

国投钦州电厂三期 3、4 号机组项目

# 环境影响报告书

(公示本)

建设单位：国投钦州第二发电有限公司

编制单位：广西泰能工程咨询有限公司

2023 年 2 月

## 概述

### 一、项目由来

按广西经济发展规划和电力需求增长趋势，预计至 2025 年、2030 年和 2035 年，广西需电量将分别达到 280000GW.h、340000GW.h 和 395000GW.h，最大负荷将分别达到 49000MW、60000MW 和 70700MW，扣除目前在建、核准等已明确的电源项目，至 2025 年、2030 年和 2035 年广西还需分别新增电源装机容量约 5850MW、17230MW 和 28430MW。由于广西一次能源资源匮乏，水电开发趋于饱和，新能源资源禀赋一般，难以承担起主力电源的重任，核电受国家调控和固有长建设周期限制，区外电力竞争激烈不确定性大，广西“十四五”及中长期安全稳定的电力供应还需通过新建一定规模的大型清洁煤电来保障。因此，钦州电厂三期 3、4 号机组的建设，将对满足广西“十四五”及中长期负荷增长需要，为经济社会发展提供充足电力保障起到重要作用，同时也将带动相关产业的发展，促进广西沿海乃至全区的经济发展。

按照广西电力发展规划，未来区内风电仍将得到快速发展，“十四五”期间区内还将投产防城港核电二期机组，并继续通过乌东德直流增加受入云南水电，将会加重系统调峰压力，系统内逐年呈现出不同程度的调峰缺额。2022 年开始，随着红沙核电二期第一台机组的投产、乌东德直流满功率送入以及风电投产规模的不断增加，系统内开始调峰问题开始显现，全年最大调峰缺额 720MW，弃电量 337GW.h；“十四五”期间调峰问题最严重的年份出现在 2023 年，全年最大调峰缺额 1880MW，弃电量 1773GW.h；2024 年开始由于龙滩扩机的投产，系统内调峰问题得到很大程度缓解，2025 年考虑海上风电投产后，系统调峰压力明显增加，全年最大调峰缺额达到 2200MW，年弃电量 871GW.h。总体来看，“十四五”期间，广西电网内防城港核电二期全部投产后的 2023 年调峰问题最为严重，在龙滩扩机投产后系统调峰问题将得到明显缓解，而海上风电的投产将显著增加系统调峰压力。可见，广西电力系统调峰问题将在今后一段时间内进一步加重，需重视调峰电源的发展，增强系统运行灵活调节能力。而钦州电厂三期 3、4 号机组项目的建设，可优化广西电源结构，增加系统调峰能力，缓解弃水压力。

随着钦州电网负荷的快速发展，尤其是石化产业园新增 220kV 直供大用户的快速发展，现有钦州电厂一期 2×630MW 机组已不能满足钦州电网 220kV 层级负荷发展需

要。根据负荷预测及电力电量平衡，在钦州电厂三期不参与平衡时，钦州电网 220kV 层级 2023 年、2025 年、2030 年和 2035 年丰枯水期均存在电力缺额，最大电力缺额分别 977MW、1512MW、2456MW 和 3330MW。可见，建设国投钦州电厂三期 3、4 号机组项目可有效缓解钦州电网供电压力。

综上所述，为满足广西“十四五”及中长期负荷增长需要，为经济社会发展提供充足电力保障，优化广西电源结构，增加系统调峰容量，缓解弃水压力，缓解钦州电网供电压力，提高电网可靠性建设国投钦州电厂三期 3、4 号机组项目是必要的。

## 二、建设项目的特点

国投钦州电厂三期 3、4 号机组项目位于广西钦州市钦州港经济技术开发区石化产业园区北侧，在前期 1、2 号机组预留的用地上建设，距离现有国投钦州电厂一期和二期工程厂址以北约 7km 处。

项目拟建设 2×660MW 超超临界燃煤发电机组，并配套建设 SCR 脱硝系统、静电除尘器及石灰石-石膏湿法脱硫系统。

本项目设计煤种为神华蒙煤混煤，校核煤种 1 为印尼煤，校核煤种 2 为山西平朔煤。燃料采用铁-海联运方式，利用钦州港金谷港区金鼓江作业区 11 号、12 号泊位专用煤码头为本工程供煤，采用圆管带式输送机运输方式，圆管带式输送机先从专用煤码头后方贮煤场转运站接出，通过园区综合管廊接入至电厂转运站，再进入全封闭式圆形煤场。煤场存储量按满足 2×660MW 机组 16.5 天的燃煤用量。

项目采用自然通风冷却塔循环供水系统，循环水补水水源采用淡水，由广西钦州北投水务有限公司将原水输送至厂区红线外 1m 处，再经钢管接入厂内 1、2 号机组已建的 1 座容积为 50000m<sup>3</sup> 的原水池。目前国投钦州发电有限公司已和广西钦州北投水务有限公司签订了用水意向书，可确保满足项目的用水需求。锅炉配置双室五电场静电除尘器和湿式电除尘器，同步建设烟气脱硫、脱硝设施，采用石灰石-石膏湿法烟气脱硫工艺、SCR 脱硝工艺；采用湿式排渣、正压浓相气力除灰系统；灰渣考虑综合利用，当利用不畅时输送至灰罐和渣棚储存。

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改，国家发展和改革委员会 2021 年第 49 号令），本项目为单机 60 万千瓦及以上超临界、超超临界机组电站

建设，属于国家产业政策鼓励类项目。

本项目有如下特点：

(1) 本项目为扩建工程，拟建设 2×660MW 超超临界燃煤机组。项目配套建设双背压、抽凝式汽轮机，预留供热条件。

(2) 本项目烟气采取“SCR 脱硝+双室五电场电除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫+湿式电除尘器”的组合工艺，设计脱硫效率大于 99.35%，总除尘效率 99.99%（双室五电场电除尘器设计除尘效率 99.85%，湿式电除尘器设计除尘效率 80%，脱硫系统协同除尘效率 70%），设计脱硝效率 80%，项目外排烟气满足超低排放标准要求（ $\text{SO}_2 \leq 35\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{NO}_x \leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{烟尘} \leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

(3) 本项目排水系统采用分流制，对各类废水进行分类处理并回用，仅排放部分冷却塔循环水排污水。循环水排水拟通过管道接入钦州港经济技术开发区石化产业园区配套深海排放管道排放。

(4) 本项目灰渣、脱硫石膏外售进行综合利用，利用途径不畅时运至灰罐和渣棚存放；废弃反渗透膜、废弃离子交换树脂等由厂家回收处置，废脱硝催化剂、废润滑油、废变压器油和废旧铅蓄电池交由有相应危废资质单位外运处置。

### 三、环境影响评价的工作过程

2022 年 8 月，受国投钦州第二发电有限公司的委托，我公司承担国投钦州电厂三期 3、4 号机组项目的环境影响评价工作。

本工程环境影响评价工作以《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》为指导思想，按照《环境影响评价技术导则》的技术要求，以环保部门审定的评价标准为依据，结合工程和地区环境特点，通过调查、监测和预测评价，力求客观反映工程建设对环境的影响，提出切实可行的环境保护措施，为下阶段环保设计和环境管理提供依据，使工程的环境效益、社会效益与经济效益协调发展。在此基础上，根据相关环评规程规范于 2022 年 11 月编制完成本工程环境影响报告书。根据《广西壮族自治区人民政府关于委托或授权中国（广西）自由贸易试验区实施的自治区级行政权力事项清单（第一批）》，本项目环境影响评价文件审批权限由广西壮族自治区生态环境厅委托中国（广西）自由贸易试验区钦州港片区行政审批局受理。

本报告书的编制过程中得到了广西壮族自治区生态环境厅、钦州市生态环境局、中国（广西）自由贸易试验区钦州港片区行政审批局、中国（广西）自由贸易试验区钦州港片区自然资源和建设局、中国（广西）自由贸易试验区钦州港片区管委会、钦州市石化产业发展局、国投钦州第二发电有限公司、广西特立资源综合利用检测服务有限公司等单位的大力支持和帮助，在此一并表示衷心感谢！

## 四、分析判定相关情况

### （1）产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改，国家发展和改革委员会 2021 年第 49 号令），本项目属于单机 60 万千瓦及以上超超临界机组电站建设，属于国家产业政策鼓励类项目。此外，本工程不属于《北钦防一体化产业协同发展限制布局清单（工业类 2021 年版）》内的限制项目。

根据《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号）、《广西壮族自治区高耗能、高排放建设项目主要污染物排放管理办法（试行）》等“两高”项目产业政策要求，本项目采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施；项目锅炉烟气处理工艺路线采用低氮燃烧+SCR 脱硝+双室五电场电除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫+湿式电除尘器，废气排放满足燃煤电厂超低排放要求；大宗物料煤炭采用铁-海联运方式。项目已制定区域污染物削减方案，钦州市人民政府出文对主要污染物排放量调剂使用进行了确认。本报告设置了碳排放环境影响评价章节。

### （2）与规划相符性分析

本项目厂址位于广西钦州市钦州港经济技术开发区石化产业园区，用地属于三类工业用地，符合《广西钦州石化产业园总体规划（2020-2035）》；本工程作为园区配套供热项目，利用国投钦州电厂一期、二期、三期工程的供热能力及优势对园区热用户实施集中供热（本期工程以纯凝工况运行，预留供热条件，不含供热工程）；项目外排烟气满足超低排放标准要求（ $\text{SO}_2 \leq 35\text{mg/m}^3$ 、 $\text{烟尘} \leq 10\text{mg/m}^3$ 、 $\text{NO}_x \leq 50\text{mg/m}^3$ ），符合国家规定的环保要求。

本项目满足国家《广西壮族自治区生态功能区划》、《广西生态环境保护“十四五”

规划》、《钦州市生态环境保护“十四五”规划》等规划要求。

### （3）选址合理性分析

本工程选址位于钦州港经济技术开发区石化产业园区，根据《广西钦州石化产业园总体规划（2020-2035）》，用地属于三类工业用地，厂址范围内未发现有开采价值的矿产资源，亦不存在压矿现象，无国家保护的文物古迹，也无自然保护区、风景名胜区、森林公园及饮用水源保护区等，厂址用地符合当地土地利用总体规划。本工程已获取中国（广西）自由贸易试验区钦州港片区行政审批局颁发的建设项目用地预审和选址意见书。

因此，从环保的角度分析，本工程厂址的选择是合理的。

### （4）三线一单符合性分析

#### ①生态保护红线

根据《广西生态保护红线管理办法（试行）》、《广西壮族自治区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（桂政发〔2020〕39号）、《钦州市“三线一单”生态环境分区管控实施意见》（钦政发〔2021〕13号）、《钦州市生态环境局关于印发〈钦州市环境管控单元生态环境准入及管控要求清单（试行）〉的通知》（钦环发〔2022〕3号），本项目厂址所处广西钦州市钦州港经济技术开发区石化产业园区属于重点管控单元，具体管控单位名称为“广西钦州石化产业园重点管控单元”；循环水排水排入海域为钦州港金鼓江污水深海排放区重点管控单元。项目位于广西钦州市钦州港经济技术开发区石化产业园区，项目拟建地用地不在国家级和省级禁止开发区域内（国家公园、自然保护区、森林公园的生态保育区和核心景观区、风景名胜区的核心景区、地质公园的地质遗迹保护区、世界自然遗产的核心区和缓冲区、湿地公园的湿地保育区和恢复重建区、饮用水水源地的一级保护区、水产种质资源保护区的核心区等），不涉及生态保护红线。

#### ②环境质量底线

项目所在区域的环境质量底线为：环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单相应标准要求；项目厂区、水牛港、亚路车地下水监测点的各监测因子均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，南港沟监测点

总硬度、硫酸盐、钠、氯化物、氟化物超标，嘉会村监测点总大肠菌群超标，超标原因为虾塘养殖废水和海水入侵，其余各监测因子均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准；10#和14#海水水质监测站位无机氮超标，超标原因为航道和港口船舶排污水，其余各站位调查的海水水质均满足《海水水质标准》（GB3097-1997）要求，海洋沉积物质量满足《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）要求，海域浮游动植物、底栖动物种类和潮间带动物种类数量多，渔业资源较丰富，生物多样性指数相对较高且状况稳定，海洋生态环境良好；声环境质量达到相应声环境功能区划要求；土壤环境质量达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）要求。

本项目大气环境、声环境、土壤环境质量可满足相应的标准要求；地下水环境虽然超标，但项目周边无地下水污染源，不会进一步恶化地下水水质；海洋环境仅2个水质监测点无机氮超标，总体生态环境良好。本项目废水、废气和噪声经污染防治措施处理后均能达标排放，固废综合利用。采取本项目提出的相关污染防治措施后，本项目排放的污染物不会降低区域环境质量，不会加剧环境的恶化，不触及环境质量底线。

### ③资源利用上线

本项目水源由广西钦州北投水务有限公司将原水输送至厂区红线外1m处，各用水水源均未超出水资源利用上线。项目建成运行后通过内部管理、设备选择、原辅材料的选用和管理、废物回收利用、污染治理等多方面采取合理可行的防治措施，以“节约、降耗、减污”为目标，有效地控制污染。项目的用水、用煤等资源利用不会突破区域的水资源利用上线。

### ④环境准入负面清单

项目选址符合园区规划要求，满足广西钦州市钦州港经济技术开发区石化产业园区规划环评和审查意见各项要求，不属于产业结构调整指导目录中限制类、淘汰类项目，符合《钦州市人民政府关于印发钦州市“三线一单”生态环境分区管控实施意见的通知》（钦政发〔2021〕13号）、《钦州市环境管控单元生态环境准入及管控要求清单（试行）》的相关要求。此外，项目达到国际清洁生产领先水平，符合国家规定的环保要求。

综上，项目与区域“三线一单”要求相符。

## 五、关注的主要环境问题及环境影响

根据工程环境污染的特点，在工程分析的基础上，预测工程投产后对评价范围内的大气环境、海洋环境、地表水环境、声环境、地下水环境、电磁环境和环境风险的影响程度和范围以及采取的污染防治措施。

本工程环境影响评价工作，将结合厂址地区环境特点、工程特点，重点回答以下几个方面的内容：

- (1) 本项目建设是否符合国家产业政策；
- (2) 本工程选址是否符合城市总体规划和环境保护规划等；
- (3) 本工程对环境的影响是否满足环境质量标准的要求；
- (4) 本工程采取了环保措施后是否能确保污染物稳定达标排放；
- (5) 项目大气污染物对茅尾海红树林自然保护区的影响是否可接受；
- (6) 本工程投产后环境风险是否可接受。

(7) 通过环境影响预测与分析本项目投产后对当地环境可能造成的污染影响的范围和程度，从而制定进一步防治污染的对策，提出实现污染物排放总量控制的实施措施，从环境保护角度对工程项目建设的可行性作出明确结论。

(8) 过现场调查和现状监测，掌握项目建设区域环境质量现状及现有工程存在的主要环境问题，并提出“以新带老”措施。

## 六、环境影响评价的主要结论

国投钦州电厂三期3、4号机组项目的建设符合国家和地方产业政策，选址符合当地相关规划要求，项目的建设符合环境保护规划和生态功能区划要求。项目采用技术工艺方案成熟，拟采取的污染防治措施技术可靠、经济可行，实施后可实现污染物长期稳定达标排放，对环境的影响在可接受范围内，不会降低项目所在地环境质量等级；并在公众调查过程中，取得了周边公众的支持和理解。

因此，建设单位在认真落实本环评报告中提出的各项污染防治措施、环境风险防范措施以及环境管理措施等，严格执行环保“三同时”制度以及确保污染治理设施稳定运行、污染物达标排放的前提下，从环境保护角度分析，国投钦州电厂三期3、4号机组项目的建设是可行的。

# 目 录

概述.....	I
一、项目由来.....	I
二、建设项目的特点.....	II
三、环境影响评价的工作过程.....	III
四、分析判定相关情况.....	IV
五、关注的主要环境问题及环境影响.....	VII
六、环境影响评价的主要结论.....	VII
<b>1 总则.....</b>	<b>1</b>
1.1 评价依据.....	1
1.2 相关规划与环境功能区划.....	8
1.3 评价因子与评价标准.....	43
1.4 评价工作等级和评价范围.....	53
1.5 环境敏感区域和保护目标.....	72
1.6 评价程序.....	76
<b>2 建设项目工程分析.....</b>	<b>77</b>
2.1 现有工程情况.....	77
2.2 国投钦州电厂三期 3、4 号机组项目概况.....	83
2.3 工程分析.....	105
2.4 污染物及污染源分析.....	121
2.5 污染物排放情况.....	123
2.6 清洁生产分析.....	144
2.7 新增污染物削减措施.....	149
<b>3 环境现状调查与评价.....</b>	<b>151</b>
3.1 自然环境现状调查与评价.....	151
3.2 环境空气质量现状.....	165
3.3 地下水环境现状.....	174
3.4 声环境质量现状.....	177
3.5 海洋环境质量现状调查与评价.....	179

3.6 土壤环境质量现状.....	225
3.7 电磁环境质量现状.....	233
3.8 生态环境质量现状.....	234
3.9 珍稀水生生物和特殊敏感区域.....	235
3.10 区域内主要污染源概况.....	243
<b>4 环境影响预测及评价.....</b>	<b>246</b>
4.1 环境空气影响预测与评价.....	246
4.2 水环境影响分析.....	331
4.3 声环境影响预测与评价.....	350
4.4 地下水环境影响预测及评价.....	362
4.5 固体废弃物环境影响分析.....	367
4.6 输煤系统环境影响分析.....	371
4.7 电厂配电装置电磁场环境影响分析.....	373
4.8 土壤环境影响分析.....	375
4.9 环境风险评价.....	380
4.10 生态环境影响分析.....	420
4.11 施工期影响分析.....	421
<b>5 环境保护措施及其可行性论证.....</b>	<b>425</b>
5.1 电厂运行期污染防治措施.....	425
5.2 电厂建设期污染防治措施.....	462
5.3 “三同时”验收一览表.....	464
<b>6 环境影响经济损益分析.....</b>	<b>466</b>
6.1 电厂环保投资损益分析.....	466
6.2 环境经济损益分析.....	468
<b>7 环境管理与监测计划.....</b>	<b>469</b>
7.1 环境管理.....	469
7.2 环境监测计划.....	473
7.3 排污口的管理.....	476
7.4 信息公开.....	476

7.5 环境管理台账记录.....	478
7.6 污染物排放清单.....	479
7.7 总量控制.....	486
7.8 排污许可证制度衔接要求.....	490
<b>8 温室气体排放管理.....</b>	<b>491</b>
8.1 评价依据和评价内容.....	491
8.1 评价依据和评价内容.....	491
8.2 建设项目碳排放政策符合性分析.....	492
8.3 建设项目碳排放分析.....	493
8.4 减污降碳措施及其可行性论证.....	501
8.5 碳排放绩效水平核算.....	507
8.6 碳排放管理与监测计划.....	508
8.7 项目碳排放影响分析.....	512
8.8 碳排放分析结论.....	513
<b>9 环境影响评价结论.....</b>	<b>515</b>
9.1 项目概况.....	515
9.2 项目与规划相符性.....	515
9.3 工程分析结论.....	516
9.4 环境质量现状评价结论.....	516
9.5 环境影响主要预测评价结论.....	519
9.6 本工程采取的主要污染防治措施.....	523
9.7 环境影响经济损益分析.....	526
9.8 环境管理与监测计划.....	526
9.9 公众参与调查结果.....	526
9.10 综合结论.....	527

# 1 总则

## 1.1 评价依据

### 1.1.1 法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月修订）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月修订）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月修订）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月修订）；
- (5) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月修订）；
- (7) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021年12月24日）；
- (8) 《中华人民共和国海洋环境保护法》（2017年11月修订）；
- (9) 《中华人民共和国渔业法》（2013年12月修订）；
- (10) 《中华人民共和国港口法》（2018年12月修订）；
- (11) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年2月修订）；
- (12) 《中华人民共和国节约能源法》（2018年10月修订）；
- (13) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018年10月修订）；
- (14) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019年4月修订）；
- (15) 《中华人民共和国水法》（2016年7月修订）；
- (16) 《中华人民共和国电力法》（2018年12月修订）；
- (17) 《中华人民共和国环境保护税法》（2016年12月）；
- (18) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018年修订）。

### 1.1.2 法规及部门规章

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院第682号令，2017年10月1日起施行）；
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）；
- (3) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护工作的决定》（国发〔2005〕39号文，2005年12月）；

- (4) 《环境影响评价公众参与办法》（部令第4号）（2018年）；
- (5) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修改，国家发展和改革委员会2021年第49号令）；
- (6) 《大气污染防治行动计划》（国发〔2013〕37号）；
- (7) 《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号）；
- (8) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）；
- (9) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35号）；
- (10) 《国务院关于印发节能减排综合性工作方案的通知》（国发〔2007〕15号）；
- (11) 《关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22号）；
- (12) 《国务院办公厅关于印发能源发展战略行动计划（2014-2020年）的通知》（国办发〔2014〕31号）；
- (13) 《国家发展改革委关于燃煤电站项目规划和建设有关要求的通知》（发改能源〔2004〕864号）；
- (14) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号）；
- (15) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98号）；
- (16) 《关于加强燃煤电厂二氧化硫污染防治工作的通知》（环发〔2013〕159号）；
- (17) 《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令2015年第34号）；
- (18) 《关于加强西部地区环境影响评价工作的通知》（环发〔2011〕150号）；
- (19) 《关于发布国家环境保护标准<火电厂污染防治可行技术指南>的公告》（环境保护部公告2017年第21号）；
- (20) 《粉煤灰综合利用管理办法》（国家发改委等10部委，2013年第19号令）；
- (21) 《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》（国环规环评〔2017〕4号）；
- (22) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办〔2014〕30号）；
- (23) 《关于印发〈企业事业单位突发环境事件应急预案评审工作指南(试行)〉的通

知》（环办应急〔2018〕8号）；

（24）《关于印发<建设项目环境影响评价信息公开机制方案>的通知》（环发〔2015〕162号）；

（25）《关于印发钢铁、焦化、现代煤化工、石化、火电四个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评〔2022〕31号）；

（26）关于印发《“十四五”环境影响评价与排污许可工作实施方案》的通知（环环评〔2022〕26号）；

（27）《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（环发〔2015〕178号）；

（28）《关于印发<建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）>的通知》（环发〔2015〕163号）；

（29）《关于加快电力工业结构调整促进健康有序发展有关工作的通知》（发改能源〔2006〕661号）；

（30）《关于加快火电厂烟气脱硫产业化发展的若干意见》（发改环资〔2005〕757号）；

（31）《关于燃煤电站项目规划和建设有关要求的通知》（发改能源〔2004〕864号）；

（32）《关于印发<煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020年）>的通知》（发改能源〔2014〕2093号）；

（33）《关于加强废烟气脱硝催化剂监管工作的通知》（环办函〔2014〕990号）；

（34）《关于发布2014年国家鼓励发展的环境保护技术目录（工业烟气治理领域）的公告》（环境保护部公告2014年第71号）；

（35）《关于印发<全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案>的通知》（环发〔2015〕164号）；

（36）《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36号）；

（37）《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号）；

(38) 《温室气体排放核算与报告要求第1部分：发电企业》(GB/T 32151.1-2015)；

(39) 《关于做好2022年企业温室气体排放报告管理相关重点工作的通知》(环办气候函〔2022〕111号，2022-03-15)及其附件2《企业温室气体排放核算方法与报告指南 发电设施》；

(40) 《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》(环办环评函〔2021〕346号)；

(41) 《环境影响评价与排污许可领域协同推进碳减排工作方案》(环办环评函〔2021〕277号)；

(42) 《一般工业固体废物管理台账制定指南(试行)》(生态环境部公告2021年第82号)；

(43) 《地下水管理条例》(2021年，国务院令 第748号)。

### 1.1.3 地方法规及规范性文件

(1) 《广西壮族自治区环境保护条例》(2019年7月25日修改)；

(2) 《广西壮族自治区海洋环境保护条例》(2014年2月实施)；

(3) 《广西壮族自治区大气污染防治条例》(2018年)；

(4) 《广西壮族自治区水污染防治条例》(2020年)；

(5) 《广西壮族自治区土壤污染防治条例》(2021年)；

(6) 《广西壮族自治区固体废物污染环境防治条例》(2022年7月1日施行)；

(7) 《广西壮族自治区建设项目环境影响评价文件分级审批管理办法(2022年修订版)》(桂环规范〔2022〕9号)；

(8) 《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西壮族自治区建设项目环境准入管理办法的通知》(桂政办发〔2012〕103号)；

(9) 《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西壮族自治区大气污染联防联控改善区域空气质量实施方案的通知》(桂政办发〔2011〕143号)；

(10) 《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发大气污染防治行动工作方案的通知》(桂政办发〔2014〕9号)；

(11) 《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西水污染防治行动计划工作方案的通知》(桂政办发〔2015〕131号)；

- (12) 《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西土壤污染防治工作方案的通知》（桂政办发〔2016〕167号）；
- (13) 《自治区生态环境厅关于印发广西 2022 年度水、大气、土壤污染防治工作计划的通知》（桂环发〔2022〕16号）；
- (14) 《广西壮族自治区“十四五”空气质量全面改善规划》（桂环发〔2022〕27号）；
- (15) 《广西地下水污染防治“十四五”规划》（桂环发〔2022〕8号）；
- (16) 《广西壮族自治区土壤污染防治高质量发展“十四五”规划》（桂环发〔2022〕7号）；
- (17) 《广西壮族自治区生态环境厅关于推进碳排放环境影响评价工作的通知》（桂环函〔2021〕1693号）；
- (18) 《广西壮族自治区环境保护厅关于贯彻执行<建设项目环境影响评价技术导则总纲>的通知》（桂环函〔2016〕2146号）；
- (19) 《广西壮族自治区主体功能区规划》（桂政发〔2012〕89号）；
- (20) 《广西壮族自治区水功能区划》（2016 修订）；
- (21) 《广西壮族自治区生态功能区划》（桂政办发〔2008〕8号）；
- (22) 《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案的通知》（2011年）；
- (23) 《广西壮族自治区海洋功能区划》（2011-2020年）；
- (24) 《广西壮族自治区海洋功能区划》（2011-2020年）；
- (25) 《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》（桂政发〔2018〕23号）；
- (26) 《广西生态保护红线管理办法（试行）》（2016年）；
- (27) 《广西生态环境保护“十四五”规划》（2021年）；
- (28) 《广西壮族自治区海域使用管理条例》（公告 十二届第 43 号）；
- (29) 《广西壮族自治区海洋环境保护规划》（2016-2025）；
- (30) 《广西壮族自治区生态环境厅关于印发<广西壮族自治区“两高”建设项目主要污染物排放管理办法（试行）>的通知》（桂环规范〔2022〕2号）；
- (31) 《关于进一步深化电力改革实施方案（2021-2022）的通知》（桂政办发〔2021〕40号）；

- (32) 《关于印发广西壮族自治区工业固体废物堆存场所环境污染整治工作方案的通知》（桂环规范〔2018〕11号）；
- (33) 《广西壮族自治区人民政府关于委托或授权中国（广西）自由贸易试验区实施的自治区级行政权力事项清单（第一批）》；
- (34) 钦州市人民政府办公室《关于印发钦州市生态环境保护“十四五”规划的通知》（钦政办〔2022〕16号）；
- (35) 《钦州市人民政府关于印发钦州市“三线一单”生态环境分区管控实施意见的通知》（钦政发〔2021〕13号）；
- (36) 钦州市生态环境局关于印发《钦州市环境管控单元生态环境准入及管控要求清单（试行）》的通知（钦环发〔2022〕3号）；
- (37) 《广西北部湾经济区高质量发展“十四五”规划》（桂政办发〔2021〕143号）；
- (38) 钦州市生态环境局关于印发钦州市 2022 年度大气污染防治攻坚实施方案的通知（钦环发〔2022〕12号）；
- (39) 钦州市生态环境局关于印发《钦州市近岸海域污染防治 2022 年实施方案》的通知（钦环发〔2022〕11号）；
- (40) 《广西钦州石化产业园总体发展规划（2020-2035）》。

#### 1.1.4 评价技术导则和技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (9) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；
- (10) 《火电厂建设项目环境影响报告书编制规范》（HJ/T13-1996）；

- (11) 《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018）；
- (12) 《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）。
- (13) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；
- (14) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)；
- (15) 《大气污染物无组织排放监测技术导则》(HJ/T55-2000)；
- (16) 《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ 941-2018）。
- (17) 《火电厂建设项目环境影响报告书编制规范》（HJ/T13-1996）；
- (18) 《火力发电厂环境保护设计规定》(DLGJ102-91)；
- (19) 《大中型火力发电厂设计规范》(DL50660-2011)；
- (20) 《发电厂废水治理设计规范》(DL/T5046-2018)；
- (21) 《石灰石/石灰-石膏湿法烟气脱硫工程通用技术规范》（HJ179-2018）；
- (22) 《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》（HJ562-2010）；
- (23)《固定污染源烟气(SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物)排放连续监测技术规范》(HJ75-2017)；
- (24) 《固定污染源烟气(SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物)排放连续监测系统技术要求及检测方法》（HJ76-2017）；
- (25) 《火电厂环境监测技术规范》（DL/T 414-2012）；
- (26) 《火电行业排污许可申请与核发技术规范》；
- (27) 《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ 2053-2018）。

### 1.1.5 项目有关工程设计资料

《国投钦州电厂三期3、4号机组可行性研究报告》（山东电力工程咨询院有限公司，2022年10月）。

### 1.1.6 与本工程有关的其他文件

#### 1.1.6.1 项目核准文件

《广西壮族自治区发展和改革委员会关于国投钦州电厂三期3、4号机组项目核准的批复》。

#### 1.1.6.2 可研审查文件

电力规划设计总院（电力规划总院有限公司）《关于印发国投钦州电厂三期3、4号660MW机组项目可行性研究报告评审会议纪要的通知》。

### 1.1.6.3 选址及用地

《建设项目用地预审与选址意见书》。

### 1.1.6.4 取水

供水意向协议。

### 1.1.6.5 原辅材料供给

- (1) 供煤意向协议；
- (2) 煤炭运输意向协议；
- (3) 石灰石供给协议；
- (4) 尿素供应意向协议。

### 1.1.6.6 灰渣及脱硫石膏综合利用

脱硫副产品、灰渣等综合利用意向协议。

## 1.2 相关规划与环境功能区划

### 1.2.1 选址合理性分析

国投钦州电厂三期3、4号机组项目选址位于钦州港经济技术开发区石化产业园区，根据《广西钦州石化产业园总体规划（2020-2035）》，用地属于三类工业用地，厂址范围内未发现有开采价值的矿产资源，亦不存在压矿现象，无国家保护的文物古迹，也无自然保护区、风景名胜区、森林公园及饮用水源保护区等，厂址用地符合当地土地利用总体规划。本工程已获得中国（广西）自由贸易试验区钦州港片区行政审批局《国投钦州电厂三期3、4号机组项目建设项目用地预审与选址意见书》。

因此，从环保的角度分析，本工程厂址的选择是合理的。

### 1.2.2 “三线一单”符合性判定分析

(1) 与《钦州市人民政府关于印发钦州市“三线一单”生态环境分区管控实施意见的通知》（钦政发〔2021〕13号）相符性分析

根据《钦州市人民政府关于印发钦州市“三线一单”生态环境分区管控实施意见的通知》（钦政发〔2021〕13号），钦州市全市共划定陆域环境管控单元61个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元3类，实施分类管控。陆域优先保护单元主要包括生态保护红线、一般生态空间、县级以上饮用水水源保护区、环境空气一类功能区等生态功能区域，划定优先保护单元31个；重点管控单元主要包括工业园区、县级

以上城镇中心城区及规划区、矿产开采区、钦州港区等开发强度高、污染物排放强度大的区域，以及环境问题相对集中的区域，划定重点管控单元 26 个；一般管控单元为优先保护单元、重点管控单元以外的区域，衔接乡镇边界形成管控单元，划定一般管控单元 4 个。

全市共划定近岸海域环境管控单元 54 个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元 3 类，实施分类管控。近岸海域：优先保护单元主要包括海洋生态保护红线的海域，划定优先保护单元 21 个；重点管控单元主要包括港口码头、倾废、排污混合、工业与城镇用海、矿产与能源开发利用、特殊利用以及现状水质超标的海域，划定重点管控单元 26 个；一般管控单元为优先保护单元、重点管控单元以外的区域，划定一般管控单元 7 个。

本项目厂址位于广西钦州石化产业园重点管控单元，循环水排水排入海域为钦州港金鼓江污水深海排放区重点管控单元。

根据生态环境准入及管控要求清单要求，在陆域重点管控单元内，根据单元内生态环境质量目标和资源环境管控要求，结合经济社会发展水平，按照差别化的生态环境准入要求，优化空间和产业布局，加强污染物排放控制和环境风险防控，不断提升资源开发利用效率，解决局部生态环境质量不达标、生态环境风险高的问题。在近岸海域重点管控单元内，以提升环境质量、优化开发利用为导向，充分衔接对应区划、规划等要求，坚持陆海统筹的原则，充分考虑相邻陆域的管控要求，结合环境质量现状、环境问题和环境风险等因素，重点关注半封闭式海湾、入海河流河口、污水排海工程排放口、现状水质不达标、存在重大风险源等区域，制定差异化的生态环境管控要求。

本项目作为石化产业园区配套基础设施，为园区提供电力和热源，符合园区产业定位。项目烟气采取“SCR 脱硝+双室五电场电除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫+湿式电除尘器”的组合工艺处理，外排烟气满足超低排放标准要求（ $\text{SO}_2 \leq 35\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{烟尘} \leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{NO}_x \leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ ）；项目废水全部回用，不外排；项目前期 1、2 号机组工程已制定完善的突发环境事件应急预案及自行监测方案，风险防控有效。项目循环水排水通过石化产业园区配套深海排放管道排入钦州港金鼓江污水深海排放区（属四类海水环境功能区的海域），不属于《广西海洋生态红线划定方案》（桂政函〔2017〕233 号）划定的禁止类红线区和限制类红线区，根据项目海洋环境影响预测结果，项目循环水排水对纳污海

域周边广西茅尾海红树林自治区级自然保护区、钦州三娘湾省级旅游区、北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区等敏感区域的影响较小，不会造成其海洋环境功能降级，满足广西海洋生态红线管控要求。

本项目与广西钦州石化产业园重点管控单元的环境管控单元生态环境准入及管控要求清单符合性分析见表 1.2-1。

**表 1.2-1 与环境管控单元生态环境准入及管控要求清单符合性分析**

环境管控单元名称	生态环境准入及管控要求		项目符合性分析
广西钦州石化产业园重点管控单元	空间布局约束	1.引进项目清洁生产水平须达到国内同行业先进水平。不得引进与园区产业定位不符的产业。 2.居住用地周边严控布局潜在污染扰民和环境风险突出的建设项目。 3.园区产业准入执行《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发北钦防一体化产业协同发展限制布局清单（工业类 2021 年版）的通知》（桂政办函[2021]4 号）要求，限制新建水泥制造、建筑陶瓷制品制造、制革及毛皮加工等工业项目。	符合。本项目作为园区配套基础设施，为园区提供电力和热源，符合园区产业定位；本项目清洁生产水平须达到国内同行业先进水平，不属于桂政办函〔2021〕4 号文件的限制类项目；厂址位于产业园区内，不存在污染扰民和环境风险突出的情况。
	污染物排放管控	1.推动石化、化工等重点行业挥发性有机物（VOCs）污染防治。推动石化行业 VOCs 泄漏检测与修复行动、VOCs 削减和有毒有害原料替代。 2.石化行业全面推进行业达标排放改造，新建、改建、扩建涉及重点重金属排放建设项目依照相关规定实行总量控制。 3.完善工业园区污水集中处理设施和配套管网。实行“清污分流、雨污分流”，实现废水分类收集、分质处理，入园企业应在达到国家或地方规定的排放标准后接入集中式污水处理设施处理，园区集中式污水处理设施总排口应安装自动监控系统、视频监控系统，并与环境保护主管部门联网。 4.加强园区无组织废气排放管理。 5.提升固体废物减量化、资源化和无害化水平，尽量实现废物的综合利用，危险废物交由有危废处理资质的单位进行安全处置。	符合。本项目不涉及 VOCs 排放；项目锅炉燃烧大气污染物满足超低排放的要求，无组织废气排放采取相应措施；厂区采取“清污分流、雨污分流”，废水全部回用，仅循环水排水排入深海排放区；项目灰渣和脱硫石膏全部综合利用，危险废物交由有危废处理资质的单位进行安全处置。
	环境风险防控	1.开展环境风险评估，制定突发环境事件应急预案并备案，配备应急能力和物资，建设环境应急队伍，并定期演练。企业、园区与地方人民政府环境应急预案应当有机衔接。 2.土壤污染重点监管单位应当严格控制有毒有害物质排放，并按年度向生态环境主管部门报告排放情况；建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散；制定、实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境主管部门。	符合。本项目前期 1、2 号机组工程已制定完善的突发环境事件应急预案及自行监测方案；项目不会对土壤环境产生污染，不会对广西茅尾海红树林

环境管控单元名称	生态环境准入及管控要求		项目符合性分析
资源开发利用效率要求		3.建设项目应严格落实环境保护措施和环境风险防范措施，减缓对周边生态环境敏感区的不良影响。	自治区级自然保护区、钦州三娘湾省级旅游区等周边生态环境敏感区产生不良影响。
		1. 污染物排放以及用水、能耗、物耗、岸线与土地利用等资源环境指标达到行业先进水平。 2. 依据《钦州市人民政府关于划定高污染燃料禁燃区的通告》，高污染燃料为：除单台出力大于等于20蒸吨/小时锅炉以外的燃煤及其制品；石油焦、油页岩、原油、重油、渣油、煤焦油，以及各种可燃废物和直接燃用的生物质非成型燃料（树木、秸秆、锯末、稻壳、蔗渣等）。高污染燃料禁燃区内在集中供热管网或者燃气管网覆盖范围内的单台出力小于20蒸吨/小时的锅炉、窑炉等燃用高污染燃料设施，应当改用集中供热或者改用天然气、电等清洁能源；未在集中供热管网或者燃气管网覆盖范围内的，可以改用生物质成型燃料或者其他清洁能源，以淘汰燃用高污染燃料的锅炉、窑炉等燃烧设施。单台出力65蒸吨/小时以上燃煤机组按照国家相关污染物排放标准有序开展超低排放改造。禁燃区内禁止新建、扩建燃用高污染燃料的锅炉、窑炉等燃烧设施。	符合。项目污染排放和资源消耗指标均达到行业先进水平，本项目燃煤锅炉单台出力大于等于20蒸吨/小时，不属于使用高污染燃料的情形。

**(2) 与钦州市生态环境局关于印发《钦州市环境管控单元生态环境准入及管控要求清单（试行）》的通知相符性分析**

本工程位于广西钦州石化产业园重点管控单元（ZH45070220003），循环水排水排入海域为钦州港金鼓江污水深海排放区重点管控单元（HY45070020019），与其管控要求相符性分析见表1.2-2和1.2-3。

**表 1.2-2 本工程与广西钦州石化产业园重点管控单元管控要求相符性分析**

	管控要求	相符性分析
空间布局约束	1、依据《国务院关于加强滨海湿地保护严格管控围填海的通知》，除国家重大战略项目外，原则上禁止新增围填海项目。三墩片区布局国家重大项目确需新增围填海的，须严格论证对中华白海豚等重点保护动物及其生境的影响，审慎决策，最大限度减轻不良影响。 2、建设项目应为石化产业园区产业链范围内的项目，选址应符合石化产业园区规划的功能分区。禁止引进不符合国家产业政策和相关行业准入条件，清洁生产水平不达标、装置单位产品能源消耗限额不达标、污染物排放不达标的项目。 3、优化园区规划空间布局，对丙烯腈、苯乙烯、环氧丙烷等新引进项目加强源头风险管控；丙烯腈装	1、符合，本项目不属于围填海项目。 2、符合，本项目作为园区配套基础设施，为园区提供电力和热源，符合园区产业定位；项目用地为三类工业用地，符合园区用地规划；本项目建设2×660MW超超临界机组，外排烟气满足超低排放标准要求（SO <sub>2</sub> ≤35mg/m <sup>3</sup> 、烟尘≤10mg/m <sup>3</sup> 、NO <sub>x</sub> ≤50mg/m <sup>3</sup> ），符合国家产业政策和相关行业准入条件，污染物排放达标。 3、符合，本项目不属于丙烯腈、苯乙烯、环氧丙烷生产项目。 4、符合，项目用地为三类工业用地，

	<p>置原则上应配套 MMA 装置同步建设，及时消耗丙烯腈装置产生的氢氰酸和废酸，降低环境风险。</p> <p>4、居住用地周边严控布局潜在污染扰民和环境风险突出的建设项目。</p>	<p>与周边居民点距离较远，根据相关预测，本工程对周边村庄的影响可接受。</p>
<p>污染物排放管控</p>	<p>1、大力推进低氮燃烧和烟气脱硝，有序推进园区集中供热。</p> <p>2、推动石化、化工等重点行业挥发性有机物(VOCs)污染防治。推动石化行业 VOCs 泄漏检测与修复行动、VOCs 削减和有毒有害原料替代。</p> <p>3、石化、化工行业全面推进行业达标排放改造。</p> <p>4、逐步完成工业集聚区集中式污水处理设施建设，确保已建污水处理设施稳定运行及达标排放。园区集中式污水处理设施总排口安装自动监控系统、视频监控系統，并与生态环境主管部门联网。按照“清污分流、雨污分流”原则，实施废水分类收集、分质处理。</p> <p>5、园区及园区企业排放水污染物，要满足国家或者地方规定的水污染物排放标准和重点水污染物排放总量控制指标。直接外排水环境的，执行国家或者地方规定的标准要求；经城镇污水集中处理设施处理后排放的，执行市政部门管理要求；经园区污水集中处理设施处理后排放的，执行园区管理部门相关要求。</p>	<p>1、符合，本项目采用低氮燃烧，并同步建设 SCR 烟气脱硝，可为园区提供电力和热源。</p> <p>2、符合，本项目不属于石化、化工项目。</p> <p>3、符合，本项目不属于石化、化工项目。</p> <p>4、符合，本项目对各类废水进行分类处理，生活污水处理后回用至厂区绿化及除尘，生产废水处理回用于生产，循环水排水拟通过管道接入钦州港经济技术开发区石化产业园区配套深海排放管道排放。</p> <p>5、符合，本项目循环水排水水质可达钦州港经济技术开发区石化产业园区配套深海排放管道纳管标准，通过管道接入后排放。</p>
<p>环境风险防控</p>	<p>1、建设项目应严格落实环境保护措施和环境风险防范措施，减缓对周边海域和陆域生态环境敏感区的不良影响。</p> <p>2、三墩片区实行封闭式管理。开展环境风险评估，制定突发环境事件应急预案并备案，配备应急能力和物资，建设环境应急队伍，并定期演练。企业、园区与地方人民政府环境应急预案应当有机衔接。</p> <p>3、土壤污染重点监管单位应当严格控制有毒有害物质排放，并按年度向所在地设区的市人民政府生态环境主管部门报告排放情况；建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。</p>	<p>1、符合，本项目前期 1、2 号机组工程已制定完善的突发环境事件应急预案及自行监测方案。此外，本期工程还新增相关的环境保护措施，不会对广西茅尾海红树林自治区级自然保护区、钦州三娘湾省级旅游区等周边生态环境敏感区产生不良影响。</p> <p>2、符合，本项目前期 1、2 号机组工程已制定完善的突发环境事件应急预案并与园区、地方人民政府环境应急预案有机衔接。</p> <p>3、符合，在采取风险防范措施后，项目不会造成有毒有害物质渗漏、流失、扬散，不会对土壤环境产生污染。</p>
<p>资源开发利用效率要求</p>	<p>高污染燃料禁燃区内集中供热管网或者燃气管网覆盖范围内的单台出力小于 20 蒸吨/小时的锅炉、窑炉等燃用高污染燃料设施，应当改用集中供热或者改用天然气、电等清洁能源；未在集中供热管网或者燃气管网覆盖范围内的，可以改用生物质成型燃料或者其他清洁能源，以淘汰燃用高污染燃料的</p>	<p>符合，本项目建设 2×660MW 超超临界机组，单台出力大于等于 20 蒸吨/小时，外排烟气满足超低排放标准要求（SO<sub>2</sub>≤35mg/m<sup>3</sup>、烟尘≤10mg/m<sup>3</sup>、NO<sub>x</sub>≤50mg/m<sup>3</sup>）。</p>

	<p>锅炉、窑炉等燃烧设施。单台出力65蒸吨/小时以上燃煤机组按照国家相关污染物排放标准有序开展超低排放改造。禁燃区内禁止新建、扩建燃用高污染燃料的锅炉、窑炉等燃烧设施。（依据《钦州市人民政府关于划定高污染燃料禁燃区的通告》，高污染燃料为：（一）除单台出力大于等于20蒸吨/小时锅炉以外的燃用煤炭及其制品；（二）石油焦、油页岩、原油、重油、渣油、煤焦油，以及各种可燃废物和直接燃用的生物质非成型燃料（树木、秸秆、锯末、稻壳、蔗渣等））。</p>	
--	--	--

**表 1.2-3 本工程与钦州港金鼓江污水深海排放区重点管控单元管控要求相符性分析**

管控要求		相符性分析
空间布局约束	<p>1、严格按照相关法律法规、海洋国土空间规划以及海水动力条件等要求，经科学论证后，规范设置和监管入海排污口，并报设区的市级以上人民政府生态环境行政主管部门备案。</p> <p>2、加快推进深海排放基础设施建设，实行离岸排放。</p>	<p>1、符合，本工程循环系统排水依托前期1、2号机组工程设置的专用排水管排至钦州市胜利污水处理厂附近的园区主排污管内，由主排污管统一排到深海指定位置。《钦州石化园区配套深海排放管工程环境影响报告书》中已对水文动力、地形地貌与冲淤、水质的影响进行了分析预测和科学论证，排污口设置合理。</p> <p>2、符合，钦州港经济技术开发区石化产业园区配套深海排放管道工程已于2021年6月建成投运。</p>
污染物排放管控	<p>1、入海排污口各类污染物排放须符合国家、省、市以及相关行业的污染物排放标准及主要污染物总量控制指标，同时满足海洋国土空间规划的管理要求。</p> <p>2、禁止向海域排放油类、酸液、碱液、剧毒废液和高、中水平放射性废水，严格控制向海域排放含有不易降解的有机物和重金属的废水，排放低水平放射性废水应当符合国家放射性污染防治标准，其他污染物的排放应当符合国家或者地方标准。</p> <p>3、含病原体的医疗污水、生活污水和工业废水必须经过处理，符合国家有关排放标准后，方能排入海域。</p> <p>4、含有机物和营养物质的工业废水、生活污水，应当严格控制向海湾、半封闭海及其他自净能力较差的海域排放。</p> <p>5、向海域排放含热废水，必须采取有效措施，保证邻近渔业水域的水温符合国家海洋环境质量标准，避免热污染对水产资源的危害。</p> <p>6、钦州湾超标海域整治：（1）推进钦州市东排水口、犀牛脚镇排污口、胜利污水处理厂纳污区域、大榄坪污水处理厂纳污区域、三墩循环经济示范岛</p>	<p>1、符合，本工程循环冷却水的污染物主要为COD<sub>Cr</sub>、总氮、总磷、氨氮，各污染物浓度符合钦州石化园区配套深海排放管道工程纳管水质要求。</p> <p>2、符合，本工程循环冷却水排水不属于油类、酸液、碱液、剧毒废液和放射性废水。</p> <p>3、符合，本工程循环冷却水排水不含病原体。</p> <p>4、符合，本工程循环冷却水排水的污染物主要为COD<sub>Cr</sub>、总氮、总磷、氨氮，污染物浓度低，对海水水质影响较小。</p> <p>5、符合，本项目仅排放循环水排水，在厂区内以及排水管道中冷却，排入水环境时所含热量较小，不会对水产资源造成危害。</p> <p>6、符合，本工程仅排放循环冷却水，对水体水质影响很小。</p>

	水污染整治。(2)污水处理厂尾水严格执行污染物排放标准,实施污染物排放总量控制。(3)推进雨污分流制改造。(4)加强工业集聚区污染治理和污染物排放控制,提高企业工业用水重复率。	
环境风险防控	1、深入强化入海排污口环境安全监管,提升海域水环境监察、监测能力,建立入海排污口长效管理机制,定期开展联合执法。 2、强化环境风险源精准化管理,健全突发环境事件风险评估制度,加强污染物排放浓度和总量监测监控,强化监控确保达标排放。	符合,钦州石化园区配套深海排放管工程已在金鼓江、茅岭江潮流主流方向及向外海域潮流主流方向分别设置 2~5 个站位进行水质监测,监测 COD、活性磷酸盐、无机氮、石油类。

### 1.2.3 产业政策相符性分析

国投钦州电厂三期 3、4 号机组项目符合《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(2021 年修改,国家发展和改革委员会 2021 年第 49 号令)、《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》(国发〔2013〕37 号)、《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》(环办〔2014〕30 号)、《关于印发能源行业加强大气污染防治工作方案的通知》(发改能源〔2014〕506 号)、《关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发〔2015〕17 号)、《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发〔2016〕31 号)、《能源发展战略行动计划(2014-2020 年)》(国办发〔2014〕31 号)、《广西壮族自治区高耗能、高排放建设项目主要污染物排放管理办法(试行)》等产业政策要求,具体详见表 1.2-3。

表 1.2-3 本工程与相关产业政策相符性一览表

序号	政策要求	本工程	相符性
<b>1</b>	<b>《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(2021 年修改)</b>		
1.1	单机 60 万千瓦及以上超超临界机组电站建设	本项目建设 2×660MW 超超临界机组	符合
1.2	燃煤发电机组超低排放技术	项目外排烟气满足超低排放标准要求(SO <sub>2</sub> ≤35mg/m <sup>3</sup> 、烟尘≤10mg/m <sup>3</sup> 、NO <sub>x</sub> ≤50mg/m <sup>3</sup> )	符合
1.3	燃煤发电机组多污染物协同治理	项目配套建设 SCR 脱硝系统、静电除尘器及石灰石-石膏湿法脱硫系统	符合
<b>2</b>	<b>《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》(国发[2013]37 号)</b>		
2.1	所有燃煤电厂、钢铁企业的烧结机和球团生产设备、石油炼制企业的催化裂化装置、有色金属冶炼企业都要安装脱硫设施。除循环流化床锅炉以外的燃煤机组均应安装脱硝设施。燃煤锅炉和工业窑炉现有除尘设施要实施升级改造	本项目采用石灰石-石膏湿法烟气脱硫,脱硫效率 99.35%;采用高效除尘设施,综合除尘效率可达 99.99%;采用低氮燃烧,并同步建设 SCR 烟气脱硝,脱硝效率不低于 80%	符合

序号	政策要求	本工程	相符性
2.2	京津冀、长三角、珠三角区域以及辽宁中部、山东、武汉及其周边、长株潭、成渝、海峡西岸、山西中北部、陕西关中、甘宁、乌鲁木齐城市群等“三区十群”中的47个城市，新建火电、钢铁、石化、水泥、有色、化工等企业以及燃煤锅炉项目要执行大气污染物特别排放限值	本项目所在的钦州市未列入三区十群”中的47个城市，烟气污染物排放按超低排放标准设计，较大气污染物特别排放限值更严格	符合
<b>3</b>	<b>《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》，（环办[2014]30号）</b>		
3.1	排放二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机污染物的项目，必须落实相关污染物总量减排方案，上一年度环境空气质量相关污染物年平均浓度不达标的城市，应进行倍量削减替代	钦州市2020年度环境空气质量相关污染物年平均浓度均达标，不需进行倍量削减替代	符合
3.2	火电、钢铁、水泥、有色、石化、化工和燃煤锅炉项目，必须采用清洁生产工艺，配套建设高效脱硫、脱硝、除尘设施	本项目采用清洁生产工艺，配套建设高效脱硫、脱硝、除尘设施	符合
<b>4</b>	<b>《关于印发能源行业加强大气污染防治工作方案的通知》（发改能源[2014]506号）</b>		
4.1	确保按期达标排放，大气污染防治重点控制区火电、石化企业及燃煤锅炉项目按照相关要求执行大气污染物特别排放限值	本工程所在地不属于重点控制区，烟气污染物排放浓度低于大气污染物特别排放限值	符合
4.2	天津市、河北省、山西省、内蒙古自治区、山东省和长三角、珠三角等区域要将煤炭更多地用于燃烧效率高且污染治理措施到位的燃煤电厂	本工程不属于天津市、河北省、山西省、内蒙古自治区、山东省和长三角、珠三角等区域，采用超超临界燃煤高效发电技术，燃烧效率高；采取了严格的环保治理措施，烟气污染物排放浓度满足超低排放标准，废污水不外排，只排含污染物较少的循环排污水，固废全部综合利用	符合
<b>5</b>	<b>《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31号）</b>		
5.1	全面整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、赤泥、冶炼渣、电石渣、铬渣、砷渣以及脱硫、脱硝、除尘产生固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。加强工业固体废物综合利用	本项目工业副产石膏和粉煤灰首先立足于全部综合利用，在利用途径不畅时送至场内灰罐和渣棚堆存	符合
<b>6</b>	<b>《能源发展战略行动计划（2014-2020年）》（国办发[2014]31号）</b>		
6.1	清洁高效发展煤电。转变煤炭使用方式，着力提高煤炭集中高效发电比例。提高煤电机组准入标准，新建燃煤发电机组供电煤耗低于每千瓦时300克标准煤，污染物排放接近燃气机组排放水平	本项目采用超超临界燃煤机组，烟气可实现超低排放，设计供电煤耗278.59克标准煤/每千瓦时	符合
<b>7</b>	<b>《打赢蓝天保卫战三年行动计划》（国发[2018]22号）</b>		

序号	政策要求	本工程	相符性
7.1	<p>(五)严控“两高”行业产能。重点区域严禁新增钢铁、焦化、电解铝、铸造、水泥和平板玻璃等产能；严格执行钢铁、水泥、平板玻璃等行业产能置换实施办法；新、改、扩建涉及大宗物料运输的建设项目，原则上不得采用公路运输。</p>	<p>本项目属于“两高”行业，但项目所处广西壮族自治区钦州市不属于行动计划确定的京津冀及周边地区、长三角地区和汾渭平原三大重点区域。</p>	符合
7.2	<p>(七)深化工业污染治理。持续推进工业污染源全面达标排放，将烟气在线监测数据作为执法依据，加大超标处罚和联合惩戒力度，未达标排放的企业一律依法停产整治。建立覆盖所有固定污染源的企业排放许可制度，2020年底前，完成排污许可管理名录规定的行业许可证核发。</p> <p>推进重点行业污染治理升级改造。重点区域二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物（VOCs）全面执行大气污染物特别排放限值。推动实施钢铁等行业超低排放改造，重点区域城市建成区内焦炉实施炉体加罩封闭，并对废气进行收集处理。强化工业企业无组织排放管控。开展钢铁、建材、有色、火电、焦化、铸造等重点行业及燃煤锅炉无组织排放排查，建立管理台账，对物料（含废渣）运输、装卸、储存、转移和工艺过程等无组织排放实施深度治理，2018年底前京津冀及周边地区基本完成治理任务，长三角地区和汾渭平原2019年底前完成，全国2020年底前基本完成。</p>	<p>本项目安装烟气在线监测系统，依据环评要求在投产前取得排污许可证申领。本工程烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>排放浓度达到《关于印发《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》的通知》（环发〔2015〕164号）中超低排放限值要求</p>	符合
7.3	<p>(十)重点区域继续实施煤炭消费总量控制。到2020年，全国煤炭占能源消费总量比重下降到58%以下；北京、天津、河北、山东、河南五省（直辖市）煤炭消费总量比2015年下降10%，长三角地区下降5%，汾渭平原实现负增长；新建耗煤项目实行煤炭减量替代。按照煤炭集中使用、清洁利用的原则，重点削减非电力用煤，提高电力用煤比例，2020年全国电力用煤占煤炭消费总量比重达到55%以上。继续推进电能替代燃煤和燃油，替代规模达到1000亿度以上。（发展改革委牵头，能源局、生态环境部参与）</p> <p>制定专项方案，大力淘汰关停环保、能耗、安全等不达标的30万千瓦以下燃煤机组。对于关停机组的装机容量、煤炭消费量和污染物排放量指标，允许进行交易或置换，可统筹安排建设等容量超低排放燃煤机组。重点区域</p>	<p>项目所处广西壮族自治区钦州市不属于行动计划确定的京津冀及周边地区、长三角地区和汾渭平原三大重点区域</p>	符合

序号	政策要求	本工程	相符性
	严格控制燃煤机组新增装机规模，新增用电量主要依靠区域内非化石能源发电和外送电满足。限时完成重点输电通道建设，在保障电力系统安全稳定运行的前提下，到2020年，京津冀、长三角地区接受外送电量比例比2017年显著提高。		
7.4	（十一）开展燃煤锅炉综合整治。加大燃煤小锅炉淘汰力度。县级及以上城市建成区基本淘汰每小时10蒸吨及以下燃煤锅炉及茶水炉、经营性炉灶、储粮烘干设备等燃煤设施，原则上不再新建每小时35蒸吨以下的燃煤锅炉，其他地区原则上不再新建每小时10蒸吨以下的燃煤锅炉。环境空气质量未达标城市应进一步加大淘汰力度。重点区域基本淘汰每小时35蒸吨以下燃煤锅炉，每小时65蒸吨及以上燃煤锅炉全部完成节能和超低排放改造；燃气锅炉基本完成低氮改造；城市建成区生物质锅炉实施超低排放改造。	本工程拟新建2×660MW超超临界燃煤机组，单台锅炉最大连续蒸发量为2022t/h。本工程烟尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 排放浓度达到《关于印发《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》的通知》（环发〔2015〕164号）中超低排放限值要求	符合
<b>8</b>	<b>《广西壮族自治区高耗能、高排放建设项目主要污染物排放管理办法（试行）》</b>		
8.1	拟建“两高”建设项目应符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足主要污染物排放总量控制、“三线一单”生态环境管控单元准入要求、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求等。	本项目符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足主要污染物排放总量控制、“三线一单”生态环境管控单元准入要求，满足《广西钦州石化产业园总体规划（2020-2035）》环评和火电行业建设项目环境准入条件，《关于印发钢铁、焦化、现代煤化工、石化、火电四个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评〔2022〕31号）要求	符合
8.2	拟建“两高”建设项目新增排放主要污染物的，所在设区市区、流域环境质量达到国家或者地方环境质量的标准的，拟建“两高”建设项目主要污染物实行区域等量削减。	项目所在区域钦州市为环境质量达标区。项目实施后主要通钦州市区域削减措施来减轻主要污染物排放对环境的影响。根据《国投钦州电厂三期3、4号机组项目主要污染物区域削减方案》，本项目主要污染物实行区域等量削减，拟将国投钦州电厂一期和二期工程作为等量削减来源，将其排污许可证的排污余量出让给本项目，实现区域污染物的等量置换	符合
<b>9</b>	<b>《广西壮族自治区“十四五”空气质量全面改善规划》</b>		
9.1	减污降碳，协同减排。以PM <sub>2.5</sub> 污染控制为主，推动PM <sub>2.5</sub> 和O <sub>3</sub> 协同控制。在巩固SO <sub>2</sub> 、一次颗	本项目采用石灰石-石膏湿法烟气脱硫，脱硫效率99.35%；采用高效除尘	符合

序号	政策要求	本工程	相符性
	<p>颗粒物减排基础上,加大VOCs和NOx减排力度,协同推进氨和有毒有害大气污染物排放控制,推动实现减污降碳协同增效。</p>	<p>设施,综合除尘效率可达99.99%;采用低氮燃烧,并同步建设SCR烟气脱硝,脱硝效率不低于80%;石灰石-石膏湿法脱硫系统去除氨的效率为50%。锅炉烟气中烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、汞及其化合物、NH<sub>3</sub>排放浓度分别满足10mg/m<sup>3</sup>、35mg/m<sup>3</sup>、50mg/m<sup>3</sup>、0.03mg/m<sup>3</sup>、2.5mg/m<sup>3</sup>的排放标准限值要求</p>	
9.2	<p>严把高耗能高排放项目准入关口,严格执行“两高”项目清单管理,动态监管存量、在建、拟建项目。新(改、扩)建“两高”项目要严格落实法律法规、发展规划、产业政策、总量控制目标、技术政策、准入标准、“三线一单”、环评审批、节能审查以及煤炭消费减量替代、主要污染物区域削减等要求,对不符合规定的项目坚决不予批准,对未批先建的项目依法查处。</p>	<p>本工程为扩建项目,符合《产业结构调整指导目录(2019年本)》、《广西钦州石化产业园总体规划(2020-2035)》、三线一单等要求;污染物削减符合《广西壮族自治区高耗能、高排放建设项目主要污染物排放管理办法(试行)》等产业政策要求。</p>	符合

### 1.2.4 项目建设与《关于印发钢铁、焦化、现代煤化工、石化、火电四个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》(环办环评〔2022〕31号)中火电建设项目环境影响评价文件审批原则的相符性分析

表 1.2-4 本工程与火电项目环评审批原则相符性一览表

审批原则	本工程	相符性
<p>第二条项目应符合生态环境保护相关法律法规、法定规划以及相关产业结构调整、区域及行业碳达峰碳中和目标、煤炭消费总量控制、重点污染物排放总量控制等政策要求。</p> <p>热电联产项目还应符合《热电联产管理办法》等相关政策要求,落实热负荷和热网建设方案,明确替代关停供热范围内的燃煤、燃油等小锅炉。</p>	<p>本项目符合《产业结构调整指导目录(2019年本)》、《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》(国发〔2013〕37号)、《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》(环办〔2014〕30号)、《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》(环环评〔2021〕45号)、《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》(环办环评〔2020〕36号)等法律法规和政策要求。</p> <p>本项目以纯凝工况运行,预留供热条件,不含供热工程。</p>	符合
<p>第三条项目选址应符合生态环境分区管控以及能源、电力建设发展、热电联产等相关规划及规划环境影响评价要求。项目不得位于法律法规明令禁止建设的区域,应避开生态保护红线。</p>	<p>项目选址位于广西钦州石化产业园重点管控单元,不涉及生态保护红线,符合《钦州市人民政府关于印发钦州市“三线一单”生态环境分区管控实施意见的通知》(钦政发〔2021〕13号)、钦州市生态环境局关于印</p>	符合

审批原则	本工程	相符性
	发《钦州市环境管控单元生态环境准入及管控要求清单（试行）》的通知、《广西能源发展“十四五”规划》、《钦州石化产业园总体规划环境影响报告书》及审查意见（桂环函〔2021〕388号）相符。	
<p>第四条新建、扩建煤电项目应采用先进适用的技术、工艺和设备，供电煤耗和大气污染物排放应达到煤炭清洁高效利用标杆水平，单位发电量水耗、废水排放量、资源综合利用等指标应达到清洁生产国内先进水平。强化节水措施，减少新鲜水用量。具备条件的火电建设项目，优先使用再生水、矿井水、海水淡化水等非常规水源。位于缺水地区的，优先采用空冷节水技术。</p>	<p>项目已采取先进适用的技术、工艺和设备，供电煤耗为278.59克标准煤/每千瓦时，低于每千瓦时300克标准煤；烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>排放浓度达到《关于印发《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》的通知》（环发〔2015〕164号）中超低排放限值要求；单位发电量水耗、废水排放量、资源综合利用等指标达到清洁生产国内先进水平。</p>	符合
<p>第五条项目应同步建设先进高效的脱硫、脱硝、除尘等废气治理设施，不得设置烟气治理设施旁路烟道，其中新建燃煤发电(含热电)机组确保满足最低技术出力以上全负荷范围达到超低排放要求。项目各项废气污染物排放应符合《火电厂大气污染物排放标准》(GB 13223)。</p> <p>煤场、灰场等应采取有效的无组织排放控制措施，厂(场)界无组织污染物排放应符合《大气污染物综合排放标准》(GB 16297)、《恶臭污染物排放标准》(GB 14554)等要求。环保约束条件较严格的区域或环境空气颗粒物年均浓度超标地区，优先设置封闭煤场、封闭筒仓等封闭储煤设施。</p> <p>粉煤灰、石灰石粉等物料应采用厂内封闭储存、密闭输送转移方式；煤炭等大宗物料中长距离运输优先采用铁路或水路运输，厂区内及短途接驳优先采用国六阶段标准的运输工具及新能源车辆、封闭皮带通廊、管道或管状带式输送机清洁运输方式。</p> <p>灰场等应设置合理的大气环境保护距离，建设运行后环境保护距离范围内不应有居民区、学校、医院等环境敏感目标。</p>	<p>本项目同步建设先进高效的脱硫、脱硝和除尘设施，不设置烟气旁路烟道，最低技术出力以上全负荷范围各项污染物排放浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223)及《关于印发《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》的通知》(环发〔2015〕164号)中超低排放限值要求。</p> <p>本项目采用圆形封闭煤场，并在场内设置贮灰罐，不设灰场。根据本环评预测结果、环境保护距离的计算结果，项目无需在厂界外设置环境保护距离。</p> <p>项目除灰系统采用正压浓相气力输送方案，除渣系统采用风冷干式排渣机一步上渣仓的方案，灰库和渣仓顶部均设置有布袋除尘器，对于暂时用不完的脱硫石膏运至渣棚储存，灰渣输送至贮灰罐临时储存，渣棚和贮灰罐均为封闭结构；项目煤炭采用海运方式运至金鼓江作业区11#、12#泊位专用煤码头贮煤场，然后利用圆管带式输送机送至电厂内本期圆形封闭煤场。</p> <p>本项目不设灰场，经预测，无需设置大气环境保护距离。</p>	
<p>第六条将温室气体排放纳入建设项目环境影响评价，核算建设项目温室气体排放量，推进减污降碳协同增效，推动减碳技术创新示范应用。鼓励开展碳捕集、利用及封存工程试点示范。</p>	<p>本环评报告设置了温室气体排放管理章节，核算得出项目的二氧化碳总排放量约6.53×10<sup>4</sup>tCO<sub>2</sub>/a，并提出了相关的降碳协同控制措施。</p>	符合
<p>第七条做好雨污分流、清污分流，明确废水分类收集和处理方案，按照“一水多用”的原则强化水资源的梯级、循环使用要求，提高水重复利用率，鼓励废水循环使用不外排。脱硫废水单独</p>	<p>项目厂区排水系统采用分流制，对各类废水进行分类处理，生活污水处理后回用至厂区绿化及除尘，生产废水处理回用于生产，循环水排水拟通过管道接入钦州港经济</p>	符合

审批原则	本工程	相符性
<p>处理后优先回用，鼓励实现脱硫废水不外排。 项目排放的废水污染物应符合《污水综合排放标准》(GB 8978)。</p>	<p>技术开发区石化产业园区配套深海排放管道排放。脱硫废水采用烟道旁路蒸发工艺进行处理，不外排。</p>	
<p>第八条项目应对涉及有毒有害物质的生产装置、设备设施及场所提出防腐蚀、防渗漏、防流失、防扬洒等土壤污染防治具体措施，并根据环境保护目标的敏感程度、建设项目工程平面布局、水文地质条件等采取分区防渗措施，提出有效的土壤和地下水监控和应急方案。</p>	<p>项目有毒有害物质的生产装置、设备设施及场所主要为脱硫废水区、含煤废水收集池、次氯酸钠罐区、事故油池及集油坑等。依托前期1、2号机组工程设置的危废暂存间、工业废水区、生活污水处理区、油罐区、盐酸罐区、液碱罐区、氨水储罐等均按重点防渗区进行建设；主厂房区、净水站、循环水区、灰库区、渣仓区、石膏库、煤仓间、煤场、输变电区等按一般防渗区建设；依托前期1、2号机组工程设置的土壤和地下水监测点位进行监控，也依托使用前期1、2号机组工程设置的应急方案。</p>	符合
<p>第九条按照减量化、资源化、无害化原则，妥善处理处置固体废物。粉煤灰、炉渣、脱硫石膏等一般工业固体废物应优先综合利用，暂不具备综合利用条件的运往灰场分区贮存。灰场选址、建设和运行应符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599)要求。鼓励灰渣综合利用，热电联产项目设置事故备用灰场(库)的储量不宜超过半年。 烟气脱硝过程中产生的废钒钛系催化剂等危险废物处理处置应符合国家和地方危险废物法规标准及规范化环境管理要求。</p>	<p>建设单位已和中建材国际贸易有限公司签定了《脱硫副产品、灰渣等综合利用意向协议》，由中建材国际贸易有限公司调配钦州电厂三期机组灰渣和脱硫石膏的综合利用方向；暂时不能利用的，运至前期1、2号机组工程设置的事故灰罐和渣棚临时暂存。 废脱硝催化剂由有相应危废资质单位处置。</p>	符合
<p>第十条优化厂区平面布置，优先选择低噪声设备和工艺，采取减振、隔声、消声等措施有效控制噪声污染，厂界噪声应符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348)要求。位于噪声敏感建筑物集中区域的改建、扩建项目，应强化噪声污染防治措施，防止噪声污染。</p>	<p>项目已有优化厂区布置，优先选择低噪声设备和工艺，采取减振、隔声、消声等措施有效控制噪声污染，经预测分析，各侧厂界噪声贡献预测值为51.4dB(A)~54.7dB(A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类、4类标准要求；敏感点水牛港的昼间、夜间噪声预测值分别为51.5dB(A)、47.3dB(A)，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准要求。</p>	符合
<p>第十一条项目应提出合理有效的环境风险防范措施和突发环境事件应急预案编制要求，事故水池等环境风险应急设施设计应符合国家相关标准要求。</p>	<p>项目针对危险物质贮存和泄漏事故、废水事故排放、废气事故排放、火灾和爆炸均提出了有效的环境风险防范措施，后续将编制应急预案，与钦州港经济技术开发区、钦州市事故应急预案相衔接。</p>	符合
<p>第十二条改建、扩建项目应全面梳理现有工程存在的环保问题或减排潜力，应提出有效整改或改进措施。</p>	<p>项目已全面梳理前期1、2号机组工程存在的环保问题或减排潜力，目前1、2号机组工程还在建设中，未投产运营，无相关环保问题。</p>	符合

审批原则	本工程	相符性
<p>第十三条新增主要污染物排放量的建设项目应执行《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》(环办环评[2020]36号)。项目所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量的因子,原则上其对应的国家实施排放总量管控的重点污染物实行区域等量削减。项目所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量的因子,其对应的主要污染物须进行区域倍量削减。二氧化氮超标的,对应削减氮氧化物;细颗粒物超标的,对应削减二氧化硫、氮氧化物和颗粒物;臭氧超标的,对应削减氮氧化物。区域削减措施原则上应与建设项目位于同一地级市或市级行政区域内同一流域。地级市行政区域内削减量不足时,可来源于省级行政区域或省级行政区域内的同一流域。配套区域削减措施应为评价基准年后拟采取的措施,且纳入区域重点减排工程的措施不能作为区域削减措施。</p>	<p>本项目所在区域环境空气 2020 年为达标区,主要污染物实行区域等量削减。国投钦州发电有限公司负责运营的国投钦州电厂一期和二期工程达产大气污染物实际排放量连续 2 年小于排污许可证核发排放量,可将其排污许可证余量中的二氧化硫排放量 594.38 吨/年、氮氧化物排放量 983.93 吨/年、烟尘排放量 61.57 吨/年作为本项目等量削减来源,且国投钦州电厂一期和二期工程未纳入区域重点减排工程。</p>	<p>符合</p>
<p>第十四条明确项目实施后的环境管理要求和环境监测计划。根据行业自行监测技术指南要求,制定废水、废气污染物排放及厂界环境噪声自行监测方案并开展监测,排污口或监测位置应符合技术规范要求。重点排污单位污染物排放自动监测设备应依法依规与生态环境及有关部门联网,原则上烟气排放连续监测系统应与废气污染物产生设施对应。涉及水、大气有毒有害污染物名录中污染物排放的,还应依法依规制定周边环境的监测计划。</p>	<p>本环评报告已根据《火电厂环境监测技术规范》(DL/T 414-2012)、《排污单位自行监测技术指南火力发电及锅炉》(HJ 820-2017)、《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》(环水体(2016)189号)等相关行业要求制定了运行期环境管理要求和环境监测计划,在烟囱预留取样口处设置一套烟气排放在线监测系统,监测 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 和烟尘,并与当地环保部门联网;定期对废水、噪声、电磁、地下水进行监测。</p>	<p>符合</p>
<p>第十五条按相关规定开展信息公开和公众参与。</p>	<p>项目根据《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第 4 号)的要求在国投钦州第二发电有限公司网站进行第一次信息和征求意见稿公示,并于《广西日报》进行 2 期登报公示。</p>	<p>符合</p>
<p>第十六条环境影响评价文件编制规范,基础资料数据应符合实际情况,内容完整、准确,环境影响评价结论明确、合理,符合建设项目环境影响评价技术导则或建设项目环境影响报告表编制技术指南等要求。</p>	<p>本环评报告结合项目和周边环境实际情况,按编制规范进行编制,内容完整、准确,环境影响评价结论明确、合理。</p>	<p>符合</p>

### 1.2.5 与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》(环环评〔2021〕45号)相符性分析

根据《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》(环环评

（2021）45号），提出要加强“两高”项目生态环境源头防控，并提出如下指导意见：

### 一、加强生态环境分区管控和规划约束

（一）深入实施“三线一单”。各级生态环境部门应加快推进“三线一单”成果在“两高”行业产业布局和结构调整、重大项目选址中的应用。地方生态环境部门组织“三线一单”地市落地细化及后续更新调整时，应在生态环境准入清单中深化“两高”项目环境准入及管控要求；承接钢铁、电解铝等产业转移地区应严格落实生态环境分区管控要求，将环境质量底线作为硬约束。

（二）强化规划环评效力。各级生态环境部门应严格审查涉“两高”行业的有关综合性规划和工业、能源等专项规划环评，特别对为上马“两高”项目而修编的规划，在环评审查中应严格控制“两高”行业发展规模，优化规划布局、产业结构与实施时序。以“两高”行业为主导产业的园区规划环评应增加碳排放情况与减排潜力分析，推动园区绿色低碳发展。推动煤电能源基地、现代煤化工示范区、石化产业基地等开展规划环境影响跟踪评价，完善生态环境保护措施并适时优化调整规划。

### 二、严格“两高”项目环评审批

（三）严把建设项目环境准入关。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。各级生态环境部门和行政审批部门要严格把关，对于不符合相关法律法规的，依法不予审批。

（四）落实区域削减要求。新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。国家大气污染防治重点区域（以下称重点区域）内新建耗煤项目还应严格按照规定采取煤炭消费减量替代措施，不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。

（五）合理划分事权。省级生态环境部门应加强对基层“两高”项目环评审批程序、审批结果的监督与评估，对审批能力不适应的依法调整上收。对炼油、乙烯、钢铁、焦化、煤化工、燃煤发电、电解铝、水泥熟料、平板玻璃、铜铅锌硅冶炼等环境影响大或

环境风险高的项目类别，不得以改革试点名义随意下放环评审批权限或降低审批要求。

### 三、推进“两高”行业减污降碳协同控制

（六）提升清洁生产和污染防治水平。新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。鼓励使用清洁燃料，重点区域建设项目原则上不新建燃煤自备锅炉。鼓励重点区域高炉-转炉长流程钢铁企业转型为电炉短流程企业。大宗物料优先采用铁路、管道或水路运输，短途接驳优先使用新能源车辆运输。

（七）将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。各级生态环境部门和行政审批部门应积极推进“两高”项目环评开展试点工作，衔接落实有关区域和行业碳达峰行动方案、清洁能源替代、清洁运输、煤炭消费总量控制等政策要求。在环评工作中，统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。鼓励有条件的地区、企业探索实施减污降碳协同治理和碳捕集、封存、综合利用工程试点、示范。

### 四、依排污许可证强化监管执法

.....

### 五、保障政策落地见效

.....

相符性分析：本项目为《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修改）中鼓励类项目，位于广西钦州市钦州港经济技术开发区石化产业园区，采取了严格的环保治理措施，烟气污染物排放浓度满足超低排放标准，废污水不外排，灰渣和脱硫石膏全部综合利用，根据环境影响分析评价，不突破环境质量底线要求，符合“三线一单”要求。

根据1.2.8章节，项目建设严格执行《广西钦州石化产业园总体规划（2020-2035）》、《钦州石化产业园总体规划环境影响报告书》及其审查意见，满足规划及规划环评要求。

根据1.2.4章节分析，本项目满足区域相关规划要求，符合国家的产业政策，亦满足《关于印发钢铁、焦化、现代煤化工、石化、火电四个行业建设项目环境影响评价文件

审批原则的通知》（环办环评〔2022〕31号）的要求，符合相关环境准入要求。

根据《国务院重点区域大气污染防治十二五规划》（国函〔2012〕146号），本项目所在区域不属于大气重点区域。同时按照生态环境部办公厅《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36号）有关要求，以国投钦州发电有限公司排污许可证余量作为削减来源，本项目主要污染物实行了区域等量削减。

本项目采用先进适用的工艺技术和设备，采用清洁高效的超超临界燃煤高效发电技术，燃烧效率高，配套一次中间再热、单轴、四缸四排汽、九级回热、双背压、抽凝式汽轮机，同时采用先进高效的脱硫、脱硝和除尘设施，烟气排放浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223）和《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》的通知（环发〔2015〕164号）超低排放要求。本项目采用铁海联运的运煤的方式，采用全封闭带式输送机输煤线进行厂内外煤料的输送，满足清洁生产和污染防治要求。

本项目对碳排放影响作了相应的分析与评价，根据《企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施》等，识别了本项目的主要碳排放源为燃煤燃烧产生的二氧化碳排放及脱硫过程产生的二氧化碳排放，并对上述碳排放源源强进行了核算，得到本项目碳排放量为 $6.52 \times 10^6$ 吨/年。本项目在工艺设计、设备选型、建筑材料、电气系统、节能管理等方面采用了一系列减污降耗措施，同时本项目建设实现了工业园区集中供电，有利于提高区域能源的综合利用率，实现区域节能减排、保护环境的要求。

综上，本项目建设与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号）相符。

### 1.2.6 与《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36号）相符性分析

根据《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36号），对重点行业建设项目新增主要污染物排放提出区域削减措施落实的相关要求，本项目与其相符性分析如表1.2-5：

表 1.2-5 与《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》相符性分析

序号	通知内容	本项目内容	相符性
一	严格区域削减措施要求		
(一)	严格区域削减要求。建设项目应满足区域、流域控制单元	本项目所在区域环境空	相

	<p>环境质量改善目标管理要求。所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量的标准的，建设项目应提出有效的区域削减方案，主要污染物实行区域倍量削减，确保项目投产后区域环境质量有改善。所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量的标准的，原则上建设项目主要污染物实行区域等量削减，确保项目投产后区域环境质量不恶化。</p> <p>区域削减方案应符合建设项目环境影响评价管理要求，同时符合国家和地方主要污染物排放总量控制要求。</p>	<p>气2020年为达标区，主要污染物实行区域等量削减，以国投钦州发电有限公司排污许可证余量作为削减来源，实行了区域等量削减。</p>	<p>符</p>
(二)	<p>规范削减措施来源。区域削减措施应明确测算依据、测算方法，确保可落实、可检查、可考核。削减措施原则上应优先来源于纳入排污许可管理的排污单位采取的治理措施（含关停、原料和工艺改造、末端治理等）。</p> <p>区域削减措施原则上应与建设项目位于同一地级市或市级行政区域内同一流域。地级市行政区域内削减量不足时，可来源于省级行政区域或省级行政区域内的同一流域。</p>	<p>本工程污染物总量根据《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》(HJ2053-2018)、《污染源源强核算技术指南火电》(HJ888-2018)和本项目煤质分析资料参考其他同类项目进行计算，测算依据和方法可落实、可检查、可考核。本工程污染物削减来源于已纳入排污许可管理的国投电厂一期、二期项目超低排放改造后的余量。</p>	<p>相符</p>
(三)	<p>强化建设单位、出让减排量排污单位和涉及的地方政府责任。区域削减方案由建设单位、出让减排量的排污单位及做出落实承诺的地方人民政府共同确认，并明确各方责任。建设单位是控制污染物排放的责任主体，应在提交环境影响报告书时明确污染物区域削减方案，包括主要污染物削减量、削减来源、削减措施、责任主体、完成时限。</p> <p>出让减排量的排污单位是落实削减措施的责任主体，应明确削减措施可形成的减排量、出让给本项目的减排量、完成时限，制定实施计划并做出落实承诺。</p> <p>建设单位提交的区域削减方案中涉及地方人民政府推动落实的工作，报批环境影响报告书时需附具地方人民政府对区域削减方案的承诺性文件。涉及多个行政区域的，可附具多个市、县、区行政区域共同的上级人民政府做出的承诺性文件。</p>	<p>本项目已制定《国投钦州电厂三期3、4号机组项目主要污染物区域削减方案》，同时本项目建设单位、钦州市人民政府已分别签署了承诺书，明确各方责任。</p>	<p>相符</p>
(四)	<p>明确环评单位和评估单位责任。建设单位或其委托的环境影响评价技术单位，在编制环境影响报告书时，应按照环境影响评价导则等文件测算建设项目主要污染物排放量，并对其准确性负责。</p> <p>受环评审批部门委托，技术机构对建设项目环境影响报告书进行技术评估时，应评估区域削减措施的可靠性和合理性，并对其提出的技术评估意见负责。</p>	<p>本环评根据环境影响评价导则、《污染源源强核算技术指南火电》(HJ888-2018)、《火电厂烟气脱硝工程技术规范(HJ563-2010)》、《关于发布火电厂氮氧化物防治技术政策的通知》(环发〔2010〕10号)等文件要求，同时类比同类型项目的监测结果等，对本项目主要污染物进行核算，具有一定的合理性与准确性。</p>	<p>相符</p>

二	强化环评审批后区域削减措施落实		
(五)	<p>建设单位推动区域削减措施落实的主体责任。建设单位应积极推动落实区域削减方案，全部削减措施应在建设项目取得排污许可证前完成。建设项目申领排污许可证时，应说明区域削减措施落实情况并附具证明材料，对其完整性、真实性负责。未提交区域削减措施落实情况证明材料或证明材料不全的，排污许可证核发部门不予核发其排污许可证，建设单位不得排污。</p>		
(六)	<p>出让减排量的排污单位落实削减措施的责任。建设项目环境影响报告书批复后,已经取得排污许可证的出让减排量的排污单位，应向排污许可证核发部门报告出让情况。排污许可证核发部门应将其拟采取的削减措施、削减量、出让量和出让去向在排污许可证的“其他控制及管理要求”中进行记录。</p> <p>出让减排量的排污单位整体关停的，排污单位应向排污许可证核发部门报告关停情况，排污许可证核发部门应依法注销其排污许可证，并在全国排污许可证管理信息平台的注销库中记录减排量的出让去向。</p> <p>出让减排量的排污单位应在削减措施完成后30个工作日内提出变更排污许可证申请。排污许可证核发部门依法予以变更，并载明削减措施、减排量、出让量和出让去向。</p>		
(七)	<p>地方政府按其承诺落实相关主体责任。建设项目环境影响评价文件批复后，按承诺落实区域削减工作是地方政府对本行政区域环境质量负责的主动行为。</p> <p>区域削减工作完成后，地方生态环境主管部门应当建立削减措施及减排量管理台账，按要求纳入主要污染物总量减排管理体系。</p>	<p>本工程的建设单位和出让减排量排污单位国投钦州发电有限公司同属于国投集团。国投钦州第二发电有限公司承担推动区域削减措施落实的主体责任，国投钦州发电有限公司承担落实削减措施的责任，现阶段国投钦州电厂一期机组已完成超低排放改造，一期、二期机组烟气污染物浓度排放均满足《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》（环发〔2015〕164号）超低排放要求，其污染物排污许可证余量在考虑前期1、2号机组的排放量后，仍可满足本期项目大气污染物排放总量削减要求。</p>	相符
(八)	<p>加大监管力度。各级生态环境主管部门对辖区内建设项目环境影响报告书及批复要求落实情况进行检查时，应将区域削减方案落实情况作为重要内容，检查已出让排污单位减排量记录情况、排污许可证变更或者注销情况、地方政府区域削减工作落实情况、建设单位信息公开情况、环境影响报告书中建设项目主要污染物排放量测算情况、区域削减方案是否存在重复使用减排量等。</p>		
(九)	<p>依法进行处罚。各级生态环境主管部门在监督检查时，发现出让减排量的排污单位未按变更后排污许可证排污或许可证注销后无证排污的，应依法予以查处。</p> <p>生态环境主管部门发现地方人民政府未按承诺落实削减工作、提供虚假治理措施、重复使用减排量的，视情采取通报、约谈、限批等措施。地方人民政府落实区域削减工作不力，问题突出的纳入中央或省级生态环境保护督察范畴。存在提供虚假削减措施，重复使用减排量，以欺骗、谎报等不正当手段通过环评审批的，环评审批部门应追究相关人员责任，并可依法撤销建设项目环评审批决定。</p> <p>环境影响评价技术单位在测算建设项目主要污染物排放量时明显不实，内容、结论有重大虚假的，环评审批部门应依法追究技术单位及相关人员责任。</p>		
三	其他落实保障措施		
(十)	<p>依托信息化平台。各级生态环境主管部门应在全国建设项目环评统一申报和审批系统、全国排污许可证管理信息平</p>	<p>本项目为燃煤发电项目，属于本通知明确的重点</p>	相符

	台、全国建设项目竣工环境保护验收信息系统等相关数据平台跟踪掌握项目建设投产及区域削减措施落实情况，并将检查和执法情况上传至全国排污许可证管理信息平台。	行业，项目按照通知要求严格落实区域削减方案，建设单位会按照通知要求，在报批环境影响报告书前，将区域削减方案及落实承诺与环境影响报告书全本一并向社会公开；环境影响报告书批复后，每年向社会公开削减措施落实进展。
(十一)	加强信息公开。建设单位报批环境影响报告书前，应将区域削减方案及落实承诺与环境影响报告书全本一并向社会公开。环境影响报告书批复后，建设单位应每年向社会公开削减措施落实进展。 各级生态环境主管部门应按照信息公开相关要求，及时公开建设项目区域削减方案的落实承诺及后续监督管理情况，保障公众环境保护知情权、参与权和监督权。	
(十二)	本通知适用于生态环境部和省级生态环境主管部门审批的编制环境影响报告书的石化、煤化工、燃煤发电（含热电）、钢铁、有色金属冶炼、制浆造纸行业新增主要污染物排放量的建设项目。市级生态环境主管部门审批的编制环境影响报告书的重点行业建设项目可参照执行。	

### 1.2.7 与碳排放相关政策的符合性分析

表 1.2-6 与碳排放相关政策的符合性分析

序号	相关政策、通知、方案内容	本项目相关内容	相符性
1	<b>《环境影响评价与排污许可领域协同推进碳减排工作方案》（环办环评函（2021）277号）</b>		
1.1	组织开展试点，探索将碳排放纳入建设项目环境影响评价。印发《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》，2021-2022年，率先针对电力、石化、化工、钢铁、建材、有色等行业建设项目开展碳排放量核算和控制试点。分析确定建设项目二氧化碳产生的关键环节和主要类别，测算评估排放水平，结合能耗、工艺技术分析减排潜力，在环评文件中提出单位原料、产品或燃料碳排放强度或排放总量控制要求；根据国家制定的行业碳达峰方案，分别从原燃料清洁替代、节能降耗技术、余热余能利用、清洁运输方式等方面提出针对性的降碳措施与控制要求。	本项目为电力行业，因此本报告设置碳排放环境影响评价章节，分析确定建设项目二氧化碳产生的关键环节和主要类别，测算评估排放水平，结合能耗、工艺技术分析减排潜力，在环评文件中提出产品或燃料碳排放强度控制要求。	符合
2	<b>《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号）</b>		
2.1	将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。	本报告设置碳排放环境影响评价章节。	符合
3	<b>《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》（环办环评函（2021）346号）</b>		
3.1	试点地区：在河北、吉林、浙江、山东、广东、重庆、陕西等地开展试点工作，鼓励其他有条件的省（区、市）根据实际需求划定试点范围，并向生态环境部申请开展试点。试点行业：试点行业为电力、钢铁、建材、有色、石化和化工等重点行业，试点地区根据各地实际选取试点行业和建设项目。评价因子：本次试点主要开展建设项目二氧化碳	本项目位于广西钦州市，不属于试点地区内。本项目为电力行业，本次评价开展建设项目二氧化碳（CO <sub>2</sub> ）排放环境影响评价。	符合

序号	相关政策、通知、方案内容	本项目相关内容	相符性
	(CO <sub>2</sub> )排放环境影响评价,有条件的地区还可开展以甲烷(CH <sub>4</sub> )、氧化亚氮(N <sub>2</sub> O)、氢氟碳化物(HFCs)、全氟碳化物(PFCs)、六氟化硫(SF <sub>6</sub> )、三氟化氮(NF <sub>3</sub> )等其他温室气体排放为主的建设项目环境影响评价试点。		
3.2	生态环境部负责相关法律法规、标准和技术规范制修订工作,组建专家团队,对试点地区帮扶指导,组织开展技术交流培训。鼓励试点地区探索创新碳排放量核算和评价方法,出台相关地方标准和技术规范,先行先试。试点地区也可参考《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南(试行)》开展建设项目碳排放环境影响评价工作。	本次评价参考《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南(试行)》开展建设项目碳排放环境影响评价工作。	符合
4	<b>《广西壮族自治区生态环境厅关于推进碳排放环境影响评价工作的通知》(桂环函[2021]1693号)</b>		
4.1	各级环境影响评价和应对气候变化主管部门应当加强协作、形成合力,衔接落实区域碳排放控制要求,在环评工作中,统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选,提出协同控制最优方案。编制环评文件时,可将碳排放环境影响评价独立成章,也可作为环评文件附件单独编制。	本次评价参考《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南(试行)》开展建设项目碳排放环境影响评价工作。	符合
4.2	现阶段,各有关部门要主动服务和指导列入自治区“两高”项目目录范围的火电、钢铁、建材、有色、石化、化工等重点行业新建、改建、扩建项目开展碳排放环境影响评价工作,鼓励重大专项规划及其他行业建设项目开展碳排放环境影响评价工作。碳排放环境影响评价的内容和方法可参照生态环境部办公厅印发的《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南(试行)》(环办环评函〔2021〕346号附件2)执行。为直观反映碳排放环境影响情况,我厅编制了关键指标对比表,供编制和评价时参考。	本次评价参考《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南(试行)》开展建设项目碳排放环境影响评价工作;并完善了关键指标对比表。	符合

### 1.2.8 项目建设与相关规划的相符性分析

#### 1.2.8.1 与《广西能源发展“十四五”规划》的符合性分析

《广西能源发展“十四五”规划》中指出以构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系为目标,围绕推进建设国家综合能源基地战略部署和“一走廊一基地三区域”发展布

局，提出能源安全保障、低碳转型、科技创新、产业升级、开放合作、体制改革、服务提升等为主要任务。立足自身、补齐短板、多元保障、强化储备，完善产供储销体系，建设和储备一批具备系统托底保供功能的大型可靠电源，全面提升煤炭油气储备能力和能源输送能力，增强风险应对能力，进一步增强能源供应稳定性和安全性。发挥煤电支撑性和调节性作用。做好电力保供，根据发展需要合理建设先进清洁煤电，加快在建项目投产，确保“十四五”前期新建的 5 台 66 万千瓦支撑性煤电机组按期并网。加快推进煤电由主体性电源向提供可靠容量、调峰调频等辅助服务的基础保障性和系统调节性电源并重转型。到 2025 年，确保公用煤电装机规模达到 2150 万千瓦以上。“十四五”规划中明确指出钦州电厂三期 3、4 号机组作为新建投产的支撑性电源，为国家综合能源基地的电力供应保障重点项目。

因此，本项目与《广西能源发展“十四五”规划》是相符的。

#### 1.2.8.2 与《广西生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

《广西生态环境保护“十四五”规划》中提出：“对石化、煤化工、燃煤发电（含热电）、钢铁、有色金属、制浆造纸等重点行业建设项目采取区域削减、强化区域整治、行业减排等措施，腾出环境容量，实现区域‘增产不增污’”。

“适度发展清洁煤电，加快淘汰煤电落后产能，严禁新建燃煤自备机组，在工业、农业、交通运输等领域推进天然气、电能等清洁能源替代，加快园区热电联产、集中供热和天然气供应。实施高耗能行业节能技改专项行动，推进火电、钢铁、有色金属、化工、建材等重点高耗能行业的能效提升系统改造，推动工业企业实施传统能源改造，推动能源消费结构向绿色低碳转型，努力提升非化石能源消费比重。”

“深入推进工业领域大气污染物减排。以柳州、防城港、贵港、北海、玉林等设区市钢铁行业为重点，完成超低排放改造；开展焦化、水泥等重点行业超低排放改造；加强自备燃煤机组污染治理设施运行监管，确保稳定超低排放。严格控制新建燃煤锅炉，加快淘汰县级及以上城市非建成区每小时 10 蒸吨及以下燃煤小锅炉，鼓励对 65 蒸吨及以上燃煤和生物质锅炉实施超低排放改造。加大落后产能和不达标工业炉窑淘汰力度，对以煤、石油焦、渣油、重油等为燃料的工业炉窑，加快燃料清洁替代。实施钢铁、有色金属、建材、化工等工业炉窑污染深度治理，配套建设高效脱硫脱硝除尘设施；严格控制工业炉窑生产过程及相关物料的储运、输送等无组织排放。”

“推动重点行业氮氧化物等污染物深度治理。推进玻璃、陶瓷、有色金属、焦化、铁合金等行业污染深度治理，严格控制企业物料运输和生产工艺过程无组织排放，实施企业烟气脱硫脱硝除尘改造；推动重点涉气排放企业逐步取消烟气旁路，因安全生产无法取消的，需安装在线监管系统。”

“推进一般工业固体废物综合利用处置。推进再生资源、大宗工业固体废物等综合利用、循环利用和处置。规范工业固体废物登记管理，构建工业固体废物长效管理机制；按照“利用为主，合理处置”原则，以冶炼渣、赤泥、尾矿、石材加工废料、粉煤灰、工业副产石膏等为重点，加强分类施策和政策资金引导，打造工业固体废物高效综合利用产业新模式，加快推进工业固体废物综合处置和利用能力建设。”

国投钦州电厂三期 3、4 号机组项目位于广西钦州市钦州港经济技术开发区石化产业园区，配套建设 SCR 脱硝系统、双室五电场静电除尘器、湿式电除尘器及石灰石-石膏湿法脱硫系统。设计脱硫效率 99.35%，设计脱硝效率 80%，综合除尘效率不小于 99.99%，汞有效脱除率不小于 70%，经处理后的外排烟气满足超低排放标准要求（ $\text{SO}_2 \leq 35\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{烟尘} \leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{NO}_x \leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ ）。项目产生的灰渣及脱硫石膏全部综合利用，未能及时利用的在厂内贮灰罐和渣棚贮存。本项目主要污染物实行区域等量削减，拟将国投钦州电厂一期和二期工程作为等量削减来源，将其排污许可证的排污余量出让给本项目，实现区域污染物的等量置换。本工程采用高参数大型机组，热效率高，能效指标达到国内先进水平，符合节煤降碳政策要求。

综上，本项目与《广西生态环境保护“十四五”规划》是相符的。

### 1.2.8.3 与《钦州市生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

《钦州市生态环境保护“十四五”规划》中提出：实施重点工业大气污染源减排工程。推动氮氧化物深度治理，实施企业烟气脱硫除尘脱硝改造，加强燃煤锅炉氮氧化物排放监管，推广低氮燃烧技术，建立燃煤电厂超低排放日常监管机制。全面加强固体废物收集、运输、贮存、处置全过程监管，以“减量化、资源化和无害化”为原则，持续提升固体废物处置水平，着力推进危险废物无害化处置。推进工业固体废物处置和综合利用。加快脱硫石膏、粉煤灰、尾矿、冶炼渣等大宗工业固体废物先进适用技术推广应用，对脱硫石膏、粉煤灰进行建材生产等综合利用。

本项目采用石灰石-石膏湿法烟气脱硫，脱硫效率 99.35%；采用高效除尘设施，综

合除尘效率可达99.99%；采用低氮燃烧，并同步建设SCR烟气脱硝，脱硝效率不低于80%，外排烟气满足超低排放标准要求（ $SO_2 \leq 35mg/m^3$ 、 $烟尘 \leq 10mg/m^3$ 、 $NO_x \leq 50mg/m^3$ ）。

本工程在设计中为灰渣、脱硫石膏的综合利用考虑了技术措施，其中除灰系统采用干除灰、设有干灰分选系统，分选处的粗、细灰分别进入粗灰库和细灰库，灰库下均设干灰装车机；工程除渣系统采用风冷干式排渣机直接上渣仓的干式机械除渣方案；脱硫石膏全部进行脱水处理。灰、渣和脱硫石膏可通过密闭罐车送至综合利用用户。建设单位已与相关单位签订了脱硫石膏、灰渣等综合利用意向协议，本工程粉煤灰（渣）、脱硫石膏可全部综合利用。对于暂时回用不完的脱硫石膏可以运至渣棚储存，灰渣可以输送至贮灰罐临时储存。本工程产生的危险废物主要为废润滑油、废变压器油、废脱硝催化剂、废旧铅蓄电池等，均由相应危废资质单位及时外运处理。

综上，项目与《钦州市生态环境保护“十四五”规划》相符。

### 1.2.8.3 与钦州市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要符合性分析

拟建项目与《钦州市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》的符合性分析见表1.2-7。

表1.2-7 与钦州市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要符合性分析

序号	钦州市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要	项目情况	符合性
1	促进工业企业全面达标排放，开展生活、农业、交通源污染综合整治，深化挥发性有机物（VOCs）综合治理。“十四五”时期，完成细颗粒物（ $PM_{2.5}$ ）、优良天数比率控制性目标，确保城市环境空气质量巩固改善和稳定达标。	本项目烟尘、 $SO_2$ 、 $NO_x$ 排放浓度达到《关于印发〈全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案〉的通知》（环发〔2015〕164号）中超低排放限值要求，不涉及挥发性有机物排放。排水系统采用雨水、生活污水、生产废水完全分流制，生活污水处理后回用至厂区绿化及除尘，生产废水处理回用于生产，循环水排水拟通过管道接入钦州港经济技术开发区石化产业园区配套深海排放管道达标排放。	符合
2	加强环境应急预案体系建设，开展行政区域环境风险评估，修订政府环境应急预案，加强企业环境应急预案管理。开展环境应急实战演练，提高突发环境事件应对能力。	本项目前期1、2号机组工程已制定完善的突发环境事件应急预案及自行监测方案；项目不会对土壤环境产生污染，不会对广西茅尾海红树林自治区级自然保	符合

序号	钦州市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要	项目情况	符合性
		护区等周边生态环境敏感区产生不良环境影响。	
3	大力实施工业设备节电、工业锅炉节能技改，推进园区集中供热。提升工业绿色发展水平，创建国家级、自治区级“绿色工厂”，认定一批清洁生产企业，建设中马钦州产业园区等自治区级绿色工业园区。	项目清洁生产、污染排放和资源消耗指标均达到行业先进水平。	符合
4	持续推进产业体系、能源体系和消费领域低碳转型。制定二氧化碳排放达峰行动方案。推广使用节能低碳新产品新技术。开展低碳社区、低碳园区、低碳企业等试点建设。参与碳排放权交易。增加森林及生态系统碳汇。	项目碳排放情况符合国家节煤降碳政策要求，在工艺设计、设备选型、建筑材料、电气系统、节能管理等方面，均采用了一系列节能措施以促进生产中各个环节的节能降耗。	符合

综上所述，本项目符合《钦州市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》的相关规划要求。

#### 1.2.8.4 与广西钦州石化产业园总体规划（修编）的符合性分析

拟建项目与《广西钦州石化产业园总体规划（修编）》的符合性分析见表1.2-8。

表 1.2-8 与《广西钦州石化产业园总体规划（修编）》符合性分析

序号	《广西钦州石化产业园总体规划（修编）》		项目情况	符合性
1	产业定位	以清洁能源、有机原料和合成材料为主体，以资源高效利用（产业链耦合延伸、副产品综合利用）和高端化产品（化工新材料、专用化学品、高端制品及应用材料）为特色的产业体系。	本项目作为园区配套基础设施，为园区提供电力和热源（本工程以纯凝机组运行，预留供热条件），符合园区产业定位。	符合
2	总体规划	总体规划将采用“一体化”原则考虑园区公用工程及配套设施建设，公用工程设施靠近负荷中心，便于工厂生产管理和园区运行管理。	本项目作为园区配套基础设施，为园区提供电力和热源，本工程的建设可与已建成一、二期工程形成南北呼应的两大稳定、可靠热源点，热负荷供应范围覆盖了园区大部分区域，可在一定程度上缓解近区热源的迫切需求，进一步优化煤炭综合利用效率，优化资源利用的经济效益。	符合

综上所述，本项目符合《广西钦州石化产业园总体规划（修编）》的相关规划要求。

#### 1.2.8.5 与广西钦州石化产业园总体规划（修编）环评符合性分析

项目与《关于广西钦州石化产业园总体规划（修编）环境影响报告书》及审查

意见（钦环函〔2018〕109号）的相符性分析见表1.2-9。

表 1.2-9 与规划环评及其审查意见符合性分析

序号	规划环评及审查意见主要要求	符合性
1	控制评价区域环境空气质量满足二类功能区要求，茅尾海红树林保护区环境空气质量满足一类功能区要求。	根据监测数据，评价范围内环境空气质量现状满足二类功能区要求，茅尾海红树林自然保护区环境空气质量现状满足一类功能区要求；根据环境空气影响预测结果，叠加现状浓度的环境影响后，主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合相应环境质量标准。
2	园区生产废水处理达标后经论证确认的排放口及合理的海域排放设施排放，确保钦州湾近岸海域海水水质“近期有所改善，远期全部达标”；评价海域各环境功能区海水水质、海洋沉积物质量满足相应环境质量标准要求。	本项目对各类废水进行分类处理，生活污水处理后回用至厂区绿化及除尘，生产废水处理回用于生产，循环水排水拟通过管道接入钦州港经济技术开发区石化产业园区配套深海排放管道达标排放。根据监测数据，评价海域各环境功能区海水水质、海洋沉积物质量满足相应环境质量标准要求。
3	建设项目应为石化产业园区产业链范围内的项目，选址应符合石化产业园区规划的功能分区。禁止引进不符合国家产业政策和相关行业准入条件，清洁生产水平不达标、装置单位产品能源消耗限额不达标、污染物排放不达标的项目。金鼓片区(园区)实行集中供热，新入驻企业不得自建供热锅炉。入驻石油化工企业需配套挥发性有机物治理设施。	本项目作为园区配套的集中供热基础设施，预留供热条件，为园区提供电力和热源，符合园区产业定位；项目选址现状用地性质为三类工业用地和少量防护绿地（靠近铁路区域），根据《广西钦州石化产业园总体规划（2020-2035）》，防护绿地面积已进行调整，厂址用地性质均为三类工业用地，基本符合园区规划的功能分区；本项目采用资源利用率高、污染物产生量小的清洁生产技术、工艺和设备，单位发电量的煤耗、水耗和污染物排放量等指标达到国际清洁生产领先水平；本工程烟尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 排放浓度达到《关于印发《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》的通知》（环发[2015]164号）中超低排放限值要求。
4	需在规划实施过程提高清洁生产水平、控制大气污染物排放，大力推进低氮燃烧和烟气脱硝，有序推进园区集中供热。加强入驻企业挥发性有机物污染防治，严控挥发性有机物无组织排放。	本项目采用资源利用率高、污染物产生量小的清洁生产技术、工艺和设备，单位发电量的煤耗、水耗和污染物排放量等指标达到国际清洁生产领先水平；本工程烟尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 排放浓度达到超低排放限值要求；本项目作为园区配套的集中供热基础设施，预留供热条件，为园区提供电力和热源，符合要求。
5	建立健全规划区监测监控体系，及时掌握规划区环境质量变化趋势，掌握各污染防治设施运行情	本项目环评报告中已提出项目实施后的环境监测计划和环境管理要求，按规

序号	规划环评及审查意见主要要求	符合性
	况及主要污染源达标排放情况。	范设置污染物排放口和固体废物堆放场，设置污染物排放连续自动监测系统并与环保部门联网，烟囱预留永久性监测口和监测平台等措施。
6	规划中所包含的近期建设项目，在开展环境影响评价时，应遵循报告书主要结论和提出的环保对策措施，重点分析项目实施对近岸海域生态环境、海洋水环境产生的影响；涉及红树林保护区等环境敏感区域的，应就其影响方式、范围和程度开展深入分析和预测，采取严格的保护措施；强化园区环境风险防控和环保措施落实，预防或者减轻项目实施可能产生的不利环境影响；规划协调性分析及现状评价内容可适当简化。	项目循环水排水拟通过管道接入钦州港经济技术开发区石化产业园区配套深海排放管道达标排放，不会影响到项目厂址东侧望鹤江及金鼓江零星红树林的生境，不会影响茅尾海自治区级红树林保护区；根据环境空气影响预测结果，新增污染源正常排放下污染物在广西茅尾海红树林自然保护区年均浓度贡献值的最大浓度占标率<10%；项目环评对项目建设环境风险进行全面的评价，提出企业、园区、区域三级风险防控措施的建议和要求，并提出了合理有效的环境风险防范措施和应急预案的编制要求。

综上所述，本项目符合《关于广西钦州石化产业园总体规划（修编）环境影响报告书》及审查意见（钦环函〔2018〕109号）的相关环保要求。

### 1.2.8.6 与广西钦州石化产业园总体规划（2020-2035）的符合性分析

《广西钦州石化产业园总体规划（2020-2035）》已于2021年11月获得自治区人民政府批复（桂政函〔2021〕153号），拟建项目与《广西钦州石化产业园总体规划（2020-2035）》的符合性分析见表1.2-10。

表 1.2-10 与《广西钦州石化产业园总体规划（2020-2035）》符合性分析

序号	《广西钦州石化产业园总体规划（2020-2035）》		项目情况	符合性
1	总体规划	钦州石化产业园总体上规划为“一园、两轴、三片、十区、多点”的空间结构。其中“多点”即“一体化”配套服务的公用工程及辅助设施，包括石化码头及物流仓储区、工业水厂、污水处理、热电中心、变电站、消防站、危废处理等	本项目作为园区配套建设的热电中心，为园区提供电力和热源。本工程的建设可与已建成一、二期工程形成南北呼应的两大稳定、可靠热源点，热负荷供应范围覆盖了园区大部分区域，符合园区总体规划布局。	符合
2	用地规划	规划区内属于城市建设用地（H11）部分用地分为5类，其中工业用地（M）：规划区内的化工生产、供热系统和维修企业用地均属此类。	本项目作为园区配套建设的热电中心，用地为三类工业用地，符合园区用地规划。	符合
3	环境保护规划	集中建设供热装置。热电装置建设时，锅炉必须同步建设脱硫脱硝及除尘设施，脱硫推荐采用氨法脱硫	本工程作为园区配套供热项目，烟气处理采取低氮燃烧技术+SCR脱硝装置、石灰石	符合

序号	《广西钦州石化产业园总体发展规划（2020-2035）》		项目情况	符合性
		工艺,脱硝推荐采用低氮燃烧+SCR技术,除尘推荐采用电除尘+袋式除尘技术,要求除尘效率不低于99.5%,脱硫效率可达95%,综合脱硝效率不低于80%。	-石膏湿法脱硫装置(采用复合塔技术)、双室五电场静电除尘器+湿式电除尘器,设计脱硝效率不低于80%、脱硫效率不低于99.35%、总除尘效率不低于99.99%。	
4	供电规划	目前园区已有发电厂一座,业主为国投钦州发电有限公司,已有一二期320万kW机组投产运营,正在规划扩建三期4×66万kW机组。该电厂分别升压通过220kV与500kV两个电压等级的线路与广西大电网并联。	本工程为国投钦州电厂三期3、4号机组项目,容量为2×660MW,所发电力经500kV线路并网,与园区供电规划相符。	符合
5	供热规划	金谷片区正在建设国投钦州电厂三期超超临界燃煤机组,单台机组额定蒸发量为1987吨/小时,额定压力28MPa、额定主蒸汽温度600℃,单台机组供汽量为600吨/小时,该项目已经开展前期工作并推动建设第一台660MW超超临界燃煤机组,计划“十四五”期间四台机组全面投产,供汽能力达2400吨/小时。根据用汽企业建设进度,按照政府规划情况适时开展金谷片区、三墩片区后续供热机组相关工作。届时,通过联络互通,形成互为备用,供汽可靠性强的供汽管网,可以满足园区现有及后续企业的用汽需求。	本工程为国投钦州电厂三期的3、4号机组项目,单台机组额定蒸发量为1871吨/小时,汽机入口额定蒸汽压力为28MPa、额定蒸汽温度为600℃,单台机组最大供汽量可达840吨/小时,符合供热规划的要求。目前由于供热需求尚未明确,现阶段以纯凝工况运行,预留供热接口。	符合

综上所述,本项目符合《广西钦州石化产业园总体发展规划(2020-2035)》的相关规划要求。

### 1.2.8.7 与钦州石化产业园总体发展规划环境影响报告书及其审查意见的符合性分析

《钦州石化产业园总体发展规划环境影响报告书》已于2021年3月取得批复,项目与《钦州石化产业园总体发展规划环境影响报告书》及审查意见(桂环函(2021)388号)的相符性分析见表1.2-11。

表 1.2-11 与规划环评及其审查意见符合性分析

序号	规划环评及审查意见主要要求	符合性
1	建设项目应为石化产业园区产业链范围内的项目,选址应符合石化产业园区规划的功能分区。引进的项目必须符合国家的产业政策,积极引导国家鼓励类项目,不得引进限制类和淘汰类	本项目作为园区配套的集中供热基础设施,预留供热条件,为园区提供电力和热源,符合园区产业定位;厂址用地性质均为三类工业用地,基本符合园区规划的功能分区;本项目采用资源利用率高、污染

序号	规划环评及审查意见主要要求	符合性
	<p>项目。园区实现集中供热，各企业不得自建供热锅炉（企业利用自产燃料气除外）；采用雨污分流制，雨水监控达标后通过雨水管网就近排入水体，各企业废水预处理后纳入胜科污水处理场，工业区内大型企业、港口各作业区的污水不计于污水处理厂规模，各企业及作业区污水必须自行处理达标后排放，大型企业主要是指中石油炼油项目、金桂浆林浆纸一体化项目、钦州燃煤电厂项目。</p>	<p>物产生量小的清洁生产技术、工艺和设备，单位发电量的煤耗、水耗和污染物排放量等指标达到国际清洁生产领先水平；本工程烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 排放浓度达到《关于印发《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》的通知》（环发[2015]164 号）中超低排放限值要求，项目循环水排水拟通过管道接入钦州港经济技术开发区石化产业园区配套深海排放管道排放。</p>
2	<p>园区内生产企业实现集中供热，金谷片区（5224t/h）主要由国投钦州发电有限公司通过已建成 1、2 期 3200MW 机组和新建 3 期机组供热改造集中供热解决。</p>	<p>本项目预留供热条件，远期可作为园区配套建设的热电中心，为园区提供电力和热源。本工程的建设可与已建成一、二期工程形成南北呼应的两大稳定、可靠热源点，热负荷供应范围覆盖了园区大部分区域，符合园区总体规划布局。</p>
3	<p>加强对入园企业的监控力度，保证污染物排放量控制在允许范围内，同时保证重点行业的清洁生产水平国内领先。</p>	<p>本项目环评报告中已提出项目实施后的环境监测计划和环境管理要求，按规范设置污染物排放口和固体废物堆放场，设置污染物排放连续自动监测系统并与环保部门联网，烟囱预留永久性监测口和监测平台等措施。本项目采用资源利用率高、污染物产生量小的清洁生产技术、工艺和设备，单位发电量的煤耗、水耗和污染物排放量等指标达到国际清洁生产领先水平；本工程烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 排放浓度达到超低排放限值要求。</p>
4	<p>着重分析项目的风险防范措施的环境可行性与与园区风险防范措施的衔接性。</p>	<p>项目环评对项目建设环境风险进行全面的评价，提出企业、园区、区域三级风险防控措施的建议和要求，并提出了合理有效的环境风险防范措施和应急预案的编制要求。</p>
5	<p>对于各产业链源头或大型项目自行处理达标后经园区排海管线统一排放，项目包括炼油、芳烃项目，根据已经批复的环评报告书要求生产产生含油废水、工艺废水均处理后回用，含盐废水、循环水排污及其它与生产不直接相关的废水处理至《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准排放。</p>	<p>项目循环水排水拟通过管道接入钦州港经济技术开发区石化产业园区配套深海排放管道排放。循环水排水中 COD<sub>Cr</sub>、总氮、总磷等浓度均小于《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，且小于钦州石化园区配套深海排放管道工程尾水 COD<sub>Cr</sub>、总氮、总磷浓度。本工程循环水排水不会对钦州石化园区配套深海排放管道工程尾水水质产生冲击。</p>
6	<p>在现有项目和近期项目大气污染物减排的基础上，石化区 NO<sub>x</sub> 和 PM<sub>2.5</sub>（主要涉及 SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>x</sub> 二次转化）还存在一定的环境容量。尽管 SO<sub>2</sub> 容量较大，但是其排放增加会进一步增加 PM<sub>2.5</sub> 浓度，为此不建议放宽 SO<sub>2</sub> 总量指标。基于守住环境质量底线，从环境容量的角度进行预</p>	<p>国投钦州电厂三期已列入石化产业园近期规划建设的项目之一，本工程排放 SO<sub>2</sub> 594.38t/a、NO<sub>x</sub> 983.93t/a、颗粒物 61.57t/a，在石化产业园近期的总量控制范围内，占的比例较小，且本工程削减来源于园区内已建成投产的国投钦州发电有限公司钦州电厂一期工程、二期工程超低排放改造后</p>

序号	规划环评及审查意见主要要求	符合性
	测，园区近期（2020~2025 年）新增总量控制如下：SO <sub>2</sub> 为 2867.5t/a、NO <sub>x</sub> 为 5936.7t/a、颗粒物为 1052.2t/a。	排污许可证中的余量。因此，本工程符合园区总量规划要求。

综上所述，本项目符合《钦州石化产业园总体发展规划环境影响报告书》及审查意见（桂环函〔2021〕388 号）的相关环保要求。

### 1.2.9 环境功能区划及海洋功能区划

根据《钦州市城市总体规划修改（2012-2030）》、《广西近岸海域环境功能区划调整方案》（桂政办发〔2011〕74 号）、《广西钦州石化产业园总体发展规划（修编）环境影响报告书》等，本工程评价区域环境功能区划如下：

#### 1.2.9.1 环境功能区划

##### （1）环境空气

评价区域在地区域环境属二类环境空气质量功能区，空气环境质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准。广西茅尾海红树林自治区级自然保护区等区域执《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单一级标准。

##### （2）声环境

项目厂址位于广西钦州市钦州港经济技术开发区石化产业园区，所在区域为以工业生产为主的区域，广西石化声环境东厂界、北厂界声环境功能区类别为 3 类，西厂界、南厂界紧邻货运铁路，声环境功能区类别为 4b 类，周边村庄声环境功能区类别为 2 类。

##### （3）地下水环境

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）规定，本项目所在区域内按照地下水 III 类功能区评价。

#### 1.2.9.2 近岸海域环境功能区划

根据《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》（桂政办发〔2011〕74 号）规定，评价区域内近岸海域环境功能区划见表 1.2-12，项目厂址与广西壮族自治区近岸海域环境功能区划位置关系见图 1.2-1。

表 1.2-12 本项目近岸海域环境功能区划表

序号	环境功能区名称	环境功能区		隶属行政区	环境功能区位置	面积(km <sup>2</sup> )	主导功能	水质保护目标
		代码	类别					
1	钦州港大榄坪港口、工业区	GX057 DIV	四	钦州市	西面从大榄坪的金鼓村至钦州港东航道，东面从大榄坪的大坑村向南至三墩沙的海域（以钦州港规划为准），周围设 1km 水质过渡带。	70	港口、工业用海	四
2	钦州港果子山港口区	GX058 DIV	四	钦州市	从勒沟经果子山、鹰岭至鸡丁头一带岸线（以钦州港规划为准）以及观音堂至樟木岭岸线，岸线向海 1km 的海域，周围设 1km 水质过渡带。	47	港口、工业用海	四
3	钦州港金鼓江污水深海排放区	GX069 DIV	四	钦州市	位置是以 E108°37'42.0"、N21°41'14.0"为中心，半径 1km 的海域，周围设 0.5km 水质过渡带。	3.1	港口、工业、生活排污用海	四
4	钦州港大榄坪污水深海排放区	GX070 DIV	四	钦州市	位置是以 E108°39'12.0"、N21°39'15.0"为中心，半径 1km 的海域，周围设 0.5km 水质过渡带。	3.1	港口、工业、生活排污用海	四
5	金鼓江工业用海区	GX072 CIII	三	钦州市	大番坡半岛沿海和金鼓江出海口附近的海域。	10	工业用海	三
6	钦州七十二泾风景旅游区	GX074 B II	二	钦州市	东至大茅墩，南至 N21°44'35.0"线，西至沙井港航道，北至辣椒槌村围成的海域（含岛屿）。	20	旅游观光用海	二
7	龙门港航道区	GX082 DIII	四	钦州市、防城港市	龙门港东南海域，历史习惯使用的航道，长 10km，宽 0.3km。	3	船舶通航用海	三

\*\*\*

**图 1.2-1 项目厂址与广西壮族自治区近岸海域环境功能区划位置关系图****1.2.9.3 海洋功能区划**

根据《广西壮族自治区海洋功能区划》（2011-2020），电厂所在海域属钦州港港口航运区。电厂附近海洋功能区划情况见图 1.2-2。评价区域内海洋功能区划见表 1.2-13。

表 1.2-13 本项目评价区域海洋功能区划表

功能区名称	地理范围	功能区类型	面积 (公顷)	岸段长度 (m)	管理要求				
					海域使用管理			海洋环境保护	
					用途管理	用海方式控制	海岸整治	生态保护重点目标	环境保护
A2-9 鹰岭-果子山-金鼓江港口航运区	钦州湾东侧鹰岭-果子山-金鼓江沿岸， E108°34'6"-108°40'19"， N21°41'6"-21°46'8"。	港口航运区	2211	53211	保障港口航运、临港工业园区用海需求；可适度开展工业与城镇建设。	允许适度改变海域自然属性，坚持集约、节约用海。	加强污染防治管理，配备相应的污染物接收设施和防污染设备、器材，制定完善的防污染管理制度。	维护港口水深条件，防止泥沙淤积，维持茅尾海的纳潮量水平。	对金鼓江深海排污区进行污染监测，减少对海洋环境的影响；海水水质执行不低于四类标准，海洋沉积物和海洋生物执行不低于三类标准。
A3-5 大榄坪工业与城镇建设区	钦州湾东侧金鼓江与鹿耳环江之间大榄坪海域， E108°38'48"-108°41'46"， N21°38'39"-21°43'30"。	工业与城镇建设区	1887	7934	保障钦州港工业区用海需要。	允许适度改变海域自然属性；优化围填海平面设计，集约节约用海；注意建设区的排涝防洪设计。		严格执行工程项目审批制度，做好海域使用论证和环境影响评价，加强对填海的动态监测和跟踪管理；维护港口水深条件，防止泥沙淤积。	严格工业废水的达标排放，避免对海域生态环境产生不利影响；海域开发前基本保持所在海域环境质量现状水平。

	功能区名称	地理范围	功能区类型	面积 (公顷)	岸段长度 (m)	管理要求				
						海域使用管理			海洋环境保护	
						用途管理	用海方式控制	海岸整治	生态保护重点目标	环境保护
A5-8	金鼓江旅游娱乐区	金鼓江右岸， E108°36'53"-108°41'29"， N21°45'41"-21°49'21"。	旅游娱乐区	859	57957	旅游娱乐用海	允许适度改变海域自然属性；合理控制旅游开发强度，完善旅游基础设施建设；构筑物建设要与旅游景观发展相协调；限制大规模围填海及其他破坏海岸地形、岸滩形态的活动；加强行洪、防洪等基础设施建设。		保持自然景观的完整性和原生性；保护红树林生态系统。	严格实行污染物达标排放和生活垃圾科学处置；海水水质执行不低于三类标准，海洋沉积物和海洋生物执行二类标准。
B8-2	老人沙保留区	钦州湾中部， E108°36'11"-108°39'24"， N21°38'21"-21°41'36"。	保留区	828	严格论证海域最适合功能。	禁止大规模围填海活动和其他严重改变海域自然属性的开发利用方式。	加强功能区运行监测和评估，根据功能区生态状况，及时做出继续保留或开发的决定；对临时性开发利用，必须实行严格的申请、论证和审批制度；切实加强保留区海域论证与海洋环境影响评价控	海域开发前基本保持所在海域环境质量现状水平。		

	功能区名称	地理范围	功能区类型	面积 (公顷)	岸段长度 (m)	管理要求				
						海域使用管理			海洋环境保护	
						用途管理	用海方式控制	海岸整治	生态保护 重点目标	环境保护
								制，确保不影响毗邻海域功能区的环境质量，避免海域使用矛盾冲突。		

\*\*\*

图 1.2-2 项目厂址与广西壮族自治区海洋功能区划位置关系图

### 1.2.9.4 其他功能区规划

项目厂址于钦州市钦州港区，根据《广西壮族自治区主体功能区规划》，项目位于国家层面重点开发区域；根据《生态广西建设规划纲要》，项目位于重点开发区；根据《广西壮族自治区生态功能区划》（桂政办发〔2008〕8号），项目不位于重要生态功能区范围；根据《钦州市生态功能区划》，项目位于钦州市中心城市功能区内；根据《广西海洋生态红线划定方案》，项目不涉及海洋生态禁止类红线和限制类红线区；根据《广西红树林资源保护规划》（2020-2030年），项目占地不涉及红树林。

\*\*\*

图 1.2-3 项目在广西壮族自治区主体功能区划中的位置关系图

\*\*\*

图 1.2-4 项目在广西生态区建设空间发展主体功能区布局中的位置关系图

\*\*\*

图 1.2-5 项目在广西壮族自治区重要生态功能区中的位置关系图

\*\*\*

图 1.2-6 项目在钦州市生态功能区中的位置关系图

\*\*\*

图 1.2-7 项目厂址与广西海洋生态红线控制图（钦州）位置关系图

## 1.3 评价因子与评价标准

### 1.3.1 评价因子

项目主要评价因子见表 1.3-1。

表 1.3-1 项目主要评价因子

工程阶段	环境要素		现状评价因子	影响预测因子	总量控制因子
施工期	空气环境		TSP、PM <sub>10</sub>	/	/
	水环境		pH、COD、SS、NH <sub>3</sub> -N	/	/
	声环境		等效连续 A 声级	/	/
	固体废弃物		弃渣、生活垃圾	/	/
	生态环境		植被、水土流失	/	/
运营期	大气环境		SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 、TSP、氨、Hg	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、氨、Hg	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub>
	海洋环境	水质	水温、pH、盐度、悬浮物、化学需氧量(COD)、五日生化需氧量(BOD <sub>5</sub> )、溶解氧、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、活性磷酸盐、氰化物、硫化物、氟化物、挥发性酚、有机氯	COD、无机氮、总磷、全盐量	COD

工程阶段	环境要素	现状评价因子	影响预测因子	总量控制因子
		农药（六六六、滴滴涕）、多氯联苯、石油类、表面活性剂、铜、铅、锌、镉、汞、砷、总铬		
	沉积物	铜、锌、铅、镉、砷、汞、铬、油类、硫化物、有机碳	/	
	海洋生物生态	叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物	/	
	渔业资源	浮游动物、鱼卵和仔、稚鱼、		
	地下水环境	pH 值、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、硫酸盐、氯化物、氟化物、石油类、汞、镉、砷、六价铬、铅、总大肠菌群、K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 等	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、F <sup>-</sup> 、石油类	/
	声环境	Leq[dB (A) ]	Leq[dB (A) ]	/
	固体废弃物	/	灰渣、脱硫石膏、废催化剂、生活垃圾等	/
	土壤环境	pH 值、砷、镉、铜、铅、锌、汞、镍、铬（六价）、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙炔、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、氰化物等	汞及其化合物	/
	生态环境	土地利用、动植物、水生生物	土地利用、动植物、水土流失	/
	环境风险	/	柴油、盐酸、氨水、次氯酸钠	/
电磁环境	工频电场、工频磁场	工频电场、工频磁场	/	

### 1.3.2 评价标准

根据本项目环境特征及工程特点，本次环境影响评价拟采用如下标准：

#### 1.3.2.1 环境质量标准

##### (1) 环境空气质量标准

评价区域内除广西茅尾海红树林自治区级自然保护区执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的一级标准外，其它区域执行二级标准；汞执行参照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单附录 A 环境空气中汞参考浓度限值；氨

执行参照《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。各标准值见表 1.3-2。

表 1.3-2 环境空气评价标准值表

污染物	取值时间	浓度限值			来源
		单位	数值		
			一级标准	二级标准	
二氧化硫 (SO <sub>2</sub> )	年平均	μg/m <sup>3</sup>	20	60	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)及其修改单
	24 小时平均		50	150	
	1 小时平均		150	500	
二氧化氮 (NO <sub>2</sub> )	年平均	μg/m <sup>3</sup>	40	40	
	24 小时平均	μg/m <sup>3</sup>	80	80	
	1 小时平均	μg/m <sup>3</sup>	200	200	
颗粒物 (PM <sub>10</sub> )	年平均	μg/m <sup>3</sup>	40	70	
	24 小时平均	μg/m <sup>3</sup>	50	150	
颗粒物 (PM <sub>2.5</sub> )	年平均	μg/m <sup>3</sup>	15	35	
	24 小时平均	μg/m <sup>3</sup>	35	75	
总悬浮颗粒物 (TSP)	年平均	μg/m <sup>3</sup>	80	200	
	24 小时平均	μg/m <sup>3</sup>	120	300	
臭氧 (O <sub>3</sub> )	日最大 8 小时	μg/m <sup>3</sup>	100	160	
	1 小时平均	μg/m <sup>3</sup>	160	200	
CO	24 小时平均	mg/m <sup>3</sup>	4	4	
	1 小时平均	mg/m <sup>3</sup>	10	10	
汞 (Hg)	年平均	μg/m <sup>3</sup>	0.05	0.05	
氨	1 小时平均	mg/m <sup>3</sup>	0.20	0.20	《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ 2.2-2018)附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值

(2) 海洋环境质量标准

项目评价海域钦州七十二泾风景旅游区执行《海水水质标准》（GB3097- 1997）第二类标准；金鼓江工业用海区执行《海水水质标准》（GB3097- 1997）第三类标准；钦州港果子山港口区、钦州港大榄坪港口、工业区、钦州港金鼓江污水深海排放区、龙门港航道区等执行《海水水质标准》(GB3097- 1997)第四类标准，具体标准限值见表 1.3-3。

**表 1.3-3 《海水水质标准》（摘录） 单位：mg/L（pH 值及标注者除外）**

序号	项目	评价标准			
		第一类	第二类	第三类	第四类
1	pH 值	7.8~8.5 同时不超出该海域正常变动范围 0.2 pH 单位		6.8~8.8 同时不超出该海域正常变动范围 0.5 pH 单位	
2	悬浮物	人为增加的量≤10		人为增加的量≤100	人为增加的量≤150
3	水温（℃）	人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 1℃，其它季节不超过 2℃		人为造成的海水温升不超过当时当地 4℃	
4	溶解氧	>6	>5	>4	>3
5	化学需氧量	≤2	≤3	≤4	≤5
6	无机氮（以 N 计）	≤0.20	≤0.30	≤0.40	≤0.50
7	活性磷酸盐（以 p 计）	≤0.015	≤0.030	≤0.030	≤0.045
8	非离子氨（以 N 计）	≤0.020	≤0.020	≤0.020	≤0.020
9	石油类	≤0.05	≤0.05	≤0.30	≤0.50
10	挥发性酚	≤0.005	≤0.005	≤0.010	≤0.050
11	硫化物（以 S 计）	≤0.02	≤0.05	≤0.10	≤0.25
12	BOD <sub>5</sub>	≤1	≤3	≤4	≤5
13	汞	≤0.00005	≤0.0002	≤0.0002	≤0.0005
14	铅	≤0.001	≤0.005	≤0.010	≤0.050
15	镉	≤0.001	≤0.005	≤0.010	≤0.010
16	砷	≤0.020	≤0.030	≤0.050	≤0.050
17	六价铬	≤0.005	≤0.010	≤0.020	≤0.050
18	镍	≤0.005	≤0.010	≤0.020	≤0.050
19	铜	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.05
20	锌	≤0.02	≤0.05	≤0.1	≤0.5

(3) 地下水环境质量标准

项目区域地下水执行《地下水质量标准》（GB14848-2017）III类标准，具体标准限值见表 1.3-4。

**表1.3-4 《地下水质量标准》（摘录） 单位：mg/L（pH值无量纲）**

序号	项目	III类标准	序号	项目	
1	pH值	6.5~8.5	12	汞	≤0.001
2	耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> 法, 以O <sub>2</sub> 计)	≤3.0	13	镉	≤0.005
3	氨氮（以N计）	≤0.5	14	砷	≤0.01
4	硝酸盐（以N计）	≤20	15	六价铬	≤0.05
5	亚硝酸盐（以N计）	≤1.0	16	铅	≤0.01

序号	项目	III类标准	序号	项目	
6	总硬度（以CaCO <sub>3</sub> 计）	≤450	17	钾	/
7	硫酸盐	≤250	18	钙	/
8	氯化物	≤250	19	钠	/
9	氟化物	≤1.0	20	镁	/
10	石油类	≤0.05	21	碳酸盐	/
11	总大肠菌群	≤3.0	22	碳酸氢盐	/

注：石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准执行。

#### （4）声环境质量标准

根据《关于广西钦州石化产业园总体规划（修编）环境影响报告书》，项目东侧、北侧厂界声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准；电厂西侧、南侧厂界紧靠港区铁路支线，与铁路红线距离约25m，根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），相邻区域为3类声环境功能区时，铁路干线红线两侧25m范围内执行4b类标准，因此电厂西侧、南侧厂界噪声执行3类标准；周边居民点执行2类标准。具体见表1.3-5。

表1.3-5 《声环境质量标准》（摘录） Leq: dB(A)

声环境功能区类别	昼间	夜间	备注
3类	65	55	电厂西侧、南侧厂界
2类	60	50	电厂东侧、北侧厂界
4b	70	60	居民点

#### （5）土壤环境质量标准

项目位于广西钦州市钦州港经济技术开发区石化产业园区，厂区及周边土壤执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），具体见表1.3-6。

表1.3-6 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值 单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	
			第一类用地	第二类用地
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	20 <sup>①</sup>	60 <sup>①</sup>
2	镉	7440-43-9	20	65
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7
4	铜	7440-50-8	2000	18000
5	铅	7439-92-1	400	800

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	
			第一类用地	第二类用地
6	汞	7439-97-6	8	38
7	镍	7440-02-0	150	900
挥发性有机物				
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	12	37
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43
26	苯	71-43-2	1	4
27	氯苯	108-90-7	68	270
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20
30	乙苯	100-41-4	7.2	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,	163	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640
半挥发性有机物				
35	硝基苯	98-95-3	34	76
36	苯胺	62-53-3	92	260
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	
			第一类用地	第二类用地
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151
42	蒽	218-01-9	490	1293
43	二苯并[a, h]蒽	53-70-3	0.55	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15
45	萘	91-20-3	25	70
其他项目				
47	钴	7440-48-4	20①	70①

注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值（见 3.6）水平的，不纳入污染地块管理。土壤环境背景值可参见附录 A。

(6) 电磁环境

工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）。

表 1.3-7 电磁场控制限值

污染物名称	评价标准	标准来源
工频电场	4000V/m	《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）
工频磁场	100μT	

(7) 海洋沉积物质量标准

项目评价海域海洋沉积物质量按所属环境功能区执行相应的《海洋沉积物质量》（GB18668-2002），具体标准限值见表 1.3-8。

表1.3-8 《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）（摘录）

项目	第一类	第二类	第三类
有机碳 ( $\times 10^{-2}$ ) $\leq$	2.0	3.0	4.0
石油类 ( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$	500.0	1000.0	1500.0
硫化物 ( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$	300.0	500.0	600.0
砷 ( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$	20.0	65.0	93.0
铜 ( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$	35.0	100.0	200.0
铅 ( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$	60.0	130.0	250.0
镉 ( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$	0.50	1.50	5.00
汞 ( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$	0.20	0.50	1.00
锌 ( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$	150.0	350.0	600.0
铬 ( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$	80.0	150.0	270.0

(8) 海洋生物质量标准

项目排污海域海洋生物质量标准采用 GB18421-2001《海洋生物质量》中相应标准，具体数值见表 1.3-9。

**表1.3-9 《海洋生物质量》 GB18421-2001 (鲜重,  $\times 10^{-6}$ )**

生物类别	总汞	铜	铅	镉	锌	石油烃
贝类(第一类标准)	0.05	10	0.1	0.2	20	15
贝类(第二类标准)	0.1	25	2.0	2.0	50	50
贝类(第三类标准)	0.3	50	6.0	5.0	100	80
软体类*	0.3	100	10	5.5	250	20*
甲壳类*	0.2	100	2.0	2.0	150	20*
鱼类*	0.3	20	2.0	0.6	40	20*

注：\*参考《全国海岸和海湾资源综合检测简明规程》，其中石油烃执行《第二次全国海洋污染基线监测技术规程》（第二分册）。

### 1.3.2.2 污染物排放标准

#### (1) 废气

施工过程中产生的废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值（颗粒物周界外浓度 $<1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

烟气排放执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）排放标准，并需满足《关于印发<全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案>的通知》（环发〔2015〕164号）要求（即在基准含氧量6%条件下，烟尘 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ 、二氧化硫 $\leq 35\text{mg}/\text{m}^3$ 、氮氧化物 $\leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ ）；氨排放执行《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）中SCR工艺要求的 $2.5\text{mg}/\text{m}^3$ ；低矮污染源颗粒物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表2的二级标准；无组织排放源颗粒物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放监控浓度限值；氨无组织排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中二级厂界标准限值；启动燃油蒸汽锅炉烟气污染物排放浓度执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表2中新建燃油锅炉大气污染物排放标准。

**表 1.3-10 各大气污染物排放限值情况表 单位：mg/m<sup>3</sup>**

标准名称		允许排放浓度			
		SO <sub>2</sub>	烟尘	NO <sub>x</sub>	汞及其化合物
《火电厂大气污染物排放标准》 (GB13223-2011)	燃煤锅炉 (广西地区)	200	30	100	0.03
	燃气轮机组	35	10	50	/
《关于印发<全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案>的通知》(环发[2015]164号)		35	10	50	/
《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)		200	30	250	
《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ2301-2017)	SCR 工艺	NH <sub>3</sub>			
		2.5			
《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 二级	烟囱高度	颗粒物			
	16m	4.0kg/h			
	20m	5.9kg/h			
	25m	14.5kg/h			
	27m	17.9kg/h			
	33m	27.8kg/h			
	36m	32.6kg/h			
《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 无组织排放监控浓度值		颗粒物			
		周界外浓度最高点 1.0mg/m <sup>3</sup>			
《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)		氨			
		1.5			

注：项目涉及的盐酸储存于盐酸储罐，主要用于化水系统（贮罐内的盐酸靠重力流入加药装置的溶液箱中，经除盐水稀释后，由计量泵送至各加药点）。类比同类已运行工程情况，化水系统使用盐酸过程不产生酸雾等，电厂涉及的 HCl 无组织排放源为盐酸储罐大小呼吸产生的 HCl 逸散，逸散量极小，不会对周边环境产生影响，因此未考虑 HCl 的排放标准。

## (2) 废水

本项目对各类废水进行分类处理，生活污水及实验室废水处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020) 中的城市绿化用水水质标准及《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T 19923-2005) 中工艺与产品用水水质标准后回用至厂区绿化及除尘用水；含煤废水、工业废水等生产废水处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T 19923-2005) 中工艺与产品用水水质标准后回用于输煤系统煤场喷淋水等；循环水排水拟直接通过管道接入钦州港经济技术开发区石化产业园区配套深海排放管道排放，其全盐浓度应小于 8500mg/L、硫酸盐浓度应小于 4200mg/L、氯化物应小于 4300mg/L，根据《钦州石化园区配套深海排放管道工程环境影响报告书》(广西交通科学研究院有限公司，2019 年 7 月)，钦州石化园区配套深海排放管道工程纳管

水质要求见表 1.3-13。

**表1.3-11 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）**

序号	项目	单位	城市绿化、道路清扫、消防、 建筑施工
1	pH	无量纲	6.0~9.0
2	五日生化需氧量	mg/L	≤10
3	氨氮	mg/L	≤8
4	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.5
5	溶解性总固体	mg/L	≤1000
6	溶解氧	mg/L	≥2.0
7	总氯	mg/L	≥1.0
8	大肠埃希氏菌	mg/L	无

**表1.3-12 《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）**

序号	控制项目	单位	工艺与产品用水水质
1	pH	无量纲	6.5~8.5
2	悬浮物	mg/L	—
3	浊度	NTU	≤5
4	色度	度	≤30
5	生化需氧量	mg/L	≤10
6	化学需氧量	mg/L	≤60
7	铁	mg/L	≤0.3
8	锰	mg/L	≤0.1
9	氯离子	mg/L	≤250
10	二氧化硅	mg/L	≤30
11	总硬度	mg/L	≤450
12	总碱度	mg/L	≤350
13	硫酸盐	mg/L	≤250
14	氨氮	mg/L	≤10
15	总磷	mg/L	≤1
16	溶解性总固体	mg/L	≤1000
17	石油类	mg/L	≤1
18	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.5
19	余氯	mg/L	≥0.05
20	粪大肠菌群	个/L	≤2000

**表 1.3-13 钦州石化园区配套深海排放管道工程纳管水质要求 单位：mg/L**

项目	COD <sub>Cr</sub>	折算 COD <sub>Mn</sub>	总磷	折算活性 磷酸盐	总氮	折算无机 氮	石油类
近期	100	40	0.5	0.222	34	34	5
远期	100	40	0.5	0.222	15	15	5

### (3) 噪声

项目施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），见表 1.3-14。

**表1.3-14 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB(A)**

昼间	夜间
70	55

项目厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008），其中北厂界和东厂界执行3类声环境功能区排放限值；南厂界和西厂界紧靠港区铁路支线，执行4类声环境功能区排放限值，见表 1.3-15。

**表1.3-15 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 Leq: dB(A)**

厂界外声环境功能区类别	昼间	夜间
3类	65	55
4类	70	55

### (4) 固体废物

项目产生的一般工业固废贮存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求。

### (5) 工频电场和磁场限值

工频电场、磁场执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）。

**表 1.3-16 电磁场控制限值**

污染物名称	评价标准	标准来源
工频电场	4 000V/m	《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）
工频磁场	100μT	

## 1.4 评价工作等级和评价范围

### 1.4.1 环境空气评价等级、范围

#### (1) 评价等级

根据项目的初步工程分析结果，项目排放的大气污染物主要为SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、汞及其化合物、NH<sub>3</sub>等。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）评价工作等级判定方法，评价等级判定依据为最大地面浓度占标率 P<sub>i</sub>（第 i 个污染物），

及第 i 个污染物的地面浓度达到标准限值 10%时所对应的最远距离  $D_{10\%}$ ， $P_i$  的定义为：

$$P_i = C_i / C_{0i}$$

式中： $P_i$ —第 i 个污染物的最大地面质量浓度占标率，%

$C_i$ —采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面质量浓度， $mg/m^3$ ；

$C_{0i}$ —第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $mg/m^3$ ； $C_{0i}$  一般选用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中 1 小时平均取样时间的二级标准的浓度限值；对于没有小时浓度限值的污染物，可取日平均浓度限值的三倍值或年均浓度限值的六倍值。 $SO_2$ 、 $NO_2$  选用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中 1 小时平均取样时间的二级标准的浓度值； $PM_{10}$ 、 $PM_{2.5}$  取《环境空气质量标准》（GB3095-2012）取日均浓度限值的三倍值； $Hg$  取《环境空气质量标准》（GB3095-2012）年均浓度限值的六倍值； $NH_3$  取《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的 1 小时平均浓度值。

评价工作等级判据见表 1.4-1：

表 1.4-1 环境空气评价等级划分表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{max} < 10\%$
三级	$P_{max} < 1\%$

表 1.4-2 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市（位于工业规划区内）
	人口数（城市选项时）	65 万
最高环境温度/ $^{\circ}C$		36.9
最低环境温度/ $^{\circ}C$		5.2
土地利用类型		城市
区域湿度条件		湿润气候
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑海岸线熏烟	是/否	否
	海岸线距离/m	/
	海岸线方向/ $^{\circ}$	/
项目坐标系	正 Y 轴与 N 向交角（度）	0
	全球定位	xy（-152,-589）
	经纬度	108.6137E,21.76542N

根据表 1.4-3、表 1.4-4、和表 1.4-5 中的计算结果可知，锅炉烟气污染物的最大地面浓度占标率  $P_{\max}=P_{\text{NO}_2}=16.07\% > 10\%$ ， $D_{10\%}=6000\text{m}$ ；厂内低矮废气污染源最大地面浓度占标率  $P_{\max}=P_{\text{PM}_{10}}=P_{\text{PM}_{2.5}}=4.91\% < 10\%$ ；无组织污染物的最大地面浓度占标率  $P_{\max}=P_{\text{PM}_{10}}=P_{\text{PM}_{2.5}}=51.48\% > 10\%$ ， $D_{10\%}=50\text{m}$ 。

综上所述，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目的评价等级定为一級。

## （2）评价范围

大气环境影响的范围为：本项目污染物最大  $D_{10\%}$  为 6000m，故评价范围为以项目厂址为中心区域，自厂界外延 6000m 的矩形区域。

**表 1.4-3 主要污染物估算模型计算结果表（有组织）**

污染源	污染物	排放速率 (kg/h)	烟囱 高度 (m)	烟囱 内径 (m)	烟气量 (m <sup>3</sup> /h)	烟气 温度 (°C)	C <sub>i</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	C <sub>0i</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	P <sub>i</sub> (%)	D <sub>10%</sub> (m)
本工程新建 烟囱	SO <sub>2</sub>	*	*	*	*	*	20.6010	500	4.12	—
	NO <sub>2</sub>	*					<b>32.1356</b>	<b>200</b>	<b>16.07</b>	<b>6000</b>
	PM <sub>10</sub>	*					2.1240	450	0.47	—
	PM <sub>2.5</sub>	*					1.0620	225	0.47	—
	汞及其化合物	*					0.0066	0.3	0.73	—
	NH <sub>3</sub>	*					1.0744	200	0.54	—

备注：烟尘以 PM<sub>10</sub> 计；PM<sub>2.5</sub>/PM<sub>10</sub> 按 0.5 计。

**表 1.4-4 场内低矮废气污染源主要污染物估算模型计算结果表**

污染源	污染物	排放速率 (kg/h)	烟囱高度 (m)	内径 (m)	烟气量 (m <sup>3</sup> /h)	烟气温度 (°C)	C <sub>i</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	C <sub>0i</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	P <sub>i</sub> (%)	D <sub>10%</sub> (m)
碎煤机室	PM <sub>10</sub>	*	*	*	*	*	22.1170	450	4.91	—
	PM <sub>2.5</sub>	*					11.0585	225	4.91	—
煤仓间	PM <sub>10</sub>	*	*	*	*	*	5.5217	450	1.23	—
	PM <sub>2.5</sub>	*					2.7609	225	1.23	—
1#石灰石粉仓	PM <sub>10</sub>	*	*	*	*	*	17.3750	450	3.86	—
	PM <sub>2.5</sub>	*					8.6875	225	3.86	—
2#石灰石粉仓	PM <sub>10</sub>	*	*	*	*	*	17.3750	450	3.86	—
	PM <sub>2.5</sub>	*					8.6875	225	3.86	—
1#灰库	PM <sub>10</sub>	*	*	*	*	*	9.6132	450	2.14	—
	PM <sub>2.5</sub>	*					4.8066	225	2.14	—
2#灰库	PM <sub>10</sub>	*	*	*	*	*	9.6132	450	2.14	—
	PM <sub>2.5</sub>	*					4.8066	225	2.14	—

3#灰库	PM <sub>10</sub>	*	*	*	*	*	9.6132	450	2.14	—
	PM <sub>2.5</sub>	*					4.8066	225	2.14	—
1#渣仓	PM <sub>10</sub>	*	*	*	*	*	11.4850	450	2.55	—
	PM <sub>2.5</sub>	*					5.7425	225	2.55	—
2#渣仓	PM <sub>10</sub>	*	*	*	*	*	11.4850	450	2.55	—
	PM <sub>2.5</sub>	*					5.7425	225	2.55	—
1#转运站	PM <sub>10</sub>	*	*	*	*	*	10.6250	450	2.36	—
	PM <sub>2.5</sub>	*					5.3125	225	2.36	—
煤仓间转运站	PM <sub>10</sub>	*	*	*	*	*	8.3663	450	1.86	—
	PM <sub>2.5</sub>	*					4.1832	225	1.86	—

表1.4-5 矩形面源无组织废气估算模型计算结果表

污染源	污染物	排放速率 (kg/h)	面源长度 (m)	面源宽度 (m)	面源高度 (m)	C <sub>i</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	C <sub>0i</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	P <sub>i</sub> (%)	D <sub>10%</sub> (m)
1#灰库 装车	PM <sub>10</sub>	*	*	*	*	231.6800	450	51.48	50
	PM <sub>2.5</sub>	*				115.8400	225	51.48	50
2#灰库 装车	PM <sub>10</sub>	*	*	*	*	203.0900	450	45.13	50
	PM <sub>2.5</sub>	*				101.5450	225	45.13	50
3#灰库 装车	PM <sub>10</sub>	*	*	*	*	203.0900	450	45.13	50
	PM <sub>2.5</sub>	*				101.5450	225	45.13	50
1#渣仓 装车	PM <sub>10</sub>	*	*	*	*	232.1500	450	51.59	25
	PM <sub>2.5</sub>	*				116.0750	225	51.59	25
2#渣仓 装车	PM <sub>10</sub>	*	*	*	*	232.1500	450	51.59	25
	PM <sub>2.5</sub>	*				116.0750	225	51.59	25

### 1.4.2 地表水环境评价等级、范围

#### (1) 评价等级

本工程工业废水及生活污水经分类处理后全部回收重复使用，正常运行工况下不外排。

正常工况下，本工程外排废水主要是循环水排水，拟通过管道接入钦州港经济技术开发区石化产业园区配套深海排放管道排放，受纳水体为海洋，其主要影响因子为水温、化学需氧量、氨氮、悬浮物、总磷。根据后文源强核算结果，其最大废水排放量为 170m<sup>3</sup>/h（约 4080m<sup>3</sup>/d），判断废水排放量为 200m<sup>3</sup>/d < Q < 20000m<sup>3</sup>/d。

本工程污染物排放量为化学需氧量 37.44t/a，氨氮 1.08t/a，悬浮物 27.23t/a，总磷 0.27t/a，均为第二类水污染物。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）附录 A，折算为污染物当量值分别为化学需氧量 37438，氨氮 1351，氨氮 6830，总磷 1093，其中最大当量数为化学需氧量 37438，判断 W > 6000。因此，判定本项目地表水环境影响评价等级为二级。

#### (2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），“受纳水体为入海口和近岸海域时，评价范围按照《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）执行”。评价范围确定具体见 1.4.3 节。

### 1.4.3 海洋环境评价等级、范围

#### (1) 评价等级

本项目循环水排水排往石化产业园区配套深海排放管道，结合本项目排水情况，参照已批复的《钦州石化园区配套深海排放管工程环境影响报告书》，确定评价等级。

本期工程和前期 1、2 号机组工程排水量约 8640m<sup>3</sup>/d，排放海洋不涉及生态敏感区，为其它海域，依据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）表 2，水文动力单项影响评价等级为 3 级，水质环境评价等级为 2 级，沉积物环境评价等级为 3 级，生态环境单项影响评价等级为 2 级。本项目不涉及围填海等，不会改变海岸线、滩涂、海床自然性状，可能产生轻微冲刷、淤积，海洋地形地貌和冲淤环境评价等级为 3 级。

#### (2) 评价范围

参照已批复的《钦州石化园区配套深海排放管工程环境影响报告书》，结合本项目

排水情况，确定评价范围：

#### ①水文动力环境评价范围

本期工程和前期 1、2 号机组工程排水量约 8640m<sup>3</sup>/d，依据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014），水文动力单项影响评价等级为 3 级，环境评价范围垂直于工程所在海区中心点潮流主流向距离一般不小于 5km，潮流主流向距离不小于一个潮周期内水质点可能达到的最大水平距离的两倍。根据工程所在海域潮流流速特征，在纵向上以工程所在区域为中心，向金鼓江、茅尾海方向延伸 10km，向外海延伸 23km。

#### ②生态环境评价范围

本项目生态环境单项影响评价等级为 2 级，以主要评价因子受影响方向的扩展距离确定，扩展距离一般不能小于 5km~8km。 ，

#### ③水质环境评价范围

评价范围应能覆盖建设项目的评价区域及周边环境影响所及区域，并能充分满足环境影响评价与预测的要求。

#### ④沉积物环境评价范围

评价范围应能覆盖建设项目的评价区域及周边环境影响所及区域，并能充分满足环境影响评价与预测的要求。

#### ⑤海洋地形地貌与冲淤环境评价范围

与水动力环境评价范围一致。

综上所述，本项目评价范围为环境评价范围为：在纵向上以深海排放口所在区域为中心，向金鼓江、茅尾海方向延伸 10km，向外海延伸 23km。

### 1.4.4 地下水环境评价等级、范围

#### （1）建设项目分类

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中关于建设项目分类方法，对项目的行业类别进行识别及确定，项目为火力发电项目，需编制环境影响报告书，对照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中附表 A 地下水环境影响评价行业分类表可知，项目建设属于导则中规定的 E 电力中 30 火力发电（包括热电）类建设项目，本工程电厂不设灰场，该行业建设项目的“环评报告书”类别中，属于II类。

#### （2）评价等级确定

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，地下水环境影响评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定。

《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）将建设项目的地下水环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则如表 1.4-6 所示。

**表 1.4-6 地下水环境敏感程度分级表**

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建或规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特征地下水资源保护区
较敏感	集中式生活饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建或规划的饮用水水源）准保护区以外的径流补给区，未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等未列入上述敏感分级的环境敏感区 <sup>a</sup> 。
不敏感	上述地区以外的其他地区

注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

项目周边区域没有生活供水水源地准保护区，也没有热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区，也不在生活供水水源地准保护区外的补给径流区，建设场地周边村民饮用水已改用自来水，村庄存在的水井已不作饮用使用，因此地下水环境敏感程度为不敏感。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中关于地下水环境影响评价工作分级的依据，项目地下水环境评价项目类别为II类项目，厂区地下水环境敏感程度为“不敏感”，因此本项目厂区地下水环境影响评价为II类项目的三级评价。

**1.4-7 地下水评价等级划分表**

项目类别 环境敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

(3) 评价范围

本项目为 II 类建设项目，厂址区域位于地下水排泄区，而且在咸水区并受海水入侵影响，据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），确定本项目地下水评价范围为项目区周围地表（下）水分水岭和金鼓江排泄边界构成相对完整的水文地质

单元。地下分水岭与地表分水岭一致，地下水以分水岭为界由西、北向东、南分散径流，汇入金鼓江，最终排泄入海，形成一个相对独立的水文地质单元，本项目评价范围取6km<sup>2</sup>。

#### 1.4.5 声环境评价等级、范围

##### (1) 评价等级

项目所在地及其四周均为规划工业用地，评价区域所处声功能区为《声环境质量标准》（GB3096—2008）规定的3类、4类地区，项目建设前后评价范围内噪声敏感目标噪声级增高量>5dB(A)，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）判断，本工程声环境评价工作等级为一级。

##### (2) 评价范围

厂区噪声评价范围：工程厂界外200m的范围内。

#### 1.4.6 生态环境评价等级、范围

##### 1) 评价等级

本项目位于钦州港经济技术开发区钦州石化产业园区，根据《环境影响评价技术导则生态环境》（HJ19-2022）：“6.1.8符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。”故按导则规定确定本项目为简单分析。

##### 2) 评价范围

项目占地范围内。

#### 1.4.7 电磁环境评价等级、范围

##### (1) 评价等级

根据电力系统规划，本期建设2台机组对应主变压器、高厂变，500kV配电装置采用户内GIS布置，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境评价等级为二级。

##### (2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本工程工频电、磁场环境的评价范围为升压站边界外50m。

### 1.4.8 土壤环境评价等级、范围

#### (1) 评价等级判定依据

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）有关规定，将土壤环境影响评价工作等级分为三级，划分依据见表 1.4-8。

**表 1.4-8 生态环境评价工作等级划分**

项目类别 评价工作等级 敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展突然土壤环境影响评价工作

#### (2) 评价等级判定

本项目所属行业类别为电力热力燃气及水生产和供应业，项目类别为火力发电，属 II 类建设项目；国投钦州电厂三期工程厂区总占地 53.36hm<sup>2</sup>，本期 3、4 号机组项目占地 22.98hm<sup>2</sup>，占地规模为大型；建设项目周边有居民区等土壤环境敏感目标存在，敏感程度为敏感。

综上所述，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本工程土壤环境影响评价等级为二级。

#### (3) 评价范围

根据大气环境影响评价计算结果，烟气污染物最大地面浓度处位于烟囱下风向约 2.51km 处，因此，本工程土壤环境影响评价范围为以项目厂界为中心，2.51km 的矩形区域。

### 1.4.9 风险评价等级及范围

#### 1.4.9.1 危险物质及工艺系统危险性（P）

##### (1) 危险物质数量与临界量比值（Q）

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中对应临界量的比值 Q。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按下面公式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$$

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种危险物质的临界量，t。

当  $Q < 1$  时，该项目环境风险潜势为I。

当  $Q \geq 1$  时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

根据本工程厂区危险物质储存情况，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B，计算本工程Q值，详见表1.4-9。

**表 1.4-9 本工程 Q 值确定表**

序号	危险物质名称	CAS号	厂区内存储量 (t) 及形态			最大存在总量 qn (t)	临界量 Qn (t)	危险物 质Q值
			前期 (1#、 2#机组)	本期 (3#、 4#机组)	全厂			
1	次氯酸钠	7681-52-9	40 (12%)	40 (12%)	80 (12%)	9.6 (溶质)	5	1.920
2	盐酸	7646-01-0	32 (31%)	32 (31%)	64 (31%)	53.6 (37%)	7.5	7.147
3	氨水	1336-21-6	3 (25%)	3 (25%)	6 (25%)	6 ( $\geq 20\%$ )	10	0.600
4	柴油	/	41	—	41	41	2500	0.016
5	变压器油	/	150	150	300	300	2500	0.120
6	废润滑油	/	2	2	4	4	2500	0.002
项目Q值Σ								9.805

注：Q 值确定考虑全厂 4 台机组工程的总储量。

**(2) 行业及生产工艺 (M 值)**

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表 1.4-11 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

本工程行业类别属于火力发电行业，根据《建设项目风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 C.1，属于石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等—其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程、危险物质贮存罐区，分值按 5/套（罐区），全厂区为 20，则工程行业及生产工艺为 M2。

**表 1.4-10 行业及生产工艺 (M)**

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化	10/套

	工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 <sup>a</sup> 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 <sup>b</sup> （不含城镇燃气管线）	10
<b>其他</b>	<b>涉及危险物质使用、贮存的项目</b>	<b>5</b>

<sup>a</sup>高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（ $P$ ） $\geq 10.0\text{MPa}$ ；  
<sup>b</sup>长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

**表 1.4-11 工程 M 值确定表**

序号	工艺单元名称	生产工艺	分值	M分值
1	次氯酸钠罐区	涉及危险物质贮存	5	20
2	盐酸、氨水罐区		5	
3	柴油罐区		5	
4	主变区（变压器油）		5	

**(3) 危险物质及工艺系统危险性（P）分级**

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照表 1.4-12 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

**表 1.4-12 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）**

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

根据分析可知，本工程危险物质数量与临界量比值  $1 < Q = 9.805 < 10$ ，行业及生产工艺为 M2，本工程危险物质及工艺系统危险性分级为 P3。

**1.4.9.2 环境敏感程度判定（E 值）**

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 对本工程各要素环境敏感程度（E）等级进行判断。

**(1) 大气环境**

大气环境敏感程度依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分,具体见表 1.4-13。

**表 1.4-13 大气环境敏感程度分级**

分级	大气环境敏感性
E1	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于5万人,或其他需要特殊保护区域;或周边500m范围内人口总数大于1000人;油气、化学品输送管线管段周边200m范围内,每千米管段人口数大于200人
E2	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于1万人,小于5万人;或周边500m范围内人口总数大于500人,小于1000人;油气、化学品输送管线管段周边200m范围内,每千米管段人口数大于100人,小于200人
E3	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于1万人;或周边500m范围内人口总数小于500人;油气、化学品输送管线管段周边200m范围内,每千米管段人口数小于100人

本工程大气环境敏感特征表如下:

**表 1.4-14 钦州电厂三期3、4号机组项目 5km 范围内环境保护对象及敏感目标**

环境要素	环境保护对象及敏感目标			
	保护目标	方位	距离 (km)	人数 (人)
空气环境风险 (0-3km)	侂儿墩	E	*	*
	矮江	E	*	*
	侂儿	SN	*	*
	细望鸦	NNW	*	*
	豹子港	NW	*	*
	水牛港	N	*	*
	亚路江	W	*	*
	大石龙口	W	*	*
	老严围	SW	*	*
	涇路沟	S	*	*
	沙岗头	S	*	*
	南港沟	S	*	*
	天堂村	S	*	*
空气环境风险 (3-5km)	围田沟	NEE	*	*
	深坪村	NE	*	*
	望鸦	NNW	*	*
	港区一分院	SSW	*	*
	旧坡岭	SSW	*	*
	大坡	NNW	*	*
	新基围	W	*	*
	佛子坳	SSW	*	*
	港区一小	SSW	*	*
	滨海医院	SSW	*	*
滨海社区	SSW	*	*	

环境要素	环境保护对象及敏感目标			
	保护目标	方位	距离 (km)	人数 (人)
	港区四小	*	*	*
	鳊鱼潭	*	*	*
	水井坑	*	*	*
	港区二小	*	*	*
	金鼓村	*	*	*
	第一垌	*	*	*
	柠簕	*	*	*
	细白坟	*	*	*
	蚝蜆墩	*	*	*
	果子山村	*	*	*

根据调查，本工程厂址周边 500m 范围内分布的敏感目标为水牛港村、豹子港、亚路江、南港沟，总人口 450 人，小于 1000 人；项目周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数 34066 人，小于 5 万人。

本工程厂址西南 3.7km 处为广西茅尾海红树林自治区级自然保护区的七十二泾片区。

因此本工程的大气环境敏感程度为 E1。

(2) 地表水环境

①地表水功能敏感性

危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水功能敏感性分区见下表：

表 1.4-15 地表水环境敏感程度分级

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为 II 类及以上，或海水水质分类第一类；或发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为 III 类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

②环境敏感目标

环境敏感目标分级见表 1.4-16。

**表 1.4-16 环境敏感目标分级**

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型1和类型2包括的敏感保护目标

③地表水环境敏感程度

地表水环境敏感程度依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水功能敏感性及其下游环境敏感目标情况确定，具体见下表：

**表 1.4-17 环境敏感程度分级**

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
环境敏感目标			
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

本项目雨水经园区雨水管网汇入金鼓江，涉及海域为金鼓江工业用海区（GX072C III），水质保护目标为第三类；循环水排水经自建污水管接入石化园区深海排放管，主要涉及海域为钦州港果子山港口区（GX058DIV）和钦州港金鼓江污水深海排放区（GX069DIV），水质保护目标为四类。因此综上地表水功能敏感性为 F3。

根据工程分析，本工程厂区工业废水和生活污水全部经处理达标后回用，不外排。在事故情形下，泄漏的柴油、氨水等收集于围堰内，后导入事故应急池。厂区内 1、2 号机组已设置 3 个 2100m<sup>3</sup> 非经常性废水贮存池，可充当事故应急池，事故情况下可有效将事故废水控制在厂内，不会排放至外环境。

厂址东侧望鸭江及金鼓江周边分布有红树林，因此项目地表水环境敏感目标分级定

为 S1。

综上所述，本次风险评价地表水环境敏感程度分级为 E2。

(3) 地下水环境敏感程度

①地下水功能环境敏感性

地下水功能环境敏感性分区具体见表 1.4-18。

**表 1.4-18 地下水功能敏感性分区**

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 <sup>a</sup>
不敏感G3	上述地区之外的其他地区

<sup>a</sup> “环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

项目厂区附近不涉及水源保护区等环境敏感区，敏感度为 G3。

②包气带防污性能

包气带防污性能分级见表 1.4-19。

**表 1.4-19 包气带防污性能分级**

分级	包气带岩石的渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$ , 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$ , 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$ , $1.0 \times 10^{-6}cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4}cm/s$ , 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件

Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。

根据相关水文地质调查结果，区域包气带厚度为 0~3.8m，平均渗透系数为  $2.29 \times 10^{-6}cm/s$ ，包气带防污性能分级为 D1。

③地下水环境敏感程度

地下水环境敏感程度依据地下水功能敏感性与包气带防污性能确定，见表 1.4-20。

**表 1.4-20 地下水环境敏感程度分级**

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2

D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

根据上述分析，本工程地下水功能敏感性为 G3，包气带防污性能为 D1，则由表 1.4-17 可知，本工程地下水环境敏感程度为 E2。

(4) 本工程环境敏感程度小结

本工程环境敏感程度汇总见表 1.4-21。

**表 1.4-21 建设项目环境敏感特征表**

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方向	距离/m	属性	人口数
	1	周边居民点，详见本工程环保目标表				
	2	广西茅尾海红树林自治区级自然保护区的七十二泾片区	SW	3700	自然保护区	—
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					450
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					34066
	大气环境敏感程度 E 值					E1
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能	24h 内流经范围		
	1	钦州港金鼓江污水深海排放区	四类	不涉及跨省界、国界		
	内陆水体排放点下游 10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	1	望鸭江及金鼓江周边红树林	敏感 S1	四类	—	
地表水环境敏感程度 E 值					E2	
地下水	序号	敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	/	不敏感 G3	III	D1	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E2

**1.4.9.3 环境风险潜势初判结果**

建设项目环境风险潜势划分见表 1.4-22。

**表 1.4-22 建设项目环境风险潜势划分**

环境敏感程度 E	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV <sup>+</sup>	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注：IV<sup>+</sup>为极高环境风险

本工程大气环境、地表水环境、地下水环境的环境风险潜势等级及环境风险潜势综合等级见表 1.4-23。

**表 1.4-23 本工程环境风险潜势初判一览表**

环境要素	危险物质及工艺系统危险性 (P)	环境敏感程度 (E)	环境风险潜势
大气环境	P3	E1	III
地表水环境		E2	III
地下水环境		E2	III
环境风险潜势综合等级			III

#### 1.4.9.4 环境风险评价工作等级

根据《建设项目风险评价技术导则》(HJ169-2018)，建设项目环境风险评价工作等级划分见表 1.4-24。本工程环境风险评价等级见表 1.4-25。

**表 1.4-24 评价工作等级划分**

环境风险潜势	IV、IV <sup>+</sup>	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 <sup>a</sup>

<sup>a</sup>是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A

**表 1.4-25 项目环境风险评价等级**

环境要素	评价等级
大气环境	二级
地表水环境	二级
地下水环境	二级

本工程环境风险评价工作等级为二级，其中大气、地表水、地下水环境风险评价工作等级均为二级。

### 1.4.9.5 环境风险评价范围

根据《建设项目风险评价技术导则》（HJ169-2018），本工程大气环境风险评价等级为二级，本工程大气环境风险评价范围为距离项目边界 5km 的矩形区域；地表水和地下水评价范围分别参照 HJ2.3 和 HJ610 确定。

表 1.4-26 项目环境风险评价范围

环境要素	评价范围
大气	二级评价，评价范围为厂界外 5km
地表水	二级评价，评价范围与地表水环境影响评价一致
地下水	与地下水环境影响评价一致，评价范围为项目厂址所在水文地质单元

### 1.4.10 评价等级汇总表

本项目评价等级汇总见表 1.4-27。

表 1.4-27 评价等级汇总表

评价内容	工作等级	判 据	建设项目情况
大气环境	一级	依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），主要大气污染物的 $P_{max} \geq 10\%$ 。	根据工程分析结果，有组织排放污染物的最大地面浓度占标率 $P_{max}=P_{NO2}=17.08\% > 10\%$ ， $D_{10\%}=6000m$ 。无组织排放污染物的最大地面浓度占标率 $P_{max}=P_{PM10}=P_{PM2.5}=51.48\% > 10\%$ ， $D_{10\%}=50m$
地表水环境	二级	依据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）表 1 中的判定依据， $200m^3/d < \text{废水排放量 } Q < 20000m^3/d$ ，水污染物当量数 $> 6000$ 的情形，地表水为二级评价。	本工程外排废水仅为循环水排水，其最大废水排放量为 $170m^3/h$ （约 $4080m^3/d$ ） $< 20000m^3/d$ ；计算污染物当量值分别为化学需氧量 37438，氨氮 1351，氮氮 6830，总磷 1093，其中最大当量数为化学需氧量 $37438 > 6000$ 。判断地表水评价等级为二级。
海洋环境	海洋水质	2 级	参照《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014），海洋排污管道工程，污水排放量 $10000m^3/d \sim 5000m^3/d$ ，海域特征属于其他海域
	海洋水动力	3 级	
	海洋沉积物	3 级	
	海洋生态	2 级	
	海洋地形地貌和冲刷环境	3 级	
			项目排水量约 $8640m^3/d$ ，循环水排水依托园区深海排放管排放，排放海洋不涉及生态敏感区
			本项目不涉及围填海等，不会改变海岸线、滩涂、海床自然性状，可能产生轻微冲刷、淤积

评价内容	工作等级	判 据	建设项目情况
		涂、海床自然性状和产生较轻冲刷、淤积的工程项目	
地下水环境	三级	依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），建设项目（不含灰场）属于II类项目，地下水环境敏感特征为“不敏感”，进行三级评价。	本项目行业类别为火力发电，不设灰场，属于II类；项目周边无集中式和分散式饮用水水源及特殊地下水保护区，地下水环境敏感特征为“不敏感”。
声环境	一级	依据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.9-2021），建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达5dB（A）以上[不含5dB（A）]。	项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量大于5dB（A）。
生态环境	生态影响分析	根据《环境影响评价技术导则生态环境》（HJ19-2022）：“6.1.8符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。	本工程位于钦州港经济技术开发区钦州石化产业园区，本期3、4号机组是在原有厂界范围内扩建，不新征用地
电磁环境	二级	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），户内式500kV变电站评价等级为二级。	本项目建设2台机组对应主变压器、高厂变，500kV配电装置采用户内GIS布置，电磁环境评价等级为二级。
土壤环境	二级	《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），II类建设项目，占地规模为中型，敏感程度为敏感。	本项目所属行业类别为电力热力燃气及水生产和供应业，项目类别为火力发电，属II类建设项目；国投钦州电厂三期工程总占地53.36hm <sup>2</sup> ，本次3、4号机组项目围墙内占地22.98hm <sup>2</sup> ，占地规模为大型；建设项目周边有居民区等土壤环境敏感目标存在，敏感程度为敏感。
环境风险	二级	依据《建设项目风险评价技术导则》（HJ169-2018），风险潜势为III，进行二级评价	本工程大气环境风险潜势为III，地下水环境风险潜势为III，地表水环境风险潜势为III，因此项目环境风险潜势综合等级为III

## 1.5 环境敏感区域和保护目标

根据本工程排污特点及周围环境特征以及项目环境影响评价等级和评价范围，确定的环境保护对象和敏感目标主要是处于厂址附近的居民点，项目周边环境四至图见图1.5-1。

### （1）大气环境、环境风险保护目标

本工程大气环境、环境风险保护目标分布见表 1.5-1。

**表 1.5-1 本项目环境保护对象及敏感目标**

环境要素	环境保护对象及敏感目标				
	保护目标	方位	距离 (km)	人数 (人)	饮用水源
空气环境 环境风险 (0-3km)	依儿墩	*	*	*	自来水
	矮江	*	*	*	自来水
	依儿	*	*	*	自来水
	围田沟	*	*	*	自来水
	深坪村	*	*	*	自来水
	望鸦	*	*	*	自来水
	细望鸦	*	*	*	自来水
	豹子港	*	*	*	自来水
	水牛港	*	*	*	自来水
	亚路江	*	*	*	自来水
	大石龙口	*	*	*	自来水
	老严围	*	*	*	自来水
	湓路沟	*	*	*	自来水
	沙岗头	*	*	*	自来水
	南港沟	*	*	*	自来水
	天堂村	*	*	*	自来水
	港区一分院	*	*	*	自来水
	旧坡岭	*	*	*	自来水
空气环境 (3-6km)	茅坡	*	*	*	自来水
	大坡	*	*	*	自来水
	石角	*	*	*	自来水
	沙环	*	*	*	自来水
	辣椒槌	*	*	*	自来水
	新基围	*	*	*	自来水
	佛子坳	*	*	*	自来水
	港区一小	*	*	*	自来水
	滨海医院	*	*	*	自来水
	滨海社区	*	*	*	自来水
	港区四小	*	*	*	自来水
	箭沟	*	*	*	自来水
	鳊鱼潭	*	*	*	自来水
	水井坑	*	*	*	自来水
	港区二小	*	*	*	自来水
	金鼓村	*	*	*	自来水
	第一垌	*	*	*	自来水
柠箭	*	*	*	自来水	

环境要素	环境保护对象及敏感目标				
	保护目标	方位	距离 (km)	人数 (人)	饮用水源
	独连车	*	*	*	自来水
	细白坟	*	*	*	自来水
	深港	*	*	*	自来水
	淡水湾	*	*	*	自来水
	鸡墩头村	*	*	*	自来水
	蚝蜆墩	*	*	*	自来水
	松柏港	*	*	*	自来水
	独连车	*	*	*	自来水
	丹寮村	*	*	*	自来水
	下埠	*	*	*	自来水
	六村	*	*	*	自来水
	钦州市实验小学 茂盛分校	*	*	*	自来水
	沙坡坳	*	*	*	自来水
	果子山村	*	*	*	自来水
	广西茅尾海红树林自治区级自然保护区 (七十二泾片区)	*	*		广西茅尾海红树林自治区级自然保护区分为核心区、缓冲区、实验区三个区域。其中核心区面积 2153.2hm <sup>2</sup> , 占保护区总面积的 43.0%; 缓冲区面积 1386.13hm <sup>2</sup> , 占总面积的 27.6%; 实验区面积 1470.72hm <sup>2</sup> , 占总面积的 29.4%。广西茅尾海红树林自治区级自然保护区康熙岭片区、坚心围片区、七十二泾片区和大风江片区分别位于本项目厂址的西北侧 12.0km、西北侧 6.1km、西南侧 3.7km、东侧 21.9km。
	广西茅尾海红树林自治区级自然保护区 (坚心围片)	*	*		

(2) 声环境保护目标

本工程声环境保护目标为厂址北侧约 175m 处的水牛港, 见表 1.5-2。

表 1.5-2 声环境保护目标调查表

声环境保护名称	距厂界最近距离/m	方位	执行标准/功能区类别	情况说明
水牛港	175	北侧	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2 类标准/2 类	*

(3) 水环境保护目标

项目循环水排水依托园区深海排放管排放至钦州港金鼓江近岸海域，雨水经园区雨水管网汇入金鼓江，若事故废水通过雨水管道排入金鼓江，会对金鼓江、望鸦江、三叉江造成影响。

因此，本工程地表水环境保护目标为三叉江、金鼓江、望鸦江和钦州港近岸海域，其中望鸦江和金鼓江位于本工程东侧，最近距离分别约为200m、1.8km，三叉江位于本工程东北侧约3.5km。

#### (4) 地下水环境保护目标

本工程地下水环境保护目标为项目所在区域地下水水文地质单元。

#### (5) 生态环境环境保护目标

本工程陆地生态保护对象为项目附近的土壤、植被资源、农作物、土地资源、生态景观，厂址东侧望鸦江及金鼓江周边红树林（不属于红树林保护小区，相对位置关系见图1.5-3）。

#### (6) 土壤环境环境保护目标

项目土壤评价范围内土壤环境保护目标主要为居民区。

\*\*\*

图 1.5-1 本项目厂区周边环境示意图

\*\*\*

图 1.5-2 本项目与广西茅尾海红树林自治区级自然保护区（康熙岭片、坚心围片、七十二泾片区）的位置关系图

\*\*\*

图 1.5-3 本项目与望鸦江及金鼓江周边红树林的位置关系图

### 1.6 评价程序

评价工作程序见框图 1.6-1。

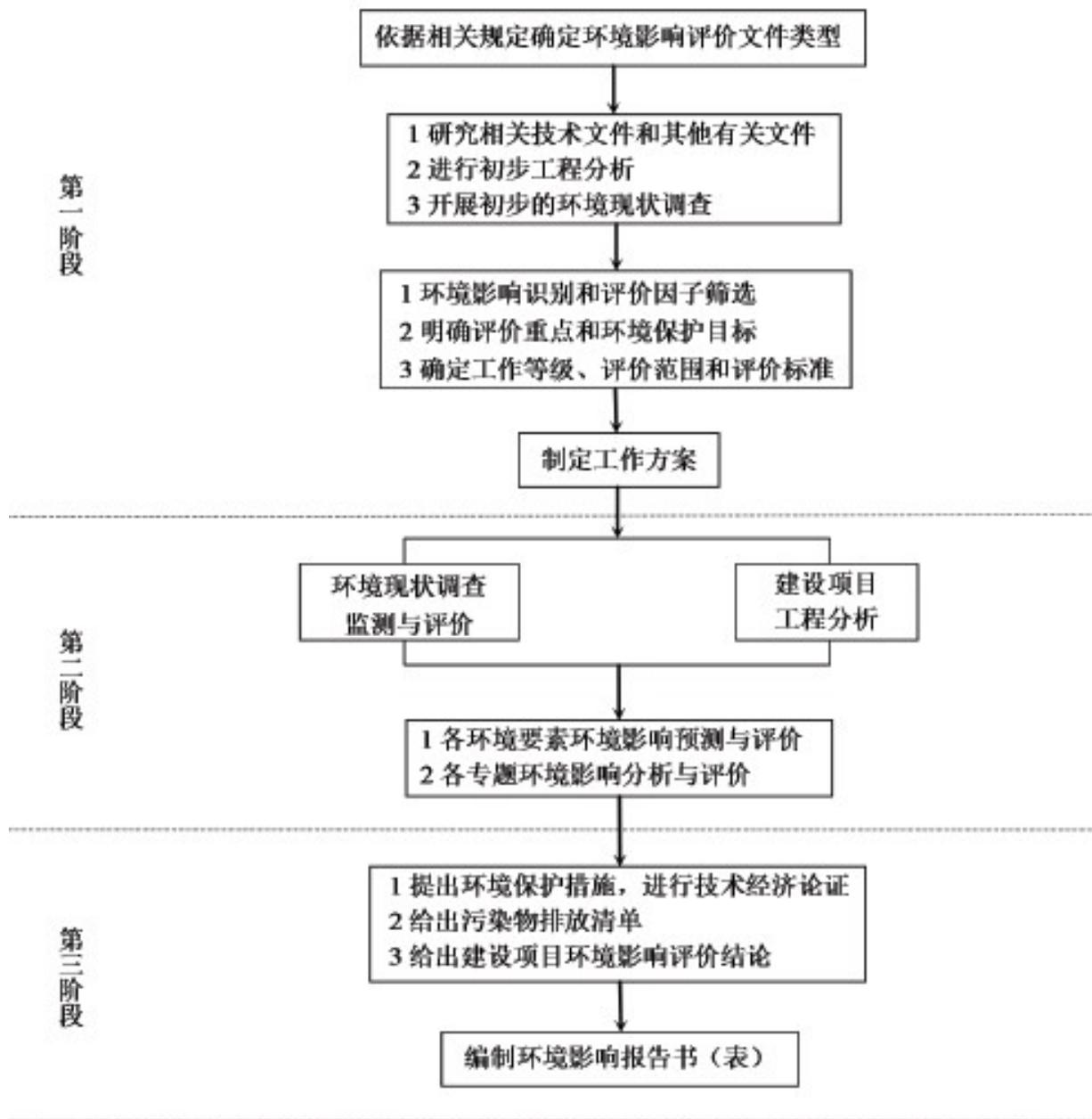


图 1.6-1 建设项目环境影响评价程序方框图

## 2 建设项目工程分析

### 2.1 前期工程情况

#### 2.1.1 前期工程概况

钦州电厂三期工程选址位于广西钦州市钦州港经济技术开发区石化产业园区，在现有一期和二期工程以北约 7km 处。三期 1 号、2 号机组工程装机容量为 2×660MW，分别于 2021 年 12 月、2022 年 3 月开工建设，预计 2023 年 11 月、2024 年 2 月投产，目前正在施工建设中。

钦州电厂三期工程建设单位原为国投钦州发电有限公司，2021 年 8 月成立国投钦州第二发电有限公司，专门负责建设和运营钦州电厂三期工程。

#### 2.1.2 前期工程基本组成及规模

##### 2.1.2.1 主要建设内容

钦州电厂三期工程 1 号、2 号机组的工程内容见表 2.1-1。

表 2.1-1 钦州电厂三期前期已批在建工程建设内容及规模

项 目		建设内容	
		1 号机组	2 号机组
规模 (MW)		1×660MW	1×660MW
主体工程	锅炉	*	*
	汽轮机	*	*
	发电机	*	*
辅助工程	供排水系统	*	*
	冷却系统	*	*
	化学水处理系统	*	*
	除灰渣系统	*	*
	启动锅炉	*	*
	接入系统	*	*
贮运工程	燃料输送系统	*	*
	贮煤系统	*	*
	灰渣事故贮存	*	*
	尿素站	*	*
	油罐区	*	*

项 目		建设内容		
		1号机组	2号机组	
	盐酸罐区	*	*	
	液碱罐区	*	*	
	仓储系统	灰库	*	*
		渣仓	*	*
		碎煤机室	*	*
		转运站	*	*
		煤仓间	*	*
		石灰石堆料棚和石灰石仓	*	*
环保工程	烟囱	*	*	
	废气治理	脱硫	*	*
		脱硝	*	*
		除尘	*	*
		脱汞	*	*
		无组织	*	*
	废水治理	工业废水处理系统	*	*
		生活污水	*	*
		含油废水	*	*
		含煤废水	*	*
		脱硫废水	*	*
		循环水排水	*	*
	噪声治理	*	*	
	固废处置	飞灰		
		炉渣	*	*
脱硫石膏				
绿化面积 (m <sup>2</sup> )		46960	6400	
厂区围墙内面积 (m <sup>2</sup> )		266800	37000	
定员		381	60	
生产制度		机组日运行小时数 22h, 年运行小时	机组日运行小时数 22h, 年运行小时	

项 目	建设内容	
	1 号机组	2 号机组
	数 6952h	数 6952h

### 2.1.2.2 厂区总平面布置

三期工程 4 台机组统一规划布置，其中 1 号、2 号机组位于三期厂址的西侧部分、本期 3 号、4 号两台机组位于厂址东侧部分。1 号、2 号机组部分的厂区总平面采用三列式布置格局，由北向南依次布置 220kV 屋内 GIS 区-主厂房及脱硫设施区-贮煤设施区；由西向东依次布置辅助、附属设施区-主要生产设施区-施工区，自然通风冷却塔区布置在主厂房区西北侧。厂区固定端朝西，向东扩建，汽机房主立面朝北，向北出线。主厂房采用前煤仓，扩建端上煤。

### 2.1.2.3 原辅材料及耗量

现有工程机组原料主要为燃煤，辅料主要为脱硫和脱硝采用的石灰石粉和尿素，其消耗量见表 2.1-2 和 2.1-3。

**表 2.1-2 现有机组燃料消耗情况**

机组	小时耗煤量 t/h	日耗煤量 t/d	年耗煤量 t/a
1 号机组 (660MW)	*	*	*
2 号机组 (660MW)	*	*	*

注：煤耗量 BMCR 工况计算

**表 2.1-3 现有机组辅料消耗情况**

辅 料	单位	1 号机组 (660MW)	2 号机组 (660MW)
石灰石粉	t/a	*	*
脱硝剂 (尿素)	t/a	*	*

### 2.1.3 前期1、2号机组工程基本生产工艺

电厂燃煤通过水路联运至金鼓江作业区11#泊位专用煤码头，利用圆管带式输送机送至电厂内圆形封闭煤场，煤场燃煤经输煤皮带输送到煤仓间原煤仓，经制粉系统制成煤粉后，喷入锅炉燃烧；经水处理设施净化处理后的给水由各级加热器、锅炉加热成高温高压蒸汽，推动汽轮机高速运转，带动发电机发电，电能通过厂内升压站送入电网供用户使用，同时一部分蒸汽经过温度、压力、流量的调节后作为工艺蒸汽通过供热管道输送至用户使用（预留供热条件）。煤炭燃烧后产生的炉渣由锅炉底部排出，项目采用灰

渣分除系统，飞灰经除尘器收集后通过正压浓相气力除灰系统输送至灰库，飞灰在灰库集中后由汽车外运综合利用；除渣系统采用自平衡式刮板捞渣机除渣系统，厂外采用汽车外运综合利用。未能综合利用时的灰渣运至厂内的贮灰罐和渣棚堆放。生产过程中产生的工业废水和生活污水均经过处理回收利用，不外排；采用带逆流式自然通风冷却塔的扩大单元制循环供水系统，部分循环水排污水回用于厂区用水点，其余拟通过管道接入钦州港经济技术开发区石化产业园区配套深海排放管道排放。烟气经SCR脱硝装置、电除尘器，再送入石灰石-石膏湿法脱硫系统、湿式电除尘器处理，最后净烟气通过210m的直型筒烟囱排放。

### 2.1.4 前期工程主要环保措施

钦州电厂三期工程在建1号、2号机组对烟气、废水和固废等均采取了相应的环保措施，具体见表2.1-4。

**表 2.1-4 前期在建1号、2号机组主要设备及环保措施**

项 目		三期在建工程1号、2号机组
烟气治理设备	烟气脱硫装置	石灰石—石膏湿法烟气脱硫，脱硫效率99.15%
	烟气除尘装置	双室五电场高效静电除尘器+复合塔技术的脱硫系统+湿式电除尘器，总除尘效率99.99%
	烟囱	高210m双筒烟囱，单筒内径6.8m
	NO <sub>x</sub> 控制措施	低氮燃烧技术+SCR脱硝系统，脱硝效率≥80%
废水治理	循环水排水	通过钦州港经济技术开发区石化产业园区的深海排放管道排放
	工业废水处理系统	设置1套50m <sup>3</sup> /h的废水处理设备，出水回用于渣仓、灰库、除尘器地面冲洗、捞渣机补水、灰库加湿水用水等
	生活污水处理系统	设置2座处理能力为5m <sup>3</sup> /h的生活污水处理装置，出水用于厂区绿化及除尘
	酸碱废水处理系统	酸碱废水进入工业废水处理系统处理
	含油废水处理系统	委托有资质的单位进行处理
	含煤废水处理系统	设置1座处理能力为2×15m <sup>3</sup> /h含煤废水处理站及1座1000m <sup>3</sup> 煤水初沉池，出水回用于煤场喷淋水及转运站和输煤栈桥冲洗
	脱硫废水处理系统	采用“低温多级闪蒸浓缩+旁路烟道雾化蒸发”方式，实现脱硫废水零排放，其中低温多级闪蒸浓缩系统按12m <sup>3</sup> /h进行设计，旁路烟道蒸发系统按2×2m <sup>3</sup> /h进行设计

项 目		三期在建工程 1 号、2 号机组
固体废物治理	灰渣和脱硫石膏	灰渣分除方式：干式气力除灰，风冷干式排渣；灰渣和脱硫石膏外运综合利用。
	废蓄电池、废矿物油等	设置 138.6m <sup>2</sup> 的危废暂存间
粉尘治理	灰库、石灰石仓、煤仓间和燃煤转运站等	石灰石仓和灰库采用布袋除尘器，煤仓间采用多管冲击除尘、无动力除尘和干雾抑尘设施，燃煤转运站采用多管冲击除尘设施
无组织排放	输煤、贮煤系统	圆形封闭煤场，设置雾化喷洒系统 1 套
地下水污染防治	分区防渗	①硫废水区、工业废水区、生活污水处理区、含煤废水收集池、油罐区、次氯酸钠罐区、盐酸罐区、液碱罐区、氨水储罐、贮灰罐等重点防渗区，要求等效黏土防渗层 Mb≥6.0m、K≤1×10 <sup>-7</sup> cm/s。 ②危废暂存间防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数≤10 <sup>-7</sup> cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数≤10 <sup>-10</sup> cm/s。 ③一般防渗区要求等效黏土防渗层 Mb≥1.5m、K≤1×10 <sup>-7</sup> cm/s。

### 2.1.5 前期工程污染排放情况

根据《国投钦州电厂三期 2 号机组项目环境影响报告书》，1 号、2 号机组污染物排放情况，具体见表 2.1-5、表 2.1-6。

表 2.1-5 钦州电厂三期 1 号、2 号机组废气、废水排放量汇总表

名称	项目	1 号机组排放情况		2 号机组排放情况		备注
		排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放量 (t/a)	
废气	废气量	*	*	*	*	
	烟尘	*	*	*	*	
	NO <sub>x</sub>	*	*	*	*	
	SO <sub>2</sub>	*	*	*	*	
	汞及其化合物	*	*	*	*	
	NH <sub>3</sub>	*	*	*	*	
废水	循环水排水	*	*	*	*	园区配套深海排放管道排放
	工业废水+生活污水	*	*	*	*	经处理达标后回用

注：1、项目年运行 6952h。

2、各大气污染物排放浓度和排放量以不同煤种中较大者计。

表 2.1-6 钦州电厂三期 1 号、2 号机组固体废物排放量汇总表

序号	固废名称	单位	1 号机组产生量	2 号机组产生量	处置方式	安全处置量
1	飞灰	t/a	*	*	送协议单位综合利用	*
2	炉渣	t/a	*	*		*
3	脱硫石膏	t/a	*	*		*
4	污泥	t/a	*	*	投入一、二期已建的燃煤机组进行掺烧	*
5	废弃反渗透膜	t/次	*	*	厂家回收	*
6	废弃离子交换树脂	t/次	*	*		*
7	废催化剂	t/次	*	*	委托有相应危废资质单位处置	*
8	废润滑油	t/次	*	*		*
9	废变压器油	t/次	*	*		*
10	废油渣	t/次	*	*		*
11	废铅蓄电池	t/次	*	*		*
12	生活垃圾	t/a	*	*	委托环卫部门统一清运	*

### 2.1.6 前期工程环保手续执行情况

2021 年 6 月，中国（广西）自由贸易试验区钦州港片区行政审批局以文件《关于国投钦州电厂三期 1 号机组项目环境影响报告书的批复》（自贸钦港审批环〔2021〕1 号）批复了钦州电厂三期 1 号机组工程的环境影响报告书；2022 年 4 月，中国（广西）自由贸易试验区钦州港片区行政审批局以文件《关于国投钦州电厂三期 2 号机组项目环境影响报告书的批复》（自贸钦港审批环〔2022〕13 号）批复了钦州电厂三期 2 号机组工程的环境影响报告书。

### 2.1.7 前期工程环境问题

目前，钦州电厂三期 1 号、2 号机组项目已履行现阶段相关环保手续，工程还在建设中，未投产运营，无相关环保问题。

本次项目无“以新带老”措施。

## 2.2 国投钦州电厂三期3、4号机组项目概况

### 2.2.1 建设项目基本组成

国投钦州电厂三期3、4号机组项目位于广西钦州市钦州港经济技术开发区石化产业园区，本期工程以纯凝工况运行，预留供热接口。本项目与在建工程及全厂总体工程的建设内容见表 2.2-1。

表 2.2-1 国投钦州电厂三期前期、本期及全厂总体工程机组建设内容组成表

项 目		建设内容		
		在建 1、2 号机组	本期 3、4 号机组	全厂总体工程
规模 (MW)		2×660MW	2×660MW	4×660MW
主体工程	锅炉	2 台超超临界参数变压运行直流炉、固态排渣、单炉膛、一次中间再热、平衡通风、露天布置、全钢构架、全悬吊结构，每台锅炉采用两层等离子点火，额定蒸发量*t/h	2 台超超临界参数变压运行直流炉、固态排渣、单炉膛、一次中间再热、平衡通风、露天布置、全钢构架、全悬吊结构、 $\Pi$ 型锅炉或者塔式炉，每台锅炉采用两层等离子点火，额定蒸发量*t/h	4 台超超临界参数变压运行直流炉、固态排渣、单炉膛、一次中间再热、平衡通风、露天布置、全钢构架、全悬吊结构，每台锅炉采用两层等离子点火，1、2 机组锅炉的额定蒸发量为 1×1903t/h，3、4 机组锅炉的额定蒸发量*t/h
	汽轮机	2×660MW 高效超超临界、一次中间再热、单轴、四缸四排汽、九级回热、双背压、抽凝式汽轮机，带冷却塔的二次循环冷却系统	2×660MW 高效超超临界、一次中间再热、单轴、四缸四排汽、九级回热、双背压、抽凝式、带冷却塔的二次循环冷却系统	4×660MW 高效超超临界、一次中间再热、单轴、四缸四排汽、九级回热、双背压、抽凝式、带冷却塔的二次循环冷却系统
	发电机	2×660MW 水氢冷却、自并励静止励磁发电机	2×660MW 水氢冷却、自并励静止励磁	4×660MW 水氢冷却、自并励静止励磁发电机
辅助工程	供排水系统	采用带冷却塔的循环供水系统，循环水补水水源采用淡水，由广西钦州北投水务有限公司供水。 排水系统采用雨水、生活污水、生产废水完全分流制，生活污水处理后回用至厂区绿化及除尘用水，生产废水处理后回用于生产，循环水排水拟通过管道接入钦州港经济技术开发区石化产业园区配套深海排放管道排放	采用带冷却塔的循环供水系统，循环水补水水源采用淡水，由广西钦州北投水务有限公司将原水输送至厂区南侧的 50000m <sup>3</sup> 的原水池，同时从园区现有原水供水管网上增设 1 路应急备用供水管线。 排水系统采用雨水、生活污水、生产废水完全分流制，生活污水收集排入前期工程的生活污水处理设施，处理后回用至厂区绿化及除尘用水；生产废水排至工业废水提升水池，加压输	采用带冷却塔的循环供水系统，循环水补水水源采用淡水，由广西钦州北投水务有限公司将原水输送至厂区南侧的 50000m <sup>3</sup> 的原水池，同时从园区现有原水供水管网上增设 1 路应急备用供水管线。 排水系统采用雨水、生活污水、生产废水完全分流制，生活污水收集排入生活污水处理设施，处理后回用至厂区绿化及除尘用水；生产废水排至工业废水提升水池，加压输送至工业

项 目		建设内容		
		在建 1、2 号机组	本期 3、4 号机组	全厂总体工程
			送至前期工程的工业废水处理站，处理后回用于生产；循环水排水拟通过管道接入钦州港经济技术开发区石化产业园区配套深海排放管道排放	废水处理站，处理后回用于生产；循环水排水拟通过管道接入钦州港经济技术开发区石化产业园区配套深海排放管道排放
	冷却系统	采用带逆流式自然通风冷却塔的扩大单元制循环供水方式，系统由循环水泵房、压力进水管、冷凝器、压力出水管、自然通风冷却塔、自流回水沟等组成，每台机组配置 1 座冷却塔，2 台机组合建 1 座循环水泵房，共设置 2 座冷却塔和 1 座循环水泵房。循环水管管径拟定为 DN3200，循环水泵拟采用立式斜流泵，配双速电机，循环水泵拟室内布置，设计采用高位收水冷却塔，每座冷却塔淋水面积拟定为 9500m <sup>2</sup> （填料高度 1.50m）	采用带逆流式双曲线自然通风冷却塔的扩大单元制循环供水方式，系统由循环水泵房、压力进水管、冷凝器、压力出水管、自然通风冷却塔、自流回水沟等组成，1 台机组配置 1 座冷却塔，2 台机组合建 1 座循环水泵房，共设置 2 座冷却塔和 1 座循环水泵房。循环水管管径拟定为 DN3200，循环水泵拟采用立式斜流泵，配双速电机，循环水泵拟室内布置，设计采用逆流式双曲线自然通风冷却塔，每座冷却塔淋水面积拟定为 9500m <sup>2</sup> 。	采用带逆流式双曲线自然通风冷却塔的扩大单元制循环供水方式，系统由循环水泵房、压力进水管、冷凝器、压力出水管、自然通风冷却塔、自流回水沟等组成，每台机组配置 1 座冷却塔，2 台机组合建 1 座循环水泵房，共设置 4 座冷却塔和 2 座循环水泵房。循环水管管径拟定为 DN3200，循环水泵拟采用立式斜流泵，配双速电机，循环水泵拟室内布置，设计采用逆流式双曲线自然通风冷却塔，每座冷却塔淋水面积拟定为 9500m <sup>2</sup> 。
	化学水处理系统	包括锅炉补给水处理系统、凝结水精处理系统、循环冷却水处理系统等，均按 4×660MW 燃煤发电机组规划设计，厂房一次建成，设备分期采购	依托前期工程的厂房，安装本期锅炉补给水处理系统、凝结水精处理系统、循环冷却水处理系统设备。	包括锅炉补给水处理系统、凝结水精处理系统、循环冷却水处理系统等，均按 4×660MW 燃煤发电机组规划设计，厂房一次建成，设备分期采购
	除灰渣系统	灰渣分除，湿式除渣、正压气力输灰，渣在厂内采用自平衡式刮板捞渣机除渣，厂外采用汽车运输。灰在厂内采用正压气力除灰系统，厂外采用汽车运输	灰渣分除，干式除渣、正压气力输灰，渣在厂内采用风冷干式排渣机直接上渣仓的干式机械除渣，厂外采用汽车运输。灰在厂内采用正压气力除灰系统，厂外采用汽车运输	灰渣分除，1、2 号机组采用湿式除渣，渣在厂内采用自平衡式刮板捞渣机除渣，厂外采用汽车运输；3、4 号机组采用干式除渣，渣在厂内采用风冷干式排渣机直接上渣仓的干式机械除渣，厂外采用汽车运输。灰在厂内采用正压气力除灰系统，厂外采用汽车运输
	启动锅	设 1 台 35t/h 启动燃油	本期不新建启动锅炉，	设 1 台 35t/h 启动燃油蒸

项 目		建设内容		
		在建 1、2 号机组	本期 3、4 号机组	全厂总体工程
	炉	蒸汽锅炉，参数为 1.27MPa、350°C，燃料为 0 号轻柴油	依托前期工程的辅汽系统。	汽锅炉，参数为 1.27MPa、350°C，燃料为 0 号轻柴油
	接入系统与升压站	5 回电压等级 220kV 出线电力外送，共配备 2 台 780MW 主变压器	2 回电压等级 500kV 出线电力外送，本期仅增加机组对应主变压器、高厂变和配电设备等。	5 回 220kV 出线和 2 回 500kV 出线电力外送，共配备 4 台 780MW 主变压器
贮运工程	燃料输送系统	从金鼓江作业区 11# 泊位专用煤码头贮煤场接出，利用圆管带式输送机送至电厂内圆形封闭煤场。其中专用码头及厂外综合管廊包含在钦州港金谷港区金鼓江作业区 11# 泊位工程中，已开展环评并获批复	从金鼓江作业区 11#、12# 泊位专用煤码头贮煤场接出，利用圆管带式输送机送至电厂内本期圆形封闭煤场，其中专用码头及厂外综合管廊包含在钦州港金谷港区金鼓江作业区 11# 泊位工程和钦州港金谷港区金鼓江作业区 12#、13# 泊位工程中，已开展环评并获批复，不属于本工程建设内容	1、2 号机组从金鼓江作业区 11# 泊位专用煤码头贮煤场接出，3、4 号机组从金鼓江作业区 11#、12# 泊位专用煤码头贮煤场接出，利用圆管带式输送机送至电厂内本期圆形封闭煤场，专用码头及厂外综合管廊包含在钦州港金谷港区金鼓江作业区 11# 泊位工程和钦州港金谷港区金鼓江作业区 12#、13# 泊位工程中，已开展环评并获批复，不属于本工程建设内容
	贮煤系统	新建 1 个全封闭式圆形煤场，煤场直径 Φ120m。贮煤量约为 18×10 <sup>4</sup> t，可满足两台机组燃煤用 16.5d（设计煤种）。圆形煤场内安装 1 台圆形堆取料机，其中堆料出力 3000t/h，与厂外来煤带式输送机出力一致。取料出力 1500t/h，与厂内运煤系统出力相一致	在厂区东南侧新建 1 个全封闭式圆形煤场，煤场直径 120m。贮煤量约为 18×10 <sup>4</sup> t，可满足 3 号、4 号机组燃煤用 16.5d（设计煤种）。圆形煤场内安装 1 台圆形堆取料机，其中堆料出力 3000t/h，取料出力 1500t/h	新建 2 个全封闭式圆形煤场，煤场直径 Φ120m。贮煤量约为 18×10 <sup>4</sup> t，可满足四台机组燃煤用 16.5d（设计煤种），每个圆形煤场内安装 1 台圆形堆取料机，其中堆料出力 3000t/h，取料出力 1500t/h，两座圆形煤场均可往 4 台机组供煤。
	灰渣事故贮存	设置 2 座贮灰罐（容积为 2×21000m <sup>3</sup> ）和 1 座渣棚，贮灰罐用于储存干灰，渣棚用于储存炉渣、石子煤	依托前期工程	设置 2 座贮灰罐（容积为 2×21000m <sup>3</sup> ）和 1 座渣棚，贮灰罐用于储存干灰，渣棚用于储存炉渣、石子煤，2 座贮灰罐满足 4 台机组半个月贮存量，1 座渣棚满足 4 台机组半个月贮存量
	尿素站	SCR 脱硝系统采用尿素作为还原剂，尿素站	依托前期工程	SCR 脱硝系统采用尿素作为还原剂，尿素站布

项 目		建设内容		
		在建 1、2 号机组	本期 3、4 号机组	全厂总体工程
		布置于电除尘器区东侧，占地面积 500m <sup>2</sup>		置于电除尘器区东侧，占地面积 500m <sup>2</sup>
	油罐区	采用等离子点火，锅炉不设燃油点火系统，设置 1×50m <sup>3</sup> 钢制柴油储罐	依托前期工程	用等离子点火，锅炉不设燃油点火系统，设置 1×50m <sup>3</sup> 钢制柴油储罐
	盐酸罐区	在锅炉补给水处理区设置 2×20m <sup>3</sup> 盐酸储罐	在机组排水槽区域设置 2×20m <sup>3</sup> 盐酸储罐	设置 4×20m <sup>3</sup> 盐酸储罐
	液碱罐区	在锅炉补给水区设置 2×20m <sup>3</sup> 碱储罐	在机组排水槽区域设置 2×20m <sup>3</sup> 液碱储罐	设置 4×20m <sup>3</sup> 碱储罐
仓储系统	灰库	共设 3 座灰库，其中 1 座原灰库、1 座粗灰库、1 座细灰库，灰库采用钢筋混凝土结构，直径 15m，高 26m，每座灰库有效容积 2300m <sup>3</sup> ，原灰库和粗灰库共可满足两台锅炉 BMCR 工况下燃用设计煤种约 52h 的灰储存时间	两台机组共设 3 座灰库，能贮存设计工况下 52h 的排灰量	共设 6 座灰库，其中 1、2 号机组共用 3 座灰库，灰库容积能贮存设计工况下 52h 的排灰量；3、4 共用 3 座灰库，灰库容积能贮存设计工况下 52h 的排灰量
	渣仓	设 2 套渣仓，每套渣仓有效容积 300m <sup>3</sup> ，直径 8m，可以储存两台锅炉设计煤种在 BMCR 工况下 24h 的渣量	每台机组设 1 座直径为 8m 的渣仓，共设两座，每套渣仓有效容积 300m <sup>3</sup> ，可贮存设计工况下 24 小时的锅炉排渣量	每台机组设 1 座直径为 8m 的渣仓，共设四座，可贮存设计工况下 24 小时的锅炉排渣量
	碎煤机室	设碎煤机室一座，内设置 2 台碎煤机和 2 台倾斜式滚轴筛，一用一备，额定出力 1500t/h，筛分效率≥90%	设碎煤机室一座，内设置 2 台碎煤机和 2 台滚轴筛，一用一备。滚轴筛出力 1500t/h，筛分效率为 90%，入料粒度≤300mm，出料粒度≤30mm；碎煤机采用超重型环锤式碎煤机，其出力为 Q=1000t/h，入料粒度≤300mm，出料粒度≤30mm	共设碎煤机室两座，每座碎煤机室内设置 2 台碎煤机和 2 台倾斜式滚轴筛，一用一备，额定出力 1500t/h，筛分效率≥90%
	转运站	厂内运煤系统设 T1~T5 等 5 个转运站（其中 T4 转运站为碎煤机室）	利用前期工程的转运站，配套建设 1 座全封闭式输煤栈桥	设 T1~T5 等 5 个转运站（其中 T4 转运站为碎煤机室）
	煤仓间	煤仓间跨度 13m，两台机组煤仓间总长度为 171.5m。煤仓间分 0m 底层、15.5m 层、37m 共三层。0m 底层布置 6 台中速磨煤机（每台	采用前煤仓布置方案，煤仓间布置在除氧间与锅炉之间，煤仓间跨度 12.5m，分 0m 底层、14.2m 层、37.6m 共三层，其中 0m 底层布置 6	采用前煤仓布置方案，煤仓间布置在除氧间与锅炉之间。其中 1、2 号机组煤仓间跨度为 13m，总长度为 171.5m，分 0m 底层、15.5m 层、

项 目		建设内容			
		在建 1、2 号机组	本期 3、4 号机组	全厂总体工程	
		机组), 15.5m 运转层布置给煤机, 37m 层为输煤皮带层, 煤斗满足 8h 以上的储煤时间	台中速磨煤机 (每台机组), 14.2m 运转层布置给煤机, 37.6m 层为输煤皮带层, 煤斗满足 8h 以上的储煤时间	37m 共三层设置; 3、4 机组煤仓间跨度 12.5m, 分 0m 底层、14.2m 层、37.6m 共三层设置	
	石灰石堆料棚和石灰石仓	在脱硫工艺楼外设置 1 个石灰石堆料棚, 满足 1、2 号机组 14 天的石灰石需求量; 工艺楼内设置石灰石仓 2 座, 满足 1、2 号机组 3 天的石灰石需求量。湿磨制浆系统配置两台湿式球磨机和 2 座石灰石浆液箱	在脱硫工艺楼东侧设置 1 个石灰石堆料棚, 满足 3、4 机组 14 天的石灰石需求量; 工艺楼内设置石灰石仓 2 座, 满足 3、4 号机组 3 天的石灰石需求量。湿磨制浆系统配置两台湿式球磨机和 2 座石灰石浆液箱	分别在在脱硫工艺楼外各设置 1 个石灰石堆料棚, 共设 2 座 (1、2 号机组共用一座, 3、4 号机组共用一座), 堆料棚容积满足 4 台机组 14 天的石灰石需求量。每座工艺楼内设置石灰石仓 2 座, 满足机组 3 天的石灰石需求量。湿磨制浆系统配置两台湿式球磨机和 2 座石灰石浆液箱	
环保工程	烟囱	安装一座高 210m 直型筒烟囱 (双内筒), 单筒出口内径 6.8m, 同步安装烟气连续监测系统	安装一座高 210m 直型筒烟囱 (双筒), 单筒出口内径 7.2m, 同步安装烟气连续监测系统	1、2 号机组安装一座高 210m 直型筒烟囱 (双内筒), 单筒出口内径 6.8m; 3、4 号机组安装一座高 210m 直型筒烟囱 (双筒), 单筒出口内径 7.2m; 同步安装烟气连续监测系统	
	废气治理	脱硫	采用石灰石-石膏湿法脱硫系统, 设计脱硫效率 99.15%	采用石灰石-石膏湿法脱硫系统, 设计脱硫效率 99.35%	采用石灰石-石膏湿法脱硫系统, 其中 1、2 号机组设计脱硫效率 99.15%, 3、4 号机组设计脱硫效率 99.35%
		脱硝	采用低氮燃烧技术+SCR 脱硝系统, 脱硝剂为尿素, 设计脱硝效率 80%	采用低氮燃烧技术+SCR 脱硝系统, 脱硝剂为尿素, 设计脱硝效率 80%	采用低氮燃烧技术+SCR 脱硝系统, 脱硝剂为尿素, 设计脱硝效率 80%
		除尘	双室五电场静电除尘器 (高频电源), 除尘效率为 99.85%, 并设置除尘效率 80%湿式电除尘器, 考虑脱硫系统 70%除尘效率, 总除尘效率不小于 99.99%	双室五电场静电除尘器, 采用高频电源加末电场叠加脉冲电源的方式, 除尘效率为 99.85%, 并设置除尘效率 80%湿式电除尘器, 考虑脱硫系统 70%除尘效率, 总除尘效率不小于 99.99%	双室五电场静电除尘器 (高频电源), 除尘效率为 99.85%, 并设置除尘效率 80%湿式电除尘器, 考虑脱硫系统 70%除尘效率, 总除尘效率不小于 99.99%
		脱汞	烟气脱硝、除尘、脱硫系统联合脱汞效率可达到 70%	烟气脱硝、除尘、脱硫系统协同脱汞效率可达到 70%	烟气脱硝、除尘、脱硫系统协同脱汞效率可达到 70%
无组	贮灰罐、转运站、煤仓间、石灰石仓、灰库等	贮灰罐、煤仓间、石灰石仓、灰库和渣仓等均	贮灰罐、转运站、煤仓间、石灰石仓、灰库等		

项 目		建设内容		
		在建1、2号机组	本期3、4号机组	全厂总体工程
废水治理	织	均设置布袋除尘器	设置布袋除尘器	均设置布袋除尘器
	工业废水处理系统	设置1套50m <sup>3</sup> /h的废水处理设备,主要处理工艺为pH值调节+絮凝+澄清+过滤;并设置3个2100m <sup>3</sup> 非经常性废水贮存池,1个500m <sup>3</sup> 经常性废水池	依托前期工程的工业废水处理系统,仅在本期工程主厂房区域新建1座500m <sup>3</sup> 机组排水槽,用于收集空预器冲洗排水及凝结水精处理系统再生产生的酸碱废水等,并在锅炉补给水处理区域新建一座200m <sup>3</sup> 废水池,用于收集锅炉补给水处理系统再生产生的酸碱废水。	设置1套50m <sup>3</sup> /h的废水处理设备,主要处理工艺为pH值调节+絮凝+澄清+过滤;建设2座机组排水槽,每座容积为500m <sup>3</sup> ;设置3个2100m <sup>3</sup> 非经常性废水贮存池、1个200m <sup>3</sup> 酸碱废水收集池
	生活污水	建设2座处理能力5m <sup>3</sup> /h和2座处理能力10m <sup>3</sup> /h的生活污水处理系统,分别布置在生产现场、外委值班楼、厂前区,主要处理工艺为接触氧化法	依托前期工程	建设2座处理能力5m <sup>3</sup> /h和2座处理能力10m <sup>3</sup> /h的生活污水处理系统,分别布置在生产现场、外委值班楼、厂前区,主要处理工艺为接触氧化法
	含煤废水	建设2套处理能力15m <sup>3</sup> /h含煤废水处理装置及1座1000m <sup>3</sup> 煤水初沉池,主要处理工艺为絮凝+沉淀+过滤	建设1座1000m <sup>3</sup> 的煤水初沉池和2套处理能力为15m <sup>3</sup> /h的含煤废水处理装置,主要处理工艺为絮凝+沉淀+过滤	建设4套处理能力15m <sup>3</sup> /h含煤废水处理装置及2座煤水初沉池,每座容积为1000m <sup>3</sup> ,主要处理工艺为絮凝+沉淀+过滤
	脱硫废水	采用“低温多级闪蒸浓缩+旁路烟道雾化蒸发”方式,实现脱硫废水零排放,其中低温多级闪蒸浓缩系统按12m <sup>3</sup> /h进行设计,旁路烟道蒸发系统按2×2m <sup>3</sup> /h进行设计	采用“低温多级闪蒸浓缩+旁路烟道雾化蒸发”方式,实现脱硫废水零排放,其中低温多级闪蒸浓缩系统按12m <sup>3</sup> /h进行设计,旁路烟道蒸发系统按2×2m <sup>3</sup> /h进行设计	采用“低温多级闪蒸浓缩+旁路烟道雾化蒸发”方式,1、2号和3、4号机组的低温多级闪蒸浓缩系统均按12m <sup>3</sup> /h进行设计,旁路烟道蒸发系统均按2×2m <sup>3</sup> /h进行设计
	循环水排水	循环水排水拟通过管道接入钦州港经济技术开发区石化产业园区配套深海排放管道排放,深海排放管道工程已于2021年6月建成投运	循环水排水拟通过管道接入钦州港经济技术开发区石化产业园区配套深海排放管道排放,深海排放管道工程已于2021年6月建成投运	循环水排水拟通过管道接入钦州港经济技术开发区石化产业园区配套深海排放管道排放,深海排放管道工程已于2021年6月建成投运
	噪声治理	选用低噪声设备,主要噪声设备安装在厂房内,采取隔声、吸声、消声等降噪措施	选用低噪声设备,主要噪声设备安装在厂房内,采取隔声、吸声、消声等降噪措施	选用低噪声设备,主要噪声设备安装在厂房内,采取隔声、吸声、消声等降噪措施
固废	飞灰	全部综合利用,已签订脱硫副产品、灰渣等综	全部综合利用,已签订脱硫副产品、灰渣等综	全部综合利用,已签订脱硫副产品、灰渣等综

项 目		建设内容		
		在建 1、2 号机组	本期 3、4 号机组	全厂总体工程
处 置	炉渣	合利用意向协议	合利用意向协议	合利用意向协议
	脱硫石膏			
	危废	委托有相应危废资质单位处置	委托有相应危废资质单位处置	委托有相应危废资质单位处置
厂区围墙内面积 (m <sup>2</sup> )		266800	37000	229800
定员		441	161	602
生产制度		机组日运行小时数 22h, 年运行小时数 6952h	机组日运行小时数 20h, 年运行小时数 5952h	1、2 号机组日运行小时数 22h, 年运行小时数 6952h; 3、4 机组日运行小时数 20h, 年运行小时数 5952h

### 2.2.2 厂址概况

国投钦州电厂三期 3、4 号机组项目位于广西钦州市钦州港经济技术开发区石化产业园区北侧，距离现有国投钦州电厂一期和二期工程厂址以北约 7km 处，3、4 号用地是在前期 1、2 号机组预留的扩建用地上。

厂址西面和南面为现有的铁路线路，铁路线地势高于厂区用地现状标高；厂址北面是环珠东大街（规划），北侧约 175m 处为水牛港村；厂址东侧约 300m 处为金鼓江支流望鸭江，目前东侧尚无现有道路，仅为规划南港大道。厂址范围内未发现有开采价值的矿产资源，亦不存在压矿现象，无国家保护的文物古迹，也无风景名胜和军事设施。根据《广西钦州石化产业园总体发展规划（2020-2035）》，厂址规划用地性质为三类工业用地。

厂址区地貌为剥蚀残丘地貌，丘间为海蚀~海积洼地，地面高程约 1.2m~58.5m（1985 国家高程，下同），地势起伏，场地部分为荒地，低洼处有大片水塘；厂区用地东西宽约 630m~760m；南北向长约 940m，足够布置 4×660MW 燃煤机组。目前，国投钦州第二发电有限公司已取得中国（广西）自由贸易试验区钦州港片区行政审批局核发的建设项目用地预审与选址意见书。目前 1、2 号机组正在开工建设，厂址区域现状见下图 2.2-1。

\*\*\*

图 2.2-1 厂址区域现状照片

### 2.2.3 总体规划与总平面布置

#### 2.2.3.1 总体规划

国投钦州电厂三期工程的厂址、厂区布置以及外部接入条件，按照 4×660MW 机组进行总体规划。

##### (1) 厂区布置格局

根据《广西钦州石化产业园总体发展规划（2020-2035）》，本项目规划用地性质为三类工业用地。厂址总用地包括了三期工程厂区总用地约 53.36hm<sup>2</sup>，厂外公路用地 0.1hm<sup>2</sup>，厂外管带机用地 10 hm<sup>2</sup>等，总计征地约 63.46 hm<sup>2</sup>。

场内主厂房纵轴向为南北向，固定端朝西，汽机房主立面朝北，向北出线。其中 1、2 号机组工程附属设施及主厂房布设在厂址西侧区域，厂前建筑区布设在厂址东侧区域；本期 3、4 号机组工程主厂房布设在厂址中部，总平面布置格局与 1、2 号机组保持一致，采用四列式布置方案，由南向北依次为圆形煤场、主厂房、屋内配电装置、自然通风冷却塔，配电装置临近三期 1、2 号机组拟建配电装置布置，3 号机组自然通风冷却塔布置在三期 1、2 号机组拟建出线西侧，脱硫工艺楼、石灰石堆料棚、灰库和贮灰罐等布置在水平烟囱和圆形煤场之间，水处理设施布置在三期 1、2 号机组水处理设施区内的预留扩建场地内。

##### (2) 厂外道路

厂外道路均利用三期 1、2 号机组工程的厂外道路，厂区进厂主道路、货运道路均向东接至南港大道。

##### (3) 厂外综合管廊

厂外综合管廊区拟从金鼓江作业区 11#、12#泊位专用煤码头贮煤场至电厂修建 1 路圆管带输送机送至本期煤场，专用煤码头和厂外综合管廊包含在钦州港金谷港区金鼓江作业区 11#泊位工程和钦州港金谷港区金鼓江作业区 12#、13#泊位工程中，不在本项目评价范围内。

##### (4) 煤码头

本项目输煤系统利用金鼓江作业区 11#、12#泊位专用煤码头，采用圆管带式输送机运输方式，圆管带式输送机先从专用煤码头后方贮煤场转运站接出，然后沿钦州港区道

路接入电厂，经 M1 转运站进入全封闭式圆形煤场，管径 600mm，额定出力 3000t/h，运输距离约为 6km，全程采取架空设计。

#### 5) 水源及冷却方式

本工程淡水由广西钦州北投水务有限公司统一供给，目前北投水务有限公司向钦州港区提供淡水的水源有金窝水库、企山水库和对坎龙水库。

本项目采用带冷却塔的循环供水系统，循环水补水水源采用淡水，目前国投钦州发电有限公司已和广西钦州北投水务有限公司签订了用水意向书，可确保满足电厂三期项目的用水需求。

#### (6) 出线

本期工程拟按 500kV 电压等级接入系统，出线 2 回，向北送出。

#### (7) 除灰

本工程采用正压浓相气力除灰系统，机械除渣方式，灰渣均综合利用。未能及时综合利用的飞灰可以切换至设在厂内灰罐暂存，灰罐内暂存的飞灰可以通过底部卸料设备外运。

#### (8) 厂区防排洪

三期 1 号、2 号机组工程已沿厂区西侧、南侧设置排水沟，将区域洪水首先汇入到西南角处厂外的雨水沉淀池，溢流至出口排水明沟排至厂外园区雨水管网。

本期工程不再考虑设置防排洪措施。

#### (9) 施工区

施工生产区暂定布置在厂区北侧及港区铁路南侧，规划占地面积约 33.89hm<sup>2</sup>；施工生活区主要布置在钦港与港东铁路线之间三角区域，规划占地面积约 6.67hm<sup>2</sup>。

### 2.2.3.2 总平面布置

根据三期 1、2 号机组工程厂区规划及预留场地情况，本期工程总平面布置格局相对单一，厂区整体格局与三期 1、2 号机组保持一致，呈四列式布置，由北向南依次布置自然通风冷却塔区-500kV 屋内 GIS 区-主厂房及脱硫设施区-贮煤设施区。厂区固定端朝西，汽机房主立面朝北，向北出线。厂区总平面具体布置如下：

#### (1) 主厂房

本期工程主厂房区布置在三期 1、2 号机组主厂房扩建端，固定端朝东，主立面朝北，

向北出线。

### (2) 配电装置

本期工程采用 500kV 屋内 GIS，布置在主厂房北侧，三期 1、2 号机组工程 220kV 屋内 GIS 东侧，新建 500kV 出线 2 回。

### (3) 冷却塔

两座自然通风冷却塔呈东西向“一”字型布置在主厂房区西北侧，循环水泵站露天布置在两自然通风冷却塔中间。

### (4) 煤场及输煤系统

本期工程设圆形封闭煤场 1 个，布置在三期 1、2 号机组工程圆形煤场的东侧。输煤栈桥由三期 1、2 号机组工程建设完成，燃煤从 2、3 号机组主厂房之间输送至原煤仓。

### (6) 辅助生产设施

三期 1、2 号机组工程锅炉补给水处理车间及室外设施、综合水泵房及水池、原水处理设施等布置在厂区的西南侧，该区域均预留了扩建场地，本期工程的水处理设施均布置在该区域的预留场地上。

脱硫废水处理设施—脱硫工艺楼—石灰石料棚、输煤综合楼—雨水调蓄池依次由西向东布置在主厂房区的南侧；气化风机房、贮灰罐、灰库、含煤废水处理设施依次由西向东布置在煤场区的北侧；事故浆液箱、工业废水提升水池布置在#3 号吸收塔西侧。

推煤机库、渣棚、启动锅炉房、地埋油罐区、危废暂存间、供氢站均利用三期 1、2 号机组工程、不再新建。

### (7) 厂前建筑区

厂前建筑区由三期 1、2 号机组工程规划建设，厂前建筑区位于厂区东侧。

### (8) 厂区出入口

厂区出入口均利用三期 1、2 号机组工程的厂区出入口，厂区主、次出入口分别位于厂区东侧北部和厂区东侧南部，均向东接至南港大道。

### (9) 厂区用地

厂区围墙内用地 22.98 公顷。

### (10) 厂区竖向规划

结合厂址区域自然地面标高及三期 1、2 号机组工程的布置形式，厂区竖向采用阶梯

式布置形式。厂区分为两个台阶，冷却塔区为一个标高，最终完成平整标高为 10.0m；其他区域为一个台阶，最终完成平整标高为 8.0m。

#### 2.2.4 工程占地与土石方

本期工程总占地面积 63.54hm<sup>2</sup>，其中永久占地 22.98hm<sup>2</sup>，临时占地 40.56hm<sup>2</sup>。厂区建设区用地主要为用地红线内建构筑物用地；施工生产区临时用地主要是临时施工场地占地；施工生活区临时占地主要为施工人员办公和生活设施占地。

本工程总挖方量为 232.40 万 m<sup>3</sup>（含表土 3.51 万 m<sup>3</sup>），总填方量 185.40 万 m<sup>3</sup>（含表土 9.03 万 m<sup>3</sup>，其中 5.52 万 m<sup>3</sup> 利用生土熟化），经土石方平衡计算后，项目产生 47 万 m<sup>3</sup> 余土运至 11 号码头项目进行综合利用。

#### 2.2.5 工程主要工艺流程与设备概况

##### 2.2.5.1 工程主要工艺流程

煤场燃煤经输煤皮带输送到煤仓间原煤仓，经制粉系统制成煤粉后，喷入锅炉燃烧；经水处理设施净化处理后的给水由各级加热器、锅炉加热成高温高压蒸汽，推动汽轮机高速运转，带动发电机发电，电能通过厂内升压站送入电网供用户使用，同时一部分蒸汽经过温度、压力、流量的调节后作为工艺蒸汽通过供热管道输送至用户使用（本期工程以纯凝工况运行，预留供热接口）。煤炭燃烧后产生的炉渣由锅炉底部排出，项目采用灰渣分除系统，飞灰经除尘器收集后通过正压浓相气力除灰系统输送至灰库，飞灰在灰库集中后由汽车外运综合利用；除渣系统采用风冷干式排渣机直接上渣仓的干式机械除渣系统，厂外采用汽车外运综合利用。未能综合利用时的灰渣运至厂内的贮灰罐和渣棚堆放。生产过程中产生的工业废水和生活污水均经过处理回收利用，不外排；采用带逆流式自然通风冷却塔的扩大单元制循环供水系统，部分循环水排污水回用于厂区用水点，其余拟通过管道接入钦州港经济技术开发区石化产业园区配套深海排放管道排放。烟气经SCR脱硝装置、电除尘器，再送入石灰石-石膏湿法脱硫系统、湿式电除尘器处理，最后净烟气通过210m的直型筒烟囱排放。生产工艺流程见图2.1-2。

\*\*\*

注：根据园区规划，本期工程为规划热源点，待园区企业有明确的热负荷需求后，远期拟对本期工程进行供热改造，由本期工程进行园区集中供热，因此，本期工程按纯凝工况运行，仅预留供热接口。

**图2.1-2 本工程生产工艺流程**

2.2.5.2 主要设备及环保设施概况

国投钦州电厂三期3、4号机组项目采用超超临界参数锅炉、双背压抽凝式汽轮机，水—氢—氢汽轮发电机，每台锅炉配1套脱硫系统、1套SCR脱硝系统、2台双室五电场静电除尘器和湿式电除尘器，设置一座210m的直型筒烟囱（双内筒，单筒出口内径7.2m。

表 2.2-2 国投钦州电厂三期3、4号机组工程主要设备及环保设施概况表

项目		单位	设备及设施	
出力及开始运行时间	出力	MW	2×660MW	
	时间	计划3号机组于2025年5月投产、4号机组于2025年8月投产。		
锅炉	种类	超超临界参数变压运行直流炉、固态排渣、单炉膛、一次中间再热、平衡通风、露天布置、全钢构架、全悬吊结构、II型锅炉或者塔式炉，每台锅炉采用两层等离子点火		
	最大连续蒸发量	t/h	2022	
汽轮机	型式	高效超超临界、一次中间再热、单轴、四缸四排汽、九级回热、双背压、抽凝式、带冷却塔的二次循环冷却系统		
	功率	MW	660	
发电机	型式	水—氢—氢汽轮发电机，自并励静止励磁		
	输出功率	MW	660	
烟气治理	烟气脱硫装置	种类	石灰石—石膏湿法脱硫（复合塔技术）	
		效率	99.35	
	烟气除尘装置	种类	双室五电场静电除尘器（采用高频电源加末电场叠加脉冲电源的方式）、湿式静电除尘器	
		效率	总效率99.99%（静电除尘99.85%，脱硫塔除尘约70%，湿式静电除尘80%）	
	烟气脱硝装置	种类	低氮燃烧+选择性催化还原（SCR）脱硝工艺	
		效率	80	
	烟囱	型式	直筒型（双筒）	
		高度	m	210
		出口内径	m	单筒出口内径7.2m
废水处理方式	工业废水	利用前期工程的工业废水处理系统，仅在本期工程主厂房区域新建1座500m <sup>3</sup> 机组排水槽，用于收集空预器冲洗排水及凝结水精处理系统再生产生的酸碱废水等，并在锅炉补给水处理区域新建一座200m <sup>3</sup> 废水池，用于收集锅炉补给水处理系统再生产生的酸碱废水		
	生活污水	排入前期工程的生活污水处理设施，处理后回用至厂区绿化及除尘用水		
	含煤废水	建设1座1000m <sup>3</sup> 的煤水初沉池和2套处理能力为15m <sup>3</sup> /h的含煤废水处理装置，主要处理工艺为絮凝+沉淀+过滤		
	脱硫废水	建设脱硫废水处理系统，采用“低温多级闪蒸浓缩+旁路烟道雾化蒸发”方式，其中低温多级闪蒸浓缩系统按12m <sup>3</sup> /h进行设计，旁路烟道蒸发系统按2×2m <sup>3</sup> /h进行设计		

项目		单位	设备及设施
固废处理方式	事故应急池	3座 2100m <sup>3</sup>	事故应急池
	循环水排水		循环水排水拟通过管道接入钦州港经济技术开发区石化产业园区配套深海排放管道排放，深海排放管道工程已于2021年6月建成投运
	灰渣		灰渣产生量为51.52×10 <sup>4</sup> t/a（校核煤种），拟全部综合利用，已与中建材国际贸易有限公司签订脱硫副产品、灰渣等综合利用意向协议，事故时的灰渣运至厂内的灰罐和渣棚堆放
固废处理方式	脱硫石膏		脱硫石膏产生量为27.96×10 <sup>4</sup> t/a（校核煤种），拟全部综合利用，已与中建材国际贸易有限公司签订脱硫副产品、灰渣等综合利用意向协议，事故时的脱硫石膏运至厂内的渣棚堆放。
	危废		委托有相应危废资质单位处置
无组织排放治理			煤仓间、渣仓、石灰石仓、灰库等均设置布袋除尘器，贮煤场采用全封闭圆形煤场，防止煤尘飞扬。

(1) 主要设备技术参数

①锅炉

表 2.2-3 锅炉基本参数

项目	参数	
炉型	*	
水冷壁系统	*	
燃烧方式	*	
汽水分离系统	*	
再热蒸汽:	*	*
蒸汽流量 (B-MCR)	*	*
蒸汽流量 (THA)	*	*
再热器进口蒸汽压力 (B-MCR)	*	*
再热器出口蒸汽压力 (B-MCR)	*	*
再热器进口蒸汽压力 (THA)	*	*
再热器出口蒸汽压力 (THA)	*	*
再热器进口蒸汽温度 (B-MCR)	*	*
再热器出口蒸汽温度 (B-MCR)	*	*
再热器进口蒸汽温度 (THA)	*	*
再热器出口蒸汽温度 (THA)	*	*
给水温度 (B-MCR)	*	*
给水温度 (THA)	*	*
锅炉热效率 (THA, 设计煤种)	*	*

②汽轮机

\*\*\*

③发电机

\*\*\*

## 2.2.6 燃料、水源及辅助材料

### 2.2.6.1 燃料

本工程设计煤种为神华蒙煤混煤，校核煤种1为印尼烟煤，校核煤种2为山西平朔煤。燃料消耗量见表2.2-4，煤质元素分析及工业分析数据见表2.2-5。可研设计阶段，设计煤种硫含量1%，校核煤种1硫含量1.45%，校核煤种2硫含量1.54%，考虑环保设施裕度，确保烟气排放稳定排放，因此以校核煤种2硫含量1.54%设计脱硫效率并计算二氧化硫的排放量，工程实际运行过程中通过掺烧控制煤种实际硫含量小于1.5%。

表 2.2-4 本工程燃料消耗量

项目	1×660MW			2×660MW		
	设计煤种	校核煤种1	校核煤种2	设计煤种	校核煤种1	校核煤种2
耗煤量 (t/h)	*	*	*	*	*	*
日耗煤量 (t/d)	*	*	*	*	*	*
年耗煤量 (10 <sup>4</sup> t/a)	*	*	*	*	*	*

注：日耗煤量按20h，年耗煤量按5952计。

根据建设单位出具的煤质确认函，本工程煤质元素分析及工业分析见表2.2-5。

表 2.2-5 煤质元素分析及工业分析表

项目		符号	单位	设计煤种 (蒙煤混煤)	校核煤种1 (印尼烟煤)	校核煤种2 (平朔煤)
元素分析	收到基碳	Car	%	*	*	*
	收到基氢	Har	%	*	*	*
	收到基氧	Oar	%	*	*	*
	收到基氮	Nar	%	*	*	*
	收到基硫	St.ar	%	*	*	*
工业分析	收到基灰分	Aar	%	*	*	*
	收到基水分	Mar	%	*	*	*
	空干基水分	Mad	%	*	*	*
	干燥无灰基挥发分	Vdaf	%	*	*	*
收到基低位发热量		Qnet.ar	MJ/kg	*	*	*
可磨系数		HGI		*	*	*
煤中汞		Hg	μg/g	*	*	*

### 2.2.6.2 水源及供水可靠性

#### (1) 水源

由广西钦州北投水务有限公司供应原水，将原水输送至厂区红线外1m处，再经

钢管接入厂内1、2号机组已建的1座容积为50000m<sup>3</sup>的原水池。

(2) 耗水指标

本期工程耗水指标为0.548m<sup>3</sup>/(s·GW)，水量平衡表见表2.2-6，水量平衡图见图2.1-3。全厂水量平衡表见表2.2-7，水量平衡图见图2.1-4。

表 2.2-6 本期工程水量平衡表 单位：m<sup>3</sup>/h

序号	项 目	总用水量	补充新鲜水量	使用回用水量	耗水量	产生二次水量	排水量	备注
1	循环水系统	*	*	*	*	*	*	有164m <sup>3</sup> /h作为脱硫工艺用水；5m <sup>3</sup> /h作为主厂房冲洗水；5m <sup>3</sup> /h作为煤场喷水降尘用水
2	锅炉补给水处理系统	*	*	*	*	*	*	有8m <sup>3</sup> /h为超滤反渗透排水，进入原水处理系统；有26m <sup>3</sup> /h为一级反渗透浓水，进入循环水系统；有8m <sup>3</sup> /h进入一期工业废水处理系统
3	脱硫系统工业用水	*	*	*	*	*	*	作为脱硫工艺用水
4	脱硫系统工艺用水	*	*	*	*	*	*	进入脱硫废水处理系统
5	脱硫废水浓缩及蒸发	*	*	*	*	*	*	作为脱硫系统工业用水
6	湿式电除尘器用水	*	*	*	*	*	*	作为脱硫工艺用水
7	主厂房冲洗水	*	*	*	*	*	*	进入工业废水处理系统
8	煤场喷水降尘用水	*	*	*	*	*	*	/
9	斗轮堆取料机用水	*	*	*	*	*	*	/
10	输煤系统除尘器用水	*	*	*	*	*	*	进入含煤废水处理系统
11	输煤系统水力清扫及导料槽喷雾抑尘用水	*	*	*	*	*	*	进入含煤废水处理系统
12	含煤废水处理系统用水	*	*	*	*	*	*	进入回用水池
13	泥水处理系统	*	*	*	*	*	*	进入原水预处理系统
14	工业废水处理系统	*	*	*	*	*	*	进入回用水池
15	工业消防水池	*	*	*	*	*	*	有104m <sup>3</sup> /h进入锅炉补给水处理系统；30m <sup>3</sup> /h为未预见用水；6m <sup>3</sup> /h作为制氢站冷却水补

序号	项 目	总用水量	补充新鲜水量	使用回用水量	耗水量	产生二次水量	排水量	备注
								水；58m <sup>3</sup> /h 作为脱硫系统工业用水；12m <sup>3</sup> /h 作为湿式电除尘器用水
16	未预见用水	*	*	*	*	*	*	/
17	制氢站冷却水补水系统	*	*	*	*	*	*	/
18	生活用水	*	*	*	*	*	*	进入生活污水处理系统
19	生活污水处理系统用水	*	*	*	*	*	*	回用于场区绿化及除尘
20	原水预处理系统	*	*	*	*	*	*	2406m <sup>3</sup> /h 进入冷却塔循环系统；210m <sup>3</sup> /h 进入工业消防水池；26m <sup>3</sup> /h 进入泥水处理系统
21	泥水处理系统	*	*	*	*	*	*	进入原水预处理系统
合计		*	*	*	*	*	*	

表 2.2-7 全厂水量平衡表 单位：m<sup>3</sup>/h

序号	项 目	总用水量	补充新鲜水量	使用回用水量	耗水量	产生二次水量	排水量	备注
1	循环水系统	*	*	*	*	*	*	有 322m <sup>3</sup> /h 作为脱硫工艺用水；10m <sup>3</sup> /h 作为主厂房冲洗水；16m <sup>3</sup> /h 作为煤场喷水降尘用水；10m <sup>3</sup> /h 作为斗轮取料机及导料槽喷雾抑尘用水
2	锅炉补给水处理系统	*	*	*	*	*	*	有 15m <sup>3</sup> /h 为超滤反渗透排水，进入原水处理系统；有 49m <sup>3</sup> /h 为一级反渗透浓水，进入循环水系统；有 16m <sup>3</sup> /h 进入工业废水处理系统
3	脱硫系统工业用水	*	*	*	*	*	*	作为脱硫工艺用水
4	脱硫系统工艺用水	*	*	*	*	*	*	进入脱硫废水处理系统
5	脱硫废水浓缩及蒸发	*	*	*	*	*	*	作为脱硫系统工业用水
6	湿式电除尘器用水	*	*	*	*	*	*	作为脱硫工艺用水

序号	项 目	总用水量	补充新鲜水量	使用回用水量	耗水量	产生二次水量	排水量	备注
7	主厂房冲洗水	*	*	*	*	*	*	进入工业废水处理系统
8	煤场喷水降尘用水	*	*	*	*	*	*	/
9	斗轮堆取料机用水	*	*	*	*	*	*	/
10	输煤系统除尘器用水	*	*	*	*	*	*	进入含煤废水处理系统
11	输煤系统水力清扫及导料槽喷雾抑尘用水	*	*	*	*	*	*	进入含煤废水处理系统
12	含煤废水处理系统用水	*	*	*	*	*	*	进入回用水池
13	泥水处理系统	*	*	*	*	*	*	进入原水预处理系统
14	工业废水处理系统	*	*	*	*	*	*	进入回用水池
15	工业消防水池	*	*	*	*	*	*	有 196m <sup>3</sup> /h 进入锅炉补给水处理系统； 51m <sup>3</sup> /h 为未预见用水； 12m <sup>3</sup> /h 作为制氢站冷却水补水； 116m <sup>3</sup> /h 作为脱硫系统工业用水； 24m <sup>3</sup> /h 作为湿式电除尘器用水
16	未预见用水	*	*	*	*	*	*	/
17	制氢站冷却水补水系统	*	*	*	*	*	*	/
18	生活用水	*	*	*	*	*	*	进入生活污水处理系统
19	生活污水处理系统用水	*	*	*	*	*	*	回用于场区绿化及除尘
20	原水预处理系统	*	*	*	*	*	*	4851m <sup>3</sup> /h 进入冷却塔循环系统； 399m <sup>3</sup> /h 进入工业消防水池； 37m <sup>3</sup> /h 进入泥水处理系统
21	泥水处理系统	*	*	*	*	*	*	进入原水预处理系统
合计		*	*	*	*	*	*	

\*\*

图 2.1-3 本期工程水量平衡图

\*\*\*

图 2.1-4 全厂水量平衡图

### (3) 供水可靠性分析

#### ① 水量可靠性

随着钦州临海工业的快速发展特别是林浆纸一体化项目、钦州燃煤电厂、中石油集团、上海华谊集团、浙江恒逸集团、浙江桐昆集团等大型项目落户工业园区，供水量将大规模增加。为满足沿海工业对供水的需求，需将大风江调水水作为工业园区供水水源。大风江调水工程建设挡潮闸及引水明渠、抽水泵站、输水渠道等设施，其中挡潮闸长 625m，闸坝顶宽 6m，闸顶高 8.5m，引水明渠长 913m，输水渠道长 5860m，抽水流量 12.7m<sup>3</sup>/s。工程建成后，与加高扩容后的金窝水库联合运行，通过输水渠道把大风江的水直接输送到金窝水库，以丰补枯，日供水能力达到 55 万 m<sup>3</sup>，可以解决沿海工业园区林浆纸一体化项目、燃煤电厂、大型钢铁、大型石化等项目近期用水。大风江调水工程的建成，对于改善钦州港工业园区的基础设施配套条件，提升招商引资的竞争力，具有重要作用。

为满足港区及沿海工业园区发展的需要，对金窝水库进行加高扩容，原总库容 5660 万 m<sup>3</sup>，有效库容 2770 万 m<sup>3</sup>，大坝加高扩容完成后正常蓄水位达到 19.5m，总库容增至 7900 万 m<sup>3</sup>，有效库容增至 5373 万 m<sup>3</sup>。为缩短向港区水厂的供水距离，已将金窝水库与企山水库相互贯通，贯通后的企山水库在主坝加高 5m 的情况下，总库容由原来的 301 万 m<sup>3</sup> 增加到 757 万 m<sup>3</sup>，有效库容由原来 181 万 m<sup>3</sup> 增加到 636 万 m<sup>3</sup>。同时兴建大风江调水工程，通过抽取大风江水输送到金窝水库，远期兴建郁江调水工程将郁江的水量调至钦江后，通过修建久隆泵站抽水至大风江，补充本地水源水量的不足，并结合近期建成的大风江调水工程输水入金窝水库，调节后向港区和工业园区水厂供水。

郁江调水工程引水隧洞进口段在西津水库库区。西津水库是以发电为主，结合航运、灌溉的水库，水库兴利库容 6 亿 m<sup>3</sup>。将郁江的水量调至钦江后，通过修建久隆泵站（设计流量 8.0m<sup>3</sup>/s）抽水至大风江，多年平均抽水量为 11200 万 m<sup>3</sup>，东场泵站的多年平均抽水量为 32530 万 m<sup>3</sup>，经水库调节后向港区和工业园供水 120 万 m<sup>3</sup>/d（供水保证率为 99%），同时可满足农业灌溉及环境用水要求。

2008 年 6 月，大风江调水工程已建成运行。金窝水库联合大风江调水工程的供水能力已达到 55 万 m<sup>3</sup>/d。2020 年 10 月 15 日，郁江调水工程建成运营，金窝水库来水量（本地来水、大风江调水、郁江调水）向港区和工业园区水厂供水能力达到 120 万 m<sup>3</sup>/d（供

水保证率为99%)。

大风江东场闸址多年平均径流量为11.83亿 $m^3$ ，实测最枯年1999年的径流量为3.66亿 $m^3$ 。大风江东场泵站多年平均抽水量为1.44亿 $m^3$ ，占大风江东场断面多年平均径流量的12.2%。最枯年1999年东场泵站抽水量为1.14亿 $m^3$ ，占当年大风江东场断面多年平均径流量的31.1%。

西津水库97%设计保证率可供水量为237.4亿 $m^3$ ，郁江调水工程调水量仅占可调水量的1.16%，最大日调水流量为18.4 $m^3/s$ ，占同期最小日来水量的4.48%，占年最小入库水量的12.95%，最小日调水量为零。99%设计保证率可供水量为205.8亿 $m^3$ ，郁江调水工程调水量仅占可调水量的14.76%，最大日调水流量为19.3 $m^3/s$ ，占同期最小日来水量的5.41%，占年最小入库水量的11.56%，最小日调水量为零。可见，郁江调水量占西津水库可水量比例很小，郁江调水量有保障。

郁江调水工程、大风江调水工程与金窝水库实行联合运行调度，经过长系列演算，规划水平年2030年，郁江调水工程通过久隆泵站往大风江的调水量为9302万 $m^3/a$ ，大风江通过东场闸坝调往金窝水库的水量为22818万 $m^3/a$ ，加上本地水量2505万 $m^3/a$ ，可满足工业园区34635万 $m^3/a$ 的用水需求，同时还可满足农业灌溉及其他生产生活用水要求。

本工程新鲜日用水量 and 整体工程用水量占金窝水库供水能力120万 $m^3/d$ 的10.4%和4.3%，比例较小，由此可知，三期3、4号机组的淡水取水是有保障的。

## ②水质可靠性

广西钦州丰源水利供水有限公司取水口位于金窝水库饮用水水源保护区分为一级保护区范围内(含企山水库)。企山水库主坝至金窝水库库区周边区域作为水源地进行保护，水质有保障，满足供水水质安全要求。

金窝水库属于金窝水库开发利用区中的金窝水库饮用、农业用水区，企山水库主坝为金窝水库饮用水源地的监测断面，大风江的高塘断面为国控断面，根据钦州市地表水环境质量月报(2021年1~12月)及2021年钦州市城市集中式生活饮用水水源水质状况报告，金窝水库全年水质达标(达到或优于III类以上)，大风江高塘断面全年水质总体评价为III类，个别月份为IV类水质，属轻度污染，主要超标污染物为溶解氧、总磷。

根据《钦州市水污染防治攻坚战三年作战方案(2018-2020年)》、《2019年饮用水

水源地保护工程实施方案》等，钦州市市级集中式饮用水水源地的整治目标，近期（2018-2020 年）水源地一级保护区和二级保护区内环境整治工作全面完成，水源地水质达到国家规范要求，基本消除饮用水水源保护区环境风险隐患。远期（2021-2030 年）全面完成水源保护区环境综合整治工作，市级饮用水水源地水质明显好转，稳定达标，饮用水水源地保护各项管理制度完善，环境保护措施有效落实。现状及未来，钦州港及工业园区供水工程的水源金窝水库及大风江调水水质能够满足三期 3、4 号机组的水质要求。

### 2.2.6.3 辅助材料

本项目采用石灰石-石膏湿法脱硫工艺和 SCR 脱硝工艺，石灰石-石膏湿法脱硫工艺采用石灰石作为吸收剂，选择性催化还原脱硝工艺采用尿素作为还原剂，石灰石和尿素是本工程主要的辅助材料。

#### (1) 脱硫用石灰石的供应及耗量

本工程石灰石-石膏湿法脱硫工艺采用石灰石作为吸收剂，将外购石灰石块湿磨制浆，项目建设单位已签署了石灰石供应协议，满足本工程石灰石需求。本工程脱硫石灰石消耗量见表 2.2-7。

表 2.2-7 脱硫石灰石消耗量表

项目	1×660MW			2×660MW		
	设计煤质	校核煤质 1	校核煤质 2	设计煤质	校核煤质 1	校核煤质 2
小时耗量 (t/h)	*	*	*	*	*	*
日耗量 (t/h)	*	*	*	*	*	*
年耗量 (×10 <sup>4</sup> t/a)	*	*	*	*	*	*

注：日运行小时数按 20 小时计；年运行小时数按 5952 小时计。

#### (2) 脱硝用尿素的供应及耗量

本工程脱硝使用尿素作为还原剂，建设单位已与相关企业签订了尿素供应协议。本工程脱硝尿素消耗量见表 2.2-8。

**表 2.2-8 脱硝尿素消耗量表**

项 目	1×660MW			2×660MW		
	设计煤质	校核煤质 1	校核煤质 2	设计煤质	校核煤质 1	校核煤质 2
小时耗量 (t/h)	*	*	*	*	*	*
日耗量 (t/h)	*	*	*	*	*	*
年耗量 (t/a)	*	*	*	*	*	*

注：日运行小时数按 20 小时计；年运行小时数按 5952 小时计。

(3) 化水系统、循环冷却水系统酸碱液耗量及柴油耗量

**表 2.2-9 酸碱液体及柴油消耗量**

序号	名称	物质形态	存储位置	储存单元最大 储存量 (t)	储存方式、温度及压力
1	次氯酸钠	液体	循环水加药区	*	罐装、<50℃、常压
3	盐酸 (31%)	液体	锅炉补给水区	*	罐装、<50℃、常压
3	氨水	液体	化学加药区	*	桶装、<50℃、常压
4	柴油	液体	油罐区	*	罐装、<35℃、常压、充填 系数取 0.9

**2.2.7 其他**

**2.2.7.1 施工组织**

(1) 施工生产生活区规划

根据工程建设特点，为了便于工程施工，本项目施工生产区布置在厂区建设区北侧及港区铁路南侧，占地面积 33.89hm<sup>2</sup>，主要布置设备材料库、电气安装场地、设备堆场、中小型构件预制场地。施工生活区主要布置在钦港与港东铁路线之间三角区域，规划占地面积约 6.67hm<sup>2</sup>，主要为施工人员办公和生活。

(2) 施工道路

本项目厂址可通过已建沿海大道、果鹰大街及乡村道路到达，无需修建施工道路。

(3) 施工用水用电

从 1、2 号机组已建设的施工用水、用电工程引接，同时从滨海供电局引接部分电力。

(4) 施工通讯

施工通讯采用无线通讯方式，沿线移动通讯网络覆盖项目区，可以满足项目施工通讯联系。

### (5) 建筑材料

石灰、水泥、砖瓦等均能就近采购，特殊建材另行采购。各施工单位采购时要选择具有合法经营手续的材料供应单位，建设单位同时要对施工单位建材采购实施监督和管理。根据施工组织安排，本工程所需砾石、卵石、碎石材料均从合法的砂石料场企业购买，购买时应查验其合法手续。

## 2.2.7.2 交通运输概况

### (1) 铁路运输

钦州现有南宁—钦州、黎塘—钦州、防城—钦州、北海—钦州四条铁路线在钦州市交汇。钦州市至钦州港的铁路支线（经过厂址周边）已修至鹰岭作业区内并且已投入运营。该支线经南钦线、黎钦线在南宁和黎塘通过湘桂线及南昆线与全国铁路线联网，铁路交通十分方便。

### (2) 公路运输

南宁—北海、钦州—防城港的高速公路，南宁—北海二级公路，在钦州市北侧穿过。钦州—钦州港一级公路早已建成通车。港区内疏港大道、果鹰大道、及滨海公路均已基本建成。港区内规划路网纵横交错，四通八达。厂址主要进厂道路由北侧、东侧规划路网接出，对外交通联系便捷。

### (3) 航空运输

钦州港经济开发区所位于的南宁市正着力打造面向东盟的区域性国际枢纽吴圩国际机场，工业区距离南宁吴圩机场约 100km、北海福成机场约 110km。

### (4) 水路运输

钦州港位于北部湾的顶端，钦州港具有港池宽阔、水深条件良好、港湾隐蔽、风浪小、泥沙淤积少的特点，是条件优越的深水良港。钦州港距北海港 48nmile，距防城港 35nmile，距越南海防港 155nmile；距海口港 150nmile、湛江港 250nmile、香港 430nmile、上海 1240nmile。钦州港东航道目前规模为 10 万 DWT 乘潮单航道，中远期按 12~15 万 DWT 单航道规模实施，水运条件优越。

## 2.2.7.3 相关卸煤码头概况

本工程来煤全部考虑海上运输进厂，根据现阶段钦州港区码头的吞吐能力及相关规划，考虑如下卸煤方案。

本项目建设单位在建钦州港金谷港区金鼓江作业区 11#泊位工程，其设计年通过能力 558 万吨，设计年吞吐量 532 万 t，可满足钦州电厂三期  $4 \times 660\text{MW}$  机组年耗煤  $769.6 \times 10^4\text{t}$ （校核煤种 1）的需求，剩余煤炭需求可通过#12 号泊位码头卸煤作为后备及补充。

煤炭采用圆管带式输送机运输方式，圆管带式输送机先从专用煤码头后方贮煤场转运站接出，然后沿钦州港区道路接入电厂，经 M1 转运站进入全封闭式圆形煤场。

### 2.2.8 建设计划

根据《电力工程勘测设计工期定额》及《火力发电工程施工组织设计导则》和参照其他同类机组工程并结合本项目的建设条件，本期工程建设  $2 \times 660\text{MW}$  超超临界机组，建设期轮廓进度如下：

施工准备期为 5 个月，从浇灌第一砼至 3 号机组投产的工期为 23 个月，机组投产间隔期为 3 个月。

## 2.3 工程分析

### 2.3.1 主要工艺系统

#### 2.3.1.1 热力系统

##### （1）主蒸汽及再热蒸汽系统

主蒸汽系统：主蒸汽管道从过热器出口联箱的两侧引出，汇成一根总管，在机头前分成两根支管分别接入汽轮机高压缸左右侧的主汽门。

再热蒸汽系统：高温再热蒸汽管道从再热器的出口联箱的两侧引出，汇成一根总管，在机头前分成两根支管分别接入汽轮机中压缸左右侧的中压联合汽门。低温再热蒸汽管道从高压缸的两个排汽口引出，在机头处汇成一根总管，到锅炉前再分成两根支管分别接入再热器入口联箱。

过热器出口主蒸汽管道上设置临时堵板，再热器的进、出口管道上设置堵阀，锅炉侧管系可隔离做水压试验。高温再热蒸汽经减温减压后供至供热联箱。

##### （2）汽轮机旁路系统

为了加快机组启动速度、减少启动期间工质损失，另外也避免启动期间再热器干烧，机组设置高低压二级串联旁路，容量暂按锅炉 B-MCR 工况的 40%设计，最终型式和容量根据主设备招标确定的机炉最终匹配参数和汽机厂推荐的启动方式确定。

高压旁路从汽机入口前主蒸汽总管接出，经减压减温后接至低温再热蒸汽管道，高压旁路的减温水取自给水泵出口的给水系统。低压旁路从汽机中压缸入口前高温再热蒸汽主管接出，经减压减温后接入凝汽器，低压旁路的减温水取自凝结水泵出口的凝结水系统。

### (3) 回热抽汽系统

机组采用九级非调整抽汽（包括高压缸排汽）。一、二、三级抽汽分别供给 3 台单列高压加热器；四级抽汽供汽至除氧器、锅炉给水泵汽轮机和辅助蒸汽系统等；五、六、七、八、九级抽汽分别供给五台低压加热器用汽。

为防止汽机超速，除了最后两级抽汽管道外，其余的抽汽管上均装设强制关闭自动逆止阀（气动控制），防止汽轮机超速。四级抽汽管道去除氧器，机组突然甩负荷或停机时，抽汽压力突降，给水箱中的饱和水快速汽化，产生大量蒸汽倒流入抽汽管内，造成汽轮机超速的危险性最大，因此设有双重气动逆止阀。其他凡是从抽汽系统接出至其它系统的管道都装有逆止阀。抽汽逆止阀的位置尽可能的靠近汽轮机的抽汽口，以便当汽轮机跳闸时，可以尽量降低抽汽系统能量的贮存，同时该抽汽逆止阀亦作为防止汽轮机进水的二级保护。

汽机的各级抽汽，除了最后两级抽汽外，均装设具有快关功能的隔离阀作为汽轮机防进水的一级保护。

四级抽汽去除氧器管道上除设有上述双重逆止阀外，在除氧器进口处还安装一个电动隔离阀和一个逆止阀。除氧器还接有从辅助蒸汽系统来的蒸汽，用作启动加热和低负荷稳压及防止前置泵汽蚀的压力跟踪。

给水泵汽轮机的正常工作汽源从四级抽汽管道上引出，装设有流量测量装置、电动隔离阀和逆止阀。给水泵汽轮机的启动及调试汽源为辅助蒸汽。

### (4) 给水系统

给水系统设有一台除氧器，可适应定一滑压运行。每台机组设置两台 50%容量汽动给水泵组和一台 30%容量的启动/备用电泵，配置运行更加灵活。

每台机组设置三台 100%容量的卧式、U 型管式高压加热器，#3 号高加设置外置式蒸汽冷却器，高压加热器采用大旁路系统。当任一台高加故障停运时，三台高加同时从系统中退出，给水能快速切换到给水旁路。给水系统还为再热器减温器、过热器减温器、

旁路系统及供热蒸汽提供减温水。给水泵汽轮机布置于汽机房运转层，排汽进入主汽轮机凝汽器。

给水泵汽轮机的正常工作汽源为四级抽汽，低负荷时切换由低温再热蒸汽供给。

#### (5) 凝结水及补水系统

每台机组配置 2 台 100%容量的立式调速凝结水泵（配一拖二变频装置）。一台运行，一台备用。当运行泵发生故障时，备用泵自动启动投入运行。凝结水由凝汽器热井经总管引出，然后分 2 路至 2 台凝结水泵，凝结水泵出口管合并成一路经中压凝结水精处理设备和汽封冷却器，汽封冷却器后的凝结水管道进入凝汽器喉部的 8、9 号低压加热器，出来后经 7 号低压加热器，6 号低压加热器及 5 号低压加热器至除氧器。

凝汽器采用双背压、双壳体，单流程，表面式横向布置的凝汽器。

本工程补水量较大且供热凝结水不考虑回收，回水率为零，补水直接补入凝汽器。通过在凝汽器内部设置喷水联箱，安装平面膜式喷嘴，补水通过喷嘴喷出后成膜状与汽轮机排汽充分热交换，大大增加了水和加热蒸汽的接触面，增加了汽水热交换的效果，从而达到补水加热除氧的目的。主厂房区域每台机组设置单独凝结水补水箱和补水泵，由除盐水箱补水至凝结水补水箱。

#### (6) 抽真空系统

凝汽器汽侧抽真空系统设置  $2 \times 50\% + 2 \times 25\%$  容量的水环式真空泵，与凝汽器壳体连接。正常运行时，两台 25%容量泵运行，50%容量泵备用。在机组启动时，四台真空泵可一起投入运行，这样可以更快地建立起所需要的真空度，从而缩短机组启动时间。

#### (7) 加热器疏水系统

高压加热器疏水采用逐级回流串联疏水方式，即从较高压力的加热器排到较低压力的加热器，直至排到除氧器。高加事故疏水和除氧器溢放水都接至高加危急疏水扩容器。

5-7 号低压加热器正常疏水也用逐级回流疏水，7 号低加疏水经低加疏水泵进入 76 号低加入口凝结水管道。8、9 号低加主机疏水，最后排到凝汽器进入凝结水系统，各低压加热器事故疏水都接至疏水扩容器或凝汽器。

除氧水箱溢、放水管正常运行时排至凝汽器，在水质不合格时排至锅炉启动疏水扩容器。

#### (8) 辅助蒸汽系统

辅助蒸汽系统为全厂提供公用汽源，采用母管制。

本工程为扩建项目，不设启动锅炉，启动蒸汽来自钦州三期 1、2 号机组辅汽系统。3、4 号机组与 1、2 号机组设有连通的辅助蒸汽母管，四台机组可相互供给启动用汽。运行时由四段抽汽或高压缸排汽供给。

本工程每台机设一根压力为 0.8~1.35MPa，温度为 300~405℃的辅助蒸汽母管。

辅助蒸汽系统提供除氧器启动用汽、小汽机调试及启动用汽、汽机轴封、锅炉空气预热器吹灰、磨煤机灭火用汽等，其供汽参数满足这些用户的要求。

#### (9) 厂内循环水系统

循环水系统采用带自然通风冷却塔的二次循环冷却的单元制系统。循环水采用淡水为凝汽器提供冷却水。两根来自厂房外的循环水管道经凝汽器后回至厂房外的循环水管。在凝汽器水侧进、出口的循环水管道上设有电动蝶阀，以便隔离凝汽器。

#### (10) 辅机冷却水系统

本期工程冷却水系统分开式循环冷却水系统、闭式循环冷却水系统。

开式冷却水系统仅为闭式循环冷却水热交换器和水环式真空泵热交换器提供冷却水，回水接至循环水回水母管。

闭式循环冷却水系统向除真空泵热交换器外的所有辅机提供冷却水。闭式循环冷却水系统设 2 台 100%容量的闭式循环冷却水泵、1 台闭式循环膨胀水箱、2 台 65%容量的闭式循环冷却水热交换器。

### 2.3.1.2 煤场及燃煤输送系统

#### (1) 燃煤场外运输方式

本期工程来煤全部考虑海上运输进厂，利用金鼓江作业区 11#、12#泊位专用煤码头，采用圆管带式输送机运输方式，圆管带式输送机先从专用煤码头后方贮煤场转运站接出，然后沿钦州港区道路接入电厂，经 M1 转运站进入全封闭式圆形煤场，全程采取架空设计。专用煤码头及厂外综合管廊包含在钦州港金谷港区金鼓江作业区 11#泊位工程和钦州港金谷港区金鼓江作业区 12#、13#泊位工程中，正另行开展环评，不在本项目评价范围内。

#### (2) 卸煤系统

本期工程燃煤采用管状带式输送机运输进厂，码头至电厂燃煤采用圆管带式输送机（不在本可研范围内）运输进厂，运输距离约6公里。圆管带式输送机规格为：管径 $\Phi$ 为600mm，额定出力 $Q=3000\text{t/h}$ ，双路布置。1、2号机组建设1路，3、4号机组建设1路。厂内运煤系统与圆管带式输送机设计分界为厂内1号转运站边柱处。

### （3）贮煤系统

本期工程拟新建1座 $\Phi 120\text{m}$ 圆形煤场。煤场贮量约18.0万吨，可满足电厂2台机组锅炉最大连续蒸发量时设计煤种16.5天的耗煤量。两座圆形煤场均可供4台机组供煤。

圆形煤场内设置1台无人值守圆形堆取料机，堆料出力 $Q=3000\text{t/h}$ ；取料机取料出力 $Q=1500\text{t/h}$ 。圆形煤场设置激光盘煤仪用于盘煤作业。

煤场设中心煤斗，煤斗下方设1台给料能力为 $300\sim 1500\text{t/h}$ 的活化给煤机，变频调速。地下煤斗下布置双路带式输送机，活化给煤机下方设计电动三通，可分别往双路带式输送机供煤。

煤场新增2座事故地下煤斗作为备用设施，地下煤斗下布置双路带式输送机。每路带式输送机布置1座事故地下煤斗，煤斗下方活化给煤机出力为 $300\sim 1500\text{t/h}$ 。

### （4）输煤系统

厂内运煤系统共设置5段带式输送机，1B带为单路布置，2号丙丁带、6号带为双路布置，一路运行，一路备用，并具备两路同时运行的条件。3、4号带为三路布置（1、2号机组建设两路，3、4号机组建设1路），届时三路带式输送机中两路运行，一路备用，并具备三路同时运行的条件。

带式输送机输送系统以煤场为界分为卸煤系统和上煤系统两部分。

厂内1号转运站至煤场为卸煤系统，设1号带式输送机。带式输送机出力与码头卸煤系统出力一致，卸煤系统带式输送机技术规范为： $B=1800\text{mm}$ ， $V=3.15\text{m/s}$ ， $Q=3000\text{t/h}$ 。

煤场至煤仓间为上煤系统，设2、3、4、6号带式输送机。带式输送机规格均为：带宽 $B=1400\text{mm}$ 、带速 $V=2.5\text{m/s}$ 、额定出力 $Q=1500\text{t/h}$ 。在1号转运站、煤仓间转运站设有煤流交叉。

厂内输煤栈桥为全封闭形式，带式输送机头部漏斗和导料槽出口处设干雾抑尘装置，防止煤尘飞扬。煤仓层采用电动双侧犁式卸料器向原煤仓卸煤。

### （5）筛碎系统

由于 1、2 号机组已经设置 2 台滚轴筛与 2 台碎煤机，3、4 号机组运煤系统仅新上 1 台滚轴筛和 1 台碎煤机，届时三路筛碎系统两路运行，一路备用，并具备三路同时运行的条件。滚轴筛出力为  $Q=1500\text{t/h}$ ，筛分效率为 90%，入料粒度 $\leq 300\text{mm}$ ，出料粒度 $\leq 30\text{mm}$ ，滚轴筛设有旁路系统，当系统来煤粒度小于 30mm 时，可通过旁路系统进入下一级，以适应燃煤不需破碎，或滚轴筛与碎煤机检修时的系统运行工况。碎煤机采用超重型环锤式碎煤机，其出力为  $Q=1000\text{t/h}$ ，入料粒度 $\leq 300\text{mm}$ ，出料粒度 $\leq 30\text{mm}$ 。

碎煤机下土建结构安装有弹簧减振装置，相对于碎煤机自带钢制减震平台，可以降低碎煤机的振动荷载对土建结构的影响。

#### (6) 辅助设施

1) 本期机组系统中设置除铁装置，磁场强度不小于 120mT。煤场出口设一级，碎煤机室前设一级，碎煤机室后设一级。共安装盘式电磁除铁器 4 台。

2) 4 号带中部布置入炉煤采制样机，适用带宽  $B=1400\text{mm}$ ，余煤返回 4 号带，入炉煤取样预留样品分包封装接口。

3) 原煤仓内设置高煤位信号，每个犁煤器设置一个探头，用于控制犁煤器犁头的起落；原煤仓内设置低煤位信号。原煤仓连续料位计输出两路信号。

4) 4 号带中部安装高精度阵列式皮带秤，准确度等级：0.2 级，适用带宽  $B=1400\text{mm}$ ，作为入炉煤计量装置。皮带秤采用砝码校验。

5) 带式输送机头部漏斗和导料槽出口处设干雾抑尘装置。

6) 运煤系统采用曲线型落煤管，有效减低落料点处的粉尘。

### 2.3.1.3 燃烧制粉系统

燃烧制粉系统包括：冷、热风系统，送粉系统，制粉系统及烟气系统。

#### (1) 制粉系统

根据设计煤种的挥发份、哈氏可磨性指数 HGI、水份和灰份等分析数据及可能的煤种变化范围，从防自燃、防爆、提高制粉系统安全性和运行经济性等方面综合考虑，本工程宜采用中速磨煤机正压冷一次风机直吹式制粉系统。

一次风由两台一次风机提供，分成两路，一路经空气预热器加热后，作为热一次风，另一路作为压力冷一次风，各自通过磨煤机进口热一次风调节风门和冷一次风调节风门

的自动调节，使磨煤机进口获得合适的混合风温度和流量。磨煤机前设有风量测量装置，用来测量一次风量和进行风煤比调节。

原煤通过给煤机输送到中速磨煤机，进行干燥和碾磨后，由干燥剂（一次风）带入磨煤机出口分离器进行分离，细度合格的煤粉进入炉膛燃烧，不合格的煤粉将返回磨煤机继续进行碾磨，不易磨碎的外来杂物进入石子煤收集系统。

### （2）磨煤机及密封风机

本阶段暂按 ZGM 型中速磨煤机设计，每台炉配 6 台 ZGM 型磨煤机，按设计煤种计算其中 5 台运行，1 台备用。磨煤机密封系统采用每台锅炉配 2 台 100%容量的离心式密封风机。1 台运行，1 台备用。

### （3）一次风机

本工程的一次风机选用 2 台 50%容量双级动叶可调轴流式风机。

### （4）原煤斗和给煤机

采用 6 个原煤斗配 6 台给煤机和 6 台中速磨方式，除 1 台备用磨对应的原煤斗外，5 个原煤斗总的有效贮煤量为锅炉燃用设计煤种最大连续蒸发量时 8h 以上的耗煤量，给煤机采用电子称重式皮带给煤机。

### （5）烟风系统

本期工程锅炉采用平衡通风方式，每台炉烟风系统配置 2 台动叶可调轴流式送风机、2 台双室五电场静电除尘器和 2 台动叶可调轴流引风机，两炉共用一座烟囱。

#### 1) 送风机

本工程送风机采用动叶可调轴流式风机。

#### 2) 引风机

本工程引风机采用 2 台 50%容量的动叶可调轴流风机。

#### 3) 静电除尘器

本期工程的静电除尘器出口粉尘排放浓度为 $\leq 20\text{mg}/\text{Nm}^3$ （标态，干基 6%O<sub>2</sub>），按每台锅炉配 2 台双室五电场静电除尘器，采用高频电源加末电场叠加脉冲电源的方式。静电除尘器前可考虑增加低低温省煤器，提高除尘效率，降低能耗。

#### 4) 烟囱

本期工程两炉合用一座直筒型双钢内筒烟囱，烟囱高度 210 米，直径为 7.2m。

### (3) 点火及助燃系统

本工程采用 2 层等离子点火，一运一备。锅炉不设燃油点火系统。

厂区设置一台 50m<sup>3</sup> 钢制油罐向启动锅炉及应急柴油发电机供油，采用汽车卸油方式。

### (4) 启动锅炉

本期工程不设启动锅炉，3 号机组的启动用汽来自已投运的 1、2 号机组辅助蒸汽联络母管。4 号机组启动时，其启动用汽可来自 3 号机组的辅助蒸汽。

## 2.3.1.4 除灰渣系统

### (1) 除灰系统

本期工程除灰系统采用正压浓相气力输送方案，单台炉气力除灰系统的设计出力为 62t/h，不小于设计煤种时排灰量的 168%且不小于校核煤种 2 时排灰量的 120%，可满足定期运行或连续运行的要求，两台炉输灰在任何时候均不互相影响。

本期工程两台机组共设 3 座钢筋混凝土灰库作为厂内干灰的储灰设施，三座灰库容积可满足锅炉 BMCR 工况下燃用设计煤种 52h 的排灰量。

### (2) 除渣系统

本期工程除渣系统采用风冷干式排渣机一步上渣仓的方案设计，干式排渣机出力不小于 BMCR 工况下燃用设计煤种排渣量的 250%，且不小于燃用校核煤种吹灰时排渣量的 110%。

锅炉排渣采用风冷干式排渣系统，输送、储渣、卸渣部分按一台炉为一个单元进行设计。每台炉配 1 套出力可调的风冷干式排渣机，系统按连续运行设计，输送设备出力为 5~30t/h。

每台炉配置一座直径为 8m，每座渣仓总容积 300m<sup>3</sup>，渣仓设计仓容可满足储存锅炉燃用校核煤种约 24 小时的排渣量。渣仓设布袋除尘器，下设 2 个卸料口，分别装设 1 台干灰散装机和 1 台双轴搅拌机作为卸渣设备，以满足干、湿渣装车运至渣棚或外运综合利用。

## 2.3.1.5 脱硫系统

本工程采用石灰石-石膏湿法脱硫工艺，并采用托盘塔技术，脱硫效率可以达到

99.35%，满足相关排放标准要求。

石灰石—石膏湿法烟气脱硫工艺系统主要由吸收剂制备系统、SO<sub>2</sub>吸收系统、烟气系统、石膏脱水系统、脱硫系统、脱硫废水处理等系统组成。

采用石灰石—石膏湿法烟气脱硫的性能指标如下：

设计脱硫率：≥99.35%；

脱硫装置出口烟气温度的：50℃；

脱硫石膏纯度：≥90%；

脱硫石膏耗量：10.34×10<sup>4</sup>t/a（设计煤种）、15.80×10<sup>4</sup>t/a（校核煤种 1）、14.04×10<sup>4</sup>t/a（校核煤种 2）；

净烟气液滴含量：≤40mg/Nm<sup>3</sup>

#### （1）石灰石浆液制备系统

由于本工程脱硫所需石灰石量较大，就长期运行而言，采用电厂自行制浆方案比购买成品石灰石要经济。本工程石灰石来源考虑由近及远的原则，综合考虑资源质量、交通条件及成本等因素，宜就近取材尽量缩短运距，以降低脱硫成本。本期机组两套脱硫装置设一套公用的吸收剂制备系统，设置 2 座石灰石储存棚库，封闭结构，每座储量满足两台机组 7 天（每天 24 小时）100%BMCR 需要。系统主要设备包括石灰石上料设备、石灰石仓、湿磨制浆系统、石灰石浆液箱等，用于制备并向吸收塔供应合格的石灰石浆液。

石灰石颗粒经振动给料机、斗式提升机进入石灰石仓内，石灰石仓下料口接皮带称重给料机称重后进入湿式球磨机磨制成浓度 25~30%的石灰石浆液。系统设两座石灰石仓，总容积满足 2 台机组 BMCR 工况燃用校核煤质时 3 天的石灰石耗量。

湿磨制浆系统设置 2 台湿式球磨机，1 运 1 备，每台设备出力按 2 台机组燃用校核煤质时 100%石灰石耗量的选择，对应每台湿式球磨机设 100%容量的石灰石旋流器。

系统内设两座石灰石浆液箱，总容积满足储存 2 台机组 BMCR 工况燃用设计煤质时 12h 的石灰石浆液量，浆液箱内设有浆液搅拌器，箱体采用碳钢衬阻磷片材质。每台机组设 2 台石灰石浆液泵，一运一备，变频调节。

#### （2）SO<sub>2</sub>吸收系统

SO<sub>2</sub>吸收系统是脱硫工艺系统的核心，待处理的烟气进入吸收塔与喷淋的石灰石浆

液发生逆向接触，去除烟气中的  $\text{SO}_2$ 。在吸收塔后设有除雾器，除去烟气中的液滴；吸收塔浆液循环泵为吸收塔提供大流量的吸收剂，保证气液两相充分接触，提高  $\text{SO}_2$  的吸收效率。生成石膏的过程中采取强制氧化，设置氧化风机将浆液中未氧化的  $\text{HSO}_3^{2-}$  和  $\text{SO}_3^{2-}$  氧化成  $\text{SO}_4^{2-}$ 。在氧化浆池内设有有效的搅拌系统，以保证混合均匀，防止浆液沉淀；氧化后生成的石膏通过吸收塔排浆泵送到石膏脱水系统。

FGD 的二氧化硫吸收系统（单台机组）包括一台吸收塔（含除雾器）、5 层喷淋层及喷嘴、多孔分布器、氧化空气管网、侧搅拌器、5 台浆液循环泵、2 台氧化风机（1 台运行 1 台备用）及相应的管道阀门等。

### （3）石膏脱水系统

石膏脱水系统分为两个子系统，即一级脱水系统和二级脱水系统。一级脱水系统包括 4 台石膏排出泵（2 运 2 备）、2 台石膏旋流站；二级脱水包括 2 台真空皮带过滤机及相应的泵、箱体、管道、阀门等。

吸收塔石膏浆液由石膏排出泵泵入水力旋流器中。石膏旋流器具有双重作用：即石膏浆液预脱水和石膏晶体分级。进入石膏旋流器的石膏悬浮切向流动产生离心运动，细小的微粒从旋流器的中心向上流动形成溢流。石膏旋流器溢流进入滤液水箱。

石膏旋流器的底流经石膏浆液分配器进入二级脱水系统。

二级脱水系统包括真空皮带机过滤系统，真空系统及冲洗系统。每台真空皮带过滤机出力为 2 台炉燃用设计煤种（硫份 1%）BMCR 工况下，石膏总产量的 100% 进行设计。石膏被脱水后含水量降到 10% 以下，并对石膏滤饼进行冲洗以去除氯化物，从而保证石膏的品质。每台真空皮带脱水机设置一座滤布冲洗水箱，两台滤布冲洗水泵，冲洗水排至滤液水箱。

从真空皮带过滤机滤出的滤液流至滤液水箱，2 台炉共设 1 座滤液回收水箱，3 台滤液回收泵，滤液水由泵送至吸收塔及石灰石浆液制备系统循环使用。为了使系统内氯离子不累积过高，部分石膏旋流器溢流水将作为废水排至废水旋流给料池再进入废水处理系统处理。

### （4）脱硫废水系统

脱硫废水的水量及水质与脱硫工艺、燃料成分、烟气条件及石灰石等多种因素有关。脱硫装置内的废水在不断循环的过程中会富集重金属元素 Ni、Mg 和 Cl 等，一方面加速

脱硫设备的腐蚀，另一方面影响石膏的品质，因此，脱硫装置排放一定量的废水，进入脱硫废水处理系统。

吸收塔的石膏浆液通过水力旋流器浓缩，浓缩后的石膏液进入真空皮带脱水机，水力旋流器分离出来的溢流液一部分则返回吸收塔循环使用，另一部分进入废水旋流器，废水旋流器分离出来的溢流液进入废水处理系统，单台机组脱硫系统废水排放量约为 12t/h。

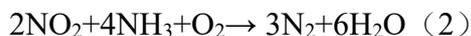
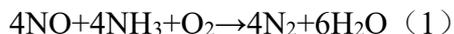
本工程脱硫废水处理系统拟采用如下的工艺流程：脱硫废水→废水缓冲池→废水输送泵→低温多级闪蒸浓缩系统→浓液箱→旁路烟道雾化蒸发。

### 2.3.1.6 SCR 系统

#### (1) SCR 脱硝工艺

SCR (Selective Catalytic Reduction) 即为选择性催化还原技术，是目前最为成熟的烟气脱硝技术之一。

选择性是指在催化剂的作用和在氧气存在条件下，NH<sub>3</sub> 优先和 NO<sub>x</sub> 发生还原脱除反应，生成氮气和水，而不和烟气中的氧进行氧化反应，其主要反应式为：



在没有催化剂的情况下，上述化学反应只是在很窄的温度范围内 (980℃左右) 进行，采用催化剂时其反应温度可控制在 300-400℃ 下进行，相当于锅炉省煤器与空气预热器之间的烟气温度，上述反应为放热反应，由于 NO<sub>x</sub> 在烟气中的浓度较低，故反应引起催化剂温度的升高可以忽略。

本工程选用 SCR 烟气脱硝工艺，结合本工程的实际情况和煤质条件，选择尿素为脱硝还原剂，设计脱硝效率为 80%。工程尿素消耗量为 3285.50t/a。SCR 脱硝系统流程图如图 2.2-1 所示：

\*\*\*

图 2.2-1 SCR 系统流程图

烟气脱硝按下列原则设计：

- a、入口 NO<sub>x</sub> 浓度按 200mg/Nm<sup>3</sup>(标态，干基，6%O<sub>2</sub>) 考虑。
- b、脱硝装置的设计效率按 ≥80% 考虑。

c、脱硝反应器布置在锅炉省煤器出口烟道的下游。

e、脱硝系统采取蒸气+声波方式吹灰。

f、还原剂采用尿素水解制氨，本期新增的尿素水解系统设备安装于1、2号机组建设时建成的尿素车间，尿素溶解系统设备利用前期工程建设的。

g、脱硝设备年利用小时和投运时间与锅炉一致。

## (2) 脱硝工艺系统及设备

本工程采用选择性催化还原烟气脱氮法(SCR)系统，设置一套脱硝装置(SCR)，可处理烟气量为锅炉BMCR工况下100%的烟气量。SCR系统主要由尿素的储存和处理系统及SCR反应器和辅助系统。

### 1) SCR 反应器

SCR反应器位于锅炉省煤器出口烟气管线的下游，氨气均匀混合后通过分布箱导阀和烟气共同进入反应器入口。脱硝后的烟气经空气预热器热回收后进入静电除尘器和FGD系统，经烟囱后排入大气。

在SCR反应器里催化剂分层布置，一般为2~3层。当催化剂活性降低后，依次逐层更换催化剂。本工程SCR反应器拟按三层设计，先安装两层，保证脱硝效率至少达到80%以上，另外预留一层未来触媒的空间，使远期脱硝效率可进一步提高。

反应器为自立钢结构型式，带有对机壳外部和内部触媒支撑结构，能承受内部压力、地震负荷、灰尘负荷、触媒负荷和热应力等。

### 2) 氨/空气喷雾系统

氨和空气在混合器和管路内借流体动力原理将两者充分混合，再将此混合物导入氨气分配总管内。氨/空气喷雾系统含供应函箱、喷雾管格子和喷嘴等。每一供应函箱安装一个节流阀及节流孔板，可使氨/混合物在喷雾管格子达到均匀分布。手动节流阀的设定是靠从烟气风管取样所获得的 $\text{NH}_3/\text{NO}_x$ 的摩尔比来调整。氨喷雾管位于触媒上游烟气风管内。氨喷雾管里含有喷雾管和雾化喷嘴。氨/空气混合物喷射 $\text{NO}_x$ 浓度分布靠雾化喷嘴来调整。

### 3) SCR 的吹灰和灰输送系统

为了防止飞灰造成催化剂堵塞，必须去除锅炉燃烧而产生的融化、硬而大直径飞灰颗粒。在SCR装置之前设置灰斗，当锅炉低负荷和锅炉检修吹灰时，收集烟道中的飞灰，

始终保持烟道中的清洁状态。在 SCR 装置之后的出口烟道上也设置灰斗，由于烟气经过 SCR 装置，流速降低，烟气中的飞灰会在 SCR 装置内和 SCR 装置出口处沉积下来，部分自然落入灰斗中，SCR 设置有吹灰装置，根据 SCR 装置的情况，及时进行吹扫，吹扫的积灰落入灰斗中。

由于经过 SCR 反应后，烟气中的飞灰变得有粘性，因而设置单独的正压气力输灰系统，将所设置的 SCR 装置出口灰斗中的灰输送到灰库中。

#### 4) 尿素的储存和氨制备系统

本工程采用尿素水解法制备脱硝还原剂。尿素溶解罐及搅拌器、尿素溶液输送泵与 1、2 号机组公用，本期设 2 个尿素溶液储罐，总容积满足 2 台机组 BMCR 工况运行 7 天（每天 24 小时）用量。设 2 台尿素溶液给料泵，1 用 1 备。新增 1 套带喷射器组的尿素水解反应器，尿素水解反应器出力按 2 台机组 BMCR 工况下氨气需要量的 120%设计，配备一套计量分配装置，以精确计量和分配控制进入反应器的尿素溶液流量。设置 2 套氨气计量模块，本期 3、4 号机组与 1、2 号机组公共备用 1 套水解反应器。

干尿素通过斗提机或电动葫芦进入尿素溶解箱，配置成约 50%浓度溶液，溶解后的尿素溶液经过尿素溶解泵送至尿素溶液储存罐，经过尿素溶液输送泵送至水解反应器模块。水解反应器模块中产生出来的含氨气流在氨气空气混合器内被锅炉热一次风稀释。产生浓度小于 5%的氨气进入氨气—烟气涡流混合系统，并由氨喷射系统喷入脱硝系统。

尿素水解法制氨系统包括起吊设施、斗提系统、尿素溶解罐、尿素溶液溶解泵、尿素溶液储存罐、尿素溶液输送泵、尿素水解制氨反应器模块、控制系统、冲洗清扫系统、电伴热系统、氨气计量调节系统、废水收集排放系统、蒸汽疏水回收系统等。

### 2.3.1.7 化学水处理系统

#### (1) 锅炉补给水系统

锅炉补给水处理系统采用“超滤+一级反渗透+二级反渗透+混床”处理工艺系统。超滤装置出力为  $6 \times 461 \text{t/h}$ ，一级反渗透装置出力为  $6 \times 346 \text{t/h}$ ，二级反渗透装置出力为  $6 \times 311 \text{t/h}$ ，混床出力为  $6 \times 311 \text{t/h}$ ，最终以热负荷为准。除盐水箱容积为  $3 \times 3600 \text{m}^3$ ，启动或事故增加的水量可由除盐水箱供给。

#### (2) 凝结水精处理

本工程设置一套中压凝结水精处理系统，每台机组采用  $2 \times 50\%$ 前置过滤器+ $3 \times 50\%$ 高速混床处理，2 台机共用 1 套体外再生系统，树脂分离按高塔法设计。

#### (3) 循环冷却水处理系统

本工程循环冷却水处理采用加稳定剂和加杀菌剂处理方案，循环冷却系统的浓缩倍率为 6.0。

为提高循环水浓缩倍率，防止水垢在循环水系统中沉积，对循环水进行加稳定剂处理。其系统流程如下：

稳定剂溶液箱→稳定剂计量泵→循环水系统。

为防止微生物菌藻类在循环水系统中滋生蔓延，造成循环水系统特别是凝汽器管材的污堵和腐蚀，从而影响机组的安全稳定运行，本工程采用间断投加杀菌剂方案。系统流程如下：

次氯酸钠贮存罐→次氯酸钠计量泵→循环水系统。

两台机组共设置一套稳定剂成套加药装置和杀菌剂成套加药装置。

#### (4) 化学加药系统

化学加药系统包括给水、凝水、闭式水加氨系统；给水加联氨系统；给水、凝结水、高加疏水加氧系统。两台机组共用一套化学加药装置，以控制水汽系统化学工况，防止系统结垢和腐蚀。

##### 1) 给水及凝结水加氨系统

氨搅拌溶液箱→氨计量泵→给水、凝结水系统。

##### 2) 给水加氧系统

氧气瓶→氧气减压装置→给水、凝结水系统。

### 3) 给水加联氨系统

联氨搅拌溶液箱→联氨计量泵→给水系统。

### (5) 工业废水处理

工业废水主要包括锅炉化学清洗排水、机组启动冲洗排水、空预器冲洗排水、锅炉补给水处理系统和凝结水精处理系统再生产生的酸碱废水、实验室排水等。

本工程不再新建工业废水处理系统，仅在主厂房区域新建 1 座 500m<sup>3</sup> 机组排水槽，用于收集空预器冲洗排水及凝结水精处理系统再生产生的酸碱废水等，并在锅炉补给水处理区域新建一座 200m<sup>3</sup> 废水池，用于收集锅炉补给水处理系统再生产生的酸碱废水。

### (6) 脱硫废水处理系统

脱硫废水经过热法浓缩减量后，后续采用烟道旁路蒸发工艺进行处理，盐分随粉尘被除尘器捕捉，水分随烟气进入脱硫系统，作为脱硫系统的补充水。

脱硫废水零排放处理系统按以下工艺流程设置：脱硫废水→废水缓冲池→废水输送泵→低温多级闪蒸浓缩系统→浓液箱→旁路烟道雾化蒸发。低温多级闪蒸浓缩系统按 12m<sup>3</sup>/h 进行设计，旁路烟道蒸发系统按 2×2m<sup>3</sup>/h 进行设计。

\*\*\*

图 2.3-2 脱硫废水旁路烟道雾化系统工艺流程图

### (7) 制氢系统

本期工程利用三期 1、2 号机组工程建设的制氢站和储氢罐，不再新建。

## 2.3.1.8 电气系统

### (1) 电气主接线

本期工程两台 2×660MW 燃煤机组以发电机—主变压器组单元接线接入 500kV 系统，在厂内新设 500kV 配电装置，采用一个半断路器接线，本期规划出线 2 回，配电装置形成 2 进 2 出 2 个完整串，最终接线方案以接入系统审查批复意见为准。

发电机出口不设断路器，高压厂用电源由发电机出口“T”接。

本期高压启动/备用电源拟从 1、2 号机组 220kV 配电装置引接。

### (2) 高压配电装置

本工程 500kV 配电装置拟采用屋内 GIS。

### (3) 主变压器

选用三相双绕组无载调压变压器

### (4) 高压厂用变压器、高压启动/备用变压器

#### 1) 高压厂用变压器

每台机组设置一台高压厂用分裂绕组变压器，电源由本机组发电机出口的封闭母线上“T”接，低压侧与 10kV 段连接，容量为 80/45-45MVA，电压比  $20 \pm 2 \times 2.5\%/10.5-10.5\text{kV}$ ，阻抗 18.7%，共 2 台。

#### 2) 高压启动/备用变压器

两台机组设置一台与机组高厂变容量相同的分裂启动/备用变压器。

### (4) 电气设备布置

5000kV 屋外配电装置布置在主厂房 A 列外。

主变、高厂变和启备变布置在主厂房 A 列外，主变进线均采用 GIL，启备变进线采用高压电缆。

## 2.3.1.9 贮灰罐和渣棚

### (1) 贮灰罐

在建的 1、2 号机组工程已设置 2 座贮灰罐，总容积为  $42000\text{m}^3$ ，本期机组依托使用。2 座贮灰罐的设计库容可满足 4 台机组 B-MCR 工况下燃用设计煤种约半个月的排灰量。本期工程的省煤器、除尘器飞灰经正压气力输送系统输送至粉煤灰贮灰罐中，贮灰罐中的粉煤灰经库底卸料系统、提升设备，进入钢结构装车灰库进行装车外运。

### (2) 渣棚

在建的 1、2 号机组工程已设置 1 座渣棚，容积为  $21000\text{m}^3$ ，本期机组依托使用，可满足渣、石子煤及脱硫石膏贮存约 1 月要求。

渣棚平面尺寸  $80\text{m} \times 50\text{m}$ ，底部采用复合土工膜进行防渗，四周设混凝土挡墙，挡墙顶相对标高 3.0m，挡墙基础采用现浇钢筋混凝土条形基础，拟采用强夯进行地基处理。渣棚上部采用混凝土柱，屋架采用钢网架，净空约 13.5m，四周及屋顶采用压型钢板围护。

### 2.3.2 已批在建1、2号机组的可依托性分析

本期建设内容主要为3、4号机组锅炉、汽轮机、发电机、冷却塔等，部分辅助工程、贮运工程和环保工程依托已批在建的1、2号机组项目，其依托内容和可行性分析见表2.3-1。

**表 2.3-1 本期工程对已批在建的1、2号机组的可依托性分析**

项 目		已批在建1、2号机组	本期3、4号机组可依托性	
辅助工程	供排水系统	* —	* —	
	化学水处理系统	* —	* —	
	启动锅炉	* —	* —	
贮运工程	燃料输送系统	* —	* —	
	尿素站	* —	* —	
	油罐区	* —	* —	
	仓储系统	转运站	* —	* —
	灰渣事故贮存		* —	* —
环保工程	废水治理	工业废水处理系统	* —	* —
		生活污水	* —	* —
	固废处置	危险废物	* —	* —

由上可知，本期3、4号机组依托已批在建的1、2号机组的辅助工程、贮运工程和环保工程等设施是可行的。

## 2.4 污染物及污染源分析

### 2.4.1 施工期

#### 2.4.1.1 废气

项目建设期主要的大气污染因子为扬尘。

施工期场地平整、建筑材料运输、堆放等均有扬尘产生，随风飞扬后会对附近大气环境有一定的不利影响。

#### 2.4.1.2 废水

施工期的废水排放主要来自施工生产废水和施工人员的生活污水。

施工生产废水主要为冲洗水、少量油污水及混凝土搅拌和养护用水；施工生活用水主要为施工人员食堂、浴室等产生的生活污水。

#### 2.4.1.3 噪声

本项目主要建筑噪声是设备噪声和机械噪声。设备噪声多来自推土机、装载机等设备发动机噪声及电锯噪声；机械噪声主要是打桩机捶击声、机械挖掘噪声、搅拌机撞击声等。

#### 2.3.1.4 固体废物

施工固废主要为多余的土石方、建筑施工中的建筑垃圾及施工人员生活垃圾等。

### 2.4.2 运营期

#### 2.4.2.1 废气

电厂运行时主要废气污染源为烟囱废气，分为烟尘（颗粒物）、二氧化硫（SO<sub>2</sub>）、氮氧化物（NO<sub>x</sub>）和重金属（Hg）、NH<sub>3</sub>，这几类污染物主要通过210m烟囱排放。

#### 2.4.2.2 废水

本项目废水主要为循环水排水、工业废水和生活污水等。

循环水排水通过管道接入钦州港经济技术开发区石化产业园区配套深海排放管道排放；工业废水和生活污水全部经处理达标后回用，不外排。

#### 2.4.2.3 噪声

项目在运行过程中，噪声源主要有汽轮发电机组、水泵、引风机、一次风机、送风机、空压机、磨煤机、变压器等。

#### 2.4.2.4 固体废物

本项目产生的固体废物主要为炉渣、飞灰、脱硫石膏等，均全部综合利用，暂时无法综合利用的运至场内贮灰罐和渣棚暂存。

## 2.5 污染物排放情况

### 2.5.1 废气

#### 2.5.1.1 废气治理措施

##### (1) 烟尘治理措施

本工程 2×660MW 超超临界机组配置双室五电场静电除尘器（采用高频电源加末电场叠加脉冲电源的方式），根据《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）和《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017），确定设计除尘效率不小于 99.85%，烟气经脱硫塔后还可以除去烟气中约 70%的烟尘，此外还同步设置有湿式电除尘器，设计除尘效率按 80%考虑，总除尘效率不小于 99.99%。

##### (2) SO<sub>2</sub> 治理措施

本工程安装石灰石-石膏湿法脱硫系统，吸收塔采用喷淋塔，采用一炉一塔系统配置，根据《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）和《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017），确定设计脱硫效率不小于 99.35%。

##### (3) NO<sub>x</sub> 治理措施

本工程采用低氮燃烧技术+SCR 脱硝系统，低氮燃烧后锅炉 NO<sub>x</sub> 排放浓度控制在 200mg/Nm<sup>3</sup> 以下，根据《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）和《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017），确定设计 SCR 脱硝效率不小于 80%。

##### (4) 汞及其化合物治理措施

本工程采用 SCR 脱硝工艺+双室五电场静电除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫系统，汞及其化合物系统脱除效率不小于 70%。

##### (5) 氨的治理措施

石灰石-石膏湿法脱硫系统对氨的去除效率不小于 50%。

##### (6) 烟囱

本工程设置一座 210m 高、直筒型（双内筒）烟囱，单筒内径 7.2m。

#### 2.5.1.2 正常工况下烟气污染物排放情况

根据《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）、《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018）和本项目煤质分析资料，参考其他同类项目，

经综合考虑，锅炉烟气污染物排放参数及各污染物排放情况见表2.5-1。

**表 2.5-1 电厂排烟状况表**

项 目		符号	单位	2×660MW 机组			
				设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2	
烟囱（1# 排放口）	型式			直筒型（带内筒）烟囱			
	几何高度	Hs	m	210			
	出口内径	D	m	*			
烟气排放 状况	干烟气量	V <sub>g</sub>	Nm <sup>3</sup> /h	*	*	*	
	湿烟气量	V <sub>0</sub>	Nm <sup>3</sup> /h	*	*	*	
	烟气含氧量	O <sub>2</sub>	%	6.0			
	空气过剩系数	α		*	*	*	
烟囱出口 参数	烟气温度	t <sub>s</sub>	°C	*	*	*	
	排烟速度	v <sub>s</sub>	m/s	<u>17.77</u>	<u>18.03</u>	<u>16.43</u>	
大气污 染物 排 放 状 况	SO <sub>2</sub>	排放浓度	C <sub>SO2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	*	*	*
		标准限值	C <sub>SO2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	35	35	35
		小时排放量	M <sub>SO2</sub>	t/h	*	*	*
		年排放量	M <sub>SO2</sub>	t/a	383.98	594.38	541.95
	烟尘	排放浓度	C <sub>A</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	*	*	*
		标准限值	C <sub>A</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	10	10	10
		小时排放量	M <sub>A</sub>	t/h	*	*	*
		年排放量	M <sub>A</sub>	t/a	46.37	24.32	61.57
	NO <sub>x</sub>	排放浓度	C <sub>NOX</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	*	*	*
		标准限值	C <sub>NOX</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	50	50	50
		小时排放量	M <sub>NOX</sub>	t/h	*	*	*
		年排放量	M <sub>NOX</sub>	t/a	<u>983.93</u>	<u>975.36</u>	<u>927.41</u>
	汞及 其化 合物	排放浓度	C <sub>Hg</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	*	*	*
		标准限值	C <sub>Hg</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	0.03	0.03	0.03
		小时排放量	M <sub>Hg</sub>	t/h	*	*	*
		年排放量	M <sub>Hg</sub>	t/a	0.16	0.02	0.19
	NH <sub>3</sub>	排放浓度	C <sub>NH3</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	*	*	*
		标准限值	C <sub>NH3</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	2.5	2.5	2.5
		小时排放量	M <sub>NH3</sub>	t/h	*	*	*
		年排放量	M <sub>NH3</sub>	t/a	<u>30.75</u>	<u>30.48</u>	<u>28.98</u>

注：1) 脱硝效率为 80%；脱硫效率不小于 99.35%；总除尘效率不小于 99.99%；汞及其化合物通过

脱硝、除尘和脱硫协同控制措施，脱汞率按照保守考虑取 70%。石灰石-石膏湿法脱硫系统去除氨的效率为 50%。

2) 年运行 5952h。

根据表 2.5-1 可知，本工程锅炉烟气中烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、汞及其化合物、NH<sub>3</sub> 排放浓度分别满足 10mg/m<sup>3</sup>、35mg/m<sup>3</sup>、50mg/m<sup>3</sup>、0.03mg/m<sup>3</sup>、2.5mg/m<sup>3</sup> 的排放标准限值要求；烟气黑度符合《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）标准要求。

### 2.5.1.3 非正常工况下烟气污染物排放情况

本项目非正常工况下污染物排放情况见表 2.5-3。

表 2.5-3 非正常工况下锅炉烟气污染物排放情况

非正常工况	污染源	污染物	煤种	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放标准 (mg/m <sup>3</sup> )	达标情况
脱硝系统故障	烟囱	NO <sub>x</sub>	设计煤种	200	50	超标
			校核煤种 1	200	50	超标
			校核煤种 2	200	50	超标
脱硫系统故障		SO <sub>2</sub>	设计煤种	42.75	35	超标
			校核煤种 1	66.75	35	超标
			校核煤种 2	64.01	35	超标
除尘系统故障		烟尘	设计煤种	43.36	10	超标
			校核煤种 1	22.94	10	超标
			校核煤种 2	61.08	10	超标
启动锅炉持续运行	启动锅炉烟囱	NO <sub>x</sub>	/	206.13	250	达标
		SO <sub>2</sub>	/	37.35	200	达标
		烟尘	/	14.60	30	达标

### 2.5.1.4 厂内低矮废气源粉尘排放情况

本期工程依托 1、2 号机组工程建设的转运站和输煤栈桥（1 号转运站至煤仓间转运站段）、煤仓间转运站，低矮废气污染源主要来源于碎煤机室、煤仓间、石灰石粉仓、渣仓、灰库等产生的粉尘。

本期工程新建封闭煤场至 1 号转运站，煤仓间转运站至煤仓间段的输煤栈桥，采用全封闭输煤栈桥，输煤系统装设水力冲洗系统，清除散落在地面的粉尘及小煤粒，冲洗范围覆盖转运站、栈桥及煤仓层等区域，冲洗水排入含煤废水处理系统进行处理后回用，煤泥晾干后返回煤场。

碎煤机室、煤仓间、石灰石粉仓、渣仓、灰库等顶部均设置布袋除尘器，除尘效率按不小于 99.5%设计。

根据钦州电厂一、二期工程实际运行工况，类比其它电厂竣工验收资料，并参考本期工程设计资料、《广东粤电茂名博贺电厂 2×100 万千瓦“上大压小”工程环境影响报告书》、《淮南矿业集团潘集电厂一期 2×660MW 超超临界燃煤机组工程环境影响报告书》、《贵阳能源集团威赫 2×660MW 超超临界循环流化床锅炉燃煤发电示范项目环境影响报告书》等资料，本项目拟采取的粉尘控制措施及排放措施情况见表 2.5-4。

由表 2.5-4 可知，本工程低矮源颗粒物排放源排放速率和排放浓度均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）相应标准限值要求。

表 2.5-4 本工程低矮污染源参数调查清单

排放口编号	污染源名称	相对位置		排气筒参数				排放参数					排放工况	备注
		X (m)	Y (m)	海拔 (m)	高度 (m)	内径 (m)	出口温度 (°C)	年排放小时数 (h)	烟气量 (m³/h)	排放浓度 (mg/m³)	排放量			
											PM <sub>10</sub> (kg/h)	PM <sub>2.5</sub> 一次源 (kg/h)		
2#	碎煤机	414	38	8.3	*	*	*	*	*	*	*	*	连续	新建
3#	煤仓间	356	232	8.3	*	*	*	*	*	*	*	*	连续	
4#	1#石灰石粉仓	289	18	8.3	*	*	*	*	*	*	*	*	连续	
5#	2#石灰石粉仓	284	2	8.3	*	*	*	*	*	*	*	*	连续	
6#	1#灰库	215	-35	8.3	*	*	*	*	*	*	*	*	连续	
7#	2#灰库	247	-37	8.3	*	*	*	*	*	*	*	*	连续	
8#	3#灰库	280	-47	8.3	*	*	*	*	*	*	*	*	连续	
9#	1#渣仓	265	220	8.3	*	*	*	*	*	*	*	*	连续	
10#	2#渣仓	442	185	8.3	*	*	*	*	*	*	*	*	连续	
11#	1#转运站	382	-127	8.3	*	*	*	*	*	*	*	*	连续	
12#	煤仓间转运站	450	215	8.3	*	*	*	*	*	*	*	*	连续	

注：PM<sub>2.5</sub>一次源以PM<sub>10</sub>源强的50%计；本期工程依托1、2号机组工程建设的1#转运站和煤仓间转运站，由于转运量增加，故将1#转运站和煤仓间转运站作为本期污染源进行计算和预测。

### 2.5.1.5 厂内无组织粉尘排放情况

本工程拟采用全封闭式圆形煤场，煤场内斗轮取料机上装设干雾抑尘装置，堆取作业时自动喷水，导料槽采用双层全封闭式无动力除尘导料槽，因此煤场无需考虑无组织扬尘。

#### (1) 灰库粉尘排放情况

本工程除灰系统采用浓相气力输送方案，除尘器、省煤器及脱硝灰斗中的排灰通过输灰器输送至灰库，输送空气经灰库顶部的布袋除尘器除尘后排入大气。每座灰库下部设有双轴搅拌机，灰库排灰在双轴搅拌机内与水混合搅拌成含水约25%的调湿灰，经汽车散装机装车外运供综合利用，在装车过程中会产生少量的粉尘散逸。

灰库装车起尘量参照《水运工程建设项目环境影响评价指南》中装卸起尘公式进行计算。

本工程飞灰采用专用罐车运输，在灰库下方作业，通过进料口将飞灰注入罐车内，灰库下方四周封闭，仅预留罐车出入口，参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中固体物料堆存颗粒物产排污核算系数手册，采取围挡措施的粉尘控制效率可达60%，半敞开式堆场的粉尘控制效率可达60%。

经计算，本工程每座灰库装车过程中粉尘的产生量为0.052kg/h。

#### (2) 渣仓粉尘排放情况

本工程除渣系统采用风冷干式排渣机直接上渣仓的干式机械除渣方式，每台炉配置一座渣仓，渣仓下设2个卸料口，分别装设1台干渣散装机和1台双轴搅拌机作为卸渣设备，以满足干、湿渣装车运至渣棚或外运综合利用。渣仓下设卸渣间，为封闭结构，预留出入口，渣斗车装渣过程中将卸渣间大门关闭。考虑干渣（含水率约为15%）装车外运的最不利影响，装车过程无组织粉尘排放量参照《水运工程建设项目环境影响评价指南》中装卸起尘公式（式三）进行计算，其中 $\alpha$ （货物类型调节系数）参照原煤类取值0.8， $\beta$ （作业方式系数）取1， $H$ （作业物料的落差）取0.3m， $\omega_2$ （水分作用系数）取0.40， $\omega_U$ （水分作用效果的临界值）取6%， $\omega$ （含水率%）取15%， $Y$ （装卸作业效率）取5.75t/h， $v_2$ （作业起尘量达到最大起尘量50%时的风速）取16m/s， $U$ （风速）取2.2m/s。

参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中固体物料堆存颗粒物产排污

核算系数手册，采取围挡措施的粉尘控制效率可达60%，半敞开式堆场的粉尘控制效率可达60%。

经计算，本工程每座渣仓装车过程中粉尘的产生量为0.038kg/h。

### 2.5.1.6 交通运输移动源

本项目主要物料的运输情况见表2.5-5。

表 2.5-5 本工程物料运输情况

序号	运输方向	名称	运输量(t/a)	运输方式	备注
1	运入	石灰石粉	*	汽车	
2		尿素	*	汽车	
3	运出	灰渣、脱硫石膏	*	汽车	综合利用
4		其他固废	*	汽车	安全处置

以上物料中，汽车总运输量为109.18万t/a，按运输车载重量40t计算，总运输车辆约为27295辆/年，即日最大运输量约75辆，如考虑空车返程，则车流量为150辆/天。

车辆行驶过程中的污染物排放系数参考《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）附录E中的排放因子推荐值数据，其中大型车在50km/h平均时速下，CO排放因子为5.25mg/辆·m，NO<sub>x</sub>排放因子为10.44mg/辆·m。

其他物料平均运距按40km计算（考虑空车返程），则汽车运输过程CO排放量为11.46t/a，NO<sub>x</sub>排放量为22.80t/a。

### 2.5.1.7 酸雾

本工程盐酸主要用于凝结水精处理系统和工业废水处理系统。

凝结水精处理系统设2台V=20m<sup>3</sup>储罐，采用槽车运输，设2台Q=25m<sup>3</sup>/h，H=20mH<sub>2</sub>O卸酸泵，2台Q=2200L/h，P=0.6Mpa计量泵。盐酸储罐呼吸管接入酸雾吸收器，防止酸雾泄露在空气中，盐酸经计量泵输送稀释后用于精处理树脂再生和机组排水槽pH调节。工艺流程图见图2.4-1。

工业废水处理系统设2台V=10m<sup>3</sup>储罐，采用槽车运输，设2台Q=25m<sup>3</sup>/h，H=20mH<sub>2</sub>O卸酸泵，3台Q=170L/h，P=0.4Mpa计量泵。盐酸储罐呼吸管接入酸雾吸收器，防止酸雾泄露在空气中，盐酸经计量泵输送用于废水pH调节。

类比同类已运行工程情况，凝结水精处理系统和工业废水处理系统使用盐酸过程不产生酸雾等，电厂涉及的HCl无组织排放源为盐酸储罐大小呼吸产生的HCl逸散，逸散量极小，不会对周边环境产生影响，因此未考虑HCl的排放影响。

## 2.5.2 废水

本工程电厂厂区排水系统采用分流制，对各类废水进行分类处理，生活污水处理后回用至厂区绿化及除尘，生产废水处理回用于生产，循环水排水拟通过管道接入钦州港经济技术开发区石化产业园区配套深海排放管道排放。排水方案目前已获得自贸区钦州港片区自然资源和建设局的批复意见，深海排放管道工程已于2021年6月建成投运。

### 2.5.2.1 排水的种类

#### (1) 循环水排水

本工程湿冷系统采用带逆流式自然通风冷却塔的单元制循环供水方式，本次2×660MW机组循环水排水最大排放量为170m<sup>3</sup>/h。

根据项目设计方案，采用淡水作为补水水源时，循环水系统浓缩倍率按6倍考虑。另外再类比其他燃煤电厂的循环水排水水质监测数据，本工程设计水质、类比电厂水质数据和本项目循环水排水水质情况见表2.5-6。

**表 2.5-6 本项目循环水排水水质表**

序号	项目	单位	本工程设计水质		类比电厂循环水监测数据		本项目取值
			原水	6倍浓缩倍率	国电荆州电厂	国电康平电厂	
1	COD	mg/L	*	*	*	*	37
2	氨氮	mg/L	*	*	*	*	1.068
3	总磷	mg/L	*	*	*	*	0.270
4	氯化物	mg/L	*	*	*	*	252.6
5	硫酸盐	mg/L	*	*	*	*	54
6	SS	mg/L	*	*	*	*	27.0
7	全盐量	mg/L	*	*	*	*	1272

根据设计资料，循环水排水温度冬季约为10℃、夏季约为30℃，基本与环境温度相当，不会影响区域地表水环境温度。

#### (2) 生产废水

本工程生产过程中产生的生产废水主要有：脱硫废水、含煤废水、锅炉化学清洗排水、空气预热器冲洗水、凝结水精处理再生废水、锅炉补给水处理废水（化学制备处理废水）等。

#### (3) 生活污水

本期工程新增定员161人，涉及产生生活污水。

### 2.5.2.2 废水处理系统

#### (1) 生活污水处理系统

前期工程已设置两座处理能力为 $5\text{m}^3/\text{h}$ 和两座处理能力为 $10\text{m}^3/\text{h}$ 的生活污水处理设备，本期3、4号机组依托使用。生活污水经处理后的出水水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中的城市绿化用水水质和《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）中工艺与产品用水水质标准后，通过回用水泵升压后供给厂区绿化及除尘用水。

#### (2) 含煤废水

本工程煤场拟采用圆形封闭煤场，因此废水主要来自输煤栈桥及转运站冲洗回收的含煤废水，以及煤场区道路周边初期雨水。输煤栈桥及转运站冲洗后的废水通过提升泵输送至煤场区煤水初沉池，煤场区道路周边初期雨水通过自流进入煤水初沉池。初沉池内含煤废水经提升后输送至含煤废水处理系统进行处理。含煤废水处理合格后回用于输煤系统煤场喷淋水、转运站及输煤栈桥冲洗。本工程拟在煤场区域建设1座 $1000\text{m}^3$ 的煤水初沉池和2套处理能力为 $15\text{m}^3/\text{h}$ 的含煤废水处理装置。

含煤废水处理站设置全自动高效煤水净化器，通过加入絮凝剂和助凝剂，使之充分絮凝反应、沉淀及过滤，设备出水回用至煤水回用水池，用于水力清扫及气雾抑尘，循环利用不外排。

#### (3) 脱硫废水

脱硫废水主要为石膏过滤水，污染因子主要为pH和SS，每台机组的产生量约为 $12\text{t}/\text{h}$ 。本工程每台机组设置一套 $12\text{t}/\text{h}$ 脱硫废水零排放处理系统。脱硫废水经过热法浓缩减量后，后续采用烟道旁路蒸发工艺进行处理，盐分随粉尘被除尘器捕捉，水分随烟气进入脱硫系统，作为脱硫系统的补充水。

脱硫废水零排放处理系统暂按以下工艺流程设置：脱硫废水→废水收集池→浓缩塔→烟道旁路蒸发。

#### (4) 工业废水集中处理系统

本工程工业废水处理站按电厂三期 $4\times 660\text{MW}$ 燃煤发电机组规划设计，厂房一次建成，设备分期采购。本期工程主厂房预留区域新建1座 $500\text{m}^3$ 机组排水槽，用于收集空预器冲洗排水及凝结水精处理系统再生产生的酸碱废水等，并在锅炉补给水处理区域

新建一座 200m<sup>3</sup> 废水池，用于收集锅炉补给水处理系统再生产生的酸碱废水。

工业废水集中处理系统对锅炉补给水处理系统废水、凝结水处理系统废水、空气预热器冲洗排水等生产废水进行处理达标后全部回用于渣仓、灰库、除尘器地面冲洗、灰库加湿水用水等。空气预热器冲洗排水为每次停炉时冲洗产生，排放量约 200~400m<sup>3</sup>/次。

#### (5) 锅炉酸洗废水

本期工程锅炉酸洗废水产生量约 1250~1800m<sup>3</sup>/次·台，约 3~4 年一次，由相关的专业公司运走处理。

### 2.5.2.3 废水排放情况汇总

本工程废水排放情况见表 2.5-7。

表 2.5-7 国投钦州电厂三期 3、4 号机组项目废水排放情况表

序号	种类	产生量 (m <sup>3</sup> /h)	主要污染因子及源强(mg/L)	治理措施	产生方式	处理方式/排放去向
1	循环水排水	170	*	/	连续	经园区配套深海排放管道排放
2	生活污水	5	*	依托前期工程设置2座处理能力15m <sup>3</sup> /h的生活污水处理设备	连续	不外排，用于厂区绿化及除尘
3	含煤废水	10	*	新建1座1000m <sup>3</sup> 的煤水初沉池和处理能力为2×15m <sup>3</sup> /h含煤废水处理装置。	连续	不外排，经处理达标后回用至煤水回用水池，用于水力清扫及气雾抑尘
4	脱硫废水	12	*	新建处理能力为12m <sup>3</sup> /h的脱硫废水处理系统	连续	不外排，旁路烟气消耗
5	锅炉补给水系统反渗透浓水、反洗排水	12.5	*	本期新建1座500m <sup>3</sup> 机组排水槽和一座200m <sup>3</sup> 废水池，其余依托前期工程设置的处理能力为1×50m <sup>3</sup> /h的工业废水集中处理设施	连续	不外排，经处理达标后回用

### 2.5.3 噪声

电厂设备噪声主要包括三类：空气动力学噪声、机械性噪声、电磁性噪声等。根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018），设备噪声源采用类比法，类比附录E 中主要噪声源声级水平和可研设计提供设备噪声源源强，噪声源强一般为70~

130dB(A)，详见表2.5-8和4.3-1~表4.3-2。

**表 2.5-8 本工程 2×660MW 机组主要设备噪声水平**

序号	设备名称	台数	设备源强 dB(A)	距源距离 R <sub>0</sub> (m)	降噪措施及效果	治理后源强 dB(A)
1	锅炉	2	85	3	—	*
2	汽轮机	2	80	1	安装在厂房内，建筑隔声量 20dB(A)。	*
3	发电机及励磁机	2	80	1		*
4	汽动给水泵	4	85	1		*
5	凝结水泵	2	85	1		*
6	真空泵	2	85	1		*
7	磨煤机	12	95	1		*
8	碎煤机	1	85	1		*
9	送风机	2	85	3		进风口消声器，管道外壳阻尼，隔声量 20 dB(A)
10	引风机	2	85	3	隔声罩壳，隔声量 20 dB(A)。	*
11	一次风机	4	95	3	进风口消声器，管道外壳阻尼，隔声量 20 dB(A)	*
12	空压机	7	90	1	安装在空压机房内，建筑隔声量 20dB(A)。	*
13	主变压器	2	75	1	—	*
14	厂用变压器	2	70	1	—	*
15	循环水泵	4	85	1	安装在循环水泵房内，建筑隔声量 20dB(A)。	*
16	原水提升泵	2	85	1	—	*
17	工业水泵	1	85	1	安装在厂房内，建筑隔声量 20dB(A)。	*
18	脱硫系统氧化风机	4	85	1	安装在循环浆泵房内，建筑隔声量 20dB(A)。	*
19	脱硫系统浆液循环泵	10	85	1	安装在循环浆泵房内，建筑隔声量 20dB(A)。	*
20	浆液排出泵	4	85	1		*
21	浆液输送泵	2	85	1		*
22	电除尘器	4	70	1	—	*
23	静电除尘器	2	70	1	—	*
24	气化风机	2	85	1	安装在厂房内，建筑隔声量 20dB(A)。	*
25	高位收水自然通风冷却塔	2	72	1	导流消声片，消声量 10dB(A)。	*
26	锅炉排汽口	2	130	1	排气消声器，消声量	*

序号	设备名称	台数	设备源强 dB(A)	距源距离 R <sub>0</sub> (m)	降噪措施及效果	治理后源强 dB(A)
					30dB(A)。	

### 2.5.4 固体废物

#### 2.5.4.1 固废产生量

##### (1) 灰渣及脱硫石膏

根据《污染源源强核算技术指南火电》（HJ 888-2018），项目飞灰量、炉渣量和脱硫石膏产生量采用物料平衡法计算。

根据计算，本工程 2×660MW 机组灰渣、脱硫石膏产生量见表 2.5-9 及表 2.5-10。

**表 2.5-9 本工程 2×660MW 机组灰渣排放量**

		小时灰渣量(t/h)		年灰渣量(10 <sup>4</sup> t/a)	
		灰	渣	灰	渣
1×660MW	设计煤质	*	*	23.18	2.58
	校核煤质 1	*	*	12.16	1.35
	校核煤质 2	*	*	30.78	3.42
2×660MW	设计煤质	*	*	46.37	5.15
	校核煤质 1	*	*	24.32	2.70
	校核煤质 2	*	*	61.56	6.84

注：年运行按 5952h 计。

**表 2.5-10 本工程 2×660MW 机组脱硫石膏产生量**

石膏量	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
小时产量(t/h)	*	*	*
日产量(t/d)	*	*	*
年产量(10 <sup>4</sup> t/a)	19.25	29.79	27.16

注：日运行按 20h 计，年运行按 5952h 计。

本工程 2 台炉共设 3 座灰库，可满足锅炉约 52h 的灰储存时间；工程设 2 个渣仓，每个渣仓有效容积 300m<sup>3</sup>，可以满足锅炉约 24h 的渣储存时间。工程产生的灰渣送灰库及渣仓暂存，并及时外售综合利用。

本工程脱硫系统副产品石膏（脱水后含水率小于 10%）储存于石膏堆料间，定期由协作单位密封罐车外运综合利用。石膏堆料间的有效容积可满足机组 FGD 装置满负荷运行 3 天的石膏储存量。

##### (2) 污泥

本工程污泥产生工序主要为原水处理系统、工业废水处理系统等处理过程产生的污泥，均属一般工业固体废物，根据可研估算，干泥产生量约为 260t/a，可投入一、二期

已建的燃煤机组进行掺烧（钦州市生态环境局以《国投钦州发电有限公司燃煤耦合污泥发电技改项目环境影响报告书的批复》（钦港环管字〔2020〕22 号）给予批复），2021 年 10 月该污泥掺烧项目完成竣工环保验收。

国投钦州发电有限公司燃煤耦合污泥发电技改项目可掺烧污泥量约为 65t/d，根据项目的竣工环保验收监测报告，近期掺烧量不大于 50t/d，掺烧能力还有较大余量。本工程原水处理系统、工业废水处理系统产生污泥为一般固废，本期及前期 1、2 号机组总产生量为 520t/a（1.44t/d），仅占国投钦州发电有限公司燃煤耦合污泥发电技改项目污泥可掺烧量的 2.22%，投入一、二期已建的燃煤机组进行掺烧可行。

### （3）废弃反渗透膜

本工程化学水处理系统使用的反渗透膜主要成分为聚维胺复合膜，一般 5~8 年完成一次整体更换，废弃的反渗透膜产生总量约为 2t/次。废弃反渗透膜属一般固体废物，由厂家回收处置，不在厂区内暂存。

### （5）废弃离子交换树脂

本工程化水处理系统中使用离子交换工艺，所用的树脂 8~10 年完成一次整体更换，产生总量约为 5t/次，为一般固体废弃物，由厂家回收处置。

### （6）废润滑油

电厂所有转动设备经长时间运转后，所使用的润滑油品质变差，机组检修时更换出的油就是废润滑油，平均产生量约为 2t/a。另外，汽轮机组油系统发生火灾、爆炸等事故情况时也可能发生润滑油泄漏，进入事故油池，成为废润滑油。废润滑油属危险废物，危废类别为 HW08，废物代码为 900-217-08，由有危险废物处理资质的单位处置。在厂内暂存时用油桶装置，放置在危废暂存间内。

### （7）废变压器油

电厂正常运行时不产生废变压器油，只有在变压器发生火灾、爆炸等事故情况下才有可能产生。本项目单台主变压器含最大油量约为 75t/次，事故状态下按最不利情况考虑，单台主变压器油完全泄漏，产生废油 75t/次，排入事故油池。废变压器油属危险废物，危废类别为 HW08，废物代码为 900-220-08，由有危险废物处理资质的单位处置。

### （8）废脱硝催化剂（钒钛系）

本工程采用 SCR 脱硝，脱硝催化剂更换周期约为 5~6 年一次，产生量约 250t/次。废催化剂属危险废物，危废类别为 HW50，废物代码为 772-007-50，由有相应危废资质

单位回收处置，不在厂内暂存。

#### (9) 废旧铅蓄电池

铅蓄电池一般在 10~15 年左右进行一次更换，更换产生的废旧铅蓄电池量为 5t/次。废旧铅蓄电池属危险废物，危废类别为 HW31，废物代码为 900-052-31，由有危险废物处理资质的单位处置。

#### (10) 生活垃圾

本期工程新增定员 161 人，年产生生活垃圾量约为 58.77t/a。生活垃圾属一般固体废物，由厂内集中收集至垃圾收集装置后，委托当地环卫部门定期清运处置。

#### (11) 废布袋

根据设计方案及类比同类工程，工程煤仓间、石灰石仓、灰库等顶部均设置布袋除尘器，废布袋产生量约 0.1t/a。依据《污染源源强核算技术指南火电》(HJ888-2018)，废布袋需按照相关规范要求进行危险废物性质鉴别，按性质鉴别结果，依据相关法律法规要求落实处置去向。经鉴别如属危废则交由有危废资质单位处置，属于一般工业固体废物的，交由环卫部门统一清运。

#### (12) 低矮污染源布袋除尘器捕集的粉尘

本工程碎煤机、煤仓间、石灰石仓、灰库和渣仓等低矮污染源的布袋除尘器捕集的粉尘量约 15.00t/a。

### 2.5.4.2 危险废物暂存库

前期工程已设置的危废暂存间，本期工程依托使用。危废暂存间设在厂区西南角工业废水处理站南侧，占地面积 138.6m<sup>2</sup>，用于废润滑油、废旧铅蓄电池等自产危险废物的暂存，并定期委托有资质单位处理。

危险废物收集、存放要求：项目在实施过程中，必须根据《中华人民共和国固体废物污染防治法》和《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单规定对危险废物执行联单制度和申报登记制度；对危险废物的容器和包装物以及收集、储存、运输危险废物的设施、场所必须设置危险废物识别标志。运输危险废物必须采取密闭运输等防止污染环境的措施，遵守国家有关危险货物运输管理的规定。

### 2.5.4.3 固体废物情况汇总

本工程 2×660MW 机组固体废物产生、处置情况详见表 2.5-11。

表 2.5-11 本工程 2×660MW 机组固体废物情况汇总表

序号	固废名称	产生工序	形态	主要成分	固废属性		产生量		储存方式	处置方式	
							产生量	核算方法			
1	飞灰	原煤燃烧	固态	无机物	一般工业 固废 (I类)	441-001-63	61.56×10 <sup>4</sup> t/a	物料衡算	灰库	送协议单位 综合利用	
2	炉渣		固态			441-001-64	6.84×10 <sup>4</sup> t/a	物料衡算	渣仓		
3	脱硫石膏	烟气脱硫工艺	固态			441-001-65	29.79×10 <sup>4</sup> t/a	物料衡算	石膏仓库		
4	污泥	原水、工业废水处理系统	固态	无机颗粒物、微生物等		441-001-61	260t/a	类比法	污泥脱水车间	投入一、二期 已建的燃煤 机组进行掺 烧	
5	废弃反渗透膜	化水处理系统	固态	聚维胺复合膜		441-001-99	2t/次	类比法	锅炉补给水处理 车间	厂家回收	
6	废弃离子交换树脂	化水处理系统	固态	苯乙烯二乙烯基苯		441-001-99	5t/次	类比法	化水车间		
7	废润滑油	机组检修或事故 泄漏	液态	烷烃、环烷烃 等烃类化合 物	危 险 废 物	HW08 (代码 900-249-08)	T, I	2t/a	类比法	危废暂存间	委托有相应 危废资质单 位处置
8	废变压器油	事故泄露	液态			HW08 (代码 900-220-08)	T, I	150t/次	类比法		
9	废催化剂	SCR脱硝系统	固态	钒、钛等化合 物		HW50 (代码 772-007-50)	T	250t/次	类比法	—	委托有相应 危废资质单 位处置
10	废铅蓄电池	各直流电源点	固态	过氧化铅、硫酸等		HW31 (代码 900-052-31)	T, C	5t/次	类比法	危废暂存间	委托有相应 危废资质单 位处置
11	生活垃圾	日常工作、生活	固态	废纸、塑料等	一般固废		58.77t/a	类比法	垃圾桶	委托环卫部 门统一清运	
12	废布袋	低矮废气源除 尘系统	固态	--	待鉴定		0.1t/a	类比法	—	依据性质鉴 别结果确定 处置去向	

13	低矮废气源布袋除尘器捕集粉尘	低矮废气源除尘系统	固态	无机物	一般工业固废	441-001-66	15.00t/a	物料衡算	碎煤机、煤仓间、石灰石仓布袋除尘器捕集粉尘回收至对应原辅料系统；灰库布袋除尘器捕集粉尘同静电除尘器灰斗收集的飞灰、渣仓布袋除尘器捕集粉尘送协议单位综合利用
----	----------------	-----------	----	-----	--------	------------	----------	------	---

2.5.5 污染物产排情况及拟采取的治理措施汇总

本项目污染物产生情况及拟采取的治理措施汇总见表 2.5-12。

表 2.5-12 本项目污染物及拟采取的治理措施汇总

类型	序号	工序	污染物	排放特征	拟采取的治理措施	去向
废气	G1	锅炉烟气	SO <sub>2</sub>	连续	脱硫塔采用复合塔技术的石灰石石膏湿法脱硫工艺	210m 高烟囱外排
			NO <sub>x</sub>		低氮燃烧+SCR 脱硝工艺	
烟尘			低温省煤器+双室五电场静电除尘器+脱硫塔（复合塔技术）协同处置+湿式电除尘器			
汞			SCR+静电除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫工艺协同处置			
	G2	低矮污染源	粉尘	连续	布袋除尘器	排气筒外排
废水	W1	循环水排水	pH、COD、总磷、全盐量	连续	/	园区配套深海排放管道排放
	W2	生活污水	COD、BOD等	连续	依托前期工程设置的两座处理能力为2×5m <sup>3</sup> /h和两座处理能力为2×10m <sup>3</sup> /h的生活污水处理设备	全部回用，不外排
	W3	含煤废水	SS	间断	新建1座1000m <sup>3</sup> 的煤水初沉池和处理能力为2×15m <sup>3</sup> /h的含煤废水处理装置	
	W4	脱硫废水	pH、SS、COD、重金属等	连续	新建处理能力为12m <sup>3</sup> /h的脱硫废水处理系统	
	W5	锅炉补给水系统反渗透浓水、反洗排水	pH、SS、盐类等	连续	新建1座500m <sup>3</sup> 机组排水槽和一座200m <sup>3</sup> 废水池，依托前期工程设置的1套50m <sup>3</sup> /h的工业废水集中处理设施	
噪声	N	锅炉、汽轮机空压机、风机、水泵等	—	—	安装消声器、厂房隔声等设施	/
固体废物	S1	飞灰	无机物	—	送协议单位综合利用	不外排
	S2	炉渣		—		
	S3	脱硫石膏		—		
	S4	污泥	无机颗粒物、微生物等	—	外运处置	
	S5	废弃反渗透膜	聚维胺复合膜	—	厂家回收	
	S6	废弃离子交换树脂	苯乙烯二乙烯基苯	—		
	S7	废催化剂	钒、钛等化合物	—	委托有相应危废资质单位处置	
	S8	废润滑油	烷烃、环烷烃等烃类化合物	—		
	S9	废变压器油		—		
	S10	废铅蓄电池	过氧化铅、硫酸等	—		
	S11	生活垃圾	废纸、塑料等	—	委托环卫部门统一清运	
	S12	废布袋	--	—	依据性质鉴别结果确定处置去向	

类型	序号	工序	污染物	排放特征	拟采取的治理措施	去向
	S13	低矮废气源布袋除尘器捕集粉尘	无机物	—	煤仓间、石灰石仓布袋除尘器捕集粉尘回收至对应原辅料系统；渣仓布袋除尘器捕集粉尘、灰库布袋除尘器捕集粉尘同静电除尘器灰斗收集的飞灰一并送协议单位综合利用	不外排

**2.5.6 本项目污染物排放量汇总**

项目投产后，正常工况下“三废”排放汇总情况见表 2.5-13、表 2.5-14。

**表 2.5-13 本项目废气、废水排放量汇总表**

名称	项目		排放情况		备注
			排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放量 (t/a)	
废气	锅炉烟气	烟气量	*	*	
		烟尘	*	*	
		NO <sub>x</sub>	*	*	
		SO <sub>2</sub>	*	*	
		汞及其化合物	*	*	
		氨	*	*	
	低矮污染源	粉尘	*	*	
	无组织粉尘	粉尘	*	*	
废水	循环冷却水排水		*	*	园区配套深海排放管道排放
	生产废水+生活污水		*	*	经处理达标后回用

注：1、项目年运行 5952h。

2、各大气污染物排放浓度和排放量以不同煤种中较大者计。

**表 2.5-14 本项目固体废弃物排放量汇总表**

序号	固废名称	单位	产生量	处置方式	安全处置量
1	飞灰	t/a	*	送协议单位综合利用	*
2	炉渣	t/a	*		*
3	脱硫石膏	t/a	*		*
4	污泥	t/a	*	外运处置	*
5	废弃反渗透膜	t/次	*	厂家回收	*
6	废弃离子交换树脂	t/次	*		*
7	废催化剂	t/次	*		*
8	废润滑油	t/次	*	委托有相应危废资质单位处置	*
9	废变压器油	t/次	*		*
10	废铅蓄电池	t/次	*		*

11	生活垃圾	t/a	*	委托环卫部门统一清运	*
12	废布袋	t/a	*	依据性质鉴别结果确定处置去向	*
13	低矮废气源布袋除尘器捕集粉尘	t/a	*	煤仓间、石灰石仓布袋除尘器捕集粉尘回收至对应原辅料系统；渣仓布袋除尘器捕集粉尘、灰库布袋除尘器捕集粉尘同静电除尘器灰斗收集的飞灰一并送协议单位综合利用	*

### 2.5.7 本项目完成后全厂污染物排放量汇总

项目投产后全厂污染物排放量汇总情况见表 2.5-15。

表 2.5-15 全厂污染物排放量汇总表

项目	污染物名称	①三期1号机组项目			②三期2号机组项目			③三期3、4号机组项目			④“以新带老”削减量	⑤排放总量 (①+②+③-④)	增减量 (⑤-①-②)
		产生量	削减量	排放量	产生量	削减量	排放量	产生量	削减量	排放量			
废气	废气量 (万 m <sup>3</sup> /a)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	烟尘 (t/a)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	SO <sub>2</sub> (t/a)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	NO <sub>x</sub> (t/a)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	汞及其化合物 (以 Hg 计)(t/a)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	NH <sub>3</sub> (t/a)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
废水	循环水排水 (万 m <sup>3</sup> /a)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	工业废水+生活污水 (万 m <sup>3</sup> /a)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
固废	飞灰 (万 t/a)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	炉渣 (万 t/a)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	脱硫石膏 (t/a)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	污泥 (t/a)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	废弃反渗透膜 (t/次)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	废弃离子交换树脂 (t/次)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	废催化剂 (t/次)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	废润滑油 (t/次)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	废变压器油 (t/次)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	废油渣 (t/次)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
废铅蓄电池 (t/次)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	

	次)												
	生活垃圾 (t/a)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

## 2.6 清洁生产分析

### 2.6.1 清洁生产措施

国投钦州电厂三期3、4号机组项目在设计中充分考虑了清洁生产的要求，采取了节电、节水、节能、节约原材料和污染治理等方面的措施，符合国家有关产业政策和《清洁生产促进法》的要求。

#### 2.6.1.1 节约原料

(1) 本工程2×660MW超超临界机组发电煤耗为266.19g/kW·h（纯凝工况）< 282g/kW·h要求。

(2) 本工程 2×660MW 超超临界机组采用等离子点火装置，可以节省大量燃油。

#### 2.6.1.2 节约用水

生活污水依托使用 1、2 号机组设置两座处理能力为 2×5m<sup>3</sup>/h 和两座处理能力为 2×10m<sup>3</sup>/h 的生活污水处理设备处理达标后回用于厂区绿化及除尘用水。

本工程拟在煤场区域建设 1 座 1000m<sup>3</sup>的煤水初沉池和 2 套处理能力为 15m<sup>3</sup>/h 的含煤废水处理装置，含煤废水经处理后回用至煤水回用水池用于水力清扫及气雾抑尘。

本工程拟设一套脱硫废水零排放处理系统，处理能力为 2×12m<sup>3</sup>/h。脱硫废水经过热法浓缩减量后，后续采用烟道旁路蒸发工艺进行处理，盐分随粉尘被除尘器捕捉，水分随烟气进入脱硫系统，作为脱硫系统的补充水。

本期工程主厂房预留区域新建 1 座 500m<sup>3</sup> 机组排水槽，用于收集空预器冲洗排水及凝结水精处理系统再生产生的酸碱废水等，并在锅炉补给水处理区域新建一座 200m<sup>3</sup> 废水池，用于收集锅炉补给水处理系统再生产生的酸碱废水。其余依托 1 号机组设置的处理能力为 1×50m<sup>3</sup>/h 的工业废水集中处理设施处理达标后送至工业废处理站回用水池回用，不外排。

#### 2.6.1.3 节约土地

(1) 根据《电力工程项目建设用地指标》（2010）规定，结合项目实际技术条件调整后，三期工程 4×660MW 机组厂区用地指标限额为 53.36hm<sup>2</sup>。本期 2×660MW 机组厂区围墙内用地 22.98hm<sup>2</sup>，低于限额指标。

(2) 各建筑物、构筑物之间的距离在条件允许的情况下均按《火力发电厂设计技术规程》规定的最小距离控制。

### 2.6.1.4 烟气净化措施

(1)本工程采用石灰石-石膏湿法脱硫(采用复合塔技术),脱硫设计效率达 99.35% 以上,能有效控制 SO<sub>2</sub> 的排放。

(2)本工程采用低氮燃烧技术,同时采用 SCR 催化还原法脱硝装置,脱硝效率 80%, 有效控制氮氧化物的排放量。

(3)采用双室五电场除尘器+石灰石+石膏湿法脱硫工艺协同+湿式电除尘器,设计除尘效率为 99.99%,能有效减少烟尘的排放。

采取上述烟气治理措施后,本工程烟气污染物满足《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)和《关于印发《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》的通知》(环发〔2015〕164号)的要求,即全国有条件的新建燃煤发电机组达到超低排放水平(即在基准氧含量 6%条件下,烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10、35、50mg/m<sup>3</sup>)。

### 2.6.1.5 固体废弃物治理措施

粉煤灰是可再生资源,属于烧结粘土质的人工灰质材料,粉煤灰综合利用途径包括建筑道路、制造粉煤灰硅酸盐水泥和生产轻质建筑材料。

电厂脱硫石膏综合利用途径主要包括生产石膏板、粉刷石膏、石膏砌块等石膏制品和作水泥缓凝剂。

建设单位已与多家单位签订了脱硫副产品、灰渣等综合利用意向协议,本项目的灰渣、脱硫石膏综合利用有保障。

## 2.6.2 清洁生产指标

### 2.6.2.1 指标体系

根据国家发改委、原国家环保部、国家工业和信息化部《关于发布电力(燃煤发电企业)等三项清洁生产评价指标体系的公告》(公告 2015 年第 9 号)中《电力(燃煤发电企业)行业清洁生产评价指标体系》,本工程清洁生产评价指标项目、权重及基准值见表 2.6-1。

表 2.6-1 本工程清洁生产评价指标项目、权重及基准值见表

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标		单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	本工程
1	生产工艺及设备指标	0.10	汽轮机设备			15	汽轮机设备采用高效、节能、先进的设计技术或进行高效节能技术改造		I级基准值	
			锅炉设备			15	锅炉设备采用高效、节能、先进的设计技术或进行高效节能技术改造		I级基准值	
			机组运行方式优化			15	对机组进行过整体运行优化、具有实时在线运行优化系统	对机组进行过整体运行优化	I级基准值	
			国家、行业重点清洁生产技术			20	执行国家、行业重点清洁生产技术或重点清洁生产技术改造		I级基准值	
			泵、风机系统工艺及能效			15	采用泵与风机容量匹配及变速技术，且达到一级能效水平	采用泵与风机容量匹配及变速技术，达到国家规定的能效标准	I级基准值	
			汞及其化合物脱除工艺			10	采用烟气治理组合协同控制技术		I级基准值	
			废水回收利用			10	具有完备的废水回收利用系统		I级基准值	
2	资源和能源消耗指标	0.36	纯凝湿冷机组供电煤耗	超超临界 600MW 等级	g/(kW·h)	70	287	292	298	278.59
			循环冷却机组单位发电量耗水量	600MW 及以上	m <sup>3</sup> /(MW·h)	30	1.49	1.56	1.68	<u>1.52</u>
3	资源综合利用指标	0.15	粉煤灰综合利用率		%	30	90	80	70	100
			脱硫副产品综合利用率		%	30	90	80	70	100
			废水回收利用率		%	40	90	80	70	<u>95.01</u>
4	污染物排放指标	0.25	单位发电量烟尘排放量		g/(kW·h)	20	0.06	0.09	0.13	0.01
			单位发电量二氧化硫排放量		g/(kW·h)	20	0.15	0.22	0.43	0.09
			单位发电量氮氧化物排放量		g/(kW·h)	20	0.22	0.43	0.43	0.16
			单位发电量废水排放量		g/(kW·h)	15	0.15	0.18	0.23	0
			汞及其化合物排放浓度			15	按照 GB13223 标准汞及其化合物排放浓度达标		达标	
			厂界噪声排放强度		dB (A)	10	厂界达标及敏感点达标		达标	

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	本工程
5	清洁生产管理指标	0.14	产业政策符合性		8	符合国家和地方相关产业政策，未使用国家明令禁止或淘汰的生产工艺和设备			符合
			总量控制		8	企业污染物排放总量及能源消耗总量满足国家和地方政府先关规定要求			满足
			达标排放		8	企业污染物排放浓度满足国家及地方政府相关规定要求			满足
			清洁生产审核		12	按照国家和地方规定要求，开展了清洁生产审核			满足
			清洁生产监督管理体系		10	设有清洁生产管理部门和配备专职管理人员；具有健全的清洁生产管理制度和奖励管理办法；制定有清洁生产工作规划及年度工作计划			满足
			燃料平衡		5	按照 DL/T606.2 标准规定进行燃料平衡			满足
			热平衡		5	按照 DL/T606.3 标准规定进行热平衡			满足
			电能平衡		5	按照 DL/T606.4 标准规定进行电能平衡			满足
			水平衡测试		5	按照 DL/T606.5 标准规定进行水平衡测试			满足
			污染物排放监测与信息公开		6	按照国家、行业标准的规定，安装污染物排放自动监控设备，并与环保、电力主管部门的监控设备联网，并保证设备正常运行	按照国家、行业标准的规定，对污染物进行定期监测	I级基准值	
			建立危险化学品、固体废物管理体系及危险废物环境应急预案		6	具有完善的危险化学品、固体废物管理体系及危险废物环境应急预案			I级基准值
			审核期内未发生环境污染事故		6	审核期内，不存在违反清洁生产相关法律法规行为，为发生环境污染事故			I级基准值
			用能、用水设备计量器具配备率		8	参照 GB/T21369 和 GB24789 标准，主要用能、用水设备计量器具配备率 100%	参照 GB/T21369 和 GB24789 标准，主要用能、用水设备计量器具配备率 95%	参照 GB/T21369 和 GB24789 标准，主要用能、用水设备计量器具配备率 90%	I级基准值
开展节能管理		8	按国家规定要求，组织开展节能和能源审计工作，挖掘技能潜力，实施节能改造项目完成率为 100%	按国家规定要求，组织开展节能和能源审计工作，挖掘技能潜力，实施节能改造项目完成率为 80%	按国家规定要求，组织开展节能和能源审计工作，挖掘技能潜力，实施节能改造项目完成率为 60%	I级基准值			

### 2.6.2.2 评价方法

#### (1) 指标无量纲化

不同清洁生产指标由于量纲不同，不能直接比较，需要建立原始指标的函数。

$$Y_{g_k}(x_{ij}) = \begin{cases} 1, & x_{ij} \in g_k \\ 0, & x_{ij} \notin g_k \end{cases}$$

式中： $X_{ij}$ 表示第  $i$  个一级指标下的第  $j$  个二级指标；

$G_k$ 表示二级指标基准值，其中  $g_1$  为 I 级水平， $g_2$  为 II 级水平， $g_3$  为 III 级水平；

$Y_{g_k}(X_{ij})$ 为二级指标  $X_{ij}$ 对于级别  $g_k$ 的函数。

如公式所示，若指标  $X_{ij}$ 属于级别  $g_k$ ，则函数的值为 1，否则为 0。

#### (2) 燃煤发电企业清洁生产综合评价指标计算

综合评价指数是评价被评价企业在评价年度内清洁生产总体水平的一项综合指标。

综合评价指数之差反映企业间清洁生产水平的差距。清洁生产综合评价指数按下式计算：

$$Y_{g_k} = \sum_{i=1}^m (w_i \sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} Y_{g_k}(x_{ij}))$$

式中： $W_i$ 为第  $i$  个一级指标的权重， $\omega_{ij}$ 为第  $i$  个一级指标下的第  $j$  个二级指标的权重，其中  $\sum_{i=1}^m w_i = 1$ ， $\sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} = 1$ ， $m$ 为一级指标的个数；

$n_j$ 为第  $i$  个一级指标下二级指标的个数。

另外，

$Y_{g_1}$ 等同于  $Y_I$ ， $Y_{g_2}$ 等同于  $Y_{II}$ ， $Y_{g_3}$ 等同于  $Y_{III}$ 。

清洁生产评价指标针对全厂清洁生产水平进行评定。包括不同类型发电机组时，分别确定指标，按全年发电量加权平均。

#### (3) 燃煤发电企业清洁生产的评定

本指标体系采用限定性指标评价和指标分级加权评价相结合的方法。在限定性指标达到 III 级水平的基础上，采用指标分级加权评价方法，计算行业清洁生产综合评价指数。根据综合评价指数，确定清洁生产水平等级。

对燃煤发电企业清洁生产水平的评价，是以其清洁生产综合评价指数为依据的，对达到一定综合评价指数的企业，分别评定为清洁生产领先企业、清洁生产先进企业或清洁生产一般企业。

根据目前我国燃煤发电行业的实际情况，不同等级的清洁生产企业的综合评价指数见表 2.6-2。

**表 2.6-2 燃煤发电企业不同等级清洁生产企业综合评价指标**

企业清洁生产水平	评定条件
I级（国际清洁生产领先水平）	同时满足： $Y_I \geq 85$ ；限定性指标全部满足I级基准值要求
II级（国内清洁生产领先水平）	同时满足： $Y_{II} \geq 85$ ；限定性指标全部满足II级基准值要求
III级（国内清洁生产一般水平）	同时满足： $Y_{III} = 100$ ；限定性指标全部满足III级基准值要求

### 2.6.2.3 本工程清洁生产指数评价结果

根据表2.6-1和表2.6-2，工程清洁生产评价指数 $Y \geq 85$ ；限定性指标全部满足I级基准值要求，因此，本工程投产后，属于国际清洁生产领先水平。

## 2.7 新增污染物削减措施

根据《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》(环办环评(2020)36号)，为改善区域环境质量，严格控制重点行业建设项目（石化、煤化工、燃煤发电(含热电)、钢铁、有色金属冶炼、制浆造纸行业）新增主要污染物排放，所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量的标准的，原则上建设项目主要污染物实行区域等量削减，确保项目投产后区域环境质量不恶化。

根据《广西壮族自治区高耗能、高排放建设项目主要污染物排放管理办法（试行）》，所在设区市区域、流域环境质量达到国家或者地方环境质量的标准的，拟建“两高”建设项目主要污染物实行区域等量削减。

国投钦州电厂三期 3、4 号机组项目属于燃煤发电(含热电)行业。项目新增主要污染物排放量为：二氧化硫 594.38 吨/年、氮氧化物 983.93 吨/年、颗粒物 61.57 吨/年。

根据广西壮族自治区生态环境厅《自治区生态环境厅关于通报 2020 年设区城市及各县（市、区）环境空气质量的函》（桂环函（2021）40 号），项目所在区域钦州市为环境质量达标区，项目实施后主要通过钦州市区域削减措施来减轻主要污染物排放对环境的影响。通过区域减排削减，削减污染物量均满足本项目全厂达规模生产时排放总量需求。

根据《广西壮族自治区高耗能、高排放建设项目主要污染物排放管理办法（试行）》（桂环规范（2022）2号），国投钦州第二发电有限公司编制了《国投钦州电厂三期 3、4 号机组项目主要污染物区域削减方案》。根据削减方案，本项目主要污染物削减措施及削减量来自国投钦州电厂一期和二期现有排污许可证的余量。

根据钦州市生态环境局 2021 年 12 月核发的排污许可证（证书编号：91450700756530407N001P），国投钦州发电有限公司二氧化硫许可排放量为 12000t/a，氮氧化物许可排放量为 6020t/a，烟尘许可排放量为 1806t/a。

钦州电厂一期工程的 1#、2#机组于 2016 年实施烟气超低排放改造，改造方案为原预留层增加一层催化剂+低低温除尘器提效+喷淋空塔增加喷淋层+除雾器提效改造+湿式电除尘器，改造后脱硫、脱硝和除尘效率进一步提升，分别于 2017 年 7 月、2018 年 2 月获得竣工环保验收批复（桂环函〔2017〕1272 号、桂环函〔2018〕432 号，机组达到燃煤电厂超低排放水平。

考虑三期前期 1 号、2 号机组和本期 3、4 号机组的削减量，按照 2021 年排放量计算国投钦州发电有限公司排污许可证中二氧化硫余量为 9693.7t/a、二氧化氮余量为 1722.22t/a、烟尘余量为 1422.52t/a，余量比较宽裕，能够为后续一、二期工程由于煤质和运行工况变动等情况所造成的污染物排放量增加预留了充足的余量，因此可将排污许可证总量中的二氧化硫 594.38t/a、氮氧化物 983.93t/a、烟尘 61.57t/a 出让给本期工程，详见 2.7-1。

**表 2.7-1 区域方案措施可达性分析**

污染物	区域减排量（t/a）				排污许可证余量（2021 年）	是否满足等量置换	
	排污许可证总量	国投钦州发电有限公司全厂主要污染物实际排放量		出让给国投钦州电厂三期 1 号、2 号机组的减排量			出让给国投钦州电厂三期 3、4 号机组项目需求量
		2020 年	2021 年				
SO <sub>2</sub>	*	*	*	*	*	是	
NO <sub>x</sub>	*	*	*	*	*	是	
烟尘	*	*	*	*	*	是	

钦州市人民政府发文对国投钦州电厂三期 3、4 号机组项目主要污染物排放量调剂使用进行了确认。

### 3 环境现状调查与评价

#### 3.1 自然环境现状调查与评价

##### 3.1.1 地理位置

国投钦州电厂三期 3、4 号机组项目位于广西钦州市钦州港经济技术开发区石化产业园区北侧，距离现有国投钦州电厂一期和二期工程厂址以北约 7km 处。厂址西面和南面为现有的铁路线路，铁路线地势高于厂区用地现状标高；厂址北面是环珠东大街（规划），北侧约 175m 处为水牛港村；厂址东侧约 200m 处为金鼓江支流望鸭江，目前东侧尚无现有道路，仅为规划南港大道。

##### 3.1.2 地形地貌

厂址区地貌为剥蚀残丘地貌，丘间为海蚀~海积洼地，地面高程约 1.2m~58.5m（1985 国家高程），地势起伏，场地部分为荒地，低洼处有大片水塘，厂区用地东西宽约 630m~760m；南北向长约 940m，可利用面积约 53.36hm<sup>2</sup>。目前，国投钦州电厂三期 1、2 号机组正在建设，厂址区域地形地貌现状照片见图 3.1-1。

\*\*\*

图 3.1-1 厂址区域地形地貌现状

##### 3.1.3 水文

###### 3.1.3.1 海域

###### (1) 潮汐

钦州湾位于北部湾北部，广西沿海岸线中部，钦州市南部。厂址海区的潮汐主要是由太平洋潮波传入南海后，经湾口进入北部湾，受地理条件的影响以及北部湾反射波的干涉形成的。

钦州湾属不正规全日潮，其潮汐现象的一个显著特点是每月大潮过后约有 2~4 天的时间为半日潮，潮汐一天两次涨落；其余多为全日潮，潮汐一天一次涨落。一年当中，全日潮的时间约占 60~70%，涨潮平均流速 0.08~0.28m/s，落潮平均流速 0.09~0.55m/s。潮流呈往复流，表层、中层和底层潮流方向基本一致，涨潮流向东北，历时长；落潮流向西南，历时短。潮波浪主要由风浪、涌浪和混合浪组成，尤以风浪为主。

龙门潮位站位于电厂西南方向约 8km 处，与厂址海区都属于钦州湾区域，其资料

具有很好的代表性。厂址海区潮汐特征值采用龙门站 1966~2002 年共 37 年的资料系列，各潮位特征值如下：

累年最高高潮位：3.96m（1986.7.22）

累年最低低潮位：-2.57m（1968.12.22）

累年涨潮最大潮差：5.95m（1968）

累年涨潮平均潮差：2.46m

累年落潮最大潮差：5.69m（1987）

累年落潮平均潮差：2.46m

累年平均涨潮历时：10 小时 29 分

累年平均落潮历时：7 小时 47 分

## （2）波浪

厂址海区的波浪，由于在钦州湾口，即鹰岭作业区的南面水域，有巨大沙体拦门沙作掩护，使得外海来浪受阻减弱，故青菜头以内波浪较小。由于钦州湾口及其附近海区波浪动力条件较弱，平时波浪不是很大，常见浪在 0~3 级，约占波浪频率的 96%；1m 以上浪高的频率小于 18%；2m 以上浪高的大浪频率更少；台风季节偶尔出现 5~6 级波浪，占波浪频率的 0.07%。据三娘湾测波站实测资料统计如下：

常浪向 S，频率 14.5%

次常浪向 N，频率 13.8%

静浪频率 15.0%

强浪向 SSW、WSW

风涌浪频率比 65/35

实测最大波高 2.35m（1992 年，相应波向 NNE；2002 年，相应波向 SW）

2% 频率最大波高 2.65m

## （3）潮流

厂址海区潮流性质属不正规全日潮，潮流的运动形式以往复流为主。涨潮时潮流流向偏北，外海水流入湾内并且通过河口上溯至内河中；落潮时潮流流向偏南，内河中海水流出湾口。潮流旋转方向：钦州湾口处为顺时针，其余区域为逆时针。

钦州湾青菜头以南海区的潮流特征：除拦门沙水流受局部地形影响外，整个钦州湾

涨潮方向指北，即涨潮流由西南进入湾内后，受东岸边界的影响，在东侧呈 NNW 流向青菜头，并沿潮汐通道进入茅尾海；落潮流由茅尾海向外，沿潮汐通道直冲青菜头，而后由北向南逐渐向 SW 方向偏转。落潮潮流可将携带的泥沙向外海推移。

钦州湾青菜头以北潮汐通道潮流特征：潮汐通道中，除局部水域受岛礁影响，水流流向较散乱外，潮流呈往复流性质，涨落潮流方向与深槽走向一致。由于茅尾海的纳潮量大，因此，潮汐通道潮流强劲，基岩上无淤积物覆盖，深槽水深达 10~20m。钦州湾潮流流速见表 3.1-1。

表 3.1-1 钦州湾潮流流速表 单位：m/s

项 目		潮 态	
		涨 潮	落 潮
青菜头以南	平均流速	0.08~0.28	0.09~0.55
	最大流速	0.54	0.95
青菜头以北	最大流速	1.00	1.70

厂址附近海区余流分布主要由风场、径流和沿岸水所支配。茅尾海钦江、大风江两河口湾内余流的主宰因素是径流；10m 以上深区域余流主要受风场所支配；中间则是范围很窄的过渡带。由于湾顶岛屿众多，水下地形复杂，对余流的影响甚大，此处流动比较复杂。

#### (4) 泥沙

钦州湾海区海水清澈，含沙量较小，钦州湾平均含沙量仅为  $0.029\text{kg}/\text{m}^3$ ，实测瞬时最大含沙量茅尾海内为  $0.35\text{kg}/\text{m}^3$ ，拦门沙段为  $0.08\text{kg}/\text{m}^3$ 。

钦州湾泥沙来源主要有三个方面：一是径流来沙，由钦江和茅岭江以悬移质形式进入茅尾海。受青菜头与鹰岭岛屿形成的瓶颈控制断面急流作用，以及港区落潮流速大于涨潮流速等因素的影响，基本上可以将入港泥沙挟带出海，使港区岸段和深槽水域处于冲淤动态平衡。二是从外海随涨潮流进入的泥沙，这部分泥沙比较少，加之落潮流急，不易在港区落淤。据当地海军部门多年观测，拦门沙基本上无扩大和延伸，保持相对稳定，可控性良好。三是浅滩来沙，进港航道两侧有大面积浅滩，高程约为 -5~0m，为沙质浅滩，在风、浪、潮作用下，床面上微量细沙悬浮及运移为航道沙源，但数量有限。

实测资料表明，港区附近余流方向均指向外海，故余流可将部分落淤的泥沙输送到外海。

综上所述，港区来沙量小，运动不强烈，不易出现大量的泥沙淤积，淤积进程缓慢，在潮流往复作用下，港区泥沙基本达到动态平衡，也无明显冲淤现象，海床基本稳定。

### 3.1.3.2 地表水

区域地表水系发育，主要有防城江、茅岭江、钦江、金鼓江、大风江，均为长年流水，向南注入大海。南部滨海海岸线曲折，河流港湾密布，形成一些天然良港，尤以龙门港、防城港著称，滨海区受潮汐影响较大，海潮涌袭，常造成泛滥，海潮可直抵钦州。另外在丘陵地带地表细小溪流密布，向低洼谷地汇集，并由人工筑坝拦截成水库，区内水库分布较多，是钦州港区农田灌溉及人们日常生活用水的重要淡水来源，钦州 5 万吨水厂水源即取自钦州港区附近的多个水库，水源充足。区内地表水发育这一特征，与其分布的岩性构造紧密相关。由于隔水或透水性较弱的地层砂页岩广泛分布，地壳表层吸引地表水的通力较弱，因而地表水迳流发育。

金鼓江位于钦州湾北侧，为发育的海汉，主要受潮汐影响，长约 16km，宽约 1500m~2000m，水深一般在 3m 左右，两岸为丘陵小山，属于浅海沉积地貌，海底地形略有起伏，局部区域水深较大。望鸦江和三叉江均为金鼓江的支流，其中望鸦江在依儿墩附近汇入金鼓江，三叉江在围田沟附近汇入金鼓江。望鸦江和金鼓江位于本工程东侧，最近距离分别约为 200m、1.8km，三叉江位于本工程东北侧约 3.5km。



图 3.1-1 项目区域地表水系图

### 3.1.4 水文地质

本项目水文地质资料主要引用《上海华谊能源化工有限公司工业气体岛项目地下水环境影响评价专题报告》（中船勘察设计研究院有限公司，2016 年 8 月）及《广西钦州石化产业园总体规划环境影响报告书》（广西华南环境科技有限公司，2016 年 1 月）。

#### 3.1.4.1 区域地质条件

##### （1）区域地质构造

根据区域地质资料，钦州位于新华夏系第二巨型沉降带的西南端与南岭纬向构造带的复合地带，按照各类构造形迹的性质、规模和组合排列关系，评价区属东西向构造体系。主要出露那丽背斜(15)和那丁断裂 $\sigma$ 41。褶皱构造：评价区主要分布有那丽背斜(15)，属加里东期构造，分布于那丽一大番坡一带，长 76km，宽 4~13km，轴向略呈反“S”形东北—西南向展布，次级褶皱发育，呈紧密线状，倾角较陡，局部倒转。其中核部由下志留统连滩群第二组( $S_{1ln}^b$ )组成、倾角 40~70 度，翼部由下志留统连滩群第三组( $S_{1ln}^c$ )组成、倾角 35~75 度。

断裂构造：评价区主要分布有那丁断裂 $\circ 41$ ，分布于那丽背斜南侧，倾向北、北北西，倾角 46—80 度，切割 S—D1 地层，断距 5.7—8.4km，属压性逆断层，断裂带岩石挤压破碎、硅化，强烈拖褶，具斜冲擦痕。

### (2) 区域地壳稳定性

据区域地质资料，有记载以来，测区范围内发生的 3~443 级弱震共有 11 次，自 1980 年至今，地震仪器记录到发生于本区及附近北部湾海域的地震均属微震及超微震。表明本区的区域稳定性基本良好。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306—2015)，本区域被划属 VI 度基本烈度区，地震动峰值加速度系数为 0.05g，地震动反映谱特征周期为 0.35g，评价区区域地壳稳定性较好。

### (3) 区域地层岩性

调查区主要地层有：下志留统连滩群第二组( $S_1ln^b$ )、下志留统连滩群第三组( $S_1ln^c$ )、下志留统连滩群第四组( $S_1ln^d$ )、下志留统连滩群第五组( $S_1ln^e$ )、下侏罗统( $J_1$ )、中侏罗统( $J_2$ )及现代海相沉积( $Q_{4-2}^m$ )。岩性由老到新描述如下：

#### ①下志留统连滩群第二组 ( $S_1ln^b$ )

出露于工作区北西部那丁断裂(18)以西丁屋—大白坟—鸡笼山一带，岩性为中至厚层状细粒岩屑质砂岩、粉砂岩，与薄层状泥质粉砂岩、页岩互层。厚度为 2997m。

#### ②下志留统连滩群第三组 ( $S_1ln^c$ )

出露于工作区北西部高桥麓—大番坡—白坟岭一带，岩性为中至厚层状细粒岩屑质砂岩为主，夹少量泥质粉砂岩、页岩。厚度为 1150~1789m。

#### ③下志留统连滩群第四组 ( $S_1ln^d$ )

出露于工作区南部烟通岭—蚝蜆尾大岭—企山大岭一带，岩性为薄至厚层状细(中细)粒岩屑质砂岩为主，夹较多的泥质粉砂岩、页岩、泥岩。厚度为 1348~2231m。

#### ④下志留统连滩群第五组 ( $S_1ln^e$ )

出露于工作区丁断裂(18)以东中部大窝口—丹寮—水井坑一带，岩性为中至厚层状细(中细)粒岩屑质砂岩夹泥质粉砂岩、粉砂质页岩、页岩及少量石英砂岩。厚度为 1837~1993m。

#### ⑤下侏罗统 ( $J_1$ )

出露于南侧鸡墩头及北西大番坡以西一带，岩性底部为厚层至块状石英质砾岩，局部夹炭质页岩；下部为中至厚层状含砾细砂岩、细砂岩、不等粒砂岩夹粉砂质泥岩或互层；上部为中至厚层状含粉砂钙质泥岩，夹少量细砂岩和泥质粉砂岩。厚度 271~331m。

#### ⑥中侏罗统 (J<sub>2</sub>)

出露于南侧鸡墩头及北西大番坡以西一带，岩性为薄至厚层状细粒岩屑质石英砂岩、细一中粒岩屑质长石砂岩、泥质粉砂岩夹粉砂质泥岩、泥岩。厚度为 112~522m。

#### ⑦第四纪海相沉积 (Q<sub>4-2</sub><sup>m</sup>)

分布于工作区钦州湾一带沿海滩涂，主要为潮间带沉积，岩性为砂质淤泥或淤泥质砂层，厚度一般为 2~5m。

\*\*\*

### 图 3.1-2 区域地质图

#### 3.1.4.2 区域水文地质条件

##### (1) 区域所属水文地质单元

评价区地处碎屑岩区，区内地下水类型分为基岩构造裂隙水和松散岩类孔隙水。项目所处金鼓片区规划区三面环水，西部、南部以钦州湾海域为界，东部以金鼓江为界，区域地下水以海湾、金鼓江为主要排泄基准面，构成一个相对独立的水文系统。地下水分水岭与地表分水岭一致，地下水以分水岭为界由西、北向东、南分散径流，汇入金鼓江，最终排泄入海，形成一个相对独立的水文地质单元。

##### (2) 含水岩组

将含水介质、储水空间相同或相近的地层，进行归并组合，评价区含水岩组主要为碎屑岩类含水岩组，其中碎屑岩类含水岩组又可细分为半固结碎屑岩类含水岩组和粉砂岩、泥岩、页岩含水岩组二个亚类。

半固结碎屑岩类含水岩组为下侏罗统 (J<sub>1</sub>)、中侏罗统 (J<sub>2</sub>)，岩性为砾岩、细砂岩、细粒岩屑砂岩、泥质粉砂岩夹粉砂质泥岩、泥岩，分布在东南鸡墩头及北西侧大番坡以西一带。

粉砂岩、泥岩、页岩含水岩组为下志留统连滩群第二组 (S<sub>1</sub>ln<sup>b</sup>)、下志留统连滩群第三组 (S<sub>1</sub>ln<sup>c</sup>)、下志留统连滩群第四组 (S<sub>1</sub>ln<sup>d</sup>)、下志留统连滩群第五组 (S<sub>1</sub>ln<sup>e</sup>)，岩性主要为细粒岩屑质砂岩、粉砂岩夹泥质粉砂岩、页岩、泥岩，项目所在区域主要为

该含水岩组。

### (3) 地下水类型及富水性

根据岩性及含水介质特征，区域地下水可划分松散岩类含水岩组、碎屑岩类含水岩组两大类，其中碎屑岩类含水岩组又可细分为半固结碎屑岩类含水岩组和粉砂岩、泥岩、页岩含水岩组二个亚类。根据含水岩组及地下水赋存条件，相应的评价区地下水类型可划分为松散岩类孔隙水、碎屑岩类裂隙孔隙水、基岩构造裂隙水三大类。松散岩类孔隙水的富水性：该类型地下水赋存于评价区东南现代海相沉积（ $Q_{4-2m}$ ）地层孔隙中，单孔涌水量平均 47.57 吨/日，富水性等级为贫乏。

碎屑岩类裂隙孔隙水的富水性：该类型地下水赋存于下侏罗统（ $J_1$ ）、中侏罗统（ $J_2$ ）地层裂隙孔隙中。可分为贫乏、中等两个富水等级。西北大番坡以西一带受那丁断裂影响，单孔涌水量平均 325.5 吨/日，富水性等级为中等。东南鸡墩头一带单孔涌水量平均 72.67 吨/日，富水性等级为贫乏。

基岩构造裂隙水的富水性：该类型地下水赋存于下志留统连滩群第二组（ $S_1ln^b$ ）、下志留统连滩群第三组（ $S_1ln^c$ ）、下志留统连滩群第四组（ $S_1ln^d$ ）、下志留统连滩群第五组（ $S_1ln^e$ ）地层构造裂隙中，枯季迳流模数值平均 5.933 升/秒·平方公里，富水性等级为贫乏，项目即位于该区域。

### (4) 区域补给、径流、排泄条件

#### ① 补给条件

松散岩类孔隙水：主要赋存于滨海沿岸地带松散岩类含水岩组中，直接受降水的垂向入渗补给，由于地势平坦，补给条件良好，据 1:20 万钦州合浦幅区域水文地质普查报告观测资料，大气降水入渗系数为 0.26。

碎屑岩类裂隙孔隙水：主要赋存于下侏罗统（ $J_1$ ）、中侏罗统（ $J_2$ ）半固结碎屑岩类含水岩组中，主要受降水补给，由于其胶结程度较差易风化，上部残坡积覆盖层较厚，透水性较差，总体补给条件较差，一般大气降水入渗系数为 0.14；在规划区北部受那丁断裂影响，裂隙孔隙较发育，补给条件较好，大气降水入渗系数为 0.22。

基岩构造裂隙水：主要赋存于下志留统连滩群第二组（ $S_1ln^b$ ）、下志留统连滩群第三组（ $S_1ln^c$ ）、下志留统连滩群第四组（ $S_1ln^d$ ）、下志留统连滩群第五组（ $S_1ln^e$ ）粉砂岩、泥岩、页岩含水岩组中，主要受降水补给，由于风化残坡积层一般较厚不利于地下

水的补给，据 1：20 万钦州合浦幅区域水文地质普查报告观测资料，大气降水入渗系数为 0.16。

## ②径流排泄条件

区域地下水主要为基岩构造裂隙水，少量分布碎屑岩类裂隙孔隙水和松散岩类孔隙水。松散岩类孔隙水：松散岩类孔隙水通常在含水层中作层状渗流运动，水流受钦州湾潮汐影响显著，涨潮时受海水入浸形成回流，由河口上溯到内河漫滩中，落潮时顺潮流流向由内河漫滩流向海滩，流向大致与岸线或河口湾内水槽的走向平行，通常直接排泄入海。

碎屑岩类裂隙孔隙水：碎屑岩类裂隙孔隙水仅分布于区域东南鸡墩头及西北大番坡以西一带，地下水在含水层中通常作隙流运动，其分水岭与地形分水岭基本一致，由波状低丘中间高地以散流形式分别向两侧沟谷排泄。

基岩构造裂隙水：评价区主要是基岩构造裂隙水含水层，沿金鼓江两岸分布，地下水在含水层中通常作隙流运动，其分水岭与地形分水岭基本一致，通常由陇状低丘中间高地以散流形式分别就近排入两侧的溪沟，然后汇入金鼓江和钦州湾。

## (5) 含水层及隔水层水文地质特征

### ①含水层及其水文地质特征

区域含水层主要为下志留统连滩群第五组 ( $S_1ln^c$ ) 的全风化层，是区域的主要出水和含水段，属基岩构造裂隙含水层。基岩构造裂隙含水层主要为地下水面以下，至基岩弱风化带，厚度 10.20~24.10m，分布于整个石化园区。岩性为中至厚层状泥岩、砂岩互层，地下水主要赋存于构造裂隙中。该区地貌为陇状低丘，溪沟纵横，切割不深，植被条件较差，地下水多以面状分散流形式排泄于沟谷地带。根据抽水试验成果及区域水文地质普查资料，单位涌水量  $q=0.013\sim 0.023L/s.m$ ，单孔涌水量  $Q=19.01m^3/d$ ，枯季径流模数  $M=5.933L.s/km^2$ ，富水性贫乏。根据抽水试验得基岩裂隙含水层的渗透系数平均  $1.826\times 10^{-4}cm/s$  (0.1578m/d)，透水性中等。

### (2) 隔水层及其水文地质特征

根据水文勘查钻孔揭露结果，评价区碎屑岩下部裂隙不甚发育，岩石较完整，岩层的容水性及释水性差，地下水相对难以透出，构成相对隔水层。利用玉柴项目 SK1 试坑对基岩完整段进行双环渗水试验，以试验最终稳定渗入量  $Q$ ，根据《水文地质手册》(地

质出版社，1978 年）提供的方法按公式 计算出所试验岩土层的渗透参数，计算结果见下表 3.1-3。

**表 3.1-3 基岩弱风化带试坑渗水试验结果**

试坑 编号	试验岩 土层	最终稳定入 渗量	坑内水层 厚度	渗水面积	渗入深 度	渗透系数	渗透性 等级
		Q (cm <sup>3</sup> /S)	Z (cm)	F (cm <sup>2</sup> )	l (cm)	K (cm/s)	
SK01	强风化 泥岩	*	*	*	*	*	极微透 水

由试坑双环渗水试验结果显示，项目区隔水层为基岩的弱风化层，渗透系数为  $7.714 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，属于极微透水层，位于含水层底部，构成含水层的隔水底板。该隔水层分布连续稳定，厚度大。

**3.1.4.3 场区水文地质条件**

(1) 场地地层岩性

场地上覆地层为第四系残积物 (Q<sub>4</sub><sup>cl</sup>)，下伏基岩为下志留统连滩群第五组 (S<sub>1</sub>ln°)，现将各地层的岩性特征自上而下分层描述如下：

①第四系残积物 (Q<sub>4</sub><sup>cl</sup>)

主要为残坡积粘土层和碎屑岩全风化层，透水性能受土层颗粒组成及风化裂隙发育程度影响，透水性能差异较大，透水性能为微~中等透水，岩土层厚度一般大于 1.0m。

②下志留统连滩群第五组 (S<sub>1</sub>ln°)

出露于评价区那丁断裂 (18) 以东中部大窝口—丹寮—水井坑一带，岩性为中至厚层状细 (中细) 粒岩屑质砂岩夹泥质粉砂岩、粉砂质页岩、页岩及少量石英砂岩。厚度为 1837~1993m。

(2) 场地所属水文地质单元及其补给、径流、排泄条件

①场地所属水文地质单元

项目位于金鼓江水文地质单元内，所处地区地下水分水岭与地表水分水岭一致，场地东侧以金鼓江为排泄边界，西侧以地表水分水岭为界。

②补给、径流、排泄条件

场区地下水主要受降水补给，区内地貌类型为陇状低丘，场地周边低洼缓丘谷地内部分布溪沟流水，除受大气降水补给外项目区还受周边水塘及溪沟河流补给。

场区地下水主要为下志留统连滩群第五组 (S<sub>1</sub>ln°) 基岩裂隙水，基岩构造裂隙含水

层主要为地下水面以下，至基岩弱风化带，厚度 10.20~24.10m，分布于整个项目区及工业园区。岩性为细粒岩屑质砂岩、粉砂岩夹泥质粉砂岩、页岩、泥岩，地下水主要赋存于构造裂隙中。该区地貌为陇状低丘，溪沟纵横，地下水多以面状分散流形式排泄于沟谷地带，由西、北向东、南排泄至金鼓江和钦州湾。根据抽水试验成果及区域水文地质普查资料，单位涌水量  $q=0.013\sim 0.023L/s.m$ ，单孔涌水量  $Q=19.01m^3/d$ ，枯季径流模数  $M=5.933L.s/km^2$ ，富水性贫乏。

(3) 场地含水层岩组及地下水类型

根据项目区各岩土层的水文地质特征场区地下水划分为：松散岩类孔隙水和碎屑岩类构造裂隙水两大类。项目区各含水层的特征描述如下：

①松散岩类孔隙水含水层：主要为残坡积粘土层和碎屑岩全风化层，透水性能受土层颗粒组成及风化裂隙发育程度影响，透水性能差异较大，透水性能为微~中等透水。

②基岩构造裂隙水：场地下部含水岩组下志留统连滩群第五组 ( $S_1ln^e$ ) 的细粒岩屑质砂岩、粉砂岩夹泥质粉砂岩、页岩、泥岩组成，地下水主要赋存于基岩的构造裂隙及层状裂隙中，为基岩构造裂隙水，其中上部强风化带节理裂隙较发育，岩石风化强烈，岩心呈碎块状，强风化层节理裂隙为地下水提供了主要的储水空间，该层段为项目区下部地下水主要含水层；下伏基岩裂隙不发育，渗透系数较小，为相对隔水层。

(4) 场地包气带及含水层渗透性

根据野外试坑渗水试验获得包气带各岩土层渗透系数值，参考《水利水电工程地质勘察规范》(GB50487-2008) 岩土体渗透性等级评价其渗透性能。

表 3.1-4 包气带试坑渗水试验结果

包气带岩性	厚度 (m)	渗透系数(cm/s)	透水性能
残坡积粘土	*	*	*

结合区域地质资料分析确定，按平均值确定各岩土层的渗透系数，抽水试验中采用稳定流和冲击法计算的数值，建议值详见表 3.1-5。

表 3.1-5 项目区主要岩土层渗透系数

地质时代	第四系 (Q)	下志留统连滩群第五组 ( $S_1ln^e$ )
岩、土层名称	*	*
渗透系数 K	(m/d)	*
	(cm/s)	*
透水性等级	*	*

项目区第四系（Q）残坡积粘土为微透水层；下志留统连滩群第五组（S<sub>1</sub>ln<sup>e</sup>）的强风化粉砂岩、泥岩和泥岩为弱透水层。

### 3.1.5 气象

#### 3.1.5.1 地面气象资料

##### （1）资料来源

本环评地面气象观测资料采用钦州市气象站长期和 2020 年逐时气象资料。钦州市气象站属于国家基本气象站，编号 59632，坐标为东经 108.61667 度、北纬 21.95000 度，距离本项目 19.53km。

##### （2）气候特征

厂区地处低纬度，属南亚热带季风气候，气温较高，降水多，日照长；冬季和早春降水较少，气候干暖；夏季高温多雨，天气炎热。根据钦州市气象站近 20 年（2001 年~2020 年）气象统计资料，厂址区域气候各特征值见表 3.1-2，多年平均风玫瑰图见图 3.1-2。

**表 3.1-2 厂址区域气候特征值**

气象要素	指 标	数值
温度	多年平均气温（℃）	*
	多年极端最高气温（℃）	*
	多年极端最低气温（℃）	*
降水量	多年年平均降水量（mm）	*
湿度	多年平均相对湿度（%）	*
气压	多年平均气压（Pa）	*
风速风向风速	多年平均风速（m/s）	*
	多年极大风速（m/s）	*
	多年主导风向及其频率	*
灾害天气统计	多年平均沙暴日数（d）	*
	多年平均雷暴日数（d）	*
	多年平均冰雹日数（d）	*
	多年平均大风日数（d）	*

\*\*\*

图 3.1-2 厂址区域多年（大于 20 年）风玫瑰图

\*\*\*

图 3.1-3 厂址区域 2020 年风玫瑰图

①多年月平均气温变化

根据钦州市气象站多年（大于 20 年）气象统计资料，钦州市气温多年月变化见表 3.1-3。从表中可以看出电厂厂区多年月平均气温 7 月份最高(28.9℃)，1 月最低(14.1℃)。

表 3.1-3 多年月平均气温 单位：℃

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均气温	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

②多年月平均风速变化

根据钦州市气象站多年（大于 20 年）气象统计资料，钦州市多年月平均风速情况见表 3.1-4。钦州市 12 月平均风速最大（2.5m/s），8 月风速最小（1.9m/s）。

表 3.1-4 多年平均风速的月变化 单位：m/s

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

③多年月风向变化

根据钦州市气象站多年（大于 20 年）气象统计资料，钦州气象站主要风向为 N 和 NNW、NNE、SSW，占 46.4%，其中以 N 为主风向，占到全年 16.0%左右。

表 3.1-5 多年风向频率统计 (%)

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WS W	W	WN W	NW	NNW	C
频率	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

(3) 地面气象要素分析

1) 气温

钦州市 2020 年气温月变化见表 3.1-6。从表中可以看出厂址区域 7 月气温最高，1 月气温最低，年平均气温 23.0℃，年平均温度月变化曲线见图 3.1-6。

表 3.1-6 钦州市平均气温 单位：℃

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

气温																			
----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

\*\*\*

图 3.1-4 年平均温度月变化曲线

2) 风向、风速

①年平均风速的月变化、四季及年平均 24 小时变化

根据钦州市 2020 年地面气象资料统计分析得到各月平均风速情况见表 3.1-7, 平均风速月变化曲线见图 3.1-5; 季小时平均风速情况见表 3.1-8, 季小时平均风速变化曲线见图 3.1-6。从图表中可见 10 月平均风速最大, 9 月平均风速最小。

表 3.1-7 年平均风速的月变化 单位: m/s

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

表 3.1-8 季小时平均风速日变化 单位: m/s

小时	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
春季	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
夏季	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
秋天	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
冬天	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
小时	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
春季	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
夏季	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
秋天	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
冬天	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

\*\*\*

图 3.1-5 平均风速月变化曲线

\*\*\*

图 3.1-6 季小时平均风速日变化曲线

②年均风频的月变化

由表 3.1-9 可见, 2020 年 1 月~4 月、9 月~12 月 N 风所占比例最大, 5 月~8 月 S 风所占比例最大, 项目所在地总体上以北风、南风为主。

表 3.1-9 年均风频的月变化 (%)

风向 风频	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

风向 风频	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
3	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
5	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
6	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
7	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
8	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
9	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
10	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
11	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
12	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

③年均风频的季变化及年均风频

由表 3.1-10 可见，项目所在地春夏季以 S 风比例最大，秋冬季以 N 风比例最大。各季节静风频率均很低，秋季静风频率最高，为 0.5%，冬季静风频率最低，为 0.2%。

表 3.1-10 年均风频的季变化及年均风频 (%)

风向 风频	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WS W	W	WNW	NW	NNW	C
春	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
夏	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
秋	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
冬	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
年均	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

年均风频中 N 风频率最大，为 25.7%；其次为 S 风，占 20.1%。由表 3.1-5 及上述分析可见，项目所在地主导风向较明显，主导风向为 NNW~NNE 45°夹角范围的风向。根据 2020 年气象资料，年平均风玫瑰图见图 3.1-3。

3.1.5.2 常规高空气象探测资料

本环评高空气象探测资料采用中尺度气象模式模拟的 50km 内的网格点气象资料，由环境保护部环境工程评估中心提供。网格点经纬度为 108.75300°E，21.79930°N。资料年限为 2020 年。

3.2 环境空气质量现状

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)相关要求，本评价需详细调查评价范围内的在建和拟建污染源的污染源情况。评价范围内涉及排放 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、烟尘、汞及其化合物和氨的在建和拟建企业情况见表 3.2-1。

**表 3.2-1 拟建和在建项目主要空气污染物排放情况表**

序号	企业名称	项目所在地	空气污染物源强 (t/a)				
			SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	烟尘	Hg	NH <sub>3</sub>
1	华谊钦州化工新材料一体化基地 30 万吨/年烧碱、40 万吨/年聚氯乙烯项目	钦州石化产业园	*	*	*	*	*
2	广西禹鼎新材料科技有限公司 15 万 t/a 电池级硫酸锰新能源材料项目	钦州石化产业园	*	*	*	*	*
3	广西钦州恒星锰业有限责任公司 2 台 12500KVA 矿热电炉和 1 台 3600KVA 精炼炉技改升级为 2 台 25500KVA 矿热电炉项目	钦州石化产业园	*	*	*	*	*
4	广西恒逸新材料有限公司年产 120 万吨己内酰胺—聚酰胺产业一体化及配套工程	钦州石化产业园	*	*	*	*	*
5	广西天源新能源材料有限公司年产 7.5 万吨氢氧化锂生产线节能技改及扩建项目	钦州石化产业园	*	*	*	*	*
6	广西鸿谊新材料有限公司 30 万吨/年聚丙烯项目	钦州石化产业园	*	*	*	*	*
7	钦州天恒石化有限公司 2000 吨/年碳酸亚乙烯酯项目	钦州石化产业园	*	*	*	*	*
8	国投钦州电厂三期 1 号机组项目	钦州石化产业园	*	*	*	*	*
9	国投钦州电厂三期 2 号机组项目	钦州石化产业园	*	*	*	*	*
10	中国石油广西石化公司炼化一体化转型升级项目	钦州石化产业园	*	*	*	*	*
11	30 万吨/年聚丙烯项目（华谊配套项目）	钦州石化产业园	*	*	*	*	*
12	钦州市第一人民医院钦州港区分院主楼扩建工程	钦州石化产业园	*	*	*	*	*
13	中粮油脂（钦州）有限公司精炼二厂磷脂线改建项目	钦州石化产业园	*	*	*	*	*
14	广西国创道路材料有限公司技改项目	钦州石化产业园	*	*	*	*	*
15	钦州大洋粮油有限公司环保管理升级改造项目	钦州石化产业园	*	*	*	*	*
16	钦州天亿石化有限公司锅炉及除盐水处理站项目	钦州石化产业园	*	*	*	*	*
17	广西中外运北部湾物流有限公司钦州港沥青库区 VOCs 整治及锅炉技改项目	钦州石化产业园	*	*	*	*	*
18	钦州广钢新材料有限公司高速	钦州石化	*	*	*	*	*

序号	企业名称	项目所在地	空气污染物源强 (t/a)				
			SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	烟尘	Hg	NH <sub>3</sub>
	棒材生产线改造工程项目	产业园					
19	3 万吨年改性沥青和 1 万吨年乳化沥青生产加工以及原料普通道路石油沥青仓储项目	钦州石化产业园	*	*	*	*	*
20	广西华特钦州港沥青库扩容项目	钦州石化产业园	*	*	*	*	*
21	年 15000 辆台危化品槽车集装箱罐 30000 标箱修洗、保养、检测项目	钦州石化产业园	*	*	*	*	*
22	2 万吨/年阻聚剂项目	钦州石化产业园	*	*	*	*	*
23	北部湾港钦州港域配套油污水接收及油污水固废处理项目	钦州石化产业园	*	*	*	*	*
24	广西华谊能源化工有限公司氨回收项目	钦州石化产业园	*	*	*	*	*
25	量孚新能源绿色一步法年产 2000 吨高性能锂电正极材料示范项目	钦州石化产业园	*	*	*	*	*
26	昌德新材科技(广西)有限公司年产 65 万吨化工新材料一体化项目(一期)	钦州石化产业园	*	*	*	*	*
27	钦州市金钺锰业有限公司尾气综合利用项目	钦州石化产业园	*	*	*	*	*
28	钦州天恒石化有限公司 2000 吨/年碳酸亚乙烯酯项目废气焚烧炉	钦州石化产业园	*	*	*	*	*
总计			2194.61	4704.31	960.38	0.33	42.57

注：以上数据主要来源各项目环评报告书及其批复预测排放量。

### 3.2.2 项目所在区域达标判断

根据《自治区生态环境厅关于通报 2022 年设区城市及各县(市、区)环境空气质量量的函》(桂环函〔2023〕13 号)，2022 年钦州市二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物(PM<sub>10</sub>)、细颗粒物(PM<sub>2.5</sub>)年均浓度，以及一氧化碳日均 95%百分位数浓度、臭氧日最大 8 小时 90%百分位数浓度均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，为环境空气质量达标区。

表 3.2-2 钦州市 2022 年区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	达标情况
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	9	60	15.0	达标

NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	18	40	45.0	达标
CO	95%保证率日平均质量浓度	1100	4000	27.5	达标
O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均值	130	160	81.3	达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	44	70	62.9	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	24.9	35	71.1	达标

根据《自治区生态环境厅关于通报 2020 年设区城市及各县（市、区）环境空气质量量的函》（桂环函〔2021〕40 号），2020 年钦州市二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）、细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）年均浓度，以及一氧化碳日均 95%百分位数浓度、臭氧日最大 8 小时 90%百分位数浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，为环境空气质量达标区。

表 3.2-3 钦州市 2020 年区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 (µg/m <sup>3</sup> )	标准值 (µg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)	达标情况
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	11	60	18.3	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	19	40	47.5	达标
CO	95%保证率日平均质量浓度	1300	4000	32.5	达标
O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均值	116	160	72.5	达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	44	70	62.9	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	24	35	68.6	达标

### 3.2.3 各污染物环境质量现状评价

#### 3.2.3.1 基本污染物环境质量现状评价

本评价选用港区一小监测站 2020 年数据进行统计分析，监测站情况见表 3.2-4。

表 3.2-4 钦州市港区一小监测站基本信息

序号	站点名称	站点编号	站点类型	经度	纬度	距项目距离
1	港区一小	450700572	城市点	*	*	4.1km

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），对港区一小监测站 2020 年的各基本污染物进行环境质量现状评价，结果见表 3.2-5。

表 3.2-5 港区一小监测站 2020 年基本污染物环境质量现状

污染物	平均时段	评价标准 (µg/m <sup>3</sup> )	现状浓度 (µg/m <sup>3</sup> )	占标率%	达标情况
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	*	10	*	达标
	98%保证率日平均质量浓度	*	22	*	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	*	23	*	达标

	98%保证率日平均质量浓度	*	46	*	达标
CO	95%保证率日平均质量浓度	*	1800	*	达标
O <sub>3</sub>	90%保证率百分位数日平均质量浓度	*	111	*	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	*	24	*	达标
	95%保证率日平均质量浓度	*	51	*	达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	*	49	*	达标
	95%保证率日平均质量浓度	*	94	*	达标

由表 3.2-5 可知，港区一小监测站 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 年平均及 24 小时平均第 98 百分位数浓度；PM<sub>2.5</sub> 年平均及 24 小时平均第 95 百分位数浓度、PM<sub>10</sub> 年平均及 24 小时平均第 95 百分位数浓度；CO 24 小时平均第 95 百分位数、O<sub>3</sub> 日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

### 3.2.3.2 补充监测数据现状评价

#### (1) 监测点位及监测因子

国投钦州电厂三期 1 号机组项目环评时已进行大气现场监测，监测时间距今不到三年，本期 3、4 号机组与前期的 1 号机组位于同一厂址，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），1 号机组项目的部分大气监测数据可以引用到本次评价，见表 3.2-6。

根据《国投钦州电厂三期 1 号机组项目环境影响报告书》，广西高标检测有限公司对项目排放的特征污染物进行了补充监测，监测时间 2020 年 11 月 22 日~2020 年 11 月 28 日连续 7 天进行了补充监测；此外，本次评价单位也委托广西特立资源综合利用检测服务有限公司对项目排放的特征污染物进行了补充监测，监测时间 2022 年 8 月 8 日~2022 年 8 月 14 日连续 7 天进行了补充监测，见表 3.2-7。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），针对区域环境空气，结合常年主导风向、评价区内的环境敏感点分布情况和无组织排放特征污染物调查情况，共布设 4 个监测点。

表 3.2-6 其他污染物补充监测点位基本信息

监测点名称	监测点位坐标		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离/m	监测数据来源
	X	Y					
厂址	21.77188° N	108.61975° E	Hg、TSP、 NH <sub>3</sub>	小时平均：NH <sub>3</sub> ； 24 小时平均：Hg、 TSP	—	—	引用国投钦州电厂三

							期 1 号 机组项 目监测
南港沟	21.76169° N	108.62157° E			S	720	本次评 价监测
广西茅尾 海红树林 自治区级 自然保护 区（七十 二泾片 区）	21.75120° N	108.59174° E	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、 PM <sub>10</sub> 、 PM <sub>2.5</sub> 、CO、 O <sub>3</sub> 、TSP、 NH <sub>3</sub> 、Hg	小时平均：SO <sub>2</sub> 、 NO <sub>2</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 、NH <sub>3</sub> ； 8 小时平均：O <sub>3</sub> ； 24 小时平均：SO <sub>2</sub> 、 NO <sub>2</sub> 、CO、PM <sub>10</sub> 、 PM <sub>2.5</sub> 、Hg、TSP	SW	3200	引用国 投钦州 电厂三 期 1 号 机组项 目监测
广西茅尾 海红树林 自治区级 自然保护 区（坚心 围片区）	21.82476° N	108.60659 ° E			NW	6100	本次评 价监测

(2) 监测分析方法

按照《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ/T194-2005）和《空气和废气监测分析方法》（第四版国家环保局 2003 年）进行操作，环境空气采样分析及检出限详见表 3.2-7。

表 3.2-7 环境空气采样、分析及最低检出限

监测项目	分析方法	检出限
TSP	《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》（GB/T 15432-1995）及修改单	0.001mg/m <sup>3</sup>
PM <sub>10</sub> PM <sub>2.5</sub>	《环境空气 PM10 和 PM2.5 的测定 重量法》（HJ 618-2011）及修改单	0.010mg/m <sup>3</sup>
二氧化硫	《环境空气 二氧化硫的测定 甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法》（HJ 482-2009）及修改单	小时值：0.007mg/m <sup>3</sup> 日均值：0.004mg/m <sup>3</sup>
氨	《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》（HJ 533-2009）	0.01 mg/m <sup>3</sup>
臭氧	《环境空气 臭氧的测定 靛蓝二磺酸钠分光光度法》（HJ 504-2009）	0.010mg/m <sup>3</sup>
二氧化氮	《环境空气 氮氧化物(一氧化氮和二氧化氮)的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法》（HJ 479-2009）及修改单	小时值：0.005mg/m <sup>3</sup> 日均值：0.003mg/m <sup>3</sup>
一氧化碳	《环境空气 一氧化碳的测定 非分散红外法》（GB 9801-1988）	0.3 mg/m <sup>3</sup>
汞	《原子荧光分光光度法》《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局（2002 年）	3×10 <sup>-3</sup> μg/m <sup>3</sup>

### (3) 评价标准

广西茅尾海红树林自治区级自然保护区属于环境空气一类功能区、项目厂址区域和南港沟属于环境空气二类功能区，分别执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)的一级和二级标准。

TSP、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub> 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单的标准限值；Hg 年均值执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单附录 A 中参考浓度限值；NH<sub>3</sub> 执行《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 中表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值。

**表 3.2-8 环境空气质量评价标准值表**      单位：μg/m<sup>3</sup>

污染物名称	平均时间	浓度限值		标准来源
		一级	二级	
TSP	年平均	80	200	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单
	24小时平均	120	300	
Hg	年平均	0.05	0.05	
NH <sub>3</sub>	1小时平均	200	200	《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)附录D
SO <sub>2</sub>	年平均	20	60	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单
	24小时平均	50	150	
	1小时平均	150	500	
NO <sub>2</sub>	年平均	40	40	
	24小时平均	80	80	
	1小时平均	200	200	
PM <sub>10</sub>	年平均	40	70	
	24小时平均	50	150	
PM <sub>2.5</sub>	年平均	15	35	
	24小时平均	35	75	
CO	24小时平均	4mg/m <sup>3</sup>	4mg/m <sup>3</sup>	
	1小时平均	10mg/m <sup>3</sup>	10mg/m <sup>3</sup>	
O <sub>3</sub>	日最大8小时平均	100	160	
	1小时平均	160	200	

注：按《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 中的 5.3.2.1 节规定进行换算，日均值、年均值可分别按 3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

### (4) 区域环境空气质量现状监测结果

#### ① 小时平均浓度监测结果及统计分析

评价区域环境空气质量现状 1 小时平均浓度结果见表 3.2-9。

表 3.2-9 空气环境质量现状监测结果表（1 小时值）

监测点位	监测因子	平均时间	监测浓度范围 (μg/m <sup>3</sup> )	评价标准 (μg/m <sup>3</sup> )	最大浓度占标率%	超标率%	达标情况
厂址	NH <sub>3</sub>	小时平均	*	200	*	0	达标
南港沟	NH <sub>3</sub>	小时平均	*	200	*	0	达标
广西茅尾海红树林自治区级自然保护区（七十二泾区）	NH <sub>3</sub>	小时平均	*	200	*	0	达标
	SO <sub>2</sub>	小时平均	*	150	*	0	达标
	NO <sub>2</sub>	小时平均	*	200	*	0	达标
	CO	小时平均	*	10mg/m <sup>3</sup>	*	0	达标
广西茅尾海红树林自治区级自然保护区（坚心围片区）	O <sub>3</sub>	小时平均	*	160	*	0	达标
	NH <sub>3</sub>	小时平均	*	200	*	0	达标
	SO <sub>2</sub>	小时平均	*	150	*	0	达标
	NO <sub>2</sub>	小时平均	*	200	*	0	达标
	CO	小时平均	*	10mg/m <sup>3</sup>	*	0	达标
	O <sub>3</sub>	小时平均	*	160	*	0	达标

②24 小时平均及 8 小时平均浓度监测结果及统计分析

评价区域环境空气质量现状 24 小时平均浓度结果见表 3.2-10。

表 3.2-10 空气环境质量现状监测结果表（24 小时值及 8 小时平均）

监测点位	监测因子	平均时间	监测浓度范围 (μg/m <sup>3</sup> )	评价标准 (μg/m <sup>3</sup> )	最大浓度占标率%	超标率%	达标情况
厂址	TSP	日平均	*	300	*	0	66~85
	Hg	日平均	*	0.10	*	0	ND
南港沟	TSP	日平均	*	300	*	0	达标
	Hg	日平均	*	0.10	*	0	达标
广西茅尾海红树林自治区级自然保护区（七十二泾区）	TSP	日平均	*	120	*	0	达标
	Hg	日平均	*	0.10	*	0	达标
	SO <sub>2</sub>	日平均	*	50	*	0	达标
	NO <sub>2</sub>	日平均	*	80	*	0	达标
	CO	日平均	*	4mg/m <sup>3</sup>	*	0	达标
	PM <sub>10</sub>	日平均	*	50	*	0	达标
	PM <sub>2.5</sub>	日平均	*	35	*	0	达标
	O <sub>3</sub>	8 小时平均	*	100	*	0	达标
广西茅尾海红树林自治区级自然保护区（坚心围片区）	TSP	日均值	*	120	*	0	达标
	Hg	日均值	*	0.10	*	0	达标
	SO <sub>2</sub>	日平均	*	50	*	0	达标
	NO <sub>2</sub>	日平均	*	80	*	0	达标
	CO	日均值	*	4 mg/m <sup>3</sup>	*	0	达标

	PM <sub>10</sub>	日平均	*	50	*	0	达标
	PM <sub>2.5</sub>	日平均	*	35	*	0	达标
	O <sub>3</sub>	8 小时平均	*	100	*	0	达标

注：监测结果低于方法检出限时，以“ND”表示。

### (5) 监测结果评价

①位于二类功能区的厂址和敏感点，氨的小时浓度满足《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值要求；TSP 24 小时平均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单二级标准限值要求；Hg 日均浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单附录 A 中年均浓度换算成小时浓度标准限值要求。

②位于一类功能区的广西茅尾海红树林自治区级自然保护区，氨的小时浓度满足《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值要求；SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub> 小时浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单一级标准限值要求；SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、TSP 24 小时平均浓度和 O<sub>3</sub> 8 小时平均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单一级标准限值要求；Hg 日均浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单附录 A 中年均浓度换算成小时浓度标准限值要求。

#### 3.2.3.3 小结

##### (1) 达标区判断

根据钦州市生态环境局发布的 2020 年环境空气质量数据，项目大气评价范围所在区域为环境空气质量达标区。

##### (2) 长期监测数据现状评价

根据钦州市港区一小监测站的监测数据，2020 年度 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 年平均及 24 小时平均第 98 百分位数浓度；PM<sub>2.5</sub> 年平均及 24 小时平均第 95 百分位数浓度、PM<sub>10</sub> 年平均及 24 小时平均第 95 百分位数浓度；CO 24 小时平均第 95 百分位数、O<sub>3</sub> 日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度均能达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

##### (3) 补充监测数据现状评价

①位于二类功能区的厂址和敏感点，氨的小时浓度满足《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值要求；TSP 24 小时平

均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单二级标准限值要求; Hg 日均浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单附录 A 中年均浓度换算成小时浓度标准限值要求。

②位于一类功能区的广西茅尾海红树林自治区级自然保护区, 氨的小时浓度满足《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值要求; SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub> 小时浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单一级标准限值要求; SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、TSP24 小时平均浓度和 O<sub>3</sub>8 小时平均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单一级标准限值要求; Hg 日均浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单附录 A 中年均浓度换算成小时浓度标准限值要求。

### 3.3 地下水环境现状

国投钦州电厂三期1号机组项目环评时已进行地下水监测, 监测时间距今不到三年, 本期3、4号机组与前期的1号机组位于同一厂址, 根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016), 1号机组项目的地下水监测数据可以引用到本次评价。

此外, 本次评价单位也委托广西特立资源综合利用检测服务有限公司于2022年8月10日在厂址下游的嘉会村布设一个地下水监测点, 见表3.3-1。

#### 3.3.1 监测点位及监测因子

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016), 厂址及附近区域地下水水流方向为自西向东, 总体上向海域排泄, 具体点位见表 3.3-1。

表 3.3-1 地下水环境监测点基本情况表

序号	监测点名称	监测点位置	监测因子
D1	水牛港	地下水流向两侧, 距离厂界 290m	pH 值、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、硫酸盐、钾、钙、钠、镁、氯化物、氟化物、碳酸盐、碳酸氢盐、石油类、汞、镉、砷、六价铬、铅、总大肠菌群等
D2	电厂厂区	厂址内 ZK06 点位	
D3	亚路车	上游, 厂址西侧 540m	
D4	南港沟	地下水流向下游, 距离厂界 720m	
D5	嘉会村	地下水流向下游, 距离厂界 910m	

#### 3.3.2 监测分析方法

表 3.3-2 地下水环境采样、分析及最低检出限

序号	监测项目	分析方法	检出限
1	pH 值	《水质 pH 值的测定》(HJ 1147-2020)	0.01 (无量纲)
2	总硬度	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》 (GB 7477-1987)	5.0mg/L
3	耗氧量	《生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 (1.1 耗氧量 酸性高锰酸钾滴定法)》 (GB/T 5750.7-2006)	0.05 mg/L
4	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 (HJ 535-2009)	0.025mg/L
5	亚硝酸盐	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》 (GB 7493-1987)	0.003mg/L
6	硝酸盐	《水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法》(GB 7480-1987)	0.02mg/L
7	硫酸盐	《水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法 (试行)》 (HJ/T 342-2007)	8 mg/L
8	氯化物	《水质 氯化物的测定 硝酸汞滴定法》 (HJ/T 343-2007)	2.5 mg/L
9	氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》 (GB 7484-1987)	0.05mg/L
10	六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》 (GB 7467-1987)	0.004mg/L
11	石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法 (试行)》(HJ 970-2018)	0.01 mg/L
12	碳酸盐	《地下水水质检验方法 滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根》(DZ/T 0064.49-2021)	5mg/L
13	重碳酸盐		5mg/L
14	总大肠菌群	《水质 总大肠菌群、粪大肠菌群和大肠埃希氏菌的测定 酶底物法》(HJ 1001-2018)	10 MPN/L
15	铅	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》 (11.铅) (9.镉) (GB/T 5750.6-2006)	2.5µg/L
16	镉		0.5µg/L
17	汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》(HJ 694-2014)	0.04 µg/L
18	砷		0.3 µg/L
19	钾	《水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法》 (GB 11904-1989)	0.05mg/L
20	钠		0.01mg/L
21	钙	《水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法》(GB 11905-1989)	0.02mg/L
22	镁		0.002mg/L

### 3.3.3 评价标准

项目区域地下水执行《地下水质量标准》(GB14848-2017) III类标准。

**表 3.3-3 地下水环境质量评价标准值表 单位：mg/L(pH 值无量纲)**

序号	项目	III类标准	序号	项目	III类标准
1	pH值	6.5~8.5	12	碳酸盐	/
2	耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> 法, 以O <sub>2</sub> 计)	≤3.0	13	碳酸氢盐	/
3	氨氮(以N计)	≤0.5	15	汞	≤0.001
4	硝酸盐(以N计)	≤20	16	镉	≤0.005
5	亚硝酸盐(以N计)	≤1.0	17	砷	≤0.01
6	总硬度(以CaCO <sub>3</sub> 计)	≤450	18	六价铬	≤0.05
7	硫酸盐	≤250	19	铅	≤0.01
8	氯化物	≤250	20	钾	/
9	氟化物	≤1.0	21	钙	/
10	石油类	≤0.05	22	钠	/
11	总大肠菌群	≤3.0	23	镁	/

注：石油类参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准执行。

**3.3.4 地下水环境质量现状监测结果**

**表 3.3-4 地下水现状水质监测结果 单位(mg/L)**

分析项目 \ 监测点号	D1 水牛港	D2 电厂厂区	D3 亚路车	D4 南港沟	D5 嘉会村	III类标准
耗氧量	*	*	*	*	*	≤3.0
pH 值(无量纲)	*	*	*	*	*	6.5~8.5
氨氮	*	*	*	*	*	≤0.5
硝酸盐(以 N 计)	*	*	*	*	*	≤20
亚硝酸盐(以 N 计)	*	*	*	*	*	≤1.0
总硬度	*	*	*	*	*	≤450
硫酸盐	*	*	*	*	*	≤250
钾	*	*	*	*	*	/
钠	*	*	*	*	*	≤200
钙	*	*	*	*	*	/
镁	*	*	*	*	*	/
氯化物	*	*	*	*	*	≤250
氟化物	*	*	*	*	*	≤1.0
碳酸盐	*	*	*	*	*	/
碳酸氢盐	*	*	*	*	*	/
石油类	*	*	*	*	*	≤0.05
汞	*	*	*	*	*	≤0.001

监测点号 分析项目	D1 水牛港	D2 电厂厂区	D3 亚路车	D4 南港沟	D5 嘉会村	III类标准
镉	*	*	*	*	*	≤0.005
砷	*	*	*	*	*	≤0.01
六价铬	*	*	*	*	*	≤0.05
铅	*	*	*	*	*	≤0.01
总大肠菌群 (MPN/100mL)	*	*	*	*	*	≤3.0

注：1、石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准执行；  
2、监测结果低于方法检出限时以“检出限一半+L”表示。

### 3.3.5 监测结果评价

#### （1）监测结果

项目厂区和周边水牛港、亚路车 3 处监测点各监测因子浓度均满足（GB14848-2017）III类标准限值要求。

厂址南侧的南港沟监测点水样除总硬度（最大超标倍数 4.9）、硫酸盐（最大超标倍数 2.3）、钠（最大超标倍数 17.3）、氯化物（最大超标倍数 26.7）、氟化物（最大超标倍数 0.1）超标外，其余各水质指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准；嘉会村监测点水样除总大肠菌群超标外（最大超标倍数 17），其余各水质指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

#### （2）超标原因分析

厂址南侧的南港沟、嘉会村监测点临近望鹤江，为钦州湾的海叉，且监测点周边多有海水虾塘养殖，区域地下水受海水入侵影响，部分指标超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

## 3.4 声环境质量现状

### 3.4.1 声环境现状监测

为了解厂址区域的声环境现状，评价单位委托广西特立资源综合利用检测服务有限公司于 2022 年 8 月 10 日至 11 日对区域声环境质量进行现状监测。

#### （1）监测点的布置

本次评价拟布设 5 个监测点，具体情况详见表 3.4-1。

**表 3.4-1 噪声监测点位**

序号	监测点名称	与项目相对位置
N1	电厂东侧厂界	电厂厂界外 1m
N2	电厂南侧厂界	电厂厂界外 1m
N3	电厂西侧厂界	电厂厂界外 1m
N4	电厂北侧厂界	电厂厂界外 1m
N5	水牛港村	电厂厂界北侧约 175m

(2) 监测时间及频率

2022 年 8 月 10 日至 11 日连续监测 2 天，昼夜各监测 1 次。每天昼间、夜间各测量一次，测量时段为：昼间 06:00~22:00，夜间 22:00~次日 06:00，监测时间为 20min。

(3) 监测仪器及方法

采用 AWA6228+、AWA5688 多功能噪声分析仪，依照《声环境质量标准》(GB3096-2008) 等相关标准执行。

(4) 监测结果

监测结果见表 3.4-2。

**表 3.4-2 厂址区域声环境现状监测结果表 单位:dB(A)**

监测日期	监测点位	等效声级 dB(A)		备注
		昼间	夜间	
8 月 10 日	N1 电厂东侧厂界	*	*	/
	N2 电厂南侧厂界	*	*	/
	N3 电厂西侧厂界	*	*	/
	N4 电厂北侧厂界	*	*	/
	N5 水牛港村	*	*	/
8 月 11 日	N1 电厂东侧厂界	*	*	/
	N2 电厂南侧厂界	*	*	/
	N3 电厂西侧厂界	*	*	/
	N4 电厂北侧厂界	*	*	/
	N5 水牛港村	*	*	/

**3.5.2 噪声环境现状评价**

由表 3.4-2 可见，电厂东、北厂界昼间和夜间噪声现状监测值均满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 3 类标准要求，西、南厂界昼间和夜间噪声现状监测值均满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 4b 类标准要求；敏感点水牛港昼、夜间噪声现状

监测值均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准要求。

### 3.5 海洋环境质量现状调查与评价

#### 3.5.1 调查时间与站点分布

本次评价引用《钦州市钦州港三墩作业区深海排放管工程环境影响报告书》和《广西天宜环境科技有限公司污水处理厂项目（三期工程）环境影响报告书》监测数据及统计结果，其中《钦州市钦州港三墩作业区深海排放管工程环境影响报告书》两次调查数据时间为 2019 年 9 月 24~28 日（秋季）和 2020 年 3 月 18~30 日（春季），水质共设置 20 个测站；海洋沉积物站位布设 10 个测站；海洋生态和生物资源站位布设 12 个测站；潮间带生物布设 3 个点位。《广西天宜环境科技有限公司污水处理厂项目（三期工程）环境影响报告书》开展水质监测的时间为 2022 年 10 月，布设 5 个水质监测点。

根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014），4.7.4 “海水水质、海洋生态(含生物资源)历史资料应为 3 年以内；沿岸海域以内的海洋沉积物、海洋地形地貌与冲淤、数值模拟用海洋水文动力历史资料应为 5 年以内”。本项目引用的资料满足要求。

**表 3.5-1 钦州市钦州港三墩作业区深海排放管工程调查站位和调查内容**

序号	站位	位置		调查监测内容			水质要求
		经度	纬度	水质 (20 个)	沉积物 (10 个)	生态和生物、渔业 资源、生物质量 (12 个)	
1	1#	108°38'07.64"	21°43'41.07"	√			三
2	2#	108°37'35.79"	21°41'9.07"	√	√	√	三
3	3#	108°35'03.14"	21°41'52.16"	√			二
4	4#	108°41'32.39"	21°39'17.67"	√	√	√	三
5	5#	108°39'15.84"	21°38'57.08"	√			四
6	6#	108°36'03.12"	21°38'41.69"	√	√	√	三
7	7#	108°39'42.30"	21°36'26.34"	√			三
8	8#	108°35'27.95"	21°36'11.07"	√	√	√	三
9	9#	108°43'19.74"	21°36'34.20"	√	√	√	四
10	10#	108°43'04.97"	21°34'8.54"	√	√	√	二
11	11#	108°38'25.07"	21°34'00.99"	√	√	√	二
12	12#	108°34'27.09"	21°33'51.97"	√	√	√	二
13	13#	108°42'52.68"	21°31'17.64"	√			二
14	14#	108°38'19.57"	21°31'01.91"	√	√	√	二
15	15#	108°33'16.69"	21°31'10.66"	√			二
16	16#	108°43'09.12"	21°28'14.60"	√	√	√	二

17	17#	108°38'15.80"	21°28'17.80"	√			二
18	18#	108°32'37.65"	21°28'18.77"	√	√	√	二
19	19#	108°43'08.91"	21°24'24.91"	√			三
20	20#	108°32'03.76"	21°24'37.16"	√	√	√	二

表 3.5-2 广西天宜环境科技有限公司污水处理厂项目（三期工程）调查站位和内容

监测点位	经度	纬度	采样项目	水质要求
1#A1 排污口中心	*	*	水质	四类
2#排污口南面 1km	*	*	水质	
3#排污口南面 2km	*	*	水质	
4#金鼓江（排污口中心北面 1km）	*	*	水质	
5#西面航道（排污口中心西面 1km）	*	*	水质	

\*\*\*

**图 3.5-1 钦州市钦州港三墩作业区深海排放管工程海洋环境质量监测点位示意图**

\*\*\*

**图 3.5-2 广西天宜环境科技有限公司污水处理厂项目（三期工程）调查站位图**

### 3.5.2 海水水质现状调查与评价

#### 3.5.2.1 调查项目与分析方法

2019 年 9 月和 2020 年 3 月，监测：水温、水深、pH 值、盐度、悬浮物、化学需氧量、溶解氧、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、活性磷酸盐、氰化物、硫化物、氟化物、挥发性酚、石油类、铜、铅、锌、镉、汞、砷、总铬共 23 项，2022 年 10 月监测：水温、pH 值、COD、活性磷酸盐、无机氮、石油类、盐度共 7 项，调查分析方法见表 3.5-3。

**表 3.5-3 水质调查分析方法**

序号	项目	分析方法	检出限 (mg/L)
1	盐度	盐度计法	2
2	悬浮物	重量法	2.0
3	水温	温度计法	=
4	pH 值	pH 计法	=
5	溶解氧	碘量法	0.042
6	化学需氧量	碱性高锰酸钾法	0.15
7	氨氮	次溴酸盐氧化法	$0.4 \times 10^{-3}$
8	硝酸盐	铈镉还原法	$0.7 \times 10^{-3}$
9	亚硝酸盐	萘乙二胺分光光度法	$0.5 \times 10^{-3}$
10	活性磷酸盐	磷钼蓝分光光度法	$0.2 \times 10^{-3}$
11	氰化物	异烟酸-吡啶啉酮分光光度法	$2.1 \times 10^{-3}$
12	氟化物	氟试剂分光光度法	0.02
13	挥发性酚	4-氨基安替比林分光光度法	$4.8 \times 10^{-3}$
14	石油类	紫外分光光度法	$3.5 \times 10^{-3}$
15	汞	原子荧光法	$0.007 \times 10^{-3}$
16	砷		$0.5 \times 10^{-3}$
17	镉	无火焰原子吸收分光光度法	$0.01 \times 10^{-3}$
18	铅		$0.03 \times 10^{-3}$
19	总铬		$0.4 \times 10^{-3}$
20	铜		0.0002
21	锌	火焰原子吸收分光光度法	$3.1 \times 10^{-3}$
22	硫化物	亚甲基蓝分光光度法	0.002
23	无机氮	无机氮	=

3.5.2.2 水质调查结果

表 3.5-4 2019 年 9 月调查水质要素结果统计表

序号	站号	层次	水温 (°C)	水深 (m)	盐度	pH	DO(mg/L)	COD(mg/L)	悬浮物 (mg/L)	石油类 (mg/L)	磷酸盐 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	硝酸盐 (mg/L)	亚硝酸 (mg/L)	氰化物 (ug/l)
1	1#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2	2#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3	3#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
4	4#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
5	5#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
6	6#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
7	7#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
8	8#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
9	9#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
10	10#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
11	11#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
12	12#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
13	13#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
14	14#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
15	15#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
16	16#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
17	17#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
18	18#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
19	19#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
20	20#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

注：“△”表示小于方法检出限，以下同。

表 3.5-5 2019 年 9 月调查水质要素结果统计续表

序号	站号	层次	铜(μg/L)	铅(μg/L)	锌(μg/L)	镉(μg/L)	总铬(μg/L)	汞(μg/L)	砷(μg/L)	硫化物(mg/L)	挥发酚(mg/L)	氟化物(mg/L)
1	1#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2	2#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3	3#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
4	4#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
5	5#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
6	6#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
7	7#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
8	8#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
9	9#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
10	10#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
11	11#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
12	12#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
13	13#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
14	14#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
15	15#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
16	16#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
17	17#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
18	18#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
19	19#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
20	20#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

**表 3.5-6 2020 年 3 月调查水质要素结果统计表**

序号	站号	层次	水温 (°C)	水深 (m)	盐度‰	pH	DO(mg/L)	COD(mg/L)	悬浮物 (mg/L)	石油类 (mg/L)	磷酸盐 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	硝酸盐 (mg/L)	亚硝酸盐 (mg/L)
1	1#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2	2#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3	3#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
4	4#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
5	5#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
6	6#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
7	7#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
8	8#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
9	9#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
10	10#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
11	11#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
12	12#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
13	13#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
14	14#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
15	15#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
16	16#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
17	17#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
18	18#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
19	19#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
20	20#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

注：“△”表示小于方法检出限，以下同。

表 3.5-7 2020 年 3 月调查水质要素结果统计续表

序号	站号	层次	BOD(mg/L)	表面活性剂 (mg/L)	氰化物 (mg/L)	硫化物 (mg/L)	氟化物 (mg/L)	挥发酚 (mg/L)	铜 (μg/L)	铅 (μg/L)	锌 (μg/L)	镉 (μg/L)	总铬 (μg/L)	汞 (μg/L)	砷 (μg/L)
1	1#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2	2#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3	3#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
4	4#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
5	5#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
6	6#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
7	7#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
8	8#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
9	9#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
10	10#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
11	11#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
12	12#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
13	13#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
14	14#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
15	15#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
16	16#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
17	17#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
18	18#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
19	19#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
20	20#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

**表 3.5-8 2022 年 10 月调查水质要素结果统计表**

序号	站号	层次	pH 值 (无量纲)	COD <sub>Mn</sub> (mg/L)	活性磷酸盐 (μg/L)	无机氮 (μg/L)	石油类 (μg/L)	盐度 (‰)
1	1#A1 排污口中心	表	7.3	*	*	*	*	*
2	2#排污口南面 1km	表	7.3	*	*	*	*	*
3	3#排污口南面 2km	表	7.4	*	*	*	*	*
4	4#金鼓江 (排污口中心北面 1km)	表	7.4	*	*	*	*	*
5	5#西面航道 (排污口中心西面 1km)	表	7.3	*	*	*	*	*

**表 3.5-9 水质要素标准指数统计表 (2022 年 10 月)**

站号	pH 值	COD <sub>Mn</sub>	活性磷酸盐	无机氮	石油类
1#A1 排污口中心	*	*	*	*	*
2#排污口南面 1km	*	*	*	*	*
3#排污口南面 2km	*	*	*	*	*
4#金鼓江 (排污口中心北面 1km)	*	*	*	*	*
5#西面航道 (排污口中心西面 1km)	*	*	*	*	*

**表 3.5-10 水质要素标准指数统计表 (2019 年 9 月)**

站号	pH	DO	COD	无机氮	活性磷酸盐	汞	镉	铅	砷	铜	锌	总铬	氰化物	硫化物	挥发性酚	石油类
1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
5	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
6	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
7	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

8	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
9	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
10	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
11	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
12	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
13	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
14	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
15	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
16	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
17	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
18	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
19	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
20	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
21	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
超标率 (%)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

表 3.5-11 水质要素标准指数统计表（2020 年 3 月）

站号	pH	DO	COD	无机氮	活性磷酸盐	汞	镉	铅	砷	铜	锌	总铬	氰化物	硫化物	挥发性酚	石油类
1#	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2#	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3#	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
4#	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
5#	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
6#	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
7#	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

站号	pH	DO	COD	无机氮	活性磷酸盐	汞	镉	铅	砷	铜	锌	总铬	氰化物	硫化物	挥发性酚	石油类
8#	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
9#	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
10#	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
11#	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
12#	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
13#	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
14#	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
15#	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
16#	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
17#	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
18#	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
19#	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
20#	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
超标率 (%)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

根据引用的监测数据，10#和 14#站位无机氮超标，超标原因为 10#和 14#站位均位于航道后港口附近，可能是船舶污水偶然造成，其余各点位调查的海水水质均满足《海水水质标准》（GB 3097-1997）要求。

### 3.5.3 沉积物现状调查结果及评价

#### 3.5.3.1 调查站位设置

2019 年 9 月设 10 个调查站位，具体站位详见图 3.5-1。

#### 3.5.3.2 调查分析项目

2019 年 9 月沉积物调查项目均为铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷、硫化物、有机碳、石油类共 10 项。

#### 3.5.3.3 调查分析方法

各调查项目的采样、分析方法和技术要求按《海洋监测规范》（GB17378—2007）和《海洋调查规范》（GB12763—2007）的规定进行。沉积物分析方法见表 3.5-12。

**表 3.5-12 沉积物分析方法**

序号	项目	分析方法	仪器名称及型号	检出限
1	铜	无火焰原子吸收分光光度法	AA 800 原子吸收光谱仪	$0.5 \times 10^{-6}$
2	铅			$1 \times 10^{-6}$
3	镉			$0.04 \times 10^{-6}$
4	铬			$2 \times 10^{-6}$
5	锌	火焰原子吸收分光光度法		$6 \times 10^{-6}$
6	汞	原子荧光法	AFS-830 原子荧光光度计	$0.002 \times 10^{-6}$
7	砷			$0.06 \times 10^{-6}$
8	石油类	紫外分光光度法	Cary100 紫外可见分光光度计	$3 \times 10^{-6}$
9	硫化物	亚甲基蓝分光光度法		$0.3 \times 10^{-6}$
10	有机碳	重物铬分酸析钾结氧果化—还原容量法	滴定	$0.03 \times 10^{-2}$

#### 3.5.3.4 沉积物分析结果

沉积物分析结果见表 3.5-13。

**表 3.5-13 沉积物结果统计表（2019 年 9 月）**

序号	站号	层次	铜 ( $\times 10^{-6}$ )	铅 ( $\times 10^{-6}$ )	锌 ( $\times 10^{-6}$ )	镉 ( $\times 10^{-6}$ )	铬 ( $\times 10^{-6}$ )	总汞 ( $\times 10^{-6}$ )	砷 ( $\times 10^{-6}$ )	有机碳 ( $10^{-2}$ )	硫化物 ( $10^{-6}$ )	石油类 ( $10^{-6}$ )
1	2#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2	4#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3	6#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
4	8#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
5	10#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
6	12#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
7	14#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

8	16#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
9	18#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
10	20#	表	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

注：“△”表示小于方法检出限。

### 3.5.3.5 评价标准与方法

(1) 评价标准：与水质现状评价的方法相同，沉积物现状的评价亦采用单项标准指数法，选用的评价因子有：有机碳、硫化物、总汞、铜、锌、铅、镉、铬、砷、石油类共 9 项。

根据现状海域功能确定，沉积物质量标准采用《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)，2#、4#、6#和 8#号调查站站位执行二类标准，10#、12#、14#、16#、18#、20#调查站位执行一类标准。

(2) 评价方法：评价方法同样采用单因子标准指数法，公式如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{i0}}$$

式中：Pi 某污染因子的污染指数即单因子污染指数；

Ci——某污染因子的实测含量；

Coi——某污染因子的评价标准。

海水评价结果（未检出项目取二分之一检出限值计算）由表 3.5-14 可知：各站位各项评价因子均满足所在功能区沉积物质量标准要求。

**表 3.5-14 调查站位沉积物标准指数统计表（2019 年 9 月）**

站号	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷	有机碳	硫化物	石油类
02#	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
04#	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
06#	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
08#	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
10#	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
12#	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
14#	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
16#	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
18#	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
20#	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
超标率%	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

(3) 小结

根据统计结果，各监测点位海洋沉积物均满足《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)要求。

**3.5.4 海洋生态调查**

**3.5.4.1 叶绿素 a**

(1) 调查时间、站位和方法

叶绿素 a 调查站位共 12 个。采样与水质同步进行，每站采集海水约 1000mL，用紫外分光光度计法测定。

(2) 调查结果

2019 年 9 月叶绿素 a 含量范围为 (0.8~14.5)mg/m<sup>3</sup>，平均值为 4.75mg/m<sup>3</sup>。

2020 年 3 月叶绿素 a 含量范围为 (0.99~2.91) mg/m<sup>3</sup>，平均值为 1.73mg/m<sup>3</sup>。

**表 3.5-15 各站叶绿素 a 含量**

2019 年 9 月			2020 年 3 月		
站号	层次	叶绿素 a(ug/L)	站号	层次	叶绿素 a(ug/L)
2#	表	*	*	*	*
4#	表	*	*	*	*
6#	表	*	*	*	*
8#	表	*	*	*	*
9#	表	*	*	*	*
10#	表	*	*	*	*
11#	表	*	*	*	*
12#	表	*	*	*	*
14#	表	*	*	*	*
16#	表	*	*	*	*
18#	表	*	*	*	*
20#	表	*	*	*	*
平均值		*	*	*	*

(3) 初级生产力

初级生产力计算采用叶绿素 a 估算法，按联合国教科文组织 (UNESCO) 推荐的下列公式估算：

$$P = \frac{chla \cdot Q \cdot D \cdot E}{2}$$

式中：

$P$ ——现场初级生产力 ( $\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ )； $\text{Chla}$ ——真光层内平均叶绿素 a 含量 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )；

$Q$ ——不同层次同化指数算术平均值，取 3.7；

$D$ ——昼长时间 (h)，根据季节和海区情况取 11h；

$E$ ——真光层深度，取 5m。

2019 年 9 月秋季初级生产力范围为 (81.4~1516.1)  $\text{mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，平均值为 483.3 $\text{mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，各站调查结果差异较大，分布不均匀；2020 年 3 月春季初级生产力范围为 (100.7~296.1)  $\text{mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，平均值为 176.0 $\text{mg}\cdot\text{C}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，各站调查结果差异不大。从两次调查结果显示，调查海区的秋季叶绿素含量较高，春季较低。

**表 3.5-16 各站水体初级生产力**

2019 年 9 月		2020 年 3 月	
站号	初级生产力 ( $\text{mg}\cdot\text{C}/\text{m}^3\cdot\text{d}$ )	站号	初级生产力 ( $\text{mg}\cdot\text{C}/\text{m}^3\cdot\text{d}$ )
2#	*	2	*
4#	*	4	*
6#	*	6	*
8#	*	8	*
9#	*	9	*
10#	*	10	*
11#	*	11	*
12#	*	12	*
14#	*	14	*
16#	*	16	*
18#	*	18	*
20#	*	20	*
平均值	*	平均值	*

### 3.5.4.2 浮游植物

#### (1) 调查时间、站位和方法

两次调查时间为 2019 年 9 月 24-28 日 (秋季) 和 2020 年 3 月 18-30 日 (春季)。浮游植物的采样分析按照《海洋监测规范第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测》(GB17378.7-2007) 进行。每站采集 500mL 水样，加鲁戈氏液固定，样品带回实验室分类鉴定、计数。

(2) 调查结果

① 数量分布

2019年9月调查浮游植物密度分布为 $0.74 \times 10^5 \sim 19.40 \times 10^5$ 个/L, 平均 $8.58 \times 10^5$ 个/L, 最小值出现在20号站, 最大值出现在12号站; 硅藻密度分布为 $0.74 \times 10^5 \sim 19.40 \times 10^5$ 个/L, 平均为 $8.58 \times 10^5$ 个/L; 甲藻密度分布为未检出 $\sim 1.81 \times 10^5$ 个/L, 平均为 $0.22 \times 10^5$ 个/L。调查海域浮游植物数量主要以硅藻为主。

**表 3.5-17 浮游植物数量统计表 (2019 年 9 月)**

序号	站位	硅藻 ( $\times 10^5$ 个/L)	甲藻 ( $\times 10^5$ 个/L)	总数 ( $\times 10^5$ 个/L)
1	2#	*	*	*
2	4#	*	*	*
3	6#	*	*	*
4	8#	*	*	*
5	9#	*	*	*
6	10#	*	*	*
7	11#	*	*	*
8	12#	*	*	*
9	14#	*	*	*
10	16#	*	*	*
11	18#	*	*	*
12	20#	*	*	*
最小值		*	*	*
最大值		*	*	*
平均年值		*	*	*

2020年3月调查浮游植物密度分布为 $0.41 \times 10^4 \sim 21.59 \times 10^4$ 个/L, 平均为 $2.67 \times 10^4$ 个/L, 最小值出现在6号站, 最大值出现在4号站; 硅藻密度分布为 $0.41 \times 10^4 \sim 21.59 \times 10^4$ 个/L, 平均为 $2.67 \times 10^4$ 个/L; 甲藻密度分布为未测出 $\sim 0.12 \times 10^4$ 个/L, 甲藻在多个站位未测出, 平均为 $0.02 \times 10^4$ 个/L。

**表 3.5-18 浮游植物数量统计表 (2020 年 3 月)**

序号	站位	硅藻 ( $\times 10^4$ 个/L)	甲藻 ( $\times 10^4$ 个/L)	总数 ( $\times 10^4$ 个/L)
1	2#	*	未测出	*
2	4#	*	未测出	*
3	6#	*	未测出	*
4	8#	*	未测出	*
5	9#	*	未测出	*
6	10#	*	0.04	*

7	11#	*	未测出	*
8	12#	*	未测出	*
9	14#	*	未测出	*
10	16#	*	未测出	*
11	18#	*	未测出	*
12	20#	*	0.12	*
最小值		0.41	*	0.41
最大值		21.59	*	21.59
平均值		2.67	*	2.67

② 结构组成

2019 年 9 月调查共鉴定出浮游植物 3 门 29 属 46 种，其中硅藻种类最多为 19 属 34 种，占种类数的 73.91%，甲藻共有 9 属 11 种，占种类数的 23.91%，定鞭藻门 1 种。调查海域主要优势藻种为丹麦细柱藻 (*Leptocylindrus danicus*)、拟旋链角毛藻 (*Chaetoceros pseudocurvisetus*)、中肋骨条藻 (*Skelrtonemacostatum*)、微小小环藻 (*Cyclotella caspia*)。本次调查浮游植物名录具体见表 3.5-19。

表 3.5-19 浮游植物名录 (2019 年 9 月)

序号	中文名	拉丁名	序号	中文名	拉丁名
1	窄隙角毛藻	<i>Chaetoceros affinis</i>	24	丹麦细柱藻	<i>Leptocylindrus danicus</i>
2	拟旋链角毛藻	<i>Chaetoceros pseudocurvisetus</i>	25	中肋骨条藻	<i>Skelrtonema costatum</i>
3	洛氏角毛藻	<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	26	优美旭氏藻	<i>Schrderella delicatula</i>
4	范氏角毛藻	<i>Chaetoceros vistule</i>	27	优美旭氏藻矮小变型	<i>Schrderella delicatula f. schroderi</i>
5	旋链角毛藻	<i>Chaetoceros curvisetus</i>	28	活动盒形藻	<i>Biddulphia mobiliensis</i>
6	翼根管藻纤细变型	<i>Rhizosolenia alata f. gracilima</i>	29	双角角管藻	<i>Cerataulina compacta</i>
7	刚毛根管藻	<i>Rhizosolenia setigera</i>	30	大洋角管藻	<i>Cerataulina pelagica</i>
8	斯托根管藻	<i>Rhizosolenia stolterfothii</i>	31	透明辐杆藻	<i>bacteriastrum hyalinum</i>
9	中华根管藻	<i>Rhizosolenia Sinensis</i>	32	叉状辐杆藻	<i>bacteriastrum delicatum</i>
10	柔弱根管藻	<i>Rhizosolenia delicatula</i>	33	细弱圆筛藻	<i>Coscinodiscus subtilis</i>
11	翼根管藻	<i>Rhizosolenia alata</i>	34	圆筛藻	<i>Coscinodiscus sp.</i>
12	微小小环藻	<i>Cyclotella caspia</i>	35	反曲原甲藻	<i>Prorocentrum sigmoides</i>
13	条纹小环藻	<i>Cyclotella striata</i>	36	利马原甲藻	<i>Prorocentrum lima</i>
14	短角弯角藻	<i>Eucampia cornuta</i>	37	平行多甲藻	<i>Peridinium parallelun</i>
15	圆海连藻	<i>thalassiosira rotula</i>	38	锥形原多甲藻	<i>Proto-peridinium conicum</i>
16	尖刺伪菱形藻	<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>	39	锥状斯克里普藻	<i>Scrippsiella trochoidea</i>

17	柔弱伪菱形藻	<i>Pseudo-nitzschia delicatissima</i>	40	血红哈卡藻	<i>Akashiwo sanguinea</i>
18	环纹娄氏藻	<i>Lauderia annulata</i>	41	春膝沟藻	<i>Gonyaulax verior</i>
19	舟形藻	<i>Navicula sp.</i>	42	叉状角藻	<i>Ceratium furca</i>
20	薄壁几内亚藻	<i>Guinardia flaccida</i>	43	链状裸甲藻	<i>Gymnodinium catenatum</i>
21	具槽直链藻	<i>Melosira sulcata</i>	44	裸甲藻	<i>Gymnodinium aerucinosum</i>
22	菱形海线藻	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	45	米氏凯伦藻	<i>Karenia mikimotoi</i>
23	日本星杆藻	<i>Asterionella japonica</i>	46	植物球形棕门囊藻	<i>Phaeocystis globosa</i>

2020 年 3 月调查共鉴定出浮游植物 3 门 31 属 57 种，其中硅藻种类最多为 27 属 51 种，占种类数的 89.47%，其次为甲藻，共有 3 属 5 种，占种类数的 8.72%，金藻门为 1 种。硅藻中优势种为拟旋链角毛藻 (*Chaetoceros pseudocurvisetus*)、新月菱形藻 (*Nitzschia closterium*)、柔弱伪菱形藻 (*Pseudo-nitzschia pungens*)，本次调查浮游植物名录具体见下表 3.5-20。

表 3.5-20 浮游植物名录 (2020 年 3 月)

序号	中文名	拉丁名	序号	中文名	拉丁名
1	针杆藻	<i>Synedra sp.</i>	30	菱形藻	<i>Nitzschia sp.</i>
2	长角弯角角	<i>Eucampia cornuta</i>	31	洛氏菱形藻	<i>Nitzschia lorenziana</i>
3	霍氏半管藻	<i>Hemiaulus hauckii</i>	32	透明辐杆藻	<i>Bacteriastrum hyalinum</i>
4	唐氏藻	<i>Donkinia sp.</i>	33	叉状辐杆藻	<i>bacteriastrum delicatulum</i>
5	波罗的海布纹藻	<i>Gyrosigma balticum</i>	34	羽纹藻	<i>Navicula sp.</i>
6	派格棍形藻	<i>Bacillaria paxillifera</i>	35	翼根管藻印度变型	<i>Rhizosolenia alata f. indica</i>
7	日本星杆藻	<i>Asterionella japonica</i>	36	伯氏根管藻	<i>Rhizosolenia bergonii</i>
8	短楔形藻	<i>Licmophora abbreviata</i>	37	透明根管藻	<i>Rhizosolenia hyalina</i>
9	热带环刺藻	<i>Gossleriella tropica</i>	38	卡氏根管藻	<i>Rhizosolenis castracanei</i>
10	圆海链藻	<i>Thalassiosira rotula</i>	39	螺端根管藻	<i>Rhizosolenia cochlea</i>
11	布氏双尾藻	<i>Ditylum brightwellii</i>	40	距端假管藻	<i>Rhizosolenia calcar-avis</i>
12	柔弱伪菱形藻	<i>Pseudo-nitzschia delicatissima</i>	41	斯托根管藻	<i>Rhizosolenia stolterfothii</i>
13	尖刺伪菱形藻	<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>	42	中华根管藻	<i>Rhizosolenia Sinensis</i>
14	曲舟藻	<i>Pleurosigma Pleurosigma</i>	43	翼根管藻纤细变型	<i>Rhizosolenia alata f. gracilima</i>

15	菱形海线藻	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	44	柔弱根管藻	<i>Rhizosolenia delicatula</i>
16	小环藻	<i>Cyclotella sp.</i>	45	笔尖型根管藻	<i>Rhizosolenia styliiformis</i>
17	中肋骨条藻	<i>Skelrtonema costatum</i>	46	优美旭氏藻	<i>Schrderella delicatula</i>
18	大西洋角毛藻	<i>Chaetoceros atlanticus</i>	47	薄壁几内亚藻	<i>Guinardia flaccida</i>
19	角毛藻	<i>Chaetocero sp.</i>	48	圆筛藻	<i>Coscinodiscus sp.</i>
20	平滑角毛藻	<i>Chaetoceros laevis</i>	49	高齿状藻	<i>Odontella regia</i>
21	拟旋链角毛藻	<i>Chaetoceros</i>	50	舟形藻	<i>Navicula sp.</i>
22	聚生角毛藻	<i>Chaetoceros socialis</i>	51	蜂腰双壁藻	<i>Diploneis bombus</i>
23	劳氏角码藻	<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	52	三角藻	<i>Ceratium tripos</i>
24	密连角毛藻	<i>Chaetoceros densus</i>	53	叉状角藻	<i>Ceratium furca</i>
25	深环沟角毛藻	<i>Chaetoceros constrictus</i>	54	夜光藻	<i>Noctiluca scintillans</i>
26	柔弱角毛藻	<i>Chaetoceros debilis</i>	55	海洋原甲藻	<i>Prorocentrum micans</i>
27	异角毛藻	<i>Chaetoceros diversus</i>	56	微小原甲藻	<i>Prorocentrum minimum</i>
28	秘鲁角毛藻	<i>Chaetoceros peruvianus</i>	57	小等刺硅鞭藻	<i>Dictyocha fibula</i>
29	新月菱形藻	<i>Nitzschia closterium</i>			

③ 浮游植物生物多样性评价

浮游植物生物多样性指标见表 3.5-21、表 3.5-22。

**表 3.5-21 浮游植物生物学指标统计表（2019 年 9 月）**

序号	站点	多样性	均匀度指数	优势度	丰富度
1	2#	*	*	*	*
2	4#	*	*	*	*
3	6#	*	*	*	*
4	8#	*	*	*	*
5	9#	*	*	*	*
6	10#	*	*	*	*
7	11#	*	*	*	*
8	12#	*	*	*	*
9	14#	*	*	*	*
10	16#	*	*	*	*
11	18#	*	*	*	*
12	20#	*	*	*	*
最小值		1.60	*	*	*
最大值		2.64	*	*	*
平均值		2.12	*	*	*

**表 3.5-22 浮游植物生物学指标统计表（2020 年 3 月）**

序号	站号	多样性	均匀度指数	优势度	丰富度
1	2#	*	*	*	*
2	4#	*	*	*	*
3	6#	*	*	*	*

4	8#	*	*	*	*
5	9#	*	*	*	*
6	10#	*	*	*	*
7	11#	*	*	*	*
8	12#	*	*	*	*
9	14#	*	*	*	*
10	16#	*	*	*	*
11	18#	*	*	*	*
12	20#	*	*	*	*
最小值		2.17	*	*	*
最大值		3.68	*	*	*
平均值		2.75	*	*	*

### 3.5.4.3 浮游动物

#### (1) 调查时间、站位和方法

两次调查时间为 2019 年 9 月 24-26 日（秋季）和 2020 年 3 月 18-30 日（春季），共调查 12 个站位。

调查以浅水 II 型浮游生物网进行垂直拖网。所有样品用 5%福尔马林溶液固定，带回实验室分类鉴定、计数和称重。

全部样品采集及处理均按照《海洋调查规范第 6 部分：海洋生物调查》（GB/T12763.6-2007）规定执行，采用拖网法进行调查。所用网具为有翼单囊底层拖网，网口宽 6.0m，高 1.5m，长 10.5m，囊网网目为 2.5cm。

#### (2) 调查结果

##### ① 数量及生物质量

2019 年 9 月调查期间，浮游动物丰度变化范围从 4 号站的最低值 6198ind./m<sup>3</sup> 到 11 号站的最高值 34618ind./m<sup>3</sup>，平均丰度为 18163.92ind./m<sup>3</sup>。浮游动物生物质量范围 20 号站的最低值 388.89mg/m<sup>3</sup> 到 11 号站的 3937.50mg/m<sup>3</sup>，平均生物质量为 1588.27mg/m<sup>3</sup>，浮游动物丰度和生物质量统计见下表。

表 3.5-23 浮游动物丰度和生物质量统计表（2019 年 9 月）

站位	丰度 (ind./m <sup>3</sup> )	生物质量(mg/m <sup>3</sup> )
2#	*	*
4#	*	*
6#	*	*
8#	*	*

9#	*	*
10#	*	*
11#	*	*
12#	*	*
14#	*	*
16#	*	*
18#	*	*
20#	*	*
最小值	*	*
最大值	*	*
平均值	*	*

2020 年 3 月调查期间，浮游动物丰度变化范围从 30 号站的最低值 3231ind/m<sup>3</sup> 到 9 号站的最高值 10278ind/m<sup>3</sup>，平均丰度为 7092.26ind/m<sup>3</sup>。浮游动物生物质量范围从 30 号站的最低值 281mg/m<sup>3</sup> 到 9 号站的最高值 3125mg/m<sup>3</sup>，平均生物质量为 951.01mg/m<sup>3</sup>，浮游动物丰度和生物质量统计详见下表。

**表 3.5-24 浮游动物丰度和生物质量统计表（2020 年 3 月）**

站位	丰度 (ind/m <sup>3</sup> )	生物质量(mg/m <sup>3</sup> )
2#	*	*
4#	*	*
6#	*	*
8#	*	*
9#	*	*
10#	*	*
11#	*	*
12#	*	*
14#	*	*
16#	*	*
18#	*	*
20#	*	*
最小值	*	*
最大值	*	*
平均值	*	*

② 结构组成

2019 年 9 月调查期间共发现浮游动物 25 种（类），分属于 8 大类，其中水母类 1 种，桡足类 10 种，枝角类 1 种，毛颚类 2 种，被囊类 2 种、多毛类 1 种、浮游幼虫 7 种（类）、莹虾类 1 种。本次调查浮游动物名录详见下表。

**表 3.5-25 浮游动物名录（2019 年 9 月）**

序号	类群	中文名	拉丁名
1	桡足类	尖额谐猛水蚤	<i>Euterpina acutifrons</i>
2		强额孔雀哲水蚤	<i>Pavocalanus crassirostris</i>
3		小拟哲水蚤	<i>Paracalanus parvus</i>
4		太平洋纺锤水蚤	<i>Acartia pacifica</i>
5		双毛纺锤水蚤	<i>Acartia bifilosa</i>
6		小毛猛水蚤	<i>Microsetella norvegica</i>
7		小长腹剑水蚤	<i>Oithona nana</i>
8		细长腹剑水蚤	<i>Oithona attenuata</i>
9		近缘大眼水蚤	<i>Corycaeus affinis</i>
10		锥形宽水蚤	<i>Temora discaudata</i>
11	毛颚类	百陶箭虫	<i>Sagitta bedoti</i>
12		肥胖软箭虫	<i>Sagitta enflata</i>
13	被囊类	异体住囊虫	<i>Oikopleura dioica</i>
14		长尾住囊虫	<i>Oikopleura longicauda</i>
15	水母类	肉质介熄水母	<i>Hydractinia carnea</i>
16	枝角类	鸟喙尖头溞	<i>Penilia avirostris</i>
17	莹虾类	间型莹虾	<i>Lucifer intermdeius</i>
18	多毛类	多毛类	<i>Trochophore</i>
19	浮游幼虫	短尾类溞状幼体	<i>Brachyura zoea</i>
20		多毛类后期幼体	<i>Polychaeta larvae</i>
21		糠虾幼体	<i>Mysidaceae larva</i>
22		曼足类幼虫	<i>Balanus larva</i>
23		海胆长腕幼虫	<i>Echinopluteus larva</i>
24		海胆类耳状幼虫	<i>Auricularia larva</i>
25		桡足类无节幼虫	<i>Copepoda Nauplius larva</i>

2020 年 3 月调查以浅水 I 型浮游生物网进行垂直拖网，调查期间共发现浮游动物 28 种（类），分属于 8 大类，其中水母类 2 种，桡足类 12 种，枝角类 1 种，毛颚类 2 种，被囊类 2 种、多毛类 1 种、浮游幼虫 7 种（类）、莹虾类 1 种。本次调查浮游动物名录详见表 3.5-26。

**表 3.5-26 浮游动物名录（2020 年 3 月）**

	序号	中文名	拉丁名
毛颚类	1	百陶带箭虫	<i>Sagitta bedoti</i>
	2	肥胖软箭虫	<i>Sagitta enflata</i>
被囊类	3	异体住囊虫	<i>Oikopleura dioica</i>
	4	长尾住囊虫	<i>Oikopleura longicauda</i>
水母类	5	肉质介熄水母	<i>Hydractinia carnea</i>
	6	拟细浅室水母	<i>Lensia subtiloides</i>

	7	球形侧腕水母	<i>Pleurobrachia globosa</i>
枝角类	8	鸟喙尖头蚤	<i>Penilia avirostris</i>
桡足类	9	尖额谐猛水蚤	<i>Euterpina acutifrons</i>
	10	红小毛猛水蚤	<i>Microseteua rosea</i>
	11	强额孔雀哲水蚤	<i>Pavocalanus crassirostris</i>
	12	小拟哲水蚤	<i>Paracalanus parvus</i>
	13	柱形宽水蚤	<i>Temora stylifera</i>
	14	太平洋纺锤水蚤	<i>Acartia pacifica</i>
	15	针刺拟哲水蚤	<i>Paracalanus aculeatus</i>
	16	双毛纺锤水蚤	<i>Acartia bifilosa</i>
	17	小毛猛水蚤	<i>Microsetella norvegica</i>
	18	叉胸刺哲水蚤	<i>Daphnia spinosa</i>
	19	细长腹剑水蚤	<i>Oithona attenuata</i>
	20	近缘大眼水蚤	<i>Corycaeus affinis</i>
	21	锥形宽水蚤	<i>Temora discaudata</i>
	莹虾类	22	间型莹虾
浮游幼虫	23	短尾类蚤状幼体	<i>Brachyura zoea</i>
	24	多毛类	<i>Polychaeta</i>
	25	糠虾幼体	<i>Mysidacea larva</i>
	26	曼足类幼虫	<i>Balanus larva</i>
	27	磁蟹蚤状幼体	<i>Porcellana zoea</i>
	28	耳状幼虫	<i>Auricularia larva</i>
	29	桡足类无节幼虫生物学指标	<i>Copepod Larva</i>
	30	长腕幼虫	<i>Ophiopluteus Larva</i>

③ 浮游动物生物学指标

2019 年 9 月调查结果表明，多样性指数最高出现在 20 号站，其多样性指数为 3.36，最低为 4 号站，多样性指数为 1.46，调查期间各站位多样性指数平均值为 2.64。调查期间，均匀度指数最高的是 20 号站，为 0.8，最低的为 4 号站，为 0.44，各站均匀度指数平均值为 0.68。

表 3.5-27 多样性指数与均匀度指数表（2019 年 9 月）

序号	站位	多样性指数	均匀度
1	2#	* —	* —
2	4#	* —	* —
3	6#	* —	* —
4	8#	* —	* —
5	9#	* —	* —
6	10#	* —	* —
7	11#	* —	* —

8	12#	*	*
9	14#	*	*
10	16#	*	*
11	18#	*	*
12	20#	*	*
最小值		1.46	*
最大值		3.36	*
平均值		2.64	*

2020 年 3 月调查结果表明，多样性指数最高出现在 11#站，其多样性指数为 3.12，最低为 2#站，多样性指数为 1.84，调查期间各站位多样性指数平均值为 2.29。调查期间，均匀度指数最高的是 11#站，为 0.91，最低的为 18#站，为 0.55，各站均匀度指数平均值为 0.73。

**表 3.5-28 多样性指数与均匀度指数表（2020 年 3 月）**

序号	站位	多样性指数	均匀度
1	2#	*	*
2	4#	*	*
3	6#	*	*
4	8#	*	*
5	9#	*	*
6	10#	*	*
7	11#	*	*
8	12#	*	*
9	14#	*	*
10	16#	*	*
11	18#	*	*
12	20#	*	*
最小值		1.84	*
最大值		3.12	*
平均值		2.29	*

#### 3.5.4.4 底栖生物

##### (1) 调查时间、站点和调查方法

两次调查时间为 2019 年 9 月 24-28 日（秋季）和 2020 年 3 月 18-30 日（春季），共采集了 12 个站点。

采样时使用开口面积为 0.045m<sup>2</sup>（30cm×15cm）的抓斗式采泥器进行采集，每站采集 3~5 次（以成功抓取为准）。采集到的泥样经孔径为 0.5mm 的筛网淘洗，捡取其中

的生物。所有样品用 5%福尔马林溶液固定，带回实验室分类鉴定、计数和称重。

(2) 调查结果

① 种类和类群组成

2019 年 9 月共采集到底栖动物 29 种，其中多毛类最多，为 13 种，占总种数 44.8%；其次为节肢动物，6 种，占总种数 20.7%；第三为软体动物，5 种，占总种数 17.2%；其他类群底栖动物有棘皮动物 3 种、纽形动物 1 种、脊索动物 1 种。可见多毛类、软体动物和节肢动物为调查区域底栖动物主要组成类群。

表 3.5-29 底栖生物种类名录 (2019 年 9 月)

序号	类群	中文名	拉丁名
1	多毛类	纳加索沙蚕	<i>Lumbrineris nagae</i>
2		原管虫属一种	<i>Protula sp.</i>
3		无疣齿蚕	<i>Inermonephtys cf.inermis</i>
4		细丝鳃虫	<i>Girratulus filiformis</i>
5		丝鳃虫属一种	<i>Cirratulus sp.</i>
6		锥唇吻沙蚕	<i>Glycera onomichiensis</i>
7		厚鳃蚕	<i>Dasbranchus malcolmi</i>
8		厚鳃蚕属一种	<i>Dasbranchus sp.</i>
9		角海蛭	<i>Ophelina acuminata</i>
10		欧文虫	<i>Owenia fusiformis</i>
11		白色吻沙蚕	<i>Glycera alba</i>
12		太平洋树蛭虫	<i>Pista pacifica</i>
13		多毛类一种	
14	节肢动物	豆形短眼蟹	<i>Xenophthalmus pinnotheroides</i>
15		颗粒六足蟹	<i>Hexapus granuliferrus</i>
16		毛盲蟹	<i>Typhlocarcinus villosus</i>
17		音响赤虾	<i>Metapenaeopsis stridulans</i>
18		纹尾长眼虾	<i>Ogyrides rientalis</i>
19	齿腕拟盲蟹	<i>Typhlocarcinops denticarpes</i>	
20	软体动物	古明志圆蛤	<i>Cycladicama cumingii</i>
21		波纹巴菲蛤	<i>Paphia undulate</i>
22		豆形胡桃蛤	<i>Nmcula faba</i>
23		小亮樱蛤	<i>Nitidotelina minuta</i>
24		毛蚶	<i>Scapharca subcrenata</i>
25	棘皮动物	棘刺锚参	<i>Protankyra bidentata</i>
26		小双鳞蛇尾	<i>Amphipholis squamata</i>
27		蛇尾一种	
28	纽形动物	纽虫一种	

29	脊索动物	白氏文昌鱼	<i>Branchiostoma belcheri Gray</i>
----	------	-------	------------------------------------

2020 年 3 月共采集到底栖动物 65 种，其中多毛类最多，为 24 种，占总种数 36.9%；其次为节肢动物，17 种，占总种数 26.2%；第三为软体动物动物，11 种，占总种数 16.9%；第四为棘皮动物，6 种，占总种数 9.2%；刺胞动物和鱼类各 2 种；他类群底栖动物有纽形动物、蠕虫动物和头索动物各一种。可见多毛类、节肢动物、软体动物和棘皮动物为调查区域底栖动物主要组成类群。

**表 3.5-30 底栖生物种类名录（2020 年 3 月）**

序号	类群	中文名	拉丁名
1	多毛类	腥红矾沙蚕	<i>Eunice coccinea</i>
2		智利巢沙蚕	<i>Diopatrachiliensis</i>
3		梯斑海毛虫	<i>Chloeiaparva</i>
4		寡鳃齿吻沙蚕	<i>Nephtysoligobranchia</i>
5		白色吻沙蚕	<i>Glycera alba</i>
6		树蛭虫	<i>Pistacristata</i>
7		锥稚虫属	<i>Aonidessp.</i>
8		多齿围沙蚕	<i>PerinereisnuntiaSavigny</i>
9		奇异稚齿虫	<i>Paraprionospiopinnata</i>
10		短胸拟缨鳃虫	<i>Parasabellabrevithoracius</i>
11		角海蛭	<i>Ophelinaacuminata</i>
12		细丝鳃虫	<i>Cirratulusfiliformis</i>
13		方格吻沙蚕	<i>Glyceratesselata</i>
14		背蚓虫属	<i>Notomastussp.</i>
15		管围巧言虫	<i>Eumidasagwinea</i>
16		长脆鳞虫	<i>Lepidasthenialongicirrata</i>
17		拟单指虫属	<i>Cossurellasp.</i>
18		拟穗鳞虫	<i>Parahalosydropsishartmanae</i>
19		明管虫	<i>Hyalinoeciatubicola</i>
20		叉毛豆维虫	<i>Schistomeringosrudolphi</i>
21		鳞虫	<i>Chaetopterusvariopedatus</i>
22		丝鳃虫科	<i>Cirratulidae</i>
23		缨鳃虫科	<i>Sabellidae</i>
24		多毛类	<i>Polychaeta</i>
25	节肢动物	豆形短眼蟹	<i>Xenophthalmuspinnotheroides</i>
26		隆脊强蟹	<i>Eucratecostata</i>
27		纹尾长眼虾	<i>Ogyridesstriaticanda</i>
28		音响赤虾	<i>Metapenaeopsisstridulans</i>
29		钩虾科	<i>Gammaridae</i>
30		日本和美虾	<i>Nihonotrypaea japonica</i>
31		细腕鼓虾	<i>Alpheus tenuicarpws</i>
32		颗粒仿权位蟹	<i>Medaeopsgranulosus</i>

33		颗粒六足蟹	<i>Hexapusgranuliferrus</i>
34		中国赤虾	<i>Metapenaeopsissinica</i>
35		亚洲岩瓷蟹	<i>Petrolisthesasiaticus</i>
36		鼓虾属	<i>Alpheus sp.</i>
37		偶见鼓虾	<i>Alpheus inopinatus</i>
38		沙栖新对虾	<i>Metapenaeusmoyebi</i>
39		绒毛细足瓷蟹	<i>Raphidopusculiatus</i>
40		艾氏活额寄居蟹	<i>Diogenes edwardsii</i>
41		周氏新对虾	<i>Metapenaeusjoyneri</i>
42	软体动物	小文蛤	<i>Meretrixplanisulcata</i>
43		大竹蛏	<i>Solengrandis</i>
44		半褶织纹螺	<i>Nassariussemiplicatus</i>
45		古明志圆蛤	<i>Cycladicamacumingii</i>
46		蛎敌荔枝螺	<i>Thais echinataBlainville</i>
47		波纹巴菲蛤	<i>Paphia undulate</i>
48		鳞片帝汶蛤	<i>Timocleaimbricata</i>
49		银边鸟蛤	<i>Vepricardiumcoronatum</i>
50		小楔形蛤	<i>Sunettinasolanderii</i>
51		美女白樱蛤	<i>Macoma candida</i>
52		联球蚌	<i>Aandaraconsociata</i>
53	棘皮动物	细雕刻勒海胆	<i>Temnopleurustoreumatcus</i>
54		小双鳞蛇尾	<i>Amphipholissquamata</i>
55		美点裸蛇尾	<i>Ophiogymnapulchella</i>
56		裸蛇尾属	<i>Ophigymnasp.</i>
57		棘刺锚参	<i>Protankyraabidentata</i>
58		蛇尾	<i>Ophiuroidea</i>
59	鱼类	凯氏鲯鳅鱼	<i>Istigobiuscampbelli</i>
60		大弹涂鱼	<i>Boleophthalmuspectinirostris</i>
61	刺胞动物	亚洲侧花海葵	<i>Anthopleuraasiatica</i>
62		海葵科	<i>Actiniaria</i>
63	蠕虫动物	萨氏单套吻蠕	<i>Anelassorhynchussabinus</i>
64	纽形动物	纽虫	<i>Nemertea</i>
65	头索动	白氏文昌鱼	<i>Branchiostomabelcheri</i>

② 密度和生物质量分布

2019 年 9 月各站底栖动物密度分布范围为 5.6ind/m<sup>2</sup> ~ 96.3ind/m<sup>2</sup>，平均为 33.8ind/m<sup>2</sup>，栖息密度最高的为 16#站，其次为 4#站，最低的为 9#站。生物质量分布范围为 0.11g/m<sup>2</sup> ~ 63.78g/m<sup>2</sup>，平均为 12.91g/m<sup>2</sup>。生物质量最高的是 18#站，其次为 16#站，最低的为 9#站。各站底栖动物密度和生物质量分布见下表。

表 3.5-31 各站底栖生物密度和生物质量 (2019 年 9 月)

序号	站号	密度 (ind/m <sup>2</sup> )	生物质量(g/m <sup>2</sup> )
----	----	--------------------------	-------------------------

<u>1</u>	<u>2#</u>	<u>*</u>	<u>*</u>
<u>2</u>	<u>4#</u>	<u>*</u>	<u>*</u>
<u>3</u>	<u>6#</u>	<u>*</u>	<u>*</u>
<u>4</u>	<u>8#</u>	<u>*</u>	<u>*</u>
<u>5</u>	<u>9#</u>	<u>*</u>	<u>*</u>
<u>6</u>	<u>10#</u>	<u>*</u>	<u>*</u>
<u>7</u>	<u>11#</u>	<u>*</u>	<u>*</u>
<u>8</u>	<u>12#</u>	<u>*</u>	<u>*</u>
<u>9</u>	<u>14#</u>	<u>*</u>	<u>*</u>
<u>10</u>	<u>16#</u>	<u>*</u>	<u>*</u>
<u>11</u>	<u>18#</u>	<u>*</u>	<u>*</u>
<u>12</u>	<u>20#</u>	<u>*</u>	<u>*</u>
平均		<u>33.8</u>	<u>*</u>

2020 年 3 月各站底栖动物密度分布范围为 14.8ind/m<sup>2</sup>~385.2ind/m<sup>2</sup>，平均为 113.0ind/m<sup>2</sup>，栖息密度最高的为 9#站，最低的为 11#和 20#站。生物质量分布范围为 0.3g/m<sup>2</sup>~179.41g/m<sup>2</sup>，平均为 34.15g/m<sup>2</sup>。生物质量最高的是 12#站，最低的为 20#站。各站底栖动物密度和生物质量分布见下表。

**表 3.5-32 各站底栖生物密度和生物质量（2020 年 3 月）**

序号	站号	密度 (ind/m <sup>2</sup> )	生物质量(g/m <sup>2</sup> )
<u>1</u>	<u>2#</u>	<u>*</u>	<u>*</u>
<u>2</u>	<u>4#</u>	<u>*</u>	<u>*</u>
<u>3</u>	<u>6#</u>	<u>*</u>	<u>*</u>
<u>4</u>	<u>8#</u>	<u>*</u>	<u>*</u>
<u>5</u>	<u>9#</u>	<u>*</u>	<u>*</u>
<u>6</u>	<u>10#</u>	<u>*</u>	<u>*</u>
<u>7</u>	<u>11#</u>	<u>*</u>	<u>*</u>
<u>8</u>	<u>12#</u>	<u>*</u>	<u>*</u>
<u>9</u>	<u>14#</u>	<u>*</u>	<u>*</u>
<u>10</u>	<u>16#</u>	<u>*</u>	<u>*</u>
<u>11</u>	<u>18#</u>	<u>*</u>	<u>*</u>
<u>12</u>	<u>20#</u>	<u>*</u>	<u>*</u>
平均		<u>113.0</u>	<u>*</u>

③生物多样性指数

2019 年 9 月对物种数大于 1 的站点进行生物多样性统计，计算方法同潮间带生物，各站多样性指数见下表。

**表 3.5-33 各站生物多样性指数（2019 年 9 月）**

站号	香农-维纳指数 (H')	物种丰富度指数 (d)	均匀度指数 (J)	种类数 (S)
2#	* —	* —	* —	* —
4#	* —	* —	* —	* —
6#	* —	* —	* —	* —
8#	* —	* —	* —	* —
9#	* —	* —	* —	* —
10#	* —	* —	* —	* —
11#	* —	* —	* —	* —
12#	* —	* —	* —	* —
14#	* —	* —	* —	* —
16#	* —	* —	* —	* —
18#	* —	* —	* —	* —
20#	* —	* —	* —	* —
平均	* —	* —	* —	* —

2020 年 3 月对物种数大于 2 以上的站点进行生物多样性统计,计算方法同潮间带生物,各站多样性指数见表 3.5-34。

**表 3.5-34 各站生物多样性指数（2020 年 3 月）**

序号	站号	香农-维纳指数 (H')	物种丰富度指数 (d)	均匀度指数 (J)	种类数 (S)
1	2#	* —	* —	* —	* —
2	4#	* —	* —	* —	* —
3	6#	* —	* —	* —	* —
4	8#	* —	* —	* —	* —
5	9#	* —	* —	* —	* —
6	10#	* —	* —	* —	* —
7	11#	* —	* —	* —	* —
8	12#	* —	* —	* —	* —
9	14#	* —	* —	* —	* —
10	16#	* —	* —	* —	* —
11	18#	* —	* —	* —	* —
12	20#	* —	* —	* —	* —
平均		1.66	* —	* —	* —

**3.5.4.5 潮间带生物**

(1) 调查时间、断面和方法

调查时间为2019年9月24~25日和2020年3月18~30日,共布设三条断面(CJD1~CJD/3),每条断面设3个站。每个站随机采集3个大小为25cm×25cm的样方。铲取样方框内厚度为30cm的泥样,用孔径为0.5mm的筛网淘洗,挑取样方内所有肉眼可见生

物，并将残渣一并用 5%福尔马林固定，带至实验室分类鉴定、计数和称重。

**表 3.5-35 潮间带生物调查站位**

序号	断面	潮带	经度 (E)	纬度 (N)
1	CJD1	高	*	*
		中	*	*
		低	*	*
2	CJD2	高	*	*
		中	*	*
		低	*	*
3	CJD3	高	*	*
		中	*	*
		中	*	*
		低	*	*

(2)调查结果

①种类和类群组成

2019 年 9 月共采集到潮间带动物 64 种，其中，软体动物 24 种，节肢动物 22 种，多毛类 11 种，纽形动物 3 种，刺胞动物、星虫动物、腕足动物、鱼类各 1 种。

**表 3.5-36 潮间带生物种类名录 (2019 年 9 月)**

序号	类群	中文名	拉丁名
1	软体动物	纵带滩栖螺	<i>Batillaria zonalis</i>
2		泥螺	<i>Bullacta exarata</i>
3		珠带拟蟹守螺	<i>Cerithidea cingulata</i>
4		崎心蛤	<i>Cryptonema producta</i>
5		青蛤	<i>Cyclina sinensis</i>
6		花蚬	<i>Cyrenodonax formosana</i>
7		楔形斧蛤	<i>Donax umcatus linnaeus</i>
8		橄榄蚶	<i>Estellarca olivacea</i>
9		凸加夫蛤	<i>Gafrarium tumidum</i>
10		中国绿螂	<i>Glauconome chinensis</i>
11		角神女蛤	<i>Gonimyrtea sp.</i>
12		渤海鸭嘴蛤	<i>Laternula marilina</i>
13		斑蛤蜊	<i>Mactra mauclata</i>
14		文蛤	<i>Meretrix meretrix</i>
15		小文蛤	<i>Meretrix planisulcata</i>
16		彩虹明樱蛤	<i>Moerella Iribescens</i>
17		习见织纹螺	<i>Nassarius dealbatus</i>
18		叶樱蛤	<i>Phylloda foliacea</i>
19		光滑篮蛤	<i>Potamocorbula laevis</i>
20		加里曼丹囊螺	<i>Retusa borneensis</i>

21		菲律宾蛤仔	<i>Ruditapes philippinarum</i>	
22		咬齿牡蛎	<i>Saccostrea mordax</i>	
23		辐射荚蛭	<i>Siliqua radiata</i>	
24		蝾螺	<i>Umboonium vestiarium</i>	
25	节肢动物	鲜明鼓虾	<i>Alpheus distinguendus</i>	
26		网纹纹藤壶	<i>Amphibalanus reticulatus</i>	
27		红树纹藤壶	<i>Amphibalanus rhizophorae</i>	
28		小翼拟蟹守螺	<i>Cerithidea microptera</i>	
29		红树拟蟹守螺	<i>Cerithidea rhiophorarum</i>	
30		长腕和尚蟹	<i>Cryptonema producta</i>	
31		长螯寄居蟹	<i>Diogenes avarus</i>	
32		艾氏活额寄居蟹	<i>Diogenes edward-sii</i>	
33		活额寄居蟹属	<i>Diogenes sp.</i>	
34		韦氏毛带蟹	<i>Dromia dehanni</i>	
35		淡水泥蟹	<i>Ilyoplax tansuiensis</i>	
36		强壮大眼蟹	<i>Macrophthalmus crassipes</i>	
37		太平太眼蟹	<i>Macrophthalmus pacificus</i>	
38		音响赤虾	<i>Metapenaeopsis stridulans</i>	
39		秀丽长方蟹	<i>Metaplax elegans</i>	
40		长足长方蟹	<i>Metaplax longipes</i>	
41		少疣长方蟹	<i>Metaplax takahashii</i>	
42		四齿大额蟹	<i>Metopograpsus quadridentatus</i>	
43		圆球股窗蟹	<i>Scopimera globosa</i>	
44		双齿相手蟹	<i>Sesarma bidens</i>	
45		弧边招潮蟹	<i>Uca arcuata</i>	
46		北方凹指招潮蟹	<i>Uca borealis</i>	
47		多毛类	厚鳃蚕	<i>Dasbranchus malcolmi</i>
48			矾沙蚕属	<i>Eunice sp.</i>
49	锥唇吻沙蚕		<i>Glycera onomichiensis</i>	
50	扁蛭虫		<i>Loimia medusa</i>	
51	四索沙蚕		<i>Lumbrineris tetraura</i>	
52	岩虫		<i>Marphysa sanguinea</i>	
53	溪沙蚕		<i>Namalycastis abiuma</i>	
54	日本裸沙蚕		<i>Nicon japonicus</i>	
55	相拟节虫		<i>Praxillella cf. affinis</i>	
56	膜囊尖锥虫		<i>Scoloplos marsupialis</i>	
57	多毛类一种	<i>Tapes blecheri</i>		
58	纽形动物	纽虫一种	<i>Nemertea sp.1</i>	
59		纽虫一种	<i>Nemertea sp.2</i>	
60		纽虫一种	<i>Nemertea sp.3</i>	
61	刺胞动物	侧花海葵属	<i>Anthopleura sp.</i>	
62	星虫动物	可口革囊星虫	<i>Phascolosoma esculenta</i>	

63	腕足动物	铲形海豆芽	<i>Lingula unguis</i>
64	鱼类	大弹涂鱼	<i>Boleophthalmus Pectinirostris</i>

2020 年 3 月春季共采集到潮间带动物 66 种，其中，多毛类 24 种，软体动物 23 种，节肢动物 12 种，刺胞动物 3 种，纽形动物、鱼类、昆虫动物、棘皮动物各 1 种。

**表 3.5-37 潮间带生物种类名录（2020 年 3 月）**

序号	类群	中文名	拉丁名
1	软体动物	中国绿螂	<i>Cadulusanguidens</i>
2		南海鸭嘴蛤	<i>Exolaternulananhaiensis</i>
3		光滑篮蛤	<i>Potamocorbulalaevis</i>
4		古明志圆蛤	<i>Cycladicamacumingii</i>
5		大竹蛭	<i>Solengrandis</i>
6		江戸明樱蛤	<i>Moerellajedoensis</i>
7		仿樱蛤	<i>Tellinadstimorensis</i>
8		环纹坚石蛤	<i>Atactodeastriata</i>
9		崎心蛤	<i>Cryptonemaproducta</i>
10		小文蛤	<i>Meretrixplanisulcata</i>
11		彩虹明樱蛤	<i>Moerellairibescens</i>
12		日本镜蛤	<i>Dosinia japonica</i>
13		伶鼠榧螺	<i>Olivamustelina</i>
14		蛎敌荔枝螺	<i>Thais echinataBlainville</i>
15		薄壳绿螂	<i>Glauconmeprimeana</i>
16		泥螺	<i>Bullactaexarata</i>
17		伊萨伯雪蛤	<i>Chioneisabellina</i>
18		青蛤	<i>Cyclinasinensis</i>
19		透明樱蛤	<i>Tellinadiaphana</i>
20		加夫蛤	<i>Gafrariumpectinatum</i>
21		翡翠贻贝	<i>Pernaviridis</i>
22		扁平美女蛤	<i>Circe hongkmgensis</i>
23		西施舌	<i>Coelomactraantiquata</i>
24	节肢动物	太平太眼蟹	<i>Macrophthalmuspacificus</i>
25		长腕和尚蟹	<i>Mictyrislongicarp</i>
26		豆形短眼蟹	<i>Xenophthalmuspinnotheroides</i>
27		细腕鼓虾	<i>Alpheus tenuicarpws</i>
28		艾氏活额寄居蟹	<i>Diogenes edwardsii</i>
29		长眼寄居蟹属	<i>Paguristessp.</i>
30		韦氏毛带蟹	<i>Dotillawichmann</i>
31		远海梭子蟹	<i>Portunuspelagicus</i>
32		北方凹指招潮蟹	<i>Uca borealis</i>
33		明秀大眼蟹	<i>Macrophthalmusdefinitus</i>
34		四齿大额蟹	<i>Metopograpsusquadridentatus</i>

35		贪食鼓虾	<i>Alpheus avarus</i>	
36	多毛类	缅甸角沙蚕	<i>Ceratonereisburmensis</i>	
37		厚鳃蚕	<i>Dasbranchusmalcolmi</i>	
38		梯斑海毛虫	<i>Chloeiaparva</i>	
39		中阿曼吉虫	<i>Armandiaintermedia</i>	
40		乳突笔帽虫	<i>Pectinariapapillosa</i>	
41		背蚓虫属	<i>Notomastus</i> sp.	
42		太平洋树蛭虫	<i>Pistapacifica</i>	
43		膜囊尖锥虫	<i>Scoloplosmarsupialis</i>	
44		持真节虫	<i>Euclymeneannandalei</i>	
45		明管虫	<i>Hyalinoeciaticubicola</i>	
46		卷旋吻沙蚕	<i>Glyceratridactyla</i>	
47		软疣沙蚕	<i>Tylonereisbogoyawlenskyi</i>	
48		疏毛沙蚕	<i>Nereisjacksoni</i>	
49		智利巢沙蚕	<i>Diopatrachiliensis</i>	
50		欧文虫	<i>Oweniafusiformis</i>	
51		环纹角吻沙蚕	<i>Goniadaannuhata</i>	
52		滑镰沙蚕	<i>Nereiscoutierei</i>	
53		丝缨虫	<i>Hypsicomusstichophthalmos</i>	
54		印度石缨虫	<i>Laoncomeindica</i>	
55		细弱吻沙蚕	<i>Glyceratenuis</i>	
56		巧言虫	<i>Eulaliaviridis</i>	
57		短叶索沙蚕	<i>Lumbrinerislatreilli</i>	
58		小头虫	<i>Capitellacapitata</i>	
59		白色吻沙蚕	<i>Glycera alba</i>	
60		刺胞动物	亚洲侧花海葵	<i>Anthopleuraasiatica</i>
61			伸展蟹海葵	<i>Cancrisociaexpansa</i>
62			海葵科	<i>Actinaria</i>
63		星虫动物	可口革囊星虫	<i>Phascolosomaesculenta</i>
64		棘皮动物	扁平蛛网海胆	<i>Arachnoides placenta</i>
65		鱼类	大弹涂鱼	<i>Boleophthalmuspectinirostris</i>
66		纽形动物	纽虫	<i>Nemertea</i>

②密度和生物质量分布

各断面潮间带生物密度和生物质量分布见表 3.5-38、表 3.5-39。

表 3.5-38 各调查站位种数、密度和生物质量 (2019 年 9 月)

序号	断面	密度 (ind/m <sup>2</sup> )	生物质量 (g/m <sup>2</sup> )
1	CJD1	*	*
2	CJD2	*	*
3	CJD3	*	*
4	CJD4	*	*

5	CJD5	*	*
6	CJD6	*	*
平均		53.3	*

**表 3.5-39 各调查站位种数、密度和生物质量（2020 年 3 月）**

序号	断面	密度 ind./m <sup>2</sup>	生物质量 g/m <sup>2</sup>
1	CJD1	*	*
2	CJD2	*	*
3	CJD3	*	*
平均		162.2	*

③ 生物多样性指数

各断面生物多样性评价结果见表 3.5-40、表 3.5-41。

**表 3.5-40 各断面生物多样性指数（2019 年 9 月）**

序号	断面	香农-维纳指数 (H')	均匀度指数 (J)	物种丰富度指数 (d)	种类数 (S)
1	CJD1	*	*	*	*
2	CJD2	*	*	*	*
3	CJD3	*	*	*	*
4	CJD4	*	*	*	*
5	CJD5	*	*	*	*
6	CJD6	*	*	*	*
平均		*	*	*	*

**表 3.5-41 各断面生物多样性指数（2020 年 3 月）**

断面	香农-维纳指数 (H')	均匀度指数 (J)	物种丰富度指数 (d)	种类数 (S)
CJD1	*	*	*	*
CJD2	*	*	*	*
CJD3	*	*	*	*
平均	*	*	*	*

**3.5.4.6 渔业资源**

(1) 游泳动物

① 调查时间、地点和调查方法

游泳动物调查时间为 2019 年 9 月和 2020 年 3 月, 共设 12 个调查断面, 分别为 Y2#、Y4#、Y6#、Y8#、Y9#、Y10#、Y11#、Y12#、Y14#、Y16#、Y18#和 Y20#, 见表 3.5-41。

**表 3.5-41 游泳动物调查站位**

序号	站号	放网		收网		水深 (m)
		经度(E)	纬度(N)	经度(E)	纬度(N)	
1	Y2#	*	*	*	*	*
2	Y4#	*	*	*	*	*

3	Y6#	*	*	*	*	*
4	Y8#	*	*	*	*	*
5	Y9#	*	*	*	*	*
6	Y10#	*	*	*	*	*
7	Y11#	*	*	*	*	*
8	Y12#	*	*	*	*	*
9	Y14#	*	*	*	*	*
10	Y16#	*	*	*	*	*
11	Y18#	*	*	*	*	*
12	Y20#	*	*	*	*	*

按《海洋调查规范第 6 部分海洋生物调查》（GB12763.6-2007），采用拖网法进行调查。所用网具为有翼单囊底层拖网，网口宽 6.0m，高 1.5m，长 10.5m，囊网网目为 2.5cm。

每站拖网时间为 1h，船速平均为 5.8km/h。

② 渔获物种类组成

2019 年 9 月共采集到渔获物 71 种，其中鱼类 32 种，蟹类 13 种，虾类 12 种，口足类 10 种，头足类 3，其他类 1。

表 3.5-42 游泳动物名录（2019 年 9 月）

序号	类群	中文名	拉丁名
1	鱼类	克氏副叶鲔	<i>Alepes kleinii</i>
2		犬牙繙鰂虎鱼	<i>Amoya caninus</i>
3		截尾银姑鱼	<i>Argyrosomus aneus</i>
4		龙头鱼	<i>Bombay duck</i>
5		瓦氏鲷	<i>Callionymus valenciennesi</i>
6		鰐鲷	<i>Cociella crocodilus</i>
7		似原鹤海鳗	<i>Congresox talabonoides</i>
8		双线舌鳎	<i>Cynoglossus bilineatus</i>
9		斑头舌鳎	<i>Cynoglossus puncticeps</i>
10		裸牙鳎	<i>Gazza achlamys</i>
11		大棘银鲈	<i>Gerres macracanthus</i>
12		日本钩嘴鳎	<i>Heteromycteris japonicus</i>
13		黑口鳎	<i>Ilisha melastoma</i>
14		皮氏叫姑鱼	<i>Johnius belangerii</i>
15		斑鲙	<i>Konosirus punctatus</i>
16		棕斑兔头鲈	<i>Lagocephalus spadiceus</i>
17		细纹鳎	<i>Leiognathus berbis</i>
18		短吻鳎	<i>Leiognathus brevirostris</i>
19		沙带鱼	<i>Lepturacanthus savala</i>
20		狼牙鰕虎鱼	<i>Odontamblyopus rubicundus</i>

21		拟矛尾虾虎鱼	<i>Parachaeturichthys polynema</i>
22		二长棘鲷	<i>Paragyrops edita</i>
23		大头银姑鱼	<i>Pennahia macrocephalus</i>
24		龙头鮳	<i>Polycaulus uranoscopa</i>
25		鳃斑石鲈	<i>Pomadasys grunniens</i>
26		勒氏短须石首鱼	<i>Sciaena russelli</i>
27		鹿斑仰口鲷	<i>Secutor ruconius</i>
28		多鳞鱚	<i>Sillago sihama</i>
29		卵鲷	<i>Solea ovata</i>
30		中颌棱鲷	<i>Thryssa mystax</i>
31		卵形鲳鲹	<i>Trachinotus ovatus</i>
32		黄带绯鲤	<i>Upeneus sulphureus</i>
33	蟹类	隆脊强蟹	<i>Eucrante costata</i>
34		锈斑蟳	<i>Charybdis feriatius</i>
35		钝齿蟳	<i>Charybdis hellerii</i>
36		日本蟳	<i>Charybdis japonica</i>
37		武士蟳	<i>Charybdis miles</i>
38		变态蟳	<i>Charybdis variegata</i>
39		疣面关公蟹	<i>Dorippe frascone</i>
40		哈氏强蟹	<i>Eucrante haswelli</i>
41		太阳强蟹	<i>Eucrante solaris</i>
42		矛形梭子蟹	<i>Portunus hastatoides</i>
43		远海梭子蟹	<i>Portunus pelagicus</i>
44		红星梭子蟹	<i>Portunus sanguinolentus</i>
45		褶皱短桨蟹	<i>Thalamita corrugata</i>
46		虾类	鲜明鼓虾
47	日本鼓虾		<i>Alpheus japonicus</i>
48	墨吉明对虾		<i>Fenneropenaeus merguensis</i>
49	长毛明对虾		<i>Fenneropenaeus penicillatus</i>
50	中国赤虾		<i>Metapenaeopsis sinica</i>
51	音响赤虾		<i>Metapenaeopsis stridulans</i>
52	近缘新对虾		<i>Metapenaeus affinis</i>
53	刀额新对虾		<i>Metapenaeus ensis</i>
54	周氏新对虾		<i>Metapenaeus joyneri</i>
55	沙栖新对虾		<i>Metapenaeus moyebi</i>
56	斑节对虾		<i>Penaeus monodon</i>
57	马来鹰爪虾	<i>Trachysalambria malaiana</i>	
58	十足类	条尾近虾蛄	<i>Anchisquilla fasciata</i>
59		多脊虾蛄	<i>Carinosquilla multicarinata</i>
60		格氏平虾蛄	<i>Erugosquilla grahamsi</i>
61		大指虾蛄	<i>Gonodactylellus chiragra</i>
62		猛虾蛄	<i>Harpiosquilla harpax</i>
63		日本猛虾蛄	<i>Harpiosquilla japonica</i>

64		脊条褶虾蛄	<i>Lophosquilla costata</i>
65		葛氏小口虾蛄	<i>Oratosquilla gravieri</i>
66		口虾蛄	<i>Oratosquilla oratoria</i>
67		东亚近口虾蛄	<i>Ouollastria imperialis</i>
68	头足类	日本枪鱿	<i>Loliolus japonica</i>
69		短蛸	<i>Octopus ocellatus</i>
70		短腕乌贼	<i>Sepia elliptica</i>
71	其他	镶边鸟蛤	<i>Cardium coronatum</i>

2020 年 3 月共采集到渔获物 73 种，其中鱼类 28 种，蟹类 13 种，虾类 16 种，口足类 9 种，头足类 4 种，其他 3 种。

表 3.5-43 游泳动物名录（2020 年 3 月）

序号	类群	中文名	拉丁名
1	鱼类	颈斑鳊	<i>Nuchequula nuchalis</i>
2		拟矛尾虾虎鱼	<i>Parachaeturichthys polynema</i>
3		犬牙繙虾虎鱼	<i>Amoya caninus</i>
4		二长棘鲷	<i>Paragyrops edita</i>
5		鳄鲷	<i>Cociella crocodilus</i>
6		克氏副叶鲔	<i>Alepes kleinii</i>
7		皮氏叫姑鱼	<i>Johnius belangerii</i>
8		日本海鲈	<i>Nematalosa japonica</i>
9		斑头舌鳎	<i>Cynoglossus puncticeps</i>
10		瓦氏鲷	<i>Callionymus valenciennei</i>
11		鳄鲷	<i>Cociella crocodilus</i>
12		斑鲈	<i>Konosirus punctatus</i>
13		长颌棱鯧	<i>Thryssa setirostris</i>
14		李氏鲷	<i>Callionymus richardsomi</i>
15		短吻鲷	<i>Leiognathus brevirostris</i>
16		亚洲鳎	<i>Sillago asiatica</i>
17		日本带鱼	<i>Trichiurus japonicus</i>
18		大头银姑鱼	<i>Pennahia macrocephalus</i>
19		孔鰕虎鱼	<i>Trypauchen vagina</i>
20		拉氏狼牙鰕虎鱼	<i>Odontamblyopus lacepedii</i>
21		单指虎鲉	<i>Minous monodactylus</i>
22		大鳞舌鳎	<i>Cynoglossus macrolepidotus</i>
23		鲈鱼	<i>Lateolabrax japonicus</i>
24		凯氏鰕鰕虎鱼	<i>Istigobius campbelli</i>
25		巴布亚沟鰕虎鱼	<i>Oxyurichthys papuensis</i>
26		十棘银鲈	<i>Gerres decacanthus</i>
27		双线舌鳎	<i>Cynoglossus bilineatus</i>
28		卵鳎	<i>Solea ovata</i>
29	蟹类	矛形梭子蟹	<i>Portunus hastatoides</i>

30		远海梭子蟹	<i>Portunus pelagicus</i>
31		哈氏强蟹	<i>Eucrate haswelli</i>
32		日本螯	<i>Charybdis japonica</i>
33		武士螯	<i>Charybdis miles</i>
34		皱褶短桨蟹	<i>Thalamita corrugata</i>
35		纹雕厚螯瓷蟹	<i>Pachycheles sculptus</i>
36		裂隐蟹	<i>Merocryptus lambriformis</i>
37		豆形短眼蟹	<i>Xenophthalmus pinnotheroides</i>
38		锈斑螯	<i>Charybdis feriatus</i>
39		变态螯	<i>Charybdis variegata</i>
40		五刺栗壳蟹	<i>Arcania quinquespinosa</i>
41		隆脊强蟹	<i>Eucrate costata</i>
42	虾类	鲜明鼓虾	<i>Alpheus distinguendus</i>
43		鹰爪虾	<i>Trachypenaeus curvirostris</i>
44		音响赤虾	<i>Metapenaepsis stridulans</i>
45		墨吉明对虾	<i>Fenneropenaeus merguensis</i>
46		刀额新对虾	<i>Metapenaeus ensis</i>
47		沙栖新对虾	<i>Metapenaeus maoyebi</i>
48		中国赤虾	<i>Metapenaepsis sinica</i>
49		日本鼓虾	<i>Alpheus japonicus</i>
50		亨氏仿对虾	<i>Parapenaepsis hungerfordi</i>
51		细巧仿对虾	<i>Parapenaepsis tenella</i>
52		快马鼓虾	<i>Alpheus hippothoe</i>
53		细角瘦虾	<i>Leander tenuicornis</i>
54		细指异对虾	<i>Atypopenaeus stenodactylus</i>
55		中华管鞭虾	<i>Solenocera crassicornis</i>
56		硬壳赤虾	<i>Metapenaepsis dura</i>
57		长指鼓虾	<i>Alpheus rapax</i>
58		十足类	东亚近口虾蛄
59	葛氏小口虾蛄		<i>Oratosquilla gravieri</i>
60	日本猛虾蛄		<i>Harpiosquilla japonicus</i>
61	法氏口虾蛄		<i>Oratosquilla folbricii</i>
62	口虾蛄		<i>Oratosquilla oratoria</i>
63	方尾牛虾蛄		<i>Busquilla quadraticauda</i>
64	伍氏平虾蛄		<i>Oratosquilla woodmasoni</i>
65	格氏平虾蛄		<i>Erugosquilla grahami</i>
66		中国枪鱿	<i>Uroteuthis (Photololigo) chinensis</i>
67	头足类	日本枪鱿	<i>Loliolus japonica</i>
68		短腕乌贼	<i>Sepia elliptica</i>
69		日本无针乌贼	<i>Sepiella japonica</i>
70		短蛸	<i>Octopus ocellatus</i>
71	其他	菲律宾蛤仔	<i>Ruditapes philippinarum</i>
72		细雕刻勒海胆	<i>Temnopleurus toreumatcus</i>

73	文蛤	<i>Meretrix meretrix</i>
----	----	--------------------------

③ 渔获量及相对资源密度

各站及海区平均游泳动物渔获量和相对资源密度见表 3.5-44、表 3.5-45。

**表 3.5-44 渔获量组成及相对资源密度（2019 年 9 月）**

站号	种类	渔获尾数 (ind/网·h)	渔获重量 (kg/网·h)	尾数相对资源密度 ( $\times 10^4$ ind/km <sup>2</sup> )	重量相对资源密度 (kg/km <sup>2</sup> )
Y02#	鱼类	* —	* —	* —	* —
	蟹类	* —	* —	* —	* —
	虾类	* —	* —	* —	* —
	口足类	* —	* —	* —	* —
	头足类	* —	* —	* —	* —
	其他	* —	* —	* —	* —
	总计	* —	* —	* —	* —
Y06#	鱼类	* —	* —	* —	* —
	蟹类	* —	* —	* —	* —
	虾类	* —	* —	* —	* —
	口足类	* —	* —	* —	* —
	头足类	* —	* —	* —	* —
	其他	* —	* —	* —	* —
	总计	* —	* —	* —	* —
Y08#	鱼类	* —	* —	* —	* —
	蟹类	* —	* —	* —	* —
	虾类	* —	* —	* —	* —
	口足类	* —	* —	* —	* —
	头足类	* —	* —	* —	* —
	其他	* —	* —	* —	* —
	总计	* —	* —	* —	* —
Y10#	鱼类	* —	* —	* —	* —
	蟹类	* —	* —	* —	* —
	虾类	* —	* —	* —	* —
	口足类	* —	* —	* —	* —
	头足类	* —	* —	* —	* —
	其他	* —	* —	* —	* —
	总计	* —	* —	* —	* —
Y11#	鱼类	* —	* —	* —	* —
	蟹类	* —	* —	* —	* —
	虾类	* —	* —	* —	* —
	口足类	* —	* —	* —	* —
	头足类	* —	* —	* —	* —
	其他	* —	* —	* —	* —
	总计	* —	* —	* —	* —

Y12#	鱼类	*	*	*	*
	蟹类	*	*	*	*
	虾类	*	*	*	*
	口足类	*	*	*	*
	头足类	*	*	*	*
	其他	*	*	*	*
	总计	*	*	*	*
Y13#	鱼类	*	*	*	*
	蟹类	*	*	*	*
	虾类	*	*	*	*
	口足类	*	*	*	*
	头足类	*	*	*	*
	其他	*	*	*	*
	总计	*	*	*	*
Y14#	鱼类	*	*	*	*
	蟹类	*	*	*	*
	虾类	*	*	*	*
	口足类	*	*	*	*
	头足类	*	*	*	*
	其他	*	*	*	*
	总计	*	*	*	*
Y15#	鱼类	*	*	*	*
	蟹类	*	*	*	*
	虾类	*	*	*	*
	口足类	*	*	*	*
	头足类	*	*	*	*
	其他	*	*	*	*
	总计	*	*	*	*
Y16#	鱼类	*	*	*	*
	蟹类	*	*	*	*
	虾类	*	*	*	*
	口足类	*	*	*	*
	头足类	*	*	*	*
	其他	*	*	*	*
	总计	*	*	*	*
Y17#	鱼类	*	*	*	*
	蟹类	*	*	*	*
	虾类	*	*	*	*
	口足类	*	*	*	*
	头足类	*	*	*	*
	其他	*	*	*	*
	总计	*	*	*	*

Y20#	鱼类	*	*	*	*
	蟹类	*	*	*	*
	虾类	*	*	*	*
	口足类	*	*	*	*
	头足类	*	*	*	*
	其他	*	*	*	*
	总计	*	*	*	*

**表 3.5-45 渔获量组成及相对资源密度（2020 年 3 月）**

站号	种类	渔获尾数 (ind./网·h)	渔获重量 (kg/ 网·h)	尾数相对资源密度 (×104ind/km <sup>2</sup> )	重量相对资源密度 (kg/km <sup>2</sup> )
Y2#	鱼类	*	*	*	*
	蟹类	*	*	*	*
	虾类	*	*	*	*
	口足类	*	*	*	*
	头足类	*	*	*	*
	其他	*	*	*	*
	总计	*	*	*	*
Y4#	鱼类	*	*	*	*
	蟹类	*	*	*	*
	虾类	*	*	*	*
	口足类	*	*	*	*
	头足类	*	*	*	*
	其他	*	*	*	*
	总计	*	*	*	*
Y6#	鱼类	*	*	*	*
	蟹类	*	*	*	*
	虾类	*	*	*	*
	口足类	*	*	*	*
	头足类	*	*	*	*
	其他	*	*	*	*
	总计	*	*	*	*
Y8#	鱼类	*	*	*	*
	蟹类	*	*	*	*
	虾类	*	*	*	*
	口足类	*	*	*	*
	头足类	*	*	*	*
	其他	*	*	*	*
	总计	*	*	*	*
Y9#	鱼类	*	*	*	*
	蟹类	*	*	*	*
	虾类	*	*	*	*

	口足类	*	*	*	*
	头足类	*	*	*	*
	其他	*	*	*	*
	总计	*	*	*	*
Y10#	鱼类	*	*	*	*
	蟹类	*	*	*	*
	虾类	*	*	*	*
	口足类	*	*	*	*
	头足类	*	*	*	*
	其他	*	*	*	*
	总计	*	*	*	*
Y11#	鱼类	*	*	*	*
	蟹类	*	*	*	*
	虾类	*	*	*	*
	口足类	*	*	*	*
	头足类	*	*	*	*
	其他	*	*	*	*
	总计	*	*	*	*
Y12#	鱼类	*	*	*	*
	蟹类	*	*	*	*
	虾类	*	*	*	*
	口足类	*	*	*	*
	头足类	*	*	*	*
	其他	*	*	*	*
	总计	*	*	*	*
Y14#	鱼类	*	*	*	*
	蟹类	*	*	*	*
	虾类	*	*	*	*
	口足类	*	*	*	*
	头足类	*	*	*	*
	其他	*	*	*	*
	总计	*	*	*	*
Y16#	鱼类	*	*	*	*
	蟹类	*	*	*	*
	虾类	*	*	*	*
	口足类	*	*	*	*
	头足类	*	*	*	*
	其他	*	*	*	*
	总计	*	*	*	*
Y18#	鱼类	*	*	*	*
	蟹类	*	*	*	*
	虾类	*	*	*	*

	口足类	*	*	*	*
	头足类	*	*	*	*
	其他	*	*	*	*
	总计	*	*	*	*
Y20#	鱼类	*	*	*	*
	蟹类	*	*	*	*
	虾类	*	*	*	*
	口足类	*	*	*	*
	头足类	*	*	*	*
	其他	*	*	*	*
	总计	*	*	*	*
平均	鱼类	*	*	*	*
	蟹类	*	*	*	*
	虾类	*	*	*	*
	口足类	*	*	*	*
	头足类	*	*	*	*
	其他	*	*	*	*
	总计	*	*	*	*

④生物多样性评价

生物多样性评价方法同潮间带生物，评价结果见表 3.5-46、表 3.5-47。

**表 3.5-46 各站游泳动物生物多样性指数（2019 年 9 月）**

序号	站号	香农-维纳指数 (H')	均匀度指数 (J)	物种丰富度指数 (d)	种类数(S)
1	Y02#	*	*	*	*
2	Y06#	*	*	*	*
3	Y08#	*	*	*	*
4	Y10#	*	*	*	*
5	Y11#	*	*	*	*
6	Y12#	*	*	*	*
7	Y13#	*	*	*	*
8	Y14#	*	*	*	*
9	Y15#	*	*	*	*
10	Y16#	*	*	*	*
11	Y17#	*	*	*	*
12	Y20#	*	*	*	*
平均		3.88	*	*	*

**表 3.5-47 各站游泳动物生物多样性指数（2020 年 3 月）**

序号	站号	香农-维纳指数 (H')	均匀度指数 (J)	物种丰富度指数 (d)	种类数(S)
1	Y02#	*	*	*	*
2	Y06#	*	*	*	*
3	Y08#	*	*	*	*

4	Y10#	*	*	*	*
5	Y11#	*	*	*	*
6	Y12#	*	*	*	*
7	Y13#	*	*	*	*
8	Y14#	*	*	*	*
9	Y15#	*	*	*	*
10	Y16#	*	*	*	*
11	Y17#	*	*	*	*
12	Y20#	*	*	*	*
平均		3.19	*	*	*

⑤鱼卵和仔、稚鱼

a 调查时间和调查方法

鱼卵、仔稚鱼调查与水质调查同步进行，时间为 2019 年 9 月和 2020 年 3 月，设 12 个调查站位。调查方法为垂直拖网法，所用网具为浅水I型浮游生物网，网口面积为 0.2m<sup>2</sup>。所采集样品用 5%福尔马林溶液固定，带回实验室内分类鉴定和计数。

b 种类组成

2019 年 9 月采集到 3 种鱼卵，4 种仔稚鱼。鱼卵和仔鱼种类组成见表 3-84。

表 3.5-48 鱼卵、仔鱼生物种类名录（2019 年 9 月）

序号	中文名	拉丁名
1	鳀鱼鱼卵	<i>Engraulis japonicus</i>
2	叫姑鱼鱼卵	<i>Johnius grypotus</i>
3	石斑鱼属鱼卵	<i>Epinephelus sp.</i>
4	蓝圆鲹仔稚鱼	<i>Decapterus maruadsi</i>
5	真鲷仔稚鱼	<i>Pagrus major</i>
6	鳀鱼仔稚鱼	<i>Engraulis japonicus</i>
7	大头狗母鱼仔稚鱼	<i>Trachinocephalus myops</i>

2020 年 3 月采集到 3 种鱼卵，3 种仔稚鱼。鱼卵和仔鱼种类组成见表 3-85。

表 3.5-49 鱼卵、仔鱼生物种类名录（2020 年 3 月）

序号	中文名	拉丁名
1	鳀鱼鱼卵	<i>Engraulis japonicus</i>
2	叫姑鱼鱼卵	<i>Johnius grypotus</i>
3	红鳍笛鲷鱼卵	<i>Lutjanus erythropterus</i>
4	鳀鱼仔鱼	<i>Engraulis japonicus</i>
5	丽叶鲹仔鱼	<i>Caranx kalla</i>
6	棱鲳仔	<i>Liza carinatus</i>

2019 年 9 月在 12 个站位采集到鱼卵，密度最高的是 11#号站，为 38.1ind./m<sup>3</sup>，所

有站点平均鱼卵密度为 4.9ind./m<sup>3</sup>。只在 11#和 20#站采集到仔稚鱼，密度为分别为 20.6ind./m<sup>3</sup>和 0.46ind./m<sup>3</sup>，所有站点平均密度为 1.86ind./m<sup>3</sup>。

**表 3.5-50 鱼卵、仔鱼密度分布（2019 年 9 月）**

序号	站号	鱼卵密度 (ind./m <sup>3</sup> )	仔鱼密度 (ind./m <sup>3</sup> )
1	2#	*	*
2	4#	*	*
3	6#	*	*
4	8#	*	*
5	9#	*	*
6	10#	*	*
7	11#	*	*
8	12#	*	*
9	14#	*	*
10	16#	*	*
11	18#	*	*
12	20#	*	*
平均		4.9	*

2020 年 3 月在 11 个站位采集到鱼卵，密度最高的是 11#号站，为 25.0ind./m<sup>3</sup>，所有站点平均鱼卵密度为 5.3ind./m<sup>3</sup>；只在 11#和 12#站采集到仔稚鱼，密度为分别为 2.5ind./m<sup>3</sup>和 2.7ind./m<sup>3</sup>，所有站点平均密度为 0.4ind./m<sup>3</sup>。

**表 3.5-51 鱼卵、仔鱼密度分布（2019 年 3 月）**

序号	站号	鱼卵密度 (ind./m <sup>3</sup> )	仔鱼密度 (ind./m <sup>3</sup> )
1	2#	*	*
2	4#	*	*
3	6#	*	*
4	8#	*	*
5	9#	*	*
6	10#	*	*
7	11#	*	*
8	12#	*	*
9	14#	*	*
10	16#	*	*
11	18#	*	*
12	20#	*	*
平均		5.3	*

### 3.5.4.7 生物残毒

#### (1) 样品种类及来源

a2019 年 9 月海洋生物体质量分析样品来源为 Y06#断面游泳动物拖网所获得的渔获物，种类有：斑鲦 (Konosirus punctatus)、鳄鲷 (Cociella crocodilus)、二长棘鲷 (Paragyropsedita)、刀额新对虾 (Metapenaeus ensis)、日本蟳 (Charybdisjaponica) 和 日本枪鱿 (Loliolusjaponica)，涵盖了鱼类、甲壳类和软体动物样品。

b 2020 年 3 月海洋生物体质量分析样品来源为 Y10#和 Y14#断面游泳动物拖网所获得的渔获物，种类有：大头银姑鱼 (Pennahia macrocephalus)、多鳞鱚 (Sillago sihama)、日本猛虾蛄 (Harpiosquilla japonicus)、日本蟳 (Charybdis japonica)、中国赤虾 (Metapenaeopsis sinica)、日本枪鱿 (Loliolus japonica) 和 文蛤 (Meretrix meretrix)，涵盖了鱼类、甲壳类和软体动物样品。

(2) 调查项目及方法

海洋生物体质量调查项目包括铜、铅、锌、镉、汞、砷、铬、石油烃 (TPHs) 8 项。样品的贮存、运输及分析均按《海洋监测规范》(GB17378-2007) 和《海洋调查规范》(GB12763-2007) 执行。调查项目及测定方法、检出限见表 3.5-52。

**表 3.5-52 海洋生物体质量调查项目及分析方法、检出限**

序号	项目	分析方法	检出限
1	铜	无火焰原子吸收分光光度法	$0.4 \times 10^{-6}$
2	铅	无火焰原子吸收分光光度法	$0.04 \times 10^{-6}$
3	锌	火焰原子吸收分光光度法	$0.4 \times 10^{-6}$
4	镉	无火焰原子吸收分光光度法	$0.005 \times 10^{-6}$
5	铬	无火焰原子吸收分光光度法	$0.04 \times 10^{-6}$
6	砷	原子荧光法	$0.2 \times 10^{-6}$
7	汞	原子荧光法	$0.002 \times 10^{-6}$
8	石油烃	荧光分光光度法 GB17378.6 (13) -2007	$0.2 \times 10^{-6}$

(3) 调查结果

海洋生物体质量调查结果见表 3.5-53。

**表 3.5-53 海洋生物体质量调查结果 (2019 年 9 月) 单位:  $\times 10^{-6}$**

年份	种类	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷	石油烃
2019 年 9 月	鱼类	斑鲦	*	*	*	*	*	*	*
		鳄鲷	*	*	*	*	*	*	*
		二长棘鲷	*	*	*	*	*	*	*
	甲壳 类	刀额新对虾	*	*	*	*	*	*	*
		日本蟳	*	*	*	*	*	*	*

	软体动物	日本枪鱿	*	*	*	*	*	*	*	*
2020年3月	鱼类	大头银姑鱼	*	*	*	*	*	*	*	*
		多鳞鱧	*	*	*	*	*	*	*	*
	甲壳类	日本猛虾蛄	*	*	*	*	*	*	*	*
		日本蟳	*	*	*	*	*	*	*	*
		中国赤虾	*	*	*	*	*	*	*	*
	软体动物	日本枪鱿	*	*	*	*	*	*	*	*
		文蛤	*	*	*	*	*	*	*	*

注：“△”为未检出。

(4) 评价标准与评价结果

a 评价标准

生物残毒评价采用单项标准指数法，其计算公式与水质评价方法相同。软体类、甲壳类和鱼类体内污染物质（总汞、铜、铅、镉、锌）含量评价标准采用《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准，标准详见表 3.5-54。

表 3.5-54 软体类、节肢类、鱼类生物质量标准（鲜重，10<sup>-6</sup>）

评价项目	铬	铜	锌	砷	镉	铅	总汞	石油烃
鱼类	*	*	*	*	*	*	*	*
甲壳类	*	*	*	*	*	*	*	*
软体类	*	*	*	*	*	*	*	*

b 评价结果

生物残毒标准指数统计详见表 3.5-55 所示。

表 3.5-55 生物残毒标准指数统计情况

序号	种类	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷	石油烃
2019年9月	鱼类	斑鱈	*	*	*	*	*	*	*
		鳄鳎	*	*	*	*	*	*	*
		二长棘鲷	*	*	*	*	*	*	*
	甲壳类	刀额新对虾	*	*	*	*	*	*	*
		日本蟳	*	*	*	*	*	*	*
	软体动物	日本枪鱿	*	*	*	*	*	*	*
		超标率%	0	*	*	*	*	*	*
2020年3月		大头银姑鱼	0.01	*	*	*	*	*	*
		多鳞鱧	0.03	*	*	*	*	*	*
		日本猛虾蛄	0.28	*	*	*	*	*	*
		日本蟳	0.57	*	*	*	*	*	*
		中国赤虾	0.02	*	*	*	*	*	*
		日本枪鱿	0.06	*	*	*	*	*	*

文蛤	0.09	*	*	*	*	*	*	*
----	------	---	---	---	---	---	---	---

### (5) 小结

2019 年 9 月调查期间，有 1 个生物体的铅标准指数大于 1，超标率为 16.7%；有 1 个生物体的铬标准指数大于 1，超标率为 16.7%；有 5 个生物体的砷标准指数大于 1，超标率为 83.3%；其余各项检测指标均未超出评价标准。生物体的铅、铬和砷出现超标的现象估计与调查海区煤码头较多，造成海水中的铅、铬和砷含量较高而造成。

2020 年 3 月调查期间，有 1 个生物体的铬标准指数大于 1，超标率为 14.3%；有 1 个生物体的砷标准指数大于 1，超标率为 14.3%；其余各项检测指标均未超出评价标准。生物体的铬和砷出现超标的现象估计与调查海区煤码头较多，造成海水中的铅、铬和砷含量较高而造成。

## 3.6 土壤环境质量现状

### 3.6.1 土壤资源

钦州市土壤的成土母岩和母质主要有砂页岩、花岗岩、砂岩、紫色岩系、浅海沉积物、第四纪红土和河流冲积物等七种，此外还有页岩、粉砂岩、灰岩、石灰岩等。由于成土母质较多，形成的土壤种类也较多。成土母质主要是沙页岩与花岗岩，呈带状相间分布。地势平缓，大部分已垦殖为耕作土壤。其分布规律是：从垌田到丘陵依次为沙页岩或花岗岩母质潴育性水稻土——淹育性水稻土——耕型沙页岩或花岗岩赤（砖）红壤——沙页岩或花岗岩赤（砖）红岩（林业土壤）。山间有较多的潜底田。

评价区域内，成土母质是浅海沉积物，植物稀少，淋溶较强，土壤从海岸向内陆的分布规律是：滩涂或滨海沙土～咸田或咸酸田～淡田或淡酸田～潮沙土～黄泥田～沙泥田，即从盐渍性土壤逐步过渡到冲积性土壤。

### 3.6.2 影响源调查

根据现场调查，调查范围内无其他排放同类污染物的影响源。

### 3.6.3 土壤理化特性调查

本工程所在地土壤理化特性详见表 3.6-1。

表 3.6-1 土壤理化特性调查表

点号		水牛港 (T1)	电厂厂区三期3、4号机 组主厂房用地范围 (T2)	电厂厂区三期3、4号机 组煤场用地范围 (T3)	电厂厂区工业废水处理 区范围 (T4)	南港沟 (T5)		
经纬度		*	*	*	*	*		
时间		*	*	*	*	*		
层次	*	*	*	*	*	*		
	*	*						
	*	*	*	*	*	/		
	*	*	*	*	*	/		
现场记录	*	*	*	*	*	*		
		*					*	
		*					*	/
		*					*	/
	*	*	*	*	*	*	*	
		*					*	/
		*					*	/
		*					*	/
	*	*	*	*	*	*	*	
		*					*	/
		*					*	/
		*					*	/

	* — *	* —	* —	* —	* —	*	* —
		* —	* —	* —	* —	*	* —
		* —	* —	* —	* —	*	* —
		* —	* —	* —	* —	*	* —
	* —	* —	* —	* —	* —	*	* —
		* —	* —	* —	* —	*	* —
		* —	* —	* —	* —	*	* —
		* —	* —	* —	* —	*	* —
实验室测定	* —	* —	* —	* —	* —	*	* —
		* —	* —	* —	* —	*	* —
		* —	* —	* —	* —	*	* —
		* —	* —	* —	* —	*	* —
	* —	* —	* —	* —	* —	*	* —
		* —	* —	* —	* —	*	* —
		* —	* —	* —	* —	/	* —
		* —	* —	* —	* —	/	* —
	* —		* —	* —	* —	* —	
	* —		* —	* —	* —	* —	
	* —		* —	* —	* —	* —	
	* —		* —	* —	* —	* —	

### 3.6.4 土壤质量现状监测

为了解项目所在区域土壤环境质量状况，我公司委托广西特立资源综合利用检测服务有限公司于 2022 年 8 月 9 日按国家有关技术规范要求，对项目所在区域的土壤环境质量进行了现状监测。

#### 3.6.4.1 监测点布设及监测因子

通过现场调查，根据土壤类型、利用形式及距拟建厂址距离等条件，确定在本项目评价范围内布设 5 个土壤环境质量采样点，其中 T4 号监测点位于前期工程工业废水处理区，兼顾现有工程可能影响的区域。土壤环境质量现状监测布点见表 3.6-2。

表 3.6-2 土壤环境质量现状监测布点一览表

序号	采样点	监测点位置	监测因子	备注
T1	水牛港	0~0.2m 取一个表层样本	Ph 值、砷、镉、铬（六价）、铜、汞、铅、镍	根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）采样监测
T2	电厂厂区三期 3、4 号机组主厂房用地范围	柱状样： 0~0.5m、 0.5~1.5m、 1.5~3m 取样（分别取样）	1、重金属：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍 2、挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯。 3、半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。 4、石油烃类*	根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）标准）采样监测
T3	电厂厂区三期 3、4 号机组煤场用地范围	柱状样： 0~0.2m、 0.5~1.5m、	重金属：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍	根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）
T4	电厂厂区工业废水处理区范围	1.5~3m 取样（分别取样）		
T5	南港沟	0~0.2m 取一个表层样本	重金属：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍	采样监测

### 3.6.4.2 监测时间及频率

土壤现状监测采样时间为2022年8月9日，每个监测点采样1次。

### 3.6.4.3 监测及分析方法

监测采样及分析方法按《环境监测分析方法》、《土壤元素近代分析方法》（中国环保监测总站）和HJ/T166-2004《土壤环境监测技术规范》进行，分析方法见表3.6-3。

表 3.6-3 土壤监测分析方法

序号	监测项目	监测方法	检出限
1	pH 值	《土壤 pH 值的测定 电位法》 (HJ 962-2018)	/
2	砷	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解原子荧光法》(HJ 680-2013)	0.01mg/kg
3	汞		0.002mg/kg
4	镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》(GB/T 17141-1997)	0.01mg/kg
5	六价铬	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》(HJ 1082-2019)	0.5mg/kg
6	铜	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》(HJ 491-2019)	1 mg/kg
7	铅		10 mg/kg
8	镍		3 mg/kg
9	一氯甲烷	《土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法》 (HJ 736-2015)	3μg/kg
10	四氯化碳	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》 (HJ 642-2013)	2.1μg/kg
11	氯仿		1.5μg/kg
12	1,1-二氯乙烷		1.6μg/kg
13	1,2-二氯乙烷		1.3μg/kg
14	1,1-二氯乙烯		0.8μg/kg
15	顺-1,2-二氯乙烯		0.9μg/kg
16	反-1,2-二氯乙烯		0.9μg/kg
17	二氯甲烷		2.6μg/kg
18	1,2-二氯丙烷		1.9μg/kg
19	1,1,1,2-四氯乙烷		1.0μg/kg
20	1,1,2,2-四氯乙烷		1.0μg/kg
21	四氯乙烯		0.8μg/kg
22	1,1,1-三氯乙烷		1.1μg/kg
23	1,1,2-三氯乙烷		1.4μg/kg

24	三氯乙烯		0.9μg/kg
25	1,2,3-三氯丙烷		1.0μg/kg
26	氯乙烯		1.5μg/kg
27	苯		1.6μg/kg
28	氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》 (HJ 642-2013)	1.1μg/kg
29	1,2-二氯苯		1.0μg/kg
30	1,4-二氯苯		1.2μg/kg
31	乙苯		1.2μg/kg
32	苯乙烯		1.6μg/kg
33	甲苯		2.0μg/kg
34	间二甲苯+对二甲苯		3.6μg/kg
35	邻二甲苯		1.3μg/kg
36	硝基苯	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 (HJ 834-2017)	0.09 mg/kg
37	苯胺		/
38	2-氯酚		0.06 mg/kg
39	苯并[a]蒽	《土壤和沉积物 多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法》 (HJ 805-2016)	0.12 mg/kg
40	苯并[a]芘		0.17 mg/kg
41	苯并[b]荧蒽		0.17 mg/kg
42	苯并[k]荧蒽		0.11 mg/kg
43	蒽		0.14 mg/kg
44	二苯并[a, h]蒽		0.13 mg/kg
45	茚并[1,2,3-cd]芘		0.13 mg/kg
46	萘		0.09 mg/kg
47	石油烃* (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	《土壤和沉积物 石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )的测定 气相色谱法》 (HJ 1021-2019)	6 mg/kg

### 3.6.4.4 评价方法

土壤重金属评价采用单因子质量指数法进行评价。

单因子质量指数法进行评价公式如下： $P_i=C_i/S_i$

式中： $P_i$ ——土壤污染物的质量指数，质量指数大于1，说明土壤已受到污染；

$C_i$ ——土壤中污染物的含量，mg/kg；

$S_i$ ——土壤质量标准，mg/kg

### 3.6.4.5 评价标准

建设项目场地位于广西钦州市钦州港经济技术开发区石化产业园区，周边土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中建设用地土壤污染风险筛选值和管制值第二类用地筛选值标准，标准值见表 3.6-4。

### 3.6.4.6 监测分析统计结果及评价

建设项目土壤环境质量监测结果见表 3.6-4。

表 3.6-4 土壤环境现状监测结果 单位：mg/kg

监测项目	电厂厂区三期主厂房 3、4 号机组用地范围 (T2)								
	(0~0.5) m			(0.5~1.5) m			(1.5~3) m		
	结果	筛选值	超标倍数	结果	筛选值	超标倍数	结果	筛选值	超标倍数
<b>重金属和无机物</b>									
砷	*	*	*	*	*	*	*	*	*
汞	*	*	*	*	*	*	*	*	*
镉	*	*	*	*	*	*	*	*	*
铬（六价）	*	*	*	*	*	*	*	*	*
铜	*	*	*	*	*	*	*	*	*
铅	*	*	*	*	*	*	*	*	*
镍	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<b>挥发性有机物</b>									
一氯甲烷	*	*	*	*	*	*	*	*	*
四氯化碳	*	*	*	*	*	*	*	*	*
氯仿	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1,1-二氯乙烷	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1,2-二氯乙烷	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1,1-二氯乙烯	*	*	*	*	*	*	*	*	*
顺-1,2-二氯乙烯	*	*	*	*	*	*	*	*	*
反-1,2-二氯乙烯	*	*	*	*	*	*	*	*	*
二氯甲烷	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1,2-二氯丙烷	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1,1,1,2-四氯乙烷	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1,1,1,2-四氯乙烷	*	*	*	*	*	*	*	*	*
四氯乙烯	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1,1,1-三氯乙烷	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1,1,2-三氯乙烷	*	*	*	*	*	*	*	*	*
三氯乙烯	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1,2,3-三氯丙烷	*	*	*	*	*	*	*	*	*
氯乙烯	*	*	*	*	*	*	*	*	*

苯	*	*	*	*	*	*	*	*	*
氯苯	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1,2-二氯苯	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1,4-二氯苯	*	*	*	*	*	*	*	*	*
乙苯	*	*	*	*	*	*	*	*	*
苯乙烯	*	*	*	*	*	*	*	*	*
甲苯	*	*	*	*	*	*	*	*	*
间二甲苯+对二甲苯	*	*	*	*	*	*	*	*	*
邻二甲苯	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<b>半挥发性有机物</b>									
硝基苯	*	*	*	*	*	*	*	*	/
苯胺	*	*	*	*	*	*	*	*	/
2-氯酚	*	*	*	*	*	*	*	*	/
苯并[a]蒽	*	*	*	*	*	*	*	*	/
苯并[a]芘	*	*	*	*	*	*	*	*	/
苯并[b]荧蒽	*	*	*	*	*	*	*	*	/
苯并[k]荧蒽	*	*	*	*	*	*	*	*	/
蒽	*	*	*	*	*	*	*	*	/
二苯并[a, h]蒽	*	*	*	*	*	*	*	*	/
茚并[1,2,3-cd]芘	*	*	*	*	*	*	*	*	/
萘	*	*	*	*	*	*	*	*	/
<b>石油烃类</b>									
石油烃 (C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> )	*	*	*	*	*	*	*	*	/

注：监测结果低于方法检出限时，以“ND”表示。

表 3.6-4 (续) 土壤环境现状监测结果 单位: mg/kg (pH 值除外)

序号	监测项目	水牛港 (T1)								
		(0~0.2) m			(0.5~1.5) m			(1.5~3) m		
		结果	筛选值	超标倍数	结果	筛选值	超标倍数	结果	筛选值	超标倍数
1	砷	*	*	*						
2	汞	*	*	*	/	/	/	/	/	/
3	镉	*	*	*	/	/	/	/	/	/
4	六价铬	*	*	*	/	/	/	/	/	/
5	铜	*	*	*	/	/	/	/	/	/
6	铅	*	*	*	/	/	/	/	/	/
7	镍	*	*	*	/	/	/	/	/	/
序号	监测项目	电厂厂区三期3、4号机组煤场用地范围 (T3)								
		(0~0.5) m			(0.5~1.5) m			(1.5~3) m		
		结果	筛选值	超标倍数	结果	筛选值	超标倍数	结果	筛选值	超标倍数
1	砷	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2	汞	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3	镉	*	*	*	*	*	*	*	*	*

4	六价铬	*	*	*	*	*	*	*	*	*
5	铜	*	*	*	*	*	*	*	*	*
6	铅	*	*	*	*	*	*	*	*	*
7	镍	*	*	*	*	*	*	*	*	*
序号	监测项目	电厂厂区工业废水处理区范围 (T4)								
		(0~0.5) m			(0.5~1.5) m			(1.5~3) m		
		结果	筛选值	超标倍数	结果	筛选值	超标倍数	结果	筛选值	超标倍数
1	砷	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2	汞	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3	镉	*	*	*	*	*	*	*	*	*
4	六价铬	*	*	*	*	*	*	*	*	*
5	铜	*	*	*	*	*	*	*	*	*
6	铅	*	*	*	*	*	*	*	*	*
7	镍	*	*	*	*	*	*	*	*	*
序号	监测项目	南港沟 (T5)								
		(0~0.2) m			(0.5~1.5) m			(1.5~3) m		
		结果	筛选值	超标倍数	结果	筛选值	超标倍数	结果	筛选值	超标倍数
1	砷	*	*	*	/	/	/	/	/	/
2	汞	*	*	*	/	/	/	/	/	/
3	镉	*	*	*	/	/	/	/	/	/
4	六价铬	*	*	*	/	/	/	/	/	/
5	铜	*	*	*	/	/	/	/	/	/
6	铅	*	*	*	/	/	/	/	/	/
7	镍	*	*	*	/	/	/	/	/	/

注：监测结果低于方法检出限时，以“ND”表示。

根据表 3.6-4，建设项目所在场地及周边环境土壤环境质量现状监测值均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准。

### 3.7 电磁环境质量现状

国投钦州电厂三期1号机组项目环评时已进行电磁场监测，监测时间距今不到三年，1、2号机组工程还未建成，周边无新增电磁场污染源，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），1号机组项目的电磁场监测数据可以引用到本次评价。

根据《国投钦州电厂三期1号机组项目环境影响报告书》，广西特立资源综合利用检测服务有限公司于2020年11月对区域电磁环境质量进行现状监测。

#### （1）监测点的布置

本次评价拟布设1个监测点，具体情况详见表 3.7-1。

表 3.7-1 电磁场监测点位及监测因子

序号	监测点	监测因子
E1	电厂升压站	工频电场强度、工频磁感应强度

## (2) 监测时间及频率

2020 年 11 月 19 日监测 1 次。

## (3) 监测仪器及方法

采用 SEM-600 电磁辐射分析仪，依照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）等相关标准执行。

## (4) 监测结果

监测结果见表 3.7-2。

表 3.7-2 电磁场环境现状监测结果表

监测日期	监测点位	监测结果		评价标准限值
		工频电场(V/m)	工频磁感应强度( $\mu$ T)	
11 月 19 日	E1 电厂升压站	*	*	工频电场 4000V/m 工频磁感应强度 100 $\mu$ T

## (5) 监测结果评价

由表 3.7-2 可见，电厂场址所在区域工频电场和工频磁感应强度分别能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 4000V/m 和 100 $\mu$ T 的标准限值要求。

## 3.8 生态环境质量现状

### 3.8.1 土地利用现状

项目所在区域周边主要为林地、农用地、其他用地等，不涉及占用永久基本农田。

### 3.8.2 植被情况

广西钦州市钦州港经济技术开发区植被属于亚热带季节性雨林，原生林已遭到破坏，以人工植被占主导地位，物种多样性差，资源数量不多，质量不高。现存植被为次生林及人工林，主要以农作物、桉树等为主，具体物种有：马尾松、橡胶树、相思树、苦楝、木麻黄、玉叶金花（藤本）、水茄、地桃花、铁芒萁、土牛膝、观音竹、撑高竹、水稻、木薯、红薯、玉米、大豆、花生等。

钦州市红树林主要分布在有一定淡水调节的河口海湾滩面上，从内滩到外滩红树林依次为白骨壤群落、球茄群落、桐花树群落、红海榄群落，无木榄和红海榄群落的地段，

内滩为桐花树群落所占据。内滩和外滩通常由单种组成纯群；中滩及内、外侧，往往出现混交的过渡群落。本项目厂址附近的金鼓江及望鸭江两岸滩涂集中成片分布有红树林，面积约为 6.2hm<sup>2</sup>，主要群系为桐花树林，该群落为灌丛状红树林，植被群落覆盖度为 90%，群落垂直结构仅有灌木层 1 层，优势种为桐花树，偶见有白骨壤、秋茄零、木榄或老鼠簕分布。本项目厂址东侧与望鸭江岸边红树林群落最近距离约 170m。根据《广西红树林资源保护规划（2020-2030 年）》，该区域红树林不属于红树林保护小区。

据调查，评价范围内的植物群落中的乔木多为人工种植的用材树种或经济树种，灌木和草本植物则多为当地常见的野生物种。

按照《中华人民共和国野生植物保护条例》、《国家重点保护植物名录（第一批）》、《广西壮族自治区第一批重点保护野生植物名录》及地方有关规定，通过实地调查，评价范围内未发现有国家级和广西区级重点保护野生植物分布。

### 3.8.3 动物情况

由于评价区域已经过开发，长期受人类频繁活动影响，经查阅文献及现场调查、访问等，评价区域未见到大型野生动物。现存的动物主要是一些昆虫、爬行类和一些小型的哺乳动物及鸟类。而这些种类也是适应性极强或分布广泛，或者是一些在人类居住区常见的物种，如老鼠、蝙蝠、棕背伯劳、大山雀、麻雀、燕子、画眉、南草蜥、蛇、蜜蜂、蜘蛛、蟋蟀等。

项目周边大部分为农田及虾塘，野生动物资源稀少，通过实地调查，评价范围内未发现有国家级和广西区级重点保护野生动物分布。

## 3.9 珍稀水生生物和特殊敏感区域

项目位于广西钦州市钦州港经济技术开发区石化产业园区，陆域评价范围内无风景名胜、自然保护区、饮用水源地保护区、集中式饮用取水口等敏感保护目标，也无珍稀濒危动、植物物种。

项目评价范围涉及海域分布有茅尾海红树林自然保护区、七十二泾旅游风景区、麻蓝岛旅游度假区、鹿耳环风景旅游区、钦州三娘湾省级旅游区、北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区、中华白海豚分布区，共 7 个生态敏感区。

\*\*\*

图 3.9-1 海洋敏感区域分布图

### 3.9.1 广西茅尾海红树林自治区级自然保护区

#### (1) 保护区简介

广西茅尾海红树林自治区级自然保护区位于北部湾北部的钦州湾,是自治区级自然保护区,于 2005 年经自治区人民政府批准建立,是一个以保护红树林为主的南亚热带河口、港湾和海岸滩涂湿地生态系统及越冬鸟类栖息地的自然保护区。2020 年 2 月 21 日自治区政府以桂政函[2020]14 号对保护区调整进行批复。

根据最新的保护区规划,其地理坐标为东经  $108^{\circ} 28' 35'' \sim 108^{\circ} 54' 26''$ 、北纬  $21^{\circ} 44' 13'' \sim 21^{\circ} 53' 49''$ ,总面积  $5010.05\text{hm}^2$ ,由康熙岭片、坚心围片、七十二泾片和大风江片等四大片组成。茅尾海红树林自然保护区是全国最大、最典型的岛群红树林和特有的岩滩红树林,也是北部湾最北端的红树林分布区,具有典型的区域生态特征;沙井大蚝(近江牡蛎)养殖区是广西沿海最大养殖区,品质堪称世界之最,同时又是广西沿海唯一的大蚝苗种培育区。

#### (2) 保护区功能区划

广西茅尾海红树林自治区级自然保护区分为核心区、缓冲区、实验区三个区域。其中核心区面积  $2153.2\text{hm}^2$ ,占保护区总面积的 43.0%;缓冲区面积  $1386.13\text{hm}^2$ ,占总面积的 27.6%;实验区面积  $1470.72\text{hm}^2$ ,占总面积的 29.4%。

#### (3) 保护区物种资源

主要群落类型:桐花树群落、秋茄+桐花树群落、白骨壤+桐花树群落和白骨壤群落。

红树植物:该保护区拥有独特的岩生红树林和七十二泾的“龙泾还珠”岛群红树林景观。保护区内现有红树植物 11 科 16 种(含半红树、伴生红树植物),占我国红树植物的 43.2%,占广西区红树植物的 69.6%。其中红树林植物 7 科 9 种,红树林伴生植物 3 科 4 种,红树植物种类主要有秋茄、桐花树、白骨壤、老鼠簕、木榄、红海榄、海漆、卤蕨、榄李、海杧果、苦郎树、黄槿、钝叶臭黄荆。保护区共有珍稀濒危树种 3 种,其中珍稀红树植物 1 种,即爵床科的老鼠簕;濒危树种 2 种,分别为红树科的木榄和红海榄。

野生动物:保护区共有各种野生动物 491 种,其中鸟类 11 目 30 科 92 种,以留鸟和冬候鸟为主,国家 II 级保护鸟类有 11 种,另外有 33 种鸟是中澳、中日保护候鸟及其栖息环境协定的保护鸟类。保护区还有兽类 40 种,昆虫 46 种,两栖爬行类动物 18 种,

鱼类 27 种，底栖动物 186 种，软体动物 60 种，节肢动物 79 种，棘皮动物 12 种，浮游动物约 82 种，水母类 28 种。保护区内沿岸浅海是多种经济鱼类的主要产卵繁殖场所。

#### (4) 与项目厂址位置关系

广西茅尾海红树林自治区级自然保护区康熙岭片区、坚心围片区、七十二泾片区和大风江片区分别位于本项目厂址的西北侧 12.0km、西北侧 6.1km、西南侧 3.7km、东侧 21.9km。项目厂址与广西茅尾海红树林自治区级自然保护区的位置关系见图 1.5-2。

### 3.9.2 七十二泾旅游风景区

#### (1) 风景区概况

七十二泾旅游风景区位于钦州港经济开发区西北部，钦州著名的茅尾海内，距钦州市区约 25 公里，北起钦江出海口——沙井港，南至钦州湾内海的门户——三墩，是集自然景观和人文景观于一体的综合性生态旅游胜地。

七十二泾是龙门港内海中的一片小岛群，长宽跨度约为 10 公里，共有大小岛屿 100 多个，总面积约 9.8 平方公里。各个岛屿表面风化强烈，多由志留系与侏罗粉砂岩和页岩构成，这些小岛屿使这一片海域形成无数环往复、曲折多变的水道，这些水道，被称为“泾”，“七十二泾”，是形容其多。自明清以来七十二泾就一直是钦州八景之一，古有“南国蓬莱”之称，今人们称之为“小澎湖”，可与中国台湾省的澎湖列岛相媲美。七十二泾区内还有近万亩连片生长的，被誉为海底活化石的红树林，青翠的红树林与湛蓝的海水相辉映，景色非常别致。

岛上既有军港，也有颇具规模的渔港，所产大蚝、清蟹、对虾、石斑鱼是为“四大名产”，远销海内外。此外还有世界上最大的孙中山铜像以及仙岛公园、亚公山、鳄鱼石、麻蓝岛、六墩岛等许多景点。

#### (2) 与项目厂址的位置关系

七十二泾旅游风景区位于厂址西侧，最近距离约 2.5km。

### 3.9.3 麻蓝岛旅游度假区

#### (1) 度假区概况

麻蓝岛旅游度假区位于钦州市区南部海上，呈长弯形，规划占地面积约 30km<sup>2</sup>，海岸线长 2.825km；包括麻蓝岛和大环半岛，麻蓝岛与大环半岛隔海相望，大环半岛海岸线长 3.554km。度假区由钦州市钦南区旅游局于 1995 年，以钦南开发旅字[1995]5 号《关

于开发麻蓝岛旅游度假区立项报告》进行了立项，1995年由钦州市钦南区计划委员会钦南计规字[1995]25号《关于对开发麻蓝岛旅游度假区立项报告的批复》同意钦州市钦南区旅游局投资建设。

度假区划分为两个功能区：a、休闲游乐区，以海滨游乐为主要内容，总占地面积35km<sup>2</sup>；b、会议度假区，占地面积30km<sup>2</sup>。岛上有一高21.8米，面积为8万平方米的小山，登上山顶可饱览大海奇观。山脚下为平地和沙滩，岛上植被保存较好，绿树成荫，自然气息浓郁。西北面有一长1500米，宽1000米的宽阔沙滩，沙质金黄幼细，是难得的天然海水浴场；岛的西南面遍布奇形怪状的礁石，东南面是极为壮观的红树林带，构成了麻蓝岛独特的自然风光。

#### (2) 与项目厂址的位置关系

麻蓝岛旅游度假区位于项目厂址东南侧，最近距离约17km。

### 3.9.4 鹿耳环风景旅游区

#### (1) 风景区概况

钦州湾东岸鹿耳环至三娘湾沿岸，东经108°41'~108°45'，北纬21°34'~21°44'，占地面积3811hm<sup>2</sup>，海岸基本功能为旅游娱乐用海，开发利用方向为旅游度假、娱乐休闲、海上游乐运动和观光游览等；保障犀牛角渔港用海。禁止围填海；合理控制旅游开发强度，完善旅游基础设施建设；构筑物建设应与旅游景观发展相协调。保护海岛和沙滩旅游资源。

#### (2) 与项目厂址的位置关系

鹿耳环风景旅游区位于项目厂址东南侧，最近距离约9.6km。

### 3.9.5 钦州三娘湾省级旅游区

#### (1) 旅游区概况

钦州三娘湾省级旅游区地处广西南部钦州湾，现状占地面积200.0hm<sup>2</sup>，规划面积1219.7hm<sup>2</sup>，为2004年由广西壮族自治区发展计划委员会桂计会[2004]94号同意建设。

三娘湾旅游区拥有国家五级旅游资源1个，即海豚湾；有国家四级旅游资源2个：三娘湾景区、乌雷大岭；国家三级旅游资源8个：三娘石、三娘滩、大庙墩、红树林丛、三娘树、北部湾渔场、灵犀阁、三娘湾渔村；国家二级旅游资源13个、国家一级旅游资源7个。按类别划分，地理景观类有三娘湾沙滩、奇石、乌雷大岭、大庙墩；水域风光

类有三娘湾海湾、乌雷湖等；生物景观类有红树林丛、三娘树、北部湾渔场、海豚湾；遗址遗迹类有古炮台（乌雷炮台）；建筑与设施类有观海山庄、乌雷岭战壕、伏波庙、三娘湾渔村、犀牛脚中心渔港；人文景观类有汉朝马援水军整训旧址、三娘石传说等。大蚝、对虾、青蟹、石斑鱼是四大海鲜名品。

## （2）与项目厂址的位置关系

钦州三娘湾旅游区位于项目厂址东南侧，最近距离约20km。

### 3.9.6 北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区

#### 3.9.6.1 保护区总体概况

##### （1）保护区位置、范围及功能区划

北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区是农业部 2008 年 12 月批准公布的 63 个国家级水产种质资源保护区之一（农业部公告 1130 号）。该保护区位于北部湾东北部沿岸区域，由北纬 21°31'线、五个拐点连线及广西壮族自治区防城港市、北海市海岸线组成，拐点坐标分别为（108°04'E，21°31'N；108°30'E，21°00'N；109°00'E，20°30'N；109°30'E，20°30'N；109°30'E，21°29'N），总面积 1142158.03 公顷，其中核心区面积 808771.36 公顷，实验区面积 333386.67 公顷。其中核心区由五个拐点连线组成，拐点坐标分别为（108°15'E，21°15'N；108°30'E，21°00'N；109°00'E，20°30'N；109°30'E，20°30'N；109°30'E，21°15'N）；实验区由北纬 21°31'线、四个拐点连线及广西壮族自治区防城港市、北海市海岸线组成，拐点坐标分别为（108°04'E，21°31'N；108°15'E，21°15'N；109°30'E，21°15'N；109°30'E，21°29'N）。具体见图 3.9-5。

保护区实验区位于核心区北面近岸地带，距离本项目最近约 30km，是众多经济鱼类产卵场分布区。

##### （2）主要保护对象

主要保护对象为二长棘犁齿鲷（现改为“二长棘犁齿鲷”）和长毛对虾，其他保护物种包括金线鱼、蓝圆鲹、黄带鲱鲤、长尾大眼鲷、蛇鲻类、日本金线鱼、墨吉对虾、长足鹰爪虾、中华管鞭虾、锈斑螭、逍遥馒头蟹、日本螭、马氏珠母贝、方格星虫等，以及其生存环境。

其中核心区：是二长棘鲷、金线鱼、日本金线鱼、黄带鲱鲤、蓝圆鲹、长尾大眼鲷、

蛇鲻等重要经济鱼类及墨吉对虾、长毛对虾等南海常见虾类主要产卵繁育场所集中地。核心区特别保护期为 1 月 15 日至 3 月 1 日，期间禁止任何形式的渔业生产行为；一般保护期为每年 3 月 1 日~6 月 30 日及 12 月 1 日~1 月 15 日，禁止底拖网、拖虾渔船及捕捞此类幼鱼幼虾为主的其它作业渔船进入生产。

\*\*\*

### 图 3.9-2 北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区范围及功能区划图

#### 3.9.6.2 主要保护对象二长棘鲷、长毛对虾、蓝圆鲹概况

##### (1) 二长棘鲷

二长棘鲷现名二长棘犁齿鲷，属鲈形目犁齿鲷科，俗称立鱼、红立等，为暖温性近底层鱼类，在南海北部和东海南部数量较多。在北部湾海域，二长棘犁齿鲷是底拖网的主要捕捞对象。二长棘犁齿鲷是低级肉食性鱼类，其摄食的饵料生物类群主要是 1~2 营养级，食物链较短，以底栖生物为主食，兼食游泳动物和浮游生物。

二长棘犁齿鲷平面分布随季节不同有明显差异，在北部湾总体趋势是高密度分布区主要是北部湾北部沿岸水域，低密度则分布于中、南部远离大陆海域。二长棘犁齿鲷性腺发育和成熟产卵对环境因子的要求比较严格，产卵场也相对集中，位于湾北部 108°以东，北 20°~21°30'，主要产卵场位于海南岛西北海域。在生殖期间（12~2 月），二长棘犁齿鲷群体均集中于北纬 20°以北，东经 107°30'以东海区，性腺成熟皆达 IV~V 期，同时鱼群密集，平均网产较高；其他海区则分布较少，且性腺不成熟。北部湾二长棘犁齿鲷“三场一通”分布见图 3.9-3。

\*\*\*

### 图 3.9-3 北部湾二长棘犁齿鲷“三场一通”分布

##### (2) 长毛对虾

长毛对虾是北部湾主要经济虾类之一，隶属于十足目，枝鳃亚目，对虾科，对虾属。目前是福建、广东、广西、海南等沿海地区的主要养殖对象。长毛对虾一般为一年生虾类，在一生中要经过几个不同发育阶段，每个阶段对外界环境条件要求不同。在自然海区，长毛对虾幼虾常喜欢聚集于浅水内湾及河口附近觅食。随着幼虾迅速发育成长和生理生态上的变化，逐渐离开浅海内湾及河口区域向较深水域栖息活动。

长毛对虾食性很广，幼体发育阶段，食物主要以单细胞藻类为主，如小型硅藻类，甲藻类以及其他动物幼体和有机碎屑等；随着增长，食物组成逐步扩大，主要食物以动

物性底栖生物。

秋末冬初，随着水温下降，长毛对虾逐渐向较深海区进行过冬，到了春天，随着水温回升，亲虾便开始交尾生殖活动。海捕渔汛为每年 10 月至翌年 1 月份。

### (3) 蓝圆鲹

蓝圆鲹隶属鲈形目鲹科圆鲹属，俗称池鱼、黄占，是近海暖水性、喜集群、有趋光性中上层鱼类，但有时也栖息于近底层。

南海的蓝圆鲹主要分布在南海北部陆架区内，范围很广，东部与粤闽种群相连，西部可达北部湾，南海中南部都有出现。其分布尤以水深 180m 以内较为密集，水深 180m 以外鱼群较分散。有关蓝圆鲹洄游分布目前没有统一的说法，近年来较为一致的看法是蓝圆鲹不作长距离洄游，仅作南北深浅移动，也就是说蓝圆鲹从深海区到浅海区产卵，产完卵后又回到深海区。

在北部湾的蓝圆鲹每年 12 月到翌年 1 月，从湾的南部向涠洲至雾水洲一带海域做索饵洄游，此时性腺开始发育。至 3~4 月份性腺成熟，在水深 15~20m 泥沙底质场所产卵。产卵结束后，鱼群逐渐分散于北部湾内各海区栖息。至 5 月间，在涠洲岛附近海区皆可发现蓝圆鲹幼体，这些幼鱼继续在产卵场附近索饵成长，随后转移至湾内各水域。北部湾蓝圆鲹“三场一通”分布见图 3.9-4。

\*\*\*

图 3.9-4 北部湾蓝圆鲹“三场一通”分布

## 3.9.7 中华白海豚分布区

规划区东侧的三娘湾、大风江口和廉州湾一带是中华白海豚活动区，但尚未划定国家保护区范围，各家科研机构调查得到的活动区范围有有差异：

### (1) 北京大学研究成果简述

根据《广西钦州三娘湾中华白海豚综合科学考察报告》（北京大学钦州湾中华白海豚保护研究基地、广西潘文石生物多样性研究中心，2012 年 3 月），北京大学钦州湾中华白海豚保护研究基地自 2004 年 4 月至 2011 年 8 月在考察区域及周边地区对政府官员和当地渔民约 150 人做了访问调查，并查阅相关历史文献资料，大致确定中华白海豚在科考区域及周边海域的历史分布情况和数量变化趋势。

北京大学进行了 253 次实地考察，共获得了中华白海豚分布位置点 850 个，经测算

得三娘湾中华白海豚种群数量约 130~177 只，其中老年数量约 2 只，成年数量约 60 只，大部分为小仔和年青个体。三娘湾种群分布的海域范围大致如下：

- 北部（A 点）：108.7213°，21.61096°
- 西部（B 点）：108.71432°，21.57882°
- 西南部（C 点）：108.7235°，21.55422°
- 南部（D 点）：108.78972°，21.5273°
- 东南部（E 点）：108.84976°，21.53868°
- 东部（F 点）：108.86385°，21.54526°
- 东北部（G 点）：108.86021°，21.58414°
- 三娘湾码头（H 点）：108.77315°，21.61946°
- 伏波庙码头（I 点）：108.74421°，21.59909°
- 犀牛脚码头（J 点）：108.72798°，21.63404°

地理位置西北到达三墩沙东部邻近犀牛脚码头处，南部约至水深 8m 线，东侧到达钦州与北海的海上分界线，东北至大风江口雷公沙西南，北部基本沿海岸线。东西距离为 15.68km，南北距离为 9.29km，全部分布面积合计 117.17km<sup>2</sup>，这是中华白海豚的密集分布区，基本位于三娘湾南部海域。占所考察海区面积 350.59km<sup>2</sup> 的 33.4%。东部分布区有可能一直延伸到北海市海域。

## （2）南京师范大学研究成果简述

南京师范大学在广西沿海调查研究中华白海豚早于北京大学，2000 年即开始了探索性船只调查和问卷调查；2003-2004 年进行了为期一年的船只调查；2011 年至今连续进行照相识别研究。南京师范大学做了大量的研究工作，但已公开发表的资料相对较少，据其承担钦州 30 万吨油码头工程建设对中华白海豚影响研究报告，广西中华白海豚的分布范围如图 3.5-5。

\*\*\*\*

### 图 3.5-5 南京师范大学调查白海豚活动分布区

根据上述资料，白海豚分布区位于本项目厂址东南侧约 23km 处。

### 3.10 区域内主要污染源概况

本工程厂址位于广西钦州石化产业园内。据调查，工程所在区域内在建及拟建企业污染物排放情况详见表 3.10-1。

表 3.10-1 拟建和在建项目主要空气和水污染物排放情况表

序号	企业名称	项目所在地	空气污染物源强 (t/a)					水污染物排放 (t/a)						
			SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	烟尘	Hg	NH <sub>3</sub>	废水排放量(万 t/a)	SS	COD <sub>cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	氨氮	石油类	排放去向
1	华谊钦州化工新材料一体化基地 30 万吨/年烧碱、40 万吨/年聚氯乙烯项目	钦州石化产业园	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2	广西禹鼎新材料科技有限公司 15 万 t/a 电池级硫酸锰新能源材料项目	钦州石化产业园	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3	广西钦州恒星锰业有限责任公司 2 台 12500KVA 矿热电炉和 1 台 3600KVA 精炼炉技改升级为 2 台 25500KVA 矿热电炉项目	钦州石化产业园	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
4	广西恒逸新材料有限公司年产 120 万吨己内酰胺—聚酰胺产业一体化及配套工程	钦州石化产业园	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
5	广西天源新能源材料有限公司年产 7.5 万吨氢氧化锂生产线节能技改及扩建项目	钦州石化产业园	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
6	广西鸿谊新材料有限公司 30 万吨/年聚丙烯项目	钦州石化产业园	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
7	钦州天恒石化有限公司 2000 吨/年碳酸亚乙烯酯项目	钦州石化产业园	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
8	国投钦州电厂三期 1 号机组项目	钦州石化产业园	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
9	国投钦州电厂三期 2 号机组项目	钦州石化产业园	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
10	中国石油广西石化公司炼化一体化转型升级项目	钦州石化产业园	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

序号	企业名称	项目所在地	空气污染物源强 (t/a)					水污染物排放 (t/a)						
			SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	烟尘	Hg	NH <sub>3</sub>	废水排放量(万 t/a)	SS	CODcr	BOD <sub>5</sub>	氨氮	石油类	排放去向
11	30 万吨/年聚丙烯项目（华谊配套项目）	钦州石化产业园	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
12	钦州市第一人民医院钦州港区分院主楼扩建工程	钦州石化产业园	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
13	中粮油脂（钦州）有限公司精炼二厂磷脂线改建项目	钦州石化产业园	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
14	广西国创道路材料有限公司技改项目	钦州石化产业园	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
15	钦州大洋粮油有限公司环保管理升级改造项目	钦州石化产业园	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
16	钦州天亿石化有限公司锅炉及除盐水处理站项目	钦州石化产业园	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
17	广西中外运北部湾物流有限公司钦州港沥青库区 VOCs 整治及锅炉技改项目	钦州石化产业园	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
18	钦州广钢新材料有限公司高速棒材生产线改造工程项目	钦州石化产业园	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
19	3 万吨年改性沥青和 1 万吨年乳化沥青生产加工以及原料普通道路石油沥青仓储项目	钦州石化产业园	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
20	广西华特钦州港沥青库扩容项目	钦州石化产业园	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
21	年 15000 辆台危化品槽车集装箱罐 30000 标箱修洗、保养、检测项目	钦州石化产业园	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
22	2 万吨/年阻聚剂项目	钦州石化产业园	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
23	北部湾港钦州港域配套油污水接	钦州石化	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

序号	企业名称	项目所在地	空气污染物源强 (t/a)					水污染物排放 (t/a)							
			SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	烟尘	Hg	NH <sub>3</sub>	废水排放量(万 t/a)	SS	COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	氨氮	石油类	排放去向	
	收及油污水固废处理项目	产业园													
24	广西华谊能源化工有限公司氨回收项目	钦州石化产业园	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
25	量孚新能源绿色一步法年产 2000 吨高性能锂电正极材料示范项目	钦州石化产业园	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
26	昌德新材科技(广西)有限公司年产 65 万吨化工新材料一体化项目(一期)	钦州石化产业园	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
27	钦州市金钺锰业有限公司尾气综合利用项目	钦州石化产业园	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
28	钦州天恒石化有限公司 2000 吨/年碳酸亚乙烯酯项目	钦州石化产业园	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
29	广西天宜环境科技有限公司污水处理厂项目(二期工程)	钦州石化产业园	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
30	广西天宜环境科技有限公司污水处理厂项目(三期工程)	钦州石化产业园	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
总计			2194.61	4704.31	960.38	0.30	45.70	2769.92	324.45	1991.09	186.25	105.18	9.54		

## 4 环境影响预测及评价

### 4.1 环境空气影响预测与评价

本工程环境空气影响预测及评价前提条件：

(1) 本工程机组建设规模为 2×660MW，本环评针对本期 2×660MW 机组进行环境空气影响预测；

(2) SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、汞、NH<sub>3</sub> 选择排放量较大的煤种进行预测；

(3) 本工程烟气脱硫系统正常运行时脱硫效率为 99.35%；静电除尘器除尘效率为 99.85%，考虑脱硫塔的除尘效率 70%和湿式电除尘器除尘效率 80%，则总除尘效率可达到 99.99%；脱硝装置的脱硝效率为 80%；汞及其化合物通过脱硝、除尘和脱硫协同控制措施，脱汞率按照保守考虑取 70%；石灰石-石膏湿法脱硫系统对氨的脱除效率为 50%。

#### 4.1.1 预测模式及参数

##### 4.1.1.1 预测模式

本工程大气环境影响评价工作等级为一级，污染源类型主要为点源，评价范围小于 50km；项目评价基准年内存在风速≤0.5 m/s 的持续时间为 3 小时，未超过 72 h，近 20 年统计的全年静风（风速≤0.2 m/s）频率为 5.4%，未超过 35%；项目距离南侧的海岸线、西侧的海岔和东侧的金鼓江约 8km、2.5km 和 2.1km，其中西侧海岔和东侧的金鼓江的水面宽度均小于 2km，不属于大型水体。因此，项目周边 3km 范围内无大型水体分布，且经 AERSCREEN 模型估算，未发生熏烟现象。故项目大气预测模式采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐模式 AERMOD 进行大气环境影响预测计算。

预测软件：六五软件工作室开发的 EIAProA 软件，版本号 2.6.492。

##### 4.1.1.2 预测参数

###### (1) 气象参数

本评价采用钦州气象站资料，钦州气象站坐标为东经 108.6167 度，北纬 21.9500 度，距离本项目 19.53km，厂址所在地与钦州气象站的地形地貌、地理特征、大气环流特征较相似，可采用该站气象数据；本次采用钦州气象站 2020 年气象观测数据，符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）选择近三年中数据较为完整的 1 个日历

年气象资料要求，因此本次评价采用的钦州气象站数据具有代表性和时效性。

1) 地面气象参数

本次评价采用钦州气象站提供的 2020 年逐日逐时地面气象观测资料，其内容包括：年、月、日、时、风向、风速、总云量等，观测气象数据信息详见表 4.1-1。

表 4.1-1 观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标		相对距离/km	海拔高度	数据年份	气象要素
			x	y				
钦州气象站	56932	基本站	530	19523	19.53	6	2020 年	年、月、日、时、风向、风速、总云量、低云量、干球温度

2) 高空气象参数

项目高空气象数据采用大气环境影响评价数值模式 WRF 模拟生成，包括项目区域逐日逐时的探空数据层数、各层气压、高度、干球温度、露点温度、风速、风向。数据信息见表 4.1-2。

表 4.1-2 高空气象站数据信息

模拟地面气象站点编号	模拟点相对坐标		相对距离 /km	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
	x	y				
59632	530	19523	19.53	2020 年	气压、离地高度、干球温度、露点温度、风向和风速	数值模式 WRF 模拟

(2) 地形参数

本次大气预测评价采用 [csi.cgiar.org](http://csi.cgiar.org) 提供的 srtm 地形数据，数据精度为 90m×90m。地形高程见图 4.1-1。

\*\*\*

图 4.1-1 本项目地形高程示意图

(3) 地表特征参数

根据拟建项目所处地理环境并结合区域整体规划，其地表特征为城市和农作地。以厂址为圆心，正北为 0°，半径 3km，顺时针画圆，0°~304°均为城市，其余为农作地，地表特征基本参数如表 4.1-3 所示。

表 4.1-3 地表特征基本参数

地表特征	时段	扇区	正午反照率	波文率	粗糙度
城市	冬季	0°~304°	0.35	0.5	1.0
	春季		0.14	0.5	1.0

	夏季		0.16	1.0	1.0
	秋季		0.18	1.0	1.0
农作地	冬季	304°~360°	0.6	0.5	0.01
	春季		0.14	0.2	0.03
	夏季		0.2	0.3	0.2
	秋季		0.18	0.4	0.05

(4) 建筑物下洗

如果烟囱实际高度小于根据周围建筑物高度计算的最佳工程方案 (GEP) 烟囱高度时, 且位于 GEP 的 5L 影响区域内时, 则要考虑建筑物下洗的情况。

GEP 烟囱高度计算公式:  $GEP \text{ 烟囱高度} = H + 1.5L$

式中:  $H$ —从烟囱基座地面到建筑物顶部的垂直高度, m;

$L$ —建筑物高度 (BH) 或建筑物投影宽度 (PBW) 的较小者, m。

本工程锅炉房为最高建筑, 高约 88m, 宽约 70m, 则 GEP 烟囱高度=193m; 本工程烟囱高度为 210m, 高度大于 GEP 烟囱高度, 故无需考虑建筑物下洗的现象。

(5) 敏感点位置参数

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018), 大气预测可调查项目大气评价范围内主要环境空气保护目标。本项目环评大气评价范围为厂界外延 6000m 的区域, 范围较大, 环境空气保护目标众多, 因此本次预测选取了环境空气保护目标为项目厂址各个方向上的最近敏感点, 并在评价基准年主导风向的下风向进行加密布点, 同时兼顾污染物最大落地浓度点和大型村镇及环境空气一类区。选取的环境空气保护目标已具有代表性, 具体坐标见表 4.1-4。

表 4.1-4 典型关心点坐标 单位: m

序号	名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对距离/km
		X	Y					
1	依儿墩	2064	206	居住区	人群	二类区	*	*
2	天堂村	696	-1239	居住区			*	*
3	南港村	-148	-1476	居住区			*	*
4	移民村	-1572	-1696	居住区			*	*
5	沙岗头	1364	-3061	居住区			*	*
6	高沙头	665	-4500	居住区			*	*
7	水井坑	23	-3200	居住区			*	*
8	水沙田	-1520	-4613	居住区			*	*

序号	名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对距离/km
		X	Y					
9	金鼓村	2957	-3313	居住区			*	*
10	水牛港	534	772	居住区			*	*
11	亚路车	-499	722	居住区			*	*
12	豹子港	-609	1076	居住区			*	*
13	新基围	-3814	981	居住区			*	*
14	大坡村	-97	4406	居住区			*	*
15	深坪村	2758	2366	居住区			*	*
16	港区第一小学	-1693	-3299	文教区			*	*
17	滨海医院	-1620	-3573	医疗区			*	*
18	望鸦村	-590	2782	居住区			*	*
19	右角村	-3447	3164	居住区			*	*
20	细望鸦	1289	2390	居住区			*	*
21	细白坟	2016	3976	居住区			*	*
22	依儿	2464	-824	居住区			*	*
23	第一垌	4113	-2785	居住区			*	*
24	淡水湾	3800	-4828	居住区			*	*
25	鸡墩头村	5541	-5512	居住区			*	*
26	蚝蜆墩	6117	-3103	居住区			*	*
27	松柏港	4369	-1783	居住区			*	*
28	独连车	5907	-1642	居住区			*	*
29	丹寮村	5944	-1674	居住区			*	*
30	下埠	5151	3407	居住区			*	*
31	六村	4652	5074	居住区			*	*
32	钦州市实验小学 茂盛分校	-1218	4988	文教区			*	*
33	沙坡坳	-5018	3262	居住区			*	*
34	果子山村	-2065	-5699	居住区			*	*
35	广西茅尾海红树林自然保护区(七十二泾片)	-2387	-1879	自治区级自然保护区	红树林自然生态系统	一类区	*	*
36	广西茅尾海红树林自然保护区(坚心围片)	-419	7666	自治区级自然保护区	红树林自然生态系统	一类区	*	*

(6) 预测网格点

预测范围以厂址为中心，东西向为 X 坐标轴、南北向为 Y 坐标轴，厂区西南角为坐标原点。

预测点主要为关心点和网格点，其中关心点为项目敏感点，见表 4.1-4。评价范围

内的网格间距设置均为 100m。

## 4.1.2 预测因子及现状浓度

### 4.1.2.1 预测因子

由于项目排放的SO<sub>2</sub>和 NO<sub>x</sub>年排放量大于500t，预测因子需考虑二次PM<sub>2.5</sub>，一次PM<sub>2.5</sub>的源强取值按PM<sub>10</sub>的50%计算，二次PM<sub>2.5</sub>采用系数法进行计算，具体公式为：

$$C_{\text{二次PM}_{2.5}} = \varphi_{\text{SO}_2} \times C_{\text{SO}_2} + \varphi_{\text{NO}_2} \times C_{\text{NO}_2}$$

$$C_{\text{PM}_{2.5}} = C_{\text{一次PM}_{2.5}} + C_{\text{二次PM}_{2.5}}$$

式中：

$C_{\text{PM}_{2.5}}$ 为PM<sub>2.5</sub>总浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{\text{一次PM}_{2.5}}$ 为一次PM<sub>2.5</sub>预测质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{\text{二次PM}_{2.5}}$ 为二次PM<sub>2.5</sub>预测质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$\varphi_{\text{SO}_2}$ 为SO<sub>2</sub>的平均转化系数，本项目取0.58；

$C_{\text{SO}_2}$ 为SO<sub>2</sub>的预测质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$\varphi_{\text{NO}_2}$ 为NO<sub>2</sub>的平均转化系数，本项目取0.44；

$C_{\text{NO}_2}$ 为NO<sub>2</sub>的预测质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

本项目SO<sub>2</sub>转化采用特定的指数衰减模型，衰减的半衰期为14400S；NO<sub>2</sub>转化采用PVMRM算法（烟羽体积摩尔率法），环境背景O<sub>3</sub>平均浓度数值为116 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，设定全部烟道内NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>为0.1，环境中平衡态NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>为0.9。

正常工况预测因子为SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、Hg、NH<sub>3</sub>作为预测因子；非正常工况预测因子为SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>。

### 4.1.2.2 现状浓度

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、的环境质量现状浓度取相同时刻监测点位的浓度平均值，其他补充监测的污染因子取各监测点位数据相同时刻平均值，再取各监测时段平均值中最大值。

## 4.1.3 预测范围的确定

（1）预测范围应覆盖评价范围，并覆盖各污染物短期浓度贡献值占标率大于10%的区域；

(2) 对于经判定需预测二次污染物的项目，预测范围应覆盖PM<sub>2.5</sub>年平均质量浓度贡献值占标率大于1%的区域；

(3) 对于评价范围内包含环境空气功能区一类区的，预测范围应覆盖项目对一类区最大环境影响；

(4) 预测范围一般以项目厂址为中心，东西向为 X 坐标轴、南北向为 Y 坐标轴。本工程的预测的预测范围为以项目厂址为中心区域，自厂界外延6000m的矩形区域。

#### 4.1.4 预测与评价内容

本项目位于环境空气质量达标区，预测内容如下

(1) 项目正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。

(2) 项目正常排放条件下，预测本工程新增污染源及评价范围内其他在建、拟建的污染源叠加环境空气质量现状浓度后，环境空气保护目标和网格点主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况；对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，评价其短期浓度叠加后的达标情况。

(3) 项目非正常排放条件下，预测评价环境空气保护目标和网格点主要污染物的1h最大浓度贡献值及占标率。

本项目预测与评价内容详见表 4.1-5。

表 4.1-5 预测内容和评价要求

序号	污染源	污染源 排放形式	预测内容	评价内容	网格
达标区评价项目	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率	100m×100m
	新增污染源+其他 在建、拟建污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况	
	新增污染源	非正常排放	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率	/
大气环境防护距离	新增污染源+全厂 现有污染源	正常排放	短期浓度	大气环境防护距离	网格 50m×50m

### 4.1.5 污染源调查清单

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，污染源类别分拟建工程新增加污染源、拟建工程投产后被取代污染源、区域削减污染源和新增污染源（其他在建、拟建、新投产项目相关污染源，淘汰关停污染源）。经调查，评价范围内无被取代和削减的污染源，新增污染源（其他在建、拟建、新投产项目相关污染源）有中国华谊钦州化工新材料一体化基地年产 30 万吨烧碱、40 万吨聚氯乙烯项目、广西禹鼎新材料科技有限公司 15 万 t/a 电池级硫酸锰新能源材料项目、广西钦州恒星锰业有限责任公司 2 台 12500KVA 矿热电炉和 1 台 3600KVA 精炼炉技改升级为 2 台 25500KVA 矿热电炉项目、广西恒逸新材料有限公司年产 120 万吨己内酰胺—聚酰胺产业一体化及配套工程、广西天源新能源材料有限公司年产 7.5 万吨氢氧化锂生产线节能技改及扩建项目、广西鸿谊新材料有限公司 30 万吨/年聚丙烯项目、钦州天恒石化有限公司 2000 吨/年碳酸亚乙烯酯项目、国投钦州电厂三期 1 号机组项目、国投钦州电厂三期 2 号机组项目、中国石油广西石化公司炼化一体化转型升级项目、30 万吨/年聚丙烯项目（华谊配套项目）、钦州市第一人民医院钦州港区分院主楼扩建工程、中粮油脂（钦州）有限公司精炼二厂磷脂线改建项目、广西国创道路材料有限公司技改项目、钦州大洋粮油有限公司环保管理升级改造项目、钦州天亿石化有限公司锅炉及除盐水处理站项目、广西中外运北部湾物流有限公司钦州港沥青库区 VOCs 整治及锅炉技改项目、钦州广钢新材料有限公司高速棒材生产线改造工程项目、3 万吨年改性沥青和 1 万吨年乳化沥青生产加工以及原料普通道路石油沥青仓储项目、广西华特钦州港沥青库扩容项目、年 15000 辆台危化品槽车集装箱罐 30000 标箱修洗、保养、检测项目、2 万吨/年阻聚剂项目、北部湾港钦州港域配套油污水接收及油污水固废处理项目、广西华谊能源化工有限公司氨回收项目、量孚新能源绿色一步法年产 2000 吨高性能锂电正极材料示范项目、昌德新材科技（广西）有限公司年产 65 万吨化工新材料一体化项目（一期）、钦州市金钺锰业有限公司尾气综合利用项目、钦州天恒石化有限公司 2000 吨/年碳酸亚乙烯酯项目，污染源情况详见表 4.1-6、表 4.1-7。

本项目对大气的环境影响预测采用本项目污染源强和其他在建、拟建项目的污染源强，如 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 等污染源。大气环境防护距离的预测采用本项目新增污

污染源和项目全厂 1、2 号机组现有污染源。

根据工程分析，本项目大气预测废气污染物排放源强见表 4.1-6、表 4.1-7、表 4.1-8、表 4.1-9。

表 4.1-6 评价范围内拟建、在建污染源情况表（点源）

序号	污染源名称	点源坐标		排气筒底部海拔	排气筒高度	出口内径	烟气量	烟气出口温度	年排放小时数	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	Hg	NH <sub>3</sub>	
		单位	X 坐标	Y 坐标	m	m	m	m <sup>3</sup> /h	°C	h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h
1	华谊钦州化工新材料一体化基地年产30万吨烧碱、40万吨聚氯乙烯项目	3#排气筒	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	
		4#排气筒	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	
		5#排气筒	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	
		6#排气筒	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	
		7#排气筒	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	
2	广西禹鼎新材料科技有限公司15万t/a电池级硫酸锰新能源材料项目	1#破碎排气筒	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	
		2#烘干磨粉	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	
		3#热风炉排气筒	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	
		4#回转窑排气筒	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	
		7#烘干机	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	
	2	广西禹鼎新材料科技有限公司15万t/a电池级硫酸锰新能源材料项目	8#料仓	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
			9#烘干机	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
			10#料仓	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
			11#二期破碎排气筒	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
			12#二期烘干磨粉	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/

序号	污染源名称		点源坐标		排气筒底部海拔	排气筒高度	出口内径	烟气量	烟气出口温度	年排放小时数	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	Hg	NH <sub>3</sub>
	单位		X 坐标	Y 坐标	m	m	m	m <sup>3</sup> /h	°C	h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h
		13#二期热风炉排气筒	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
		14#二期回转窑排气筒	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
		15#二期烘干机	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
		16#二期料仓	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
		17#二期烘干机	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
		18#二期料仓	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
3	广西钦州恒星锰业有限责任公司 2 台 12500KVA 矿热电炉和 1 台 3600KVA 精炼炉技改升级为 2 台 25500KVA 矿热电炉项目	1#排气筒-原料破碎、配料、转运+烧结机尾烟气	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
		2#排气筒-烧结机头废气	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
		3#排气筒-出铁口+浇铸烟气	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
		4#排气筒-冶炼配料间	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
		5#排气筒-电炉布料	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
广西恒逸		G1-2 煤仓缓冲气（一期）	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	
		G1-2 煤仓缓冲气（一期）	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	
		G1-3 磨煤及干燥排放气（一期）	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	
		G1-3 磨煤及干燥排放气（一期）	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	

序号	污染源名称		点源坐标		排气筒底部海拔	排气筒高度	出口内径	烟气量	烟气出口温度	年排放小时数	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	Hg	NH <sub>3</sub>	
			X 坐标	Y 坐标	m	m	m	m <sup>3</sup> /h	°C	h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	
4	新材料有限公司年产 120 万吨己内酰胺—聚酰胺产业一体化及配套工程	G1-4 粉煤锁斗放空气 (一期)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
		G1-4 粉煤锁斗放空气 (一期)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
		G1-6 除氧器排放气	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
		G1-6 除氧器排放器	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
4	广西恒逸新材料有限公司年产 120 万吨己内酰胺—聚酰胺产业一体化及配套工程	G1-13 制酸尾气 (一期)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	
		G1-13 制酸尾气 (一期)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	
		G3-4 导热油炉燃烧烟气 (一期)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	
		G3-4 导热油炉燃烧烟气 (一期)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	
		G5-2 切片系统单体抽排废气 (一期)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	
		G5-2 切片系统单体抽排废气 (一期)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	
		G5-2 切片系统单体抽排废气 (一期)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	
		G5-2 切片系统单体抽排废气 (一期)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	
		G5-2 切片系统单体抽排废气 (一期)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	
		G5-4 联苯加热废气 (一期)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
		G5-4 联苯加热废气 (一期)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
		G5-4 联苯加热废气 (一期)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/

序号	污染源名称		点源坐标		排气筒底部海拔	排气筒高度	出口内径	烟气量	烟气出口温度	年排放小时数	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	Hg	NH <sub>3</sub>	
	单位		X 坐标	Y 坐标	m	m	m	m <sup>3</sup> /h	°C	h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	
4	广西恒逸新材料有限公司年产 120 万吨己内酰胺—聚酰胺产业一体化及配套工程	G5-4 联苯加热废气（一期）	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
		G5-4 联苯加热废气（一期）	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
		G6-1 输送废气（一期）	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
		G6-1 输送废气（一期）	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
		G6-1 输送废气（一期）	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
		G6-1 输送废气（一期）	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
		G6-2 灰库废气（一期）	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
		G6-2 灰库废气（一期）	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
		G6-2 灰库废气（一期）	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
		G6-3 锅炉排气筒（一期）	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
		G6-3 锅炉排气筒（一期）	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
		G6-4 硫酸铵烘干废气（一期）	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
		G7-4#RTO 焚烧尾气（一期）	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
		广西恒逸新材料有限公司	G3-4 导热油炉燃烧烟气（二期）	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	G5-2 切片系统单体抽排废气（二期）		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	

序号	污染源名称		点源坐标		排气筒底部海拔	排气筒高度	出口内径	烟气量	烟气出口温度	年排放小时数	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	Hg	NH <sub>3</sub>	
	单位		X 坐标	Y 坐标	m	m	m	m <sup>3</sup> /h	°C	h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	
4	限公司年产 120 万吨己内酰胺—聚酰胺产业一体化及配套工程	G5-2 切片系统单体抽排废气（二期）	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
		G5-2 切片系统单体抽排废气（二期）	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
		G5-2 切片系统单体抽排废气（二期）	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
		G5-2 切片系统单体抽排废气（二期）	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
		G5-4 联苯加热废气（二期）	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
		G5-4 联苯加热废气（二期）	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
		G5-4 联苯加热废气（二期）	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
		G5-4 联苯加热废气（二期）	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
4	广西恒逸新材料有限公司年产 120 万吨己内酰胺—聚酰胺产业一体化及配套工程	G5-4 联苯加热废气（二期）	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
		G6-2 灰库废气（二期）	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
		G6-2 灰库废气（二期）	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
		G6-2 灰库废气（二期）	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
		G6-3 锅炉排气筒（二期）	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
		G6-3 锅炉排气筒（二期）	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
		G6-4 硫酸铵烘干废气（二期）	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
		有机废气焚烧炉（二期）	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

序号	污染源名称		点源坐标		排气筒底部海拔	排气筒高度	出口内径	烟气量	烟气出口温度	年排放小时数	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	Hg	NH <sub>3</sub>
	单位		X 坐标	Y 坐标	m	m	m	m <sup>3</sup> /h	°C	h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h
5	广西天源新能源材料有限公司年产7.5万吨氢氧化锂生产线节能技改及扩建项目	回转窑废气	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
		破碎球磨粉尘	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
		破碎球磨粉尘	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
		酸化窑废气	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
		酸化窑废气	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
		热风炉	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
		热风炉	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
		干燥粉尘	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
		干燥粉尘	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
		硫酸钠生产线热风炉废气	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
		硫酸钠生产线热风炉废气	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
		硫酸钠生产线干燥粉尘	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
硫酸钠生产线干燥粉尘	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/		
6	广西鸿谊新材料有限公司30万吨/年聚丙烯项目	Y2 排气筒	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
		1#排气筒	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
		2#排气筒	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/

序号	污染源名称		点源坐标		排气筒底部海拔	排气筒高度	出口内径	烟气量	烟气出口温度	年排放小时数	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	Hg	NH <sub>3</sub>
	单位		X 坐标	Y 坐标	m	m	m	m <sup>3</sup> /h	°C	h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h
7	钦州天恒石化有限公司 2000 吨/年碳酸亚乙烯酯项目	焚烧炉尾气	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
8	国投钦州电厂三期 1 号机组项目	1 号机组烟囱	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
9	国投钦州电厂三期 2 号机组项目	2 号机组烟囱	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
		1#转运站	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/
		碎煤机室	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/
		煤仓间转运站	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/
		煤仓间	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/
		1 号贮灰罐	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/
		2 号贮灰罐	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/
		1 号石灰石粉仓	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/
		2 号石灰石粉仓	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/
		1 号渣仓	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/
2 号渣仓	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/		

序号	污染源名称		点源坐标		排气筒底部海拔	排气筒高度	出口内径	烟气量	烟气出口温度	年排放小时数	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	Hg	NH <sub>3</sub>	
	单位		X 坐标	Y 坐标	m	m	m	m <sup>3</sup> /h	°C	h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	
	1号灰库		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	
	2号灰库		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	
	3号灰库		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	
10	中国石油广西石化公司炼化一体化转型升级项目		DA019 常减压装置加热炉	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	
			DA019 常减压装置加热炉	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
			DA020 蜡油加氢	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
			DA021 渣油加氢	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
			DA022 重油催化裂化蒸汽过热炉	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
			DA023 重油催化裂化再生器	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
			DA024 汽油加氢脱硫	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
			DA025 石脑油加氢、轻烃回收加热炉	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
			DA027 连续重整、芳烃抽提加热炉	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
			DA029 制氢转化炉	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
			DA030 航煤加氢	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
			DA031 柴油加氢精制	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
DA032 柴油加氢改质	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/			

序号	污染源名称		点源坐标		排气筒底部海拔	排气筒高度	出口内径	烟气量	烟气出口温度	年排放小时数	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	Hg	NH <sub>3</sub>
	单位		X 坐标	Y 坐标	m	m	m	m <sup>3</sup> /h	°C	h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h
10	中国石油广西石化公司炼化一体化转型升级项目	DA034 硫磺回收	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
		G <sub>16-1</sub> 柴油吸附脱芳	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
		DA002 动力站锅炉	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
		G <sub>1-1</sub> 乙烯裂解炉（液体）	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
		G <sub>1-2</sub> 乙烯裂解炉（液体）	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
		G <sub>1-3</sub> 乙烯裂解炉（液体）	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
		G <sub>1-4</sub> 乙烯裂解炉（液体）	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
		G <sub>1-5</sub> 乙烯裂解炉（液体）	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
		G <sub>1-7</sub> 乙烯裂解炉（液体）	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
		G <sub>13-2</sub> 聚苯乙烯加热油炉	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/
	中国石油广西石化公司炼化一体化转	G <sub>13-1</sub> 聚苯乙烯混合配料废气	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
		G <sub>13-4</sub> 聚苯乙烯粒料干燥废气	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
		G <sub>13-5</sub> 聚苯乙烯包装放料废气	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
		G <sub>13-6</sub> 聚苯乙烯包装废气	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
		G <sub>14-2</sub> PO/SM 装置脱水加热炉	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/
		G <sub>14-1</sub> PO/SM 装置 RCO	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/

序号	污染源名称		点源坐标		排气筒底部海拔	排气筒高度	出口内径	烟气量	烟气出口温度	年排放小时数	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	Hg	NH <sub>3</sub>	
	单位		X 坐标	Y 坐标	m	m	m	m <sup>3</sup> /h	°C	h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	
10	型升级项目	G <sub>14-3</sub> PO/SM 装置废碱液焚烧废气	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	
		G <sub>4-1</sub> 橡胶 (SSBR/SBS) RCO	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	
		G <sub>11-7</sub> 聚丙烯装置 RTO 废气	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	
		G <sub>9-10</sub> EVA 装置 RTO 废气	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	
		G <sub>10-4</sub> EVA 装置 (釜式) 淘析系统废气	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/
		G <sub>10-2</sub> EVA 装置 (釜式) 添加剂料斗风机废气 1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/
		G <sub>10-3</sub> EVA 装置 (釜式) 添加剂料斗风机废气 2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/
		G <sub>10-1</sub> EVA 装置 (釜式) 阻聚剂排气系统风机	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/
		G <sub>9-4</sub> EVA 装置 (管式) 淘析系统废气	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/
10	中国石化广西炼化一体化转型升级项目	G <sub>9-2</sub> EVA 装置 (管式) 添加剂料斗风机废气 1	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/	
		G <sub>9-3</sub> EVA 装置 (管式) 添加剂料斗风机废气 2	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/	
		G <sub>9-1</sub> EVA 装置 (管式) 阻聚剂排气系统风机	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/
		G <sub>11-2</sub> 聚丙烯添加剂料斗排气	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/
		G <sub>11-3</sub> 聚丙烯粒料干燥系统排气	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/
		G <sub>11-1</sub> 聚丙烯氮气排风系统	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/
		G <sub>11-8</sub> 新建-聚丙烯装置淘析器	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/

序号	污染源名称		点源坐标		排气筒底部海拔	排气筒高度	出口内径	烟气量	烟气出口温度	年排放小时数	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	Hg	NH <sub>3</sub>
	单位		X 坐标	Y 坐标	m	m	m	m <sup>3</sup> /h	°C	h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h
10	中国石化广西炼化一体化转型升级项目	G7-3 HDPE 装置粒料干燥器废气	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/
		G7-4 中间粒料仓排放气	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/
		G7-5 挤出机进料排放气	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/
		G7-6 粒料接收料斗排放气	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/
		G7-7 粒料均化仓排放气	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/
		G7-10 包装框架淘析器排放气	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/
		G7-11 黑料粒料干燥器废气	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/
		G7-13 黑料挤出机进料排放气	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/
		G7-16 黑料添加剂风机排放气 1	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/
		G7-17 黑料添加剂风机排放气 2	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/
		G7-12 黑料中间粒料仓排放气	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/
		G7-14 黑料粒料接收料斗排放气	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/
10	中国石化广西炼化一体化转型升级项目	G7-19 色母料排放气	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/	
		G7-15 黑料粒料均化仓排放气	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/	
		G7-18 包装框架黑料淘析器排放气	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/
		G7-8 添加剂风机排放气 1	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/

序号	污染源名称		点源坐标		排气筒底部海拔	排气筒高度	出口内径	烟气量	烟气出口温度	年排放小时数	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	Hg	NH <sub>3</sub>
	单位		X 坐标	Y 坐标	m	m	m	m <sup>3</sup> /h	°C	h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h
型升级项目	G7-9 添加剂风机排放气 2		*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/
	G8-4 FDPE 装置树脂缓冲料斗		*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/
	G8-6 倒袋站/缓冲料斗废气 1		*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/
	G8-7 倒袋站/缓冲料斗废气 2		*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/
	G8-8 倒袋站/缓冲料斗废气 3		*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/
	G8-9 倒袋站/缓冲料斗废气 4		*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/
	G8-10 倒袋站/缓冲料斗废气 5		*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/
	G8-11 滑石粉缓冲罐过滤器废气		*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/
	G8-12 混炼机进料过滤器废气		*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/
	G8-1 反应器种子床充装废气		*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/
	G8-2 催化剂停留罐废气		*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/
	G8-3 催化剂排放过滤器废气		*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/
	G8-13 颗粒干燥器废气		*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/
	G8-5 种子床料仓过滤器废气		*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/
	G8-14 掺混料仓粉尘收集器排放		*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/
G8-15 淘析器过滤器 1 排放气		*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	*	*	/	/	

序号	污染源名称		点源坐标		排气筒底部海拔	排气筒高度	出口内径	烟气量	烟气出口温度	年排放小时数	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	Hg	NH <sub>3</sub>	
	单位		X 坐标	Y 坐标	m	m	m	m <sup>3</sup> /h	°C	h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	
		G <sub>8-16</sub> 淘析器过滤器 2 排放气	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
		DA041 聚丙烯装置种子床系统排气筒	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
		DA042 聚丙烯装置喂料斗排气筒	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
		DA044 聚丙烯装置造粒离心干燥器排气筒	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
		DA091 聚丙烯装置固体添加剂系统排气筒	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
		G <sub>淘析器</sub> 聚丙烯装置淘析器	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
11	30 万吨/年聚丙烯项目(华谊配套项目)	依托 BPA 项目气液焚烧炉装置排气筒 Y2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
		包装工序排气筒 1#	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
		投料、进料、粒料包装工序排气筒 2#	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
12	钦州市第一人民医院钦州港区分院主楼扩建工程污水处理站		229	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
13	中粮油脂(钦州)有限公司精炼二厂磷脂线改建项目中粮一厂燃煤锅炉废气		-1803	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
14	广西国创道路材料有限公司技改项目锅炉废气 P1		-1680	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
15	钦州大洋粮油有限公司环保管理升级改造项目削减-燃煤锅炉		-1318	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
16	钦州天亿石化有限公司锅炉及除盐水站项目锅炉		1722	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	

序号	污染源名称		点源坐标		排气筒底部海拔	排气筒高度	出口内径	烟气量	烟气出口温度	年排放小时数	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	Hg	NH <sub>3</sub>	
	单位		X 坐标	Y 坐标	m	m	m	m <sup>3</sup> /h	°C	h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	
17	广西中外运北部湾物流有限公司钦州港沥青库区 VOCs 整治及锅炉技改项目变化-DN001 排气筒		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	/	
18	钦州广钢新材料有限公司高速棒材生产线改造工程项目加热炉		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	/	
19	3 万吨年改性沥青和 1 万吨年乳化沥青生产加工以及原料普通道路石油沥青仓储项目锅炉烟囱		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	/	
20	广西华特钦州港沥青库扩容项目导热油炉排气筒 1#		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	/	
21	年 15000 辆台危化品槽车集装箱罐 30000 标箱修洗、保养、检测项目排气筒 1#		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	/	/	/	
22	2 万吨/年阻聚剂项目	1#轻组分和结片废气	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
		3#吩噻嗪生产线混合废气	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
		8#导热油炉燃烧废气	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
23	北部湾港钦州港域配套油污水接收及油污水固废处理项目	熔岩炉燃烧废气和导热油炉燃烧废气	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
		废油泥生产线有机废气、热相分离户做烧气	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
		抛丸粉尘、喷漆废气、破碎粉尘	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
		污水处理站废气	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
24	广西华谊能源化工有限公司氨回收项目硫回收焚烧炉尾气排放口		-993	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
25	量孚新能源绿色一步法年产 2000 吨高	DA001 排气筒	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
		DA002 排气筒	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

序号	污染源名称		点源坐标		排气筒底部海拔	排气筒高度	出口内径	烟气量	烟气出口温度	年排放小时数	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	Hg	NH <sub>3</sub>
			X 坐标	Y 坐标	m	m	m	m <sup>3</sup> /h	°C	h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h
	性能锂电正极材料示范项目	DA003 排气筒	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
		DA004 排气筒	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
		DA005 排气筒	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
26	昌德新材料科技（广西）有限公司年产 65 万吨化工新材料一体化项目（一期）	DA001	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
		DA002	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
		DA003	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
27	钦州市金钺锰业有限公司尾气综合利用项目	DA009	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
		DA010	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
		DA011	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
		DA012	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
28	钦州天恒石化有限公司 2000 吨/年碳酸亚乙烯酯项目废气焚烧炉		-698	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

表 4.1-7 评价范围内拟建、在建污染源情况表（面源）

序号	污染源名称	中心点参数			X 向宽度 (m)	Y 向长度 (m)	与正北夹角 (°)	面源初始排放高度	排放小时数 (h)	排放速率 (kg/h)	
		X (m)	Y (m)	面源海拔高度 (m)						TSP	NH <sub>3</sub>
1	广西恒逸新材料有限公司年产 120 万吨己内	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

	酰胺—聚酰胺产业一体化及配套工程煤制氢及合成氨联合装置区挥发											
2	广西新天德能源有限公司年产 2500 吨 2-氯烟酸系列产品项目车间无组织	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3	2 万吨/年阻聚剂项目 W1 吩噻嗪装置区	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
4	广西华谊能源化工有限公司氨回收项目	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.0006
	氨回收项目	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.016
5	量孚新能源绿色一步法年产 2000 吨高性能锂电正极材料示范项目生产车间	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
6	昌德新材科技（广西）有限公司年产 65 万吨化工新材料一体化项目（一期）生产区	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

表4.1-8 项目点源参数表

编号	点源名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔(m)	排气筒高度(m)	出口内径(m)	排气量(m³/h)	烟气温度(°C)	年排放小时数(h)	排放工况 Cond	污染物	排放速率(kg/h)
		X	Y									
<b>本期项目新增污染源强</b>												
1	工程新建烟囱	*	*	*	*	*	*	*	5952	正常工况	SO <sub>2</sub>	*
											NO <sub>2</sub>	*
											PM <sub>10</sub>	*

编号	点源名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔(m)	排气筒高度(m)	出口内径(m)	排气量(m <sup>3</sup> /h)	烟气温度(°C)	年排放小时数(h)	排放工况 Cond	污染物	排放速率(kg/h)
		X	Y									
									1	非正常工况	PM <sub>2.5</sub>	*
											汞及其化合物	*
											NH <sub>3</sub>	*
											SO <sub>2</sub>	*
											NO <sub>2</sub>	*
											PM <sub>10</sub>	*
											PM <sub>2.5</sub>	*
2	碎煤机室	*	*	*	*	*	*	*	5952	正常排放	PM <sub>10</sub>	*
											PM <sub>2.5</sub>	*
3	煤仓间	*	*	*	*	*	*	*	5952	正常排放	PM <sub>10</sub>	*
											PM <sub>2.5</sub>	*
4	1#石灰石粉仓	*	*	*	*	*	*	*	5952	正常排放	PM <sub>10</sub>	*
											PM <sub>2.5</sub>	*
5	2#石灰石粉仓	*	*	*	*	*	*	*	5952	正常排放	PM <sub>10</sub>	*
											PM <sub>2.5</sub>	*
6	1#灰库	*	*	*	*	*	*	*	5952	正常排放	PM <sub>10</sub>	*
											PM <sub>2.5</sub>	*
7	2#灰库	*	*	*	*	*	*	*	5952	正常排放	PM <sub>10</sub>	*
											PM <sub>2.5</sub>	*
8	3#灰库	*	*	*	*	*	*	*	5952	正常排放	PM <sub>10</sub>	*
											PM <sub>2.5</sub>	*

编号	点源名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔(m)	排气筒高度(m)	出口内径(m)	排气量(m <sup>3</sup> /h)	烟气温度(°C)	年排放小时数(h)	排放工况 Cond	污染物	排放速率(kg/h)
		X	Y									
9	1#渣仓	*	*	*	*	*	*	*	*	正常排放	PM <sub>10</sub>	*
											PM <sub>2.5</sub>	*
10	2#渣仓	*	*	*	*	*	*	*	*	正常排放	PM <sub>10</sub>	*
											PM <sub>2.5</sub>	*
11	1#转运站	*	*	*	*	*	*	*	*	正常排放	PM <sub>10</sub>	*
											PM <sub>2.5</sub>	*
12	煤仓间转运站	*	*	*	*	*	*	*	*	正常排放	PM <sub>10</sub>	*
											PM <sub>2.5</sub>	*
<b>现有污染源强</b>												
13	1号机组使用的烟囱内筒	*	*	*	*	*	*	*	*	正常排放	SO <sub>2</sub>	*
											NO <sub>x</sub>	*
											PM <sub>10</sub>	*
											PM <sub>2.5</sub>	*
											汞及其化合物	*
											NH <sub>3</sub>	*
14	2号机组使用的烟囱内筒	*	*	*	*	*	*	*	*	正常排放	SO <sub>2</sub>	*
											NO <sub>x</sub>	*
											PM <sub>10</sub>	*
											PM <sub>2.5</sub>	*
											汞及其化合物	*
											NH <sub>3</sub>	*

编号	点源名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔(m)	排气筒高度(m)	出口内径(m)	排气量(m <sup>3</sup> /h)	烟气温度(°C)	年排放小时数(h)	排放工况 Cond	污染物	排放速率(kg/h)
		X	Y									
15	碎煤机室	*	*	*	*	*	*	*	*	正常排放	PM <sub>10</sub>	*
											PM <sub>2.5</sub>	*
16	煤仓间	*	*	*	*	*	*	*	*	正常排放	PM <sub>10</sub>	*
											PM <sub>2.5</sub>	*
17	1号贮灰罐	*	*	*	*	*	*	*	*	正常排放	PM <sub>10</sub>	*
											PM <sub>2.5</sub>	*
18	2号贮灰罐	*	*	*	*	*	*	*	*	正常排放	PM <sub>10</sub>	*
											PM <sub>2.5</sub>	*
19	1号石灰石粉仓	*	*	*	*	*	*	*	*	正常排放	PM <sub>10</sub>	*
											PM <sub>2.5</sub>	*
20	2号石灰石粉仓	*	*	*	*	*	*	*	*	正常排放	PM <sub>10</sub>	*
											PM <sub>2.5</sub>	*
21	1号渣仓	*	*	*	*	*	*	*	*	正常排放	PM <sub>10</sub>	*
											PM <sub>2.5</sub>	*
22	2号渣仓	*	*	*	*	*	*	*	*	正常排放	PM <sub>10</sub>	*
											PM <sub>2.5</sub>	*
23	1号灰库	*	*	*	*	*	*	*	*	正常排放	PM <sub>10</sub>	*
											PM <sub>2.5</sub>	*
24	2号灰库	*	*	*	*	*	*	*	*	正常排放	PM <sub>10</sub>	*
											PM <sub>2.5</sub>	*
25	3号灰库	*	*	*	*	*	*	*	*	正常排	PM <sub>10</sub>	*

编号	点源名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔(m)	排气筒高度(m)	出口内径(m)	排气量(m <sup>3</sup> /h)	烟气温度(°C)	年排放小时数(h)	排放工况 Cond	污染物	排放速率(kg/h)
		X	Y									
										放	PM <sub>2.5</sub>	*

注：本期工程依托 1、2 号机组工程建设的 1#转运站和煤仓间转运站，由于转运量增加，故将 1#转运站和煤仓间转运站作为本期污染源进行计算和预测。

表4.1-9 项目面源参数表

面源名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度(m)	面源长度(m)	面源宽度(m)	与正北方向夹角	面源高度(m)	排放工况 Cond	污染物排放速率(kg/h)	
	X	Y							PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
<b>本期项目新增污染源强</b>										
1#灰库装车	442	-77	8.3	*	*	*	*	正常排放	*	*
2#灰库装车	476	-82	8.3	*	*	*	*	正常排放	*	*
3#灰库装车	509	-94	8.3	*	*	*	*	正常排放	*	*
1#渣仓装车	484	185	8.3	*	*	*	*	正常排放	*	*
2#渣仓装车	663	150	8.3	*	*	*	*	正常排放	*	*
<b>现有污染源强</b>										
1#灰库	211	-35	8.3	*	*	*	*	正常排放	*	*
2#灰库	245	-39	8.3	*	*	*	*	正常排放	*	*
3#灰库	279	-47	8.3	*	*	*	*	正常排放	*	*
1#渣仓	265	225	8.3	*	*	*	*	正常排放	*	*
2#渣仓	439	194	8.3	*	*	*	*	正常排放	*	*

## 4.1.6 预测结果与分析

### 4.1.6.1 正常工况

#### (1) 二氧化硫 (SO<sub>2</sub>)

正常排放情况下,本期 3、4 号机组项目 SO<sub>2</sub> 落地贡献质量浓度预测结果见表 4.1-10, 叠加现状浓度后预测结果见表 4.1-11。叠加现状浓度后, SO<sub>2</sub> 98%保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度分布见图 4.1-2 和图 4.1-3。

预测结果表明,在二类区的各敏感点中, SO<sub>2</sub> 1 小时落地浓度最大贡献值出现在第一垌,为 10.7288 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 2.15%; SO<sub>2</sub> 日平均落地浓度最大贡献值出现在细望鸦,为 1.3913 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 0.93%; SO<sub>2</sub> 年平均落地浓度最大贡献值出现在细望鸦,为 0.2694 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 0.45%。叠加现状浓度后, SO<sub>2</sub> 98%保证率日平均质量浓度最大值出现在高沙头,为 25.1610 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 16.77%; SO<sub>2</sub> 的年平均质量浓度最大值出现在天堂村,为 13.3011 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 22.17%。

在网格点中, SO<sub>2</sub> 1 小时落地浓度最大贡献值出现在 (1928,-1922) 处,为 13.2733 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 2.65%; 日平均落地浓度最大贡献值出现在 (728,1578) 处,为 1.6468 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 1.10%; 年平均落地浓度最大贡献值出现在 (728,1578) 处,为 0.3873 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 0.65%。叠加现状浓度后, 98%保证率日平均质量浓度最大值为 29.2947 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 19.53%; 年平均质量浓度最大值为 14.6116 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 24.35%。

广西茅尾海红树林自然保护区 SO<sub>2</sub> 1 小时落地浓度最大贡献值为 6.4073 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 4.27%; SO<sub>2</sub> 日平均落地浓度最大贡献值为 0.9723 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 1.94%; SO<sub>2</sub> 年平均落地浓度最大贡献值为 0.0909 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 0.45%。叠加现状浓度后, SO<sub>2</sub> 98%保证率日平均质量浓度最大值为 14.8940 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 29.79%。

可见,本项目正常排放情况下 SO<sub>2</sub> 短期浓度贡献值的最大浓度占标率 < 100%; 年均浓度贡献值的最大浓度占标率 < 30% (其中广西茅尾海红树林自然保护区 < 10%); 叠加现状浓度的环境影响后, SO<sub>2</sub> 的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合《环境空气质量标准》(GB3096-2012) 相应标准要求。

**表 4.1-10 本项目 SO<sub>2</sub> 贡献质量浓度预测结果**

序号	预测点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	最大贡献值(μg/m <sup>3</sup> )	出现时间	评价标准	占标率 (%)	达标情况
1	依儿墩	2064,206	1 小时	7.0773	20071408	500	1.42	达标
			日平均	0.5071	200714	150	0.34	达标
			年平均	0.0315	平均值	60	0.05	达标
2	天堂村	696,-1239	1 小时	7.9287	20090410	500	1.59	达标
			日平均	0.9592	200528	150	0.64	达标
			年平均	0.1208	平均值	60	0.20	达标
3	南港村	-148,-1476	1 小时	6.3281	20090410	500	1.27	达标
			日平均	0.9942	200528	150	0.66	达标
			年平均	0.1518	平均值	60	0.25	达标
4	移民村	-1572,-1696	1 小时	6.1543	20021017	500	1.23	达标
			日平均	1.1723	200802	150	0.78	达标
			年平均	0.0929	平均值	60	0.15	达标
5	沙岗头	1364,-3061	1 小时	9.9558	20030612	500	1.99	达标
			日平均	0.7797	201007	150	0.52	达标
			年平均	0.1382	平均值	60	0.23	达标
6	高沙头	665,-4500	1 小时	7.5693	20022011	500	1.51	达标
			日平均	0.6782	201202	150	0.45	达标
			年平均	0.1424	平均值	60	0.24	达标
7	水井坑	23,-3200	1 小时	8.2970	20010509	500	1.66	达标
			日平均	0.7708	200107	150	0.51	达标
			年平均	0.1437	平均值	60	0.24	达标
8	水沙田	-1520,-4613	1 小时	5.0576	20010710	500	1.01	达标
			日平均	0.6662	200219	150	0.44	达标
			年平均	0.0964	平均值	60	0.16	达标
9	金鼓村	2957,-3313	1 小时	10.3254	20030612	500	2.07	达标
			日平均	1.1170	200306	150	0.74	达标
			年平均	0.0476	平均值	60	0.08	达标
10	水牛港	534,772	1 小时	5.7584	20072813	500	1.15	达标
			日平均	1.0101	200714	150	0.67	达标
			年平均	0.1134	平均值	60	0.19	达标
11	亚路车	-499,722	1 小时	4.9144	20072914	500	0.98	达标

序号	预测点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	最大贡献值( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	评价标准	占标率 (%)	达标情况
			日平均	0.5623	200916	150	0.37	达标
			年平均	0.0685	平均值	60	0.11	达标
12	豹子港	-609,1076	1 小时	6.3761	20030615	500	1.28	达标
			日平均	0.6621	200805	150	0.44	达标
			年平均	0.0877	平均值	60	0.15	达标
13	新基围	-3814,981	1 小时	5.4575	20011315	500	1.09	达标
			日平均	0.5558	200820	150	0.37	达标
			年平均	0.0499	平均值	60	0.08	达标
14	大坡村	-97,4406	1 小时	4.6111	20011313	500	0.92	达标
			日平均	0.6529	200627	150	0.44	达标
			年平均	0.1336	平均值	60	0.22	达标
15	深坪村	2758,2366	1 小时	7.3709	20011514	500	1.47	达标
			日平均	0.5348	200306	150	0.36	达标
			年平均	0.0707	平均值	60	0.12	达标
16	港区第一小学	-1693,-3299	1 小时	6.4000	20021017	500	1.28	达标
			日平均	0.7959	200219	150	0.53	达标
			年平均	0.1010	平均值	60	0.17	达标
17	滨海医院	-1620,-3573	1 小时	6.0951	20021017	500	1.22	达标
			日平均	0.7764	200219	150	0.52	达标
			年平均	0.1024	平均值	60	0.17	达标
18	望鸦村	-590,2782	1 小时	7.2594	20030615	500	1.45	达标
			日平均	0.5687	200303	150	0.38	达标
			年平均	0.1138	平均值	60	0.19	达标
19	右角村	-3447,3164	1 小时	4.6216	20061908	500	0.92	达标
			日平均	0.4205	200926	150	0.28	达标
			年平均	0.0503	平均值	60	0.08	达标
20	细望鸦	1289,2390	1 小时	7.5321	20030616	500	1.51	达标
			日平均	<b>1.3913</b>	<b>200710</b>	<b>150</b>	<b>0.93</b>	达标
			年平均	<b>0.2694</b>	平均值	<b>60</b>	<b>0.45</b>	达标
21	细白坟	2016,3976	1 小时	5.8199	20011515	500	1.16	达标
			日平均	0.8870	200710	150	0.59	达标
			年平均	0.1475	平均值	60	0.25	达标
22	依儿	2464,-824	1 小时	7.8854	20030612	500	1.58	达标

序号	预测点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	最大贡献值( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	评价标准	占标率 (%)	达标情况
			日平均	0.7227	200306	150	0.48	达标
			年平均	0.0274	平均值	60	0.05	达标
23	第一垌	4113,-2785	1 小时	<b>10.7288</b>	<b>20030613</b>	<b>500</b>	<b>2.15</b>	达标
			日平均	1.0960	200306	150	0.73	达标
			年平均	0.0267	平均值	60	0.04	达标
24	淡水湾	3800,-4828	1 小时	8.8275	20030611	500	1.77	达标
			日平均	0.8812	200306	150	0.59	达标
			年平均	0.0429	平均值	60	0.07	达标
25	鸡墩头村	5541,-5512	1 小时	6.1427	20030612	500	1.23	达标
			日平均	0.8155	200306	150	0.54	达标
			年平均	0.0262	平均值	60	0.04	达标
26	蚝蚶墩	6117,-3103	1 小时	6.2340	20030613	500	1.25	达标
			日平均	0.6807	200306	150	0.45	达标
			年平均	0.0173	平均值	60	0.03	达标
27	松柏港	4369,-1783	1 小时	7.2892	20030612	500	1.46	达标
			日平均	0.7825	200306	150	0.52	达标
			年平均	0.0207	平均值	60	0.03	达标
28	独连车	5907,-1642	1 小时	4.5473	20070308	500	0.91	达标
			日平均	0.3922	200306	150	0.26	达标
			年平均	0.0160	平均值	60	0.03	达标
29	丹寮村	5944,-1674	1 小时	4.5223	20070308	500	0.90	达标
			日平均	0.3935	200306	150	0.26	达标
			年平均	0.0159	平均值	60	0.03	达标
30	下埠	5151,3407	1 小时	4.5296	20030616	500	0.91	达标
			日平均	0.3919	200115	150	0.26	达标
			年平均	0.0256	平均值	60	0.04	达标
31	六村	4652,5074	1 小时	5.4534	20030617	500	1.09	达标
			日平均	0.4730	200115	150	0.32	达标
			年平均	0.0427	平均值	60	0.07	达标
32	钦州市实验小学茂盛分校	-1218,4988	1 小时	4.8843	20030615	500	0.98	达标
			日平均	0.4832	200301	150	0.32	达标
			年平均	0.0740	平均值	60	0.12	达标
33	沙坡坳	-5018,3262	1 小时	4.0992	20021208	500	0.82	达标

序号	预测点名称	点坐标(x或r,y或a)	浓度类型	最大贡献值(μg/m <sup>3</sup> )	出现时间	评价标准	占标率(%)	达标情况
			日平均	0.4495	200820	150	0.30	达标
			年平均	0.0431	平均值	60	0.07	达标
34	果子山村	-2065,-5699	1小时	4.3586	20010710	500	0.87	达标
			日平均	0.5892	200219	150	0.39	达标
			年平均	0.0847	平均值	60	0.14	达标
35	网格	1928,-1922	1小时	13.2733	20030612	500	2.65	达标
		728,1578	日平均	1.6468	200520	150	1.10	达标
		728,1578	年平均	0.3873	平均值	60	0.65	达标
36	广西茅尾海红树林自然保护区(七十二泾片)	-2072,-2822	1小时	6.4073	20021017	150	4.27	达标
		-2472,-1922	日平均	0.9723	200802	50	1.94	达标
		-2072,-2922	年平均	0.0909	平均值	20	0.45	达标
37	广西茅尾海红树林自然保护区(坚心围片)	-1772,6578	1小时	3.8630	20030615	150	2.58	达标
		-1172,6678	日平均	0.4806	200301	50	0.96	达标
		-1172,6678	年平均	0.0711	平均值	20	0.36	达标

表 4.1-11 本项目叠加在建、拟建污染源及现状浓度后 SO<sub>2</sub> 贡献质量浓度预测结果

序号	预测点名称	浓度类型	评价标准	贡献值(μg/m <sup>3</sup> )	占标率(%)	现状浓度(μg/m <sup>3</sup> )	叠加后浓度(μg/m <sup>3</sup> )	占标率(%)	达标情况
1	依儿墩	98%保证率日平均	150	0.5584	0.37	22.0000	22.5584	15.04	达标
		年平均	60	0.7296	1.22	10.0246	10.7542	17.92	达标
2	天堂村	98%保证率日平均	150	0.8409	0.56	24.0000	24.8409	16.56	达标
		年平均	60	<b>3.2765</b>	<b>5.46</b>	<b>10.0246</b>	<b>13.3011</b>	<b>22.17</b>	达标
3	南港村	98%保证率日平均	150	0.8816	0.59	23.0000	23.8817	15.92	达标
		年平均	60	1.4494	2.42	10.0246	11.4740	19.12	达标
4	移民村	98%保证率日平均	150	1.7699	1.18	21.0000	22.7699	15.18	达标
		年平均	60	1.0813	1.80	10.0246	11.1059	18.51	达标
5	沙岗头	98%保证率日平均	150	3.6311	2.42	21.0000	24.6311	16.42	达标
		年平均	60	1.5439	2.57	10.0246	11.5685	19.28	达标
6	高沙头	98%保证率日平均	150	<b>2.1610</b>	<b>1.44</b>	<b>23.0000</b>	<b>25.1610</b>	<b>16.77</b>	达标
		年平均	60	1.5703	2.62	10.0246	11.5949	19.32	达标
7	水井坑	98%保证率日平均	150	2.6596	1.77	21.0000	23.6596	15.77	达标

序号	预测点名称	浓度类型	评价标准	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	达标情况
		年平均	60	2.1657	3.61	10.0246	12.1902	20.32	达标
8	水沙田	98%保证率日平均	150	0.6506	0.43	22.0000	22.6506	15.10	达标
		年平均	60	1.2448	2.07	10.0246	11.2694	18.78	达标
9	金鼓村	98%保证率日平均	150	0.1519	0.10	22.0000	22.1519	14.77	达标
		年平均	60	0.2560	0.43	10.0246	10.2806	17.13	达标
10	水牛港	98%保证率日平均	150	0.3888	0.26	23.0000	23.3888	15.59	达标
		年平均	60	1.2417	2.07	10.0246	11.2663	18.78	达标
11	亚路车	98%保证率日平均	150	-0.3114	-0.21	23.0000	22.6886	15.13	达标
		年平均	60	0.8419	1.40	10.0246	10.8665	18.11	达标
12	豹子港	98%保证率日平均	150	-0.3786	-0.25	23.0000	22.6214	15.08	达标
		年平均	60	0.9809	1.63	10.0246	11.0055	18.34	达标
13	新基围	98%保证率日平均	150	0.7983	0.53	22.0000	22.7983	15.20	达标
		年平均	60	0.3677	0.61	10.0246	10.3923	17.32	达标
14	大坡村	98%保证率日平均	150	0.4689	0.31	23.0000	23.4689	15.65	达标
		年平均	60	0.8799	1.47	10.0246	10.9045	18.17	达标
15	深坪村	98%保证率日平均	150	0.3727	0.25	22.0000	22.3728	14.92	达标
		年平均	60	0.5612	0.94	10.0246	10.5858	17.64	达标
16	港区第一小学	98%保证率日平均	150	1.5959	1.06	21.0000	22.5959	15.06	达标
		年平均	60	0.9543	1.59	10.0246	10.9789	18.30	达标
17	滨海医院	98%保证率日平均	150	0.5666	0.38	22.0000	22.5666	15.04	达标
		年平均	60	1.0440	1.74	10.0246	11.0686	18.45	达标
18	望鸦村	98%保证率日平均	150	0.4337	0.29	23.0000	23.4337	15.62	达标
		年平均	60	1.0549	1.76	10.0246	11.0795	18.47	达标
19	右角村	98%保证率日平均	150	0.6601	0.44	22.0000	22.6601	15.11	达标
		年平均	60	0.4022	0.67	10.0246	10.4268	17.38	达标
20	细望鸦	98%保证率日平均	150	0.6316	0.42	23.0000	23.6316	15.75	达标
		年平均	60	1.2253	2.04	10.0246	11.2499	18.75	达标
21	细白坟	98%保证	150	1.2507	0.83	22.0000	23.2507	15.50	达标

序号	预测点名称	浓度类型	评价标准	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	达标情况
		率日平均							
		年平均	60	0.7920	1.32	10.0246	10.8166	18.03	达标
22	依儿	98%保证率日平均	150	0.0191	0.01	22.0000	22.0191	14.68	达标
		年平均	60	0.3920	0.65	10.0246	10.4166	17.36	达标
23	第一垌	98%保证率日平均	150	0.1916	0.13	22.0000	22.1916	14.79	达标
		年平均	60	0.1566	0.26	10.0246	10.1812	16.97	达标
24	淡水湾	98%保证率日平均	150	0.0000	0.00	22.0000	22	14.67	达标
		年平均	60	0.2134	0.36	10.0246	10.2380	17.06	达标
25	鸡墩头村	98%保证率日平均	150	0.0000	0.00	22.0000	22	14.67	达标
		年平均	60	0.1284	0.21	10.0246	10.1530	16.92	达标
26	蚝蚶墩	98%保证率日平均	150	0.0001	0.00	22.0000	22.0001	14.67	达标
		年平均	60	0.1030	0.17	10.0246	10.1276	16.88	达标
27	松柏港	98%保证率日平均	150	0.2320	0.15	22.0000	22.232	14.82	达标
		年平均	60	0.1609	0.27	10.0246	10.1855	16.98	达标
28	独连车	98%保证率日平均	150	0.3551	0.24	22.0000	22.3551	14.90	达标
		年平均	60	0.1129	0.19	10.0246	10.1375	16.90	达标
29	丹寮村	98%保证率日平均	150	0.3248	0.22	22.0000	22.3248	14.88	达标
		年平均	60	0.1111	0.19	10.0246	10.1357	16.89	达标
30	下埠	98%保证率日平均	150	0.0134	0.01	22.0000	22.0134	14.68	达标
		年平均	60	0.2399	0.40	10.0246	10.2645	17.11	达标
31	六村	98%保证率日平均	150	0.0931	0.06	22.0000	22.0931	14.73	达标
		年平均	60	0.3043	0.51	10.0246	10.3288	17.21	达标
32	钦州市实验小学茂盛分校	98%保证率日平均	150	0.7828	0.52	22.0000	22.7828	15.19	达标
		年平均	60	0.6943	1.16	10.0246	10.7188	17.86	达标
33	沙坡坳	98%保证率日平均	150	0.7393	0.49	22.0000	22.7393	15.16	达标
		年平均	60	0.2916	0.49	10.0246	10.3162	17.19	达标
34	果子山村	98%保证率日平均	150	0.3870	0.26	22.0000	22.387	14.92	达标
		年平均	60	0.7254	1.21	10.0246	10.7500	17.92	达标

序号	预测点名称	浓度类型	评价标准	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	达标情况
35	网格	98%保证率日平均	150	8.2947	5.53	21.0000	29.2947	19.53	达标
		年平均	60	4.5870	7.65	10.0246	14.6116	24.35	达标
36	广西茅尾海红树林自然保护区(七十二泾片)	98%保证率日平均	50	2.8940	5.79	12.0000	14.8940	29.79	达标
		年平均	20	0.5583	2.79	/	/	/	达标
36	广西茅尾海红树林自然保护区(坚心围片)	98%保证率日平均	50	2.1723	4.34	11.0000	13.1723	26.34	达标
		年平均	20	0.5630	2.82	/	/	/	达标

\*\*\*

图 4.1-2 SO<sub>2</sub> 98%保证率日平均质量浓度分布图 (叠加现状浓度)

\*\*\*

图 4.1-3 SO<sub>2</sub> 年平均质量浓度分布图 (叠加现状浓度)

(2) 二氧化氮 (NO<sub>2</sub>)

正常排放情况下, 本项目 NO<sub>2</sub> 贡献值预测结果见表 4.1-12, 叠加现状浓度后预测结果见表 4.2-13。叠加现状浓度后, NO<sub>2</sub> 98%保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度分布见图 4.1-4 和图 4.1-5。

预测结果表明, 在二类区各敏感点中, NO<sub>2</sub> 1 小时落地浓度最大贡献值出现在第一垌, 为 15.9772 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 7.99%; NO<sub>2</sub> 日平均落地浓度最大贡献值出现在细望鸦, 为 2.0718 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 2.59%; NO<sub>2</sub> 年平均落地浓度最大贡献值出现在细望鸦, 为 0.3987 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 1.00%。叠加现状浓度后, NO<sub>2</sub> 98%保证率日平均质量浓度最大值出现在高沙头, 为 51.7173 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 64.65%; 年平均质量浓度最大值出现在水天堂村, 为 30.5794 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 76.45%。

在网格点中, NO<sub>2</sub> 1 小时落地浓度最大贡献值出现在 (2728,-2722) 处, 为 17.1415 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 8.57%; 日平均落地浓度最大贡献值出现在 (628,2178) 处, 为 2.2636 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 2.83%; 年平均落地浓度最大贡献值出现在 (828,2078) 处, 为 0.5086 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 1.27%。叠加现状浓度后, NO<sub>2</sub> 98%保证率日平均质量浓度最大值为 60.5869 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 75.73%; 年平均质量浓度最大值为 32.3890 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 80.97%。

广西茅尾海红树林自然保护区 NO<sub>2</sub> 1 小时落地浓度最大贡献值为 9.5417μg/m<sup>3</sup>，占标率为 4.77%；NO<sub>2</sub> 日平均落地浓度最大贡献值为 1.4479 μg/m<sup>3</sup>，占标率为 1.81%；NO<sub>2</sub> 年平均落地浓度最大贡献值为 0.1340μg/m<sup>3</sup>，占标率为 0.33%。叠加现状浓度后，NO<sub>2</sub> 98% 保证率日平均质量浓度最大值为 34.4161μg/m<sup>3</sup>，占标率为 43.02%。

可见，本项目正常排放情况下 NO<sub>2</sub> 短期浓度贡献值的最大浓度占标率 < 100%；年均浓度贡献值的最大浓度占标率 < 30%（广西茅尾海红树林自然保护区 < 10%），叠加现状浓度的环境影响后，NO<sub>2</sub> 的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3096-2012）相应标准要求。

**表 4.1-12 本项目 NO<sub>2</sub> 贡献质量浓度预测结果**

序号	预测点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	最大贡献值(μg/m <sup>3</sup> )	出现时间	评价标准	占标率 (%)	达标情况
1	依儿墩	2064,206	1 小时	10.5394	20071408	200	5.27	达标
			日平均	0.7424	200714	80	0.93	达标
			年平均	0.0424	平均值	40	0.11	达标
2	天堂村	696,-1239	1 小时	11.8074	20090410	200	5.90	达标
			日平均	1.4097	200528	80	1.76	达标
			年平均	0.1529	平均值	40	0.38	达标
3	南港村	-148,-1476	1 小时	9.4237	20090410	200	4.71	达标
			日平均	1.4027	200528	80	1.75	达标
			年平均	0.2111	平均值	40	0.53	达标
4	移民村	-1572,-1696	1 小时	8.6138	20111708	200	4.31	达标
			日平均	1.7458	200802	80	2.18	达标
			年平均	0.1356	平均值	40	0.34	达标
5	沙岗头	1364,-3061	1 小时	12.7202	20022608	200	6.36	达标
			日平均	1.1611	201007	80	1.45	达标
			年平均	0.2002	平均值	40	0.50	达标
6	高沙头	665,-4500	1 小时	11.2538	20010509	200	5.63	达标
			日平均	1.0014	200107	80	1.25	达标
			年平均	0.2087	平均值	40	0.52	达标
7	水井坑	23,-3200	1 小时	12.3558	20010509	<b>200</b>	6.18	达标
			日平均	1.0433	200107	80	1.30	达标
			年平均	0.2107	平均值	40	0.53	达标

序号	预测点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	最大贡献值( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	评价标准	占标率 (%)	达标情况
8	水沙田	-1520,-4613	1 小时	7.5318	20010710	200	3.77	达标
			日平均	0.9921	200219	80	1.24	达标
			年平均	0.1419	平均值	40	0.35	达标
9	金鼓村	2957,-3313	1 小时	15.3765	20030612	200	7.69	达标
			日平均	1.3972	200306	80	1.75	达标
			年平均	0.0677	平均值	40	0.17	达标
10	水牛港	534,772	1 小时	6.4398	20083112	200	3.22	达标
			日平均	0.8267	200829	80	1.03	达标
			年平均	0.0857	平均值	40	0.21	达标
11	亚路车	-499,722	1 小时	7.2489	20070212	200	3.62	达标
			日平均	0.8069	200916	80	1.01	达标
			年平均	0.0907	平均值	40	0.23	达标
12	豹子港	-609,1076	1 小时	7.5553	20092310	200	3.78	达标
			日平均	0.9476	200805	80	1.18	达标
			年平均	0.1219	平均值	40	0.30	达标
13	新基围	-3814,981	1 小时	8.1273	20011315	200	4.06	达标
			日平均	0.7680	200926	80	0.96	达标
			年平均	0.0726	平均值	40	0.18	达标
14	大坡村	-97,4406	1 小时	6.8668	20011313	200	3.43	达标
			日平均	0.9723	200627	80	1.22	达标
			年平均	0.1984	平均值	40	0.5	达标
15	深坪村	2758,2366	1 小时	10.9766	20011514	200	5.49	达标
			日平均	0.7964	200306	80	1.00	达标
			年平均	0.1043	平均值	40	0.26	达标
16	港区第一小学	-1693,-3299	1 小时	9.5308	20021017	200	4.77	达标
			日平均	1.1852	200219	80	1.48	达标
			年平均	0.1490	平均值	40	0.37	达标
17	滨海医院	-1620,-3573	1 小时	9.0767	20021017	200	4.54	达标
			日平均	1.1561	200219	80	1.45	达标
			年平均	0.1510	平均值	40	0.38	达标
18	望鸦村	-590,2782	1 小时	10.8106	20030615	200	5.41	达标
			日平均	0.8469	200303	80	1.06	达标
			年平均	0.1676	平均值	40	0.42	达标

序号	预测点名称	点坐标(x或r,y或a)	浓度类型	最大贡献值( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	评价标准	占标率(%)	达标情况
19	右角村	-3447,3164	1小时	6.8824	20061908	200	3.44	达标
			日平均	0.6261	200926	80	0.78	达标
			年平均	0.0733	平均值	40	0.18	达标
20	细望鸦	1289,2390	1小时	11.2168	20030616	200	5.61	达标
			日平均	<b>2.0718</b>	<b>200710</b>	<b>80</b>	<b>2.59</b>	达标
			年平均	<b>0.3987</b>	平均值	<b>40</b>	<b>1.00</b>	达标
21	细白坟	2016,3976	1小时	8.6669	20011515	200	4.33	达标
			日平均	1.3209	200710	80	1.65	达标
			年平均	0.2194	平均值	40	0.55	达标
22	依儿	2464,-824	1小时	9.9140	20071408	200	4.96	达标
			日平均	0.7846	201116	80	0.98	达标
			年平均	0.0375	平均值	40	0.09	达标
23	第一垌	4113,-2785	1小时	<b>15.9772</b>	<b>20030613</b>	<b>200</b>	<b>7.99</b>	达标
			日平均	1.5807	200306	80	1.98	达标
			年平均	0.0387	平均值	40	0.10	达标
24	淡水湾	3800,-4828	1小时	13.1458	20030611	200	6.57	达标
			日平均	1.3122	200306	80	1.64	达标
			年平均	0.0627	平均值	40	0.16	达标
25	鸡墩头村	5541,-5512	1小时	9.1476	20030612	200	4.57	达标
			日平均	1.2145	200306	80	1.52	达标
			年平均	0.0385	平均值	40	0.10	达标
26	蚝蚶墩	6117,-3103	1小时	9.2836	20030613	200	4.64	达标
			日平均	1.0137	200306	80	1.27	达标
			年平均	0.0256	平均值	40	0.06	达标
27	松柏港	4369,-1783	1小时	10.8549	20030612	200	5.43	达标
			日平均	1.1633	200306	80	1.45	达标
			年平均	0.0302	平均值	40	0.08	达标
28	独连车	5907,-1642	1小时	6.7717	20070308	200	3.39	达标
			日平均	0.5838	200306	80	0.73	达标
			年平均	0.0237	平均值	40	0.06	达标
29	丹寮村	5944,-1674	1小时	6.7346	20070308	200	3.37	达标
			日平均	0.5857	200306	80	0.73	达标
			年平均	0.0236	平均值	40	0.06	达标

序号	预测点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	最大贡献值( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	评价标准	占标率(%)	达标情况
30	下埠	5151,3407	1 小时	6.7454	20030616	200	3.37	达标
			日平均	0.5836	200115	80	0.73	达标
			年平均	0.0377	平均值	40	0.09	达标
31	六村	4652,5074	1 小时	8.1212	20030617	200	4.06	达标
			日平均	0.7044	200115	80	0.88	达标
			年平均	0.0634	平均值	40	0.16	达标
32	钦州市实验小学茂盛分校	-1218,4988	1 小时	7.2737	20030615	200	3.64	达标
			日平均	0.6770	200301	80	0.85	达标
			年平均	0.1092	平均值	40	0.27	达标
33	沙坡坳	-5018,3262	1 小时	5.8148	20031309	200	2.91	达标
			日平均	0.6599	200820	80	0.82	达标
			年平均	0.0628	平均值	40	0.16	达标
34	果子山村	-2065,-5699	1 小时	6.4908	20010710	200	3.25	达标
			日平均	0.8774	200219	80	1.10	达标
			年平均	0.1245	平均值	40	0.31	达标
35	网格	2728,-2722	1 小时	17.1415	20030612	200	8.57	达标
		628,2178	日平均	2.2636	200601	80	2.83	达标
		828,2078	年平均	0.5086	平均值	40	1.27	达标
36	广西茅尾海红树林自然保护区(七十二泾片)	-2072,-2822	1 小时	9.5417	20021017	200	4.77	达标
		-2472,-1922	日平均	1.4479	200802	80	1.81	达标
		-2072,-2922	年平均	0.1340	平均值	40	0.33	达标
37	广西茅尾海红树林自然保护区(坚心围片)	-1772,6578	1 小时	5.7527	20030615	200	2.88	达标
		-1172,6678	日平均	0.7157	200301	80	0.89	达标
		-1172,6678	年平均	0.1050	平均值	40	0.26	达标

表 4.1-13 本项目叠加在建、拟建污染源及现状浓度后 NO<sub>2</sub> 环境质量浓度预测结果

序号	预测点名称	浓度类型	评价标准	贡献值( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率(%)	现状浓度( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓度( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率(%)	达标情况
1	侬儿墩	98%保证率日平均	80	0.0000	0.00	46.0000	46.0000	57.50	达标
		年平均	40	1.6562	4.14	23.0740	24.7301	61.83	达标
2	天堂村	98%保证率日平均	80	7.1553	8.94	43.0000	50.1553	62.69	达标
		年平均	40	<b>7.5054</b>	<b>18.76</b>	<b>23.0740</b>	<b>30.5794</b>	<b>76.45</b>	达标

序号	预测点名称	浓度类型	评价标准	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	达标情况
3	南港村	98%保证率 日平均	80	2.7691	3.46	46.0000	48.7691	60.96	达标
		年平均	40	4.0290	10.07	23.0740	27.1030	67.76	达标
4	移民村	98%保证率 日平均	80	5.8053	7.26	43.0000	48.8053	61.01	达标
		年平均	40	3.4135	8.53	23.0740	26.4874	66.22	达标
5	沙岗头	98%保证率 日平均	80	4.1583	5.20	45.0000	49.1583	61.45	达标
		年平均	40	3.9737	9.93	23.0740	27.0477	67.62	达标
6	高沙头	98%保证率 日平均	80	<b>5.7173</b>	<b>7.15</b>	<b>46.0000</b>	<b>51.7173</b>	<b>64.65</b>	达标
		年平均	40	4.6430	11.61	23.0740	27.7170	69.29	达标
7	水井坑	98%保证率 日平均	80	4.8546	6.07	46.0000	50.8546	63.57	达标
		年平均	40	6.8270	17.07	23.0740	29.9010	74.75	达标
8	水沙田	98%保证率 日平均	80	5.5242	6.91	44.0000	49.5242	61.91	达标
		年平均	40	3.4642	8.66	23.0740	26.5382	66.35	达标
9	金鼓村	98%保证率 日平均	80	0.0079	0.01	46.0000	46.0079	57.51	达标
		年平均	40	0.5468	1.37	23.0740	23.6208	59.05	达标
10	水牛港	98%保证率 日平均	80	3.0432	3.80	43.0000	46.0432	57.55	达标
		年平均	40	2.4104	6.03	23.0740	25.4844	63.71	达标
11	亚路车	98%保证率 日平均	80	2.0466	2.56	46.0000	48.0466	60.06	达标
		年平均	40	3.0320	7.58	23.0740	26.1059	65.26	达标
12	豹子港	98%保证率 日平均	80	2.6335	3.29	46.0000	48.6335	60.79	达标
		年平均	40	3.7529	9.38	23.0740	26.8269	67.07	达标
13	新基围	98%保证率 日平均	80	2.5531	3.19	43.0000	45.5532	56.94	达标
		年平均	40	0.8381	2.10	23.0740	23.9120	59.78	达标
14	大坡村	98%保证率 日平均	80	0.4959	0.62	46.0000	46.4959	58.12	达标
		年平均	40	2.2081	5.52	23.0740	25.2821	63.21	达标
15	深坪村	98%保证率 日平均	80	0.0000	0.00	46.0000	46.0000	57.50	达标
		年平均	40	1.2024	3.01	23.0740	24.2763	60.69	达标
16	港区第一小学	98%保证率 日平均	80	4.2168	5.27	44.0000	48.2169	60.27	达标

序号	预测点名称	浓度类型	评价标准	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	达标情况
		年平均	40	2.5258	6.31	23.0740	25.5997	64.00	达标
17	滨海医院	98%保证率 日平均	80	6.5155	8.14	42.0000	48.5155	60.64	达标
		年平均	40	2.8079	7.02	23.0740	25.8818	64.70	达标
18	望鸦村	98%保证率 日平均	80	0.7323	0.92	46.0000	46.7323	58.42	达标
		年平均	40	3.0586	7.65	23.0740	26.1326	65.33	达标
19	右角村	98%保证率 日平均	80	3.1160	3.90	42.0000	45.1160	56.40	达标
		年平均	40	0.9673	2.42	23.0740	24.0413	60.10	达标
20	细望鸦	98%保证率 日平均	80	0.0000	0.00	46.0000	46.0000	57.50	达标
		年平均	40	2.4005	6.00	23.0740	25.4745	63.69	达标
21	细白坟	98%保证率 日平均	80	0.0000	0.00	46.0000	46.0000	57.50	达标
		年平均	40	1.6234	4.06	23.0740	24.6974	61.74	达标
22	依儿	98%保证率 日平均	80	0.0000	0.00	46.0000	46.0000	57.50	达标
		年平均	40	0.9700	2.43	23.0740	24.0440	60.11	达标
23	第一坳	98%保证率 日平均	80	0.0025	0.00	46.0000	46.0025	57.50	达标
		年平均	40	0.3386	0.85	23.0740	23.4126	58.53	达标
24	淡水湾	98%保证率 日平均	80	0.0000	0.00	46.0000	46.0000	57.50	达标
		年平均	40	0.4699	1.17	23.0740	23.5439	58.86	达标
25	鸡墩头村	98%保证率 日平均	80	0.0000	0.00	46.0000	46.0000	57.50	达标
		年平均	40	0.2827	0.71	23.0740	23.3567	58.39	达标
26	蚝蚶墩	98%保证率 日平均	80	0.0000	0.00	46.0000	46.0000	57.50	达标
		年平均	40	0.2124	0.53	23.0740	23.2863	58.22	达标
27	松柏港	98%保证率 日平均	80	0.0000	0.00	46.0000	46.0000	57.50	达标
		年平均	40	0.3608	0.90	23.0740	23.4348	58.59	达标
28	独连车	80	80	0.0000	0.00	46.0000	46.0000	57.50	达标
		40	40	0.2407	0.60	23.0740	23.3147	58.29	达标
29	丹寮村	80	80	0.0000	0.00	46.0000	46.0000	57.50	达标
		40	40	0.2372	0.59	23.0740	23.3111	58.28	达标
30	下埠	80	80	0.0787	0.10	45.0000	45.0787	56.35	达标
		40	40	0.5535	1.38	23.0740	23.6275	59.07	达标

序号	预测点名称	浓度类型	评价标准	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	达标情况
31	六村	98%保证率 日平均	80	2.7779	3.47	43.0000	45.7779	57.22	达标
		年平均	40	0.6684	1.67	23.0740	23.7424	59.36	达标
32	钦州市实验小学茂盛分校	98%保证率 日平均	80	0.1765	0.22	46.0000	46.1765	57.72	达标
		年平均	40	1.8202	4.55	23.0740	24.8941	62.24	达标
33	沙坡坳	98%保证率 日平均	80	0.0000	0.00	45.0000	45.0000	56.25	达标
		年平均	40	0.6495	1.62	23.0740	23.7235	59.31	达标
34	果子山村	98%保证率 日平均	80	2.4929	3.12	46.0000	48.4929	60.62	达标
		年平均	40	1.8299	4.57	23.0740	24.9039	62.26	达标
35	网格	98%保证率 日平均	80	19.5869	24.48	41.0000	60.5869	75.73	达标
		年平均	40	9.3150	23.29	23.0740	32.3890	80.97	达标
36	广西茅尾海红树林自然保护区(七十二泾片)	98%保证率 日平均	80	8.4161	10.52	26.0000	34.4161	43.02	达标
		年平均	40	1.0948	2.74	/	/	/	达标
37	广西茅尾海红树林自然保护区(坚心围片)	98%保证率 日平均	80	5.7947	7.24	13.0000	18.7947	23.49	达标
		年平均	40	1.3945	3.49	/	/	/	达标

\*\*\*  
图 4.1-4 NO<sub>2</sub> 保证率日平均质量浓度分布图 (叠加现状浓度)

\*\*\*  
图 4.1-5 NO<sub>2</sub> 年平均质量浓度分布图 (叠加现状浓度)

(3) 颗粒物 (PM<sub>10</sub>)

正常排放情况下，本项目 PM<sub>10</sub> 落地浓度贡献值预测结果见表 4.1-14，叠加现状浓度后的日平均和年平均环境质量浓度预测结果见表 4.2-15，保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度分布见图 4.1-6 和图 4.1-7。

预测结果表明，在二类区各敏感点中，PM<sub>10</sub> 日平均落地浓度最大贡献值出现在天堂村，为 5.9880 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 3.99%；PM<sub>10</sub> 年平均落地浓度最大贡献值出现在天堂村，为 1.2572 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.80%。叠加现状浓度后，PM<sub>10</sub> 95%保证率日平均质量浓度最大值出现在天堂村，为 100.6555  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 67.10%；年平均质量浓度最大值出

现在天堂村，为  $52.6598\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 75.23%。

在网格点中， $\text{PM}_{10}$  日平均落地浓度最大贡献值出现在（428,-122）处，为  $27.4603\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 18.31%；年平均落地浓度最大贡献值出现在（428,-122）处，为  $6.1577\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 8.80%。叠加现状浓度后， $\text{PM}_{10}$  95%保证率日平均质量浓度最大值为  $107.5372\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 71.69%；年平均质量浓度最大值为  $62.6366\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 89.48%。

广西茅尾海红树林自然保护区  $\text{PM}_{10}$  日平均落地浓度最大贡献值为  $1.1831\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.37%； $\text{PM}_{10}$  年平均落地浓度最大贡献值为  $0.0952\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.24%。叠加现状浓度后， $\text{PM}_{10}$  98%保证率日平均质量浓度最大值为  $47.8600\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 95.72%。

可见，本项目正常排放情况下  $\text{PM}_{10}$  短期浓度贡献值的最大浓度占标率 < 100%；年均浓度贡献值的最大浓度占标率 < 30%（其中广西茅尾海红树林自然保护区 < 10%），叠加现状浓度、拟建项目的环境影响后， $\text{PM}_{10}$  的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3096-2012）相应标准要求。

**表 4.1-14 本项目  $\text{PM}_{10}$  贡献质量浓度预测结果**

序号	预测点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	最大贡献值( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	评价标准	占标率 (%)	达标情况
1	侬儿墩	2,064,206	日平均	2.3288	200517	150	1.55	达标
			年平均	0.0975	平均值	70	0.14	达标
2	天堂村	696,-1239	日平均	<b>5.9880</b>	<b>200120</b>	<b>150</b>	<b>3.99</b>	达标
			年平均	<b>1.2572</b>	平均值	<b>70</b>	<b>1.80</b>	达标
3	南港村	-148,-1476	日平均	2.2639	200913	150	1.51	达标
			年平均	0.3615	平均值	70	0.52	达标
4	移民村	-1572,-1696	日平均	1.3727	200907	150	0.92	达标
			年平均	0.1207	平均值	70	0.17	达标
5	沙岗头	1364,-3061	日平均	1.6686	200117	150	1.11	达标
			年平均	0.3528	平均值	70	0.50	达标
6	高沙头	665,-4500	日平均	1.4550	200120	150	0.97	达标
			年平均	0.2332	平均值	70	0.33	达标
7	水井坑	23,-3200	日平均	1.1807	200728	150	0.79	达标
			年平均	0.1627	平均值	70	0.23	达标

序号	预测点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	最大贡献值( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	评价标准	占标率(%)	达标情况
8	水沙田	-1520,-4613	日平均	0.6129	200101	150	0.41	达标
			年平均	0.0937	平均值	70	0.13	达标
9	金鼓村	2957,-3313	日平均	1.0941	200728	150	0.73	达标
			年平均	0.0757	平均值	70	0.11	达标
10	水牛港	534,772	日平均	5.1405	200421	150	3.43	达标
			年平均	0.9887	平均值	70	1.41	达标
11	亚路车	-499,722	日平均	2.0228	200916	150	1.35	达标
			年平均	0.1960	平均值	70	0.28	达标
12	豹子港	-6,091,076	日平均	1.3730	200105	150	0.92	达标
			年平均	0.1577	平均值	70	0.23	达标
13	新基围	-3,814,981	日平均	0.6882	200926	150	0.46	达标
			年平均	0.0354	平均值	70	0.05	达标
14	大坡村	-974,406	日平均	0.8630	200910	150	0.58	达标
			年平均	0.0815	平均值	70	0.12	达标
15	深坪村	27,582,366	日平均	1.3290	200523	150	0.89	达标
			年平均	0.1039	平均值	70	0.15	达标
16	港区第一小学	-1693,-3299	日平均	1.1318	200819	150	0.75	达标
			年平均	0.1071	平均值	70	0.15	达标
17	滨海医院	-1620,-3573	日平均	1.0854	200826	150	0.72	达标
			年平均	0.1090	平均值	70	0.16	达标
18	望鸦村	-590,2782	日平均	1.0966	200910	150	0.73	达标
			年平均	0.1055	平均值	70	0.15	达标
19	右角村	-3447,3164	日平均	0.5343	200123	150	0.36	达标
			年平均	0.0312	平均值	70	0.04	达标
20	细望鸦	1289,2390	日平均	1.6419	200730	150	1.09	达标
			年平均	0.2162	平均值	70	0.31	达标
21	细白坟	2016,3976	日平均	1.1604	200225	150	0.77	达标
			年平均	0.1076	平均值	70	0.15	达标
22	依儿	2464,-824	日平均	1.5146	201004	150	1.01	达标
			年平均	0.0553	平均值	70	0.08	达标
23	第一垌	4113,-2785	日平均	1.0036	200220	150	0.67	达标
			年平均	0.0388	平均值	70	0.06	达标
24	淡水湾	3800,-4828	日平均	0.7088	200728	150	0.47	达标

序号	预测点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	最大贡献值( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	评价标准	占标率(%)	达标情况
			年平均	0.0568	平均值	70	0.08	达标
25	鸡墩头村	5541,-5512	日平均	0.7610	200903	150	0.51	达标
			年平均	0.0370	平均值	70	0.05	达标
26	蚝蜆墩	6117,-3103	日平均	0.5363	200819	150	0.36	达标
			年平均	0.0225	平均值	70	0.03	达标
27	松柏港	4369,-1783	日平均	1.1505	201004	150	0.77	达标
			年平均	0.0308	平均值	70	0.04	达标
28	独连车	5907,-1642	日平均	0.4343	201004	150	0.29	达标
			年平均	0.0181	平均值	70	0.03	达标
29	丹寮村	5944,-1674	日平均	0.4843	201004	150	0.32	达标
			年平均	0.0180	平均值	70	0.03	达标
30	下埠	5151,3407	日平均	0.7468	200102	150	0.50	达标
			年平均	0.0412	平均值	70	0.06	达标
31	六村	4652,5074	日平均	0.6563	200523	150	0.44	达标
			年平均	0.0465	平均值	70	0.07	达标
32	钦州市实验小学茂盛分校	-1218,4988	日平均	0.6535	200910	150	0.44	达标
			年平均	0.0533	平均值	70	0.08	达标
33	沙坡坳	-5018,3262	日平均	0.6172	200916	150	0.41	达标
			年平均	0.0255	平均值	70	0.04	达标
34	果子山村	-2065,-5699	日平均	0.5178	200804	150	0.35	达标
			年平均	0.0721	平均值	70	0.10	达标
35	网格	428,-122	日平均	27.4603	200913	150	18.31	达标
		428,-122	年平均	6.1577	平均值	70	8.80	达标
36	广西茅尾海红树林自然保护区(七十二泾片)	-2172,-3022	日平均	1.1831	200904	50	2.37	达标
		-2072,-2822	年平均	0.0952	平均值	40	0.24	达标
37	广西茅尾海红树林自然保护区(竖心围片)	-1172,6678	日平均	0.5162	200910	50	1.03	达标
		-1172,6678	年平均	0.0385	平均值	40	0.10	达标

表 4.1-15 本项目叠加在建、拟建污染源及现状浓度后  $\text{PM}_{10}$  环境质量浓度预测结果

序号	预测点名称	浓度类型	评价标准	贡献值( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率(%)	现状浓度( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓度( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率(%)	达标情况
1	依儿墩	95%保证	150	2.8412	1.89	94.0000	96.8412	64.56	达标

序号	预测点名称	浓度类型	评价标准	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	达标情况
		率日平均							
		年平均	70	0.8347	1.19	48.4493	49.2840	70.41	达标
2	天堂村	95%保证率日平均	150	<b>2.6555</b>	<b>1.77</b>	<b>98.0000</b>	<b>100.6555</b>	<b>67.10</b>	达标
		年平均	70	<b>4.2105</b>	<b>6.02</b>	<b>48.4493</b>	<b>52.6598</b>	<b>75.23</b>	达标
3	南港村	95%保证率日平均	150	3.4435	2.30	94.0000	97.4435	64.96	达标
		年平均	70	2.1873	3.12	48.4493	50.6366	72.34	达标
4	移民村	95%保证率日平均	150	3.0856	2.06	94.0000	97.0856	64.72	达标
		年平均	70	1.5715	2.25	48.4493	50.0208	71.46	达标
5	沙岗头	95%保证率日平均	150	5.3301	3.55	94.0000	99.3301	66.22	达标
		年平均	70	2.3108	3.30	48.4493	50.7601	72.51	达标
6	高沙头	95%保证率日平均	150	4.2493	2.83	94.0000	98.2493	65.50	达标
		年平均	70	2.0949	2.99	48.4493	50.5442	72.21	达标
7	水井坑	95%保证率日平均	150	4.6764	3.12	94.0000	98.6764	65.78	达标
		年平均	70	2.5786	3.68	48.4493	51.0279	72.90	达标
8	水沙田	95%保证率日平均	150	2.1061	1.40	94.0000	96.1061	64.07	达标
		年平均	70	1.1004	1.57	48.4493	49.5497	70.79	达标
9	金鼓村	95%保证率日平均	150	0.6018	0.40	94.0000	94.6018	63.07	达标
		年平均	70	0.3507	0.50	48.4493	48.8000	69.71	达标
10	水牛港	95%保证率日平均	150	3.3127	2.21	94.0000	97.3127	64.88	达标
		年平均	70	3.1755	4.54	48.4493	51.6248	73.75	达标
11	亚路车	95%保证率日平均	150	0.7113	0.47	94.0000	94.7113	63.14	达标
		年平均	70	2.1194	3.03	48.4493	50.5687	72.24	达标
12	豹子港	95%保证率日平均	150	0.5391	0.36	94.0000	94.5391	63.03	达标
		年平均	70	1.8825	2.69	48.4493	50.3318	71.90	达标
13	新基围	95%保证率日平均	150	0.0838	0.06	94.0000	94.0838	62.72	达标
		年平均	70	0.3767	0.54	48.4493	48.8260	69.75	达标
14	大坡村	95%保证率日平均	150	0.3294	0.22	94.0000	94.3294	62.89	达标

序号	预测点名称	浓度类型	评价标准	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	达标情况
		年平均	70	0.7694	1.10	48.4493	49.2187	70.31	达标
15	深坪村	95%保证率日平均	150	1.9347	1.29	94.0000	95.9347	63.96	达标
		年平均	70	0.6347	0.91	48.4493	49.0840	70.12	达标
16	港区第一小学	95%保证率日平均	150	1.8793	1.25	94.0000	95.8793	63.92	达标
		年平均	70	1.2056	1.72	48.4493	49.6549	70.94	达标
17	滨海医院	95%保证率日平均	150	2.0782	1.39	94.0000	96.0782	64.05	达标
		年平均	70	1.1935	1.71	48.4493	49.6428	70.92	达标
18	望鸦村	95%保证率日平均	150	0.3333	0.22	94.0000	94.3333	62.89	达标
		年平均	70	1.1083	1.58	48.4493	49.5576	70.80	达标
19	右角村	95%保证率日平均	150	0.0419	0.03	94.0000	94.0419	62.69	达标
		年平均	70	0.3627	0.52	48.4493	48.8120	69.73	达标
20	细望鸦	95%保证率日平均	150	1.8623	1.24	94.0000	95.8623	63.91	达标
		年平均	70	1.0953	1.56	48.4493	49.5446	70.78	达标
21	细白坟	95%保证率日平均	150	1.4891	0.99	94.0000	95.4891	63.66	达标
		年平均	70	0.6738	0.96	48.4493	49.1231	70.18	达标
22	依儿	95%保证率日平均	150	1.3744	0.92	94.0000	95.3744	63.58	达标
		年平均	70	0.5075	0.73	48.4493	48.9568	69.94	达标
23	第一垌	95%保证率日平均	150	0.6839	0.46	94.0000	94.6839	63.12	达标
		年平均	70	0.2096	0.30	48.4493	48.6589	69.51	达标
24	淡水湾	95%保证率日平均	150	0.4753	0.32	94.0000	94.4753	62.98	达标
		年平均	70	0.2690	0.38	48.4493	48.7183	69.60	达标
25	鸡墩头村	95%保证率日平均	150	0.3788	0.25	94.0000	94.3788	62.92	达标
		年平均	70	0.1668	0.24	48.4493	48.6161	69.45	达标
26	蚝蚶墩	95%保证率日平均	150	0.3483	0.23	94.0000	94.3483	62.90	达标
		年平均	70	0.1297	0.19	48.4493	48.5790	69.40	达标
27	松柏港	95%保证率日平均	150	0.5859	0.39	94.0000	94.5859	63.06	达标
		年平均	70	0.1977	0.28	48.4493	48.6470	69.50	达标

序号	预测点名称	浓度类型	评价标准	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	达标情况
28	独连车	95%保证率日平均	150	0.2931	0.20	94.0000	94.2931	62.86	达标
		年平均	70	0.1292	0.18	48.4493	48.5785	69.40	达标
29	丹寮村	95%保证率日平均	150	0.2705	0.18	94.0000	94.2705	62.85	达标
		年平均	70	0.1273	0.18	48.4493	48.5766	69.40	达标
30	下埠	95%保证率日平均	150	1.3576	0.91	94.0000	95.3576	63.57	达标
		年平均	70	0.2889	0.41	48.4493	48.7383	69.63	达标
31	六村	95%保证率日平均	150	0.8194	0.55	94.0000	94.8194	63.21	达标
		年平均	70	0.3307	0.47	48.4493	48.7800	69.69	达标
32	钦州市实验小学茂盛分校	95%保证率日平均	150	0.2057	0.14	94.0000	94.2057	62.80	达标
		年平均	70	0.5966	0.85	48.4493	49.0459	70.07	达标
33	沙坡坳	95%保证率日平均	150	0.0306	0.02	94.0000	94.0306	62.69	达标
		年平均	70	0.2583	0.37	48.4493	48.7076	69.58	达标
34	果子山村	95%保证率日平均	150	1.8845	1.26	94.0000	95.8845	63.92	达标
		年平均	70	0.8421	1.20	48.4493	49.2915	70.42	达标
35	网格	95%保证率日平均	150	5.5372	3.69	102.0000	107.5372	71.69	达标
		年平均	70	14.1873	20.27	48.4493	62.6366	89.48	达标
36	广西茅尾海红树林自然保护区(七十二泾片)	95%保证率日平均	50	2.8600	5.72	45.0000	47.8600	95.72	达标
		年平均	40	1.0245	2.56	/	/	/	达标
37	广西茅尾海红树林自然保护区(坚心围片)	95%保证率日平均	50	1.4900	2.98	23.0000	24.4900	48.98	达标
		年平均	40	0.4448	1.11	/	/	/	达标

\*\*\*  
图 4.1-6  $\text{PM}_{10}$  保证率日平均质量浓度分布图 (叠加现状浓度)

\*\*\*  
图 4.1-7  $\text{PM}_{10}$  年平均质量浓度分布图 (叠加现状浓度)

(4) 颗粒物 (一次  $\text{PM}_{2.5}$ )

正常排放情况下, 本项目一次  $\text{PM}_{2.5}$  落地浓度贡献值预测结果见表 4.1-16。叠加现

状浓度的日平均和年平均环境质量浓度预测结果见表 4.2-17，保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度分布见图 4.1-8 和图 4.1-9。

预测结果表明，在二类区各敏感点中，一次 PM<sub>2.5</sub> 日平均落地浓度最大贡献值出现在天堂村，为 2.9940μg/m<sup>3</sup>，占标率为 3.99%；一次 PM<sub>2.5</sub> 年平均落地浓度最大贡献值出现在天堂村，为 0.6286μg/m<sup>3</sup>，占标率为 1.80%。叠加现状浓度后，一次 PM<sub>2.5</sub> 95% 保证率日平均质量浓度最大值出现在天堂村，为 52.8462μg/m<sup>3</sup>，占标率为 70.46%；年平均质量浓度最大值出现在天堂村，为 25.9760μg/m<sup>3</sup>，占标率为 74.22%。

在网格点中，一次 PM<sub>2.5</sub> 日平均落地浓度最大贡献值出现在 (428,-122) 处，为 13.7302μg/m<sup>3</sup>，占标率为 18.31%；年平均落地浓度最大贡献值出现在 (428,-22) 处，为 3.0788μg/m<sup>3</sup>，占标率为 8.80%。叠加现状浓度后，一次 PM<sub>2.5</sub> 95% 保证率日平均质量浓度最大值为 57.6302μg/m<sup>3</sup>，占标率为 76.84%；年平均质量浓度最大值为 30.9196 μg/m<sup>3</sup>，占标率为 88.34%。

广西茅尾海红树林自然保护区一次 PM<sub>2.5</sub> 日平均落地浓度最大贡献值为 0.5916μg/m<sup>3</sup>，占标率为 1.69%；一次 PM<sub>2.5</sub> 年平均落地浓度最大贡献值为 0.0476μg/m<sup>3</sup>，占标率为 0.32%。叠加现状浓度后，PM<sub>2.5</sub> 98% 保证率日平均质量浓度最大值为 26.1183μg/m<sup>3</sup>，占标率为 74.62%。

可见，本项目正常排放情况下一一次 PM<sub>2.5</sub> 短期浓度贡献值的最大浓度占标率 < 100%；年均浓度贡献值的最大浓度占标率 < 30%（其中广西茅尾海红树林自然保护区 < 10%），叠加现状浓度、拟建项目的环境影响后，一次 PM<sub>2.5</sub> 的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度符合《环境空气质量标准》（GB3096-2012）相应标准要求。

**表 4.1-16 本项目一次 PM<sub>2.5</sub> 贡献质量浓度预测结果**

序号	预测点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	最大贡献值(μg/m <sup>3</sup> )	出现时间	评价标准	占标率 (%)	达标情况
1	依儿墩	2064,206	日平均	1.1644	200517	75	1.55	达标
			年平均	0.0487	平均值	35	0.14	达标
2	天堂村	696,-1239	日平均	<b>2.9940</b>	<b>200120</b>	<b>75</b>	<b>3.99</b>	达标
			年平均	<b>0.6286</b>	平均值	<b>35</b>	<b>1.80</b>	达标
3	南港村	-148,-1476	日平均	1.1319	200913	75	1.51	达标
			年平均	0.1807	平均值	35	0.52	达标
4	移民村	-1572,-1696	日平均	0.6863	200907	75	0.92	达标

序号	预测点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	最大贡献值( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	评价标准	占标率(%)	达标情况
			年平均	0.0603	平均值	35	0.17	达标
5	沙岗头	1364,-3061	日平均	0.8343	200117	75	1.11	达标
			年平均	0.1764	平均值	35	0.50	达标
6	高沙头	665,-4500	日平均	0.7275	200120	75	0.97	达标
			年平均	0.1166	平均值	35	0.33	达标
7	水井坑	23,-3200	日平均	0.5904	200728	75	0.79	达标
			年平均	0.0813	平均值	35	0.23	达标
8	水沙田	-1520,-4613	日平均	0.3065	200101	75	0.41	达标
			年平均	0.0469	平均值	35	0.13	达标
9	金鼓村	2957,-3313	日平均	0.5471	200728	75	0.73	达标
			年平均	0.0378	平均值	35	0.11	达标
10	水牛港	534,772	日平均	2.5702	200421	75	3.43	达标
			年平均	0.4943	平均值	35	1.41	达标
11	亚路车	-499,722	日平均	1.0114	200916	75	1.35	达标
			年平均	0.0980	平均值	35	0.28	达标
12	豹子港	-6,091,076	日平均	0.6865	200105	75	0.92	达标
			年平均	0.0788	平均值	35	0.23	达标
13	新基围	-3,814,981	日平均	0.3441	200926	75	0.46	达标
			年平均	0.0177	平均值	35	0.05	达标
14	大坡村	-974,406	日平均	0.4315	200910	75	0.58	达标
			年平均	0.0408	平均值	35	0.12	达标
15	深坪村	27,582,366	日平均	0.6645	200523	75	0.89	达标
			年平均	0.0519	平均值	35	0.15	达标
16	港区第一小学	-1693,-3299	日平均	0.5659	200819	75	0.75	达标
			年平均	0.0535	平均值	35	0.15	达标
17	滨海医院	-1620,-3573	日平均	0.5427	200826	75	0.72	达标
			年平均	0.0545	平均值	35	0.16	达标
18	望鸦村	-590,2782	日平均	0.5483	200910	75	0.73	达标
			年平均	0.0527	平均值	35	0.15	达标
19	右角村	-3447,3164	日平均	0.2672	200123	75	0.36	达标
			年平均	0.0156	平均值	35	0.04	达标
20	细望鸦	1289,2390	日平均	0.8210	200730	75	1.09	达标
			年平均	0.1081	平均值	35	0.31	达标

序号	预测点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	最大贡献值( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	评价标准	占标率 (%)	达标情况
21	细白坟	2016,3976	日平均	0.5802	200225	75	0.77	达标
			年平均	0.0538	平均值	35	0.15	达标
22	依儿	2464,-824	日平均	0.7573	201004	75	1.01	达标
			年平均	0.0277	平均值	35	0.08	达标
23	第一垌	4113,-2785	日平均	0.5018	200220	75	0.67	达标
			年平均	0.0194	平均值	35	0.06	达标
24	淡水湾	3800,-4828	日平均	0.3544	200728	75	0.47	达标
			年平均	0.0284	平均值	35	0.08	达标
25	鸡墩头村	5541,-5512	日平均	0.3805	200903	75	0.51	达标
			年平均	0.0185	平均值	35	0.05	达标
26	蚝蛳墩	6117,-3103	日平均	0.2682	200819	75	0.36	达标
			年平均	0.0113	平均值	35	0.03	达标
27	松柏港	4369,-1783	日平均	0.5753	201004	75	0.77	达标
			年平均	0.0154	平均值	35	0.04	达标
28	独连车	5907,-1642	日平均	0.2172	201004	75	0.29	达标
			年平均	0.0091	平均值	35	0.03	达标
29	丹寮村	5944,-1674	日平均	0.2421	201004	75	0.32	达标
			年平均	0.0090	平均值	35	0.03	达标
30	下埠	5151,3407	日平均	0.3734	200102	75	0.50	达标
			年平均	0.0206	平均值	35	0.06	达标
31	六村	4652,5074	日平均	0.3282	200523	75	0.44	达标
			年平均	0.0232	平均值	35	0.07	达标
32	钦州市实验小学茂盛分校	-1218,4988	日平均	0.3268	200910	75	0.44	达标
			年平均	0.0266	平均值	35	0.08	达标
33	沙坡坳	-5018,3262	日平均	0.3086	200916	75	0.41	达标
			年平均	0.0128	平均值	35	0.04	达标
34	果子山村	-2065,-5699	日平均	0.2589	200804	75	0.35	达标
			年平均	0.0360	平均值	35	0.10	达标
35	网格	428,-122	日平均	13.7302	200913	75	18.31	达标
		428,-22	年平均	3.0788	平均值	35	8.80	达标
36	广西茅尾海红树林自然保护区(七十	-2172,-3022	日平均	0.5916	200904	35	1.69	达标
		-2072,-2822	年平均	0.0476	平均值	15	0.32	达标

序号	预测点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	最大贡献值( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	评价标准	占标率(%)	达标情况
	二泾片)							
37	广西茅尾海红树林自然保护区(坚心围片)	-1172,6678	日平均	0.2581	200910	35	0.74	达标
		-1172,6678	年平均	0.0192	平均值	15	0.13	达标

表 4.1-17 本项目叠加在建、拟建污染源及现状浓度后一次 PM<sub>2.5</sub> 贡献质量浓度预测结果

序号	预测点名称	浓度类型	评价标准	贡献值( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率(%)	现状浓度( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓度( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率(%)	达标情况
1	依儿墩	95%保证率日平均	75	0.5790	0.77	50.0000	50.5790	67.44	达标
		年平均	35	0.3819	1.09	23.9343	24.3162	69.47	达标
2	天堂村	95%保证率日平均	75	<b>4.8462</b>	<b>6.46</b>	<b>48.0000</b>	<b>52.8462</b>	<b>70.46</b>	达标
		年平均	35	<b>2.0418</b>	<b>5.83</b>	<b>23.9343</b>	<b>25.9760</b>	<b>74.22</b>	达标
3	南港村	95%保证率日平均	75	1.7395	2.32	50.0000	51.7395	68.99	达标
		年平均	35	0.9174	2.62	23.9343	24.8517	71.00	达标
4	移民村	95%保证率日平均	75	1.1197	1.49	50.0000	51.1197	68.16	达标
		年平均	35	0.5575	1.59	23.9343	24.4918	69.98	达标
5	沙岗头	95%保证率日平均	75	1.8344	2.45	50.0000	51.8344	69.11	达标
		年平均	35	1.0350	2.96	23.9343	24.9693	71.34	达标
6	高沙头	95%保证率日平均	75	1.8790	2.51	50.0000	51.8790	69.17	达标
		年平均	35	0.9177	2.62	23.9343	24.8519	71.01	达标
7	水井坑	95%保证率日平均	75	1.6486	2.20	50.0000	51.6486	68.86	达标
		年平均	35	1.0721	3.06	23.9343	25.0063	71.45	达标
8	水沙田	95%保证率日平均	75	1.1042	1.47	50.0000	51.1042	68.14	达标
		年平均	35	0.3886	1.11	23.9343	24.3229	69.49	达标
9	金鼓村	95%保证率日平均	75	1.0578	1.41	50.0000	51.0578	68.08	达标
		年平均	35	0.1537	0.44	23.9343	24.0880	68.82	达标
10	水牛港	95%保证率日平均	75	1.5857	2.11	50.0000	51.5857	68.78	达标
		年平均	35	1.4845	4.24	23.9343	25.4187	72.62	达标
11	亚路车	95%保证率日平均	75	0.3599	0.48	50.0000	50.3599	67.15	达标

序号	预测点名称	浓度类型	评价标准	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	达标情况
		年平均	35	0.7045	2.01	23.9343	24.6387	70.40	达标
12	豹子港	95%保证率日平均	75	0.2803	0.37	50.0000	50.2803	67.04	达标
		年平均	35	0.5890	1.68	23.9343	24.5232	70.07	达标
13	新基围	95%保证率日平均	75	0.0125	0.02	50.0000	50.0125	66.68	达标
		年平均	35	0.1326	0.38	23.9343	24.0668	68.76	达标
14	大坡村	95%保证率日平均	75	0.3089	0.41	50.0000	50.3089	67.08	达标
		年平均	35	0.2637	0.75	23.9343	24.1980	69.14	达标
15	深坪村	95%保证率日平均	75	0.8801	1.17	50.0000	50.8801	67.84	达标
		年平均	35	0.2806	0.80	23.9343	24.2149	69.19	达标
16	港区第一小学	95%保证率日平均	75	0.0950	0.13	51.0000	51.0950	68.13	达标
		年平均	35	0.4299	1.23	23.9343	24.3641	69.61	达标
17	滨海医院	95%保证率日平均	75	1.1898	1.59	50.0000	51.1898	68.25	达标
		年平均	35	0.4260	1.22	23.9343	24.3602	69.60	达标
18	望鸦村	95%保证率日平均	75	0.1628	0.22	50.0000	50.1628	66.88	达标
		年平均	35	0.3623	1.04	23.9343	24.2965	69.42	达标
19	右角村	95%保证率日平均	75	0.0196	0.03	50.0000	50.0196	66.69	达标
		年平均	35	0.1241	0.35	23.9343	24.0583	68.74	达标
20	细望鸦	95%保证率日平均	75	0.9374	1.25	50.0000	50.9374	67.92	达标
		年平均	35	0.4781	1.37	23.9343	24.4124	69.75	达标
21	细白坟	95%保证率日平均	75	0.6354	0.85	50.0000	50.6354	67.51	达标
		年平均	35	0.2832	0.81	23.9343	24.2175	69.19	达标
22	依儿	95%保证率日平均	75	1.2236	1.63	50.0000	51.2236	68.30	达标
		年平均	35	0.2246	0.64	23.9343	24.1588	69.03	达标
23	第一垌	95%保证率日平均	75	0.9071	1.21	50.0000	50.9071	67.88	达标
		年平均	35	0.0898	0.26	23.9343	24.0240	68.64	达标
24	淡水湾	98%保证率日平均	75	1.0668	1.42	50.0000	51.0668	68.09	达标
		年平均	35	0.1179	0.34	23.9343	24.0521	68.72	达标

序号	预测点名称	浓度类型	评价标准	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	达标情况
25	鸡墩头村	95%保证率日平均	75	1.1238	1.50	50.0000	51.1238	68.17	达标
		年平均	35	0.0726	0.21	23.9343	24.0068	68.59	达标
26	蚝蜆墩	95%保证率日平均	75	0.6686	0.89	50.0000	50.6686	67.56	达标
		年平均	35	0.0549	0.16	23.9343	23.9892	68.54	达标
27	松柏港	95%保证率日平均	75	0.7452	0.99	50.0000	50.7452	67.66	达标
		年平均	35	0.0846	0.24	23.9343	24.0188	68.63	达标
28	独连车	95%保证率日平均	75	0.3170	0.42	50.0000	50.3170	67.09	达标
		年平均	35	0.0545	0.16	23.9343	23.9887	68.54	达标
29	丹寮村	95%保证率日平均	75	0.3111	0.41	50.0000	50.3111	67.08	达标
		年平均	35	0.0536	0.15	23.9343	23.9879	68.54	达标
30	下埠	95%保证率日平均	75	0.3506	0.47	50.0000	50.3506	67.13	达标
		年平均	35	0.1239	0.35	23.9343	24.0581	68.74	达标
31	六村	95%保证率日平均	75	0.4643	0.62	50.0000	50.4643	67.29	达标
		年平均	35	0.1385	0.40	23.9343	24.0728	68.78	达标
32	钦州市实验小学茂盛分校	95%保证率日平均	75	0.0956	0.13	50.0000	50.0956	66.79	达标
		年平均	35	0.1959	0.56	23.9343	24.1302	68.94	达标
33	沙坡坳	95%保证率日平均	75	0.0099	0.01	50.0000	50.0099	66.68	达标
		年平均	35	0.0907	0.26	23.9343	24.0249	68.64	达标
34	果子山村	95%保证率日平均	75	0.9389	1.25	50.0000	50.9389	67.92	达标
		年平均	35	0.3006	0.86	23.9343	24.2348	69.24	达标
35	网格	95%保证率日平均	75	8.6302	11.51	49.0000	57.6302	76.84	达标
		年平均	35	6.9853	19.96	23.9343	30.9196	88.34	达标
36	广西茅尾海红树林自然保护区(七十二泾片)	95%保证率日平均	35	1.1183	3.20	25.0000	26.1183	74.62	达标
		年平均	15	0.3613	2.41	/	/	/	达标
37	广西茅	95%保证率日平均	35	0.5118	1.46	18.0000	18.5118	52.89	达标

序号	预测点名称	浓度类型	评价标准	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	达标情况
	尾海红树林自然保护区(竖心围片)	年平均	15	0.1467	0.98	/	/	/	达标

\*\*\*  
**图 4.1-8 一次 PM<sub>2.5</sub> 保证率日平均质量浓度分布图 (叠加现状浓度)**  
 \*\*\*

**图 4.1-9 一次 PM<sub>2.5</sub> 年平均质量浓度分布图 (叠加现状浓度)**

(5) 颗粒物 (PM<sub>2.5</sub>) (含二次 PM<sub>2.5</sub>)

由于项目排放的 SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>x</sub> 总量大于 500t/a, 需进行二次 PM<sub>2.5</sub> 预测, SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 的转化系数采取导则推荐的比率,  $\phi_{\text{SO}_2}$  为 0.58、 $\phi_{\text{NO}_2}$  为 0.44。

正常排放情况下, 本项目 PM<sub>2.5</sub> (含二次 PM<sub>2.5</sub>) 落地浓度贡献值预测结果见表 4.1-18。叠加现状浓度的日平均和年平均环境质量浓度预测结果见表 4.1-19, 保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度分布见图 4.1-10 和图 4.1-11。

预测结果表明, 在二类区各敏感点中, PM<sub>2.5</sub> (含二次 PM<sub>2.5</sub>) 日平均落地浓度最大贡献值出现在天堂村, 为 2.9940g/m<sup>3</sup>, 占标率为 3.99%; PM<sub>2.5</sub> (含二次 PM<sub>2.5</sub>) 年平均落地浓度最大贡献值出现在天堂村, 为 0.7659 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 2.19。叠加现状浓度后, PM<sub>2.5</sub> 95%保证率日平均质量浓度最大值出现在高沙头, 为 57.8449 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 77.13%; 年平均质量浓度最大值出现在天堂村, 为 31.1787 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 89.08%。

在网格点中, PM<sub>2.5</sub> (含二次 PM<sub>2.5</sub>) 日平均落地浓度最大贡献值出现在 (428,-122) 处, 为 13.7302 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 18.31%; 年平均落地浓度最大贡献值出现在 (428,-22) 处, 为 3.0795 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 8.80%。叠加现状浓度后, PM<sub>2.5</sub> 95%保证率日平均质量浓度最大值为 61.5916 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 82.12%; 年平均质量浓度最大值为 32.6941 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 93.41%。

广西茅尾海红树林自然保护区 (七十二泾片) PM<sub>2.5</sub> 日平均落地浓度最大贡献值为 1.3043 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 3.73%; PM<sub>2.5</sub> 年平均落地浓度最大贡献值为 0.1589 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 1.06%。叠加现状浓度后, PM<sub>2.5</sub> 98%保证率日平均质量浓度最大值为 30.2125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 86.32%。

可见，本项目正常排放情况下PM<sub>2.5</sub>（含二次PM<sub>2.5</sub>）短期浓度贡献值的最大浓度占标率<100%；年均浓度贡献值的最大浓度占标率<30%（其中广西茅尾海红树林自然保护区<10%），叠加现状浓度、拟建项目的环境影响后，PM<sub>2.5</sub>的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度符合《环境空气质量标准》（GB3096-2012）相应标准要求。

**表 4.1-18 本项目 PM<sub>2.5</sub>（含二次 PM<sub>2.5</sub>）贡献质量浓度预测结果**

序号	预测点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	最大贡献值(μg/m <sup>3</sup> )	出现时间	评价标准	占标率(%)	达标情况
1	侂儿墩	2064,206	日平均	1.1645	200517	75	1.55	达标
			年平均	0.0856	平均值	35	0.24	达标
2	天堂村	696,-1239	日平均	<b>2.9940</b>	<b>200120</b>	<b>75</b>	<b>3.99</b>	达标
			年平均	<b>0.7659</b>	平均值	<b>35</b>	<b>2.19</b>	达标
3	南港村	-148,-1476	日平均	1.7312	200528	75	2.31	达标
			年平均	0.3617	平均值	35	1.03	达标
4	移民村	-1572,-1696	日平均	1.5923	200802	75	2.12	达标
			年平均	0.1739	平均值	35	0.50	达标
5	沙岗头	1364,-3061	日平均	1.5339	201010	75	2.05	达标
			年平均	0.3446	平均值	35	0.98	达标
6	高沙头	665,-4500	日平均	1.4515	201202	75	1.94	达标
			年平均	0.2910	平均值	35	0.83	达标
7	水井坑	23,-3200	日平均	1.1848	200219	75	1.58	达标
			年平均	0.2573	平均值	35	0.74	达标
8	水沙田	-1520,-4613	日平均	1.0278	200219	75	1.37	达标
			年平均	0.1652	平均值	35	0.47	达标
9	金鼓村	2957,-3313	日平均	1.3766	200306	75	1.84	达标
			年平均	0.0952	平均值	35	0.27	达标
10	水牛港	534,772	日平均	2.9848	200619	75	3.98	达标
			年平均	0.5978	平均值	35	1.71	达标
11	亚路车	-499,722	日平均	1.6926	200916	75	2.26	达标
			年平均	0.1777	平均值	35	0.51	达标
12	豹子港	-6,091,076	日平均	1.1868	200922	75	1.58	达标
			年平均	0.1833	平均值	35	0.52	达标
13	新基围	-3,814,981	日平均	0.9811	200926	75	1.31	达标
			年平均	0.0786	平均值	35	0.22	达标

序号	预测点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	最大贡献值( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	评价标准	占标率(%)	达标情况
14	大坡村	-974,406	日平均	0.9094	200307	75	1.21	达标
			年平均	0.2056	平均值	35	0.59	达标
15	深坪村	27,582,366	日平均	0.8565	200306	75	1.14	达标
			年平均	0.1388	平均值	35	0.40	达标
16	港区第一小学	-1693,-3299	日平均	1.1827	200219	75	1.58	达标
			年平均	0.1776	平均值	35	0.51	达标
17	滨海医院	-1620,-3573	日平均	1.1631	200219	75	1.55	达标
			年平均	0.1803	平均值	35	0.52	达标
18	望鸦村	-590,2782	日平均	1.0313	200616	75	1.38	达标
			年平均	0.1924	平均值	35	0.55	达标
19	右角村	-3447,3164	日平均	0.6832	200820	75	0.91	达标
			年平均	0.0770	平均值	35	0.22	达标
20	细望鸦	1289,2390	日平均	1.8935	200710	75	2.52	达标
			年平均	0.4398	平均值	35	1.26	达标
21	细白坟	2016,3976	日平均	1.1832	200710	75	1.58	达标
			年平均	0.2359	平均值	35	0.67	达标
22	依儿	2464,-824	日平均	0.8449	200306	75	1.13	达标
			年平均	0.0600	平均值	35	0.17	达标
23	第一垌	4113,-2785	日平均	1.4457	200306	75	1.93	达标
			年平均	0.0519	平均值	35	0.15	达标
24	淡水湾	3800,-4828	日平均	1.1752	200306	75	1.57	达标
			年平均	0.0809	平均值	35	0.23	达标
25	鸡墩头村	5541,-5512	日平均	1.0798	200306	75	1.44	达标
			年平均	0.0507	平均值	35	0.14	达标
26	蚝蜆墩	6117,-3103	日平均	0.9428	200306	75	1.26	达标
			年平均	0.0325	平均值	35	0.09	达标
27	松柏港	4369,-1783	日平均	1.1193	200306	75	1.49	达标
			年平均	0.0406	平均值	35	0.12	达标
28	松柏港	4369,-1783	日平均	0.5296	200306	75	0.71	达标
			年平均	0.0288	平均值	35	0.08	达标
29	丹寮村	5944,-1674	日平均	0.5312	200306	75	0.71	达标
			年平均	0.0286	平均值	35	0.08	达标
30	下埠	5151,3407	日平均	0.6583	200115	75	0.88	达标

序号	预测点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	最大贡献值( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	评价标准	占标率 (%)	达标情况
			年平均	0.0520	平均值	35	0.15	达标
31	六村	4652,5074	日平均	0.6633	200306	75	0.88	达标
			年平均	0.0759	平均值	35	0.22	达标
32	钦州市实验小学茂盛分校	-1218,4988	日平均	0.7781	200301	75	1.04	达标
			年平均	0.1176	平均值	35	0.34	达标
33	沙坡坳	-5018,3262	日平均	0.6508	200820	75	0.87	达标
			年平均	0.0654	平均值	35	0.19	达标
34	果子山村	-2065,-5699	日平均	0.8741	200219	75	1.17	达标
			年平均	0.1399	平均值	35	0.40	达标
35	网格	428,-122	日平均	13.7302	200913	75	18.31	达标
		428,-22	年平均	3.0795	平均值	35	8.80	达标
36	广西茅尾海红树林自然保护区(七十二泾片)	-2472,-1922	日平均	1.3043	200802	35	3.73	达标
		-2072,-2922	年平均	0.1589	平均值	15	1.06	达标
37	广西茅尾海红树林自然保护区(坚心围片)	-1772,6578	日平均	0.7181	200301	35	2.05	达标
		-1172,-6678	年平均	0.1066	平均值	15	0.71	达标

表 4.1-19 本项目叠加在建、拟建污染源及现状浓度后  
PM<sub>2.5</sub> (含二次 PM<sub>2.5</sub>) 贡献质量浓度预测结果

序号	预测点名称	浓度类型	评价标准	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	达标情况
1	侂儿墩	95%保证率日平均	75	2.5413	3.39	49.0000	51.5413	68.72	达标
		年平均	35	1.5338	4.38	23.9343	25.4681	72.77	达标
2	天堂村	95%保证率日平均	75	7.5767	10.10	49.0000	56.5767	75.44	达标
		年平均	35	<b>7.2445</b>	<b>20.70</b>	<b>23.9343</b>	<b>31.1787</b>	<b>89.08</b>	达标
3	南港村	95%保证率日平均	75	5.5010	7.33	49.0000	54.5010	72.67	达标
		年平均	35	3.5309	10.09	23.9343	27.4651	78.47	达标
4	移民村	95%保证率日平均	75	7.3359	9.78	47.0000	54.3359	72.45	达标
		年平均	35	2.6866	7.68	23.9343	26.6209	76.06	达标
5	沙岗头	95%保证率日平均	75	9.2907	12.39	48.0000	57.2907	76.39	达标

序号	预测点名称	浓度类型	评价标准	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	达标情况
		年平均	35	3.6789	10.51	23.9343	27.6132	78.89	达标
6	高沙头	95%保证率日平均	75	<b>8.8449</b>	<b>11.79</b>	<b>49.0000</b>	<b>57.8449</b>	<b>77.13</b>	达标
		年平均	35	3.8714	11.06	23.9343	27.8056	79.44	达标
7	水井坑	95%保证率日平均	75	8.2792	11.04	49.0000	57.2792	76.37	达标
		年平均	35	5.3320	15.23	23.9343	29.2663	83.62	达标
8	水沙田	95%保证率日平均	75	5.2213	6.96	49.0000	54.2214	72.30	达标
		年平均	35	2.6349	7.53	23.9343	26.5691	75.91	达标
9	金鼓村	95%保证率日平均	75	0.8902	1.19	51.0000	51.8902	69.19	达标
		年平均	35	0.5428	1.55	23.9343	24.4770	69.93	达标
10	水牛港	95%保证率日平均	75	2.1852	2.91	51.0000	53.1853	70.91	达标
		年平均	35	3.2652	9.33	23.9343	27.1994	77.71	达标
11	亚路车	95%保证率日平均	75	4.1986	5.60	48.0000	52.1986	69.60	达标
		年平均	35	2.5268	7.22	23.9343	26.4611	75.60	达标
12	豹子港	95%保证率日平均	75	6.0449	8.06	46.0000	52.0449	69.39	达标
		年平均	35	2.8092	8.03	23.9343	26.7434	76.41	达标
13	新基围	95%保证率日平均	75	1.2714	1.70	49.0000	50.2714	67.03	达标
		年平均	35	0.7146	2.04	23.9343	24.6488	70.43	达标
14	大坡村	95%保证率日平均	75	0.4559	0.61	50.0000	50.4559	67.27	达标
		年平均	35	1.7456	4.99	23.9343	25.6799	73.37	达标
15	深坪村	95%保证率日平均	75	3.5295	4.71	48.0000	51.5295	68.71	达标
		年平均	35	1.1352	3.24	23.9343	25.0694	71.63	达标
16	港区第一小学	95%保证率日平均	75	2.7163	3.62	51.0000	53.7163	71.62	达标
		年平均	35	2.0947	5.98	23.9343	26.0289	74.37	达标
17	滨海医院	95%保证率日平均	75	3.9833	5.31	50.0000	53.9833	71.98	达标
		年平均	35	2.2669	6.48	23.9343	26.2012	74.86	达标
18	望鸦村	95%保证率日平均	75	0.5582	0.74	50.0000	50.5582	67.41	达标
		年平均	35	2.3199	6.63	23.9343	26.2542	75.01	达标

序号	预测点名称	浓度类型	评价标准	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	达标情况
19	右角村	95%保证率日平均	75	0.2316	0.31	50.0000	50.2316	66.98	达标
		年平均	35	0.7829	2.24	23.9343	24.7172	70.62	达标
20	细望鸦	95%保证率日平均	75	2.8364	3.78	49.0000	51.8364	69.12	达标
		年平均	35	2.2450	6.41	23.9343	26.1792	74.80	达标
21	细白坟	95%保证率日平均	75	2.4567	3.28	49.0000	51.4567	68.61	达标
		年平均	35	1.4569	4.16	23.9343	25.3911	72.55	达标
22	侏儿	95%保证率日平均	75	2.5256	3.37	50.0000	52.5256	70.03	达标
		年平均	35	0.8787	2.51	23.9343	24.8130	70.89	达标
23	第一垌	95%保证率日平均	75	0.1940	0.26	51.0000	51.1940	68.26	达标
		年平均	35	0.3296	0.94	23.9343	24.2638	69.33	达标
24	淡水湾	95%保证率日平均	75	0.9720	1.30	51.0000	51.9720	69.30	达标
		年平均	35	0.4484	1.28	23.9343	24.3827	69.66	达标
25	鸡墩头村	95%保证率日平均	75	1.6028	2.14	50.0000	51.6028	68.80	达标
		年平均	35	0.2715	0.78	23.9343	24.2057	69.16	达标
26	蚝蜆墩	95%保证率日平均	75	1.2904	1.72	50.0000	51.2904	68.39	达标
		年平均	35	0.2081	0.59	23.9343	24.1424	68.98	达标
27	松柏港	95%保证率日平均	75	0.5287	0.70	51.0000	51.5287	68.70	达标
		年平均	35	0.3366	0.96	23.9343	24.2709	69.35	达标
28	独连车	95%保证率日平均	75	0.9683	1.29	50.0000	50.9683	67.96	达标
		年平均	35	0.2258	0.65	23.9343	24.1601	69.03	达标
29	丹寮村	95%保证率日平均	75	0.9603	1.28	50.0000	50.9603	67.95	达标
		年平均	35	0.2224	0.64	23.9343	24.1567	69.02	达标
30	下埠	95%保证率日平均	75	1.0871	1.45	50.0000	51.0871	68.12	达标
		年平均	35	0.5065	1.45	23.9343	24.4408	69.83	达标
31	六村	95%保证率日平均	75	0.0380	0.05	51.0000	51.0380	68.05	达标
		年平均	35	0.6091	1.74	23.9343	24.5434	70.12	达标
32	钦州市实验小	95%保证率日平均	75	0.0000	0.00	50.0000	50.0000	66.67	达标

序号	预测点名称	浓度类型	评价标准	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	达标情况
	学茂盛分校	年平均	35	1.3994	4.00	23.9343	25.3337	72.38	达标
33	沙坡坳	95%保证率日平均	75	0.1371	0.18	50.0000	50.1371	66.85	达标
		年平均	35	0.5456	1.56	23.9343	24.4799	69.94	达标
34	果子山村	95%保证率日平均	75	2.3708	3.16	51.0000	53.3709	71.16	达标
		年平均	35	1.5265	4.36	23.9343	25.4608	72.75	达标
35	网格	95%保证率日平均	75	11.5916	15.46	50.0000	61.5916	82.12	达标
		年平均	35	8.7598	25.03	23.9343	32.6941	93.41	达标
36	广西茅尾海红树林自然保护区(七十二泾片)	95%保证率日平均	35	5.2125	14.89	25.0000	30.2125	86.32	达标
		年平均	15	1.1349	7.57	/	/	/	达标
37	广西茅尾海红树林自然保护区(竖心围片)	95%保证率日平均	35	3.7143	10.61	18.0000	21.7143	62.04	达标
		年平均	15	1.0868	7.25	/	/	/	达标

\*\*\*  
**图 4.1-10  $\text{PM}_{2.5}$  (含二次  $\text{PM}_{2.5}$ ) 保证率日平均质量浓度分布图 (叠加现状浓度)**

\*\*\*  
**图 4.1-11  $\text{PM}_{2.5}$  (含二次  $\text{PM}_{2.5}$ ) 年平均质量浓度分布图 (叠加现状浓度)**

(6) 汞及其化合物 (Hg)

正常排放情况下，本项目 Hg 落地浓度贡献值预测结果见表 4.1-20，叠加现状浓度后的预测结果见表 4.1-21，日平均质量浓度分布见图 4.1-12，年平均质量浓度分布见图 4.1-13。

预测结果表明，在二类区各敏感点中，Hg 日平均落地浓度最大贡献值出现在望鸦村，为  $0.00018\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.06%；Hg 年平均落地浓度贡献值最大出现在望鸦村，为  $0.00004\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.08%。叠加现状浓度后的日平均质量浓度最大值出现在沙岗头村，为  $0.00940\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 3.13%。

在网格点中，Hg 日平均落地浓度最大贡献值出现在(728,1478)处，为  $0.00053\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.18%；最大年平均落地浓度贡献值出现在(728,1378)处，为  $0.00012\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，

超标率为 0.24%。叠加现状浓度后，Hg 日平均质量浓度最大值为 0.05782 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超标率为 19.27%。

广西茅尾海红树林自然保护区 Hg 日平均落地浓度最大贡献值为 0.00031 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超标率为 0.10%；Hg 年平均落地浓度最大贡献值为 0.00003 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超标率为 0.06%。叠加现状浓度后，日平均质量浓度最大值为 0.00460 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超标率为 1.53%。

可见，本项目正常排放情况下 Hg 短期浓度贡献值的最大浓度超标率 < 100%；年均浓度贡献值的最大浓度超标率 < 30%（广西茅尾海红树林自然保护区 < 10%），叠加现状浓度后的日平均质量浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3096-2012）相应标准要求。

**表 4.1-20 本项目 Hg 贡献质量浓度预测结果**

序号	预测点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	最大贡献值( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	评价标准	超标率 (%)	达标情况
1	依儿墩	2,064,206	日平均	0.00016	200714	0.3	0.05	达标
			年平均	0.00001	平均值	0.05	0.02	达标
2	天堂村	696,-1239	日平均	0.00031	200528	0.3	0.1	达标
			年平均	0.00004	平均值	0.05	0.08	达标
3	南港村	-148,-1476	日平均	0.00032	200528	0.3	0.11	达标
			年平均	0.00005	平均值	0.05	0.1	达标
4	移民村	-1572,-1696	日平均	0.00038	200802	0.3	0.13	达标
			年平均	0.00003	平均值	0.05	0.06	达标
5	沙岗头	1364,-3061	日平均	0.00025	201007	0.3	0.08	达标
			年平均	0.00004	平均值	0.05	0.08	达标
6	高沙头	665,-4500	日平均	0.00022	201202	0.3	0.07	达标
			年平均	0.00005	平均值	0.05	0.1	达标
7	水井坑	23,-3200	日平均	0.00025	200107	0.3	0.08	达标
			年平均	0.00005	平均值	0.05	0.1	达标
8	水沙田	-1520,-4613	日平均	0.00021	200219	0.3	0.07	达标
			年平均	0.00003	平均值	0.05	0.06	达标
9	金鼓村	2957,-3313	日平均	0.00036	200306	0.3	0.12	达标
			年平均	0.00002	平均值	0.05	0.04	达标
10	水牛港	534,772	日平均	0.00032	200714	0.3	0.11	达标
			年平均	0.00004	平均值	0.05	0.08	达标
11	亚路车	-499,722	日平均	0.00018	200916	0.3	0.06	达标

序号	预测点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	最大贡献值( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	评价标准	占标率(%)	达标情况
			年平均	0.00002	平均值	0.05	0.04	达标
12	豹子港	-6,091,076	日平均	0.00021	200805	0.3	0.07	达标
			年平均	0.00003	平均值	0.05	0.06	达标
13	新基围	-3,814,981	日平均	0.00018	200820	0.3	0.06	达标
			年平均	0.00002	平均值	0.05	0.04	达标
14	大坡村	-974,406	日平均	0.00021	200627	0.3	0.07	达标
			年平均	0.00004	平均值	0.05	0.08	达标
15	深坪村	2758,2366	日平均	0.00017	200306	0.3	0.06	达标
			年平均	0.00002	平均值	0.05	0.04	达标
16	港区第一小学	-1693,-3299	日平均	0.00025	200219	0.3	0.08	达标
			年平均	0.00003	平均值	0.05	0.06	达标
17	滨海医院	-1620,-3573	日平均	0.00025	200219	0.3	0.08	达标
			年平均	0.00003	平均值	0.05	0.06	达标
18	望鸦村	-590,2782	日平均	<b>0.00018</b>	<b>200303</b>	<b>0.3</b>	<b>0.06</b>	达标
			年平均	<b>0.00004</b>	平均值	<b>0.05</b>	<b>0.08</b>	达标
19	右角村	-3447,3164	日平均	0.00013	200926	0.3	0.04	达标
			年平均	0.00002	平均值	0.05	0.04	达标
20	细望鸦	1289,2390	日平均	0.00045	200710	0.3	0.15	达标
			年平均	0.00009	平均值	0.05	0.18	达标
21	细白坟	2016,3976	日平均	0.00028	200710	0.3	0.09	达标
			年平均	0.00005	平均值	0.05	0.1	达标
22	依儿	2464,-824	日平均	0.00023	200306	0.3	0.08	达标
			年平均	0.00001	平均值	0.05	0.02	达标
23	第一垌	4113,-2785	日平均	0.00035	200306	0.3	0.12	达标
			年平均	0.00001	平均值	0.05	0.02	达标
24	淡水湾	3800,-4828	日平均	0.00028	200306	0.3	0.09	达标
			年平均	0.00001	平均值	0.05	0.02	达标
25	鸡墩头村	5541,-5512	日平均	0.00026	200306	0.3	0.09	达标
			年平均	0.00001	平均值	0.05	0.02	达标
26	蚝蜆墩	6117,-3103	日平均	0.00022	200306	0.3	0.07	达标
			年平均	0.00001	平均值	0.05	0.02	达标
27	松柏港	4369,-1783	日平均	0.00025	200306	0.3	0.08	达标
			年平均	0.00001	平均值	0.05	0.02	达标

序号	预测点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	最大贡献值(μg/m <sup>3</sup> )	出现时间	评价标准	占标率(%)	达标情况
28	独连车	5907,-1642	日平均	0.00013	200306	0.3	0.04	达标
			年平均	0.00001	平均值	0.05	0.02	达标
29	丹寮村	5944,-1674	日平均	0.00013	200306	0.3	0.04	达标
			年平均	0.00001	平均值	0.05	0.02	达标
30	下埠	5151,3407	日平均	0.00013	200115	0.3	0.04	达标
			年平均	0.00001	平均值	0.05	0.02	达标
31	六村	4652,5074	日平均	0.00015	200115	0.3	0.05	达标
			年平均	0.00001	平均值	0.05	0.02	达标
32	钦州市实验小学茂盛分校	-1218,4988	日平均	0.00015	200301	0.3	0.05	达标
			年平均	0.00002	平均值	0.05	0.04	达标
33	沙坡坳	-5018,3262	日平均	0.00014	200820	0.3	0.05	达标
			年平均	0.00001	平均值	0.05	0.02	达标
34	果子山村	-2065,-5699	日平均	0.00019	200219	0.3	0.06	达标
			年平均	0.00003	平均值	0.05	0.06	达标
35	网格	728,1478	日平均	0.00053	200520	0.3	0.18	达标
		728,1378	年平均	0.00012	平均值	0.05	0.24	达标
36	广西茅尾海红树林自然保护区(七十二泾片)	-2474,-1922	日平均	0.00031	200802	0.3	0.10	达标
		-2372,-3422	年平均	0.00003	平均值	0.05	0.06	达标
37	广西茅尾海红树林自然保护区(竖心围片)	-1372,7154	日平均	0.00015	200301	0.3	0.05	达标
		-1772,6578	年平均	0.00002	平均值	0.05	0.04	达标

表 4.1-21 本项目叠加在建、拟建污染源及现状浓度后 Hg 预测结果

序号	预测点名称	浓度类型	评价标准(μg/m <sup>3</sup> )	最大贡献值(μg/m <sup>3</sup> )	占标率(%)	现状浓度(μg/m <sup>3</sup> )	叠加后浓度(μg/m <sup>3</sup> )	叠加后占标率(%)	达标情况
1	侬儿墩	日平均	0.3	0.00339	1.13	0.0015	0.00489	1.63	达标
		年平均	0.05	0.00034	0.68	/	/	/	达标
2	天堂村	日平均	0.3	0.00760	2.53	0.0015	0.00910	3.03	达标
		年平均	0.05	0.00113	2.26	/	/	/	达标
3	南港村	日平均	0.3	0.00408	1.36	0.0015	0.00558	1.86	达标
		年平均	0.05	0.00047	0.94	/	/	/	达标
4	移民村	日平均	0.3	0.00241	0.80	0.0015	0.00391	1.30	达标
		年平均	0.05	0.00019	0.38	/	/	/	达标

序号	预测点名称	浓度类型	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	最大贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后 占标率 (%)	达标情况
5	沙岗头	日平均	0.3	<b>0.00790</b>	<b>2.63</b>	<b>0.0015</b>	<b>0.00940</b>	3.13	达标
		年平均	0.05	0.00054	1.08	/	/	/	达标
6	高沙头	日平均	0.3	0.00285	0.95	0.0015	0.00435	1.45	达标
		年平均	0.05	0.00063	1.26	/	/	/	达标
7	水井坑	日平均	0.3	0.00671	2.24	0.0015	0.00821	2.74	达标
		年平均	0.05	0.00083	1.66	/	/	/	达标
8	水沙田	日平均	0.3	0.00184	0.61	0.0015	0.00334	1.11	达标
		年平均	0.05	0.00026	0.52	/	/	/	达标
9	金鼓村	日平均	0.3	0.00246	0.82	0.0015	0.00396	1.32	达标
		年平均	0.05	0.00014	0.28	/	/	/	达标
10	水生港	日平均	0.3	0.00254	0.85	0.0015	0.00404	1.35	达标
		年平均	0.05	0.00037	0.74	/	/	/	达标
11	亚路车	日平均	0.3	0.00168	0.56	0.0015	0.00318	1.06	达标
		年平均	0.05	0.00022	0.44	/	/	/	达标
12	豹子港	日平均	0.3	0.00158	0.53	0.0015	0.00308	1.03	达标
		年平均	0.05	0.00022	0.44	/	/	/	达标
13	新基围	日平均	0.3	0.00093	0.31	0.0015	0.00243	0.81	达标
		年平均	0.05	0.00008	0.16	/	/	/	达标
14	大坡村	日平均	0.3	0.00109	0.36	0.0015	0.00259	0.86	达标
		年平均	0.05	0.00018	0.36	/	/	/	达标
15	深坪村	日平均	0.3	0.00215	0.72	0.0015	0.00365	1.22	达标
		年平均	0.05	0.00020	0.40	/	/	/	达标
16	港区第一小学	日平均	0.3	0.00418	1.39	0.0015	0.00568	1.89	达标
		年平均	0.05	0.00024	0.48	/	/	/	达标
17	滨海医院	日平均	0.3	0.00288	0.96	0.0015	0.00438	1.46	达标
		年平均	0.05	0.00025	0.50	/	/	/	达标
18	望鸦村	日平均	0.3	0.00146	0.49	0.0015	0.00296	0.99	达标
		年平均	0.05	0.00019	0.38	/	/	/	达标
19	右角村	日平均	0.3	0.00108	0.36	0.0015	0.00258	0.86	达标
		年平均	0.05	0.00008	0.16	/	/	/	达标
20	细望鸦	日平均	0.3	0.00185	0.62	0.0015	0.00335	1.12	达标
		年平均	0.05	0.00035	0.70	/	/	/	达标

序号	预测点名称	浓度类型	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	最大贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后 占标率 (%)	达标情况
21	细白坟	日平均	0.3	0.00135	0.45	0.0015	0.00285	0.95	达标
		年平均	0.05	0.00022	0.44	/	/	/	达标
22	依儿	日平均	0.3	0.00304	1.01	0.0015	0.00454	1.51	达标
		年平均	0.05	0.00031	0.62	/	/	/	达标
23	第一垌	日平均	0.3	0.00126	0.42	0.0015	0.00276	0.92	达标
		年平均	0.05	0.00007	0.14	/	/	/	达标
24	淡水湾	日平均	0.3	0.00180	0.60	0.0015	0.00330	1.10	达标
		年平均	0.05	0.00011	0.22	/	/	/	达标
25	鸡墩头村	日平均	0.3	0.00113	0.38	0.0015	0.00263	0.88	达标
		年平均	0.05	0.00007	0.14	/	/	/	达标
26	蚝蜆墩	日平均	0.3	0.00075	0.25	0.0015	0.00225	0.75	达标
		年平均	0.05	0.00004	0.08	/	/	/	达标
27	松柏港	日平均	0.3	0.00232	0.77	0.0015	0.00382	1.27	达标
		年平均	0.05	0.00010	0.20	/	/	/	达标
28	独连车	日平均	0.3	0.00151	0.50	0.0015	0.00301	1.00	达标
		年平均	0.05	0.00006	0.12	/	/	/	达标
29	丹寮村	日平均	0.3	0.00156	0.52	0.0015	0.00306	1.02	达标
		年平均	0.05	0.00006	0.12	/	/	/	达标
30	下埠	日平均	0.3	0.00077	0.26	0.0015	0.00227	0.76	达标
		年平均	0.05	0.00009	0.18	/	/	/	达标
31	六村	日平均	0.3	0.00079	0.26	0.0015	0.00229	0.76	达标
		年平均	0.05	0.00010	0.20	/	/	/	达标
32	钦州市实验小学茂盛分校	日平均	0.3	0.00091	0.30	0.0015	0.00241	0.80	达标
		年平均	0.05	0.00012	0.24	/	/	/	达标
33	沙坡坳	日平均	0.3	0.00083	0.28	0.0015	0.00233	0.78	达标
		年平均	0.05	0.00006	0.12	/	/	/	达标
34	果子山村	日平均	0.3	0.00198	0.66	0.0015	0.00348	1.16	达标
		年平均	0.05	0.00022	0.44	/	/	/	达标
35	网格	日平均	0.3	0.05632	18.77	0.0015	0.05782	19.27	达标
		年平均	0.05	0.01013	20.26	/	/	/	达标
36	广西茅尾海红树林自然保护	日平均	0.3	0.00310	1.03	0.0015	0.00460	1.53	达标
		年平均	0.05	0.00019	0.38	/	/	/	达标

序号	预测点名称	浓度类型	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	最大贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后 浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后 占标率 (%)	达标情况
	区(七十二泾片)								
37	广西茅尾海红树林自然保护区(坚心围片)	日平均	0.3	0.00078	0.26	0.0015	0.00228	0.76	达标
		年平均	0.05	0.00010	0.20	/	/	/	达标

注：补充监测期间，Hg 浓度未检出，现状浓度按检出限一半取值。

\*\*\*  
**图 4.1-12 Hg 日平均质量浓度分布图（叠加现状浓度）**

\*\*\*  
**图 4.1-13 Hg 年平均质量浓度分布图**

(7) 氨气 (NH<sub>3</sub>)

正常排放情况下，本项目 NH<sub>3</sub> 落地浓度贡献值预测结果见表 4.1-22；叠加现状浓度后的预测结果见表 4.1-23，浓度分布见图 4.1-15。

预测结果表明，在二类区各敏感点中，NH<sub>3</sub> 1 小时落地浓度最大贡献值出现在第一垌，为 0.5552 μg/m<sup>3</sup>，占标率为 0.28%；叠加现状浓度后的日平均质量浓度最大值出现在天堂村，为 173.7567μg/m<sup>3</sup>，占标率为 86.88%。

在网格点中，NH<sub>3</sub> 1 小时落地浓度最大贡献值出现在（1928,-1922）处，为 0.6869μg/m<sup>3</sup>，占标率为 0.34%；叠加现状浓度后，NH<sub>3</sub>1 小时质量浓度最大值为 178.8081 μg/m<sup>3</sup>，占标率为 89.40%。

广西茅尾海红树林自然保护区 NH<sub>3</sub>1 小时落地浓度最大贡献值为 0.3316μg/m<sup>3</sup>，占标率为 0.17%；叠加现状浓度后，1 小时质量浓度最大值为 52.2054μg/m<sup>3</sup>，占标率为 26.10%。

可见，本项目正常排放情况下 NH<sub>3</sub> 短期浓度贡献值的最大浓度占标率 < 100%；叠加现状浓度后的 1 小时质量浓度符合《环境空气质量标准》（GB3096-2012）相应标准要求。

**表 4.1-22 本项目 NH<sub>3</sub> 贡献质量浓度预测结果**

序号	预测点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	最大贡献值 (μg/m <sup>3</sup> )	出现时间	评价标准	占标率 (%)	达标情况
1	依儿墩	2,064,206	1 小时	0.3663	20071408	200	0.18	达标
2	天堂村	696,-1239	1 小时	0.4103	20090410	200	0.21	达标
3	南港村	-148,-1476	1 小时	0.3275	20090410	200	0.16	达标
4	移民村	-1572,-1696	1 小时	0.3185	20021017	200	0.16	达标
5	沙岗头	1364,-3061	1 小时	0.5152	20030612	200	0.26	达标
6	高沙头	665,-4500	1 小时	0.3917	20022011	200	0.20	达标
7	水井坑	23,-3200	1 小时	0.4294	20010509	200	0.21	达标
8	水沙田	-1520,-4613	1 小时	0.2617	20010710	200	0.13	达标
9	金鼓村	2957,-3313	1 小时	0.5344	20030612	200	0.27	达标
10	水牛港	534,772	1 小时	0.2980	20072813	200	0.15	达标
11	亚路车	-499,722	1 小时	0.2543	20072914	200	0.13	达标

序号	预测点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	最大贡献值(μg/m <sup>3</sup> )	出现时间	评价标准	占标率(%)	达标情况
12	豹子港	-6,091,076	1 小时	0.3300	20030615	200	0.16	达标
13	新基围	-3,814,981	1 小时	0.2824	20011315	200	0.14	达标
14	大坡村	-974,406	1 小时	0.2386	20011313	200	0.12	达标
15	深坪村	2758,2366	1 小时	0.3815	20011514	200	0.19	达标
16	港区第一小学	-1693,-3299	1 小时	0.3312	20021017	200	0.17	达标
17	滨海医院	-1620,-3573	1 小时	0.3154	20021017	200	0.16	达标
18	望鸦村	-590,2782	1 小时	0.3757	20030615	200	0.19	达标
19	右角村	-3447,3164	1 小时	0.2392	20061908	200	0.12	达标
20	细望鸦	1289,2390	1 小时	0.3898	20030616	200	0.19	达标
21	细白坟	2016,3976	1 小时	0.3012	20011515	200	0.15	达标
22	依儿	2464,-824	1 小时	0.4081	20030612	200	0.20	达标
23	第一垌	4113,-2785	1 小时	<b>0.5552</b>	<b>20030613</b>	<b>200</b>	<b>0.28</b>	达标
24	淡水湾	3800,-4828	1 小时	0.4568	20030611	200	0.23	达标
25	鸡墩头村	5541,-5512	1 小时	0.3179	20030612	200	0.16	达标
26	蚝蛎墩	6117,-3103	1 小时	0.3226	20030613	200	0.16	达标
27	松柏港	4369,-1783	1 小时	0.3772	20030612	200	0.19	达标
28	独连车	5907,-1642	1 小时	0.2353	20070308	200	0.12	达标
29	丹寮村	5944,-1674	1 小时	0.2340	20070308	200	0.12	达标
30	下埠	5151,3407	1 小时	0.2344	20030616	200	0.12	达标
31	六村	4652,5074	1 小时	0.2822	20030617	200	0.14	达标
32	钦州市实验小学茂盛分校	-1218,4988	1 小时	0.2528	20030615	200	0.13	达标
33	沙坡坳	-5018,3262	1 小时	0.2121	20021208	200	0.11	达标
34	果子山村	-2065,-5699	1 小时	0.2256	20010710	200	0.11	达标
35	网格	1928,-1922	1 小时	0.6869	20030612	200	0.34	达标
36	广西茅尾海红树林自然保护区(七十二泾片)	-2072,-2822	1 小时	0.3316	20021017	200	0.17	达标
37	广西茅尾海红树林自然保护区(竖心围片)	-1772,6578	1 小时	0.1999	20030615	200	0.10	达标

表 4.1-23 本项目叠加在建、拟建污染源及现状浓度后 NH<sub>3</sub> 预测结果

序号	预测点名称	浓度类型	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	最大贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后占标率 (%)	达标情况
1	侂儿墩	1小时	200	1.8046	0.90	170	171.8046	85.90	达标
2	天堂村	1小时	200	<b>3.7567</b>	<b>1.88</b>	<b>170</b>	<b>173.7567</b>	<b>86.88</b>	达标
3	南港村	1小时	200	3.0539	1.53	170	173.0539	86.53	达标
4	移民村	1小时	200	1.4074	0.70	170	171.4074	85.70	达标
5	沙岗头	1小时	200	2.9481	1.47	170	172.9481	86.47	达标
6	高沙头	1小时	200	3.3827	1.69	170	173.3827	86.69	达标
7	水井坑	1小时	200	1.9215	0.96	170	171.9215	85.96	达标
8	水沙田	1小时	200	1.3778	0.69	170	171.3778	85.69	达标
9	金鼓村	1小时	200	3.2052	1.60	170	173.2052	86.60	达标
10	水生港	1小时	200	2.2225	1.11	170	172.2225	86.11	达标
11	亚路车	1小时	200	1.7958	0.90	170	171.7957	85.90	达标
12	豹子港	1小时	200	1.8380	0.92	170	171.8380	85.92	达标
13	新基围	1小时	200	0.9752	0.49	170	170.9752	85.49	达标
14	大坡村	1小时	200	0.9754	0.49	170	170.9754	85.49	达标
15	深坪村	1小时	200	1.2520	0.63	170	171.2520	85.63	达标
16	港区第一小学	1小时	200	1.4277	0.71	170	171.4277	85.71	达标
17	滨海医院	1小时	200	1.3969	0.70	170	171.3969	85.70	达标
18	望鸦村	1小时	200	1.6736	0.84	170	171.6736	85.84	达标
19	右角村	1小时	200	1.0598	0.53	170	171.0598	85.53	达标
20	细望鸦	1小时	200	1.2944	0.65	170	171.2944	85.65	达标
21	细白坟	1小时	200	1.4759	0.74	170	171.4759	85.74	达标
22	侂儿	1小时	200	2.2609	1.13	170	172.2609	86.13	达标
23	第一垌	1小时	200	1.5618	0.78	170	171.5618	85.78	达标
24	淡水湾	1小时	200	2.0573	1.03	170	172.0573	86.03	达标
25	鸡墩头村	1小时	200	1.4443	0.72	170	171.4443	85.72	达标
26	蚝蛳墩	1小时	200	1.2820	0.64	170	171.2820	85.64	达标
27	松柏港	1小时	200	1.0673	0.53	170	171.0673	85.53	达标
28	独连车	1小时	200	0.9090	0.45	170	170.9090	85.45	达标
29	丹寮村	1小时	200	0.9094	0.45	170	170.9094	85.45	达标
30	下埠	1小时	200	1.2285	0.61	170	171.2285	85.61	达标
31	六村	1小时	200	1.0906	0.55	170	171.0906	85.55	达标

序号	预测点名称	浓度类型	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	最大贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后占标率 (%)	达标情况
32	钦州市实验小学茂盛分校	1 小时	200	0.9370	0.47	170	170.9370	85.47	达标
33	沙坡坳	1 小时	200	0.9092	0.45	170	170.9092	85.45	达标
34	果子山村	1 小时	200	1.8826	0.94	170	171.8826	85.94	达标
35	网格	1 小时	200	8.8081	4.40	170	178.8081	89.40	达标
36	广西茅尾海红树林自然保护区(七十二泾片)	1 小时	200	2.2054	1.10	50	52.2054	26.10	达标
37	广西茅尾海红树林自然保护区(坚心围片)	1 小时	200	0.8823	0.44	50	50.8823	25.44	达标

\*\*\*

图 4.1-14 NH<sub>3</sub> 1 小时质量浓度分布图 (叠加现状浓度)

#### 4.1.6.2 非正常工况

本工程非正常工况下脱硝系统脱硝效率为0%，脱硫效率为98.22%，除尘效率为99.77%。

##### (1) 脱硫系统故障情况

本工程脱硫系统考虑事故情况下脱硫吸收塔停运一层喷淋层，脱硫效率由 99.35% 降为 98.22%。大气污染物预测结果见表 4.1-24。

由预测结果可知，在非正常工况下，SO<sub>2</sub> 小时落地浓度值在二类区各敏感点均满足《环境空气质量标准》(GB3096-2012) 二级标准，在广西茅尾海红树林自然保护区满足《环境空气质量标准》(GB3096-2012) 一级标准。

表 4.1-24 SO<sub>2</sub> 贡献质量浓度预测结果 (SO<sub>2</sub> 非正常)

序号	预测点名称	坐标 (x 或 y)	浓度类型	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 %	达标情况
1	侂儿墩	2064,206	1 小时	17.8912	20071408	500	3.58	达标
2	天堂村	696,-1239	1 小时	21.6207	20090410	500	4.32	达标
3	南港村	-148,-1476	1 小时	18.6576	20010509	500	3.73	达标
4	移民村	-1572,-1696	1 小时	17.6836	20021017	500	3.54	达标
5	沙岗头	1364,-3061	1 小时	28.3296	20030612	500	5.67	达标
6	高沙头	665,-4500	1 小时	22.8457	20022011	500	4.57	达标
7	水井坑	23,-3200	1 小时	23.4981	20010509	500	4.70	达标

序号	预测点名称	坐标 (x 或 y)	浓度 类型	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 %	达标 情况
8	水沙田	-1520,-4613	1 小时	14.3450	20010710	500	2.87	达标
9	金鼓村	2957,-3313	1 小时	27.6218	20030612	500	5.52	达标
10	水牛港	534,772	1 小时	20.0982	20071408	500	4.02	达标
11	亚路车	-499,722	1 小时	13.6571	20072914	500	2.73	达标
12	豹子港	-609,1076	1 小时	17.2322	20030615	500	3.45	达标
13	新基围	-3814,981	1 小时	15.1721	20011315	500	3.03	达标
14	大坡村	-97,4406	1 小时	12.5492	20011313	500	2.51	达标
15	深坪村	2758,2366	1 小时	19.4860	20011514	500	3.90	达标
16	港区第一小学	-1693,-3299	1 小时	17.3229	20021017	500	3.46	达标
17	滨海医院	-1620,-3573	1 小时	16.3424	20021017	500	3.27	达标
18	望鸦村	-5902,782	1 小时	19.4504	20030615	500	3.89	达标
19	右角村	-3447,3164	1 小时	13.1201	20061908	500	2.62	达标
20	细望鸦	1289,2,390	1 小时	21.0812	20030616	500	4.22	达标
21	西白坟	2016,3976	1 小时	16.6020	20030617	500	3.32	达标
22	依儿	2464,-824	1 小时	21.8172	20030612	500	4.36	达标
23	第一垌	4113,-2785	1 小时	28.5738	20030613	500	5.71	达标
24	淡水湾	3800,-4828	1 小时	23.8687	20030611	500	4.77	达标
25	鸡墩头村	5541,-5512	1 小时	16.5008	20030612	500	3.30	达标
26	蚝蚶墩	6117,-3103	1 小时	16.2120	20030613	500	3.24	达标
27	松柏港	4369,-1783	1 小时	19.0555	20030612	500	3.81	达标
28	独连车	5907,-1642	1 小时	12.1501	20070308	500	2.43	达标
29	丹寮村	5944,-1674	1 小时	12.0857	20070308	500	2.42	达标
30	下埠	5151,3407	1 小时	12.1278	20030616	500	2.43	达标
31	六村	4652,5074	1 小时	14.3539	20030617	500	2.87	达标
32	钦州市实验小学茂盛分校	-1218,4988	1 小时	13.2004	20030615	500	2.64	达标
33	沙坡坳	-5018,3262	1 小时	10.8162	20031309	500	2.16	达标
34	果子山村	-2065,-5699	1 小时	12.3380	20010710	500	2.47	达标
35	网格	1828,-1922	1 小时	36.3848	20030612	500	7.28	达标
36	广西茅尾海红树林自然保护区(七十二泾片)	-2072,-2822	1 小时	17.8932	20021017	150	11.93	达标
37	广西茅尾海红树林自然保护区(坚心围片)	-1772,6578	1 小时	10.4729	20030615	150	6.98	达标

(2) 锅炉低负荷运行和脱硝系统设备故障情况

本工程采用低氮燃烧+SCR 脱硝工艺，在锅炉低负荷运行和脱硝系统设备故障情况下，可能存在SCR 脱硝系统不工作情形，非正常工况下脱硝系统脱硝效率按0%考虑。

大气污染物预测结果见表4.1-25。

由预测结果可知，在非正常工况下，NO<sub>2</sub>小时落地浓度值在二类区各敏感点均满足《环境空气质量标准》（GB3096-2012）二级标准，在广西茅尾海红树林自然保护区满足《环境空气质量标准》（GB3096-2012）一级标准。为保护区域内空气环境质量，建设单位应加强SCR脱硝设施的维护保养及运行管理，尽量避免非正常排放的情况产生。

表 4.1-25 NO<sub>2</sub> 贡献质量浓度预测结果（NO<sub>2</sub> 非正常）

序号	预测点名称	坐标 (x 或 y)	浓度 类型	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 %	达标 情况
1	侂儿墩	2064,206	1 小时	48.6653	20071408	200	24.33	达标
2	天堂村	696,-1239	1 小时	58.8099	20090410	200	29.40	达标
3	南港村	-148,-1476	1 小时	50.7500	20010509	200	25.38	达标
4	移民村	-1572,-1696	1 小时	48.1007	20021017	200	24.05	达标
5	沙岗头	1364,-3061	1 小时	77.0586	20030612	200	38.53	达标
6	高沙头	665,-4500	1 小时	62.1421	20022011	200	31.07	达标
7	水井坑	23,-3200	1 小时	63.9164	20010509	200	31.96	达标
8	水沙田	-1520,-4613	1 小时	39.0194	20010710	200	19.51	达标
9	金鼓村	2957,-3313	1 小时	75.1333	20030612	200	37.57	达标
10	水牛港	534,772	1 小时	54.6686	20071408	200	27.33	达标
11	亚路车	-499,722	1 小时	37.1483	20072914	200	18.57	达标
12	豹子港	-609,1076	1 小时	46.8728	20030615	200	23.44	达标
13	新基围	-3814,981	1 小时	41.2691	20011315	200	20.63	达标
14	大坡村	-97,4406	1 小时	34.1347	20011313	200	17.07	达标
15	深坪村	2758,2366	1 小时	53.0033	20011514	200	26.50	达标
16	港区第一小学	-1693,-3299	1 小时	47.1195	20021017	200	23.56	达标
17	滨海医院	-1620,-3573	1 小时	44.4526	20021017	200	22.23	达标
18	望鸦村	-5902,782	1 小时	52.9066	20030615	200	26.45	达标
19	右角村	-3447,3164	1 小时	35.6875	20061908	200	17.84	达标
20	细望鸦	1289,2,390	1 小时	57.3423	20030616	200	28.67	达标
21	西白坟	2016,3976	1 小时	45.1587	20030617	200	22.58	达标
22	侂儿	2464,-824	1 小时	59.3445	20030612	200	29.67	达标
23	第一垌	4113,-2785	1 小时	77.7229	20030613	200	38.86	达标

序号	预测点名称	坐标 (x 或 y)	浓度 类型	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 %	达标 情况
24	淡水湾	3800,-4828	1 小时	64.9245	20030611	200	32.46	达标
25	鸡墩头村	5541,-5512	1 小时	44.8834	20030612	200	22.44	达标
26	蚝蜆墩	6117,-3103	1 小时	44.0977	20030613	200	22.05	达标
27	松柏港	4369,-1783	1 小时	51.8323	20030612	200	25.92	达标
28	独连车	5907,-1642	1 小时	33.0492	20070308	200	16.52	达标
29	丹寮村	5944,-1674	1 小时	32.8740	20070308	200	16.44	达标
30	下埠	5151,3407	1 小时	32.9885	20030616	200	16.49	达标
31	六村	4652,5074	1 小时	39.0435	20030617	200	19.52	达标
32	钦州市实验小学茂盛分校	-1218,4988	1 小时	35.9061	20030615	200	17.95	达标
33	沙坡坳	-5018,3262	1 小时	29.4209	20031309	200	14.71	达标
34	果子山村	-2065,-5699	1 小时	33.5603	20010710	200	16.78	达标
35	网格	1828, -1922	1 小时	98.9694	20030612	200	49.48	达标
36	广西茅尾海红树林自然保护区(七十二泾片)	-2072, -2822	1 小时	48.6709	20021017	200	24.34	达标
37	广西茅尾海红树林自然保护区(坚心围片)	-1772,6578	1 小时	28.4871	20030615	200	14.24	达标

### (3) 除尘器故障情况

本工程采用用双室五电场静电除尘器，非正常工况按一个通道中的3个供电小区停运计算，静电除尘器除尘效率由99.85%降为96.22%，考虑脱硫吸收塔和湿式电除尘的除尘效率，系统整体除尘效率由99.99%降为99.77%。

当除尘器发生故障时，大气污染物预测结果见表4.1-26。

由预测结果可知，在非正常工况下，在二类区各敏感点和网格点的 $\text{PM}_{10}$ 最大小时落地浓度贡献值均满足《环境空气质量标准》(GB3096-2012)二级标准，在广西茅尾海红树林自然保护区满足《环境空气质量标准》(GB3096-2012)一级标准。为保护区域内空气环境质量，建设单位应加强除尘系统的维护保养及运行管理，避免非正常排放情况产生。

表 4.1-26 PM<sub>10</sub> 贡献质量浓度预测结果（烟尘非正常）

序号	预测点名称	坐标 (x 或 y)	浓度 类型	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 %	达标 情况
1	依儿墩	2064,206	1 小时	15.5362	20071408	450	3.45	达标
2	天堂村	696,-1239	1 小时	18.7748	20090410	450	4.17	达标
3	南港村	-148,-1476	1 小时	16.2018	20010509	450	3.60	达标
4	移民村	-1572,-1696	1 小时	15.3560	20021017	450	3.41	达标
5	沙岗头	1364,-3061	1 小时	24.6007	20030612	450	5.47	达标
6	高沙头	665,-4500	1 小时	19.8386	20022011	450	4.41	达标
7	水井坑	23,-3200	1 小时	20.4051	20010509	450	4.53	达标
8	水沙田	-1520,-4613	1 小时	12.4568	20010710	450	2.77	达标
9	金鼓村	2957,-3313	1 小时	23.9860	20030612	450	5.33	达标
10	水牛港	534,772	1 小时	17.4527	20071408	450	3.88	达标
11	亚路车	-499,722	1 小时	11.8595	20072914	450	2.64	达标
12	豹子港	-609,1076	1 小时	14.9640	20030615	450	3.33	达标
13	新基围	-3814,981	1 小时	13.1750	20011315	450	2.93	达标
14	大坡村	-97,4406	1 小时	10.8974	20011313	450	2.42	达标
15	深坪村	2758,2366	1 小时	16.9211	20011514	450	3.76	达标
16	港区第一小学	-1693,-3299	1 小时	15.0427	20021017	450	3.34	达标
17	滨海医院	-1620,-3573	1 小时	14.1913	20021017	450	3.15	达标
18	望鸦村	-5902,782	1 小时	16.8902	20030615	450	3.75	达标
19	右角村	-3447,3164	1 小时	11.3931	20061908	450	2.53	达标
20	细望鸦	1289,2,390	1 小时	18.3063	20030616	450	4.07	达标
21	西白坟	2016,3976	1 小时	14.4167	20030617	450	3.20	达标
22	依儿	2464,-824	1 小时	18.9455	20030612	450	4.21	达标
23	第一垌	4113,-2785	1 小时	24.8128	20030613	450	5.51	达标
24	淡水湾	3800,-4828	1 小时	20.7269	20030611	450	4.61	达标
25	鸡墩头村	5541,-5512	1 小时	14.3288	20030612	450	3.18	达标
26	蚝蜆墩	6117,-3103	1 小时	14.0780	20030613	450	3.13	达标
27	松柏港	4369,-1783	1 小时	16.5473	20030612	450	3.68	达标
28	独连车	5907,-1642	1 小时	10.5508	20070308	450	2.34	达标
29	丹寮村	5944,-1674	1 小时	10.4949	20070308	450	2.33	达标
30	下埠	5151,3407	1 小时	10.5315	20030616	450	2.34	达标
31	六村	4652,5074	1 小时	12.4645	20030617	450	2.77	达标
32	钦州市实验小学茂盛分校	-1218,4988	1 小时	11.4629	20030615	450	2.55	达标

序号	预测点名称	坐标 (x 或 y)	浓度 类型	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 %	达标 情况
33	沙坡坳	-5018,3262	1 小时	9.3925	20031309	450	2.09	达标
34	果子山村	-2065,-5699	1 小时	10.7140	20010710	450	2.38	达标
35	网格	1828, -1922	1 小时	31.5956	20030612	450	7.02	达标
36	广西茅尾海 红树林自然 保护区(七 十二泾片)	-3072, -2822	1 小时	15.5380	20021017	150	10.36	达标
37	广西茅尾海 红树林自然 保护区(坚 心围片)	-1772,6578	1 小时	9.0944	20030615	150	6.06	达标

(4) 启动锅炉持续运行情况

前期机组已设一台35t/h启动燃油蒸汽锅炉，本期3、4号机组依托使用，启动燃油蒸汽锅炉的燃料为0号轻柴油，每小时耗油量约为2800kg/h。本工程点火过程中，机组不能正常启动，启动锅炉污染物将持续排放，大气污染物预测结果见表4.1-27~4.1-29。

由预测结果可知，在启动锅炉持续运行的非常工况下，在二类区的SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>最大小时落地浓度贡献值均满足《环境空气质量标准》（GB3096-2012）二级标准，在一类区均满足《环境空气质量标准》（GB3096-2012）一级标准。

表 4.1-27 SO<sub>2</sub> 贡献质量浓度预测结果（启动锅炉持续运行）

序号	预测点名称	坐标 (x 或 y)	浓度 类型	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 %	达标 情况
1	侂儿墩	2064,206	1 小时	1.4271	20072402	500	0.29	达标
2	天堂村	696,-1239	1 小时	2.3885	20042219	500	0.48	达标
3	南港村	-148,-1476	1 小时	2.4629	20021909	500	0.49	达标
4	移民村	-1572,-1696	1 小时	1.6004	20041107	500	0.32	达标
5	沙岗头	1364,-3061	1 小时	2.3251	20052307	500	0.47	达标
6	高沙头	665,-4500	1 小时	1.6441	20032908	500	0.33	达标
7	水井坑	23,-3200	1 小时	1.7220	20032909	500	0.34	达标
8	水沙田	-1520,-4613	1 小时	1.0236	20122609	500	0.20	达标
9	金鼓村	2957,-3313	1 小时	1.8361	20051307	500	0.37	达标
10	水牛港	534,772	1 小时	2.4754	20022320	500	0.50	达标
11	亚路车	-499,722	1 小时	2.2968	20052003	500	0.46	达标
12	豹子港	-609,1076	1 小时	1.8721	20090420	500	0.37	达标
13	新基围	-3814,981	1 小时	0.8805	20090122	500	0.18	达标

14	大坡村	-97,4406	1 小时	1.0308	20091523	500	0.21	达标
15	深坪村	2758,2366	1 小时	1.0744	20083001	500	0.21	达标
16	港区第一小学	-1693,-3299	1 小时	1.2688	20081907	500	0.25	达标
17	滨海医院	-1620,-3573	1 小时	1.2214	20122609	500	0.24	达标
18	望鸦村	-5902,782	1 小时	1.1721	20071323	500	0.23	达标
19	右角村	-3447,3164	1 小时	0.7777	20111701	500	0.16	达标
20	细望鸦	1289,2,390	1 小时	1.2219	20071501	500	0.24	达标
21	西白坟	2016,3976	1 小时	0.9290	20090201	500	0.19	达标
22	依儿	2464,-824	1 小时	1.2988	20052324	500	0.26	达标
23	第一垌	4113,-2785	1 小时	1.3284	20090907	500	0.27	达标
24	淡水湾	3800,-4828	1 小时	1.5433	20051307	500	0.31	达标
25	鸡墩头村	5541,-5512	1 小时	1.0818	20051307	500	0.22	达标
26	蚝蚶墩	6117,-3103	1 小时	0.7554	20090907	500	0.15	达标
27	松柏港	4369,-1783	1 小时	0.8735	20081521	500	0.17	达标
28	独连车	5907,-1642	1 小时	0.6652	20021020	500	0.13	达标
29	丹寮村	5944,-1674	1 小时	0.6701	20021020	500	0.13	达标
30	下埠	5151,3407	1 小时	0.9018	20041119	500	0.18	达标
31	六村	4652,5074	1 小时	1.0083	20082221	500	0.20	达标
32	钦州市实验小学茂盛分校	-1218,4988	1 小时	0.9059	20090423	500	0.18	达标
33	沙坡坳	-5018,3262	1 小时	0.8255	20010506	500	0.17	达标
34	果子山村	-2065,-5699	1 小时	1.0944	20111204	500	0.22	达标
35	网格	28,-22	1 小时	10.2833	20081220	500	2.06	达标
36	广西茅尾海红树林自然保护区(七十二泾片)	-2472,-1922	1 小时	1.4789	20041107	150	0.99	达标
37	广西茅尾海红树林自然保护区(坚心围片)	-1372,7154	1 小时	0.8899	20112104	150	0.59	达标

表 4.1-28 NO<sub>2</sub> 贡献质量浓度预测结果 (启动锅炉持续运行)

序号	预测点名称	坐标 (x 或 y)	浓度类型	贡献值 (μg/m <sup>3</sup> )	出现时间	评价标准 (μg/m <sup>3</sup> )	占标率 %	达标情况
1	依儿墩	2064,206	1 小时	7.0987	20072402	200	3.55	达标
2	天堂村	696,-1239	1 小时	11.8811	20042219	200	5.94	达标
3	南港村	-148,-1476	1 小时	12.2509	20021909	200	6.13	达标
4	移民村	-1572,-1696	1 小时	7.9609	20041107	200	3.98	达标

5	沙岗头	1364,-3061	1 小时	11.5656	20052307	200	5.78	达标
6	高沙头	665,-4500	1 小时	8.1778	20032908	200	4.09	达标
7	水井坑	23,-3200	1 小时	8.5656	20032909	200	4.28	达标
8	水沙田	-1520,-4613	1 小时	5.0916	20122609	200	2.55	达标
9	金鼓村	2957,-3313	1 小时	9.1330	20051307	200	4.57	达标
10	水牛港	534,772	1 小时	12.3132	20022320	200	6.16	达标
11	亚路车	-499,722	1 小时	11.4249	20052003	200	5.71	达标
12	豹子港	-609,1076	1 小时	9.3122	20090420	200	4.66	达标
13	新基围	-3814,981	1 小时	4.3796	20090122	200	2.19	达标
14	大坡村	-97,4406	1 小时	5.1273	20091523	200	2.56	达标
15	深坪村	2758,2366	1 小时	5.3444	20083001	200	2.67	达标
16	港区第一小学	-1693,-3299	1 小时	6.3114	20081907	200	3.16	达标
17	滨海医院	-1620,-3573	1 小时	6.0755	20122609	200	3.04	达标
18	望鸦村	-5902,782	1 小时	5.8301	20071323	200	2.92	达标
19	右角村	-3447,3164	1 小时	3.8685	20111701	200	1.93	达标
20	细望鸦	1289,2,390	1 小时	6.0779	20071501	200	3.04	达标
21	西白坟	2016,3976	1 小时	4.6208	20090201	200	2.31	达标
22	依儿	2464,-824	1 小时	6.4606	20052324	200	3.23	达标
23	第一垌	4113,-2785	1 小时	6.6075	20090907	200	3.30	达标
24	淡水湾	3800,-4828	1 小时	7.6766	20051307	200	3.84	达标
25	鸡墩头村	5541,-5512	1 小时	5.3811	20051307	200	2.69	达标
26	蚝蚶墩	6117,-3103	1 小时	3.7572	20090907	200	1.88	达标
27	松柏港	4369,-1783	1 小时	4.3450	20081521	200	2.17	达标
28	独连车	5907,-1642	1 小时	3.3088	20021020	200	1.65	达标
29	丹寮村	5944,-1674	1 小时	3.3330	20021020	200	1.67	达标
30	下埠	5151,3407	1 小时	4.4855	20041119	200	2.24	达标
31	六村	4652,5074	1 小时	5.0154	20082221	200	2.51	达标
32	钦州市实验小学茂盛分校	-1218,4988	1 小时	4.5061	20090423	200	2.25	达标
33	沙坡坳	-5018,3262	1 小时	4.1060	20010506	200	2.05	达标
34	果子山村	-2065,-5699	1 小时	5.4440	20111204	200	2.72	达标
35	网格	28,-22	1 小时	51.1513	20081220	200	25.58	达标
36	广西茅尾海红树林自然保护区(七十二泾片)	-2472,-1922	1 小时	7.3562	20041107	200	3.68	达标
37	广西茅尾海	-1372,7154	1 小时	4.4267	20112104	200	2.21	达标

红树林自然保护区（核心区围片）							
-----------------	--	--	--	--	--	--	--

表 4.1-29 PM<sub>10</sub> 贡献质量浓度预测结果（启动锅炉持续运行）

序号	预测点名称	坐标 (x 或 y)	浓度 类型	贡献值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 %	达标 情况
1	依儿墩	2064,206	1 小时	0.5601	20072402	450	0.12	达标
2	天堂村	696,-1239	1 小时	0.9374	20042219	450	0.21	达标
3	南港村	-148,-1476	1 小时	0.9666	20021909	450	0.21	达标
4	移民村	-1572,-1696	1 小时	0.6281	20041107	450	0.14	达标
5	沙岗头	1364,-3061	1 小时	0.9126	20052307	450	0.20	达标
6	高沙头	665,-4500	1 小时	0.6453	20032908	450	0.14	达标
7	水井坑	23,-3200	1 小时	0.6758	20032909	450	0.15	达标
8	水沙田	-1520,-4613	1 小时	0.4017	20122609	450	0.09	达标
9	金鼓村	2957,-3313	1 小时	0.7206	20051307	450	0.16	达标
10	水牛港	534,772	1 小时	0.9715	20022320	450	0.22	达标
11	亚路车	-499,722	1 小时	0.9014	20052003	450	0.20	达标
12	豹子港	-609,1076	1 小时	0.7348	20090420	450	0.16	达标
13	新基围	-3814,981	1 小时	0.3456	20090122	450	0.08	达标
14	大坡村	-97,4406	1 小时	0.4046	20091523	450	0.09	达标
15	深坪村	2758,2366	1 小时	0.4217	20083001	450	0.09	达标
16	港区第一小学	-1693,-3299	1 小时	0.4980	20081907	450	0.11	达标
17	滨海医院	-1620,-3573	1 小时	0.4794	20122609	450	0.11	达标
18	望鸦村	-5902,782	1 小时	0.4600	20071323	450	0.10	达标
19	右角村	-3447,3164	1 小时	0.3052	20111701	450	0.07	达标
20	细望鸦	1289,2,390	1 小时	0.4796	20071501	450	0.11	达标
21	西白坟	2016,3976	1 小时	0.3646	20090201	450	0.08	达标
22	依儿	2464,-824	1 小时	0.5098	20052324	450	0.11	达标
23	第一垌	4113,-2785	1 小时	0.5213	20090907	450	0.12	达标
24	淡水湾	3800,-4828	1 小时	0.6057	20051307	450	0.13	达标
25	鸡墩头村	5541,-5512	1 小时	0.4246	20051307	450	0.09	达标
26	蚝蜆墩	6117,-3103	1 小时	0.2965	20090907	450	0.07	达标
27	松柏港	4369,-1783	1 小时	0.3428	20081521	450	0.08	达标
28	独连车	5907,-1642	1 小时	0.2611	20021020	450	0.06	达标
29	丹寮村	5944,-1674	1 小时	0.2630	20021020	450	0.06	达标
30	下埠	5151,3407	1 小时	0.3539	20041119	450	0.08	达标

31	六村	4652,5074	1 小时	0.3957	20082221	450	0.09	达标
32	钦州市实验小学茂盛分校	-1218,4988	1 小时	0.3555	20090423	450	0.08	达标
33	沙坡坳	-5018,3262	1 小时	0.3240	20010506	450	0.07	达标
34	果子山村	-2065,-5699	1 小时	0.4295	20111204	450	0.10	达标
35	网格	28,-22	1 小时	4.0359	20081220	450	0.90	达标
36	广西茅尾海红树林自然保护区(七十二泾片)	-2472,-1922	1 小时	0.5804	20041107	150	0.39	达标
37	广西茅尾海红树林自然保护区(坚心围片)	-1322,7154	1 小时	0.3493	20112104	150	0.23	达标

### 4.1.7 烟囱设置合理性分析

本工程设置高 210m，出口内径 7.2m 的烟囱，烟囱出口烟速 17.77m/s。根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T 13201-91) 排气筒出口处烟气速度  $V_s$  不得小于烟囱出口处风速  $V_c$  的 1.5 倍，根据项目所在地多年平均风速 2.3m/s，计算出的烟囱出口处平均风速为 3.63m/s，代入下式：

$$V_c = \bar{V} \times (2.303)^{V_s} / \Gamma(1 + \frac{1}{K})$$

$$K = 0.74 + 0.19\bar{V}$$

式中： $\bar{V}$  ---- 排气筒出口高度处环境风速的多年平均风速；

$K$  ---- 韦伯斜率；

$\Gamma(\lambda)$  ---- 函数,  $\lambda = 1 + 1/K$ 。

得风速  $V_c$  为 7.17m/s，1.5 倍  $V_c$  即为 10.76m/s，可见烟囱出口烟速 17.77m/s 满足大于风速  $V_c$  的 1.5 倍的要求。

根据《大中型火力发电厂设计规范》(GB 50660-2011)要求，烟囱应高于厂内其它最高建筑物高度的两倍，本工程锅炉房为最高建筑，高约 88m，可见本工程 210m 烟囱满足要求，能有效避免厂区出现烟气下洗现象。本项目烟囱设置于厂内中部，项目湿烟气量为 2308539.88m<sup>3</sup>/h，温度为 45.0℃，经计算烟囱的抬升高度约为 256m，则全厂烟囱有效高度为 466m，场地平整后烟囱底部的海拔高度为 8.3m，出口处的海拔高度为

218.3m，有利于烟气的扩散。

本工程同步建设石灰石-石膏湿法脱硫设施、SCR 脱硝设施以及除尘设施，烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 排放浓度达到《关于印发《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》的通知》（环发[2015]164 号）中超低排放限值要求。根据环境空气预测结果，本工程烟气污染物通过烟囱排放后对区域环境空气质量影响均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）相应标准要求。

综上所述，本工程高度设置是合理的。

### 4.1.8 环境防护距离

采用进一步预测模型模拟评价基准年内，考虑全厂所有污染源（本期+前期机组污染源），厂界外预测网格分辨率为 50 m，主要污染物的短期浓度贡献分布预测结果详见表 4.1-30。

表 4.1-30 项目主要污染物的大气防护距离计算表

编号	污染源	污染物	厂界浓度 (μg/m <sup>3</sup> )	厂界标准限值 (μg/m <sup>3</sup> )	厂界外最大浓度 (μg/m <sup>3</sup> )	质量标准限值 (μg/m <sup>3</sup> )	大气环境防护距离 (m)
1	全厂所有污染源	SO <sub>2</sub>	44.9195	/	26.3357	500	0
2		NO <sub>2</sub>	14.1805	/	37.5911	200	0
3		PM <sub>10</sub>	260.3052	/	400.6700	450	0
4		PM <sub>2.5</sub>	130.1526	/	200.3350	225	0
5		Hg	0.0067	/	0.0074	0.3	0
6		NH <sub>3</sub>	1.0648	1500	1.1854	200	0

由表可知，本项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，厂界外大气污染物短期浓度贡献浓度达到环境质量浓度限值的要求，无需设置大气环境防护距离。

### 4.1.9 污染物排放量核算结果

项目环境影响可接受，污染物年排放量核算结果见表4.1-31~4.1-33，

表4.1-31 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号及名称	工况条件	污染物	核算排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
1	1#(本工程新)	正常工况	SO <sub>2</sub>	*	*	594.38
			NO <sub>x</sub>	*	*	983.93

序号	排放口编号及名称	工况条件	污染物	核算排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
	建烟囱	正常	颗粒物	*	*	61.57
			汞及其化合物	*	*	0.19
			NH <sub>3</sub>	*	*	30.75
		非正常	SO <sub>2</sub>	*	*	273.5kg/h
			NO <sub>x</sub>	*	*	833.8kg/h
			颗粒物	*	*	237.9kg/h
有组织排放总计		正常	SO <sub>2</sub>			594.38
			NO <sub>x</sub>			983.93
			颗粒物			61.57
			汞及其化合物			0.19
			NH <sub>3</sub>			30.75
		非正常	SO <sub>2</sub>			273.5kg/h
			NO <sub>x</sub>			833.8kg/h
			颗粒物			237.9kg/h

表4.1-32 大气污染物低矮源及无组织排放量核算表

序号	排放口编号及名称	产污环节	污染物	主要污染防治措施	浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	年排放量 (t/a)	备注
<b>低矮源</b>							
1	2#(碎煤机室)	固废贮存	颗粒物	布袋除尘器	120	1.67	新建
2	3#(煤仓间)	固废贮存	颗粒物		120	1.67	新建
3	4#(1#石灰石粉仓)	固废贮存	颗粒物		120	1.67	新建
4	5#(2#石灰石粉仓)	固废贮存	颗粒物		120	1.67	新建
5	6#(1#灰库)	固废贮存	颗粒物		120	1.67	新建
6	7#(2#灰库)	固废贮存	颗粒物		120	1.67	新建
7	8#(3#灰库)	固废贮存	颗粒物		120	1.67	新建
8	9#(1#渣仓)	固废贮存	颗粒物		120	1.67	新建
9	10#(2#渣仓)	固废贮存	颗粒物		120	1.67	新建
10	11#(1#转运站)	固废贮存	颗粒物		120	3.34	依托前期工程
11	12#(煤仓间转运站)	固废贮存	颗粒物		120	3.34	依托前期工程
<b>无组织排放</b>							
12	1#灰库	固废贮存	颗粒物	/	1.0	0.31	新建

13	2#灰库	固废贮存	颗粒物		1.0	0.31	新建
14	3#灰库	固废贮存	颗粒物		1.0	0.31	新建
15	1#渣仓	固废贮存	颗粒物		1.0	0.23	新建
16	2#渣仓	固废贮存	颗粒物		1.0	0.23	新建
低矮源及无组织排放总计			颗粒物	/	23.1		

表4.1-33 大气污染物年放量核算表

工况	序号	污染物	年排放量 (t/a)
正常工况	1	SO <sub>2</sub>	594.38
	2	NO <sub>x</sub>	983.93
	3	颗粒物	84.67
	4	汞及其化合物	0.19
	5	NH <sub>3</sub>	30.75
非正常工况	1	SO <sub>2</sub>	273.5kg/h
	2	NO <sub>x</sub>	833.8kg/h
	3	颗粒物	237.9kg/h

#### 4.1.10 小结

钦州市为环境空气质量达标区。

(1) 新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率 < 100%。

(2) 新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率 < 30% (广西茅尾海红树林自然保护区 < 10%) )。

(3) 项目环境影响符合环境功能区划。叠加现状浓度的环境影响后，主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准；对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，叠加后的短期浓度符合环境质量标准。

(4) 在非正常工况下，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub> 1小时最大落地浓度值在各敏感点、最大网格点均达到《环境空气质量标准》(GB3096-2012)相应标准要求。

(5) 考虑全厂所有污染源(1号机组+2号机组+3号机组+4号机组)的影响，项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，厂界外大气污染物短期浓度贡献浓度达到环境质量浓度限值的要求，无需设置大气环境保护距离。

(6) 项目环境影响可接受，总量指标能满足环境管理要求。

## 4.2 水环境影响分析

### 4.2.1 一般废水

本期工程一般废水主要包括循环水排水、生活污水、含煤废水、脱硫废水、工业废水等。

#### (1) 生活污水

前期工程设置两座处理能力为 $2\times 5\text{m}^3/\text{h}$ 和两座处理能力为 $2\times 10\text{m}^3/\text{h}$ 的生活污水处理设备，本期3、4号机组依托使用。生活污水及实验室废水经处理后的出水水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中的城市绿化用水水质和《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）中工艺与产品用水水质标准后，通过回用水泵升压后供给厂区绿化及除尘用水。

#### (2) 含煤废水

本工程煤场拟采用圆形封闭煤场，因此废水主要来自输煤栈桥及转运站冲洗回收的含煤废水，以及煤场区道路周边初期雨水。本期工程拟在煤场区域建设1座 $1000\text{m}^3$ 的煤水初沉池和2套处理能力为 $15\text{m}^3/\text{h}$ 的含煤废水处理装置。

含煤废水处理站设置全自动高效煤水净化器，通过加入絮凝剂和助凝剂，使之充分絮凝反应、沉淀及过滤，设备出水回用至煤水回用水池，用于水力清扫及气雾抑尘，循环利用不外排。

#### (3) 脱硫废水

本工程脱硫废水处理系统设计处理能力为 $12\text{m}^3/\text{h}$ 。脱硫废水经过热法浓缩减量后，后续采用烟道旁路蒸发工艺进行处理，盐分随粉尘被除尘器捕捉，水分随烟气进入脱硫系统，作为脱硫系统的补充水，实现脱硫废水零排放。

#### (4) 工业废水

本期工程产生的工业废水主要包括锅炉化学清洗排水、空气预热器冲洗水，锅炉补给水处理系统废水和凝结水精处理系统再生废水等生产废水。

本期工程产生的工业废水依托前期工程已建处理能力 $50\text{m}^3/\text{h}$ 的工业废水集中处理系统处理达标后全部回用于渣仓、灰库、除尘器地面冲洗、灰库加湿水用水等。

本期工程新增期1座 $500\text{m}^3$ 机组排水槽、一座 $200\text{m}^3$ 废水池用于收集新增工业废水。

#### (5) 循环冷却水排水

本工程循环冷却水依托园区配套深海排放管道深海排放。

#### (6) 厂区初期雨水

在输煤系统四周设置排水沟，将收集的煤场初期雨水与来自输煤栈桥及转运站冲洗回收的含煤废送至含煤废水处理系统，处理后重复利用。

### 4.2.2 地表水环境影响预测及评价

#### 4.2.2.1 排水方案

前期工程外排循环系统排水量  $190\text{m}^3/\text{h}$ ，本期工程外排循环系统排水量  $170\text{m}^3/\text{h}$ ，则全厂循环系统排水总量为  $360\text{m}^3/\text{h}$ 。

本期工程循环系统排水依托前期工程设置的专用排水管排至钦州市胜利污水处理厂附近的园区主排污管内，由主排污管统一排到深海指定位置。

根据《钦州石化园区配套深海排放管道工程环境影响报告书》（广西交通科学研究院有限公司，2019年7月），钦州石化园区配套深海排放管道工程一次性建设规模  $20\text{万 m}^3/\text{d}$ ，尾水以管道形式延伸至《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》（桂政办发〔2011〕74号）中规划的 GX069DIV 排污区排放。

#### 4.2.2.2 依托深海排放管网工程的可行性分析

2019年7月17日，钦州市生态环境局以《关于钦州石化园区配套深海排放管道工程环境影响报告书的批复》（钦港环管字〔2019〕10号）给予项目批复。

钦州石化园区配套深海排放管道工程一次性建设规模  $20\text{万 m}^3/\text{d}$ ，包含陆域段放流管道、海域段放流管道和尾水扩散器三部分，其中陆域段放流管道长度约  $2400\text{m}$ ，海域段放流管长度约  $800\text{m}$ ，扩散器长度  $80\text{m}$ 。

钦州石化园区配套深海排放管道工程于 2020 年 1 月施工，2021 年 6 月竣工。

根据《钦州石化园区配套深海排放管工程工程可行性研究报告》及咨询自贸区钦州港片区自然资源和规划局，钦州石化园区配套深海排放管道工程现状及规划拟接纳污水总量为  $182000\text{m}^3/\text{d}$ ，园区内现状及规划企业废水量情况见下表 4.2-1，钦州石化园区配套深海排放管道工程尚有  $18000\text{m}^3/\text{d}$  的余量，钦州电厂三期工程循环系统排水  $360\text{m}^3/\text{h}$ （ $8640\text{m}^3/\text{d}$ ），在配套深海排放管道余量范围内，并且国投钦州电厂三期工程循环水排水接入石化产业园区配套深海排放管道目前已获得自贸区钦州港片区自然资源和规划局的批复意见。

**表 4.2-1 石化产业园区内现状及规划企业废水量情况表**

序号	企业名称	建设项目	建设时间	废水排放量 (m <sup>3</sup> /d)
1	胜科水务有限公司	污水处理厂	已投产	*
2	中国石油广西石化公司	1000 万吨炼油项目	已投产	*
		120 万吨乙烯项目	2021-2025	*
		二期1000 万吨炼化一体化项目	远期规划	*
3	上海华谊（集团）公司	华谊一期工业气体岛华谊二期75万吨丙烯及下游深加工项目 华谊二期氯碱项目	2017-2021	*
		华谊三期甲醇制烯烃（MTO）等项目	2023-2030	*
4	浙江恒逸集团有限公司	120万吨己内酰胺项目	2019-2025	*
合计				182000

国投钦州电厂三期机组循环系统排水经设置的专用排水管排至钦州市胜科污水处理厂附近的园区主排污管内外排水量 360m<sup>3</sup>/h（8640m<sup>3</sup>/d），占钦州石化园区配套深海排放管道工程设计排污总量的 4.75%，占比较小，不会对深海排污管排水的污染物浓度造成大的影响。

根据《钦州石化园区配套深海排放管道工程环境影响报告书》（广西交通科学研究院有限公司，2019年7月），钦州石化园区配套深海排放管道工程纳管水质要求见表 4.2-2。

**表 4.2-2 钦州石化园区配套深海排放管道工程纳管水质要求 单位：mg/L**

项目	COD <sub>Cr</sub>	折算 COD <sub>Mn</sub>	总磷	折算活性磷酸盐	总氮	折算无机氮	石油类
近期	*	*	*	*	*	*	*
远期	*	*	*	*	*	*	*
本工程	*	*	*	*	*	*	*

注：活性磷酸盐:总磷=0.444；COD<sub>Cr</sub>: COD<sub>Mn</sub>=2.5；总氮=无机氮，石油类不进行折算。

根据表 4.2-2 可知，本工程循环水排水中 COD<sub>Cr</sub>、总氮、总磷等浓度均小于钦州石化园区配套深海排放管道工程尾水 COD<sub>Cr</sub>、总氮、总磷浓度。因此，本工程循环水排水不会对钦州石化园区配套深海排放管道工程尾水水质产生冲击。

钦州港经济技术开发区石化产业园区配套深海排放管道工程已于 2021 年 6 月建成投运，本期工程 2025 年 5 月建成投产，可直接使用，不存在滞后影响情况。

综上所述，本工程循环水排水依托钦州石化园区配套深海排放管道工程深海排放是

可行。

#### 4.2.2.3 排污口情况

本工程废水拟在 GX069DIV 排污区排放，排污口坐标为 E108.63°、N21.688°。

\*\*\*

图 4.2-1 排污口位置示意图

#### 4.2.2.4 预测分析

钦州电厂 3、4 号机组工程位于钦州港经济技术开发区石化产业园内，根据《广西钦州石化产业园总体规划》，园区污水应当通过胜科污水处理厂处理后统一从规划 A1 深海排放口排放。目前园区污水处理厂所依托的钦州港国星市政排污口 A0 为不合理排污口，不能再增加该排污口的废水排放量，并于 2020 年底前按照规划要求完成深海排放管道建设，将排污口调整至 A1 排污区。据调查，石化园区深海管网的建设、运营已交由广西钦州临海工业投资有限责任公司负责，钦州石化园区配套深海排放管工程项目已于 2019 年 7 月 17 日获得环评批复（钦港环管字〔2019〕10 号），钦州电厂 3、4 号机组循环水排水依托其排放。因此，钦州电厂 3、4 号机组工程水环境影响预测引用《钦州石化园区配套深海排放管工程环境影响报告书》（广西交通科学研究院有限公司，2019 年 7 月）结论。

##### (1) 水动力环境影响预测与评价

根据《钦州石化园区配套深海排放管工程环境影响报告书》（广西交通科学研究院有限公司，2019 年 7 月），水动力环境影响分析在 MIKE21 模型的基础上建立二维潮流数学模型进行预测分析。MIKE21 是专业的二维自由水面流动模拟系统工程软件包，适用于湖泊、河口、海湾和海岸地区的水力及其相关现象的平面二维仿真模拟。MIKE21 采用标准的二维模拟技术为设计者提供独特灵活的仿真模拟环境。可进行水利、港口工程设计及规划、复杂条件下的水流计算、洪水淹没计算、泥沙沉积与传输、水质模拟预报和环境治理规划等多方面研究应用。

##### 1) 水动力条件影响分析预测方法

###### ①基本方程

该模型采用二维潮流连续程和运动方程：

###### ②定解条件

略

b) 边界条件

略

c) 数值计算方法

略

2) 数学模型范围及参数处理

① 模型参数

略

② 岸形条件

略

3) 潮流数学模型验证

略

4) 水动力影响预测及评价

在验证计算基础上采用潮流数学模型，按管道工程实施考虑金鼓江口西侧三角区域地形修正，使排水口附近地形开挖至-11.5m。按近期工况和远期工况岸形条件，分别计算分析验证确定的代表潮型条件下流场特征。

① 近期工况下水域流场分布特征

近期（2020 年）工况岸形与 2019 年现状基本一致，涨急段除了企沙半岛东南侧与犀牛脚侧自然岸形控制外，三墩公路南端的中船已填海陆域、防城港红沙核电排水明渠导流堤是两个涨潮流的分汇节点，涨潮流都有从节点外向钦州湾内汇聚的局部挑流现象。尽管湾外涨潮流有指向东北的特征，但在两控制节点附近已基本转为南北向。入海涨潮流受湾内岸形、滩槽约束北向，并逐渐转为指向西北。老人水滩顶过流，主要特征为中水道涨潮流漫过滩顶补充进入东水道。

根据图 4.2-11，项目排水口处在涨潮流的分流通道沿线，涨急潮流的顶冲点约在电厂 7 万吨级码头引桥根部附近，略偏于本工程排海管道入海点西侧。进入金鼓江的涨潮流主流沿排水口往电厂 5 万吨级顺岸码头前沿一带偏转行进，涨潮期部分排出污染物即随涨潮流直接进入金鼓江，这意味着相对高浓度的污染物易进入金鼓江，而金鼓江内的水动力是偏弱的，可能对金鼓江水质造成一定的不利影响，水质预测结果详见后文。

根据图 4.2-12 局部落潮流态显示，电厂 7 万吨级煤头引桥根部致排水口一带为落潮汇流区（与涨潮分流相符），且排口在明显落急汇流区内部，即落潮流扫过排水口的潮流强度弱于汇流边际带。青菜头附近是龙门海峡段往外的落潮最强分流节点，东水道内的落潮流有一部分从老人沙顶漫溢进入中水道。三墩公路南端、核电厂排水明渠端部附近显示出落潮汇流特点，湾内落潮流过这两个节点后均有外展态势，但强度明显小于涨潮分流。

为了掌握代表潮周期内动力较弱段涨、落特性，以落潮时间不短于 3 小时，选取了最小落潮量段、最小涨潮量段的时刻，绘制弱潮期涨、落急局部流态。图 4.2-13 为局部涨潮段涨急流态，涨急分流点在岸线前沿不明显，但西侧流向更早偏转，表明涨潮分流点有西移迹象。落急（图 4.2-14）特征与强潮段类似，弱潮段最大特点是流弱，流向变化不明显，老人沙保持漫溢特征。

\*\*\*

图 4.2-11 近期工况下工程区附近海域涨潮流态图

\*\*\*

图 4.2-12 近期工况下工程区附近海域落潮流态图

\*\*\*

图 4.2-13 弱潮段近期工况下工程区附近海域涨急流态图

\*\*\*

图 4.2-14 弱潮段近期工况下工程区附近海域落急流态图

## ② 远期工况下水域流场分布特征

远期工况与近期相比较，岸形方面有两大变化。外海区三墩港区向南有较大幅度扩张；金鼓江内增加了部分填海，规顺了两侧岸线。

强潮段涨急时，湾口东侧的控制节点向南外移，在远期三墩二期扩区港池口门附近，涨急分流点即港池口门，受口门防波堤导流及港池纳潮影响，无明显挑流现象；西侧的涨急分流点仍保持核电厂排水明渠道导流堤挑流特征。中水道涨急水流有部分漫溢老人沙顶进入东水道现象，A1 排水口附近仍为涨潮分流带内，且排水口流矢较长，属强动力区，部分排出污染物仍能顺利进入金鼓江水域，分流点落在电厂 7 万吨级码头接岸引桥东侧。排水口至引桥根部区仍为涨急流分流带，向岸潮流动力减缓，为易淤区。由于金鼓江水域宽度有所缩窄，且两岸前沿的流速减小，主流集中于中部区域。

强潮段落急局部流态显示东水道部分水流可漫溢老人沙顶进入中水道，湾口两侧的控制节点均无明显挑流现象。与近期工况相比较，西侧节点仍显示湾内水流过核电厂排

水明渠导流堤后向西外溢；但东侧节点附近，湾内落潮流出湾后不再向东外溢，而是汇入三墩二期港池内落潮流向西南方向退潮。青菜头的强分流作用、引桥至排口的汇流区形态均与近期工况相似。排口至引桥岸端流缓，在汇集两侧落潮流的同时，也将接纳水流所携带的泥沙落淤。

弱潮段由于动力相对较小，岸形的变化对排水口附近的流态影响小，于近期工况水域流畅差别不大。

\*\*\*

图 4.2-15 强潮段远期工况下工程区附近海域涨急流态图

\*\*\*

图 4.2-16 强潮段远期工况下工程区附近海域落急流态图

### ③管道工程建设对海域水动力影响分析

采用上述潮流数学模型，计算项目建成近期和远期不同岸形条件下附近流域流场，根据计算结果可知，在近期和远期岸形条件，项目排水口均处于涨潮流的分流通道沿线，进入金鼓江的涨潮流主流沿排水口往电厂 5 万吨级顺岸码头前沿一带偏转行进，涨潮期部分排出污染物即随涨潮流直接进入金鼓江。落潮时排口在明显落急汇流区内部，即落潮流扫过排水口的潮流强度弱于汇流边际带，但在远期，由于三墩作业区的实施，湾内落潮流出湾后不再向东外溢，而是汇入三墩二期港池内落潮流向西南方向退潮。

根据预测结果，项目实施近期和远期钦州湾水域流场的改变主要由岸形变化导致；钦州石化园区配套深海排放管工程的建设基本不会改变海底地形地貌，工程建设前后对海域水动力条件基本没有影响。

#### (2) 地形地貌与冲淤环境影响预测与评价

钦州石化园区配套深海排放管工程的建设主要对海底管沟进行开挖，在管道铺设完成后回填至原始泥面，因此本工程的建设不会对海底地形地貌产生明显影响。

管道建设前后海域流速变化很小，水动力变化不大，海底泥沙冲淤环境基本保持不变。类比同类项目，管道建成后对底床泥沙的冲淤影响主要集中在排海管道末端的扩散器附近 20m 范围内，短期内会出现冲淤现象，但冲淤变幅仅在 20cm 之内。随着时间的推移，底床冲淤将达到动态平衡。

#### (3) 水质环境影响预测与评价

钦州电厂 3、4 号机组工程工程水环境影响预测引用《钦州石化园区配套深海排放

管工程环境影响报告书》（广西交通科学研究院有限公司，2019 年 7 月）结中“7 排污口环境合理性论证”的主要污染物模拟计算与达标分析内容。

1) 污染物扩散数学模型

①基本方程

略

②定解条件

略

③数值结算方法

略

2) 污染因子及本底值

根据广西近岸海域海水监测信息公开表近三年来公布的监测数据，预测因子主要根据现状海水水质情况的环境容余浓度和污水主要控制因子考虑，因此，选取 COD、总磷、总氮、石油类作为预测因子（其中 COD、总磷、总氮分别折算为 COD<sub>Mn</sub>、活性磷酸盐、无机氮）。

根据近年海水监测信息公开表，考虑到区域海水水质的季节变化存在较大的波动性，在排污口分析中采用单一次监测值作为本底值是不合理的，参考其他排污口选划项目报告，一般采取近期多次调查数据平均值。因此选择广西近岸海域海水监测信息公开表中距离深海排放口最近的 QZ1 站位 2015~2018 年近三年来丰、平、枯三期水质监测数据的平均值作为预测背景值。

表 4.2-4 预测背景值

污染因子	COD	活性磷酸盐	无机氮	石油类
背景值 (mg/L)	1.18	0.039	0.36	0.0118

③预测源强

表 4.2-5 深海排放管工程尾水主要控制因子排放浓度及排放量统计表 单位 mg/L

规划期限	排放量 万 m <sup>3</sup> /d	COD <sub>Cr</sub>	折算 COD <sub>Mn</sub>	总磷	折算活性 磷酸盐	总氮	折算 无机氮	石油类
近期	*	*	*	*	*	*	*	*
远期	*	*	*	*	*	*	*	*

注：活性磷酸盐:总磷=0.444；COD<sub>Cr</sub>: COD<sub>Mn</sub>=2.5；总氮=无机氮，石油类不进行折算。

4) 预测情景

本项目主要引用排污口远期污染物 COD<sub>Mn</sub>、活性磷酸盐、无机氮的预测结果，详见表 4.2-6。

表 4.2-6 预测情景一览表

预测时期	源强说明	岸线设置	预测潮型	预测因子
近期（2020）	近期排放量 6 万 m <sup>3</sup> /d，污染物排放浓度按表 4.2-5	与现状一致	半月潮	COD <sub>Mn</sub> 、活性磷酸盐、无机氮、石油类
远期（2030 年）	远期排放量 20 万 m <sup>3</sup> /d，污染物排放浓度按表 4.2-5	钦州港大榄坪作业区、三墩作业区二期工程中的一期填海工程实施	半月潮	

### 5) 近期（2020 年）污染物预测分析结果

#### ①COD 增量对水环境的影响

采用污染物扩散方程对排污口排放的 COD 扩散连续进行半月潮期预测计算，达标尾水排放量为 6 万 m<sup>3</sup>/d，排放浓度为 40mg/L，以此进行计算。

根据环境现状本底分析，在深海排口附近的 CODMn 本底值为 1.18mg/L，则浓度增值大于 3.82mg/L 的范围为混合区范围。本底值与预测结果叠加后可知，排海口附近无超过浓度大于 5mg/L（超四类水质标准）的区域，为了说明本工程排放 CODMn 的影响情况，本次评价中给出了 CODMn 增量对水环境的影响范围，见图 4.2-17。从预测结果可知，近期 CODMn 浓度增量影响范围不大，0.5mg/L 增量面积仅 6600m<sup>2</sup>，即排放口周边 120m 范围内；0.1mg/L 的增量分布范围约 0.37km<sup>2</sup>，抵金鼓江口电厂 5 万吨级码头前沿南部水域。在叠加背景值的基础上，项目近期 COD 排放不会对周边其他功能区海域水质造成影响。

\*\*\*

图 4.2-17 近期 COD 增量浓度等值线分布

#### ②无机氮增量对水环境的影响

采用污染物扩散方程对排污口排放的无机氮扩散连续进行半月潮期预测计算，达标尾水排放量为 6 万 m<sup>3</sup>/d，排放浓度为 34mg/L，以此进行计算。

根据环境现状本底分析，在深海排口附近的无机氮本底值为 0.36mg/L，则浓度增值大于 0.14mg/L 的范围为混合区范围。根据无机氮增量预测结果，近期无机氮 0.20mg/L 的增量分布较小，主要分布在排放口周边 80m 范围内；无机氮 0.10mg/L 的增量分布范

围约 0.186km<sup>2</sup>，向金鼓江和东南侧扩散最大距离约 320m；无机氮 0.14mg/L 增量分布主要集中在的排放口附近 90m 范围内，接近 0.20mg/L 浓度线，因此绘制等值线图未画出该等值线。根据预测结果，在叠加背景值后，无机氮混合区完全位于 A1 排污区内，不会对周边其他海域水质造成不利影响。

\*\*\*

**图 4.2-18 近期 DIN 增量浓度等值线分布**

### ③活性磷酸盐增量对水环境的影响

采用污染物扩散方程对排污口排放的活性磷酸盐扩散连续进行半月潮期预测计算，达标尾水排放量为 6 万 m<sup>3</sup>/d，排放浓度为 0.222mg/L，以此进行计算。

根据环境现状本底分析，在深海排口附近的活性磷酸盐本底值为 0.039mg/L，则浓度增值大于 0.006mg/L 的范围为混合区范围。根据预测结果，DIP 在排水口附近快速稀释，浓度增量值 0.004mg/L 的范围仅约 4000m<sup>2</sup>，最大扩散距离据排水口仅 80m，因此不再绘出浓度增值等值线分布图。在叠加背景值基础上，则污染物混合区范围主要集中在排放口周边，影响范围较小。

### ④石油类增量对水环境的影响

采用污染物扩散方程对排污口排放的活性磷酸盐扩散连续进行半月潮期预测计算，达标尾水排放量为 6 万 m<sup>3</sup>/d，排放浓度为 5mg/L，以此进行计算。

根据环境现状本底分析，在深海排口附近的石油类本底值为 0.0118mg/L，则浓度增值大于 0.4882mg/L 的范围为混合区范围。根据预测结果，石油类污染物扩散特征与 COD 相似，在典型潮周期内主要沿潮流方向向金鼓江和东南侧扩散，排海口附近无超过浓度大于 0.5mg/L（超四类水质标准）的区域，评价给出了石油类增量对水环境的影响范围。由于排口附近的石油类本底值占标率较低，石油类在排水口附近快速稀释，到达 A1 排污区边界石油类增量仅 0.01mg/L，叠加背景值后远小于四类水水质标准。总体而言，项目近期排放石油类对区域海水水质影响不大。

\*\*\*

**图 4.2-19 近期石油类增量浓度等值线分布**

## 6) 远期（2030 年）污染物预测分析结果

### ①COD 增量对水环境的影响

采用污染物扩散方程对排污口排放的 COD 扩散连续进行半月潮期预测计算，达标尾水排放量为 20 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，排放浓度为  $40\text{mg/L}$ ，以此进行计算。

根据环境现状本底分析，在深海排口附近的  $\text{COD}_{\text{Mn}}$  本底值为  $1.18\text{mg/L}$ ，则浓度增值大于  $3.82\text{mg/L}$  的范围为混合区范围。本底值与预测结果叠加后可知，排海口附近浓度大于  $5\text{mg/L}$ （超四类水质标准）的混合区范围极小，主要为排海口周边海域 20m 范围内。

为了说明本工程排放  $\text{COD}_{\text{Mn}}$  的影响情况，深海排放管道环境影响评价给出了  $\text{COD}_{\text{Mn}}$  增量对水环境的影响范围，见图 4.2-20。从预测结果可知，近期  $\text{COD}_{\text{Mn}}$  浓度增量影响范围不大， $0.25\text{mg/L}$  的增量分布范围约  $0.67\text{ km}^2$ ，北向扩展到金鼓江口电厂 5 万吨级码头南端附近；西向已覆盖电厂取水口，抵达中石油 10 万吨级码头东端附近；往东南方向（顺落潮流）扩展约 529m。在叠加背景值的基础上，项目近期 COD 排放不会对周边其他功能区海域水质造成影响。

\*\*\*

**图 4.2-20 远期 COD 增量浓度等值线分布**

### ②无机氮增量对水环境的影响

采用污染物扩散方程对排污口排放的无机氮扩散连续进行半月潮期预测计算，达标尾水排放量为 20 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，排放浓度为  $15\text{mg/L}$ ，以此进行计算。

根据环境现状本底分析，在深海排口附近的无机氮本底值为  $0.36\text{mg/L}$ ，则浓度增值大于  $0.14\text{mg/L}$  的范围为混合区范围。根据无机氮增量预测结果，远期  $0.10\text{mg/L}$  的增量分布范围约  $0.58\text{ km}^2$ ，北向扩展到金鼓江口电厂 5 万吨级码头南端附近；西向已覆盖电厂取水口，抵达中石油 10 万吨级码头东端后沿附近；往东南方向（顺落潮流）扩展约 496m。本次预测图件中给出了  $0.14\text{mg/L}$  等值线图，即远期无机氮混合区，根据预测结果可知， $0.14\text{mg/L}$  增量线面积  $0.2244\text{km}^2$ ，距离排放口最大扩散距离 350m，混合区范围完全位于 A1 排污区内。因此，项目远期无机氮排放不会对周边其他海域水质造成不利影响。

\*\*\*

**图 4.2-21 图 7.2-6 远期 DIN 增量浓度等值线分布**

### ③活性磷酸盐增量对水环境的影响

采用污染物扩散方程对排污口排放的活性磷酸盐扩散连续进行半月潮期预测计算，

达标尾水排放量为 20 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，排放浓度为  $0.222\text{mg/L}$ ，以此进行计算。

根据环境现状本底分析，在深海排口附近的活性磷酸盐本底值为  $0.039\text{mg/L}$ ，则浓度增值大于  $0.006\text{mg/L}$  的范围为混合区范围。

根据预测结果，DIP 在排水口附近快速稀释，浓度增量值  $0.004\text{mg/L}$  的范围仅约  $0.04\text{km}^2$ ，最大扩散距离据排水口仅 95m，见图 4.2-22。在叠加背景值基础上，则污染物混合区范围主要集中在排放口周边，影响范围较小。

\*\*\*

#### 图 4.2-22 远期 DIP 增量浓度等值线分布

##### ④石油类增量对水环境的影响

采用污染物扩散方程对排污口排放的活性磷酸盐扩散连续进行半月潮期预测计算，达标尾水排放量为 20 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，排放浓度为  $5\text{mg/L}$ ，以此进行计算。

根据环境现状本底分析，在深海排口附近的石油类本底值为  $0.0118\text{mg/L}$ ，则浓度增值大于  $0.4882\text{mg/L}$  的范围为混合区范围。根据预测结果可知，在叠加背景值后，排海口附近无超过浓度大于  $0.5\text{mg/L}$ （超四类水质标准）的区域，根据扩散预测结果，至 A1 排污口边界线石油类增量已小于  $0.02\text{mg/L}$ ，在叠加现状背景值后远小于四类水标准值。总体而言，项目建成远期排放石油类污染物造成的影响范围非常小，项目远期排放石油类对周边海域水质影响不大。

\*\*\*

#### 图 4.2-23 远期石油类增量浓度等值线分布

##### (4) 污染物排放对海域的累积影响分析

污染物对海域的累积影响最终主要反映在海域水体质量、沉积物质量、生物质量(生物体内残毒)、叶绿素 a 浓度、生物群落结构(底栖生物结构)、湿地面积变化等六个方面。其中海域水体质量变化是直接反映各累积源长期以来对海域产生的环境影响，同时也是其他各累积结果发生的前提,而且能够比较准确的反映可降解污染物在海域中的累积。因为,可降解污染物的排放量在没有超过海湾自净能力的范围内是不会对海域中造成累积的,当超过海域的自净能力之后,才会使水质发生变化。沉积物质量和生物质量变化间接反映累积源所导致的污染累积效应。一些不能降解或者难降解的物质最终会沉积到沉积物中。生物质量主要通过贝类生物体内残毒的量来体现,部分重金属也会在生物体内累积;叶绿素 a 浓度变化反映累积源长期的累积影响所导致的海域初级生产力的变化;

生物群落结构的改变是海域生态环境长期的累积演变形成的，可以很好的诠释影响源的累积影响。湿地是重要的海洋生物栖息繁殖地，多样性高，有过滤陆源入海污染物、防止污染和赤潮发生的作用，然而也是海洋生产活动争夺的空间，而且具有不可逆性。

鉴于排入海域水体各类污染物的数据收集状况和实际操作条件的要求，着重对海域水体和沉积物质量这两类累积影响因子进行累积影响分析。对海域水体的累积影响分析，主要研究可降解污染物对海域水体造成的累积影响。对于沉积物的累积影响分析，主要研究重金属在沉积物中的累积。

海域水体污染物很多，主要的可降解污染物包括有机类污染物、植物营养类污染物、油类污染物三类。可降解污染物排入海湾之后，经过海湾的自净作用，污染物的量会大大减少，在不超过自净能力范围内，不会对海湾造成累积影响。当超过自净能力时，即会对海湾造成累积影响。随着排放量的不断增加会出现累积量不断上升趋势。

由于重金属的特性，其最终归属地主要为土壤及沉积物。沉积物在重金属污染研究中具有特殊的意义。一方面，沉积物通过对重金属的累积和释放，影响水体环境质量；另一方面，沉积物又是底栖生物的主要食物来源和生活场所，其中重金属直接或间接对底栖生物、水生生物致毒致害，并通过生物富集、食物链放大等进一步影响陆地生物以及人类。重金属不像可降解污染物在水体中可进行自然降解或生物降解，往往沉积到水域底部，或被水生植物吸收。它是一类典型的累积性污染物，不能最终被微生物降解，但可通过食物链逐级传递富集，在某些情况下甚至发生甲基化，生成毒性更大的甲基化物质。情况下甚至发生甲基化，生成毒性更大的甲基化物质。潮间带沉积物是重金属污染物进入海域后迁移的重要归宿，同时沉积物中各重金属呈现出不同的富集累积特征。重金属污染由于具有持久性、生物富集和放大作用等特点，可以在海洋生物体内积累。重金属相对于其环境本底值的变化直接反映了一个地区的环境质量，是环境评价中的一个重要指标。已有的研究表明，由于人类生活和生产活动已造成近海沉积物中重金属含量明显增加，其在沉积物中的沉积、分布变化主要受陆上排污及海湾和河口水动力条件的控制。在某种程度上，近海沉积物中重金属的变化体现了一个海区生态环境地质演化的趋势。

总之，水质一般只反映环境的微分值，表示暂时性的环境变化，沉积物则反映了环境的积分值，能记录特定区域的环境变化历史。因此，研究沉积物中重金属的变化对海域

的累积环境影响研究具有重要意义。建议后期对污染物排放的累积影响进行跟踪监测研究。

#### (5) 本期工程循环系统排水环境影响预测分析

##### 1) 水质

本工程循环水排水水质各污染物浓度见表 4.2-6。

**表 4.2-6 本工程循环水排水水质表**

序号	项目	单位	本项目取值
1	pH	无量纲	*
2	COD <sub>Cr</sub>	mg/L	*
3	总磷	mg/L	*
4	总氮	mg/L	*
5	全盐量	mg/L	*
6	氯化物	mg/L	*
7	硫酸盐	mg/L	*

##### 2) 预测分析

##### a.COD

根据《钦州石化园区配套深海排放管道工程环境影响报告书》（广西交通科学研究院有限公司，2019年7月），COD<sub>Cr</sub>: COD<sub>Mn</sub>=2.5。本工程循环系统排水中 COD<sub>Cr</sub> 浓度约 37mg/L，折算为 COD<sub>Mn</sub> 约为 14.8mg/L，远小于《钦州石化园区配套深海排放管道工程环境影响报告书》（广西交通科学研究院有限公司，2019年7月）中 40mg/L 的预测浓度，不会对排水负荷产生冲击，因此，本期工程循环系统排水中 COD 排放不会对排污口周边其他功能区海域水质造成影响。

##### b.无机氮

根据《钦州石化园区配套深海排放管道工程环境影响报告书》（广西交通科学研究院有限公司，2019年7月），总氮=无机氮，则本期工程循环系统排水中无机氮浓度取 1.068mg/L，远小于《钦州石化园区配套深海排放管道工程环境影响报告书》（广西交通科学研究院有限公司，2019年7月）中 15mg/L 的预测浓度，不会对排水负荷产生冲击，因此，本期工程循环系统排水中无机氮排放不会对排污口周边其他功能区海域水质造成影响。

### c.活性磷酸盐

根据《钦州石化园区配套深海排放管道工程环境影响报告书》（广西交通科学研究院有限公司，2019年7月），活性磷酸盐:总磷=0.444。

因此，本期工程循环系统排水中活性磷酸盐浓度约0.270mg/L，小于《钦州石化园区配套深海排放管道工程环境影响报告书》（广西交通科学研究院有限公司，2019年7月）中0.444mg/L的预测浓度，不会对排水负荷产生冲击，因此，本期工程循环系统排水中活性磷酸盐排放不会对排污口周边其他功能区海域水质造成影响。

### d.全盐量

本期工程循环系统排水中全盐量约1272mg/L，小于8500mg/L。

根据《钦州石化园区配套深海排放管道工程环境影响报告书》（广西交通科学研究院有限公司，2019年7月），钦州湾海域盐度约7.3‰~27.2‰，全盐量约在7300~27200mg/L之间。

本期工程循环系统排水中全盐量比深海排污废水中的含盐量更为接近区域海水水质中全盐量，循环系统排水中排放不会对排污口周边其他功能区海域水质造成影响。

### e.氯化物

本期工程循环系统排水中氯化物浓度约252.6mg/L，小于4300mg/L的要求，对排污口周边其他功能区海域水质造成影响很小。

### f.硫酸盐

本期工程循环系统排水中硫酸盐约252.6mg/L，小于4200mg/L的要求，对排污口周边其他功能区海域水质造成影响很小。

## 2) 水温

本项目仅排放循环水排水，根据设计资料，循环水排水温度冬季约为10℃、夏季约为30℃，在厂区内以及排水管道中冷却，与其他废水混合到达排放口水温与环境相差不大，造成的海水温升可满足《海水水质标准》（GB3097-1997）要求。

### 4.2.2.5 海洋环境质量底线要求相符性分析

拟建的钦州石化园区配套深海排放管工程排放口位于划定的A1排污区，即钦州港金鼓江污水深海排放区（GX069DIV），根据《广西壮族自治区近岸海域环境功能区划调整方案》，A1排污区以E108° 37'42.0"、N21° 41'14.0"为中心，半径1km的海域，

面积 3.1km<sup>2</sup>，属四类环境功能区，水质保护目标为四类海水水质标准。因此，本次混合区边界确定为 A1 排污区划定边界，即以 E108° 37'42.0"、N21° 41'14.0"为中心、半径 1km 的海域；混合区边界水质控制目标为四类海水水质标准。根据前文潮流模型和污染物扩散模型反向计算项目所在海域水环境容量，确定污染物最大允许排放量。

本次计算海域背景值选取与前文预测一致，均采用近三年来广西近岸海域海水监测信息公开表中距离本项目排放口最近的 QZ1 站位丰、平、枯三期水质监测数据的平均值。

根据计算，在确定混合区边界和水质控制目标基础上，近期岸形边界条件下，COD、活性磷酸盐和无机氮的排放容量分别为：102.9 t/d、0.132 t/d、3.9 t/d；远期岸形边界条件下，COD、活性磷酸盐和无机氮的排放容量分别为：120.0 t/d、0.152 t/d、4.5 t/d。

**表 4.2-7 最大允许排放量 单位 t/d**

预测时期	污染物类型	最大允许排放量	本次预测排放量
近期（2020 年）	COD	*	*
	无机氮	*	*
	活性磷酸盐	*	*
远期（2030 年）	COD	*	*
	无机氮	*	*
	活性磷酸盐	*	*

根据结算结果可知，钦州石化园区配套深海排放管工程近期和远期预测排放量均小于划定排污区最大允许排放量，可见，在本海域水环境质量不恶化的情况下，排污口海域各因子最大允许排放量可满足排海工程排放需求。

本期工程建成后，钦州电厂三期工程循环系统排水中 COD<sub>Mn</sub>、活性磷酸盐和无机氮的排放量分别为：0.1279t/d、0.0010t/d、0.0092t/d；远小于许可排放总量的要求，能够满足海域海水水质安全余量的要求。

#### 4.2.2.6 本工程废水污染物排放信息

本工程废水类别、污染物及污染治理设施信息表详见 4.2-8，废水直接排放口基本情况详见表 4.2-9，废水污染物排放执行标准详见表 4.2-10，废水污染物排放信息表详见表 4.2-11。

表 4.2-8 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别 <sup>(a)</sup>	污染物种类 <sup>(b)</sup>	排放去向 <sup>(c)</sup>	排放规律 <sup>(d)</sup>	污染治理设施			排放口编号 <sup>(f)</sup>	排放口设置是否符合要求 <sup>(g)</sup>	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称 <sup>(e)</sup>	污染治理设施工艺			
1	循环系统排水	COD、SS、总磷、全盐量等	深海排放	连续排放，流量稳定	/	/	/	WS-0001	是	循环系统排水排放口
2	生活污水（含实验室废水）	COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮等	回用	连续排放，流量稳定	WSCS-001	生活污水处理系统	接触氧化	/	/	/
3	含煤废水	SS、硫化物等	回用	连续排放，流量稳定	WSCS-002	含煤废水处理系统	pH 调节+絮凝、沉淀+过滤	/	/	/
4	含油废水	石油类	回用	间断排放，流量不稳定	WSCS-003	含油废水处理系统	气浮+油水分离	/	/	/
5	脱硫废水	pH、SS、COD、硫化物、重金属等	回用	连续排放，流量稳定	WSCS-004	脱硫废水处理系统	过热法浓缩减量+烟道旁路蒸发工艺	/	/	/
6	工业废水	pH、SS、全盐量等	回用	连续排放，流量稳定	WSCS-005	工业废水处理站	pH调节+絮凝、沉淀+过滤	/	/	/

a指产生废水的工艺、工序，或废水类型的名称。  
 b指产生的主要污染物类型，以相应排放标准中确定的污染因子为准。  
 c包括不外排；排至厂内综合污水处理站；直接进入海域；直接进入江河、湖、库等水环境；进入城市下水道（再入江河、湖、库）；进入城市下水道（再入沿海海域）；进入城市污水处理厂；直接进入污灌农田；进入地渗或蒸发地；进入其他单位；工业废水集中处理厂；其他（包括回用等）。对于工艺、工序产生的废水，“不外排”指全部在工序内部循环使用，“排至厂内综合污水处理站”指工序废水经处理后排至综合处理站。对于综合污水处理站，“不外排”指全厂废水经处理后全部回用不排放。  
 d包括连续排放，流量稳定；连续排放，流量不稳定，但有周期性规律；连续排放，流量不稳定，但有规律，且不属于周期性规律；连续排放，流量不稳定，属于冲击型排放；连续排放，流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放；间断排放，排放期间流量稳定；间断排放，排放期间流量不稳定，但有周期性规律；间断排放，排放期间流量不稳定，但有规律，且不属于非周期性规律；间断排放，排放期间流量不稳定，属于冲击型排放；间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放。  
 e指主要污水处理设施名称，如“综合污水处理站”“生活污水处理系统”等。  
 f排放口编号可按地方环境管理部门现有编号进行填写或由企业根据国家相关规范进行编制。  
 g指排放口设置是否符合排放口规范化整治技术要求等相关文件的规定。

表 4.2-9 废水直接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标 <sup>a</sup>		废水排放量/(万 t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳自然水体信息		汇入受纳自然水体处地理坐标 <sup>d</sup>		备注 <sup>e</sup>
		经度	纬度					名称 <sup>b</sup>	受纳水体功能目标 <sup>c</sup>	经度	纬度	
1	WS-0001 (循环系统排水排口)	E108.63°	N21.688°	101.08 (3、4 号机组纯凝)	进入管网再进入深海海域	连续排放, 流量稳定	/	钦州湾 GX069DIV 排污区	第四类	E108.63°	N21.688°	深海排放, 排污口标高-8m, 距离岸线 0.8km

a 对于直接排放至地表水体的排放口, 指废水排出厂界处经纬度坐标; 纳入管控的车间或车间处理设施排放口, 指废水排出车间或车间处理设施边界处经纬度坐标。  
 b 指受纳水体的名称。  
 c 指对于直接排放至地表水体的排放口, 其所处受纳水体功能类别, 如Ⅲ类、Ⅳ类、Ⅴ类等。  
 d 对于直接排放至地表水体的排放口, 指废水汇入地表水体处经纬度坐标。  
 e 废水向海洋排放的, 应当填写岸边排放或深海排放。深海排放的, 还应说明排放口的深度、与岸线直线距离。在备注中填写。

表 4.2-10 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议 <sup>a</sup>	
			标准名称	浓度限值/(mg/L)
1	WS-0001 (循环系统排水排口)	COD、SS、总磷、全盐量等	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准	见表 1.3-11
			钦州石化园区配套深海排放管道工程纳管水质要求	见表 1.3-14

a 指对应排放口需执行的国家或地方污染物排放标准以及其他按规定商定建设项目水污染物排放控制要求的协议, 据此确定的排放浓度限值。

表 4.2-11 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/ (mg/L)	日排放量/ (kg/d)	年排放量/ (t/a)
1 (1号机组)	WS-0001 (循环系统排水排口)	pH	6~9 (无量纲)	/	/
		COD	*	*	24.44
		总磷	*	*	0.18
		总氮	*	*	0.71
2 (2号机组)		pH	*	*	/
		COD	*	*	24.44
		总磷	*	*	0.18
		总氮	*	*	0.71
3 (3、4号机组)		pH	*	*	/
		COD	*	*	37.44
		总磷	*	*	0.27
		总氮	*	*	1.08
全厂排放口合计		pH		/	
		COD		86.32	
		总磷		0.63	
		总氮		2.50	

### 4.3 声环境影响预测与评价

#### 4.3.1 电厂声源及预测模式

##### (1) 声源

电厂设备噪声主要包括三类：空气动力学噪声、机械性噪声、电磁性噪声，根据同类电厂的噪声调查结果，噪声源强一般为70~130dB(A)。

由于前期1号、2号机组还未建成投产，本次评价考虑前期工程1号、2号和本期工程3号、4号机组的全部噪声源。以电厂西北角为坐标原点(0,0,17.95)建立坐标系，东向为X轴正方向，北向为Y轴正方向。由于本工程除自然通风冷却塔外的各设备声源中心到厂界的距离超过了声源最大几何尺寸的2倍，本次评价将冷却塔作为面源、其余设备声源等效为点源。污染源强调查清单见表4.3-1~表4.3-2。

表 4.3-1 电厂噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声功率级/距声源距离/ dB(A)/m		
1	1号锅炉	点源	229	-439	5.11	* —	选用低噪声设备	稳定声源
	2号锅炉	点源	315	-439	4.66	* —		稳定声源
	3号锅炉	点源	438	-439	9.59	* —		稳定声源
	4号锅炉	点源	525	-439	16.71	* —		稳定声源
2	前期送风机1	点源	253	-459	-9.93	* —	选用低噪声设备，进风口消声器，管道外壳阻尼	稳定声源
	前期送风机2	点源	342	-464	-11.91	* —		稳定声源
	本期送风机1	点源	462	-459	-1.03	* —		稳定声源
	本期送风机2	点源	548	-464	1.98	* —		稳定声源
3	前期引风机1	点源	236	-516	-9.91	* —	选用低噪声设备，隔声罩壳	稳定声源
	前期引风机2	点源	322	-515	-12.46	* —		稳定声源
	本期引风机1	点源	438	-516	-9.9	* —		稳定声源
	本期引风机2	点源	525	-516	-7.51	* —		稳定声源
4	前期一次风机1	点源	229	-425	-5.71	* —	选用低噪声设备，进风口消声器，管道外壳阻尼	稳定声源
	前期一次风机2	点源	316	-425	-6.73	* —		稳定声源
	本期一次风机1	点源	438	-425	-3.52	* —		稳定声源
	本期一次风机2	点源	525	-425	3.31	* —		稳定声源

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声功率级/距声源距离/ dB(A)/m		
5	前期主变压器1	点源	244	-320	9.6	*	选用低噪声设备	稳定声源
	前期主变压器2	点源	331	-321	7.82	*		稳定声源
	本期主变压器1	点源	453	-318	-4.01	*		稳定声源
	本期主变压器2	点源	539	-318	-1.36	*		稳定声源
6	前期厂用变压器1	点源	261	-321	10.92	*	选用低噪声设备	稳定声源
	前期厂用变压器2	点源	348	-321	3.29	*		稳定声源
	本期厂用变压器1	点源	471	-321	-3.3	*		稳定声源
	本期厂用变压器2	点源	557	-321	-2.42	*		稳定声源
7	前期原水提升泵1	点源	181	-839	-4.34	*	选用低噪声设备，基础减振	稳定声源
	前期原水提升泵2	点源	181	-848	-4.36	*		稳定声源
	本期原水提升泵1	点源	181	-857	-4.47	*		稳定声源
	本期原水提升泵2	点源	181	-866	-4.75	*		稳定声源
8	前期电除尘器1	点源	229	-499	-3.76	*	选用低噪声设备	稳定声源
	前期电除尘器2	点源	229	-485	-3.77	*		稳定声源
	前期电除尘器3	点源	316	-499	-5.24	*		稳定声源
	前期电除尘器4	点源	316	-485	-5.15	*		稳定声源
	本期电除尘器1	点源	439	-498	-0.22	*		稳定声源
	本期电除尘器2	点源	438	-485	1.43	*		稳定声源
	本期电除尘器3	点源	525	-499	4.02	*		稳定声源
	本期电除尘器4	点源	525	-485	7.36	*		稳定声源
9	前期湿式静电除尘器1	点源	238	-534	-2.74	*	选用低噪声设备	稳定声源
	前期湿式静电除尘器2	点源	307	-534	-5.84	*		稳定声源
	本期湿式静电除尘器1	点源	448	-534	-5.01	*		稳定声源

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声功率级/距声源距离/dB(A)/m		
	本期湿式静电除尘器2	点源	517	-534	-6.22	*		稳定声源
10	前期高位收水自然通风冷却塔1	矩形均匀面源	82	-414	-0.46	*	选用低噪声设备, 导流消声片	稳定声源
	前期高位收水自然通风冷却塔2	矩形均匀面源	82	-232	-1.1	*		稳定声源
	本期高位收水自然通风冷却塔1	矩形均匀面源	212	-82	9.37	*		稳定声源
	本期高位收水自然通风冷却塔2	矩形均匀面源	482	-82	18.01	*		稳定声源
11	前期锅炉排汽口1	点源	229	-439	113.11	*	/	稳定声源
	前期锅炉排汽口2	点源	315	-439	112.07	*		稳定声源
	本期锅炉排汽口1	点源	438	-439	117.59	*		稳定声源
	本期锅炉排汽口2	点源	525	-439	124.71	*		稳定声源

表 4.3-2 电厂噪声源强调查清单 (室内声源)

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
				声功率级/dB(A)		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离
1	前期汽机房	1号汽轮机	点源	80	选用低噪声设备, 安装在汽机房内, 建筑隔声	234	-358	19.01	52.55	72.95	稳定声源	20	*	1
		2号汽轮机	点源	80		321	-358	13.31	52.55	72.95	稳定声源	20	*	1
	本期汽机房	3号汽轮机	点源	80		443	-358	4.3	52.55	72.95	稳定声源	20	*	1
		4号汽轮机	点源	80		531	-358	13.42	52.55	72.95	稳定声源	20	*	1
2	前期汽机房	1号发电机	点源	80	选用低噪声设备, 安装在汽机房内, 建筑隔声	214	-358	15.77	52.55	72.95	稳定声源	20	*	1
		2号发电机	点源	80		300	-358	16.91	52.55	72.95	稳定声源	20	*	1
	本期汽机房	3号发电机	点源	80		424	-358	2.97	52.55	72.95	稳定声源	20	*	1
		4号发电机	点源	80		510	-358	14.56	52.55	72.95	稳定声源	20	*	1

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
				声功率级/dB(A)		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离
3	前期汽机房	汽动给水泵1	点源	85	选用低噪声设备, 安装在汽机房内, 建筑隔声	219	-346	16.93	52.55	77.95	稳定声源	20	*	1
		汽动给水泵2	点源	85		239	-346	19.2	52.55	77.95	稳定声源	20	*	1
		汽动给水泵3	点源	85		326	-346	14.18	52.55	77.95	稳定声源	20	*	1
		汽动给水泵4	点源	85		305	-346	17.04	52.55	77.95	稳定声源	20	*	1
	本期汽机房	汽动给水泵1	点源	85		429	-346	5.55	52.55	77.95	稳定声源	20	*	1
		汽动给水泵2	点源	85		449	-346	7.54	52.55	77.95	稳定声源	20	*	1
		汽动给水泵3	点源	85		535	-346	13.73	52.55	77.95	稳定声源	20	*	1
		汽动给水泵4	点源	85		515	-346	15.16	52.55	77.95	稳定声源	20	*	1
4	前期汽机房	凝结水泵1	点源	85	选用低噪声设备, 安装在汽机房内, 建筑隔声	214	-347	3.69	52.55	77.95	稳定声源	20	*	1
		凝结水泵2	点源	85		301	-347	5.29	52.55	77.95	稳定声源	20	*	1
	本期汽机房	凝结水泵3	点源	85		424	-347	-8.43	52.55	77.95	稳定声源	20	*	1
		凝结水泵4	点源	85		510	-347	1.18	52.55	77.95	稳定声源	20	*	1
5	前期汽机房	真空泵1	点源	85	选用低噪声设备, 安装在汽机房内, 建筑隔声	214	-362	3.54	52.55	77.95	稳定声源	20	*	1
		真空泵2	点源	85		301	-362	4.34	52.55	77.95	稳定声源	20	*	1
	本期汽机房	真空泵1	点源	85		424	-362	-9.38	52.55	77.95	稳定声源	20	*	1
		真空泵2	点源	85		510	-362	2.19	52.55	77.95	稳定声源	20	*	1
6	前期煤仓间	磨煤机1	点源	95	选用低噪声设备, 安装在煤仓间内, 建筑隔声	210	-382	7.03	28.42	87.95	稳定声源	20	*	1
		磨煤机2	点源	95		218	-382	9.02	28.42	87.95	稳定声源	20	*	1
		磨煤机3	点源	95		226	-382	11.11	28.42	87.95	稳定声源	20	*	1
		磨煤机4	点源	95		234	-382	12.94	28.42	87.95	稳定声源	20	*	1
		磨煤机5	点源	95		242	-382	14.23	28.42	87.95	稳定声源	20	*	1
		磨煤机6	点源	95		250	-382	14.71	28.42	87.95	稳定声源	20	*	1
		磨煤机7	点	95		258	-382	14.46	28.42	87.95	稳定	20	*	1

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声			
				声功率级/dB(A)		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离		
			源								声源					
		磨煤机 8	点源	95		266	-382	13.41	28.42	87.95	稳定声源	20	*	1		
		磨煤机 9	点源	95		274	-382	12	28.42	87.95	稳定声源	20	*	1		
		磨煤机 10	点源	95		282	-382	10.42	28.42	87.95	稳定声源	20	*	1		
		磨煤机 11	点源	95		290	-382	9.02	28.42	87.95	稳定声源	20	*	1		
		磨煤机 12	点源	95		298	-382	7.97	28.42	87.95	稳定声源	20	*	1		
		本期煤仓间	磨煤机 1	点源		95	425	-382	-0.48	28.67	87.95	稳定声源	20	*	1	
			磨煤机 2	点源		95	435	-382	0.11	28.67	87.95	稳定声源	20	*	1	
			磨煤机 3	点源		95	445	-382	1.42	28.67	87.95	稳定声源	20	*	1	
			磨煤机 4	点源		95	455	-382	3.25	28.67	87.95	稳定声源	20	*	1	
			磨煤机 5	点源		95	465	-382	5.34	28.67	87.95	稳定声源	20	*	1	
			磨煤机 6	点源		95	475	-382	7.29	28.67	87.95	稳定声源	20	*	1	
	磨煤机 7		点源	95		485	-382	8.88	28.67	87.95	稳定声源	20	*	1		
	磨煤机 8		点源	95		495	-382	10.01	28.67	87.95	稳定声源	20	*	1		
	磨煤机 9		点源	95		505	-382	10.47	28.67	87.95	稳定声源	20	*	1		
	磨煤机 10		点源	95		515	-382	10.73	28.67	87.95	稳定声源	20	*	1		
	磨煤机 11	点源	95	525		-382	10.52	28.67	87.95	稳定声源	20	*	1			
	磨煤机 12	点源	95	535		-382	10.07	28.67	87.95	稳定声源	20	*	1			
	7	碎煤机室	前期碎煤机	点源		85	选用低噪声设备, 安装在碎煤机室内, 建筑隔声	362	-561	-5.21	24.38	77.95	稳定声源	20	*	1
			本期碎煤机	点源		85		362	-548	-5.56	24.38	77.95	稳定声源	20	*	1
	8	前期空压机房	空机压机 1	点源		90	选用低噪声设备, 安装在空压机房内, 建筑隔	294	-456	-8.85	13.66	82.96	稳定声源	20	*	1
			空机压机 2	点源		90		294	-461	-11.57	13.66	82.96	稳定声源	20	*	1

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
				声功率级/dB(A)		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离
9	本期空压机房	空机压机3	点源	90	声	302	-461	-11.9	13.66	82.96	稳定声源	20	*	1
		空机压机4	点源	90		302	-456	-9.45	13.66	82.96	稳定声源	20	*	1
		空机压机5	点源	90		310	-456	-10.37	13.66	82.96	稳定声源	20	*	1
		空机压机6	点源	90		310	-461	-12.16	13.66	82.96	稳定声源	20	*	1
		空机压机7	点源	90		318	-461	-12.33	13.66	82.96	稳定声源	20	*	1
		空压机1	点源	90		503	-456	3.47	13.66	82.96	稳定声源	20	*	1
		空压机2	点源	90		503	-461	3.43	13.66	82.96	稳定声源	20	*	1
	本期空压机房	空压机3	点源	90		508	-461	3.5	13.66	82.96	稳定声源	20	*	1
		空压机4	点源	90		508	-456	3.54	13.66	82.96	稳定声源	20	*	1
		空压机5	点源	90		513	-456	3.48	13.66	82.96	稳定声源	20	*	1
		空压机6	点源	90		513	-461	3.08	13.66	82.96	稳定声源	20	*	1
		空压机7	点源	90		518	-456	3.41	13.66	82.96	稳定声源	20	*	1
		前期循环水泵房	循环水泵1	点源		85	选用低噪声设备, 安装在循环水泵房内, 建筑隔声	131	-332	-7.35	9.97	77.97	稳定声源	20
循环水泵2	点源		85	131	-326	-7.4		9.97	77.97	稳定声源	20	*	1	
循环水泵3	点源		85	131	-320	-7.43		9.97	77.97	稳定声源	20	*	1	
循环水泵4	点源		85	131	-314	-7.45		9.97	77.97	稳定声源	20	*	1	
本期循环水泵房	循环水泵1		点源	85	324	-136		17.77	10.07	77.97	稳定声源	20	*	1
	循环水泵2		点源	85	330	-136		17.96	10.07	77.97	稳定声源	20	*	1
	循环水泵3		点源	85	336	-136		18.08	10.07	77.97	稳定声源	20	*	1
	循环水泵4		点源	85	342	-136		18.2	10.07	77.97	稳定声源	20	*	1
10	综合水泵房	前期工业水泵	点源	85	选用低噪声设备, 安装在综合水泵房内, 建筑隔声	83	-622	-10.36	13.88	77.96	稳定声源	20	*	1
		工业水泵	点源	85		83	-625	-10.35	13.88	77.96	稳定声源	20	*	1

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
				声功率级/dB(A)		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离
11	前期循环浆泵房	脱硫系统氧化风机1	点源	85	选用低噪声设备, 安装在循环浆泵房内, 建筑隔声	202	-562	-8.73	12.32	77.96	稳定声源	20	*	1
		脱硫系统氧化风机2	点源	85		202	-567	-8.38	12.32	77.96	稳定声源	20	*	1
		脱硫系统氧化风机3	点源	85		320	-562	-13.1	12.32	77.96	稳定声源	20	*	1
		脱硫系统氧化风机4	点源	85		320	-567	-12.68	12.32	77.96	稳定声源	20	*	1
	本期循环浆泵房	脱硫系统氧化风机1	点源	85		411	-562	-14.09	12.32	77.96	稳定声源	20	*	1
		脱硫系统氧化风机2	点源	85		411	-567	-13.89	12.32	77.96	稳定声源	20	*	1
		脱硫系统氧化风机2	点源	85		530	-562	-14.42	12.32	77.96	稳定声源	20	*	1
		脱硫系统氧化风机3	点源	85		530	-567	-14.23	12.32	77.96	稳定声源	20	*	1
12	前期循环浆泵房	脱硫系统浆液循环泵1	点源	85	选用低噪声设备, 安装在循环浆泵房内, 建筑隔声	207	-567	-8	12.32	77.96	稳定声源	20	*	1
		脱硫系统浆液循环泵2	点源	85		207	-562	-8.33	12.32	77.96	稳定声源	20	*	1
		脱硫系统浆液循环泵3	点源	85		212	-562	-8.11	12.32	77.96	稳定声源	20	*	1
		脱硫系统浆液循环泵4	点源	85		212	-567	-7.78	12.32	77.96	稳定声源	20	*	1
		脱硫系统浆液循环泵5	点源	85		217	-567	-7.68	12.32	77.96	稳定声源	20	*	1
		脱硫系统浆液循环泵6	点源	85		325	-567	-13.14	12.32	77.96	稳定声源	20	*	1
		脱硫系统浆液循环泵7	点源	85		325	-562	-13.59	12.32	77.96	稳定声源	20	*	1
		脱硫系统	点	85		330	-562	-13.9	12.32	77.96	稳定	20	*	1

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
				声功率级/dB(A)		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离
	本期循环浆泵房	浆液循环泵 8	源					5			声源			
		脱硫系统浆液循环泵 9	点源	85		330	-567	-13.5 <sub>1</sub>	12.32	77.96	稳定声源	20	*	1
		脱硫系统浆液循环泵 10	点源	85		335	-567	-13.6 <sub>9</sub>	12.32	77.96	稳定声源	20	*	1
		脱硫系统浆液循环泵 1	点源	85		416	-567	-14.0 <sub>3</sub>	12.32	77.96	稳定声源	20	*	1
		脱硫系统浆液循环泵 2	点源	85		416	-562	-14.2 <sub>2</sub>	12.32	77.96	稳定声源	20	*	1
		脱硫系统浆液循环泵 3	点源	85		421	-562	-14.3	12.32	77.96	稳定声源	20	*	1
		脱硫系统浆液循环泵 4	点源	85		421	-567	-14.1 <sub>1</sub>	12.32	77.96	稳定声源	20	*	1
		脱硫系统浆液循环泵 5	点源	85		426	-567	-14.1 <sub>9</sub>	12.32	77.96	稳定声源	20	*	1
		脱硫系统浆液循环泵 6	点源	85		535	-567	-13.7 <sub>8</sub>	12.32	77.96	稳定声源	20	*	1
		脱硫系统浆液循环泵 7	点源	85		535	-562	-13.9 <sub>4</sub>	12.32	77.96	稳定声源	20	*	1
		脱硫系统浆液循环泵 8	点源	85		540	-562	-13.4 <sub>9</sub>	12.32	77.96	稳定声源	20	*	1
		脱硫系统浆液循环泵 9	点源	85		540	-567	-13.3 <sub>6</sub>	12.32	77.96	稳定声源	20	*	1
		脱硫系统浆液循环泵 10	点源	85		545	-567	-12.8 <sub>3</sub>	12.32	77.96	稳定声源	20	*	1
		13	前期循环浆泵房	浆液排出泵 1	点源	85	选用低噪声设备, 安装在循环浆泵房内, 建筑隔声	217	-562	-8.01	12.32	77.96	稳定声源	20
浆液排出泵 2	点源			85	222	-562		-8.08	12.32	77.96	稳定声源	20	*	1
浆液排出泵 3	点源			85	335	-562		-14.0 <sub>9</sub>	12.32	77.96	稳定声源	20	*	1
浆液排出	点			85	340	-562		-14.2	12.32	77.96	稳定	20	*	1

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
				声功率级/dB(A)		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离
		泵4	源					6			声源			
	本期循环浆泵房	浆液排出泵1	点源	85		426	-562	-14.34	12.32	77.96	稳定声源	20	*	1
		浆液排出泵2	点源	85		431	-562	-14.28	12.32	77.96	稳定声源	20	*	1
		浆液排出泵3	点源	85		545	-562	-12.89	12.32	77.96	稳定声源	20	*	1
		浆液排出泵4	点源	85		550	-562	-12.26	12.32	77.96	稳定声源	20	*	1
14	前期循环浆泵房	浆液输出泵1	点源	85	选用低噪声设备,安装在循环浆泵房内,建筑隔声	222	-567	-7.75	12.32	77.96	稳定声源	20	*	1
		浆液输出泵2	点源	85		340	-567	-14.04	12.32	77.96	稳定声源	20	*	1
	本期循环浆泵房	浆液输送泵1	点源	85		431	-567	-14.14	12.32	77.96	稳定声源	20	*	1
		浆液输送泵2	点源	85		550	-567	-12.26	12.32	77.96	稳定声源	20	*	1
15	前期气化风机房	气化风机1	点源	85	选用低噪声设备,安装在气化风机房内,建筑隔声	338	-651	-6.44	10.46	77.96	稳定声源	20	*	1
		气化风机2	点源	85		338	-662	-6.36	10.46	77.96	稳定声源	20	*	1
	本期气化风机房	气化风机1	点源	85		560	-651	-11.27	10.62	77.96	稳定声源	20	*	1
		气化风机2	点源	85		560	-662	-10.6	10.62	77.96	稳定声源	20	*	1

(2) 环境数据

本次噪声影响预测基础数据见表 4.3-3。

表 4.3-3 噪声影响预测基础数据表

序号	名称	单位	数据	备注
1	年平均风速	m/s	2.3	
2	主导风向	/	北风	
3	年平均气温	°C	22.9	
4	年平均相对湿度	%	78.3	
5	大气压强	atm	1	
6	地形	/	平地	
7	地面	/	水泥地面	预测不考虑电厂内绿化树木的分布

(3) 预测模式

根据《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2021)的要求,本次评价采用的预测模型为《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4.2021)附录 A(规范性附录)户外声传播的衰减和附录 B(规范性附录)中“B.1 工业噪声预测计算模型”。本次预测采用六五软件工作室开发的噪声环评专业辅助系统(EIAProN 2021)进行预测,计算 1 号~4 号机组全部设备对各面厂界噪声的贡献值,预测过程考虑厂区内厂房建筑、厂区围墙的阻挡衰减。

4.3.2 预测结果及影响分析

本次评价结合电厂总平面布置进行计算,电厂厂界噪声预测结果见表 4.3-4,等声值线图见图 4.3-1;电厂评价范围内敏感点噪声预测结果见表 4.3-5。

表 4.3-4 电厂各面厂界噪声预测结果一览表 单位: dB(A)

预测方位	空间相对位置/m			时段	预测结果	标准限值	超标量
	X	Y	Z		厂界噪声贡献最大值		
东面厂界	710	-362	1.2	昼间	*	65	0
				夜间		55	0
南面厂界	682	-801	1.2	昼间	*	70	0
				夜间		55	0
西面厂界	-21	-426	1.2	昼间	*	70	0
				夜间		55	0
北面厂界	436	-1	1.2	昼间	*	65	0
				夜间		55	0

由表 4.3-4 预测结果可知,电厂 1 号~4 号机组全部建成投运后,各面厂界噪声贡献预测值为 51.4dB(A)~54.7dB(A),均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类、4 类标准要求。

表 4.3-5 电厂声环境保护目标噪声预测结果与达标分析一览表 单位: dB(A)

声环境保护目标名称	时段	噪声背景值	噪声现状值	噪声标准值	噪声贡献值	噪声预测值	较现状增量	达标情况
水牛港	昼间	*	*	60	46.1	*	+1.5	达标
	夜间	*	*	50		*	+6.1	达标

注:敏感点噪声背景值、现状值取两日监测值的最大值。

由表 4.3-5 预测结果可知，电厂 1 号~4 号机组全部建成投运后，最近敏感点水牛港的昼间、夜间噪声预测值分别为 51.5dB(A)、47.3dB(A)，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求，电厂运行噪声对周边敏感点的影响很小。

同时，建设单位应加强各生产设备的减振、消声等降噪措施，对生产设备进行定期的维护和保养，同时在项目各边界增设吸声绿化植物，使声环境影响减少到最低程度。

### 4.3.3 锅炉排汽噪声影响预测

锅炉吹扫及降负荷排汽噪声水平较高，一般可达到 110~130dB(A)。但其为偶发性噪声，发生时间短，本工程拟在锅炉排汽口、过热器排汽、再热器排汽口及过热器安全阀排汽及再热器安全阀排汽口均装设高效消声器，可大大减小排汽噪声对周围环境的影响。锅炉排汽口安装消声器后噪声按照 100dB(A)计。

当锅炉排汽时，电厂厂界噪声预测结果见表 4.3-6，等声值线图见图 4.3-2。

**表 4.3-6 电厂各面厂界噪声预测结果一览表（锅炉排汽时）** **单位：dB(A)**

预测方位	空间相对位置/m			时段	预测结果	标准限值	超标量
	X	Y	Z		厂界噪声贡献最大值		
东面厂界	700	-752	1.2	昼间	*	夜间偶发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A)，即 70dB(A)	0
				夜间			0
南面厂界	682	-801	1.2	昼间	*		0
				夜间			0
西面厂界	-21	-426	1.2	昼间	*		0
				夜间			0
北面厂界	436	-1	1.2	昼间	*		0
				夜间			0

由表 4.3-6 预测结果可知，锅炉排汽时电厂各面厂界噪声贡献值为 47.0dB(A)~55.3dB(A)，均较锅炉正常运行情况下有所上升。根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)要求，夜间偶发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A)。锅炉排汽噪声为偶发性噪声，发生时间短，根据上表预测结果，锅炉排汽时电厂各面厂界噪声贡献值均小于 70dB(A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)关于“夜间偶发噪声不超过标准值 15dB(A)”要求。

\*\*

图 4.3-1 电厂噪声等声值线图（正常运行）

\*\*\*

图 4.3-2 电厂噪声等声值线图（锅炉排汽时）

## 4.4 地下水环境影响预测及评价

本项目厂区所在区域内无地下水饮用水源保护地和工业用水要求，地下水不作为饮用功能和工业用水，地下水评价范围内村屯均采用自来水供水，现有民井仅作为灌溉或生活杂用补充水源。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中关于地下水环境影响评价工作分级的依据，本工程为 III 类项目，厂区地下水环境敏感程度为“不敏感”，因此本项目厂区地下水环境影响评价为三级评价。

### 4.4.1 厂址区域水文地质情况

厂区位于金鼓江西岸，地处碎屑岩区，区内地下水类型为基岩构造裂隙水。根据 1/20 万钦州幅区域地质调查资料和现场调查，厂区范围内无地质构造发育。水文地质情况具体如下：

（1）水文地质单元：评价区域地下分水岭与地表分水岭一致，评价范围南部以钦州湾海域为界，西部以扬帆大道为界，北部与望鸦大岭地表分水岭分隔，东部以金鼓江为界，地下水由西、北向东、南分散径流，并以金鼓江为主要排泄基准面，最终形成一个相对独立的水文地质单元。

（2）补径排条件：厂区潜水主要接受大气降水及地下水侧向径流补给。地下水径流表现为顺坡从坡顶向坡底以散流的形式径流排泄至金鼓江，但受地形、地质条件限制，区内基岩构造裂隙水受金鼓江涨潮回流影响不大。

（3）水文地质参数：根据项目评价范围内西侧的中国石油广西石化公司柴油制芳烃试验项目工程勘察成果，并结合石化产业园区的水文地质勘察资料，评价区项目区具有统一水力联系的潜水含水层的平均厚度为 8~11m，包气带岩性为人工填土层，包气带垂向渗透系数  $k=0.09\text{m/d}\sim 2.16\text{m/d}$ ，潜水含水层有效孔隙度为 0.2，水力梯度  $I$  为 0.01。环评取最不利条件，含水层厚度取 8m，含水层渗透系数  $K$  取最不利的 2.16m/d，则实际流速  $u=KI/n=2.16\text{m/d}\times 0.01/0.2=0.108\text{m/d}$ ；纵向弥散系数  $D_L$  根据经验取值  $3\text{m}^2/\text{d}$ ，一般横向弥散系数  $D_T$  与纵向弥散系数  $D_L$  的比值为 0.1，因此横向弥散系数  $D_T$  为  $0.3\text{m}^2/\text{d}$ 。

### 4.4.2 厂址区域地下水水质现状

项目厂区和周边水牛港、亚路车 3 处监测点各监测因子浓度均满足（GB14848-2017）III类标准限值要求。厂址南侧的南港沟、嘉会村监测点临近望鸦江，为钦州湾的海叉，且监测点周边多有海水虾塘养殖，区域地下水可能受海水入侵影响，其中南港沟监测点

总硬度、硫酸盐、钠、氯化物、氟化物和嘉会村监测点的总大肠菌群指标超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

#### 4.4.3 正常状况下项目地下水环境影响分析

除循环水排水外，项目所产生的工业废水、生活污水、脱硫废水及含煤废水等各类废水均经过相应处理后重复利用，不会对地下水造成影响。而针对可能发生的地下水污染的区域，本工程厂区地下水污染防治措施采取“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则进行设置，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度；优化排水系统设计，工艺废水、地面冲洗废水、事故废水等在厂区内收集及预处理后通过管线送工业废水集中处理系统处理；工程设置全封闭圆形煤场，采用混凝土对地表进行硬化处理，并在煤场四周设截水沟，拦截煤场雨水导入煤水处理系统；变压器设有事故油池。油罐区、污水处理站、盐酸罐区等均依托前期工程已建设施。

在采取以上防渗措施后，可有效防止各种生产用水及事故废水渗入地下水。因此，正常工况下项目建设和运行对区域地下水水质影响较小。

#### 4.4.4 非正常状况下项目地下水环境影响分析

非正常状况下，地下水环境影响预测与评价主要针对防渗措施不得当或失效导致废水下渗污染地下水环境的情形。电厂厂区内危险物质储存场地、水污染处理设施等，在前期工程中已基本设置完成，本期工程依托使用，本期工程建设基本不会增加地下水方面的影响。由于前期工程正在建设，因此引用前期工程环评报告的预测内容，说明电厂对区域地下水的影响情况。

对非正常工况下设置了区油罐破裂导致柴油泄漏下渗的情景，对可能造成的影响程度及影响范围进行了预测，并针对性的提出了预防和防治措施。

##### 4.4.4.1 预测模式分析

厂区地下水水文地质条件具有含水层均质，流场基本稳定，边界条件相对简单等特点，因此可以使用导则推荐的地下水溶质运移解析法，即采用导则推荐的平面瞬时点源模式（导则 D.3），预测分析工程实施对工程所在区域地下水的影响程度。

##### （1）预测模式

地下水溶质运移解析法中的平面瞬时点源模式

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi n \sqrt{D_L D_T t}} e^{-\left[ \frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t} \right]}$$

式中：

$x, y$ -计算点处的位置坐标；

$t$ -时间，d；

$c(x, y, t)$ - $t$ 时刻点  $x, y$  处的示踪剂浓度，mg/L；

$M$ -含水层的厚度，m；

$m_M$ -长度为  $M$  的线性瞬时注入的示踪剂质量，kg；

$u$ -水流速度，m/d；

$n$ -有效孔隙度，无量纲；

$D_L$ -纵向弥散系数， $m^2/d$ ；

$D_T$ -横向  $y$  方向的弥散系数；

$\pi$ -圆周率。

## (2) 预测时段

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），地下水环境影响预测时段应选取可能发生地下水污染的关键时段，至少包括污染发生后 100d、1000d，服务年限或能反应特征因子迁移规律的其他重要的时间节点。本项目如发生泄漏事件，污染物会向作为地下水最终排泄基准面，厂区东南方向的望鹤江渗流扩散。因此，根据本项目特点，故本项目地下水环境影响评价的预测影响目标为望鹤江（1.5km），预测当项目污染源泄漏，到达望鹤江所需的时间及影响程度。

### 4.4.4.2 油罐区泄漏的地下水环境影响预测

#### (1) 油库发生泄漏情景设置

由于当管路系统或储罐阀门损坏导致柴油泄漏时，安全系统会发出报警，在 10min 内泄漏就会得到控制，泄漏的柴油被截留在油库内，油库正常的情况下，不会有柴油下渗到土壤和地下水中。

电厂油罐区布置于厂区西南侧，设置 1 台 50m<sup>3</sup> 钢制油罐向启动锅炉及应急柴油发电机供油。当管路系统或储罐阀门损坏导致柴油泄漏时，设定泄漏孔径为 20mm，事故发生后安全系统报警，在 10min 内泄漏得到控制，其泄漏速度为：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：Q<sub>L</sub>- 液体的泄漏速度，kg/s；

A- 裂口面积，m<sup>2</sup>；

C<sub>d</sub>- 液体泄漏系数，取 C<sub>d</sub>=0.64

ρ- 泄漏液体密度，柴油ρ=840kg/m<sup>3</sup>；

P、P<sub>0</sub>- 储罐内介质压力、环境压力，P 取 101325Pa；P<sub>0</sub>取 101325 Pa；

g-重力加速度，9.8m/s<sup>2</sup>；

h- 裂口之上液位高度，m，取 h=1.3m。

由上式估算柴油泄漏速度为 0.85kg/s，10min 内泄漏量为 510kg。泄漏的柴油被截留在油罐区围堰内。围堰防渗设施正常的情况下，不会有柴油下渗到土壤和地下水中。非正常状况下，按 5%的下渗量计算，并且考虑柴油的粘度系数，取下渗柴油量的 10%渗入地下水，则进入地下水的柴油约为 2.55kg。

### (2) 预测因子

油库发生泄漏，污染物渗漏进入包气带，并向下渗透进入潜水含水层，造成地下水环境污染，最有可能造成地下水污染的因子为石油类。石油类指标参考《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）石油类指标执行，III类标准限值为 0.05mg/L，检出限为 0.01mg/L；至望鹤江石油类评价标准为《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类，即浓度限值约为 0.3mg/L。

### (3) 预测结果

非正常工况下石油类预测结果见表 4.4-1。

表 4.4-1 非正常状况下石油类预测结果一览表

预测因子	预测年限	下游最大浓度 (mg/L)	影响范围 (m <sup>2</sup> )	超标范围 (m <sup>2</sup> )	超标距离 (m)	最大运移距离 (m)	是否出厂界，超出厂界距离 (m)
石油类	至 100 天	*	*	*	*	*	否
	至 1000 天	*	*	*	*	*	35
	至 2650 天	*	*	*	*	*	260
	至望鹤江 (13380 天)	*	*	*	*	*	1500

非正常工况下，污染物泄漏 100 天后影响范围为 5838m<sup>2</sup>，最大运移距离为 88m，超标范围为 3924m<sup>2</sup>，超标距离为 74m，下游最大浓度 1.337mg/L。污染物泄漏 1000 天后影响范围为 15741m<sup>2</sup>，最大运移距离为 285m，超标范围为 11995m<sup>2</sup>，超标距离为 217m，下游最大浓度 0.134mg/L。污染物泄漏 2650 天后运移至下游 510m 处，满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。当污染物运移至 1.5km 外的望鹤江则需 13380 天，污染物已远远低于检出限，对敏感目标的影响很小。

#### 4.4.5 地下水污染影响分析小结

项目正常运营条件下，除含污染物较少的循环冷却水排水，电厂产生的生产及生活废水经污水处理达标后回用，不外排。加之厂区各场地设置了防渗措施及事故应急措施，正常工况条件下不会对地下水环境造成明显不利影响。电厂厂区内危险物质储存场地、水污染处理设施等，在前期工程中已基本设置完成，本期工程依托使用，本期工程建设基本不会增加地下水方面的影响。

非正常工况下，电厂油罐区柴油泄漏，地下水污染的范围主要是沿项目厂区至望鹤江一带地下水水质。由于泄漏的污染物初始浓度较大，对地下水产生一定的影响，随着时间的推移，污染物浓度不断降低。居于保守性考虑本次地下水水质污染影响预测分析过程未考虑污染物质在含水层中的吸附、挥发、沉淀、生物和化学降解反应，而这些降解过程实际是会发生的，实际情况下各类泄漏污染物的浓度贡献值将比预测值更低、影响范围更小、影响时间更短。

预测分析可知，各项污染物下渗运移一定时间后，石油类在泄漏 2650 天后下游已满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求；其余各项污染物在泄漏 1000 天后均可满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求；地下迁移均不会对距离较远的敏感目标望鹤江产生影响。考虑到污染物虽然较长时间才迁移到下游地表水体，但仍对周围及下游地下水环境有一定的影响。因此，为了避免或降低油罐区柴油泄漏等产生的环境影响，必须要做好区域防渗措施，建设单位需加强日常管理及检查，并制定针对性的应急预案，一旦发生事故泄漏时，应及时启动应急预案，采取必要措施切断设施泄漏，污染物向地下水渗透的途径，预防地下水污染事件的发生，消除安全和环境隐患。并在厂区下游设置地下水跟踪监测井，确保相关设施的防渗系统完好无损。

综上所述,在考虑防渗的情况下,防渗层能有效的阻隔污染物下渗污染地下水环境,在严格执行可研设计的工程防渗以及各类环保措施的前提下,建设项目对区域地下水环境影响有限。在非正常工况下工程若发生泄漏,污染物迁移会对项目厂址区域有一定影响,但影响范围有限,不会对厂外敏感目标有影响,对周边地下水水质的影响在可接受范围内。

## 4.5 固体废弃物环境影响分析

### 4.5.1 贮存场所分析

本工程产生的固体废物主要包括三部分:第一部分为一般工业固体废物,主要为灰渣和脱硫石膏、废弃离子交换树脂、废弃反渗透膜和污泥;第二部分为危险废物,主要有废润滑油、废变压器油、废脱硝催化剂和废旧铅蓄电池;第三部分为生活垃圾。

#### 4.5.1.1 一般工业固体废物

本工程设 3 座飞灰库,即 2 座粗灰库,1 座细灰库,细灰库为两炉公用;粗灰库接纳省煤器及电除尘器一、二电场的粗灰,细灰库接纳电除尘器其余电场的细灰。灰库顶部设有布袋除尘器,输送空气经其除尘后排入大气。灰库库底设有气化槽,可通入干热空气使库内贮灰流化,便于排出。每座灰库下部设有双轴搅拌机,灰库排灰在双轴搅拌机内与水混合搅拌成含水约 25% 的调湿灰,由运灰汽车外运供综合利用。每座灰库设有汽车散装机,以便需要时取干灰使用。每座灰库直径为 16m,有效容积约为 2050m<sup>3</sup>。考虑到综合利用,2 座灰库的综合容积能满足贮存锅炉 52h 的排灰量。

本工程除渣系统采用风冷干式排渣机直接上渣仓的干式机械除渣方案。每台炉配 1 套出力可调的风冷干式排渣机,系统按连续运行设计,输送设备出力为 5~30t/h。每台炉配备 1 台渣仓,布置于锅炉房旁边,渣仓直径为 8m,有效容积为 300m<sup>3</sup>,可贮存设计工况下 24 小时的锅炉排渣量。渣仓下设 2 个卸料口,分别装设 1 台散装机和 1 台双轴搅拌机作为卸渣设备,以满足干、湿渣装车运至渣棚或外运综合利用。

当地灰渣综合利用前景良好,本工程电厂运行后所产生的灰渣考虑全部综合利用。当暂不能综合利用时,拟将灰渣存放于灰罐中。在建的 1、2 号机组工程已在厂区内设 2 座钢灰罐和 1 座渣棚,每座灰罐的有效容积约为 2.1×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>,合计总容积为 4.2×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>,渣棚的有效容积约为 2.1×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>,2 座钢灰罐和 1 座渣棚可供 4 台机组贮灰半个月。

本工程两套脱硫装置设置 1 个石膏仓库,脱硫石膏经脱水后输送至石膏库,脱硫石

膏通过装载车外运综合利用。

原水、工业废水处理系统产生的污泥经污泥脱水车间脱水后，投入一、二期已建的燃煤机组进行掺烧；废弃反渗透膜贮存于锅炉补给水处理车间，由厂家回收；废弃离子交换树脂贮存于化水车间内，由厂家回收。

#### 4.5.1.2 危险废物

本工程产生的危险废物为废脱硝催化剂、废旧铅蓄电池、废润滑油，其中废脱硝催化剂一旦产生后即由危废资质单位外运处置，不在厂内暂存；汽轮机和变压器发生事故概率很低，一旦发生后废油进入事故油池，然后由危废资质单位及时外运处理。

对于以上危险废物，在运营期应做好以下管理要求。

##### (1) 危险废物收集措施

在厂内设置危险废物暂存间，对生产过程中产生的危险废物采用收集专用容器收集，并均贴上废弃物分类专用标签，临时堆放在危废暂存间内，定期委托有相应危废处理资质的单位处理。

##### (2) 危险废物储存措施

本项目产生的危险废物经收集后全部暂存于危废暂存间内，前期工程已在西南角工业废水处理站南侧设置有一座容积占地面积约为138.6m<sup>2</sup>的危险废物暂存间，本期工程依托使用。

危险废物暂存间防渗层防渗性能应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）和《环境影响技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）相关标准要求，即不应低于等效黏土防渗层6.0m厚、渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7}$ cm/s的防渗性能。对生产过程中产生的危险废物采用收集专用容器收集，并均贴上废弃物分类专用标签，临时堆放在危废暂存间内，定期委托有相应危废处理资质的单位处理。危废暂存间基本情况见表4.5-1。

表 4.5-1 危险废物贮存场所（设施）基本情况样表

序号	贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期	产生量（2×660MW机组）
1	危废暂存间	废润滑油	HW08	900-249-08	厂区西南角工业废水处理站南侧	138.6m <sup>2</sup>	封闭	2t/a	不大于3个月	2t/a
2		废旧铅蓄电池	HW31	900-052-31				5t/次		5t/次

由表 4.5-1，贮存周期不大于 3 个月的情况下，危废暂存间可满足四台机组的危废贮存量要求。根据《国投钦州发电有限公司危险废物库房建设项目竣工环境保护验收监测报告表》，钦州电厂一、二期机组厂内已建设 1 座面积为 136m<sup>2</sup> 危险废物库房，根据 2021 年度的运行情况，该库房分批次暂存废矿物油共 30t、废蓄电池 5t，其余还有少量的废化学药品容器等。总体上危废库房能满足钦州电厂一、二期机组的需求。

钦州电厂一、二期机组总装机规模大于三期机组总装机规模，而相近面积的危废库房能满足一、二期机组的需求，则三期 1 号机组设置的危废暂存间也能满足三期四台机组的需求。

### （3）危险废物转运措施

危险废物运输应由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施，承担危险废物运输的单位应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质。废弃危险化学品的运输应执行《危险化学品安全管理条例》有关运输的规定。运输单位承运危险废物时，应在危险废物包装上按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）附录 A 设置标志危险废物公路运输时，运输车辆应按《道路运输危险货物车辆标志》GB13392 设置车辆标志。

### （4）危险废物处置措施

对危险废物处置，需按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的有关要求严格执行。本项目产生的危险废物定期委托有资质的单位处理。除按照相关法律法规、标准规范落实措施之外，具体可参照如下措施执行：

1) 危险废物应与其他固体废物严格隔离，禁止一般工业固废和生活垃圾混入；同时也禁止危险废物混入一般工业固废和生活垃圾中。

2) 强化配套设施的配备。危险废物应当使用符合标准的容器分类盛装，无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装。

3) 检查堆场内的通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，检查应急防护设施。

4) 完善维护制度，定期检查危废暂存间配套设施，发现有损坏可能或异常，应及时采取必要措施，以保障正常运行；详细记录入场固体废物的种类和数量以及其他相关资料并长期保存，供随时查阅。

5) 项目产生的固体废物产生量、拟采取的处置措施及去向按《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的规定向生态环境主管部门申报，填报危险废物转移五联单，确保危险废物进行全过程严格管理和安全处置。

#### 4.5.1.3 生活垃圾

生活垃圾经厂内垃圾桶收集后由环卫部门及时清运。

#### 4.5.2 固体废物环境影响分析

本工程灰渣、脱硫石膏外售进行综合利用，废弃反渗透膜、废弃离子交换树脂等由厂家回收处置，废脱硝催化剂、废润滑油、废变压器油和废旧铅蓄电池交由有危废资质单位外运处理。具体固体废物产生、处置情况详见表 4.5-2。

表 4.5-2 本工程 2×660MW 机组固体废物处置情况汇总表

序号	固废名称	产生工序	形态	主要成分	固废属性	产生量	处置方式
1	飞灰 代码: SW02	原煤燃烧	固态	无机物	一般工业 固废	*-	送协议单位综合 利用
2	炉渣 代码: SW03		固态			*-	
3	脱硫石膏 代码: SW06	烟气脱硫 工艺	固态			*-	
4	污泥 代码: SW07	原水、工业废 水处理系统	固态	无机颗粒物、微 生物等		*-	外运处置
5	废弃反渗透膜	化水处理 系统	固态	聚维胺复合膜		*-	厂家回收
6	废弃离子交 换树脂	化水处理 系统	固态	苯乙烯二乙烯 基苯		*-	
7	废催化剂 代码: 772-007-50	SCR 脱硝 系统	固态	钒、钛等化合 物		*-	委托有相应危 废资质单位处 置
8	废润滑油 代码: 900-217-08	机组检修或 事故泄漏	液态	烷烃、环烷烃 等烃类化合物		*-	
9	废变压器油 代码: 900-220-08	事故泄露	液态		*-		
10	废铅蓄电池 代码: 900-052-31	各直流电 源点	固态	过氧化铅、硫 酸等		*-	
11	生活垃圾	日常工作、 生活	固态	废纸、塑料等	一般固废	*-	委托环卫部门 统一清运
12	废布袋	低矮废气 源除尘系 统	固态	--	待鉴定	*-	依据性质鉴别 结果确定处置 去向
13	低矮废气源 布袋除尘器	低矮废气 源除尘系	固态	无机物	一般工业 固废	*-	转运站、煤仓 间、石灰石仓布

序号	固废名称	产生工序	形态	主要成分	固废属性	产生量	处置方式
	捕集粉尘	统					袋除尘器捕集粉尘回收至对应原辅料系统；灰库布袋除尘器捕集粉尘同静电除尘器灰斗收集的飞灰一并送协议单位综合利用

本项目所产生的固体废弃物严格按照上述要求进行处理后，对周围环境不会造成有害影响。

## 4.6 输煤系统环境影响分析

### 4.6.1 输煤系统扬尘环境影响分析

本期工程来煤全部考虑海上运输进厂，利用金鼓江作业区 11#、12#泊位专用煤码头，采用圆管带式输送机运输方式，圆管带式输送机先从专用煤码头后方贮煤场转运站接出，然后沿钦州港区道路接入电厂，经 M1 转运站进入全封闭式圆形煤场，全程采取架空设计。专用煤码头及厂外综合管廊包含在钦州港金谷港区金鼓江作业区 11#泊位工程和钦州港金谷港区金鼓江作业区 12#、13#泊位工程中，正另行开展环评，不在本项目评价范围内。

本期工程燃煤采用管状带式输送机运输进厂，码头至电厂燃煤采用圆管带式输送机（不在本可研范围内）运输进厂，运输距离约 6 公里。圆管带式输送机规格为：管径 $\Phi$ 为 600mm，额定出力  $Q=3000t/h$ ，双路布置。1、2 号机组建设 1 路，3、4 号机组建设 1 路。厂内运煤系统与圆管带式输送机设计分界为厂内 1 号转运站边柱处。

本期工程拟新建 1 座 $\Phi 120m$  圆形煤场。煤场贮量约 18.0 万吨，可满足电厂 2 台机组锅炉最大连续蒸发量时设计煤种 16.5 天的耗煤量。两座圆形煤场均可往 4 台机组供煤。圆形煤场内设置 1 台无人值守圆形堆取料机，堆料出力  $Q=3000t/h$ ；取料机取料出力  $Q=1500t/h$ 。

厂内运煤系统共设置 5 段带式输送机，1B 带为单路布置，2 号丙丁带、6 号带为双路布置，一路运行，一路备用，并具备两路同时运行的条件。3、4 号带为三路布置（1、2 号机组建设两路，3、4 号机组建设 1 路），届时三路带式输送机中两路运行，一路备用，并具备三路同时运行的条件。

带式输送机输送系统以煤场为界分为卸煤系统和上煤系统两部分。厂内 1 号转运站至煤场为卸煤系统，设 1 号带式输送机。带式输送机出力与码头卸煤系统出力一致，卸煤系统带式输送机技术规范为：B=1800mm，V=3.15m/s，Q=3000t/h。煤场至煤仓间为上煤系统，设 2、3、4、6 号带式输送机。带式输送机规格均为：带宽 B=1400mm、带速 V=2.5m/s、额定出力 Q=1500t/h。在 1 号转运站、煤仓间转运站设有煤流交叉。厂内输煤栈桥为全封闭形式，带式输送机头部漏斗和导料槽出口处设干雾抑尘装置，防止煤尘飞扬。煤仓层采用电动双侧犁式卸料器向原煤仓卸煤。

由于 1、2 号机组已经设置 2 台滚轴筛与 2 台碎煤机，3、4 号机组运煤系统仅新上 1 台滚轴筛和 1 台碎煤机，届时三路筛碎系统两路运行，一路备用，并具备三路同时运行的条件。滚轴筛出力为 Q=1500t/h，筛分效率为 90%，入料粒度 $\leq 300\text{mm}$ ，出料粒度 $\leq 30\text{mm}$ ，滚轴筛设有旁路系统，当系统来煤粒度小于 30mm 时，可通过旁路系统进入下一级，以适应燃煤不需破碎，或滚轴筛与碎煤机检修时的系统运行工况。碎煤机采用超重型环锤式碎煤机，其出力为 Q=1000t/h，入料粒度 $\leq 300\text{mm}$ ，出料粒度 $\leq 30\text{mm}$ 。

11#、12#泊位专用煤码头贮煤场拟采用封闭式管理，有效降低周边煤尘污染，本项目厂外输煤管带直接接入该煤场转运站，在依托码头贮煤场已有抑尘措施的情况下基本不会对周边环境造成影响。

#### 4.6.2 含煤废水环境影响分析

煤场含煤废水主要来自煤场收集的含煤雨水和煤场及输煤系统地面的冲洗水。

煤雨水对区域水环境影响主要有两个方面：一是煤所含有害物质的释放，二是煤雨水中悬浮固体对水环境的影响。根据对秦皇岛主要离港煤种大同混煤的浸泡实验，浸泡结果见表 4.6-1。

表 4.6-1 大同煤浸出液中某些元素浓度

项目	浓度范围(mg/L)	平均范围(mg/L)	三类海水水质标准(mg/L)
pH	*	*	6.8~8.8
化学耗氧量	*	*	$\leq 4$
总磷	*	*	
总氮	*	*	
硫	*	*	$\leq 0.10$
砷	*	*	$\leq 0.050$
铅	*	*	$\leq 0.010$

锌	* —	* —	≤0.10
铜	* —	* —	≤0.050
镉	* —	* —	≤0.010
氰化物	* —	* —	≤0.10
挥发酚	* —	* —	≤0.010

由浸泡实验结果可知：除硫化物外其它因子不仅远小于污水的允许排放浓度，且都未超过地表水环境质标准 II 类、III 类的限值。实际上在降雨过程中，煤场地面的煤雨污水只是在降雨初期阶段含煤量较高，随着降雨时间的延长，雨水中的含煤量将逐渐降低，直至地面被雨水冲刷干净，因此实际含煤径流中各种污染物的含量比浸泡试验所得结果偏低，由此可见，煤污水影响水环境的主要污染因子为悬浮物。

本工程新建煤场四周设置有截水沟，以收集煤场地面冲洗水和含煤雨水，最后排入煤水沉淀池进行沉淀处理。含煤废水经统一处理达标后回用于输煤系统煤场喷淋水、转运站及输煤栈桥冲洗，不外排，不对周边水环境造成影响。

综上所述，本工程煤场及厂内输煤系统对环境的影响很小。

## 4.7 电厂配电装置电磁场环境影响分析

### 4.7.1 电厂配电装置工程概况

本期工程两台 2×660MW 燃煤机组以发电机—主变压器组单元接线接入 500kV 系统，在厂内新设 500kV 配电装置，采用一个半断路器接线，本期规划出线 2 回，配电装置形成 2 进 2 出 2 个完整串，最终接线方案以接入系统审查批复意见为准。

本工程选用三相双绕组无载调压变压器，500kV 配电装置拟采用屋内 GIS。

发电机出口不设断路器，高压厂用电源由发电机出口“T”接。

本期高压启动/备用电源拟从 1、2 号机组 220kV 配电装置引接。

### 4.7.2 电磁环境影响评价

电厂升压站内的电磁环境是十分复杂的，在电力系统运行时，由于稳定的高电压、大电流持续存在，各高压线路及电气设备附近产生较强的电磁场。

电厂升压站内同时存在电晕放电和火花放电，这些都可成为无线电干扰源，通过进出线方向以及空间垂直方向朝着变电站外传播干扰波。电晕放电对低频段无线电干扰为主，火花放电对高频段无线电的干扰是主要的，其干扰频段在 30MHz 以上，甚至达几百 MHz。

升压站内设备较多，布置及结构复杂，母线及各高压线上下交织，工频电磁场空间分布难以采用数学模式来计算，本工程的工频电磁场影响评价采用类比法。

电厂送出线路工程不属于本工程范围，因此本报告不进行评价。

本次评价选择广州已建成投产的 500kV 木棉变电站作为类比对象，进行工频电磁场的类比分析。类比可行性分析见表 4.7-1。

**表 4.7-1 500kV 木棉变电站与本工程类比可行性分析**

变电站建设规模	500kV 木棉变电站	本期+前期工程
电压等级	500kV	500kV
主变规模	*	*
总平面布置	*	*
500kV 出线	*	*
220kV 出线	*	*
站区型式	*	*
围墙内占地面积	*	*

由表可知，本工程与 500kV 木棉变电站的电压等级、布置方式相同，500kV 木棉变电站的主变规模、500kV 出线回数较本工程偏大，类比结果偏保守，故以 500kV 木棉变电站工频电磁场强度实测结果进行类比分析本期工程投运后厂区的电磁环境影响是可行的。

500kV 木棉变电站厂界外工频电场强度监测值在  $9.4\sim 1.4\times 10^3\text{V/m}$  之间，磁感应强度监测值在  $0.10\sim 1.3\mu\text{T}$  之间，均分别小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中的工频电场强度  $4000\text{V/m}$ 、磁感应强度  $100\mu\text{T}$  的控制限值要求。

500kV 木棉变电站监测断面上，工频电场强度最大值为  $3.0\times 10^2\text{V/m}$ ，磁感应强度最大值为  $0.44\mu\text{T}$ ，均位于围墙外 5m 处，向外监测至距围墙外 50m，工频电磁强度监测值呈逐渐减小趋势，监测值均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中的工频电场强度  $4000\text{V/m}$ 、磁感应强度  $100\mu\text{T}$  的控制限值要求。

根据类比监测结果预测，本期工程 500kV 升压站建成运行后，工频电、磁场强度值均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 规定的  $4000\text{V/m}$ 、 $100\mu\text{T}$  的控制限值要求，对周围电磁环境影响较小。

## 4.8 土壤环境影响分析

### 4.8.1 影响识别

根据《环境应影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录A，建设项目所属行业的土壤环境影响评价项目类别为II类（电力热力燃气及水生产和供应业火力发电项目类别）。

#### 4.8.1.1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径识别

土壤污染是一个逐步累积的过程，具有隐蔽性和潜伏性。各种有毒有害污染物通过多种途径进入土壤中，参与生态系统的物质循环过程，沿着食物链逐级传递和流动，通过生物富集作用，在生物体内不断浓缩和累积，形成危害性递增的污染流。土壤一旦遭受污染后，很难得到清除。

根据土壤污染物污染途径的不同，可将土壤污染影响型分为大气沉降、地面漫流、垂直入渗及其他等4种类型。本项目为火力发电项目，除了大气沉降外，非正常工况下脱硫废水等生产废水发生泄漏垂直入渗进土壤，也会对土壤环境造成的影响。因此，本项目运行期土壤污染主要考虑以废气沉降和废水垂直入渗。

建设项目土壤环境影响类型与影响途径识别内容详见表4.8-1。

表4.8-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径识别表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直渗入	其他
建设期	×	×	×	×
运营期	√	×	√	×
服务期满后	×	×	×	×

注：“√”表示可能产生的土壤环境影响类型；

“×”表示不会产生的土壤环境影响类型。

废气污染物是以大气干、湿沉降的方式进入周围的土壤，从而使局地土壤环境质量逐步受到污染影响。据《土壤污染及其防治》（夏立江等主编，华东理工大学出版社，2001）等有关资料分析判断，本项目可能释放的土壤污染物主要为汞及其化合物（主要是通过焚烧过程高温挥发作用进入大气沉降入土壤）。

根据环境空气影响预测结果，本项目重金属化合物落地日均浓度、年均浓度增量较小。根据工程分析的源强估算和环境空气影响分析预测结果，参考有关资料，认为本项目运营期生产活动在正常情况下，由于采取严格、有效的污染源控制措施，从大气干、

湿沉降等途径进入其周围土壤中的重金属及其化合物等污染物较少，加上土壤具有一定的环境容量，因而在运营期内一般不会超过《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）相应标准要求，对土壤及植被影响较小。

所以，本项目在结合实际技术情况的条件下，应尽量采用最优的烟气控制技术，遵循严格的烟气排放标准，加强运行管理，尽可能把烟气重金属污染程度降到最低，使其对周围环境产生更小的影响。

#### 4.8.1.2 建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

建设项目土壤环境影响源及影响因子识别内容详见表 4.8-2。

表 4.8-2 建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
烟囱	烟气	大气沉降	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、Hg 等	Hg	连续排放源；土壤评价范围内土壤环境保护目标主要为农田
/	/	地面漫流	/	/	/
脱硫废水缓冲池	废水存放	垂直入渗	Hg、Cd、Pb、Cr、Ni 等	/	事故排放
/	/	其他	/	/	/

#### 4.8.2 预测评价范围

根据《环境应影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），参考项目大气污染物最大浓度落地点所在位置，本工程土壤环境影响评价范围为建设项目用地所在场区范围及厂界外 2.51km 区域。

#### 4.8.3 预测评价时段

根据建设项目土壤环境影响识别结论，本工程土壤环境影响预测时段为运营期。

#### 4.8.4 情景设置

根据建设项目土壤环境影响识别结论，确定本工程土壤环境影响预测情景主要为运营期大气沉降对周边土壤环境的影响和脱硫废水等生产废水发生泄漏垂直入渗对土壤环境造成的影响。

#### 4.8.5 预测与评价因子

根据《环境应影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）及建设项目土壤环境影响识别结果，确定本次评价预测与评价因子为 Hg。

#### 4.8.6 预测评价标准

由于本工程厂址位于广西钦州市钦州港经济技术开发区石化产业园区，因此项目所在地周边土壤环境质量执行《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）风险筛选值要求，即汞 38mg/kg。

#### 4.8.7 预测与评价方法

##### （1）大气沉降对土壤环境的影响分析

项目排放的汞及其化合物对周围土壤环境的污染，主要是以大气扩散沉降的方式进入土壤，在土壤中与某些物质发生物理、化学作用，一般重金属在土壤中不易被自然淋溶迁移。为了解项目大气中汞及其化合物对土壤的影响，本环评对汞及其化合物在土壤中的累积影响进行预测分析。

汞及其化合物对土壤的累积影响采用《环境应影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E 中推荐公式：

$$\Delta S = n (I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中： $\Delta S$ ——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

$n$ ——持续年份，分别取 1、10、30 年；

$I_s$ ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g（参考烟气中污染物排放量取值）；

$L_s$ ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排除的量，取 0g；

$R_s$ ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排除的量，取 0g；

$\rho_b$ ——表层土壤容重，取 1820kg/m<sup>3</sup>；

$A$ ——预测评价范围，取 1m<sup>2</sup>；

$D$ ——表层土壤深度，取 0.2m。

单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量加现状值进行计算：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中： $S_b$ ——单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

$S$ ——单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

一般汞及其化合物在土壤中不易被自然淋溶迁移，考虑污染物输入量中自然输入量与自然淋溶迁移量的动态平衡，土壤背景值较为稳定平衡时，自然输入量等于自然淋溶

迁移量。本项目不考虑经淋溶或径流排出量，即  $L_s$  和  $R_s=0$ ，项目重金属累积影响最大。

$$I_s=C \times V \times T \times A$$

式中： $C$ ：污染物的最大小时落地浓度，根据大气预测中得到重金属污染物的最大落地浓度， $mg/m^3$ ；

$V$ ：污染物沉降速率， $m/s$ ；由于项目排放烟尘的粒度较细，粒度小于  $1\mu m$ ，沉降速率取  $0.001m/s$ ；

$T$ ：年内污染物沉降时间， $s$ ，项目年运行  $5952h$ ，即  $T$  取  $5952 \times 3600=21427200s$ ；

$A$ ：预测评价范围， $m^2$ ；本评价取  $1m^2$ 。

根据公式计算结果见表 4.8-3。

表 4.8-3 单位年份表层土壤中污染物输入量  $I_s$

污染物		$C (mg/m^3)$	$V (m/s)$	$T (S)$	$A (m^2)$	$I_s (mg)$
汞	本期工程	*	*	*	*	*
	本期工程叠加前期工程	*	*	*	*	*

1年内污染物土壤累积增量计算表见表 4.8-4。

表 4.8-4 1年内污染物土壤累积增量

污染物		$I_s (g)$	$L_s (g)$	$R_s (g)$	$Pb(kg/m^3)$	$A (m^2)$	$D (m)$	$n$	$\Delta S(g/kg)$
汞及其化合物	本期工程	$9.4 \times 10^{-5}$	0	0	1820	1	0.2	1	$2.59 \times 10^{-7}$
	本期工程叠加前期工程	$1.84 \times 10^{-4}$	0	0	1820	1	0.2	1	$5.06 \times 10^{-7}$

本次评价选取项目所在地土壤环境监测值作为本次评价的现状本底值。由此，公式计算汞及其化合物对土壤累积影响，见表 4.8-5。

表 4.8-5 汞及其化合物对土壤累积影响预测

项目	汞	
	本期 3、4 号机组	本期叠加 1、2 号机组
最大落地浓度 $C (mg/m^3)$	*	*
现状监测背景值 $S_b (g/kg)$	*	*
年输入量 $I_s (g)$	*	*
1 年累计增量 $\Delta S (g/kg)$	*	*
10 年累计增量 $\Delta S (g/kg)$	*	*
30 年累计增量 $\Delta S (g/kg)$	*	*
1 年预测值 $S=S_b+\Delta S (g/kg)$	*	*

项目	汞	
	本期 3、4 号机组	本期叠加 1、2 号机组
10 年预测值 $S=S_b+\Delta S*10$ (g/kg)	* —	* —
30 年预测值 $S=S_b+\Delta S*30$ (g/kg)	* —	* —
《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中风险筛选值 (mg/kg)	* —	* —

通过大气影响预测可知，新增的污染物排放各敏感点处的贡献浓度很低。由土壤环境预测结果可以看出：项目投产后的 30 年内，本项目排放的废气污染物汞及其化合物在总沉降最大值网格内土壤中的累积贡献值基本维持土壤污染物浓度本底值，对农产品安全、农作物生长或土壤生态环境的风险低，可忽略不计。

因此，建设项目土壤环境的影响是可接受的。

## （2）垂直入渗对土壤环境的影响分析

工程实施后，在正常工况下不会发生脱硫废水等废水泄漏进入土壤。在非正常工况或者事故状态下，如储罐破裂、废水池泄漏等情况下，污染物和废水会渗入土壤中，因污染物的不断赋存和累计，进而造成土壤中污染物的超标，产生直接或间接的影响。工程已根据厂区各生产功能单元的特征进行分区防渗，可以有效阻隔泄漏污染物与土壤之间的传播途径。即使假定防渗层完全失效的情况下，污染物完全下渗至土壤，土壤特殊的多孔状结构也会对污染物起到较好的截留、吸附作用。

污染物在土壤环境中的行为主要有吸附、迁移、降解 3 种。一般将进入土壤介质中污染物的存在状态分为 3 种，即吸附态、气态和溶解态。吸附态污染物基本被土壤固体表面吸附，不发生明显迁移，可分为干态吸附和亚干态吸附。土壤对污染物的吸附截留能力强弱与土壤粒径大小、pH、环境温度、有机质含量等因素有关。前三者的增大对吸附能力有抑制作用，而土壤有机质含量越高，吸附能力越强。气态污染物由空气颗粒吸附携带漂移，可迁移至土层表面较远距离。存在于水相中的溶解态由于重力作用垂直迁移、由于毛细管力作用发生平面扩散迁移。迁移能力与环境温度、植物根系分布以及土壤类型有关。

本工程盐酸储罐事故状态下发生液体蒸发，蒸发产生的有毒物质进入大气，间而进入土壤环境。根据浙江大学毛芳博士的研究成果（《基于数值模型研究污染源类型、土壤质地和毛细管作用对石油烃蒸气入侵风险评估的影响》），不同类型土壤对污染物的

吸附能力存在差异,但总体在0~30cm深度范围内,其中对蒸气污染物的吸附截留可达90%以上。总体来看,主要影响土壤表层环境,不会对土壤造成污染。本工程盐酸储存于罐区内,罐区设有单独围堰并进行防渗处理,在正常情况下盐酸在盐酸罐内对土壤环境不会造成影响;当发生盐酸泄漏时,泄漏的盐酸截留在围堰内,对土壤环境影响较小;柴油储罐区底部铺设防渗膜,等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ,渗透系数 $K \leq 10^{-7}cm/s$ ,周围设置围堰、堵漏裙脚,同时设置有集水沟。在柴油储罐出现泄漏现象时,以上措施能够有效防止污染物通过入渗途径进入土壤环境造成污染;次氯酸钠溶液也均存储于专用罐中,四周设有围堰,泄漏的液体截留在围堰内,对土壤环境影响也较小;此外,脱硫废水池、工业废水池、含煤废水收集池等大部分位于地面以上,一旦发生物料、废水泄漏,均可及时发现并进行处理。厂区全面进行硬化防渗处理,可有效隔绝土壤污染的途径,总体来看,垂直入渗对土壤环境的影响不大。

因此,建设项目土壤环境的影响是可接受的。

## 4.9 环境风险评价

为贯彻落实《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77号)等文件的精神,落实各级环保部门开展环境风险排查工作的要求,根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018),编制环境风险评价章节,对本项目进行环境风险评价。

环境风险分析及评价的主要目的就是查出可导致潜在环境事故发生的诱发因素,通过控制这些事故因素出现的条件,从而最终将综合环境污染风险降到尽可能低的水平;在环境事故不可避免而突发时,则保证已有相应的环境事故应急措施,从而最终将事故导致的损失降到尽可能低的水平。环境风险分析的主要任务是进行风险因素识别,查出可导致潜在环境事故的诱发因素,估计这些事故因素出现的条件,如有可能则估计其出现的概率。风险评价的主要任务是针对风险因素,评价这些事故因素的可控制性及事故的严重程度。事故风险应急管理的主要任务是针对环境风险因素和可能发生的事故,评估拟采用的事故应急措施,必要时提出建立相应的事故应急措施。

### 4.9.1 风险调查

#### 4.9.1.1 风险源调查

本项目主要风险来自危险物质的存储,主要有:

- (1) 锅炉点柴油；
- (2) 循环水处理的次氯酸钠；
- (3) 化水处理的盐酸、液碱和氨水；
- (4) 变压器油。

#### 4.9.1.2 环境敏感目标调查

环境敏感目标调查详见表 1.5-1。

#### 4.9.2 风险识别

##### 4.9.2.1 物质风险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B、《化学品分类和标签规范第 18 部分：急性毒性》（GB 30000.18-2013）和《化学品分类和标签规范第 28 部分：对水生环境的危害》（GB30000.28-2013）本工程涉及的危险物质为：柴油、盐酸、氨水、次氯酸钠、变压器油。

**表 4.9-1 柴油理化性质及危险特性**

标识	中文名：柴油			英文名：Diesel oil		
	分子式：C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> ~C <sub>12</sub> H <sub>26</sub>			CAS 号：67-56-10		
	分子量：/			危险性类别：可燃液体		
理化性质	外观与性状			/		
	熔点(°C)	-18	相对密度(水=1)	/	相对密度(空气=1)	0.70~0.75
	沸点(°C)	282~338		饱和蒸气压(kPa)	无资料	
	临界温度(°C)		无资料	临界压力(MPa)	无资料	
	溶解性	不溶于水，溶于醇等溶剂				
毒性及健康危害	急性毒性	LD <sub>50</sub> : >5000mg / kg(大鼠经口) LC <sub>50</sub> : >5000mg/m <sup>3</sup> 4 小时(大鼠吸入)				
	健康危害	急性中毒：吸入高浓度煤油蒸气，常先有兴奋，后转入抑制，表现为乏力、头痛、酩酊感、神志恍惚、肌肉震颤、共济运动失调；严重者出现定向力障碍、谵妄、意识模糊等；蒸气可引起眼及呼吸道刺激症状，重者出现化学性肺炎。吸入液态煤油可引起吸入性肺炎，严重时可发生肺水肿。摄入引起口腔、咽喉和胃肠道刺激症状，可出现与吸入中毒相同的中枢神经系统症状。慢性影响：神经衰弱综合征为主要表现，还有眼及呼吸道刺激症状，接触性皮炎，皮肤干燥等。环境危害：对环境有危害。对大气可造成污染。燃爆危险：其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。				
	急救方法	皮肤接触：立即脱去所有被污染的衣服，包括鞋类。用流动清水冲洗皮肤和头发（可用肥皂）。如果出现刺激症状，就医。眼睛接触：立即用流动、清洁水				

		冲洗至少 15 分钟。如果疼痛持续或复发，就医。眼睛受伤后，应由专业人员取出隐形眼镜。吸入：如果吸入本品气体或其燃烧产物，脱离污染区。把病人放卧位，保暖并使其安静。开始急救前，首先取出假牙等，防止阻塞气道。如果呼吸停止，立即进行人工呼吸，用活瓣气囊面罩通气或有效的袖珍面具可能效果更佳。呼吸心跳停止，立即进行心肺复苏术。送医院或寻求医生帮助。食入：禁止催吐。如果发生呕吐，让病人前倾或左侧位躺下（头部保持低位），保持呼吸道通畅，防止吸入呕吐物。仔细观察病情。禁止给有嗜睡症状或知觉降低，即正在失去知觉的病人服用液体。意识清醒者可用水漱口，然后尽量多饮水。寻求医生或医疗机构的帮助。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	本品易燃，具窒息性。	最大爆炸压力 (MPa):	无资料
	闪点(°C)	38	爆炸上限 (v%)	6.5
	引燃温度 (°C)	75~120	爆炸下限 (v%)	0.6
	危险特性	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂可发生反应。流速过快，容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 有害燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳。		
	禁配物	强氧化剂		
灭火方法	灭火方法：尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。用雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土灭火。 灭火注意事项：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。			
贮运条件	危规号：32501	UN 编号：1223	包装标志：易燃液体	包装类别：III类包装
	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。炎热季节库温不得超过 25°C。应与氧化剂、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。			
泄漏应急处理	应急行动：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂石或其它不燃材料吸附或吸收。也可以在保证安全情况下，就地焚烧。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。 操作处置与储存			

表 4.9-2 盐酸理化性质及危险特性

中文名称	盐酸			英文名称	hydrochloric acid		
外观与性状	无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味			侵入途径	吸入、食入		
分子式	HCl	分子量	36.46	引燃温度	无意义	闪点	无意义
熔点 (°C)	318.4	沸点 (°C)	1390	饱和蒸气压 (kPa)	0.13 (739°C)		
相对密度	水=1	1.20	燃烧热 (Kj/mol)		无意义		
	空气=1	1.26	临界温度		无意义		
主要用途	重要的无机化学品，广泛用于染料、医药、食品、印染、皮革、冶金等行业						
物质危险类别	第 8.2 类 碱性腐蚀品			燃烧性	不燃		

禁忌物	第8.1类 酸性腐蚀品		溶解性	与水混溶，溶于碱液	
燃烧分解产物	氯化氢	UN编号	1789	CAS No.:	7647-01-0
危险货物编号	81013	包装类别	I	包装标致	20
危险特性	能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性				
灭火方法	消防人员必须佩戴氧气呼吸器、穿全身防护服。用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。也可用大量水扑救				
健康危害	接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔黏膜有烧灼感，鼻衄，齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙龈酸蚀症及皮肤损害				
急救措施	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗，至少15分钟。就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：误服者用水漱口。给饮牛奶或蛋清。就医				
防护措施	呼吸系统防护：可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器。眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。身体防护：穿橡胶耐酸碱服。手防护：戴橡胶耐酸碱手套。其它：工作现场严禁吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯				
泄漏应急措施	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物，尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置				
储运注意事项	储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间内。应与碱类、金属粉末、卤素（氟、氯、溴）、易燃和可燃物等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶				

表 4.9-3 氨水理化性质及危险特性

中文名称	氨水			英文名称	Ammonium hydroxide		
外观与性状	无色透明且具有刺激性气味			侵入途径	吸入、食入		
分子式	NH <sub>4</sub> OH	分子量	35.05	引燃温度	无意义	闪点	无意义
熔点（℃）	-77	沸点（℃）	36	饱和蒸气压（kPa）	1.59（20℃）		
相对密度	水=1	0.91	燃烧热（Kj/mol）	无意义			
	空气=1	/	临界温度	无意义			
主要用途	制药工业，纱罩业，晒图，农业施肥等						
物质危险类别	第 8.1 类 酸性腐蚀品			燃烧性	不燃		
禁忌物	第8.2类 碱性腐蚀品			溶解性	溶于水、醇		
燃烧分解产物	/	UN编号	2672	CAS No.:	1336-21-6		
危险货物编号	82503	包装	O53	包装标致	20		

		类别			
危险特性	易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气氛				
灭火方法	采用水、雾状水、砂土灭火				
健康危害	吸入后对鼻、喉和肺有刺激性，引起咳嗽、气短和哮喘等；重者发生喉头水肿、肺水肿及心、肝、肾损害。溅入眼内可造成灼伤。皮肤接触可致灼伤。口服灼伤消化道。慢性影响，反复低浓度接触，可引起支气管炎；可致皮炎				
急救措施	接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少15分钟。就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医				
防护措施	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴导管式防毒面具，戴化学安全防护眼镜，穿防酸碱工作服，戴橡胶手套。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与酸类、金属粉末接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。				
泄漏应急措施	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置				
储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30℃。保持容器密封。应与酸类、金属粉末等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料				

表 4.9-4 次氯酸钠溶液理化性质及危险特性

中文名称	次氯酸钠溶液			英文名称	sodium hypochlorite		
外观与性状	微黄色液体 有似氯气的气味			侵入途径	吸入、食入		
分子式	NaClO	分子量	74.44	引燃温度	无意义	闪点	无意义
熔点（℃）	-6	沸点（℃）	102.2	饱和蒸气压（kPa）	/		
相对密度	水=1	1.10	燃烧热（Kj/mol）		无意义		
	空气=1	1.16	临界温度		无意义		
溶解性	与水混溶，溶于水			燃烧性	不燃		
禁忌物	还原剂、易燃或可燃物、自燃物、酸类、碱类						
燃烧分解产物	氯化物		UN编号	1791	CAS No.:	7681-52-9	
危险货物编号	835011013		包装类别	I	包装标致	20	
危险特性	与有机物、日光接触发出有毒的氯气。 对大多数金属有轻微的腐蚀。 与酸接触时散出具有强刺激性和腐蚀性气体。						
灭火方法	用雾状水、泡沫、二氧化碳、砂土灭火。						
健康危害	次氯酸钠放出的游离氯可引起中毒，亦可引起皮肤病。已知本品有致敏作用。用次氯酸钠漂白液洗手的工人，手掌大量出汗，指甲变薄，毛发脱落。						

急救措施	<p>皮肤接触：脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗。</p> <p>眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗、就医。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难则给输氧，如呼吸停止，立即进行人工呼吸、就医。</p> <p>食入：饮足量温水、催吐、就医。</p>
储运条件	<p>储存于阴凉、干燥、通风的仓间内。远离火种、热源，防止阳光直射。应与还原剂、易燃或可燃物、酸类、碱类分开存放。分装和搬运作业应注意个人防护。搬运时应轻装轻卸，防止包装和容器损坏。</p>
泄漏应急措施	<p>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。</p> <p>小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。</p> <p>大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p>

**表 4.9-5 变压器油理化性质及危险特性**

中文名称	变压器油	英文名称	Transformer oil
外观与性状	浅色液体	侵入途径	吸入、触碰
气味	无味	倾点	<-35℃
初馏点	>250℃	密度	882kg/m <sup>3</sup>
闪点	>140℃	自燃点	>270℃
水中溶解性	不溶	有机溶剂中的溶解性	可溶
粘度	<13mm <sup>2</sup> /s		
碳形分析	CA, %<10 CN, %>40		
PCA 含量 DMSO	<3%		
有害成分	烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等组成的化合物		
危险特性	<p>可燃，其蒸汽与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸汽比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。燃烧时释放一氧化碳和二氧化碳气体。</p>		
灭火方法	<p>尽可能将容器从火场移至空旷处，使用抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土进行灭火。</p>		
健康危害	<p>空气中石油油雾限制值为5mg/m<sup>3</sup>，长期暴露和重复接触皮肤可引起皮肤刺激症状，可引起眼及上呼吸道刺激症状；有口服毒性；大量油蒸汽吸入肺中时，会引起肺损伤，如浓度过高，几分钟即可引起呼吸困难等缺氧症状。</p>		
急救措施	<p>皮肤接触：脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗。</p> <p>眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗、就医。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难则给输氧，如呼吸停止，立即进行人工呼吸、就医。</p> <p>食入：饮足量温水、催吐、就医。</p>		
储运条件	<p>储存于阴凉、通风仓库内。远离火种、热源。仓库内温度不宜超过30℃，防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。</p>		
泄漏应急措施	<p>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器。穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。</p> <p>小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释</p>		

	后放入废水系统。 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸汽灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
--	---

**表 4.9-6 润滑油理化性质及危险特性**

中文名称	润滑油	英文名称	Lubricating oil
外观与性状	淡黄色或褐色液体	侵入途径	吸入、触碰
气味	无味或略带异味	饱和蒸气压	0.13/145.8℃
沸点	-252.8℃	密度	934.8kg/m <sup>3</sup>
闪点	120~340℃	自燃点	300~350℃
水中溶解性	不溶	有机溶剂中的溶解性	溶于苯、乙醇、乙醚、氯仿、丙酮等大多数有机溶剂
有害成分	烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等组成的化合物		
危险特性	可燃，其蒸汽与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸汽比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。燃烧时释放一氧化碳和二氧化碳气体。		
灭火方法	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。		
健康危害	急性吸入，可出现乏力、头晕、头痛、恶心，严重者可引起油脂性肺炎。慢性接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引起神经衰弱综合征，呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。有资料报道，接触石油润滑油类的工人，有致癌的病例报告。		
急救措施	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗、就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难则给输氧，如呼吸停止，立即进行人工呼吸、就医。 食入：饮足量温水、催吐、就医。		
储运条件	储存于阴凉、通风仓库内。远离火种、热源。仓库内温度不宜超过30℃，防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。		
泄漏应急措施	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器。穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。 小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸汽灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。		

**4.9.2.2 生产系统风险识别**

本评价从工艺系统，原辅材料、产品、废物等方面，对本工程可能存在的环境风险进行了分析，主要环境风险因素与产生原因分析如下。

本工程按功能单位可划分为主要生产装置、煤贮运系统、化学品贮运系统、燃油贮

运系统、公用工程系统及环保设施系统等。本工程可能发生的各种意外事故中，部分事故只影响厂内部分，不影响环境；部分事故会对环境产生较小程度的影响，但不构成环境风险，如煤场、输煤皮带、电缆火灾事故。有部分事故发生后，会对环境造成一定程度的影响，构成了本工程的环境风险，该类环境风险事故有：电除尘器失效事故、脱硫系统失效事故、脱硝系统失效事故、废水泄漏事故、化学物质泄漏等。

本工程行业类别属于火力发电行业，根据本工程的工程分析，同时对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录C，各功能单元可能存在的事故及风险情况见表4.9-7。对本工程的燃料、辅助材料、产品及三废物质风险分别进行风险识别，其物质特性及风险情况见表4.9-8。

表 4.9-7 生产设施风险识别

项目组成	功能单元	可能事故	事故后果	事故对环境的影响	环境风险
主要生产装置	锅炉	锅炉炉膛爆炸	厂内人员伤亡、财产损失	水蒸汽泄漏至环境空气	无
		汽水管道暴漏	厂内人员伤亡、财产损失	水蒸汽泄漏至环境空气	无
	汽轮机	超速事故	财产损失	无	无
		大轴弯曲	财产损失	无	无
		轴系断裂	财产损失	无	无
	发电机	电机损坏	财产损失	无	无
煤贮运系统	煤场	火灾	环境损失、财产损失	少量燃烧烟气进入环境空气	无
	输煤皮带	火灾	环境损失、财产损失	少量燃烧烟气进入环境空气	无
	煤斗	垮塌事故	人员伤亡、财产损失	无	无
燃油贮运系统	轻柴油罐	火灾	人员伤亡、环境损失、财产损失	燃烧烟气进入环境空气	有
化学品储运系统	盐酸储罐	泄漏	人员伤亡、环境损失、财产损失	逸散进入空气 废水由地下水扩散至望鹤江	有
	氨水储罐	泄漏	人员伤亡、环境损失、财产损失		有
	次氯酸钠溶液储罐	泄漏	人员伤亡、环境损失、财产损失		有
公用工程系统	厂用电系统	全厂停电事故	停机, 财产损失	无	无
		电缆火灾事故	环境损失、财产损失	少量燃烧烟气进入环境空气	无
	主变压器	变压器油泄露	环境损失、财产损失	污染土壤和地下水	有
	进厂道路、厂前区	车辆伤害事故	人员伤亡、财产损失	无	无
	办公楼	火灾事故	人员伤亡、环境损失、财产损失	少量燃烧烟气进入环境空气	无
工程环保设施	烟囱	高空坠落事故	人员伤亡	无	无
	脱硝设施	失效事故	环境损失	烟气中氮氧化物浓度增大	有
	脱硫设施	失效事故	环境损失	烟气中二氧化硫浓度增大	有
	电除尘器	电伤害事故	人员伤亡	无	无
		失效事故	环境损失	烟气中烟尘浓度增大	有

表 4.9-8 物质风险识别（三期全厂 4 台机组）

项目组成	名称	储存量/产生量	物质特征	是否为危险物质	风险类别
燃料	煤	* —	可燃、无毒	否	泄漏、火灾
	轻柴油	* —	可燃、无毒	是	泄漏、火灾
辅助材料	盐酸（31%）	* —	不燃、无毒	是	泄漏、大气扩散
	液碱	* —	不燃、无毒	否	泄漏
	氨水	* —	不燃、无毒	是	泄漏、大气扩散
	次氯酸钠（12%）	* —	不燃、无毒	是	泄漏
	变压器油	* —	可燃、有毒	是	泄漏
生产过程中的“三废”污染物	灰渣	* —	不燃、无毒	否	——
	脱硫石膏	* —	不燃、无毒	否	——
	工业废水+生活污水	* —	不燃、无毒	否	泄漏
	废润滑油	* —	可燃、有毒	是	泄漏
	废催化剂	* —	不燃、有毒	是	泄漏
	废铅蓄电池	* —	不燃、有毒	是	——
	废滤芯	* —	不燃、有毒	是	——

### 4.9.2.3 风险类型及危害分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中危险单元的定义：由一个或多个风险源构成的具有相对独立功能的单元，事故状况下应可实现与其他功能单元的分割。本项目危险单元主要为柴油罐区、氨水罐区、盐酸罐区、次氯酸钠溶液罐区、变压器区。危险单元分布图见图 4.9-1。

\*\*\*

图 4.9-1 危险单元分布图

表 4.9-9 环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	备注
1	柴油罐区	柴油储罐	柴油	泄漏、火灾	大气、地表水	——	
2	盐酸、氨水罐区	盐酸储罐	盐酸	泄漏、大气扩散	大气、地表水	——	
		氨水储罐	氨水				
3	次氯酸钠罐区	次氯酸钠溶液储罐	次氯酸钠溶液	泄漏	大气、地表水	——	
4	变压器区	变压器	变压器油	泄漏	土壤、地下水	——	

厂区内产生的废催化剂、废润滑油、废滤芯、废铅蓄电池等危险废物在危废暂存间短时暂存，或者直接由处置单位运走处置，不计入厂区内危险单元。

### 4.9.3 风险事故情形分析

#### 4.9.3.1 风险事故情形设定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价的关注点是事故对厂界外环境的影响，最大可信事故指在所有预测的概率不为零的事故中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故。最大可信事故不仅与事故概率有关，还与事故发生后的影响程度有关。根据项目涉及的风险物质储存、包装、危害特征，事故影响及应急救援难易程度，结合国内外相关统计数据、事故树分析，确定本次评价风险事故情形设定为：

- (1) 危险物质贮存、生产过程泄漏；
- (2) 泄漏和火灾引发的有毒有害物质大气扩散事故。

#### 4.9.3.2 源项分析

##### 1) 液体泄漏源强

本项目液体物料主要有废有柴油、盐酸、氨水、次氯酸钠，各类液体化学品均存放在专用的储罐内，其中储罐设置情况详见表 4.9-10。

表 4.9-10 本项目厂区储罐设置情况表

罐区	储罐类别	单罐最大储量 (t)	储罐数量 (个)	主要储存的物料
柴油罐区	柴油储罐	*	*	柴油
盐酸、氨水罐区	盐酸储罐	*	*	盐酸
	氨水储罐	*	*	氨水
次氯酸钠溶液罐区	次氯酸钠溶液储罐	*	*	次氯酸钠溶液
变压器区	变压器	*	*	变压器油

本项目盐酸储罐泄漏后较易使有毒酸性气体蒸发进入大气引起环境事故；而柴油储罐的柴油闪点最低，泄漏之后易发生火灾爆炸并产生伴生/次生污染物进入大气引起环境事故。因此，本次评价选择各罐区中危险性较大盐酸储罐和柴油储罐泄漏引发的环境事故作表征。

(1) 盐酸储罐泄漏源强

液态物料泄漏量采用《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 F 推荐的方法进行计算，具体如下：

液体泄漏速率采用伯努利方程计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中： $Q_L$ ——液体泄漏速率，kg/s；

$C_d$ ——液体泄漏系数，此值常用 0.4~0.65，本次取 0.65（最不利情况）；

$A$ ——裂口面积，m<sup>2</sup>；

$\rho$ ——泄漏液体密度，kg/m<sup>3</sup>；

$P$ ——容器内介质压力，本项目均为常压储罐，取 101325Pa；

$P_0$ ——环境压力，101325Pa；

$g$ ——重力加速度，9.81m/s<sup>2</sup>；

$h$ ——裂口之上液位高度，m；

经上述计算，项目盐酸储罐泄漏速率为 1.93kg/s，按应急响应时间 10min 计，则盐

酸泄漏量约 1.16t，计算参数详见表 4.9-11。

表 4.9-11 项目盐酸储罐泄漏量计算参数表

类别	裂口面积	液体密度	裂口之上液位高度	液体泄漏速度	泄漏量
单位	m <sup>2</sup>	kg/m <sup>3</sup>	m	kg/s	t
取值	0.0003(裂口直径20mm)	*	*	*	*

(2) 盐酸储罐泄漏后蒸发量源强

有毒化学物质泄漏后，液态物料部分蒸发进入大气，其余仍以液态形式存在，待收容等应急处置。泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。由于本项目所涉及液体储罐均为常温常压储存，当泄漏事故发生后不会发生闪蒸蒸发，其液态物质沸点温度均高于贮存温度，因此泄漏后亦不会发生热量蒸发，所以泄漏后的质量蒸发量即为蒸发总量。

泄漏液体的质量蒸发速率按下式进行估算：

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中：Q<sub>3</sub>——质量蒸发速率，kg/s；

p——液体表面蒸气压，Pa，项目所用盐酸为 31%，25℃下蒸汽分压为 15.1mmHg，即 2013Pa；

R——气体常数，J/(mol·K)，取值 8.314 J/(mol·K)；

T<sub>0</sub>——环境温度，K，取值 298K；

M——物质的摩尔质量，kg/mol；盐酸为 36.46kg/mol；

u——风速，m/s；

r——液池半径，m，围堰面积为 200m<sup>2</sup>；

α,n——大气稳定度系数，取值见表 4.9-12。

表 4.9-12 液池蒸发模式参数

大气稳定度	n	α
不稳定 (A,B)	*	*
中性 (D)	*	*

稳定 (E,F)	0.3	$5.285 \times 10^{-3}$
----------	-----	------------------------

通过计算盐酸储罐泄漏后盐酸蒸发量源强估算见表 4.9-13 和图 4.9-2。

**表 4.9-13 盐酸储罐泄漏后盐酸蒸发量源强**

大气稳定度	风速 (m/s)	环境温度 (K)	蒸发时间 (min)	蒸发速率 (kg/s)	蒸发量(kg)
F	*	*	*	*	*

\*\*\*

**图 4.9-2 盐酸储罐泄漏后盐酸蒸发量源强估算及理查德森数计算**

**(3) 柴油储罐泄漏源强**

本项目厂内柴油罐区设置一个规格为 50m<sup>3</sup> 的柴油储罐，最大储存量为 50t，为保证其泄漏后发生火灾所引发的伴生/次生污染物排放量最大化，且柴油极易燃烧，围堰内无法形成有效隔离，此处假设柴油储罐泄漏事故为全部泄漏在围堰后发生火灾，最大泄漏量为 50t。

**(5) 变压器油泄漏源强**

每台主变压器含最大油量约为 75t/次，事故状态下按最不利情况考虑，主变压器油完全泄漏，产生废油 75t/次。

**2) 废水事故排放源强**

针对废水处理车间不正常运转，如设备故障、生化处理工序异常等造成风险情况，废水排放量源强与废水产生量相同，即为 230.1m<sup>3</sup>/h。本工程厂区设置 3 个 2100m<sup>3</sup> 非经常性废水贮存池，1 座 500m<sup>3</sup> 机组排水槽，均可充当事故应急池。

针对泄漏等非正常因素造成的地下水影响，本报告在 4.4 地下水环境影响预测与评价章节中，设置了 4.4.4.4 溶质运移模拟预测评价章节对其影响进行预测分析，各种泄漏预测情景下废水泄漏量源强说明见 4.4.4.4 章节。

**3) 废气事故排放源强**

针对废气处理设施事故等非正常因素造成的废气超标排放，本报告在 4.1 环境空气影响预测与评价章节中，专门设置了 4.1.6.2 本项目非正常排放情况地面浓度预测章节对其影响进行预测分析，各种非正常排放预测情景下废气事故排放源强说明见 2.5.1.3 章节。

**4) 火灾伴生/次生污染物源强（柴油燃烧产生 SO<sub>2</sub>、CO 扩散）**

本工程柴油罐区中柴油闪点最低，为易燃液体，因此本次火灾事故源强主要考虑柴油储罐中柴油泄漏到地面，遇到火源而发生火灾，产生次生污染物中毒性较大的为物料不完全燃烧产生的  $\text{SO}_2$  和  $\text{CO}$ 。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 F 公式计算其源强如下：

(1) 柴油燃烧速率、燃烧时间、火焰高度

由于废液沸点高于环境温度，其燃烧速度采用下列公式进行计算：

$$m_f = \frac{cH_c}{c_p(T_b - T_a) + H_v}$$

式中： $m_f$ ——液体单位面积燃烧速率， $\text{kg}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ ；

$c$ ——常数，取值  $0.001\text{kg}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ ；

$H_c$ ——液体燃烧热，取  $4.29\times 10^7 \text{J}/\text{kg}$ ；

$H_v$ ——液体在常压沸点下的蒸发热（汽化热），取值  $230\times 10^3\text{J}/\text{kg}$ ；

$c_p$ ——液体的比定压热容，取  $2100\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ；

$T_b$ ——液体的沸点，取  $555\text{K}$ ；

$T_a$ ——环境温度，取  $298\text{K}$ 。

通过上式计算得到柴油的燃烧速率为  $0.0557\text{kg}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ ，柴油泄漏后在罐区围堰内形成液池，液池面积为  $100\text{m}^2$ ，则本项目风险状况下柴油燃烧速率为  $5.57\text{kg}/\text{s}$ 。由于按最不利情形下柴油储罐柴油全部泄漏，最大泄漏量为  $50\text{t}$ ，则火灾持续时间计算如下：

$$t = \frac{W}{S \cdot m_f}$$

式中： $t$ ——池火持续时间， $\text{s}$ ；

$m_f$ ——液体单位表面积燃烧速度， $\text{kg}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ ，为  $0.0557 \text{kg}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ ；

$W$ ——液池液体的总质量， $\text{kg}$ ，取值  $50000\text{kg}$ ；

$S$ ——液池的面积， $\text{m}^2$ ，取值  $100\text{m}^2$ 。

计算得到本项目柴油储罐泄漏导致的火灾最大持续时间为  $8977\text{s}$ ，即  $150\text{min}$ 。考虑火灾扑灭时间，火灾最大持续时间取  $1800\text{s}$ ，即  $30\text{min}$ 。

采用 Thomas 经验式计算池火的火焰高度。为简化计算，不考虑环境风的影响：

$$L = 42 \cdot D \left( \frac{m_f}{\rho_a \sqrt{gD}} \right)^{0.61}$$

式中，L——火焰高度，m；

D——液池直径，m，按 HJ169-2018 以围堰最大等效半径为液池半径，则液池直径为 11.3m；

$m_f$ ——液体单位面积燃烧速率， $\text{kg/m}^2 \cdot \text{s}$ ；

$\rho_a$ ——空气密度， $\text{kg/m}^3$ ，取 298K、标准大气压下的空气密度为  $1.185\text{kg/m}^3$ 。

$g$ ——重力加速度， $9.81\text{m/s}^2$ 。

由上式得到柴油池火的火焰高度为 17.5m。

## (2) 二氧化硫产生量

油品火灾伴生/次生  $\text{SO}_2$  产生量按照下式计算：

$$G_{\text{SO}_2} = 2BS$$

式中： $G_{\text{SO}_2}$ —— $\text{SO}_2$  排放速率， $\text{kg/h}$ ；

$B$ ——物质燃烧量，取  $20052\text{kg/h}$ （由①中燃烧速率  $5.57\text{kg/s}$  计算）；

$S$ ——物质中硫含量，取  $0.001\%$ （根据国发[2018]22 号文和 GB19147-2016（第 1 号修改单）的要求，0#柴油含硫量不大于  $10\text{mg/kg}$ （即含硫量不大于  $0.001\%$ ），本次计算取其上限值  $0.001\%$ ）。

通过上述公式，计算得到  $\text{SO}_2$  排放速率为  $0.40\text{kg/h}$ 、 $0.00011\text{kg/s}$ 。

## ③一氧化碳产生量

油品火灾伴生/次生  $\text{CO}$  产生量按照下式计算：

$$G_{\text{CO}} = 2330qCQ$$

式中： $G_{\text{CO}}$ —— $\text{CO}$  产生量， $\text{kg/s}$ ；

$C$ ——物质中碳含量，取  $85\%$ ；

$q$ ——化学不完全燃烧值，取  $1.5\% \sim 6.0\%$ ，本次计算取其上限值  $6.0\%$ ；

$Q$ ——参与燃烧的物质质量，取  $0.00557\text{t/s}$ （由①中燃烧速率  $5.57\text{kg/s}$  计算）。

通过上述公式，计算得到  $\text{CO}$  产生量为  $0.662\text{kg/s}$ 。

综上根据计算，柴油引发火灾伴生/次生污染物  $\text{SO}_2$ 、 $\text{CO}$  的源强结果见下表 4.9-14。

表 4.9-14 柴油火灾伴生/次生污染源强计算表

项目	燃烧速度 (kg/(m <sup>2</sup> ·s))	燃烧量 (kg/s)	SO <sub>2</sub> 产生量 (kg/s)	CO产生量 (kg/s)	排放高度 (m)	燃烧时间 (min)	环境温度 (℃)
柴油火灾	*	*	*	*	*	*	*

综上，本项目源强汇总如下表 4.9-15。

表 4.9-15 项目事故源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率 /kg/s	释放或泄漏时间/min	最大释放或泄漏量/kg	泄漏液体蒸发量/kg
1	盐酸罐泄漏	盐酸罐区	HCl	蒸发有毒物质进入大气；液体物质通过防渗进入地下水	*	*	*	*
2	盐酸储罐泄漏后发生液体蒸发	盐酸罐区	HCl	大气扩散	*	*	*	*
3	柴油储罐泄漏	柴油罐区	柴油	燃烧二次污染物进入大气；液体物质通过防渗进入地下水	*	*	*	*
4	柴油储罐泄漏后发生火灾，燃烧产生 SO <sub>2</sub> 、CO 气体扩散至大气	柴油罐区	SO <sub>2</sub>	大气扩散	*	*	*	*
			CO	大气扩散	*	*	*	*
5	变压器油泄露	变压器区	变压器油	进入土壤和地下水	*	*	*	*

#### 4.9.4 风险分析、预测与评价

##### 4.9.4.1 贮存、生产过程泄漏事故的风险分析

项目涉及各类危险物质均存放在专用储罐中，罐内壁、阀门及地面均作防腐处理，通常情况下发生泄漏事故的概率不大。生产过程中，各类原辅料通过管道输送到指定工序。在输送过程中，由于人为不小心碰坏管道或其他原因如管道、阀门因长期使用而腐蚀等，都会导致原辅料泄漏。本项目所涉及废液、液体化学品，不少具有毒性或腐蚀性，一旦发生泄漏，可能会腐蚀地面和附近设备，使工作人员中毒，甚至可能危及厂区外的地面、土壤，从而造成严重后果。由此可见，本项目在贮存和生产过程发生化学品泄漏的危险性较大，所造成的后果最为严重，因此，确定此类环境风险事故为最大可信事故。建设方应安排专人定期巡视储罐区和各个车间，设备定期检修，一旦发现有泄漏现象，立刻启动应急计划，及时处理，尽量减小泄漏事故带来的危害。

根据使用危险品的相近行业的有关资料对引发风险事故概率的介绍，主要泄漏风险事故的概率见表4.9-16。而由于其他工程开挖不慎或地基下沉，也有可能发生储罐破裂、输送管接头、输送泵、阀门、马达损坏、污水处理系统破损甚至是围堰破裂，从而导致污水或有害废液的大型泄漏。

**表 4.9-16 主要风险事故发生的概率与事故发生的频率**

事故名称	发生概率(次/年)	发生频率	对策反应
输送管接头、输送泵、阀门、马达等损坏泄漏事故	$10^{-1}$	可能发生	必须采取措施
储存桶破裂泄漏事故	$10^{-2}$	偶尔发生	需要采取措施
污水处理系统基底破损	$10^{-3}$	极少发生	采取对策
围堰内硬地面破裂	$10^{-3}$	极少发生	关心和防范
雷击或火灾引起严重泄漏事故	$10^{-3}$	偶尔发生	采取对策
反应釜等出现重大火灾、爆炸事故	$10^{-4}$ - $10^{-5}$	极少发生	关心和防范
重大自然灾害引起事故	$10^{-5}$ - $10^{-6}$	很难发生	注意关心

从上表可见，输送管、输送泵、阀门等损坏泄漏事故的概率相对较大，发生概率为 $10^{-1}$ 次/年，即每10年大约发生一次。而反应釜等出现重大火灾、爆炸事故概率 $10^{-4}$ ~ $10^{-5}$ ，属于极少发生的事故。因此，本项目发生事故主要部位为导管接口、容器阀门等破损，因此，建设方应对此类事故引起重视，除对管道、阀门及途经地面做防腐处理外，还应对管道走向进行合理设置，并定期检修，制定有针对性的应急措施，尽量减小事故发生的可能性和降低事故的影响程度。

万一出现最不利的大型泄漏环境风险事故情况，即储罐和围堰内硬地面同时发生破裂，或当工程开挖不慎或地基下沉导致污水处理系统破损。当储罐发生破裂，废液泄漏进入围堰，然而围堰内硬地面也同时发生破裂，从而导致有害废液进一步向地层渗漏，继而对地下水造成污染威胁，根据上表推算可知，发生此类最不利的大型泄漏环境风险事故的概率仅为 $10^{-5}$ 次/年，发生的概率很低。但本报告仍在4.4.4章节对非正常状况下泄漏造成环境影响进行分析，根据结果，项目非正常工况下，油罐区柴油泄漏，地下水污染的范围主要是沿项目厂区至望鹤江一带地下水水质。由于泄漏的污染物初始浓度较大，对地下水产生一定的影响，随着时间的推移，污染物浓度不断降低。居于保守性考虑本次地下水水质污染影响预测分析过程未考虑污染物质在含水层中的吸附、挥发、沉淀、

生物和化学降解反应，而这些降解过程实际是会发生的，实际情况下各类泄漏污染物的浓度贡献值将比预测值更低、影响范围更小、影响时间更短。

在发生最不利的大型泄漏时，应立即采取应急措施，首先将储罐和围堰或废水处理池中的废液或废水抽干，停止污染物的排放，防止含水层水质的进一步恶化，然后根据条件采取抽水净化法、化学处理法、生物处理法等方法进行处理。

按《危险化学品安全管理条例》（2013年修订）的要求，根据储存的危险化学品种类和危险特性，在作业场所设置相应的监测、监控、通风、防晒、调温、防火、灭火、防爆、泄压、防毒、中和、防潮、防雷、防静电、防腐、防泄漏以及防护围堤或者隔离操作等安全设施、设备，并按照国家标准、行业标准或者国家有关规定对安全设施、设备进行经常性维护、保养，保证安全设施、设备的正常使用。在采取了上述严格的防渗措施后，泄漏废液或污水将较难进入地下含水层，可确保不会出现大型泄漏导致地下水污染的情况发生。

#### 4.9.4.2 废水事故排放的环境风险分析

##### （1）地表水环境风险

##### ①火灾事故分析

本项目油罐区贮存柴油，属于丙类易燃液体。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），丙类易燃液体单罐容积 $<5000\text{m}^3$ 室外消防栓设计流量为15L/s，根据《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》“设计消防历时按6h~8h计算”，本评价消防历时按照6h计算，核算项目油罐区废水产生量为 $15 \times 3600 \times 6 / 1000 = 324\text{m}^3$ 。

##### ②储罐泄漏分析

本项目的盐酸、氨水和次氯酸钠储罐均布设在围堰内，围堰内地面防腐，围堰封闭，安装有切换阀。

厂内最大的酸罐为化学水处理车间的盐酸储罐，单个储罐容积为 $50\text{m}^3$ ，其罐区围堰净尺寸 $20\text{m} \times 10\text{m} \times 1\text{m}$ ，容积为 $200\text{m}^3$ ，氨水罐区围堰净尺寸 $3\text{m} \times 1\text{m} \times 1\text{m}$ ，容积约为 $3\text{m}^3$ ，次氯酸钠罐区围堰净尺寸 $15\text{m} \times 15\text{m} \times 1\text{m}$ ，容积约为 $225\text{m}^3$ ，围堰内地面进行了防腐设计，当储罐发生泄漏时，泄漏的废液将贮存在围堰内，随后通过切换阀流入工业废水处理站 $2100\text{m}^3$ 的非经常性废水贮存池，确保泄漏的废液不外流。

## ③厂内可贮存水池汇总

本项目本工程厂区设置 3 个 2100m<sup>3</sup> 非经常性废水贮存池，1 座 500m<sup>3</sup> 机组排水槽，均可充当事故应急池。

表 4.9-17 本项目废水池及位置

序号	位置	容积
1	机组排水槽	500m <sup>3</sup>
2	非经常性废水贮存池	3×2100m <sup>3</sup>

## ④应急事故水池的设计合理性分析

本项目事故应急池的容积按照《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（QSY1190-2019）进行核定。

事故应急池有效容积应容纳消防排水、事故罐、防火堤内或围堰内区域等泄漏物料。具体的计算如下。

事故应急缓存设施总有效容积：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

其中

V<sub>1</sub>：收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量，m<sup>3</sup>，储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计），盐酸储罐、氨水储罐和次氯酸钠储罐物料的和为 50 m<sup>3</sup>+0.5 m<sup>3</sup>+25 m<sup>3</sup>=75.5 m<sup>3</sup>，另考虑风险最大化，本次考虑正在进行锅炉酸洗，存在酸洗废水量为 5000 m<sup>3</sup>；

V<sub>2</sub>：发生事故的储罐或装置的消防水量，m<sup>3</sup>，由上述计算可知为 324 m<sup>3</sup>；

V<sub>3</sub>：发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m<sup>3</sup>，本项目取 3 个非经常性废水贮存池和机组排水槽的容积，为 6300m<sup>3</sup>；

V<sub>4</sub>：发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m<sup>3</sup>，本项目取 0 m<sup>3</sup>；

V<sub>5</sub>：发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m<sup>3</sup>，

根据钦州市气象站统计资料年平均降雨量为 2057.7mm，降雨天数约有 170d，本项目各危险物质罐区围堰用地面积约为 428 m<sup>2</sup>。

故降雨量  $q = 2057.7\text{mm} \div 170\text{d} = 12.1\text{mm/d}$ ， $V_5 = 10qf = 10 \times 12.1 \times 10^{-3} \times 428 = 51.8\text{m}^3$ 。

由上述公式及取值可计算需要的额外事故水量=5075.5+324-6500+51.8=-1048.7m<sup>3</sup><0，厂内的储水设施可以满足事故状态下储水的需要。

本项目设置 3 个 2100m<sup>3</sup> 非经常性废水贮存池，1 座 500m<sup>3</sup> 机组排水槽，均可充当事故应急池。当发生事故时，产生的事故废水被送往工业废水池进行暂存，待事故结束后，再逐步输送至工业废水处理系统处理后回用。事故废水可得到有效暂存及处理，不会溢流至厂区及外环境，不会对厂内其他设施及厂外环境造成不利影响。

⑤事故废水进入雨水管道风险分析

为避免厂区事故废水进入外环境造成污染，设置三级风险防范措施，其中一级为罐区围堰，二级为非经常性废水贮存池等事故应急池体，三级为雨水废水排口钢闸板阀。

一般情况下，一级、二级风险防范措施即能够将事故控制在厂内，不会对周边水环境造成不良影响。当极端情况下一级、二级风险防范措施未能全部储存物料或污水，可立即关闭雨水废水排口钢闸板阀，避免事故废水由雨水排口进入地表水体。

根据石化产业园区雨水管网规划，本项目场址区域的管道汇流雨水不向红树林较多的望鹤江排放，而是向金鼓江排放，排放水域红树林分布较少。

总体上，项目事故废水进入雨水管道的环境风险很小。

(2) 地下水环境风险

针对泄漏等非正常因素造成的地下水污染，本报告在4.4.4章节对非正常状况下项目地下水环境影响进行分析。

油库发生泄漏，污染物渗漏进入包气带，并向下渗透进入潜水含水层，造成地下水环境污染，最有可能造成地下水污染的因子为石油类。石油类指标参考《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）石油类指标执行，III类标准限值为 0.05mg/L，检出限为 0.01mg/L；至望鹤江石油类评价标准为《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类，即浓度限值约为 0.3mg/L。非正常工况下石油类预测结果见表 4.9-18。

表 4.9-18 非正常状况下石油类预测结果一览表

预测因子	预测年限	下游最大浓度 (mg/L)	影响范围 (m <sup>2</sup> )	超标范围 (m <sup>2</sup> )	超标距离 (m)	最大运移距离 (m)	是否出厂界，超出厂界距离 (m)
石油类	至 100 天	*	*	*	*	*	*
	至 1000 天	*	*	*	*	*	*

	至 2650 天	*	*	*	*	*	*
	至望鹤江 (13380 天)	*	*	*	*	*	*

非正常工况下，污染物泄漏100天后影响范围为5838m<sup>2</sup>，最大运移距离为88m，超标范围为3924m<sup>2</sup>，超标距离为74m，下游最大浓度1.337mg/L。污染物泄漏 1000天后影响范围为15741m<sup>2</sup>，最大运移距离为285m，超标范围为11995m<sup>2</sup>，超标距离为217m，下游最大浓度0.134mg/L。污染物泄漏2650天后运移至下游510m处，满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。当污染物运移至1.5km外的望鹤江则需13380天，污染物已远远低于检出限，对敏感目标的影响很小。

根据预测结果，项目非正常工况下，油罐区柴油泄漏地下水污染的范围主要是沿项目厂区至望鹤江一带地下水水质。由于泄漏的污染物初始浓度较大，对地下水产生一定的影响，随着时间的推移，污染物浓度不断降低。居于保守性考虑本次地下水水质污染影响预测分析过程未考虑污染物质在含水层中的吸附、挥发、沉淀、生物和化学降解反应，而这些降解过程实际是会发生的，实际情况下各类泄漏污染物的浓度贡献值将比预测值更低、影响范围更小、影响时间更短。

厂区内设置两个事故油池，位于主变压器区南侧，分别对应前期两台和本期两台机组，每个油池容积为 100m<sup>3</sup>，按照《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中的规定“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置”，钦州电厂三期共设 4 台主变压器，总规模为 4×780MVA，一台主变压器冷却油量为 75t，变压器油密度 882kg/m<sup>3</sup>，则本项目事故油池容量应至少为 85m<sup>3</sup>，厂区内两个事故油池容积均为 100m<sup>3</sup>，能满足本工程主变事故排油需求。发生事故排油时，事故油经管道排入事故油池，全部交由有危险废物处置资质的单位处置，不会对地下水环境造成影响。

#### 4.9.4.3 废气事故排放的环境风险分析

针对废气处理设施事故等非正常因素造成的废气超标排放，本报告在 4.1 环境空气影响预测与评价章节中，专门设置了 4.1.6.2 本项目非正常排放情况地面浓度预测章节对其影响进行预测分析，结果如下：

由于本工程源强较多，本次环评选取对大气环境影响较大的较为典型的 3 个污染源进行非正常工况预测：脱硝系统脱硝效率为 0%，脱硫效率为 98.7%，除尘效率为 99.98%。

根据预测结果，在非正常工况下，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub> 1小时最大落地浓度值在各敏感点、最大网格点均达到《环境空气质量标准》（GB3096-2012）相应标准要求。

#### 4.9.4.4 有毒有害物质大气扩散环境风险分析

本项目发生有毒有害物质大气扩散风险影响的情形主要设定为①盐酸储罐泄漏后发生液体蒸发的HCl扩散；②柴油储罐泄漏后火灾事故伴生/次生的SO<sub>2</sub>、CO大气扩散等。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），需对风险情形对应的预测模型进行筛选判定。

##### 1) 连续排放和瞬时排放判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），连续排放还是瞬时排放判定计算公式如下：

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过排放时间 T<sub>d</sub>和污染物到达最近受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T=2X/U_r$$

式中：X——事故发生地与计算点的距离，m；

U<sub>r</sub>——10m高处风速，m/s。假设风速和风向在T时间段内保持不变。

当 T<sub>d</sub>>T 时，可被认为是连续排放的；当 T<sub>d</sub>≤T 时，可被认为是瞬时排放。

本项目距离最近敏感点水牛港为175m，网格点为每50m布设一个点，则将网格点定为最近受体点，则X为50m；最不利气象条件风速为1.5m/s。通过计算，连续排放或瞬时排放判定如下表。

表 4.9-19 连续排放或瞬时排放判定表

事故类型	风险物质	X-事故发生地与计算点距离(m)	U <sub>r</sub> -10m高处风速 (m/s)	T-到达时间 (s)	T <sub>d</sub> -排放时间 (s)	判定
盐酸储罐泄漏后发生液体蒸发的HCl扩散	HCl	*	*	*	*	连续排放
柴油储罐泄漏后火灾事故伴生/次生的SO <sub>2</sub> 、CO大气扩散	SO <sub>2</sub>	*	*	*	*	连续排放
	CO	*	*	*	*	连续排放

注：根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），风险预测中最不利气象条件中风速取1.5m/s，故U<sub>r</sub>-10m高处风速取1.5m/s。

根据表4.9-19，本项目盐酸储罐泄漏后发生液体蒸发的HCl扩散和柴油储罐泄漏后火灾事故伴生/次生的SO<sub>2</sub>、CO扩散均属于连续排放。

## 2) 是否为重质气体判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），是否为重质气体判定计算公式如下：

判定烟团/烟羽是否为重质气体，取决于它相对于空气的“过剩密度”和环境条件等因素。通常采用理查德森数（ $R_i$ ）作为标准进行判断。 $R_i$ 的概念公式为：

$$R_i = \frac{\text{烟团的势能}}{\text{环境的湍流动能}}$$

$R_i$ 是个流体动力学参数。根据不同的排放性质，理查德森数的计算公式不同。一般地，依据排放类型，理查德森数的计算分连续排放、瞬时排放两种形式：

连续排放：

$$R_i = \frac{\left[ \frac{g(Q / \rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left( \frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

瞬时排放：

$$R_i = \frac{g(Q_t / \rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2} \times \left( \frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right)$$

式中： $\rho_{rel}$ ——排放物质进入大气的初始密度， $\text{kg/m}^3$ ；

$\rho_a$ ——环境空气密度， $\text{kg/m}^3$ ；

$Q$ ——连续排放烟羽的排放速率， $\text{kg/s}$ ；

$Q_t$ ——瞬时排放的物质质量， $\text{kg}$ ；

$D_{rel}$ ——初始的烟团宽度，即源直径， $\text{m}$ ；

$U_r$ ——10m 高处风速， $\text{m/s}$ 。

判断标准为：对于连续排放， $R_i \geq 1/6$  为重质气体， $R_i < 1/6$  为轻质气体；对于瞬时排放， $R_i > 0.04$  为重质气体， $R_i \leq 0.04$  为轻质气体。当  $R_i$  处于临界值附近时，说明烟团/烟羽既不是典型的重质气体扩散，也不是典型的轻质气体扩散。

根据上述公式进行计算，本项目柴油储罐泄漏后火灾事故伴生/次生的  $\text{SO}_2$ 、 $\text{CO}$  是

否为重质气体，以及各风险物质选用模型判定如下表 4.9-20:

**表 4.9-20 重质气体/轻质气体扩散及选用模型判定表**

事故类型	风险物质	排放物质进入大气的初始密度 (kg/m <sup>3</sup> )	环境空气密度 (kg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/s)	初始烟团宽度 (m)	U <sub>r-10m</sub> 高处风速 (m/s)	Ri	判定	预测模型
柴油储罐泄漏后火灾事故伴生/次生 SO <sub>2</sub> 、CO 大气扩散	SO <sub>2</sub>	*	*	*	*	*	*	重质气体	SLAB 模型
	CO	*	*	*	*	*	*	轻质气体	AFTOX 模型

注：①取初始烟气温度为 333K 时的密度；②烟团初始密度未大于空气密度，Ri 为负值，不计算理查德森数，预测选用 AFTOX 模型。

本项目盐酸储罐泄漏后形成液池发生液体蒸发 HCl 的理查德森数计算、是否为重质气体以及选用模型判定结果如下图 4.9-3

\*\*\*

**图 4.9-3 盐酸储罐泄漏后理查德森数计算及选用模型判定**

综上，本项目发生有毒有害物质大气扩散风险影响所设定的两种情形源强及预测模型选定汇总如下表 4.9-21，各污染因子毒性终点浓度详见表 4.9-22，预测模型的主要参数见表 4.9-23。

**表 4.9-21 有毒有害物质大气扩散风险情形源强及预测模型选定汇总表**

事故类型	排放时间 T <sub>d</sub> (s)	排放速率 (kg/s)	排放方式	风险物质	Ri	重质/轻质气体	预测模型
盐酸储罐泄漏后发生液体蒸发的 HCl 扩散	*	*	连续排放	*	*	轻质	AFTOX 模型
柴油储罐泄漏后火灾事故伴生/次生的 SO <sub>2</sub> 、CO 扩散	*	*	连续排放	*	*	重质	SLAB 模型
	*	*		*	*	轻质	AFTOX 模型

注：①烟团初始密度未大于空气密度，Ri 为负值，不计算理查德森数，预测选用 AFTOX 模型。

**表 4.9-22 各污染因子毒性终点浓度 单位：mg/m<sup>3</sup>**

污染因子	毒性终点浓度-1/ (mg/m <sup>3</sup> )	毒性终点浓度-2/ (mg/m <sup>3</sup> )	标准来源
氯化氢	*	*	《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 H
二氧化硫	*	*	
一氧化碳	*	*	

**表 4.9-23 有毒有害物质大气扩散风险预测主要参数表**

参数类型	选项	盐酸储罐泄漏	柴油储罐火灾
基本情况	事故源经度/(°)	108.62284702	108.61784294
	事故源纬度/(°)	21.77192867	21.77093644
	事故源类型	泄漏液体蒸发	火灾次生污染

气象参数	气象条件类型	最不利气象	最不利气象
	风速/(m/s)	1.5	1.5
	环境温度/℃	25	25
	相对湿度/%	50	50
	稳定度	F	F
其他参数	地表粗糙度/m	1.0	
	是否考虑地形	否	
	地形数据精度/m	/	

### 3) 发生有毒有害物质大气扩散风险影响预测结果

#### (1) 盐酸储罐泄漏后发生液体蒸发的 HCl 扩散情形

盐酸储罐发生泄漏事故后，在罐区的围堰中形成液池，并发生液体蒸发，本次预测以 HCl 为表征，其大气扩散预测结果如下：

**表 4.9-24 盐酸储罐泄漏后发生液体蒸发的 HCl 扩散事故最大浓度预测结果**

距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m <sup>3</sup> )
10	*	*
60	*	*
110	*	*
160	*	*
210	*	*
260	*	*
310	*	*
360	*	*
410	*	*
460	*	*
510	*	*
560	*	*
610	*	*
660	*	*
710	*	*
760	*	*
810	*	*
860	*	*
910	*	*
960	*	*
1010	*	*
1510	*	*
2010	*	*
3010	*	*
4010	*	*
5010	*	*

距离(m)	浓度出现时间(min)			高峰浓度(mg/m <sup>3</sup> )	
类型	阈值(mg/m <sup>3</sup> )	X 起点(m)	X 终点(m)	最大半宽(m)	最大半宽对应X(m)
毒性终点浓度-2/ (mg/m <sup>3</sup> )	33	50	160	4	110
毒性终点浓度-1/ (mg/m <sup>3</sup> )	150	此阈值及以上, 无对应位置, 因计算浓度均小于此阈值			

表 4.9-25 盐酸储罐泄漏后发生液体蒸发的 HCl 扩散事故关心点预测结果 单位: mg/m<sup>3</sup>

序号	名称	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	依儿墩	*	*	*	*	*	*
2	矮江	*	*	*	*	*	*
3	依儿	*	*	*	*	*	*
4	细望鸦	*	*	*	*	*	*
5	豹子港	*	*	*	*	*	*
6	水牛港	*	*	*	*	*	*
7	亚路江	*	*	*	*	*	*
8	大石龙口	*	*	*	*	*	*
9	老严围	*	*	*	*	*	*
10	漩路沟	*	*	*	*	*	*
11	沙岗头	*	*	*	*	*	*
12	南港沟	*	*	*	*	*	*
13	天堂村	*	*	*	*	*	*
14	围田沟	*	*	*	*	*	*
15	深坪村	*	*	*	*	*	*
16	望鸦	*	*	*	*	*	*
17	港区一分院	*	*	*	*	*	*
18	旧坡岭	*	*	*	*	*	*
19	大坡	*	*	*	*	*	*
20	新基围	*	*	*	*	*	*
21	佛子坳	*	*	*	*	*	*
22	港区一小	*	*	*	*	*	*
23	滨海医院	*	*	*	*	*	*
24	滨海社区	*	*	*	*	*	*
25	港区四小	*	*	*	*	*	*
26	鳊鱼潭	*	*	*	*	*	*
27	水井坑	*	*	*	*	*	*
28	港区二小	*	*	*	*	*	*
29	金鼓村	*	*	*	*	*	*
30	第一垌	*	*	*	*	*	*
31	柠筋	*	*	*	*	*	*
32	细白坟	*	*	*	*	*	*
33	蚝蜊墩	*	*	*	*	*	*
34	果子山村	*	*	*	*	*	*

\*\*\*

**图 4.9-4 盐酸储罐泄漏后蒸发 HCl 扩散浓度达到评价标准时的最大影响范围图**

在设定的盐酸储罐泄漏后,蒸发 HCl 扩散进入大气环境,造成大气环境风险事故情形下,最不利气象条件时,HCl 预测浓度无达到毒性终点浓度-1 的位置;HCl 预测浓度达到毒性终点浓度-2 的最远距离是 160m。各关心点的预测浓度最大值为 3.93mg/m<sup>3</sup>,均未超过毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。

(2) 柴油储罐泄漏后火灾事故伴生/次生的 SO<sub>2</sub>、CO 大气扩散情形

柴油储罐泄漏后火灾事故伴生/次生的 SO<sub>2</sub>、CO 大气扩散

焚烧罐区的柴油储罐泄漏发生火灾事故后,柴油在焚烧罐区的围堰中形成池火,并伴生/次生有毒有害气体,本次预测以 SO<sub>2</sub>、CO 为表征,其大气扩散预测结果如下:

①二氧化硫

**表 4.9-26 柴油储罐泄漏发生火灾事故伴生/次生的 SO<sub>2</sub> 最大浓度预测结果**

距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m <sup>3</sup> )
10	*	*
60	*	*
110	*	*
160	*	*
210	*	*
260	*	*
310	*	*
360	*	*
410	*	*
460	*	*
510	*	*
560	*	*
610	*	*
660	*	*
710	*	*
760	*	*
810	*	*
860	*	*
910	*	*
960	*	*
1010	*	*
1510	*	*
2010	*	*
3010	*	*
4010	*	*

5010	0.00		0.00		
类型	阈值 (mg/m <sup>3</sup> )	X 起点 (m)	X 终点(m)	最大半 宽(m)	最大半宽对应 X(m)
毒性终点浓度-2/ (mg/m <sup>3</sup> )	2	100	100	4	100
毒性终点浓度-1/ (mg/m <sup>3</sup> )	79	此阈值及以上，无对应位置，因计算浓度均小于此阈值			

表 4.9-27 柴油储罐泄漏发生火灾事故伴生/次生的 SO<sub>2</sub> 关心点预测结果 单位: mg/m<sup>3</sup>

序号	名称	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	侂儿墩	*	*	*	*	*	*
2	矮江	*	*	*	*	*	*
3	侂儿	*	*	*	*	*	*
4	细望鸦	*	*	*	*	*	*
5	豹子港	*	*	*	*	*	*
6	水牛港	*	*	*	*	*	*
7	亚路江	*	*	*	*	*	*
8	大石龙口	*	*	*	*	*	*
9	老严围	*	*	*	*	*	*
10	逆路沟	*	*	*	*	*	*
11	沙岗头	*	*	*	*	*	*
12	南港沟	*	*	*	*	*	*
13	天堂村	*	*	*	*	*	*
14	围田沟	*	*	*	*	*	*
15	深坪村	*	*	*	*	*	*
16	望鸦	*	*	*	*	*	*
17	港区一分院	*	*	*	*	*	*
18	旧坡岭	*	*	*	*	*	*
19	大坡	*	*	*	*	*	*
20	新基围	*	*	*	*	*	*
21	佛子坳	*	*	*	*	*	*
22	港区一小	*	*	*	*	*	*
23	滨海医院	*	*	*	*	*	*
24	滨海社区	*	*	*	*	*	*
25	港区四小	*	*	*	*	*	*
26	鳊鱼潭	*	*	*	*	*	*
27	水井坑	*	*	*	*	*	*
28	港区二小	*	*	*	*	*	*
29	金鼓村	*	*	*	*	*	*
30	第一垌	*	*	*	*	*	*
31	柠筋	*	*	*	*	*	*
32	细白坟	*	*	*	*	*	*
33	蚝蜊墩	*	*	*	*	*	*
34	果子山村	*	*	*	*	*	*

\*\*\*

图 4.9-5 火灾事故伴生/次生的 SO<sub>2</sub> 浓度达到评价标准时的最大影响范围图

②一氧化碳

表 4.9-28 柴油储罐泄漏发生火灾事故伴生/次生的 CO 最大浓度预测结果

距离(m)	浓度出现时间(min)		高峰浓度(mg/m <sup>3</sup> )		
10	*	—	*	—	—
60	*	—	*	—	—
110	*	—	*	—	—
160	*	—	*	—	—
210	*	—	*	—	—
260	*	—	*	—	—
310	*	—	*	—	—
360	*	—	*	—	—
410	*	—	*	—	—
460	*	—	*	—	—
510	*	—	*	—	—
560	*	—	*	—	—
610	*	—	*	—	—
660	*	—	*	—	—
710	*	—	*	—	—
760	*	—	*	—	—
810	*	—	*	—	—
860	*	—	*	—	—
910	*	—	*	—	—
960	*	—	*	—	—
1010	*	—	*	—	—
1510	*	—	*	—	—
2010	*	—	*	—	—
3010	*	—	*	—	—
4010	*	—	*	—	—
5010	*	—	*	—	—
类型	阈值 (mg/m <sup>3</sup> )	X 起点 (m)	X 终点(m)	最大半 宽(m)	最大半宽对应 X(m)
毒性终点浓度-2/ (mg/m <sup>3</sup> )	95	30	1590	48	760
毒性终点浓度-1/ (mg/m <sup>3</sup> )	380	30	650	20	310

表 4.9-29 柴油储罐泄漏发生火灾事故伴生/次生的 CO 关心点预测结果 单位 mg/m<sup>3</sup>

序号	名称	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	依儿墩	*	*	*	*	*	*
2	矮江	*	*	*	*	*	*
3	依儿	*	*	*	*	*	*
4	细望鸦	*	*	*	*	*	*
5	豹子港	*	*	*	*	*	*
6	水牛港	*	*	*	*	*	*
7	亚路江	*	*	*	*	*	*
8	大石龙口	*	*	*	*	*	*

序号	名称	5min	10min	15min	20min	25min	30min
9	老严围	*	*	*	*	*	*
10	淤路沟	*	*	*	*	*	*
11	沙岗头	*	*	*	*	*	*
12	南港沟	*	*	*	*	*	*
13	天堂村	*	*	*	*	*	*
14	围田沟	*	*	*	*	*	*
15	深坪村	*	*	*	*	*	*
16	望鸦	*	*	*	*	*	*
17	港区一分院	*	*	*	*	*	*
18	旧坡岭	*	*	*	*	*	*
19	大坡	*	*	*	*	*	*
20	新基围	*	*	*	*	*	*
21	佛子坳	*	*	*	*	*	*
22	港区一小	*	*	*	*	*	*
23	滨海医院	*	*	*	*	*	*
24	滨海社区	*	*	*	*	*	*
25	港区四小	*	*	*	*	*	*
26	鳊鱼潭	*	*	*	*	*	*
27	水井坑	*	*	*	*	*	*
28	港区二小	*	*	*	*	*	*
29	金鼓村	*	*	*	*	*	*
30	第一垌	*	*	*	*	*	*
31	柠簕	*	*	*	*	*	*
32	细白坟	*	*	*	*	*	*
33	蚝蜆墩	*	*	*	*	*	*
34	果子山村	*	*	*	*	*	*

\*\*\*

图 4.9-6 火灾事故伴生/次生的 CO 浓度达到评价标准时的最大影响范围图

在设定的柴油储罐发生火炸、爆炸，次生/伴生污染物 SO<sub>2</sub>、CO 进入大气环境，造成大气环境风险事故情形下，最不利气象条件时，SO<sub>2</sub> 预测浓度未达到毒性终点浓度-1 的位置，SO<sub>2</sub> 预测浓度达到毒性终点浓度-2 的最远距离是 100m；CO 预测浓度达到毒性终点浓度-1 的最远距离是 650m，CO 预测浓度达到毒性终点浓度-2 的最远距离是 1590m。各关心点 SO<sub>2</sub> 预测浓度均未超过毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2，各关心点 CO 预测浓度均未超过毒性终点浓度-1，超过毒性终点浓度-2 的有豹子港、水牛港、亚路江、南港沟、天堂村 5 处。

因此，一旦发生事故后，应立即采取相关防护措施，及时启动应急预案，保护和减缓事故对厂区周边敏感点的影响。

#### 4.9.5 环境风险防范和管理

本项目前期已设置完善的风险防护设施，包括油罐区围堰、非经常性废水贮存池、机组排水槽、各种水处理设备防渗等，本期直接依托使用。前期在主变压器区附近设置1座容积为100m<sup>3</sup>事故油池，用于收集前期两台机组主变事故排油；本期增设1座容积为100m<sup>3</sup>事故油池，用于收集本期机组主变事故排油。

前期提出的各项环境风险防范和管理措施，本期继续沿用，具体如下：

##### 4.9.5.1 风险防范措施

###### 4.9.5.1.1 危险物质贮存过程的风险防范措施

本项目应针对危险物质的特性、数量，按照《危险化学品安全管理条例》（2013年修订）、《常用化学危险品贮存通则》（GB15603-1995）的要求，做好贮存风险事故防范工作。

（1）根据储存的危险化学品种类和危险特性，在作业场所设置相应的监测、监控、通风、防晒、调温、防火、灭火、防爆、泄压、防毒、中和、防潮、防雷、防静电、防腐、防泄漏以及防护围堤或者隔离操作等安全设施、设备，并按照国家标准、行业标准或者国家有关规定对安全设施、设备进行经常性维护、保养，保证安全设施、设备的正常使用。

（2）厂区内应设置截断阀门，发生泄漏时关闭污染物外排途径。

（3）储罐区根据规范要求设置围堰，围堰容积大于罐区最大储罐的容积，确保泄漏液体能够被完全收集。

###### 4.9.5.1.2 泄漏事故的防范措施

危险物质储罐泄漏事故的防治是生产和储运过程中重要的环节，发生泄漏事故可能引起火灾和爆炸等一系列重大事故。经验表明：设备失灵和人为的操作失误是引发泄漏的主要原因。因此选用较好的设备、精心设计和制造、认真的管理和操作人员的责任心是减少泄漏事故的关键。

（1）为防止设备发生事故时的火灾影响，在重要的储罐上安装水喷淋设施。保持周围消防通道的畅通。

（2）建议安装附带报警装置的柴油等气体探测仪，以便及早发现泄漏、及早处理，

安装高液位开关。

### (3) 储罐的检查

储罐的结构材料应与储存的物料和储存条件(温度、压力等)相适应。新罐应进行适当的整体试验、外观检查或非破坏性的测厚检查、射线探伤,检查记录应存档备查。定期对储罐外部检查,及时发现破损和漏处,对储罐性能下降应有对策。设置储罐高液位报警器及其它自动安全措施。对储罐焊缝、垫片、铆钉或螺栓的泄漏采取必要措施。

### (4) 装卸时的防泄漏措施

在装卸物料时,要严格按章操作,尽量避免事故的发生;装卸区设围堰以防止液体化工物料直接流入路面或水道,围堰设计上应比堰区地面的高出150~200mm,并设有排水设施,排水设施内应设有阀门控制体系,以便于在发生泄漏事故时通过阀门调控将有害废液引向事故水收集池,围堰内地面应坡向排水设施,坡度不宜小于3‰,围堰内应有硬化地面并同样设置防渗材料。

(5) 所有进出罐区的管道均设2道以上的安全控制阀。

(6) 必须设置泄漏液体收集装置,防止液体废物意外泄漏造成无组织溢流渗入地下。

(7) 储罐区和暂存区内要设有安全照明设施和观察窗口。

(8) 应设计有堵截泄漏的裙脚,地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。

(9) 场地基础需设2mm厚高密度聚乙烯,或至少2mm厚的其它人工材料,渗透系数应 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

(10) 事故油池需有耐腐蚀的硬化地面和基础防渗层,防渗层的防渗效果需达到《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)中的相关要求。

#### 4.9.5.1.3 废水事故排放的风险防范措施

针对污水处理系统可能发生的泄漏情况,应采取以下防范措施:

(1) 所有输送管道应严格按《液体输送用无缝钢管》(GB/T8163-1999)选用;对管道进行柔性连接,防止管道超应力破坏;管道的连接,除与设备、阀门等的连接采用法兰外,一律采用焊接,以尽可能减少泄漏点;

(2) 重视污水管道的维护及管理，防止泥沙沉积堵塞而影响管道的过水能力，如发现淤塞应及时疏浚，保证管道通畅，同时最大限度的收集废水，管道设计中，选择适当充满和最小设计流速，防止污泥沉积；

(3) 污水管道应制定严格的维修制度，应严格执行国家、地方的有关排放标准，特别需加强对进水水质的管理；

(4) 污水处理系统的关键设备和易损部件均要有备用，以便事故发生时可及时更换；

(5) 污水处理系统的供电设计应该保障电力的供应，即使在事故发生时也能正常供应；

(6) 废水处理池地面均应硬地面化，并设置防渗材料，排水设施内应设有阀门控制体系，以便于在发生泄漏事故时通过阀门调控将有害废液和污水引向事故水收集池，并保证地面坡向排水设施；

(7) 本项目厂区设置3个2100m<sup>3</sup>非经常性废水贮存池，1座500m<sup>3</sup>机组排水槽，均可充当事故应急池。因此，在事故期间，事故水池完全可满足收集需要，避免未处理的废水外排。

(8) 在储罐区周边，应设置收集泄漏物料的围堰，一旦发生泄漏事故，则危险化学品经过围堰导流入事故应急池，避免泄漏物向外界扩散。本项目盐酸罐区、柴油罐区等四周均设置防火堤及围堰，可满足要求。建设单位在进行整体设计时，应采取有效措施预防泄漏事件的发生，同时根据实际情况制定泄漏时的污染控制方案，减免环境风险的发生。

(9) 同时项目应加强废水收集管理，确保污水处理设施稳定运行。

#### 4.9.5.1.4 废气事故排放的风险防范措施

(1) 项目运行过程中产生的废气均应有良好的治理对策和措施，并认真做好设备的保养、定期维护及保修工作，使处理设施达到预期效果。

(2) 各生产环节严格执行生产管理的有关规定，加强设备的检修及保养，提高管理人员素质，并设置机器事故应急措施及管理制度，确保设备长期处理良好状态，使设备达到预期的处理效果。

(3) 现场作业人员定时记录废气处理状况，对废气处理系统中的各种设备进行定期检查，并派专人巡视。

#### 4.9.5.1.5 火灾和爆炸的预防

##### (1) 设备的安全管理

定期对设备进行安全检测，检测内容、时间、人员应有记录保存。安全检测应根据安全性、危险性设定检测频次。此外，在装置区内的所有运营设备、电气装置都应满足防火防爆的要求。

(2) 在储罐上，设置永久性接地装置；在物料装卸作业时防止静电产生，防止操作人员带电作业；在危险操作时，操作人员应使用抗静电工作帽和具有导电性的作业鞋。

(3) 严禁火源进入储罐区，对明火严格控制，明火发生源为火柴、打火机等。定期对设备进行维修检查，需进行维修焊接时，应首先经过安全部门确认、准许，并记录在案。

(4) 完善消防设施针对不同的工作部位，设计相应的消防系统。消防系统的设计应严格遵守《建筑设计防火规范》中的要求。在火灾爆炸的敏感区设计符合设计规范的消防管网、消防栓、喷淋系统和各种手持式灭火器材，一旦发生险情可及时发现处理，消灭隐患。

(5) 火灾爆炸敏感区内的照明、电机等电力装置的选型设计，应严格按照《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB50058-92）的要求进行，照明、电机等电力装置易产生静电等，故选型和安装均要符合规范。

(6) 在总体布置中，考虑各建筑物的防火间距，安全疏散以及自然条件等方面的问题，确保其符合国家的有关规定。厂区内设连通道路，和外道路相连，以利事故状态下人员疏散和抢救。具有易燃、易爆介质的生产厂房遵守防火、防爆等安全规范、标准的规定，建筑物按《建筑防火设计规范》的规定进行设计，对易泄漏有害介质的管道及设备尽量露天布置。

#### 4.9.5.1.6 风险防范的合理性和有效性

危险物质储存区的风险防范，均按照国家《危险化学品安全管理条例》（2013年修订）、《常用化学危险品贮存通则》（GB15603-1995）执行，对于本项目危险物质的储

存而言，是合理且有效的。

对于火灾和爆炸的风险防范，完全是根据产品本身的性质和《建筑设计防火规范》来确定的，为同类型企业所常用的防范措施。

如上所述，本项目在风险防范方面所采取的措施既考虑了项目自身的原料性质、工艺过程，也遵循了国家的相应强制标准，是国内同类型企业所常用的措施，具备有效性和合理性。

#### 4.9.5.1.7 建立“三级”防控体系

##### ①三级风险防范措施

为避免项目事故废水进入外环境造成污染，项目设置三级风险防范措施：

##### 1) 一级风险防范措施——围堰

项目储罐设置围堰及地沟等，围堰设置连接系统与厂区事故应急池相连，可及时将废水导排至事故应急池。建设单位应严格按照相关规范建设围堰，围堰容积需满足事故下储罐泄漏最大量的要求。正常情况下，应保证围堰内不能存放废水或其他水。若发生泄漏事故，泄漏物料进入地沟，待事故妥善处理后将可回收部分进行回收利用，不可回收部分送入厂区工业废水处理系统进行处理后回用。

##### 2) 二级风险防范措施——事故应急池

本项目设置 3 个 2100m<sup>3</sup> 非经常性废水贮存池，1 座 500m<sup>3</sup> 机组排水槽，均可充当事故应急池。当发生事故时，产生的事故废水被送往工业废水池进行暂存，待事故结束后，再逐步输送至工业废水处理系统处理后回用。事故废水可得到有效暂存及处理，不会溢流至厂区及外环境，不会对厂内其他设施及厂外环境造成不利影响。此外，项目设置变压器事故油池，当变压器发生事故排油时，事故油排入事故油池进行收集，全部交由有资质的危险废物处理单位回收处置。

##### 3) 三级风险防范措施——雨水废水排口钢闸板阀

一般情况下，一级、二级风险防范措施即能够将事故控制在厂内，不会对周边水环境造成不良影响，但由于自然灾害等强烈不可抗力造成的危害更加难以控制。

项目应在厂区雨水排口设置钢闸板阀，一旦由于自然灾害等强烈不可抗力造成物料或污水泄漏，停产后一级、二级风险防范措施未能全部储存物料或污水，或由于自然灾

害等不可抗力因素造成围堰、事故池破损，应立即关闭钢闸板阀，避免事故废水由雨水排口进入地表水体，从而防止事故废水对雨水排口金鼓江水域周边红树林造成不利影响。

## ②排水系统设计

项目实施“雨污分流”，厂区内降水由沿道路设置的雨水排水管网自流汇集到主干管网就近排入规划的雨水排水系统。防止事故水进入外环境的控制、封堵系统图见下图4.9-7。

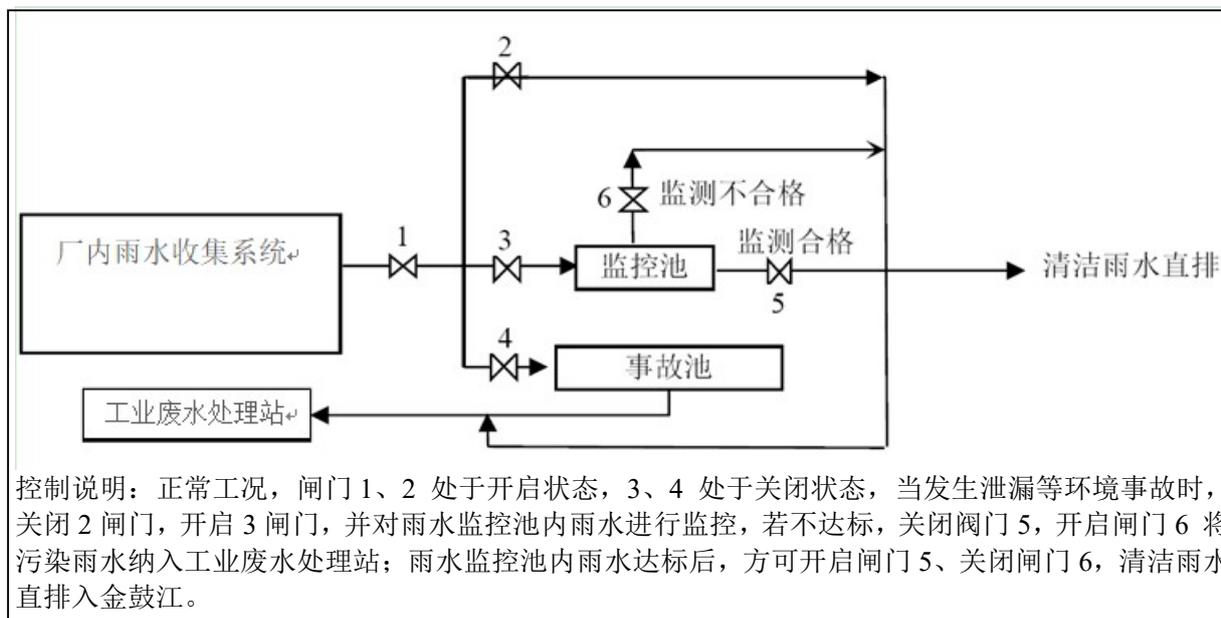


图 4.9-7 防止事故水进入外环境的控制、封堵系统图

规划园区污水排水干管采用地上建设，沿工业管廊架设，按照一企一管的输送方式，采用压力流。区内所有企业在厂区外污水总排放口均设有自动阀门和水质在线监测装置，在线监测的指标根据企业污水类型不同而略有不同，但基本上都配有COD、氨氮、pH等在线监测设备，在线监测设备数据上传至环保部门，当在线监测数据超出企业接管标准，这污水总排放口的电动阀门将自动关闭。

### 4.9.5.2 环境风险管理

#### 4.9.5.2.1 日常管理要求

为避免风险事故发生，避免风险事故发生后对环境造成的严重污染，建设单位首先应树立环境风险意识，并在管理过程当中强化环境风险意识。在实际工作与管理过程当中应落实环境风险防患措施。

### （1）项目运行的前置要求

建设单位必须按照《危险化学品安全管理条例》（2013年修订）、《常用化学危险品贮存通则》（GB15603-1995）等规定，配备经过培训的技术人员、管理人员对危险品进行管理和使用；制定具有完备的保障危险品管理制度。

### （2）员工培训的要求

建设单位应对操作人员、技术人员及管理人员作上岗前的培训，进行相关法律法规和专业技术、安全防护、紧急处理等理论知识和操作技能培训。

### （3）危险物质接收的管理措施

危险化学品接收应认真执行《危险化学品安全管理条例》；并有责任协助运输单位对危险化学品包装发生破裂、泄漏或其它事故进行处理；危险化学品现场交接时应认真核对数量、种类、标识等。

### （4）员工交接班的管理措施

为保证本项目的生产活动安全有序进行，必须建立严格的员工交接班制度，内容包括：处理设施、设备及辅助材料的交接；运行记录的交接；上下班交接人员应在现场进行实物交接；运行记录交接前，交接班人员应共同巡视现场；交接班程序未能顺利完成时，应及时向生产管理负责人报告；交接班人员应对实物及运行记录核实确定后签字确认。

### （5）运行检查记录的管理措施

化学危险品入库时，应严格检验物品质量、数量、包装情况、有无泄漏。在贮存和使用期间，定期检查，发现其容器破损、渗漏等，应及时处理。检查情况严格做好记录。

### （6）安全生产的管理措施

建设单位必须在本项目建成运行的同时，保证安全生产设施同时投入使用，并制定相应的操作规程。项目生产过程中的安全管理措施应符合国家《生产过程安全卫生要求总则》（GB12801.1991）中的有关规定；厂内及车间内运输管理，应符合《工业企业厂内运输安全规程》（GB4387.1994）中的有关规定。

### （7）劳动保护的管理措施

建设单位必须在本项目建成运行的同时，保证劳动保护措施同时投入使用，并制定相应的操作规程。项目生产过程中的劳动保护管理措施应符合国家《生产过程安全卫生要求总则》（GB12801.1991）中的有关规定。应定期对职工进行职业卫生的教育，加强防范措施。

（8）厂内环境风险防控系统纳入区域环境风险防控体系，当环境风险事故仅局限在厂区范围内，对周边及其它地区没有影响时，采取厂内环境风险防控；当环境风险事故超出了企业的范围，可能波及周边企业或居民时，需厂内与区域风险防控体系联动，在采取厂内环境风险防控的同时，区域风险防控体系也联动，区域主管部门迅速通知周边村委会、派出所及地方政府，与区域内其它企业形成联防联控，做好疏散周围居民以及事故后的安置工作，以最大降低泄漏后造成的影响。钦州港片区应急疏散通道和安置场所位置见下图 4.9-8。

\*\*\*

图 4.9-8 钦州港片区应急疏散通道和安置场所位置图

## 4.9.6 突发环境事件应急预案

### 4.9.6.1 应急预案编制内容

应急预案是指根据预测危险源、危险目标可能发生事故的类别和危害程度而制定的事故应急救援方案，是针对危险源制定的一项应急反应计划。根据《突发环境事件应急管理办法》（部令第 34 号）、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4 号）的要求，本项目应当编制环境应急预案，并报所在地环境保护主管部门备案。环境应急预案可由企业委托相关专业技术服务机构编制。

建设单位应确保环境风险防范措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。风险防范措施、应急处置及救援资源和应急预案应纳入环保设施竣工验收“三同时”检查内容。针对本项目特点及环境风险类型，建设单位应编制本项目环境应急预案，企业突发环境事件应急预案应体现分级响应、区域联动的原则，与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，明确分级响应程序。

项目业主应充分利用区域安全、环境保护等资源，不断完善应急救援体系，确保应急预案具有针对性和可操作性。

表 4.9-29 环境风险事故应急预案主要内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	应急计划区、应急保护目标
2	应急组织体系与职责	应急组织架构、应急救援指挥机构及主要成员职责
3	环境风险分析	环境风险评估结果、可能突发的环境事件分析、环境风险防范措施
4	企业内部预警机制	内部预警等级、内部预警发布与预警措施、内部预警调整、解除与终止
5	应急处置	应急预案启动、信息报告、分级响应、指挥与协调、应急监测、事件处置、应急终止
6	后期处置	善后处置、调查与评估、恢复重建
7	应急保障	人力资源保障、资金保障、物资保障、医疗卫生保障、治安维护、通信保障、科技支撑
8	监督管理	应急预案与演练、宣教培训、责任与奖惩

#### 4.9.6.2 与区域风险应急救援预案的联动

企业建立的应急预案应与钦州港经济技术开发区、钦州市事故应急预案相衔接。积极配合当地政府和完善环境风险预警体系、环境风险防控工程、环境应急保障体系，并建立本建设项目与工业区、周边企业、村镇、政府等之间的应急联动机制，做好企业突发环境事件应急预案与区域相关部门的应急预案相衔接，并加强区域应急物资调配管理，构建区域环境风险联控机制。

项目生产事故发生后，应根据事故类别，执行其制定的环境风险应急预案，并根据风险事故的类型和等级，充分发挥与区域有关部门的分级响应联动机制，如废水事故排放应急预案。而对于超出本预案规定的适用范围的其他事故，或者事故扩大升级，演变为较大、重大、特别重大事故，超出公司的应对能力时，建设单位应立即通知钦州市政府及其他相关管理部门，降低环境风险影响。

#### 4.9.7 环境风险评价结论与建议

本项目主要环境风险为油罐区火灾爆炸、盐酸储罐泄漏等，针对以上事故，评价提出了影响的风险防范措施。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）“由于事故触发因素具有不确定性，因此事故情形的设定并不能包含全部可能的环境风险，但通过具有代表性的事故情形分析可为风险管理提供科学依据。”基于风险的不确定性特征，实际发生的环境事件与预测后果会存在差异，通过本评价设定的风险防范措施可起到有效预防或减缓环境事件后果影响的作用，项目环境风险可以得到防控。

## 4.10 生态环境影响分析

本工程用地均在厂区建设用地红线内，项目运营期生态环境影响主要表现在间接影响方面，影响对象为项目周边植被、土壤和动物，本期工程项目外排废气各污染物可以做到达标排放，生产废水全部回用，固废均得到有效处理处置，因此，本期工程运营期对周围的生态环境影响较小。

根据影响区域生态敏感性和项目的特征，本次对生态环境影响作一般评价。

### (1) 对植被的影响

项目所在区域植被主要为人工植被等。工程对植物资源的影响主要表现在工程占地引起局部区域植物覆盖率下降，生物量减少。

工程占地为工业用地，现阶段场地已平整并进行前期 1 号、2 号机组的建设工作，生态环境原本即为人工营造，故工程占地对整个区域环境单位面积生物量影响不大，不会引起植物物种的损失。

### (2) 对农业植物的影响

项目烟气排放的污染物主要为粉尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 等大气污染物。大气污染物侵入或粘附植物叶片，可损伤叶片组织，破坏它的正常功能，减弱光合作用，影响生长发育和产量。由于烟气排放的各种大气污染物对植物有复合作用，如 SO<sub>2</sub> 与 NO<sub>x</sub> 之间的联合作用都比单一气体造成危害的程度大。烟气经处理后，污染物排放量大大减少，且采用 210m 高烟囱排放，污染物落地浓度较低，达标排放的废气对附近农业作物的影响较小。

### (3) 对金鼓江水域周边红树林的影响

本工程排水系统采用分流制，对各类废水进行分类处理。生活污水及实验室废水处理回用至厂区绿化及除尘用水，含油污水、含煤废水、脱硫废水、工业废水、锅炉酸洗水等生产废水处理回用于生产；循环水排水拟通过管道接入钦州港经济技术开发区石化产业园区配套深海排放管道排放；项目实施“雨污分流”，厂区内降水由沿道路设置的雨水排水管网自流汇集到主干管网就近排入规划的雨水排水系统，可切实避免事故废水由雨水排口进入地表水体，从而防止事故废水对金鼓江水域周边红树林造成不利影响。

另外，本期工程外排废气各污染物可以做到达标排放，生产废水全部回用，固废均得到有效处理处置。因此，本期工程营运期对周围的生态环境影响较小。

## 4.11 施工期影响分析

### 4.11.1 施工期空气环境影响分析

钦州电厂三期 3、4 号机组项目施工期间所产生的扬尘主要来自土方的开挖、回填、清运和建设材料（如水泥、白灰、砂子等）装卸、堆放产生的扬尘，以及搅拌机和交通运输引起的扬尘。

根据市政工程的类比分析，建筑工地内 TSP 浓度可达到上风向对照点的 1.5~2.0 倍，在平均风速 1m/s 的情况下，下风向影响范围为 100m 左右，设有围栏时对施工扬尘有明显改善，可使影响距离缩短 40%。由于钦州市当地年平均风速为 2.3m/s，所以施工扬尘影响范围可能会超过 100m 的距离，对位于厂区东北侧的办公生活区及厂区北侧的水牛港村会产生一定的影响。

电厂建设过程中来往施工车辆增加，使厂址区域和运输道路沿线两旁约 100m 区域扬尘量增加，电厂需对施工场地和施工运输道路采取定时喷洒水的降尘措施，尽可能地减少施工和运输扬尘对附近空气环境的影响。

建筑施工作业机械主要是载重汽车和柴油动力机械，它们排放的污染物主要有一氧化碳、二氧化氮。由于汽车安装了尾气净化装置，NO<sub>x</sub>、CO 排放量很小，汽车尾气排入大气被稀释后对周边环境影响很小。

项目在施工过程中应始终贯彻文明施工的原则，采取控制车速、土石方遮盖及围挡等有效的扬尘污染防治措施，使施工扬尘对环境空气及周边居民区的影响降至最低。

### 4.11.2 施工期声环境影响预测与评价

#### 4.11.2.1 噪声污染源源强分析

施工期项目噪声污染源主要有卡车、轮式压路机、轮式装载机、推土机、铲土机、平地机、混凝土搅拌机、振捣机、起重机、切割机等，根据现有工程施工期施工噪声源调查结果，各种施工机械在距离为 5m 时其噪声等效声级分别见表 4.11-1。

表 4.11-1 施工设备噪声源强 单位：dB(A)

机械名称		距离 5 米处的等效声压级
打桩	打桩机	110.0（夜间禁止施工）

机械名称		距离 5 米处的等效声压级
土石方工程	轮式压路机	88.0
	轮式装载机	89.0
	推土机	95.0
	铲土机	86.0
结构施工、装修	混凝土搅拌机	80.0
	振捣机	86.0
	起重机	70.0
	切割机	95.0

#### 4.11.2.2 预测模式

采用点源噪声值距离衰减公式：

$$Lr = Lr_0 - 20\lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中：Lr、Lr0 分别为 r、r0 处的声级；

ΔL 为其他因素引起的噪声衰减量。

#### 4.11.2.3 预测结果及影响分析

本工程各种施工设备预测计算结果见表 4.11-2。

表 4.11-2 施工期主要施工机械噪声贡献值 单位：dB(A)

机械名称	距施工点距离 (m)					建筑施工场界限值		
	50	150	200	300	400	昼间	夜间	
打桩	打桩机	84.0	74.5	72.0	68.4	65.9	70	55
土石方	轮胎压路机	62.0	52.5	50.0	46.4	43.9		
	轮式装载机	63.0	53.5	51.0	47.4	44.9		
	推土机	69.0	59.5	57.0	53.4	50.9		
	铲土机	60.0	50.5	48.0	44.4	41.9		
结构装修	混凝土搅拌机	54.0	44.5	42.0	38.4	35.9		
	振捣机	60.0	50.5	48.0	44.4	41.9		
	起重机	44.0	34.5	32.0	28.4	25.9		
	切割机	69.0	59.5	57.0	53.4	50.9		

根据预测结果，昼间施工机械距场界大于 260m 时，所有施工机械均能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求，夜间施工机械距场界大于 300m 时，所有施工机械均能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。

项目厂址北侧约175m为水牛港村，施工期噪声对其影响结果见表4.11-3。

**表 4.11-3 施工噪声对居民点影响预测结果一览表** 单位：dB(A)

环境保护目标	预测时段	贡献值	背景值	预测值	声环境质量标准限值 (2类标准)	达标情况	超标量
水牛港村	昼间	73.7	50.0	73.7	60	超标	13.7
	夜间		41.2	73.7	50	超标	23.7

注：敏感点噪声背景值取两日监测值的最大值。

目前，前期工程正在建设，根据2022年8月10日~11日监测结果，前期工程施工期间，水牛港村现状监测结果满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2类标准要求，受施工噪声影响较小。

为了降低施工噪声对周边居民点的影响，施工过程中应合理布置施工场地，使大噪声的设备尽量远离企业，对于大噪声机械设备应安装消音减振设施，尽量避免在中午（12:00~14:30）和夜间（23:00~次日6:00）进行施工，因特殊需要必须夜间连续作业的，必须有环境保护主管部门的证明，且公告附近居民，以免造成噪声扰民影响。建议建设单位配备专门人员与受施工噪声影响的企业进行沟通，及时听取企业的意见和建议，针对发现的施工扰民问题与施工单位，在施工单位协商的基础上及时的提出具体有效的防治措施，将噪声扰民影响降至最低。

本期工程施工区域边界距离厂址北侧的水牛港村约 175m，受距离与地表植被影响，噪声衰减明显，厂区围墙建成后，厂界内的施工噪声对外影响将进一步减小。因此，采取相应的防护措施后，本期工程施工噪声对周边环境的影响在可接受的范围内。

#### 4.11.3 施工期水环境影响分析

施工期产生的废水主要为施工生产废水和施工队伍的生活污水。

施工生产废水主要为施工期混凝土搅拌、建筑材料冲洗等产生，废水中主要污染物为悬浮物，施工生产废水经过简易沉淀池澄清处理后回用于场地和道路喷洒降尘，不外排。

施工生活污水依托前期工程已建施工生产生活区生活污水处理系统处理，定期清运，施工结束后就地掩埋。

因此，正常情况下本期工程施工废水和生活污水不外排，对区域的海水水质及地表水水质没有影响。

#### 4.11.4 施工期固体废弃物影响分析

施工期生活垃圾在施工生活区设置垃圾桶及垃圾中转站，垃圾经收集后由市政环卫系统集中清运。

施工废弃建材分类回收，集中收集，及时清运。

采取上述措施后，施工固体废弃物对环境的影响小。

## 5 环境保护措施及其可行性论证

### 5.1 电厂运行期污染防治措施

#### 5.1.1 空气环境污染防治措施

##### 5.1.1.1 基本原则

本工程空气环境污染防治的基本原则是采用先进、成熟、可靠的措施，使电厂向外环境排放的大气污染物满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）和《关于印发《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》的通知》（环发〔2015〕164号）的要求，即全国有条件的新建燃煤发电机组达到超低排放水平（即在基准氧含量 6% 条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于  $10\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $35\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $50\text{mg}/\text{m}^3$ ）。在经济合理的条件下，采用效果最佳的预防和治理措施。

##### 5.1.1.2 燃料供应及煤质的可靠性

###### （1）煤炭来源可靠

本工程  $2\times 660\text{MW}$  级超超临界燃煤机组年需燃煤约  $329.5\times 10^4\text{t/a}$ （设计煤种）/ $351.8\times 10^4\text{t}$ （校核煤种 1）/ $302.6\times 10^4\text{t}$ （校核煤种 2），其中设计煤种为神华蒙煤混煤，校核煤种 1 为印尼烟煤，校核煤种 2 为山西平朔煤。

###### 1) 神华煤

本工程设计煤种为神华蒙煤混煤，主要来自神华神东煤炭集团。神东煤炭集团是中国神华集团的核心煤炭生产企业，地跨陕、蒙、晋三省区，有 17 个煤矿。神东煤田位于陕西省北部、晋陕蒙三省交界地带，陕北能源重化工基地的中心，总面积  $3.12\times 10^4\text{km}^2$ ，探明储量  $2236\times 10^8\text{t}$ ，是目前中国已探明储量最大的整装煤田，占全国已探明储量的 1/4，属世界八大煤田之一。目前正在开发建设的矿区规划面积  $3481\text{km}^2$ ，地质储量  $354\times 10^8\text{t}$ 。该煤田赋存条件好，煤质属低灰、特低硫、特低磷、中高发热量，为优质动力、冶金和化工用煤，也是国家有关部门推荐的城市环保洁净煤。这里煤质优良，开采条件优越，根据我国煤炭工业发展战略，至 2020 年，我国将建成的 13 个亿 t 煤炭生产基地中，其中神东煤田地区占到 8 个，分别是神东矿区、神府新民矿区、榆神矿区、榆横矿区、渭北矿区、彬长矿区、宁东矿区、平朔矿区，神东矿区已率先建设成为我国第一个亿吨煤炭生产基地。2017 年神华集团煤炭产量  $2.954\times 10^8\text{t}$ ，全年煤炭销售  $4.438\times 10^8\text{t}$ ；2018 年

神华集团煤炭产量  $2.97 \times 10^8 \text{t}$ ，全年煤炭销售  $4.61 \times 10^8 \text{t}$ 。

## 2) 印尼煤

印度尼西亚煤炭储量丰富，印度尼西亚是世界第 9 大煤炭生产国，是东南亚最大的煤炭生产、消费和出口大国，2007 年继澳大利亚之后的世界第 2 大煤炭出口国。印尼煤炭资源储量为  $580 \times 10^8 \text{t}$ ，印尼政府估计煤炭资源总储量或达  $900 \times 10^8 \text{t}$  以上。已探明煤炭储量约  $388 \times 10^8 \text{t}$ ，其中储量最大的是褐煤，储量约为  $216 \times 10^8 \text{t}$ ，占 58%；其次为烟煤，储量约为  $149 \times 10^8 \text{t}$ ，占 41%。印度尼西亚煤炭资源主要分布在苏门答腊省(约占储量的 60%)和加里曼丹省(约占储量 30%)。印度尼西亚煤炭具有高水分、低灰分、低硫分、高挥发分等特性，是优质的动力煤。印度尼西亚煤炭以出口为主，煤炭出口量占总产量的 70%以上。

目前，位于印度尼西亚东加里曼丹、南加里曼丹和苏门答腊的 35 座煤矿生产烟煤和次烟煤。印度尼西亚煤炭几乎全部由露天矿生产，只有两三座小型的井工矿。印度尼西亚现有大型煤矿：布米(Bumi)资源公司、阿达罗(Adaro)公司、基泰扩加瓦阿贡(KidecoJayaAgung)公司、班普(Banpu)公司和国营(PTBA)煤炭公司。这 5 家公司的煤炭产量占印度尼西亚总产量的 75%。为满足国内煤炭需求和出口，许多印度尼西亚煤炭生产商正在计划在现有情况下增产。

2019 年印尼煤炭产量达  $5.5 \times 10^8 \text{t}$ ，其中出口高达  $4.35 \times 10^8 \text{t}$ 。

## 3) 山西平朔煤

山西是全国的能源重化工基地，煤炭资源分布广、埋藏浅、储量丰富、品种齐全、煤质优良、开采条件优越。潜在煤炭资源总量  $6652 \times 10^8 \text{t}$ ，占全国煤炭资源的 12%左右。主要分布在大同、宁武、河东、西山、沁水、霍西六大煤田。山西煤炭品种齐全，有 9 大煤炭品种，分别是气煤、肥煤、焦煤、瘦煤、无烟煤、贫煤、长焰煤、弱粘结煤、褐煤。山西煤炭具有“三低两高一强”的特点，即低硫、低灰、低磷、高发热量、高挥发分、粘结性强。

平朔煤炭工业公司是国有企业，成立于 1982 年，现隶属于中国煤炭工业进出口集团公司，该公司负责平朔矿区的开发、建设、管理。平朔矿区开采范围  $178.3 \text{ km}^2$ ，煤质地质储量  $61.4 \times 10^8 \text{t}$ ，现有安大堡露天矿区，生产能力  $1500 \times 10^4 \text{t/a}$ ；安家岭露天矿区，

生产能力 1500×10<sup>4</sup>t/a。东露天矿区，生产能力 2000×10<sup>4</sup>t/a。

综上所述，神华神东煤炭集团、印度尼西亚煤矿，山西平朔煤无论煤炭资源储量还是煤炭产能都具备向本工程供应煤炭的能力，因此以神华蒙煤混煤、印度尼西亚煤、山西平朔煤作为本工程的煤炭来源是可行的。

### 5.1.1.3 烟尘治理措施

本工程每台炉配两台双室五电场静电除尘器（高频电源）+低温省煤器+湿式电除尘器。双室五电场静电除尘器除尘效率按 99.85%设计，湿式电除尘器设计除尘效率 80%，脱硫塔采取复合塔技术，考虑 70%的协同处置除尘效率，本工程综合除尘效率可达 99.99%。其可靠性分析如下：

#### 1) 煤灰特性

烟尘的比电阻值，标志着烟尘的导电性，它对于静电除尘器性能的影响很大，本工程煤灰成分及比电阻测试结果见表 5.1-1。

表 5.1-1 煤灰成分分析及比电阻情况

项目	名称	符号	单位	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
灰成分	二氧化硅	SiO <sub>2</sub>	%	*	*	*
	三氧化二铝	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	*	*	*
	三氧化二铁	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	*	*	*
	氧化钙	CaO	%	*	*	*
	氧化镁	MgO	%	*	*	*
	氧化钠	Na <sub>2</sub> O	%	*	*	*
	氧化钾	K <sub>2</sub> O	%	*	*	*
	二氧化钛	TiO <sub>2</sub>	%	*	*	*
	三氧化硫	SO <sub>3</sub>	%	*	*	*
	五氧化二磷	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	*	*	*
	其它		%	*	*	*
比电阻	测试温度 100℃		Ω.cm	*	*	*
	测试温度 120℃		Ω.cm	*	*	*
	测试温度 150℃		Ω.cm	*	*	*

从表 5.1-1 可见，本工程粉煤灰比电阻为 0.51×10<sup>12</sup>~8.30×10<sup>13</sup>Ω.cm，上表中数据属于纯试验测试结果，在电厂实际运行过程中，由于烟气湿度和煤灰中其它成份的影响，实际运行过程中粉煤灰比电阻往往低于试验测试结果；且低温省煤器可以有效降低除尘

器前烟气温度，从而降低烟尘的比电阻，使其在低低温电除尘器的最佳除尘区域内。

①飞灰成分中的  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  含量： $\text{SiO}_2$  和  $\text{Al}_2\text{O}_3$  都是高熔点、导电性差的物质，其含量高低直接影响飞灰比电阻，从而影响电除尘器收尘效率。一般当灰成分中  $\text{SiO}_2$  和  $\text{Al}_2\text{O}_3$  的含量超过 85% 的时候，飞灰比电阻较高。本项目设计煤种中  $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3$  的含量为 69.19%，校核煤种 1 中  $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3$  的含量为 38.5%，校核煤种 2 中  $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3$  的含量为 85.51%。可见，设计煤质和校核煤种 1 中  $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3$  的含量属于较低水平，比电阻属于中等偏低水平；校核 2 中  $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3$  的含量较高，比电阻属于较高水平，但由于  $\text{Al}_2\text{O}_3 \leq 40\%$ ，因此该比电阻依然适合采用电除尘器收尘。

②碱性氧化物  $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{K}_2\text{O}$  含量适中，飞灰中一定数量碱金属离子漂移可增加灰分的体积导电性，这对降低比电阻能起到一定作用，也可一定程度提高除尘效率。

③煤灰中  $\text{SO}_3$  含量相对较高， $\text{SO}_3$  通过吸附在飞灰上可增加飞灰表面导电性，从而一定程度降低比电阻，有利于保证除尘效率。同时煤中的硫在高温燃烧下大部分被氧化成二氧化硫（ $\text{SO}_2$ ），在正常情况下，大约有 0.5~1% 的  $\text{SO}_2$  氧化成  $\text{SO}_3$ ， $\text{SO}_3$  与  $\text{H}_2\text{O}$  结合产生  $\text{H}_2\text{SO}_4$  并吸附在飞灰上，就能大大地降低飞灰的比电阻。本项目设计煤种含硫量为 1.00%、校核煤种 1 含硫量为 1.45%，校核煤种 2 含硫量为 1.54%，可适当降低飞灰比电阻，提高电除尘效率。

④煤中的氢和水分含量愈高，则烟气的水蒸气体积含量愈高。烟气中水分高可以抓住电子形成重离子，使电子的迁移速度下降，从而提高间隙的击穿电压，降低表面比电阻，提高除尘效率。经计算，本工程设计煤种的烟气水蒸气体积比约为 9.47% 左右，校核煤种 1 煤的烟气中水蒸气体积比约为 12.77% 左右，校核煤种 2 煤的烟气中水蒸气体积比约为 8.4% 左右，可以进一步结合  $\text{SO}_3$  的效果，降低粉尘比电阻，从而降低除尘器的收尘难度，有效保证 99.85% 除尘效率。

## 2) 除尘器设计选型

项目烟气除尘选择双室五电场静电除尘器（高频电源）+湿式电除尘器。

电除尘技术是在高压电场内，使悬浮于烟气中的烟尘或颗粒物受到气体电离的作用而荷电，荷电颗粒在电场力的作用下，向极性相反的电极运动，并吸附在电极上，通过振打、水膜清除等使其从电极表面脱落，实现除尘的全过程。依据电极表面灰的清除是

否用水，分为干式电除尘和湿式电除尘。干式电除尘常被称作电除尘，湿式电除尘常被称作湿电。

#### ①双室五电场静电除尘器（高频电源）

为电除尘器供电的电源主要有高频电源、三相电源、恒流电源、脉冲电源和工频电源等。本工程除尘器所有电场均采用高频电源，高频电源是应用高频开关技术，将工频三相交流电源经整流、高频逆变、升压、二次整流输出直流负高压的高压供电电源。根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017），电除尘器优先选用高频电源、脉冲电源等高效电源供电。

电除尘用高频高压整流设备（简称高频电源）是相对于目前常规工频(50Hz)电源而言，高频电源的频率可达 40kHz，相当于常规工频电源的 800 倍。高频电源是高压供电电源的发展方向，具备纯直流供电及脉冲供电两种方式，可提供接近纯直流到脉动幅度很大的各种电压波形，针对各种特定的工况，提供最合适的电压波形，从而提高除尘效率。当除尘器入口浓度太大时，第一电场电流通常很小，提高电流十分困难，这种现象称为电晕闭塞。在这种情况下，选择高频电源安装于静电场，可以轻松将电晕电流提高一倍，有效地解决电晕闭塞的问题。

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）表 3，本工程设计煤种煤质中  $\text{Na}_2\text{O} > 0.4\%$ ，且  $\text{Sar} \geq 0.4\%$ ，且  $(\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2) \leq 80\%$ ，同时  $\text{Al}_2\text{O}_3 \leq 40\%$ ，属较易除尘；校核煤种 1 煤质中  $0.1\% < \text{Na}_2\text{O} < 0.4\%$ ，且  $\text{Sar} \geq 0.4\%$ ，且  $(\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2) \leq 80\%$ ，同时  $\text{Al}_2\text{O}_3 \leq 40\%$ ，除尘难易性为一般；校核煤种 2 煤质中  $0.1\% < \text{Na}_2\text{O} < 0.4\%$ ，且  $\text{Sar} \geq 0.4\%$ ，且  $80\% \leq (\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2) \leq 90\%$ ，同时  $\text{Al}_2\text{O}_3 \leq 40\%$ ，除尘难易性为一般。

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017），“当电除尘器对煤种的除尘难易性为“较易”、“一般”时，宜选用电除尘技术。”根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）表 2，电除尘器除尘效率为 99.2%~99.85%。根据《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）表 11，常规电除尘器除尘效率可达到 99.2%~99.85%以上。

根据设备采购要求，本工程双室五电场静电除尘器（高频电源）入口和出口烟气参数见表 5.1-1。

表 5.1-1 除尘器入口、出口烟气参数一览表

序号	名称	单位	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
1	入口烟气量	m <sup>3</sup> /s	*	*	*
2	入口含尘量	mg/Nm <sup>3</sup>	*	*	*
3	出口含尘量(标态, 干基, 6%O <sub>2</sub> )	mg/Nm <sup>3</sup>	*	*	*

由表 5.1-1 可知, 本工程设计煤种及校核煤种、锅炉最大工况(BMCR)、处理 100% 烟气量、除尘器入口烟尘浓度均小于 30000mg/Nm<sup>3</sup>, 采用双室五电场静电除尘器(高频电源), 设计除尘效率不小于 99.85%, 在此基础上湿式电除尘器可增加 80%除尘效果。

### ②湿式电除尘器

湿式电除尘器也是电除尘器的一种, 对粉尘的捕集原理与电除尘器相似, 但在清灰方式上有所不同, 湿式电除尘器取消传统振打清灰方式, 用一套喷淋系统取代振打系统, 直接将水雾喷向电极和电晕区, 水雾在芒刺电极形成的强大的电晕场内荷电后分裂进一步雾化, 电场力荷电水雾的碰撞拦截、吸附凝并, 共同对粉尘粒子起捕集作用。由于取消振打, 避免了二次扬尘的出现, 同时电场中有大量饱和水汽, 可以大幅降低粉尘比电阻, 提高运行电压, 达到更高的收尘效率。

本工程在吸收塔与烟囱之间设置湿式静电除尘器, 每台炉配 2 台一电场湿式(卧式、金属板式)静电除尘器, 阳极结构型式为板式, 材质为双相不锈钢 2205; 阴极线结构型式为锯齿线, 材质为双相不锈钢 2205; 除尘器本体内部框架、定位梁、检修维护平台扶梯材质选用 316L 不锈钢材料。除尘器壳体内表面采用玻璃鳞片内衬防腐, 鳞片厚度 4mm。湿式静电除尘器入口烟尘浓度按照 5mg/Nm<sup>3</sup>, 除尘效率≥80%, 出口烟尘浓度(含石膏)≤1mg/Nm<sup>3</sup>。湿式静电除尘器配套辅助系统设备包括喷淋水、循环冲洗水、排污水、补充水、碱液系统等。每台炉设 1 个湿式静电除尘器清水箱, 用以储存工业用水, 有效容积不少于每台炉湿式静电除尘器 1 小时冲洗用水量, 清水箱采用碳钢材质, 每个清水箱设置 2 台冲洗水泵, 1 用 1 备。每台炉设置 1 个湿式静电除尘器循环水箱, 用以储存冲洗用循环水, 有效容积不少于单台炉湿式静电除尘器 1 小时循环水量, 每个循环水箱设置 2 台循环水泵, 1 用 1 备。清水箱中的水送往除尘器顶部, 通过喷嘴对湿式电除尘器进行喷淋, 在阳极板上形成均匀水膜, 将阳极板上收集的灰尘去除, 同时对阴极

线等内部构件进行定时冲洗，确保湿式电除尘器正常稳定运行。湿式电除尘器采用灰水处理循环利用系统，先将灰水中和后，经高效分离装置去除悬浮物，达到喷淋水质要求后再循环使用，可避免喷嘴过度磨损。分离出来的少量悬浮物含量高的废水作为湿法脱硫工艺补水，湿式电除尘器再补充等量工业用水，灰水系统工艺流程见图 5.1-1。

\*\*\*

**图 5.1-1 湿式电除尘器灰水系统工艺流程图**

根据《火电厂污染防治技术政策》（环境保护部公告 2017 年第 1 号）：超低排放除尘技术宜选用高效电源电除尘、低低温电除尘、超净电袋复合除尘、袋式除尘及移动电极电除尘等，必要时在脱硫装置后增设湿式电除尘。

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）6.2.1.2 二次除尘措施：石灰石-石膏湿法脱硫复合塔机组配套用高效的除雾器或在脱硫系统内增加湿法除尘装置，协同除尘效率不低于 70%；湿法脱硫塔后配套湿式电除尘器，除尘效率可不低于 70%且除尘效果稳定。根据《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018），湿式电除尘器的配置和结构应根据处理烟气体积量确定，同时考虑烟气性质、除尘效率要求、工况要求等影响，板式湿式电除尘器电场数一般为 1~2 个，除尘效率为 70%~90%。

### 3) 烟尘排放达标保证性分析

本工程除尘系统采用低温省煤器+双室五电场静电除尘器（高频电源）+湿式电除尘器，双室五电场静电除尘器设计除尘效率不小于 99.85%；湿式电除尘器设计除尘效率不小于 80%；考虑脱硫系统 70%以上的除尘效率，本工程总除尘效率不小于 99.99%。

#### ①低温省煤器

使用低温省煤器后排烟温度下降，使得进入电除尘器的烟气体积流量减少 10~15%左右（根据计算得出排烟温度每升高 10℃，烟气体积流量增加约 3%），在一定程度上减小了电除尘器的负荷，有利于提高除尘效率；同时，由于烟温下降及烟气体积量的减少，有效地降低了烟气在电场内的流速，可延长烟气处理时间，减少二次飞灰，进一步提高和稳定电除尘效率，特别有利于细微粉尘的高效捕集。排烟温度下降后，气体的粘滞性变小，使得荷电的烟尘颗粒向收尘极运动的速度变大，致使收尘效率得到有效提高。实验表明，烟温每升高 10℃，电场击穿电压则下降 3%。因此，降低排烟温度，可有效提高电场的击穿电压，从而提高除尘效率。

②电除尘器

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017），电除尘器工艺除尘效率为 99.2%~99.85%；电除尘技术通过高效电源供电，先进清灰方式以及低低温电除尘技术等有机结合，实现不低于 99.85%的除尘效率。

根据设备采购协议，本工程设计煤种及校核煤种、锅炉最大工况（BMCR）、处理 100%烟气量、除尘器入口烟尘浓度均小于 30000mg/Nm<sup>3</sup> 情形下，采用双室五电场静电除尘器（高频电源），设计除尘效率不小于 99.85%。

目前采用高频电源给静电除尘器供电也已经得到了较好的工程应用。根据钦州电厂一期 1 号、2 号机组烟气超低排放改造工程竣工环保验收批复，钦州电厂一期工程 2×630MW 机组采取双室五电场高效静电除尘器+湿法除尘器除尘，总除尘效率达 99.99%，经处理后的烟气中烟尘浓度满足《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》（环发〔2015〕164 号）超低排放要求。此外，三河电厂于 2013 年 12 月完成 4 台机组除尘器的整体改造，均改用了高频供电电源，改造后运行效果良好。改造前后烟尘浓度对比如下表 5.1-2。

表 5.1-2 三河电厂四台机组除尘器改造前后烟尘浓度数据对比表

机组序号	改造前烟气含尘浓度 (mg/Nm <sup>3</sup> )		改造后烟气含尘浓度 (mg/Nm <sup>3</sup> )	
	入口	出口	入口	出口
1#	*	*	*	*
2#	*	*	*	*
3#	*	*	*	*
4#	*	*	*	*

由表 5.1-2 可知，三河电厂四台机组除尘器改造前的除尘效率在 99.61%~99.76%，改造后出口处的烟气含尘浓度均小于 20mg/Nm<sup>3</sup>，除尘效率在 99.88%~99.91%。

因此，本工程采用双室五电场静电除尘器（高频电源），设计除尘效率为 99.85%是有保证的。

③复合塔技术

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017），复合塔技术是在脱硫塔底部浆液池及其上不的喷淋层之间以及各喷淋层之间加装湍流类、托盘类、鼓泡类等气液强化传质装置，形成稳定的持液层，提高烟气穿越持液层时气液固三相传质效率；通过调整喷淋密度及物化效果，改善气液分布。这些 SO<sub>2</sub> 脱除增效手段还有协同捕集烟气

中颗粒物的辅助功能，再配合脱硫塔内、外加装的高效除雾器或高效除尘除雾器，复合塔系统的颗粒物协同脱除效率可达 70%以上。

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）表 7，出口颗粒物浓度 < 20mg/m<sup>3</sup> 时，可采用复合塔脱硫技术协同除尘，实现颗粒物超低排放。

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）6.2.1.2 二次除尘措施：石灰石-石膏湿法脱硫复合塔机组配套用高效的除雾器或在脱硫系统内增加湿法除尘装置，协同除尘效率不低于 70%。

根据《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018），颗粒物按不大于 10mg/m<sup>3</sup> 设计时，宜采用湿法脱硫协同除尘保证颗粒物浓度不增加。湿法脱硫协同高效除尘系统的综合除尘效率不小于 70%。

根据河北国华定州发电有限责任公司一号机组（600MW）脱硫系统性能试验报告，烟气脱硫采用石灰石-石膏湿法脱硫技术，脱硫塔除尘效率为 83.44%（烟尘排放浓度 2.71mg/Nm<sup>3</sup>）。

根据神华国华三河发电有限责任公司 3 号机组（300MW）脱硫装置性能试验报告，在锅炉负荷 100%工况下，石灰石-石膏湿法烟气脱硫吸收塔净烟气中烟尘浓度平均值为 1.76mg/Nm<sup>3</sup>，脱硫塔的除尘效率达到 89.33%。

因此，本工程采用复合塔技术的脱硫工艺+高效除雾器协同除尘效率考虑 70%是有保证的。

#### ④湿式电除尘器

根据《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018），湿式电除尘器的配置和结构应根据处理烟气量确定，同时考虑烟气性质、除尘效率要求、工况要求等影响，板式湿式电除尘器电场数一般为 1~2 个，除尘效率为 70%~90%；管式湿式电除尘器供电分区数一般为 2~6 个，除尘效率为 70%~90%。

根据《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）附录 E，以湿式电除尘器作为二次除尘的典型超低排放技术路线可达到的性能指标为：湿式电除尘器出口颗粒物排放浓度可达 10mg/m<sup>3</sup> 以下，颗粒物去除率应不小于 70%。

湿式电除尘器除尘效率 80%是有保证的。

### ⑤工艺路线及治理效果

根据《火电厂污染防治技术政策》(环境保护部公告 2017 年第 1 号)：超低排放除尘技术宜选用高效电源电除尘、低低温电除尘、超净电袋复合除尘、袋式除尘及移动电极电除尘等，必要时在脱硫装置后增设湿式电除尘。

根据《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ2301-2017)表 17，入口  $20000\text{mg}/\text{m}^3$  < 烟气含尘浓度 <  $30000\text{mg}/\text{m}^3$  时，颗粒物超低排放路线推荐电除尘+WESP/WFGD 协同处置工艺。

根据《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》(HJ2053-2018)，颗粒物按不大于  $10\text{mg}/\text{m}^3$  设计时，宜采用湿法脱硫协同除尘保证颗粒物浓度不增加。

因此，本工程燃煤收到基灰分设计煤种为 15.4%、校核煤种 1 为 7.46%、校核煤种 2 为 22.22%，在采取低温省煤器+双室五电场静电除尘器(高频电源)+脱硫系统(采用复合塔技术)+高效除雾器协同除尘+湿式电除尘器后，经计算烟气中烟尘的排放浓度设计煤种为  $1.87\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、校核煤种 1 为  $1.00\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、校核煤种 2 为  $2.66\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，均满足《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)表 1 规定的限值，也满足《关于印发《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》的通知》(环发[2015]164 号)的要求(即在基准氧含量 6%条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10、35、 $50\text{mg}/\text{Nm}^3$ )。

#### 5.1.1.4 SO<sub>2</sub> 治理措施

##### 1) 脱硫方案选择

根据《火电厂污染防治技术政策》：超低排放脱硫技术宜选用增效石灰石-石膏法、氨法、海水法及烟气循环流化床法，并注重湿法脱硫技术对颗粒物的协同脱除作用；石灰石-石膏法应在传统空塔喷淋技术的基础上，根据煤种硫含量等参数，选择能够改善气液分布和提高传质效率的复合塔技术或可形成物理分区和自然分区的 pH 分区技术。

本工程单机规模为 660MW 机组，涉及煤种中，含硫量设计煤种为 1.00%、校核煤种 1 为 1.45%、校核煤种 2 为 1.54%，拟选择采用增效石灰石-石膏湿法脱硫工艺。

根据《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ2301-2017)5.3.2.2 技术特点及适用性，石灰石-石膏湿法脱硫工艺的脱硫效率为 95%~99.7%；其技术特点、适用性及工作原理

如下：

石灰石-石膏湿法脱硫工艺技术特点：石灰石-石膏湿法脱硫技术成熟度高，可根据入口烟气条件和排放要求，通过改变物理传质系数或化学吸收效率等调节脱硫效率，可长期稳定运行并实现达标排放。

石灰石-石膏湿法脱硫工艺技术适用性：石灰石-石膏湿法脱硫技术对煤种、负荷变化具有较强的适应性，对  $\text{SO}_2$  入口浓度低于  $12000\text{mg}/\text{m}^3$  的燃煤烟气均可实现  $\text{SO}_2$  达标排放。

石灰石-石膏湿法脱硫工艺技术原理：石灰石-石膏湿法脱硫技术以含石灰石粉的浆液为吸收剂，吸收烟气中  $\text{SO}_2$ 、 $\text{HF}$  和  $\text{HCl}$  等酸性气体。脱硫系统主要包括吸收系统、烟气系统、吸收剂制备系统、石膏脱水及贮存系统、废水处理系统、除雾器系统、自动控制和在线监测系统。

## 2) 烟囱出口浓度达标保证性分析

目前烟气脱硫技术上成熟可靠的主要有复合塔技术和 pH 分区技术，其中复合塔技术是指采用旋汇耦合、托盘、旋流鼓泡等气液强化传质装置，形成稳定的持液层，加强气液固三相传质速率，完成一级  $\text{SO}_2$  脱除；然后上部喷淋层通过调整喷淋密度及雾化效果的方式，完成对烟气  $\text{SO}_2$  的深度洗涤。pH 分区技术包括在喷淋塔内加装隔离体等手段从而对脱硫浆液实施物理分区或依赖浆液自身特点（流动方向、密度等）形成自然分区，达到对浆液 pH 的分区控制。低 pH 值（4.5~5.3）浆液确保石灰石溶解和脱硫石膏品质，高 pH 值（5.8~6.4）浆液保证对烟气  $\text{SO}_2$  的吸收效率。

本工程拟采用托盘塔脱硫技术，即在喷淋层之间加装多孔分布器，形成多孔托盘，通过提高气液接触湍流强度来提高湍流扩散工艺，以增强吸收  $\text{SO}_2$  的能力。此外，多孔性分布器下方的喷淋层相当于预洗涤层，可以去除烟气中易反应的  $\text{HCl}$ 、 $\text{HF}$  和飞灰，有助于提高第二级喷淋的  $\text{SO}_2$  脱除效率。此外，通过设置池分离器，在底部添加新鲜的石灰石，把浆液池分为氧化区和结晶区，鼓入的氧化空气可强制排除浆液中的  $\text{CO}_2$ ，底部新鲜石灰石的溶解过程得以优化，pH 值上升，吸收剂利用效率更高。

本工程脱硫装置  $\text{SO}_2$  入口浓度为  $3601\sim 3799\text{mg}/\text{m}^3$ ，设计脱硫效率不小于 99.35%。

根据《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ2301-2017)， $\text{SO}_2$  入口浓度小于  $6000\text{mg}/\text{m}^3$

时，采用旋汇耦合、湍流管栅等复合塔技术的脱硫效率可达 99.5%。

根据《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018），SO<sub>2</sub>入口浓度小于 6000mg/m<sup>3</sup>，采用 pH 值分区技术、复合塔技术中的湍流器持液技术时的脱硫效率可达 99.5%。

目前国内已有多个燃煤电厂应用于本工程相同的脱硫技术，已达标投产，详见表 5.1-2。

表 5.1-2 达标投产项目一览表

序号	项目名称	机组规模 (MW)	入口 SO <sub>2</sub> 浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	出口 SO <sub>2</sub> 浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	脱硫效率 (%)
1	陕西榆能横山煤电一体化项目电厂一期 2×1000MW 工程烟气脱硫系统 BOT 项目	*	*	*	*
2	中兴电力蓬莱一期 2×1000MW 级高效超净燃煤电厂示范工程烟气脱硫系统 EPC 总承包	*	*	*	*
3	广东陆丰甲湖湾电厂新建工程 (2X1000MW) 烟气脱硫工程	*	*	*	*

本工程燃煤含硫量设计煤种为 1.00%、校核煤种 1 为 1.45%、校核煤种 2 为 1.54%，采用增效石灰石-石膏湿法脱硫工艺（复合塔脱硫技术），设计脱硫效率不小于 99.35%，经计算烟气中 SO<sub>2</sub> 的排放浓度设计煤种为 15.61mg/Nm<sup>3</sup>、校核煤种 1 为 24.48mg/Nm<sup>3</sup>、校核煤种 2 为 23.75mg/Nm<sup>3</sup>，均满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223—2011）表 1 规定的限值，也满足《关于印发《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》的通知》（环发〔2015〕164 号）的要求（即在基准氧含量 6%条件下二氧化硫排放浓度分别不高于 35mg/m<sup>3</sup>）。

综上所述，本工程采用的脱硫技术实现设计脱硫效率为不低于 99.35%是有保证的。

### 5.1.1.5 氮氧化物控制

本工程氮氧化物控制措施采用炉内低氮燃烧技术和安装 SCR 脱硝装置相结合的方式，采用尿素为还原剂，设计脱硝效率 80%。

#### 1) 脱硝方案选择

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）6.4 NO<sub>x</sub> 超低排放技术：锅炉低氮燃烧技术是控制 NO<sub>x</sub> 的首选技术，在保证锅炉效率和安全的前提下应尽可能降低锅炉出口 NO<sub>x</sub> 的浓度；煤粉锅炉应通过燃烧器改造和炉膛燃烧条件优化，确保锅炉

出口 NO<sub>x</sub> 浓度小于 550mg/m<sup>3</sup>，炉后采用 SCR 烟气脱硝技术，通过选择催化剂层数、精准喷氨、流场均布等措施保证脱硝设施稳定高效运行，实现 NO<sub>x</sub> 超低排放。

根据《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018），切向燃烧、墙式燃烧方式的煤粉锅炉应采用锅炉低氮燃烧与 SCR 脱硝相结合的工艺。

因此，本工程燃烧器采用前后墙布置对冲燃烧或四角布置切圆燃烧方式，脱硝方案选择低氮燃烧技术+SCR 脱硝工艺组合。

### ①低氮燃烧技术

低氮燃烧技术具有不需要添加脱硝剂，改造容易，投资和运行费用低，运行简单、维护方便、无二次污染等特点，且仅需对锅炉内部进行改造，适用性强，是控制 NO<sub>x</sub> 的首选技术。

低氮燃烧技术是通过合理配置炉内流场、温度场及物料分布以改变 NO<sub>x</sub> 的生成环境，从而降低炉膛出口 NO<sub>x</sub> 排放的技术，主要包括低氮燃烧器(LNB)、空气分级燃烧、燃料分级燃烧等技术。

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017），低氮燃烧技术 NO<sub>x</sub> 减排率约 20%~60%。NO<sub>x</sub> 产生浓度能控制在 200mg/Nm<sup>3</sup> 以下。

### ②SCR 技术

选择性催化还原(SCR)技术是指利用脱硝还原剂（液氨、氨水、尿素等），在催化剂作用下选择性地将烟气中的 NO<sub>x</sub>(主要是 NO、NO<sub>2</sub>)还原成氮气(N<sub>2</sub>)和水(H<sub>2</sub>O)，从而达到脱除 NO<sub>x</sub> 的目的。SCR 脱硝技术对煤质变化、机组负荷波动等具有较强适应性，可根据烟气特点选择适用的催化剂。

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）5.4.3 SCR 脱硝技术，SCR 脱硝技术的脱硝效率为 50%~90%。

SCR 反应器布置在锅炉省煤器和空气预热器之间，脱硝系统不设置烟气旁路。其工艺系统包括尿素储存及氨制备系统、脱硝反应系统两部分。

本工程采用 SCR 脱硝工艺，以尿素为还原剂。采用 2+1 层催化剂方案，设计脱硝效率为 80%。

## 2) NO<sub>x</sub> 排放达标保证性分析

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017），低氮燃烧器与空气分级燃烧组合技术可使 $\text{NO}_x$ 减排率为40%~60%；SCR脱硝效率为50%~90%。

本工程锅炉采用低氮燃烧技术，炉膛出口 $\text{NO}_x$ 浓度不超过 $200\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，同时装设SCR脱硝装置，催化剂按2+1层设置，设计脱硝效率按80%考虑。经SCR脱硝后 $\text{NO}_x$ 的排放浓度小于 $40\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223—2011）表1规定的限值，也满足《关于印发《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》的通知》（环发[2015]164号）的要求（即在基准氧含量6%条件下，氮氧化物排放浓度不高于 $50\text{mg}/\text{Nm}^3$ ）。

据钦州电厂二期工程竣工环保验收批复（桂环验〔2016〕90号、桂环验〔2016〕122号），钦州电厂二期工程 $2\times 1000\text{MW}$ 机组采取二期机组采取低氮燃烧+SCR脱硝工艺，经处理后的烟气中氮氧化物浓度满足《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》（环发〔2015〕164号）超低排放要求。

神华国能宁夏煤电有限公司鸳鸯湖电厂二期 $2\times 1000\text{MW}$ 机组扩建工程锅炉烟气脱硝采用低氮燃烧技术+SCR方案，以尿素为还原剂，催化剂层数按2+1层布置。根据该工程2020年1月的验收监测数据，3号机组烟气出口处氮氧化物排放浓度为 $32\text{mg}/\text{m}^3$ ，脱硝设施最低脱硝效率为86.8%；4号机组烟气出口处氮氧化物排放浓度为 $33\text{mg}/\text{m}^3$ ，脱硝设施最低脱硝效率为89.2%。类比分析，本工程催化剂按2+1层设置，设计脱硝效率按80%考虑可行。

综上所述，本工程设计脱硝效率为80%，排放浓度小于 $40\text{mg}/\text{m}^3$ 是有保证的。

#### 5.1.1.6 汞及其化合物排放控制措施

经检测，本工程燃煤汞及其化合物含量较低，煤中汞含量约为 $0.164\mu\text{g}/\text{g}$ （设计煤种）、 $0.021\mu\text{g}/\text{g}$ （校核煤种1）、 $0.211\mu\text{g}/\text{g}$ （校核煤种2），对本工程暂不考虑专门的汞及其化合物控制措施。

根据《火电厂污染防治技术政策》（环境保护部公告2017年第1号）：火电厂烟气中汞等重金属的去除应以脱硝、除尘及脱硫等设备的协同脱除作用为首选，若仍未满足排放要求，可采用单项脱汞技术。

根据《火电厂大气污染物排放标准》编制说明，通过脱硝、除尘和脱硫协同控制的

措施,对汞的协同脱除效率可达75%,保守估算本工程采用SCR脱硝工艺+双室五电场静电除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫系统+湿式电除尘,汞及其化合物系统脱除效率不小于70%,可控制其排放浓度小于《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)中 $0.03\text{mg}/\text{Nm}^3$ 标准要求。

根据计算,本工程汞及其化合物排放浓度约 $0.0084\text{mg}/\text{Nm}^3$ (含汞量最大煤种:校核煤种2),仅占排放标准的28%,且脱汞效率按照保守取值,因此即使将来本工程燃煤汞含量发生一定波动,也能确保汞及其化合物达标排放。

#### 5.1.1.7 烟气系统

本工程两炉合用一座新建的直筒型双钢内筒烟囱排放烟气,烟囱高度210m,单筒出口内径为7.2m,安装烟气排放连续监测系统(CEMS)。

根据环境保护部环办〔2010〕91号《关于火电企业脱硫设施旁路烟道挡板实施铅封的通知》精神,本工程不设置脱硫旁路烟道。

本工程设置高效脱硫、脱硝和除尘措施后,不设置烟气换热器(GGH)。

#### 5.1.1.8 在线监测

根据《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)中规定:新建企业和现有企业安装污染物排放自动监控设备的要求,应按有关法律和《污染源自动监控管理办法》的规定执行;污染物排放自动监控设备通过验收并正常运行的,应按照HJ/T75和HJ/T76的要求,定期对自动监测设备进行监督考核。

因此,本工程必须按照《固定污染源烟气(SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物)排放连续监测技术规范》(HJ75-2017)的要求,配套安装烟气排放连续监测系统,以监测烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>和流量等,掌握SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>和烟尘等其它烟气参数情况,为调节生产和控制污染物的排放提供依据。烟气排放连续监测系统与当地环保管理部门管理系统联网,以便管理部门及时掌握电厂的排污情况。

#### 5.1.1.9 厂区粉尘污染防治措施

(1)对粉尘较严重的转运站、煤仓间的转运点处装设高效除尘器,转运站落煤处设置无动力除尘装置,转运站在每条皮带的头部和尾部设置自动气雾抑尘系统;

(2)栈桥、转运站、煤仓间设置地面水冲洗系统;

(3) 对于落差大的落煤管加装缓冲锁气器，各落煤管连接处均加衬垫密封，并在导料槽出口和尾部设置喷水雾装置，以减少粉尘飞扬；

(4) 运煤系统带式输送机采用全封闭栈桥，防雨防尘，保证厂区清洁；

(5) 碎煤机室采用密闭车间，并设置水力清扫装置，对地面积尘及时进行冲洗；

(6) 石灰石采用密封罐车运输，车到厂后通过气力卸料方式卸入石灰石贮仓，石灰石贮仓顶部设布袋除尘器；

(7) 每个灰库顶部均配有布袋除尘器，以防止放灰入车时的飞灰飞扬；

(8) 装运干灰采用罐式密闭汽车，调湿灰湿度保持在20~25%，以防止运灰期间产生扬尘；

(9) 对洒落于地面的灰及时用水冲洗，在装灰处设沉灰沟，冲灰水进沉灰沟中并排入工业废水集中处理系统；

(10) 本工程拟在厂内配备1座封闭条形斗轮机煤场，煤场设置喷水抑尘系统和煤水收集池，定期将煤场周围煤粉冲入煤水收集池，以防止大风天气煤尘的二次污染；

(11) 粉煤灰、炉渣和脱硫石膏要用专用密封罐车运送，综合利用不完而剩余的粉煤灰送至灰罐储存。

#### 5.1.1.11 一类区大气污染防治措施

本项目厂址距离广西茅尾海红树林自治区级自然保护区(七十二泾片区)约3.20km，距离广西茅尾海红树林自治区级自然保护区(坚心围片区)约6.10km。

在本工程在采取的各环保措施均落实的前提下，根据预测结果，本工程正常、非正常运行工况下，废气污染物最大落地浓度值在各环境敏感区均满足《环境空气质量标准》(GB3096-2012)相应标准要求，废气排放对评价范围涉及各环境敏感区产生的影响较小。

但为保护区域内空气环境质量，建设单位应加强烟气处理系统的维护保养及运行管理，避免非正常排放情况的产生而恶化区域空气环境质量。

#### 5.1.2 废水污染防治措施

本期工程废污水处理的原则是清污分流，按水质分类处理后，并考虑一水多用，节约用水。

本期工程生产过程中产生的废水主要为工业废水和生活污水等。其中工业废水集中处理系统、生活污水处理系统均依托前期工程已建设施；本期工程新增含煤废水处理系统、脱硫废水处理系统等。

### 5.1.2.1 生活污水

本期工程新增厂区运行人员，新增生活污水 $5.5\text{ m}^3/\text{h}$ ，前期工程已设置2座 $5\text{ m}^3/\text{h}$ 和2座 $10\text{ m}^3/\text{h}$ 的生活污水处理装置，主要处置前期工程产生的生活污水及实验室废水 $7.5\text{ m}^3/\text{h}$ 。本期工程依托，前期工程在建生活污水处置系统，采用接触氧化法处理，生活污水经处理满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中的城市绿化用水水质和及《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中工艺与产品用水水质标准后用于厂区绿化及除尘。其处理工艺流程为：

生活污水及实验室废水→各区域化粪池→生活污水处理装置（接触氧化）→达标回用于厂区绿化及除尘。

生活污水处理系统大部分设备埋于地下，为全封闭结构，运行时无噪声和异味、产生污泥少，能自动控制运行，系统上面地表可绿化。

### 5.1.2.2 工业废水

工业废水分为经常性废水和非经常性废水。经常性废水包括脱硫废水、煤场及输煤系统冲洗水、锅炉补给水处理系统废水、凝结水处理系统废水、锅炉酸洗废水、空气预热器冲洗排水等。非经常性废水主要为锅炉启动用水、锅炉化学清洗水和设备冲洗水。

在水处理系统设计上，脱硫废水和煤场及输煤系统冲洗水分开单独处理，其他经常性废水和非经常性废水集中在工业废水集中处理系统处理达标后综合利用。

#### （1）工业废水集中处理系统

前期工程工业废水产生量约 $12.5\text{ m}^3/\text{h}$ ，设置1套 $50\text{ m}^3/\text{h}$ 的废水处理设备，本期工程依托使用，仅在主厂房区域设置1座 $500\text{ m}^3$ 机组排水槽和在锅炉补给水处理区域设置一座 $200\text{ m}^3$ 废水池。

本期工程进入工业废水集中处理系统的工业废水主要包括机组启动冲洗排水、锅炉补给水处理系统废水、凝结水处理系统废水、空气预热器冲洗排水等，其中机组启动冲洗排水产生量约为 $4.5\text{ m}^3/\text{h}$ ，锅炉补给水处理系统废水的产生量为 $2\text{ m}^3/\text{h}$ ，凝结水处理系统废水的产生量为 $6\text{ m}^3/\text{h}$ ；空气预热器冲洗排水的产生量为 $20\text{ m}^3/\text{h}$ ，排放量约 $200\sim 400\text{ m}^3/$

次。机组启动冲洗排水、空预器冲洗排水及凝结水精处理系统废水排入主厂房区域设置的 500m<sup>3</sup> 机组排水槽后经提升泵输送至入工业废水集中处理系统；锅炉补给水处理系统废水排入锅炉补给水处理区域设置的 200m<sup>3</sup> 废水池后经提升泵输送至入工业废水集中处理系统。

工业废水处理系统拟采用如下的工艺流程：废水贮存池→废水输送泵→pH 值调节池-反应池-絮凝池→斜板澄清池→过滤器→最终中和池→清净水池→清净水泵→回用。

工业废水集中处理系统对生产废水进行处理满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）中工艺与产品用水水质标准后全部回用于渣仓、灰库、除尘器地面冲洗、灰库加湿水用水等，不外排。

### （2）含煤废水

本期工程新增 1 座圆形封闭煤场，含煤废水主要来自输煤栈桥及转运站冲洗回收的含煤废水，以及煤场区道路周边初期雨水。输煤栈桥及转运站冲洗后的废水通过提升泵输送至煤场区煤水初沉池，煤场区道路周边初期雨水通过自流进入煤水初沉池。初沉池内含煤废水经提升后输送至含煤废水处理系统进行处理。

本期工程在煤场区域设置 1 座处理能力为 2×15m<sup>3</sup>/h 含煤废水处理站及 1 座 1000m<sup>3</sup> 煤水初沉池。含煤废水处理采用电子絮凝法工艺：

含煤废水→煤水沉淀池→煤水提升泵→电子凝聚器→离心澄清器→中间水箱→提升水泵→过滤器→回用水池→达标回用于煤场喷淋水及转运站和输煤栈桥冲洗。

### （3）脱硫废水处理

本期工程脱硫废水产生量约 12m<sup>3</sup>/h，新增 1 座设计处理能力为 12m<sup>3</sup>/h 的脱硫废水处理系统。

脱硫废水处理系统拟采用的工艺流程为：脱硫废水→废水缓冲池→废水泵→低温多级闪蒸浓缩系统→浓液箱→旁路烟道雾化蒸发，其中低温多级闪蒸浓缩系统按 12m<sup>3</sup>/h 进行设计，旁路烟道蒸发系统按 2×2m<sup>3</sup>/h 进行设计。

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）7.4 废水近零排放技术：目前脱硫废水零排放技术主要包括烟气余热喷雾蒸发干燥等，烟气余热喷雾蒸发干燥是通过雾化喷嘴将浓缩后的高盐废水喷入烟道或旁路烟道内，雾化后的高盐废水经过烟气加热迅速蒸发，溶解性盐结晶析出，随烟气中的烟尘一起被除尘器捕集。

目前国内已建成投产的国电投商丘热电厂、神华锦界发电厂等均采用浓缩减量+烟道旁路蒸发的工艺实现了电厂脱硫废水零排放。

因此，本工程脱硫废水零排放处理工艺是可行的。

#### （4）循环水排水

本期工程循环水排水产生量为 170m<sup>3</sup>/h，依托前期工程设置的专用排水管排至钦州市胜利污水处理厂附近的园区主排污管内，由主排污管统一排到深海指定位置。

#### （5）锅炉酸洗废水

本期工程锅炉酸洗废水产生量约 1250~1800m<sup>3</sup>/次·台，约 3~4 年一次，由相关的专业公司运走处理。

### 5.1.2.3 废水排放

除循环水排水外，本工程废水在采取了各项治理措施后，正常情况下循环重复使用，不外排。

本期工程建成后，实现清污分流，全厂厂区共有两个排放口，即厂区雨水排放口及循环水排放口。前期工程已在循环水排放口设置水质、水量等在线监测装置，并设规范化排污口标识，本期工程依托使用。

### 5.1.2.4 废水回用可行性分析

电厂一般废水主要包括循环水排水、生活污水、含煤废水、脱硫废水、工业废水、锅炉酸洗水等。在正常情况下，本期工程排水系统采用分流制，对各类废水进行分类处理，生活污水处理后回用至厂区绿化和除尘用水，循环水排水拟通过管道接入钦州港经济技术开发区石化产业园区配套深海排放管道排放，生产废水经处理后回用于生产。

#### （1）生活污水

本期工程新增生活污水依托前期工程设置的生活污水处理系统（采用接触氧化工艺）处理后回用于厂区绿化道路冲洗水。

根据《污染源源强核算技术指南火电》（HJ 888—2018）附录 D 中生活污水污染防治措施及效果可知，生活污水经调节、好氧生物处理、消毒处理后，出水水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中的城市绿化用水水质标准及《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）中工艺与产品用水水质标准。

本期工程生活污水处理措施以及去向均符合《污染源源强核算技术指南火电》

(HJ888-2018) 相关要求, 技术可行。

#### (2) 含煤废水

本期工程新增 1 座  $2 \times 15 \text{m}^3/\text{h}$  含煤废水处理设备, 含煤废水经处理达标后回用于输煤系统煤场喷淋水、转运站及输煤栈桥冲洗。

根据《污染源源强核算技术指南火电》(HJ 888—2018) 附录 D 中含煤废水污染防治措施及效果可知, 含煤废水经电子絮凝法工艺处理后, 出水水质满足《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T 19923-2005) 中工艺与产品用水水质标准要求。

本期工程含煤废水处理措施以及去向均符合《污染源源强核算技术指南火电》(HJ888-2018) 相关要求, 且本工程含煤废水处理工艺方案属于《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ2301-2017) 中推荐技术, 因此, 技术可行。

#### (4) 其他工业废水

其他工业废水等送至  $1 \times 50 \text{m}^3/\text{h}$  工业废水处理系统处理达标后全部回用于渣仓、灰库、除尘器地面冲洗、灰库加湿水用水等。

根据《污染源源强核算技术指南火电》(HJ 888—2018) 附录 D 中集中处理工业废水污染防治措施及效果可知, 工业废水经 pH 调节、混合、澄清、中和等处理后, 出水水质满足《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T 19923-2005) 中工艺与产品用水水质标准要求。

本期工程工业废水处理措施以及去向均符合《污染源源强核算技术指南火电》(HJ888-2018) 相关要求, 且本期工程工业废水处理工艺方案属于《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ2301-2017) 中推荐技术, 因此, 技术可行。

#### 5.1.2.5 废污水治理措施的技术经济可行性分析

本期工程采用的污水处理工艺都是国内较为成熟、技术上可行、经济上合理、处理效果明显的废污水治理措施, 只要在运行中认真管理, 工程涉及各废水处理达到《污水综合排放标准》(GB9878-1996) 相关规定的要求是可行的。

#### 5.1.2.6 废污水治理措施依托前期工程可行性分析

钦州电厂三期规划容量为  $4 \times 660 \text{MW}$  机组, 前期 1、2 号机组工程设计阶段, 部分附属设施和公用设施已按原规划容量为  $4 \times 660 \text{MW}$  机组进行设计。

### (1) 生活污水

前期工程已设置 2 座处理能力为  $5\text{m}^3/\text{h}$  和 2 座处理能力为  $10\text{m}^3/\text{h}$  的生活污水处理装置。

本期工程及前期工程生活污水及实验室废水产生量约  $13\text{m}^3/\text{h} < 30\text{m}^3/\text{h}$ 。

因此，本期工程新增生活污水依托前期工程已建的生活污水处理系统是可行的。

### (2) 工业废水集中处理系统

前期工程设置 1 套  $50\text{m}^3/\text{h}$  的废水处理设备，前期工程和本期工程工业废水产生总量约  $25\text{m}^3/\text{h}$ 。因此，本期工程新增工业废水依托前期工程已建设的工业废水处理系统是可行的。

#### 5.1.2.7 循环水排水依托钦州港经济技术开发区石化产业园区配套深海排放管道排放的可行性

2019 年 7 月 17 日，钦州市生态环境局以《关于钦州石化园区配套深海排放管道工程环境影响报告书的批复》（钦港环管字[2019]10 号）给予项目批复。

钦州石化园区配套深海排放管道工程一次性建设规模 20 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，包含陆域段放流管道、海域段放流管道和尾水扩散器三部分，其中陆域段放流管道长度约 2400m，海域段放流管长度约 800m，扩散器长度 80m。

钦州港经济技术开发区石化产业园区配套深海排放管道工程已于 2021 年 6 月建成投运，本期工程 3 号、4 号机组分别于 2024 年 10 月、2025 年 1 月建成投产，可直接使用，不存在滞后影响情况。

根据《钦州石化园区配套深海排放管工程工程可行性研究报告》及咨询自贸区钦州港片区自然资源和规划局，钦州石化园区配套深海排放管道工程现状及规划拟接纳污水总量为  $182000\text{m}^3/\text{d}$ ，园区内现状及规划企业废水量情况见下表 5.1-3，钦州石化园区配套深海排放管道工程尚有  $18000\text{m}^3/\text{d}$  的余量，钦州电厂三期四台机组循环系统排水  $360\text{m}^3/\text{h}$  ( $8640\text{m}^3/\text{d}$ )，在配套深海排放管道余量范围内，并且国投钦州电厂三期工程循环水排水接入石化产业园区配套深海排放管道目前已获得自贸区钦州港片区自然资源和规划局的批复意见。

表 5.1-3 石化产业园区内现状及规划企业废水量情况表

序号	企业名称	建设项目	建设时间	废水排放量 (m <sup>3</sup> /d)
1	胜科水务有限公司	污水处理厂	已投产	*
2	中国石油广西石化公司	1000 万吨炼油项目	已投产	*
		120 万吨乙烯项目	2021-2025	*
		二期1000 万吨炼化一体化项目	远期规划	*
3	海华谊（集团）公司	华谊一期工业气体岛华谊二期 75万吨丙烯及下游深加工项目 华谊二期氯碱项目	2017-2021	*
		华谊三期甲醇制烯烃（MTO） 等项目	2023-2030	*
4	浙江恒逸集团有限公司	120万吨己内酰胺项目	2019-2025	*
合计				182000

国投钦州电厂三期工程循环系统排水经设置的专用排水管排至钦州市胜科污水处理厂附近的园区主排污管内。钦州电厂三期工程（4×660MW 机组）循环系统排水 360m<sup>3</sup>/h（8640m<sup>3</sup>/d），占钦州石化园区配套深海排放管道工程设计排污总量的 4.32%，占比较小，不会对深海排污管排水的污染物浓度造成大的影响。

根据《钦州石化园区配套深海排放管道工程环境影响报告书》（广西交通科学研究院有限公司，2019 年 7 月），钦州石化园区配套深海排放管道工程纳管水质要求见表 5.1-4。

表 5.1-4 钦州石化园区配套深海排放管道工程纳管水质要求 单位：mg/L

项目	COD <sub>Cr</sub>	折算 COD <sub>Mn</sub>	总磷	折算活性 磷酸盐	总氮	折算无机 氮	石油类
近期	*	*	*	*	*	*	*
远期	*	*	*	*	*	*	*
本工程	*	*	*	*	*	*	*

注：活性磷酸盐:总磷=0.444；COD<sub>Cr</sub>: COD<sub>Mn</sub>=2.5；总氮=无机氮，石油类不进行折算。

根据表 5.1-4 可知，本工程循环水排水中 COD<sub>Cr</sub>、总氮、总磷等浓度均小于钦州石化园区配套深海排放管道工程尾水 COD<sub>Cr</sub>、总氮、总磷浓度。因此，本工程循环水排水不会对钦州石化园区配套深海排放管道工程尾水水质产生冲击。

综上所述，本工程循环水排水依托钦州石化园区配套深海排放管道工程深海排放是可行。

### 5.1.2.8 雨天时生活污水零排放的可行性分析

本期工程新增厂区运行人员，本期工程及前期工程生活污水产生量约 $10\text{m}^3/\text{h}$ ，前期工程已设置2座处理能力为 $5\text{m}^3/\text{h}$ 和2座处理能力为 $10\text{m}^3/\text{h}$ 生活污水处理装置，采用接触氧化法处理，生活污水经处理满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中的城市绿化用水水质和及《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中工艺与产品用水水质标准后用于厂区绿化及除尘。

雨天时，经处理达标后生活污水及实验室废水无法用于厂区绿化，则拟回用于除尘。本期工程设计煤种飞灰产生量约 $61.56\text{t}/\text{h}$ ，装运干灰采用罐式密闭汽车或密闭船只，调湿灰湿度保持在 $20\sim 25\%$ ，因此，干灰调湿用水约 $12.31\text{t}/\text{h}\sim 15.39\text{t}/\text{h}$ ，远大于生活污水新增量 $10\text{m}^3/\text{h}$ ，从而保证生活污水不外排。

综上所述，生活污水经处理达标后回用于厂区绿化；如降雨持续时间较长，经处理达标后生活污水及实验室废水无法用于厂区绿化，则回用于除尘，不外排。

### 5.1.3 地下水污染防治措施

本期工程正常工况下，除循环水排水外，项目所产生的工业废水、生活污水、脱硫废水及含煤废水等各类废水均经过相应处理后重复利用，不会对地下水造成影响；但在各类废水的储存、输送和污染处理过程中，会不可避免的发生泄漏（含跑、冒、滴、漏），如不采取合理的防治措施，则污染物有可能渗入地下水，从而影响地下水环境。尤其是在非正常工况或者事故状态下，如废水池泄漏等情况下，污染物和废水会渗入地下，对地下水造成污染。

针对项目可能发生的地下水污染，本工程地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。

#### 5.1.3.1 源头防治措施

本工程对产生的废水除循环水排水外其余经过处理全部回用不外排，并以先进工艺、管道、设备、污水储存，灰渣以及脱硫石膏签订协议正常情况下全部综合利用，从而尽可能从源头上减少可能污染物产生；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、

漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度；优化排水系统设计，工艺废水、地面冲洗废水、事故废水等在厂区内收集及预处理后通过管线送工业废水集中处理系统处理；管线铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染，主装置生产废水管道沿地上的管廊铺设，只有生活污水、地板冲洗水、雨水等走地下管道。

进行质量体系认证，实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标。设立地下水动态监测小组，负责对地下水环境监测和管理，或者委托专业的机构完成。建立有关规章制度和岗位责任制。制定风险预警方案，设立应急设施减少环境污染影响。

项目建设涉及的废水、燃油等管线地下布置时，禁止直埋式，设置的管沟必须便于检查和事故处理，以最大限度防止地下水的污染。

### 5.1.3.2 污染防治区划分

依据厂区可能发生渗漏的区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，结合厂区地质和水文地质条件，根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610-2016）厂区可划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

#### （1）重点防渗区

指位于地下或者半地下的生产功能单元，污染地下水环境的污染物泄漏后不容易被及时发现和处理的区域或部位。主要包括脱硫废水区、含煤废水收集池、次氯酸钠罐区、事故油池及集油坑等。依托前期工程设置的危废暂存间、工业废水区、生活污水处理区、油罐区、盐酸罐区、液碱罐区、氨水储罐等均已按重点防渗区进行建设。

#### （2）一般防渗区

指上述重点污染防治区以外的其它建筑区，如主厂房区、净水站、循环水区、灰库区、渣仓区、石膏库、煤仓间、煤场、输变电区等。

#### （3）简单防渗区

指不会对地下水环境造成污染的非建筑区域，主要包括绿化区等其他区域。

本项目厂区地下水污染防渗分区示意图见图 5.1-1。

\*\*\*

图 5.1-1 厂区地下水污染防渗分区图

### 5.1.3.3 分区防渗措施

根据防渗参照的标准和规范，结合目前施工过程中的可操作性和技术水平，针对不同的防渗区域采用典型防渗措施如下，在具体设计中应根据实际情况在满足防渗标准的前提下作必要的调整。详细防渗要求见表 5.1-5。

表 5.1-5 防渗要求

防渗级别	防渗技术要求	防渗区域
重点防渗区	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ , $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$	脱硫废水区、含煤废水收集池、次氯酸钠罐区、事故油池及集油坑等
一般防渗区	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ , $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$	主厂房区、净水站、循环水区、灰库区、渣仓区、石膏库、煤仓间、煤场、输变电区等
简单防渗区	一般水泥混凝土地面硬化	其他区域

### 5.1.3.4 地下水污染监控措施

本项目地下水环境监测主要依据《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020），结合评价区含水层系统和地下水径流系统特征，布置地下水监测点。

前期工程已根据项目特点和研究区水文地质条件布设地下水监测孔 5 眼，本期工程依托使用，具体孔位布置及监测要求见 7.2.3.5 章节。

### 5.1.3.5 地下水污染控制措施技术经济可行性分析

#### (1) 源头控制措施技术经济可行性分析

源头控制措施主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

工程采取的防止地下水污染的源头控制措施从生产过程入手，在工艺、管道、设备、给排水和总图等方面尽可能的采取泄漏控制措施，从源头最大限度降低污染物质泄漏的可能性和泄漏量，符合“清洁生产”的环境保护要求，由此增加的投资可带来较好的环境效益，是必要的，故其技术经济可行。

#### (2) 末端控制措施技术经济可行性分析

末端控制措施主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送至生产废水处理站处理。

#### ① 污染分区技术经济可行性分析

通过工程分析提供的可能泄漏到地面的物质特性、种类和工程水文地质条件，按照相关规定对全厂区域进行污染分区，根据不同的区域参照不同的环境保护标准要求，设计不同的防渗方案，即满足不同地质条件、不同工程内容的要求，具有针对性和可操作性，与采用同一方案铺砌防渗层相比可节省大量投资，因此，污染分区方案技术经济合理、可行。

#### ②拟采取防渗材料的技术经济可行性分析

在本工程中用于污水处理站等允许采用钢筋混凝土结构，其质量、性能满足相应标准和技术要求，其技术经济合理、可行。

### 5.1.4 噪声污染防治措施

#### 5.1.4.1 噪声源分析及防治原则

电厂噪声主要来源于碎煤机、风机、汽轮机、发电机、循环水泵、空压机、变压器、泵类等。从电厂的噪声源强和分布来看，噪声防治的重点区域为锅炉房、汽机房、空压机房、水泵房、碎煤机房等。

#### 5.1.4.2 锅炉房噪声防治措施

房内的噪声源为磨煤机、送风机和引风机。送风机和引风机加阻尼消声器。碎煤机、送风机和引风机在安装时采取防振和减振措施。

#### 5.1.4.3 汽机房噪声防治措施

汽机房的噪声源为汽轮机、发电机和一些排汽孔。噪声防治主要通过防振和减振措施，在通风顺畅的情况下，尽可能密闭门窗，阻隔噪声的传播。

对汽轮机组，可要求厂家配置隔热隔声罩，内衬吸声板，降低噪声。

#### 5.1.4.4 冷却塔噪声防治措施

本工程冷却塔选择高位收水自然通风冷却塔，并设置导流消声片。

#### 5.1.4.5 空压机站噪声防治措施

空压站内的噪声源强一般较大，控制措施主要采取消声、吸声、隔声和防振综合措施。空压机在安装时加强防振和减振措施；在空压机进气口和排汽口安装消声器；空压站采用隔声门窗、吊顶和墙壁使用吸声材料。

#### 5.1.4.6 泵房噪声防治措施

各种泵类应分别安装在各自的机房内，室内采用吸声材料。安装时要保证设备平衡并采取减振措施。

#### 5.1.4.7 其它措施噪声防治措施

- (1) 在向厂家订货时，应要求设备噪声符合国家规定的标准。
- (2) 各值班控制室、集控室设置隔声门窗，室内噪声控制在 65dB(A)以下。
- (3) 在办公区和厂前区加强植树绿化，厂区围墙附近种树绿化，降低噪声传播。

#### 5.1.4.8 实施方案及措施效果

经预测，本工程在采取了上述治理措施后，电厂各厂界噪声均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3类标准限值要求。

本工程采取的噪声治理措施均为国内成熟可靠的治理措施，本工程拟采取的噪声治理措施与《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）的有关要求是相符的，因此，本工程的噪声治理措施是可行的。

### 5.1.5 固体废弃物污染防治措施

#### 5.1.5.1 灰渣、脱硫石膏等综合利用

##### (1) 综合利用条件

本工程设计中为灰渣、脱硫石膏的综合利用考虑了技术措施。除灰系统采用干除灰、设有干灰分选系统，分选处的粗、细灰分别进入粗灰库和细灰库，灰库下均设干灰装车机；工程除渣系统采用风冷干式排渣机直接上渣仓的干式机械除渣方案；脱硫石膏全部进行脱水处理。灰、渣和脱硫石膏可通过密闭罐车送至综合利用用户。

##### (2) 综合利用途径

###### 1) 灰渣

灰渣的物理化学特性决定了其有广泛的用途。灰渣综合利用途径一般包括：公路路堤填料、公路路面基层材料、沥青路面填料、粉煤灰建筑砌块、混凝土的掺合料、生产水泥的骨料或直接掺入水泥使用等。在混凝土中掺入一定比例的干灰，可降低成本并改善混凝土的性能。研磨细的粉煤灰，可用作生产水泥的骨料或直接掺入水泥使用。粉煤灰建筑砌块，具有保温、隔热和吸音的特点。

## 2) 脱硫石膏

脱硫石膏是一种品位较高的宝贵资源，它可适合于不同用途的石膏建材制品的生产。综合利用途径主要包括：生产水泥、制作高强石膏、制备石膏砂浆、制备粉刷石膏、生产石膏砌块和石膏条板、制备纸面石膏板、制备内墙腻子、用作矿山填充等，目前主要应用于水泥和石膏板行业

### (3) 综合利用方案

目前，广西灰渣综合利用情况良好，随着新型建材业的发展和粉煤灰综合利用领域、途径的拓展以及国家鼓励、扶持资源综合利用政策力度的加大，粉煤灰、渣及脱硫石膏综合利用量也将不断增多。

本工程煤灰含水量、游离氧化钙等各项指标均符合《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》（GB/T 1596-2017）标准要求，粉煤灰品质良好，既可用于搅拌混凝土及砂浆中的掺合料，也用于水泥生产中的活性混合材料。建设单位已与相关单位签订了脱硫石膏、灰渣等综合利用意向协议，本工程粉煤灰（渣）、脱硫石膏可全部综合利用。对于暂时回用不完的渣和脱硫石膏可以运至渣棚储存，灰可以输送至贮灰罐临时储存。

### (4) 综合利用形势及事故贮存能力分析

在建 1、2 号机组年产灰量为：设计煤种为  $52.40 \times 10^4 \text{t/a}$ 、校核煤种 1 为  $27.06 \times 10^4 \text{t/a}$ 、校核煤种 2 为  $70.04 \times 10^4 \text{t/a}$ ；年产渣量为：设计煤种为  $5.82 \times 10^4 \text{t/a}$ 、校核煤种 1 为  $3.02 \times 10^4 \text{t/a}$ 、校核煤种 2 为  $7.78 \times 10^4 \text{t/a}$ ；年产脱硫石膏量为：设计煤种为  $20.72 \times 10^4 \text{t/a}$ 、校核煤种 1 为  $32.18 \times 10^4 \text{t/a}$ 、校核煤种 2 为  $29.28 \times 10^4 \text{t/a}$ 。

本期 3、4 号机组年产灰量为：设计煤种为  $46.37 \times 10^4 \text{t/a}$ 、校核煤种 1 为  $24.32 \times 10^4 \text{t/a}$ 、校核煤种 2 为  $61.56 \times 10^4 \text{t/a}$ ；年产渣量为：设计煤种为  $5.15 \times 10^4 \text{t/a}$ 、校核煤种 1 为  $2.70 \times 10^4 \text{t/a}$ 、校核煤种 2 为  $6.84 \times 10^4 \text{t/a}$ ；年产脱硫石膏量为：设计煤种为  $19.25 \times 10^4 \text{t/a}$ 、校核煤种 1 为  $29.79 \times 10^4 \text{t/a}$ 、校核煤种 2 为  $27.16 \times 10^4 \text{t/a}$ 。

全厂四台机组年产灰量为：设计煤种为  $98.77 \times 10^4 \text{t/a}$ 、校核煤种 1 为  $51.38 \times 10^4 \text{t/a}$ 、校核煤种 2 为  $131.60 \times 10^4 \text{t/a}$ ；年产渣量为：设计煤种为  $10.97 \times 10^4 \text{t/a}$ 、校核煤种 1 为  $5.72 \times 10^4 \text{t/a}$ 、校核煤种 2 为  $14.62 \times 10^4 \text{t/a}$ ；年产脱硫石膏量为：设计煤种为  $39.97 \times 10^4 \text{t/a}$ 、校核煤种 1 为  $61.97 \times 10^4 \text{t/a}$ 、校核煤种 2 为  $56.44 \times 10^4 \text{t/a}$ 。

在建1、2号机组共设3座灰库，总有效容积4600m<sup>3</sup>，可贮存设计工况下52h的排灰量；设2座渣仓，总有效容积600m<sup>3</sup>，可贮存设计工况下24小时的锅炉排渣量；设1座石膏堆料间，可贮存设计工况下72小时的石膏量。3、4号机组共设3座飞灰库，总有效容积4600m<sup>3</sup>，可贮存设计工况下52h的排灰量；设2座渣仓，总有效容积600m<sup>3</sup>，可贮存设计工况下24小时的锅炉排渣量；设1座石膏堆料间，可贮存设计工况下72小时的石膏量。灰库、渣仓和石膏堆料间均设置有装车设备，一般情况下，由协议单位直接装车运走进行综合利用。综合利用情况不理想等事故状态下，厂区内干灰输送至贮灰罐进行储存，炉渣、石子煤和脱硫石膏运至渣棚储存。四台机组共设2座贮灰罐和1座渣棚，2座贮灰罐的容积为42000m<sup>3</sup>，渣棚的容积为21000m<sup>3</sup>，可满足四台机组半个月的贮存量。

据调查，钦州电厂一期工程、二期工程运行以来，灰渣和脱硫石膏全部综合利用。此外，广西沿海的防城港电厂、北海电厂等几大电厂灰渣和脱硫石膏也全部综合利用。因此，电厂本工程灰渣和脱硫石膏是由广泛的综合利用市场的。目前，广西灰渣和脱硫石膏综合利用情况良好，广西沿海电厂投运近十年来灰渣全部综合利用，灰场均无堆灰。

本工程电厂位于石化产业园区，交通便利，厂址西侧600m有钦州港大道通过，厂区北侧、东侧分别靠近规划的还珠东大街和南港大道，灰渣和脱硫石膏不存在外运困难的情况。建设单位与中建材国际贸易有限公司签定了《脱硫副产品、灰渣等综合利用意向协议》，由中建材国际贸易有限公司调配钦州电厂三期机组灰渣和脱硫石膏的综合利用方向，近期考虑供给崇左南方水泥厂和北新集团建材股份有限公司作为建材辅料。灰渣和脱硫石膏用途较广，由第三方公司对灰渣和脱硫石膏进行调配，保证了综合利用方向的多样性和灵活性，如某一方综合利用不畅，中建材国际贸易有限公司可调配供应给其他单位。

综上所述，从灰渣和脱硫石膏的用途、近年利用形式，以及电厂交通运行条件等方面分析，本工程电厂灰渣和脱硫石膏积压堆存的概率很小，厂内贮灰罐和渣棚半个月的事事故贮存能力完全能满足需要。

### 5.1.5.2 危险废物

#### (1) 危险废物的处置

本工程产生的危险废物主要为废润滑油、废变压器油、废脱硝催化剂、废旧铅蓄电池等，均由危废资质单位及时外运处理。

废润滑油、废旧铅蓄电池等均暂存于前期工程已设置的危废暂存间，并定期委托有危废资质单位及时外运处理；变压器事故状态下排放的废变压器油，通过变压器下方铺设的排油管排入事故油池，委托有资质单位进行处置。

SCR 脱硝过程中产生的失效催化剂等为危险废物，由有相应危废资质单位处置。

前期工程设置了危废暂存间，位于厂区西南角工业废水处理站南侧，占地面积为138.6m<sup>2</sup>，本期依托使用。危废暂存间基本情况见表 5.1-6。

表 5.1-6 危险废物贮存场所（设施）基本情况样表

序号	贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期	产生量（2×660MW 机组）
1	危废暂存间	废润滑油	HW08	900-24 9-08	厂区西南角工业废水处理站南侧	138.6 m <sup>2</sup>	封闭	2t/a	不大于3个月	2t/a
2		废旧铅蓄电池	HW31	900-05 2-31				5t/次		5t/次

由表 5.1-6，贮存周期不大于 3 个月的情况下，危废暂存间可满足四台机组的危废贮存量要求。

## （2）危险废物贮存、运输污染防治措施

### 1）危险废物贮存

本工程产生的危险废物均暂存于前期工程已设置的危废暂存间，并定期委托有危废资质单位及时外运处理。预处理要求为：①入库储存的危废应在卸出装置前要求进行预处理，脱除粘附的有机物后方可入库；②入库废物应为袋装（固体）、桶装（液体）包装，以免泄漏；③不相容的废物应分别包装；④装有危废的容器或包装袋应粘贴符合标准的分类标签。

### 2）危险废物运输

危险废物运输过程中应严格执行《危险废物转移联单管理》、《道路危险废物运输管理规定》、《危险品运输管理规范》、《道路运输危险货物车辆标志》以及《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ 2025-2012）等相关规定和要求。根据国家有关危险废物贮运法规要求，采取运输、储存全过程的安全和环保措施。

### 5.1.5.3 废布袋

依据《污染源源强核算技术指南火电》(HJ 888-2018)，废布袋需按照相关规范要求  
进行危险废物性质鉴别。按性质鉴别结果，依据相关法律法规要求落实处置去向。

### 5.1.5.4 其他固体废弃物的处置

化学水处理系统产生的废弃反渗透膜属一般固废，由厂家回收处置。

原水处理系统污泥可投入一、二期的燃煤机组进行掺烧。

生活垃圾及生活污水处理污泥委托环卫部门清运。

### 5.1.5.5 日常管理措施

在固体废弃物日常管理中应履行申报登记制度、建立台账管理制度，属自行利用  
处置的，应符合有关污染防治技术政策和标准，需定期监测污染物排放情况；属委托利  
用处置的，应执行报批和转移联单等制度。

### 5.1.5.6 污泥脱水工艺及管理措施

#### (1) 污泥脱水工艺

原水处理系统产生的污泥经污泥脱水机脱水，脱水泥饼可投入一、二期的燃煤机  
组进行掺烧，上清液返回原水处理系统。

#### (2) 污泥管理措施

原水处理系统污泥属一般固废，可投入一、二期的燃煤机组进行掺烧。

### 5.1.5.7 粉煤灰综合利用的可行性分析

参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 8.1 节，粉  
煤灰可作为第 I 类一般工业固体废物进行处理，因此本项目产生的粉煤灰可作为第 I 类  
一般工业固体废物管理。本项目在正式投运前，建议按照《固体废物浸出毒性浸出方法  
水平振荡法》(HJ 557) 规定方法获得的浸出液进行检测，若任何一种特征污染物浓度  
未超过《污水综合排放标准》(GB8979) 最高允许排放浓度(第二类污染物最高允许  
排放浓度按照一级标准执行)，且 pH 值在 6~9 范围之内，按第 I 类一般工业固体废物  
进行处理。

国投钦州发电有限公司与中建材国际贸易有限公司签定了《脱硫副产品、灰渣等综  
合利用意向协议》，承诺向电厂购买不少于 120 万吨/年的粉煤灰(渣)和脱硫石膏，在  
符合相关质量标准要求的基础上可以保证本期工程灰渣全部综合利用。

中建材国际贸易有限公司主要将电厂粉煤灰和脱硫石膏出售给区域内崇左南方水泥厂用作水泥添加剂，以及北新集团建材股份有限公司用作商品生产原料。

崇左南方水泥厂于 2021 年底新投产一条 5000t/d 熟料生产线，至此崇左南方水泥厂共有 4500t/d、5000t/d 有两条熟料生产线。根据已批复的《崇左南方水泥有限公司 5000t/d 熟料水泥生产线带配套纯低温余热发电节能环保综合工程二期项目环境影响报告书》，崇左南方水泥厂利用工业灰渣和脱硫石膏为混合材料生产水泥，现有的两条生产线消耗粉煤灰约 70 万 t/a、炉渣约 24 万 t/a、脱硫石膏约 24 万 t/a，其厂内粉煤灰库容量 2000t、周转期 2.8d，炉渣库容量 5000t、周转期 6.5d，脱硫石膏库容量 4200t、周转期 5.3d。

根据 2021 年 2 月批复的《广西贺州年产 3000 万平方米纸面石膏板及 10000 吨轻钢龙骨生产线项目环境影响报告表》，北新集团建材股份有限公司拟采用脱硫石膏作为原料制作石膏板，年消耗脱硫石膏量约 22 万 t/a，其厂内设脱硫石膏库，建筑面积 6240m<sup>2</sup>，库容约 4000t。该项目已于 2021 年 2 月底开工，预计 2023 年 1 月建成投产，投产期早于钦州电厂三期机组，完全有条件消纳本项目产生的脱硫石膏。

以上各公司与本项目之间道路交通条件较为完善，现有交通条件满足运灰需求，无需新修运灰道路。

根据《粉煤灰综合利用管理办法》（国家发展和改革委员会令 第 19 号）“第三章 鼓励措施”，“第十六条 鼓励对粉煤灰进行以下高附加值和大掺量利用：（三）利用粉煤灰作为水泥混合材料并在生料中替代粘土进行配料；（四）利用粉煤灰作为商品混凝土掺合料等”。本项目粉煤灰主要用用水泥及混凝土掺料，符合《粉煤灰综合利用管理办法》（国家发展和改革委员会令 第 19 号）的规定。

目前，广西灰渣和脱硫石膏综合利用情况良好，广西沿海钦州电厂、防城港电厂、及北海电厂投运近十年来灰渣全部综合利用，灰场均无堆灰，由此可见，本工程灰渣全部综合利用是可行的。

#### 5.1.5.8 原水处理系统污泥掺烧可行性分析

本工程原水处理系统、工业废水处理系统等处理过程会产生污泥，产生的污泥经脱水机脱水后的干泥量为 260t/a，均属一般工业固体废物，可投入一、二期已建的燃煤

机组进行掺烧。

国投钦州发电有限公司燃煤耦合污泥发电技改项目主要拟利用现有的二期 3#、4# 机组(2×1000MW)，在燃煤中掺烧干化污泥，同时一期的 1#、2# 机组(2×630MW)作为备用掺烧机组，可掺烧污泥量约为 65t/d。项目污泥来源于钦州市河东污水处理厂、河西污水处理厂以及当地其他生活污水处理厂符合掺烧要求的污泥，污泥性质为一般工业固体废物。钦州市生态环境局于 2020 年 11 月以《国投钦州发电有限公司燃煤耦合污泥发电技改项目环境影响报告书的批复》（钦港环管字[2020]22 号）批复污泥掺烧项目环评报告，2021 年 10 月该项目完成竣工环保验收。

根据项目的竣工环保验收监测报告，近期掺烧量不大于 50t/d，掺烧能力还有较大余量。本工程原水处理系统、工业废水处理系统产生污泥为一般固废，根据燃煤耦合污泥发电技改项目环境影响报告书，一般固废污泥可以直接掺烧。本期及前期机组总产生量为 520/a（1.44t/d），仅占国投钦州发电有限公司燃煤耦合污泥发电技改项目污泥可掺烧量的 2.22%，投入一、二期已建的燃煤机组进行掺烧可行。

#### 5.1.6 土壤污染防治措施

本工程土壤污染防治措施按照“源头控制、过程防控和跟踪监控”相结合的原则，从污染物的产生、入渗和扩散等方面进行控制，具体控制措施如下：

##### 5.1.6.1 源头控制措施

(1) 本工程对产生的废水进行合理的治理和综合利用，使用先进工艺，良好的管道、设备和污水储存设施，尽可能从源头上减少污染物产生；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将环境风险事故降到最低；管线铺设尽量采用“可视为”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于地理管道泄漏而可能造成的土壤污染。

(2) 对于大气沉降造成的污染，主要通过合理设计停留时间等工艺参数，从源头减少重金属物质的产生，从而减少由于大气沉降造成的土壤污染。

##### 5.1.6.2 过程防控措施

过程防控措施主要是减少大气中重金属汞的排放量。

通过限制燃料中汞含量控制排放烟气中的重金属汞浓度满足相关标准限值要求。

### 5.1.6.3 土壤跟踪监测计划

#### (1) 土壤跟踪监测计划

结合本工程的平面布置情况及周边环境概况，确定本工程土壤跟踪监测点，具体监测点位、监测指标、监测频次以及执行标准见“7.2 环境监测计划”小节。

#### (2) 跟踪监测制度

监测数据资料应及时汇总整理，建立长期动态监测档案，并定期向有关部门汇报。对于常规监测数据应该进行公开，如发现异常或者发生事故，应加密监测频次，并分析导致土壤污染的原因及影响来源，及时合理采取应对措施。

### 5.1.7 风险防范措施

#### 5.1.7.1 储油罐区环境风险防范措施

- (1) 罐区设计中考虑在油罐储区设置水消防系统、泡沫消防设施和火灾防护系统；
- (2) 储罐区严禁明火，用火必须办理用火证，设备操作、维护、检修作业必须使用不发火材料，工具并采取严密的安全防护措施；
- (3) 油罐应设计液位计和高液位报警装置，防止超装泄漏；
- (4) 储油罐与管道都必须作防静电、防雷接地设计；不允许贮罐、管道内部有与地绝缘金属体，防止静电积聚；严禁携带火种、严禁穿着带铁钉鞋、严禁无阻火装置机动车进入储油区；
- (5) 油泵房进行防爆设计和采用防爆电器，并设置通风装置；
- (6) 四周设置的截油沟。

#### 5.1.7.2 事故废水环境风险防范措施

公司应有明确的“单元-厂区”环境风险防控体系要求，其中“单元”指生产装置区、储罐区、库区、装卸区等等相对独立区域，均应设置截流措施，并且设置雨、污水分流及雨污水切换阀门并与事故应急池联通，防止事故水进入外环境。

项目建成后，项目区域实施清污分流和雨污分流。雨水系统收集雨水，污水系统收集生产废水。

正常生产情况下，本工程对工业废水和生活污水分别设置处理设施，将生产过程中

产生的工业废水和生活污水进行处理后回收利用，无外排水。

事故状态下，消防废水进入废水贮存池中，经企业工业废水处理设施处理后回收利用，不外排。

采取以上措施后，由于消防废水、事故废水排放而发生周围地表水污染事故的可能性极小。

一旦电厂附近海水出现水质严重超标或水域内发生突发性污染事故，立即开展水质污染及污染事故发生原因的调查，及时封堵污染源，禁止事故废水外泄，并及时上报水质污染和污染事故的信息，积极采取防止污染扩散和降低污染的应急措施，尽快恢复海域、水域水质。

#### **5.1.7.3 储罐泄漏防范措施**

储罐中所存储的盐酸、次氯酸钠和氢氧化钠溶液均具有强腐蚀性，一旦发生腐蚀性物料泄漏，应充分利用储罐区周围设置的防腐蚀围堰收集泄漏物料，并使用耐腐蚀设备对泄漏物料进行堵截收集。同时立即检查，确保罐区排污沟进口及雨排口已封堵，避免危险物料排出厂外。

应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。喷雾状水，减少蒸发。及时将废液收集输送至厂内中和池中，进行中和处理后送工业废水系统。

#### **5.1.7.4 变压器油泄漏防范措施**

变压器发生事故排油时，事故油通过排油管道进入事故油池。厂区内设置两个事故油池，分别对应前期两台和本期两台机组，每个油池容积为 100m<sup>3</sup>，完全能保证事故排油不外排，且事故油池不与雨水系统相通，不会对周边水环境产生的不良影响。事故油池需有耐腐蚀的硬化地面和基础防渗层，设施底部必须高于地下水最高水位。同时加强用油管理，制定环境风险防范措施和应急预案，可严防漏油事故影响区域水体。

#### **5.1.7.5 地下水污染应急措施**

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对地下水的污染。针对应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急

治理程序见图 5.1-3。

应采取如下污染治理措施：

- (1) 一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案。
- (2) 查明并切断污染源。
- (3) 探明地下水污染深度、范围和污染程度。
- (4) 依据探明的地下水污染情况，合理布置截渗井，并进行试抽工作。
- (5) 依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水体，并依据各井孔出水情况进行调整。
- (6) 将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析。
- (7) 当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止抽水，并进行土壤修复治理工作。

地下水污染具有不易发现和一旦污染很难治理的特点，因此，防止地下水污染应遵循源头控制、防止渗漏、污染监测及事故应急处理的主动及被动防渗相结合的原则。此外，一旦发生污染事故，应委托具有水文地质勘察资质的单位查明地下水污染情况。

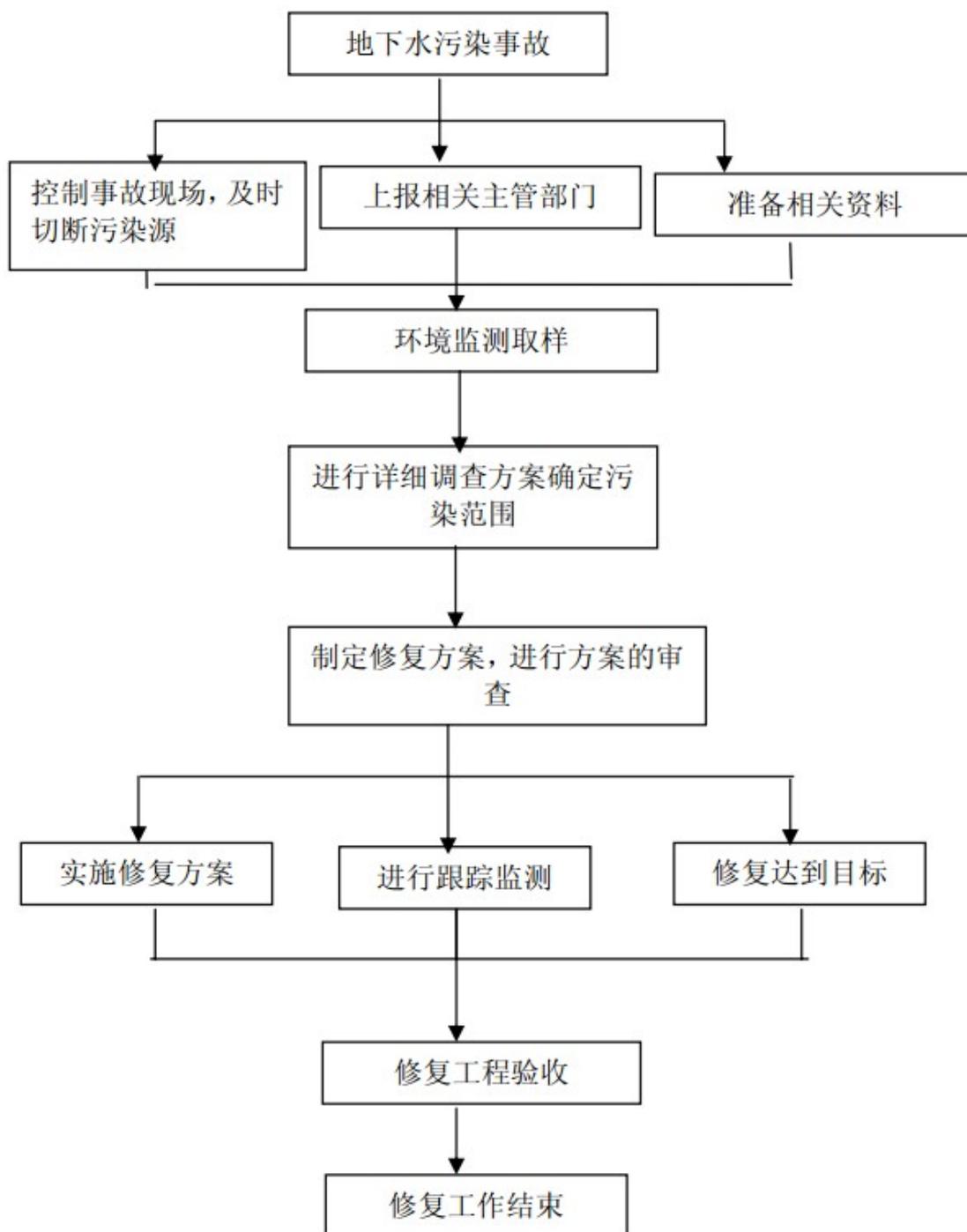


图 5.1-3 地下水污染应急治理程序框图

### 5.1.7.6 应急预案

企业应编制泄漏、火灾、爆炸等事故应急预案、卸煤码头船舶溢油应急预案和地下水污染应急预案等应急预案，做好应急救援人员和急救器材的一体化管理，根据实际情况定期开展应急救援演练，充分发挥应急预案的事故预防和事故控制作用。

### 5.1.8 煤场防尘措施

(1) 本工程拟在厂内配备1座直径120m的圆形封闭煤场，煤场设置喷水抑尘系统和煤水收集池，定期将煤场周围煤粉冲入煤水收集池，以防止大风天气煤尘的二次污染。

(2) 厂外输煤廊道采用全封闭栈桥，防雨防尘，保证厂区清洁；输煤廊道的头部和尾部设置自动气雾抑尘系统。

### 5.1.9 绿化

#### (1) 绿化布置原则

绿化不仅可以美化环境，净化空气，还可以起到防尘、去毒、减轻噪声、改良局部气候等作用。绿化布置以不影响生产、不妨碍交通运输和采光通风为原则，综合考虑生产工艺，建筑物布置，有害气体的扩散和地下管线布置，以及当地气候特点、土壤条件等多种因素，力争做到四季常青，三季花开。

#### (2) 重点区域绿化设计

①主厂房周围地下管线密集，以种植草坪为主，道路两旁种植绿篱和行道树；

②煤场与厂区之间种植绿化带，选择抗污染、吸尘性较强的乔木和灌木相结合，形成天然屏障，减少煤尘的污染；

本期工程厂区绿化率15%。

## 5.2 电厂建设期污染防治措施

### 5.2.1 环境空气污染防治

(1) 在干旱季节，应定期在施工工地、运输路段洒水，抑制地面扬尘的发生，减轻施工扬尘对周边空气环境的污染。

(2) 开挖时对作业面和土堆喷水，保持一定湿度，减少扬尘量。开挖的泥土和建筑垃圾及时运走，防止长期堆放表面干燥起尘或被雨水冲刷。

(3) 汽车运输的材料和弃土表面应加盖篷布保护，防止扬尘和掉落。

(4) 施工现场应使用商品混凝土和预拌砂浆，搅拌混凝土和砂浆时采取封闭、降尘措施；混凝土搅拌站远离居民聚居区，布局在当地主导风向的下风向。

(5) 对出入工地且车身、车轮粘有泥土的车辆进行清洗，以防止泥土被带出污染路面。

(6) 施工现场全封闭设置挡墙；

(7) 施工现场道路、作业区、生活区进行地面硬化；

(8) 现场裸露场地采取绿化，网、膜覆盖等措施。

### 5.2.2 水污染防治

施工期产生的废水主要是生产废水和生活污水。

施工生产废水经过简易沉淀池澄清处理后回用于场地和道路喷洒降尘，不外排。

对施工队伍的生活污水，经生活区内化粪池及旱厕处理，化粪池和旱厕定期清运，施工结束后就地掩埋。

因此，正常情况下本工程的施工废水和生活污水不外排，对周边地表水水质没有影响。

### 5.2.3 施工噪声防治

(1) 选择噪声较小的设备或安装消音器。

(2) 采用先进、噪声较低的施工设备。将有固定工作地点的施工机械设备设置在距居民区较远的位置，另外，本工程在施工时施工现场实行围挡封闭，效减少施工期噪声对周围环境的影响。

(3) 合理安排施工时间，夜间（22:00~6:00）严禁强噪声机械进行施工，以减少施工噪声对附近居民的影响。

(4) 进入施工区域的运输车辆应保持低、匀速行驶。

(5) 在噪声大的作业现场，施工人员应配带耳塞、耳罩，实行轮岗轮休制度。

(6) 施工现场噪声控制按《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）执行。

### 5.2.4 固体废弃物治理措施

(1) 本工程场地渣土相互调配利用，经平整无弃方，不设置弃渣场，因此不产生废弃土石方影响。

(2) 施工期生活垃圾在施工生活区设置垃圾桶及垃圾中转站，垃圾经收集后由市政环卫系统集中清运。

(3) 施工废弃建材分类回收，集中收集，及时清运。

### 5.2.5 生态保护及恢复措施

(1) 保护植物：建设过程应合理规划并尽量减少施工占地，严格按照有关的规范

和规定施工，不得越界施工，减少土石方的二次倒运。减少对植被数量的破坏和践踏。

(2) 做好水土保持及植被恢复措施：工程建设过程中应做好施工组织工作，尽量减少开挖扰动面积，做好临时堆土的处置，临时堆土场要按水土保持方案要求设置临时挡护措施，厂区在施工后期就应开始布设植物措施，进行生态恢复工作。

(3) 保护资源和合理利用土地：施工结束后应进行土地整治，并对可绿化区域做好植被恢复工作。

### 5.3 “三同时”验收一览表

本工程环保设施“三同时”验收一览表见表 5.3-1。

表 5.3-1 环保设施“三同时”验收一览表

序号	项目	设施名称	规模或型式	备注
1	烟气治理	除尘器	锅炉烟气采取低温省煤器+双室五电场静电除尘器（高频电源）+（采用复合塔技术的脱硫系统+高效除雾器）协同处置+湿式电除尘，总除尘效率≥99.99%； <u>低矮源废气采取布袋除尘器除尘，除尘效率≥99.5%</u>	包括支架、基础
2		脱硫系统	采用复合塔技术的石灰石-石膏湿法脱硫故，设计脱硫效率99.35%，同时有70%除尘效率	——
3		脱硝装置	低氮燃烧技术+SCR工艺，脱硝效率80%	——
4		汞脱除	SCR+静电除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫工艺协同处置，设计汞脱除效率70%	——
5		排烟系统	1座高度210m，直筒型双钢内筒烟囱，单筒出口内径7.2m	包括烟气监测系统
6	污水处理	生活污水处理系统	依托前期工程设置的2套处理能力为5m <sup>3</sup> /h和两套处理能力为10m <sup>3</sup> /h生活污水处理装置，采用接触氧化工艺。	——
7		工业废水集中处理系统	依托前期工程设置处理能力50m <sup>3</sup> /h的废水处理设备。	——
9		含煤废水处理系统	建设1座1000m <sup>3</sup> 的煤水初沉池和2套处理能力为15m <sup>3</sup> /h的含煤废水处理装置。	——
10		脱硫废水处理系统	<u>设计1座处理能力为12m<sup>3</sup>/h脱硫废水处理系统</u>	包含在脱硫系统内
11		事故应急池	依托前期工程设置的3座2100m <sup>3</sup> 和1座500m <sup>3</sup> 的事故应急池	——
12	噪声防治	设备噪声防治	型号随主体设备招标确定	随主体供货
13		厂房噪声防治	隔声门窗	随主体工程

序号	项目	设施名称	规模或型式	备注
14	煤场	喷洒系统	雾化喷洒系统 1 套	——
15		煤场抑尘	设置 1 座直径 120m 圆形封闭煤场，煤场设置喷水抑尘系统和煤水收集池。	——
16	翻车机室	抑尘	喷雾抑尘	——
17	绿化	厂区绿化	绿化率15%	——
19	监测	烟气在线监测系统	烟气连续在线监测系统	——
		环境监测	定期监测	——

## 6 环境影响经济损益分析

### 6.1 电厂环保投资损益分析

#### 6.1.1 环保投资估算

本工程动态总投资为\*万元，环保投资总额为 59574.63 万元，约占本工程总投资的\*，详见表 6.1-1。

表 6.1-1 本工程环保投资一览表

序号	项目	环保项目	费用(万元)	备注
1	大气污染治理	脱硫系统	* —	
2		脱硝系统	* —	
3		除尘系统	* —	包括支架、基础
4		排烟系统	* —	包括烟道、烟囱及基础、 烟气监测系统
5		封闭圆形煤场	* —	包括地基处理
6		输煤栈桥、转运站封闭	* —	含在主体工程中
7		卸煤、输煤系统抑尘	* —	含在主体工程中
8		灰库、渣仓、石灰石仓等除尘器	* —	含在主体工程中
9		事故灰罐	* —	
10	水污染治理	脱硫废水零排放处理系统	* —	
11		含煤废水处理站	* —	
12		生活污水处理管道	* —	
13		工业废水处理站	* —	
14		雨水系统	* —	
15	固废污染治理	除灰渣系统	* —	包括灰渣泵房、输灰管道、 事故油池等
16	噪声污染治理	阻尼消声器，碎煤机、防振和减振措施，汽轮机组配置隔热隔声罩，内衬吸声板等	* —	纳入设备投资范围
17	绿化	厂区绿化	* —	
18	事故应急措施	事故水池	* —	利用前期工程设置的 3 个 2100m <sup>3</sup> 非经常性废水贮存池，1 座 500m <sup>3</sup> 机组排水槽作为事故水池
19		事故油池	* —	
20		危废暂存间	* —	依托前期工程建设的危废暂存间
21	其他	施工期环保措施	* —	
22		环境监测仪器、实验室	* —	依托前期工程

序号	项目	环保项目	费用(万元)	备注
23		环境影响评价及环保验收	*	包括外业部分
24			<b>59574.63</b>	

### 6.1.2 环保设施运转费用估算

本工程环保设施运转费用主要包括脱硫系统、脱硝系统、除尘系统、废水处理系统和环境监测站的运转费，详见表 6.1-2。

**表 6.1-2 环保设施运转费估算表**

序号	费用项目	环保年运转费用（万元）
1	脱硫系统	*
2	脱硝系统	*
3	除尘系统	*
4	废水处理系统	*
5	环境监测系统	*
6	绿化维护人工费	*
合计		<b>1485</b>

本工程环保投资为\*万元，若设备寿命以 30 年计，则平均每年投资 1985.82 万元，加上每年的运转费用 1485 万元，则每年环保总投资 3470.82 万元。

### 6.1.3 环保投资收益分析

环境保护的投资，减少了污染物的排放，直接减少了环境保护税的缴纳，同时还取得间接的环境效益。减少环境保护税费用根据《中华人民共和国环境保护税法》（2018 年 1 月 1 日起实施）进行估算。应税大气污染物、水污染物的污染当量数，以该污染物的排放量除以该污染物的污染当量值计算。每一排放口或者没有排放口的应税大气污染物，按照污染当量数从大到小排序，对前三项污染物征收环境保护税。每一排放口的应税水污染物，区分第一类水污染物和其他类水污染物，按照污染当量数从大到小排序，对第一类水污染物按照前五项目征收环境保护税，对其他类水污染物按照前三项征收环境保护税。应税大气污染物的应纳税额为污染当量数乘以具体适用税额；应税水污染物的应纳税额为污染当量数乘以具体适用税额；应税固体废物的应纳税额为固体废物排放量乘以具体适用税额。

根据《中华人民共和国环境保护税法》（2016 年 12 月 25 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十五次会议通过，2018 年 1 月 1 日起施行）相关条款，应税大气污

染物、水污染物按照污染物排放量折合的污染当量数确定，应税噪声按照超过国家规定标准的分贝数确定，同一排放口中的化学需氧量、生化需氧量和总有机碳，只征收一项。

2017年12月1日，经广西壮族自治区第十二届人大常委会第三十二次会议表决通过，广西壮族自治区大气污染物环境保护税适用税额为每污染当量1.8元，水污染物环境保护税适用税额为每污染当量2.8元。

**表 6.1-3 项目运行期减免税额估算表**

类别	污染因子	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	削减量 (t/a)	污染物当量值 (kg)	广西适用税额 (元/污染物当量)	减免的税额 (万元/a)
废气	SO <sub>2</sub>	*	*	*	*	1.8	*
	NO <sub>2</sub>	*	*	*	*	1.8	*
	烟尘	*	*	*	*	1.8	*
废水	COD	*	*	*	*	2.8	*
	氨氮	*	*	*	*	2.8	*
	SS	*	*	*	*	2.8	*
固废	灰渣	*	*	*	*	60 元/t	*
	脱硫石膏	*	*	*	*	50 元/t	*
合计							74688.31

经计算，项目运行期可减缴纳环保税 74688.31 万元/a。即本工程环保投资每年产生的环保投资效益合计为 74688.31 万元/a。

## 6.2 环境经济损益分析

综合上述分析，本工程建设的环境影响经济损益情况详见表 6.2-1。

**表 6.2-1 环境影响经济损益情况**

项目内容	环境经济损失 (万元/年)	环境经济收益 (万元/年)	损益平衡情况 (万元/年)
环保投资	*	*	*
环保设施运转费	*	*	*
脱硝、脱硫、除尘收益	*	*	*
灰渣、石膏综合利用收益	*	*	*
合计	3470.82	74688.31	+71217.49

## 7 环境管理与监测计划

环境管理和环境监测是污染防治的重要内容之一，是实现污染总量控制和治理措施达到预期治理的有效保证。项目的建设及投产，除了依据环评中所评述和建议的环境保护措施实施的同时，还需要加强环境管理和环境监测工作，以便及时发现建设及运营过程中存在的问题，尽快采取处理措施，减少或避免污染和损失。

### 7.1 环境管理

建设项目的环境管理包括建设单位环境管理和施工单位环境管理。建设单位环境管理在实行必要的管理体制和设置有效的职能机构的同时，还应建立健全环境管理规章制度；施工单位负责各个施工工序的环境管理工作，保证施工期各项环保措施的落实。

#### 7.1.1 建设单位环境管理

建设单位是落实建设项目环境保护责任的主体，建设单位在建设项目开工前和发生重大变动前，必须依法取得环境影响评价审批文件。建设项目实施过程中应严格落实经批准的环境影响评价文件及其批复文件提出的各项环境保护要求，确保环境保护设施正常运行。

建设项目应当依法重新申领排污许可证，严格按照排污许可证规定的污染物排放种类、浓度、总量等排污。

建设单位应当主动向社会公开建设项目环境影响评价文件、污染防治设施建设运行情况、污染物排放情况、突发环境事件应急预案及应对情况等环境信息。

根据本工程的建设规模和环境管理的任务，项目建设期应设一名环保专职或兼职人员，负责工程建设期的环境保护工作；工程建成后应在公司设专职环境监督人员 2~3 名，负责环境监督管理及各项环保设施的运行管理工作。环境保护管理机构人员的主要职责如下：

(1) 负责整个企业的环境保护管理工作。即贯彻执行国家和地方的环保政策、法规，对内宣传国家的环保法规和政策，并对有关操作人员进行技术培训和考核，以提高职工的环保意识和专业素质。有组织、有计划地对全厂干部和职工进行环保技术及清洁生产培训，对环境保护的先进经验、先进技术进行推广和应用，将清洁生产纳入生产规范化管理，不断完善节水、节能、降耗的具体措施。

(2) 建立和健全企业各种环境管理规章制度、环境管理台账制度，制定生产安全与监控运行体系、标准操作程序、安全操作规程和岗位责任制等有关规章制度，实施有效的目标责任管理，把原材料消耗、能耗、污染物排放和污染事故等作为考核指标。

(3) 制定各项环境保护设施和措施的建设、运行及维护费用保障计划，监控和分析原材料和能源的消耗、环保设施的运行，污染物的排放与控制，指派专人对原料、产品的进出和废物的产生、处理和处置进行登记和监控。

(4) 与政府环保部门密切配合，接受各级政府环境保护管理部门的检查和指导，协同当地环境保护管理部门解答和处理公众提出的意见和问题。

(5) 监督全厂的环保设施运行情况，严格做到污染物达标排放；组织环保设施改造、环保科研等计划的编制和实施工作。

(6) 对各种可能发生的污染事故，制订应急措施，并储备各种应急措施所需物资，如备用发电机、水泵、风机、抽水泵等。负责组织突发性环境事故的应急处理及善后事宜，及时报告上级环保管理部门。

(7) 领导和协调环境监测计划的落实，确保监测工作正常运行。制定污染源和区域空气环境、水环境、声环境的监测计划及自行检查方案，并负责组织实施，并建立相关档案和环保管理台帐，定期报地方环保主管部门备案、审核。

(8) 排放口是企业污染物进入环境、污染环境通道，强化排放口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理初步实现污染物排放的科学化，定量化手段。按照生态环境部、广西壮族自治区生态环境厅关于对排放口规范化整治的统一要求，规范废气采样平台，便于环境管理及监测部门的日常监督、检查和监测。

### 7.1.2 施工单位环境管理

设置由主要负责人及专业技术人员组成的环境管理机构，负责各个施工工序的环境管理工作，保证施工期环保设施的正常进行以及各项环保措施的落实。拟定施工期的环境保护计划，对施工期间设备安装产生的噪声采取有效的措施，并应对环境保护及管理资料进行收集、整理、存档。

在施工期间，项目工程建设单位应组织人员进行施工期的环境管理与监控工作，主要工作内容包括：

(1) 根据国家有关的施工管理条例和操作规程，按照施工期环境保护要求，制定

本工程的施工环境保护管理方案；

(2) 监督施工单位执行施工环境保护管理方案的情况，对不符合该管理方案的施工行为及时予以制止。

### 7.1.3 环境管理计划

项目的环境管理计划分三个阶段制订和实施，规划、设计阶段由承担规划、设计和环境影响环评的单位负责制订环境管理计划；建设期由建设单位负责实施环境管理计划，环境监理单位负责监督环保设施的建设和环保制度的执行；运行期由运行单位执行环境管理计划。环境监测站负责全厂的环保管理、监测工作。各阶段环境管理和环境保护监督计划见表 7.1-1、表 7.1-2。

**表 7.1-1 项目环境管理计划**

管理内容		管理要求	实施机构
一、设计阶段			
1	空气污染	采用先进的除尘、脱硫、脱硝工艺，设计使用低硫煤。本期工程拟设置一座圆形封闭煤场。	设计部门 环评单位
2	水污染	干式贮灰，减少废水量；废水处理循环利用，不外排。	
3	固体废弃物	灰渣和脱硫石膏优先综合利用	
4	噪声	设备采取降噪措施，厂区设置绿化带。	
5	水土流失	制定水土保持方案，设计护坡、开挖表土的处理、恢复遭破坏植被工程。	
二、建设期			
1	空气污染	采取所有合理的措施，采用洒水、加盖篷布等措施，以降低建设期的扬尘浓度。	国投钦州第二 发电有限公司
2	水污染	施工废水、生活污水经处理达标后用于场地喷洒降尘	
3	固体废弃物	合理处置施工固体废弃物及生活垃圾。 施工材料堆放选址合理，防止水体污染。	
4	噪声污染	选用低噪音施工机器，施工时尽可能减少噪声对环境的干扰。	
5	水土流失	雨季施工用防雨布覆盖裸露的边坡，及时回填弃土，防止水土流失。	
6	景观及自然生态的保护	施工时少占地，严格按设计要求恢复景观，施工结束后立即绿化。	
三、运行期			
1	空气污染	严格按照环保主管部门批复要求实现达标排放，保证除尘、脱硫、脱硝设施正常运转。	国投钦州第二 发电有限公司
2	水污染	保证污水处理设施正常运转，达标排放。	
3	噪声污染	保证消声减噪装置正常使用，加强厂界隔离带的绿化。	
4	固体废弃物	及时清运灰渣，加强灰罐的管理，积极探索综合利用途径	

管理内容		管理要求	实施机构
5	环境监测	按照环境监测技术规范及环境保护部门颁布的监测标准、方法执行。	
6	污染事故	制定污染事故应急预案，并落实相关措施；当发生污染事故时，应根据具体情况采取污染控制措施，增加监测频次，并进行跟踪监测。	

**表 7.1-2 环境保护监督计划**

阶段	机构	监督内容	监督目的
环评阶段	广西壮族自治区生态环境厅、钦州港经济开发区生态环境局	1、审核环境影响报告书	1、保证评价内容全面、专题设置得当，重点突出； 2、保证项目可能产生重大的、潜在的问题都已得到反映； 3、保证减缓环境影响的措施有具体可靠的实施计划。
建设阶段	国投钦州第二发电有限公司	1、审核环保初步设计； 2、检查建设地点是否符合审批要求； 3、审核环保投资是否落实； 4、检查施工场所生活污水排放和处理； 5、检查环保设施“三同时”执行情况，确定最终完成期限； 6、检查环保设施是否达到标准要求。	1、确保环保措施的可行性及实施； 2、确保生态环境得到保护； 3、确保环保投资到位； 4、确保水环境不被污染； 5、确保景观、植被和土地资源不被严重破坏； 6、确保环保设施在项目投产时运行； 7、验收环保设施。
营运阶段		1、检查营运期环保措施的实施； 2、检查监测计划的实施； 3、检查评价区内的环境质量是否满足其相应标准要求； 4、检查环保设施运转状况、环境管理制度； 5、护坡、临时占地等生态恢复情况。	1、落实环保措施； 2、落实监测计划； 3、保护生态环境，保证居民健康和动植物生长； 4、保证污染排放满足排放标准和总量控制要求； 5、防止水土流失和灾害事故；

**7.1.4 日常环境管理要求**

建设单位是落实建设项目环境保护责任的主体，根据建设单位环境管理体系和管理计划落实环境保护工作，需建立健全环境管理组织机构，明确环境管理职责和权限，按照属地管理的原则进行岗位责任区域划分，做到责任到人；进一步完善环境管理制度及环保设备操作、管理、维护规程；完善环境管理台账，将各工序环保设施纳入生产主线设备一并进行管理维护和保养，确保环保设施正常稳定运行。

## 7.2 环境监测计划

### 7.2.1 环境监测机构

环境监测工作总责任人为项目业主，建设期和营运期的环境监测工作由具备相应资质的环境保护监测机构承担。

### 7.2.2 施工期环境监测计划

建设单位和施工单位均应指定环境保护责任人，制定施工期环境保护管理制度，明确施工期污染防治措施 and 环境保护目标，定期在工地进行巡检，发现违反环境保护管理制度和施工期污染防治措施造成环境污染的现象应及时进行纠正和补救并记录在案，当造成环境污染较大时应及时上报环境管理部门。

#### (1) 扬尘污染监控计划：

施工期间的废气主要为施工作业扬尘和运输车辆产生的尾气和扬尘等。

监测项目：TSP。

监测位置：在施工场区四周的上风向布设1个点，下风向布设2个点。

监测频率：施工期间每季度监测1次，每次连续监测2天，每天4次。

监测方法：按照相关环境监测技术规范执行。

#### (2) 水污染监控计划：

施工期的废水主要为生活污水和施工废水。

监测项目：pH、SS、COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、石油类等。

监测位置：生活污水处理设施出口、施工废水处理设施出口。

监测频次：施工期每季度监测1天，每天采样监测1次。

监测方法：按照相关环境监测技术规范进行。

#### (3) 噪声监控计划：

施工期间，作业机械设备和施工车辆向周围环境排放噪声。

监测项目：等效连续A声级，Leq(A)。

监测位置：在施工场区四周设置噪声监测点。

监测频率：施工期每季度监测1次，每次连续监测2天（每天昼夜各1次）。

监测方法：按照相关环境监测技术规范进行。

### 7.2.3 运营期环境监测计划

火电厂烟气治理设施应按照《污染源自动监控管理办法》（国家环境保护总局令第28号）、《固定污染源烟气（SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ75-2017）和《固定污染源烟气（SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物）排放连续监测系统技术要求及检测方法》（HJ76-2017）等要求，安装大气污染物排放连续检测设备，其运行和管理应满足《污染源自动监控设施现场监督检查办法》（环境保护部令第19号）等相关环保要求。同时，还应根据《火电厂环境监测技术规范》（DL/T 414-2012）、《排污单位自行监测技术指南火力发电及锅炉》（HJ 820-2017）、《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》（环水体〔2016〕189号）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）等相关要求，全面开展废气、废水、噪声等监测工作。

前期工程已设置运行期监测方案，本期3、4号机组依托采用，增加本期机组相应测点，具体见表7.2-2。

表 7.2-2 火电厂环境监测项目表

项 目	监测项目	监测布点	监测周期	备注
烟气	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、颗粒物以及烟气含氧量、温度、湿度、压力、流速、烟气量（标准干烟气）	烟道预留取样口	连续监测	本期增加
	格林曼黑度、汞及其化合物		每季度一次	
粉尘	TSP	煤仓间、煤仓间转运站、贮灰罐、灰库、渣仓、石灰石仓等废气排口	每季度一次	本期增加
	TSP、氨气（无组织排放）	厂界		本期不增加
灰渣（干出灰）	SO <sub>3</sub> 、烧失量、浸出物（pH、Ca <sup>2+</sup> 、总硬度、酸碱度、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、氟化物、Cr <sup>6+</sup> 、Cd、Pb、Hg、As、Zn、Ni、Cu等）	除尘器下灰口、除渣系统除渣口	每年一次，和燃煤来源发生较大变化时	本期增加
循环冷却水	pH值、COD、总磷、流量等	循环冷却水水排放口	每季度一次	本期增加
其他工业废水	pH值、COD、氨氮、SS、石油类、氟化物、硫化物、挥发酚、全盐量、流量等	工业废水处理系统出口	每季度一次	本期在含煤废水处理系统出口增加测点，其余废水

项 目	监测项目	监测布点	监测周期	备注
				处理系统出口不增加
生活污水及实验室废水	pH、SS、COD <sub>cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、石油类等	废水处理系统出口	每季度一次	本期不增加
地下水	pH 值、溶解性总固体、总硬度、高锰酸盐指数、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、硫酸盐、氨氮、硫酸盐、氯化物、氟化物、总砷、六价铬、总铅、总汞、总铁等	上游西侧厂界处 1 个(对照监测点)，工业废水处理站和厂区东侧各 1 个(监视监控点)，厂区南侧和厂区北侧各 1 个(扩散监控点)，均为新建井	每季度一次	本期不增加
噪声	等效 A 声级	四周厂界、水牛港村	每季度一次(含昼夜间各一次)	本期不增加
电磁辐射	工频电场、工频磁感应强度	沿厂界选取 5~7 个测点,同时至少有 2 个测点是距电厂主要发电设备、变电设备或其他大型电器设备 1.0m 处	验收时监测一次	本期不增加
土壤	pH 值、汞等	水牛港村、南港沟村	每 5 年监测一次	本期不增加
碳排放	化石能源消费量、低位热值量、单位热值含碳量	/	/	本期增加

#### 7.2.4 实验室及主要仪器设备

为了监控脱硫、除尘、脱硝设施效果，以及污水处理设施运行效果、污染事故应急监测等，前期机组工程已设置实验室，本期依托使用，无新增实验室设施。实验监测技术人员应以环保、分析化学等专业为主并持证上岗。

#### 7.2.5 其他

企业应按照有关法律和《环境监测管理办法》等规定，建立企业监测制度，制定监测方案，并向当地环境保护行政主管部门和行业主管部门备案。

若企业不具备监测条件进行上述污染源监测及环境质量监测，可委托当地环境监测站进行监测，监测结果以报表形式上报当地环境保护行政主管部门。

根据环境保护部文件环发〔2013〕81号《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》的要求，企业应对污染物排放状况及其对周边环境质量的影响开展自行监测，保存原始监测记录，并向社会公众公布监测结果。

### 7.3 排污口的管理

排污口是污染物进入环境、污染环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理初步实现污染物排放的科学化、定量化的手段。

#### 7.3.1 排污口设置要求

(1) 废水排放口设置流量计。

(2) 根据《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223—2011)的规定，在烟囱或烟道上安装符合《固定污染源烟气(SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物)排放连续监测技术规范》(HJ75-2017)和《固定污染源烟气(SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物)排放连续监测系统技术要求及检测方法》(HJ76-2017)要求的烟气连续监测装置，并设置符合“污染源监测技术规范”的采样口。

#### 7.3.2 排污口立标管理

污染物排放口和固体废弃物堆放场地，按国家《环境保护图形标志》(GB15562.1-95)与GB15562.2-95 的规定，设置国家环境保护局统一制作的环境保护图形标志。

#### 7.3.3 排污口建档管理

(1) 电厂建成后应按要求使用国家环保局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；

(2) 根据排污口管理档案内容要求，项目建成投产后，应将主要污染物的种类、数量浓度、排放去向、立标情况及设施运行情况记录于档案。

### 7.4 地下水监测井建设要求

在建的1、2号机组规划设置5个地下水监测井，均为新建井，分别位于上游西侧厂界处1个（对照监测点），工业废水处理站和厂区东侧各1个（监视监控点），厂区南侧和厂区北侧各1个（扩散监控点），本期工程依托使用，监测井的建设需满足《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《地下水监测井建设规范》（DZ/T0270）的相关要求，具体如下：

(1) 监测井所采用的构筑材料不应改变地下水的化学成分，即不能干扰监测过程中对地下水中化合物的分析；

(2) 施工中应采取安全保障措施，做到清洁生产文明施工。避免钻井过程污染地下水；

(3) 监测井取水位置一般在目标含水层的中部，但当水中含有重质非水相液体时，

取水位置应在含水层底部和不透水层的顶部；水中含有轻质非水相液体时，取水位置应在含水层的顶部；

(4) 监测井滤水管要求，丰水期间需要有1m 的滤水管位于水面以上；枯水期需有1m的滤水管位于地下水面以下；

(5) 井管的内径要求不小于50 mm，以能够满足洗井和取水要求的口径为准；

(6) 井管各接头连接时不能用任何粘合剂或涂料，推荐采用螺纹式连接井管；

(7) 监测井建设完成后必须进行洗井，保证监测井出水水清砂净。常见的方法包括超量抽水、反冲、汲取及气洗等；

(8) 洗井后需进行至少1个落程的定流量抽水试验，抽水稳定时间达到24h以上，待水位恢复后才能采集水样。

## 7.5 信息公开

根据《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令第31号），建立健全本单位环境信息公开制度，指定机构负责本单位环境信息公开日常工作。本工程如被列为重点排污单位后，应当通过网站、企业事业单位环境信息公开平台或者当地报刊等便于公众知晓的方式公开环境信息，并至少保存一年。公开信息应包括：

(1) 基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

(2) 排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

(3) 防治污染设施的建设和运行情况；

(4) 建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

(5) 突发环境事件应急预案；

(6) 环境自行监测方案，自行监测结果：全部监测点位、监测时间、污染物种类及浓度、标准限值、达标情况、超标倍数、污染物排放方式及排放去向；如本期未开展自行监测，应说明原因；

(7) 污染源监测年度报告；

(8) 其他应当公开的环境信息。

## 7.6 环境管理台账记录

企业应按照《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》（环水体[2016]189号）、《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范总则（试行）》（HJ 944-2018）规定如实记录环境管理台账。

环境管理台账内容主要包括基本信息、生产设施运行管理信息、污染治理设施运行管理信息、监测记录信息及其他环境管理信息。根据项目实际情况，项目环境管理台账记录内容具体如下：

### （1）基本信息管理台账

**表 7.5-1 排污单位基本信息表**

单位名称	生产经营场所地址	行业类别	法定代表人	统一社会信用代码	产品名称	生产工艺	生产规模	环保投资	环评批复文号	竣工环保验收文号	排污许可证编号

### （2）生产设施运行管理信息台账

**表 7.5-2 生产设施运行管理信息表**

生产设施名称	编码	生产设施型号	主要生产设施规格参数			设计生产能力			运行状态			产品产量				原辅料					
			参数名称	设计值	单位	生产能力	单位	开始时间	结束时间	是否正常	生产负荷	中间产品	单位	终产品	单位	名称	种类	用量	单位	有毒有害元素成分及占比	来源地

### （3）污染治理设施运行管理信息

#### 1) 废气处理设施运行记录台账：

**表 7.5-3 废气处理设施运行记录台账表**

废气处理设施			记录内容							
运行开始时间	设备功率 (kW)	运行风量 (m³/h)	进口处粉尘量	出口处粉尘量	处理效率	布袋除尘装置	处理措施更换时间	运行持续时间	记录人	备注

#### 2) 固体废物暂存运行记录台账

**表 7.5-4 固体废物暂存点运行记录台账表**

固体废物暂存点名称			记录内容							
暂存点编号	暂存点位置	面积 (m²)	固废名称	暂存危废量	暂存入库时间	清运量	清运出库时间	去向	记录人	备注

## 3) 污染治理设施异常时管理台账

表 7.5-5 治理设施异常情况信息表

治理设施名称	编号	非正常时刻	恢复（启动）时刻	污染物排放情况			事件原因	是否报告	应对措施
				污染物名称	排放浓度	排放量			

## 7.7 污染物排放清单

根据工程分析及环保措施统计，本工程污染物排放清单见表7.6-1。

表7.6-1 污染物排放清单

一、工程组成			
规模	本项目工程	工程规模：2×660MW	
主体工程	锅炉	采用超超临界参数变压运行直流炉、固态排渣、单炉膛、一次中间再热、平衡通风、露天布置、全钢构架、全悬吊结构、Π型锅炉或者塔式炉，每台锅炉采用两层等离子点火，额定蒸发量 2×2022t/h	
	汽轮机	2×660MW 高效超超临界、一次中间再热、单轴、四缸四排汽、九级回热、双背压、抽凝式、带冷却塔的二次循环冷却系统	
	发电机	2×660MW 水氢冷却、自并励静止励磁	
辅助工程	冷却系统	采用带逆流式双曲线自然通风冷却塔的扩大单元制循环供水方式，系统由循环水泵房、压力进水管、冷凝器、压力出水管、自然通风冷却塔、自流回水沟等组成，1 台机组配置 1 座冷却塔，2 台机组合建 1 座循环水泵房，共设置 2 座冷却塔和 1 座循环水泵房。循环水管管径拟定为 DN3200，循环水泵拟采用立式斜流泵，配双速电机，循环水泵拟室内布置，设计采用逆流式双曲线自然通风冷却塔，每座冷却塔淋水面积拟定为 9500m <sup>2</sup>	
	接入系统	本期新建 500kV 室内 GIS，设两个完整串运行（最终已接入系统报告批复为准）。	
	除灰渣系统	灰渣分除，干式除渣、正压气力输灰，渣在厂内采用风冷干式排渣机直接上渣仓的干式机械除渣，厂外采用汽车运输。灰在厂内采用正压气力除灰系统，厂外采用汽车运输	
储运工程	燃煤运输	燃料通过铁路专线运至电厂北面，通过煤场转运站接出，利用输煤栈桥送至本工程煤场	
	煤场及输煤系统	在厂区东南侧新建 1 个全封闭式圆形煤场，煤场直径 120m。贮煤量约为 18×10 <sup>4</sup> t，可满足 3 号、4 号机组燃煤用 16.5d（设计煤种）	
	灰渣事故贮存	依托在建 1、2 号机组工程建设的 2 座贮灰罐，可满足四台机组半个月贮存量	
	尿素站	依托前期工程，SCR 脱硝系统采用尿素作为还原剂。	
	仓储工程	灰库	两台机组共设 3 座飞灰库，能贮存设计工况下 52h 的排灰量
		渣仓	每台机组设 1 座直径为 8m 的渣仓，共设两座，可贮存设计工况下 24 小时的锅炉排渣量
		碎煤机室	设碎煤机室一座，内设置 2 台碎煤机和 2 台滚轴筛，一用一备。滚轴筛出力 1500t/h，筛分效率为 90%，入料粒度≤300mm，出料粒度≤30mm；碎煤机采用超重型环锤式碎煤机，其出力为 Q=1000t/h，入料粒度≤300mm，出料粒度≤30mm
煤仓间		采用前煤仓布置方案，煤仓间布置在除氧间与锅炉之间，煤仓间跨度 12.5m，分 0m 底层、14.2m 层、37.6m 共三层，其中 0m 底层布置 6 台中速磨煤机（每台机组），14.2m 运转层布置给煤机，37.6m 层为输煤皮带层，煤斗满足 8h 以上的储煤时间	
	石灰石仓	脱硫工艺楼内设置石灰石仓 2 座，满足 3、4 号机组 3 天的石灰石需求量。湿磨制浆系统配置两台湿式球磨机和 2 座石灰石浆液箱	

		石膏库	设置 1 座石膏仓库	
环保工程	烟气	烟尘	低温省煤器+双室五电场静电除尘器（采用高频电源加末电场叠加脉冲电源的方式）+复合塔技术脱硫系统+高效除雾器除尘+湿式电除尘器，综合除尘效率不低于 99.99%；	
		SO <sub>2</sub>	采用复合塔技术的石灰石—石膏湿法烟气脱硫工艺，设计脱硫效率≥99.35%	
		NO <sub>x</sub>	采用低氮燃烧技术+SCR 脱硝工艺，设计脱硝效率不低于 80%；	
		汞	采用除尘、脱硝和脱硫协同控制脱汞，脱汞效率可达 70%以上。	
	废水	生活污水	依托 1、2 号机组设置的 2 座处理能力为 5m <sup>3</sup> /h 和 2 座处理能力为 10m <sup>3</sup> /h 的生活污水处理设备，出水回用于厂区绿化及除尘	
		工业废水集中处置系统	依托前期工程设置的 1 套 50m <sup>3</sup> /h 的工业废水集中处理设施，仅在本期工程主厂房区域新建 1 座 500m <sup>3</sup> 机组排水槽，用于收集空预器冲洗排水及凝结水精处理系统再生产生的酸碱废水等，并在锅炉补给水处理区域新建一座 200m <sup>3</sup> 废水池，用于收集锅炉补给水处理系统再生产生的酸碱废水。	
		含煤废水	建设 1 座 1000m <sup>3</sup> 的煤水初沉池和 2 套处理能力为 15m <sup>3</sup> /h 的含煤废水处理装置，主要处理工艺为絮凝+沉淀+过滤	
		脱硫废水	建设脱硫废水处理系统，采用“低温多级闪蒸浓缩+旁路烟道雾化蒸发”方式，实现脱硫废水零排放，其中低温多级闪蒸浓缩系统按 12m <sup>3</sup> /h 进行设计，旁路烟道蒸发系统按 2×2m <sup>3</sup> /h 进行设计	
		循环水排水	排至钦州市胜科污水处理厂附近的园区主排污管内，由主排污管统一排到深海指定位置	
	固废	灰渣	拟全部综合利用，当突发综合利用不畅时，进入事故灰罐、渣棚储存。	
		脱硫石膏		
		危废	委托有相应危废资质单位处置	
	生产制度		年运行小时数5952h	
<b>二、主要原辅材料</b>				
燃煤	设计煤种 (t/a)		校核煤种1 (t/a)	校核煤种2 (t/a)
	329.5×10 <sup>4</sup>		351.76×10 <sup>4</sup>	302.6×10 <sup>4</sup>
尿素	3285.504		3225.984	3083.136
石灰石	10.34×10 <sup>4</sup>		15.80×10 <sup>4</sup>	14.04×10 <sup>4</sup>
<b>三、污染物排放情况</b>				
<b>1、废气</b>				

污染源	产生工序	污染物	治理措施	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放时间 h	年排放量 t/a	废气排放总量 万m <sup>3</sup> /a	排放源高度 m	排放型式	执行标准
烟囱	锅炉燃烧	SO <sub>2</sub>	石灰石-石膏湿法脱硫	24.38 (校核煤种1)	5952	594.38	2687056.77	210	连续	《火电厂大气污染物排放标准》 (GB13223-2011)中表1排放限值 同时满足火电行业超低排放限值
		NO <sub>x</sub>	低氮燃烧+SCR	40 (设计煤种)		983.93	2709006.42			
		颗粒物	静电除尘器	2.66 (校核煤种2)		61.57	2505203.91			
		汞	协同处理	0.0083 (校核煤种2)		0.19	2505203.91			
		NH <sub>3</sub>	协同处理	1.25 (设计煤种)		30.75	2709006.42			
碎煤机室	燃煤运输	颗粒物	布袋除尘器	20	5952	1.67	8332.8	16	连续	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)
1#转运站				40		3.34	8332.8	32		
煤仓间转运站				40		3.34	8332.8	36		
煤仓间	燃煤贮存			20		1.67	8332.8	36		
1#石灰石仓	石灰石贮存			20		1.67	8332.8	33		
2#石灰石仓				20		1.67	8332.8	33		
1#灰库	飞灰贮存			20		1.67	8332.8	20		
2#灰库				20		1.67	8332.8	20		
3#灰库				20		1.67	8332.8	27		
1#渣仓	除渣系统			20		1.67	8332.8	27		
2#渣仓		20	1.67	8332.8	27					
<b>2、废水</b>										
废水名称	产生量/t/h	排放方式	主要污染因子	处理措施	排放去向	排放标准				

循环冷却水排水	170	连续	COD、总磷、总氮、全盐量等	/	深海排放	深海排放管道纳管水质
生活污水	5	连续	COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮等	依托1、2号机组设置的总处理能力为30m <sup>3</sup> /h生活污水处理设备	厂区绿化及除尘	全部回用，不外排
含煤废水	10	连续	SS、硫化物等	新建1座1000m <sup>3</sup> 的煤水初沉池和处理能力为2×15m <sup>3</sup> /h含煤废水处理装置	回用于煤场喷淋水及转运站和输煤栈桥冲洗	
工业废水	12.5	连续	pH、SS、全盐量等	依托1号机组设置的1×50m <sup>3</sup> /h工业废水集中处理设施	出水回用于脱硫系统等	
脱硫废水	12	连续	pH、SS、COD、硫化物、重金属等	新建处理能力为12m <sup>3</sup> /h的脱硫废水处理系统	采用烟道旁路蒸发工艺实现脱硫废水零排放	
<b>3、固体废物</b>						
固废名称	产生工序	形态	主要成分	固废属性	产生量	处置方式
飞灰	原煤燃烧	固态	无机物	一般工业固废	61.56×10 <sup>4</sup> t/a	送协议单位综合利用
炉渣		固态			6.84×10 <sup>4</sup> t/a	
脱硫石膏	烟气脱硫工艺	固态			29.79×10 <sup>4</sup> t/a	
污泥	原水、工业废水处理系统	固态	无机颗粒物、微生物等		260t/a	投入一、二期已建的燃煤机组进行掺烧
废弃反渗透膜	化水处理系统	固态	聚维胺复合膜		2t/次	厂家回收
废弃离子交换树脂	化水处理系统	固态	苯乙烯二乙烯基苯		5t/次	
废催化剂	SCR脱硝系统	固态	钒、钛等化合物	危险废物	250t/次	委托有相应危废资质单位处置
废润滑油	机组检修或事故泄漏	液态	烷烃、环烷烃等烃类化合物		2t/a	
废变压器油	事故泄露	液态			150t/次	
废铅蓄电池	各直流电源点	固态	过氧化铅、硫酸等		5t/次	

生活垃圾	日常工作、生活	固态	废纸、塑料等	一般固废	58.77t/a	委托环卫部门统一清运
废布袋	低矮废气源除尘系统	固态	--	待鉴定	0.1t/a	依据性质鉴别结果确定处置去向
低矮废气源布袋除尘器捕集粉尘	低矮废气源除尘系统	固态	无机物	一般工业固废	15.00t/a	煤仓间、石灰石仓布袋除尘器捕集粉尘回收至对应原辅料系统；灰库布袋除尘器捕集粉尘同静电除尘器灰斗收集的飞灰、渣仓布袋除尘器捕集粉尘送协议单位综合利用
<b>4、噪声</b>						
设备名称	台数	设备源强 dB (A)	距源距离 R <sub>0</sub> (m)	降噪措施及效果		治理后源强源强 dB (A)
锅炉	2	85	3	—		85
汽轮机	2	80	1	安装在厂房内，建筑隔声量 20dB(A)		60
发电机及励磁机	2	80	1			60
汽动给水泵	4	85	1			65
凝结水泵	2	85	1			65
真空泵	2	85	1			65
磨煤机	12	95	1			75
碎煤机	1	85	1			60
送风机	2	85	3	进风口消声器，管道外壳阻尼，隔声量 20 dB(A)	65	
引风机	2	85	3	隔声罩壳，隔声量 20 dB(A)。		75
一次风机	4	95	3			75
空压机	7	90	1	安装在空压机房内，建筑隔声量 20dB(A)	70	
主变压器	2	75	1	—		75
厂用变压器	2	70	1	—		70

循环水泵	4	85	1	安装在循环水泵房内，建筑隔声量 20dB(A)	65
原水提升泵	2	85	1	—	85
工业水泵	1	85	1	安装在厂房内，建筑隔声量 20dB(A)。	65
脱硫系统 氧化风机	4	85	1	安装在循环浆泵房内，建筑隔声量 20dB(A)。	65
脱硫系统 浆液循环泵	10	85	1	安装在浆液循环泵房内，建筑隔声量 20dB(A)	65
浆液排出泵	4	85	1		65
浆液输送泵	2	85	1		65
电除尘器	4	70	1	—	70
静电除尘器	2	70	1	—	70
气化风机	2	85	1	安装在厂房内，建筑隔声量 20dB(A)。	65
高位收水自然通风 冷却塔	2	72	1	导流消声片，消声量 10dB(A)。	62
锅炉排汽口	2	130	1	排气消声器，消声量 30dB(A)。	100

**5、环境风险**

本工程涉及的危险物质为：柴油、盐酸、氨水、次氯酸钠、变压器油，危险单元主要为柴油罐区、氨水罐区、盐酸罐区、次氯酸钠溶液罐区，根据风险预测结果，柴油罐区火灾事故及盐酸罐区泄漏事故时，不会对周边居民造成大的不利影响。企业应确保泄漏监测系统以及应急喷淋水系统的正常高效运行。本工程通过采取严格的环境风险防治措施后，本工程环境风险在可接受范围之内。

**6、环境监测计划**

本工程的环境监测计划详见“7.2 环境监测计划”。

**7、总量指标**

SO<sub>2</sub>: 594.38t/a      NO<sub>x</sub>: 983.93t/a  
 COD: 37.44t/a      氨氮: 1.08t/a

**8、应向公众公开的信息内容**

本工程建设单位应建立企业环境信息公开制度，向社会发布年度环境报告。  
 另外，本工程拟采取的环保措施、排放的污染物种类、排放浓度、排污口信息及执行的环境标准，环境风险防范措施等也应向社会公开。

## 7.8 总量控制

### 7.8.1 总量控制因子

本工程大气污染物总量控制因子是NO<sub>x</sub>，水污染物总量控制因子COD和NH<sub>3</sub>-N。

### 7.8.2 主要污染物排放总量

#### (1) 大气主要污染物排放总量

根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018）和项目煤质分析资料计算，本项目NO<sub>x</sub>年排放量为983.93吨/年。

#### (2) 水主要污染物排放总量

根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018），类比其他燃煤电厂的循环水排水水质监测数据：COD 37mg/L、NH<sub>3</sub>-N 0.89mg/L。本项目循环水排水排放量101.18万m<sup>3</sup>/年，水污染物排放总量为：COD 37.44吨/年；NH<sub>3</sub>-N 1.08吨/年。

### 7.8.3 大气污染物绩效总量

#### (1) 污染物排放总量指标计算依据

根据《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发〔2014〕197号），本工程所需NO<sub>x</sub>排放总量指标采用绩效办法核定。

污染物绩效排放量按以下公式计算： $M_i = (CAP_i \times 5500 + D_i / 1000) \times GPS_i \times 10^{-3}$

式中： $M_i$ 为第*i*台机组主要大气污染物总量指标，t/a；

$CAP_i$ 为第*i*台机组的装机容量，MW；取1×660MW；

$GPS_i$ 为第*i*台机组允许的排放绩效值，g/kW·h；取值见表7.7-1；

热电量产机组的供热部分折算成发电量，用等效发电量表示。

计算公式为： $D_i = H_i \times 0.278 \times 0.3$

式中： $D_i$ 为第*i*台机组供热折算的等效发电量，kW·h；

$H_i$ 为第*i*台机组供热量，MJ；本工程为预留供热条件，因此供热量取0MJ。

表 7.7-1 燃煤机组绩效值表

大气污染物	地区	锅炉/机组类型	绩效值 (g/kW·h)
NO <sub>x</sub>	重点地区 <sup>2</sup>	全部	0.35
		W型火焰锅炉	0.70
	其他地区	其他锅炉	0.35

注：1、高硫煤地区指广西、重庆、四川、贵州四省（市、区）；

2、重点地区为《关于执行大气污染物特别排放限值的公告》（环境保护部公告2013年第14号）

中确定的 47 个地级及以上城市，根据环境保护部关于大气污染物特别排放限值的执行范围同步调整。

## (2) 绩效排放量计算公式及过程

NO<sub>x</sub> 绩效排放量计算

$$\begin{aligned} M_i &= (CAP_i \times 5500 + D_i / 1000) \times GPS_i \times 10^{-3} \\ &= (1 \times 1000 \times 5500 + 0 / 1000) \times 0.35 \times 10^{-3} \\ &= 1925 \text{t/a} \end{aligned}$$

## (3) 结果

根据绩效排放量计算结果，本工程 NO<sub>x</sub> 绩效总量指标为 1925t/a。

本工程 NO<sub>x</sub> 实际污染物最大排放总量为 983.93t/a，远小于绩效总量指标。

### 7.8.4 总量指标来源

本项目所在区域为环境质量达标区，根据生态环境部《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36号）和《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号），项目主要污染物实行区域等量削减，拟将国投钦州电厂一期和二期工程作为等量削减来源，国投钦州电厂三期建设单位为国投钦州第二发电有限公司，与国投钦州发电有限公司同属于国投集团。

钦州电厂一期工程的 1#、2#机组于 2016 年实施烟气超低排放改造，改造方案为原预留层增加一层催化剂+低低温除尘器提效+喷淋空塔增加喷淋层+除雾器提效改造+湿式电除尘器，改造后脱硫、脱硝和除尘效率进一步提升，分别于 2017 年 7 月、2018 年 2 月获得竣工环保验收批复，机组达到燃煤电厂超低排放水平。

考虑三期前期 1 号、2 号机组和本期 3、4 号机组的削减量，按照 2021 年排放量计算国投钦州发电有限公司排污许可证中二氧化硫余量为 9693.7t/a、二氧化氮余量为 1722.22t/a、烟尘余量为 1422.52t/a，余量比较宽裕，能够为后续一、二期工程由于煤质和运行工况变动等情况所造成的污染物排放量增加预留了充足的余量，因此可将排污许可证总量中的二氧化硫 594.38t/a、氮氧化物 983.93t/a、烟尘 61.57t/a 出让给本期工程，详见 2.7-1。

**表 7.7-2 削减方案措施可达性分析**

污染物	区域减排量 (t/a)				排污许可证余量 (2021 年)	是否满足等量置换	
	排污许可证总量	国投钦州发电有限公司全厂主要污染物实际排放量		出让给国投钦州电厂三期 1 号、2 号机组的减排量			出让给国投钦州电厂三期 3、4 号机组项目需求量
		2020 年	2021 年				
SO <sub>2</sub>	*	*	*	*	*	是	
NO <sub>x</sub>	*	*	*	*	*	是	
烟尘	*	*	*	*	*	是	

根据《广西壮族自治区“两高”建设项目主要污染物排放管理办法（试行）》（桂环规范〔2022〕2号），

主要污染物排放量来源于下列情形的，需要地方人民政府出具调剂使用的确认文件：①建设项目达产实际排放量连续 2 年小于排污许可证核发排放量，原核发排放量与实际排放量差值部分；②辖区内近 5 年关停或依法取缔的列入环境统计、污染源普查、已申领排污许可等其他排污单位形成的减排量；③辖区内经各级审批机关批复的建设项目环境影响评价文件，5 年后仍未开工建设所预测的排放量；④建设单位未按承诺开工建设或者建成投产（使用）的，由生态环境主管部门重新调剂全部或部分排放量；⑤来源于辖区环境综合治理形成的减排量（包括各类环境污染治理、新增污染治理设施和措施后形成的减排量）；⑥来源于辖区内经批复后 5 年内明确取消项目建设，该建设项目环境影响评价文件所预测的排放量。

建设单位在申请地方人民政府调剂使用或者协调出让主要污染物排放量时，应作出书面承诺，污染物出让方也应作出书面落实承诺。

本项目污染物削减量来源属于“建设项目达产实际排放量连续 2 年小于排污许可证核发排放量，原核发排放量与实际排放量差值部分”。

由上可知，本项目总量控制措施符合《广西壮族自治区“两高”建设项目主要污染物排放管理办法（试行）》（桂环规范〔2022〕2号）等相关规定。最终，本工程总量指标应以生态环境部门下达的总量指标确认文件为准。

### 7.8.5 区域削减措施落实责任主体

本项目污染物区域削减方案各责任及其主体、完成时限见表 7.7-3。

表 7.7-3 区域削减方案各责任及其主体、完成时限要求

序号	责任	责任主体	完成时限
1	推动区域削减措施落实	国投钦州第二发电有限公司 (本项目建设单位)	在建设项目取得排污许可证前完成
2	落实削减措施	国投钦州发电有限公司	向排污许可证核发部门报告出让情况,国投钦州电厂三期1、2号机组投产前提出变更排污许可证申请,并报相关单位批复
3	落实相关主体责任	钦州市人民政府	建设项目环境影响评价文件批复后
4	建立削减措施及减排量管理台账	钦州市生态环境局	区域削减工作完成后
5	监管及处罚	钦州市生态环境局	建设项目环境影响评价文件批复后

本项目建设单位国投钦州第二发电有限公司和国投钦州发电有限公司的主要股东同为国投电力控股股份有限公司,同属国投集团旗下三级企业。国投钦州第二发电有限公司承担推动区域削减措施落实的责任,国投钦州发电有限公司承担落实削减措施的责任。现阶段国投钦州电厂一期机组已完成超低排放改造,一期、二期机组烟气污染物浓度排放均满足《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》(环发〔2015〕164号)超低排放要求。因此,国投钦州发电有限公司将污染物排污许可证余量进行出让可满足本项目大气污染物排放总量削减要求。

#### 7.8.6 与钦州石化产业园总量控制相符性分析

根据《钦州石化产业园总体规划环境影响报告书》及其审查意见(桂环函〔2021〕388号),在现有项目和近期项目大气污染物减排的基础上,石化区NO<sub>x</sub>和PM<sub>2.5</sub>(主要涉及SO<sub>2</sub>和NO<sub>x</sub>二次转化)还存在一定的环境容量。尽管SO<sub>2</sub>容量较大,但是其排放增加会进一步增加PM<sub>2.5</sub>浓度,为此不建议放宽SO<sub>2</sub>总量指标。基于守住环境质量底线,从环境容量的角度进行预测,园区近期(2020~2025年)新增总量控制如下:SO<sub>2</sub>为2867.5t/a、NO<sub>x</sub>为5936.7t/a、颗粒物为1052.2t/a。

国投钦州电厂三期已列入石化产业园近期规划建设的项目之一,本工程排放SO<sub>2</sub>594.38t/a、NO<sub>x</sub>983.93t/a、颗粒物61.57t/a,在石化产业园近期的总量控制范围内,占的比例较小,且本工程削减来源于园区内已建成投产的国投钦州发电有限公司钦州电厂一期工程、二期工程超低排放改造后排污许可证中的余量。因此,本工程符合钦州石化

产业园总量控制要求。

## 7.9 排污许可证制度衔接要求

《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》(国办发[2016]81号)明确将排污许可制建设成为固定污染源环境管理的核心制度,作为企业守法、部门执法、社会监督的依据,为提高环境管理效能和改善环境质量奠定坚实基础。

本工程应严格按照国家排污许可证改革的要求,推进刷卡排污及污染源“一证式”管理工作,并作为建设单位在生产运营期接受环境监管 and 环境保护部门实施监管的主要法律文书,单位依法申领排污许可证,按证排污,自证守法。环境保护部门基于企事业单位守法承诺,依法发放排污许可证,依证强化事中事后监管,对违法排污行为实施严厉打击。

根据《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》(环办环评[2017]84号),建设项目发生实际排污行为之前,排污单位应当按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证,不得无证排污或不按证排污。环境影响报告书(表)2015年1月1日(含)后获得批准的建设项目,其环境影响报告书(表)以及审批文件中与污染物排放相关的主要内容应当纳入排污许可证。为此,下阶段应将项目建设内容、产品方案、建设规模,采用的工艺流程、工艺技术方案,污染预防和清洁生产措施,环保设施和治理措施,各类污染物排放总量,在线监测和自主监测要求,环境风险防范措施,环境应急体系和应急设施等,全部按装置、设施载入排污许可证,具体内容详见报告书各章节。企业在设计,建设和运营过程中,需按照许可证管理要求进行监测和申报,自证守法;许可证内容发生变更应进行申报,重大变更应重新环评和申请许可证变更。环保管理部门对许可证内容进行定期和不定期的监督检查。

## 8 温室气体排放管理

### 8.1 评价依据和评价内容

### 8.1 评价依据和评价内容

#### 8.1.1 评价依据

(1) 生态环境部办公厅关于印发《企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施》《企业温室气体排放核查技术指南 发电设施》的通知（环办气候函〔2022〕485 号）；

(2) 《关于切实做好全国碳排放权交易市场启动重点工作的通知》（发改办气〔2016〕57）；

(3) 《省级温室气体清单编制指南（试行）》；

(4) 《碳排放权交易管理办法（试行）》（部令第 19 号）；

(5) 《2019-2020 年全国碳排放权交易配额总量设定与分配实施方案（发电行业）》（国环规气候〔2020〕3 号）；

(6) 《关于做好 2022 年企业温室气体排放报告管理相关重点工作的通知》（环办气候函〔2022〕111 号，2022-03-15）及其附件 2《企业温室气体排放核算方法与报告指南 发电设施》；

(7) 《环境影响评价与排污许可领域协同推进碳减排工作方案》（环办环评函〔2021〕277 号，2021 年 6 月 7 日）；

(8) 《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号，2021 年 5 月 30 日）；

(9) 《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》（环办环评函〔2021〕346 号）及其附件 2《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南（试行）》；

(10) 《广西壮族自治区生态环境厅关于推进碳排放环境影响评价工作的通知》（桂环函〔2021〕1693 号，2021 年 11 月 22 日）。

#### 8.1.2 评价内容

建设项目碳排放环境影响评价工作程序图见图 8.1-1。

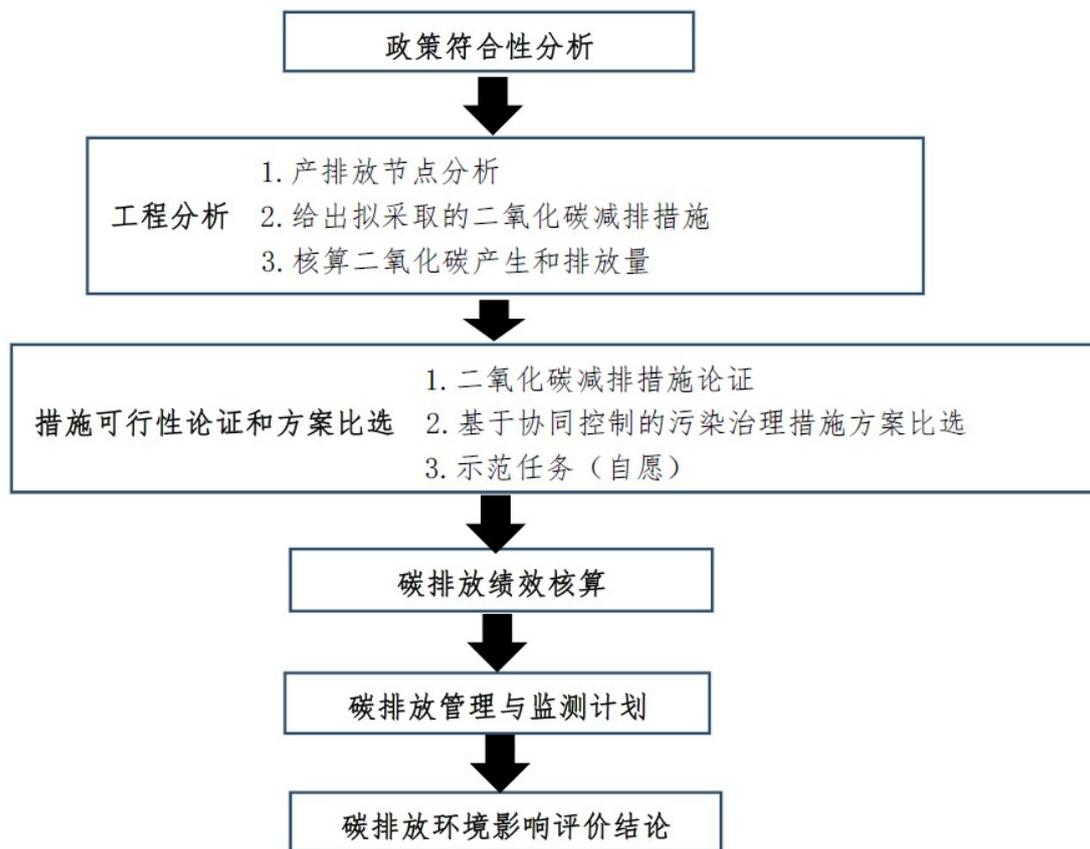


图 8.1-1 建设项目碳排放环境影响评价工作程序图

## 8.2 建设项目碳排放政策符合性分析

根据《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号，2021年5月30日），将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。各级生态环境部门和行政审批部门应积极推进“两高”项目环评开展试点工作，衔接落实有关区域和行业碳达峰行动方案、清洁能源替代、清洁运输、煤炭消费总量控制等政策要求。在环评工作中，统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。鼓励有条件的地区、企业探索实施减污降碳协同治理和碳捕集、封存、综合利用工程试点、示范。

根据《环境影响评价与排污许可领域协同推进碳减排工作方案》（环办环评函〔2021〕277号，2021年6月7日），完善建设项目环境影响评价制度，组织开展试点，探索将碳排放纳入建设项目环境影响评价，2021~2022年，率先针对电力、石化、化工、钢铁、建材、有色等行业建设项目开展碳排放量核算和控制

试点。分析确定建设项目二氧化碳产生的关键环节和主要类别，测算评估排放水平，结合能耗、工艺技术分析减排潜力，在环评文件中提出单位原料、产品或燃料碳排放强度或排放总量控制要求；根据国家制定的行业碳达峰方案，分别从原料清洁替代、节能降耗技术、余热余能利用、清洁运输方式等方面提出针对性的降碳措施与控制要求。

根据《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》（环办环评函〔2021〕346号）及其附件2《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南（试行）》，在环境影响报告书中增加碳排放环境影响评价专章，按照《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号）要求，分析建设项目碳排放是否满足相关政策要求，明确建设项目二氧化碳产生节点，开展碳减排及二氧化碳与污染物协同控制措施可行性论证，核算二氧化碳产生和排放量，分析建设项目二氧化碳排放水平，提出建设项目碳排放环境影响评价结论。

本项目根据上述文件要求，开展碳排放评价。

## 8.3 建设项目碳排放分析

### 8.3.1 碳排放影响因素分析

#### 8.3.1.1 二氧化碳产排节点

本工程温室气体排放节点主要为：化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放、购入使用电力产生的二氧化碳排放等。

本工程不涉及购入电力，因此，二氧化碳主要产生节点为：化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放。

#### 8.3.1.2 燃料及原辅材料

##### （1）燃料

本工程设计煤种为神华蒙煤混煤，校核煤种1为印尼烟煤，校核煤种2为山西平朔煤。煤质元素分析及工业分析数据见表8.3-1。

根据可研阶段的设计资料：本工程燃煤消耗量为 $329.50 \times 10^4 \text{t}$ （设计煤种）/ $351.76 \times 10^4 \text{t}$ （校核煤种1）/ $302.60 \times 10^4 \text{t}$ （校核煤种2）；项目采用660MW超超临界二次再热机组，锅炉蒸发量为2022t/h，锅炉效率为94.70%，设计煤种神

华蒙混煤、校核煤种 1 印尼煤和校核煤种 2 山西平朔煤的低位热值分别为 20092/18820/21880kJ/kg，经计算单台炉额定耗煤量分别为 276.8、295.5 和 254.2t/h。

表 8.3-1 煤质元素分析及工业分析表

项目		符号	单位	设计煤种 (蒙煤混煤)	校核煤种 1 (印尼烟煤)	校核煤种 2 (平朔煤)
元素分析	收到基碳	Car	%	*	*	*
	收到基氢	Har	%	*	*	*
	收到基氧	Oar	%	*	*	*
	收到基氮	Nar	%	*	*	*
	收到基硫	St.ar	%	*	*	*
工业分析	收到基灰分	Aar	%	*	*	*
	收到基水分	Mar	%	*	*	*
	空干基水分	Mad	%	*	*	*
	干燥无灰基挥发分	Vdaf	%	*	*	*
收到基低位发热量		Qnet.ar	MJ/kg	*	*	*
可磨系数		HGI		*	*	*
煤中汞		Hg	μg/g	*	*	*

(2) 原辅材料

本工程脱硫吸收剂石灰石的消耗量为 10.34×10<sup>4</sup>t (设计煤种) /15.80×10<sup>4</sup>t (校核煤种 1) /14.04×10<sup>4</sup>t (校核煤种 2)。燃油启动锅炉的柴油消耗量为 67.2t/a。

根据《火力发电厂石灰石-石膏湿法烟气脱硫系统设计规程》(DL/T 5196-2016)，“4.1.3 石灰石耗量应根据物料平衡计算，进行前期设计工作时石灰石耗量可按下式估算：

$$G_{CaCO_3} = M_{SO_2} \times \eta_{SO_2} \times \left(\frac{Ca}{S}\right) \times \frac{100}{64} \times \frac{1}{K_{CaCO_3}} \quad (4.1.3)$$

- 式中： $G_{CaCO_3}$ ——石灰石耗量(t/h)；
- $M_{SO_2}$ ——脱硫前烟气中的二氧化硫含量(t/h)；
- $\eta_{SO_2}$ ——脱硫效率(%)；
- $K_{CaCO_3}$ ——石灰石中 CaCO<sub>3</sub>纯度(%)；
- $\frac{Ca}{S}$ ——钙硫摩尔比，宜为 1.02~1.03。

本项目机组启动时，锅炉采用等离子点火不消耗柴油，全厂柴油消耗主要为机组启动时需提供蒸汽的启动锅炉，以及应急柴油发电机。启动锅炉耗油量

2.8t/h，每次启动按 8 小时，每年启动 3 次，消耗柴油 67.2t/a。

### 8.3.1.3 二氧化碳减排措施

#### (1) 电气节能措施

1) 项目所用耗能设备均选用经实践证明性能可靠有效的节能产品，项目所用电器均符合相应的国家能效标准。

2) 根据工艺生产要求，一些重要、关键、功率较大的电动机采用变频调速控制方式及需要调速的风机、泵类等负荷采用变频调速方案，以达到节能目的；变频调速技术属于《国家重点节能技术推广目录》，采用单元串联多电平技术或者 IGBT 元件直接串联高压变频器等技术，实现变频调速系统的高输出功率，同时消除对电网谐波的污染，平均节电率在 30%以上。

3) 项目采用电容器进行无功功率补偿，以提高用电设备的自然功率因数。变压器的容量、台数和运行方式根据负荷性质、用电容量等确定。变压器选择低损耗节能型，并合理确定负荷率。

4) 项目锅炉、汽机及相应辅机采用 DCS 控制，实现整个过程监视、调节、控制、报警。DCS 系统可实现优化运行，达到集中管理、程序控制和节约能源效果。

5) 一次风机、二次风机、引风机、给水泵等电动机均采用变频器调节。

6) 项目的各功能区的照度和照明功率密度值取值按照《建筑照明设计标准》(GB50034-2013)、《工业建筑节能设计统一标准》(GB51245-2017)的规范要求选取。

7) 项目生产区域、控制室、配电室与办公室建议分区采用 LED 为主的高效节能光源灯具，道路照明采用 LED，能有效降低照明电耗。

8) 项目《用能单位能源计量器具配备与管理通则》(GB17167-2006)的要求进行能源计量器具配备，以便进行电能的监测与计量。

#### (2) 工艺节能措施

项目所采用的工艺方案未采用国家明令禁止或淘汰的落后工艺，均是国内较为成熟、先进的工艺，符合节能、节材的要求；工艺设备选型时的裕量做到选择合理，既要满足规程及机组运行的要求，又不使裕量太大造成能源浪费；锅炉、

汽机及相应辅机采用 DCS 控制，厂用电系统部分纳入 DCS 控制，生产自动化水平高，最大限度地减少能源消耗。

本项目设计供电标煤耗为 278.59 克/每千瓦时。根据《常规燃煤发电机组单位产品能源消耗限额》（GB21258-2017）、《国家发展改革委关于燃煤电站项目规划和建设有关要求的通知》（发改能源〔2004〕864 号）、《煤电节能减排升级与改造行动计划(2014-2020 年)》（发改能源〔2014〕2093 号）、国家节能中心发布的《国家节能中心能效评价技术依据》（火电行业），本工程供电标煤耗指标对标情况见下表：

**表 8.3-2 本工程供电标煤耗指标对标情况表**

指标名称	单 位	本工程	参考值	对标
供电标准煤耗	gce/kW.h	278.59	≤283《常规燃煤发电机组单位产品能源消耗限额》（GB21258-2017），新建机组单位产品能耗限额准入值	满足要求
			285《煤电节能减排升级与改造行动计划(2014-2020 年)》（发改能源[2014]2093 号），新建机组准入值	满足要求
			285.36(国家节能中心节能评审评价指标通告第 3 号，660MW 级超超临界机组参考指标)	满足要求
			278.11(A 级)282.68(B 级)（国家节能中心发布的《能效评价技术依据-火电行业》	达到 B 级能效水平(即国内先进水平)

项目供电标煤耗 278.59 克/每千瓦时的可达性分析：

①采用超超临界机组

超超临界发电技术可以节约发电用煤。根据国外超超临界火电机组的技术统计，九十年代以来投产的超超临界机组的机组效率高达 43%~48%，供电煤耗为 260gce/kW.h~290gce/kW.h，比同容量的常规超临界机组效率提高了 4%~5%，比亚临界机组效率高约 8%~10%。

根据《国家能源局发布 2021 年全国电力工业统计数据》，2021 年 6000 千瓦及以上电厂供电标准煤耗为 302.5gce/kW.h；本期工程采用超超临界发电技术，并按年利用 5952 小时计算，与 2021 年相比，每年就能节约标煤 15 万 t。

根据本工程主机选型专题报告，将采用国产 660MW 超超临界机组方案，与国家发展和改革委员会 2005 年《节能中长期专向规划》中对我国电力工业提出“大力发展 60 万千瓦及以上超超临界机组、大型联合循环机组”的要求相一致。是一项意义重大的高效节能、洁净发电技术。机组供电标准煤耗约 278.59gce/kW.h，低于新建机组供电标准煤耗准入限值 279gce/kW.h。

#### ②采用高效节能的辅机

在满足工艺流程和技术要求的前提下，选择性能好、效率高辅机设备，并且同时优化管道系统布置，节约一次能源。

### 8.3.2 排放核算

根据《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》（环办环评函[2021]346 号），本项目碳排放核算方法依据《企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施》。

#### 8.3.2.1 核算边界

根据《企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施》，本项目核算边界为发电设施，主要包括燃烧系统、汽水系统、电气系统、控制系统和除尘及脱硫脱硝等装置的集合，不包括厂区其他辅助生产系统以及附属生产系统。

#### 8.3.2.2 排放源

本项目发电设施温室气体排放核算范围包括：化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放、购入使用电力产生的二氧化碳排放。

##### （1）化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放

一般包括发电锅炉（含启动锅炉）、燃气轮机等主要生产系统消耗的化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放，以及脱硫脱硝等装置使用化石燃料加热烟气的二氧化碳排放、不包括应急柴油发电机组、移动源、食堂等其他设施消耗化石燃料产生的排放。对于掺烧化石燃料的生物质发电机组、垃圾（含污泥）焚烧发电机组等产生的二氧化碳排放，仅统计燃料中化石燃料的二氧化碳排放。对于掺烧生物质（含垃圾、污泥）的化石燃料发电机组，应计算掺烧生物质热量占比。

##### （2）购入使用电力产生的二氧化碳排放。

本项目电力来源为自产电力，不购入使用电力，不涉及购入使用电力产生的

二氧化碳排放。

### 8.3.2.3 核算方法

#### (1) 化石燃料燃烧排放

##### 1) 计算公式

化石燃料燃烧排放量是统计期内发电设施各种化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量的加和。对于开展元素碳实测的，采用下述公式计算：

$$E_{\text{燃烧}} = \sum_{i=1}^n (FC_i \times C_{\text{ar},i} \times OF_i \times \frac{44}{12})$$

式中： $E_{\text{燃烧}}$ —化石燃料燃烧的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO<sub>2</sub>）；

$FC_i$ —第  $i$  种化石燃料的消耗量，对固体或液体燃料，单位为吨（t），本工程设计煤种年消耗量为  $329.5 \times 10^4 \text{t}$ ，校核煤种 1 年消耗量为  $351.8 \times 10^4 \text{t}$ ，校核煤种 2 年消耗量为  $302.6 \times 10^4 \text{t}$ ，柴油年消耗 67.2t；

$C_{\text{ar},i}$ —第  $i$  种化石燃料的收到基元素碳含量，对固体或液体燃料，单位为吨碳/吨（tC/t），本工程设计煤种收到基元素碳含量为 0.5463tC/t，校核煤种 1 收到基元素碳含量为 0.4875tC/t，校核煤种 2 收到基元素碳含量为 0.5488tC/t；

$OF_i$ —第  $i$  种化石燃料的碳氧化率，以%表示；本工程燃煤的碳氧化率取 99%，柴油取 98%；

44/12—二氧化碳与碳的相对分子质量之比；

$i$ —化石燃料种类代号。

对于未开展元素碳实测的或实测不符合指南要求的，其收到基元素碳含量采用下述公式计算。

$$C_{\text{ar},i} = \text{NCV}_{\text{ar},i} \times \text{CC}_i$$

式中： $C_{\text{ar},j}$ —第  $i$  种化石燃料的收到基元素碳含量，对固体或液体燃料，单位为吨碳/吨（tC/t）；

$\text{NCV}_{\text{ar},j}$ —第  $i$  种化石燃料的收到基低位发热量，对固体或液体燃料，单位为吉焦/吨，柴油取 42.652GJ/t；

$\text{CC}_i$ —第  $i$  种化石燃料的单位热值含碳量，单位为吨碳/吉焦（tC/GJ），柴油取 0.0202tC/GJ；

## 2) 计算结果

本工程化石燃料燃烧碳排放量见表 8.3-3。

**表 8.3-3 化石燃料燃烧碳排放量一览表**

化石燃料燃烧的排放量	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2	柴油
$E_{\text{燃烧}} \text{ (tCO}_2\text{)}$	$6.53 \times 10^6$	$6.23 \times 10^6$	$6.03 \times 10^6$	$2.08 \times 10^2$

### (3) 购入电力排放量

本项目电力来源为自产电力，不购入使用电力，因此购入使用电力碳排放量为 0。

#### 8.3.2.4 碳排放量汇总

发电设施二氧化碳年度排放量等于当年各月排放量之和，各月二氧化碳排放量等于各月度化石燃烧排放量和购入使用电力产生的排放量之和。

$$E = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{电}}$$

式中：E-发电设施二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO<sub>2</sub>）；

$E_{\text{燃烧}}$ -化石燃料燃烧排放量，单位为吨二氧化碳（tCO<sub>2</sub>）；

$E_{\text{电}}$ -购入使用电力产生的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO<sub>2</sub>）。

因此，本工程碳排放量见表 8.3-5。

**表 8.3-5 本工程碳排放量汇总表 单位：tCO<sub>2</sub>**

名称	$E_{\text{燃烧}}$	$E_{\text{电}}$	E
设计煤种	$6.53 \times 10^6$	0	$6.53 \times 10^6$
校核煤种 1	$6.23 \times 10^6$	0	$6.23 \times 10^6$
校核煤种 2	$6.03 \times 10^6$	0	$6.03 \times 10^6$

### 8.3.3 产能置换和区域削减项目二氧化碳排放变化量核算

#### 8.3.3.1 区域削减量

根据《自治区生态环境厅关于通报 2021 年设区城市及各县（市、区）环境空气质量的函》（桂环函〔2022〕21 号，2022.1.6），钦州市属于环境空气质量达标区，本项目主要污染物实行区域等量削减。

本项目主要污染物实行区域等量削减，拟将国投钦州电厂一期和二期工程作为等量削减来源，国投钦州电厂三期建设单位为国投钦州第二发电有限公司，与

国投钦州发电有限公司同属于国投集团。

前期 1、2 号机组与本期 3、4 主要污染物新增排放量核算值均为： $\text{SO}_2$  排放量 1486.24t/a，烟尘排放量 274.49t/a， $\text{NO}_x$  排放量 2411.07t/a。

本工程建设完成后，钦州电厂一期工程+二期工程+三期工程（1、2、3、4 号机组）污染物排放总量为： $\text{SO}_2$  排放量 2306.3t/a < 12000t/a，烟尘排放量 383.48t/a < 1806t/a，氮氧化物排放量 4297.78t/a < 6020t/a。因此，本工程建成投运后，钦州电厂一、二、三期机组大气污染物排放总量不会超过国投钦州发电有限公司排污许可证规定的排放总量。

国投钦州发电有限公司承诺将其排污许可证中  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$  和烟尘余量出让给拟建的国投钦州电厂三期 3、4 号机组，出让总量为：二氧化硫 594.38t/a、氮氧化物 983.93t/a、烟尘 61.57t/a。

### 8.3.3.2 区域削减项目二氧化碳排放量

经核算，钦州电厂一期机组（ $2 \times 630\text{MW}$ ）、二期机组（ $2 \times 1000\text{MW}$ ）碳排放总量为  $12.66 \times 10^6 \text{tCO}_2/\text{a}$ 。

### 8.3.3.3 区域二氧化碳排放变化量核算

由于钦州电厂三期机组工程大气污染物区域削减来源为钦州电厂一期、二期工程，因此，不会改变一期、二期工程的二氧化碳现有排放量。本次三期 3、4 号机组建设完成后，区域二氧化碳排放变化量见表 8.3-6。

表 8.3-6 区域二氧化碳排放变化量统计表 单位： $\text{tCO}_2/\text{a}$

序号	污染物	一期、二期工程	三期 1 号机组	三期 2 号机组	三期 3、4 号机组	总体工程	变化量
1	二氧化碳	$12.66 \times 10^6$	$3.67 \times 10^6$	$3.67 \times 10^6$	$6.53 \times 10^6$	$26.53 \times 10^6$	$+6.53 \times 10^6$

### 8.3.4 二氧化碳排放影响分析

根据表 8.3-6，本期工程二氧化碳总排放量约  $6.53 \times 10^6 \text{tCO}_2/\text{a}$ （设计煤种），前期工程（一期+二期+三期四台机组）二氧化碳排放量约  $26.53 \times 10^6 \text{tCO}_2/\text{a}$ 。相较于前期工程，本期工程建成后，总体机组规模增加 22.4%，碳排放总量增加约 24.6%，符合国家节煤降碳政策要求。

根据工程设计审查意见及核准文件，本期工程机组选型为抽凝式燃煤发电机

组，兼有供热能力。供热条件下，本期工程发电标煤耗、供电标煤耗等指标将进一步减少，符合节煤降碳政策要求；且通过集中供热，进一步减少供热企业因热负荷而增加的二氧化碳排放量。

## 8.4 减污降碳措施及其可行性论证

### 8.4.1 工艺及设备节能措施

本工程工艺生产的主要环节采用了国内外先进的工艺流程，并制定了合理的工艺技术条件，降低了能耗。其中，设备及管道保温材料采用了环保节能型复合硅酸盐保温材料，采用了节能型鼓风机/引风机、空气压缩机，输送泵采用了变频调速等。

通过采用各种先进技术，大量降低物料消耗、减少生产中各种污染物的产生和排放。工艺流程紧凑、合理、顺畅，最大限度的缩短中间环节能耗，节约投资和运行成本。系统正常运转时，最大限度地提高开机利用率，减少设备空转时间，提高生产效率。投入设备自动化保护装置，减少人工成本，同时保证设备的正常运行、减少事故率。

本项目主要工艺生产设备选型在保证技术先进、性能可靠的前提下，大多数采用节能型设备。主要用能设备选择具备技术先进性、高效性和可靠性、在国内外广泛使用的产品，采用先进的自动控制系统，使各生产系统在优化条件下操作，提高用能水平。从节能、环保角度出发，设计优先选用效率高、能耗低、噪声低的设备。

### 8.4.2 给排水节能措施

本工程设各类废水处理系统，废水处理达标后回用。

本工程水源由广西钦州北投水务有限公司供应原水，各部门根据生产及生活的实际情况，合理配置水表等计量装置，减少水资源浪费。

在生产过程中，加强和完善管理及设备维护，在工艺上采用新工艺、新技术，对水质要求较高的排风机、空压机、磨机、真空泵等设备冷却水，采用循环水以代替新水。

选用合格的水泵、阀门、管道、管件以及卫生活具，做到管路系统不发生渗

漏和爆裂。采用管内壁光滑、阻力小的给水管材，给水水嘴采用密封新能好、能限制出流流率并经国家有关质量检测部门检测合格的节水水嘴。生活供水系统采用变频调速供水设备，可根据不同时段用水量变化调节电机转速降低电耗。

#### 8.4.3 热力节能措施

为了减少管道及设备的散热损失，选用保温材料品种和确定保温结构。采用自力式流量调节阀，对蒸汽流量进行自动调节和控制，实现管网调度、运行、调节的自动监控。

#### 8.4.4 通风节能措施

在建筑耗能中，空调耗能量占有较大的比例。根据不同情况采取相应的节能措施。车间控制室与工艺配合将控制室远离散热设备配置，加强控制室的隔热保温，以减少冷负荷。分散式空调机均采用 COP 大于 3.3 的高效产品，且能力调节自动化程度高。

通风系统在设计中，具备自然通风条件场合均采用自然通风，以节约电能。系统风机采用高效节能新型风机，正确选用风机的高效区。大型风机均采用直联或联轴器式联接，以提高传动效率，达到节约能源目的。

除尘系统设计中，合理布置风管道，减少管道压力损失，与工艺专业密切配合，对产生量大设备实行大密闭处理，减小除尘排风量，采用除尘器对含尘气体进行净化处理。

#### 8.4.5 总平面布置节能措施

(1) 项目的总平面按照生产工艺流程要求进行布置，各功能分区布置合理、紧凑；

(2) 项目根据物料的性质及运输方式等条件，将储运设施相对集中布置在运输装卸便利的位置，合理组织物流运输，缩短运输距离，避免人流物流交叉，确保人员安全疏散通道便捷畅通。项目的储运设施和物流运输有利于减少物流的搬运距离和保证物流运输的畅通，从而减少物流运输的能源消耗；

(3) 项目的各建筑通过设计合理间距，并进行厂区绿化，避免大量热、蒸汽向相邻建筑散发而造成能耗增加；

(4) 项目的各变配电室靠近生产线，缩短电力供应输送距离，减少电能的输送损失。

#### 8.4.6 降碳协同控制措施

《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号）中的“三、推进“两高”行业减污降碳协同控制（六）提升清洁生产和污染防治水平。”指出：新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求“大宗物料优先采用铁路、管道或水路运输，短途接驳优先使用新能源车辆运输”。

##### (1) 达到清洁生产先进水平

本项目采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。

##### (2) 大宗物料运输减排措施

本项目大宗物料主要为煤炭，项目煤炭运输方案如下：神华蒙煤的运输采用铁-海联运的方式，先经铁路运至中转港至河北省黄骅港，转海船海运至金鼓江作业区 11#、12#泊位专用煤码头。然后采用圆管带式输送机运输方式，圆管带式输送机先从专用煤码头后方贮煤场转运站接出，然后沿钦州港区道路接入电厂，经 M1 转运站进入全封闭式圆形煤场。

因此，本工程大宗物料运输符合《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号）要求。

##### (3) 其他措施

###### ①控制煤质质量与稳定性，减少污染物和碳排放。

1) 加强日常对燃料管理层及燃煤采制化相关技术人员的专业培训，提高人员对专业领域知识的了解和把控燃煤质量必要性的认识。电厂尽量采购与设计煤种煤质相符的煤源，对于采用掺混方式配煤的电厂，应通过技术手段及专业生产设备进行掺配烧，并加强对入炉煤煤质的采制化监督工作，提高入炉煤煤质的稳

定性。

2) 把控好入厂煤的采制化过程, 做好监督工作。采制化人员须按《国标》的要求, 对电厂来煤进行采样、制样和化验过程, 化验结果由燃料管理人员汇总分析, 以监督入厂煤煤质是否满足合同所要求的煤炭供方供给煤炭煤质情况; 另一方面, 电厂应根据入厂煤煤质情况合理分配存煤位置, 既便于取煤, 又不致使煤炭存放过程过于繁琐, 燃料管理人员应做好煤场煤种分布情况的统计, 为电厂配煤掺烧提供堆取煤依据, 保证掺配后的入炉煤煤质符合理论计算值。

3) 电厂应做好入炉煤采制化过程的监督工作。电厂输煤及掺配煤应符合日常生产和锅炉设计煤种煤质的要求。做好入炉煤煤质特性的检测工作, 为电厂经济效益核算和标煤耗量计算作依据。现有燃煤电厂多数已安装并使用了入炉煤采样机, 一般情况下, 只要采样机定期做好性能试验检测工作, 日常生产能够按照相关国家标准进行操作, 监督好样品流过程和制样化验过程, 就可以保证入炉煤的煤质稳定, 提高锅炉效率, 进而提高电厂经济效益。

②降低超低排放设施的厂用电, 减少因减污导致的碳排放。

1) 静电除尘器的除尘效率结合烟气脱硫系统综合考虑, 合理减少静电除尘器的电场数, 降低除尘器电耗。

2) 电除尘器配置高频电源及脉冲电源, 采用电力电子技术将工频交流电转换为电压 70kV 以上、电流峰值 4~6A、时间宽度为 20 $\mu$ s 以下的脉冲电流给电除尘器供电, 节能达到 70%。

3) 脱硫系统不设置增压风机, 全部的烟气系统阻力由引风机克服, 并采用动叶可调轴流风机。可降低机组电耗, 烟气系统电耗可降低 10%。

#### 8.4.7 区域供热、掺烧生物质、CCUS 等降碳措施

本工程机组预留供热条件, 待园区入园企业有热负荷需求的情况下, 将对项目进行供热改造, 实现园区集中供热。届时本工程作为园区配套供电供热项目, 将形成稳定、可靠电源点和集中供热点, 负荷供应范围可覆盖钦州港经济技术开发区石化产业园区, 有利于降低园区总体能源消耗, 减少污染物排放。

钦州市农作物秸秆及农产品加工剩余物、林业剩余物等生物质资源丰富, 生

物质碳减排潜力巨大。本工程预期可通过掺烧生物质，利用固体生物质燃料部分或全部代替煤炭，显著降低原有燃煤电厂的二氧化碳排放量；此外，利用大容量高参数燃煤发电机组发电效率高的优势，可以大幅度提高生物质发电效率，节约生物质燃料资源；利用已有的燃煤发电机组设备，只对燃料制备系统和锅炉燃烧设备进行必要的改造，可以大大降低生物质发电的投资成本。

当前我国的 CCUS 各技术环节均取得了显著进展，部分技术已经具备商业化应用潜力，已投运或建设中的 CCUS 示范项目多以石油、煤化工、电力行业为主。2021 年 7 月，生态环境部环境规划院组织发布《中国二氧化碳捕集利用与封存(CCUS)年度报告(2021)——中国 CCUS 路径研究》，报告建议把握 2030-2035 年燃煤电厂 CCUS 技术改造的“窗口期”，在电力行业超前部署新一代低成本、低能耗 CCUS 技术示范，推进 CCUS 技术代际更替，争取最大减排效益。技术适用性标准和成本是影响煤电机组加装 CCUS 的主要因素。

#### 8.4.8 污染治理措施比选

##### 8.4.8.1 锅炉比选

针对本期工程燃用的煤种  $V_{daf}$  较高，属于较易着火的煤种，宜采用切向燃烧或墙式燃烧方式，并配直吹式制粉系统。结合国内各大锅炉厂的具体情况，确定本期工程锅炉为超超临界参数变压运行直流炉、固态排渣、单炉膛、一次中间再热、平衡通风、露天布置、全钢构架、全悬吊结构、 $\Pi$ 型或者塔式锅炉。此锅炉热效率高，有利于节能减排及碳减排。

##### 8.4.8.2 除尘器比选

本期工程选择双室五电场静电除尘器（高频电源）。

电除尘技术是在高压电场内，使悬浮于烟气中的烟尘或颗粒物受到气体电离的作用而荷电，荷电颗粒在电场力的作用下，向极性相反的电极运动，并吸附在电极上，通过振打、水膜清除等使其从电极表面脱落，实现除尘的全过程。为电除尘器供电的电源主要有高频电源、三相电源、恒流电源、脉冲电源和工频电源等。本工程采用高频电源。

高频电源在纯直流供电方式下，烟尘排放可降低 30%~50%；高频电源在间歇脉冲供电方式下，可节能 50%~70%；高频电源控制方式灵活，其本身效率和

功率因数较高，均可达 0.95；还具有重量轻、体积小、结构紧凑、三相平衡等特点，在燃煤电厂得到了广泛的应用。电除尘器除尘效率为 99.20%~99.85%，出口烟尘浓度可达到 20mg/m<sup>3</sup> 以下，其能耗主要为电耗。电除尘器使用高频、脉冲等新型电源供电，与使用工频电源供电相比，可减少污染物排放或在同等除尘效率下实现节能。

#### 8.4.8.3 脱硫方案比选

本期工程拟选择采用增效石灰石-石膏湿法脱硫工艺。

根据《火电厂污染防治技术政策》：超低排放脱硫技术宜选用增效石灰石-石膏法、氨法、海水法及烟气循环流化床法，并注重湿法脱硫技术对颗粒物的协同脱除作用；石灰石-石膏法应在传统空塔喷淋技术的基础上，根据煤种硫含量等参数，选择能够改善气液分布和提高传质效率的复合塔技术或可形成物理分区和自然分区的 pH 分区技术。

石灰石-石膏湿法脱硫工艺技术特点：石灰石-石膏湿法脱硫技术成熟度高，可根据入口烟气条件和排放要求，通过改变物理传质系数或化学吸收效率等调节脱硫效率，可长期稳定运行并实现达标排放。

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017），复合塔技术是在脱硫塔底部浆液池及其上不的喷淋层之间以及各喷淋层之间加装湍流类、托盘类、鼓泡类等气液强化传质装置，形成稳定的持液层，提高烟气穿越持液层时气液固三相传质效率；通过调整喷淋密度及物化效果，改善气液分布，从而达到节能降耗的目的。

#### 8.4.8.4 脱硝系统比选

本工程氮氧化物控制措施采用炉内低氮燃烧技术和安装 SCR 脱硝装置相结合的方式，采用尿素为还原剂。设计脱硝效率不小于 80%。

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）6.4 NO<sub>x</sub> 超低排放技术：锅炉低氮燃烧技术是控制 NO<sub>x</sub> 的首选技术，在保证锅炉效率和安全的前提下应尽可能降低锅炉出口 NO<sub>x</sub> 的浓度；煤粉锅炉应通过燃烧器改造和炉膛燃烧条件优化，确保锅炉出口 NO<sub>x</sub> 浓度小于 550mg/m<sup>3</sup>，炉后采用 SCR 烟气脱硝技术，通过选择催化剂层数、精准喷氨、流场均布等措施保证脱硝设施稳定高效

运行，实现 NO<sub>x</sub> 超低排放。

## 8.5 碳排放绩效水平核算

### 8.5.1 二氧化碳排放情况汇总

根据《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南（试行）》，本项目二氧化碳排放情况汇总表见表 8.5-1。

**表 8.5-1 二氧化碳排放情况汇总表**

重点行业	排放口编号	CO <sub>2</sub> 排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	碳排放量 (t/a)	碳排放绩效 (t/t 原料)	碳排放绩效 (t/kW·h)	碳排放绩效 (t/万元工业产值)	碳排放绩效 (t/万元工业增加值)	
电力	燃煤发电	1#烟囱	2.65×10 <sup>5</sup>	6.53×10 <sup>6</sup>	1.98	0.557	31.28	83.34

注：1、碳排放量取最大值 6.53×10<sup>6</sup>tC/a（设计煤种）；  
 1、烟气量为 2459836.28 万 Nm<sup>3</sup>/a（设计煤种）；  
 2、年耗标煤量为 3295000t/a（设计煤种）；  
 3、年发电量为 117.04×10<sup>8</sup>kW·h；（来自可研报告机组热经济性指标数据）  
 4、工业产值为 208412 万元；（来自可研报告数据）  
 5、工业增加值为 78232 万元。（来自可研报告数据）  
 6、本次核算采用《温室气体排放核算与报告要求 第 1 部分：发电企业》(GB/T 32151.1-2015)

### 8.5.2 关键指标对比表

根据广西壮族自治区生态环境厅《关于推进碳排放环境影响评价工作的通知》（桂环函[2021]1693 号）及其推荐核算方法，本项目二氧化碳排放关键指标对比表见表 8.5-2。

**表 8.5-2 关键指标对比表**

序号	指标名称	指标值/评价结论	
1	项目碳排放强度 (工业增加值二氧化碳排放)	76.82tCO <sub>2</sub> /万元	
2	地市碳排放强度 (地区生产总值二氧化碳排放)	0.891tCO <sub>2</sub> /万元 <sup>注1</sup>	
3	项目碳排放强度/地市碳排放强度	<1 (正面影响)	86.22 负面影响
		≥1 (负面影响)	
4	项目碳排放总量	601 万 tCO <sub>2</sub>	
5	地市达峰目标余量	无	
6	项目碳排放总量/地市达峰目标余量 (无地市达峰目标余量前可暂不评价)	≤3% (影响程度较小)	暂不评价
		3%~10% (影响程度较大)	
		>10% (影响程度重大)	
7	产品碳排放强度 (单位产品二氧化碳排放)	0.557tCO <sub>2</sub> /MWh	
8	产品碳排放基准值 (基准值数据未公布的可暂不评价)	0.877tCO <sub>2</sub> /MWh <sup>注2</sup>	

9	产品碳排放强度/产品碳排放基准值	<1 (正面影响)	0.635 正面影响
		≥1 (负面影响)	

注：1、钦州市生态环境局提供数据；2、《2019-2020 年全国碳排放权交易配额总量设定与分配实施方案（发电行业）》附件 4 各类别机组碳排放基准值。

## 8.6 碳排放管理与监测计划

### 8.6.1 工作内容

根据生态环境部办公厅关于印发《企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施》《企业温室气体排放核查技术指南 发电设施》的通知（环办气候函（2022）485 号），除碳排放核算、生产数据信息获取外，碳排放管理措施主要包括数据质量控制计划、数据质量管理、定期报告、信息公开，如图 8.6-1 所示。

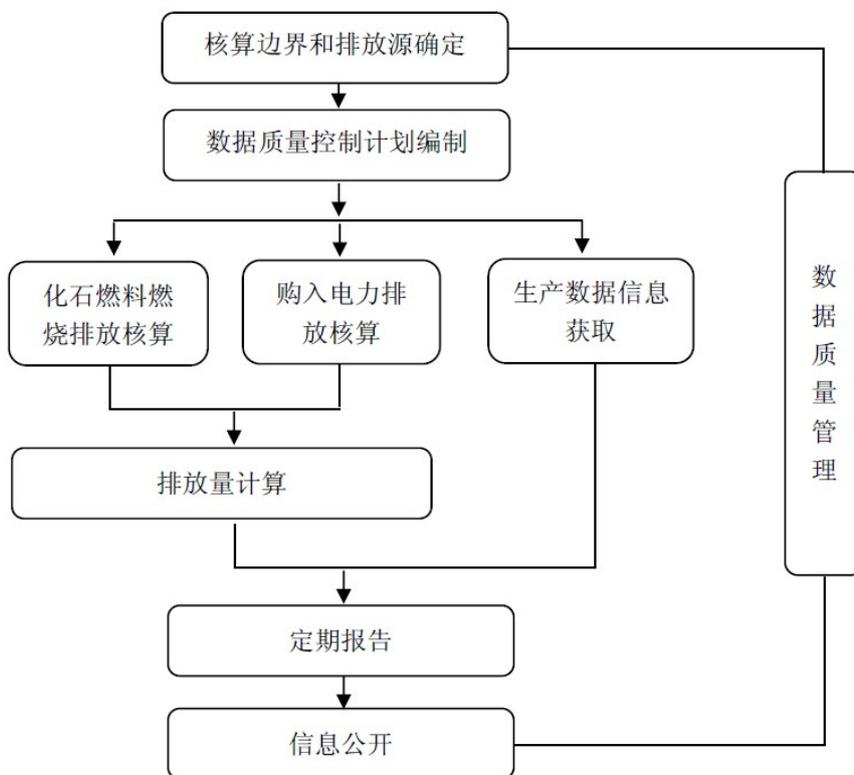


图 8.6-1 发电设施温室气体排放核算工作内容和程序

### 8.6.2 数据质量控制计划

#### (1) 数据质量控制计划的内容

数据质量控制计划应包括以下内容：

- 1) 数据质量控制计划的版本及修订情况；
- 2) 重点排放单位情况：包括重点排放单位基本信息、主营产品、生产工艺、

组织机构图、厂区平面分布图、工艺流程图等内容；

3) 按照本指南确定的实际核算边界和主要排放设施情况：包括核算边界的描述，设施名称、类别、编号、位置情况等内容；

4) 煤炭元素碳含量、低位发热量等参数检测的采样、制样方案：其中，采样方案包括采样依据、采样点、采样频次、采样方式、采样质量和记录等；制样方案包括制样方法、缩分方法、制样设施、煤样保存和记录等；

5) 数据的确定方式应包括：

参数：明确所有监测的参数名称和单位；

参数获取：明确参数获取方式、频次，涉及的计算方法，是否采用实测或缺省值。对委外实测的，应明确具体委托协议方式及相关参数的检测标准；

测量设备：明确测量设备的数量、型号、编号、精度、位置、测量频次、检定/校准频次以及所依据的检定/校准技术规范。明确测量设备的内部管理规定等；

数据记录频次：明确各项参数数据记录频次

数据缺失处理：明确数据缺失处理方式，处理方式应基于审慎性原则且符合生态环境部相关规定；

负责部门：明确各项数据监测、流转、记录、分析等环节管理部门。

5) 数据内部质量控制和质量保证相关规定应包括以下内容：

建立内部管理制度和质量保障体系，包括明确排放相关计量、检测、核算、报告和管理工作的负责部门及其职责、具体工作要求、工作流程等。指定专职人员负责温室气体排放核算和报告工作；

建立内审制度，确保提交的排放报告和支撑材料符合技术规范、内部管理制度和质量保障要求；

建立原始凭证和台账记录管理制度，规范排放报告和支撑材料的登记、保存和使用。

(2) 数据质量控制计划的修订

重点排放单位在以下情况下应按照生态环境部规定的时限内对数据质量控制计划进行修订，修订内容应符合实际情况并满足本指南的要求：

- 1) 排放设施发生变化或使用计划中未包括的新燃料或物料而产生的排放；b
- 2) 采用新的测量仪器和方法，使数据的准确度提高；
- 3) 发现之前采用的测量方法所产生的数据不正确；d)发现更改计划可提高报告数据的准确度；
- 4) 发现计划不符合本指南核算和报告的要求；f)生态环境部明确的其他需要修订的情况。

### (3) 数据质量控制计划的执行

重点排放单位应严格按照数据质量控制计划实施温室气体的测量活动，并符合以下要求：

- 1)发电设施基本情况与计划描述一致；
- 2)核算边界与计划中的核算边界和主要排放设施一致；
- 3)所有活动数据、排放因子和生产数据能够按照计划实施测量；
- 4)煤炭的采样、制样、检测化验能够按照计划实施
- 5)测量设备得到了有效的维护和校准，维护和校准能够符合计划、核算标准、国家要求、地区要求或设备制造商的要求，否则应采取符合保守原则的处理方法；
- 6)测量结果能够按照计划中规定的频次记录；
- 7)数据缺失时的处理方式能够与计划一致；
- 8)数据内部质量控制和质量保证程序能够按照计划实施

### 8.6.3 数据质量管理要求

重点排放单位应加强发电设施温室气体排放数据质量管理工作，包括但不限于：

- 1)委托检测机构/实验室检测燃煤元素碳含量、低位发热量等参数时，应确保符合 6.2.2 和 6.2.3 的相关要求。检测报告应载明收到样品时间、样品对应的月份、样品测试标准、收到样品重量和测试结果对应的状态(干燥基或空气干燥基)；
- 2)应保留检测机构/实验室出具的检测报告及相关材料备查，包括但不限于样品送检记录样品邮寄单据、检测机构委托协议及支付凭证、咨询服务机构委托协议及支付凭证等；

3)积极改进自有实验室管理，满足 GB/T 27025 对人员、设施和环境条件、设备、计量溯源性、外部提供的产品和服务等资源要求的规定，确保使用适当的方法和程序开展取样、检测、记录和报告等实验室活动。鼓励重点排放单位对燃煤样品的采样、制样和化验的全过程采用影像等可视化手段，保存原始记录备查。鼓励重点排放单位自有实验室获得 CNAS 认可；

4)所有涉及本指南中元素碳含量、低位发热量检测的煤样，应留存每日或每班煤样，从报出结果之日起保存 2 个月备查；月缩分煤样应从报出结果之日起保存 12 个月备查。煤样的保存应符合 GB/T474 或 GB/T 19494.2 中的相关要求；

5)定期对计量器具、检测设备和测量仪表进行维护管理，并记录存档；

6)建立温室气体数据内部台账管理制度。台账应明确数据来源、数据获取时间及填报台账的相关责任人等信息。排放报告所涉及数据的原始记录和管理台账应至少保存五年，确保相关排放数据可被追溯。委托的检测机构/实验室应同时符合本指南和资质认可单位的相关规定；

7)建立温室气体排放报告内部审核制度。定期对温室气体排放数据进行交叉校验，对可能产生的数据误差风险进行识别，并提出相应的解决方案；

8)规定了优先序的各参数，应按照规定的优先级顺序选取，在之后各核算年度的获取优先序一般不应降低；

9)鼓励有条件的重点排放单位加强样品自动采集与分析技术应用，采取创新技术手段，加强原始数据防篡改管理。

#### 8.6.4 定期报告要求

根据《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环评〔2021〕45 号，2021 年 5 月 30 日），重点排放单位应当根据生态环境部制定的温室气体排放核算与报告技术规范，编制该单位上一年度的温室气体排放报告，载明排放量，并于每年 3 月 31 日前报生产经营场所所在地的省级生态环境主管部门。排放报告所涉数据的原始记录和管理台账应当至少保存五年。重点排放单位对温室气体排放报告的真实性、完整性、准确性负责。

根据《企业温室气体排放核算方法与报告指南 发电设施》，重点排放单位

应在每个月结束之后的 40 个自然日内，按生态环境部要求报告该月的活动数据、排放因子、生产相关信息和必要的支撑材料，并于每年 3 月 31 日前编制提交上一年度的排放报告，包括基本信息、机组及生产设施信息、活动数据、排放因子、生产相关信息、支撑材料等温室气体排放及相关信息。

因此，建设单位应在每个月结束之后的 40 个自然日内，按生态环境部要求报告该月的活动数据、排放因子、生产相关信息和必要的支撑材料。建设单位应当根据《企业温室气体排放核算方法与报告指南 发电设施》，编制该单位上一年度的温室气体排放报告，载明排放量，并于每年 3 月 31 日前报广西壮族自治区生态环境厅。排放报告所涉数据的原始记录和管理台账应当至少保存五年，且对温室气体排放报告的真实性、完整性、准确性负责。

#### **8.6.5 信息公开要求**

根据《企业温室气体排放核算方法与报告指南 发电设施》，建设单位应按生态环境部要求，在提交年度温室气体排放报告时，公开相关报告信息，接受社会监督，并按照《企业温室气体排放核算方法与报告指南 发电设施》附录 D 的格式要求进行公开。

公开内容包括基本信息、机组及生产设施信息、元素碳含量和低位发热量的确定方式、排放量信息、生产经营变化情况、受委托编制温室气体排放报告的技术服务机构情况、受委托提供煤质分析报告的检验检测机构情况。

### **8.7 项目碳排放影响分析**

#### **8.7.1 碳排放对地区降碳工作影响分析**

根据钦州市人民政府《关于印发钦州市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要的通知》（钦政发〔2021〕11 号），“强化能源消费总量和强度“双控”，严格控制能耗强度，合理控制能源消费总量，加大节能挖潜、淘汰落后低效产能。加大工业、建筑、交通、公共机构、农业、商贸等重点领域节能降碳，强化重点用能单位节能管理。”“持续推进产业体系、能源体系和消费领域低碳转型。制定二氧化碳排放达峰行动方案。推广使用节能低碳新产品新技术。开展低碳社区、低碳园区、低碳企业等试点建设。参与碳排放权交易。

增加森林及生态系统碳汇。”

根据表 8.5-2，项目碳排放强度/地市碳排放强度为负面影响，因此，预计项目达产后将对地区碳排放目标的完成产生较大影响，建议钦州市政府在区域达峰行动方案中将本项目纳入重点影响因素考虑；由于本项目电力大部分外供，为完成钦州市碳强度目标，建议钦州市政府向自治区申请对钦州市碳强度指标作适当倾斜。

拟采取的措施如下：

(1) 结合钦州市节能降耗相关工作要求编制节能减排工作方案，指导企业节能技术改造计划，深挖节能潜力。

(2) 开展碳排放峰值目标和达峰行动课题研究，组织企业开展碳排放权交易市场建设前期工作。深挖企业减排潜力，协同控制温室气体与大气污染污染物排放。

### 8.7.2 项目碳排放水平分析

本工程二氧化碳总排放量约  $6.53 \times 10^6 \text{tCO}_2/\text{a}$ 。

## 8.8 碳排放分析结论

本次评价以发电设施为边界，核算发电设施的温室气体排放。

本工程电力来源为自产电力，不购入使用电力。温室气体排放源主要为化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放。碳排放总量为  $6.53 \times 10^6 \text{tCO}_2$ 。

根据《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环评[2021]45 号），本期工程应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施；项目燃煤运输采用铁-海联运方式。建设单位应按照根据《关于做好 2022 年企业温室气体排放报告管理相关重点工作的通知》（环办气候函[2022]111 号）、生态环境部办公厅关于印发《企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施》《企业温室气体排放核查技术指南 发电设施》的通知（环办气候函〔2022〕485 号）中的要求开展发电设施温室气体排放核算工作，包括核算边界和排放源确定、化石燃料燃烧排放核算、购入使用电力排放核算、排放量计算、生产数据

核算、数据质量控制计划、数据质量管理、定期报告、信息公开和信息公开等相关要求。

在工艺设计、设备选型、建筑材料、电气系统、节能管理等方面，本期工程均采用了一系列节能措施以生产中各个环节的节能降耗，满足区域相关规划要求，符合国家的产业政策，有利于提高能源的综合利用率，并可以实现节能减排、保护环境的需求。

## 9 环境影响评价结论

### 9.1 项目概况

国投钦州电厂三期 3、4 号机组项目位于广西钦州市钦州港经济技术开发区石化产业园区，在现有国投钦州电厂一期和二期工程厂址以北约 7km 处重新选址。

本期建设内容主要为 3、4 号机组锅炉、汽轮机、发电机、冷却塔等，部分辅助工程、贮运工程和环保工程依托前期工程。

本期拟建设 2×660MW 超超临界燃煤机组，以纯凝工况运行，预留供热接口，并配套建设 SCR 脱硝系统、静电除尘器及石灰石-石膏湿法脱硫系统。

本项目设计煤种为神华蒙煤混煤，校核煤种 1 为印尼煤，校核煤种 2 为山西平朔煤，从金鼓江作业区 11#、12#泊位专用煤码头贮煤场接出，利用圆管带式输送机送至电厂内本期圆形封闭煤场。本工程采用自然通风冷却塔循环供水系统，水源由广西钦州北投水务有限公司供应。

锅炉配置双室五电场静电除尘器和湿式静电除尘器，同步建设烟气脱硫、脱硝设施，采用石灰石-石膏湿法烟气脱硫工艺、SCR 脱硝工艺；采用干式除渣、正压浓相气力除灰系统；灰渣考虑综合利用，当突发利用不畅时输送至事故灰罐。

本期工程由国投钦州第二发电有限公司投资建设，工程动态总投资为\*万元，环保投资总额为 59574.63 万元，约占本工程总投资的\*%。

### 9.2 项目与规划相符性

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改，国家发展和改革委员会 2021 年第 49 号令），本项目属于单机 60 万千瓦及以上超超临界机组电站建设，属于国家产业政策鼓励类项目。

本项目厂址位于广西钦州市钦州港经济技术开发区石化产业园区，用地属于三类工业用地，符合《广西钦州石化产业园总体规划（2020-2035）》；本工程作为园区配套供热项目，利用国投钦州电厂一期、二期、三期工程的供热能力及优势对园区热用户实施集中供热，符合园区产业布局规划；项目外排烟气满足超低排放标准要求（ $\text{SO}_2 \leq 35\text{mg/m}^3$ 、 $\text{烟尘} \leq 10\text{mg/m}^3$ 、 $\text{NO}_x \leq 50\text{mg/m}^3$ ），符合

国家规定的环保要求；符合《钦州石化产业园总体规划环境影响报告书》及审查意见（桂环函〔2021〕388号）的相关环保要求。

本项目满足《广西壮族自治区生态功能区划》、《广西生态环境保护“十四五”规划》、《广西钦州石化产业园总体规划（2020-2035）》等规划要求。

### 9.3 工程分析结论

（1）本工程主体工程包括 2×660MW 高效超超临界凝汽式汽轮机、锅炉及发电设备等，配套建设一座高 210m 直筒型烟囱（双内筒），单筒出口内径 7.2m，同步安装烟气连续监测系统；采取低氮燃烧技术+SCR 脱硝装置（2+1 层）、石灰石-石膏湿法脱硫装置（采用复合塔技术）、低温省煤器+双室五电场静电除尘器（高频电源）。本工程脱硝效率不低于 80%、脱硫效率不低于 99.35%，总除尘效率不低于 99.99%。

（2）本工程设计煤种采用神华能源股份有限公司蒙煤混煤（耗煤量为 329.5×10<sup>4</sup>t/a），校核煤种 1 为印尼烟煤（耗煤量为 351.76×10<sup>4</sup>t/a），校核煤种 2 为山西平朔煤（耗煤量为 302.6×10<sup>4</sup>t/a），项目纯凝工况发电标煤耗为 266.19g/kW.h。本工程以淡水作为冷却水水源，循环冷却水采用带自然通风冷却塔的循环供水方式，耗水指标为 0.548m<sup>3</sup>/（s·GW）。

（3）本工程将产生 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、烟尘、汞及其化合物、废水、灰渣及脱硫石膏等污染物，按年运行小时 5952 小时计算，主要污染物的最大排放量为：SO<sub>2</sub>594.38t/a、NO<sub>x</sub>983.93t/a、烟尘 61.57t/a、汞及其化合物 0.19t/a、氨 30.75t/a、灰渣量 68.40×10<sup>4</sup>t/a、脱硫石膏量 29.79×10<sup>4</sup>t/a。灰渣和脱硫石膏能够全部综合利用。电厂生活废水和生产废水经过处理达标后全部重复利用，不外排，循环水排水通过管道接入钦州港经济技术开发区石化产业园区配套深海排放管道排放。

### 9.4 环境质量现状评价结论

#### 9.4.1 大气环境现状评价

（1）项目所在区域达标判断

钦州市为环境空气质量达标区。

根据《自治区生态环境厅关于通报 2020 年设区城市及各县（市、区）环境

空气质量的函》（桂环函〔2021〕40 号），2020 年钦州市二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）、细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）年均浓度，以及一氧化碳日均 95% 百分位数浓度、臭氧日最大 8 小时 90% 百分位数浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，为环境空气质量达标区。

（2）补充监测结果：

①位于二类功能区的厂址和敏感点，氨的小时浓度满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值要求；TSP 24 小时平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准限值要求；Hg 日均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单附录 A 中年均浓度换算成小时浓度标准限值要求。

②位于一类功能区的广西茅尾海红树林自治区级自然保护区，氨的小时浓度满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值要求；SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub> 小时浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单一级标准限值要求；SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、TSP24 小时平均浓度和 O<sub>3</sub>8 小时平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单一级标准限值要求；Hg 日均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单附录 A 中年均浓度换算成小时浓度标准限值要求。

#### 9.4.2 海水水质现状评价

##### 1) 海水水质评价结果

2019 年 9 月（秋季）：调查海域各站各监测因子均符合相应功能区海水水质标准要求，总体而言，调查海域海水水质较好。2020 年 3 月（春季）：14、31、40 号站无机氮超出了评价标准，超标倍数介于 1.02~1.18 之间，最大超标倍数出现在 40 号站，超标率 6.3%，其余各站各监测因子均符合相应功能区海水水质标准。

##### 2) 沉积物评价结果

2019 年 9 月（秋季）和 2020 年 3 月（春季）海洋沉积物各站各评价因子均符合《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020 年）》中相应功能区标准的要

求，调查区域海洋沉积物质量良好。

### 3) 海洋生态调查结果

叶绿素 a: 2019 年 9 月叶绿素 a 含量平均值为 6.48 $\mu\text{g/L}$ ，2020 年 3 月叶绿素 a 含量平均值为 1.49 $\mu\text{g/L}$ 。

浮游植物: 2019 年 9 月调查浮游植物的平均密度为  $8.85 \times 10^5$  个/L，2020 年 3 月调查浮游植物的平均密度为  $2.59 \times 10^4$  个/L。

浮游动物: 2019 年 9 月浮游动物平均生物量为 1588.27 $\text{mg/m}^3$ ，2020 年 3 月浮游动物平均生物量为 951.01 $\text{mg/m}^3$ 。

底栖动物: 2019 年 9 月调查海域底栖生物的总平均生物量为 12.91 $\text{g/m}^2$ ，平均栖息密度为 55.67 $\text{ind/m}^2$ ；2020 年 3 月调查海域底栖生物的总平均生物量为 31.39 $\text{g/m}^2$ ，平均栖息密度为 72.8 $\text{ind/m}^2$ 。

潮间带生物: 2019 年 9 月调查海域潮间带生物 6 条断面平均密度为 53.3 $\text{ind/m}^3$ ，平均生物量为 206.8 $\text{g/m}^2$ ；2020 年 3 月调查海域潮间带生物 6 条断面平均密度为 115.8 $\text{ind/m}^3$ ，平均生物量为 134.83 $\text{g/m}^2$ 。

### 4) 渔业资源调查结果

2019 年 9 月航次共捕获 3 种鱼类鱼卵和 4 种鱼类仔鱼。平均鱼卵密度为 4.84 $\text{ind/m}^3$ ，平均仔鱼密度为 1.75 $\text{ind/m}^3$ 。共采集到渔获物 71 种，其中鱼类 32 种，蟹类 13 种，虾类 12 种，口足类 10 种，头足类 3 种，其他类 1 种。

2020 年 3 月航次共捕获 3 种鱼类鱼卵和 3 种鱼类仔鱼。平均鱼卵密度为 2.8 $\text{ind/m}^3$ ，平均仔鱼密度为 1.2 $\text{ind/m}^3$ 。共采集到渔获物 73 种，其中鱼类 28 种，蟹类 13 种，虾类 16 种，口足类 8 种，头足类 5 种，其他 3 种。

## 9.4.3 地下水环境现状评价

### (1) 监测结果

项目厂区和周边水牛港、亚路车 3 处监测点各监测因子浓度均满足 (GB14848-2017) III 类标准限值要求。

厂址南侧的南港沟监测点水样除总硬度、硫酸盐、钠 (最大超标倍数 17.3)、氯化物、氟化物超标外，其余各水质指标均符合《地下水质量标准》

(GB/T14848-2017) III类标准；嘉会村监测点水样除总大肠菌群超标外（最大超标倍数 17），其余各水质指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

#### (2) 超标原因分析

厂址南侧的南港沟、嘉会村监测点临近望鹤江，为钦州湾的海叉，且监测点周边多有虾塘养殖，受养殖废水的影响，部分指标超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

#### 9.4.4 声环境现状评价

根据噪声现状监测结果，电厂东、北厂界昼间和夜间噪声现状监测值均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3 类标准要求，西、南厂界昼间和夜间噪声现状监测值均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）4b 类标准要求；敏感点水牛港昼、夜间噪声现状监测值均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准要求。

#### 9.4.5 土壤环境现状评价

根据土壤环境现状监测结果，建设项目所在场地及周边环境土壤环境质量现状监测值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。

#### 9.4.6 电磁环境质量现状

监测结果表明：电厂场址升压站点工频电场和工频磁感应强度分别能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 4000V/m 和 100 $\mu$ T 的标准限值要求。

### 9.5 环境影响主要预测评价结论

#### 9.5.1 环境空气影响预测评价结论

钦州市为环境空气质量达标区。

(1) 新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率 < 100%。

(2) 新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率 < 30%（一类区 < 10%）。

(3) 项目环境影响符合环境功能区划。叠加现状浓度的环境影响后，主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准；对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，叠加后的短期浓度符合环境质量标准。

(4) 在非正常工况下，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>1小时最大落地浓度值在各敏感点、最大网格点均达到《环境空气质量标准》（GB3096-2012）相应标准要求。

(5) 考虑本项目所有污染源的影响，项目电厂厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，电厂厂界外大气污染物短期浓度贡献浓度达到环境质量浓度限值的要求，无需设置大气环境保护距离。

(6) 项目环境影响可接受，总量指标能满足环境管理要求。

### 9.5.2 水环境影响分析结论

#### (1) 一般废水

在正常情况下，本工程排水系统采用分流制，对各类废水进行分类处理；本期工程生活污水依托前期工程建设的生活污水处理设备处理，出水用于厂区绿化及除尘用水；含煤废水经新建的煤水初沉池和含煤废水处理装置处理后，出水回用至煤水回用水池，用于水力清扫及气雾抑尘；脱硫废水采用烟道旁路蒸发工艺进行处理，无外排废水；工业废水依托前期工程建设的工业废水集中处理系统处理，出水回用于渣仓、灰库、除尘器地面冲洗、灰库加湿水用水等。

#### (2) 循环水系统排水

本工程外排废水主要为循环系统排水 170m<sup>3</sup>/h，经设置的专用排水管排至钦州市胜科污水处理厂附近的园区主排污管内，由主排污管统一排到深海指定位置。根据预测分析，本项目循环系统排水污染物排放基本不会对周边海域水质造成影响。

### 9.5.3 地下水环境影响预测分析

项目正常运营条件下，除含污染物较少的循环冷却水排水，本项目产生的生产及生活废水经污水处理达标后厂内消纳，不外排。加之本项目厂区各场地设置了防渗措施及事故应急措施，正常工况条件下不会对地下水环境造成明显不利影

响。

预测分析可知，各项污染物下渗运移一定时间后，石油类在泄漏 2650 天后下游已满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求；其余各项污染物在泄漏 1000 天后均可满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求；地下迁移均不会对距离较远的敏感目标望鹤江产生影响。考虑到污染物虽然较长时间才迁移到下游地表水体，但仍对周围及下游地下水环境有一定的影响。因此，为了避免或降低油罐区柴油泄漏等产生的环境影响，必须要做好区域防渗措施，建设单位需加强日常管理及检查，并制定针对性的应急预案，一旦发生事故泄漏时，应及时启动应急预案，采取必要措施切断设施泄漏，污染物向地下水渗透的途径，预防地下水污染事件的发生，消除安全和环境隐患。并在厂区下游设置地下水跟踪监测井，确保相关设施的防渗系统完好无损。

综上所述，在考虑防渗的情况下，防渗层能有效的阻隔污染物下渗污染地下水环境，在严格执行可研设计的工程防渗以及各类环保措施的前提下，建设项目对区域地下水环境影响有限。在非正常工况下工程若发生泄漏，污染物迁移会对项目厂址区域有一定影响，但影响范围有限，不会对厂外敏感目标有影响，对周边地下水水质的影响在可接受范围内。

#### 9.5.4 声环境影响预测分析

根据预测结果，本期工程投产后东面、北面厂界昼间、夜间噪声预测结果满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准的要求，南面、西面厂界昼间、夜间噪声预测结果满足4类标准的要求。环境保护目标水牛港村昼、夜间噪声预测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准的要求。

建设单位应加强各生产设备的减振、消声等降噪措施，对生产设备进行定期的维护和保养，同时在项目各边界增设吸声绿化植物，使声环境影响减少到最低程度。

#### 9.5.5 固体废弃物环境影响预测结果

本工程灰渣、脱硫石膏外售进行综合利用，废弃反渗透膜、废弃离子交换树脂等由厂家回收处置，废脱硝催化剂、废润滑油、废变压器油和废旧铅蓄电池交由有危废资质单位外运处理。

本工程运营期产生的固体废物均可得到妥善处置,不会对周边环境产生明显的影响。

#### 9.5.6 土壤环境影响分析

由土壤环境预测结果可以看出:项目投产后的 30 年内,本项目排放的废气污染物汞及其化合物在总沉降最大值网格内土壤中的累积贡献值基本维持土壤污染物浓度本底值,对农产品安全、农作物生长或土壤生态环境的风险低,可忽略不计。

因此,建设项目土壤环境的影响是可接受的。

#### 9.5.7 环境风险评价结论

本项目主要环境风险为油罐区火灾爆炸、盐酸储罐泄漏等,针对以上事故,评价提出了影响的风险防范措施。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)“由于事故触发因素具有不确定性,因此事故情形的设定并不能包含全部可能的环境风险,但通过具有代表性的事故情形分析可为风险管理提供科学依据。”基于风险的不确定性特征,实际发生的环境事件与预测后果会存在差异,通过本评价设定的风险防范措施可起到有效预防或减缓环境事件后果影响的作用,项目环境风险可以得到防控。

#### 9.5.8 输煤系统环境影响分析

本期工程拟建设封闭煤场,煤场同时配套抑尘喷洒设施,新建输煤栈桥全封闭式布置,碎煤机室采取密闭措施。

本工程利用金鼓江作业区 11#、12#泊位专用煤码头为本工程供煤,从码头到电厂煤场采用全封闭圆管带式输送机,专用煤码头及厂外综合管廊包含在钦州港金谷港区金鼓江作业区 11#、12#泊位工程中,正另行开展环评,不在本项目评价范围内,从煤场到煤仓间利用前期工程建设的封闭输煤廊道,并安装有喷洒和地面冲洗装置,可以有效抑制煤尘影响。经分析,厂界 TSP 浓度能满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)周界外浓度限值  $1\text{mg}/\text{m}^3$  的要求。本项目厂外输煤管带直接接入专用码头贮煤场转运站,在依托码头煤场防风抑尘措施的情况下基本不会对周边环境造成影响。

本期工程含煤废水经统一处理达标后回用于渣仓、灰库、除尘器地面冲洗、

灰库加湿水用水等，不外排，不对周边水环境造成影响。

### 9.5.9 电磁环境影响分析

根据类比监测结果，本工程升压站产生的电磁环境影响可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的标准限值要求（工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 $\mu$ T）。

## 9.6 本工程采取的主要污染防治措施

### 9.6.1 环境空气污染防治措施

#### (1) 烟气污染防治措施

工程采取低氮燃烧技术+SCR脱硝装置（2+1层）、石灰石-石膏湿法脱硫装置（采用复合塔技术）、低温省煤器+双室五电场静电除尘器（高频电源）设计脱硝效率不低于80%、脱硫效率不低于99.35%，总除尘效率不低于99.99%。

经计算烟气中SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、烟尘排放浓度均满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223—2011）表1规定的限值，也满足《关于印发《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》的通知》（环发〔2015〕164号）的要求（即在基准氧含量6%条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于10mg/m<sup>3</sup>、35mg/m<sup>3</sup>、50mg/m<sup>3</sup>）。

本工程通过烟气脱硝、除尘和脱硫治理时的协同控制技术减少汞及其化合物的排放，协同脱除效率取70%，满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表1中新建燃煤机组的要求。

#### (2) 烟囱

本工程新建一座210m高的直筒型（双内筒）烟囱，单筒出口内径7.2m，烟气排放对评价区SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>及PM<sub>2.5</sub>地面浓度的影响满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中相应标准要求。

#### (3) 烟气监控计划

本工程装设烟气连续监测装置，并符合《固定污染源烟气（SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ75-2017）的要求。

### 9.6.2 废水污染防治措施

本工程排水系统采用分流制，对各类废水进行分类处理，生活污水处理后回用至厂区绿化及除尘用水，脱硫废水、工业废水、锅炉酸洗水等生产废水处理后可回用于生产，循环水排水拟通过管道接入钦州港经济技术开发区石化产业园区配套深海排放管道排放。

前期机组设置两座处理能力为  $5\text{m}^3/\text{h}$  和两座处理能力为  $10\text{m}^3/\text{h}$  的生活污水处理设备，本期 3、4 号机组依托使用，处理出水水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中的城市绿化用水水质标准及《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）中工艺与产品用水水质标准后回用至厂区绿化及除尘用水。

本期工程新建 1 座  $1000\text{m}^3$  的煤水初沉池和 2 套处理能力为  $15\text{m}^3/\text{h}$  的含煤废水处理装置，设备出水回用至煤水回用水池，用于水力清扫及气雾抑尘。

本期工程新建 2 套  $12\text{t}/\text{h}$  脱硫废水零排放处理系统，脱硫废水经过热法浓缩减量后，后续采用烟道旁路蒸发工艺进行处理，盐分随粉尘被除尘器捕捉，水分随烟气进入脱硫系统，作为脱硫系统的补充水。

前期机组设置 1 套  $50\text{m}^3/\text{h}$  的废水处理系统，本期 3、4 号机组依托使用，工业废水等送至工业废水处理系统处理达标后全部回用于渣仓、灰库、除尘器地面冲洗、灰库加湿水用水等。

本工程锅炉酸洗废水产生量约  $1250\sim 1800\text{m}^3/\text{次}\cdot\text{台}$ ，约 3~4 年一次，由相关的专业公司运走处理。

循环水排水依托园区配套深海排放管道深海排放。

因此，在正常情况下，除循环水排水外，电厂产生的其他废水全部重复利用，不外排，对附近地表水体及海洋水质影响较小。

### 9.6.3 地下水污染防治措施

本项目正常工况下，项目所产生的工业废水、生活污水（含实验室废水）、含油污水、脱硫废水及含煤废水等各类废污水均经过相应处理后重复利用，不会对地下水造成影响；但在各类废水的储存、输送和污染处理过程中，会不可避免

的发生泄漏（含跑、冒、滴、漏），如不采取合理的防治措施，则污染物有可能渗入地下水，从而影响地下水环境。尤其是在非正常工况或者事故状态下，如废水池泄漏等情况下，污染物和废水会渗入地下，对地下水造成污染。

针对项目可能发生的地下水污染，本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。

#### 9.6.4 噪声污染防治措施

本工程在订购设备时对制造商提出设备噪声限值和要求；采用隔声罩、消声器、厂房隔声等降噪措施；发电机等主要设备做好减振措施；各种管道及阀门注意检查，防止漏气噪声；厂区合理布置，充分进行绿化，利用树木及建筑物吸声及阻挡噪声的传播。

#### 9.6.5 固体废弃物污染防治措施

本工程灰渣、脱硫石膏外售进行综合利用，废弃反渗透膜、废弃离子交换树脂等由厂家回收处置，废脱硝催化剂、废润滑油、废变压器油和废旧铅蓄电池交由有危废资质单位外运处理。

#### 9.6.6 贮煤场及输煤系统污染防治措施

本工程拟建设封闭煤场，煤场同时配套抑尘喷洒设施，新建输煤栈桥全封闭式布置，碎煤机室采取密闭措施。厂外输煤过程采取封闭架空设计，并在皮带输送机头部，尾部落料点设置微动力全自动除尘器，基本不会产生逸尘影响。

#### 9.6.7 灰渣的处置与综合利用

灰渣优先考虑综合利用，目前国投钦州第二发电有限公司已与相关企业签定了灰渣及脱硫石膏应用意向书，工程灰渣及脱硫石膏意向利用率为 100%。

#### 9.6.8 环境风险防治措施及应急预案

本工程涉及的危险物质为：柴油、盐酸、氨水、次氯酸钠和变压器油，危险单元主要为柴油罐区、氨水罐区、盐酸罐区、次氯酸钠溶液罐区，根据风险预测结果，柴油罐区火灾事故及盐酸罐区泄漏事故时，不会对周边居民造成大的不利影响。企业应确保泄漏监测系统以及应急喷淋水系统的正常高效运行。本工程通

过采取严格的环境风险防治措施后，本项目环境风险在可接受范围之内。

### 9.7 环境影响经济损益分析

钦州电厂三期 3、4 号机组项目不仅能够促进宏观经济的发展，同时可以部分解决劳动就业问题，促进地方经济的发展，对地方的社会稳定和人民生活水平的提高起到积极的作用。

本项目的经济效益显著，社会效益良好。在采取切实可行的环保措施后，可以大幅度减少污染物的排放量。由此说明，该项目在环境经济上是可行的。

### 9.8 环境管理与监测计划

本工程在施工阶段设有环境监测计划；在营运阶段建立完善的环境管理与监测制度，配备相关的环境管理人员。建设单位将采用合理有效的措施治理本项目产生的废水、废气和噪声以及固体废物，做到污染物达标排放。

加强对污染物排放的监督和管理，对项目设有的所有排污口进行规范化管理；制定事故应急监测方案，在事故发生时委托有资质的环境监测部门进行监测；根据《排污单位自行监测技术指南火力发电及锅炉》（HJ 820-2017）、《火电厂环境监测技术规范》DL414-2012 制定环境管理计划，在烟囱预留取样口处设置一套烟气排放在线监测系统，监测 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 和烟尘，并与当地环保部门联网；定期对废水、噪声、电磁、地下水进行监测。

### 9.9 公众参与调查结果

本项目根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）的要求，在项目环境影响报告书编制阶段开展了公众参与工作。

在国投钦州第二发电有限公司网站进行第一次信息公示，公示期间未收到公众意见。

在国投钦州第二发电有限公司网站进行征求意见稿网络公示，网络公示期间，在建设项目所在地钦州电厂提供纸质版征求意见稿供公众查阅；在当地村庄等张贴公告；并于《广西日报》进行 2 期登报公示，征求意见稿期间未收到公众意见。

## 9.10 综合结论

钦州电厂三期 3、4 号机组项目的建设符合国家产业政策和环保政策，其建设符合地方城市总体规划的要求，符合环境保护规划和生态功能区划要求。

本项目污染治理措施能够满足环保管理的要求，废气、噪声对周围环境影响在可接受水平，生产废水和生活污水在厂内处理后全部回用，固废可全部综合利用，项目投运后周围大气环境、声环境、地下水环境质量均能维持现状水平；从海洋环境保护的角度评价，也不存在制约本工程建设的环境因素；项目采取了严格的风险防范措施，环境风险水平可以接受；项目建设具有一定的社会效益。在严格落实“三同时”制度和各项环境保护措施的前提下，从环境保护角度考虑，本项目的对周围环境影响满足环保要求。

在对电厂烟气、废水、废渣进行治理后，各项污染物排放均满足相应的排放标准要求，对环境敏感点的影响很小，项目建设对环境的影响在可接受范围之内。

因此，本项目从环保角度可行。