

国投钦州电厂三期 1 号机组项目

环境影响报告书

（征求意见稿）

建设单位：国投钦州发电有限公司

编制单位：广西泰能工程咨询有限公司

2020 年 12 月 南宁

概 述

一、项目由来

随着经济不断回暖，铝工业、电解金属锰等特色优势产业复苏，战略新兴产业、先进制造业等迅速发展，以及第三产业用电快速增长，广西电力将处于一个快速增长阶段，根据推荐方案负荷预测结果，预计 2020 年广西全社会用电量约 205000GW.h，全社会最大负荷约 35200MW；2025 年广西全社会用电量约 280000GW.h，全社会最大负荷约 49000MW。考虑广西现有、在建、已获国家核准的火电、核电、气电、水电电源项目和规划的新能源项目，经电力电量平衡，至“十四五”广西将存在大量电力缺口，缺额约 510MW~5850MW。为满足广西中长期电力负荷增长需要，需建设大型电源，而钦州电厂三期工程的建设可在一定程度上缓解广西中长期电力缺额，为区内可靠供电提供重要保障。

此外，广西电网汛期调峰手段主要以火电调峰为主，水电调峰为辅。一方面火电机组中企业自备电厂占有一定比例，可调度机组有限；另一方面，随着用电负荷峰谷差逐年攀升，区内核电、风电和云南水电送入规模的扩大，广西电网调峰容量匮乏问题逐步显现，尤其是汛期及台风季节，火电长时间低负荷运行并深度调峰，核电也需要参与调峰甚至停备，水电被迫弃水。由于电网水电比重过大，且径流式水电站较多，调节性能差，造成丰水期火电长期深度调峰，发电煤耗高，经济性差，水电部分时段可能出现弃水；枯水期水电出力大幅降低，而火电装机不足，易发生缺电。因此，广西在充分利用水电资源建设水电站的同时，还必须建设一定容量的统调火电厂。而钦州电厂三期工程的建设，可在一定程度上优化广西能源结构，增加电力系统调峰能力，缓解调峰、弃水压力。

国投钦州电厂位于广西钦州市钦州港经济技术开发区石化产业园区，该园区是一个大型石化工业园区，主要以化工、粮油生产企业为主。随着园区中石油广西石化二期项目的建设及浙江恒逸项目的签订，包括石化产业的下游企业和粮油生产企业入驻，原有的电厂已无法满足园区内日益增长的热负荷需求。为避免出现工业区内用汽企业各自采

用污染比较严重的小型锅炉供汽的局面，钦州电厂三期工程的建设，可与已建成一、本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。

综上，为填补广西电网未来发展电力缺额，满足广西中长期电力负荷增长需要；同时优化广西电源结构，增加电力系统调峰能力，缓解广西电网调峰压力；并且为近区提供热负荷，提高煤炭综合利用效率，优化资源经济效益；且在一定程度上带动当地经济发展。国投钦州电厂三期工程的建设是非常必要的。

国投钦州电厂三期工程是按照 4×660MW 超超临界燃煤发电机组进行统一规划、统一可行性研究。根据《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 1 号机组项目核准的批复》（桂发改电力[2020]1268 号）（见附件 2），目前国投钦州电厂三期 1 号机组项目已纳入“十三五”规划，区发展和改革委员会先行同意建设国投钦州电厂三期 1 号机组项目。

根据《火电建设项目环境影响评价文件审批原则》（试行），环评审批的前置条件是项目纳入火电发展规划。因此，本报告仅针对国投钦州电厂三期 1 号机组项目建设内容进行评价。

二、建设项目的特点

国投钦州电厂三期工程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本工程厂址以北约 7km 处，厂址地理位置见附图 1。

国投钦州电厂三期 1 号机组项目拟建设 1×660MW 超超临界燃煤机组，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。

本项目设计煤种为蒙煤混煤，校核煤种 1 为印尼煤，校核煤种 2 为山西平朔煤，不新建专用煤码头，卸煤方案考虑利用已有的钦州电厂一期，二期、港口公司、天盛公司煤码头。经过码头后方煤场转运站接出，利用圆管带式输送机送至本期工程圆形封闭煤场。煤场存储量按满足 4×660MW 机组 25d 燃煤用量。燃料采用铁-海联运方式。

本工程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，采用淡水作为补给水，水源由广西钦州北投水务有限公司供水。

锅炉配置双室五电场静电除尘器，同步建设烟气脱硫、脱硝，脱硫采用灰石—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，当突发利用不畅时输送至本期工程厂址内新建事故灰场储存。

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展改革委 2019 年第 29 号令发布），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）本期项目为异地征地新建，厂址距离现有国投钦州电厂一期和本工程厂址以北约 7km 处，同时在本期厂址西南部厂界范围内新建事故贮灰场。

（2）项目采用自然通风冷却塔冷却方式。

（3）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”的组合工艺，设计脱硫效率大于 99.1%，设计除尘效率 99.93%（考虑脱硫系统 50%脱硫效率，综合除尘效率可达 99.97%），设计脱硝效率不低于 76%，项目外排烟气满足超低排放标准要求（ $\text{SO}_2 \leq 35\text{mg/m}^3$ 、 $\text{烟尘} \leq 10\text{mg/m}^3$ 、 $\text{NO}_x \leq 50\text{mg/m}^3$ ）。

（4）本期项目不新建专用煤码头，卸煤方案利用已有的钦州电厂一期，二期、港口公司、天盛公司煤码头。

三、环境影响评价的工作过程

2020 年 11 月，受国投钦州发电有限公司的委托（委托书见附件 1），我公司承担国投钦州电厂三期 1 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 2020 年 12 月编制完成本工程环境影响报告书。

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、国投钦州发电有限公司、广西高标检测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）》（国家发展改革委 2019 年第 29 号令发布），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。

（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，符合园区用地规划；本期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《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（钦环管函〔2018〕109 号）的相关环保要求。

本项目满足国家《“十三五”生态环境保护规划》、《广西壮族自治区生态功能区划》、《广西环境保护和生态建设“十三五”规划》、《钦州市城市总体规划修改（2012-2030）》、《钦州市环境保护和生态建设“十三五”规划》等规划要求。

（3）选址合理性分析

钦州电厂三期工程选址位于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，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管理委员会自然资源局出具的《关于国投电厂三期项目初步选址意见》（见附件 3）和中国（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（用字第 450701202000053 号）（见附件 4）。

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

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、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。

本期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) 本期工程选址是否符合城市总体规划和环境保护规划等；
- (3) 本期工程对环境的影响是否满足环境质量标准的要求；
- (4) 本期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) 项目大气污染物对周边茅尾海红树林自然保护区的影响是否可接受；
- (6) 本期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。

六、环境影响评价的主要结论

国投钦州电厂三期1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 1 号机组项目的建设是可行的。

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)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018 年 12 月修订);
- (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)。

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》(2017、环境保护部令第 44 号)及部令第 1 号《关于修改《建设项目环境影响评价分类管理名录》部分内容的决定》;
- (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)》(国家发展改革委 2019 年第 29 号

令发布)；

(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)《国务院关于印发“十三五”节能减排综合性工作方案的通知》(国发[2016]74 号)；

(12)《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》(国发[2016]65 号)；

(13)《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)；

(14)《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)；

(15)《中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》(国务院令 第 507 号)；

(16)《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》(国务院令 第 475 号)；

(17)《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)；

(18)《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)；

(19)《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)；

(20)《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)；

(21)《突发环境事件应急管理办法》(环境保护部令 2015 年第 34 号)。

(22)《关于加强西部地区环境影响评价工作的通知》(环发[2011]150 号)；

(23)《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)；

(24)《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)；

(25)《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)；

(26)《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)；

(27)《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);

(28)《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);

(29)《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);

(30)《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);

(31)《关于印发〈“十三五”环境影响评价改革实施方案〉的通知》(环评〔2016〕95 号);

(32)《关于印发〈全国生态保护“十三五”规划纲要〉的通知》, (环生态〔2016〕151 号);

(33)《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);

(34)《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);

(35)《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);

(36)《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);

(37)《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);

(38)《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);

(39)《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)。

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》(2016 年);

(2)《广西壮族自治区海洋环境保护条例》(2014 年 2 月实施);

(3)《广西壮族自治区建设项目环境影响评价文件分级审批管理办法(2019 年修订版)》(桂环规范〔2019〕8 号);

(4)《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);

(5)《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);

(6)《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);

(7)《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);

(8)《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);

(9)《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);

(10)《广西大气污染防治攻坚三年作战方案(2018-2020 年)》(桂政办发〔2018〕80 号);

(11)《广西水污染防治攻坚三年作战方案(2018-2020 年)的通知(桂政办发〔2018〕81 号)》

(12)《广西土壤污染防治攻坚三年作战方案(2018-2020 年)》(桂政办发〔2018〕82 号);

(13)《广西生态环境保护基础设施建设三年作战方案(2018-2020 年)》(桂政办发〔2018〕83 号);

(14)《广西壮族自治区主体功能区规划》(桂政发〔2012〕89 号);

(15)《广西壮族自治区水功能区划》(2016 修订);

(16)《广西壮族自治区生态功能区划》(桂政办发〔2008〕8 号);

(17)《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);

(18)《广西壮族自治区海洋功能区划》(2011-2020 年);

(19)《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》(桂政发〔2018〕23 号);

(20)《广西生态保护红线管理办法(试行)》(2016 年);

(21)《广西海洋生态红线划定方案》(桂政函〔2017〕233 号);

- (22)《广西环境保护和生态建设“十三五”规划》(2016 年);
- (23)《广西壮族自治区海域使用管理条例》(公告 十二届第 43 号);
- (24)《关于印发钦州市“十三五”大气污染防治实施方案的通知》(钦政办[2017]116 号);
- (25)《钦州市人民政府办公室关于印发钦州市大气污染防治攻坚三年作战方案(2018—2020 年)的通知》(钦政办[2018]115 号);
- (26)《钦州市人民政府办公室关于印发钦州市水污染防治行动计划工作方案的通知》(钦政办[2016]2 号);
- (27)《钦州市人民政府办公室关于印发钦州市水污染防治攻坚三年作战方案(2018-2020 年)的通知》(钦政办[2018]132 号);
- (28)《广西钦州关于印发钦州市土壤污染防治行动计划工作方案的通知》(钦政办[2016]132 号);
- (29)《钦州市人民政府办公室关于印发钦州市土壤污染防治攻坚三年作战方案(2018-2020 年)的通知》(钦政办[2018]121 号)。
- (30)《钦州市生态和环境保护建设“十三五”规划》(钦政办[2017]82 号);
- (31)《广西钦州石化产业园总体发展规划(修编)》。

1.1.4 采用评价技术导则和技术规范的名称及标准号

- (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》(HJ2.4-2009);
- (5)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011);
- (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 输变电工程》(HJ 24-2014);
- (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) 关于发布《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)等 3 项国家污染物控制标准修改单的公告(环境保护部公告 2013 年第 36 号);

(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) 《海洋监测规范》(GB17378-2007);

(19) 《火力发电厂环境保护设计规定》(DLGJ102-91);

(20) 《大中型火力发电厂设计规范》(DL50660-2011);

(21) 《发电厂废水治理设计规范》(DL/T5046-2018);

(22) 《石灰石/石灰-石膏湿法烟气脱硫工程通用技术规范》(HJ179-2018);

(23) 《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》(HJ562-2010);

(24) 《固定污染源烟气(SO₂、NO_x、颗粒物)排放连续监测技术规范》(HJ75-2017);

(25) 《固定污染源烟气(SO₂、NO_x、颗粒物)排放连续监测系统技术要求及检测方法》(HJ76-2017);

(26) 《火电厂环境监测技术规范》(DL/T 414-2012);

(27) 《火电行业排污许可申请与核发技术规范》。

1.1.5 项目有关工程设计资料

(1) 《国投钦州电厂三期 4×660MW 超超临界燃煤发电项目可行性研究报告》(中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司, 2020 年 11 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

(1) 《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 1 号机组纳入“十三五”规划的批复》(桂发改电力[2020]1235 号);

(2) 《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 1 号机组项目核准的批复》(桂发改电力[2020]1268 号)。

1.1.6.2 可研审查文件

1.1.6.3 选址及用地

(1) 中国(广西)自由贸易试验区钦州港片区管理委员会自然资源局《关于国投电厂三期项目初步选择意见》(见附件 3);

(2) 《国投钦州电厂三期 4×660MW 超超临界燃煤发电项目建设项目用地预审与选址意见书》(见附件 4)。

1.1.6.4 取水

(1) 广西钦州北投水务有限公司《国投钦州电厂三期 4×660MW 超超临界燃煤发电项目供水意向协议》(见附件 15)。

1.1.6.5 原辅材料供给

(1) 供煤意向协议(见附件 21);

(2) 煤炭运输意向协议书(见附件 22、附件 23);

(3) 石灰石供给协议(见附件 24、附件 25);

(4) 尿素供应意向协议(见附件 26、附件 27)。

1.1.6.6 灰渣及脱硫石膏综合利用

(1) 脱硫副产品、灰渣等综合利用意向协议(见附件16)。

1.2 相关规划与环境功能区划

1.2.1 选址合理性分析

钦州电厂三期工程选址位于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,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管理委员会自然资源局出具的《关于国投电厂三期项目初步选址意见》(见附件 3)和中国(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 4×660MW 超超临界燃煤发电项目建设项目用地预审与选址意见书》(见附件 4)。

因此,从环保的角度分析,本工程厂址的选择是合理的。

1.2.3 产业政策相符性分析

国投钦州电厂三期 1 号机组项目符合《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(国家

发展改革委 2019 年第 29 号令发布)、《国务院关于印发“十三五”节能减排综合性工作方案的通知》(国发[2016]74 号)、《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)、《关于印发煤电节能减排升级改造行动计划(2014-2020 年)通知》(发改能源[2014]2093 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)等产业政策要求,具体详见表 1.2-2。

表 1.2-2 本期工程与相关产业政策相符性一览表

序号	政策要求	本期工程	相符性
1	《产业结构调整指导目录(2019 年本)》		
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 1×660MW 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 ($\text{SO}_2 \leq 35\text{mg/m}^3$ 、 $\text{烟尘} \leq 10\text{mg/m}^3$ 、 $\text{NO}_x \leq 50\text{mg/m}^3$)	符合
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
2	《国务院关于印发“十三五”节能减排综合性工作方案的通知》(国发[2016]74 号)		
2.1	全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造,加快燃煤锅炉综合整治,大力推进石化、化工、印刷、工业涂装、电子信息等行业挥发性有机物综合治理。	本项目同步建设石灰石-石膏湿法脱硫设施、SCR 脱硝设施,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	符合
2.2	火电供电煤耗 2020 年目标值为 306 克标准煤/千瓦时	本项目设计供电煤耗为 255.80 克标准煤/每千瓦时(年平均供热工况)	符合
2.3	推动煤矸石、粉煤灰、工业副产石膏、冶炼和化工废渣等工业固体废弃物综合利用	本项目灰渣和脱硫石膏全部综合利用	符合
3	《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》(国发[2016]65 号)		
3.1	以燃煤电厂超低排放改造为重点,对电力、钢铁、建材、石化、有色金属等重点行业,实施综合治理,对二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘以及重金属等多污染物实施协同控制。	本项目同步建设石灰石-石膏湿法脱硫设施、SCR 脱硝设施,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	符合
3.2	加快推进燃煤电厂超低排放和节能改造。强化露天煤场抑尘措施,有条件的实施封闭改	本项目烟气中烟尘、 SO_2 、 NO_x 排放浓度达到《关于印发《全面实施燃煤电	符合

序号	政策要求	本期工程	相符性
	造	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，新建圆形封闭煤场	
3.3	加强燃煤电厂等重点行业汞污染排放控制。	本项目同步建设石灰石-石膏湿法脱硫设施、SCR 脱硝设施，汞有效脱除率约 70%	符合
4	《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）		
4.1	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，脱硫效率大于 99.1%；采用高效除尘设施，综合除尘效率可达 99.97%；采用低氮燃烧，并同步建设 SCR 烟气脱硝，脱硝效率不低于 76%	符合
4.2	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
5	《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）		
5.1	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	本项目烟气污染物排放总量可采用一期工程超低排放改造工程减排量。钦州市 2019 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
5.2	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
6	《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）		
6.1	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
6.2	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，除循环水排水外工业废水不外排，固废全部综合利用	符合
7	《关于印发煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020 年）通知》（发改能源[2014]2093 号）		

序号	政策要求	本期工程	相符性
7.1	东部地区新建燃煤发电机组大气污染物排放浓度基本达到燃气轮机组排放限值，中部地区新建机组原则上接近或达到燃气轮机组排放限值，鼓励西部地区新建机组接近或达到燃气轮机组排放限值	本工程烟尘、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	符合
8	《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31号）		
8.1	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新建事故灰场堆存，事故灰场采取相应的防扬尘和防渗措施	符合
9	《能源发展战略行动计划（2014-2020年）》（国办发[2014]31号）		
9.1	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255.80克标准煤/每千瓦时（年平均供热工况）	符合
10	《打赢蓝天保卫战三年行动计划》（国发[2018]22 号）		
10.1	（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。	本项目不属于“两高”行业	符合
10.2	（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。 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	本项目安装延期在线监测系统，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 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	符合

序号	政策要求	本期工程	相符性
	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。		
10.3	（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） 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。	本项目所在钦州市不属于重点区域	符合
10.4	（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1×660MW超超临界燃煤机组，单台锅炉最大连续蒸发量(B-MCR)1979/h。 本工程烟尘、SO₂、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	符合

1.2.4 项目建设与《火电建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》的相符性分析

国投钦州电厂三期1号机组项目符合《火电建设项目环境影响评价文件审批原则（试

行)》要求,具体详见表 1.2-3。

表 1.2-3 二期扩建工程与火电项目环评审批原则相符性一览表

审批原则	本期工程	相符性
第二条 项目建设符合环境保护相关法律法规和政策,符合能源和火电发展规划,符合产业结构调整、落后产能淘汰的相关要求。 京津冀、长三角、珠三角和山东省等区域内的新建、改建、扩建燃煤发电项目,实行了煤炭等量或者减量替代。	本项目的建设项目建设符合环境保护相关法律法规和政策,符合能源和火电发展规划,符合产业结构调整、落后产能淘汰的相关要求。 本项目不属于京津冀、长三角、珠三角和山东省等区域内的新建、改建、扩建燃煤发电项目,可不实行煤炭等量或者减量替代。	符合
第三条 项目选址符合国家和地方的主体功能区规划、环境保护规划、城市总体规划、环境功能区划及其他相关规划要求,不占用自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区和永久基本农田等法律法规明令禁止建设的区域。 不予批准城市建成区、地级及以上城市规划区除热电联产以外的燃煤发电项目和大气污染防治重点控制区除“上大压小”和热电联产以外的燃煤发电项目。不予批准京津冀、长三角和珠三角等区域除热电联产外的燃煤发电项目及配套自备燃煤电站项目,现有多台燃煤机组装机容量合计达到30万千瓦以上的,可按照煤炭等量替代的原则建设大容量燃煤机组。	本项目选址符合国家和地方的主体功能区规划、环境保护规划、城市总体规划、环境功能区划及其他相关规划要求,不占用自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区和永久基本农田等法律法规明令禁止建设的区域。 本项目选址不属于城市建成区、地级及以上城市规划区、不属于大气污染防治重点控制区、不属于京津冀、长三角和珠三角等区域	符合
第五条 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清洁生产先进水平。	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。	符合
第六条 污染物排放总量满足国家和地方的总量控制指标要求,有明确的总量来源及具体的平衡方案。主要大气污染物排放总量指标原则上从本行业、本集团削减量获得,热电联产机组供热部分总量指标可从其他行业获取。 京津冀、长三角、珠三角等大气污染防治重点控制区和某项主要污染物上一年度年平均浓度超标的地区,不得作为主要污染物排放总量指标跨行政区调剂的调入方接受其他区域的主要大气污染物排放总量指标。不予批准超过大气污染物排放总量控制指标或未完成大气环境质量改善目标地区的火电项目。	本项目污染物排放总量指标拟从一期工程超低排放改造工程减排量中获取。本项目厂址所在钦州市不属于京津冀、长三角、珠三角等大气污染防治重点控制区和某项主要污染物上一年度年平均浓度超标的地区,不属于超过大气污染物排放总量控制指标或未完成大气环境质量改善目标地区	符合
第七条 同步建设先进高效的脱硫、脱硝和除尘设施,不得设置烟气旁路烟道,各项污染物排放浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》	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,各项污染物排放浓度满足《火电厂大气污	符合

审批原则	本期工程	相符性
(GB13223)和其他相关排放标准。大气污染防治重点控制区的燃煤发电项目,满足特别排放限值要求。所在地区有地方污染物排放标准的,按其规定执行。符合国家超低排放的有关规定。 煤场和灰场采取有效的抑尘措施,厂界无组织排放符合相关标准限值要求。在环境敏感区或区域颗粒物超标地区设置封闭煤场。灰场设置合理的大气环境防护距离,环境防护距离范围内不应有居民区、学校、医院等环境敏感目标。	染物排放标准》(GB13223)《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。 本项目拟新建圆形封闭煤场,并在场内新建事故贮灰场。根据本环评预测结果、环境防护距离的计算结果,项目需在厂界外设置100m环境防护距离;项目防护距离范围内没有敏感点,同时防护范围内今后不得新建学校、医院和集中居住区等环境敏感设施。	
第八条 降低新鲜水用量。具备条件的地区,利用城市污水处理厂的中水、煤矿疏干水、海水淡化水。工业用水禁止取用地下水,取用地表水不得挤占生态用水、生活用水和农业用水。 根据“清污分流、雨污分流”原则提出厂区排水系统设计要,明确污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串级使用要求,提高水循环利用率,最大限度减少废水外排量。脱硫废水单独处理后回用。禁设排污口的区域落实高浓度循环冷却水综合利用途径或采取有效的脱盐措施。未在水环境敏感区、禁设排污口的区域设置废水排放口,未向不能满足环境功能区要求的受纳水体排放增加受纳水体超标污染物的废水。 厂区及灰场等区域按照环境保护目标的敏感程度、水文地质条件采取分区防渗措施,提出了有效的地下水监控方案。	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,不挤占生态用水、生活用水和农业用水。 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达标排放。 本项目在场内新建事故贮灰场,在灰场上游、下游和周边设置3口监测井,定期监测地下水情况。	符合
第十条 灰渣、脱硫石膏等优先综合利用,暂不具备综合利用条件的运往灰场分区贮存,灰场选址、建设和运行满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599)要求。热电联产项目灰渣应全部综合利用,仅设置事故备用灰场(库),储量不宜超过半年。脱硝废催化剂按危险废物管理要求提出相关的处理处置措施。	本项目灰渣、脱硫石膏等全部综合利用,暂不具备综合利用条件的运往场内新建事故贮灰场暂存,事故灰场占地面积约5.6hm²,堆灰设计高度10m,设计库容40×10⁴m³,可满足4×660MW机组约3个月使用要求。灰场选址、建设和运行满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599)要求,具体见2.2.2.2章节分析。脱硝废催化剂由厂家回收处置。	符合
第十一条 提出合理有效的环境风险防范措施和环境风险应急预案的编制要求,纳入区域环境风险应急联动机制。以液氨为脱硝还原剂的,加强液氨储运和使用环节的环境风险管控。城市热电和位于人口集中区的项目,宜选用尿素作为	本项目选用尿素作为脱硝剂,提出了环境风险防范措施和环境风险应急预案的编制要求。	符合

审批原则	本期工程	相符性
脱硝还原剂。事故池容积设计符合国家标准和规范要求。		
第十二条 改、本工程对现有工程存在的环保问题和环境风险进行全面梳理并明确“以新带老”整改方案。	本环评报告中已对现有工程存在的环保问题和环境风险进行全面梳理并明确了有无“以新带老”整改方案。	符合
第十三条 有环境容量的地区，项目建成运行后，环境质量仍满足相应环境功能区要求。环境质量不达标区域，强化项目的污染防治措施，并提出有效的区域污染物减排方案，改善环境质量。大气污染防治重点控制区和大气环境质量超标的城市，落实区域内现役源2倍削减替代，一般控制区现役源1.5倍削减替代。	本项目厂址所在钦州市为环境质量达标区域，不属于大气污染防治重点控制区和大气环境质量超标的城市。项目建成运行后，环境质量仍满足相应环境功能区要求。	符合
第十四条 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。	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。	符合

1.2.5 项目建设与相关规划的相符性分析

1.2.5.1 与国家《“十三五”生态环境保护规划》的符合性分析

根据《“十三五”生态环境保护规划》（国发[2016]65号），“以燃煤电厂超低排放改造为重点，对电力、钢铁、建材、石化、有色金属等重点行业，实施综合治理，对二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘以及重金属等多污染物实施协同控制；加快推进燃煤电厂超低排放和节能改造，强化露天煤场抑尘措施，有条件的实施封闭改造；加快纯凝（只发电不供热）发电机组供热改造，鼓励热电联产机组替代燃煤小锅炉，推进城市集中供热；加强燃煤电厂等重点行业汞污染排放控制。”

国投钦州电厂三期 1 号机组项目配套建设 SCR 脱硝系统、低低温电除尘器及石灰石-石膏湿法脱硫系统，汞有效脱除率不小于 70%。项目外排烟气满足超低排放标准要求（ $\text{SO}_2 \leq 35\text{mg/m}^3$ 、烟尘 $\leq 10\text{mg/m}^3$ 、 $\text{NO}_x \leq 50\text{mg/m}^3$ ）。另外，项目拟新建圆形封闭煤场。

因此，本项目的建设符合《“十三五”生态环境保护规划》的要求。

1.2.5.2 与《广西环境保护和生态建设“十三五”规划》的符合性分析

《广西环境保护和生态建设“十三五”规划》中提出：“1. 燃煤电厂超低排放和节能改造工程。根据国家《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》、自治区《全

面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作的通知》，对全区 13 家燃煤电厂 30 万千瓦及以上（暂不含 W 型火焰锅炉和循环流化床锅炉）实施超低排放节能改造，2019 年 12 月 31 日前完成改造目标。并按照《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014—2020 年）》，积极发展热电联产，建设高效燃煤热电机组，同步完善配套供热管网，对集中供热范围内的分散燃煤小锅炉实施替代和限期淘汰。”

“开展工业企业烟（粉）尘污染综合治理。加强对钢铁、火电、水泥、冶炼等重点行业以及 20 蒸吨/时及以上燃煤锅炉的烟粉尘治理，推广应用静电除尘等高效除尘技术，加快对重点行业除尘设施升级改造。重点推进火电行业超低排放，确保火电厂稳定达标排放。对于烟（粉）尘排放不能稳定达标的火电厂、烧结设备、颗粒物排放源进行除尘器改造，提高除尘效率，确保稳定达标。对钢铁行业烧结机头、机尾、高炉出铁场、转炉烟气除尘等设施实施升级改造，露天原料场实施封闭改造，原料转运设施建设封闭皮带通廊，转运站和落料点配套抽风除尘装置。水泥窑及窑磨一体机除尘设施进行升级改造，并实现达标排放。水泥企业生产、运输、装卸等各个环节应采取措施有效控制无组织排放。设区城市建成区 20 蒸吨/时以上的燃煤锅炉必须安装静电除尘器或布袋除尘器，20 蒸吨/时以下中小型燃煤工业锅炉鼓励使用低灰优质煤或清洁能源。”

“新建燃煤发电机组（含在建和项目已纳入国家火电建设规划的机组）应同步建设先进高效脱硫、脱硝和除尘设施，不得设置烟气旁路通道。鼓励新建机组接近或达到燃气轮机组排放限值，重点推进现役燃煤发电机组实施超低排放技术改造，燃煤发电机组必须安装高效脱硫、脱硝和除尘设施，确保稳定达标排放。未实现大气污染物达标排放的自备燃煤发电机组要加快实施环保设施改造升级。重点开展电力、钢铁、石化、化工等行业氮氧化物污染防治，持续推进有色冶炼、钢铁、石油石化、水泥、陶瓷等行业脱硫脱硝工程，新型干法水泥窑配套建设烟气脱硝设施，综合脱硝效率不低于 60%；在火电、水泥、冶金、制糖等行业推行锅炉低氮燃烧技术。支持同步开展大气污染物联合协同脱除，减少二氧化硫、汞、砷等污染物排放。”

“加强工业废物处理处置，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；加强工业固体废物综合利用。”

国投钦州电厂三期 1 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、低低温电除尘器及石灰石-石膏湿法脱硫系统。设计脱硫效率 99.1%，设计脱硝效率 76%，综合除尘效率不小于 99.97%，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（ $\text{SO}_2 \leq 35\text{mg/m}^3$ 、烟尘 $\leq 10\text{mg/m}^3$ 、 $\text{NO}_x \leq 50\text{mg/m}^3$ ）。项目产生的灰渣及脱硫石膏全部综合利用，未能及时利用的依托场内新建事故贮灰场贮存。

综上，本项目与《广西环境保护和生态建设“十三五”规划》是相符的。

1.2.5.3 与广西大气污染防治攻坚三年作战方案（2018-2020 年）符合性的符合性

拟建项目与《广西大气污染防治攻坚三年作战方案（2018-2020 年）》的符合性分析见表 1.2-4。

表 1.2-4 与《广西大气污染防治攻坚三年作战方案（2018-2020 年）》符合性分析

序号	广西大气污染防治攻坚三年作战方案 (2018-2020 年)	项目情况	符合性
1	推进重点行业污染治理升级改造。到 2020 年，具备改造条件的燃煤电厂全部完成超低排放改造。	本项目经处理后的外排烟气满足超低排放标准要求（ $\text{SO}_2 \leq 35\text{mg/m}^3$ 、烟尘 $\leq 10\text{mg/m}^3$ 、 $\text{NO}_x \leq 50\text{mg/m}^3$ ）	符合
2	加大燃煤小锅炉淘汰力度。全区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、储量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。加大对纯凝机组和热电联产机组技术改造，提高供热能力，淘汰管网覆盖范围内的燃煤锅炉和散煤。在不具备热电联产集中供热条件的地区，现有多台燃煤小锅炉的可按照煤炭等量替代原则建设为大容量燃煤锅炉。加强工业燃料的监管，工业用煤含硫量不得高于 1.5%，工业用燃油含硫量不得高于 0.8%。	本项目新建燃煤锅炉额定蒸发量 1811t/h，设计煤种采用含硫率 1%的蒙煤混煤。 国投钦州电厂三期 1 号机组项目经处理后的外排烟气满足超低排放标准要求（ $\text{SO}_2 \leq 35\text{mg/m}^3$ 、烟尘 $\leq 10\text{mg/m}^3$ 、 $\text{NO}_x \leq 50\text{mg/m}^3$ ）	符合
3	排气口高度超过 45 米的高架源，以及石化、化工、包装印刷、工业涂装等 VOCs 排放重点源，纳入重点排污单位名录，督促企业安装烟气排放自动监控设施。	本项目纳入重点排污单位名录，安装烟气排放自动监控设施。	符合

1.2.5.4 与广西水污染防治攻坚三年作战方案（2018-2020 年）符合性的符合性

拟建项目与《广西水污染防治攻坚三年作战方案（2018-2020 年）》的符合性分析见表 1.2-5。

表 1.2-5 与《广西水污染防治攻坚三年作战方案（2018-2020 年）》符合性分析

序号	广西水污染防治攻坚三年作战方案 (2018-2020 年)	项目情况	符合性

序号	广西水污染防治攻坚三年作战方案 (2018-2020 年)	项目情况	符合性
1	实施广西北部湾沿海城市环境综合治理工程。严格落实广西北部湾经济区和城市群发展规划, 严把规划环评和项目环评关, 全面落实重大项目审批制度, 制定并严守广西北部湾经济区负面清单要求, 严格控制高耗能、高排放产业进入, 推动临港工业绿色化升级改造, 大力培育壮大新兴产业, 改造提升传统产业, 全面调整产业、能源、交通运输结构。	本项目属能源电力产业项目, 符合园区规划环评。	符合
2	全面整治入海污染源, 规范入海排污口设置, 加强不达标排污口的清理、整治工作, 全部清理非法排污口。 严格执行广西海洋主体功能区规划和海洋生态红线划定方案, 加大红树林、海草床等滨海湿地、河口和海湾典型生态系统保护力度, 完善山口国家级红树林保护区、合浦儒艮国家级自然保护区、北仑河口国家级红树林保护区、茅尾海自治区级红树林保护区等保护区建设。	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用水, 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, 不会影响到项目厂址东侧望钦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。	符合

1.2.5.5 与钦州市环境保护和生态建设“十三五”规划符合性的符合性

拟建项目与《钦州市环境保护和生态建设“十三五”规划》的符合性分析见表 1.2-6。

表 1.2-6 与《钦州市环境保护和生态建设“十三五”规划》符合性分析

序号	钦州市环境保护和生态建设“十三五”规划	项目情况	符合性
1	强化海上排污监管, 提高涉海项目准入门槛。研究实施海上污染排放许可证制度, 禁止无证排污或不按许可证规定排污。规范入海排污口设置, 编制入海排污口整治方案, 禁止在一、二类近岸海域环境功能区和水质超标海域新增排污口, 优化排污口布局, 调整或取缔设置不合理的排污口。2017 年底前全面清理非法或设置不合理的入海排污口, 至 2020 年, 海洋生态红线区内入海排污口污染物排放达标率达到 100%。加强海洋环境风险防范和监管执法, 保障海域环境安全。	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用水, 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, 不会影响到项目厂址东侧望钦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。	符合
2	加强工业烟粉尘治理。针对冶炼、火电、水泥等重点行业和燃煤锅炉、工业窑炉、水泥粉磨的除尘设施进行升级改造, 淘汰烟粉尘产生量大的工艺和设备, 大力推广清洁生产技术改造, 确保达标排放, 实施燃煤电厂烟粉尘超低排放。防治烟粉尘无组织排放, 加强工业企业的烟粉尘控制, 推进粉煤灰、炉渣、矿渣的综合利用。原材料、产品须密闭贮存和输送, 装卸须采取有效措施抑尘。	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, 各项污染物排放浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223)《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。项目产生的灰渣及脱硫	符合

序号	钦州市环境保护和生态建设“十三五”规划	项目情况	符合性
		石膏全部综合利用，未能及时利用的依托场内新建事故贮灰场贮存。本项目拟新建圆形封闭煤场，防治煤粉无组织逸散，并在场内新建事故贮灰场。	
3	推进固体废物污染防治。以固体废物的减量化、资源化和无害化为原则，有目标、有计划、有重点推动工业固废综合利用、再生资源综合利用和农林废弃物综合利用等重点领域固废综合利用。	本项目产生的灰渣及脱硫石膏全部综合利用。	符合
4	全面推进二氧化硫减排工作。强化广西钦州金桂浆纸业有限公司、中国石油广西钦州炼油厂、国投钦州电厂、中电投钦州电厂等脱硫设施升级改造和运行管理，实施超低排放。加大有色冶炼、石化等行业的二氧化硫治理工作力度，二氧化硫含量大于 3.5% 的烟气应采取烟气制酸等方式回收烟气中的硫，低浓度烟气和制酸尾气排放超标的必须进行脱硫处理；推动工业锅炉脱硫工作，以热电联产或清洁能源替代小型燃煤锅炉，规模在 35 吨/小时以上的燃煤锅炉要实施烟气脱硫改造。	国投钦州电厂三期 1 号机组项目经处理后的外排烟气满足超低排放标准要求（ $\text{SO}_2 \leq 35\text{mg/m}^3$ 、 $\text{烟尘} \leq 10\text{mg/m}^3$ 、 $\text{NOx} \leq 50\text{mg/m}^3$ ）。设计煤种采用含硫率 1% 的蒙煤混煤，配套建设石灰石-石膏湿法脱硫系统。设计脱硫效率 99.1%。	符合
5	加强工业氮氧化物减排。新建、扩建、改建火电机组要根据排放标准和建设项目环境影响报告书批复要求建设烟气脱硝设施，现役火电机组要加快烟气脱硝设施建设及升级改造，国投钦州发电有限公司火电机组烟气脱硝设施要稳定运行。实施生产企业烟气脱硝治理工程，冶金及燃煤锅炉推行低氮燃烧技术，加快实施烟气脱硝治理工程，削减氮氧化物的排放。	本项目脱硝设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，选用尿素为还原剂。设计脱硝效率不小于 76%，经处理后的外排烟气氮氧化物满足超低排放标准要求（ $\text{NOx} \leq 50\text{mg/m}^3$ ）。	符合
6	健全应急体系和信息公开制度，强化环境风险防范和应急处理系统建设，完善市、县区环境风险信息直报系统，建成覆盖市、县区两级的突发环境事件应急指挥系统和环境应急物资装备综合保障体系。全面提高环境风险防范保障水平，对潜在的风险制定应急预案，定期开展应急演练，保障环境安全。	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。目前国投钦州发电有限公司已编制环境风险应急预案，并纳入区域环境风险应急联动机制，本期工程依托已有应急预案，并提出了合理有效的环境风险防范措施和应急预案修编或重新编制的编制要求。	符合

1.2.6 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：

1.2.6.1 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。

(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。

1.2.6.2 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 1.2-10，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 1.2-10 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 ²)	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

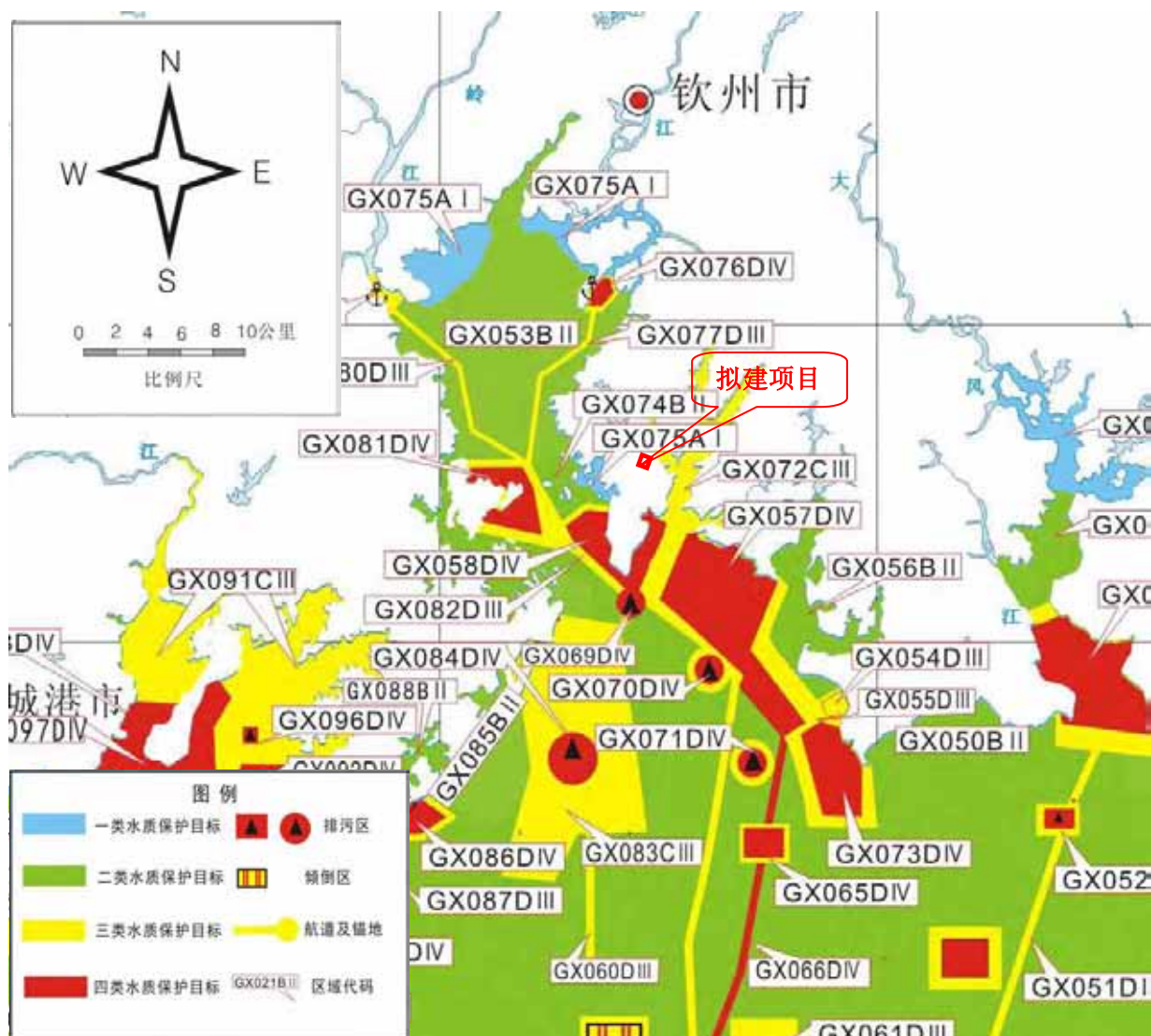


图 1.2-1 项目厂址与广西壮族自治区近岸海域环境功能区划位置关系图

1.2.6.3 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 1.2-11。

表 1.2-11 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	保障钦州港工业区分用海需要。	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	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
									淤积。	
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、防洪等基础能力建设。		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	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
								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。		

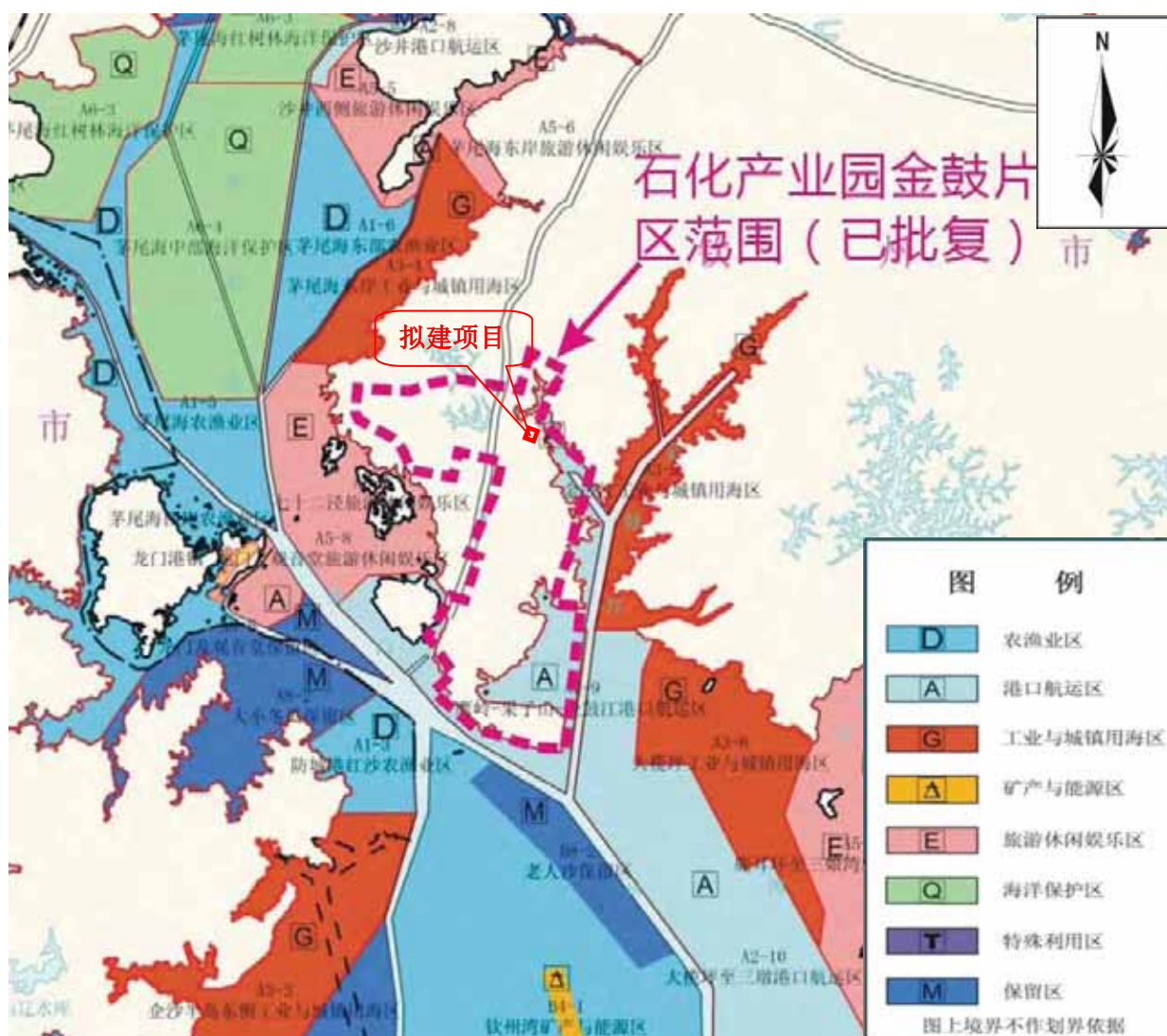


图 1.2-2 项目厂址与广西壮族自治区海洋功能区划位置关系图

1.2.6.4 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《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。



图 1.2-4 项目在广西壮族自治区主体功能区划中的位置关系图

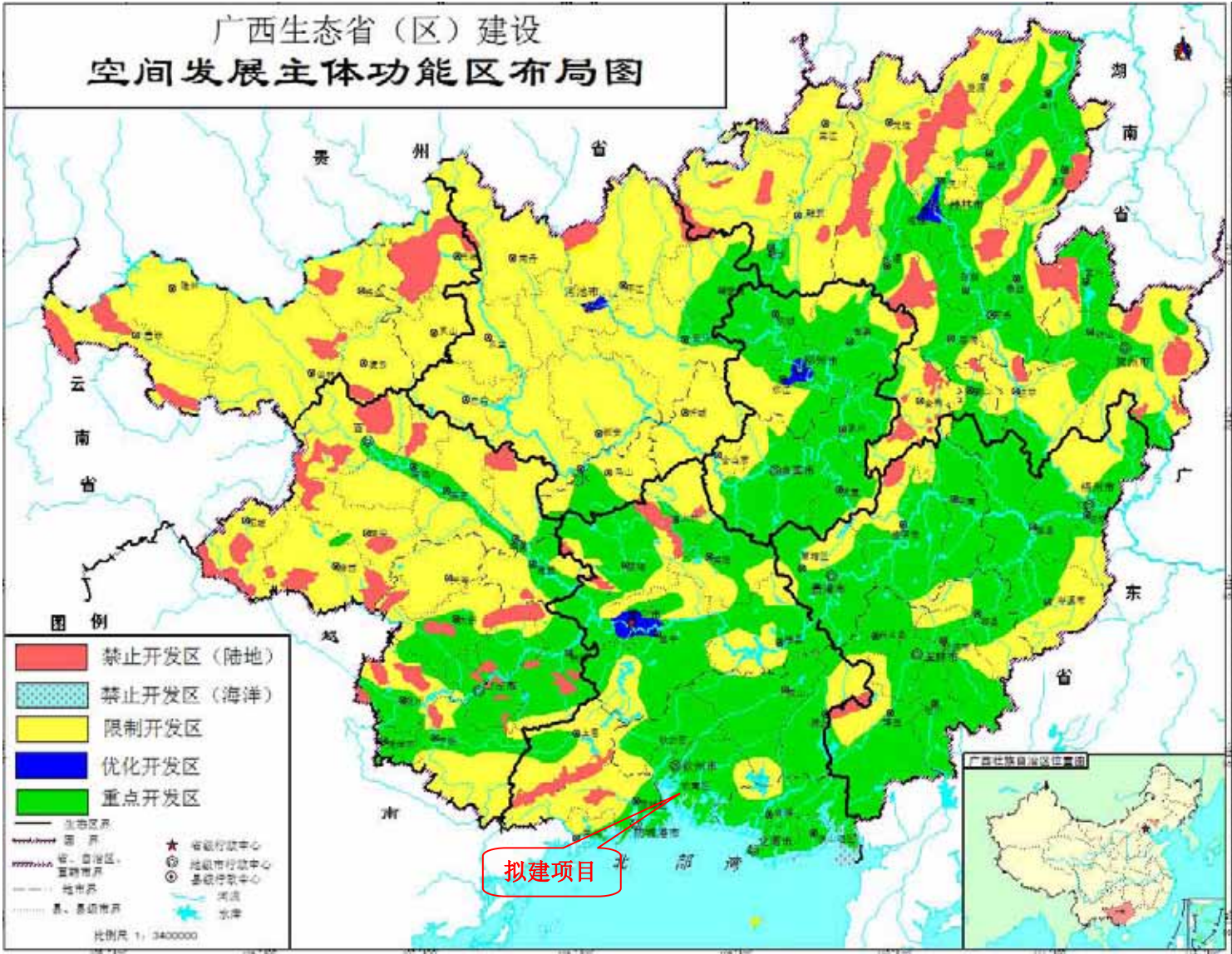


图 1.2-5 项目在广西生态区建设空间发展主体功能区布局中的位置关系图



图 1.2-6 项目在广西壮族自治区重要生态功能区中的位置关系图

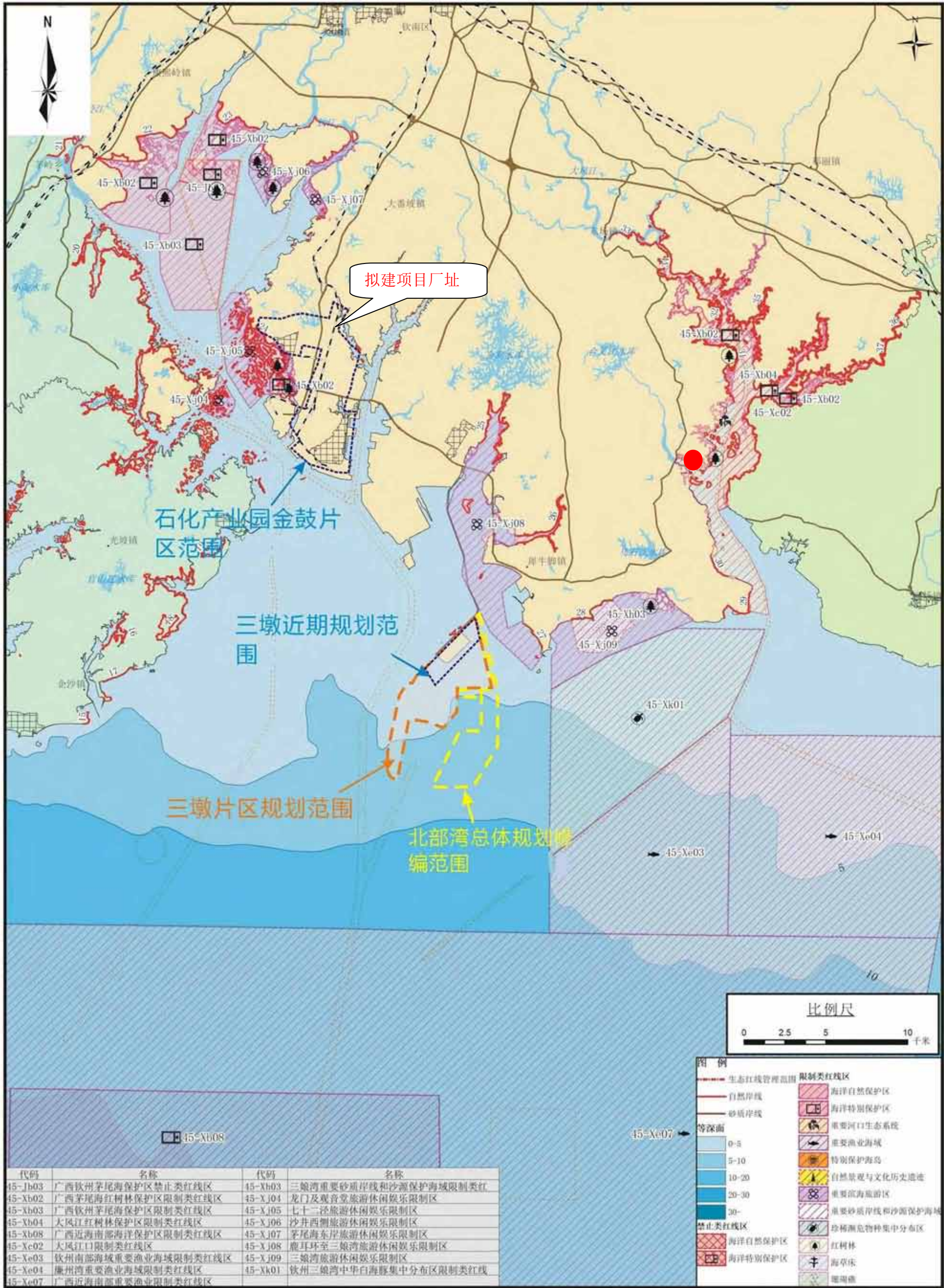


图 1.2-7 项目厂址与广西海洋生态红线控制图（钦州）位置关系图

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。

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 ₁₀	/	/
	水环境		pH、COD、SS、NH ₃ -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	/	/
营运期	大气环境		SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、TSP、氨、Hg	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、Hg	SO ₂ 、NO ₂
	海洋环境	水质	水温、透明度、盐度、pH、悬浮物、化学需氧量、溶解氧、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、硫化物、挥发酚、无机磷、油类、汞、铜、铅、锌、镉、铬、砷等	pH、COD、总磷、全盐量	COD、氨氮
		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、潮间带生物、大型底栖生物	海洋生物资源损害评估和补偿计算	
		渔业资源	浮游动物、鱼卵和仔、稚鱼、		
		生物体质量	镉、铅、铜、锌、汞、砷	/	
	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 ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 等	耗氧量	/
	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、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[a,h]蒎、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	土地利用、动植物、水土流失	/
	环境风险		/	柴油、盐酸、次氯酸钠	/

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 环境空气中镉、汞、砷、六价铬和氟化物参考浓度限值；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 单位：mg/m³

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 ₂)	年平均	μg/m ³	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 ₂)	年平均	μg/m ³	40	40	
	24 小时平均	μg/m ³	80	80	
	1 小时平均	μg/m ³	200	200	
颗料物 (PM ₁₀)	年平均	μg/m ³	40	70	
	24 小时平均	μg/m ³	50	150	
颗料物 (PM _{2.5})	年平均	μg/m ³	15	35	
	24 小时平均	μg/m ³	35	75	
总悬浮颗粒物 (TSP)	年平均	μg/m ³	80	200	
	24 小时平均	μg/m ³	120	300	
臭氧 (O ₃)	日最大 8 小时平均	μg/m ³	100	160	
	1 小时平均	μg/m ³	160	200	
CO	24 小时平均	mg/m ³	4	4	
	1 小时平均	mg/m ³	10	10	
汞 (Hg)	年平均	μg/m ³	0.05	0.05	

污染物	取值时间	浓度限值			
		单位	数值		来源
			一级标准	二级标准	
氨	1 小时平均	mg/m ³	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

项目评价海域海水水质按所属水环境功能区执行相应的《海水水质标准》(GB3097-1997)，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	溶解氧	>6	>5	>4	>3
4	化学需氧量	≤2	≤3	≤4	≤5
5	无机氮(以 N 计)	≤0.20	≤0.30	≤0.40	≤0.50
6	活性磷酸盐(以 p 计)	≤0.015	≤0.030	≤0.030	≤0.045
7	非离子氨(以 N 计)	≤0.020	≤0.020	≤0.020	≤0.020
8	石油类	≤0.05	≤0.05	≤0.30	≤0.50
9	挥发性酚	≤0.005	≤0.005	≤0.010	≤0.050
10	硫化物(以 S 计)	≤0.02	≤0.05	≤0.10	≤0.25
11	BOD ₅	≤1	≤3	≤4	≤5
12	汞	≤0.00005	≤0.0002	≤0.0002	≤0.0005
13	铅	≤0.001	≤0.005	≤0.010	≤0.050
14	镉	≤0.001	≤0.005	≤0.010	≤0.010
15	砷	≤0.020	≤0.030	≤0.050	≤0.050
16	六价铬	≤0.005	≤0.010	≤0.020	≤0.050
17	镍	≤0.005	≤0.010	≤0.020	≤0.050
18	铜	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.05
19	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 _{Mn} 法, 以O ₂ 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
6	总硬度（以CaCO ₃ 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

项目厂界声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准，临铁路一侧执行 4b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
3类	65	55
2类	60	50
4b	70	60

（5）土壤环境质量标准

项目周边农用地土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018），厂区内土壤执行《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 及表 1.3-7。

表1.3-6 《土壤环境质量标准》（摘录） 单位：mg/kg

序号	污染物项目	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》 （GB 15618-2018）风险筛选值			
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镍≤	60	70	100	190
2	锌≤	200	200	250	300

序号	污染物项目	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》 （GB 15618-2018）风险筛选值			
3	铬≤	150	150	200	250
4	砷≤	40	40	30	25
5	铜≤	50	50	100	100
6	铅≤	70	90	120	170
7	镉≤	0.3	0.3	0.3	0.6
8	汞≤	1.3	1.8	2.4	3.4

表1.3-8 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 ^①	60 ^①
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
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

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	
			第一类用地	第二类用地
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
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）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

（7）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

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 $\leq 10\text{mg/m}^3$ 、二氧化硫 $\leq 35\text{mg/m}^3$ 、氮氧化物 $\leq 50\text{mg/m}^3$ ）；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；氨执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中二级厂界标准限值。

表 1.3-10 各大气污染物排放限值情况表 单位: mg/m^3

标准名称		允许排放浓度			
		SO ₂	烟尘	NO _x	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	/
《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 二级		颗粒物			
		无组织排放监控浓度值			
		周界外浓度最高点 1.0mg/m^3			
《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）		氨			
		1.5			

(2) 废水

本项目各类废水经工业废水、生活污水处理系统处理达标后全部回用，不外排；废水处理系统出水执行《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923—2005)和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920—2002)标准。

表1.3-11 本项目废水排放标准 单位: mg/L (pH值无量纲)

序号	控制项目	《城市污水再生利用 工业用水水质》 (GB/T 19923-2005)		《城市污水再生利用 城市杂用水水质》 (GB/T 18920-2002)	
		敞开式循环冷却 水系统补充水	工艺与产 品用水	道路清扫	城市绿化
1	pH 值 (无量纲)	6.5~8.5	6.5~8.5	6.0~9.0	6.0~9.0
2	悬浮物	-	-	-	-
3	浊度 (NTU)	5	5	10	10
4	色度 (度)	30	30	30	30
5	生化需氧量 (BOD ₅)	10	10	15	20
6	化学需氧量 (COD)	60	60	/	/
7	铁	0.3	0.3	/	/
8	锰	0.1	0.1	/	/
9	氯离子	250	250	/	/
10	二氧化硅	50	30	/	/
11	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	450	450	/	/
12	总碱度 (以 CaCO ₃ 计)	350	350	/	/
13	硫酸盐	250	250	/	/
14	氨氮 (以 N 计)	10	10	10	20
15	总磷 (以 P 计)	1	1	/	/
16	溶解性总固体	1000	1000	1500	1000
17	石油类	1	1	/	/

(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 1.3-12。

表1.3-12 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，南厂界和西厂界执行 4 类声环境功能区排放限值，见表 1.3-13。

表1.3-13 《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、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单标准要求；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单标准要求。

(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 1.3-14 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 SO₂、NO_x、PM₁₀、PM_{2.5}、汞及其化合物、TSP 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_i（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/m³；

C_{0i}—第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，mg/m³；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} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、TSP《环境空气质量标准》（GB3095-2012）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。

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/ $^{\circ}\text{C}$		36.8
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		5.0
土地利用类型		城市、农作地
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/ $^{\circ}$	/

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 $P_{\max}=P_{\text{NO}_2}=23.20\% > 10\%$ ， $D_{10\%}=4950\text{m}$ ；厂内低矮废气污染源最大地面浓度占标率 $P_{\max}=P_{\text{PM}_{10}}=P_{\text{PM}_{2.5}}=5.97\% < 10\%$ ；无组织污染物的最大地面浓度占标率 $P_{\max}=P_{\text{TSP}}=91.07\% > 10\%$ ， $D_{10\%}=350$ 。

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。

（2）评价范围

大气环境影响的范围为：以项目厂址为中心区域，自厂界外延 4950m 的矩形区域，

见附图 4。

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 高度 (m)	烟气量 (m ³ /h)	烟气 温度 (°C)	C _i (μg/m ³)	C _{0i} (μg/m ³)	P _i (%)	D _{10%} (m)
本工程新建 烟囱	SO ₂	64	210	单管内 径 6.5m	2167506.13	40.0	34.37	500	6.87	/
	NO ₂	86.4					46.40	200	23.20	4950
	PM ₁₀	15					8.06	450	1.79	/
	PM _{2.5}	7.5					4.03	225	1.79	/
	汞及其化合物							0.9		/

备注：锅炉烟囱污染物 NO₂/NO_x 按 0.9 计；烟尘以 PM₁₀ 计；PM_{2.5}/PM₁₀ 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 ³ /h)	烟气温度 (°C)	C _i (μg/m ³)	C _{0i} (μg/m ³)	P _i (%)	D _{10%} (m)
1#转运站	PM ₁₀	0.28	40	0.5	14000	25	6.05	450	1.34	/
	PM _{2.5}	0.14					3.03	225	1.34	/
2#转运站	PM ₁₀	0.28	40	0.5	14000	25	6.15	450	1.37	/
	PM _{2.5}	0.14					3.07	225	1.37	/
3#转运站	PM ₁₀	0.28	25	0.5	14000	25	16.52	450	3.67	/
	PM _{2.5}	0.14					8.26	225	3.67	/
4#转运站	PM ₁₀	0.28	25	0.5	14000	25	16.21	450	3.60	/
	PM _{2.5}	0.14					8.10	225	3.60	/
5#转运站	PM ₁₀	0.28	50	0.5	14000	25	3.78	450	0.84	/
	PM _{2.5}	0.14					1.89	225	0.84	/
煤仓间	PM ₁₀	0.28	37	0.5	14000	25	6.24	450	1.39	/
	PM _{2.5}	0.14					3.12	225	1.39	/
石灰石粉仓	PM ₁₀	0.28	20	0.5	14000	25	26.87	450	5.97	/

	PM _{2.5}	0.14					13.44	225	5.97	/
1#灰库	PM ₁₀	0.28	26	0.5	14000	25	22.34	450	4.96	/
	PM _{2.5}	0.14					11.17	225	4.96	/
2#灰库	PM ₁₀	0.28	26	0.5	14000	25	23.48	450	5.22	/
	PM _{2.5}	0.14					11.74	225	5.22	/
3#灰库	PM ₁₀	0.28	26	0.5	14000	25	24.01	450	5.34	/
	PM _{2.5}	0.14					12.01	225	5.34	/
渣仓	PM ₁₀	0.1	15	0.5	14000	25	23.09	450	5.13	/
	PM _{2.5}	0.05					11.55	225	5.13	/

表1.4-5 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 _i (μg/m ³)	C _{0i} (μg/m ³)	P _i (%)	D _{10%} (m)
事故灰场	TSP	0.636	50	10	10	819.67	900	91.07	350

1.4.2 地表水环境评价等级、范围

本期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，钦州电厂三期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达标排放，受纳水体为海洋。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目营运期排放仅为循环水排水，综合考虑 HJ2.3-2018 表 1 中“注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准要求的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量”和“注 8：仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级 A”，判定项目地表水环境影响评价等级为三级 A。

（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”。

1.4.3 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，该行业建设项目的“环评报告书”类别中，灰场属 II 类，其余属于 III 类。本项目事故贮灰场与主厂区属同一厂址范围内，综合考虑，本项目为 II 类项目。

（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 ^a 。
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	

项目周边无集中式和分散式饮用水水源及特殊地下水保护区，故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区域南部以钦州湾海域为界，西部以扬帆大道为界，北部与望钦大岭地表分水岭分隔，东部以金鼓江为界，并以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，面积约 3.2km²。评价范围图详见图 1.4-1。

1.4.4 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 $<3\text{dB}(\text{A})$ ，且受影响人口数量变化不大，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.9-2009）判断，本工程声环境评价工作等级为三级。

(2) 评价范围

厂区噪声评价范围：工程厂界外 200m 的范围内。

1.4.5 陆域生态环境评价等级、范围

1) 评价等级

参照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011），本工程陆域生态影响范围 $<2\text{km}^2$ ，且拟建区域不属于特殊生态敏感区和重要生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ 19-2011），本项目陆域生态评价等级定为三级，生态环境影响评价工作等级划分依据见表 1.4-7。

表 1.4-8 生态环境评价工作等级划分

影响区域敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 $2\text{km}^2 \sim 20\text{km}^2$ 或长度 $50\text{km} \sim 100\text{km}$	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区	二级	三级	三级

2) 评价范围

陆域生态环境影响评价范围为电厂厂界外 200m 的区域。本工程生态环境影响评价范围内不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地以及风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区等。

1.4.6 电磁环境评价等级、范围

(1) 评价等级

根据电力系统规划，国投钦州电厂三期 1 号机组电压等级按 220kV、出线 5 回将电力送出，根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014），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 输变电工程》(HJ 24-2014)，本工程工频电、磁场环境的评价范围为升压站边界外 40m。

1.4.7 土壤环境影响评价等级、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 1.4-9。

表 1.4-9 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；项目占地均为原场区预留用地范围，总占地 62.24hm²，占地规模为大型；建设项目周边有水田、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)，改扩建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 1.9km 处，因此，扩建工程土壤环境影响评价范围为以项目厂界为中心，1.9km 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 1.4-10。

表 1.4-10 本工程 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS号	最大存在总量qn (t)	临界量Qn (t)	该种危险物质Q值
1	次氯酸钠	7681-52-9	120	5	24
2	盐酸	7646-01-0	86	7.5	11.47
3	液碱	1310-73-2	74	—	—
4	氨水	1336-21-6	3	10	0.3
5	氢气	1333-74-0	83.4 (m ³)	—	—
6	柴油	/	50	2500	0.02
项目Q值Σ					35.79

(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 1.4-10 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,属于其他行业-涉及危险物质使用、贮存的项目,分值为 5,则工程行业及生产工艺为 M4。

表 1.4-11 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 ^a 、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 ^b （不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

^a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） $\geq 10.0\text{MPa}$ ；
^b长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

表 1.4-12 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	次氯酸钠储罐	涉及危险物质贮存	5	5
2	盐酸储罐			
3	氨水储罐			
4	柴油储罐			

（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 1.4-13 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 1.4-13 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）			
危险物质数量与临界量比值（Q）	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，本工程的危险物质数量与临界量比值 $10 < Q = 35.79 < 100$ ，行业及生产工艺为 M4，本工程危险物质及工艺系统危险性分级为 P4。

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 1.4-14。

表 1.4-14 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 1.4-15 钦州三期电厂 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			
空气环境、环境风险	保护目标	方位	距离（km）	人数（人）
	大坡	NNW	4.26	100
	望鸦	NNW	3.12	80
	细望鸦	NNW	2.39	30
	新基围	W	4.37	599
	豹子港	NW	0.36	120
	水牛港	N	0.18	80
	亚路江	W	0.43	100
	大石龙口	W	1.48	250
	老严围	SW	1.97	200
	南港沟	S	0.45	150
	天堂村	S	0.89	825
	港区一分院	SSW	3.27	400
	旧坡岭	SSW	3.03	200
	佛子坳	SSW	3.41	897
	港区一小	SSW	4.16	3000
	滨海医院	SSW	4.50	200
	滨海社区	SSW	4.51	18900
	港区四小	SSW	4.56	2000
	鳊鱼潭	SSW	4.50	300
	水井坑	S	4.06	100
	漚路沟	S	2.82	200
	高沙头	S	4.83	220
	沙岗头	S	2.61	300
	港区二小	S	3.46	1500

	金鼓村	SE	4.64	350
	第一垌	SE	4.84	200
	柠簕	E	3.79	300
	依儿墩	E	1.54	727
	矮江	E	1.87	200
	围田沟	NEE	2.83	200
	深坪村	NE	3.03	478
	细白坟	NNE	4.36	80

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 33286 人，大于 1 万人，因此本工程的大气环境敏感程度为 E2。

（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 1.4-16 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 1.4-17。

表 1.4-17 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；风景名胜區；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 1.4-18 环境敏感程度分级

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

本工程厂址临近的水体为望钦江，汇入金鼓江，再进入钦州湾，接纳海域水体为三类水质，地表水功能敏感性为 F3；厂区下游距离北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区、白海豚分布区 20km 以上，环境敏感目标分级为 S3。

综上所述，本次风险评价地表水环境敏感程度分级为 E3。

（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 1.4-19。

表 1.4-19 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 ^a
不敏感G3	上述地区之外的其他地区

^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 1.4-20。

表 1.4-20 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
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。	

根据本次水文地质调查结果, 区域平均渗透系数为 $2.5 \times 10^{-3} cm/s$, 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 1.4-21。

表 1.4-21 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		
包气带防污性能	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 1.4-22。

表 1.4-22 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	详见本工程环保目标表				
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					80
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					33286
	大气环境敏感程度 E 值					E2
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	钦州湾	三类		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	/	不敏感 S3	三类		——
	地表水环境敏感程度 E 值					E3
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 1.4-23。

表 1.4-23 地下水环境敏感程度分级

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 ⁺	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 ⁺ 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 1.4-24。

表 1.4-24 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	P4	E2	II
地表水环境		E3	I
地下水环境		E2	II
环境风险潜势综合等级			II

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 1.4-25。本工程环境风险评价等级见表 1.4-26。

表 1.4-25 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I

评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
^a 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 1.4-26 项目环境风险评价等级

环境要素	评价等级
大气环境	三级
地表水环境	简单分析
地下水环境	三级

本工程环境风险评价工作等级为三级，其中大气环境风险评价工作等级为三级，地表水环境风险评价工作等级为简单分析，地下水环境风险评价工作等级为三级。

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三级，本工程大气环境风险评价范围为距离项目边界 3km 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 1.4-27 项目环境风险评价范围

环境要素	评价范围
大气	三级评价，评价范围为厂界外 3km
地表水	风险潜势为 I，简单分析
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

1.5 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。

厂址附近区域的环境保护对象及敏感目标见表 1.5-1，本工程大气环境保护目标分布见附图 4，项目周边环境四至图见图 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	E	1.54	727	自来水
	矮江	E	1.87	200	自来水
	围田沟	NEE	2.83	200	自来水
	深坪村	NE	3.03	478	自来水
	望鸦	NNW	3.12	80	自来水
	细望鸦	NNW	2.39	30	自来水
	豹子港	NW	0.36	120	自来水
	水牛港	N	0.18	80	自来水
	亚路江	W	0.43	100	自来水
	大石龙口	W	1.48	250	自来水
	老严围	SW	1.97	200	自来水
	湓路沟	S	2.82	200	自来水
	沙岗头	S	2.61	300	自来水
	南港沟	S	0.45	150	自来水
	天堂村	S	0.89	825	自来水
	港区一分院	SSW	3.27	400	自来水
	旧坡岭	SSW	3.03	200	自来水
空气环境 (3-5km)	茅坡	NNW	5.37	3280	自来水
	大坡	NNW	4.26	100	自来水
	石角	NW	5.26	50	自来水
	沙环	NW	6.40	599	自来水
	辣椒槌	NW	5.81	578	自来水
	新基围	W	4.37	599	自来水
	佛子坳	SSW	3.41	897	自来水
	港区一小	SSW	4.16	3000	自来水
	滨海医院	SSW	4.50	200	自来水
	滨海社区	SSW	4.51	18900	自来水
	港区四小	SSW	4.56	2000	自来水
	簕沟	SSW	5.81	600	自来水
	鳊鱼潭	SSW	4.50	300	自来水
	水井坑	S	4.06	100	自来水
	港区二小	S	3.46	1500	自来水
	金鼓村	SE	4.64	350	自来水
	第一垌	SE	4.84	200	自来水
	柠簕	E	3.79	300	自来水
	独连车	SEE	5.14	100	自来水
	细白坟	NNE	4.36	80	自来水

	深港	NNE	5.08	50	自来水
	广西茅尾海红树林自治区级自然保护区	SW	3.70	根据 2020 年 2 月 21 日广西壮族自治区人民政府关于同意广西茅尾海红树林自治区级自然保护区范围与功能区调整的批复（桂政函〔2020〕14 号），本敏感点为报批阶段新增，新增后敏感点距离本项目厂界最近距离由 8.5km 变为 5.5km，本项目风险评价范围为厂界外 5km，根据风险预测，各因子大气毒性终点浓度预测到达最远距离是 4260m，因此本项目对报批阶段新增敏感点广西茅尾海红树林自治区级自然保护区的影响可控。	
水环境	三叉江、金鼓江、望鸦江、走贼坑水库、老虎龙水库、大山塘水库、碓砍龙（对坎龙）水库等。				
地下水环境	项目所在区域地下水次一级水文地质单元				
声环境	无				
生态环境	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、生态景观等。				
土壤环境	项目土壤评价范围内土壤环境保护目标主要为耕地				

注：1、表中方位是以项目场地内烟囱为中心，距离是指到本工程厂界的距离。

2、项目周边沙埠镇、大番坡镇、东场镇的乡镇及农村饮用水源保护区均距本厂址 3km 以上，且不处于同一水文地质单元；地下水评价范围内的村屯均采用自来水供水，无集中水源井与分散水源井，因此本次地下水评价范围内无饮用水源敏感点存在。

3、项目地表水环境中所列水库均为灌溉用水，本次水环境评价范围不涉及饮用水源保护区。

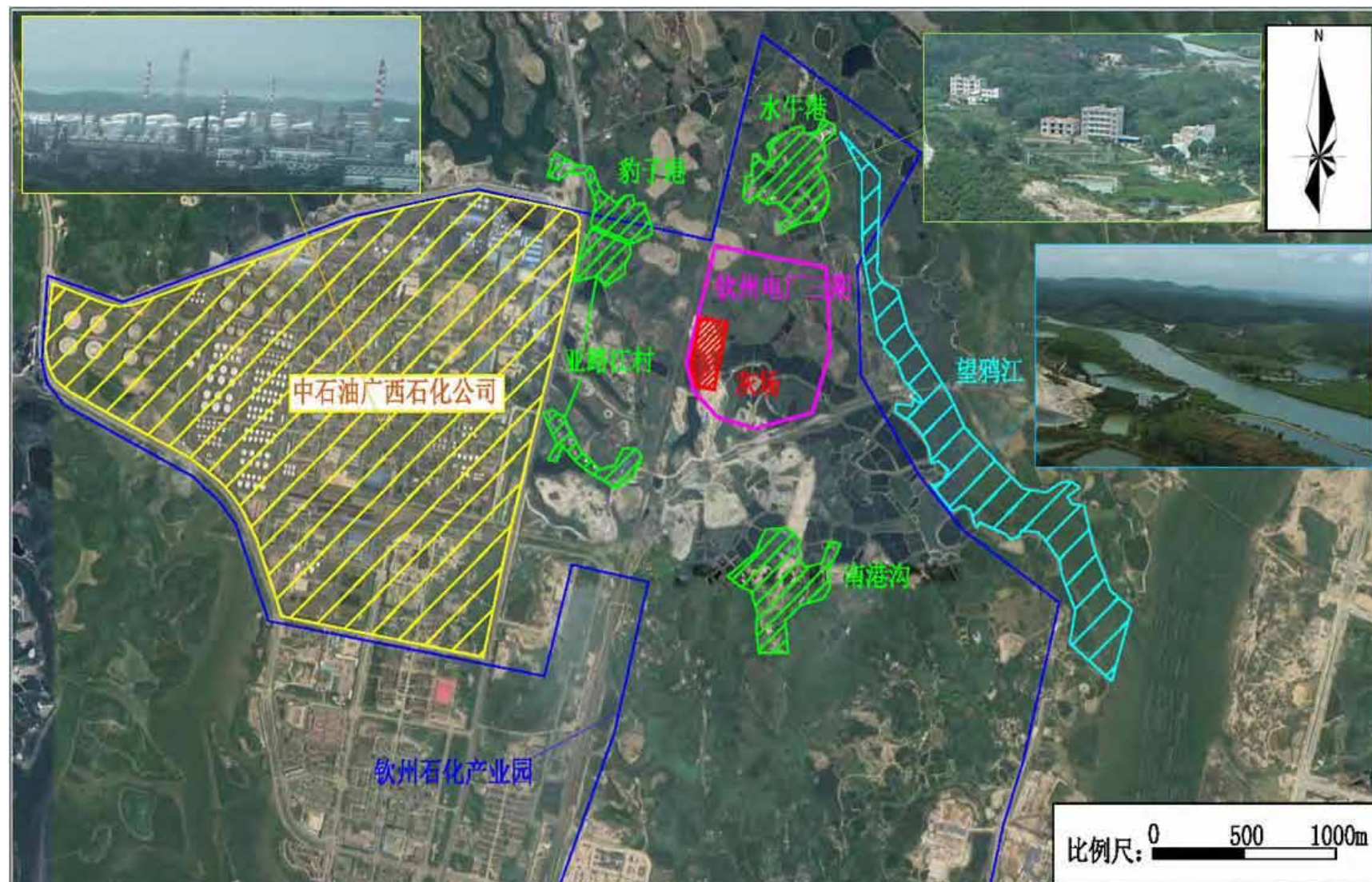


图 1.5-1 本项目厂区周边环境示意图

1.6 评价程序

评价工作程序见框图 1.6-1。

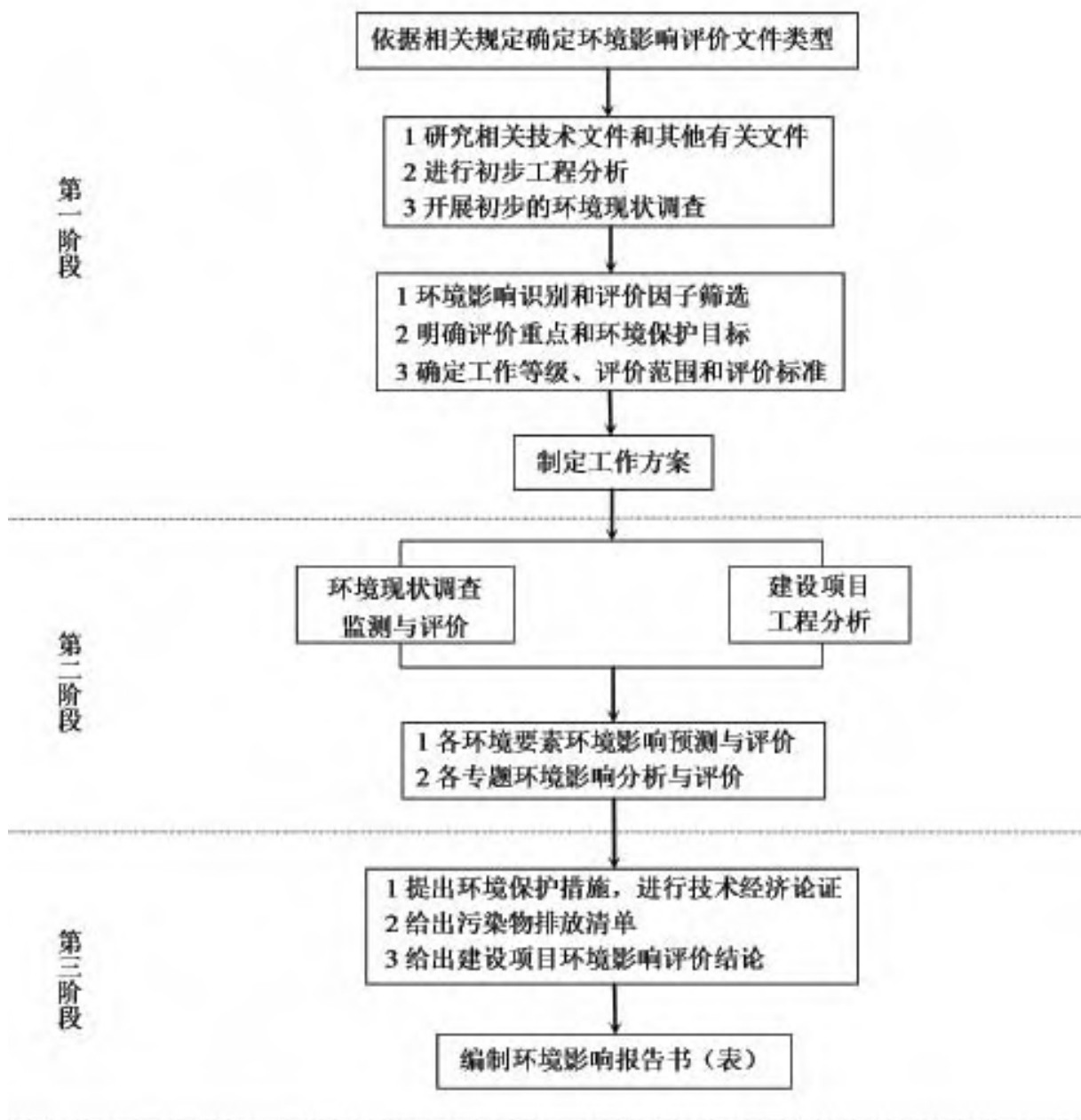


图 1.6-1 建设项目环境影响评价程序方框图

2 建设项目工程分析

2.1 现有工程情况

2.1.1 现有工程概况

国投钦州发电有限公司（简称钦州电厂）现有装机总容量为 3260MW，一期工程建 2 台 630MW 超临界燃煤发电机组，于 2007 年建成投产。二期工程建设 2 台 1000MW 超超临界燃煤机组及其配套工程，于 2016 年建成投产。现有一期和二期工程位于广西钦州市钦州港经济技术开发区石化产业园区，于三期工程厂址以南约 7km 处，相对位置见附图 1。

2.1.2 现有工程基本组成及规模

2.1.2.1 主要建设内容

钦州电厂已建两期工程，其中一期工程包括 1#、2#机组，装机容量 $2 \times 630\text{MW}$ ；二期工程包括 3#、4#机组，装机容量 $2 \times 1000\text{MW}$ 。具体工程内容见表 2.1-1。

表 2.1-1 钦州电厂现有工程建设内容及规模

项 目		一期工程	二期工程
主体工程	锅炉	2 台 1954t/h 超临界参数、一次中间再热、直流煤粉炉	2 台 3100t/h 超超临界直流炉，单炉膛、一次中间再热、固态排渣煤粉炉
	汽轮机	2 台超临界、一次中间再热、单轴、三缸四排汽、凝汽式汽轮机，出力为 630MW/台	2 台超超临界参数、单轴、一次中间再热、四缸四排汽、双背压凝汽式汽轮机，出力为 1000MW/台
	发电机	2 台 630MW 水氢氢冷却、静态励磁汽轮发电机	2 台 1000MW 水-氢-氢冷却、静态励磁发电机
辅助工程	输煤系统	建设一个 7 万吨的煤码头，设有 2 台 1500t/h 卸船机。 一期工程建设两座通过式煤场，并列布置，煤场堆高 14.5m，储量 17 万吨，安装 2 台 35m 悬臂斗轮堆取料机，堆料出力 2000t/h、取料出力 1500t/h。厂内输送系统分为两部分，码头到煤场为 1~3 号带，出力均为 2000t/h；煤场到主厂房为 4~6 号带，出力均为 1500t/h。	煤码头增设 3 台抓斗卸船机，出力分别为 2 台 2250t/h 和 1 台 1500t/h。 在一期煤场西侧增设 1 座封闭条形煤场，净跨 191m、全跨 199m，在一期煤场增设防风抑尘网。输送系统建设 2C/D、7 号带式输送机；厂内卸煤部分增加 7 号和 8 号甲乙带式输送机；上煤部分增加 9 号带式输送机和 10 号、11 号、12 号甲乙带式输送机、延长 6 号甲乙带式输送机。
	供水系统	以海水作为冷却水水源。冷却水采用直流供水方式，冷却水取自电厂南侧海域，温排水排至东侧的金鼓江海域，淡水水源由金窝水库引入。	依托一期，综合水泵房内增加 3 台公用水泵。

项 目		一期工程	二期工程
	排水系统	厂区排水采用完全分流制，分生活污水排水、工业废水排水和雨水排水三个系统。生活污水汇集到生活污水处理系统处理后用于厂区绿化及抑尘喷洒；含油污水、工业废水、煤场雨水各自成排水体系分别汇集到含油污水处理系统、工业废水处理系统、含煤废水处理系统处理后回用；脱硫系统废水(湿法)经单独的脱硫废水处理设施处理后用于干灰调湿；正常运行时无污水外排，达到全部回收和重复利用。	依托一期，根据二期规模增加生活污水、含煤废水、脱硫废水处理设施。
	除灰渣系统	除渣系统采用风冷干式排渣方案；除灰系统采用干式气力除灰，设置三座 $\phi 12\text{m}$ 的钢筋混凝土平底灰库，每座灰库的有效容积约 1200m^3 。	除渣系统采用风冷干式排渣方案；除灰系统采用干式气力除灰，设置三座 $\phi 14\text{m}$ 的钢筋混凝土平底灰库，每座灰库的有效容积约 2200m^3 。
	灰场	已取消灰场，正常情况下，一、二期机组灰渣和脱硫石膏全部外运综合利用；若利用不畅时，运至广西钦州蓝岛环保材料有限公司的仓储场地和国投北海电厂已建贮灰场堆放	
	厂外道路	电厂主进厂道路由厂区北侧果鹰大道接入，次进厂道路由厂区西侧的城市道路接入	不新建
	接入系统	以 $500\text{kV}/220\text{kV}$ 二级电压接入系统，设 500kV 出线 1 回， 220kV 出线 2 回	本期机组以 500kV 一级电压接入系统，新增 500kV 出线 1 回；并将一期工程 2# 机组由 500kV 电压等级改接至 220kV 电压等级，新增 220kV 出线 2 回
	点火及助燃油系统	采用等离子点火方式	采用等离子点火方式

2.1.2.2 厂区总平面布置

厂区总平面布置采用三列式布置，由北到南依次为屋外配电装置、主厂房、贮煤场，一、二期机组并行布置。主厂房布置于厂区西面中部一带，主厂房固定端朝东，扩建端朝西。炉后主要布置除尘器、引风机、烟道、烟囱及渣浆泵房等。A 排柱至烟囱距离 232.20m 。厂前区位于厂区的东北角，主要布置有综合办公楼、值班休息楼、职工食堂、汽车库及消防车库等附属建筑物。化学水试验楼及化学水处理车间、材料库及检修间、净水站、制氢站、输煤综合楼、油罐区等辅助设施布置于厂区的东面、主厂房固定端一带，紧邻金鼓江。工业废水处理站、运灰专用汽车库等附属建筑物则布置在脱硫场地与煤场之间。

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液氨，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
一期机组（2×630MW）	416.96	9173.12	2084800
二期机组（2×1000MW）	858.6	18889.2	4293000

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	一期机组（2×630MW）	二期机组（2×1000MW）
石灰石粉	t/a	184388	125800
液氨	t/a	1599	2205

2.1.3 现有工程基本生产工艺

电厂燃煤通过水路联运至电厂煤码头后经卸船机卸煤装置将煤输送到煤场，煤场的煤经过斗轮机、输煤皮带输送到煤仓间原煤仓，经磨煤机制粉系统制成煤粉后，喷入锅炉炉膛燃烧；经水处理设施净化处理后的给水由各级加热器、锅炉加热成超临界过热蒸汽，推动汽轮机带动发电机发电；由汽轮机排出的蒸汽经冷凝器冷却成水后，回到给水系统循环利用；凝气器循环冷却水取自海水，经冷却器后温度升高，直接排回海湾；烟气经脱硝设施、低低温省煤器、静电除尘器和石灰石-石膏湿法脱硫、湿法除尘器处理后由烟囱排入大气。采用灰渣分除系统，除飞灰系统采用正压浓相气力输送至灰库；除渣系统采用干式除渣后送入渣仓。灰渣分别由汽车外运综合利用。

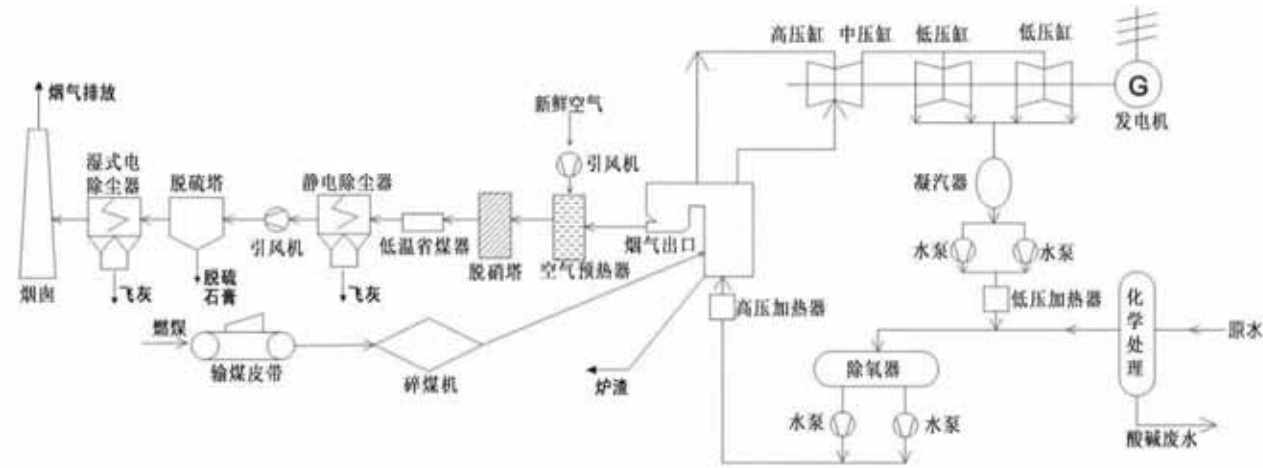


图 2.1-1 钦州电厂生产工艺流程图

2.1.4 现有工程主要环保措施

(1) 环保设施

钦州电厂现有机组对烟气、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 钦州电厂现有工程主要设备及环保措施

项 目		一期工程（1#、2#机组）	二期工程（3#、4#机组）	备注
烟气治理设备	烟气脱硫装置	石灰石—石膏湿法烟气脱硫，综合脱硫效率 99.31%。	石灰石—石膏湿法烟气脱硫，综合脱硫效率 99.20%。	
	烟气除尘装置	双室四电场静电除尘器+湿法除尘器，总除尘效率 99.99%。	低低温省煤器+三室五电场高效静电除尘器+湿法除尘器，总除尘效率 99.99%。	
	烟囱	高 210m 单管烟囱，出口内径 9m。	高 240m 双筒烟囱，单筒内径 8.2m。	
	NO _x 控制措施	低氮燃烧技术+SCR 脱硝系统，脱硝效率 85.09%。	低氮燃烧技术+SCR 脱硝系统，脱硝效率 86.05%。	
废水治理	温排水	海水直流冷却		
	工业废水处理系统	处理能力 100t/h		出水汇入复用水池
	生活污水处理系统	处理能力 2×10t/h	处理能力 2×15t/h	厂区绿化、道路浇洒
	酸碱废水处理系统	处理能力 100t/h		出水汇入复用水池
	含油废水处理系统	处理能力 2×10t/h		出水汇入复用水池
	含煤废水处理系统	处理能力 2×20t/h	处理能力 2×50t/h	处理后水质满足（GB8978-1996）一级标准汇入复用水池回用
	脱硫废水处理系统	处理能力 10t/h	处理能力 30t/h	出水用于干灰调湿
固体废物治理	灰渣和脱硫石膏	灰渣分除方式：气力除灰，水力除渣；灰渣和脱硫石膏外运综合利用。		
	废蓄电池、废矿物油等	危险废物库房，包括 136m ² 的危废暂存间，以及配套的导流沟槽及事故液体收集池。可以存放废矿物油约 50t、废铅酸蓄电池 5t、废离子交换树脂 1t、废旧电路板 1t、废化学药品容器 1t。		
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		

项 目		一期工程（1#、2#机组）	二期工程（3#、4#机组）	备注
无组织排放	输煤、贮煤系统	煤场四周设置防风抑尘网，煤场配套抑尘喷洒设施。输煤栈桥全封闭设计。	在一期煤场西侧设 1 座封闭条形煤场。	
地下水污染防治	分区防渗	①废水处理区、液氨罐区：从上至下依次采用“沥青砂绝缘层+砂垫层+长丝无纺土工布+2mm 厚 HDPE 防渗膜（渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）+长丝无纺土工布+1.0m 厚度原土夯实”防渗方式。 ②应急水池等混凝土池体：采用防渗钢筋混凝土，池体内表面涂刷水泥基渗透结晶型防渗涂料。 ③厂区埋地管道：依次采用“中粗砂回填+长丝无纺土工布+2mm 厚 HDPE 土工膜+长丝无纺土工布+中砂垫层+原土夯实”的结构进行防渗。 ④煤场：采用 C30 防渗混凝土硬化地面，在抗渗钢纤维混凝土面层中掺水泥基渗透结晶型防水剂，其下铺砌砂石基层，原土夯实，在混凝土中间的伸缩缝和与实体基础的缝隙填充柔性材料。		

（2）风险防范和应急设施

厂内建设一个 4037m^3 脱硫系统事故浆液箱，足以容纳一个吸收塔内的脱硫剂。液氨区建有围堰，事故状态下收集的废液可以通过废水泵打入工业废水池，液氨区事故池容积 120m^3 。

考虑变压器及主机油系统事故排油，设置了一座 244m^3 含油废水收集池，废水可以通过废水泵送至含油废水处理装置处理完毕后回用，设置一座 2000m^3 机组排水槽，负责收集机组启动排水及精处理系统再生排水，通过提升泵送至工业废水处理系统处理进行回用。二期含煤废水处理系统设置一个 3000m^3 含煤废水沉淀池。

（3）应急预案

电厂制定了《国投钦州电厂应急预案与处置方案》、《重大环境污染事故应急预案》，规定了吸收塔内浆液事故排放、酸/碱/液氨等危险化学品泄漏、油系统（贮存/运输/使用系统）漏油、废水外排、油系统火灾等潜在突发环境事件的级别，落实了应急组织机构及职责、应急工作原则、应急响应程序、应急保障、应急培训与演练计划等。并针对性地制定了《酸（碱）储罐现场泄漏处置方案》、《液氨泄漏应急预案》等。除尘、脱硫、脱硝装置等均编制了运行、检修规程，建立了运行台账。

2016年1月编写完成《国投钦州发电有限公司环境风险评估报告》、《国投钦州发电有限公司突发环境事件应急预案》。企业每年组织一次全厂的应急演练，各个部门不

定时的进行专题演练。

(4) 电厂自行监测方案

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），电厂已设置自行监测方案，包括在线监测和手工监测。在各台机组烟气处理排放口安装废气在线监测装置，设在线监测系统 1 套，对焚烧烟气中的烟尘、二氧化硫、氮氧化物等污染因子以及烟气量、氧含量、烟气温度等工艺指标实行在线监测，并按规定与环保主管部门联网。所有在线监测数据应自动记录。此外定期委托有资质的监测单位开展监测，根据监测结果编写自行监测年度报告并上报当地环境保护主管部门。电厂监测方案具体见表 2.1-5。

表2.1-5 钦州电厂自行监测方案

类别	监测点位	监测因子	监测频率	执行标准
大气	机组废气排放口	SO ₂ 、NO _x 、烟尘	自动监测	《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）
		汞及其化合物、林格曼黑度	1次/季度	《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）
	液氨站上风向 1 个、下风向 3 个监测点	NH ₃	1次/季度	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 二级新扩改项目厂界标准限值
	一期煤场和二期煤场的上下风向各 1 个监测点	颗粒物	1次/季度	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放限值
噪声	西、北门厂界各设 2 个监测点	Leq(A)	1次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准
废水	脱硫废水处理装置出口	PH 值、悬浮物、总砷、总汞、总镉、总铅、化学需氧量	4次/年	《火电厂石灰石-石膏湿法脱硫废水水质控制指标》（DL/T 997-2006）
	循环水排放口	水温、pH 值、余氯	2次/年	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准
	雨水排放口	PH 值、悬浮物、化学需氧量、石油类	1次/年	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准
	生活污水处理装置出口	PH 值、悬浮物、化学需氧量	1次/年	
	工业废水处理装置出口	PH 值、悬浮物、化学需氧量、石油类	1次/年	
	含煤废水处理装置出口	PH 值、悬浮物	1次/年	

2.1.5 现有工程污染排放情况

现有机组运行产生的污废水中，仅有温排水排入金鼓江海域，排放水质达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准；含煤废水、含油废水和酸碱废水的经过相应

处理装置处理后能达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准汇入复用水池；生活污水经处理后达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准，用于道路喷洒或绿化；脱硫废水经处理后满足《火电厂石灰石-石膏湿法脱硫废水水质控制指标》(DL/T 997-2006)，用于干灰调湿。厂区各项废水监测情况见表 2.1-6。

本项目冲洗废水依托二期煤场含煤废水处理系统处理，采用两级沉淀+絮凝工艺，处理能力为 2×50t/h。

表 2.1-6 电厂废水污染物监测浓度监测污染物排放浓度

废水种类	监测位置	监测因子	单位	监测浓度 (2020 年自行监测)	标准 限值	执行标准
温排水	循环水 排放口	水温	℃	38.0~38.1	——	《污水综合排放 标准》 (GB8978-1996) 一级标准
		pH 值	无量纲	7.82~7.86	6~9	
		余氯	mg/L	ND	0.5	
脱硫废水	脱硫废水处 理装置出口	pH 值	无量纲	6.63~6.88	6~9	《火电厂石灰石- 石膏湿法脱硫废 水水质控制指标》 (DL/T 997-2006)
		悬浮物	mg/L	17~21	70	
		COD	mg/L	124~146	150	
		总汞	mg/L	$5.8 \times 10^{-4} \sim 1.74 \times 10^{-3}$	0.05	
		总砷	mg/L	$7.0 \times 10^{-4} \sim 1.0 \times 10^{-3}$	0.5	
		总铬	mg/L	0.05~0.07	1.5	
		总铅	mg/L	0.10~0.13	1.0	
		总锌	mg/L	0.176~0.730	2.0	
		总镍	mg/L	0.634~0.738	1.0	
		总镉	mg/L	0.005	0.1	
		氟化物	mg/L	25.5~27.6	30	
		硫化物	mg/L	ND	1.0	
生活污水	生活污水处 理装置出口	pH 值	无量纲	8.10~8.22	6~9	《污水综合排放 标准》 (GB8978-1996) 一级标准
		悬浮物	mg/L	18~25	70	
		COD	mg/L	53~64	100	
工业废水	工业废水处 理装置出口	pH 值	无量纲	7.18~7.22	6~9	
		悬浮物	mg/L	15~24	70	
		COD	mg/L	39~40	100	
		石油类	mg/L	ND	5	
雨水	雨水排放口	pH 值	无量纲	8.75~8.80	6~9	
		悬浮物	mg/L	20~31	70	
		COD	mg/L	87~93	100	
		石油类	mg/L	0.06~0.09	5	
含煤废水	含煤废水处 理装置出口	pH 值	无量纲	7.10~7.13	6~9	
		悬浮物	mg/L	11~18	70	

燃煤烟气方面，一期机组采取低氮燃烧+SCR 脱硝（脱硝效率 85.09%）、双室四电场静电除尘器除尘+湿法除尘器（除尘效率 99.99%）、石灰石—石膏湿法脱硫（脱硫效率 99.31%）的措施，处理后烟气通过 210m 烟囱排放；二期机组采取低氮燃烧+SCR 脱硝（脱硝效率 86.05%）、低低温省煤器+三室五电场高效静电除尘器+湿法除尘器除尘（除尘效率 99.99%）、石灰石—石膏湿法脱硫（脱硫效率 99.20%）的措施，处理后烟气通过 240m 烟囱排放。各台机组燃煤烟气处理后 SO₂、NO_x 和烟尘浓度均能达到《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，汞排放满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）标准限值。根据 2019 年度广西壮族自治区环境保护科学研究院环境分析测试中心进行的飞行抽检（监督性监测），电厂排放烟气 SO₂、NO_x 和烟尘浓度均能达标，与在线监测结果对比合格，见表 2.1-7。电厂 2019 年度全年大气污染物有组织排放监测结果见表 2.1-8。

表 2.1-7 现有机组烟气飞行抽检污染物排放浓度 单位 mg/m³

污染物			2019 年 4 月 12 日		2019 年 6 月 25 日	
			1#机组	2#机组	3#机组	4#机组
SO ₂	在线监测	浓度范围	14~20	8~17	0~16	4~25
		平均浓度	18	12	6	19
	参比手工监测	浓度范围	9~34	1.5L	9~20	3~14
		平均浓度	20	1.5L	12	10
	比对标准		不超过±17mg/m ³			
	比对结果		合格	合格	合格	合格
	标准限值		35	35	35	35
NO _x	在线监测	浓度范围	36~42	34~35	14~22	18~28
		平均浓度	38	34	17	22
	参比手工监测	浓度范围	28~36	23~25	12~18	16~22
		平均浓度	32	24	15	20
	比对标准		不超过±12mg/m ³			
	比对结果		合格	合格	合格	合格
	标准限值		50	50	50	50
烟尘	在线监测	浓度范围	1.2.~1.3	2.4~2.7	1.1	1.4
		平均浓度	1.2	2.6	1.1	1.4
	参比手工监测	浓度范围	1.6~3.6	1.4~3.2	1.2	1.1
		平均浓度	2.7	2.0	1.2	1.1
	比对标准		不超过±5mg/m ³			
	比对结果		合格	合格	合格	合格

污染物	2019 年 4 月 12 日		2019 年 6 月 25 日	
	1#机组	2#机组	3#机组	4#机组
标准限值	10	10	10	10

注：表中 L 代表未检出，监测数值取检测限的一半。

表 2.1-8 电厂现有机组烟气自行监测污染物排放浓度 单位 mg/m^3

污染物		排放浓度（2019 年全年监测数据）			
		1#机组	2#机组	3#机组	4#机组
SO ₂	浓度范围	7.23~18.14	5.07~18.45	7.45~23.07	5.62~21.55
	平均浓度	13.59	12.79	15.65	14.15
	标准限值	35	35	35	35
NO _x	浓度范围	32.17~38.72	36.05~39.78	26.4~32.16	26.64~31.27
	平均浓度	34.74	37.91	30.24	29.86
	标准限值	50	50	50	50
烟尘	浓度范围	1.19~2.66	0.87~3.05	1.14~1.42	1.17~1.73
	平均浓度	1.63	1.87	1.27	1.40
	标准限值	10	10	10	10
汞及其化合物	浓度范围	$0.040 \times 10^{-3} \sim 0.118 \times 10^{-3}$	$0.094 \times 10^{-3} \sim 0.258 \times 10^{-3}$	$0.063 \times 10^{-3} \sim 0.257 \times 10^{-3}$	$0.063 \times 10^{-3} \sim 0.180 \times 10^{-3}$
	平均浓度	0.077×10^{-3}	0.159×10^{-3}	0.140×10^{-3}	0.111×10^{-3}
	标准限值	0.03	0.03	0.03	0.03

注：SO₂、NO_x 和烟尘为全年在线监测数据；汞及其化合物为每季度一次手工监测数据。

无组织大气污染物排放方面，一期煤场设置防风抑尘网、二期采用封闭煤场，运行时喷洒降尘。根据电厂自行监测结果，厂区 TSP 无组织排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放限值，氨气无组织排放浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）表 1 二级新扩改项目厂界标准限值。

表 2.1-9 电厂无组织大气污染物排放浓度 单位 mg/m^3

污染物	监测位置	监测浓度 (2019 年自行监测)	标准 限值	执行标准
TSP	一期煤场上风向	0.027~0.273	1.0	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 表 2 中无组织 排放限值
	一期煤场下风向	0.061~0.482		
	二期煤场上风向	0.103~0.505		
	二期煤场下风向	0.041~0.793		
NH ₃	液氨站上风向	0.043~0.28	1.5	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-1993) 表 1 二级新扩 改项目厂界标准限值
	液氨站下风向	0.023~0.72		

机组灰渣及脱硫石膏等一般工业固废全部外运综合利用，废蓄电池和废矿物油等危险废物由有资质的处置单位回收。

钦州电厂依据《国家重点监控企业自行监测与信息公开发办法》（环发[2013]81 号）、《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）等规定的要求建立了电厂的自行监测方案。根据电厂《2019 年度自行监测年度报告》、2019 年度电厂在线监测数据等资料，汇总得到厂区现有机组污染物排放情况，见表 2.1-10。

表 2.1-10 现有项目污染物排放情况 单位：t/a

污染源	污染物		污染防治措施	污染物排放量			排污许可证总量
				一期	二期	全厂	
废水	温排水		设有工业废水、含油废水、含煤废水、脱硫废水、生活污水等处理系统，各类废污水经相应处理回收利用	91438×10^4	136332×10^4	227770×10^4	/
	含煤废水			0	0	0	/
	生活污水			0	0	0	/
	酸碱废水			0	0	0	/
	含油污水			0	0	0	/
	脱硫废水			0	0	0	/
烟囱有组织废气	烟气量 (万 m ³ /a)		静电除尘、湿法除尘、SCR 脱硝、石灰石-石膏湿法脱硫等	2418193	3706519	6124712	
	SO ₂			260.32	447.88	708.20	12000
	NO _x			742.32	901.59	1643.91	6020
	烟尘			35.23	38.96	74.19	1806
	汞及其化合物			4.581×10^{-3}	8.081×10^{-3}	12.662×10^{-3}	/
石灰石仓有组织废气	PM ₁₀		布袋除尘器	0.253	0.249	0.502	/
灰库有组织废气	PM ₁₀		布袋除尘器	0.331	0.325	0.656	/
渣仓有组织废气	PM ₁₀		/	0.120	0.118	0.237	/
煤仓间有组织废气	PM ₁₀		多管冲击除尘、无动力除尘和干雾抑尘	0.605	0.595	1.200	/
转运站有组织废气	PM ₁₀		多管冲击除尘	/	/	3.80	/
煤场无组织废气	TSP		喷洒、防风抑尘网等	16.21	26.13	42.34	/
氨站无组织废气	NH ₃		/	/	/	0.19	/
固体	一般工	炉渣	综合利用	14146.42	23316.5	37462.92	/

污染源	污染物		污染防治措施	污染物排放量			排污许可证总量
				一期	二期	全厂	
废物	业固废	飞灰		230483.64	292361.36	522845	/
		脱硫石膏		146931	100244.6	247175.6	/
	危险废物	废铅蓄电池	有资质单位回收	/	/	2.5	/
		废矿物油		/	/	43.4	/
		废脱硝催化剂		/	/	265	/

2.1.6 现有工程环保手续执行情况

钦州电厂一期工程于 2004 年 12 月获得环评批复（环审[2004]557 号），其 1#和 2# 机组分别于 2008 年 1 月和 2008 年 4 月获得竣工环保验收批复（环验[2008]10 号、环验[2008]48 号，见附件 5、6）；二期工程于 2014 年 1 月获得环评批复（环审[2014]7 号），其 3#和 4#机组分别于 2016 年 9 月、2016 年 12 月获得竣工环保验收批复（桂环验[2016]90 号、桂环验[2016]122 号，见附件 7、8）。

电厂一期的 1#、2#机组于 2016 年实施烟气超净排放改造，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，见附件 9、10），机组达到超净排放水平。

电厂在 2020 年 2 月建成危废库房，该技改工程于 2020 年 1 月获得环评批复（钦港环管字[2020]2 号），2020 年 5 月完成竣工环保验收，钦州市环保局现正对验收情况进行公示。

2.1.7 现有工程环境问题

钦州电厂现有工程所有项目均已履行环保手续，并落实环评的相关要求，无遗留环境问题，近年来无环保投诉情况。根据各台机组飞行检查数据、验收监测报告及自行监测数据可知，各污染物排放浓度均满足相应标准要求，排放量满足环保部门核定的总量控制指标要求，固废均得到妥善处置。

本次项目无“以新带老”措施。

2.2 国投钦州电厂三期 1 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 1 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本工程厂址以北约 7km 处重新选址。

国投钦州电厂三期工程是按照 4×660MW 超超临界燃煤发电机组进行统一规划、统一可行性研究。根据《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 1 号机组项目核准的批复》（桂发改电力[2020]1268 号）（见附件 2），目前国投钦州电厂三期 1 号机组项目已纳入“十三五”规划，区发展和改革委员会先行同意建设国投钦州电厂三期 1 号机组项目。

根据《火电建设项目环境影响评价文件审批原则》（试行），环评审批的前置条件是项目纳入火电发展规划。因此，本报告仅针对国投钦州电厂三期 1 号机组项目建设内容进行评价。

三期工程整体建设内容和本次 1 号机组项目建设内容分列如下，见表 2.2-1。

表 2.2-1 国投钦州电厂三期 1 号机组项目基本组成表

项 目		建设内容	
		三期总体工程	本次核准 1 号机组评价内容
项目名称		国投钦州电厂三期 4×660MW 超超临界燃煤发电项目	国投钦州电厂三期 1 号机组项目
建设单位		国投钦州发电有限公司	
规模（MW）		4×660MW	1×660MW
主体工程	锅炉	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，额定蒸发量 4×1811t/h	1 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 4×1811t/h
	汽轮机	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、抽凝式汽轮机，带冷却塔的二次循环冷却系统	1×660MW 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
	发电机	4×660 MW 水氢冷却、自并励静止励磁发电机	1×660 MW 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，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。排水系统采用雨水、生活污水、生产	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。排水系统采用雨水、生活污水、生产

项 目		建设内容	
		三期总体工程	本次核准 1 号机组评价内容
		废水完全分流制，生活污水处理后回用至厂区绿化用水，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	废水完全分流制，生活污水处理后回用至厂区绿化用水，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
	冷却系统	本工程 4×660MW 机组湿冷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，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 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，设计采用高位收水冷却塔，冷却塔淋水面积拟定为 9800m ² （填料高度 1.50m）。	本工程 1×660MW 机组湿冷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，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 1 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，冷却塔淋水面积拟定为 9800m ² （填料高度 1.50m）。循环水泵房土建部分一次建成，先安装 1 号机组所需设备，预留 2 号机组扩建位置
	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	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，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
	启动锅炉	设 1 台 35t/h 启动燃油蒸汽锅炉，参数为 1.27MPa、350℃，燃料为 0 号轻柴油	设 1 台 35t/h 启动燃油蒸汽锅炉，参数为 1.27MPa、350℃，燃料为 0 号轻柴油
	接入系统	拟按 500kV 和 220kV 两个电压等级接入系统，1 号和 2 号机组电压等级按 220kV、出线 5 回将电力送出；3 号和 4 号机组电压等级按新建 500kV、出线 2 回将电力送出	
贮运工程	燃料输送系统	建设 4×660MW 燃煤机组，运煤系统按 4×660MW 机组的容量一次规划建设。本期不新建专用煤码头，利用已有的钦州电厂一期、二期、港口公司、天盛公司煤码头，从天盛公司煤场转运站及港口公司码头后方煤场转运站接出，利用圆管带式输送机送至本期工程煤场	运煤系统按 4×660MW 机组的容量一次规划建设。暂定：本期不新建专用煤码头，利用已有的钦州电厂一期、二期、港口公司、天盛公司煤码头，从天盛公司煤场转运站及港口公司码头后方煤场转运站接出，利用圆管带式输送机送至本期工程煤场
	贮煤系统	新建 3 个全封闭式圆形煤场，煤场直径 Φ120m，挡煤墙高为 20m，煤堆高度约 34m，顶部直径 Φ83m，堆积	新建 2 个全封闭式圆形煤场，煤场直径 Φ120m，挡煤墙高为 20m，煤堆高度约 34m，顶部直径 Φ83m，堆积角

项 目		建设内容	
		三期总体工程	本次核准 1 号机组评价内容
		角为 38°。每个煤场贮煤量约为 $20 \times 10^4 \text{t}$ ，3 个煤场可满足 $4 \times 660 \text{MW}$ 机组燃煤用 25d（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，与厂外来煤带式输送机出力一致。取料出力 1800t/h，与厂内运煤系统出力相一致	为 38°每个煤场贮煤量约为 $20 \times 10^4 \text{t}$ ，2 个煤场可满足 $1 \times 660 \text{MW}$ 机组燃煤用 66.7d（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，与厂外来煤带式输送机出力一致。取料出力 1800t/h，与厂内运煤系统出力相一致
	贮灰场	事故灰场占地面积约 5.6hm^2 ，堆灰设计高度 10m，设计库容 $40 \times 10^4 \text{m}^3$ ，可满足 $4 \times 660 \text{MW}$ 机组约 3 个月使用要求	事故灰场占地面积约 5.6hm^2 ，堆灰设计高度 10m，设计库容 $40 \times 10^4 \text{m}^3$ ，可满足 $1 \times 660 \text{MW}$ 机组约 12 个月使用要求
	尿素站	SCR 脱硝系统采用尿素作为还原剂，尿素站布置于 1 号机组脱硫设施南侧，占地面积约 924m^2 。	SCR 脱硝系统采用尿素作为还原剂，尿素站布置于 1 号机组脱硫设施南侧，占地面积 924m^2 。
	油罐区	采用等离子点火，锅炉不设燃油点火系统，设置 $1 \times 60 \text{m}^3$ 钢制柴油储罐	采用等离子点火，锅炉不设燃油点火系统，设置 $1 \times 60 \text{m}^3$ 钢制柴油储罐
	盐酸罐区	在锅炉补给水处理区设置 $2 \times 50 \text{m}^3$ 盐酸储罐	在锅炉补给水处理区设置 $2 \times 50 \text{m}^3$ 盐酸储罐
	液碱罐区	在锅炉补给水区设置 $2 \times 50 \text{m}^3$ 碱储罐	在锅炉补给水区设置 $2 \times 50 \text{m}^3$ 碱储罐
仓储系统	灰库	4 台炉共设 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 16m，高 26m，每座灰库有效容积 2600m^3 ，原灰库和粗灰库共可满足锅炉 BMCR 工况下燃用设计煤种约 26h 的灰储存时间	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 16m，高 26m，每座灰库有效容积 2600m^3 ，原灰库和粗灰库共可满足锅炉 BMCR 工况下燃用设计煤种约 26h 的灰储存时间
	渣仓	每台炉设 1 套渣仓，渣仓有效容积 80m^3 ，直径 6m，可以储存 1 台锅炉设计煤种在 BMCR 工况下 25h 的渣量，共设置 4 套渣仓	本工程设 1 套渣仓，渣仓有效容积 80m^3 ，直径 6m，可以储存 1 台锅炉设计煤种在 BMCR 工况下 25h 的渣量
	碎煤机室	设碎煤机室一座，内设置 2 台倾斜式滚轴筛，额定出力 1800t/h，筛分效率 $\geq 90\%$	设碎煤机室一座，内设置 2 台倾斜式滚轴筛，额定出力 1800t/h，筛分效率 $\geq 90\%$
	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）	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）
	煤仓间	煤仓间跨度 13m，四台机组煤仓间总长度为 354.5m。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（每台机组），15.5m 运转层布置给煤机，37m 层为输煤皮带层，煤斗满足 8.0 小时以上的储煤时间	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（每台机组），15.5m 运转层布置给煤机，37m 层为输煤皮带层，煤斗满足 8.0 小时以上的储煤时间
	石灰石仓	四台机组共设置石灰石储仓 2 个，2 个储仓总有效容积按 4 台机组设计工况下至少 3 天的石灰石总耗量设计。为便于粉仓内的石灰石卸料通畅，粉仓的底部设有振打装置，同时	设置石灰石粉仓一座，满足本工程 1 台机组 6 天的石灰石需求量。为便于粉仓内的石灰石卸料通畅，粉仓的底部设有振打装置，同时在粉仓的顶部设布袋除尘器

项 目			建设内容	
			三期总体工程	本次核准 1 号机组评价内容
			在粉仓的顶部设布袋除尘器	
环保工程	烟囱		工程以两炉合用一座高 210m 直型筒烟囱(双内筒),单筒出口内径 6.8m,共设置 2 座烟囱,同步安装烟气连续监测系统	安装一座高 210m 直型筒烟囱(带内筒),内筒出口内径 6.8m,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 99.1%	采用石灰石-石膏湿法脱硫系统,设计脱硫效率 99.1%
		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 76%	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(低低温电除尘器),除尘效率为 99.93%,考虑脱硫系统 50%除尘效率,总除尘效率不小于 99.97%	双室五电场静电除尘器(低低温电除尘器),除尘效率为 99.93%,考虑脱硫系统 50%除尘效率,总除尘效率不小于 99.97%
		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、脱硫系统联合脱汞效率可达到 70%
		无组织	转运站、煤仓间、石灰石仓、灰库等均设置布袋除尘器。	转运站、煤仓间、石灰石仓、灰库等均设置布袋除尘器。
	废水治理	工业废水处理系统	设置 2 套 50m ³ /h 的废水处理设备,并设置 3 个 2000m ³ 非经常性废水贮存池和 1 个 800m ³ 经常性性废水贮存池,每 2 台机组共设置 1 座 500m ³ 机组排水槽,4 台机组共设 2 座	设置 1 套 50m ³ /h 的废水处理设备,并设置 3 个 2000m ³ 非经常性废水贮存池和 1 个 800m ³ 经常性性废水贮存池,设置 1 座 500m ³ 机组排水槽
		生活污水	建设 1 套处理能力 2×5m ³ /h 的生活污水处理系统	建设 1 套处理能力 2×5m ³ /h 的生活污水处理系统
		含油废水	建设 1 套处理能力 2×5m ³ /h 的含油废水处理系统	建设 1 套处理能力 2×5m ³ /h 的含油废水处理系统
		含煤废水	建设 1 座处理能力 2×15m ³ /h 含煤废水处理站及 1 座 1000m ³ 煤水初沉池。	建设 1 座处理能力 2×15m ³ /h 含煤废水处理站及 1 座 1000m ³ 煤水初沉池。
		脱硫废水	建设 1 座处理能力 2×20m ³ /h 的脱硫废水处理系统	建设 1 座处理能力 20m ³ /h 的脱硫废水处理系统
		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达标排放	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
	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
	固废处置	飞灰	全部综合利用,已签订脱硫副产品、灰渣等综合利用意向协议	全部综合利用,已签订脱硫副产品、灰渣等综合利用意向协议
		炉渣		
		脱硫石膏		
绿化面积 (m ²)			72000	52590
总占地面积 (m ²)			622400	350600
定员			570	
生产制度			机组日运行小时数 20h,年运行小时	机组日运行小时数 20h,年运行小时

项 目	建设内容	
	三期总体工程	本次核准 1 号机组评价内容
	数 6952h	数 7800h

2.2.2 厂址概况与灰场概况

2.2.2.1 厂址概况

国投钦州电厂三期 1 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本工程厂址以北约 7km 处，厂址地理位置见附图 1。

本期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 170m 处为水牛港村；厂址东侧约 300m 处为金鼓江支流望鸦江，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。场地内北侧有一条高压线从西北向东南通过，已与相关部门落实拆迁，需改迁线路长度约 2km。厂址规划用地性质为三类工业用地，钦州港经济技术开发区石化产业园总体规划图见附图 2。

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，可利用面积约 62.24hm²，足够布置 4×660MW 燃煤机组。目前，国投钦电公司已取得中国（广西）自由贸易试验区钦州港片区行政审批局核发的新港厂址建设项目用地预审与选址意见书，见附件 2。厂址区域现状见下图 2.2-1。





图 2.2-1 厂址区域现状照片

2.2.2.2 贮灰场

三期工程 $4 \times 660\text{MW}$ 机组年灰渣及脱硫石膏量约为 $223.08 \times 10^4\text{t}$ ，本次核准评价 $1 \times 660\text{MW}$ 1 号机组年灰渣及脱硫石膏最大产生量为 $55.77 \times 10^4\text{t}$ 。电厂生产的粉煤灰、灰渣、脱硫石膏按照全部综合利用考虑，建设单位已签订脱硫副产品、灰渣等综合利用意向协议（见附件 16）。为确保电厂在运行期间出现临时无法全部综合利用灰渣及脱硫石膏的特殊情况下仍可安全运行，同时不会对周围环境造成影响，本项目考虑在厂址西南部围墙内用地建设事故贮灰场，按三期工程整体考虑，贮灰场占地面积 5.6hm^2 ，堆灰设计高度 10m ，设计库容 $40 \times 10^4\text{m}^3$ ，可满足 $4 \times 660\text{MW}$ 机组约 3 个月使用要求。利用厂内物流运输道路运灰，无需另建运灰道路。

灰场场地地貌类型属为滨海丘陵地貌，根据可研设计资料，并结合厂区及灰场区工程地质勘察资料，灰场选址满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 年修改单中提出的对第 II 类一般工业固体废物贮存场所的要

求，灰场选址合理可行。灰场选址与《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 年修改单符合性分析情况见表 2.2-2 所示。

表 2.2-2 灰场选址符合性分析

序号	GB18599-2001及其2013年修改单选址要求	本次灰场情况	符合性分析
1	所选场址应符合当地城乡建设总体规划要求	本期灰场在电厂厂址西南部围墙内建设，厂址位于钦州港经济技术开发区石化产业园区，规划用地性质为三类工业用地，符合广西钦州石化产业园总体规划（修编）要求	符合
2	应依据环境影响评价结论确定场址的位置及其与周围人群的距离，并经具有审批权的环境保护行政主管部门批准，并可作为规划控制的依据。	根据本环评预测结果、环境防护距离的计算结果，项目需在厂界外设置100m环境防护距离；项目防护距离范围内没有敏感点，同时防护范围内今后不得新建学校、医院和集中居住区等环境敏感设施。	符合
3	应选在满足承载力要求的地基上，以避免地基下沉的影响，特别是不均匀或局部下沉的影响	根据厂区及灰场区工程地质勘察资料，厂址西南部丘陵挖方区平基后出露地层为强风化⑤层，灰场建设可以采用天然地基，满足其承载力要求	符合
4	应避开断层、断层破碎带、溶洞区，以及天然滑坡或泥石流影响区	厂址及厂址区附近既无全新世活动断层和发震构造，也无泥石流、天然滑坡等危及厂址安全的潜在地质灾害产生的条件。灰场用地不在断层、断层破碎带、溶洞区，以及天然滑坡或泥石流影响区	符合
5	禁止选在江河、湖泊、水库最高水位线以下的滩地和洪泛区	灰场用地不在江河、湖泊、水库最高水位线以下的滩地和洪泛区	符合
6	禁止选在自然保护区、风景名胜区和需要特别保护的区域	灰场用地范围内无自然保护区、风景名胜区和需要特别保护的区域	符合
7	应避开地下水主要补给区和饮用水源含水层	灰场用地内无地下水主要补给区和饮用水源含水层	符合
8	应选在防渗性能好的地基上。天然基础层地表距地下水位的距离不得小于1.5m	灰场及其附近浅层地下水埋深3.5-4.5m，表层土层渗透系数 $10^{-7}\text{cm/s} < K \leq 10^{-4}\text{cm/s}$ ，防渗性能较好，天然基础层地表距地下水位的距离大于1.5m要求	符合

因此，本项目事故贮灰场的设置符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 年修改单的要求，符合《粉煤灰综合利用管理办法》的相关管理要求。

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按照 $4 \times 660\text{MW}$ 机组进行规划，本次建设 1 号机组。

(1) 厂区位置

国投钦州电厂一、本工程现已建成 $2 \times 630\text{MW} + 2 \times 1000\text{MW}$ 燃煤发电机组，三期 $4 \times 660\text{MW}$ 机组采用异地扩建模式，在距离电厂一、本工程距离约 7km 的钦州港经济技术开发区石化产业园区北侧区域建设三期 $4 \times 660\text{MW}$ 超超临界燃煤发电项目。

本期项目规划用地性质为三类工业用地。厂址总用地包括了本期厂区用地约 62.24hm^2 ，厂外公路用地 0.1hm^2 ，厂外管带机用地 10hm^2 等，总计征地约 72.34hm^2 。

(2) 厂外道路

①本期工程主、次进厂道路分别从南港大道引接，长度分别是 95m、14m；

②厂区主、次出入口分别位于厂区东南侧和东北侧，均开向东侧南港大道（规划）；

③无需新建厂外运灰道路，利用厂内物流道路解决。

(3) 厂外用地

电厂利用厂区东南约 9km 处天盛码头来煤，需利用厂外管带机输送至本期煤场，管带机沿途地形资料暂缺。冷却塔排水管与管带机同路径，不新征用地，接口位于钦州电厂一、二期附近港区临海大道段主排污管，具体接口参数和细节要求，下阶段落实。灰场利用本期用地，无需新征厂外用地。

(4) 煤码头

本期不新建专用煤码头，利用已有的钦州电厂一期、二期、港口公司、天盛公司煤码头，电厂采用铁海来煤，到一期煤码头和天盛码头汇合后，于天盛码头围墙外接口，从码头至电厂贮煤场拟采用圆管带式输送机运输，管径 630mm，出力 3000t/h；长度约 11km。圆管带式输送机先从港口公司煤场转运站接出，经过天盛公司煤码头后方煤场，然后沿钦州港区道路接入本期工程煤场。

(6) 贮灰场

本期工程除灰渣系统采用灰渣分除，干式排渣，气力除灰、粗细分贮的方式，电厂生产的粉煤灰、灰渣、脱硫石膏按照全部综合利用考虑，建设单位已签订脱硫副产品、灰渣等综合利用意向协议。同时为确保电厂在运行期间出现临时无法全部综合利用灰渣

及脱硫石膏的特殊情况下仍可安全运行，同时不会对周围环境造成影响，本项目在厂址西南部围墙内用地建设事故贮灰场。贮灰场占地面积 5.6hm^2 ，堆灰设计高度 10m ，设计库容 $40 \times 10^4 \text{m}^3$ ，可满足 $4 \times 660\text{MW}$ 机组约 3 个月使用要求，符合《粉煤灰综合利用管理办法》的相关规定。利用厂内物流运输道路运灰，无需另建运灰道路。

(7) 出线

钦州三期工程按 500kV 和 220kV 两个电压等级接入系统，各电压等级按 2 台机组考虑，新建 500kV 出线 2 回， 220kV 出线 5 回向东北方向将电力送出。本次 1 号机组按照

(8) 施工生产、生活区

施工区和施工生活区利用厂内灰场用地及预留用地，主要位于厂区的西侧及南侧，总占地 6.15hm^2 。

厂址总体规划见附图 2。

2.2.3.2 总平面布置

三期工程 $4 \times 660\text{MW}$ 机组厂区采用传统三列式布置，由北往南分别为 GIS 及冷却塔-主厂房-煤场，厂区总平面具体布置如下：

① 主厂房区

主厂房区布置在厂区中部，固定端朝东，汽机房朝北，向西扩建。

② 配电装置

配电装置分别为 1、2 号机采用 220kV 屋内 GIS 布置，3、4 号机采用 500kV 屋内 GIS 布置，均布置在主厂房北侧，变压器与 GIS 之间采用架空进线，本期新建 500kV 出线 2 回， 220kV 出线 5 回。

③ 冷却设施（含循环水管线规划）

电厂循环水系统采用带自然通风冷却塔的二次循环冷却方式，补充水考虑接围墙边市政管道。自然通风冷却塔采用一机一塔的形式，布置在 1、2 号机主厂房北侧，3、4 号机主厂房西侧。循环水母管直径约 2m ，管长约 1060m 。

④ 煤场及输煤系统

本方案设圆形封闭煤场 3 个，每个储煤量 200000t ，直径 120m ，挡煤墙高度 20m 。煤场布置在主厂房区南侧。圆管带式输送机先从港口公司煤场转运站接出，经过天盛公

司煤码头后方煤场，然后沿钦州港区道路接入厂区东南侧，接至本期工程用地南侧煤场。输煤皮带从 1 号机主厂房东侧固定端上煤送至煤仓间。

⑤ 辅助生产区

辅助生产区布置在厂区东侧固定端及烟囱后方，固定端自北向南依次布置了化水车间、净水站、废水站等，烟囱后方自东向西依次布置了脱硫废水、尿素站、石膏脱水楼、灰库、制氢站、启动锅炉及油罐区等；材料检修库布置在厂前区附近。

⑥ 厂前建筑区

厂前建筑区布置在厂区东侧北部，厂区主出入口附近，主要包括综生产行政综合楼和值班宿舍。

⑦ 厂区出入口

厂区道路采用 7.0m 宽主要道路和 4.0m 宽次要道路的城市型混凝土路面。厂区共设主、次两个出入口，主出入口布置在厂区东北侧，方便人员出入；次出入口在厂区东南侧，作为主要物流出入口。

⑧ 贮灰场

事故贮灰场设置在厂址西南部围墙范围内，占地面积 5.6hm^2 ，堆灰设计高度 10m，设计库容 $40 \times 10^4\text{m}^3$ ，可满足 $4 \times 660\text{MW}$ 机组约 3 个月使用要求。利用厂内物流运输道路运灰，无需另建运灰道路。

厂区总平面布置图见附图 3。

2.2.4 工程占地与土石方

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。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；除渣系统采用水冷湿式排渣方案，湿渣在渣仓进一步脱水后采用汽车外运综合利用。未能综合利用

时的灰渣运至场内新建的事故贮灰场堆放，运到灰场的调湿灰应及时摊铺和碾压并定期洒水以防止二次扬尘。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，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。烟气经SCR脱硝装置、电除尘器，再送入石灰石-石膏湿法脱硫系统处理，最后净烟气通过210m的直型双内筒烟囱排放。生产工艺流程见图2.2-1。

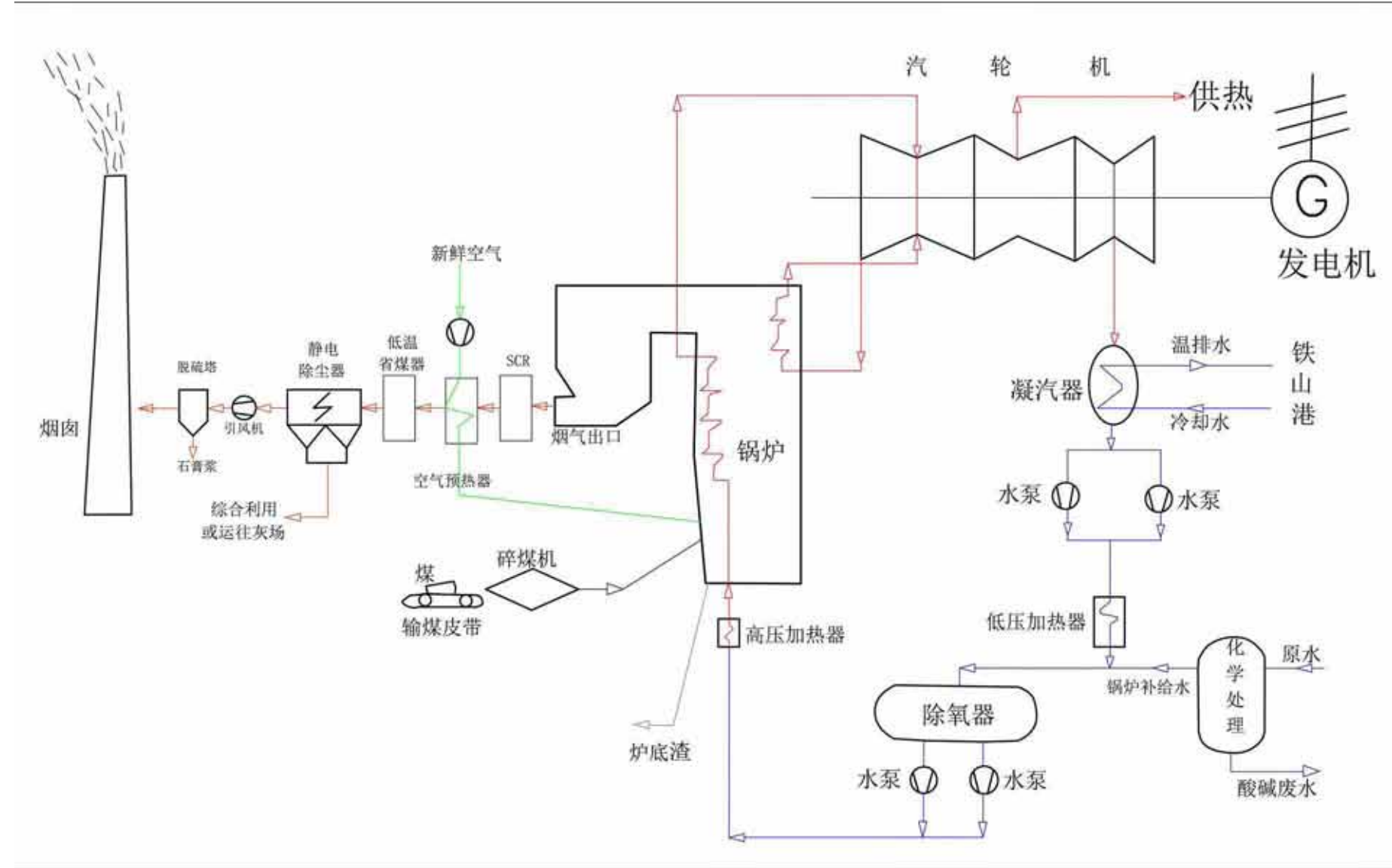


图2.2-1 三期工程生产工艺流程

2.2.5.2 主要设备及环保设施概况

国投钦州电厂三期 1 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，锅炉配 1 套脱硫系统、1 套 SCR 脱硝系统和 2 台双室五电场静电除尘器，设置一座 210m 的直型筒烟囱（双内筒，单筒内经 6.8m，整体建设，本次只涉及其中一个内筒）。

表 2.2-3 国投钦州电厂三期 1 号机组项目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	1×660MW
	时间	计划 2023 年 9 月底 1 号机组投产	
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	1×1979
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	1×660
发电机	型 式	冷却方式采用水—氢—氢冷却，励磁方式采用自并励静止励磁	
	输出功率	MW	1×660
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	99.1
	烟气除尘装置	种 类	双室五电场除尘器（低低温电除尘器）
		效 率	总效率 99.97% （静电除尘 99.93%，脱硫塔除尘约 50%）
	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	76
	烟囱	型 式	直型筒（双内筒）
		高 度	m 210
		出口内径	m 单筒内经 6.8
废水处理方式	工业废水	设置 2 套 50m ³ /h 的工业废水处理设备，并设置 3 个 2000m ³ 非经常性废水贮存池和 1 个 800m ³ 经常性废水贮存池	
	生活污水	建设 1 套处理能力 2×5m ³ /h 的生活污水处理系统	
	含油废水	建设 1 套处理能力 2×5m ³ /h 的含油废水处理系统	
	含煤废水	建设 1 座处理能力 2×15m ³ /h 含煤废水处理站及 1 座 1000m ³ 煤水初沉池。	
	脱硫废水	建设 1 套处理能力 2×20m ³ /h 的脱硫废水处理系统	
	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达标排放	
固废处理方式	灰渣	灰渣产生量为 39.4×10 ⁴ t/a，拟全部综合利用，已与中建材国际	

项 目		单位	设备及设施
			贸易有限公司签订脱硫副产品、灰渣等综合利用意向协议（见附件 16），事故时的灰渣运至场内新建的事故贮灰场堆放。
	脱硫石膏		脱硫石膏产生量为 $16.37 \times 10^4 \text{t/a}$ （校核煤种），拟全部综合利用，已签订脱硫副产品、灰渣等综合利用意向协议（见附件 16），事故时的脱硫石膏运至场内新建的事故贮灰场堆放。
	废催化剂		由厂家回收
无组织排放治理			转运站、煤仓间、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

2.2.6 燃料、水源及辅助材料

2.2.6.1 燃料

本期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。

表 2.2-4 本期工程燃料消耗量

机组容量（MW）	小时耗煤量（t/h）			日耗煤量（t/d）			年耗煤量（ $\times 10^4 \text{t/a}$ ）		
	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	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
1×660	272.59	289.71	249.46	5996.98	6373.64	5488.09	189.50	201.41	173.42

注：日耗煤量按 22h，年耗煤量按 6952h 计。

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	%	54.63	48.75	54.88
	收到基氢	Har	%	3.18	3.89	3.4
	收到基氧	Oar	%	8.09	10.94	8.02
	收到基氮	Nar	%	0.4	0.51	0.74
	收到基硫	St.ar	%	1	1.45	1.54
工业分析	收到基灰分	Aar	%	15.4	7.46	22.22
	收到基水分	Mar	%	17.3	27	9.2
	空干基水分	Mad	%	5	18	2.45
	干燥无灰基挥发分	Vdaf	%	35.53	53.38	38.25
收到基低位发热量		Qnet.ar	MJ/kg	20.092	18.82	21.88
可磨系数		HGI		51	42	62
煤中汞		Hg	μg/g	0.038	0.040	

2.2.6.2 水源及供水可靠性

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

本期工程石灰石-石膏湿法脱硫工艺采用石灰石作为吸收剂，本工程将购买石灰石粉，项目业主已签署了石灰石供应协议（见附件 20、附件 21），满足本期工程石灰石需求。本工程脱硫石灰石消耗量见表 2.2-8。

表 2.2-8 1 号机组脱硫石灰石消耗量表

石灰石耗量	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
小时耗量(t/h)	8.66	13.37	12.16
日耗量(t/d)	173.10	267.46	243.12
年耗量(10^4 t/a)	6.02	9.30	8.45

注：1、石灰石中 CaCO_3 含量按 90% 考虑；

2、日运行小时数按 22 小时计；年运行小时数按 6952 小时计。

(2) 脱硝用尿素的供应及耗量

本期工程脱硝使用尿素作为还原剂，国投钦州发电有限公司已签订了尿素供应协议（见附件 18、附件 19）。本工程脱硝尿素消耗量见表 2.2-9。

表 2.2-9 1 号机组脱硝尿素消耗量表

尿素耗量	设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
小时耗量(t/h)	210.66	206.63	195.43
日耗量(t/d)	4634.52	4545.86	4299.46
年耗量(10^4 t/a)	1464.51	1436.49	1358.63

注：日运行小时数按 22 小时计；年运行小时数按 6952 小时计。

2.2.7 其他

2.2.7.1 施工生产生活区概况

(1) 施工生产区

施工生产区使用一期施工生产区扣除本期厂区、出线走廊等占地后剩余部分，位于

厂区南面及北面，总占地 6.15hm^2 。

1) 汽机安装场地

汽机设备组合场地布置在汽机房，煤仓间的扩建端、循环水排水沟以南地带，长约 170m，宽约 60m，在此区域内布置 40t/42m 龙门式起重机一台。一期及本期循环水排水沟通过场地中北部，施工中应采取相应措置。

2) 锅炉安装及堆放场地

锅炉设备组合场地布置在 4#锅炉及炉后设施南面，长约 170m，宽约 70m，在此区域内布置 60t/42m 龙门式起重机一台。一期及本期循环水排水沟通过场地中北部，施工中应采取相应措置。设备堆放场地布置在锅炉组合场地的东面。

3) 其他安装场地

汽机安装场地西侧布置了安装生产仓库场地、安装机械动力站、安装修配场地和安装其它场地，GIS 配电装置南侧布置设备堆放场及电气、热控安装场地。

4) 混凝土系统

混凝土系统布置在施工场地的西面，在该区域内布置混凝土集中搅拌站、砂石料堆放场、混凝土机械库、停车场、办公室、试验室等。

5) 木作业系统及钢筋系统

电气、热控安装场地的南面布置木作业系统。汽机组合场的西面布置钢筋制作场，钢筋系统设置一台 10t/32m 龙门式起重机。

6) 土建其他场地

一期围墙北侧由西到东布置了土建仓库场地、土建修配场地、土建机械动力站以及土建其他场地。

(2) 施工生活区

本工程施工生活区的规划根据土建和安装均按专业队伍考虑，并结合现场的具体情况，施工生活区分两个区域，分别位于厂区西南侧以及电厂服务区内，占地共 8.64hm^2 ，其中厂区西南侧的施工生活区一期工程已建成使用，占地 7.232hm^2 ，本期工程在电厂服务区内新增施工生活区占地 1.408hm^2 。

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 48 nmile，距防城港 35 nmile，距越南海防港 155 nmile；距海口港 150 nmile、湛江港 250 nmile、香港 430 nmile、上海 1240 nmile。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

三期工程来煤全部考虑海上运输进厂，根据钦州港规划，现已无岸线新建专用煤码头，因此本期电厂只能考虑利用钦州港区现有的钦州电厂一期、二期、港口公司、天盛公司煤码头为本工程供煤，相关煤码头情况如下：

钦州电厂一期，二期建有电厂专用 $7 \times 10^4 \text{t}$ 级泊位一个，设计年通过能力 $800 \times 10^4 \text{t}$ ，现装有额定出力为 1500t/h 的抓斗式卸船机 2 台。卸船机轨距 22m，轨道全长 260m，用于 7 万吨、5 万吨、3.5 万吨及 2 万吨散货船的卸船工作，基本满足钦州电厂一期、二期年耗煤量约 $800 \times 10^4 \text{t}$ 的需求。

港口公司建设有 $5 \times 10^4 \text{t}$ 级泊位一个，可靠泊 $6.5 \times 10^4 \text{t}$ 级以下散货船，年接卸能力约 $550 \times 10^4 \text{t}$ ；配备 2 台接卸能力 1500t/h 的卸船机、2 台堆取能力 3000t/h 的堆取料机、1 套

具备装运集装箱功能的火车装车楼系统、全封闭式皮带机、全自动采制样等设备以及 1 条铁路专用线，可实现港铁联运。堆场总面积 30 多万平米，堆存能力 $120 \times 10^4 \text{t}$ ，采用封闭式管理，四周布置高 21m，长近 3000m 的防风抑尘网。2018 年 8 月，港口公司与广西华谊能源化工有限公司签订煤储运服务合同，港口公司为广西华谊能源化工有限公司提供每年约 $340 \times 10^4 \text{t}$ 煤炭接卸服务及 $20 \times 10^4 \text{t}$ 储存能力的干燥棚场地，广西华谊能源已经开展由港口公司转运煤炭输煤廊道建设。因此港口公司每年尚有约 $200 \times 10^4 \text{t}$ 的能力供应本期工程。

钦州港现有的天盛煤码头建设有 $7 \times 10^4 \text{t}$ 级、 $10 \times 10^4 \text{t}$ 级泊位各一个，装有卸船机 4 台、出力 1500t/h，年通过能力约 $1500 \times 10^4 \text{t}$ ，码头后方堆场储煤量 $150 \times 10^4 \text{t}$ ，可扩展到 $200 \times 10^4 \text{t}$ 。现已利用通过能力 $700 \times 10^4 \text{t}$ ，每年尚有剩余卸煤能力约 $800 \times 10^4 \text{t}$ ，可满足本工程计煤种 $758 \times 10^4 \text{t}$ 的年耗煤量需要。

因此，三期工程 $4 \times 660 \text{MW}$ 超超临界机组卸煤方案考虑利用已有的钦州电厂一期，二期、港口公司、天盛公司煤码头是可行的。

2.2.7.3 输煤廊道和排水管道

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 $4 \times 660 \text{MW}$ 超超临界机组，建设期轮廓进度如下：

施工准备期为 9 个月，从浇灌第一砣至 1 号机组投产的总工期为 24 个月，电厂计划 2020 年底开工，2023 年 9 月底 1 号机组投产。

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、再热蒸汽系统

主蒸汽及高、低温再热蒸汽系统采用单元制系统。汽机设置高低压二级串联液动旁路，容量暂按锅炉 B-MCR 工况的 40%设计。

（2）给水系统

每台机组设置一台 100%容量汽动给水泵组。每两台机组共用一台 30%容量的启动定速电泵，满足任一台机组的启动需要。每台机组设置三台 100%容量的卧式、U 型管式高压加热器，高加设置外置式蒸汽冷却器，高压加热器采用大旁路系统。。

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。

（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。

（4）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，配置一拖二变频调速装置。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，换热管材质采用不锈钢 TP304。

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。主厂房区域不再单独设置凝结水补水箱和补水泵。

（5）加热疏水系统

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。

低压加热器正常疏水也用逐级回流疏水，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。

（6）凝汽器的抽真空系统

凝汽器汽侧抽真空系统设置 3×50%容量的水环式真空泵，与凝汽器壳体连接。正常运行时，两台运行，一台备用。在机组启动时，三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）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。同时考虑配置胶球清洗装置,满足凝汽器管子清洁要求。

（8）辅机冷却水系统

本工程辅机冷却水采用开式系统，冷却水水源为淡水，辅机冷却水采用凝汽器循环冷却水及冷却塔补充水作为冷却水源。根据各用水设备要求的水质及供水压力不同，采用的水源不同。

对水质要求不高，用水量较大且供水压力较小的用户，采用开式循环冷却水系统冷却，水源为凝汽器循环水冷却，如主机润滑油冷却器等。

对水质要求较高，用水量较小且供水压力较大的用户，采用冷却塔补充水进行冷却，如各轴承冷却器。

（9）辅助蒸汽系统

辅助蒸汽系统为全厂提供公用汽源。

本项目设置 $1 \times 35\text{t/h}$ 启动燃油锅炉，提供蒸汽作为第一台机组的启动汽源，出口蒸汽参数暂定为 350°C ， 1.27MPa (g) 。四台机组设有连通的辅助蒸汽母管，其余机组投产后，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。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、锅炉燃油吹扫用汽、磨煤机灭火用汽等。

2.3.1.2 煤场及燃煤输送系统

（1）燃煤厂外运输方式

电厂来煤全部考虑海上运输进厂。根据收集到的钦州港规划，现已无岸线为本期电厂新建专用煤码头，只能考虑利用钦州港区现有的煤码头为本工程供煤。到一期煤码头和天盛码头汇合后，于天盛码头围墙外接口，从码头至电厂贮煤场拟采用圆管带式输送机运输，长度约 11km 。圆管带式输送机先从港口公司煤场转运站接出，经过天盛公司煤码头后方煤场，然后沿钦州港区道路接入本期工程煤场。

（2）卸煤设施

考虑利用已有的钦州电厂一期，二期、港口公司、天盛公司煤码头。从天盛公司煤

场转运站及港口公司码头后方煤场转运站接出,利用圆管带式输送机送至本期工程煤场。

(3) 厂内运煤系统

厂内运煤系统设 5 个转运站(其中 T4 转运站为碎煤机室),C1 至 C7 共 7 条带式输送机。煤场前 C1、C2 带式输送机带宽为 $B=1800\text{mm}$,额定出力 $Q=3000\text{t/h}$,采用单路布置;煤场后上煤系统 C3~C7 带式输送机带宽为 $B=1600\text{mm}$,额定出力 $Q=1800\text{t/h}$,双路布置,一运一备,具有双路同时运行的条件。

厂内带式输送机地上部分栈桥采用全封闭栈桥。

煤仓间带式输送机采用电动双侧卸料器向原煤斗配煤。

(4) 贮煤系统

三期工程共规划 3 个全封闭式圆形煤场,每个煤场贮煤量约为 $20\times 10^4\text{t}$,可满足 $4\times 660\text{MW}$ 机组燃煤用 25d(设计煤种)。每个圆形煤场内安装 1 台圆形堆取料机,堆料出力 3000t/h ,取料出力 1800t/h 。

在煤场内考虑了一个固定煤斗的位置,煤斗下出口安装 1 台活化给料机,在圆形堆取料机故障或需要取不同煤种混煤时,用该固定煤斗和推煤机可继续向原煤斗供煤,出力为 1800t/h 。同时,每个煤场还配置有 1 台 TY220 型推煤机、1 台 ZL50 型装载机进行辅助作业。

(5) 筛碎系统

厂内设碎煤机室一座,内设置 2 台倾斜式滚轴筛,额定出力 1800t/h ,筛分效率 $\geq 90\%$,设置 2 台环锤式碎煤机,额定出力: 1200t/h ,入料粒度: $\leq 300\text{mm}$,出料粒度: $\leq 30\text{mm}$ 。碎煤机本体设有杂物室。

(6) 辅助设施

①输煤系统设置四级除铁器,碎煤机室后带式输送机上设置电子皮带秤,采用动态链码校验装置校验。②T2 转运站内设置入厂煤取样装置。新建碎煤机室后带式输送机上设置有入炉煤取样装置。③为防止煤场粉尘飞扬和煤堆可能自燃,煤场四周设有喷水装置。为了防止各栈桥(道)内的煤尘飞扬,各带式输送机受料出口处设有喷雾除尘装置。④ 各转运站、碎煤机室、煤仓间及推煤机库等设有起重设施,用于设备的起吊。⑤ 运煤系统中设有照明、通讯、消防、通风、除尘等设施。

2.3.1.3 燃烧制粉系统

(1) 制粉系统

本工程采用中速磨煤机正压冷一次风机直吹式制粉系统。

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。

1) 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 6 台电子称重式皮带给煤机，其出力应能满足锅炉负荷或磨煤机出力连续不断给煤的要求，并应具有承压能力和具有较好的密封性能。

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(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。

(2) 烟气系统

本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

本工程送风机推荐采用动叶可调轴流式风机。

2) 引风机

本工程引风机推荐采用 2 台 50%容量的动叶可调轴流风机。

3) 低温省煤器

在空预器出口除尘器进口烟道设置低温省煤器。低温省煤器可回收锅炉烟气余热；还可降低电除尘入口烟气温度，进而降低粉尘比电阻，发挥低低温除尘作用。

4) 低低温电除尘器

除尘器入口设置低温省煤器，随着入口烟气温度降低，除尘器配置低低温除尘器。

为严格贯彻国家煤电节能减排升级与改造行动计划(2014—2020 年)，新建燃煤发电机组大气污染物排放浓度基本达到燃气轮机组排放限值（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 毫克/立方米）。按要求，烟尘最高允许排放浓度为 $10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

本工程采用双室五电场低低温静电除尘器，除尘效率 $\geq 99.93\%$ ，由于脱硫采用高效脱硫工艺，具有一定的协同除尘能力，除尘效率按 50%考虑。整套低低温静电除尘器+石灰石石膏湿法脱硫系统的综合除尘效率确定为 99.97%。无论燃用设计煤种还是校核煤种，均可满足环保的排放要求。

5) 烟囱

为了便于检修和在一台炉停炉后不影响另一台炉的烟气出口流速，本工程以两炉合用一座直筒型双钢内筒烟囱为宜，烟囱高度 210 米，单筒内径定为 6.8m。

6) 本期工程烟风系统拟选的设备如下：

送风机：动叶可调轴流风机，每炉 2 台。

引风机：动叶可调轴流风机，每炉 2 台。

静电除尘器：除尘效率 99.93%（低低温电除尘器），双室五电场，每炉 2 台。

烟囱：2 炉共 1 座烟囱。本工程采用直型筒烟囱（双内筒），高 210m，出口内径 6.8m。

2.3.1.4 除灰渣系统

（1）灰库及除灰系统

干除灰系统采用正压浓相气力输送系统，按 $4 \times 660\text{MW}$ 机组容量设计。每台炉设计出力应满足设计煤种灰量 1.5 倍和校核煤种灰量 1.2 倍，及二电场可 100%替代一电场输灰的设计要求。确定每台炉设计出力为 $65\text{t}/\text{h}$ ，按连续运行方式设计，平均输送距离约 500m。

三期工程共设 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 16m，高 26m，每座灰库有效容积 2600m^3 。原灰库和粗灰库共可满足锅炉 BMCR 工况下燃用设计煤种约 26h 的灰储存时间。原灰库、粗灰库和细灰库顶部均

设有 2 台布袋除尘器，处理风量 $200\text{m}^3/\text{min}$ 。

灰库安装一套出力 60t/h 的飞灰分选系统，用于原灰库中粗灰和细灰的分选。原灰库中的飞灰经分选后，粗灰送入粗灰库，细灰送入细灰库。

灰库顶设布袋除尘器（除尘效率 $\geq 99\%$ ）、压力真空释放阀、料位计/开关等辅助设备。另外，每座灰库都设置气化风和电加热系统，以防止飞灰积露，热风通过布置在库底的气化板均匀地吹入灰库，对灰库内储存的干灰进行流化，以利于干灰的顺利排出。

灰库下设接口，由散装密闭罐车，直接运往用户综合利用。

正压气力输送系统工艺流程：

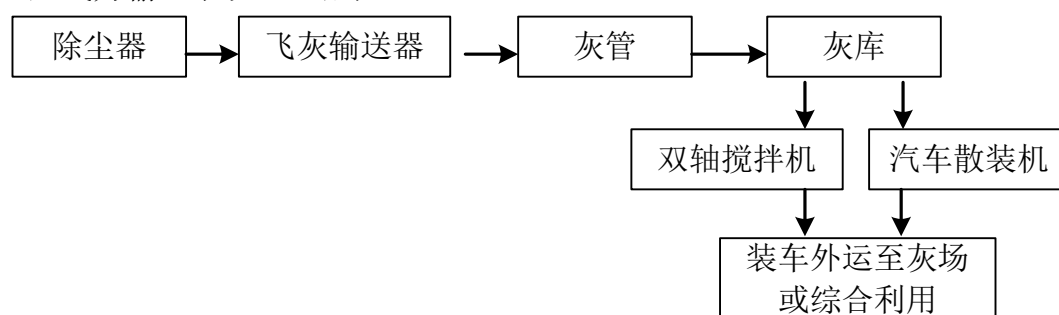


图 2.3-2 除灰系统工艺流程图

（2）除灰渣系统

本工程除渣系统采用自平衡湿除渣刮板捞渣机直接上渣仓方案。根据《火力发电厂除灰设计技术规程》DL/T5142-2012，刮板捞渣机设计出力不宜小于锅炉 BMCR 工况燃用设计煤种时排渣量的 400%，确定每台炉设 1 套出力 $2\sim 20\text{t/h}$ 的刮板捞渣机。炉膛排渣连续进入刮板捞渣机上槽体，经水冷却和粒化后，由刮板捞出，在倾斜段脱水后直接送入渣仓。湿渣在渣仓可进一步脱水，经脱水后的湿渣采用汽车外运综合利用。

湿渣带走及蒸发水量均由水工回用水补充。通过设一套渣水监控装置，与水位补水阀自动联锁控制，使冷渣和辐射蒸发的水量及湿渣带走的水量达到自平衡，实现无溢流水方式运行。

每台炉下配置 1 台有效容积 20m^3 的渣井及液压关断门，可以储存设计煤种 4h 以上的渣量。每台炉渣井下配置 1 台刮板捞渣机（ $2\sim 20\text{t/h}$ ），采用全液压驱动装置，可无级调速，以适应锅炉排渣量变化的需要和延长刮板捞渣机的使用寿命。每台炉设 1 套渣仓，渣仓有效容积 80m^3 ，直径 6m，可以储存 1 台锅炉设计煤种在 BMCR 工况下 25h 的渣量。

工艺流程如下：

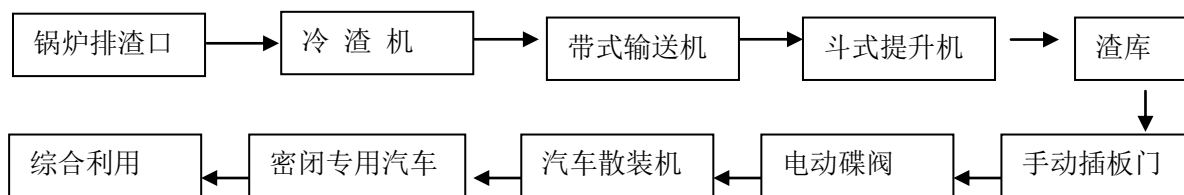


图 2.3-3 除渣系统工艺流程图

2.3.1.5 脱硫系统

本工程采用石灰石-石膏湿法脱硫工艺，并采用复合塔技术，脱硫效率可以达到 99.1%，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、SO₂ 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：≥99.1%；

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：10.59×10⁴t/a（设计煤种）、16.37×10⁴t/a（校核煤种 1）、14.87×10⁴t/a（校核煤种 2）；

净烟气液滴含量：≤40mg/Nm³

（1）石灰石浆液制备系统

本工程考虑采用外购石灰石粉，本系统主要是湿式球磨机、石灰石浆液箱、石灰石浆液箱搅拌器、石灰石浆液泵组成。

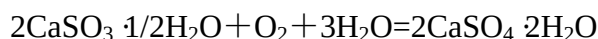
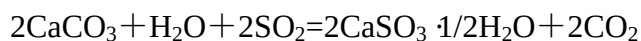
本工程配置 3 台湿式球磨机及浆液分离系统，2 用 1 备。每台磨机磨制石灰石的能力能满足 2 台炉在 BMCR 工况运行时的 FGD 装置所需的吸收剂总用量（设计工况）的 100%。

在粉仓内的石灰石经粉仓底部的卸料阀、石灰石称重给料机均匀地送入湿式球磨机内，同时按一定比例加水并磨制制成一定浓度的吸收浆液(含固浓度为 30%(wt))，浆液经石灰石浆液泵送入脱硫吸收塔内。4 套脱硫装置共设置两个石灰石浆液箱，石灰石浆液箱按贮存脱硫装置 4h 的用量考虑。为使浆液混合均匀、防止沉淀，每个石灰石浆液箱设置顶进搅拌器 1 台。每个浆液箱配置 4 台石灰石浆液泵，2 用 2 备。石灰石浆液箱互为

备用。

（2）SO₂ 吸收系统

SO₂ 吸收系统是脱硫工艺系统的核心，主要包括吸收塔本体、浆液循环泵、石膏浆液排出泵、吸收塔喷淋层、高效脱硫装置、氧化空气母管、除雾器及其冲洗水系统、搅拌器、吸收塔吸入口滤网等部件，还包括辅助的放空、排空系统等。在吸收塔内，烟气中的 SO₂ 被吸收浆液洗涤并与浆液中的 CaCO₃ 发生反应，反应生成的亚硫酸钙在吸收塔底部的循环浆池内被氧化风机鼓入的空气强制氧化，最终生成石膏，再由石膏浆液排出泵送入石膏脱水系统。脱硫后的烟气在吸收塔中经过塔顶的三级除雾器，除去脱硫后烟气带出的细小液滴后排出。反应方程式如下：



本工程脱硫装置按一炉一塔设计，采用逆流式喷淋吸收塔。吸收塔为圆柱体，底部为循环浆池，安装有氧化空气分布系统；上部为喷淋除雾区，布置有 5 层喷淋层。烟气在喷淋区自下而上流过，经洗涤脱硫后经吸收塔顶部排出。

（3）石膏脱水系统

石膏脱水系统包括石膏旋流器、真空皮带脱水机和配套的真空泵、滤液分离器、冲洗水箱及冲洗水泵、废水旋流器等。

吸收塔产生的石膏浆液通过石膏浆液排出泵经管桥送入石膏旋流器浓缩，浓缩后的石膏浆液进入真空皮带脱水机，经脱水处理后的石膏表面含水率不超 10%，脱水后的石膏贮存在石膏仓库待运。石膏旋流器分离出来的溢流液一部分进入废水旋流站，一部分则返回吸收塔循环使用。

脱硫石膏处理系统设置 3 台真空皮带脱水机，2 用 1 备。

两套脱硫装置设置 1 个石膏仓库，脱硫石膏通过装载车外运综合利用。

（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，经 pH 调节、反应、絮凝、澄清等处理过程、最终中和达标后回收

利用。

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。

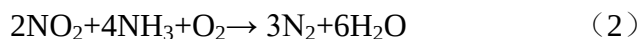
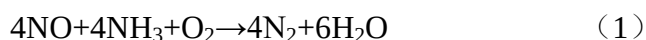
本工程脱硫废水处理系统拟采用如下的工艺流程：脱硫废水→废水箱→废水输送泵→中和反应箱→反应沉降箱→絮凝箱→澄清池/浓缩池→最终中和箱→出水箱→清水输送泵→回用水用户。

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_3 优先和 NO_x 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_x 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，推荐选择尿素为脱硝还原剂，设计脱硝效率为 76%。工程尿素消耗量为 $1464.51 \times 10^4 \text{t/a}$ 。SCR 脱硝系统流程图如图 2.3-4 所示：

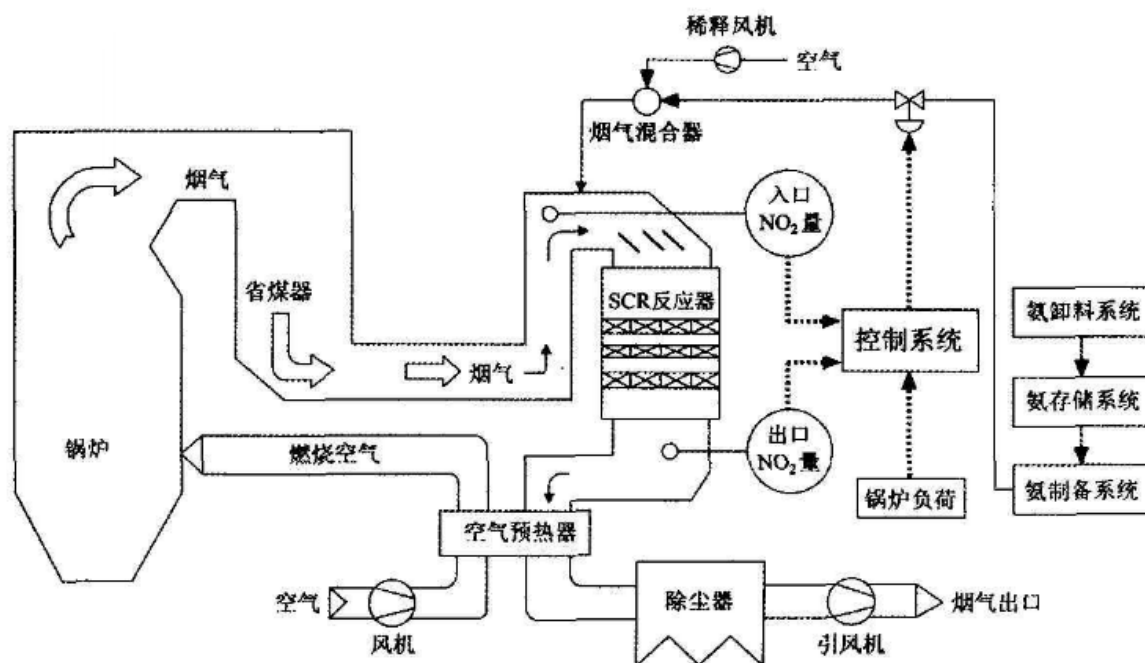


图 2.3-4 SCR 系统流程图

烟气脱硝按下列原则设计：

- a、入口 NO_x 浓度按 $200\text{mg}/\text{Nm}^3$ (标态, 干基, $6\%\text{O}_2$) 考虑。
- b、脱硝装置的设计效率按 $\geq 76\%$ 考虑。
- c、脱硝装置不设置烟气旁路和省煤器高温旁路系统。
- d、脱硝反应器布置在锅炉省煤器和空预器之间。
- e、脱硝系统采取蒸气吹灰。
- f、还原剂采用尿素水解制氨，四台机组公用。
- 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

本期工程采用选择性催化还原烟气脱氮法(SCR)系统, 每炉一套。每套脱硝装置(SCR)处理烟气量为每台锅炉 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 76%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 NH_3/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 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。在每个 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，4 台锅炉的脱硝装置公用一个干尿素储存（暂按两台机组 5 天考虑）、卸载及尿素溶液制备、储存及输送系统。尿素水解系统按照母管制设计，设置 3 台水解器，2 用 1 备，单台水解器出力按照两台 660MW 机组 BMCR 工况下气氨耗量考虑。

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。

尿素储存、斗提机、尿素溶解罐、尿素溶液混合泵、尿素溶液储罐、控制室等为 4 台机组共用。

2.3.1.7 化学水处理系统

(1) 水源

锅炉补给水处理系统及循环冷却水补充水的水源由广西钦州北投水务有限公司统一供给。

(2) 水汽质量标准

按《火力发电机组及蒸汽动力设备水汽质量》(GB/T 12145-2016) 中过热蒸汽压力 $>18.3\text{MPa}$ 的直流炉水汽质量标准执行。

(3) 锅炉补给水处理系统

1) 建设规模

按 $4\times 660\text{MW}$ 燃煤发电机组规划设计，厂房及设备一次建成。

2) 系统工艺流程

根据水源水质和超超临界燃煤机组对水质的要求,锅炉补给水处理系统拟采用如下的工艺流程：经预处理来的清水→PCF 纤维过滤器→阳离子交换器→除二氧化碳器→中间水箱→中间水泵→阴离子交换器→混合离子交换器→除盐水箱→除盐水泵→主厂房及其它除盐水用户。

3) 系统出力

根据全厂水汽损失及系统自用水率，设计取除盐设备自用水率为 6%，纤维过滤器自用水率为 2%，经计算，锅炉补给水处理系统设计出力为 2596t/h 。机组启动、事故或锅炉酸洗情况下的补给水量，可通过系统出力并配合除盐水箱内贮存除盐水来供应。

4) 处理后的出水水质

硬 度 $\approx 0\mu\text{mol/L}$;

电导率(25°C) $<0.15\mu\text{S} / \text{cm}$;

$\text{SiO}_2 < 10\mu\text{g/L}$;

$\text{TOCi} < 200\mu\text{g/L}$ 。

(4) 凝结水精处理

每台机组拟设置 $2 \times 50\%$ 凝结水全流量的管式过滤器和 $3 \times 50\%$ 凝结水全流量的高速混床，设置 1 台容量为单台混床正常出力 $50\% \sim 70\%$ 的再循环泵，并在管式过滤器进、出水母管之间设有 $0-50\%-100\%$ 旁路系统，在高速混床进、出水母管之间设有 $0 \sim 100\%$ 旁路系统。每 2 台机组共设 1 套体外再生系统，4 台机组共 2 套体外再生系统。

凝结水精处理系统主要工艺流程如下：凝结水泵来凝结水 $\rightarrow$ 管式过滤器 $\rightarrow$ 高速混床 $\rightarrow$ 轴封冷却器。

(5) 热力系统的水汽取样及监测

为了监测热力系统的水汽品质，保证机组安全、经济运行，每台机组拟设 1 套水汽集中取样分析装置，由高温架、仪表盘（包括人工取样盘）组成。水汽取样点及在线仪表按《发电厂化学设计规范》(DL5068-2014)附录 K 的表 K-2 的要求配置。

(6) 化学加药系统

1) 凝结水、给水加氨系统

每 2 台机组共设 1 套凝结水、给水加氨装置，4 台机组共设 2 套加氨装置。每套凝结水、给水加氨装置，配置 2 台电动搅拌溶液箱、3 台凝结水加氨计量泵和 3 台给水加氨计量泵。

凝结水加氨点设在凝结水精处理系统出口母管上（旁路三通之后），根据凝结水流量自动控制加药量；给水加氨点设在除氧器下降管上，根据给水电导率和给水流量自动控制加药量。

2) 凝结水、给水加氧系统

氧气可使金属表面形成致密坚固的保护性氧化膜，对金属进行钝化，降低给水的含铁量，防止炉前系统发生流动加速腐蚀，延长锅炉化学清洗周期，拟对凝结水、给水进行加氧处理。每 2 台机组共设 1 套凝结水加氧装置和 1 套给水加氧装置，4 台机组共设 2 套凝结水加氧装置和 2 套给水加氧装置。

凝结水加氧点设在凝结水精处理系统出口母管上（旁路三通之后），根据凝结水流量和凝结水含氧量自动控制加药量；给水加氧点设在除氧器下降管上，根据给水流量和给水含氧量自动控制加药量。

（7）循环冷却水处理系统

本工程循环冷却水采用带冷却塔的二次循环冷却系统。为了防止循环水系统结垢和微生物繁殖生长，以保证凝汽器和热交换器具有良好的传热性能，拟对循环冷却水进行加杀菌剂和稳定剂处理。杀菌剂采用外购次氯酸钠产品。

每 2 台机组共设 1 套稳定剂加药装置和 1 套次氯酸钠加药装置，每套稳定剂加药装置设 2 台电动搅拌溶液箱和 3 台加稳定剂计量泵；每套次氯酸钠加药装置设 2 台次氯酸钠贮存罐和 2 台加次氯酸钠计量泵。

（8）制氢系统

本工程发电机冷却方式为水-氢-氢，需对发电机氢冷系统补氢，氢气来源拟采用水电解制取。本工程拟设置 $2 \times 10 \text{Nm}^3/\text{h}$ 的中压水电解制氢装置及配套 6 台 13.9m^3 的氢气贮存罐，满足 $4 \times 660 \text{MW}$ 机组正常补氢和启动充氢的需求。

（9）工业废水集中处理

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。

本工程工业废水处理站按 $4 \times 660 \text{MW}$ 机组设计，厂房和设备一次建成。设 2 套 $50 \text{m}^3/\text{h}$ 的废水处理设备，并设置 3 个 2000m^3 非经常性废水贮存池和 1 个 800m^3 经常性废水贮存池。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→回用水用户。

（10）油处理设备

本工程设一套移动式变压器油净化装置，对变压器油等净化处理。

（11）化学试验室

化验楼毗邻锅炉补给水处理车间布置，配置完整的水、煤、油化学分析试验室及仪器，满足 $4 \times 660 \text{MW}$ 机组化验的需要。

（12）脱硫废水处理系统

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，经 pH 调节、反应、絮凝、澄清等处理过程、最终中和达标后回收利用。

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。

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→废水箱→废水输送泵→中和反应箱→反应沉降箱→絮凝箱→澄清池/浓缩池→最终中和箱→出水箱→清水输送泵→回用水用户。

2.3.1.8 电气系统

根据电力系统规划，三期工程拟按 500kV 和 220kV 两个电压等级接入系统，1 号和 2 号机组电压等级按 220kV、出线 5 回将电力送出；3 号和 4 号机组电压等级按新建 500kV、出线 2 回将电力送出。

（1）电气主接线

1) 220kV 电压等级接入系统电气主接线

本期新建一个 220kV 配电装置，220kV 系统采用双母线接线，设母联断路器。本期共 12 个间隔，其中 2 个主变进线间隔，5 个出线间隔，1 个母联间隔，2 个母线设备间隔，2 个启备变间隔。220kV 配电装置按屋内 GIS 布置。

2) 500kV 电压等级接入系统电气主接线

本期新建一个 500kV 配电装置，500kV 系统采用一个半断路器接线，共 2 个完整串。

（2）主变压器

主变压器采用三相双绕组强油风冷无励磁调压变压器，其规范 780MVA/500kV 和 780MVA/220kV，三相连接组别为 YN，d11，变比为 $525 \pm 2 \times 2.5\% / 20kV$ 和 $242 \pm 2 \times 2.5\% / 20kV$ ，阻抗暂定 $U_d=18\%$ 。

（3）厂用高压变压器、备用变压器

根据工艺专业的负荷资料，考虑到 1、2 号机组带有公用负荷，因此 1、2 号高压厂变容量略大，暂定选用 70/35-35MVA 分裂绕组无励磁调压变压器；3、4 号机组厂高变暂定选用 63/31.5-31.5MVA 分裂绕组无励磁调压变压器。1、2 号机组启动/备用变暂定选用一台 70/35-35MVA 分裂绕组有载调压变压器；3、4 号机组启动/备用变暂定选用一台 63/31.5-31.5MVA 分裂绕组有载调压变压器。

（4）电气设备布置

主变压器、高压厂用变压器、备用变压器均一列布置在主厂房 A 列柱外，500kV GIS 升压站和 220kV GIS 升压站布置在主厂房对侧冷却水塔之间。

发电机至主变压器低压侧及支接至厂高变高压侧，采用离相封闭母线连接，厂高变和备用变低压侧与高压开关柜之间的连接采用全浇注封母连接。主变压器高压侧引至 500kV GIS 和 220kV GIS 均采用架空线连接，500kV 架空导线采用 $2 \times \text{LGKK-1400}$ ，220kV 导线采用 $2 \times \text{LGKK-900}$ 。启备变与 220kV GIS 采用电缆连接，电缆采用 1×240 单芯电力电缆。

2.3.1.9 贮灰场

本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；除渣系统采用水冷湿式排渣方案，湿渣在渣仓进一步脱水后采用汽车外运综合利用。未能综合利用时的灰渣运至场内新建的事故贮灰场堆放，本期事故灰场考虑利用厂区围墙内用地建设，占地面积 5.6hm^2 ，堆灰设计高度 10m，设计库容 $40 \times 104\text{m}^3$ ，可满足 $4 \times 660\text{MW}$ 机组约 3 个月使用要求。利用厂内物流运输道路运灰，无需另建运灰道路。

（1）灰场灰坝设计

灰场灰坝高出地面 5m，坝长 880m，坝顶宽 4m，利用库区开挖的土砂石碾压筑坝。坝外侧边坡为 1:2，内侧边坡为 1:2。为防止灰渣及渗水流出坝体，在坝内侧及库底依次铺设 300mm 厚覆盖土层、复合土工膜及 200mm 厚粘土垫层，起到防渗的作用。外侧铺设 300 厚砌石护面。

（2）灰场排水

由于海边蒸发量大，灰场库区灰水自然蒸干，灰场没有外部洪水汇入，场内设排水

盲沟及集水池，通过集水池溢流口排至场内灰水回收池，灰水经处理澄清后用作灰场喷淋。

(3) 灰场环保措施

灰渣一般用水调湿后，用汽车运至灰场碾压筑灰坝或堆放在贮灰区，从国内已建干灰场的运行效果，一般不会对环境产生影响。本工程灰场采取的环保措施如下：

1) 灰场防渗采用铺设聚乙烯复合土工膜(两布一膜)方案，具体如下：将整个灰场区域内的表层填土、杂物等全部仔细清除、整平后，灰场区域表层铺设 200mm 厚砂石层或粘土层作为土工膜的支持垫层，垫层上铺设聚乙烯复合土工膜(两布一膜)，膜上铺厚度为 300mm 粘土并压实，用以保护土工膜。通过此种方式的防渗处理，使灰场区域内的渗透系数小于等于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，从而满足 GB18599-2001《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》的要求。

2) 干灰调湿运输碾压，运到灰场的调湿灰应及时摊铺和碾压，减少对已碾压灰面的扰动、破坏，保证灰面光滑平整，增强抗风能力；灰面定期洒水防止二次扬尘，洒水时应少洒、勤洒，应注意对灰场边角和陡坎处的碾压，并适时洒水防止飞灰；灰场设车辆冲洗场，运灰车辆及作业机具出灰场在此洗去车身及车辆上所附着的煤灰。

3) 灰场周边设置绿化隔离带，坝顶设防风抑尘网进一步防止飞灰。

4) 灰场边堆灰边采用环保密封膜覆盖，当堆至设计标高则及时覆土还林。

5) 灰场上游、下游和周边设置 3 口监测井，定期监测地下水情况。

2.3.2 锅炉选型

2.3.2.1 装机方案

本项目装机方案推荐采用 660MW 高效超超临界一次再热机组。

2.3.2.2 锅炉选型

锅炉选型首先需要考虑煤质条件，本工程设计煤种为蒙煤混煤，校核煤种 1 为印尼煤，校核煤种 2 为山西平朔煤，设计及校核煤种 2 属于中硫分、中低灰分、中高挥发分的烟煤，校核煤种 1 印尼煤为次烟煤，设计煤种和校核煤种 2 属于中等燃烬煤种，校核煤种 1 印尼煤为易燃烬煤种。目前四角切圆燃烧和前后墙对冲燃烧的煤粉锅炉均能很好的适应这些煤种。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、Π型锅炉或者塔式炉，每台锅炉采用两层等离子点火。

锅炉主要参数如下：

锅炉主要技术参数如下：

过热蒸汽：最大连续蒸发量(B-MCR) 1979t/h

额定蒸汽压力：29.4 MPa.g

额定蒸汽温度：605 °C

给水温度(B-MCR/ THA)：312°C

锅炉保证热效率：94.6%

不投油最低稳燃负荷：≤30%

NO_x 排放浓度<200mg/Nm³

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。

2.4.1.4 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 营运期

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（SO₂）、氮氧化物（NO_x）、和重金属（Hg），这几类污染物主要通过 210m 的直型筒（双内筒）烟囱排放。

2.4.5.2 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达标排放；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，噪声源主要有锅炉、汽轮发电机组、水泵、引风机、送风机、空压机等。

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新建贮灰场暂存。

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 1×660MW 超超临界机组工程配置双室五电场电除尘器（低低温电除尘器），设计除尘效率不小于 99.93%，烟气经脱硫塔后还可以除去烟气中约 50%的烟尘，总除尘效率不小于 99.97%。

（2）SO₂ 治理措施

本工程安装石灰石-石膏湿法脱硫系统，吸收塔采用圆筒型喷淋塔，采用一炉一塔系统配置，设计脱硫效率不小于 99.1%。

（3）NO_x 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_x 排放浓度控制在

200mg/Nm³ 以下，设计 SCR 脱硝效率不小于 76%。

(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) 烟囱

本工程设置一座 210m 高、直筒型（双内筒）烟囱，单筒内径 6.8m。

2.5.1.2 正常工况下烟气污染物排放情况

根据《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，对电厂烟气污染物排放情况进行计算。

(1) 烟气量核算

根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018）附录 C，燃煤电厂烟气排放量计算公式如下：

$$V_s = \frac{B_g \times \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) \times \left[\frac{Q_{\text{net,ar}}}{4026} + 0.77 + 1.0161 \times (\alpha - 1) \times V_0\right]}{3.6}$$

$$V_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{B_g \times [0.111 \times H_{\text{ar}} + 0.0124 \times M_{\text{ar}} + 0.0161 \times (\alpha - 1) \times V_0]}{3.6}$$

$$V_g = V_s - V_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$V_0 = 0.0889(C_{\text{ar}} + 0.375S_{\text{ar}}) + 0.265H_{\text{ar}} - 0.0333O_{\text{ar}}$$

式中：V_s——湿烟气排放量，m³/s；

B_g——锅炉燃料耗量，t/h；本期工程 1×660MW 机组设计煤种蒙煤混煤 272.59t/h、校核煤种 1 印尼煤 289.71t/h、校核煤种 2 山西平朔煤 249.46t/h；

q₄——锅炉机械不完全燃烧的热损失，%；设计煤种蒙煤混煤 0.46%、校核煤种 1 印尼煤 0.20%、校核煤种 2 山西平朔煤 0.80%；

Q_{net,ara}——收到基低位发热量，kJ/kg；设计煤种蒙煤混煤 20092 kJ/kg、校核煤种 1 印尼煤 18820 kJ/kg、校核煤种 2 山西平朔煤 21880 kJ/kg；

A——过剩空气系数；取 1.4；

V₀——理论空气量，m³/kg；

V_{H₂O}——锅炉排放湿烟气中水蒸气量，m³/s；

Har——收到基氢的质量分数，%；设计煤种蒙煤混煤 3.18%、校核煤种 1 印尼煤 3.89%、校核煤种 2 山西平朔煤 3.40%；

Mar——收到基水分的质量分数，%；设计煤种蒙煤混煤 17.3%、校核煤种 1 印尼煤 27.0%、校核煤种 2 山西平朔煤 9.2%；

Vg——干烟气排放量，m³/s；

Car——收到基碳的质量分数，%；设计煤种蒙煤混煤 54.63%、校核煤种 1 印尼煤 48.75%、校核煤种 2 山西平朔煤 54.88%；

Sar——收到基硫的质量分数，%；设计煤种蒙煤混煤 1.00%、校核煤种 1 印尼煤 1.45%、校核煤种 2 山西平朔煤 1.54%；

Oar——收到基氧的质量分数，%；设计煤种蒙煤混煤 8.09%、校核煤种 1 印尼煤 10.94%、校核煤种 2 山西平朔煤 8.02%；

（2）二氧化硫排放量

根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018），燃煤电厂二氧化硫排放量计算公式如下：

$$M_{SO_2} = 2B_g \times \left(1 - \frac{\eta_{S1}}{100}\right) \times \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) \times \left(1 - \frac{\eta_{S2}}{100}\right) \times \frac{S_{ar}}{100} \times K$$

式中：M_{SO2}——核算时段内二氧化硫排放量，t/h；

B_g——核算时段内锅炉燃料耗量，t/h；本期工程1×660MW机组设计煤种蒙煤混煤272.59t/h、校核煤种1印尼煤289.71t/h、校核煤种2山西平朔煤249.46t/h；

η_{S1}——除尘器的脱硫效率，%，电除尘器取0%；

η_{S2}——脱硫系统的脱硫效率，%；取99.1%；

q₄——锅炉机械不完全燃烧热损失，%；设计煤种蒙煤混煤 0.46%、校核煤种 1 印尼煤 0.20%、校核煤种 2 山西平朔煤 0.80%；

Sar——收到基硫的质量分数，%；设计煤种蒙煤混煤 1.00%、校核煤种 1 印尼煤 1.45%、校核煤种 2 山西平朔煤 1.54%；

K——燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额，取0.85。

（3）烟尘排放量核算

根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018），燃煤电厂烟尘排放量计算

公式如下：

$$M_A = B_g \times \left(1 - \frac{\eta_c}{100} \right) \times \left(\frac{A_{ar}}{100} + \frac{q_4 Q_{net,ar}}{100 \times 33870} \right) \times \alpha_{fh}$$

式中：M_A——核算时段内烟尘排放量，t/h；

B_g——核算时段内锅炉燃料耗量，t/h；本期工程1×660MW机组设计煤种蒙煤混煤272.59t/h、校核煤种1印尼煤289.71t/h、校核煤种2山西平朔煤249.46t/h；

η_c——除尘效率，%；综合除尘效率≥99.97%；

A_{ar}——收到基灰分的质量分数，%；设计煤种蒙煤混煤 15.4%、校核煤种 1 印尼煤 7.46%、校核煤种 2 山西平朔煤 22.22%；

q₄——锅炉机械不完全燃烧热损失，%；设计煤种蒙煤混煤 0.46%、校核煤种 1 印尼煤 0.20%、校核煤种 2 山西平朔煤 0.80%；

Q_{net,ara}——收到基低位发热量，kJ/kg；设计煤种蒙煤混煤 20092 kJ/kg、校核煤种 1 印尼煤 18820 kJ/kg、校核煤种 2 山西平朔煤 21880 kJ/kg；

α_{fh}——锅炉烟气中带出的飞灰份额，取90%。

（4）氮氧化物排放量核算

根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018），燃煤电厂氮氧化物排放量计算公式如下：

$$M_{NO_x} = \frac{\rho_{NO_x} \times V_g}{10^9} \left(1 - \frac{\eta_{NO_x}}{100} \right)$$

式中：M_{NO_x}——核算时段内氮氧化物排放量，t/h；

ρ_{NO_x}——锅炉膛出口氮氧化物排放质量浓度，mg/m³；取200mg/Nm³；

V_g——核算时段内标态下烟气排放量，m³；

η_{NO_x}——脱硝效率，%；本工程设计脱硝效率≥76%。

（5）汞及其化合物排放量核算

根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018），燃煤电厂汞及其化合物排放量计算公式如下：

$$M_{\text{Hg}} = B_g \times m_{\text{Hgar}} \times \left(1 - \frac{\eta_{\text{Hg}}}{100}\right) \times 10^{-6}$$

式中： M_{Hg} ——核算时段内汞及其化合物排放量（以汞计），t；

B_g ——核算时段内锅炉燃料耗量，t/h；本期工程1×660MW机组设计煤种蒙煤混煤272.59t/h、校核煤种1印尼煤289.71t/h、校核煤种2山西平朔煤249.46t/h；

m_{Hgar} ——收到基汞含量， $\mu\text{g/g}$ ；设计煤种0.038 $\mu\text{g/g}$ 、校核煤种0.04 $\mu\text{g/g}$ ；

η_{Hg} ——Hg的协同脱除效率，%；取70%。

（6）一次PM_{2.5}排放量核算

根据《第二届火电行业环境保护研讨会纪要》（2013年），一次PM_{2.5}排放量按烟尘总量的50%计算。

（7）锅炉烟气污染物排放参数及各污染物排放情况

表 2.5-1 本期 1 号机组项目排烟状况表

项 目		符号	单位	1×660MW 机组			
				设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2	
烟囱	型式			直筒型（双内筒，本期 1 号机组项目只使用其中一个内筒）集束烟囱			
	几何高度	Hs	m	210			
	出口内径	D	m	6.8m			
烟气排放 状况	干烟气量	V _g	Nm ³ /h	2001259.71	1935997.70	1963526.53	
	湿烟气量	V ₀	Nm ³ /h	2165545.15	2167506.13	2095069.99	
	烟气含氧量	O ₂	%	6.5			
	空气过剩系数	α		1.40			
烟囱出口 参数	烟气温度	t _s	℃	40.0	40.0	40.0	
	排烟速度	v _s	m/s	18.99	19.00	18.37	
大 气 污 染 物 排 放 状 况	SO ₂	排放浓度	C _{SO2}	mg/Nm ³	20.74	33.13	29.70
		标准限值	C _{SO2}	mg/Nm ³	35	35	35
		小时排放量	M _{SO2}	t/h	0.042	0.064	0.058
		年排放量	M _{SO2}	t/a	288.61	445.93	405.35
	烟尘	排放浓度	C _A	mg/Nm ³	5.76	3.06	7.80
		标准限值	C _A	mg/Nm ³	10	10	10
		小时排放量	M _A	t/h	0.012	0.006	0.015

项 目		符号	单位	1×660MW 机组		
				设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
	年排放量	M _A	t/a	80.19	41.17	106.46
NO _x	排放浓度	C _{NOX}	mg/Nm ³	≤50	≤50	≤50
	标准限值	C _{NOX}	mg/Nm ³	50	50	50
	小时排放量	M _{NOX}	t/h	≤0.096	≤0.093	≤0.094
	年排放量	M _{NOX}	t/a	≤667.81	≤646.03	≤655.22
	排放浓度	C _{Hg}	mg/Nm ³			
汞及其化合物	标准限值	C _{Hg}	mg/Nm ³	0.03	0.03	0.03
	小时排放量	M _{Hg}	t/h			
	年排放量	M _{Hg}	t/a			

注：1) 脱硝效率为 76%；脱硫效率不小于 99.1%；总除尘效率不小于 99.97%；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%。

2) 年运行 6952h。

根据表 2.5-1 可知，本工程锅炉烟气中烟尘、SO₂、NO_x、汞及其化合物排放浓度分别满足 10mg/m³、35mg/m³、50mg/m³、0.03mg/m³ 的排放标准限值要求。

本工程采用 SCR 脱硝系统，脱硝还原剂采用尿素。根据《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》（HJ562-2010），脱硝系统逃逸的氨大部分会在脱硫系统的气液环境中与酸性物质结合从而脱除，基本不会随锅炉烟气进入外环境。因此，本报告参考《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）及《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）的相关要求，不再考虑脱硝系统氨逃逸的排放量。

2.5.1.3 非正常工况下烟气污染物排放情况

非正常工况大气污染物排放情况如下：

（1）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。

（2）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 99.1% 降为 98%。

（3）本工程采用用双室五电场静电除尘器（低低温电除尘器），在该电场发生故障，静电除尘器除尘效率由 99.93% 降为 99.7%，考虑脱硫吸收塔除尘效率，系统整体除尘效率由 99.97% 降为 99.85%。

本项目非正常工况下污染物排放情况见表 2.5-2。

表 2.5-2 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 ³)	排放标准 (mg/m ³)	达标情况
脱硝系统故障	烟囱	NOx	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 ₂	设计煤种	46.10	35	超标
			校核煤种 1	73.68	35	超标
			校核煤种 2	65.99	35	超标
除尘系统故障		烟尘	设计煤种	28.82	10	超标
			校核煤种 1	15.30	10	超标
			校核煤种 2	39.00	10	超标

2.5.1.4 厂内低矮废气源粉尘排放情况

本工程低矮废气污染源主要来源于转运站、煤仓间、石灰石粉仓、灰库、渣仓等产生的粉尘。

本工程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。

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

本项目拟采取的粉尘控制措施及排放措施情况见表 2.5-3。

由表 2.5-3 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 2.5-3 本期工程低矮污染源参数调查清单

源名称	相对位置		排气筒参数				排放参数					排放 工况
	X (m)	Y (m)	海拔 (m)	高度 (m)	内径 (m)	出口温度 (℃)	年排放 小时数 (h)	烟气量 (m³/h)	排放浓度 (mg/m³)	排放量		
										PM ₁₀ (kg/h)	PM _{2.5} 一次源 (kg/h)	
1#转运站	318	-157	13	40	0.5	25	8760	14000	20	0.28	0.14	连续
2#转运站	463	-188	14	40	0.5	25	8760	14000	20	0.28	0.14	连续
3#转运站	621	-221	6	25	0.5	25	8760	14000	20	0.28	0.14	连续
4#转运站	643	107	9	25	0.5	25	8760	14000	20	0.28	0.14	连续
5#转运站	674	278	14	50	0.5	25	8760	14000	20	0.28	0.14	连续
煤仓间	575	301	18	37	0.5	25	8760	14000	20	0.28	0.14	连续
石灰石粉仓	541	128	4	20	0.5	25	8760	14000	20	0.28	0.14	连续
1#灰库	358	63	4	26	0.5	25	8760	14000	20	0.28	0.14	连续
2#灰库	341	71	4	26	0.5	25	8760	14000	20	0.28	0.14	连续
3#灰库	397	55	7	26	0.5	25	8760	14000	20	0.28	0.14	连续

注：PM_{2.5}一次源以 PM₁₀源强的 50%计。

2.5.1.5 厂内无组织粉尘排放情况

本工程新建圆形封闭煤场并配套全封闭带式输煤系统。因此，本环评不单独计算煤场无组织排放扬尘情况。

厂内主要无组织扬尘主要为事故灰场起尘，事故灰场扬尘起尘量采用下述公式计算：

$$Q_p = \beta \left(\frac{w}{4} \right)^{-6} U^5 A_p$$

其中：

Q_p ——起尘量，mg/s；

β ——经验系数， 8.0×10^{-3} ；

w ——粉煤灰的含水率，%，粉煤灰经调湿后，含水率约 20%，考虑到灰表面自然风干情况，在南方海滨气候条件下，本工程保守取含水率 8%；

U ——贮存场的计算风速，m/s，本工程计算风速取该区域大于 98%频率情况下的风速，为 4.9m/s；

A_p ——灰场起尘的面积， m^2 ，本工程事故灰场占地面积 $5.6hm^2$ ，堆灰设计高度 10m，设计库容 $40 \times 10^4 m^3$ 。本工程将实际作业面积作为灰场起尘面积，取长 50m，宽 10m 的作业区域，面积为 $500 m^2$ 。

根据上述参数计算，事故灰场作业区域起尘量为 176.55mg/s，面源源强为 $0.000353g/s \cdot m^2$ 。

2.5.2 废水

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用水，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《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018）规定，本期工程废水污染物源强以类比法为主，本项目各类废水产生量及处理情况以可研设计提供。

2.5.2.1 排水的种类

（1）循环水排水

本期工程湿冷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，本次

1×660MW机组循环水排水最大排放量为201m³/h。

(2) 工业废水废水

本期工程生产过程中产生的工业废水主要有：含油废水、化学水处理系统排水、脱硫废水、含煤废水、锅炉酸洗冲洗排水等。

(3) 生活污水

本期工程4×660MW机组定员570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

本期工程新建处理能力为2×5m³/h的生活污水处理设备，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/T18920—2002)标准后，通过回用水泵升压后供给厂区绿化用水。

(2) 含油废水处理系统

含油废水主要来自油罐区的地面雨水及A排外的变压器事故油池。含油废水经升压泵升压后输送至含油废水处理系统进行处理。本工程拟设置1座处理能力为2×5m³/h含油废水处理站，处理达标后输送至工业废水处理站回用水池。产生的废油由有资质单位回收。

(3) 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与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设置1座处理能力为2×15m³/h含煤废水处理站及1座1000m³煤水初沉池。

(4) 脱硫废水

本期工程脱硫废水处理工艺为：脱硫废水→初沉池→调节曝气池→中和箱→沉降箱→絮凝箱→澄清池→最终中和箱→清水箱→回用于灰场喷洒、捞渣机补水、灰库加湿水及渣仓、灰库、除尘器地面冲洗等。脱硫废水处理系统按4×660MW机组容量统一考虑，设计处理能力为2×20m³/h。

（5）工业废水集中处理系统

本工程工业废水处理站按 4×660MW 机组设计，厂房和设备一次建成，设置 2 套 50m³/h 的废水处理设备，并设置 3 个 2000m³ 非经常性废水贮存池和 1 个 800m³ 经常性废水贮存池。本工程每 2 台机组共设置 1 座 500m³ 机组排水槽，4 台机组共设 2 座。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、锅炉酸洗废水、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、捞渣机补水、灰库加湿水、灰场喷洒用水等。

（6）锅炉酸洗废水

本工程锅炉酸洗废水产生量约 5000m³/次·台，约 3~4 年一次，产生后现在机组排水槽内暂存，再经工业废水处理系统处理达标后回用，不外排。

2.5.2.3 废水排放情况汇总

本期工程本次评价内容废水排放情况见表 2.5-4。

表 2.5-4 本次评价内容废水排放情况表

序号	种类	产生量 (m ³ /h)	主要 污染物	治理措施	排放 方式	排放去向
1	循环水排水	170 (供热工况) 201 (纯凝工况)	pH、COD、总磷、全盐量	/	连续	园区配套深海排放管道排放
2	生活污水	10	COD、BOD等	新建处理能力为2×5m ³ /h的生活污水处理设备	连续	厂区绿化
3	含煤废水	11	SS	新建1座处理能力为2×15m ³ /h含煤废水处理站	间断	1m ³ /h损耗，10m ³ /h经处理达标后回用
4	脱硫废水	36	pH、SS、COD、重金属等	新建处理能力为2×20m ³ /h的脱硫废水处理系统	连续	回用于灰场喷洒、捞渣机补水、灰库加湿水及渣仓、灰库、除尘器地面冲洗等
5	含油废水	少量	石油类	新建2×5m ³ /h的含油废水处理系统	间断	送至工业废水处理站回用水池回用，不外排

序号	种类	产生量 (m ³ /h)	主要 污染物	治理措施	排放 方式	排放去向
6	工业废水	74 (供热工况) 13 (纯凝工况)	pH、SS、 盐类等	设置2套50m ³ /h的工业废水 集中处理设施	连续	2m ³ /h (供热工 况) 1m ³ /h (纯 凝工况) 损耗, 72m ³ /h (供热工 况) 12m ³ /h (纯 凝工况) 经处理 达标后回用
7	锅炉酸洗 水	5000 m ³ /次 台	pH、SS、 COD、Fe	经工业废水处理站处理	每3~4 年处理1 次	送至工业废处 理站回用水池 回用, 不外排
全厂废水回用率为100%						

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声级，确定本工程采取各种降噪措施后主要声源设备噪声水平见表2.5-5。各噪声源在厂区分布情况见图2.5-1。

表 2.5-5 本期工程 1×660MW 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 ₀ (m)	降噪措施及效果	治理后源 强 dB(A)
1	锅炉	1	85	3	—	85
2	辅助锅炉	1	85	3	—	85
3	汽轮机	1	90	1	安装在厂房内，建筑隔 声量 20dB(A)	70
4	发电机及励磁 机	1	90	1		70
5	汽动给水泵	2	90	1		70
6	磨煤机	6	90	1		70
7	碎煤机	2	90	1		70
8	送风机	2	95	3	进风口消声器，管道外 壳阻尼，隔声量 20 dB(A)	75
9	引风机	2	95	3	隔声罩壳，隔声量 20 dB(A)	75
10	一次风机	2	95	3	进风口消声器，管道外 壳阻尼，隔声量 20 dB(A)	75
11	空压机	2	95	1	安装在空压机房内，建 筑隔声量 20dB(A)。	75
12	主变压器	1	75	1	—	75
13	厂用变压器	1	70	1	—	70
14	循环水泵	1	85	1	安装在循环水泵房内，	65

序号	设备名称	台数	设备源强 dB(A)	距源距离 $R_0(m)$	降噪措施及效果	治理后源强 dB(A)
					建筑隔声量 20dB(A)。	
15	脱硫系统氧化风机	2	85	1	安装在氧化风机房内，建筑隔声量 20dB(A)。	65
16	脱硫系统浆液循环泵	5	90	1	安装在浆液循环泵房内，建筑隔声量 20dB(A)。	70
17	浆液排出泵	2	90	1		70
18	浆液输送泵	1	90	1		70
19	真空泵	3	90	1	安装在厂房内，建筑隔声量 20dB(A)。	70
20	电除尘器	2	70	1	—	70
21	锅炉排汽口	1	130	1	排气消声器，消声量 30dB(A)。	100
22	高位收水自然通风冷却塔	1	77	1	声屏障、冷却塔通风消声器，消声量 10dB(A)。	67

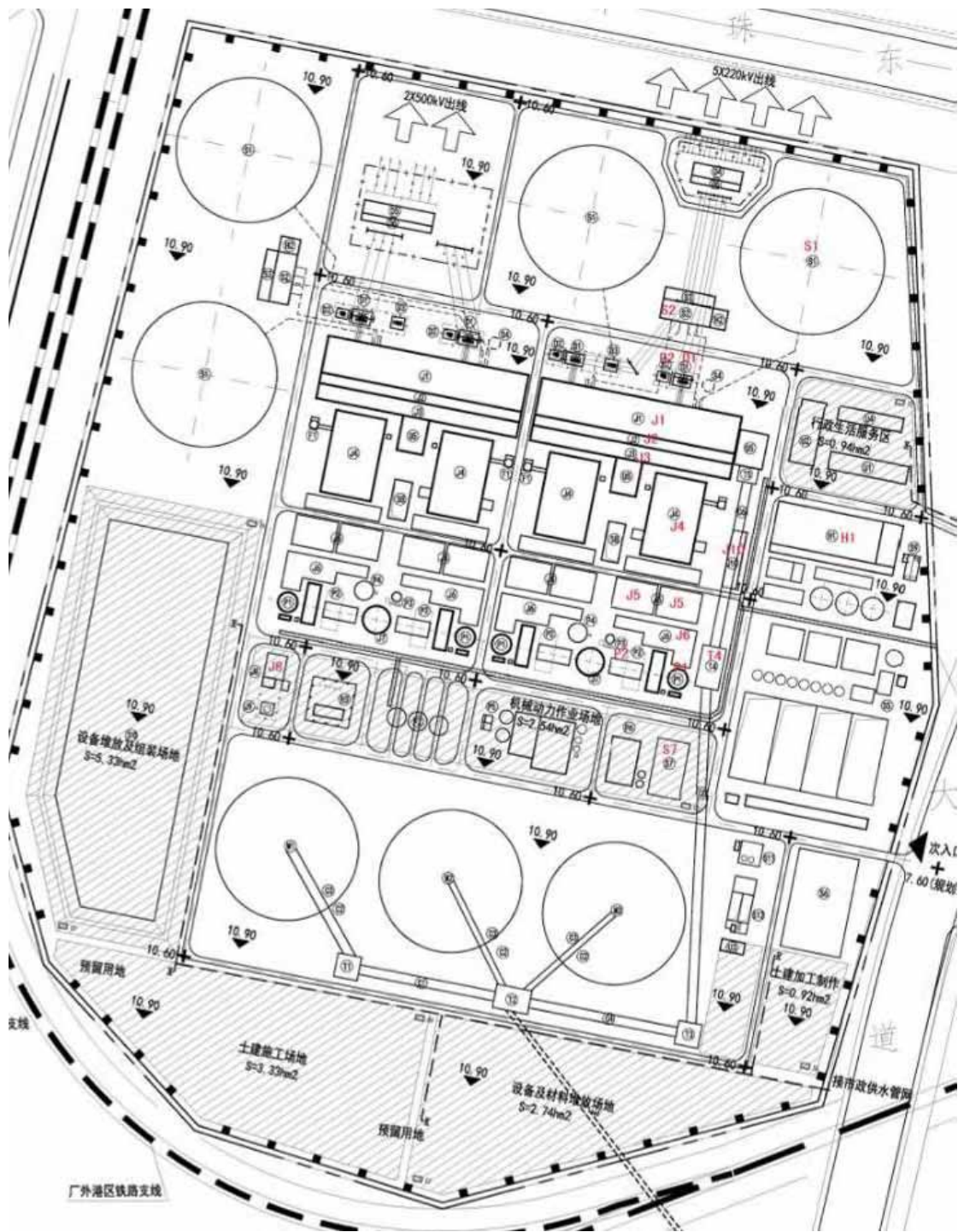


图 2.5-1 本期工程噪声源分布图

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。

1) 飞灰产生量

根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018），燃煤电厂飞灰产生量计算公式如下：

$$N_h = B_g \times \left(\frac{A_{ar}}{100} + \frac{q_4 \times Q_{net,ar}}{100 \times 33\,870} \right) \times \left(\frac{\eta_c}{100} \right) \times \alpha_{fh}$$

式中： N_h ——核算时段内飞灰产生量，t；

B_g ——核算时段内锅炉燃料耗量，t/h；1×660MW机组设计煤种为272.59t/h、校核煤种1为289.71t/h、校核煤种2为249.46t/h；

A_{ar} ——收到基灰分的质量分数，%；设计煤种 15.4%、校核煤种 1 为 7.46%、校核煤种 2 为 22.22%；

q_4 ——锅炉机械不完全燃烧的热损失，%；设计煤种蒙煤混煤0.46%、校核煤种1印尼煤0.20%、校核煤种2山西平朔煤0.80%；

$Q_{net,ara}$ ——收到基低位发热量，kJ/kg；设计煤种 20092 kJ/kg、校核煤种 1 为 18820kJ/kg、校核煤种 2 为 21880kJ/kg；

η_c ——除尘器的除尘效率，%；取99.93%

α_{fh} ——锅炉烟气中带出的飞灰份额，取90%。

2) 炉渣产生量

根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018），燃煤电厂炉渣产生量计算公式如下：

$$N_z = B_g \times \left(\frac{A_{ar}}{100} + \frac{q_4 \times Q_{net,ar}}{100 \times 33\,870} \right) \times \alpha_{lz}$$

式中： N_z ——核算时段内炉渣产生量，t；

B_g ——核算时段内锅炉燃料耗量，t/h；1×660MW机组设计煤种为272.59t/h、校核煤种1为289.71t/h、校核煤种2为249.46t/h；

A_{ar} ——收到基灰分的质量分数，%；设计煤种 15.4%、校核煤种 1 为 7.46%、校核煤种 2 为 22.22%；

q_4 ——锅炉机械不完全燃烧的热损失，%；设计煤种蒙煤混煤0.46%、校核煤种1印尼煤0.20%、校核煤种2山西平朔煤0.80%；

$Q_{\text{net,ara}}$ ——收到基低位发热量, kJ/kg; 设计煤种 20092 kJ/kg、校核煤种 1 为 18820kJ/kg、校核煤种 2 为 21880kJ/kg;

η_c ——除尘器的除尘效率, %; 取99.93%

α_{LZ} ——炉渣占燃料灰分的份额, 取10%。

3) 脱硫石膏产生量

根据《污染源源强核算技术指南 火电》(HJ 888-2018), 燃煤电厂采用石灰石-石膏示范烟气脱硫工艺时, 脱硫石膏产生量计算公式如下:

$$M = M_L \times \frac{M_F}{M_S \times \left(1 - \frac{C_s}{100}\right) \times \frac{C_g}{100}}$$

$$M_L = 2B_g \times \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) \times \frac{\eta_{S2}}{100} \times \frac{S_{ar}}{100} \times K$$

式中: M ——核算时段内脱硫石膏产生量, t;

M_L ——核算时段内二氧化硫脱除量, t;

M_F ——脱硫石膏摩尔质量;

M_S ——二氧化硫摩尔质量;

C_s ——脱硫石膏含水率, %; 取 10%;

C_g ——脱硫石膏纯度, %; 取 90%;

B_g ——核算时段内锅炉燃料耗量, t/h; 1×660MW机组设计煤种为272.59t/h、校核煤种1为289.71t/h、校核煤种2为249.46t/h;

q_4 ——锅炉机械不完全燃烧的热损失, %; 设计煤种蒙煤混煤0.46%、校核煤种1印尼煤0.20%、校核煤种2山西平朔煤0.80%;

η_{S2} ——脱硫效率, %; 取99.1%

$Q_{\text{net,ara}}$ ——收到基低位发热量, kJ/kg; 设计煤种 20092 kJ/kg、校核煤种 1 为 18820kJ/kg、校核煤种 2 为 21880kJ/kg;

S_{ar} ——收到基硫的质量分数, %; 设计煤种 1.00%、校核煤种 1 为 1.45%、校核煤种 2 为 1.54%;

K ——燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫份额, 取0.85。

4) 固体废物产生量

根据计算, 本期工程 1×660MW 机组炉渣、脱硫石膏产生量见表 2.5-6 及表 2.5-7。

表 2.5-6 本期工程 1×660MW 机组灰渣排放量

产生量 项目	设计煤种			校核煤种 1			校核煤种 2		
	渣量	灰量	灰渣量	渣量	灰量	灰渣量	渣量	灰量	灰渣量
小时灰渣量(t/h)	4.27	38.42	42.69	2.19	19.73	21.92	5.67	51.01	56.68
日排灰渣量 (t/d)	93.94	845.24	939.18	48.18	434.06	482.24	124.74	1122.22	1246.96
年排灰渣量 (10 ⁴ t/a)	2.97	26.71	29.68	1.52	13.72	15.24	3.94	35.46	39.40

注: 日运行按 22h 计, 年运行按 6952h 计。

表 2.5-7 本期工程 1×660MW 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)	15.23	23.54	21.39
日产量(t/d)	335.06	517.88	470.58
年产量(10 ⁴ t/a)	10.59	16.37	14.87

注: 日运行按 22h 计, 年运行按 6952h 计。

(2) 污泥

本期工程污泥产生工序主要为原水处理系统、工业废水处理系统及、含煤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 1000t/a, 均外运处置。

(3) 脱硫废水处理污泥

本项目脱硫废水采用石灰中和、絮凝澄清和脱水工艺处理, 运行过程中有污泥产生, 本期 1×660MW 机组产生量约 5t/a。根据《污染源源强核算技术指南火电》(HJ 888-2018), 脱硫废水处理系统污泥需要进行鉴别确定是否为危险废物。建议企业结合同类火力发电厂(煤质及工艺类似)脱硫废水处理系统污泥鉴别结果及相关研究结论开展必要的鉴别工作, 如为危险废物则按危废管理相关要求贮存, 并最终交由有危废处理资质的单位处置。

(4) 废弃离子交换树脂

本期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。废弃离子交换树脂为危险废物, 危废类别为 HW13, 由厂家回收处置。

(5) 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，由有危险废物处理资质的单位处置。

（6）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 150t/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 150t/次。废变压器油属危险废物，危废类别为 HW08，由有危险废物处理资质的单位处置。

（7）废脱硝催化剂（钒钛系）

本期工程采用 SCR 脱硝，脱硝催化剂更换周期约为 5~6 年一次，产生量约 200t/次。废催化剂属危险废物，危废类别为 HW50，由厂家回收处置。

（8）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 HW49，由有危险废物处理资质的单位处置。

（9）生活垃圾

本期工程新增定员 570 人，年产生生活垃圾量约为 104t/a。生活垃圾属一般固体废物，由当地环卫部门定期清运处置。

2.5.4.2 危险废物暂存库

本工程依托一期工程已建占地面积约 24m² 的危险废物暂存库，用于废弃离子交换树脂、废润滑油、废变压器油、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

本期工程 1×660MW 机组固体废物产生、处置情况详见表 2.5-8。

表 2.5-8 本期工程 1×660MW 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	处置方式
1	飞灰	原煤燃烧	固态	无机物	一般工业固废	$35.46 \times 10^4 \text{t/a}$	送协议单位综合利用
2	炉渣		固态			$3.94 \times 10^4 \text{t/a}$	
3	脱硫石膏	烟气脱硫工艺	固态			$16.37 \times 10^4 \text{t/a}$	
4	污泥	原水、工业废水及含煤废水处理系统	固态	无机颗粒物、微生物等		1000t/a	外运处置
5	脱硫废水处理污泥	脱硫废水处理系统	固态	无机颗粒物等	待鉴别	5t/a	经鉴别如属危废则交由有危废资质单位处置
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	危险废物	5t/次	厂家回收
7	废催化剂	SCR 脱硝系统	固态	钒、钛等化合物		200t/次	
8	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	委托有相应危废资质单位处置
9	废变压器油	事故泄漏	液态	过氧化铅、硫酸等		150t/次	
10	废铅蓄电池	各直流电源点	固态	过氧化铅、硫酸等		5t/次	
11	生活垃圾	日常工作、生活	固态	废纸、塑料等	一般固废	104t/a	委托环卫部门统一清运

2.5.5 污染物产排情况及拟采取的治理措施汇总

项目本工程污染物产生情况及拟采取的治理措施汇总见表 2.5-9。

表 2.5-9 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 ₂	连续	脱硫塔采用复合塔技术并采取石灰石石膏湿法脱硫工艺	210m 高烟囱外排
			NO _x		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（低低温电除尘器）+脱硫塔（复合塔技术）协同处置	
			汞		SCR+静电除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫工艺协同处置	
	G2	低矮废气源烟气	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	新建处理能力为2×5m ³ /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座处理能力为2×15m ³ /h含煤废水处理站	

类型	序号	工序	污染物	排放特征	拟采取的治理措施	去向
	W4	脱硫废水	pH、SS、COD、重金属等	连续	新建处理能力为2×20m³/h的脱硫废水处理系统	
	W5	含油废水	石油类	间断	新建2×5m³/h的含油废水处理系统	
	W6	工业废水	pH、SS、盐类等	连续	设置2套50m³/h的工业废水集中处理设施	
	W7	锅炉酸洗水	pH、SS、COD、Fe	间断	经工业废水处理站处理	
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	脱硫废水处理污泥	无机颗粒物等	—	经鉴别如属危废则交由有危废资质单位处置	
	S6	废弃离子交换树脂	苯乙烯二乙烯基苯		厂家回收	
	S7	废催化剂	钒、钛等化合物	—		
	S8	废润滑油	烷烃、环烷烃等烃类化合物		委托有相应危废资质单位处置	
	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	

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1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) 本期工程1×660MW超超临界机组发电煤耗为279.06g/kW h(纯凝工况) < 287g/kW h要求。

(2) 本期工程1×660MW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

生活污水经 1 套 $2\times 5\text{m}^3/\text{h}$ 的生活污水处理设备处理达标后回用；含油污水经 $2\times 5\text{m}^3/\text{h}$ 油水分离装置处理达标后回用；含煤废水经 $1\times 1000\text{m}^3$ 沉淀池和 $2\times 15\text{m}^3/\text{h}$ 含煤废水处理设备处理达标后回用；锅炉化学清洗排水、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、实验室排水经 $2\times 50\text{m}^3/\text{h}$ 工业废水处理系统处理后回用；脱硫废水经 $2\times 20\text{t}/\text{h}$ 的脱硫废水处理系统处理后回用。

2.6.1.3 节约土地

(1) 根据《电力工程项目建设用地指标(火电厂、核电厂、变电站和换流站)》(2010)的技术规定及本工程及技术条件，项目厂区用地限额指标为 48.42hm^2 ，项目用地为 48hm^2 ，满足用地限额指标要求。

(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。

2.6.1.3 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 99.1% 以上，能有效控制 SO_2 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，脱硝效率不小于 76%，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，设计除尘效率为 99.97%，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、 $50\text{mg}/\text{m}^3$)。

2.6.1.4 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。

国投钦电公司签订了脱硫副产品、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	本期工程
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				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				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				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				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				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				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	279.06
			循环冷却机组单位发电量耗水量	600MW 及以上	m ³ /(MW h)	30	1.47	1.56	1.68	0.94
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	100
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	0.03
			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	0.21
			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			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	本期工程
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， ω_{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_{g1} 等同于 Y_I ， Y_{g2} 等同于 Y_{II} ， Y_{g3} 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 $Y_I \geq 85$ ；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。

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 1 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，厂址地理位置见附图 1。

本期扩建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内，中石油广西钦州炼厂 1000 万吨/年炼油工程的东北面，处于钦港铁路支钱以东、新港村以南地段，与钦州燃煤电厂一、二期工程直线距离约 7km。

本期机组灰渣和脱硫石膏全部综合利用，考虑利用厂区围墙内场地建设 3 个月灰渣量（含脱硫副产品）的事故灰场，利用厂内物流运输道路运灰渣，无需另建运灰道路。

本期扩建厂址地理位置见附图 1。

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。

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北方向约 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，据 1983 年海岸带调查和 1991 年实测资料，钦州湾平均含沙量仅为 0.029kg/m^3 ，实测瞬时最大含沙量茅尾海内为 0.35kg/m^3 ，拦门沙段为 0.08kg/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。



图 3.1-4 项目区域地表水系图

3.1.3.3 地下水

(1) 水文地质单元：评价区域南部以钦州湾海域为界，西部以扬帆大道为界，北部与望鹤大岭地表分水岭分隔，东部以金鼓江为界，并以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) 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。地下水径流主要受地形控制，表现为地下水顺坡从坡顶向坡底以散流的形式直接径流排泄。区内地下水流向于地形坡向一致，主流方向为自西北往东南方向径流。潜水主要以蒸发蒸腾排泄和向地表排泄为主，评价区东部的金鼓江为区内地下水排泄区，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东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，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 $0.3\text{m}^2/\text{d}$ 。

3.1.4 水文地质

3.1.4.1 地质构造与地震

(1) 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、级、规模和组合排列关系，本项目厂址位属东西向构造体系。

(2) 新构造运动与地震动参数

根据 1/20 万钦州幅区域地质调查资料，从沉积建造和构造变动特征，反映本区具有多期的地壳运动。新生代以前，合浦盆地分别属于钦州残余地槽与云开台隆的范畴。新

生代以来,本区由断拗盆地发展阶段演变为拗陷盆地发展阶段;地壳运动也从断块差异运动转变为大面积的沉降运动,新构造运动比较平稳,反映本区域处于相对稳定区。

综上所述,厂址区历史上未发生过大于 5 级的破坏性地震,但弱震较为频繁。根据中华人民共和国国家标准《建筑抗震设计规范》(GB50011-2001)中“附录 A 我国主要城镇抗震设防烈度”的有关划分,在 50 年期限内,超越概率为 10%的情况下,本项目厂址抗震设防烈度为 6 度,设计地震分组为第一组。

根据国家地震局 2001 年出版的《中国地震动峰值加速度区划图》(GB 18306-2001),本工程所在区域地震动峰值加速度为 0.05g。

3.1.4.2 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)以西丁屋一大白坟—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一大番坡—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（J₂）

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（Q₄₋₂^m）

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。

⑧现代人工填土（Q₄^{ml}）

因工程需要场地内山丘已被开挖、大部分洼地已人工回填整平。码头区现经人工吹填处理后人工填制现标高。

3.1.4.3 水文地质条件

（1）水文地质单元

评价区域南部以钦州湾海域为界，西部以扬帆大道为界，北部与望鹤大岭地表分水岭分隔，东部以金鼓江为界，并以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）区域地下水类型及富水性

①地下水类型

根据岩性及含水介质特征，评价区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，本地区地下水类型主要为基岩构造裂隙水。

②地下水富水性

根据 1:20 万钦州合浦幅区域水文地质普查报告（广西地质矿产局广西水文工程地质队，1986 年）资料和水文地质勘察资料（辽宁工程勘察设计院），区域富水性划分为：

A 松散岩类孔隙水的富水性

该类型地下水赋存于工作区南部现代海相沉积（Q₄₋₂^m）地层孔隙中，单孔涌水量平均 200-300m³/d，富水性等级为中等。

B 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。调查区东南鸡墩头一带单孔涌水量平均 72.67t/d, 富水性等级为贫乏。

C 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 5.933L/S·km², 富水性等级为贫乏。

(3) 区域地下水补径排特征

厂区潜水主要接受大气降水及地下水侧向径流补给。地下水径流主要受地形控制, 表现为地下水顺坡从坡顶向坡底以散流的形式直接径流排泄。区内地下水流向于地形坡向一致, 主流方向为自西北往东南方向径流。潜水主要以蒸发蒸腾排泄和向地表排泄为主, 评价区东部的金鼓江为区内地下水排泄区, 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。

①地下水补给条件

A 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。

B 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, 总体补给条件较好, 一般大气降水入渗系数为 0.14。

C 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、排泄特征

调查区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。

A 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，涨潮时受海水入侵形成回流，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。

B 碎屑岩类裂隙孔隙水

碎屑岩类裂隙孔隙水仅分布于调查区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。

C 基岩构造裂隙水

调查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，最终流入钦州湾。

(3) 区域地下水动态特征

松散岩类孔隙水动态明显地受潮汐影响，涨落潮时水位变幅可达 2~3m。碎屑岩类裂隙孔隙水具有季节性变化动态特征，动态过程线呈锯齿状，波峰与雨柱相抵，民井水位的年变化幅度一般为 2.5~5m。基岩构造裂隙水具有季节性动态变化特征，水位变化幅度可在 1~3m 之间。

3.1.5 气象

3.1.5.1 地面气象资料

本环评地面气象观测资料采用钦州市气象站长期和 2018 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，位于钦州市钦南区三马路 137 号，经度：108°37'、纬度：21°57'，气象站海拔高度：49.2m，距离本工程厂址的直线距离约 23km。

厂区地处低纬度，属亚热带季风气候，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 3.1-3。

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（℃）	22.9
	多年极端最高气温（℃）	36.8
	多年极端最低气温（℃）	5.0
降水量	多年年平均降水量（mm）	2200.0
湿度	多年平均相对湿度（%）	78.1
气压	多年平均气压（Pa）	1010.3
风速风向风速	多年平均风速（m/s）	2.2
	多年极大风速（m/s）	17.2
	多年主导风向及其频率	N，16.2%
灾害天气统计	多年平均沙暴日数（d）	0.0
	多年平均雷暴日数（d）	70.1
	多年平均冰雹日数（d）	0.0
	多年平均大风日数（d）	1.6

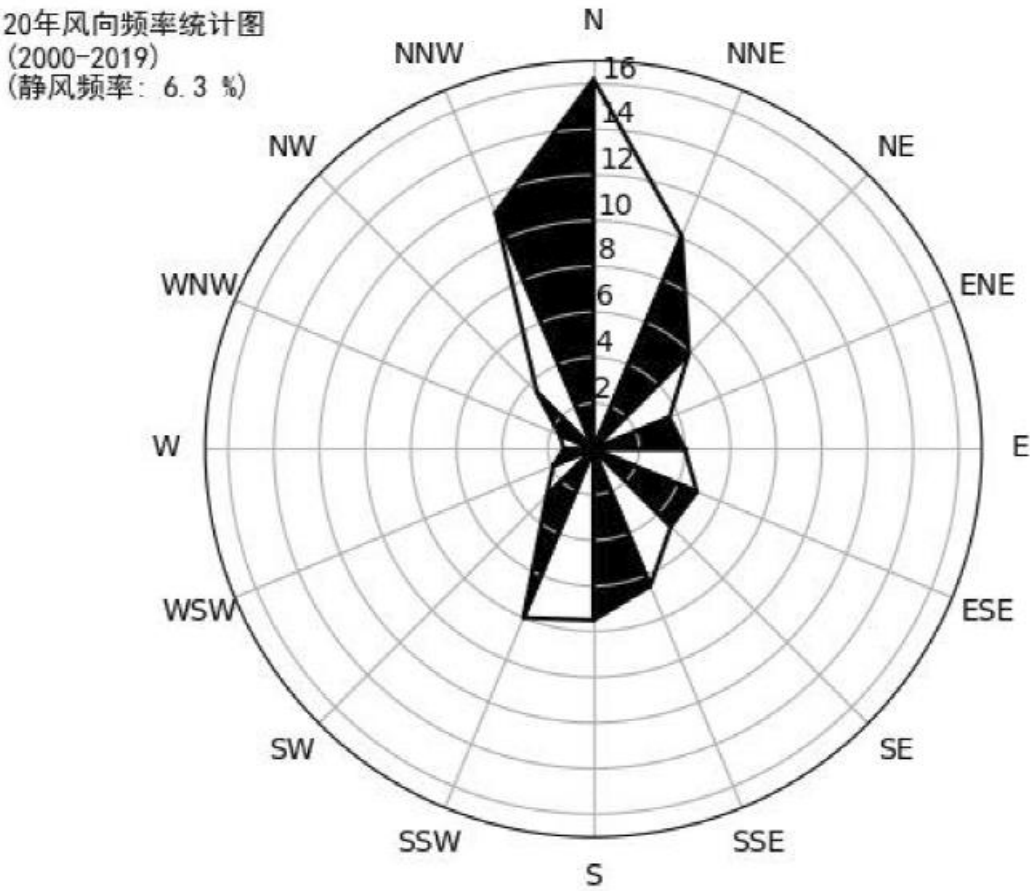


图 3.1-3 厂址区域多年（大于 20 年）风玫瑰图

(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(28.8℃),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	14.1	15.9	18.8	23.5	27.0	28.5	28.8	28.7	27.8	25.2	20.8	16.0

(2) 多年月平均风速变化

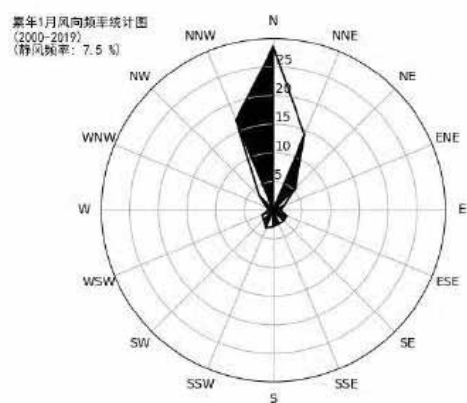
根据钦州市气象站多年（大于 20 年）气象统计资料，钦州市多年月平均风速情况见表 3.1-4。钦州市 12 月平均风速最大（2.4m/s），8 月风速最小（1.8m/s）。

表 3.1-4 多年平均风速的月变化 单位：m/s

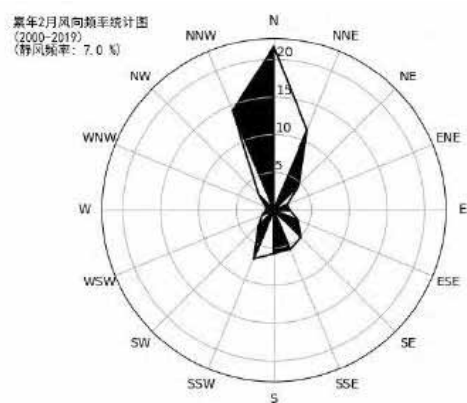
月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速	2.4	2.3	2.1	2.2	2.3	2.1	2.0	1.8	2.0	2.2	2.2	2.4

(3) 多年月风向变化

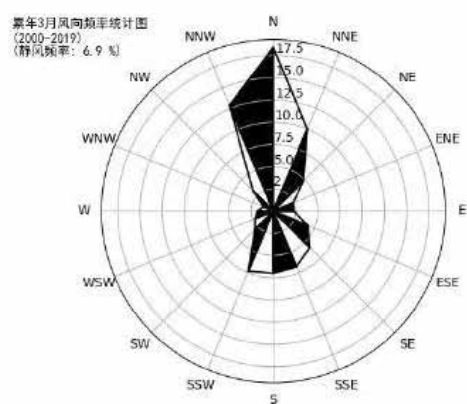
根据钦州市气象站多年（大于 20 年）气象统计资料，钦州气象站主要风向为 N 和 NNW、NNE、SSW，占 45.5%，其中以 N 为主风向，占到全年 16.2%左右。风频月变化情况见图 3.1-4。



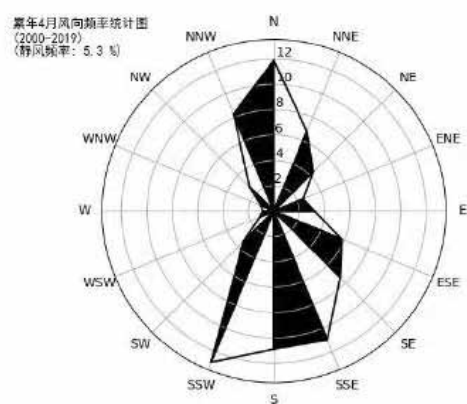
1 月静风 7.5%



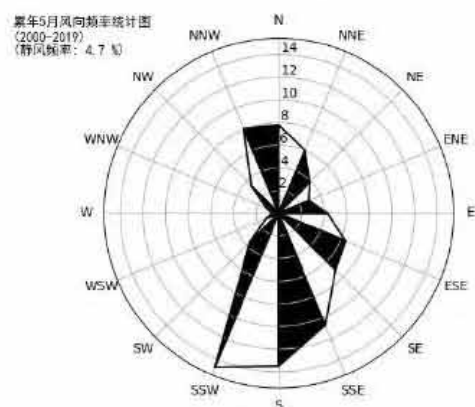
2 月静风 7.0%



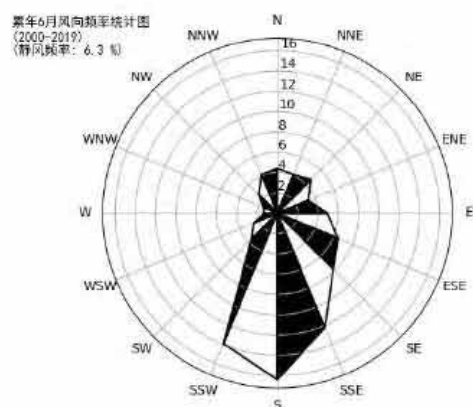
3 月静风 6.9%



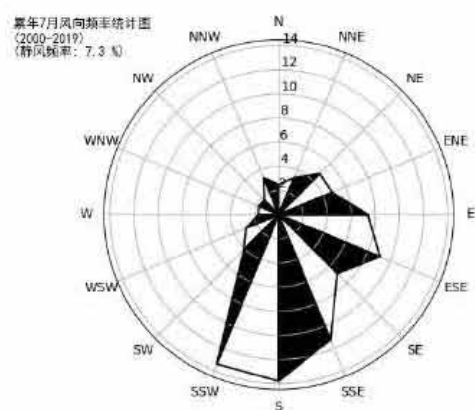
4 月静风 5.3%



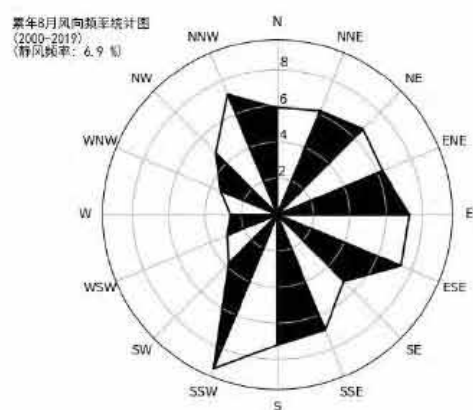
5 月静风 4.7%



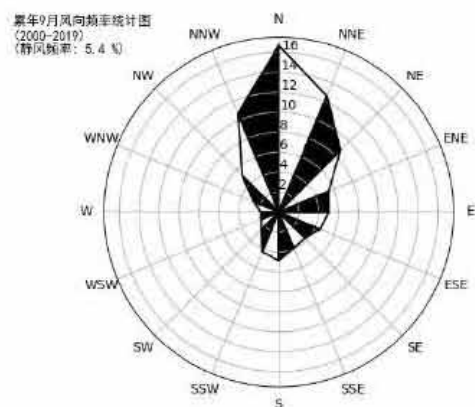
6 月静风 6.3%



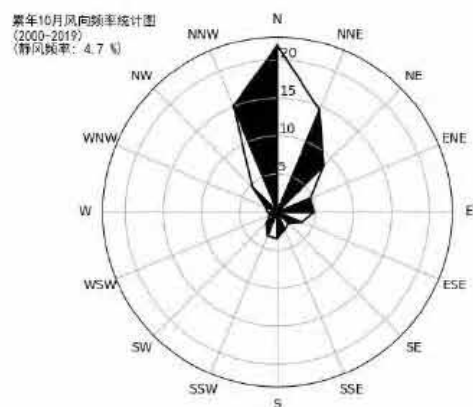
7 月静风 7.3%



8 月静风 6.9%



9 月静风 5.4%



10 月静风 4.7%

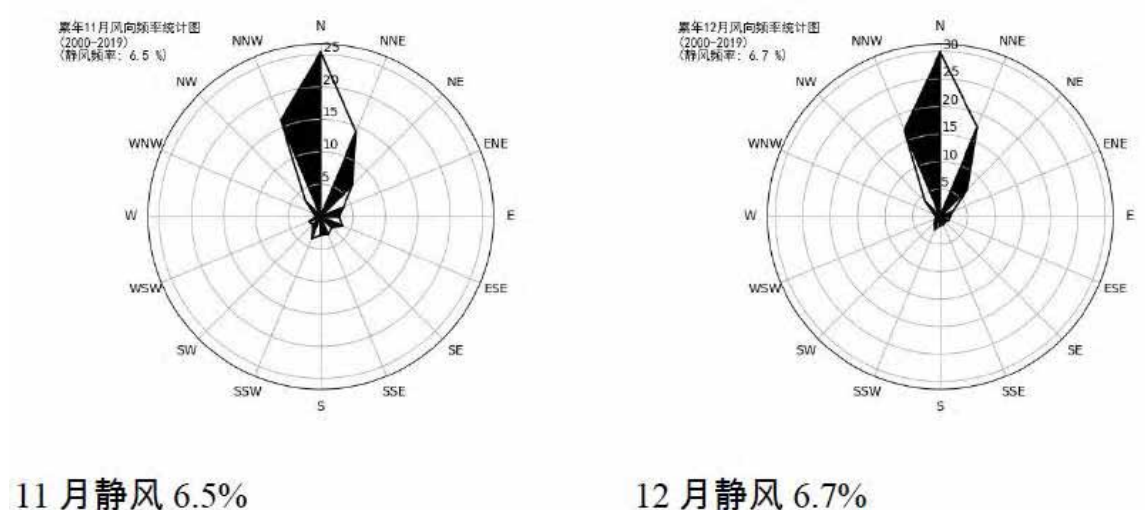


图 3.1-4 钦州气象站多年平均风频的月变化

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 2019 年。

4 环境影响预测及评价

4.1 环境空气影响预测与评价

环境空气影响预测及评价前提条件：

(1) 本工程建设规模为 $1\times 660\text{MW}$ 级机组，本环评仅对 $1\times 660\text{MW}$ 机组及其公辅设施进行环境空气影响预测；

(2) SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、汞选择排放量较大的煤种进行预测；

(3) 本期工程烟气脱硫系统正常运行时脱硫效率为 99.1%；静电除尘器除尘效率为 99.93%，考虑脱硫塔的除尘效率为 50%，则总除尘效率可达到 99.97%；脱硝装置的脱硝效率为 76%；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%。

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，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（地面气象数据由 59632 钦州气象站提供，高空气象数据采用 124023 高空气象站点的探空数据；钦州气象站坐标为东经 108.61667 度，北纬 21.95000 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 2019 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 2019 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	8.6	6	2019 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

项目高空气象数据由生态环境保护部环境工程评估中心国家环境质量模拟重点实验室提供，是采用数值模式 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				
14649	2873	14.93	2019 年	高空气象数据	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 提供的 srtm 地形数据，数据精度为 90m×90m。地形高程见图 4.1-1。

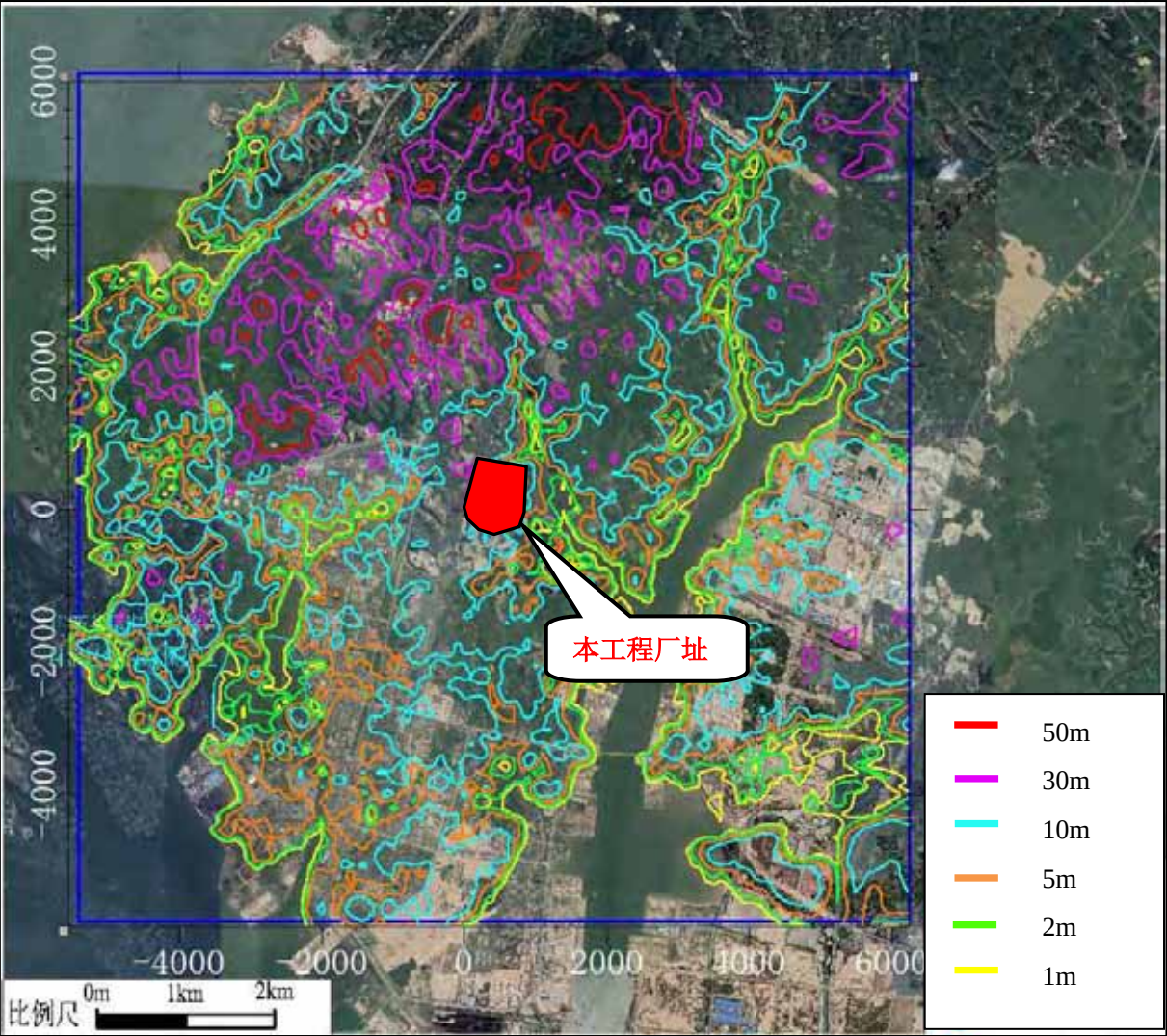


图 4.1-1 本项目地形高程示意图

(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	全年	0°~304°	0.2075	1.625	1.00
农作地	全年	304°~360°	0.28	0.75	0.0725

(4) 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 4950m 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，并在厂界外 5km 范围及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	E	1.54
2	天堂村	696	-1239	居住区			S	0.89
3	南港村	-148	-1476	居住区			S	0.45
4	移民村	-1572	-1696	居住区			SW	2.31
5	沙岗头	1364	-3061	居住区			S	2.61
6	高沙头	665	-4500	居住区			S	3.35
7	水井坑	23	-3200	居住区			S	4.06
8	牙山	168	-5290	居住区			S	5.29
9	水沙田	-1520	-4613	居住区			SSW	4.86
10	金鼓村	2957	-3313	居住区			SE	4.64
11	水牛港	534	772	居住区			N	0.18
12	亚路车	-499	722	居住区			W	0.43
13	豹子港	-609	1076	居住区			NW	0.36
14	新基围	-3814	981	居住区			W	4.37
15	大坡村	-97	4406	居住区			NNW	4.26
16	深坪村	2758	2366	居住区			NE	3.03
17	港区第一小学	-1693	-3299	居住区			SSW	4.16
18	港区第二小学	162	-3181	居住区			S	3.46
19	滨海医院	-1620	-3573	居住区			SSW	4.50
20	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	SW	3.70

（5）预测网格点

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。

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SO₂和 NO_x年排放量大于500t，预测因子需考虑二次PM_{2.5}，一次PM_{2.5}的源强取值按PM₁₀的50%计算，二次PM_{2.5}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_{2.5}总浓度，μg/m³；

$C_{\text{一次PM}_{2.5}}$ 为一次PM_{2.5}预测质量浓度，μg/m³；

$C_{\text{二次PM}_{2.5}}$ 为二次PM_{2.5}预测质量浓度，μg/m³；

φ_{SO_2} 为 SO₂的平均转化系数，本项目取0.58；

C_{SO_2} 为 SO₂的预测质量浓度，μg/m³；

φ_{NO_2} 为NO₂的平均转化系数，本项目取0.44；

C_{NO_2} 为NO₂的预测质量浓度，μg/m³。

本项目NO₂转化采用ARM2算法（环境比率法2），对1小时浓度采用内定的比例值上限0.9，年均浓度内置比例下限0.5，NO₂源强输入NO_x排放源强。

正常工况预测因子为SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、Hg、TSP作为预测因子；非正常工况预测因子为SO₂、NO₂、PM₁₀。

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），SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、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_{2.5}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;

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。

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, 预测本期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	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）有中国石油广西石化公司航煤加氢精制项目、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、广西新天德能源有限公司年产 5 万吨吡啶精制衍生品综合利用项目、广西华谊新材料有限公司 20 万吨/年双酚 A 项目，污染源情况详见表 4.1-6。

本期工程环境质量现状监测期间，前期已建的污染源在正常工况下生产运行，现状监测值中已包含评价范围内已建的污染源的大气环境影响贡献值。本期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_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、TSP 等污染源。大气环境保护距离的预测采用本期项目新增污染源。

根据工程分析，本项目大气预测废气污染物排放源强见表 4.1-7。

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 ₂	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}	Hg
	单位		X 坐标	Y 坐标	m	m	m	m ³ /h	°C	h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h
1	中国石油广西石化公司航煤加氢精制项目航煤加热 P2		-1448	-683	7	60	1.9	23000	145	8400	0.68	0.26	0.06	0.03	/
2	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	39	-3840	9	25	1	32780	120	8000	0.0081	4.49	/	/	/
		4#排气筒	144	-1464	8	25	1	32780	120	8000	0.0081	4.49	/	/	/
		5#排气筒	299	-3857	9	45	0.6	9590	60	8000	0.00001	1.49	/	/	/
		6#排气筒	287	-3902	8	25	1.35	61800	80	8000	/	/	1.25	0.625	/
		7#排气筒	-111	-4219	8	25	1.35	61800	80	8000	/	/	1.25	0.625	/
3	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	-608	-4855	16	15	0.5	7000	25	7200	/	/	0.17	/	/
		2#烘干磨粉	-573	-4859	16	24	0.9	24000	80	7200	/	/	0.14	/	/
		3#热风炉排气筒	-563	-4898	16	35	0.9	7429	350	7200	0.022	0.97	0.04	/	/
		4#回转窑排气筒	-550	-4842	16	35	0.9	1000	50	7200	3.67	2.40	0.06	/	/
		7#烘干机	-526	-5009	7	24	0.6	6000	70	7200	/	/	0.002	/	/
		8#料仓	-602	-4904	16	24	0.6	3000	25	7200	/	/	0.04	/	/
		9#烘干机	-567	-4933	10	24	0.6	6000	70	7200	/	/	0.002	/	/
		10#料仓	-627	-5087	6	24	0.6	3000	25	7200	/	/	0.02	/	/
		11#二期破碎排气筒	-624	-4927	13	15	0.5	7000	25	7200	/	/	0.17	/	/

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 ₂	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}	Hg
	单位		X 坐标	Y 坐标	m	m	m	m ³ /h	°C	h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h
		12#二期烘干磨粉	-705	-5057	7	24	0.9	24000	80	7200	/	/	0.14	/	/
		13#二期热风炉排气筒	-534	-4929	13	40	0.9	7429	350	7200	0.022	0.97	0.04	0.02	/
		14#二期回转窑排气筒	-542	-4869	16	40	0.9	10000	50	7200	3.67	2.40	0.06	/	/
		15#二期烘干机	-517	-4885	14	24	0.6	6000	70	7200	/	/	0.002	/	/
		16#二期料仓	-486	-4894	13	24	0.6	3000	25	7200	/	/	0.04	/	/
		17#二期烘干机	-450	-4844	13	24	0.6	6000	70	7200	/	/	0.002	/	/
		18#二期料仓	-624	-4978	11	24	0.6	3000	25	7200	/	/	0.02	/	/
4	广西钦州恒星锰业有限公司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	-991	-5005	18	40	4	473864	50	8000	/	/	0.3	0.15	/
		2#排气筒-烧结机头废气	-849	-5044	6	80	5.4	725174	100	8000	17.9	16.9	1.0	0.5	/
		3#排气筒-出铁口+浇铸烟气	-911	-5092	11	40	1.2	283721	52	8000	/	/	0.55	0.28	/
		4#排气筒-冶炼配料间	-761	-5256	7	40	1.2	436407	25	8000	/	/	0.24	0.12	/
		5#排气筒-电炉布料	-761	-5256	7	40	1.1	130897	25	8000	/	/	0.01	0.005	/
5	广西新天德能源有限公司年产5万吨吡啶精制衍生品综合利用项目	焚烧炉装置	-1406	-5364	2	60	2.2	135499	70	7200	1.35	5.69	1.35	0.675	/

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 ₂	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}	Hg
	单位		X 坐标	Y 坐标	m	m	m	m ³ /h	°C	h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h
6	广西华谊新材料有限公司 20 万吨/年双酚 A 项目	Y2 气液焚烧炉废弃	-206	-5407	16	50	1.8	82575	186	8000	1.32	11.07	0.025	0.013	/
		Y3 造粒塔废气	-111	-5357	16	35	3.2	220000	100	8000	/	/	2.0	1.0	/

表 4.1-7 评价范围内拟建、在建污染源情况表（面源）

面源名称		面源中点坐标/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)	年排放小时数 h	污染物排放速率(kg/h)
		X	Y							TSP
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	原料库	-686	-5023	9	137	22	15	12.9	8760	0.014
	破碎工段	-612	-4885	15	180	60	15	11	8760	0.2794
广西钦州恒星锰业有限公司 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	原料堆场	-1153	-5255	5	68	120	25	15	8000	0.13
	烧结矿产品堆场	-857	-5282	5	57	75	30	12	8000	0.09
	富锰渣堆场	-935	-5163	7	32	83	30	8	8000	0.02
	冶炼浇铸车间	-873	-5193	3	78	114	25	27.5	8000	6.1
	精整车间	-807	-4891	13	36.5	58	25	20	8000	10.1
广西华谊新材料有限公司 20 万吨/年双酚 A 项目	双酚 A 包装系统	-185	-5330	16	73	59	3	5	8000	0.026

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(m ³ /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	工程新建烟囱	529	115	4	210	6.8m	2167506.13	40.0	6952	正常排放	SO ₂	64
											NO _x	96
											NO ₂	86.4
											PM ₁₀	15
											PM _{2.5}	7.5
											汞及其化合物	
										非正常排放	SO ₂	143
											NO _x	126
											NO ₂	113.4
											PM ₁₀	195
											PM _{2.5}	97.5
2	1#转运站	313	-159	13	40	0.5	14000	25	6952	正常排放	PM ₁₀	0.28
											PM _{2.5}	0.14
3	2#转运站	461	-186	14	40	0.5	14000	25	6952	正常排放	PM ₁₀	0.28
											PM _{2.5}	0.14
4	3#转运站	618	-219	6	25	0.5	14000	25	6952	正常排放	PM ₁₀	0.28
											PM _{2.5}	0.14
5	4#转运站	635	109	8	25	0.5	14000	25	6952	正常排放	PM ₁₀	0.28
											PM _{2.5}	0.14
6	5#转运站	669	282	13	50	0.5	14000	25	6952	正常排	PM ₁₀	0.28

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 ³ /h)	烟气温度(°C)	年排放小时数(h)	排放工况 Cond 放	污染物	排放速率(kg/h)
		X	Y								PM _{2.5}	0.14
7	煤仓间	566	299	19	37	0.5	14000	25	6952	正常排放	PM ₁₀	0.28
											PM _{2.5}	0.14
											PM _{2.5}	0.14
8	石灰石粉仓	539	133	4	20	0.5	14000	25	6952	正常排放	PM ₁₀	0.28
											PM _{2.5}	0.14
											PM _{2.5}	0.14
9	1#灰库	364	64	4	26	0.5	14000	25	6952	正常排放	PM ₁₀	0.28
											PM _{2.5}	0.14
10	2#灰库	377	61	5	26	0.5	14000	25	6952	正常排放	PM ₁₀	0.28
											PM _{2.5}	0.14
11	3#灰库	396	55	7	26	0.5	14000	25	6952	正常排放	PM ₁₀	0.28
											PM _{2.5}	0.14
12	渣仓	648	256	9	15	0.5	14000	25	6952	正常排放	PM ₁₀	0.1
											PM _{2.5}	0.05
											PM _{2.5}	0.05
											PM _{2.5}	0.05

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							TSP
事故灰场	89	210	21	50	10	101	10	正常排放	0.636

4.1.6 预测结果与分析

4.1.6.1 正常工况

(1) 二氧化硫 (SO₂)

正常排放情况下, 本期 1 号机组项目 SO₂ 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 4.2-11。叠加现状浓度后, SO₂ 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, SO₂ 1 小时落地浓度最大贡献值出现在高沙头村, 为 6.8844μg/m³, 占标率为 1.38%; SO₂ 日平均落地浓度最大贡献值出现在天堂村, 为 1.3183μg/m³, 占标率为 0.88 %; SO₂ 年平均落地浓度最大贡献值出现在南港村, 为 0.2591μg/m³, 占标率为 0.43%。叠加现状浓度后, SO₂ 98%保证率日平均质量浓度最大值出现在南港村, 为 28.3271 μg/m³, 占标率为 18.88%; SO₂ 的年平均质量浓度最大值出现在水井坑, 为 13.8218μg/m³, 占标率为 23.04%。

在网格点中, SO₂ 1 小时落地浓度最大贡献值出现在 (500,-100) 处, 为 8.1968μg/m³, 占标率为 1.64%; 日平均落地浓度最大贡献值出现在 (800,-900) 处, 为 1.5181μg/m³, 占标率为 1.01%; 年平均落地浓度最大贡献值出现在 (800,1500) 处, 为 0.2901μg/m³, 占标率为 0.48%。叠加现状浓度后, 98%保证率日平均质量浓度最大值为 34.2772μg/m³, 占标率为 22.85%; 年平均质量浓度最大值为 17.6661μg/m³, 占标率为 29.44%。

广西茅尾海红树林自然保护区 (七十二泾片) SO₂ 1 小时落地浓度最大贡献值为 4.2451μg/m³, 占标率为 2.83%; SO₂ 日平均落地浓度最大贡献值为 0.5406μg/m³, 占标率为 1.08%; SO₂ 年平均落地浓度最大贡献值为 0.1083μg/m³, 占标率为 0.54%。叠加现状浓度后, SO₂ 98%保证率日平均质量浓度最大值为 13.2161μg/m³, 占标率为 26.43%。

可见, 本项目正常排放情况下 SO₂ 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 (七十二泾片) < 10%); 叠加现状浓度的环境影响后, SO₂ 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 本期 1 号机组项目 SO₂ 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 ³)	出现时间	评价标准	占标率 (%)	达标情况
1	依儿墩	2064,206	1 小时	4.6164	19081008	500	0.92	达标
			日平均	0.6325	190613	150	0.42	达标
			年平均	0.0303	平均值	60	0.05	达标
2	天堂村	696,-1239	1 小时	5.57	19022611	500	1.11	达标
			日平均	1.3183	190930	150	0.88	达标
			年平均	0.228	平均值	60	0.38	达标
3	南港村	-148,-1476	1 小时	5.57	19081308	500	1.11	达标
			日平均	1.1545	190506	150	0.77	达标
			年平均	0.2591	平均值	60	0.43	达标
4	移民村	-1572,-1696	1 小时	4.7261	19080708	500	0.95	达标
			日平均	0.6662	190703	150	0.44	达标
			年平均	0.1169	平均值	60	0.19	达标
5	沙岗头	1364,-3061	1 小时	6.3171	19070108	500	1.26	达标
			日平均	1.1143	190531	150	0.74	达标
			年平均	0.1901	平均值	60	0.32	达标
6	高沙头	665,-4500	1 小时	6.8844	19112108	500	1.38	达标
			日平均	1.1202	190212	150	0.75	达标
			年平均	0.1678	平均值	60	0.28	达标
7	水井坑	23,-3200	1 小时	5.4185	19050408	500	1.08	达标
			日平均	0.7725	190226	150	0.51	达标
			年平均	0.1683	平均值	60	0.28	达标
8	牙山	168,-5290	1 小时	6.0296	19112108	500	1.21	达标
			日平均	0.7352	190212	150	0.49	达标
			年平均	0.1284	平均值	60	0.21	达标
9	水沙田	-1520,-4613	1 小时	4.1036	19101008	500	0.82	达标
			日平均	0.6425	190506	150	0.43	达标
			年平均	0.1109	平均值	60	0.18	达标
10	金鼓村	2957,-3313	1 小时	5.4573	19031609	500	1.09	达标
			日平均	0.57	190316	150	0.38	达标
			年平均	0.0527	平均值	60	0.09	达标
11	水牛港	534,772	1 小时	4.8405	19071711	500	0.97	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	0.9373	191001	150	0.62	达标
			年平均	0.1132	平均值	60	0.19	达标
12	亚路车	-499,722	1 小时	5.0769	19051408	500	1.02	达标
			日平均	1.0151	190615	150	0.68	达标
			年平均	0.079	平均值	60	0.13	达标
13	豹子港	-609,1076	1 小时	4.6951	19051408	500	0.94	达标
			日平均	0.7206	190615	150	0.48	达标
			年平均	0.0806	平均值	60	0.13	达标
14	新基围	-3814,981	1 小时	4.5881	19072608	500	0.92	达标
			日平均	0.4596	190615	150	0.31	达标
			年平均	0.034	平均值	60	0.06	达标
15	大坡村	-97,4406	1 小时	3.0759	19121609	500	0.62	达标
			日平均	0.5314	190629	150	0.35	达标
			年平均	0.077	平均值	60	0.13	达标
16	深坪村	2758,2366	1 小时	3.612	19081008	500	0.72	达标
			日平均	0.3266	190810	150	0.22	达标
			年平均	0.0394	平均值	60	0.07	达标
17	港区第一小学	-1693,-3299	1 小时	4.7343	19101008	500	0.95	达标
			日平均	0.5683	190226	150	0.38	达标
			年平均	0.1208	平均值	60	0.2	达标
18	港区第二小学	162,-3181	1 小时	5.9827	19050408	500	1.2	达标
			日平均	0.7659	190226	150	0.51	达标
			年平均	0.1757	平均值	60	0.29	达标
19	滨海医院	-1620,-3573	1 小时	4.6729	19101008	500	0.93	达标
			日平均	0.6039	190226	150	0.4	达标
			年平均	0.1213	平均值	60	0.2	达标
20	网格	500,-100	1 小时	8.1968	19080611	500	1.64	达标
		800,-900	日平均	1.5181	190930	150	1.01	达标
		800,1500	年平均	0.2901	平均值	60	0.48	达标
21	广西茅尾海红树林自然保护区（七十二泾片）	-2000,-2800	1 小时	4.2451	19101008	150	2.83	达标
		-2200,-2400	日平均	0.5406	190703	50	1.08	达标
		-2000,-2800	年平均	0.1083	平均值	20	0.54	达标

表 4.1-11 本期扩建项目叠加在建、拟建污染源及现状浓度后

SO₂ 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	98%保证率日平均	150	0.0000	0.00	28.0000	28.0000	18.67	达标
		年平均	60	0.1515	0.25	13.1343	13.2857	22.14	达标
2	天堂村	98%保证率日平均	150	0.3251	0.22	28.0000	28.3251	18.88	达标
		年平均	60	0.4604	0.77	13.1343	13.5946	22.66	达标
3	南港村	98%保证率日平均	150	0.3271	0.22	28.0000	28.3271	18.88	达标
		年平均	60	0.5495	0.92	13.1343	13.6837	22.81	达标
4	移民村	98%保证率日平均	150	0.1420	0.09	28.0000	28.1420	18.76	达标
		年平均	60	0.3381	0.56	13.1343	13.4723	22.45	达标
5	沙岗头	98%保证率日平均	150	0.2706	0.18	28.0000	28.2706	18.85	达标
		年平均	60	0.3276	0.55	13.1343	13.4618	22.44	达标
6	高沙头	98%保证率日平均	150	0.1257	0.08	28.0000	28.1257	18.75	达标
		年平均	60	0.2841	0.47	13.1343	13.4184	22.36	达标
7	水井坑	98%保证率日平均	150	0.1806	0.12	28.0000	28.1806	18.79	达标
		年平均	60	0.6876	1.15	13.1343	13.8218	23.04	达标
8	牙山	98%保证率日平均	150	0.1614	0.11	28.0000	28.1614	18.77	达标
		年平均	60	0.3173	0.53	13.1343	13.4516	22.42	达标
9	水沙田	98%保证率日平均	150	0.1528	0.10	28.0000	28.1528	18.77	达标
		年平均	60	0.4622	0.77	13.1343	13.5964	22.66	达标
10	金鼓村	98%保证率日平均	150	0.1602	0.11	28.0000	28.1602	18.77	达标
		年平均	60	0.1233	0.21	13.1343	13.2575	22.10	达标
11	水牛港	98%保证率日平均	150	0.0000	0.00	28.0000	28.0000	18.67	达标
		年平均	60	0.2905	0.48	13.1343	13.4248	22.37	达标
12	亚路车	98%保证率日平均	150	0.0000	0.00	28.0000	28.0000	18.67	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
		年平均	60	0.2384	0.40	13.1343	13.3726	22.29	达标
13	豹子港	98%保证率日平均	150	0.0000	0.00	28.0000	28.0000	18.67	达标
		年平均	60	0.2292	0.38	13.1343	13.3635	22.27	达标
14	新基围	98%保证率日平均	150	0.0000	0.00	28.0000	28.0000	18.67	达标
		年平均	60	0.0989	0.16	13.1343	13.2331	22.06	达标
15	大坡村	98%保证率日平均	150	0.0000	0.00	28.0000	28.0000	18.67	达标
		年平均	60	0.165	0.28	13.1343	13.2992	22.17	达标
16	深坪村	98%保证率日平均	150	0.0000	0.00	28.0000	28.0000	18.67	达标
		年平均	60	0.1273	0.21	13.1343	13.2616	22.10	达标
17	港区第一小学	98%保证率日平均	150	0.1836	0.12	28.0000	28.1836	18.79	达标
		年平均	60	0.3538	0.59	13.1343	13.4881	22.48	达标
18	港区第二小学	98%保证率日平均	150	0.1746	0.12	28.0000	28.1747	18.78	达标
		年平均	60	0.6195	1.03	13.1343	13.7538	22.92	达标
19	滨海医院	98%保证率日平均	150	0.1831	0.12	28.0000	28.1831	18.79	达标
		年平均	60	0.3829	0.64	13.1343	13.5171	22.53	达标
20	网格	98%保证率日平均	150	9.2772	6.18	25.0000	34.2772	22.85	达标
		年平均	60	4.5319	7.55	13.1343	17.6661	29.44	达标
21	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	1.2161	2.43	12.0000	13.2161	26.43	达标
		年平均	20	0.2808	1.40	/	/	/	达标

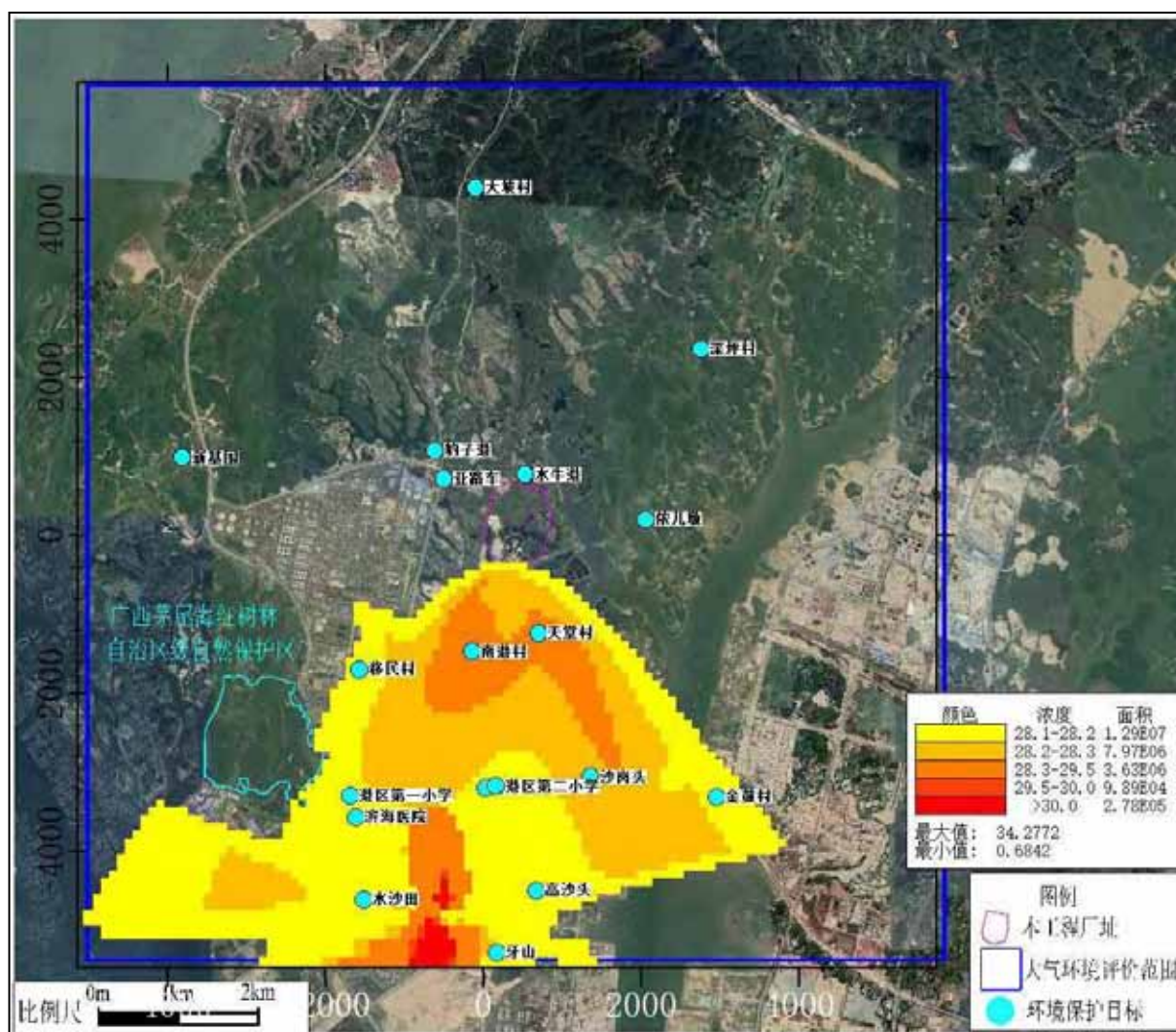


图 4.1-2 SO₂ 98%保证率日平均质量浓度分布图（叠加现状浓度）

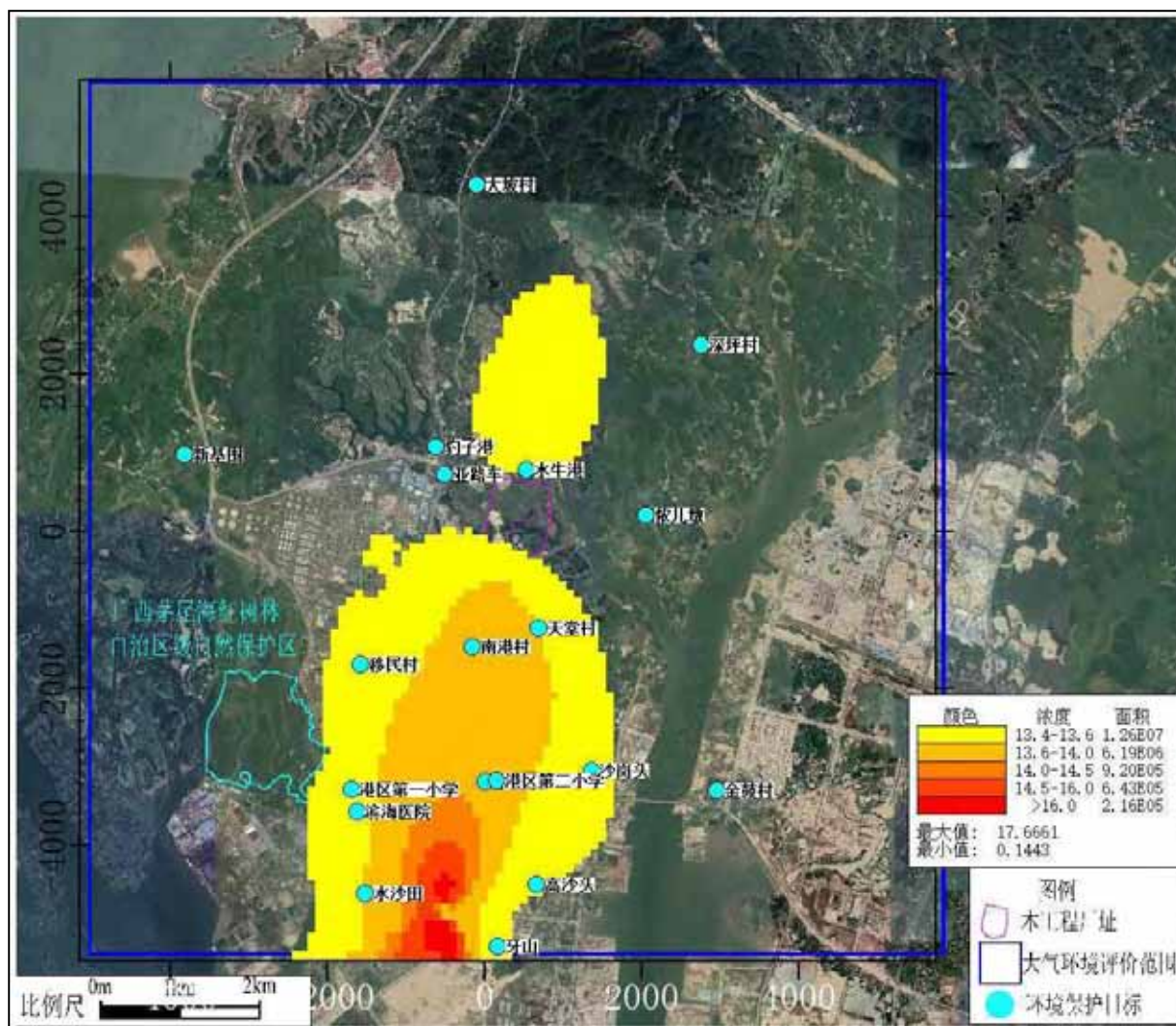


图 4.1-3 SO₂ 年平均质量浓度分布图（叠加现状浓度）

（2）二氧化氮（NO₂）

正常排放情况下，本期扩建项目 NO₂ 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，NO₂ 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，NO₂ 1 小时落地浓度最大贡献值出现在高沙头，为 9.2939μg/m³，占标率为 4.65%；NO₂ 日平均落地浓度最大贡献值出现在天堂村，为 1.7797μg/m³，占标率为 2.22%；NO₂ 年平均落地浓度最大贡献值出现在南港村，为 0.3498μg/m³，占标率为 0.87%。叠加现状浓度后，NO₂ 98%保证率日平均质量浓度最大值出现在港区第二小学，为 51.1181μg/m³，占标率为 63.90%；年平均质量浓度最大值出现在港区第二小学，为 24.3853μg/m³，占标率为 60.96%。

在网格点中，NO₂ 1 小时落地浓度最大贡献值出现在（500,-100）处，为 11.0656 μg/m³，占标率为 5.53%；日平均落地浓度最大贡献值出现在（800,-900）处，为 2.0494g/m³，占标率为 2.56%；年平均落地浓度最大贡献值出现在（800，1500）处，为 0.3917μg/m³，占标率为 0.98%。叠加现状浓度后，NO₂ 98%保证率日平均质量浓度最大值为 55.5214 μg/m³，占标率为 69.40%；年平均质量浓度最大值为 26.7609μg/m³，占标率为 66.90%。

广西茅尾海红树林自然保护区（七十二泾片）NO₂ 1 小时落地浓度最大贡献值为 5.7308μg/m³，占标率为 2.87%；NO₂ 日平均落地浓度最大贡献值为 0.7298 μg/m³，占标率为 0.91%；NO₂ 年平均落地浓度最大贡献值为 0.1461μg/m³，占标率为 0.37%。叠加现状浓度后，NO₂ 98%保证率日平均质量浓度最大值为 27.8219μg/m³，占标率为 34.78%。

可见，本项目正常排放情况下 NO₂ 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（七十二泾片）<10%），叠加现状浓度的环境影响后，NO₂ 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 本期扩建项目 NO₂ 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 ³)	出现时间	评价标准	占标率(%)	达标情况
1	侏儿墩	2064,206	1 小时	6.2321	19081008	200	3.12	达标
			日平均	0.8538	190613	80	1.07	达标
			年平均	0.0409	平均值	40	0.1	达标
2	天堂村	696,-1239	1 小时	7.5195	19022611	200	3.76	达标
			日平均	1.7797	190930	80	2.22	达标
			年平均	0.3078	平均值	40	0.77	达标
3	南港村	-148,-1476	1 小时	7.5194	19081308	200	3.76	达标
			日平均	1.5585	190506	80	1.95	达标
			年平均	0.3498	平均值	40	0.87	达标
4	移民村	-1572,-1696	1 小时	6.3803	19080708	200	3.19	达标
			日平均	0.8993	190703	80	1.12	达标
			年平均	0.1578	平均值	40	0.39	达标
5	沙岗头	1364,-3061	1 小时	8.5281	19070108	200	4.26	达标
			日平均	1.5042	190531	80	1.88	达标
			年平均	0.2567	平均值	40	0.64	达标
6	高沙头	665,-4500	1 小时	9.2939	19112108	200	4.65	达标
			日平均	1.5122	190212	80	1.89	达标
			年平均	0.2265	平均值	40	0.57	达标
7	水井坑	23,-3200	1 小时	7.3149	19050408	200	3.66	达标
			日平均	1.0429	190226	80	1.3	达标
			年平均	0.2272	平均值	40	0.57	达标
8	牙山	168,-5290	1 小时	8.1400	19112108	200	4.07	达标
			日平均	0.9926	190212	80	1.24	达标
			年平均	0.1733	平均值	40	0.43	达标
9	水沙田	-1520,-4613	1 小时	5.5399	19101008	200	2.77	达标
			日平均	0.8674	190506	80	1.08	达标
			年平均	0.1497	平均值	40	0.37	达标
10	金鼓村	2957,-3313	1 小时	7.3674	19031609	200	3.68	达标
			日平均	0.7695	190316	80	0.96	达标
			年平均	0.0712	平均值	40	0.18	达标
11	水牛港	534,772	1 小时	6.5346	19071711	200	3.27	达标

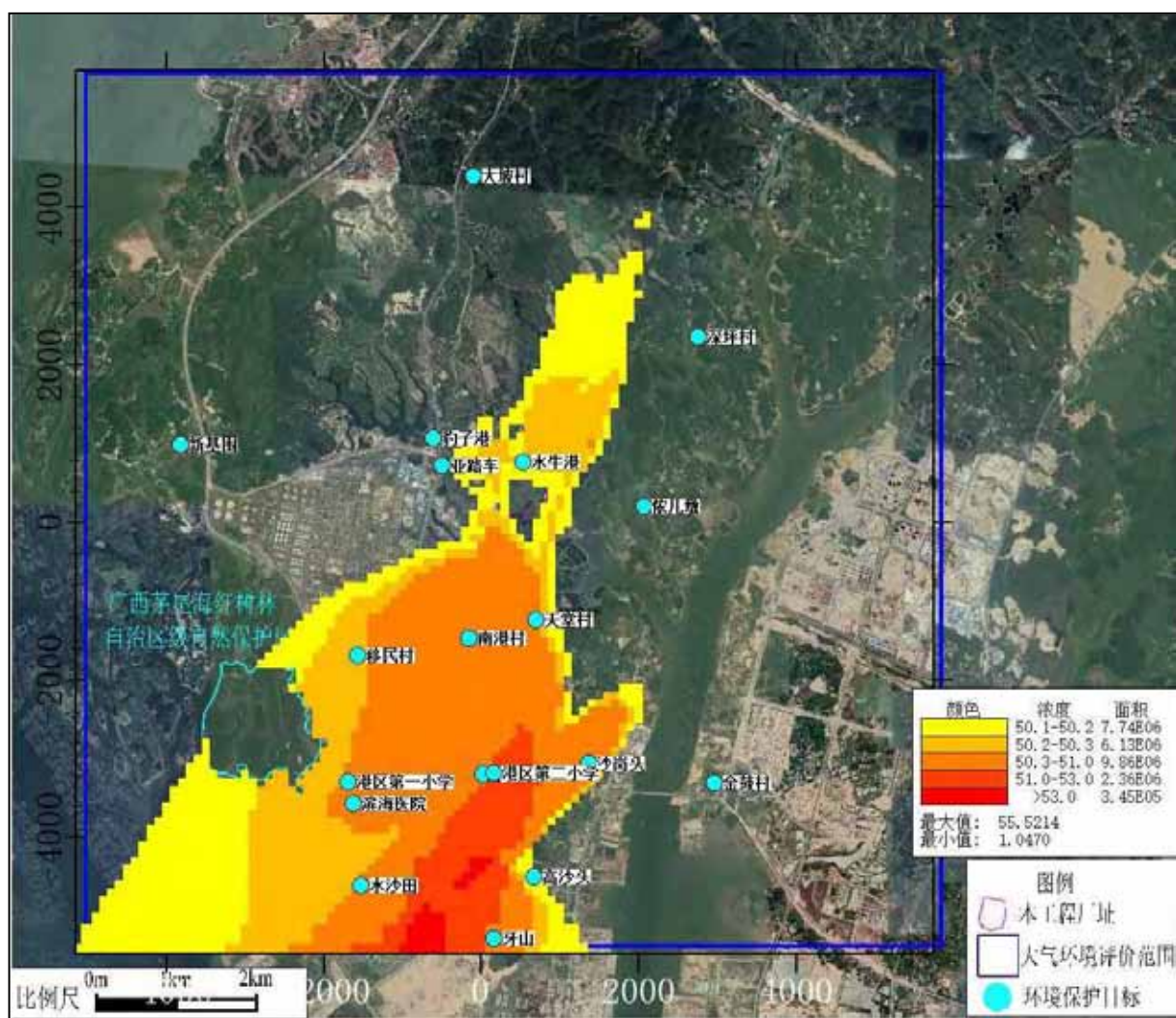
序号	预测点名称	点坐标(x或r,y或a)	浓度类型	最大贡献值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准	占标率(%)	达标情况
			日平均	1.2653	191001	80	1.58	达标
			年平均	0.1528	平均值	40	0.38	达标
12	亚路车	-499,722	1 小时	6.8538	19051408	200	3.43	达标
			日平均	1.3704	190615	80	1.71	达标
			年平均	0.1066	平均值	40	0.27	达标
13	豹子港	-609,1076	1 小时	6.3384	19051408	200	3.17	达标
			日平均	0.9729	190615	80	1.22	达标
			年平均	0.1088	平均值	40	0.27	达标
14	新基围	-3814,981	1 小时	6.1939	19072608	200	3.1	达标
			日平均	0.6205	190615	80	0.78	达标
			年平均	0.0459	平均值	40	0.11	达标
15	大坡村	-97,4406	1 小时	4.1525	19121609	200	2.08	达标
			日平均	0.7174	190629	80	0.9	达标
			年平均	0.1040	平均值	40	0.26	达标
16	深坪村	2758,2366	1 小时	4.8762	19081008	200	2.44	达标
			日平均	0.4409	190810	80	0.55	达标
			年平均	0.0531	平均值	40	0.13	达标
17	港区第一小学	-1693,-3299	1 小时	6.3913	19101008	200	3.2	达标
			日平均	0.7673	190226	80	0.96	达标
			年平均	0.1631	平均值	40	0.41	达标
18	港区第二小学	162,-3181	1 小时	8.0766	19050408	200	4.04	达标
			日平均	1.0339	190226	80	1.29	达标
			年平均	0.2372	平均值	40	0.59	达标
19	滨海医院	-1620,-3573	1 小时	6.3084	19101008	200	3.15	达标
			日平均	0.8153	190226	80	1.02	达标
			年平均	0.1638	平均值	40	0.41	达标
20	网格	500,-100	1 小时	11.0656	19080611	200	5.53	达标
		800,-900	日平均	2.0494	190930	80	2.56	达标
		800,1500	年平均	0.3917	平均值	40	0.98	达标
21	广西茅尾海红树林自然保护区（七十二泾片）	-2000,-2800	1 小时	5.7308	19101008	200	2.87	达标
		-2200,-2400	日平均	0.7298	190703	80	0.91	达标
		-2000,-2800	年平均	0.1461	平均值	40	0.37	达标

表 4.2-13 本期扩建项目叠加在建、拟建污染源及现状浓度后

NO₂ 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	98%保证率 日平均	80	0.0000	0.00	50.0000	50.0000	62.50	达标
		年平均	40	0.2665	0.67	22.4274	22.6939	56.73	达标
2	天堂村	98%保证率 日平均	80	1.4409	1.80	49.0000	50.4409	63.05	达标
		年平均	40	0.7912	1.98	22.4274	23.2186	58.05	达标
3	南港村	98%保证率 日平均	80	0.5968	0.75	50.0000	50.5968	63.25	达标
		年平均	40	0.8778	2.19	22.4274	23.3052	58.26	达标
4	移民村	98%保证率 日平均	80	0.2751	0.34	50.0000	50.2751	62.84	达标
		年平均	40	0.4662	1.17	22.4274	22.8936	57.23	达标
5	沙岗头	98%保证率 日平均	80	0.6008	0.75	50.0000	50.6008	63.25	达标
		年平均	40	0.5249	1.31	22.4274	22.9523	57.38	达标
6	高沙头	98%保证率 日平均	80	0.1187	0.15	50.0000	50.1187	62.65	达标
		年平均	40	0.6302	1.58	22.4274	23.0576	57.64	达标
7	水井坑	98%保证率 日平均	80	0.8880	1.11	50.0000	50.8880	63.61	达标
		年平均	40	1.9022	4.76	22.4274	24.3296	60.82	达标
8	牙山	98%保证率 日平均	80	0.6742	0.84	50.0000	50.6742	63.34	达标
		年平均	40	1.5062	3.77	22.4274	23.9336	59.83	达标
9	水沙田	98%保证率 日平均	80	0.3125	0.39	50.0000	50.3125	62.89	达标
		年平均	40	0.7711	1.93	22.4274	23.1985	58.00	达标
10	金鼓村	98%保证率 日平均	80	0.0000	0.00	50.0000	50.0000	62.50	达标
		年平均	40	0.1586	0.40	22.4274	22.5860	56.47	达标
11	水牛港	98%保证率 日平均	80	0.1886	0.24	50.0000	50.1886	62.74	达标
		年平均	40	0.4560	1.14	22.4274	22.8834	57.21	达标
12	亚路车	98%保证率	80	0.0000	0.00	50.0000	50.0000	62.50	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
		日平均							
		年平均	40	0.3673	0.92	22.4274	22.7947	56.99	达标
13	豹子港	98%保证率 日平均	80	0.0000	0.00	50.0000	50.0000	62.50	达标
		年平均	40	0.3459	0.86	22.4274	22.7733	56.93	达标
14	新基围	98%保证率 日平均	80	0.0000	0.00	50.0000	50.0000	62.50	达标
		年平均	40	0.1450	0.36	22.4274	22.5724	56.43	达标
15	大坡村	98%保证率 日平均	80	0.0000	0.00	50.0000	50.0000	62.50	达标
		年平均	40	0.2507	0.63	22.4274	22.6781	56.70	达标
16	深坪村	98%保证率 日平均	80	0.0000	0.00	50.0000	50.0000	62.50	达标
		年平均	40	0.2140	0.54	22.4274	22.6414	56.60	达标
17	港区第一小学	98%保证率 日平均	80	0.3114	0.39	50.0000	50.3114	62.89	达标
		年平均	40	0.5299	1.32	22.4274	22.9573	57.39	达标
18	港区第二小学	98%保证率 日平均	80	1.1181	1.40	50.0000	51.1181	63.90	达标
		年平均	40	1.9579	4.89	22.4274	24.3853	60.96	达标
19	滨海医院	98%保证率 日平均	80	0.3312	0.41	50.0000	50.3312	62.91	达标
		年平均	40	0.5716	1.43	22.4274	22.9990	57.50	达标
20	网格	98%保证率 日平均	80	4.5214	5.65	51.0000	55.5214	69.40	达标
		年平均	40	4.3335	10.83	22.4274	26.7609	66.90	达标
21	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	1.8219	2.28	26.0000	27.8219	34.78	达标
		年平均	40	0.4158	1.04	/	/	/	达标



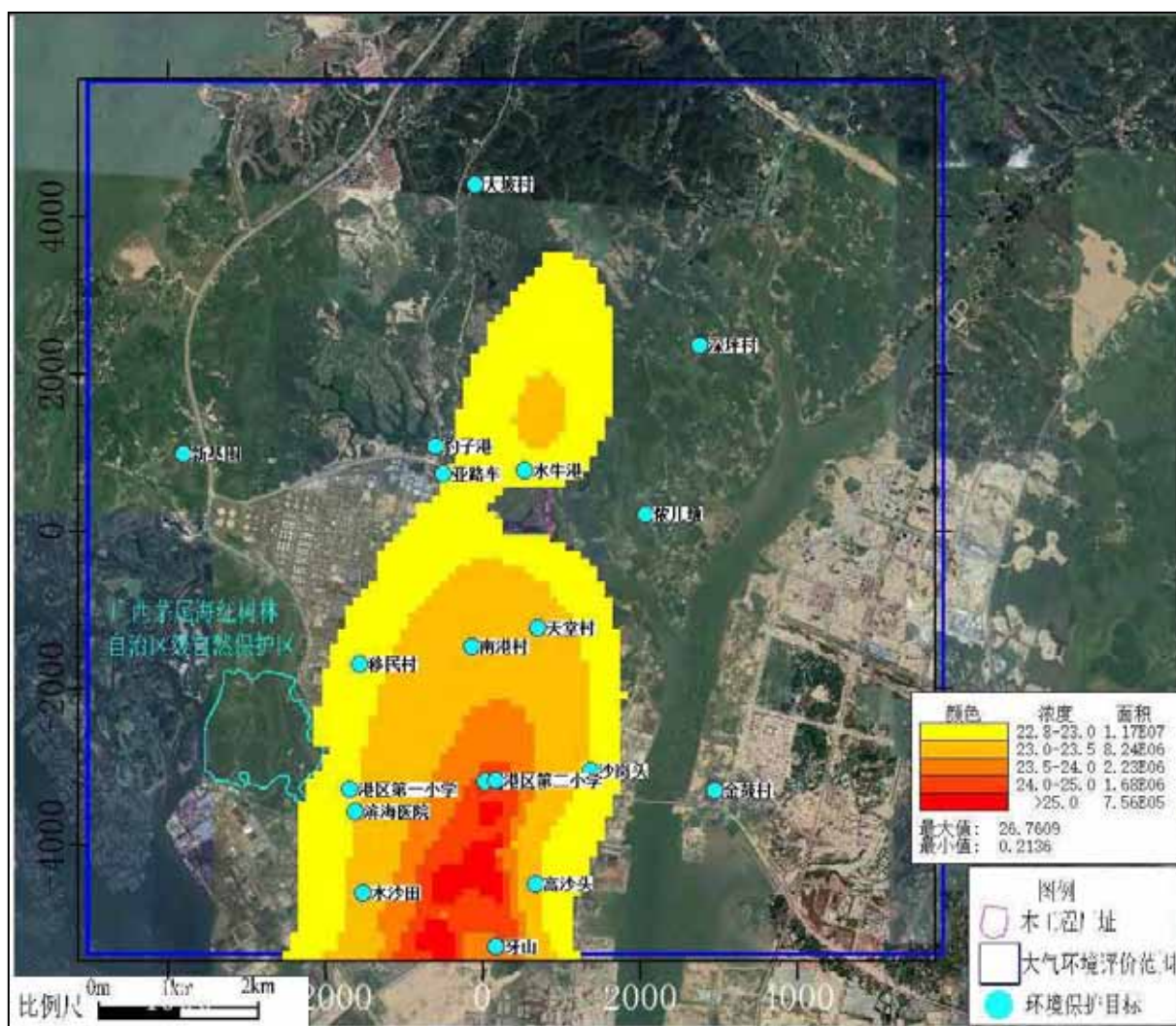


图 4.1-5 NO_2 年平均质量浓度分布图（叠加现状浓度）

（3）颗粒物（PM₁₀）

正常排放情况下，本期扩建项目 PM₁₀ 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，PM₁₀ 日平均落地浓度最大贡献值出现在水牛港，为 3.0517 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.03%；PM₁₀ 年平均落地浓度最大贡献值出现在天堂村，为 0.7202 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.03%。叠加现状浓度后，PM₁₀ 95%保证率日平均质量浓度最大值出现在南港村，为 104.8364 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 69.89%；年平均质量浓度最大值出现在天堂村，为 53.6918 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 76.70%。

在网格点中，PM₁₀ 日平均落地浓度最大贡献值出现在（500,500）处，为 10.0997 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 6.73%；年平均落地浓度最大贡献值出现在（400,-100）处，为 1.6015 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.29%。叠加现状浓度后，PM₁₀ 95%保证率日平均质量浓度最大值为 106.7693 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 71.18%；年平均质量浓度最大值为 54.5825 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 77.98%。

广西茅尾海红树林自然保护区（七十二泾片）PM₁₀ 日平均落地浓度最大贡献值为 0.7915 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.58%；PM₁₀ 年平均落地浓度最大贡献值为 0.1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.25%。叠加现状浓度后，PM₁₀ 98%保证率日平均质量浓度最大值为 45.4640 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 90.93%。

可见，本项目正常排放情况下 PM₁₀ 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（七十二泾片）<10%），叠加现状浓度、拟建项目的环境影响后，PM₁₀ 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 本期扩建项目 PM₁₀ 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 ³)	出现时间	评价标准	占标率(%)	达标情况
1	依儿墩	2,064,206	日平均	0.9758	190912	150	0.65	达标
			年平均	0.0524	平均值	70	0.07	达标
2	天堂村	696,-1239	日平均	3.0146	190105	150	2.01	达标
			年平均	0.7202	平均值	70	1.03	达标
3	南港村	-148,-1476	日平均	2.6742	190911	150	1.78	达标
			年平均	0.3493	平均值	70	0.5	达标
4	移民村	-1572,-1696	日平均	1.0065	190817	150	0.67	达标
			年平均	0.1144	平均值	70	0.16	达标
5	沙岗头	1364,-3061	日平均	1.3890	191221	150	0.93	达标
			年平均	0.2849	平均值	70	0.41	达标
6	高沙头	665,-4500	日平均	1.2241	190901	150	0.82	达标
			年平均	0.2143	平均值	70	0.31	达标
7	水井坑	23,-3200	日平均	1.0946	190918	150	0.73	达标
			年平均	0.1999	平均值	70	0.29	达标
8	牙山	168,-5290	日平均	0.8447	190212	150	0.56	达标
			年平均	0.1287	平均值	70	0.18	达标
9	水沙田	-1520,-4613	日平均	1.1427	190911	150	0.76	达标
			年平均	0.1074	平均值	70	0.15	达标
10	金鼓村	2957,-3313	日平均	0.4940	190531	150	0.33	达标
			年平均	0.0615	平均值	70	0.09	达标
11	水牛港	534,772	日平均	3.0517	190606	150	2.03	达标
			年平均	0.6444	平均值	70	0.92	达标
12	亚路车	-499,722	日平均	1.5701	190427	150	1.05	达标
			年平均	0.1196	平均值	70	0.17	达标
13	豹子港	-6,091,076	日平均	1.5194	190427	150	1.01	达标
			年平均	0.1010	平均值	70	0.14	达标
14	新基围	-3,814,981	日平均	0.4717	190711	150	0.31	达标
			年平均	0.0251	平均值	70	0.04	达标
15	大坡村	-974,406	日平均	0.5012	190717	150	0.33	达标
			年平均	0.0647	平均值	70	0.09	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
16	深坪村	27,582,366	日平均	1.1089	191002	150	0.74	达标
			年平均	0.0657	平均值	70	0.09	达标
17	港区第一小学	-1693,-3299	日平均	0.7686	190226	150	0.51	达标
			年平均	0.1170	平均值	70	0.17	达标
18	港区第二小学	162,-3181	日平均	1.1744	190918	150	0.78	达标
			年平均	0.2129	平均值	70	0.3	达标
19	滨海医院	-1620,-3573	日平均	0.7777	190824	150	0.52	达标
			年平均	0.1199	平均值	70	0.17	达标
20	网格	500,500	日平均	10.0997	190524	150	6.73	达标
		400,-100	年平均	1.6015	平均值	70	2.29	达标
21	广西茅尾海红树林自然保护区（七十二泾片）	-2400,-1900	日平均	0.7915	190817	50	1.58	达标
		-2000,-2800	年平均	0.1000	平均值	40	0.25	达标

表 4.2-15 本期扩建项目叠加在建、拟建污染源及现状浓度后

PM₁₀ 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%保证率日平均	150	0.0448	0.03	104.0000	104.0448	69.36	达标
		年平均	70	0.1063	0.15	52.8575	52.9639	75.66	达标
2	天堂村	95%保证率日平均	150	0.5315	0.35	104.0000	104.5315	69.69	达标
		年平均	70	0.8343	1.19	52.8575	53.6918	76.70	达标
3	南港村	95%保证率日平均	150	0.8364	0.56	104.0000	104.8364	69.89	达标
		年平均	70	0.4726	0.68	52.8575	53.3302	76.19	达标
4	移民村	95%保证率日平均	150	0.1951	0.13	104.0000	104.1951	69.46	达标
		年平均	70	0.1930	0.28	52.8575	53.0505	75.79	达标
5	沙岗头	95%保证率日平均	150	0.2169	0.14	104.0000	104.2169	69.48	达标
		年平均	70	0.3579	0.51	52.8575	53.2154	76.02	达标
6	高沙头	95%保证率日平均	150	0.1754	0.12	104.0000	104.1754	69.45	达标
		年平均	70	0.3518	0.50	52.8575	53.2093	76.01	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
7	水井坑	95%保证率日平均	150	0.2831	0.19	104.0000	104.2831	69.52	达标
		年平均	70	0.5488	0.78	52.8575	53.4063	76.29	达标
8	牙山	95%保证率日平均	150	0.5555	0.37	104.0000	104.5555	69.70	达标
		年平均	70	0.4335	0.62	52.8575	53.2910	76.13	达标
9	水沙田	95%保证率日平均	150	0.2803	0.19	104.0000	104.2803	69.52	达标
		年平均	70	0.2774	0.40	52.8575	53.1350	75.91	达标
10	金鼓村	95%保证率日平均	150	0.0041	0.00	104.0000	104.0041	69.34	达标
		年平均	70	0.0865	0.12	52.8575	52.9441	75.63	达标
11	水牛港	95%保证率日平均	150	0.0000	0.00	104.0000	104.0000	69.33	达标
		年平均	70	0.7133	1.02	52.8575	53.5708	76.53	达标
12	亚路车	95%保证率日平均	150	0.0000	0.00	104.0000	104.0000	69.33	达标
		年平均	70	0.1789	0.26	52.8575	53.0365	75.77	达标
13	豹子港	95%保证率日平均	150	0.0000	0.00	104.0000	104.0000	69.33	达标
		年平均	70	0.1549	0.22	52.8575	53.0125	75.73	达标
14	新基围	95%保证率日平均	150	0.0000	0.00	104.0000	104.0000	69.33	达标
		年平均	70	0.0489	0.07	52.8575	52.9065	75.58	达标
15	大坡村	95%保证率日平均	150	0.0000	0.00	104.0000	104.0000	69.33	达标
		年平均	70	0.0976	0.14	52.8575	52.9551	75.65	达标
16	深坪村	95%保证率日平均	150	0.0276	0.02	104.0000	104.0276	69.35	达标
		年平均	70	0.1034	0.15	52.8575	52.9609	75.66	达标
17	港区第一小学	95%保证率日平均	150	0.3417	0.23	104.0000	104.3417	69.56	达标
		年平均	70	0.2152	0.31	52.8575	53.0727	75.82	达标
18	港区第二小学	95%保证率日平均	150	0.2624	0.17	104.0000	104.2624	69.51	达标
		年平均	70	0.5819	0.83	52.8575	53.4394	76.34	达标
19	滨海医院	95%保证率日平均	150	0.3261	0.22	104.0000	104.3261	69.55	达标
		年平均	70	0.2303	0.33	52.8575	53.0878	75.84	达标
20	网格	95%保证率日平均	150	1.7693	1.18	105.0000	106.7693	71.18	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	1.7250	2.46	52.8575	54.5825	77.98	达标
21	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	0.4640	0.93	45.0000	45.4640	90.93	达标
		年平均	40	0.1702	0.43	/	/	/	达标

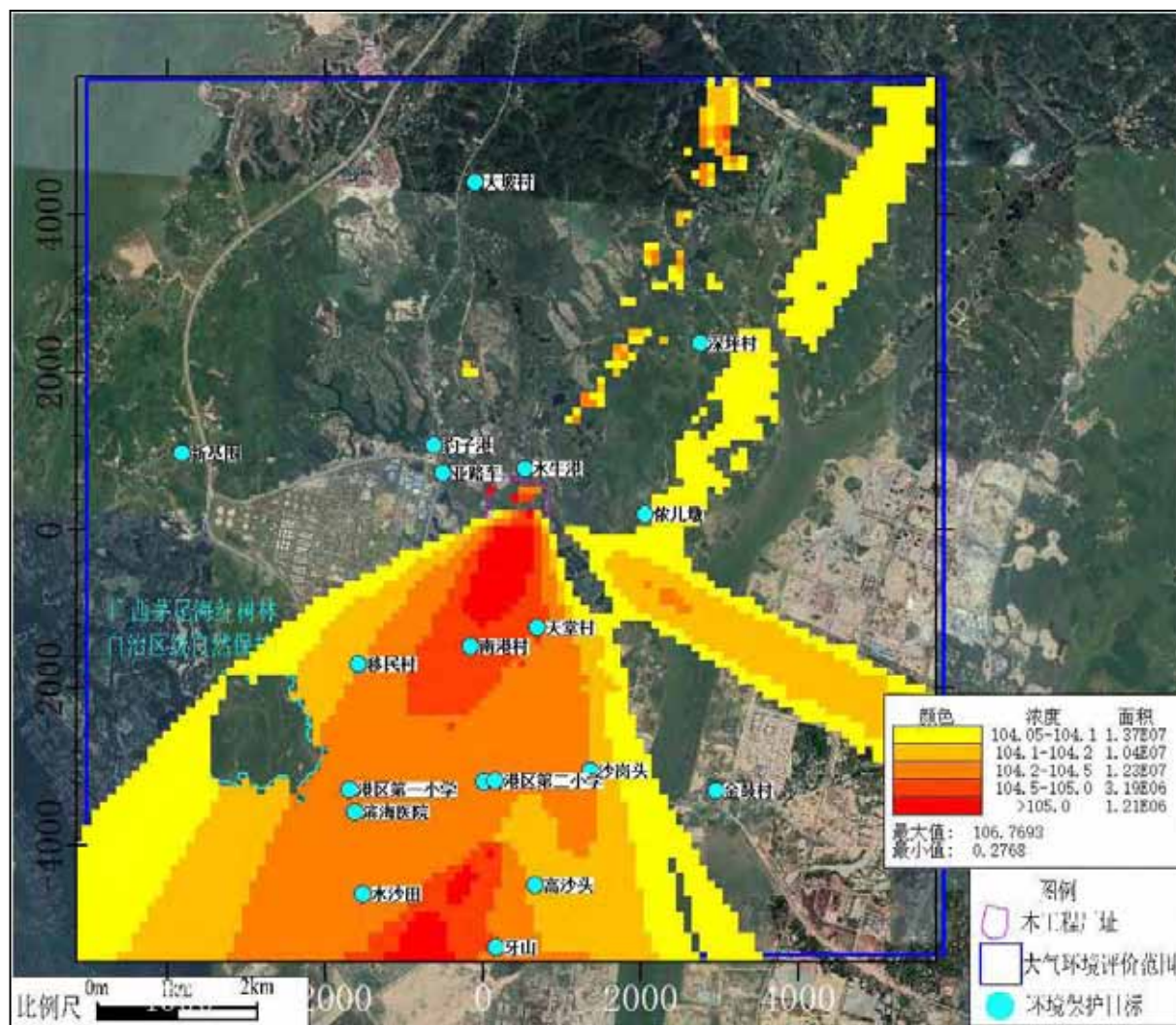


图 4.1-6 PM_{10} 保证率日平均质量浓度分布图 (叠加现状浓度)

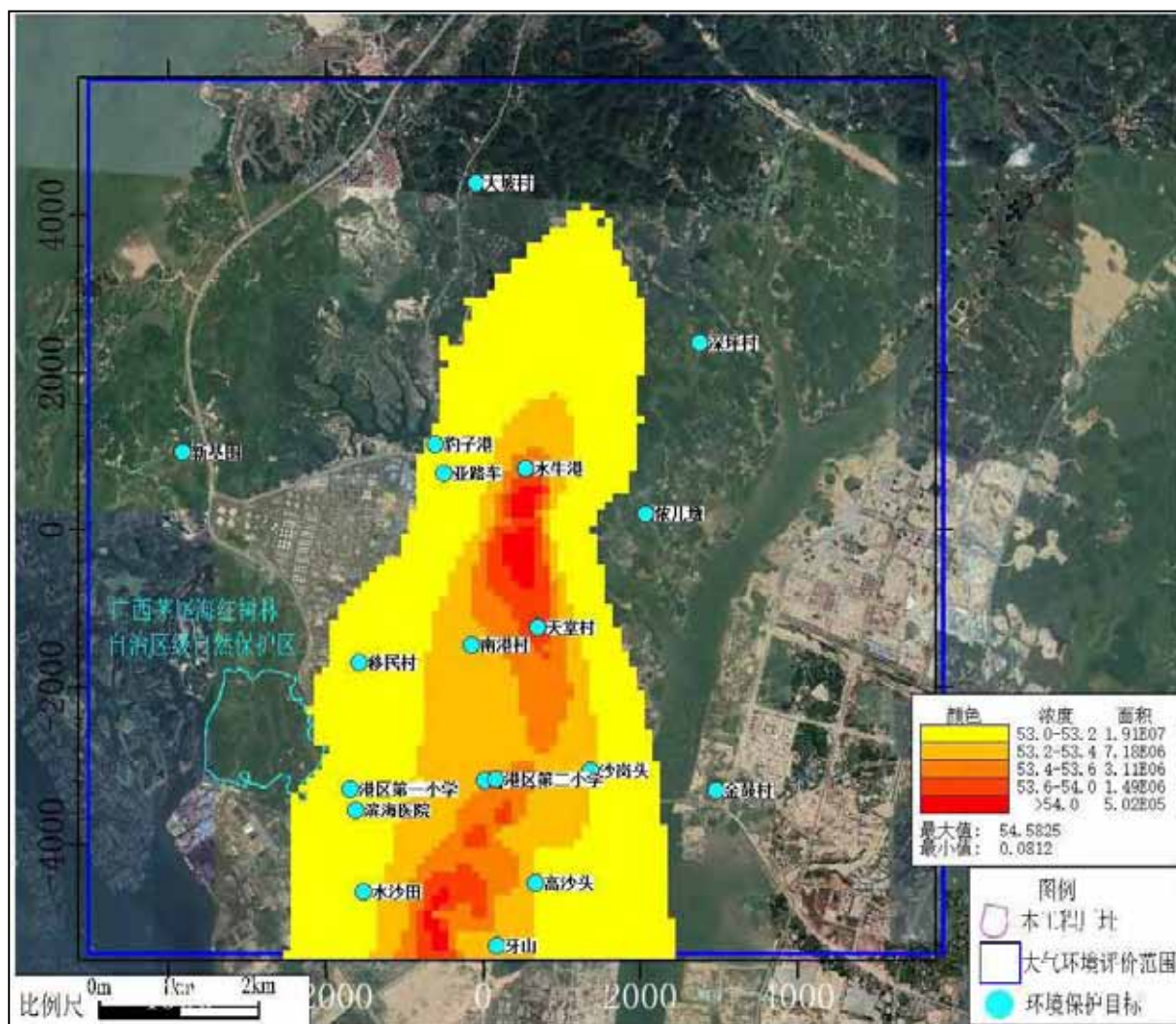


图 4.1-7 PM_{10} 年平均质量浓度分布图（叠加现状浓度）

(4) 颗粒物 ($PM_{2.5}$) (含二次 $PM_{2.5}$)

由于项目排放的 SO_2 和 NO_x 总量大于 500t/a, 需进行二次 $PM_{2.5}$ 预测, SO_2 、 NO_2 的转化系数采取导则推荐的比率, ϕ_{SO_2} 为 0.58、 ϕ_{NO_2} 为 0.44。

正常排放情况下, 本期扩建项目 $PM_{2.5}$ (含二次 $PM_{2.5}$) 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, $PM_{2.5}$ (含二次 $PM_{2.5}$) 日平均落地浓度最大贡献值出现在水牛港, 为 $2.2914\mu g/m^3$, 占标率为 3.06%; $PM_{2.5}$ (含二次 $PM_{2.5}$) 年平均落地浓度最大贡献值出现在天堂村, 为 $0.6278\mu g/m^3$, 占标率为 1.79%。叠加现状浓度后, $PM_{2.5}$ 95%保证率日平均质量浓度最大值出现在沙岗头, 为 $59.7515\mu g/m^3$, 占标率为 79.67%; 年平均质量浓度最大值出现在港区第二小学, 为 $29.4564\mu g/m^3$, 占标率为 84.16%。

在网格点中, $PM_{2.5}$ (含二次 $PM_{2.5}$) 日平均落地浓度最大贡献值出现在 (500,500) 处, 为 $5.2326\mu g/m^3$, 占标率为 6.98%; 年平均落地浓度最大贡献值出现在 (500,-500) 处, 为 $0.8751\mu g/m^3$, 占标率为 2.50%。叠加现状浓度后, $PM_{2.5}$ 95%保证率日平均质量浓度最大值为 $66.3266\mu g/m^3$, 占标率为 88.44%; 年平均质量浓度最大值为 $32.7628\mu g/m^3$, 占标率为 93.61%。

广西茅尾海红树林自然保护区 (七十二泾片) $PM_{2.5}$ 日平均落地浓度最大贡献值为 $0.8353\mu g/m^3$, 占标率为 2.39%; $PM_{2.5}$ 年平均落地浓度最大贡献值为 $0.1771\mu g/m^3$, 占标率为 1.18%。叠加现状浓度后, $PM_{2.5}$ 98%保证率日平均质量浓度最大值为 $26.1791\mu g/m^3$, 占标率为 74.80%。

可见, 本项目正常排放情况下 $PM_{2.5}$ (含二次 $PM_{2.5}$) 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 (七十二泾片) $<10\%$), 叠加现状浓度、拟建项目的环境影响后, $PM_{2.5}$ 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 本期扩建项目 PM_{2.5}（含二次 PM_{2.5}）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 ³)	出现时间	评价标准	占标率(%)	达标情况
1	侂儿墩	2064,206	日平均	0.9249	190613	75	1.23	达标
			年平均	0.0617	平均值	35	0.18	达标
2	天堂村	696,-1239	日平均	2.0906	190903	75	2.79	达标
			年平均	0.6278	平均值	35	1.79	达标
3	南港村	-148,-1476	日平均	1.9660	190911	75	2.62	达标
			年平均	0.4788	平均值	35	1.37	达标
4	移民村	-1572,-1696	日平均	1.0327	190725	75	1.38	达标
			年平均	0.1944	平均值	35	0.56	达标
5	沙岗头	1364,-3061	日平均	1.7037	190531	75	2.27	达标
			年平均	0.3657	平均值	35	1.04	达标
6	高沙头	665,-4500	日平均	1.7720	190212	75	2.36	达标
			年平均	0.3041	平均值	35	0.87	达标
7	水井坑	23,-3200	日平均	1.2113	190226	75	1.62	达标
			年平均	0.2975	平均值	35	0.85	达标
8	牙山	168,-5290	日平均	1.2855	190212	75	1.71	达标
			年平均	0.2151	平均值	35	0.61	达标
9	水沙田	-1520,-4613	日平均	0.9824	190226	75	1.31	达标
			年平均	0.1839	平均值	35	0.53	达标
10	金鼓村	2957,-3313	日平均	0.8258	190316	75	1.10	达标
			年平均	0.0926	平均值	35	0.26	达标
11	水牛港	534,772	日平均	2.2914	190717	75	3.06	达标
			年平均	0.4551	平均值	35	1.30	达标
12	亚路车	-499,722	日平均	1.5134	190615	75	2.02	达标
			年平均	0.1525	平均值	35	0.44	达标
13	豹子港	-6,091,076	日平均	1.3619	190427	75	1.82	达标
			年平均	0.1451	平均值	35	0.41	达标
14	新基围	-3,814,981	日平均	0.6158	190615	75	0.82	达标
			年平均	0.0524	平均值	35	0.15	达标
15	大坡村	-974,406	日平均	0.7569	190629	75	1.01	达标
			年平均	0.1228	平均值	35	0.35	达标
16	深坪村	27,582,366	日平均	0.8049	191002	75	1.07	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	0.0790	平均值	35	0.23	达标
17	港区第一小学	-1693,-3299	日平均	1.0515	190226	75	1.40	达标
			年平均	0.2003	平均值	35	0.57	达标
18	港区第二小学	162,-3181	日平均	1.2281	190226	75	1.64	达标
			年平均	0.3127	平均值	35	0.89	达标
19	滨海医院	-1620,-3573	日平均	1.0594	190226	75	1.41	达标
			年平均	0.2024	平均值	35	0.58	达标
20	网格	500,500	日平均	5.2326	190524	75	6.98	达标
		500,-500	年平均	0.8751	平均值	35	2.50	达标
21	广西茅尾海红树林自然保护区(七十二泾片)	-2200,-2500	日平均	0.8353	190817	35	2.39	达标
		-2000,-2800	年平均	0.1771	平均值	15	1.18	达标

表 4.1-17 本期扩建项目叠加在建、拟建污染源及现状浓度后

PM_{2.5} (含二次 PM_{2.5}) 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	侬儿墩	95%保证率日平均	75	0.0000	0.00	58.0000	58.0000	77.33	达标
		年平均	35	0.2517	0.72	27.9753	28.2270	80.65	达标
2	天堂村	95%保证率日平均	75	1.6592	2.21	58.0000	59.6592	79.55	达标
		年平均	35	1.0201	2.91	27.9753	28.9955	82.84	达标
3	南港村	95%保证率日平均	75	1.2270	1.64	58.0000	59.2270	78.97	达标
		年平均	35	0.9273	2.65	27.9753	28.9027	82.58	达标
4	移民村	95%保证率日平均	75	0.5903	0.79	58.0000	58.5904	78.12	达标
		年平均	35	0.4877	1.39	27.9753	28.4630	81.32	达标
5	沙岗头	95%保证率日平均	75	2.7515	3.67	57.0000	59.7515	79.67	达标
		年平均	35	0.5873	1.68	27.9753	28.5627	81.61	达标
6	高沙头	95%保证率日平均	75	0.8782	1.17	58.0000	58.8782	78.50	达标
		年平均	35	0.5999	1.71	27.9753	28.5752	81.64	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
7	水井坑	95%保证率日平均	75	0.6451	0.86	58.0000	58.6451	78.19	达标
		年平均	35	1.4752	4.21	27.9753	29.4506	84.14	达标
8	牙山	95%保证率日平均	75	1.6635	2.22	58.0000	59.6635	79.55	达标
		年平均	35	1.0403	2.97	27.9753	29.0157	82.90	达标
9	水沙田	95%保证率日平均	75	0.5108	0.68	58.0000	58.5108	78.01	达标
		年平均	35	0.7247	2.07	27.9753	28.7001	82.00	达标
10	金鼓村	95%保证率日平均	75	0.2196	0.29	58.0000	58.2196	77.63	达标
		年平均	35	0.1782	0.51	27.9753	28.1535	80.44	达标
11	水牛港	95%保证率日平均	75	0.0000	0.00	58.0000	58.0000	77.33	达标
		年平均	35	0.7183	2.05	27.9753	28.6937	81.98	达标
12	亚路车	95%保证率日平均	75	0.0090	0.01	58.0000	58.0090	77.35	达标
		年平均	35	0.3835	1.10	27.9753	28.3589	81.03	达标
13	豹子港	95%保证率日平均	75	0.0005	0.00	58.0000	58.0005	77.33	达标
		年平均	35	0.3574	1.02	27.9753	28.3328	80.95	达标
14	新基围	95%保证率日平均	75	0.0675	0.09	58.0000	58.0675	77.42	达标
		年平均	35	0.1426	0.41	27.9753	28.1179	80.34	达标
15	大坡村	95%保证率日平均	75	0.0000	0.00	58.0000	58.0000	77.33	达标
		年平均	35	0.2519	0.72	27.9753	28.2272	80.65	达标
16	深坪村	95%保证率日平均	75	0.0012	0.00	58.0000	58.0012	77.33	达标
		年平均	35	0.2155	0.62	27.9753	28.1908	80.55	达标
17	港区第一小学	95%保证率日平均	75	0.5744	0.77	58.0000	58.5744	78.10	达标
		年平均	35	0.5323	1.52	27.9753	28.5077	81.45	达标
18	港区第二小学	95%保证率日平均	75	0.6606	0.88	58.0000	58.6606	78.21	达标
		年平均	35	1.4811	4.23	27.9753	29.4564	84.16	达标
19	滨海医院	95%保证率日平均	75	0.5434	0.72	58.0000	58.5434	78.06	达标
		年平均	35	0.5736	1.64	27.9753	28.5489	81.57	达标
20	网格	95%保证率日平均	75	5.3266	7.10	61.0000	66.3266	88.44	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	4.7874	13.68	27.9753	32.7628	93.61	达标
21	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	1.1791	3.37	25.0000	26.1791	74.80	达标
		年平均	15	0.4218	2.81	/	/	/	达标

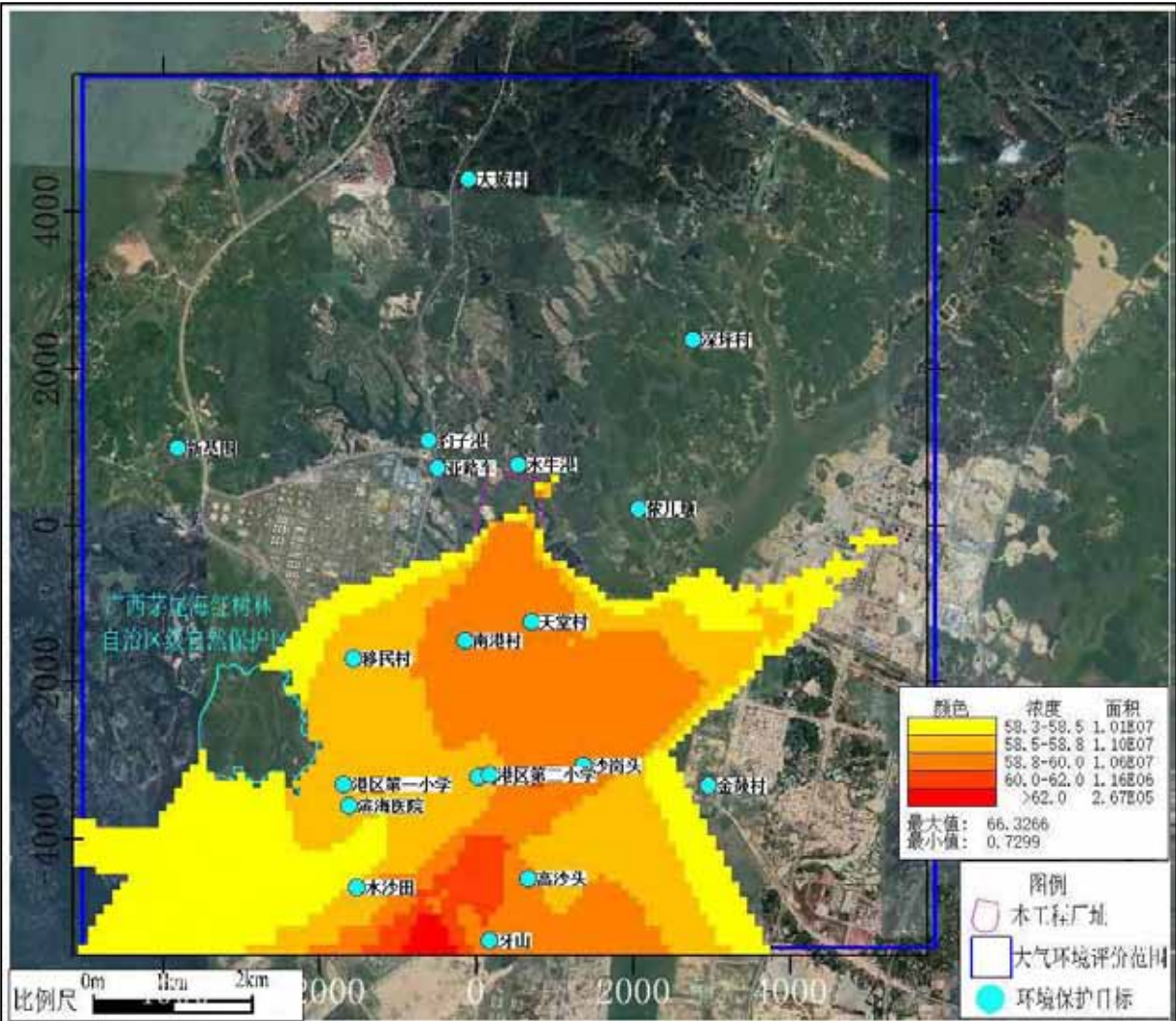


图 4.1-8 PM_{2.5} (含二次 PM_{2.5}) 保证率日平均质量浓度分布图 (叠加现状浓度)

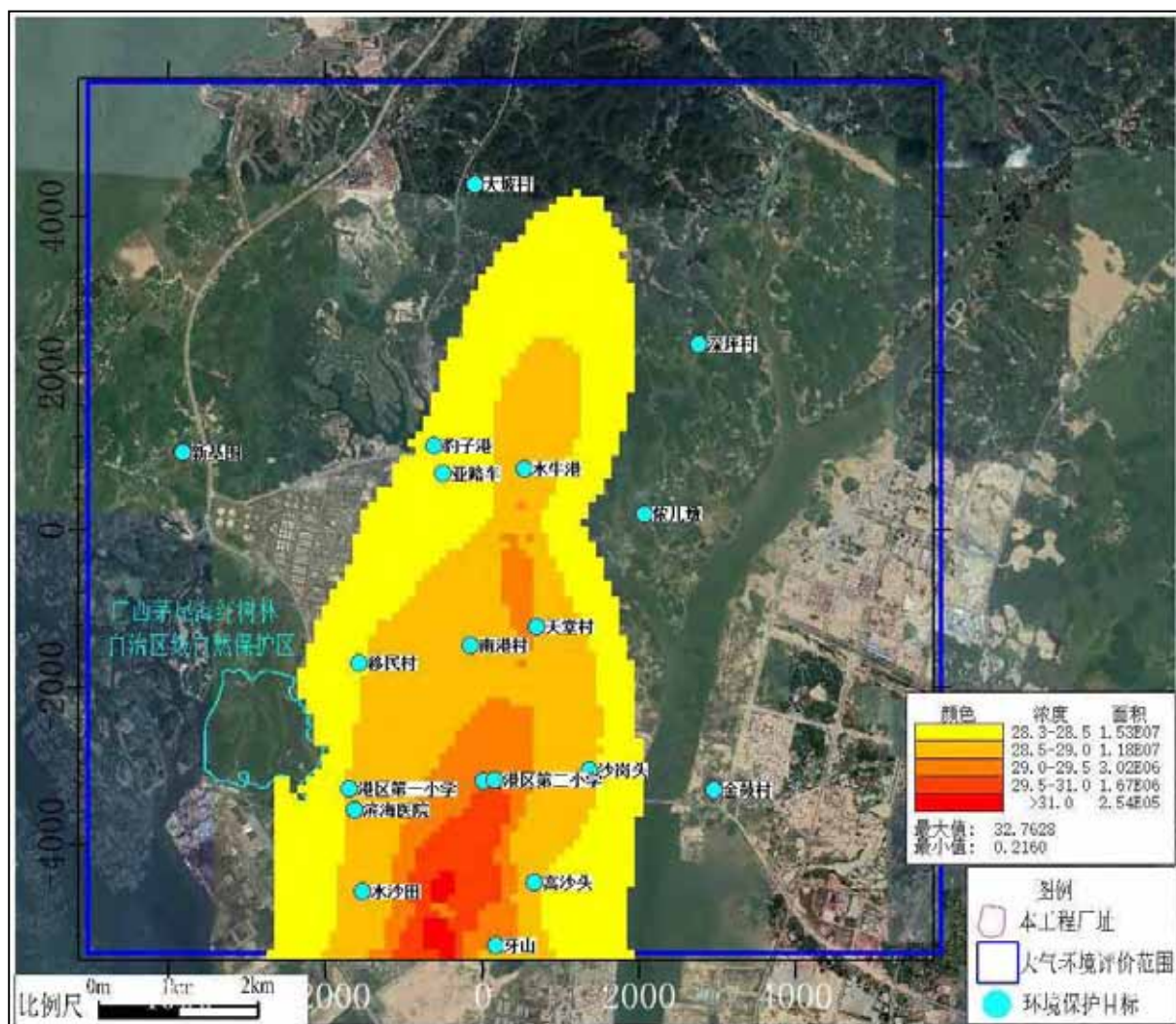


图 4.1-9 $PM_{2.5}$ (含二次 $PM_{2.5}$) 年平均质量浓度分布图 (叠加现状浓度)

(5) 汞及其化合物 (Hg)

正常排放情况下, 本期扩建项目 Hg 落地浓度贡献值预测结果见表 4.1-18, 叠加现状浓度后的预测结果见表 4.1-19, 日平均质量浓度分布见图 4.1-10, 年平均质量浓度分布见图 4.1-11。

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兴港镇, 为 $0.00005\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 0.0167%; Hg 年平均落地浓度贡献值最大出现在刘屋村, 为 $2.77\times 10^{-6}\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 0.00554%。叠加现状浓度后的日平均质量浓度最大值出现在新铺村, 为 $0.000565\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 0.19%。

在网格点中, Hg 日平均落地浓度最大贡献值出现在(1100,-900)处, 为 $0.00005\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 0.0167%; 最大年平均落地浓度贡献值出现在 (-14904,-14310) 处, 为 $4.62\times 10^{-6}\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 0.0092%。叠加现状浓度后, Hg 日平均质量浓度最大值为 $0.000565\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 0.19%。

广西茅尾海红树林自然保护区(七十二泾片) Hg 日平均落地浓度最大贡献值为 $0.00002\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 0.0067%; Hg 年平均落地浓度最大贡献值为 $0.00001\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 0.02%。

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(七十二泾片) $<10\%$), 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 4.1-18 本期扩建项目 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	占标率(%)	达标情况
1	依儿墩	2,064,206	日平均			0.3		达标
			年平均			0.05		达标
2	天堂村	696,-1239	日平均			0.3		达标
			年平均			0.05		达标
3	南港村	-148,-1476	日平均			0.3		达标
			年平均			0.05		达标
4	移民村	-1572,-1696	日平均			0.3		达标
			年平均			0.05		达标
5	沙岗头	1364,-3061	日平均			0.3		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			0.05		达标
6	高沙头	665,-4500	日平均			0.3		达标
			年平均			0.05		达标
7	水井坑	23,-3200	日平均			0.3		达标
			年平均			0.05		达标
8	牙山	168,-5290	日平均			0.3		达标
			年平均			0.05		达标
9	水沙田	-1520,-4613	日平均			0.3		达标
			年平均			0.05		达标
10	金鼓村	2957,-3313	日平均			0.3		达标
			年平均			0.05		达标
11	水牛港	534,772	日平均			0.3		达标
			年平均			0.05		达标
12	亚路车	-499,722	日平均			0.3		达标
			年平均			0.05		达标
13	豹子港	-6,091,076	日平均			0.3		达标
			年平均			0.05		达标
14	新基围	-3,814,981	日平均			0.3		达标
			年平均			0.05		达标
15	大坡村	-974,406	日平均			0.3		达标
			年平均			0.05		达标
16	深坪村	27,582,366	日平均			0.3		达标
			年平均			0.05		达标
17	港区第一小学	-1693,-3299	日平均			0.3		达标
			年平均			0.05		达标
18	港区第二小学	162,-3181	日平均			0.3		达标
			年平均			0.05		达标
19	滨海医院	-1620,-3573	日平均			0.3		达标
			年平均			0.05		达标
20	网格	500,500	日平均			0.3		达标
		400,-100	年平均			0.05		达标
21	广西茅尾海	-2400,-1900	日平均			0.3		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
	红树林自然保护区（七十二泾片）	-2000,-2800	年平均			0.05		达标

表 4.1-19 本期扩建项目叠加在建、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($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	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	依儿墩	日平均	0.3						达标
		年平均	0.05						达标
2	天堂村	日平均	0.3						达标
		年平均	0.05						达标
3	南港村	日平均	0.3						达标
		年平均	0.05						达标
4	移民村	日平均	0.3						达标
		年平均	0.05						达标
5	沙岗头	日平均	0.3						达标
		年平均	0.05						达标
6	高沙头	日平均	0.3						达标
		年平均	0.05						达标
7	水井坑	日平均	0.3						达标
		年平均	0.05						达标
8	牙山	日平均	0.3						达标
		年平均	0.05						达标
9	水沙田	日平均	0.3						达标
		年平均	0.05						达标
10	金鼓村	日平均	0.3						达标
		年平均	0.05						达标
11	水牛港	日平均	0.3						达标
		年平均	0.05						达标
12	亚路车	日平均	0.3						达标
		年平均	0.05						达标
13	豹子港	日平均	0.3						达标
		年平均	0.05						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
14	新基围	日平均	0.3						达标
		年平均	0.05						达标
15	大坡村	日平均	0.3						达标
		年平均	0.05						达标
16	深坪村	日平均	0.3						达标
		年平均	0.05						达标
17	港区第一小学	日平均	0.3						达标
		年平均	0.05						达标
18	港区第二小学	日平均	0.3						达标
		年平均	0.05						达标
19	滨海医院	日平均	0.3						达标
		年平均	0.05						达标
20	网格	日平均	0.3						达标
		年平均	0.05						达标
21	广西茅尾海红树林自然保护区（七十二泾片）	日平均	0.3						达标
		年平均	0.05						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 4.1-10 Hg 日平均质量浓度分布图（叠加现状浓度）

图 4.1-11 Hg 年平均质量浓度分布图

(5) 总悬浮颗粒物 (TSP)

正常排放情况下,本期扩建项目 TSP 落地浓度贡献值预测结果见表 4.1-20,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 4.2-21,日平均质量浓度和年平均质量浓度分布见图 4.1-12 和图 4.1-13。

预测结果表明,在二类区各敏感点中,TSP 日平均落地浓度最大贡献值出现在水牛港,为 $5.3683 \mu\text{g}/\text{m}^3$,占标率为 1.79%;TSP 年平均落地浓度最大贡献值出现在天堂村,为 $0.3698 \mu\text{g}/\text{m}^3$,占标率为 0.18%。叠加现状浓度后,TSP 日平均质量浓度最大值出现在水井坑,为 $104.4055 \mu\text{g}/\text{m}^3$,占标率为 34.80%。

在网格点中,TSP 日平均落地浓度最大贡献值出现在(200,-200)处,为 $37.5067 \mu\text{g}/\text{m}^3$,占标率为 12.50%;年平均落地浓度最大贡献值出现在(100,-100)处,为 $9.6790 \mu\text{g}/\text{m}^3$,占标率为 4.84%。叠加现状浓度后,TSP 日平均质量浓度最大值为 $234.7239 \mu\text{g}/\text{m}^3$,占标率为 78.24%。

广西茅尾海红树林自然保护区(七十二泾片) TSP 日平均落地浓度最大贡献值为 $0.9502 \mu\text{g}/\text{m}^3$,占标率为 0.79%;TSP 年平均落地浓度最大贡献值为 $0.0352 \mu\text{g}/\text{m}^3$,占标率为 0.04%。叠加现状浓度后,TSP 日平均质量浓度最大值为 $98.901 \mu\text{g}/\text{m}^3$,占标率为 82.42%。

可见,本项目正常排放情况下 TSP 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(七十二泾片) $<10\%$),叠加现状浓度、拟建项目的环境影响后,TSP 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 4.1-20 本期扩建项目 TSP 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	依儿墩	2,064,206	日平均	0.8055	191012	300	0.27	达标
			年平均	0.0297	平均值	200	0.01	达标
2	天堂村	696,-1239	日平均	3.0567	190326	300	1.02	达标
			年平均	0.3698	平均值	200	0.18	达标
3	南港村	-148,-1476	日平均	2.0017	191223	300	0.67	达标
			年平均	0.2218	平均值	200	0.11	达标
4	移民村	-1572,-1696	日平均	0.7043	190818	300	0.23	达标
			年平均	0.0555	平均值	200	0.03	达标
5	沙岗头	1364,-3061	日平均	1.5501	191208	300	0.52	达标
			年平均	0.1388	平均值	200	0.07	达标
6	高沙头	665,-4500	日平均	1.5299	191223	300	0.51	达标
			年平均	0.1409	平均值	200	0.07	达标
7	水井坑	23,-3200	日平均	2.0017	191223	300	0.67	达标
			年平均	0.1435	平均值	200	0.07	达标
8	牙山	168,-5290	日平均	1.6915	191223	300	0.56	达标
			年平均	0.0950	平均值	200	0.05	达标
9	水沙田	-1520,-4613	日平均	0.3398	190129	300	0.11	达标
			年平均	0.0300	平均值	200	0.02	达标
10	金鼓村	2957,-3313	日平均	1.0793	190928	300	0.36	达标
			年平均	0.0521	平均值	200	0.03	达标
11	水牛港	534,772	日平均	5.3683	191002	300	1.79	达标
			年平均	0.3451	平均值	200	0.17	达标
12	亚路车	-499,722	日平均	2.5585	190402	300	0.85	达标
			年平均	0.1513	平均值	200	0.08	达标
13	豹子港	-6,091,076	日平均	2.6001	190319	300	0.87	达标
			年平均	0.0980	平均值	200	0.05	达标
14	新基围	-3,814,981	日平均	1.2276	190711	300	0.41	达标
			年平均	0.0121	平均值	200	0.01	达标
15	大坡村	-974,406	日平均	0.3435	191020	300	0.11	达标
			年平均	0.0200	平均值	200	0.01	达标
16	深坪村	27,582,366	日平均	0.4573	190710	300	0.15	达标
			年平均	0.0219	平均值	200	0.01	达标
17	港区第一小	-1693,-3299	日平均	0.8343	190329	300	0.28	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
	学							
			年平均	0.0382	平均值	200	0.02	达标
18	港区第二小学	162,-3181	日平均	2.3734	191223	300	0.79	达标
			年平均	0.1855	平均值	200	0.09	达标
19	滨海医院	-1620,-3573	日平均	0.4642	190911	300	0.15	达标
			年平均	0.0364	平均值	200	0.02	达标
20	网格	200,-200	日平均	37.5067	190212	300	12.50	达标
		100,-100	年平均	9.6790	平均值	200	4.84	达标
21	广西茅尾海红树林自然保护区（七十二泾片）	-3200,-1900	日平均	0.9502	190329	120	0.79	达标
		-2000,-2800	年平均	0.0352	平均值	80	0.04	达标

表 4.1-21 本期扩建项目叠加在建、拟建污染源及现状浓度后

TSP 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	日平均	300	7.1161	2.37	80	87.1161	29.04	达标
		年平均	200	0.3998	0.20	/	/	/	达标
2	天堂村	日平均	300	9.1113	3.04	80	89.1113	29.70	达标
		年平均	200	0.9853	0.49	/	/	/	达标
3	南港村	日平均	300	10.0201	3.34	80	90.0201	30.01	达标
		年平均	200	0.9579	0.48	/	/	/	达标
4	移民村	日平均	300	10.4762	3.49	80	90.4762	30.16	达标
		年平均	200	0.6494	0.32	/	/	/	达标
5	沙岗头	日平均	300	11.4903	3.83	80	91.4903	30.50	达标
		年平均	200	0.7185	0.36	/	/	/	达标
6	高沙头	日平均	300	13.9639	4.65	80	93.9639	31.32	达标
		年平均	200	0.9104	0.46	/	/	/	达标
7	水井坑	日平均	300	24.4055	8.14	80	104.4055	34.80	达标
		年平均	200	1.7116	0.86	/	/	/	达标
8	牙山	日平均	300	23.0492	7.68	80	103.0492	34.35	达标
		年平均	200	1.1291	0.56	/	/	/	达标
9	水沙田	日平均	300	16.3297	5.44	80	96.3297	32.11	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	200	1.4691	0.73	/	/	/	达标
10	金鼓村	日平均	300	7.4239	2.47	80	87.4239	29.14	达标
		年平均	200	0.3601	0.18	/	/	/	达标
11	水牛港	日平均	300	7.4219	2.47	80	87.4219	29.14	达标
		年平均	200	0.7318	0.37	/	/	/	达标
12	亚路车	日平均	300	5.7562	1.92	80	85.7562	28.59	达标
		年平均	200	0.4558	0.23	/	/	/	达标
13	豹子港	日平均	300	5.6329	1.88	80	85.6329	28.54	达标
		年平均	200	0.3711	0.19	/	/	/	达标
14	新基围	日平均	300	4.1868	1.40	80	84.1868	28.06	达标
		年平均	200	0.1995	0.10	/	/	/	达标
15	大坡村	日平均	300	4.3087	1.44	80	84.3087	28.10	达标
		年平均	200	0.1716	0.09	/	/	/	达标
16	深坪村	日平均	300	5.2177	1.74	80	85.2177	28.41	达标
		年平均	200	0.2718	0.14	/	/	/	达标
17	港区第一小学	日平均	300	14.1736	4.72	80	94.1736	31.39	达标
		年平均	200	0.9383	0.47	/	/	/	达标
18	港区第二小学	日平均	300	23.4456	7.82	80	103.4456	34.48	达标
		年平均	200	1.5976	0.80	/	/	/	达标
19	滨海医院	日平均	300	14.8624	4.95	80	94.8624	31.62	达标
		年平均	200	1.0378	0.52	/	/	/	达标
20	网格	日平均	300	154.7239	51.57	80	234.7239	78.24	达标
		年平均	200	45.9632	22.98	/	/	/	达标
21	广西茅尾海红树林自然保护区(七十二泾片)	日平均	120	15.9010	13.25	83	98.901	82.42	达标
		年平均	80	0.6431	0.80	/	/	/	达标

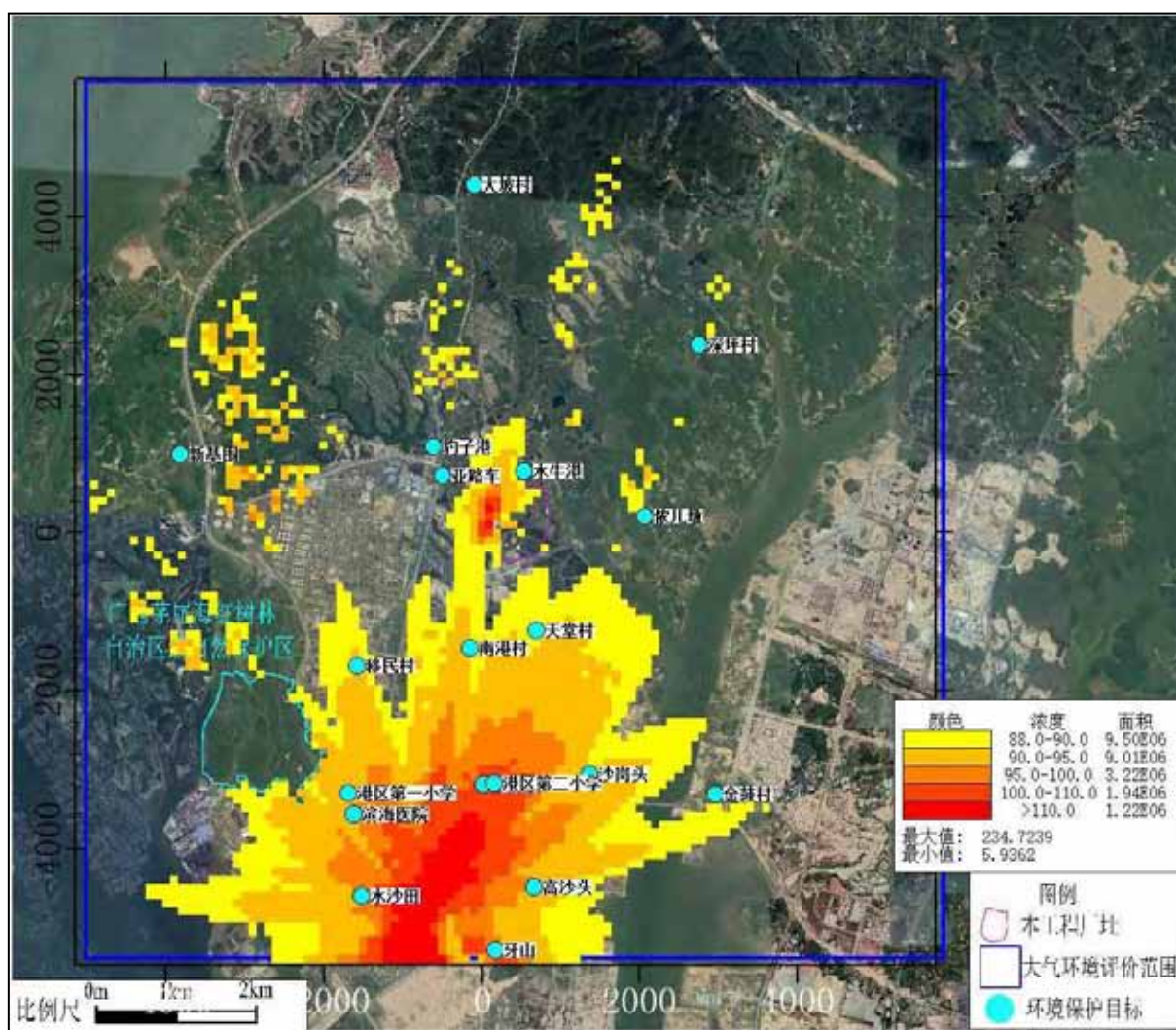
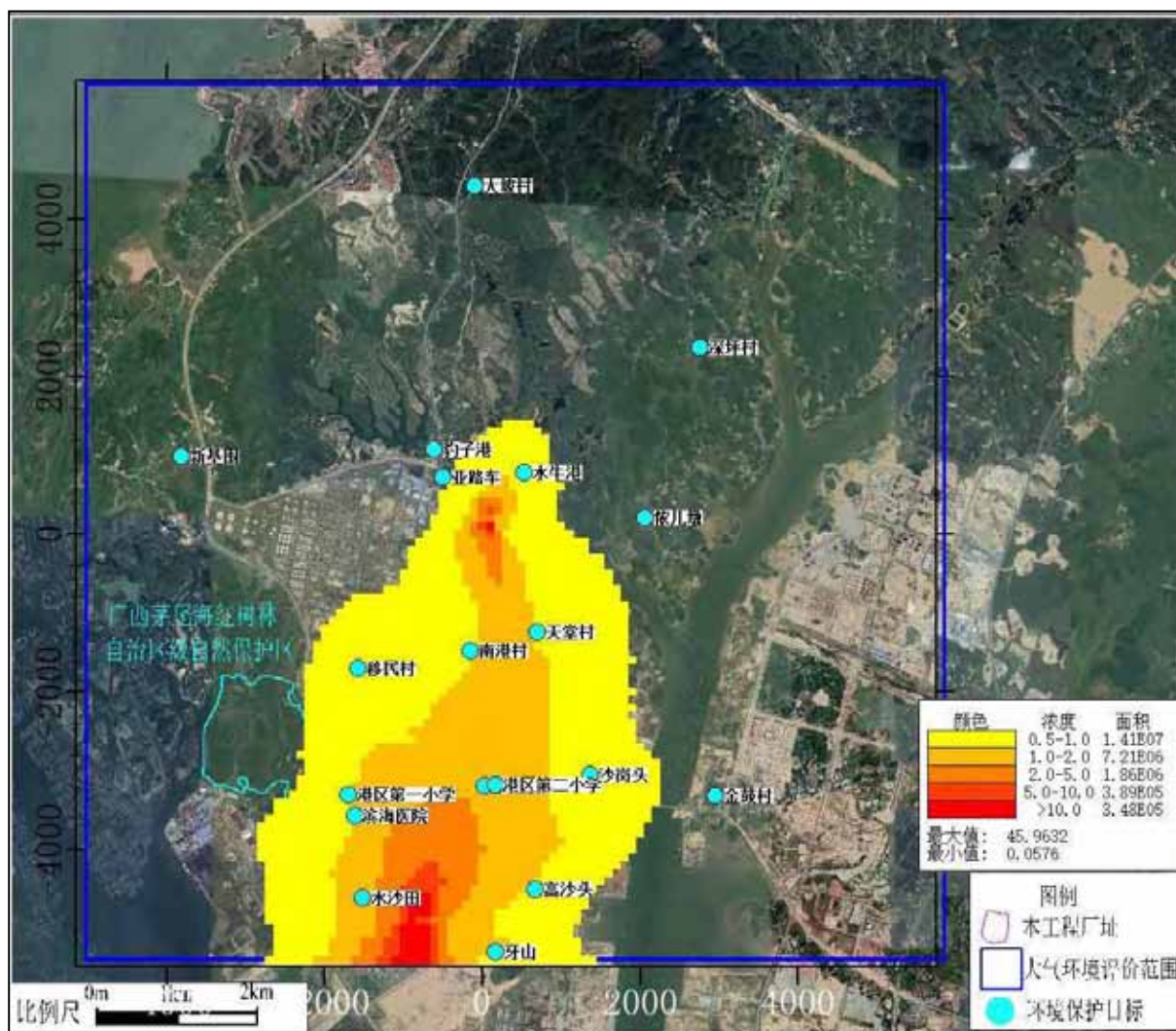


图 4.1-12 TSP 日平均质量浓度分布图（叠加现状浓度）



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%，除尘效率为99.85%。

(1) SO₂ 非正常

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 99.1%降为 98%。大气污染物预测结果见表 4.1-22。

由预测结果可知，在非正常工况下，SO₂ 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（七十二泾片）满足《环境空气质量标准》（GB3096-2012）一级标准。

表 4.1-22 SO₂ 贡献质量浓度预测结果（SO₂ 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	10.3147	19081008	500	2.06	达标
2	天堂村	696,-1239	1 小时	12.4455	19022611	500	2.49	达标
3	南港村	-148,-1476	1 小时	12.4454	19081308	500	2.49	达标
4	移民村	-1572,-1696	1 小时	10.5599	19080708	500	2.11	达标
5	沙岗头	1364,-3061	1 小时	14.1148	19070108	500	2.82	达标
6	高沙头	665,-4500	1 小时	15.3823	19112108	500	3.08	达标
7	水井坑	23,-3200	1 小时	12.1069	19050408	500	2.42	达标
8	牙山	168,-5290	1 小时	13.4724	19112108	500	2.69	达标
9	水沙田	-1520,-4613	1 小时	9.1690	19101008	500	1.83	达标
10	金鼓村	2957,-3313	1 小时	12.1937	19031609	500	2.44	达标
11	水牛港	534,772	1 小时	10.8154	19071711	500	2.16	达标
12	亚路车	-499,722	1 小时	11.3437	19051408	500	2.27	达标
13	豹子港	-609,1076	1 小时	10.4906	19051408	500	2.1	达标
14	新基围	-3814,981	1 小时	10.2514	19072608	500	2.05	达标
15	大坡村	-97,4406	1 小时	6.8728	19121609	500	1.37	达标
16	深坪村	2758,2366	1 小时	8.0706	19081008	500	1.61	达标
17	港区第一小学	-1693,-3299	1 小时	10.5781	19101008	500	2.12	达标
18	港区第二小学	162,-3181	1 小时	13.3675	19050408	500	2.67	达标
19	滨海医院	-1620,-3573	1 小时	10.4410	19101008	500	2.09	达标
20	网格	500,-100	1 小时	18.3146	19080611	500	3.66	达标
21	广西茅尾海红树林自然	-2000,-2800	1 小时	9.4850	19101008	150	6.32	达标

	保护区（七十二泾片）							

（2）NO₂ 非正常

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4.1-23。

由预测结果可知，在非正常工况下，NO₂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（七十二泾片）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 4.1-23 NO₂ 贡献质量浓度预测结果（NO₂ 非正常）

序号	预测点名称	坐标 (x 或 y)	浓度 类型	贡献值 (μg/m ³)	出现时间	评价标准 (μg/m ³)	占标率 %	达标 情况
1	依儿墩	2064,206	1 小时	8.1796	19081008	200	4.09	达标
2	天堂村	696,-1239	1 小时	9.8693	19022611	200	4.93	达标
3	南港村	-148,-1476	1 小时	9.8693	19081308	200	4.93	达标
4	移民村	-1572,-1696	1 小时	8.3741	19080708	200	4.19	达标
5	沙岗头	1364,-3061	1 小时	11.1932	19070108	200	5.60	达标
6	高沙头	665,-4500	1 小时	12.1983	19112108	200	6.10	达标
7	水井坑	23,-3200	1 小时	9.6008	19050408	200	4.80	达标
8	牙山	168,-5290	1 小时	10.6837	19112108	200	5.34	达标
9	水沙田	-1520,-4613	1 小时	7.2711	19101008	200	3.64	达标
10	金鼓村	2957,-3313	1 小时	9.6697	19031609	200	4.83	达标
11	水牛港	534,772	1 小时	8.5767	19071711	200	4.29	达标
12	亚路车	-499,722	1 小时	8.9957	19051408	200	4.50	达标
13	豹子港	-609,1076	1 小时	8.3191	19051408	200	4.16	达标
14	新基围	-3814,981	1 小时	8.1295	19072608	200	4.06	达标
15	大坡村	-97,4406	1 小时	5.4501	19121609	200	2.73	达标
16	深坪村	2758,2366	1 小时	6.4000	19081008	200	3.20	达标
17	港区第一小学	-1693,-3299	1 小时	8.3885	19101008	200	4.19	达标
18	港区第二小学	162,-3181	1 小时	10.6005	19050408	200	5.30	达标
19	滨海医院	-1620,-3573	1 小时	8.2798	19101008	200	4.14	达标

20	网格	500,-100	1 小时	14.5236	19080611	200	7.26	达标
21	广西茅尾海红树林自然保护区（七十二泾片）	-2000,-2800	1 小时	7.5217	19101008	200	3.76	达标

（3）除尘器故障

本工程采用用双室五电场静电除尘器（低低温电除尘器），在该电场发生故障，静电除尘器除尘效率由99.9%降为99.7%，考虑脱硫吸收塔除尘效率，系统整体除尘效率由99.95%降为99.85%。

当除尘器发生故障时，大气污染物预测结果见表4.1-24。

由预测结果可知，在非常工况下，在二类区各敏感点和网格点的PM₁₀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（七十二泾片）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 4.1-24 PM₁₀ 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	14.0654	19081008	450	3.13	达标
2	天堂村	696,-1239	1 小时	16.9711	19022611	450	3.77	达标
3	南港村	-148,-1476	1 小时	16.9709	19081308	450	3.77	达标
4	移民村	-1572,-1696	1 小时	14.3999	19080708	450	3.20	达标
5	沙岗头	1364,-3061	1 小时	19.2475	19070108	450	4.28	达标
6	高沙头	665,-4500	1 小时	20.9759	19112108	450	4.66	达标
7	水井坑	23,-3200	1 小时	16.5093	19050408	450	3.67	达标
8	牙山	168,-5290	1 小时	18.3714	19112108	450	4.08	达标
9	水沙田	-1520,-4613	1 小时	12.5032	19101008	450	2.78	达标
10	金鼓村	2957,-3313	1 小时	16.6278	19031609	450	3.70	达标
11	水牛港	534,772	1 小时	14.7483	19071711	450	3.28	达标
12	亚路车	-499,722	1 小时	15.4687	19051408	450	3.44	达标
13	豹子港	-609,1076	1 小时	14.3054	19051408	450	3.18	达标
14	新基围	-3814,981	1 小时	13.9792	19072608	450	3.11	达标
15	大坡村	-97,4406	1 小时	9.3719	19121609	450	2.08	达标
16	深坪村	2758,2366	1 小时	11.0053	19081008	450	2.45	达标

17	港区第一小学	-1693,-3299	1 小时	14.4247	19101008	450	3.21	达标
18	港区第二小学	162,-3181	1 小时	18.2284	19050408	450	4.05	达标
19	滨海医院	-1620,-3573	1 小时	14.2378	19101008	450	3.16	达标
20	网格	500,-100	1 小时	24.9745	19080611	450	5.55	达标
21	广西茅尾海红树林自然保护区（七十二泾片）	-2000,-2800	1 小时	12.9341	19101008	150	8.62	达标

4.1.7 环境防护距离

采用进一步预测模型模拟评价基准年内，预测本项目所有污染源厂界外主要污染物的短期浓度贡献分布预测结果详见表 4.1-25。

表 4.1-25 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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	厂界标准 限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	厂界外最 大浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	质量标准 限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	大气环境防 护距离 (m)
1	本项目 所有污 染源	SO ₂	7.2558	/	8.3580	500	0
2		NO ₂	9.7953	/	11.2834	200	0
3		PM ₁₀	99.7762	/	179.1082	450	0
4		PM _{2.5}	49.8881	/	89.5541	225	0
5		Hg		/		0.9	0
6		TSP	496.6209		445.2945	900	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。

4.1.8 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4.1-26~4.1-28，

表4.1-26 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
1	本期工程新建 烟囱	SO ₂	33.13	64	445.93
		NO ₂	48	96	667.81
		颗粒物	7.80	15	106.46
		汞及其化合物			
有组织排放总计		SO ₂			445.93

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
		NO ₂			667.81
		颗粒物			106.46
		汞及其化合物			

表4.1-27 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	年排放量 (t/a)
1	1#转运站	固废贮存	颗粒物	布袋除尘器	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	120	2.45
2	2#转运站	固废贮存	颗粒物			120	2.45
3	3#转运站	固废贮存	颗粒物			120	2.45
4	4#转运站	固废贮存	颗粒物			120	2.45
5	5#转运站	固废贮存	颗粒物			120	2.45
8	煤仓间	固废贮存	颗粒物			120	2.45
9	石灰石粉仓	固废贮存	颗粒物			120	2.45
10	1#灰库	固废贮存	颗粒物			120	2.45
11	2#灰库	固废贮存	颗粒物			120	2.45
12	3#灰库	固废贮存	颗粒物			120	2.45
13	渣仓	固废贮存	颗粒物			120	0.88
14	事故灰场	固废贮存	TSP	/	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准	900	54.95
无组织排放							
无组织排放总计				颗粒物		25.38	
				TSP		54.95	

表4.1-28 大气污染物年放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	SO ₂	445.93
2	NO ₂	667.81
3	颗粒物	131.84
4	汞及其化合物	
5	总悬浮颗粒物	54.95

4.1.9 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(七十二泾片) $<10\%$)。

(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_2 、 NO_2 、 PM_{10} 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

电厂一般废水主要包括生活污水、含油污水、含煤废水、脱硫废水、化学水处理系统排水等。

生活污水经新建 $2 \times 5\text{m}^3/\text{h}$ 的生活污水处理设备处理出水水质满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)绿化用水标准后回用于厂区绿化道路冲洗水。

含油废水经新建 $2 \times 5\text{m}^3/\text{h}$ 含油废水处理装置处理达标后, 送至复用水池。废油由有资质单位回收。

含煤废水经新建 $2 \times 15\text{m}^3/\text{h}$ 含煤废水处理设备处理达标后回用于输煤系统冲洗水。

脱硫废水经新建 $2 \times 20\text{t/h}$ 脱硫废水处理系统处理满足《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923—2005)工艺用水水质标准后全部回用于渣仓、灰库、除尘器地面冲洗、捞渣机补水、灰库加湿水、灰场喷洒用水等。

化学水处理系统排水等送至工业废水处理系统处理满足《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923—2005)工艺用水水质标准后全部回用于渣仓、灰库、除尘器地面冲洗、捞渣机补水、灰库加湿水、灰场喷洒用水等。

本工程锅炉酸洗废水产生量约 $5000\text{m}^3/\text{次}$ ·台，约 3~4 年一次，进入工业废水处理系统处理。

因此，在正常情况下，电厂内的废水全部重复利用不外排，废水为零排放，对附近地表水体及海洋水质无影响。

4.2.2 循环系统排水

4.2.2.1 排水方案

本期工程外排废水主要为循环系统排水 $201\text{m}^3/\text{h}$ （纯凝工况）/ $107\text{m}^3/\text{h}$ （供热工况）。

本期工程循环系统排水经设置的专用排水管排至钦州电厂一二期附近临海大道园区主排污管内，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。

本期工程循环系统排水 $201\text{m}^3/\text{h}$ （ $4824\text{m}^3/\text{d}$ ），占钦州石化园区配套深海排放管工程设计排污总量的 2.4%，占比较小。

4.2.2.2 排污口情况

本期工程废水拟在 GX069DIV 排污区排放，排污口坐标为 E108.63°、N21.688°。

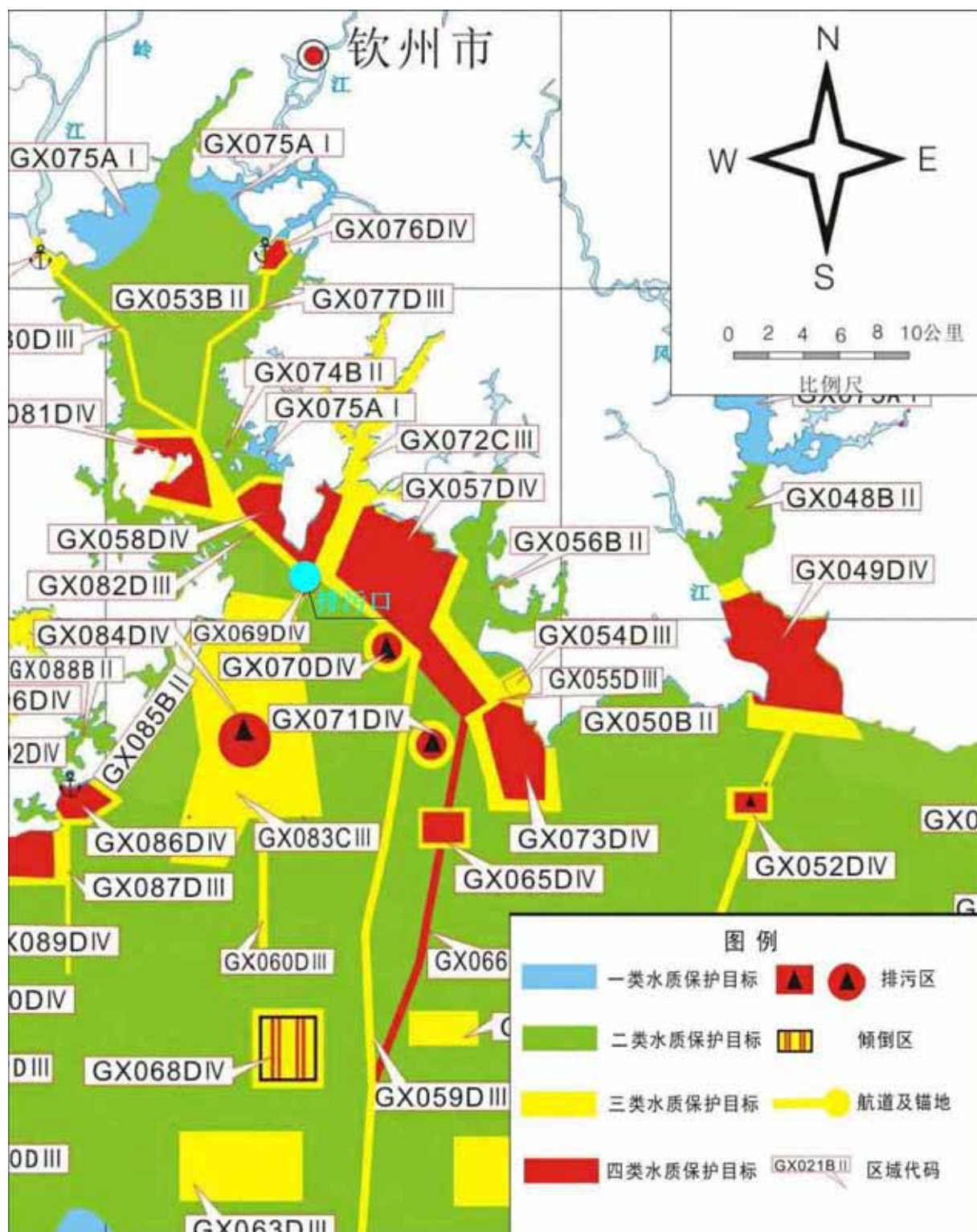


图 4.2-1 排污口位置示意图

4.2.2.3 预测分析

(1) 回顾性评价

本次回顾性评价主要依据《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)。

1) 预测源强

表 4.2-1 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 ³ /d	COD _{Cr}	折算 COD _{Mn}	总磷	折算活性 磷酸盐	总氮	折算 无机氮	石油类
近期	6	100	40	0.5	0.222	34	34	5
远期	20	100	40	0.5	0.222	15	15	5

注：活性磷酸盐:总磷=0.444；COD_{Cr}: COD_{Mn}=2.5；总氮=无机氮，石油类不进行折算。

2) 近期（2020 年）污染物预测分析

①COD_{Mn} 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_{Mn} 扩散连续进行半月潮期预测计算，达标尾水排放量为 6 万 m³/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 COD_{Mn} 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，排海口附近无浓度大于 5mg/L（超四类水质标准）的区域。

根据预测结果可知，近期 COD_M 浓度增量影响范围不大，0.5mg/L 增量面积仅 6600m²，即排放口周边 120m 范围内；0.1mg/L 的增量分布范围约 0.37km²，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_{Mn} 排放不会对周边其他功能区海域水质造成影响。

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 m³/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 0.186km²，向金鼓江和东南侧扩散最大距离约 320m；无机氮 0.14mg/L 增量分布主要集中的排放口附近 90m 范围内，接近 0.20mg/L 浓度线。

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。

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^3/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^2 ，最大扩散距离据排水口仅 80m。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石油类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^3/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。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。

3) 远期（2030 年）污染物预测分析

① COD_{Mn} 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_{Mn} 扩散连续进行半月潮期预测计算，达标尾水排放量为 20 万 m^3/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 COD_{Mn} 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，排海口附近浓度大于 5mg/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。

从预测结果可知，近期 COD_{Mn} 浓度增量影响范围不大， 0.25mg/L 的增量分布范围约 0.67km^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_{Mn} 排放不会对周边其他功能区海域水质造成影响。

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 m^3/d ，排放浓度为 15mg/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，远期 0.10mg/L 的增量分布范围约 0.58 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。

根据预测结果可知，0.14mg/L 增量线面积 0.2244 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。

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 m^3/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 0.04 km^2 ，最大扩散距离据排水口仅 95m。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石油类扩散连续进行半月潮期预测计算，达标尾水排放量为 20 万 m^3/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。

根据预测结果可知，在叠加背景值后，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, 根据扩散预测结果, 至 A1 排污口边界线石油类增量已小于 0.02mg/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。

(2) 本期工程循环系统排水环境影响预测分析

①水质

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。

本期工程采用广西钦州北投税务有限公司供水水源, 水源来自金窝水库等地表水体。根据金窝水库水质全分析资料, 原水水质中各污染物浓度见表 4.2-2。

表 4.2-2 原水及循环系统排水水质表

序号	项目	单位	本期工程设计水质		国电长源荆州 电厂	本项目取值
			原水	循环系统排水 (浓缩倍率按 6 倍)	循环系统排水	
1	COD _{Mn}	mg/L	3.52	21.12	24	24
2	总氮	mg/L	0.76	4.44	0.99	4.44
3	磷酸盐	mg/L	0.07	0.42	/	/
4	总磷	mg/L	/	/	0.51	0.51
5	电导率	μS/cm	38.00	/	/	228
6	全盐量	mg/L	/	456	1550	1550
7	TDS	ppM	/	114	/	114
8	SS	mg/L	17.57	105.42	/	105.42

②预测分析

a.COD

本期工程循环系统排水中 COD 浓度约 24mg/L, 远小于《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) 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

本期工程循环系统排水中无机氮浓度约 4.44mg/L, 远小于《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) 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 0.226mg/L，与《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）中 0.222mg/L 的预测浓度相近，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。

d.全盐量

本期工程循环系统排水中全盐量约 1550mg/L。

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），钦州湾海域盐度约 7.3‰~27.2‰，全盐量约在 7300~27200mg/L 之间。

因此，本期工程循环系统排水中全盐量远小于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。

4.2.2.4 海洋环境质量底线要求相符性分析

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），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。

本期工程循环系统排水中 COD 排放量约 0.1t/d，远小于 102.9t/d 的许可排放总量要求，能够满足海域海水水质安全余量的要求。

根据根据《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）数模预测结果，项目各污染物排放浓度增量叠加本底浓度后，超标的范围均未超出排污区混合区范围（排污口周边 1km²），符合《污水海洋处置工程污染控制标准》（GB 18486-2001）的要求。

4.2.2.5 本期工程废水污染物排放信息

本期工程废水类别、污染物及污染治理设施信息表详见 4.2-3，废水直接排放口基本情况详见表 4.2-4，废水污染物排放执行标准详见表 4.2-5，废水污染物排放信息表详见表 4.2-6。

表 4.2-3 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别 ^(a)	污染物种类 ^(b)	排放去向 ^(c)	排放规律 ^(d)	污染治理设施			排放口编号 ^(f)	排放口设置是否符合要求 ^(g)	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称 ^(e)	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	COD、BOD ₅ 、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	酸性水脱气+汽提塔	/	/	/
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 4.2-4 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 ^a		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 ^d		备注 ^e
		经度	纬度					名称 ^b	受纳水体功能目标 ^c	经度	纬度	
1	WS-0001 (循环系统排水排口)	E108.63°	N21.688°	34.9 (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
				29.5 (供热)								

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 4.2-5 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 ^a	
			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

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 4.2-6 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	WS-0001 (循环系统排水排口)	pH	6~9（无量纲）	/	/
		COD	24	0.029	0.008
		总磷	0.51	0.0006	0.0002
		TDS	114	0.14	0.040
全厂排放口合计		pH			/
		COD			0.008
		总磷			0.0002
		TDS			0.040

4.4 声环境影响预测与评价

4.4.1 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，确定本工程采取各种降噪措施后主要声源设备噪声水平见表2.5-5。各噪声源在厂区分布情况见图2.5-1。

(2) 预测方案

以厂区一期工程西南角为坐标原点（0，0，0），建立坐标系，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，本次预测将冷却塔列为面源、其余设备声源等效为点源。预测过程考虑厂区内厂房建筑的阻挡衰减。预测范围为厂区及周边环境1000m×1000m的区域，将预测范围网格化，每个网格边长10m，预测点高度为1.2m。各噪声源在坐标系的位置见表4.4-1。

表4.4-1 钦州电厂本工程噪声设备位置坐标

序号	源名称	坐标 (x,y,z)	序号	源名称	坐标 (x,y,z)
1	锅炉	426, 374, 30.0	13	备用变压器1	372, 504, 1.0
2	辅助锅炉	84, 248, 5.0		备用变压器2	189, 540, 1.0
3	汽轮机	442, 452, 6.9	14	厂用变压器1	143, 548, 1.0
4	发电机及励磁机	430, 453, 13.7		厂用变压器2	234, 529, 1.0
5	汽动给水泵1	424, 552, -2.5		厂用变压器3	325, 511, 1.0
	汽动给水泵2	445, 547, -2.5		厂用变压器4	415, 493, 1.0
6	磨煤机1	407, 425, 7.2	15	循环水泵	390, 246, -8.1
	磨煤机2	415, 424, 7.2	16	氧化风机1	430, 237, 33.4
	磨煤机3	425, 422, 7.2		氧化风机2	433, 236, 33.4
	磨煤机4	430, 421, 7.2	17	浆液循环泵1	329, 528, 33.4
	磨煤机5	438, 419, 7.2		浆液循环泵2	379, 249, 33.4
	磨煤机6	448, 418, 7.2		浆液循环泵3	384, 248, 33.4
7	碎煤机1	461, 256, 7.2		浆液循环泵4	383, 246, 33.4
	碎煤机2	458, 237, 7.2		浆液循环泵5	376, 245, 33.4
8	送风机1	393, 283, 3.0	18	浆液排出泵1	386, 243, 33.4
	送风机2	431, 274, 3.0		浆液排出泵2	391, 242, 33.4
9	引风机1	383, 285, 3.0	19	浆液输送泵	385, 246, 33.4
	引风机2	440, 272, 3.0	20	真空泵1	346, 460, 5.0
10	一次风机1	400, 283, 3.0		真空泵2	392, 304, 5.0

序号	源名称	坐标 (x,y,z)	序号	源名称	坐标 (x,y,z)
	一次风机2	424, 276, 3.0		真空泵3	435, 442, 5.0
11	空压机1	480, 352, 13.7	21	电除尘器1	402, 285, 20.1
	空压机2	476, 326, 13.7		电除尘器2	426, 278, 20.1
12	主变1	161, 546, 1.0	22	锅炉对空排气	333, 380, 90.0
	主变2	252, 526, 1.0	23	自然通风冷却塔	542, 593, 2.0
	主变3	342, 508, 1.0			
	主变4	432, 490, 1.0			

(3) 预测模式

1) 单个室外的点声源在预测点产生的声级计算基本公式

采用 HJ2.4—2009《环境影响评价技术导则—声环境》中的工业噪声预测计算模式。

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A$$

式中：

$L_A(r)$ ——点声源在预测点产生的 A 声级，dB；

$L_A(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的 A 声级，dB；

r ——预测点距声源的距离，m；

r_0 ——参考位置距声源的距离，m；

A ——可选择对 A 声级影响最大的倍频带计算，一般可选中心频率为 500Hz 的倍频带做估算，dB；

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

A_{div} ——几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar} ——声屏障引起的倍频带衰减，dB；

A_{misc} ——其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB；

2) 声级的计算

根据已获得的声源源强的数据和各声源到预测点的声波传播条件资料，计算出噪声源传播到预测点的声衰减量，由此计算出各声源单独作用在预测点时产生的 A 声级 (L_{Ai}) 等效噪声级 (L_{Eqz})

①建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值 (L_{eqg}) 计算公式：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1 L_{Ai}} \right) \quad (1)$$

式中:

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB(A);

L_{Ai} ——i 声源在预测点产生的 A 声级, dB(A);

T——预测计算的时间段, s;

t_i ——i 声源在 T 时段内的运行时间, s。

②预测点的预测等效声级 (L_{eq}) 计算公式:

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1 L_{eqg}} + 10^{0.1 L_{eqb}}) \quad (2)$$

式中:

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB(A);

L_{eqb} ——预测点的背景值, dB(A)。

4.4.2 预测结果及影响分析

全厂的噪声源预测贡献值预测值见表 4.4-2, 敏感点处声环境预测结果见表 4.4-3。电厂正常运行时噪声等声级线见图 4.4-1。

表 4.4-2 电厂厂界声环境影响预测结果 单位: dB(A)

预测点		昼间	夜间	标准
		贡献值	贡献值	
厂界	东面	44.4	44.4	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准 昼间: 65 dB(A); 夜间: 55 dB(A)
	北面	42.4	42.4	
	南面	36.7	36.7	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 4b 类标准 昼间: 65 dB(A); 夜间: 55 dB(A)
	西面	43.2	43.2	

从表 4.4-2 中的预测结果可见, 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 4b 类标准的要求。

表 4.4-3 敏感点声环境影响预测结果 单位: dB(A)

预测点	昼间			夜间			标准
	贡献值	现状值	预测值	贡献值	现状值	预测值	声环境质量标准

水牛港村	38.6	41.5	43.3	38.6	38.2	41.4	(GB3096-2008) 2 类 昼间: 60 dB(A) 夜间: 50 dB(A)

从表 4.4-3 中的预测结果可见,本工程投产运行后声环境敏感点水牛港村昼间噪声预测值为 43.3dB(A),夜间噪声预测值为 41.4dB(A),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。

4.4.3 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。本工程锅炉排汽情况的噪声预测等值线图见图 4.4-2。

锅炉排汽口安装消声器后噪声按照 100dB(A)计,本工程排汽口距厂界最近围墙水平投影距离大于 200m,竖直高差约 90m,排汽口噪声衰减到西侧、南侧围墙时昼、夜间的噪声最大贡献值为 52.7dB(A),出现在西侧厂界,排汽口噪声衰减到东侧、北侧围墙时昼、夜间的噪声最大贡献值为 52.2dB(A),出现在北侧厂界。根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)要求,夜间偶发噪声不准超过标准值 15dB(A)。本工程西、南侧厂界夜间标准值为 60dB(A),其产生的排汽噪声在厂界处小于 75dB(A);东、北侧厂界夜间标准值为 55dB(A),其产生的排汽噪声在厂界处小于 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。

锅炉对空排气噪声对距厂区最近声环境敏感点水牛港村的昼、夜间的噪声贡献值为 47.0dB(A),满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中关于“各声环境功能区夜间突发噪声最大声级不超过环境噪声限值 15dB(A)”的要求,即夜间突发噪声应 ≤ 65 dB(A)。因此,本项目锅炉排汽噪声对周边声环境影响在可接受的范围内。



图 4.4-1 电厂噪声等声级线分布图（正常运行）

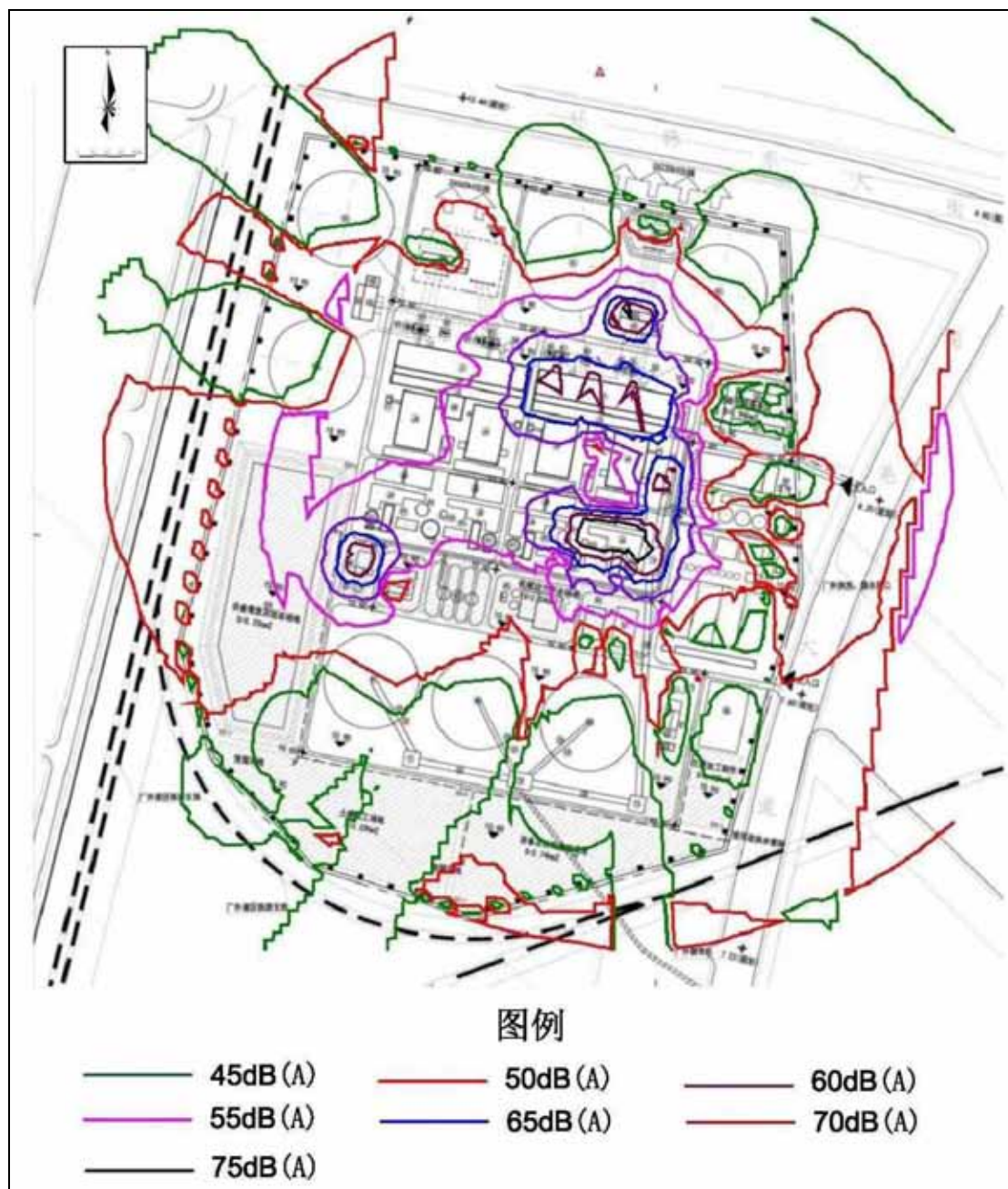


图 4.4-2 电厂噪声等声级线分布图（锅炉排气状况）

4.5 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，灰场为 II 类项目，其余为 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。

4.5.1 厂址区域水文地质情况

根据 1/20 万钦州幅区域地质调查资料和辽宁工程勘察设计院现场调查，厂区范围内无地质构造发育。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，基岩构造裂隙水具有季节性动态变化特征，水位变化幅度可在 1~3m 之间。区域补给源为大气降水、地表水共同补给，向海洋排泄。

（1）水文地质单元：评价区域南部以钦州湾海域为界，西部以扬帆大道为界，北部与望鹤大岭地表分水岭分隔，东部以金鼓江为界，并以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）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。地下水径流主要受地形控制，表现为地下水顺坡从坡顶向坡底以散流的形式直接径流排泄。区内地下水流向于地形坡向一致，主流方向为自西北往东南方向径流。潜水主要以蒸发蒸腾排泄和向地表排泄为主，评价区东部的金鼓江为区内地下水排泄区，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东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，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 $0.3\text{m}^2/\text{d}$ 。

4.5.2 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。厂址南侧的南港沟监测点临近望鸭江,为钦州湾的海叉,可能受海水入侵影响,总硬度、硫酸盐、钠、氯化物及氟化物指标超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准。

4.5.3 正常状况下项目地下水环境影响分析

项目本期拟建设1×660MW超超临界燃煤机组,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。工程全封闭圆形煤场、油库、污水处理站、酸碱罐区等区域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;在油库设置围堰,变压器设有事故油池,油罐区地面冲洗水及变压器区含油废水经收集后经工业废水下水道管网收集后排入工业废水处理系统处理达标后回用,不会对地下水造成影响。

煤场场地施工前先将粘土层碾压平整;为防止灰渣及渗水流出坝体,在坝内侧及库底依次铺设300mm厚覆盖土层、复合土工膜及200mm厚粘土垫层,使灰场区域内的渗透系数小于等于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$,起到防渗的作用;厂区各类废水处理池、贮存池、回用水池在施工时碾压平整地基,然后铺设钢筋混凝土层基础,池内壁均采用防水水泥层抹面,防止污水渗入地下水厂区内;所有沟渠均采用碎石混凝土层基础,水泥砂浆抹面;地下排污管网均采用优质防爆防裂管,污水管接头处衔接紧密并采用密封措施,有效防止厂区内各类管、沟污水渗漏。在采取以上防渗措施后,可有效防止燃料渗滤液、各种地表水、生产用水及事故废水渗入地下水,以及管道破裂或渗漏事件发生。

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。

4.5.4 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。本次评价对非正常工况下设置了区油罐破裂导致柴油泄漏、脱硫废水调节池老化破损导致污染物泄漏以及灰场防渗土工膜防渗老化导致灰水下渗等三种情景,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。

4.5.4.1 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；

π -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。本项目如发生渗滤液下渗事件，污染物会向作为地下水最终排泄基准面，厂区东南方向的望鸭江渗流扩散。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鸭江（1.5km），预测当项目污染源泄露，到达望鸭江所需的时间及影响程度。

4.5.4.2 油罐区泄露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，泄露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。

本工程油罐区布置于厂区西侧，设置 1 台 60m³ 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 5min 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_L- 液体的泄漏速度，kg/s；
A- 裂口面积，m²；
C_d- 液体泄漏系数，取 C_d=0.64
ρ- 泄漏液体密度，柴油 ρ=840kg/m³；
P、P₀- 储罐内介质压力、环境压力，P 取 101325Pa； P₀取 101325 Pa；
g-重力加速度，9.8m/s²；
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，5min 内泄漏量为 255kg。泄露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。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 1.28kg。

(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。

(3) 预测结果

非正常工况下石油类预测结果见表 4.5-1。

表 4.5-1 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 ²)	超标范围 (m ²)	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	0.671	5013	3090	66.8	82.8	否
	至 1000 天	0.0671	15741	4995	108	260	10
	至 1500 天	0.044	18890	/	/	330	80
	至望鸦江 (13900 天)	0.0048(低于 检出)	/	/	/	/	1500

非正常工况下, 污染物泄漏 100 天后影响范围为 5013m^2 , 最大运移距离为 82.8m, 超标范围为 3090m^2 , 超标距离为 66.8m, 下游最大浓度 0.671mg/L 。污染物泄漏 1000 天后影响范围为 15741m^2 , 最大运移距离为 260m, 超标范围为 4995m^2 , 超标距离为 108m, 下游最大浓度 0.0671mg/L 。污染物泄漏 1500 天后下游已满足标准要求, 污染物运移至 1.5km 外的望鸦江则需 13900 天, 污染物已远远低于检出限, 对敏感目标的影响很小。

4.5.4.3 脱硫废水系统泄露的地下水环境影响预测

(1) 脱硫废水汇水箱泄漏情景设置

本项目脱硫废水处理站设置有 2 个容积为 480m^3 汇水箱, 考虑池体所有防渗层全部破损的可能性不大, 本次取汇水箱浸润面积 5% 的破损率, 则泄露面积 A 为 12.8m^2 。根据《给水排水构筑物工程施工及验收规范》(GB 50141-2008) 中规定通过验收的混凝土构筑物泄露强度不得超过 $2\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 。一般情况下, 非正常工况泄露量取正常工况下的 10 倍, 则泄漏量 $Q=AI=12.8\text{m}^2 \times 0.002\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{d}) \times 10=0.256\text{m}^3/\text{d}$ 。根据设备检修时间和水质监测频率, 假设污染物泄露 10 天后泄漏点处理完毕, 污染源可视为瞬时泄漏的点源, 进入地下水的量为 2.56m^3 。

(2) 预测因子

脱硫废水汇水箱发生泄漏事故, 污染物渗漏进入包气带, 并向下渗透进入潜水含水层, 最有可能造成地下水污染的污染物以氯化物、硫酸根和重金属 Cr 为主。氯化物浓度约为 12000mg/L , 进入地下水的量为 30.72kg , 评价标准为《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类标准即 250mg/L ; 硫酸根浓度约为 20000mg/L , 进入地下水的量为 51.2kg , 评价标准为《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类标准即 250mg/L ; 重金属 Cr 浓度约为 0.5mg/L , 进入地下水的量为 1.28g , 评价标准为《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类标准即 0.005mg/L 。

(3) 预测结果

非正常工况下脱硫废水系统泄露预测结果见表 4.5-2。

表 4.5-2 非正常状况下脱硫废水系统泄露预测结果一览表

预测因子	预测年限	下游最大浓度 (mg/L)	影响范围 (m ²)	超标范围 (m ²)	超标距离 (m)	最大运移距离 (m)	是否出厂界, 超出厂界距离 (m)
Cl ⁻	至 100 天	16.105	4147	/	/	75.8	否
	至 1000 天	1.611	12441	/	/	295	145
	至望鸦江 (13900 天)	0.12	/	/	/	/	1500
SO ₄ ²⁻	至 100 天	32.87	4083	/	/	81.8	否
	至 1000 天	2.68	10207	/	/	252	2
	至望鸦江 (13900 天)	0.196	/	/	/	/	1500
Cr	至 100 天	0.00082	2053	/	/	61.8	否
	至 1000 天	0.000082	/	/	/	/	/
	至望鸦江 (13900 天)	0.0000049	/	/	/	/	1500

通过计算, 在脱硫废水处理站汇水箱发生持续泄漏的事故情景下, 污染物下渗 100 天、1000 天后, 氯化物、硫酸根及重金属 Cr 均满足相应标准值要求, 运移至望鸦江的浓度已远远低于标准值要求, 不会对其产生影响。

4.5.4.4 灰场防渗层破裂的地下水环境影响预测

在灰场运营期间, 由于降雨主要汇集在灰场内, 灰场底部有大量积水并在部分区域形成自由水面, 聚集在灰场中的灰水部分将透过粘土防渗层进入地下水中, 对浅层地下水水质造成影响。正常工况下, 粘土防渗层没有破坏, 能够起到完好的防渗作用。

(1) 灰场非正常情景设置

情景假定灰场底部破损发生泄漏, 下游监测井监测时间为每月一次, 考虑渗流速度, 至则监测井按 60 天计算, 则非正常工况情景设置为: 当灰场底部破损发生泄漏, 灰水泄漏 60d, 采取应急措施后, 已泄漏的污染物仍继续向下游运移。污染物随地下水发生迁移。预测大尺度时间轴 (100d, 1000d) 上污染物对下游的影响时, 可以将污染源的泄漏概化为瞬时点源, 适用《环境影响评价技术导则地下水环境》中一维稳定流动二维水动力弥散问题——瞬时注入示踪剂——平面瞬时点源。

防渗破损面积为灰场总堆灰面积的 5%, $5.6\text{hm}^2 \times 5\% = 2800\text{m}^2$ 。防渗破损 5% 情况下

泄漏量，防渗膜破损部分的泄漏量按 $Q=K \times A \times I$ 计算（黏土层完好），其中防渗粘土的渗透系数为取 $1 \times 10^{-4} \text{m/d}$ ，由此计算可知防渗破损部分的泄漏量为 16.8m^3 。

（2）预测因子

选择氟化物和硫酸根离子作为评价因子，入渗的灰水的浓度具体为硫酸根离子浓度 2500mg/L （进入地下水的量为 42kg ），评价标准为 250mg/L ；氟化物浓度 10mg/L （进入地下水的量为 0.168kg ），评价标准为 1mg/L 。

（3）预测结果

非正常工况下灰场非正常状况下预测结果见表 4.5-3。

表 4.5-3 非正常状况下脱硫废水系统泄露预测结果一览表

预测因子	预测年限	下游最大浓度 (mg/L)	影响范围 (m^2)	超标范围 (m^2)	超标距离 (m)	最大运移 距离 (m)	是否出厂 界，超出 厂界距离 (m)
SO_4^{2-}	至 100 天	22	6423	/	/	91.8	否
	至 1000 天	2.2	19362	/	/	301	201
	至望鸦江 (13900 天)	0.16	/	/	/	/	1500
F^-	至 100 天	0.088	677	/	/	37.8	否
	至 1000 天	0.0088	/	/	/	/	否
	至望鸦江 (13900 天)	0.00062	/	/	/	/	1500

通过计算，在灰场底部泄露的事故情景下，污染物下渗 100 天、1000 天后，氯化物、硫酸根及重金属 Cr 均满足相应标准值要求，运移至望鸦江的浓度已远远低于标准值要求，不会对其产生影响。

4.5.5 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，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。

项目非正常工况下，油罐区柴油泄漏、脱硫废水系统汇水箱泄漏以及灰场底部防渗膜破裂，地下水污染的范围主要是沿项目厂区至望鸦江一带地下水水质。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，除石油类外均达标，石油类在运移 1000 天后，影响范围为 15741m^2 ，最大运移距离为 260m，超标范围为 4995m^2 ，超标距离为 108m，下游最大浓度 0.0671mg/L ，在泄漏 1500 天后下游已满足标准要求；各项污染物地下迁移均不会对距离较远的敏感目标望鸭江产生影响。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、脱硫废水系统汇水箱泄漏以及灰场底部防渗膜破裂等产生的环境影响，厂区必须要做好防渗措施，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。

4.8 电厂配电装置电磁场环境影响分析

4.8.1 电厂配电装置工程概况

本工程新建 $1\times 660\text{MW}$ 级超超临界燃煤发电机组。根据系统规划，新增 5 回 220kV 出线、厂内新建一座 220kV 变电站，考虑钦州电厂三期 π 接入亚江~港区 220kV 线路，形成钦州电厂三期~亚江 I、钦州电厂三期~港区 I 2 回 220 千伏线路，新建钦州电厂三期~亚江 II、钦州电厂三期~港区 II、III 3 回 220 千伏线路；新增 2 回 500kV 出线，厂内新建一座 500kV 变电站，形成钦州电厂三期~久隆 2 回 500kV 线路。

4.8.2 工频电磁场影响评价

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，变电站内的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。

根据广西区内已建成投产的 220kV 湘山变电站电磁环境监测结果，220kV 湘山变电站站区四周围墙外离地面 5m 处的工频电场强度在 0.019kV/m~0.345kV/m 之间，工频磁场强度在 0.028 μ T~0.212 μ T 之间，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 和 100 μ T 的控制限值。

根据类比监测结果，钦州电厂三期工程 220kV 升压站建成运行后，升压站工频电、磁场强度值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m、100 μ T 的控制限值要求，对周围电磁环境影响较小。

4.10 环境风险评价

4.10.1 风险调查

4.10.1.1 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）制氢站氢气。

4.10.1.2 环境敏感目标调查

环境敏感目标调查详见表 1.5-1。

4.10.2 风险识别

4.10.2.1 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。

表 4.10-1 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 ₄ H ₁₀ ~C ₁₂ H ₂₆			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（℃）	-18	相对密度(水=1)	/	相对密度(空气=1)	0.70~0.75
	沸点（℃）	282~338		饱和蒸气压（kPa）	无资料	
	临界温度(℃)		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 ₅₀ : >5000mg / kg(大鼠经口) LC ₅₀ : >5000mg/m ³ 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、高热能引起燃烧爆炸。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物，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(℃)	38	爆炸上限（v%）	6.5		
	引燃温度(℃)	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℃。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 4.10-2 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（℃）	318.4	沸点（℃）	1390	饱和蒸气压（kPa）		0.13（739℃）	
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 4.10-3 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 ₄ 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		包装类别	O53	包装标致	20	
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						

	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 4.10-4 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	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、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。						
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。 小量泄漏：用砂土、 蛭石或其它惰性材料吸收。 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。						

4.10.2.2 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、灰场泄漏事故、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 4.10-4。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 4.10-5。

表 4.10-4 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
		汽水管道的暴漏	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 废水进入海洋	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	变压器火灾、爆炸	环境损失、财产损失	少量燃烧烟气进入环境空气	无
	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 4.10-5 物质风险识别

项目组成	功能单元	储存量	物质特征	是否重大危险源	风险类别
燃料	煤	60 万 t	可燃、无毒	否	泄漏、火灾
	轻柴油	50t	可燃、无毒	否	泄漏、火灾
辅助材料	石灰石	1600t	不燃、无毒	否	——
	尿素	320t	可燃、有毒	否	泄漏
	盐酸	86t	不燃、无毒	否	泄漏
	氨水	3t	不燃、无毒	否	泄漏
	次氯酸钠	120t	不燃、无毒	否	泄漏
生产过程中的“三废”污染物	灰渣	42.69t/h	不燃、无毒	否	——
	脱硫石膏	15.23t/h	不燃、无毒	否	——
	生活污水	10t/h	不燃、无毒	否	——
	脱硫废水	36t/h	不燃、无毒	否	泄漏
	酸碱废水	/	不燃、无毒	否	泄漏
	含煤废水	11t/h	不燃、无毒	否	泄漏
	含油污水	/	不燃、无毒	否	泄漏

4.10.2.3 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。危险单元分布图见图 4.10-4。

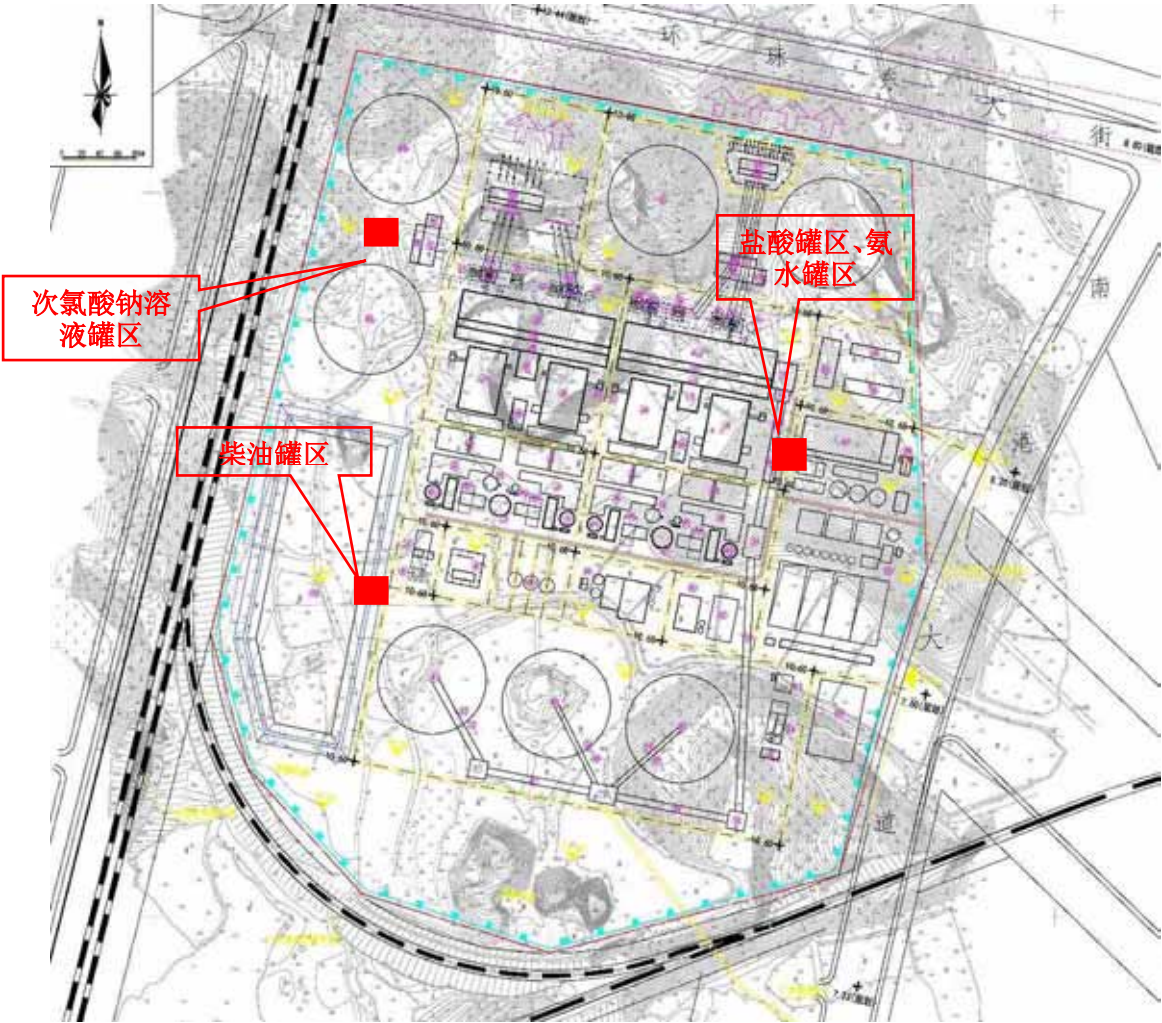


图 4.10-4 危险单元分布图

表 4.10-6 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	盐酸罐区	盐酸储罐	盐酸	泄漏	大气、地表水	——	
3	氨水罐区	氨水储罐	氨水	泄漏	大气、地表水	——	
4	次氯酸钠溶液罐区	次氯酸钠溶液储罐	次氯酸钠	泄漏	大气、地表水	——	

4.10.3 环境风险分析

本项目可能存在的环境事故风险有：柴油罐区、盐酸罐区、氨水罐区、次氯酸钠溶液罐区事故风险。

4.10.3.1 有毒有害气体在大气中的扩散

有害气体扩散主要是由氨水储罐泄漏事故造成：

（1）事故分析

①罐体、阀门由于疲劳、腐蚀、磨损及焊缝开裂等原因，可能导致罐体、阀门完整性破坏，氨外泄；

②夏季高温期间如防护措施不力或冷却降温系统发生故障，引发罐体爆炸导致氨大量外泄；

③贮罐附件如安全阀失灵、阻火器堵塞、排污孔堵塞、泄漏、压力表、液位计等不密封都会给易燃液体的安全贮存带来严重威胁，造成大量泄漏从而引起爆炸事故。

（2）防范措施

①贮罐区需设置 1.0m 高的安全围堰；

②利用氨水溶解性高特点，安装氨逃逸量监测报警系统和自动水喷淋装置，当氨意外泄漏进入大气，氨泄漏检测器自动报警并开启水喷淋系统；围堰内设置排水沟，冲洗后的氨水经排水沟汇入事故水池，经污水处理系统处理达标后回用，不外排；

③氨贮存于阴凉、干燥、通风良好的仓间，贮存场地应放在安全地带，并留有足够消防通道，远离火种、热源，防止阳光直射。氨罐贮存配有防火防爆措施，同时配备相应品种和数量的消防器材，氨贮罐区备置安全信号指示器和设稀酸喷洒设施；

④氨系统的操作人员必须穿戴防护用具。在氨系统发生火灾时，消防人员必须穿戴全身防护服，首先切断火灾源，用水保持火场中容器冷却。

因此，通过采取以上防范措施后，氨水发生泄漏事故概率极小。

4.10.3.2 有毒有害物质在地表水中的扩散

地表水污染风险主要是因为柴油，以及盐酸、氨水、次氯酸钠溶液等危险化学物质的泄漏。

厂区设置 1 台 60m³ 钢制油罐向启动锅炉及应急柴油发电机供油。柴油储罐发生柴

油泄漏、起火及消防废水溢出。由于储量较小，且仅在焚烧炉点火时使用，因此发生火灾事故的概率较小。同时罐区采用严格的防渗漏措施，并在每个罐区里都填有沙土，故即使油品一旦泄漏，只要厂内员工能够严格遵照国家有关规定操作，对事故正确处理，泄漏事故的危害是可以控制的。

本工程盐酸、次氯酸钠溶液和氨水罐区，设置了泄漏监测和自动水喷淋装置，当其意外泄漏，泄漏检测器自动开启水喷淋系统；泄漏的盐酸、氨水及次氯酸钠溶液均存与围堰内，不会进入地表水系统。因此，危险化学品泄漏风险在可接受范围之内。

4.10.3.3 有毒有害物质在地下水中的扩散

事故状态，渗滤液渗/泄漏时所携带的污染物质下渗通过包气带进入到地下水系统中可能会对地下水水质产生的影响。

事故导致的渗滤液泄漏到地表，泄漏的渗滤液随着地势向周围扩散，通过表土层进入包气带，部分渗滤液透过粘土层进入地下水，其余大部分受阻隔作用转为横向扩散，在隔水层顶板上部形成滞流。受隔水层防污保护，下渗进入地下水系统中的污染物质较少，进入含水层后污染物质随地下水向下游迁移，因此污染物渗漏运移至边界位置时污染物浓度已经很低。再持续向下游迁移过程中进一步受稀释和吸附作用，浓度持续降低。因此对少量渗滤液发生对区域地下水可能产生的影响较小。

根据前文地下水事故状态影响预测，各项污染物下渗运移一定时间后，除石油类外均达标，石油类在运移 1000 天后，影响范围为 15741m^2 ，最大运移距离为 260m，超标范围为 4995m^2 ，超标距离为 108m，下游最大浓度 0.0671mg/L ，在泄漏 1500 天后下游已满足标准要求；各项污染物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。

考虑到污染物虽然较长时间才迁移到下游水体，在采取相应风险防范措施的前提下，对地下水环境影响可接受。

4.10.4 环境风险管理

4.10.4.1 风险防范措施

(1) 火灾、泄漏事故的防范措施

- 1) 加强设备管理和运行检查, 保证密封良好, 防止化学品泄漏。
- 2) 加强烟火管制, 动火作业必须办理工作票, 并采取有效防火措施。
- 3) 消防通道上和贮罐区围堰内禁止存放易燃、可燃物品和其他杂物。
- 4) 设置事故水雾喷淋系统, 减少燃烧及泄漏污染物进入大气环境。

(2) 事故排水的防范措施

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, 尽快恢复海域水质。

4.10.4.2 环境风险管理

(1) 建立健全的安全生产、环境风险管理组织体系和管理责任制, 设置了管理机构。

(2) 制定安全生产、环境风险管理制度, 包括安全生产奖惩, 安全培训教育, 作业人员管理, 安全检查和隐患排查治理, 危险源评估和安全管理, 应急管理, 生产安全事故或者重大事件管理, 防火、防爆、防中毒、防泄漏管理, 设备检维修等作业安全管理, 危险化学品安全管理, 职业健康相关管理, 劳动防护用品使用维护管理等。

(3) 编制安全操作规程, 包括预防过程异常或预防误操作措施、紧急停车方案。内容涵盖酸碱等危险化学品的装卸作业等。

(4) 按照相关要求制定突发环境事件应急预案, 并完成备案, 同时组织开展培训和演练。

(5) 主要负责人和管理人员具备一定程度的专业知识和与生产经营活动相适应的安全生产知识、管理能力, 取得相关资格证书。特种作业人员应当依照规定, 取得特种作业操作证书。

(6) 为员工配备劳动防护用品。

(7) 危险化学品的储存符合 GB15603-1995《常用化学危险品贮存通则》规定。

(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。

4.10.5 突发环境事件应急预案

4.10.5.1 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。

图 4.10-9 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

钦州电厂针对现有厂区，已制定了切实可行的环境风险防范措施，成立了应急救援组织机构，制定并落实了《国投钦州电厂应急预案与处置方案》、《重大环境污染事故应急预案》，本期扩建工程可参考前期工程制定应急预案。

4.10.5.2 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广西钦州市钦州港经济技术开发区石化产业园区、钦州市事故应急预案相衔接。积极配合当地政府和建设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。

4.10.6 环境风险评价结论与建议

4.10.6.1 项目危险因素

本项目的主要危险性物质有：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制氢站氢气。

总体来看，项目主要风险源为柴油储罐、盐酸储罐、氨水储罐、次氯酸钠溶液储罐，通过对项目事故类型及其影响的环境途径分析，本项目风险类型主要为泄漏和火灾、爆炸引发的污染物排放。

4.10.6.2 环境敏感性及事故环境影响

（1）环境敏感性

本项目厂址周边 500m 范围内分布的敏感目标总人口 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 33286 人，大于 1 万人。

本工程厂址临近的水体为望钦江，汇入金鼓江，再进入钦州湾，受纳海域水体为三类水质，地表水功能敏感性为 F3；厂区下游距离北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区、白海豚分布区 20km 以上。

项目评价范围内无饮用水源保护区，建设场地周边未开采特殊地下水资源（矿泉水、地热等），无特殊地下水资源保护区，地下水敏感程度为不敏感。

（2）事故环境影响

氨水储罐泄漏产生有害气体会对大气环境影响造成一定影响，但事故持续时间较短，在企业严格管理，确保事故发生时能够快速有效处理，同时事故发生时，及时向管理部门求助，开展事故抢险和救援工作，确保将事故影响控制在厂区内，不对周边环境造成影响。

油罐区采用严格的防渗漏措施，并在每个罐区里都填有沙土，故即使油品一旦泄漏，只要厂内员工能够严格遵照国家有关规定操作，对事故正确处理，泄漏事故的危害是可以控制的。本工程盐酸、次氯酸钠溶液和氨水罐区，设置了泄漏监测和自动水喷淋装置，当其意外泄漏，泄漏检测器自动开启水喷淋系统；泄漏的盐酸、氨水及次氯酸钠溶液均存与围堰内，不会进入地表水系统。

事故导致的渗滤液泄漏到地表，泄漏的渗滤液随着地势向周围扩散，通过表土层进入包气带，部分渗滤液透过粘土层进入地下水，其余大部分受阻隔作用转为横向扩散，在隔水层顶板上部形成滞流。受隔水层防污保护，下渗进入地下水系统中的污染物量较少，进入含水层后污染物质随地下水向下游迁移，因此污染物渗漏运移至边界位置时污染物浓度已经很低。再持续向下游迁移过程中进一步受稀释和吸附作用，浓度持续降低。因此对少量渗滤液发生对区域地下水可能产生的影响较小。

综上所述，建设单位制定各类环境风险事故应急、救援措施，为控制工程可能发生的各类、各级环境风险事故降低并最终消除其环境影响，提供有效的组织保障、措施保障。最终可将环境风险事故造成的环境影响控制在可接受范围内。

4.10.6.3 环境风险防范措施和应急预案

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。

项目建设单位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。

4.10.6.4 评价结论与建议

项目运营期在采取相关环境风险防范措施及环境应急措施的基础上，本项目环境风险影响可接受。建议企业后续开展环境风险应急预案编制及备案工作。加强环境风险管理，设置合理的应急救援体系和管理制度，强化员工环境风险防范意识。

4.11 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，钦州电厂三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，钦州电厂三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，现阶段地貌为平原和缓丘，主要分布人工林、灌木、草地、以及连片池塘，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、SO₂、NO_x 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 SO₂ 与 NO_x 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。

另外，钦州电厂三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，钦州电厂三期工程营运期对周围的生态环境影响较小。

4.12 施工期环境影响分析

4.12.1 施工期空气环境影响分析

钦州电厂三期工程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 3.5m/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_x、CO 排放量很小，汽车尾气排入大气被稀释后对周边环境的影响很小。

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。

4.12.2 施工期声环境影响预测与评价

4.12.2.1 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，根据类比调查，各种施工机械在距离为 5m 时其噪声等效声级分别见表 4.12-1。

表 4.12-1 施工设备噪声源强 单位：LeqdB(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

4.12.2.2 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 、 Lr_0 分别为 r 、 r_0 处的声级；

ΔL 为其他因素引起的噪声衰减量。

4.12.2.3 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 4.12-2。

表 4.12-2 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，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。

本工程施工区域布置在原厂区内，施工区域边界距离厂址北侧的水牛港村约 175m，受现有厂区围墙及绿化植被影响，噪声衰减明显。因此，采取相应的防护措施后，本项目施工噪声对周边环境的影响在可接受的范围内。

4.12.3 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。

施工生产区内设化粪池等生活污水处理系统，定期清运，施工结束后就地掩埋。

因此，正常情况下钦州电厂三期工程的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。

4.12.4 施工期固体废弃物影响分析

表土剥离后集中堆放，施工结束后用于绿化覆土，不产生永久弃渣。

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影响小。

4.12.5 管线工程环境影响分析

根据工程分析，本期工程温排水排放口为建设深海排放口，循环水排水考虑收集后设置专用排水管排至钦州电厂一二期附近临海大道园区主排污管内，由主排污管统一排到深海指定位置。

三期工程取水口委托供水公司建管网到厂界外 1m, 工程主供热管网工程沿线主要为园区规划道路。主供热管网总长约?? km, 敷设方式以架空敷设为主、埋地敷设为辅的架设方式。本项目管线对环境的影响主要发生在施工期, 其主要影响如包括施工扬尘影响、施工噪声影响、施工废水影响、景观影响等。通过洒水、集中施工、采取密闭的装载车辆, 可大大减少扬尘对周围环境的影响; 通过避免夜间施工、采取相应的噪声控制措施, 可减少施工短期噪声影响; 通过对施工机械、车辆清洗污水进行隔油、沉淀处理后排放, 废水排放对环境的影响很小; 而随着施工期的结束, 沿线景观将会得到逐步的恢复, 植被的破坏可采取覆土绿化等措施来补偿植被的损失。

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

本期工程环境空气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、35、50mg/m³）。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

本期工程 1×660MW 机组年需燃煤约 189.50×10⁴t/a（设计煤种）/201.41×10⁴t（校核煤种 1）/173.42×10⁴t（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。

本期工程涉及煤种中，含硫量设计煤种为 1%、校核煤种 1 为 1.45%、校核煤种 2 为 1.54%；灰份设计煤种 15.4%、校核煤种 1 为 7.46%、校核煤种 2 为 22.22%。

1) 神华煤

本期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 3.12×10⁴ km²，探明储量 2236×10⁸t，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 平方公里，地质储量 354×10⁸t。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 个亿吨煤炭生产基地中，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 km²，煤地质储量 61.4×10⁸t，现有安大堡露天矿区，生产能力 1500×10⁴t/a；安家岭露天矿区，生产能力 1500×10⁴t/a。东露天矿区，生产能力 2000×10⁴t/a。

目前，建设单位已签订供煤协议、海上煤炭运输合作协议。

综上所述，本期工程燃煤供应及运输是有保障的，煤质稳定。

5.1.1.3 烟尘治理措施

本期工程每台炉配两台双室五电场静电除尘器（低低温电除尘器）+低温省煤器，除尘效率按 99.93%设计；脱硫塔采取复合塔技术，考虑 50%的协同处置除尘效率，本期工程综合除尘效率可达 99.97%。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，本期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 ₂	%	49.15	26.3	48.69
	三氧化二铝	Al ₂ O ₃	%	20.04	12.2	36.82
	三氧化二铁	Fe ₂ O ₃	%	9.01	22.8	1.86
	氧化钙	CaO	%	9.87	22.8	6.14
	氧化镁	MgO	%	1.2	7.3	1.37
	氧化钠	Na ₂ O	%	0.99	0.2	
	氧化钾	K ₂ O	%	2.02	0.4	
	四氧化三锰	Mn ₃ O ₄	%		0.8	
	二氧化钛	TiO ₂	%	0.67	0.3	1.57
	三氧化硫	SO ₃	%	2.73	6.3	1.71
	五氧化二磷	P ₂ O ₅		0.10	0.3	0.38
	其它			4.22	0.30	
比电阻	测试温度 100℃		Ω.cm	5.50 × 10 ¹²	4.60 × 10 ¹²	1.80 × 10 ¹³
	测试温度 120℃		Ω.cm	8.70 × 10 ¹²	6.90 × 10 ¹²	3.80 × 10 ¹³
	测试温度 150℃		Ω.cm	0.58 × 10 ¹²	0.51 × 10 ¹²	8.30 × 10 ¹³

从表 5.1-1 可见，本期工程粉煤灰比电阻为 0.51×10¹²~8.30×10¹³Ω.cm，且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

响，实际运行过程中粉煤灰比电阻往往低于试验测试结果，本期工程粉煤灰具备以下特性：①煤灰中 SO_3 含量相对较高， 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，这对保证除尘效率是有利的一面。②碱性氧化物 Na_2O 、 K_2O 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。

2) 除尘器设计选型

项目选择双室五电场静电除尘器（低低温电除尘器）。

低低温电除尘技术是通过烟气冷却器降低电除尘器入口烟气温度至酸露点以下的电除尘技术。烟尘工况比电阻大幅下降，烟气流量减小，可实现较高的除尘效率；同时，烟气中气态 SO_3 将冷凝成液态的硫酸雾，通过烟气中烟尘吸附及化学反应，可去除烟气中大部分的 SO_3 ；在达到相同除尘效率前提下，与常规干式电除尘器相比，低低温电除尘器电场数量可减少，流通面积可减少，运行功耗降低，节能效果明显。

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）表 3，本期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 1 煤质中 $\text{Sar} \geq 0.4\%$ ，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，低低温电除尘器除尘效率为 99.2%~99.9%。

根据本期工程设备采购协议，供方保证在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不大于 $30000\text{mg}/\text{Nm}^3$ 情形下，采用低温省煤器+双室五电场静电除尘器（低低温电除尘器），设计除尘效率不小于 99.93%。

因此，本期工程选择低温省煤器+双室五电场静电除尘器（低低温电除尘器），设计除尘效率为 99.93%

3) 烟尘排放达标保证性分析

本期工程除尘系统采用低温省煤器+双室五电场静电除尘器（低低温电除尘器），设计除尘效率不小于 99.93%；本期工程脱硫塔采用塔内高效脱硫装置（双托盘/旋汇耦合/FGDplus 等）+高效除雾器的脱硫除尘一体化的设计装置，考虑脱硫系统 50%的除尘效率，本期工程总除尘效率不小于 99.97%。

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 10C，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，减少二次飞场，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 10C，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低低温电除尘器

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017），低低温电除尘器工艺除尘效率为 99.2%~99.9%；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。

根据本期工程设备采购协议，供方保证在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不大于 30000mg/Nm³ 情形下，采用低温省煤器+双室五电场静电除尘器（低低温电除尘器），设计除尘效率不小于 99.93%。

因此，本期工程采取低温省煤器+低低温电除尘器的组合，设计除尘效率为 99.93%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团流泪、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 SO₂ 脱除使用电压表股体育协同捕集烟

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 $<20\text{mg}/\text{m}^3$ 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%。

因此，本期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 50%是有保证的。

④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。

因此，本期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（低低温电除尘器）+脱硫系统（采用复合塔技术）+高效除雾器协同除尘后，经计算烟气中烟尘的排放浓度设计煤种为 $5.76\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、校核煤种 1 为 $3.06\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、校核煤种 2 为 $7.80\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，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、 $50\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

5.1.1.4 SO_2 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。

本期工程单机规模为 660MW 机组，燃煤的含硫量为 0.58%（设计煤种）/1.45%（校核煤种 1）/1.54%（校核煤种 2），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），石灰石-石膏湿法脱硫工艺对煤种、负荷变化具有较强的适应性，对 SO_2 入口浓度低于 12000mg/m^3 的燃煤烟气均可实现 SO_2 达标排放，其脱硫效率为 95%~99.7%。

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 SO_2 、HF 和 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。

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 SO_2 入口浓度低于 12000mg/m^3 的燃煤烟气均可实现 SO_2 达标排放。

2）烟囱出口浓度达标保证性分析

本期工程采用高效石灰石-石膏湿法脱硫工艺，设计脱硫效率不小于 99.1%

①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团流泪、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。该技术目前应用较多的工艺包括旋汇耦合、沸腾泡沫、旋流鼓泡、双托盘、湍流管栅等。

② SO_2 超低排放技术

根据《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ2301-2017), SO_2 入口浓度小于 6000mg/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%。

本期工程燃煤含硫量设计煤种为 0.58%、校核煤种 1 为 1.45%、校核煤种 2 为 1.54%, 在采取高效石灰石-石膏湿法脱硫工艺(复合塔技术)后, 经计算烟气中 SO_2 的排放浓度设计煤种为 20.74mg/Nm^3 、校核煤种 1 为 33.13mg/Nm^3 、校核煤种 2 为 29.70mg/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、 50mg/m^3)。

综上所述, 本期工程设计脱硫效率为不低于 99.1%是有保证的。

5.1.1.5 氮氧化物控制

本期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 76%。

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_x 超低排放技术: 锅炉低氮燃烧技术是控制 NO_x 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_x 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_x 浓度小于 550mg/m^3 , 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_x 超低排放。

因此, 本期工程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_x 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_x 的生成环境, 从而降低炉膛出口 NO_x 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_x 减排率约 20%~60%。 NO_x 产生浓度能控制在 $250\text{mg}/\text{Nm}^3$ 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_x (主要是 NO 、 NO_2)还原成氮气(N_2) 和水(H_2O),从而达到脱除 NO_x 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), SCR 脱硝技术脱硝效率为 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。

本期工程采用 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 76%。

2) NO_x 排放达标保证性分析

本期工程锅炉采用低氮燃烧技术,炉膛出口 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 76%考虑。经 SCR 脱硝后 NO_x 的排放浓度约 $48\text{mg}/\text{Nm}^3$,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,烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10、35、 $50\text{mg}/\text{m}^3$)。

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 NO_x 减排率为 40%~60%,SCR 脱硝效率为 50%~90%。

综上所述,本期工程设计脱硝效率为 76%,排放浓度约 $48\text{mg}/\text{m}^3$ 是有保证的。

5.1.1.6 汞及其化合物排放控制措施

经检测,本期工程燃煤汞及其化合物含量较低,含量约为 $0.038\mu\text{g}/\text{g}$ (设计煤种)、 $0.040\mu\text{g}/\text{g}$ (校核煤种1)、 $0.0038\mu\text{g}/\text{g}$ (校核煤种2),对本期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%，保守估算本期工程采取的脱硫、除尘及脱硝工艺能脱除70%的汞，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，本期工程汞及其化合物排放浓度约 $0.0018\text{mg}/\text{Nm}^3$ （含汞量最大煤种），仅占排放标准的6%，且脱汞效率按照保守取值，因此即使将来本期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

本期工程烟气通过新建 2 座高度为 210m 双筒烟囱（每两炉共用一座）排放，单筒出口内径为 6.8m，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，本期工程不设置脱硫旁路烟道。

本期工程设置高效脱硫、脱硝和除尘措施后，不设置 GGH。

5.1.1.8 在线监测

《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223 - 2011）中规定“火力发电锅炉须装设符合《固定污染源烟气（ SO_2 、 NO_x 、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ75-2017）要求的烟气排放连续监测仪器”。

因此，本期工程必须按照《固定污染源烟气（ SO_2 、 NO_x 、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_2 、 NO_x 和流量等，掌握 SO_2 、 NO_x 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) 石灰石粉采用密封罐车运输，车到厂后通过气力卸料方式将粉卸入石灰石粉贮仓，石灰石粉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或密闭船只，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) 本期工程拟建设 2 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。

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。工程设置工业废水集中处理系统、含油废水处理系统、生活污水处理系统、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

生活污水处理采用接触氧化法。本期工程设置 2 套 $2 \times 5 \text{m}^3/\text{h}$ 生活污水处理装置，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—2002)绿化用水水质标准后用于厂区绿化。其处理工艺流程为：

生活污水→各区域化粪池→生活污水处理装置→达标回用于厂区绿化。

本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。经常性废水包括含油废水、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，含油废水、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

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、凝结水精处理系统再生产生的酸碱废水、实验室排水等。

本期工程工业废水处理站按 4×660MW 机组设计，厂房和设备一次建成。设置 2 套 50m³/h 的废水处理设备，并设置 3 个 2000m³ 非经常性废水贮存池和 1 个 800m³ 经常性废水贮存池。

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→回用水用户。

本期工程每 2 台机组设置 1 座 500m³ 机组排水槽，4 台机组共设 2 座。

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/T19923—2005)工艺用水水质标准后全部回用于渣仓、灰库、除尘器地面冲洗、捞渣机补水、灰库加湿水、灰场喷洒用水等，不外排。

（2）含油污水处理

本期工程拟设置 1 座处理能力为 2×5m³/h 含油废水处理站。

含油废水主要来自油罐区及 A 排外的变压器事故油池。含油废水经升压泵升压后输送至含油废水处理系统进行处理。含油废水处理工艺如下：

含油废水→含油废水储存池→含油废水处理装置→达标后进入工业废处理站最终中和池补水。

系统产生的废油属危险废物，危废类别为 HW08，由有危险废物处理资质单位处置。

（3）含煤废水

本期工程拟在煤场区域设置 1 座处理能力为 $2 \times 15 \text{m}^3/\text{h}$ 含煤废水处理站及 1 座 1000m^3 煤水初沉池。

本期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。含煤废水处理工艺如下：

含煤废水→煤水初沉池→含煤废水处理装置→达标回用于煤场喷淋水及转运站和输煤栈桥冲洗。

（4）脱硫废水处理

本期工程脱硫废水处理系统按 $4 \times 660 \text{MW}$ 机组容量考虑，设计处理能力为 $2 \times 20 \text{t/h}$ 。

脱硫废水处理系统拟采用的工艺流程为：脱硫废水→初沉池→调节曝气池→中和箱→沉降箱→絮凝箱→澄清池→最终中和箱→清水箱→回用。

脱硫废水经处理满足《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923—2005)工艺用水水质标准后全部回用于渣仓、灰库、除尘器地面冲洗、捞渣机补水、灰库加湿水、灰场喷洒用水等，不外排。

（5）循环水排水

本期工程循环水排水产生量为 $4 \times 201 \text{t/h}$ （纯凝工况）/ $4 \times 170 \text{t/h}$ （供热工况）。

根据电力行业规范《火力发电厂水工设计规范》(DL/T 5339-2018)，循环水排水考虑收集后设置专用排水管排至钦州电厂一、本工程厂区附近临海大道园区主排污管内，由主排污管统一排到深海指定位置。

（6）锅炉酸洗废水

本期工程锅炉酸洗废水产生量约 $5000 \text{m}^3/\text{次}$ ·台，约 3~4 年一次，经中和、絮凝、沉淀等处理达标后回用于煤场喷洒等用水，不外排。

5.1.2.4 废水排放

除循环水排水外，本期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。本期工程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。

5.1.2.4 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后达到《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923—2005)和《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920—2002)规定的要求是可行的。

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、含油废水、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、事故灰场发生破裂等情况下，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，本期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

本期工程对产生的废水除温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、初期雨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

根据场区各生产功能单元可能泄漏污染物性质和生产单元的构筑方式，将场区划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区，防渗分区情况见图 5.1-1。

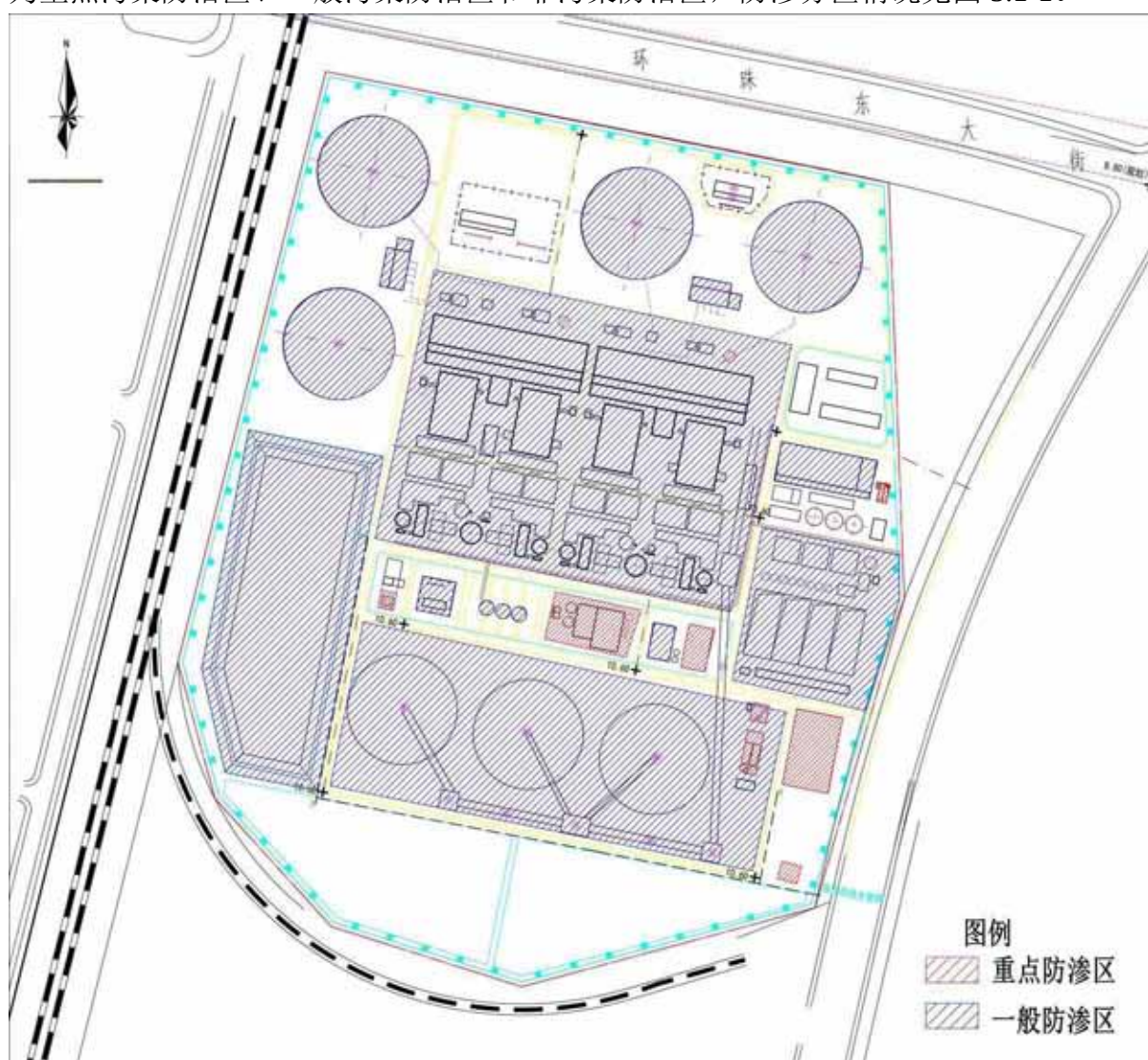


图 5.1-1 厂区污染防治分区图

(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、工业废水区、生活污水处理区、含煤废水收集池等。

(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、综合水泵房、输电变电区、循环水区、煤场等。

(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，主要包括办公区（综合楼）、绿化区、厂区预留地等。

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 5.1-2。

表 5.1-2 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 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$	废水贮存池、脱硫废水区、生活污水处理区、煤水收集池、事故油池等
	危废暂存库按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 防渗要求：防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7} \text{ cm/s}$ ），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 $\leq 10^{-10} \text{ cm/s}$	危险废物暂存库
一般防渗区	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$	主厂房区、综合水泵房 净水站、工业及消防水池、中间水池、回用水池、循环水区、化学水处理车间、初期雨水池、灰库区、渣仓区、石膏库、煤仓间、煤场、灰场、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

在本期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 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。

5.1.4.5 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。

5.1.4.6 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。

5.1.4.7 实施方案及措施效果

经预测，本期工程在采取了上述治理措施后，电厂各侧噪声排放均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）相应标准限值要求，周边环境保护目标可满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 2 类标准限值要求。

本期工程采取的噪声治理措施均为国内成熟可靠的治理措施，本期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，本期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

本期工程设计中为灰渣、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；工程除渣系统采用自平衡湿除渣刮板捞渣机直接上渣仓方案；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

本期工程年灰渣量为：设计煤种为 $29.68 \times 10^4 \text{t/a}$ 、校核煤种 1 为 $15.24 \times 10^4 \text{t/a}$ 、校核煤种 2 为 $39.40 \times 10^4 \text{t/a}$ ；年产脱硫石膏量为：设计煤种为 $10.59 \times 10^4 \text{t/a}$ 、校核煤种 1 为 $16.37 \times 10^4 \text{t/a}$ 、校核煤种 2 为 $14.87 \times 10^4 \text{t/a}$ 。

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。

钦州电厂一期工程、本工程运行以来，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，电厂本期工程灰渣和脱硫石膏是由广泛的综合利用市场的。

本期工程煤灰含水量、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》（GB1596-2005）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。国投钦州发电有限公司签定了《脱硫副产品、灰渣等综合利用意向协议》（见附件 16），承诺向电厂购买粉煤灰（渣）、石膏最大量约 $120 \times 10^4 \text{t/a}$ ，可以保证本期工程粉煤灰（渣）、石膏全部综合利用。

5.1.5.2 危险废物

(1) 危险废物的处置

本期工程产生的危险废物主要为废弃离子交换树脂、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、废变压器油、废旧铅蓄电池等均暂存于厂区东南角的危废暂存库暂存并定期委托有危废资质单位及时外运处理。

废弃离子交换树脂、SCR 脱硝过程中产生的失效催化剂等为危险废物，由产家回收处理。

(2) 危险废物贮存、运输污染防治措施

本期工程产生的危险废物均暂存于厂区东南角的危险废物暂存库暂存，并定期委托有危废资质单位及时外运处理。暂存间的建设需满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的要求。

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》（HJ2025）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 脱硫废水处理污泥

根据《污染源源强核算技术指南火电》（HJ 888-2018），脱硫废水处理系统污泥需要进行鉴别确定是否为危险废物。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 废布袋

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。

5.1.5.5 其他固体废弃物的处置

原水处理系统污泥委托专业单位外运处置。

生活垃圾委托环卫部门清运。

5.1.5.6 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。

5.1.6 土壤污染防治措施

本期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”，以减少由于地埋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的排放量。

通过限制重金属的投加量和投加速率控制排放烟气中的重金属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

结合本期工程的平面布置情况及周边环境概况，确定本期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”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 制氢站环境风险防范措施

- (1)贮氢罐、输送管道、阀门、法兰必须严格把好质量关，并定期检验；对管线、泵、阀、报警器监测仪表定期检修；
- (2)必须严格按法规、标准、行业规定把好氢气储存、使用、管理关；
- (3)储氢区必须安装可燃气体监测报警装置；
- (4)严格执行动火证制度，并加强防范措施，严禁吸烟、携带火种；使用不产生火花工具，严禁钢质工具敲击、抛掷；
- (5)严格执行防静电措施，严禁穿带钉皮革和化纤服装。

5.1.7.3 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。

5.1.7.4 灰场溃坝防范措施

本期工程事故灰场考虑利用厂区围墙内用地建设，占地面积 5.6hm²，堆灰设计高度 10m。灰场灰坝高出地面 5m，坝长 880m，坝顶宽 4m，利用库区开挖的土砂石碾压筑坝。坝外侧边坡为 1:2，内侧边坡为 1:2。

灰场为干灰场，在非下雨季节，只有防尘喷洒少量水，不会造成溃坝事故。
灰场场内设排水盲沟及集水池，通过集水池溢流口排至场内灰水回收池因此，在雨季季节，灰场内也不会大量积水，可有效防治灰场溃坝。

5.1.7.5 卸煤码头船舶溢油防治措施

目前，国际上较多采用的溢油处理方法是物理清除法和化学清除法。物理清除法主要机械设备是围油栏和回收设备，首先是利用围油栏将溢油围在一定的区域内，然后采用回收装置回收溢油；化学清除除法则是向浮油喷洒化学药剂一消油剂，使溢油分解消散，一般是在物理清除法不能使用的情况下使用。

海上溢油防治措施见表 5.1-3。

表 5.1-3 海上溢油防止扩散措施

措施类别	措施内容
拦油栅及撇油设备	帘式、围墙式
活塞膜化学药剂	化学药剂迅速扩散围住漏油周边，把油推向集油设备
喷洒油聚集剂硫磺	直升机喷洒
药剂反应捕捉	喷洒聚异氰酸酯和聚酰胺，与油产生聚合物，形成胶冻，防止油扩散
空气帘	空气通入穿孔水龙带或管道，组成气泡屏障

溢油的回收和处置方法很多，不同的溢油方式回收和处置方式也不同，表 5.1-4 则列出了一部分水上溢油的回收和处置方法。

表 5.1-4 水上溢油回收处置措施

方法	回收设施	处置设施
加吸附剂	天然材料吸附 植物：稻草、锯木屑 矿物：粘土、石棉 动物：羽毛、纺织废料	挤压吸附材料回收油
撇油	撇油器：浮动式、固定式	收集上岸处置
燃烧法	——	加燃烧剂把油燃烧
抽回分散剂	——	使油乳化并溶解于水
沉降	高密度材料作新脂肪的处壳处理，使其吸附油	沉降到水底，再掩埋

一般船舶进港靠泊后，应用围油栏将其围住，以预防油泄漏后的蔓延扩散。当溢油发生后，应根据溢油量的大小，油的扩散方向、气象及海况条件，迅速高速确定围油方向和面积，缩小围圈，用吸油船最大限度地回收流失的油，然后加消油剂进行分散乳化处理，破坏油膜，减轻其对海域的污染。

海上溢油事故的处理方法和程序如图 5.1-2。

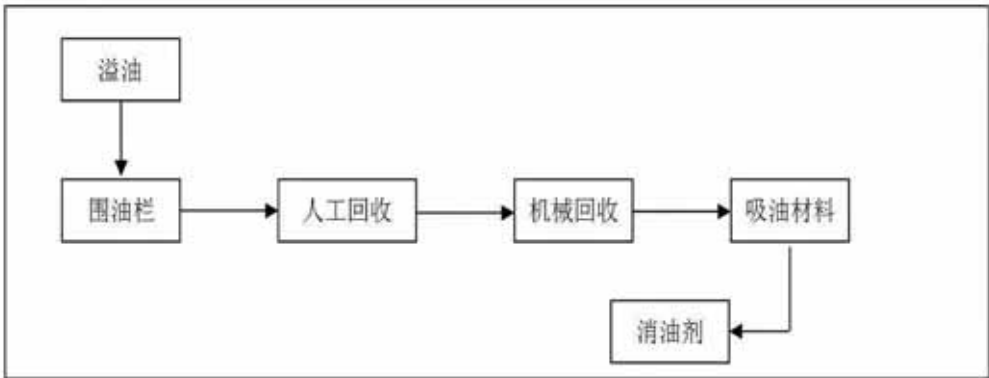


图 5.1-2 卸煤码头海上溢油事故处理程序

污染控制措施，目的就是为了减轻溢油对环境造成的影响。无论是围油栏围油，还是撇油器回收溢油，都受到海况的制约，因此，定期对海域环境参数进行监测，设置溢油漂移路径数值模拟实时预报系统，对准确而迅速地布置围油栏，控制油污染以及保护海洋环境十分有益。此外，建立一套完整的监测与通讯联络系统，对于及时发现，及早采取有效的污染控制措施也十分必要。

5.1.7.6 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。

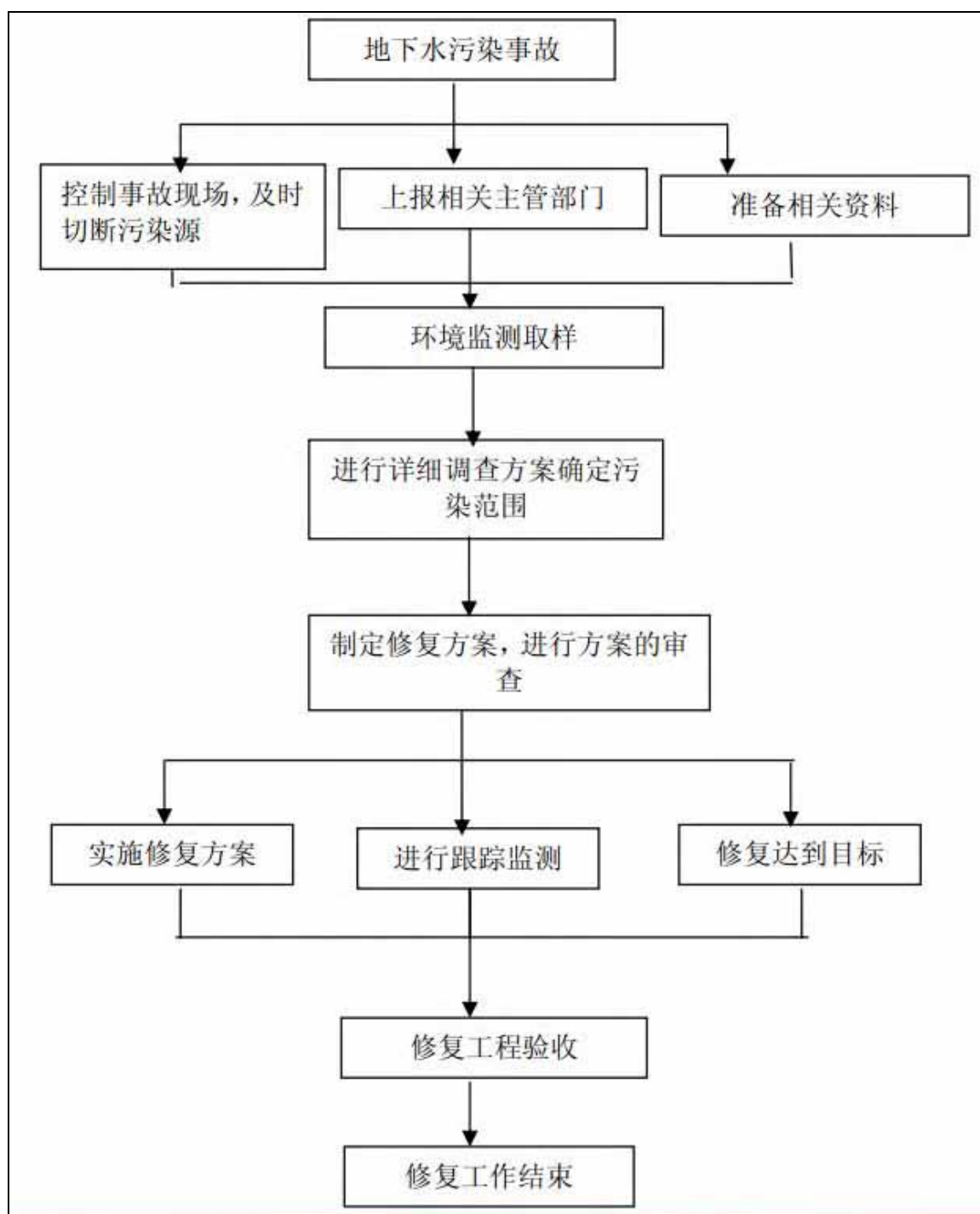


图 5.1-3 地下水污染应急治理程序框图

5.1.7.7 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 灰场污染防治措施

本期工程事故灰场考虑利用厂区围墙内用地建设，占地面积 5.6hm^2 ，堆灰设计高度

10m。灰场灰坝高出地面 5m，坝长 880m，坝顶宽 4m，利用库区开挖的土砂石碾压筑坝。坝外侧边坡为 1:2，内侧边坡为 1:2。

(1) 灰场的防尘措施：

1) 厂区灰渣经加水调湿后，用密闭车辆运至事故灰场碾压堆放。灰场灰体由于蒸发造成水份散失过多，含水量未达设计要求时，为防止干灰飞扬，设计考虑采用洒水车定期作业，洒水润湿灰体表面，防止灰面起尘。当堆灰达到终期堆灰高程后，即覆土造地，种草或植树绿化。运灰道路采用定期洒水防尘。

2) 事故灰场按分块的原则贮存灰和脱硫石膏，灰渣和石膏分开堆放，将事故灰场的一部分划为烟气脱硫石膏堆放场。分块堆灰时从事事故灰场外侧向中心逐步堆灰，以形成天然屏障，避免事故灰场造成扬尘污染。

(2) 事故灰场场内设排水盲沟及集水池，通过集水池溢流口排至场内灰水回收池，灰水经处理澄清后用作灰场喷淋。

(3) 灰场防渗措施：在坝内侧及库底依次铺设 300mm 厚覆盖土层、复合土工膜及 200mm 厚粘土垫层，起到防渗的作用。外侧铺设 300 厚砌石护面。

9.1.9 煤场防尘措施

(1) 煤场设置喷水抑尘系统和煤水沉淀池，定期将煤场周围煤粉冲入煤水沉淀池，以防止大风天气煤尘的二次污染。

(2) 本期工程拟建设 3 座圆形封闭煤场。

5.1.10 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；

③厂前区是全厂绿化的重点，道路两旁花圃以观赏性植物和花卉为主，办公楼周围以乔木、灌木相结合，广植草皮，为职工提供一个舒适的环境。

本期工程厂区的绿化面积为 7.2hm^2 绿化系数 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，经生活区的化粪池及旱厕处理，化粪池和旱厕定期清运，施工结束后就地掩埋。

因此，正常情况下本期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，本期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

本期工程场地平整无弃方，不设置弃渣场，因此不产生废弃土石方影响。

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。

5.2.5 管线的施工措施

(1) 取排水管线采取分段施工法，按照“开挖管沟—铺设管道—回填土”进行施工，施工完毕后及时整治绿化恢复植被。

(2) 管线施工时加强管理措施，做好弃土防护和排水工作。在管线两侧开挖临时截、排水沟，弃土的坡脚堆放装土编织袋进行拦护，以防止水土流失。

5.2.6 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

本期工程环保设施“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	低温省煤器+双室五电场静电除尘器（低低温电除尘器）+（采用复合塔技术的脱硫系统+高效除雾器）协同处置，总除尘效率 $\geq 99.97\%$	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，设计脱硫效率 $\geq 99.1\%$ ，同时有50%除尘效率	——
3		脱硝装置	低氮燃烧技术+SCR工艺，脱硝效率 $\geq 76\%$	——
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	2座高度210m，双筒烟囱，单筒出口内径6.8m	包括烟气监测系统
6	污水处理	生活污水处理系统	设置 2 套 $2 \times 5\text{m}^3/\text{h}$ 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	设置 2 套 $50\text{m}^3/\text{h}$ 的废水处理设备，并设置 3 个 2000m^3 非经常性废水贮存池和 1 个 800m^3 经常性废水贮存池	——
9		含油废水处理系统	设置 1 座处理能力为 $2 \times 5\text{m}^3/\text{h}$ 含油废水处理站	——
10		含煤废水处理系统	设置 1 座处理能力为 $2 \times 15\text{m}^3/\text{h}$ 含煤废水处理站及 1 座 1000m^3 煤水初沉池	——
11		脱硫废水处理系统	设计处理能力为 $2 \times 20\text{t}/\text{h}$ 脱硫废水处理系统	包含在脱硫系统内
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
14	煤场	喷洒系统	雾化喷洒系统 1 套	——
15		煤场抑尘	3 座圆形封闭煤场	——
16	灰场	灰场抑尘	洒水降尘	——
		灰场防渗	等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$	——
17	绿化	厂区绿化	本期绿化面积 7.2hm^2	——
18	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

本期工程总投资为 959718 万元，环保投资总额为 52918 万元，约占本期工程总投资的 5.51%，详见表 6.1-1。

表 6.1-1 本期工程环保投资一览表

序号	项目	环保项目	费用(万元) (安装+土建)	备注
1	大气污染治理	脱硫系统	7704.0	
2		脱硝系统	4327.3	
3		除尘系统	4239.5	包括支架、基础
4		排烟系统	8584.4	包括烟道、烟囱及基础、烟气监测系统
5		封闭煤场	21029.5	包括地基处理
6	水污染治理	脱硫废水处理站	666.8	
7		含煤废水处理站	391.6	
8		含油废水处理系统	127.7	
9		生活污水处理站	380.0	
10		工业废水处理站	604.3	
11		初期雨水系统	153.6	
12	固废污染治理	除灰渣系统	2018.8	包括灰渣泵房、输灰管道
13	噪声污染治理	噪声防治	/	随主机供货
14	灰场污染治理	灰场污染防治	1665	含防渗等
15	绿化	厂区绿化	455.5	
16	其他	施工期环保措施	150	
17		环境监测仪器、实验室	220	考虑与一期工程共用
18		环境影响评价及环保验收	200	包括外业部分
合计			52918	

6.1.2 环保设施运转费用估算

本期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	350
2	脱硝系统	500
3	除尘系统	50
4	废水处理系统	20
5	环境监测系统	30
6	绿化维护人工费	5
合计		955

本期工程环保投资为 52918 万元，若设备寿命以 30 年计，则平均每年投资 1763.9 万元，加上每年的运转费用 955 万元，则每年环保总投资 2718.9 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 环保设施运转费估算表

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 ₂	49547.38	445.93	79940.7	0.95	1.8	8.40
	NO ₂	2782.55	667.81	4425.7	0.95	1.8	0.36
	烟尘	354880.82	106.46	406796.5	2.18	1.8	139.21
废水	COD	0	0	0	1	2.8	0
	氨氮	0	0	0	0.8	2.8	0
	SS	0	0	0	4	2.8	0
固废	灰渣	394300	0	394300	/	60 元/t	2365.8
	脱硫石膏	163600	0	163600	/	50 元/t	818.00
合计							3331.77

经计算，项目运行期可减缴纳环保税 3331.77 万元/a。即本期工程环保投资每年产生的环保投资效益合计为 3331.77 万元/a。

6.2 环境经济损益分析

综合上述分析，本期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	1763.9	—	-1763.9
环保设施运转费	955	—	-955
脱硝、脱硫、除尘收益	—	147.97	+147.97
灰渣综合利用收益	—	3183.8	+3183.8
合 计	2718.9	3331.77	+612.87

根据表 6.2-1 可以看出，本期工程环保治理设施具有较好的环境经济效益。

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。

根据本期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

本期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。本期工程将建设圆形封闭煤场。	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。 加强事故灰场管理，定期检查渗漏情况。	
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。	

管理内容		管理要求	实施机构
4	固体废弃物	及时清运灰渣，加强事故灰场管理，积极探索综合利用途径	
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 钦州市生态环境局	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；

7.1.7 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和环境保护目标，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：施工场地周边设置围挡，采用定期洒水、遮盖物或喷洒覆盖剂等措施防治扬尘；遇有4级以上大风天气，停止土方施工，并做好遮掩工作，最大限度地减少扬尘，基础开挖和管网施工尽量避开多风季节；建筑施工工地道路要硬化，车辆驶出工地不带泥土，对运输车辆和道路及时冲洗；对暂时不能施工的工地进行简易绿化或采取防尘措施。

(2) 水污染监控计划：施工场地水污染主要发生在汛期，本期工程基础开挖建设应尽量避免多雨季节，要作到边开挖、边施工、边回填，尽量缩短雨季施工周期。

(3) 噪声监控计划：在施工中严格执行《建筑施工场界噪声排放标准》（GB12523-2011）。

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（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ75-2017）和《固定污染源烟气（SO₂、NO_x、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）等相关要求，全面开展废气、废水、噪声等监测工作。

7.2.3.1 环境空气、烟气监测

(1) 环境空气

1) 监测项目

SO₂、NO_x、PM₁₀、PM_{2.5}。

2) 监测点布设

电厂周边敏感点设置 1 个监测点。

监测点设置原则与要求参照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)、《环境空气质量手工监测技术规范》(HJ194-2017)、《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)、《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》(HJ 820-2017) 等执行。

3) 监测周期

监测频次原则上参照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)、《环境空气质量手工监测技术规范》(HJ194-2017)、《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)、《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》(HJ 820-2017) 等执行。

SO₂、NO_x、PM₁₀、PM_{2.5} 每次连续 7 天，每天采样 4 次。

(2) 烟气

1) 监测项目

根据《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》(HJ 820-2017)，项目运行后对烟气中 SO₂、NO_x、颗粒物以及烟气含氧量、温度、湿度、压力、流速、烟气量等辅助参数进行连续监测，对格林曼黑度、汞及其化合物进行手动监测。

2) 监测点布设

烟道预留取样口。

3) 监测周期

按照《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》(HJ 820-2017)、《火电厂大气污染物排放标准》(GB 13223-2011)的要求，安装烟气连续监测装置，在线监测锅炉烟气中的主要污染物(如 SO₂、NO_x、烟尘等)及烟气量各辅助参数。格林曼黑度、汞及其化合物每季度监测 1 次。

煤种改变时需对汞及其化合物增加监测频次。

7.2.3.2 粉尘监测

对煤仓间、转运站、灰库、渣仓、石灰石仓等除尘器出口颗粒物进行监测，每季度监测 1 次。

对厂界颗粒物进行监测，每季度监测 1 次。

7.2.3.3 灰渣监测

(1) 监测项目

SO₃、烧失量、浸出物（包括 pH 值、Ca²⁺、总硬度、酸碱度；、SO₄²⁻、氟化物、Cr⁶⁺、Cd、Pb、Hg、As、Zn、Ni、Cu 等）。

(2) 监测布点

除尘器下灰口、除渣系统除渣口。

(3) 监测周期

常规每年一次，当燃煤来源发生较大变化时随时进行监测。

7.2.3.4 废水水质和排放量监测

(1) 循环冷却水

1) 监测项目

根据《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ 820-2017），本期工程需监测项目为 pH 值、COD、总磷、流量。

2) 监测布点

循环冷却水水排放口。

3) 监测周期

每季度监测一次。

(2) 脱硫废水

1) 监测项目

pH 值、总砷、总铅、总汞、总镉、流量

2) 监测布点

脱硫废水处置系统出口。

3) 监测周期

每季度 1 次。

(3) 其他工业废水

1) 监测项目

pH、COD、氨氮、SS、石油类、氟化物、硫化物、挥发酚、全盐量、流量等项目。

2) 监测布点

各废水处理系统出口。

3) 监测周期

每年 1 次。

(4) 生活污水

1) 监测项目

生活污水：BOD₅、COD、SS、pH、氨氮、石油类等项目。

2) 监测布点

各废水处理系统出口。

3) 监测周期

每年 1 次。

7.2.3.6 地下水监测

(1) 监测井点布置

由于本期工程事故灰场布置于厂区西南角，依据地下水监测原则，结合研究区水文地质条件，本期工程共布设地下水监测孔 3 眼，其中厂区西侧亚路车村 1 眼（对照井）、厂区南侧南港沟村 1 眼（监视监控井）、厂区中部 1 眼（扩散监控井）。地下水监测孔位置、监测计划、孔深、监测井结构、监测层位、监测项目、监测频率见表 7.2-1 及图 7.2-1。

(2) 监测数据的管理

监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向厂安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开。如发现异常或发生事故，加密监测频次，改为每周监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

表 7.2-1 地下水监测井监测布点一览表

孔号	地点	方位及距离	作用	孔深	监测频次	监测项目
1#	亚路车村	厂址西侧 400m	监测厂区地下水水质动态	5~30m	每季度一次	pH 值、溶解性总固体、总硬度、耗氧量、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
2#	厂区	南侧厂界				
3#	厂区下	厂址中部				



图 7.2-1 项目地下水环境监测布点示意图

7.2.3.7 厂界噪声监测

(1) 监测项目

厂界等效 A 声级。

(2) 监测布点

在电厂总平面图上，沿着厂界或厂围墙每隔约 200m 选取 1 个测点，测量点设在电厂厂界外或电厂围墙以外 1~2m 处，距地面 1.2m，其中至少有 2 个测点设在距电厂主要噪声设施最近的距离处，但应避开外界噪声源。如厂界有围墙且周围有受影响的噪声敏感建筑物时，测点应选在厂界外 1m、高于围墙 0.5m 以上的位置。

水牛港村设置 1 个声环境监测点。

(3) 监测周期

每季度 1 次，在接近厂年 75%发电负荷时监测，昼夜各 1 次。

7.2.3.8 电磁场监测

(1) 监测项目

厂界工频电场强度和磁感应强度。

(2) 监测布点

沿着厂界选取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，离地面1.5m。

(3) 监测周期

验收时监测一次。

7.2.3.9 土壤监测

(1) 监测项目

pH 值、汞等

(2) 监测布点

水牛港村及南港沟村。

(3) 监测周期

5 年一次。

7.2.3.10 监测项目汇总表

表 7.2-2 火电厂环境监测项目表

项 目	监 测 项 目	监测周期
烟气	SO ₂ 、NO _x 、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)	连续监测
	格林曼黑度、汞及其化合物	每季度一次
粉尘	颗粒物(煤仓间、转运站、灰库、渣仓、石灰石仓等废气排口)	每季度一次
	颗粒物(厂界无组织)	
灰渣 (干出灰)	SO ₃ 、烧失量、浸出物(pH、Ca ²⁺ 、总硬度、酸碱度、SO ₄ ²⁻ 、氟化物、Cr ⁶⁺ 、Cd、Pb、Hg、As、Zn、Ni、Cu等)	每年一次，和燃煤来源发生较大变化时
循环冷却水	pH 值、COD、总磷、流量等	每季度一次
脱硫废水	pH 值、总砷、总铅、总汞、总镉、流量	每季度一次
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	每年一次
生活污水	pH、SS、COD _{cr} 、BOD ₅ 、氨氮、石油类等	每年一次

项 目	监 测 项 目	监测周期
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	每月一次
噪声	厂界噪声、水牛港村	每季度一次 (含昼夜间各一次)
电磁辐射	工频电场、工频磁感应强度	验收时监测一次
土壤	pH 值、汞等	每 5 年监测一次

7.2.4 环境监测站及主要仪器设备

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，本期工程拟设环境监测站，预购监测设备见表7.3-1。监测技术人员应以环保、分析化学等专业为主并持证上岗。

表7.2-3 电厂环境监测站现有监测仪器设备表

序号	仪 器 设 备 名 称	仪器数量（台、套）
1	万分之一分析天平	2
2	可见紫外分光光度计	1
3	原子吸收分光光度计	1
4	PH 计	2
5	电导仪	1
6	离子活度计	2
7	COD 测定仪	1
8	油份测定仪	1
9	生化培养箱	1
10	BOD ₅ 测定仪	2
11	烟气采样器（TSP、SO ₂ 、NO ₂ ）	5
12	精密声级计	1
13	电冰箱	1
14	计算机	2
15	流量测定仪	2
16	其它（可根据需要增减有关仪器）	/

注：本所列仪器设备主要是指 2000 元/台及以上固定资产，其它如烘箱、高温炉等作为实验必备设备没有列出。

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本备案。

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（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ75-2017）和《固定污染源烟气（SO₂、NO_x、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 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。本期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。

7.5 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			生产负荷	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		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 (m ³ /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 (m ²)	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			

7.6 污染物排放清单

根据工程分析及环保措施统计，本期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	项目	单机容量及台数
	本期工程	1×660MW
	远期	4×660MW
主体工程	锅炉	1 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、Π 型锅炉或者塔式炉。额定蒸发量 1811t/h
	汽轮机	1×660MW 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	1×660MW 水氢氢冷却、静态励磁发电机
辅助工程	淡水系统	以金窝水库、企山水库和对坎龙水库作为本期工程的淡水水源。 国投钦州发电厂有限公司已签订了供水意向协议，供水公司计划于近期将供水管网接至电厂围墙外 1m，确保满足本期的用水需求。
	冷却系统	本期工程湿冷系统拟采用带冷却塔的循环供水系统，循环水补水水源采用淡水。以金窝水库、企山水库和对坎龙水库作为本期工程的淡水水源。 国投钦州发电厂有限公司已签订了供水意向协议，供水公司计划于近期将供水管网接至电厂围墙外 1m，确保满足本期的用水需求。
	接入系统	项目整体工程拟按 500kV 和 220kV 两个电压等级接入系统。1 号和 2 号机组电压等级按 220kV 、出线 5 回将电力送出；3 号和 4 号机组电压等级按新建 500kV、 出线 2 回将电力送出。 本期 1×660MW 机组暂按 220kV 接入系统。
	除灰渣系统	本期工程按照灰渣分除、粗细分排、干湿分开以利综合利用的原则设计。 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。
储运工程	燃煤运输	采用铁海联运的方式。 本期工程厂址没有配套的卸煤码头，电厂采用铁海联运来煤，到钦州电厂一期工程煤码头和天盛码头汇合后，于天盛码头围墙外接口，从码头至电厂贮煤场拟采用圆管带式输送机运输，长度约 11km
	煤场及输煤系统	本期工程新建 3 个全封闭式圆形煤场，煤场直径 Φ120m，挡煤墙高为 20m，煤堆高度约 34m，堆积角为 38°。每个煤场贮煤量约为 20×10 ⁴ t，3 个煤场可满足 1×660MW 机组燃煤用 100d（设计煤种）（4×660MW 机组燃煤用 25d（设计煤种））。
	事故灰场	本期工程事故灰场考虑利用厂区围墙内用地建设，占地面积 5.6hm ² ，堆灰设计高度 10m，设计库容 40×10 ⁴ m ³ ，可满足 1×660MW 机组约 12 个月（4×660MW 机组约 3 个月）使用要求。
	尿素站	本期工程 SCR 脱硝系统采用尿素作为还原剂，尿素站布置于厂区南部，占地面积约 912m ² 。

	仓储工程	灰库	拟建三座直径 16m、高 26m、有效容积为 3×2600m ³ 的灰库，其中 1 座原灰库、1 座粗灰库、1 座细灰库
		渣仓	每台炉下配置 1 台有效容积 20m ³ 的渣井；设 1 套渣仓，渣仓有效容积 80m ³ ，直径 6m
		碎煤机室	新建碎煤机室 1 座，内设置 2 台倾斜式滚轴筛，额定出力 1800t/h，筛分效率≥90%，设置 2 台环锤式碎煤机，额定出力：1200t/h，入料粒度：≤300mm，出料粒度：≤30mm。碎煤机本体设有杂物室。
		转运站	设 5 座转运站
		原煤仓	每台炉配 6 个原煤仓
		石灰石粉仓	设置石灰石储仓 1 个，有效容积按 2 台机组设计工况下至少 3 天的石灰石总耗量设计
		石膏库	设置 1 个石膏仓库
环保工程	烟气	烟尘	低温省煤器+双室五电场静电除尘器(低低温静电除尘器)+复合塔技术脱硫系统+高效除雾器除尘,综合除尘效率不低于 99.97%；
		SO ₂	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≥99.1%
		NO _x	采用低氮燃烧技术+SCR 脱硝工艺，设计脱硝效率不低于 76%；
		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	设置 2 套 2×5m ³ /h 生活污水处理装置，出水回用于厂区绿化
		工业废水集中处置系统	设置 2 套 50m ³ /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、灰场喷洒用水等，不外排
		含油废水	设置 1 座处理能力为 2×5m ³ /h 含油废水处理站，出水进入复用水池
		含煤废水	设置 1 座处理能力为 2×15m ³ /h 含煤废水处理站，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	设置处理能力为 2×20t/h 脱硫废水处理系统，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、灰场喷洒用水等，不外排
		循环水排水	设置专用排水管排至钦州电厂一、本工程厂区附近临海大道园区主排污管内，由主排污管统一排到深海指定位置
	固废	灰渣	锅炉灰渣拟全部综合利用，当突发综合利用不畅时，进入事故灰场储存；
		脱硫石膏	脱硫石膏拟全部综合利用，当突发综合利用不畅时，进入事故灰场储存；
生产制度		机组日运行小时数22h，年利用小时数6952h	

二、主要原辅材料										
燃煤		设计煤种（t/a）			校核煤种1（t/a）			校核煤种2（t/a）		
		189.50×10 ⁴			289.71×10 ⁴			249.46×10 ⁴		
尿素		1464.5			1436.5			1358.5		
石灰石粉		6.02×10 ⁴			9.30×10 ⁴			8.45×10 ⁴		
三、污染物排放情况										
1、废气										
污染源	产生工序	污染物	治理措施	排放浓度 mg/m ³	排放时间 h	年排放量 t/a	废气排放总量 万m ³ /a	排放源高度 m	排放型式	执行标准
烟囱	锅炉燃烧	SO2	石灰石-石膏湿法脱硫	33.13 （校核煤种1）	5500	445.93	1345905.60	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
		NOx	低氮燃烧+SCR	48 （设计煤种）		667.81	1391275.75			
		颗粒物	静电除尘器	7.80 （校核煤种2）		106.47	1365043.64			
		汞	协同处理	0.0018 （校核煤种1）		0.0242	1345905.60			
1#转运站	燃煤运输	颗粒物	布袋除尘器	20	8760	2.45	12264	40	连续	《大气污染物综合排放标准》 （GB16297-1996）
2#转运站				20		2.45	12264	40		
3#转运站				20		2.45	12264	25		
4#转运站				20		2.45	12264	25		
5#转运站				20		2.45	12264	50		
煤仓间	20			2.45		12264	37			
石灰石	石灰石贮存			20		2.45	12264	20		

粉仓										
1#灰库	飞灰贮存			20		2.45	12264	26		
2#灰库				20		2.45	12264	26		
3#灰库				20		2.45	12264	26		
2、废水										
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		201（纯凝） 170（供热）	连续	COD、总磷、全盐量等	/	深海排放		《海水水质标准》 （GB3097-1997）		
生活污水		10	连续	COD、BOD ₅ 、氨氮等	设置2×5m ³ /h的生活污水处理设备	厂区绿化		全部回用，不外排		
含煤废水		13	间断	SS、硫化物等	设置2×15m ³ /h含煤废水处理设备	回用于煤场喷淋水及转运站和输煤栈桥冲洗				
含油废水		少量	间断	石油类	设置2×5m ³ /h的含油废水处理系统	进入复用水池回用				
工业废水		13（纯凝） 74（供热）	连续	pH、SS、全盐量等	设置2×50t/h的工业废水集中处理设施	回用于渣仓、灰库、除尘器地面冲洗、捞渣机补水、灰库加湿水、灰场喷洒用水等				
脱硫废水		36	连续	pH、SS、COD、硫化物、重金属等	设置2×20t/h脱硫废水处理系统					
锅炉酸洗水		5000t/台•次	间断	pH、SS、COD、Fe	中和、絮凝、沉淀处理	专业公司外运处置				
3、固体废物										
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	一般固废	35.46×10 ⁴ t/a		送协议单位综合利用		
炉渣			固态			3.94×10 ⁴ t/a				
脱硫石膏		烟气脱	固态			16.37×10 ⁴ t/a				

	硫工艺					
污泥	原水及 废水处理 系统	固态	无机颗粒物、微生物等		1000t/a	外运处置
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	厂家回收
废催化剂	SCR 脱 硝系统	固态	钒、钛等化合物		200t/次	
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	新建危废暂存库暂存并定期 委托有相应危废资质单位处 置
废变压器油	事故泄 漏	液态			150t/次	
废铅蓄电池	各电源 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	104t/a	委托环卫部门统一清运
脱硫废水处理系统 污泥	脱硫废 水处理	固态	--	待鉴定	5t/a	依据性质鉴别结果确定处置 去向
废布袋	除尘工 艺	固体	--	待鉴定	0.1t/a	
4、噪声						
设备名称	台数	设备源强 dB（A）	距源距离 R ₀ （m）	降噪措施及效果		治理后源强源强 dB（A）
锅炉	1	85	3	—		85
辅助锅炉	1	85	3	—		85
汽轮机	1	90	1	安装在厂房内，建筑隔声量 20dB(A)		70
发电机及励磁机	1	90	1			70
汽动给水泵	2	90	1			70

磨煤机	6	90	1		70
碎煤机	2	90	1		70
送风机	2	95	3	阻性消声器，管道外壳阻尼，隔声量 20 dB(A)	75
引风机	2	95	3		75
一次风机	2	95	3		75
空压机	2	95	1	安装在空压机房内，建筑隔声量 20dB(A)	75
主变压器	4	75	1	—	75
厂用变压器	4	70	1	—	70
循环水泵	1	85	1	安装在循环水泵房内，建筑隔声量 20dB(A)	65
脱硫系统 氧化风机	2	85	1	安装在氧化风机房内，建筑隔声量 20dB(A)	65
脱硫系统 浆液循环泵	5	90	1	安装在浆液循环泵房内，建筑隔声量 20dB(A)	70
浆液排出泵	2	90	1		70
浆液输送泵	2	90	1		70
真空泵	3	90	1	安装在厂房内，建筑隔声量 20dB(A)	70
电除尘器	2	70	1	—	70
锅炉排汽口	1	130	1	排气消声器，消声量 30dB(A)	100
自然通风冷却塔	4	85	1	消声器，消声量 20dB(A)	65

5、环境风险

本工程涉及的危险物质为：柴油，不涉及重大危险源，涉及到的危险系统为柴油储存系统，整个厂区为 1 个危险单元。
钦州电厂一期及本工程已制定了完善的应急预案，本期工程通过采取严格的环境风险防治措施后，本期工程环境风险在可接受范围之内。

6、环境监测计划

本期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 ₂ : 445.93t/a NO _x : 667.81t/a COD: 0t/a 氨氮: 0t/a
8、应向公众公开的信息内容
本期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，本期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。

7.7 总量控制

7.7.1 总量控制因子

根据“十三五”主要污染物总量控制规划等文件要求，本期工程大气污染物总量控制因子是SO₂、NO_x 和烟尘，水污染物总量控制因子COD 和氨氮。

本期工程在采取了各项废水治理措施后，废水全部回收利用，正常状况下废水不外排，因此，确定本期工程总量控制因子为SO₂、NO_x 和烟尘。

7.7.2 大气污染物排放量

根据工程分析内容，本期工程大气污染物排放量见表 7.7-1。

项目			单位	1×660MW 机组		
				设计煤种	校核煤种 1	校核煤种 2
大气污染物排放状况	SO ₂	排放量	t/a	288.61	445.93	405.35
	NO _x		t/a	667.81	646.03	655.22
	烟尘		t/a	80.19	41.17	106.46
	汞及其化合物		t/a	0.017	0.024	0.020

7.7.3 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），本期工程所需替代的 SO₂、NO_x 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：

$$Mi = (CAP_i \times 5500 + D_i / 1000) \times GPS_i \times 10^{-3}$$

式中：Mi 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 7.7-2；

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；本期工程为预留供热条件，因此供热量取 0MJ。

表 7.7-2 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)
SO ₂	高硫煤地区 ¹	/	0.70
	重点地区 ²	/	0.175
	全部	/	0.35
NO _x	重点地区 ²	全部	0.35
	其他地区	W 型火焰锅炉	0.70
		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

1) SO₂ 绩效排放量计算

$$\begin{aligned}
 Mi &= (CAP_i \times 5500 + D_i / 1000) \times GPS_i \times 10^{-3} \\
 &= (1 \times 660 \times 5500 + 0 / 1000) \times 0.70 \times 10^{-3} \\
 &= 2541 \text{t/a}
 \end{aligned}$$

2) NO_x 绩效排放量计算

$$\begin{aligned}
 Mi &= (CAP_i \times 5500 + D_i / 1000) \times GPS_i \times 10^{-3} \\
 &= (1 \times 660 \times 5500 + 0 / 1000) \times 0.35 \times 10^{-3} \\
 &= 1270.5 \text{t/a}
 \end{aligned}$$

（3）结果

根据绩效排放量计算结果，本期工程 SO₂ 和 NO_x 绩效总量指标分别为 2541t/a、1270.5t/a。

本期工程 SO₂ 和 NO_x 实际污染物最大排放总量为 445.93t/a、667.81t/a，远小于绩效总量指标。

7.7.3 总量指标来源

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）有关规定，本期工程大气污染物总量指标需来源于本行业。

根据国投钦州发电有限公司《排污许可证》（编号 91450700756530407N001P），国投钦州发电有限公司钦州电厂一期工程、本工程烟气污染物许可排放总量为：颗粒物年

排放总量 1806t/a、SO₂ 年排放总量 12000t/a、NO_x 年排放总量 6020t/a。

国投钦州发电有限公司钦州电厂一期工程、本工程烟气污染物实际排放总量为：颗粒物年排放总量 74.19t/a、SO₂ 年排放总量 708.20t/a、NO_x 年排放总量 1643.91t/a。

本期工程主要污染物新增排放量为：SO₂ 排放量 445.93t/a，烟尘排放量 106.46t/a，氮氧化物排放量 667.81t/a。

本期工程建设完成后，国投钦州发电有限公司一期工程+本工程+三期工程污染物排放总量为：SO₂ 排放量 1154.13t/a<12000t/a，烟尘排放量 180.65t/a<1806t/a，氮氧化物排放量 2311.72t/a<6020t/a。

因此，本期工程建成投运后，电厂全厂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。

最终，本期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 排污许可证制度衔接要求

目前我国正在推进排污许可制度改革工作。环保部也大力推进排污许可证制度，并作为“十三五”国家固定源环境管理的核心，《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。

本期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和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核查。

8 环境影响评价结论

8.1 项目概况

投钦州电厂三期 1 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本工程厂址以北约 7km 处重新选址。

国投钦州电厂三期工程是按照 4×660MW 超超临界燃煤发电机组进行统一规划、统一可行性研究。根据《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 1 号机组项目核准的批复》（桂发改电力[2020]1268 号）（见附件 2），目前国投钦州电厂三期 1 号机组项目已纳入“十三五”规划，区发展和改革委员会先行同意建设国投钦州电厂三期 1 号机组项目。

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。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；除渣系统采用水冷湿式排渣方案，湿渣在渣仓进一步脱水后采用汽车外运综合利用。未能综合利用时的灰渣运至场内新建的事故贮灰场堆放，运到灰场的调湿灰应及时摊铺和碾压并定期洒水以防止二次扬尘。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，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。烟气经 SCR 脱硝装置、电除尘器，再送入石灰石-石膏湿法脱硫系统处理，最后净烟气通过 210m 的直型双内筒烟囱排放。

8.2 项目与规划相符性

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展改革委 2019 年第 29 号令发布），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。

用地，符合园区用地规划；本期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（ $\text{SO}_2 \leq 35\text{mg/m}^3$ 、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《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（钦环管函〔2018〕109 号）的相关环保要求。

本项目满足国家《“十三五”生态环境保护规划》、《广西壮族自治区生态功能区划》、《广西环境保护和生态建设“十三五”规划》、《钦州市城市总体规划修改（2012-2030）》、《钦州市环境保护和生态建设“十三五”规划》等规划要求。

8.3 工程分析结论

（1）本期工程主体工程包括超超临界锅炉、1×660MW 级抽凝式汽轮机及发电设备等，配套建设 1 座 210m 集束型双筒烟囱，单筒内径 6.5m；两台炉均采用低氮燃烧技术+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（低低温电除尘器）。本期工程两台炉脱硝效率不低于 76、脱硫效率不低于 99.1%，总除尘效率不低于 99.97%。

（2）本项目灰渣、脱硫石膏等全部综合利用，暂不具备综合利用条件的运往场内新建事故贮灰场暂存，事故灰场占地面积约 5.6hm^2 ，堆灰设计高度 10m，设计库容 $40 \times 10^4\text{m}^3$ ，可满足 4×660MW 机组约 3 个月使用要求。

（3）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，不挤占生态用水、生活用水和农业用水。

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用水，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。

。

8.4 环境质量现状评价结论

8.4.1 大气环境现状评价

（1）项目所在区域达标判断

根据钦州市生态环境局发布的 2019 年环境空气质量数据，钦州市 2019 年二氧

化硫、二氧化氮和可吸入颗粒物 (PM_{2.5})、可吸入颗粒物 (PM₁₀) 年平均质量浓度、一氧化碳年评价浓度 (第 95 百分位数)、臭氧年评价浓度 (第 90 百分位数) 均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单二级标准。项目所在区域环境空气质量为达标区。

(2) 补充监测结果:

1) 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 小时浓度一次值及日均浓度均满足《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) 厂界无组织监控点监测 NH₃ 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 日均浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单二级标准限值要求。

8.4.2 海水水质现状评价

(1) 海水水质

根据 2020 年 4 月监测结果可知, 20 个监测站位中, 各监测站位监测因子均能达到《海水水质标准》(GB3097-1997) 中的相应标准限值。

(2) 沉积物

统计结果表明, 评价因子有机碳、硫化物、石油类、汞、砷、铜、锌、铅、镉、铬在调查海区的评价指数都小于 1, 调查海区沉积物中各评价因子的含量均不高, 沉积物质量符合相应海洋功能区划要求。

8.4.3 地下水环境现状评价

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。

（2）超标原因分析

项目厂址临近望钦江，为钦州湾的海叉，项目厂址区域受海水入侵影响，部分指标超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

8.4.4 声环境现状评价

电厂场址四周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）2 类标准；敏感点水牛港村昼、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。

8.4.5 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。

8.5 环境影响主要预测评价结论

8.5.1 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 $<30\%$ （广西茅尾海红树林自然保护区（七十二泾片） $<10\%$ ）。

（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_2 、 NO_2 、 PM_{10} 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。

8.5.4 一般排水对环境影响预测评价结论

因此，在正常情况下，电厂内的废水全部重复利用不外排，废水为零排放，对附近地表水体及海洋水质无影响。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。

8.5.5 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。

项目非正常工况下，油罐区柴油泄漏、脱硫废水系统汇水箱泄漏以及灰场底部防渗膜破裂，地下水污染的范围主要是沿项目厂区至望鸦江一带地下水水质。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，除石油类外均达标，石油类在运移1000天后，影响范围为15741m²，最大运移距离为260m，超标范围为 4995m²，超标距离为 108m，下游最大浓度 0.0671mg/L，在泄漏1500 天后下游已满足标准要求；各项污染物地下迁移均不会对距离较远的敏感目标望鸦江产生影响。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、脱硫废水系统汇水箱泄漏以及灰场底部防渗膜破裂等产生的环境影响，厂区必须要做好防渗措施，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。

8.5.6 声环境影响预测分析

本期工程厂界东面、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 4b 类标准的要求。

本工程位于广西钦州市钦州港经济技术开发区石化产业园区，厂址区域的声环境功能相对要求不高，厂界及敏感点处噪声值能满足相应标准要求，本工程对周边区域的声环境影响很小。

8.5.7 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、废脱硝催化剂等由厂家回收处置，废弃离子交换树脂、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。

8.5.8 土壤环境影响分析

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 50 年内，本项目排放的废气污染物汞及其化合物累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。

8.5.9 环境风险评价结论

根据《建设项目风险评价技术导则》（HJ169-2018），本工程环境风险评价等级为三级。

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。

8.5.11 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 μ T）。

8.6 本工程采取的主要污染防治措施

8.6.1 环境空气污染防治措施

(1) 烟气污染防治措施

本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（低低温电除尘器）设计脱硝效率不低于76%、脱硫效率不低于99.1%，总除尘效率不低于99.97%。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、50mg/m³）。

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高的双筒集束烟囱，单筒内径6.8m，烟气排放对评价区SO₂、NO₂、PM₁₀及PM_{2.5}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（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ75-2017）的要求。

8.6.2 一般排水污染防治措施

电厂本工程废污水处理原则与一期工程一致，即清污分流，按水质分别设置有工业废水、生活污水、含油污水、含煤废水、脱硫废水处理装置等，分类处理后回用，不外排。

8.6.3 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、贮灰场发生破裂等情况下，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。

8.6.4 噪声污染防治措施

本期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。

8.6.5 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、废脱硝催化剂等由厂家回收处置，废弃离子交换树脂、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。

8.6.7 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，本工程灰渣及脱硫石膏意向利用率为 100%。

8.6.8 环境风险防治措施及应急预案

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。

8.7 环境影响经济损益分析

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，该项目在经济上是可行的。

8.8 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 SO₂、NO_x 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。

8.10 综合结论

国投钦州电厂三期 1 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，符合海洋环境保护规划、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并制定了详细的应急预案，环境风险水平可以接受；项目建设具有一定的社会经济效益。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。