

柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理  
二期工程

环境影响报告书  
(公示本)

建设单位：柳州市环卫环境建设发展有限责任公司

编制单位：广西博环环境咨询服务有限公司

编制时间：二〇二一年九月

## 评估意见修改说明

序号	修改意见	修改内容
1	补充完善相关法律法规、技术规范、标准；完善项目主要设备表，完善填埋区清运工艺流程及设备机械，核实清运作业对填埋区防渗及稳定的防护措施；完善填埋场污染源类比调查，完善工程分析、产污节点、污染源强核算。	已核实补充完善，见 P3~4、P60~61、P66；P69~70、P61。
2	完善静脉产业园各类设施相互依托情况介绍；完善与静脉产业园区环评的相符性分析；核实用地及评价区域的土地利用功能环境限制要求。	已核实完善，见 P1~2；P8~9；P4。
3	核实飞灰稳定化固化物填埋入场标准；核实本填埋场渗滤液水量、污染物成分及处理方案及综合利用措施。	已核实完善，见 P50；P69~70。
4	完善施工期污染源强、土石方平衡、环境影响、环保措施等相关评价内容，完善临时堆土、取弃土（渣）场设置环境合理性。	已核实完善，见 P121、P190-191。
5	核实风险源识别及相关评价内容；完善对饮用水源、地下水环境、地表水环境、居民点等环境风险受体环境风险影响分析；核实环境风险传播途径；完善环境风险三级防控措施及图件说明。	已核实完善，见 P237；P255；P258~259。
6	细化隔声减震及厂界达标措施；完善阳河污水处理厂接纳本项目废水的可行性说明；明确水污染物排放标准、配套管网设施、环境管理限制要求。	已核实完善，见 P213~214、附件 10；P197~198。
7	核实评价区域水文地质条件，完善项目存水、排水、事故对地下水水质、水位的影响分析，完善场地、暂存库、填埋场防渗措施要求及地下水监控、保护措施、图件。	已核实完善，见 P146~149、P282~284、P287~288。
8	核实危险废物鉴别要求及各类污泥属性，完善危险废物及一般固废的规范化处置措施；完善土壤二恶英现状调查及影响趋势分析；补充与国家及地方颁布的渗滤液治理技术要求的相符性要求分析；核实周边敏感点分布，完善人群健康影响分析；完善清洁生产及节能降耗措施，完善碳减排方向要求。	已核实完善，见 P110、P113；P176~181；P2；P123~125；
9	核实各污染物排放总量；完善环境监测计划及环境管理要求；核实污染物产生排放核算清单；核实环保设施运行费用、环保设施投资及经济损益分析，完善相关附图、附件。	已核实完善，见 P76；P317~318；P312~313；P294、P297~299；附图 10~附图 13、附件 10
10	按专家提出的其他意见修改。	已补充完善相关内容，见文中标注下划线。

# 概 述

## 一、项目背景

柳州市的生活垃圾现状由立冲沟生活垃圾卫生填埋场一期工程（以下简称“填埋场一期工程”）进行填埋处置，填埋场一期工程设计总库容 800 万 m<sup>3</sup>，填埋场一期工程于 2007 年 7 月获得原广西壮族自治区环保局的竣工环境保护验收批复，正式投入使用。填埋场一期工程现状配套建成有处理能力 600t/d 的渗滤液处理和容积分别为 45000m<sup>3</sup> 和 20000m<sup>3</sup> 的渗滤液调节池，填埋场一期工程的渗滤液经配套渗滤液处理厂处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）水污染物排放质量浓度限值后排入柳江。

随着柳州市城市的发展，为响应国家对城市固体废物综合利用和无害化处理的要求，柳州市人民政府及相关部门在 2017 年提出建设柳州市静脉产业园，柳州市静脉产业园规划包括已建成的填埋场一期工程，在静脉产业园区内统筹规划建设生活垃圾焚烧发电、危险废物处理、医疗废物处置、餐厨垃圾处理和园区综合污水处理厂等项目。《柳州市静脉产业园规划环境影响报告书》于 2017 年 6 月通过专家审查小组的审查，原柳州市环境保护局于 2017 年 7 月 14 日以柳环字〔2017〕53 号文将审查意见上报柳州市人民政府，作为规划审批的依据；同时柳州市静脉产业园的建设实施单位也由环评阶段的柳州市环境卫生管理处变更为本项目的建设单位柳州市环卫环境建设发展有限责任公司。柳州市静脉产业园内现状已获得环评批复的在建和拟建项目分别有柳州市生活垃圾焚烧处理工程项目（柳审环城审字〔2018〕2 号）、广西柳州市水环境治理项目—柳州市污水厂污泥深度脱水处置工程（柳审环城审字〔2019〕15 号）和柳州市餐厨垃圾资源化利用和无害化处理工程项目（柳审环城审字〔2019〕22 号）。

为响应党的十九大号召，打好三大攻坚战，按照柳州市市委市政府的决策部署，柳州市环卫环境建设发展有限责任公司按照柳州市静脉产业园的整体规划调整柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程（以下简称“立冲沟二期工程”）的建设内容。柳州市发展与改革委员会于 2018 年 9 月 30 日以柳发改规划〔2018〕552 号文同意立冲沟二期工程建设内容的调整、于 2019 年 1 月 28 日以柳发改规划〔2019〕18 号文批复同意立冲沟二期工程的可行性研究报告。调整后的立冲沟二期工程建设内容包括三部分：一是

建设多功能填埋场（细分为生活垃圾应急填埋区、飞灰填埋区及危险废物填埋区）；二是建设处置规模为 1300t/d 的渗滤液处理厂；三是建设危险废物处置中心。

根据柳州市发展和改革委员会文件《柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程建设内容调整协调会会议纪要》（柳发改纪要〔2021〕110 号），柳州市发展和改革委员会原则同意柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程取消危险废物处置中心和危险废物填埋区、生活垃圾应急填埋区的建设。因此，本次评价的内容为柳发改规划〔2019〕18 号文批复的渗滤液处理厂（规模 1300t/d）和多功能填埋场飞灰填埋区建设内容。本次评价不依托填埋场一期工程现状配套渗滤液处理厂，不涉及改变其尾水排放方式和排放标准。

## 二、建设项目特点

本此评价的项目建设内容中，多功能填埋场飞灰填埋区是园区生活垃圾焚烧厂的重要配套设施，服务填埋生活垃圾焚烧厂稳定化处理后的飞灰，与柳州市静脉产业园区规划建设的生活垃圾焚烧配套填埋场是一致的。

建设处置规模为 1300t/d 的渗滤液处理厂，设计收集处理整个静脉产业园区产生的渗滤液（在建柳州市生活垃圾焚烧处理工程项目渗滤液、在建柳州市餐厨垃圾资源化利用和无害化处理工程项目沼液、拟建柳州市污水厂污泥深度脱水处置工程渗滤液、多功能填埋场飞灰填埋区渗滤液）及其他高浓度生产废水，渗滤液处理厂的尾水根据《“十四五”城镇生活垃圾分类和处理设施发展规划》（发改环资〔2021〕642 号）中“对于具备纳管排放条件的地区或设施，在渗滤液经预处理后达到环保和纳管标准的前提下，推动达标渗滤液纳管排放”的指导精神，纳管排放进入阳和污水处理厂。柳州市静脉产业园区原规划建设渗滤液处理站和生产、生活废水处理系统分别处置园区规划入驻项目的渗滤液和一般生产废水，尾水经园区规划排污口排入柳江；本项目的渗滤液处理根据国家十四五的发展规划精神，具备渗滤液处理厂尾水纳管进入二级城市污水处理厂的条件，在此背景下，园区不再设直排进入柳江的排污口，有利于降低区域地表水的环境风险；园区入驻项目的一般生产废水和生活废水经入驻项目预处理达到阳和污水处理厂进水水质要求后由总排口纳管进入阳和污水处理厂。

本项目属新建项目，是柳州市静脉产业园规划建设的配套基础设施项目，是园区静脉循环产业中最重要的一环，项目的建设是迫切重要的，是符合柳州市发展需要的。其

中渗滤液处理厂尾水将纳管进入阳和污水处理厂进一步处理后排放。多功能填埋场飞灰填埋区在填埋作业过程主要产生少量粉尘。项目运行过程产生的固体废物委托有相应处置资质的单位进行处置，生活垃圾由园区内生活垃圾焚烧厂处置。

### 三、评价工作过程

依据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》的有关要求，柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程应进行环境影响评价，编制环境影响报告书；为此，建设单位委托我公司承担该项目的环境影响评价工作。我公司接受委托后立即组织有关专业技术人员开展环境状况调查和收集相关资料，进行环境影响因素识别与评价因子筛选，明确了评价重点与环境保护目标，确定工作等级、评价范围和评价标准，制定了工作方案；根据工作方案，项目组对评价范围进行了现场勘查。本次评价通过对项目周围的自然环境进行调查评价、对项目的工程情况进行详细的调查分析，并在此基础上预测和分析项目对周围环境的影响程度、范围，分析和论证项目采取的环境保护措施处理效果以及可行性，从环境保护的角度论证项目的合理性，提出切实可行的环保措施和防治污染对策。整合上述工作成果，编制完成环境影响评价文件。

### 四、分析判定相关情况

#### 1、产业政策相符性分析

本项目建设的渗滤液处理厂及多功能填埋场均属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中“鼓励类一四十三、环境保护与资源节约综合利用一15、“三废”综合利用与治理技术、装备和工程”。项目工程建设内容选用的工艺和设备不属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中限制类、淘汰类工艺设备，项目总体符合《产业结构调整指导目录（2019年本）》要求。

#### 2、与规划相符性分析

项目的建设符合国家《“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》、《广西生态环境保护基础设施建设三年作战方案（2018—2020年）》、《柳州市环境保护“十三五”规划》、《柳州市城市总体规划（2010 - 2020年）》等相关规划的要求；本项目为柳州市静脉产业园规划实施的建设内容，项目的建设与园区的产业发展定位相符，与《柳州市静脉产业园规划环境影响报告书》及其审查意见相符。

### 3、“三线一单”符合性分析

#### (1) 生态保护红线

本项目位于柳州市静脉产业园区内，拟建地用地性质为建设用地，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）；对照《柳州市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（柳政规〔2021〕12号），项目选址所在的柳州市静脉产业园区为重点管控单元，不属于优先保护单元，不涉及生态保护红线。

#### (2) 环境质量底线

本项目所在柳州市 2020 年为环境空气达标区；区域地表水环境、地下水环境、声环境及土壤环境质量均能够满足相应的环境质量标准要求。本项目废水、废气和噪声经污染防治措施处理后均能达标排放，固体废物可做到无害化处置；在采取本项目提出的相关污染防治措施后，项目排放的污染物对环境的影响程度可接受，不会降低区域环境质量，不会加剧环境的恶化，不触及环境质量底线。

#### (3) 资源利用上线

本项目供水由柳州市静脉产业园区内供水管网供给，柳州市静脉产业园区用电就近由西北侧的月山 220kV 户外变电站供应；项目建成运行后通过内部管理、设备选择、原辅材料的选用和管理、废物回收利用、污染治理等多方面采取合理可行的防治措施，以“节约、降耗、减污”为目标，有效地控制污染。项目的用水、用电等资源利用不会突破区域的资源利用上线。

#### (4) 环境准入负面清单

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类项目，渗滤液处理厂采用的处理工艺先进可靠，污染物排放水平可达到同行业先进水平，项目建设符合环境功能区划要求。项目选址符合柳州市静脉产业园的产业及用地规划，是园区规划的建设项目，不在《柳州市静脉产业园规划环境影响报告书》中提出的产业园负面清单内，满足规划环评报告书和审查意见的要求。对照《柳州市人民政府关于“三线一单”生态环

境分区管控的实施意见》(柳政规〔2021〕12号),项目满足柳州市生态环境准入及管控要求清单的要求。

综上,项目与区域“三线一单”要求相符。

#### 4、选址符合性分析

项目位于柳州市静脉产业园内,园区周边不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等生态环境敏感目标。项目多功能填埋场飞灰填埋区的选址符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)等相关选址要求。项目渗滤液处理厂设计收集柳州市静脉产业园规划入驻项目的渗滤液及其他高浓度生产废水,处理达标后经纳管进入阳和污水处理厂。

综上所述,本项目选址基本合理。

### 五、关注的主要环境问题及环境影响

本评价关注的主要环境问题有:

- 1、运营过程中的污染影响,如飞灰填埋过程产生的渗滤液、生产设备噪声对外环境的影响;同时还应关注项目施工期施工活动造成的环境影响等。
- 2、项目采取的各项污染防治措施是否能稳定达标、经济技术是否可行。
- 3、项目填埋场建设运行对周边地下水环境的影响程度。
- 4、项目排放的大气污染物对环境保护目标的环境影响程度。
- 5、项目的选址可行性,与相关规定及各规划的相符性。

### 六、报告书主要结论

本项目属于柳州市静脉产业园规划建设的园区配套基础设施项目,符合国家和地方相关产业政策,符合各项环保规划和柳州市静脉产业园规划。项目拟采取的污染防治措施技术成熟、可靠,能确保各类污染物稳定达标排放。虽然项目的建设和运营过程中不可避免会带来一些环境负面影响,但在采取各种污染防治措施的情况下,不会导致区域环境质量降级,满足环境功能区划要求,环境风险影响在落实各项风险防范措施情况下可防控。项目建设运行能满足生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的要求,不属于区域环境准入负面清单禁止和限制的产业。因此,只要建设单位认真落实本环评报告中提出的各项污染防治措施、环境风险防范措施以及环境管理措施等,严格执行环保“三同时”制度,从环境保护角度分析,项目建设可行。

## 目 录

概 述.....	1
1 总则.....	1
1.1 编制依据.....	1
1.2 相关规划及区域环境功能区划.....	6
1.3 环境影响因子识别和评价因子确定.....	13
1.4 评价标准.....	16
1.5 评价等级及评价范围.....	23
1.6 主要环境保护目标.....	34
1.7 评价重点.....	37
1.8 评价工作程序.....	38
2 建设项目工程分析.....	39
2.1 建设项目概况.....	39
2.2 多功能填埋场飞灰填埋区.....	42
2.3 渗滤液处理厂.....	77
2.4 依托工程.....	115
2.5 施工期污染源分析.....	117
2.6 清洁生产分析.....	122
3 环境现状调查与评价.....	126
3.1 自然环境现状调查与评价.....	126
3.2 区域饮用水水源保护区调查.....	153
3.3 环境质量现状调查与评价.....	154
4 环境影响预测与分析.....	185
4.1 施工期环境影响分析.....	185
4.2 营运期环境影响分析.....	189
5 环境保护措施及其可行性论证.....	265
5.1 施工期环境保护措施分析.....	265
5.2 营运期环境保护措施分析.....	268

---

6 环境影响经济损益分析 .....	293
6.1 社会损益分析 .....	293
6.2 经济效益分析 .....	294
6.3 环境损益分析 .....	295
6.4 小结 .....	296
7 环境管理与监测计划 .....	298
7.1 环境管理 .....	298
7.2 污染物排放清单及管理要求 .....	305
7.3 环境监测计划 .....	311
7.4 项目竣工环境保护验收 .....	316
7.5 小结 .....	320
8 评价结论 .....	321
8.1 项目概况 .....	321
8.2 环境质量现状评价结论 .....	322
8.3 污染物排放情况 .....	323
8.4 主要环境影响结论 .....	323
8.5 公众参与情况 .....	326
8.6 环境保护措施结论 .....	327
8.7 环境影响经济损益分析 .....	328
8.8 环境管理与监测计划 .....	328
8.9 综合结论 .....	329

## 附 图

- 附图 1 项目地理位置示意图
- 附图 2 项目总平面布置示意图
- 附图 3 项目区域环境概况及评价范围示意图
- 附图 4 项目区域环境质量现状监测布点示意图
- 附图 5 项目与柳州市静脉产业园区规划关系示意图
- 附图 6 项目所在区域水文地质图及等水位线图
- 附图 7 项目排水走向示意图
- 附图 8 柳州市城市区声环境功能区划图
- 附图 9 柳州市城市区环境空气功能区划图
- 附图 10 项目与柳州市市区饮用水水源保护区位置关系图
- 附图 11 项目与里雍镇里雍水厂取水口水源保护区位置关系图
- 附图 12 项目与长沙村长沙屯水源保护区位置关系图
- 附图 13 项目与江口乡水厂取水口水源保护区位置关系图

## 附 件

- 附件 1 委托书
- 附件 2 关于调整柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程项目建议书的批复（柳发改规划（2018）552 号）
- 附件 3 关于柳州市立冲沟生活垃圾无害化二期工程可行性研究报告的批复（柳发改规划（2019）18 号）
- 附件 4 项目选址意见书
- 附件 5 立冲沟生活垃圾填埋场一期用地土地证
- 附件 6 关于上报《柳州市静脉产业园区规划环境影响报告书》审查意见的请示（柳环字（2017）53 号）
- 附件 7 《广西壮族自治区地震局关于柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程工程场地断裂活动性鉴定专题成果报告评审结果的函》（桂震防函〔2020〕5 号）
- 附件 8 《柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程建设内容调整协调会会议纪要》（柳发改纪要〔2021〕110 号）

附件 9 环境质量现状监测报告

附件 10 渗滤液处理厂尾水处理协议

## 附表

附表 1 建设项目大气环境影响评价自查表

附表 2 地表水环境影响评价自查表

附表 3 环境风险评价自查表

附表 4 土壤环境影响评价自查表

附表 5 建设项目环评审批基础信息表

# 1 总则

## 1.1 编制依据

### 1.1.1 国家法律、法规及政策

1、《中华人民共和国环境保护法》，1989年12月颁布并施行，2014年4月24日修订，修订版于2015年1月1日起施行；

2、《中华人民共和国环境影响评价法》，2002年10月28日通过，2003年9月1日起实施，修订版于2018年12月29日施行；

3、《中华人民共和国水污染防治法》，2017年6月修正，2018年1月1日施行；

4、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1996年10月颁布，1997年3月1日施行，修订版于2018年12月29日施行；

5、《中华人民共和国大气污染防治法》，2015年8月29日修订通过，2016年1月1日施行，2018年8月29日修订；

6、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，1995年10月公布，1996年4月1日施行，2016年修改；2020年4月29日修订通过，2020年9月1日施行；

7、《中华人民共和国土壤污染防治法》，2018年8月31日十三届全国人大常委会通过，自2019年1月1日起施行；

8、《中华人民共和国水土保持法》，2010年12月25日修订，2011年3月1日起施行；

9、《中华人民共和国土地管理法》，2004年8月28日修正并施行；2019年8月26日修改通过，2020年1月1日起施行；

10、《中华人民共和国循环经济促进法》，2018年10月26日修正并施行；

11、《中华人民共和国城乡规划法》，2019年4月23日修改并施行；

12、《中华人民共和国水法》，2016年7月2日修改公布，2016年9月1日施行；

13、《建设项目环境保护管理条例》国务院第682号令，2017年10月1日发布施行；

14、《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，2021年1月1日起施行；

15、《关于落实科学发展观加强环境保护的决定》国发〔2005〕39号，2005年12月实施；

- 16、《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》国发〔2011〕35号；
- 17、《危险化学品安全管理条例》国务院令第645号，2013年12月7日修正施行；
- 18、《国家危险废物名录》（2021年版）；
- 19、《产业结构调整指导目录（2019年本）》中华人民共和国国家发展和改革委员会令第2号，2020年1月1日施行；
- 20、《关于进一步加强环境影响评价管理防范风险的通知》环境保护部，环发〔2012〕77号，2012年7月3日；
- 21、《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；
- 22、《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》国发〔2013〕37号，2013年9月10日；
- 23、《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》国发〔2015〕17号，2015年4月2日；
- 24、《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》国发〔2016〕31号，2016年5月28日；
- 25、《突发环境事件应急预案管理暂行办法》环发〔2010〕113号；
- 26、《突发环境事件应急管理办法》环境保护部令2015年第34号，2015年6月5日起施行；
- 27、《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》环办〔2014〕30号；
- 28、《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》环办〔2012〕134号；
- 29、《关于印发〈建设项目环境影响评价信息公开机制方案〉的通知》环发〔2015〕162号；
- 30、《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》国发〔2016〕65号，2016年11月24日；
- 31、《排污许可管理办法（试行）》环境保护部令第48号，2018年1月10日实施；
- 32、《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》生态环境部令第3号；
- 33、《环境影响评价公众参与办法》，2019年1月1日起施行；
- 34、《关于加强资源环境生态红线管控的指导意见》发改环资〔2016〕1162号；

35、《中华人民共和国环境保护税法》2016年12月25日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十五次会议通过，2018年1月1日起施行；

36、《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；

37、《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》环办环评〔2017〕84号；

38、《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》环环评〔2018〕11号；

39、《中共中央、国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》；

40、《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；

41、《“十四五”城镇生活垃圾分类和处理设施发展规划》发改环资〔2021〕642号。

### 1.1.2 地方法律、法规及政策

1、《广西壮族自治区环境保护条例》1999年3月26日公布并施行，2016年5月25日修订，自2016年9月1日起施行；广西壮族自治区第十三届人民代表大会常务委员会第十次会议于2019年7月25日通过修改；

2、《关于印发广西壮族自治区建设项目环境监察办法（试行）的通知》桂环发〔2010〕106号文；

3、《广西壮族自治区人民政府关于批准〈广西水资源保护规划〉的通知》，2016年1月26日；

4、《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西生态保护红线管理办法（试行）的通知》桂政办发〔2016〕152号；

5、《广西壮族自治区人民政府关于同意柳州市市区饮用水水源保护区划分方案的批复》桂政函〔2009〕62号；

6、《广西壮族自治区环境保护厅关于建设项目竣工环境保护验收工作的通知》桂环函〔2018〕317号；

7、《广西壮族自治区人民政府办公厅关于切实加强规划环境影响评价工作的通知》桂政办电〔2018〕213号；

8、《广西壮族自治区人民政府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；

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

10、《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西土壤污染防治工作方案的通知》桂政办发〔2016〕167号；

11、《广西壮族自治区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》桂政发〔2020〕39号；

12、《柳州市人民政府关于印发<柳州市水功能区划>的通知》柳政发〔2012〕78号；

13、《柳州市人民政府办公室关于印发<柳州市城市区域声环境功能区划调整方案>和<柳州市环境空气质量功能区划分调整方案>的通知》柳政规〔2018〕48号；

14、《柳州市大气污染防治行动实施方案》柳政办〔2015〕29号；

15、《柳州市水污染防治行动计划工作方案》柳政发〔2016〕2号；

16、《柳州市人民政府办公室关于印发<柳州市土壤污染防治工作方案>的通知》柳政办〔2016〕190号；

17、《柳州市人民政府关于印发<柳州市环境空气质量达标规划>的通知》柳政规〔2018〕47号；

18、《柳州市人民政府关于印发<柳州市城市环境空气质量功能区划分调整方案>的通知》柳政规〔2020〕29号；

19、《柳州市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》柳政规〔2021〕12号。

### 1.1.3 环境影响有关导则及标准

1、《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

2、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

3、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

4、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

5、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；

6、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；

- 7、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- 8、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
- 9、《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）；
- 10、《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则（试行）》（HJ944-2018）。
- 11、《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）；
- 12、《危险废物鉴别技术规范》（HJ298-2019）；
- 13、《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7-2019）；
- 14、《排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）》（HJ978-2018）；
- 15、《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）；
- 16、《排污单位自行监测技术指南 水处理》（HJ 1083-2020）；
- 17、《一般固废分类及代码》（GB/T39198-2020）。

#### 1.1.4 项目依据文件

- 1、柳州市环卫环境建设发展有限责任公司《委托书》（2018.7.18）；
- 2、《柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程可行性研究报告》（中国城市建设研究院有限公司，2018年12月）；
- 3、《关于柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程可行性研究报告的批复》（柳发改规划〔2019〕18号）；
- 4、《柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程初步设计》（中国城市建设研究院有限公司，2019年8月）
- 5、《柳州市静脉产业园规划方案》（中国轻工业广州工程有限公司，2017年3月）；
- 6、《柳州市静脉产业园规划环境影响报告书》（2017年7月）；
- 7、《关于上报〈柳州市静脉产业园规划环境影响报告书〉审查意见的请示》（柳环字〔2017〕53号）。
- 8、《柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程工程场地断裂活动性鉴定专题成果报告》（桂林理工大学，2020年7月）；

9、《广西壮族自治区地震局关于柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程工程场地断裂活动性鉴定专题成果报告评审结果的函》（桂震防函〔2020〕5号）；

10、《柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期地下水环境影响评价专项水文地质勘察报告》（广西华蓝岩土工程有限公司编制，2020年8月）；

11、《广西壮族自治区生态环境厅关于柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程环境影响评价审批问题的函》（桂环函〔2020〕2200号）；

12、柳州市环卫环境建设发展有限责任公司提供的其他技术资料。

## 1.2 相关规划及区域环境功能区划

### 1.2.1 相关规划相符性分析

本项目是柳州市静脉产业园区的基础设施配套建设项目，通过与国家《“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》、《广西生态环境保护基础设施建设三年作战方案（2018-2020年）》、《柳州市环境保护“十三五”规划》、《柳州市城市总体规划（2010-2020年）》、《柳州市静脉产业园规划环境影响报告书》及其审查意见等相关规划的比较分析后，项目的建设与上述规划都是相符的。

表 1.2.1-1 本项目与相关规划相符性分析一览表

规划及政策名称	相关规划及政策内容	本项目与规划及政策相符性
国家《“十三五”生态环境保护规划》国发〔2016〕65号	<p>完善工业园区污水集中处理设施。实行“清污分流、雨污分流”，实现废水分类收集、分质处理，入园企业应在达到国家或地方规定的排放标准后接入集中式污水处理设施处理，园区集中式污水处理设施总排口应安装自动监控系统、视频监控系统，并与环境保护主管部门联网。开展工业园区污水集中处理规范化改造示范。</p> <p>提高城市生活垃圾处理减量化、资源化和无害化水平，全国城市生活垃圾无害化处理率达到 95%以上。大中型城市重点发展生活垃圾焚烧发电技术，鼓励区域共建共享焚烧处理设施，积极发展生物处理技术，合理统筹填埋处理技术，完善收集储运系统，设市城市全面推广密闭化收运，实现干、湿分类收集转运。加强垃圾渗滤液处理处置、焚烧飞灰处理处置、填埋场甲烷利用和恶臭处理，向社会公开垃圾处置设施污染物排放情况。</p>	<p>本项目为柳州市静脉产业园规划建设的项目，渗滤液处理厂作为柳州市静脉产业园的污水集中处理设施，设计处理规模 1300t/d，将收集处理所有规划入园项目的生产生活废水；飞灰填埋区均为柳州市生活垃圾焚烧处理工程的重要配套设施符合规划中“完善工业园区污水集中处理设施”的要求，与国家《“十三五”生态环境保护规划》是相符的。</p>
《广西环境保护和生态建设“十三五”规划》桂政办发〔2016〕125号	<p>大力推动生态工业园区建设，加快完善工业园区（含工业集聚区）污水处理设施和配套设施，进一步控制工业行业水污染物排放总量。新建、升级工业集聚区应同步规划、建设污水、垃圾集中处理等污染治理设施。按照减量化、再利用和资源化的原则，以大宗固体废物和再生资源为重点，积极开展工业固废和建筑垃圾处置设施建设，继续推进固体废物的综合利用和污染防治</p>	<p>本项目为柳州市静脉产业园规划建设的项目，渗滤液处理厂作为柳州市静脉产业园的污水集中处理设施；飞灰填埋区为园区工业固体废物的污染防治设施，与《广西环境保护和生态建设“十三五”规划》是相符的。</p>
《广西生态环境保护基础设施建设三年作战方案（2018—2020年）》桂政办发〔2018〕83号	<p>实施工业集聚区污水集中处理设施建设工程。强化工业集聚区污染集中治理，工业集聚区全部建成污水集中处理设施并安装自动在线监控系统，保证工业集聚区内污水应纳尽纳、集中处理。集聚区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施。新建、升级工业集聚区应同步规划、建设污水集中处理设施。</p> <p>到 2020 年底，全区各设区市生活垃圾无害化处理率达到 95%以上；全区各设区市生活垃圾焚烧处理占比达到 50%以上；现有城镇生活垃圾处理设施达标稳定运行，生活垃圾收运体系进一步完善；工业固体废物综合利用率达到 73%以上。</p>	<p>本项目渗滤液处理厂属于静脉园区配套的污水集中处理设施，符合“实施工业集聚区污水集中处理设施建设工程”的作战方案；飞灰填埋区为柳州市生活垃圾焚烧处理工程的重要配套设施；因此，本项目的建设符合《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。</p>
《柳州市环境保护“十三五”规划》	<p>加强新建工业园区工业污水集中处理设施及配套管网建设，提高工业废水集中处理能力；</p> <p>积极促进城市生活垃圾减量化、无害化，通过不断完善城市生活垃圾收</p>	<p>本项目渗滤液处理厂属于完善静脉园区污水集中处理设施的建设；飞灰填埋区为柳州市生活垃圾焚烧处理工程的重要配套设施；因此，本项目的建设符合《柳州市环境</p>

	<p>运系统，进一步推进环卫基础设施建设，我市生活垃圾无害化处理率继续保持 100%。</p>	<p>保护“十三五”规划》是相符的。</p>
<p>《柳州市城市总体规划（2010 - 2020 年）》</p>	<p>工业废弃物和生活垃圾处理重点控制固体废物的总量，大力发展固废综合利用，尽快建设柳州市危险固废处置中心、医疗卫生垃圾集中处理中心和废旧电池储存库；完成立冲沟垃圾填埋场、生活垃圾综合利用、固废集中处理和医疗垃圾处理中心工程等重点治理项目；加大阔叶树种的造林比例，营造抗污染树种。</p>	<p>本项目灰填埋区均为柳州市生活垃圾焚烧处理工程的重要配套设施；渗滤液处理厂是柳州市生活垃圾焚烧处理工程所在静脉产业园区的集中污水处理设施，收集处置其产生的渗滤液。项目的建设符合“完成立冲沟垃圾填埋场、生活垃圾综合利用、固废集中处理和医疗垃圾处理中心工程等重点治理项目”的规划，与《柳州市城市总体规划（2010 - 2020 年）》是相符的。</p>
<p>《柳州市静脉产业园规划环境影响报告书》及其审查意见(柳环字〔2017〕53 号)</p>	<p>规划发展定位：柳州市静脉产业园以体现城市固体废物资源化、建设循环经济园区为核心，以人为本，坚持“生态优先、整体优先”的原则，实现园区环境和当地经济社会的协调可持续发展，具体定位如下：                      1、近期发展定位（2017--2020）                      满足柳州市各类固体废物处理需求，基本建成以生活垃圾焚烧项目为核心，具备生活垃圾、餐厨垃圾、医疗废物、病死动物、市政污泥、危险废物、园区污水等综合处理能力的低碳减量化固体废物综合处理产业园，为远期建成循环产业园区奠定基本框架和项目基础。                      2、远期发展定位（2021--2030）                      在低碳减量化固体废物综合处理产业园的基础上，进一步完成固体废物资源化利用中心、固体废物处理研究开发中心、环境保护宣传教育中心等功能的建设，实现园区内热能、电能、生物质能的能源梯级综合利用，形成园区内物质及工艺的完整循环链条，将柳州市静脉产业园建设成为集处理、利用、研发、教育等多种功能为一体的全国性循环低碳经济和绿色环保产业的生态示范园区。</p> <p><u>园区废水处理方案：园区内产生的渗滤液、生产生活污水采取集中建厂分类处理方式进行。其中渗滤液处理站设计处理规模 1300t/d，采用“水质均化+膜生物反应器（MBR）+纳滤（NF）+反渗透（RO）”工艺，收集处理园区规划入驻的生活垃圾、餐厨垃圾、危险废物处置及其配套项目的渗滤液；生产、生活废水处理系统设计处理规模 5000t/d，采用“沉砂+A2/O+混凝沉淀+过滤+消毒”工艺，收集处理渗滤液处理站尾水、园区规划入驻项目的一般生产废水和生活污水。</u></p>	<p>本项目渗滤液处理厂属于柳州市静脉产业园规划建设的项目，飞灰填埋区为已经入园在建的柳州市生活垃圾焚烧处理工程的配套末端处理设施，项目建设符合柳州市静脉产业园的产业定位。因此，本项目的建设符合《柳州市静脉产业园规划环境影响报告书》及其审查意见是相符的。</p> <p>本项目建设处理规模 1300t/d 的渗滤液厂，分为综合渗滤液处理单元和飞灰填埋区渗滤液处理单元；其中综合渗滤液处理单元处理规模 1200t/d，采用“组合池+升流式厌氧污泥反应器（UASB）+膜生化反应器（MBR）+超滤（UF）+纳滤（NF）”组合处理工艺，纳滤浓缩液采用物料膜工艺进行减量化处理；飞灰填埋区的渗滤液进入渗滤液处理厂的飞灰填埋区渗滤液处理单元，处理规模</p>

		<p>100t/d, 采用“混凝沉淀+DTRO”处理工艺, 收集处理园区规划入驻的生活垃圾、餐厨垃圾、市政污泥处置项目等产生的渗滤液, 处理规模以及主体处理工艺、收集处理方式与《柳州市静脉产业园规划环境影响报告书》及其审查意见是相符的。</p>
	<p>排水方案: 渗滤液处理站尾水与一般生产废水和生活污水一并进入生产、生活废水处理系统, 生产、生活废水处理系统尾水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准限值后直接排放进入柳江。</p>	<p>本项目渗滤液处理厂尾水根据《“十四五”城镇生活垃圾分类和处理设施发展规划》(发改环资〔2021〕642号) 中“对于具备纳管排放条件的地区或设施, 在渗滤液经预处理后达到环保和纳管标准的前提下, 推动达标渗滤液纳管排放”的指导精神, 纳管排放进入阳和污水处理厂。阳和污水处理厂的处理工艺为“曝气沉砂+A2/O 生物池+高效沉淀+反硝化深床滤池+消毒”, 与园区规划建设的生产、生活废水处理系统主体工艺相同; 阳和污水处理厂在实施深度处理工程后出水可达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准, 直接排放进入柳江。在阳和污水处理厂有足够处理余量的情况, 渗滤液处理厂尾水纳管进入阳和污水处理厂不违背园区规划。</p>

## 1.2.2 “三线一单”相符性

### 1、生态保护红线相符性

本评价参照《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西生态保护红线管理办法（试行）的通知》（桂政办〔2016〕152号）的规定，确定在以下区域内划定生态保护红线，并将生态保护红线区划分为一类管控区和二类管控区：

（1）重点生态功能区，包括重要的水源涵养、土壤保持和生物多样性保护等各类陆域和海域重点生态功能区，以及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、湿地公园、饮用水源保护区和水土流失重点预防区等禁止或限制开发区域；

（2）生态环境敏感区和脆弱区，包括水土流失、石漠化各类陆域敏感区和脆弱区，海岸带自然岸线、红树林、珊瑚礁、海草床等海域敏感区和脆弱区；

（3）其他未列入上述范围，但具有重要生态功能或生态环境敏感、脆弱的区域，包括生态公益林、重要湿地和极小种群生境等。

（4）一类管控区包含以下区域：国家级自然保护区的核心区和缓冲区；地方级自然保护区的核心区；林业一级保护林地；县级以上集中式饮用水水源地一级保护区；国家重要湿地、国家湿地公园的湿地保育区；世界自然遗产地核心区；国家级风景名胜区核心区；国家级森林公园核心景观区、生态保育区；国家级海洋公园重点保护区、预留区；地质公园中二级（含）以上地质遗迹保护区、国家级（含）以上地质遗迹保护区、国家级重要化石产地；极重度和重度石漠化区域。

（5）未纳入一类管控区的生态保护红线区为二类管控区。

本项目位于柳州市静脉产业园内，用地属于建设用地，不属于生态保护红线管控区范围；同时对照《柳州市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（柳政规〔2021〕12号），项目选址所在的柳州市静脉产业园区为重点管控单元，不属于优先保护单元，不涉及生态保护红线。

### 2、环境质量底线

项目所在区域的环境质量底线为：环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；区域柳江河段水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；地下水水质满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准；区域声环境质量达到3类标准或声环境功能区要求；柳州市静脉产业园内土

壤环境质量满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）要求。

本项目所在柳州市 2020 年为环境空气达标区；区域地表水环境、地下水环境、声环境及土壤环境质量均能够满足相应环境质量标准要求。本项目废水、废气和噪声经污染防治措施处理后均能达标排放，固体废物可做到无害化处置；在采取本项目提出的相关污染防治措施后，项目排放的污染物对环境的影响程度可接受，不会降低区域环境质量，不会加剧环境的恶化，不触及环境质量底线。

### 3、资源利用上线

项目营运过程中消耗一定量的电能、水资源等资源；本项目取水由接入园区的市政管网供给，供电由市政电网引至园区，降压后供各子工程负荷用电。项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，符合资源利用上线要求。

### 4、环境准入负面清单

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类项目，渗滤液处理厂采用的处理工艺先进可靠，污染物排放水平可达到同行业先进水平，项目建设符合环境功能区划要求。

项目选址符合柳州市静脉产业园园区产业定位，是园区规划引进的建设项目。根据《柳州市静脉产业园规划环境影响报告书》，园区负面清单见表 1.2.2-1。

**表 1.2.2-1 柳州市静脉产业园发展负面清单一览表**

项目	环境负面清单	本项目情况
禁止准入	不符合园区产业定位	符合园区产业定位，为园区规划建设项目
	产生的废水经预处理达不到园区污水处理厂接管标准的项目，或含有特征污染物不适于园区污水处理厂处置工艺的项目	所有渗滤液、生产生活废水均满足渗滤液处理厂的进水水质要求
	污染物无达标排放的治理工艺或排放量超过园区环境容量的项目	各子工程采用成熟的工艺，所有污染物均可达标排放
	国家明令淘汰、禁止建设的、不符合国家产业政策规定的项目	属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类项目，符合国家产业政策
	废金属冶炼（包括废铅蓄电池再生）、废橡胶再生、废锂电池火法冶炼、废轮胎分拣加工、废轮胎翻新、废轮胎再生胶粉	不属于上述类别项目
	清洗废水使用量大，且不进行中水回用的项目	不属于上述类别项目
	固体废物产生量过大，且无减量、资源化措施	本项目本身为固体废物处置减量化项目，产生的二次固体废物基本内部处置完成
	资源循环和利用指标偏低的项目	不属于上述类别项目
限制准入	废电路板处理	不属于上述类别项目

废电池拆解	不属于上述类别项目
以焚烧为处置工艺的废塑料回收	不属于上述类别项目
废纸再生造纸	不属于上述类别项目

由上表可知，本项目不在《柳州市静脉产业园规划环境影响报告书》中提出的产业园负面清单内，满足规划环评报告书和审查意见的各项要求。

对照《柳州市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（柳政规〔2021〕12号），项目位于依法批准建设的柳州市静脉产业园区内，属于重点管控单元，项目应加强污染物排放控制和环境风险防控，与园区规划衔接，可满足生态环境管控的要求。

综上，项目符合“三线一单”的要求。

## 1.2.3 区域环境功能区划

### 1.2.3.1 大气环境功能区划

项目位于规划建设的柳州市静脉产业园内，柳州市大气环境功能区划未划分到柳州市静脉产业园规划用地范围；本次评价根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中环境空气功能区的划分要求并参照柳州市静脉产业园规划环评执行标准，柳州市静脉产业园区范围属于二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

### 1.2.3.2 水功能区划

本项目外排废水全部纳管进入阳和污水处理厂，阳和污水处理厂排污河段涉及柳江柳州市下游排污控制区和柳江里雍过渡区。根据《柳州市人民政府关于印发<柳州市水功能区划>的通知》（柳政发〔2012〕78号），柳江柳州市下游排污控制区起始断面在柳州市鱼峰区羊角山镇冷水冲、终止断面在柳江区河表村，排污控制区长度 8.4km；柳江里雍过渡区起始断面在柳江区河表村、终止断面在柳江区里雍镇长沙村，过渡区长度 11km，出口断面控制为III类水质目标，水体功能为景观娱乐用水。因此，评价柳江河段水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

项目所在区域地下水未划分地下水环境功能区，根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中关于地下水质量分类的规定并参照柳州市静脉产业园规划环评执行标准，区域地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 标准。

### 1.2.3.3 声环境功能区划

项目位于规划建设的柳州市静脉产业园内，柳州市声环境功能区划未划分到柳州市静脉产业园规划用地范围；本次评价根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中声环境功能区的划分要求并参考柳州市静脉产业园规划环评执行标准，柳州市静脉产业园区规划范围属于声环境3类功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准。

### 1.2.3.4 生态功能区划

项目位于规划建设的柳州市静脉产业园内，根据《柳州生态市建设规划》（2008年~2020年），将项目所在区域划归鹿寨-柳江丘陵农林产品提供功能区，属于生态功能三级区，不属于重要生态功能区和生态敏感区。

评价区域的大气、地表水、声环境、土壤环境等环境功能属性见表 1.2.3-1。

表 1.2.3-1 项目所在地环境功能属性表

序号	项目	功能类别及执行标准
1	环境空气质量功能区	项目所处区域划分为环境空气二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准
2	水环境功能区	项目所处柳江河段执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；区域地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 标准
3	声环境功能区	项目所处柳州市静脉产业园区为 3 类功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准
4	土壤环境	柳州市静脉产业园区内规划建设用地执行《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）
5	是否涉及自然保护区	否
6	是否涉及水源保护区	否
7	是否涉及基本农田保护区	否
8	是否涉及风景名胜区	否
9	是否涉及重要生态功能区	否
10	是否涉及重点文物保护单位	否

## 1.3 环境影响因子识别和评价因子确定

### 1.3.1 环境影响因子识别

根据项目的工程特征及拟建地区的环境特征，对项目环境影响因素与影响程度进行识别，结果见表 1.3.1-1。

表 1.3.1-1 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	污染特点
施工期	大气环境	场地平整、材料堆存等, 施工机械	扬尘、NO <sub>x</sub> 、CO、THC	施工区	与施工同步
	水环境	施工废水和生活污水	COD <sub>Cr</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、SS、石油类等	施工区	
	声环境	运输、施工机械	噪声	施工区	
	固体废物	生活垃圾	办公生活垃圾等	施工营地	
		施工垃圾	包装物、金属边角料等	施工区	
生态影响	土方开挖	土地占用、水土流失	施工区		
营运期	大气环境	多功能填埋场飞灰填埋区	颗粒物	飞灰填埋区	持续长期性
		渗滤液处理厂	NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S 等恶臭物质	组合池、综合水池、综合水处理车间	
	水环境	柳州市静脉产业园区内规划入驻项目	COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、SS、重金属等	渗滤液处理厂	持续长期性
	声环境	各子工程生产设备, 包括风机、泵、作业车辆等	噪声	各子工程生产车间场地	持续长期性
	土壤环境	多功能填埋场、渗滤液处理等	重金属等	各子工程生产车间场地	持续长期性
	固体废物	多功能填埋场飞灰填埋区	生活垃圾	办公生活	持续长期性
		渗滤液处理厂	污泥、生活垃圾等	生产车间、办公生活	持续长期性
生态环境	多功能填埋场等	土地占用、废气废水排放	填埋场场地	服务期内持续长期性, 封场后生态恢复	

### 1.3.2 评价因子筛选和确定

根据环境影响因素的筛选结果确定评价因子，具体见表 1.3.2-1。

表 1.3.2-1 评价因子一览表

类型	评价内容		评价因子
空气	现状评价		SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 、NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、臭气浓度、TSP
	预测评价	施工期评价	TSP、NO <sub>x</sub> 、CO、THC
		运营期评价	TSP、NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S
地表水	现状评价		水温、pH 值、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、石油类、挥发酚、硫化物、氟化物、氰化物、氯化物、砷、汞、六价铬、铅、锌、镉、镍、锰、铁、粪大肠菌群
	预测评价	施工期评价	COD <sub>Cr</sub> 、SS、石油类
		运营期评价	COD <sub>Cr</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、总氰化物、六价铬、总汞、总砷、总铅
地下水	现状评价		pH 值、总硬度、溶解性总固体、耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> )、氨氮、硝酸盐 (以 N 计)、亚硝酸盐 (以 N 计)、硫酸盐、氯化物、氰化物、砷、汞、铬 (六价)、铅、铁、锰、锌、总大肠菌群、K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
	预测评价		COD、NH <sub>3</sub> -N、铅、镉、汞、砷、六价铬
声	现状评价		L <sub>Aeq</sub>
	预测评价	施工期评价	
		运营期预测	
土壤	现状评价		pH 值、锌、铜、砷、汞、六价铬、镉、铅、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]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[a, h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、锑、镉、二噁英
	预测评价		/

## 1.4 评价标准

### 1.4.1 环境质量标准

#### 1、环境空气

项目选址所在柳州市静脉产业园区域为环境空气质量二类功能区，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表 1 二级标准；TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表 2 二级标准；硫化氢、氨参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。详见表 1.4.1-1。

表 1.4.1-1 环境空气质量评价标准限值表

污染物	平均时间	浓度限值		
		单位	标准限值	来源
二氧化硫 (SO <sub>2</sub> )	年平均	μg/m <sup>3</sup>	60	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 表 1 二级标准
	24 小时平均		150	
	1 小时平均		500	
二氧化氮 (NO <sub>2</sub> )	年平均	μg/m <sup>3</sup>	40	
	24 小时平均		80	
	1 小时平均		200	
一氧化碳 (CO)	24 小时平均	mg/m <sup>3</sup>	4	
	1 小时平均		10	
臭氧 (O <sub>3</sub> )	日最大 8 小时平均	μg/m <sup>3</sup>	160	
颗粒物 (PM <sub>10</sub> )	年平均	μg/m <sup>3</sup>	70	
	24 小时平均		150	
颗粒物 (PM <sub>2.5</sub> )	年平均	μg/m <sup>3</sup>	35	
	24 小时平均		75	
总悬浮颗粒物 (TSP)	年平均	μg/m <sup>3</sup>	200	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 表 2 二级标准
	24 小时平均		300	
硫化氢 (H <sub>2</sub> S)	1 小时平均	μg/m <sup>3</sup>	10	《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ 2.2-2018) 附录 D
氨 (NH <sub>3</sub> )	1 小时平均		200	

#### 2、地表水环境

评价柳江河段执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准, 详见表 1.4.1-2。

表 1.4.1-2 地表水环境质量评价标准表 (单位: mg/L, pH 除外)

序号	项目	III 类标准限值
1	水温	人为造成的环境水文变化应限制在: 周平均最大升温≤1, 周平均最大降温≤2
2	pH 值 (无量纲)	6~9
3	化学需氧量 (COD)	≤20
4	五日生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> )	≤4

序号	项 目	III 类标准限值
5	悬浮物 (SS)	/
6	氨氮 (NH <sub>3</sub> -N)	≤1.0
7	总磷 (以 P 计)	≤0.2
8	石油类	≤0.05
9	溶解氧	≥5
10	挥发酚	≤0.005
11	硫化物	≤0.2
12	氟化物 (以 F 计)	≤1.0
13	氰化物	≤0.2
14	氯化物 (以 Cl 计)	≤250
15	砷	≤0.05
16	汞	≤0.0001
17	铬 (六价)	≤0.05
18	铅	≤0.05
19	锌	≤1.0
20	镉	≤0.005
21	锰	≤0.1
22	铁	≤0.3
23	粪大肠菌群	≤10000 个/L

### 3、地下水环境

区域地下水环境执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准, 详见表 1.4.1-3。

**表 1.4.1-3 地下水质量评价标准表 (单位: 除 pH 外, 其余为 mg/L)**

序号	项目	III 类标准限值
1	pH 值	6.5≤pH≤8.5
2	总硬度 (以 CaCO <sub>3</sub> 计)	≤450
3	溶解性总固体	≤1000
4	耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> 法, 以 O <sub>2</sub> 计)	≤3.0
5	氨氮 (以 N 计)	≤0.50
6	硝酸盐 (以 N 计)	≤20.0
7	亚硝酸盐 (以 N 计)	≤1.00
8	硫酸盐	≤250
9	氯化物	≤250
10	挥发性酚类 (以苯酚计)	≤0.002
11	氰化物	≤0.05
12	砷	≤0.01
13	汞	≤0.001
14	铬 (六价)	≤0.05
15	铅	≤0.01
16	铁	≤0.3
17	锰	≤0.10

序号	项目	III类标准限值
18	锌	≤1.0
19	总大肠菌群	≤3.0MPN/100mL

#### 4、声环境

项目所在柳州市静脉产业园区域声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3类标准, 详见表 1.4.1-4。

**表 1.4.1-4 声环境质量评价标准表**

功能区类别	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
3类	65	55

#### 5、土壤环境

项目所在区域为静脉产业园区内规划的建设用地, 土壤环境质量标准执行《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018), 详见表 1.4.1-5。

**表 1.4.1-5 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值表 单位: mg/kg**

序号	污染物项目	风险筛选值 (第二类用地)	风险管制值 (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
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	1,2-二氯乙烯	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	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50
20	四氯乙烯	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

序号	污染物项目	风险筛选值 (第二类用地)	风险管制值 (第二类用地)
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,h]蒽	1.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	15	151
45	萘	70	700
其他项目			
46	二噁英类(总毒性当量)	$4 \times 10^{-5}$	$4 \times 10^{-4}$

## 1.4.2 污染物排放标准

### 1、废气

(1) 施工期大气颗粒物排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中的无组织排放监控浓度限值标准小于  $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ;

(2) 营运期项目多功能填埋场场界颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)。项目渗滤液处理厂采取了加盖密封、负压通风换气方式收集构筑物的恶臭气体,并通过“二级植物液洗涤塔+生物滤池”工艺进行处理,有组织排放的污染物执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)。

表 1.4.2-1 其它生产工艺污染物排放标准限值

污染物	有组织			无组织	备注
	排放高度(m)	排放浓度( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	排放速率( $\text{kg}/\text{h}$ )	排放监控浓度( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	
颗粒物	15	120	3.5	/	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)
SO <sub>2</sub>	15	550	2.6	/	
NO <sub>x</sub>	15	240	0.77	/	
H <sub>2</sub> S	15	/	0.33	0.06	《恶臭污染物排放标准》

NH <sub>3</sub>	15	/	4.9	1.5	(GB14554-93)
臭气浓度	15	2000(无量纲)	/	20(无量纲)	

## 2、废水

本项目渗滤液处理厂设计收集处理整个静脉产业园区产生的渗滤液（在建柳州市生活垃圾焚烧处理工程项目渗滤液、在建柳州市餐厨垃圾资源化利用和无害化处理工程项目沼液、拟建柳州市污水厂污泥深度脱水处置工程渗滤液及其他高浓度生产废水，渗滤液处理厂的尾水纳管排放进入阳和污水处理厂。园区入驻项目的一般生产废水和生活废水经入驻项目预处理达到阳和污水处理厂进水水质要求后由总排口纳管进入阳和污水处理厂。

阳和污水处理厂定位以处理城镇生活污水为主，可收集处理阳和工业区的部分工业废水，渗滤液处理厂处理的主要为生活垃圾源的渗滤液，根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)的水污染物排放控制要求，渗滤液在经过处理后，总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅等污染物质量浓度需要满足 GB16889-2008 表 2 规定的质量浓度限值。经与阳和污水处理厂协商，要求项目渗滤液处理厂排入阳和污水处理厂的尾水中第一类污染物需预处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)表 2 排放限值。其他污染物满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准限值同时满足阳和污水处理厂的进水水质要求，各标准排放限值详见表 1.4.2-2。

**表 1.4.2-2 本项目生产废水排放标准 单位：mg/L**

废水排放位置	污染物	排放限值				
		《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 表 4 三级标准	《生活垃圾填埋场污染控制标准》 (GB16889-2008) 表 2 排放限值	阳和污水处理厂进水水质要求	本项目排放限值要求	
渗滤液处理厂总排口	第一类污染物	总汞	/	0.001	/	0.001
		总镉	/	0.01	/	0.01
		总铬	/	0.1	/	0.1
		六价铬	/	0.05	/	0.05
		总砷	/	0.1	/	0.1
		总铅	/	0.1	/	0.1
		总镍	/	0.05	/	0.05
	第二类污染物	COD	500	/	350	350
		BOD <sub>5</sub>	300	/	200	200
		氨氮	/	/	30	30
		SS	400	/	200	200
		总磷	/	/	4.0	4.0
		石油类	20	/	/	20
总氰化物	1.0	/	/	1.0		

废水排放位置	污染物	排放限值			
		《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 表 4 三级标准	《生活垃圾填埋场污染控制标准》 (GB16889-2008) 表 2 排放限值	阳和污水处理厂进水水质要求	本项目排放限值要求
	氟化物	20	/	/	20
	硫化物	1.0	/	/	1.0

### 3、噪声

项目施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，见表 1.4.2-3。

**表 1.4.2-3 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 单位: dB(A)**

昼间	夜间
70	55

项目营运期各子项目所在地块场界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类声环境功能区排放限值，具体标准限值见表 1.4.2-4。

**表 1.4.2-4 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) Leq: dB(A)**

厂界外声环境功能区类别	昼间	夜间
3 类	65	55

### 4、固体废物

项目一般工业固废贮存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 要求；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单标准要求。

项目多功能填埋场飞灰填埋区入场填埋物由生活垃圾焚烧厂固化处置满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 的要求：(1) 含水率小于 30%；(2) 二噁英含量低于 3 $\mu$ gTEQ/kg；(3) 按照 HJ/T300 制备的浸出液中危害成分浓度低于表 1.4.2-5 规定的限值。

**表 1.4.2-5 浸出液污染物浓度限值**

序号	污染物项目	浓度限值 (mg/L)
1	汞	0.05
2	铜	40
3	锌	100
4	铅	0.25
5	镉	0.15
6	铍	0.02
7	钡	25

---

<u>8</u>	<u>镍</u>	<u>0.5</u>
<u>9</u>	<u>砷</u>	<u>0.3</u>
<u>10</u>	<u>总铬</u>	<u>4.5</u>
<u>11</u>	<u>六价铬</u>	<u>1.5</u>
<u>12</u>	<u>硒</u>	<u>0.1</u>

## 1.5 评价等级及评价范围

本次评价工作等级按中华人民共和国环境保护行业标准《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)、《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)、《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)、《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)、《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)和《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)、《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中评价工作等级的划分标准,结合本项目的实际情况和项目所在地环境特征进行确定。

### 1.5.1 环境空气

#### 1、评价等级

根据工程分析结果,按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)规定,分别计算每一种污染物的最大地面浓度占标率  $P_i$  (第  $i$  个污染物),及第  $i$  个污染物的地面浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离  $D_{10\%}$ ,其中  $P_i$  定义为:

$$P_i = (C_i/C_{0i}) \times 100\%$$

式中:  $P_i$ —第  $i$  个污染物的最大地面浓度占标率, %;

$C_i$ —采用估算模式计算出的第  $i$  个污染物的最大地面浓度,  $\text{mg}/\text{m}^3$ ;

$C_{0i}$ —第  $i$  个污染物的环境空气质量标准,  $\text{mg}/\text{m}^3$ 。

$C_{0i}$  一般选用《环境空气质量标准》(GB3095-1996)中 1 小时平均取样时间的二级标准的浓度限值;对于没有小时浓度限值的污染物,取日平均浓度限值的三倍值。

评价工作等级的判定依据见表 1.5.1-1。

表 1.5.1-1 评价工作等级判据

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

采用导则中推荐的 AERSCREEN 估算模型分别对主要污染物进行计算,项目场地中心 3km 范围内,整个北部区域都已经为规划的鱼峰工业园区河表片区,现状也已经在开发,连同本项目所在的柳州市静脉产业园区,3km 范围内一半面积为规划区,据此选择的城市, AERSCREEN 估算模型参数见表 1.5.1-2。

表 1.5.1-2 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	400 万
最高环境温度/°C		39.0
最低环境温度/°C		-1.1
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	是/否	是
	地形数据分辨率	90m
是否考虑海岸线熏烟	是/否	否

本项目主要污染物源强见表 1.5.1-3~表 1.5.1-4，估算结果见图 1.5.1-1，汇总见表 1.5.1-5。

表 1.5.1-3 项目点源大气影响预测参数表

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/m/s	烟气温度/°C	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率 (kg/h)	
		X	Y								NH <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> S
1	渗滤液处理厂除臭塔	461	455	95	15	0.7	18.04	25	8760	正常工况	0.00073	0.00079

表 1.5.1-4 项目矩形面源大气影响预测参数表

编号	名称	面源中心坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率 (kg/h)	
		X	Y								NH <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> S
1	渗滤液处理厂无组织	445	391	95	180	92	130	6	8760	正常工况	0.00043	0.00042

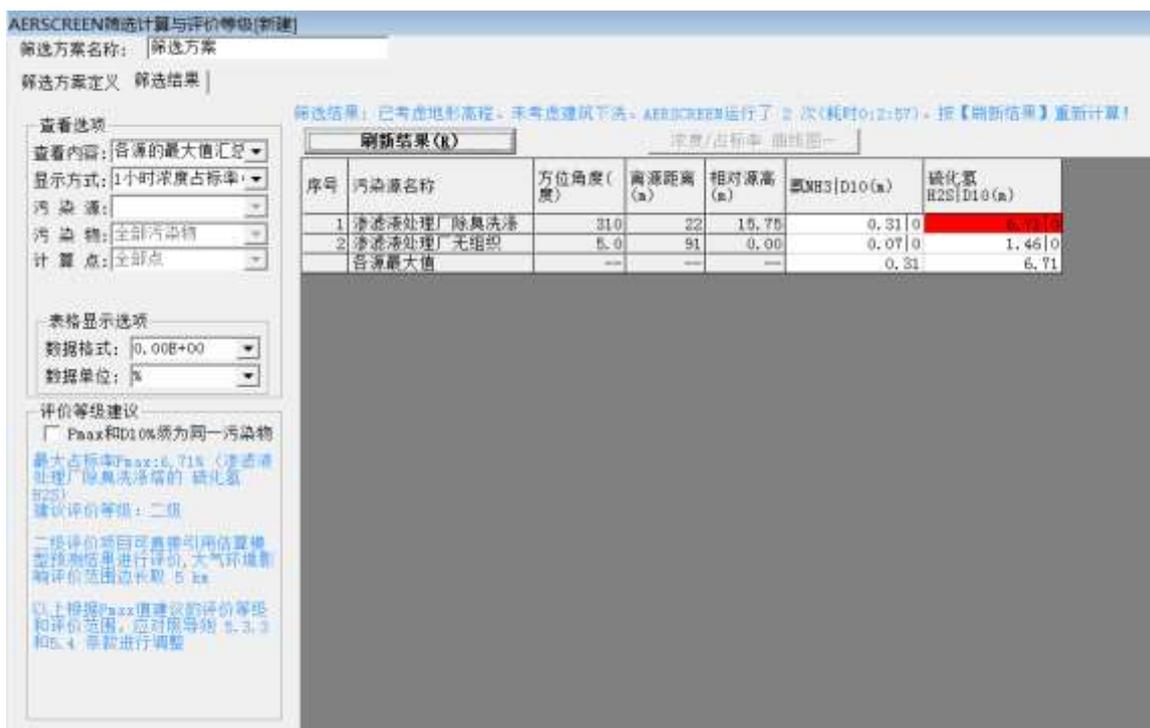


图 1.5.1-1 AERSCREEN 估算模型结果截图

表 1.5.1-5 项目污染物各污染物估算结果汇总表

污染源名称	评价因子	评价标准 (μg/m <sup>3</sup> )	Cmax (μg/m <sup>3</sup> )	P <sub>max</sub> (%)	D <sub>10%</sub> (m)
渗滤液处理厂除臭塔	NH <sub>3</sub>	200	0.61988	0.31	0
	H <sub>2</sub> S	10	0.670829	6.71	0
渗滤液处理厂无组织	NH <sub>3</sub>	200	0.14938	0.07	0
	H <sub>2</sub> S	10	0.145906	1.46	

根据估算模式的结果，本项目所有筛选大气污染物最大浓度占标率  $P_{max}=6.71% < 10%$ ，据此确定本次环境空气影响评价工作等级定为二级。

## 2、评价范围

根据估算结果，评价范围的确定先分别以两个地块为中心，设置边长为 5km 的矩形区域；再以两个地块的矩形区域外包线范围作为本次评价范围，最终确定的大气评价范围为南北 5.67km×东西 6.0km 的矩形范围。

## 1.5.2 地表水

### 1、评价等级

本项目渗滤液处理厂的尾水将纳管进入阳和污水处理厂进一步处理，最终由阳和污水处理厂总排口排入柳江。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，间接排放项目的地表水环境影响评价工作等级为三级 B。

### 2、评价范围

阳和污水处理厂入柳江排污口上游 0.5km 至下游 5km 的柳江河段。

### 1.5.3 地下水

#### 1、评价等级

##### (1) 项目分类

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610—2016)附录 A 的划分,本项目多功能填埋场飞灰填埋区属于 U151 危险废物(含医疗废物)集中处置及综合利用,地下水环境影响评价项目类别为 I 类建设项目;本项目渗滤液处理厂属于 U145 工业废水集中处理,地下水环境影响评价项目类别为 I 类建设项目。

##### (2) 地下水环境敏感程度分级

根据《柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期地下水环境影响评价专项水文地质勘察报告》(广西华蓝岩土工程有限公司编制,2020年8月),项目所处水文地质单元内(分水岭内区域)无使用地下水作为饮用水源的居民,项目场地下游的居民生活饮用水已全部使用自来水。场区不在生活供水水源地、特殊地下水资源或地下水资源规划准保护区,因此,按《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)第 6.2.1.2 条,确定建设项目场地的地下水环境敏感程度分级属不敏感。

##### (3) 建设项目评价工作等级分级

项目两个地块均在同一水文地质单元内且相距不远,地下水环境影响评价项目类别也均为 I 类建设项目,场地的地下水环境敏感程度为不敏感,根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)第 6.2.2.1 条表 2,确定本项目的地下水环境评价工作等级为二级。

#### 2、评价范围

项目所处区域松散岩类孔隙水、基岩裂隙水和岩溶水主要接受大气降水补给,场地四面环山,大气降水大部分以地表径流汇至下方冲沟,沿冲沟汇入柳江河,项目所在地水文地质条件相对简单,结合区域水文地质单元情况,将本项目地下水评价范围确定为地块一向西北延伸至山脊线,地块二向东南延伸至山脊线,向东延伸至柳江,地下水分水岭包含的共约 2km<sup>2</sup> 的一个封闭的水文地质单元。

### 1.5.4 声环境

#### 1、评价等级

依据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)中“处在3类、4类地区,或建设项目前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在3dB(A)以下(不含3dB(A)),且受影响人口数量变化不大时,按三级评价。”本项目所在区域属于声环境3类功能区,建设项目前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在3dB(A)以下且受影响人口数量变化不大,因此声环境影响评价定为三级。

## 2、评价范围

建设项目位于柳州市静脉产业园内,根据本项目建成后噪声可能影响的范围和程度,确定评价范围为项目各地块边界外200m范围内。

### 1.5.5 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》(HJ 169-2018)附录B表B.1,本项目列入突发环境事件风险物质有渗滤液废水(COD≥10000mL的有机废液)、硫酸、硫化钠和渗滤液处理厂厌氧产生的沼气。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录C,当存在多种危险物质时,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, 将 Q 值划分为 (1)  $1 \leq Q < 10$ ; (2)  $10 \leq Q < 100$ ; (3)  $Q \geq 100$ 。

本项目渗滤液废水最大储存量 20000t (20000m<sup>3</sup> 渗滤液调节), 风险临界量为 10t; 硫酸、硫化钠和沼气最大储存量分别为 0.9t、0.1t 和 0.47t, 风险临界量分别为 10t、200t 和 10t。  $Q = 20000/10 + 0.9/10 + 0.1/200 + 0.47/10 = 2000.1375 > 100$ 。项目涉及危险物质贮存,  $M=5$ ; 确定项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P3。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中危险物质及工艺系统危险性、环境敏感程度识别方法, 项目环境风险潜势判断情况见表 1.5.5-1。

表 1.5.5-1 项目环境风险潜势判断情况表

序号	环境要素	危险物质及工艺系统危险性 P 值	环境敏感程度 E 值	风险潜势
----	------	------------------	------------	------

1	大气环境	P3	E2	III
2	地表水环境	P3	E2	III
3	地下水环境	P3	E3	II

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)评价工作等级的划分方法,详见表 1.5.5-2,判断项目风险评价等级情况见表 1.5.5-3。

表 1.5.5-2 评价工作等级划分表

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

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

表 1.5.5-3 项目环境风险评价工作等级一览表

序号	环境要素	风险潜势	评价等级
1	大气环境	III	二级
2	地表水环境	III	二级
3	地下水环境	II	三级
4	本项目	III	二级

## 2、评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018),项目大气环境风险评价范围分别以两个地块为中心,设置边长为 10km 的矩形区域;再以两个地块的矩形区域外包线范围作为本次评价范围,最终确定的范围为南北 11.34km×东西 10.86km 的矩形;地表水和地下水环境风险评价范围与地表水和地下水环境影响评价范围一致。

## 1.5.6 土壤环境

### 1、评价等级

本项目建设内容包括多功能填埋场飞灰填埋区和渗滤液处理厂两个子工程,分别布置在柳州市静脉产业园的两块建设用地上,地块间距离约 550m;根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018),两个地块分别判定评价等级并按相应等级进行评价。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)附录 A,本项目地块一建设内容为飞灰填埋区,属于“环境和公共设施管理业—危险废物利用及处置”类,项目类别为 I 类;地块二建设内容为渗滤液处理厂,属于“电力热力燃气及水生产和供应业—工业废水处理”类,项目类别为 II 类。

项目为污染影响型,其中地块一飞灰填埋区占地面积 88725.65m<sup>2</sup>,地块二渗滤液处理厂占地面积 24386.16m<sup>2</sup>;各地块周边 200m 范围内属于柳州市静脉产业园规划范围,

不涉及耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标，敏感程度为判定为不敏感。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），评价工作等级划分详见表 1.5.6-1，本项目评价等级判定情况见表 1.5.6-2。

**表 1.5.6-1 污染影响型评价工作等级划分表**

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

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

**表 1.5.6-2 本项目土壤环境评价等级判定结果表**

地块序号	地块建设内容	项目类别	占地面积	敏感程度	评价等级
地块一	飞灰填埋区	I类	中 (5hm <sup>2</sup> <8.87hm <sup>2</sup> <50 hm <sup>2</sup> )	不敏感	二级
地块二	渗滤液处理厂	II类	小 (2.44hm <sup>2</sup> <5hm <sup>2</sup> )	不敏感	三级

## 2、评价范围

本项目为于柳州市静脉产业园内，参照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）相关要求，确定本项目土壤环境评价范围为地块一及周边 200m 范围，地块二及其周边 50m 范围。

## 1.5.7 生态环境

### 1、评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2011）中的生态环境影响工作评价等级的划分依据（见表 1.5.7-1），本项目总用地约为 0.150469km<sup>2</sup><2km<sup>2</sup>，项目占地范围及周边影响区域生态敏感性为一般区域，因此本项目生态环境评价工作等级为三级。

**表 1.5.7-1 生态环境评价工作级别划分表**

影响区域 生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积≥20km <sup>2</sup> 或长度≥100km	面积 2~20 km <sup>2</sup> 或长度 50~100km	面积≤2km <sup>2</sup> 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

---

一般区域	二级	三级	三级
------	----	----	----

---

## 2、评价范围

本项目为于柳州市静脉产业园内，参照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）相关要求，结合评价范围与周边环境生态的完整性，并考虑周边生态敏感性，确定本项目生态环境评价范围为项目各地块周边 200m 范围。

### 1.5.8 评价工作等级及范围汇总

本项目各环境要素的评价工作等级及范围汇总结果见表 1.5.8-1。

表 1.5.8-1 评价工作等级汇总表

评价内容	工作等级	判据	建设项目情况	评价范围
空气环境	二级	依据 HJ2.2-2018, 项目排放的污染物 1% $\leq P_{max} < 10\%$ , 评价等级为二级	本项目主要污染物最大地面浓度占标率 $P_{max}=6.71\%$	分别以两个地块为中心, 设置边长为 5km 的矩形区域; 再以两个地块的矩形区域外包线范围作为本次评价范围, 最终确定的大气评价范围为南北 5.67km×东西 6.0km 的矩形范围。
地表水环境	三级 B	依据 HJ2.3-2018, 间接排放项目的评价等级为三级 B	本项目渗滤液处理厂的尾水将纳管进入阳和污水处理厂进一步处理	阳和污水处理厂入柳江排污口上游 0.5km 至下游 5km 的柳江河段
地下水环境	二级	根据 HJ610-2016 第 6.2.2.1 条表 2, 若为 I 类项目, 场地的地下水环境敏感程度为不敏感, 则地下水评价等级为二级	项目属于 U151 危险废物(含医疗废物)集中处置及综合利用、U145 工业废水集中处理, 均为 I 类项目, 地下水环境敏感程度为不敏感	地块一向西北延伸至山脊线, 地块二向东南延伸至山脊线, 向东延伸至柳江, 地下水分水岭包含的共约 2km <sup>2</sup> 的一个封闭的水文地质单元
声环境	三级	依据 HJ2.4-2009, 处在 3 类、4 类地区, 或建设前后敏感目标噪声级增高量在 3dB(A)以下 (不含 3dB(A)), 且受影响人口数量变化不大时, 按三级评价	项目所在区域属 3 类声环境功能区。	项目各地块边界外 200m 范围
土壤环境	二级	依据 HJ 964-2018, 污染影响型 I 类中型不敏感项目, 评价等级为二级	地块一建设为污染影响型 I 类项目, 占地中型 8.87hm <sup>2</sup> < 50 hm <sup>2</sup> , 位于静脉园区内不敏感	地块一及周边 200m 范围
	三级	依据 HJ 964-2018, 污染影响型 II 类小型不敏感项目, 评价等级为三级	地块二建设为污染影响型 II 类项目, 占地小型 2.44hm <sup>2</sup> < 5 hm <sup>2</sup> , 位于静脉园区内不敏感	地块二及周边 50m 范围
生态环境	三级	根据 HJ19-2011, 工程占地范围 $\leq 2\text{km}^2$ , 处于生态敏感一般区域	项目占地约 0.150469km <sup>2</sup> $\leq 2\text{km}^2$ , 占地范围生态敏感一般区域	项目各地块周边 200m 范围

评价内容	工作等级	判据	建设项目情况		评价范围
环境风险	二级	依据 HJ169-2018	大气环境	风险潜势III, 二级	分别以两个地块为中心, 设置边长为10km的矩形区域; 再以三个地块的矩形区域外包线范围作为本次评价范围, 最终确定的范围为南北 11.14km×东西 10.86km的矩形
			地表水环境	风险潜势III, 二级	与地表水环境影响评价范围一致
			地下水环境	风险潜势II, 三级	与地下水环境影响评价范围一致

## 1.6 主要环境保护目标

### 1.6.1 生态环境保护目标调查

生态环境主要保护本项目评价范围内的土壤环境、动植物等。

### 1.6.2 大气环境及声环境保护目标调查

项目区域环境保护目标的大气和声环境质量分别执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准。根据现场调查，本工程所处区域周边环境现状主要为林地。大气评价范围内分布的主要敏感点为新兴农场歪潭队、小岩冲村、大岩冲村、广安一队、新兴农场广林河边队、广安二队、唐家村、河表新村、河表村、宜步屯等。评价范围内大气和声环境敏感点具体位置见图3。

### 1.6.3 地表水环境保护目标调查

项目涉及的地表水体为柳江，评价河段为 III 类水体，水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

评价区域主要环境保护目标情况见表 1.6.3-1。

表 1.6.3-1 评价区域主要环境保护目标情况表

类别	环境敏感特征						
	项目场址周边 5km 范围内						
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离	属性	人口数	备注
环境 空气	1	河表新村	地块二北	2160m	村屯	205	
	2	河表村	地块二东北	2070m	村屯	1810	
	3	白坟塘	地块二东北	2720m	村屯	40	
	4	唐家村	地块二北	1250m	村屯	213	
	5	宜步屯	地块二东北	1300m	村屯	485	
	6	广安二队	地块二东北	630m	村屯	87	
	7	新兴农场河边队	地块二东	920m	村屯	104	
环境 风险	8	立冲村	地块二东	1600m	村屯	1700	
	9	坪满	地块二东	2050m	村屯	30	
	10	广安一队	地块一东南	970m	村屯	166	
	11	新兴农场广林一队	地块一东南	1600m	村屯	30	
	12	新兴农场广林二队	地块一东南	2850m	村屯	40	
	13	广实村	地块一东南	3160m	村屯	450	
	14	三七新村	地块一东南	3320m	村屯	340	
	15	小岩冲村	地块一西南	1300m	村屯	225	

环境 风险	16	大岩冲村	地块一西南	2200m	村屯	327	
	17	新兴农场歪潭队	地块一西	1300m	村屯	255	
	18	洛维新居	地块一西北	2900m	居住小区	2000	
	19	龙城化工总厂生活区	地块二北	3944m	居住小区	150	
	20	洛维上村	地块二北	4425m	村屯	360	
	21	洛维中村	地块二北	4720m	村屯	320	
	22	洛维底村	地块二北	4960m	村屯	200	
	23	大塘屯	地块二东北	5540m	村屯	380	
	24	大宅屯	地块二东北	5860m	村屯	65	
	25	暗冲口	地块二东北	6170m	村屯	50	
	26	苦练屯	地块二东北	3250m	村屯	400	
	27	豆山岭屯	地块二东北	4920m	村屯	30	
	28	石迭屯	地块二东	4640m	村屯	30	
	29	岭顶屯	地块二东	5200m	村屯	40	
	30	子山屯	地块一东南	5490m	村屯	35	
	31	川岩屯	地块一东南	6420m	村屯	40	
	32	水龙屯	地块一东南	4650m	村屯	30	
	33	实业屯	地块一东南	5760m	村屯	95	
	34	新喜屯	地块一东南	6050m	村屯	60	
	35	大厂屯	地块一东南	6680m	村屯	50	
	36	苦练新村	地块一南	4250m	村屯	100	
	37	有成新村	地块一西南	4830m	村屯	45	
	38	有成屯	地块一西南	4240m	村屯	150	
	39	新兴农场新安队	地块一西南	6560m	村屯	60	
	40	新兴中学	地块一西南	5460m	学校	735	
	41	新兴小学	地块一西南	5650m	学校	1200	
	42	新兴农场场部	地块一西南	5200m	居住小区	500	
	43	新兴家苑	地块一西南	5020m	居住小区	4500	
	44	紫域白莲国际商贸城	地块一西	3480m	居住小区	3500	
	45	祥兴汇南国际	地块一西	3300m	居住小区	780	
	46	兴福小苑	地块一西	3400m	居住小区	860	
	47	牌坊队	地块一西	3350m	村屯	150	
	48	新兴糖厂宿舍	地块一西	3350m	居住小区	800	
	49	都乐一白莲洞景区	地块一西北	4750m	风景区	0	环境空气一类区 (距一类区缓冲带边界 3200m)
	50	都乐新村	地块一西北	3350m	居住小区	750	
	51	乐园新居	地块一西北	3500m	居住小区	1200	
	52	红园村	地块一西北	4580m	村屯	400	
	53	红园新村	地块一西北	4480m	村屯	450	
	54	游山村	地块一西北	5960m	村屯	120	

	55	七下村	地块一西北	6500m	村屯	40		
	56	乐苑小区	地块一西北	5950m	居住小区	300		
	57	桥都小苑	地块一西北	5950m	居住小区	500		
	58	柳州市八中南校区	地块一西北	5120m	学校	1200		
	59	悦庆村	地块一西北	5170m	村屯	60		
	60	广西科技大学 柳石校区	地块一西北	4100m	学校	7000		
	61	桥园小区	地块一西北	4650m	居住小区	350		
	62	柳石路第三小学	地块一西北	5000m	学校	600		
	63	广西地质职工医院	地块二北	5150m	医院	150		
	64	洛维小苑	地块二北	4700m	居住小区	220		
	厂址周边 500m 范围内人口数小计						0	
	厂址周边 5km 范围内人口数小计						37562	
	大气环境敏感程度 E 值						E2	
地表水	受纳水体							
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能			24h 内流经范围/km		
	1	柳江	柳江里雍过渡区, III类水质目标			枯水期 4km、丰水期 12km		
	序号	敏感目标名称	环境敏感特性		水质目标	与排放点距离 /km		
	/	/	/		/	/		
	地表水环境敏感程度 E 值						E2	
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带 防污性能	与下游厂界距离 /m		
	1	项目场区地下水 上游存在饮用地下水的村屯(分散式饮用水源), 下游无饮用地下水的敏感目标	G3	GB/T14848-2017 III类	D2	/		
	地下水环境敏感程度 E 值						E3	

## 1.7 评价重点

根据项目性质、特点及周围区域的情况，确定本次评价的重点为工程分析、环境影响评价、污染防治措施的技术经济可行性分析和环境风险分析。

1、工程分析：分析项目建设和营运过程中的产物环节、污染源强、污染物排放总量和环保措施。

2、环境影响分析评价：项目渗滤液处理厂尾水间接排放的可行性。

3、污染防治措施的技术经济可行性分析：主要分析项目拟采取的污染防治措施、环境风险防范措施的可行性、可靠性和处理效果；重点分析渗滤液处理厂水处理技术的可行性、可靠性和处理效果。

4、环境风险分析：项目运营中可能发生的环境风险事故对周边环境造成的影响。

## 1.8 评价工作程序

本项目环评工作程序见图 1.8-1。

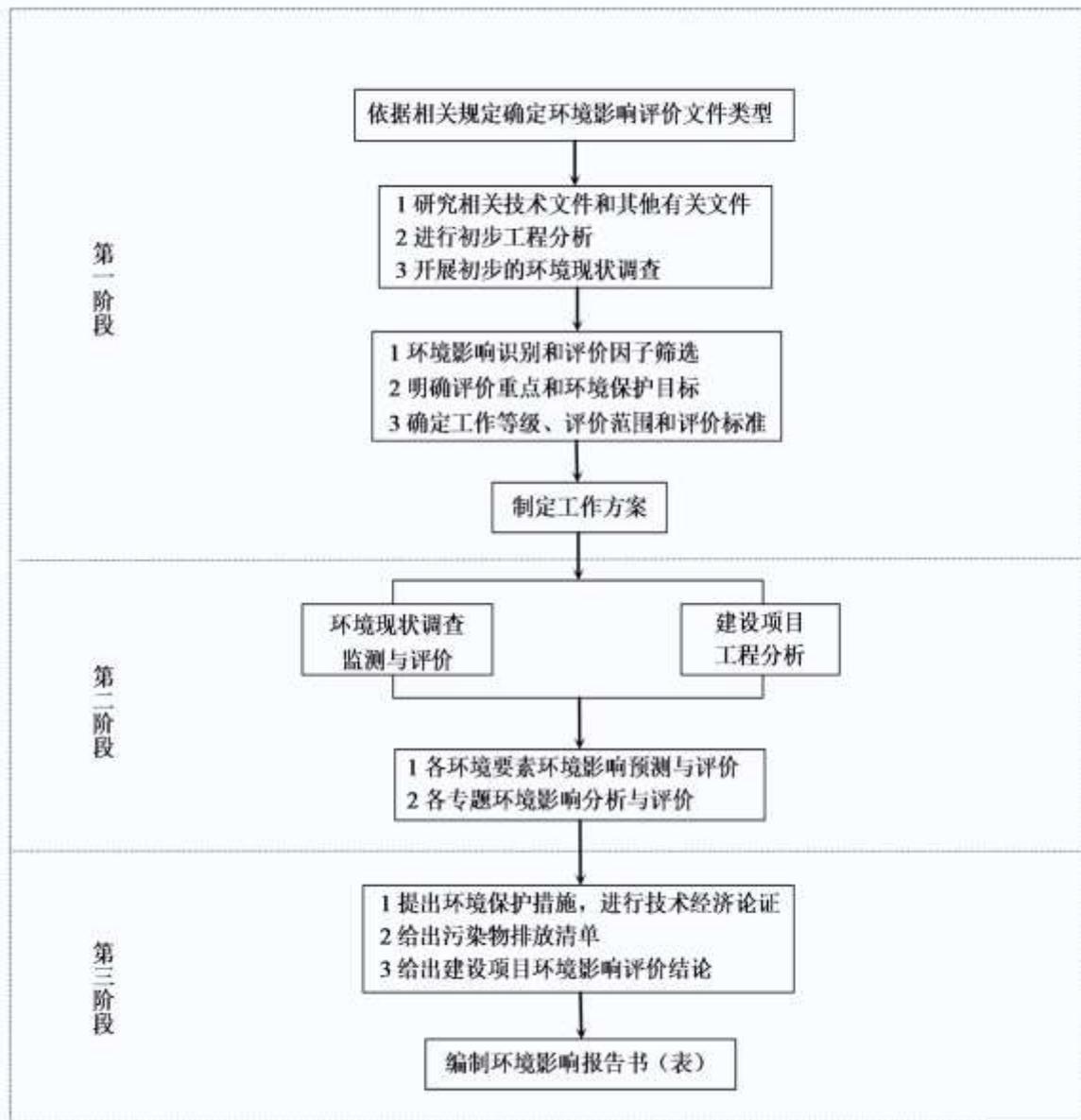


图 1.8-1 评价工作程序图

## 2 建设项目工程分析

### 2.1 建设项目概况

1、项目名称：柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程

2、建设单位：柳州市环卫环境建设发展有限责任公司

3、建设性质：新建

4、建设地点：本项目选址位于柳州市鱼峰区里雍镇宜步村立冲沟，柳州市静脉产业园区内。根据《柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程可行性研究报告》（中国城市建设研究院有限公司，2018年12月）及其批复（柳发改规划〔2019〕18号），本次评价的建设内容包括渗滤液处理厂和多功能填埋场飞灰填埋区两个子工程。根据柳州市静脉产业园的规划，本次评价的两个子工程分别布置在柳州市静脉产业园的两块建设用地上，地块间距离约550m，各工程中心地理坐标见表2.1-1，地理位置见附图1，各子项目在园区内相对位置分布情况见图2.1-1。

表 2.1-1 项目各工程中心地理坐标一览表

序号	项目子工程名称	中心地理坐标		园区内相对位置
		经度	纬度	
1	多功能填埋场飞灰填埋区	109.462850 E	24.211336 N	地块一
2	渗滤液处理厂	109.471139 E	24.212733 N	地块二

5、占地面积：立冲沟二期工程总占地面积 247481.97m<sup>2</sup>，其中本次评价的渗滤液处理厂和飞灰填埋区建设内容占地面积 113111.81m<sup>2</sup>，其中渗滤液处理厂所在的地块二使用的是立冲沟生活垃圾填埋场一期用地。

6、项目总投资：本次评价的渗滤液处理厂和飞灰填埋区建设内容估算总投资约 24141.04 万元。

7、建设规模：项目各子工程的建设规模、服务范围、处理对象、服务年限、占地情况、劳动定员及工作制度等基本情况见表 2.1-2，本次评价包括三个子工程的所有建设内容。



图 2.1-1 项目在园区内相对位置分布图

8、项目周边环境：项目用地性质为柳州市静脉产业园区建设用地，分两个地块，现状多为林地，以种植桉树为主，其中本项目渗滤液处理厂所在地块二已由园区按照规划进行场地平整。项目两个地块之间的园区中心区域布局有柳州市生活垃圾焚烧处理工程、柳州市餐厨垃圾资源化利用和无害化处理工程和柳州市污水厂污泥深度脱水处置工程的用地，上述三个项目均已获得环评批复，其中柳州市生活垃圾焚烧处理工程和柳州市餐厨垃圾资源化利用和无害化处理工程正在实施建设施工，柳州市污水厂污泥深度脱水处置工程尚未开始动工。

靠近本项目最近的敏感目标为东北面的广安二队，与项目地块二边界距离约 630m；靠近项目南面最近的敏感目标为广安一队，与项目地块一边界距离约 970m；靠近项目西面最近的敏感目标为小岩冲村，与项目地块一边界距离约 1200m；项目北面为新兴工业园区河表片区，现状正处于开发阶段。

表 2.1-2 项目各子工程基本情况一览表

子工程名称	多功能填埋场飞灰填埋区	渗滤液处理厂
基本情况		
建设规模	飞灰填埋区设计填埋规模 167t/d, 整体库容为 141.52 万 m <sup>3</sup>	设计总处理规模 1300t/d, 综合渗滤液采用“调节池+升流式厌氧污泥反应器 (UASB)+膜生化反应器 (MBR)+纳滤 (NF)”处理工艺, 其中飞灰填埋区渗滤液进入“混凝沉淀+碟片反渗透 (DTRO)”单独处理后达标排放
服务范围	柳州市生活垃圾焚烧处理工程	柳州市静脉产业园区
处理对象	柳州市生活垃圾焚烧处理工程正常运行产生的固化飞灰	园区内生活垃圾焚烧厂、餐厨垃圾处理厂、市政污泥处理厂等产生的渗滤液及高浓度生产废水、多功能填埋场飞灰填埋区渗滤液
设计服务年限	与柳州市生活垃圾焚烧处理工程服务年限一致, 30 年	/
占地情况	88725.65 m <sup>2</sup>	24386.16 m <sup>2</sup>
劳动定员	6 人	22 人
工作制度	实行两班制, 每班工作时间为 8h, 年工作天数为 330d	实行三班制, 每班工作时间为 8h, 年工作天数为 365d

## 2.2 多功能填埋场飞灰填埋区

### 2.2.1 建设的必要性和重要性

随着柳州静脉产业园生活垃圾焚烧发电项目的实施，必然会定量产生炉渣和固化飞灰，静脉产业园规划会另行建设生活垃圾焚烧炉渣综合利用项目，而妥善处置固化飞灰是生活垃圾焚烧处理必不可少的配套环节，若不及时实施配套的填埋设施，焚烧厂固化飞灰将面临无处可填的困境，因此必须配套建设飞灰填埋区。因此，多功能填埋场飞灰填埋区是柳州市静脉产业园中在建生活垃圾焚烧厂的重要配套设施；为实现柳州市的生活垃圾无害化处理率 100% 的目标，形成合理的环卫设施布局和管理服务体系，多功能填埋场飞灰填埋区的建设不可或缺的，是一项重要的民生工程，是城市重要的基础设施。

### 2.2.2 建设组成内容

飞灰填埋区的建设主要考虑填埋处置生活垃圾焚烧厂正常营运期间产生的固化飞灰。飞灰在生活垃圾焚烧厂内进行固化稳定化，检验达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2008）的进场标准后，由专用运输车送至飞灰填埋区，设计处理固化飞灰规模 167t/d, 服务年限 30 年，设计为柔性填埋场，总库容为 141.52 万 m<sup>3</sup>（密度按 1.2t/m<sup>3</sup> 计）。飞灰填埋区建设内容见表 2.2.2-1。

表 2.2.2-1 飞灰填埋区建设内容一览表

项目		规模及内容	备注
主体工程	填埋区	填埋区位于园区在建的生活垃圾焚烧处理厂西侧冲沟，设计库容为 141.52 万 m <sup>3</sup> ，场地防渗投影面积约 8.68 万 m <sup>2</sup> ，每年填埋时间 330d	新建
	防渗检漏系统	场底与边坡均采用双层水平防渗系统，并在双层防渗系统的第一层膜（2.0mm 厚 HDPE 土工膜）和第二层膜（1.5mm 厚 HDPE 土工膜）之间设置渗滤液检漏系统，检漏系统主要是在两层防渗系统之间铺设一层 6.0mm 厚土工复合排水网，库区中部设置检漏盲沟，盲沟内设置 DN160 的 HDPE 检漏管，土工复合排水网以不小于 1% 的坡度坡向检漏盲沟，检漏管最终接入渗滤液检漏井	新建
	渗滤液收集和导排系统	渗滤液收集系统由渗滤液导流层及其反滤层、渗滤液收集盲沟、渗滤液收集管路组成。每个填埋分区内渗到场底的渗滤液先通过渗滤液导流层横向汇集到盲沟内，盲沟内设纵向渗滤液导排花管，将渗滤液排到预埋渗滤液输送管内（实管），然后通过渗滤液输送管输送到渗滤液提升井内，泵送入渗滤液处理厂	新建
	地下水导排系统	设置地下水盲沟来收集和导排地下水。地下水盲沟位于防渗系统以下，为倒三角形断面，盲沟内埋设一根 DN250 的 HDPE 穿孔花管，花管周围用卵石填充，盲沟用 200g/m <sup>2</sup> 的织质土工布包裹。配套设置提升井提升地下水，采用液位控制，自动提升至	新建

		截洪沟排出场外	
	雨水导排系统	通过设置环场截洪沟拦截汇水流域坡面及填埋堆体坡面降雨的表面径流，排出场外；截洪沟和堆体台阶排水沟均采用钢筋混凝土 U 形沟结构	新建
	气体导排系统	采用导气石笼收集导排垃圾降解时产生的填埋气体，导气石笼直径 1.2m，由土工网围成，内装粒径 20~80mm 的碎石，中心设置 DN200 的 HDPE 花管，初期建设高度为 1.5m，随垃圾堆层的升高逐渐加高，直至终场高度，中心导气管顶端设置三通导气	新建
	坝体工程	填埋区下游修建初始坝体和四周边坡构成的填埋区域，形成填埋库容。采用碾压土石坝，长度 288m，顶部宽 5m，最大高度 14.5m，内边坡坡度 1:2.0，外边坡坡度均为 1:2.5，内侧采用 HDPE 膜防渗	新建
辅助工程	道路	填埋区建设作业道路，起点接焚烧处理厂北侧园区道路，终点接填埋场底卸车平台，并形成填埋库容。作业道路采用山岭重丘区厂矿道路四级标准进行设计；路面结构采用沥青混凝土路面，作业道路宽度为 5m	新建
公用工程	供水	项目用水全部由市政给水管网供给	新建
	排水	渗滤液经收集后由导排管送至本项目建设的渗滤液处理厂单独处理，厂区雨水经雨水管网接入市政雨水管；填埋区马道平台设置表面排水沟，将雨水排入环场截洪沟内，导排出场外	新建
	供电	从园区变电站引来一回路 10kV 线路	新建
环保工程	废气处置	填埋气引至 15m 高排气筒排放，填埋区日覆盖，洒水降尘	新建
	废水处置	飞灰填埋渗滤液经收集和导排系统进入本项目建设的渗滤液处理厂飞灰填埋渗滤液处理系统，采用“混凝沉淀+DTRO”处理工艺；生活污水经化粪池处理后经总排口纳管进入阳和污水处理厂	新建
	固体废物处置	生活垃圾收集后送生活垃圾焚烧厂处理	/
依托工程	柳州市生活垃圾焚烧处理工程（生活垃圾焚烧厂）	位于本项目所在静脉产业园内，一期工程建设 3 条 750t/d 焚烧线，总处理能力 2250t/d；二期工程建设 1 条 750t/d 焚烧线，两期项目总处理能力 3000t/d。采用机械炉排炉，配套汽轮机发电系统；该工程已于 2018 年 2 月通过环评审批（柳审环城审字〔2018〕2 号），目前进入实施建设阶段	填埋场工作人员生活垃圾依托其进行焚烧处理

## 2.2.3 总图布置及运输

### 1、填埋场选址

根据柳州市静脉产业园区规划，生活垃圾焚烧处理厂、餐厨垃圾处理厂、污泥处理厂、综合管理中心等根据工艺及功能需要，已选择在园区中相对平坦的区域进行了布置，根据填埋工艺需要，填埋场选址宜布置在冲沟内。生活垃圾焚烧处理厂东侧冲沟无扩展用地，且考虑到固化飞灰处理规模较大，因此将面积较大的生活垃圾焚烧处理厂西侧冲沟设置为飞灰填埋区。

### 2、填埋场选址与标准的符合性

多功能填埋场飞灰填埋区的入场填埋物为生活垃圾焚烧固化飞灰，项目要求由生活垃圾焚烧厂固化处置的填埋物必须满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）的入场要求；根据《国家危险废物名录》（2021年版），生活垃圾焚烧飞灰处置环节满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889）要求的，填埋处置过程豁免不按危险废物管理，因此项目飞灰填埋区按照 GB16889-2008 的要求进行建设。但由于《国家危险废物名录》并未豁免生活垃圾焚烧飞灰危险废物属性，本次分别对照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）和《危险废物填埋污染控制标准》（18598-2019）中的选址要求，分析填埋场选址的合理性。详见表 2.2.3-1。

表 2.2.3-1 多功能填埋场飞灰填埋区选址合理性分析表

内容	《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中的选址要求	《危险废物填埋污染控制标准》（18598-2019）中的选址要求	飞灰填埋区选址概况	符合性
4.1	应符合区域性环境规划、环境卫生设施建设规划和当地的城市规划	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	拟选场址符合柳州市城市总体规划、环境卫生专项规划和区域性环境规划，符合控规用地性质，符合环境保护法律法规及相关法定规划要求	符合
4.2	不应选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、生活饮用水水源保护区、供水远景规划区、矿产资源储备区、军事要地、国家保密地区和其他需要特别保护的区域内	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、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	场址位于柳州市静脉产业园区，不在标准规定的十个区域和其他需要特别保护的区域内，环境影响预测结果表明项目无需设置环境防护距离，飞灰填埋区及飞灰填埋区场界外 1000m 范围无居民区等敏感目标	符合
4.3	标高应位于重现期不小于 50 年一遇的洪水水位之上，并建设在长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之	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、直辖市人民划定的生态保护红线区域、永久基本农田和其他需要	柳州市 50 年一遇洪水水位标高 87m，飞灰填埋区最低标高 120.5m，位于 50 年一遇的洪水水位以上，并在淹没区和保护区之外；不涉及	符合

	外。拟建有可靠防洪设施的山谷型填埋场，并经过环境影响评价证明洪水对生活垃圾填埋场的环境风险在可接受范围内，前款规定的选址标准可以适当降低。	特别保护的区域内	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	
4.4	应避开下列区域：破坏性地震及活动构造区；活动中的坍塌、滑坡和隆起地带；活动中的断裂带；石灰岩溶洞发育带；废弃矿区的活动塌陷区；活动沙丘区；海啸及涌浪影响区；湿地；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	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；石灰岩溶洞发育带；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	根据《柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程工程场地断裂活动性鉴定专题成果报告》（桂林理工大学，2020年7月）及《广西壮族自治区地震局关于柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程工程场地断裂活动性鉴定专题成果报告评审结果的函》（桂震防函〔2020〕5号），广西基本属于地震稳定区，项目所在地区地质结构较稳定，历史未发生地震烈度超过7度的地震，区域处于地震动峰值加速度0.05g区，相当于地震基本烈度VI度区，项目所在场区及其附近未有断层构造通过及新构造活动迹象；工程勘察的结果表明，项目场区未见崩塌、滑坡、泥石流、地裂缝、地面塌陷等类型的地质灾害，未发现落水洞、消水洞等地表岩溶现象，场地及地基稳定性较好	符合
4.5	位置及与周围人群的距离应依据环境影响评价结论确定，并经地方环境保护行政主管部门批准。	填埋场选址的标高应位于重现期不小于100年一遇的洪水位之上，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	柳州市100年一遇洪水位标高92.7m，飞灰填埋区最低标高120.5m，位于100年一遇的洪水位以上，并在在长远规划中的水库等人工蓄水设施淹没和保护区之外	符合
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	根据《柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期地下水环境影响评价专项水文地质勘察报告》（广西华蓝岩土工程有限公司编制，2020年8月），飞灰填埋区场址区域稳定性和岩土体稳定性良好，渗透性低，没有泉水出露；项目危险废物填埋区所在地块的地下水最高水位标高为102.00m，项目飞灰填埋区场址最低标高为120.5m，满足高于地下水最	/

			高水位 3m 以上的要求；同时设置有地下水导排系统，符合设计要求	
4.7	/	填埋场场址不应选在高压缩性淤泥、泥炭及软土区域，刚性填埋场选址除外	项目地质勘察结果显示，场区上部覆盖层厚度较大，其防渗隔水和防污能力强，下伏无岩溶的硅质岩、硅质泥岩和岩溶弱发育的微风化灰岩、硅质灰岩，也具有较好的防渗隔水和防污能力，是较好的建设场地	/
4.8	/	填埋场场址天然基础层的饱和渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，且其厚度不应小于 2m，刚性填埋场除外	根据《柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期地下水环境影响评价专项水文地质勘察报告》（广西华蓝岩土工程有限公司编制，2020年8月），项目飞灰填埋区所在地块的包气带岩土层（含角砾黏土）的渗透系数为 $1.89 \times 10^{-6}$ ，包气带厚度（10.00~18.00m）较大，分布较均匀	/

### 3、交通组织

多功能填埋场飞灰填埋区建设作业道路，起点均与静脉产业园区内规划建设道路连接，终点接卸车平台。道路路面结构采用沥青混凝土路面，路面宽度为 5~6m。各填埋场分区配置有专门的运输车辆，固体废物运输车辆通过作业道路可直达卸车地点。作业道路设计力求车辆行驶顺畅，功能明晰。路面设置必要的交通标志以引导交通。

## 2.2.4 公用工程

### 1、供电工程

#### (1) 供电方案

填埋场用电主要为照明用电，从附近上级变电站引来一回路 10kV 架空线路作为外部电源，经园区变电所内变压器降压后作为电源供给。

#### (2) 用电负荷

项目初设方案核定的填埋场区用电负荷均为 380/220VAC，50Hz 的低压设备，照明设备装机容量约为 15kW，年耗电量约  $5.94 \times 10^4$  kW h。

### 2、给水工程

多功能填埋场飞灰填埋区用水依托柳州市静脉产业园区供水系统，根据静脉产业园规划，园区统一规划生产生活给水管网，水源为市政自来水，从大桥园艺场处引管进入，后期待河表工业园配套完成后再与河表工业园的市政管网衔接。

### 3、排水工程

厂区排水系统分为雨水系统和污水系统（生产废水、生活污水），实行雨污分流制。

#### (1) 雨水排水系统

飞灰填埋区通过设置永久环场截洪沟拦截汇水流域坡面及填埋堆体坡面降雨的表面径流，排出场外；截洪沟和堆体台阶排水沟均采用钢筋混凝土 U 形沟结构，雨水最终经厂区雨水管道排入柳江。

#### (2) 地下水导排系统

飞灰填埋区设置地下水盲沟来收集和导排地下水，通过重力流进行导排。地下水盲沟位于防渗系统以下，盲沟内埋设穿孔花管，花管周围用卵石填充，盲沟用织质土工布包裹。配套设置提升井提升地下水，采用液位控制，自动提升至截洪沟排出场外。

#### (3) 渗滤液排水系统

飞灰填埋区设置有渗滤液导流层及其反滤层（织质土工布）、渗滤液收集盲沟和渗滤液收集管路。渗滤液先通过渗滤液碎石导流层横向汇集到渗滤液导排主盲沟内，盲沟内设纵向渗滤液导排花管，将渗滤液排到预埋渗滤液输送管内（实管），连接渗滤液导排管，最终汇入渗滤液提升井。渗滤液提升井内采用液位控制，渗滤液自动提升至渗滤液处理厂。

飞灰填埋区的渗滤液由提升井送往本项目建设的渗滤液处理厂飞灰填埋区渗滤液处理单元，采用“混凝沉淀+两级DTRO”处理工艺。

飞灰填埋区的渗滤液量受到天气影响会有波动，在暴雨情况下，飞灰填埋区的渗滤液量会比正常情况下增大，而项目设置有 20000m<sup>3</sup> 的渗滤液调节池，参照填埋场一期工程渗滤液处理厂 45000m<sup>3</sup> 渗滤液调节池的运行情况，渗滤液调节池可保证不超过 50% 的储存容量，本项目渗滤液调节池以及填埋场一期工程渗滤液处理厂调节池有足够的池容可以收集暴雨情况下飞灰填埋区产生的渗滤液；本项目渗滤液处理厂可逐步完全处理暴雨情况下的渗滤液，保证暴雨情况下渗漏液的完全收集与处理。

#### (4) 生活污水排水系统

填埋场员工办公生活产生的生活污水依托园区基础设施化粪池处理后，经总排口纳管进入阳和污水处理厂。

#### 4、水平衡

项目飞灰填埋区建成后新鲜用水量为 2.54m<sup>3</sup>/d，生活污水经化粪池处理后送至渗滤液处理厂；最终送往渗滤液处理厂的废水量为 82.37m<sup>3</sup>/d。

本项目水平衡见表 2.2.4-1，平衡图见图 2.2.4-1。

表 2.2.4-1 飞灰填埋区水平衡表 单位：m<sup>3</sup>/d

用水环节	进水		出水	
	新鲜水量	雨水/填埋物带入	损失量	去往渗滤液处理厂
飞灰填埋区	2.54	80.2	0.37	82.37

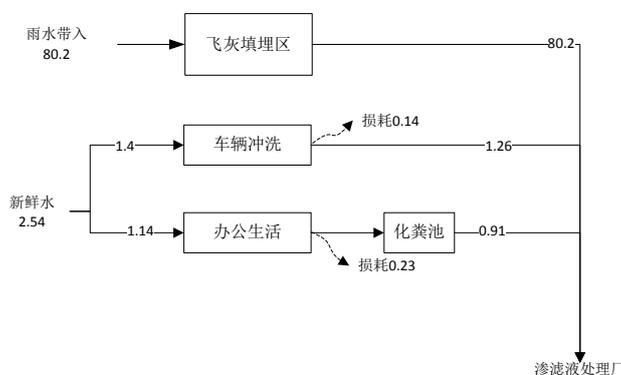


图 2.2.4-1 飞灰填埋区水平衡图 单位：m<sup>3</sup>/d

## 2.2.5 主要技术经济指标

多功能填埋场飞灰填埋区的主要技术经济指标详见表 2.2.5-1。

表 2.2.5-1 多功能填埋场飞灰填埋区主要技术经济指标一览表

序号	项目名称	单位	指标	备注
1	设计处理规模	t/d	167	年填埋 330d
2	占地面积	m <sup>2</sup>	88725.65	
3	设计库容	万 m <sup>3</sup>	141.52	
4	服务年限	年	30	
5	防渗投影面积	万 m <sup>2</sup>	8.68	
6	总挖方量	万 m <sup>3</sup>	15.56	包括填埋区、坝体、雨水导排、防渗工程
7	总填方量	万 m <sup>3</sup>	12.0	
8	总弃方量	万 m <sup>3</sup>	3.56	
9	定员	人	6	

## 2.2.6 填埋区工程设计方案

### 一、场区水文地质条件

本次评价的水文地质条件资料主要引用《柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期地下水环境影响评价专项水文地质勘察报告》（广西华蓝岩土工程有限公司编制，2020年8月）中调查资料及其主要结论。

据现场野外调查及区域地质资料，场区主要分布有二迭系下统茅口阶(P<sub>1</sub>m)和第四系覆盖层(Q<sub>4</sub><sup>ml</sup>、Q<sub>4</sub><sup>el+dl</sup>)。场区以泥岩、硅质岩为主，局部地段存在灰岩条带，其大致走向为南东至北西，后转为南至北，从飞灰填埋区的中部穿越，宽度约 20m。现场未发现灰岩出露，推断灰岩条带埋深较大(6.00~32.00m)，岩溶弱发育，同时上覆含角砾黏土与硅质岩夹泥岩的叠加厚度大，项目施工采用回填未开挖方式，基础埋置深度较浅，则场区整体上不属于岩溶区。

场区地下水类型划分为松散岩类孔隙水、基岩裂隙水及灰岩裂隙溶洞水三种类型。松散岩类孔隙水主要接受大气降水补给，场地四面环山，地势西高东低，大气降水大部分以地表径流汇至下方冲沟，沿冲沟汇入柳江河，少部分渗入土层内形成孔隙水，场区地形切割不深，不利于地下水排泄，该地下水主要为垂直入渗，补给下伏基岩裂隙水及灰岩裂隙溶洞水，最后于柳江河边以分散流形式径流形式渗出排泄。基岩裂隙水主要接受大气降水及上覆孔隙水入渗补给，地下水运移于岩石构造裂隙、风化裂隙及孔洞中，以隙流的形式分散排泄于柳江河中，场区内孔隙水和基岩裂隙水水力联系较密切，水量

动态受季节性变化明显，一般水量较小，局部岩体裂隙发育地段水量中等。以分散流的形式径流，最终向柳江河排泄，柳江河为该区的地下水排泄基准面。灰岩裂隙溶洞水主要接受大气降水、上覆孔隙水及基岩裂隙水入渗补给，地下水运移于裂隙及孔洞中，最后排泄入柳江。

场区水文地质条件详见章节 3.1.4.2。

## 二、埋埋物情况

### 1、服务对象及设计埋埋量

飞灰埋埋区仅接收园区生活垃圾焚烧厂焚烧产生的固化飞灰，不对外接收其他废物。园区生活垃圾焚烧厂设计总处理规模 3000t/d（分两期建设，一期 2250t/d，二期 750t/d），建成后固化飞灰最大产生量 166.36t/d；项目初设方案设计的固化飞灰埋埋量为 167t/d，设计总库容 141.52 万 m<sup>3</sup>（密度按 1.3t/m<sup>3</sup> 计），可满足 30 年的埋埋要求。

### 2、埋埋物入场要求

飞灰埋埋区接收生活垃圾焚烧厂产生的固化飞灰，固化飞灰为生活垃圾焚烧厂内经水泥及螯合剂稳定化处理后的固化体，需经检验满足以下要求：

- (1) 含水率小于 30%；
- (2) 二噁英含量低于 3μgTEQ/kg；
- (3) 按照 HJ/T300 制备的浸出液中危害成分浓度低于下表规定的限值。

表 2.2.6-1 浸出液污染物浓度限值

序号	污染物项目	浓度限值	单位
1	汞	0.05	mg/L
2	铜	40	mg/L
3	锌	100	mg/L
4	铅	0.25	mg/L
5	镉	0.15	mg/L
6	铍	0.02	mg/L
7	钡	25	mg/L
8	镍	0.5	mg/L
9	砷	0.3	mg/L
10	总铬	4.5	mg/L
11	六价铬	1.5	mg/L
12	硒	0.1	mg/L

## 三、施工期埋埋工程设施

### 1、场地整治

项目施工时，对填埋库区内的场地进行必要的处理，为其上的防渗系统提供良好的基础构建面，并为垃圾堆体提供足够的承载力。本工程的场地平整分为场底整平和边坡设计两部分。

### (1) 场底整平

施工时需对库底进行修整，清除表层的耕植土、软土、有机土和其它所有可能降低防渗性能的异物；堵塞所有的裂缝和坑洞；应针对灰岩条带穿过区域进行处置，防止因灰岩条带与周边泥岩、硅质岩不均匀影响场底防渗性能；配合场底渗滤液收集系统的布设，形成一定的排水坡度；进行平整、压实，然后用粘土铺平，再进行防渗层的铺设。

在库底整平需回填土时，回填土分层碾压密实，处理后的地基压实系数应达到0.93~0.97。

### (2) 边坡设计

施工时对两侧边坡进行修整，库区内两侧边坡坡度不小于1:2.0，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 $20^{\circ}$ ，压实系数不小于0.90，开挖后喷射混凝土，并及时铺设防渗层。

### (3) 库区设计

库区范围内场地现状标高111.1~165.98m。设计以西—东向为纵向排水方向，纵横向均保持2%的坡度，库底平均标高定为122.00m，最低点120.50m，最高点123.00m。垃圾分区坝的坝顶标高为135.00m，坝体高度14.5m。在库区进行填埋作业，至标高170.00m，按5%进行找坡，以形成排水通畅的封场堆体形状，库区最大填埋高度标高约为170.5m。

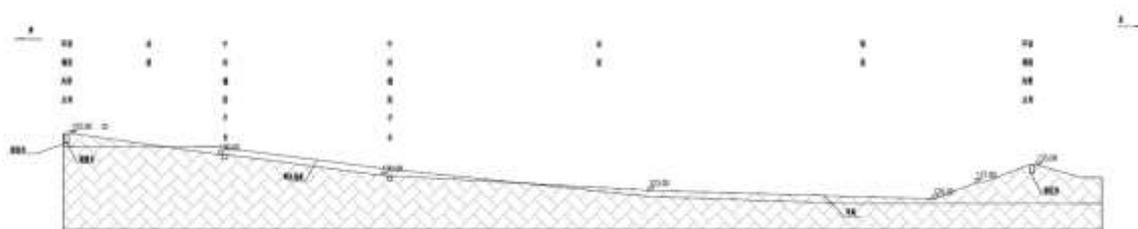


图 2.2.6-1 飞灰填埋区库区场底剖面图

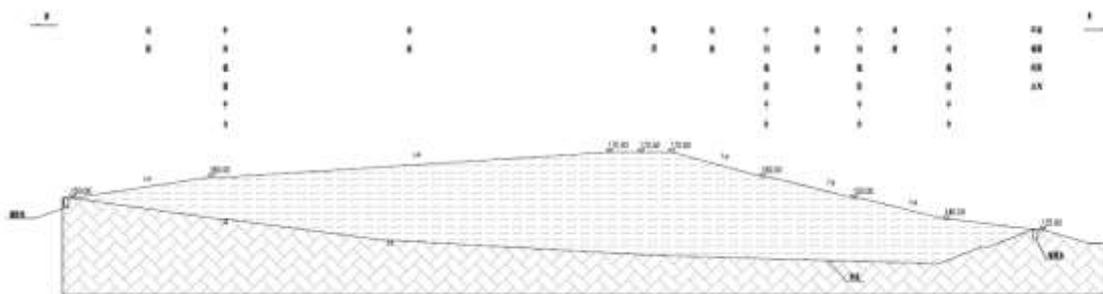


图 2.2.6-2 飞灰填埋区堆体剖面图

## 2、防渗检漏系统

项目可研报告根据库区的实际情况，设计采用双层防渗系统。采用双层防渗的衬层结构，通常在一层与二层衬层之间设置渗滤液渗漏监测设施，即检漏系统。在固化飞灰填埋物填埋到一定高度后，其上的操作作业对防渗层的影响很小，不会造成新的破损。因此，在填埋初期发现第一层防渗层出现渗漏时，会被监测设施测出，这时可以根据监测结果，对破损的防渗层进行修补，防止其继续渗漏。

填埋区的场底设置渗滤液导流层，采用粒径为 20~60mm 的卵石，铺设厚度为 300mm，一方面起到导排渗滤液的作用，另一方面也可有效的保护其下的防渗系统不受破坏。反滤层采用 200g/m<sup>2</sup> 的织质土工布，考虑到土工布直接暴露遇阳光下老化比较快，该层材料位于最上方，因此，填埋场整体施工时可先不施工，等到填埋分区启用之前再铺设。

飞灰填埋区设计的场底衬层自上而下结构如下：

- (1) 200g/m<sup>2</sup> 织质土工布一层
- (2) 300mm 厚卵石一层（粒径为 20~60mm）
- (3) 800g/m<sup>2</sup> 的无纺土工布一层（膜上保护层）
- (4) 2.0mm 厚 HDPE 土工膜一层（光面）
- (5) 400g/m<sup>2</sup> 的无纺土工布一层（膜下保护层）
- (6) 6mm 的土工复合排水网
- (7) 400g/m<sup>2</sup> 的无纺土工布一层（膜上保护层）
- (8) 1.5mm 厚 HDPE 土工膜一层（光面）
- (9) 400g/m<sup>2</sup> 的无纺土工布一层（膜下保护层）
- (10) 6mm 土工复合排水网（地下水导排层）

### (11) 场底压实粘土

在边坡上由于坡度较大，渗滤液导排较快，且卵石层较难在边坡上固定，因此边坡上的衬层结构与场底略有差别。此外，为防止填埋作业机械作业时，对边坡的衬层材料产生破坏，应对边坡采取一定的保护措施。目前常用的办法是使用袋装砂石。

生活垃圾应急填埋区设计的边坡衬层自上而下结构如下：

- (1) 袋装砂石保护层
- (2) 6mm 土工复合排水网
- (3) 800g/m<sup>2</sup> 的无纺土工布一层（膜上保护层）
- (4) 2.0mm 厚 HDPE 土工膜一层（光面）
- (5) 400g/m<sup>2</sup> 的无纺土工布一层（膜下保护层）
- (6) 6mm 的土工复合排水网
- (7) 400g/m<sup>2</sup> 的无纺土工布一层（膜上保护层）
- (8) 1.5mm 厚 HDPE 土工膜一层（光面）
- (9) 400g/m<sup>2</sup> 的无纺土工布一层（膜下保护层）
- (10) 6mm 土工复合排水网（地下水导排层）
- (11) 岩石表面喷射混凝土

飞灰填埋区防渗设计见图 2.2.6-3。

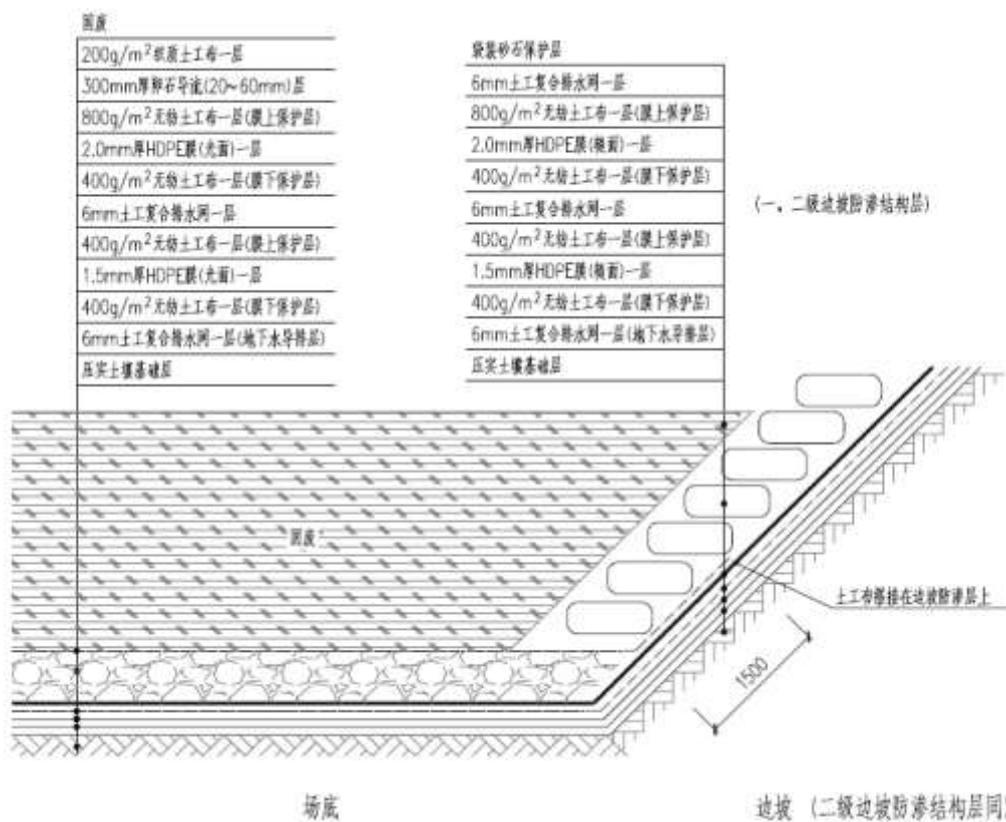


图 2.2.6-3 飞灰填埋区防渗系统设计图

### 3、渗滤液收集和导排系统

飞灰填埋区的渗滤液收集系统由渗滤液导流层及其反滤层、渗滤液收集盲沟、渗滤液收集管路组成。填埋区内渗到场底的渗滤液先通过渗滤液导流层横向汇集到盲沟内，盲沟内设纵向渗滤液导排花管，将渗滤液排到预埋渗滤液输送管内（实管），然后通过渗滤液输送管输送到渗滤液提升井内，渗滤液提升井设计标高 120.2m，进入渗滤液提升井前设置阀门井，避免渗滤液提升井检修时，渗滤液溢出。渗滤液提升井内采用液位控制，渗滤液自动提升至渗滤液处理厂。

渗滤液导流层通过设计合适的坡度来控制导流层内的渗滤液水头。反滤层用于防止导流层的堵塞。为保证填埋分区内的渗滤液横向导排效率，填埋库区场底的宽度不宜太宽，通常在 30~40m 范围内。通过合理的横向排水坡度来控制渗滤液水头，横向排水坡度不小于 2%。填埋区内的纵向渗滤液收集管埋设在盲沟内，管道外用较大粒径的卵石（粒径通常为 20~60mm）包裹，以增加导流能力。本工程渗滤液收集导排系统中管材采用 PE80 HDPE 管材，标准尺寸比为 SDR11，工程压力为 1.25MPa。其中渗滤液主盲沟内 HDPE 管管径为 DN355，支盲沟内 HDPE 管管径为 DN250。

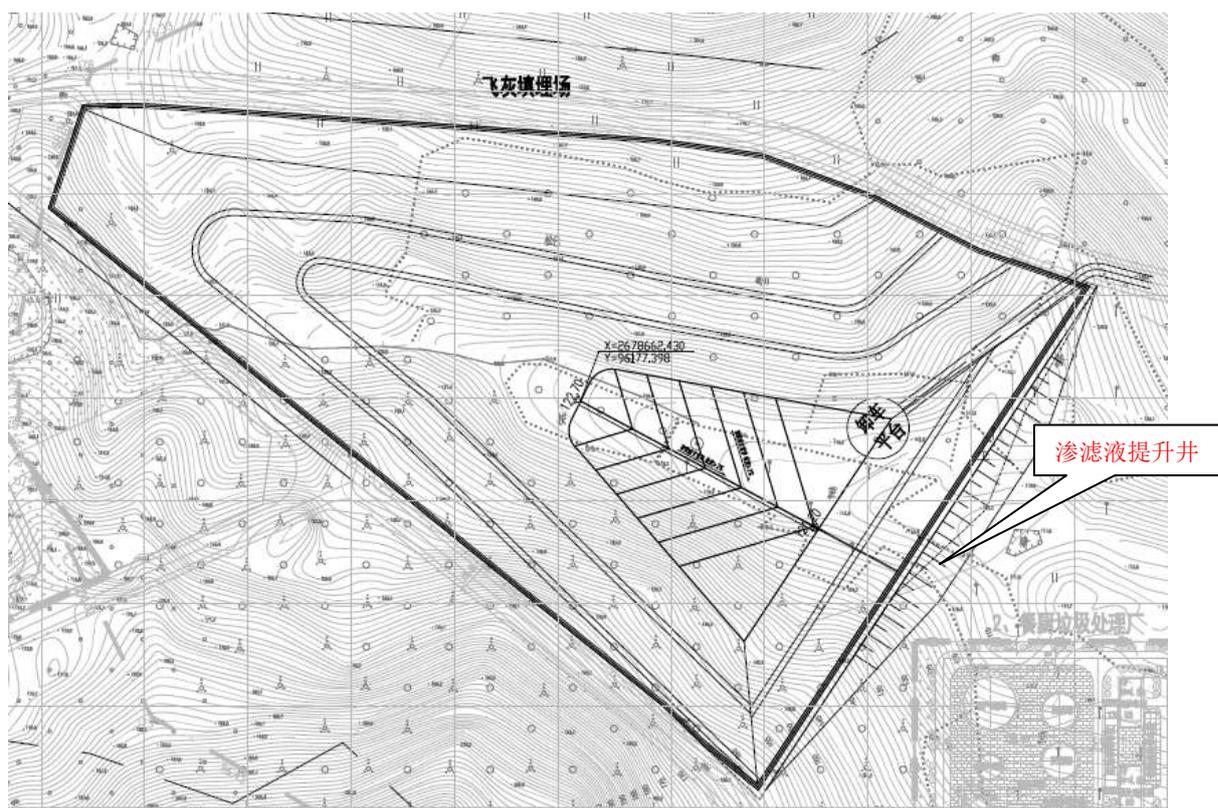


图 2.2.6-4 飞灰填埋区渗滤液导排系统平面布置图

#### 4、地下水导排系统

飞灰填埋区设置地下水人工导排措施，以确保地下水水位在防渗层底部 3m 以下。根据《柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期地下水环境影响评价专项水文地质勘察报告》(广西华蓝岩土工程有限公司编制, 2020 年 8 月), 飞灰填埋区底部最低标高 120.5m, 场地内的地下水水位埋深 28.00~31.00m(标高 84.40~85.70m), 以基岩裂隙水为主, 灰岩裂隙溶洞水(少量揭露)为辅, 具有一定承压性, 稳定水位埋深 24.20~28.70m(标高 87.40~88.80m), 说明场区地下水埋深较大。地下水主要由填埋场四周渗入, 底部基本无地下水渗入。本填埋场为山谷型填埋场, 相较于平原型填埋场, 地下水可以通过重力流进行导排, 地下水导排系统全场布置, 由西往东导排, 最终通过地下水阀门井汇集后, 导排至下游河沟, 地下水导排井设计标高 116.4m。

地下水导排主盲沟位于地下水导排层中, 断面采用梯形断面, 先在盲沟内敷设 200g/m<sup>2</sup> 有纺土工布, 然后再敷设 DN250 的 HDPE 穿孔花管, 最后回填级配卵石至地下水导排盲沟沟顶(盲沟由土工布包裹), 地下水导排主盲沟坡度均不小于 1%, 主盲沟将收集的地下水排入地下水收集井, 收集升井内采用液位控制, 导排的地下水自动提升至截洪沟排出场外。

在沿主盲沟纵线上，依照场地整平实际地形情况，敷设地下水导排支盲沟。地下水导排支盲沟坡度均不小于 1%。地下水导排支盲沟中填充卵石，支盲沟断面形式为等腰梯形，由 200g/m<sup>2</sup> 有纺土工布包裹。

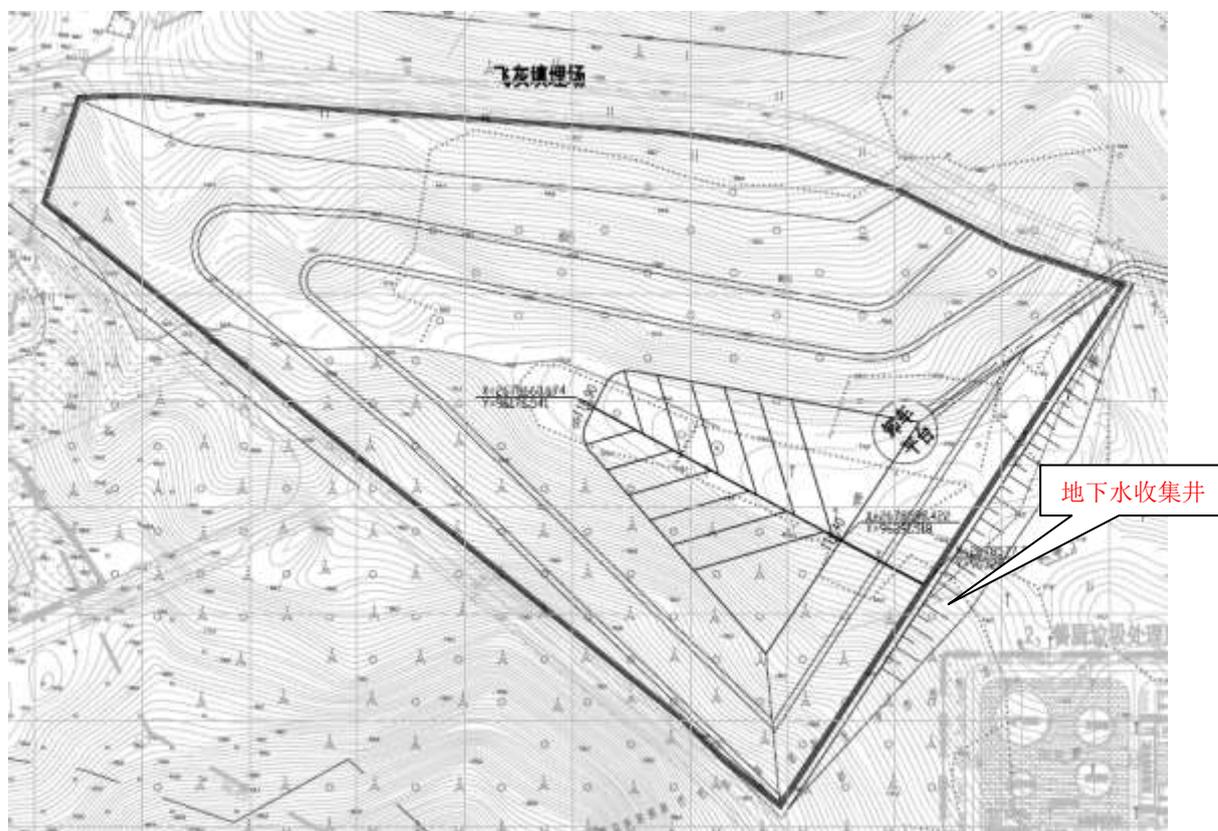


图 2.2.6-5 飞灰填埋区地下水导排系统平面布置图

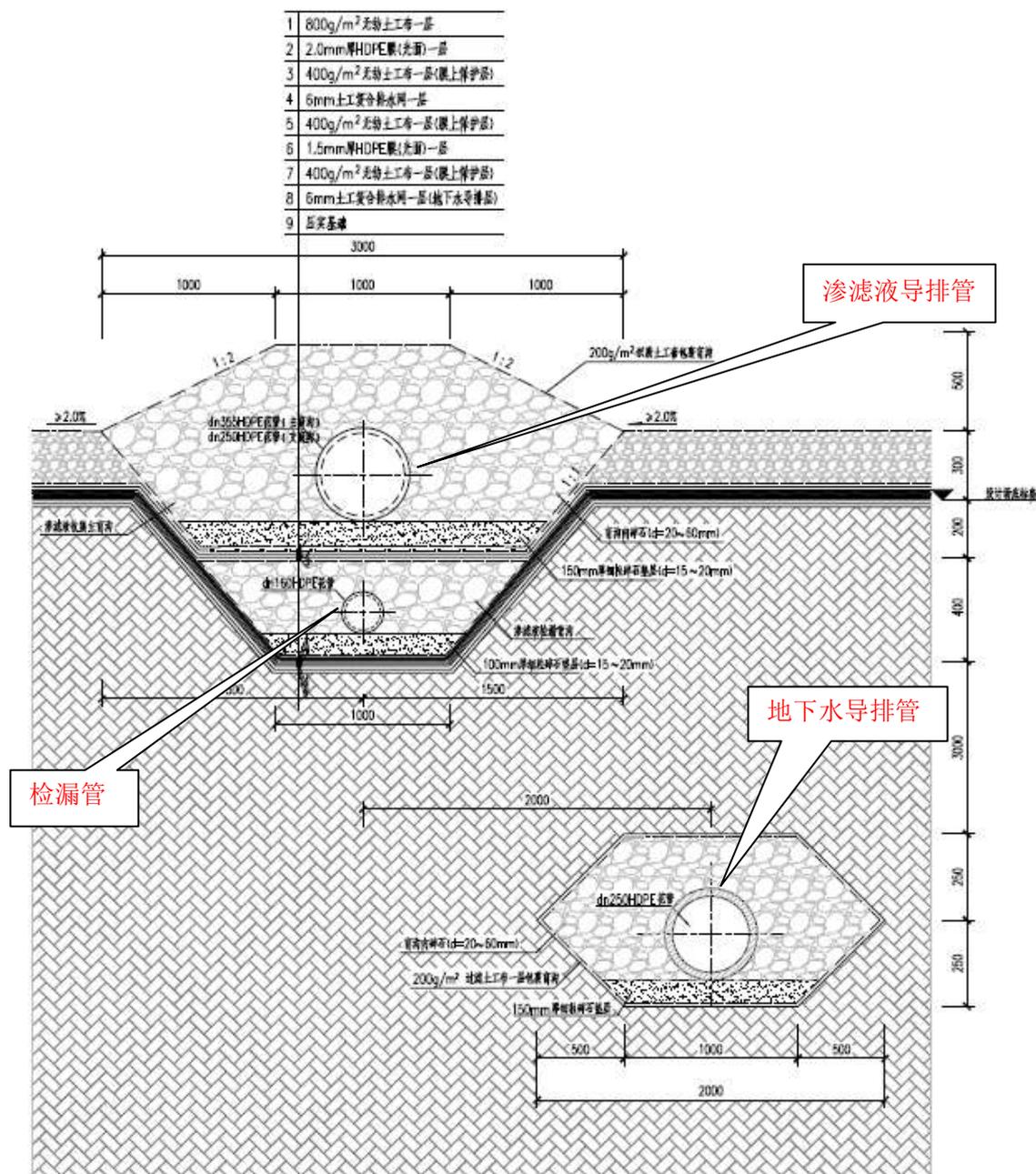


图 2.2.6-6 飞灰填埋区导排盲沟结构图

### 5、雨水导排系统

飞灰填埋区设置独立的地表水导排系统，填埋区场区雨水根据地形、地貌，通过环场截洪沟就近排出场外，达到减少渗滤液流量的目的。根据本工程地势，填埋场西高东低，雨水最终导排至东侧，然后导排至下游沟。在固废填埋过程中，截洪沟能拦截汇水流域坡面及填埋堆体坡面降雨的表面径流。

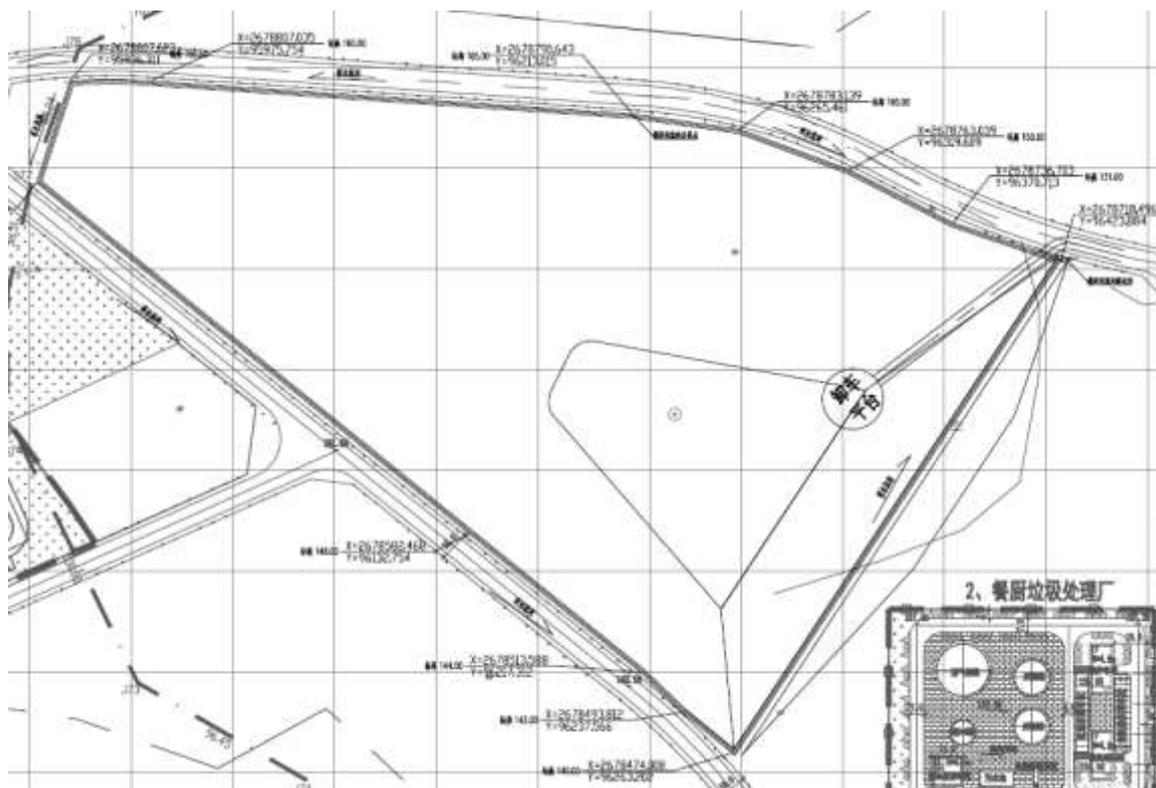


图 2.2.6-7 飞灰填埋区截洪沟平面布置图

飞灰填埋区地表水导排系统由环场截洪沟、场内排水沟组成，截洪沟设置在垃圾坝的外侧，可以把降到非填埋区的雨水向填埋区外排放，排至场外雨水边沟；场内排水沟设置在锚固沟内，钢筋混凝土结构。

#### (1) 环场截洪沟

环场道路外侧设置环场截洪沟，断面为矩形，宽 800mm，沟深 1000mm，钢筋混凝土结构。

#### (2) 堆体台阶排水沟

为了减少进入垃圾堆体的雨水量和垃圾堆体不被冲刷，在最终的堆体马道平台设置表面排水沟，排入环场的永久截洪沟内，导排出场外。



图 2.2.6-8 飞灰填埋区截洪沟结构图

## 6、气体导排系统

飞灰填埋区采用导气石笼收集导排垃圾降解时产生的填埋气体，按间距 40m 梅花桩式，布置导气石笼，导气石笼设置于渗滤液导流层上方。

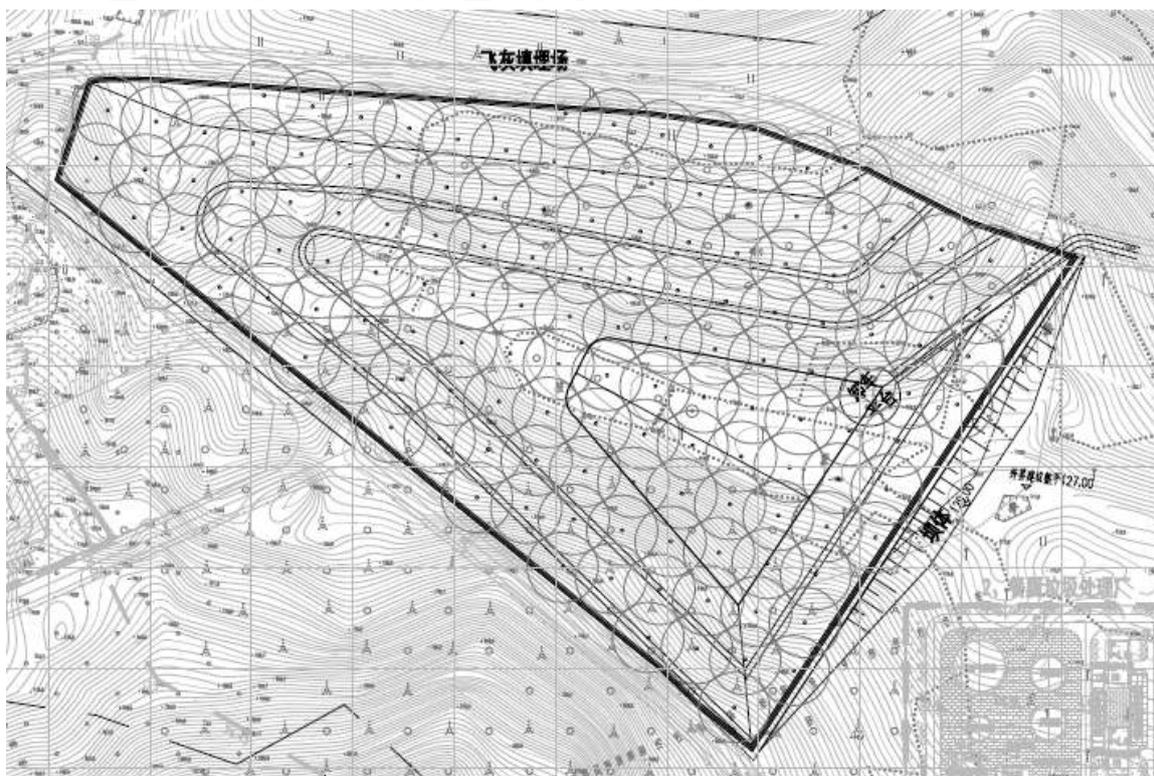


图 2.2.6-9 飞灰填埋区导气石笼平面布置图

导气石笼设计直径 1.2m，由土工网围成，内装粒径 40~100mm 的卵石，中心设置 DN160 HDPE 花管，初期建设高度为 1.5m，随垃圾堆层的升高逐渐加高，直至终场高度，中心导气管顶端设置三通导气，防止杂物落入。

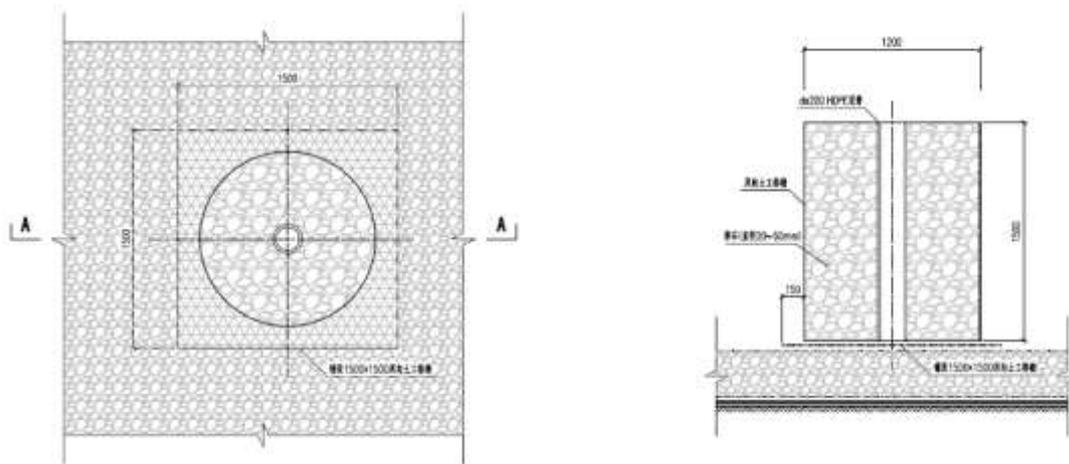


图 2.2.6-10 飞灰填埋区导气石笼结构图

### 7、垃圾坝

飞灰填埋区垃圾坝位于场区东南面，工程设计坝体为碾压土石坝，加筋格栅结构；坝体顶部标高 135m，宽 5m，最大高度 14.5m，两侧边坡坡度为 1:2.0，两侧均采用 HDPE 膜防渗，防止渗滤液流入坝体。坝体就地取材用粘土夹碎石分层。

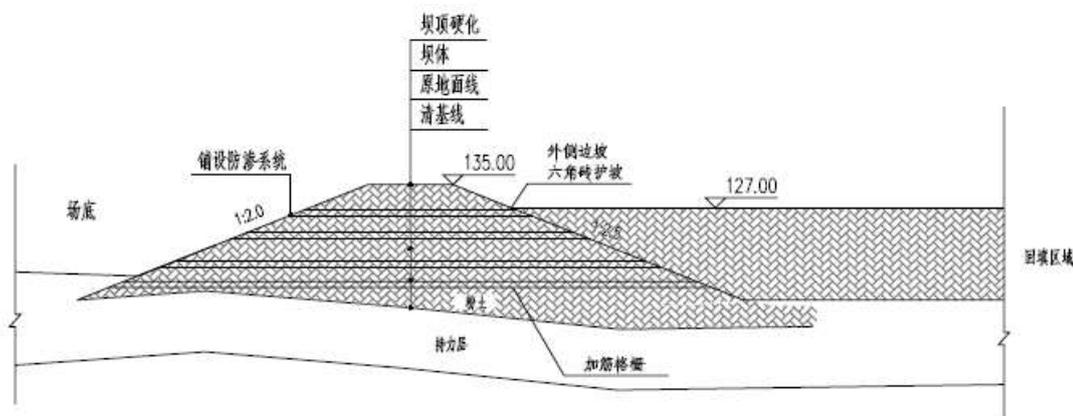


图 2.2.6-11 飞灰填埋区垃圾坝结构断面图

### 四、填埋作业方式

飞灰填埋区投入使用后，焚烧厂固化后的飞灰由专用运输车辆运输进入填埋区，经地衡称重计量，再按规定速度、线路运至填埋作业区，在管理人员指挥下，进行卸料、砌块堆填和覆盖。采用分层堆填、分单元逐日覆盖的填埋作业方式。填埋工艺流程及产污环节见图 2.2.6-12

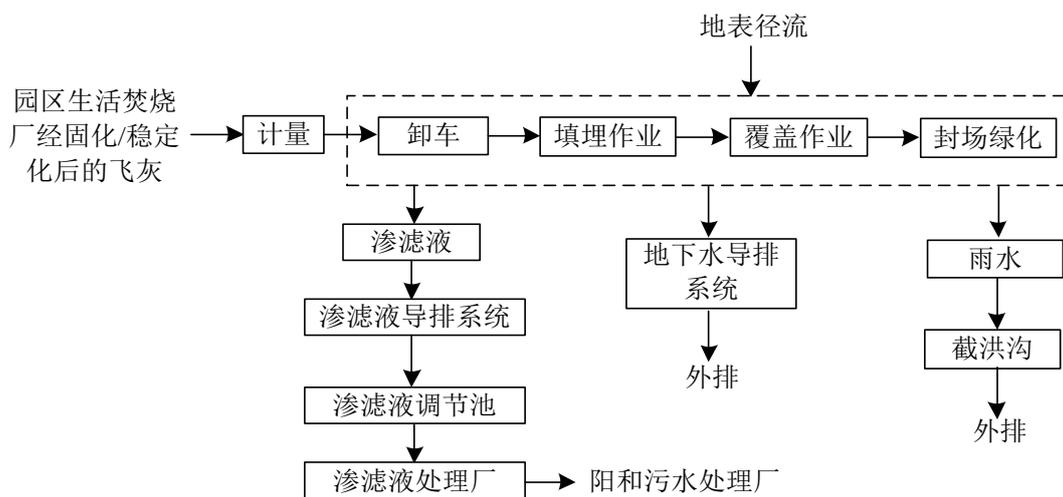


图 2.2.6-12 飞灰填埋区运营期工艺流程及产污环节图

工艺说明：

### 1、卸车、填埋

经固化处理后的飞灰，先使用卡车运至填埋场作业地点，然后使用机械叉车卸料，并人工配备专业夹具进行码放，形成填埋堆体。在雨天尽量不进行废物的填埋作业，如果必须进行填埋作业时，需要采取防雨措施后再填埋施工。雨天的填埋主要以人工码放为主。

在形成的堆体上修筑临时道路和临时卸车平台，以便向前、向左或向右开展新单元的填埋作业。废物从场底再开始逐层倾倒，并开始按单元进行填埋作业。当废物填至围堤顶标高以后，按 1：4.0 的坡比进行收坡，每升高 5m 设置一个 5m 宽的平台。在废物填埋单元逐层推进时，不断安放渗滤液竖向导排井。

### 2、日覆盖

填埋场的覆盖有三种：日覆盖，中间覆盖和最终覆盖。

日覆盖是指每天填埋工作结束后，应对堆砌垃圾表面进行临时覆盖，减少垃圾的飞扬，减少火灾风险以及改善道路交通和填埋场景观。对需要进行填埋的作业面，每日填埋作业结束后，使用 0.5mm 厚 HDPE 膜进行日覆盖。

### 3、中间覆盖

中间覆盖是在完成一个填埋单元后，较长时间段内再进行填埋作业的情况下，为减少渗滤液的产生而采取的措施，设计应对所有完成的填埋单元进行中间覆盖。中间覆盖采用 1.0mm 厚 HDPE 膜。

飞灰填埋区覆盖作业全部采用 HDPE 膜代替粘土作为临时覆盖材料，节约填埋库容。

#### 4、封场覆盖

填埋区达到设计服务年限，须实施封场工程，促进生态恢复，减少渗沥液产生量，保障填埋场的稳定性，以利于进行土地开发利用。

封场覆盖具有防止雨水进入堆体和填埋气体逃离填埋场的双重功能，直接影响填埋场的雨污水分流、渗沥液处理和填埋气体利用，因此封场覆盖系统的设计应适当兼顾填埋场的封闭性和快速稳定化。根据《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》(GB 50869-2013)，同时结合《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2019)，封场覆盖系统的各层应具有排气、防渗、排水、保护、绿化等功能。

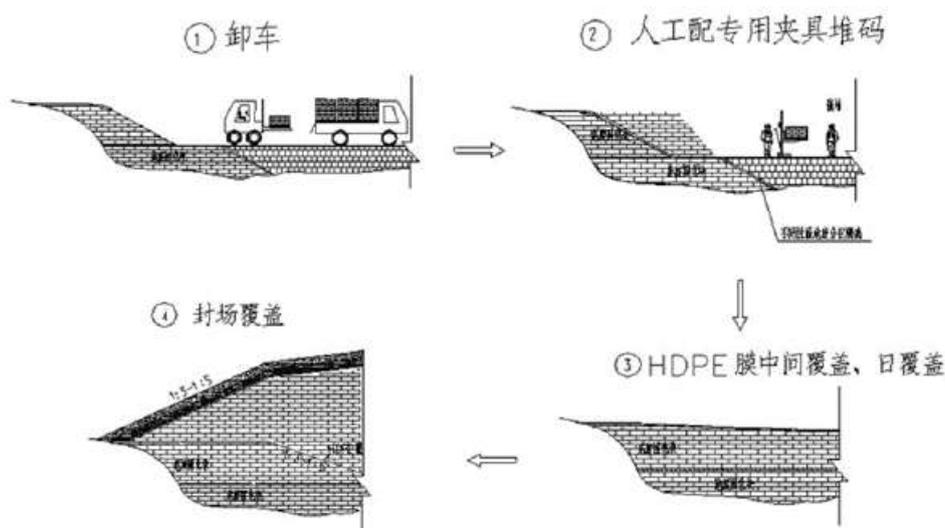


图 2.2.6-13 飞灰填埋区固化块料填埋作业示意图

### 五、封场和生态恢复设计

#### 1、封场结构

##### (1) 临时封场结构

①边坡达到最终设计条件，此时如进行临时封场，其结构从下到上依次为固废堆体+1mm 厚 HDPE 膜一层+覆土层，其中覆土层进行植草绿化，在临时封场前，马道平台上要先构建排水系统，其与库区外永久性排水系统最终连接，以便于坡面排水。

②将要作业的水平面如进行临时封场，此时临时封场及可以采用中间覆盖，但是要保证有坡向周边排水系统 2% 的坡度。

## (2) 最终封场结构

填埋场的最终覆盖层应为多层结构，应包括下列部分：

①植被恢复层：植被层厚度一般不应小于 60 cm，其土质应有利于植物生长和场地恢复；同时植被层的坡度不应超过 33% 在坡度超过 10% 的地方，须建造水平台阶；坡度小于 20% 时，标高每升高 3m，建造一个台阶；坡度大于 20% 时，标高每升高 2m，建造一个台阶。台阶应有足够的宽度和坡度，要能经受暴雨的冲刷。

②保护层：保护层厚度不应小于 20cm。由粗砾性坚硬鹅卵石组成；

③排水层及排水管网：排水层和排水系统的要求同底部渗滤液集排水系统相同，设计时采用的暴雨强度不应小于 50 年；

④防渗层：天然材料防渗层厚度不应小于 50 cm，渗透系数不大于  $10^{-7}$  cm/s；若采用复合防渗层，人工合成材料层厚度不应小于 1.0 mm，天然材料层厚度不应小于 30 cm。其它设计要求同衬层相同；

⑤底层(兼作导气层)：厚度不应小于 20cm，倾斜度不小于 2%，由透气性好的颗粒物质组成；

## (3) 封场排水工程

在铺设封场结构前应构建排水系统，本工程排水系统主要是由马道平台排水沟构成，为了克服堆体的沉降对排水系统的影响，采用预制的 C25 砼排水沟，马道平台双向排水，最终将排水导入道路边沟或库区外截洪沟，砼排水沟内侧设置方型排水孔。

根据设计方案，本工程场地及边坡的封场自上而下结构如下：

- ①营运植被层：300mm 营养土层
- ②覆盖土支撑土层：500mm 覆盖土支撑层
- ③排水层：6mm 土工复合排水网
- ④膜上保护层：400g/m<sup>2</sup> 的无纺土工布
- ⑤复合防渗层：1.0mm 厚 HDPE 土工膜+400g/m<sup>2</sup>GCL
- ⑥排气导渗层：6mm 土工复合排水网
- ⑦找平层：垃圾堆体找平

堆体平台设置有排水沟，考虑排水，其封场自上而下结构如下：

- ①2cm 石屑
- ②30cm 5%水泥稳定碎石（两层铺设）
- ③20cm 8%石灰土
- ④30cm 填土找平层
- ⑤6mm 土工复合排水网
- ⑥400g/m<sup>2</sup>的无纺土工布
- ⑦1.0mm 厚 HDPE 土工膜+400g/m<sup>2</sup>GCL
- ⑧6mm 土工复合排水网
- ⑨垃圾堆体找平

飞灰填埋区封场结构设计见图 2.2.6-26。

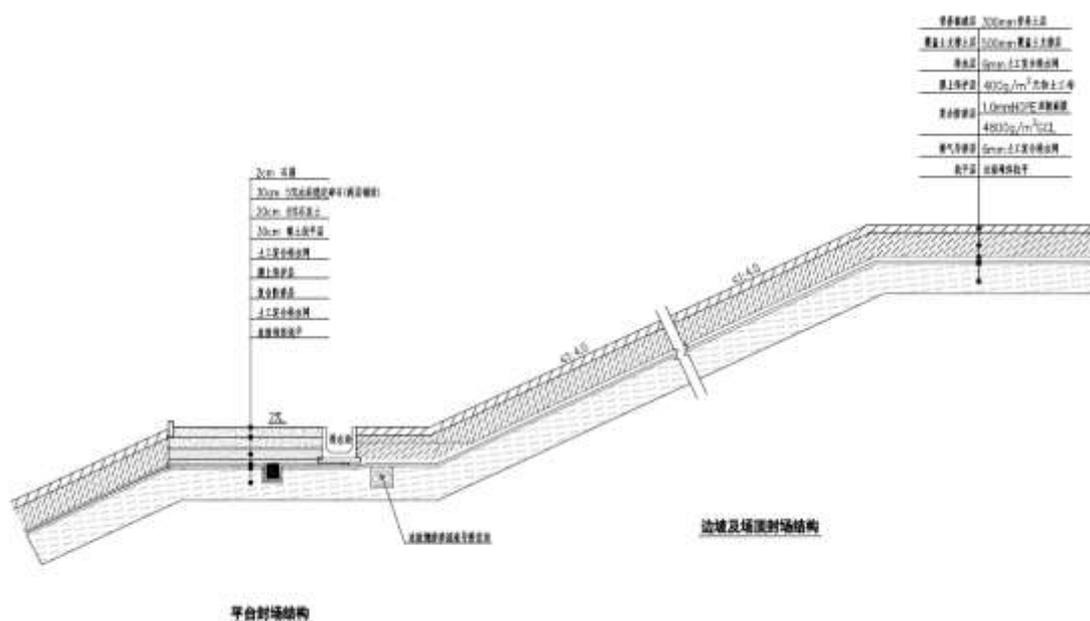


图 2.2.6-14 飞灰填埋区封场结构图

## 2、生态恢复设计

### (1) 阶段性封场生态恢复

分区填埋完成，达到设计标高后进行阶段性封场，阶段性封场一般采用撒草籽或铺设草皮绿化，在临时封场前，马道平台上要先构建排水系统，其与库区外永久性排水系统最终连接，以便于坡面排水。

### (2) 最终封场后生态恢复

封场后以做野生动植物区、林地和游乐、休闲场所为宜，但是相比之下，林地或苗木基地，投资较省，市场需求量大，因此可按照林地的要求对堆场进行封场。可在封场的一两年内种植根系浅，侧根发达，生长迅速的绿色植物，两年时间后，可考虑在堆体表面经济林的种植。

### 3、封场维护

封场后维护计划包括场地维护和污染治理的继续运行和监测。

#### (1) 地下水监测

封场后，将继续按要求对所在地地下水监测井内的地下水进行监测。当停止场内渗滤液收集和外排系统的运行时，可取消对地下水的监测。

#### (2) 地表水监测

封场后，将继续按要求对周围地表水进行监测。当停止场内渗滤液收集和外排系统的运行时，可取消对地表水的监测。

#### (3) 堆体沉降监测

封场后，每年监测一次堆体沉降。沉降测试点在两个堆体的平台上各设置 2 点，顶面设置 4 点。堆体沉降直至封场管理结束。

### 4、场地维护

场地维护包括围堤、隔堤、道路、排水明沟等堆填场基础设施的维护。

## 六、材料消耗

填埋区的物料消耗主要为施工期防渗系统和导排系统的耗材，以及运营期填埋作业覆盖的耗材。

表 2.2.6-2 飞灰填埋区材料消耗表

项目	主要参数	单位	工程数量	备注
防渗系统	2.0mm 厚 HDPE 土工膜 (光面)	m <sup>2</sup>	7874	国内采购
	2.0mm 厚 HDPE 土工膜 (糙面)	m <sup>2</sup>	89241.15	国内采购
	1.5mm 厚 HDPE 土工膜 (光面)	m <sup>2</sup>	7874	国内采购
	1.5mm 厚 HDPE 土工膜 (糙面)	m <sup>2</sup>	89241.15	国内采购
	800g/m <sup>2</sup> 无纺布土工布	m <sup>2</sup>	97115.15	国内采购
	400g/m <sup>2</sup> 织质土工布	m <sup>2</sup>	291345.45	国内采购
	6mm 厚土工复合排水网	m <sup>2</sup>	89241.15	国内采购
	6mm 厚土工复合排水网检漏层	m <sup>2</sup>	97115.15	国内采购
导排系统	袋装砂石边坡保护层	m <sup>3</sup>	2075	国内采购
	200g/m <sup>2</sup> 织质土工布	m <sup>2</sup>	11447	国内采购
	DN355HDPE 花管	m	3000	国内采购

覆盖作业	DN250HDPE 花管	m	300	国内采购
	DN160HDPE 花管	m	128	国内采购
	6mm 厚土工复合排水网	m <sup>2</sup>	97115.15	国内采购
	0.5mm 厚 HDPE 土工膜	m <sup>2</sup> /a	30000	国内采购
	1.0mm 厚 HDPE 土工膜	m <sup>2</sup> /a	30000	国内采购

## 七、主要作业机械设备

填埋区运行一般采用通用机械完成运输、装载、提升等一般性工程作业。

**表 2.2.6-3 飞灰填埋区主要作业机械设备一览表**

序号	设备名称	技术规格	单位	数量	备注
1	推土机	120kW	辆	1	
2	履带式挖掘机	1m <sup>3</sup>	辆	1	
3	装载机	2m <sup>3</sup>	辆	1	
4	自卸卡车	8t、25t	辆	6	
5	洒水车	8t	辆	1	
6	管理用车	20 座	辆	1	
7	机械叉车	3t	辆	2	
8	密封飞灰清运车		辆	1	

### 2.2.7 影响因素分析

#### 2.2.7.1 施工期影响因素分析

工程施工方案如下：

##### 1、场地平整工程

按照填埋区的设计标高对所在场地进行挖填，后续对场地进行平整施工。

##### 2、主体工程

本项目多功能填埋场飞灰填埋区的主体工程为各填埋区的防渗检漏系统，地下水导排系统、渗滤液导排系统以及雨水导排系统的施工。

##### 3、附属工程

本项目附属工程主要为建设排水工程与静脉工业园区排水工程衔接。

施工期的主要污染因素是施工废水、扬尘、噪声、固体废物以及项目施工对周边的影响。

#### 2.2.7.2 营运期期影响因素分析

项目各填埋区污染物产生环节及治理措施见表 2.2.7-1。

表 2.2.7-1 项目填埋区污染物产生环节、治理措施一览表

污染类型	编号	产生源	产生工序	污染物	治理措施	排放去向
废气	Gu1	飞灰填埋区	运输、填埋作业	颗粒物	产生量较小，以无组织形式排入大气环境	
废水	W1-1	飞灰填埋区	固化物填埋	COD、SS、氨氮、重金属等	填埋区防渗系统防止渗漏，渗滤液收集和导排系统	本项目渗滤液处理厂飞灰填埋区渗滤液处理单元
	W1-2		车辆冲洗	COD、SS、石油类等	场区管网收集进入园区污水管网	
	W1-3		办公生活	COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮等		
噪声	/	各填埋区	填埋作业	噪声	昼间作业，选用低噪声设备	
固体废物	S1	各填埋区	办公生活	生活垃圾	垃圾桶收集	园区生活垃圾焚烧厂焚烧
	S2		作业机械	废机油	专用桶收集	园区拟建危险废物处置中心或委托有资质单位处置
	S3			废含油抹布手套	专用桶收集	

## 2.2.8 营运期污染源源强核算

### 2.2.8.1 大气污染源

#### 1、填埋场废气

本项目飞灰经整合固化后为颗粒小球状，且由吨袋包好运输至本项目填埋场，再直接填埋飞灰整合固化体吨包袋。

由于生活垃圾焚烧厂存在一定的热灼减率，《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其修改单中，焚烧炉渣热灼减率指标要求 $\leq 5\%$ ，基本为完全燃烧，固化飞灰本身的有机物含量很少，且经稳定化、固化处理后，几乎没有可以细菌分解的有机物，因此处置场基本无填埋气体产生。同时本项目飞灰渗滤液集水井采用浮盖系统，即在集水井液面上覆盖一层 HDPE 膜，形成封闭的浮动盖，产生的无组织气体排放量较小，对周边环境产生的影响有限。再经类比调查广东省危险废物综合处理示范中心安全填埋场，其填埋场规模为 4 万 t/a，主要填埋的废物为焚烧后的固化体，该填埋场安装了填埋气体导排口，根据其日常运行监测，导排口排放的填埋气体中甲烷、氨气等检出因子均低于检出限。因此对飞灰填埋场无组织排放影响不再进行恶臭污染物源强分析。

#### 2、扬尘

飞灰填埋场在飞灰转运、装卸、填埋过程中会产生少量的扬尘。根据工程设计，项目固化飞灰为固化砌块，项目采用日覆盖工艺，汽车送入场内，使用机械叉车卸料，并人工配备专业夹具进行码放。项目每天需填埋 167t/d 稳定化飞灰，按 25t/车计算，每天需转运 6~7 次。由于运输量不大、场内交通运输距离短，填埋作业量不大，转运、装卸及填埋过程中的扬尘量很小。同时采取工程洒水车洒水抑尘的降尘措施，这一过程产生扬尘将很小，可忽略不计。

## 2.2.8.2 水污染源

### 1、渗滤液（W1-1）

#### （1）渗滤液产生量

根据国内同类飞灰填埋场调研，单纯的飞灰填埋场主要成分为无机物，有机物含量极低，由于飞灰本身含水量低，一般含水率均小于 30%，填埋场配套地表水、地下水导排系统，同时填埋作业过程中严格做好覆盖防雨工作渗滤液产生量很小。另外填埋场由于日强度不高，可避开雨天作业特别是完全可以避开大雨及暴天作业，大幅度减少渗滤液的产生；设计上填埋场周边设置集排沟渠，采取切实有效雨污分流措施，缓冲雨水对填埋系统压力，同时尽量减小填埋作业面，对填埋作业区采用临时覆盖防雨膜措施，渗滤液产生量可进一步减少。

本环评仍按照经验公式法测算最不利飞灰渗滤液的产生量，根据《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869-2013），填埋场的渗滤液产生量采用附录 B 渗滤液产生量计算方法进行预测，公式如下：

$$Q=I \times (C_1A_1 + C_2A_2 + C_3A_3) / 1000$$

式中：Q——渗滤液平均日产生量， $m^3/d$ ；

I——多年平均日降雨量， $mm/d$ ；根据柳州市 20 年气象资料统计结果，多年平均降雨量为 1523.9 $mm$ ，则多年平均日降雨量 4.2  $mm/d$ ；

$C_1$ ——正在填埋作业区浸出系数，宜取 0.4~1.0；飞灰填埋场主要成分为无机物，有机物含量极低，根据 GB50869-2013 表 B.0.1 中的取值，年降雨量  $\geq 800mm$ ，有机物含量  $\leq 70\%$  的取值范围 0.70~0.80，本次取平均值 0.70；

$A_1$ ——正在填埋作业区汇水面积， $m^2$ ；根据项目初设方案，作业面积取填埋区防渗投影面积的 0.2，即  $86800 \times 0.2 = 17360m^2$ ；

$C_2$ ——已中间覆盖区浸出系数，采用膜覆盖时宜取（0.2~0.3） $C_1$ ，本次取值为 0.2；

$A_2$ ——已中间覆盖区汇水面积， $m^2$ ；根据项目初设方案，中间覆盖区面积取填埋区防渗投影面积的 0.15，即  $86800 \times 0.15 = 13020m^2$ ；

$C_3$ ——已终场覆盖区浸出系数，一般宜取 0.1~0.2；本次取值为 0.1。

$A_3$ ——已终场覆盖区汇水面积， $m^2$ ；根据项目初设方案，中间覆盖区面积取填埋区防渗投影面积的 0.5，即  $86800 \times 0.5 = 43400m^2$ ；

$C_4$ ——调节池浸出系数，取 0 或 1.0（若调节池设置有覆盖系统取 0，若调节池未设置有覆盖系统取 1.0）；飞灰填埋区渗滤液最终进入园区渗滤液处理厂单独的飞灰渗滤液处置单元，设置有覆盖系统，本次取值为 0。

$A_4$ ——调节池汇水面积， $m^2$ ；

则飞灰垃圾填埋区渗滤液产生量：

$$Q = 4.2 \times (0.7 \times 17360 + 0.2 \times 13020 + 0.1 \times 43400) / 1000 = 80.2m^3/d。$$

## （2）渗滤液水质

本项目飞灰填埋区渗滤液源强类比现有防城港垃圾焚烧项目一期项目配套固化飞灰填埋场和安溪县城市生活垃圾焚烧发电厂配套灰渣填埋场工程的实测数据。

防城港垃圾焚烧项目一期项目配套固化飞灰填埋场建设规模为日填埋稳定飞灰固化物约 20t/d，飞灰填埋场填埋库容为 14.35 万  $m^3$ ，项目服务年限为 25 年。安溪县城市生活垃圾焚烧发电厂配套灰渣填埋场工程位于安溪县城厢镇涝港村青林山，建设规模为日处理固化处理后的灰渣 70t/d，灰渣填埋场库容为 43.26 万  $m^3$ ，占地面积 5.4 万  $m^2$ ，项目服务年限为 25 年，该项目为安溪县城市生活垃圾焚烧发电厂的配套工程。综上，本项目与类比项目均为单纯填埋固化处理后的飞灰，因此，渗滤液源强的类比是可行的。

防城港垃圾焚烧项目一期项目配套固化飞灰填埋场（2020 年 8 月委托监测数据）和安溪县城市生活垃圾焚烧发电厂配套灰渣填埋场工程渗滤液监测数据（闽科瑞测（2015）第 0818 号）渗滤液监测数据见表 2.2.8-1，本项目飞灰填埋区渗滤液污染物产生情况见表 2.2.8-2。

表 2.2.8-1 类比项目固化飞灰填埋场工程渗滤液监测数据表

监测项目	安溪县城市生活垃圾焚烧发电厂配套灰渣填埋场工程 (单位 mg/L, pH 除外)	防城港垃圾焚烧项目一期项目配套固化飞灰填埋场 (单位 mg/L, pH 除外)	本项目渗滤液取值 (单位 mg/L, pH 除外)
pH 值	7.35~7.74	11.03	<u>7.35~11</u>
COD	162~202	285	<u>300</u>
BOD <sub>5</sub>	46.6~63.2	<0.5	<u>65</u>
SS	39~52	<4	<u>55</u>
NH <sub>3</sub> -N	10.8~13.2	7.92	<u>15</u>
TP	0.108~0.166	0.05	<u>0.20</u>
总汞	<0.00001	0.00016	<u>0.0002</u>
总镉	<0.001	<0.05	<u>0.05</u>
总铬	<0.004	<0.03	<u>0.03</u>
六价铬	/	<0.004	<u>0.004</u>
总砷	<0.0002	0.0004	<u>0.0004</u>
总铅	0.054~0.081	1.0	<u>1.0</u>

注：类比项目总铬、总镉、六价铬等因子未检出，未检出的重金属本项目按照检出限进行取值。

表 2.2.8-2 飞灰填埋区渗滤液污染物产生情况表

污染源	污染物	产生浓度 (mg/L)	产生量	
			kg/d	(t/a)
渗滤液 80.2m <sup>3</sup> /d (29273m <sup>3</sup> /a)	COD	<u>300</u>	<u>24.06</u>	<u>8.78</u>
	BOD <sub>5</sub>	<u>65</u>	<u>5.21</u>	<u>1.90</u>
	SS	<u>55</u>	<u>4.41</u>	<u>1.61</u>
	NH <sub>3</sub> -N	<u>15</u>	<u>1.20</u>	<u>0.44</u>
	TP	<u>0.20</u>	<u>0.016</u>	<u>0.0058</u>
	总汞	<u>0.0002</u>	<u>0.000016</u>	<u>0.0000058</u>
	总镉	<u>0.05</u>	<u>0.0040</u>	<u>0.0015</u>
	总铬	<u>0.03</u>	<u>0.0024</u>	<u>0.00088</u>
	六价铬	<u>0.004</u>	<u>0.00032</u>	<u>0.00012</u>
	总砷	<u>0.0004</u>	<u>0.000032</u>	<u>0.000012</u>
	总铅	<u>1.0</u>	<u>0.080</u>	<u>0.029</u>

## 2、冲洗废水 (W1-2)

填埋区的作业设备和运输车辆需冲洗，均在库区冲洗平台进行，飞灰填埋区配备作业设备和运输车辆共 7 辆，每天清洗一次，用水定额参照《广西城镇生活用水定额》(DB45/T679-2010) 中的中型汽车洗车用水量，按 200L/辆次计算，则冲洗用水量 1.4m<sup>3</sup>/d，冲洗废水产生量按用水量的 90% 计算，则冲洗废水产生量为 1.26m<sup>3</sup>/d (415.8m<sup>3</sup>/a)，废水成分较为简单，主要含泥砂及少量油污，废水中主要污染物为 COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub> 和 SS 等。冲洗平台周围设置导流渠，冲洗废水导流提升井送渗滤液处理厂处理。

表 2.2.8-3 飞灰填埋区冲洗水污染物产生情况表

污染源	污染物	产生浓度 (mg/L)	产生量	
			kg/d	(t/a)
冲洗水 1.26m <sup>3</sup> /d (415.8m <sup>3</sup> /a)	COD	200	0.25	0.083
	BOD <sub>5</sub>	50	0.063	0.021
	SS	50	0.063	0.021
	NH <sub>3</sub> -N	10	0.013	0.0043
	石油类	100	0.13	0.043

## 3、生活污水 (W1-3)

填埋区工作人员约 6 人，年工作 330d，依托园区办公生活设施，参照《广西城镇生活用水定额》(DB45/T679-2010)，结合本项目实际情况，员工生活用水定额按 190L/人·d 计，则每天工作人员用水量约 1.14m<sup>3</sup>/d，排水量按 80% 计算，工作人员生活污水产生量约 0.91m<sup>3</sup>/d (300.3m<sup>3</sup>/a)。

生活污水中主要污染物为 COD<sub>Cr</sub>: 300mg/L, BOD<sub>5</sub>: 150 mg/L, SS: 250mg/L, 氨氮: 30mg/L。生活污水依托园区办公生活区化粪池处理后，经总排口纳管进入阳和污水处理厂。

表 2.2.8-4 飞灰填埋区生活污水污染物产生情况表

污染源	污染物	产生浓度 (mg/L)	产生量	
			kg/d	(t/a)
生活污水 0.91m <sup>3</sup> /d (300.3m <sup>3</sup> /a)	COD	300	0.27	0.090
	BOD <sub>5</sub>	150	0.14	0.046
	SS	250	0.23	0.076
	NH <sub>3</sub> -N	30	0.027	0.0090

4、废水污染物统计

多功能填埋场飞灰填埋区废水污染物排放汇总情况见表 2.2.8-5。

表 2.2.8-5 多功能填埋场飞灰填埋区废水污染物排放汇总一览表

装置/车间	废水类别	废水量 (m <sup>3</sup> /a)	污染物	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	治理措施	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	排放规律	排放去向
飞灰填埋区	渗滤液	29273	COD	300	8.78	填埋区渗滤液导排系统， 收集井提升输送	300	8.78	连续	本项目渗滤液处理厂 飞灰渗滤液处理单元
			BOD <sub>5</sub>	65	1.90		65	1.90		
			SS	55	1.61		55	1.61		
			NH <sub>3</sub> -N	15	0.44		15	0.44		
			TP	0.20	0.0058		0.20	0.0058		
			总汞	0.0002	0.0000058		0.0002	0.0000058		
			总镉	0.05	0.0015		0.05	0.0015		
			总铬	0.03	0.00088		0.03	0.00088		
			六价铬	0.004	0.00012		0.004	0.00012		
			总砷	0.0004	0.000012		0.0004	0.000012		
	总铅	1.0	0.029	1.0	0.029					
	冲洗废水	415.8	COD <sub>Cr</sub>	200	0.083	冲洗平台周围设置导流 渠，泵提升输送	200	0.083	间歇	本项目渗滤液处理厂 综合渗滤液处理单元
			BOD <sub>5</sub>	50	0.021		50	0.021		
SS			50	0.021	50		0.021			
NH <sub>3</sub> -N			10	0.0043	10		0.0043			
石油类			100	0.043	100		0.043			
生活污水	300.3	COD <sub>Cr</sub>	300	0.090	化粪池	180	0.054	间歇	经总排口纳管进入阳 和污水处理厂	
		BOD <sub>5</sub>	150	0.046		120	0.036			
		SS	250	0.076		100	0.030			
		NH <sub>3</sub> -N	30	0.0090		30	0.0090			

### 2.2.8.3 噪声污染源

多功能填埋场飞灰填埋区运行期间，工程设备、车辆等均会产生噪声，主要由填埋作业区作业机械引起，如推土机、挖掘机、装载机等，详见表 2.2.8-6。

表 2.2.8-6 多功能填埋场主要设备噪声源一览表 单位：dB(A)

序号	名称	数量	声源性质	运行状况	声级
1	推土机	1 台	机械	间断	90
2	履带式挖掘机	1 台	机械	间断	85
3	装载机	1 台	机械	间断	90
4	洒水车	1 辆	机械	间断	90
5	自卸卡车	6 辆	机械	间断	90
6	机械叉车	2 辆	机械	间断	85
7	密闭飞灰清运车	1 辆	机械	间断	90
8	管理用车	1 辆	机械	间断	90

### 2.2.8.4 固体废物污染源

多功能填埋场运行期间产生的固体废物主要为员工生活垃圾以及作业机械设备维护产生的废机油和含油抹布和手套。

#### 1、生活垃圾（S1）

多功能填埋场飞灰填埋区新增员工 6 人，生活垃圾产生定额按 1.0kg/人 d 计；生灰填埋区年运行 330d，员工生活垃圾产生量为 1.98t/a，收集后全部送园区生活垃圾焚烧处理厂处置。

#### 2、作业机械设备维护废物（S2、S3）

多功能填埋场飞灰填埋区日常填埋作业的机械车辆设备需要进行定期维护，维护会产生废机油和含油抹布手套，其中废机油（S2）产生量约 1.5t/a，废含油抹布手套（S3）产生量约 0.1t/a。对照《国家危险废物名录》（2021 年版），废机油属于危险废物 HW08（900-249-08），含油抹布手套属于危险废物 HW49（900-041-49），均委托有资质单位处置。

#### 3、属性判定

依据《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）对项目副产物物质属性进行判定，判定结果见表 2.2.8-7。

**表 2.2.8-7 多功能填埋场飞灰填埋区固废属性判定一览表**

序号	名称	产生环节	形态	主要成分	是否属于固废	判定依据
S1	生活垃圾	办公生活	固态	生活垃圾	是	4.1h)
S2	废机油	作业机械车辆	液态	矿物油	是	4.1h)
S3	废含油抹布手套		固态	矿物油纺织物	是	4.1h)

4、废物属性判定

(1) 危险废物属性判定

根据《国家危险废物名录》(2021年版)和《危险废物鉴别标准 通则》(GB5085.7-2019),本项目危险废物判定情况见表 2.2.8-8。

**表 2.2.8-8 多功能填埋场飞灰填埋区危险废物属性判定一览表**

序号	固废名称	产生环节	主要成分	是否属于危险废物	废物类别	废物代码	危险特性	污染防治措施
S2	废机油	设备维护	矿物油	是	HW08	900-249-08	T/I	委托有资质单位处置
S3	废含油抹布手套		含矿物油纺织物	是	HW49	900-041-49	T/I	

(2) 一般固体废物属性判定

根据《一般固废分类及代码》(GB/T39198-2020),本项目一般固体废物判定情况见表 2.2.8-9。

**表 2.2.8-9 多功能填埋场飞灰填埋区一般固体废物属性判定一览表**

序号	固废名称	产生环节	主要成分	类别代码	污染防治措施
S1	生活垃圾	办公生活	生活垃圾	99	拟送园区生活垃圾焚烧厂处置

5、固体废物源强汇总

多功能填埋场飞灰填埋区固体废物污染源源强核算结果及相关参数一览表详见表 2.2.8-10。

**表 2.2.8-10 多功能填埋场飞灰填埋区固体废物污染源源强核算结果及相关参数一览表**

序号	工序/生产线	装置	固体废物名称	固废属性	产生情况		处置措施		最终去向
					核算方法	产生量 (t/a)	工艺	处置量 (t/a)	
S1	办公生活	员工生活	生活垃圾	生活垃圾	类比法	1.98	垃圾桶收集	1.98	园区生活垃圾焚烧厂
S2	作业机械设备	作业机械设备	废机油	危险废物		1.5	桶装	1.5	委托有资质单位处置
S3			废含油抹布手套	危险废物		0.1	桶装	0.1	

### 2.2.8.5 营运期污染物源强汇总

项目多功能填埋场污染物产生和排放情况详见表 2.2.8-26。

表 2.2.8-26 多功能填埋场飞灰填埋区污染物产生和排放情况汇总表

污染物种类	污染物名称	产生量(t/a)	削减量(t/a)	排放量(t/a)
废水	COD	<u>8.953</u>	<u>0.036</u>	<u>8.917</u>
	BOD <sub>5</sub>	<u>1.967</u>	<u>0.01</u>	<u>1.957</u>
	SS	<u>1.707</u>	<u>0.046</u>	<u>1.661</u>
	NH <sub>3</sub> -N	<u>0.4533</u>		<u>0.4533</u>
	TP	<u>0.0058</u>	<u>0</u>	<u>0.0058</u>
	总汞	<u>0.0000058</u>	<u>0</u>	<u>0.0000058</u>
	总镉	<u>0.0015</u>	<u>0</u>	<u>0.0015</u>
	总铬	<u>0.00088</u>	<u>0</u>	<u>0.00088</u>
	六价铬	<u>0.00012</u>	<u>0</u>	<u>0.00012</u>
	总砷	<u>0.000012</u>	<u>0</u>	<u>0.000012</u>
	总铅	<u>0.029</u>	<u>0</u>	<u>0.029</u>
	石油类	<u>0.043</u>	<u>0</u>	<u>0.043</u>
固体废物	生活垃圾	<u>1.98</u>	<u>1.98</u>	<u>0</u>
	废机油	1.5	1.5	0
	废含油抹布手套	0.1	0.1	0

## 2.3 渗滤液处理厂

### 2.3.1 建设的必要性和重要性

柳州市静脉产业园规划为满足柳州市各类固体废弃物处理需求，建成以生活垃圾焚烧厂为核心，具备生活垃圾、餐厨垃圾、医疗废物、病死动物、市政污泥等综合处理能力的低碳减量化固体废弃物综合处理产业园。其中生活垃圾焚烧厂、餐厨垃圾处理项目、市政污泥处置项目等在运行过程中会产生大量的高浓度有机渗滤液。柳州市静脉产业园区内已建成有在运行的立冲沟生活垃圾卫生填埋场一期工程渗滤液处理厂，设计处理能力为 600t/d，配套建成有两座总容积 65000m<sup>3</sup> 的渗滤液调节池（45000m<sup>3</sup>+20000m<sup>3</sup>），其渗滤液处理规模已不能满足处理后续静脉产业园内实施项目产生的渗滤液，因此必须建设配套的静脉园区的渗滤液处理厂处理渗滤液，以完善整个静脉产业园的基础配套处理设施。

根据柳州静脉产业园规划，本项目新建渗滤液处理厂为园区污水集中处理设施，园区中生活垃圾焚烧厂渗滤液、餐厨垃圾处理项目渗滤液、市政污泥处置项目渗滤液、多功能填埋场飞灰填埋区渗滤液均由本项目新建渗滤液处理厂处理。其中因飞灰填埋区渗滤液水质较为特殊，泵送至本项目渗滤液处理厂单独设置的飞灰填埋区渗滤液处理单元，其他渗滤液泵送至综合渗滤液处理单元。渗滤液处理厂尾水将纳管进入阳和污水处理厂进一步处理后排放，园区入驻项目的其他一般生产废水和生活废水经入驻项目预处理达到阳和污水处理厂进水水质要求后由总排口纳管进入阳和污水处理厂。

### 2.3.2 建设组成内容

根据项目可行性研究报告及初设方案，渗滤液处理厂设计总处理规模 1300t/d，分为综合渗滤液处理单元和飞灰填埋区渗滤液处理单元；其中综合渗滤液处理单元处理规模 1200t/d，采用“组合池+升流式厌氧污泥反应器（UASB）+膜生化反应器（MBR）+超滤（UF）+纳滤（NF）”组合处理工艺，纳滤浓缩液采用物料膜工艺进行减量化处理；飞灰填埋区的渗滤液进入渗滤液处理厂的飞灰填埋区渗滤液处理单元，处理规模 100t/d，采用“混凝沉淀+DTRO”处理工艺。

渗滤液处理厂由预处理单元（组合池）、厌氧单元（包含厌氧罐处理、沼气收集利用系统）、MBR 处理单元（综合水池）、超滤单元、纳滤单元、除臭单元、飞灰填埋区渗滤液处理单元建设内容见表 2.3.2-1，主要工艺构筑物见表 2.3.2-2

表 2.3.2-1 渗滤液处理厂建设内容一览表

项目	规模及内容	备注	
主体工程	组合池	设置在场内西南角，数量 1 座，总占地面积 1764m <sup>2</sup> ，组合池为处理工序的预处理单元，池内划分初沉池和均衡池；组合池为半地下式钢砼结构，有效容积 8096m <sup>3</sup>	新建
	厌氧系统	设置在场内南面，建设 4 座单罐容积 1980m <sup>3</sup> 厌氧罐，厌氧过程产生的沼气进入沼气收集利用系统	新建
	综合水池	设置在场内中东部，数量 1 座，总占地面积 2325.6m <sup>2</sup> ；为 MBR 处理单元的主体构筑物，包含厌氧出水沉淀池、两级反硝化/硝化池、清液池等，均为半地下式钢砼结构；其中主体两级反硝化/硝化池的有效容积 11120m <sup>3</sup>	新建
	综合处理车间	设置在场内中西部，综合水池的西侧，单层框架结构，层高 7.3m，主要布置膜处理工序，包括超滤（UF）、纳滤（NF）、物料膜减量以及飞灰填埋区渗滤液处理系统的 DTRO 系统	新建
辅助工程	沼气收集利用系统	设置在厌氧系统场地内，包括 1 座 1000m <sup>3</sup> 的双膜沼气储气柜，配套干法脱硫净化设备和应急火炬	新建
	污泥脱水单元	在综合处理车间西北角设置污泥脱水间，采用污泥化学改性作为该项目污泥处理工艺，通过加入絮凝剂改善污泥脱水性能，离心脱水后获得含水小于 80% 的干化污泥	新建
	消防泵房及消防水池	设置在场内西北角，总占地面积 297.44m <sup>2</sup> ，单层框架结构，层高 5.7m	新建
公用工程	供水	项目用水全部由市政给水管网供给	新建
	排水	静脉产业园区基础设施建设时已考虑园区内各入驻项目与渗滤液处理厂排水连接，本项目生活垃圾应急填埋区和飞灰填埋区的渗滤液接入园区基础设施建设的污水管道后输送至本项目渗滤液处理厂；本项目渗滤液处理厂尾水经管道排向阳和污水处理厂；物料膜量化系统浓水送生活垃圾焚烧厂综合利用（配置半干法使用的石灰浆或回喷炉内焚烧）	新建
	供电	从园区变电站引来一回 10kV 线路供全厂用电	新建
储运工程	备品仓库	在综合处理车间东北设置备品仓库，储存日常消耗药品和备品	新建
	污泥运输	配置专用密闭车辆运输干化污泥	新建
环保工程	废气处置	在场地东北面，均衡池东侧设置一套化学除臭系统，采用“两级植物液洗涤塔+生物滤池”组合工艺，15m 排气筒	新建
	废水处置	项目本身为废水处理工程，项目本身产生的生产废水均纳入本项目进行处理，膜系统浓水送生活垃圾焚烧厂综合利用（配置半干法使用的石灰浆或回喷炉内焚烧）	新建
	固体废物处置	干化污泥和生活垃圾收集后送生活垃圾焚烧厂处理；DTRO 混凝沉淀污泥送有资质单位处置	新建
依托工程	柳州市生活垃圾焚烧处理工程	位于本项目所在静脉产业园内，一期工程建设 3 条 750t/d 焚烧线，总处理能力 2250t/d；二期工程建设 1 条 750t/d 焚烧线，两期项目总处理能力 3000t/d。采用机械炉排炉，	本项目生活垃圾和膜浓水依

	配套汽轮机发电系统； 该工程已于 2018 年 2 月通过环评审批（柳审环城审字〔2018〕2 号），目前进入实施阶段	托其进行焚烧处理
二期渗滤液调节池	有效容积 20000m <sup>3</sup> ，为原立冲沟二期工程的建设内容，现供在运行的立冲沟垃圾渗滤液处理厂使用，本项目渗滤液处理厂建成后配套本项目使用	已建成

表 2.3.2-2 渗滤液处理厂主要工艺建构筑物一览表

建构筑物名称	规格尺寸	数量	备注
预处理系统（组合池）			
初沉池	10×10×6.1m，有效容积 560m <sup>3</sup>	1 座	半地下式，钢砼
均衡池	48×35×6.1m，分成三格，总有效容积 7536m <sup>3</sup>	1 座	半地下式，钢砼
厌氧系统			
厌氧罐基础	Φ13.1m	4 座	地上式
沼气储柜基础	Φ14.11m	1 座	地上式
脱硫设施基础	22×15m	1 座	地上式
火炬基础	15.5×5m	1 座	地上式
综合水池			
厌氧出水沉淀池	6×5×9.6m，有效容积 270m <sup>3</sup>	2 座	半地下式，钢砼
中间水池	6×5×9.6m，有效容积 270m <sup>3</sup>	2 座	半地下式，钢砼
一级反硝化池	17×12.5×9.6m，有效容积 1700m <sup>3</sup>	2 座	半地下式，钢砼
一级硝化池	17×12.5×9.6m，有效容积 1700m <sup>3</sup>	4 座	半地下式，钢砼
二级反硝化池	5×12.5×9.6m，有效容积 500m <sup>3</sup>	2 座	半地下式，钢砼
二级硝化池	4.1×12.5×9.6m，有效容积 410m <sup>3</sup>	2 座	半地下式，钢砼
脱水清液池	6×3×9.6m，有效容积 162m <sup>3</sup>	2 座	半地下式，钢砼
浓缩液池	6×3×9.6m，有效容积 162m <sup>3</sup>	2 座	半地下式，钢砼
清液池	12.5×3×9.6m，有效容积 350m <sup>3</sup>	2 座	半地下式，钢砼
综合处理车间			
综合处理车间	68×27×7.3m（梁下高度 5.5m）	1 座	框架

### 2.3.3 总平面布置

项目渗滤液处理厂用地范围从北到南大致呈矩形，厂区高程设计南高北低，设计高程从 96.5m 到 94.1m，厂区内按工艺流程分成四个处理单元，大致呈田字形布置，其他具体布置如下：

1、组合池：布置在厂区西南角，为半地下式钢砼结构池体，划分初沉池和均衡池；在水质、水量变幅周期内使不同浓度废水充分均匀混合，适应水质、水量冲击负荷，减轻水质水量变化对后续处理设施的压力，使后续处理达到最优去除量和稳定的去除率。

2、厌氧系统：布置在厂区西南角，主要建设 4 座厌氧罐、1 座沼气储柜以及沼气净化系统。

3、综合水池：布置在厂区中东部，为 MBR 处理工艺的主体构筑物，包含厌氧出水沉淀池、两级反硝化/硝化池、清液池等。

4、综合处理车间：布置在厂区中西部，为处理工艺中的深度处理工序，主要布置膜处理工序，包括超滤（UF）、纳滤（NF）、物料膜减量化以及飞灰填埋区渗滤液处理系统的 DTRO 系统；污泥脱水间、变配电房、备品仓库等也布置在车间内。

公用及辅助设施类则布置在厂区北面。厂区在西北角和西南角各设一个出入口，出入口与静脉园区道路衔接。

### 2.3.4 主要技术经济指标

渗滤液处理厂的主要技术经济指标详见表 2.3.4-1。

表 2.3.4-1 渗滤液处理厂主要技术经济指标一览表

序号	项目名称	单位	指标	备注
1	占地面积	m <sup>2</sup>	24386.16	
2	建构筑物占地面积	m <sup>2</sup>	7430.92	
3	建筑系数	%	30.47	
4	建筑基底面积	m <sup>2</sup>	2089.48	
5	容积率	/	0.086	
6	围墙长度	m	406	实体、铁艺围墙
7	道路面积	m <sup>2</sup>	3558.89	
8	硬化面积	m <sup>2</sup>	3248.22	
9	绿地面积	m <sup>2</sup>	7099.77	
10	绿地率	%	29.11	
11	总填方量	m <sup>3</sup>	5000	
12	总挖方量	m <sup>3</sup>	40000	
13	设计处理规模	t/d	1300	年运行 365d
14	定员	人	26	

### 2.3.5 原辅料消耗

渗滤液处理厂主要物料的消耗情况见表 2.3.5-1。

表 2.3.5-1 渗滤液处理厂原辅材料消耗一览表

序号	名称	规格	年用量	暂存量	使用位置
1	硫酸（98%）	250L/桶	4.73t	900kg	均衡池
2	氢氧化钠	25kg/袋	16.52t	500kg	
3	阻垢剂	25kg/桶	3.5t	200kg	膜系统
4	清洗剂	25kg/袋	20.8t	500kg	
5	硫酸亚铁	25kg/袋	5.5t	300kg	混凝沉淀
6	硫化钠	25kg/袋	1.57t	100kg	
7	聚合氯化铝（PAC）	25kg/袋	117t	900kg	

8	聚丙烯酰胺 (PAM)	25kg/袋	1.5t	100kg	
---	-------------	--------	------	-------	--

### 2.3.6 主要设备

渗滤液处理厂主要设备见表 2.3.6-1。

表 2.3.6-1 渗滤液处理厂主要设备一览表

序号	设备名称	规格	数量	备注
<b>一 预处理单元</b>				
1	篮式过滤器	Q=55m <sup>3</sup> /h	1 台	
2	自清洗过滤器	Q=55m <sup>3</sup> /h, Pn=0.18kW	1 台	
3	均衡池液下搅拌器	Pn=3.0kW	4 台	
4	初沉池排泥泵	螺杆泵, Q=10 m <sup>3</sup> /h, H=20m, Pn=3.0kW	1 台	
5	厌氧进水泵	螺杆泵, Q=10 m <sup>3</sup> /h, H=20m, Pn=3.0kW	5 台	4 用 1 备
6	袋式过滤器	Q=20m <sup>3</sup> /h, 过滤精度 800-1000μm	4 台	
<b>二 厌氧单元</b>				
1	厌氧罐	Φ12.1m×18m, 有效容积 1980m <sup>3</sup>	4 座	
2	三相分离器	非标设备	4 套	
3	厌氧循环泵	卧式离心泵, Q=100m <sup>3</sup> /h, H=30m, Pn=15kW	5 台	4 用 1 备
4	厌氧排泥泵	螺杆泵, Q=10 m <sup>3</sup> /h, H=60m, Pn=4kW	2 台	
5	沉淀池排泥泵	螺杆泵, Q=10 m <sup>3</sup> /h, H=20m, Pn=3kW	1 台	
6	汽水混合器	非标设备	4 套	
7	沼气储柜	储存量 1000m <sup>3</sup>	1 座	
8	沼气火炬	1000m <sup>3</sup> , Pn=5.5kW	1 座	
9	脱硫系统	1000m <sup>3</sup> , Pn=7.5kW	1 座	
10	气水分离器	非标设备	1 台	
11	沼气水封罐	非标设备	1 台	
12	安全水封罐	非标设备	4 台	
13	沼气增压风机	输送量 1000m <sup>3</sup> , Pn=37kW	1 台	
<b>三 MBR 处理单元</b>				
1	中间水池液下搅拌器	Pn=3.7kW	3 台	2 用 1 备
2	MBR 进水泵	螺杆泵, Q=30 m <sup>3</sup> /h, H=20m, Pn=7.5kW	3 台	2 用 1 备
3	袋式过滤器	Q=30m <sup>3</sup> /h, 过滤精度 800-1000μm	2 台	
4	一级反硝化液下搅拌器	Pn=3kW	8 台	
5	一级射流曝气器	专用负压免维护式	4 套	
6	一级硝化射流循环泵	卧式离心泵, Q=500m <sup>3</sup> /h, H=13m, Pn=30kW	12 台	
7	二级反硝化液下搅拌器	Pn=1.5kW	2 台	
8	二级射流曝气器	专用负压免维护式	2 套	
9	二级硝化射流循环泵	卧式离心泵, Q=100m <sup>3</sup> /h, H=13m, Pn=7.5kW	2 台	
10	超滤进水泵	卧式离心泵, Q=200m <sup>3</sup> /h, H=16m, Pn=15kW	5 台	4 用 1 备
11	鼓风机	Q=3700m <sup>3</sup> /h, 风压 0.8bar, Pn=132kW	6 台	4 用 2 备
12	冷却塔 1	Q=300m <sup>3</sup> /h, Pn=11kW	2 座	
13	冷却塔 2	Q=450m <sup>3</sup> /h, Pn=18.5kW	2 座	
14	板式换热器 1	Q=300m <sup>3</sup> /h	2 台	
15	板式换热器 2	Q=450m <sup>3</sup> /h	2 台	
16	冷却污泥泵 1	卧式离心泵, Q=300m <sup>3</sup> /h, H=16m, Pn=22kW	2 台	

17	冷却污泥泵 1	卧式离心泵, Q=450m <sup>3</sup> /h, H=16m, Pn=40kW	2 台	
18	冷却水泵 1	卧式离心泵(铸铁), Q=300m <sup>3</sup> /h, H=13m, Pn=18.5kW	2 台	
19	冷却水泵 2	卧式离心泵(铸铁), Q=450m <sup>3</sup> /h, H=13m, Pn=40kW	2 台	
20	消泡剂投加泵	隔膜泵, Q=1.5L/h, Pn=0.024kW	4 台	
21	消泡剂循环泵	Q=100m <sup>3</sup> /h, H=30m, Pn=15kW	4 台	
22	硝酸盐回流泵	卧式离心泵, Q=200m <sup>3</sup> /h, H=13m, Pn=15kW	3 台	2 用 1 备
<b>四</b>	<b>超滤单元 (UF)</b>			
1	超滤双环路集成模块化设备	处理量 660 m <sup>3</sup> /d, Pn=185kW	2 套	
2	超滤清液罐	PE 罐体, V=30 m <sup>3</sup>	2 座	
3	超滤清液循环泵	立式离心泵, Q=50m <sup>3</sup> /h, H=15m, Pn=4kW	1 台	
4	酸储罐	PE 罐体, V=20 m <sup>3</sup>	2 座	
5	加酸泵	隔膜泵, Q=125L/h, Pn=0.024kW	3 台	2 用 1 备
<b>五</b>	<b>纳滤单元 (NF)</b>			
1	纳滤进水泵	立式离心泵, Q=27.5m <sup>3</sup> /h, H=40m, Pn=5.5kW	2 台	
2	集成模块化纳滤设备	处理量 660 m <sup>3</sup> /d, Pn=36kW	2 套	
3	纳滤清液罐	PE 罐体, V=30 m <sup>3</sup>	2 座	
4	阻垢剂投加泵	Q=1.5L/h, Pn=0.024kW	2 台	
<b>六</b>	<b>减量化单元</b>			
1	浓液罐	PE 罐体, V=20 m <sup>3</sup>	1 座	
2	物料膜进水泵	立式离心泵, Q=15m <sup>3</sup> /h, H=30m, Pn=4kW	2 台	
3	物料膜系统	处理量 260m <sup>3</sup> /d, Pn=55kW	2 套	
4	加酸泵	隔膜泵, Q=23L/h, Pn=0.37kW	2 台	
5	阻垢剂投加泵	Q=1.5L/h, Pn=0.024kW	2 台	
6	浓缩液输送泵	立式离心泵, Q=25m <sup>3</sup> /h, H=50m, Pn=7.5kW	2 台	
<b>七</b>	<b>飞灰填埋区渗滤液处理单元</b>			
1	混凝沉淀进料泵	螺杆泵, Q=5m <sup>3</sup> /h, H=10m, Pn=2.2kW	1 台	
2	混凝沉淀系统	Q=100m <sup>3</sup> /d	1 套	
3	PAM 投加泵	螺杆泵, Q=1m <sup>3</sup> /h, H=15m, Pn=0.75kW	1 台	
4	三氯化铁储罐	PE 罐体, 配套搅拌器, V=5 m <sup>3</sup>	1 座	
5	三氯化铁投加泵	隔膜泵, Q=70L/h, Pn=0.12kW	2 台	
6	混凝沉淀清液罐	PE 罐体, V=10 m <sup>3</sup>	1 座	
7	碱储罐	PE 罐体, 配套搅拌器, V=5 m <sup>3</sup>	1 座	
8	碱投加泵	隔膜泵, Q=70L/h, Pn=0.12kW	2 台	
9	沉淀池排泥泵	螺杆泵, Q=10m <sup>3</sup> /h, H=20m, Pn=3kW	1 台	
10	DTRO 进水泵	立式离心泵, Q=5m <sup>3</sup> /h, H=35m, Pn=1.1kW	1 台	
11	DTRO 系统	处理量 100m <sup>3</sup> /d, Pn=26kW	1 套	
<b>八</b>	<b>污泥脱水单元</b>			
1	污泥池搅拌器	Pn=1.5kW	1 台	
2	污泥脱水进料泵	螺杆泵, Q=30m <sup>3</sup> /h, H=20m, Pn=7.5kW	1 台	
3	污泥脱水机	处理量 26~38m <sup>3</sup> /h, Pn=55+15kW, 脱水至含水率小于 60%	1 套	
4	无轴螺旋输送机	输送能力 6t/h, Pn=2.2kW	1 台	
5	脱水清液回流泵	潜污泵, Q=20m <sup>3</sup> /h, H=15m, Pn=2.2kW	2 台	

6	絮凝剂制备装置	制备浓度 0.1-0.3%，Pn=3.5kW	1 套	
7	絮凝剂投加泵	螺杆泵，Q=5m <sup>3</sup> /h，H=15m，Pn=2.2kW	1 台	
九	<b>除臭单元</b>			
1	除臭风机	Q=3500m <sup>3</sup> /h，Pn=7.5kW	2 台	1 用 1 备
2	化学除臭系统	Q=3500m <sup>3</sup> /h，Pn=15kW	1 套	
3	高浓度除臭风机	Q=6000m <sup>3</sup> /h，Pn=11kW	2 台	1 用 1 备
4	生物除臭系统	Q=6000m <sup>3</sup> /h，Pn=11kW	1 套	
十	<b>出水系统</b>			
1	清水排放泵	潜污泵，Q=25m <sup>3</sup> /h，H=8m，Pn=1.5kW	3 台	2 用 1 备
2	臭氧消毒系统	制备量 3kg/h，Pn=60kW	2 套	
3	射流曝气器	气量 6kg/h	1 套	
4	射流循环泵	Q=150m <sup>3</sup> /h，H=4m，Pn=3kW	2 台	
5	巴氏流量槽	标准设备	1 套	

## 2.3.7 公用工程

### 1、供电工程

#### (1) 供电方案

在厂内设变配电室，从园区内变电站引来一回路 10kV 线路作为外部电源，经变压器降压后供给全部用电负荷。

#### (2) 用电负荷

渗滤液处理厂用电负荷均为 380/220VAC，50Hz 的低压设备。全厂总安装容量约为 2555kW，工作容量为 2273kW，变压器高压侧有功计算负荷约为 1507.22kW，无功补偿后视在计算负荷为 1539.11kVA。全厂年耗电量约 559.61×10<sup>4</sup>kW h。

### 2、给水工程

渗滤液处理厂用水依托柳州市静脉产业园区供水系统，根据静脉产业园规划，园区统一规划生产生活给水管网，水源为市政自来水，从大桥园艺场处引管进入，后期待河表工业园配套完成后再与河表工业园的市政管网衔接。

### 3、排水工程

厂区排水系统分为雨水系统、污水系统（生活污水、生产污水）和清净下水系统，实行雨污分流、清浊分流制。

#### (1) 雨水排水系统

项目场区的屋面及地面、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井，由泵提升至立冲沟二期工程容量为 20000m<sup>3</sup> 的渗滤液调节

池，最终进入本项目综合渗滤液处理单元处理，后期清洁雨水进入雨水管网系统，排至厂外。

根据《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西 2011 年整治违法排污企业保障群众健康环保专项行动实施方案的通知》（桂证办发〔2011〕60 号），初期雨水收集池有效容积为 40mm 与厂区面积（原材料+生产区+产品区）的乘积，每次降雨企业必须收集，初期雨水收集量须超过初期雨水收集池有效容积 80% 的雨水后才允许外排，各企业须在降雨停后三天内处理完毕初期雨水收集池中收集的雨水。项目综合水处理车间、厌氧处理系统区域总建筑面积约为 3000m<sup>2</sup>，初期雨水量为 120m<sup>3</sup>/次。

## （2）生产生活废水排水系统

项目本身为废水处理工程，项目本身产生的初期雨水纳入本项目渗滤液处理厂进行处理，尾水中第一类污染物需预处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 排放限值。其他污染物满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准限值同时满足阳和污水处理厂的进水水质要求，通过排水管道排入阳和污水处理厂。膜系统浓水经减量化处理后送生活垃圾焚烧厂综合利用（配置半干法使用的石灰浆或回喷炉内焚烧）。员工办公生活产生的生活污水依托园区基础设施化粪池处理后，经总排口纳管进入阳和污水处理厂

## 4、水平衡

项目渗滤液处理厂建成后新鲜用水量为 28.94m<sup>3</sup>/d，最终经总排口排放废水量为 1212.16m<sup>3</sup>/d（442407.28m<sup>3</sup>/a）。本项目水平衡见表 2.3.7-1，水平衡图见图 2.3.7-1。

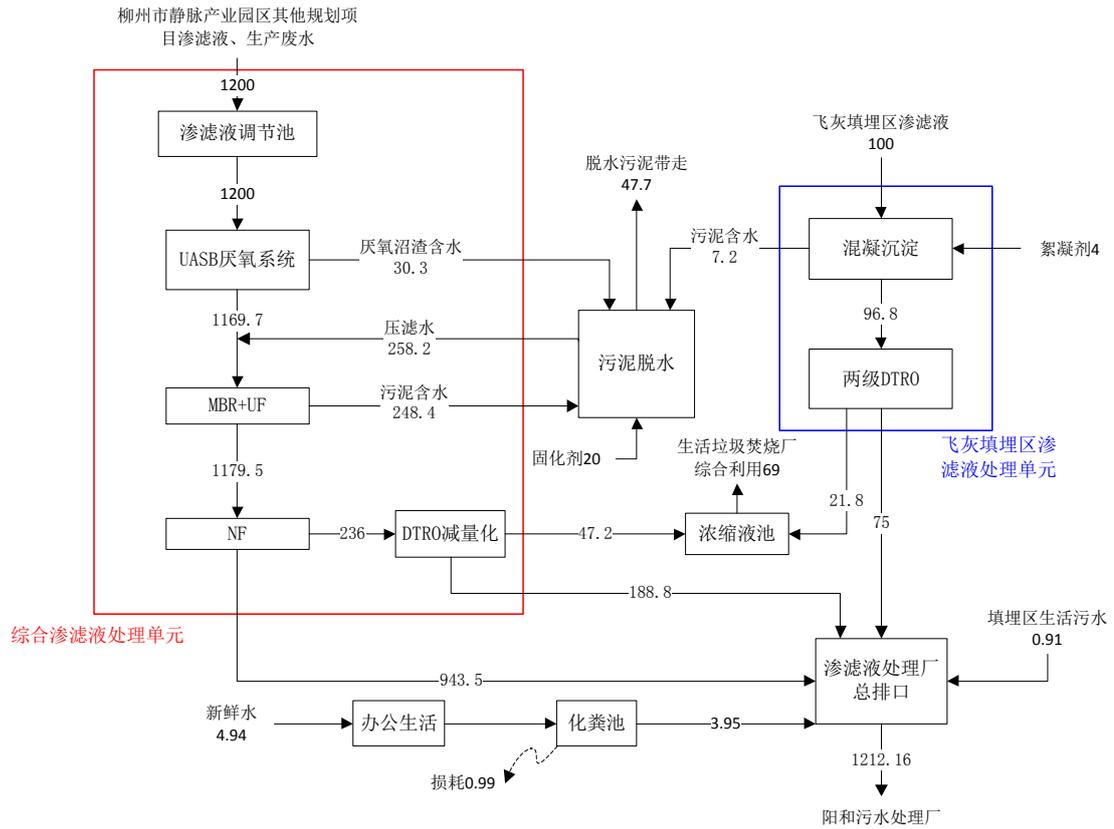


图 2.3.7-1 渗滤液处理厂水平衡图 单位:  $m^3/d$

表 2.3.7-1 渗滤液处理厂水平衡表 单位: m<sup>3</sup>/d

用水环节	进水					出水				
	新鲜水/药剂带入	废水	来自综合渗滤液处理单元	来自飞灰填埋区渗滤液处理单元	来自污泥脱水间	损耗/污泥带走	往综合渗滤液处理单元	往污泥脱水间	浓缩液池	总排口
综合渗滤液处理单元	0	1200	0	0	258.2	0	0	278.7	47.2	1132.3
飞灰填埋区渗滤液处理单元	4	100	0	0	0	0	0	7.2	21.8	75
污泥脱水间	20	0	278.7	7.2	0	47.7	258.2	0	0	0
办公生活	4.94	0	0	0	0	0.99	0	0	0	3.95
填埋区生活污水	0	0.91	0	0	0	0	0		0	0.91
小计	28.94	1300.91	278.7	7.2	258.2	48.69	258.2	285.9	69	1212.16

## 2.3.8 设计进出水水质

### 2.3.8.1 进水水质

本项目新建渗滤液处理厂为园区污水集中处理设施，园区中生活垃圾焚烧处理项目渗滤液、餐厨垃圾处理项目渗滤液、市政污泥处置项目渗滤液、多功能填埋场飞灰填埋区渗滤液均由本项目新建渗滤液处理厂处理。其中因飞灰填埋区渗滤液水质较为特殊，泵送至本项目渗滤液处理厂单独设置的处理系统，其他渗滤液泵送至综合渗滤液处理单元。

本次评价收集了静脉产业园内部分已获环评批复的拟建项目资料，包括生活垃圾焚烧处理项目渗滤液、餐厨垃圾处理项目渗滤液和市政污泥处置项目渗滤液，采用加权平均值（即将各类型废水的污染因子浓度数值乘以相应的废水量，然后加总求和得到污染因子总量，再除以总的废水量）统计上述项目环评报告的废水水质，与本项目可研设计进水水质对比，从而确定项目进水水质设计的合理性，详见表 2.3.8-1。

由统计分析结果来看，本项目可研设计综合渗滤液处理系统的进水水质要比统计的水质浓度要高，考虑到综合渗滤液的水质不稳定性，以及处理系统的防冲击性，项目可研设计综合渗滤液处理系统的进水水质是合理的；本项目可研设计飞灰填埋区渗滤液处理系统的进水水质中， $COD_{Cr}$  和  $BOD_5$  要比统计的水质浓度要高，基本合理。

本次评价综合统计与设计值，取最大值作为评价的进水水质要求，《柳州市静脉产业园规划环境影响报告书》中明确产业园规划入驻各项目产生的废水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中三级标准或行业标准，因此可研设计中未涉及到污染因子，除氟化物外按《污水综合排放标准》（GB8978-1996）第一类污染物控制标准及三级标准限值要求取值。

表 2.3.8-1 服务范围收集项目废水与设计进水对比情况一览表

单位 mg/L

项目名称	废水量 (m <sup>3</sup> /d)	COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	SS	氨氮	总氮	总磷	石油 类	总铅	总镉	总汞	总砷	六价铬	总铬	总镍	总氰 化物	氟化 物	硫化 物
综合渗滤液处理系统																		
1	519.6	41704	21705	2665	1326	3000	/	/	0.17	0.07	0.0008	0.056	0.0035	/	/	/	/	/
2	201.9	12419	3714	1542	2840	3000	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
3	185.18	2443	978	448	74	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
加权值	906.68	27164	13465	1962	1407	2387	/	/	0.097	0.040	0.00046	0.032	0.002	/	/	/	/	/
设计值	1200	42500	21500	3900	1750	2600	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
本次评价取值	1200	42500	21500	3900	1750	2600	5	20	1.0	0.1	0.05	0.5	0.5	1.0	2.0	1.0	30	1.0
飞灰填埋区渗滤液处理系统																		
4	81.46	297.3	65.3	55.4	15.1	/	0.19	1.43	0.97	0.05	0.00019	0.0004	0.004	0.029	/	/	/	/
加权值	81.46	297.3	65.3	55.4	15.1	/	0.19	1.43	0.97	0.05	0.00019	0.0004	0.004	0.029	/	/	/	/
设计值	100	1000	400	300	50	100	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
本次评价取值	100	1000	400	300	50	100	5	20	1.0	0.1	0.05	0.5	0.5	1.0	/	/	/	/

注：1、柳州市生活垃圾焚烧处理工程项目，数据来源《柳州市生活垃圾焚烧处理工程项目环境影响报告书》（2017.12），2018年1月12日获环评批复，柳审环城审字（2018）2号；  
 2、柳州市餐厨垃圾资源化利用和无害化处理工程项目，数据来源《柳州市餐厨垃圾资源化利用和无害化处理工程项目环境影响报告书》（2019.5），2019年7月8日获环评批复，柳审环城审字（2019）22号；  
 3、广西柳州市水环境治理项目-柳州市污水厂污泥深度脱水处置工程，数据来源《广西柳州市水环境治理项目-柳州市污水厂污泥深度脱水处置工程环境影响报告表》（2019.4），2019年5月15日获环评批复，柳审环城审字（2019）15号；  
 4、多功能填埋场飞灰填埋区渗滤液及冲洗废水。

### 2.3.8.2 出水水质

本项目渗滤液处理厂设计收集处理整个静脉产业园区产生的渗滤液（在建柳州市生活垃圾焚烧处理工程项目渗滤液、在建柳州市餐厨垃圾资源化利用和无害化处理工程项目沼液、拟建柳州市污水厂污泥深度脱水处置工程渗滤液及其他高浓度生产废水，渗滤液处理厂的尾水纳管排放进入阳和污水处理厂。园区入驻项目的一般生产废水和生活废水经入驻项目预处理达到阳和污水处理厂进水水质要求后由总排口纳管进入阳和污水处理厂。

阳和污水处理厂定位以处理城镇生活污水为主，可收集处理阳和工业区的部分工业废水，渗滤液处理厂处理的主要为生活垃圾源的渗滤液，根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）的水污染物排放控制要求，渗滤液在经过处理后，总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅等污染物质量浓度需要满足 GB16889-2008 表 2 规定的质量浓度限值。经与阳和污水处理厂协商，要求项目渗滤液处理厂排入阳和污水处理厂的尾水中第一类污染物需预处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 排放限值。其他污染物满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准限值同时满足阳和污水处理厂的进水水质要求，各标准排放限值详见表 2.3.8-2。

表 2.3.8-2 项目设计出水水质及对应排放标准表 单位：mg/L

废水排放位置	污染物	设计出水水质	排放限值
渗滤液处理厂总排口	COD	350	350
	BOD <sub>5</sub>	200	200
	SS	200	200
	氨氮	30	30
	总磷	4.0	4.0
	总汞	0.001	0.001
	总镉	0.01	0.01
	总铬	0.1	0.1
	六价铬	0.05	0.05
	总砷	0.1	0.1
	总铅	0.1	0.1
	总镍	1.0	1.0
	总氰化物	1.0	1.0
	硫化物	1.0	1.0
	氟化物	20	20
石油类	20	20	

## 2.3.9 影响因素分析

### 2.3.9.1 综合渗滤液处理系统

本项目综合渗滤液处理系统采用的工艺为：组合池+升流式厌氧污泥反应器(UASB)+膜生化反应器(MBR)+超滤(UF)+纳滤(NF)+物料膜减量化处理，其中纳滤产生的浓缩液采用物料膜工艺进行减量化处理，减少浓缩液产量，最终产生的浓缩液送至焚烧厂综合利用。该处理工艺将 UASB 工艺与 MBR 工艺结合，充分利用 UASB 处理高浓度废水时去除效率高，从而有效降低后续处理工艺能耗的特点，并利用 MBR 硝化能力强，占地面积小、易自动控制和操作方便、运行稳定的优点，组合工艺使得处理效果更为明显。整个处理工艺由以下处理单元组成：

#### 1、预处理单元（组合池）

本项目综合废水包含的种类较多，主要为生活垃圾焚烧处理项目渗滤液、餐厨垃圾处理项目渗滤液、市政污泥处置项目渗滤液等，上述废水渗滤液经各自收集后由园区专管输送至立冲沟二期渗滤液调节池混合（已建成，有效容积 20000m<sup>3</sup>，位于本项目渗滤液处理厂北侧），混合后的综合废水再经过泵提升至本项目站内预处理单元，即组合池。

本项目组合池内划分为初沉池和均衡池两部分，来自二期调节池的综合渗滤液中有大颗粒悬浮物和细颗粒沉淀物等，通过在均衡池前设计一个过滤孔径为 5mm 的篮式过滤器及过滤孔径为 2mm 的自清洗过滤器以截留粒径大于 2mm 的固体颗粒干扰物，经过除渣预处理的污水流入初沉池进一步沉淀去除悬浮物，初沉池中污水通过重力自流流入均衡池。预处理分离的滤渣可直接至焚烧发电项目焚烧处置，初沉池沉淀污泥可定期通过排泥泵排出。

组合池尺寸(L×B×H)为 49m×36m×6.1m(有效水深)，为半地下式钢砼防腐结构，其中初沉池有效容积 560m<sup>3</sup>，均衡池分三格，有效容积 7536m<sup>3</sup>；组合池总有效容积 8096m<sup>3</sup>，有效水力停留时间 6d。

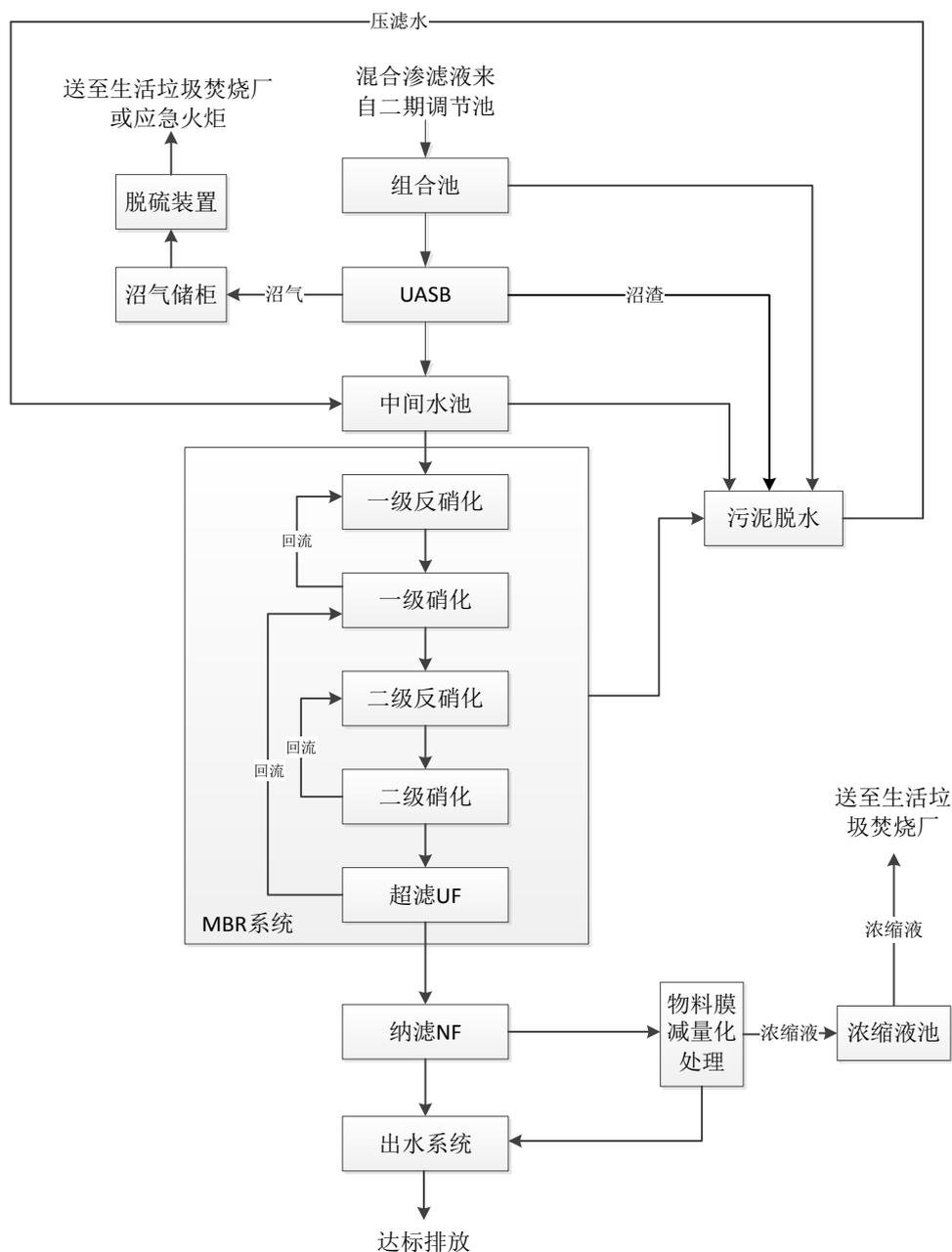


图 2.3.9-1 综合渗滤液处理站工艺流程及产污节点图

## 2、厌氧单元

### (1) 升流式厌氧反应器（UASB）

垃圾渗滤液污水有机物浓度很高，在进入后续好氧处理前，一般宜先进行厌氧处理，降低能耗。升流式厌氧反应器（UASB）是一种技术成熟、可靠的高效厌氧反应器，目前已普遍运用于高 COD 浓度的有机废水处理。废水中的有机物经大量微生物的共同作用，被最终转化为甲烷、二氧化碳、水、硫化氢和氨。

UASB 反应器主要由进水分配系统、反应区、三相分离器、出水系统、排泥系统组成，其结构如下图所示。

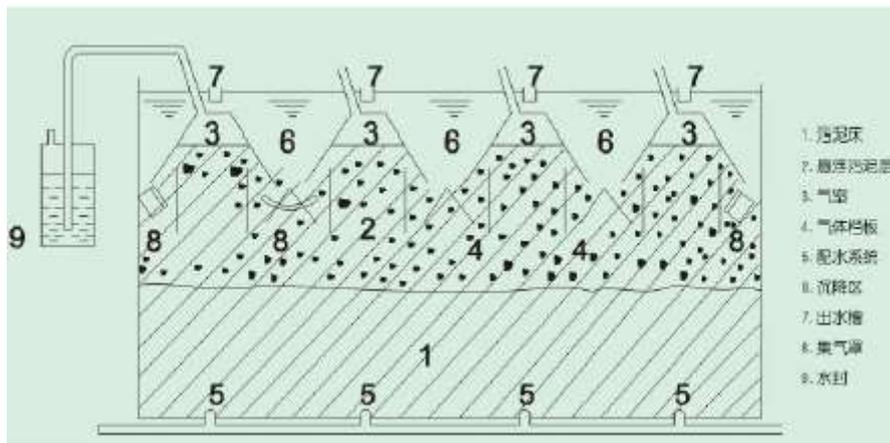


图 2.3.9-2 UASB 厌氧反应器机构示意图

本项目 UASB 厌氧反应器设计为中温厌氧，温度控制在 35℃，设计采用园区生活垃圾焚烧发电项目等产生的余热蒸汽对厌氧反应器内的介质进行保温加热，设计主要工艺参数见表 2.3.9-1。

表 2.3.9-1 厌氧主要工艺参数一览表

序号	项目名称	参数指标
1	功能段设计划分	反应器顶部：沼气室 反应器中上部：三相分离区 反应器中下部：上流式污泥床
2	反应器形式	密闭罐体，单罐容积 1980m <sup>3</sup>
3	设计温度	35℃
4	水力停留时间	6.1d
5	底部污泥床污泥浓度	60g/L
6	实际容积负荷	5.5kgCOD/ (m <sup>3</sup> d)
7	实际表面负荷	0.7m <sup>3</sup> / (m <sup>2</sup> h)
8	沼气产量	1864.7Nm <sup>3</sup> /d
9	剩余污泥产量	33.7 m <sup>3</sup> /d
10	设计 COD 去除率	≥80%

## (2) 沼气收集利用系统

沼气收集利用流程如下：厌氧罐→沼气收集→沼气囊→增压风机→脱硫系统→综合利用（生活垃圾焚烧厂、应急火炬）。

### ① 沼气收集

本项目设计采用双膜恒压气柜对厌氧产生的沼气进行收集，储气柜外观为 3/4 球体，设计容积为 1000m<sup>3</sup>，采用进口膜材制作，内外双层，由内膜、外膜、钢结构、鼓风机

等配件构成，内膜和底膜之间储存的是沼气，内膜与外膜之间是充入空气；内膜与底膜（地上柜）之间形成一个容量可变的气密空间用作储存沼气，外膜构成储存柜的球状外型。利用外膜进气鼓风机恒压，当内膜沼气气量减少时，外膜通过鼓风机进气，保持内膜沼气的设计压力，当沼气气量增加时，内膜正常伸张，通过安全阀将外膜多余空气排出，使沼气压力始终恒定在一个需要的设计压力。可调节膜式沼气储气柜的保温原理：在内外膜之间充入空气，能有效阻挡外界冷空气进入。气柜坐落在混凝土基础上，钢制柜壳与混凝土基础中的预埋铁焊接固定。



图 2.3.9-3 双膜沼气储气柜外观示意图

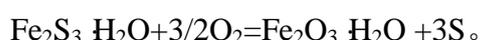
## ②沼气净化

本工程设计采用干式脱硫塔对沼气进行净化，脱硫塔内装填氧化铁固体脱硫剂，主要是脱除沼气中含硫气体  $\text{H}_2\text{S}$ 。

氧化铁固体脱硫剂具有很高的脱硫活性和硫容，其中在常温下具有脱硫活性的主要成分为： $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  和  $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 。当沼气通过床层时，气体中的硫化氢与脱硫剂接触反应生成硫化铁，反应方程式为：



当沼气中有氧气存在的条件下，生成的硫化铁又与氧气反应生成氧化铁并析出硫磺。反应方程式为：



当厌氧发酵沼气中的  $\text{O}_2/\text{H}_2\text{S} \geq 3$  时，“脱硫——再生”过程将不断进行，直到脱硫剂空隙被堵塞而失效。在此过程中，具有活性的氧化铁水合物固体脱硫剂实际上相当于

催化剂的作用。根据项目可研，干式脱硫塔可将进气中  $\text{H}_2\text{S}$  含量从 3000ppm 处理减少至 20ppm 以下，处理效率 90% 以上。

### ③沼气利用

根据项目可研，沼气经过脱硫净化处理后送入生活垃圾焚烧厂作为助燃燃料使用。项目在综合水池东侧预留有沼气发电机组的用地，未来可根据项目运行的具体情况对沼气进行燃烧发电利用，沼气发电不在本次环评的范围。

### ④应急火炬

设置应急火炬可以在供气过剩、生活垃圾焚烧厂检修或因故停炉时高温燃烧处理多余的沼气，使有害物质焚毁或无害化。本项目采用一个封闭式火炬，火炬取气口位于预处理增压风机后，经过除杂后的沼气通过电动调节阀调节流量，分两路进入封闭式火炬，一路为长明灯，第二路为主燃烧器，保证收集的气体进入系统后完全燃烧，并满足燃烧处理能力  $100\sim 1000\text{Nm}^3/\text{h}$  的要求。

## 3、MBR 处理单元

厌氧反应器出水经沉淀池缓冲后溢流进入中间水池，然后从中间水池进入 MBR 处理系统；MBR 处理系统由由两级硝化/反硝化池和超滤单元组成，二级硝化反硝化池进行脱氮和 COD 降解，反应后再经过外置超滤系统进行固液分离。

硝化池内曝气采用专用设备射流鼓风曝气，通过高活性的好氧微生物作用，污水中的大部分有机物污染物在硝化池内得到降解，同时氨氮在硝化微生物作用下氧化为硝酸盐。经过硝化反应后的污水经过超滤系统处理以后污水中的超滤回流至反硝化，在反硝化池的缺氧环境中还原成氮气排出，达到生物脱氮的目的。

设计池体为钢筋砼半地下结构，池顶部用钢筋砼盖板密封。为保证 MBR 反硝化池的均质效果，设置水下搅拌器，曝气器采用适用于高含固量废水曝气的射流曝气器。部分曝气风机采用变频控制，以适应处理水量的变化要求。

硝化池消泡采用物理消泡与化学消泡处理，并且化学消泡采用不含硅的消泡剂，不会对后续深度处理系统造成污染。硝化部分对氨氮的去除率为 99% 以上，设计反硝化率为 97% 以上，实际运行过程中的反硝化率可通过回流比进行调节。MBR 设计主要工艺参数见表 2.3.9-2。

表 2.3.9-2 MBR 主要工艺参数一览表

序号	项目名称	参数指标
1	MBR 生化形式	1、反硝化、消化生物脱氮 2、反硝化与消化从空间上严格区分
2	一级反硝化池	2 座，单座有效容积 1700m <sup>3</sup>
3	一级硝化池	4 座，单座有效容积 1700m <sup>3</sup>
4	二级反硝化池	2 座，单座有效容积 500m <sup>3</sup>
5	二级硝化池	2 座，单座有效容积 410m <sup>3</sup>
6	设计硝化温度	25℃
7	反应污泥浓度	15g/L
8	总反硝化率	99.2%
9	硝化池曝气形式	射流曝气
10	反硝化回流比	28:1
11	MBR 生化剩余污泥产生量	276m <sup>3</sup> /d
12	设计 COD 去除率	≥90.6%
13	设计 BOD <sub>5</sub> 去除率	≥99.5%
14	设计氨氮去除率	≥99.1%
15	设计总氮去除率	≥96.7%
16	设计 SS 去除率	≥92.4%

由于微生物降解去除 COD 和氨氮的反应均为放热反应，而渗滤液中的 COD 和氨氮的浓度均较高，再加上项目所在地位于南方，在夏季气温较高的时候废水温度将会超过 40℃，超过了微生物生长的适宜温度范围，因此项目设计增加外部换热冷却系统，确保硝化池在夏季高温期间正常运行。冷却系统由冷却塔与板式换热器组成，设计污水出水温度小于 33℃。

#### 4、超滤单元 (UF)

与传统生化处理工艺相比，本项目采用超滤取代二沉池，可使泥水分离效率大大地提高。微生物菌体通过高效超滤系统从出水中分离，确保大于 20nm 的颗粒物、微生物和与 COD 相关的悬浮物安全地截留在系统内。超滤清液进入清液储槽。由于超滤实现泥水分离，因此生化反应器中的污泥浓度才可以达到 15-30g/L。

超滤进水泵把硝化池的混合液分配到至超滤环路，超滤最大压力为 6bar。超滤膜为直径为 8mm，内表面为高分子有机聚合物的管式错流式超滤膜，膜分离粒径为 20-30nm。超滤环路设一台循环泵，该泵在沿膜管内壁提供一个需要的流速，从而形成紊流，产生较大的过滤通量，避免堵塞。

膜管由储存有清水或清液的“清洗槽”通过清洗泵来完成。自动压缩空气控制阀能同时切断进料，留在管内的污泥随冲刷水去生化池。CIP 是一种偶频过程，清洗后期阀门按程序打开，允许清洗水在膜环路中循环后回到“清洗槽”，直到充分清洗。如需要，清洗后期可向清洗槽少量投加膜清洗药剂。超滤的药剂清洗周期一般为一月一次。项目设计采用的超滤设备为集成化设备，可以直接运至现场就位安装。超滤单元设计主要工艺参数见表 2.3.9-3。

**表 2.3.9-3 超滤单元主要工艺参数一览表**

序号	项目名称	参数指标
1	膜结构、过滤方式	管式、错流过滤
2	膜材质	PVDF
3	膜过滤孔径	20-30nm
4	总膜面积	810.66m <sup>2</sup>
5	处理规模	660m <sup>3</sup> /d×2 套
6	系统操作压力	4.4-6bar
7	超滤膜设计寿命	>5 年
8	清洗方式	CIP 在线清洗
9	化学清洗周期	1 次/月

### 5、纳滤单元 (NF)

纳滤是介于超滤与反渗透之间的一种膜分离技术，技术原理近似机械筛分，但是纳滤膜本体带有电荷性，因此其分离机理只能说近似机械筛分，同时也有溶解扩散效应在内。这是它在很低压力下仍具有较高的大分子与二价盐截留效果的重要原因。与超滤或反渗透相比，纳滤过程对单价离子和分子量低于 200 的有机物截留较差，而对二价或多价离子及分子量在 500 以上的有机物有较高截留率，而对与分子量小于 500 的有机污染物以及一价盐离子则几乎不作截留。纳滤膜的分离孔径在一般在 1nm 到 10nm 左右，一般的纳滤操作压力为 5-15bar 左右。

本项目设计采用的纳滤为卷式纳滤膜，其属于致密膜范畴，为卷式有机复合膜，最大优点在于过滤级别高、对一价盐离子几乎不作截留、出水水质好。由于纳滤对一价盐离子几乎不作截留，纳滤浓缩液中大部分为二价盐离子以及难生化降解的有机物，纳滤浓缩液经减量化处理后送生活垃圾焚烧厂综合利用。本项目纳滤单元设有在线 CIP 清洗系统，用于对纳滤单元进行在线冲洗、清洗和化学清洗。纳滤单元设计主要工艺参数见表 2.3.9-4。

表 2.3.9-4 纳滤单元主要工艺参数一览表

序号	项目名称	参数指标
1	膜结构形式	管式纳滤膜
2	总膜面积	2407.41m <sup>2</sup>
3	处理规模	660m <sup>3</sup> /d×2 套
4	设计膜通量	18 L/ (m <sup>2</sup> h)
5	产水率	80%
6	系统操作压力	5-15bar
7	膜设计寿命	>2 年
8	清洗方式	CIP 在线清洗
9	化学清洗周期	1 次/月

## 6、减量化单元

NF 装置产生的浓缩液水量较大，本项目设计采用物料膜减量化工艺对浓缩液进一步减量化处理，回收清液排放。纳滤浓缩液特点为二价离子较高，COD 较高。由于经过生化处理，大部分可直接参与生化反应的有机物已去除，纳滤浓缩液中的 COD 组分为难降解的大分子腐殖酸、小分子挥发酸等物质。对纳滤浓缩液的处理，可采用纳滤物料膜减量化成套装置对纳滤浓缩液进行物料分离，分离出纳滤浓缩液中的腐殖酸、富里酸、挥发酸等有机物，经过纳滤减量化成套装置后，提高纳滤系统整体得率，使纳滤系统整体得率维持在 95% 以上。纳滤浓缩液物料膜减量化装置采用集成模块化装置，分两级分离，一级分两段，一级一段清液进入二级，确保清液出水的 COD，一级一段浓液进入一级二段再浓缩，最大限度的降低了纳滤浓缩液尾液的量。

系统设计中纳滤 NF 的产水率约 80%，根据设计及水平衡共产生纳滤 NF 浓缩液 236m<sup>3</sup>/d，产品水 943.5m<sup>3</sup>/d，整个系统产水率约 78.6%。本项目设计物料膜减量化工艺处理浓缩液，设计产水率约 80%，产水 188.8m<sup>3</sup>/d，浓缩液 47.2m<sup>3</sup>/d，提高整系统产水率至 95%。浓缩液将送至生活垃圾焚烧厂，优先用于搅拌烟气脱酸用到的石灰浆，如仍有剩余，则回喷垃圾焚烧炉焚烧处理。

## 7、污泥脱水单元

本项目拟选污泥化学改性加离心脱水作为该项目污泥处理工艺。UASB 和 MBR 单元产生的剩余污泥排入污泥浓缩池。

污泥经污泥泵提升进入污泥脱水系统。为使板框压滤机在最优工况工作，首先需要在污泥中投加絮凝剂，使之与污泥快速有效地混合均匀，污泥达到改性。改性后的污泥

再用高压泵送至离心脱水机，得到含水率为 80% 以下的块状泥饼。液相回到 MBR 单元继续处理。

## 8、除臭单元

垃圾填埋场调节池渗滤液中含有 N、S 等成份，在微生物新陈代谢作用下，会产生  $H_2S$ 、 $NH_3$  和  $CH_4$ ，此外还有少量的有机气体如甲硫醇、甲胺、甲基硫等。由于恶臭气体挥发性强，易扩散，刺激性气味大，可能对人的呼吸系统、消化系统、内分泌系统、神经系统和精神产生不利影响，甚至高浓度的恶臭气体会导致急性中毒及死亡；并且臭气含有具有爆炸性的  $CH_4$ 。

项目设计收集组合池、MBR 单元各物料池和污泥脱水车间的臭气，进行除臭处理。目前国内外污染气体处理技术有：活性炭吸附法、土壤脱臭法、热氧化法、植物提取液除臭法、离子除臭法、生物洗涤法等。根据本项目的具体情况和各个除臭工艺的特征对比，决定除臭工程采用植物液洗涤塔除臭法+生物滤池的组合工艺。利用防腐防爆风机将臭气由产生单元上部的密闭空间中抽取出来，导入到以一级植物液洗涤塔脱  $NH_3$ 、胺类等含 N 类臭气成份，随后进二级植物液洗涤塔脱  $H_2S$ 、硫醇等含 S 类臭气成份，然后进入活性吸附装置除去  $CH_4$ ，通过风机增压后从排气筒达标排放。

植物液洗涤塔底部为循环水槽，水槽上方为进气口，塔内的中段有填料层，借助填料很大的气液接触面积，使从填充层下部向上流动的臭气经由填料空隙与向下喷淋的植物液充分接触反应，从而将臭气分子充分溶解、吸收和反应掉。在洗涤塔的末端分别设置适量雾化喷嘴，使之在塔顶空间形成植物液雾化层，去除洗涤后气体中残留的臭气。

考虑到收集的气体中含有部分难以处理的有机气体如  $CH_4$ ，在植物液洗涤塔末端加设一套生物滤池保证除臭效果，达标后排放。塔内喷淋液循环使用，在使用过程中会有部分损失和消耗，需要定期补充喷淋液。

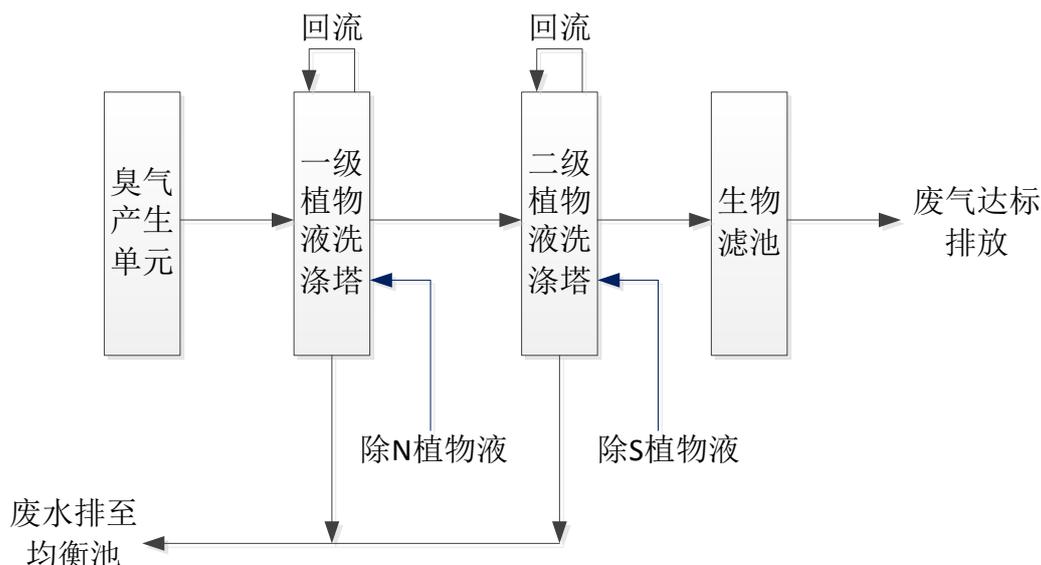


图 2.3.9-4 臭气处理系统工艺流程图

### 2.3.9.2 飞灰填埋区渗滤液处理系统

飞灰填埋区渗滤液进入渗滤液处理厂的单独处理系统。飞灰填埋区渗滤液单元采用工艺为：混凝沉淀+碟片反渗透（DTRO），产生的浓缩液与综合渗滤液处理过程中产生的浓缩液一起送至焚烧厂，处理工艺见图 2.3.9-5。

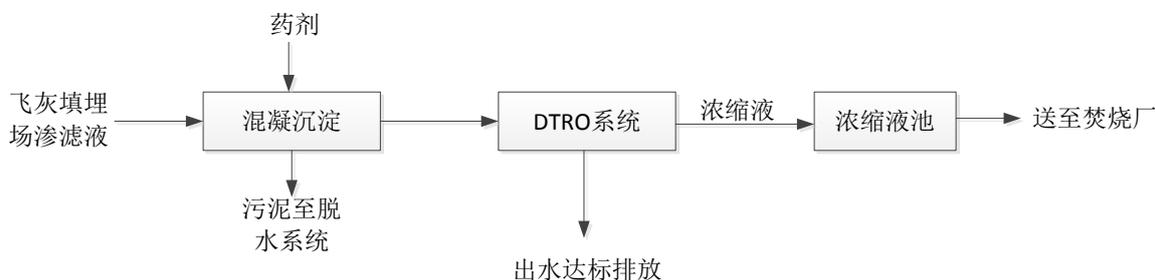


图 2.3.9-5 飞灰填埋区渗滤液处理工艺流程图

#### 1、混凝沉淀

针对飞灰固化物填埋库区渗滤液中重金属离子，通过投加一定量的碱液和硫化钠、硫酸亚铁溶液，使渗滤液中重金属离子生成氢氧化物和硫化物颗粒物，再投加 PAM、PAC 加快沉降效果，达到去除重金属离子的目的。混凝沉淀池出水至 DTRO 系统进行处理。混凝沉淀池中产生的沉淀物送至污泥脱水系统进行脱水处理。

#### 2、DTRO 系统

飞灰填埋区渗滤液可生化性差，不利于使用生化方法对其进行处理，采用 DTRO 方法处理更为合理。

碟管式反渗透简称 DTRO，是一种创新专利型膜分离设备，该技术是 Pall 公司专门针对垃圾污水处理开发的。

### (1) 工艺原理

它的膜组件构造与传统的卷式膜着截然不同，原液流道：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 4mm，导流盘表面有一定方式排列的放射线。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放射线碰撞时形成湍流，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，成功地延长了膜片的使用寿命；清洗时也更容易将膜片上的积垢洗净，保证碟管式膜组适用于处理高浑浊度和高含砂系数的废水，适应更恶劣的进水条件。

透过液流道：过滤膜片由两张同心环状反渗透膜组成，膜中间夹着一层丝状支架，使通过膜片的净水可以快速流向出口。这三层环状材料的外环用超声波技术焊接，内环开口，为净水出口。渗透液在膜片中间沿丝状支架流到中心拉杆外围的透过液通道，导流盘上的 O 型密封圈防止原水进入透过液通道。

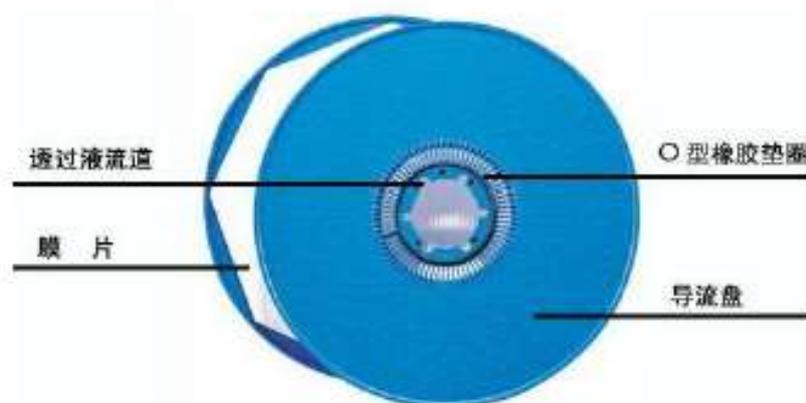


图 2.3.9-6 DTRO 膜片和导流盘结构示意图

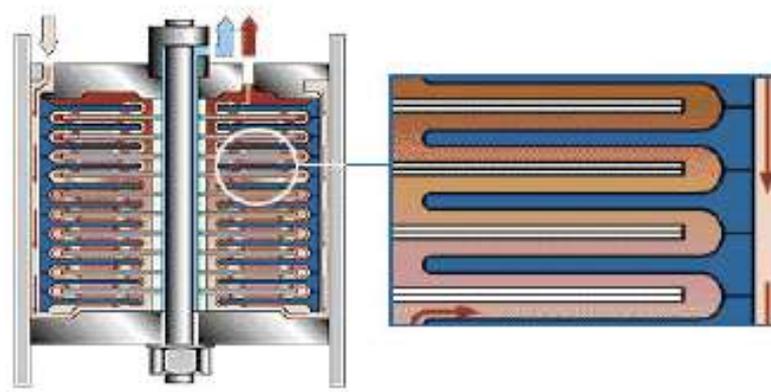


图 2.3.9-7 DTRO 膜柱水流示意图

## (2) 本项目设计方案

飞灰填埋区渗滤液处理系统采用两级 DTRO 工艺。两级碟管式反渗透膜系统产水率达到 75%，浓缩液控制在 25%。采用 1 套集成箱式 DTRO 系统，处理水量 100m<sup>3</sup>/d。

### 一级 DTRO 系统

经过混凝沉淀处理的渗滤液进入高压柱塞泵。DT 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分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，送至生活垃圾焚烧厂处置。

### 二级 DTRO 系统

第二级 DT 膜系统用于对一级 DT 膜系统透过液的进一步处理，因此又称为透过液级，经一级 DT 膜系统处理后的透过液无需添加任何药剂直接送入二级 DT 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。透过液进入清水池，与综合渗滤液处理系统尾水一并经总排口达标排放。

### 2.3.10 营运期污染源源强核算

#### 2.3.10.1 废气

本项目渗滤液处理厂处理的废水为柳州市静脉产业园区内的生产生活废水，在处理过程中主要产生并散发出恶臭气体（ $H_2S$ 、 $NH_3$ ）。根据污水处理设计工艺流程，本项目产生臭气的主要污水处理构筑物有：组合池、中间水池、硝化/反硝化池、污泥浓缩池、污泥脱水车间等，渗滤液处理厂需对上述构筑物加盖密封，负压收集后经“二级植物液洗涤塔+生物滤池”除臭技术处理，通过 15m 高排气筒排放。

##### 1、硫化氢（ $H_2S$ ）

本次评价恶臭气体  $H_2S$  源强参考《城市污水处理厂恶臭影响及对策分析》（王喜红，黑龙江环境通报第 35 卷 第 3 期），按照构筑物面积进行估算，各单元单位时间单位面积  $H_2S$  产生量详见表 2.3.10-1。

表 2.3.10-1 各构筑物  $H_2S$  产生系数一览表

序号	构筑物名称	$H_2S$ 产生强度( $mg/s \cdot m^2$ )
1	粗格栅及进水泵房	$1.068 \times 10^{-3}$
2	细格栅及沉砂池	$1.091 \times 10^{-3}$
3	生化池	$0.26 \times 10^{-3}$
4	二沉池	$0.029 \times 10^{-3}$
5	储泥池/脱水机房	$0.03 \times 10^{-3}$

根据表 2.4.10-1 中各构筑物面积及产生强度可计算出污水处理厂恶臭源强，并结合本项目拟建各构筑物面积，估算出本项目  $H_2S$  产生量，具体详见表 2.3.10-2。

表 2.3.10-2 项目各处理单元  $H_2S$  产生情况一览表

处理工段		构筑物面积 ( $m^2$ )	$H_2S$ 产生强度 ( $mg/s \cdot m^2$ )	$H_2S$ 产生量 ( $kg/h$ )	年排放时数 ( $h/a$ )
预处理	组合池	1680	$1.068 \times 10^{-3}$	0.0065	8760
	厌氧出水沉淀池	60	$1.091 \times 10^{-3}$	0.00024	
生化处理	中间水池	60	$0.26 \times 10^{-3}$	0.000056	
	一级反硝化池	425	$0.26 \times 10^{-3}$	0.00040	
	一级硝化池	950	$0.26 \times 10^{-3}$	0.00089	
	二级反硝化池	125	$0.26 \times 10^{-3}$	0.00012	
	二级硝化池	102.5	$0.26 \times 10^{-3}$	0.000096	
污泥处理	污泥池	80	$0.03 \times 10^{-3}$	0.0000086	
	污泥脱水间	100	$0.03 \times 10^{-3}$	0.000011	

合计	—	—	—	0.00832	—
----	---	---	---	---------	---

## 2、氨 (NH<sub>3</sub>)

根据《大气氨源排放清单编制指南（试行）》，氨排放系数为 0.003g/m<sup>3</sup> 废水。根据项目可研设计的各处理工段的水力停留时间，得到各处理工段单位时间废水处理量，再由排放系数计算得到各种构筑物氨产生情况，详见表 2.3.10-3。

**表 2.3.10-3 项目各构筑物 NH<sub>3</sub> 产生情况一览表**

处理工段		处理水量 (m <sup>3</sup> /h)	NH <sub>3</sub> 产生系数 (g/m <sup>3</sup> )	NH <sub>3</sub> 产生量 (kg/h)	年排放时数 (h/a)
预处理	组合池	1256	0.003	0.0038	8760
	厌氧出水沉淀池	54		0.00016	
生化处理	中间水池	54		0.00016	
	一级反硝化池	340		0.0010	
	一级硝化池	680		0.0020	
	二级反硝化池	100		0.0003	
	二级硝化池	81		0.00024	
污泥处理	污泥池	12		0.000036	
	污泥脱水间	12		0.000036	
合计	—	—		0.00773	

针对项目污水处理厂恶臭源强，本项目采取对主要产臭构筑物加盖进行收集臭气，污泥脱水间经过室内集气进行收集臭气，收集的臭气全部汇入“二级植物液洗涤塔+生物滤池”除臭处理系统进行处理，处理达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 排放限值后通过 15m 排气筒排放。

各构筑物设计风量参照《城镇污水处理厂臭气处理技术规程》(CJJ/T243-2016)中提出的各构筑物参考的风量值系数。各建筑物风量值见表 2.3.10-4。

**表 2.3.10-4 各构筑物风量值一览表**

序号	构筑物名称	面积 (m <sup>2</sup> )	风量指标 (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h)	换气次数 (次/h)	风量值 (m <sup>3</sup> /h)
1	组合池	1680	3	2	10080
2	生化处理	1722.5	3	2	10335
3	污泥池	80	3	2	480
4	污泥脱水间	100	3	8	2400
合计	—	—	—	—	23295

根据上表可知，本项目收集风量为 23295m<sup>3</sup>/h，考虑一定富裕量及漏失风量系数，本项目设计收集风量为 25000m<sup>3</sup>/h。

尽管项目对组合池、生化系统以及污泥脱水间采取了加盖密封、负压通风换气方式进行恶臭气体的收集，并通过“二级植物液洗涤塔+生物滤池”工艺进行处理，但项目运营期仍可能由于密封不严、车间检修调试、设备及管道漏风等原因，产生一定量的无组织排放废气。本次评价按恶臭气体产生量的 5%核定未收集的废气量，这部分废气为无组织排放。

由此估算 H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub> 的有组织、无组织排放量见表 2.3.10-5。

**表 2.3.10-5 渗滤液处理站恶臭污染物产生及排放情况一览表**

排放方式	污染物	排放参数	产生			处理措施及效率	排放		
			浓度 (mg/L)	速率 (kg/h)	产生量 (t/a)		浓度 (mg/L)	速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
无组织排放	NH <sub>3</sub>	180×92×6m	/	0.00043	0.0038	/	/	0.00043	0.0038
	H <sub>2</sub> S		/	0.00042	0.0037		/	0.00042	0.0037
有组织排放	NH <sub>3</sub>	2#排气筒 H=15m, Φ=0.7m, Q=25000m <sup>3</sup> /h	0.29	0.0073	0.064	二级植物液洗涤塔+生物滤池, 90%	0.029	0.00073	0.0064
	H <sub>2</sub> S		0.32	0.0079	0.069		0.032	0.00079	0.0069

### 2.3.10.2 废水

#### 一、渗滤液处理厂处理后排水

##### 1、综合渗滤液处理系统

根据设计方案，预计综合渗滤液处理系统各工艺单元的处理效率及出水水质情况见表 2.3.10-6。

**表 2.3.10-6 综合渗滤液主要单元处理效果一览表 (单位: mg/L, pH 除外)**

序号	处理单元		COD <sub>cr</sub> (mg/L)	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	NH <sub>3</sub> -N (mg/L)	TN (mg/L)	SS (mg/L)	重金属类
1	预处理 (均质)	进水	42500	21500	1750	2600	3900	/
		出水	≤42500	≤1500	≤1750	≤2600	≤3900	/
		去除率	/	/	/	/	/	/
2	厌氧 (UASB)	进水	42500	21500	1750	2600	3900	/
		出水	≤8500	≤4300	≤1750	≤2600	≤780	/
		去除率	≥80%	≥80%	/	/	≥80%	/
3	MBR	进水	8500	4300	1750	2600	780	/
		出水	≤800	≤20	≤10	≤50	≤30	/
		去除率	≥94.1%	≥99.5%	≥99.4%	≥98.1%	≥96.2%	去除

4	NF	进水	800	20	10	50	30	率 ≥90%
		出水	≤350	≤200	≤10	≤50	≤200	
		去除率	≥56.3%	/	/	/	/	
设计出水水质要求		≤350	≤200	≤30	≤50	≤200	/	

渗滤液处理厂综合渗滤液处理系统设计规模 1200m<sup>3</sup>/d, 废水经处理后排放废水量为 1132.3m<sup>3</sup>/d。综合渗滤液处理工艺中 NF 膜处理工序对金属离子等去除效率按 90% 计, 则渗滤液处理厂废水污染物产生及排放情况见表 2.3.10-7。

**表 2.3.10-7 综合渗滤液处理系统废水污染物产生及排放情况一览表**

序号	污染物	设计进水水质 (mg/L)	产生量 (t/a)	设计出水水质 (mg/L)	排放量 (t/a)	削减量 (t/a)
1	废水量	1200m <sup>3</sup> /d	438000m <sup>3</sup> /a	1132.3m <sup>3</sup> /d	413289.5m <sup>3</sup> /a	24710.5m <sup>3</sup> /a
2	COD <sub>cr</sub>	42500	18615	350	144.65	18470.35
3	BOD <sub>5</sub>	21500	9417	200	82.66	9334.34
4	SS	3900	1708.2	200	82.66	1625.54
5	TN	2600	1138.8	50	20.66	1118.14
6	NH <sub>3</sub> -N	1750	766.5	30	12.40	754.10
7	TP	5	2.19	4	1.65	0.54
8	石油类	20	8.76	20	8.27	0.49
9	总铅	1.0	0.44	0.1	0.041	0.399
10	总镉	0.1	0.044	0.01	0.0041	0.0399
11	总汞	0.05	0.022	0.001	0.00041	0.02159
12	总砷	0.5	0.22	0.1	0.041	0.179
13	六价铬	0.5	0.22	0.05	0.021	0.199
14	总铬	1.0	0.44	0.1	0.041	0.401
15	总镍	1.0	0.44	1	0.41	0.03
16	总氰化物	1.0	0.44	1.0	0.41	0.03
17	氟化物	30	13.14	20	8.27	4.87
18	硫化物	1.0	0.44	1	0.41	0.03

2、飞灰填埋区渗滤液处理

根据设计方案, 飞灰填埋区渗滤液处理系统处理效率及出水水质情况见表 2.3.10-8。

**表 2.3.10-8 飞灰填埋区渗滤液处理效果一览表 (单位: mg/L, pH 除外)**

序号	处理单元	COD <sub>cr</sub> (mg/L)	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	NH <sub>3</sub> -N (mg/L)	TN (mg/L)	SS (mg/L)	重金属类	
1	混凝沉淀	进水	1000	400	50	100	300	/
		出水	≤1000	≤400	≤50	≤100	≤60	/
		去除率	/	/	/	/	≥80%	去除率 ≥90%
2	DTRO	进水	1000	400	50	100	60	
		出水	≤350	≤200	≤30	≤50	≤200	
		去除率	≥65%	≥50%	≥40%	≥50%	/	
设计出水水质要求		≤350	≤200	≤30	≤50	≤200	/	

渗滤液处理厂飞灰渗滤液处理系统设计规模 100m<sup>3</sup>/d, 废水经处理后排放废水量为 75 m<sup>3</sup>/d。根据表 2.3.10-8 的进水水质取值, 飞灰渗滤液处理工艺中混凝沉淀+二级 DTRO

处理工序对金属离子等去除效率按 90% 计，则渗滤液处理厂废水污染物产生及排放情况见表 2.3.10-9。

**表 2.3.10-9 飞灰填埋区渗滤液处理系统废水污染物产生及排放情况一览表**

序号	污染物	设计进水水质 (mg/L)	产生量 (t/a)	设计出水水质 (mg/L)	排放量 (t/a)	削减量 (t/a)
1	废水量	100m <sup>3</sup> /d	36500m <sup>3</sup> /a	75m <sup>3</sup> /d	27375m <sup>3</sup> /a	9125m <sup>3</sup> /a
2	COD <sub>cr</sub>	1000	36.5	350	9.58	26.92
3	BOD <sub>5</sub>	400	14.6	200	5.48	9.12
4	SS	300	10.95	200	5.48	5.47
5	TN	100	3.65	50	1.37	2.28
6	NH <sub>3</sub> -N	50	1.83	30	0.82	1.01
7	TP	4	0.15	4	0.11	0.04
8	石油类	20	0.73	20	0.55	0.18
9	总铅	1.0	0.037	0.1	0.0027	0.0343
10	总镉	0.1	0.0037	0.01	0.00027	0.00343
11	总汞	0.05	0.0018	0.001	0.000027	0.001773
12	总砷	0.5	0.018	0.1	0.0027	0.0153
13	六价铬	0.5	0.018	0.05	0.0014	0.0166
14	总铬	1.0	0.037	0.1	0.0027	0.0343

### 3、渗滤液处理厂尾水

综合渗滤液处理系统与飞灰填埋区渗滤液处理系统处理后的尾水汇入出水系统，经总排口排放，渗滤液处理厂尾水排放情况见表 2.3.10-10。

**表 2.3.10-10 渗滤液处理厂废水污染物排放情况一览表**

序号	污染物	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	排放浓度限值 (mg/L)
1	废水量	440664.5m <sup>3</sup> /a		-
2	COD <sub>cr</sub>	350	154.23	350
3	BOD <sub>5</sub>	200	88.14	200
4	SS	200	88.14	200
5	TN	50	22.03	/
6	NH <sub>3</sub> -N	30	13.22	30
7	TP	4	1.76	4
8	石油类	20	8.82	20
9	总铅	0.1	0.0437	0.1
10	总镉	0.01	0.00437	0.01
11	总汞	0.001	0.000437	0.001
12	总砷	0.1	0.0437	0.1
13	六价铬	0.05	0.0224	0.05
14	总铬	0.1	0.0437	0.1
15	总镍	1	0.41	1
16	总氰化物	1.0	0.41	1.0
17	氟化物	20	8.27	20
18	硫化物	1	0.41	1

## 二、浓缩液

渗滤液处理厂膜处理工序产生浓缩液，对浓缩液进行物料膜减量化处理，减少浓缩液产量，最终产生的浓缩液送至生活垃圾焚烧厂综合利用。综合渗滤液处理系统中 NF 产水率约 80%，故产生浓缩液 236m<sup>3</sup>/d，产品水 943.5m<sup>3</sup>/d，整系统产水率约 78.6%。项目设置物料膜减量化处理系统，设计产水率约 80%，产水 188.8m<sup>3</sup>/d，最终综合渗滤液处理站浓缩液产生量 47.2m<sup>3</sup>/d，提高整系统产水率至 95%。

飞灰填埋区渗滤液处理系统设计规模为 100 m<sup>3</sup>/d，采用两级 DTRO 工艺，两级碟管式反渗透膜系统产水率达到 75%，浓缩液控制不大于 25%，浓缩液产生量为 21.8m<sup>3</sup>/d。

综上，渗滤液处理厂浓缩液产生量共计 69m<sup>3</sup>/d。浓缩液送至生活垃圾焚烧厂用于搅拌烟气脱酸用到的石灰浆，如仍有剩余，则回喷垃圾焚烧炉焚烧处理。

### 三、生活污水

渗滤液处理厂新增劳动定员 26 人，年工作 365d，依托园区办公生活设施，参照《广西城镇生活用水定额》(DB45/T679-2010)，结合本项目实际情况，员工生活用水定额按 190L/人·d 计，则每天工作人员用水量约 4.94m<sup>3</sup>/d，排水量按 80%计算，工作人员生活污水产生量约 3.95m<sup>3</sup>/d (1442.48m<sup>3</sup>/a)，依托办公生活区化粪池处理后，进入渗滤液处理厂处理系统。

生活污水中主要污染物为 COD<sub>Cr</sub>: 300mg/L, BOD<sub>5</sub>: 150 mg/L, SS: 250mg/L, 氨氮: 30mg/L。生活污水依托园区办公生活区化粪池处理后，经本项目渗滤液处理厂总排口纳管进入阳和污水处理厂。

**表 2.3.10-11 渗滤液处理厂生活污水污染物产生及排放情况表**

污染源	污染物	产生浓度 (mg/L)	产生量		治理 措施	排放浓度 (mg/L)	排放量	
			kg/d	(t/a)			kg/d	(t/a)
生活污水 3.95m <sup>3</sup> /d (1442.48m <sup>3</sup> /a)	COD	300	1.19	0.43	化粪池	180	0.71	0.26
	BOD <sub>5</sub>	150	0.59	0.22		120	0.47	0.17
	SS	250	0.99	0.36		100	0.40	0.14
	NH <sub>3</sub> -N	30	0.12	0.043		30	0.12	0.043

### 四、渗滤液处理厂总排口

本项目渗滤液处理厂的尾水以及园区办公生活区经化粪池处理后的生活污水经渗滤液处理厂总排口排入污水管网，送阳和污水处理厂进一步处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准后排入柳江。渗滤液处理厂总排口废水排放情况见表 2.3.10-12。

表 2.3.10-12 渗滤液处理厂总排口污染物排放情况表

污染源	污染物	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	总排口 废水量	总排口排放浓度 (mg/L)	总排口排放量 (t/a)	排放去向
渗滤液处理厂 尾水 1207.3m <sup>3</sup> /d (440664.5m <sup>3</sup> /a)	COD <sub>cr</sub>	350	154.23	1212.16m <sup>3</sup> /d (442407.28m <sup>3</sup> /a)	COD <sub>cr</sub> : 349.3 BOD <sub>5</sub> : 199.7 SS: 199.6 TN: 49.8 NH <sub>3</sub> -N: 30.0 TP: 4.0 石油类: 19.9 总铅: 0.1 总镉: 0.01 总汞: 0.001 总砷: 0.1 六价铬: 0.05 总铬: 0.1 总镍: 0.9 总氰化物: 0.9 氟化物: 18.7 硫化物: 0.9	COD <sub>cr</sub> : 154.544 BOD <sub>5</sub> : 88.346 SS: 88.31 TN: 22.03 NH <sub>3</sub> -N: 13.272 TP: 1.76 石油类: 8.82 总铅: 0.0437 总镉: 0.00437 总汞: 0.000437 总砷: 0.0437 六价铬: 0.0224 总铬: 0.0437 总镍: 0.41 总氰化物: 0.41 氟化物: 8.27 硫化物: 0.41	经市政污水管网排 入阳和污水处理厂
	BOD <sub>5</sub>	200	88.14				
	SS	200	88.14				
	TN	50	22.03				
	NH <sub>3</sub> -N	30	13.22				
	TP	4	1.76				
	石油类	20	8.82				
	总铅	0.1	0.0437				
	总镉	0.01	0.00437				
	总汞	0.001	0.000437				
	总砷	0.1	0.0437				
	六价铬	0.05	0.0224				
	总铬	0.1	0.0437				
	总镍	1	0.41				
	总氰化物	1.0	0.41				
氟化物	20	8.27					
硫化物	1	0.41					
渗滤液处理厂 生活污水 3.95m <sup>3</sup> /d (1442.48m <sup>3</sup> /a)	COD	180	0.26				
	BOD <sub>5</sub>	120	0.17				
	SS	100	0.14				
	NH <sub>3</sub> -N	30	0.043				
飞灰填埋区 生活污水 0.91m <sup>3</sup> /d (300.3m <sup>3</sup> /a)	COD	180	0.054				
	BOD <sub>5</sub>	120	0.036				
	SS	100	0.030				
	NH <sub>3</sub> -N	30	0.0090				

### 2.3.10.3 噪声

渗滤液处理厂噪声源主要有污水泵、污泥泵、鼓风机等设备噪声。详见表 2.3.10-13、表 2.3.10-14。

表 2.3.10-13 综合渗滤液处理系统主要噪声源强表

序号	工艺单元	噪声源	数量	噪声源强		降噪措施	室内/室外
				降噪前	降噪后		
1	组合池	泵	5	85	70	减震/水下	室外
		搅拌器	4	80	65	水下	室外
2	UASB	循环泵	4	85	70	减震/水下	室内
		排泥泵	3	85	70	减震/水下	室内
		搅拌器	4	80	65	水下	室内
3	MBR	一级射流曝气器	4	80	70	水下	室外
		一级射流循环泵	12	85	70	水下	室外
		回流泵	2	85	70	减震/水下	室外
		一级搅拌器	8	80	65	水下	室外
		鼓风机	6	95	80	减震/消声	室内
		二级射流曝气器	2	80	70	水下	室外
		二级射流循环泵	2	85	70	水下	室外
		二级搅拌器	2	80	65	水下	室外
		污泥泵	4	85	70	减震/水下	室外
冷却塔	4	90	75	减震/消声	室外		
4	超滤	泵	3	85	70	减震/水下	室内
5	NF	冲洗球阀	1	85	70	减震/水下	室内
		清洗增压泵	2	85	70	减震/水下	室内
		进水泵	2	85	70	减震/水下	室内
6	浓缩液处理系统	泵	4	85	70	减震/水下	室内
7	污泥脱水系统	污泥螺杆泵	2	85	70	减震/水下	室内
		高压泵	2	85	70	减震/水下	室内
8	沼气处理系统	冷凝水提升泵	1	85	70	减震/水下	室外
		风机	2	95	80	减震/消声	室内
9	臭气处理系统	离心风机	2	95	80	减震/消声	室内
		循环泵	2	85	70	减震/水下	室内

表 2.3.10-14 飞灰渗滤液预处理系统主要噪声源强表 (DTRO)

序号	工艺单元	噪声源	数量	噪声源强		降噪措施	室内/室外
				降噪前	降噪后		
1	混凝沉淀	搅拌器	1	85	70	减震/水下	室外
		提升泵	3	85	70	减震/水下	室外
2	DTRO	高压泵	1	85	70	减震/水下	室内
		浓液泵	1	85	70	减震/水下	室内

### 2.3.10.4 固体废物

#### 1、综合渗滤液处理系统生化污泥

根据可研设计资料，本项目综合渗滤液处理系统厌氧工序产生污泥 33.7t/d，MBR 系统产生污泥 276t/d，合计 309.7t/d，含水率大于 90%。经污泥化学改性加离心脱水后，污泥含水率可达到 80%，脱水后污泥产生量约 154.85t/d（56520.25t/a），一般生化污泥主要成分为有机质，主要成分见表 2.3.10-15。

表 2.3.10-15 一般生化污泥主要成分表

项目	碳水化合物	蛋白质	脂肪	氮	磷	钾
含量(%)	34-52	27-56	9-20	2-6	1-4	0.2-0.4

考虑到综合渗滤液处理系统需处理含第一类污染物的渗滤液，因此，本次评价要求项目实施后应对项目综合渗滤液处理系统生化污泥按照《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7-2019）中所列的鉴别标准进行鉴别，如鉴别属于危险废物，委托有资质单位进行处置；如鉴别不属于危险废物，送园区市政污泥处置项目进一步处置。

## 2、飞灰渗滤液预处理系统污泥

固化飞灰渗滤液预处理系统会产生一定污泥，根据设计提供资料，处理过程中产生含水率 90%的污泥量约 8t/d，经“污泥化学改性加高压弹性压滤系统”脱水后，污泥含水率可达到 60%，脱水后污泥产生量约为 2t/d（730t/a）。本次评价要求项目实施后应对项目综合渗滤液处理系统生化污泥按照《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7-2019）中所列的鉴别标准进行鉴别，如鉴别属于危险废物，委托有资质单位进行处置；如鉴别不属于危险废物，送园区市政污泥处置项目进一步处置。

## 3、其他生产固废

本项目涉及 NF 纳滤系统、DTRO 飞灰渗滤液处理设备和干法脱硫系统。

DTRO 膜是反渗透的一种形式，把反渗透膜片和水力导流盘叠放在一起，用中心拉杆和端板进行固定，然后置入耐压套管中，就形成一个膜柱。NF、DTRO 反渗透系统膜柱使用寿命为 2-5 年，按每 3 年更换，不能再生利用，每次更换量约为 9.0t，工程所用的膜主要为陶瓷膜和生物膜，处理的物质主要为有机物；废滤膜的具体成分较复杂，但由于处理的废水中含第一类污染物，对照《国家危险废物名录》（2021 年版），属于危险废物，废物代码为 HW49（900-041-49），全部拟委托有资质单位处置。

本项目采用干式脱硫塔对沼气进行净化处理，其中干式脱硫塔采用脱硫剂为  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ，脱硫剂每月更换 2 次，产生的废弃脱硫剂量约为 39t/a，废脱硫剂主要为

沼气与脱硫剂接触后形成的  $Fe_2S_3$ ，根据《国家危险废物名录》（2021 年版），本项目干式脱硫塔更换的脱硫剂属于危险废物，废物代码为 HW49（900-041-49），全部拟委托有资质单位处置。

#### 4、生活垃圾

渗滤液处理厂新增劳动定员 26 人，生活垃圾产生按人均 1.0kg/d 计，则渗滤液处理厂新增生活垃圾量约 8.58t/a，收集后送生活垃圾焚烧厂处理。

#### 5、属性判定

依据《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）对项目副产物物质属性进行判定，判定结果见表 2.3.10-16。

**表 2.3.10-16 渗滤液处理厂固废属性判定一览表**

序号	名称	产生环节	形态	主要成分	是否属于固废	判定依据
1	综合渗滤液处理站污泥	综合渗滤液处理站	固态	有机物	是	4.1h)
2	飞灰渗滤液预处理系统污泥	飞灰渗滤液预处理系统	固态	絮凝物	是	4.1h)
3	废滤膜	膜处理系统	固态	陶瓷膜和生物膜	是	4.1h)
4	废脱硫剂	干式脱硫塔	固态	氧化铁	是	4.1h)
5	生活垃圾	办公生活	固态	生活垃圾	是	4.1h)

#### 6、废物属性判定

##### (1) 危险废物属性判定

根据《国家危险废物名录》（2021 年版）和《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7-2019），本项目危险废物判定情况见表 2.3.10-17。

**表 2.3.10-17 渗滤液处理厂危险废物属性判定一览表**

序号	固废名称	产生环节	主要成分	是否属于危险废物	废物类别	废物代码	危险特性	污染防治措施
1	废滤膜	膜处理系统	陶瓷膜和生物膜	是	HW49	900-041-49	T/I	委托有资质单位处置
2	废脱硫剂	干式脱硫塔	氧化铁	是	HW49	900-041-49	T/I	

##### (2) 一般固体废物属性判定

根据《一般固废分类及代码》（GB/T39198-2020），本项目一般固体废物判定情况见表 2.3.10-18。

表 2.3.10-18 渗滤液处理厂一般固体废物属性判定一览表

序号	固废名称	产生环节	主要成分	类别代码	污染防治措施
1	生活垃圾	办公生活	生活垃圾	99	拟送园区生活垃圾焚烧厂处置

#### 7、项目固体废物源强汇总

渗滤液处理厂固体废物污染源源强核算结果及相关参数一览表详见表 2.3.10-19。

表 2.3.10-19 渗滤液处理厂固体废物污染源源强核算结果及相关参数一览表

序号	工序/生产线	装置	固体废物名称	固废属性	产生情况		处置措施		最终去向
					核算方法	产生量 (t/a)	工艺	处置量 (t/a)	
1	综合渗滤液处理站	综合渗滤液处理站生化池	综合渗滤液处理站污泥	属性鉴别确定	类比法	56520.25	化学改性离心脱水	56520.25	进行危险性鉴别, 根据鉴别结果送有资质单位处置或园区市政污泥处置项目处置
2	飞灰渗滤液预处理系统	DTRO 混凝沉淀池	飞灰渗滤液预处理系统污泥	属性鉴别确定	类比法	730	脱水压滤	730	
3	膜渗透处理	UF、NF	废滤膜	危险废物	类比法	9.0	人工拆卸	9.0	委托有资质单位处置
4	干法脱硫	脱硫塔	废脱硫剂	危险废物	类比法	39	人工拆卸	39	
5	办公生活	办公生活	生活垃圾	生活垃圾	类比法	8.58	垃圾桶收集	8.58	园区生活垃圾焚烧厂

### 2.3.10.5 营运期污染物源强汇总

项目渗滤液处理厂污染物产生和排放情况详见表 2.3.10-20。

表 2.3.10-20 渗滤液处理厂污染物产生和排放情况汇总表

污染物种类	污染物名称	产生量(t/a)	削减量(t/a)	排放量(t/a)
废气 (有组织)	NH <sub>3</sub>	0.064	0.0576	0.0064
	H <sub>2</sub> S	0.069	0.0621	0.0069
废气 (无组织)	NH <sub>3</sub>	0.0038	0	0.0038
	H <sub>2</sub> S	0.0037	0	0.0037
废水	COD <sub>cr</sub>	18651.5	18497.27	154.23
	BOD <sub>5</sub>	9431.6	9343.46	88.14
	SS	1719.15	1631.01	88.14
	TN	1142.45	1120.42	22.03
	NH <sub>3</sub> -N	768.33	755.11	13.22
	TP	2.34	0.58	1.76
	石油类	9.49	0.67	8.82
	总铅	0.477	0.4333	0.0437
	总镉	0.0477	0.04333	0.00437
	总汞	0.0238	0.023363	0.000437
	总砷	0.238	0.1943	0.0437
	六价铬	0.238	0.2156	0.0224
	总铬	0.477	0.4333	0.0437
	总镍	0.44	0.03	0.41
	总氰化物	0.44	0.03	0.41
	固体废物	氟化物	13.14	4.87
硫化物		0.44	0.03	0.41
综合渗滤液处理站污泥		56520.25	56520.25	0
飞灰渗滤液预处理系统污泥		730	730	0
废滤膜		9.0	9.0	0
	废脱硫剂	39	39	0
	生活垃圾	8.58	8.58	0

### 2.3.10.6 非正常排放分析

#### 一、废气非正常排放分析

渗滤液处理厂除臭系统采用二级植物液洗涤塔+生物滤池对废气进行吸收净化，当喷淋的植物液和生物滤池吸附饱和时，对废气去除效率会降低。本评价考虑废气治理设备疏于管理，植物液和生物滤池未及时补充或更换的情况下，污染物去除效率下降，，废气排放情况见表 2.3.10-21。

表 2.3.10-21 污水处理站非正常排放情况表

污染物	排气筒参数			去除效率	排放浓度	排放速率
	编号	高度	风量(m <sup>3</sup> /h)		mg/m <sup>3</sup>	kg/h
NH <sub>3</sub>	2#	15m	25000	50%	0.15	0.00365
H <sub>2</sub> S				50%	0.16	0.00395

## 二、废水非正常排放分析

本项目渗滤液处理厂的尾水全部纳管进入阳和污水处理厂，废水非正常排放主要考虑因机械检修、加药或膜过滤设备出现故障，对废水污染物去除效率降低。当出现上述检修或设备故障的情况，应将未能处理达标的尾水返回至渗滤液调节池中，项目可使用现有 20000m<sup>3</sup> 的渗滤液调节池，本项目渗滤液处理厂的设计处理规模为 1300t/d，渗滤液日处理量只占渗滤液调节池池容的 6.5%；另参照填埋场一期工程渗滤液处理厂 45000m<sup>3</sup> 渗滤液调节池的实际运行情况，渗滤液调节池可保证不超过 50% 的储存容量，本项目渗滤液调节以及填埋场一期工程渗滤液处理厂调节池有至少 30000m<sup>3</sup> 的池容可以收集渗滤液处理厂非正常情况下的废水，保证渗滤液或未处理达标的尾水不排放进入管网。

## 2.4 依托工程

本项目员工办公生活产生的生活垃圾以及渗滤液处理厂物料膜减量化系统处理废水后产生的浓缩液需依托静脉产业园区柳州市生活垃圾焚烧处理工程进行焚烧处理。

### (1) 建设规模

柳州市生活垃圾焚烧处理工程一期工程建设 3 条 750t/d 焚烧线，总处理能力 2250t/d；二期工程建设 1 条 750t/d 焚烧线，两期项目总处理能力 3000t/d。采用机械炉排炉，配套汽轮机发电系统。焚烧烟气采用“SNCR（炉内喷氨水）+半干法（氢氧化钙溶液）+干法（氢氧化钙干粉）+活性炭喷射+布袋除尘+SCR”的组合净化工艺；渗滤液等生产生活废水依托静脉产业园区渗滤液处理工程进行处理；炉渣优先综合利用，固化飞灰静脉产业园区安全填埋场处置。

### (2) 建设主体及建设时序

柳州市生活垃圾焚烧处理工程将由本项目的建设单位柳州市环卫环境建设发展有限公司做为建设主体，采取 PPP 的合作运营模式。

该工程已完成环境影响评价工作，柳州市行政审批局于 2018 年 1 月 12 日以柳审环城审字（2018）2 号文批复同意项目建设，工程目前已进入实施阶段，计划于 2021 年年底建成投入使用。

### （3）运行管理

柳州市静脉产业园柳州市生活垃圾焚烧处理工程拟采取 PPP 的合作运营模式，该项目接受建设单位柳州市环卫环境建设发展有限责任公司的上级行政管理部门监督管理。

## 2.5 施工期污染源分析

### 2.5.1 废气

施工期废气污染主要来源于施工扬尘、工程机械废气及车辆废气、装修阶段装修废气。

#### 1、扬尘

项目施工过程中，粉尘起尘特征总体分为两类：一类是风力起尘，主要指水泥等建筑材料、建筑垃圾堆放过程中风力扬尘及施工场地的风力扬尘；另一类是动力起尘，主要指建筑材料运输、装卸过程起尘及运输车辆往来造成的地面扬尘。

土建过程中产生的扬尘主要为运输车辆往来造成的地面扬尘，其次为风力扬尘。运输车辆通过便道产生的扬尘浓度随距扬尘点的距离的增加而下降，其性质属于面源污染，主要污染因子为 TSP。

#### (1) 风力扬尘

施工扬尘的另一种情况是露天堆场和裸露场地的风力扬尘，由于施工需要，一些建材需露天堆放，一些施工点表层土壤需人工开挖、堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘。风力扬尘的主要特点是与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。建筑施工操作的扬尘排放量是与施工面积和营造活动水平成比例的，但粉尘的产生量也与天气、温度、风速、施工队文明作业程度和管理水平等因素有关，因此，其排放量难以定量估算。所以本评价参照《工业污染源调查与研究》（第二辑）统计，建筑施工过程中扬尘排放量约为： $9.9\text{g/d}\cdot\text{m}^2$ 。本项目占地面积约  $150469\text{m}^2$ ，所有地块的子工程同时施工时最大扬尘排放量约为  $1490\text{kg/d}$ 。

风力扬尘主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内。扬尘浓度随距离变化情况见表 2.5.1-1。

表 2.5.1-1 扬尘浓度随距离变化情况见表

与扬尘点距离 (m)	25	50	100	200
浓度范围 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	0.37~1.10	0.31~0.98	0.21~0.76	0.18~0.27
平均浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	0.74	0.64	0.48	0.22

#### (2) 交通运输扬尘

据有关文献资料介绍，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60% 上。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q=0.123(v/5)(W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.75}$$

式中：Q—汽车行驶的扬尘，kg/km 辆；

V—汽车速度，km/hr；

W—汽车载重量，吨；

P—道路表面粉尘量，kg/m<sup>2</sup>。

一辆 10 吨卡车，通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下的扬尘量见表 2.5.1-2。

**表 2.5.1-2 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘 单位：kg/辆 公里**

P 车速	0.1 (kg/m <sup>2</sup> )	0.2 (kg/m <sup>2</sup> )	0.3 (kg/m <sup>2</sup> )	0.4 (kg/m <sup>2</sup> )	0.5 (kg/m <sup>2</sup> )	1 (kg/m <sup>2</sup> )
5 (km/h)	0.051056	0.085865	0.116382	0.144408	0.170715	0.287108
10 (km/h)	0.102112	0.171731	0.232764	0.288815	0.341431	0.574216
15 (km/h)	0.153167	0.257596	0.349146	0.433223	0.512146	0.861323
25 (km/h)	0.255279	0.429326	0.58191	0.722038	0.853577	1.435539

由上表可知，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此限速行驶及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效手段。

## 2、施工机械废气

施工的重型机械多为燃油机械，包括吊车、混凝土搅拌车、汽车等车辆以及备用的燃油发电机等，在运行过程中会产生一定的燃油废气，废气中主要污染物有 NO<sub>x</sub>、CO、THC 等。一般影响范围在 30 米范围内，但这些污染源较分散，污染物排放量很少，为间断排放。

## 2.5.2 废水

施工期废水主要包括施工废水、生活污水。

### 1、施工废水

施工废水主要包括：①结构阶段混凝土搅拌溢流水、灌浆废水、混凝土养护排水，这些废水含有水泥、沙子、块状垃圾等杂质，易堵塞下水通道和排水管道；②车辆和建筑施工设备的冲洗水，水中含有悬浮物、少量废机油等污染物。

根据工程测算，工程正常施工每平方米建筑面积用水量约为 0.7t，该项目总建筑面积 209266m<sup>2</sup>（多功能填埋场子项目建筑面积按防渗投影面积计算），则整个工程用水量约 146486.2t，施工用水大部分在施工中消耗掉了。废水量按施工用水量的 20% 计，则产生的废水产生量约为 29297.24t。施工废水中含有水泥、沙子、块状垃圾、油污等杂质，主要污染物为石油类和 SS，其浓度分别约为 6mg/L 和 400mg/L。

施工场地内通过设置导流渠和隔油沉淀池等措施防治施工废水。施工废水经隔油沉淀处理后回用作降尘用水、车辆冲洗水。

## 2、生活污水

项目施工期为 24 个月，施工人员高峰约 120 人，均在场内吃住，参照广西壮族自治区地方标准《城镇生活用水定额》（DB45/T679-2017），用水量按 0.19m<sup>3</sup>/d 人，排水量按用水量的 80% 计，则生活污水产生量为 18.24m<sup>3</sup>/d，整个施工期约产生 13132.8m<sup>3</sup> 的生活污水，生活污水污染物产生浓度分别为：COD<sub>Cr</sub> 300mg/L、BOD<sub>5</sub> 150 mg/L、SS 250mg/L 和氨氮 30mg/L。

施工场地生活污水就近接管进入柳州市医疗废物焚烧处理设备改造项目现有污水处理站，该项目厂内污水处理站处理污水流程为“调节池→沉淀消毒池→污水提升泵外排”，出水可达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准。厂内污水处理站出水进入立冲沟生活垃圾卫生填埋场一期工程渗滤液处理厂，经“水质均化+膜生物反应器（MBR）+纳滤（NF）+反渗透（RO）”工艺处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中“表 2 原有和新建生活垃圾填埋场水污染物排放浓度限值”后排入柳江。项目施工期生活污水处理工艺见图 2.5.2-1。

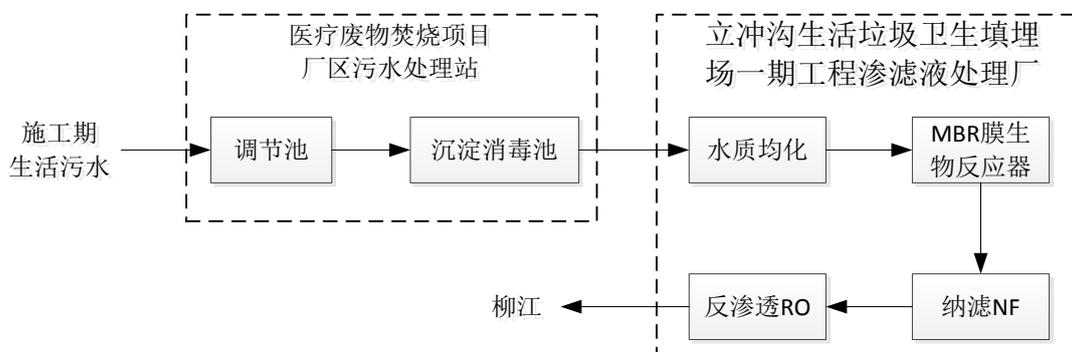


图 2.5.2-1 项目施工期生活污水处理工艺示意图

广西壮族自治区环境保护厅已于 2015 年 11 月 16 日以桂环验〔2015〕167 号文批复同意柳州市医疗废物焚烧处理设备改造项目通过竣工环境保护验收。本项目施工期生活污水经柳州市医疗废物焚烧处理设备改造项目现有污水处理站处理后可达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准, 污水处理站出水再进入立冲沟生活垃圾卫生填埋场渗滤液处理厂, 处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 中“表 2 原有和新建生活垃圾填埋场水污染物排放浓度限值”后排入柳江。

项目施工期生活污水出水水质参照《柳州市医疗废物焚烧处理设备改造项目竣工环境保护验收监测报告》(桂环监(验)字〔2015〕第 113 号, 广西壮族自治区环境监测中心站, 2015 年 9 月), 施工期生活污水主要污染物产生及排放情况见表 2.5.2-1。

**表 2.5.2-1 施工期生活污水产生及排放水质情况一览表**

项目		污染因子			
		COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	SS	NH <sub>3</sub> -N
生活污水 (13132.8m <sup>3</sup> )	产生浓度 mg/L	300	150	250	30
	产生量 t	3.94	1.97	3.28	0.39
	医疗废物焚烧项目 厂区处理措施	三级化粪池+污水处理站			
	排放浓度 mg/L	18	3.8	25	0.7
	排放量 t	0.24	0.05	0.33	0.009
	(GB8978-1996) 三级标准	500	300	400	—
	进一步处理措施	立冲沟生活垃圾卫生填埋场渗滤液处理厂			
	排放浓度 mg/L	13	3.2	6	0.7
	排放量 t	0.17	0.04	0.08	0.009
	(GB16889-2008) 表 2 排放浓度限值	100	30	30	25

### 2.5.3 噪声

施工期的噪声主要来源于施工现场的各类机械设备和物料运输的交通噪声。施工场地内施工机械设备噪声、物料装卸碰撞噪声以及施工人员的活动噪声等短时将会高于 80dB(A), 对环境造成一定的影响。各施工阶段的主要噪声源及其声级见表 2.5.3-1。

**表 2.5.3-1 各施工阶段主要噪声源状况**

施工阶段	声源	声级/dB (A)
土石方阶段	装载机	85~90
	挖掘机	78~96
	推土机	82~86
结构阶段	振捣器	87~97
	混凝土输送泵	80~85
	电锯、电刨	90~95

装修阶段	电焊机	95~103
	电锯、电锤	90~95
	多功能木工刨	95~103

各施工阶段物料运输车辆引起的噪声声级见表 2.5.3-2。

**表 2.5.3-2 交通运输车辆声级**

施工阶段	运输内容	车辆类型	dB (A)
土石方阶段	土石方运输	大型载重车、装载机	90
结构阶段	钢筋、商品混凝土	混凝土罐车、载重车	80~85
装修阶段	各种装修材料及必要的设备	轻型载重卡车	75

## 2.5.4 固体废物

### 1、场地平整及基础阶段土石方

根据《柳州市立冲沟生活垃圾无害化二期工程项目水土保持方案报告书》，本次评价建设的渗滤液处理厂和飞灰填埋区土石方总挖方量 41.8 万 m<sup>3</sup>（表土 0.85 万 m<sup>3</sup>，土石方 40.95 万 m<sup>3</sup>），总填方量为 14.54 万 m<sup>3</sup>（表土 0.85 万 m<sup>3</sup>，土石方 13.69 万 m<sup>3</sup>），弃方量 27.26 万 m<sup>3</sup>。

项目施工前对表土进行剥离，剥离的表土作为本项目后期绿化覆土。根据水体保持方案，项目拟在每个地块布设 1 处临时堆土场，共布设临时堆土场 2 处，总占地面积 0.35hm<sup>2</sup>，不设取土场。其中 1#临时堆土场位于渗滤液处理厂内的东南侧，占地 0.11hm<sup>2</sup>，占地类型为裸土地，该区最大可堆土量约为 0.33 万 m<sup>3</sup>，平均堆高约 3m，堆放边坡 1:2.0，实际堆放土数量为 0.24 万 m<sup>3</sup>。施工结束后归还主体统一绿化。2#临时堆土场位于飞灰填埋区东北侧，占地 0.24hm<sup>2</sup>，占地类型为其他草地，该区最大可堆土量约为 0.72 万 m<sup>3</sup>，平均堆高约 3m，堆放边坡 1:2.0，实际堆放土数量为 0.61 万 m<sup>3</sup>。施工结束后对临时堆土场进行土地整治绿化。

项目废弃方全部拟运至里雍镇立冲村甲板背、猪肝山背、三等山槽消纳场进行弃置，消纳场地理中心坐标为东经 109° 29' 09"，北纬 24° 12' 08"。现状高程为 90m 左右，设计总量为 300 万 m<sup>3</sup>（自然方），剩余容量约 200 万 m<sup>3</sup>，可消纳本项目弃方。若实际施工时或施工前确定弃土被其他项目综合利用，需补充供土方及受土方供土协议，协议中需明确水土流失防治责任。当施工时消纳场位置发生变化的，需向水土保持方案审批部门和监督管理部门备案。

### 2、施工建筑垃圾

建筑垃圾指在新建筑物（或构筑物）建设过程中产生的废弃物，主要为废混凝土块、施工过程中散落的砂浆和混凝土、碎砖渣、金属、木材、装饰装修产生的废料、各种包装材料和其他废弃物等。对不同结构形式的建筑工地，建筑垃圾组成比例略有不同，而建筑垃圾数量因施工管理情况不同在各工地不同。根据《环境影响评价工程师登记资格培训教材（社会区域）》，建筑施工过程中建筑垃圾产生量一般为  $50\sim 60\text{kg/m}^2$ ，本项目取  $55\text{kg/m}^2$ ，项目总建筑面积为  $209266\text{m}^2$ ，则建筑垃圾产生量约为  $11510\text{t}$ 。建筑垃圾的处置应根据《柳州市城市建筑垃圾管理办法》执行，向环境卫生行政主管部门申报，经核准并按规定缴纳建筑垃圾处置费后方可处置，建筑垃圾由依法取得《建筑垃圾运输许可证》的单位承运到指定的地点填埋。

### 3、施工人员生活垃圾

项目施工期施工人数以 120 人计，施工人员均在场内吃住，生活垃圾产生量按平均  $1.0\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$ ，则生活垃圾产生量约为  $50\text{kg}/\text{d}$ ，施工期共产生生活垃圾约  $86.4\text{t}$ 。施工期生活垃圾委托环卫部门统一收集清运至生活垃圾填埋场处理。

## 2.6 清洁生产分析

### 2.6.1 项目自身的清洁性

本项目作为静脉产业园区固体废物及废水的末端处置方式，其中飞灰填埋区和生活垃圾应急填埋区是为柳州市生活垃圾焚烧处理工程产生的固化飞灰和生活垃圾应急填埋提供安全处置的妥善场所；渗滤液处理厂是园区集中的废水处理设施。项目自身具备清洁生产、环境友好特征，体现了公益性保项自身具备清洁生产、环境友好特征，体现了公益性保项自身具备清洁生产、环境友好特征，体现了公益性保项目的真正要求。

### 2.6.2 工程设计符合清洁生产要求

#### 1、填埋场

固废填埋场通常用渗滤液排放量的多少来衡清洁程度。由于填埋场废物渗滤液主要是大气降水渗入废物而产生的，与降水量和雨水渗入量正相关，主要取决于填埋场汇水面积大小、清污分流的完善程度和废物覆盖层的防雨效果等方面。

##### （1）填埋场汇水面积大小

本项目布局合理，充分利用场地现有地形，在保证堆体安全和库容的基础上尽量减少填埋库区的汇水面积。库区外围设置了永久性的环库截洪沟，可抵御百年一遇洪水，使降雨时这部分径流通过截洪沟排至附近水体，不进库区；库区外的汇水面积对本项目渗滤液产生影响不大。

### (2) 清污分流的完善程度

清污分流是减少填埋场废物渗滤液排放量的不可缺手段。完善的清污分流设计包括场外径流、场内径流和废物渗滤液的分别排放。

场外径流是指填埋库区以外区域的天然溪流和降水径流。本项目沿库区边设置了永久性的环库截洪沟，使降雨时这部分径流通过截洪沟排至附近水体，不进库区，减少了渗滤液量。

场内径流是指填埋库区以内未与废物层接触的雨水。本项目为分区分单元的埋作业工艺，为在库内充分实现雨污流系统创造了较好条件。

库区、底及边坡采用高标准的防渗设计方案，有效阻隔场底地下和边坡土壤中滞留的浅层雨水进入库底渗滤液收集系统和堆体，从而减少渗滤液量。

### (3) 废物覆盖层的防雨水渗透效果

废物覆盖层除了满足安全填埋要求外，减少雨水渗入体的量也是其目之一。本项目每日覆盖和封场材料均采用 1mmHDPE 膜覆盖，由于膜防渗性能远优于粘土，大大减少了渗入堆体的雨水量，从而减少了渗滤液的产生量。

综上，本项目填埋场通过设置环库截洪沟、分区分单元作业以及库底、边坡的高标准防渗设计，完善了清污分流系统，填埋过程中废物覆盖层采用渗透数小的覆盖材料，减少了渗滤液的产生量，且本项目填埋场的渗滤液等废水均进入渗滤液处理厂经深度处理后达标排放。故本项目填埋场设计符合清洁生产的要求。

## 2、渗滤液处理厂

### (1) 工艺先进性分析

本项目综合渗滤液处理系统采用的工艺为：组合池+升流式厌氧污泥反应器(UASB)+膜生化反应器(MBR)+超滤(UF)+纳滤(NF)+物料膜减量化。其中纳滤产生的浓缩液采用物料膜进行减量化处理，减少浓缩液产量；飞灰填埋区渗滤液单元采用工艺为：混凝沉淀+碟片反渗透(DTRO)；项目所采用的成熟可靠，为目前主流的渗滤液处理工

艺，工艺能充分利用处理系统的设备设施，并且具有优良的污染物去除效果，出水水质可以得到保障。

## (2) 工艺设施节能措施

渗滤液处理系统消耗的能源只要是电能，其中又以工艺设备为重中之重，能源消耗大，所以处理站的节能设计十分必要，本设计以技术先进、节能低耗、提高效率为原则，进行工艺设计和设备配置，力争节能降耗。

为降低指标，减少单位废水处理成本，设计中采取的节能措施有以下几点：

### ①工艺节能措施

渗滤液处理站在平面布置上尽量使各个构筑物之间的水流管线便捷通畅，减少水头损失，降低水泵扬程，减少渗滤液提升次数。渗滤液处理站水泵均采用合理控制，使水泵高效运转；水泵和风机采用多台配置并适当进行变频，根据水量变化控制开启台数，避免不必要的能源浪费。

### ②建筑节能技术措施：

A、建筑总平面的布置和设计，利用冬季日照并避开冬季主导风向，利用夏季自然通风。建筑的主朝向宜选择本地区最佳朝向或接近最佳朝向。

B、外墙采用混凝土空心砌块，外墙面采用 25mm 厚挤塑聚苯保温板。

C、屋面采用 45mm 厚挤塑保温板作保温隔热层。

D、地面采用 C15 砼地面。

E、建筑外门采取双玻或其他适宜的保温隔热措施。

### ③电气自控技术措施：

A、选用无功功率自动补偿装置，合理选择变压器大小。

B、根据用电负荷情况，设置自动调节系统，选用组合控制开关，实行分区、分功能控制。

C、在照明方面，在保证照度的前提下，优先采用高效节能灯具和使用寿命长、光色好的光源，以降低能源损耗和运行费用。

D、渗滤液处理站选择先进的控制系统和仪表，对处理单元实现 PLC 最佳控制，合理调整运行工况，确保各个工艺设备高效工作。

### 2.6.3 清洁生产建议

- 1、在设备选型时，尽量选择节能、低噪声设备，降低设备能源消耗，减小设备噪声影响
- 2、在条件允许下，在需要的地方安装节能灯，节约用电。
- 3、合理控制工艺运行，在保证出水合格的条件下减少空气的输送量减少电能消耗，节约用电。
- 4、建立环境管理体系，使环境管理体系化。

## 3 环境现状调查与评价

### 3.1 自然环境现状调查与评价

#### 3.1.1 地理位置

柳州市位于广西壮族自治区中北部，地处北纬 23°54′~26°03′，东经 108°32′~110°28′之间。东与桂林市的龙胜、永福和荔浦为邻，西接河池市的环江毛南族自治县、罗城仫佬族自治县和宜州区，南接来宾市金秀瑶族自治县、象州县、兴宾区和忻城县，北部和西北部分别与湖南省通道侗族自治县和贵州省黎平县、从江县相毗邻。

鱼峰区位于柳州市东南部，北接柳北区，西连柳南区、城中区，南与柳江区接壤，东临鹿寨县。2018 年经柳州市人民政府调整市辖区部分行政区划后，将柳江区的里雍镇、白沙镇划入鱼峰区管辖，鱼峰区辖天马、驾鹤、荣军、箭盘山、五里亭、麒麟、白莲、阳和 8 个街道和雒容、洛埠、里雍、白沙 4 个镇。里雍镇位于鱼峰区东南部，与象州县、鹿寨县、穿山镇和柳州市相邻。

本项目位于柳州市鱼峰区里雍镇宜步村立冲沟，项目三个子工程分别布置在柳州市静脉产业园的三块建设用地上。其中地块一建设飞灰填埋区，场区中心地理坐标为北纬 24.211336°，东经 109.462850°；地块二建设渗滤液处理厂，中心地理坐标为北纬 24.212733°，东经 109.471139°；项目地理位置详见附图 1。

#### 3.1.2 地形地貌

柳州市地貌属于华南丘陵的一部分，主要以山地和丘陵地貌为主，山地丘陵面积占土地总面积的 76.01%，其北部为云贵高原的东南缘，西北部处于九万大山区域，一般海拔在 1000~1200m，东部、东南部为架桥岭~大瑶山，中部和东南部为岩溶地貌、丘陵和河谷平原。三江县、融水县、融安县以山地为主，柳城县、柳江区、鹿寨县以丘陵、冲积平原、溶蚀孤峰平原台地和岩溶峰林谷地为主。整个地势总体上是北部、东部高，中部、南部低，从西北向东南缓缓倾斜的湖盆。

本项目位于柳州市鱼峰区下辖里雍镇境内。据《广西壮族自治区柳州市地质系列图集》（广西壮族自治区地质矿产局，1:10 万，1988 年）并结合区域地质资料，场区宏观地貌属构造溶蚀—剥蚀溶丘地貌，场区地面高程 101~126m，丘顶高程 122.5~237.0m，相对高差 21.5~120m，丘坡坡度 10~30°，丘顶多呈馒头状，基座相连，缓坡延绵，

冲沟发育。场址地表普遍被第四系土层覆盖，土层厚度 15~25m，局部地段大于 25m。场区植被较发育，主要种植桉树。



图 3.1.2-1 场区原始地形地貌图

### 3.1.3 地质状况

本次评价的地质条件资料主要引用《柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程工程场地断裂活动性鉴定专题成果报告》（桂林理工大学，2020 年 7 月）中的调查资料及其主要结论。

#### 3.1.3.1 近场区地质构造条件

##### 一、地层

项目近场区分布的地层从新到老分别有第四系、白垩系、二叠系、石炭系和泥盆系。各时代地层及岩性如下：

1、第四系（Q），展布于柳州市附近柳江两岸、近场区西侧柳江区、南部四方塘至土桥一带，整体呈南北向展布主要有残坡积层及河流冲积物组成。其中坡残积层为黄土、泥质砂土、砾石。冲积物为河流阶地构成，第一阶地冲积层为砂土、砂质粘土，下部砾石层；第二、三阶地冲积层上部黄土、砂质粘土，下部砾石层。近场区第四系层序表见表 3.1.3-1。

表 3.1.3-1 近场区第四系地层层序表

时代		成因类型				
系	统	冲积和风化堆积及其时代依据	洞穴堆积及其时代依据	溶蚀残余堆积与坡积		
第四系	Q <sub>4</sub>	桂平组 (GQ <sub>4</sub> ) 绳纹陶片, 磨光石器	迁江组 (QQ <sub>4</sub> ) 同位素年 0.75-0.77 万年 新石器时代早期石器	沙塘组 (SQ)	残坡积物 (P <sub>2</sub> )	残积粘土 (P <sub>1</sub> ) *
	Q <sub>3</sub>	望高组 (WQ <sub>3</sub> ) 孢子花粉组合 <sup>14</sup> C 年龄 2.3-3.5 万年	新兴组 (XQ <sub>3</sub> ) 同位素年龄 1.15-3.3 万年 旧石器晚期-中石器时期石器 柳江人洞动物群			
	Q <sub>2</sub>	白沙组 (BQ <sub>2</sub> ) 热发光年龄 32-41 万年	太平组 (TQ <sub>2</sub> ) 热发光年龄 62 万年 笔架山洞动物群			
	Q <sub>1</sub>	铜鼓岭组 (TQ <sub>1</sub> ) 孢子花粉组合	柳城组 (LQ <sub>1</sub> ) 柳城巨猿动物群			
浔江组 (XQ <sub>1</sub> ) 热发光年龄 108 万年						

(据《柳州第四纪地质图》，1990；\*根据《广西壮族自治区区域地质志》，1985)

2、白垩系 (K)，分布于洛埠南侧一带，呈弧形近东西向展布，主要岩性为紫红色钙质泥岩、砂质泥岩，底部砾岩，局部夹灰色泥质灰岩。

3、三叠系 (T)，分布于北部洛埠南侧一带，呈弧形近南北向展布，主要岩性为紫红色泥岩、砾岩，泥灰岩组成。

4、二叠系 (P)，出露面积较小，在柳州市南部呈北东向展布，并断续延伸至柳州市北东，在柳州市凤山及洛满一带有出露。主要岩性有灰绿色钙质砂岩、黑色硅质岩；深灰、灰黑色燧石灰岩夹硅质岩、页岩；灰白色灰岩含少量燧石团块；深灰、灰黑色灰岩、泥质灰岩等。

5、石炭系 (C)，广泛分布于柳州市周边。岩性主要有灰白、浅灰色灰岩，局部夹生物灰岩；灰色白云质灰岩、结晶灰岩、白云岩；深灰、灰黑色燧石灰岩、结晶灰岩、泥灰岩、硅质岩夹含磷炭质页岩、泥岩，夹煤层；局部可见砂岩、砾状砂岩。

6、泥盆系 (D)，主要分布于柳州东部、中南部和东北部，呈小面积分布。主要岩性有灰、浅灰色厚层块状灰岩、鲕状灰岩、白云岩；浅灰、灰色扁豆状灰岩；灰、深灰色硅质岩夹硅质泥岩；黄灰、灰绿、紫红色砂岩、页岩、泥岩、粉砂质泥岩、钙质泥岩、泥质粉砂岩；深灰色泥质灰岩、灰岩、页岩；深灰、黄色泥岩、页岩夹泥质灰岩、泥灰岩；深灰、灰黑色灰岩、燧石灰岩。

## 二、地质构造特征

近场区经过漫长的地质历史演化过程，形成了不同方向的断裂构造。近场区是临近桂林—南宁断裂带，断裂非常发育，主要以北北东向和北东向断裂为主导，它们一般延伸都较长（图 3.1.3-1）。这些断裂大部分为早中更新世断裂。

### 1、褶皱构造

主要位于近场区东部，呈南北向展布，褶皱以宽阔平缓为主，轴向 350°左右。主要褶皱为柳江背斜，该褶皱轴向大致向南北，北端稍偏西（北 40°西），轴部地层倾角 10°两翼变陡；西翼为 16°~25°为一不对称短轴状大型复式箱状背斜，以北部倾伏端由于受纬向构造的影响，地层急剧变陡，局部产生向北倒转的平卧式褶皱。

### 2、断层构造

(1) 北北东向断裂：多分布在近场区的南部，主要有大田断裂、江口断裂、里雍断裂、三门江断裂、古亭山断裂、古城山断裂。它们是桂林—南宁断裂带东北段的一部分。走向北北东，长度大于 20km。形成于加里东—印支期，以后有不同程度活动，新生代以来有不同程度活动，第四纪以来总体表现活动不明显，沿断裂在现代有微震分布，且主要分布在断裂的南段。

(2) 北东向断裂：多分布在近场区的中北部，主要断裂有拉堡断裂、马步断裂和杨柳断裂，走向北东，长度为 30km 以上。断裂形成于加里东期，此后不同时期有不同程度的活动，新生代以来有一定程度的活动，晚第四纪以来活动不明显。与南北向断裂交汇处有小震发生。

### 3、地震活动性

近场区历史上地震记载不多，自有地震记载以来至 1969 年，未记载  $M \geq 4\frac{3}{4}$  级地震。1970 年有区域地震台网观测以来，共记录  $M \geq 1.0$  级地震 115 次，台网观测最大震级 2013 年 3 月 1 日柳州市辖区 M3.5 级(表 3.1.3-2)。图 3.1.3-1 是近场区地震震中  $M \geq 2.0$  分布图，从图来看，现代地震主要分布在近场区的东南部和中西部，地震展布方向与北东-北北东主构造方向相关性较密切。

表 3.1.3-2 近场区  $M \geq 1.0$  级地震统计表（1970—2017 年 6 月）

震级段	1.0—1.9	2.0—2.9	3.0—3.9	$M_{\max}$
地震次数	68	44	3	3.5

### 三、活动断层鉴定

近场区内发育的断裂主要为北北东向和北东向断裂（图 3.1.3-1），这些断裂是组成南宁-桂林区域性断裂带的主要断裂，距离工程场地最近的是古亭山断裂、三门江断裂和古城山断裂等。

#### 1、古亭山断裂（F<sub>7</sub>）

该断裂距离工程场地约 1km。该断裂走向北北东向，倾向北西西或南东东，倾角 80°，断裂自土桥，经立冲，经平地等地，往北延伸柳东新区，在近场区内长约 50km，切割石炭系、二叠系，逆断性质。该断裂为早中更新世断裂。

#### 2、三门江断裂（F<sub>8</sub>）

该断裂距离工程场地约 4km。该断裂走向北北东向，倾向北西西，倾角 60—80°，发育在石炭系灰岩中，正断层性质，遥感影像上，在柳州底下村至葡萄山一带，断裂成为盆山边界自白莲洞至独静（新官塘），长约 13k。该断裂为早中更新世断裂。

#### 3、古城山断裂（F<sub>6</sub>）

该断裂距离工程场地 6km 左右。该断裂走向近南北，整体倾向西，局部倾向北北西，倾角 80°，经过新生、古城山、白花等地，往南延伸出近场区，近场区内长约 21km，切割泥盆系、石炭系，正断性质。该断裂为早中更新世断裂。

#### 4、大田断裂（F<sub>3</sub>）

该断裂距离工程场地 15km 以上。断裂分布于洞村、正尾、杜贝、大田等地，从南往北，走向由 NNE 向过渡为 NE 向，呈向北西凸出的弧形，全长大约 40 km。沿断裂带线状负地形地貌明显，断裂带两侧山体走向与断层走向基本一致，呈 NNE~NE 向；在大田附近，断裂右旋错断现代山脊；在大田屯，断裂带上可见上升泉；在正尾、杜贝等地，断裂对柳江支流有一定的控制作用。在高岭屯东，断裂两侧为丘陵，中间为河谷，由河流冲积形成的台地，断裂通过处负地形地貌明显。未见断裂对河流 II 级阶地有错移或影响。该断裂晚更新世以来不活动，该断裂为早中更新世断裂。

#### 5、江口断裂

该断裂距离工程场地 12km 以上。断裂经过马坪、红赖、江口、长洞等地，从南往北，走向依次为 NNE、NE、NEE，呈向西北突出的弧形，全长大于 50 km，是桂林-南宁区域性断裂带北东段中的一支断裂。沿着断裂带线状负地形地貌明显；断裂带两侧山

体走向与断层走向基本一致，呈 NNE~NEE 向；在白沙镇-王西段，断裂成为中低丘和缓丘的分界线；在欧村、石蓬等地，断裂上发育断层陡坎和断层三角面。该断裂晚更新世以来不活动，该断裂为早中更新世断裂。

#### 6、里雍断裂 (F<sub>5</sub>)

该断裂距离工程场地 10 公里以上。断裂起自巴到山西，经里雍、鱼站至江口北，全长约 18 km，是桂林—南宁区域性断裂带北东段中的一支断裂。沿断裂带线状负地形地貌发育；断裂两侧山体走向多与断裂走向一致，呈 NNE 向；在里雍、竹根等地的断裂部分地段，还可见被风化剥蚀而残留的断层三角面。该断裂走向为 NE20°，倾角 80°左右，近乎直立，穿切 D<sub>2d</sub>~C<sub>1y</sub> 地层。该断裂活动时代为早中更新世。

#### 7、拉堡断裂 (F<sub>9</sub>)

该断裂距离工程场地 12 公里左右。断裂走向北东，倾向南东，倾角 50—70°，切割泥盆系、石炭系，正断层性质。自马鞍山，柳州拉堡，经北弄、尧洞、上六兰至马桥，延出区外，近场区内长约 42km。在北弄村，可见断层发育在石炭系厚层灰岩中，破碎带宽约 5m，构造角砾岩和节理密集带发育（图 3.17），走向 NE55°，倾向南东，倾角 55°。断裂穿过溶蚀盆地时，未见断错地貌，穿过柳江支流 II 级阶地和 III 级阶地时，也未见错动。该断裂为早中更新世断裂。

#### 8、马步断裂 (F<sub>2</sub>)

该断裂距离工程场地 12 公里以上。断裂分布于大石、何家、马步、王家、长塘等地，走向为 NE35°，长约 57km，长塘以东，断层倾向南东，倾角 30°，为逆断层，发育于泥盆系中 (D<sub>2</sub>)，长塘以西，断层倾向南东。沿断裂线状负地形地貌较发育，水塘、溶洞、塌陷等低洼地形沿断裂带呈串珠状分布；沿着断裂两侧的山体走向与断裂走向基本一致。该断裂在晚更新世以来已经没有明显活动，该断裂为早中更新世断裂。

#### 9、杨柳断裂 (F<sub>1</sub>)

该断裂距离工程场地 22km 以上。断裂总体呈近东西向弧形展布，倾向南东或北西，倾角 70°左右，切割石炭系，泥盆系和二叠系，逆断层性质，局部有走滑表现。经过古灵、杨柳，大井，至大干等地，长大于 57km 断续出露，分成西段、中段和东段。其中，东段以断裂束的形式出现，并与其他断裂符合。

西段：在五寨山西北，可见构造角砾岩。角砾为方解石胶结灰岩碎块，角砾有磨圆，为压性角砾岩。

中段：在沙塘南，可见黄色砂岩与灰黑色泥岩呈断层接触，断层走向南东东 94°，倾向北（北北东），断裂上盘发育拖曳褶皱。取断裂泥作 TL 测年，其值为  $22.725 \pm 1.932$  万年。

东段：黄塘断裂束。该断裂束由 5 条断裂组成，自北向南分别为集下断裂、谷仓断裂、凉亭—石甲断裂、福禄断裂和竹车断裂。这些断裂一般 4-6.5km，以挤压为主，个别有走滑表现。它们是杨柳断裂、古木断裂与甲伴岭断裂的连接断裂。东西两侧受近南北向或北北西向断裂限制。

表 3.1.3-2 近场主要断裂及其活动特征

编号	断裂名称	走向	倾向	倾角 (°)	长度 (km)	活动性质	最新活动时代
F <sub>1</sub>	杨柳断裂	近东西弧形	南东	70	57	逆断	Q <sub>1-2</sub>
F <sub>2</sub>	马步断裂	北东	南东	30-70	57	逆断	Q <sub>1-2</sub>
F <sub>3</sub>	大田断裂	北北东	东南	75	33	正断	Q <sub>1-2</sub>
F <sub>4</sub>	江口断裂	北北东-北东东	东	75	42	逆-左旋走滑	Q <sub>1-2</sub>
F <sub>5</sub>	里雍断裂	北东	东	80	25	右旋走滑	Q <sub>1-2</sub>
F <sub>6</sub>	古城山断裂	南北	西	80	21	正断	Q <sub>1-2</sub>
F <sub>7</sub>	古亭山断裂	北北东	北西西	80	38	正断	Q <sub>1-2</sub>
F <sub>8</sub>	三门江断裂	北北东	北西西	60-80	13	正断	Q <sub>1-2</sub>
F <sub>9</sub>	拉堡断裂	北东	南东	50-70	42	正断	Q <sub>1-2</sub>

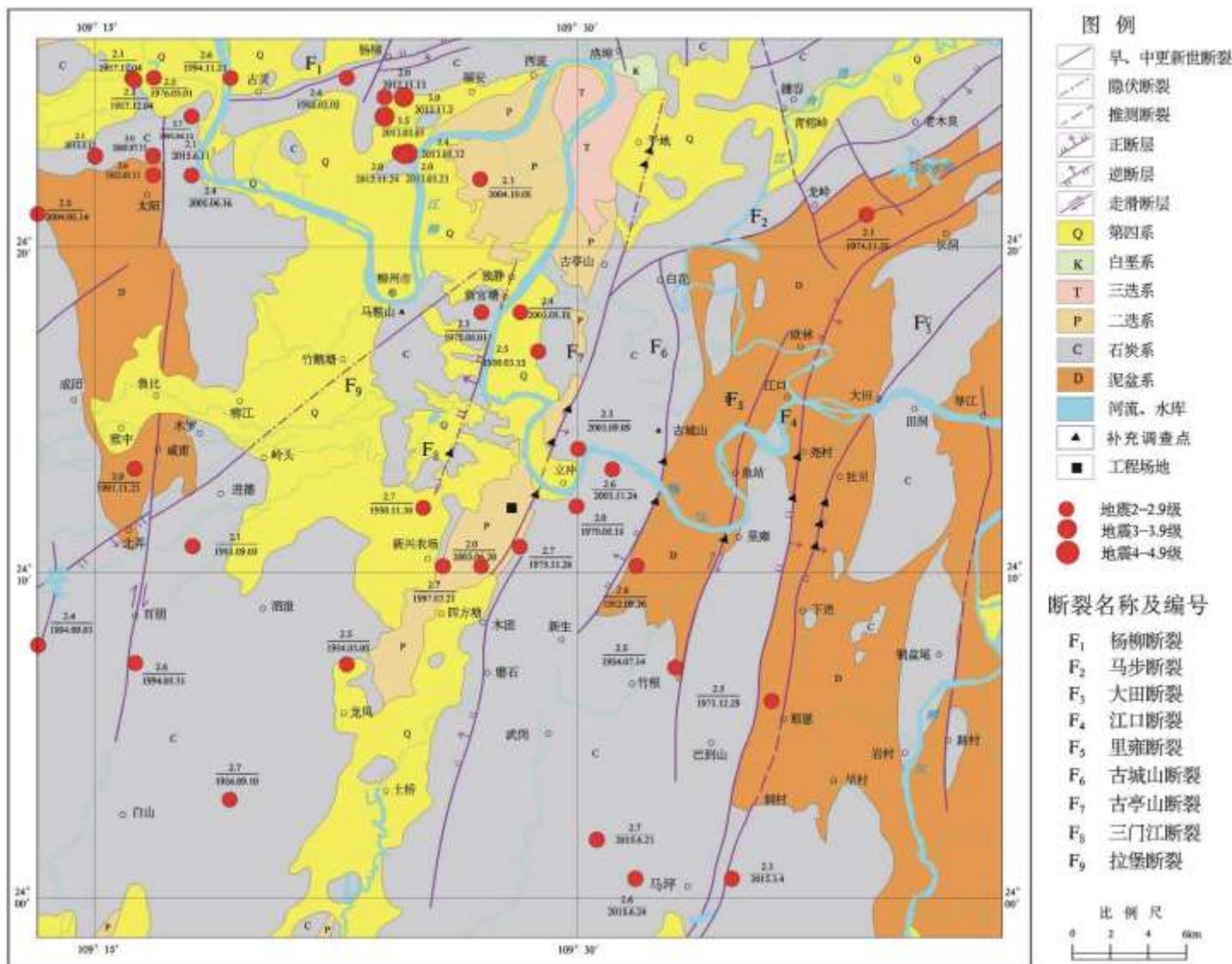


图 3.1.3-1 近场区地震构造及补充调查点分布图

### 3.1.3.2 工程场地断裂活动性调查

#### 一、地形地貌

工程场地属构造溶蚀—剥蚀溶丘地貌，场区地面高程 101~126m，丘顶高程 122.5~237.0m，相对高差 21.5~120m，丘坡坡度 10~30°，丘顶多呈馒头状，基座相连，缓坡延绵，冲沟发育。场地地表普遍被第四系土层覆盖，土层厚度 15~25m，局部地段大于 25m。

项目飞灰填埋区场地位于柳江西南，场地及附近自南向北海拔降低，自东向西海拔升高，场地附近低山海拔约 200m，柳江海拔约 30m 左右，场地至柳江的坡降约 170m。场地所在汇水盆地自西北向东南，长度约 900m，山脊线海拔约 200m，谷底海拔约 120m，谷底宽度约 200m。南北山脊海拔相差不大，都在 200m 左右。项目场地所在的汇水盆地坡面线未见明显的坡中槽地貌和断层崖地貌。

#### 二、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）及二叠系下统茅口阶地层（P<sub>1m</sub>）组成，现由新到老简述如下：

##### 1、第四系（Q）

###### （1）素填土（Q<sub>4</sub><sup>ml</sup>）

褐~灰褐色，稍湿，结构紧密，由黏性土及风化泥岩碎块组成，堆填时间超过 10 年，揭露层厚 1.1~5.8m。

###### （2）含角砾黏土（Q<sub>3</sub><sup>dl+el</sup>）

褐黄色为主，稍湿，结构紧密，硬塑~坚硬状，土体切面较粗糙，手捏摸有滑腻感，手指按压略呈浅印，粒径 2~40mm 的粗颗粒占 20~35%，其成分为硅质岩、泥岩风化碎块，局部已风化呈土状，碎块及颗粒面呈棱角状，分选性差。该层系场区主要土层，该层大部分钻孔有揭露，层面埋深 0.0~5.8m，揭露层厚 1.1~17.8m。

##### 2、二叠系下统茅口阶强风化硅质岩（P<sub>1m</sub>）

褐灰~深灰色，无泵钻进进尺较快，取上岩芯多呈碎屑状、黏土状，少量呈碎块状，岩质软，芯采取率一般为 60~70%，结构大部分被破坏，局部揭露岩层层理，岩体风化裂隙极发育，锤击声哑，无回弹，有凹痕，手可掰开，岩体极破碎，以散体状结构为

主，遇水软化。该层系场区主要土层，该层是场区主要岩土层，所有钻孔有揭露，层面埋深 0.0~18.6m（标高 113.40~170.62m），揭露层厚 1.2~55.5m。

### 3、二叠系下统茅口阶微风化灰岩（P<sub>1m</sub>）

灰白色为主，厚层状沉积岩，细晶结构，块状构造，滴盐酸反应明显。无泵或送水钻进进尺慢，感觉平稳，岩芯多呈柱状，新鲜，性脆质硬，岩块不易击碎，局部闭合裂隙节理稍发育，岩芯采取率一般为 85%~95%。此次勘察部分钻孔揭露该层，层面埋深 4.4~19.2m，揭露层厚 0.5~5.6m。此次勘察在该层中取 6 组（18 件）岩芯样作饱和单轴抗压强度试验，其饱和单轴抗压强度范围值  $f_r = 41.9 \sim 71.9 \text{MPa}$ ，平均值为 57.3MPa，标准值为 56.4MPa。据《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009 年版）的划分，该层属较硬岩，岩体完整程度为较完整，岩体基本质量等级为 III 级。

## 三、地质构造与调查

项目飞灰填埋区场地与原拟建的危险废物填埋区（不在本次评价范围内）为同一区域，在大地构造位置上，位于华南褶皱系的赣湘桂粤加里东褶皱带的西南部，地质构造经历了漫长而复杂的演化。在早古生代，近场区为地槽发育时期，志留纪末的加里东运动使近场区结束了地槽发育历史，转化为准地台，进入新的地质历史时期，并在近场区一带形成北东向和近东西向两组构造。晚古生代近场区地质构造运动相对较弱。印支期、燕山期，受通过近场区北部和东部两大断裂带活动的影响，是目标区构造活动最强烈的时期，块断升降运动显著。新生代以来，目标区基本继承了印支期燕山期近场区构造活动特征，以间歇性抬升运动为主，在幅度上较印支期燕山期小了许多。

项目工程场地断裂活动性鉴定工作在填埋区场地补充地质调查点 61 个（图 3.1.3-2），由于大部分勘察孔未打至下伏致密基岩层，本次只复核岩芯揭露有灰岩勘察孔 5 个，绘制横切场地剖面 3 条，下面分别描述三条地质剖面：

A-A' 线剖面位于地块北侧，剖面方向为东，长度为 600m，自西向东在薄层状硅质岩中褶皱极为发育，发育有紧闭褶皱一组，长约 100m，发育宽缓褶皱一组，长约 80m，在危险废物填埋区近大坝一带可见石灰岩出露，与上覆薄层状硅质岩呈角度不整合接触，基岩中节理较发育，主要发育两组组节理裂隙，产状分别为① $86^\circ \angle 85^\circ$ ；② $198^\circ \angle 83^\circ$ ，每组裂隙发育密度 15~20 条/m。在该剖面中未发现断层发育。

B-B' 线剖面位于地块东北角，剖面方向为  $120^{\circ}$ ，长度为 500m，自西北向东南在薄层状硅质岩中褶皱较发育，主要发育一组宽缓褶皱，长约 80m，在危险废物填埋区近大坝一带可见石灰岩出露，与上覆薄层状硅质岩呈角度不整合接触，基岩中节理较发育，基岩主要发育两组组节理裂隙，产状分别为① $27^{\circ}\angle 80^{\circ}$ ；② $265^{\circ}\angle 78^{\circ}$ ；每组裂隙发育密度 15~20 条/m。在该剖面中未发现断层发育。

C-C' 线剖面位于地块东南角，剖面方向为  $220^{\circ}$ ，长度为 600m，自北东向南西在薄层状硅质岩中褶皱较发育，发育有紧闭褶皱、倒转褶皱和宽缓褶皱各一组，在危险废物填埋区南部边界位置可见石灰岩出露，与上覆薄层状硅质岩呈角度不整合接触，基岩主要发育两组组节理裂隙，产状分别为① $316^{\circ}\angle 76^{\circ}$ ；② $215^{\circ}\angle 75^{\circ}$ ；每组裂隙发育密度 15~20 条/m。该剖面中未发现断层发育。

区域内没有发现有断层和活动断层通过，岩层中褶皱及节理裂隙发育。

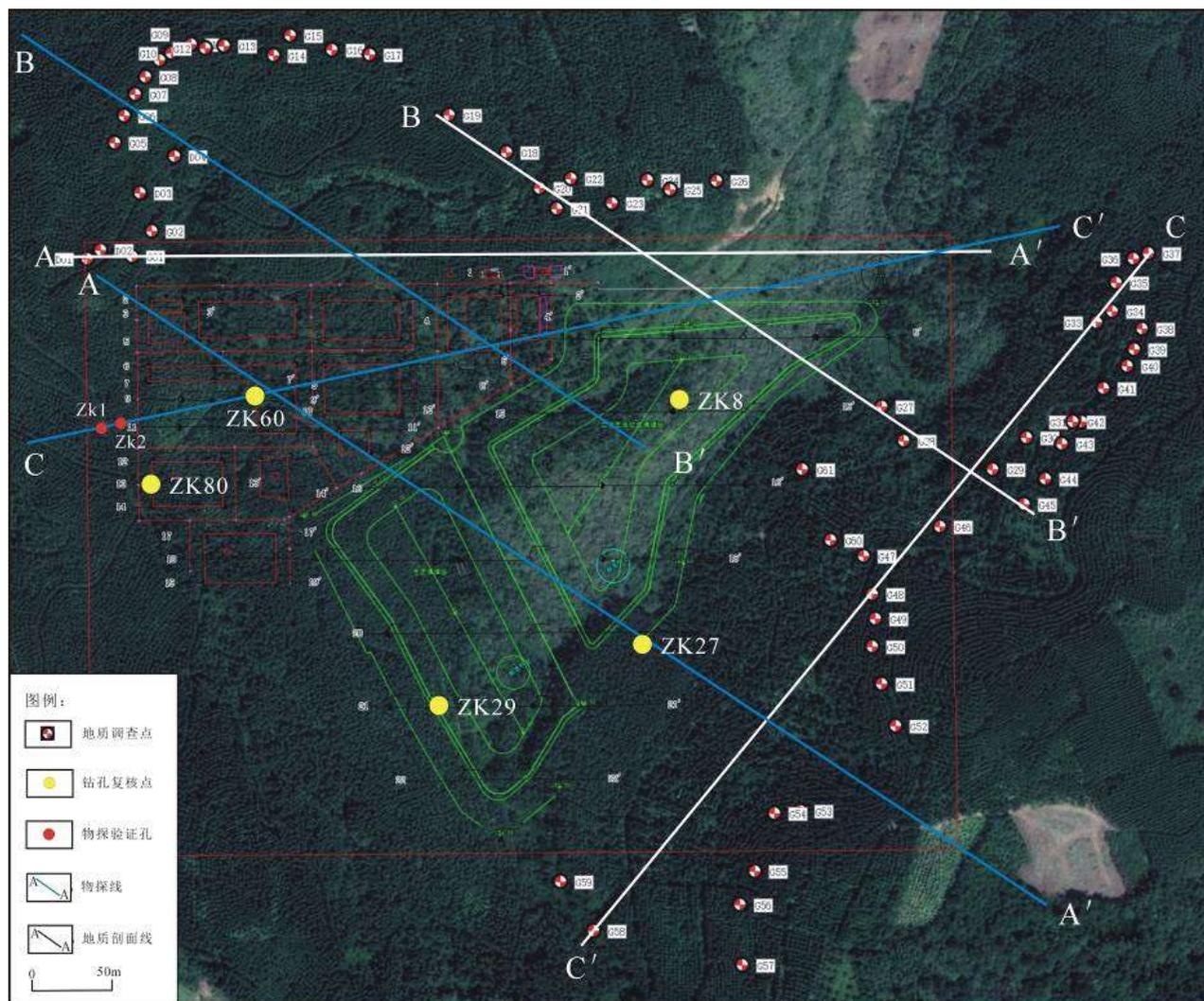
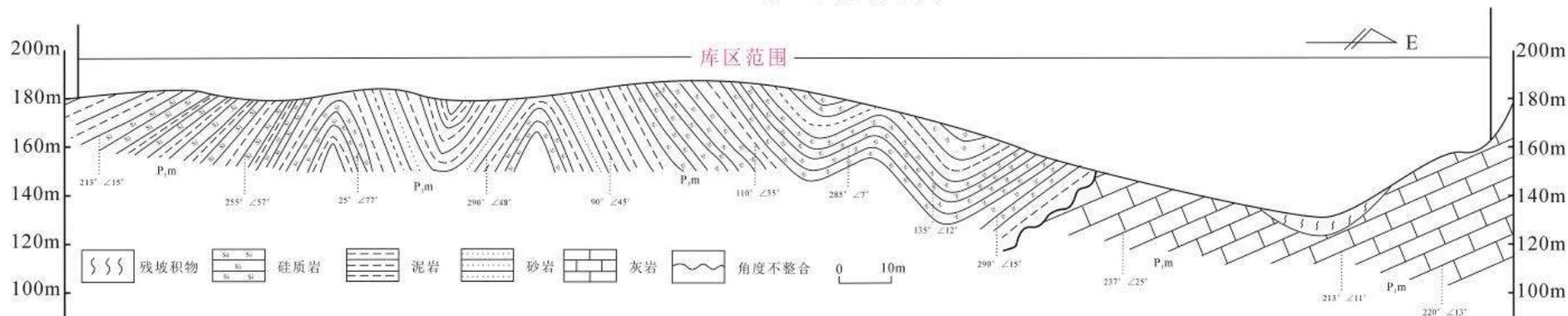
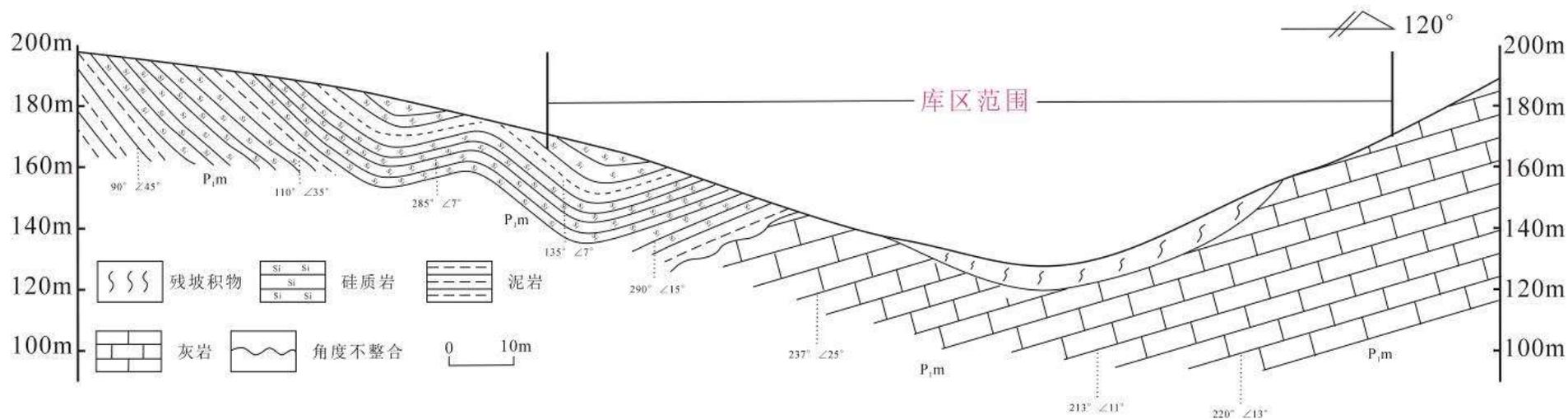


图 3.1.3-2 场地附近区域地质调查及钻孔复核平面图

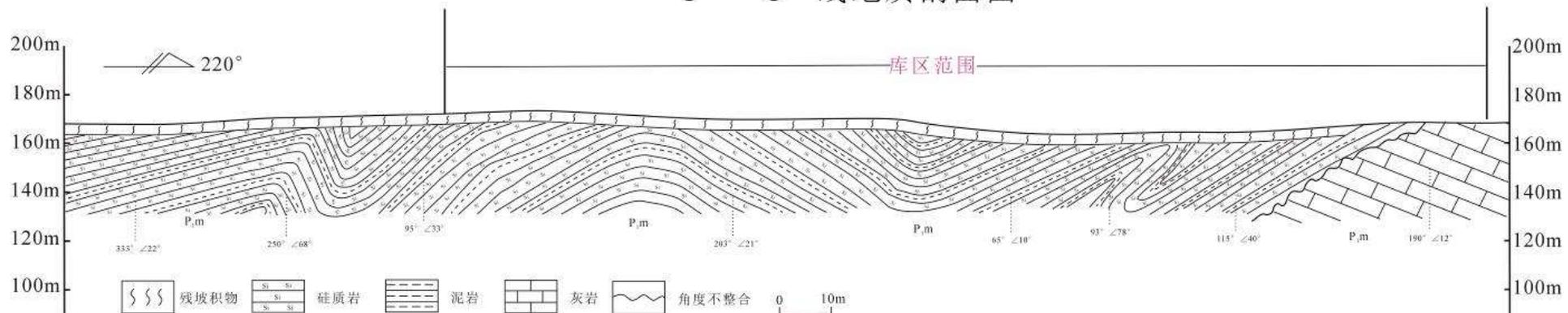
A—A' 线地质剖面图



B—B' 线地质剖面图



C—C' 线地质剖面图



### 3.1.3.3 调查结论

根据《柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程工程场地断裂活动性鉴定专题成果报告》（桂林理工大学，2020年7月）及《广西壮族自治区地震局关于柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程工程场地断裂活动性鉴定专题成果报告评审结果的函》（桂震防函〔2020〕5号）。本次活动断层调查专项研究工作完成了项目危险废物填埋区场地（地块二）61个野外地质调查点，现场复核了5个场地岩土工程勘察孔，绘制横切场地地质剖面图3条，完成了项目危险废物填埋区场地及附近2条物探线地球物理勘探工作，完成了场地物探异常处2个验证钻孔钻探工作，完成了场地及周边遥感影像解译工作，完成了近场区9条断层的断裂活动性鉴定工作，查明了项目危险废物填埋区场地内及其附近活动断层分布情况。主要结论如下：

1、项目危险废物填埋区场地（地块二）内没有发现有断层通过，也没有第四纪活动断层通过。

2、地震地质调查表明，古亭山断裂和三门江断裂是距离项目危险废物填埋区场地最近的断裂，其最新活动时代为早中更新世，其中北东向古亭山断层距离场地最近为250m。

3、地震地质调查表明，杨柳断裂、马步断裂、大田断裂、江口断裂、里雍断裂和拉堡断裂均为早中更新世断裂，工程场地附近25公里范围内没发现有晚更新世的活动断层。

### 3.1.4 水文地质

本次评价的水文地质条件资料主要引用《柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期地下水环境影响评价专项水文地质勘察报告》（广西华蓝岩土工程有限公司编制，2020年8月）中调查资料及其主要结论。

#### 3.1.4.1 区域水文地质条件

##### 一、地层岩性

根据现场调查和区域地质资料，区域上主要分布有石炭系（C）、二迭系（P）和第四系（Q）地层。现将调查区域各地层岩性由老到新简述如下：

##### 1、石炭系（C）

(1) 黄龙组(C<sub>2h</sub>): 主要分布于场区东南部, 坪满村一带。岩性为浅灰色有孔虫泥晶灰岩、泥晶藻屑灰岩, 厚度 50~111m。

(2) 大埔组(C<sub>2d</sub>): 主要分布于场区东中部, 河表村一带。岩性为浅灰、灰色厚层状白云岩, 夹泥晶生物屑灰岩, 厚度 8~190m。

(3) 马平组(C<sub>3m</sub>): 主要分布于场区的西北部, 岩冲村一带。岩性为粉晶灰岩, 藻屑灰岩、生物碎屑灰岩、夹细晶白云岩透镜体及含硅质条带或结核, 厚度 350~430m。

## 2、二迭系 (P)

(1) 栖霞阶(P<sub>1q</sub>): 主要分布于场区的南部, 广安村附近一带。岩性为深灰~灰黑色, 中厚层状, 含生物碎屑泥晶至粉晶灰岩, 下部夹硅质条带或结核, 厚度 150~260m。

(2) 茅口阶(P<sub>1m</sub>): 主要分布于场区南部, 大、小岩冲一带, 以及拟建场地及其周边附近一带。岩性为灰~深灰色, 中~薄层状锰质泥岩、灰质泥岩、夹泥晶灰岩透镜体, 中部含生物碎屑灰岩、含锰质灰岩夹泥质硅质岩, 下部硅质条带灰岩, 厚度 35~55m。

(3) 合山组(P<sub>2h</sub>): 主要分布于场区南部, 广安村及拟建场附近一带。岩性为灰黑色, 薄~中层状泥晶灰岩、硅质岩、夹硅质灰岩, 白云质灰岩及硅质泥岩, 厚度 100~150m。

## 3、第四系 (Q)

河流二、三级阶地, 沉积物具二元结构。分布于测区东北部、西北部以及岩溶平原(谷地)、山体坡脚地势较平缓处, 岩性为灰黄色、黄褐色、红棕色含碎石或铁锰质结核黏土、砂质黏土、砂砾石层, 碎石成分多为白云岩、砂岩、灰岩等, 厚度变化较大, 薄者 2~3m, 厚者大于 20m。

## 二、含水岩组的划分

根据《广西壮族自治区柳州市地质系列图集》(广西壮族自治区地质矿产局, 1988年), 结合本次调查及收集资料分析, 按地层岩性及其组合、含水介质特征, 将调查区域划分为松散岩类含水岩组和碳酸盐岩类含水岩组 2 种。其中碳酸盐岩类含水岩组, 还可进一步划分为白云岩、灰岩夹硅质岩(泥岩)两个亚含水岩组。

### 1、松散岩类含水岩组

由第四系残坡积成因的砂质黏土、砂砾石层及含碎石或铁锰质结核黏土组成，分布于柳江河两岸、岩溶平原(谷地)及山体坡脚地势较平缓处，储水空间为孔隙，其赋存空间小。

## 2、碳酸盐岩类含水岩组

由于其各自的岩性结构及其岩溶发育特征，形成了不同的岩溶含水介质特性，可将其细分为两个亚类：

### (1) 白云岩含水岩组

由石炭系中统黄龙组(C<sub>2h</sub>)、上统马平组(C<sub>3m</sub>)的白云岩夹灰岩、夹生物碎屑灰岩、泥晶白云岩及白云岩中含硅质结核或条带组成，分布于坪满村一带。储水空间以构造裂隙、孔洞为主，溶洞为辅，储赋存水空间较大。

### (2) 灰岩夹硅质岩(泥岩)含水岩组

由二迭系下统栖霞阶(P<sub>1q</sub>)、茅口阶(P<sub>1m</sub>)、上统合山组(P<sub>2h</sub>)的泥岩夹生物碎屑灰岩透镜体、泥岩含灰质、锰质泥岩及灰质泥岩、泥晶灰岩、含硅质结核或条带及白云质灰岩及硅质泥岩组成，分布于水龙村、广安村、大、小岩冲，以及拟建场址及其附近一带。储水空间以溶蚀或构造裂隙为主，溶(孔)洞为辅，有一定的储赋存水空间。

## 三、地下水类型及富水性

据现场调查和区域水文地质资料，依据地下水赋存形式和埋藏条件，将调查区域的地下水划为松散岩类孔隙水、白云岩裂隙溶(孔)洞水、灰岩夹硅质岩(泥岩)岩溶裂隙水三种类型，详见表 3.1.4-1。

表 3.1.4-1 区域地下水类型及富水性

地下水类型	含水岩组	富水等级	分布范围
松散岩类孔隙水	松散岩类含水岩组	贫乏	项目用地及外围
灰岩夹硅质岩(泥岩)岩溶裂隙水	灰岩夹硅质岩(泥岩)含水岩组	弱~中等	项目用地及外围
白云岩裂隙溶(孔)洞水	白云岩含水岩组	弱~中等	项目北部，不在同一水文单元

### 1、松散岩类孔隙水

赋存于松散岩类含水岩组，主要接受大气降雨、生活废水、一期工程废水入渗及柳江河水的侧向补给，该含水岩组透水性差，富水性弱，水量贫乏。据野外调查及相关水文地质工程地质资料，钻孔一般只在基岩面附近遇见水位，说明该含水岩组主要是作为大气降水入渗补给地下水的渗透层，属上层滞水。

## 2、灰岩夹硅质岩(泥岩)岩溶裂隙水

赋存于灰岩夹硅质岩(泥岩)含水岩，主要接受大气降雨的入渗补给，局部接受山区基岩裂隙水的侧向补给，覆盖型区尚接受土层中的孔隙水垂直入渗补给；由于可溶与非可溶岩相间分布，限制了岩溶的发育，兼备碎屑岩与可溶岩的双重特征，地下水的贮存和运移空间以溶裂或构造裂隙为主，溶(孔)洞为辅，有一定的储水空间，按富水性可划分中、弱两个等级：中等区泉水流量 10~50L/s，径流模数 3.0~4.5L/s km<sup>2</sup>，弱区泉水流量小于 10L/s，径流模数小于 3.0L/s km<sup>2</sup>。

## 3、白云岩裂隙溶(孔)洞水

赋存于白云岩含水岩组，主要接受大气降雨的入渗补给，局部接受山区基岩裂隙水的侧向补给，覆盖型区尚接受土层中的孔隙水垂直入渗补给；由于白云岩微溶蚀特征，形成了相对均匀分布的溶孔与孔洞，以及沿断层带洞穴发育。含水介质以溶隙、孔洞为主，溶洞为辅，局部尚形成溶孔-溶洞管道，储水空间大，水量丰富。按其富水性可划分中、弱两个等级：中等区单井涌水量 680~950m<sup>3</sup>/d，钻孔单位涌水量 0.90~1.40L/s m，泉水流量 10~50L/s，径流模数 3.0~4.50L/s km<sup>2</sup>；弱区单井涌水量小于 500m<sup>3</sup>/d，钻孔单位涌水量小于 0.40L/s m，泉水流量小于 10L/s，径流模数小于 3.0L/s km<sup>2</sup>。

# 四、地下水补给、径流、排泄条件

## 1、地下水的补给特征

调查区地下水类型为松散岩类孔隙水、灰岩夹硅质岩(泥岩)岩溶裂隙水、白云岩裂隙溶(孔)洞水三种类型。松散岩类孔隙水主要赋存于土层的孔隙中，为上层滞水，属季节性弱含水层，主要接受大气降雨的渗入补给；灰岩夹硅质岩(泥岩)岩溶裂隙水以及白云岩裂隙溶(孔)洞水，主要赋存于基岩的构造裂隙、溶蚀裂隙、孔洞及溶洞中，地下水补给来源以大气降水入渗补给为主，在较低地段，尚可得到邻近地下水的侧向补给以及上部覆盖层中孔隙水的垂直入渗补给，在近河地段丰水期还可得到柳江河水、沟溪水的侧向补给。

## 2、地下水的径流、排泄特征

调查区的地下水径流、排泄条件主要受区域地下水流向、岩溶或裂隙发育程度和地形地貌的影响，不同类型的地下水其径流、排泄特征各异。

松散岩类孔隙水：以分散渗流为主，在地形切割和局部隔水作用下，沿冲沟低处渗出排泄汇集成溪流。

灰岩夹硅质岩(泥岩)岩溶裂隙水：地下水运行于岩石溶隙、溶洞和风化裂隙中，在沟谷低洼处以泉或裂隙流方式排出地表汇成溪沟流。

白云岩裂隙溶(孔)洞水：地下水运移于地下岩溶管道或裂隙状溶洞中，多以地下河或大泉形式排泄入邻近溪沟，最后排泄入柳江。区域位于柳江处有一处地下水下降泉鱼汶大泉，区域无使用该地下水下降泉作为饮用水水源的居民。

调查区以柳江河为界，项目所在的柳州市静脉产业园区及周边区域地下水流向大致呈自南西向北东径流，最终排泄入北东面的柳江，柳江为区域地下水最低排泄基准面。

### 3.1.4.2 场区水位地质条件

#### 一、地层岩性

据现场野外调查及区域地质资料，场区主要分布有二迭系下统茅口阶( $P_{1m}$ )和第四系覆盖层( $Q_4^{ml}$ 、 $Q_4^{cl+dl}$ )。场区内各岩土层岩性、结构特征自上而下分层描述如下：

##### 1、第四系( $Q_4$ )

###### (1) 素填土(第①层， $Q_4^{ml}$ )

褐~灰褐色，稍湿，结构松散~稍密，主要由黏性土组成，表面植被(杂草)覆盖，含少量植物根须(茎)及有机质，虫孔发育，受地表水下渗淋滤作用，见水浸染痕迹，堆填时间大于10年，已完成自重固结，层厚1.1~5.8m。

###### (2) 含角砾黏土(第②层， $Q_4^{dl+cl}$ )

灰褐~黄褐色，土质均匀，结构致密，呈硬塑~坚硬状，土体切面较粗糙，手捏摸有滑腻感，手指按压略呈浅印，粒径2~40mm的粗颗粒占15~25%，其成分为硅质岩、泥岩风化碎块，局部已风化呈土状，碎块及颗粒面呈棱角状，分选性差。分布较连续、均匀，厚度2.60~22.00m。

##### 2、二迭系下统茅口阶( $P_{1m}$ )

###### (1) 硅质岩夹泥岩(第③层， $P_{1m}$ )

灰黄~灰褐色，灰黑色，细晶结构，中薄层状构造，呈强风化，原岩结构大部分已破坏，裂隙发育，风化强烈，岩体破碎，已风化呈土状，局部残留泥岩结构及层理，风化碎屑占30%~60%，黏性土及岩粉占40%~70%，岩芯呈砾砂状、碎块状，粒径2~

15cm。岩体被节理裂隙切割成岩石碎块、碎屑，节理裂隙面风化强烈，部分风化成黏性土充填于岩石碎块（屑）中，分布较均匀，层顶埋深 14.50~51.00m，厚度 4.60~19.00m。

## （2）灰岩(第④层，P<sub>1</sub>m)

深灰~灰黑色，细晶质结构，中厚层块状构造，呈微风化，主要矿物成分为方解石、石英、白云石等，性脆质硬，闭合节理裂隙较发育，局部可见小溶孔，偶见方解石脉发育及白色钙质胶结，胶结良好，岩芯呈短柱状，偶见块状、半块状，岩体较完整，断面新鲜，顶面埋深 14.00~64.00m，厚度 4.70~9.40m。

经野外实地调查发现，场区局部地段存在灰岩条带，其大致走向为南东至北西，后转为南至北，从生活垃圾应急填埋区的东侧经过，又从飞灰填埋区的中部穿越，长度约 1km，宽度约 20m。仅三个地段灰岩出露，均位于坡脚，洼(谷)地灰岩条带埋深较大(6.00~32.00m)，岩溶弱发育，同时上覆含角砾黏土与硅质岩夹泥岩的叠加厚度大，项目施工采用回填未开挖方式，基础埋置深度较浅，则场区整体上不属于岩溶区。

## 二、场区地质构造和地震效应

依据《柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程工程场地断裂活动性鉴定专题成果报告》（桂林理工大学，2020年7月）及《广西壮族自治区地震局关于柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程工程场地断裂活动性鉴定专题成果报告评审结果的函》（桂震防函〔2020〕5号），场地东侧 NE 向古亭山断裂未延伸进入危险废物处置中心，与场地的最短距离约 250m，在山脊形成槽地，槽地呈线型展布。且场地所处的汇水盆地内，未见明显的山脊错位，亦未见坡中槽地，场地及其附近未存在明显的断裂。

同时经野外实地调查，场区及其附近未有断层构造通过及新构造活动迹象，亦未见崩塌、滑坡、泥石流、地裂缝、地面塌陷等类型的地质灾害，未发现有落水洞、消水洞等地表岩溶现象，场地及地基稳定性较好。

又据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)和《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)，场区处于地震动峰值加速度 0.05g 区(相当于地震基本烈度Ⅵ度区)，反应谱特征周期 0.35s，设计地震分组为第一组。

## 三、场区各地块水文地质条件

### 1、飞灰填埋区（地块一）

#### （1）地下水类型及富水性

依据《柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程飞灰填埋场岩土工程详细勘察报告》(柳州市勘察测绘研究院, 2020年3月, 勘探钻孔54个), 结合场区地层岩性及地下水的赋存条件, 水动力特征, 在勘探深度范围内将场区地下水类型划分为松散岩类孔隙水、基岩裂隙水及灰岩裂隙溶洞水三种类型, 详情见表3.1.4-2。

**表 3.1.4-2 地块一场区地下水类型及富水性**

地下水类型	含水岩组	富水等级	分布范围
松散岩类孔隙水	松散岩类含水岩组	贫乏	项目用地及外围
基岩裂隙水	碎屑岩类含水岩组	中等	项目用地及外围
灰岩裂隙溶洞水	碳酸盐岩类含水岩组	中等	项目用地及外围

注: 根据该地块的岩土工程详细勘察报告, 仅少量钻孔揭露灰岩裂隙溶洞水, 故该场区地下水以基岩裂隙水为主

### ①松散岩类孔隙水

主要赋存于素填土、含角砾黏土的孔隙中, 一般透水不含水或季节性微含水, 主要接受大气降水的补给, 其赋水空间有限, 富水性较差, 为包气带中的土壤水或上层滞水, 不具统一水位, 水量贫乏。经野外钻探揭露土层叠加厚度 3.00m~20.00m。一般只在基岩面附近遇水, 主要是大气降水入渗补给地下水的穿透层, 富水性等级为弱, 水量贫乏。

### ②基岩裂隙水

主要赋存于泥岩、硅质岩、硅质岩夹泥岩、泥岩夹砂岩的构造裂隙、风化裂隙以及孔洞中, 主要接受大气降雨的入渗补给, 上部覆盖层中孔隙水的垂直入渗补给以及非岩溶含水层对岩溶含水层的侧向渗流补给地下水, 富水性等级为弱, 水量较小。

### ③灰岩裂隙溶洞水

主要赋存于灰岩溶蚀裂隙、构造裂隙及溶(孔)洞中, 主要接受大气降水、上覆孔隙水及上层基岩裂隙水的渗入补给, 尚接受柳江河和附近沟溪的侧向补给。地下水的贮存和运移空间以溶裂或构造裂隙为主, 溶(孔)洞为辅, 有一定的储水空间, 富水性中~弱, 水量中等。

### (2) 地下水的补给、径流、排泄条件

松散岩类孔隙水主要接受大气降水补给, 场地四面环山, 地势西高东低, 大气降水大部分以地表径流汇至下方冲沟, 沿冲沟汇入柳江河, 少部分渗入土层内形成孔隙水, 场区地形切割不深, 不利于地下水排泄, 该地下水主要为垂直入渗, 补给下伏基岩裂隙水及灰岩裂隙溶洞水, 最后于柳江河边以分散流形式径流, 下降泉的形式渗出排泄。

基岩裂隙水主要接受大气降水及上覆孔隙水入渗补给，地下水运移于岩石构造裂隙、风化裂隙及孔洞中，以裂隙的形式分散排泄于柳江河中，场区内孔隙水和基岩裂隙水水力联系较密切，水量动态受季节性变化明显，一般水量较小，局部岩体裂隙发育地段水量中等。以分散流的形式径流，最终向柳江河排泄，柳江河为该区的地下水排泄基准面。

灰岩裂隙溶洞水主要接受大气降水、上覆孔隙水及基岩裂隙水入渗补给，地下水运移于溶裂或构造裂隙中，最后排泄入柳江。

### (3) 地下水的动态特征

依据《柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程飞灰填埋场岩土工程详细勘察报告》、野外实地调查、村(居)民访问结果可知，场区初见水位埋深 28.00~31.00m(标高 84.40~85.70m)，以基岩裂隙水为主，灰岩裂隙溶洞水(少量揭露)为辅，具有一定承压性，稳定水位埋深 24.20~28.70m(标高 87.40~88.80m)，说明场区地下水埋深较大。地下水主要与地形地貌、第四系厚度、地下水埋深、及补、径、排条件有关，同时场区宏观地貌属构造溶蚀—剥蚀溶丘地貌，原始地势呈北西高南东低，坡度较缓，有利于地下水的入渗补给。场区地下水流向自北西向南东径流，于下游洼地交叉口与危废填埋场的地下水汇集，形成自西南向北东径流，排泄于柳江河。地下水受降水补给、径流、排泄的因素影响，水位变幅 3~5m。

又据 S2 枯水期稳定水位标高 97.86m，场区地面标高 112.20~166.50m，且填埋场的防渗结构底部标高 115.00~126.00m，大部分属于填方。柳州站 60 年实测资料统计，柳江河的洪峰水位 92.43m，红花电站蓄水后，立冲沟段柳江河常年水位 77.70m，其水力梯度 1.26%。地下水受地层岩性、结构特征、地表水(柳江河)及补给、径流、排泄的水文地质条件影响，综合上述，场区地下水最高水位标高 102.00m。

### (4) 场区包气带防污性能

飞灰填埋区的包气带岩土层的渗透系数(K) $1.89 \times 10^{-6}$ cm/s，地下水最高水位标高 102.00m，包气带厚度(10.00~18.00m)较大，分布较均匀，地下水埋深相对较大，结合包气带岩土层总体特征，依据《环境影响评价导则 - 地下水环境》(HJ610-2016)11.2.2.1 中的表 6“包气带防污性能分级”，场区包气带防污性能等级为中等。

## 2、渗滤液处理厂(地块二)

### (1) 地下水类型及富水性

依据《柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程渗滤液处理厂岩土工程详细勘察报告》(柳州市勘察测绘研究院, 2020年3月, 勘探钻孔69个), 结合场区地层岩性及地下水的赋存条件, 水动力特征, 在勘探深度范围内将场区地下水类型划分为松散岩类孔隙水、基岩裂隙水两种类型。详情见表3.1.4-3。

**表 3.1.4-3 地块二场区地下水类型及富水性**

地下水类型	含水岩组	富水等级	分布范围
松散岩类孔隙水	松散岩类含水岩组	贫乏	项目用地及外围
基岩裂隙水	碎屑岩类含水岩组	中等	项目用地及外围

#### ①松散岩类孔隙水

主要赋存于素填土、含角砾黏土的孔隙中, 一般透水不含水或季节性微含水, 主要接受大气降水的补给, 其赋水空间有限, 富水性较差, 为包气带中的土壤水或上层滞水, 不具统一水位, 水量贫乏。经野外钻探揭露土层叠加厚度 1.50m~9.30m。一般只在基岩面附近遇水, 主要是大气降水入渗补给地下水的穿透层, 富水性等级为弱, 水量贫乏。

#### ②基岩裂隙水

主要赋存于泥岩、硅质岩、硅质岩夹泥岩、泥岩夹砂岩的构造裂隙、风化裂隙以及孔洞中, 主要接受大气降雨的入渗补给, 上部覆盖层中孔隙水的垂直入渗补给以及非岩溶含水层对岩溶含水层的侧向渗流补给地下水。岩溶较发育, 其赋水空间较大, 富水性等级为中等, 水量中等。

### (2) 地下水的补给、径流、排泄条件

松散岩类孔隙水主要接受大气降水补给, 场地四面环山, 地势西高东低, 大气降水大部分以地表径流汇至下方冲沟, 沿冲沟汇入柳江河, 少部分渗入土层内形成孔隙水, 场区地形切割不深, 不利于地下水排泄, 该地下水主要为垂直入渗, 补给下伏基岩裂隙水, 最后于柳江河边以分散流形式径流, 下降泉的形式渗出排泄。

基岩裂隙水主要接受大气降水及上覆孔隙水入渗补给, 地下水运移于岩石构造裂隙、风化裂隙及孔洞中, 以裂隙的形式分散排泄于柳江河中, 场区内孔隙水和基岩裂隙水水力联系较密切, 水量动态受季节性变化明显, 一般水量较小, 局部岩体裂隙发育地段水量中等。同时场区宏观地貌属构造溶蚀—剥蚀溶丘地貌, 原始地形坡度较缓, 有利

于地下水的入渗补给。场区地下水总体流向呈自西南向东北径流，以分散流的形式径流，最终向柳江河排泄，柳江河为该区的地下水排泄基准面。

### (3) 地下水的动态特征

依据《柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程渗滤液处理厂岩土工程详细勘察报告》，未揭露地下水活动，大气降雨后入渗补给形成上层滞水，其水位和水量受日常气候的变化影响，动态不稳定，以蒸发的形式排泄。另据野外实地调查、村(居)民访问结果可知，场区初见水位一般在基岩面附近，地下水水位埋深 14.00~50.20m(标高 50.43~87.90m)，为基岩裂隙水，具有一定承压性，稳定水位埋深 3.50~22.40m(标高 87.48~118.44m)，说明场区地下水埋深较大。地下水主要与地形地貌、第四系厚度、地下水埋深、及补、径、排条件有关，原始地势总体上呈西高东低，地下水流向自西南向东北径流，排泄于柳江河。地下水受降水补给、径流、排泄的因素影响，水位变幅 2~4m。

又据 S4 枯水期稳定水位标高 92.89m，场区地面标高 95.40~107.30m，且处理厂的设计标高 99.45~99.85m，大部分属于填方。柳州站 60 年实测资料统计，柳江河的洪峰水位 92.43m，红花电站蓄水后，立冲沟段柳江河常年水位 77.70m，其水力梯度 1.71%。地下水受地层岩性、结构特征、降水补给、径流、排泄的水文地质条件影响，综合上述，场区地下水最高水位标高 94.00m。

### (4) 场区包气带防污性能

渗滤液处理厂包气带岩土层的渗透系数(K) $1.98 \times 10^{-6}$  cm/s，地下水最高水位标高 94.00m，包气带厚度 (3.00~14.00m)较大，分布较均匀，地下水埋深相对较大，结合包气带岩土层总体特征，依据《环境影响评价导则 - 地下水环境》(HJ610-2016)11.2.2.1 中的表 6 “包气带防污性能分级”，场区包气带防污性能等级为中等。

## 3.1.5 地表水

柳州地表河流柳江属珠江流域西江水系，流经黔、桂两省区，是珠江流域西江水系一级支流，西江第二大支流，为柳州市的主要河流，发源于贵州省独山县更顶山，流经贵州省从江县进入广西柳州市三江境内，称都柳江。流经三江老堡口与柳江的第三大支流——古宜河（寻江）汇合后称融江。融江流经融安、融水、柳城县城，在柳城县凤山镇与柳江的第一大支流——龙江汇合后称柳江。柳江流经柳州市区，在鹿寨县江口

镇与柳江的第二大支流——洛清江汇合，继续向南流经象州县城，在象州县石龙镇的三江口与红水河汇合后注入黔江。

柳江水系跨来宾、河池、柳州、桂林等 4 个地区，柳江的主要支流有龙江、洛清江和古宜河（寻江），此外流域面积大于  $1000\text{km}^2$  的支流还有平等河、浪溪河、贝江、牛鼻河、大环江、小环江、天河、永福河、石门河、石榴河、运江等，柳州市辖主要为浪溪河、贝江、石门河、石榴河。柳江支流众多，从上至下集水面积超过  $1000\text{km}^2$  的主要支流有寨嵩河、双江、古宜河、浪溪河、贝江、阳江、龙江、洛清江和运江等 9 条。

柳江为柳州市静脉产业园的最终纳污河流，为柳江区过境河流，境内长度 98km，主要流经里雍乡北部立冲、长沙、里雍、白沙等地，为境内唯一水路交通线。2004 年 12 月，位于柳江下游的红花水电站建成蓄水，库区回水距离达 108km。根据《柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程入河排污口设置论证报告》的统计数据，红花水电站建库后正常蓄水位为 77.5m，柳州水文站一年中水位高于 77.6m 有 270 天以上，年 90% 保证率水位为 77.50m，最枯月平均流量均在  $200\sim 300\text{m}^3/\text{s}$  之间。丰水期为 4~9 月，枯水期为 12 月至次年 2 月；多年平均径流量为 404 亿  $\text{m}^3$ ，平均流量  $1280\text{m}^3/\text{s}$ ，年平均水温  $21.4^\circ\text{C}$ 。河段纵向坡降 0.207‰，河段平均水面宽 500m。建库后，正常蓄水位条件下，项目排污口河段的平均水深为 22m，在红花水电站最小下泄生态流量为  $192\text{m}^3/\text{s}$  条件下，平均流速为 0.048m/s。

柳江红花水电站坝址建在柳江下游的红花村里雍林场附近，是《珠江流域西江水系柳江综合利用规划报告》确定的柳江干流 9 级开发的最下游的一个梯级，位于柳江水文站下游约 60km，设计装机容量 23 万千瓦，年可发电 9 亿千瓦时。根据《广西柳江红花水电站水资源论证报告书》，该电站为河床式径流电站，其运行退水对水库汛、枯季及全年逐月来水分配不会产生影响，只设置了 0.29 亿  $\text{m}^3$  的日调节库容，进行调峰运行时可改变天然来水的日内分配过程。电站、船闸取水流量范围为  $192\sim 4800\text{m}^3/\text{s}$ ，电站正常蓄水位 77.5m，柳州大桥控制水位 78.2m。

据现场调查及收集资料，项目地表水评价范围（阳和污水处理厂入柳江河口上游 500m 至下游 5000m）内柳江河段两岸无地表水饮用水源取水口，但有污水排口分散分布。污水排放口主要排放叶山路沿岸工业企业的废水以及居民生活污水。

### 3.1.6 气象、气候

柳州市地处桂中北部，属中亚热带季风气候，夏半年盛行偏南风，高温、高湿、多雨，冬半年盛行偏北风，寒冷、干燥、少雨。夏长冬短、雨热同季，光、温、水气候资源丰富，但地区差异较大，北部各县具有较明显的山地气候特征。太阳辐射量年平均为 $95\sim 110\text{kcal/cm}^2$ ，南部多于北部，一年中以7~8月最高，1~2月最低。

柳州市地处中亚热带向南亚热带过渡的地带，属亚热带气候区，气候温和，雨量充沛。根据近20年的气象资料统计，多年平均气温 $21.1^{\circ}\text{C}$ ，极端最高气温 $39.0^{\circ}\text{C}$ ，极端最低气温零下 $1.1^{\circ}\text{C}$ ；多年平均气压 $998.2\text{hPa}$ ，多年平均水汽压 $19.4\text{hPa}$ ，多年平均相对湿度为72.3%，多年平均降雨量为 $1523.9\text{mm}$ ，日最大降雨量 $233.6\text{mm}$ 。柳州市多年主导风向为北风(N)，风向频率为10.2%，全年静风频率为9.1%，多年平均风速为 $1.9\text{m/s}$ ，多年最大风速 $16.5\text{m/s}$ 。

### 3.1.7 土壤

柳州市土壤种共有水稻土、红壤土、黄壤土、石灰土、冲积土和紫色土等六个土类及所属的18个亚类，61个土属，162个土种。其中以红壤土和石灰土所占的比例较大。红壤土主要分布在柳城、融安、融水、三江境内，土质一般比较贫瘠，有机质含量低，普遍缺氮、磷、钾；石灰土以南部的柳江区分布最广；耕作性土壤以旱作土壤和水稻土为主，其中旱作土壤占50%以上。在海拔 $150\sim 450\text{m}$ 的低山丘陵区，属于砂页岩红壤土pH值呈酸性，土体较厚、粘性，有机质含量低；在海拔 $80\sim 150\text{m}$ 的缓丘及平原地区，广泛分布红壤土和水稻土，土层深厚，肥沃，旱地主要是红壤土，水稻土以淹育、潜育、盐渍型为主。

柳江两岸河谷为沙土、油沙土混合地带，分布于黄村、柳东和羊角山等乡；西北部丘陵地带地势较高，缺水易干；沙塘、长塘、白露、西鹅等地属江土母质水稻土地带；远郊太阳村镇及南郊羊角乡属石灰岩山谷和残峰平原，为石灰土质；东北部为坡状地带，多为红土壤。

柳江区内主要成土母质主要有红土母质、洪积物、河流冲积物、基性结晶岩类残积物、砂岩类残积物和碳酸盐岩类残积物等。柳江区主要有水稻土、红壤、石灰土、冲积土四个土类，其中又以红壤、石灰土为主，红壤成酸性，质地黏重，pH $4.0\sim 5.0$ 之间，盐基不饱和，缺磷钾，土壤土层厚重，养分中等，有机质含量可达2~6%，主要分布于

柳江区境内南部；石灰土多由碳酸盐岩溶蚀残余物发育而成，pH6.0~8.5 之间，土层厚度较薄，有机质分解较快，腐殖质积累作用较微弱，有机质含量较低。

### 3.1.8 动植物资源

柳州境内植物共有 5000 多种，国家保护的有 63 种，野生动物约 399 种，国家保护的有 50 种。森林面积和活立木蓄积量均排广西前列，其中，杉木产量居广西之首，毛竹产量居广西第二，油茶、油桐也居广西前列，其余的还有松、樟、枫、荷木、香椿等数十种。柳州市各江河有记载土著鱼类 151 种，分隶于 7 目 19 科 88 属。其中鲤科 90 种，占总数 59.6%。主要经济鱼类有青鱼、草鱼、鲢鱼、鳙鱼、鲤鱼、鲫鱼、鳊鱼、光倒刺鲃、卷口鱼、鲶鱼、月鳢、鳅鱼等 39 种；濒危鱼类有花鳊、长臀鲃等 6 种。

柳江区森林植被以松杉和天然阔叶林为主。由于长期的开荒、樵采等人为活动反复干扰以及不合理的开发利用，境内原生植被多已不复存在，现存植被主要由次生天然植被和人工植被组成。按成土母质不同可分为土山植被和喀斯特石灰岩植被。土山土层深厚，易于植树造林，多为杉木林、马尾松林、桉树林、油桐林、油茶林及多类经济林。常见的灌木有算盘子、黄荆、鬼灯笼、桃金娘、野牡丹等。草本植物多为铁芒萁、白茅、野古草等。喀斯特石灰岩植被立地条件较差，加上受人为破坏严重，植被恢复困难，已退化成落叶阔叶林、灌丛、灌草丛、草丛，石山地区残存的典型森林—常绿落叶阔叶林树种主要是壳斗科青冈属植物，落叶树种主要为榆科朴属、榆属、桦木科化香属等植物。常见的灌丛有老虎刺、龙须藤、红背山麻杆、黄荆、灰毛浆果楝等，其他伴生种有竹叶花椒、金丝桃、马桑、亮叶崖豆藤等。

项目所在区域内土层疏松，植被发育，以杂草和桉树为主，水土保持良好。

## 3.2 区域饮用水水源保护区调查

### 1、柳州市市区饮用水水源保护区

根据《广西壮族自治区人民政府关于同意柳州市市区饮用水水源保护区划分方案的批复》（桂政函〔2009〕62号），柳州市区饮用水水源地划分为一级、二级和准保护区，具体划分情况为：

柳州市区饮用水源地含一级保护区4个、二级保护区2个和准保护区2个。

一级保护区：分为柳西水厂、城中水厂、柳南水厂、柳东水厂4段一级保护区。其中柳西水厂、城中水厂一级保护区的保护范围，分别为两水厂取水口上游1公里至下游0.3km共1.3km的水域，及沿岸红花水电站正常蓄水位下沿岸50米的陆域。柳南水厂及柳东水厂一级保护区范围，分别为两水厂取水口上游1km至下游0.1km共1.1公里水域，及沿岸从水域至西堤路防洪堤临江边界（0~25m）的陆域。

二级保护区：分为柳江河二级保护区和新圩江二级保护区。柳江河二级保护区范围为新圩断面上游1km至柳东水厂取水口下游300m扣除一级保护区范围外的柳江河水域及有防洪堤或滨江路的，为防洪堤或滨江路向江区域；没有防洪堤或滨江路的，为红花水电站正常蓄水位下沿岸纵深50m。新圩江二级保护区范围为新圩江入柳江河口至其上游2km全部水域及两岸纵深50m陆域。

准保护区：分为柳江河准保护区和新圩江准保护区。新圩江全河段，即六合村至新圩江入柳江河全长约9km河段及两岸纵深1000m的陆域。

项目位于柳州市饮用水源保护区的下游，不涉及柳州市市区饮用水水源保护区。

### 2、区域乡镇饮用水水源保护区

项目区域有里雍镇水厂取水口（现用河流型）、长沙村长沙屯水源地（现用地下水型）和江口乡水厂取水口（现用为地下水型，规划为河流型）三处水源地保护区。根据《柳州市静脉产业园规划环境影响报告书》，柳州市静脉产业园边界与最近的里雍镇水厂取水口保护区二级陆域范围的直线距离约8km，本项目选址在柳州市静脉产业园内，因此本项目不涉及区域乡镇饮用水水源保护区。项目渗滤液处理厂尾水最终纳管进入阳和污水处理厂，阳和污水处理厂入柳江排污口距离下游最近的里雍镇水厂取水口二级保护区约16.5km。

### 3.3 环境质量现状调查与评价

#### 3.3.1 大气环境质量现状监测与评价

##### 1、项目所在区域环境空气质量达标情况

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)的要求,城市环境空气质量达标情况评价指标为SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO和O<sub>3</sub>,六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。国家和地方生态环境主管部门未发布城市环境空气质量达标情况的,可按照《环境空气质量评价技术规范(试行)》(HJ663-2013)各评价项目的年评价指标进行判定。

根据《自治区生态环境厅关于通报2020年设区城市及各县(市、区)环境空气质量情况的函》(桂环函〔2021〕4号)及柳州市生态环境局发布的《2020年柳州市生态环境状况公报》,2020年柳州市环境空气中二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物(PM<sub>10</sub>)、细颗粒物(PM<sub>2.5</sub>)的年均浓度与一氧化碳日均95%百分位数浓度、臭氧日最大8小时90%百分位数浓度均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准,项目所在区域柳州市为环境空气达标区。项目所在区域柳州市六项基本污染物环境质量现状统计结果见表3.3.1-1。

表 3.3.1-1 柳州市 2020 年基本污染物环境质量现状统计表

污染物	年评价指标	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	达标情况
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	10	60	16.7	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	20	40	50.0	达标
CO	百分位数日平均质量浓度	1200	4000	30.0	达标
O <sub>3</sub>	百分位数 8h 平均质量浓度	115	160	71.9	达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	43	70	61.4	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	29	35	82.9	达标

##### 2、其他污染物环境质量现状

###### (1) 监测点布设及监测因子

本项目排放的特征污染物在柳州市无评价基准年2020年连续1年的监测数据,根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中6.2.2.2的要求,对特征污染物进行补充监测。其他污染物监测点位基本信息见表3.3.1-2。

表 3.3.1-2 其他污染物补充监测点位基本信息表

监测点名称	监测点位坐标		监测因子	监测时段	相对项目方位	相对项目距离
	经度 (°)	纬度 (°)				

## (2) 监测频率

本次评价委托广西中圳检测技术有限公司于 2018 年 12 月 17 日~12 月 23 日、2020 年 12 月 17 日~12 月 23 日进行补充监测。NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、臭气浓度联系监测 7 天。1 小时值每天监测 4 次，每次至少有 45min 采样时间。监测采样的同时记录风向、风速、气温、气压和天气情况。

## (3) 评价标准

NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 质量浓度参考限值，详见表 1.4.1-1；臭气浓度无环境质量标准，仅列出作为环境本底值不评价。

## (4) 评价方法

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 6.4.2.2，对于补充监测数据的现状评价内容，应分别对各监测点位不同污染物的短期浓度进行环境质量现状评价。采用监测值与短期浓度标准值的比值评价浓度占标率，对于超标的污染物，需计算其超标倍数和超标率。

## (5) 监测结果

补充监测的特征污染物监测结果见表 3.3.1-3

表 3.3.1-3 其他污染物环境质量现状监测结果统计表

监测点位	监测因子	平均时间	评价标准 (μg/m <sup>3</sup> )	浓度范围 (μg/m <sup>3</sup> )	最大浓度占标率%	超标率 %	达标情况

注：表格中监测浓度值小于检出限或未检出以“检出限+L”表示，小于检出限的数值在计算占标率时按照检出限值的 1/2 进行计算。

补充监测结果表明，评价区域的 TSP 浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 的二级标准；NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S 浓度能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求；臭气浓度无环境质量标准，仅列出作为环境本底值不评价。

### 3.3.2 地表水环境质量现状监测与评价

#### 1、柳州市生态环境局发布的水环境状况信息

《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018) 中 6.6.3.2 要求：“应优先采用国务院生态环境主管部门同意发布的水环境状况信息”。

根据柳州市生态环境局发布的《2020 年柳州市生态环境状况公报》，柳州市地表水监测断面共 16 个。其中国控断面 5 个，分别为木洞、露塘、渔村、贝江口、浪溪江断面；区控断面 5 个，分别为梅林、沙煲滩、猫耳山、百鸟滩和大洲断面；市控断面 6 个，分别为丹洲、浮石坝下、三门江大桥、三江县水厂、甘洲和对亭断面。涉及柳江的监测断面共 4 个，分别为露塘、沙煲滩、猫耳山和三门江大桥。

《2020 年柳州市生态环境状况公报》表明：“各监测断面除偶有总氮、粪大肠菌群超标外（总氮、粪大肠菌群项目不参与评价），所测 16 个断面水质年均值均达到或优于《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类水质标准”。

本项目外排废水全部纳管进入阳和污水处理厂，距离阳和污水处理厂排污口柳江河段最近的监测断面为沙煲滩和猫耳山断面，其中沙煲滩断面位于阳和污水处理厂排污口上游约 2km，猫耳山断面位于阳和污水处理厂排污口下游约 31km。

2020 年对柳江沙煲滩和猫耳山断面均为每月监测一次，监测水质评定结果见表 3.3.2-1。

表 3.3.2-1 柳江河段水质类别评价结果表

河流	柳江	
	水质类别	
断面名称	沙煲滩	猫耳山
2020 年 1 月	II	II
2020 年 2 月	II	II
2020 年 3 月	II	II
2020 年 4 月	II	II

2020年5月	II	II
2020年6月	II	II
2020年7月	III	II
2020年8月	II	II
2020年9月	II	II
2020年10月	II	II
2020年11月	II	II
2020年12月	II	II

水质评定结果表明，本项目评价的沙煲滩至猫耳山断面柳江河段水质质量可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质以上要求。

## 2、补充监测情况

### （1）监测点布设及监测因子

本次评价引用《广西柳江新兴工业园总体规划（2008-2020）环境影响跟踪评价报告》中于2019年1月在柳江监测断面的监测数据，监测点布设见表3.3.2-2和附图4。

**表 3.3.2-2 地表水监测断面布设情况表**

监测断面	具体位置	所在河段	监测项目

### （2）监测频率

监测时段为枯水期，2019年1月15日至17日对上述柳江断面进行连续3天采样监测，每天采样1次。

### （3）评价标准

评价柳江河段水质执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）表1中III类标准，评价标准见表1.4.1-2；由于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中没有悬浮物指标，仅列出作为环境本底值不评价。

### （4）评价方法

采用《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)附录 D 的水质指数法进行评价。

①一般性水质因子的指数计算公式:

$$S_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_{si}}$$

式中:  $S_{ij}$ ——评价因子 i 的水质指数, 大于 1 表明该水质因子超标;

$C_{ij}$ ——评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值, mg/L;

$C_{si}$ ——评价因子 i 的水质评价标准限值, mg/L;

②溶解氧 DO 的标准指数计算公式为:

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

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

式中:  $S_{DO,j}$ ——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;

$DO_f$ ——溶解氧饱和溶解氧浓度, mg/L, 对于河流,  $DO_f = 468 / (31.6 + T)$ , 对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域,  $DO_f = (491 - 2.65S) / (33.5 + T)$ ;

S——实用盐度符号, 量纲一;

T——水温,  $^{\circ}\text{C}$ 。

③pH 值的指数计算公式:

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中:  $S_{pH,j}$ ——pH 值的指数, 大于 1 表明该水质因子超标;

$pH_j$ ——pH 值实测统计代表值;

$pH_{sd}$ ——评价标准中规定的 pH 值的下限值;







--	--	--	--	--	--	--	--	--

## 2、水质监测布点

地下水环境现状监测点采用控制性布点与功能性布点相结合的布设原则，选取项目建设场地、周围环境敏感点、地下水污染源以及对于确定边界条件有控制意义的地点。为了解项目建设前所在区域地下水的状况，选取评价区范围具有代表性的 7 个点位作为项目区域地下水水质监测点，选取的监测点位已包含项目各场地地下水流向的上游和下游。监测点情况见表 3.3.3-2 和附图 4。

**表 3.3.3-2 地下水水质监测点一览表**

序号	监测点位	位置坐标	与项目场界距离方位

为了解项目所在区域地下水化学类型，引用《柳州市静脉产业园规划环境影响评价环境质量现状监测报告》（谱尼测试 MLBEAMGU09899545Z）中对区域地下水八大离子的监测数据，监测点情况见表 3.3.3-3 和附图 4。

**表 3.3.3-3 地下水化学类型监测点一览表**

序号	监测点位	位置坐标	与项目场界距离方位

## 3、监测因子

(1) 检测分析地下水环境中  $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$  的浓度，确定地下水水质类型。

(2) 根据评价区地下水水质功能，确定地下水监测因子为：pH 值、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、铅、铁、锰、锌、总大肠菌群，共 19 项。

#### 4、评价标准

采用《地下水质量标准》(GB/T14848-93) III类水质标准, 具体标准限值详见表 1.4.1-3。

#### 5、监测频次及监测时间

项目区域地下水化学类型确定因子  $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$  现状数据主要引用《柳州市静脉产业园规划环境影响评价环境质量现状监测报告》(谱尼测试 MLBEAMGU09899545Z) 对应监测点位的监测数据。

项目评价区地下水水质功能确定因子 pH 值、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、硝酸盐(以 N 计)、亚硝酸盐(以 N 计)、硫酸盐、氯化物、氰化物、砷、汞、铬(六价)、铅、铁、锰、锌和总大肠菌群等, 现状监测委托广西中圳检测技术有限公司进行监测分析。监测时间为 2019 年 3 月 20 日至 21 日(枯水期), 2019 年 5 月 23 日至 24 日(丰水期), 每期连续监测 2 天, 每天采样 1 次。

#### 6、采样及分析方法

采样依据《地下水环境检测技术规范》(HJ/T 164-2004) 中有关规定进行, 地下水环境监测因子分析方法见表 3.3.3-4。

表 3.3.3-4 地下水环境评价项目分析方法一览表

序号	项目	检测方法	检出限
1	$K^+$	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11904-89	0.05mg/L
2	$Na^+$		0.01mg/L
3	$Ca^{2+}$	水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法 GB 11905-89	0.02mg/L
4	$Mg^{2+}$		0.002mg/L
5	$CO_3^{2-}$	酸碱指示剂滴定 《水和废水监测分析方法》(第四版、增补版)	/
6	$HCO_3^-$		/
7	$Cl^-$	离子色谱法 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006	0.15mg/L
8	$SO_4^{2-}$		0.75mg/L
9	pH 值	水质 pH 值的测定 玻璃电极法 (GB 6920-1986)	——
10	总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 (GB7477-1987)	0.05mmol/L
11	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 8.1 溶解性总固体 称重法 (GB/T 5750.4-2006)	——
12	耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 1.1 耗氧量 酸性高锰酸钾滴定法 (GB/T5750.7-2006)	0.05mg/L
13	氨 氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 (HJ 535-2009)	0.025mg/L

序号	项目	检测方法	检出限
14	硝酸盐氮	水质 无机阴离子的测定-离子色谱法 (HJ84-2016)	0.004 mg/L
15	亚硝酸盐氮		0.005 mg/L
16	硫酸盐		0.018mg/L
17	氯化物		0.007 mg/L
18	氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 方法 2 异烟酸-吡啶啉酮 分光光度法 (HJ484-2009)	0.004 mg/L
19	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
20	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 (HJ 694-2014)	0.3μg/L
21	汞		0.04μg/L
22	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
23	铅	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 (GB/T 7475-1987)	0.010mg/L (枯水期)
		水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 (HJ700-2014)	0.09μg/L (丰水期)
24	铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 (GB/T 11911-1989)	0.03mg/L
25	锰		0.01mg/L
26	锌	水质 铜、锌、铅、镉的测定原子吸收分光光度法 (GB 7475-1987)	0.05mg/L
27	总大肠菌群	总大肠和粪大肠菌群的测定 纸片快速法 (HJ755-2015)	20MPN/L

## 7、评价方法

采用单项标准指数法进行评价。公式为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

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 的标准指数为：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}}, \quad pH \leq 7$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0}, \quad pH > 7$$

式中： $P_{pH}$ ——pH 的标准指数，无量纲；

pH ——地下水 pH 的监测值；

pH<sub>su</sub>——地下水水质标准中规定的 pH 值上限；

pH<sub>sd</sub>——地下水水质标准中规定的 pH 值下限。

水质因子的标准指数>1，表明该水质因子超过了规定的水质标准限值，水质因子的标准指数越大，说明该水质因子超标越严重。

### 8、监测结果和评价

地下水类型离子浓度监测结果见表 3.3.3-5，地下水环境质量现状监测与评价结果见表 3.3.3-6 至表 3.3.3-12。

**表 3.3.3-5 评价区域地下水类型离子浓度监测结果一览表 单位:mg/L**

监测项目 监测点位	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>

注：表格中监测浓度值小于检出限或未检出以“检出限+L”表示。















监测结果表明，区域地下水监测点在一个连续水文年枯水期及丰水期的监测期间，所有监测因子的监测结果均可满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类水质标准。

### 3.3.4 声环境质量现状监测与评价

#### 1、监测点布设

依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）要求，在本项目 2 个地块场界四周共设置 12 个噪声监测点，具体位置见表 3.3.4-1 和附图 4。

表 3.3.4-1 噪声监测点位一览表

序号	监测点位	执行标准

#### 2、监测因子和频率

广西中圳检测技术有限公司技术人员于 2018 年 12 月 17 日~18 日进行连续两天的监测，每天昼间（6:00~22:00）和夜间（22:00~6:00）各监测一次，各监测点不少于 20 分钟。

#### 3、监测方法

噪声监测按照《环境监测技术规范》中有关规定进行，选择生产正常、无雨、风速小于 5m/s 时的气象天气进行测量。

#### 4、评价标准

本项目位于柳州市静脉产业园内，场界噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，具体标准值为昼间 65dB（A）、夜间 55dB（A）。

#### 5、监测结果和评价

项目噪声现状监测结果与评价见表 3.3.4-2。

表 3.3.4-2 环境噪声监测及评价结果表 单位: dB(A)

监测点位	监测日期	监测时段	渗滤液处理厂 (1#~4#)	飞灰填埋区 (5#~8#)	标准值	超标量	是否达标
			监测值 $L_{Aeq}$				

监测结果表明,项目所有地块场界四周的昼夜噪声监测值均达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准的要求。

### 3.3.5 土壤环境现状调查与评价

本项目涉及静脉产业园区内邻近的2个场地,根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2019)当同一建设项目涉及两个或两个以上场地时,各场地应分别判定评价工作等级,并按相应等级分别开展评价工作。对照《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2019),确定项目地块一(飞灰填埋区)评价等级为“二级”,地块二(渗滤液处理厂)评价等级为“三级”。

#### 1、监测点布设

根据 HJ964-2019 “7.4.3 现状监测点数量要求”,二级评价项目需在占地范围内布设3个柱状样1个表层样、占地场地外布设2个表层样;三级评价项目需在占地范围内布设3个表层样。项目涉及的为静脉产业园区内邻近的2个场地,由于原拟建的危险废物处置中心及危废填埋区取消建设,其拟建地块与地块一相距约300m,且为同一种土壤类



广西中圳检测技术有限公司技术人员于 2019 年 7 月 3 日对各监测点进行采样，每个采样区采样 1 次。

#### 4、监测分析方法

土壤环境质量监测按《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)要求进行采样分析，分析方法见表 3.3.5-3。

**表 3.3.5-3 监测分析方法、使用仪器及检出限表**

监测项目	监测分析方法	仪器名称及型号	检出限
pH 值	土壤检测 第 2 部分 土壤 pH 的测定 NY/T 1121.2-2006	酸度计 PHS-3C	—
汞	土壤质量 总汞的测定 冷原子吸收分光光度法 GB/T17136-1997	冷原子测汞仪 F372-S	0.005mg/kg
铬(六价)	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	原子吸收分光光度计 AA1700	2mg/kg
砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第二部分：土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	原子荧光光度计 AFS-8530	0.01mg/kg
铅	土壤质量 铅、镉的测定 KI-MIBK 萃取火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17140-1997	原子吸收分光光度计 AA1700	0.2mg/kg
铜	土壤 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T17138-1997	原子吸收分光光度计 AA1700	1mg/kg
镍	土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17139-1997	原子吸收分光光度计 AA1700	5mg/kg
锌	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电有感耦合等离子质谱法 HJ803-2016	电感耦合等离子体质谱仪 iCAP RQ	7mg/kg
镉	土壤质量 铅、镉的测定 KI-MIBK 萃取火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17140-1997	原子吸收分光光度计 AA1700	0.05mg/kg
锑	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ680-2013	电感耦合等离子体质谱仪 iCAP RQ	0.01mg/kg
锰	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电有感耦合等离子质谱法 HJ803-2016	电感耦合等离子体质谱仪 iCAP RQ	0.7mg/kg
二噁英类	土壤和沉积物 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法 HJ77.4-2008	高分辨气相色谱-高分辨质谱联用仪 JMS-800D	/
挥发性有机物	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	气相色谱-质谱联用仪 TRACE1300-ISQQD	见检测结果
半挥发性有机物	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	气相色谱-质谱联用仪 TRACE1300-ISQQD 六联脂肪测定仪 JOYN-SXT-06	见检测结果

#### 5、评价标准

本次评价土壤环境调查参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB3660-2018）中第二类用地土壤污染风险筛选值限值要求执行，评价标准见1.4.1-5，土地利用类型无相应标准的只给出现状监测值。

## 6、评价方法

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）推荐的土壤环境质量评价方法，采用标准指数法进行评价，其指数计算方法公式为：

$$P_i=C_i/C_{si}$$

式中： $P_i$ ——第  $i$  因子的标准指数，无量纲；

$C_i$ ——第  $i$  因子的监测值，mg/kg；

$C_{si}$ ——第  $i$  因子的监测值，mg/kg。

标准指数 $>1$ ，表明该因子已超土壤污染风险管控标准（筛选值）。

## 7、监测结果和评价

项目区域土壤环境质量现状监测与评价结果见表 3.3.5-4 至 3.3.5-6。





项目 监测点	采样时间	pH 值	汞	铬(六 价)	砷	铅	铜	镍	锌	镉	铊	锰	二噁英 类

注：监测结果小于方法检出限或未检出以“ND”表示，按检出限的一半进行统计，下同。



监测结果表明，项目区域土壤监测点各监测因子满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地土壤污染风险筛选值限值要求，项目区域土壤满足土壤污染风险管控要求，区域土壤现状污染风险低。

### 3.3.7 生态环境现状调查

柳州市、柳江区森林植被以松杉和天然阔叶林为主。农作物有：水稻、玉米、大豆、红薯等。经济作物有：甘蔗、花生、烟叶、麻类等。果树品种有荔枝、龙眼、黄皮、柑、橙等。

根据现场调查，规划区域现状大部分为林地、农田和村庄用地，其余为溶岩、峰丛山岭、坡地等，主要生态系统为农业生态系统。

#### 1、土地利用现状

评价区域内有广安一队、广安二队、新兴农场河边队、新兴农场歪潭队及小岩冲村等村庄，柳州市立冲沟生活垃圾卫生填埋场、柳州市医疗废物焚烧处置中心等。主要土地类型有一般农田（旱地）、垃圾填埋场用地（建设用地）、农村居住用地、山地（荒地、林地）。

评价区域内大部分土壤为红壤，红壤特征为色红、酸性、较富含铁铝，质粘。

#### 2、农业生态系统

评价区域内的村屯以种植业为主，主要种植玉米、甘蔗、蔬菜等，以及养殖业为辅，养鸡等。区域内主要农田为旱地，主要农作物为经济作物和茶果等。果茶林多分布在村屯附近的丘陵山坡处，甘蔗收入为其经济收入主要来源。规划范围内无基本农田保护区。

#### 3、植物资源

评价区域内现状植被可分为针叶林、竹林、灌草丛、人工栽培植被四个类型。具体见表 3.3-23。

表 3.3-23 评价区域植被现状

植被型	植被亚型	从群
针叶林	杉树	乌毛蕨-三苦叉-杉木林
	桉树	速生桉
	松树	马尾松
竹林	丛生竹林	蔓生锈竹-粗叶榕-撑篙竹-麻竹林
灌草丛	低丘常绿灌草丛	马尾松、桃金娘、三苦叉、马樱丹、五节芒群落

	河岸灌丛	水柳、水杨梅群落
	河岸草丛	狗牙根、竹节草群落
人工栽培植被	草木栽培植被	菜地

#### 4、动物资源

陆生动物：兽类—主要有田鼠、家鼠等；鸟类—主要有麻雀、燕子、大杜鹃、小杜鹃等；两栖类—主要有田鸡、山蚂拐；家禽—主要有村民饲养的鸡、鸭、鹅、牛等。

水生动物：柳州市（包括柳江区、柳城县）共有鱼类 113 种，包括青、草、鲢、鲤、鲫、鲮等，柳江中均有分布。

根据现场调查，规划建设范围周围植被覆盖较好，区域内及附近目前没有发现国家及地方重点保护野生植物，没有自然保护区及珍稀动植物资源。

#### 5、水土流失现状调查

根据广西壮族自治区人民政府 2000 年发布的《自治区人民政府关于划分水土流失重点防治区的通知》（桂政发〔2000〕40 号），柳江县属自治区政府划分的水土流失重点监督区，该区水土保持工作主要内容为：加强管理采矿、采石、取土、修路、建厂以及城乡开发等经济活动，防止人为大量破坏地貌而造成水土流失；同时要采取相应的水土保持措施，改善区域生态环境，做好水土流失治理工作。而根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区处于南方红壤丘陵区，土壤容许流失量为  $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

通过实地调查并结合当地水土保持规划及资料，项目区及周边地区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，侵蚀形态主要为面蚀，其次为沟蚀，属于微度~轻度土壤侵蚀区域。规划用地范围已开发区域地表植被稀少，水土流失较明显，未开发区域植被覆盖率较高，水土保持良好。

### 3.3.8 区域污染源调查

区域污染源主要来自周边的生产企业生产运行、现有立冲沟垃圾填埋场一期工程及配套环保处理设施运行、柳江沿岸分布的挖沙企业、居民生活等。据调查，本次地表水评价范围内柳江河段两岸分布有分散式的污水排口，主要排放沿岸工业企业的废水以及居民生活污水。

据调查，评价区域现有主要污染源情况见表 3.3.8-1。



## 4 环境影响预测与分析

### 4.1 施工期环境影响分析

#### 4.1.1 大气环境影响分析

本项目施工期产生的大气污染物主要为扬尘和机械尾气。

##### 1、施工扬尘影响分析

扬尘主要来源于基础开挖、材料运输和装卸等环节。

在基础开挖和回填过程中，将产生扬尘，尤其在干燥或有风天气时更为严重。据有关资料介绍，能产生扬尘的颗粒物粒径分布为： $<5\mu\text{m}$  的占 8%， $5\sim 50\mu\text{m}$  的占 24%， $>20\mu\text{m}$  占 68%，施工场地有大量的颗粒物粒径在可产生扬尘的粒径范围内，极易造成粉尘污染。据类似工程监测，离施工现场 50m 处，总悬浮微粒日均浓度为  $1.13\text{mg}/\text{m}^3$ ，超出二级标准 2.8 倍，离现场 200m 处为  $0.47\text{mg}/\text{m}^3$ ，超标 0.6 倍。

##### 2、施工机械排放废气影响分析

施工作业机械有柴油动力机械、载重汽车等燃油机械，排放的污染物主要有一氧化碳、二氧化氮、总烃。由于施工机械多为大型机械，单车排放系数较大，但施工机械数量少且较分散，其污染程度相对较轻。据类似工程监测，在距离现场 50m 处，一氧化碳、二氧化氮 1 小时平均浓度分别为  $0.2\text{mg}/\text{m}^3$  和  $0.13\text{mg}/\text{m}^3$ ，日平均浓度分别为  $0.13\text{mg}/\text{m}^3$  和  $0.062\text{mg}/\text{m}^3$ ，均可达到国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

施工期环境空气中的污染物主要是扬尘、机械和汽车尾气排放的污染物，对于机械汽车尾气的污染，要求使用尾气达标排放的施工机械，一般不会造成太大的影响；对于施工作业产生的扬尘，建议采取以下控制措施：

(1) 在易产生扬尘的作业时段、作业环节采用洒水的办法减轻总悬浮微粒的污染，只要增加洒水次数，即可大大减少空气中总悬浮微粒的浓度。

(2) 运送材料的车辆在运输沙、石等建筑材料时，不得装载过满，防止沿途洒落，造成二次扬尘。

(3) 如遇大风，应在运输过程中将易起尘的建筑材料盖好。

(4) 施工车辆必须定期检查，破损的车厢应及时修补，严禁车辆在行驶途中泄漏建筑材料。

(5) 车辆出工地时，应将车身特别是轮胎上的泥土洗净，可建造一浅水池，车辆出工地时慢车驶过该浅水池，可将轮胎上的泥土洗去大部分，再根据情况采用高压水喷洗的办法，将车身及轮胎上的剩余泥土冲洗干净，这样可有效地防止工地的泥土带到道路上，避免造成局部地方严重的二次扬尘污染。

拟建项目周边最近的环境敏感点为下风向 460m 处的广安一队，距离较远，且项目场地与敏感点之间有山林地形阻隔。经采取相应的防治措施后，项目施工期大气污染物对敏感点影响不大。

#### 4.1.2 地表水环境影响分析

施工期废水主要包括施工人员生活污水和施工废水。

##### 1、生活污水

项目在施工过程中，施工人员高峰约 120 人，生活污水排放量为 18.24m<sup>3</sup>/d。施工场地生活污水就近接管进入柳州市医疗废物焚烧处理生产线建设项目现有污水处理站，医疗废物焚烧厂内污水处理站预处理后尾水排入填埋场一期工程渗滤液处理厂，最终处理达标后排入柳江，对周边环境的影响较小。

##### 2、施工废水

主要来自施工工程的冲洗水、施工机械的冲洗水、降雨产生的泥沙水等，每天产生量变化较大，主要污染物为 SS、油类。施工废水经过隔油和沉淀处理后回用，不外排。降雨产生的泥沙水，其主要污染物为悬浮颗粒物，可通过设置临时排水沟、临时集水池和沉砂池等临时设施进行沉淀处理后，沿地势低处外排，最后进入柳江，对柳江影响不大。

#### 4.1.3 声环境影响分析

项目施工期噪声主要是各种施工机械噪声和车辆行驶的交通噪声。施工过程中，大型机械设备和运输车辆的运行等都将产生较强的噪声。由工程分析可知，施工机械噪声源强为 78~103dB (A)。

采用无指向性点声源几何发散衰减模式（声源处于半自由空间）预测施工机械噪声对周围环境的影响，计算模式为：

$$L_{(r)}=L_0-20Lgr-8;$$

式中：

$L_0$ : 已知声源的声压级, dB(A);

$L(r)$ : 预测点 r 处的声压级, dB(A);

r: 预测点与声源的距离, m。

采用上式计算得出的预测结果详见表 4.1.1-1。

**表 4.1.1-1 施工机械噪声随距离衰减预测结果一览表 单位: dB (A)**

设备名称	噪声峰值	距离 (m)							
		10	20	30	40	50	100	150	200
装载机	90	62.0	56.0	52.5	50.0	48.0	42.0	38.5	36.0
挖掘机	96	68.0	62.0	58.5	56.0	54.0	48.0	44.5	42.0
推土机	86	58.0	52.0	48.5	46.0	44.0	38.0	34.5	32.0
振捣器	97	69.0	63.0	59.5	57.0	55.0	49.0	45.5	43.0
混凝土输送泵	85	57.0	51.0	47.5	45.0	43.0	37.0	33.5	31.0
电锯、电刨	95	67.0	61.0	57.5	55.0	53.0	47.0	43.5	41.0
电焊机	103	75.0	69.0	65.5	63.0	61.0	55.0	51.5	49.0
电锯、电锤	95	67.0	61.0	57.5	55.0	53.0	47.0	43.5	41.0
多功能木工刨	103	75.0	69.0	65.5	63.0	61.0	55.0	51.5	49.0

由表 4.1.1-1 可知, 施工机械在空旷的环境中, 经 20m 距离的衰减后, 噪声值可达到 <70dB (A)。本项目施工噪声源距各厂界的距离均在 10m 以上, 施工噪声经距离衰减后在各厂界处的预测结果可以达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 昼间标准 (70dB (A)), 项目夜间不施工。

本项目周围环境为自然冲沟, 与项目最近敏感目标为东北面的广安二队, 距离项目地块二边界约 630m; 由此可见, 项目施工噪声对周边环境敏感点的影响较小。

#### 4.1.4 固体废物影响分析

施工期产生的固体废物主要包括土地平整及开挖过程产生的弃土石方、厂房建设过程产生的建筑垃圾和施工人员生活垃圾。

基础开挖产生的弃土石方由专用车辆运输到指定消纳场进行处置, 项目在各地块内设置临时堆土场, 并按照水土保持方案的要求设置截流沟。建筑垃圾主要包括碎砖块、散落的废混凝土块、废钢材等, 其中碎砖块、废混凝土块等可用于项目回填, 废钢材统一收集后外售给废旧回收站。施工人员生活垃圾统一收集后送至立冲沟生活垃圾填埋场填埋。

综上, 项目施工期产生的各种固体废物均能得到合理处理, 对周边环境的影响较小。

### 4.1.5 生态影响分析

工程在施工建设过程中，生态影响主要表现为水土流失和植被破坏。

本项目评价的渗滤液处理厂、生活垃圾应急填埋区与飞灰填埋区建设内容占地面积  $113111.81\text{m}^2$ ，不占用基本农田，用地现状多为山林地，主要植被有桉树、杂草和低矮灌丛等。施工时场地清理、开挖，植被破坏、表土裸露，在大雨时会产生水土流失。因此，应根据施工区实际情况，有组织地结合工区施工计划，做好排水沟、沉砂池等水土保持措施，避免对地表径流系统的不利影响；同时边建边绿化、稳固，使受到扰动和破坏的土壤植被得到一定程度的恢复。在做好上述水土保持防治措施后，本项目施工期对周边生态环境影响较小。

## 4.2 营运期环境影响分析

### 4.2.1 大气环境影响预测与评价

#### 4.2.1.1 评价区域污染气象特征分析

项目采用的是柳州气象站（59046）资料，气象站位于柳州市，地理坐标为东经 109.4033 度，北纬 24.3444 度，海拔高度 96.8m。气象站始建于 1951 年，1951 年正式进行气象观测。柳州气象站距项目 15.77km，是距项目最近的国家气象站，拥有长期的气象观测资料，以下资料根据 2000-2020 年气象数据统计分析。柳州气象站气象资料整编表如表 4.2.1-1。

表 4.2.1-1 柳州气象站常规气象项目统计（2000-2020）

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）				
累年极端最高气温（℃）				
累年极端最低气温（℃）				
多年平均气压（hPa）				
多年平均水汽压（hPa）				
多年平均相对湿度（%）				
多年平均降雨量（mm）				
灾害天气 统计	多年平均沙暴日数(d)			
	多年平均雷暴日数(d)			
	多年平均冰雹日数(d)			
	多年平均大风日数(d)			
多年实测极大风速（m/s）、相应风向				
多年平均风速（m/s）				
多年主导风向、风向频率（%）				
多年静风频率（风速<0.2m/s）（%）				

#### 1、月平均风速

柳州气象站月平均风速如表 4.2.1-2，其中 7 月平均风速最大（2.0m/s），11 月风最小（1.6m/s）。

表 4.2.1-2 柳州气象站月平均风速统计

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速 (m/s)												

#### 2、风向特征

柳州气象站近 20 年资料分析的风向玫瑰图如图 4.2-1 所示，柳州气象站主要风向为 N 和 NE、C、NNE，占 37.8%，其中以 N 为主风向，占到全年 10.2% 左右。

图 4.2.1-1 柳州风向玫瑰图（静风频率 10.1%）

### 3、月平均气温与极端气温

柳州气象站 7 月气温最高（29.2℃），1 月气温最低（10.5℃），近 20 年极端最高气温出现在 2003-07-23（39.0℃），近 20 年极端最低气温出现在 2018-12-30（-1.1℃）。月平均气温统计见图 4.2.1-2。

图 4.2.1-2 柳州月平均气温（单位：℃）

## 4.2.1.2 环境空气影响预测与评价

### 1、预测内容

本项目的主要大气污染物为飞灰填埋区填埋过程无组织排放的少量颗粒物以及渗滤液处理厂排放的恶臭污染物，其中主要的分析因子为  $\text{NH}_3$  和  $\text{H}_2\text{S}$ ，根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的 AERSCREEN 估算模式对 TSP、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、 $\text{NH}_3$  和  $\text{H}_2\text{S}$  的排放情况进行估算，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。本次环评根据 AERSCREEN 估算模式计算  $\text{H}_3$  和  $\text{H}_2\text{S}$  正常排放条件下的排放量。

### 2、估算模式及污染源参数

估算模型参数表见表 1.5.1-2，正常排放情况下污染源参数见表 1.5.1-3~表 1.5.1-4。

### 3、预测结果

本项目正常排放条件下无组织排放预测结果见表 4.2.1-3~表 4.2.1-4。

表 4.2.1-3 渗滤液处理厂除臭洗涤塔污染物排放浓度扩散结果表

距源中心下风向距离 (m)	$\text{H}_2\text{S}$		$\text{NH}_3$	
	预测质量浓度/ $\text{mg}/\text{m}^3$	占标率/%	预测质量浓度/ $\text{mg}/\text{m}^3$	占标率/%
10	0.000641	6.41	0.000592	0.30
50	0.000175	1.75	0.000161	0.08
100	0.000067	0.67	0.000062	0.03
200	0.000038	0.38	0.000035	0.02
300	0.000026	0.26	0.000024	0.01
400	0.000019	0.19	0.000018	0.01

距源中心下风向距离 (m)	H <sub>2</sub> S		NH <sub>3</sub>	
	预测质量浓度/mg/m <sup>3</sup>	占标率/%	预测质量浓度/mg/m <sup>3</sup>	占标率/%
500	0.000015	0.15	0.000014	0.01
1000	0.000007	0.07	0.000006	0.00
1500	0.000004	0.04	0.000004	0.00
2000	0.000003	0.03	0.000003	0.00
2500	0.000002	0.02	0.000002	0.00
下风向最大浓度及占标率	0.000671	6.71	0.00062	0.31
下风向最大浓度距离 (m)	22			
D <sub>10%</sub> 最远距离 (m)	0			

表 4.2.1-4 渗滤液处理厂污染物无组织排放浓度扩散结果表

距源中心下风向距离 (m)	H <sub>2</sub> S		NH <sub>3</sub>	
	预测质量浓度/mg/m <sup>3</sup>	占标率/%	预测质量浓度/mg/m <sup>3</sup>	占标率/%
10	0.000116	1.16	0.000118	0.06
50	0.000134	1.34	0.000136	0.07
100	0.00014	1.40	0.000143	0.07
200	0.000046	0.46	0.000047	0.02
300	0.000026	0.26	0.000026	0.01
400	0.000017	0.17	0.000017	0.01
500	0.000013	0.13	0.000013	0.01
1000	0.000005	0.05	0.000005	0.00
1500	0.000003	0.03	0.000003	0.00
2000	0.000002	0.02	0.000002	0.00
2500	0.000001	0.01	0.000001	0.00
下风向最大浓度及占标率	0.000146	1.46	0.000149	0.07
下风向最大浓度距离 (m)	91			
D <sub>10%</sub> 最远距离 (m)	0			

### 4.2.1.3 大气防护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018):“对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值,但厂界外大气污染物短期贡献值浓度超过环境质量浓度限值的,可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护区域,以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。”经估算结果可知,厂界外 H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub> 短期贡献浓度

均能达到《环境影响技术评价导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 其它污染物空气质量浓度参考限值,厂界外无超标区域,本项目无需设置大气环境保护距离。

#### 4.2.1.4 大气污染物排放量核算

本项目大气环境影响评价等级为二级,根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018),需对项目污染物排放量进行核算。项目大气污染物排放情况见表 4.2.1-8 至表 4.2.1-11,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 4.2.1-8 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	核算排放速率(kg/h)	核算年排放量(t/a)
一般排放口					
1	渗滤液处理厂 除臭塔	NH <sub>3</sub>	0.029	0.00073	0.0064
		H <sub>2</sub> S	0.032	0.00079	0.0069
一般排放口合计		NH <sub>3</sub>			0.0064
		H <sub>2</sub> S			0.0069
有组织排放总计					
有组织排放总计		NH <sub>3</sub>			0.0064
		H <sub>2</sub> S			0.0069

表 4.2.1-9 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	污染物排放标准		年排放量 (t/a)
					标准名称	浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	
1	/	渗滤液处理厂	NH <sub>3</sub>	加盖收集	GB14554-93	1.5	0.0038
			H <sub>2</sub> S			0.06	0.0037
无组织排放总计							
无组织排放总计					NH <sub>3</sub>	0.0038	
					H <sub>2</sub> S	0.0037	

表 4.2.1-10 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	NH <sub>3</sub>	0.0102
2	H <sub>2</sub> S	0.0106

表 4.2.1-11 大气污染物非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
1	渗滤液处理	废气处理	NH <sub>3</sub>	0.15	0.00365	1~2	1~2	及时

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	单次持续时间/h	年发生 频次/次	应对措施
	厂除臭塔	设施故障	H <sub>2</sub> S	0.16	0.00395			处置

## 4.2.2 地表水环境影响预测与评价

本项目渗滤液处理厂设计处理柳州市静脉产业园区内生活垃圾焚烧处理项目渗滤液、餐厨垃圾处理项目沼液和市政污泥处理项目的渗滤液、多功能填埋场飞灰填埋区产生的渗滤液，渗滤液处理厂的尾水将纳管进入阳和污水处理厂进一步处理，最终由阳和污水处理厂总排口排入柳江。

### 4.2.2.1 依托污水处理厂的可行性

项目渗滤液处理厂尾水排放量为 1207.3m<sup>3</sup>/d，经化粪池处理由渗滤液总排口排放的生活污水量为 4.86m<sup>3</sup>/d，总排口外排废水总量 1212.16m<sup>3</sup>/d，拟全部纳管送往阳和污水处理厂。本项目已与阳和污水处理厂签订了渗滤液处理厂尾水处理协议，详见附件 10。

#### 1、阳和污水处理厂处理工艺及负荷情况

阳和污水处理厂位于项目北面，直线距离约 6km，阳和污水处理厂设计总处理能力为 25 万 m<sup>3</sup>/d，分两期进行建设；现状建成的一期工程于 2009 年 12 月投入运营，一期采用 A2/O 生物池+消毒工艺，设计处理能力为 12.5 万 m<sup>3</sup>/d，出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准。2013 年 12 月 30 日原中华人民共和国环境保护部以环验〔2013〕337 号文通过一期工程竣工环境保护验收。

阳和污水处理厂一期工程于 2019 年提出实施深度处理工程，在原有处理工艺的基础上增加高效沉淀+反硝化深床滤池工序，将出水提标至《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。柳州市北部生态新区行政审批局于 2019 年 4 月以北审批环城南字〔2019〕5 号文批复同意阳和污水处理厂深度处理工程建设。

阳和污水处理厂现状已完成深度处理工程的建设，主体处理工艺为曝气沉砂+A2/O 生物池+高效沉淀+反硝化深床滤池+消毒工艺，处理规模为 12.5 万 m<sup>3</sup>/d。根据阳和污水处理厂提供的统计数据，2020 年阳和污水处理厂年处理污水量为 4018.9608 万 m<sup>3</sup>，平均约 11 万 m<sup>3</sup>/d，尚有约 1.5 万 m<sup>3</sup>/d 的处理余量。本项目总排口外排废水总量 1212.16m<sup>3</sup>/d，约占阳和污水处理厂 1.5 万 m<sup>3</sup>/d 处理余量的 8.08%，阳和污水处理厂现状有充足的余量可接纳本项目排放的废水。

#### 2、进水水质要求

根据《利用世行贷款柳州市环境治理工程水环境综合治理工程环境影响报告书》以及《关于利用世行贷款柳州市环境治理工程水环境综合治理工程（阳和污水处理厂一期

工程及拉堡污水处理厂一期工程)竣工环境保护验收意见的函》(环验〔2013〕337号),阳和污水处理厂定位以处理城镇生活污水为主,可收集处理阳和工业区的部分工业废水。经与阳和污水处理厂协商,要求项目渗滤液处理厂排入阳和污水处理厂的尾水中第一类污染物需预处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)表2排放限值。其他污染物满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准限值同时满足阳和污水处理厂的进水水质要求。

根据工程分析,本项目总排口外排综合废水水质情况见表4.2.2-3,与阳和污水处理厂设计进水水质对比,本项目总排口外排废水水质满足阳和污水处理厂设计进水水质要求。

### 3、废水管网建设情况

本项目所在柳州市静脉产业园区内的废水管网现在基本建设完成,阳和污水处理厂纳污范围内的市政污水管网目前已修建至葡萄山路和叶山路交汇处附近。项目所在柳州市静脉产业园区与葡萄山路叶山路交汇处之间约3.3km的污水管道在规划实施中,拟沿立冲沟生活垃圾卫生填埋场一期工程进场道路和叶山路进行铺设,采用DN500的波纹管,可满足项目废水的输送。规划实施中的3.3km的污水管道由本项目建设单位实施建设,并承诺可在本项目建成投入使用前铺设完成,保证项目废水可输送至阳和污水处理厂。

#### 4.2.2.2 稳定达标排放情况

根据《关于利用世行贷款柳州市环境治理工程水环境综合治理工程(阳和污水处理厂一期工程及拉堡污水处理厂一期工程)竣工环境保护验收意见的函》(环验〔2013〕337号),阳和污水处理厂尾水可满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级B标准。

阳和污水处理厂现状已完成深度处理工程建设,深度处理工程目前正在办理竣工环境保护验收手续。阳和污水处理厂尾水总排口安装有与柳州市生态环境局联网的在线监测设备,根据阳和污水处理厂提供的2020年度统计数据,阳和污水处理厂尾水可稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级B标准。

表 4.2.2-1 阳和污水处理厂 2020 年度出水统计表

月份	平均出水浓度(mg/L)					
	COD	氨氮	BOD <sub>5</sub>	总磷	SS	总氮
一月	14.3	0.24	5.61	0.61	8.38	8.3
二月	13.1	0.17	5.62	0.59	5.30	9.93
三月	13.9	0.15	4.45	0.67	4.58	8.97
四月	11.2	0.15	2.62	0.66	4.18	7.48
五月	12.1	0.21	1.88	0.55	3.89	5.66
六月	9.75	0.39	1.96	0.49	4.13	5.33
七月	11.1	0.20	1.87	0.56	4.52	6.09
八月	11.4	0.22	1.66	0.60	3.99	5.68
九月	9.8	0.31	1.79	0.56	4.37	6.17
十月	12.2	0.22	1.75	0.52	6.41	6.07
十一月	13.0	0.31	1.81	0.64	5.25	5.82
十二月	13.5	0.18	1.66	0.44	6.19	7.20
全年	12.1	0.23	2.72	0.57	5.10	6.90
GB18918-2002 一级 B 标准限值	60	8	20	1	20	20

#### 4.2.2.3 建设项目废水污染物排放信息表

本项目废水污染物排放信息见表 4.2.2-2 至表 4.2.2-4。

表 4.2.2-2 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标 <sup>a</sup>		废水排放量/ (万 t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称 <sup>b</sup>	污染物种类	国家或地方污染物 排放标准浓度/ (mg/L)
1	/	109.472754172°	24.215022426°	44.255928	园区及市政污水管网	连续排放	/	阳和污水处理厂	COD <sub>cr</sub>	60
									BOD <sub>5</sub>	20
									SS	20
									TN	20
									NH <sub>3</sub> -N	8
									TP	1
									石油类	3
									总铅	0.1
									总镉	0.01
									总汞	0.001
									总砷	0.1
									六价铬	0.05
									总铬	0.1
									总镍	0.05
总氰化物	0.5									
硫化物	1.0									

a 对于排至厂外公共污水处理系统的排放口，指废水排出厂界处经纬度坐标。

b 指厂外城镇或工业污水集中处理设施名称，如×××生活污水处理厂、×××化工园区污水处理厂等。

表 4.2.2-3 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议 <sup>a</sup>				
			《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)表4 三级标准	《生活垃圾填埋场污染控 制标准》(GB16889-2008) 表2排放限值	阳和污水处理厂进 水水质要求	本项目排放限值要求	
1	渗滤液处理 厂总排口	第一类 污染物	总汞	/	0.001	/	0.001
			总镉	/	0.01	/	0.01
			总铬	/	0.1	/	0.1
			六价铬	/	0.05	/	0.05
			总砷	/	0.1	/	0.1
			总铅	/	0.1	/	0.1
			总镍	/	0.05	/	0.05
		第二类 污染物	COD	500	/	350	350
			BOD <sub>5</sub>	300	/	200	200
			氨氮	/	/	30	30
			SS	400	/	200	200
			总磷	/	/	4.0	4.0
			石油类	20	/	/	20
			总氰化物	1.0			1.0
			氟化物	20	/	/	20
硫化物	1.0	/	/	1.0			

a 指对应排放口需执行的国家或地方污染物排放标准以及其他按规定商定建设项目水污染物排放控制要求的协议，据此确定的排放浓度限值。

表 4.2.2-4 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 <sub>cr</sub>	349.3	0.423	154.571
		BOD <sub>5</sub>	199.7	0.242	88.364
		SS	199.6	0.242	88.325
		TN	49.8	0.0604	22.03
		NH <sub>3</sub> -N	30.0	0.0364	13.2765
		TP	4.0	0.00482	1.76
		石油类	19.9	0.0242	8.82
		总铅	0.1	0.00012	0.0437
		总镉	0.01	0.000012	0.00437
		总汞	0.001	0.0000012	0.000437
		总砷	0.1	0.000114	0.0437
		六价铬	0.05	0.0000614	0.0224
		总铬	0.1	0.00012	0.0437
		总镍	0.9	0.00112	0.41
		总氰化物	0.9	0.00112	0.41
		氟化物	18.7	0.0227	8.27
		硫化物	0.9	0.00112	0.41
全厂排放口合计		COD <sub>cr</sub>			154.571
		NH <sub>3</sub> -N			13.2765

## 4.2.3 地下水环境影响预测与评价

### 4.2.3.1 污染源分析

本项目地下水污染源主要为渗滤液处理厂调节池和飞灰填埋场。

### 4.2.3.2 地下水污染物类型

根据导则要求，预测因子选取重点应包括：①改、扩建项目已经排放的及将要产生的主要污染物；②难降解、易生物蓄积、长期接触对人体和生物产生危害作用的污染物，应特别关注持久性有机污染物；③国家或地方要求控制的污染物；④反映地下水循环特征和水质成因类型的常规项目或超标项目。

结合项目废水特征，主要污染物为项目运营期产生的渗滤液，预测因子主要为 COD、NH<sub>3</sub>-N、铅、镉、汞、砷、六价铬。

### 4.2.3.3 项目对地下水污染的染途径及影响范围分析

根据场区水文地质特征及边界条件分析，地下水污染的范围主要是污水泄露点至下游河流间的地下水，区域地下水位往往跟着地形起伏变化，因此受污染的地下水一般沿着较低洼的地段向下游排泄。项目所在水文地质单元下游的居民生活饮用水均取自市政自来水，因此，项目的建设对下游居民的生活饮用水水源基本无影响；若发生泄露，影响范围为泄露点至柳江间的地下水。

### 4.2.3.4 项目对地下水污染影响预测

#### 1、预测原则

考虑到地下水环境污染的复杂性、隐蔽性和难恢复性，应遵循保护优先、预防为主的原则，为评价各方案的环境安全和环境保护措施的合理性提供依据，因此本次工作对建设项目可能对地下水水质产生的影响进行预测。

#### 2、预测范围

本项目场地下水主要分为松散岩类孔隙水、基岩裂隙水及灰岩裂隙溶洞水三种类型，各子项目地块的地下水类型及富水性详见章节 3.4.1.2，本次评价预测的范围与调查评价范围一致。

#### 3、预测时段

根据 HJ610-2016 要求，地下水环境影响评价预测时段应包括项目建设、生产运行和服务期满后三个阶段。预测时段应选取可能产生地下水污染的关键时刻，至少包括污

染发生后 100 天、1000 天、服务年限或能反映特征因子迁移规律的其他重要的时间节点，结合本项目实际，适当进行加密。

结合项目实际，本次评价预测时段取 100d、1000d、10950d（30 年）。

#### 4、预测因子

结合项目废水特征，主要污染物为项目运营期产生的渗滤液，预测因子主要为 COD、NH<sub>3</sub>-N、铅、镉、汞、砷、六价铬。

#### 5、预测标准

本次预测标准参照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），当预测污染物浓度大于标准限值时，表示地下水受到污染，以此计算超标距离；当预测污染物浓度小于标准限值并大于检出限时，表示地下水受到污染的影响，但不超标，以此计算污染距离；当预测污染物浓度小于检出限时视同对地下水环境基本没有影响。各指标具体情况见表 4.2.3-1。

表 4.2.3-1 地下水评价标准一览表

污染物	标准值（mg/L）	检出限（mg/L）
COD	≤3.0	0.05
NH <sub>3</sub> -N	≤0.5	0.02
Pb	≤0.01	0.00009
Cd	≤0.005	0.00006
Hg	≤0.001	0.00004
As	≤0.01	0.0003
Cr <sup>6+</sup>	≤0.05	0.004

#### 6、预测情景设置

正常状况：项目区位于地下水径流补给区，各子项目地块的包气带和含（透）水层的防污性能中等。根据本工程渗滤液的水质、水量特点和处理要求，以及国内渗滤液处理工程实践，本项目渗滤液处理厂综合渗滤液处理单元采用“组合池+升流式厌氧污泥反应器（UASB）+膜生化反应器（MBR）+超滤（UF）+纳滤（NF）”组合处理工艺，纳滤浓缩液采用物料膜进行减量化处理；飞灰填埋区渗滤液处理单元采用“混凝沉淀+DTRO”处理工艺，可确保总排口尾水中第一类污染物需预处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 排放限值。其他污染物满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准限值同时满足阳和污水处理厂的进水水质要求。因此，项目生产运行期间正常工况下造成地下水污染的可能性小。

非正常状况：考虑到实际生产过程中，因工程质量、地基不均匀沉降或热胀冷缩等外力作用等原因，可能会出现填埋区及渗滤液处理厂调节池防渗系统破裂渗滤液泄漏的情况，一旦出现破损和泄漏难以发现和处理。根据项目运营后可能发生的情况，重点对各渗滤液收集池、渗滤液处理站废水泄漏，飞灰填埋区防渗措施损毁失效，渗滤液渗漏至地下水中对地下水的环境影响程度分析。

### 7、预测源强

考虑到防渗膜可能存在的接缝疏忽或铺设不到位等情况，或如若遭受地基不均匀沉降等地质灾害而导致池底产生裂缝引发渗滤液渗漏污染，将可能发生破损渗漏的面积定为渗滤液收集池底部面积的 10%。废液下渗量通过 Darcy 公式进行计算：

$$Q=K \times I \times A$$

式中：Q 为渗滤液下渗量， $m^3/d$ ；

K 为渗透系数， $m/d$ ；

I 为水力坡度，取最大值 1；

A 为池底或者飞灰填埋场破损的面积， $m^2$ 。

情景一：渗滤液处理厂综合渗滤液处理系统调节池底部防渗系统破裂渗滤液泄漏

渗滤液处理厂综合渗滤液处理系统调节池池底占地面积为  $6400m^2$ ，泄漏面积取 10% 为  $640m^2$ 。渗滤液处理厂所在地块二的渗透系数  $K=0.0017m/d$  ( $1.98 \times 10^{-6}cm/s$ )，渗滤液处理厂调节池混合污水泄露的污染源强见表 4.2.3-2。

表 4.2.3-2 非正常工况条件下渗滤液处理厂调节池泄漏的污染源强表

渗滤液下渗量	1.09 $m^3/d$	非正常情况渗漏量 g/d
预测因子	污染物浓度 mg/L	
COD	42500	46325
NH <sub>3</sub> -N	1750	1907.5
Pb	1.0	1.09
Cd	0.1	0.109
Hg	0.05	0.0545
As	0.5	0.545
Cr <sup>6+</sup>	0.5	0.545

情景二：飞灰填埋区底部防渗系统破裂渗滤液泄漏

飞灰填埋区占地面积为 88725.65m<sup>2</sup>，泄漏面积取 5% 为 4436.3m<sup>2</sup>；填埋场每天产生渗滤液 80.2m<sup>3</sup>/d，按照泄露面积计算，将全部泄露。飞灰填埋场渗滤液泄露的污染源强见表 4.2.3-3。

**表 4.2.3-3 非正常工况条件下飞灰填埋去渗滤液泄露的污染源强表**

渗滤液下渗量	80.2m <sup>3</sup> /d	非正常情况渗漏量 g/d
预测因子	污染物浓度 mg/L	
COD	300	24060
NH <sub>3</sub> -N	15	1203
Pb	1.0	80.2
Cd	0.05	4.01
Hg	0.0002	0.016
As	0.0004	0.032
Cr <sup>6+</sup>	0.004	0.32

### 8、预测方法

渗滤液处理厂调节池和两个填埋区的泄露面积较大，预设泄露处为一正方形面域，可概化为连续注入示踪剂（平面连续面源）的一维稳定流动二维水动力弥散问题，当取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向时，则污染物浓度分布模型如下：

$$C(x, y, t) = \frac{m_t}{4\pi M n \sqrt{D_L D_T}} e^{\frac{xu}{2D_L}} \left[ 2K_0(\beta) - W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right) \right] \dots\dots\dots (D.4)$$

$$\beta = \sqrt{\frac{u^2 x^2}{4D_L^2} + \frac{u^2 y^2}{4D_L D_T}} \dots\dots\dots (D.5)$$

式中：

- $x, y$ —计算点处的位置坐标；
- $t$ —时间，d；
- $C(x, y, t)$ — $t$ 时刻点  $x, y$  处的示踪剂浓度，g/L；
- $M$ —承压含水层的厚度，m；
- $m_t$ —单位时间注入示踪剂的质量，kg/d；
- $u$ —水流速度，m/d；
- $n_e$ —有效孔隙度，无量纲；
- $D_L$ —纵向弥散系数，m<sup>2</sup>/d；
- $D_T$ —横向  $y$  方向的弥散系数，m<sup>2</sup>/d；
- $\pi$ —圆周率。
- $K_0(\beta)$ —第二类零阶修正贝塞尔函数；
- $W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right)$ —第一类越流系统井函数。

根据水文地质环境调查的结果，飞灰填埋区所在地块一的包气带岩土层的渗透系数为  $1.89 \times 10^{-6} \text{cm/s} > 1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，包气带厚度约为  $10.00 \sim 18.00 \text{m} < 100 \text{m}$ ；生活垃圾应急填埋场所在地块二的包气带岩土层的渗透系数为  $1.89 \times 10^{-6} \text{cm/s} > 1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，包气带厚度约为  $6.00 \sim 20.00 \text{m} < 100 \text{m}$ ；渗滤液处理厂所在地块二的包气带岩土层的渗透系数为  $1.98 \times 10^{-6} \text{cm/s} > 1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，包气带厚度约为  $3.00 \sim 14.00 \text{m} < 100 \text{m}$ ；根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016) 9.2.3，本次地下水预测层位不包括包气带，仅预测含水层。

本次预测所用模型需要的主要参数有：含水层厚度  $M$ ；单位时间污染源的泄露量；岩层的有效孔隙度  $n$ ；水流速度  $u=KI/n$ ，其中  $K$  为岩层渗透系数， $I$  为水利坡度；污染物纵向弥散系数  $D_x$ ；污染物横向弥散系数  $D_y$ ，参数根据《柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期地下水环境影响评价专项水文地质勘察报告》(广西华蓝岩土工程有限公司编制，2020年8月)中实验结果确定，详见表 4.2.3-4。

**表 4.2.3-4 地下水溶质运移渗透系数取值表**

参数名称	渗透系数	含水层厚度	纵向弥散系数	横向弥散系数	水力坡度	有效孔隙度
	K	M	$D_x$	$D_y$	I	n
	m/d	m	$\text{m}^2/\text{d}$	$\text{m}^2/\text{d}$	%	/

### 9、预测结果

由公式可知，当注入时间较长时，在注入点附近的污染物浓度将逐渐趋于稳定，随着时间的增加，污染范围不断扩大。各设施发生泄露后，各预测因子对对地下水的影影响程度见表 4.2.3-5~表 4.2.3-6。

**表 4.2.3-5 渗滤液处理厂调节池泄漏各预测因子影响情况表**

预测因子	预测时间(d)	泄露面域内最大浓度(mg/L)	超标最远距离泄露面边界(m)	超标面积( $\text{m}^2$ )	影响最远距离泄露面边界(m)	影响面积( $\text{m}^2$ )
COD	100	7597.6	3.6	91	5.0	141
	1000	9345.7	26.5	943	29.2	1352
	10950	9345.7	216.1	19819	226.2	26811
$\text{NH}_3\text{-N}$	100	312.4	2.5	55	3.0	82
	1000	384.4	17.7	580	19.1	796

	10950	384.4	146.5	12266	152.9	16265
Pb	100	0.179	3.5	49	5.6	135
	1000	0.220	31.3	565	39.5	1380
	10950	0.220	294.5	10957	329.5	29124
Cd	100	0.0178	1.4	18	3.1	62
	1000	0.0219	15.1	203	20.8	631
	10950	0.0219	110.5	1681	178.5	13543
Hg	100	0.00892	2.1	28	2.5	42
	1000	0.0110	14.9	315	29.2	431
	10950	0.0110	123.1	4814	278.1	6354
As	100	0.0892	2.1	46	2.3	45
	1000	0.110	14.9	367	18.7	485
	10950	0.110	123.1	7685	158.1	10529
Cr <sup>6+</sup>	100	0.0892	0.4	4	7.2	12
	1000	0.110	3.1	108	15.6	142
	10950	0.110	24.6	152	47.0	508

由预测结果可知，当渗滤液处理厂调节池发生泄露后，泄露点污染物浓度达到稳定后，污染范围不断向柳江方向扩散，30年后由于实际的地下水流速很小，受污染的范围有限，最远影响至下游 329.5m，仍未到达柳江。

表 4.2.3-6 飞灰填埋区底部防渗系统破裂后各预测因子影响情况表

预测因子	预测时间 (d)	泄露面域内最大浓度 (mg/L)	超标最远距离泄露面边界 (m)	超标面积 (m <sup>2</sup> )	影响最远距离泄露面边界 (m)	影响面积 (m <sup>2</sup> )
COD	100	42	4.8	5701	14.4	7016
	1000	417	78.6	11122	101.1	15793
	10950	767	768.3	82561	832.5	121635
NH <sub>3</sub> -N	100	1.8	2.5	4504	14.4	6435
	1000	18.1	69.0	9313	94.6	13631
	10950	38.2	742.7	68545	806.8	103019
Pb	100	0.138	4.8	5701	16.0	7234
	1000	1.379	78.6	11122	104.3	16707
	10950	2.406	771.5	82526	845.3	129010
Cd	100	0.00706	1.7	2756	11.2	6454
	1000	0.0706	52.9	7221	93.0	13759
	10950	0.128	707.4	53564	806.8	103962
Hg	100	低于检出限	0	0	0	0
	1000	低于检出限	0	0	0	0
	10950	低于检出限	0	0	0	0
As	100	低于检出限	0	0	0	0

预测因子	预测时间 (d)	泄露面域内最大浓度 (mg/L)	超标最远距离 离泄露面边界 (m)	超标面积 (m <sup>2</sup> )	影响最远距离 泄露面边界 (m)	影响面积 (m <sup>2</sup> )
	1000	0.000544	0	0	32.0	4784
	10950	0.00102	0	0	670.4	39562
Cr <sup>6+</sup>	100	低于检出限	0	0	0	0
	1000	0.00544	0	0	19.4	2870
	10950	0.0102	0	0	415.6	18033

由预测结果可知，当飞灰填埋区底部防渗系统破裂后，泄露点污染物浓度达到稳定后，污染范围不断向柳江方向扩散，30年后由于实际的地下水流速很小，受污染的范围有限，最远影响至下游 845.3m，仍未到达柳江。其中，Cd、Hg、As 在影响范围内均为超标。

#### 4.2.3.5 小结

由预测结果可知，当渗滤液调节发生泄露后，泄露点污染物浓度达到稳定后，污染范围不断向柳江方向扩散，30年后由于实际的地下水流速很小，受污染的范围有限，最远影响距离仍未到达柳江。当飞灰填埋区底部防渗系统破裂后，泄露点污染物浓度达到稳定后，污染范围不断向柳江方向扩散，30年后由于实际的地下水流速很小，受污染的范围有限，最远影响距离仍未到达柳江。

综上所述，本项目地下水在非正常工况条件下发生的废水泄漏，对地下水环境造成一定影响。为了维护区域地下水环境质量，项目在设计、建设和运营过程中，须严格落实“源头控制、分区防治”措施，及时有效的采取“污染监控、应急响应”措施，降低工程建设带来的环境风险。

#### 4.2.4 声环境影响预测与评价

噪声预测按照《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)进行,预测设备噪声到厂界排放值,并判断是否达标。声源有室外和室内两种声源,应分别计算。

##### 1、单个室外的点声源在预测点产生的声级计算基本公式

(1) 如已知声源的倍频带声功率级(从 63Hz 到 8KHz 标称频带中心频率的 8 个倍频带),预测点位置的倍频带声压级  $L_p(r)$ 可按公式 (A.1) 计算:

$$L_p(r) = L_w + D_c - A \quad (\text{A.1})$$

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

式中:

$L_w$ —倍频带声功率级, dB;

$D_c$ —指向性校正, dB; 它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级  $L_w$  的全向点声源在规定方向的级的偏差程度。指向性校正等于点声源的指向性指数 DI 加上计到小于  $4\pi$  球面度 (sr) 立体角内的声传播指数  $D\pi$ 。对辐射到自由空间的全向点声源,  $D_c=0$ dB。

$A$ — 倍频带衰减, dB;

$A_{div}$ —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) 如已知靠近声源处某点的倍频带声压级  $L_p(r_0)$ 时,相同方向预测点位置的倍频带声压级  $L_p(r)$ 可按公式 (A.2) 计算:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - A \quad (\text{A.2})$$

预测点的 A 声级  $L_p(r)$ , 可利用 8 个倍频带的声压级按公式 (A.3) 计算:

$$L_A(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{[0.1L_{p_i}(r) - \Delta L_i]} \right\} \quad (\text{A.3})$$

式中:

$L_{pi}(r)$ —预测点 (r) 处, 第 i 倍频带声压级, dB;

$\Delta Li$ —i 倍频带 A 计权网络修正值, dB (见附录 B)。

(3) 在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压级, 只能获得 A 声功率级或某点的 A 声级时, 可按公式 (A.4) 和 (A.5) 作近似计算:

$$L_A(r) = L_{Aw} - D_c - A \quad (A.4)$$

或 
$$L_A(r) = L_A(r_0) - A \quad (A.5)$$

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 的倍频带作估算。

本次评价进行保守预测, 不考虑声屏障、遮挡物、空气吸收和地面效应等引起的衰减量  $A_{bar}$ 、 $A_{atm}$ 、 $A_{gr}$ 、 $A_{misc}$  等。

## 2、室内声源等效室外声源声功率级计算方法

如图 4.5-1 所示, 声源位于室内, 室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处 (或窗户) 室内、室外某倍频带的声压级分别为  $L_{p1}$  和  $L_{p2}$ 。

(1) 若声源所在室内声场为近似扩散声场, 则室外的倍频带声压级可按公式 (A.6) 近似求出:

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6) \quad (A.6)$$

式中:

TL—隔墙 (或窗户) 倍频带的隔声量, dB。

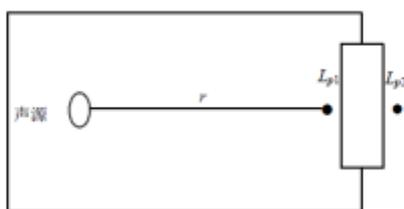


图 4.2.4-1 室内声源等效为室外声源图例

(2) 也可按公式 (A.7) 计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级:

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left( \frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right) \quad (A.7)$$

式中:

Q—指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时， $Q=1$ ；当放在一面墙的中心时， $Q=2$ ；当放在两面墙夹角处时， $Q=4$ ；当放在三面墙夹角处时， $Q=8$ 。

R—房间常数； $R=Sa/(1-\alpha)$ ，S为房间内表面面积， $m^2$ ； $\alpha$ 为平均吸声系数。

r—声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

然后按公式(A.8)计算出所有室内声源在围护结构处产生的i倍频带叠加声压级：

$$L_{P1i}(T) = 10 \lg \left( \sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{P1ij}} \right) \quad (\text{A.8})$$

式中：

$L_{P1i}(T)$ —靠近围护结构处室内N个声源i倍频带的叠加声压级，dB；

$L_{P1ij}$ —室内j声源i倍频带的声压级，dB；

N—室内声源总数。

(3) 在室内近似为扩散声场时，按公式(A.9)计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{P2i}(T) = L_{P1i}(T) - (TL_i + 6) \quad (\text{A.9})$$

式中：

$L_{P2i}(T)$ —靠近围护结构处室外N个声源i倍频带的叠加声压级，dB；

$TL_i$ —围护结构i倍频带的隔声量，dB。

然后按公式(A.10)将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积(S)处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{P2}(T) + 10 \lg S \quad (\text{A.10})$$

然后按室外声源预测方法计算预测点处的A声级。

### 3、噪声贡献值计算

设第i个室外声源在预测点产生的A声级为 $L_{Ai}$ ，在T时间内该声源工作时间为 $t_i$ ；第j个等效室外声源在预测点产生的A声级为 $L_{Aj}$ ，在T时间内该声源工作时间为 $t_j$ ，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值( $L_{eqg}$ )为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[ \frac{1}{T} \left( \sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right] \quad (\text{A.11})$$

式中：

$j_t$ —在 T 时间内 j 声源工作时间, s;

$i_t$ —在 T 时间内 i 声源工作时间, s;

T—用于计算等效声级的时间, s;

N—室外声源个数;

M—等效室外声源个数。

#### 4、噪声预测值

根据本项目噪声产生特点,按地块分别进行预测,每个地块内又将每个生产单元视为一个整体,将其所有噪声源转化为点声源,噪声源中心取为生产单元中心。转化后各声源源强情况见表 4.2.4-1。

表 4.2.4-1 各单元噪声预测源强表 单位:m

预测区域	设备名称	降噪后源强叠加值 dB (A)	
<b>地块一</b>			
多功能填埋场飞灰填埋区	作业区域的机械、泵类	98.8	
<b>地块二</b>			
渗滤液 处理厂	组合池	搅拌器、泵	78
	厌氧系统 (UASB)	搅拌器、泵	79.5
	综合水池 (MBR)	曝气器、搅拌器、泵、冷却塔	89.9
	综合水处理车间 (超滤、NF、混凝沉淀、 物料膜系统、DTRO、污 泥脱水系统)	搅拌器、泵	85.1
	沼气处理系统	泵、风机	83.2
	臭气处理系统	泵、风机	83.4

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009),本项目为新建项目,各厂界测点噪声评价采用贡献值作为评价量,噪声影响预测结果见表 4.2.4-2 和图 4.2.4-2。

表 4.2.4-2 项目噪声预测结果 单位: dB (A)

预测点及名称	贡献值	标准值		超标量		
		昼间	夜间	昼间	夜间	
地块一	厂界东	42.5	65	55	0	0
	厂界南	44.9	65	55	0	0
	厂界西	39.5	65	55	0	0
	厂界北	47.8	65	55	0	0
地块二	厂界东	46.3	65	55	0	0
	厂界南	41.6	65	55	0	0
	厂界西	44.0	65	55	0	0
	厂界北	41.8	65	55	0	0

由预测结果可知，项目正常生产时，所在的各地块的东、南、西、北四面厂界噪声贡献值均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求，表明项目正常生产对周围声环境影响不大。项目所在的三个地块场界200m范围内无声环境敏感目标，运行期噪声对周边敏感目标影响不大。

## 4.2.5 固体废物影响分析

### 4.2.5.1 项目固体废物产生和处置情况

本项目生产过程中所产生的固体废物包括渗滤液处理厂各车间生产过程产生的工艺固废、三废处理及辅助工程产生的固体废物，多功能填埋场作业机械产生的固体废物以及项目员工办公生活产生的生活垃圾。

本项目在渗滤液处理厂内设置危险废物暂存间，拟定期委托有资质单位处置；生活垃圾收集后由环卫部门清运至园区生活垃圾焚烧厂处置。项目各类固体危险废物特性和产生处置情况汇总见表 4.2.5-1。

### 4.2.5.2 项目固体废物暂存和处置对环境的影响分析

本项目在渗滤液处理厂内设置危险废物暂存间，用于暂存项目产生的危险废物，多功能填埋场产生的危险废物减少，与渗滤液处理厂产生的危险废物一并分区暂存在危险废物暂存间内。危险废物暂存过程中应根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的要求进行分区贮存，贮存仓库按照规定设置警示标志，所有贮存装置必须要有良好的防雨防渗设施，贮存仓库只作为短期贮存使用，不得长期存放危险废物。危险废物转运需委托有资质的单位进行，且严格按《危险废物转移联单制度》要求执行，并采取密闭防渗的运输车辆运输。通过上述措施，项目产生的固体废物全部得到综合利用或安全处置，不直接向外环境排放，项目固体废物在暂存、转运和处置过程对环境的影响较小。通过上述措施，项目产生的固体废物全部得到综合利用或安全处置，不直接向外环境排放，项目固体废物在暂存、转运和处置过程对环境的影响较小。

表 4.2.5-1 项目固体废物产生情况一览表

编号	来源		名称	废物类别	产生量 (t/a)	暂存地点/方式	处置措施及去向
1	多功能 填埋场	填埋作业机械	废机油	危险废物	1.5	产废设施放收集桶收集	委托有资质单位处置
			废含油抹布手套		0.1		
2	渗滤液 处理厂	飞灰渗滤液处理单元	飞灰渗滤液 处理系统污泥		730	产废设施放收集桶收集	
3		膜渗透处理	废滤膜		9.0	产废设施下放收集桶收集	
4		干法脱硫	废脱硫剂		39		
5	渗滤液处理厂综合渗滤液处理单元		综合渗滤液处理站污泥		鉴别确定	56520.25	
6	项目办公生活		生活垃圾	—	10.56	垃圾桶	收集后每天清运至园区生活垃圾焚烧厂处置

## 4.2.6 土壤环境影响分析与评价

土壤环境影响评价应对建设项目建设期、运营期对土壤环境理化特性可能造成的影响进行分析、预测和评估，提出预防或者减轻不良影响的措施和对策，为建设项目土壤环境保护提供科学依据。

### 4.2.6.1 土壤评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2019):“6.2.4 当同一建设项目涉及两个或两个以上场地时,各场地应分别判定评价工作等级,并按相应等级分别开展评价工作”,判定本项目评价等级判定情况见表 4.2.6-1。

表 4.2.6-1 本项目土壤环境评价等级判定结果表

地块序号	地块建设内容	项目类别	占地面积	敏感程度	评价等级
地块一	飞灰填埋区	I 类	中 ( $5\text{hm}^2 < 8.87\text{hm}^2 < 50\text{hm}^2$ )	不敏感	二级
地块二	渗滤液处理厂	II 类	小 ( $2.44\text{hm}^2 < 5\text{hm}^2$ )	不敏感	三级

### 4.2.6.2 建设项目土壤环境影响类型与影响途径识别

#### 一、施工期

项目施工期挖填方以填方为主,填方来源于静脉产业园其他规划入驻项目挖方的原土;多功能填埋场项目主要为场地平整后进行防渗施工,施工工程主要为扬尘污染源,对区域土壤影响较小。项目施工期人员生活污水经临时卫生间化粪池处理后就近接管进入柳州市医疗废物焚烧处理设备改造项目现有污水处理站进一步处理,施工期产生的废包装材料等收集后统一外卖,产生的施工人员生活垃圾委托环卫部门统一处置,对评价区域土壤环境影响不大。

#### 二、运营期

根据项目各个地块的建设内容,本次评价运营期间主要考虑地块一飞灰填埋区渗滤液垂直入渗对土壤的影响;考虑地块二渗滤液处理厂调节池收集废水垂直入渗对土壤的影响。

土壤环境影响途径详见表 4.2.6-2,土壤环境影响源及影响因子识别表详见表 4.2.6-3。

表 4.2.6-2 建设项目土壤环境影响途径表

不同时段	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	地块一	—	√	—
	地块二	—	√	—

注：在可能的土壤环境影响类型处打“√”

表 4.2.6-3 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标 <sup>a</sup>	特征因子	备注 <sup>b</sup>
地块一	飞灰填埋区	垂直入渗	COD、氨氮、Hg、Cd、Pb、As、Ni、Cr <sup>6+</sup> 等	Hg、Cd、Pb、As、Ni、Cr <sup>6+</sup>	防渗破损
地块二	渗滤液处理厂	垂直入渗	COD、氨氮、Hg、Cd、Pb、As、Ni、Cr <sup>6+</sup> 等	Hg、Cd、Pb、As、Ni、Cr <sup>6+</sup>	防渗破损

a 根据工程分析结果；b 应描述污染源特征，如连续、间接、正常、事故等；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。

### 4.2.6.3 土壤影响分析

项目渗滤液处理厂及调节池、填埋场以及污水管线等，若没有做适当的防漏措施，或事故状态下生产装置或储存设施一旦发生泄露，措施出现破损，若泄漏物料未被及时收集，其中的有害组分渗出后，很容易经过雨水淋溶、地表径流侵蚀而渗入土壤，杀死土壤中的微生物，破坏微生物与周围环境构成系统的平衡，导致草木不生，对周边土壤造成污染，甚至对于耕地造成大面积的减产、影响食品安全。同时渗漏的废水经土壤渗入地下水，对地下水水质也造成污染。

类比同类型桂林市山口生活垃圾焚烧发电项目和防城港垃圾焚烧项目一期项目，其飞灰填埋场及渗滤液处理设施在采取防渗措施后未发生泄漏事故，运行后的厂区内土壤环境可满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；周边农用地可满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。

项目建成后，渗滤液调节池、渗滤液处理厂、飞灰填埋场等将作为重点防渗区进行重点管控和防渗，防渗技术要求为：等效黏土防渗层  $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 。正常情况下项目不会对周边土壤以入渗的形式造成不利影响。通过防渗措施后，可有效降低本项目对土壤环境的影响。

#### 4.2.6.4 小结

项目渗滤液处理厂及调节池和飞灰填埋场等采取防渗措施后，可将本项目对土壤环境的影响降至最低。项目建设位于柳州市静脉产业园内，各地块范围内无农田、居住地等敏感目标，建设场地内的生态环境也以人造景观植被为主，建设单位需要加强填埋场的安全监管，完善事故应急方案，在出现泄露事故时能迅速处理，防止事故对区域土壤环境的影响。

#### 4.2.7 服务期满后生态影响分析

本项目多功能填埋场必须在封场前，对区域进行生态恢复，封场系统的顶层设厚度 $\geq 600\text{cm}$ 的植被层，以防止水土流失侵蚀破坏防渗粘土层。封场层顶部用砂质粘土混合10%的堆肥复垦，然后种植、移植植物，恢复生态。

封场后污染防治措施主要为：

①在填埋库区四周及封场堆体表面设置排水层，排水层可采用粗粒或土工材料，由于粗粒粒径大，容易破坏封场防渗层，且稳定性较差，本次设计中排水层采用6.3mm土工复合排水网。排水网将地表水引出，以减少降水进入填埋堆体转换为渗滤液的量，进而降低对地表水的污染。

②本项目封场采用防渗性能优良的土工膜和压实粘土作为最终的防渗层。填埋库区内产生的渗滤液及时导排，渗滤液收集系统包括初级收集系统和次级收集系统。初级收集系统位于防渗系统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滤液。初级收集系统由水平导排系统和竖向导排系统构成。次级渗沥液收集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。

③收集的渗滤液及时处理。渗滤液含有重金属，可以通过加碱絮凝沉淀的工艺加以处理。加碱就能将重金属从渗滤液中析出，再投加混凝剂和助凝剂，则可通过沉淀将重金属和大部分SS去除。

④植被层由营养植被层和覆盖土层组成，营养土层的土质材料应利于植被生长，厚度应大于150mm，且必须被压实。覆盖土层由压实土层构成，渗透系数应大于 $1 \times 10^{-4}\text{cm/s}$ ，厚度应大于600mm。为利于园林造景和绿化的要求。本工程采用150mm营养覆盖土和450mm覆盖土层作为植被层，以防止水土流失侵蚀破坏防渗粘土层。

⑤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。

⑥按照《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)，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。

## 4.2.8 环境风险评价

建设项目的环境风险评价就是评价污染物对环境造成的危害，并制定相应措施尽量降低其危害程度。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)、《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)号以及《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)的要求，对本项目进行环境风险评价。

### 4.2.8.1 风险调查

#### 一、建设项目风险源调查

本项目渗滤液处理厂处理所用的原辅材料，及处理过程产生的污染物等。

(1) 渗滤液处理厂处理的为柳州市静脉产业园区规划入驻项目产生的各种渗滤液及生产生活废水，属于高浓度有机废水，汇集于现状已建成的两个渗滤液调节池中，总容积 65000m<sup>3</sup>，正常情况下本项目渗滤液处理厂使用二期渗滤液调节池，容积 20000m<sup>3</sup>。

(2) 渗滤液处理厂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：NaOH、PAM、硫酸、Na<sub>2</sub>S、FeSO<sub>4</sub>、PAC 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见表 4.2.8-1。

表 4.2.8-1 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	储存方式	备注
其他生产原辅材料	硫酸	渗滤液处理厂	25t	储罐	
	硫化钠	渗滤液处理厂	0.1t	袋装	
	氢氧化钠	渗滤液处理厂	0.5t	袋装	
处理过程产生的污染物	渗滤液废水	渗滤液处理厂 渗滤液调节池	20000t	贮存池	COD $\geq$ 10000mL的有机废液
	沼气	厌氧系统	1000m <sup>3</sup>	沼气储柜	闪点 $<$ 60 $^{\circ}$ C的可燃气体

## 2、主要危险物质安全技术说明书

本项目运营过程中使用、生产的化学品列入《危险化学品名录》中的主要有硫酸、氢氧化钠、硫化钠、沼气（主要成分甲烷）等，其主要性质、毒性及危险特性见表 4.2.8-2 至表 4.2.8-5。

表 4.2.8-2 硫酸安全技术说明书（MSDS）

中文名称	硫酸			英文名称	Sulfuric acid		
外观与性状	纯品为无色透明油状液体，无臭			侵入途径	吸入、食入		
分子式	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	分子量	98.08	引燃温度	无意义	闪点	无意义
相对密度	水=1	1.83	燃烧热（Kj/mol）		无意义		
	空气=1	3.4	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	用于生产化学肥料，在化工、医药、塑料、燃料、石油提炼等工业也有广泛应用						
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、水、强还原剂、易燃物			溶解性	与水混溶		
燃烧分解产物	氧化硫		UN 编号	1830	CAS No.:	7664-93-9	
危险货物编号	81007		包装类别	051	包装标致	无资料	
危险特性	与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇水大量放热，可发生沸溅。具有强腐蚀性。						
灭火方法	砂土。禁止用水						
健康危害	侵入途径：吸入、食入。健康危害：对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。对眼睛可引起结膜炎、水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激症状，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而死亡。口服后引起消化道的烧伤以至溃疡形成。严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛和声门水肿、肾损害、休克等。慢性影响有牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。						
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2% 碳酸氢钠冲洗。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2-4% 碳酸氢钠溶液雾化吸						

	入。食入：误服者给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐。立即就医。
防护措施	呼吸系统防护：可能接触其蒸气或烟雾时，必须佩戴防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。防护服：穿工作服(防腐材料制作)。手防护：戴橡皮手套。其它：工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。
泄漏应急措施	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。合理通风，不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物质(木材、纸、油等)接触，在确保安全情况下堵漏。喷水雾减慢挥发(或扩散)，但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。
储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。库温不超过 35℃，相对湿度不超过 85%。保持容器密封。应与易(可)燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

表 4.2.8-3 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	白色液体			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 (°C)	318.4	沸点 (°C)	1390	饱和蒸气压 (kPa)	0.13 (739°C)		
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 4.2.8-4 硫化钠安全技术说明书 (MSDS)

标识	中文名：硫化钠[含结晶水≥30%]；臭碱		危险货物编号：82011			
	英文名：Sodium sulfide		UN 编号：1849			
	分子式：Na <sub>2</sub> S	分子量：78.04	CAS 号：7757-83-7			
理化性质	外观与性状	无色或米黄色颗粒结晶，工业品为红褐色或砖红色块状。				
	熔点 (°C)	1180	相对密度(水=1)	1.86	相对密度(空气=1)	/
	沸点 (°C)	/	饱和蒸气压 (kPa)		/	
	溶解性	易溶于水，不溶于乙醚，微溶于乙醇。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收				
	毒性	LD50: 820mg/kg (小鼠经口); 950mg/kg (小鼠静注) LC50:				
	健康危害	本品在胃肠道中能分解出硫化氢，口服后能引起硫化氢中毒。对皮肤和眼睛有腐蚀作用。				
	急救方法	皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟，或用 3% 硼酸溶液冲洗。吸入：脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。食入：误服者给饮牛奶或蛋清。立即就医。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	可燃	燃烧分解物		硫化氢、氧化硫。	
	闪点(°C)	/	爆炸上限 (v%)		/	
	引燃温度(°C)	/	爆炸下限 (v%)		/	
	危险特性	无水物为自燃物品，其粉尘在空气中自燃。遇酸分解，放出剧毒的易燃气体。粉体与空气可形成爆炸性混合物。其水溶液有腐蚀性和强烈的刺激性蒸气可侵蚀玻璃。				
	建规火险分级	乙	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	酸类、强氧化剂。				

储运条件与泄漏处理	<p>储运条件：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库内湿度最好不大于 85%。包装密封。应与氧化剂、酸类分开存放，切忌混储。不宜久存，以免变质。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有合适的材料收容泄漏物。搬运时应轻装轻卸，防止包装及容器损坏。泄漏处理：隔离泄漏污染区，限制出入。应急处理人员戴自给式呼吸器，穿防酸碱工作服。从上风处进入现场。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，运至废物处理场所。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗液放入废水系统。如大量泄漏，收集回收或运至废物处理场所处置。</p>
灭火方法	灭火剂：水、雾状水、砂土。

表 4.2.8-5 沼气安全技术说明书 (MSDS)

危险性类别	第 2.1 类，易燃气体。
成分与性状	(天然气，主要成分： $\text{CH}_4$ )。沼气由 55%~70% 甲烷( $\text{CH}_4$ )、28%~44% 二氧化碳( $\text{CO}_2$ )、2%~3% 氮气( $\text{N}_2$ )、1%~3% 的氧气( $\text{O}_2$ )与 0.8%~1.2% 硫化氢( $\text{H}_2\text{S}$ )等气体组成。由于沼气含有少量硫化氢，所以略带臭味。
理化特性	<p>闪点(°C)：-188。熔点(°C)：-182.5。          沸点(°C)：-161.5。自燃温度(°C)：538。          甲烷的密度：0.717g/L。          相对密度(水=1)：0.42(-164°C)。          相对蒸气密度(空气=1)：0.55。          饱和蒸气压(kPa)：53.32(-168.8°C)。          燃烧热(kJ/mol)：889.5。          临界温度(°C)：-82.6。          临界压力(MPa)：4.59。          引燃温度(°C)：538          燃烧热值：5203~6622kJ/m<sup>3</sup>。          稳定性和反应活性：稳定。          燃烧性：易燃。          爆炸极限(V%)：上限 5.3%；下限 15.0%。          溶解性：微溶于水，溶于醇、乙醚。</p>
燃烧产物	一氧化碳、二氧化碳。
危险特性	<p>燃爆危险：本品易燃，具窒息性。极度易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。空气中如含有 8.6~20.8% (按体积计) 的沼气时，就会形成爆炸性的混合气体。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氧化氧及其他强氧化剂接触剧烈反应。</p>
健康危害	<p>小鼠吸入 42% 浓度×60 min，麻醉作用；兔吸入 42% 浓度×60 min，麻醉作用。          甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷含量达 25%-30% 时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。</p>

## 二、环境风险敏感目标调查

本项目周围主要环境敏感目标分布情况见表 4.2.8-6 和图 4.2.8-1。

表 4.2.8-6 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征							
	项目场址周边 5km 范围内							
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离	属性	人口数	备注	
环境空气	1	河表新村	地块二北	2160m	村屯	205		
	2	河表村	地块二东北	2070m	村屯	1810		
	3	白坟塘	地块二东北	2720m	村屯	40		
	4	唐家村	地块二北	1250m	村屯	213		
	5	宜步屯	地块二东北	1300m	村屯	485		
	6	广安二队	地块二东北	630m	村屯	87		
	7	新兴农场河边队	地块二东	920m	村屯	104		
	8	立冲村	地块二东	1600m	村屯	1700		
	环境风险	9	坪满	地块二东	2050m	村屯	30	
		10	广安一队	地块一东南	970m	村屯	166	
		11	新兴农场广林一队	地块一东南	1600m	村屯	30	
		12	新兴农场广林二队	地块一东南	2850m	村屯	40	
		13	广实村	地块一东南	3160m	村屯	450	
		14	三七新村	地块一东南	3320m	村屯	340	
		15	小岩冲村	地块一西南	1300m	村屯	225	
		16	大岩冲村	地块一西南	2200m	村屯	327	
		17	新兴农场歪潭队	地块一西	1300m	村屯	255	
		18	洛维新居	地块一西北	2900m	居住小区	2000	
环境风险		19	龙城化工总厂生活区	地块二北	3944m	居住小区	150	
		20	洛维上村	地块二北	4425m	村屯	360	
		21	洛维中村	地块二北	4720m	村屯	320	
		22	洛维底村	地块二北	4960m	村屯	200	
		23	大塘屯	地块二东北	5540m	村屯	380	
		24	大宅屯	地块二东北	5860m	村屯	65	
		25	暗冲口	地块二东北	6170m	村屯	50	
	26	苦练屯	地块二东北	3250m	村屯	400		
	27	豆山岭屯	地块二东北	4920m	村屯	30		
	28	石迭屯	地块二东	4640m	村屯	30		
	29	岭顶屯	地块二东	5200m	村屯	40		
	30	子山屯	地块一东南	5490m	村屯	35		
	31	川岩屯	地块一东南	6420m	村屯	40		
	32	水龙屯	地块一东南	4650m	村屯	30		
	33	实业屯	地块一东南	5760m	村屯	95		
	34	新喜屯	地块一东南	6050m	村屯	60		
	35	大厂屯	地块一东南	6680m	村屯	50		

36	苦练新村	地块一南	4250m	村屯	100	
37	有成新村	地块一西南	4830m	村屯	45	
38	有成屯	地块一西南	4240m	村屯	150	
39	新兴农场新安队	地块一西南	6560m	村屯	60	
40	新兴中学	地块一西南	5460m	学校	735	
41	新兴小学	地块一西南	5650m	学校	1200	
42	新兴农场场部	地块一西南	5200m	居住小区	500	
43	新兴家苑	地块一西南	5020m	居住小区	4500	
44	紫域白莲国际商贸城	地块一西	3480m	居住小区	3500	
45	祥兴汇南国际	地块一西	3300m	居住小区	780	
46	兴福小苑	地块一西	3400m	居住小区	860	
47	牌坊队	地块一西	3350m	村屯	150	
48	新兴糖厂宿舍	地块一西	3350m	居住小区	800	
49	都乐一白莲洞景区	地块一西北	4750m	风景区	0	环境空气一类区 (距一类区缓冲带边界 3200m)
50	都乐新村	地块一西北	3350m	居住小区	750	
51	乐园新居	地块一西北	3500m	居住小区	1200	
52	红园村	地块一西北	4580m	村屯	400	
53	红园新村	地块一西北	4480m	村屯	450	
54	游山村	地块一西北	5960m	村屯	120	
55	七下村	地块一西北	6500m	村屯	40	
56	乐苑小区	地块一西北	5950m	居住小区	300	
57	桥都小苑	地块一西北	5950m	居住小区	500	
58	柳州市八中南校区	地块一西北	5120m	学校	1200	
59	悦庆村	地块一西北	5170m	村屯	60	
60	广西科技大学 柳石校区	地块一西北	4100m	学校	7000	
61	桥园小区	地块一西北	4650m	居住小区	350	
62	柳石路第三小学	地块一西北	5000m	学校	600	
63	广西地质职工医院	地块二北	5150m	医院	150	
64	洛维小苑	地块二北	4700m	居住小区	220	
厂址周边 500m 范围内人口数小计					0	
厂址周边 5km 范围内人口数小计					37562	
大气环境敏感程度 E 值					E2	
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	1	柳江	柳江里雍过渡区, III类水质目标		枯水期 4km、丰水期 12km	
	序号	敏感目标名称	环境敏感特性		水质目标	与排放点距离 /km
	/	/	/		/	/

地表水环境敏感程度 E 值						E2
序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带 防污性能	与下游厂界距离 /m	
1	项目场区地下水 上游存在饮用地下 水的村屯(分散 式饮用水源), 下 游无饮用地下水的 敏感目标	G3	GB/T14848-2017 III类	D2	/	
地下水环境敏感程度 E 值						E3



图 4.2.8-1 环境风险敏感目标示意图

## 4.2.8.2 环境风险潜势判定

### 一、危险物质及工艺系统危险性（P）分级

#### 1、危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C：

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按下面公式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

式中：q<sub>1</sub>, q<sub>2</sub>.....q<sub>n</sub>——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q<sub>1</sub>, Q<sub>2</sub>.....Q<sub>n</sub>——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≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100。

根据风险调查的危险物质，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 确定本项目的 Q 值，详见表 4.2.8-7。

表 4.2.8-7 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 qn/t	临界量 Qn /t	该种危险物质 Q 值
1	渗滤液废水 (COD≥10000mL 的有机 废液)	/	20000	10	2000
2	硫酸	7664-93-9	0.9	10	0.09
3	硫化钠	1313-82-2	0.1	200	0.0005
4	沼气（甲烷）	74-82-8	0.47	10	0.047
项目 Q 值 Σ					2000.1375

注：沼气中危险物质最大储存量按 1000m<sup>3</sup> 沼气储气柜、甲烷含量 65%、密度 0.717g/L 折纯计算

#### 2、行业及生产工艺（M）

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表 4.2.8-8 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1）M>20；（2）10<M≤20；（3）5<M≤10；（4）M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。本项目属于其他行业涉及危险物质使用、贮存的项目，M 值确定见表 2.4.8-9。

表 4.2.8-8 行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、	10/套

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

a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ；

b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

**表 4.2.8-9 本项目 M 值确定表**

序号	工艺单元名称	生产工艺	分值	M 分值
1	渗滤液调节池	涉及危险物质贮存	5	5
项目 M 值 $\Sigma$				5

### 3、危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照表 4.2.8-10 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。根据表 4.2.8-7 及表 4.2.8-9 判定结果，本项目为 P3 等级。

**表 4.2.8-10 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）**

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

## 二、环境敏感程度（E）的分级

### 1、大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及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 4.2.8-11。本项目周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等人口 37562 人。本项目大气环境敏感度为 E2。

**表 4.2.8-11 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

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 4.2.8-12。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 4.2.8-13 和表 4.2.8-14。本项目渗滤液处理厂尾水全部进入阳和污水处理厂，不直接排放进入地表水体，阳和污水处理厂尾水排放的纳污水体柳江的地表水水域环境功能为Ⅲ类，排污口下游 10km 范围内无敏感保护目标，本项目地表水敏感度为 E2。

表 4.2.8-12 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		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表 4.2.8-13 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，排放进入接纳河流最大流速时，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，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 4.2.8-14 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）；

分级	环境敏感目标
	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

### 3、地下水环境

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 4.2.8-15。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 4.2.8-16 和表 4.2.8-17。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。项目所处水文地质单元内（分水岭内区域）无使用地下水作为饮用水源的居民，项目场地下游的居民生活饮用水已全部使用自来水。场区不在生活供水水源地、特殊地下水资源或地下水资源规划准保护区，因此，判定敏感度为 G3，根据本次水文地质调查结果，岩土层单层厚度  $M_b \geq 1.0m$ ，各土层的渗透系数试验值范围为  $1.89 \times 10^{-6} cm/s \sim 1.98 \times 10^{-6} cm/s$ ，包气带防污性能分级为 D2，本项目地下水环境敏感程度为 E3。

表 4.2.8-15 地水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表 4.2.8-16 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 4.2.8-17 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。

### 三、环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+级。

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 4.2.8-18 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 P3 等级，大气环境敏感度为 E1，地表水敏感度为 E1，地下水的的环境敏感度为 E3，各要素环境敏感度最高为 E1，因此本项目环境风险潜势 III 级。

表 4.2.8-18 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。

### 四、环境风险评价等级

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 4.2.8-19 确定评价工作等级。本项目大气和地表水风险潜势均为 III，地下水风险潜势均为 II，评价工作等级分别为二级和三级；因此，本项目综合风险评价等级是二级。

表 4.2.8-19 评价工作等级划分依据

环境风险潜势	IV+、IV	III	II	I
--------	--------	-----	----	---

评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
--------	---	---	---	--------

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

**表 4.2.8-20 项目环境风险评价工作等级一览表**

序号	环境要素	风险潜势	评价等级
1	大气环境	III	二级
2	地表水环境	III	二级
3	地下水环境	II	三级
4	本项目	III	二级

## 五、环境风险评价范围

本项目环境风险评价范围见表 4.2.8-21。

**表 4.2.8-21 本项目评价工作等级划分结果**

编号	项目	风险评价范围
1	大气环境	分别以三个地块为中心，设置边长为 10km 的矩形区域；再以三个地块的矩形区域外包线范围作为本次评价范围，最终确定的范围为南北 11.34km×东西 10.86km 的矩形
2	地表水环境	与地表水环境影响评价范围一致
3	地下水环境	与地下水环境影响评价范围一致

### 4.2.8.3 风险识别

#### 一、物质危险性识别

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》（GB18218-2009）、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）“附录 B.1 突发环境事件风险物质及临界量”，本项目主要辅助材料、使用燃料性质和危险性识别结果见表 4.2.8-22。

**表 4.2.8-22 本项目涉及辅助材料物质危险性**

序号	名称	类别	物态	贮存位置	最大贮存量(t)	危险特性
1	硫酸	辅料	液态	物化车间、渗滤液处理厂	3.9	腐蚀性
2	NaOH	辅料	液态	物化车间、渗滤液处理厂	40.5	腐蚀性
3	硫化钠	辅料	固态	渗滤液处理厂	0.1	可燃

本项目营运期处置过程中产生的具有危险性的污染物主要包括：需要经渗滤液处理厂进行处理的高浓度有机废水，含有重金属（Hg、As、Pb、Cr、Cd）及其化合物、氰化物等污染物。厌氧过程产生的沼气。

本项目处置过程中产生的具有危险性的污染物质理化性质及毒性效应情况见表 4.2.8-23。

表 4.2.8-23 主要污染物危险物质理化性质及毒性效应一览表

序号	废物名称	理化特性和毒性效应	
1	氰化物	毒性效应	氰化物进入机体后分解出具有毒性的氰离子 (CN <sup>-</sup> )，氰离子能抑制组织细胞内 42 种酶的活性，如细胞色素氧化酶、过氧化物酶、脱羧酶、琥珀酸脱氢酶及乳酸脱氢酶等。氰化物在消化道中释放出的氢氧离子具有腐蚀作用。吸入高浓度氰化氢或吞服大量氰化物者，可在 2—3 分钟内呼吸停止，呈“电击样”死亡。口服氢氰酸致死量为 0.7~3.5mg/kg；吸入的空气中氢氰酸浓度达 0.3mg/L 即可致死；口服氰化钠、氰化钾的致死量为 1~2mg/kg。很多含氰化合物（如氰化钾、氰化钠和电镀、照相染料所用药物常含氰化物）都可引起急性中毒。
2	沼气	燃爆危险	易燃，具窒息性。极度易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。空气中如含有 8.6~20.8%（按体积计）的沼气时，就会形成爆炸性的混合气体。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氧化氧及其他强氧化剂接触剧烈反应。

## 二、生产系统危险性识别

根据项目物料性质，本项目生产过程潜在的环境风险主要是在运输、存放、处理处置设施运行、环保设施运行过程中的泄漏，分属于生产、贮运、环保等系统，各功能系统中潜在的危险性。

### 1、储存系统危险性识别

本项目渗滤液处理厂需要处理的渗滤液及其他生产生活废水收集暂存于渗滤液调节池，暂存过程风险因素主要为泄漏。

#### (1) 泄漏

渗滤液及其他生产生活废水在收集暂存过程，因收集输送管道、渗滤液调节池的破裂导致泄漏的事故情况。以上事故情况发生后，渗滤液及其他废水可能通过裂缝等进入到土壤，危害地下水安全。

#### (2) 火灾

本项目渗滤液处理厂厌氧系统会产出沼气，在发生泄漏引发火灾爆炸的情况下，沼气不完全燃烧可能产生大量的烟尘及有毒物质，主要为 CO、SO<sub>2</sub>，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。

## 2、环境保护设施危险性识别

本项目的环保措施包括多功能填埋场的防渗措施以及渗滤液导排措施，渗滤液处理厂对收集的渗滤液及其他废水处理措施。各环保措施运行过程中的危险性包括以下几个方面：

### (1) 多功能填埋场

多功能填埋场各填埋场的环境危险性主要考虑防渗层因施工质量、填埋过程的操作不当、不可抗拒之自然灾害（如地震、地面沉降等）原因造成的破损，导致渗滤液泄漏下渗，污染地表水和地下水。填埋物的堆体不稳定造成填埋物滑坡倾覆。

### (2) 渗滤液处理厂

渗滤液处理厂调节池的高浓度渗滤液及废水在暂存过程因防渗破损导致的泄漏，污染地表水和地下水；渗滤液处理厂处理过程因操作不当或设备故障等因素造成的非正常及事故排放，直接排放未处理达标的废水污染地表水。

表 4.2.8-24 各功能系统潜在危险单元识别表

序号	生产过程		风险源	风险因素
1		多功能填埋场	各填埋场区	防渗层破损、填埋物堆体不稳定
2	环保措施运行	渗滤液处理厂	渗滤液调节池、废水处理设施	渗滤液调节池破损、废水处理设施由于操作不当或设备故障等因素造成非正常及事故排放至地表水体
			厌氧系统产出的沼气	贮存过程沼气储柜发生泄漏，进而引发火灾发生爆炸

## 三、环境风险类型及危害分析

### 1、储存系统环境风险类型及危害分析

项目渗滤液处理厂需要处理的渗滤液及其他生产生活废水收集暂存于渗滤液调节池。储存系统风险事故主要为泄漏和火灾引发的伴生/次生污染物排放。

表 4.2.8-25 储存过程中产生的风险事故

事故类型		风险因素	主要危险物质	可能后果
泄露	渗滤液处理厂	渗滤液调节池	高浓度有机废水	地下水污染
		沼气储柜	沼气	大气污染
火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放		沼气泄漏遇明火	SO <sub>2</sub> 、CO	大气污染

## 2、环境保护设风险类型及危害分析

### (1) 多功能填埋场

#### ①堆体沉降风险分析

由于压实固化、多功能填埋场渗滤液和填埋气体造成填埋物质损失，填埋场发生一定程度的沉降。沉降量取决于下列因素：最初的压实度、废物性质、废物固化情况、渗滤液和填埋气体带走的污染物质、填埋场高度等。大量研究和实践表明，填埋场沉降主要发生在头5年，约占90%，在之后的时间里，沉降量较小，并呈递减趋势。

填埋场沉降，尤其是不均匀沉降（塌陷），具有负面的环境影响。填埋场沉降有可能使盖层的坡度降低甚至造成局部地方周边高中间低的情况，导致地表降雨排泄不畅或者向低洼处汇集，致使大量雨水进入填埋场；较严重的不均匀沉降还可以破坏渗滤液和填埋场气体导排设施；填埋场的不均匀沉降降低了填埋场封场后的徒弟使用价值；此外不均匀沉降也影响了填埋场的景观。

#### ②渗滤液泄露风险

造成渗滤液泄露的原因主要是防渗层破损。横向集水网铺设在场底水平防渗隔离层之上，以碎石或鹅卵石为材料满铺库底作为导流层，将渗滤液尽快引入收集导排盲沟及导排管内，横断面积较大，堵塞或被腐蚀的可能性极小。因此，填埋场运营过程中主要是防渗层破损，防渗层破损主要是由于施工不符合技术要求引起基础不均匀沉降所致。当防渗层破损，衬里破坏后，渗滤液会向土壤渗透，渗滤液一旦通过渗透或其他防渗进入地下水，对地下水造成严重影响。

### (2) 渗滤液处理厂

渗滤液处理厂处理过程因不正常运转因素造成的非正常及事故排放，不正常运转的情况如设备故障、处理工序异常等。出现设备故障的原因很多，如停电导致机器设备不能运转，污水处理设施、设计、施工等质量问题或养护不当，有故障的设备不能及时得到维修，日常保养不好等。

## 四、风险识别结果

综上所述，生产全过程潜在风险源较多，风险识别结果见表 4.2.8-26，影响因素为大气、地表水、地下水、土壤等；危险单元分布见图 4.2.8-2。

表 4.2.8-26 项目环境风险识别结果表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	多功能填埋场	各填埋场	填埋物、渗滤液	填埋物堆体沉降、渗滤液泄漏下渗	地下水、土壤	项目所在地地下水、土壤
2	渗滤液处理厂	渗滤液调节池	含重金属离子的高浓度有机废水	渗滤液泄漏	地下水、土壤	项目所在地地下水、土壤
3		沼气储柜	厌氧系统产出的沼气	沼气泄漏、火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放	大气	项目周边人群

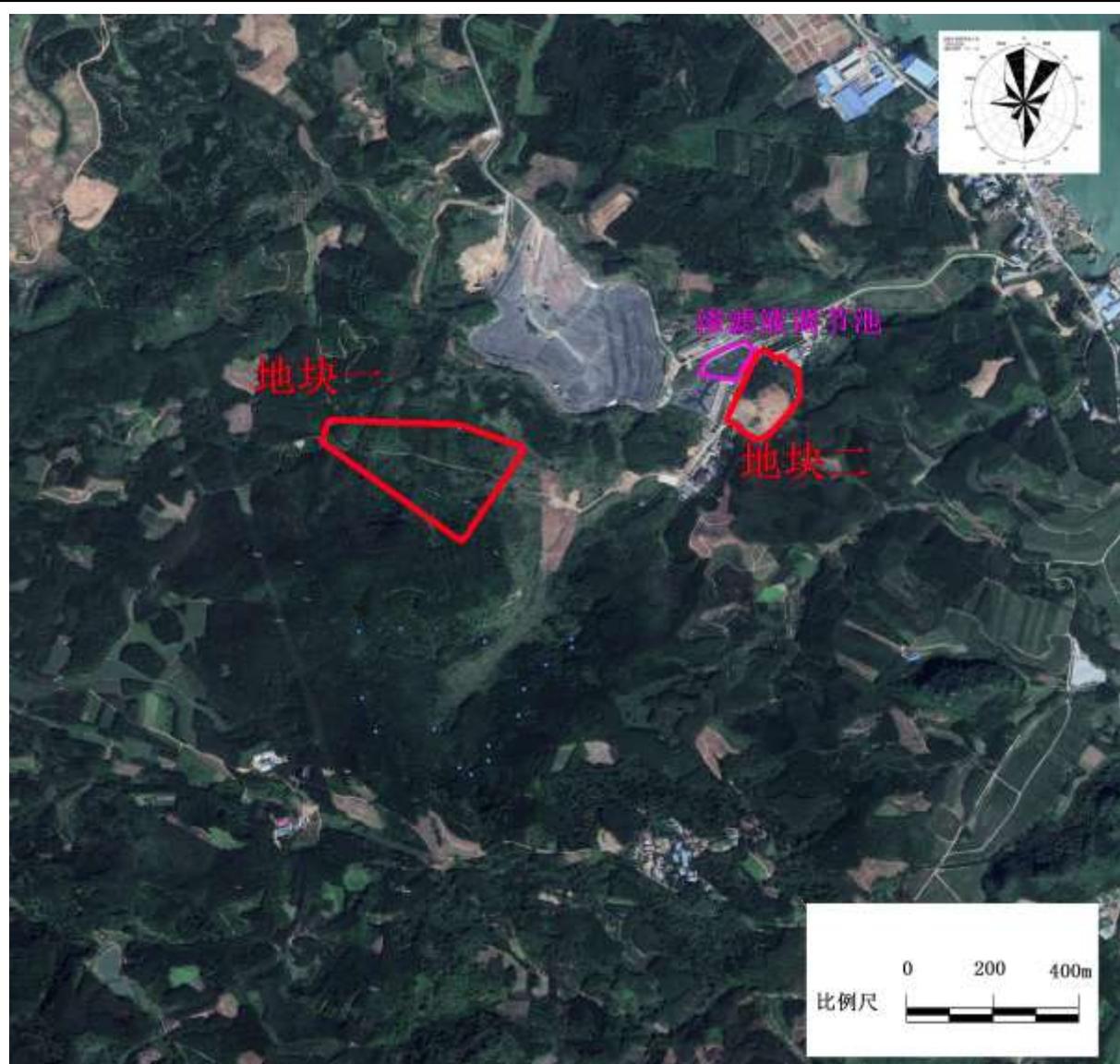


图 4.2.8-2 项目危险单元分布图

#### 4.2.8.4 风险事故情形分析

##### 一、风险事故情形设定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018),环境风险评价的关注点是事故对厂界外环境的影响,最大可信事故指在所有预测的概率不为零的事故中,对环境(或健康)危害最严重的重大事故。最大可信事故不仅与事故概率有关,还与事故发生后的影响程度有关。

根据目前有记录的相关即存事故案例分析,评价针对拟建项目可能发生的环境事故及环境安全事故进行对比,确定本次评价风险事故情形设定为:

- 1、贮存、生产过程泄漏;
- 2、废水事故排放;
- 3、泄漏和火灾引发的有毒有害物质大气扩散事故。

根据事故统计,确定本次评价最大可信事故为:

①泄漏事故风险源:沼气储柜泄漏

②火灾事故次生污染风险源:沼气储柜泄漏后遇明火发生火灾,次生污染物排放对周边环境产生危害。

③事故发生造成防渗层损坏,废液废水通过防渗膜裂缝进入地下水,造成地下水污染。

##### 二、源项分析

###### 1、气体泄漏源强

项目设置有1座容积为1000m<sup>3</sup>沼气储气柜,根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录E表E.1,选取气体储罐10min内储罐泄露完作为事故情景,泄露频率为 $5.00 \times 10^{-6}/a$ ,沼气密度参照天然气按0.717g/L计,则沼气的泄漏源强为1.195kg/s,沼气中的甲烷含量按65%,则甲烷的泄漏源强为0.776kg/s。

###### 2、废水事故排放

本次评价的废水事故排放主要考虑多功能填埋场防渗破损导致的渗滤液下渗、渗滤液处理厂调节池破裂渗漏以及渗滤液处理厂尾水非正常及事故排放的情景。

针对上述废水事故排放情景造成的地下水影响,本报告在4.2.3地下水环境影响预测与评价章节中设置了相应情景的影响进行预测分析,各种泄漏预测情景下废水泄漏量

源强说明见 4.2.3 章节内容。针对上述废水事故排放的情景造成的地表水影响，本项目地表水评价等级为三级 B，属于间接排放项目，本报告主要在风险防范措施中针对非正常排放的提出有效可行的防范措施。

### 3、火灾伴生/次生污染物源强（沼气燃烧产生 SO<sub>2</sub>、CO 扩散）

本次火灾事故源强主要考虑沼气储气柜中沼气泄漏，遇到火源而发生火灾，产生次生污染物中毒性较大的为物料不完全燃烧产生的 SO<sub>2</sub> 和 CO。

#### （1）二氧化硫产生量

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 F 公式，火灾伴生/次生二氧化硫产生量按下式计算：

$$G_{\text{二氧化硫}}=2BS$$

式中：G<sub>二氧化硫</sub>——二氧化硫排放速率，kg/s；

B——物质燃烧量，kg/h，根据计算得到的沼气泄漏速率 1.195kg/s；

S——物质中硫的含量，%。项目可研设计的经干式脱硫塔处理后进入沼气储柜的沼气 H<sub>2</sub>S 小于 20ppm，即 0.002%

#### （2）一氧化碳产生量

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 F 公式，火灾伴生/次生一氧化碳产生量按下式计算：

$$G_{\text{一氧化碳}}=2330qCQ$$

式中：G<sub>一氧化碳</sub>——一氧化碳的产生量，kg/s；

q——不完全燃烧百分率，取 1.5%~6%，本次取 6%；

C——物质中碳的含量，取 85%；

Q——参与燃烧的量，t/s；根据计算得到的沼气泄漏速率 1.195kg/s 换算得到 0.001195t/s；

将相关参数代入以上公式，计算结果见表 4.2.8-27。

**表 4.2.8-27 沼气火灾燃烧源强计算表**

SO <sub>2</sub> 产生量 (kg/s)	CO 产生量 (kg/s)	燃烧时间 (min)	环境温度 (℃)
0.0000478	0.142	10	25

综上，本次评价风险源项汇总见表 4.2.8-28。

表 4.2.8-28 项目风险源项汇总一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率/(kg/s)	释放或泄漏时间/min	最大释放或泄漏量/kg	泄漏液体蒸发量/kg	其他事故源参数
1	气体泄漏	沼气储柜	甲烷	大气扩散	1.195	10	717	/	/
2	气体泄漏发生火灾, 火灾引发次生污染物排放	沼气储柜	SO <sub>2</sub>	大气扩散	0.0000478	10	0.029	/	/
			CO		0.142	10	85.2	/	/

#### 4.2.8.5 风险预测与评价

##### 一、有毒有害物质在大气中的扩散

本项目发生有毒害物质大气扩散风险影响的情形设定为：①沼气泄漏后发生甲烷扩散；②沼气泄漏后发生火灾事故伴生/次生的 SO<sub>2</sub>、CO 大气扩散。

##### 1、预测模型

###### (1) 连续排放和瞬时排放判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 附录 G, 判定连续排放还是瞬时排放, 可以通过对比排放时间 T<sub>d</sub> 和污染物到达最近的受体点 (网格点或敏感点) 的时间 T 确定。

$$T=2X/U_r$$

式中: X——事故发生地与计算点的距离, m;

U<sub>r</sub>——10m 高处风速, m/s。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

当 T<sub>d</sub>>T 时, 可被认为是连续排放的; 当 T<sub>d</sub>≤T 时, 可被认为是瞬时排放。

本次评价网格点设置为 50m×50m, 则 X 为 50m; 最不利气象条件风速为 1.5m/s, 经计算 T 为 66.67s, 连续排放或瞬时排放判定结果见表 4.2.8-29。

表 4.2.8-29 连续排放或瞬时排放判定结果表

风险类型	风险物质	X (m)	U <sub>r</sub> (m/s)	T (s)	T <sub>d</sub> (s)	判定结果
废酸泄漏的液体蒸发	HCl	50	1.5	66.67	600	连续排放
柴油漏后发生火灾, 火灾引发次生污染物排放	SO <sub>2</sub>	50	1.5	66.67	600	连续排放
	CO	50	1.5	66.67	600	连续排放

###### (2) 是否为重质气体判定

判定烟团/烟羽是否为重质气体，取决于它相对空气的“过剩密度”和环境条件等因素。通常采用理查德森数(Ri)作为标准进行判断。Ri 的概念公式为：

$$R_i = \frac{\text{烟团的势能}}{\text{环境的湍流动能}}$$

Ri 是个流体动力学参数。根据不同的排放性质，理查德森数的计算公式不同。一般地，依据排放类型，理查德森数的计算分连续排放、瞬时排放两种形式，已判定风险类型为连续排放，计算公式如下：

$$R_i = \frac{\left[ \frac{g(Q / \rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left( \frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

式中： $\rho_{rel}$ ——排放物质进入大气的初始密度， $\text{kg/m}^3$ ；

$\rho_a$ ——环境空气密度， $\text{kg/m}^3$ ；

Q——连续排放烟羽的排放速率， $\text{kg/s}$ ；

$D_{rel}$ ——初始的烟团宽度，即源直径， $\text{m}$ ；

$U_r$ ——10m 高处风速， $\text{m/s}$ 。

判断标准为：对于连续排放， $R_i \geq 1/6$  为重质气体， $R_i < 1/6$  为轻质气体。当 Ri 处于临界值附近时，说明烟团/烟羽既不是典型的重质气体扩散，也不是典型的轻质气体扩散。

表 4.2.8-30 重质气体/轻质气体扩散判断

事故类型	污染物	Prel ( $\text{kg/m}^3$ )	Pa ( $\text{kg/m}^3$ )	Q ( $\text{kg/s}$ )	Drel (m)	Ur ( $\text{m/s}$ )	Ri	判定结果
沼气漏后发生火灾，火灾引发次生污染物排放	SO <sub>2</sub>	2.342	1.185	0.000145	0.013	1.5	0.238	重质气体
	CO	1.025	1.182	0.860	0.013	1.5	-2.230	轻质气体

沼气泄漏的烟团初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数。采用 AFTOX 模式。

## 2、气象参数

本项目大气环境风险的评价工作等级为二级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，应选取最不利气象条件和最常见气象进行风险后果预测。最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5 m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。

### 3、评价标准

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 H, 各因子评价标准见表 4.2.8-31。

**表 4.2.8-31 各污染因子毒性终点浓度 单位:  $\text{mg}/\text{m}^3$**

污染因子	毒性终点浓度-1/ ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	毒性终点浓度-2/ ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	标准来源
甲烷	260000	150000	《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 H
SO <sub>2</sub>	79	2	
CO	380	95	

### 4、事故源强参数

事故源强见表 4.2.8-28。

### 5、沼气储柜泄漏甲烷扩散风险预测与评价

#### (1) 预测参数

沼气储柜泄漏发生甲烷扩散情形的预测参数见表 4.2.8-32。

**表 4.2.8-32 沼气储柜泄漏发生甲烷扩散风险后果计算主要参数**

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度/(°)	109.470930270
	事故源纬度/(°)	24.212554793
	事故源类型	沼气储柜泄漏后发生甲烷扩散
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/(m/s)	1.5
	环境温度/°C	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	0.25
	是否考虑地形	否
	地形数据精度/m	/

#### (2) 预测结果

沼气储柜泄漏发生甲烷扩散进入大气环境, 造成大气环境风险事故, 下风向不同距离处甲烷的高峰浓度和出现时间见表 4.2.8-33 和图 4.2.8-3。

**表 4.2.8-33 沼气储柜泄漏发生甲烷扩散最大浓度预测结果**

距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度( $\text{mg}/\text{m}^3$ )
10	0.083333	60702
50	0.50000	3980.9

100	0.91667	1833.4
150	1.3333	1075.3
200	1.7500	712.52
250	2.1667	510.23
300	2.5833	385.47
350	3.0000	302.80
400	3.4167	245.02
450	3.8333	202.92
500	4.2500	171.23
600	5.0833	127.34
700	5.9167	98.951
800	6.7500	79.439
900	7.5833	65.400
1000	8.4167	54.930
1500	17.583	28.546
2000	21.750	19.648
2500	25.917	14.602
3000	30.083	11.322
3500	34.250	9.0126
4000	38.417	7.3115
4500	43.417	5.8030
5000	46.333	5.1153

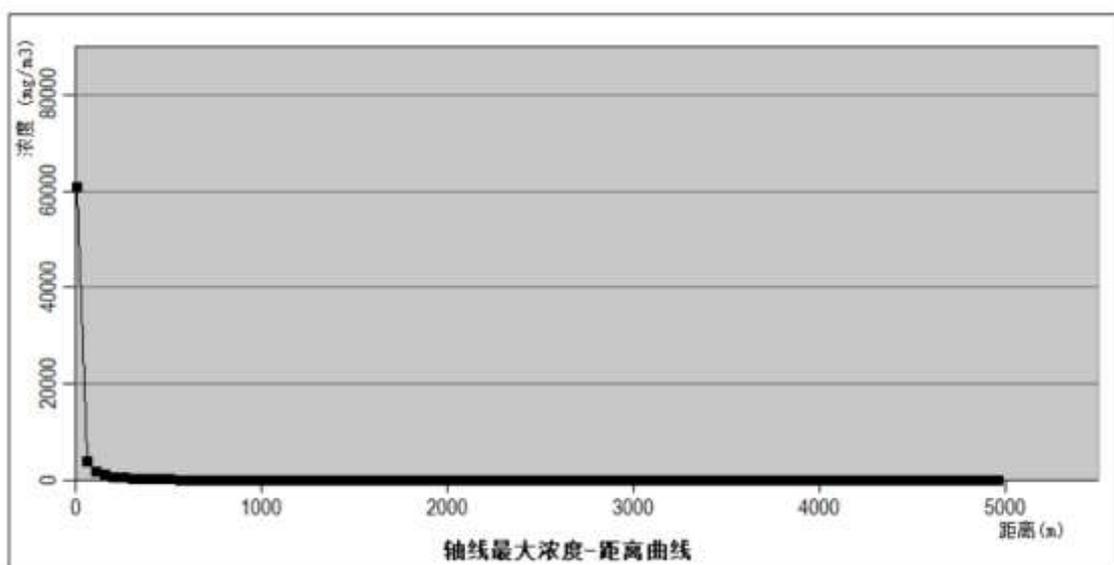


图 4.2.8-3 沼气储柜泄漏甲烷下风向轴线最大浓度-距离曲线图

预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围见表 4.2.8-34。

表 4.2.8-34 沼气储柜泄漏甲烷达到不同毒性终点浓度的最大影响范围情况表

类型	阈值(mg/m <sup>3</sup> )	X 起点(m)	X 终点(m)	最大半宽(m)	最大半宽对应 X(m)
毒性终点浓度-2/ (mg/m <sup>3</sup> )	150000	此阈值及以上, 无对应位置, 因计算浓度小于此阈值			
毒性终点浓度-1/ (mg/m <sup>3</sup> )	260000	此阈值及以上, 无对应位置, 因计算浓度小于此阈值			

在风险情形下对风险大气环境评价范围内各敏感点的影响情况, 考虑风险事故发生时环境风向的不确定性, 本次评价以事故位置为原点, 将评价范围内涉及的敏感点按距离布置在下风向轴线上, 预测风险情形下对敏感点的影响情况, 列出评价范围内各敏感点的最大预测值, 详见表 4.2.8-35。

预测结果表明, 沼气储柜泄漏甲烷浓度扩散在评价范围无敏感点在毒性终点浓度范围内, 发生事故 5min 后在广安一队的最大浓度为 213.4108mg/m<sup>3</sup>。

表 4.2.8-35 沼气储柜泄漏甲烷扩散各敏感点预测结果表 (单位 mg/m<sup>3</sup>)

序号	名称	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	河表新村	0.0	0.0	0.672243	15.92174	17.32887	2.163018
2	河表村	0.0	0.0	1.578253	18.16827	17.50848	0.874297
3	白坟塘	0.0	0.0	0.000934	1.320521	11.61697	11.96495
4	唐家村	0.0	38.53519	38.53286	26.34442	0.0	0.0
5	宜步屯	0.0	36.07359	36.0712	28.86712	0.000835	0.0
6	广安二队	121.737	121.737	87.33676	0.0	0.0	0.0
7	新兴农场河边队	0.0	64.51994	64.50375	0.1052	0.0	0.0
8	立冲村	0.0	0.0	24.08173	26.42427	2.678977	0.0
9	坪满	0.0	0.0	1.888002	18.58615	17.50318	0.706767
10	广安一队	213.4108	213.4108	0.32297	0.0	0.0	0.0
11	新兴农场广林一队	0.0	41.27531	41.27279	21.23145	0.0	0.0
12	新兴农场广林二队	0.0	0.0	0.45027	14.72394	17.07028	2.980849
13	广实村	0.0	0.0	0.000518	1.071769	11.06885	12.02325
14	三七新村	0.0	0.0	0.016602	4.979051	14.60899	10.11608
15	小岩冲村	0.0	56.08528	56.08181	1.478272	0.0	0.0
16	大岩冲村	0.0	0.0	8.647043	21.94174	13.71164	0.019012
17	新兴农场歪潭队	0.0	36.07359	36.0712	28.86712	0.000835	0.0
18	洛维新居	0.0	0.0	0.000016	0.349237	7.98442	11.82986
19	龙城化工总厂生活区	0.0	0.0	0.0	0.000002	0.025631	1.319459
20	洛维上村	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000481	0.110786
21	洛维中村	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000005	0.01866
22	洛维底村	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000001	0.003923
23	大塘屯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000005
24	大宅屯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000001

25	暗冲口	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26	苦练屯	0.0	0.0	0.0	0.017806	2.073333	9.343882
27	豆山岭屯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000001	0.005133
28	石迭屯	0.0	0.0	0.0	0.000003	0.026382	1.342784
29	岭顶屯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000173	0.071472
30	子山屯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000003	0.011973
31	川岩屯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000002
32	水龙屯	0.0	0.0	0.0	0.000002	0.024523	1.285064
33	实业屯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.001971
34	新喜屯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000146
35	大厂屯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
36	苦练新村	0.0	0.0	0.0	0.000897	0.380067	5.324115
37	有成新村	0.0	0.0	0.0	0.0	0.006333	0.548452
38	有成屯	0.0	0.0	0.0	0.001007	0.404614	5.463396
39	新兴农场新安队	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000001
40	新兴中学	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000003	0.014489
41	新兴小学	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000001	0.004195
42	新兴农场场部	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000173	0.071472
43	新兴家苑	0.0	0.0	0.0	0.0	0.001335	0.200631
44	紫域白莲国际商贸城	0.0	0.0	0.0	0.001963	0.584516	6.312077
45	祥兴汇南国际	0.0	0.0	0.0	0.011267	1.609169	8.756916
46	兴福小苑	0.0	0.0	0.0	0.004386	0.933466	7.441491
47	牌坊队	0.0	0.0	0.0	0.007084	1.232991	8.118991
48	新兴糖厂宿舍	0.0	0.0	0.0	0.007084	1.232991	8.118991
49	都乐公园	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000004	0.015436
50	都乐新村	0.0	0.0	0.0	0.007084	1.232991	8.118991
51	乐园新居	0.0	0.0	0.0	0.001592	0.517855	6.027564
52	红园村	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000013	0.044274
53	红园新村	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000247	0.080428
54	游山村	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
55	七下村	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
56	乐苑小区	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
57	桥都小苑	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
58	柳州市八中南校区	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.001275
59	悦庆村	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000869
60	广西科技大学柳石校区	0.0	0.0	0.0	0.000001	0.007973	0.636818
61	桥园小区	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000008	0.028857
62	柳石路第三小学	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000001	0.002995
63	广西地质职工医院	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.001012
64	洛维小苑	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000005	0.021148

## (3) 事故后果基本信息表

沼气储柜泄漏甲烷浓度扩散事故后果基本信息见表 4.2.8-36

**表 4.2.8-36 沼气储柜泄漏甲烷浓度扩散事故源项及事故后果基本信息表**

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	沼气储柜泄漏后甲烷扩散至大气环境，造成大气环境风险事故				
环境风险类型	有毒有害气体泄露事故				
泄漏设备类型	常压储罐	操作温度/°C	常温	操作压力/MPa	常压
泄漏危险物质	沼气（甲烷）	最大存在量/kg	717	泄漏孔径/mm	全罐泄露
泄漏速率/(kg/s)	0.776	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	717
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	5×10 <sup>-6</sup> /a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	沼气（甲烷）	指标	浓度值/(mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	260000	/	/
		大气毒性终点浓度-2	150000	/	/
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m <sup>3</sup> )
/	/	/	/	/	

## 6、沼气储柜泄漏后发生火灾引发次生污染物排放风险预测与评价

### (1) 预测参数

沼气储柜泄漏发生火灾引发次生污染物排放情形的预测参数见表 4.2.8-37。

**表 4.2.8-37 沼气储柜泄漏发生火灾引发次生污染物排放风险后果计算主要参数**

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度/(°)	109.470930270
	事故源纬度/(°)	24.212554793
	事故源类型	沼气储柜泄漏后发生火灾引发次生污染物排放
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/(m/s)	1.5
	环境温度/°C	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	0.25
	是否考虑地形	否
	地形数据精度/m	/

### (2) 预测结果

①SO<sub>2</sub>

沼气储柜泄漏发生火灾引发次生污染物排放，造成大气环境风险事故，下风向不同距离处 SO<sub>2</sub> 的高峰浓度和出现时间见表 4.2.8-38 和图 4.2.8-4。

表 4.2.8-38 沼气储柜泄漏引发火灾 SO<sub>2</sub> 排放最大浓度预测结果

距离(m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	质心高度 (m)	出现时间(min)	质心浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
10	0	0	3.9947	5.1146	27.222
50	5.6239	0.0000027007	3.9763	5.6239	4.0826
100	6.2605	0.051936	3.9578	6.2605	1.4423
150	6.8970	0.17622	3.9439	6.8970	0.71161
200	7.5336	0.19599	3.9328	7.5336	0.41018
250	8.1702	0.17240	3.9114	8.1702	0.25721
300	8.8068	0.14491	3.8745	8.8068	0.18607
350	9.4394	0.12777	3.8257	9.4394	0.15516
400	10.086	0.12839	3.7440	10.086	0.12839
450	10.792	0.10265	3.6029	10.792	0.10265
500	11.505	0.083492	3.4091	11.505	0.083492
600	12.896	0.063270	2.4451	12.896	0.063270
700	14.265	0.051330	0.42446	14.265	0.051330
800	15.615	0.042777	0.14533	15.615	0.042777
900	16.947	0.036273	0	16.947	0.036273
1000	18.263	0.030840	0	18.263	0.030840
1500	24.631	0.015284	0	24.631	0.015284
2000	30.720	0.0087776	0	30.720	0.0087776
2500	36.600	0.0055805	0	36.600	0.0055805
3000	42.311	0.0038243	0	42.311	0.0038243
3500	47.882	0.0027597	0	47.882	0.0027597
4000	53.336	0.0020677	0	53.336	0.0020677
4500	58.688	0.0016142	0	58.688	0.0016142
5000	63.951	0.0012783	0	63.951	0.0012783

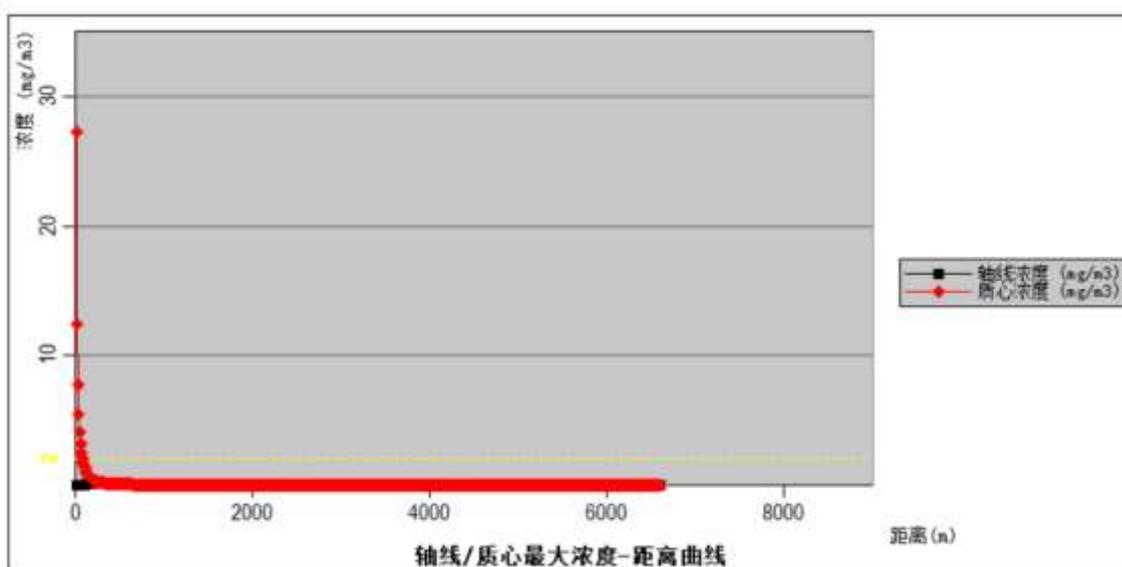


图 4.2.8-4 沼气储柜泄漏引发火灾 SO<sub>2</sub> 下风向轴线最大浓度-距离曲线图

预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围见表 4.2.8-39。

表 4.2.8-39 SO<sub>2</sub> 达到不同毒性终点浓度的最大影响范围情况表

类型	阈值(mg/m <sup>3</sup> )	X 起点(m)	X 终点(m)	最大半宽(m)	最大半宽对应 X(m)
毒性终点浓度-2/ (mg/m <sup>3</sup> )	2	此阈值及以上, 无对应位置, 因计算浓度小于此阈值			
毒性终点浓度-1/ (mg/m <sup>3</sup> )	79	此阈值及以上, 无对应位置, 因计算浓度小于此阈值			

在风险情形下对风险大气环境评价范围内各敏感点的影响情况, 考虑风险事故发生时环境风向的不确定性, 本次评价以事故位置为原点, 将评价范围内涉及的敏感点按距离布置在下风向轴线上, 预测风险情形下对敏感点的影响情况, 列出评价范围内各敏感点的最大预测值, 详见表 4.2.8-40。

预测结果表明, 沼气储柜泄漏发生火灾引发次生污染物排放 SO<sub>2</sub> 扩散在评价范围无敏感点在毒性终点浓度范围内, 发生事故 10min 后在广安一队的最大浓度为 0.102647mg/m<sup>3</sup>。

表 4.2.8-40 沼气储柜泄漏后引发火灾 SO<sub>2</sub> 排放各敏感点预测结果表(单位 mg/m<sup>3</sup>)

序号	名称	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	河表新村	0.0	0.0	0.0	0.000565	0.007511	0.007511
2	河表村	0.0	0.0	0.0	0.001191	0.008186	0.008186
3	白坟塘	0.0	0.0	0.0	0.000001	0.000571	0.004682
4	唐家村	0.0	0.0	0.017252	0.021255	0.021255	0.016965
5	宜步屯	0.0	0.0	0.011665	0.019834	0.019834	0.018114

6	广安二队	0.0	0.058965	0.058965	0.042484	0.012399	0.004009
7	新兴农场河边队	0.0	0.0	0.035089	0.035089	0.025744	0.009155
8	立冲村	0.0	0.0	0.00039	0.013549	0.013549	0.013549
9	坪满	0.0	0.0	0.0	0.001392	0.008348	0.008348
10	广安一队	0.0	0.102647	0.094379	0.022719	0.006091	0.001984
11	新兴农场广林一队	0.0	0.0	0.022799	0.022799	0.022799	0.015772
12	新兴农场广林二队	0.0	0.0	0.0	0.000397	0.00724	0.00724
13	广实村	0.0	0.0	0.0	0.000001	0.000472	0.004578
14	三七新村	0.0	0.0	0.0	0.000017	0.002027	0.005581
15	小岩冲村	0.0	0.0	0.03084	0.03084	0.029352	0.010952
16	大岩冲村	0.0	0.0	0.000005	0.005478	0.010239	0.010239
17	新兴农场歪潭队	0.0	0.0	0.011665	0.019834	0.019834	0.018114
18	洛维新居	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000169	0.002808
19	龙城化工总厂生活区	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00001
20	洛维上村	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	洛维中村	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	洛维底村	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	大塘屯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	大宅屯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	暗冲口	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26	苦练屯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00001	0.000635
27	豆山岭屯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28	石迭屯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00001
29	岭顶屯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30	子山屯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31	川岩屯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
32	水龙屯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000009
33	实业屯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
34	新喜屯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
35	大厂屯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
36	苦练新村	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000128
37	有成新村	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000002
38	有成屯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000001	0.000135
39	新兴农场新安队	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
40	新兴中学	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
41	新兴小学	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
42	新兴农场场部	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
43	新兴家苑	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
44	紫域白莲国际商贸城	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000001	0.000191
45	祥兴汇南国际	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000006	0.000497
46	兴福小苑	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000002	0.000296

47	牌坊队	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000004	0.000385
48	新兴糖厂宿舍	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000004	0.000385
49	都乐公园	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
50	都乐新村	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000004	0.000385
51	乐园新居	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000001	0.000171
52	红园村	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
53	红园新村	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
54	游山村	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
55	七下村	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
56	乐苑小区	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
57	桥都小苑	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
58	柳州市八中南校区	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
59	悦庆村	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
60	广西科技大学柳石校区	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000003
61	桥园小区	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
62	柳石路第三小学	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
63	广西地质职工医院	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
64	洛维小苑	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

## ②CO

沼气储柜泄漏发生火灾引发次生污染物排放，造成大气环境风险事故，下风向不同距离处 CO 的高峰浓度和出现时间见表 4.2.8-41 和图 4.2.8-5。

表 4.2.8-41 沼气储柜泄漏引发火灾 CO 排放最大浓度预测结果

距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m <sup>3</sup> )
10	0.11111	1.0576E-24
50	0.55556	8.7066
100	1.1111	101.72
150	1.6667	141.91
200	2.2222	139.65
250	2.7778	124.28
300	3.3333	107.28
350	3.8889	92.044
400	4.4444	79.221
450	5.0000	68.635
500	5.5556	59.922
600	6.6667	46.730
700	7.7778	37.456
800	8.8889	30.726
900	10.000	25.696

1000	14.111	21.839
1500	20.667	11.640
2000	27.222	8.0061
2500	32.778	5.9790
3000	38.333	4.7026
3500	43.889	3.8282
4000	49.444	3.1900
4500	55.000	2.7018
5000	60.555	2.3159

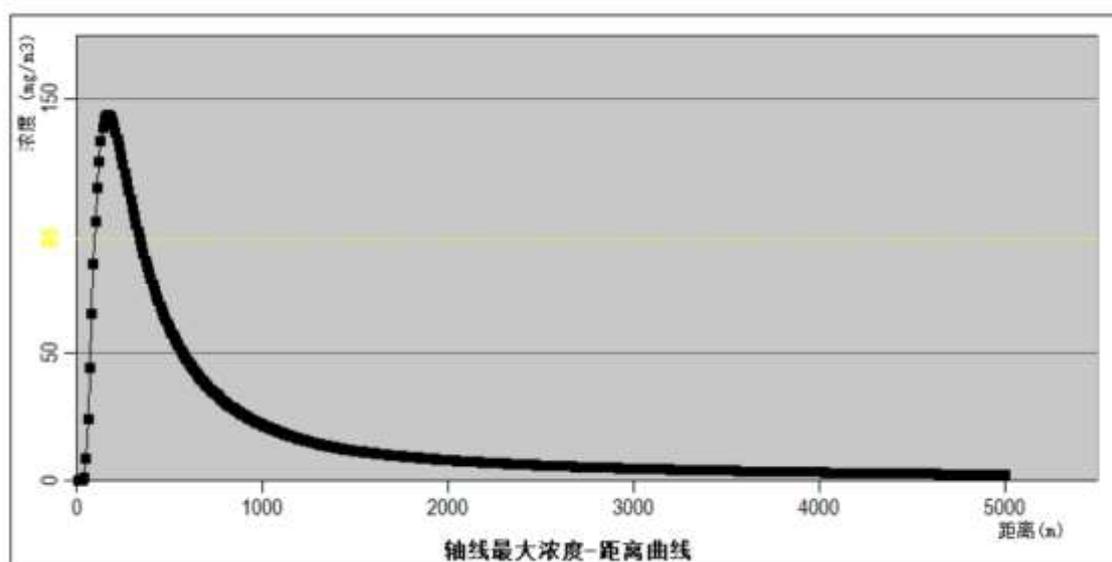


图 4.2.8-5 沼气储柜泄漏引发火灾 CO 下风向轴线最大浓度-距离曲线图

预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围见表 4.2.8-42 和图 4.2.8-6。

表 4.2.8-42 CO 达到不同毒性终点浓度的最大影响范围情况表

类型	阈值(mg/m <sup>3</sup> )	X 起点(m)	X 终点(m)	最大半宽(m)	最大半宽对应 X(m)
毒性终点浓度-2/ (mg/m <sup>3</sup> )	95	100	330	10	200
毒性终点浓度-1/ (mg/m <sup>3</sup> )	380	此阈值及以上，无对应位置，因计算浓度小于此阈值			



图 4.2.8-6 沼气储柜泄漏引发火灾 CO 浓度扩散最大影响范围图

在风险情形下对风险大气环境评价范围内各敏感点的影响情况，考虑风险事故发生时环境风向的不确定性，本次评价以事故位置为原点，将评价范围内涉及的敏感点按距离布置在下风向轴线上，预测风险情形下对敏感点的影响情况，列出评价范围内各敏感点的最大预测值，详见表 4.2.8-43。

预测结果表明，沼气储柜泄漏发生火灾引发次生污染物排放 CO 扩散在评价范围无敏感点在毒性终点浓度范围内，发生事故 5min 后在广安一队的最大浓度为 68.97823mg/m<sup>3</sup>。

表 4.2.8-43 柴油泄漏引发火灾 CO 排放各敏感点预测结果表（单位 mg/m<sup>3</sup>）

序号	名称	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	河表新村	0.0	0.0	0.0	0.001014	5.957138	7.247904
2	河表村	0.0	0.0	0.0	0.020507	7.440269	7.646995
3	白坟塘	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000205	2.371667
4	唐家村	0.0	0.0	14.67458	15.40318	0.957269	0.0
5	宜步屯	0.0	0.0	11.50526	14.46867	3.50537	0.0
6	广安二队	0.0	43.80177	43.79907	0.0	0.0	0.0
7	新兴农场河边队	0.0	24.91656	24.91509	17.25528	0.0	0.0
8	立冲村	0.0	0.0	0.005995	10.67811	10.71695	0.056295
9	坪满	0.0	0.0	0.0	0.036366	7.629529	7.732478
10	广安一队	68.97823	68.97823	38.2306	0.0	0.0	0.0

11	新兴农场广林一队	0.0	0.0	16.356	16.43638	0.121358	0.0
12	新兴农场广林二队	0.0	0.0	0.0	0.0001	4.927677	7.076729
13	广实村	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000023	1.850566
14	三七新村	0.0	0.0	0.0	0.0	0.089199	5.75723
15	小岩冲村	0.0	0.0	21.89642	21.47166	0.0	0.0
16	大岩冲村	0.0	0.0	0.0	2.587749	8.874679	6.522259
17	新兴农场歪潭队	0.0	0.0	11.50526	14.46867	3.50537	0.0
18	洛维新居	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.318251
19	龙城化工总厂生活区	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	洛维上村	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	洛维中村	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	洛维底村	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	大塘屯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	大宅屯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	暗冲口	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26	苦练屯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000188
27	豆山岭屯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28	石迭屯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
29	岭顶屯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30	子山屯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31	川岩屯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
32	水龙屯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
33	实业屯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
34	新喜屯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
35	大厂屯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
36	苦练新村	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
37	有成新村	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
38	有成屯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
39	新兴农场新安队	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
40	新兴中学	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
41	新兴小学	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
42	新兴农场场部	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
43	新兴家苑	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
44	紫域白莲国际商贸城	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
45	祥兴汇南国际	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000012
46	兴福小苑	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000001
47	牌坊队	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000003
48	新兴糖厂宿舍	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000003
49	都乐公园	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
50	都乐新村	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000003
51	乐园新居	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

52	红园村	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
53	红园新村	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
54	游山村	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
55	七下村	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
56	乐苑小区	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
57	桥都小苑	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
58	柳州市八中南校区	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
59	悦庆村	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
60	广西科技大学柳石校区	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
61	桥园小区	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
62	柳石路第三小学	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
63	广西地质职工医院	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
64	洛维小苑	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

(3) 事故后果基本信息表

沼气储柜泄漏发生火灾事故后果基本信息见表 4.2.8-44

**表 4.2.8-44 沼气储柜泄漏发生火灾事故源项及事故后果基本信息表**

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	沼气储柜泄漏发生火灾引发次生污染物挥发至大气环境，造成大气环境风险事故				
环境风险类型	有毒有害气体泄露事故引发次生污染物				
泄漏设备类型	常压储罐	操作温度/℃	常温	操作压力/MPa	常压
泄漏危险物质	沼气（甲烷）	最大存在量/kg	717	泄漏孔径/mm	全罐泄露
泄漏速率/(kg/s)	1.195	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	717
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	5×10 <sup>-6</sup> /a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	SO <sub>2</sub>	指标	浓度值/(mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	79	/	/
		大气毒性终点浓度-2	2	/	/
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m <sup>3</sup> )
	/	/	/	/	/
	CO	指标	浓度值/(mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	/	/
		大气毒性终点浓度-2	95	330	/
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m <sup>3</sup> )

		/	/	/	/
--	--	---	---	---	---

## 二、有毒有害物质在地表水中的扩散

本项目有毒有害物质进入可能进入地表水途经主要为：渗滤液处理厂的发生故障造成非正常或事故排放时，尾水中的污染物不能完全达标排放。因此，项目渗滤液处理厂应严格废水处理设施管理，一旦发生故障时，关闭排污口阀门同时处理前端不再进水，将未处理达标的废水通过泵排入处理前端的组合池中，极端情况下排入回到渗滤液调节池，待故障排除后，废水得到有效处理，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。

本项目渗滤液处理厂的组合池容积约 8000m<sup>3</sup>，渗滤液调节池一期和二期容积共 65000m<sup>3</sup>，正常情况下渗滤液调节池一期和二期至少有 50%的池容可满足事故期间废水收集需要，能有效避免未处理的废水外排。项目渗滤液处理厂尾水最终纳管进入阳和污水处理厂，阳和污水处理厂入柳江排污口距离下游最近的里雍镇水厂取水口二级保护区约 16.5km。在有效收集非正常或事故排放废水的情况下，不会对周边地表水体、下游饮用水源保护区以及周边村屯造成影响。

## 二、有毒有害物质在地下水中的扩散

本项目有毒有害物质进入地下水的途经主要考虑危险废物处置中心污水处理站调节池破裂渗漏、多功能填埋场防渗破损导致的渗滤液下渗、渗滤液处理厂调节池破裂渗漏情景，上述情景在 4.2.3 地下水环境影响预测与评价均做了相应的预测，预测结果表明，废水的下渗会对区域地下水环境造成不同程度的影响，应加强落实地下水防控措施。

## 三、填埋场溃坝风险定性分析

多功能填埋场飞灰填埋区的坝体作用是保护废物堆体坡脚的稳定，防止废物流失，有序导排渗滤液。

若渗滤液收集和渗滤液导排发生事故。渗滤液不能及时疏通，势必加大坝体的承载负荷，存在溃坝的风险。另一方面，只要主坝保质保量施工，正常情况下不会发生坝体垮塌事故。但如果施工质量差，在暴雨的袭击下，主坝有可能垮塌造成事故。

溃坝时，废物沿地势向低洼方向倾泻，一般而言，由于填埋的废物为固体，流动新较差，且下游地势较为平坦，因此溃坝造成的填埋物向下游的运动距离不会很远，影响范围不至于很大，但仍会对周边造成影响。

同时，由于溃坝将造成固体废物下泄，脱离具有衬层和人工防护措施的填埋场，不仅固体废物本身将造成下游环境污染，而且填埋场渗滤液渗入地下，将会对土壤和地下水造成严重污染，事态严重时还将对柳江造成一定影响。

减小溃坝风险的可能，最重要的是对坝型、坝体的设计，故要求项目设计时不仅注意以上溃坝产生的原因外，还要从坝体边坡稳定性、坝体抗滑动稳定性、坝体抗倾覆稳定性和坝基稳定性等方面进行认真核算，应根据填埋场边坡稳定性要求对填埋废物的含水量、力学参数进行控制，避免出现连通的滑动面，确保坝体设计的科学合理性。在填埋场正常生产时，要及时做好防雨与渗滤液的导排，每日工作结束时，以及填埋完毕后的区域必须采用人工材料覆盖。除非设有完备的雨棚，雨天不宜开展填埋作业，避免大量雨水对坝体的冲击和因雨水或渗滤液的积聚而浸溃坝基，日常加强对坝体的检查，保证垃圾坝稳定运行。

建设单位将针对溃坝风险防范制定相关防范措施及管理要求，并制定应急预案。项目建设阶段认真核算设计，严格把控施工质量，日常中加强管理及检查，及时发现问题上报补救，保证垃圾坝稳定运行。事故后及时对人群疏散，通过挖坑、挖沟、围堵或引流等方式使污染物汇聚到低洼处并收容起来，并向柳州市等主管部门上报，积极开展事故污染修复工作。溃坝发生后污染物渗漏污染地下水方向与地下水径流方向一致，且污染晕逐渐往柳江方向迁移，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，在及时采取措施情景下，可避免对地下水环境造成更深远的影响。

#### **4.2.8.6 环境风险管理**

##### **一、环境风险管理措施**

本项目环境风险主要是渗滤液处理厂等生产设施和生产过程发生泄漏等风险事故，以及污染防治设施非正常使用引起的环境污染。为避免风险事故发生和事故发生后对环境造成的污染，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范措施。

##### **二、环境风险防范措施**

###### **1、沼气泄露风险防范措施**

沼气储柜区域要保持干燥、通风，远离火种、热源，其照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在储间外。配备相应品种和数量的消防器材，应留墙距、顶距、柱距及必

要的防火检查走道。禁止使用易产生火花的机械设备和工具，生产场所设置可燃物质泄漏报警设施。

厌氧发酵区域周边设置有导流沟和污水提升井泵，沼气储柜区域设置高 1.0m 的围堰，占地面积 64m<sup>2</sup>，如发生沼气泄漏引发的火灾及爆炸事故，产生的消防事故废水首先积存在沼气储柜围堰区，进而可通过厌氧发酵区域周边设置有导流沟和污水提升井泵将事故废水泵送至项目容积为 20000m<sup>3</sup>的调节池，保证事故废水不会溢流至厂区外污染周边环境。

## 2、多功能填埋场风险防范措施

### (1) 堆体沉降防范措施

填埋场运营期间应定期对支护体系进行维护确保支护体系的正常。封场后须考虑填埋场沉降的环境影响，进行填埋场盖层坡度设计时，应考虑沉降造成的坡度损失。填埋场盖层必须有稳定性、抗塌陷、抗断裂和边坡失稳、抗向下滑动等抵抗填埋场不均匀沉降的能力。如果发生沉降，应进行盖层恢复治理，剥去填埋场的覆盖层，调整填埋场的坡度，然后再铺设各层。

### (2) 渗滤液泄露防范措施

防止渗滤液渗漏污染地下水是填埋场工程污染防治的最重要的问题。本系统人工衬层采用柔性防渗结构形式，可形成紧密的水力接触。防渗层结构从下至上为：①600g/m<sup>2</sup> 聚酯无纺土工布；②2.0mm 厚 HDPE 膜。柔性膜防渗材料通常具有极低的渗透性，渗透系数均可达到 10<sup>-11</sup>cm/s，高密度聚乙烯（HDPE）的防渗系数可到 10<sup>-12</sup>cm/s 甚至更低，符合《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）中≤10<sup>-12</sup>cm/s 要求。施工过程中严格按照要求进行，尽量减少防渗膜的破损。

填埋与防渗层接触的废物时，应注意防止压实时挤压尖硬物体刺破防渗层，如发现防渗层有破损现象，应及时修整，不留后患。

定期监测地下水位的动态变化和水质变化情况，监测因子为 pH 值、COD<sub>Cr</sub>、SS、NH<sub>3</sub>-N、总铬、六价铬、铅、总汞、总镍、总镉、总砷、氟化物、硫化物、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐等。如发现异常，首先将发生泄漏的渗滤液收集系统内的渗滤液排至事故池，并对该泄漏部位进行清理，及时查找原因进行处理，必要时应对防渗层进行修补，对受污染部位的土壤进行清理处置。

### 3、建立“三级”防控体系

#### 一级防控体系

必须建设装置区围堰（渗滤液处理厂厌氧罐区）及其配套设施（导流设施、清污水切换设施等），防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染；设置车间事故废水、废液的收集系统。本项目渗滤液处理厂车间设排水沟，发生事故时确保车间废水能输送至处理前端的组合池或渗滤液调节池。

#### 二级防控体系

必须建设应急事故水池及其配套设施（如事故导排系统），防止事故泄漏物料（厌氧罐）和消防废水造成的环境污染；全厂事故应急池收集系统应确保事故情况下危险物质不污染水体，可满足一次性事故废水量。项目渗滤液调节池作为事故应急的收集池，有足够的容积满足事故废水的收集。

#### 三级防控体系

一般情况下，事故发生后，一级、二级风险防范措施即能够将事故控制在厂内，不会对外环境造成不良影响，但由于自然灾害等强烈不可抗力造成的危害则更加难以控制。

项目在厂区雨水和废水排口设置闸阀，一旦由于自然灾害等强烈不可抗力造成物料或污水泄漏，停产后一级、二级风险防范措施未能全部储存物料或污水，或由于自然灾害等不可抗力因素造成围堰、事故池破裂，立即关闭闸阀，避免事故废水由雨水排口进入外环境，最大限度避免事故废水进入地表水体。

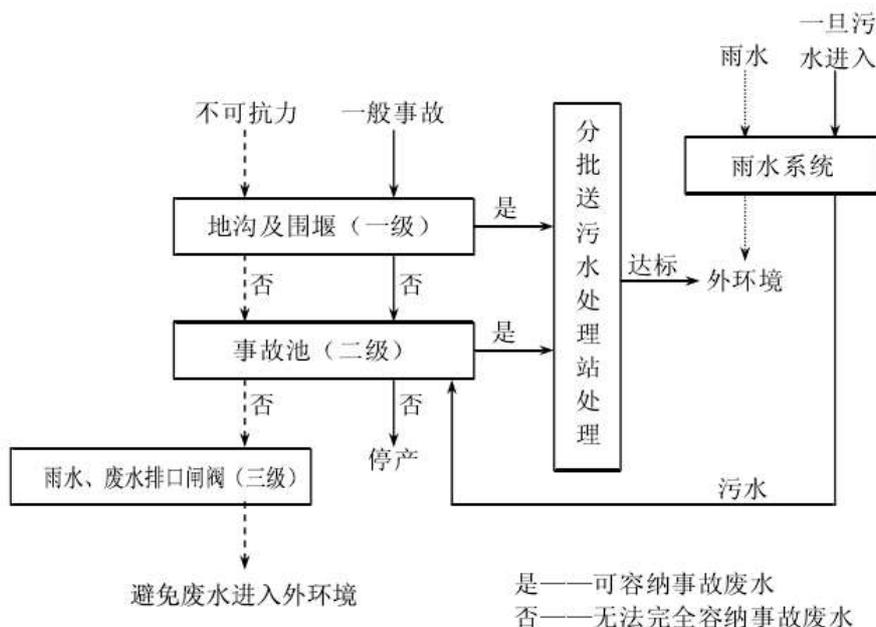


图 4.2.8-7 项目三级风险防范措施示意图

### 4.2.8.7 环境风险应急预案

#### 一、应急预案编制内容

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。

表 4.2.8-45 应急救援预案内容

序号	项目	内容与要求
1	应急计划区	危险目标：化学品仓库、生产区、环境保护目标
2	应急组织机构、人员	工厂、地区应急组织机构、人员
3	预案分级响应条件	规定预案的级别和分级响应程序
4	应急救援保障	应急设施、设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域、控制防火区域、控制和清除污染措施及相应设备
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场、工厂邻近区域、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护、医疗救护与公众健康。
9	事故应急救援关闭程序	规定应急状态终止程序，事故现场善后处理、恢复措施，邻近

序号	项目	内容与要求
	与恢复措施	区域解除事故警戒及善后恢复措施。
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

## 二、组织机构和职责

### 1、组织机构

公司成立应急组织机构，由总指挥、副总指挥、现场协调指挥组成应急指挥部，作为环境应急领导机构，在突发环境事件发生时，转化为现场指挥机构。领导小组下设各应急处理救援小组。有关机构人员组成及主要职责如下：

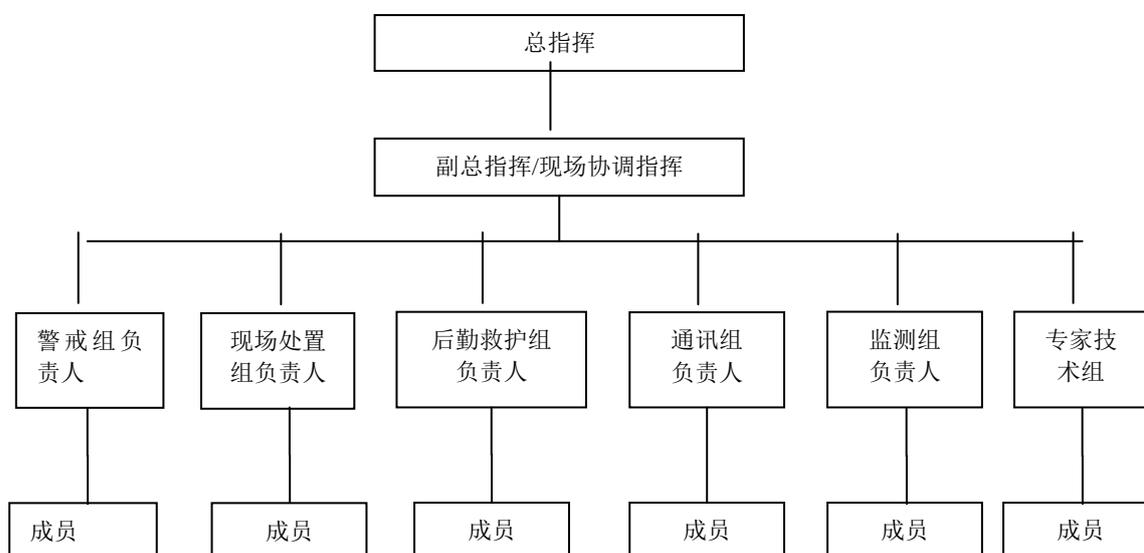


图 4.2.8-8 事故紧急应变组织系统

若应急总指挥或其它应急负责人不能履行职责，其应急职务代理人的顺序为：应急总指挥→副总指挥→现场指挥协助人→现场警戒组长→应急监测组长→事故处置组长→后勤救护组长→通讯组组长，若各应急分组组长不能履行职责，则其职务代理人为本分组排名第一位的组员。

### 2、职责

应急领导小组机构主要职责有：①在日常工作中，负责制订和管理应急预案，配置应急人员、应急装备，对外签订相关应急支援协议等；②在事故发生时，负责应急指挥、调度、协调等工作，包括就是否需要外部应急/救援力量做出决策。③准确及时的记录应急处理过程，事件现场评估；④负责应急培训、应急演习的组织实施，负责应急物资的准备。各岗位具体职责如下：

### (1) 总指挥职责

①接收政府的指令和调动；②批准本预案的启动与终止；③分析紧急状况，判断是否可能或已经发生重大事件，确定级别(企业级别、社会应急)和相应报警级别；④负责开展企业应急响应水平的事件应急救援行动；⑤调查和评估事件的可能发展方向，以预测事件的发展过程；⑥如果事件级别升级到社会应急，负责向政府有关应急联动部门提出应急救援请求；⑦指挥、协调应急反应行动；⑧与相关的外部应急部门、组织和机构进行联络；⑨下达进入企业应急或社会应急状态的命令；⑩协调后勤方面以支援应急响应组织；在应急终止后，负责组织事件现场的恢复工作；⑪负责人员、资源配置、应急队伍的调动；负责保护事件发生后的相关数据。

### (2) 副总指挥职责

①协助总指挥组织和指挥场外应急操作任务；②向总指挥提出应采取的减缓事件后果行动的对策和建议；③保持与场内事件现场指挥的直接联络；④在总指挥的领导下，具体负责协调、组织和获取应急所需的其他资源、设备以及支援场内应急操作；⑤组织善后处理工作。

### (3) 现场协调指挥职责

①协助总指挥组织和指挥事件现场应急操作任务；②事件现场应急操作的直接指挥和协调；③事件现场评估；④及时向场外通报应急信息；⑤对场外的应急救援行动提出建议；⑥控制现场出现的紧急情况；⑦负责事件后的现场清除工作。

### (4) 现场处置组

①负责应急处理，参与制订排险、抢险方案。②负责污染控制、污染消除。③组织抢险人员落实排险、抢险措施。④提出并落实抢险救灾及装置、设备抢修所需的物资。⑤及时向指挥中心报告事件处理情况。⑥参与事件的调查。

### (5) 警戒组

①执行指挥中心命令，参与制订事件排险、抢险方案，组织落实相关的紧急措施。②做好事件现场的警戒和保卫工作。③组织疏散、清点受灾人员、统计伤亡人数。④收集事件现场有关证据，参与事件调查处理。

### (6) 后勤救护组

①负责抢险物资、设备设施、防护用品及抢险救灾人员食品、生活用品及时供应。  
②负责受灾群众的安置和食品供应等工作。③协助疏散、安顿受灾群众。④做好伤员的现场救护、伤员转运和安抚工作。

#### (7) 通讯组

①保证救援指挥中心的指挥信息的畅通和及时传达。②负责对外联络事宜。③负责掌握、提供相应救援组织和人员的通讯联络方式。④负责在紧急情况下通讯联络的畅通。

#### (8) 监测组

①对事件现场危险物质进行初始评估。②对泄漏状态进行必要的取样和检测分析，以供应急指挥中心决策。③对事件的污染影响范围进行初步评估。④对应急处置结束后的现场进行检测，确认危险及污染完全消除。

#### (9) 专家技术组

①协助应急指挥所研究、分析事态，提出应急措施和建议，对应急方案作出决策咨询。②对应急处理进行现场技术指导。③进行事件后果评估，确定事件级别。

### 三、应急分级及处置程序

#### 1、响应分级

根据事件的影响范围和可控性，将响应级别分为三级：I级（完全紧急状态，可能需要动用外部力量才能处置的事件）、II级（有限紧急状态，可能需要动用企业的整体力量才能处置的事件）、III级（潜在紧急状态，只需要动用企业的局部力量就能处置的事件）三个级别。事件的影响范围和可控性取决于物质泄漏的类型、火灾爆炸强度、工业废水超标情况、事件对人体健康和安全的即时影响，事件对外界环境的潜在危害，以及本公司自身应急响应的资源和能力等一系列因素。

#### 2、应急处置程序

(1) 发生事故后，岗位人员应立即报告当班值班长，同时，向附近的岗位人员发出事故警报。当班值班长接到事故报告后立即向应急领导小组报告事故情况，应急领导小组再向公司生产部安全室汇报，由其视事故情况确定是否向上级请求事故抢险或支援，同时上报市安全生产监督管理局。

(2) 按照事故的性质、严重程度、影响范围等因素，事故分为I、II、III、IV级事故。发生III、IV级事故时，应急领导小组确定是否启动专项应急现场处置方案，超出

本单位应急救援处置能力时，及时报告公司生产部安全室；发生Ⅱ级事故时，公司成立安全事故应急指挥中心，由指挥中心启动公司生产安全事故综合现场处置方案；发生Ⅰ级事故时，由公司安全事故应急指挥中心指挥救援，同时请求市有关部门协调，由有关部门确定是否启动市面上一级应急现场处置方案。

(3) 应急救援人员的引导由应急领导小组负责。现场应急指挥部成立后，由现场应急指挥部负责。如果事故扩大，必须成立公司安全事故应急指挥中心，则由指挥中心负责引导。

(4) 在实施了应急救援措施，但事故仍得不到有效控制、而且极有可能发生更为严重的后果时，公司安全事故应急指挥中心或现场应急指挥部应采取措施疏散人员。

#### 四、现场应急处置预案及措施

应根据企业制定的应急预案中的现场处置要求，当发生突发环境事件时须及时进行事故源控制及处理，应急人员需在第一时间赶赴现场应急，应急指挥部根据现场情况，判断、决定启动哪一级应急响应。在应急过程中，应急人员须做好个人防护措施，并根据应急指挥组的应急指令开展相应的应急停车、灭火及堵漏等工作，应首先迅速切断污染源。预案中应包括：紧急停产程序、生产装置及可燃液体储罐火灾的灭火消防措施、堵漏转移措施、对泄漏物的控制措施以及污染物的处理措施等，并针对各种不同的预设事故、以及大气、水环境保护目标设定相应的应急处置措施。

#### 五、环境突发事故的报告制度

##### 一、对上级机关报告制度

发现一般事故立即报告当班生产调度，当班调度必须组织人员抢救，事后 24 小时内分析原因并报上一级领导。

当企业发生重特大污染事件时，立即报告总指挥，及时做好重特大环境污染事件的上报工作。环境污染事故报告要按照生态环境部《报告环境污染与破坏事故的暂行办法》的规定执行，并及时向地方人民政府报告。重大事故应急救援组织机构领导首先向当地环保部门报告，当地环保部门按照规定程序，逐级向柳州市生态环境局、广西生态环境厅报告污染状况，并随时上报调查处理的进展情况。

##### 二、企业内部处理制度

应针对突发事故的性质（废水泄漏、废气处理装置不正常运行等），执行本评价提出的风险防范措施。

#### 1、事故应急池

在废水处理构筑物周围设置废液导流沟和应急池，防止废液泄露，并相应使用具有防腐、防渗材料铺设；在场区内采用水泥混凝土铺设地面，做好地面硬化工作。

2、制定地下水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、地表水体突发性污染处理等措施。

3、定期对废气处理设施的检修、维护和保养，并建立档案。

4、对废气处理设施的运行设置自动警示装置，并与厂内调度建立联动机制。一旦发生处理设施处理失效事故排放，应立即停止生产并进行检查，待处理设施维修确定能正常运行后方可恢复生产。

## 六、事故污染区应急环境监测和信息发布

指挥部配合与当地公安、消防、地方环保部门等单位迅速展开现场调查、判明事故、事件发生的时间、地点、原因、污染物种类、性质，及时做好事故污染区应急环境监测和污染跟踪，对已造成污染区域的污染范围、影响程度进行评估，为指挥部门提供决策依据。

根据现场污染监测数据和现场调查，事故应急环境监测应当向地方政府建议建立污染警戒区域，由地方环保局及时通报有关部门，作出是否发布警报决定。同时要按照国家保密局、生态环境部《环境保护工作国家秘密范围》和生态环境部《环境污染与破坏事故新闻发布管理办法》的规定，有关突发事件信息、由事故处理地新闻媒体发布污染事故消息。其他相关部门单位及个人未经批准，不得擅自泄漏事件信息。

## 七、应急救援保障

公司应建立安全生产责任制、上岗培训制度以及定期演练等制度。并定期进行应急救援装备、物资、药品等检查、维护以保障企业环境安全。

公司在人力资源、经费、物资、医疗卫生、应急队伍和治安维护、通信和科技支撑方面应有相应的保障，可以有效确保应急预案的充分完善落实。

指挥部配合与当地公安、消防、地方环保部门等单位迅速展开现场调查、判明事故、事件发生的时间、地点、原因、污染物种类、性质，及时做好事故污染区应急环境监测

和污染跟踪，对已造成污染区域的污染范围、影响程度进行评估，为指挥部门提供决策依据。

根据现场污染监测数据和现场调查，事故应急环境监测应当向地方政府建议建立污染警戒区域，由地方环保局及时通报有关部门，作出是否发布警报决定。同时要按照国家保密局、生态环境部《环境保护工作国家秘密范围》和生态环境部《环境污染与破坏事故新闻发布管理办法》的规定，有关突发事件信息、由事故处理地新闻媒体发布污染事故消息。其他相关部门单位及个人未经批准，不得擅自泄漏事件信息。

## 八、污染事故善后处理

环境突发事故控制住后，要同时进行如下的善后处理：

1、及时调查环境污染事故的起因，对污染事故基本情况进行定性和定量描述，对整个事故进行评估，对玩忽职守并造成严重后果的，追究相关人员责任。

2、收集相关资料存档，包括事故性质、参数与后果、决策记录、信息分析等，进行工作总结，为防范环境突发事故指挥部门提供决策依据。

3、对受伤工人或群众进行抢救及安抚，制定相应的赔偿计划等善后工作；

4、对受损的设施设备进行检修等善后工作，待确定设施设备能正常运行时再恢复生产。

## 九、与区域风险应急救援预案的联动

企业建立的应急预案应与立冲沟生活垃圾卫生填埋场一期工程、柳州市静脉产业园区、柳州市事故应急预案相衔接。积极配合当地政府和完善环境风险预警体系、环境风险防控工程、环境应急保障体系，并建立本建设项目与工业区、周边企业、村镇、政府等之间的应急联动机制，做好企业突发环境事件应急预案与区域相关部门的应急预案相衔接，并加强区域应急物资调配管理，构建区域环境风险联控机制。

本项目生产事故发生后，应根据事故类别，执行其制定的环境风险应急预案，并根据风险事故的类型和等级，充分发挥与区域有关部门的分级响应联动机制，如废水事故排放应急预案。而对于超出本预案规定的适用范围的其他事故，或者事故扩大升级，演变为较大、重大、特别重大事故，超出公司的应对能力时，建设单位应立即通知柳州市静脉产业园所在管辖的鱼峰区政府及其他相关管理部门，降低环境风险影响。

#### 4.2.8.8 环境风险评价结论与建议

##### 一、项目危险因素

本项目多功能填埋场区及渗滤液处理厂均属于危险单元。通过对项目事故类型及其影响的环境途径分析，本项目风险类型主要为泄漏和火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放。

##### 二、环境敏感性及事故环境影响

本项目 5km 风险评价范围内涉及人口约 37562 人；项目废水设置有三级防控体系，渗滤液处理厂总排口外排废水全部纳管进入阳和污水处理厂，阳和污水处理厂排污口下游 10km 范围内无地表水环境敏感目标；项目地下水风险评价范围为项目所在区域地下水次一级水文地质单元，地下水风险评价范围内下游无使用地下水作为饮用水水源的敏感目标。

本次评价对最大可信事故后果进行模拟预测。从预测结果可以看出：沼气储柜泄露，甲烷进入大气环境，最不利气象条件情景甲烷预测浓度小于毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2，预测范围内无超过毒性终点浓度的敏感目标。沼气储柜泄露引发火灾、爆炸次生/伴生污染物 SO<sub>2</sub>、CO 进入大气环境，最不利气象条件情景 SO<sub>2</sub> 预测浓度小于毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2，预测范围内无超过毒性终点浓度的敏感目标；CO 预测浓度小于毒性终点浓度-1，达到毒性终点浓度-2 的最远距离是 300m，预测范围内无超过毒性终点浓度的敏感目标。项目风险事故预测结果表明有毒有害物质的大气毒性终点 1 级、2 级影响范围内均无环境敏感目标，主要影响的人群为项目厂区工作人员，在及时疏散大气毒性终点 1 级、2 级影响范围内的厂区工作人员情况下，该类事故造成人员急性损害的几率较小。

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

##### 三、环境风险防范措施和应急预案

为了预防环境风险，本项目在设计中应有针对性地采取了事故预防、事故预警、事故应急处置等措施，主要包括总图布置和建筑安全措施、防火防爆措施、自动控制措施、

监测及报警措施、消防安全措施、防渗措施、建立事故状态下水体污染的预防与控制体系等。

建设单位应确保环境风险防范措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。风险防范措施、应急处置及救援资源和应急预案应纳入环保设施竣工验收“三同时”检查内容。针对本项目特点及环境风险类型，建设单位应编制本项目环境应急预案，企业突发环境事件应急预案应体现分级响应、区域联动的原则，与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，明确分级响应程序。

项目建设单位应充分利用区域安全、环境保护等资源，不断完善应急救援体系，确保应急预案具有针对性和可操作性。

#### 四、环境风险评价结论与建议

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。

## 5 环境保护措施及其可行性论证

### 5.1 施工期环境保护措施分析

#### 5.1.1 大气污染防治措施

拟建项目施工过程中产生的粉尘主要来自土石方开挖、工程材料的运输及装卸、填和建筑材料的堆放等环节。为防止和减少施工期间废气和扬尘的污染，施工单位应严格、规范管理制度和措施，纳入环保管理程序。应按照国家有关建筑施工的有关规定，采取如下措施：

1、施工区域边界设 2.5~3m 高的围拦墙或隔板。

2、本项目在施工过程中会产生一定的扬尘，在施工过程中应注意文明施工，做到洒水作业，减少扬尘对周围环境的污染的影响。

3、本项目在建设过程中需要使用大量的建筑材料，这些建材在装卸、堆放、搅拌过程中会产生大量粉尘外逸，施工单位必须加强施工区的规划管理，将建筑材料（主要是黄砂、石子）的堆场定点定位，并采取防尘抑尘措施，如在大风天气，对散料堆场采用水喷淋防尘，并用篷布遮盖建筑材料。

4、施工期间泥尘量大，进出施工现场车辆将使地面起尘，因此运输车辆进出的主干道应定期洒水清扫，保持车辆出入口路面清洁、湿润，以减少汽车轮胎与路面接触而引起的地面扬尘污染，并尽量减缓行驶车速。

5、运输沙、石、垃圾的车辆装载高度应低于车箱上沿，不得超高超载。实行封闭运输，以免车辆颠簸撒漏。运输车辆装卸完货后应清洗车厢。施工车辆及运输车辆在驶出施工区之前，需作清泥除尘处理，不得将泥土尘土带出工地。

6、加强对机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟度和颗粒物排放。

7、加强对施工人员的环保教育，提高全体施工人员的环保意识，坚持文明施工、科学施工。

#### 5.1.2 水污染防治措施

项目施工期产生的施工废水主要为混凝土拌和、浇筑及养护过程产生的施工废水，雨水冲刷施工场地产生的雨污径流和施工人员生活污水。

1、项目施工期生产废水应集中收集处理，通过沉沙池、隔油池等措施处理后上清液回用于项目扬尘治理、道路养护、车辆清洗等。

2、混凝土输送泵及运输车辆清洗处应当设置沉淀池，废水不得直接排放，经二次沉淀后循环使用或用于洒水降尘。

3、现场存放油料，必须对库房进行防渗漏处理，储存和使用都要采取措施，防止油料泄漏，污染土壤及水体。各类施工材料应有防雨遮雨设施，工程废料要及时运走，通过完善施工区排水沟渠，可避免场外雨水径流进入施工区，减少雨污径流产生量。

4、施工营地的生活污水不能任意排放。由于污水量较少，依托柳州市医疗废物焚烧处理设备改造项目现有污水处理站进行处理，可达标排放。

5、生产废水和生活污水不以渗坑、渗井或漫流方式排放。

### 5.1.3 噪声污染防治措施

#### 1、施工时段控制

工程施工期应尽可能集中产生较大噪声的机械进行突击作业，优化施工时间，以便缩短施工噪声的影响时间，缩小施工噪声的影响范围。在施工时，尽可能控制夜间 22 时至次日 6 时不施工。

#### 2、施工机械维护和人员保护

(1) 施工单位要注意保养机械，使机械维持最低声级水平；安排工人轮流操作机械，减少工作接触高噪声的时间；对在声源附近工作时间较长的工人，可采取发放防声耳塞、头盔等保护措施，使工人进行自身保护。

(2) 用活动式隔声吸声板围挡，并对噪声较大的声源实行封闭式管理，对施工机械实行施工前检定措施，未达到产品噪声限值者不准使用等措施。

(3) 合理布置高噪声施工机械施工地点，尽量远离居民点，减少使用频次。

#### 3、运输噪声控制

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。加强施工区附近的交通管理，避免运输车辆堵塞而增加的车辆鸣号。

### 5.1.4 固体废物污染防治措施

项目施工期产生的固体废物主要为工程开挖出的废土石方、建筑垃圾及施工人员生活垃圾。

### 1、废土石方

根据项目设计方案，项目以填方为主，不足填方量由静脉产业园其他项目调配，不设取土场，项目填方过程中要严格按照工程设计的施工要求进行。

### 2、建筑垃圾

项目建设过程产生少量建筑垃圾，施工期建筑垃圾要按照柳州市建筑垃圾管理要求，向城市市容卫生管理部门申报，妥善弃置消纳。

### 3、生活垃圾

项目施工过程中在施工场地适宜位置用水泥及红砖建一个垃圾池，垃圾场底部用水泥固化，顶部搭建挡雨篷，施工生活垃圾由施工部门定期清运至市政环卫垃圾收集站点由环卫部门负责统一清运处置。

## 5.1.5 生态环境保护措施

### 1、控制工程用地

(1) 工程的永久用地应严格执照规划及审批要求执行，必须严格履行审批手续。

(2) 严禁随意增加临时用地；要规范施工车辆的运输路线，严禁随意开道，破坏植被。

### 2、合理安排施工工序

(1) 合理安排和调整施工工序，使各个工程项目和施工点能够互相协调，各环节能够互相补充。特别是土石方调运中，使挖方能够及时用于填方作业，避免大量临时堆存，这样也有利于减少水土流失。

(2) 项目区的车辆运输道路尽可能利用现有道路，从外借土的道路应先行对坑洼进行填平，并进行压实硬化，控制道路宽度在规定的范围内。

### 3、植被恢复、绿化措施

表土剥离和保存是生态恢复的关键，所有占地都应先剥离和保存其上层表土资源，单独剥离，单独贮存，待进行生态恢复时使用。表土可临时集中堆置于征地范围内的空闲地。临时堆土场外侧边坡采取临时挡护，其它裸露面采用覆盖措施，施工结束后及时用于场区施工区域临时占地的覆土。

在进行植被恢复时，本着“因地制宜、适地适树适草”的原则，根据项目所处地区的气候特点，选择适宜绿化和造林的植物种，发挥林草防护和观赏等综合功能。

## 5.2 营运期环境保护措施分析

### 5.2.1 废气污染防治措施

#### 5.2.1.1 多功能填埋场

##### 1、填埋场粉尘治理措施可行性分析

项目填埋采取分区填埋，可有效抑制粉尘颗粒物扬起，减少颗粒物的产生，同时对作业面进行及时覆盖，对需要进行继续填埋的作业面，每日填埋作业结束后，使用 PE 膜或编织布进行覆盖；对于焚烧飞灰，摊铺后应适当洒水，一方面保持最佳含水率，另一方面有利于减少扬尘。

类比立冲沟生活垃圾填埋场一期监测数据资料分析，垃圾填埋场上风向厂界颗粒物浓度为  $0.08\sim 0.13\text{mg}/\text{m}^3$ ，垃圾填埋场下风向厂界颗粒物浓度为  $0.09\sim 0.30\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《环境空气质量标准》（GB3095—2012）二级标准（ $300\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）。因此，垃圾填埋场上抑尘措施有效可行。

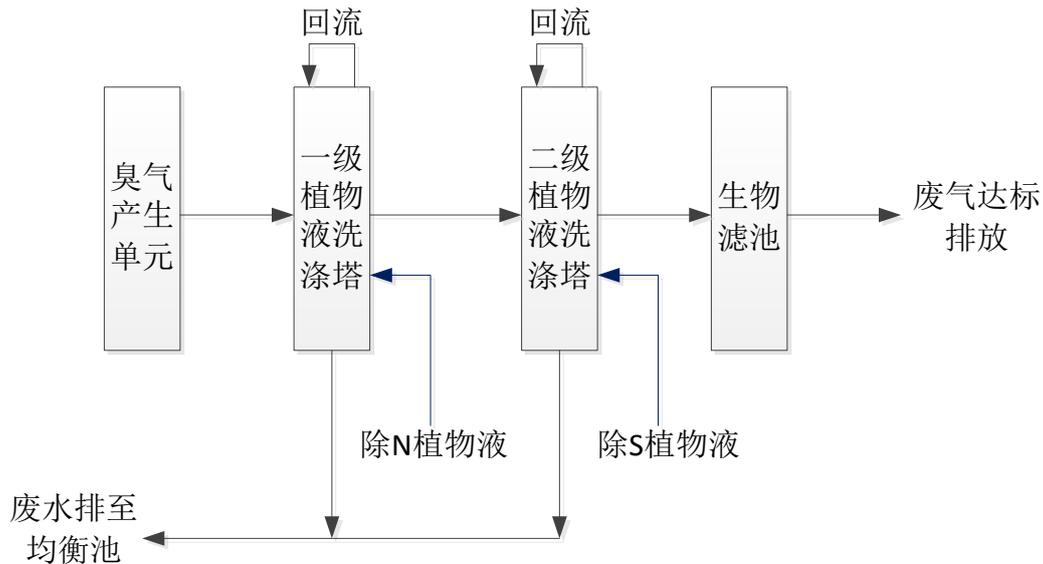
##### 2、运输车辆粉尘治理措施可行性分析

项目进出填埋场的物料、垃圾运输车辆，应采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外漏。车辆应按照批准的路线和时间进行物料、渣土、垃圾的运输；填埋场地内、进出口及其之间铺装道路间的车行道路，应保持路面清洁，防止机动车扬尘。可最大限度的降低运输车辆粉尘对周围环境的影响。

#### 5.2.1.2 渗滤液处理厂

##### 1、除臭系统

渗滤液处理厂产生的废气主要是污水处理过程中产生的臭气，其主要成分为  $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ 。为了尽量减小恶臭对周围环境产生的不利影响，设计将构筑物采取加盖，并设置臭气抽送风机，将渗滤液产生的臭气送至除臭系统，除臭系统采用“两级植物液洗涤塔+生物滤池”组合工艺，处理后经 15m 排气筒排放，同时，在处理厂周围进行植树等绿化措施，并要求处理站内定期喷洒灭菌、除臭药剂。



两级植物液洗涤塔属于化学洗涤法，使用除 N 植物液和除 S 植物液分别与臭气中的  $\text{NH}_3$ 、胺类等含 N 类臭气成份和  $\text{H}_2\text{S}$ 、硫醇等含 S 类臭气成份反应去除。植物液洗涤塔底部为循环水槽，水槽上方为进气口，塔内的中段有填料层，借助填料很大的气液接触面积，使从填充层下部向上流动的臭气经由填料空隙与向下喷淋的植物液充分接触反应，从而将臭气分子充分溶解、吸收和反应掉。在洗涤塔的末端分别设置适量雾化喷嘴，使之在塔顶空间形成植物液雾化层，去除洗涤后气体中残留的臭气。并在植物液洗涤塔末端加设一套生物滤池装置保证除臭效果，达标后排放。采取以上措施后，废气的去除效率均可达 90% 以上。

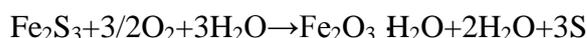
根据《深圳市下坪固体废弃物填埋场安全隐患治理应急抢险救灾工程—渗滤液处理厂扩能改造项目竣工环境保护验收监测报告》，其均化池、反硝化池、浓缩液池、污泥浓缩池及污泥上清液池等区域产生的恶臭气体收集后经“植物液反应+生物滤池”组合工艺处理达标后高空排放，对应氨的处理效率为 82.22%~90%，硫化氢的处理效率为 85.63%~92.67%；经净化后  $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$  排放速率能达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）。综上所述，渗滤液处理厂选用“两级植物液洗涤塔+生物滤池”组合工艺，分析治理措施是可行的。

## 2、沼气净化系统

从厌氧产生的沼气中含有  $\text{H}_2\text{S}$ ， $\text{H}_2\text{S}$  有腐蚀性，会腐蚀管道、燃烧器及其他金属设备、仪器表因此在沼气利用前应对沼气进行脱硫处理，降低沼气中  $\text{H}_2\text{S}$  的含量。目前国内常用的沼气脱硫方法主要有干法脱硫、湿法脱硫和生物脱硫。

本工程选用干法脱硫，干法脱硫是将脱硫剂填充在填充塔内，沼气和脱硫剂相接触后除去其中的硫化氢。主要可分为化学吸收法、催化加氢法。化学吸附法即脱硫剂吸附沼气中  $H_2S$  从而达到脱硫目的，活性炭和分子筛属于此类；化学吸收法即脱硫剂与沼气中  $H_2S$  反应将硫化物脱除的过程，其脱硫剂有氧化铁、氧化锌、氧化锰等。催化加氢法即含硫气体在钴钼、镍钼等催化剂存在时，使有机硫转化为  $H_2S$ ，然后将其脱除。

目前我国在沼气干法脱硫方面应用的一般为氧化铁脱硫法，反应式如下式所示：



干式脱硫法结构简单，适用于小规模消化设施，但是脱硫过程中， $Fe_2O_3 \cdot H_2O$  作为反应的催化剂，其表面不可避免地会被生成的硫磺覆盖，阻止沼气通过。当硫磺覆盖达到总重的 25% 时，脱硫剂便失去活性而需要更换或再生。另外，在沼气中  $H_2S$  浓度过高的情况下，单独采用干式脱硫塔易出现超温现象。

为提高脱硫剂的利用效率，本工程设计两台脱硫塔，两塔之间可以并联也可以串联操作。当第 1 塔出口净化厌氧发酵沼气的  $H_2S$  含量超过  $200mg/Nm^3$  时，与第二塔串联操作，直到第 1 塔的出口  $H_2S$  浓度接近原料气浓度时，认为第 1 组的脱硫剂已失效，将第 1 塔切除出流程，只用第 2 台操作，第 1 塔脱硫塔更换脱硫剂。然后切换到第 2 塔在前第 1 塔在后串联操作。同理，可在线更换第 2 塔脱硫塔中的脱硫剂。

本项目干式脱硫塔设计脱硫效果为出口沼气中的  $H_2S$  含量小于  $30.8mg/Nm^3$  (20ppm)，参考文献《沼气脱硫技术的探讨》(李晓红，煤气与热力 2010 年第 6 期第 30 卷) 中的应用实例数据，对  $H_2S$  浓度为  $4\sim 5.42g/m^3$  的沼气使用干法脱硫处理后，脱硫效率可达到 99.5%，出口的  $H_2S$  浓度可达到  $20mg/m^3$  左右，因此本项目设计干式脱硫塔设计脱硫效果为出口沼气中的  $H_2S$  含量小于  $30.8mg/Nm^3$  (20ppm) 是合理可行的。经济上，目前市场上氧化铁脱硫剂的价格在 4000 元/t 左右，项目脱硫剂的年消耗量为 39t，合计 15.6 万，费用不高。因此项目沼气脱硫工艺在技术经济上是可行的。

经干式脱硫塔净化后的沼气  $H_2S$  含量小于 20ppm，沼气经过脱硫净化处理后送入生活垃圾焚烧厂作为助燃燃料使用。项目在综合水池东侧预留有沼气发电机组的用地，未来可根据项目运行的具体情况对沼气进行燃烧发电利用。根据《柳州市生活垃圾焚烧处理工程项目环境影响报告书》(广西博环环境咨询服务有限公司 2017 年 12 月)，生活垃

圾焚烧厂需要使用助燃燃料柴油 330t/a，柴油热值按 10996kcal/kg 计算，则柴油提供的总热量为  $3.63 \times 10^9$  kcal；根据项目初设方案，项目厌氧系统沼气产生量为 1864.7Nm<sup>3</sup>/d（680615.5Nm<sup>3</sup>/a），沼气热值范围在 20800~23600kJ/m<sup>3</sup>，取平均值 22200 kJ/m<sup>3</sup>（5286kcal/m<sup>3</sup>），则项目厌氧系统全年产生的沼气可提供  $3.60 \times 10^9$  kcal 的热量，因此沼气经过脱硫净化处理后送入生活垃圾焚烧厂作为助燃燃料使用是可行的。

## 5.2.2 废水污染防治措施

### 5.2.2.1 废水收集处理情况

本项目渗滤液处理厂收集处理的废水包括：本项目多功能填埋场飞灰填埋区产生的渗滤液，本项目渗滤液处理厂产生的初期雨水，柳州市静脉产业园区近期规划入驻的项目（生活垃圾焚烧发电厂、餐厨垃圾处理厂、污泥处理厂）的渗滤液及生产高浓度废水。

#### 5.2.2.2 处理路线

渗滤液处理厂设计总处理规模 1300t/d，分为综合渗滤液处理单元和飞灰填埋区渗滤液处理单元；其中综合渗滤液处理单元处理规模 1200t/d，采用“组合池+升流式厌氧污泥反应器（UASB）+膜生化反应器（MBR）+超滤（UF）+纳滤（NF）”组合处理工艺，纳滤浓缩液采用物料膜工艺进行减量化处理；飞灰填埋区的渗滤液进入渗滤液处理厂的单独处理系统，处理规模 100t/d，采用“混凝沉淀+DTRO”处理工艺。

渗滤液处理厂收集处理的废水先全部进入渗滤液调节池，渗滤液调节池现状已经建成，渗滤液调节池分为一期和二期两座，其中一期渗滤液调节池属于立冲沟生活垃圾填埋场渗滤液处理厂的配套设施，容积 45000m<sup>3</sup>；二期渗滤液调节池属于本项目渗滤液处理厂配套设施，容积 20000m<sup>3</sup>。

#### 1、综合渗滤液处理单元

渗滤液调节池的废水进入渗滤液处理厂综合渗滤液处理单元的组合池调节水量、水质的不均匀性，通过篮式过滤器进行初步过滤滤去固体杂质颗粒，随后废水从缓冲水池进入 UASB 厌氧发酵罐，将废水中不溶性有机物水解为溶解性有机物，将难生物降解的大分子物质转化为易生物降解的小分子物质。厌氧发酵罐出水由提升泵提升，进入 A/O 池，反硝化池（A 池）中主要利用微生物的反硝化作用去除硝态氮，同时去除部分可降解有机物及发生水解反应提高可生化性，进入硝化池（O 池）利用高浓度活性污泥进一步将有机物分解为无机物。废水从 A/O 池出来后进入沉淀池，对废水进行水质水量的稳

定性调节后即进入 MBR 膜池，采用增强型聚偏氟乙烯浸没式膜组件截流污水中的活性污泥与大分子有机物，进行固液分离，随后在 MBR 清水池中进行水量稳定性调节，随即废水进一步由超滤（UF）、纳滤（NF）系统进行深度处理，膜过滤出水即可达设计出水排放要求。NF 装置产生的浓缩液设计采用采用物料膜工艺对浓缩液进一步减量化处理，回收清液排放。浓缩液将送至生活垃圾焚烧厂，优先用于搅拌烟气脱酸用到的石灰浆，如仍有剩余，则回喷垃圾焚烧炉焚烧处理。

## 2、飞灰填埋区的渗滤液处理单元

飞灰填埋区渗滤液经提升泵进入渗滤液处理厂飞灰填埋区渗滤液处理单元，先在均衡池进行均衡及初沉，为防止进水悬浮物堵塞后续处理设施，减少设备磨损。

通过提升泵提升至混凝沉淀池，通过投加一定量的碱液和三氯化铁溶液，使渗滤液中重金属离子生成氢氧化物和硫化物颗粒物，再投加 PAM、PAC 加快沉掉效果，达到去除重金属离子的目的。

混凝沉淀池出水至 DTRO 系统进行处理。混凝沉淀池中产生的沉淀物送至污泥脱水系统进行脱水处理。

本方案采用两级 DTRO 工艺。两级碟管式反渗透膜系统产水率达到 75%，浓缩液控制在 25%。清液可达设计出水排放要求，产生浓缩液将送至生活垃圾焚烧厂。

### 5.2.2.3 处理方案可行性分析

#### 1、综合渗滤液处理单元

综合渗滤液处理单元工艺流程见图 5.2.2-4。

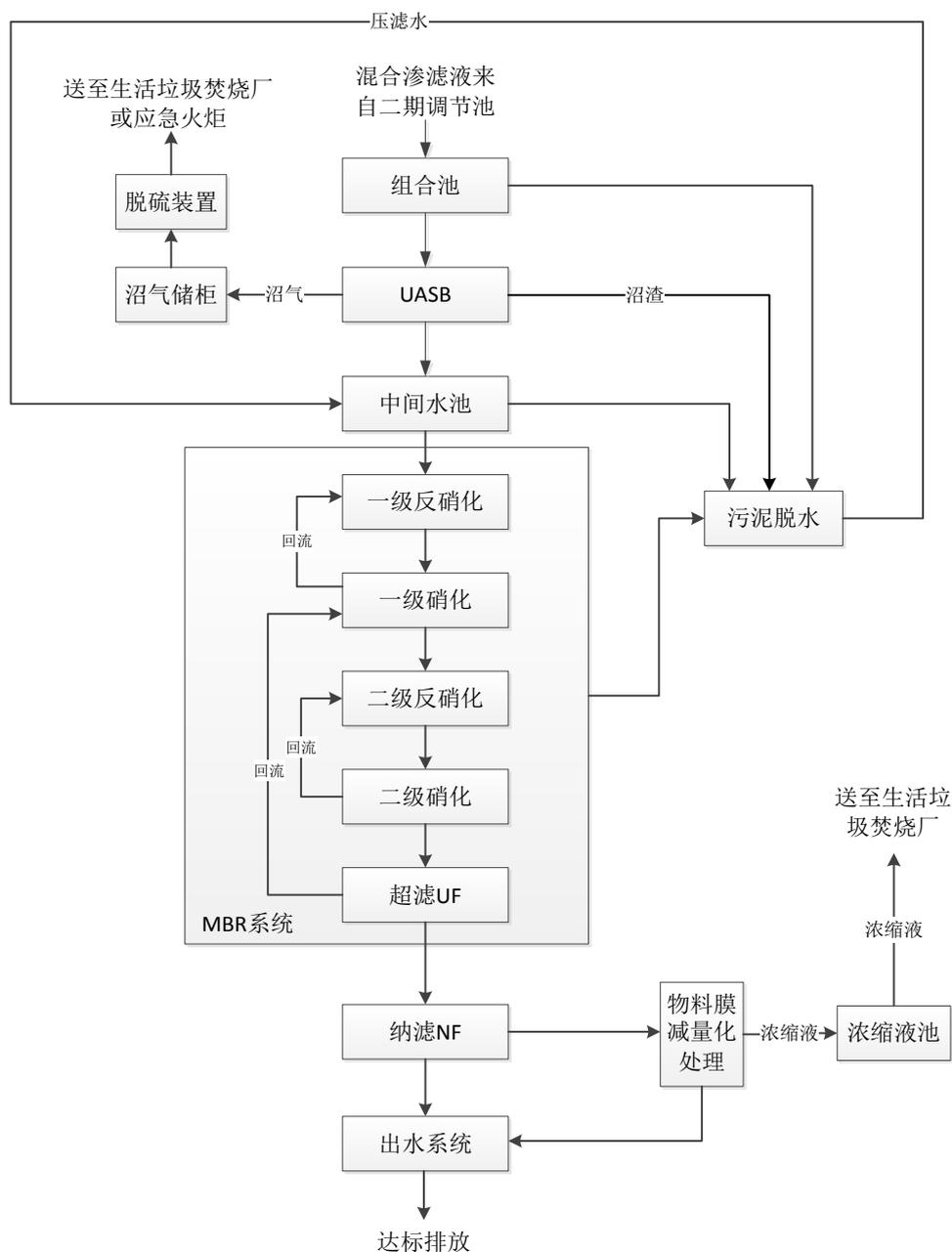


图 5.2.2-4 综合渗滤液处理站工艺流程图

(1) 预处理系统的应用

预处理系统为组合池，应用主要阻止了大颗粒物质和纤维进入后续工序，且均衡了渗滤液的水质和水量。

(2) 厌氧反应器系统的应用

厌氧反应器具有三相分离器的特殊结构，可以在反应器内高效实现水、气、泥的分离，将活性较高的颗粒污泥保留在反应器中，对有机污染物去除有良好的效果，是一种应用较为广泛的厌氧生化处理工艺。本项目中渗滤液处理系统采用厌氧反应器。

### (3) 外置式膜生化反应器（MBR）的应用

外置式膜生化反应器由于其污泥浓度高、泥龄长等特点，使膜生化反应器具有极强的生物脱氮能力和有机污染物的降解能力，且反应器容积较小，有效降低了占地面积和土建投资。

### (4) 两级生物脱氮的应用

两级生物脱氮的应用从源头上保障了总氮的有效去除，对本项目而言，总氮达标为重点，两级生物脱氮的应用特别是二级深度脱氮的应用，对一级生物脱氮残留的少部分硝氮进行深度脱氮。本项目中渗滤液处理系统采用两级生物脱氮，冷凝液处理系统采用一级生物脱氮。

### (5) 深度处理的应用

纳滤(NF)作为深度处理工艺的结合应用不仅仅保障了系统总氮出水达到排放标准。

### (6) 工程实例

本次评价收集了《天台县城区环境卫生管理处天台县第一垃圾填埋场污水(渗滤液)处理提升改造工程项目竣工环境保护验收监测报告》(台州科正环境检测技术有限公司,科正环监(2019)第001号,2019.4),根据验收报告,类比项目采用“调节池+膜生化反应器(MBR)+超滤(UF)+纳滤(NF)”组合工艺处理渗滤液,与本项目类似,本项目在MBR工艺前还增加UASB厌氧处理单元,处理效果较类比项目更优。类比项目的验收监测结果见表5.2.2-7。

表 5.2.2-7 类比项目监测结果

指标	出水浓度 (mg/L)	指标	出水浓度 (mg/L)
COD <sub>Cr</sub>	51.8	总汞	<0.0001
SS	13	六价铬	0.006
BOD <sub>5</sub>	12	总铬	0.037
氨氮	14.7	总镉	<0.05
总氮	33.7	总砷	<0.007

监测结果表明，采用“调节池+膜生化反应器（MBR）+超滤（UF）+纳滤（NF）”组合工艺处理渗滤液后，第一类污染物可达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表2排放限值。其他污染物满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准限值要求，对 COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、氨氮、总氮以及重金属类（总铬、六价铬等）的处理效率分别达到 99.5%、99.7%、99.0%、98.7%和 99.6%以上。

本项目采用的处理工艺较类比项目更优，对各污染物的处理效率取值合理，处理后第一类污染物可达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表2排放限值，其他污染物达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准限值同时满足阳和污水处理厂进水水质要求，处理工艺可行。

## 2、飞灰填埋区的渗滤液处理单元

飞灰填埋区的渗滤液处理单元工艺见图 5.2.2-5。

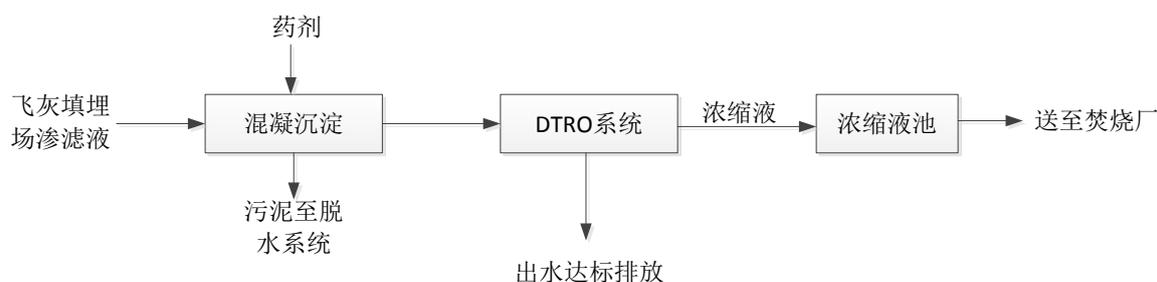


图 5.2.2-5 飞灰填埋区渗滤液处理工艺流程图

### （1）混凝沉淀

针对飞灰固化物填埋库区渗滤液中重金属离子，通过投加一定量的碱液和硫化钠、硫酸亚铁溶液，使渗滤液中重金属离子生成氢氧化物和硫化物颗粒物，再投加 PAM、PAC 加快沉降效果，达到去除重金属离子的目的。混凝沉淀池出水至 DTRO 系统进行处理。混凝沉淀池中产生的沉淀物送至污泥脱水系统进行脱水处理。

### （2）DTRO 系统

飞灰填埋区渗滤液可生化性差，不利于使用生化方法对其进行处理，采用 DTRO 方法处理更为合理。碟管式反渗透简称 DTRO，是一种创新专利型膜分离设备，该技术是 Pall 公司专门针对垃圾污水处理开发的。本项目设计方案采用两级 DTRO 工艺。两级碟管式反渗透膜系统产水率达到 75%，浓缩液控制在 25%。采用 1 套集成箱式 DTRO 系统，处理水量 100m<sup>3</sup>/d。

### (3) 工程实例

本次评价收集了《青县生活垃圾卫生填埋厂渗滤液处理设施改造项目竣工环境保护验收监测报告》（沧州燕赵环境监测技术服务有限公司，报告编号 CZYZ19L05Z02S，2019.12），根据验收报告，类比项目采用厂“过滤+二级 DTRO”组合工艺处理渗滤液，与本项目类似，本项目在二级 DTRO 前还增加混凝沉淀工序，处理效果较类比项目更优。类比项目的验收监测结果见表 5.2.2-8

表 5.2.2-8 类比项目监测结果

指标	出水浓度 (mg/L)
COD <sub>Cr</sub>	31
SS	8
BOD <sub>5</sub>	6.8
氨氮	12.9
总氮	14.5

监测结果表明，采用“过滤+二级 DTRO”组合工艺处理渗滤液的出水满足《《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准限值要求，针对重金属类污染物本项目增加混凝沉淀工序，参考综合渗滤液处理单元两级膜过滤对重金属类污染物处理效率可达到 99.6% 以上，因此混凝沉淀+二级 DTRO 对重金属类污染物处理效率取值 90% 是合理的。

本项目采用的处理工艺较类比项目更优，对各污染物的处理效率取值合理，处理后第一类污染物可达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 排放限值，其他污染物达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准限值同时满足阳和污水处理厂的进水水质要求，处理工艺可行。

#### 5.2.2.4 浓缩液回用可行性分析

本项目 NF 装置产生的浓缩液全部综合利用，不外排，综合利用方式为优先用于园区生活垃圾焚烧厂搅拌烟气脱酸用到的石灰浆，如仍有剩余，则回喷垃圾焚烧炉焚烧处理。

《生活垃圾渗滤液处理技术规范》（CJJ150-2010）中提出“纳滤和反渗透工艺产生的浓缩液宜单独处理，可采用焚烧、蒸发或其它适宜的处理方式”。根据《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发〔2008〕82 号）相关要求：“酸碱废水、冷却水排污水及其它工业废水处理处置措施应合理可行；垃圾渗滤液处理应优

先考虑回喷，不能回喷的应保证排水达到国家和地方的相关排放标准要求，应设置足够容积的垃圾渗滤液事故收集池；产生的污泥或浓缩液应在厂内自行焚烧处理、不得外运处置”；根据《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019），浓缩液（浓水）喷入焚烧炉作为生活垃圾焚烧（发电）排污单位废水污染防治可行技术之一。因此，本项目渗滤液处理站产生的纳滤浓缩液回喷至垃圾焚烧炉焚烧符合（环发〔2008〕82号）及排污许可相关要求，是可行的。

垃圾渗滤液浓液回喷焚烧工艺，是将NF装置产生的浓缩液回喷至焚烧炉进料口进行焚烧处理。该工艺将浓缩液统一收集，利用高压泵进行升压，最后由带有雾化头的喷枪回喷到焚烧炉内，与高温烟气充分混合，进行高温氧化处理，进而使污染物得到高效去除。

垃圾NF纳滤浓缩液回喷焚烧工艺的核心在于使其充分雾化，以保证正常的焚烧工况。一般而言，回喷量越大，雾化效果越不理想，因此，控制合适的回喷量，保证良好的雾化，在实际操作过程中具有重要意义。根据郭同等人在《渗滤液回喷焚烧炉的可行性探讨》（2013）中研究发现，当垃圾低位热值小于4184kJ/kg时，焚烧炉内火焰较小，不允许回喷垃圾渗滤液浓液，随着垃圾低位热值的增加，其回喷量也可相应增加，基本呈线性关系。考虑到回喷量过大时，垃圾浓缩液中各种盐类对受热面管壁可能造成高温腐蚀，浓缩液的回喷量不宜大于垃圾处理量的10%。根据《柳州市生活垃圾焚烧处理工程项目环境影响报告书》，园区生活垃圾焚烧厂设计处置规模为3000t/d，近期实施规模为2250t/d，入厂垃圾热值约6806.58kJ/kg，本项目浓缩液最大回喷量约69t/d，仅占园区生活垃圾焚烧厂近期设计垃圾处理量的3.06%，技术上可行。

通过对垃圾反渗透浓缩液的基本特性及焚烧炉运行工况进行分析，发现垃圾渗滤液反渗透浓缩液回喷至焚烧炉焚烧处理与其他工艺相比，主要具有以下优点：

- 1、焚烧工艺可对浓缩液中有害成分进行彻底分解，避免二次污染；
- 2、在保证垃圾焚烧炉焚烧工况不受影响的前提下，该工艺可一定程度上降低炉膛温度，进而减少焚烧烟气过热对炉膛造成的损害，有效预防结焦情况的发生；
- 3、雾化喷射使浓缩液在炉膛内蒸发均匀；
- 4、采用该工艺，焚烧炉膛内的烟气成分不发生改变，烟气净化负荷不会大幅度增加；

5、成本较低，且由于其自动化控制，故操作简单方便；

6、由于浓缩液经过 NF 装置的过滤，其产生浓缩液中悬浮物杂质较少，在喷射时不会对喷嘴进行堵塞，可以省去传统垃圾渗滤液回喷焚烧时的过滤预处理工序。

在查阅国内已经验收的垃圾焚烧发电项目，浓缩液回喷焚烧炉燃烧技术也是目前绝大多数生活垃圾发电厂处理浓缩液的方式之一，从而实现项目零排放的目的。广西区内已经验收的部分垃圾焚烧发电项目，防城港市生活垃圾焚烧发电项目、钦州市城市生活垃圾焚烧发电一期工程、来宾市垃圾焚烧发电厂项目扩建工程等项目均将浓缩液回喷至垃圾焚烧炉焚烧处理，从而实现浓缩液不外排的目的。因此，本项目选择该方法处置纳滤浓缩液是合理可行的。

### **5.2.2.5 渗滤液处理厂尾水进入阳和污水处理厂可行性**

项目根据《“十四五”城镇生活垃圾分类和处理设施发展规划》（发改环资〔2021〕642号）中“对于具备纳管排放条件的地区或设施，在渗滤液经预处理后达到环保和纳管标准的前提下，推动达标渗滤液纳管排放”的指导精神，将尾水纳管排入阳和污水吹厂。项目已与柳州市阳和污水处理厂签订了接纳协议，排入阳和污水处理厂的尾水中尾水中第一类污染物需预处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表2排放限值。其他污染物满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准限值同时满足阳和污水处理厂的进水水质要求。本项目外排废水总量 1212.16m<sup>3</sup>/d，约占阳和污水处理厂 1.5 万 m<sup>3</sup>/d 处理余量的 8.08%，阳和污水处理厂现状有充足的余量可接纳本项目排放的废水。阳和污水处理有对进厂废水进行水质均匀的设施（曝气沉砂池），渗滤液处理厂的尾水为连续稳定排放，排放满足进水水质要求的尾水经均质后不会对后续处理工艺进行冲击。渗滤液处理厂尾水进入阳和污水处理厂是可行的。

## **5.2.3 地下水污染防治措施**

### **5.2.3.1 地下水分区防治**

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。

#### **1、源头控制措施**

主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

## 2、末端控制措施

主要包括建设区域污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送至污水处理场处理；末端控制采取分区防渗，按重点污染防治区、一般污染防治区和非污染区防渗措施有区别的防渗原则。

## 3、污染监控体系

实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，科学合理设置地下水监控井，及时发现污染、控制污染。

## 4、应急响应措施

包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

### 5.2.3.2 污染防治区及防渗要求

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），结合项目场地污染控制难易程度和，场区各生产功能单元可能泄漏至地面区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，将场区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。针对不同的区域提出相应的防渗要求。对厂区可能泄漏污染物的地面进行防渗处理，可有效防治污染物渗入地下，并及时地将泄漏（渗漏）的污染物收集并进行集中处理。

本项目三个场地天然包气带防污性能为中等，各个子工程的分区防渗情况如下：

#### 一、多功能填埋场

多功能填埋场飞灰填埋区按照重点防渗要求进行建设。

##### 1、飞灰填埋区

项目生活垃圾应急填埋区和飞灰填埋区均采用水平防渗的双层防渗系统，双层防渗之间设置有检漏层，防渗设计见图 5.2.3-1。除防渗衬层以外，防止地下水污染的工程措

施还包括渗滤液收集和导排系统、地下水导排系统等，具体工程建设内容见 2.3.6.1 章节和 2.3.6.2 章节的填埋工程设施内容。

项目生活垃圾应急填埋区和飞灰填埋区的填埋工程设施建设符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）的相关要求。

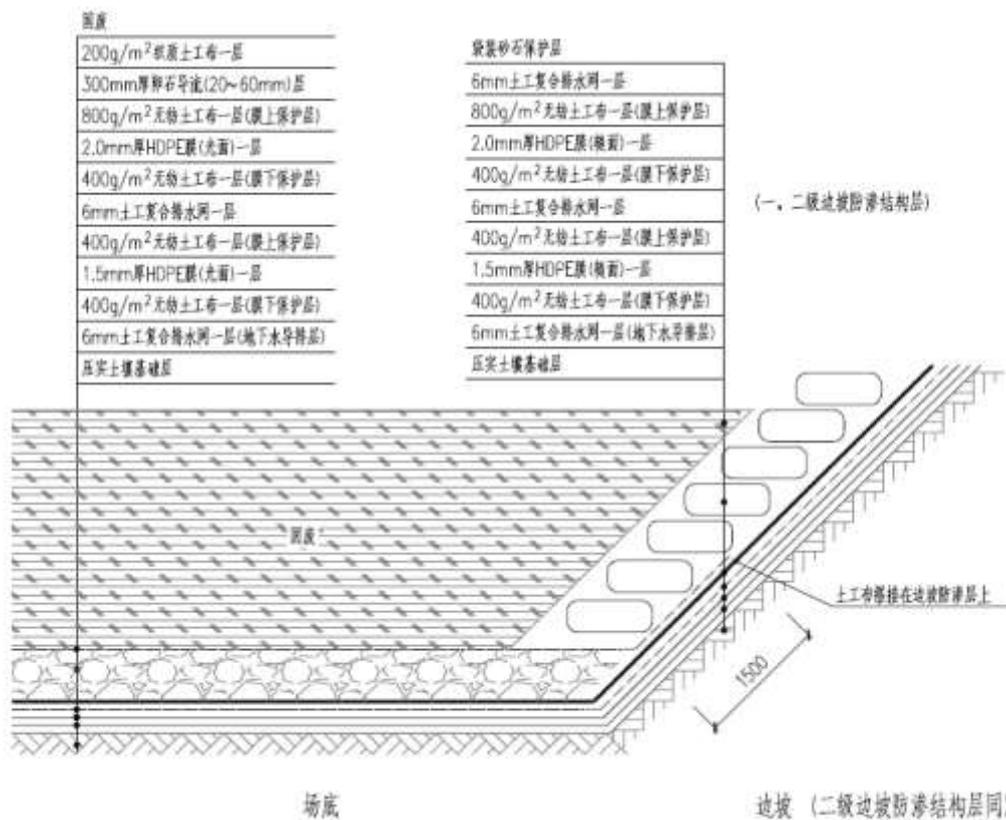


图 5.2.3-1 生活垃圾应急填埋区和飞灰填埋区防渗系统设计图

## 2、可靠性分析

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其修改单，稳定化后的飞灰在满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）相关标准要求后可进入配套飞灰填埋场，因此，参考《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008），飞灰填埋区采用双层复合防渗系统，防渗系统主体结构采用 2.0mm 厚 HDPE 膜+1.5mm 厚 HDPE 膜，并保证其渗透系数小于  $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；同时填埋场场地防渗施工前先通过机械压实场地满足渗透系数小于  $1 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，可进一步提高场地的防渗性能。

配套飞灰填埋区在整体设计上具备良好的防渗防腐蚀性和抗冲击性能，可有效避免渗滤液下渗。重点污染防治区内的重点防治对象之间区域，在地表下原状粉质亚粘土层被

刨除区域碾实回填粉质粘土或粘土，回填厚度不小于周围原状粉质亚粘土层的厚度，填土垂向渗透系数不大于  $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 。

项目所在柳州市静脉产业园区内的立冲沟生活垃圾卫生填埋场一期工程采用与本项目相同的柔性填埋场建设标准，防渗系统主体结构采用 HDPE 膜，根据立冲沟生活垃圾卫生填埋场一期工程 2020 年 5 月的 5 个地下水监控井监测数据（详见表 5.2.3-2），填埋场一期工程地下水上游本底井、两侧污染扩散井以及下游污染监视井的取样分析结果均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准。

表 5.2.3-2 立冲沟生活垃圾卫生填埋场一期工程地下水监控井监测结果表

序号	监测项目	监测值					标准值
		上游本底井	污染扩散井	污染扩散井	下游污染监视井	下游污染监视井	
1	pH 值（无量纲）	7.66	7.32	7.32	7.31	7.28	6.5~8.5
2	总硬度（mg/L）	124.1	206.1	191.9	196.7	195.9	≤450
3	溶解性总固体（mg/L）	236	317	315	310	319	≤1000
4	耗氧量（mg/L）	0.3	0.6	0.6	0.6	0.6	≤3.0
5	氨氮（mg/L）	0.20	0.21	0.23	0.22	0.21	≤0.50
6	硝酸盐（mg/L）	0.88	5.64	5.72	5.73	5.75	≤20.0
7	亚硝酸盐（mg/L）	0.002	0.041	0.040	0.037	0.040	≤1.00
8	硫酸盐（mg/L）	12.48	10.63	7.40	8.06	7.55	≤250
9	氯化物（mg/L）	1.02	23.40	23.88	23.71	23.16	≤250
10	氰化物（mg/L）	≤0.002	≤0.002	≤0.002	≤0.002	≤0.002	≤0.05
11	挥发酚（mg/L）	≤0.002	≤0.002	≤0.002	≤0.002	≤0.002	≤0.002
12	砷（mg/L）	≤0.001	≤0.001	≤0.001	≤0.001	≤0.001	≤0.01
13	汞（mg/L）	≤0.00005	≤0.00005	≤0.00005	≤0.00005	≤0.00005	≤0.001
14	铬（六价）（mg/L）	0.005	≤0.004	≤0.004	≤0.004	≤0.004	≤0.05
15	铅（mg/L）	≤0.002	≤0.002	≤0.002	≤0.002	≤0.002	≤0.01
16	铁（mg/L）	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.3
17	锰（mg/L）	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.10
18	锌（mg/L）	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤1.00
19	镉（mg/L）	≤0.001	≤0.001	≤0.001	≤0.001	≤0.001	≤0.005
20	铜（mg/L）	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤1.00

综上所述，从环保的角度来看，运营期的地下水环保治理措施是可行的。

## 二、渗滤液处理厂

### 1、重点防渗区

指位于地下或者半地下的生产功能单元，污染地下水环境的污染物泄漏后不容易被及时发现和处理的区域或部位、以及容易产生地下水污染风险事故较大的区域。主要包括组合池、厌氧系统、综合水池、综合水处理车间等。

## 2、一般防渗区

重点防渗区以外的生产功能单元。主要为除臭设备、沼气收集利用系统、消防泵房及消防水池等。

## 3、简单防渗区

是指不会对地下水环境造成污染的区域。主要包括绿化区、厂区道路等。

项目防渗分区及要求见表 5.2.3-3。

**表 5.2.3-3 各工作区防渗要求**

防渗级别	工作区	防渗要求
重点防渗区	组合池	基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$
	厌氧系统	
	综合水池	
	综合水处理车间 (含污泥暂存、危废暂存)	
一般防渗区	除臭设备	当天然基础层的渗透系数大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，应采用天然或人工材料构筑防渗层，防渗层的厚度应相当于渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 和厚度 1.5m 的粘土层的防渗性能
	沼气收集利用系统	
	消防泵房及消防水池	
简单防渗区	项目其他部分对厂区地下水基本不存在风险的管理区以及厂区道路等部分	一般地面硬化处理



图 5.2.3-2 渗滤液处理厂分区防渗示意图

### 5.2.3.3 地下水污染监控

#### 一、地下水监控原则

- 1、加强重点污染防治区监控；
- 2、以潜水含水层地下水监控为主；
- 3、充分利用现有监测孔；
- 4、水质监测项目参照《地下水质量标准》相关要求和潜在污染源特征污染因子确定，各监控井可依据监测目的不同适当增加和减少监测项目。
- 5、水质监控井同时具有应急抽水井的功能。

#### 二、地下水监控计划

##### 1、监测计划

本项目包含两个建设地块，本次评价按规划建设地下水监控体系，其目的是通过对监测井中的水质化验是否达到标准来判断防渗层施工是否符合设计及施工规范的要求。地下水监测井采用  $\Phi 110$ HDPE 花管外加  $\Phi 127$ mm 钢制防腐套管作为监测井的主体设备。监测井的深度应在地下水位线 2m 以下，并在地面以上用 C15 混凝土表面固定，监测井顶部采用钢罩连锁焊接，防止雨水和杂物进入。

#### (1) 地块一（飞灰填埋区）

地块一建设内容为飞灰填埋区，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）、《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）的相关要求并结合区域水文地质条件，在填埋区区域地下水径流上游、两侧、下游及地下水导排出口设置监测井，以监控地块区域地下水污染扩散情况。布点情况见图 5.2.3-3，地下水监控计划见表 5.2.3-4。

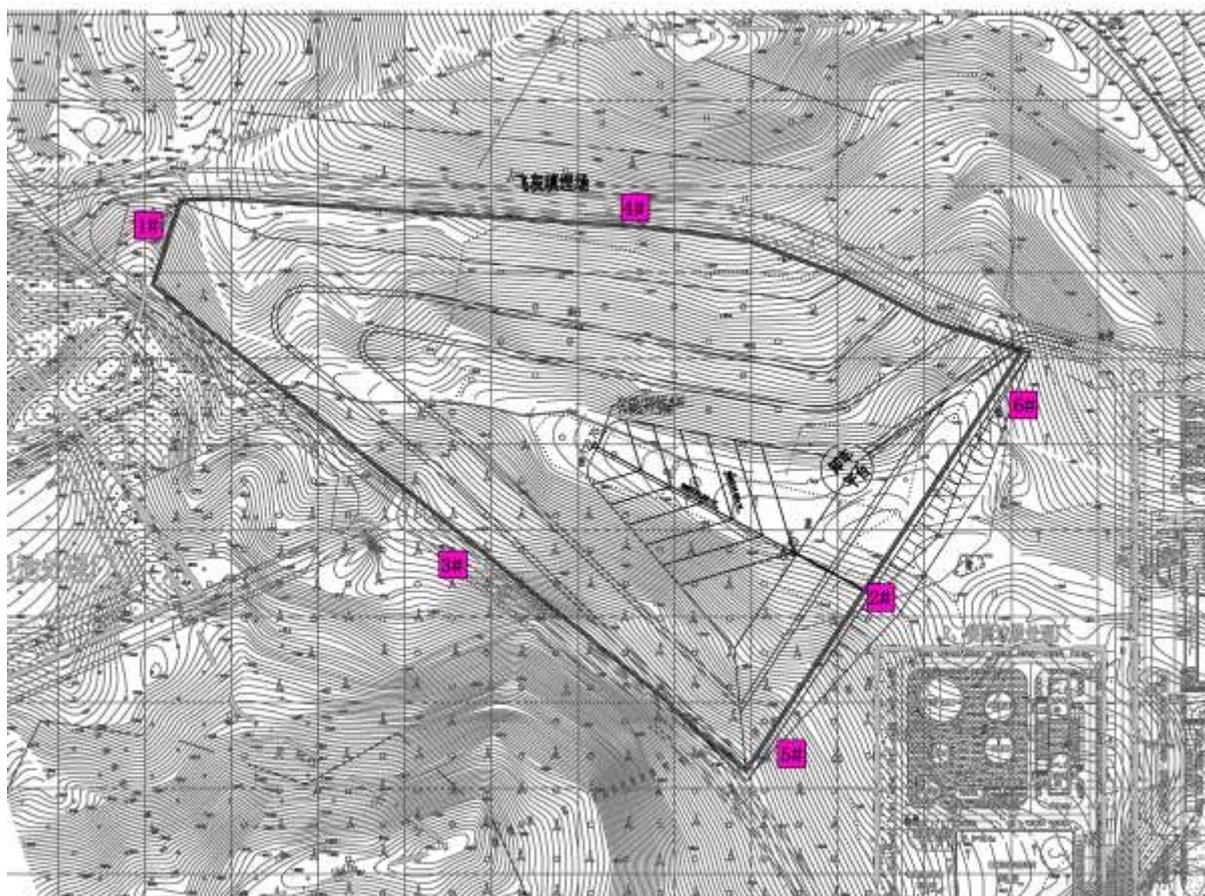


图 5.2.3-3 地块一地下水监测布点图

表 5.2.3-4 地块一地下水监控计划

跟踪监测井	1#	2#	3#	4#	5#	6#
与建设项目位置关系	地下水径流上游	地下水导排出口	地下水径流右侧	地下水径流左侧	地下水径流下游	地下水径流下游
监测井功能	本底井	排水井	污染扩散井	污染扩散井	污染监视井	污染监视井

(2) 地块二（渗滤液处理厂）

地块二建设内容为渗滤液处理厂，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的相关要求并结合区域水文地质条件，在填埋区区域地下水径流上游、下游及场地内设置监测井，以监控地块区域地下水污染扩散情况。布点情况见图 5.2.3-4，地下水监控计划见表 5.2.3-5。

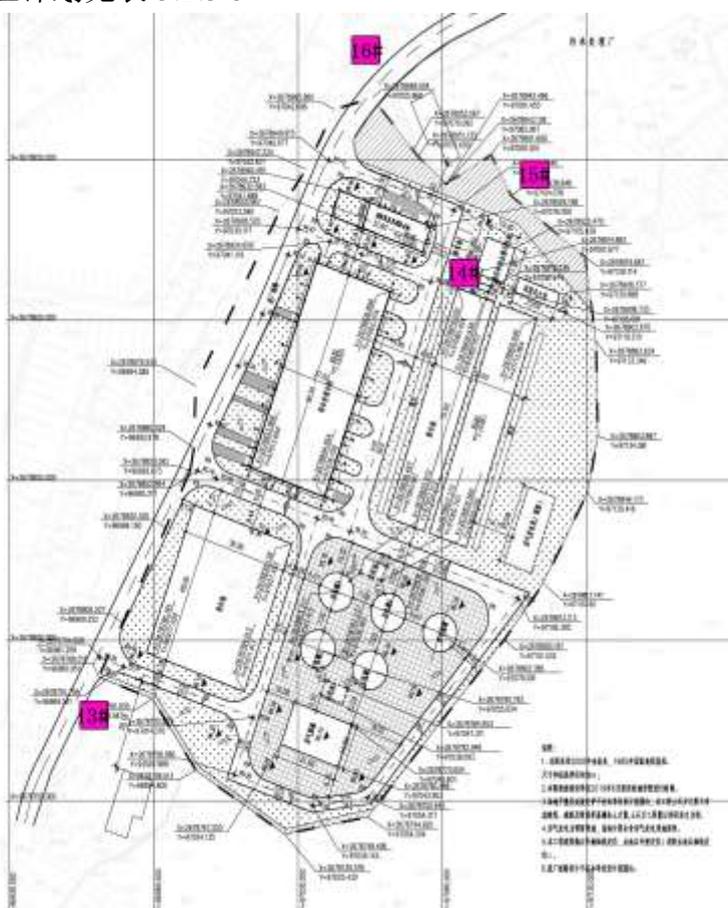


图 5.2.3-4 地块二地下水监测布点图

表 5.2.3-6 地块二地下水监控计划

跟踪监测井	7#	8#	9#	10#
与建设项目位置关系	厂区地下水径流上游	厂区内	厂区地下水径流下游	渗滤液调节池下游
监测井功能	上游对照井	场地内本底井	下游监视井	下游监视井

## 2、数据管理

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向厂内安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开。若发现水质异常，应及时加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，并立即启动应急响应，上报生态环境管理部门，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。

### 5.2.3.4 地下水应急处置措施

#### 一、应急预案

项目应按国家、地方及行业相关规范要求，制定地下水污染应急预案，并在发现地下水受到污染时立刻启动应急预案，采取应急措施阻止污染扩散，防止周边居民人体健康及生态环境受到影响。地下水污染应急预案应包括下列要点：

1、如发现地下水污染事故，应立即向公司环保部门及行政管理部门报告调查并确认污染源位置；

2、采取有效措施及时阻断确认的污染源，防止污染物继续渗漏到地下导致土壤和地下水污染范围扩大；

3、立即对重污染区域采取有效的修复措施，包括开挖并移走重污染土壤作危险废物处置，对重污染区的地下水抽出并送到事故应急池中，防止污染物在地下继续扩散；

4、对厂区及周边区域的地下水敏感点进行取样监测，确定水质是否受到影响。如果水质受到影响，应及时通知相关方并立即停用受影响的地下水。

#### 二、应急措施

1、发现地下水水质出现异常现象时，加大取样频率，并根据实际情况增加监测项目，查出原因以便进行补救；同时及时上报当地环保部门及其他相关部门，采取应急措施，查出原因以便进行补救。

2、一旦发生地下水污染事故，应及时查明地下水污染原因，如是污水处理站及固体废物填埋场渗漏造成，应及时采取补救防渗措施。一旦发生意外泄漏，应在污染源下游污染羽状物扩散最先到达区域范围布设抽水井，采取抽水处理技术。

3、在严重的应急条件下，在污染源下游打截污井抽水并在下游设置防渗帷幕等措施，并将污水输送至废水处理站处理达标后排放，以防止地下水环境大面积恶化。加强渗漏点查找，并采取相应补救措施。

#### 5.2.4 噪声污染防治措施

本项目各子工程的噪声来源主要是设备噪声，多功填埋场厂作业时会产生作业机械及车辆运输噪声。噪声污染防治措施首先是尽量选用低噪声设备，其次采用消声、隔声、减震和个体防护等措施，其具体措施如下：

##### (1) 合理布局

厂区总平面布置时，高噪声源设置在厂房内部，通过合理布局，使高噪声设备尽量远离厂界，操作室采取吸声、消声、隔声等措施。

##### (2) 设备选型

在工艺设备选择上尽量选用低噪声设备，优先考虑采用性能好、噪声发生源强小和生产效率高的设备。

##### (3) 噪声防治措施

①对车辆噪声除了选用低噪声的废物运输车外，主要靠车辆的低速平稳行驶和少鸣喇叭等措施降噪。

②在鼓风机、引风机进出口装设软管，在吸气口和排气口安装消声器。

③空压机、鼓风机和水泵尽量安装在厂房内，室内墙壁安装吸声材料。

④对水泵、风机安装隔声罩，并在风机、水泵、空压机与基础之间安装减振器。

⑤管路系统噪声控制：合理设计和布置管线，设计管道时尽量选用较大管径以降低流速，减少管道拐弯、交叉和变径，弯头的曲率半径至少 1.5 倍于管径，管线支承架设要牢固，靠近振源的管线处设置波纹膨胀节或其它软接头，隔绝固体声传播，在管线穿过墙体时最好采用弹性连接；在管道外壁敷设阻尼隔声层。

##### (4) 加强厂区绿化

项目建设同时将对厂区进行绿化，建立绿化隔离带，在厂界周围种植乔灌木绿化围墙，起到吸声降噪作用。

建设单位采取上述噪声污染防治措施后，根据噪声预测结果表明：可以确保厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准的要求。综上，本项目噪声污染防治措施是可行的。

## 5.2.5 固体废物污染防治措施

### 5.2.5.1 项目产生的固废处置措施

本项目生产过程中所产生的固体废物包括渗滤液处理厂各车间生产过程产生的工艺固废、三废处理及辅助工程产生的固体废物，多功能填埋场作业机械产生的固体废物以及项目员工办公生活产生的生活垃圾。项目各类固体危险废物特性和产生处置情况汇总见表 4.2.5-1。

本项目在渗滤液处理厂内设置危险废物暂存间，拟定期委托有资质单位处置；生活垃圾收集后由当地环卫部门清运至园区生活垃圾焚烧厂处置。

### 5.2.5.2 危险废物暂存污染防范措施

本项目在渗滤液处理厂内设置危险废物暂存间，占地面积约为 200m<sup>2</sup>，按危废种类进行分区存放并委托有资质的单位现场外运，不长时间暂存。项目危险废物贮存场所要按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单进行建设。项目各类危废应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中“4.4 必须将危险废物装入容器内”、“4.5 禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装”、“4.6 无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装”等危险废物包装要求。

### 5.2.5.3 污泥贮存和处置措施

根据《关于污（废）水处理设施产生污泥危险特性鉴别有关意见的函》（环函〔2010〕129号）：专门处理工业废水（或同时处理少量生活污水）的处理设施产生的污泥，可能具有危险特性，应按《国家危险废物名录》、《危险废物鉴别技术规范》（HJ298-2019）和危险废物鉴别标准等的规定，对污泥进行危险特性鉴别。

由于本项目渗滤液处理厂处理园区渗滤液等生产废水和生活污水，按《关于污（废）水处理设施产生污泥危险特性鉴别有关意见的函》（环函〔2010〕129号）要求，项目运行稳定后，污泥堆放在污泥暂存区，根据进水水质变化情况每半年对脱水后的污泥进行危险废物属性鉴别，按照危险废物进行暂存，要求将污泥暂存区设置为危废暂存间，脱水污泥在危废暂存间暂存后，定期委托有资质单位进行处置。

若鉴别为一般工业固废，按照《城镇污水处理厂污泥处理处置及污染防治技术政策（试行）》（建城〔2009〕23号）、《关于加强城镇污水处理厂污泥污染防治工作的通知》（环办〔2010〕157号）和《城镇污水处理厂污泥处理处置污染防治最佳可行技术指南（试行）》（环保部公告2010年第26号）的相关要求进行贮存、管理和处置，可运至产业园固体废物（危险废物）处置中心进行处理处置或委托相关企业进行综合利用或处置。

#### 1、将污泥暂存区设置为危废暂存间

（1）项目污泥暂存区，要求按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）建成危废暂存间，做好防渗措施，具体要求如下：

①地面采用坚固、防渗材料建造；

②有具备安全照明设施和观察窗口；

③基础必须防渗，防渗层至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10}$ cm/s；

④有防风、防雨、防晒措施；

⑤按照《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2）要求标示环保标志。

（2）容积要求贮存间的容量可以一次暂时堆存 1 个清运周期以上产生的危险废物。

（3）管理要求

①禁止一般工业固体废物和生活垃圾混入；

②贮存间设置搬运通道；

③监理档案制度，注明危险废物名称、来源、数量、特性和包装容器类别、入库日期、存放点位、废物出库日期及接收单位名称；

④危险废物的记录和货单在危险废物处置后应继续保留 3 年；

⑤定期对临时贮存的危险废物包装容器及设施等进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换；

#### 2、危险废物的转运

（1）危险废物转运严格按照《危险废物转移联单管理办法》和《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025）有关规定，实行联单制度。“五联单”中第一联由废物产

生者送交生态环境局，第二联由废物产生者保管，第三联由处置场工作人员送交生态环境局，第四联由处置场工作人员保存，第五联由废物运输者保存。

(2) 危险废物运输应由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施，承担危险废物运输的单位应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质。

(3) 危险废物公路运输应按照《道路危险货物运输管理规定》(交通部令〔2005〕第9号)、JT617 以及 JT618 执行。

(4) 运输单位承运危险废物时，应在危险废物包装上按照 GB18597 附录 A 设置标志。

(5) 危险废物运输时的中转、装卸过程应遵守如下技术要求：卸载区的工作人员应熟悉废物的危险特性，并配备适当的个人防护装备，装卸剧毒废物应配备特殊的防护装备；卸载区应配备必要的消防设备和设施，并设置明显的指示标志；危险废物装卸区应设置隔离设施。

(6) 危险废物运输要采用密闭性能好的专用车辆，并加强车辆的管理和维护，杜绝运输过程中的沿途抛洒滴漏。

(7) 运输车辆不得超载，车辆驶出污水厂前必须对车轮、车厢等进行清洗、消毒和喷洒除臭剂，以避免岩土撒漏和散逸恶臭气体，造成二次污染。

(8) 危险废物运输时应避开运输高峰期，按规定时间和行驶路线运输

### 3、措施可行性

本项目在渗滤液处理厂内设置危险废物暂存间，占地面积约为 200m<sup>2</sup>，应按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 设计，建成封闭式的危废暂存间，并设置明显的警示标识，进行耐腐蚀、防渗透、防破裂的硬化地面建设。污泥暂存区占地面积约为 100m<sup>2</sup>，建成危险废物暂存间后，可堆高约 2m，则容积可达 200m<sup>3</sup> (贮存危险废物按照 200t 计算)。根据工程分析，本项目污泥产生量约 56520.25t/a (即 154.85/d)，污泥清运周期为 1~2 日/次；故危废暂存间污泥暂存区容积 200t > 154.85t，可满足污泥贮存要求。

## 5.2.6 土壤污染防治措施

根据土壤环境影响途径识别,涉及入渗影响的污染源主要为渗滤液调节池、渗滤液处理厂和飞灰填埋区,入渗影响深度及程度主要与选址地土体构型、土壤质地、饱和导水率以及防渗措施有关,本次评价主要从源头防渗措施进行分析。

本项目地下水重点防治区按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)和相关规范标准设计,具体方案见 5.2.3 章节分区防渗措施。落实上述措施后,可进一步提高场地的防渗性能,有效避免渗滤液下渗污染土壤和地下水。

## 5.2.7 环保投资

本项目投资 24141.04 万元,环保投资为 5170 万元,占总投资额的 21.4%。项目环保投资一览表,见表 5.2.7-1。

表 5.2.7-1 项目环保投资一览表

类别	污染源		环保措施	治理效果	投资估算 (万元)	
废气	多功能填埋场飞灰填埋区		作业喷洒水雾	达标排放	10	
	渗滤液处理厂		有组织:两级植物液喷淋+生物滤池+15m 排气筒 无组织:加强通风、厂区绿化		60	
废水	多功能填埋场飞灰填埋区		渗滤液收集系统,提升至渗滤液调节池,渗滤液处理厂处理	达标排放	200	
	渗滤液处理厂	综合渗滤液处理单元	处理规模 1200t/d,采用“组合池+升流式厌氧污泥反应器(UASB)+膜生化反应器(MBR)+超滤(UF)+纳滤(NF)”组合处理工艺		1700	
		飞灰填埋区渗滤液处理单元	处理规模 100t/d,采用“混凝沉淀+DTRO”处理工艺		800	
噪声	设备噪声		选用高效低噪设备,采用屏蔽、隔声、减振以及个人防护等措施	厂界达标	100	
固体废物	多功能填埋场 填埋作业机械	废机油	设置危险废物暂存间,拟定期送园区拟建的危险废物处置中心进行处置,园区危险废物处置中心未建成前委托有资质单位处置;污泥属性鉴别	及时清运厂内处置	50	
		废含油抹布手套				
	渗滤液处理厂	渗滤液处理系统				污泥
		膜渗透处理				废滤膜
		干法脱硫				废脱硫剂
办公生活	生活垃圾	收集后委托环卫部门每天清运至园区生活垃圾焚烧厂处置				
其他	厂区防渗		渗滤液调节池、填埋场、等部位进行重点防渗处理,其他生产区进行一般防渗	防止废水、物料对地	900	
	多功能填埋场		地下水导排、渗滤液收集	下水造成影响	200	
			封场期监测管理		800	
	环境风险		风险预警监控设备、应急物质、制度应急方		50	

类别	污染源	环保措施	治理效果	投资估算 (万元)
		案、风险演习等		
	环境管理	①环评等相关材料费用；②施工期环保设施；③环保人员培训；④污染源及环境监测计划实施费用等；⑤环保设施达标验收；⑥排污口规范设置		300
合计				5170

## 6 环境影响经济损益分析

建设项目环境影响评价有两个基本任务：一是要揭示建设项目所引起的环境影响，协调与环境目标一致的问题；二是要科学地评价建设项目所造成的经济损失和社会影响。因此，在环境工程影响评价中，在首先注意由于污染对环境造成的影响外，还应同时开展社会经济分析工作，把提高社会效益作为分析研究问题的出发点，把环境资源作为一种经济实体对待，选择合理的开发和保护措施，一方面尽可能做到近期和远期有显著经济效益，另一方面尽可能的减小环境代价。

### 6.1 社会损益分析

#### 1、改善投资环境，保护生态环境

多功能填埋场及渗滤液处理厂完善了柳州静脉产业园的基础设施，实现了园区的静脉循环产业。

#### 2、增加社会就业率及税收

项目投产后，每年上缴的税金可提高国家和地方的财政收入，改善当地经济环境和基础建设，增强所在区域的经济实力，有效地促进当地公益事业的发展。

项目投产后，能提高当地劳动力资源的合理配置，可直接提供劳动就业岗位，解决部分下岗职工的再就业问题，还能增加当地第三产业的服务量和服务范围，增加居民的收入，同时还能缩小当地居民间的收入差距，改善居民的日常生活水平和生活质量，刺激消费，有利于社会稳定发展。

#### 3、改善区域基础设施、促进相关产业发展、进一步推进城镇化

项目建设完成后，能够增加当地基础设施的使用量，改善基础设备配套条件和配套水平，提高城市整体服务功能，加快城市化建设，具有良好的经济效益和社会效益；同时，能够增加商业机会、饮食服务业设施，形成商业服务网点，全面提高厂区周围服务水平 and 消费水平。项目建设还将进一步带动当地其它相关行业，如交通运输、能源、机加工维修、餐饮服务等业的发展，并间接增加劳动就业人员，有利于促进当地经济的发展。

项目建设有利于积极稳妥地推进城镇化，增强城市集聚和带动功能，培育区域增长极。在我国迈向工业社会时期，由于城镇工业化的吸引力和农业现代化的“挤压”，城镇

化过程必然是人口由乡村向城镇绝对集中的过程。城镇化有利于获取聚集经济效益和规模经济效益，它可以通过生产力的集中配置，减少公共投资和基础设施建设投资，降低空间运输成本，形成良好的专业化分工和社会化协作网络，同时也提高了土地的利用效率。

## 6.2 经济效益分析

### 6.2.1 环保投资

项目环境保护投资总额约 5390 万元，包括环保基础设施投资、环评和竣工验收费、绿化及环境监测费等，环保投资估算详见表 6.2.1 -1。

环保投资在工程投资总额中所占的比例计算公式：

$$HJ=(T/JT)\times 100\%$$

式中：HJ—环保投资在基建投资总额中所占的比例（%）

T—环保投资总额（万元）

JT—工程投资总额（万元）

本评价项目环保投资为 5170 万元，项目工程投资总额 24141.04 万元，环保投资约占工程总投资的 21.4%。

### 6.2.2 环保成本

本项目的环保年运行费用指防止二次环境污染的费用，包括废气治理、废水治理等，设备折旧费、环境监测费、药剂费、水电费、绿化养护费、环保设施管理人员工资福利等，主要费用的预测见表 6.2.2-1，项目环保年运行费为 3194 万元。

表 6.2.2-1 环保年运行费用预测一览表

序号	项目	费用估算(万元)
1	环保设施折旧及检修费（不包括环境绿化和前期环保手续费，设施折旧费按工程服务 30 年无残值计）	306
2	环保人员工资及福利	738
3	环境监测费	250
4	环保设施运行费（电、水、药剂费）	1500
5	排污费及风险预防费	300
6	环境管理费	100
合计		3194

### 6.2.3 经济效益

根据《中华人民共和国环境保护税法》。应税大气污染物、水污染物的污染当量数，以该污染物的排放量除以该污染物的污染当量值计算。每一排放口或没有排放口的应税大气污染物，按照污染当量数从大到小排序，对前三项污染物征收环境保护税。每一排放口的应税水污染物，区分第一类水污染物和其他类水污染物，按照污染当量数从大到小排序，对第一类水污染物按照前五项目征收环境保护税，对其他类水污染物按照前三项征收环境保护税。

根据《广西壮族自治区人民代表大会常务委员会关于大气污染物和水污染物环境保护税适用税额的决定》(2017年12月1日广西壮族自治区第十二届人民代表大会常务委员会)。广西壮族自治区大气污染物环境保护税适用税额为每污染当量1.8元；水污染物环境保护税适用税额为每污染当量2.8元。污染物排放减少量和环境效益详见表6.3.1-1。

表 6.3.1-1 污染物排放减少量和环境效益

污染物		污染物削减量 (t/a)	污染当量值 (kg)	收费标准 (元/污染当量)	挽回排污费 (万元/年)
废 水	COD	18497.27	1	2.8	5179.236
	氨氮	755.11	0.8	2.8	264.289
	SS	1631.01	4	2.8	114.171
	总铅	0.4333	0.025	2.8	4.853
	总镉	0.04333	0.005	2.8	2.426
	总汞	0.023363	0.0005	2.8	13.083
	总砷	0.1943	0.02	2.8	2.720
	六价铬	0.2156	0.02	2.8	3.018
废 气	NH <sub>3</sub>	0.0576	9.09	1.8	0.001
	H <sub>2</sub> S	0.0621	0.29	1.8	0.385
合计					5584.182

根据本项目性质，在不考虑本项目治理收费盈利的情况下，项目环保经济效益为5584.182万元/年。

由以上成本和收益结果可知，作为环境保护项目，在经济效益上能维持项目自身的日常运行，并略有盈利，因此从经济效益观点来说，该项目有一定的经济收益。同时，年均运行成本较高，体现了项目属公益性环保项目的特征。本项目有良好的经济效益与发展前景。

## 6.3 环境损益分析

### (1) 环境经济损益系数

环境经济损益用环境经济损益比表示：

$$R=R_1 / R_2$$

式中： $R$ —损益比；

$R_1$ ——经济收益，以项目经营期内（30年）计，共计 167525.46 万元；

$R_2$ ——环保投资，以项目一次性环保投资和 30 年污染治理费用之合计，共计 100990 万元。

$R > 1$ ，项目建设合理；

$R = 1$ ，项目建设意义不大；

$R < 1$ ，项目建设不合理。

项目投产后 30 年，环境经济损益比为 1.66，表明项目的经济收益大于环保投资投入，项目经济收益较好。

## （2）环保费用的经济效益分析

年环保费用的经济效益，可用有效环保治理措施而挽回的经济损失与保证这一效益而每年投入的环保费用之比来确定，年环保费用的经济效益按下式计算：

$$Z=S_i/H_f$$

式中： $Z$ ——年环保费用的经济效益； $S_i$ ——为防治污染而获得的经济效益和挽回的经济损失；

$H_f$ ——每年投入的环保费用。

根据上述的环境经济效益分析，全年的  $S_i$  为 5584.182 万元， $H_f$  为 3194 万元，则本项目的环保费用经济效益为 1.75，即投入每元钱的环保费用可用货币统计出的挽回收益为 1.75 元。以上分析说明，本项目的环保投资与环保费用的经济效益是比较好的。

## 6.4 小结

本项目为该地区静脉产业园区的规划项目，配套的填埋与废水处理设施是保证静脉产业园区运行的关键。项目环保投资占项目总投资的比例 19.1%，项目环境经济损益系数为 1.66，年环保费用的经济效益为 1.75，说明本项目的环境保护投资费用不仅拥有显著的经济效益，而且还有环境效益和社会效益，保护了当地环境。因此，本项目环保投资经济合理，所采取的环保措施在经济上合理可行，各项环保措施不仅较大程度的减缓

项目对环境产生的不利影响，环境效益显著，同时没有影响企业的正常盈利。从环境经济观点的角度看，项目建设合理可行。

## 7 环境管理与监测计划

### 7.1 环境管理

#### 7.1.1 环境管理机构及职责

根据该项目的建设规模和环境管理的任务，项目建设期应设一名环保专职或兼职人员，负责工程建设期的环境保护工作；工程建成后应在公司设专职环境监督人员，负责环境监督管理及各项环保设施的运行管理工作。环境保护管理机构人员的主要职责如下：

1、负责整个企业的环境保护管理工作。即贯彻执行国家和地方的环保政策、法规，对内宣传国家的环保法规和政策，并对有关操作人员进行技术培训和考核，以提高职工的环保意识和专业素质。

2、建立和健全企业各种环境管理规章制度、环境管理台账制度，领导和协调环境监测计划的落实，确保监测工作正常运行。

3、制定各项环境保护设施和措施的建设、运行及维护费用保障计划。

4、与政府环保部门密切配合，接受各级政府环境保护管理部门的检查和指导，协同当地环境保护管理部门解答和处理公众提出的意见和问题。

5、监督全厂的环保设施运行情况，严格做到污染物达标排放；组织环保设施改造、环保科研等计划的编制和实施工作。

6、负责组织突发性环境事故的应急处理及善后事宜，及时报告上级环保管理部门。

#### 7.1.2 环境管理制度建设

##### 1、报告制度

凡实施排污许可证制度的排污单位，执行月报制度。月报内容主要为污染治理设施的运行情况、污染物排放情况以及污染事故或污染纠纷等，具体要求应按省环保局制定的重要企业月报表实施。

企业排污发生重大变化、污染治理设施改变或企业改、扩建等都必须向当地环保部门申报，改、扩建项目，必须按《建设项目环境保护管理条例》的要求，报请有审批权限的环保部门审批，经审批同意后方可实施。

##### 2、污染治理设施的管理、监控制度

项目建成后，必须确保污染处理设施长期、稳定、有效地运行，不得擅自拆除或者闲置污染处理设施，不得故意不正常使用污染处理设施。污染处理设施的管理必须与生产经营活动一起纳入公司日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件、化学药品和其他原辅材料。同时要建立岗位责任制、制定操作规程、建立管理台帐，对危险固废进厂、存放、处理以及设备运行情况进行日常记录。

### 3、环保奖惩条例

本项目建设期以及建成后，各级管理人员都应树立保护环境的思想，公司设置环境保护奖惩条例。对爱护环保设施、节能降耗、改善环境者实行奖励；对环保观念淡薄，不按环保要求管理，造成环境设施损坏、环境污染及资源和能源浪费者一律予以重罚。

### 4、环境监理制度

本项目属于危险废物集中处置项目，需开展环境监理工作。因此，施工期间，本项目的环境管理工作拟由建设单位、环境监理单位和施工单位共同承担。

#### (1) 建设单位环境管理职责

施工期间，建设单位应设专职环境管理人员，负责工程施工期（从工程施工开始至工程竣工验收期间）的环境保护工作。具体职责包括：统筹管理施工期间的环境保护工作；制定施工期环境管理方案与计划；协调环境监理单位、施工单位依照承包合同条款、环境影响报告书及其批复意见的内容开展和落实工作；处理施工期内环境污染事故和纠纷，并及时向上级部门汇报等。

#### (2) 环境监理单位环境管理职责

施工环境监理单位接受建设单位委托，承担本项目施工期的环境监理工作，代表建设单位对施工单位的施工行为进行检查，并对污染防治和生态保护的情况进行监督，确保各项环境保护措施落实。监理单位的主要任务包括两方面，一是依据相关法律法规，对工程建设过程中污染环境、破坏生态的行为进行监督管理，使施工过程符合环保要求；二是对建设项目配套的环境保护措施进行施工监理。

#### (3) 施工单位环境管理职责

施工单位是承包合同中各项环境保护措施的执行者，并要接受建设单位、环境监理单位及有关环保管理部门的监督和管理。施工单位应设立环境保护管理机构，工程竣工并验收合格后撤消。其主要职责包括：

①在施工前，应按照建设单位制定的环境管理方案，编制详细的“环境管理方案”，并连同施工计划一起呈报建设单位和监理单位环境管理部门，批准后方可开工。

②施工期间的各项活动需依据承包合同条款、环境影响报告书及其批复意见的内容严格执行，尽量减轻施工期对环境的污染；

③定期向监理单位和建设单位汇报承包合同中各项环保条款的执行情况，并负责环保措施的建设进度、建设质量、运行和检测情况。

### 7.1.3 填埋场运行管理要求

1、在填埋场投入运行之前，企业应制订运行计划和突发环境事件应急预案。突发环境事件应急预案应说明各种可能发生的突发环境事件情景及应急处置措施。

2、填埋场运行管理人员，应参加企业的岗位培训，合格后上岗。

3、柔性填埋场应根据分区填埋原则进行日常填埋操作，填埋工作面应尽可能小，方便及时得到覆盖。填埋堆体的边坡坡度应符合堆体稳定性验算的要求。

4、填埋场应根据废物的力学性质合理选择填埋单元，防止局部应力集中对填埋结构造成破坏。

5、柔性填埋场应根据填埋场边坡稳定性要求对填埋废物的含水量、力学参数进行控制，避免出现连通的滑动面。

6、柔性填埋场日常运行要采取措施保障填埋场稳定性，并根据 CJJ 176 的要求对填埋堆体和边坡的稳定性进行分析。

7、柔性填埋场运行过程中，应严格禁止外部雨水的进入。每日工作结束时，以及填埋完毕后的区域必须采用人工材料覆盖。除非设有完备的雨棚，雨天不宜开展填埋作业。

8、填埋场运行记录应包括设备工艺控制参数，入场废物来源、种类、数量，废物填埋位置等信息，柔性填埋场还应当记录渗滤液产生量和渗漏检测层流出量等。

9、企业应建立有关填埋场的全部档案，包括入场废物特性、填埋区域、场址选择、勘察、征地、设计、施工、验收、运行管理、封场及封场后管理、监测以及应急处置等全过程所形成的一切文件资料；必须按国家档案管理等法律法规进行整理与归档，并永久保存。

10、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、渗漏检测层渗滤液量、地下水监测结果等数据，定期对填埋场环境安全性能进行评估，并根据评估结果确定是否对填埋场后续运行计划进行修订以及采取必要的应急处置措施。填埋场运行期间，评估频次不得低于两年一次；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。

## 7.1.4 环境管理计划

### 7.1.4.1 施工期环境管理计划

在施工期间，项目工程建设单位应组织人员进行施工期的环境管理与监控工作，主要工作内容包括：

1、根据国家有关的施工管理条例和操作规程，按照施工期环境保护要求，制定本项目的施工环境保护管理方案；

2、监督施工单位执行施工环境保护管理方案的情况，对不符合该管理方案的施工行为及时予以制止；

3、向柳州市生态环境局提交施工期的环境保护工作阶段报告。

### 7.1.4.2 营运期环境管理计划

项目运营期环境管理计划详见表 7.1.4-1。

表 7.1.4-1 项目营运期环境管理计划

项目	环境管理要求	执行机构	监督管理机构
废水	加强渗滤液处理厂的管理，确保污水处理装置稳定运行，确保渗滤液处理厂尾水的正常达标排放。	柳州市环卫环境建设发展有限责任公司环保管理部门	柳州市生态环境局
废气	制定设备维护管理责任制，维修人员定期检修废气治理设施，确保正常运行，保证焚烧烟气等废气的稳定达标排放。		
噪声	选用低噪声设备，做好减震、隔声措施，确保厂界噪声达标，防止生产作业噪声扰民。		
固体废物	集中管理，多功能填埋场各分区按有关工程规范建设，做好防渗、定期清理等。		
危险废物	准确进行危险废物源项识别，填报危险废物申报登记表，编制危险废物管理计划、应急预案，并报当地环保部门备案；危险废物贮存场所落实“三防”措施。		
环境风险管理	①制定污染事故应急预案，并落实相关措施；②当发生污染事故时，应根据具体情况采取污染控制措施，		

项目	环境管理要求	执行机构	监督管理机构
	增加监测频次，并进行跟踪监测。		
环境监测	按照环境监测技术规范和国家环保部门颁布的监测标准、方法执行。	有资质的监测单位	

### 7.1.4.3 保障计划

生产运行过程中，为保证环境管理系统的有效运行，建设单位应当制定并落实以下管理制度及计划：

1、组织贯彻国家及地方的有关环保方针、政策法令和条例，搞好环境教育和技术培训，提高公司职工的环保意识和技术水平，提高污染控制的责任心，建立一支高素质的环保管理队伍及一套精、细、准的环境管理台账。

2、制定并实施公司环境保护工作的长期规划及年度污染治理计划，设置厂界在线监测设施，定期检查各环保设施的运行状况及对设备的维修与管理，严格控制“三废”的排放。

3、掌握公司内部污染物排放状况，编制公司内部环境状况报告。

4、负责环保专项资金的平衡与控制及办理排污缴费工作。

5、协同有关环境保护主管部门组织落实“三同时”，参与有关环保方案的审定及竣工验收，制定环保设施运行台账及各项环境保护设施和措施的建设、运行及维护费用保障计划。

6、组织环境监测，检查公司环境状况，并及时将环境监测信息向环保部门通报。

7、调查处理公司内污染事故和污染纠纷，组织“三废”处理利用技术的实验和研究；建立污染突发事故分类分级档案和处理制度。

8、努力建立全公司的 EMS（环境管理系统），以达到 ISO14000 的要求。

9、建立清洁生产审核计划，体现“以防为主”的方针，实现环境效益和经济效益的统一。

10、为预防和减少各类事故灾害的发生，企业应根据风险防范措施编制应急预案，确保企业安全运营。

## 7.1.5 排污口设置规范化

根据《排污口规范化整治技术要求(试行)》(环监〔1996〕470号),项目建设的同时应进行排污口规范化工作,以促进企业加强经营管理和污染治理,实现污染物排放的科学化、定量化管理。排污口规范化整治应遵循便于采集样品,便于计量监测,便于日常现场监督检查的原则。

### 1、废水排放口

(1) 设置规范的、便于测量流量、流速的测流段;

(2) 污水排放的采样点设置应按《污染源监测技术规范》要求,主要设置在企业总排口、污水处理设施的进水和出水口等处;

(3) 进水口、出水口按要求设置,便于采样、测速的直线渠道,在线 COD、NH<sub>3</sub>-N 监测系统,监测 COD、NH<sub>3</sub>-N、pH 值和废水流量。

### 2、固体废弃物储存(处置)场所

工程设置固体废弃物贮存场所对项目产生的废物收集后,按照一般固废以及危险废物贮存、转移的规定程序进行。项目内的固体废弃物暂存场应设置环境保护图形标志,按《环境保护图形标志》(GB15562.2)规定进行检查和维护。

### 3、固定噪声源

对固定噪声污染源对边界影响最大处,设置环境噪声监测点,并在该处附近醒目处设置环境保护图形标志牌;边界上有若干个在声环境中相对独立的固定噪声污染源扰民处,应分别设置环境噪声监测点和环境保护图形标志牌。

### 4、排污口立标和建档

(1) 污口立标管理

废水排放口和固体废弃物堆场应按《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个保护图形标志牌。污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处,标志牌设置高度为其上缘距地面 2m。示例见图 7.15-1。



图 7.1.5-1 排污口图形标志示例图

## (2) 排污口建档管理

项目应使用国家环保局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容，项目建成后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况记录于档案。

## 7.1.6 排污许可证申请

1、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。

2、排污单位依法按照排污许可证申请与核发技术规范提交排污许可申请，申报排放污染物种类、排放浓度等，测算并申报污染物排放量。

3、排污单位在申请排污许可证前，应当将主要申请内容，包括排污单位基本信息、拟申请的许可事项、产排污环节、污染防治设施，通过国家排污许可证管理信息平台或者其他规定途径等便于公众知晓的方式向社会公开。公开时间不得少于 5 日。对实行排污许可简化管理的排污单位，可不进行申请前信息公开。

4、排污单位应当根据国家排污许可证管理信息平台上填报并提交排污许可证申请，同时向有核发权限的环境保护主管部门提交通过平台印制的书面申请材料。排污单位对申请材料的真实性、合法性、完整性负法律责任。申请材料应当包括：

(1) 排污许可证申请表，主要内容包括：排污单位基本信息，主要生产装置，废气、废水等产排污环节和污染防治设施，申请的排污口位置和数量、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。

(2) 有排污单位法定代表人或者实际负责人签字或盖章的承诺书。主要承诺内容包括：对申请材料真实性、合法性、完整性负法律责任；按排污许可证的要求控制污染物排放；按照相关标准规范开展自行监测、台账记录；按时提交执行报告并及时公开相关信息等。

(3) 排污单位按照有关要求对排污口和监测孔规范化设置的情况说明。

(4) 建设项目环境影响评价批复文号，或按照《国务院办公厅关于加强环境监管执法的通知》（国办发〔2014〕56号）要求，经地方政府依法处理、整顿规范并符合要求的相关证明材料。

(5) 区域污水集中处理设施还应提供纳污范围、纳污企业名单、管网布置、最终排放去向等材料。

(6) 法律法规规定的其他材料。

对实行排污许可简化管理的排污单位，上述材料可适当简化。

## 7.2 污染物排放清单及管理要求

### 7.2.1 污染物和环保措施一览表

本项目污染物类型及环保措施见表 7.2.1-1~7.2.1-3。

表 7.2.1-1 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物类型	排放去向	排放规律	污染治理设施		
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺
1	柳州市静脉产业园区近期规划入驻的项目（生活垃圾焚烧发电厂、餐厨垃圾处理厂、污泥处理厂）的渗滤液及生产高浓度废水	COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮、石油类、总汞、总镉、总铅、总砷、六价铬、总铬、总镍、总氰化物、氟化物、硫化物	排至渗滤液处理厂渗滤液调节池	连续排放	TW001	综合渗滤液处理单元	组合池+UASB+MBR+UF+NF
2	多功能填埋场飞灰填埋区渗滤液	COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮、石油类、总汞、总镉、总铅、总砷、六价铬、总铬	排至渗滤液处理厂飞灰填埋区渗滤液处理单元	连续排放	TW002	飞灰填埋区渗滤液处理单元	混凝沉淀+两级DTRO

表 7.2.1-2 废水排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标 <sup>a</sup>		废水排放量/ (万 t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称 <sup>b</sup>	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度/ (mg/L)
1	/	109.472754172°	24.215022426°	44.255928	园区及市政污水管网	连续排放	/	阳和污水处理厂	COD <sub>cr</sub>	60
									BOD <sub>5</sub>	20
									SS	20
									TN	20
									NH <sub>3</sub> -N	8
									TP	1
									石油类	3
总铅	0.1									

									总镉	0.01
									总汞	0.001
									总砷	0.1
									六价铬	0.05
									总铬	0.1
									总镍	0.05
									总氰化物	0.5
									硫化物	1.0

a 对于排至厂外公共污水处理系统的排放口，指废水排出厂界处经纬度坐标。

b 指厂外城镇或工业污水集中处理设施名称，如×××生活污水处理厂、×××化工园区污水处理厂等。

**表 7.2.1-3 废水污染物排放执行标准表**

序号	排放口	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议 <sup>a</sup>				
			《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 表 4 三级标准	《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 表 2 排放限值	阳和污水处理厂进 水水质要求	本项目排放限值要求	
1	渗滤液处理 厂总排口	第一类 污染物	总汞	/	0.001	/	0.001
			总镉	/	0.01	/	0.01
			总铬	/	0.1	/	0.1
			六价铬	/	0.05	/	0.05
			总砷	/	0.1	/	0.1
			总铅	/	0.1	/	0.1
			总镍	/	0.05	/	0.05
		第二类 污染物	COD	500	/	350	350
			BOD <sub>5</sub>	300	/	200	200
			氨氮	/	/	30	30
			SS	400	/	200	200

序号	排放口	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议 <sup>a</sup>			
			《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)表4 三级标准	《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 表2 排放限值	阳和污水处理厂进 水水质要求	本项目排放限值要求
		总磷	/	/	4.0	4.0
		石油类	20	/	/	20
		总氰化物	1.0	/	/	1.0
		氟化物	20	/	/	20
		硫化物	1.0	/	/	1.0

a 指对应排放口需执行的国家或地方污染物排放标准以及其他按规定商定建设项目水污染物排放控制要求的协议，据此确定的排放浓度限值。

**表 7.2.1-4 废气、固废、噪声污染物及污染治理设施信息表**

类别	污染源/风险源	污染物	环保设施和管理要求	排污口管理	备注
大气污染 (有组织)	渗滤液处理厂	NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S	两级植物液喷淋+生物滤池+15m 排气筒	定期监测	颗粒物满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996); NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S 满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)
大气污染 (无组织)	多功能填埋场 渗滤液处理厂	颗粒物 NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S	作业喷洒水雾 车间换气系统, 加强通风, 种植绿化植被	厂界定期监测 厂界定期监测	
噪声污染	设备噪声	连续等效 A 声级	减振、消声、设置隔音间等降噪措施	厂界定期监测	厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准
固废污染	生活垃圾		委托环卫工人定期清运	—	—
环境风险	填埋场	渗滤液(重金属)	重点防渗、跟踪监测	—	满足项目风险应急要求, 确保项目风险可防控

## 7.2.2 项目污染排放量一览表

### (1) 废水

项目废水污染排放量情况见表 7.2.2-1。

表 7.2.2-1 项目废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/ (mg/L)	日排放量/ (t/d)	年排放量/ (t/a)
1	DW001	COD <sub>cr</sub>	349.3	0.423	154.571
		BOD <sub>5</sub>	199.7	0.242	88.364
		SS	199.6	0.242	88.325
		TN	49.8	0.0604	22.03
		NH <sub>3</sub> -N	30.0	0.0364	13.2765
		TP	4.0	0.00482	1.76
		石油类	19.9	0.0242	8.82
		总铅	0.1	0.00012	0.0437
		总镉	0.01	0.000012	0.00437
		总汞	0.001	0.0000012	0.000437
		总砷	0.1	0.000114	0.0437
		六价铬	0.05	0.0000614	0.0224
		总铬	0.1	0.00012	0.0437
		总镍	0.9	0.00112	0.41
		总氰化物	0.9	0.00112	0.41
		氟化物	18.7	0.0227	8.27
硫化物	0.9	0.00112	0.41		
总排放口合计		COD <sub>cr</sub>			154.571
		NH <sub>3</sub> -N			13.2765

### (2) 废气

#### ①有组织排放量核算

大气污染物有组织排放量核算表详见表 7.2.2-2。

表 7.2.2-2 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
一般排放口					
1	渗滤液处理厂 除臭塔	NH <sub>3</sub>	0.029	0.00073	<u>0.0064</u>
		H <sub>2</sub> S	0.032	0.00079	<u>0.0069</u>
一般排放口合计		NH <sub>3</sub>			<u>0.0064</u>
		H <sub>2</sub> S			<u>0.0069</u>
有组织排放总计					
有组织排放总计		NH <sub>3</sub>			<u>0.0064</u>

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	核算排放速率(kg/h)	核算年排放量(t/a)
		H <sub>2</sub> S			<u>0.0069</u>

②无组织排放量核算

大气污染物无组织排放量核算表详见表 7.2.2-3。

**表 7.2.2-3 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	污染物排放标准		年排放量 (t/a)
					标准名称	浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	
1	/	渗滤液处理厂	NH <sub>3</sub>	加盖收集	GB14554-93	1.5	<u>0.0038</u>
			H <sub>2</sub> S			0.06	<u>0.0037</u>
无组织排放总计							
无组织排放总计				NH <sub>3</sub>		<u>0.0038</u>	
				H <sub>2</sub> S		<u>0.0037</u>	

(3) 固体废物

本项目固体废物产生排放情况详见表 7.2.2-4。

**表 7.2.2-4 本项目固体废物产生情况一览表**

来源		名称	废物类别	产生量 (t/a)	处置措施及去向	排放量 (t/a)	排放特征
多功能填埋场	填埋作业机械	废机油	危险废物	1.5	拟送园区拟建的危险废物处置中心进行处置，园区危险废物处置中心未建成前委托有资质单位处置	0	持续排放
		废含油抹布手套		0.1		0	持续排放
渗滤液处理厂	膜渗透处理	废滤膜		9.0		0	持续排放
	干法脱硫	废脱硫剂		39		0	持续排放
	渗滤液处理厂综合渗滤液处理站	综合渗滤液处理站污泥	56520.25	危险属性鉴别，根据鉴别结果送相应单位处置	0	持续排放	
飞灰渗滤液预处理系统	飞灰渗滤液预处理系统污泥	<u>730</u>			持续排放		
项目办公生活		生活垃圾	/	10.56	收集后每天清运至园区生活垃圾焚烧厂处置	0	持续排放

### 7.2.3 社会公开信息内容

根据《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环发〔2015〕162号）的要求，建设单位应建立信息公开机制。

1、项目报批前：建设单位在建设项目环境影响报告书（表）编制完成后，向环境保护主管部门报批前，向社会公开环境影响报告书（表）全本。

2、建设项目开工建设前：建设单位应当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。

3、建设项目施工过程：建设单位应当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。

4、建设项目建成后：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。对主要因排放污染物对环境产生影响的建设项目，投入生产或使用后，应当定期向社会特别是周边社区公开主要污染物排放情况。

## 7.3 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。

### 7.3.1 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 7.3.1-1。

表 7.3.1-1 施工期环境监测方案

监测类别	监测内容	监测位置	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	每半年一次
	水污染源	施工废水排放口	pH、SS、COD、BOD <sub>5</sub> 、石油类、氨氮等	每半年一次
	噪声污染源	四周场界外 1m	等效连续 A 声级	每半年一次

### 7.3.2 运营期的环境监测计划

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。

#### 7.3.2.1 污染源监测计划

##### 1、大气污染源监测

##### (1) 有组织排放监测

有组织各排气筒监测计划见表 7.3.2-1。

表 7.3.2-1 有组织废气监测方案

排气筒	大气污染物	监测方法	监测频次	排放限值
渗滤液处理厂	NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S	手工监测	每半年一次	《恶臭污染物排放标准》 (GB 14554-93)

##### (2) 无组织排放监测

无组织监测计划见表 7.3.2-2。

表 7.3.2-2 无组织废气监测方案

监测点位	大气污染物	监测方法	监测频次	排放限值
飞灰填埋区边界	颗粒物	手工监测	每季度一次	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)
渗滤液处理厂厂界	NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S	手工监测	每季度一次	《恶臭污染物排放标准》 (GB 14554-93)

(2) 废水污染源监测

废水污染源监测计划见下表 7.3.2-3。

表 7.3.2-3 废水污染源监测计划信息表

序号	排放口编号	污染物名称	监测设施	自动监测设施 安装位置	自动监测设施的安 装、运行、维护等 相关管理要求	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 <sup>(a)</sup>	手工监测 频次 <sup>(b)</sup>	手工测定方法 <sup>(c)</sup>
1	DW001	流量、pH 值、 水温、COD、 氨氮、TN、TP	<input checked="" type="checkbox"/> 自动 <input type="checkbox"/> 手工	渗滤液处理厂 尾水排放口	按《污染源自动监 控设施运行管理办 法》等相关要求	是	/	/	/	/
2	DW001	SS、色度	<input type="checkbox"/> 自动 <input checked="" type="checkbox"/> 手工	渗滤液处理厂 尾水排放口	/	否	/	按照相关规范操 作	日	按照相关规范操作
3	DW001	BOD <sub>5</sub> 、石油 类、总镉、总 铬、总汞、总 铅、总砷、六 价铬	<input type="checkbox"/> 自动 <input checked="" type="checkbox"/> 手工	渗滤液处理厂 尾水排放口	/	否	/	按照相关规范操 作	月	按照相关规范操作
4	DW001	总氰化物、氟 化物、硫化物	<input type="checkbox"/> 自动 <input checked="" type="checkbox"/> 手工	渗滤液处理厂 尾水排放口	/	否	/	按照相关规范操 作	季度	按照相关规范操作
5	/	pH 值、COD、 氨氮、SS	<input type="checkbox"/> 自动 <input checked="" type="checkbox"/> 手工	雨水排放口	/	否	/	按照相关规范操 作	月	按照相关规范操作

(3) 地下水污染源监测

本项目包含三个建设地块，各地块地下水监测计划如下。

①地块一

地块一建设内容为飞灰填埋区，地下水监控计划见表 7.3.2-4。

表 7.3.2-4 地块一地下水监控计划

跟踪监测井	1#	2#	3#	4#	5#	6#
与建设项目位置关系	地下水径流上游	地下水导排出口	地下水径流右侧	地下水径流左侧	地下水径流下游	地下水径流下游
监测井功能	本底井	排水井	污染扩散井	污染扩散井	污染监视井	污染监视井
监测频率	每月一次	每周一次	每 2 周一次			
监测内容	水质					
跟踪监测因子	pH 值、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、铅、氟化物、镉、铁、锰、铜、锌、粪大肠菌群。					

②地块二

地块二建设内容为渗滤液处理厂，地下水监控计划见表 7.3.2-5。

表 7.3.2-5 地块二地下水监控计划

跟踪监测井	6#	7#	8#	9#
与建设项目位置关系	厂区地下水径流上游	厂区内	厂区地下水径流下游	渗滤液调节池下游
监测井功能	上游对照井	场地内本底井	下游监视井	下游监视井
监测频率	每年 2 期（丰、枯水期）			
监测内容	水质			
跟踪监测因子	pH 值、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、铅、氟化物、镉、铁、锰、铜、锌、粪大肠菌群			

(4) 噪声源监测

监测点位：各子工程厂界。

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：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类声环境功能区排放限值。

(5) 固体废物监测

监测点位：多功能填埋场。

监测项目：产生量，固废置场存入、外运量。

监测频次：随时。

### 7.3.3.2 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 7.3.2-7。

表 7.3.2-7 环境质量跟踪监测计划

监测内容	监测位置	监测项目	监测频次
环境空气质量	厂界上风向（河表新村）和下风向（广安一队）	颗粒物、硫化氢、氨	每半年一次
土壤环境质量	飞灰填埋场东南面地下水流向下游方向	pH 值、汞、铬（六价）、砷、铅、铜、镍、锌、镉、锑、锰、二噁英	每 5 年一次
地下水环境质量	飞灰填埋区地下水径流下游污染监控井	二噁英	每年一次

### 7.3.3 封场期的环境监测计划

根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）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。

飞灰填埋区服务期满封场后主要监测飞灰填埋区的渗滤液中水污染情况。

#### (1) 监测项目

COD、BOD<sub>5</sub>、SS、TN、氨氮、TP、六价铬、总铅、总镉、总铬、总汞、总砷等。

#### (2) 监测频率

连续两年，每月一次，直到渗滤液低于《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 限值标准，详见下图。

序号	控制污染物	排放质量浓度限值	污染物排放监控位置
1	色度 (稀释倍数)	40	常规污水处理设施排放口
2	化学需氧量 (COD <sub>Cr</sub> ) / (mg/L)	100	常规污水处理设施排放口
3	生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> ) / (mg/L)	30	常规污水处理设施排放口
4	悬浮物 (mg/L)	30	常规污水处理设施排放口
5	总氮 (mg/L)	40	常规污水处理设施排放口
6	氨氮 (mg/L)	25	常规污水处理设施排放口
7	总磷 (mg/L)	3	常规污水处理设施排放口
8	粪大肠菌群数 (个/L)	10 000	常规污水处理设施排放口
9	总汞 (mg/L)	0.001	常规污水处理设施排放口
10	总镉 (mg/L)	0.01	常规污水处理设施排放口
11	总铬 (mg/L)	0.1	常规污水处理设施排放口
12	六价铬 (mg/L)	0.05	常规污水处理设施排放口
13	总砷 (mg/L)	0.1	常规污水处理设施排放口
14	总铅 (mg/L)	0.1	常规污水处理设施排放口

### 7.3.4 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<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、Hg、Pb、Cd、Cr<sup>6+</sup>、Cu、Zn、Ni、As、F<sup>-</sup>、CN<sup>-</sup>、挥发酚。

## 7.4 项目竣工环境保护验收

根据中华人民共和国国务院令（第 253 号）《建设项目环境保护管理条例》以及《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）、《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（生态环境部公告 2018 年 第 9 号），按照国家关于建设项目环境保护设施竣工验收管理的相关要求，本项目建成试运行期间，应开展建设项目竣工环境保护验收工作，该项工作主要包括以下内容：

- (1) 项目概况
- (2) 验收依据
  - ①建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度；
  - ②建设项目竣工环境保护验收技术规范；

③建设项目环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定：

④其他相关文件。

（3）项目建设情况

①地理位置及平面布置

②建设内容

③主要原辅材料及燃料

④水源及水平衡

⑤生产工艺

⑥项目变动情况

（4）环境保护设施

①污染治理/处置设施

废水、废气、噪声、固（液）体废物

②其他环境保护设施

环境风险防范设施、规范化排污口、监测设施及在线监测装置、其他设施

（5）环境影响报告书（表）主要结论与建议及其审批部门审批决定

①环境影响报告书（表）主要结论与建议

②审批部门审批决定

（6）验收执行标准

（7）验收监测

①环境保护设施调试运行效果

废水、废气（有组织）、废气（无组织）、厂界噪声监测、固（液）体废物监测

②环境质量监测

地表水、地下水和海水、环境空气、声环境、土壤环境质量。

（8）验收监测结果

①生产工况

②环保设施调试运行效果

废水治理设施、废气治理设施、噪声治理设施、固体废物治理设施

③污染物排放监测

④污染物排放总量核算

⑤工程建设对环境的影响

(9) 填写建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

项目竣工环境保护验收内容见表 8.4-1。

表 7.4-1 项目竣工环境保护验收内容一览表

序号	环保设施和设备	验收监测项目	验收监测点位	验收监测标准	调查内容
1	多功能填埋场	颗粒物	项目厂界下风向	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	防渗系统、渗滤液导排系统、渗滤液收集池、地下水跟踪监测井、雨水导排建设情况，达到规范要求是否；污染物排放场界是否达标
2	渗滤液处理厂	污水处理量	尾水排放口	第一类污染物需预处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)表2排放限值。其他污染物满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准限值同时满足阳和污水处理厂的进水水质要求	“组合池+UASB+ MBR+ UF+ NF+物料膜减量法”、“混凝沉淀+两级 DTRO”两套处理单元的建设情况，在线监测建设情况、处理效果、污染物处理达标情况、污染物排放总量情况
		pH 值、水温、色度、COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、TN、TP、SS、石油类、总镉、总铬、总汞、总铅、总砷、六价铬、总氰化物、氟化物、硫化物			
3	高噪设备消声减震措施	厂界噪声监测	各子工程厂界	执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准	降噪措施建设情况、是否达标
4	风险防范设施	厂区硬化、消防栓、污水管线防渗、应急储备物资、环境风险应急预案、应急演练等		按规范要求实施	建设情况
5	地下水防渗设施	分区防渗、跟踪监测井等		按规范要求实施	建设情况
6	废水在线监测设备	设备安装、运行情况		精度满足要求	仪器运行是否通过计量认证
7	厂区绿化	/		/	建设情况
8	排污口规范化标牌	设置位置在排污口(采样点)附近醒目处，高度为标志牌上端离地面2m。		达到规范要求	建设情况
9	环保管理制度	人员配置、各项环保制度建立情况、台账建立和管理情况、档案管理情况、		按要求制定	制度建立情况

## 7.5 小结

本项目投产后，建设单位必须严格按照相关规范及本报告书要求，落实环境管理与环境监测计划，强化运营环境管理；定期进行环境监测，尤其是严格落实地下水监测计划，并强化环境风险监控和防范措施，避免发生污染。

同时，应制定完善基地的准入条件或环保规范，形成正式的规范文件，报当地环境保护行政主管部门备案。本项目需设专职环保部门，负责日常环保监督管理工作。同时按相关规定对废水、废气和固废排污口进行规范化设置。

## 8 评价结论

### 8.1 项目概况

柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程选址位于柳州市鱼峰区里雍镇宜步村立冲沟，柳州市静脉产业园区内。根据柳州市发展和改革委员会文件《柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程建设内容调整协调会会议纪要》（柳发改纪要〔2021〕110号），柳州市发展和改革委员会原则同意柳州市立冲沟生活垃圾无害化处理二期工程取消危险废物处置中心和危险废物填埋区、生活垃圾应急填埋区的建设。本次评价的内容为柳发改规划〔2019〕18号文批复的渗滤液处理厂（规模1300t/d）和多功能填埋场飞灰填埋区建设内容。

本次评价的建设内容在柳州市静脉产业园区内的两个地块上分别建设多功能填埋场飞灰填埋区和渗滤液处理厂两个子工程，项目总占地面积  $113111.81\text{m}^2$ ，估算总投资 24141.04 万元，其中环保投资为 5170 万元，占总投资额的 21.4%。

项目多功能填埋场飞灰填埋区为柳州市静脉产业园的配套设施，为园区在建的柳州市生活垃圾焚烧处理工程的配套服务设施，设计填埋库容为  $141.52\text{万 m}^3$ ，设计服务年限 30 年。项目渗滤液处理厂为柳州市静脉产业园的集中污水处理设施，收集纳污范围为柳州市静脉产业园规划入驻项目产生的渗滤液及高浓度生产废水，设计总处理规模 1300t/d，分为综合渗滤液处理单元和飞灰填埋区渗滤液处理单元；其中综合渗滤液处理单元处理规模 1200t/d，采用“组合池+升流式厌氧污泥反应器（UASB）+膜生化反应器（MBR）+超滤（UF）+纳滤（NF）”组合处理工艺，纳滤浓缩液采用物料膜工艺进行减量化处理；多功能填埋场飞灰填埋区渗滤液进入渗滤液处理厂的单独处理系统，处理规模 100t/d，采用“混凝沉淀+DTRO”处理工艺。渗滤液处理厂排放尾水中第一类污染物需预处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 排放限值。其他污染物满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准限值同时满足阳和污水处理厂的进水水质要求，最终纳管进入阳和污水处理厂。

## 8.2 环境质量现状评价结论

### 8.2.1 环境空气质量现状评价结论

本项目所在区域柳州市 2020 年为环境空气达标区。补充监测的 TSP 浓度能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)的二级标准; NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S 浓度能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求; 臭气浓度无环境质量标准, 仅作为环境本底值。

### 8.2.2 地表水环境质量现状评价结论

柳州市生态环境局公布数据及补充监测数据均表明, 评价柳江河段的水质可满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。

### 8.2.3 地下水环境质量现状评价结论

区域地下水监测点在一个连续水文年枯水期及丰水期的监测期间, 所有监测因子的监测结果均可满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的 III类水质标准。

### 8.2.4 声环境质量现状评价结论

现状监测期间, 项目所在区域的昼夜噪声监测值均达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3类标准的要求。

### 8.2.5 土壤环境质量现状评价结论

项目区域土壤监测点各监测因子满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地土壤污染风险筛选值限值要求, 项目区域土壤满足土壤污染风险管控要求, 区域土壤现状污染风险低。

### 8.2.6 生态环境现状评价结论

柳州市、柳江区森林植被以松杉和天然阔叶林为主。农作物有: 水稻、玉米、大豆、红薯等。经济作物有: 甘蔗、花生、烟叶、麻类等。果树品种有荔枝、龙眼、黄皮、柑、橙等。规划建设区域现状大部分为林地、农田和村庄用地, 其余为溶岩、峰丛山岭、坡地等, 主要生态系统为农业生态系统。建设范围周围植被覆盖较好, 区域内及附近目前没有发现国家及地方重点保护野生植物, 没有自然保护区及珍稀动植物资源。区域柳江河段的水生生态环境较好, 鱼类优势种群为罗非鱼和大刺鳅等常见经济鱼类, 调查柳江河段暂未发现重要水生生物及国家和地方重点保护及濒危鱼类。

## 8.3 污染物排放情况

### 8.3.1 废气污染物

项目多功能填埋场飞灰填埋区产生的废气主要为填埋作业过程产生的少量扬尘。项目渗滤液处理厂产生的臭气通过池体加盖、车间抽气收集，经两级植物液喷淋+生物滤池除臭处理后经 15m 排气筒排放。

本项目主要废气污染物硫化氢排放量 0.0069 t/a、氨排放量 0.0064 t/a。

### 8.3.2 废水污染物

项目所有渗滤液及生产废水最终全部进入渗滤液处理厂处理，处理后的尾水排放量为 1207.3m<sup>3</sup>/d，经化粪池处理由渗滤液处理厂总排口排放的生活污水量为 4.86m<sup>3</sup>/d，总排口外排废水总量 1212.16m<sup>3</sup>/d。渗滤液处理厂总排口排放的废水污染物 COD 排放量 154.571t/a、氨氮排放量为 13.2765t/a、总磷排放量为 1.76t/a、总氮排放量为 22.03t/a。

### 8.3.3 噪声污染物

项目噪声主要为部分设备和泵等的机械噪声及气动系统、空压机和风机的空气动力性噪声，经隔声、降噪、采用低噪声设备处理后，声压级为 65~75 dB(A)。

### 8.3.4 固体废物

本项目多功能填埋场固体废物产生量为 3.58t/a，渗滤液处理厂固体废物产生量为 57306.83t/a。项目收集的固体废物送园区内相应的处置单元处置。生活垃圾由环卫部门清运。

## 8.4 主要环境影响结论

### 8.4.1 施工期环境影响结论

#### 1、施工期大气环境影响结论

施工期环境空气中的污染物主要是扬尘和汽车尾气排放的污染物，通过采取增加洒水次数、运输建筑材料加盖篷布、车辆清洗后驶离场地、使用尾气达标排放的施工机械等措施可减轻施工扬尘和机械尾气的影响。

#### 2、施工期地表水环境影响结论

施工场地生活污水就近接管进入柳州市医疗废物焚烧处理生产线建设项目现有污水处理站，经厂内污水处理站预处理后排入立冲沟生活垃圾卫生填埋场渗滤液处理厂进

一步处理达标后排入柳江，对周边环境影响较小。施工废水经过隔油和沉淀处理后回用，不外排，对周边地表水环境的影响较小。

### 3、施工噪声影响结论

施工机械在空旷的环境中，经 20m 距离的衰减后，噪声值可达到 $<70\text{dB (A)}$ 。本项目施工噪声源距各厂界的距离均在 10m 以上，施工噪声经距离衰减后在各厂界处的预测结果可以达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间标准（70dB（A）），项目夜间不施工。

本项目周围环境为自然冲沟，最近的村庄（广安二队）距离本项目 630m，由此可见，项目施工噪声对周边环境敏感点的影响较小。

### 4、施工期固体废物影响结论

施工期产生的固体废物主要包括土地平整及开挖过程产生的弃土石方、厂房建设过程产生的建筑垃圾和施工人员生活垃圾。

基础开挖产生的弃土石方由专用车辆运输到指定消纳场进行处置，项目在各地块内设置临时堆土场，并按照水土保持方案的要求设置截流沟。建筑垃圾主要包括碎砖块、散落的废混凝土块、废钢材等，其中碎砖块、废混凝土块等可用于项目回填，废钢材统一收集后外售给废旧回收站。施工人员生活垃圾统一收集后送至立冲沟生活垃圾填埋场填埋。

综上，项目施工期产生的各种固体废物均能得到合理处理，对周边环境的影响较小。

### 5、施工期生态影响结论

项目不征用基本农田，用地多为山林地，主要植被有桉树、杂草和低矮灌丛等。施工时场地清理、开挖，植被破坏、表土裸露，在大雨时会产生水土流失。因此，应根据施工区实际情况，有组织地结合工区施工计划，做好排水沟、沉砂池等水土保持措施，避免对地表径流系统的不利影响；同时边建边绿化、稳固，使受到扰动和破坏的土壤植被得到一定程度的恢复。在做好上述水土保持防治措施后，本项目施工期对周边生态环境影响较小。

## 8.4.2 营运期环境影响结论

### 8.4.2.1 大气环境影响

本项目的主要大气污染物为多功能填埋场飞灰填埋区填埋过程无组织排放的少量颗粒物以及渗滤液处理厂排放的恶臭污染物，其中主要的分析因子为  $\text{NH}_3$  和  $\text{H}_2\text{S}$ ，采用 AERSCREEN 进行估算的结果表明，大气污染物最大浓度占标率  $P_{\max}=6.71\% < 10\%$ ；根据本次评价的大气环境预测结果，项目不设环境保护距离。

### 8.4.2.2 地表水环境影响

项目渗滤液处理厂收集处理柳州市静脉产业园区入驻项目的渗滤液和高浓度生产废水，渗滤液处理厂总排口排放的废水第一类污染物需预处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 排放限值。其他污染物满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准限值同时满足阳和污水处理厂的进水水质要求，可纳管进入阳和污水处理厂。阳和污水处理厂现状有充足的处理余量可接纳本项目废水，出水可稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准，项目废水的排放对柳江的影响可接受。

### 8.4.2.3 地下水环境影响

由预测结果可知，当渗滤液调节发生泄露后，泄露点污染物浓度达到稳定后，污染范围不断向柳江方向扩散，30 年后由于实际的地下水流速很小，受污染的范围有限，最远影响距离仍未到达柳江。当飞灰填埋区底部防渗系统破裂后，泄露点污染物浓度达到稳定后，污染范围不断向柳江方向扩散，30 年后由于实际的地下水流速很小，受污染的范围有限，最远影响距离仍未到达柳江。

本项目地下水在非正常工况条件下发生的废水泄漏，对地下水环境造成一定影响。为了维护区域地下水环境质量，项目在设计、建设和运营过程中，须严格落实“源头控制、分区防治”措施，及时有效的采取“污染监控、应急响应”措施，降低工程建设带来的环境风险。

### 8.4.2.4 声环境影响

项目所在的两个地块的东、南、西、北四面厂界噪声贡献值均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求，表明项目正常生产对周围声环境影响不大。

#### 8.4.2.5 固体废物影响

本项目在渗滤液处理厂内设置危险废物暂存间，拟定期送园区拟建的危险废物处置中心进行处置，园区危险废物处置中心未建成前委托有资质单位处置；生活垃圾收集后由当地环卫部门清运至园区生活垃圾焚烧厂处置。项目产生的固体废物全部得到综合利用或安全处置，不直接向外环境排放，项目固体废物在暂存、转运和处置过程对环境的影响较小。

#### 8.4.2.6 土壤环境影响

项目土壤环境影响类型为污染影响型，主要污染途径为垂直入渗。项目渗滤液处理厂及调节池和飞灰填埋区等，采取防渗措施后，可将本项目对土壤环境的影响降至最低。项目建设位于柳州市静脉产业园内，各地块范围内无农田、居住地等敏感目标，建设场地内的生态环境也以人造景观植被为主，建设单位需要加强填埋场的安全监管，完善事故应急方案，在出现泄露事故时能迅速处理，防止事故对区域土壤环境的影响。

#### 8.4.2.7 生态影响

根据项目所在区域的生态环境现状调查及项目建设对生态环境的影响分析结果，项目厂址所在区域内生态环境质量一般，项目建设对生态环境的影响不大，项目渗滤液处理厂排污对柳江水域影响较小，通过采取相关污染防治措施之后工程建设所产生的生态环境影响均在可接受范围之内。

#### 8.4.2.8 环境风险影响

本项目多功能填埋场区及渗滤液处理厂均属于危险单元。通过对项目事故类型及其影响的环境途径分析，项目风险类型主要为泄漏和火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放。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。

### 8.5 公众参与情况

根据《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号, 2019年1月1日施行), 建设单位已按照生态环境部令第4号要求, 于2021年5月6日通过柳州市节能环保产业协会网络平台, 以及于2021年5月6日、5月7日通过柳州日报等形式公示项目环评信息, 项目在公示期间未接到任何公众反馈意见。公示结果表明公众对项目的认同度较

高，建设单位将严格按照环评中提出的污染防治措施建设，对排放的废气、污水进行有效处理后排放，并做好环境管理工作。

## 8.6 环境保护措施结论

### 8.6.1 大气污染防治措施

项目多功能填埋场飞灰填埋区产生的废气主要为填埋作业过程产生的少量扬尘，通过在填埋作业过程洒水并及时进行膜覆盖可有效降低粉尘排放，措施经济可行。

项目渗滤液处理厂产生的臭气通过池体加盖、车间抽气收集，经两级植物液喷淋+生物滤池除臭处理达到《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）后经 15m 排气筒排放，治理措施可行。

### 8.6.2 水污染防治措施

项目渗滤液处理厂采用“组合池+UASB+ MBR+ UF+ NF（物料膜减量化浓缩液）”、“混凝沉淀+两级 DTRO”两套处理工艺，分别处理综合渗滤液废水以及飞灰填埋区渗滤液，渗滤液处理厂总排口排放的废水第一类污染物需预处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 排放限值。其他污染物满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准限值同时满足阳和污水处理厂的进水水质要求，最终纳管进入阳和污水处理厂。阳和污水处理厂有充足的处理余量可接纳本项目废水，纳管可行。

### 8.6.3 固体废弃物处置措施

本项目多功能填埋场固体废物产生量为 3.58t/a，渗滤液处理厂固体废物产生量为 57306.83t/a。本项目在渗滤液处理厂内设置危险废物暂存间，拟定期送园区拟建的危险废物处置中心进行处置，园区危险废物处置中心未建成前委托有资质单位处置；生活垃圾收集后由当地环卫部门清运至园区生活垃圾焚烧厂处置，措施可行。

### 8.6.4 声污染防治措施

项目噪声主要为部分设备和泵等的机械噪声及气动系统、空压机和风机的空气动力性噪声。项目噪声源较多，但声源声功率不高，大部分安置在工厂厂房内或相应设备的室内，同时通过选用低噪声设备，并采取房屋隔声、基础减振等措施进行降噪处理。

### 8.6.5 地下水防控措施

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。各个子工程所在地块均采取分区防渗措施，对多功能填埋场以及渗滤液处理厂（组合池、厌氧系统、综合水池、综合水处理车间）等进行重点防渗。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。一旦发现各个子工程所设置的监测井出现监测因子超标或高于原有本底值时，应首先排查各可能发生泄露的污染源，并对泄露单元进行封堵；同时启动事故应急预案，采取应急响应措施，防止对区域地下水环境的影响。

### 8.6.6 填埋场封场期污染防治措施

填埋场运行期满后，采取封场措施，由下往上包括气体控制层、表面复合衬层、表面水收集排放层、生物阻挡层以及植被层，满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）的规定。

## 8.7 环境影响经济损益分析

本项目为该地区静脉产业园区的规划项目，配套的填埋与废水处理设施是保证静脉产业园区运行的关键。项目环保投资占项目总投资的比例 19.1%，项目环境经济损益系数为 1.66，年环保费用的经济效益为 1.75，说明本项目的环境保护投资费用不仅拥有显著的经济效益，而且还有环境效益和社会效益，保护了当地环境。因此，本项目环保投资经济合理，所采取的环保措施在经济上合理可行，各项环保措施不仅较大程度的减缓项目对环境产生的不利影响，环境效益显著，同时没有影响企业的正常盈利。从环境经济观点的角度看，项目建设合理可行。

## 8.8 环境管理与监测计划

本项目投产后，建设单位必须严格按照相关规范及本报告书要求，落实环境管理与环境监测计划，尤其是严格落实地下水监测计划，并强化环境风险监控和防范措施，避免发生污染。项目需设专职环保部门，负责日常环保监督管理工作。同时按相关规定对废水、废气和固废排污口进行规范化设置。

## 8.9 综合结论

本项目属于柳州市静脉产业园规划建设的园区配套基础设施项目，符合国家和地方相关产业政策，符合各项环保规划和柳州市静脉产业园规划。项目拟采取的污染防治措施技术成熟、可靠，能确保各类污染物稳定达标排放。虽然项目的建设和运营过程中不可避免会带来一些环境负面影响，但在采取各种污染防治措施的情况下，不会导致区域环境质量降级，满足环境功能区划要求，环境风险影响在落实各项风险防范措施情况下可防控。项目建设运行能满足生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的要求，不属于区域环境准入负面清单禁止和限制的产业。因此，只要建设单位认真落实本环评报告中提出的各项污染防治措施、环境风险防范措施以及环境管理措施等，严格执行环保“三同时”制度，从环境保护角度分析，项目建设可行。