

平果县危险废弃物资源化无害化
处置中心项目

环境影响报告书

（征求意见稿）

建设单位：广西百聚源再生资源有限公司

编制单位：广西泰能工程咨询有限公司

2020 年 4 月 南宁

目 录

1 概述.....	1
1.1 项目由来	1
1.2 建设项目特点	1
1.3 环境影响评价工作过程	2
1.4 分析判断相关情况	3
1.5 关注的主要环境问题及环境影响	4
1.6 环境影响评价的主要结论	5
2 总则.....	6
2.1 编制依据	6
2.2 环境功能区划及评价标准	10
2.3 环境影响因素识别及评价因子选取	19
2.4 评价等级和评价范围	22
2.4 环境保护目标	28
2.5 项目选址合理性分析	32
3 建设项目工程分析.....	43
3.1 项目概况	43
3.2 工程分析.....	70
3.3 污染物产生及排放情况.....	118
3.4 污染物排放情况汇总	134
4 环境现状调查与评价.....	139
4.1 区域地形地貌及地质.....	139
4.2 水文地质	147
4.3 地表水	158
4.4 气候特征	160
4.5 环境空气质量现状调查与评价	161
4.6 地表水环境质量现状调查与评价	164
4.7 地下水环境质量现状调查与评价	171
4.8 声环境质量现状调查与评价	175
4.9 土壤环境质量现状调查与评价	176
4.10 生态环境质量现状	183
4.11 区域内主要污染源概况	184
5 环境影响预测与评价.....	186
5.1 施工期环境影响预测分析	186
5.2 营运期环境影响分析	191

5.3 服务期满后环境影响分析	258
6 环境风险评价	260
6.1 风险调查	260
6.2 环境风险潜势初判	268
6.3 风险识别	275
6.4 风险事故情形分析	283
6.5 风险分析、预测与评价	283
6.6 环境风险管理和防范措施	287
6.7 环境风险评价结论	304
7 环境保护措施及其可行性分析	305
7.1 建设期污染防治措施	305
7.2 运营期污染防治对策	307
7.3 封场期污染防治措施	320
7.4 环保投资估算	324
8 环境影响经济损益分析	325
8.1 环保投资	325
8.2 项目经济与社会效益	326
8.3 环境效益分析	326
8.4 小结	327
9 环境管理与监测计划	329
9.1 环境管理	329
9.2 污染物排放清单及管理要求	337
9.3 环境监测计划	340
9.4 排污口管理	346
9.5 排污许可管理	347
9.6 环境管理台账记录要求	347
10 环境影响评价结论	350
10.1 工程概况	350
10.2 项目选址可行性结论	350
10.3 环境现状评价结论	351
10.4 环境影响主要预测结果	352
10.5 污染防治措施	354
10.6 环境风险评价	356
10.7 环境影响经济损益分析	356
10.8 公众意见采纳情况	356
10.9 综合结论	356

1 概述

1.1 项目由来

危险废物是危害人类生态环境和人体健康的重要污染源之一，如不进行有效处置而随意排放，不仅对水环境、空气环境和土壤环境造成严重的影响和破坏，还会对人身的健康安全构成直接威胁，因此，对危险废物的无害化处理和最终安全处置问题已经引起各级政府和全社会的高度重视。

根据《2018 年广西壮族自治区环境统计公报》，全区危险废物产生量 217.80 万吨，综合利用量 187.55 万吨，处置量 29.56 万吨，贮存量 10.44 万吨，倾倒丢弃量 0 万吨。根据《百色市 2018 年固体废物污染环境防治信息情况》，百色市 2018 年工业危险废物产生量为 18.59 万吨，处置量为 2.16 万吨，综合利用量为 16.43 万吨，贮存量为 1.00 万吨，排放量 0 吨。

截至到 2019 年 3 月，全区具有危险废物经营许可证的处置企业共计 73 家，其中百色市共计 2 家，分别为广西龙飞医疗废物处理有限公司和广西大博金再生资源有限公司，其中前者经营许可的类别为医疗废物，后者经营许可的类别为收集、贮存废铅酸蓄电池。由此可见，百色市的 2 家企业除了处置医疗废物和收集、贮存废铅酸蓄电池外，基本不能处理其它的危险废物种类。

随着百色市国民经济的飞速发展，城市规模和经济总量的不断扩大以及人民消费水平的提高，危险废物的产生量也在不断的增加，危险废物安全、妥善处置迫在眉睫。在此背景下，广西百聚源再生资源有限公司拟在百色市平果县马头镇金显村北侧建设平果县危险废弃物资源化无害化处置中心项目，项目的建设将提升百色市的危险废物处置能力，全面实现百色市危险废物的减量化、资源化和无害化处理。

1.2 建设项目特点

平果县危险废弃物资源化无害化处置中心项目位于百色市平果县马头镇金显村北侧约 1.5km 的丘陵区域。项目建设已取得平果县人民政府同意引进的批复（平政函[2018]1224 号），详见附件 1。

项目总建设规模量为处理处置危险废物 10 万 t/a，分两期建设，其中一期建设规模为 4.5 万 t/a，二期建设规模 5.5 万 t/a，主要处置重金属废物、焚烧灰渣、污水处理产生的污泥、浓缩液等。本次评价只对一期工程进行评价，本期项目所设的生产设备规模全部为一一期工程 4.5 万 t/a 的设计规模。

本期项目建设内容主要包括：危险废物接收系统、化验室、暂存库、稳定化/固化车间、安全填埋场、防渗系统、渗滤液收集和导排系统、渗滤液调节池、渗滤液污水处理站、填埋气导排系统、雨污分流系统、进厂道路和厂外排污管道等。项目设计稳定化/固化处理系统设计处理规模为 4.5 万 t/a；污水处理车间设计规模为 120m³/d；填埋场总库容约 75.75×10⁴m³，有效库容 67.79×10⁴m³，填埋危险废物规模约为 63014.52t/a。本期项目总投资 18708.54 万元，施工工期约 1 年。

1.3 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》（2015 年修订施行）、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修订施行）和《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018 年修订）的有关规定，平果县危险废弃物资源化无害化处置中心项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018 年修订）中“三十四、环境治理业—100、危险废物（含医疗废物）利用及处置”，应当编制环境影响报告书。受项目业主广西百聚源再生资源有限公司的委托，广西泰能工程咨询有限公司承担该项目的环评评价工作。接受委托后，我公司组织主要编写人员对建设项目场址进行了现场踏勘，通过对本项目所涉及的评价范围进行调查，调查拟建项目所在地的自然环境状况，对评价区域环境现状开展了调查和监测，对建设项目施工期和营运期对周围环境产生的影响进行分析，预测项目投产后可能对周围的环境产生的影响，提出控制和减少污染的环境保护措施和对策，为下一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，编制完成了本项目环境影响报告书。

本报告书的编制过程中得到了百色市生态环境局、百色市平果生态环境局、广西百聚源再生资源有限公司、中国市政工程华北设计研究总院有限公司、广西水文地质工程地质勘察院、广西高标环境监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！

1.4 分析判断相关情况

1、产业政策相符性分析

项目为危险废物综合处置项目，属于《产业结构调整指导目录》（2019 年本）中鼓励类：“危险废物（医疗废物）及含重金属废物安全处置技术设备开发制造及处置中心建设及运营”。因此，本项目建设符合国家产业政策。

2、与相关规划符合性分析

项目符合国家《“十三五”生态环境保护规划》、《广西环境保护和生态建设“十三五”规划》、《广西重金属污染综合防治“十三五”规划》、《广西壮族自治区人民政府办公厅关于加强全区危险废物处置利用设施建设的指导意见》（桂政办发〔2017〕151 号）、《广西生态环境保护基础设施建设三年作战方案（2018—2020 年）》。

3、“三线一单”符合性分析

根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150 号），“三线一单”：“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”，项目建设应强化“三线一单”约束作用。

（1）生态保护红线

本项目拟建地用地不在国家级和省级禁止开发区域内（国家公园、自然保护区、森林公园的生态保育区和核心景观区、风景名胜区的核心景区、地质公园的地质遗迹保护区、世界自然遗产的核心区和缓冲区、湿地公园的湿地保育区和恢复重建区、饮用水水源地的一级保护区、水产种质资源保护区的核心区等），不涉及生态保护红线。

（2）环境质量底线

项目所在区域环境空气质量能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，区域声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准，项目产生的污染物经采取相应防护措施后可做到达标排放。项目所在区域地表水体濛江质量现状能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

项目实施后，项目排放的废气、废水等污染物经采取相应处理措施后，根据预测结果，均能实现达标排放；固体废物能够得到最大程度的减量化，项目的实施不会导致区域环境质量等级降低，不会加剧环境的恶化，符合环境质量底线要求。

（3）资源利用上线

项目不属于“两高”项目，营运过程中会消耗一定量的电源、水资源，本项目取水由市政管网供给，生产生活用水总量为 $64.5\text{m}^3/\text{d}$ 。本项目供电拟由市电提供一路 10kV 高压电源，引至厂内 10kV 变电所，降压后供全厂负荷用电。项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，符合资源利用上限要求。

（4）环境准入负面清单

本项目为工业废弃物综合处置类项目，项目不属于“两高”项目，不属于产业结构调整指导目录中限制类、淘汰类项目，不属于产能过剩行业，不在广西第一批、第二批重点生态功能区产业准入负面清单范围内。

综上，本项目能够符合“三线一单”的管理要求。

4、选址合理性分析

项目场址选址满足《危险废物和医疗废物处置设施建设项目环境影响评价技术原则（试行）》（环发[2004]58号）、《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2001）及其2013年修改单、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的选址要求，且项目已取得平果县住房和城乡建设局的选址意见以及百色市自然资源局关于项目用地调整方案的意见。经过论证，在切实做好清淤换填、导排地下水工程，以及保证防渗工程安全运行等有效措施的前提下，厂址选址从生态环境角度总体可行，风险可控。

1.5 关注的主要环境问题及环境影响

（1）通过现场调查和现状监测，掌握本项目建设区域环境质量现状及存在的主要环境问题，明确项目所在区域环境是否有环境容量以承载本项目的建设。

（2）项目施工期和营运期产生的废水、废气、噪声和固废等带来的环境污染和生态破坏能否得到有效和妥善的控制，能否采取经济技术可行的污染防治措施和管理措施，将项目建设和营运活动对环境的影响降至最低程度。

（3）本项目属于危险废物处理处置类项目，分析论证本项目与周围常住居民居住场所的位置关系、项目与周围农用地的位置关系以及项目与周围地表水体的位置关系的合理性。

（4）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。

1.6 环境影响评价的主要结论

本项目符合国家和广西相关产业政策，符合相关土地利用规划，厂址选址总体可行，风险可控；建设单位对项目产生的各种污染物，提出了有效的环保治理方案，经过预测评价，正常排放不会导致区域环境质量超标，环境功能区质量保持在现有功能标准内；项目环境风险在可控制范围；项目具有良好的经济效益、社会效益，环境兼容性好。

因此，从环境保护角度考虑，平果县危险废弃物资源化无害化处置中心项目是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015 年 1 月 1 日实施);
- 2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年 12 月 29 日修订实施);
- 3) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018 年 10 月 26 日修正);
- 4) 《中华人民共和国水法》(2016 年 7 月 2 日修正);
- 5) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017 年 6 月 27 日第二次修正);
- 6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2016 年 11 月 7 日实施);
- 7) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018 年 12 月修订);
- 8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2013 年 1 月 1 日实施);
- 9) 《中华人民共和国节约能源法》(2016 年 7 月 2 日实施);
- 10) 《中华人民共和国循环经济促进法》(2009 年 1 月 1 日实施);
- 11) 《中华人民共和国水土保持法》(2011 年 3 月 1 日修订);
- 12) 《中华人民共和国城乡规划法》(2015 年 4 月 24 日修正);
- 13) 《中华人民共和国环境保护税法》(2018 年 1 月 1 日起施行);
- 14) 《中华人民共和国土地管理法》(2019 年 8 月 26 日修改);
- 15) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019 年 1 月 1 日起施行);
- 16) 《中华人民共和国野生动物保护法》(2018 年 10 月 26 日修改);
- 17) 《中华人民共和国野生植物保护条例》(2017 年 10 月 7 日修订)。

2.1.2 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》(2018 年 4 月 28 日修正);
- 3) 《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部部令 第 4 号,2019 年 1 月 1 日施行);

- 4) 《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);
- 5) 《危险化学品安全管理条例》(国务院令 591 号, 2013 年 12 月 7 日);
- 6) 《国家危险废物名录》(2016 版)(环境保护部 39 号令, 2016 年 8 月 1 日起施行);
- 7) 《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);
- 8) 《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);
- 9) 《国务院办公厅转发环保部等部门关于加强重金属污染防治工作的指导意见的通知》(国办发〔2009〕61 号);
- 10) 《突发环境事件应急管理办法》(环境保护部令 2015 年第 34 号);
- 11) 《危险废物污染防治技术政策》(环发〔2001〕199 号);
- 12) 《危险废物经营许可证管理办法》(2016 年修订);
- 13) 《危险废物转移联单管理办法》(国家环保总局令 5 号, 1999 年);
- 14) 《危险废物规范化管理指标体系》(环办[2015]99 号);
- 15) 《关于进一步加强危险废物和医疗废物监管工作的意见》(环发〔2011〕19 号);
- 16) 《关于执行危险废物处置收费制度促进危险废物处置产业化的通知》, 国家发改委、环保总局等五部委, 发改价〔2003〕1874 号;
- 17) 《关于加强危险废物、医疗废物和放射性废物处置工程建设项目环境影响评价管理工作的通知》, 环办〔2004〕11 号;
- 18) 《关于印发<“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案>的通知》(环大气[2017]121 号, 2017 年 9 月 14 日);
- 19) 《关于印发<全国危险废物和医疗废物处置设施建设规划>的通知》, 环发[2004]16 号;
- 20) 《大气污染防治行动计划》(国发〔2013〕37 号);
- 21) 《水污染防治行动计划》(国发〔2015〕17 号);
- 22) 《土壤污染防治行动计划》(国发〔2016〕31 号);
- 23) 《关于发布<建设项目危险废物环境影响评价指南>的公告》(环境保护部公告

2017 年第 43 号，2017 年 10 月 1 日实施)；

24) 《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，2017 年 11 月 20 日)；

25) 《国务院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)；

26) 《广西壮族自治区环境保护条例》(2016 年)；

27) 《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)；

28) 《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)；

29) 《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)；

30) 《广西生态保护红线管理办法(试行)》(2016 年)；

31) 《广西环境保护和生态建设“十三五”规划》(2016 年)；

32) 《广西壮族自治区水功能区划》(2016 年 12 月)；

33) 《广西壮族自治区环境保护厅关于印发广西壮族自治区重金属污染防治“十三五”规划的通知》(桂环发[2017]3 号)；

34) 《广西壮族自治区人民政府办公厅关于加强全区危险废物处置利用设施建设的指导意见》(桂政办发[2017]151 号)；

35) 广西壮族自治区环境保护厅(桂环管函[2011]52 号)《关于加强建设项目主要污染物排放总量指标管理的通知》；

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

37) 《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)；

38) 广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发《广西生态环境保护基础设施建设三年作战方案(2018—2020 年)的通知》(桂政办发〔2018〕83 号)；

39) 《广西壮族自治区加强危险废物全程监管实施方案》(桂环法[2018]17 号)；

40) 《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》(2017 年 5 月 1 日起施行)。

2.1.3 技术导则及规范

- 1) 《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) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- 8) 《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002);
- 9) 《大气污染物无组织排放监测技术导则》(HJ/T55-2000);
- 10) 《危险废物和医疗废物处置设施建设项目环境影响评价技术原则(试行)》(环发〔2004〕58 号);
- 11) 《危险废物安全填埋处置工程建设技术要求》(环发〔2004〕75 号);
- 12) 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及其 2013 修改单;
- 13) 《危险废物填埋污染控制标准》(GB 18598-2001) 及其 2013 修改单;
- 14) 《危险废物填埋污染控制标准》(GB 18598-2019);
- 15) 《危险废物鉴别技术规范》(HJ/T298-2019);
- 16) 《危险废物鉴别标准 通则》(GB5085.7—2019);
- 17) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018);
- 18) 《危险废物处置工程技术导则》(HJ2042-2014);
- 19) 《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012);
- 20) 《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ 941-2018);
- 21) 《危险废物经营单位编制应急预案指南》(原国家环保总局公告 2007 年第 48 号);
- 22) 《排污单位自行监测技术指南-总则》(HJ819-2017);
- 23) 《排污许可证申请与核发技术规范总则》(HJ942-2018);

24) 《排污许可证申请与核发技术规范工业固体废物和危险废物治理》(HJ1033-2019)。

2.1.4 项目有关工程设计资料

1) 《平果县危险废弃物资源化无害化处置中心项目可行性研究报告》，中国市政工程华北设计研究总院有限公司，2020 年 1 月；

2) 《平果县危险废弃物资源化无害化处置中心项目地下水环境影响评价水文地质勘察报告》，广西水文地质工程地质勘察院，2020 年 3 月。

3) 《平果县危险废弃物资源化无害化处置中心项目活动断层调查专项研究成果报告》，广西工程防震研究院，2020 年 4 月。

2.1.5 与本工程有关的其它文件

1) 广西百聚源再生资源有限公司《委托书》(2019 年 12 月 9 日)(附件 1)。

2) 平果县人民政府关于同意引进平果县危险固废处理资源化无害化处置中心项目有关事项的批复(平政函[2018]1224 号)(附件 2)。

3) 百色市自然资源局关于《广西平果县危险固废处理资源化无害化处置中心项目涉及<平果县土地利用总体规划(2006-2020 年)调整完善方案(2015 年调整)>修改方案》的审查意见(附件 3)。

4) 平果县住房和城乡建设局关于本项目的意见(附件 4)。

2.2 环境功能区划及评价标准

2.2.1 环境功能区划

1、环境空气

评价区目前无大气环境功能区划。根据 GB3095-2012《环境空气质量标准》，一类区为自然保护区、风景名胜区和其它需要特殊保护区的区域；二类区为居住、商业交通居民混合区、文化区和农村地区。经现场调查，项目所在区域不属于自然保护区、风景名胜区和其它需要特殊保护区的区域，主要为农村地区，为二类功能区。

2、地表水环境

工程区域附近无明显地表水系，距离最近的地表水体主要为流经项目西侧和南侧 900m 的那显河、填埋区东南侧那显河支流和东南侧 3.6km 的濛江和南侧 9km 的右江。

根据《广西壮族自治区水功能区划》(2016年12月),右江在工程区域河段划定为平果开发利用区和隆安开发利用区,水质目标为Ⅲ类。根据《百色市水功能区划》(2012年12月),濛江划定一个一级水功能区,即濛江平果开发利用区,上起源头,下至金沙乡驮栏村,河长57.5km,水体功能为饮用、农业、工业,水质管理目标为Ⅲ类,由于濛江下游分布有雁江镇驮玉河驮玉水电站饮用水水源保护区,因此除一级保护区执行Ⅱ类标准外,其余河段执行Ⅲ类标准;那显河属濛江支流,未划定功能区,水体功能主要为农业用水,兼有鱼类分散养殖,水质管理目标按Ⅲ类考虑。因此,项目区域地表水环境分为Ⅱ类区和Ⅲ类区,其中雁江镇驮玉河驮玉水电站饮用水水源保护区一级保护区为Ⅱ类区,其余河段为Ⅲ类区。

3、地下水环境

评价区目前无地下水环境功能区划。区域地下水环境执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)Ⅲ类标准。

4、声环境

评价区目前无声环境功能区划。根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)、《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)中的要求,村庄原则上执行1类声环境功能区要求,工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄(指执行4类声环境功能区要求以外的地区)可局部或全部执行2类声环境功能区要求,本项目为工业项目,项目营运后,项目场地及周边村庄按2类声环境功能区执行。

5、生态环境

项目所在区域现状为商品林地,主要种植桉树和马尾松。根据广西生态功能区划,项目区域不涉及自然保护区、风景名胜区等敏感区,属于一般生态功能区。

项目所在地环境功能属性见表2.2-1。

表 2.2-1 项目所在地环境功能属性表

序号	项目	功能区	备注
1	地表水环境	II类、III类	雁江镇驮玉河驮玉水电站饮用水水源保护区一级保护区为II类区，其余河段为III类区
2	地下水环境	III类	
3	空气环境	二类区	
4	声环境	2类区	
5	饮用水源保护区	是	项目占地不涉及水源保护区，但位于濛江的排污口下游 7.8km 为雁江镇驮玉河驮玉水电站饮用水水源保护区二级保护区边界
6	自然保护区	否	
7	风景名胜区	否	
8	森林公园	否	
9	基本农田保护区	否	
10	生态功能保护区	否	
11	广西壮族自治区级水土流失重点治理区	否	
12	生态敏感雨脆弱区	否	
13	人口密集区	否	
14	重点文物保护单位	否	
15	是否为污水厂集水范围	否	

2.2.2 评价标准

2.2.2.1 环境质量标准

1、环境空气

根据《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中关于环境空气质量功能区的划分，项目所在区域属于二类环境空气质量功能区，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准。

氨的 1h 平均浓度、硫化氢的 1h 平均浓度、总挥发性有机物 (TVOC) 的 8h 平均浓度分别参考《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中氨、硫化氢、TVOC 的污染物空气质量浓度参考限值。

非甲烷总烃 (NMHC) 一次浓度参照执行《大气污染物综合排放标准详解》推荐值。

臭气浓度一次值执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)。

上述污染因子的环境空气质量标准限值见表 2.2-2。

表 2.2-2 环境空气质量评价标准值表

序号	污染物名称	平均时间	单位	浓度限值	标准来源
1	二氧化硫 (SO ₂)	年平均	μg/m ³	60	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
		24h 平均		150	
		1h 平均		500	
2	二氧化氮 (NO ₂)	年平均		40	
		24h 平均		80	
		1h 平均		200	
3	一氧化碳 (CO)	24h 平均	mg/m ³	4	
		1h 平均		10	
4	臭氧 (O ₃)	日最大 8h 平均	μg/m ³	160	
		1h 平均		200	
5	颗粒物(粒径 ≤10μm)	年平均		70	
		24h 平均		150	
6	颗粒物(粒径 ≤2.5μm)	年平均		35	
		24h 平均		75	
7	氨 (NH ₃)	1h 平均	μg/m ³	200	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附 录 D
8	硫化氢 (H ₂ S)	1h 平均		10	
9	总挥发性有机物 (TVOC)	8h 平均		600	
10	非甲烷总烃 (NMHC)	1h 平均	mg/m ³	2.0	《大气污染物综合排放标 准详解》
11	臭气浓度	1 次	无量纲	20	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)

2、地表水环境

项目区域地表水主要为那显河、濛江和右江，其中濛江有饮用水水源保护区分布，其一级保护区执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类，濛江其他河段及那显河、右江执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准，其中悬浮物参照执行《地表水资源质量标准》(SL63-94) 的相应标准。

表 2.2-3 《地表水环境质量标准》III类标准

序号	项目	单位	标准值	
			II类	III类
1	pH 值	无量纲	6~9	
2	COD	mg/L	≤15	≤20
3	溶解氧	mg/L	≥6	≥5
4	BOD	mg/L	≤3	≤4
5	SS	mg/L	≤25	≤30
6	NH ₃ -N	mg/L	≤0.5	≤1.0
7	TP	mg/L	≤0.1	≤0.2
8	总氮	mg/L	≤0.5	≤1.0
9	石油类	mg/L	≤0.05	≤0.05
10	氟化物	mg/L	≤1.0	≤1.0
11	硫化物	mg/L	≤0.1	≤0.2
12	氰化物	mg/L	≤0.05	≤0.2
13	挥发酚	mg/L	≤0.002	≤0.005
14	粪大肠菌群	个/L	≤2000	≤10000
15	六价铬	mg/L	≤0.05	≤0.05
16	铜	mg/L	≤1.0	≤1.0
17	汞	mg/L	≤0.00005	≤0.0001
18	锌	mg/L	≤1.0	≤1.0
19	铅	mg/L	≤0.01	≤0.05
20	镉	mg/L	≤0.005	≤0.005
21	砷	mg/L	≤0.05	≤0.05
22	硒	mg/L	≤0.01	≤0.01
23	硫酸盐	mg/L	≤250	
24	氯化物	mg/L	≤250	
25	硝酸盐	mg/L	≤10	
26	铁	mg/L	≤0.3	
27	锰	mg/L	≤0.1	

注：“*”参照《地表水资源质量标准》(SL63-94)；“**”参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中集中式生活饮用水地表水源补充项目及特定项目标准限值。

3、地下水环境

评价区域地下水水质执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准。

表 2.2-4 《地下水质量标准》（摘录） 单位：mg/L，pH 值无量纲

项目	Ⅲ类标准值	项目	Ⅲ类标准值
pH 值	6.5~8.5	铁	0.3
总硬度	450	氟化物	1.0
氨氮	0.5	锑	0.005
亚硝酸盐氮	1	钡	0.7
硝酸盐氮	20	铍	0.002
氯化物	250	锰	0.1
氰化物	0.05	耗氧量	3
硫酸盐	250	挥发酚	0.002
总砷	0.01	总大肠菌群	3
锌	1.00	菌落总数	100
铅	0.01	钠	200
镉	0.005	镍	0.02
六价铬	0.05	铜	1
汞	0.001	银	0.05

4、声环境

评价区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

表 2.2-5 《声环境质量标准》 Leq: dB(A)

类别	昼间	夜间
2 类	60	50

5、土壤环境

项目厂区内土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；厂外农用地土壤环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018），见表 2.2-6 和表 2.2-7。

表 2.2-6 建设用地土壤污染风险筛选值和管控值 （单位:mg/kg）

序号	污染物项目	筛选值第二类用地	管控值第二类用地
重金属和无机物			
1	砷	60	140
2	镉	65	172
3	铬（六价）	5.7	78
4	铜	18000	36000
5	铅	800	2500
6	汞	38	82
7	镍	900	2000
挥发性有机物			
8	四氯化碳	2.8	36

序号	污染物项目	筛选值第二类用地	管控值第二类用地
9	氯仿	0.9	10
10	氯甲烷	37	120
11	1,1-二氯乙烷	9	100
12	1,2-二氯乙烷	5	21
13	1,1-二氯乙烯	66	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	54	163
16	二氯甲烷	616	2000
17	1,2-二氯丙烷	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	100
19	1,1,2,2-四氯乙烯	6.8	50
20	四氯乙烷	53	183
21	1,1,1-三氯乙烷	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	15
23	三氯乙烯	2.8	20
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	5
25	氯乙烯	0.43	4.3
26	苯	4	40
27	氯苯	270	1000
28	1,2-二氯苯	560	560
29	1,4-二氯苯	20	200
30	乙苯	28	280
31	苯乙烯	1290	1290
32	甲苯	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	570	570
34	邻二甲苯	640	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	76	760
36	苯胺	260	663
37	2-氯酚	2256	4500
38	苯并[a]蒽	15	151
39	苯并[a]芘	1.5	15
40	苯并[b]荧蒽	15	151
41	苯并[k]荧蒽	151	1500
42	蒽	1293	12900
43	二苯并[a, b]蒽	1.5	15
44	茚并[1, 2, 3-cd]芘	15	151
45	萘	70	700
二噁英类及石油烃类			
46	二噁英类	4×10^{-5}	4×10^{-4}
47	石油烃（C10-C40）	4500	9000

表 2.2-7 农用地土壤污染风险筛选值和管控值 (单位:mg/kg)

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH >7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	水田	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

2.2.2.2 污染物排放标准

1、废气排放标准

(1) 施工期

施工期扬尘排放执行《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:周界外浓度小于 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

(2) 营运期

有组织排放的硫化氢、氨气执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 标准值,无组织排放的硫化氢、氨气和臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 二级标准的新扩改建标准值;有组织排放的颗粒物和非甲烷总烃浓度和排放速率执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中二级标准值,厂界外无组织排放的颗粒物和非甲烷总烃浓度执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中无组织排放监控浓度限值,厂区内非甲烷总烃无组织排放限值执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019),详见表 2.2-8 和表 2.2-9。

表 2.2-8 本项目大气污染物相关排放标准

污染物	排放高度 m	最高允许排放浓度 mg/m ³	最高允许排放速率 kg/h	无组织排放监控浓度限值 mg/m ³	执行标准
颗粒物	15	120	3.5	1.0	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)
非甲烷总烃		120	10	4.0	
氨气		/	4.9	1.5	《恶臭污染物排放标准》 (GB 14554-93)
硫化氢		/	0.33	0.06	

表 2.2-9 《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)

污染物项目	排放限值(mg/m ³)	限值含义	无组织排放监控点位置
NMHC	10	监控点处 1h 平均浓度值	在厂房外设置监控点
	30	监控点处任意一次浓度值	

2、废水排放标准

本项目污水排放主要包括生活污水、生产废水及初期雨水。生产废水主要有填埋区渗滤液、试验室废水、车间地面冲洗水、运输车辆及容器冲洗水等。所有废水均送厂内污水处理车间处理，达到《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2019)中表 2 的直接排放标准后排入场址东南侧约 3.6km 的濑江。本项目废水排放标准见表 2.2-10。

表 2.2-10 危险废物填埋场废水污染物排放限值 单位: mg/L, pH 除外

序号	污染物项目	直接排放	间接排放 ⁽¹⁾	污染物排放监控位置
1	pH	6-9	6-9	危险废物填埋场废水 总排放口
2	生化需氧量（BOD ₅ ）	4	50	
3	化学需氧量（COD）	20	200	
4	总有机碳（TOC）	8	30	
5	悬浮物（SS）	10	100	
6	氨氮	1	30	
7	总氮	1	50	
8	总铜	0.5	0.5	
9	总锌	1	1	
10	总钡	1	1	
11	氰化物（以 CN ⁻ 计）	0.2	0.2	
12	总磷（TP，以 P 计）	0.3	3	
13	氟化物（以 F ⁻ 计）	1	1	
14	总汞	0.001		渗滤液调节池废水排 放口
15	烷基汞	不得检出		
16	总砷	0.05		
17	总镉	0.01		
18	总铬	0.1		
19	六价铬	0.05		
20	总铅	0.05		
21	总铍	0.002		
22	总镍	0.05		
23	总银	0.5		
24	苯并(a)芘	0.00003		

3、噪声排放标准

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011); 营运期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 2 类标准, 标准限值见表 2.2-11。

表 2.2-11 噪声排放标准

阶段	标准名称	排放标准限值	
		昼间 LAeq(dB)	夜间 LAeq(dB)
施工期	《建筑施工场界环境噪声排放标准》	70	55
营运期	《工业企业厂界环境噪声排放标准》	60	50

4、固体废物

本项目厂内的危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18957-2019)、《危险废物鉴别标准》(GB5085.1~5085.6-2007); 一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及 2013 年修订单。

2.3 环境影响因素识别及评价因子选取

2.3.1 环境影响因素识别

1、施工期的环境影响

- (1) 施工期粉尘、施工机械废气影响;
- (2) 施工废水和生活污水的影响;
- (3) 施工噪声污染;
- (4) 施工期固废影响。

2、运营期的环境影响

- (1) 暂存库、固化车间及污泥处理车间臭气对大气环境的影响;
- (2) 渗滤液排放对地表水环境的影响;
- (3) 项目各类风机、泵等所产生的机械噪声对周围环境的影响。

项目环境影响因素与影响程度识别, 见表 2.3-1。

表 2.3-1 项目环境影响因素与影响程度识别

阶段	影响要素	来源	主要污染物组成	产生位置	污染程度	污染特点
施工期	废气	场地平整、建设、材料堆存等，施工机械	扬尘、NO _x 、CO、THC	施工区	较小	与施工同步
	废水	施工废水和生活污水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS 等	施工区	较小	
	声环境	运输、施工机械	噪声	施工区	较小	
	固体废物	生活垃圾	办公生活垃圾等	施工营地	较小	
		施工垃圾	建筑垃圾、弃土等	施工区	较小	
	生态影响	场地平整、土方开挖	土地占用、水土流失	施工区	较小	
营运期	废气	废物接收及暂存系统	H ₂ S、NH ₃ 、非甲烷总烃	暂存库	较大	连续排放
		废物预处理系统	粉尘	固化车间	较大	
		安全填埋系统	粉尘	填埋场	较小	
		污水处理系统	H ₂ S、NH ₃	污水处理车间	较小	
	废水	填埋场渗滤液	COD _{Cr} 、NH ₃ -N、SS、Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、As、Hg、Ni、Be、Sb、Ba、氰化物、氟化物等	填埋场	较大	间歇性排放
		生产废水、冲洗废水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、As、Hg、Ni、Be、Sb、Ba、氰化物、氟化物、总氮、总磷等	试验室、厂区冲洗等	较大	
		初期雨水	COD _{Cr} 、SS、石油类、Pb、Cr、Ni 等	厂区	较大	
		生活污水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N 等	综合楼	较小	
	噪声	填埋区作业机械	噪声	填埋场	较小	间歇性排放
		车间设备		固化车间、污水处理车间等	较小	连续排放
		运输车辆		厂区、进厂道路	较小	间歇性排放
	固体废物	废物暂存系统	废活性炭	暂存库	较小	/
		废物预处理系统	废机油、粉尘、废活性炭	固化车间	较小	
		污水处理系统	污泥、浓缩液	污水处理站	较小	
		厂区	生活垃圾	综合楼	较小	间歇性排放

2.3.2 评价因子选取

根据项目的区域环境现状及项目的特征，由环境影响因素的识别确定评价因子，详见表 2.3-2。

表 2.3-2 项目评价因子

环境要素	现状评价因子	影响评价因子
环境空气	常规因子：SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ ，区域特征因子NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度、Pb、Hg、Cd、As、六价铬、非甲烷总烃	PM ₁₀ 、NH ₃ 、H ₂ S、非甲烷总烃
地表水环境	水温、pH、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、硫化物、粪大肠菌群、铍、锑、碲、镍、钡、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、铁、锰	COD、NH ₃ -N、铜、锌、砷、铅、汞、镉
地下水环境	pH 值、总硬度、溶解氧、氨氮、总氮、总磷、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、总砷、锌、铅、镉、六价铬、汞、铁、氟化物、锑、钡、铍、锰、耗氧量、挥发酚、总大肠菌群、菌落总数、总铬、镍、铜、银、钾、钠、钙、镁、碳酸根、碳酸氢根、氯化物、硫酸盐	COD、NH ₃ -N、锌、氟化物、铅、镍、
声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
土壤环境	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、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、1,1,2,2-四氯乙烯、四氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, b]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、锑、铍、氰化物	铜、镍、镉、汞、铅、砷、六价铬

2.4 评价等级和评价范围

2.4.1 环境空气

(1) 评价等级

本项目排放的污染物主要为有机废气、恶臭气体和颗粒物，本次评价以主要大气污染物非甲烷总烃（NMHC）、氨气（NH₃）、硫化氢（H₂S）和颗粒物（PM₁₀）作为定级估算因子，采用污染源强核算的方法得到相关污染源排放方式、浓度、速率、排放量等数据，并按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）估算模式 AERSCREEN 计算距离污染源不同距离点的污染物浓度，得出污染物最大落地浓度及其占标率 $P_{\max}$ 值。落地浓度占标率计算公式为：

$$P_i = (C_i / C_{oi}) \times 100\%$$

式中： P_i —最大地面质量浓度占标率，%；

C_i —最大地面质量浓度，mg/m³；

C_{oi} —环境空气质量浓度标准，mg/m³。

PM₁₀ 选用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中 1 小时平均质量浓度的二级浓度限值；由于环境空气质量标准中没有规定 NMHC、H₂S、NH₃ 的浓度值，因此其 NMHC 的 C_{oi} 参照《大气污染物综合排放标准详解》推荐值，H₂S、NH₃ 的 C_{oi} 参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 的相应浓度限值。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），建设项目大气环境评价工作等级划分见表 2.4-1。

表 2.4-1 评价工作等级

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	$P_{\max} < 1\%$

本次评价采用 AERSCREEN 估算模型进行估算，模型参数见表 2.4-2，污染物点源排放情况、面源排放情况见表 2.4-3~表 2.4-4；估算模型的计算结果详见表 2.4-5 和图。

表 2.4-2 本项目估算模型参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	0
最高环境温度		40.9°C
最低环境温度		-1.3°C
最低风速		1.1m/s
风度计高度		10m
土地利用类型		针叶林
区域湿度条件		3
是否考虑地形	考虑地形	☒ 是 ☐ 否
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	☐ 是 ☒ 否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/°	/

表 2.4-3 本项目大气污染源点源参数

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气出口温度/°C	污染物排放速率 (kg/h)			
		X	Y						NMHC	NH ₃	H ₂ S	PM ₁₀
G1	暂存库除臭设施排气筒	97	-34	188	15	2.4	5.1	25	0.0052	0.0064	0.004	/
G2	固化车间废气处理设施排气筒	55	11	188	15	2.4	7.5	25	/	/	/	0.25

表 2.4-4 本项目大气污染源面源参数

编号	名称	面源中心坐标/m		海拔高度/m	长度/m	宽度/m	有效排放高度/m	与正北向夹角/°	污染物排放速率 (kg/h)		
		X	Y						NMHC	NH ₃	H ₂ S
G3	暂存库	67	-24	188	56	30	9	0	0.00104	0.00129	0.00079
G4	污水处理车间	-80	-12	188	30	12	6	0	/	0.000345	0.0000013



图 2.4-1 AERSCREEN 估算模型计算结果截图

表 2.4-5 各污染物最大地面浓度占标率情况

污染源		污染物	Ci (μg/m³)	C0i (μg/m³)	计算结果		
					Pi(%)	最大落地浓度距离	D10%(m)
点源	暂存库	NMHC	0.851	2000	0.04	122	/
		NH ₃	1.047	200	0.52	122	/
		H ₂ S	0.654	10	6.54	122	/
	固化车间	PM ₁₀	40.891	450	9.09	122	/
面源	暂存库	NMHC	0.417	2000	0.02	43	/
		NH ₃	0.517	200	0.26	43	/
		H ₂ S	0.317	10	3.17	43	/
	污水处理站	NH ₃	0.0756	200	0.04	16	/
		H ₂ S	0.00029	10	0.003	16	/

由上表可知，暂存库除臭设施排气筒 NMHC、NH₃、H₂S 最大占标率分别为 0.04%、0.52%、6.54%，D_{10%}均为 0m；固化车间处理设施排气筒颗粒物最大占标率为 9.09%，D_{10%}为 0m；暂存库无组织排放的 NMHC、NH₃、H₂S 最大占标率分别为 0.02%、0.26%、3.17%，D_{10%}均为 0m；污水处理站无组织排放的 NH₃、H₂S 最大占标率分别为 0.04%、0.003%，D_{10%}均为 0m。其中 P_{max} 为固化车间处理设施排气筒排放颗粒物的占标率，为 9.09%，小于 10%。根据导则，判断本项目大气评价等级为二级。

(2) 评价范围

本项目大气评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)的要求，本项目大气环境评价范围为以厂址为中心，厂界外边长 5km 范围的矩形区域。

2.4.2 地表水环境

(1) 评价等级

项目废水经厂内污水处理站处理后，设排污管沿进场道路和那显至内沙村道敷设，最终排入濛江，本项目排放的废水中含有第一类污染物，根据《环境影响评价技术导则地面水环境》(HJ2.3-2018)，项目地表水评价等级为一级。

(2) 评价范围

项目拟在濛江设置排污口。根据现场调查，排污口下游 10.6km 分布有南宁市隆安县雁江镇驮玉屯驮玉电站水源地保护区取水口，因此，项目地表水评价范围扩大至下游整个水源保护区范围，范围为排污口上游 500m 至下游 11km 的濛江和驮玉河河段，全场 11.5km。

2.4.3 地下水环境

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），拟建项目为危险废物填埋项目，项目运行过程中对地下水环境的影响主要表现在危险废物暂存库、固化车间、安全填埋场、污水处理车间等工序或设施可能对地下水水质造成影响，根据导则 6.2.2.2 条款：危险废物填埋场应进行一级评价，因此，本项目地下水评价等级为一级。

(2) 评价范围

场区所处次级水文地质单元（I₂）为界，即东、西两侧及上游北侧以地下水分水岭为界，南侧下游以那显河排泄基准面为边界，评价区总面积约为 2.08km²。评价范围内无集中式或分散饮用水源地等环境保护目标。

2.4.4 声环境

(1) 评价等级

评价区域为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 2 类区域；项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量为 3dB（A）以下；且受噪声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：厂址边界外 200m 的范围内。

2.4.5 生态环境

(1) 评价等级

参照《环境影响评价技术导则 生态影响（HJ19-2011）》有关规定，将生态环境影响评价工作等级分为三级，划分依据见表 2.4-6。

表 2.4-6 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≥20km ² 或长度≥100km	面积 2km ² ~20 km ² 或长度 50km~100km	面积≤2km ² 或长度≤50km
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

项目建设对生态环境的影响较小，本期项目占地为 0.1km^2 ，小于 2km^2 ，工程不涉及特殊生态敏感区和重要生态敏感区，为一般区域，因此本项目生态环境影响评价等级为三级。

(2) 评价范围

项目占地场界及场界外 500m 范围内区域。

2.4.6 土壤环境

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964—2018），本项目土壤环境影响评价项目类别为 I 类，项目占地规模属中型（永久占地 10hm^2 ），项目周边存在耕地，敏感程度为“敏感”，根据导则表 4 工作等级划分表，本项目土壤环境影响评价等级为一级。

(2) 评价范围

土壤环境评价范围为项目占地区域以及占地区域周边 1km 范围。

2.4.7 环境风险

(1) 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目环境风险潜势综合等级为 III 级，综合风险评价等级是二级，详见“6.2 环境风险潜势初判”章节。

(2) 评价范围

大气环境风险评价范围：距建设项目边界 3km 范围。

地表水环境风险评价范围：参照《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）执行。

地下水环境风险评价范围：参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）执行。

2.5 环境保护目标

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以及排污口所在的濛江及其下游分布的水源保护区。

2.5.1 环境空气保护目标

本项目大气评价等级为二级，大气环境影响评价范围为以厂址为中心，厂界外边长 5km 的矩形区域。根据现场调查，项目评价范围内的环境空气保护目标主要有那显、金显小学、那甘、坡上、内沙、鸳鸯滩漂流景区、白洞、定凭、归德、淩到、长沙，其中距离厂址最近的村庄为淩到，最近距离约 1100m，厂址与周边环境空气保护目标位置关系及最近距离见表 2.3-1。

2.5.2 声环境保护目标

本项目厂址周边 1100m 范围内无声环境敏感点分布，但在项目进场道路附近分布有那显村和金显小学，道路施工及运营期车辆运输会对其声环境产生一定不利影响；项目污水经处理达标后外排，排污口位于厂址东南侧约 3.6km 的濛江（直线距离），需设置 5828m 长的厂外排污管道，管道沿进厂道路以及区域现有的村道敷设至内沙屯附近，管道沿线 200m 范围内分布的声环境敏感点主要有那显村、金显小学、坡上屯和内沙屯。

2.5.3 地表水环境保护目标

2.5.3.1 地表水体

项目位于百色市平果县马头镇金显村，区域地表水体主要为濛江、濛江支流那显河以及填埋区下游的那显河支沟。项目填埋区施工可能造成下游支沟局部水体悬浮物偏高；项目运营后污水经处理达标排放，排污口位于厂址东南侧约 3.6km 的濛江（直线距离）。项目周边区域根据调查，濛江及那显河支沟均执行Ⅲ类水质标准，濛江水体功能为灌溉、发电及饮用。项目区域水系图见下文图图 4.3-1。

2.5.3.2 饮用水水源保护区

根据资料收集及现场调查，项目排污口下游分布有南宁市隆安县雁江镇驮玉屯驮玉电站水源地保护区，取水口位于驮玉电站左岸，地理坐标为 E107°39'38"、N23°16'53"，该水源地实际供水 200m³/d，供水范围为驮玉屯及其周边村屯居民，服务人口约 1900 人。雁江镇驮玉屯驮玉电站水源地保护区划分为一级保护区和二级保护区，其划分情况见表 2.5-1。

表 2.5-1 雁江镇驮玉屯驮玉电站水源地保护区划分情况一览表

保护区分级	保护区划分范围		面积 (km ²)
一级保护区	水域	水域长度为取水口下游 100m 至取水口上游 1000m 处，宽度为五年一遇洪水淹没区域，即整个河段宽度（西北面水域宽度至平果与隆安的分界线处）。	0.07
	陆域	沿岸长度与一级水域保护区的长度一致，宽度为河流南岸为沿河纵深 50m，北岸为沿河纵深至平果与隆安的分界线处所合成的区域为一级陆域。	0.09
二级保护区	水域	二级水域长度为一级水域上游边界向上游延伸 2000m 及其支流汇入口上游 2000m 的水域，宽度为十年一遇洪水淹没的区域。	0.17
	陆域	一、二级保护区沿河两岸纵深至流域分水岭范围内的全部汇水区域（一级保护区陆域除外）	6.29

本项目排污口位于雁江镇驮玉屯驮玉电站水源地保护区上游，排污口距离保护区二级边界约 7.8km，距离取水口约 10.6km。项目与雁江镇驮玉屯驮玉电站水源地保护区位置关系图见附图 3。

2.5.4 地下水环境保护目标

根据水文地质调查并结合区域水文地质资料综合分析，调查区内录到村东北侧至白洞村南侧沿山脊地段以及内沙村一带存在地下水分水岭，可将调查区内划分为那显河水文地质单元（I）及濛江水文地质单元（II）两个相对独立的水文地质单元。受地形控制，本项目场区处于那显河水文地质单元（I）内，在场区西部向南沿山脊一带，存在一次级水文地质单元，可将项目场区所处的三面环山向南开口的谷地划分为一个相对独立的水文地质单元（I₂），本次评价地下水环境保护目标为次一级水文地质单元（I₂）内的地下水水质。

2.5.5 生态环境保护目标

项目场区所在区域不涉及特殊生态敏感区和重要生态敏感区，为一般区域，区域植被以常绿阔叶林、针叶林和林下灌草丛为主，植物主要以桉树和马尾松等人工林为主，库底种植有经济作物砂仁。本次评价生态环境保护目标主要为评价范围内的土壤、植被资源、农作物、土地资源、生态景观等。

2.5.6 主要环境保护目标汇总

综上所述，项目附近区域的环境保护对象及敏感目标见表 2.5-2。

表 2.5-2 本项目环境保护对象及敏感目标

序号	环境要素	环境保护对象及敏感目标				
		保护目标	方位	最近距离(m)	人数(人)	备注
1	环境空气	那显	S	1340	600	水源由平果铝公司提供，通过水车运输至村内输水泵站，再供给村民饮用
2		金显小学	S	1430	师生约 100	
3		那甘	S	2060	150	
4		坡上	SE	2740	100	
5		内沙	SE	2980	100	
6		鸳鸯滩漂流景区	SE	3100	10	饮用山涧水
7		白洞	E	2270	150	饮用山涧水
8		定凭	NNE	2490	80	饮用山涧水
9		归德	NNW	2320	600	自来水
10		绿到	NW	1100	50	自来水
11		长沙	W	1500	100	自来水
12	声环境	那显	W	15	200	受进厂道路和排污管道施工噪声影响，表格中的“距离”表示保护目标与进厂道路的方位与距离
13		金显小学	S	70	师生约 100	
14		坡上	E	10	100	受排污管道施工噪声影响，表格中的“距离”表示保护目标与排污管道的方位与距离
15		内沙	N	10	100	
12	地表水环境	地表水系	那显河及其支流。项目渗滤液调节池下游为那显河支流，支流下游 2.1km 为那显河，执行Ⅲ类水质标准。			
13			濂江。项目排污口设于濂江（那显河汇入濂江下游约 100m 处右岸），保护范围为排污口上游 500m 至下游 11km 河段，执行Ⅱ、Ⅲ类水质标准。			
14		水源保护区	南宁市隆安县雁江镇驮玉屯驮玉电站水源地保护区。排污口位于该水源保护区上游，排污口距离保护区二级边界约 7.8km，距离取水口约 10.6km			
15	地下水环境	项目所在区域地下水次一级水文地质单元				
16	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。				

2.6 项目选址合理性及与相关规划符合性析

2.6.1 项目选址合理性分析

2.6.1.1 场址条件分析

根据国家环境保护总局《危险废物和医疗废物处置设施建设项目环境影响评价技术原则（试行）》（环发[2004]58号）要求，危险废物和医疗废物处置设施选址必须严格执行国家法律、法规、标准等的有关规定。其厂（场）址选择前应进行社会环境、自然环境、场地环境、工程地质/水文地质、气候、应急救援等因素的综合分析。确定厂址的各种因素可分成 A、B、C 三类。A 类为必须满足，B 类为场址比选优劣的重要条件，C 类为参考条件。

对拟选的平果县危险废弃物资源化无害化处置中心项目场址进行综合因素分析，见表 2.6-1。

表 2.6-1 拟选场址选址因素对比

环境	因素划分	条件	是否满足要求	理由
社会环境	A	符合当地发展规划、环境保护规划、环境功能区划	满足	本项目不在平果县城市规划范围内，与规划不冲突；项目用地经调整已属于建设用地，调整方案已取得百色市自然资源局同意；项目所在地并无环境功能区划，项目场址所在区域环境质量状况良好，不涉及特殊和重要生态敏感区，为一般区域，距离周边居民点在1100m以上。
		确保城市市区和规划区边缘的安全距离，不得位于城市主导风向上风向	满足	本项目选址位于平果县东北侧，距离平果县城约 9km，项目不涉及平果县城市市区和规划区范围；平果县常年主导风向为东南风，项目选址不在平果县主导风向上风向。
		确保与重要目标（包括重要的军事设施、大型水利电力设施、交通通讯主要干线、核电站、飞机场、重要桥梁、易燃易爆危险设施等）的安全距离	满足	场区周围无此类重要目标。
		社会安定、治安良好地区，避开人口密集区、宗教圣地等敏感区。危险废物填埋场场界应位于居民区 800m 以外	满足	项目选址不涉及社会安定、治安良好地区，避开人口密集区、宗教圣地等敏感区。根据调查，最近的居民点埭到屯距离本项目 1100m。
自然环境	A	不属于河流溯源地、饮用水源保护区	满足	不属于，本项目周边无河流溯源地、饮用水源保护区。
		不属于自然保护区、风景区、旅游度假区	满足	不属于
		不属于国家、省（自治区）、直辖市划定的文物保护单位	满足	不属于
		不属于重要资源丰富区	满足	不属于
场地环境	A	避开现有和规划中的地下设施	满足	没有地下设施
	B	地形开阔，避免大规模平整土地、砍伐森林、占用基本保护农田	满足	场址现状为商品林地和耕地，不占用基本农田，地形为天然沟谷状，适合建设填埋场。
	B	减少设施用地对周围环境的影响，避免公用设施或居民的大规模拆迁	满足	本项目拟用地不存在公用设施，也没有因为本项目建设而导致居民拆迁。
	C	具备一定的基础条件（水、电、交通、通讯、医疗等）	满足	本项目位于平果县东北侧约 9km，附近有村庄分布，具备一定的水、电、交通、通讯、医疗等基础条件。

环境	因素划分	条件	是否满足要求	理由
	A	可以常年获得危险废物供应	满足	百色市和平果县具有较多产生危险废物的企业，可确保本项目常年获得危险废物供应
	B	危险废物运输风险	风险小	根据运输影响分析，本项目运输风险小。
工程地质/水文地质	A	避免自然灾害多发区和地质条件不稳定地区（废弃矿区、塌陷区、崩塌、岩堆、滑坡区、泥石流多发区、活动断层、其他危及设施安全的地质不稳定区），设施选址应在百年一遇洪水水位以上	满足	根据工程勘察报告，该场区地貌类型较单一，地层结构较复杂，勘察范围内各岩土层分布较为连续，厚度稳定，无全新活动断裂存在，且避免了自然灾害多发区和地质条件不稳定地区。
	B	地震裂度在Ⅶ度以下	满足	本工程所在区域地震基本烈度为Ⅶ度。
	B	最高地下水位应在不透水层以下 3.0 米，否则，必须提高防渗设计标准并进行环境影响评价，取得主管部门同意	满足	根据水文地勘资料，本项目地下水主要为松散岩类孔隙水及基岩裂隙水两种类型。无统一地下水位，在山体坡丘地段，地下水水位埋深较大，实测水位埋深 10.10-26.50m，年水位变幅 4.43-10.25m；在谷地一带，水位埋深 0.10-3.80m，年水位变幅 0.35-2.50m。为了满足标准对地下水水位的要求，项目采取清淤换填压实方式，设置地下水导排系统，降低谷地地下水水位，项目区地下水可以控制在压实粘土层底 1m 以下，确保满足该条件。同时本项目按《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）中 5.4~5.7 条的要求进行防渗设计，提高了防渗设计标准。
	B	土壤不具有强烈腐蚀性	满足	根据本工程勘察资料，堆场地质灾害弱发育，土层无膨胀性，土壤及地下水的腐蚀性微弱。
气候	B	有明显的主导风向，静风频率低	满足	本地以东南风为主导风向，静风频率较低。
		暴雨、暴雪、雷暴、尘暴、台风等灾害性天气出现几率小	满足	暴雪、雷暴、尘暴、台风等灾害性天气出现几率小。
		冬季冻土层厚度低	满足	本项目地处广西百色市平果县，冬季几无冻土层。
应急求援	A	有实施应急救援的水、电、通讯、交通、医疗条件	满足	具备实施应急救援的水、电、通讯、交通、医疗条件。

由表 2.5-1 可知，项目拟建地基本符合《危险废物和医疗废物处置设施建设项目环境影响评价技术原则（试行）》中对于选址规定的主要因素的要求。

2.6.1.2 与相关标准的相符性分析

(1) 与《危险废物填埋污染控制标准》的相符性分析

《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2019)于2020年6月1日实施,本项目选址与《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2001)及其2013年修改单以及《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2019)的相符性分析见表2.6-2。

表 2.5-2 本项目选址与 GB18598-2001、GB18598-2019 的相符性分析

GB18598-2001 相关要求	GB18598-2019 相关要求	本项目情况	相符性
4.1 填埋场场址的选择应符合国家及地方城乡建设总体规划要求,场地应处于一个相对稳定的区域不会因自然或人为的因素而受到破坏。	4.1 填埋场选址应符合环境保护法律法规及相关法定规划要求	本项目不在平果县城市规划范围内,与规划不冲突;根据工程勘察报告,该场区地貌类型较单一,地层结构较复杂,勘察范围内各岩土层分布较为连续,厚度稳定,无全新活动断裂存在,且避免了自然灾害多发区和地质条件不稳定地区。	符合
4.2 填埋场址的选择应进行环境影响评价,并经环境保护行政主管部门批准。 (4.4、4.5、4.7 条合并)危险废物填埋场场址的位置及与周围人群的距离应依据环境影响评价结论确定,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。在对危险废物填埋场场址进行环境影响评价时,应重点考虑危险废物填埋场渗滤液可能产生的风险、填埋场结构及防渗层长期安全性及其由此造成的渗漏风险等因素,根据其所在地区的环境功能区类别,结合该地区的长期发展规划和填埋场的设计寿命,重点评价其对周围地下水环境、居住人群的身体康、日常生活和生产活动的长期影响,确定其与常住居民居住场所、农用地、地表水体以	4.2 填埋场场址的位置及与周围人群的距离应依据环境影响评价结论确定。 在对危险废物填埋场场址进行环境影响评价时,应重点考虑危险废物填埋场渗滤液可能产生的风险、填埋场结构及防渗层长期安全性及其由此造成的渗漏风险等因素,根据其所在地区的环境功能区类别,结合该地区的长期发展规划和填埋场设计寿命期,重点评价其对周围地下水环境、居住人群的身体康、日常生活和生产活动的长期影响,确定其与常住居民居住场所、农用地、地表水体以及其他敏感对象之间合理的位置关系。	本环评对于可能发生的渗滤液调节池和安全填埋场渗滤液泄漏开展地下水一级影响评价,根据评价结果,本项目的建设基本不会对下游地下水水质功能造成不利影响,风险可控。项目距离最近的居民点“禄到屯”1100m。	符合

GB18598-2001 相关要求	GB18598-2019 相关要求	本项目情况	相符性
及其他敏感对象之间合理的位置关系。			
4.3 填埋场场址不应选择在城市工农业发展规划区，农业保护区、自然保护区、风景名胜区、文物（考古）保护区、生活饮用水源保护区、供水远景规划区、矿产资源储备区和其他需要特别保护的区域内	4.3 填埋场场址不应选在国务院和国务院有关主管部门及省、自治区、直辖市人民政府划定的生态保护红线区域、永久基本农田和其他需要特别保护的区域内。	本项目选址为农村区域，现状植被主要为商品林地，不属于自然保护区、风景名胜区、文物（考古）保护区、生活饮用水源保护区、供水远景规划区、矿产资源储备区和其他需要特别保护的区域内。本项目场址选址不涉及生态保护红线区域、不涉及基本农田和其他需要特别保护的区域内。	符合
4.6 填埋场场址必须位于百年一遇的洪水标高线以上，并在长远规划中的水库等人工蓄水设施淹没区和保护区之外。	4.5 填埋场选址的标高应位于重现期不小于 100 年一遇的洪水水位之上，并在长远规划中的水库等人工蓄水设施淹没和保护区之外。	厂址用地红线位于百年一遇的洪水标高线以上，并在长远规划中的水库等人工蓄水设施淹没区和保护区之外。	符合
4.8 填埋场场址的地质条件应符合下列要求： a.能充分满足填埋场基础层的要求； b.现场或其附近有充足的粘土资源以满足构筑防渗层的需要； c.位于地下水饮用水水源地主要补给区范围之外，且下游无集中供水井； d.地下水位应在不透水层 3m 以下，否则，必须提高防渗设计标准并进行环境影响评价，取得主管部门同意； e.天然地层岩性相对均匀、渗透率低； f.地质结构相对简单、稳定，没有断层；	4.6 填埋场场址地质条件应符合下列要求，刚性填埋场除外： a)场区的区域稳定性和岩土体稳定性良好，渗透性低，没有泉水出露； b) 填埋场防渗结构底部应与地下水有记录以来的最高水位保持 3m 以上的距离。 4.8 填埋场场址天然基础层的饱和渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，且厚度不应小于 2m。 4.9 填埋场场址不能满足 4.6 条、4.7 条及 4.8 条的要求时，必须按照刚性填埋场要求建设。	a.场区基础稳定； b.本项目采用比粘土衬层渗透系数更小的双人工复合衬层，由市场供应，可以满足本项目防渗要求； c.项目所在地没有地下水水源地，且周边无集中供水水井； d. 根据水文地勘资料，本项目地下水主要为松散岩类孔隙水及基岩裂隙水两种类型。无统一地下水位，在山体坡丘地段，地下水水位埋深较大，实测水位埋深 10.10-26.50m，年水位变幅 4.43-10.25m；在谷地一带，水位埋深 0.10-3.80m，年水位变幅 0.35-2.50m。为了满足标准对地下水水位的要求，项目采取清淤换填压实方式，降低了谷地地下水水位，确保满足该条件。同时本项目按 2019 年新标准提高了防渗设计标准，设置地下水导排系统，能满足 2019	采取措施后符合 GB18598-2001 1

GB18598-2001 相关要求	GB18598-2019 相关要求	本项目情况	相符性
		年新标准 5.4~5.7 条的要求。 e.该场区地形平坦,地貌类型较单一,天然渗透系数在 $10^{-7} \sim 10^{-4} \text{cm/s}$ 之间,渗透率较低; f.地层结构较简单,勘察范围内各岩土层分布较为连续,厚度稳定,且无全新活动断裂存在。	
4.9 填埋场场址选择应避开下列区域:破坏性地震及活动构造区;海啸及涌浪影响区;湿地和低洼汇水处;地应力高度集中,地面抬升或沉降速率快的地区;石灰熔洞发育带;废弃矿区或塌陷区;崩塌、岩堆、滑坡区;山洪、泥石流地区;活动沙丘区;尚未稳定的冲积扇及冲沟地区;高压压缩性淤泥、泥炭及软土区以及其他可能危及填埋场安全的区域。	4.4 填埋场场址不得选在以下区域:破坏性地震及活动构造区,海啸及涌浪影响区;湿地地应力高度集中,地面抬升或沉降速率快的地区;石灰熔洞发育带;废弃矿区、塌陷区;崩塌、岩堆、滑坡区;山洪、泥石流影响地区;活动沙丘区;尚未稳定的冲积扇、冲沟地区及其他可能危及填埋场安全的区域。 4.7 填埋场场址不应选在高压压缩性淤泥、泥炭及软土区域,刚性填埋场除外。	场区未见活动断裂和其它构造形迹存在,属相对稳定地块,场地避开了海啸及涌浪影响区;湿地和低洼汇水处;地面抬升或沉降速率快的地区;石灰熔洞发育带;废弃矿区或塌陷区;崩塌、岩堆、滑坡区;山洪、泥石流地区;活动沙丘区;尚未稳定的冲积扇及冲沟地区;泥炭以及其他可能危及填埋场安全的区域。 项目区谷底存在淤泥,项目采取清淤换填方式对谷底进行改造,确保达到标准要求。	符合
4.10 填埋场场址必须有足够大的可使用面积以保证填埋场建成后具有 10 年或更长的使用期,在使用期内能充分接纳所产生的危险废物。		本项目安全填埋场有效库容 67.79 万 m^3 ,可供使用 15 年	符合
4.11 填埋场场址应选在交通方便、运输距离较短,建造和运行费用低,能保证填埋场正常运行的地区。		本项目位于平果县马头镇金显村,区域附近有高速公路和省道以及村道经过,交通十分便捷,且场址现状地形为沟谷状,适合建设填埋场。	符合

(2) 与《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)相符性分析

本项目选址与《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的相符性分析见表 2.6-3。

表 2.6-3 本项目选址与 GB18597-2001 的相符性分析

标准	选址要求	本项目情况	相符性
《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2001)	地质结构稳定，地震烈度不超过 7 度的区域内。	本工程所在区域地震基本烈度为 7 度。	符合
	应依据环境影响评价结论确定危险废物集中贮存设施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。 在对危险废物集中贮存设施场址进行环境影响评价时，应重点考虑危险废物集中贮存设施可能产生的有害物质泄漏、大气污染物（含恶臭物质）的产生与扩散以及可能的事故风险等因素，根据其所在地区的环境功能区类别，综合评价其对周围环境、居住人群的身体健康、日常生活和生产活动的影响，确定危险废物集中贮存设施与常住居民居住场所、农用地、地表水体以及其他敏感对象之间合理的位置关系。	最近的居民点录到屯距离本项目 1100m。本环评对于可能发生的渗滤液调节池和安全填埋场渗滤液泄漏开展地下水一级影响评价，根据评价结果，本项目的建设基本不会对下游地下水水质功能造成不利影响	符合
	应避免建在溶洞区或易遭受严重自然灾害如洪水、滑坡、泥石流、潮汐等影响的地区。	项目所在区域不属于溶洞区或易遭受严重自然灾害如洪水、滑坡、泥石流、潮汐等影响的地区。	符合
	应在易燃、易爆等危险品仓库、高压输电线路防护区域以外。	在易燃、易爆等危险品仓库、高压输电线路防护区域以外。	符合

2.6.1.3 场址论证

为进一步论证项目区域场址选址可行性，建设单位于 2020 年 1 月 13 日在平果县召开了项目选址论证报告专家咨询会（以下简称“场址论证会”），最后形成了咨询意见：“（1）进一步优化地下水导排工程设计方案，论证设计导排地下水量和项目区地下水径流量的匹配关系，以满足导排的有效性；（2）进一步调查项目区的断裂构造及新构造发育情况，以论证库区地壳稳定性以及建库后库内渗沥液向库外渗漏的风险性”。咨询意见结论为：“项目场址存在淤泥层和部分沟底与地下水水位距离不足 3m 的制约因素，在切实做好清淤换填、导排地下水工程，以及保证防渗工程安全运行等有效措施的前提下，项目选址可行。”

根据咨询意见，项目可研设计单位优化了地下水导排工程设计方案；建设单位委托广西工程防震研究院于 2020 年 4 月对项目场址的断裂构造及活动断层情况进行了进一

步调查，并编制了专项研究成果报告，调查的主要内容为：完成了工程场地 11 个野外地质调查点，现场复核了 9 个工程场地岩土地质水文工程勘察孔，完成了工程场地附近 6 条断层活动性鉴定工作，完成了近区域右江断裂带 3 条主要断裂的研究工作，查明了工程场地内和工程场地附近活动断层分布情况。调查的主要结论为：①工程场地内没有发现有断层和活动断层通过；②地震地质调查表明，坡造-平果断裂、长沙断裂和那迎断裂为早第四纪断裂或前第四纪断裂，工程场地附近 5 公里范围内没发现有晚更新世的活动断层；③地震地质调查表明，龙肥断裂、太平断裂和古界断裂均为早第四纪断裂，工程场地附近 10 公里范围内没发现有晚更新世的活动断层。

2.6.1.4 小结

根据上述分析，项目场址选址满足《危险废物和医疗废物处置设施建设项目环境影响评价技术原则（试行）》（环发[2004]58 号）、《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2001）及其 2013 年修改单、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的选址要求，且项目已取得平果县住房和城乡建设局的选址意见以及百色市自然资源局用地预审意见，在切实做好清淤换填、导排地下水工程，以及保证防渗工程安全运行等有效措施的前提下，厂址选址总体可行，风险可控。

2.6.2 产业政策相符性分析

对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于目录中鼓励类项目：“危险废物（医疗废物）及含重金属废物安全处置技术设备开发制造及处置中心建设及运营”。因此本项目与《产业结构调整指导目录(2019 年本)》是相符的。

2.6.3 项目建设与相关规划的相符性分析

2.6.3.1 与国家《“十三五”生态环境保护规划》的符合性分析

《“十三五”生态环境保护规划》（国发[2016]65 号）明确提出：“合理配置危险废物安全处置能力，各省（区、市）应组织开展危险废物产生、利用处置能力和设施运行情况评估，科学规划并实施危险废物集中处置设施建设规划，将危险废物集中处置设施纳入当地公共基础设施统筹建设。鼓励大型石油化工等产业基地配套建设危险废物利用处置设施。鼓励产生量大、种类单一的企业和园区配套建设危险废物收集贮存、预处理和处置设施，引导和规范水泥窑协同处置危险废物。开展典型危险废物集中处置设施累

积性环境风险评价与防控，淘汰一批工艺落后、不符合标准规范的设施，提标改造一批设施，规范管理一批设施。”

本项目位于广西百色市平果县马头镇金显村，处理类别涵盖 20 类危险废物，重点处理平果县范围内的危险废物，辐射处理百色市乃至附近其他地区历史遗留及现阶段产生的所有危险废物。本项目规划总处理规模为 10 万 t/a，分两期建设，一期处理规模为 4.5 万 t/a，二期处理规模为 5.5 万 t/a。

本项目建设属于危险废物综合处置项目，本项目建设有利于统筹推进百色市、平果县及周边区域的危险废物集中处置；有助于百色市危险废物资源化利用行业的科学发展；有助于百色市涉重金属危险废物的无害化利用处置；有助于百色市危险废物监管体系建设。因此本项目的建设完全符合其建设内容符合《“十三五”生态环境保护规划》的要求。

2.6.3.2 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：广西危险废物利用处置能力不足，难以满足全区危险废物处理处置需求；强化危险废物的综合利用，规范废酸、废矿物油等分类收集、贮存、预处理和综合利用。

本建设项目属于危险废物处置项目，本项目位于广西百色市平果县马头镇金显村，处理类别涵盖 20 类危险废物，服务范围覆盖百色市、平果县及周边地区，总规划危险废物处理处置规模为 10 万 t/a，其中一期处理规模为 4.5 万 t/a，二期处理规模为 5.5 万 t/a。因此建设项目可以提高百色市危险废物处置能力，缓解广西危险废物利用处置能力不足的压力，同时对规范危险废物分类收集、贮存、预处理和综合利用起到了积极促进的作用。

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。

2.6.3.3 与《广西壮族自治区重金属污染综合防治“十三五”规划》的符合性分析

《广西壮族自治区重金属污染综合防治“十三五”规划》中指出：以有色金属冶炼、化工、电镀等行业为重点，以有色冶炼废渣、磷化工砷渣处理为主要对象，组织各设区市开展危险废物产生状况、利用处置能力和设施运行情况评估，兼顾历年堆存的危险废物，科学规划、统筹推进水泥窑协同处置、危险废物焚烧、填埋等集中处置设施建设，

合理配置危险废物处置设施。对工艺落后、不符合标准规范的危险废物处置设施，实行“淘汰一批”、“提标改造一批”、“规范管理一批”，解决危险废物处置设施不达标等问题。

平果县危险废弃物资源化无害化处置中心项目属于危险废物集中处置项目，选址位于广西百色市平果县马头镇金显村，服务范围覆盖百色市、平果县及周边地区，总规划危险废物处理处置规模为 10 万 t/a，其中一期处理规模为 4.5 万 t/a，二期处理规模为 5.5 万 t/a，其中处理 20 类危险废物，采用固化+填埋工艺，符合“科学规划、统筹推进水泥窑协同处置、危险废物焚烧、填埋等集中处置设施建设”。因此，本项目与《广西壮族自治区重金属污染综合防治“十三五”规划》是相符的。

2.6.3.4 与《关于加强全区危险废物处置利用设施建设的指导意见》的符合性分析

《关于加强全区危险废物处置利用设施建设的指导意见》（桂政办发〔2017〕151号）明确指出要“以填补空白和优化结构为原则，加快危险废物焚烧、填埋场处置设施建设，进一步推行水泥窑协同处置危险废物技术，积极引导我区典型危险废物综合利用项目建设处置设施，提升危险废物无害化处置能力，促进供需匹配，满足处置要求”。

平果县危险废弃物资源化无害化处置中心项目采用固化+填埋工艺处理危险废物，规划总处理规模为 10 万 t/a，其中一期处理规模为 4.5 万 t/a，二期处理规模为 5.5 万 t/a，处理填埋 20 类危险废物。因此，本项目与《关于加强全区危险废物处置利用设施建设的指导意见》是相符的。

2.4.5.5 与《广西生态环境保护基础设施建设三年作战方案（2018—2020 年）》的相符性分析

《广西生态环境保护基础设施建设三年作战方案（2018—2020 年）》提出以城乡污水、垃圾、固体废弃物、农业面源污染处理设施建设为重点，以动员整合各方力量和创新体制机制为保障，全面加强生态环境基础设施建设，切实提升全区生态环境保护和污染防治能力，进一步改善我区生态环境质量，为建设美丽广西、实现永续发展打牢基础。作战方案中的“主要任务”明确提出要实施危险废物集中无害化处置设施建设工程。完善全区危险废物收集与运输体系，规范危险废物的收集、贮存、处置和利用，使全区危险废物处置需求与能力基本匹配，基本建立全过程管理机制，实现危险废物安全、妥善

处置。

平果县危险废弃物资源化无害化处置中心项目属危险废物集中无害化处置设施建设工程，项目建设可进一步规范区域危险废物的收集、贮存、处置和利用，实现周边区域危险废物安全、妥善处置的目的，因此，本项目与《广西生态环境保护基础设施建设三年作战方案（2018—2020 年）》是相符的。

3 建设项目工程分析

3.1 项目概况

3.1.1 建设项目基本情况

- 1、建设项目名称：平果县危险废弃物资源化无害化处置中心项目
- 2、建设单位：广西百聚源再生资源有限公司
- 3、建设地点：项目位于百色市平果县马头镇金显村北侧约 1.5km 的丘陵区域，项目地理位置见附图 1。
- 4、项目占地：本期项目总占地面积约 17.18hm²。
- 5、用地性质：工业用地。
- 6、建设性质：新建。
- 7、服务范围：本项目重点处理平果县范围内的危险废物，辐射处理百色市乃至附近其他地区历史遗留及现阶段产生的所有危险废物。
- 8、建设内容及规模：项目总建设规模为处理处置危险废物 10 万 t/a，分两期建设，其中一期建设规模为 4.5 万 t/a，二期建设规模 5.5 万 t/a，主要处置重金属废物、焚烧灰渣、污水处理产生的污泥、浓缩液等。本次评价只对一期工程进行评价，本期项目所设的生产设备规模全部为一期工程 4.5 万 t/a 的设计规模。
- 本期项目建设内容主要包括：危险废物接收系统、化验室、暂存库、稳定化/固化车间、安全填埋场、防渗系统、渗滤液收集和导排系统、渗滤液调节池、渗滤液污水处理站、填埋气导排系统、雨污分流系统、进厂道路和厂外排污管道等。项目设计稳定化/固化处理系统设计处理规模为 4.5 万 t/a；污水处理车间设计规模为 120m³/d；填埋场总库容约 75.75×10⁴m³，有效库容 67.79×10⁴m³，填埋危险废物规模约为 63014.52t/a。
- 9、投资：本期项目总投资 18708.54 万元，配套的环保治理工程总投资约 7369.77 万元，约占总投资的 39.39%。

项目主要技术经济指标见表 3.1-1。

表 3.1-1 本项目主要技术经济指标

序号	项目名称	单位	数量	备注
一	处理危险废物量			
1	稳定化/固化处理（源生废物）	t/a	42874.43	
2	安全填埋区			
	总库容	$\times 10^4 \text{ m}^3$	75.75	
	有效库容	$\times 10^4 \text{ m}^3$	67.79	
	服务年限	年	15	
二	主要原料消耗			
1	42.5 号普通硅酸盐水泥	t/a	10071.14	固化/稳定化系统
2	消石灰	t/a	647.47	
3	聚乙烯亚胺	t/a	321.67	
4	硫脲	t/a	110.55	
5	氢氧化钠（NaOH）	t/a	3.59	污水处理系统
6	聚丙烯酰胺（PAM）	t/a	1.33	
7	碱式氯化铝（PAC）	t/a	2.00	
8	硫酸亚铁	t/a	1.79	
9	盐酸	t/a	4.20	
10	柠檬酸	t/a	1.79	
11	清洗剂	t/a	0.12	
12	1.0mm 覆盖膜	m^2	10000	安全填埋场
三	能源消耗			
1	自来水	t/a	36300	
2	电	kw·h/a	2658329.6	
3	柴油	t/a	15	
四	建筑指标			
1	总占地面积	m^2	100000.03	合 150 亩
	危废处置中心占地面积	m^2	15009.09	合 22.51 亩
2	总建筑面积	m^2	9791	
	计算容积率面积	m^2	8435	
3	容积率		0.56	不包含填埋场
4	总建构筑物占地面积	m^2	5711	
5	建筑密度	%	38.05	不包含填埋场
6	道路广场面积	m^2	3200	不包含填埋场

序号	项目名称		单位	数量	备注
7	绿化用地面积		m ²	3000	不包含填埋场
8	绿地率		%	20	不包含填埋场
9	挖填方	挖方	万 m ³	21.3	含清淤清表
		填方	万 m ³	12.3	
五	定员		人	75	
1	管理岗位		人	10	
2	生产岗位		人	65	
六	投资概算				
1	工程总投资		万元	18708.54	
2	第一部分工程费用		万元	12122.39	
3	第二部分工程建设其他费		万元	3483.14	
4	预备费		万元	1560.55	
5	建设期贷款利息		万元	301.35	
6	铺底流动资金		万元	91.26	

3.1.2 建设规模、内容及总体工艺

3.1.2.1 建设规模

本项目对重金属废物、焚烧灰渣、污水处理产生的污泥、浓缩液等采用稳定化/固化处理工艺，处理规模为 42874.43t/a，其中由场外运入的源生废物总计为 42774.43t/a，一期场内产生的危废量为 100t/a，考虑适当留有余量，则建设规模定为 45000t/a；污水处理车间设计规模为 120m³/d；填埋场总库容约 75.75×10⁴m³，有效库容 67.79×10⁴m³，填埋危险废物规模约为 63014.52t/a。具体规模分述如下：

（1）稳定化/固化规模

稳定化/固化是为所有预处理和处理后的废物进行最终处置而设置，本期项目稳定化/固化车间的设计处理规模为 45000t/a。本期稳定化/固化需年处理工业危险废物 42874.43t/a，稳定化药剂聚乙烯亚胺和硫脲分别为 321.67t/a、110.55t/a，水泥固化剂和消石灰分别为 10071.14t/a、647.47t/a，水 11236.58t/a；养护过程中水分损失按照总水分的 20%考虑，进入安全填埋场的量为 63014.52t/a，密度为 1.4t/m³，折合体积 45010.37m³/a。

（2）安全填埋场规模

本期项目安全填埋场总库容约 75.75×10⁴m³，除去防渗和封场覆盖层所占库容

$7.96 \times 10^4 \text{m}^3$ ，剩余有效库容 $67.79 \times 10^4 \text{m}^3$ 。年填埋废物所需库容量为 45010.37m^3 （折算 210.05t/d ， $150.03 \text{m}^3/\text{d}$ ）。

本期项目建成投产后，安全填埋场总库容约为 75.75 万 m^3 ，有效库容 67.79 万 m^3 ，每年填埋危险废物的体积约为 4.5 万 m^3 ，服务年限约为 15 年。

（3）污水处理规模

对场内产生的初期雨水、渗滤液、冲洗废水等污水设污水处理站进行处理，采取“气浮+还原反应+中和反应+絮凝沉淀+MBR+两级 DTRO 系统”工艺。污水经处理达到《危险废物填埋污染控制标准》（GB 18598-2019）中表 2 的直接排放标准后排入厂址东侧约 3.6km 的濂江。本期项目污水处理车间设计处理规模为 $120 \text{m}^3/\text{d}$ 。

4）小结

综上所述拟建危险废物处置场处置规模见下表 3.1-2。

表 3.1-2 项目处理规模一览表

项 目	实际处理量		设计规模	备 注
	t/a	t/d		
年进场危险废物量	42874.43	129.9	$4.5 \times 10^4 \text{t/a}$	
稳定化/固化规模	42874.43	129.9	$4.5 \times 10^4 \text{t/a}$	包含场内污水处理站内产生的污泥 200t/a。
安全填埋场	63014.52	210.05	$6.3 \times 10^4 \text{t/a}$	填埋场有效库容 $67.79 \times 10^4 \text{m}^3$ ，填埋年限为 15 年
污水处理规模		106	120t/d	设计处理规模 120t/d

3.1.2.2 建设内容

拟建项目基本组成见表 3.1-3。

表 3.1-3 拟建项目基本组成表

工程类别	系统/建筑物名称		建设内容
主体工程	危险废物接收系统		配备专用运输车和收运容器。
	试验鉴别系统	试验室	在综合楼内设置试验室，配备危险废物特性鉴别及废水、废气、废渣等常规指标监测和分析的仪器设备。
	危险废物贮存系统	暂存库	本项目拟建废物暂存库房 1 座，建筑面积为 3360m ² ，主要存放不可燃类废物，如重金属类废物、焚烧飞灰残渣等。 暂存库内设置 5 个不同种类废物存储区，按照各类废物的化学特性存放；每个存放区内设置用于废物堆放重型货架，每层高度控制在 1.5m 左右，最高设置 3 层。
	稳定化/固化系统	固化车间	固化车间占地面积 1512m ² ，其中，卸料大厅区域面积 168m ² ，净高 4.5m；养护区域面积 504m ² ，净高 8.55m；袋装废物固化区域面积 336m ² ，净高 8.55m；桶（箱）装废物固化区域面积 504m ² ，高度 21.3m。 固化处理间还设置配电室、控制室、值班室及工具房。
	安全处置系统	填埋场	填埋场投影地面积约 5.09 万 m ² ，总库容约 75.75×10 ⁴ m ³ ，除去防渗和封场覆盖层所占库容 7.96×10 ⁴ m ³ ，剩余有效库容 67.79×10 ⁴ m ³ 。可满足 15 年填埋需要。
		防渗系统	采用双人工复合衬层进行防渗。 (1) 场底防渗层结构从下至上为：①0.3m 厚的碎石（地下水导流层）；②200g/m ² 聚丙烯过滤土工布（反滤层）；③500mm 厚粘土层（压实粘土次衬层，饱和渗透系数小于 1.0×10 ⁻⁷ cm/s）；④2.0mm 厚 HDPE 膜（次人工衬层）；⑤400g/m ² 聚丙烯过滤有纺土工布（膜上保护层）；⑥6.3mm 厚的三肋土工复合排水网（渗漏检测层）；⑦300mm 厚粘土层（压实粘土主衬层，饱和渗透系数小于 1.0×10 ⁻⁷ cm/s）；⑧2.0mm 厚 HDPE 膜（主人工衬层）；⑨600g/m ² 聚酯土工布（膜上保护层）；⑩5.2mm 厚的三肋土工复合排水网（渗滤液导排层）；⑪0.3m 厚的卵石层（渗滤液导排层）；⑫200g/m ² 聚丙烯过滤土工布（反滤层）。 (2) 边坡防渗层结构从下至上为：①5.0mm 厚的三肋土工排水网（地下水导流层）；②4800g/m ² GLC（膜下保护层）；③2.0mm 厚双糙面 HDPE 膜（次人工衬层）；④400g/m ² 聚丙烯过滤有纺土工布（膜上保护层）；⑤6.3mm 厚的三肋土工复合排水网（渗漏检测层）；⑥400g/m ² 聚丙烯过滤有纺土工布（膜下保护层）；⑦2.0mm 厚 HDPE 膜（主人工衬层）；⑧600g/m ² 聚酯土工布（膜上保护层）；⑨5.2mm 厚的三肋土工复合排水网（渗滤液导排层）；⑩防老化土工布袋（装土）或废旧轮胎。
		渗滤液收集和导排系统	包括初级收集系统、次级收集系统。 (1) 初级收集系统位于上衬层表面和填埋废物之间，用于收集和导排初级防渗衬层上的渗沥液，初级收集系统由水平导排系统和竖向导排系统构成：①水平导排系统，铺设在场底水平防渗隔离层之上，包括导流层、导流盲沟及导流管，库底满铺 300mm 厚卵石（粒径 30-50mm）作为导流层，导排层上设 200g/m ² 聚丙烯过滤有纺土工布作为反滤层，防止导排层发生堵塞；导排盲沟分主盲沟和支盲沟，主盲沟沿库底中心线设置，在主盲沟内埋设有 HDPE 导排穿孔管；支盲沟沿主盲沟 45°或 60°角方向呈鱼翅状布置，支盲沟水平间距为 20-30m，内设 DN200HDPE 导排穿孔管，导排花管周围覆盖卵石，并形成反滤结构，卵石导流层上铺设 200g/m ² 聚丙烯过滤土工布用来过滤颗粒物，以避免堵塞；②竖向收集导排系统即为设置在填埋固废堆体内的石笼井，该井主要是把填埋堆体表面的径流渗沥

工程类别	系统/建筑物名称	建设内容
		液和堆体内部的渗沥液迅速收集、导排至渗沥液导流层或导流盲沟中。同时，竖向导排井兼作为导排堆体内部少量的气体，导排井由直径 1.0m 石笼和内置 DN200 的 HDPE 穿孔管构成。 (2) 次级渗沥液收集系统位于填埋场防渗层主防渗膜与次防渗膜之间，用于检测和收集主防渗层渗漏的渗沥液。在边坡和库底两防渗层之间铺设 6.3mm 三肋复合排水网，若主防渗膜发生渗漏，可通过排水网收集至库底的盲沟内。在库底沿排水中线即与初级渗沥液导排主盲沟相同方向设导排次盲沟。次导排盲沟呈菱形，底宽 600mm，顶宽 1200mm，高度 400mm，盲沟中心设置 dn200HDPE 穿孔管，周围填充 30-50mm 粒径级配卵石，外部采用 200g/m ² 聚丙烯过滤有纺土工布包裹。收集至次盲沟中渗沥液通过 DN200HDPE 穿孔管采用重力流的方式直接排入调节池内。
	渗滤液调节池	渗滤液调节池选用刚性方案（砼结构），占地 2520m ² ，有效容积 10000m ³ ；防渗层结构从下至上为：①600g/m ² 聚酯无纺土工布；②2.0mm 厚 HDPE 膜；顶部加 2.0mm 厚 HDPE 膜作为柔性顶盖，防止雨水进入调节池；地下水导排设计同填埋场，由 DN315HDPE 管引出池底排入到调节池下游现状排水冲沟内。
	地下水导排系统	在调节池底长度方向铺设导排盲沟，盲沟内埋设有 DN315HDPE 导排花管，花管外侧采用 30-50mm 级配碎石覆盖，碎石盲沟用 200g/m ² 无纺布包裹作为隔离层，在 HDPE 管道下采用 100mm 厚的粗沙垫层作为管道基础层，地下水由 DN315HDPE 管引出池底排入到调节池下游排水沟内。
	雨污分流系统	包括库区设置永久性环库截洪沟、堆体表面地表水导排明沟、临时性地表水导排明沟。
	填埋气导排系统	设计采用竖向导气石笼并将库区内收集的气体向上排出，并随进场废物和作业情况随时监测气体量及其成分，填埋场封场后续设置排气层，并在排气层设排气管与外界相通，保证填埋堆体的通气性。
	封场覆盖系统	封场覆盖系统结构由填埋堆体表面至顶面顺序为：粒径 40-60mm 砂砾（300mm）、400g/m ² 聚酯无纺土工布、1.5mmHDPE 双糙面防渗膜、400g/m ² 聚酯无纺土工布、6.3mm 三肋土工复合排水网、压实粘土层（450mm）、营养土层（150mm）、绿化植被。
公用及辅助工程	综合楼	拟建设 4 层的综合楼，建筑高度 15m，占地面积 180m ² ，建筑面积 720m ²
	初期雨水池、事故池、清水池、消防水池	占地面积 525m ²
	水泵房	建筑高度 6m，占地面积 135m ² ，建筑面积 135m ²
	门卫及计量间	建筑高度 4.5m，占地面积 32m ² ，建筑面积 32m ²
	洗车台	占地面积 135m ²
	配电间	建筑高度 6.3m，占地面积 108m ² ，建筑面积 108m ²
	供水	本工程的生活、生产等用水均为市政自来水管网供给，市政供水压力 0.3Mpa，同时厂区内设置消防水池和给水泵房，给水泵房内设消防水泵和生产给水泵，用于提供全厂的消防用水和生产用水，最大供水量 115m ³ /d
	供电	本工程外线为单路 10kV 高压供电线路。在综合楼辅助车间内设置一座变电所，内设置 1 台容量为 1000kVA 的干式变压器，同时在变电室设柴油发电机房，内设置一台 250kW 柴油发电机组，作为应急电源。

工程类别	系统/建筑物名称		建设内容
	进厂道路		建设长 2.22km 的进厂道路，采用三级公路标准建设，双向单车道，路面宽 2×3.5m，路基宽约 13m，设计时速 30km/h，采用水泥混凝土路面。
环保工程	废水处理	污水处理系统	污水处理车间处理废水有渗滤液、冲洗水、试验室废水、初期雨水及生活污水等，设计规模为 120m ³ /d，采用“气浮+还原反应+中和反应+絮凝沉淀+MBR+两级 DTRO 系统”工艺处理达到《危险废物填埋污染控制标准》（GB 18598-2019）中表 2 的直接排放标准后排入厂址东侧约 3.6km 的濛江。
		初期雨水池、事故池及消防水池	初期雨水池和事故消防水池均设置在处置中心厂区西侧，分别收集尚未及时处理的初期雨水、事故污水及消防废水，初期雨水水池容积为 300m ³ ，事故应急水池容积为 650m ³ ，消防水池 600m ³ 。
		厂外排污管道和排污口	项目废水经污水处理车间处理达标后，外排至场区东南侧约 3.6km 的濛江（直线距离）。拟沿进场道路和区域已有乡道旁建设 5828m 长的厂外排污管道，管道采用 DN200 钢丝网骨架聚乙烯复合管；排污口设于那显河汇入濛江河口下游约 100m 处右岸。
	废气处理	暂存库废气处理设施	紧邻暂存库东侧设置 1 套“化学洗涤（碱液）+活性炭吸附+光催化氧化”除臭装置，一座高 15m 的排气筒，暂存库每个库房通风量按照 5 次/h 的换气次数考虑，汇总后由室外风管送入除臭装置净化达标后经排气筒排放
		固化车间废气处理设施	固化车间设置一套“布袋除尘器+化学洗涤（碱液）+活性炭吸附+光催化氧化”处理尾气，处理效率为 99%，处理后经 15m 高的排气筒排放。
	噪声		高噪声设备设置在设备房内，下设减振基座
	固体废物	弃土场	弃渣场位于平果市太平镇内洪村南面约 1.3km 的废旧铝矿坑，地理中心坐标为北纬 23°26′41″，东经 107°36′28″。占地 2.15hm ² ，位于场址西北侧约 11km。
	绿化工程		对厂区四周、各建构筑物周围空地等区域进行绿化，厂区四周采取草皮、低矮灌木与高大乔木联合种植的方式，各建构筑物周围空地种植草皮、灌木等，厂区绿化面积 3000m ² ，绿化率 20%。

3.1.3 危险废物处理现状、收集量预测及处理规模确定

3.1.3.1 危险废物产生情况现状分析

根据《2018 年广西壮族自治区环境统计公报》，全区危险废物产生量 217.80 万吨，综合利用量 187.55 万吨，处置量 29.56 万吨，贮存量 10.44 万吨，倾倒丢弃量 0 万吨。

根据《百色市 2018 年固体废物污染环境防治信息情况》，百色市 2018 年工业危险废物产生量为 18.59 万吨，处置量为 2.16 万吨，综合利用量为 16.43 万吨，贮存量为 1.00 万吨，排放量 0 吨。

根据 2019 年 3 月广西壮族自治区生态环境厅的统计，自治区具有危险废物营运资质的企业有 73 家，其中百色市虽然有 2 家，但仅能处理医疗废物和收集、贮存废铅酸

蓄电池，不能称之为综合性的危险废物处置中心。由此可见，百色市的 2 家企业所处理的危险废物不但种类很有限并且不能进行最终阶段的安全处置，所以本项目的建设是十分必要的。

3.1.3.2 危险废物产生量预测

根据《百色市 2018 年固体废物污染环境防治信息情况》，百色市 2018 年工业危险废物产生量为 18.59 万吨，处置量为 2.16 万吨，综合利用量为 16.43 万吨，贮存量为 1.00 万吨，排放量 0 吨，而根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》第五十八条第二款：贮存危险废物必须采取符合国家环境保护标准的防护措施，并不得超过一年；确需延长期限的，必须报经原批准经营许可证的环境保护行政主管部门批准。这样一来危险废物产生量和你是贮存量都是巨大的，因此届时必然有大量的危险废物需要进入本处置中心来，这为本项目的经营与运行提供了量的保证。

3.1.3.3 服务范围及处理规模确定

服务范围：本项目重点处理平果县范围内的危险废物，辐射处理百色市乃至附近其他地区历史遗留及现阶段产生的所有危险废物。

处理规模：根据对百色市及广西区危险废物的产生现状分析和发展预测，百色市在未来 5~10 年中的危险废物需要处置量在 $4.5 \times 10^4 \text{t/a} \sim 6.0 \times 10^4 \text{t/a}$ 是合理的。根据项目业主在前期的源项调查确定本项目的处置量为 $4.5 \times 10^4 \text{t/a}$ 。本期项目拟接收的危险废物种类和数量详见表 3.1-4。

表 3.1-4 本期项目拟接收危险废物种类及数量

废物类别	行业来源	废物代码	危险废物	危险特性	废物形态	处理量(t/a)
一、拟接收处置外部废物量 (t/a)						
HW17 表面处理 废物	金属表面处理 及热处理加工	336-052-17	使用锌和电镀化学品进行镀锌产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥	T	固态	6766.58
		336-053-17	使用镉和电镀化学品进行镀镉产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥	T	固态	
		336-054-17	使用镍和电镀化学品进行镀镍产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥	T	固态	
		336-055-17	使用镀镍液进行镀镍产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥	T	固态	
		336-058-17	使用镀铜液进行化学镀铜产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥	T	固态	
		336-060-17	使用铬和电镀化学品进行镀黑铬产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥	T	固态	
		336-061-17	使用高锰酸钾进行钻孔除胶处理产生的废渣和废水处理污泥	T	固态	
		336-062-17	使用铜和电镀化学品进行镀铜产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥	T	固态	
		336-063-17	其他电镀工艺产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥	T	固态	
		336-064-17	金属和塑料表面酸（碱）洗、除油、除锈、洗涤、磷化、出光、化抛工艺产生的废腐蚀液、废洗涤液、废槽液、槽渣和废水处理污泥	T/C	固态	
		336-066-17	镀层剥除过程中产生的废液、槽渣及废水处理污泥	T	固态	
		336-068-17	使用铬化合物进行抗蚀层化学硬化产生的废渣及废水处理污泥	T	固态	
HW18 焚烧处置 残渣	环境治理业	772-002-18	生活垃圾焚烧飞灰	T	固态	10359.45
		772-003-18	危险废物焚烧、热解等处置过程产生的底渣、飞灰和废水处理污泥（医疗废物焚烧处置产生的底渣除外）	T	固态	
		772-004-18	危险废物等离子体、高温熔融等处置过程产生的非玻璃态物质和飞灰	T	固态	
		772-005-18	固体废物焚烧过程中废气处理产生的废活性	T	固态	
HW20 含铍废物	基础化学 原料制造	261-040-20	铍及其化合物生产过程中产生的熔渣、集（除）尘装置收集的粉尘和废水处理污泥	T	固态	6.58
HW21 含铬废物	铁合金冶炼	315-001-21	铬铁硅合金生产过程中集（除）尘装置收集的粉尘	T	固态	139.56
		315-002-21	铁铬合金生产过程中集（除）尘装置收集的粉尘	T	固态	

废物类别	行业来源	废物代码	危险废物	危险特性	废物形态	处理量(t/a)
	电子元件制造	315-003-21	铁铬合金生产过程中金属铬冶炼产生的铬浸出渣	T	固态	
		397-002-21	使用铬酸进行钻孔除胶处理产生的废渣和废水处理污泥	T	固态	
HW22 含铜废物	玻璃制造	304-001-22	使用硫酸铜进行敷金属法镀铜产生的废槽液、槽渣及废水处理污泥	T	固态	1567.15
	常用有色金属冶炼	321-101-22	铜火法冶炼烟气净化产生的收尘渣、压滤渣	T	固态	
		321-102-22	铜火法冶炼电除雾除尘产生的废水处理污泥	T	固态	
	电子元件制造	397-005-22	使用酸进行铜氧化处理产生的废液及废水处理污泥	T	固态	
		397-051-22	铜板蚀刻过程中产生的废蚀刻液及废水处理污泥	T	固态	
HW23 含锌废物	金属表面处理及热处理加工	336-103-23	热镀锌过程中产生的废熔剂、助熔剂和集（除）尘装置收集的粉尘	T	固态	466.58
HW24 含砷废物	基础化学原料制造	261-139-24	硫铁矿制酸过程中烟气净化产生的酸泥	T	固态	188.69
HW25 含硒废物	基础化学原料制造	261-045-25	硒及其化合物生产过程中产生的熔渣、集（除）尘装置收集的粉尘和废水处理污泥	T	固态	10.36
HW26 含镉废物	电池制造	384-002-26	镍镉电池生产过程中产生的废渣和废水处理污泥	T	固态	9.87
HW27 含铈废物	基础化学原料制造	261-046-27	铈金属及粗氧化铈生产过程中产生的熔渣和集(除)尘装置收集的粉尘	T	固态	568.47
		261-048-27	氧化铈生产过程中产生的熔渣	T	固态	
HW28 含碲废物	基础化学原料制造	261-050-28	碲及其化合物生产过程中产生的熔渣、集（除）尘装置收集的粉尘和废水处理污泥	T	固态	2.66
HW29 含汞废物	常用有色金属矿采选	091-003-29	汞矿采选过程中产生的尾砂和集（除）尘装置收集的粉尘	T	固态	16.82
	贵金属矿采选	092-002-29	混汞法提金工艺产生的含汞粉尘、残渣	T	固态	
	基础化学原料制造	261-053-29	水银电解槽法生产氯气过程中产生的废活性炭	T	固态	
	合成材料制造	265-001-29	氯乙烯生产过程中含汞废水处理产生的废活性炭	T,C	固态	
		265-002-29	氯乙烯生产过程中吸附汞产生的废活性炭	T,C	固态	

废物类别	行业来源	废物代码	危险废物	危险特性	废物形态	处理量(t/a)
	电池制造	384-003-29	含汞电池生产过程中产生的含汞废浆层纸、含汞废锌膏、含汞废活性炭和废水处理污泥	T	固态	
	照明器具制造	387-001-29	含汞电光源生产过程中产生的废荧光粉和废活性炭	T	固态	
	通用仪器仪表制造	401-001-29	含汞温度计生产过程中产生的废渣	T	固态	
	非特定行业	900-022-29	废弃的含汞催化剂	T	固态	
	非特定行业	900-023-29	生产、销售及使用过程中产生的废含汞荧光灯管及其他废含汞电光源	T	固态	
HW31 含铅废物	玻璃制造	304-002-31	使用铅盐和铅氧化物进行显像管玻璃熔炼过程中产生的废渣	T	固态	2356.57
	炼钢	312-001-31	电炉炼钢过程中集（除）尘装置收集的粉尘和废水处理污泥	T	固态	
	电池制造	384-004-31	铅蓄电池生产过程中产生的废渣、集（除）尘装置收集的粉尘和废水处理污泥	T	固态	
	工艺美术制造	243-001-31	使用铅箔进行烤钵试金法工艺产生的废烤钵	T	固态	
	废弃资源综合利用	421-001-31	废铅蓄电池拆解过程中产生的废铅板、废铅膏和酸液	T	固态	
HW33 无机氰化物废物	金属表面处理及热处理加工	336-104-33	使用氰化物进行浸洗过程中产生的废液	R,T	固态	19.41
	非特定行业	900-027-33	使用氰化物进行表面硬化、碱性除油、电解除油产生的废物	R,T	固态	
		900-028-33	使用氰化物剥落金属镀层产生的废物	R,T	固态	
		900-029-33	使用氰化物和双氧水进行化学抛光产生的废物	R,T	固态	
HW36 石棉废物	石棉及其他非金属矿采选	109-001-36	石棉矿选矿过程中产生的废渣	T	固态	39.11
	基础化学原料制造	261-060-36	卤素和卤素化学品生产过程中电解装置拆换产生的含石棉废物	T	固态	
	石膏、水泥制品及类似制品制造	302-001-36	石棉建材生产过程中产生的石棉尘、废石棉	T	固态	
	耐火材料制品制造	308-001-36	石棉制品生产过程中产生的石棉尘、废石棉	T	固态	

废物类别	行业来源	废物代码	危险废物	危险特性	废物形态	处理量(t/a)
	汽车零部件及配件制造	366-001-36	车辆制动器衬片生产过程中产生的石棉废物	T	固态	
	船舶及相关装置制造	373-002-36	拆船过程中产生的石棉废物	T	固态	
	非特定行业	900-030-36	其他生产过程中产生的石棉废物	T	固态	
		900-031-36	含有石棉的废绝缘材料、建筑废物	T	固态	
		900-032-36	含有隔膜、热绝缘体等石棉材料的设施保养拆换及车辆制动器衬片的更换产生的石棉废物	T	固态	
HW46 含镍废物	基础化学原料制造	261-087-46	镍化合物生产过程中产生的反应残余物及不合格、淘汰、废弃的产品	T	固态	1698.55
	非特定行业	900-037-46	废弃的镍催化剂	T	固态	
HW47 含钡废物	基础化学原料制造	261-088-47	钡化合物（不包括硫酸钡）生产过程中产生的熔渣、集（除）尘装置收集的粉尘、反应残余物、废水处理污泥	T	固态	67.13
	金属表面处理及热处理加工	336-106-47	热处理工艺中产生的含钡盐浴渣	T	固态	
HW48 有色金属冶炼废物	常用有色金属矿采选	091-001-48	硫化铜矿、氧化铜矿等铜矿物采选过程中集（除）尘装置收集的粉尘	T	固态	8555.33
	常用有色金属冶炼	091-002-48	硫砷化合物（雌黄、雄黄及硫砷铁矿）或其他含砷化合物的金属矿石采选过程中集（除）尘装置收集的粉尘	T	固态	
		321-002-48	铜火法冶炼过程中集（除）尘装置收集的粉尘和废水处理污泥	T	固态	
		321-004-48	铅锌冶炼过程中，锌焙烧矿常规浸出法产生的浸出渣	T	固态	
		321-005-48	铅锌冶炼过程中，锌焙烧矿热酸浸出黄钾铁矾法产生的铁矾渣	T	固态	
		321-006-48	硫化锌矿常压氧浸或加压氧浸产生的硫渣（浸出渣）	T	固态	
		321-007-48	铅锌冶炼过程中，锌焙烧矿热酸浸出针铁矿法产生的针铁矿渣	T	固态	
		321-008-48	铅锌冶炼过程中，锌浸出液净化产生的净化渣，包括锌粉-黄药法、砷盐法、反向锑盐法、铅锑合金锌粉法等工艺除铜、锑、镉、钴、镍等杂质过程中产生的废渣	T	固态	

废物类别	行业来源	废物代码	危险废物	危险特性	废物形态	处理量(t/a)
		321-009-48	铅锌冶炼过程中，阴极锌熔铸产生的熔铸浮渣	T	固态	
		321-010-48	铅锌冶炼过程中，氧化锌浸出处理产生的氧化锌浸出渣	T	固态	
		321-011-48	铅锌冶炼过程中，鼓风炉炼锌蒸气冷凝分离系统产生的鼓风炉浮渣	T	固态	
		321-012-48	铅锌冶炼过程中，锌精馏炉产生的锌渣	T	固态	
		321-013-48	铅锌冶炼过程中，提取金、银、铋、镉、钴、铟、锗、铊、碲等金属过程中产生的废渣	T	固态	
		321-014-48	铅锌冶炼过程中，集（除）尘装置收集的粉尘	T	固态	
		321-016-48	粗铅精炼过程中产生的浮渣和底渣	T	固态	
		321-017-48	铅锌冶炼过程中，炼铅鼓风炉产生的黄渣	T	固态	
		321-018-48	铅锌冶炼过程中，粗铅火法精炼产生的精炼渣	T	固态	
		321-019-48	铅锌冶炼过程中，铅电解产生的阳极泥及阳极泥处理后产生的含铅废渣和废水处理污泥	T	固态	
		321-020-48	铅锌冶炼过程中，阴极铅精炼产生的氧化铅渣及碱渣	T	固态	
		321-021-48	铅锌冶炼过程中，锌焙烧矿热酸浸出黄钾铁矾法、热酸浸出针铁矿法产生的铅银渣	T	固态	
		321-023-48	电解铝过程中电解槽维修及废弃产生的废渣	T	固态	
		321-024-48	铝火法冶炼过程中产生的初炼炉渣	T	固态	
		321-025-48	电解铝过程中产生的盐渣、浮渣	T	固态	
		321-026-48	铝火法冶炼过程中产生的易燃性撇渣	I	固态	
		321-027-48	铜再生过程中集（除）尘装置收集的粉尘和废水处理污泥	T	固态	
		321-028-48	锌再生过程中集（除）尘装置收集的粉尘和废水处理污泥	T	固态	
		321-029-48	铅再生过程中集（除）尘装置收集的粉尘和废水处理污泥	T	固态	
		321-030-48	汞再生过程中集（除）尘装置收集的粉尘和废水处理污泥	T	固态	
HW49 其他废物	非特定行业	900-039-49	化工行业生产过程中产生的废活性炭	T	固态	5447.94
		900-040-49	无机化工行业生产过程中集（除）尘装置收集的粉尘	T	固态	

废物类别	行业来源	废物代码	危险废物	危险特性	废物形态	处理量(t/a)
		900-041-49	含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质	T/In	固态	
		900-044-49	废弃的铅蓄电池、镉镍电池、氧化汞电池、汞开关、荧光粉和阴极射线管	T	固态	
		900-045-49	废电路板（包括废电路板上附带的元器件、芯片、插件、贴脚等）	T	固态	
HW50 废催化剂	基础化学 原料制造	261-153-50	丙烯腈合成过程中产生的废催化剂	T	固态	4487.62
		261-154-50	聚乙烯合成过程中产生的废催化剂	T	固态	
		261-155-50	聚丙烯合成过程中产生的废催化剂	T	固态	
		261-156-50	烷烃脱氢过程中产生的废催化剂	T	固态	
		261-157-50	乙苯脱氢生产苯乙烯过程中产生的废催化剂	T	固态	
		261-158-50	采用烷基化反应（歧化）生产苯、二甲苯过程中产生的废催化剂	T	固态	
		261-159-50	二甲苯临氢异构化反应过程中产生的废催化剂	T	固态	
		261-160-50	乙烯氧化生产环氧乙烷过程中产生的废催化剂	T	固态	
		261-161-50	硝基苯催化加氢法制备苯胺过程中产生的废催化剂	T	固态	
		261-162-50	乙烯和丙烯为原料，采用茂金属催化体系生产乙丙橡胶过程中产生的废催化剂	T	固态	
		261-163-50	乙炔法生产醋酸乙烯酯过程中产生的废催化剂	T	固态	
		261-164-50	甲醇和氨气催化合成、蒸馏制备甲胺过程中产生的废催化剂	T	固态	
		261-165-50	催化重整生产高辛烷值汽油和轻芳烃过程中产生的废催化剂	T	固态	
		261-166-50	采用碳酸二甲酯法生产甲苯二异氰酸酯过程中产生的废催化剂	T	固态	
		261-167-50	合成气合成、甲烷氧化和液化石油气氧化生产甲醇过程中产生的废催化剂	T	固态	
		261-168-50	甲苯氯化水解生产邻甲酚过程中产生的废催化剂	T	固态	
		261-169-50	异丙苯催化脱氢生产 α -甲基苯乙烯过程中产生的废催化剂	T	固态	
		261-170-50	异丁烯和甲醇催化生产甲基叔丁基醚过程中产生的废催化剂	T	固态	
		261-171-50	甲醇空气氧化法生产甲醛过程中产生的废催化剂	T	固态	

废物类别	行业来源	废物代码	危险废物	危险特性	废物形态	处理量(t/a)
		261-172-50	邻二甲苯氧化法生产邻苯二甲酸酐过程中产生的废催化剂	T	固态	
		261-173-50	二氧化硫氧化生产硫酸过程中产生的废催化剂	T	固态	
		261-174-50	四氯乙烷催化脱氯化氢生产三氯乙烯过程中产生的废催化剂	T	固态	
		261-175-50	苯氧化法生产顺丁烯二酸酐过程中产生的废催化剂	T	固态	
		261-176-50	甲苯空气氧化生产苯甲酸过程中产生的废催化剂	T	固态	
		261-177-50	羟丙腈氨化、加氢生产 3-氨基-1-丙醇过程中产生的废催化剂	T	固态	
		261-178-50	β -羟基丙腈催化加氢生产 3-氨基-1-丙醇过程中产生的废催化剂	T	固态	
		261-179-50	甲乙酮与氨催化加氢生产 2-氨基丁烷过程中产生的废催化剂	T	固态	
		261-180-50	苯酚和甲醇合成 2, 6-二甲基苯酚过程中产生的废催化剂	T	固态	
		261-181-50	糠醛脱羰制备呋喃过程中产生的废催化剂	T	固态	
		261-182-50	过氧化法生产环氧丙烷过程中产生的废催化剂	T	固态	
		261-183-50	除农药以外其他有机磷化合物生产过程中产生的废催化剂	T	固态	
	农药制造	263-013-50	农药生产过程中产生的废催化剂	T	固态	
	化学药品 原料药制造	271-006-50	化学合成原料药生产过程中产生的废催化剂	T	固态	
	兽用药品制造	275-009-50	兽药生产过程中产生的废催化剂	T	固态	
	生物药品制造	276-006-50	生物药品生产过程中产生的废催化剂	T	固态	
环境治理	772-007-50	烟气脱硝过程中产生的废钒钛系催化剂	T	固态		
非特定行业	900-049-50	废汽车尾气净化催化剂	T	固态		
二、项目内部产生废物理量（t/a）						
HW49 其他废物	非特定行业	900-046-49	离子交换装置再生过程中产生的废水处理污泥	T	固态/半 固态	100
合计（一外部废物理量+二内部废物理量）						42874.43

3.1.4 厂区平面布置

全厂总平面主要分危废处置中心及填埋库区两大部分，项目总体平面布置图见附图 4，危废处置中心厂区平面布置图见附图 5。

1) 危废处置中心

危废处置中心布置在场地西北侧山坡处，占地约 22.51 亩。全厂用地范围从西到东呈长条形，按功能分区分为：厂前区、生产区、公用及辅助设施区，具体布置如下：

厂前区：由西侧出入口进入厂区的主要通道把厂区北面偏西部分割为厂前区，主要建筑物为门卫及地磅、洗车台。运输汽车卸料后必须经过车辆清洗后方能驶出厂区，清洗后的污水收集后流入污水处理站处理。厂前区为集中绿化打造区，隔绝粉尘及噪音，美化环境，营造绿化工厂的环境。

生产区：布置在厂区东侧和北侧。主要建筑物为废物暂存库、固化车间及机修间。废物暂存库布置在厂区东南侧，固化车间及机修间布置在暂存库北侧。车辆经过厂前区地磅过磅计量后顺直运送至废物暂存库，运输汽车卸载后必须经过清洗。生产区室外全部硬化，雨水必须收集入污水处理站处理。本区域布置污染源，为重点管理及监控区。

公用及辅助设施区：布置在厂区南侧。由厂区入口右侧从西往东的建筑物依次为污水处理车间及污水池、初期雨水收集池、事故池、清水池、消防水池、水泵房、综合楼、配电间等。综合楼、配电间布置在厂区中部，方便管理，污水处理车间及污水池、初期雨水池、事故池等布置在综合楼西侧，地势较低，方便收集。

危废处置中心场地范围平整后，与周边环境存在一定的高差。在南、西侧设置挡土墙，在东、北侧按自然放坡处理。并沿平整范围线设置围墙。

综合管理区出入口设在危废处置中心西侧。场内道路宽度以 7m、4m 为主，主要车间设环形通道，以满足运输及消防的需求。

综上所述，总平布置功能分区明确，物流中转距离较短，工艺流程衔接紧密，同时使生产和交通运输污染相对集中，减小污染物的四处扩散。

2) 安全填埋库区

填埋库区位于本项目用地的中、东部，填埋库区呈东西向长条形。由东向西依次设置了截污坝、渗沥液调节池、拦渣坝、填埋区（含地下导排、防渗设施、渗沥液收集设

施、雨污分流设施、库区临时作业道路、导气系统等)、分区坝、安全防护带等。按使用功能分为固废填埋区及污水收集区。

固废填埋库区：安全填埋场作为固体危险废物的最终处置方式，使危险废物最大限度地与生物圈隔离而采取的工程措施，目标是确保危险废物中有毒有害物质，无论现在和将来都不能对人类及自然环境造成不可接受的危害。固废填埋库区包含拦渣坝、副坝、地下导排、防渗设施、渗沥液收集设施、雨污分流设施、库区临时作业道路，安全防护等。拦渣坝设置于填埋库区横向距离较短处，坝顶高程 164.00m，坝顶宽 4m，轴线长约 60.6m，为毛石混凝土坝体。受用地红线制约及分期建设的需求，在北侧拗口设分区坝一座，坝顶高程 164.00m，坝顶宽 4m，轴线长约 50.5m，为毛石混凝土坝体。

污水收集区：刚性渗沥液调节池有效容积为 10000m³，渗沥液经调节池收集后泵入危废处置中心的污水处理站处理。在东侧拗口设截污坝一座，

安全填埋区范围基本按自然地势并结合填埋作业流程情况确定。施工作业顺序为根据地势先平整库区，由上自下清理边坡及库底部分的耕植土及淤泥质土，以达到铺设防渗材料的要求，然后在由下自上铺设地下水导排系统、防渗系统、渗沥液导排、气体收集系统，同步完成雨污分流系统与环境监测系统等子项。结合本项目用地红线情况及周边自然地势情况，为保障原有自然水系的畅通，分区坝北侧设集水井一座，把现状二期库区的雨水排出厂外。

规划二期库区在厂区北侧，根据区域水文地质调查区域图显示，填埋库区主要独立的水文单元，初步估算规划总库容 200 万 m³（含一期），填埋高程及其他布置同一期类似。

3.1.5 项目占地及土石方量概况

本期项目占地约 17.18hm²，其中危废处置中心占地 1.5hm²，安全填埋场占地 8.5hm²，施工生产区占地 0.15hm²，表土堆放场占地 0.05hm²，进厂道路区占地 3.86hm²，厂外尾水排放管线区占地 1.17hm²，弃渣场占地 2.15hm²。

本工程总挖方量为 25.09 万 m³（表土剥离 0.89 万 m³），填方量为 14.28 万 m³（表土回覆 0.09 万 m³），经土石方平衡计算后，产生永久弃渣 10.81 万 m³。永久运渣运至弃渣场进行堆放，本项目利用太平镇内洪村南面约 1.3km 的废旧铝矿坑作为弃渣场，占地

2.15hm²，库容达到 12 万 m³，能满足本项目弃渣要求。

3.1.6 原辅材料

拟建项目主要原辅材料消耗情况见 3.1-5。

表 3.1-5 拟建项目主要原辅材料消耗表

序号	名称	用量（吨/年）	储存位置
1	水泥	10071.14	水泥储仓
2	消石灰	647.47	消石灰储仓
3	聚乙烯亚胺	321.67	固化车间
4	硫脲	110.55	固化车间
5	31%盐酸	4.2	污水处理车间
6	NaOH(折 100%)	3.59	污水处理车间
7	水	11236.58	/
8	柴油	15	综合楼
9	PAC	2	污水处理车间
10	PAM	1.33	污水处理车间

3.1.7 危险废物的收集和运输

3.1.7.1 危险废物收运原则及接收范围

1、经营危险废物处理处置单位及其收运人员须遵守以下原则：

1）执行《中华人民共和国固体废物环境污染防治法》等法规和环保标准，收运人员需接受专业培训，考核合格，带证上岗。

2）明确可接受和不可接受危险废物的内容范围，对可接受危废应按物化特性分类，严禁混合收集性质不相容而未经安全处置的废物。

3）危险废物转移时需按照《危险废物转移联单管理办法》等相关废物转移的法律法规办理有关手续，其包装容器必须贴有标签，注明危险废物的名称、类别、数量、成分、特性，运输危废车辆有危废式样标志。

4）危险废物收运过程应防止散扬、流失、渗漏等污染环境的措施，避免运输过程中的污染，减少可能造成的环境风险。

2、下列废物不得填埋：

①医疗废物；

②与衬层具有不相容性反应的废物；

③液态废物；

④砷含量大于 5%的废物。

3、满足下列条件或经预处理满足下列条件的废物，可进入柔性填埋场：

①根据 HJ/T299 制备的浸出液中有害成分浓度不超过下表允许填埋控制限值的废物；

②根据 GB/T15555.12 测得浸出液 pH 值在 7.0~12.0 之间的废物；

③含水率低于 60%的废物；

④水溶性盐总量小于 10%的废物，测定方法按照 NY/T1121.16 执行；

⑤有机质质量小于 5%的废物，测定方法按 HJ761 执行；

⑥不再具有反应性、易燃性的废物。

⑦砷含量小于 5%的废物，测定方法按照下表执行。

表 3.1-6 危险废物允许填埋的控制限制

序号	项目	稳定化控制限值/（mg/L）	检测方法
1	烷基汞	不得检出	GB/T 14204
2	汞（以总汞计）	0.12	GB/T 15555.1、HJ702
3	铅（以总铅计）	1.2	HJ766、HJ781、HJ786、HJ787
4	镉（以总镉计）	0.6	HJ766、HJ781、HJ786、HJ787
5	总铬	15	GB/T 15555.5、HJ749、HJ750
6	六价铬	6	GB/T 15555.4、GB/T 15555.7、HJ687
7	铜（以总铜计）	120	HJ751、HJ752、HJ766、HJ781
8	锌（以总锌计）	120	HJ766、HJ781、HJ786
9	铍（以总铍计）	0.2	HJ752、HJ766、HJ781
10	钡（以总钡计）	85	HJ766、HJ767、HJ781
11	镍（以总镍计）	2	GB/T 15555.10、HJ751、HJ752、HJ766、HJ781
12	砷（以总砷计）	1.2	GB/T 15555.3、HJ702、HJ766
13	无机氟化物（不包括氟化钙）	120	GB/T 15555.11、HJ999
14	氰化物（以 CN 计）	6	暂时参照 GB5085.3 附录 G 方法执行，待国家固体废物氰化物监测方法标准发布实施后，应采用国家监测方法标准

3.1.7.2 收集容器、车辆的选择及统计

由于危险废物种类多，成分复杂，有不同的危险特性，因此在转移过程中需要根据其特性、成分、形态、产量、运输方式及处理方式等的不同，选用不同的容器，并进行分类收集和包装。法规和环保标准对具有感染性、腐蚀性、易燃性、急性毒性的废物的

承载容器及标识均有特殊要求。要求清楚标明容器内盛物的名称、类别、性质、数量及装入日期，包装容器要求牢固、安全，符合《汽车运输危险货物规则》(JT617-2004)要求。

1、对盛装危险废物容器要求

(1) 危险废物的危险分类见表 3.1-7。

表 3.1-7 危险废物的危险分类

序号	废物种类	危险分类
1	废酸类	刺激性/腐蚀性（视其强度而定）
2	废碱类	刺激性/腐蚀性（视其强度而定）
3	废溶剂如乙醇、甲苯	易燃
4	卤化溶剂	有毒
5	油--水混合物	有毒
6	氰化物溶液	有剧毒
7	酸及重金属混合物	有毒/刺激性
8	重金属	有毒
9	含六价铬的废液	有毒
10	石棉	有毒

(2) 部分不相容的危险废物混合时会产生危险，详见表 3.1-8。

表 3.1-8 部分不相容的危险废物表

序号	不相容危险废物		混合时会产生危险
	甲	乙	
1	氢化物	酸类、非氧化	产生氰化氢、吸入少量可能会致命
2	次氯酸盐	酸类、非氧化	产生氯气、吸入可能会致命
3	铜、铬及多种重金属	酸类、非氧化、如硝酸	产生二氧化氮、亚硝酸烟，引致刺激眼目及烧伤皮肤
4	强酸	强酸	可能引起爆炸性的反应及产生热能
5	铵盐	强碱	产生氨气、吸入会刺激眼目及呼吸道
6	氧化剂	还原剂	可能引起强烈爆炸性的反应及产生热能

(3) 盛装废物容器的材质不应与废物相容，废物种类与一般容器的化学相容性见表 3.1-9。

表 3.1-9 废物种类与一般容器的化学相容性表

废物种类		容器或内衬的材料							
		塑料				钢材			
		高密度聚乙烯	聚丙烯	聚氯乙烯	聚四氟乙烯	碳钢	不锈钢 304	不锈钢 316	不锈钢 440
1	酸（非氧化）硼酸、盐酸	R	R	A	R	N	*	*	*
2	酸（氧化）硝酸	R	N	N	R	N	R	R	*
3	碱	R	R	A	R	N	R	*	R
4	铬和非铬氧化剂	R	A*	A*	R	N	A	A	*
5	废氰化物	R	R	R	A*-N	N	N	N	N
6	卤化或非卤化溶剂	*	N	N	*	A*	A	A	A
7	润滑油	R	A*	A*	R	R	R	R	R
8	金属盐酸液	R	A*	A*	R	A*	A*	A*	A*
9	金属污泥	R	R	R	R	R	*	R	*
10	混合有机化合物	R	N	N	A	R	R	R	R
11	油腻废物	R	N	N	R	A*	R	R	R
12	有机淤泥	R	N	N	R	R	*	R	*
13	废油漆(源于溶剂)	R	N	N	R	R	R	R	R
14	酚及其衍生物	R	A*	A*	R	N	A*	A*	A*
15	聚合前驱物产生的废物	R	N	N	*	R	*	*	*
16	皮革废料（铬鞣溶剂）	R	R	R	R	N	*	R	*
17	废催化剂	R	*	*	A*	A*	A*	A*	A*

注：A 表示可接受；N 表示不建议使用；R 表示建议使用；* 表示具有变异性

总的来说，对盛装危险废物容器要求如下：

- 1) 盛装危险废物的容器的材质不应与废物相容。
- 2) 贮罐的外型尺寸根据实际需要配置，要求坚固结实，防止渗漏、溢出等事故的发生，便于检查。
- 3) 特殊反应性类废物，如毒性物质、氧化物等的盛装容器，需参照相关特殊商品包装标准。

2、包装容器的选用

因危险废物种类多，成分复杂，有不同的危险特性，在转移过程中需要包装,根据其特性、成分、形态、产量、运输方式及处理方式等的不同，选用不同容器，进行分类收集、包装。对具有感染性、腐蚀性、易燃性、急性毒性的废物，其承载容器及标识均有

特殊要求。要求清楚标明容器内盛物的名称、类别、性质、数量及装入日期，包装容器要求牢固、安全，符合《汽车运输危险货物规则》(JT617-2004)要求。

危险废物的包装执行《危险货物运输包装通用技术条件》(GB12463-2009)，《危险货物运输包装标志》(GB190-2009)，在以上标准中列有诸多的包装方式，本工程项目拟采用以下包装方法：

(1) 吨桶：装农药废物、重金属、废酸和一般工业废物。

(2) 吨袋：废碱和有色金属冶炼废物。

3、车辆选用

(1) 5t 厢式货车：负责农药废物、重金属、废碱和一般工业废物的运输。

(2) 9t 厢式货车：装运废酸和有色金属冶炼废物。

(3) 10t 散装货车：装运有色金属冶炼废物。

4、容器及车辆的计算统计

危险废物运输选用载重量为 5t 和 9t 的厢式货车以及 10t 的散装货车，运输工作日为 330 天，每天每车收运 2 车次，计算得车辆，车辆总计 15 辆车，收运系统配有 15 辆的车棚及停车场，并配有洗车台及危险废物桶的清洗平台。

3.1.7.3 运输路线

危险废物运输线路的规划必须以本处置中心的地理位置、服务区域、危险废物产生单位地理位置分布、产生单位危险废物的类型及产生量、运输时间分配等因素综合考虑。原则上，危险废物运输车安排专人执行固定的行程，使运输服务标准化，也避免造成经常性机动调派废物运输车的突发状况，造成人员调度上的困难以及运输成本的增加。此外要求制定合理、完善的废物收运计划，选择最佳的废物收运时间，运输线路尽量避开人口密集区域、交通拥堵道路和水源保护区。

根据目前危险废物产生单位调查的情况及平果县交通道路的现状，危险废物运输车采取当日返回处理中心的方式，避免危险废物运输车辆在外面过夜，确保运输车辆的安全。在规划线路上，事先调查各产生单位的地理环境状况、交通、街道路线情况，同一城镇的产生单位同类危险废物规划在同一车次执行清运工作。

3.1.8 主要设备

主要设备见表 3.1-10~表 3.1-14，其中收运系统设备材料汇总见表 3.1-10，试验室仪器设备配备见表 3.1-11，固化处理工艺主要设备见表 3.1-12，安全填埋场机械设备见表 3.1-13，废气系统处理设备见表 3.1-14。

表 3.1-10 收运系统设备材料汇总表

序号	名称及规格	单位	数量	备注
一	收运容器			
1	200L 塑料桶	个	250	周转使用
2	200L 钢桶	个	200	周转使用
3	1m³周转箱	个	350	周转使用
二	车辆			
1	10t 厢式货车	辆	5	
2	5t 厢式货车	辆	4	
3	9t 罐槽车	辆	6	
	合计	辆	15	
三	其它设备			
1	放射性检测仪	台	2	

表 3.1-11 试验室仪器设备配备表

序号	名称	规格型号	单位	数量
1	高温炉	SD-4 (4kW)	台	1
2	电热板	DB-2	台	1
3	真空泵	2XZ-025	台	1
4	大气采样器	CHP-1000	台	1
5	便携式气体分析仪	UPW-50N	台	1
6	石油产品运动粘度测定器	CFND-265	台	1
7	石油产品水分测定器	CFWS-7600	台	1
8	石油产品开口闪点测定器	CFKS-3536	台	1
9	石油产品馏程测定仪	CFLC-6536	台	1
10	电子分析天平	220g/0.1mg, AR224CN	台	1
11	物理天平	1000g/0.1g, MP10001	台	2
12	电热鼓风干燥箱	WGL-65B	台	2
13	马弗炉	SX2-4-10	台	2
14	灰熔点测定仪	HR-4	台	1

序号	名称	规格型号	单位	数量
15	酸度计（台式）	CF-5238S	台	1
16	COD 测定仪	5B-3C	台	1
17	恒温水浴锅	H·H·4 双列四孔	台	2
18	磁力搅拌器	79-1A	台	2
19	电导仪	CF-6216	台	1
20	离心机	80--3	台	1
21	真空泵	2XZ-1	台	1
22	电热蒸馏水器	XY-ZL-20	台	1
23	溶解氧测定仪	703-60B	台	1
24	浊度仪	美国 HACH2100AN	台	1
25	超声波清洗器	KQ-500B	台	2
26	防爆冰箱	210 立升	台	1
27	微波消解器	WMX-III-B 型	台	1
28	洗眼器	2210 型	台	1
29	气相色谱仪		台	1
30	原子吸收分光光度计		台	1
31	可燃气体和有毒有害气体检测仪		台	1
32	双通道原子荧光光度计		台	1
33	紫外可见光分光光度计		台	1
34	红外测油仪		台	1
35	量热仪	VBR-6000/D	台	1
36	氮氢空三气一体机	NHA-300	台	1
37	水份测定仪	KF-1B（数显）	台	1
38	水平振荡器 HY-3 多功能调速振荡器	HY-3	台	1
39	旋光仪	WXG-4	台	1
40	玻璃旋转蒸发器	R1001-LN	台	1
41	定槽式水银气压计	DYM-1	台	2
42	水泥胶沙震实台	ZS-15 型	台	1
43	水泥净浆搅拌机	NJ-160 型	台	1
44	水泥标准养护箱	20B 型	台	1
45	压力试验机	NYL-2000D	台	1
46	电动抗折试验机	DKZ-500	台	1
47	稳压电源	5KVA	台	5
48	辐射计量仪	FJ1210	台	1
49	闭口闪点测定仪	CFBS-261（自动）	台	1
50	1 升小口容量瓶	聚四氟	个	20

序号	名称	规格型号	单位	数量
51	振动玛瑙研钵	WC002	套	1
52	计算机	标准配置	台	2
53	铂坩埚及铂钳、铂金蒸发皿	30g	套	1
54	化验台	以单面台延长米计	延米	15
55	天平台	以单面台延长米计	延米	3
56	通风柜	TF-B15	台	2
57	设备台	以单面台延长米计	延米	50
58	药品柜	1200×400×1850	台	4
59	试验椅	A66-1	台	3
60	滴水架	A65-3	台	3
61	洗眼器	2210 型	台	4
62	玻璃仪器、化验室管道仪表及试剂易耗品	一批	批	1

表 3.1-12 固化处理工艺主要设备表

序号	名称	规格材料	单位	数量	备注
1	双梁桥式起重机	L _K =9m, N=30kW	套	1	配 1t 抓斗
2	水泥储仓	V=50m ³ , Φ2600, H=9600	个	1	N=1.1kW
3	消石灰储仓	V=50m ³ , Φ2600, H=9600	个	1	N=1.1kW
4	飞灰储仓	V=30m ³ , Φ2600, H=5400	个	1	N=1.1kW
5	中间储仓	V=30m ³ , Φ2600, H=5400	个	1	N=1.1kW
6	螺旋输送机	Φ325, L=9000	台	4	N=1.1kW
7	#1 液态外加剂储罐	Φ*H=1000*1400	套	1	
8	#2 液态外加剂储罐	Φ*H=1000*1400	套	1	
9	#3 液态外加剂储罐	Φ*H=1000*1400	套	1	
10	清水箱	Φ*H=1500*1500	套	1	
11	污水箱	Φ*H=1500*1500	套	1	
12	搅拌机（含平台支架）	JN1000 强制卧轴	台	1	N=2*45kW
13	移动式皮带输送机	（角度 18°）	台	1	N=7.5kW
14	QM4 成型液压站		套	1	N=17kW
15	QM4 成型机		套	1	N=11kW
16	链式输送机		套	1	N=7.5kW
17	移动式潜污泵		台	3	N=2.5kW
18	破碎机 PE-400*600		套	1	N=30kW _w
19	#1 液态外加剂输送泵		台	1	N=4kW
20	#2 液态外加剂输送泵		台	1	N=4kW
21	#3 液态外加剂储罐		台	1	N=4kW
22	清水输水泵		台	1	N=3kW

23	污水输水泵		台	1	N=3kW
24	空压机	Q=1.5m ³ /min,0.8MPa	台	1	N=7.5kW
25	压缩空气储罐	V=0.6m ³	台	1	
26	圆盘涡轮型搅拌器	HG5-221-65 四级电机 n=1400r/min	台	2	N=0.75kW
27	电磁阀	DN15	个	20	N=0.75kW
28	外加剂及碱液卸车泵		台	1	N=0.75kW
29	水泥秤		台	1	N=0.18kW
30	飞灰秤		台	1	N=0.18kW
31	袋装飞灰专用固化系统	处理能力 1.0t/h	套	1	N=11kW

表 3.1-13 安全填埋场机械设备表

序号	名称	规格型号	单位	数量	备注
1	挖掘机	1m ³	台	2	国内
2	推土机	110kw	台	2	国内
3	装载机	2m ³	台	2	国内
4	自卸汽车	10t	辆	2	国内
5	翻斗车	5t	台	2	国内
6	机械叉车	1t	台	4	国内
7	手动叉车	1t	台	2	国内

表 3.1-14 废气系统主要设备一览表

序号	名称规格	材料	单位	数量	重量 (公斤)		备注
					单重	总重	
一	固化车间		套	1			
1	碱性洗涤塔处理量 35000m ³ /h		座	4			配套喷淋
2	离心风机, Q=35000m ³ /h, P=3300Pa, N=55kW		台	4			变频
3	循环泵, 流量: 32m ³ /h 扬程: 27m, 功率: 4kW		台	8			四用四备
4	控制系统		套	1			
5	脉冲式布袋除尘器 N=22kW		套	1			
6	活性炭吸附处理量 35000m ³ /h		座	4			
7	光催化设备处理量 35000m ³ /h		台	4			
8	排气筒 Φ2400*15m		座	1			
二	废物暂存库		套	1			
1	碱性洗涤塔处理量 30000m ³ /h		座	3			配套喷淋

序号	名称规格	材料	单位	数量	重量（公斤）		备注
					单重	总重	
2	离心风机，Q=30000m ³ /h， P=3300Pa，N=55kW		台	3			变频
3	循环泵，流量：32m ³ /h 扬程：27m，功率：4kW		台	6			三用三备
4	控制系统		套	1			
5	活性炭吸附处理量 30000m ³ /h		座	3			
6	光催化设备处理量 30000m ³ /h		台	3			
7	排气筒 Φ2400*15m		座	1			

3.1.9 工作制度及劳动定员

根据各车间和设施的工艺特点和生产需要，项目需劳动定员为75人，其中生产及服务人员为65人，管理人员为10人。本项目除污水处理系统（生化处理系统）为三班制外，接受、贮存及固化系统、安全填埋、行政人员等均为一班制，每班8小时，全年运行330天。项目劳动定员及工作制度分配详见表3.1-15。

表3.1-15 本项目劳动定员及工作制度汇总表

序号	名称	职工人数（人）	生产班制	备注
1	管理人员	10	1	包括办公室小车司机和文员
2	废物收运部	35	1	司机和装卸工
3	废物暂存库	4	1	
4	分析化验	4	1	
5	固化车间	4	1	
6	填埋场	5	1	
7	给水及废水处理	5	4班3运转	
8	门卫	4	1	
9	其它辅助生产维修	4		
	合计	75		

3.1.10 工程实施进度

根据本项目的工作量和总进度的可能性，计划于2020年12月开工建设，预计2021年

12月可以建成投产。

3.2 工程分析

3.2.1 工艺流程

本项目危险废物处置技术包括危险废物的收集、暂存、稳定化/固化、安全填埋、污水处理等。

危险废物进场后先进行样品分析，对于化学特性不能确定的废物原则上拒收，而符合本中心处置要求的废物过磅入场；暂时不能处理或需积累到一定量后才处理的废物暂时存储于废物暂存库；危险废物在进行处理处置前先进行试验，化验确定性质后若满足危险废物进入填埋场的标准后可送至填埋库区填埋，若不能满足，采取稳定化/固化预处理措施预处理后达到进入填埋场标准后送至填埋库区填埋；填埋过程中产生的渗滤液及其它各阶段产生的废水进入污水处理车间处理，达到《危险废物填埋污染控制标准》（GB 18598-2019）中表 2 的直接排放标准后排入场址东南侧约 3.6km 的濂江。

填埋场总体工艺流程及产污环节见图 3.2-1。

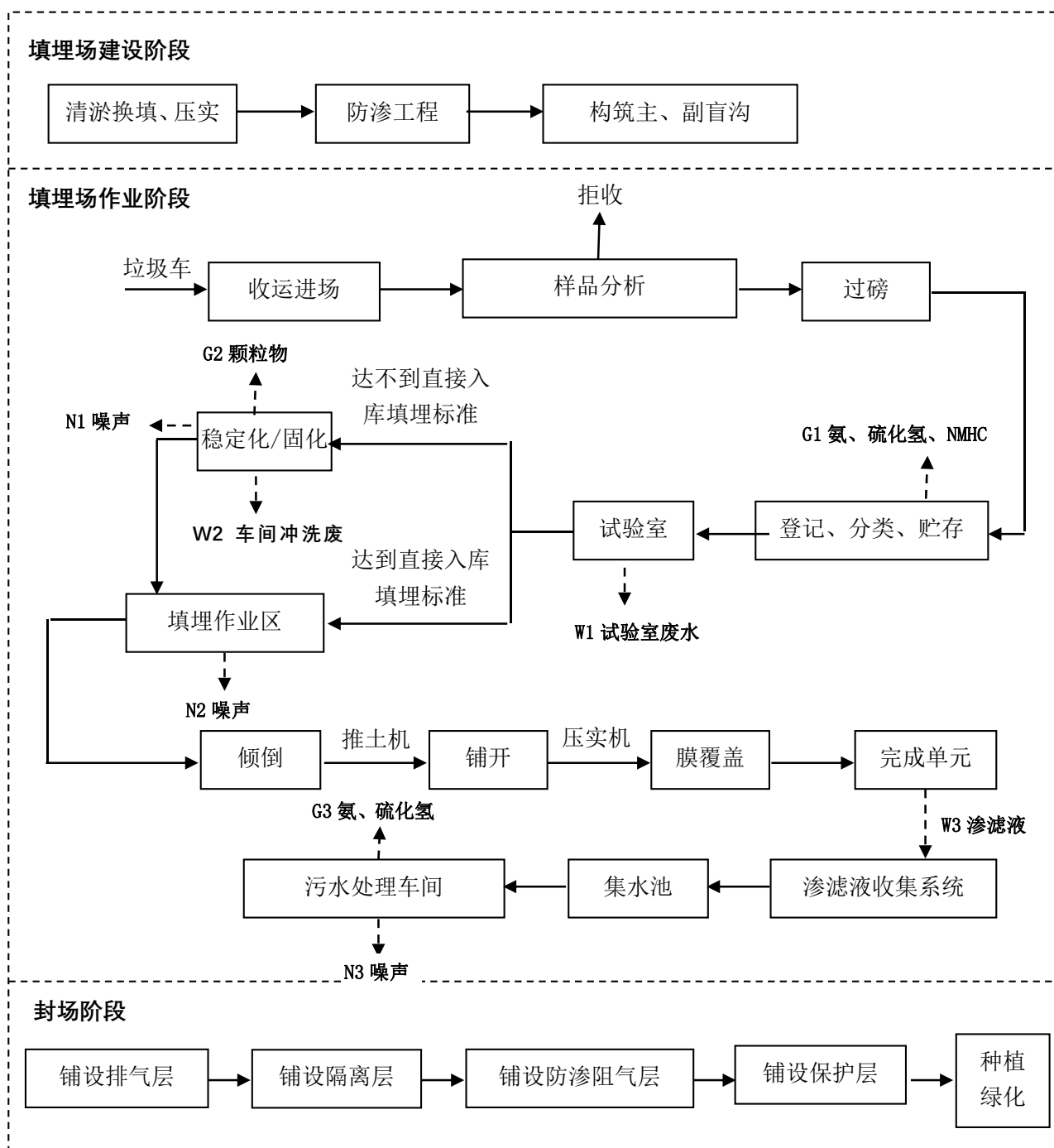


图 3.2-1 工艺流程及主要产污环节示意图

3.2.2 危险废物接收与贮存系统

根据对危险废物产生情况的初步分析，大致可归纳为以下几类：焚烧残渣、含铜废物、含锌废物、含砷废物、含锑废物、含铅废物、含镉废物、含镍废物、有色金属冶炼废物、废催化剂等共计 45000t/a。采用稳定/固化和安全填埋处理的方式。设计将根据危险废物的不同特性，采用不同的方法对其进行接收、贮存和无害化处理处置。

3.2.2.1 危险废物的接收

危险废物专用运输车辆入场区，按《危险废物转移联单管理办法》的规定，首先对废物取样，将样品送处置中心化验室进行分析化验或产废单位自行化验后提交化验报告，处置中心对化验报告进行复核，同时，详细检验废物标签与化验报告是否一致，并判断废物是否能进入处置中心。在各项检验、复核均满足要求后，再对危废进行称量登记和储存，至此完成了危废的接收工作。

危险废物接收总体工艺流程如图 3.2-2 所示。

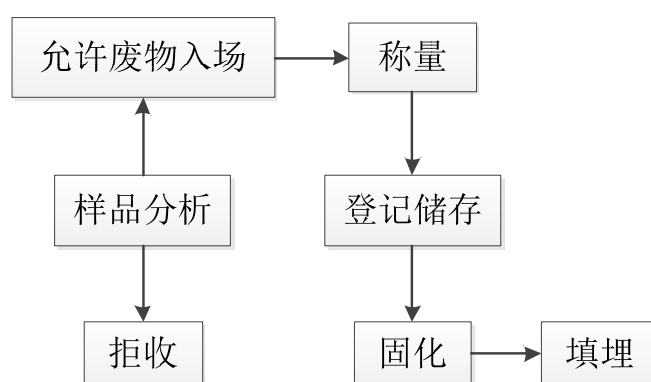


图 3.2-2 危险废物接收总体工艺流程图

具体接收制度、程序如下：

- (1) 设专人负责接受。在验收前需查验联单内容及产废单位公章。
- (2) 接受负责人对到场的危险废物进行单货清点核实。
- (3) 查验禁止入库的废物。对危险废物进行放射性检查，检查出以下物质禁止入库：①含放射性物质，含荧光剂及包装容器；②PCBs 废物及包装容器。
- (4) 检查危险废物的包装。
 - ①同一容器内不能有性质不兼容物质。
 - ②包装容器不能出现破损、渗漏。
 - ③腐蚀性危险废物必须使用防腐蚀包装容器，
 - ④凡不符合危险废物包装详细规定的均视为不合格，需采取相应措施直至合格。
- (5) 检查危险废物标志。标志贴在危险废物包装明显位置，凡应防潮、防震、防热的废物，各种标志应并排粘贴。

(6) 检查标签。危险废物的包装上应贴有以下内容的标签：

- ①废物产生单位；
- ②废物名称、重量、成分；
- ③危险废物特性；
- ④包装日期。

(7) 分析检查。进场废物须取样检验，分析报告单据作为储存的技术依据。

(8) 验收中凡无联单、标签，无分析报告的废物视无名废物处理。

(9) 以上内容验收合格后，根据五联单内容填写入库单并签名，加盖单位入库专用章。

(10) 接受负责人填写危险废物分类分区登记表。通知各区相应交接储存。

(11) 对易燃、易爆，放射性的危险废物，由专业公司统一进行技术处理，本处置中心拒绝接受。

3.2.2.2 危险废物的贮存

拟建暂存库房1座，暂存库为单层结构，建筑面积3360m²，根据危险废物特性，分成5个区，分别用于存放使用不同工艺处理的废物及不相容的废物。

暂存库房内设有全天候摄像监视装置，库房顶部设有烟感器，确保库房的安全运行。暂存库设置1套“化学洗涤+活性炭吸附+光催化氧化”装置，一座高15m的排气筒，暂存库每个库房通风量按照5次/h的换气次数考虑，废气汇总后由室外风管送入净化装置净化达标后经排气筒排放。

暂存库防渗要求：根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2019)要求，贮存库基础必须防渗，防渗层为至少1m厚黏土层(防渗系统 $\leq 10^{-7}$ cm/s)，或2mm高密度聚乙烯，或至少2mm厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。本项目暂存库设计防渗做法为暂存库地坪由下往上依次：

素土夯实→150mm厚3:7灰土→80mm厚C15混凝土垫层→20mm厚1:3水泥砂浆→2.0mm厚高密度聚乙烯膜布(防渗系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s)→20mm厚1:3水泥砂浆→150mm厚C30混凝土→两道0.15mm厚环氧打底料→5.0mm厚环氧砂浆→两道0.2mm厚环氧面层涂料。

库房内设有复合式洗眼器（洗眼和冲淋），以防工作人员不慎被危废沾染皮肤，以冲洗方式作为应急措施，随后再作进一步的处理。

危险废物的贮存原则如下：

（1）危险废物应按照不同的化学特性，根据互相间的相容性分区分类贮存。

①据危险货物品名表的分类原则，按贮存场地现有库房及设备条件的实际情况，对危险废物实行分区分库贮存。

②性质不同或相抵触能引起燃烧、爆炸或灭火方法不同的物品不得同库储存。

③性质不稳定，易受温度或外部其它因素影响可引起燃烧、爆炸等事故的应当单独存放。

④剧毒等特殊物品应专库专柜专人负责（本项目暂无此类废物入场）。

（2）腐蚀性物品

①储存腐蚀性物品时要区分酸性、碱性，按性质分别存放。

②经常检查包装是否完好，防止容器倾斜，危险废物漏出。

③操作时，库房要通风排毒，按规定戴好眼镜、防酸手套等防护用品。

④操作完毕要及时清理现场，残余物品要正确处理。

（3）危险废物的码放

①盛装危险废物的容器、箱、桶其标志一律朝外。堆迭高度视容器的强度而定。

②标志、标牌应并排粘贴，并位于其容器、箱、桶的竖向的中部的明显位置。

3.2.3 稳定化/固化系统

3.2.3.1 本项目危险废物稳定化/固化技术可行性分析

根据百色市内及平果县内的危险废物产生数量较大、种类较多、成分复杂、重金属类无机危险废物所占比重较大等具体情况，结合目前国内技术水平和危险废物污染防治的发展趋势，同时考虑必须确保达到减量化、无害化的危险废物处置要求，经综合比较，本工程确定危险废物处理技术采用稳定化/固化预处理技术结合安全填埋场工艺路线。

（1）机理分析

危险废物稳定化/固化处理的目的是使危险废物中的所有污染组分呈现化学惰性或被包容起来，以便运输、利用和处置。在一般情况下，稳定化过程是选用某种适当的添

加药剂与废物混合，以降低废物的毒性和减小污染物自废物到生态圈的迁移率。固化技术是处理重金属废物和其它非金属危险废物非常有效的方法，通过把有害的废物固定在一个惰性的不透水的基质中，可将有毒有害污染物转变为低溶解性、低迁移性及低毒性的物理和化学特性比较稳定的物质。危险废物经过稳定化/固化处理后可达到减轻或消除其自身危害性，能安全地运输，并能方便地进行最终处置。

（2）工艺分析

稳定化/固化处理应本着减量化和无害化的原则，采取各种措施对有害成分进行稳定化，减少危险废物的体积和有害成分的浸出，使废物经过处理后，达到降低、减轻或消除其自身危害性的作用，满足《危险废物填埋污染控制标准》中“填埋废物的入场要求”后进行填埋处置。

稳定化/固化技术由于具有处理效果稳定、处理过程简单、处理费用低廉等特点，而被广泛用于危险废物的预处理过程中，并已被大量实践所证实。目前国内外采用的稳定化/固化方法主要有：①水泥稳定化/固化；②石灰/粉煤灰稳定化/固化；③塑性材料稳定化/固化（常见的为沥青稳定化/固化）；④药剂稳定化。

水泥和石灰固化技术较为成熟，在处理操作上无需特殊设备和专业技术，成本比较低。药剂稳定化技术主要适用于处理重金属类废物，运行成本比水泥、石灰固化高，但其处理后的废物增容比低、长期稳定性好，某些情况下增容比甚至小于1，可降低填埋库的综合使用成本。沥青固化的操作安全性相对较差，设备的投资费用与运行费用也较水泥和石灰固化法高。

采用药剂稳定化工艺，虽然投资增大，运行费也会提高，但重金属废物经药剂稳定化处理后形成稀薄期稳定化产物，减少对环境的长期影响。采用该工艺可以降低废物处理的增容率，尤其对于处理场选址非常困难的地方，节约库容十分重要，药剂稳定化技术更为适合。根据稳定化/固化的危废种类和特性，选用适当的药剂提高稳定化/固化效果，不但可以弥补水泥稳定化/固化的不足，而且可以降低增容量。

对于本工程而言，由于需稳定化/固化处理的废物主要为有色金属冶炼废物、含重金属类残渣、烟尘及飞灰，因此考虑采用药剂稳定化技术，这样不但能大大降低由于使用水泥而增加的体积，能够节省大量库容，提高填埋场使用寿命，而且经药剂稳定化处理

后的重金属类废物比较容易达到填埋污染控制标准，减少处理后废物二次污染的风险。

综合分析比较结果，同时结合本工程对需稳定化/固化物料的分析，并考虑工艺设备及技术的安全性、经济性、适用范围的广泛性、成熟性等，最终确定以水泥稳定化/固化为主、药剂稳定化为辅的综合预处理方法，满足《危险废物填埋污染控制标准》

（GB18598-2019）的安全填埋要求。

（3）工艺介绍

①水泥稳定化/固化

水泥是最常用的危险废物稳定剂，由于水泥是一种无机胶结材料，经过水化反应后可以生成坚硬的水泥稳定化/固化体，从而达到降低废物中危险成分浸出的目的。水泥的品种繁多，包括普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥、矾土水泥、沸石水泥等可以用作废物稳定化/固化处理的基材。其中普通硅酸盐水泥（也称为波特兰水泥）是用石灰石、黏土及其他硅酸盐物质混合在水泥窑中高温下煅烧，然后研磨成粉末状。它是钙、硅、铝及铁的氧化物的混合物。其主要成分是硅酸二钙和硅酸三钙。在水泥稳定化/固化时，可将废物与水泥混合起来，如果在废物中没有足够的水分，还要加水使之水化。水化以后的水泥形成与岩石性能相近的，整体的钙铝硅酸盐的坚硬晶体结构。废物被掺入水泥的基质中，在一定条件下，废物经过物理的、化学的作用更进一步减少它们在废物—水泥基质中的迁移率。典型的例子，如形成溶解性比金属离子小得多的金属氧化物。人们还经常把少量的飞灰、硅酸钠、膨润土或专利产品的活性剂加入水泥中增进反应过程。最终依靠所加药剂使粒状的像土壤的物料变成了粘合的块状产物，从而使大量的废物稳定化/固化。

以水泥为基材的稳定化/固化技术已用于处置含不同重金属(如镉、铬、铜、铅、锌、镍等)的电镀污泥、有色金属冶炼废渣、焚烧飞灰及废催化剂等含有重金属的废物，也用于处理含有机物的复杂废物，如PCBs、油脂、树脂、石棉、硫化物等。

②石灰稳定化/固化

石灰稳定化/固化是指以石灰、熔矿炉炉渣以及含有硅成分的粉煤灰和水泥窑灰等具有波索来反应(Pozzolanic Reaction)的物质为稳定化/固化基材而进行的危险废物稳定化/固化操作。在适当的催化环境下进行波索来反应，将污泥中的重金属成分吸附于所产生

的胶体结晶中。但因波索来反应不同于水泥水合作用，石灰稳定化/固化处理所提供的结构强度不如水泥稳定化/固化，因而较少单独使用。

常用的技术是加入氢氧化钙(熟石灰)使污泥得到稳定。与其它稳定化过程一样，在投加石灰同时向废物中加入少量添加剂，可以获得额外的稳定效果(如存在可溶性钡时添加硫酸根)。使用石灰作为稳定剂同时具有提高pH的效果。此方法基本上应用于处理重金属污泥等无机污染物以及废酸和油类污泥等。

石灰与凝硬性物料结合会产生能在化学及物理上将废物包裹起来的粘结性物质。天然和人造材料都可以用，包括火山灰和人造凝硬性物料。人造材料如烧过的黏土、页岩料和废油页岩、烧过的纱网、烧结过的砂浆和粉煤灰等。化学固定法中最常用的凝硬性物料是粉煤灰和水泥窑灰。对石灰—凝硬性物料反应机理的推出认为：凝硬性物料经历着与沸石类化合物相似的反应，即它们的碱离子成分相互交换。另一种解释认为主要的凝硬性反应是由于像水泥的水合作用那样，生成了称之为硅酸三钙的新的水合物。

③药剂稳定化

目前，国内外所选用的稳定化/固化基材主要以水泥、石灰为主，酌加一定量的添加剂，通过凝结剂与废物中危险成份的物理包胶和化学胶结作用使固体趋于稳定。水泥稳定化/固化增容率高达1.5~2，随着法规对稳定化/固化浸出率的要求日益严格，需要使用更多的凝结剂和添加剂，造成费用增加，从而失去廉价的优势。另一个重要问题是废物的长期稳定性，稳定化/固化技术的机理是废物和凝结剂间的化学键合力、凝结剂结废物的物理包容、凝结剂水合产物对废物的吸附作用。当包容体破裂后，废物会重新进入环境造成不可预见的影响。

药剂稳定化技术主要适用于处理重金属类废物，是通过药剂和重金属间的化学键合力的作用，形成稳定化产物，在填埋场环境下不会再浸出。药剂稳定化技术增容率为1，可以有效利用填埋场库容。

采用药剂稳定化工艺，虽然投资增大，运行费也会提高，但重金属废物经药剂稳定化处理后形成稀薄期稳定化产物，减少对环境的长期影响。采用该工艺可以降低废物处理的增容率，尤其对于处理场选址非常困难的地方，节约库容十分重要，药剂稳定化技术更为适合。

药剂稳定化技术主要有以下几种：pH值控制技术、无机硫化物沉淀技术、有机硫化物沉淀技术、有机螯合物技术、氧化还原技术。

a、pH值控制技术

因为大部分金属离子的溶解度与pH值有关，pH值对于金属离子的固定有显著影响。当pH值较高时，许多金属离子将形成氢氧化物沉淀。大多数金属在pH值为8.0~9.7范围内基本沉淀完成。但pH值过高时，会形成带负电荷的羟基络合物，溶解度反而升高。许多金属离子都有这种性质：Cu当pH>9.0时、Pb当pH>9.3时、Zn当pH>9.2时、Ni当pH>10.2时、Cd当pH>11.1时，都会形成金属络合物，造成溶解度增加。一般需要将含重金属废物的pH值调到8以上9以下。

pH值过高时，会形成带负电荷的羟基络合物，溶解度反而升高。许多金属离子都有这种性质：Cu当pH>9.0时、pb当pH>9.3时、Zn当pH>9.2时、Ni当pH>10.2时、Cd当pH>11.1时，都会形成金属络合物，造成溶解度增加。一般需要将含重金属废物的pH值调到8以上9以下。

pH值控制技术为：加入碱性药剂，将pH值调整到使重金属离子具有最小溶解度的范围。常用的pH值调节剂有石灰（CaO或Ca(OH)₂）苏打（Na₂CO₃）、氢氧化钠（NaOH）等。

b、无机硫化物沉淀技术

应用最广的是无机硫化物沉淀剂，大多数重金属硫化物在所有pH值下溶解度都大大低于其氢氧化物，为防止H₂S逸出和沉淀物再溶解，仍需将pH值保持在8以上。硫化剂要在稳定化/固化剂添加之前加入，因为稳定化/固化剂中的钙、铁、镁等会与危废中的重金属争夺硫离子。

常用的无机硫化物沉淀剂有：可溶性无机硫化沉淀剂（硫化钠、硫氢化钠、硫化钙）；不可溶性无机硫沉淀剂（硫化亚铁、单质硫）。

c、有机硫化物沉淀技术

由于有机含硫化合物普遍具有较高的分子量，因而与重金属形成的不可溶性沉淀具有很好的工艺性，易于沉淀、脱水、过滤等操作，可以将废水和固体废物中的重金属浓度降到很低，而且非常稳定，适宜的pH值范围也较大，主要用于处理含汞废物和焚烧余

灰。

常用的有机硫化物沉淀剂有：二硫代氨基甲酸盐、硫脲、硫代酰胺、黄原酸盐。

d、有机螯合物技术

高分子有机螯合剂是利用其高分子长链上的二硫代羧基官能团以离子键和共价键的形式捕集废物中的重金属离子，生成稳定的交联网状的高分子螯合物，能在更宽的pH值范围内保持稳定。例如：乙二胺对 Pb^{2+} 、 Cd^{2+} 、 Ag^{+} 、 Ni^{2+} 、 Cu^{2+} 重金属离子的去除率均达98%以上，对 Co^{2+} 、 Cr^{3+} 重金属离子去除率均达85%以上。主要用于处理Pb、Cd、Zn、Cr、Ni等。有机硫化物沉淀物（如硫脲）具有分子量高，易于吸附、沉淀重金属离子，其处理飞灰及粉状类废物效果很好。

常用的高分子有机螯合剂有：硫脲、多胺类、聚乙烯亚胺类。

3.2.3.2 废物固化工程量

固化/稳定化处理规模为45000t/a。本期稳定化/固化需年处理工业危险废物42874.43t/a，稳定化药剂聚乙烯亚胺和硫脲分别为321.67t/a、110.55t/a，水泥固化剂和消石灰分别为10071.14t/a、647.47t/a，水11236.58t/a；养护过程中水分损失按照总水分的20%考虑，进入安全填埋场的量为63014.52t/a，密度为 $1.4t/m^3$ ，折合体积45010.37 m^3/a 。

3.2.3.3 稳定化/固化工艺流程

本项目采用以水泥、石灰稳定化/固化为主、药剂稳定化为辅的综合预处理技术。工艺流程如下：

（1）将需稳定化/固化的废料及其它辅助用料采样送入试验室进行配比试验分析，检测试验稳定化/固化体的抗压强度、凝结时间、重金属浸出浓度以及最佳配比等参数提供给稳定化/固化车间，包括稳定剂品种、配方、消耗指标及工艺操作控制参数等。

（2）需稳定化/固化物料通过运输机械运送到固化处理间配料机上料区域，桶装物料借助人工、叉车送入到配料机的受料斗，配料机的受料区域采用耐腐蚀、抗氧化的材质制作而成，并设置闸门和自动计量装置。稳定化/固化物料经过自动计量后，通过设置在闸门下的皮带输送机输送至搅拌机的料槽内。

（3）粉状物料如飞灰、水泥采用收运系统罐车自带的真空泵泵送至储仓，储仓顶部均设有除尘设施，水泥和飞灰储存周期均为3-6天。药剂在储槽通过搅拌装置配制成

液态形式储存，储存周期为 1-2 天。

(4) 根据试验所得的配比数据，通过控制系统和计量系统，水泥、药剂和水等物料按照一定的比例，连同废物物料在混合搅拌槽内进行搅拌。水泥和飞灰在储仓内密闭贮存，在罐下设闸门，由螺旋输送机输送再称量后进入搅拌机拌合料槽内；用水采用市政来水，通过输水泵计量由管道送至搅拌机拌合料槽内；药剂通过泵计量送入到搅拌机料槽内。搅拌时间以试验分析所得时间为准，通常为 6-8min，搅拌顺序为先物料干搅，然后再加水湿搅。对于采用药剂稳定化处理含重金属的物料，先进行废物与重金属的搅拌，搅拌均匀后再与水泥一起进行干搅，最后加水进行整个混合搅拌；这样可避免水泥中的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 等离子争夺药剂中稳定化因子 (S^{2-})，从而提高处理效果，降低运行成本。

(5) 为了保证废物进行稳定化/固化处理后达到进入安全填埋场的进场要求，首先对可采用相同配比的废物进行分类，每个批次的处理废物都应进行配比试验，试验合格后方可进行稳定化/固化处理作业，确保每批次废物处理的合格率。

(6) 在运行期间要保证按试验配比稳定运行且来料及水泥稳定，当药剂来料或水泥有所变化时则要进行再次试验检验，检测合格后，再进行批量处理。

(7) 物料混合搅拌以后，开启搅拌机底部闸门，混合物料卸料考虑两种方式：一种是在雨天，混合物料卸入到搅拌机下设的储料槽，通过皮带输送机输送到砌块成型机成型。混合物料先进入成型机模具中，再通过配套的液压系统碾压成型，成型后的砌块体放入到链板机的托板上，通过叉车送入养护厂房进行养护处理。养护凝硬后，用叉车和运输车直接运至安全填埋场填埋；另一种是在晴天，混合搅拌物料直接通过储料槽，经斜管溜槽装入自卸汽车，转运至安全填埋场内进行养护。

(8) 为了方便操作和运行管理，提高物料配比的准确度。单种类型废物物料应采用单一混合搅拌，不同的时段搅拌不同的废物，不同类型废物物料不宜同时混合搅拌。此外，混合搅拌机应进行定时清洗，尤其是在不同物料搅拌间隙时段，更应进行对设备的清洗。

(9) 危险废物处理操作运营过程中将会遇到危险废物种类、特性、数量等不断变化，固化体的特性也会出现波动，但是必须达到一定的标准，因此对固化体的一些特性

也要不断推测：如浸出性、物理稳定性、废物的反应性、固化体的强度等。在填埋之前通过检测试验不断地调整，使最终固化产品适于填埋，工程中再按确定的条件操作实施。

本项目固化/稳定化处理工艺流程如图 3.2-3。

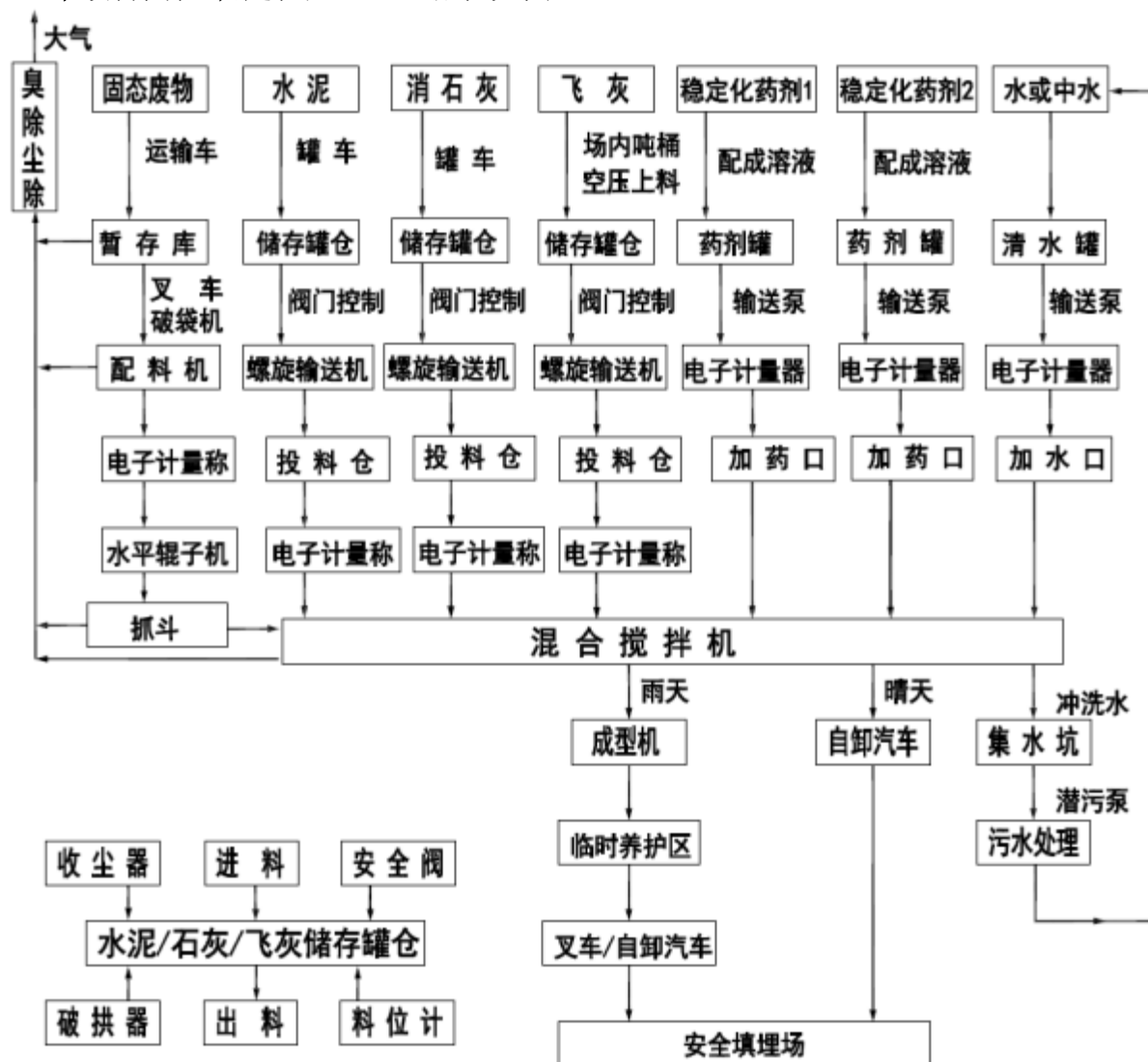


图 3.2-3 固化/稳定化处理工艺流程框图

3.2.2.3 危险废物允许进入填埋区的控制限值

危险废物经固化后，一般固化体的体积和重量要比原有废物有所增加，由于所用配比不相同，增大体积不相同。据国外已有运行的资料，增大的体积从 0~50% 不等。经固化后效果好，重金属从固化体中浸出度非常低，具体要求详见下表。

表 3.2-1 危险废物允许进入填埋区的控制限值

序号	项 目	稳定化控制限值 (GB18598-2019) (mg/L)	检测方法
1	烷基汞	不得检出	GB/T 14204
2	汞 (以总汞计)	0.12	GB/T 15555.1、HJ702
3	铅 (以总铅计)	1.2	HJ766、HJ781、HJ786、HJ787
4	镉 (以总镉计)	0.6	HJ766、HJ781、HJ786、HJ787
5	总铬	15	GB/T 15555.5、HJ749、HJ750
6	六价铬	6	GB/T 15555.4、GB/T 15555.7、HJ687
7	铜 (以总铜计)	120	HJ751、HJ752、HJ766、HJ781
8	锌 (以总锌计)	120	HJ766、HJ781、HJ786
9	铍 (以总铍计)	0.2	HJ752、HJ766、HJ781
10	钡 (以总钡计)	85	HJ766、HJ767、HJ781
11	镍 (以总镍计)	2	GB/T 15555.10、HJ751、HJ752、HJ766、HJ781
12	砷 (以总砷计)	1.2	GB/T 15555.3、HJ702、HJ766
13	无机氟化物 (不包括氟化钙)	120	GB/T 15555.11、HJ999
14	氰化物 (以 CN 计)	6	暂时参照 GB5085.3 附录 G 方法执行,待国家固体废物氰化物监测方法标准发布实施后,应采用国家监测方法标准

危险废物处理操作运营过程中将会遇到危险废物种类、特性、数量等不断变化,固化体的特性也会出现波动,但是必须达到一定的标准,因此对固化体的一些特性也要不断检测:如浸出性、物理稳定性、废物的反应性、固化体的强度等。在填埋之前通过检测试验不断地调整,使最终固化产品适于填埋,工程中再按确定的条件操作实施。

3.2.2.4 固化体输送至安全填埋方案

本项目采用固化体在养护场成型养护后再转运到填埋场方法,稳定化/固化后固化体在养护场进行养护,完成养护后的块料,用车运到填埋场堆填。这种方法具有不受稳定化/固化车间与填埋场之间的距离限制,操作灵活,运输设备可根据具体情况选择铲运车、自卸车或其它车辆,不需考虑运输车的渗漏问题,设备寿命相对长等优点。

3.2.2.4 技术参数

由于危险废物的种类繁多、成分复杂、有害物含量变化幅度大，需要进行分析、试验来确定每一批废物的处理工艺和配方，根据配方确定药剂品种及用量。

药剂稳定化处理危险废物技术，目前在国外已有部分应用，关于飞灰的药剂稳定化处理技术已有一些研究和报道。我国危险废物的产生量正逐年增加，有必要在传统固化技术基础上研究有应用前景的稳定化技术。

根据已有的工业危险废物固定化运营经验，确定本项目的水泥、螯合剂及水分别为按废物量种类取不同的固化配比。

(1) 工业类危险废物所需固化剂用量

工业类危险废物主要含重金属类的危险废物。根据研究文献和实际运行经验资料，工业危险废物物料配伍为工业危险废物：药剂：水：固化剂=1: (0.01~0.10) : (0.1~0.3) : (0.05~0.25)。由于工业废物成分非常复杂，固化剂的添加量为 25%、药剂为 1% 较稳妥，水量为 30% 左右。固化剂选用 42.5 号普通硅酸盐水泥，药剂选用螯合剂硫脲。

每年固化处理 32267.32 吨的废物，所需固化剂 42.5 号普通硅酸盐水泥为 8041.83 吨，药剂 321.67 吨，需要水 8041.83 吨。

(2) 烟尘粉状类危险废物所需固化剂用量

参考国内文献废物处置场的经验，烟尘粉状类危险废物物料配伍为粉状废物：药剂：水：固化剂=1: (0.01~0.05) : (0.2~0.4) : (0.05~0.25)。固化剂的添加量可为 15%~25%，从安全性考虑，建议固化剂添加量为 25%，药剂选用硫脲添加量为 1%，水量为 35% 左右。固化剂选用 42.5 号普通硅酸盐水泥。

每年固化处理 10359.45 吨的废物，所需固化剂 42.5 号普通硅酸盐水泥为 1942.40 吨，消石灰 647.47 吨，药剂 103.59 吨，需要水 3107.84 吨。

(3) 由于本场调查主要为固体废物，在实际运行中，不同性质的废物，在混合搅拌装置内加入不同的配比物质，并由试验确定最佳搅拌时间进行操作，以达到最佳的固化处理目的。废物、药剂、水泥和水的具体投加量应根据试验结果来确定。对来源固定或零散的物料均通过工艺试验室工作取得可靠物料配比和运行数据后，投入生产实践。由于危废的种类繁多、成分复杂、有害物含量变化幅度大，需要进行分析、试验来确定

每一批废物的处理工艺和配方，并根据配方确定药剂品种及用量。

3.2.2.5 系统设备配置

根据工艺设计，固化处理所设施主要包括物料/添加剂储存仓（罐）、物料上料和输送系统、机械混合搅拌系统、养护等。由于对不同废物所确定的固化处理技术工艺均须以混合与搅拌为主要的工程实现手段，因此考虑通过分时段操作的方式将几种处理工艺在一条生产线上实现，即设置一套混合搅拌设备。根据废物的不同种类分别启用不同的原辅料添加系统以实现各种不同的功能。本工艺系统共可分为：混合搅拌系统、水泥储存输送称重系统、烟尘粉状类废物储存输送称重系统、药剂溶液配制，输送称重系统、固体废物输送称重系统、粉碎系统、电气控制系统等 7 个系统。

1、搅拌系统

危废稳定化/固化搅拌混合系统的核心设备为混合搅拌机，本项目选用双轴横卧水泥搅拌机。双轴横卧搅拌机在处理废物过程中自动化运行程度高，二次污染少，不易出现滴、漏、跑、冒等现象。其原理是：采用双轴螺旋结构，每根搅拌轴上搅拌叶片的布置呈一个间断的螺旋型形式，通过对叶片进行合理的布置，当两个搅拌轴反向旋转时，在搅拌机的径向中心位置形成一个交叠区域，这一区域为两个搅拌循环的涡流交界区，物料在此产生强烈互流作用，物料在搅拌中产生一个循环的三维立体运动，从而达到三维立体搅拌的效果，使设备在相对低速的情况下使混合物料有强烈相对运动量而达到最佳的搅拌效果，同时在搅拌过程中的任何时间，所有空间物料均得到搅拌，没有任何搅拌死角。能够充分满足环保排放的要求。搅拌原理及效果如下图示：

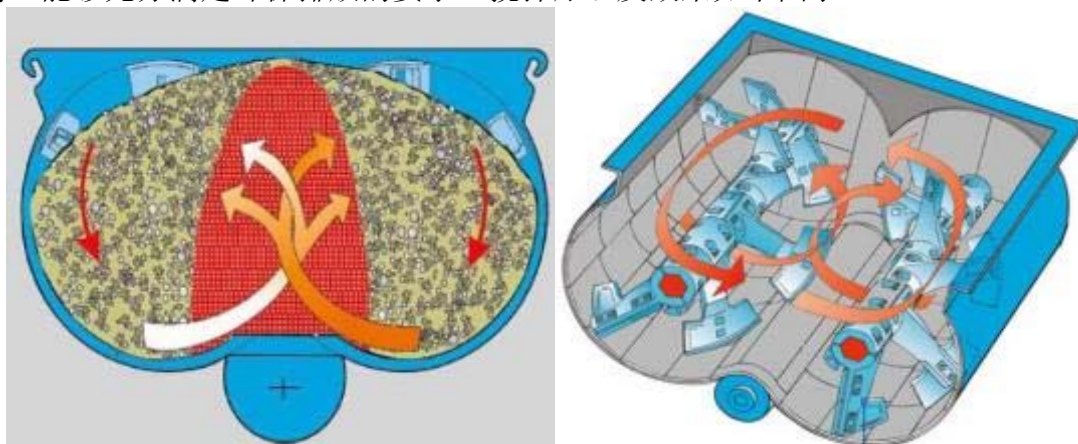


图 3.2-4 搅拌原理图

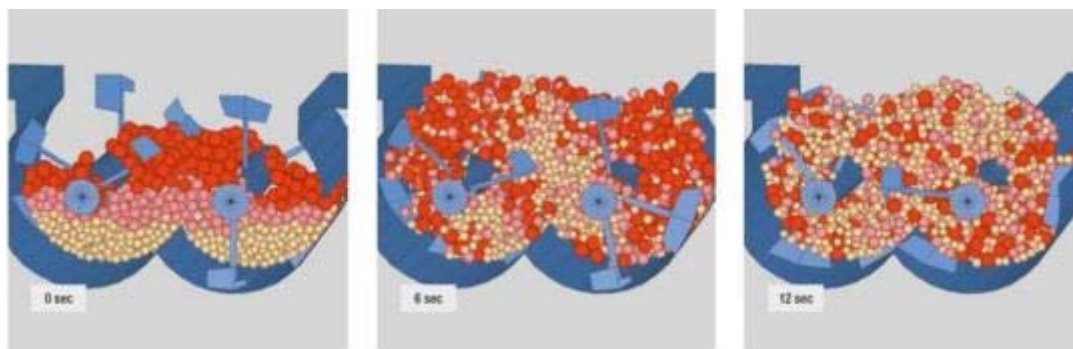


图 3.2-5 搅拌效果图

年处理废物量为 45000 吨，加上固化剂、稳定剂和水，进入搅拌机的物料总量约为 7.9 万吨/年，则日处理能力为 239t，平均容重按 $1.5\text{t}/\text{m}^3$ 计，则日处理废物约 160m^3 ，搅拌机的混合搅拌时间一般为 3-5 分钟，同时考虑上料、出料时间，一般整个周期约为 10 分钟。本项目上料、搅拌和出料整个工段周期以 10 分钟计，工作班制为 2 班制，设备工作时间 12h 计，每天可上料 72 次，即单次搅拌容量为 2.22m^3 。因此，本项目混合搅拌机容积确定为 2.5m^3 。

混合搅拌机壳体材质为 Q235-A，采用整块钢板模压成型，使壳体具有很好的刚性和平整度，壳体上开有密封型检查门供应急检修用。内筒壁贴耐腐蚀耐磨衬板。所有结合面均采用橡胶密封板加以密封，轴与壳体的配合处采用了密封装置，保证设备在使用过程中不会发生泄漏现象，具有良好的密封性。叶片采用高铬铸铁铸造而成，具有高耐磨性，硬度高，使用寿命长。叶片的安装角度科学合理，使物料的内部运动更加合理，搅拌更均匀。

表 3.2-2 双轴横卧搅拌机性能参数表

型号	GFS2500 双轴立式搅拌机
生产能力	20-25t/h
电机功率	2X37kw
电机额定转速	1000rpm
防护等级	IP54
搅拌轴转速	30.16rpm
搅拌物料粒径	<60mm
进料容量	3000L
出料容量	2500L

2、固化剂储存输送称重系统

本工程固化剂主要为水泥和消石灰，其消耗量分别约为 10071.14 吨/年和 647.47 吨/年，共计 10718.61 吨/年。根据工作制度，平均每天消耗固化剂约 32.48 吨，水泥容积按 $1.4\text{t}/\text{m}^3$ 计，日消耗水泥约 23.20m^3 ，固化剂储存周期以 3 天计，储仓容积为 69.60m^3 ，储仓利用率按 85% 计，则需储仓容积约 81.88m^3 。因此，本项目选用 2 个 50m^3 储仓，尺寸为 $\Phi 2600 \times 9600\text{mm}$ ，布置在室外。由于本项目消石灰使用量较少，从考虑降低运行费用和设备制作、安装方便的角度出发，消石灰储仓可作为水泥固化剂备用仓。

3、飞灰储存输送称重系统

飞灰采用立式储仓收存，飞灰用灰罐运至储仓前，再用仓泵打入储灰仓中。结合国内外经验，一般固化飞灰的储仓设置一个，储存 4~6d 的产生量即可，飞灰产生地一般都有暂存仓库。本项目接收处理的飞灰量按接收的焚烧处置残渣（HW18）的 20% 考虑（按飞灰全部采用罐车运输来），约为 2071.89t/a ，即 6.28t/d ，密度按 $1.5\text{t}/\text{m}^3$ 计，则日产飞灰体积 4.19m^3 。因此，本项目按 6 天的储存量，储仓容积为 25.11m^3 ，储仓利用率按 85% 计，则需储仓容积约为 30m^3 。因此，本项目选用 1 个 30m^3 储仓，尺寸为 $\Phi 2600 \times 6000\text{mm}$ ，布置在室外。另设计一个 30m^3 的中间储仓用于备用，设备布置在固化处理车间外。

4、螺旋输送机

为将储仓中的飞灰、水泥和消石灰输送至混合搅拌机，每个储仓配备 1 台规格为 $\Phi 325 \times 9000\text{mm}$ 螺旋输送机，废物输送量为 $0\text{--}25\text{t/h}$ ，电机功率为 11kW 。螺旋输送机的叶片采用双节距叶片，可有效地防止输送物料堵料；入口采用万向球，出口配橡胶接头，便于安装；芯轴采用耐磨损、刚性好的无缝钢管，保证流量稳定。整个粉料的输送、计量、上料等过程采用密闭输送，有效地防止了二次污染。

5、药剂储备罐和输送泵

固化剂药剂用量约为 432.22吨/年 ，以硫脲的储量作为储槽的设计依据，硫脲日消耗量约为 0.33吨 ，配成浓度为 40% 的液态，则每天需液态硫脲量为 0.84吨 ，考虑到药剂配制后储存时间过长影响药效，因此本项目液态药剂储存周期按 1 天计，本项目设置 3 个药剂储罐，储罐采用耐腐蚀性强的 PE 材料，储罐有效尺寸 $\Phi 1000 \times 1400\text{mm}$ ，有效容积 1.0m^3 。每个储罐选用 2 台（1 用 1 备）J-1000/1.0—2.5 电控计量泵将药剂输送至搅

拌机。计量泵流量为 1000L/h，最大压力为 2.5MPa。

6、粉碎系统

超过 6cm 直径的来料或处理后经过检测的不合格品由装载机运到破碎机进行破碎，破碎后再次进行固化处理。

本工程使用的是双轴水泥搅拌机，本工程年处理废物量约 45000 吨，加上固化剂、稳定剂和水，进入搅拌机的物料总量为 65261.84 吨/年，则日处理能力为 197.76 吨，平均容重按 1.4t/m³（养护前）计，则日处理废物约 141.26m³，搅拌机的混合搅拌时间一般为 6-9 分钟，同时考虑上料、出料时间，一般整个周期为 12-16 分钟，本项目上料、搅拌和出料整个工段周期以 20 分钟计，工作班制为 1 班制，设备工作时间 8h 计，每天可上料 24 次，即单次搅拌容量为 5.89m³，考虑 20%物料量的变化系数，本项目混合搅拌机容积确定为 7.5m³。因此，本项目选用每次搅拌容积为 7.5m³混合搅拌机。。

7、电气控制系统

提供一套完整、可靠、符合有关工业标准的仪表和控制系统的设计和设备，该控制系统的设计和应覆盖整个飞灰稳定化/固化系统各单元，设计应能满足整个系统的自动调节要求，保证系统在各种工况下安全稳定地运行。

固化控制柜和上位机放置在固化车间控制室。采用一套西门子 PLC 控制系统，低压电气元器件采用施耐德最新系列产品，上位机和 PLC 控制器一起构成完整的自控系统，用于远程控制固化处理系统设备的操作和各种仪表、阀门参数的监视和操作。运行人员在控制室内通过上位机对飞灰稳定化/固化系统进行启/停控制、正常运行的监视和调整以及异常与事故工况的处理，而无需现场人员的操作配合。所有仪表的参数在上位机上显示，控制室不设其它常规仪控表盘。同时每个设备也可以分别就地手动操作。

3.2.4 除臭系统

固化车间和暂存库内废气经抽风机收集后进入除臭系统进行处理。考虑到整体厂区总图的布置情况，固化车间和暂存库各设一套除臭系统，其中采用暂存库除臭系统采用“碱洗+活性炭吸附法+光催化氧化”工艺，固化车间采用“布袋除尘器+碱洗+活性炭吸附法+光催化氧化”工艺，除臭设备分别置于固化车间的东侧和废物暂存库东侧，便于管道连接。固化车间和暂存库废气经处理后各通过 1 根 15m 高排气筒排放。项目除臭系

统抽风量见表 3.2-3。

表 3.2-3 除臭系统的风量统计表

序号	房间名称	体积 (m ³)	通风次数 (次)	系数	通风量 (m ³ /h)
1	固化车间	22083	5	1.1	121456.5
3	废物暂存库	15120	5	1.1	83160

此外为了进一步提高厂区环境质量，避免造成污染，在车间内工作人员密集区设置植物提取液喷淋预处理。植物提取液除臭的技术原理是将一些特殊天然植物提取液液体雾化，让雾化后的分子均匀地分散在空气中，吸附空气中的异味分子，与异味分子发生分解、聚合、取代、置换和加成等等的化学反应，促使异味分子发生改变了原有的分子结构，使之失去臭味。反应的最后产物为无害的分子，如水、氧、氮等等。

在车间各个大门处设置风幕，防止车间内有毒气体外泄，从而保证车间内所有恶臭气体均可以通过风管引到除臭设备处理后排放。

3.2.5 安全填埋场

3.2.5.1 危险废物填埋入场要求

本填埋场为工业危险废物安全填埋场，根据项目特征和国家现行相关标准，进入填埋场处置的危险废物要求如下：

(1) 进填埋场固化后物料的内摩擦角应大于 20°。

(2) 下列废物可以直接入场填埋：

①化学性质稳定，不具有反应性和与防渗层相容的废物。

②根据 GB5086 和 GB/T15555.1~11 测得的废物浸出液中有一种或一种以上有害成分浓度超过 GB5085.3 中的标准值并低于表 X-1 中的允许进入填埋区控制限值的废物。

③根据 GB5086 和 GB/T15555.1~12 测得的废物浸出液 pH 值在 7.0~12.0 之间的废物。

(3) 下列废物需经预处理后方能入场填埋：

①根据 HJ/T299 制备的浸出液中有害成分浓度不超过表 1 允许填埋控制限值的废物；

②根据 GB/T15555.12 测得浸出液 pH 值在 7.0~12.0 之间的废物；

③含水率低于 60%的废物；

④水溶性盐总量小于 10%的废物，测定方法按照 NY/T1121.16 执行；

⑤有机质质量小于 5%的废物，测定方法按 HJ761 执行；

⑥不再具有反应性、易燃性的废物；

⑦砷含量小于 5%的废物。

（4）下列废物不得填埋：

①医疗废物；

②与衬层具有不相容性反应的废物；

③液态废物；

④砷含量大于 5%的废物。

3.2.5.2 安全填埋场分期建设方案

安全填埋场一期建设范围为建设单位提供的拟建项目用地范围内，主要建设内容包括：场地平整、挡渣坝、地下水收集导排系统、防渗系统、渗沥液收集导排系统、截洪沟、填埋气体导排、雨污分流系统、渗沥液调节池等。

安全填埋场二期建设范围拟扩建至一期建设范围北侧分水岭处，以获取最大的库容，主要建设内容包括：边坡平整、副坝、截洪沟、填埋气体导排、雨污分流系统、封场覆盖系统等。

3.2.5.3 安全填埋场工艺方案

1、填埋场场地平整方案

本工程采用柔性防渗方案，为了满足水平防渗材料的铺设，需对填埋区的场地进行平整。填埋库区土方平整不仅与地形有关，而且与场地地层岩性以及地下水埋深有关，同时直接影响工程建设费用。另外，土方平整后的填埋库区基底需满足防渗系统铺设以及渗沥液导排系统导排坡度的要求，还需考虑场内土方平衡，尽量减少外购土料。

（1）对于库底：

填埋场库底应按要求清淤清表至地基持力层，然后回填至库底设计标高，对于部分淤泥较深的区域，可采用抛石挤淤或其他方式加强地基承载力。填埋场场底应密实均匀，填方用土应尽量采用粘土，并分层夯实，压实系数不小于 0.93，不应因填埋垃圾的沉陷而使场底变形、断裂。

(2) 对于边坡:

①应将植被、耕植土层、高于设计标高的土层及液化等级为中等土层清除, 确保无树根及其它尖锐物体。

②库底开挖面低于设计标高时, 可用非液化土分层压实至设计标高, 压实系数不小于 0.93;

③库区边坡应尽量平顺, 不应成台阶状、反坡或突然变坡, 变坡处变坡角小于 20 度。

④平整后对库底、边坡及锚固平台交界线进行圆滑处理、过度平缓。可结合现场具体情况对各点的坐标及标高进行调整。

⑤施工中如遇到特殊地质情况, 可结合现场具体情况对各点的坐标及标高进行调整。

⑥填埋库区土建基础面施工完毕后需要经过质检部门验收后, 才可进行防渗材料的铺设施工。

⑦在雨雪天, 对暂未铺设防渗系统的已开挖边坡需要采用塑料薄膜临时覆盖, 以防雨水冲刷。

⑧应将孤岩、不稳定岩石清除干净;

⑨岩坡应尽量平顺, 不应成台阶状、反坡或突然变坡; 当实际开挖沿坡成变坡状时, 坡面可适当调整, 陡段坡度不应大于 1: 0.5, 变坡部分的变坡角度应小于 20 度;

⑩岩坡及库底岩面上的石渣应清除干净, 并用毛石砼填补、找平;

⑪对棱角较大的岩石区域土工膜铺设前, 应先将岩石区处理平整和清洗干净, 然后用 M5 水泥砂浆抹面处理, 厚度不小于 3cm;

(3) 边坡防护

①对边坡坡度缓于 1: 0.5, 边坡表面易风化或剥落但边坡整体稳定的区域采用挂网喷射混凝土防护;

②砂浆强度为 M10, 混凝土强度为 C20, 喷射厚度为 10cm;

③库区内边坡的泄水孔出口应按坡面修剪打磨, 避免尖锐角影响防渗材料铺设。

(4) 临时作业道路

①为方便填埋作业, 在库区内部或终场锚固平台设置临时作业道路连接库区与外界。

②道路路面宽度为 4m，边坡内侧路边沟结合截洪沟，外侧设置警示柱；

③道路边坡外侧低矮部分设置挡土墙以保证路面宽度。挡土墙设置于陡峭区域，为保证挡土墙的稳定，基础应开挖台阶处理。

④厂内道路限速 5km/h，路幅较窄，纵坡较大，应谨慎驾驶经过路段。路段内如有会车，应在回车平台停车让行。

2、填埋场库容计算及使用年限

(1) 库容计算

安全填埋区投影面积约为 5.09 万 m²（库内面积，不含挡渣坝和隔离带），总库容约为 75.75 万 m³。

表 3.2-4 安全填埋场库容计算表

序号	高程 (m)	高差 (m)	面积 (m ²)	体积 (m ³)
1	155.00 (库底标高)	-	0	
2	164	9	26084	117377
3	166	2	28452	54536
4	168	2	29158	57133
5	170	2	29995	58426
6	172	2	30988	60484
7	174	2	31401	61569
8	176	2	31657	62479
9	178	2	30504	61208
10	180	2	32286	62049
11	182	2	26102	57302
12	184	2	19154	43625
13	186	2	13260	30383
14	188	2	8524	20555
15	190	2	2495	9380
16	191.00 (封场顶标高)	1	0	1018
合计				757526

填埋场有效库容为有效库容系数与填埋库容的乘积，有效库容系数计算公式为：

$$\zeta = 1 - (I_1 + I_2 + I_3)$$

式中：

I₁—防渗系统所占库容系数；

I₂—覆盖层所占库容系数；

I_3 —封场所占库容系数；

其中：防渗系统所占库容系数 I_1 应按下式计算：

$$I_1 = A_1 \times h_1 / V$$

式中：

A_1 —防渗系统的表面积 (m^2)，库底防渗系统的面积为 $19266m^2$ ，边坡防渗系统的面积为 $38000m^2$ ；

h_1 —防渗系统厚度 (m)，库底防渗系统厚度为 $1.4m$ ，边坡防渗系统的厚度为 $0.1m$ ；

V —填埋库容 (m^3)， $757526m^3$ 。

则，防渗系统所占库容系数 $I_1 = (19266 \times 1.4 + 38000 \times 0.1) / 757526 = 0.041$

本项目日覆盖和中间覆盖层采用土工膜作为覆盖材料，覆盖层所占库容系数 I_2 可不考虑影响，近似取 0。

封场所占库容系数 I_3 应按下式计算：

$$I_3 = (A_{2T} \times h_{2T} + A_{2S} \times h_{2S}) / V$$

式中：

A_{2T} —封场堆体顶面覆盖系统的表面积 (m^2)， $2039m^2$ ；

h_{2T} —封场堆体顶面覆盖系统厚度 (m)， $1.2m$ ；

A_{2S} —封场堆体边坡覆盖系统的表面积 (m^2)， $51536m^2$ ；

h_{2S} —封场堆体边坡覆盖系统厚度 (m)， $0.9m$ ；

V —填埋库容 (m^3)， $757526m^3$ 。

则，防渗系统所占库容系数 $I_3 = (2039 \times 1.2 + 51536 \times 0.9) / 757526 = 0.064$

有效库容系数 $= 1 - (0.041 + 0 + 0.064) = 0.895$

有效库容 $= 757526 \times 0.895 = 677924m^3$

(2) 服务年限

为减少填埋产生的渗沥液，在稳定/固化车间设置暂存设施，雨天不进行填埋作业。填埋场作业时间为 300 天/年，1 班/天，每班工作时间 8 小时。

本项目一期建成投产后，近期安全填埋场总库容约为 75.75 万 m^3 ，有效库容 67.79 万 m^3 ，每年填埋危险废物的体积为 4.5 万 m^3 ，服务年限约为 15 年。

3、地下水导排系统

为了降低填埋场场底地下水位及防止土工膜受到地下水挤压而破坏，场区内地下水需要有序引导后及时将其排出填埋库区外，以保证土工膜的安全，因此，本工程在填埋区土方平整后的库底设置地下水导排系统。本工程地下水导排系统设计如下：

(1) 地下水导排系统设置为：在土方平整后的填埋场底部满铺碎石导流层，厚度为 300mm，碎石的级配粒径为 40-60mm；并沿库底汇水收集中线依据设计排水高程开挖地下水导排主盲沟，盲沟内铺设收集导排穿孔管和碎石。在与主盲沟成 40-60°角沿水流方向布置支盲沟，支盲沟水平间距为 30-40m 左右，盲沟内铺设收集导排穿孔管和碎石。

(2) 盲沟断面结构为“倒梯形”，盲沟底宽 0.8m，顶宽 2.0m，高 0.4m，内设置 dn315HDPE 穿孔管收集汇集的地下水；支盲沟底宽 0.8m，顶宽 2.0m，高 0.35m，内设置 dn200HDPE 穿孔管收集汇集的地下水。盲沟内用碎石填充，并用 200g/m² 聚丙烯过滤有纺土工布作为反滤层。具体形式详见断面大样图。

(3) 地下水导排系统收集的地下水需要排出场外，采用重力流的方式将地下水排至填埋库区西北侧现状冲沟内。

(4) 一期建设时，在地下水导排盲沟内预留二期地下水导排管，预留的二期地下水导排层采用 DN315 实壁管。在二期库区施工前，二期实壁管进水口采用管堵封堵。二期预留的地下水导排管与一期导排管都排至库区东南侧调节池外的冲沟内。

地下水导排系统设计见附图 6。

4、填埋场防渗系统

防渗衬层是安全填埋场的关键设施，其作用是将填埋场内外隔绝，控制填埋场内产生的渗滤液进入粘土和地下水中，以及防止外界水进入废料填埋层而浸出大量的污染物。根据《危险废物安全填埋处置工程建设技术要求》和《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2019)要求，结合本工程实际的地质情况和建设条件进行设计的，具体如下：

1) 本项目天然基础层为沙砾层，分布均匀且厚度满足要求。根据《危险废物安全填埋处置工程建设技术要求》要求，为保证土工膜在铺设过程中不被刺破和扎伤，确定防渗层在平整后的基础上建设。因此，本工程按照设计标高对库底及边坡进行场地平整后，再建设防渗系统。

2) 根据《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2019) 要求, 柔性填埋场应设置渗滤液收集和导排系统, 渗滤液导排系统的导排效果要保证人工衬层之上的渗滤液深度不大于 30cm, 并应满足下列条件: ①渗滤液导排层采用石料时应采用卵石, 初始渗透系数应不小于 0.1 cm/s, 碳酸钙含量应不大于 5%; ②渗滤液导排层与填埋废物之间应设置反滤层, 防止导排层淤堵。

3) 根据《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2019) 要求, 柔性填埋场应采用双人工复合衬层作为防渗层。双人工复合衬层中的人工合成材料采用高密度聚乙烯膜时应满足 CJ/T234 规定的技术指标要求, 并且厚度不小于 2.0mm。双人工复合衬层中的粘土衬层应满足下列条件: ①主衬层应具有厚度不小于 0.3m, 且其被压实、人工改性等措施后的饱和渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土衬层; ②次衬层应具有厚度不小于 0.5m, 且其被压实、人工改性等措施后的饱和渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土衬层。

4) 根据《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2019) 要求, 粘土衬层施工过程应充分考虑压实度与含水率对其饱和渗透系数的影响, 并满足下列条件: ①每平方米粘土层高度差不得大于 2cm; ②粘土的细粒含量 (粒径小于 0.075mm) 应大于 20%, 塑性指数应大于 10%, 不应含有粒径大于 5mm 的尖锐颗粒物; ③粘土衬层的施工不应应对渗滤液收集和导排系统、人工合成材料衬层、渗漏检测层造成破坏。

根据《危险废物安全填埋处置工程建设技术要求》中 6.4.2 条 粘土衬层要求: ①若现场缺乏合格粘土, 可添加 4-5% 的膨润土。宜选用钙质膨润土或钠质膨润土, 若选用钠质膨润土, 应防止化学品和渗滤液的侵害。② 必须对粘土衬层进行压实, 压实系数 ≥ 0.94 , 压实后的厚度应 $\geq 0.5\text{m}$, 且渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

5) 场底防渗层结构从下至上为: (1) 0.3m 厚的碎石 (地下水导流层); (2) 200g/m² 聚丙烯过滤土工布 (反滤层); (3) 500mm 厚粘土层 (压实粘土次衬层, 饱和渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$); (4) 2.0mm 厚 HDPE 膜 (次人工衬层); (5) 400g/m² 聚丙烯过滤有纺土工布 (膜上保护层); (6) 6.3mm 厚的三肋土工复合排水网 (渗漏检测层); (7) 300mm 厚粘土层 (压实粘土主衬层, 饱和渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$); (8) 2.0mm 厚 HDPE 膜 (主人工衬层); (9) 600g/m² 聚酯土工布 (膜上保护层); (10) 5.2mm 厚的三肋土工复合排水网 (渗滤液导排层); (11) 0.3m 厚的卵石层 (渗滤液导排层); (12) 200g/m² 聚丙烯过

滤土工布（反滤层）。

6) 边坡防渗层结构从下至上为：(1) 5.0mm 厚的三肋土工排水网（地下水导流层）；(2) 4800g/m² GLC（膜下保护层）；(3) 2.0mm 厚双糙面 HDPE 膜（次人工衬层）；(4) 400g/m² 聚丙烯过滤有纺土工布（膜上保护层）；(5) 6.3mm 厚的三肋土工复合排水网（渗漏检测层）；(6) 400g/m² 聚丙烯过滤有纺土工布（膜下保护层）；(7) 2.0mm 厚 HDPE 膜（主人工衬层）；(8) 600g/m² 聚酯土工布（膜上保护层）；(9) 5.2mm 厚的三肋土工复合排水网（渗滤液导排层）；(10) 防老化土工布袋（装土）或废旧轮胎。

填埋场边坡及场底防渗结构典型断面图见附图 7。

5、渗沥液收集与导排系统

本工程方案尽管采取了有效的雨污分流措施，但仍有少量渗沥液产生。为了安全起见，应设置渗沥液导排系统，把产生的渗沥液尽快导出填埋库区。

根据所处衬层系统中的位置不同可分为初级收集系统、次级收集系统。

(1) 初级收集系统位于上衬层表面和填埋废物之间，用于收集和导排初级防渗衬层上的渗沥液，初级收集系统由水平导排系统和竖向导排系统构成。

①水平导排系统，铺设在场底水平防渗隔离层之上，包括导流层、导流盲沟及导流管，库底满铺 300mm 厚卵石（粒径 30-50mm）作为导流层，导排层上设 200g/m² 聚丙烯过滤有纺土工布作为反滤层，防止导排层发生堵塞；导排盲沟分主盲沟和支盲沟，主盲沟沿库底中心线设置，在主盲沟内埋设有 HDPE 导排穿孔管；支盲沟沿主盲沟 45° 或 60° 角方向呈鱼翅状布置，支盲沟水平间距为 20-30m，内设 DN200HDPE 导排穿孔管，导排花管周围覆盖卵石，并形成反滤结构，卵石导流层上铺设 200g/m² 聚丙烯过滤土工布用来过滤颗粒物，以避免堵塞。

②竖向收集导排系统即为设置在填埋固废堆体内的石笼井，该井主要是把填埋堆体表面的径流渗沥液和堆体内部的渗沥液迅速收集、导排至渗沥液导流层或导流盲沟中。同时，竖向导排井兼作为导排堆体内部少量的气体，导排井由直径 1.0m 石笼和内置 DN200 的 HDPE 穿孔管构成。

(2) 次级渗沥液收集系统位于填埋场防渗层主防渗膜与次防渗膜之间，用于检测和收集主防渗层渗漏的渗沥液。在边坡和库底两防渗层之间铺设 6.3mm 三肋复合排水

网，若主防渗膜发生渗漏，可通过排水网收集至库底的盲沟内。在库底沿排水中线即与初级渗沥液导排主盲沟相同方向设导排次盲沟。次导排盲沟呈菱形，底宽 600mm，顶宽 1200mm，高度 400mm，盲沟中心设置 dn200HDPE 穿孔管，周围填充 30-50mm 粒径级配卵石，外部采用 200g/m² 聚丙烯过滤有纺土工布包裹。收集至次盲沟中渗沥液通过 DN200HDPE 穿孔管采用重力流的方式直接排入调节池内。

项目初级、次级渗沥液收集与导排系统分别见附图 8-1 和附图 8-2。

6、渗沥液调节池

由于渗沥液的处理能力是一定的，而大气降雨是随季节变化的，即渗沥液的产生量也是随时变化的，为了保证进水水质及水量的稳定性，及雨季污水余量不外逸，调节池是一重要渗沥液缓冲环节。

本工程设置有效容积为 10000m³ 刚性渗滤液调节池，池壁及池底采用钢筋混凝土结构，因此防渗形式采用单人工衬层防渗系统，防渗层结构从下至上为：①600g/m² 聚酯无纺土工布；②2.0mm 厚 HDPE 膜。调节池地下水导排系统与填埋场地下水导排系统相同。

7、填埋场雨污分流

在填埋作业时，如果不采取有效雨污分流措施将会导致大量渗沥液的产生，本工程主要采用以下清污分流措施：

1) 永久性截洪沟将整个填埋区与场外分开，将填埋区外汇集的雨水和垃圾堆体径流的雨水排出场外。

2) 垃圾填埋库内在每一级锚固平台上设置临时性排水沟，临时性排水沟设坡度并接入永久性截洪沟，锚固平台下游作业区域作业时，将上游未作业区域雨水汇集排出场外，尽可能减少渗沥液产量。

3) 填埋作业分区进行，填埋区域采用 1.0mmHDPE 膜覆盖，避免雨水进入垃圾堆体。

4) 进行垃圾填埋中间覆盖，使覆盖后的表面形成向四周的排水坡度，坡度大于 2%，以便长时间不填埋垃圾的中间层表面雨水径流出填埋库区外。不能及时覆盖的作业面，采用 1.0mm 厚的土工膜临时覆盖。

5) 在干旱季节, 如果边坡存留废水或从边坡渗透出废水, 这些存留的水导入渗沥液调节池, 进入污水处理区处理; 在雨季, 边坡上的雨水先通过设立在排水明沟下游的监测点进行检测, 如果能够满足排放要求, 就近排入排洪渠道; 如果检测指标达不到受纳水体的要求, 汇入到调节池, 进行处理后排放。

6) 在垃圾填埋场封场层的各级平台内侧设置砖砌排水沟并将其排入截洪沟。

8、填埋场排气系统

根据《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2019) 中第 5.9 条, 填埋场应合理设置集排气系统。同时, 结合国内已实施的部分危险废物安全填埋场的情况, 本次调整仍保留了库区内的导气井, 导气井间距按 40~50m 设置。

考虑进入填埋区的危险废物虽已经过稳定固化, 产生的气体量将会很少, 因此, 设计采用竖向导气石笼井将库区内收集的气体向上排出。这种方式不但结构简单, 集气效率高, 材料消耗少, 投资低, 而且密封性较好, 适合一边收集一边进行填埋加高作业。

导气石笼井随危险废物堆体的填高而上升, 其井径为 $\Phi 1000\text{mm}$, 外围用铁丝网围裹, 中心置有 dn200HDPE 导气管, 在管与网之间填充有 $\Phi 50\sim 100$ 粒径的级配碎石, 导气管靠连接套管不断加高, 石笼也随之加高。在运行期间, 应每月检测一次导气石笼井内的气体, 如出现异常, 取样频率应适当加大采样密度。

填埋气在导排过程中, 当有害成分不能满足国家排放标准时, 须设置导排管收集填埋气, 将来根据填埋气体的成分, 需在安全填埋场以外设置气体处理系统, 处理达标后排放。

7、填埋工艺流程

本工程对于固化后散料, 日常作业包括作业道路修建、运输卸料、摊铺、压实、洒水降尘、覆盖以及封场等; 对于固化后的块状物, 日常作业包括作业道路修建、运输卸料、堆码、洒水降尘、覆盖以及封场等。具体详见下图 3.2-6。

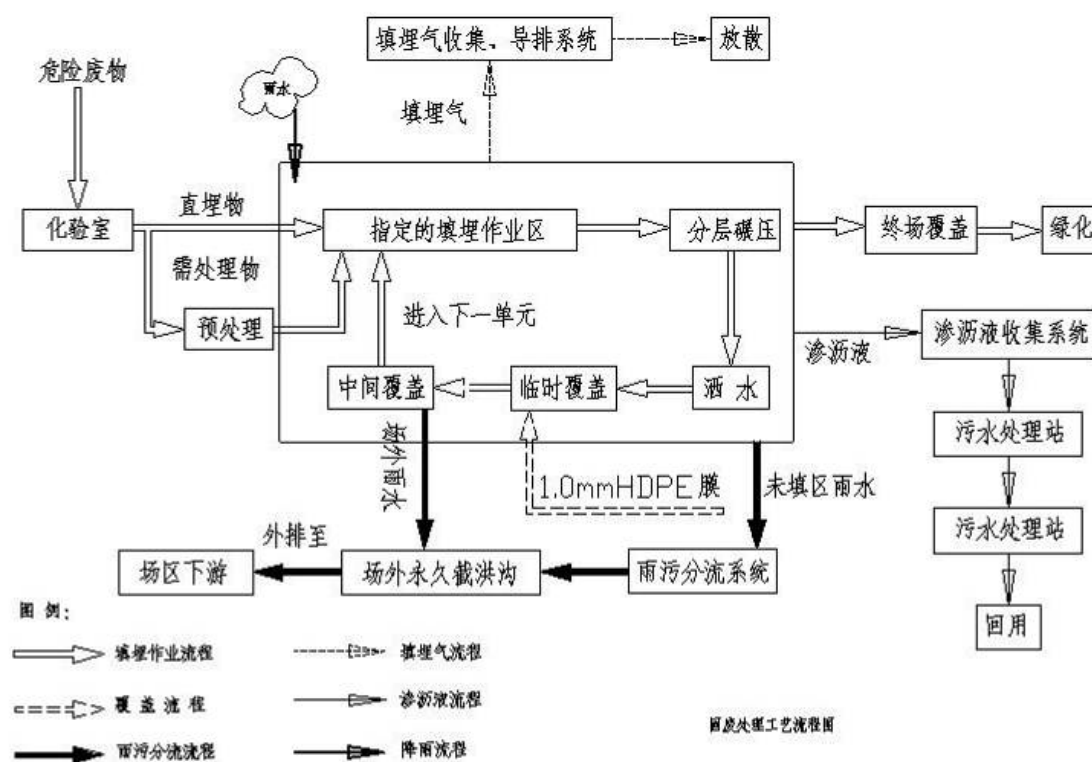


图 3.2-6 填埋作业工艺流程图

为了保证填埋场安全有效率的使用运行，需对填埋物作业方式进行规范化的要求，因此根据进入本场的填埋物的形体及特性，制定填埋作业方式。

进入本填埋场的填埋物根据形体不同填埋作业方式也不相同，主要为固化散料填埋物。对于散料填埋物料，用自卸运输车运至规划好的作业单元内卸车，然后用推土机摊平、分层压实，最后采用 1.0mmHDPE 膜覆盖。作业工序见下图 3.2-7。

在填埋过程中注意不同级配的废物混合填埋，以减少填埋体积，增加填埋量。在雨天尽量不进行废物的填埋作业。

废物从铺设的衬层之上开始逐层填埋，逐步填高，单层的填埋高度为 0.3m。

临时填埋作业道路连接围堤顶环场道路，临时作业道路在填埋堆体上修建，连接填埋作业面。填埋库区从开始填埋起并随着填埋物的堆高，应在堆体表面修筑半永久性道路，以将填埋物运往填埋作业面。随着封场的进行，成为填埋场封场覆盖系统的一部分。填埋作业道路双向两车道，宽度 6m，采用泥结碎石路面，平均坡度 5%，最大坡度不超过 7%。填埋作业过程中，应对由于不均匀沉降造成的道路破坏进行及时修复。在雨季可使用土工格室碎石道路或钢板路基箱道路。

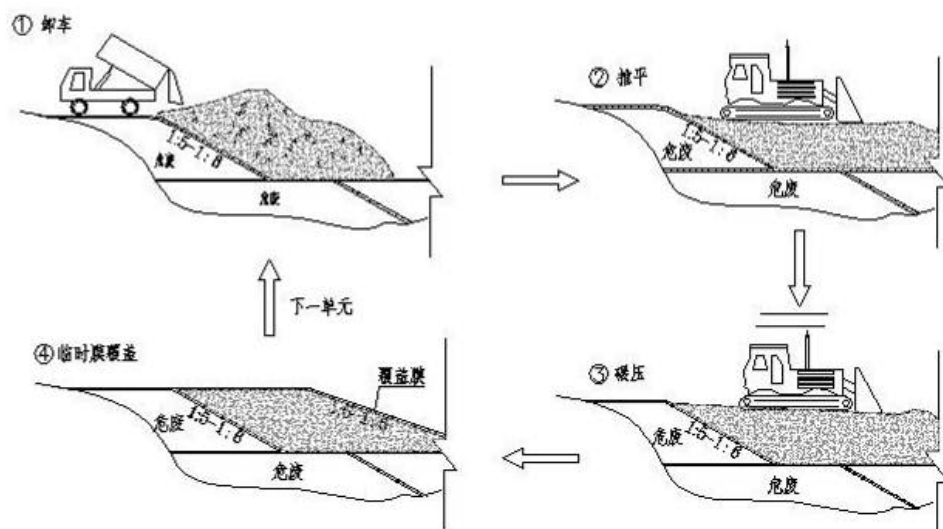


图 3.2-7 固化散料填埋作业示意图

3.2.5.4 终场覆盖与封场规划

危险废物填埋场到了服务年限截止时，需要按有关规定进行封场和后期管理。封场目的在于：防止雨水大量下渗，造成填埋场收集到的渗沥液量剧增，加大渗沥液处理的难度和投入；避免有害固体废弃物直接与人体接触；封场覆土上栽种植被，进行复垦或作其它用途。封场质量的高低对于填埋场能否处于良好的封闭状态、封场后的日常管理与维护能否安全地进行、后续的终场规划能否顺利实施有至关重要的影响。

本工程封场覆盖系统设计采用如下封场结构（从绿化至废物堆体）依次为：

- ① 绿化植被
- ② 营养土层（150mm）（植被层）
- ③ 压实粘土层（450mm）（植被层）
- ④ 6.3mm 三肋土工复合排水网（土工布面层向上）（单面长丝针刺无纺土工布 200g/m²）（排水层）
- ⑤ 400g/m² 聚酯无纺土工布（防渗层）
- ⑥ 1.5mmHDPE 双糙面防渗膜（防渗层）
- ⑦ 400g/m² 聚酯无纺土工布（防渗层）
- ⑧ 粒径 40-60mm 砂砾（300mm）
- ⑨ 固体废弃物堆体。

项目封场覆盖结构断面图见附图 9。

封场系统中的气体导出管与导气石笼井连接，导出管的上端露出地面部分应设成倒 U 型，整个气体导出管成倒 T 型，导气管与复合衬层交界处应进行袜式套封或法兰密封。

最终封场后的填埋场至少有 30 年以上的维护期。这期间要对封盖进行维护；渗滤液的收集系统与处理系统仍需运行，直到渗滤液不再检出时为止。具体维护管理工作如下：

- ① 维护最终覆盖层的完整性和有效性；
- ② 维护和监测检漏系统；
- ③ 继续进行渗滤液的收集和处理；
- ④ 继续监测地下水水质的变化。

当发生严重事故或发生不可预见的自然灾害使得填埋场不能继续运行时，填埋场应实行非正常封场。非正常封场应预先作出相应的补救计划，防止污染扩散。实施非正常封场必须得到环保部门的批准。

项目封场平面布置图见附图 10。

3.2.6 污水处理系统

3.2.6.1 处理来源及规模

1、污水来源

拟建工程产生的污水主要由化验室排水、除臭废水、车间地面冲洗水、运输车辆及容器冲洗水、冲洗场地排水、填埋场渗滤液和生活污水等组成。污水中含有铬、汞、铅、锌等重金属离子和 COD、油类等污染物。

2、污水处理规模

全场的废水产生量见下表：

表 3.2-5 全场污水量统计表

序号	名称		单位	数量	备注
1	工艺废水	化验排水	m³/d	4.80	
2		除臭系统排水	m³/d	6.00	
3		污水站配药用水	m³/d	5.00	新鲜水加入
4	冲洗水	汽车冲洗排水	m³/d	5.00	
5		设备及地面冲洗水	m³/d	7.00	
6		道路、广场冲洗水	m³/d	10.00	
7	生活污水		m³/d	6.75	
8	渗滤液		m³/d	55.00	
9	初期雨水		m³/d	13.63	按年产生量除以运行天数计,年产生了 4500m³, 运行天数 330 天
合计			m³/d	113.18	其中回用于固化工艺 35m³/d

另外,本工程初期雨水最大量为 300m³/次,一次灭火最大用水量为 540m³,考虑降雨与火灾不同时发生,并且 48 小时内只收集一次初期雨水,通过临时增加污水处理车间运行时间(必要时污水处理设施可以 24 小时连续运行),污水处理规模要保证 48 小时内将一次初期雨水量处理完毕。

本项目厂区内污水处理站主要处理生产废水,出水水质要求达到《危险废物填埋污染控制标准》(GB 18598-2019)中表 2 的直接排放标准后排入厂址东侧约 3.6km 的濑江。从上表可以看出,全厂生产生活污水产生量为 113.18m³/d,,根据生产、生活用水、排水需要,本项目污水处理系统处理规模定为 120m³/d。

3.2.6.2 渗滤液产生量及渗滤液调节池规模

1、渗沥液产量计算

渗沥液的产生主要来源于填埋场内降雨下渗,其性质与水量变化较为复杂,主要与填埋方式、填埋分区、季节变化、填埋年限、覆盖方式状况等多种因素有关。

本填埋场由于采用了 HDPE 土工膜防渗,填埋场内渗沥液的产生量主要取决于降雨情况。因降雨渗入填埋物料层而产生的渗沥液,按多年平均降雨量作计算依据。填埋场的渗滤液产生量的计算宜采用经验公式法(浸出系数法)下进行预测,其计算公式为:

$$Q = (C_1A_1 + C_2A_2 + C_3A_3 + C_4A_4) I \times 10^{-3}$$

式中:

Q—渗沥液产生量, m³/d;

I—多年平均日降雨量，mm/d（本地多年平均降雨量为 1331.92mm，折合平均日降雨量为 3.649mm/d）；

I—年最大平均日降雨量，mm/d（本地年最大降雨量为 1724.00mm），折合平均日降雨量为 4.723mm/d）；

C₁—作业单元渗出系数，一般宜取 0.7-0.8，本工程取 0.8；

A₁—作业单元汇水面积，m²，作业单元汇水面积为 0.1 万 m²；

C₂—中间覆盖单元渗出系数，一般宜取（0.2-0.3）C₁，本工程取 0.3C₁，即 0.24；

A₂—中间覆盖单元汇水面积，m²，中间覆盖单元汇水面积为 3.17 万 m²；

C₃—终场覆盖单元渗出系数，一般宜取 0.1-0.2，本工程取 0.2；

A₃—终场覆盖单元汇水面积，m²，终场覆盖单元汇水面积为 1.82 万 m²。

C₄—调节池渗出系数，调节池设置有覆盖系统，本工程取 0。

根据填埋场作业不同阶段对渗沥液产量进行计算见表 3.2-6 和表 3.2-7。

表 3.2-6 一期安全填埋场渗沥液平年年份日均产生量计算表

填埋区的降雨 下渗系数	区域降雨量	填埋场区域 汇水面积（万平米）	渗沥液产生量	渗沥液 总产生量
C ₁	I	A ₁	Q ₁	Q
0.8	3.649	0.1	2.92	43.98
C ₂	I	A ₂	Q ₂	
0.24	3.649	3.17	27.76	
C ₃	I	A ₃	Q ₃	
0.2	3.649	1.82	13.30	

表 3.2-7 一期安全填埋场渗沥液最大年份日均产生量计算表

填埋区的降雨 下渗系数	区域降雨量	填埋场区域 汇水面积（万平米）	渗沥液产生量	渗沥液 总产生量
C ₁	I	A ₁	Q ₁	Q
0.8	4.723	0.1	3.78	56.93
C ₂	I	A ₂	Q ₂	
0.24	4.723	3.17	35.93	
C ₃	I	A ₃	Q ₃	
0.2	4.723	1.82	17.22	

渗沥液产量在不同填埋时期下的产生量不同，应选择较大产生量情况下的填埋作业区域作为渗沥液处理设施的设计渗沥液产量。经分析计算，一期安全填埋场当填埋高程达到 180m 时，渗沥液产生量最大，渗沥液平均产生量为 43.98m³/d，最大产生量为 56.93m³/d。为了减少调节池的规模，参照渗沥液的最大产生量，渗沥液处理规模取

55.0m³/d。

考虑一定安全系数，确定填埋场的渗沥液平均日产量约 55 吨。填埋场收集的渗沥液进入渗沥液调节池进行存储，然后进入污水处理站进行处理。

2、渗沥液调节池规模

由于渗沥液的处理能力是一定的，而大气降雨是随季节变化的，即渗沥液的产生量也是随时变化的，为了保证进水水质及水量的稳定性，及雨季污水余量不外逸，调节池是一重要渗沥液缓冲环节。

渗沥液的产生量主要取决于该地区的降雨量。目前，对于调节池容量的计算国内外常用三种方法：①按 20 年一遇连续 7 日最大降雨量；②按多年逐月平均降雨量以及渗沥液处理规模的平衡计算确定；③按历史最大日降雨量设计。调节池的容积应与填埋工艺、停留时间、渗沥液产生量及配套污水处理设施规模相匹配，渗沥液产生量应按多年（一般 20 年）平均逐月降雨量进行计算。

一般根据方法二按多年逐月平均降雨量以及渗沥液处理规模的平衡计算确定，计算见下表 3.2-8。

渗沥液调节池应按安全填埋场二期建设规模一次性建设完成。按照平果县提供的相关统计资料，一期渗沥液处理量为 55.0m³/d，二期渗沥液处理量为 95.0m³/d，在填埋作业最不利情况下，计算出每月渗沥液产生量，并确定需要的调节池有效库容见下表。

表 3.2-8 渗沥液一期所需调节池池容计算表

月份	多年逐月平均降雨量 (mm)	渗沥液产生量 (m ³)	处理量 (m ³ /月)	待处理量 (m ³)	每月天数 (d)
1	45.35	543.31	1540	-996.69	28
2	25.86	309.82	1375	-1065.18	25
3	49.09	588.09	1540	-951.91	28
4	68.89	825.28	1485	-659.71	27
5	173.44	2077.78	1540	537.78	28
6	235.24	2818.07	1650	1168.07	30
7	241.68	2895.19	1540	1355.19	28
8	197.98	2371.68	1540	831.68	28
9	132.43	1586.56	1485	101.56	27
10	73.58	881.47	1375	-493.52	25
11	50.74	607.82	1540	-932.17	28
12	37.63	450.83	1540	-1089.16	28
合计				3994.29	330

注：考虑到设备检修及清洗，每年设备运行天数按 330 天考虑。

根据以上计算可知，一期所需的调节池池容为 3994.29m^3 。

按当地历史最大日降雨量 186.00mm （1986 年）进行校核，一期调节池所需容积为 2228.21m^3 。

因此一期调节池容量最小需满足 2228.21m^3 。渗沥液调节池应按安全填埋场二期建设规模一次性建设完成，二期标高 178 时，产生的渗沥液最大为 $7302\text{m}^3/\text{a}$ ，调节池的实际容积需要大于调节容量，且通常调节池的设计容积需考虑一定的安全富余度，本次取安全系数为 1.3，则一期和二期渗滤液所需调节池有效容积为 9492.6m^3 。

因此，本工程按建设有效容积 10000m^3 的渗沥液调节池考虑。

3、结构类型及防渗形式

（1）结构类型

调节池池体结构分为刚性（砼结构）和柔性（土质结构）两种。刚性砼结构占地小，安全稳定，但工程造价较高；柔性土质结构占地面积大，安全性较低，但工程造价较低。

根据本工程的岩土地质情况、用地较为宽松、控制建设周期及节省投资的角度综合考虑，调节池结构采用刚性。调节池设置在安全填埋场下游的东南，紧邻安全填埋场一期库区布置，占地约 2520m^2 ，进行土方平整，然后铺设地下水导排系统和防渗系统，最后调节池顶部设置 2.0mm 厚 HDPE 膜作为柔性顶盖，调节池有效容积 10000m^3 。

（2）防渗形式

渗沥液调节池为填埋场配套部分，池壁及池底采用钢筋混凝土结构，因此防渗形式采用单人工衬层防渗系统，满足填埋场使用要求，具体如下：

防渗层结构从下至上为：① $600\text{g}/\text{m}^2$ 聚酯无纺土工布；② 2.0mm 厚 HDPE 膜。

4、渗滤液调节池地下水导排系统

在调节池底长度方向铺设导排盲沟，盲沟内埋设有 DN315HDPE 导排花管，花管外侧采用 $30\text{-}50\text{mm}$ 级配碎石覆盖，碎石盲沟用 $200\text{g}/\text{m}^2$ 无纺布包裹作为隔离层，在 HDPE 管道下采用 100mm 厚的粗沙垫层作为管道基础层，地下水由 DN315HDPE 管引出池底排入到调节池下游现状排水冲沟内。

5、渗沥液渗漏监测

渗沥液渗漏监测系统位于防渗系统主防渗膜与次防渗膜之间，用于检测和收集主防

渗层渗漏的渗沥液。在边坡和池底两防渗层之间铺设 6.3mm 土工复合排水网，若主防渗膜发生渗漏，可通过排水网收集至库底的盲沟内。在池底沿排水中线即与地下水导排盲沟相同方向设导排次盲沟。次导排盲沟呈菱形，底宽 600mm，顶宽 1200mm，高度 400mm，盲沟中心设置 dn200HDPE 穿孔管，周围填充 30-50mm 粒径级配碎石，外部采用 200g/m² 聚丙烯过滤有纺土工布包裹。收集至次盲沟中渗沥液通过 dn200 穿孔管排至渗沥液集水坑内，然后再通过设置在围堤边坡上的斜管提升系统输送至污水处理站。一旦发现渗漏，须及时对渗沥液调节池防渗系统进行修补。

6、渗沥液调节池加盖

为了减少进入调节池中的降水量，在渗沥液调节池污水面上覆盖一层 2.0mmHDPE 土工膜，形成封闭的浮动膜，称之为“浮盖膜”。

调节池浮盖系统主要包括：覆盖系统、气体导排系统、重力压管系统及雨水抽排系统。

(1) 覆盖系统：调节池浮盖一般采用 2.0mm 厚的 HDPE 膜，通过焊接成为覆盖膜整体。浮盖膜覆盖在调节池污水面，可以有效阻止雨水流进调节池内，减少污水处理量；污水产生的气体无法透过浮盖膜自由散发。

(2) 气体导排系统：由于整个调节池被土工膜覆盖，调节池内渗沥液发生厌氧反应，因此必须对反应产生的气体进行顺利的收导排。但本工程渗沥液不同于生活垃圾渗沥液，其有机物污染物含量非常低，分解产生的气体也比较少，因此，可不沿调节池四周布置一圈收集花管，仅在池边的两个方向预留 1 个出气口。另外，为了实现调节池内产生的气体有序移动至周边集气花管附近，设置了合理重力压载与平衡浮动系统。

(3) 重力压管系统：用于平衡浮盖膜和利于收集雨水。

为了保证浮盖膜的稳定性、消除浮盖膜因多余材料产生的褶皱和利于气体的流动，防止大风吹过在膜面上产生负压把膜吸起来，可在浮盖膜上安装重力压管。另外在重力压管在膜面上形成一道沟槽，有助于雨水在压管周围的集中，在那里可以采用泵把多余的雨水抽出浮盖膜外，适量的雨水可以起到稳定浮盖膜的作用。重力压管分为主压管和支压管。主压管口径 $\Phi 250-\Phi 350$ ，支压管口径 $\Phi 180-\Phi 225$ 不等。重力压管采用 HDPE 管焊接而成，两端采用端帽封堵，管道中可填充一些材料以增加重量，例如：砂、沙砾、

水等。导气管安装图集气管水位面浮盖膜挤压焊接变径法兰片导气管

(4) 雨水抽排系统：为了有效的导排浮动膜上的雨水，采用移动式雨水泵相结合抽取膜上雨水的方案。根据收集的降雨量资料，经过计算，确定选用两台流量为 $10\text{m}^3/\text{h}$ 移动式潜水泵。雨水的输送用软管连接，并送至调节池边的排水沟。

综上所述，渗滤液调节池容积为 10000m^3 ，已充分考虑暴雨情景下渗滤液的高位产生量，足够容纳暴雨期间填埋场产生的渗滤液量，并且渗滤液调节池污水面上加盖一层 2.0mmHDPE 土工膜，有效阻止了暴雨情景下雨水直接进入渗滤液调节池及周围雨水径流进入调节池。因此，通过设置足够容积的加盖渗滤液调节池，可以有效避免暴雨情景下渗滤液收集池废水外泄的风险。

3.2.6.3 污水处理系统工艺流程及原理

生产废水主要由填埋场渗沥液、冲洗地面及化验室排水等组成，废水中含有较高的重金属离子、无机污染物等。针对本工程废水的特点，项目采用气浮+还原中和+絮凝沉淀+MBR 生化处理+DTRO 系统工艺处理达标后，部分废水回用生产，部分废水排入濛江。项目污水站处理工艺流程为：生产废水先经过气浮去除大块悬浮物，然后经还原中和反应槽使金属离子与 OH^- 反应生成难溶于水的氢氧化物，再经絮凝沉淀池后，与生活污水一起进入 MBR 生化系统，经生化降解后，出水经泵送至 DTRO 膜系统，进一步去除难降解有机物，确保最终出水达到排放要求。

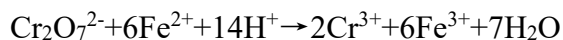
(1) 调节池+气浮

生产废水首先进入调节池，调节池主要用于均衡污水的水质、水量，保证后续处理的稳定运行。由于生产污水中含有油类及大量的悬浮物，均和后的污水进入气浮池去除油类和悬浮物。

(2) 还原反应

气浮池出水泵入还原反应槽，在其中投加硫酸亚铁发生 Fe^{2+} 与 Cr^{6+} 的氧化还原反应，为保证反应的顺利进行，还需投加盐酸降低原水的 pH 值，使 pH 值保持在适合发生反应的范围内。理论投加比例为 $\text{Cr}^{6+}:\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}=1:16$ ，由于渗沥液中物质成分复杂，考虑到 Fe^{2+} 可能会消耗在还原其它物质上，并且 Cr^{6+} 变化范围大的实际情况，投加比例为 $\text{Cr}^{6+}:\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}=1:20$ 。

反应式为： $\text{CrO}_4^{2-} + 3\text{Fe}^{2+} + 8\text{H}^+ \rightarrow \text{Cr}^{3+} + 3\text{Fe}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O}$



为了强迫原水中的 Cr^{6+} 与 Fe^{2+} 混合均匀，在氧化还原槽中设置强制搅拌设备。

(3) 中和反应

原水在经过氧化还原反应后进入中和反应槽发生中和反应，投加 NaOH 。反应槽中的主要反应是中和反应，投加的 NaOH 提供 OH^- 的作用一是使原水的 pH 值升高，二是使得原水中的大多数重金属离子（包括 Cr^{3+} 、 Pb^{2+} 、 Zn^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Cu^{2+} 离子等）与 OH^- 发生沉淀，废水 pH 保持在 8~9。为了使原水与碱液混合充分，在中和反应池内设置强制搅拌设备。

(4) 絮凝沉淀

废水完成中和反应后进入絮凝池。絮凝池中需投加药剂 PAC（聚合氯化铝）与 PAM（阴离子聚丙烯酰胺）。聚合氯化铝是一种新型高效无机高分子混凝剂，它是介于 AlCl_3 和 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 之间的产物，分子式为 $[\text{Al}_2(\text{OH})_n\text{Cl}_{6-n}]_m$ 。聚合氯化铝对各种水质适应性强，对于高浊度水混凝沉淀效果尤为显著，适用的 pH 范围较广（范围 5-9）；絮凝的矾花形成快、颗粒大且致密而重，易于沉降，可缩短沉淀时间；出水浊度低，色度小。阴离子聚丙烯酰胺对于悬浮颗粒较粗、浓度高、粒子带阳电荷，水的 pH 值为中性或碱性的污水及重金属废水处理效果较好。絮凝反应池中，絮凝剂发生水解、架桥、吸附、卷带作用，把原水中和后生成的小颗粒沉淀物网捕成大颗粒矾花，保证原水的 SS 以及色度的去除。

原水经过絮凝反应后进入斜板沉淀池，其沉淀效率高、停留时间短、占地面积小，对原水的 SS 有着非常良好的去除效果。在经过沉淀池处理后的污水与生活污水一起进入由中间水池提升至 MBR 池。

(5) MBR 池

MBR 膜生物反应器用膜分离技术（超滤）替代了常规生化工艺的二沉池，实现固液分离。项目采用的 MBR 膜生物反应器共分三个部分：兼氧部分（A 段）、好氧部分（O 段）和膜分离部分（M 段）。其中，兼氧部分（A 段）设计成具有脱氮功能的反硝化池，好氧部分（O 段）设计成硝化池，膜分离部分保证硝化池的污泥浓度和污泥负荷，同时

截留近 100% 的悬浮物及悬浮有机和细菌。MBR 反应系统中的 A 段-O 段-M 段构成一个有机整体，可培养出良好的硝化-反硝化环境，使得 COD、BOD 得到很好地降解，氨氮和总氮得以高效的转化和释放，同时配合排泥可以去除磷、重金属离子。由于膜对细菌具有很高的截留作用，出水细菌总数也会相应的很低。本项目 MBR 膜组件选择外置式超滤膜。

(6) DTRO 深度处理系统

MBR 处理后出水经泵送至 DTRO 膜系统，进一步去除难降解有机物，确保最终出水达到排放要求。DTRO 膜系统是碟管式反渗透简称，是一种创新的反渗透膜技术。

气浮池产生的浮渣由于含有一定量的油类，送固化车间固化处理。产生于还原反应槽、中和反应槽和斜板沉淀池的污泥自流排入储泥池，污泥浓缩池的上清液排回调节池，污泥送至板框压滤机压滤后送固化车间固化后填埋处理。浓缩液送固化车间固化处理。

项目污水处理工艺流程如下：

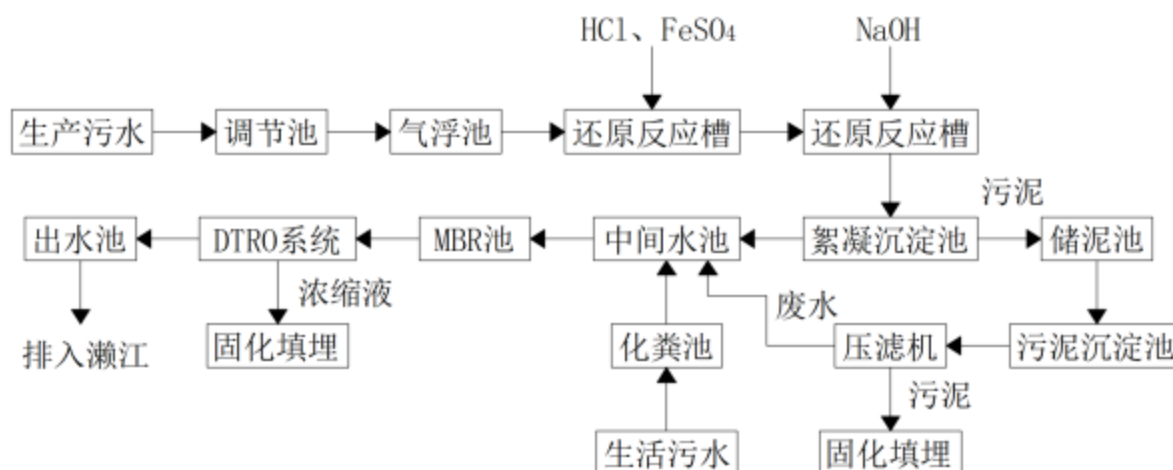


图 3.2-8 废水处理工艺流程框图

3.2.6.4 污水处理工程设计

(1) 设计规模

根据前面污水处理规模的论述，本项目生产废水处理规模按照 120m³/d 进行设计。

(2) 调节池

来水包括各个工艺处理车间排水、各车间地坪冲洗水、化验室排水，均为自流进入水质水量调节池。调节池停留时间 24h，有效容积 120m³，有效水深 4.00m，材质为钢筋混凝土，内衬玻璃钢。内设潜污泵 2 台，1 用 1 备，Q=15m³/h，H=16m，N=3.0kW。

（3）气浮池

气浮池采用钢制 CAF 涡凹气浮设备，处理能力 $15\text{m}^3/\text{h}$ ，数量 1 台，设备长 3m，宽 1.2m，材质为钢衬 PE。

（4）还原反应槽

还原槽主要是用于还原废水中的 Cr^{6+} ，需投加硫酸亚铁和盐酸，反应完毕后 $\text{pH} \leq 3$ ， $\text{Cr}^{6+} < 0.5\text{mg/l}$ 。水力停留时间 30min，数量 1 台，深 2.5m，直径 2.2m，材质为钢衬 PE，每个反应槽配一台搅拌机， $N=2.2\text{kW}/\text{台}$ 。

（5）中和反应槽

中和槽主要是用于中和废水中的 H^+ ，使废水的 pH 值满足后续处理工艺的要求，需投加 NaOH，反应完毕后 $8 \leq \text{pH} \leq 9$ ， $\text{Hg}^{2+} < 0.05\text{mg/l}$ 。水力停留时间 30min，数量 1 台，材质为钢衬玻璃钢，每个反应槽配一台搅拌机， $N=2.2\text{kW}/\text{台}$ 。

（6）絮凝沉淀池

在絮凝池中投加 PAC（聚合氯化铝）、PAM（聚丙烯酰胺）使废水中的悬浮物加速沉淀。水力停留时间 15min，材质为钢衬玻璃钢，每格反应槽配一台搅拌机， $N=2.2\text{kW}/\text{台}$ 。絮凝反应池与斜板沉淀池合建。

（7）中间水池

生产废水经沉淀池处理后出水和生活污水一起进入中间水池，经过提升进入后续 MBR 系统。中间水池尺寸为 $3.0 \times 3.0 \times 4.0\text{m}$ （有效水深）。内设潜污泵 2 台，1 用 1 备， $Q=15.0\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=16\text{m}$ ， $N=3.0\text{kW}$ 。

（8）MBR 池

MBR 生物池分为好氧区和膜区，好氧区池底铺设有曝气装置，提供生化反应所需的溶解氧以去除水中的 BOD、COD 及氨氮等污染物，之后自流进入膜区。膜区内放置有膜组件，生物降解后的水在清水泵的抽提作用下通过膜组，滤过液经由 MBR 集水管汇集后排出。通过膜的高效截留作用，全部细菌及悬浮物均被截流在曝气池中，提高污水中的微生物浓度，延长 SRT，提高氨氮去除率；同时可以截留难于降解的大分子有机物，延长其在反应器中的停留时间，使之得到最大限度的降解。MBR 膜下部设置有大孔曝气装置，直接吹扫膜丝，以缓解 MBR 周边的污泥浓度累积，保持膜表面清洁，又为该段的生物降解提供溶解氧。

为了保证 MBR 膜组件具有良好水通量，能持续、稳定地出水，本系统设计使用水反洗、化学反洗及预防污染的化学清洗程序。

①水反洗程序：MBR 按一定的周期（可根据运行情况调整），以组件为单位经由 PLC 控制系统自动进行反洗，以恢复膜的水通量。在反洗过程中，由反洗泵从反洗水池内将滤过水由 MBR 膜组件的清水出口反向泵入中空纤维膜内进行清洗。

②化学反洗程序：化学反洗的过程与清水反洗时相同，只是分别由柠檬酸加药泵、次氯酸钠加药泵将清洗药品加入反洗水管内。柠檬酸有助于去除附在膜上的无机结垢物、次氯酸钠有助于去除有机附着物。

③化学清洗程序：在 MBR 运行约半年至一年间（具体时间需根据进水水质及设备运行情况确定），用吊车将膜组件放到已配好药液的清洗池内对膜组件进行的彻底清洗，以最大限度地恢复膜通量。

MBR 池工艺设计参数详见表 3.2-9。

表 3.2-9 MBR 膜组件工艺设计参数

设计温度	T=25°C
设计泥龄	$\theta=11\text{d}$
MLSS	MLSS=8g/L
水力停留时间	HRT=5.5h
设计水深	H=4.0m
设计曝气系数	$r=12\text{L}/(\text{片}\cdot\text{min})$
曝气量	$Q=14.4\text{m}^3/\text{min}$
膜组件类型	平板膜
设计膜通量	$q=350\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$
需要膜面积	$S=285.7\text{m}^2$
单位膜组件有效面积	$s'=75\text{m}^2/\text{组}$
需要膜组件数量	N=4 组

（9）DTRO 深度处理系统

采用 DTRO 膜集成设备 1 套，处理量为 $120\text{m}^3/\text{d}$ 。并配套阻垢剂投加装置，浓液罐及浓液提升泵。为使项目排水满足《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）中表 2 的直接排放标准，项目拟设两级 DTRO 深度处理系统。

①一级 DTRO

经过芯式过滤器的渗滤液直接进入高压柱塞泵。

DTRO 膜系统每台柱塞泵后边都有一个减震器，用于吸收高压泵产生的压力脉冲，给反渗透膜柱提供平稳的压力。经高压泵后的出水进入在线泵或膜柱。由于高压泵流量不足以向膜柱直接供水，所以通过在线泵将膜柱出口一部份浓缩液回流至在线泵入口以保证膜表面足够的流量和流速，避免膜污染。在线泵流出的高压力及高流量水直接进入膜柱。

膜柱组出水分两部分：浓缩液和透过液，浓缩液端有一个压力调节阀，用于控制膜组内的压力，以产生必要的净水回收率。透过液进入二级膜柱进一步处理。浓缩液排入浓缩液储池，然后通过提升泵输送至稳定化/固化车间作为工艺用水进行处理。

②二级 DTRO

第二级 DTRO 膜系统用于对一级 DTRO 膜系统透过液的进一步处理，因此又称为透过液级，经一级 DTRO 膜系统处理后的透过液无需添加任何药剂直接送入二级 DTRO 膜系统高压泵，一级与二级之间无须设置缓冲罐，系统运行时流量自动匹配。第二级高压泵设置了变频控制，二级高压泵运行频率和输出流量将根据一级透过液流量传感器反馈值自动匹配，同时二级高压泵入口管路设置了浓缩液自补偿，使得二级系统的运行不受一级系统产水量的影响。第二级反渗透不需要在线增压泵，由于其进水电导率比较低，回收率比较高，仅仅使用高压泵就可以满足要求。

二级浓缩液端也设有一个伺服电机控制阀，用于控制膜组内的压力和回收率。第二级膜柱浓缩液排向第一级系统的进水端，以提高系统的回收率，透过液排入清水池，最后达标排放。

③设备的冲洗和清洗

膜组的清洗包括冲洗和化学清洗两种。

反渗透系统有清洗剂 A、清洗剂 B、阻垢剂和清洗缓冲罐。操作人员需要定期给储罐添加清洗剂和阻垢剂，设定清洗执行时间，需要清洗的时候系统自动执行。

系统冲洗：

膜组的冲洗在每次系统关闭时进行，在正常开机运行状态下需要停机时，一般都采取先冲洗后再停机模式。系统故障时自动停机，也执行冲洗程序。冲洗的主要目的是防止渗滤液中的污染物在膜片表面沉积。冲洗分为两种，一种是用渗滤液冲洗，一种是净水冲洗，两种冲洗的时间都可以在操作界面上设定，一般为 2~5 分钟。

化学清洗:

为保持膜片的性能,膜组应该定期进行化学清洗。清洗剂分酸性清洗剂和碱性清洗剂两种,碱性清洗剂的主要作用是清除有机物的污染,酸性清洗剂的主要作用是清除无机物污染。

在清洗时,清洗剂溶液在膜组系统内循环,以除去沉积在膜片上的污染物质,清洗时间一般为 1~2 个小时,但可以随时终止。清洗完毕后的液体排出系统到调节池。膜组的化学清洗由计算机系统自动控制,可在计算机界面上设定清洗参数。

清洗剂一般稀释到 5~10%后使用。

清洗周期:

清洗时间间隔的长短取决于进水中的污染物质浓度,当在相同进水条件下,膜系统透过液流量减少 10%~15%或膜组件进出口压差超过允许的设定值(DTG 组件进出压差为 12bar)时需进行清洗。

④膜深度处理系统设备清单

表 3.2-10 膜深度处理系统主要设备设计参数

序号	名称	规格参数	单位	数量
一	一级 DTRO 反渗透系统			
1	高压泵	90.8L/min,NAB,83bar	台	1
2	循环泵	Q=20m ³ /hr,H=85m,P=10.5Kw,SS316 L	台	1
3	DTRO 膜柱	型号: 90barDTRO, 单只膜面积 9.405m ²	件	18
二	二级 DTRO 反渗透系统			
1	高压泵	90.8L/min,NAB,75bar	台	1
2	循环泵	Q=20m ³ /hr,H=85m,P=10.5Kw,SS316 L	台	1
3	DTRO 膜柱	型号: 90barDTRO, 单只膜面积 9.405m ²	件	9
三	附属及化学剂添加系统			
1	加酸搅拌离心泵	CRN10-3, 1.1KW	台	1
2	清水输送离心泵	CRN10-3, 1.1KW	台	1
3	酸添加计量泵	Sigma S1CaH07065PVT	套	1
4	碱添加计量泵	CONC0806PP	套	1
5	阻垢剂计量泵	DME 2-18AP-PP	套	1
6	清洗剂桶泵	PFP-40PK/M5, 0.37KW	台	4
7	中间水储罐	V=5000L, 材质 PE	个	1

序号	名称	规格参数	单位	数量
8	硫酸罐	V=5000L, 材质 Q235	个	1
9	清洗剂储罐	V=500L, 材质 PE	个	2
10	氢氧化钠储罐	V=500L, 材质 PE	个	1
11	阻垢剂储罐	V=200L, 材质 PE	个	1
12	无油空压机	流量: 0.28m ³ /min, 排气压力 0.7MPa, P=2.2Kw	台	1

(10) 组合水池：出水池、储泥池及污泥浓缩池

① 出水池尺寸：3.0m×3.0m×4.0m，材质为钢筋混凝土。配置出水泵 2 台，1 用 1 备，Q=15.0m³/h，H=30m，N=11kW。

② 储泥池：储泥池来水主要来自沉淀池排泥和膜反洗水，储存能力为 24h，尺寸：3.0m×3.0m×4.0m，材质为钢筋混凝土衬玻璃钢。

③ 污泥浓缩池：污泥浓缩池为间歇式工作，总停留时间 24h，上清液流至生产污水调节池，污泥由泵送板框压滤机脱水。平面尺寸 3.0×3.0m，深 5.9m，材质为钢筋混凝土。

④ RO 进水池：3.0m×3.0m×4.0m，材质为钢筋混凝土。配置出水泵 2 台，1 用 1 备，Q=15.0m³/h，H=30m，N=11kW。

(11) 污泥脱水机

选用板框式全自动压滤机，该设备占地面积小，对污泥的浓度等要求较低，且管理方便、灵活。设于污水处理车间内。

(12) 污水处理间

污水处理间为框架结构。主要包括污泥脱水间、鼓风机房及泵房、加药间、存储间及工具间等内容。

(13) 厂外排污管道

从厂区污水排放口铺设一根排污管至濠江，采用 DN200 钢丝网骨架聚乙烯复合管，沿厂区进厂道路和乡村道路铺设，全长约 5828m。污水经处理达标后经该排污管排入濠江。

(14) 在线监测

在厂区污水排放口安装在线监测系统，监测排水量、pH 值、COD、NH₃-N、Pb、As、Cd、Hg、Cr⁶⁺等因子，并与环保部门联网。

3.2.7 给排水系统

3.2.7.1 给水系统

本工程的生活、生产等用水均为市政自来水管网供给，市政供水压力 0.3Mpa，同时厂区内设置消防水池和给水泵房，给水泵房内设消防水泵和生产给水泵，用于提供全厂的消防用水和生产用水。

(1) 生产生活用水

①化验室给水量为 6.00m³/d。

②生产用水主要由污水车间、除臭系统以及各个车间冲洗用水等组成，根据生产工艺要求、生产规模及工程特点，其用水量下表所示。

③生产用车采用高压水枪冲洗，用水定额采用300 升/辆·次，一期每天冲洗汽车20辆，冲洗汽车用水量为6.00 m³/d。

④浇洒道路用水标准为2.0L/m²·d，浇洒道路用水量约为15.00 m³/d。

⑤处理厂职工按75人计，每人最高日用水量100L，其中生活用水50L/人.班，时变化系数1.5；淋浴用水50L/人.次，生活用水量为7.50 m³/d。

⑥绿化用水定额采用1.0L/m²·d，绿化用水量为5.00 m³/d。

全厂生产生活总用水量64.5m³/d，详见下表3.2-11：

表 3.2-11 全厂生产、生活总用水量统计表

序号	名称	单位	数量	备注
1	化验用水	m ³ /d	6.00	
2	除臭用水	m ³ /d	10.00	
3	污水处理区配药用水	m ³ /d	5.00	
4	车辆冲洗用水	m ³ /d	6.00	
5	设备及地面冲洗用水	m ³ /d	10.00	
6	浇洒道路、广场冲洗用水	m ³ /d	15.00	
7	生活用水	m ³ /d	7.50	
8	绿化用水	m ³ /d	5.00	
合计		m ³ /d	64.5	

为了确保生活用水水量水压稳定，厂区给水泵房内设置 12m³ 生活水箱，储存厂区生活用水，由生活给水泵供给全厂生活用水。全厂生产车间位于厂区低点，对水压要求不高，且大部分为白班工作制，所以全厂生产用水由市政管网直接供给。

(2) 消防用水

本工程同一时间火灾次数为一次，消防用水量按照需水量最大的一座建（构）筑物计算。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）的规定，本工程消防用水量最大的一座建筑物为综合楼，其室外消防水量为 25 L/s，室内消防水量为 25 L/s，一次火灾延续时间为 2 小时，一次火灾用水量为 540m³。

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）的规定，本工程总消防用水量约为 540m³。因此设计 600m³消防水池一座，消防水池外设置给水泵房一座，给水泵房内设置消防给水泵 2 台（1 用 1 备）。

3.2.7.3 排水系统

厂区排水系统实行雨污分流、清浊分流制，分别设置生活污水排水系统、生产污水排水系统、雨水排水系统。

全场污水量 113.18m³/d，其中回用 35m³/d，外排 78.18m³/d，具体见上文表 3.2-5。

（1）生活污水排放系统

生活污水经化粪池处理后排入污水处理系统的中间水池，随生产废水进入 MBR+DTRO 工艺进行处理，最后统一外排。

（2）生产污水排放系统

全厂生产污水单独收集，收集后送至厂区内污水处理系统处理达到《危险废物填埋污染控制标准》（GB 18598-2019）中表 2 的直接排放标准后排入场址东南侧约 3.6km 的濛江（直线距离）。拟建设 1 根 5828m 长的厂外排污管道，管道采用 DN200 钢丝网骨架聚乙烯复合管，沿进厂道路和区域已有的乡村道路敷设至濛江右岸，排污口设于那显河汇入濛江河口下游约 100m 处右岸。

（3）雨水排放

场区的屋面及地面、道路雨水，由路面雨水汇集口进行汇集，然后经厂区雨水管网收集至初期雨水收集池，收集池设置在线 COD、pH、氨氮检测设施同时数据上传至全厂监测中心，合格雨水进入雨水管道外排，不合格雨水进入厂区污水处理车间处理。

初期雨水产生量：主要收集生产区固化处理车间、暂存库、洗车间及其周边被污染的硬化地面的雨水，面积约为 15000m²。参照《石油化工企业给排水设计规范》5.4.3，初期雨水量宜按照污染区面积与其 15-30mm 降水深度的乘积计算，考虑到危废处置场的特点，一般操作场所需经常进行清扫，因此卫生条件相对比较好，对降水深度可以取

较小的值，本工程取 20mm，则本工程最大初期雨水量为： $15000 \times 0.02 = 300\text{m}^3$ 。因此初期雨水池设计容量选取其最大初期雨水量为 300m^3 ，可以满足要求。在污水处理站东侧设置容积为 300m^3 的初期雨水池，收集各污染区域内的初期雨水。

收集池设置电动闸门，收集池的容积满足一次降雨污染的初期雨水量，降雨初期，雨水经过管道收集后进入收集池，收集池达到一定的液位以后，自动关闭进水闸，清洁雨水进入雨水管网系统，排至厂外。初期雨水经化验不合格则排入污水处理站进行处理，化验合格则泵送至厂外雨水管网。池内设置手动格栅和潜水泵。

(4) 事故污水

本工程固化车间、暂存库等生产车间发生火灾时，消防排水势必夹带重金属等污染物排向室外。这部分废水如果不经任何处理将对周围环境产生严重危害，因此设置事故污水池临时贮存消防排水是十分必要的。消防废水通过收集管道，自流进入事故污水池，经检验水质符合排放标准，可直接外排；否则须进入污水处理站与其它污水一起进行处理。事故污水池有效容积应不小于一次火灾最大消防水量及一定的废液容积，根据本工程消防水量及火灾持续时间，确定事故污水池有效容积 650m^3 。

(5) 全厂水量平衡

本项目总用水量为 $64.5\text{m}^3/\text{d}$ ，全部来自市政自来水，经水量平衡计算，其水量平衡情况见表 3.2-12 和图 3.2-9。

表 3.2-12 项目水平衡表

序号	名称		单位	新鲜用水量	耗水量	排水量	备注
1	工艺废水	化验用水	m³/d	6	1.2	4.8	
2		除臭系统用水	m³/d	10	4	6	
3		污水站配药用水	m³/d	5	0	5	
4	冲洗水	汽车冲洗水	m³/d	6	1	5	
5		设备及地面冲洗水	m³/d	10	3	7	
6		道路、广场冲洗水	m³/d	15	5	10	
7	生活用水		m³/d	7.5	0.75	6.75	
8	绿化用水		m³/d	5	5	0	
9	渗滤液		m³/d	0	0	55	
10	初期雨水		m³/d	0	0	13.63	
小计			m³/d	64.5	19.95	113.18	
11	固化车间用水		m³/d	0	35	-35	回用水
合计			m³/d	64.5	54.95	78.18	

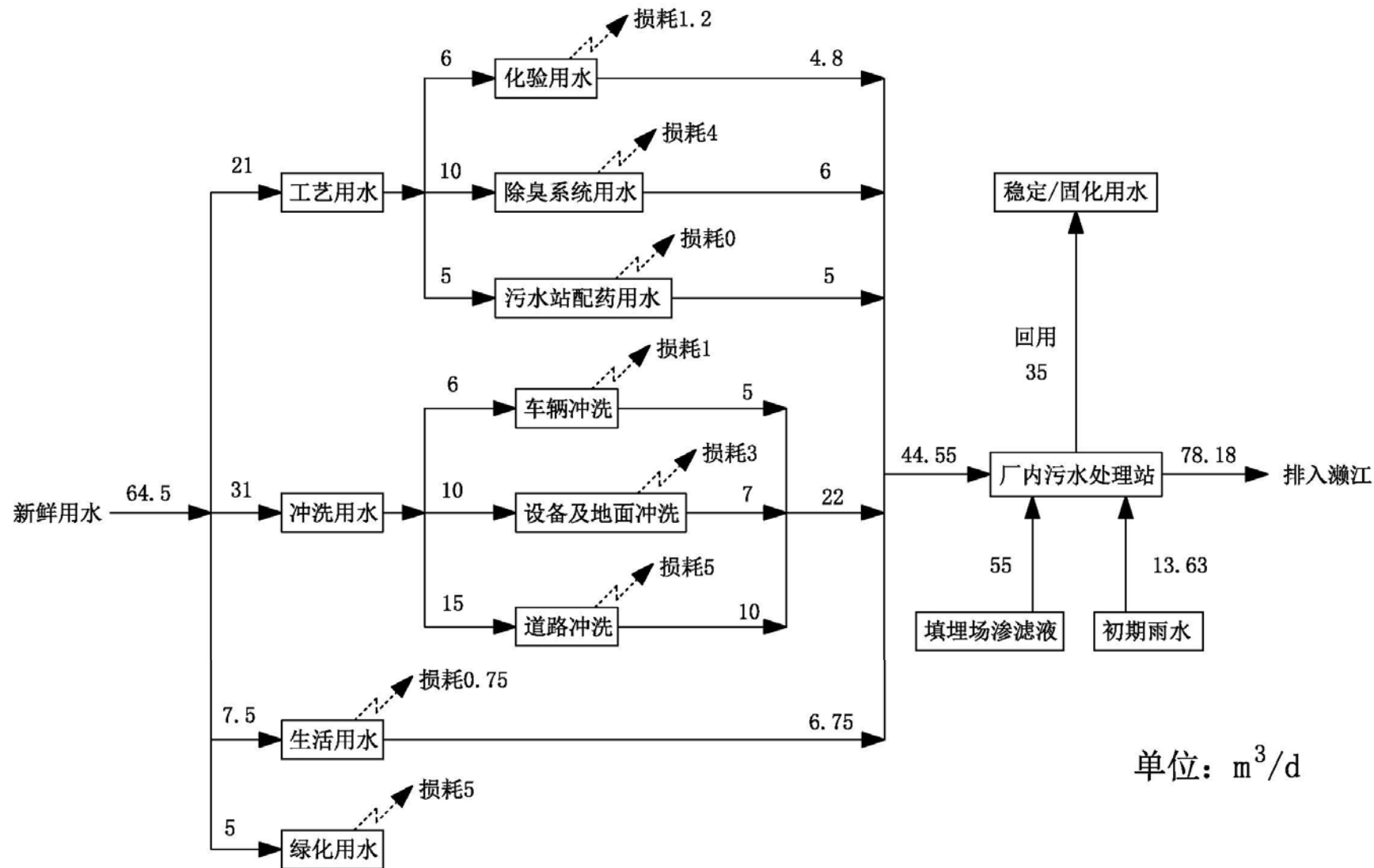


图3.2-9 项目水量平衡图

3.2.8 供电系统

本工程外线为单路 10kV 高压供电线路。在生产区内设置一座变电所，内设置 1 台容量为 SGB11-800KVA/10KV、0.4kV 的干式变压器，全年耗电量 280 万 kW.h。

3.2.9 进厂道路

为满足危险废物运输要求，项目拟建设长 2.22km 的进厂道路，采用三级公路标准建设，双向单车道，路面宽 $2 \times 3.5\text{m}$ ，路基宽约 13m，设计时速 30km/h，采用水泥混凝土路面。

3.3 污染物产生及排放情况

3.3.1 施工期

3.3.1.1 施工废气

本项目施工期间主要采用商品混凝土，不设混凝土拌合站。施工期间产生的废气主要为施工扬尘、施工机械和车辆尾气。

(1) 扬尘

施工期扬尘主要来自厂区场地平整、厂外排污管道的管沟开挖、建筑材料及建筑垃圾运输和装卸、施工垃圾的堆放及清理等过程。扬尘量的大小与诸多因素有关，是一个复杂、较难定量的问题。地面上的粉尘，在环境风速足够大时（大于颗粒土沙的起动速度时）就产生了扬尘，其源强大小与颗粒物的粒径大小、比重，以及环境的风速、湿度等因素有关，风速越大，颗粒越小，土沙的含水率越小，扬尘的含水率越小，扬尘的产生量就越大。

据类比调查，在干燥季节，大风天气条件下，施工现场下风向 1m 处扬尘浓度可达 $3\text{mg}/\text{m}^3$ 以上，20m 处为 $1.303\text{mg}/\text{m}^3$ ，50m 处为 $0.722\text{mg}/\text{m}^3$ ，100m 处为 $0.402\text{mg}/\text{m}^3$ 。

因此，项目施工时须采取扬尘控制措施，如平整场地时工地边界设置围墙或围栏，裸露地面覆盖防尘网，定时洒水压尘等措施，以减少施工期扬尘对项目周围地区的影响。

(2) 施工机械和施工车辆尾气

项目施工机械主要有挖掘机、推土机、装载机、柴油动力机等燃油机械，它们排放的污染物主要有 CO、NO₂、THC。由于施工机械多为大型机械，单车排放系数较大，

使局部范围的 CO、NO₂、THC 等浓度有所增加。但施工机械数量少且较分散，其污染程度相对较轻。

3.3.1.2 施工废水

施工期的废水排放主要来自施工废水和施工人员的生活污水。

施工废水主要为车辆机械检修清洗废水、设备安装产生的废水，场地冲洗废水等，施工单位应在施工现场修建简易排水沟和沉淀池，将各类污水按不同水质进行收集，各类冲洗废水经过格栅、沉淀后回用。

本工程施工高峰期施工人员约 50 人，按人均用水量 100L/d·人、污水量按用水量的 80%计，预计施工期生活污水产生量为 4m³/d，污染物主要为 COD、NH₃-N、BOD₅、SS 等。施工生活污水统一排放至临时化粪池内，经临时化粪池收集处理后用于附近区域农田及林地浇灌用水，并在施工结束后及时对其进行清理，不会影响周边地表水环境。

3.3.1.3 施工噪声

施工期的噪声主要来源于施工现场的各类设备噪声、机械噪声和物料运输的交通噪声等，主要为挖掘机、推土机、搅拌机、装载机、起重机、运输车辆等。

本项目噪声源包括固定声源和流动声源，常见典型的固定施工机械设备、流动施工机械设备的声源源强在 65~90dB（A）。

3.3.1.4 施工固体废物

本项目施工期建筑垃圾主要为施工过程中产生的弃方、建材废弃物等。

本工程施工高峰期施工人员约 50 人，施工人员生活垃圾产生量按每人产生生活垃圾 1kg/d，预计施工期生活垃圾产生量为 50kg/d，由当地环卫部门统一收集处理。

3.3.1.5 施工期生态影响

施工期间厂区场地平整、厂外排污管道开挖、土方开挖前将砍伐场地上现有植被，破坏场址原有植被，导致植被覆盖率降低。场地开挖后如不及时清运或回填，遇雨极易造成水土流失，场地砂石料堆放，也可能因降雨造成流失。另外，施工扬尘对周围植被生长也有一定影响。

3.3.2 营运期

3.3.2.1 废气

本项目产生的废气主要来自暂存车间、固化车间、污水处理车间、安全填埋区和运输扬尘和储仓呼吸粉尘，具体废气污染源描述如下：

1、暂存库废气（G1、G3）

本项目暂存库内按照存放物类别细化分为多个小库房，每个库房内存放的危险废物均使用桶装或罐装，且均加盖或密封，但仍可能有少量的有机气体和恶臭气体逸出，气体收集采取机械集中抽风方式对废气进行收集，经过除臭系统处理后再排放。

本项目处理处置的危险废物、暂存库的功能、布置和暂存规模与广西固体废物（危险废物）处置中心工程类似，具有可比性，但广西固体废物（危险废物）处置中心暂存库采用的废气处理方法仅为活性炭吸附，污染物去除率约 80%，低于本项目除臭系统污染物去除率，因此，本次评价根据《广西固体废物（危险废物）处置中心工程竣工环境保护验收监测报告》（中国环境监测总站，2013 年 11 月）中暂存库废气处理系统出口实测浓度结果的最大值，按 80%去除率反推污染物产生浓度，然后以此产生浓度乘以本项目暂存库排风量来计算本项目暂存库废气污染物的产生量。

根据广西固体废物（危险废物）处置中心暂存库监测结果，本项目选取的污染物种类为其常检污染物，即选取非甲烷总烃、 NH_3 、 H_2S 等污染物，各污染物的源强见表 3.3-1。

表 3.3-1 所类比监测报告中暂存库废气处理系统出口监测结果（2013 年 6 月）

监测因子		6 月 6 日			6 月 7 日			标准 限值	达标 情况
		1	2	3	1	2	3		
烟气流量（ Nm^3/h ）		4736	4227	4044	4562	4678	4711	/	/
非甲烷 总烃	实测浓度(mg/m^3)	0.21	0.19	0.25	0.12	0.12	0.18	120	达标
	排放量(kg/h)	0.001	0.0008	0.001	0.0005	0.0006	0.0008	10	达标
氨	实测浓度(mg/m^3)	0.27	0.26	0.26	0.31	0.31	0.30	/	/
	排放量（ kg/h ）	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	4.9	达标
硫化氢	实测浓度(mg/m^3)	0.17	0.19	0.17	0.16	0.16	0.16	/	/
	排放量(kg/h)	0.0008	0.0008	0.0007	0.0007	0.0007	0.0008	0.33	达标

由上表可知，广西固体废物（危险废物）处置中心工程暂存库废气污染物产生浓度为：非甲烷总烃 $1.25\text{mg}/\text{m}^3$ 、 NH_3 $1.55\text{mg}/\text{m}^3$ 、 H_2S $0.95\text{mg}/\text{m}^3$ 。

本项目暂存库占地面积 3360m^2 ，高 9m，单层框架结构。根据《采暖通风与空气调

节设计规范》(GB50019-2003)的规定: 房间高度大于 6 米时, 排风量可按每平方米地面面积 $6\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$ 计算。暂存库层高为 9m, 因此采用《采暖通风与空气调节设计规范》的方法计算车间排风量, 经计算, 暂存库排风量应为 $20160\text{m}^3/\text{h}$, 而本项目暂存库设计的排风量为 $83160\text{m}^3/\text{h}$, 可以维持暂存库内的负压环境, 加上暂存库大门设置有风幕, 一般情况下只在人员出入时有极少量废气外溢, 形成无组织排放, 无组织排放量约占总产生量的 1% (G3)。废气经收集后采用 1 套“化学洗涤(碱液)+活性炭吸附+光催化氧化”系统处理, 通过三级净化, 处理效率约为 95%, 最后经一根 15m 高、内径 2.4m 的排气筒排放 (G1)。类比上述污染物产生浓度计算、得本项目暂存库废气污染物有组织排放和无组织排放情况详见表 3.3-2。

表 3.3-2 本项目暂存库废气污染物排放情况一览表

污染源	排气量 (m ³ /h)	污染物 名称	产生浓度 (mg/m ³)	产生量		处理措施	去除率%	排放浓度 (mg/m ³)	排放量		排放标准	
				kg/h	t/a				kg/h	t/a	mg/m ³	kg/h
G1 暂存库 有组织废气	83160	NMHC	1.25	0.104	0.275	碱洗+活性 炭吸附+光催 化氧化	95	0.063	0.0052	0.0137	120	5
		NH ₃	1.55	0.129	0.341		95	0.078	0.0065	0.0170	/	2.45
		H ₂ S	0.95	0.079	0.209		95	0.048	0.0040	0.0104	/	0.165
G3 暂存库 无组织废气	/	NMHC	/	0.00104	0.00275	/	/	/	0.00104	0.00275	4	/
		NH ₃	/	0.00129	0.00341		/	/	0.00129	0.00341	1.5	/
		H ₂ S	/	0.00079	0.00209		/	/	0.00079	0.00209	0.06	/

2、固化车间废气（G2、G4）

项目固化车间处理的废物主要为焚烧残渣、飞灰及有色金属冶炼废物等，车间内设有储料坑，废物暂存在储料坑内，然后经抓斗上料进入搅拌机中，进行密闭搅拌。在物料暂存及上料过程中会产生少量粉尘。另外，生产过程中不合格的固化砌块需要重新破碎，再进行固化处理，车间内设有一台颚式破碎机，将不合格砌块破碎至粒径 40~60mm，重新进行固化。破碎机设有密闭外壳，且破碎后的物料粒径较大，粉尘产生量较少。

本项目处理处置的危险废物、固化/稳定化工艺、固化车间布置和处置规模与广西固体废物（危险废物）处置中心工程类似，但广西固体废物（危险废物）处置中心固化车间采用的废气处理方法仅为布袋除尘装置，而本项目在此基础上还增加了碱液吸附、活性炭吸附和光催化氧化流程，除尘效果较优，故相较而言本项目固化车间所排污染物浓度应少于广西固体废物（危险废物）处置中心固化车间实测污染物排放浓度。本着类比数据趋严原则，本环评类比《广西固体废物（危险废物）处置中心工程竣工环境保护验收监测报告》（中国环境监测总站，2013 年 11 月）中固化车间废气处理系统出口实测浓度结果的最大值。根据其监测结果，其固化车间排放污染物仅为颗粒物，而基于本项目固化车间废气处理设施的先进性 and 全面性，本项目固化车间所排放主要污染物也仅选取颗粒物，源强见表 3.3-3。

表 3.3-3 所类比监测报告中固化车间废气处理系统出口监测结果（2013 年 6 月）

监测因子		6 月 6 日			6 月 7 日			标准 限值	达标 情况
		1	2	3	1	2	3		
烟气流量(Nm ³ /h)		6082	5862	6421	6156	6219	6529	/	/
颗粒物	实测浓度(mg/m ³)	26	26	26	21	21	21	120	达标
	排放量(kg/h)	0.16	0.15	0.17	0.13	0.13	0.14	5.18	达标

由上表可知，广西固体废物（危险废物）处置中心固化车间处理规模为 29200t/a，颗粒物最大排放量为 0.17kg/h。本项目固化处理规模为 42874.43t/a，按处理规模进行等比例计算得本项目固化车间颗粒物排放量为 0.250kg/h。

本项目固化车间设计的排风量为 121456.5m³/h，可以维持固化车间内的负压环境。固化车间产生的粉尘颗粒较大，较易沉降，车间内废气经负压抽风收集后，形成无组织排放的量较少（G4），忽略不计。废气经收集后采用 1 套“布袋除尘器+化学洗涤（碱液）+活性炭吸附+光催化氧化”系统处理，处理效率约为 99%，最后经一根 15m 高、内径

2.4m 的排气筒排放 (G2)。类比上述污染物产生浓度计算得本项目固化车间废气污染物有组织排放情况详见表 3.3-4。

表 3.3-4 本项目固化车间废气污染物排放情况一览表

污染源	排气量 (m ³ /h)	污染物 名称	产生 浓度 (mg/m ³)	产生量		处理措施	去 除 率%	排放 浓度 (mg/m ³)	排放量	
				kg/h	t/a				kg/h	t/a
G2 固化车间有组织废气	121456.5	颗粒物	206	25	66	布袋除尘器+碱洗+活性炭吸附+光催化氧化	99	2.60	0.25	0.66

3、污水处理车间废气 (G5)

本项目废水处理车间生化反应池及污泥沉淀池等涉及生化反应的构筑物可能产生一定量的挥发性气体形成恶臭，主要恶臭气体为 NH₃、H₂S。由于本项目所产生废水主要以无机为主，因此恶臭气体产生量较小。对于其无组织排放臭气源强的估算，目前主要采取类比分析的方法。本次类比《淮安华科环保科技有限公司危险废物综合处置中心一期填埋项目竣工环境保护验收报告》中主要臭气污染物实测的最大浓度值，NH₃：0.138mg/m³、H₂S：0.0005mg/m³（未检出，按检出限一半计），并综合考虑本项目污水处理车间建筑情况（占地面积 360m²，高 6m）、污泥情况和废水特征，污水处理车间内自然通风，废气量约 2500m³/h，估算本项目废水处理站无组织排放臭气强度约为 NH₃：0.000911t/a，H₂S：0.0000033t/a。具体详见表 3.3-5。

表 3.3-5 污水处理站废气无组织排放情况一览表

污染源 位置	污染物	小时排放量 (kg/h)	年排放量 (t/a)	无组织面源			排放方式
				长度 (m)	宽度 (m)	高度 (m)	
污水处理车间	NH ₃	0.000345	0.000911	30	12	6	连续排放
	H ₂ S	0.0000013	0.0000033				

4、安全填埋场废气 (G6)

根据调研，国内同类填埋场实际运行过程中，基本无填埋气体产生，因为所填废物品种有机组分少，按照危险废物填埋场进场废物要求，含水率在 60%以下，几乎没有可以细菌分解的有机物，且本项目危险废物均需进行稳定化、固化预处理成为水泥固化体，在填埋过程中因物理、化学或生物作用产生的废气较少，导排气体主要是少量的甲烷，因此，本环境影响评价不作统计分析。

5、运输扬尘（G7）

用自卸式载重汽车在运送危险废物过程中会产生一定的扬尘，本项目需由固化车间运至安全填埋场的物料运量约为 191t/d，按 10t 的专用危险废物自卸汽车装运，平均每天的装卸车次 20 次左右。本工程在厂内的平均运距为 100m 左右，其产生尘强度与路面种类、气候干燥程度以及汽车行驶速度有关。

本项目厂内运输道路定期清扫并洒水抑尘。厂内运输道路运输扬尘的无组织源强计算过程如下：

$$Q = 0.123(V / 5)(W / 6.8)^{0.65} (P / 0.05)^{0.72} n$$

式中：Q—汽车扬尘量，kg/km·辆；

V—汽车速度，取 10km/h；

W—汽车载重量，t，取 10；

P—表面道路积尘，取 0.05kg/m²；

n—抑尘措施除尘效率，取 50%。

经计算，厂内运输道路运输扬尘的无组织源强见表 3.3-6。

表 3.3-6 厂内运输道路扬尘无组织源强计算表

位置	汽车载重量 (t)	汽车扬尘量 (kg/km.辆)	厂内运输距离 (km)	平均小时运输辆 (辆/h)	措施抑尘效率	粉尘产生量 (kg/h)	排放源强 (g/s)
厂内运输道路	10	0.158	0.1	3	50%	0.0474	0.0132

6、储仓呼吸粉尘（G8）

项目固化车间外设有 4 个储仓，分别用于储存水泥、消石灰和飞灰，储仓顶部的呼吸口处安装有布袋除尘器（不设排风机）。储仓平时处于密闭状态，上下料时开启储罐顶部的呼吸口，此时会有少量粉尘外溢，外溢的粉尘经布袋除尘器处理后，外排进入大气中的粉尘量极少，忽略不计。

7、小结

项目建成后，正常情况下大气污染物产生及排放情况见表 3.3-7。

表 3.3-7 正常情况下项目建成后大气污染物产生及排放情况表

污染源名称	污染物名称	产生状况			治理措施	去除率%	排放状况			排放源参数				执行标准 (速率严格 50%)	
		mg/m ³	kg/h	t/a			mg/m ³	kg/h	t/a	高度(m)	直径(m)	温度(°C)	废气量(Nm ³ /h)	mg/m ³	kg/h
G1 暂存库有组织废气	NMHC	1.25	0.104	0.274	碱洗+活性炭吸附+光催化氧化	95	0.063	0.0052	0.0137	15	2.4	25	83160	120	5
	NH ₃	1.55	0.129	0.340			0.078	0.0064	0.0170					/	2.45
	H ₂ S	0.95	0.079	0.209			0.048	0.004	0.0104					/	0.165
G2 固化车间有组织废气	颗粒物	206	25	66	布袋除尘器+碱洗+活性炭吸附+光催化氧化	99	2.60	0.25	0.66	15	2.4	25	121456.5	120	1.75
G3 暂存库无组织废气	NMHC	/	0.00104	0.00275	/	/	/	0.00104	0.00275	9	/	/	/	4	/
	NH ₃	/	0.00129	0.00341			/	0.00129	0.00341					1.5	/
	H ₂ S	/	0.00079	0.00209			/	0.00079	0.00209					0.06	/
G4 污水处理车间无组织废气	NH ₃	/	0.000345	0.000911	/	/	/	0.000345	0.000911	6	/	/	2500	1.5	/
	H ₂ S	/	0.0000013	0.0000033			/	0.0000013	0.0000033					0.06	/

注：本项目固化车间最高 21.5m，而暂存库和固化车间除臭设施的排气筒高 15m，不满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中“高出周围 200m 半径范围内建筑物 5m 以上要求”，其速率标准值应严格 50%执行。

3.3.2.2 废水

本项目营运期产生的废水主要有渗滤液、冲洗水、试验室废水、除臭废水、初期雨水及生活污水等。

1、渗滤液（W1）

（1）渗滤液来源

渗滤液主要来源于废物自身含水，填埋废物自身所含水份随废物一起进入填埋场，在压实后重力水变成渗滤液。根据《危险废物填埋污染控制标准》（GB18595-2019）规定：入场填埋的废物含水率应低于 60%。符合入场要求的危险废物自身含水率较低，经压实后水份流失较少。

渗滤液主要考虑降雨入渗进入填埋场。降雨在一年内分布不均匀，集中在雨季，暴雨更可以造成渗滤液产生量的急剧增加。本填埋场实行严格的雨污分流，填埋库作业单元顶部采用临时土工膜覆盖阻止降水进入填埋区，且终场后采用有效的覆盖措施减少降雨的渗入。

（2）渗滤液产生量

本工程防渗系统采用双人工复合衬层作为防渗层，填埋区内渗滤液的产生量主要取决于大气降雨情况。因降雨渗入废物层而产生的渗滤液，按多年平均降雨量作为计算依据。其计算公式如下：

$$Q = (C_1 A_1 + C_2 A_2 + C_3 A_3) I \times 10^{-3}$$

式中：

Q—渗沥液产生量， m^3/d ；

I—多年平均日降雨量， mm/d （本地多年平均降雨量为 1331.92mm，折合平均日降雨量为 3.649mm/d）；

I—一年最大平均日降雨量， mm/d （本地年最大降雨量为 1724.00mm），折合平均日降雨量为 4.723mm/d）；

C_1 —作业单元渗出系数，一般宜取 0.7-0.8，本工程取 0.8；

A_1 —作业单元汇水面积， m^2 ，作业单元汇水面积为 0.1 万 m^2 ；

C_2 —中间覆盖单元渗出系数，一般宜取 $(0.2-0.3) C_1$ ，本工程取 $0.3 C_1$ ，即 0.24；

A_2 —中间覆盖单元汇水面积, m^2 , 中间覆盖单元汇水面积为 3.17 万 m^2 ;

C_3 —终场覆盖单元渗出系数, 一般宜取 0.1-0.2, 本工程取 0.2;

A_3 —终场覆盖单元汇水面积, m^2 , 终场覆盖单元汇水面积为 1.82 万 m^2 。

C_4 —调节池渗出系数, 调节池设置有覆盖系统, 本工程取 0。

表 3.3-8 一期安全填埋场渗沥液平年年份日均产生量计算表

填埋区的降雨 下渗系数	区域降雨量	填埋场区域 汇水面积 (万平方米)	渗沥液产生量	渗沥液 总产生量
C_1	I	A_1	Q_1	Q
0.8	3.649	0.1	2.92	43.98
C_2	I	A_2	Q_2	
0.24	3.649	3.17	27.76	
C_3	I	A_3	Q_3	
0.2	3.649	1.82	13.30	

表 3.3-9 一期安全填埋场渗沥液最大年份日均产生量计算表

填埋区的降雨 下渗系数	区域降雨量	填埋场区域 汇水面积 (万平方米)	渗沥液产生量	渗沥液 总产生量
C_1	I	A_1	Q_1	Q
0.8	4.723	0.1	3.78	56.93
C_2	I	A_2	Q_2	
0.24	4.723	3.17	35.93	
C_3	I	A_3	Q_3	
0.2	4.723	1.82	17.22	

经分析计算, 一期安全填埋场当填埋高程达到 180m 时, 渗沥液产生量最大, 渗沥液平均产生量为 43.98 m^3/d , 最大产生量为 56.93 m^3/d 。为了减少调节池的规模, 参照渗沥液的最大产生量, 渗沥液处理规模取 55.0 m^3/d (18150 m^3/a)。填埋场收集的渗沥液进入渗沥液调节池进行存储, 然后进入污水处理车间进行处理。

(3) 渗滤液污染物浓度

填埋废物的组分非常复杂, 较难精确估计渗滤液的水质。本环评采用类比法确定项目废水污染物种类和浓度, 通过类比光大环保 (苏州) 固废处置有限公司苏州固体废物填埋场项目 (安全填埋规模 4 $\times 10^4 t/a$) 的废水产排情况, 并以广西固体废物 (危险废物) 处置中心工程 (安全填埋规模 3.99 $\times 10^4 t/a$) 废水产排情况做核验, 最终确定本填埋场的渗滤液水质, 污染物浓度见表 3.3-10。

苏州固体废物填埋场项目和广西固体废物 (危险废物) 处置中心工程与本项目污水处理工艺基本一致, 其与本项目的类比分析见表 3.3-11。分析表明, 类比苏州固体废物

填埋场项目的废水产排情况，并以广西固体废物（危险废物）处置中心工程废水产排情况做核验是合理的。

表 3.3-11 类比项目与本项目对比分析表

对比项目	苏州市固体废物填埋场项目	广西固体废物处置中心工程	本项目	对比分析
处置规模	4 万 t/a	4.01 万 t/a	4.5 万 t/a	相近
处理工艺	固化+填埋	固化+物化+焚烧+填埋	固化+填埋	相近
污水处理工艺	氧化还原+中和+絮凝+沉淀	气浮+还原反应+中和反应+絮凝沉淀+生物滤池	气浮+还原反应+中和反应+絮凝沉淀+MBR+DTRO	总体工艺相似，本项目比苏州填埋场项目多一个气浮预处理和深度处理(MBR+DTRO)工艺，比广西固体废物处置中心工程多一个DTRO工艺，本项目处理效果更佳

2、化验废水（W2）

本项目设置专门的试验室，危险废物特性鉴别会产生一定量的化验废水，由于试验室的特点，造成此部分水量复杂多变，污染物浓度较高，废水中的污染物主要为 COD、SS、石油类、重金属等。根据项目可研提供的数据，预计本项目化验废水产生量约为 4.8m³/d，按全年运行 330d 计，全年试验室废水排放量约为 1584m³/a。

3、除臭废水（W3）

项目暂存库和固化车间产生的臭气均通过风机引至除臭系统处理，除臭系统采用“化学洗涤（碱洗）+活性炭吸附法+光催化氧化”工艺进行除臭，其中，化学吸收采用碱液洗涤臭气，碱液循环使用，需定期更换，主要污染物为 pH 值、COD、SS 等，废水排入厂区污水处理站处理。除臭废水产生量约为 6m³/d，按全年运行 330d 计，全年除臭废水排放量约为 1980m³/a。

4、初期雨水（W4）

初期雨水为冲刷露天布置的装置污染区域后的雨水，经污水管网排入污水处理装置处理。本工程初期雨水最大量为 300m³/次，按每年 15 次计，全年共产生初期雨水 4500m³/a，按一年运行天数 330 天计。本项目设初期雨水收集池 1 座，钢筋混凝土制内衬防渗层，有效容积为 300m³。

5、冲洗废水（W5）

本项目收集的冲洗废水包括道路和广场冲洗水、设备冲洗及地面冲洗水、汽车冲洗水等。

（1）道路和广场冲洗水

项目厂区道路每天都有危险废物运输车辆出入，容易沾染危险废物，需每天进行冲洗。道路和广场冲洗水中主要含有石油类、悬浮物、重金属等。道路和广场冲洗用水量为 $15\text{m}^3/\text{d}$ ，排放量为 $10\text{m}^3/\text{d}$ 。

（2）设备及地面冲洗水

由于车间生产中的抛洒和废气污染物在设备和车间地面的扩散沉降，设备和车间地面冲洗排水含有一定量悬浮物和少量重金属。设备清洗及地面冲洗用水量为 $10\text{m}^3/\text{d}$ ，排放量为 $7\text{m}^3/\text{d}$ 。

（3）车辆冲洗水

危险废物运输车辆在出场时需进行冲洗，冲洗废水中主要含有石油类、悬浮物、重金属等。车辆冲洗用水量为 $6\text{m}^3/\text{d}$ ，排放量为 $5\text{m}^3/\text{d}$ 。

综合以上分析，本项目冲洗水用量约 $31\text{m}^3/\text{d}$ ，排放量约 $22\text{m}^3/\text{d}$ ，按全年运行 330d 计，全年冲洗水排放量约为 $7260\text{m}^3/\text{a}$ 。冲洗废水主要污染物为 COD、SS、石油类、重金属等。污染物浓度见表 3.3-10。

6、生活污水（W6）

本项目劳动定员 75 人，按人均用水量 $100\text{L}/\text{d}$ ，生活用水总量为 $7.5\text{m}^3/\text{d}$ ，排污系数按 0.9 计，则生活污水排放量为 $6.75\text{m}^3/\text{d}$ ，按全年运行 330d 计，全年生活污水排放量约为 $2227.5\text{m}^3/\text{a}$ 。污染物产生浓度为 COD $400\text{mg}/\text{L}$ 、SS $250\text{mg}/\text{L}$ 、氨氮 $35\text{mg}/\text{L}$ 、总磷 $3\text{mg}/\text{L}$ 。

7、污水站配药用水

污水站处理废水需投加药剂，以酸和碱为主，需加水稀释调和，加入水为新鲜水，污染物含量以 0 计，用水量为 $5\text{m}^3/\text{d}$ （ $1650\text{m}^3/\text{a}$ ）。

本项目废水产生及排放量统计见表 3.3-10。

表 3.3-10 本项目废水产生及排放统计

废水类别		渗滤液	化验废水	除臭废水	初期雨水	冲洗废水	生活污水	配药用水	混合废水小计	出水
水量(m ³ /a)		18150	1584	1980	4500	7260	2227.5	1650	37351.5	25801.5
COD _{Cr}	mg/L	1200	300	200	200	300	400		712.69	20
	t/a	21.78	0.48	0.40	0.90	2.18	0.89		26.62	0.516
NH ₃ -N	mg/L	200					35		99.27	1
	t/a	3.63					0.08		3.71	0.026
SS	mg/L	800	200	200	200	200	250		485.70	10
	t/a	14.52	0.32	0.40	0.90	1.45	0.56		18.14	0.258
石油类	mg/L		30		30	30			10.72	5
	t/a		0.05		0.14	0.22			0.40	0.129
总磷	mg/L						3		0.179	0.3
	t/a						0.0067		0.0067	0.0067
总铬	mg/L	4	0.2		0.05	0.2			1.997	0.1
	t/a	0.0726	0.0003		0.0002	0.0015			0.0746	0.0026
总铅	mg/L	1.65	0.1		0.05	0.1			0.831	0.05
	t/a	0.0299	0.00016		0.00023	0.00073			0.0311	0.0013
总汞	mg/L	0.07							0.0340	0.001
	t/a	0.0013							0.0013	0.00002
总锌	mg/L	24.5							11.905	1
	t/a	0.4447							0.4447	0.0258
总镍	mg/L	4.9	0.1		0.05	0.3			2.450	0.05
	t/a	0.0889	0.0002		0.0002	0.0022			0.0915	0.0013
总铜	mg/L	24.5							11.905	0.5
	t/a	0.4447							0.4447	0.0129
总镉	mg/L	0.15							0.0729	0.01
	t/a	0.0027							0.0027	0.0003
总铍	mg/L	0.07							0.0340	0.002
	t/a	0.0013							0.0013	0.00005
总砷	mg/L	0.85							0.4130	0.05
	t/a	0.0154							0.0154	0.0013
氟化物	mg/L	32.5							15.793	1
	t/a	0.5899							0.5899	0.0258

3.3.2.3 噪声

本项目设备噪声主要包括三类：空气动力学噪声、机械性噪声等，根据同类项目的噪声调查结果，确定本工程采取各种降噪措施前后主要声源设备噪声水平见表 3.3-12。

表 3.3-12 本工程主要设备噪声水平及治理排放情况 (dB(A))

序号	噪声源名称	源强 dB(A)	数量	所处位置	治理措施	治理后声级 dB(A)
1	空压机	85	1	固化车间	隔振基础、厂房隔声	70
2	引风机	85	1	固化车间	隔振基础、厂房隔声	70
3	破碎机	90	1	固化车间	隔振基础、厂房隔声	70
4	潜水泵	80	1	污水处理车间	水下	65
5	污泥泵	85	2	污水处理车间	隔声、减振	70
6	空压机	85	1	污水处理车间	隔声、减振	70
7	出水水泵	85	2	污水处理车间	隔声、减振	70
8	推土机	85	2	填埋库区	昼间作业	85
9	挖掘机	85	2	填埋库区	昼间作业	85
10	装载机	85	2	填埋库区	昼间作业	85
11	自卸汽车	85	2	填埋库区	昼间作业	85

3.3.2.4 固体废物

本项目产生的固体废物主要有暂存库和固化车间废气处理产生的废活性炭、粉尘、污水处理车间污泥和浓缩液、废机油及生活垃圾等，具体产生处理情况如下，归结见表 3.3-12。

(1) 暂存库和固化车间废气处理产生的废活性炭 (S1)

本项目暂存库和固化车间产生的废气收集后均会通过活性炭吸附装置处理后达标排放，活性炭定更换周期约为 3 个月，每次废活性炭产生量约为 0.6t，全年产生量约为 2.4t，属于危险废物，建设单位收集后均需经过固化/稳定化处理后进入安全填埋场填埋处理。

(2) 固化车间废气处理设施粉尘 (S2)

固化车间污染物主要以粉尘为主，采用布袋除尘器+碱液+活性炭吸附+光催化氧化工艺收集处理，收集的粉尘属于危险废物，根据上述分析，固化车间粉尘产生量约 66t/a，排放量约 0.66t/a，因此收集的粉尘量为 65.34t/a，泵入飞灰储仓储存，再进行固化+填埋处理。

(3) 污水处理车间污泥 (S3)

本项目污水处理工艺为“气浮+还原反应+中和反应+絮凝沉淀+MBR+两级 DTRO 系

统”，根据可研设计报告，该工艺每年产生污泥量约为 100t，由于其污泥中含有重金属等污染因子，属于危险废物，本项目在处置规模设计中已将该部分污泥量考虑在内，建设单位收集后送固化车间稳定化固化后，达填埋标准后送安全填埋场填埋处理。

（4）DTRO 系统浓缩液

废水经过 DTRO 系统处理后会产生一定量的浓缩液，产生量约 35m³/d（11550t/a），回用于固化车间进行固化处理，最后去往安全填埋场处置。

（5）废机油（S5）

项目使用的生产设备在维修过程中会产生废机油、抹布等废物，产生量约 200kg/a。废机油、抹布属于危险废物，采用油桶收集后临时堆放于暂存库内，并及时委托有资质的单位回收处理。废机油、抹布等废物贮存应执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001），严禁随意堆放和扩散，堆放的地方要有明显的标志。

（6）生活垃圾（S6）

本项目劳动定员为 75 人，生活垃圾产生量按每人产生生活垃圾 0.5kg/d，日产垃圾量为 37.5kg/d，按照年工作 330d 计，则年产生生活垃圾约 12.38t，委托环卫部门统一收集处理。

综上，本项目固体废物产生处理情况见表 3.3-13。

表 3.3-13 本项目固体废物产生处理情况表

序号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	废物类别	产生量(t/a)	处理方式
1	暂存库和固化车间废气处理产生的废活性炭	危险废物	危险废物暂存和稳定/固化	固态	碳、有机物等	HW49	2.4	固化填埋
2	固化车间废气处理设施粉尘	危险废物	废气处理，布袋除尘器	固态	重金属	/	65.34	
3	污水处理站污泥	危险废物	污水处理	半液态	含有毒物质的污泥	HW49	100	
4	DTRO 系统浓缩液	危险废物	污水处理	半液态	含有毒物质的浓液	HW49	35	
5	废机油	危险废物	机械维修	液态	油类物质	HW08	0.2	有资质单位回收
6	生活垃圾	一般固废	生活办公室	固态	/	/	12.38	环卫部门统一清运
小计		/	/	/	/	/	215.32	

3.3.2.5 非正常工况排放情况

(1) 大气非正常排放源强

本项目大气非正常排放主要是暂存库和固化车间废气处理系统中的废气处理设施出现故障，从而导致暂存或固化过程中的污染物事故性排放，本项目暂存库和固化车间非正常工况下污染物排放情况分别见表 3.3-14 和表 3.3-15。

表 3.3-14 暂存库污染物非正常排放情况一览表

污染源	排气量 (m ³ /h)	污染物 名称	产生 浓度 (mg/m ³)	产生量		处理措施	去除 率%	排放 浓度 (mg/m ³)	排放量	
				kg/h	t/a				kg/h	t/a
G1 暂存 库有组 织废气	83160	NMHC	1.25	0.104	0.274	碱洗+活性	0	1.25	0.104	0.274
		NH ₃	1.55	0.129	0.340	炭吸附+光	0	1.55	0.129	0.340
		H ₂ S	0.95	0.079	0.209	催化氧化	0	0.95	0.079	0.209

表 3.3-15 固化车间污染物非正常排放情况一览表

污染源	排气量 (m ³ /h)	污染物 名称	产生 浓度 (mg/m ³)	产生量		处理措施	去除 率%	排放 浓度 (mg/m ³)	排放量	
				kg/h	t/a				kg/h	t/a
固化车 间有组 织废气	121456.5	颗粒物	206	25	66	布袋除尘器 +碱洗+活 性炭吸附+ 光催化氧化	0	206	25	66

(2) 废水非正常排放源强

本项目废水非正常排放主要是污水处理这件出现故障，从而导致废水事故排放，本项目污水处理车间非正常工况下废水污染物排放情况见表 3.3-16。

表 3.3-16 污水处理车间非正常排放情况一览表

废水类别		渗滤液	化验 废水	除臭 废水	初期 雨水	冲洗 废水	生活 污水	配药 用水	混合 废水
COD _{Cr}	mg/L	1200	300	200	200	300	400		712.69
NH ₃ -N	mg/L	200					35		99.27
SS	mg/L	800	200	200	200	200	250		485.70
石油类	mg/L		30		30	30			10.72
总磷	mg/L						3		0.179
总铬	mg/L	4	0.2		0.05	0.2			1.997
总铅	mg/L	1.65	0.1		0.05	0.1			0.831
总汞	mg/L	0.07							0.0340
总锌	mg/L	24.5							11.905
总镍	mg/L	4.9	0.1		0.05	0.3			2.450
总铜	mg/L	24.5							11.905
总镉	mg/L	0.15							0.0729
总铍	mg/L	0.07							0.0340
总砷	mg/L	0.85							0.4130
氟化物	mg/L	32.5							15.793

3.4 污染物排放情况汇总

3.4.1 污染物产排情况及拟采取的治理措施汇总

本项目污染物产生情况及拟采取的治理措施汇总见表 3.4-1。

表 3.4-1 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	暂存库废气	非甲烷总烃、 NH ₃ 、H ₂ S	连续	负压环境收集后经“碱洗+活性炭吸附+光催化氧化”处理	15m 高排气筒外排
	G2	固化车间废气	粉尘	连续	负压环境收集后经“布袋除尘器+碱洗+活性炭吸附+光催化氧化”处理	15m 高排气筒外排
	G3	暂存库废气	非甲烷总烃、 NH ₃ 、H ₂ S	连续	/	无组织排放
	G5	污水处理车间	NH ₃ 、H ₂ S	连续	/	无组织排放
	G6	运输扬尘	颗粒物	间断	洒水降尘	外环境
	G7	储仓呼吸粉尘	颗粒物	连续	布袋除尘器	外环境
废水	W1	渗滤液+冲洗水+试验室废水+初期雨水	COD、SS、重金属、石油类等	—	“气浮+还原反应+中和反应+絮凝沉淀+MBR+两级 DTRO 系统”工艺	经污水处理站处理后外排至厂址东南侧约 3.6km 的濠江
	W2	生活污水	COD、SS、氨氮、TP	—	只需经污水处理车间后半段工艺“MBR+两级 DTRO 系统”的生化处理和深度处理	
噪声	N	空压机、引风机、破碎机、泵及输送机械等	—	—	厂房隔声、基础隔振等设施	外环境
固体废物	S1	废活性炭	有机物等	—	经过固化/稳定化处理后进入安全填埋场	不外排
	S2	固化车间废气处理设施粉尘	含重金属等	—		
	S3	污水处理站污泥	含有毒物质的污泥	—		
	S4	DTRO 系统浓缩液	含有毒物质的浓液	—		
	S5	废机油	油类物质	—	暂存于暂存库，定期交由有资质单位回收	有资质单位回收
	S6	生活垃圾	/	—	委托环卫部门统一收集处理	当地生活垃圾集中处理单位

3.4.2 本项目“三废”排放量汇总

拟建工程营运期主要污染物排放汇总见表 3.4-2。

表 3.4-2 本项目主要污染物排放汇总表

项目		污染物名称	产生量 (t/a)	处理措施	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)	排放方式及达标情况
废气	G1 暂存库 有组织废气	废气量	21954.24 万 m ³ /a	经“碱洗+活性炭吸附+光催化氧化”工艺处理后，经内径 2.4m、15m 高的排气筒排放	/	21954.24 万 m ³ /a	15m 高排气筒排放。NMHC 排放速率满足 GB16297-1996 表 2 二级标准中 15m 高度标准值的 50%； NH ₃ 、H ₂ S 排放速率满足 GB14554-93 二级新改扩建标准中 15m 高度标准值的 50%
		NMHC	0.274		0.2603	0.0137	
		NH ₃	0.340		0.323	0.0170	
		H ₂ S	0.209		0.1986	0.0104	
	G2 固化车间 有组织废气	废气量	32064.516 万 m ³ /a	经“布袋除尘器+碱洗+活性炭吸附+光催化氧化”工艺处理后，经内径 2.4m、15m 高的排气筒排放	/	32064.516 万 m ³ /a	15m 高排气筒排放，颗粒物排放速率满足 GB16297-1996 表 2 二级标准中 15m 高度标准值的 50%
		颗粒物	66		65.34	0.66	
	G3 暂存库 无组织废气	NMHC	0.00275	/	0	0.00275	NMHC 满足 GB16297-1996 表 2 无组织排放限值；NH ₃ 、H ₂ S 满足 GB14554-93 中表 1 厂界标准
		NH ₃	0.00341		0	0.00341	
		H ₂ S	0.00209		0	0.00209	
	G4 固化车间 无组织废气	粉尘	少量	/	0	少量	颗粒物满足满足 GB16297-1996 表 2 无组织排放限值
	G5 污水处理车间 无组织废气	NH ₃	0.000911	/	0	0.000911	NH ₃ 、H ₂ S 满足 GB14554-93 中表 1 厂界标准
		H ₂ S	0.0000033	/	0	0.0000033	
	G6 填埋气	CH ₄	少量	/	0	少量	/
	G7 运输扬尘	粉尘	0.125	洒水降尘	0	0.125	/
	G8 储仓粉尘	粉尘	少量	布袋除尘器	0	少量	颗粒物满足满足 GB16297-1996 表 2 无组织排放限值

项目	污染物名称	产生量 (t/a)	处理措施	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)	排放方式及达标情况
废水	废水量	37351.5	气浮+还原反应+中和反应+絮凝沉淀+MBR+两级 DTRO 系统	11550	25801.5	经厂内污水处理车间处理后，一部分回用于生产，剩余部分排入厂址东南侧约 3.6km 的濠江
	COD _{Cr}	26.62		26.104	0.516	
	NH ₃ -N	3.71		3.684	0.026	
	SS	18.14		17.882	0.258	
	石油类	0.40		0.271	0.129	
	总磷	0.0067		0	0.0067	
	总铬	0.0746		0.072	0.0026	
	总铅	0.0311		0.0298	0.0013	
	总汞	0.0013		0.00128	0.00002	
	总锌	0.4447		0.4189	0.0258	
	总镍	0.0915		0.0902	0.0013	
	总铜	0.4447		0.4318	0.0129	
	总镉	0.0027		0.0024	0.0003	
	总铍	0.0013		0.00125	0.00005	
	总砷	0.0154		0.0141	0.0013	
	氟化物	0.5899		0.5641	0.0258	
固体废物	废活性炭	2.4	厂内固化填埋	2.4	0	安全处置或综合利用
	固化车间粉尘	65.34		65.34	0	
	污泥	100		100	0	
	浓缩液	35		35	0	
	废机油	0.2	委托有资质单位回收	0	0.2	
	生活垃圾	12.38	环卫部门统一清运	0	12.38	

4 环境现状调查与评价

4.1 区域地形地貌、地质构造及地震

为了解区域地质及地震构造情况，建设单位委托广西工程防震研究院于 2020 年 4 月对区域进行了地质调查，并形成了专题报告，本次评价引用该调查报告的主要结论。

4.1.1 近区域地质构造条件

4.1.1.1 地层

根据近区域野外调查和区域地质资料，近区域地层主要由三迭系中统百逢组（T_{2b}）、三迭系下统（T₁）、二迭系下统茅口阶（P_{1m}）及栖霞阶（P_{1q}）等地层组成。

（1）三迭系中统百逢组（T_{2b}）

三迭系中统百逢组（T_{2b}）分布于调查区的大部分地段，自上而下可划分为 4 段：

第四段（T_{2b4}）：页岩夹少量砂岩及泥质灰岩透镜体，层厚 560-750m；

第三段（T_{2b3}）：细砂岩夹页岩，层厚 537-1056m；

第二段（T_{2b2}）：上部为砂页岩互层，下部为砂岩夹页岩，相变地层出现灰岩透镜体，层厚 573-842m；

第一段（T_{2b1}）：为页岩、火成碎屑岩，底部为岩屑质砂岩，层厚 573-842m。

（2）三迭系下统北泗组（T₁）

主要由岩性为砂岩、泥岩及页岩组成，分则于调查的东北部，分布厚度 573-842m。

（3）二迭系下统茅口阶（P_{1m}）

分布于近区域西北部，岩性为厚层块状灰岩及少量白云岩，层厚 0~605m。

（4）二迭系下统栖霞阶（P_{1q}）

分布于近区域西北部，岩性为中-厚层灰岩及泥质灰岩，层厚 0~219m。

4.1.1.2 地质构造特征

近区域经历多次的构造运动，形成以发育 NW 向褶皱及与其平行断裂为主要特征。主要褶皱构造有果化复式向斜、那豆背斜、兴宁及陇兰背斜等，属对称型褶皱构造。断

裂构造多发育于平行褶皱轴向的右江断裂带为主体，并发育有一系列与之平行的次一级断裂，性质以走滑断层为主，并伴有 NE-NEE 向延伸的次级断裂构造。近区域处于右江褶皱-断裂带的中部，位于右江复式向斜东南部的那豆背斜轴部的岩溶峰丛洼地中。

4.1.1.3 断裂活动性调查

近区域内发育的断裂主要为北西向断裂（图 4.1-1），这些断裂主要分布在近区域的西南部，是组成右江断裂带的主要断裂，距离工程场地最近的是坡造-平果断裂、龙肥断裂和太平断裂等。

（1）龙肥断裂

龙肥断裂总体走向北西，从北西到南东依次经过龙因、岩响、巴独、龙肥、坡那、坡造、内见至邕凶，全长约 25 公里。龙肥断裂倾向北东，断面倾角约 50-80°，破碎带宽度约 5m-20m，局部可达 30m。断裂发育于泥盆系、石炭系、二叠系、三叠系地层中，总体表现为左旋走滑兼正断性质。

综合地质地貌现象、槽探、地球物理勘探等判断，断裂为早第四纪活动断裂，晚更新世以来不活动。

（2）坡造-平果断裂

该断裂距离工程场地 2.5 公里以上。断裂走向 NE30°- NE70°左右，倾向 NW，陡倾，倾角 70°-85°左右。平面上自西南往北东分叉成 2-3 支，被 NW 向长沙断裂和龙肥断裂截断成三段。破碎带宽约 2-5m，破碎带内部构造透镜体、劈理、方解石脉体发育，显示早期为压性活动性质，晚期断面上有近水平阶步发育，指示右行走滑，断面附近发育 2-5cm 的灰黑色断层物质，已固结，断面均未切入上覆红褐色残积粘土中。沿断裂带负地形地貌现象不明显，对谷地或河流中断层上覆的 II 级阶地黄褐色粘土无错移。

综上所述，该断裂的最新活动时代为早第四纪。

（3）长沙断裂

该断裂距离工程场地 2 公里左右。断裂走向北西，倾向南西，长约 3.6km，规模较小，压性逆断性质，碎裂化、劈理化明显，切割二叠系和三叠系，沿断裂走向负地形不明显，在长沙南东多沿低丘之间谷地发育，综上该断裂为早第四纪断裂。

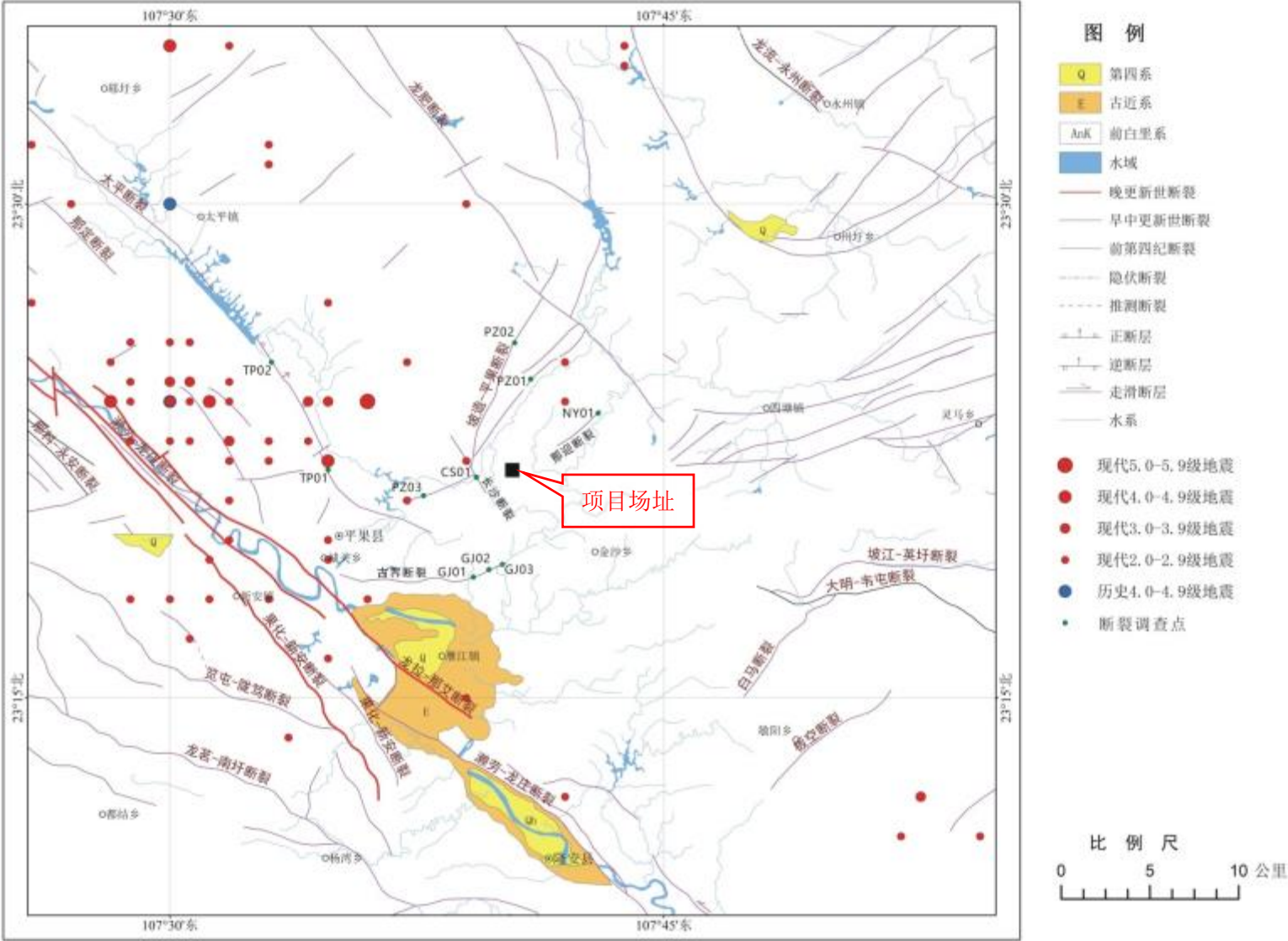


图 4.1-1 近区域地震构造及补充调查点分布图

(4) 那迎断裂

该断裂距离工程场地 3 公里以上。断裂走向北东，倾向南东，长约 3km，断面紧闭，附近发育约 1cm 厚的黄褐色断层物质，已固结，正断性质，切割三叠系，断裂对地形无明显控制，综上该断裂为前第四纪断裂。

(5) 古界断裂

该断裂距离工程场地 5 公里以上。断裂走向北东东-北东，倾向南-南东，早期为逆断性质，晚期表现为正断，切割三叠系。沿断裂走向负地形地貌发育，断面均未切入上覆红褐色残积粘土中，综上该断裂为早第四纪断裂。

(6) 太平断裂

该断裂距离工程场地 5 公里以上。断裂走向北西，经过三百、哧见水库和更来等地，全长约 26 公里，发育在三叠系地层中。断裂在哧见水库西北被北东向断裂错断，哧见水库西北部分断裂倾向南西，逆断性质；哧见水库南东部分倾向北东，正断性质；在哧见水库一带，断裂通过地区在卫星图像上显示出明显的线性负地形。断裂的西南侧山体呈北西走向，与断裂走向平行；东北侧山体呈北东走向。断裂两侧水系出现明显不对称，断裂东北侧水系走向北东，水系密度大，其西南侧水系不发育。在平果县北，破碎带宽约 12m，发育一系列近平行次级断面及碎裂化灰岩，断面上普遍发育近水平擦痕阶步，指示左行走滑，个别早期断面表现为正断，露头发育在丘体中部，负地形不明显。根据以上地貌现象推断，该断裂为早第四纪断裂。

(7) 龙拉—那艾断裂

该断裂距离工程场地 11 公里以上。断裂切割下三叠统至下第三系地层，走向 $290^{\circ} \sim 300^{\circ}$ ，大致以平果为界，其北西段倾向南西，倾角 60° 左右，其南东段倾向北东，倾角 $50^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 。断裂带规模大小不一，从平果附近的千余米至雁江附近的百余米不等。断裂内部分带明显，由边部至中心依次出现构造劈理化带、构造碎裂岩带、中央构造角砾岩带，其间夹杂着许多大小不等的构造透镜体。构造角砾岩带在平果附近宽达几十米，松散胶结，角砾大小不等。在雁江那艾附近，龙拉—那艾断裂带宽约 100 余米，切割下三叠统至下第三系地层，主干断裂下盘发育一组与其斜交的派生小断层（产状： $320^{\circ} \angle 52^{\circ}$ ），从派生小断层面上发育的擦痕和阶步看，派生小断层的运动方式属

右行走滑，由此推断主干断裂龙拉——那艾断裂的运动方式为左行走滑。

该断裂为中更新世活动断裂。

（8）濂劳——龙庄断裂

该断裂距离工程场地 13 公里以上。濂劳-龙庄断裂是右江断裂带思林-坛洛段的重要组成部分。断裂于新兴分为两支，NE 支主要经过江州、雷横、马头镇、那艾等地，在下百陇附近由于断裂带中障碍体阻隔使得断裂再次分为两支，而后至马头镇又汇合形成透镜体状，之后继续往西南方向延伸；西南支主要经过坡旺、那劳、龙庄等地。濂劳-龙庄断裂切割下三叠统至下第三系地层，走向 $310^{\circ}\sim 320^{\circ}$ ，倾角 $50^{\circ}\sim 70^{\circ}$ ，全长约 30km，综合表现为左旋走滑性质。

濂劳——龙庄断裂最新活动时代为晚更新世，运动方式主要其以左旋走滑为主，正断作用为辅。

（9）果化-新安断裂

该断裂距离工程场地 15 公里以上。新安——果化为右江断裂思林-坛洛段的重要组成部分。大致以果化、大山村为界，可将果化——新安断裂分为三段，即：田阳——果化段、果化——新安段、新安——隆安段。下面主要描述果化——新安段几何学特征。该段主要经过果化镇、玻璃街、旺圩、新安、平隆等地，多发育于三叠系地层，总体走向 $310^{\circ}-320^{\circ}$ ，倾角 $60^{\circ}\sim 70^{\circ}$ ，倾向西南，全长约 35km，综合表现为左旋正断性质。果化——新安断裂断裂为晚更新世活动断裂。

4.1.2 工程场地断裂活动性调查

4.1.2.1 地形地貌

工程场地属构造—剥蚀缓坡～中坡丘陵地貌区，场区周边峰顶高程 220～240m，山峰圆滑，山坡缓凸，山脊线波状起伏，常有较低矮的垭口将山脊切割，山坡坡度 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$ ，植被较发育，主要以松树、桉树为主，坡脚风化层较厚，沟谷呈树枝状发育，高程 146～160m，地势较平坦，宽 5～15m，长约 500m，多年前为耕种地，现已荒废多年，周边杂草丛生，沟谷水路堵塞，排泄不通畅，导致沟谷底堆积一层 1.10~3.40 厚的淤泥及淤泥质黏土。

4.1.2.2 岩土工程地质特征

根据场区岩土工程地质勘察成果,已完成的钻孔资料分析及周边现场调查,场区内的主要地层有:第四系(Q)及三叠系中统百蓬组第三段(T_2b^3)组成,现由新到老简述如下:

(1) 第四系(Q)

①素填土(第①₁层 Q^{ml})

灰黄色、黄色等杂色,主要由黏性土及全~强风化含钙粉砂质泥岩等组成,含少量的植物根须,为新近回填土,为本次勘察时施工修路、修筑施工平台时开挖回填形成。零星分布,一般分布于沟谷低洼处的溪沟边缘一带。厚度 0~3.0m。由于属新近回填且未经压实,土体中的孔隙度大,属强透水层。

②淤泥质黏土(第①₂层 Q^l)

上部呈灰黄色,中部呈灰黑色,下部呈黑褐色,土质不均匀,结构松散,主要由黏性土等组成,上部含有少量植物根系,属原来的耕种土,中下部无植物根系,在长期的浸泡下,土质呈软塑-流塑状,具有一定的腐臭味。该层厚度 1.10~3.40m,主要分布于冲沟一带。该层土由于长期受水浸泡,呈饱和状,透水性差。该层取 2 件土样作室内渗透性试验,其渗透系数 K 为 $3.9 \times 10^{-7} \sim 8.21 \times 10^{-7} \text{cm/s}$,呈微透水性。

该层取 II 级土样 8 件,土工试验结果见附表 08,孔隙比(e)平均值为 1.503,天然含水率(W)平均值 54.06%,有机质含量平均值 3.0%;压缩系数(a_{1-2})平均值为 1.164MPa^{-1} ,属高压缩性土。作标准贯入试验 8 次,每贯入 30cm 实测锤击数为 2~3 击,实测平均锤击数 2.6 击,统计结果见附表 02。

(2) 三叠系中统百蓬组第三段(T_2b^3)

①全风化含钙粉砂质泥岩(第②层 T_2b^3):黄褐色、棕黄色,岩石风化强烈,原岩组织结构已完全破坏,岩石已风化呈坚硬~硬塑的土状,即表层普遍形成一层厚度较薄的残坡积黏性土,向下逐渐夹杂少量风化残余的含钙粉砂质泥岩的碎石,多呈含碎石黏土、粉质黏土状,碎石母岩成分为含钙粉砂质泥岩,多呈强风化状,用手可折断捏碎,其粒径 1~3cm,可冲击钻进,进尺快,取芯呈土柱状,其厚度在 0.30~0.80m,其一般沿丘陵山体的坡面分布,厚度不均,缓坡处厚度较大,坡度较陡处厚度小。

该层厚度 0.4~11.0m, 平均值为 4.80m, 除冲沟一带未见有分布以外, 场区其他区域表层均有分布。该层取 5 件土样作室内渗透性试验, 作钻孔注水试验 3 段, 渗透系数 K 介于 $2.04 \times 10^{-4} \text{cm/s} \sim 6.61 \times 10^{-7} \text{cm/s}$, 呈弱~中等透水性。

该层取 II 级土样 11 件, 土工试验结果见附表 06, 液限 (w_L) 平均值为 50.2, 液性指数 (I_L) 平均值 0.111; 压缩系数 (a_{1-2}) 平均值为 0.204MPa^{-1} , 属中压缩性土。作标准贯入试验 11 次, 每贯入 30cm 实测锤击数为 17~20 击, 实测平均锤击数 18.6 击。

②强风化含钙粉砂质泥岩 (第③层 T_2b^3): 浅黄色, 原岩组织结构大部分被破坏, 风化较强烈, 风化裂隙较发育, 裂隙面渲染铁锰质, 取上岩芯多呈块状, 块径 3~7cm, 少量呈短柱状, 节长 8~14cm, 岩质较脆, 用力可掰断, 敲击易碎, 遇水不易软化, 暴晒不易开裂, 冲击钻进困难。岩体破碎不完整, 风化裂隙发育, 属软岩, 岩体基本质量等级为 V 级。

该层厚度 0.30~22.60m, 平均值为 6.60m, 整个场区均有分布。该层作钻孔注水试验 7 段, 渗透系数 K 介于 $1.47 \times 10^{-4} \text{cm/s} \sim 6.26 \times 10^{-4} \text{cm/s}$, 呈中等透水性。

该层共取岩石点荷载抗压试验样 14 组共 70 块, 岩石抗压强度区间值为 4.2~14.3MPa, 平均值为 7.4 MPa, 属软岩。

③中风化含钙粉砂质泥岩 (第④层 T_2b^3): 黄褐色, 泥质结构, 中厚层状构造, 岩质较软, 岩石断口略新鲜且光滑, 岩石裂隙较发育, 裂隙面渲染铁锰质, 用力不易掰断, 敲击易碎, 遇水不易软化, 暴晒可见轻微开裂, 手指轻划岩芯留痕不明显, 钻探进尺较快, 取上岩芯局部多呈块状, 块径 3~9cm, 局部多呈柱状, 节长 12~28cm, 岩体较破碎, 不完整, 属较软岩, 岩体基本质量等级为 V 级。该层厚度 0.90~22.90m, 平均值为 9.70m, 该层分布不连续, 主要分布于坡顶及山脊附近一带。

该层作钻孔注水试验 8 段, 作钻孔压水试验 6 段, 渗透系数 K 介于 $1.02 \times 10^{-3} \text{cm/s} \sim 9.12 \times 10^{-5} \text{cm/s}$, 呈弱~中等透水性。

该层共取岩石点荷载抗压试验样 6 组共 30 块, 取岩石饱和单轴抗压强度试样 4 组共 12 块, 岩石抗压强度区间值为 12.4~39.2MPa, 平均值为 23.7 MPa, 属较软岩。

④微风化含钙粉砂质泥岩 (第⑤层 T_2b^3): 深灰、灰黑色, 中厚层状构造, 泥质结构, 岩质较软, 岩石断口略新鲜且光滑, 呈楔形状, 岩层倾角 50~60°, 敲击易碎, 遇水

不易软化，暴晒可见有轻微开裂，层理清晰。钻探进尺缓慢，取上岩芯多呈柱状，一般节长 12~36cm，大者达 73cm，少量呈块状、片状，块径 3~9cm，岩芯略完整，局部较破碎。岩石闭合节理较发育，岩体较完整，属较硬岩，岩体基本质量等级为 III 级。该层揭露厚度 3.90~55.30m，平均值为 23.10m，该层分布连续，主要分布于整个场区的下部。

该层作钻孔注水试验 3 段，作钻孔压水试验 6 段，渗透系数 K 介于 $1.76 \times 10^{-3} \text{cm/s} \sim 2.57 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，呈中等透水性。

该层共取岩石点荷载抗压试验样 4 组共 20 块，取岩石饱和单轴抗压强度试样 6 组共 18 块，岩石抗压强度区间值为 42.10~56.80MPa，平均值为 49.7MPa，属较硬岩。

4.1.2.3 地质构造

场区在地史发展过程中，经历了晚古生代、中生代与新生代三个大的地史发展阶段，继承了广西运动，经历了东吴、印支与燕山运动，以及第三纪以来的新构造运动，特别是由于印支、燕山运动的结果，形成了北西向构造以及广西山字型前弧西翼外缘构造。

根据区域地质资料，场区位于北西向构造坡造断裂东侧及隆安--平果断裂北东侧，坡造断裂属压扭性断裂，长 30km，呈 NE 到 SN 走向，倾向 W 或 E，倾角 45~70°，其 SN 两端有弧状分支断裂，构成弧形冲断带；隆安-平果断裂属压扭性断裂，区内长 35km，自东部的那桐附近至北部的平果县城，呈北西向延伸，由两条主干断层组成，南西一条倾向南西，倾角 60~70°，为正断层，北东一条倾向北东，倾角 50~60°，为正断层，两条断层均切过 N 地层，呈地垒状构造，控制着雁江、隆安向斜盆地，东南段斜交归并，北段南侧有其它派生断层斜接，呈地堑式构造。

根据调查，工程场地内没有发现有断层和活动断层通过，本场地区域稳定性良好。场区内发育 2 处小褶皱，整个场区主要以单斜构造为主，场区南侧岩层产状倾向 115-145°，倾角 35~60°，北侧岩层产状倾向 146~177°，倾角 30~67°，岩性稳定一致，为粉砂质泥岩或泥质粉砂岩。根据场地内钻孔结果，一般 0-15m 深度为风化黄绿色粉砂质泥岩，15-30m 为深灰色钙质粉砂质泥岩，较为致密。劈理和节理中等发育，共发育三组构造裂隙：① 242°∠85°；② 水平裂隙，45~75°走向；③ 78°∠66°，每组裂隙发育密度 3~5 条/m。

4.1.3 地震

据《中国地震动峰值加速度区划图》(GB 18306-2015),场区地震动峰值加速度为 0.15g,地震动反应谱特征周期为 0.35s,抗震设防烈度为 7 度。平果县有记录以来的地震始于 1930 年 6 月 16 日,地震记录统计情况见表 4.1-1,区域稳定性一般。

表 4.1-1 历年地震统计表

日期	1930.6.16	1937.8	1977.10.19	2005.10.27	2006.1.30	2012.1.8	2013.2.20	2013.6.17
震级	4	4	5	4.6	2.2	3.1	4.5	1.8

4.1.4 调查结论

根据《平果县危险废弃物资源化无害化处置中心项目活动断层调查专项研究成果报告》(广西工程防震研究院,2020 年 4 月),活动断层调查专项研究工作完成了工程场地 11 个野外地质调查点,现场复核了 9 个工程场地岩土地质水文工程勘察孔,完成了工程场地附近 6 条断层活动性鉴定工作,完成了近区域右江断裂带 3 条主要断裂的研究工作,查明了工程场地内和工程场地附近活动断层分布情况。主要结论如下:

(1) 工程场地内没有发现有断层和活动断层通过。

(2) 地震地质调查表明,坡造-平果断裂、长沙断裂和那迎断裂为早第四纪断裂或前第四纪断裂,工程场地附近 5 公里范围内没发现有晚更新世的活动断层。

(3) 地震地质调查表明,龙肥断裂、太平断裂和古界断裂均为早第四纪断裂,工程场地附近 10 公里范围内没发现有晚更新世的活动断层。

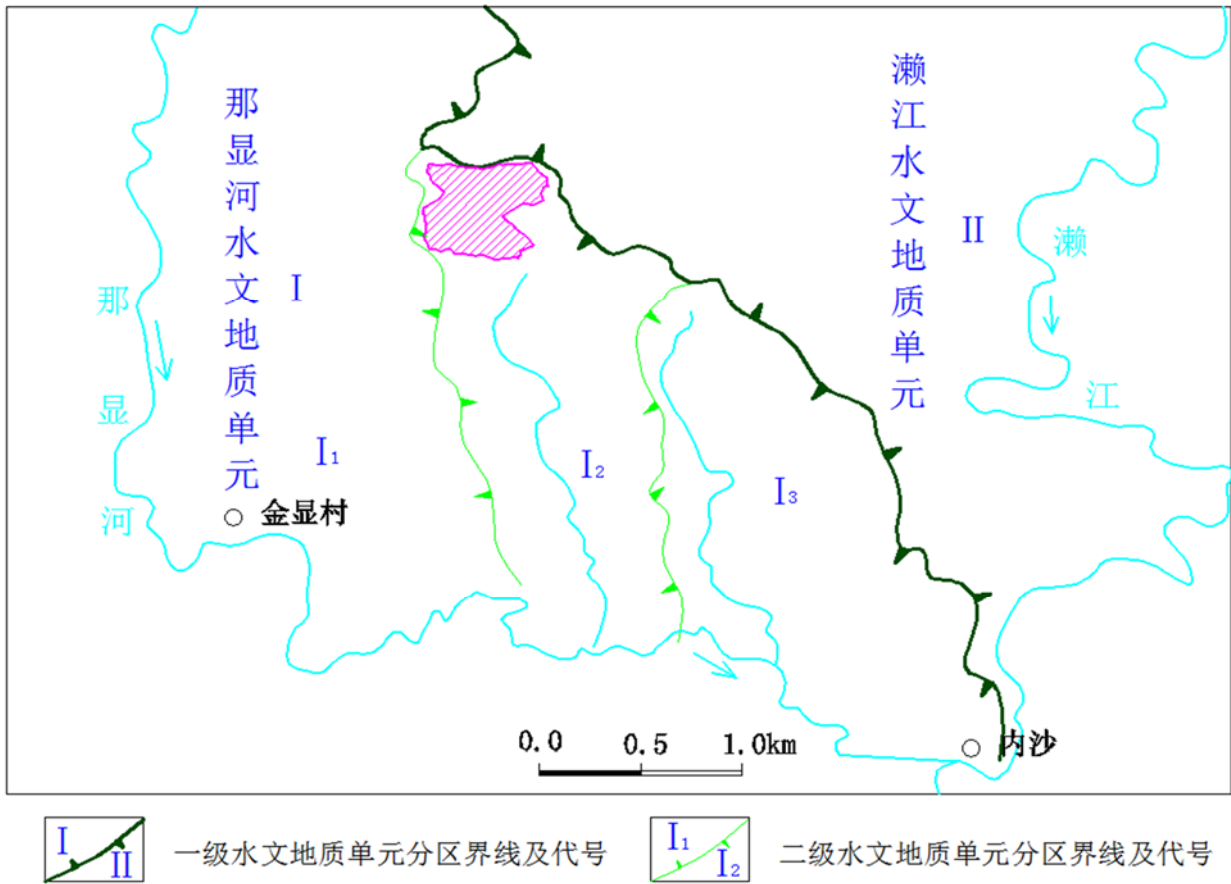
4.2 水文地质

4.2.1 区域水文地质

4.2.1.1 水文地质单元划分

调查区地貌单元主要由碎屑岩组成的构造-剥蚀低山-丘陵地形地貌,西北部为峰林谷地地貌。地下、地表水径流方向受地形地貌控制明显,在重力作用下依地势沿山体坡面向低洼谷地径流。根据本次水文地质调查并结合区域水文地质资料综合分析,调查区内录到村东北侧至白洞村南侧沿山脊地段以及内沙村一带存在地下水分水岭,可将调查区内划分为那显河水文地质单元(I)及濛江水文地质单元(II)两个相对独立的水文地质单元。受地形控制,本项目场区处于那显河水文地质单元(I)内,在场区西部向南

沿山脊一带，存在一次级水文地质单元，可将项目场区所处的三面环山向南开口的谷地划分为一个相对独立的水文地质单元（I₂），各水文地质单元分区见图 4.2-1。



4.2.1.2 地层岩性

根据野外调查和区域地质资料，区域地层主要由三迭系中统百逢组（T_{2b}）、三迭系下统（T₁）、二迭系下统茅口阶（P_{1m}）及栖霞阶（P_{1q}）等地层组成。

- 1、三迭系中统百逢组（T_{2b}）：
- 三迭系中统百逢组（T_{2b}）分布于调查区的大部分地段，自上而下可划分为 4 段。
- 第四段（T_{2b}⁴）：页岩夹少量砂岩及泥质灰岩透镜体，层厚 560-750m；
- 第三段（T_{2b}³）：细砂岩夹页岩，层厚 537-1056m；
- 第二段(T_{2b}²)：上部为砂页岩互层，下部为砂岩夹页岩，相变地层出现灰岩透镜体，层厚 573-842m；
- 第一段（T_{2b}¹）：为页岩、火成碎屑岩，底部为岩屑质砂岩，层厚 573-842m。
- 2、三迭系下统北泗组（T₁）：

主要由岩性为砂岩、泥岩及页岩组成，分则于调查的东北部，分布厚度 573-842m。

3、二迭系下统茅口阶 (P_{1m}):

分布于调查区西北部，岩性为厚层块状灰岩及少量白云岩，层厚 0~605m。

4、二迭系下统栖霞阶 (P_{1q}):

分布于调查区西北部，岩性为中-厚层灰岩及泥质灰岩，层厚 0~219m。

4.2.1.3 含水岩组的划分

概据区域水文地质普查报告 1/20 万田东幅综合水文地质图，结合实际调查，根据调查区地层岩性及其组合，含水介质特征，将调查区划分为松散岩类含水岩组、碳酸盐岩含水岩组及碎屑岩含水岩组三种类型。

1、松散岩类含水岩组

根据调查及水文地质勘查资料，上覆第四系主要为坡残积成因(Q^{dl+el})的粉质黏土、含碎石粉质黏土组成，层厚 5-10m 不等。该岩组分布于山体坡面表层，为原岩风化残积而成，土体结构较密实，弱-中等透水性，由于山体坡面较陡，不利于大气降雨入渗贮存，因此该岩组往往为透水而不含水岩组；面在谷地地洼地段，由于地表水排泄不畅，谷地内分布第四系於积成因的於泥质黏土，分层厚度一般 1.00-4.00m 不等，含松散岩类孔隙水。

2、碳酸盐岩含水岩组

分布于调查区的西北部地段，岩性主要由二叠系下统茅口阶(P_{1m})和栖霞组(P_{1q})的中-厚层灰岩夹少量白云岩组成，岩溶个体形态以溶洞和溶蚀裂隙占主导地位，其规模大小、空间分布具有不均匀性，地下水主要赋存于溶洞、溶蚀裂隙中。

3、碎屑岩含水岩组

该含水岩组分布于调查区的大部分地段，由二叠系上统百逢组(T_{2b})及下统(T_1)的含钙粉砂质泥岩、砂岩及页岩组成，地下水赋存于岩石的构造裂隙及风化裂隙中。

4.2.1.4 地下水类型及富水性

根据调查区水文地质调查及水文地质勘探成果资料，结合区域水文地质资料综合分析，调查区内的地下水按其赋存条件、水理性质、水动力等特点，将调查区内的地下水划分为松散岩类孔隙水、碳酸盐岩裂隙溶洞水及基岩裂隙水三种类型，其中调查评价区

范围内地下水类型以基岩裂隙水为主。

1、松散岩类孔隙水

赋存于第四系松散堆积层孔隙中，由于山体坡面坡度较大，分布于坡面的坡残积成因的粉质黏土、含碎石粉质黏土，不利于大气降雨入渗贮存，因此该岩组往往为透水而不含水。松散岩类孔隙水主要赋存于谷地低洼地段的松散土层中，该层枯季一般不含水，雨季则常具季节性的含水特性，为包气带中的上层滞水，不具统一水位，该层透水性强度为中等~弱，赋水空间有限，水量贫乏。

2、碳酸盐岩裂隙溶洞水

该类型地下水主要赋存运移于碳酸盐岩含水岩组的含中厚层灰岩及白云岩岩溶蚀裂隙、溶洞中。主要分布于调查区西北部，地貌上为岩溶峰林谷地，是地下溶蚀裂隙、溶洞强烈发育的地段，主要接受大气降雨补给。由于外围多由砂、页岩以及泥质灰岩等相对隔水的碳酸盐岩夹碎屑岩形成的岩溶垄岗环绕，岩溶水的补给条件较差，泉水少有出露。根据区域水文地质统计计算资料，枯季泉水流量为 10-50L/s，地下水枯季径流模数小于 $3-6\text{L/s} \cdot \text{km}^2$ ，受溶洞、溶蚀节理裂隙发育控制，其富水性不均，根据《矿山水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-91）附录 C 含水层富水性分级依据，总体上富水等级为中等。

3、碎屑基岩裂隙水

地下水赋存于基岩构造裂隙或风化裂隙中，分布于调查区大部分地段，岩性为百逢组（T2b）及下统（T1）的粉砂质泥岩、砂岩及页岩组成。在紧密褶皱中以压性裂隙为主，同时缓坡丘陵地貌，坡面排水顺畅，不利于大气降雨入渗补给，其富水性较差，地下水多以分散渗流在低洼沟谷排泄于地表，据区域水文地质资料统计，天然泉水流量一般 1-10L/s，枯季径流模数 $1-3\text{L/s} \cdot \text{km}^2$ ，根据《矿山水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-91）附录 C 含水层富水性分级依据，调查区内碎屑岩含水层富水性等级为中等。

4.2.1.5 地下水补、径、排特征

1、地下水补给

调查区主要有为碎屑岩地层，仅西北部出露小面积的碳酸盐岩地层，地下水类型主

要可划分为基岩裂隙水及碳酸盐岩裂隙溶洞水，在局部谷地低洼地段，分布少量松散岩类孔隙水。地下水的补给循环受地形地貌、地质构造、地层岩性和水文网分布的特点所控制。

(1) 大气降水是基岩裂隙水的主要补给来源，局部低洼地段还接受松散岩类孔隙水的垂向入渗补给。碎屑岩含水岩组所处宏观地貌为低山-丘陵地貌，其地貌特征为由砂岩、泥页岩组成的连绵低丘，坡面岩体风化节理裂隙较发育，坡残积土层发育厚度较大，透水性较差，坡面植被多为种植桉树林，蓄水条件较差，地表径流较为迅速，不利于大气降雨入渗补给地下水，补给量较小。

(2) 大气降雨是岩溶区地下水的主要补给来源，大气降水主要通过岩溶洞穴、溶蚀裂隙缓慢的渗透补给地下水，由于岩溶区为峰林谷地，山体基岩裸露，低洼处覆盖层厚度较小，岩溶裂隙较发育，且水力坡度较小，有利于大气降雨入渗补给地下水，补给量较大。岩溶区地下水还接受地表水的补给，主要为地表河流的侧向补给以及地表鱼塘、水田等地表水体垂向入渗补给，这是受人类工程活动影响明显的一种补给方式。除大气降雨及地表水补给岩溶区地下水之外，岩溶区地下水还接受碎屑岩的地下水侧向补给，在岩溶区地下水位低于碎屑岩地下水位地区，基岩裂隙水会以缓慢径流的方式向岩溶区地下水产生侧向补给，

2、地下水的径流和排泄

碎屑岩地区的裂隙水以地下分散渗透的方式径流，或排泄于地表溪沟形成地表水，或直接侧向补给周边的岩溶区地下水，径流速度缓慢，碎屑岩区泉水较少。

岩溶地下水接受大气降水及地表水补给后，沿裂隙或溶蚀管道向下游径流，其排泄方式主要为岩溶泉水的形式排泄，出露于地表。

根据前述分析调查区内录到村东北侧至白洞村南侧沿山脊地段以及长沙村一带存在地下水分水岭，可将调查区内划分为那显河水文地质单元（I）及濛江水文地质单元（II）两个相对独立的水文地质单元。地下水流向受地形地貌控制明显，调查区内河流两侧的地下水依地势向中部的河谷一带径流，随后向下游径流。根据本次调查对区内出露的地下水点水位进行统测，那显河水文地质单元（I）地下水主要自北向南或自南向北径流汇入河谷后，部分排泄于地表，亦有部分转而自西向东径流径流，并于内沙村附

近排泄于濑江河，完成地下水至地表水的转换。

4.2.1.6 地下水动态及水质特征

1、地下水动态

调查区天然条件下的地下水动态与大气降雨等气象因素关系密切，具有明显的季节性。每年 5~8 月处于高水位期，10 月以后随着降雨减少而缓慢下降，常在 2~3 月出现水位低谷，但不同地域、不同地下水类型的动态尚有所差别。

碎屑岩基岩裂隙水动态以气象型为主：地下水受降雨补给控制，地下水位降雨则升，无雨则降，且年变幅较大；流量与降雨有较大的关系，大雨后流量剧增，其它时段流量又逐渐减少。地下水位变化对降雨反应灵敏，水位上升与降雨量成正相关，垄岗地带水位埋深相对较大，地下水埋深一般大于 10m，年内地下水位变化幅度也较大，一般可达 10-15m；沟谷一带地下水位埋深较小，一般为 1-3m。地下水在获得补给的同时排泄也较快，具有雨多泉水流量大、旱天泉流量少甚至断流的特点，丰枯流量变化一般为 3~5 倍。

岩溶溶蚀峰丛洼地区地下水以岩溶潜水气象型动态特征为主，地下水天然水力坡度相对较小，径流速度相对缓慢，总体上地下水位动态相对变化较小。由于地形地貌、第四系覆盖土层厚度及补、径、排条件等的差异，地下水的动态仍有一定的变化。

2、地下水水质特征

地下水的化学特征，取决于含水层的岩性和地下水循环交替的速度。建设项目及附近内主要为碎屑岩分布广泛，岩体中普遍含不少量钙质，且上游段地下水水质碳酸钙成份含量约占 75%，地下水化学类型主要以 HCO_3^- — Ca^{2+} 型为主。调查区外上游零星分布有工矿企业，特别是分布于古念村东北部的赤泥堆场，历史上曾发生了渗漏事故，导致那显河受到明显污染，因此区域地下水质量整体一般。

4.2.2 场区水文地质条件

根据前述分析项目场区位于一个三面环山向南开口的谷地，沿周边山脊谷地一带可划分为一个相对独立的水文地质单元（I₂）。

4.2.2.1 地形地貌

场区所属构造-剥蚀低山-丘陵地形地貌，场区周边峰顶高程 220-240m，山峰圆滑，

山坡缓凸，山脊线波状起伏，常有较低矮的垭口将山脊切割，山坡坡度 30-60°，植被较发育，主要以松树和桉树为主，坡脚风化层较厚，冲沟呈树枝状发育，高程 150-160m，地势较平坦，宽 5-15m，长约 500m，多年前为耕种地，现已荒废多年，周边杂草丛生，冲沟水路堵塞，排泄不畅通，导致冲沟底堆积一层 1.1-3.4m 厚的淤泥质黏土。场地地貌景观见图 4.2-2。



图 4.2-2 场地地貌景观照片

4.2.2.2 地层岩性

根据水文地质钻探、初步勘察钻探资料及周边现场调查，场区内的主要地层有：第四系（Q）及三叠系中统百蓬组第三段（T_{2b}³）组成，现由新到老简述如下：

1、第四系（Q）

（1）第①层素填土（Q^{ml}）

灰黄色、黄色等杂色，主要由黏性土及全~强风化含钙粉砂质泥岩等组成，含少量的植物根须，为新近回填土，为本次勘察时施工修路、修筑施工平台时开挖回填形成。零星分布，一般分布于沟谷低洼处的溪沟边缘一带。厚度 0~3.0m。由于属新近回填且未经压实，土体中的孔隙度大，属强透水层。

（2）第②层淤泥质黏土（Q^l）

上部呈灰黄色，中部呈灰黑色，下部呈黑褐色，土质不均匀，结构松散，主要由黏

性土等组成，上部含有少量植物根系，属原来的耕种土，中下部无植物根系，在长期的浸泡下，土质呈软塑-流塑状，具有一定的腐臭味。该层厚度 1.10~3.40m，主要分布于冲沟一带。该层土由于长期受水浸泡，呈饱和状，透水性弱。

2、三叠系中统百蓬组第三段（T₂b³）

（1）第③层全风化含钙粉砂质泥岩

黄褐色、棕黄色，原岩组织结构已基本被破坏，风化强烈，风化裂隙发育，风化呈土状，局部含有少量残余风化物，粒径 1-3cm，可冲击钻进。该层厚度 0.4-11.0m，平均值为 4.80m，除冲沟一带未分布以外，场区其他区域表层均有分布，呈弱-中等透水性。

（2）第④层强风化含钙粉砂质泥岩

浅黄色，原岩组织结构大部分被破坏，风化较强烈，风化裂隙较发育，裂隙面渲染铁锰质，取上岩芯多呈块状，块径 3-7cm，少量呈短柱状，节长 8-14cm，岩质较脆，用力可掰断，敲击易碎，遇水不易软化，暴晒不易开裂，冲击钻进困难。岩体破碎不完整，风化裂隙发育，属软岩，岩体基本质量等级为V级。

（3）第⑤层中风化含钙粉砂质泥岩

黄褐色，泥质结构，中厚层状构造，岩质较软，岩石断口略新鲜且光滑，岩石裂隙较发育，裂隙面渲染铁锰质，用力不易掰断，敲击易碎，遇水不易软化，暴晒可见轻微开裂，手指轻划岩芯留痕不明显，钻探进尺较快，取上岩芯局部多呈块状，块径 3-9cm，局部多呈柱状，节长 12-28cm，岩体较破碎，不完整，属较软岩，岩体基本质量等级为V级。该层分布连续，钻孔揭露厚度 0.90-22.90m，平均值为 9.70m。

（4）第⑥层微风化含钙粉砂质泥岩

深灰、灰黑色，中厚层状构造，泥质结构，岩质较软，岩石断口略新鲜且光滑，呈楔形状，岩层倾角 50-60°，敲击易碎，遇水不易软化，暴晒可见有轻微开裂，层理清晰。钻探进尺缓慢，取上岩芯多呈柱状，一般节长 12-36cm，大者达 73cm，少量呈块状、片状，块径 3-9cm，岩芯略完整，局部较破碎。岩石闭合节理较发育，岩体较完整，属较硬岩，岩体基本质量等级为III级。钻孔揭露厚度 3.90-55.30m，平均值为 23.10m，该层分布连续，主要分布于整个场区的下部。

4.2.2.3 含水岩组的划分

根据钻探揭露地层岩性及其组合，含水介质特征，场区内谷底一带上覆的淤泥质黏土，土质不均匀，饱和状，为弱透水层，含孔隙水，为上层滞水；而下伏的三叠系中统百逢组第三段（ T_2b^3 ）钙质粉砂质泥岩，在其构造及风化裂隙中含基岩裂隙水。

4.2.2.4 地下水类型及富水性

根据调查及钻探揭露，根据场区地层岩性及其组合特征、地下水的赋存条件、水动力特征，可将场区地下水类型划分松散岩类孔隙水及基岩裂隙水两种类型，单孔涌水量较小，在施工的 19 个水文地质勘探孔中，抽水试验显示 15 个钻孔出现干枯无水现象，仅 4 个钻孔有少量涌水，钻孔单位涌水量为 $0.0167\text{--}0.1023\text{L/s} \cdot \text{m}$ ，实测枯季径流模数为 $1.178\text{--}1.426\text{L/s} \cdot \text{km}^2$ ，

水量以中等为主，临近分水岭一带水量贫乏，见表 4.2-1。

表 4.2-1 场区地下水富水性等级

地下水类型	含水岩组及地层代号	富水等级	分布范围
松散岩类孔隙水	松散岩类含水岩组（ Q^1 ）	贫乏	场区谷地低洼处
基岩裂隙水	碎屑岩含水岩组（ T_2b^3 ）	贫乏-中等	评价区内

4.2.2.5 地下水补、径、排特征

场区地下水主要赋存于碎屑岩含水岩组中，为基岩裂隙水，大气降雨是其主要补给来源。大气降雨主要通过上部岩土体的孔隙、裂隙缓慢下渗补给。由于项目场区所处地貌为丘陵，山体坡度较陡，大气降雨形成的地表径流排泄迅速，不利于大气降雨入渗补给地下水，除谷地外附近无地表水体补给，补给量相对较弱。

根据前述章节分析可知，沿建设项目场区东、西、北部山脊一线，存在次级地下水分水岭，将场区划分为一个三面环山，向南开口相对独立的水文地质单元，地下水沿谷地坡降自北向南径流，并排泄于那显河。场区枯水期地下水等水位线图，见图 4.2-3。

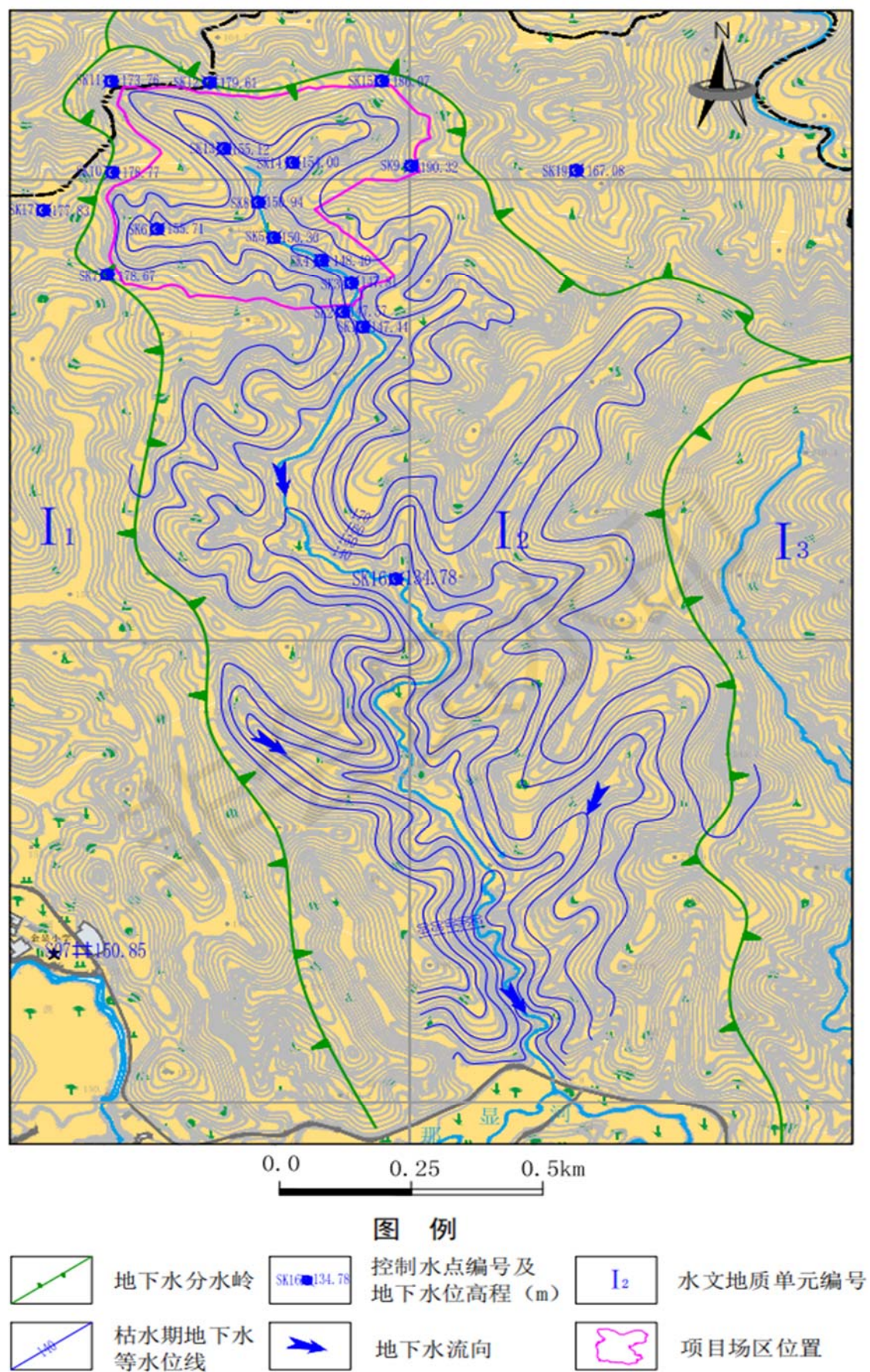


图 4.2-3 场区枯水期地下水等水位线图

4.2.2.6 地下水动态及水质特征

1、地下水动态

场区所处地貌单元为构造-剥蚀低山丘陵，为地下水的补给径流区。本次水文地质勘查于场区及下游地段共布设地下水水位长观点 8 个，观测结果见表 4.2-2 及图 4.2-4。

表 4.2-2 各观测点地下水水位统测成果表

观测日期	观测内容	观测点位							
		SK1	SK5	SK10	SK11	SK13	SK15	SK16	S07
2019-8-28	埋深	1.30	0.10	10.10	17.56	1.30	13.45	1.00	0.30
	标高	147.94	150.55	178.77	178.50	156.32	188.06	135.58	151.65
2019-9-25	埋深	1.40	0.30	12.65	17.89	1.80	16.65	1.30	0.28
	标高	147.84	150.35	176.22	178.17	155.82	184.86	135.28	151.67
2019-10-26	埋深	1.77	0.40	13.54	18.00	2.10	17.66	1.50	0.40
	标高	147.47	150.25	175.33	178.06	155.52	183.85	135.08	151.55
2019-11-21	埋深	1.80	0.35	16.40	22.30	2.50	15.44	1.80	1.10
	标高	147.44	150.30	172.47	173.76	155.12	186.07	134.78	150.85
2019-12-19	埋深	2.30	0.45	18.60	23.80	3.00	16.98	2.10	1.60
	标高	146.94	150.20	170.27	172.26	154.62	184.53	134.48	150.35
2020-1-13	埋深	3.10	0.40	20.35	26.50	3.80	17.88	2.40	1.80
	标高	146.14	150.25	168.52	169.56	153.82	183.63	134.18	150.15

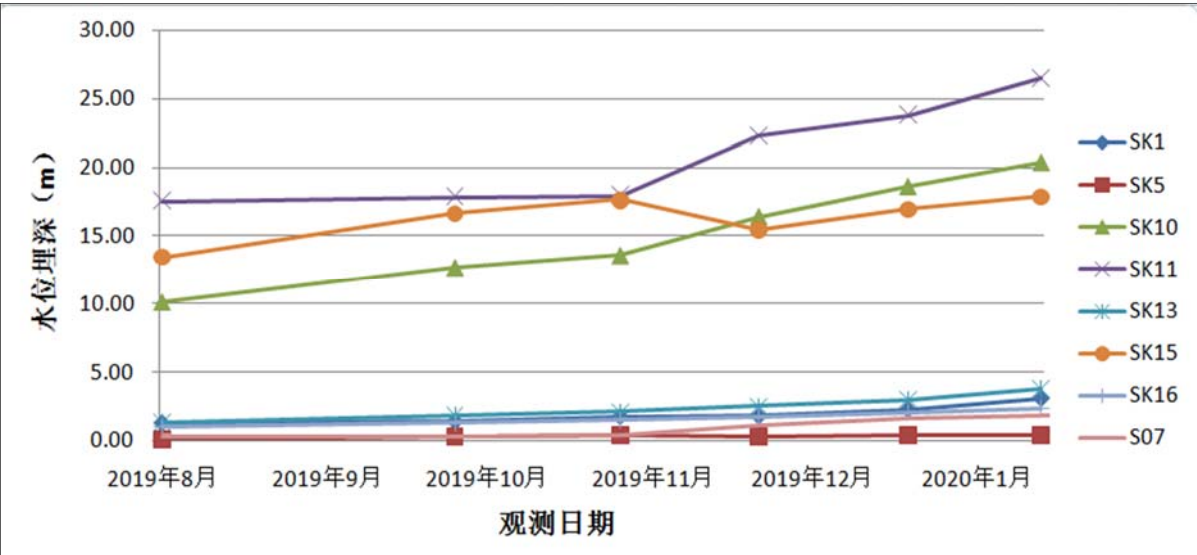


图 4.2-4 各观测点地下水水位埋深变化曲线图

由上表和图可知地下水水位在不同地段，其年变幅差异较大，在山体坡丘地段，地

下水水位埋深较大,实测水位埋深 10.10-26.50m,年水位变幅 4.43-10.25m;在谷地一带,水位埋深 0.10-3.80m,年水位变幅 0.35-2.50m。在谷地地表溪沟流量与大气降雨关系明显,雨、枯季流量变化一般为 5~10 倍,最大可达近 50 倍。

2、水质特征

项目场区地下水主要赋存于碎屑岩基岩裂隙中,本次勘查于场区及场区周边共采取地下水样 10 组进行化验分析,地下水水质类型主要以 HCO_3^- — Ca^{2+} 型为主,水质中除大肠菌群和细菌总数等微生物指标超标外,其余各监测指标均满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准,场区地下水水质总体较好。

4.3 地表水

场区东侧及东南侧为濛江,濛江属珠江水系西江支流郁江中游右江段的一级支流,发源于广西壮族自治区平果县旧城乡菊良村,流经坡造、四塘乡至城关乡驮湾村驮玉屯注入右江。

濛江河长 57.5km,流域面积 594km²,多年平均流量 10.3m³/s,天然落差 25.8m。濛江河面平均宽度 80m。一级支流有 7 条,其中流域面积 50km² 以上的有安邦河;流域面积小于 50km² 的有敬村河、归德河、那显河等。还有季节性的小溪流。流域内有蓄水工程 11 处。

那显河为项目场地所处水文地质单元内的主要地表河流,其起源于坡造镇渌德村一带的岩溶大泉,向南流经渌到屯,于那显村一带转而向东径流,于内沙屯附近注入濛江,河流全长约 13.80km,河宽 5-15m 不等,高差约 50m。濛江河是区域最低侵蚀基准面。项目区域水系图见图 4.3-1。

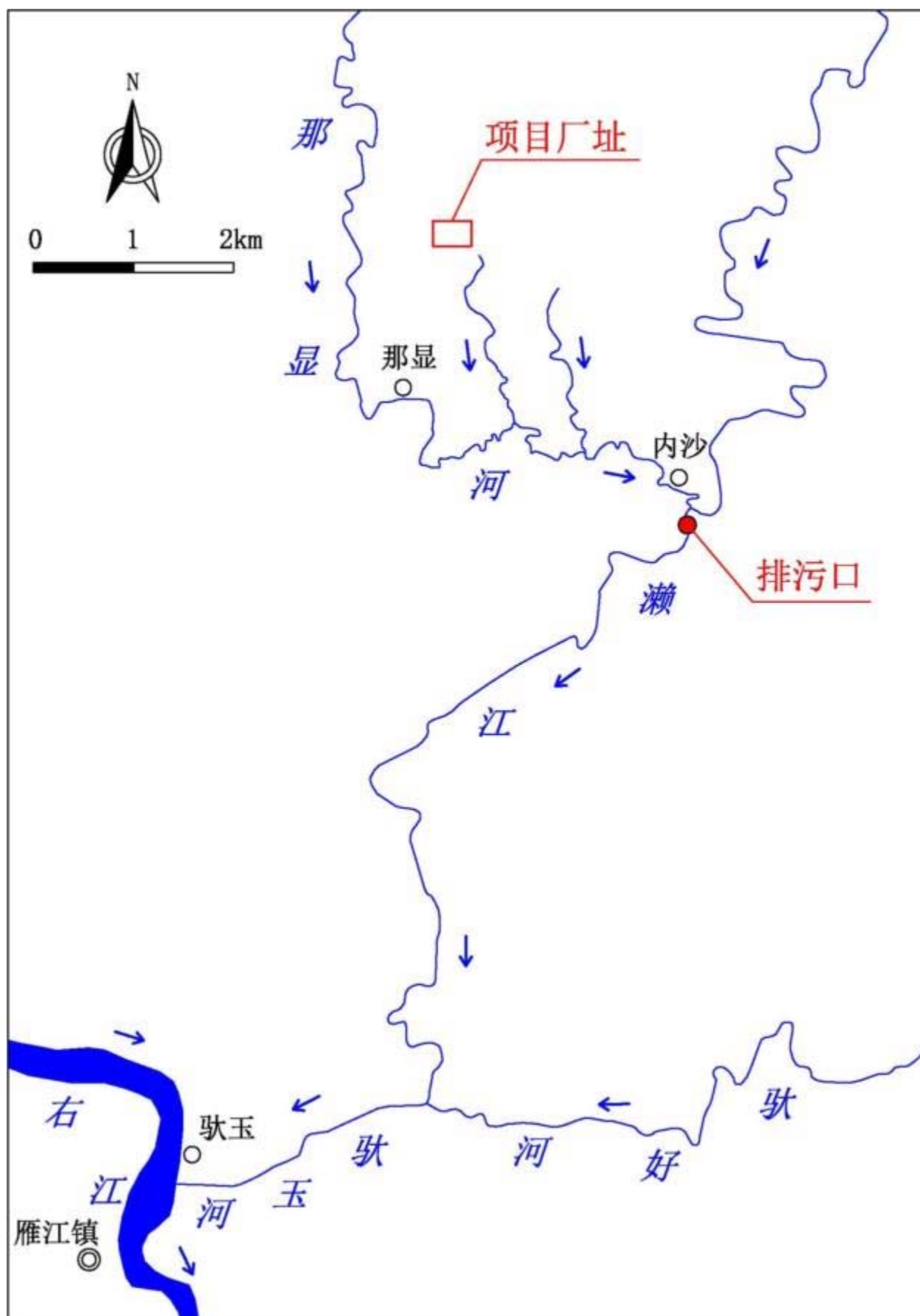


图 4.3-1 项目区域地表水系分布图

4.4 气候特征

平果县位于北回归线以南，受强太阳辐射和海洋季风的影响，属高温多雨热带季风气候，光照充足，夏长冬暖，雨量充沛，极少霜雪，无霜期长达 349 天。年平均温度在 22.2℃，最热为 7 月份，月平均温度 28.6℃，最冷为 1 月份，月平均气温 13.1℃。历年极端最高气温为 40.9℃，曾出现于 1958 年 5 月 10 日。历年极端最低气温：-1.3℃，曾分别出现于 1963 年 1 月 15 日、1967 年 1 月 17 日、1975 年 12 月 30 日。平果县年平均日照时数为 1533h，多的年份达 1800h。平果县地处右江河谷地带，河谷为西北—东南走向，加之季风环流的综合影响，年内以静风居多，除此以外终年多吹东南风，年平均风速为 1.3m/s。平果县每年降雨主要集中在 6～9 月，年均降雨量 1347mm，北部和东部近邻都阳山脉，地处迎风面，降雨多，年降雨量达 1400～1500mm，西南部地处背风面，降雨较少，年降雨量 1200～1400mm。

根据《平果县志》记载平果县雨季（丰水期）一般为 4～10 月，降雨为 1165.3mm，占全年降雨量的 86.50%，枯水期为 11～3 月，降雨为 181.70mm，占全年降雨量的 13.50%，见表 4.4-1。据中国气象网 1981-2010 年近 30 年来的平果县雨量站降水量统计资料，见图 4.4-1。

表 4.4-1 平果县降雨量分季统计表

项目	春季	夏季	秋季	冬季	雨季	干季
	3~5月	6~8月	9~11月	12~2月	4~10月	11~3月
降雨量	323.1	675.7	267.7	80.5	1165.3	181.7
占全年雨量%	24	50	20	6	86.5	13.5

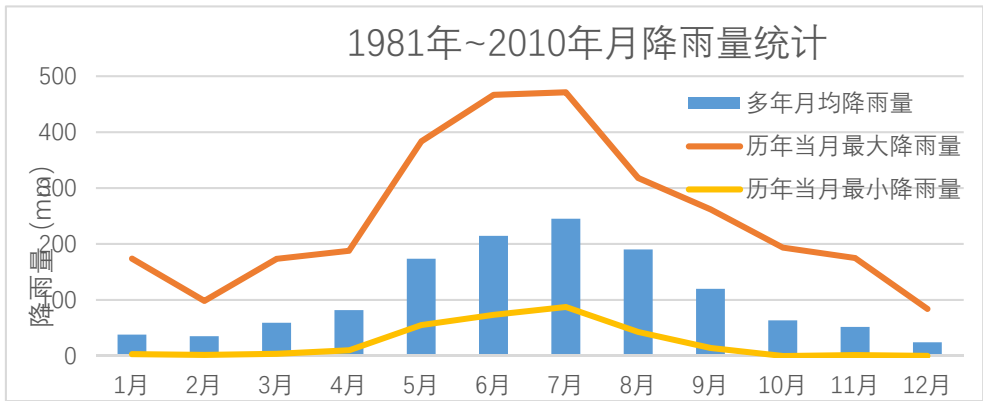


图 4.4-1 平果县月降雨量统计图

4.5 环境空气质量现状调查与评价

4.5.1 区域环境空气达标情况

本项目依据评价所需环境空气质量现状数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，选择 2019 年作为本次评价基准年。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 中 6.2 的要求，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 六项基本污染物优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的基准年公告或环境质量报告中的数据或结论。

本项目位于百色市平果县马头镇金显村。根据在广西生态环境厅网站下载的 2019 年百色市监测站点的长期 (365 天) 逐日环境空气质量数据，采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 及《环境空气质量评价技术规范 (试行)》(HJ663-2013) 中的统计方法，对六项基本污染物标进行环境质量现状评价，具体如下：

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 中 6.4.3.1 “对采用多个长期监测点位数据进行现状评价的，取各污染物相同时刻各监测点位的浓度平均值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度”，计算方法见下公式：

$$C_{\text{现状}(x,y,t)} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n C_{\text{现状}(j,t)}$$

式中：C_{现状(x, y, t)} ——环境空气保护目标及网格点 (x, y) 在 t 时刻环境质量现状浓度，μg/m³；

C_{现状(j, t)} ——第 j 个监测点位在 t 时刻环境质量现状浓度 (包括短期浓度和长期浓度)，μg/m³；

n ——长期监测点位数。

百分位数按照《环境空气质量评价技术规范 (试行)》(HJ663-2013) 中的统计方法对各污染物的年评价指标进行环境质量现状评价。

污染物浓度序列的第 p 百分位数计算方法如下：

①将污染物浓度序列按数值从小到大排序，排序后的浓度序列为 $\{X_{(i)}, i=1, 2, \dots, n\}$ 。

②计算第 p 百分位数 m_p 的序数 k，序数 k 按下式计算：

$$k = 1 + (n - 1) \cdot p\%$$

式中:

k —— $p\%$ 位置对应的序数。

n ——污染物浓度序列中的浓度值数量。

③第 p 百分位数 m_p 按下式计算:

$$m_p = X_{(s)} + (X_{(s+1)} - X_{(s)}) \times (k - s)$$

式中:

s —— k 的整数部分, 当 k 为整数时 s 与 k 相等。

2019 年百色市监测数据统计结果见表 4.5-1。

表 4.5-1 基本污染物环境质量现状

污染物	评价指标	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	浓度范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	平均浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大占 标率/%	平均占 标率/%	超标频 率/%	达标 情况
SO ₂	年平均浓度	60	/	11	/	18.3	/	达标
	24 小时平均第 98 百分位数浓度	150	4~31	24	20.7	16.0	0	达标
NO ₂	年平均浓度	40	/	15	/	37.5	/	达标
	24 小时平均第 98 百分位数浓度	80	8~46	36	57.5	45.0	0	达标
PM ₁₀	年平均浓度	70	/	44	/	62.9	/	达标
	24 小时平均第 95 百分位数浓度	150	7~115	90	76.7	60.0	0	达标
PM _{2.5}	年平均浓度	35	/	25	/	71.4	/	达标
	24 小时平均第 95 百分位数浓度	75	5~84	57	112	76.0	0.5	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数浓度	4 mg/m^3	0.5~1.6	1.2	40	30.0	0	达标
O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度	160	12~179	136	112	85.0	1.6	达标

由统计结果可知, 2019 年百色市环境空气质量监测项目中 SO₂、NO₂、PM₁₀ 及 PM_{2.5} 年平均和日均百分位数保证率浓度、一氧化碳(CO)第 95 百分位数日均浓度、臭氧(O₃) 第 90 百分位数日最大 8 小时平均浓度均可满足到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)

二级标准，判定本项目所在区域为环境空气达标区。

4.5.2 补充监测

4.5.2.1 监测布点及监测项目

区域内共布设 2 个大气监测点。根据调查，项目区域主导风向为东南风，因此在项目厂址处以及厂址下风向约 1.1km 的绿到屯各设 1 个大气监测点位。监测布点、监测项目见表 4.5-2。

表 4.5-2 项目环境空气质量现状监测布点及监测项目一览表

监测点位编号	测点名称	风向	监测项目	备注
1#	项目厂址	/	TSP、NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度、非甲烷总烃（NMHC）	
2#	绿到屯	下风向		距离厂址约 1.1km

4.5.2.2 监测时间与频次

2020 年 2 月 23 日~2 月 29 日连续监测 7 天，TSP 监测日均值（连续 24 小时监测），其他因子监测每天监测 4 次。

4.5.2.3 监测分析方法

按国家环保局颁发的《环境监测技术规范》和《环境监测分析方法》有关规定和要求执行，具体方法见表 4.5-3。

表 4.5-3 监测分析方法

序号	监测项目	监测规范、导则、分析方法	检出限或检测范围
1	TSP	《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》（GB/T 15432-1995）及其修改单	0.001mg/m ³
2	NH ₃	《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》（HJ 533-2009）	0.01mg/m ³
3	H ₂ S	《空气和废气监测分析方法》[环境空气 硫化氢的测定 亚甲基蓝分光光度法]（第四版增补版 国家环境保护总局 2003 年）	0.001mg/m ³
4	臭气浓度	《空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法》（GB/T 14675-93）	10（无量纲）
5	非甲烷总烃	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》（HJ 604-2017）	0.07mg/m ³

4.2.2.4 监测结果及评价

对采用补充监测数据进行现状评价的，取各污染物不同评价时段监测浓度的最大值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。对于有多个监测点位数的，先计算相同时刻各监测点位平均值，再取各监测时段平均值中的最大值。计算方法见下公式：

$$C_{\text{现状}(x,y)} = \text{MAX} \left[\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n C_{\text{监测}(j,t)} \right]$$

式中： $C_{\text{现状}(x,y)}$ ——环境空气保护目标及网格点(x, y)环境质量现状浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{\text{监测}(j,t)}$ ——第j个监测点位在t时刻环境质量现状浓度（包括1h平均、8h评价或日平均质量浓度）， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

n——现状补充监测点位数。

由监测结果可知，评价区域各监测点的 NH_3 和 H_2S 满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附录D的浓度参考限值；NMHC满足《大气污染物综合排放标准详解》推荐值；TSP满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；臭气浓度环境背景值均小于10（无量纲）。区域环境空气质量较好。

4.6 地表水环境质量现状调查与评价

4.6.1 受纳水体基本情况调查

项目污水经处理达标后排入濛江。根据《百色市水功能区划》（2012年12月），濛江划分为Ⅲ类水功能区，水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准，水域功能主要为饮用、工业、农业用水。

（1）濛江水文情势

濛江河，右江一级支流，发源于旧城乡菊良村，上游称龙马河(也称湾村江)。流经坡造镇、四塘镇明江村纳安帮河，流经金沙至驮湾村驮玉屯注入右江。河长57.5km，濛江河面平均宽度80m，最窄30m，流域面积594 km^2 ，多年平均流量10.3 m^3/s ，天然落差25.8m，平均坡降3.33‰。一级支流有7条，其中流域面积50 km^2 以上的有安邦河；流域面积小于50 km^2 的有敬村河、归德河、那显河等。

根据现场调查，评价河段内有水电站坝址分布，由于坝址蓄水，工程评价河段天然

河流水文情势已改变，根据监测单位现场调查（2020 年 2 月底），工程评价河段 1#河段（排污口至下游 4.2km）枯水期平均河宽 35m，平均水深 3m，平均流速 0.1m；2#河段（排污口下游 4.2km 至下游 10.6km）枯水期平均河宽 50m，平均水深 6m，平均流速 0.2m。

（2）水污染源调查

根据现场勘查，濛江评价河段沿河环境状况较好，村庄分布较少，仅有金坡村和雷西屯分布，水污染源主要为沿河村屯排放的生活污水及沿河林地面源，对濛江水体有一定影响。

（3）水资源与开发利用状况

根据调查，评价河段内水体功能主要为饮用和灌溉用水，兼顾发电。排污口下游 10600m 为南宁市隆安县雁江镇驮玉屯驮玉水电站水源保护区取水口，取水量 $200\text{m}^3/\text{d}$ ；排污口下游 4.2km 为金沙水电站（又称历细电站），为引水式水电站，设 1 座 3m 滚水坝，引水量 $8.73\text{m}^3/\text{s}$ ；雷西村屯在濛江取用水源进行灌溉，由金沙水电站引水渠引水，引水量约 $0.05\text{m}^3/\text{s}$ 。项目与雁江镇驮玉屯驮玉水电站水源保护区以及金沙水电站坝址位置关系见附图 3

（4）濛江水质变化情况

根据调查，濛江无例行监测断面，无法获取近 3 年水质情况资料。据资料收集，工程排污口上游 11km 和 16km 分别有平果县坡造镇污水处理厂建设项目、广西平果县龙马灌区农业取水建设项目。本次评价分别参考《平果县坡造镇污水处理厂入河排污口设置论证报告书》（2018 年 8 月）、《广西平果县龙马灌区农业取水延续评估报告书》（2019 年 10 月）中的监测数据，监测时间为 2016 年。

① 《平果县坡造镇污水处理厂入河排污口设置论证报告书》监测数据

报告书引用了 2016 年 11 月广西西湾环境监测有限责任公司在濛江的其他项目监测数据，监测断面位于本项目排污口上游约 11km 的濛江上，监测结果详见表 4.6-1。

表 4.6-1 濠江水质监测及评价结果

序号	监测项目	监测结果			超标率	标准值	污染指数
		5 日	6 日	7 日			
1	pH 值	7.88	7.86	7.89	0	6~9	0.43~0.45
2	COD	6	10	9	0	≤20	0.3~0.5
3	BOD5	1.0	1.2	1.1	0	≤4	0.25~0.3
4	悬浮物	9	10	8	0	-	-
5	氨氮	0.524	0.598	0.612	0	≤1.0	0.524~0.612
6	总磷	0.08	0.09	0.07	0	≤0.2	0.35~0.45
7	石油类	ND	ND	ND	0	≤0.05	0

监测结果显示，各项监测因子满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求。

②《广西平果县龙马灌区农业取水延续评估报告书》监测数据

龙马水库为濠江河重要的蓄水工程，是一座中型水库，主要用于灌溉，兼顾发电。报告书内列出了 2012 年 4 月和 2016 年 5 月龙马水库的水质监测数据，水库监测点位位于本项目排污口上游约 16km，监测结果详见表 4.6-2。

表 4.6-2 龙马水库水质监测结果

序号	监测项目	单位	2012 年 4 月监测结果		2016 年 5 月监测结果	
			监测值	达标情况(III类)	监测值	达标情况(III类)
1	pH 值	/	7.85	达标	7.93	达标
2	溶解氧	mg/L	7.2	达标	8.1	达标
3	高锰酸盐指数	mg/L	2.8	达标	1.2	达标
4	COD	mg/L	10.1	达标	6.06	达标
5	BOD5	mg/L	<2	达标	<2	达标
6	氨氮	mg/L	0.13	达标	<0.05	达标
7	总磷	mg/L	0.02	达标	<0.02	达标
8	铜	mg/L	<0.005	达标	<0.005	达标
9	锌	mg/L	<0.05	达标	<0.05	达标
10	氟化物	mg/L	<0.10	达标	<0.10	达标
11	硒	mg/L	<0.002	达标	<0.002	达标
12	砷	mg/L	<0.002	达标	<0.002	达标
13	汞	mg/L	<0.00005	达标	<0.00005	达标
14	镉	mg/L	<0.001	达标	<0.001	达标
15	六价铬	mg/L	<0.005	达标	<0.004	达标
16	铅	mg/L	<0.005	达标	<0.005	达标
17	氰化物	mg/L	<0.002	达标	<0.002	达标
18	挥发酚	mg/L	<0.002	达标	<0.002	达标

序号	监测项目	单位	2012 年 4 月监测结果		2016 年 5 月监测结果	
			监测值	达标情况(III类)	监测值	达标情况(III类)
19	石油类	mg/L	<0.025	达标	<0.025	达标
20	硫化物	mg/L	<0.02	达标	<0.02	达标
21	粪大肠菌群	个/L	未检出	达标	100	达标
22	硫酸盐	mg/L	<10.7	达标	8.3	达标
23	氯化物	mg/L	<3.3	达标	3.4	达标
24	硝酸盐	mg/L	<0.64	达标	1.23	达标
25	铁	mg/L	<0.05	达标	<0.05	达标
26	锰	mg/L	<0.05	达标	<0.05	达标
27	总大肠菌群	CFU/100mL	未检出	达标	38	达标

监测结果显示,龙马水库各项监测因子满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准要求。

③水质变化趋势分析

根据上述监测结果,结合本次评价补充监测结果对比,本次补充监测濑江水质除粪大肠菌群和总大肠菌群外,其他水质因子变化趋势不大,均可满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准要求。随着近年来农业的发展以及村民生活污染源的排入,濑江水质粪大肠菌群河总大肠菌群逐渐累积,以致于本次补充监测出现超标情况。

4.6.2 补充监测

4.6.2.1 监测断面

本工程废水处理达标后排放至厂址东侧约 3.6km 的濑江,为了解濑江水质状况,本次评价拟在濑江设置 6 个监测断面,地表水监测断面布置详见表 4.6-3。

表 4.6-3 项目地表水监测断面一览表

编号	监测断面	断面所在河流	备注
1#	排污口上游 100m 处	濑江	那显河汇入濑江河口处
2#	排污口下游约 1000m 处	濑江	/
3#	排污口下游约 4200m 处	濑江	金沙水电站坝址处上游
4#	排污口下游约 7800m 处	濑江	雁江镇驮玉屯驮玉水电站水源保护区 二级水域边界
5#	排污口下游约 9300m 处	驮玉河	濑江汇入驮玉河河口处
6#	排污口下游约 10600km 处	驮玉河	雁江镇驮玉屯驮玉水电站水源保护区 取水口

4.6.2.2 监测因子

1#~6#监测断面监测项目包含：水温、pH、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、硫化物、粪大肠菌群、铍、锑、碲、镍、钡，共 27 项。

另外，6#断面加测：氯化物、硫酸盐、硝酸盐、铁、锰，共 5 项。

4.6.2.3 监测时间及频次

2020 年 2 月 25 日~2 月 27 日连续监测 3 天，每天采样 1 次。

4.6.2.4 采样及分析方法

采样方法按《环境监测技术规范》，监测分析方法按国家环境保护局发布的 GB3838-2002《地表水环境质量标准》中的有关规定进行，具体方法见表 4.6-4。

表 4.6-4 项目地表水采样及分析方法一览表

序号	监测项目	监测规范、导则、分析方法	检出限或检测范围
1	水温	《水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法》 (GB 13195-1991)	0.1℃
2	pH 值	《水质 pH 值的测定 玻璃电极法》(GB 6920-1986)	0.01 (无量纲)
3	溶解氧	便携式溶解氧仪法《水和废水监测分析方法》 (第四版 国家环保总局 2002 年)	/
4	化学需氧量	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》(HJ828-2017)	4mg/L
5	五日生化需氧量	《水质 五日生化需氧量 (BOD ₅) 的测定 稀释与接种法》 (HJ 505-2009)	0.5mg/L
6	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》(HJ 535-2009)	0.025mg/L
7	总磷	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》(GB 11893-1989)	0.01mg/L
8	铜	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 (HJ 700-2014)	0.00008mg/L
9	锌		0.00067mg/L
10	氟化物	《水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法》(HJ 84-2016)	0.006mg/L
11	硒	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》(HJ 694-2014)	0.0004mg/L
12	砷	《水质 砷的测定 原子荧光光度法》(SL 327.1-2005)	0.0002mg/L
13	汞	《水质 汞的测定 原子荧光光度法》(SL 327.2-2005)	0.00001mg/L
14	镉	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 (HJ 700-2014)	0.00005mg/L
15	六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》 (GB 7467-1987)	0.004mg/L
16	铅	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 (HJ 700-2014)	0.00009mg/L
17	氰化物	《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》(HJ 484-2009) 异烟酸—巴比妥酸分光光度法 (方法 3)	0.001mg/L
18	挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》 (HJ 503-2009) ① 萃取分光光度法	0.0003mg/L
19	石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法 (试行)》 (HJ 970-2018)	0.01mg/L

序号	监测项目	监测规范、导则、分析方法	检出限或检测范围
20	硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》 (GB/T 16489-1996)	0.005mg/L
21	粪大肠菌群	《水质 粪大肠菌群的测定 滤膜法》(HJ 347.1-2018)	10CFU/L
22	硫酸盐	《水质 无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻)的测定 离子色谱法》(HJ 84-2016)	0.018mg/L
23	氯化物		0.007mg/L
24	硝酸盐 (以N计)		0.004mg/L
25	铁	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 (HJ 700-2014)	0.00082mg/L
26	锰		0.00012mg/L
27	悬浮物	《水质 悬浮物的测定 重量法》(GB 11901-1989)	4mg/L
28	铍	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 (HJ 700-2014)	0.00004mg/L
29	锑		0.00015mg/L
30	碲		0.00005mg/L
31	镍		0.00006mg/L
32	钡		0.00020mg/L

4.6.2.5 评价标准及评价方法

(1) 评价标准

濠江有饮用水水源保护区分布，因此其水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类和III类标准，其中1~5#监测断面执行III类标准，6#监测断面为雁江镇驮玉屯驮玉水电站水源保护区取水口，执行II类标准，相关因子标准值见表4.6-5。

表 4.6-5 地表水质评价执行标准

序号	项目	单位	标准值	
			II类	III类
1	pH 值	无量纲	6~9	
2	COD	mg/L	≤15	≤20
3	溶解氧	mg/L	≥6	≥5
4	BOD	mg/L	≤3	≤4
5	SS	mg/L	≤25	≤30
6	NH ₃ -N	mg/L	≤0.5	≤1.0
7	TP	mg/L	≤0.1	≤0.2
8	总氮	mg/L	≤0.5	≤1.0
9	石油类	mg/L	≤0.05	≤0.05
10	氟化物	mg/L	≤1.0	≤1.0
11	硫化物	mg/L	≤0.1	≤0.2
12	氰化物	mg/L	≤0.05	≤0.2
13	挥发酚	mg/L	≤0.002	≤0.005
14	粪大肠菌群	个/L	≤2000	≤10000
15	六价铬	mg/L	≤0.05	≤0.05
16	铜	mg/L	≤1.0	≤1.0
17	汞	mg/L	≤0.00005	≤0.0001
18	锌	mg/L	≤1.0	≤1.0

序号	项目	单位	标准值	
			Ⅱ类	Ⅲ类
19	铅	mg/L	≤0.01	≤0.05
20	镉	mg/L	≤0.005	≤0.005
21	砷	mg/L	≤0.05	≤0.05
22	硒	mg/L	≤0.01	≤0.01
23	硫酸盐	mg/L	≤250	
24	氯化物	mg/L	≤250	
25	硝酸盐	mg/L	≤10	
26	铁	mg/L	≤0.3	
27	锰	mg/L	≤0.1	

(2) 评价方法

采用单因子评价法，即：

①单因子 i 在 j 点的标准指标

$$S_{ij} = C_{ij} / C_{si}$$

②对于评价因子 pH 值评价模式如下：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{SD}} \quad pH \leq 7.0$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7.0$$

③溶解氧（DO）标准指标：

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j \quad DO_j \leq DO_f$$

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_{sl}} \quad DO_j > DO_f$$

式中：S_{ij}——单项评价因子 I 在 j 点的标准指数；

C_{ij}——污染物 i 在监测点 j 的浓度，mg/l；

C_{si}——参数 i 的水质标准，mg/l；

P_{PH}——pH 值的标准指数；

pH——pH 值的监测浓度；

pH_{SD}——地表水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su}——地表水水质标准中规定的 pH 值上限；

S_{DO_j} ——溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DO_j ——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s ——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DO_f ——饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流， $DO_f=468/(31.6+T)$ ；

T——水温，℃。

计算所得指数 > 1 时，表明该水质超过了规定的标准，说明水体已受到水质参数所表征的污染物污染，指数越大，污染程度越重。

4.6.2.6 监测结果及评价

由上表监测可知，濂江 1#~5#监测点位各监测因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求；6#监测点位各监测因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准要求。濂江水质状况良好。

4.7 地下水环境质量现状调查与评价

4.7.1 场区地下水水位调查

根据水文地质勘查报告，地下水水位调查于 2019 年 8 月 28 日及 2019 年 11 月 21 日分别对各水位监测点枯、丰水期的地下水位埋深进行监测，成果见表 4.7-1。

表 4.7-1 地下水水位监测成果表

监测 点号	水点 编号	监测点 性质	固定点高 程 (m)	丰水期水位 2019.8.28		枯水期水位 2019.11.21		地下水 类型
				埋深(m)	标高(m)	埋深(m)	标高(m)	
1#	SK1	监测井	149.24	1.30	147.94	1.80	147.44	裂隙水
2#	SK5	监测井	150.65	0.10	150.55	0.35	150.30	孔隙水
3#	SK7	监测井	203.43	18.38	185.05	24.76	178.67	裂隙水
4#	SK11	监测井	196.06	17.56	178.50	22.30	173.76	裂隙水
5#	SK15	监测井	201.51	13.45	188.06	15.44	186.07	裂隙水
6#	SK16	监测井	136.58	1.00	135.58	1.80	134.78	裂隙水
7#	SK17	监测井	179.93	1.45	178.48	2.10	177.83	裂隙水
8#	SK18	监测井	162.36	1.20	161.16	1.70	160.66	裂隙水
9#	SK19	监测井	169.28	1.48	167.80	2.20	167.08	裂隙水
10#	S07	民井	151.95	0.30	151.65	1.10	150.85	裂隙水
11#	SK2	监测井	149.87	1.66	148.21	2.30	147.57	裂隙水
12#	SK3	监测井	148.00	/	/	0.20	147.80	裂隙水
13#	SK4	监测井	149.00	/	/	0.60	148.40	孔隙水

监测点号	水点编号	监测点性质	固定点高程 (m)	丰水期水位 2019.8.28		枯水期水位 2019.11.21		地下水类型
				埋深(m)	标高(m)	埋深(m)	标高(m)	
14#	SK6	监测井	156.91	0.67	156.24	1.20	155.71	裂隙水
15#	SK8	监测井	151.54	/	/	0.60	150.94	孔隙水
16#	SK9	监测井	218.52	/	/	28.20	190.32	裂隙水
17#	SK10	监测井	188.87	10.10	178.77	16.40	172.47	裂隙水
18#	SK12	监测井	198.21	14.78	183.43	18.60	179.61	裂隙水
19#	SK13	监测井	157.62	1.30	156.32	2.50	155.12	裂隙水
20#	SK14	监测井	155.40	0.70	154.70	1.40	154.00	孔隙水

4.7.2 地下水环境质量现状调查

本次地下水环境质量现状评价引用水文地质勘查报告中的监测数据。

4.7.2.1 监测点位

根据控制性布点与功能性布点相结合的原则，项目水文地质调查工作在项目所处的水文地质单元内布设 7 个水质监测点位，在邻谷（项目所处的水文地质单元外）布设 3 个水质监测点位，共计 10 个水质监测点位；在项目所处的水文地质单元内布设 16 个水位监测点，在邻谷（项目所处的水文地质单元外）布设 3 个水位监测点位，共计 20 个水位监测点位。水位统计结果见表 4.7-1。地下水监测点具体位置见表 4.7-2。监测点位见附图 11。

表 4.7-2 项目地下水环境质量现状监测点位一览表

监测点编号	水点编号及性质	坐标		相对建设项目置
		Y	X	
1#	SK1 监测井	466887.679	2584717.456	项目库区南侧下游 50m
2#	SK5 监测井	466746.598	2584870.060	项目库区内
3#	SK7 监测井	466427.843	2584790.079	项目库区西侧边界
4#	SK11 监测井	466435.335	2585208.381	项目库区北侧边界
5#	SK15 监测井	466948.675	2585208.883	项目库区东侧边界
6#	SK16 监测井	466975.549	2584129.122	项目库区下游 600m
7#	SK17 监测井	466307.994	2584919.442	项目库区西侧邻谷
8#	SK18 监测井	467121.645	2585464.332	项目库区北侧邻谷
9#	SK19 监测井	467317.002	2585018.504	项目库区东侧邻谷
10#	S07 民井	466362.895	2583374.428	项目库区下游 1700m

4.7.2.2 监测因子

监测因子包括：pH 值、总硬度、溶解氧、氨氮、总氮、总磷、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、总砷、锌、铅、镉、六价铬、汞、铁、氟化物、锑、钡、铍、锰、耗氧量、挥发酚、总大肠菌群、菌落总数、总铬、镍、铜、银、钾、钠、钙、镁、碳酸根、碳酸氢根、氯化物、硫酸盐，共 37 项。

4.7.2.3 监测时间和频次

2019 年 11 月 21 日，监测 1 天，每天采样 1 次。

4.7.2.4 采样和分析方法

采样及分析方法按分析方法按《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）的要求进行。具体分析方法及其最低检出限详见表 4.7-3。

表 4.7-3 地下水水质分析及检出限

序号	检测项目	分析及编号	检出限
1	pH 值(无量纲)	水质 pH 值的测定玻璃电极法 GB/T 6920-1986	0.1 (pH 值)
2	总硬度	水质钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	0.05mmol/L
3	溶解氧	《水和废水监测方法》(第四版)国家环保总局-2002 便携式溶解氧仪法(B) 3.3.1(3)	-
4	氨氮	水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L
5	亚硝酸盐氮	水质亚硝酸盐氮的测定 N-(1-萘基)-乙二胺光度法 GB/T 7493-1987	0.003mg/L
6	硝酸盐氮	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.004mg/L
7	氯化物	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.007mg/L
8	氰化物	水质氰化物的测定容量法和分光光度法 HJ 484-2009	0.002mg/L
9	硫酸盐	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.018mg/L
10	总砷	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.12μg/L
11	锌	水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.009mg/L
12	铅	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.09μg/L
13	镉	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.05μg/L
14	六价铬	水质六价铬的测定二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	0.004mg/L
15	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.04μg/L
16	铁	水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法 HJ	0.01mg/L

序号	检测项目	分析及编号	检出限
		776-2015	
17	氟化物	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.006mg/L
18	镭	水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.2mg/L
19	钡	水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.01mg/L
20	铍	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.04μg/L
21	锰	水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.01mg/L
22	耗氧量	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	-
23	挥发酚	水质挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	0.0003mg/L
24	总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 2.1 多管发酵法 GB/T 5750.12-2006	-
25	菌落总数	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 1.1 平皿计数法 GB/T 5750.12-2006	-
26	钾	水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.05mg/L
27	钠	水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.12mg/L
28	钙	水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.02mg/L
29	总铬	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.11μg/L
30	总氮	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法 HJ 636-2012	0.05mg/L
31	镁	水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.02mg/L
32	碳酸根	饮用天然矿泉水检验方法 GB 8538-2016	-
33	碳酸氢根	饮用天然矿泉水检验方法 GB 8538-2016	-
34	镍	水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.007mg/L
35	铜	水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.04mg/L
36	总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB/T 11893-1989	0.01mg/L
37	银	水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.03mg/L

4.7.2.5 评价标准和评价方法

(1) 评价标准

项目所在地的地下水环境质量现状评价依据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅲ类标准。

(2) 评价方法

采用标准指数法，计算公式如下：

$$P_i = c_i / c_{si}$$

式中：

P_i ——第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

c_i ——第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

c_{si} ——第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

pH 的标准指数计算公式为：

$$P_{pH} = (7.0 - pH) / (7.0 - pH_{sd}) , \quad pH \leq 7.0 \text{ 时};$$

$$P_{pH} = (pH - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) , \quad pH > 7.0 \text{ 时}。$$

式中：

P_{pH} ——pH 的标准指数，无量纲；

pH——pH 监测值；

pH_{sd} ——标准中的 pH 下限值；

pH_{su} ——标准中 pH 的上限值。

4.7.2.6 监测结果及评价结果

由监测结果可知，SK5 监测点位各监测因子均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求；SK1、SK7、SK11、SK15、SK16、SK17、SK18、SK19、S07 监测点位中总大肠菌群和菌落总数均出现超标，其余监测因子均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。总大肠菌群最大超标倍数在 7.3~365.7 倍之间，菌落总数最大超标倍数在 59~6799 倍之间，造成总大肠菌群和细菌总数等微生物指标超标的原因可能是周边零性分布的养殖场及农业化肥生产灌溉等得不到有效处置所致。本次地下水监测因子中溶解氧、钾、钙、总铬、总氮、镁、碳酸根、碳酸氢根、总磷无标准值，监测仅留作本底值。

4.8 声环境质量现状调查与评价

4.8.1 监测布点及监测项目

根据 HJ2.4-2009，在评价范围内，本次评价监测布点应考虑项目各厂界、进场道路、

排污管道周边敏感目标。本次噪声监测共设 6 个噪声现状监测点，监测布点见表 4.8-1，监测布点图见上文图 4.5-1。

表 4.8-1 项目噪声监测点位布置一览表

编号	监 测 点	监测项目	备注
1#	拟建厂址东侧	等效连续 A 声级	
2#	拟建厂址南侧		
3#	拟建厂址西侧		
4#	拟建厂址北侧		
5#	那显村		进场道路沿线敏感点
6#	内沙屯		排污管道沿线敏感点

4.8.2 监测方法

按《声环境质量标准》(GB3096-2008)中关于环境噪声的监测要求进行监测。

4.8.3 监测时间和频率

本次现状监测连续监测两天，昼夜各测量一次，监测时间为 2020 年 2 月 23 日~2 月 24 日。

4.8.4 评价方法和评价标准

按环境噪声标准规定，以等效连续 A 声级为评价量，将各监测点的噪声监测结果与噪声标准值进行比较，评价区域声环境质量现状。

根据声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)划分，拟建项目区域及周边村庄声环境属 2 类功能区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准，即昼间 $\leq 60\text{dB(A)}$ 、夜间 $\leq 50\text{dB(A)}$ 。

4.8.5 监测结果

根据监测结果，厂址周边昼间、夜间噪声监测值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准要求。项目区域声环境质量状况良好。

4.9 土壤环境质量现状调查与评价

4.9.1 监测点位、监测因子

本次土壤环境质量监测共布设 6 个表层土壤监测点，5 个土壤柱状监测点，监测点位置、监测因子及评价标准详见下表 4.9-1。

表 4.9-1 土壤监测点位设置一览表

编号		监测点	监测因子
1	表层 样点	拟建生产区	pH 值、阳离子交换量、氧化还原电位、容重、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、锑*、铍、氰化物
2		拟建安全填埋区	pH 值、阳离子交换量、氧化还原电位、容重、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锑*、铍、氰化物
3		场址外西北侧外 20m 林地	pH 值、阳离子交换量、氧化还原电位、容重、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌
4		场址外南侧外 60m 林地	
5		场址外东南侧外 20m 耕地	
6		场址外东侧外 90m 林地	
7	柱状 样点	拟建固化车间	pH 值、阳离子交换量、氧化还原电位、容重、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锑*、铍、氰化物
8		拟建暂存库	
9		拟建污水处理车间	
10		拟建安全填埋区西部	
11		拟建安全填埋区东部	

4.9.2 监测时间及频次

由于监测点位较多，分别于 2020 年 2 月 28 日和 2 月 29 日开展监测，每天采样 1 次。

4.9.3 采样及分析方法

土壤采样根据《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166 -2004)、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600—2018)、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618—2018)要求相关要求。监测分析方法见下表 4.9-2。

表 4.9-2 监测分析方法一览表

序号	监测项目	监测方法	检出限或 检出范围
1	pH 值	《土壤中 pH 值的测定》 (NY/T 1377-2007)	0.1pH 值
2	阳离子交换量	《土壤 阳离子交换量的测定 三氯化六氨合钴浸提-分光光度法》(HJ 889-2017)	0.8cmol ⁺ /kg
3	氧化还原电位	《土壤 氧化还原电位的测定 电位法》 (HJ 746-2015)	/
4	容重	《土壤检测 第 4 部分：土壤容重的测定》 (NY/T 1121.4-2006)	/
5	砷	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分 土壤中总砷的测定》(GB/T 22105.2-2008)	0.01mg/kg
6	镉	《土壤质量 铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法》 (GB/T 17141-1997)	0.01mg/kg
7	六价铬	《固体废物 六价铬的测定 碱消解/火焰原子吸收分光光度法》(HJ 687-2014)	2mg/kg
8	铜	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》(HJ 491-2019)	1mg/kg
9	铅	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》(GB/T 17141-1997)	0.1mg/kg
10	汞	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分 土壤中总汞的测定》(GB/T 22105.1-2008)	0.002mg/kg
11	镍	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》(HJ 491-2019)	3mg/kg
12	四氯化碳	《土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ 735-2015)	0.0003mg/kg
13	氯仿	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ 605-2011)	0.0011mg/kg
14	氯甲烷	《土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ 735-2015)	0.0003mg/kg
15	1,1-二氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ 605-2011)	0.0012mg/kg
16	1,2-二氯乙烷		0.0013mg/kg
17	1,1-二氯乙烯		0.0010mg/kg
18	顺-1,2-二氯乙烯		0.0013mg/kg
19	反-1,2-二氯乙烯		0.0014mg/kg
20	二氯甲烷		0.0015mg/kg
21	1,2-二氯丙烷		0.0011mg/kg
22	1,1,1,2-四氯乙烷		0.0012mg/kg
23	1,1,2,2-四氯乙烷		0.0012mg/kg
24	四氯乙烯		0.0014mg/kg
25	1,1,1-三氯乙烷		0.0013mg/kg
26	1,1,2-三氯乙烷		0.0012mg/kg

序号	监测项目	监测方法	检出限或 检出范围
27	三氯乙烯		0.0012mg/kg
28	1,2,3-三氯丙烷		0.0012mg/kg
29	氯乙烯		0.0010mg/kg
30	苯		0.0019mg/kg
31	氯苯		0.0012mg/kg
32	1,2-二氯苯		0.0015mg/kg
33	1,4-二氯苯		0.0015mg/kg
34	乙苯		0.0012mg/kg
35	苯乙烯		0.0011mg/kg
36	甲苯		0.0013mg/kg
37	间二甲苯+对二甲苯		0.0012mg/kg
38	邻二甲苯		0.0012mg/kg
39	硝基苯	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》(HJ 834-2017)	0.09mg/kg
40	苯胺		0.006mg/kg
41	2-氯酚		0.06mg/kg
42	苯并[a]蒽		0.1mg/kg
43	苯并[a]芘		0.1mg/kg
44	苯并[b]荧蒽		0.2mg/kg
45	苯并[k]荧蒽		0.1mg/kg
46	蒽		0.1mg/kg
47	二苯并[a,h]蒽		0.1mg/kg
48	茚并[1,2,3-c,d]芘		0.1mg/kg
49	萘		0.09mg/kg
50	锑*	《区域地球化学样品分析法 锑量的测定 氢化物发生-非色散 原子荧光光谱法》(GXDK 1008-2018)	/
51	铍	《土壤和沉积物 铍的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》(HJ 737-2015)	0.03mg/kg
52	氰化物	《土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法》(HJ 745-2015) 异烟酸-巴比妥酸分光光度法	0.01mg/kg
53	铬	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》(HJ 491-2019)	4mg/kg
54	锌		1mg/kg

4.9.4 评价标准及方法

4.9.4.1 评价标准

项目占地范围内的监测点位执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)中第二类用地标准；项目占地范围外的监测点位执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)中其他类标准值。

标准值详见上文表 2.2-6 和表 2.2-7。

4.9.4.2 评价方法

土壤重金属评价采用单因子质量指数法进行评价。

单因子质量指数法进行评价公式如下：

$$P_i = C_i/S_i$$

式中： P_i ——第 i 种污染物的污染指数；

C_i ——第 i 种污染物的实测值，mg/kg；

S_i ——第 i 种污染物的评价标准，mg/kg。

4.9.5 监测结果及分析

由监测结果可以看出，厂区内的监测点各监测因子均符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的风险筛选值标准；厂区外监测点的各监测因子均符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。

4.9.6 土壤理化性质调查

为了解项目所在地土壤环境理化特性，广西高标检测有限公司按国家有关技术规范要求，对项目所在地进行的土壤剖面开挖，调查并记录土体构型，并对相应理化特性进行了现状监测。项目的土壤环境理化特性见表 4.9-4。

表 4.9-4 土壤环境理化特性调查表

点位名称		1#拟建生产区	时间	2020 年 2 月 29 日
经度		107°40'21.76"	纬度	23°21'55.13"
层次		0~0.2m		
现场记录	颜色	浅黄色		
	结构	块状		
	质地	轻壤土		
	其他异物	树根		
实验室测定	pH 值(无量纲)	4.4		
	阳离子交换量(cmol ⁺ /kg)	5.3		
	氧化还原电位(mV)	415		
	容重(g/cm ³)	1.3		
点位名称		2#拟建安全填埋区	时间	2020 年 2 月 28 日
经度		107°40' 25.15"	纬度	23°21' 50.25"
层次		0~0.2m		
现场	颜色	灰色		

记录	结构	块状		
	质地	轻壤土		
	其他异物	树根		
实验室测定	pH 值(无量纲)	5.5		
	阳离子交换量(cmol ⁺ /kg)	3.6		
	氧化还原电位(mV)	338		
	容重(g/cm ³)	1.2		
点位名称		3#场址外西北侧外 20m 林地	时间	2020 年 2 月 29 日
经度		107°40' 17.07"	纬度	23°21' 54.94"
层次		0~0.2m		
现场记录	颜色	浅棕色		
	结构	块状		
	质地	砂壤土		
	其他异物	树根		
实验室测定	pH 值(无量纲)	5.4		
	阳离子交换量(cmol ⁺ /kg)	5.1		
	氧化还原电位(mV)	455		
	容重(g/cm ³)	1.5		
点位名称		4#场址外南侧外 60m 林地	时间	2020 年 2 月 28 日
经度		107°40' 26.94"	纬度	23°21' 43.96"
层次		0~0.2m		
现场记录	颜色	灰色		
	结构	块状		
	质地	砂壤土		
	其他异物	树根、碎石		
实验室测定	pH 值(无量纲)	6		
	阳离子交换量(cmol ⁺ /kg)	10.5		
	氧化还原电位(mV)	339		
	容重(g/cm ³)	1.3		
点位名称		5#场址外东南侧外 20m 耕地	时间	2020 年 2 月 28 日
经度		107°40' 35.20"	纬度	23°21' 46.99"
层次		0~0.2m		
现场记录	颜色	浅棕色		
	结构	块状		
	质地	轻壤土		
	其他异物	碎石		
实验室测定	pH 值(无量纲)	5.4		
	阳离子交换量(cmol ⁺ /kg)	1.9		
	氧化还原电位(mV)	418		
	容重(g/cm ³)	1.5		
点位名称		6#场址外东侧外 90m 林地	时间	2020 年 2 月 28 日
经度		107°40' 36.11"	纬度	23°21' 51.49"
层次		0~0.2m		
现场记录	颜色	黄棕色		
	结构	块状		
	质地	轻壤土		
	其他异物	树根		

实验室测定	pH 值(无量纲)	4.7		
	阳离子交换量(cmol ⁺ /kg)	5.8		
	氧化还原电位(mV)	435		
	容重(g/cm ³)	1.4		
点位名称		7#拟建固化车间	时间	2020 年 2 月 29 日
经度		107°40' 21.97"	纬度	23°21' 51.49"
层次		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m
现场记录	颜色	棕色	红棕色	红棕色
	结构	块状	块状	块状
	质地	轻壤土	轻壤土	轻壤土
	其他异物	树根	树根、碎石	无
实验室测定	pH 值(无量纲)	5		
	阳离子交换量(cmol ⁺ /kg)	5.9		
	氧化还原电位(mV)	383		
	容重(g/cm ³)	1.5		
点位名称		8#拟建暂存库	时间	2020 年 2 月 29 日
经度		107°40' 23.17"	纬度	23°21' 54.07"
层次		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m
现场记录	颜色	棕色	红棕色	红棕色
	结构	块状	块状	块状
	质地	轻壤土	轻壤土	轻壤土
	其他异物	树根	无	无
实验室测定	pH 值(无量纲)	4.8		
	阳离子交换量(cmol ⁺ /kg)	7.5		
	氧化还原电位(mV)	435		
	容重(g/cm ³)	1.5		
点位名称		9#拟建污水处理车间	时间	2020 年 2 月 29 日
经度		107°40' 18.14"	纬度	23°21' 54.34"
层次		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m
现场记录	颜色	红棕色	红棕色	红棕色
	结构	块状	块状	块状
	质地	轻壤土	轻壤土	轻壤土
	其他异物	树根	无	无
实验室测定	pH 值(无量纲)	5.1		
	阳离子交换量(cmol ⁺ /kg)	4.1		
	氧化还原电位(mV)	328		
	容重(g/cm ³)	1.2		
点位名称		10#拟建安全填埋区西部	时间	2020 年 2 月 28 日
经度		107°40' 20.68"	纬度	23°21' 50.31"
层次		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m
现场记录	颜色	棕色	栗色	灰色
	结构	块状	块状	块状
	质地	中壤土	轻壤土	中壤土
	其他异物	树根	无	无
实验室测定	pH 值(无量纲)	6.2		
	阳离子交换量(cmol ⁺ /kg)	4.9		
	氧化还原电位(mV)	356		

	容重(g/cm ³)	1.3		
	点位名称	11#拟建安全填埋区东部	时间	2020年2月29日
	经度	107°40' 29.64"	纬度	23°21' 49.22"
	层次	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m
现场记录	颜色	棕色	栗色	栗色
	结构	块状	块状	块状
	质地	轻壤土	中壤土	中壤土
	其他异物	树根	无	无
实验室测定	pH 值(无量纲)	6.3		
	阳离子交换量(cmol ⁺ /kg)	6.4		
	氧化还原电位(mV)	356		
	容重(g/cm ³)	1		

4.10 生态环境质量现状

4.10.1 植被情况

项目所在区域为丘陵地貌，评价范围的植被类型十分简单，山底至山顶以常绿阔叶林、针叶林和林下灌草丛为主。乔木主要为桉树和马尾松；林下灌丛植物主要有桃金娘、野牡丹、野桐、野葛等；荒草地和灌草植物群落结构也十分简单，且物种也是些常见的阳性物种，尤其以旱生的禾本科杂草占绝大多数，生物量和群落生长量也都不大，如铁芒萁、五节芒、芒、狗牙根、胜红蓟、大青、蔓生莠竹、鬼针草等。经济果木林主要有龙眼、芭蕉等，农作物主要为常见的蔬菜、瓜果等。库底种植有经济作物砂仁。厂外排污管道沿线主要以草本植物和农作物为主，主要植物为五节芒、芒、狗牙根、胜红蓟、大青、蔓生莠竹、鬼针草、玉米、红薯、花生、棉花等。总体来说，评价范围的现有植被群落受人为干扰较为严重，多数植被群落都退化到演替的初级阶段，群落的生物多样性很低，群落生长量由于所在地的自然环境条件较好。

4.10.2 陆生动物情况

由于评价区域已经过开发，长期受人类频繁活动影响，未见到大型野生动物。现存的动物主要是一些昆虫、爬行类和一些小型的哺乳动物及鸟类。而这些种类也是适应性极强或分布广泛，或者是一些在人类居住区常见的物种，如麻雀、家燕、石龙子以及蝗虫、蟋蟀、蜻蜓、蝶类和蛾类这些昆虫。

经查阅文献及现场调查、访问等，评价区域覆盖的几乎是人工植被和天然灌草丛，无国家重点保护的珍稀濒危动、植物种类。无自然保护区等其他生态敏感区。项目周边

大部分为林地、农田及旱地，野生动物资源稀少，主要有常见的蛇类、蛙类、鸟类等。

4.10.3 水生生态调查

本工程沿线的地表水体主要为那显河和濛江，本项目排污口设于濛江上。本次水生生物调查主要通过平果县水产畜牧兽医局提供的资料和历史文献资料收集，结合现场调查、村民走访等。

4.10.3.1 浮游植物

工程沿线河段濛江水域出现率较高的浮游植物藻类约有 20 种，隶属于 6 门 10 属，种属最多的门类分别是绿藻门、硅藻门和兰藻门，河流中浮游植物生物量变动在 0.013~0.19mg/L 之间，河流易消化浮游植物所占比例之均值分别为 67%和 72%。

4.10.3.2 浮游动物

濛江水域中的浮游动物共有 20 属 36 种，其中原生动物 6 属 10 种，轮虫 8 属 15 种，枝角类 2 属 4 种，桡足类 4 属 7 种。浮游动物平均生物量 0.93mg/L，变化范围在 0.011-3.11mg/L 之间，其中桡足类占浮游动物总生物量的 64.4%，枝角类占 22.1%，轮虫占 11.3%，原生动物占 2.2%。

4.10.3.3 鱼类及鱼类“三场”

那显河、濛江评价河段鱼类资源一般，那显河在那显村河段有部分村民投放鱼苗，濛江评价河段无鱼类养殖活动，河段鱼类以传统的养殖鱼类为主，主要有草鱼、鲢、鳙、鲤、青鱼等。此外，还有一些水生经济动物如田螺、福寿螺、青虾、青蛙等。

根据《广西壮族自治区内陆水域渔业自然资源调查研究报告》等资料的研究成果，以及走访当地村民，咨询当地渔业部门，调查结果表明，项目评价范围内无鱼类“三场”的分布。

4.11 区域内主要污染源概况

根据现场勘查，项目地处农村地区，用地现状为林地，无遗留环境问题。评价范围内主要为农田、林地、村庄建设用地及交通用地，无工业污染源分布。

污染源主要为村民个体养殖棚、交通道路来往车辆、农业面源、濛江上小水电、鸳鸯滩景区以及农村生活污水排放等。项目厂址西北 500m 侧、南侧 160m 分布有养殖棚，

排放的污水及粪便对区域地下水、地表水造成一定影响。项目厂址西北 1.3km~1.6km 范围有 S52 武平高速公路和省道 S313 经过，车辆经过时，会造成局部噪声偏高。项目厂址东侧约 2.4km 分布有濛江水电站（本项目排污口上游约 5.7km），电站工作人员生活污水经化粪池处理后排入濛江，对濛江水质造成一定影响。项目厂址东南侧约 3km 为鸳鸯滩漂流景区（本项目排污口上游约 1km），景区工作人员及游客生活污水经化粪池处理后排入濛江，对濛江水质造成一定影响。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响预测分析

5.1.1 施工期环境空气影响分析

本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%。由于当地年平均风速为 1.3m/s，所以施工扬尘影响范围可能会超过 100m 的距离。由于项目区域多年主导风向为东南，因此本工程施工会使处在下风向区域的空气环境受到施工扬尘的影响。但由于厂区附近最近的居民点与施工区的距离为 1100m，因此在施工期施工扬尘不会对周边居民产生影响。

另外，施工单位应该合理安排施工和做好施工期防治措施，建议采取如下措施：对土层扰动大的作业期避开干燥大风时期，以减小扬尘源强；开挖土方应定点堆放，并对弃土弃渣采取喷水抑尘措施，在大风天停止土石方施工，并做好必要的遮盖。建议建设单位在工程招标文件提出明确环保要求，加强施工监理，对施工单位及施工队伍加强环境教育。

本工程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，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。

5.1.2 施工期声环境影响分析

5.1.2.1 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 时其噪声等效声级见表 5.1-1。

表 5.1-1 施工设备噪声源强 单位:LeqdB(A)

机械名称		距离 5m 处的等效声压级
打桩	打桩机	110.0 (夜间禁止施工)
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

5.1.2.2 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。

5.1.2.3 预测结果及影响分析

采用上述模式预测，确定工程施工阶段的场界昼夜噪声影响情况，预测结果见表 5.1-2。

表 5.1-2 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)					2 类标准达标距离 (m)	
		50	150	200	300	400	昼间	夜间
打桩	打桩机	84.0	74.5	72.0	68.4	65.9	446	禁止施工
土石方	轮胎压路机	62.0	52.5	50.0	46.4	43.9	35	112
	轮式装载机	63.0	53.5	51.0	47.4	44.9	40	126
	推土机	69.0	59.5	57.0	53.4	50.9	79	251
	铲土机	60.0	50.5	48.0	44.4	41.9	28	89
结构装修	混凝土搅拌机	54.0	44.5	42.0	38.4	35.9	14	45
	振捣机	60.0	50.5	48.0	44.4	41.9	28	89
	起重机	44.0	34.5	32.0	28.4	25.9	4	14
	切割机	69.0	59.5	57.0	53.4	50.9	79	251

根据表 5.1-2 的预测结果可以看出,施工机械噪声在无遮挡情况下,各施工机械场界外噪声均超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的要求;单台机器施工时,施工噪声在昼间 446m、夜间 251m 外才能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准要求。本工程厂址 1.1km 范围内没有敏感点,故本项目厂址区域施工噪声对周边环境的影响较小。

项目进厂道路起点附近分布有那显村和金显小学,其中那显村距进厂道路最近 15m,金显小学距进厂道路约 70m,道路施工会对其声环境产生一定不利影响。另外,本项目需设置 5828m 长的厂外排污管道,管道沿进厂道路以及区域现有的村道敷设至内沙屯附近,管道沿线 200m 范围内分布的声环境敏感点主要有那显村、金显小学、坡上屯和内沙屯,距离在 15m 到 70m 之间,管道施工会对其声环境产生一定不利影响。

本工程进厂道路和厂外排污管道施工工序较为简单,施工周期较短,且工程量很小,施工噪声影响短暂,随着工期的结束,施工噪声影响也随之结束。在采取合理安排施工作业时间、道路和管道分段施工、加强施工管理等措施后,道路和管道施工所产生的噪声影响是可以接受。

5.1.3 施工期地表水环境影响分析

(1) 施工废水

施工废水主要来自桩基施工产生的地基挖掘时的地下水、浇注砼后的养护冲洗水、车辆冲洗水、场地冲洗水等,另外,地基挖填以及由此造成的地表裸露、弃土临时堆放处等在大雨冲刷时泥土随雨水流失也会产生含泥沙废水。废水中主要污染物为水泥、沙子、块状垃圾、油污等杂质。

废水若随意排放进入水体会使水中的悬浮物增加,对水体水质造成影响。若遇连续暴雨天气,降雨量过大泥沙淤积过多还可能会堵塞排水沟渠和河道。

因此,项目施工时应在施工场地内修建一些简易沟渠,在雨水汇水处修建二级沉淀池,沉淀池前端设置格栅以拦截大的块状物,将施工废水引入二级沉淀池,经沉淀后回用于施工场地内及道路洒水降尘,沉淀池内淤泥必须定期清理,定期与建筑垃圾一起清运至有关部门指定的建筑垃圾堆填地点处置;及时绿化、硬化裸露地表,或对裸露地表、建材堆场遮盖密目网,垃圾及时清运等。在采取以上污染防治措施后,施工废水对环境

影响较小。

（2）生活污水

根据项目规模，工程施工高峰期施工人员约 50 人，按人均用水量 100L/d·人、污水量按用水量的 80%计，预计施工期生活污水产生量为 4m³/d，污染物主要为 COD、NH₃-N、BOD₅、SS 等。施工生活污水统一排放至临时化粪池内，经临时化粪池收集处理后用于附近区域水田及林地浇灌用水，并在施工结束后及时对其进行清理，不会影响周边地表水环境。项目周边区域均有大面积林地，本项目污水量很小，污水经化粪池处理后用于附近区域水田及林地浇灌是可行的。

（3）排污管道施工对那显河的影响分析

本项目设置长约 5828m 的厂外排污管道，部分管段距离那显河较近，另外管道在内沙屯附近转向南侧走线，利用小桥跨越那显河。管道在施工过程中如土石方随意堆弃，遇雨天时形成的含泥沙废水会进入那显河，会造成那显河局部悬浮物增加。施工过程中应尽量减少管沟开挖宽度，雨天禁止施工，临时堆土远离河道堆放及时回填压实，管道利用小桥跨越那显河施工时应及时清理施工现场，禁止固体废物落入那显河，在采取以上措施后，管道施工对那显河的影响很小。

5.1.4 施工期地下水环境影响分析

项目建设施工期的地下水污染源包括施工人员生活污水和施工生产废水。建设项目土建施工拟定工期为 12 个月，场地设置施工人员集中生活区，

根据同类项目施工人数调查，按施工高峰期 50 人，每人生活污水产生量按 100L/d 计，生活污水产生量为 4m³/d，主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、和 SS。施工单位应在场地建立临时厕所、化粪池以及食堂污水隔油池，生活污水定点收集处理，利用于周边旱地农业灌溉。

施工废水来源于施工废水，废水中主要污染物为悬浮物，另外还有洗车废水，主要污染物为石油类。含泥砂水中悬浮物浓度较高，因此可在施工场界周边设置排水沟以减少集雨面积和地表径流，并在施工场地下游修建临时沉淀池、隔油池，污废水经多级沉淀后，可回用于建筑施工和洒水降尘。

总之，项目建设施工期的生产废水及生活污水产生量较小，施工场地设置的沉淀池、

隔油池及化粪池根据相关规范要求做好防渗措施，在做好回收、处理的基础上对地下水的影响程度小。

5.1.5 施工期固体废物影响分析

施工期固废主要有施工产生的建筑垃圾和施工队伍产生的生活垃圾。

施工期间将涉及到土地开挖、管道敷设、材料运输、基础工程、房屋建筑等工程，在此期间将有一定数量的废弃建筑材料如砂石、石灰、混凝土、废砖、土石方等。对施工现场要及时进行清理，建筑垃圾要及时清运、加以利用，防止其因长期堆放而产生扬尘。另外要合理布置施工现场的所需原辅材料及产生的固体废弃物的堆场，严禁安置在地表水系附近。

施工过程中施工人员工作和生活在施工现场，其日常生活将产生一定数量的生活垃圾。施工过程中产生的生活垃圾如不及时进行清运处理，则会腐烂变质，滋生蚊虫苍蝇，产生恶臭，传染疾病，从而对周围环境和作业人员健康带来不利影响。所以本工程建设期间对生活垃圾要进行专门收集后由环卫统一处理。

5.1.6 施工期生态环境影响分析

本工程土石方工程包括场地平整、场地开挖、建（构）筑物基础开挖回填、厂内道路修建、厂内管道及厂外给水、厂外排污管道管沟开挖等。土方施工对项目区域生态环境的影响主要表现在项目占地将改变其原有性质，场地原有植被遭到破坏，施工场地的高挖低填、土方搬运等将使区域的水土流失量增加。

本工程厂区施工场地现主要为林地和灌草地，排污管道施工沿线主要为灌草地和农用地。项目施工区域不涉及自然保护区、风景名胜区等生态敏感区域，未发现有珍稀野生动植物，不存在原生性和敏感性。

施工过程中采取以下相应的水土保持措施，可有效减少水土流失：

- 1、主体工程区域未平整区域采取表土剥离措施，剥离出来的表土全部堆放在临时堆土场内，后期用于绿化覆土。
- 2、主体工程区排水沟出口处布置沉沙池。
- 3、为防止雨水对裸露边坡的冲刷，裸露边坡采用彩条布覆盖。
- 4、为防止降雨对堆土区产生侵蚀，或堆土随风扬尘影响环境，在表土堆放四周采

用填土编织袋进行临时围护。

5、施工结束后对临时场地进行生态恢复。

采取以上措施后，本项目建设期对生态环境的影响较小，随着施工建设的结束，厂区绿化、施工生产生活区的生态恢复和水土保持措施的实施，可补偿和减缓受影响的生态环境。

5.2 营运期环境影响分析

5.2.1 环境空气影响预测与评价

5.2.1.1 气象条件

本项目评价采用平果县气象站提供的平果县近 20 年的气象统计资料，分析其基本气候特征。

(1) 风向频率

平果县 20 年各季及全年风向频率（百分率）统计见表 5.2-1。

表 5.2-1 平果县 20 年各季及全年风向频率（百分率）统计表

时间 风向	春（3~5 月）	夏（6~8 月）	秋（9~11 月）	冬（12~2 月）	年均
N	2.0	1.8	2.5	2.5	2.2
NNE	2.3	2.4	3.9	3.3	3.0
NE	4.3	4.9	5.9	5.6	5.2
ENE	8.5	6.2	7.2	11.4	8.3
E	12.9	13.3	5.8	7.2	9.8
ESE	8.4	9.2	5.8	6.0	7.4
SE	14.8	13.5	11.3	15.2	13.7
SSE	7.3	6.9	3.0	3.4	5.2
S	7.3	7.6	3.5	3.9	5.6
SSW	1.7	1.8	1.2	0.9	1.4
SW	1.4	1.9	1.3	1.4	1.5
WSW	1.0	1.2	1.4	1.0	1.2
W	3.3	4.4	7.5	3.4	4.6
WNW	1.1	1.7	2.7	1.4	1.7
NW	1.6	1.4	3.0	2.4	2.1
NNW	1.8	1.2	2.4	2.6	2.0
C	20.4	20.7	31.5	28.4	25.3

(2) 风速、气温

平果近 20 年月平均风速变化和月平均温度变化情况，分别见表 5.2-2、5.2-3。

表 5.2-2 平果 20 年平均风速的月变化

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
风速 (m/s)	1.3	1.3	1.4	1.5	1.4	1.4	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.3

表 5.2-3 平果 20 年平均温度的月变化

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
温度(°C)	13.1	15.5	18.2	23.3	26.2	27.9	28.6	28.4	26.8	23.8	19.4	14.9	22.2

根据记载，平果县历年极端最高气温为 40.9℃，曾出现于 1958 年 5 月 10 日。历年极端最低气温：-1.3℃，曾分别出现于 1963 年 1 月 15 日、1967 年 1 月 17 日、1975 年 12 月 30 日。

(3) 全年风玫瑰图



图 5.2-1 平果县近 20 年风向玫瑰图

(4) 小结

从上述气象统计资料看出，平果县长期主导风向为东南风，出现频率约为 13.7%，全年平均风速约为 1.3m/s，最低风速 1.1m/s，最高风速 1.5m/s；静风频率较大，全年占 25.3%。

全年月平均最低气温 13.1℃，月平均最高气温 28.6℃，全年平均气温 22.2℃。历年极端最高气温为 40.9℃，极端最低气温：-1.3℃。

5.2.1.2 预测因子、范围及内容

(1) 预测因子

根据项目废气排放特点，预测因子为非甲烷总烃（NMHC）、氨气（NH₃）和硫化氢（H₂S）。

(2) 预测范围

以厂址为中心，边长为 5km 的矩形区域。

(3) 预测内容

本项目大气环境评价等级为二级。根据导则规定，二级评价不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。本次环评计算 NMHC、NH₃、H₂S 正常排放条件下和非正常排放条件下的排放量。

5.2.1.3 预测模型及预测参数

5.2.1.3.1 预测模型及其参数

本项目大气环境评价等级为二级，评价采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)推荐的 AERSCREEN 估算模型，模型参数见表 5.2-4。

表 5.2-4 本项目估算模型参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	0
最高环境温度		40.9℃
最低环境温度		-1.3℃
最低风速		1.1m/s
风度计高度		10m
土地利用类型		针叶林
区域湿度条件		3
是否考虑地形	考虑地形	☒ 是 ☐ 否
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	☐ 是 ☒ 否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/°	/

5.2.1.3.2 污染源参数

本项目污染源分正常排放和非正常排放两种情况。通过污染源调查和工程分析，列出本项目正常工况下预测采用的源强参数见表 5.2-5 和表 5.2-6，非正常工况下预测采用的源强参数见表 5.2-7。

表 5.2-5 本项目大气污染源点源参数（正常工况）

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气出口温度/°C	污染物排放速率 (kg/h)			
		X	Y						NMHC	NH ₃	H ₂ S	PM ₁₀
G1	暂存库 除臭设施排气筒	97	-34	188	15	2.4	5.1	25	0.0052	0.0064	0.004	/
G2	固化车间 除臭设施排气筒	55	11	188	15	2.4	7.5	25	/	/	/	0.25

表 5.2-6 本项目大气污染源面源参数（正常工况）

编号	名称	面源中心坐标/m		海拔高度/m	长度/m	宽度/m	有效排放高度/m	与正北向夹角/°	污染物排放速率 (kg/h)		
		X	Y						NMHC	NH ₃	H ₂ S
G3	暂存库	67	-24	188	56	30	9	0	0.00104	0.00129	0.00079
G4	污水处理车间	-80	-12	188	30	12	6	0	/	0.000345	0.0000013

表 5.2-7 本项目大气污染源点源参数（非正常工况）

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气出口温度/°C	污染物排放速率 (kg/h)			
		X	Y						NMHC	NH ₃	H ₂ S	PM ₁₀
G1	暂存库 除臭设施排气筒	97	-34	188	15	2.4	5.1	25	0.104	0.129	0.079	/
G2	固化车间 除臭设施排气筒	55	11	188	15	2.4	7.5	25	/	/	/	25

5.2.1.4 预测结果

1、正常排放

工程正常排放条件下预测结果见表 5.2-8~表 5.2-11。

表 5.2-8 G1 暂存库除臭设施排气筒污染物估算模型预测结果表（正常排放）

下风向距离/m	NH ₃		H ₂ S		NMHC	
	预测质量浓度/(μg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度/(μg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度/(μg/m ³)	占标率/%
100	0.69921	0.35	0.437006	4.37	0.568108	0.028
122	1.047	0.52	0.654375	6.54	0.850687	0.043
200	0.51111	0.26	0.319444	3.19	0.415277	0.021
300	0.34654	0.17	0.216588	2.17	0.281564	0.014
400	0.26287	0.13	0.164294	1.64	0.213582	0.011
500	0.21133	0.11	0.132081	1.32	0.171706	0.009
600	0.17644	0.09	0.110275	1.10	0.143357	0.007
700	0.15236	0.08	0.095225	0.95	0.123792	0.006
800	0.13336	0.07	0.08335	0.83	0.108355	0.005
900	0.11856	0.06	0.0741	0.74	0.09633	0.005
1000	0.10621	0.05	0.066381	0.66	0.086296	0.004
1100	0.09602	0.05	0.060012	0.60	0.078016	0.004
1200	0.084496	0.04	0.05281	0.53	0.068653	0.003
1300	0.07585	0.04	0.047406	0.47	0.061628	0.003
1400	0.073825	0.04	0.046141	0.46	0.059983	0.003
1500	0.068104	0.03	0.042565	0.43	0.055334	0.003
1600	0.063361	0.03	0.039601	0.40	0.051481	0.003
1700	0.059272	0.03	0.037045	0.37	0.048158	0.002
1800	0.055511	0.03	0.034694	0.35	0.045103	0.002
1900	0.052198	0.03	0.032624	0.33	0.042411	0.002
2000	0.048725	0.02	0.030453	0.30	0.039589	0.002
2100	0.046409	0.02	0.029006	0.29	0.037707	0.002
2200	0.044064	0.02	0.02754	0.28	0.035802	0.002
2300	0.041825	0.02	0.026141	0.26	0.033983	0.002
2400	0.039816	0.02	0.024885	0.25	0.03235	0.002
2500	0.03792	0.02	0.0237	0.24	0.03081	0.002
下风向最大质量浓度及占标率/%	1.047	0.52	0.654375	6.54	0.850687	0.043
D10%最远距离/m	/		/		/	

表 5.2-9 G2 固化车间除臭设施排气筒污染物估算模型预测结果表（正常排放）

下风向距离/m	PM ₁₀	
	预测质量浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%
100	27.308	6.07
122	40.891	9.09
200	19.961	4.44
300	13.534	3.01
400	10.266	2.28
500	8.2536	1.83
600	6.891	1.53
700	5.9506	1.32
800	5.208301	1.16
900	4.6303	1.03
1000	4.1482	0.92
1100	3.7501	0.83
1200	3.3	0.73
1300	2.9623	0.66
1400	2.8832	0.64
1500	2.6598	0.59
1600	2.4746	0.55
1700	2.3149	0.51
1800	2.168	0.48
1900	2.0386	0.45
2000	1.903	0.42
2100	1.8125	0.40
2200	1.7209	0.38
2300	1.6335	0.36
2400	1.555	0.35
2500	1.481	0.33
下风向最大质量浓度及占标率/%	40.891	9.09
D _{10%} 最远距离/m	/	

表 5.2-10 G3 暂存库无组织排放估算模型预测结果表（正常排放）

下风向距离/m	NH ₃		H ₂ S		NMHC	
	预测质量浓度/(μg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度/(μg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度/(μg/m ³)	占标率/%
10	0.33622	0.17	0.205902	2.06	0.271061	0.014
43	0.51696	0.26	0.316588	3.17	0.416774	0.021
100	0.33238	0.17	0.203551	2.04	0.267965	0.013
200	0.15376	0.08	0.094163	0.94	0.123962	0.006
300	0.091636	0.05	0.056118	0.56	0.073877	0.004
400	0.062569	0.03	0.038317	0.38	0.050443	0.003
500	0.046352	0.02	0.028386	0.28	0.037369	0.002
600	0.036224	0.02	0.022184	0.22	0.029204	0.001
700	0.02939	0.015	0.017999	0.18	0.023694	0.001
800	0.024512	0.012	0.015011	0.15	0.019762	0.001
900	0.020909	0.010	0.012805	0.13	0.016857	0.001
1000	0.018107	0.009	0.011089	0.11	0.014598	0.001
1100	0.015896	0.008	0.009735	0.10	0.012815	0.001
1200	0.014114	0.007	0.008643	0.09	0.011379	0.001
1300	0.012651	0.006	0.007748	0.08	0.010199	0.001
1400	0.011433	0.006	0.007002	0.07	0.009217	0.000
1500	0.010406	0.01	0.006373	0.06	0.008389	0.000
1600	0.00953	0.005	0.005836	0.06	0.007683	0.000
1700	0.008778	0.004	0.005375	0.05	0.007077	0.000
1800	0.008126	0.004	0.004976	0.05	0.006551	0.000
1900	0.007557	0.004	0.004628	0.05	0.006092	0.000
2000	0.007059	0.004	0.004323	0.04	0.005691	0.000
2100	0.00662	0.003	0.004054	0.04	0.005337	0.000
2200	0.006231	0.003	0.003816	0.04	0.005024	0.000
2300	0.005887	0.003	0.003605	0.04	0.004746	0.000
2400	0.00558	0.003	0.003417	0.03	0.004498	0.000
2500	0.005305	0.003	0.003249	0.03	0.004277	0.000
下风向最大质量浓度及占标率/%	0.51696	0.26	0.316588	3.17	0.416774	0.021
D _{10%} 最远距离/m	/		/		/	

表 5.2-11 G4 污水处理站无组织排放估算模型预测结果表（正常排放）

下风向距离/m	NH ₃		H ₂ S	
	预测质量浓度/(μg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度/(μg/m ³)	占标率/%
10	0.062246	0.031	0.000235	0.002
16	0.062246	0.031	0.000235	0.002
100	0.036411	0.018	0.000137	0.001
200	0.025843	0.013	0.000097	0.001
300	0.019045	0.010	0.000072	0.001
400	0.01472	0.007	0.000055	0.001
500	0.011739	0.006	0.000044	0.0004
600	0.009627	0.005	0.000036	0.0004
700	0.008075	0.004	0.00003	0.0003
800	0.0069	0.003	0.000026	0.0003
900	0.005987	0.003	0.000023	0.0002
1000	0.00526	0.003	0.00002	0.0002
1100	0.004672	0.002	0.000018	0.0002
1200	0.004187	0.002	0.000016	0.0002
1300	0.003782	0.002	0.000014	0.0001
1400	0.00344	0.002	0.000013	0.0001
1500	0.003148	0.002	0.000012	0.0001
1600	0.002895	0.001	0.000011	0.0001
1700	0.002676	0.001	0.00001	0.0001
1800	0.002484	0.001	0.000009	0.0001
1900	0.002314	0.001	0.000009	0.0001
2000	0.002163	0.001	0.000008	0.0001
2100	0.002029	0.001	0.000008	0.0001
2200	0.001908	0.001	0.000007	0.0001
2300	0.001799	0.001	0.000007	0.0001
2400	0.0017	0.001	0.000006	0.0001
2500	0.001611	0.001	0.000006	0.0001
下风向最大质量浓度 及占标率/%	0.062246	0.031	0.000235	0.002
D _{10%} 最远距离/m	/		/	

根据上述预测结果，分析如下：

（1）最大地面浓度及占标率

根据上表预测，本项目运营后正常排放条件下，G1 污染源 NH_3 、 H_2S 、NMHC 最大落地浓度出现在下风向 122m 处， NH_3 、 H_2S 、NMHC 浓度分别为 $1.047\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $0.654375\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $0.850687\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率分别为 0.52%、6.54%、0.043%；G2 污染源 PM_{10} 最大落地浓度出现在下风向 121m 处，浓度为 $40.891\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 9.09%；G3 污染源 NH_3 、 H_2S 、NMHC 最大落地浓度出现在下风向 43m 处， NH_3 、 H_2S 、NMHC 浓度分别为 $0.51696\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $0.316588\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $0.416774\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率分别为 0.26%、3.17%、0.021%；G4 污染源 NH_3 、 H_2S 最大落地浓度出现在下风向 16m 处， NH_3 、 H_2S 浓度分别为 $0.062246\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $0.000235\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率分别为 0.031%、0.002%。G1、G2、G3、G4 排放污染小时浓度最大占标率均小于 100%。

（2）厂界达标分析

本项目新增污染物中， NH_3 、 H_2S 有厂界无组织排放标准，执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 1 二级新扩改建标准值，项目无组织排放的 NH_3 和 H_2S 浓度在厂界处的预测结果见表 5.2-12。

表 5.2-12 本项目污染物厂界浓度预测结果表

序号	污染因子	无组织排放 监控限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	东厂界		南厂界		西厂界		北厂界	
			贡献值 (mg/m^3)	是否 达标	贡献值 (mg/m^3)	是否 达标	贡献值 (mg/m^3)	是否 达标	贡献值 (mg/m^3)	是否 达标
1	NH_3	1500	0.447	达标	0.887	达标	0.79	达标	0.68	达标
2	H_2S	60	0.242	达标	0.212	达标	0.205	达标	0.320	达标

注：厂界外预测网格分辨率为 25m

由上表的预测结果可知，项目无组织排放的 NH_3 和 H_2S 在厂界四周均可以满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 二级新扩改建标准值要求。

（3）对敏感点的影响预测

根据现状监测结果，项目评价范围内敏感点的 NH_3 、 H_2S 和 NMHC 最大浓度分别为 $150\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $6\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $490\mu\text{g}/\text{m}^3$ ， PM_{10} 浓度为 $90\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，项目正常排放情况下， NH_3 、 H_2S 、NMHC、 PM_{10} 排放对周边敏感点的最大浓度预测值分别为 $151.626206\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $6.971198\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $491.267461\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $130.891\mu\text{g}/\text{m}^3$ ， NH_3 、 H_2S 预测值均满足《环境影响

评价技术导则《大气环境》(HJ2.2-2018)附录D中参考限值(即 NH_3 : $200\mu\text{g}/\text{m}^3$, H_2S : $10\mu\text{g}/\text{m}^3$), NMHC 满足《大气污染物综合排放标准详解》中推荐的限值要求(即 $2000\mu\text{g}/\text{m}^3$), PM_{10} 满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求(即 $150\mu\text{g}/\text{m}^3$), 厂区污染物正常排放的大气污染物对周边敏感点影响不大。

2、非正常排放

工程非正常排放条件下预测结果见表 5.2-13。

表 5.2-13 G1 暂存库除臭设施排气筒污染物估算模型预测结果表(非正常排放)

下风向距离/m	NH_3		H_2S		NMHC	
	预测质量浓度/ $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	占标率/%	预测质量浓度/ $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	占标率/%	预测质量浓度/ $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	占标率/%
100	23.755	11.88	14.51694	145.17	19.13597	0.96
108	25.527	12.76	15.59983	156.00	20.56342	1.03
200	11.003	5.50	6.724056	67.24	8.863528	0.44
300	7.094201	3.55	4.335344	43.35	5.714774	0.29
400	5.3385	2.67	3.262417	32.62	4.300458	0.22
500	4.2636	2.13	2.605533	26.06	3.434567	0.17
600	3.5661	1.78	2.179283	21.79	2.872692	0.14
700	3.0849	1.54	1.885217	18.85	2.485058	0.12
800	2.7055	1.35	1.653361	16.53	2.17943	0.11
900	2.3995	1.20	1.466361	14.66	1.932931	0.10
1000	2.1456	1.07	1.3112	13.11	1.7284	0.09
1100	1.9442	0.97	1.188122	11.88	1.566161	0.08
1200	1.7699	0.88	1.081606	10.82	1.425753	0.07
1300	1.5732	0.79	0.9614	9.61	1.2673	0.06
1400	1.494	0.75	0.913	9.13	1.2035	0.06
1500	1.3806	0.69	0.8437	8.44	1.11215	0.06
1600	1.2864	0.64	0.786133	7.86	1.036267	0.05
1700	1.1723	0.59	0.716406	7.16	0.944353	0.05
1800	1.1143	0.56	0.680961	6.81	0.897631	0.04
1900	1.0433	0.52	0.637572	6.38	0.840436	0.04
2000	0.99599	0.50	0.608661	6.09	0.802325	0.04
2100	0.94144	0.47	0.575325	5.75	0.758382	0.04
2200	0.88809	0.44	0.542722	5.43	0.715406	0.04
2300	0.82181	0.41	0.502217	5.02	0.662014	0.03
2400	0.80316	0.40	0.49082	4.91	0.64699	0.03
2500	0.76474	0.38	0.467341	4.67	0.616041	0.03
下风向最大质量浓度及占标率/%	25.527	12.76	15.59983	156.00	20.56342	1.03

根据上表预测，本项目运营后非正常排放条件下，G1 污染源 NH_3 、 H_2S 、NMHC 的 1h 最大落地浓度出现在下风向 108m 处， NH_3 、 H_2S 、NMHC 浓度分别为 $25.527\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $15.59983\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $20.56342\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率分别为 12.76%、156.00%、1.03%。

H_2S 在预测网格点最大小时平均浓度贡献值出现超标， H_2S 超标点落在厂址周边 108m 处，根据预测， H_2S 超标范围主要为厂址周边 150m 范围，根据现场调查厂址周边 1100m 范围内无环境敏感点分布，项目非正常排放对周边环境敏感点影响在可接受范围内。由于非正常情况下硫化氢排放浓度超标较为严重，因此建设单位必须采取积极有效的措施避免事故发生，提高运行效率和应急响应速度，比如：①建立健全环境保护管理和监督机构，明确各职能的分工、职责和监督措施，制定环保措施运行考核制度和环境管理制度；②做好暂存库和固化车间运行前的保障措施，如在每天运行前做好废气处理设施的检查工作等；③加快非正常工况下废气处理设施失效时的应急响应速度，做到 30 分钟之内使污染物处理恢复正常；④加强人员的培训，严格按照运行规程进行操作和巡检。通过以上措施可以大大降低非正常工况出现的概率以及污染物对周边环境的影响程度。

5.2.1.5 环境保护距离

根据《危险废物贮存污染控标准》(GB18597-2001)及其 2013 年修改单：应依据环境影响评价结论确定危险废物集中贮存设施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。在对危险废物集中贮存设施场址进行环境影响评价时，应重点考虑危险废物集中贮存设施可能产生的有害物质泄漏、大气污染物（含恶臭物质）的产生与扩散以及可能的事故风险等因素，根据其所在地区的环境功能区类别，综合评价其对周围环境、居住人群的身体健康、日常生活和生产活动的影响，确定危险废物集中贮存设施与常住居民居住场所、农用地、地表水体以及其他敏感对象之间合理的位置关系。经采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)推荐估算模式预测，项目正常排放的废气污染物在厂界外的落地浓度均未出现超标情况，无需设置大气环境保护距离。

5.2.1.6 环境影响预测与评价小结

(1) 本项目运营后正常排放条件下，主要污染物的落地浓度贡献值都较低，暂存

库有组织排放的 NH_3 、 H_2S 、NMHC 和固化车间有组织排放的 PM_{10} 最大落地浓度均出现在下风向 122m 处，占标率分别为 0.52%、6.54%、0.043%、9.09%；暂存库无组织排放的 NH_3 、 H_2S 、NMHC 最大落地浓度出现在下风向 43m 处，占标率分别为 0.26%、3.17%、0.021%；污水处理车间无组织排放的 NH_3 、 H_2S 最大落地浓度出现在下风向 16m 处，占标率分别为 0.031%、0.002%。本项目最近距离的环境敏感点为场址西北侧的录到屯，距离本项目 1100m，根据上述污染物落地浓度分析，本项目对周边环境敏感点影响较小。

(2) 本项目无组织排放主要污染物的落地浓度贡献值都较低，项目无组织排放的 NH_3 和 H_2S 浓度在厂界处的预测值《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中表 1 二级新扩改建标准值。

(3) 本项目运营后非正常排放条件下，暂存库有组织排放的 NH_3 、 H_2S 、NMHC 的 1h 最大落地浓度出现在下风向 108m 处， NH_3 、 H_2S 、NMHC 浓度分别为 $25.527\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $15.59983\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $20.56342\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率分别为 12.76%、156.00%、1.03%。 H_2S 在预测网格点最大小时平均浓度贡献值出现超标， H_2S 超标范围主要为厂址周边 150m 范围，根据现场调查厂址周边 1100m 范围内无环境敏感点分布，项目非正常排放对周边环境敏感点影响在可接受范围内。另外可通过提高运行效率和应急响应速度的措施来降低非正常工况出现的概率以及污染物对周边环境的影响程度。

(4) 综合本项目大气预测结果，安全填埋场由于所填废物品种有机组分少，加之本项目危险废物均需进行稳定化、固化预处理成为水泥固化体，在填埋过程臭气产生量很少，项目正常排放的废气污染物在厂界外的落地浓度均未出现超标情况，无需设置大气环境保护距离。

(5) 污染物源强核算

经核算，本项目大气污染物排放情况见表 5.2-14 至表 5.2-16。经预测分析，项目污染物排放总量控制指标可以满足环境管理要求，其来源由建设单位向当地环保部门申请调配。

表 5.2-14 项目大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口	污染物	核算排放浓度 (mg/m³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
主要排放口					
1	暂存库除臭设施 排气筒	NMHC	0.063	0.0052	0.0137
		NH ₃	0.078	0.0064	0.0170
		H ₂ S	0.048	0.004	0.0104
主要排放口合计		NMHC			0.0137
		NH ₃			0.0170
		H ₂ S			0.0104
一般排放口					
1	固化车间废气处 理设施排气筒	颗粒物	2.60	0.25	0.66
一般排放口合计		颗粒物			0.66
有组织排放总计					
有组织排放总计		NMHC			0.0137
		NH ₃			0.0170
		H ₂ S			0.0104
		颗粒物			0.66

表 5.2-15 项目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	国家或地方污染物排放标准		年排放量 （t/a）
					标准名称	浓度限值 (mg/m³)	
1	/	暂存库	NMHC	整体保持微负 压，有效收集 恶臭气体	GB16297-1996 表 2 二级标准	4	0.00275
			NH ₃		GB14554-93 表 1 限值	1.5	0.00341
			H ₂ S			0.06	0.00209
3	/	污水处 理车间	NH ₃		GB14554-93 表 1 限值	1.5	0.000911
			H ₂ S			0.06	0.0000033
无组织排放总计							
无组织排放总计				NMHC			0.00275
				NH ₃			0.004321
				H ₂ S			0.0020933

表 5.2-16 项目大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	NMHC	0.01645
2	NH ₃	0.021321
3	H ₂ S	0.0124933
4	颗粒物	0.66

5.2.2 地表水环境影响预测与评价

项目废水经拟建设的污水处理站处理符合《危险废物填埋污染物控制标准》（GB18598-2019）中表 2 直接排放标准的要求后，排入濛江。

5.2.2.1 废物污染源强

本项目营运期产生的废水主要有渗滤液、冲洗水、化验废水、除臭废水、初期雨水及生活污水等，污水总量为 113.18m³/d，经厂内污水站处理达标后，将 35m³/d 废水回用，剩余 78.18m³/d 废水经排污管排入濛江，污染物排放源强详见表 5.2-17。

表 5.2-17 本项目废水污染物排放浓度值一览表 单位：mg/L

废水类别	COD _{Cr}	NH ₃ -N	总铜	总锌	总砷	总铅	总汞	总镉
正常排放	20	1	0.5	1	0.05	0.05	0.001	0.01
非正常排放	712.69	99.27	11.905	11.905	0.413	0.831	0.034	0.0729

5.2.2.2 预测因子

根据项目污水水质特征，本次评价选取 COD、NH₃-N、铜、锌、砷、铅、汞、镉作为预测因子。

5.2.2.3 预测范围

排污口至下游 11km 的濛江河段

5.2.2.4 预测时期及预测情景

预测时期选在水体自净能力最小时期（枯水期）。

预测项目废水正常排放下及非正常排放下对受纳水体的影响程度和范围。

5.2.2.5 预测内容

本次评价预测的内容主要包括：

- （1）排放口至下游 11km 范围内水质预测因子的浓度及变化；
- （2）到达雁江镇驮玉屯驮玉电站水源地保护区二级水域以及取水口处的污染物浓度；
- （3）预测因子最大影响范围；
- （4）排放口混合区范围

5.2.2.6 预测参数及预测模型

1、预测参数

(1) 评价河段水文参数

根据现场调查,排污口下游 4200m 为金沙水电站坝址,下游 10700m 为驮玉电站坝址,评价河段水文情势发生变化,本次评价对于非持久性污染物采取分段预测,其水文参数见表 5.2-18。

表 5.2-18 评价河段水文参数一览表

编号	评价河段范围	平均河宽(m)	平均水深(m)	平均流速(m/s)	平均坡降(‰)
1#	排污口至下游 4200m 内河段	35	3	0.1	3.33
2#	排污口至下游 4200m 至 10600m 内河段	50	6	0.2	3.33

(2) 预测因子排放浓度及本底浓度

预测因子排放浓度及本底浓度见表 5.2-19, 受纳水体本底浓度选取所有监测点位浓度最大值, 未检出的按检出限的 50%计。

表 5.2-19 项目预测因子浓度参数一览表

序号	预测因子	废水量	排放浓度(mg/L)		本底浓度(mg/L)
			正常排放	非正常排放	
1	COD	78.18m ³ /d (0.0027m ³ /s)	20	712.69	11
2	NH ₃ -N		1	99.27	0.213
3	铜		0.5	11.905	0.00078
4	锌		1	11.905	0.00254
5	砷		0.05	0.413	0.001
6	铅		0.05	0.831	0.00035
7	汞		0.001	0.034	0.00004
8	镉		0.01	0.0729	0.0000025*

注: *表示未检出, 按检出限的 50%计。本底浓度取补充监测数据中的最大值。

2、预测模型

(1) 持久性污染物

本项目纳污河流濛江评价河段可简化为矩形平直河流, 鉴于项目废水排放量较小, 污染物能很快与河水完全混合, 预测不考虑污染物在河流中混合过程段的浓度, 铜、锌、砷、铅、汞、镉属持久性污染物, 选用河流完全混合模式进行预测。

$$C = (C_p Q_p + C_h Q_h) / (Q_p + Q_h)$$

式中：C—污染物浓度，mg/L；

C_p —污染物排放浓度，mg/L；

Q_p —污水排放量，m³/s；

C_h —河流上游污染物浓度，mg/L；

Q_h —河流流量，m³/s。

(2) 非持久性污染物

项目废水非持久性污染物主要有 COD 和氨氮。本项目纳污河流濠江评价河段可简化为矩形平直河流，水流均匀且污染物排放连续稳定。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，本次评价预测模型可采用解析解。地表水预测模型采用一维连续稳定排放模型。

$$\alpha = \frac{kE_x}{u^2}$$

$$P_e = \frac{uB}{E_x}$$

根据计算，1#评价河段 $\alpha=0.00128$ ， $P_e=0.629$ ；2#评价河段 $\alpha=0.0009$ ， $P_e=0.635$ ； $\alpha \leq 0.027$ ， $P_e < 1$ ，1#和 2#评价河段均适用对流扩散降解简化模型：

$$C = C_0 \exp\left(\frac{\alpha x}{E_x}\right) \quad x < 0$$

$$C = C_0 \exp\left(-\frac{kx}{u}\right) \quad x \geq 0$$

上式中： α —O'Connor 数，量纲一，表征物质离散降解通量与移留通量比值；

P_e —b 贝克来数，量纲一，表征物质移留通量与离散通量比值；

x —河流沿程坐标，m；

C_0 —河流排放口初始断面混合浓度，mg/L；

k —污染物综合衰减系数，S⁻¹； k 引用《广西壮族自治区地表水环境容量研究报告》(2011 年 5 月)的成果，评价河段 COD 取 0.2，氨氮取 0.1；

E_x —污染物纵向扩散系数，m²/s；

u —断面流速，m/s；

B —水面宽度，m；

(3) 混合过程段长度估算

排污口混合区范围估算公式如下：

$$L_m = \left\{ 0.11 + 0.7 \left[0.5 - \frac{a}{B} - 1.1 \left(0.5 - \frac{a}{B} \right)^2 \right]^{1/2} \right\} \frac{uB^2}{E_y}$$

式中： L_m —混合段长度，m；

B —水面宽度，m；

a —排放口到岸边的距离；

u —断面流速，m/s；

E_y —污染物横向扩散系数， m^2/s 。

5.2.2.7 预测结果

根据计算，1#评价河段的混合过程长度为 431m。评价河段地表水预测各断面浓度见表 5.2-20 至表 5.2-22。

表 5.2-20 1#评价河段预测结果（非持久性污染物） 单位：mg/L

入河排污口至下游河段段面的距离 x (m)	正常排放		非正常排放	
	COD 浓度分布	NH ₃ -N 浓度分布	COD 浓度分布	NH ₃ -N 浓度分布
0	11.002	0.2132	11.180	0.2385
100	10.977	0.2127	11.155	0.2379
200	10.952	0.2122	11.129	0.2374
300	10.927	0.2117	11.104	0.2368
400	10.902	0.2112	11.078	0.2363
431	10.894	0.2111	11.065	0.2353
500	10.877	0.2108	11.053	0.2357
600	10.852	0.2103	11.027	0.2352
700	10.827	0.2098	11.002	0.2347
800	10.802	0.2093	10.977	0.2341
900	10.777	0.2088	10.951	0.2336
1000	10.752	0.2084	10.926	0.2330
1100	10.727	0.2079	10.901	0.2325
1200	10.703	0.2074	10.876	0.2320
1300	10.678	0.2069	10.851	0.2314
1400	10.654	0.2064	10.826	0.2309
1500	10.629	0.2060	10.801	0.2304
1600	10.605	0.2055	10.776	0.2298
1700	10.580	0.2050	10.752	0.2293
1800	10.556	0.2046	10.727	0.2288
1900	10.532	0.2041	10.702	0.2283

入河排污口至下游河 段段面的距离 x（m）		正常排放		非正常排放	
		COD 浓度分布	NH ₃ -N 浓度分布	COD 浓度分布	NH ₃ -N 浓度分布
2000		10.508	0.2036	10.678	0.2277
2100		10.484	0.2031	10.653	0.2272
2200		10.459	0.2027	10.629	0.2267
2300		10.435	0.2022	10.604	0.2262
2400		10.411	0.2018	10.580	0.2257
2500		10.388	0.2013	10.556	0.2251
2600		10.364	0.2008	10.531	0.2246
2700		10.340	0.2004	10.507	0.2241
2800		10.316	0.1999	10.483	0.2236
2900		10.292	0.1994	10.459	0.2231
3000		10.269	0.1990	10.435	0.2226
3100		10.245	0.1985	10.411	0.2221
3200		10.222	0.1981	10.387	0.2215
3300		10.198	0.1976	10.363	0.2210
3400		10.175	0.1972	10.339	0.2205
3500		10.151	0.1967	10.316	0.2200
3600		10.128	0.1963	10.292	0.2195
3700		10.105	0.1958	10.268	0.2190
3800		10.082	0.1954	10.245	0.2185
3900		10.058	0.1949	10.221	0.2180
4000		10.035	0.1945	10.198	0.2175
4100		10.012	0.1940	10.174	0.2170
4200		9.989	0.1936	10.151	0.2165
标准值	Ⅲ类	20	1	20	1

表 5.2-21 2#评价河段预测结果（非持久性污染物） 单位：mg/L

入河排污口至下游河段段面的距离 x (m)	正常排放		非正常排放	
	COD 浓度分布	NH ₃ -N 浓度分布	COD 浓度分布	NH ₃ -N 浓度分布
4300	10.837	0.2099	10.861	0.2133
4500	10.812	0.2094	10.836	0.2128
4700	10.787	0.2089	10.811	0.2123
4900	10.762	0.2084	10.786	0.2118
5100	10.738	0.2079	10.762	0.2113
5300	10.713	0.2075	10.737	0.2108
5500	10.688	0.2070	10.712	0.2104
5700	10.664	0.2065	10.688	0.2099
5900	10.639	0.2060	10.663	0.2094
6100	10.615	0.2056	10.639	0.2089
6300	10.591	0.2051	10.614	0.2084
6500	10.566	0.2046	10.590	0.2079
6700	10.542	0.2042	10.565	0.2075

入河排污口至下游河段段面的距离 x（m）		正常排放		非正常排放	
		COD 浓度分布	NH ₃ -N 浓度分布	COD 浓度分布	NH ₃ -N 浓度分布
6900		10.518	0.2037	10.541	0.2070
7100		10.494	0.2032	10.517	0.2065
7300		10.469	0.2028	10.493	0.2060
7500		10.445	0.2023	10.469	0.2056
7700		10.421	0.2018	10.445	0.2051
7800		10.409	0.2016	10.433	0.2049
7900		10.397	0.2014	10.421	0.2046
8100		10.374	0.2009	10.397	0.2042
8300		10.350	0.2004	10.373	0.2037
8500		10.326	0.2000	10.349	0.2032
8700		10.302	0.1995	10.325	0.2028
8900		10.279	0.1991	10.301	0.2023
9100		10.255	0.1986	10.278	0.2018
9300		10.231	0.1981	10.254	0.2014
9500		10.208	0.1977	10.231	0.2009
9600		10.192	0.1975	10.223	0.2007
9700		10.184	0.1972	10.207	0.2004
9900		10.161	0.1968	10.184	0.2000
10100		10.138	0.1963	10.160	0.1995
10300		10.114	0.1959	10.137	0.1991
10500		10.091	0.1954	10.114	0.1986
10600		10.080	0.1952	10.102	0.1984
10700		10.068	0.1950	10.090	0.1981
10800		10.056	0.1948	10.079	0.1979
10900		10.045	0.1945	10.067	0.1977
11000		10.033	0.1943	10.056	0.1975
标准值	Ⅲ类	20	1	20	1
	Ⅱ类	15	0.5	15	0.5

注：排污口下游 9600m 至下游 10700m 河段执行Ⅱ类标准，其余河段执行Ⅲ类标准

表 5.2-22 评价河段预测结果（持久性污染物） 单位：mg/L

污染物	正常排放		非正常排放		标准值	
	1#评价河段	2#评价河段	1#评价河段	2#评价河段	Ⅱ类	Ⅲ类
铜	0.000908338	0.000799114	0.003840298	0.001235789	≤1.0	≤1.0
锌	0.002796424	0.002578191	0.005599846	0.002995722	≤1.0	≤1.0
砷	0.001012597	0.001001876	0.001105916	0.001015775	≤0.05	≤0.05
铅	0.000362764	0.000351901	0.000563541	0.000381804	≤0.01	≤0.05
汞	0.000040247	0.000040037	0.000048807	0.000041312	≤0.00005	≤0.0001
镉	0.000005070	0.000002883	0.000021240	0.000005291	≤0.005	≤0.005

由于污水排放量很小，受纳水体流量相对较大，污水对受纳水体的影响较小。根据

预测，项目正常排放及非正常排放情况下，排污口至下游 9600m 能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求，排污口下游 9600m 至下游 10700m 河段（即雁江镇驮玉屯驮玉水电站水源保护区一级保护区水域范围）能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准要求。

根据导则对污染源排放量核算断面的设置要求（位于排放口下游，距离小于 2km），选取排污口下游 2km 处断面作为污染源排放量核算断面。根据地表水环境质量底线要求，主要污染物需预留必要的安全余量，拟建项目受纳水体濛江为III类水体，安全余量不低于污染源排放量核算断面（下游 2km）处环境质量的 10%，即 COD 2mg/L、NH₃-N 0.1mg/L、铜 0.1mg/L、锌 0.1mg/L、砷 0.005mg/L、铅 0.005mg/L、汞 0.00001mg/L、镉 0.0005mg/L，则拟建项目建成尾水排入受纳水体濛江后，濛江污染源排放量核算断面（排污口下游 2km）处的 COD、NH₃-N、铜、锌、砷、铅、汞、镉浓度应分别低于 18mg/L、0.9mg/L、0.9mg/L、0.9mg/L、0.045mg/L、0.045mg/L、0.00009mg/L、0.0045mg/L，根据表 5.2-20 和表 5.2-22 预测计算结果，项目正常排放，排污口下游 2km 处 COD、NH₃-N、铜、锌、砷、铅、汞、镉浓度均能满足安全余量要求。

5.2.2.8 评价结果

项目正常排放情况下，排放标准达到《危险废物填埋污染控制标准》（GB 18598-2019）中表 2 的直接排放标准后，尾水排放不会造成受纳水体濛江水质超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 II 类个 III 类标准限值，不会造成濛江水质恶化。

项目正常排放，排污口下游 2km 处 COD、NH₃-N、铜、锌、砷、铅、汞、镉浓度均能满足安全余量要求。

废水事故排放时，由于污水排放量很小，受纳水体流量相对较大，污水对受纳水体的影响较小。排污口至下游河段污染物仍分别满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的 II 类和 III 类水质标准。项目厂区设有事故油池，可收集事故废水，在确保落实风险事故污水措施的情况下，本项目在发生风险事故时故污水不会进入项目区域受纳地表水体，外排的可能性很小。

项目废水排放口基本情况、废水污染物排放执行标准、废水污染物排放信息分别见表 5.2-23、表 5.2-24 和表 5.2-25。

表 5.2-23 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	受纳水体信息		汇入受纳自然水体处地理坐 标	
		经度	纬度					名称 ^b	受纳水体功 能目标	经度	纬度
1	/	107°40'16.94"	23°21'56.07"	2.58	河流	连续排放	/	濛江	Ⅲ类	107°41'48.40"	23°20'20.07"

表 5.2-24 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	
			名称	浓度限值/（mg/L）
1	/	非持久性污染物	COD _{Cr}	20
2			NH ₃ -N	1
3			SS	10
4		油类物质	石油类	5
5		持久性污染物	总磷	0.3
6			总铬	0.1
7			总铅	0.05
8			总汞	0.001
9			总锌	1
10			总镍	0.05
11			总铜	0.5
12			总镉	0.01
13			总铍	0.002
14			总砷	0.05
15			氟化物	1

表 5.2-25 废水污染物排放信息表（新建项目）

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/（mg/L）	日排放量/（t/d）	年排放量/（t/a）
1	/	COD _{Cr}	20	0.00156	0.516
2		NH ₃ -N	1	0.00008	0.026
3		SS	10	0.00078	0.258
4		石油类	5	0.00039	0.129
5		总磷	0.3	0.00002	0.0067
6		总铬	0.1	0.00001	0.0026
7		总铅	0.05	0.000004	0.0013
8		总汞	0.001	0.0000001	0.00002
9		总锌	1	0.00008	0.0258
10		总镍	0.05	0.000004	0.0013
11		总铜	0.5	0.00004	0.0129
12		总镉	0.01	0.000001	0.0003
13		总铍	0.002	0.0000002	0.00005
14		总砷	0.05	0.000004	0.0013
15		氟化物	1	0.00008	0.0258
全厂排放口合计		COD _{Cr}			0.516
		NH ₃ -N			0.026
		SS			0.258
		石油类			0.129
		总磷			0.0067
		总铬			0.0026
		总铅			0.0013
		总汞			0.00002
		总锌			0.0258
		总镍			0.0013
		总铜			0.0129
		总镉			0.0003
		总铍			0.00005
		总砷			0.0013
		氟化物			0.0258

5.2.3 地下水环境影响预测与评价

5.2.3.1 预测原则

(1) 本项目为危险废物无害化处理资源化处置项目，地下水环境影响评价项目类别为I类，地下水环境敏感程度为不敏感，评价工作等级为一级。以建设项目对地下水质的影响及由此而产生的主要环境水文地质问题为重点。因此，水质因子可选择建设项目将要产生的主要污染物进行预测。

(2) 以地下水环境现状调查和地下水环境影响预测结果为依据，对建设项目各实施阶段不同环节及不同污染防控措施下的地下水环境影响进行评价。

(3) 评价建设项目对地下水的影响，重点评价建设项目对下游那显河的影响。

5.2.3.2 预测范围、内容及时段

地下水环境影响预测范围与调查评价范围基本一致。根据前述章节分析，地下水环境影响评价范围为场区所处次级水文地质单元（I₂）为界，即东、西两侧及上游北侧以地下水分水岭为界，南侧下游以那显河排泄基准面为边界，评价区总面积约为 2.08km²。

预测内容：项目建设、生产运营和服务期满后，对周边及下游地下水水质及水位影响进行预测评价。

预测时段：根据项目建设规划，可将地下水影响预测时段划分为二个阶段，即项目建设期及生产运营期。

5.2.3.3 项目污废水产排情况及预测因子的确定

本项目为新建项目，建设期产生的污废水主要为施工人员产生的生活污水和施工废水。产生的生活污水中主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、SS 和 NH₃-N；施工废水中主要含 SS 和石油类。生产运营期主要产生的污废水主要为渗滤液、化验废水、除臭排水、初期雨水、冲洗废水及生活污水，运营期地下水污物特征详见表 5.2-26。根据特征因子的类型选取各类型污染因子浓度最大的因子以及采用标准指数法进行排序后，取标准指数最大的因子作为预测评价，本次预测评价因子主要选取一般性指标 COD_{Cr}、氨氮、锌及毒理性指标氟化物、铅、镍等指标。

表 5.2-26 本项目各污废水产生量及水质特征见表

废水类别		渗滤液	化验废水	除臭废水	初期雨水	冲洗废水	生活污水	混合废水
COD _{Cr}	浓度 (mg/L)	1200	300	200	200	300	400	712.69
	水量 (t/a)	21.78	0.48	0.40	0.90	2.18	0.89	26.62
NH ₃ -N	浓度 (mg/L)	200					35	99.27
	水量 (t/a)	3.63					0.08	3.71
SS	浓度 (mg/L)	800	200	200	200	200	250	485.70
	水量 (t/a)	14.52	0.32	0.40	0.90	1.45	0.56	18.14
石油类	浓度 (mg/L)		30		30	30		10.72
	水量 (t/a)		0.05		0.14	0.22		0.40
总磷	浓度 (mg/L)						3	0.179
	水量 (t/a)						0.0067	0.0067
总铬	浓度 (mg/L)	4	0.2		0.05	0.2		1.997
	水量 (t/a)	0.0726	0.0003		0.0002	0.0015		0.0746
总铅	浓度 (mg/L)	1.65	0.1		0.05	0.1		0.831
	水量 (t/a)	0.0299	0.00016		0.00023	0.00073		0.0311
总汞	浓度 (mg/L)	0.07						0.0340
	水量 (t/a)	0.0013						0.0013
总锌	浓度 (mg/L)	24.5						11.905
	水量 (t/a)	0.4447						0.4447
总镍	浓度 (mg/L)	4.9	0.1		0.05	0.3		2.450
	水量 (t/a)	0.0889	0.0002		0.0002	0.0022		0.0915
总铜	浓度 (mg/L)	24.5						11.905
	水量 (t/a)	0.4447						0.4447
总镉	浓度 (mg/L)	0.15						0.0729
	水量 (t/a)	0.0027						0.0027
总铍	浓度 (mg/L)	0.07						0.0340
	水量 (t/a)	0.0013						0.0013
总砷	浓度 (mg/L)	0.85						0.4130
	水量 (t/a)	0.0154						0.0154
氟化物	浓度 (mg/L)	32.5						15.793
	水量 (t/a)	0.5899						0.5899

5.2.3.4 土岩层渗透性及水文地质参数确定

1、室内渗透性分析

根据水文勘察报告,于第四系覆盖土层、全风化层共取7个土样作室内渗透性试验,试验结果表明第②层淤泥质黏土的渗透系数介于 $3.91 \times 10^{-7} \text{cm/s} \sim 8.21 \times 10^{-7} \text{cm/s}$; 第③层全风化含钙粉砂质泥岩的渗透系数介于 $4.04 \times 10^{-4} \text{cm/s} \sim 6.61 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

2、试坑渗水试验资料统计

本次水文地质调查在场区上部的第③层全风化含钙粉砂质泥岩开挖 12 个试坑进行双环试坑渗水试验,试坑渗水试验的计算公式为: $K=Ql/F(H_k+Z+1)$,试验结果见表 5.2-27。

表 5.2-27 试坑渗水试验成果统计

编号	岩性	渗水量	水头高度	毛细上升高度	渗入深度	面积	渗透系数	
		(Q)	(Z)	(H _k)	(l)	(F)	(K)	
		(cm ³ /min)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm ²)	(cm/min)	(cm/s)
S01	第③层全风化含钙粉砂质泥岩	15.40	22	50	15.2	490.63	5.47×10^{-3}	9.12×10^{-5}
S02		21.00	24	50	11.3	490.63	5.67×10^{-3}	9.45×10^{-5}
S03		62.80	25	50	9.7	490.63	1.47×10^{-2}	2.44×10^{-4}
S04		33.60	25	50	11.5	490.63	9.10×10^{-3}	1.52×10^{-4}
S05		18.95	25	50	12	490.63	5.33×10^{-3}	8.55×10^{-5}
S06		29.70	25	50	9.9	490.63	7.06×10^{-3}	1.18×10^{-4}
S07		33.00	20	50	10	490.63	8.41×10^{-3}	1.40×10^{-4}
S08		45.70	24	50	11.2	490.63	1.22×10^{-2}	2.04×10^{-4}
S09		25.60	25	50	9.8	490.63	6.03×10^{-3}	1.00×10^{-4}
S10		17.80	25	50	10.5	490.63	4.46×10^{-3}	7.43×10^{-5}
S11		12.50	22	50	8.8	490.63	2.77×10^{-3}	4.62×10^{-5}
S12		17.60	20	50	9.8	490.63	4.41×10^{-3}	7.34×10^{-5}

3、钻孔注水试验资料统计

本次水文地质调查选取部分水文地质钻孔于各地层中分段进行 10 段次注水试验,同时引用岩土工程初勘钻孔 13 段次注水资料。注水试验的计算公式为:

$$K = \frac{0.366Q}{L \cdot S} \cdot \lg \frac{2L}{r}$$

试验结果见表 5.2-28。

表 5.2-28 钻孔注水试验成果统计

孔号	分层代号	钻孔半径 r(m)	试验段 (m)	试验段长度 L(m)	流量 Q	孔内水头高度 S(m)	渗透系数 K(cm/s)
					(l/min)		
SK10-1	③	0.065	0.00-3.50	3.50	1.10	1.75	2.23×10^{-4}
CK19-1		0.065	0.00-3.00	3.00	0.78	1.50	2.04×10^{-4}
CK37-1		0.065	0.00-5.00	5.00	2.80	2.50	2.93×10^{-4}
SK07-1	④	0.065	0.00-3.70	3.70	3.40	1.85	6.23×10^{-4}
SK11-1		0.065	0.00-4.00	4.00	3.80	1.90	6.26×10^{-4}
SK15-1		0.065	4.00-9.00	5.00	6.70	6.50	2.70×10^{-4}
CK21-1		0.065	0.00-5.00	5.00	4.90	2.50	5.14×10^{-4}
CK21-2		0.055	10.0-15.0	5.00	6.80	12.50	1.47×10^{-4}
CK23-1		0.065	2.00-7.00	5.00	5.30	4.50	3.09×10^{-4}
CK30-1		0.065	0.00-5.00	5.00	4.10	2.50	4.30×10^{-4}
SK10-2		0.065	8.00-13.00	5.00	5.70	10.50	1.50×10^{-4}
SK10-3	⑤	0.065	21.0-26.0	5.00	22.00	10.10	5.90×10^{-4}
SK07-2		0.065	18.0-23.0	5.00	5.40	10.50	1.42×10^{-4}
SK15-2		0.065	18.0-23.0	5.00	3.30	7.50	1.19×10^{-4}
CK37-2		0.055	8.50-13.5	5.00	8.00	10.50	2.06×10^{-4}
CK07-2		0.055	18.0-23.0	5.00	5.40	10.50	1.42×10^{-4}
CK23-2		0.055	11.5-16.5	5.00	20.00	5.30	1.02×10^{-3}
CK30-2		0.055	14.50-19.50	5.00	6.06	14.10	1.16×10^{-4}
CK35-1		0.055	11.0-15.50	5.00	12.50	6.45	5.25×10^{-4}
SK07-3	⑥	0.055	34.3-39.30	5.00	6.30	10.50	1.62×10^{-4}
SK11-2		0.055	24.10-29.1	5.00	7.80	1.20	1.76×10^{-3}
CK07-3		0.055	34.3-39.30	5.00	6.30	10.50	1.62×10^{-4}
CK35-2		0.055	24.20-29.20	5.00	6.01	6.62	2.46×10^{-4}

注：“CK”为引用初勘钻孔资料。

4、钻孔压水试验资料统计

本次水文地质调查选取部分水文地质钻孔于第⑤、⑥层地层中分段进行 10 段次压水试验，同时引用岩土工程初勘钻孔 2 段次压水资料。压水试验的计算公式为：

$$K = \frac{Q}{2 \cdot 3.14HL} \cdot \ln \frac{L}{r_0}, \quad q = \frac{Q_3}{LP_3}$$

试验结果见表 5.2-29。

表 5.2-29 钻孔压水试验成果统计

试 验 段						试验 压力 阶段	压力表压 力	总压 力	流量	透水率	渗透系数		备注
编 号	分层编 号及岩 土名称	孔 径	深 度		试段长度		P _n	P	Q	q	K		
		(mm)	起	止	(m)		(MPa)	(MPa)	(L/min)	(Lu)	(m/d)	(cm/s)	
SK01-1	⑤ 中风化 含钙粉 砂质泥 岩	0.055	16.00	21.00	5.00	3	0.6	0.62	4.6	1.484	0.153	1.78×10 ⁻⁴	紊流型
SK03-3-1		0.055	18.00	23.00	5.00	3	0.6	0.6	7.9	2.633	0.272	3.15×10 ⁻⁴	紊流型
SK12-1		0.055	38.00	43.00	5.00	3	0.5	0.698	8.1	2.321	0.240	2.78×10 ⁻⁴	紊流型
SK04-1		0.055	21.00	26.00	5.00	3	0.6	0.604	2.3	0.762	0.079	9.12×10 ⁻⁵	紊流型
CK23-3		0.055	28.00	33.00	5.00	3	0.6	0.626	7.8	2.492	0.258	2.98×10 ⁻⁴	紊流型
CK32-1		0.055	19.00	24.00	5.00	3	0.6	0.654	13.7	4.190	0.433	5.01×10 ⁻⁴	紊流型
SK08-1	⑥ 微风化 含钙粉 砂质泥 岩	0.055	23.00	28.00	5.00	3	0.6	0.61	5.1	1.672	0.173	2.00×10 ⁻⁴	紊流型
SK09-1		0.055	55.00	60.00	5.00	3	0.4	0.682	5.3	1.554	0.161	1.86×10 ⁻⁴	紊流型
SK10-4		0.055	51.00	56.00	5.00	3	0.4	0.501	4.4	1.756	0.182	2.10×10 ⁻⁴	紊流型
SK11-3		0.055	41.00	46.00	5.00	3	0.6	0.61	4.8	1.574	0.163	1.88×10 ⁻⁴	紊流型
SK12-2		0.055	64.00	69.00	5.00	3	0.5	0.698	4.6	1.318	0.136	1.58×10 ⁻⁴	紊流型
SK15-3		0.055	52.00	57.00	5.00	3	0.4	0.586	6.3	2.150	0.222	2.57×10 ⁻⁴	紊流型

注：“CK”为引用初勘钻孔资料。

5、钻孔抽水试验资料统计

本次水文地质调查分别于 SK2、SK3、SK10、SK11 钻孔进行简易抽水试验。抽水试验层位为碎屑岩含水层，并采用潜水非完整井理论计算公式：

$$K = \frac{0.366Q(\lg R - \lg r_w)}{HS_w}$$

其试验成果统计见表 5.2-30。

表 5.2-30 钻孔抽水试验成果统计

孔号	含水层	钻孔半径 r_w (m)	含水层有效厚度 H (m)	水位降深 S (m)	涌水量 Q (l/s)	单位涌水量 q (l/s·m)	渗透系数 K (m/d)
SK2	基岩裂隙水	0.055	29.20	14.0	0.32	0.3356	0.0708
SK3		0.055	38.00	8.80	0.90	0.4977	0.2552
SK10		0.055	60.40	18.80	0.30	0.2167	0.0244
SK11		0.055	53.80	23.90	0.40	0.0167	0.0299

6、水动力弥散试验及参数确定

为了了解场区内含水层的渗透性能，掌握地下水裂隙发育通道及地下水运动方向；研究污染物在地下水中运移时其浓度的时空变化规律，并通过试验获得进行地下水环境质量定量评价的弥散参数。

(1) 试验位置选择

本次在场区具有代表性的 SK3、SK5 地段进行了孔组弥散试验，布设 2 组弥散试验孔组，其中一组以 SK3 为投料孔，SK3-1、SK3-2、SK3-3、SK3-4 为观测孔，另一组以 SK5 为投料孔，SK5-1、SK5-2、SK5-3、SK5-4 为观测孔。试验孔的平面位置，见图 5.2-2。

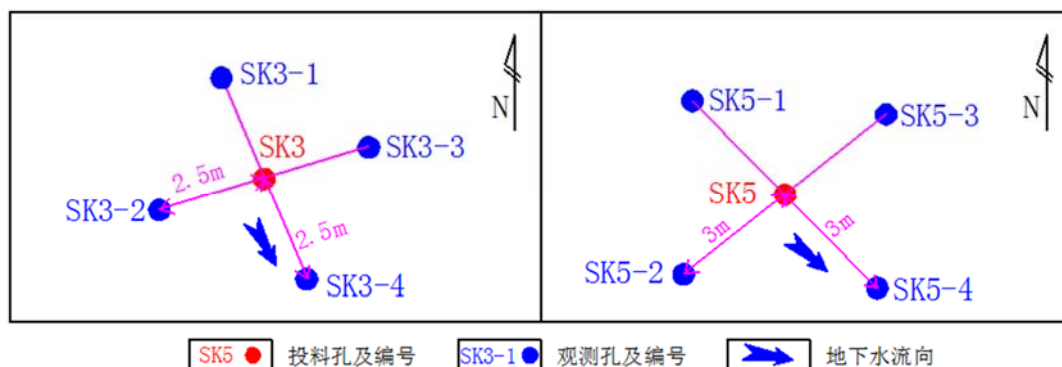


图 5.2-2 弥散试验钻孔位置分布图

(2) 试剂、测定仪器和试验过程

①本项目弥散试验采用的示踪剂为食盐,SK1 试验孔组于 2019 年 11 月 6 日 8 时 00 分开始,食盐投入量为 8.00kg。试验建立在天然流场基础上,在观测孔内采用定深取样,取样时间间隔为 2 小时,并于 2019 年 11 月 9 日 18 时 00 分,累计试验时间 82 小时;SK1 试验孔组于 2019 年 11 月 28 日 14 时 00 分开始,食盐投入量为 6.00kg。试验建立在天然流场基础上,在观测孔内采用定深取样,取样时间间隔为 2 小时,并于 2019 年 12 月 2 日 14 时 00 分,累计试验时间 72 小时。

②根据钻孔中食盐试剂浓度随时间的变化资料,利用有关的理论公式,可计算出地下水的流速和水动力弥散系数。本次 Cl⁻浓度采用上海沃科仪器的有限公司销售的德国产 ET6800 氯离子测定仪在现场测定,各观测孔 Cl⁻浓度监测成果见表 5.2-31 和表 5.2-32。

表 5.2-31 SK3 试验孔组各观测孔 Cl⁻浓度监测成果见表

观测孔 时间	累计 时间 (小时)	SK3-1		SK3-2		SK3-3		SK3-4	
		实测 浓度	相对 浓度	实测 浓度	相对 浓度	实测 浓度	相对 浓度	实测 浓度	相对 浓度
		mg/L	C ₀ /C _{MAX}	mg/L	C ₀ /C _{MAX}	mg/L	C ₀ /C _{MAX}	mg/L	C ₀ /C _{MAX}
11 月 6 日 8 时	初始	1.4	0.16	1.3	0.02	8.7	0.16	2.3	0.01
11 月 6 日 10 时	2	0.9	0.11	1.0	0.02	6.5	0.12	1.4	0.00
11 月 6 日 12 时	4	1.9	0.22	1.6	0.03	6.8	0.13	2.8	0.01
11 月 6 日 14 时	6	1.9	0.22	1.0	0.02	5.4	0.10	2.5	0.01
11 月 6 日 16 时	8	1.2	0.14	0.6	0.01	4.8	0.09	13.0	0.03
11 月 6 日 18 时	10	3.1	0.36	1.0	0.02	4.6	0.09	219.0	0.52
11 月 6 日 20 时	12	2.0	0.23	0.8	0.01	4.7	0.09	286.0	0.68
11 月 6 日 22 时	14	2.9	0.33	1.2	0.02	5.1	0.09	335.0	0.79
11 月 6 日 24 时	16	4.2	0.48	3.0	0.05	11.0	0.20	422.0	1.00
11 月 7 日 02 时	18	3.3	0.38	3.7	0.06	12.0	0.22	411.0	0.97
11 月 7 日 04 时	20	6.1	0.70	5.8	0.10	15.0	0.28	406.0	0.96
11 月 7 日 06 时	22	1.5	0.17	7.8	0.13	12.0	0.22	339.0	0.80
11 月 7 日 08 时	24	1.9	0.22	11.0	0.19	12.0	0.22	275.0	0.65
11 月 7 日 10 时	26	2.8	0.32	19.0	0.33	16.0	0.30	269.0	0.64
11 月 7 日 12 时	28	4.2	0.48	25.0	0.43	16.0	0.30	256.0	0.61
11 月 7 日 14 时	30	3.3	0.38	30.0	0.52	19.0	0.35	240.0	0.57
11 月 7 日 16 时	32	4.3	0.49	34.0	0.59	21.1	0.39	231.0	0.55
11 月 7 日 18 时	34	1.8	0.21	37.0	0.64	28.0	0.52	227.0	0.54
11 月 7 日 20 时	36	1.7	0.20	41.0	0.71	25.0	0.46	219.0	0.52
11 月 7 日 22 时	38	4.2	0.48	53.0	0.91	30.0	0.55	225.0	0.53
11 月 7 日 24 时	40	3.6	0.41	52.0	0.90	46.0	0.85	216.0	0.51
11 月 8 日 02 时	42	4.5	0.52	56.0	0.97	54.1	1.00	196.0	0.46

观测孔 时间	累计 时间 (小时)	SK3-1		SK3-2		SK3-3		SK3-4	
		实测 浓度	相对 浓度	实测 浓度	相对 浓度	实测 浓度	相对 浓度	实测 浓度	相对 浓度
		mg/L	C ₀ /C _{MAX}	mg/L	C ₀ /C _{MAX}	mg/L	C ₀ /C _{MAX}	mg/L	C ₀ /C _{MAX}
11月8日04时	44	6.2	0.71	58.0	1.00	47.8	0.88	213.0	0.50
11月8日06时	46	6.6	0.76	50.0	0.86	42.6	0.79	166.0	0.39
11月8日08时	48	7.8	0.90	43.0	0.74	31.5	0.58	141.0	0.33
11月8日10时	50	4.2	0.48	46.0	0.79	32.6	0.60	142.0	0.34
11月8日12时	52	4.6	0.53	44.0	0.76	29.8	0.55	137.0	0.32
11月8日14时	54	5.2	0.60	46.0	0.79	26.3	0.49	120.0	0.28
11月8日16时	56	3.2	0.37	45.0	0.78	24.1	0.45	119.0	0.28
11月8日18时	58	4.0	0.46	42.0	0.72	22.3	0.41	108.0	0.26
11月8日20时	60	8.7	1.00	43.2	0.74	22.5	0.42	100.0	0.24
11月8日22时	62	3.5	0.40	41.3	0.71	19.8	0.37	86.0	0.20
11月8日24时	64	1.8	0.21	37.5	0.65	20.8	0.38	89.0	0.21
11月9日02时	66	2.6	0.30	36.5	0.63	16.9	0.31	72.0	0.17
11月9日04时	68	4.6	0.53	33.2	0.57	18.7	0.35	100.0	0.24
11月9日06时	70	3.9	0.45	29.8	0.51	16.8	0.31	76.0	0.18
11月9日08时	72	4.0	0.46	30.2	0.52	15.7	0.29	69.0	0.16
11月9日10时	74	2.9	0.33	27.2	0.47	12.8	0.24	53.0	0.13
11月9日12时	76	4.1	0.47	26.0	0.45	12.9	0.24	60.0	0.14
11月9日14时	78	4.4	0.51	22.3	0.38	13.8	0.26	63.0	0.15
11月9日16时	80	3.8	0.44	19.5	0.34	12.5	0.23	50.0	0.12
11月9日18时	82	5.0	0.57	24.3	0.42	11.2	0.21	48.0	0.11

表 5.2-32 SK5 试验孔组各观测孔 Cl⁻浓度监测成果见表

观测孔 时间	累计 时间 (小时)	SK5-1		SK5-2		SK5-3		SK5-4	
		实测 浓度	相对 浓度	实测 浓度	相对 浓度	实测 浓度	相对 浓度	实测 浓度	相对 浓度
		mg/L	C ₀ /C _{MAX}	mg/L	C ₀ /C _{MAX}	mg/L	C ₀ /C _{MAX}	mg/L	C ₀ /C _{MAX}
11月28日14时	初始	3.9	0.59	2.6	0.25	2	0.05	4.9	0.08
11月28日16时	2	3.2	0.48	2.6	0.25	2.5	0.07	5.1	0.08
11月28日18时	4	3.5	0.53	2.8	0.27	2.4	0.06	5.5	0.08
11月28日20时	6	3.7	0.56	2.4	0.24	2.1	0.06	5	0.08
11月28日22时	8	3.9	0.59	2.5	0.25	2.3	0.06	5.2	0.08
11月28日24时	10	3.5	0.53	2.9	0.28	2.1	0.06	8.4	0.13
11月29日02时	12	3.1	0.47	3.2	0.31	2.1	0.06	9.3	0.14
11月29日04时	14	3.7	0.56	3.3	0.32	1.8	0.05	9.4	0.14
11月29日06时	16	3.6	0.55	3.5	0.34	1.6	0.04	10	0.15
11月29日08时	18	3.8	0.58	4.7	0.46	2.4	0.06	13.2	0.20
11月29日10时	20	4.2	0.64	5	0.49	2.3	0.06	15.8	0.24
11月29日12时	22	4.3	0.65	5.3	0.52	2.5	0.07	18.9	0.29
11月29日14时	24	4.6	0.70	5.3	0.52	2.4	0.06	22.5	0.35

观测孔 时间	累计 时间 (小时)	SK5-1		SK5-2		SK5-3		SK5-4	
		实测 浓度	相对 浓度	实测 浓度	相对 浓度	实测 浓度	相对 浓度	实测 浓度	相对 浓度
		mg/L	C ₀ /C _{MAX}	mg/L	C ₀ /C _{MAX}	mg/L	C ₀ /C _{MAX}	mg/L	C ₀ /C _{MAX}
11月29日16时	26	5.0	0.76	5.1	0.50	2.7	0.07	35.6	0.55
11月29日18时	28	5.2	0.79	6.2	0.61	3.3	0.09	45.9	0.70
11月29日20时	30	5.2	0.79	6.5	0.64	3.8	0.10	65.2	1.00
11月29日22时	32	5.2	0.79	7.1	0.70	4.6	0.12	56.9	0.87
11月29日24时	34	5.8	0.88	8	0.78	5.9	0.16	60.3	0.92
11月30日02时	36	6.1	0.92	9.7	0.95	7.1	0.19	55.1	0.85
11月30日04时	38	6.5	0.98	10.2	1.00	8.7	0.23	49.2	0.75
11月30日06时	40	6.1	0.92	8.5	0.83	8.9	0.23	43.6	0.67
11月30日08时	42	5.6	0.85	8.7	0.85	9.1	0.24	32.9	0.50
11月30日10时	44	5.6	0.85	9.9	0.97	23	0.61	38.5	0.59
11月30日12时	46	6.6	1.00	9.5	0.93	23.3	0.61	40.1	0.62
11月30日14时	48	6.2	0.94	9.2	0.90	24	0.63	35.4	0.54
11月30日16时	50	5.5	0.83	8.8	0.86	25	0.66	32.4	0.50
11月30日18时	52	5.7	0.86	8.8	0.86	26	0.68	33.1	0.51
11月30日20时	54	5.4	0.82	9.1	0.89	27	0.71	25.8	0.40
11月30日22时	56	4.9	0.74	9.2	0.90	29	0.76	26.8	0.41
11月30日24时	58	3.7	0.56	9.6	0.94	32	0.84	22.1	0.34
12月1日02时	60	4.2	0.64	9.7	0.95	33	0.87	19.2	0.29
12月1日04时	62	4.4	0.67	8.3	0.81	33	0.87	18.7	0.29
12月1日06时	64	5.3	0.80	9	0.88	35	0.92	16.4	0.25
12月1日08时	66	5.5	0.83	9.3	0.91	38	1.00	15.1	0.23
12月1日10时	68	6	0.91	9	0.88	36	0.95	13.2	0.20
12月1日12时	70	5.5	0.83	8.7	0.85	35	0.92	11.9	0.18
12月1日14时	72	5	0.76	8.5	0.83	32	0.84	10.8	0.17
12月1日16时	74	4.7	0.71	8.6	0.84	31	0.82	8.9	0.14
12月1日18时	76	4.2	0.64	8.4	0.82	32	0.84	9.6	0.15
12月1日20时	78	4.7	0.71	8.3	0.81	30.2	0.79	8.8	0.13
12月1日22时	80	4.3	0.65	8.5	0.83	29.8	0.78	9	0.14
12月1日24时	82	5.3	0.80	8.8	0.86	27.8	0.73	7.8	0.12
12月2日02时	84	5.3	0.80	9.1	0.89	26.4	0.69	11.9	0.18
12月1日04时	86	5.1	0.77	9.5	0.93	19.8	0.52	10.8	0.17
12月1日06时	88	6.2	0.94	7.1	0.70	24.3	0.64	8.9	0.14
12月1日08时	90	4.8	0.73	8.3	0.81	21.2	0.56	9.6	0.15
12月1日10时	92	5.4	0.82	8.6	0.84	18.2	0.48	8.8	0.13
12月1日12时	94	4.9	0.74	8.2	0.80	16.7	0.44	9	0.14
12月1日14时	96	5	0.76	7.9	0.77	15.4	0.41	7.8	0.12

③根据观测孔中示踪剂浓度随时间变化的观测数据,绘制各观测孔某时刻浓度/峰值浓度和监测时间 t 相关的 $C(t) \sim \lg t$ 曲线,见图 5.2-3、图 5.2-4。

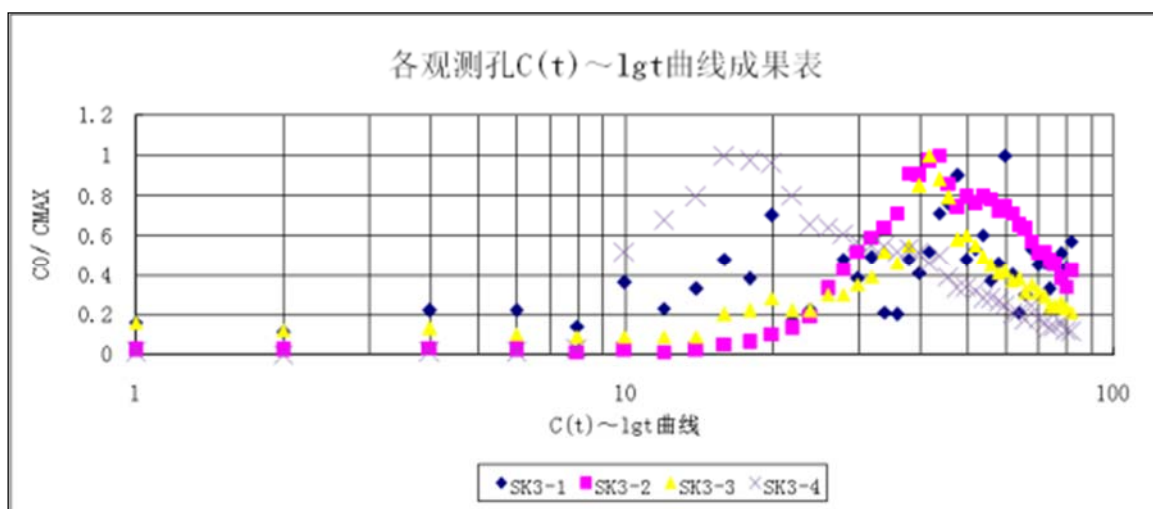


图 5.2-3 SK3 弥散试验孔组各观测孔弥散曲线图

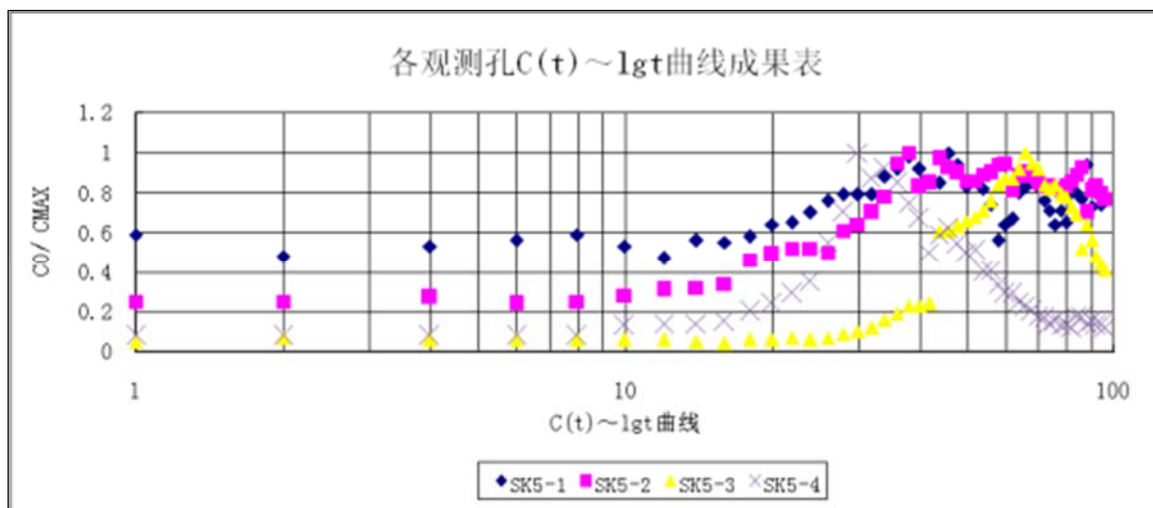


图 5.2-4 SK3 弥散试验孔组各观测孔弥散曲线图

(3) 弥散度和弥散系数的确定

①主流方向的确定

A、SK3 试验组

SK3-4 观测孔在投入食盐试剂 16 小时后 Cl^- 的浓度达到峰值；SK3-2 及 SK3-3 号观测孔在投入食盐试剂后，分别于 44、42 个小时后 Cl^- 的浓度达到峰值，而 SK3-1 Cl^- 的浓度未发生明显变化，说明 SK3→SK3-1 方向的渗流速度较快，为地下水的主流（纵向）方向，SK3→SK3-2、SK3-3 方向的渗流速度相对较慢，为地下水的次主流（横向）方向，而 SK3-1 侧处于上游段。

B、SK5 试验组

SK5-4 观测孔在投入食盐试剂 30 小时后 Cl^- 的浓度达到峰值；SK5-1 及 SK5-2 Cl^-

的浓度变化不大,而 SK5-3 Cl⁻的浓度于 66 小时后 Cl⁻的浓度达到峰值,说明 SK5→SK5-4 方向的渗流速度较快,为地下水的主流(纵向)方向,SK5→SK5-3 方向的渗流速度相对较慢,为地下水的次主流(横向)方向。

②坐标系的建立

A、SK3 试验组

以 SK3→SK3-4 方向为 X 轴建立直角坐标系。即 SK3-4 号观测孔位置的坐标($X_{3-4}=2.50$, $Y_{3-4}=0.00$), SK3-2 号观测孔位置的坐标($X_{3-2}=0.00$, $Y_{3-2}=-2.50$), SK3-3 号观测孔位置的坐标($X_{3-3}=0.00$, $Y_{3-3}=2.50$), SK3-1 号观测孔位置的坐标($X_{3-1}=-2.50$, $Y_{3-1}=0.00$)。

B、SK5 试验组

以 SK5→SK5-4 方向为 X 轴建立直角坐标系。即 SK5-4 号观测孔位置的坐标($X_{5-4}=3.0$, $Y_{5-4}=0.00$), SK5-2 号观测孔位置的坐标($X_{5-2}=0.00$, $Y_{5-2}=-3.00$), SK5-3 号观测孔位置的坐标($X_{5-3}=0.00$, $Y_{5-3}=3.00$), SK5-1 号观测孔位置的坐标($X_{5-1}=-3.00$, $Y_{5-1}=0.00$)。

③观测曲线与标准曲线拟合

据观测曲线上 $C_0/C_{\max}-\lg(t)$ 曲线与标准曲线见图 5.2-5 拟合。

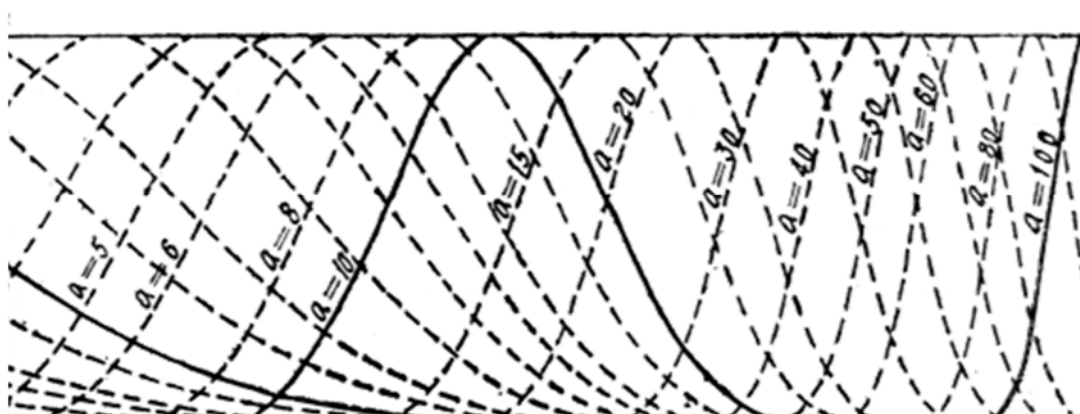


图 5.2-5 标准弥散曲线图

A、SK3 试验组

将主轴线上的 SK3-4 号观测孔与标准曲线所对应的最佳值记作 a_1 ,得出 $a_1=20$;次轴线上的 SK3-2 号及 SK3-3 观测孔与标准曲线所对应的最佳值记作 a_2 ,得出 $a_2=40$ 。

B、SK5 试验组

将主轴线上的 SK5-4 号观测孔与标准曲线所对应的最佳值记作 a_1 , 得出 $a_1=30$; 次轴线上的 SK5-3 观测孔与标准曲线所对应的最佳值记作 a_2 , 得出 $a_2=60$ 。

④地下水流速及弥散参数计算

A、SK3 试验组

a、纵向弥散参数

SK3-4 观测孔与投料主井的距离为 $S_{3-4}=2.50\text{m}$, $t_{3-4}=16\text{h}=0.667\text{d}$ 。

纵向水流速度 (V_L):

$$V_L = \frac{S_{3-4}}{t_{3-4}} = \frac{2.50}{0.667} = 3.75\text{m/d};$$

纵向弥散度 (a_L):

$$a_L = \frac{a_1}{20} = \frac{30}{20} = 1.5\text{m};$$

纵向弥散系数 (D_L):

$$D_L = a_L \times V_L = 1.5\text{m} \times 3.75\text{m/d} = 5.625\text{m}^2/\text{d};$$

b、横向弥散参数

SK3-3 观测孔与投料主井的距离为 $S_{3-3}=2.50\text{m}$, $t_{3-3}=42\text{h}=1.75\text{d}$ 。

横向水流速度 (V_T):

$$V_T = \frac{S_{3-3}}{t_{3-3}} = \frac{2.50}{1.75} = 1.43\text{m/d};$$

横向弥散度 (a_T):

$$a_T = \frac{a_2}{30.00} = \frac{60}{30.00} = 2.0\text{m};$$

横向弥散系数 (D_T):

$$D_T = a_T \times V_T = 2.0\text{m} \times 1.43\text{m/d} = 2.86\text{m}^2/\text{d};$$

同理, SK5 试验组的计算结果为:

纵向弥散度 (a_L) 为 0.100m ;

纵向弥散系数为 (D_L) 为 $0.24\text{m}^2/\text{d}$;

横向弥散度 (a_T) 为 0.05m ;

横向弥散系数为 (D_T) 为 $0.055\text{m}^2/\text{d}$ 。

6、渗透系数及弥散系数综合建议值

根据本次水文地质调查及初步勘察所进行的试坑渗水、钻孔注水及抽水试验渗透性

分析试验及弥散试验分析结果并结合地区经验，综合确定场区内各土岩层的渗透系数、弥散系数参数建议值，见表 5.2-33。

表 5.2-33 地下水溶质运移水文地质等参数建议值

参数名称	渗透系数			地下水流速	纵向弥散度	纵向弥散系数	横向弥散度	横向弥散系数
	K _x	K _y	K _z	V	a _L	D _L	a _T	D _T
	m/d	m/d	m/d	m/d	m	m ² /d	m	m ² /d
第②层淤泥质黏土	0.0005	0.0005	0.0003	/	/	/	/	/
第③层全风化含钙粉砂质泥岩	0.1469	0.1469	0.0735	/	/	/	/	/
第④层强风化含钙粉砂质泥岩	0.3603	0.3603	0.1801	3.75	0.125	0.47	0.083	0.12
第⑤层中风化含钙粉砂质泥岩	0.2765	0.2765	0.1382					
第⑥层微风化含钙粉砂质泥岩	0.2552	0.2552	0.1276					

5.2.3.5 地下水环境影响预测与评价

5.2.3.5.1 地下水污染途径

项目建设期或生产运营期，如因发生生产事故或自然灾害等原因而导致污水未经处理即泄漏，污水将通过上部土层孔隙和下伏基岩的孔隙裂隙缓慢入渗补给地下水（渗漏污染方向与地下水径流方向一致），从而污染下游地区地下水的品质。

5.2.3.5.2 评价区范围及周边地下水环境敏感点分布情况

项目场区位于一个三面环山，向南开口相对独立的水文地质单元的补给区，场区至下游那显河排泄边界的地下水径流区，主要为基本农田区，评价范围不属于饮用水水源保护区的范围，不涉及集中式或分散式地下水水源，不涉及集中式水源准保护区以外的径流补给区，亦不属于热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。场区地下水向南径流排入那显河后转而向东径流并于内沙屯附近注放濛江，沿那显河两岸分布的那显屯、那甘屯、坡上屯及内沙屯居民生活饮用水源主要由平果铝公司供水，因此不受场区地下水不受环境污染影响。

表 5.2-34 评价区及周边主要村屯饮用水源基本情况表

序号	目标名称	方位/距离	人口	饮用水源
1	那显屯	项目场区南部 1.5km, 评价区外围	约 600	平果铝公司 集中供水
2	那甘屯	项目场区南部 2.2km, 那显河南岸, 评价区外围	约 150	
3	坡上屯	项目场区下游 2.9km, 评价区下游	约 100	
4	内沙屯	项目场区下游 3.2km, 评价区下游	约 100	

5.2.3.5.3 生产运营期地下水环境影响预测与评价

一、正常情况地下水环境影响分析

项目建成后正常营运工况下,生活污水与其他生产废水采用一套处理系统。生产废水经过气浮、还原中和反应槽、絮凝沉淀池后,进入中间水池,然后与生活污水一起再进行 MBR 生化处理后进入两级 DTRO 系统,处理出水最终达标排放。

此外,项目建设时为防止污水渗漏对地下水水质造成影响,对各拟建建(构)筑物均按规范要求采取严格的防渗措施:

1、如根据《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2019)要求,柔性填埋场应采用双人工复合衬层作为防渗层。双人工复合衬层中的人工合成材料采用高密度聚乙烯膜时应满足 CJ/T234 规定的技术指标要求,并且厚度不小于 2.0mm。双人工复合衬层中的粘土衬层应满足下列条件:①主衬层应具有厚度不小于 0.3m,且其被压实、人工改性等措施后的饱和渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土衬层;②次衬层应具有厚度不小于 0.5m,且其被压实、人工改性等措施后的饱和渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土衬层。

2、根据《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2019)要求,粘土衬层施工过程应充分考虑压实度与含水率对其饱和渗透系数的影响,并满足下列条件:(1)每平方米粘土层高度差不得大于 2cm;(2)粘土的细粒含量(粒径小于 0.075mm)应大于 20%,塑性指数应大于 10%,不应含有粒径大于 5mm 的尖锐颗粒物;(3)粘土衬层的施工不应对渗沥液收集和导排系统、人工合成材料衬层、渗漏检测层造成破坏。

3、根据《危险废物安全填埋处置工程建设技术要求》中 6.4.2 条 粘土衬层要求:(1)若现场缺乏合格粘土,可添加 4-5%的膨润土。宜选用钙质膨润土或钠质膨润土,若选用钠质膨润土,应防止化学品和渗滤液的侵害。(2)必须对粘土衬层进行压实,压实系数 ≥ 0.94 ,压实后的厚度应 $\geq 0.5\text{m}$,且渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

4、场底防渗层结构从下至上为：(1)0.3m 厚的碎石（地下水导流层）；(2) 200g/m² 聚丙烯过滤土工布（反滤层）；(3) 500mm 厚粘土层（压实粘土次衬层，饱和渗透系数小于 1.0×10^{-7} cm/s）；(4) 2.0mm 厚 HDPE 膜（次人工衬层）；(5) 400g/m² 聚丙烯过滤有纺土工布（膜上保护层）；(6) 6.3mm 厚的三肋土工复合排水网（渗漏检测层）；(7) 300mm 厚粘土层（压实粘土主衬层，饱和渗透系数小于 1.0×10^{-7} cm/s）；(8) 2.0mm 厚 HDPE 膜（主人工衬层）；(9) 600g/m² 聚酯土工布（膜上保护层）；(10) 5.2mm 厚的三肋土工复合排水网（渗滤液导排层）；(11) 0.3m 厚的卵石层（渗滤液导排层）；(12) 200g/m² 聚丙烯过滤土工布（反滤层）。

5、边坡防渗层结构从下至上为：(1) 5.0mm 厚的三肋土工排水网（地下水导流层）；(2) 4800g/m² GLC（膜下保护层）；(3) 2.0mm 厚双糙面 HDPE 膜（次人工衬层）；(4) 400g/m² 聚丙烯过滤有纺土工布（膜上保护层）；(5) 6.3mm 厚的三肋土工复合排水网（渗漏检测层）；(6) 400g/m² 聚丙烯过滤有纺土工布（膜下保护层）；(7) 2.0mm 厚 HDPE 膜（主人工衬层）；(8) 600g/m² 聚酯土工布（膜上保护层）；(9) 5.2mm 厚的三肋土工复合排水网（渗滤液导排层）；(10) 防老化土工布袋（装土）或废旧轮胎。

6、在场区下游及周边布设监测井，定期检测地下水水质，项目正常生产后，每月进行监测，每期监测一次，以便及时发现问题及时处理。

另外，建设项目场地位于丘陵区，地层层位分布连续且稳定，地下水主要赋存并运移于碎屑岩基岩裂隙中，含水层综合渗透系数为 0.2553m/d，呈中等透水性，包气带的防污性能中等，污水在垂直渗入过程中，岩土体具有一定的吸附作用及净化功能。

因此，正常情况下项目建设在严格按照防渗要求加强环保措施后，可最大限度把污染物与地下水隔离，将有效预防污废水无序扩散，由此造成地下水污染的可能性小，对下游地下水水质影响不大。

二、非正常情况下地下水环境影响分析

污染物在地下水中的迁移转换十分复杂，包括挥发、扩散、阻隔、吸附、解析、化学和生物降解等，本次预测在不考虑上述影响因素的前提下进行。

1、预测对象

项目的非正常工况主要是指项目营运期在污废水收集、储存及处理过程中，可能存

在废水持续渗漏、突发性污水泄漏污染地下水等情况。渗漏污染方向与地下水径流方向一致。项目建设场区包气带和含（透）水层的防污性能中等，含水层易污染特征分级为中等，若不采取防渗工程措施，污水渗漏将导致项目区下游的地下水受到污染。

建设项目污水泄漏途径主要为各种污水储存池、调节池、化粪池等老化、破损、开裂等引发持续性泄漏以及填埋场防渗层发生破裂造成持续泄漏。经分析填埋场防渗层破裂发生渗滤液泄漏对地下水影响最大，因此选取项目填埋场因防渗层破裂而导致渗沥液发生连续点源泄漏作为预测对象。

2、源强条件概化

项目营运期可能产生的渗漏污染主要为填埋场防渗膜破裂引起污水小规模短时持续性泄漏。根据可研报告填埋场设计渗滤液处理量为 $55\text{m}^3/\text{d}$ ，即填埋场日产生渗滤液最大值为 $55\text{m}^3/\text{d}$ ，假设防渗膜开裂引起的渗滤液泄漏量为总渗滤液的 5%，计算出填埋场发生持续性污水泄漏事故，其泄漏量为 $2.75\text{m}^3/\text{d}$ 。预测污染因子及浓度以处理前的进水水质进行预测，根据污水中各污染因子浓度采用标准指数法排序，选取一般指标 COD_{Cr}、氨氮、锌及毒理性指标氟化物、铅、镍作为本设置情景的预测因子。为满足《地下水质量标准》的评价要求，可将源强中的 COD_{Cr}（化学需氧量）因子转换成耗氧量后再进行预测评价，根据王晓春等人就《化学需氧量（COD）与耗氧量相关关系分析》的研究成果表明，水体中的耗氧量与化学需氧量之间存在比较显著的相关性与一定的线性关系，其一元线性回归方程为： $Y=4.273X+1.821$ （取 COD_{Cr} 为 Y 轴，耗氧量为 X 轴），由此将源强中的 COD_{Cr}（化学需氧量）因子转换成耗氧量后，浓度为 280.41mg/L 。各预测污染因子的浓度见表 5.2-35。

表 5.2-35 各预测污染因子初始浓度表

泄漏量 (m^3/d)	泄漏污染因子浓度 (mg/L)					
	耗氧量	氨氮	锌	氟化物	铅	镍
1.37	280.4	200	24.5	32.5	1.65	4.9

3、水文地质概念模型

水文地质概念模型是对地下水系统的科学概化，是为了适应建立数学模型的要求而对实际复杂系统的一种近似处理，是地下水系统模拟的基础。根据调查区水文地质条件，对地下水单元的边界性质、水文地质结构、水力特征和补给径流排泄条件等进行合理概

化，以反映地下水单元的主要功能和特征。

（1）模拟范围

数值模拟范围是根据评价区水文地质条件、并结合环境影响评价目标确定的，重点预测和评价非正常工况泄漏对场区及场区至下游那显河径流排泄区的影响。模拟范围位于I₂次级水文地质单元内，其东、西、北面以地下水分水岭为界，南面为以那显河排泄边界为界，模拟范围如图 5.2-6 所示，面积约为 2.08km²。

（2）含水层结构

根据项目可行性研究报告及岩土工程初步勘察建议，在项目建设时应对填埋库区建设范围内的松散岩类介质予以清除，因此模拟范围地下水主要赋存及运移介质为碎屑岩含水岩组，岩性为风化钙质粉砂质泥岩，厚度中等，赋水及运移空间有限，水量中等，分布于整个评价区。天然状态下地下水接受大气降雨补给，以那显河为场区地下水的最低排泄侵蚀基准面，结合场区主要径流带的现状地下水位标高及岩层风化程度及富水性，含水层平均厚度取值 40m。地下水埋藏类型为潜水。

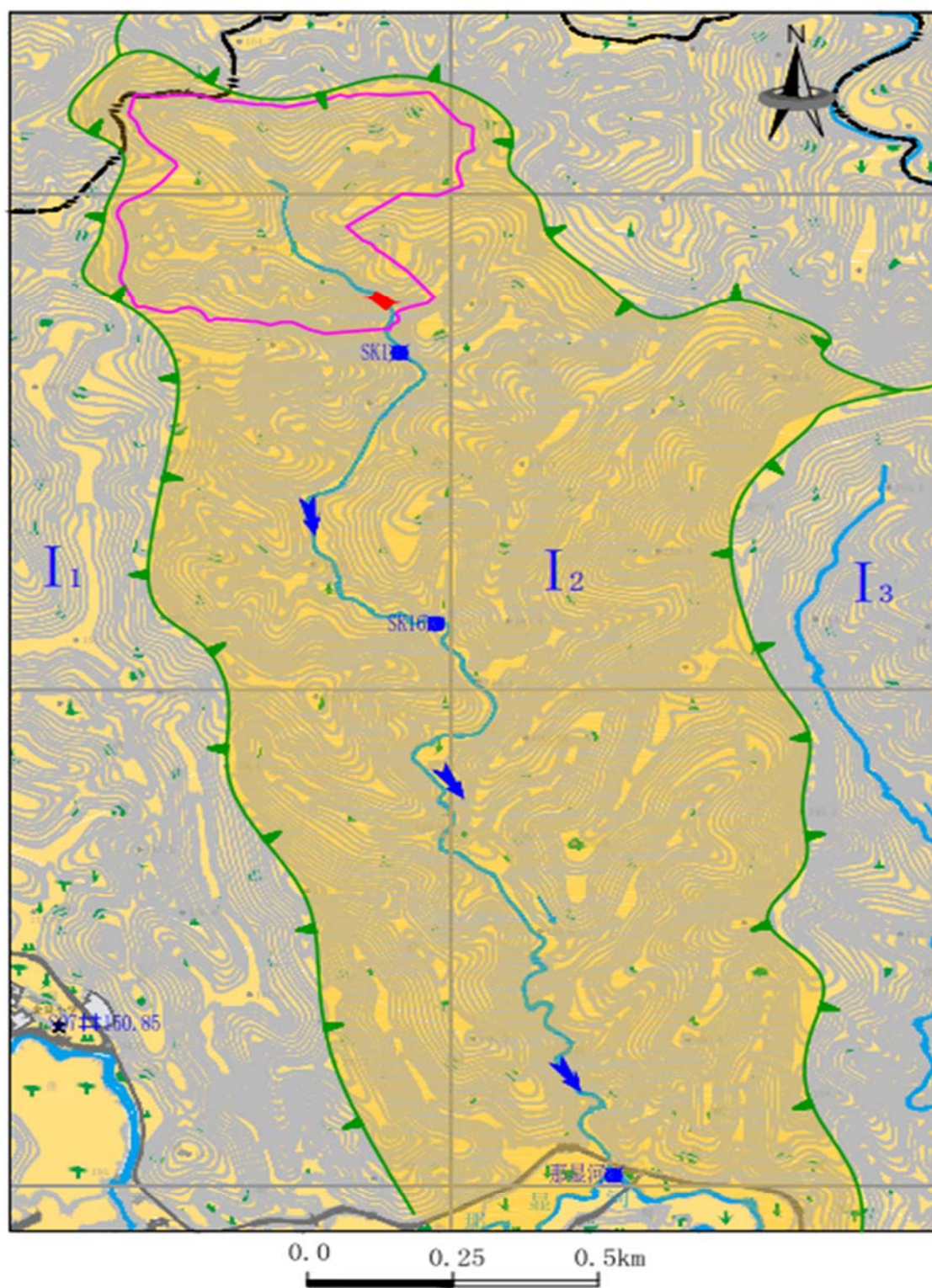


图 例

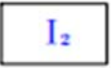
	模拟范围		预测点		水文地质单元编号
	污染源		地下水流向		项目场区位置

图 5.2-6 模拟范围示意图

(3) 边界条件

①侧向边界

模拟范围西部、东部和北部边界依据分水岭特征确定为隔水边界，即第二类边界（零流量）；南部边界利用那显河确定为第一类水头边界（即项目区地下水排水边界）。

②垂向边界

系统上边界为潜水含水层自由水面，系统与外部条件的垂向水量交换都是通过该边界完成，如大气降水入渗补给；根据实际钻探勘察及区域资料，本地区将下部透水性较差的泥质砂岩为底部边界处理为零通量边界。

(4) 源汇项

模型范围内地下水主要补给源为大气降水，排泄项主要有蒸发和向下游的侧向径流。其中，蒸发项与入渗项耦合经水位动态模拟确定；在自来水供给正常的情况下无开采，开采量为零。

根据本次评价所能获得资料以及该区含水层的结构，模拟区内含水层的参数随空间变化，具有非均质性；水流向沟谷集中排泄，体现出各向异性；地下水存在丰水期和枯水期动态变化，地下水流为非稳定流。于此，将模拟范围地下水流概化为：非均质各向异性三维非稳定潜水。

4、地下水运动和溶质运移数值模型

(1) 水流运动数学模型

模拟范围地下水流系统可用下列的数学模型表述：

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial}{\partial x} \left(k_{xx} \frac{\partial H}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(k_{yy} \frac{\partial H}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(k_{zz} \frac{\partial H}{\partial z} \right) + w = \mu_s \frac{\partial H}{\partial t} \quad (x, y, z) \in \Omega \\ H(x, y, z, t) = H_0(x, y, z) \quad (x, y, z) \in \Omega, t = 0 \\ H(x, y, z)|_{S_1} = H_1(x, y, z) \quad (x, y, z) \in S_1 \\ q(x, y, z)|_{S_2} = q_2(x, y, z) \quad (x, y, z) \in S_2 \end{array} \right.$$

式中：

Ω —地下水渗流区域；

H —地下水水位（m）；

h —含水层含水厚度 (m);

H_0 —渗流区初始水头;

S_1 —模型的第一类边界;

S_2 —模型的第二类边界;

H_1 —一类边界给定水头;

q_2 —边界流量 (m^3/d);

k_{xx}, k_{yy}, k_{zz} —分别为 x, y, z 主方向的渗透系数 (m/d);

w —源汇项, 地下水侧向径流补给排泄量以及地下水和河流之间的交换量 (m/d);

μ_s —贮水率。

(2) 溶质运移数学模型

①控制方程

本次建立的地下水溶质运移模型是在三维水流影响下的三维弥散问题。溶质运移的三维水动力弥散方程的数学模型如下:

$$\theta \frac{\partial C}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x_i} \left(\theta D_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_j} \right) - \frac{\partial}{\partial x_i} (v_i C) + q_s C_s \quad (i, j=1, 2, 3)$$

式中:

C —地下水中组分的溶解相浓度, mg/m^3 ;

θ —含水介质的孔隙度, 无量纲;

t —时间, d ;

x_i —沿直角坐标系轴向的距离, m ;

D_{ij} —水动力弥散系数张量, m^2/d ;

V_i —孔隙水平平均实际流速, m/d ;

q_s —含水层内源/汇的体积流量, $1/d$;

C_s —源或汇水流中组分的浓度, mg/m^3 ;

在模拟污染物迁移和归宿时, 不考虑吸附作用、生物化学反应等因素, 只考虑对流和弥散作用。这样, 从环境保护角度是安全的、保守的。

②初始条件

初始浓度定为 $0mg/L$, 具体表述为:

$$C(x, y, z, 0) = 0$$

③边界条件

本次模拟将含水层各个边界均看作二类边界条件（Neumann 边界），且穿越边界的弥散通量为 0，具体可表述为：

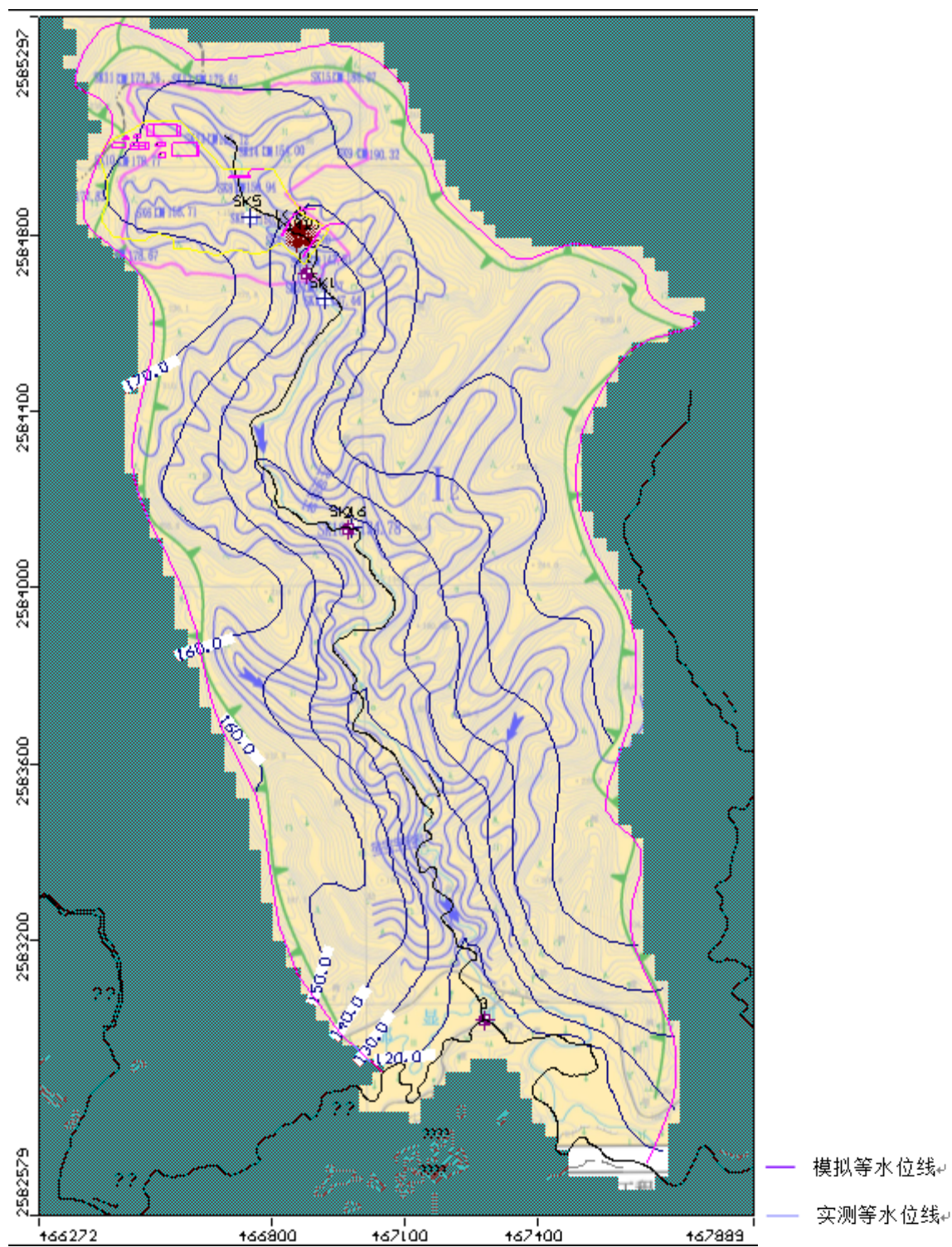
$$-D_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_j} = 0 \quad (\text{在 } \Gamma_2, t > 0)$$

式中： Γ_2 为 Neumann 边界。

（3）水文地质参数识别

根据水文地质概念模型所建立的数值模型，必须反映实际流场的特点。因此，在进行模拟预测前，需要对数值模型进行校正（识别），校正其参数以及边界条件等是否能合理地反映实际水文地质条件。本次模拟的三维地下水流模型采用 MODFLOW 程序进行计算。

结合现场水文地质测绘和试验的结果，模拟区地下水含水层单一，地下水主要为赋存并运移于钙质粉砂质泥岩风化构造裂隙中的基岩裂隙水，因此只划分为一个水文地质参数分区。通过计算水位和实测水位拟合分析，反复调整参数，最终确定了含水层参数。通过枯水期计算水位和实测水位拟合，最终确定了含水层参数。模型计算的枯水期地下水位等值线如图 5.2-7 所示，计算水位与实测水位拟合效果见图 5.2-8。由图可以看出，模拟计算流场不管从水头值还是从流场的分布情况来看，模拟计算流场均与实测流场拟合效果较好，模型可以反映实际的地下水情况。同时，模拟计算流场跟实际的补给关系也一致，符合评价区的水文地质条件，基本反映了评价区地下水单元的水动力特征，可用于本次环评的溶质运移模拟。通过枯水期计算水位和实测水位拟合，最终确定了含水层参数分区如图 5.2-9 所示，最终确定了含水层参数如表 5.2-36～表 5.2-37。



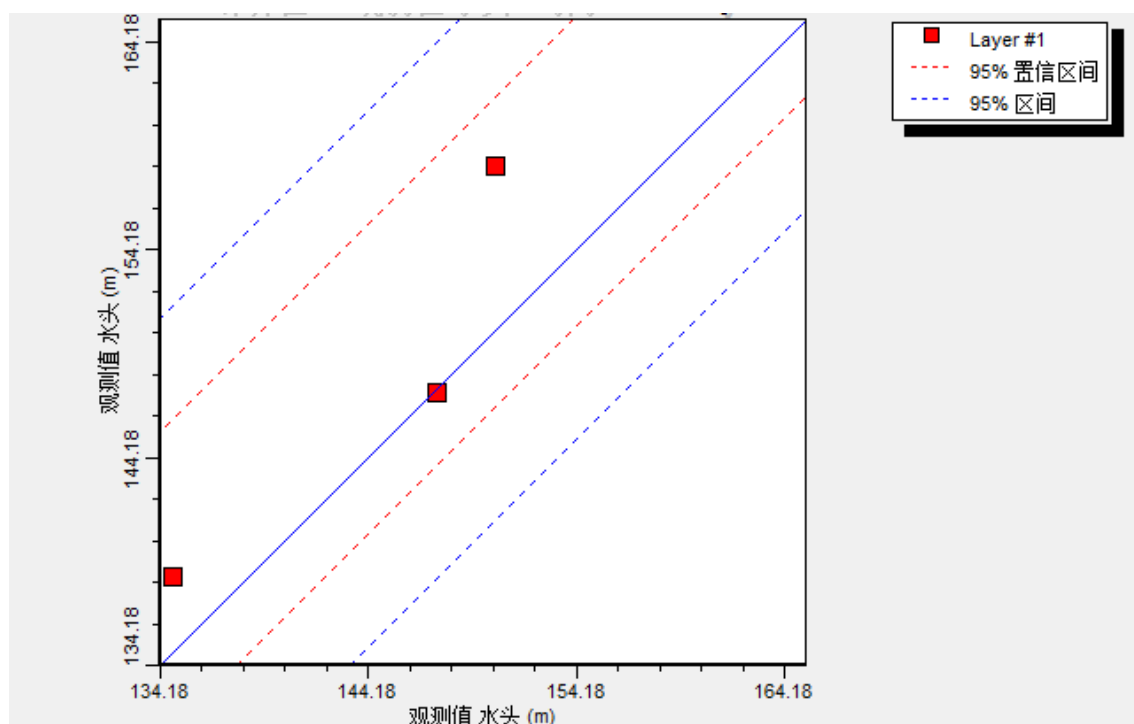


图 5.2-8 枯水期计算水位与实测水位拟合图

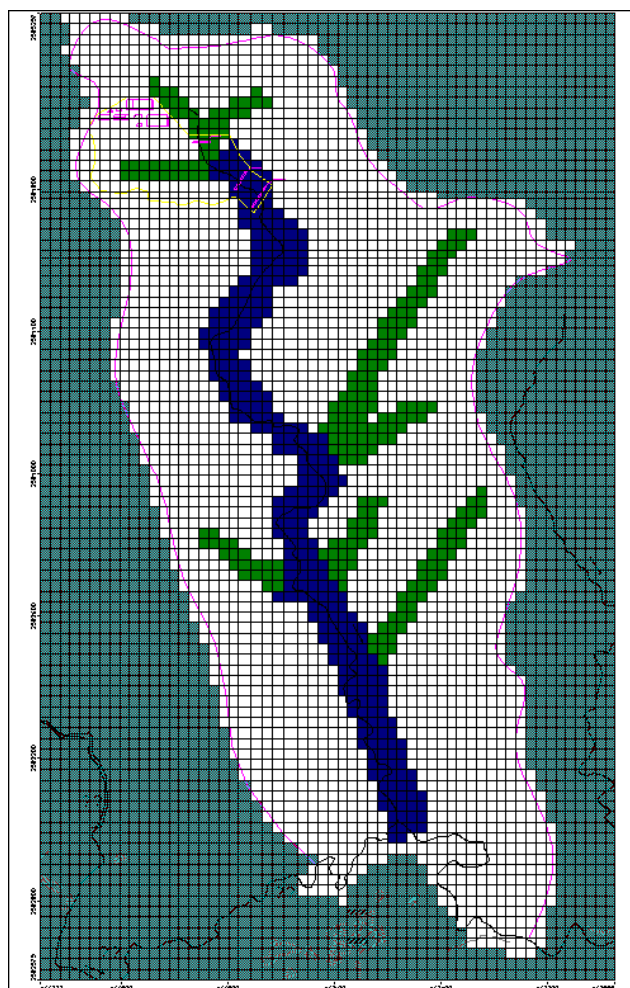


图 5.2-9 模拟范围参数分区

表 5.2-36 水文地质分区参数值表

渗透系数

	☐	水平渗透系数Kx [m/d]	水平渗透系数Ky [m/d]	垂向渗透系数Kz [m/d]	有效	分布矩阵	
	1	☐	0.1	0.5	0.01	☒	☐
	2	☒	0.5	0.25	0.05	☒	☐
	3	☒	0.297	0.297	0.01486	☒	☐

Y方向渗透系数 值 = 0.297

▲

▲

▼

▼

重排(Q)

清除(C)

高级>>

确定(Q)

取消(C)

表 5.2-37 水文地质参数值表

含水层	渗透系数 (m/d)			给水度	有效孔隙度 (%)	弥散度			入渗系数
	x	y	z			纵向	横向	垂向	
碎屑岩含水层	0.297	0.297	0.1486	0.025	2.70	0.125	0.083	0.010	0.17

注：碎屑岩含水层的渗透系数为各风化岩层根据水文地质试验所得数据的平均值；全区给水度、有效孔隙度参考地区经验并经过调参、模拟确定；弥散度采用了本次现场试验成果推荐值；入渗系数参照《1/20 万区域水文地质普查报告（田东幅）》（广西水文地质工程地质队，1984 年）资料。

5、数值模拟环境与方案

（1）模拟软件环境

本次模拟的三维地下水流模型采用 MODFLOW 程序进行计算。MODFLOW 是美国地质调查局(USGS)公布的地下水三维有限差分模拟通用程序，是目前在世界范围内应用最广泛的地下水流模拟程序，国内引进应用也很多。MODFLOW 模拟地下水的方法，是用多层的长方形网格刻画三维含水层系统，输入含水层参数，然后对每个单元格建立非稳定流的有限差分方程进行数值求解。在时间上，MODFLOW 把整个模拟时间划分为若干个时期(Stress Period)，每个时期又划分为数量较多的时间步长(time steps)。在运行 MODFLOW 之前，需要准备大量的数据文件，这些文件主要有：

bas.dat 模型网格等基本设置文件；

bcf.dat 差分模型参数文件；

oc.dat 输出控制文件；

wel.dat 抽水井设置文件；

pcg2.dat 方程组求解方式控制文件。

MODFLOW 对这些文件的数据格式有固定的要求。当 MODFLOW 计算完毕后，将把计算结果保存在几个文件中：

output.dat 综合结果文件；

budget.dat 水均衡结果文件；

heads.dat 地下水的水头结果文件；

mt3d.flo 与 MT3D 的数据接口文件；

通过读取这些文件可以知道计算的结果。对于每个模型，例如模型名称为“test”，则有一个“test.nam”文件与之相对应，里面列出了 MODFLOW 所需要的文件和它将输出的文件。

MODFLOW 有多个版本，本次模拟采用的是由 Waterloo Hydrogeologic 公司开发的 Visual MODFLOW，作为前后数据处理的软件，它可以在 Windows 平台中运行。

MODFLOW 模拟潜水含水层（水头低于模拟层的顶板）的动力学方程为

$$\frac{\partial}{\partial x} \left[K_{xx}(H - z_b) \frac{\partial H}{\partial x} \right] + \frac{\partial}{\partial y} \left[K_{yy}(H - z_b) \frac{\partial H}{\partial y} \right] + w = \mu \frac{\partial H}{\partial t}$$

其中：H 为地下水位(m)；x, y 为水平坐标；t 为时间(d)；Kxx 和 Kyy 分别为 x 方向和 y 方向的渗透系数(m/d)，本次模拟考虑 Kxx=Kyy；zb 为模拟层底部的高度(m)；μ 为给水度（无量纲）；w 为源汇项(m/d)，与上下含水层之间的水量交换和开采流量有关。

MODFLOW 模拟承压含水层（水头高于模拟层的顶板）的动力学方程为

$$\frac{\partial}{\partial x} \left[K_{xx}(z_t - z_b) \frac{\partial H}{\partial x} \right] + \frac{\partial}{\partial y} \left[K_{yy}(z_t - z_b) \frac{\partial H}{\partial y} \right] + w = S \frac{\partial H}{\partial t}$$

其中：zt 为模拟层顶部的高度(m)；S 为贮水系数（无量纲）。

对于模拟层地下水在潜水状态和承压水状态之间转换的情况，MODFLOW 根据水头与模拟层顶板之间的关系，自动在上述两种动力学方程之间切换。

（2）模型剖分

根据工作区域大小及计算精度要求，本次剖分采用 30m×30m 的等间距网格进行剖分，将模拟有效范围剖分成 2722 个四面体单元，剖分结果见图 5.2-10。左图为立体网格视图，可以从不同方向观察地表起伏和含水层空间分布，其中剖面图上部为地表，下部为含水层隔水底板（如图箭头所示）；右图为模拟范围网格剖分的平面图。图中坐标轴控制了视觉角度。

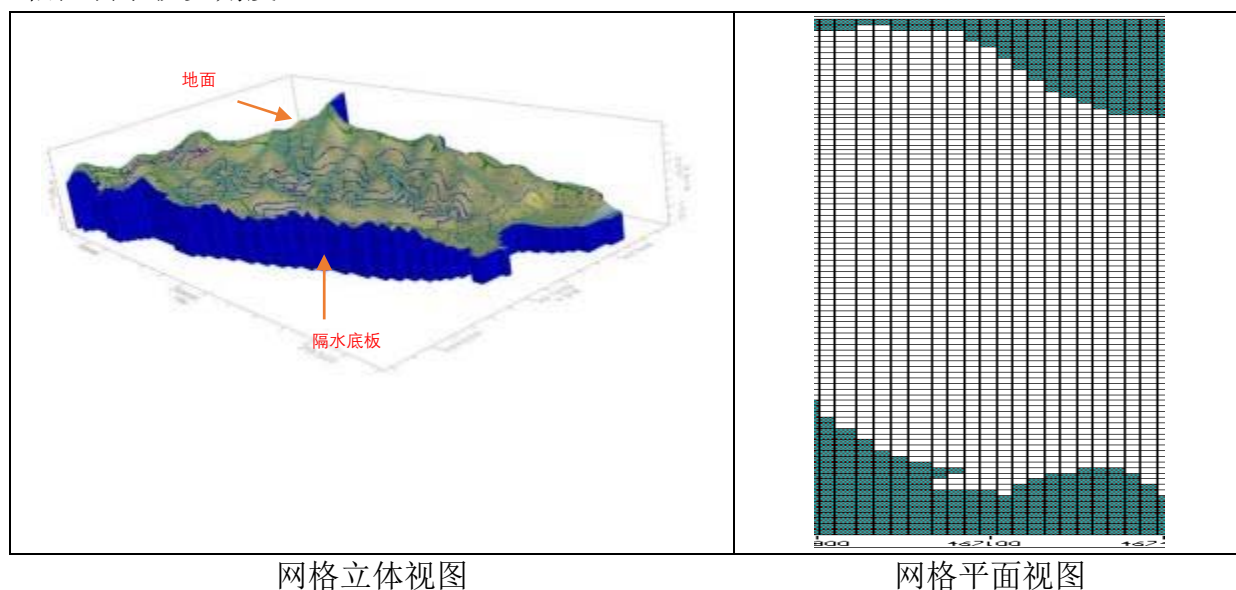


图 5.2-10 模拟范围网格单元剖分图

6、事故情景模拟方案

根据前述分析，本次模拟预测源强为填埋场发生污水泄漏事故，经条件概化分析，泄漏点为突发性瞬时（短时）渗漏排放方式，泄漏量为 2.75m³/d，泄漏到发现时间为 30 天，应急修复处理达到正常工况防渗标准时间为 30 天，则污水泄漏总时长按 60 天计。另外，从安全、保守角度，模拟只考虑对流和弥散作用，不考虑吸附作用和生物化学转化等因素。

（1）预测时间

参考项目运营周期设置（2020-2035 年），预测时间节点为事故泄漏发生后 100d、1000d，以及一些能够反映污染物迁移规律的时间点，以了解泄漏影响地下水环境的范围和程度。

（2）预测参照点

为预测填埋场渗沥液泄漏后污染物的迁移，利用本次施工的 SK1、SK16 及那显河

作为参照点，反映污染晕运移路径及影响程度。

7、污染物运移预测

本次模拟地下水污染影响范围根据污染因子预测标准值浓度大于 0.0001mg/L 进行圈定，并参照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类水质标准圈定污染因子预测贡献值浓度超标范围（m²）。由于短时事故性泄漏，泄漏污染物会以羽状污染晕形式向下游迁移。为描述污染晕特征，其长度用晕体长轴长度表示，最远影响距离用污染晕前缘与填埋场东南侧（x= 2584790.187，y=466855.020）之间距离来表示。

（1）COD

填埋场渗沥液中 COD 的浓度为 280.4mg/L。以 0.0001mg/L 为污染晕的外边界，预测 COD 在泄漏 1000 天后运移最远达 1468m，之后浓度逐渐消散未到达那显河，如图 5.2-11。

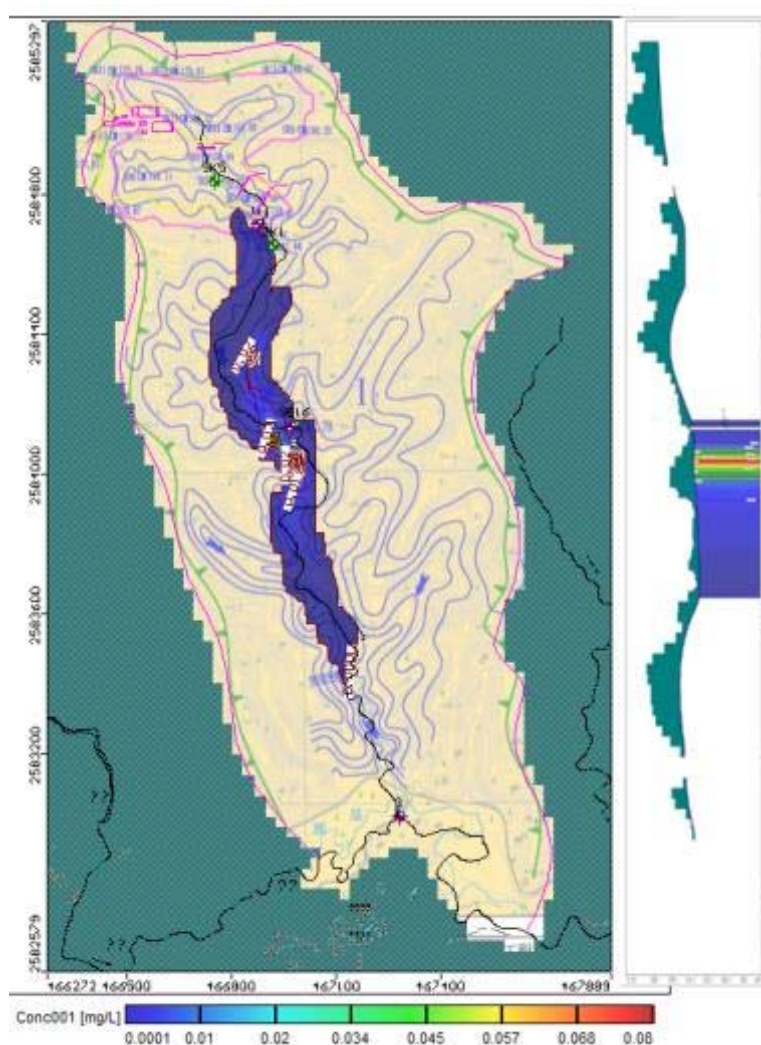


图 5.2-11 COD 泄漏 1000 天后平面和剖面影响范围图

根据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017), CODⅢ类水质浓度上限是 3mg/L。以 3mg/L 为污染源的外边界, 污染物迁移预测如图 5.2-12 所示, 统计结果如表 5.2-38 所示。

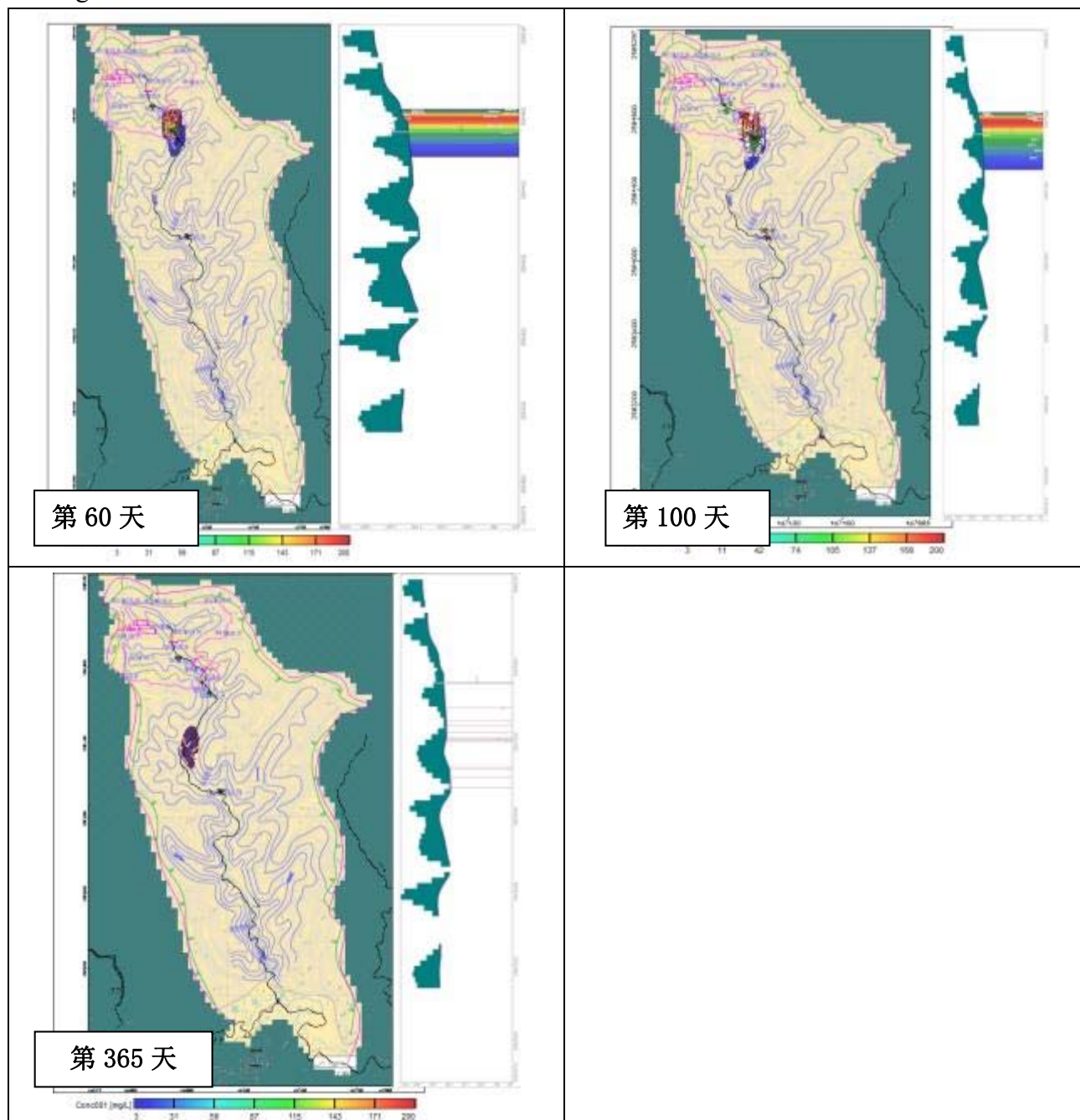


图 5.2-12 地下水中泄漏污染指标 COD 行为特征超标范围预测示意图

表 5.2-38 地下水中泄漏污染指标 COD 行为特征预测表

预测时间	超标影响范围		最大浓度 (mg/L)	备注
	面积 (m ²)	最远距离(m)		
60 天	29114	210	200	COD 因子在 泄漏 400 天后 浓度低于Ⅲ 类水质标准。
100 天	36303	257	140	
365 天	14832	544	5	
400 天	0	0	3	

(2) $\text{NH}_3\text{-N}$

渗沥液中 $\text{NH}_3\text{-N}$ 的最大排放量为 200mg/L。以 0.0001mg/L 为污染晕的外边界，预测 $\text{NH}_3\text{-N}$ 在泄漏泄漏 1200 天后运移最远达 1381m，如图 5.2-13。

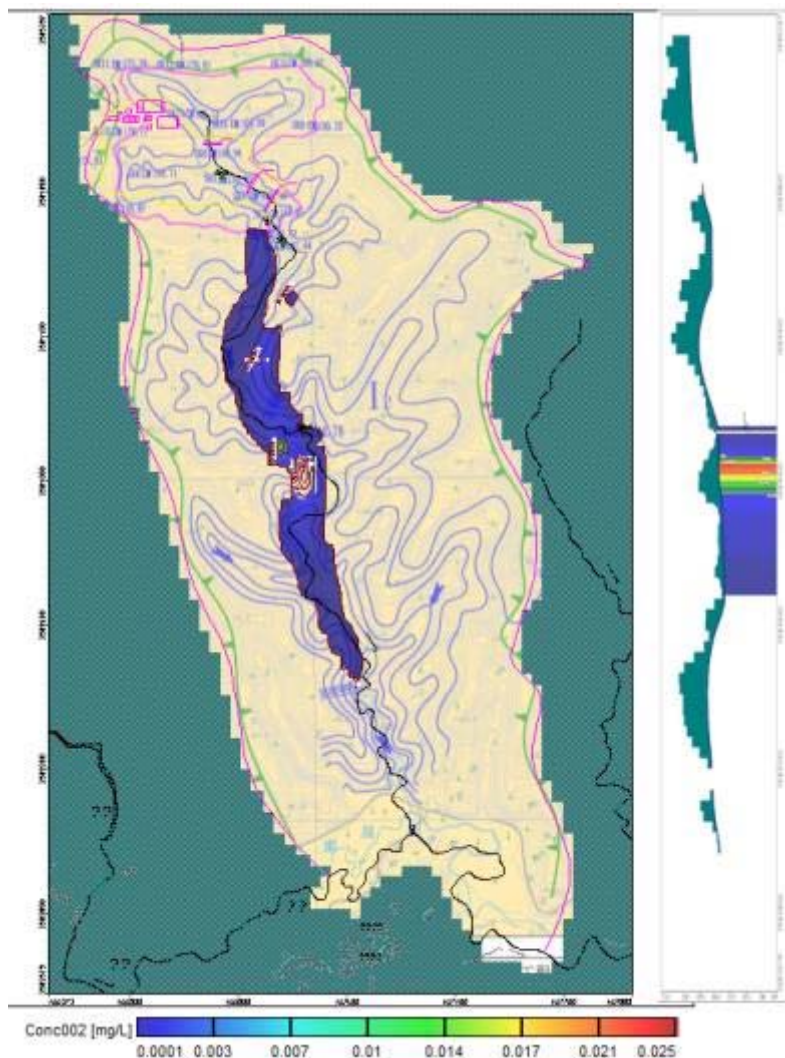


图 5.2-13 $\text{NH}_3\text{-N}$ 泄漏 1200 天后平面和剖面影响范围图

根据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)， $\text{NH}_3\text{-N}$ III类水质浓度上限是 0.5mg/L。以 0.5mg/L 为污染晕的外边界，污染物迁移预测如图 5.2-14 所示，统计结果如表 5.2-39 所示。

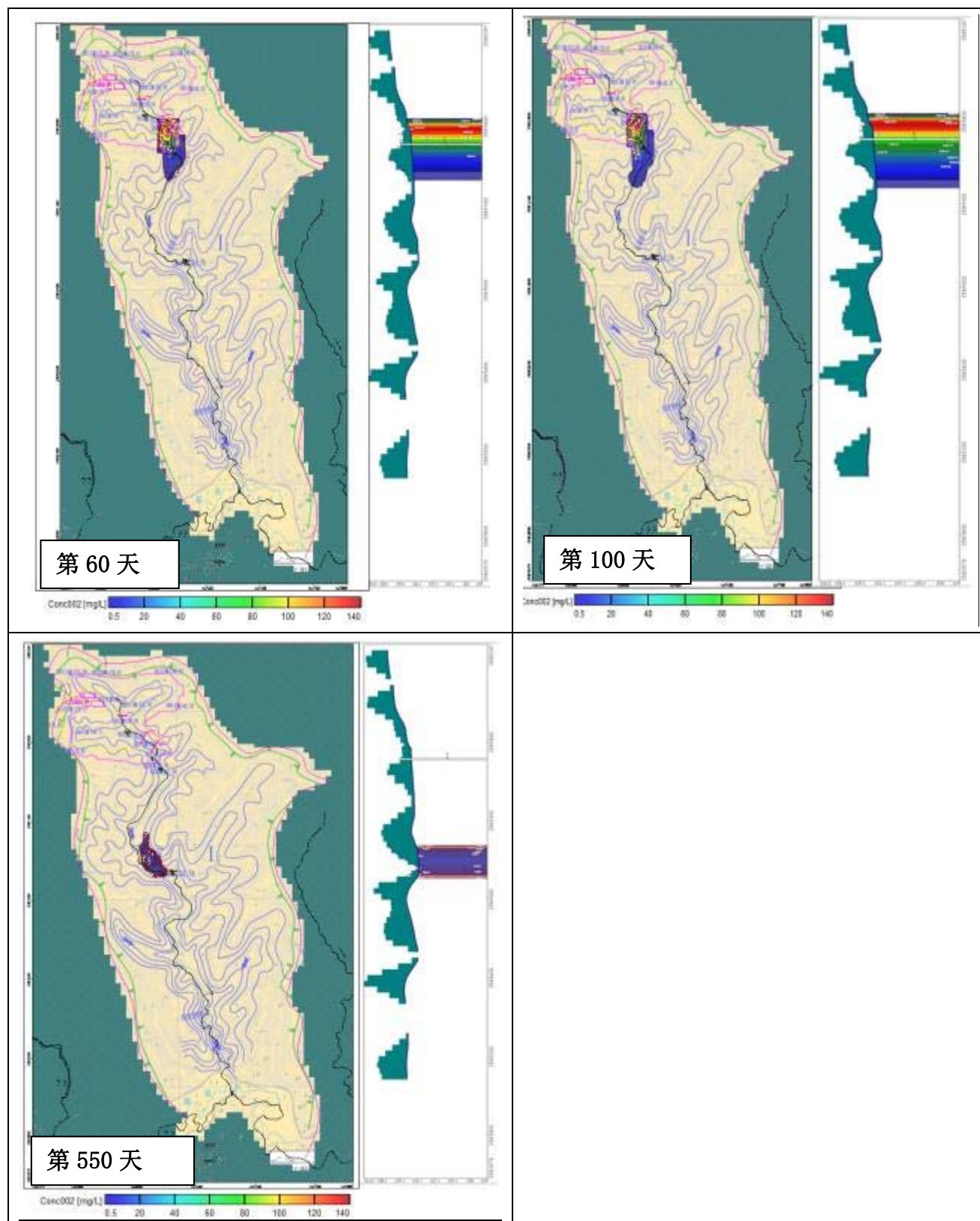
图 5.2-14 地下水中泄漏污染指标 $\text{NH}_3\text{-N}$ 行为特征超标范围预测示意图

表 5.2-39 地下水中泄漏污染指标 $\text{NH}_3\text{-N}$ 行为特征预测表

预测时间	超标影响范围		最大浓度 (mg/L)	备注
	面积 (m^2)	最远距离(m)		
60 天	36790	245	140	NH ₃ -N 因子在 泄漏 650 天后浓 度低于Ⅲ类水 质标准。
100 天	42763	296	90	
550 天	15593	675	1	
650 天	0	0	0.5	

(3) 锌

渗沥液中锌的最大排放量为 24.5mg/L。以 0.0001mg/L 为污染晕的外边界，预测锌在泄漏 730 天后运移最远达 1153m，如图 5.2-15。

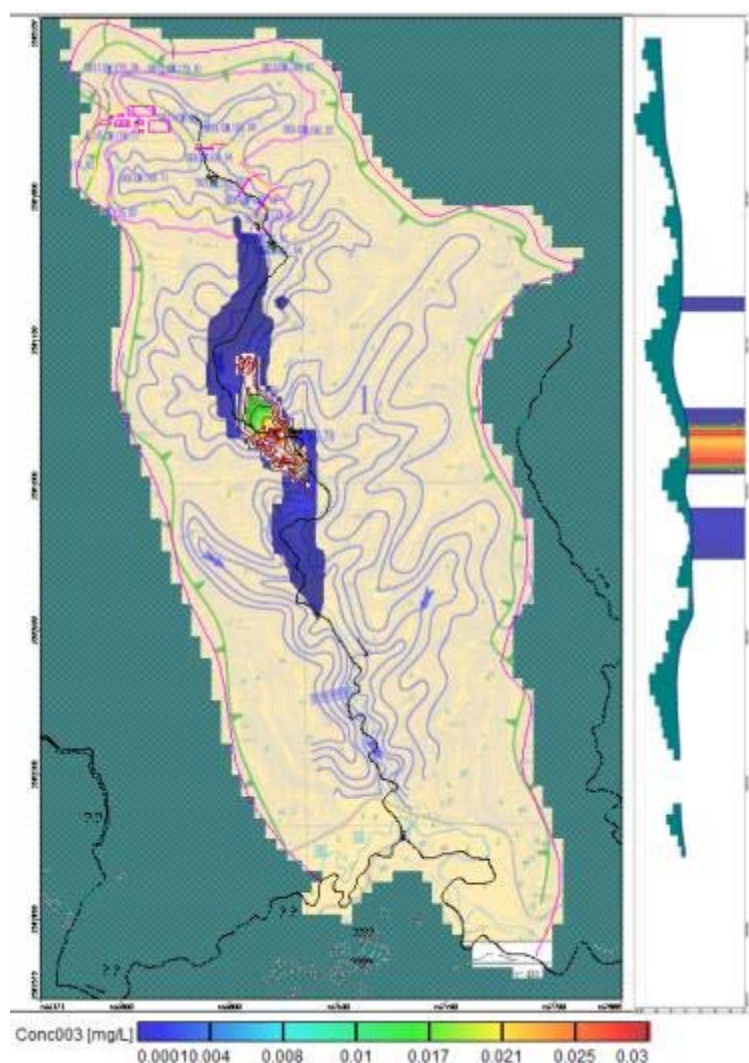


图 5.2-15 锌泄漏 730 天后平面和剖面影响范围图

根据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)，锌Ⅲ类水质浓度上限是 1.00mg/L。以 1.00mg/L 为污染晕的外边界，污染物迁移预测如图 5.2-16 所示，统计结果如表 5.2-40 所示。

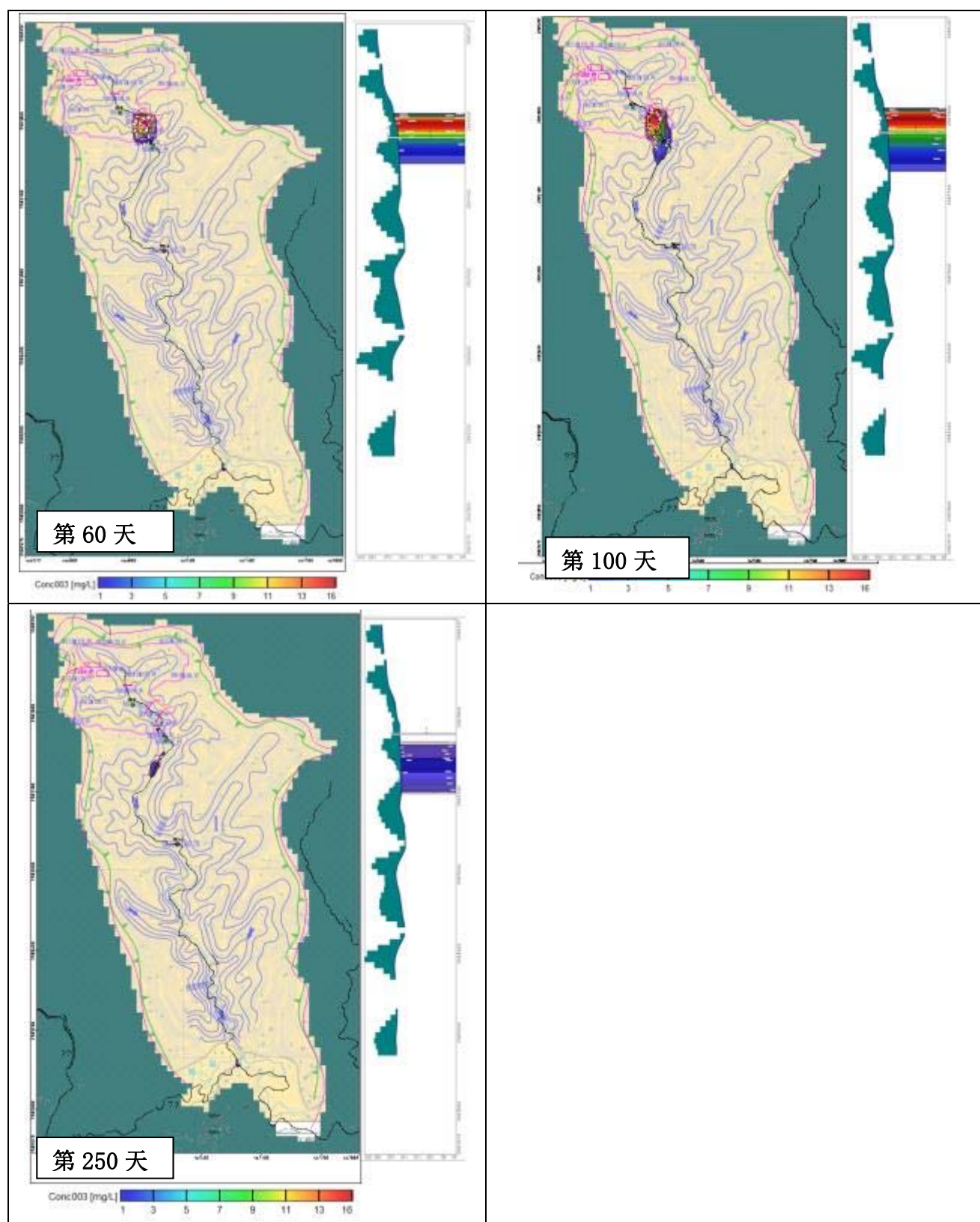


图 5.2-16 地下水中泄漏污染指标锌行为特征超标范围预测示意图

表 5.2-40 地下水中泄漏污染指标锌行为特征预测表

预测时间	超标影响范围		最大浓度（mg/L）	备注
	面积（m²）	最远距离(m)		
60 天	16777	106	16	锌因子在泄漏 280 天后浓度低 于Ⅲ类水质标 准。
100 天	27481	227	12	
250 天	2861	346	1.4	
280 天	0	0	1	

（4）氟化物

渗沥液中氟化物的最大排放量为 32.5mg/L。以 0.0001mg/L 为污染晕的外边界，预测氟化物在泄漏 1000 天后运移最远达 1225m，如图 5.2-17。

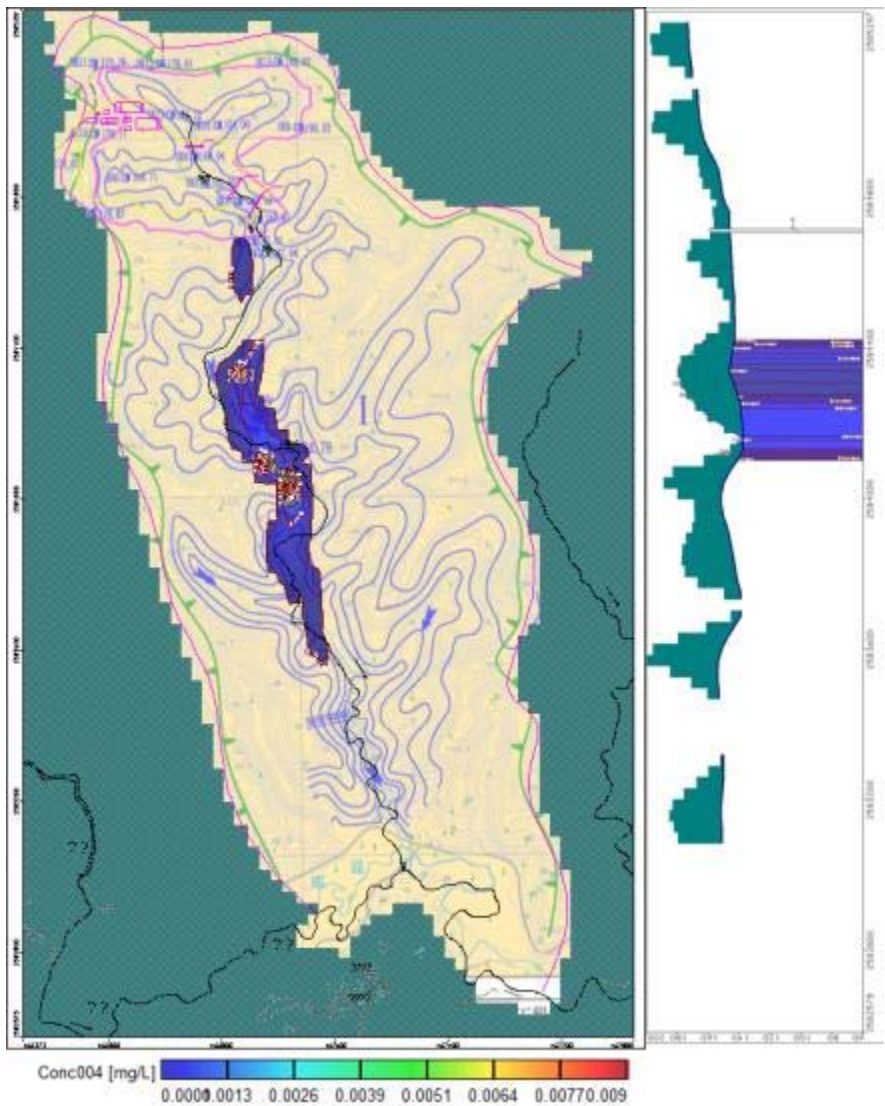


图 5.2-17 氟化物泄漏 1000 天后平面和剖面范围图

根据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)，氟化物Ⅲ类水质浓度上限为 1.0mg/L。以 1.0mg/L 为污染晕的外边界，污染物迁移预测如图 5.2-18，统计结果如表 5.2-41 所示。

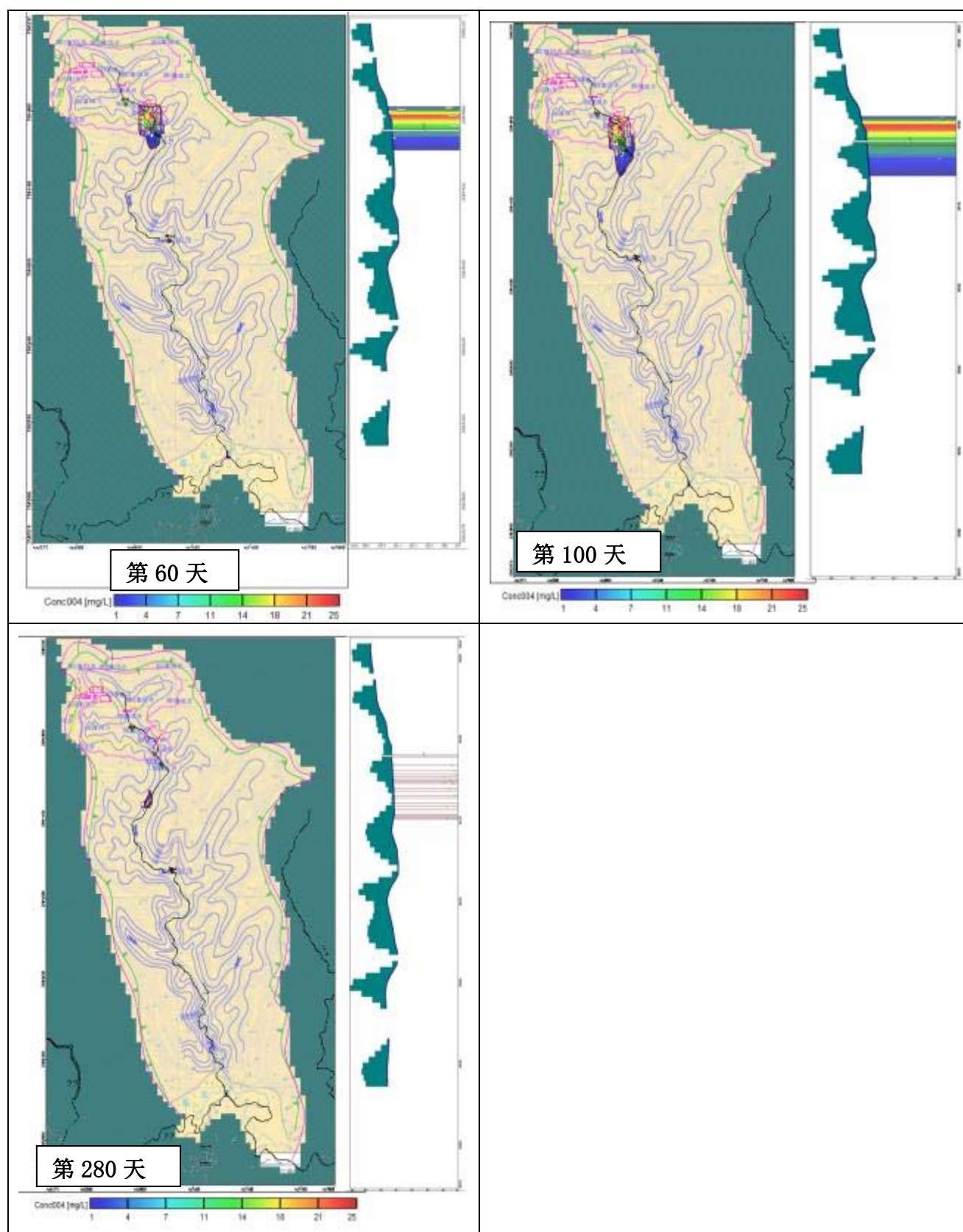


图 5.2-18 地下水中泄漏污染指标氟化物行为特征超标范围预测示意图

表 5.2-41 地下水中泄漏污染指标氟化物行为特征预测表

预测时间	超标影响范围		最大浓度（mg/L）	备注
	面积（m²）	最远距离(m)		
60 天	23312	167	25	氟化物因子在泄漏 300 天后浓度低于Ⅲ类水质标准。
100 天	30186	275	16	
280 天	2735	351	1.4	
300 天	0	0	1	

（5）铅

渗沥液中铅的最大排放量为 1.65mg/L。以 0.0001mg/L 为污染晕的外边界，预测铅在泄漏 730 天后运移最远达 932m，如图 5.2-19。

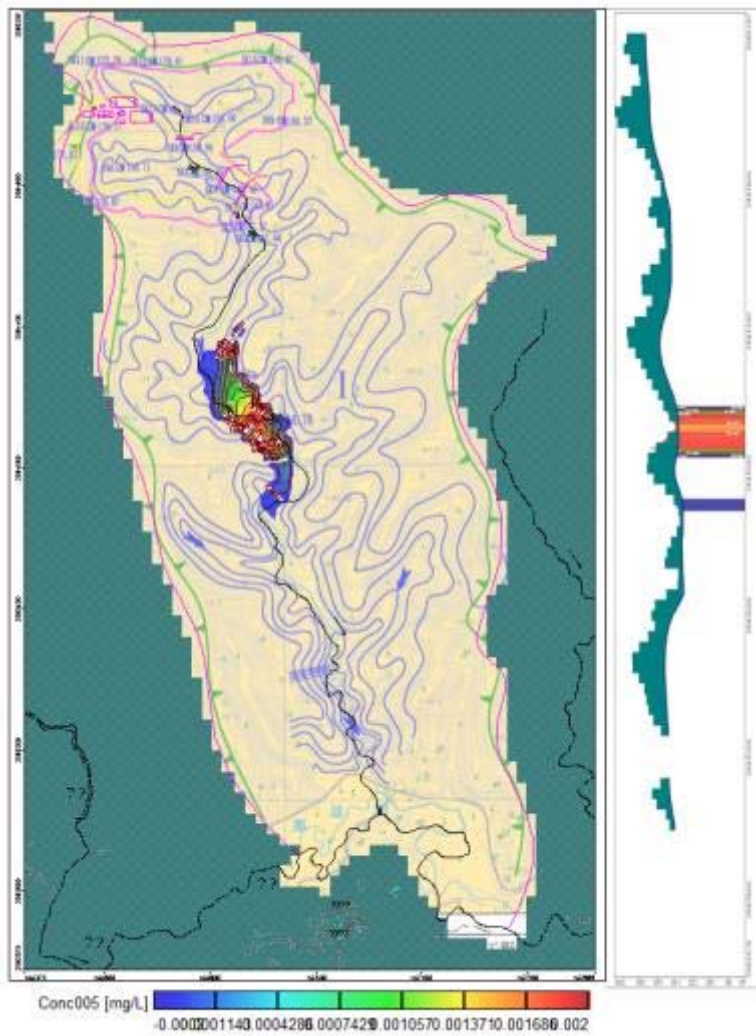


图 5.2-19 铅泄漏 730 天后平面和剖面影响范围图

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），铅Ⅲ类水质浓度上限是 0.01mg/L。以 0.01mg/L 为污染晕的外边界，污染物迁移预测如图 5.2-20 所示，统计结果如表 5.2-42 所示。

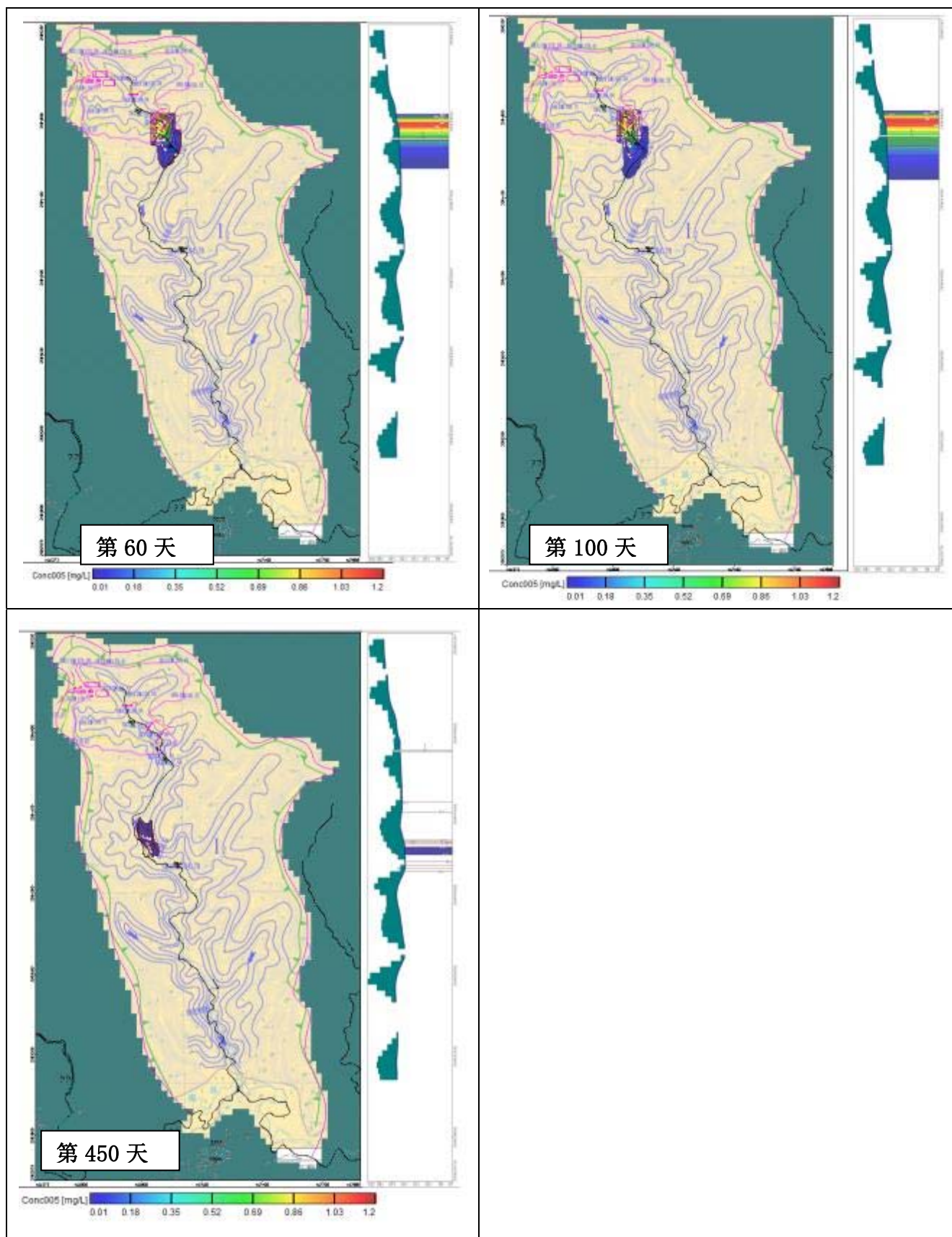


图 5.2-20 地下水中泄漏污染指标铅行为特征超标范围预测示意图

表 5.2-42 地下水中泄漏污染指标铅行为特征预测表

预测时间	超标影响范围		最大浓度（mg/L）	备注
	面积（m²）	最远距离(m)		
60 天	31384	265	1.2	铅因子在泄漏 530 天后浓度低于Ⅲ类水质标准。
100 天	38534	277	0.8	
450 天	11939	616	0.016	
530 天	0	0	0.01	

（6）镍

渗沥液中镍的最大排放量为 4.9mg/L。以 0.0001mg/L 为污染晕的外边界，预测镍在泄漏 730 天后运移最远达 1014m，如图 5.2-21。

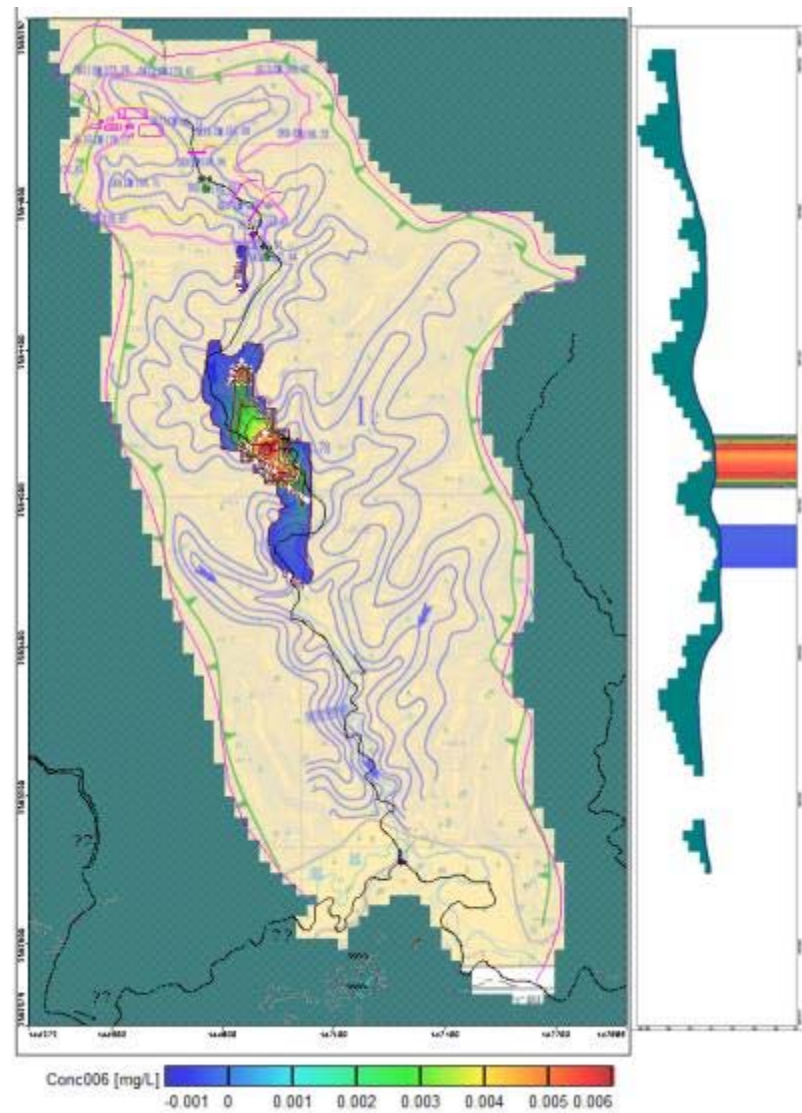


图 5.2-21 镍泄漏 730 天后平面和剖面影响范围图

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），镍Ⅲ类水质浓度上限为 0.02mg/L。以 0.02mg/L 为污染晕的外边界，污染晕预测如图 5.2-22，统计结果如表 5.2-43 所示。

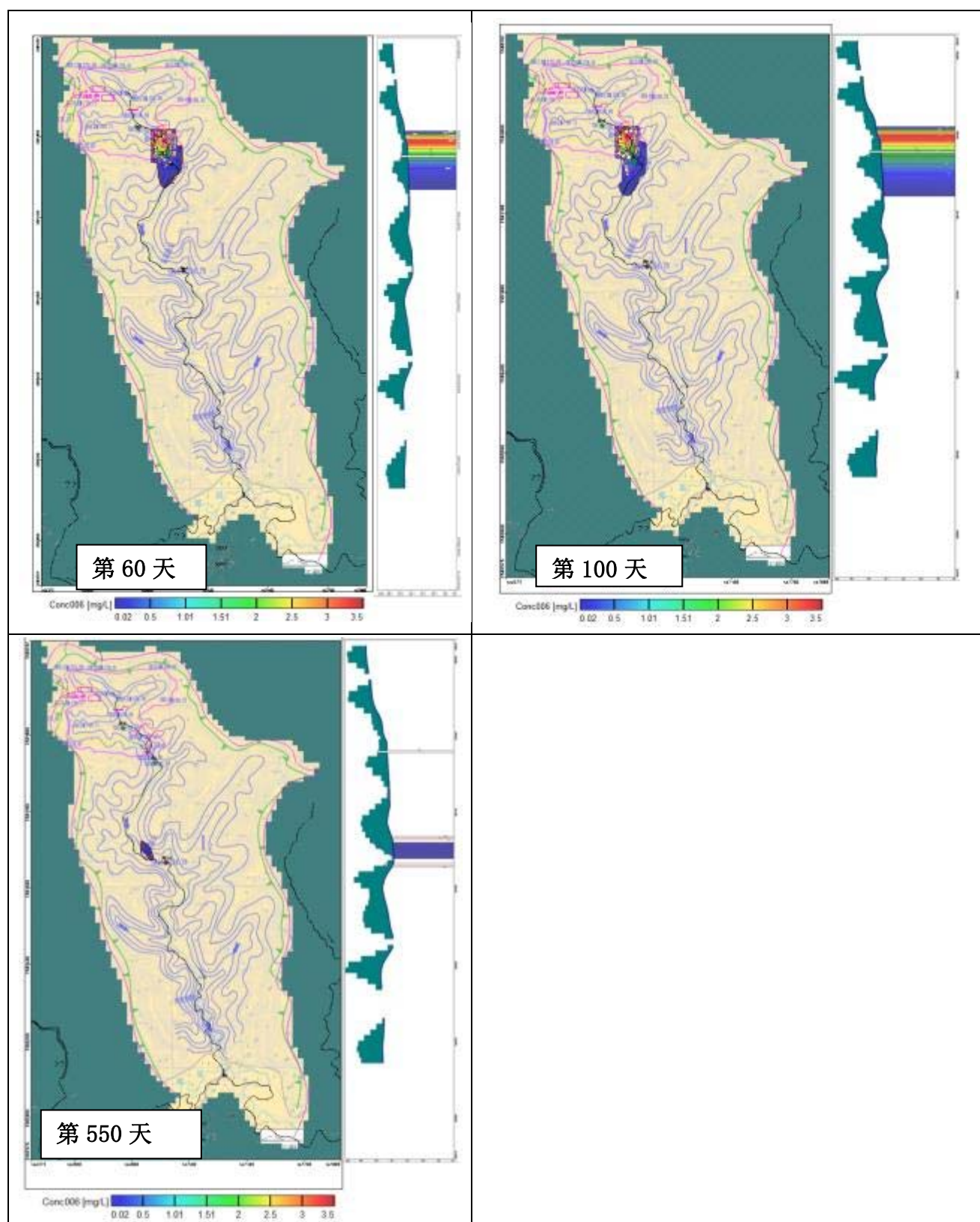


图 5.2-22 地下水中泄漏污染指标镍行为特征超标范围预测示意图

表 5.2-43 地下水中泄漏污染指标镍行为特征预测表

预测时间	超标影响范围		最大浓度 (mg/L)	备注
	面积 (m ²)	最远距离(m)		
60 天	3340	234	3.5	在泄漏 580 天后浓度低于Ⅲ类水质标准。
100 天	40527	322	2.5	
550 天	4532	659	0.025	
580	0	0	0.02	

5.2.3.5.4 地下水环境影响评价

填埋场防渗膜破裂，渗沥液持续泄漏，一段时间内废水经破损处渗入地下影响地下水水质。一旦发生事故性泄漏，对地下水环境会造成严重的影响。按照环境保护法律法规的要求，出现这样的泄漏事故，必须及时修复，严防持续性泄漏。

本次模拟约定事故造成的稳定泄漏时间为 60 天，第 61 日停止泄漏。模拟结果表明，不同指标对地下水质量的影响不仅与泄漏浓度及渗漏量有关，模拟结果见表 5.2-44。

表 5.2-44 预测指标各节点表

预测指标	影响最远距离 (m)	超标持续时间 (天)	超标影响最远距离 (m)
COD	1468	400	544
NH ₃ -N	1381	650	675
锌	1153	280	346
氟化物	1225	300	351
铅	932	530	616
镍	1014	580	659

根据表 5.2-44 污染指标影响最远距离达 1468m，未影响到那显河。污染指标的影响会在自然作用下衰减消失，浓度逐渐减小，在超标持续时间 280~580 天后未到达那显河其浓度均降解低于Ⅲ类水质标准，超标影响最远距离范围为 351~675m，仅 NH₃-N 指标超标浓度影响到 SK16。

本次数值模型主要是为了验证渗滤液泄漏是否会影响到那显河水质。模型结果显示，若按Ⅲ类地下水质量标准，污染指标不会影响到那显河。污染物渗漏污染地下水方向与地下水径流方向一致，且污染晕逐渐往沟谷方向迁移，各污染指标的影响会在自然作用下衰减消失，浓度逐渐减小，在未到达那显河其浓度均降解低于Ⅲ类水质标准。

5.2.3.6 环境水文地质问题预测评价

建设项目地下水环境影响评价类别为I类，生活水源来自市政供水供给，不开采地下水水源，不会对项目所在的水文地质单元的地下水水位及地下水流场产生明显的改变，不会引发区域地下水降落漏斗、地面沉降与变形、地面塌陷等环境水文地质问题或地质灾害。建设项目谷地地下水水位标高明显低于周边临近谷地地下水水位标高，谷地间为透水性较弱的粉砂质泥岩，山体浑厚，自然条件下发生临谷渗漏的可能性不大，但当库区排水系统不畅，导致库区内水位抬升，则有可能改变地下水的天然流场，向临谷发生倾向补给，造成临谷泄漏。

建设项目场区的主要环境水文地质问题主要是生活、生产污废水泄漏而造成地下水污染。在厂区及库区内做好防渗、废水收集和防渗措施的情况下，落实各项环保措施后，项目造成地下水污染的可能性较小，对下游地下水水质影响不大。如果突发污废水渗漏事故，污废水未经处理直接入渗补给地下水，会造成地下水污染，因此，项目建设时应建立完善的地下水污染监控制度和环境管理体系、监测计划，制定地下水污染风险或突发事故的应急响应预报预案，及时采取封闭、截流、疏散、地下水体突发性污染处理等措施，平时加强环保管理，污废水发生非正常排放溢出地面情况应及时发现，并立即采取收集措施，以防溢出液的渗滤造成地下水环境的影响。

5.2.4 声环境影响预测与评价

5.2.4.1 声源及预测模式

1、声源

本项目设备噪声主要包括三类：空气动力学噪声、机械性噪声等，根据同类项目的噪声调查结果，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 5.2-45。

表 5.2-45 本工程主要设备噪声水平及治理排放情况 (dB(A))

序号	噪声源名称	源强 dB(A)	数量	所处位置	治理措施	治理后声级 dB(A)
1	空压机	85	1	固化车间	隔振基础、隔声	70
2	引风机	85	1	固化车间	隔振基础、隔声	70
3	破碎机	90	1	固化车间	隔振基础、隔声	70
4	潜水泵	80	1	污水处理车间	水下	65
5	污泥泵	85	2	污水处理车间	隔声、减振	70
6	空压机	85	1	污水处理车间	隔声、减振	70
7	出水水泵	85	2	污水处理车间	隔声、减振	70
8	推土机	85	2	填埋库区	昼间作业	85
9	挖掘机	85	2	填埋库区	昼间作业	85
10	装载机	85	2	填埋库区	昼间作业	85
11	自卸汽车	85	2	填埋库区	昼间作业	85

2、噪声预测模式

(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 声功率级，dB；

$L_A(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的 A 声功率级，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})

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:



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。

5.2.4.2 声环境影响预测分析

本工程各声源设备的数量、噪声等级, 结合项目总平面布置, 采用上述预测模式进行计算, 厂界最大预测结果见表 5.2-46, 项目昼间等声级线图见图 5.2-23。

表 5.2-46 厂界声环境影响预测结果

单位: dB(A)

预测点		昼间		夜间		标准号
		贡献值	评价标准	贡献值	评价标准	
厂界	北面	41.3	65	41.3	55	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 2 类
	东面	37.6		37.6		
	南面	38.2		38.2		
	西面	45.2		45.2		

由预测结果来看, 项目建成后主要声源设备同时运行的情况下, 各厂界昼间和夜间噪声贡献值为 37.6-45.2dB(A), 厂界噪声贡献值可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准, 另外本项目厂址周边 1100m 范围内无居民点分布, 项目运营噪声不会对周边村民声环境质量产生明显影响。

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。

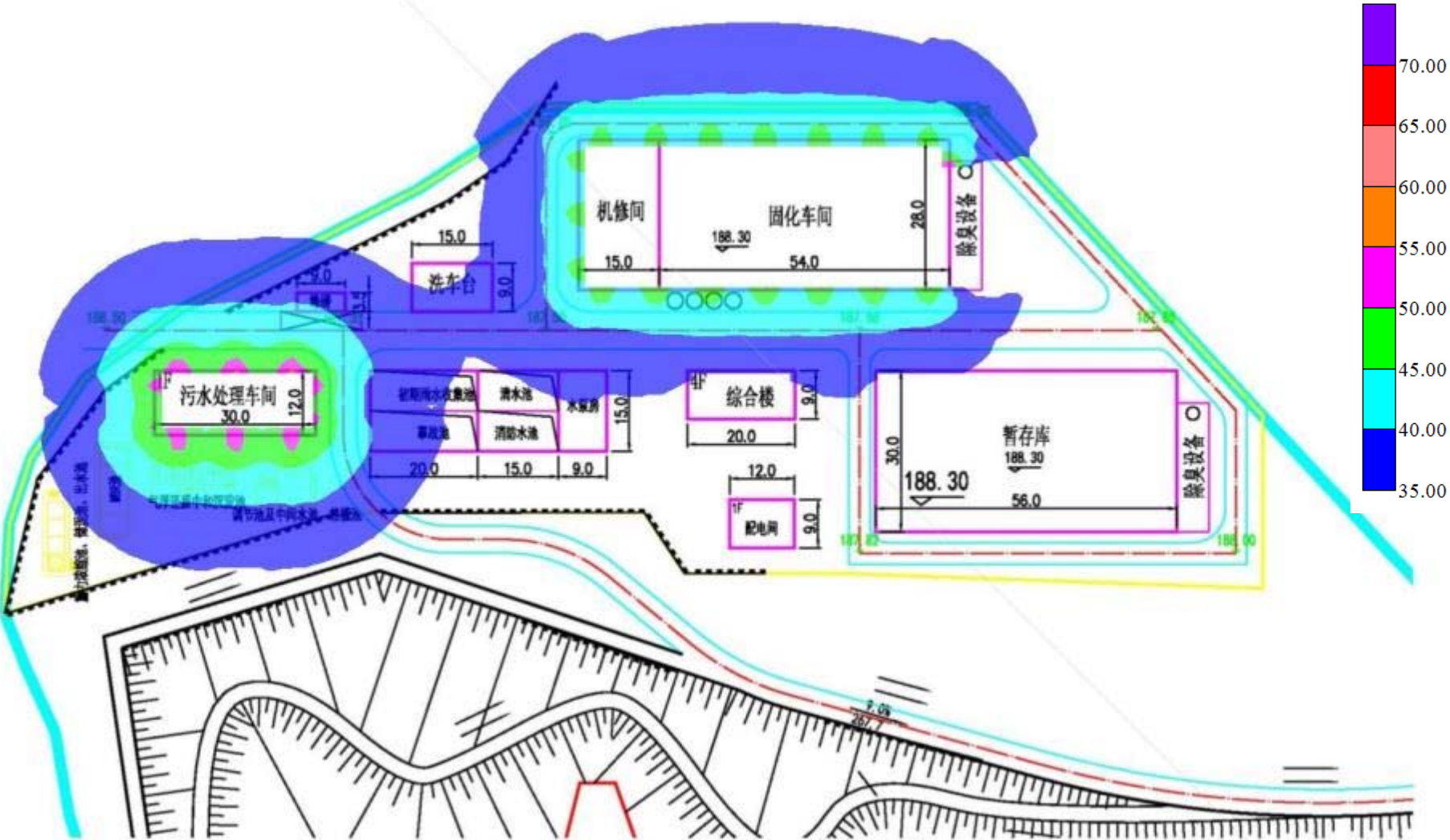


图 5.2-23 项目昼间噪声等声级线图

5.2.5 固体废物影响分析

本项目产生的固体废物主要有暂存库和固化车间废气处理产生的废活性炭、粉尘、污水处理车间污泥和浓缩液、废机油及生活垃圾等。废活性炭产生量为 2.4t/a，固化车间粉尘产生量为 65.34t/a，污水处理车间污泥产生量 100t/a，浓缩液产生量为 11550t/a，废活性炭、粉尘、污泥和浓缩液均经过稳定化/固化处理后在本项目填埋区进行安全填埋，对环境影响很小；废机油产生量为 0.2t/a，在项目暂存库内贮存，定期交由有资质的单位上门回收处置；生活垃圾产生量为 12.38t/a，定期交由当地环卫部门清运处理。由此可见，拟建项目自身产生的所有固体废物均可通过合理途径进行处理处置，不会影响周围的环境质量。

5.2.6 土壤环境影响分析

5.2.6.1 土壤环境影响类型与影响途径识别

本项目对周围土壤环境的影响类型及影响途径识别详见表 5.2-47，土壤污染源及影响因子识别详见表 5.2-48。

表 5.2-47 项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时期	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期			√	
运营期			√	
服务期满后			√	

表 5.2-48 项目土壤环境影响类型与影响途径表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
污水处理系统	污水池	垂直入渗	CODCr、NH ₃ -N、SS、Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、As、Hg、Ni、Fe、Mn 等	CODCr、NH ₃ -N、Pb、Cd、Cr、As、Hg、Ni	事故排放
填埋场	填埋区、渗滤液调节池	垂直入渗	CODCr、NH ₃ -N、SS、Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、As、Hg、Ni 等	CODCr、NH ₃ -N、Pb、Cd、Cr、As、Hg、Ni	事故排放

本项目施工期对土壤环境影响类型主要为施工废水泄漏垂直入渗污染，污染物主要为石油类，施工废水经采取隔油沉淀措施后，影响较小。

营运期污水系统及填埋场污水只在事故排放情况下，通过垂直入渗污染土壤环境，

特征污染因子为 COD_{Cr} 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 Pb 、 Cd 、 Cr 、 As 、 Hg 、 Ni 等。

5.2.6.2 土壤环境影响分析

项目污水包括生产废水和填埋场渗滤液等，厂区内设有雨、污水沟和事故应急池，出现污水事故性漫流外排污染土壤环境的可能性较小，污水主要通过渗漏污染土壤环境，可能发生渗漏的地点主要为填埋场和渗滤液池。本次评价主要采取类比分析的方法来评价项目运营对周边土壤环境的影响。类比项目为《广西固体废物（危险废物）处置中心改扩建工程》，该项目于 2019 年 5 月对广西固体废物（危险废物）处置中心工程周边土壤及厂区内土壤进行了监测，共设 17 个土壤监测点位（其中），监测点位布点图见图 5.2-24，监测因子及监测结果分别见表 5.2-49 和 5.2-50。

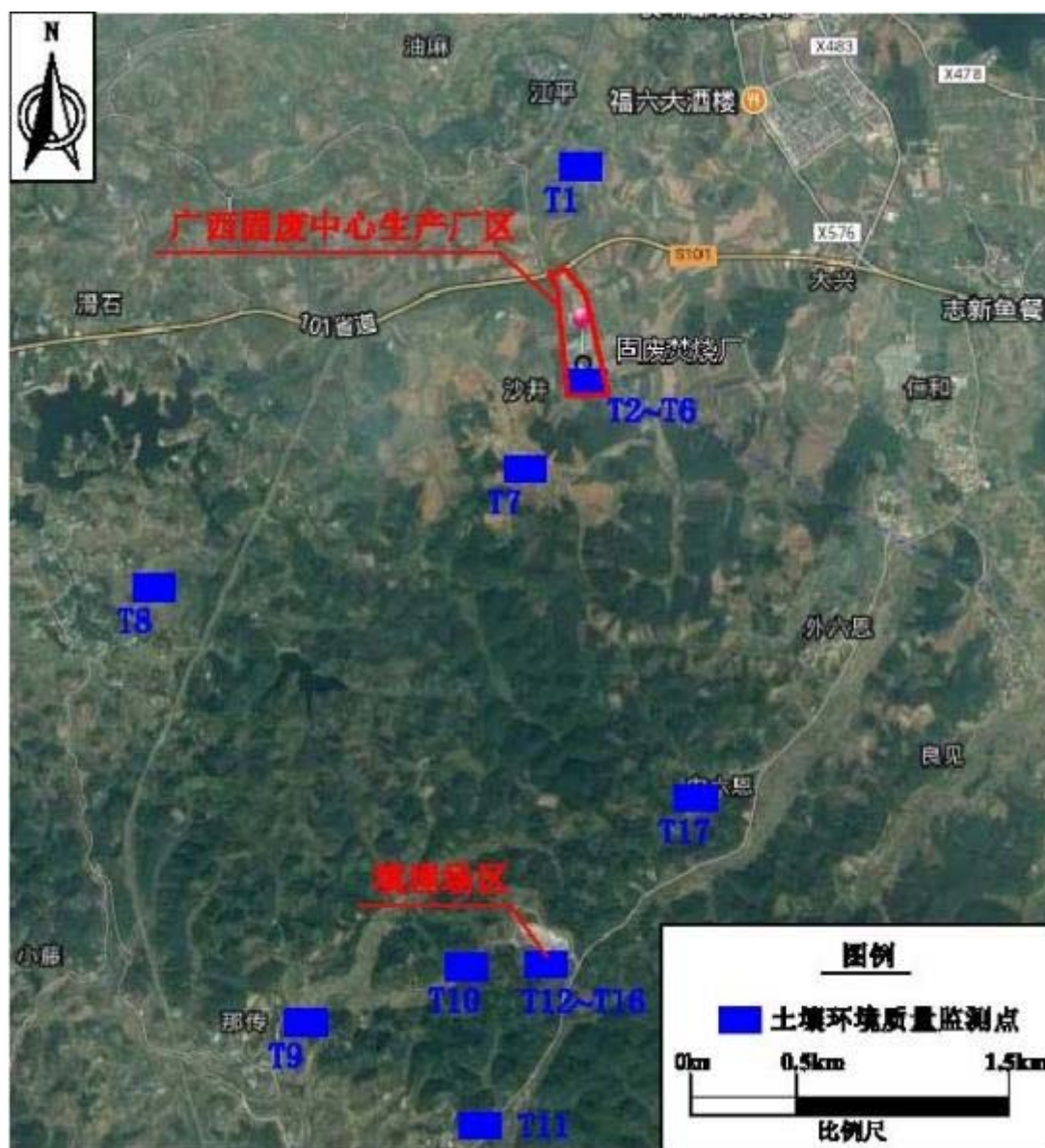


图 5.2-24 广西固体废物（危险废物）处置中心改扩建工程土壤现状监测布点图

根据类比监测，建设项目周边农田土壤环境质量现状监测点中，除镉外，其他监测因子均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农用地土壤污染风险筛选值标准要求。

根据《广西壮族自治区土壤环境背景值图集》（成都地图出版社，1992 年 6 月）、《土壤背景值研究方法及其广西土壤背景值》（广西科学技术出版社，1992 年 10 月）及《广西不同类型农田土壤重金属含量状况分析》（农业环境与发展、2010 年第四期，凌乃规），南宁地区土壤中镉背景浓度约为 0.004~3.68mg/kg。因此，监测点土壤中的镉浓度超标主要是土壤背景浓度偏高所致，而不是项目运营导致的污染。

根据表 5.2-50 建设项目所在厂区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。

广西固体废物（危险废物）处置中心工程 2012 年投入运行，已运营将近 8 年，危废处置工艺中含有固化和填埋工艺，处理规模为 4 万 t/a，与本项目危废处理工艺及处理规模相近，具有可比性。根据其周边土壤监测结果可分析，广西固体废物（危险废物）处置中心工程运行至今未对当地土壤造成污染，因此，本项目运营对场区内及周边土壤环境的影响不大。

5.3 服务期满后环境影响分析

本项目服务期满后，不再接收和处置工业危险废物，除填埋场废气和渗滤液外，运营期产生的其它大气污染物、水污染物、噪声污染物和固体废物及其对周围环境的影响也随之消失。除填埋场导气及污水处理站相关环境保护措施外，其它处理处置设施将停止作业。但遗留的废物处置设施作为危险废物仍可能对周边环境造成一定的污染。因此必须在封场前，利用中心设施把所有危险废物进行安全处置，并对填埋场进封场、对中心其它区域进行生态恢复。

封场后污染防治措施主要为：

- ① 绿化植被
- ② 营养土层（150mm）（植被层）
- ③ 压实粘土层（450mm）（植被层）
- ④ 6.3mm 三肋土工复合排水网（土工布面层向上）（单面长丝针刺无纺土工布

200g/m²) (排水层)

- ⑤ 400g/m² 聚酯无纺土工布 (防渗层)
- ⑥ 1.5mmHDPE 双糙面防渗膜 (防渗层)
- ⑦ 400g/m² 聚酯无纺土工布 (防渗层)
- ⑧ 粒径 40-60mm 砂砾 (300mm)
- ⑨ 固体废弃物堆体

加强厂区及周边地表水、地下水、大气等项目的环境监测，确保在封场后至少持续进行 30 年的监测。

按照《危险废物安全填埋处置工程建设技术要求》(环发[2004]75 号)的规定，封场后应对渗滤液进行永久的收集和处理，并定期清理渗滤液收集系统。封场后应对提升泵站、气体导出系统、电力系统等做定期维护。

综上所述，本项目建设对拟建区域土地结构、生态服务功能和生物多样性有一定影响，但在采取相应保护和修复措施后能在较大程度上减轻不利影响。

6 环境风险评价

环境风险评价的目的是分析和预测工程建设存在的潜在危险、有害因素，项目施工和运营期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

6.1 风险调查

6.1.1 项目风险源调查

6.1.1.1 危险物质数量和分布情况

本项目危险物质，包括需要处理的危险废物，处理所用的原辅材料，及处理过程产生的污染物等。

（1）需要处理的危险废物：本项目危险废物处置规模为 4.5 万 t/a，处置类别共 20 类别，具体处理类别见上文表 3.1-4。上述危险废物多具毒性（T），少量具有腐蚀性（C）和反应性（R），主要有害成分主要为重金属类。本项目危险废物原料暂存在厂区内暂存库。

（2）处理所用的原辅材料：本项目辅料涉及的化学品较多，根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，本项目主要原料、辅助材料、使用燃料中具有危险性的包括：柴油、硫脲、聚乙烯亚胺、NaOH、盐酸、PAM、PAC 等。

（3）处理过程产生的污染物：本项目运营过程中产生的具有危险性的污染物主要为污水处理车间污泥、除臭设施废活性炭、维修产生的废机油等。

综上，本项目需要处理的危险废物、处理所用的原辅材料及处理过程产生的污染物等危险物质，其数量和分布情况汇总如下表 6.1-1 所示。

表 6.1-1 项目所涉及危险物质一览表

危险物质类型	主要风险物质	分布位置	最大储存量 (t)	储存方式	备注
需要处理的危险废物	危险废物 (HW17、HW18、HW20、HW21、HW22、HW23、HW24、HW25、HW26、HW27、HW28、HW29、HW31、HW33、HW36、HW46、HW47、HW48、HW49、HW50)	暂存库	2500	吨袋	固化后填埋
处理所用的原辅材料	柴油	柴油机房	5	罐装	/
	硫脲	固化车间	30	袋装	/
	聚乙烯亚胺		80	袋装	/
	氢氧化钠	污水处理车间	0.5	储罐	/
	PAC		1	袋装	/
	PAM		0.6	袋装	/
	硫酸亚铁		0.5	袋装	/
	盐酸		0.5	储罐	/
处理过程产生的污染物	污水处理车间污泥	污水处理车间	/	/	固化后填埋
	浓缩液		/	/	
	废活性炭	固化车间和暂存库除臭车间	/	/	
	粉尘	固化车间	3	储罐	
	废机油	机修间	0.2	/	委托有资质单位回收

6.1.1.2 生产工艺调查

项目处理危险废物规模为 4.5 万 t/a, 主要工艺包括: 暂存、固化/稳定化、安全填埋、污水处理和除臭。

(1) 暂存单元: 暂存库为单层结构, 建筑面积 3360m², 根据危险废物特性, 分成 5 个区, 分别用于存放使用不同工艺处理的废物及不相容的废物。暂存过程会产生 NMHC、NH₃ 和 H₂S 等气体, 气体负压收集进入暂存库除臭设施处理后通过 15m 高排气筒排放, 极小部分无组织排放。

(2) 固化/稳定化单元: 采用水泥稳定化/固化为主、药剂稳定化为辅的综合处理工艺。固化处理过程中会产生粉尘, 粉尘负压收集进入固化车间除臭设施处理后通过 15m 高排气筒排放。

(3) 安全填埋: 固化/稳定后的危险废物运至填埋场安全填埋, 填埋场采用柔性防渗方案, 拟采用双人工复合衬层防渗, 填埋过程中会有渗滤液产生, 存在渗滤液渗漏风

险。

(4) 污水处理车间：污水处理规模 $120\text{m}^3/\text{d}$ ，采用“气浮+还原反应+中和反应+絮凝沉淀+MBR+两级 DTRO 系统”处理工艺，废水处理达标后排入濛江。处理过程中存在污水渗漏的风险

(5) 除臭设施：暂存库和固化车间各设 1 套除臭设施，均采用“化学洗涤（碱洗）+活性炭吸附+光催化氧化”工艺处理废气，最后通过 15m 高排气筒排放。生产过程中会产生废活性炭。

6.1.1.3 主要危险物质安全技术说明书

本项目处理的危险废物理化性质和毒性见表 6.1-2，运营过程中使用、生产的化学品列入《危险化学品名录》中的主要有盐酸、氢氧化钠、柴油等，其主要性质、毒性及危险特性见表 6.1-3 至表 6.1-5。

表 6.1-2 项目拟处置的废物中含有的有毒、有害物质理化特性表

序号	有毒、有害物质	理化性质和毒性	
1	铅及其化合物	理化性质	铅原子半径 146pm, Pb 半径 84pm, 第一电离能 718.96kJ/mol, 电负性 1.8, 主要氧化数+2、+4; 银灰色有光泽的重金属, 在空气中易氧化而失去光泽, 变灰暗, 质柔软, 延性弱, 展性强。密度 11.34g/cm ³ , 熔点 327.5℃, 沸点 1525℃。
		毒性效应	铅属于三大重金属污染物之一, 是一种严重危害人体健康的重金属元素, 人体中理想的含铅量为零。人体多通过摄取食物、饮用自来水等方式把铅带入人体, 进入人体的铅 90%储存在骨骼, 10%随血液循环流动而分布到全身各组织和器官, 影响血红细胞和脑、肾、神经系统功能, 特别是婴幼儿吸收铅后, 将有超过 30%保留在体内, 影响婴幼儿的生长和智力发育。
2	铬及其化合物	理化性质	铬是银白色有光泽的金属, 纯铬有延展性, 含杂质的铬硬而脆。密度 7.20g/cm ³ 。可溶于强碱溶液。铬具有很高的耐腐蚀性, 在空气中, 即便是在赤热的状态下, 氧化也很慢, 不溶于水, 镀在金属上可起保护作用。铬能慢慢地溶于稀盐酸、稀硫酸, 而生成蓝色溶液。
		毒性效应	引起中毒主要为六价铬。六价铬对人主要是慢性毒害, 它可以通过消化道、呼吸道、皮肤和粘膜侵入人体, 在体内主要积聚在肝、肾和内分泌腺中。通过呼吸道进入的则易积存在肺部。六价铬有强氧化作用, 所以慢性中毒往往以局部损害开始逐渐发展到不可救药。经呼吸道侵入人体时, 开始侵害上呼吸道, 引起鼻炎、咽炎和喉炎、支气管炎。
3	汞及其化合物	理化性质	俗称水银, 是常温常压下唯一以液态存在的金属。汞是银白色闪亮的重质液体, 化学性质稳定, 不溶于酸也不溶于碱。汞常温下即可蒸发, 汞蒸气和汞的化合物多有剧毒(慢性)。熔点-38.87℃, 沸点 356.6℃, 密度 13.59g/m ³ 。
		毒性效应	汞蒸气和汞盐(除了一些溶解度极小的如硫化汞)都是剧毒的, 口服、吸入或接触后可以导致脑和肝损伤。最危险的汞有机化合物是二甲基汞, 仅几微升二甲基汞接触在皮肤上就可以致死。汞可以在生物体内积累, 很容易被皮肤以及呼吸道和消化道吸收。水俣病是汞中毒的一种。汞破坏中枢神经系统, 对口、粘膜和牙齿有不良影响。长时间暴露在高汞环境中可以导致脑损伤和死亡。尽管汞沸点很高, 但在室内温度下饱和的汞蒸气已经达到了中毒剂量的数倍。
4	砷及其化合物	理化性质	砷, 俗称砒, 是一种非金属元素, 原子量 74.92, 比重 5.73(14℃), 熔点 814℃, 615℃时升华, 不溶于水, 溶于硝酸和王水, 在潮湿空气中易被氧化。单质以灰砷、黑砷和黄砷这三种同素异形体的形式存在。砷主要以硫化物矿的形式存在于自然界, 共有数百种的砷矿物是已被发现。砷与其化合物被运用在农药、除草剂、杀虫剂, 与许多种的合金中。其化合物三氧化二砷被称为砒霜, 是种毒性很强的物质。
		毒性效应	单质砷无毒性, 砷化合物均有毒性。三价砷比五价砷毒性大, 约为 60 倍; 按化合物性质分为无机砷和有机砷, 无机砷毒性强于有机砷。人口服三氧化二砷中毒剂量为 5~50mg, 致死量为 70~180mg。人吸入三氧化二砷致死浓度为 0.16mg/m ³ , 长期少量吸入或口服可产生慢性中毒。在含砷化氢为 1mg/L 的空气中, 呼吸 5~10 分钟, 可发生致命性中毒。

表 6.1-3 盐酸安全技术说明书 (MSDS)

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
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		
爆炸极限（%）	无意义	灭火剂		砂土、干粉、二氧化碳			
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 8.1 类 酸性腐蚀品			燃烧性	不燃		
禁忌物	碱类、易燃或可燃物、碱金属、胺类			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。						
储存注意事项	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 6.1-4 氢氧化钠安全技术说明书 (MSDS)

中文名称	氢氧化钠			英文名称	Sldium hydroxide		
外观与性状	白色不透明固体			侵入途径	吸入、食入		
分子式	NaOH	分子量	40.01	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	2.12	燃烧热（Kj/mol）		无意义		
	空气=1	无资料	临界温度		无意义		
主要用途	用于石油精炼、造纸、肥皂、人造丝、染色、制革、医药、有机合成等。						
物质危险类别	第 8.2 类 碱性腐蚀品			燃烧性	不燃		
禁忌物	强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水			溶解性	易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮		
燃烧分解产物	可能产生有害毒性烟雾		UN 编号	1823	CAS No.:	1310-73-2	
危险货物编号	82001		包装类别	052	包装标致	无资料	
危险特性	与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。						
灭火方法	用水、沙土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。						
健康危害	本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，黏膜糜烂、出血和休克。						
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	可能接触其粉尘时，必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时，佩戴空气呼吸器。穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。工作场所禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。						
泄漏应急措施	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。						
储运注意事项	储存于干燥清洁的仓间内。注意防潮和雨淋。应与易燃或可燃物及酸类分开存放。不可混储混运。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。						

表 6.1-5 柴油安全技术说明书 (MSDS)

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，严重时可能发生肺水肿。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			

6.1.2 环境敏感目标调查

项目风险评价范围内的环境敏感目标主要为那显村、金显小学、坡上、内沙等居民点，涉及总人口约 2400 人。项目事故废水泄漏后，下游纳污水体为那显河，为III类水域。环境敏感目标详见表 6.1-6。

表 6.1-6 主要环境保护目标分布情况表

序号	环境要素	环境保护对象及敏感目标				影响途径
		保护目标	方位	最近距离(m)	人数(人)	
1	环境空气	那显	S	1340	600	大气污染
2		金显小学	S	1430	师生约 100	
3		那甘	S	2060	150	
4		坡上	SE	2740	100	
5		内沙	SE	2980	100	
6		鸳鸯滩漂流景区	SE	3100	10	
7		白洞	E	2270	150	
8		定凭	NNE	2490	80	
9		归德	NNW	2320	600	
10		禄到	NW	1100	50	
11		长沙	W	1500	100	
12	地表水环境	那显河及其支流。项目渗滤液调节池下游为那显河支流，支流下游 2.1km 为那显河，执行III类水质标准。				事故排放
13		濂江。项目排污口设于濂江(那显河汇入濂江下游约 100m 处右岸)，保护范围为排污口上游 500m 至下游 11km 河段，执行 II、III类水质标准。				
14		南宁市隆安县雁江镇驮玉屯驮玉电站水源地保护区。排污口位于该水源保护区上游，排污口距离保护区二级边界约 7.8km，距离取水口约 10.6km				事故排放
15	地下水环境	区域地下水次一级水文地质单元，单元内无村民饮用水井				污水渗漏

6.2 环境风险潜势初判

6.2.1 环境风险潜势划分

危险废物从运输到处理处置完毕的整个过程中都可能产生风险，没有一种处置路线是绝对安全的，任何废物处理或处置技术均带有一定程度的风险。对危险废物收集、运输、处置全过程进行可能发生的风险概括起来有三类：①收集运输风险；②设施风险，包括主体处置装置、公用工程设施及废水、废气、废渣处理、噪声控制设施等；③物质风险，包括危险废物、原辅材料、处置过程中排放的“三废”污染物等发生泄漏、火灾、爆炸引起的风险。

根据风险导则，建设项目环境风险潜势划分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ/Ⅳ+级，划分依据见

表 6.2-1。

表 6.2-1 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV ⁺	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。

6.2.2 危险物质及工艺系统危险性 (P) 的分级

对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 B、《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018)附录 A 及《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2018)表 1 表 2, 列示出本项目重点关注的危险物质, 并按照风险导则附录 C, 分别对危险物质数量与临界量比值 (Q)、行业及生产工艺 (M) 进行判定, 根据 Q、M, 确定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)

当同一厂区内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为时, 则按下式计算物质总量与其临界量比值 (Q):

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

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

类比浙江红狮环保科技有限公司委托的危险废物成分检测报告, 项目处理的危险废物的重金属含量见表 6.2-2。

表 6.2-2 危险废物重金属含量一览表

单位: mg/kg

序号	废弃物名称	废物代码	最大储存量(t)	铬	铜	锌	镉	铅	镍	砷	汞
1	表面处理废物	HW17	143.53	0.24	1.364	3.06	0	0.072	5.81	0.13	0.0479
2	焚烧处置残渣	HW18	304.59	0.003	7.5	9.3	1.94	0.047	7.1	0.916	0.0411
3	含铬废物	HW21	2.96	582.5	1.9	1.5	0	0.002	20.8	0.0028	0.0089
4	含铜废物	HW22	33.24	9.9	84700	52100	0	1.5	3860	0.24	0.535
5	含锌废物	HW23	9.90	19.5	121	68400	0	5.1	167	0.25	0.532
6	含砷废物	HW24	4.00	0.963	77.3	11.5	0	0.059	1.1	795	0.09
7	含硒废物	HW25	0.22	21.2	12.6	155.2	8.9	53.6	39.7	0.5	0
8	含镉废物	HW26	0.21	10.8	0	0	3980	16.8	0	6.2	0
9	含汞废物	HW29	0.36	/	/	/	/	/	/	/	10
10	含铅废物	HW31	71.20	1000	1030	3420	204	112000	289	90.8	0
11	无机氰化物废物	HW33	0.41	94	306	650	0.25	19	65	0.01	0.01
12	含钡废物	HW47	1.42	19.2	82.3	179.2	13.9	63.2	146.3	0.5	0
13	有色金属冶炼物	HW48	181.48	0	6060	9298	0	861	417	9.12	0.431
14	其他废物	HW49	115.56	0.004	39.4	27.9	0	0.008	15.5	0.861	0.0326
15	废催化剂	HW50	95.19	398	234	438	0	39.2	80.8	1.3	0.081
最大储存量×各重金属含量(t)				0.11	4.02	4.39	0.02	8.13	0.24	0.01	0.0001

根据上表计算,本项目铬、铜、锌、镉、铅、镍、砷、汞的最大储存量分别为 0.11t、4.02t、4.39t、0.02t、8.13t、0.24t、0.01t、0.0001t。项目危险物质数量与临界量比值(Q)见表 6.2-3。

表 6.2-3 危险物质数量与临界量比值(Q)判定

序号	危险物质名称		CAS 号	最大储存量 (t)	临界量 (t)	Q 值
1	项目处理的 危险废物	铬及其化合物	/	0.11	0.25	0.44
2		汞	7439-97-6	0.0001	0.5	0.0002
3		镍及其化合物	/	0.24	0.25	0.96
4		砷	7440-38-2	0.01	0.25	0.04
5		铜及其化合物	/	4.02	0.25	16.08
6	项目使用的	柴油	/	5	2500	0.002
7	原辅材料	盐酸	7647-01-0	0.5	7.5	0.067
合计						17.5892

2、行业及生产工艺（M）

根据风险导则附录 C 表 C.1 评估本项目生产工艺情况。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、M4 表示。本项目行业及生产工艺（M）判断情况详见表 6.2-4。

表 6.2-4 行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值	项目实际情况
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、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	不涉及
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	不涉及
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存储罐	5/套（罐区）	不涉及
管道、港口/码头等	设计危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	不涉及
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	不涉及
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	5 分，本项目涉及危险物质的贮存等
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。			/

由上表可知，项目属其他涉及危险物质使用、贮存项目，项目 M 值为 5，属于 M4 级别。

3、危险物质及工艺系统危险性（P）分级

项目危险物质及工艺系统危险性等级判定详见表 6.2-5。

表 6.2-5 危险物质及工艺系统危险性等级判定（P）

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

综上所述，项目危险物质数量与临界量的比值 $Q=17.5892$ ，所属行业及生产工艺特点为 M4 级别，根据上表可判定项目危险性等级为 P4。

6.2.3 环境敏感程度 E 的确定

根据危险物质在事故情况下的环境影响途径，结合大气、地表水及地下水环境的敏感程度对环境敏感程度 E 进行判定。

1、大气环境敏感程度

依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 6.2-6。本项目周边 5km 范围内人口总数小于 1 万人，且 500m 范围内人口总数小于 500 人。本项目大气环境敏感度为 E3。

表 6.2-6 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

2、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体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 6.2-7。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 6.2-8 和表 6.2-9。

表 6.2-7 地表水环境敏感程度分级

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

表 6.2-8 地表水功能敏感性分区

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，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
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，排放进入受纳河流最大流速时，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

表 6.2-9 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；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

本项目周边水体为Ⅲ类水，地表水环境敏感特征为“较敏感 F2”，厂址危险物质泄漏排放点为濑江，下游 10km 范围内有水源保护区分布，环境敏感目标分级为“S1”，由表 6.1-14 可判定地表水环境敏感程度分级为“E1”。

3、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，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 6.2-10。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 6.2-11 和表 6.2-12。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。本项目水文地质单元下游有坡上和内沙两个村屯，村民饮用平果铝公司提供的自来水，未饮用地下水，敏感度为较敏感 G3。本项目场区东部和西部沟谷中包气带主要由平均厚度 4.8m 的第四系全风化含钙粉砂质泥岩组成，包气带分布较连续、稳定，渗透系数平均值为 $2.95 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，包气带防污

性能分级为 D3。据表 6.2-10 本项目地下水环境敏感程度为“E3”。

表 6.2-10 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

表 6.2-11 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	

表 6.2-12 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。	

6.2.4 环境风险潜势判定结果

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 6.2-13 确定环境风险潜势，建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值。本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P4 等级，大气环境敏感程度为 E3，地表水环境敏感程度为 E1，地下水环境敏感程度为 E3，因此本项目环境风险潜势综合等级为 III 级。

表 6.2-13 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
环境敏感程度 (E)	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。				

6.2.5 评价工作等级和范围

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势,按照表 6.2-14 确定评价工作等级。风险潜势为IV及以上,进行一级评价;风险潜势为III,进行二级评价;风险潜势为II,进行三级评价;风险潜势为I,可开展简单分析。本项目环境风险潜势综合等级为III级,因此,本项目综合风险评价等级是二级。

表 6.2-14 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。				

本项目评价范围如下:

大气环境风险评价范围:距建设项目边界 3km 范围。

地表水环境风险评价范围:参照《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)执行。

地下水环境风险评价范围:参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)执行。

6.3 风险识别

6.3.1 物质危险性识别

(1) 危险废物

本项目危险废物处置规模为 4.5 万 t/a,处置类别共 20 类别,分别为表面处理废物 (HW17)、焚烧处置残渣 (HW18)、含铍废物 (HW20)、含铬废物 (HW21)、含铜废物 (HW22)、含锌废物 (HW23)、含砷废物 (HW24)、含硒废物 (HW25)、含镉废物

(HW26)、含锑废物(HW27)、含碲废物(HW28)、含汞废物(HW29)、含铅废物(HW31)、无机氰化物废物(HW33)、石棉废物(HW36)、含镍废物(HW46)、含钡废物(HW47)、有色金属冶炼废物(HW48)、其他废物(HW49)、废催化剂(HW50)。本项目处置的危险废物多具毒性(T)，少量具有腐蚀性(C)和反应性(R)，主要有害成分为重金属及其化合物。本项目危险废物原料暂存暂存库。

(2) 原辅材料

本项目辅料涉及的化学品较多，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 B、《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018)附录 A 及《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218 2018)表 1 表 2 等，识别出本项目主要辅助材料中危险物质的性质和危险特性见表 6.3-1。

表 6.3-1 本项目涉及辅助材料物质危险性

序号	名称	类别	物态	熔点 (°C)	沸点 (°C)	危险特性
1	柴油	燃料	液态	-18	282~338	易燃
2	盐酸	辅料	液态	-35	57	腐蚀
3	硫脲	辅料	固态	178	-	毒性
4	聚乙烯亚胺	辅料	固态	-	-	毒性
5	NaOH	辅料	固态	318.4	1390	腐蚀
6	PAM	辅料	固态	-	-	一般
7	PAC	辅料	固体	-	-	腐蚀
8	活性炭	辅料	固态	-27	-	一般

(3) 处理过程产生的污染物

本项目运营过程中产生的具有危险性的污染物主要为污水处理车间污泥、废活性炭和废机油。

6.3.2 生产系统危险性识别

6.3.2.1 储运设施

1、危险废物运输和环境风险识别

项目的危废原料运输过程若发生交通事故，将会对周围地表水、地下水、土壤、大气等环境造成严重影响。运输过程风险因素主要来源于人为因素、车辆因素、客观因素等。

(1) 人为因素

人为因素主要由驾驶员、押运员、装卸管理人员的违规工作引起，在运输过程中疲劳驾驶、盲目开快车、强行会车、超车、酒后驾车等极容易引起撞车、翻车事故。

（2）车辆因素

危险废物运输车辆的安全状况是引起事故的一个重要因素，车辆技术状况的好坏，是安全运输的基础，如果车况不好会严重影响行车安全，导致事故发生。

（3）客观因素

客观因素指道路状况、天气状况等。当运输车辆通过地面不平整的道路是会剧烈震动，可能使车辆机件会损坏，使包装容器之间发生碰撞而损坏；在泥泞的道路上，在山路、弯道较多的路段容易发生侧滑而引发事故；大雨天、大雾天或冰雪天会因为视线不清、路滑造成车辆碰撞或撞车而引发事故。

（4）装运因素

危险废物正确的包装和装运是防止运输过程发生腐蚀、泄漏、着火等灾害性事故的重要措施，是安全运输的基本条件之一。在实际工作中由于野蛮包装、装运，或者包装衬垫材料选用不当，可能导致容器破损、物料泄漏，引发事故。在配装危险废物时，如将性质相抵触的危险化学品同装在一辆车上，或者将灭火方法、抢救措施不同的物品混装在一起，在发生泄漏时候将可能因为混装而引发更大的风险。

二、危险废物暂存过程产生环境风险识别

本项目进厂危险废物分类存放，暂存于危险废物暂存库。危险废物暂存过程风险因素主要为泄漏和火灾。

①泄漏

危险废物在暂存危废的过程中，危险废物暂存库地面防渗层因长时间的压放，局部可能因施工不良造成破裂，以上情况发生后，本项目暂存危废或沾染危废的地面冲洗水可能通过裂缝等进入到土壤，危害地下水安全；并且可能通过地表径流，进入附近水体而造成污染。

②火灾

本项目储存的危险废物，在发生火灾的情况下，不完全燃烧可能产生大量重金属污染物、CO、SO₂、NO_x等，火灾事故下产生的二次污染物将对厂区及周边大气环境产生

影响。

三、柴油、盐酸、氢氧化钠等物料储运过程环境风险识别

柴油为易燃液体，遇到热源或火源便可着火，导致火灾。项目设有柴油储罐。在柴油储罐破裂事故情况下，可能发生泄漏以及火灾和爆炸事故，对厂区及周边环境造成危害。

本项目设有盐酸和氢氧化钠储罐，盐酸和氢氧化钠储罐连接件发生破损或密封不严，导致盐酸和氢氧化钠泄漏，从而对人体产生不利影响并污染周边环境。

6.3.2.2 填埋过程环境风险识别

项目填埋场运营过程中存在的环境风险主要为：

（1）填埋场设计、施工不当，导致地基承受力不足或渗滤液、地下水导排不畅，会造成渗滤液渗漏风险。

（2）填埋堆体沉降，出现塌陷、滑坡等形象，导致填埋气体导排设施或雨水沟损坏，使得雨水大量渗入填埋堆体，增加渗滤液排放风险。

（3）填埋施工机械操作不当，导致防渗层破损，渗滤液渗漏污染地下水。

6.3.2.3 环保设施

（1）污水站内废水池泄漏，导致污水事故外排，污染环境。

（2）废气处理设施发生故障，或管理不善不能及时更换耗材，导致废气超标排放。

（3）渗滤液池防渗层因老化、开裂，导致渗滤液渗漏污染地下水。

6.3.3 危险物质转移途径识别

6.3.3.1 泄漏事故

（1）废物运输过程的泄漏事故

项目危险废物运输收集委托有危废运输资质的车队进行收集和运输工作，为了防止洒落和雨淋，危险废物运输车辆以厢车为主。项目废物运输过程由于各种因素引起撞车、翻车导致危险废物发生泄漏事故时，危险物质主要是重金属类等，向大气、地表水、土壤、地下水环境转移。

（2）废物暂存过程的泄漏事故

暂存过程的泄漏事故主要是暂存库地面防渗层因长时间的压放，局部可能因施工不

良造成破裂，沾染危废的地面冲洗水可能通过裂缝等进入到土壤，危害地下水安全。

（3）柴油、盐酸等物料储存及输送过程中的泄漏事故

本项目柴油存储于 1 座 7m^3 的地理式柴油储罐中，在实际操作过程中可能因储罐连接件发生破损或密封不严导致油品泄漏，从而可能对周围环境产生影响。

本项目氨水储存设有一座 5m^3 的盐酸储罐，在实际操作过程中可能因连接件发生破损或密封不严导致氨水泄漏，挥发成氨气，从而对人体产生不利影响并污染周边环境。

6.3.3.2 火灾、爆炸事故

项目火灾、爆炸事故主要包括：①危废原料中发生泄漏遇到火源发生火灾事故；②柴油在输送过程中发生泄漏遇到火源而导致的火灾、爆炸事故。火灾、爆炸事故的危险物质环境转移途径如下：

A、浓烟火灾事故时，散发出大量的浓烟。它是由燃烧物质释放出的高温蒸气和毒气、被分解和凝聚的未燃物质和被火焰加热而融入上升气流中的大量空气等三种物质的混合物。它不但含有大量热量，还含有蒸气、有毒气体和弥散的固体微粒，对火场周围人员的生命安全和周围大气环境质量造成污染和破坏。发生火灾主要的燃烧产物为主要为烟尘、CO、SO₂、NO_x、重金属污染物等。

B、灭火时会产生一定量的消防废水，主要污染物为 Cu²⁺、Ni⁺、Pb²⁺、SS、COD_{Cr}、BOD₅ 等。项目设有足够容积的事故应急池和消防水池收集消防废水，确保消防废水不进入周围地表水环境。厂区消防废水如果没有收集好，经土壤下渗进入地下水环境，将对土壤环境、地下水环境造成污染。

6.3.3.3 废气、废水事故排放

（1）废气事故排放

项目废气事故排放主要是在发生除臭设施事故性停车的情况下，废气未经治理直接排入大气环境，主要危险物质包括粉尘、NMHC、NH₃ 和 H₂S。

（2）废水事故排放

项目废水事故排放主要是废水收集管道老化发生破损、废水处理设施不正常运转等情况下的外排，主要危险物质为铜、锌、砷、铅、汞、镉等。项目设有足够容积的事故应急池收集各种事故废水，确保事故废水不进入周围地表水环境。

6.3.4 风险识别结果

在前面风险识别的基础上，项目危险单元分布情况见图 6.3-1，废物收运过程中发生事故将有可能对沿线居民、水体、大气造成一定程度影响，由于项目拟聘请专业从事危险废物运输的物流配送企业负责危险废物的运输，运输环节的风险管理由运输单位负责。项目生产全过程潜在风险源较多，汇总见下表 6.3-2。

表 6.3-2 本项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	主要环境影响途径	可能受影响环境敏感目标
1	危废收运	交通事故;非交通事故	危险废物	泄漏、火灾或爆炸(人为因素、车辆因素、客观因素、装运因素)	大气、地表水	沿线居民
2	暂存库	危废暂存吨袋	危险废物	泄漏、火灾/爆炸等引发的伴生/次生污染物排放	大气、地表水、地下水、土壤	周边居民点
3	柴油、盐酸储罐	储罐	柴油、盐酸	泄漏、火灾/爆炸等引发的伴生/次生污染物排放	大气、地表水、地下水、土壤	周边居民点
4	填埋场区	填埋场	渗滤液	泄漏	地下水	周边地下水
5	污水处理车间	处理池、处理设施	生产废水、渗滤液	泄漏、事故排放	地表水、地下水	项目所在地地下水、地表水
6	废气处理设施	除臭设施	粉尘、NMHC、NH ₃ 、H ₂ S	事故排放	大气	周边居民点

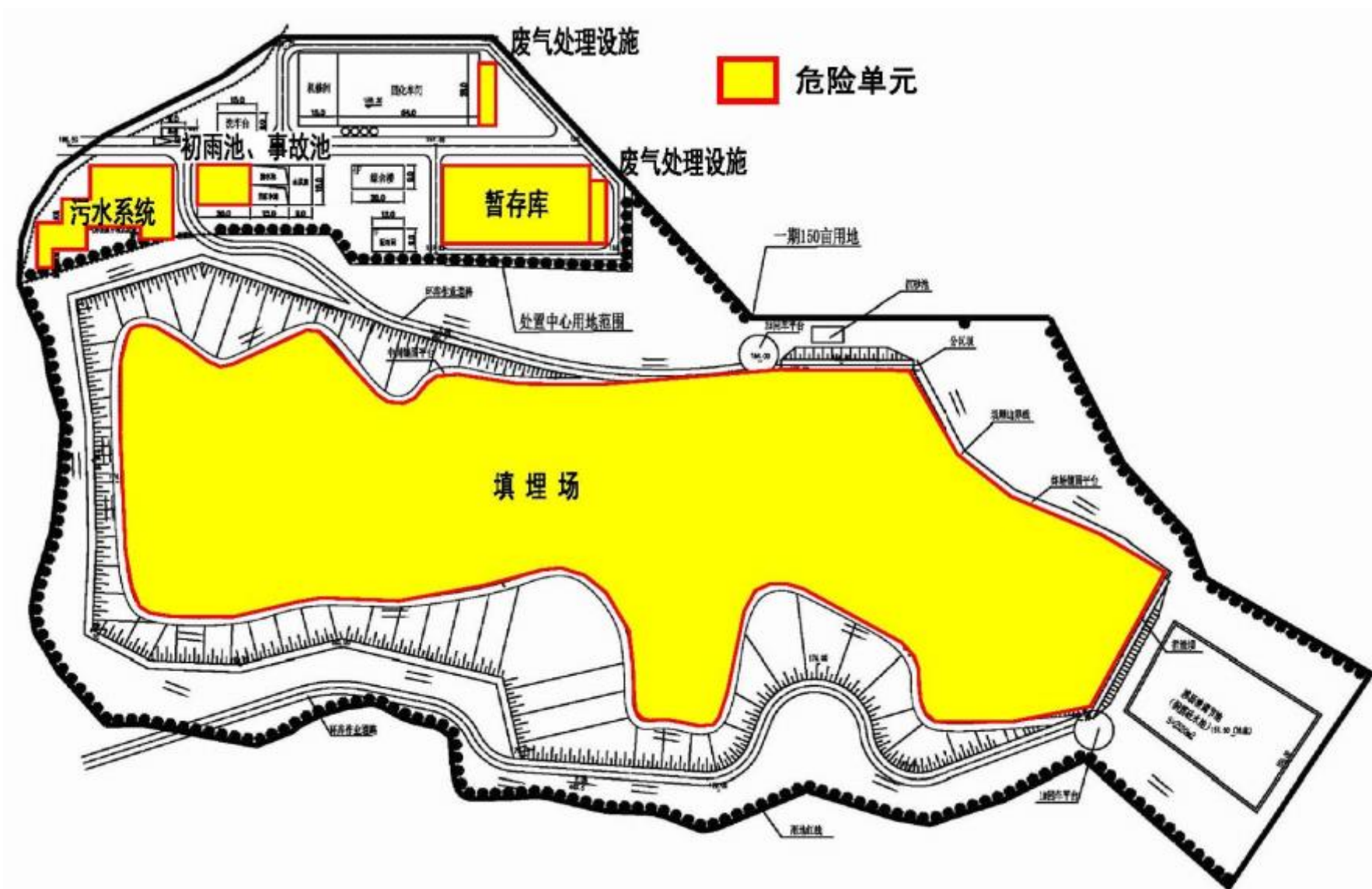


图 6.3-1 本项目危险单元分布图

6.4 风险事故情形分析

在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定为本项目的风险事故情形。本评价选取物料泄露和事故排放设定为风险事故情形，而火灾事故及爆炸事故在危险废物焚烧处置类项目中发生几率远低于化工类项目。本评价风险事故情形为：

（1）泄漏事故风险源

危险废物运输过程翻车等交通事故；危险废物暂存过程废液储罐泄漏事故。

（2）事故排放风险源

除臭装置紧急停车，未处理废气从除臭设施排气筒紧急排放。

（3）火灾事故风险源

危险废物暂存场所遇明火发生火灾，火灾辐射热和次生污染物排放对周边环境产生危害；柴油储罐出现泄漏，引发火灾、爆炸事故。

（4）爆炸事故风险源

装置超压运行发生爆炸，爆炸冲击波对构筑物产生危害。

6.5 风险分析、预测与评价

6.5.1 运输过程风险事故影响分析

废物从产生点到处置中心，必须经过汽车运输过程。废物的运输是其处理处置过程的首要环节，在运输过程中，不适当的操作或意外的事故均可能导致运输途中的环境污染。可能造成运输污染的主要因素有：①由于包装不合格，造成废物在中途发生泄漏、流失等情况，造成沿途污染；②由于运输车辆发生交通事故造成废物大量倾倒、流失，造成事故发生地发生污染事故。因此，收集、运输危险废物必须严格执行《危险废物转移联单管理办法》、《危险废物转运车技术要求》（GB19217-2009）、《危险废物专用包装物、容器标准和警示标识规定》（环发[2003]188 号）等要求，保证安全。

危险废物清运过程中最易发生风险事故的环节是公路运输，特别是高速公路交通运输。对危险废物的运输必须采用特制密闭容器进行装运，因此只有在特定的条件下才能发生危险废物的泄漏、抛洒事故，如：追尾重大碰撞事故或重大翻车事故，使装载危险

废物的容器受到较大的机械冲击力，发生损坏，破裂后才能产生这类严重事故，其风险度计算如下：

$$P=Q_1 \times Q_2 \times Q_3 \times Q_4 \times Q_5 \times Q_6 \times Q_7$$

式中：P——高速公路上发生危险废物泄漏及抛洒事故频率（次/a）；

Q_1 ——交通事故频率（次/年），取 30 次/a；

Q_2 ——危险品占货车运输比例，取 30%；

Q_3 ——货车占总交通量的比例，取 65%；

Q_4 ——危险废物占危险品运输量的比例，取 1%；

Q_5 ——预测年交通量与现交通量之比，取 1；

Q_6 ——高速公路对交通事故的降低系数，取 25%；

Q_7 ——重大、追尾、碰撞、翻车事故占总事故的比例，取 3.4%。

根据类比相关参数，可知在高速公路上发生危险废物泄漏、抛洒事故的风险率为 4.97×10^{-4} 次/a。基于上述预测，只要严格按规章操作，在高速公路上发生危险废物因车祸而发生泄漏、抛洒的事故频率是很小的。即使车辆运输过程发生抛洒或翻车时，对环境的影响是小范围的，一般说来，当清理工作完成后，影响便可消除。

6.5.2 贮存、生产过程泄漏事故的风险分析

项目涉及的各类化学品均存放在专用储罐中，罐内壁、阀门及地面均作防腐处理，通常情况下发生泄漏事故的概率不大。生产过程中，各类原辅料通过管道输送到指定工序。在输送过程中，由于人为不小心碰坏管道或其他原因如管道、阀门因长期使用而腐蚀等，都会导致原辅料泄漏。本项目所涉及液体化学品，具有腐蚀性，一旦发生泄漏，可能会腐蚀地面和附近设备，使工作人员中毒，甚至可能危及厂区外的地面、土壤，从而造成严重后果。由此可见，本项目在贮存和生产过程发生化学品泄漏的危险性较大，所造成的后果最为严重，因此，确定此类环境风险事故为最大可信事故。建设方应安排专人定期巡视储罐区和各个车间，设备定期检修，一旦发现有泄漏现象，立刻启动应急计划，及时处理，尽量减小泄漏事故带来的危害。

根据使用危险品的相近行业的有关资料对引发风险事故概率的介绍，主要泄漏风险事故的概率见表 6.5-1。

表 6.5-1 主要风险事故发生的概率与事故发生的频率

事故名称	发生概率(次/年)	发生频率	对策反应
输送管接头、输送泵、阀门、马达等损坏泄漏事故	10^{-1}	可能发生	必须采取措施
储存桶破裂泄漏事故	10^{-2}	偶尔发生	需要采取措施
污水处理系统基底破损	10^{-3}	极少发生	采取对策
围堰内硬地面破裂	10^{-3}	极少发生	关心和防范
雷击或火灾引起严重泄漏事故	10^{-3}	偶尔发生	采取对策
反应釜等出现重大火灾、爆炸事故	10^{-4} - 10^{-5}	极少发生	关心和防范
重大自然灾害引起事故	10^{-5} - 10^{-6}	很难发生	注意关心

从上表可见，输送管、输送泵、阀门等损坏泄漏事故的概率相对较大，发生概率为 10^{-1} 次/年，即每 10 年大约发生一次。因此，本项目发生事故主要部位为导管接口、容器阀门等破损，因此，建设方应对此类事故引起重视，除对管道、阀门及途经地面做防腐处理外，还应对管道走向进行合理设置，并定期检修，制定有针对性的应急措施，尽量减小事故发生的可能性和降低事故的影响程度。

同时，万一出现最不利的泄漏环境风险事故情况，即当盐酸储罐发生破裂，盐酸泄漏进入围堰，然而围堰内硬地面也同时发生破裂，从而导致有害废液进一步向地层渗漏，继而对地下水造成污染威胁，根据上表推算可知，发生此类最不利的大型泄漏环境风险事故的概率仅为 10^{-5} 次/年，即约每 10 万年发生一次，可见发生的概率极低。而污水处理厂基底发生破损的概率仅为 10^{-3} 次/年，且污水处理池基底一般均分层夯实，发生破损污染地下水的概率极低。

按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)，场地基础需设防渗层，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ 厘米/秒），或 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ 厘米/秒，因此，在采取了上述严格的防渗措施后，泄露废液或污水将较难进入地下含水层，可确保不会出现大型泄露导致地下水污染的情况发生。

6.5.3 废水事故排放的环境风险分析

(1) 地表水环境风险

本项目地表水污染事故风险主要源于厂区废水集中处理与输送的工程事故。事故隐患包括两点：一是废水处理与输送设施被损坏，如管道堵塞、破裂、反应池破损等。管

道破裂与反应池破损，一般是由于其他工程开挖不慎或地基下沉造成。这类事故发生后，废水外溢，如未能及时阻断废水的流动，一方面，废水有可能进入周围土壤环境，继而进一步下渗，污染地下水，另一方面，废水有可能进入厂区排水系统，通过排污口直接进入纳污水体。外泄废水量及污染物排放量与发现及抢修的时间有关。由于反应池或输送干管内废水的污染物浓度较高，排入任何水体都将对水质产生较大影响。因此，必须做好这类事故的防范工作，一旦发生此类事故应及时组织抢修，如果废水已对周围的土壤环境造成污染，应及时将污染的土壤挖除，切断其污染地下水的途径，如果废水进入了厂区排水系统，应通过阀门控制等调节系统将废水引入事故水池，尽可能减轻此类事故对环境的影响。

二是废水处理车间不正常运转，如设备故障、生化处理工序异常等。发生故障时，COD_{Cr}、NH₃-N、重金属等污染物不能完全达标排放，甚至未经处理直接排入濛江，对濛江水质产生影响。因此，项目应严格废水处理设施管理，确保达标排放，建设废水事故应急池，一旦发生故障时，关闭排污口阀门，将未处理的废水排入事故应急池，待故障排除后，废水得到处理，在线监测显示达标排放后方可重新开启排污口阀门，坚决杜绝废水事故性排放情况的发生。

根据预测，废水事故排放时，由于污水排放量很小，受纳水体流量相对较大，污水对受纳水体的影响较小。排污口至下游河段污染物仍分别满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的Ⅱ类和Ⅲ类水质标准。项目厂区设有事故油池（有效容积 650m³），可收集事故废水，在确保落实风险事故污水措施的情况下，本项目在发生风险事故时故污水不会进入项目区域受纳地表水体，外排的可能性很小。

（2）地下水环境风险

针对泄漏等非正常因素造成的地下水污染，本报告在“5.2.3 地下水环境影响预测与评价”章节中，设置了项目填埋场渗沥液调节池发生连续点源泄漏的模拟情景，预测结果如下：在渗沥液调节池发生泄漏的情况下，渗滤液渗入地下污染地下水，COD 因子最远影响距离为 1468m，超标持续时间为 400 天，超标影响最远距离为 544m，对地下水环境的影响程度有限；NH₃-N 因子最远影响距离为 1381m，超标持续时间为 650 天，超标影响最远距离为 675m，对地下水环境的影响程度有限；锌因子最远影响距离为

1153m, 超标持续时间为 280 天, 超标影响最远距离为 346m, 对地下水环境的影响程度有限; 氟化物因子最远影响距离为 1225m, 超标持续时间为 300 天, 超标影响最远距离为 351m, 对地下水环境的影响程度有限; 铅因子最远影响距离为 932m, 超标持续时间为 530 天, 超标影响最远距离为 616m, 对地下水环境的影响程度有限; 镍因子最远影响距离为 1014m, 超标持续时间为 580 天, 超标影响最远距离为 659m, 对地下水环境的影响程度有限; 渗滤液调节池距下游那显河约 2.1km, 综上该预测情景下对那显河水体水质功能造成的不利影响较小。

6.5.4 废气事故排放的环境风险分析

针对废气处理设施事故等非正常因素造成的废气超标排放, 本报告在“5.2.1 环境空气影响预测与评价”章节中, 专门设置了“5.2.1.4 预测结果”章节对其影响进行预测分析, 结果如下:

本项目运营后非正常排放条件下, 暂存库 NH_3 、 H_2S 、NMHC 的 1h 最大落地浓度出现在下风向 108m 处, NH_3 、 H_2S 、NMHC 浓度分别为 $25.527\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $15.59983\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $20.56342\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率分别为 12.76%、156.00%、1.03%。 H_2S 超标较严重, 但 H_2S 超标范围主要在 150m 范围内, 厂址周边 1100m 范围内无环境敏感点分布, 对周边环境敏感点影响在可接受范围内。

6.6 环境风险管理和防范措施

6.6.1 环境风险管理措施

本项目环境风险主要是废物运输、贮存, 废水处理和排放等生产设施和生产过程发生泄漏风险事故, 以及污染防治设施非正常使用引起的环境污染。风险事故发生后, 不仅对人员、财产造成损失, 而且对周围环境有着难以弥补的损害。为避免风险事故发生, 避免风险事故发生后对环境造成的严重污染, 建设单位首先应树立环境风险意识, 并在管理过程当中强化环境风险意识。在实际工作与管理过程当中应落实环境风险防患措施。

(1) 树立并强化环境风险意识

贯彻“安全第一, 预防为主”方针, 树立环境风险意识, 强化环境风险责任, 体现环境保护的内容。

(2) 实行安全环保管理制度

根据前述分析可知，在运输、生产等过程中均有可能发生各种事故，事故发生后会对环境造成不同程度的污染，因此，应针对建设项目开展全面、全员、全过程的系统安全管理，把安全工作的重点放在系统的安全隐患上，并从整体和全局上促进建设项目各个环节的安全操作，并建立监察、检测、管理，实行安全检查目标管理。

（3）规范并强化风险预防措施

为预防安全事故的发生，建设单位应制定安全管理规章制度，并采取相应的预防和措施。火灾事故的发生，也会产生一定的环境污染，对于这类事故的预防需要制定相应的防范措施，从运输、生产、贮存过程中予以全面考虑，并力求做到规范且可操作性强。

（4）提高生产及管理人员的技术水平

人员的失误也是导致事故发生的重要因素之一。失误的原因主要是，由于技术水平低下、身体状况、工作疏忽。操作事故是生产过程中发生概率较大的风险事故，而操作及管理人员的技术水平则直接影响到此类事故的发生。厂区具体项目建成投产后，建设单位应严格要求操作和管理人员的技术水平，职工上岗前必须参加培训，落实三级安全教育制度。

（5）建立事故的监测报警系统

在原材料、成品集中堆存的车间厂房，安置有害废气自动监测报警系统。

（6）加强检修现场的安全保卫工作

检修期间，应预先准备好必要的安全保障设施。清理设备或拆卸管理时，应有安全人员在场，负责实施各项安全措施。

（7）加强数据的日常记录与管理

加强对废气、污水处理站的各项操作参数等数据的日常记录与管理，以及外排废水、废气的监测，以便及时发现问题并能够及时采取减缓危害的措施。

（8）从法律法规上加强管理

为确保危险品运输安全，应严格遵守国家及有关部门制定的相关法规，主要有《化学危险品安全管理条例》、《汽车危险货物运输规则》、《危险废物转运联单管理制度》等。

6.6.2 风险防范措施

6.6.2.1 危废收运过程风险防范措施

由于危险废物存在毒性，所以在收集和运输过程中应严格做好相应防范措施，防止危险废物的泄漏，或发生重大交通事故，具体措施如下：

(1) 坚持分类收集，严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)的要求进行包装，包装介质（吨桶、吨袋）需密封，在明显的位置黏贴危险废物包装标签。包装好的危险废物应平坦放置于危险废物运输车辆货厢内，避免堆叠及不稳定停靠，禁止超载运输。严禁将具有反应性的不相容的废物、或者性质不明的废物进行混合，防止在运输过程中的反应、渗漏、溢出、抛洒或挥发等情况。危险废物运输车辆在装载完货物后应检查货物堆放的稳定性，货厢在关闭时应确认锁好，防止行驶过程厢门因振动打开。

(2) 采用危险废物专用运输工具进行运输，运输废物的车辆应采用具有专业资质单位设计制造的专门车辆，确保符合要求后方可投入使用。承载危险废物的车辆必须有明显的标志或适当的危险符号，以引起关注。在运输过程中需持有运输许可证，其上注明废物来源、性质和运往地点。在废物运输车的前部、后部、车厢两侧设置废物专用警示标识。

(3) 出车前严格检查危险废物运输车辆车况，检查 GPS 是否正常。检查车上应急设备是否齐全，是否适用于拟运送危险废物灭火及发生事故时应急使用。

(4) 制定合理、完善的废物收运计划，其中应包括废物泄漏情况下的有效应急措施；选择最佳的废物收运时间（避开上下班高峰期），按照优化运输路线进行运输，经过敏感区（人口聚集地、饮用水源保护区等）应减少车速。

(5) 定期对运送人员进行培训，提高收运人、驾驶员、押运员的风险意识，定期举行风险应急演练。

(6) 运输车辆不得搭载无关人员。合理安排运输次数，在恶劣气象条件下，如暴雨、闪电、台风等，不能运输危险废物。

(7) 严格遵循转移联单制度，不主动收集本项目危险废物许可证核准范围外危废。与当地生态环境主管部门密切联系，在发生事故后需及时上报，实现联防联控。

(8) 运输车应该限速行驶，避免交通事故的发生；在路况不好的路段、饮用水源陆域范围及沿线有水体的区域应小心驾驶，防止发生事故或泄漏性事故而污染水体。若危险废物在运输过程中发生固态危废泄漏后应及时收集并清扫附近路面避免有毒物质毒性残留。

6.6.2.2 危废暂存过程风险防范措施

本项目应针对危险废物的特性、数量，按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)要求，做好贮存风险事故防范工作、《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》(HJ/T176-2005)要求，做好贮存风险事故防范工作。

(1) 危险废物贮存场所必须有符合《环境保护图形标志-固体废物贮存(处置)厂》(GB15562.2-1995)的专用标志；应建有堵截泄漏的裙角，地面与裙角要用兼顾防渗的材料建造，防止液体废物意外泄漏造成无组织溢流渗入地下。危险废物贮存场所必须设置泄漏液体收集装置及气体导出口和气体净化装置，使整个库房处于微负压状态；应有安全照明和观察窗口。

(2) 厂区内应设置截断阀门，发生泄漏时关闭污染物外排途径。

(3) 必须按储存的危险废物类别分别建设专用的贮存设施，贮存设施的地面与裙脚必须用坚固、防渗的材料建造，建筑材料与危险废物相容（即不相互反应）；必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙；场地基础需设2毫米厚高密度聚乙烯，或至少2毫米厚的其它人工材料，渗透系数应 $\leq 10^{-10}$ cm/s。建造径流疏导系统，保证能防止25年一遇的暴雨不会流到危险废物堆里。

(4) 不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间，废物储存应按废物种类及预测贮存数量减少分区贮藏和贮槽。

(5) 暂存库门口应设置10~15cm高的挡水坡，防止暴雨时有雨水涌进；堆放货架最底层应距地面至少20cm，易溶性物品必须放在上层，防止水淹溶解；在仓库、车间外部设雨水沟，下雨时可收集雨水，防止雨水浸入暂存库。

6.6.2.3 危险液体、污水泄露的防范措施

危险液体储罐泄漏事故的防治是生产和储运过程中重要的环节，发生泄漏事故可能引起火灾和爆炸等一系列重大事故。经验表明：设备失灵和人为的操作失误是引发泄漏

的主要原因。因此选用较好的设备、精心设计和制造、认真的管理和操作人员的责任心是减少泄漏事故的关键。

(1) 在装卸物料时, 严格按章操作, 尽量避免事故的发生; 装卸区设围堰以防止液体物料直接流入路面或水道, 围堰设计应比堰区地面高出 150~200mm, 并设有排水设施, 排水设施内设有阀门控制体系, 在发生泄漏事故时通过阀门调控将泄漏的物料泵入原料池, 围堰内应有硬化地面并同样设置防渗材料。

(2) 生产区设围堰和备用罐, 地面设置防渗材料, 万一发生物料泄漏, 可将泄漏物料泵回反应罐或备用罐, 也可泵回原料罐, 生产区的围堰容积不小于生产区最大反应罐的容积, 可保证泄漏物料被堵截于围堰内。围堰内的泄漏物料可泵入事故池暂存。

(3) 危险液体处理过程中, 分批进入反应罐, 处理达到要求后方进入污水处理站, 如果没有达到要求, 可及时返回系统重新处理, 因此在处理过程中不会出现废水事故排放的情况。

(4) 在储罐区与暂存库, 必须按储存的危险废物类别分别建设专用的贮存设施, 贮存设施的地面与裙脚必须用坚固、防渗的材料建造, 建筑材料与危险废物相容(即不相互反应); 必须有耐腐蚀的硬化地面, 且表面无裂隙。

(5) 设置截流设施, 对车间、仓库、储罐等环境风险单元, 建设单位必须设置防腐、防淋溶、防流失措施, 具体为: a. 车间内设置环形事故沟, 事故沟、车间地面以及围墙采用防腐、防渗涂层; 事故沟通过专管连接至事故应急池。保证车间内事故生产废水、受污染消防废水能够通过事故沟排入事故应急池, 不会进入雨水管网。b. 初期雨水将采用截流方式, 在各雨水出水口处设置截流井截流初期雨水, 截流倍数 $n_0=2\sim3$ 倍, 将前 15 分钟的初期雨水截入初期雨水收集池, 项目设置初期雨水收集池后, 可有效防止污染区初期雨水外排。c. 厂区内雨水管网系统设置排水切换阀, 正常情况下通向雨水管网。事故情况下, 一旦发现有事故废水或事故消防水流至车间外的厂区地面, 立即切换雨水阀门, 将雨水管网收集的废水引入应急事故池。d. 要做好日常管理及维护措施, 有专人负责阀门切换, 保证消防废水、事故废水、泄漏化学品排入应急事故池。

(6) 事故应急池的设置

根据《化工建设项目环境保护设计规范》(GB50483-2009) 的规定, 对一般的新建、

扩建、改建和技术改造的建设项目，其应急事故水池容积应按以下公式计算。

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3) \max + V_4 + V_5$$

注： $(V_1 + V_2 - V_3) \max$ 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值。

式中： V_1 ——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量；本项目以柴油储罐容积（ 7m^3 ）进行计算；

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；项目室外消防水量为 540m^3 ，因此 V_2 取 540；

V_3 ——发生事故时可以转输到其它储存或处理设施的物料量， m^3 ；本项目不考虑， V_3 取 0。

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；项目生产废水产生量为 $99.55\text{m}^3/\text{d}$ （扣除初期雨水 $13.63\text{m}^3/\text{d}$ ）， V_4 取 100。

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 ；根据工程分析，厂区降雨量为 $300\text{m}^3/\text{次}$ ，本项目设有 1 座 300m^3 的初期雨水池，因此 V_5 取 0。

因此，根据上述计算，事故存储设施总有效容积 $V_{\text{总}}$ 应为 647m^3 。

项目拟设置 1 个 650m^3 的事故应急池。事故池容积可满足事故情况下所需的事故排水收集要求。在事故情况下，事故排水收集进入事故应急池，可有效防止事故废水溢流至厂区外部而污染环境。

针对污水处理系统可能发生的泄露情况，应采取以下防范措施：

①所有输送管道应严格按《液体输送用无缝钢管》（GB/T8163-1999）选用；对管道进行柔性连接，防止管道超应力破坏；管道的连接，除与设备、阀门等的连接采用法兰外，一律采用焊接，以尽可能减少泄漏点；

②应十分重视污水管道的维护及管理，防止泥沙沉积堵塞而影响管道的过水能力，如发现淤塞应及时疏浚，保证管道通畅，同时最大限度的收集废水，管道设计中，选择适当充满和最小设计流速，防止污泥沉积；

③污水管道应制定严格的维修制度，应严格执行国家、地方的有关排放标准，特别需加强对进水水质的管理；

④污水处理系统的关键设备和易损部件均要有备用，以便事故发生时可及时更换；

⑤污水处理系统的供电设计应该保障电力的供应，即使在事故发生时也能正常供应；

⑥废水处理池地面均应硬地面化，并设置防渗材料，排水设施内应设有阀门控制体系，以便于在发生泄漏事故时通过阀门调控将有害废液和污水引向事故水收集池，并保证地面坡向排水设施。

6.6.2.4 废水事故排放的风险防范措施

本项目设置 1 个容积为 300m^3 的初期雨水池、1 个容积为 650m^3 的事故池。本项目运营期生产废水最大产生量为 $99.55\text{m}^3/\text{d}$ （扣除初期雨水 $13.63\text{m}^3/\text{d}$ ），消防废水产生量为 540m^3 ，初期雨水量为 $300\text{m}^3/\text{次}$ 。因此，在事故期间，事故水池完全可满足收集需要，避免未处理的废水外排。

初期雨水将采用截流方式，在各雨水出水口处设置截流井截流初期雨水，截留倍数 $n_0=2\sim 3$ ，将前 15 分钟的初期雨水截入初期雨水收集池，本项目初期雨水量最大 $300\text{m}^3/\text{次}$ ，暂存于厂区的初期雨水池（有效容积 300m^3 ），分批次送废水车间处理，平均每天处理量 14m^3 ，预计 21 天内处理完，可有效防止污染区初期雨水外排。项目生产装置区初期雨水可溢流至事故池。

同时，项目应加强废水收集管理，确保污水处理系统稳定运行，防止事故排放发生并对环境产生影响，具体可采用以下措施：

①污水处理站的供电设计应该保障电力的供应；

②要选用先进可靠的工艺和质量优良、事故率低、便于维护的产品；

③关键设备应备用，易损部件要有备用，以便事故发生时可及时更换；

④加强事故苗头控制，定期巡检、调节、保养、维修，及时发现可能引起事故的异常运行苗头，消除事故隐患；

⑤定期采样监测，以便操作人员及时调整，使设备处于最佳工况，发现不正常现象，应立即采取应急措施；

⑥加强废水处理车间工作人员的操作技能培训；

⑦加强运行管理和进出水的监测工作，未经处理达标的污水严禁外排。

6.6.2.5 消防废水污染防治措施

万一发生泄漏事故进而引起火灾爆等事故时，消防废水是一个不容忽视的二次污染问题，由于消防废水在灭火时产生，产生时间短，产生量较大，不易控制和导向，一般经火灾厂区雨水管网直接进入外界水体环境，从而使带有化学品的消防废水对外界水体环境造成污染，在厂区各功能单元的雨水管网最终排放口处设置符合要求的消防水收集系统，并安装切断设施和收集处置设施及废水输送设施，以备发生厂区发生火灾、爆炸事故时，开启截断阀，把混有有毒有害化学品的消防废水引入消防水池中。事后再通过污水管网将消防废水输送到污水处理车间进行处理，避免消防废水污染外界的水体环境。

6.6.2.6 地下水污染防治措施

针对项目可能发生的地下水污染，地下水污染防治措施按照“源头控制、末端防治、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、应急响应全阶段进行控制。

根据建设项目可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将建设场地划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区；对于基本上不产生污染物的非污染防治区，不采取专门针对地下水污染的防治措施，但装置区外系统管廊区地基处理应分层压实。

此外，根据环境影响评价和预测结果和地下水分区防治原则，本项目地下水防渗措施主要集中在重点污染防治区，包括以下三个方面：①埋地管道防渗；②固废临时堆放场防渗；③生产区防渗。具体防渗措施见 6.2.3 章节。

6.6.2.7 废气事故排放的风险防范措施

项目运行过程中产生的各类废气均应有良好的治理对策和措施，并认真做好设备的保养、定期维护及保修工作，使处理设施达到预期效果。为确保不发生事故性废气排放，建设单位必须采取一定的事故性防范保护措施：①各生产环节严格执行生产管理的有关规定，加强设备的检修及保养，提高管理人员素质，并设置机器事故应急措施及管理制度，确保设备长期处理良好状态，使设备达到预期的处理效果。②现场作业人员定时记录废气处理状况，对废气处理系统中的各种设备进行定期检查，并派专人巡视，遇不良工作状况应立即停止车间相关作业，维修正常后再开始作业，杜绝事故性废气直排，并

及时呈报单位主管。待检修完毕再通知生产车间相关工序。风机等重要设备应一用一备，发生故障时可自动启动备用设备。

6.6.2.8 火灾和爆炸的预防

1、设备的安全管理

定期对设备进行安全检测，检测内容、时间、人员应有记录保存。安全检测应根据安全性、危险性设定检测频次。此外，在装置区内的所有运营设备、电气装置都应满足防火防爆的要求。

2、控制液体化工物料输送流速，禁止高速输送，减少管道与物料之间摩擦，减少静电的产生。

3、在储罐上，设置永久性接地装置；在物料装卸作业时防止静电产生，防止操作人员带电作业；在危险操作时，操作人员应使用抗静电工作帽和具有导电性的作业鞋。

4、火源的管理

严禁火源进入储罐区，对明火严格控制，明火发生源为火柴、打火机等。定期对设备进行维修检查，需进行维修焊接时，应首先经过安全部门确认、准许，并记录在案。汽车等机动车在装置区内行驶，须安装阻火器，并安装防火、防爆装置。

5、完善消防设施针对不同的工作部位，设计相应的消防系统。消防系统的设计应严格遵守《建筑设计防火规范》中的要求。在火灾爆炸的敏感区设计符合设计规范的消防管网、消防栓、喷淋系统和各种手持式灭火器材，一旦发生险情可及时发现处理，消灭隐患。

6、火灾爆炸敏感区内的照明、电机等电力装置的选型设计，应严格按照《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB50058-92）的要求进行，照明、电机等电力装置易产生静电等，故选型和安装均要符合规范。

7、在总体布置中，考虑各建筑物的防火间距，安全疏散以及自然条件等方面的问题，确保其符合国家的有关规定。厂区内设连通道路，和外道路相连，以利事故状态下人员疏散和抢救。具有易燃、易爆介质的生产厂房遵守防火、防爆等安全规范、标准的规定，建筑物按《建筑防火设计规范》的规定进行设计，对易泄漏有害介质的管道及设备尽量露天布置。

6.6.3 应急预案

6.6.3.1 企业突发环境事件应急预案编制原则要求

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。应急预案需要明确和制定的内容见表6.6-1。

表 6.6-1 环境风险应急预案主要内容及要求

序号	项目	重点内容及要求
1	总则	1、说明应急预案编制的目的、企业突发环境应急预案的适用范围和环境应急处置工作应遵循的总体原则 2、简述预案编制的依据，包括法律法规、规章、上位预案等 3、说明本单位应急预案体系的构成情况 4、事件分级标准
2	企业概况	包括基本信息、装置及工艺、环境风险物质、“三废”情况、环境风险单元、批复及实施情况、历史事故分析、企业周边状况等
3	应急组织体系与职责	1、明确企业的应急组织架构、应急救援指挥机构及主要成员的职责 2、明确企业是否与外部机构或企业有应急救援联动协议
4	环境风险分析	根据风险评估报告，说明企业主要环境风险状况、可能发生的突发环境事件分析及可能产生的后果、当前的环境风险防范措施
5	企业内部预警机制	内部预警机制、内部预警分级标准。明确预警发布程序、预警措施和预警的调整、解除和终止
6	应急处置	明确企业应急响应的等级和分类，按照事件的不同类型和等级，分布建立响应机制，说明各不同等级应急响应情况下的指挥机构、响应流程、各部门和人员的职责和分工、信息报告的方式和流程、应急响应终止等
7	后期处置	对事故调查、事故现场污染物的处置、损害评估、预案评估等做成规定
8	应急保障	人力资源保障、资金保障、物资保障、医疗卫生保障、治安护、通信保障、科技支撑
9	监督管理	应急预案与演练、宣教培训、责任与奖惩
10	其他	专项应急预案和现场处置方案
11	附则	名词术语、预案解释、修订情况、实施日期
12	附件	应急管理领导小组和应急指挥中心人员及联系方式、应急救援专、业队伍及联系方式、相关单位和人员通讯录、应急工作流程图、雨水和污水收集管网图、应急疏散图、应急物资储备分布图、应急事件事故报告记录表

6.6.3.2 突发环境事件应急处置措施

1、运输过程中的危废泄漏应急措施

运输过程中发生翻车、撞车导致废物大量溢出、散落时，运输人员通过 GPS 系统向处置中心报警。处置中心根据主叫车辆、地点、通话记录来了解突发事件的事态发展等详细情况，并显示事发地点周围的区域电子地图以及车辆的情况，同时通知相关部门（如当地公安交警、环境保护或城市应急联动中心等）并及时调派车辆进行运输并对相关车辆、场所进行消毒清洗处理，及时起用备用应急运输线路并根据实际情况进行修正，保证应急预案的顺利进行。

运输人员及相应清理人员需采取如下措施：

①立即请求公安交通警察或自己在受污染地区设立隔离区，禁止其他车辆和行人穿过，避免污染物扩散和对行人造成伤害。

②对溢出、散落的危险废物迅速进行收集、清理和消毒处理。对于液体溢出物采用吸附材料吸收处理。

③如果在操作中，清理人员的身体（皮肤）不慎受到伤害，将及时采取处理措施，并到医院接受救治。

④清洁人员还应对被污染的现场地面进行消毒和清洁处理。

对发生的事故采取上述应急措施的同时，必须向当地环保和卫生部门报告事故发生情况。事故处理完毕后，向上述两个部门书面报告，报告的内容包括事故发生的时间、地点、原因及其简要经过，泄漏、散落危险废物的类型和数量、受污染的原因及危险废物产生单位名称，危险废物泄漏、散落已造成的危害和潜在影响，已采取的应急处理措施和处理结果。

2、泄漏事故的应急处置措施

对于可能发生的危险废物的泄漏，拟采取如下预防及应急处理措施：

①人员专业技能培训：熟悉有关的环保法律法规，掌握相应的规章制度；熟知本岗位的职责，熟悉危险废物分类与包装标识要求；熟悉装卸、搬运危险废物容器、周转箱（桶）的正确操作程序；对运送途中的紧急情况，知道如何采取应急措施，并及时报告；了解危险废物的危害性，以及坚持使用个人卫生防护用品的重要性，在运送过程中穿戴

防护用品。

②储存过程中一旦出现储存容器破漏等事故，相应清理人员需采取如下措施：

a.立即设立隔离区，禁止其他车辆和行人穿过，避免污染物扩散和对行人造成伤害。

b.对溢出、散落的危险废物迅速进行收集、清理和消毒处理。对于液体溢出采用吸附材料吸收处理。

c.清理人员进行清理工作时须穿戴防护服、手套、口罩、靴等防护用品，清理工作结束后，用具和防护用品均须进行消毒处理。

d.如果在操作中，清理人员的身体（皮肤）不慎受到伤害，将及时采取处理措施，并到医院接受救治。

e.清洁人员还须对被污染的现场地面进行消毒和清洁处理。

3、地下水污染事故的应急处置措施

应急响应预案是地下水事故应急的重要措施。制定应急预案，设置应急设施，一旦发现地下水受到影响，立即启动应急设施控制影响。

（1）风险应急预案

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，降低事故对潜水含水层的污染。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 6.6-1。

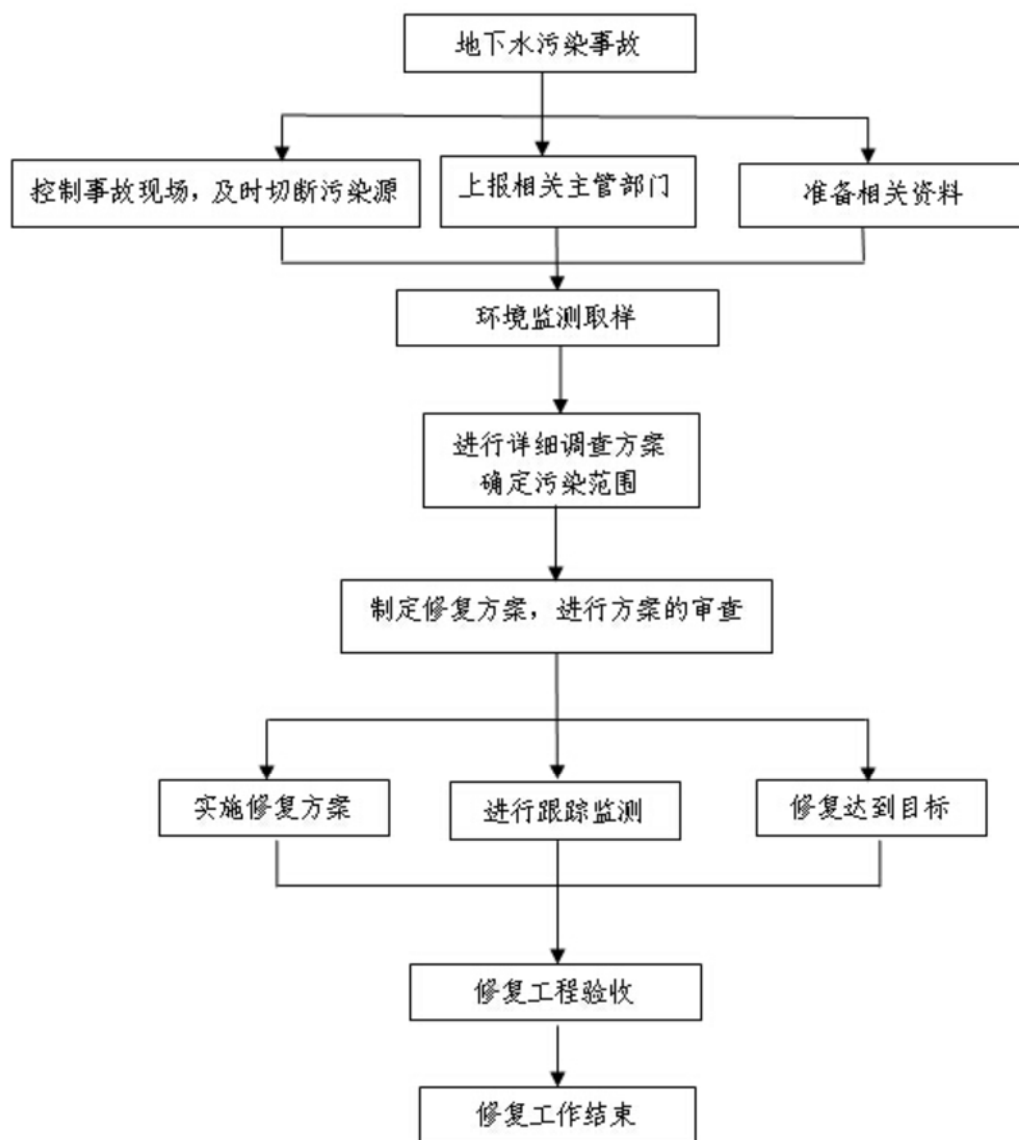


图 6.6-1 地下水污染应急治理程序框图

(2) 治理措施

地下水污染事故发生后，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。

⑧对于事故原因进行分析，并且对分析结果进行记录。避免类似事件再次发生。并且给以后的场地运行和项目规划提供一定的借鉴经验。

（3）应急监测

若发现填埋场渗滤液量明显减少或发现监测水质异常，特别是出现重金属或者渗滤液或废水中所含有的那些成分的浓度上升时，加密监测频次，改为每周监测一次，并立即启动应急响应，上报环境保护部门，同时检测相应地下水风险源的防渗措施是否失效或遭受破坏，及时处理被污染的地下水，确保影响程度降到最低。

对于发生事故后应当加强对事故区域的监测。或者对类似情况可能发生的设施进行重点监测。保证一旦发生类似事故可以立即发现并且处理。

4、废气事故的应急处置措施

①当因废气处理设施故障导致一般污染时，首先当班人员和巡厂工人立即报告公司应急指挥部。环保部接到报警后，迅速通知机修人员对处理设施进行全面检查。

②抢修人员接到通知后应在 10 分钟内组织人员到生产现场迅速查明设施不正常运行的原因，根据原因对设备进行检查、维修。

③综合协调组迅速赶赴现场，并联系当地环境监测站对周围保护目标的空气环境进行监测。当发生较大污染导致周围保护目标废气浓度超标或保护目标感觉有不愉快气味时，应由公司应急指挥部下达应急通知，要求立刻暂停生产，同时对废气处理设施进行紧急维修，厂内维修人员不能解决的，信息联络组要立刻联系设备供应商、社会力量请求支援。待废气处理设施正常运行后方可恢复生产。

④检查维修后应由设备管理人员对设备的处理效果进行确认，必要时委托当地环境监测站进行排气筒废气排放监测，确定排放达标后才能恢复生产。

⑤设备管理人员负责对设备的事故、原因、维修情况进行记录。

6.6.3.3 应急监测

生态环境局环境应急监测分队负责组织协调突发环境事件地区环境应急监测工作。

①根据突发环境事件污染物的扩散速度和事件发生地的气象和地域特点，确定污染

物扩散范围。

②根据监测结果，综合分析突发环境事件污染变化趋势，并通过专家咨询和讨论的方式，预测并报告突发环境事件的发展情况和污染物的变化情况，作为突发环境事件应急决策的依据。

6.6.3.4 各级应急预案的衔接和联动

企业环境应急预案应与百色市突发环境事件应急预案有效的衔接和联动。特别重大或者重大突发事故发生后，要立即报告，最迟不得超过 30min，同时通报有关地区和部门。应急处置过程中，要及时续报有关情况。

1、在风险事故发生后，企业启动应急预案的同时，依据百色市突发环境事件应急预案，判定风险事故等级，并进行风险公告；

2、与百色市突发环境事件应急预案进行融合，在区域应急预案启动后，企业应急预案各级部门应服从统一安排和调遣，避免在预案启动执行过程中，发生组织混乱、人员职责分配紊乱现象；

3、在区域应急预案与企业预案需同时执行的情况下，企业预案应在不扰乱区域应急预案的前提下进行，并对区域预案有辅助作用；

4、上报企业应急预案，由地区有关部门进行审查，并纳入地区应急预案执行程序中的分预案，由地区应急预案执行部门统一演习训练。

6.6.3.5 应急救援保障

1、通讯保障

应急组织机构人员、本公司主要人员、外部相关部门通信联系方式，以及事故预警报告和响应程序，张贴于各作业场所显目位置。管理人员和现场值班人员必须 24 小时保持手机开通，应急指挥部成员的手机电话必须 24 小时开机。

2、应急队伍保障

(1) 组建突发环境事件应急组织机构，各部门负责人担任指挥组成员，定期开展应急培训及演练，不断提高应急处置及救援能力。

(2) 公司全体人员都需要参加应急培训，接受疏散、自救等常识。

(3) 每天当班人员必须对风险点进行巡检，遇到异常情况，应采取果断措施进行

处理，并及时向有关领导联系汇报。

3、应急物资保障

A、储备应急设备物资

提前做好应急资源的准备工作是快速实施应急救援的重要保障，根据可能发生的各类突发事件，储备相应的应急设备物资，由综合部统一负责动态管理，明确应急救援需要使用的应急物资和装备的类型、数量、性能、存放位置、管理责任人及其联系方式等内容。

B、应急物资装备保障措施

(1) 设置专用应急物资仓库，分项目单独存放，做好标识。

(2) 综合部根据应急预案，编制应急物资清单和配置计划，定期对应急设备物资的数量、性能等进行检查，做好各类抢险设备的维修保养，确保其性能完好，并且进行动态管理并做好记录。

(3) 应急设备及物资不得擅自挪为他用，应急设备物资的日常调用必须由应急总指挥下令后方可领用。

(4) 在发生事故时，如储备的设备、物资不能满足抢险需要，现场应急指挥部成员应立即根据实际情况向总指挥长汇报，经总指挥长确认后，调集应急抢险资源，保证现场抢险资源满足抢险需求。

6.6.3.6 应急培训及演练计划

为了确保快速、有序和有效的处置突发环境事件，公司所有人员必须熟悉可能产生的各种紧急事故和应急行动。所有员工要接受安全和应急培训，熟悉警报、疏散路线，安全躲避常识等。此外，应急组织机构的成员要求进行专业培训，并定期进行培训和演习。

1、应急培训

公司全体人员参加，主要培训内容如下：

- (1) 救援物资的使用及个人防护措施；
- (2) 对潜在事故的辨识；
- (3) 公司存在的环境风险预防措施；

- (4) 突发环境事件的处置措施；
- (5) 紧急情况下人员的安全疏散；
- (6) 突发环境事件预警报告；
- (7) 应急处置信息上报。

2、应急演练

A、演练分类

组织指挥演练：由总指挥长组织各小组组长和各专业小组负责人分别按应急救援预案要求，组织应急处置的演练；

单项演练：由各小组组织各部门的应急处置的单项科目演练；

综合演练：由应急救援指挥部按应急救援预案要求，开展全面演练。

B、演练内容

- (1) 危险废物发生火灾的应急处置；
- (2) 风险物资、废水、固体废物泄漏的应急处置；
- (3) 废水处理设施、废气处理设施故障应急处置；
- (4) 个人防护及员工的自我防护；
- (5) 人员的疏散撤离及人员清查；
- (6) 预警报告程序；
- (7) 事故的善后工作；
- (8) 应急处置情况上报。

C、演练范围与频次

- (1) 组织指挥演练由应急指挥小组副指挥每年组织一次；
- (2) 单项演练由应急指挥小组副指挥每半年组织一次；
- (3) 综合演练由应急指挥小组指挥每年组织一次。

6.6.3.7 公众教育与信息公开

对厂区邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。编写有关安全环保宣传手册或卡片，以备内部员工和外部人员使用。

6.7 环境风险评价结论

项目主要储存的化学品为盐酸，储存少量轻柴油，通过采取事故防范、应急措施以及落实安全管理对策，落实生产车间及贮存车间的防漏防渗措施，可有效防止事故发生及减轻其危害，项目的风险影响处于可接受范围内。

(1) 在不考虑自然灾害如地震、洪水、台风等引起的风险的情况下，本项目的风险来自于废物及产品运输、暂存、废水处理等生产设施和生产过程发生泄漏、火灾爆炸引起环境污染的风险。

(2) 本项目运行过程中存在着泄漏、火灾和爆炸、废水事故排放等风险，必须严格按照有关规范标准的要求进行监控和管理，并提出风险防范措施及应急预案，包括设事故池、消防水池，用于收集事故废水和消防废水及防止废水事故排放。

(3) 根据预测结果，废气事故排放 H_2S 和 PM_{10} 超标严重，超标范围内无居民点分布，对周边环境产生的影响尚可接受。

(4) 风险评价的结果表明，在落实各项环保措施和本评价所列出的各项环境风险防范措施、有效的应急预案，加强风险管理的条件下，项目的环境风险是可防可控的。

建议企业尽快开展本项目的事故应急预案。

7 环境保护措施及其可行性分析

7.1 建设期污染防治措施

7.1.1 环境空气污染防治措施

针对施工期扬尘的问题，在施工期拟采取如下控制措施：

（1）在施工过程中，作业场地将采取围挡、围护以减少扬尘扩散，围挡、围护对减少扬尘对环境的污染有明显作用。在施工现场周围，连续设置不低于 2.5m 高的围挡，并做到坚固美观。整个施工场地只设一个供人员和车辆出入的大门，在大门入口设临时洗车场，车辆出施工场地前必须将车辆冲洗干净，然后再驶出大门；

（2）在施工场地安排员工定期对施工场地洒水以减少扬尘量，洒水次数根据天气状况而定，一般每天洒水 1-2 次，若遇到大风或干燥天气可适当增加洒水次数。施工场地洒水与否对扬尘的影响较大，场地洒水后，扬尘量将减低 28%-75%，大大减少了其对环境的影响。

（3）施工场地产生的多余土方应尽量用于填方，并注意填方后要及时压实、洒水防止扬尘；

（4）平整场地、开挖基础作业时，土方应随挖随装车运走，不要堆存在施工场地，以免风吹扬尘；

（5）运土及运粉状建筑材料的运输车辆应采用专用车辆或者加盖篷布等防洒落装置，车辆装载不宜过满，保证运输过程中不散落；

（6）对运输过程中散落在路面的泥石要及时清扫，以减少运行过程中的扬尘；

（7）各建、构筑物四周在施工过程要设置防护网，防护网材料和质地要密实；

（8）施工过程中，应严禁将废弃的建筑材料焚烧。

（9）粉状建材应设临时工棚或仓库储存，不得露天堆放；

（10）建议采用水泥搅拌车进行混凝土搅拌，不采用袋装水泥，防止水泥粉尘产生。

采取以上措施后，可将施工期的环境空气影响控制在最低限度，其对环境的不利影响是可以接受的。

7.1.2 水污染防治措施

施工期产生的废水主要包括生产废水和生活污水。其中生产废水主要是工地开挖泥浆水，施工设备的清洗水，冲洗地面水和混凝土养护产生的废水，含有一定泥砂和少量油污。生活污水主要是施工人员生活用水产生的，生活污水中含有一定量的有机物和病菌。上述废水如管理不善，会对周围环境造成一定影响。防治措施是：

(1) 施工生活污水统一排放至临时化粪池内，经临时化粪池收集处理后用于附近区域水田及林地浇灌用水，并在施工结束后及时对其进行清理，不会影响周边地表水环境。

(2) 施工生产废水不可直接排放，应在施工现场修建简易排水沟和沉淀池，将各类污水按不同水质进行收集，各类冲洗废水经过格栅、沉淀后回用。

(3) 各类施工材料应有防雨遮雨设施，工程废料要及时运走。

(4) 加强施工机械设备的维修保养，避免施工机械在施工过程中燃料用油跑、冒、滴、漏现象的发生。

(5) 厂外排污管道沿河施工以及利用内沙屯南侧小桥跨越那显河管线段施工应注意弃土和固体废物堆放，弃土禁止沿河堆放并及时回填，禁止弃土和固体废物落河。

7.1.3 施工噪声防治措施

(1) 施工单位应注意施工机械保养，维持施工机械低声级水平，给在较高声源附近工作时间较长的工人，发放防声耳塞，合理安排工作人员作业时间或进行工作轮换。

(2) 合理安排施工时间，确保施工噪声不影响居民生活环境。

(3) 运输建筑材料的车辆，要做好车辆的维修保养工作，使车辆的噪声级维持在最低水平。

(4) 施工场地进行合理规划，统一布局，施工机械尽量选用低噪声设备，高噪声设备施工时尽可能远离居民住宅。

7.1.4 固体废弃物防治措施

施工期固体废物主要为建筑垃圾、施工弃土及施工人员产生的少量生活垃圾。

(1) 施工过程中产生的建筑垃圾应及时清运，并按照市政部门批准的地点倾倒堆放。

(2) 施工人员产生的生活垃圾量较少，可设置固定垃圾箱存放，由环卫部门统一清运处理，不得随意丢弃。

(3) 施工废弃建材分类回收，集中收集，及时清运。

7.1.5 水土流失防治措施

根据项目的《水土保持方案报告书》，除了工程主体上拟采取的拦挡和导排等防护措施外，拟新增如下水土流失防治措施：

1、工程区域需平整区域采取表土剥离措施，剥离出来的表土全部堆放在临时堆土场内，后期用于绿化覆土。

2、填埋场等主体工程区排水沟出口处布置沉沙池。临时堆放场地周围设置导流明渠，将雨水引导到沉沙池处理后再排放。

3、为防止雨水对裸露边坡的冲刷，裸露边坡采用彩条布覆盖。

4、控制废弃土石和回填土临时堆放面积和堆放量，为防止降雨对堆土区产生侵蚀，或堆土随风扬尘影响环境，在表土堆放四周采用填土编织袋，做好拦挡措施，并在土石堆场覆盖彩条布。

5、堆土场设置必要的防止水土流失措施，具体方案是：在堆土场下游沟口处设置挡土墙，防止所堆土体滑塌，堆土场四周设置排水沟，排水沟出口处布置沉沙池。将堆土场以外的地表汇水排走，防止对堆土的冲刷，同时也为了保证堆土体的稳定。堆土体堆填时采用推土机摊铺压实，边坡按 1:2 边坡堆填，每升高 5 米设一道平台，平台宽 2 米，平台上设置排水沟，此为横向排水沟，同时在填埋土体边坡方向设置纵向排水沟与横向排水沟交叉。在堆土场的边坡及顶部种植草皮，防止雨水冲刷。

通过以上措施可以保证防止水土流失。

7.2 运营期污染防治对策

7.2.1 环境空气污染防治对策

7.2.1.1 暂存库废气处理措施可行性分析

本项目暂存库内按照存放物类别细化分为多个小库房，每个库房内存放的危险废物均使用桶装或罐装，且均加盖或密封，但仍可能有少量的有机气体和恶臭气体逸出，气

体收集采取机械集中抽风方式对废气进行收集，废气量为 83160m³/h，主要污染物有非甲烷总烃、NH₃、H₂S 等，废气经收集后采用 1 套“化学洗涤（碱液）+活性炭吸附+光催化氧化”系统处理，两级净化，处理效率约为 95%，最后经一根 15 米高排气筒排放。NMHC 的排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准，NH₃、H₂S 的排放满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）表 2 中标准限值要求。

本项目处理处置的危险废物、暂存库的功能、布置和暂存规模与广西固体废物（危险废物）处置中心工程类似，但广西固体废物（危险废物）处置中心暂存库采用的废气处理方法仅为活性炭吸附，而本项目在活性炭吸附的基础上还增加了化学洗涤流程，故相较而言本项目暂存库所排污染物种类和浓度应少于广西固体废物（危险废物）处置中心暂存库实测污染物排放种类和浓度。本环评类比《广西固体废物（危险废物）处置中心工程竣工环境保护验收监测报告》（中国环境监测总站，2013 年 11 月）中暂存库废气处理系统出口实测浓度结果后可得，广西固体废物（危险废物）处置中心暂存库废气采用活性炭吸附处理后，非甲烷总烃、NH₃、H₂S 等污染物浓度均可达到相应标准限值要求。

因此，以广西固体废物（危险废物）处置中心暂存库废气处理措施的实际运行效果为依据，本项目暂存库采用“化学洗涤（碱液）+活性炭吸附+光催化氧化”系统处理废气是可行的。

7.2.1.2 固化车间废气处理措施可行性分析

固化车间产生的废气主要是固化剂料仓进料、卸料、搅拌机进料时产生的含尘废气。根据可研设计，固化车间整条生产线采用封闭设计，在带式输送机各转运点设置设排风口，使整条生产线形成微负压，可防止废气外溢，废气量为 121456.5m³/h，各转运点收集来的废气采用 1 套“布袋除尘器+化学洗涤（碱液）+活性炭吸附+光催化氧化”系统处理，综合除尘效率取 99%，尾气经一根 15 米高排气筒排放。颗粒物的排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准。

布袋除尘是一种净化效率高且稳定的除尘设备，在正常情况下，对烟尘的去除率达 99%以上。本项目拟采取的气相脉冲布袋除尘器是一种新型、高效的过滤式除尘器，其过滤负荷较高，滤袋使用寿命长、运行安全可靠。构造由壳体、灰斗、排灰装置、脉冲

清灰系统等部分组成。当含尘气体从进风口进入后，首先碰到进出风口中间斜隔板气流便转向流入灰斗，同时气流速度变慢，由于惯性作用，使气体中粗颗粒粉尘直接落入灰斗，起到预收尘的作用，进入灰斗的气流随后折向上通过内部的滤袋，粉尘被捕集在滤袋外表面，清灰使提升阀关闭，切断通过该除尘室的过滤气流，随即脉冲阀开启，向滤袋内喷入高压空气，以清除滤袋外表面上的灰尘，收尘室的脉冲喷吹宽度和清灰周期由专用的清灰程序控制器自动连续进行。本项目采用的布袋除尘是一种成熟的处理工艺，在国内多家同类厂已投入使用，理论除尘效率可达 99.5~99.9%以上，本次评价取 99%的除尘效率是十分可靠的，可以保证尾气中的烟尘稳定达标。

本项目处理处置的危险废物、固化/稳定化工艺、固化车间布置和处置规模与广西固体废物（危险废物）处置中心工程类似，但广西固体废物（危险废物）处置中心固化车间采用的废气处理方法仅为布袋除尘装置，而本项目在布袋除尘吸附的基础上还增加了化学洗涤、活性炭吸附和光催化氧化流程，能有效去除固化过程中产生的少量酸性气体和恶臭气体，且除尘效果较优，故相较而言本项目固化车间所排污染物浓度应少于广西固体废物（危险废物）处置中心固化车间实测污染物排放浓度。本环评类比《广西固体废物（危险废物）处置中心工程竣工环境保护验收监测报告》（中国环境监测总站，2013 年 11 月）中固化车间废气处理系统出口实测浓度结果后可得，广西固体废物（危险废物）处置中心固化车间废气经过布袋除尘器处理后，颗粒物浓度均可达到相应标准限值要求。

因此，以广西固体废物（危险废物）处置中心固化车间废气处理措施的实际运行效果为依据，本项目固化车间采用“布袋除尘器+化学洗涤（碱液）+活性炭吸附+光催化氧化”系统处理废气是可行的。

7.2.1.3 填埋场扬尘治理措施

项目收运的危废运至填埋场的过程中会产生运输扬尘。项目拟购置洒水车一辆，晴天在进厂道路沿线每天洒水 6 次以上，可抑制 90%扬尘排放量。

7.2.2 水污染防治措施

7.2.2.1 生产废水、渗滤液及生活污水处理措施

1、生产废水、渗滤液及生活污水处理措施

项目拟在厂区西南侧设置污水处理系统，设计污水处理规模为 $120\text{m}^3/\text{d}$ ，各项生产废水、渗滤液及经化粪池预处理后的生活污水均排入污水处理系统处理，符合《危险废物填埋污染物控制标准》（GB18598-2019）表 2 直接排放标准要求后，经污水管排入濛江。

污水处理工艺流程为：生产废水先经过气浮去除大块悬浮物，然后经还原中和反应槽使金属离子与 OH^- 反应生成难溶于水的氢氧化物，再经絮凝沉淀池后，与生活污水一起进入 MBR 生化系统，经生化降解后，出水经泵送至碟管式反渗透膜（DTRO）系统，进一步去除难降解有机物后，达标排放。污水处理工艺详见 3.2.6 章节。

2、项目污水处理措施可行性分析

（1）污水处理工艺原理可行性分析

①中和絮凝沉淀工艺

项目污水中的污染物可分为 Pb^{2+} 、 Zn^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Cu^{2+} 离子等重金属污染物及 COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 等可生化降解的污染物两大类，其中，重金属离子污染物可通过与 OH^- 反应生成难溶于水的氢氧化物沉淀下来，使污水得到净化；COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 等污染物可通过微生物降解，分解成 CO_2 、 N_2 等，从而得到净化。同时污水中的污染物分子粒径较大，可通过反渗透膜系统过滤去除。

项目污水处理工艺即针对污染物的上述特性进行设计。首先，用硫酸亚铁和盐酸将污水中的 Cr^{6+} 还原成 Cr^{3+} ，再加入氢氧化钠与各类重金属离子反应生成氢氧化物沉淀，以去除重金属污染物，重金属污染物的去除率可达 90% 以上；其次，去除重金属污染物后的污水排入 MBR 生化系统处理，该系统主要通过活性污泥中的微生物将可降解的有机物分解成 CO_2 、 N_2 等，对可生化降解的有机物去除率可达 95%；最后，对于难降解的有机物及微量金属离子再通过碟管式反渗透膜系统过滤去除。

项目采用加入絮凝剂进一步加强沉淀效果，去除重金属。项目采用的聚合氯化铝是一种新型高效无机高分子混凝剂，它是介于 AlCl_3 和 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 之间的产物，分子式为 $[\text{Al}_2(\text{OH})_n\text{Cl}_{6-n}]_m$ 。聚合氯化铝对各种水质适应性强，对于高浊度水混凝沉淀效果尤为显著，适用的 pH 范围较广（范围 5-9）；絮凝的矾花形成快、颗粒大且致密而重，易于沉降，可缩短沉淀时间；出水浊度低，色度小。阴离子聚丙烯酰胺对于悬浮颗粒较粗、浓

度高、粒子带阳电荷，水的 pH 值为中性或碱性的污水及重金属废水处理效果较好。

②MBR 池特点

为了进一步去除废水中的有机污染物，项目在经过沉淀池处理后的污水与生活污水一起进入由中间水池提升至 MBR 池。MBR 池分好氧池、缺氧池和超滤池三格，在好氧池中，通过高活性的好氧微生物作用，去除可生化降解的有机物。用膜分离技术（超滤）替代了常规生化工艺的二沉池，实现固液分离。本工程 MBR 系统采用外置式超滤膜。MBR 的特点是：

A、出水水质优质稳定

由于膜的高效分离作用，分离效果远远好于传统沉淀池，出水 COD_{Cr} 能达到 500mg/L 以下，污水色度也有所降低。同时，膜分离也使微生物被完全截流在生物反应器内，使得系统内能够维持较高的微生物浓度，不但提高了反应装置对污染物的整体去除效率，保证了良好的出水水质，同时反应器对进水负荷（水质及水量）的各种变化具有很好的适应性，耐冲击负荷，能够稳定获得优质的出水水质。

B、剩余污泥产量少

该工艺可以在高容积负荷、低污泥负荷下运行，剩余污泥产量低，降低了污泥处理费用。

C、占地面积小，不受设置场合限制

生物反应器内能维持高浓度的微生物量，处理装置容积负荷高，占地面积大大节省；该工艺流程简单、结构紧凑、占地面积省，不受设置场所限制，适合于任何场合，可做成地面式、半地下式和地下式。

D、可去除氨氮及难降解有机物

由于微生物被完全截流在生物反应器内，从而有利于增殖缓慢的微生物如硝化细菌的截留生长，系统硝化效率得以提高。同时，可增长一些难降解的有机物在系统中的水力停留时间，有利于难降解有机物降解效率的提高。

E、操作管理方便，易于实现自动控制

该工艺实现了水力停留时间（HRT）与污泥停留时间（SRT）的完全分离，运行控制更加灵活稳定，是渗沥液处理中容易实现装备化的新技术，可实现微机自动控制，

从而使操作管理更为方便。

MBR 处理后出水经泵送至 DTRO 膜系统，进一步去除难降解有机物，确保最终出水达到排放要求。

③DTRO 膜系统

由于项目废水排放标准较高，因此为了废水稳定达标排放，项目拟在 MBR 膜处理后增加一套 DTRO 膜系统对废水做进一步深度处理后外排。

碟管式反渗透膜（简称 DTRO）就是利用反渗透技术的原理，利用压力使渗滤液中的水分子透过反渗透膜，把所有污染物质包括重金属离子及氨氮等大于 1nm 的分子及粒子截留，从而达到处理各种污水的目的，对于高 COD 及氨氮有着较高的去除率，从而达到处理渗滤液的目的，是一种高效的垃圾渗滤液处理技术，可进一步去除污水中的 COD、NH₃-N 及重金属等污染物。

碟管式反渗透简称 DTRO，是一种创新的反渗透膜技术，该组件构造与传统的卷式膜截然不同，碟管式膜组件具有专利的流道设计形式，采用开放式流道，料液通过入口进入压力容器中，从导流盘与外壳之间的通道流到组件的另一端，在另一端法兰处，料液通过 8 个通道进入导流盘中，被处理的液体以最短的距离快速流经过滤膜，然后 180° 逆转到另一膜面，再从导流盘中心的槽口流入到下一个导流盘，从而在膜表面形成由导流盘圆周到圆中心，再到圆周，再到圆中心的双“S”形路线，浓缩液最后从进料端法兰处流出。DTRO 组件两导流盘之间的距离为 3mm，导流盘表面有一定方式排列的凸点。这种特殊的水力学设计使处理液在压力作用下流经滤膜表面遇凸点碰撞时形成湍流，增加透过速率和自清洗功能，从而有效地避免了膜堵塞和浓度极化现象，成功地延长了膜包的使用寿命；清洗时也容易将膜包上的积垢洗净，保证碟管式膜组适用于恶劣的进水条件。

碟管式反渗透膜优势：A、反渗透膜对各项污染物都具有极高的去除率，出水水质好；B、出水稳定，收外界影响小；由于影响膜系统截留率的因素较少，所以系统出水水质很稳定，不受可生化性、炭氮比等因素的影响，对于处理不宜采用生化处理的老垃圾场渗滤液有着明显的优势。C、自动化程度高，操作运行简便：DTRO 膜系统采用自动化控制的方式，系统带有在线监测、控制系统，PLC 可以根据传感器参数自动调节，

适时发出报警信号，对系统形成保护，操作人员只需根据操作手册查找错误代码排除故障，对操作人员的经验没有过高的要求。D、占地面积小：DTRO 膜系统为集成式安装，附属构筑物及设施也是一些小型构筑物，占地面积很小。E、建设周期短，调试、启动迅速，DTRO 膜系统的主要是靠机械来完成，组装快，能够迅速的运达施工现场。F、运行灵活：DTRO 膜系统作为一套物理分离设备，操作十分灵活，可以连续运行，也可间歇运行，适应各种水质水量的要求。

碟管式反渗透膜被广泛应用于垃圾渗滤液处理、工业废水零排放及船舶、军舰装置等海水淡化处理，已成功应用 30 多年，技术非常成熟、可靠，在全球已有上千个工程案例。根据项目可研报告提供的数据，该系统污染物去除率可达 99.5%以上，出水符合《危险废物填埋污染物控制标准》（GB18598-2019）表 2 直接排放标准要求。因此，从污水处理工艺原理上分析，项目污水站所采用的处理工艺是可行的。

污水处理车间的处理效果见表 7.2-1。

表 7.2-1 污水处理效果一览表

指标	气浮+还原中和			絮凝沉淀			MBR+两级 DTRO 系统			标准 (mg/L)
	进水(mg/L)	出水(mg/L)	去除率(%)	进水(mg/L)	出水(mg/L)	去除率(%)	进水(mg/L)	出水(mg/L)	去除率(%)	
COD _{Cr}	712.69	200	71.9%	200	70	65.0%	70	20	71%	20
NH ₃ -N	99.27	40	59.7%	40	10	75.0%	10	1	90%	1
SS	485.7	100	79.4%	100	10	90.0%	10	10	0%	10
石油类	10.72	0.08	99.3%	0.08	0.05	37.5%	0.05	0.05	0%	/
总磷	0.179	0.17	5.0%	0.17	0.15	11.8%	0.15	0.1	33%	0.3
总铬	1.997	0.7	64.9%	0.7	0.3	57.1%	0.3	0.1	67%	0.1
总铅	0.831	0.25	69.9%	0.25	0.2	20.0%	0.2	0.05	75%	0.05
总汞	0.034	0.01	70.6%	0.01	0.008	20.0%	0.008	0.001	88%	0.001
总锌	11.905	4	66.4%	4	2	50.0%	2	1	50%	1
总镍	2.45	1	59.2%	1	0.2	80.0%	0.2	0.05	75%	0.05
总铜	11.905	3	74.8%	3	0.8	73.3%	0.8	0.5	38%	0.5
总镉	0.0729	0.02	72.6%	0.02	0.015	25.0%	0.015	0.01	33%	0.01
总铍	0.034	0.01	70.6%	0.01	0.004	60.0%	0.004	0.002	50%	0.002
总砷	0.413	0.2	51.6%	0.2	0.1	50.0%	0.1	0.05	50%	0.05
氟化物	15.793	10	36.7%	10	5	50.0%	5	1	80%	1

②同类项目污水处理工艺对比分析

本项目采取的废水处理工艺路线与光大环保（苏州）固废处置有限公司苏州固体废物填埋场项目、广西固体废物（危险废物）处置中心工程相类似，本项目废水处理采取“气浮+还原反应+中和反应+絮凝沉淀+MBR+两级 DTRO 系统”工艺，苏州填埋场项目废水处理采用“氧化还原+中和+絮凝沉淀”工艺，广西固体废物（危险废物）处置中心工程采用“气浮+还原反应+中和反应+絮凝沉淀+生物滤池”工艺，总体工艺相似，本项目比苏州填埋场项目多一个气浮预处理和深度处理（MBR+DTRO）工艺，比广西固体废物（危险废物）处置中心工程多一个 DTRO 工艺。

苏州市固体废物填埋场项目和广西固体废物（危险废物）处置中心工程污水处理装置出口水质监测数据如表 7.2-2 所示。

表 7.2-2 同类项目污水处理装置出口水质监测结果

污染物	苏州市固体废物填埋场项目	广西固体废物处置中心工程		GB18598-2019 表 2 直接排放标准
		2013.6.6	2013.6.7	
COD _{Cr}	66	20	17	20
NH ₃ -N	/	0.328	0.48	1
SS	9	11	12	10
石油类	/	0.31	0.26	/
总磷	/	/	/	0.3
总铬	0.065	0.03L	0.03L	0.1
总铅	0.004L	0.2L	0.2L	0.05
总汞	0.00007	1×10 ⁻⁶ L	1×10 ⁻⁶ L	0.001
总锌	0.494	0.05L	0.05L	1
总镍	0.2	0.05L	0.05L	0.05
总铜	0.011	/	/	0.5
总镉	0.0002L	/	/	0.01
总铍	0.0004L	/	/	0.002
总砷	0.0005L	0.0147	0.0147	0.05
氟化物	0.76	/	/	1

根据监测结果，苏州市固体废物填埋场项目出水除 COD 和总镍外，其余因子能达到《危险废物填埋污染物控制标准》GB18598-2019 表 2 直接排放标准要求；广西固体废物处置中心工程出水除 SS 外，其余因子能达到《危险废物填埋污染物控制标准》GB18598-2019 表 2 直接排放标准要求。

由监测数据分析，由于广西固体废物处置中心工程污水处理工艺比苏州市固体废物

填埋场项目多一个气浮预处理和生物滤池处理，广西固体废物处置中心工程出水效果优于苏州市固体废物填埋场项目的出水效果，而本项目相比广西固体废物处置中心工程多个 DTRO 处理工艺，本项目污水处理站出水效果更佳，因此，本项目废水处理工艺是可行的。

3、污水处理措施经济可行性分析

项目污水站投资额约 1000 万元，占总投资额的 5.70%，在可接受的范围内。污水处理费用详见表 7.2-3。

表 7.2-3 污水处理费用一览表

序号	费用项目	单位	用量	单价 (t/元)	总价 (万元/年)
1	水	t	1650	3.44	0.5676
2	电	kW·h	229000	0.75	17.175
3	NaOH	t	3.59	4500	1.6155
4	PAM	t	1.33	15000	1.995
5	PAC	t	2.00	2000	0.4
6	硫酸亚铁	t	1.79	800	0.1432
7	盐酸	t	4.20	600	0.252
8	柠檬酸	t	1.79	5000	0.895
合计					23.0433

由上表可知，项目污水处理费用为 23.0433 万元/年，污水处理单价为 5.82 元/吨，污水处理费用不高，在项目可接受范围内，因此，从经济方面考虑，项目污水处理措施是可行的。

综上所述，从技术、经济方面考虑，项目污水处理措施是可行的。

7.2.2.2 其他废水处理措施

(1) 初期雨水池

项目拟在厂区中部设置初期雨水池一个，容积 300m³ (20×7.5×2m)，初期雨水经收集后泵入污水处理车间进行处理。

(2) 事故应急池

项目拟在厂区北部污水站旁设置事故应急池一个，容积 650m³ (20×4.5×4.3m)，事故废水经收集后泵入污水处理车间进行处理。

(3) 渗滤液池

在填埋场坝下设置刚性渗滤液调节池一个，有效容积 10000m³。渗滤液收集后泵入

污水站处理。

7.2.3 地下水污染防治措施

针对本项目可能对地下水造成的污染情况，拟采取防止地下水污染的保护措施如下：

1. 源头控制

加强生产和设备运行管理，从原料储存、生产、运输、污染处理设施等全过程控制各种有毒、有害材料的泄露，采取行之有效的防渗措施，定期检查污染源项地下水保护设施，及时消除污染隐患，杜绝跑冒滴漏现象；发现有污染物泄漏或渗漏，采取清理污染物和修补漏洞（缝）等补救措施。

2. 分区防治

（1）重点防渗区

项目重点防渗区包括：暂存库、固化车间、机修间、污水处理站、事故应急池、初期雨水池、安全填埋场及渗滤液调节池、配电间内的柴油机房（含储油间）等。

①暂存库及柴油机房（含储油间）防渗

暂存库和柴油机房地面面层为 1:2 水泥砂浆，同时采用防腐型喷涂速凝橡胶沥青防水防渗涂料地面，渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ 。

②固化车间及机修间防渗

固化车间及机修间地面面层为 1:2 水泥砂浆，储料坑采用钢筋混凝土浇筑，地面做环氧自流平防腐防渗混凝土地面，渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ ，墙裙做环氧自流平防腐防渗墙裙，渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ 。

③污水处理设施防渗

污水站各水池、事故应急池、初期雨水池、渗滤液收集池均采用钢筋混凝土浇筑，表面铺设一层油布防渗，渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ 。

④安全填埋场及渗滤液调节池防渗

安全填埋场及渗滤液调节池防渗措施详见 3.2.5 章节。

通过上述措施可使重点污染区各单元防渗层渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ 以上。

（2）一般防渗区

一般防渗区包括：清水池、消防水池及给水泵房、地磅房、洗车台、除臭车间、综

合楼、配电间等。区域地面硬化后，面层采用 1:2 水泥砂浆防渗，渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s。

(3) 简单防渗区

简单防渗区主要为厂区道路及对地下水不存在风险的管理区，地面仅做硬化处理。

项目分区防渗图见图 7.2-1。

3. 地下水污染监控

为了及时准确的掌握矿区周围地下水环境污染控制状况，应建立全厂区的地下水监控体系。项目拟设置 12 个地下水监控井对矿区地下水水质进行监测，详见表 7.2-4。每个监测钻孔均配置地下水水位监测装置和抽水装置，一旦监控井水质出现污染情况，应立即启动应急预案和应急处置方法，控制地下水污染。

表 7.2-4 地下水监测井基本情况表

监测点号	水点编号	坐标	标高(m)	孔深(m)	监测点性质	相对项目位置
1#	SK1	X=2584734.789 Y=466874.369	147.44	30.80	跟踪监测井	项目场区下游厂界 30m
2#	SK2	X= 2584752.098 Y= 466888.734	147.57	31.30	跟踪监测井	项目场区下游 15m
3#	SK3	X=2584771.446 Y=466892.015	147.81	41.00	跟踪监测井	项目场区下游厂界
4#	SK7	X=2584790.079 Y=466427.843	178.67	81.00	扩散监测井	项目场区南侧厂界
5#	SK9	X=2585028.681 Y=467012.688	190.32	81.30	扩散监测井	项目场区东侧厂界
6#	SK10	X=2584995.130 Y=466421.754	178.77	70.50	扩散监测井	项目场区西侧厂界
7#	SK11	X=2585208.381 Y=466435.335	173.76	70.90	扩散监测井	项目场区西侧厂界
8#	SK12	X= 2585205.688 Y= 466622.334	179.61	81.20	扩散监测井	项目场区北侧厂界
9#	SK13	X= 2585065.803 Y= 466649.471	155.12	31.60	扩散监测井	项目场区北侧厂界
10#	SK14	X= 2585033.237 Y= 466779.491	154.00	31.90	扩散监测井	项目场区北侧厂界
11#	SK15	X= 2585208.883 Y= 466948.675	186.07	81.00	跟踪监测井	项目场区北侧厂界
12#	SK16	X= 2584129.122 Y= 466975.549	134.78	30.80	跟踪监测井	项目场区下游 650m

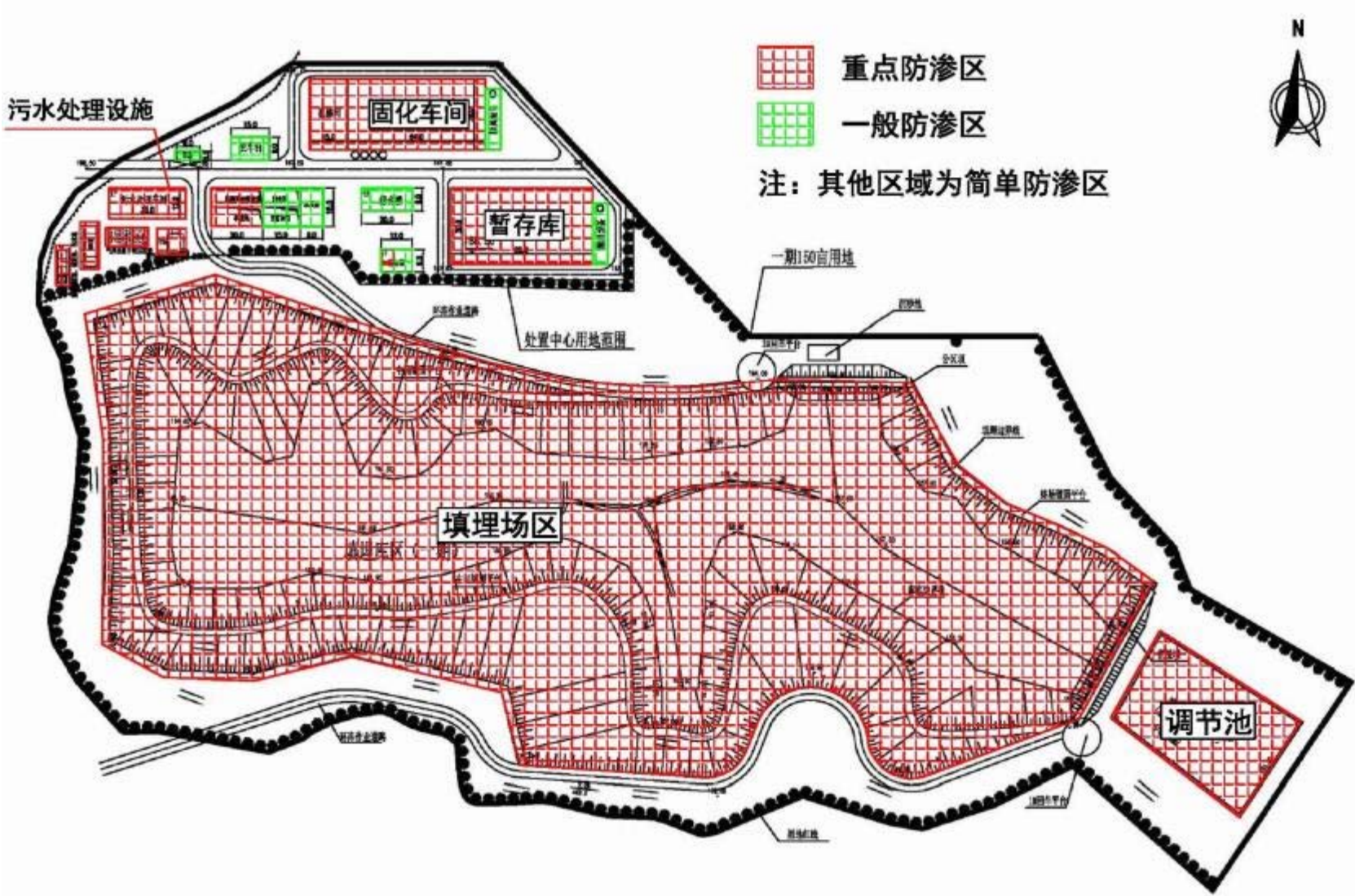


图 7.2-1 项目分区防渗图

7.2.4 噪声污染防治措施

项目高噪声设备较多，拟采取的噪声防治措施如下：

- (1) 运输车辆在靠近村庄时减速慢行，减少鸣笛；
- (2) 破碎机、桶装固化生产线、袋装固化生产线、空压机、风机等高噪声设备安装在设备房内，并设置减振基座；
- (3) 在鼓风机、引风机进出口安装软管，在吸气口、排风口安装消声器；
- (4) 设置在室外的水泵安装隔声罩；
- (5) 厂区周围设实体围墙，并在厂区内和围墙外加强绿化。

采取上述措施后，可使项目厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。

7.2.5 固体废物处置措施

项目产生的固体废物主要为废活性炭、粉尘、污水处理车间污泥和浓缩液、废机油及生活垃圾等，拟采取的处理措施如下：

- (1) 废活性炭、粉尘、污水处理车间污泥和浓缩液全部在固化车间内固化后，运至项目安全填埋场填埋；
- (2) 废机油采用油桶收集，暂存与场内暂存库，定期委托有资质的单位回收处理；
- (3) 生活垃圾设置垃圾桶收集后，委托环卫部门清运处理。

7.3 封场期污染防治措施

7.3.1 安全填埋场封场措施

危险废物填埋场到了服务年限截止时，需要按有关规定进行封场和后期管理。封场目的在于：防止雨水大量下渗，造成填埋场收集到的渗沥液量剧增，加大渗沥液处理的难度和投入；避免有害固体废弃物直接与人体接触；封场覆土上栽种植被，进行复垦或作其它用途。封场质量的高低对于填埋场能否处于良好的封闭状态、封场后的日常管理与维护能否安全地进行、后续的终场规划能否顺利实施有至关重要的影响。

本工程封场覆盖系统设计采用如下封场结构（从绿化至废物堆体）依次为：

- ① 绿化植被

- ② 营养土层（150mm）（植被层）
- ③ 压实粘土层（450mm）（植被层）
- ④ 6.3mm 三肋土工复合排水网（土工布面层向上）（单面长丝针刺无纺土工布 200g/m²）（排水层）
- ⑤ 400g/m² 聚酯无纺土工布（防渗层）
- ⑥ 1.5mmHDPE 双糙面防渗膜（防渗层）
- ⑦ 400g/m² 聚酯无纺土工布（防渗层）
- ⑧ 粒径 40-60mm 砂砾（300mm）
- ⑨ 固体废弃物堆体。

上述设计由下至上应依次包括了气体控制层、表面复合衬层、表面水收集排放层、生物阻挡层以及植被层,达到《危险废物安全填埋处置工程建设技术要求》(环发[2004]75号)和《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2019)的要求,是可行的。

7.3.2 安全填埋场封场后的监测与管理措施

根据《危险废物安全填埋处置工程建设技术要求》(环发[2004]75号)和《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2019)的要求,安全填埋场填封场后,还需要采取以下污染控制措施:

(1) 封场后应对渗滤液进行永久的收集和处理,并定期清理渗滤液收集系统。封场后应对提升泵站、气体导出系统、电力系统等做定期维护。

(2) 应预留定期维护与监测的经费,确保在封场后至少持续进行 30 年的维护和监测。

(3) 若因侵蚀、沉降而导致排水控制结构需要修理时,应实行正确的维护方案以防止情况进一步恶化。

7.3.3 服务期满后其他环保措施

本项目服务期满后,遗留的废物处置设施作为危险废物仍可能对生态环境造成一定的污染。必须在封场前,利用项目设施把所有危险废物进行安全处置,并对填埋场进封场、对项目其它区域进行生态恢复。

7.3.4 服务期满后生态恢复措施

7.3.4.1 封场后的植被恢复分析

填埋场封场后，就相当于一块特殊的废弃土地，有着特殊的土地性质。植被恢复是进行生态重建必不可少的重要组成部分。

1、植被恢复的目标与原则

植被恢复的目标是改善填埋场封场后的环境质量和景观，加速封场单元的生态恢复和生态演替，以便通过分阶段的合理开发，创造一个新的优良生态环境，实现对填埋场及周边地区，包括土地在内的所有资源的再利用。

在填埋场封场后的恢复过程中，必须坚持的原则是要把维护和改善景观与环境质量放在第一位，遵循先绿后好的原则，逐渐培育生态效益更高的植被类群，增强堆体的稳定性。只有在环境效益令人满意的条件下，才有可能进行下一步的开发利用，并获得一定的社会效益和经济效益。

2、植被恢复过程

由于填埋场土壤的盐碱性、排水性能不良，使填埋场终场后植被恢复的难度加大。因此，应根据植被恢复的不同阶段，选择不同的植物。

(1) 在植被恢复先期，可选用本地的先锋草本植物。填埋场封场后的覆盖土上，会自然生长一些野生的先锋植被，主要是随风飘落的种子和来自覆盖土自身携带的种子和块茎等。虽然封场后由于先锋植物的存在而自发开始缓慢的次生演替，但是为了改善和美化封场单元的景观质量，需要投入一定的人工绿化，以加速并优化生态恢复的进程。

(2) 植被恢复初期植被恢复初期宜选择易于生长、根浅及的植被，宜选用常绿灌木、草本等。某些乔灌木类植被，如夹竹桃、苦楝、桉树等，对填埋场的环境适应能力很强，在植被恢复初期，种植这些植物不仅会使填埋场封场后的景观在原有的单一草本植物基础上得到很大改观，而且可以加速土壤的改良作用。这些乔灌木的种植，对于尽头封场单元生态环境的整个小气候也有一定的作用，如通过植物的吸收和蒸腾作用截流雨水和减少渗滤液、改善群落内的小环境等。

(3) 植被恢复的中后期和开发阶段在植被恢复的中后期，应当结合生态规划和开发规划，按照功能区划和绿化带设计，有计划地进行大规模园林绿化种植，其它包括各

类草木、花卉、乔木、灌木等。根据国内外的研究结果，种植在废物堆上的作物、水果和牧草等可食部分的重金属含量超标，因此禁止种植会被人或动物直接食用从而进入食物链的植物品种，如粮食作物、牧草、果树等。

3、植被选择原则

(1) 由于填埋场本身就是一个不利于植物生长的环境，所以必须选择适于填埋场生长的植物品种。

(2) 优先选择当地物种。

(3) 生长较慢的树种比生长迅速的树种更容易适应填埋场的环境，因为它们需要的水分较少。

(4) 树高较小的树（高度在 1m 以下）能够在近地面的地方扎根生长，避免了和较深的土壤层中的填埋体接触。

(5) 具有天生浅根系的树种更能适应填埋场的环境。

(6) 耐涝的植物比不耐涝的植物对填埋场表现出更强的适应性。

(7) 菌根真菌和植物根系存在一种共生的关系，可以使植物摄取到更多的养分。

(8) 易受病虫害攻击的植物不应当栽种在封场后的填埋场上。

7.3.4.2 封场后生态环境恢复特征展望及规划

填埋作业完毕（这里指固废堆高到设计标准后），要进行闭坑、封场管理，以确保该填埋场安全、可靠，并可植树造林，恢复生态平衡，有效改变景观。

(1) 按照本评价提出的要求，严格覆盖，植被层应覆盖一定厚度的营养土。

(2) 对照填埋场现有土壤环境质量同邻近区域背景值，可为填埋场生态复垦提供一定科学依据，未受污染的表层土可以种植一些当地适应植物。对于受重金属污染的表层土来说，宜选种一些对重金属具有较强吸附积累效应的植物种类，以改善土壤环境质量。

(3) 生态规划

①划定植被复垦试验区。乔灌结合，花草相间，形成绿化带和隔离区，形成立体造型绿化环境。

②全面规划，合理布局，突出重点，兼顾一致。近期利益与长期利益并存。

③以提高经济效益、社会效益、环境效益为核心的原则，充分考虑经济和生态方面的利益，使有限的资源发挥更大的效益。

④填埋场的基本建设、技术改造要紧密与环境保护、环境综合整治相结合。

⑤资源开发与资源保护增值并重。建立以保护资源为前提的原则，使被破坏的生态环境尽快恢复正常。

⑥因地制宜，从实际出发，制定目标要切实可行，并与经济效益挂钩，规划措施要有可操作性。

⑦强化管理，以保证能确定的目标可以按照预定的方向顺利进行。

7.4 环保投资估算

项目总投资约 18708.54 万元，其中环保投资 7369.77 万元，占总投资的 39.39%。

8 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析包括对建设项目环保投资估算、环境损失和环境收益，以及建设项目的经济效益和社会效益。本评价报告以资料调查为主，结合一定的类比调查，了解建设项目所排放的污染物所引起的环境损失，以及建设项目采取各项环境保护措施后所得的环境收益，估算整个建设项目建成前后的环境-经济损益。

以调查和资料分析为主，在详细了解项目的工程概况、环保投资及施工运行等各个环节影响的程度和范围的基础上，进行经济损益分析评价。

8.1 环保投资

8.1.1 环保设施投资

项目总投资约 18708.54 万元，其中环保投资 7369.77 万元，占总投资的 39.39%，具体环保投资费用详见上文表 7.4-1。

8.1.2 环保运行费用

（1）环保设施的折旧费

各环保措施的固定资产形成率为 100%，残值率按 5%计，平均按 10 年折旧计算，则环保措施的折旧费为 357 万元/年。

（2）环保措施的运行费

主要是设备的动力费和药剂费等，废气处理 60 万元/年，废水处理约 23 万元/年，合计约 83 万元/年。此外，维修费按环保投资的 1%计，即维修费为 71 万元/年，从事环境保护工作人员的工资 30 万元/年；与环境保护有关的科研费、咨询费、学术交流费等预计 8 万元/年。综上，运行费总计约 192 万元/年。

（3）环保措施的费用指标

由上述 2 项费用构成的环保运转成本为 549 万元/年。

8.2 项目经济与社会效益

8.2.1 经济效益

项目的建成有利于减轻危险废物排放企业的经济负担，为百色市乃至广西壮族自治区的经济发展带来效益。在目前的技术水平下，绝大多数企业对固体废物特别是危险废物无法进行处置，造成企业固废存量越来越大，占用大量土地资源，给企业带来了很大的环境、经济压力。虽然有些企业建成了危险废物的处理设施，但多数处置成本高、一次性投入大，而废物的处置量却极少，增大了企业的经济负担，影响了企业的经济效益。因此，固体废物的集中管理和处置有利于促进当地的经济发展。

8.2.2 社会效益

我国是人口众多、资源相对不足的国家，在现代化的建设中必须实施可持续发展的战略。环境保护是我国的基本国策，加强对固体废物和危险废物污染的防治，是可持续发展战略的重要组成部分。

随着社会进步、科技和经济的发展，在生产和生活过程产生的大量固体废物，尤其是危险废物对环境的污染和对生态的破坏程度日益加剧。由于无组织排放造成的重大事故和环境的破坏也十分严重，对经济的发展和人民生活水平的提高形成负面影响。因此在各级政府的高度重视下，实施固体废物的集中管理和处置，从分散的面源的管理转变为集中的点源管理，从无组织排放转变为有组织排放，从污染环境的废物转变为再生利用的资源，是可持续发展的前提条件之一。

从项目本身性质来说是一项固体废物处理的环保工程，对削减当地的危险废物排放量，改善环境质量和城市投资环境，促进广西壮族自治区环保工作的顺利开展，具有很好的社会效益。

8.3 环境效益分析

本项目在运营期间将不可避免对大气环境、水环境、声环境等造成一定的影响，但采取合理的环保措施后，可实现以下的环境效益。

（1）减轻危险废物的危害

本项目的运行可以大大减轻附近区域危险废物对周围生态环境的污染和对人体健

康的危害。

本项目对危险废物进行处理处置，项目建成后将无害化处理危险废物 4.5 万吨/年，从总体上来说，污染物排放总量的削减明显改善了对危险废物的污染影响，但从原先的分散排放到现在的集中排放，可能对局部地区的环境产生不利影响，因此，应加强环境管理和二次污染防治工作，尽可能做到社会效益、环境效益和经济效益的统一。

（2）减少事故排放

危险废物的管理越来越受到社会各届的重视。近年来，危险废物处理处置不规范的例子不断被曝光。如危险废物填埋，造成地下水的二次污染，直接或间接的威胁人民的生命财产安全；含重金属的废渣填埋引起土壤和地下水的污染，还有一些高浓废水和废液混入污水处理站，导致超标排放。

本项目对危险废物的处置将采用更科学，更符合生态学原理的方法，对危险废物中可回收利用的进行资源化处置，合理的实施工业固体废物减量化和无害化处置，从而大大降低由于管理不善而导致地表水、地下水和生态环境等的二次污染问题。

（3）实现废物的集中管理与处置

固体废物特别是危险废物，在目前的技术水平下绝大多数企业无法很好地进行处置，使固体废物不能减量化、无害化、资源化；很多工业企业的危险废物处置成本高、一次性投入大，而废物的处置量却极少，造成企业固废存量越来越大，占用大量土地资源，影响人民身体健康和正常生产。而且随着经济的发展越来越成为重大环境隐患。因此，固体废物的集中管理和处置是从污染物的面源向集中管理和处置转变，且最大可能的实现废物无害化和资源化。

8.4 小结

本项目是危险废物的资源化无害化处置工程，本项目实施后有利于促进平果县及百色市区域危险废物无害化处理，对百色市危险废物的管理、污染物总量的削减和经济的可持续发展都十分有利，具有良好的环境效益和社会效益。

工业危险废物的委托处置行为属于一种消费行为，就目前的危废处置市场需求来看，供不应求的市场现状使得危废处置企业具有较高的利润空间，即便在将来可能出现的危废处置设施能力供过于求现象，因国家环保法律对危险废物管控的严格要求，对企业而

言基本不可能出现没有经济效益的收集处置行为。因此危废处置企业具有较为保障的经济收益空间。

综上所述，在建设单位落实好像应的污染控制和风险防范措施，确保项目运营过程中的二次废物得到有效处置，避免发生环境风险事故的情况下，本项目的建设运营具有较高的环境效益、社会效益和经济效益。

9 环境管理与监测计划

9.1 环境管理

9.1.1 行政主管部门环境管理

(1) 广西壮族自治区生态环境厅

全面负责项目设计、施工及运营期环境管理的监督工作，包括：确认项目应执行的环境管理法规和标准；审批环境影响报告书；监督项目环境保护措施的实施；监督项目环保设施是否达到设计要求；组织和协调有关机构为项目环境保护工作服务；负责项目环境保护设施的竣工验收；指导百色市生态环境局对项目建设期和运营期的环境监督管理工作。

(2) 百色市生态环境局、百色市平果生态环境局

协助广西壮族自治区生态环境厅对本项目进行全面环境监督管理。

9.1.2 企业环境管理

(1) 管理机构人员配备

根据《建设项目环境设计规定》的有关要求和公司安全生产的实际需要，建设单位内部组织管理机构设置安全环保人员 5 人，直属生产副经理领导，负责全厂的环保安全工作，其人员由熟悉生产工艺和污染防治措施的技术人员组成，每个车间设一名环保兼职人员。

本项目建设期为 12 个月，建设期的环境管理由项目副经理直接负责，项目的筹建处安排施工各阶段环境管理的负责人，监督施工期环保计划实施情况。

(2) 管理机构与职责

本项目建成投产后，其环境管理工作纳入全公司管理体系，并按照环境保护要求，搞好生产管理的同时，也做好环境管理工作。建立健全的环境管理制度，负责对环保设施的操作维护保养及污染物排放情况进行监督调查，同时要做好记录，做好排污档案。主要职责如下：

①贯彻执行环保法律法规和相关标准；

- ②组织制定和修改公司的环境保护管理制度并监督执行；
- ③制定并组织实施公司的环境保护规划和计划；
- ④领导和组织公司的环境监测；
- ⑤检查公司环境保护设施的运行情况，推广和应用环境保护先进经验和技术；
- ⑥组织开展公司环境保护专业的技术培训，提高全公司员工的环保技术素质；
- ⑦组织和开展公司的环境保护科研及学术交流。

建立健全环保制度，设立全公司和车间环境管理网，把环境管理工作纳入公司、车间的日常生产管理中，在公司建立以全体员工为主体的具有专业环保技术的队伍。

9.1.3 施工期环境管理

重点监督、检查施工单位环保设施的落实情况，并采取点、线、面结合的方式对施工全过程中的环境保护进行监督、检查和指导。应委托有资质的专业部门进行施工期的环境监理。施工期环境管理主要内容有：

（1）防止水土流失。严格按批准的水土保持方案要求进行施工，做好本项目的水土保持工作。对于违规施工的，应及时给予警告和制止；对于造成严重植被破坏、水土流失或其它生态破坏者，应追究责任。

（2）注意对环境敏感目标的保护。要监督检查施工对周围环境敏感目标的影响，要求施工单位采取必要的污染防治措施，防止施工中水、土、气、渣等污染物排放对居民区等敏感目标造成污染损害。

（3）对突发性的环境污染事故应立即采取应对措施，并及时向有关部门反馈、通报，做好善后工作。

（4）认真配合有关部门做好施工期间的水、气、声环境的监督监测工作。

（5）所有的监督检查计划、检查和处理情况都应当有现场的文字记录，并定期总结、归档。

9.1.4 运营期环境管理

项目营运期应根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单、《危险废物填埋污染物控制标准》（GB18598-2019）的相关要求，对项目生产运营进行管理，定期监测各类主要污染物的排放情况，以确保各类污染物的达标排放，并随时掌

握场区周围环境质量的变化趋势。

1、危险废物收运管理

(1) 收运管理

①制定周密的收运计划，选择路况较好的道路作行驶路线和备选路线；各司机收运路线基本固定，以熟悉每条收运路线。

②公司安排人员负责收听电台交通消息，如有塞车及时通知司机改走备选路线；收听天气预报，如有台风、暴雨，及时提醒司机小心驾驶。

③建立收运安全操作规程。装运废物之前必须检查专用包装物是否破损，收运途中，必须按规定限速行驶，司机和护送人员严禁吸烟、吃喝，应密切注意车辆行驶情况和路面状况；在危险废物处理中心卸载后，对车辆进行统一清洗。

(2) 通讯联络方式

为了保证废物转运过程的有效控制及特殊情况下的应急处置，本项目采取如下车辆与处理厂的通讯联络方案：每辆运输车均配备一台专用手机及 GPS 全球定位系统。处理厂配备几台专用手机，这些手机的号码不对外公开，不得用于其他业务和私人通讯，确保处理厂与各个运输车辆的畅通联系，以便及时根据情况进行车辆的指挥、调配及应急方案的实施。

(3) 联单管理制度

本项目在危险废物转运工序中，严格按照我国制定的《危险废物转移联单管理办法》，建立如下联单管理制度。

①危险废物产生单位在转移废物前，须按照国家有关规定报批危险废物转移计划；经批准后，向当地环保局申请领取联单（危险废物专用）。联单统一由当地环保局印制，联单共分五联。联单编号由十位阿拉数字组成。第一位、第二位数字为省级行政区划代码，第三位、第四位数字为省辖市级行政区划代码，第五位、第六位数字为危险废物类别代码，其余四位数字由当地环保局按照危险废物转移流水号依次编制。

②按照每月一张联单的方式执行。各个危险废物产生单位应当如实填写联单中产生单位栏目，并加盖公章，经运输单位核实验收签字后，各危险废物产生单位和集中处置中心各留一联存档。存档期限为五年。

③每车次运送危险废物采用《危险废物运送登记卡》，一车一卡，由危险废物产生单位管理人员在废物交接时如实填写。当危险废物运至本集中处置中心后，集中处置中心按照登记卡填写的内容对危险废物核实验收，如实填写登记卡中接受人员栏目并加盖公章。产生单位发送人员、处置中心运输及接收管理人员对危险废物转移及性质数量变化负有直接责任。

④处理厂每月填报危险废物处置月报表，报当地环保局。填写危险废物处置年报表，并于每年一月份向市环保局报送上年度危险废物处置情况年报表。

⑤各危险废物产生单位填报危险废物产生年报表，并于每年一月份向市环保局报送上年度危险废物产生情况年报表。

⑥危险废物运送人员在接收危险废物时应外观检查包装、标示，对包装破损或包装外表污染的危险废物，收运人员应要求重新包装、标示，拒不按规定包装的，运送人员有权拒绝运送，并向当地环保局报告。集中处置中心如验收发现废物的名称、数量、特性、形态、包装方式与联单填写内容不符的，应当及时向当地环保局报告，并通知相关的产生单位。

⑦在危险废物的运输过程中必须做好废物的密封包装，严禁将具有反应性的不相容的废物、或性质不明的废物进行混合，防止在运输过程中的反应、渗漏、溢出、抛洒或挥发等情况，保证废物不外泄、未经处理直接进入环境。

2、生产运营管理

（1）危险废物在库检查规定

①各专项储存库房的管理人员要加强责任心，严格执行检查制度。

②检查库房危险物品气体浓度。

③检查物品包装有无破碎。

④检查物品堆放有无倒塌、倾斜。

⑤检查库房门窗有无异动，是否关插牢固。

⑥检查库房温度、湿度是否符合各专项物品储存要求。可分别采用密封、通风、防潮等不同或综合措施调控库房温、湿度。

⑦特殊天气，检查库房防风、漏雨情况。

⑧检查具有毒性、腐蚀性、刺激性物品时，配备好防护用品，并且检查者须站在上风口。

⑨检查结束，填写记录。发现问题及时处理，特殊情况报告主管部门。

(2) 建立、执行监督管理计划，对大气、废水等主要污染物制定详尽的监测、控制制度，以保证及时了解并控制污染物排放情况和对周围环境的影响情况。

(3) 明确环境监测的职责，建立健全本站的各项规章制度；根据国家环境标准，对本企业重点污染源及污染物开展日常监测工作，编制表格和报表，定期上报有关主管部门，建立监测档案；参与治理工作，为污染治理服务；开展环境监测科学研究，不断提高监测水平；承担上级主管部门交给的或有关部门委托的监测任务。

(4) 填埋区外地表水不得流入填埋区，填埋区地下水收集系统应保持完好，地下水应顺畅排出场外。

(5) 填埋场环境污染控制指标应符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单、《危险废物填埋污染物控制标准》(GB18598-2019) 的要求。

(6) 根据《企业事业单位环境信息公开办法》(环保部令第 31 号)，企业事业单位应按照强制公开和自愿公开相结合的原则，及时、如实地公开其环境信息。企业事业单位环境信息涉及国家秘密、商业秘密或者个人隐私的，依法可以不公开；法律、法规另有规定的，从其规定。本项目运营期应当公开下列信息内容：

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其他应当公开的环境信息。

9.1.5 竣工环保验收阶段环境管理

(1) 检查施工所在的建筑固废、生活垃圾、工地平整的清理情况，被工程破坏的

绿地、植被、景观的恢复程度。

(2) 验收与主体工程同步进行的绿化工程、水土保持工程是否完善。

(3) 应将施工阶段的环境管理和保护工作、工程所在地的现场检查、监测记录进行汇总、编制、统计，完成施工期的环境管理工作报告，报相关部门并归档。

(4) 环保设施试运行合格后，本项目在试运行和试生产后要向环境保护主管部门提出固废验收申请，根据环境保护行政主管部门的计划安排，并委托具有资质的单位对项目环保“三同时”验收监测和实地调查工作。

施工期环境管理计划见表 9.1-1。运营期环境计划见表 9.1-2。项目“三同时”验收一览表详见表 9.1-3。

表 9.1-1 施工期环境管理计划

序号	主要环境问题	防治措施	实施单位	负责机构
1	环境空气	(1) 运输土石方、建筑材料加盖篷布，运输路面洒水保湿，减少扬尘； (2) 堆料场经常洒水或覆盖； (3) 运输车辆用篷布覆盖，防止洒落； (4) 搅拌设备密封，必要时安装除尘装置； (5) 运输车辆排放废气必须达到国家机动车废气排放限值要求。	施工单位	建设单位
2	施工废水	(1) 堆料场废水需经过沉淀池，澄清回用； (2) 清洗车辆及施工设备产生废水，经沉淀池除油达标后排放。		
3	生活污水	生活污水用于周围农田灌溉。		
4	噪声污染	(1) 产噪特别强的工作严禁在夜间施工， (2) 加强施工机械和车辆维护，保持设备运转低噪声； (3) 噪声大的设备加装减噪、防振措施，降低噪声污染。		
5	施工固废	集中管理，不乱堆放，做好防水、防风工作		
6	生活垃圾	集中堆放，运至大塘镇垃圾填埋场堆放，不乱倒乱放乱扔。		

表 9.1-2 运营期管理计划

序号	主要环境问题	防治措施	实施单位	负责机构
1	环境空气	(1) 密切关注企业生产的排污动态, 防止废气直接排放; (2) 做好运输管理, 防止运输扬尘; (3) 做好环保设备维护检查, 使设备在最佳状态下运行。	建设单位	建设单位
2	生产废水	(1) 定期对生产废水处理设施检查, 如有异常及时上报并采取相应措施; (2) 定期对设备维护检查, 使设备运行良好。		
3	生产固废	(1) 废活性炭、粉尘、污泥、浓缩液全部固化填埋; (2) 废机油委托有资质单位处理。		
4	生活垃圾	集中收集, 由环卫部门定期处理。		
5	噪声污染	(1) 做好设备维护, 保持设备运行低噪声; (2) 噪声大的设备加装减噪设施, 做好隔音工作。		
6	事故污染	(1) 平时做好应急准备, 制定应急预案; (2) 事故发生后, 根据具体情况相应增加监测频率, 并对污染进行追踪调查。	建设单位监测单位	
7	环境监测	按照环境监测技术规范和国家环保部颁布的相关标准法律及规范, 严格执行环境监测。	监测单位	

表 9.1-3 项目“三同时”验收一览表

验收对象		验收内容	验收要求
废气治理	暂存库	碱洗+活性炭吸附法+光催化 15m 高排气筒	排入大气, H ₂ S、NH ₃ 执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93); 厂界 NMHC、颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996);
	固化车间	布袋除尘器+碱洗+活性炭吸附法+光催化 15m 高排气筒	
	暂存库	无组织排放	
	厂界废气	无组织排放	
	厂内废气	无组织排放	
	厂内废气	无组织排放	厂内 NMHC 执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)
废水治理	污水处理车间	处理工艺有效性、处理效率、出水水质	①生产废水处理达到《危险废物填埋污染物控制标准》(GB18598-2019) 中表 2 危险废物填埋场废水污染物排放限值后, 部分回用, 剩余废水设排污管排入濛江。 ②设施规格和功能符合环评要求
地下水防治		防渗处理 (填埋场、车间、暂存库等)、监测井	符合地下水导则、GB18598-2019《危险废物填埋污染物控制标准》、GB18597-2001《危险废物贮存污染物控制标准》及其修改单的要求
噪声治理	厂界噪声	隔声、消声、减振等	《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准

验收对象		验收内容	验收要求
固体废物	生活垃圾	生活垃圾收集设施	定期委托环卫部门清运
	危险废物	危险废物处理方式	废活性炭、粉尘、污泥和浓缩液固化后进安全填埋场，废机油委托有资质单位回收处置
风险防范		在线视频监视系统、应急预案、应急物资、安全和消防设施	设施物资齐全，符合环评要求
环境管理		健全环境管理体系、完善环保标志、年度环境监测、应急演练等	环境管理符合环评及现行有关规定要求
施工期环保措施		围挡、沉砂池、临时排水沟、抑尘措施、生活垃圾收集等	施工监理和监测报告

9.1.6 信息公开内容

根据《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》的要求，建设单位是建设项目环评信息公开的主体，建设单位应本着对社会、对环境、对自身负责的态度，守法守规、规范从业、健康发展。为进一步保障群众对环境保护的参与权、知情权和监督权，加强环境管理工作的公开、透明，方便群众对获取环境保护信息，建设单位应主动将建设项目的环境管理信息向社会公开。建设单位应分阶段向社会公开环境信息，具体见表 9.1-4。

表 9.1-4 建设单位社会公开信息情况一览表

公开阶段	具体公开内容
报告书编制过程	向社会公开建设项目的工程基本情况，拟定选址、主要环境影响情况、拟采取的主要环境保护措施、公众参与的途径、方式。
报告书审批前	建设项目环境影响报告书编制完成后，向环境保护主管部门审批前，向社会公开环境影响报告书全本，同时一并公开公众参与情况说明
建设项目开工前	开工前，建设单位应向社会公开建设项目开工日期、设计单位、施工单位和环境监理单位、工程基本情况、实际选址选线、拟采取的环境保护措施清单和实施计划、由地方政府或相关部门负责配套的环境保护措施清单和实施计划等，并确保上述信息在整个施工期内均处于公开状态
施工过程中	建设单位应在施工中期向社会公开建设项目环境保护措施进展情况、施工期的环境保护措施落实情况、施工期环境监理情况、施工期环境监测结果等
项目建成后	建设单位应当向社会公开建设项目环评提出的各项环境保护设施和措施执行情况、竣工环境保护验收监测和调查结果。 （1）基础信息：企业名称、法人代表、所属行业、地理位置、生产周期、联系方式、委托监测机构名称等； （2）监测方案（自行监测方案、委托监测方案）； （3）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； （4）污染源监测年度报告：企业可通过对外网站、报纸、广播等便于公众知晓的方式公开监测信息。

9.2 污染物排放清单及总量控制要求

9.2.1 污染物排放清单

项目在运营过程中，在废气排气筒处设置便于采样、监测的采样口或采样平台，并设置醒目的环保标志牌。项目污染物排放清单及管理要求见表 9.2-1。

表 9.2-1 项目污染物排放清单及管理要求一览表

类别	污染源	污染物	浓度(mg/m ³)	排放量(t/a)	环保设施	排污口管理	排放标准
废气	暂存库排气筒	NMHC	0.063	0.0137	“化学洗涤+活性炭吸附+光催化氧化”工艺处理	设置便于采样、监测的采样口或采样平台，并设置醒目的环保标志牌	《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996
		NH ₃	0.078	0.0170			《恶臭污染物排放标准》GB14554-93
		H ₂ S	0.048	0.0104			
	固化车间排气筒	颗粒物	2.60	0.66	“布袋除尘器+化学洗涤+活性炭吸附+光催化氧化”工艺处理		《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996
	无组织排放	NMHC	/	0.00275	车间整体保持微负压，有效收集恶臭气体，减少无组织排放	/	《挥发性有机物无组织排放控制标准》GB37822-2019； 《恶臭污染物排放标准》GB14554-93
		NH ₃	/	0.004321			
		H ₂ S	/	0.0020933			
水污染防治措施	生产生活废水	废水量	/	2.58 万 m ³ /a	设污水处理车间处理废水，采用“气浮+还原反应+中和反应+絮凝沉淀+MBR+两级DTRO”处理工艺	设置标志牌	《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2019) 表 2 直接排放标准
		COD _{Cr}	20	0.516			
		NH ₃ -N	1	0.026			
		SS	10	0.258			
		石油类	5	0.129			
		总磷	0.3	0.0067			
		总铬	0.1	0.0026			
		总铅	0.05	0.0013			
		总汞	0.001	0.00002			
		总锌	1	0.0258			
		总镍	0.05	0.0013			
		总铜	0.5	0.0129			
		总镉	0.01	0.0003			
		总铍	0.002	0.00005			

类别	污染源	污染物	浓度(mg/m³)	排放量(t/a)	环保设施	排污口管理	排放标准
		总砷	0.05	0.0013			
		氟化物	1	0.0258			
固体废物 防治措施	废活性炭		/	2.4	厂内固化填埋	在存放场边界和 进出口位置设置 环保标志牌	《危险废物填埋污染控制标准》 （GB18598-2019）要求
	粉尘		/	65.34			
	污泥		/	100			
	浓缩液		/	11550			
	废机油		/	0.2	委托有资质单位回收		《危险废物贮存污染控制标准》 （GB18597-2001）及其修改单的要求
	生活垃圾		/	12.38	环卫部门统一清运		/

9.2.2 污染物排放总量控制指标

根据国家环保部对“十三五”期间主要污染物排放总量计划，“十三五”期间，对化学需氧量（COD_{Cr}）、二氧化硫（SO₂）、氨氮、氮氧化物（NO_x）四项主要污染物继续实施国家总量控制，统一要求、统一考核。

本项目不排放二氧化硫、氮氧化物，故不申请大气污染物排放总量控制指标。根据本项目污染物排放特征，环境空气污染物总量控制因子确定为：COD_{Cr}和氨氮，遵循达标排放的原则，本次评价建议的总量控制指标见表 9.2-2。

表 9.2-2 污染物总量控制指标建议值

污染物	COD _{Cr}	氨氮
产生量（t/a）	26.62	3.71
处置量（t/a）	26.104	3.684
建议总量（t/a）	0.516	0.026

废水污染物 COD_{Cr}、氨氮的排放量由平果县生态环境局调配。

9.3 环境监测计划

环境监测，是指在项目工程施工期和运营期对工程主要污染对象进行环境样品的采集、化验、数据处理与编制报告，并积极应对项目出现的各类环境问题。环境监控计划的制定和执行，是环境管理的依据和基础，它为环境统计和环境定量评价提供科学依据，可以保证各项污染防治措施的实施与落实，可以及时发现环保措施出现的问题并进行修正和改进。

9.3.1 施工期的环境监测计划

为了检查施工过程中发生的施工扬尘和施工噪声引起的环境问题，以便及时处理，应对施工全过程进行监控。施工期环境监测计划详见表 9.3-1。

表 9.3-1 施工期环境监测计划一览表

监测类别	监测内容	监测点位	监测项目	监测频次
污染源监测	大气污染源	施工四周场界	TSP	半年 1 次
	噪声源	施工四周场界	等效连续 A 声级	半年 1 次

9.3.2 运营期的环境监测计划

本项目环境监测结合《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598—2019）、《排污单位自行监测技术指南总纲》（HJ947-2017）、《挥发性有机物无组织排放控制标准》

(GB37822-2019)、《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)、《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)等,制定了监测计划。为了及时了解和掌握建设项目运营期主要污染源污染物的排放状况,建设单位应定期委托有资质的环境监测部门对本项目主要污染源排放的污染物进行监测,监测结果定期报送环保部门。

9.3.2.1 污染源监测计划

1、大气污染源监测计划

(1) 有组织排放检测

各排气筒监测计划见表 9.3-2。

表 9.3-2 有组织废气监测方案

监测位置	监测项目	监测方法	监测频次	排放标准
暂存库废气排气筒	NMHC	手工监测	每半年 1 次	《大气污染物综合排放标准》 GB16297-1996
	NH ₃	手工监测	每半年 1 次	《恶臭污染物排放标准》 GB14554-93
	H ₂ S	手工监测	每半年 1 次	
固化车间废气排气筒	颗粒物	手工监测	每半年 1 次	《大气污染物综合排放标准》 GB16297-1996

(2) 无组织排放监测

①厂界外

监测点位: 厂界上风向设 1 个监测点, 下风向设 3 个点;

监测项目: 颗粒物、NH₃、H₂S、NMHC、臭气浓度;

监测频次: 每个季度至少一次。如监测结果出现异常, 应及时进行重新监测, 间隔时间不得超过一星期。

②厂界内

监测点位: 暂存库出入口外 1m;

监测项目: NMHC;

监测频次: 每个季度至少一次。如监测结果出现异常, 应及时进行重新监测, 间隔时间不得超过一星期。

2、废水污染源监测

废水污染源监测计划见表 9.3-3。

3、噪声源监测

监测点位：东、南、西、北四面厂界各设 1 个点；

监测项目：等效连续 A 声级；

监测频次：每季度一次，每次两天。

排放标准：项目营运期厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类区限值。

4、固体废物监测

监测点位：危废暂存库、安全填埋场；

监测项目：产生量，固废置场存入、外运量；

监测频次：随时。

并对入场废物来源、种类、数量，废物填埋位置等信息做记录存档。

5、填埋场渗漏检测层监测

填埋场运行期间渗漏检测层监测计划见表 9.3-4。

表 9.3-4 填埋场运行期间渗漏检测层监测计划

监测内容	监测位置	监测频次	相关要求
排水泵的运行水位	渗漏检测层集水池	自动监测	保证集水池不会因为水位过高而回流至检测层
渗滤液渗漏速率	渗漏检测层	至少一星期一次	渗滤液渗漏速率不大于根据《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）附录 B 公式 B.2 计算的可接受渗漏速率限值
渗滤液水位	填埋场内	至少每月一次	长期监测，并保存原始监测记录
渗滤液导排管	导排管	至少半年一次	定期检测并清淤，导排管不得堵塞和破裂

表 9.3-3 废水污染源监测计划

排放口	污染物名称	监测设施	自动监测设施安装位置	自动监测设施的管理要求	自动监测是否联网	自动监测仪器名称	手工监测采样方法及个数	手工监测频次	手工测定方法
污水总排放口	流量、pH 值、COD、NH ₃ -N、Pb、As、Cd、Hg、Cr ⁶⁺	☒ 自动 ☐ 手工	污水处理车间总排口	按《污染源自动监控设施运行管理办法》等相关要求	是	/	/	/	/
污水总排放口	pH 值、COD、BOD、NH ₃ -N、SS、氰化物、氟化物、总镉、总砷、总铬、总铜、总镍、总锌、总铅、总汞	☐ 自动 ☒ 手工	/	/	/	/	《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598—2019)表 3 方法	每月一次	《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598—2019)表 3 方法
渗滤液池出口	COD、BOD、NH ₃ -N、SS、氰化物、氟化物、总镉、总砷、总铬、总铜、总镍、总锌、总铅、总汞	☐ 自动 ☒ 手工	/	/	/	/		每月一次	
雨水排放口	COD、BOD、NH ₃ -N、SS、氰化物、氟化物、总镉、总砷、总铬、总铜、总镍、总锌、总铅、总汞	☐ 自动 ☒ 手工	渗滤液调节池排口	/	否	/		每月一次	

9.3.2.2 环境质量跟踪监测

根据本项目环境影响特征、影响范围和影响程度，结合周边环境保护目标分布，确定本项目建成投产后应开展的环境质量跟踪监测计划，具体见表 9.3-5。

表 9.3-5 环境质量跟踪监测计划

监测内容	监测点位	监测项目	监测频次
环境空气	埭到屯	PM ₁₀ 、硫化氢、氨、NMHC	每季度一次
地表水	濠江，排污口下游 1000m	pH 值、COD、BOD、NH ₃ -N、SS、氟化物、氰化物、铁、锰、铜、锌、铅、镉、砷、汞、六价铬、镍	每年丰水期、枯水期各监测 1 次
地下水	表 7.2-2 所列监测井，共 12 个	pH 值、总硬度、耗氧量、氨氮、氟化物、氰化物、铁、锰、铜、锌、铅、镉、砷、汞、六价铬、镍、浑浊度、溶解性总固体、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐	每月 1 次
土壤环境质量	填埋场东南侧 20m 处耕地	pH 值、砷、汞、铜、锌、铅、镉、铬、镍	每 3 年 1 次

9.3.2.3 运营期填埋场稳定性监测计划

根据填埋运行的情况，企业应对柔性填埋场稳定性进行监测，监测方法和频率按照 CJJ176 要求执行，具体指标及频次见下表 9.3-6。

表 9.3-6 填埋场运行期间稳定性监测计划

监测内容	监测位置	监测频次	备注
渗滤液导排层水头	渗滤液导排层	每月 1 次	如遇暴雨、台风等恶劣天气及其他紧急事件监测频次应在事件期间提升监测频次
导排层气压			
填埋堆体主水位	填埋堆体	不低于两年 1 次	如遇暴雨、台风等恶劣天气及其他紧急事件监测频次应在事件期间提升监测频次 在水位超过警戒水位，填埋场存在滑移失稳风险时监测
填埋堆体滞水位			
表面水平位移			
深层水平位移			
堆体表面沉降	软弱地基沉降		当渗沥液水位超过警戒水位、堆体失稳风险较高时，应进行沉降监测
中间衬垫系统沉降	中间衬垫系统		
竖井等刚性设施沉降	竖井等刚性设施		

9.3.3 封场期的环境监测计划

9.3.3.1 封场期填埋场环境安全性能评估

填埋场应根据渗滤液水位、渗滤液产生量、渗滤液组分和浓度、渗漏检测层渗漏量、地下水监测结果等数据。封场至设计寿命期，评估频次不得低于三年一次；设计寿命期后，评估频次不得低于一年一次。

9.3.3.2 封场期填埋场地下水监测计划

根据《危险废物安全填埋处置工程建设技术要求》（环发〔2004〕75号）和《危险废物填埋污染控制标准》（GB 18598-2019）的要求，继续定期监测检漏系统，监测地下水水质的变化，一旦出现异常情况即加大采样频率，预留定期维护与监测的经费，确保在封场后至少持续进行 30 年的维护和监测。

封场后主要监测安全填埋场周围地下水的水质状况。封场后地下水监测点位与运行期填埋场地下水监测点位相同。封场期填埋场地下水监测计划见下表 9.3-7。

表 9.3-7 封场期地下水监测计划

监测点位	监测因子	监测频次	备注
表 7.2-2 所列监测井，共 15 个	pH 值、总硬度、耗氧量、氨氮、氟化物、氰化物、铁、锰、铜、锌、铅、镉、砷、汞、六价铬、镍	每季度 1 次	如监测结果出现异常，应及时进行重新监测，并根据实际情况增加监测项目，间隔时间不得超过 3 天

9.3.4 应急监测计划

若发现填埋场渗滤液量明显减少或发现监测水质异常，特别是出现重金属或者渗滤液或废水中所含有的那些成分的浓度上升时，加密监测频次，改为每周监测一次，并立即启动应急响应，上报环境保护部门，同时监测相应地下水风险源的防渗措施是否失效或遭受破坏，及时处理被污染的地下水，确保影响程度降到最低。

对于发生事故后应当加强对事故区域的监测。或者对类似情况可能发生的设施进行重点监测。保证一旦发生类似事故可以立即发现并且处理。监测因子主要是水位、pH 值、COD_{Cr}、氨氮、BOD₅、总汞、总铅、总镉、总铬、总铜、总锌、总镍、总砷、氟化物、氰化物。

9.4 排污口管理

排污口是企业污染物进入受纳环境的通道，做好排污口管理是实施污染物总量控制和达标排放的基础工作之一，必须实行规范化管理。

根据《环境保护图形标志—排放口（源）》和《排污口设置及规范化整治管理办法》的技术要求，企业所有排放口（包括水、气、声、渣）必须按照“便于采样、便于计量检测、便于日常监督检查”的原则来规范化要求，设置与之相适应的环境保护图形标志牌和企业排污口分布图，同时对污水排放口安装流量计，对污染治理设施安装运行监控装置、排污口的规范化要符合当地环保部门的有关要求

9.4.1 排污口管理的原则

- 1、向环境排放污染物的排污口必须规范化。
- 2、列入总量控制指标的排污口为管理重点。
- 3、排污口应便于采样与计量监测，便于日常监督检查。

9.4.2 排污口的技术要求

- 1、排污口的位置必须合理确定，进行规范化管理；
- 2、废气永久监测孔的设置：废气采样点应按《污染源监测技术规范设置》设置于废气排气筒上，采样点的气流要稳定，采样孔设置为圆形，直径约 75 mm，采样口平时应用活动式盖子盖上，防止气流涌出。

9.4.3 排污口立标和建档

1、排污口立标管理

废气排放口和固体废物堆场应按《环境保护图形标志—排污口（源）》（GB15562.1-1995）规定，设置统一制作的环境保护图形标志牌，污染物排放口设置提示性环境保护图形标志牌。

2、排污口建档管理

使用国家环保部门统一印制的《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，项目建成后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、立标情况及设施运行情况记录于档案。

9.5 排污许可管理

根据《排污许可证管理暂行规定》：新建项目的排污单位应当在投入生产或使用并产生实际排污行为之前申请领取排污许可证。另根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2017 年版）》，拟建项目属于“三十四、环境治理业 100—危险废物（含医疗废物）利用及处置”类，属于实施重点管理的行业，该类项目于 2019 年已开始实施排污许可证管理。拟建项目运行后，依规定需办理排污许可证。

排污单位应当严格执行《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物和危险废物治理》（HJ1033-2019）的规定，遵守下列要求：

（1）排污口位置和数量、排放方式、排放去向、排放污染物种类、排放浓度和排放量、执行的排放标准等符合排污许可证的规定，不得私设暗管或以其他方式逃避监管。

（2）落实重污染天气应急管控措施、遵守法律规定的最新环境保护要求等。

（3）按排污许可证规定的监测点位、监测因子、监测频次和相关监测技术规范开展自行监测并公开。

（4）按规范进行台账记录，主要内容包括生产信息、燃料、原辅材料使用情况、污染防治设施运行记录、监测数据等。

（5）按排污许可证规定，定期在国家排污许可证管理信息平台填报信息，编制排污许可证执行报告，及时报送有核发权的环境保护主管部门并公开，执行报告主要内容应包括生产信息、污染防治设施运行情况、污染物按证排放情况等。

（6）法律法规规定的其他义务。

9.6 环境管理台账记录要求

由于公共设施行业尚未发布排污许可证申请与核发相关规范，同时《环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范》目前仍在研究编制阶段。《环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范》颁布实施前，拟建项目应参照《排污许可证申请与核发技术规范总则》中环境管理台账记录要求做好台账记录，待化学原料和化学制品制造业发布排污许可证申请与核发相关规范，按其要求执行。

9.6.1 记录内容及频次

项目运营期应建立环境管理台账制度，设置专职人员进行台账的记录、整理、维护

和管理，并对台账记录结果的真实性、准确性、完整性负责。台账应真实记录生产设施运行管理信息、原辅料及燃料采购信息、污染治理设施运行管理信息、非正常工况及污染治理设施异常情况记录信息、监测记录信息、其他环境管理信息。排污单位可根据实际情况自行制定记录内容格式。

（1）生产设施运行管理信息

应按班次至少记录以下内容：正常工况各生产单元主要生产设施的累计生产时间、生产负荷、主要产品产量、原辅料及燃料使用情况等数据。

（2）原辅料采购信息

应按批次记录原辅料采购情况信息。

（3）污染治理设施运行管理信息

污染治理设施运行管理信息应按照有组织主要排放口污染治理设施、有组织一般排放口污染治理设施、无组织废气控制措施分别进行运行管理信息的记录。

（4）非正常工况及污染治理设施异常情况记录信息

非正常工况及污染治理设施异常信息按工况期记录：每工况期记录 1 次，内容应记录非正常（异常）起始时刻、非正常（异常）恢复时刻、事件原因、是否报告、应对措施；并按生产设施与污染治理设施填写具体情况：生产设施应记录设施名称、编号、产品产量、原辅料消耗量等；污染治理设施应记录设施名称及工艺、编号、污染因子、排放浓度。

（5）监测记录信息

①有组织废气

监测记录信息应包括：采样日期、样品数量、采样方法、采样人姓名等采样信息，并记录排放口编码、工况烟气量、排口温度、污染因子、许可排放浓度限值、监测浓度、测定方法以及是否超标等信息。若监测结果超标，应说明超标原因。

②无组织废气

监测记录信息应包括：采样日期、样品数量、采样方法、采样人姓名等采样信息，并按班次记录生产运行工况，检查环保设施密闭情况、是否出现破损等。

③噪声

监测记录信息应包括：监测日期、监测点位、监测方法、采样人姓名等采样信息，并按班次记录生产运行工况。

9.6.2 记录形式及保存

台账应当按照电子化储存或纸质储存形式管理。

1、纸质存储：纸质台账应存放于保护袋、卷夹或保护盒中，专人保存于专门的档案保存地点，并由相关人员签字。档案保存应采取防光、防热、防潮、防细菌及防污染等措施。纸制类档案如有破损应随时修补。档案保存时间原则上不低于 3 年。

2、电子存储：电子台账保存于专门的存贮设备中，并保留备份数据。设备由专人负责管理，定期进行维护。根据地方环境保护部门管理要求定期上传，纸版排污单位留存备查。档案保存时间原则上不低于 3 年。

此外，《环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范》颁布实施后，拟建项目应按照《环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范》中环境管理台账记录要求做好台账记录。

10 环境影响评价结论

10.1 工程概况

平果县危险废弃物资源化无害化处置中心项目由广西百聚源再生资源有限公司筹备建设，项目总建设规模量为处理处置危险废物 10 万 t/a，分两期建设，一期采用稳定化/固化工艺处理危险废物，设计处理规模 4.5 万 t/a，配套建设一座安全填埋场；二期设计危险废物处理规模为 5.5 万 t/a，主要处置重金属废物、焚烧灰渣、污水处理产生的污泥、浓缩液等。本次评价只对一期工程进行评价，本期项目所设的生产设备按 4.5 万 t/a 的规模设计。

平果县危险废弃物资源化无害化处置中心项目拟建厂址位于百色市平果县马头镇金显村北侧约 1.5km 的丘陵区域。项目总占地面积 17.18hm²，其中危废处置中心占地 1.5hm²，安全填埋场占地 8.5hm²。主要建设内容包括：危险废物接收系统、化验室、暂存库、稳定化/固化车间、安全填埋场、防渗系统、渗滤液收集和导排系统、渗滤液调节池、渗滤液污水处理站、填埋气导排系统、雨污分流系统、进厂道路及厂外排污管道等。

项目拟采用固化/稳定化+安全填埋工艺处理危险废物，设计稳定化/固化处理系统设计处理规模为 4.5 万 t/a；污水处理车间设计规模为 120m³/d；填埋场总库容约 75.75×10⁴m³，有效库容 67.79×10⁴m³，填埋危险废物规模约为 63014.52t/a。本期项目总投资 18708.54 万元，施工工期约 1 年。

10.2 项目选址可行性结论

项目场址选址满足《危险废物和医疗废物处置设施建设项目环境影响评价技术原则（试行）》（环发[2004]58 号）、《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2001）及其 2013 年修改单、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的选址要求，且项目已取得平果县住房和城乡建设局的选址意见以及百色市自然资源局用地预审意见，在切实做好清淤换填、导排地下水工程，以及保证防渗工程安全运行等有效措施的前提下，厂址选址总体可行，风险可控。

10.3 环境现状评价结论

10.3.1 大气环境现状评价

2019 年百色市环境空气质量监测项目中 SO₂、NO₂、PM₁₀ 及 PM_{2.5} 年平均和日均百分位数保证率浓度、一氧化碳（CO）第 95 百分位数日均浓度、臭氧（O₃）第 90 百分位数日最大 8 小时平均浓度均可满足到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，判定本项目所在区域为环境空气达标区。

根据补充监测结果，评价区域各监测点的 NH₃ 和 H₂S 满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 的浓度参考限值；NMHC 满足《大气污染物综合排放标准详解》推荐值；TSP 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；臭气浓度环境背景值均小于 10（无量纲）。区域环境空气质量较好。

10.3.2 地表水环境现状评价

由监测可知，排污口上游 100m 处、排污口下游约 1000m 处、排污口下游约 4200m 处、排污口下游约 7800m 处、排污口下游约 9300m 处的各监测因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准要求；排污口下游约 10600m 处各监测因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准要求。濠江水质状况良好。

10.3.3 地下水环境现状评价

2019 年 11 月 21 日，水文地勘单位委托监测单位对区域 10 个地下水点位水质进行了监测，监测结果表明，SK5 监测点位各监测因子均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准要求；SK1、SK7、SK11、SK15、SK16、SK17、SK18、SK19、S07 监测点位中总大肠菌群和菌落总数均出现超标，其余监测因子均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准要求。总大肠菌群最大超标倍数在 7.3~365.7 倍之间，菌落总数最大超标倍数在 59~6799 倍之间，造成总大肠菌群和细菌总数等微生物指标超标的原因可能是周边零星分布的养殖场及农业化肥灌溉使用等得不到有效处置所致。

10.3.4 声环境现状评价

根据噪声现状监测结果，厂址周边昼间、夜间噪声监测值满足《声环境质量标准》

(GB3096-2008)2 类标准要求。项目区域声环境质量状况良好。

10.3.5 土壤环境现状评价

根据土壤环境质量现状调查结果表明,厂区内的监测点各监测因子均符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中的风险筛选值标准;厂区外监测点的各监测因子均符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)。区域土壤环境状况良好。

10.4 环境影响主要预测结果

10.4.1 环境空气影响预测结果

(1) 本项目运营后正常排放条件下,主要污染物的落地浓度贡献值都较低,暂存库有组织排放的 NH_3 、 H_2S 、NMHC 和固化车间有组织排放的 PM_{10} 最大落地浓度均出现在下风向 122m 处,占标率分别为 0.52%、6.54%、0.043%、9.09%;暂存库无组织排放的 NH_3 、 H_2S 、NMHC 最大落地浓度出现在下风向 43m 处,占标率分别为 0.26%、3.17%、0.021%;污水处理车间无组织排放的 NH_3 、 H_2S 最大落地浓度出现在下风向 16m 处,占标率分别为 0.031%、0.002%。本项目最近距离的环境敏感点为场址西北侧的绿到屯,距离本项目 1100m,根据上述污染物落地浓度分析,本项目对周边环境敏感点影响较小。

(2) 本项目无组织排放主要污染物的落地浓度贡献值都较低,项目无组织排放的 NH_3 和 H_2S 浓度在厂界处的预测值《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中表 1 二级新扩改建标准值。

(3) 本项目运营后非正常排放条件下,暂存库有组织排放的 NH_3 、 H_2S 、NMHC 的 1h 最大落地浓度出现在下风向 108m 处, NH_3 、 H_2S 、NMHC 浓度分别为 $25.527\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $15.59983\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $20.56342\mu\text{g}/\text{m}^3$,占标率分别为 12.76%、156.00%、1.03%。 H_2S 在预测网格点最大小时平均浓度贡献值出现超标, H_2S 超标范围主要为厂址周边 150m 范围,根据现场调查厂址周边 1100m 范围内无环境敏感点分布,项目非正常排放对周边环境敏感点影响在可接受范围内。另外可通过提高运行效率和应急响应速度的措施来降低非正常工况出现的概率以及污染物对周边环境的影响程度。

(4) 综合本项目大气预测结果,安全填埋场由于所填废物品种有机组分少,加之本项目危险废物均需进行稳定化、固化预处理成为水泥固化体,在填埋过程臭气产生量

很少，项目正常排放的废气污染物在厂界外的落地浓度均未出现超标情况，无需设置大气环境保护距离。

10.4.2 声环境影响预测结果

根据噪声预测结果，项目建成后主要声源设备同时运行的情况下，各厂界昼间和夜间噪声贡献值为 37.6-45.2dB(A)，厂界噪声贡献值可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，另外本项目厂址周边 1100m 范围内无居民点分布，项目运营噪声不会对周边村民声环境质量产生明显影响。

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。

10.4.3 地表水环境影响预测结果

本项目营运期产生的废水主要有渗滤液、冲洗水、试验室废水、初期雨水及生活污水等。其中渗滤液、冲洗水、试验室废水和初期雨水产生后均进入污水处理车间经“气浮+还原反应+中和反应+絮凝沉淀+MBR+DTRO 系统”工艺处理，冲洗废水和生活污水产生后只进入污水处理车间絮凝沉淀池后的中间水池与生产废水及初期雨水汇合后直接进入“MBR+DTRO 系统”进行生化处理和深度处理，污水处理车间所有废水满足《危险废物填埋污染控制标准》（GB 18598-2019）中表 2 的直接排放标准后排入场址东南侧约 3.6km 的濛江（直线距离）。

经预测，项目正常排放情况下，排放标准达到《危险废物填埋污染控制标准》（GB 18598-2019）中表 2 的直接排放标准后，项目污水处理车间尾水排放不会造成受纳水体濛江水质超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅱ类和Ⅲ类标准限值，可使濛江水质满足水功能区水质目标要求，不会造成濛江水质恶化。

废水事故排放时，由于污水排放量很小，受纳水体流量相对较大，污水对受纳水体的影响较小。排污口至下游河段污染物仍分别满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的Ⅱ类和Ⅲ类水质标准。项目厂区设有事故油池，可收集事故废水，外排的可能性很小。

10.4.4 地下水环境影响预测结果

正常情况下项目建设在严格按照防渗要求加强环保措施后，可最大限度把污染物与地下水隔离，将有效预防污废水无序扩散，由此造成地下水污染的可能性小，对下游地

下水水质影响不大。

在渗沥液调节池发生泄漏的情况下，渗滤液渗入地下污染地下水，COD 因子最远影响距离为 1468m，超标持续时间为 400 天，超标影响最远距离为 544m，对地下水环境的影响程度有限；NH₃-N 因子最远影响距离为 1381m，超标持续时间为 650 天，超标影响最远距离为 675m，对地下水环境的影响程度有限；锌因子最远影响距离为 1153m，超标持续时间为 280 天，超标影响最远距离为 346m，对地下水环境的影响程度有限；氟化物因子最远影响距离为 1225m，超标持续时间为 300 天，超标影响最远距离为 351m，对地下水环境的影响程度有限；铅因子最远影响距离为 932m，超标持续时间为 530 天，超标影响最远距离为 616m，对地下水环境的影响程度有限；镍因子最远影响距离为 1014m，超标持续时间为 580 天，超标影响最远距离为 659m，对地下水环境的影响程度有限；渗滤液调节池距下游那显河约 2.1km，综上该预测情景下对那显河水体水质功能造成的不利影响较小。

10.4.5 固体废弃物环境影响分析结果

本项目产生的固体废物主要有暂存库和固化车间废气处理产生的废活性炭、粉尘、污水处理车间污泥和浓缩液、废机油及生活垃圾等。废活性炭产生量为 2.4t/a，固化车间粉尘产生量为 65.34t/a，污水处理车间污泥产生量 100t/a，浓缩液产生量为 11550t/a，废活性炭、粉尘、污泥和浓缩液均经过稳定化/固化处理后在本项目填埋区进行安全填埋，对环境影响很小；废机油产生量为 0.2t/a，在项目暂存库内贮存，定期交由有资质的单位上门回收处置；生活垃圾产生量为 12.38t/a，定期交由当地环卫部门清运处理。由此可见，拟建项目自身产生的所有固体废物均可通过合理途径进行处理处置，不会影响周围的环境质量。

10.5 污染防治措施

10.5.1 大气污染防治措施

10.5.1.1 暂存库废气处理措施

本项目暂存库主要废气污染物有非甲烷总烃、NH₃、H₂S 等，废气经收集后采用 1 套“化学洗涤（碱液）+活性炭吸附+光催化氧化”系统处理，三级净化，处理效率约

为 95%，最后经一根 15 米高排气筒排放。NMHC 的排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准，NH₃、H₂S 的排放满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）表 2 中标准限值要求。

10.5.1.2 固化车间废气处理措施

固化车间产生的废气主要为含尘废气，采用 1 套“布袋除尘器+化学洗涤（碱液）+活性炭吸附+光催化氧化”系统处理，综合除尘效率取 99%，尾气经一根 15 米高排气筒排放。颗粒物的排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准。

10.5.2 水污染防治措施综合结论

本项目设 1 座处理规模为 120m³/d 污水处理车间，采用“气浮+还原反应+中和反应+絮凝沉淀+MBR+两级 DTRO 系统”工艺处理废水，污水处理车间所有废水满足满足《危险废物填埋污染控制标准》（GB 18598-2019）中表 2 的直接排放标准后排入场址东南侧约 3.6km 的濂江。经论证，污水处理车间处理工艺可行。

10.5.3 地下水污染防治措施

本项目按照“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。采取分区防渗措施，对重点防渗区进行重点防渗。同时，做好日常检修、维护和管理，避免事故性排放，防止对区域地下水环境的影响。

10.5.4 噪声防护措施

- （1）运输车辆靠近村庄时减速慢行，减少鸣笛；
- （2）高噪声设备安装在设备房内，并设置减振基座；
- （3）在鼓风机、引风机进出口安装软管，在吸气口、排风口安装消声器；
- （4）设置在室外的水泵安装隔声罩。
- （5）厂区设围墙并加强绿化。

10.5.5 固体废物处置措施综合结论

- （1）废活性炭、粉尘、污水处理污泥及浓缩液全部在固化车间内固化后，运至项

目安全填埋场填埋；

(2) 废机油采用油桶收集，暂存与场内暂存库，定期委托有资质的单位回收处理；

(3) 生活垃圾设置垃圾桶收集后，委托环卫部门清运处理。

采取以上措施后，项目产生的固废对周边环境产生的影响较小。

10.6 环境风险评价

风险评价的结果表明，在落实各项环保措施和本评价所列出的各项环境风险防范措施、有效的应急预案，加强风险管理的条件下，项目的环境风险是可防可控的。

10.7 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，该项目在环境经济上是可行的。

10.8 公众意见采纳情况

本次公众参与调查主要采用现场张贴、网上公示和报纸公示等形式进行，公众参与调查结果表明，在两次公众参与公示期间，未收到任何个人以任何形式提出的反馈意见，受访团体无反对意见。本环评要求建设单位在项目实施过程中严格落实各项环保措施，确保各项污染物达标排放，将本项目对环境造成的不利影响降至最低。同时，积极与周围群众沟通，避免在项目运营过程中与群众发生冲突。

10.9 综合结论

本项目符合国家和广西区相关产业政策，符合相关土地利用规划，厂址选址总体可行，风险可控；建设单位对项目产生的各种污染物，提出了有效的环保治理方案，经过预测评价，正常排放不会导致区域环境质量超标，环境功能区质量保持在现有功能标准内；项目环境风险在可控制范围；项目具有良好的经济效益、社会效益，环境兼容性好。

因此，从环境保护角度考虑，平果县危险废弃物资源化无害化处置中心项目是可行的。