

佛山市三水区绿色工业服务项目
环境影响报告书
(征求意见稿)

建设单位：佛山市三水区国睿再生资源回收有限公司

编制单位：广东江扬环保咨询服务有限公司

二〇二一年四月

目 录

1	概述.....	1
1.1	项目由来.....	1
1.2	环境影响评价的工作过程.....	2
1.3	关注的主要环境问题.....	4
1.4	环境影响报告书主要评价结论.....	4
2	总则.....	5
2.1	主要编制依据.....	5
2.2	评价因子与评价标准.....	9
2.3	环境功能区划.....	17
2.4	评价工作等级及范围.....	26
2.5	主要环境保护目标.....	34
2.6	环保法律法规及规划相符性分析.....	37
3	项目概况及工程分析.....	55
3.1	拟建项目概况.....	55
3.2	工程分析.....	85
4	环境现状调查与评价.....	101
4.1	自然环境概况.....	101
4.2	环境空气质量现状调查与评价.....	103
4.3	地表水环境质量现状调查与评价.....	110
4.4	地下水环境现状调查与评价.....	113
4.5	声环境质量监测与评价.....	124
4.6	土壤环境质量现状调查与评价.....	126
4.7	区域污染源调查.....	142
5	环境影响预测与评价.....	144
5.1	环境空气影响预测与评价.....	144
5.2	地表水环境影响分析.....	156
5.3	地下水环境影响分析.....	157
5.4	声环境影响预测与分析.....	189

5.5 土壤环境影响分析.....	193
5.6 固体废弃物环境影响分析.....	198
5.7 生态环境影响评价.....	199
5.8 环境风险评价.....	200
5.9 服务期满后环境影响评价.....	219
5.10 施工期环境影响分析.....	220
6 污染防治措施技术可行性分析.....	224
6.1 大气污染防治措施技术可行性分析.....	224
6.2 水污染防治措施技术可行性分析.....	225
6.3 地下水污染防治措施技术可行性分析.....	227
6.4 固废污染防治措施技术可行性分析.....	230
6.5 噪声污染防治措施技术可行性分析.....	230
6.6 填埋场封场措施.....	231
6.7 污染防治措施结论与建议.....	231
7 环境经济损益分析.....	233
7.1 社会效益分析.....	233
7.2 环境效益分析.....	234
7.3 经济效益分析.....	234
7.4 小结.....	235
8 环境管理与监测计划.....	236
8.1 环境管理目的.....	236
8.2 环境管理.....	236
8.3 环境监测计划.....	240
8.4 排污口规范化.....	242
8.5 污染物排放清单及管理要求.....	243
8.6 竣工环保“三同时”验收内容.....	246
9 结论与建议.....	249
9.1 项目基本情况.....	249
9.2 项目选址合理合法性分析结论.....	249

9.3 工程分析结论.....	249
9.4 环境质量现状.....	251
9.5 主要环境影响评价.....	252
9.6 污染防治措施.....	254
9.7 环境影响经济损益分析.....	256
9.8 环境管理与监测计划.....	256
9.9 综合结论.....	256
附表 1 建设项目大气环境影响评价自查表.....	258
附表 2 地表水环境影响评价自查表.....	259
附表 3 土壤环境影响评价自查表.....	261
附表 4 环境风险评价自查表.....	262

1 概述

1.1 项目由来

“无废城市”是以创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念为引领，通过推动形成绿色发展方式和生活方式，持续推进固体废物源头减量和资源化利用，最大限度减少填埋量，将固体废物环境影响降至最低的城市发展模式。“无废城市”并不是没有固体废物产生，也不意味着固体废物能完全资源化利用，而是一种先进的城市管理理念，旨在最终实现整个城市固体废物产生量最小、资源化利用充分、处置安全的目标，需要长期探索与实践。

党的十八大以来，党中央、国务院深入实施大气、水、土壤污染防治行动计划，把禁止洋垃圾入境作为生态文明建设标志性举措，持续推进固体废物进口管理制度改革，加快垃圾处理设施建设，实施生活垃圾分类制度，固体废物管理工作迈出坚实步伐。同时，我国固体废物产生强度高、利用不充分，非法转移倾倒事件仍呈高发频发态势，既污染环境，又浪费资源，与人民日益增长的优美生态环境需要还有较大差距。开展“无废城市”建设试点是深入落实党中央、国务院决策部署的具体行动，是从城市整体层面深化固体废物综合管理改革和推动“无废社会”建设的有力抓手，是提升生态文明、建设美丽中国的重要举措。

为此，国务院办公厅于 2018 年印发了《“无废城市”建设试点工作方案》，要求在全国范围内选择 10 个左右有条件、有基础、规模适当的城市，在全市域范围内开展“无废城市”建设试点。到 2020 年，系统构建“无废城市”建设指标体系，探索建立“无废城市”建设综合管理制度和技术体系，形成一批可复制、可推广的“无废城市”建设示范模式。

为响应国家“无废城市”建设试点工作要求，广东省以深圳市为首个试点城市，于 2020 年开展了创建“无废城市”试点工作。2021 年初，广东省政府结合深圳市推进国家“无废城市”建设试点工作经验和全省实际情况，制定了《广东省人民政府办公厅关于印发广东省推进“无废城市”建设试点工作方案的通知》，明确珠三角所有城市作为无废城市试点范围（以下称无废试验区），试点目标为：到 2023 年底，各试点城市在推行绿色工业、绿色生活、绿色农业，培育固体废物处置产业，推行固体废物多元共治等方面取得明显成效，工业固体废物和生活垃

圾减量化资源化水平全面提升、危险废物全面安全管控、主要农业废弃物有效利用。无废试验区协同机制初步建立，区域联动不断加强、合作更加广泛深入。

“无废城市”建设试点工作方案中关于固废处置设施建设的主要任务为：“加快设施建设，推动固体废物收集处置能力匹配化。组织开展区域内危险废物、工业固体废物、生活垃圾、建筑垃圾等固体废物产生和处置情况调查评估，加快构建与之相匹配的收集、中转、贮存网络，着力提升社会源及生活源危险废物的收集率；支持鼓励固体废物就地无害化处理，统筹规划建设各类固体废物无害化处置或资源化利用设施，将固体废物分类收集及无害化处置设施纳入城市基础设施和公共设施范围，保障设施用地。

为响应省政府“无废城市”建设工作要求，佛山市拟在白泥坑生活垃圾卫生填埋场用新的技术筹建“佛山市三水区绿色工业服务项目”。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等有关环保法律法规的要求，本项目建设需执行环境影响评价制度。为此，建设单位委托广东江扬环保咨询服务有限公司承担本项目的环境影响评价工作，编制项目环境影响报告书报生态环境主管部门审批。

环评单位在接受委托后，组织了专项课题组，对评价区域进行了现场踏勘，并在认真调查研究及收集有关数据、资料的基础上，依据《环境影响评价技术导则》编制完成本环境影响报告书。

1.2 环境影响评价的工作过程

2021 年 2 月，评价单位接受建设单位正式委托，成立了专项课题组，收集项目相关资料，进行现场踏勘，并依据环评相关导则确定项目的初步评价范围和评价要点。

2021 年 2 月 22 日，建设单位在广东三水发展控股投资有限公司网站进行了项目环境影响评价首次信息公示，并公开公众意见表链接。

由于项目建设方案优化调整，建设单位于 2021 年 4 月 8 日在广东三水发展控股投资有限公司网站对项目环境影响评价信息进行了补充公示，并公开公众意见表链接。

经前期的资料收集及报告编制，评价单位已于 2021 年 4 月中完成了项目环评报告书征求意见稿的初步编制。建设单位经审阅后，拟定于 2021 年 4 月

16-29 日采用网络公开方式将本报告书征求意见稿进行公开公示，以征询项目选址周边公众及有关专家对本项目实施建设的环保意见。如公众对本项目实施有环保方面的意见或建议，可填写随本报告书征求意见稿一同公示的公众意见表，并按照公示文件上提供的联系邮箱、地址等信息，通过邮件、信函等方式将意见反馈给建设单位或评价单位。

公示期满后，建设单位将对收集的公众及专家意见进行反馈，有关反馈信息将在建设单位报送生态环境主管部门的环评文件及公众参与专题材料中体现，公众可在建设单位报送审批前的报送公开文件或生态环境主管部门的受理文件中查阅。

本项目的环境影响评价工作程序见图 1.2-1。

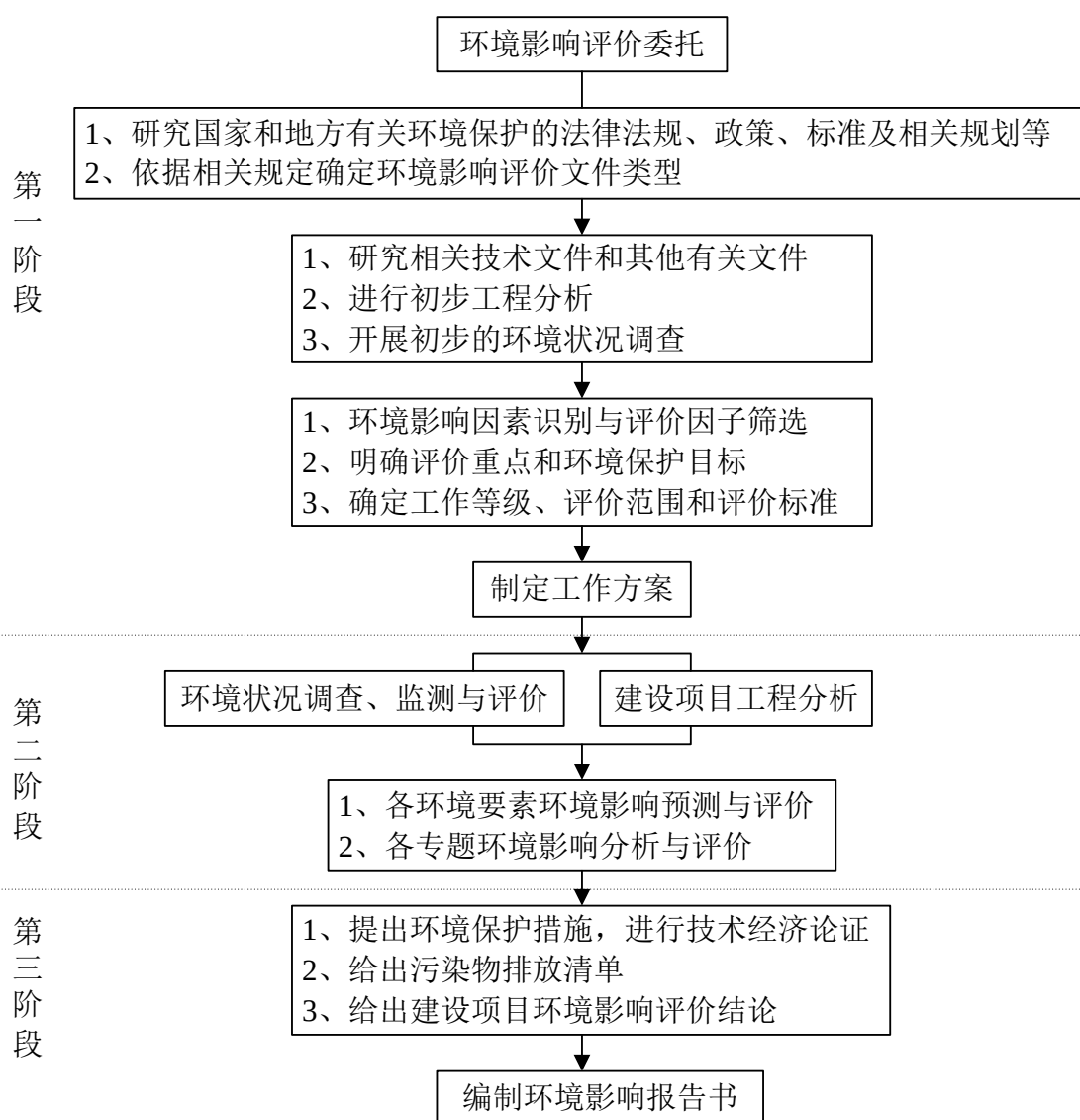


图 1.2-1 环境影响评价工作过程

1.3 关注的主要环境问题

根据项目工程分析及区域环境的现状特点，主要关注以下几个环境问题：

（1）大气环境：关注项目运输车辆尾气和工业固体废物进场预处理、暂存、填埋过程中可能散发的异味对周边环境空气的影响。

（2）水环境：关注预处理车间生产废水、填埋区渗滤液及初期雨水、生活污水等的收集和处理，避免废水排放对周边地表水环境产生影响；关注填埋场运营期、封场期的防渗措施，避免渗滤液或事故废水下渗影响地下水水质。

（3）固体废物：关注本项目运营过程中可能产生的二次废物及员工生活垃圾的收集和处置。

（4）声环境：关注项目场界噪声达标的可行性。

1.4 环境影响报告书主要评价结论

佛山市三水区绿色工业服务项目是佛山市为推进“无废城市”建设试点工作而配套建设的固体废物填埋处置中心，主要用于为佛山市固体废物采用焚烧处置方式处理后产生的灰渣等惰性废物提供填埋处置服务。本项目建成后，实现了佛山市固体废物处置产业链的完整，为佛山市实现“无废城市”建设工作提供有力保障。

本项目建设符合佛山市相关规划以及国家有关固体废物处理产业政策要求，项目建设运营过程中产生的少量废水、废气及固体废物，在落实报告书所提出的有效污染防治措施及加强环保管理后，项目建设运营对周边环境的影响较为有限，不会对区域环境产生明显的不利影响。因此，从环境保护角度考虑，本评价认为佛山市三水区绿色工业服务项目的建设运营是可行的。

2 总则

2.1 主要编制依据

2.1.1 国家法律法规及相关文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月修订）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议第二次修正）；
- (3) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月修订）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月修订）；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月修订）；
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月修订）；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月修订）；
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2016 年 5 月修订）；
- (9) 《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月修正）；
- (10) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月修正）；
- (11) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月修正）；
- (12) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月修订）；
- (13) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月修订）；
- (14) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）；
- (15) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98 号）；
- (16) 《国家危险废物名录（2021 版）》；
- (17) 《危险废物污染防治技术政策》（环发〔2001〕199 号）；
- (18) 《危险废物转移联单管理办法》（国家环境保护总局令第 5 号）；
- (19) 《关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》（环发〔2014〕197 号）；
- (20) 《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）；
- (21) 《危险废物经营许可证管理办法》（2016 年修订，国务院令 408 号）；

- (22) 《全国危险废物和医疗废物处置设施建设规划》（环发〔2004〕16号）；
- (23) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35号）；
- (24) 《关于加强重金属污染环境监测工作的意见》（环办〔2011〕52号）；
- (25) 《关于进一步加强危险废物和医疗废物监管工作的意见》（环发〔2011〕19号）；
- (26) 《关于实行危险废物处置收费制度促进危险废物处置产业化的通知》（发改价格〔2003〕1874号）；
- (27) 《关于加强危险废物、医疗废物和放射性废物处置工程建设项目环境影响评价管理工作的通知》（环办〔2004〕11号）；
- (28) 《关于印发<危险废物和医疗废物处置设施建设项目环境影响评价技术原则（试行）>的通知》（环发〔2004〕58号）；
- (29) 《国务院关于全国危险废物和医疗废物处置设施建设规划的批复》（国函〔2003〕128号）；
- (30) 《关于加强<全国危险废物和医疗废物处置设施建设规划>项目竣工验收工作的通知》（环发〔2009〕22号）；
- (31) 《危险废物经营单位审查和许可指南》（环保部 2009 年第 65 号公告）；
- (32) 《关于修改<危险废物经营单位审查和许可指南>部分条款的公告》（环境保护部公告 2016 年第 65 号）；
- (33) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》；
- (34) 《危险化学品名录（2019 版）》；
- (35) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（发改第 29 号）；
- (36) 《市场准入负面清单（2020 年版）》。

2.1.2 广东省地方法律法规及相关文件

- (1) 《关于进一步加强环境保护工作的决定》（粤府〔2002〕71 号）；
- (2) 《广东省环境保护条例》（广东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议修改，2018 年 11 月）；
- (3) 《广东省地表水环境功能区划》（粤府函〔2011〕29 号）；

(4) 《广东省水资源管理条例》（广东省第九届人民代表大会常务委员会公告第 154 号，2003 年 3 月）；

(5) 《广东省节约能源条例》（广东省第十一届人民代表大会常务委员会公告第 37 号，2010 年 7 月）；

(6) 《印发广东省环境保护规划纲要（2006-2020 年）的通知》（粤府[2006]35 号）；

(7) 《广东省实施<中华人民共和国环境噪声污染防治法>办法》（广东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议修改，2018 年 12 月）；

(8) 《广东省固体废物污染环境防治条例（修订）》（广东省第十三届人民代表大会常务委员会公告（第 18 号）修订，2018 年 11 月）；

(9) 《广东省人民政府关于印发广东省建设项目环境影响评价文件分级审批办法的通知》（粤府〔2019〕6 号）；

(10) 《关于印发广东省污染源排污口规范化设置导则的通知》（粤环〔2008〕42 号）；

(11) 《关于印发广东省地下水功能区划的通知》（粤水资源〔2009〕19 号）；

(12) 《关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府〔2012〕120 号）；

(13) 《广东省人民政府关于印发广东省水污染防治行动计划实施方案的通知》（粤府〔2015〕131 号）；

(14) 《关于印发<广东省重金属污染防治工作实施方案>的通知》（粤环发〔2010〕20 号）；

(15) 《关于全面推进全省危险废物产生单位规范化管理工作的通知》（粤环〔2011〕70 号）；

(16) 《广东省环保厅关于进一步提升危险废物处理处置能力的通知》（粤环[2015] 26 号）；

(17) 《广东省环境保护厅关于印发广东省土壤环境保护和综合治理方案的通知》（粤环〔2014〕22 号）；

(18) 《广东省人民政府关于印发广东省土壤污染防治行动计划实施方案的通知》（粤府〔2016〕145 号）；

- (19) 《广东省大气污染防治条例》（2019 年 3 月实施）；
- (20) 《广东省人民政府关于印发<广东省“三线一单”生态环境分区管控方案>的通知》（粤府〔2020〕71 号）。
- (21) 《关于做好危险废物利用及处置项目环评审批管理工作的通知》（粤环函[2019]1133 号）。

2.1.3 佛山市政府部门规章

- (1) 《关于印发佛山市环境空气质量功能区划的通知》（佛府函[2007]154 号）；
- (2) 《佛山市人民政府办公室关于调整环境空气功能区划的复函》（佛府办函[2018]471 号）；
- (3) 《佛山市声环境功能区划分方案》（佛府函[2015]72 号）；
- (4) 《佛山市人民政府转发国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（佛府[2016]78 号）；
- (5) 《佛山市人民政府办公室关于印发佛山市贯彻落实广东省大气污染防治强化措施及分工实施方案的通知》（佛府办[2017]45 号）；
- (6) 《佛山市人民政府办公室关于印发佛山市大气环境质量达标规划的通知》（佛府办函〔2018〕537 号）。

2.1.4 相关技术导则及规范文件

- (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 地面水环境》（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 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (9) 《大气污染治理工程技术导则》（HJ 2000-2010）；
- (10) 《水污染治理工程技术导则》(HJ 2015-2012) ；
- (11) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；

- (12) 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；
- (13) 《关于印发<危险废物和医疗废物处置设施建设项目环境影响评价技术原则（试行）>的通知》（环发〔2004〕58号）；
- (14) 《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）；
- (15) 《危险废物规范化管理指标体系》（环办〔2015〕99号）；
- (16) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其2013年修改单；
- (17) 《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）；
- (18) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告2017年第43号）；
- (19) 《危险废物处置工程技术导则》（HJ2042-2014）。

2.1.5 其他相关资料

- (1) 《佛山市三水区绿色工业服务项目可行性研究报告》，中国瑞林工程技术股份有限公司；
- (2) 建设单位提供的其他技术文件。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子筛选

2.2.1.1 施工期评价因子

施工期主要进行地面平整、厂房建设和装饰、设备安装等，施工过程对环境带来短暂的影响，本评价选取施工扬尘、施工废水、施工机械尾气、施工噪声、施工垃圾等作为评价因子。

2.2.1.2 运营期评价因子

根据主要环境影响因素识别和项目的污染特征，本项目主要环境影响因子确定如下表。

表 2.2-1 评价因子表

环境要素	现状评价因子	影响评价因子
地表水	水温、pH、SS、DO、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、硫化物、氟化物、石油类、挥发酚、铬（六价）、砷、锌、铜、镉、铅、汞、镍、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、氯化物、氰化物	定性分析
地下水	pH、耗氧量、溶解性总固体、总硬度、高锰酸盐指数、硫	铅、镉、

环境要素	现状评价因子	影响评价因子
	酸盐、硝酸盐、氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氨氮、氯化物、硫化物、氰化物、氟化物、石油类、挥发酚、阴离子表面活性剂、钾离子、钠离子、钙离子、镁离子、碳酸根离子（以 CaCO ₃ 计）、碳酸氢根离子（以 CaCO ₃ 计）、铬（六价）、砷、汞、镉、铅、锌、铜、镍、铁、锰、总大肠菌群（MPN/100mL）、细菌总数（CFU/mL）	CODcr、氨氮、砷
大气	SO ₂ 、NO _x 、CO、O ₃ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、氨、臭气浓度、硫化氢、非甲烷总烃、TVOC	氨、硫化氢、VOCs、非甲烷总烃
噪声	Leq(A)	Leq(A)
固体废物	定性分析	定性分析
土壤	农用地：pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、镍、锌 建设用地：pH 及 45 项基本指标	类比分析

2.2.2 评价标准

2.2.2.1 环境质量标准

（1）环境空气质量标准

该项目所在区域环境空气为二类功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准。对于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单未作明确规定的指标，本评价类比同类项目评价情况参照执行如下的环境质量标准：NH₃、H₂S 参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D；臭气浓度参照《恶臭污染物排放标准》（GB14554—93）二级新改扩建标准；非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》推荐值；TVOC 参照执行《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。该项目环境空气质量评价执行的标准限值情况具体见表 2.2-2。

表 2.2-2 环境空气质量评价执行标准

序号	指标	平均时间	浓度限值		单位	标准
			一级	二级		
1	SO ₂	年平均	20	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单（生态环境部公告 2018 年 第 29 号）中的一、二级标准
		24 小时平均	50	150		
		1 小时平均	150	500		
2	NO ₂	年平均	40	40		
		24 小时平均	80	80		
		1 小时平均	200	200		

序号	指标	平均时间	浓度限值		单位	标准
			一级	二级		
3	CO	24 小时平均	4	4	mg/m³	
		1 小时平均	10	10		
4	O₃	日最大 8 小时平均	100	160	μg/m³	
		1 小时平均	160	200		
5	PM₁₀	年平均	40	70		
		24 小时平均	50	150		
6	PM₂.₅	年平均	15	35		
		24 小时平均	35	75		
7	TSP	年平均	80	200		
		24 小时平均	120	300		
8	NH₃	1 小时平均	200		《环境影响评价技术导则-大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录 D	
9	TVOC	8 小时均值	600			
10	H₂S	1 小时平均	10			
11	臭气浓度	瞬时值	20		无量纲	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93） 二级新改扩建标准
12	非甲烷总烃	1 小时平均	2.0		mg/m³	《大气污染物综合排放标准详解》推荐值

(2) 地表水环境质量标准

项目选址周边地表水系为北江，根据《广东省地表水环境功能区划》(2011)，北江清城石角界牌至三水思贤窖河段水质目标为 II 类，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类水标准，执行的标准限值情况表 2.2-3。

表 2.2-3 地表水环境质量执行的标准限值 (mg/L, 除 pH 外)

序号	项目	II 类标准
1	水温	人为造成的环境水温变化应限制在： 周平均最大温升≤1 周平均最大温降≤2
2	DO ≥	6
3	pH	6~9
4	SS*≤	25
5	COD≤	15
6	BOD ₅ ≤	3
7	硫化物≤	0.1
8	石油类≤	0.05
9	LAS≤	0.2
10	挥发酚≤	0.002

序号	项目	II 类标准
11	氰化物≤	0.05
12	氨氮≤	0.5
13	总磷≤	0.1
14	六价铬≤	0.05
15	汞≤	0.00005
16	镉≤	0.005
17	铜≤	1.0
18	锌≤	1.0
19	铅≤	0.01
20	砷≤	0.05
21	氟化物≤	1.0
22	氯化物*≤	250
23	粪大肠菌群≤	2000
*氯化物执行《地表水环境质量标准》中“表 2 集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值”；SS 参照执行水利部 SL63-94《地表水资源质量标准》。		

(3) 地下水环境质量标准

根据《广东省地下水功能区划》（粤办函〔2009〕459 号），本项目选址位于北江佛山三水地下水水源涵养区（H074406002T01），所在区域地下水水质保护目标为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类，执行的标准限值情况见表 2.2-4。

表 2.2-4 地下水环境质量执行的标准限值（mg/L）

指标	标准限值
pH 值 无量纲	6.5-8.5
浑浊度	≤3.0
耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）	≤3.0
氨氮（NH ₃ -N）	≤0.5
硝酸盐（以 N 计）	≤20
亚硝酸盐（以 N 计）	≤1
硫酸盐	≤250
铅	≤0.01
砷	≤0.01
六价铬	≤0.05
镉	≤0.005
汞	≤0.001
铁	≤0.3
镍	≤0.02
锰	≤0.1
铜	≤1
锌	≤1

指标	标准限值
钠	≤200
溶解性固体	≤1000
氰化物	≤0.05
氟化物	≤1.0
硫化物	≤0.02
挥发酚	≤0.002
氯化物	≤250
总大肠菌群 MPN/100mL	≤3.0
细菌总数 CFU/mL	≤100
LAS	≤0.3

(4) 声环境质量标准

根据《佛山市声环境功能区划分》（2012~2020），本项目选址位于 1 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准，执行的标准限值情况见表 2.2-5。

表 2.2-5 声环境质量评价执行标准（dB（A））

声功能区类别	适用地带范围	昼间	夜间
1	指以居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主要功能，需要保持安静的区域	55	45

(5) 土壤环境

本项目周边农用地土壤环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018），项目占地范围内土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地标准，各评价因子的具体质量浓度限值见表 2.2-6~表 2.2-7。

表 2.2-6 农用地土壤污染控制风险筛选值

单位：mg/kg

序号	污染物项目 ^{①②}		pH≤5.5		5.5<pH≤6.5		6.5<pH≤7.5		pH>7.5	
			筛选值	管制值	筛选值	管制值	筛选值	管制值	筛选值	管制值
1	镉	水田	0.3	1.5	0.4	2.0	0.6	3.0	0.8	4.0
		其他	0.3		0.3		0.3		0.6	
2	汞	水田	0.5	2.0	0.5	2.5	0.6	4.0	1.0	6.0
		其他	1.3		1.8		2.4		3.4	
3	砷	水田	30	200	30	150	25	120	20	100
		其他	40		40		30		25	

序号	污染物项目 ^{①②}		pH≤5.5		5.5<pH≤6.5		6.5<pH≤7.5		pH>7.5	
			筛选值	管制值	筛选值	管制值	筛选值	管制值	筛选值	管制值
4	铅	水田	80	400	100	500	140	700	240	1000
		其他	70		90		120		170	
5	铬	水田	250	800	250	850	300	1000	350	1300
		其他	150		150		200		250	
6	铜	果园	150	/	150	/	200	/	200	/
		其他	50	/	50	/	100	/	100	/
7	镍		60	/	70	/	100	/	190	/
8	锌		200	/	200	/	250	/	300	/
注：①重金属和类金属砷均按元素总量计。										
②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。										

表 2.2-7 建设用地土壤污染控制风险筛选值和管制值（基本项目）

单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类 用地	第二类 用地	第一类 用地	第二类用 地
重金属和无机物						
1	砷	7440-38-2	20	60 ^①	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	88	2500
6	汞	7349-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
挥发性有机物						
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烯	75-34-3	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烯	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	50	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	20	

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
半挥发性有机物						
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	蒽	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700

注：①本项目土壤类型为赤红壤，根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），该类型土壤砷的背景值为 60mg/kg。

2.2.2.2 污染物排放标准

（1）大气污染物排放标准

根据工程分析，本项目主要废气源为进场固体废物在暂存、预处理、填埋等环节可能产生的异味（氨、硫化氢、非甲烷总烃、VOCs 等）和颗粒物，以及废水处理过程可能产生的少量臭气（氨、硫化氢等），各工艺环节特征废气源及其执行的污染排放标准限值具体见表 2.2-8。

表 2.2-8 废气排放标准限值一览表

废气来源	污染物	标准限值		标准来源
预处理间	NH ₃	15m 排气筒	4.9 kg/h	《恶臭污染物排放标准》

废气来源	污染物	标准限值		标准来源
及暂存库，填埋区		厂界标准	1.5mg/m ³	(GB14554-1993)
	硫化氢	15m 排气筒	0.33 kg/h	
		厂界标准	0.06mg/m ³	
	非甲烷总烃	15m 排气筒	120mg/m ³ ; 4.2kg/h*	《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准
		周界外浓度最高点	4.0mg/m ³	
	颗粒物	15m 排气筒	120mg/m ³ ; 1.45kg/h*	
		周界外浓度最高点	1.0mg/m ³	
	VOCs	15m 排气筒	30 mg/m ³ ; 1.45kg/h*	参照《家具制造行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/814-2010)
		周界外浓度最高点	2.0 mg/m ³	
废水处理	NH ₃	厂界标准	1.5 mg/m ³	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)
	硫化氢	厂界标准	0.06 mg/m ³	
	臭气浓度	厂界标准	20 (无量纲)	

注：*排气筒高度不高于周围 200m 半径范围内最高建筑 5m 以上，排放速率按标准限值 50% 执行。

(2) 水污染物控制标准

本项目废水主要包括生活污水、生产废水及初期雨水，其中生产废水主要有填埋区渗滤液、实验室废水、设备及地面冲洗水、废气处理废水等。本项目填埋区产生的渗滤液采用吨桶收集，交由有资质单位进行处置；员工生活污水经一体化处理设施处理达到回用标准后用于绿化，实验室废水、设备及地面冲洗水、废气处理废水等经处理达到回用标准后回用于生产用水、道路清扫等，不外排。回用水标准见表 2.2-9。

表 2.2-9 本项目废水回用标准限值

序号	污染物	单位	GB/T18920-2002 “道路清扫、消防”限值	GB/T18920-2002 “城市绿化”限值
1	pH	无量纲	6.0~9.0	6.0~9.0
2	色度 ≤	度	30	30
3	浊度 ≤	NTU	10	10
4	溶解性总固体 ≤	mg/L	1500	1000
5	五日生化需氧	mg/L	15	20

序号	污染物	单位	GB/T18920-2002 “道路清扫、消防”限值	GB/T18920-2002 “城市绿化”限值
	量 ≤			
6	氨氮 ≤	mg/L	10	20
7	阴离子表面活性剂 ≤	mg/L	1.0	1.0
8	溶解氧 ≥	mg/L	1.0	1.0
9	总大肠菌群≤	个/L	3	3

（3）噪声污染控制标准

本项目施工期噪声执行《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准。

表 2.2-10 建筑施工厂界环境噪声排放限值 单位：dB（A）

昼间	夜间
70	55

表 2.2-11 运行期噪声标准限值 单位：dB（A）

声功能区类别	适用地带范围	昼间	夜间	评价区域
1	厂界	55	45	厂界周围

（4）固体废物管理要求

本项目运营过程产生的固体废物主要有员工生活垃圾、污水处理污泥、废盐、废活性炭、废机油等。其中，员工生活垃圾收集后送入白泥坑生活垃圾卫生填埋场填埋处置，污水处理污泥、废盐送入本项目填埋区填埋处置，废活性炭、废机油委托有资质单位进行处置。

场内一般固废与危险固废的暂存场所分别执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》

（GB18599-2001）以及《关于发布〈一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准〉（GB18599-2001）等3项国家污染物控制标准修改单的公告》的相关要求。

2.3 环境功能区划

根据《佛山市环境空气质量功能区划》（2007）、《广东省地下水功能区划》、《佛山市水功能区划》（2013）、《佛山市声环境功能区划分方案》（2015）和《佛山生态市建设规划》（2012-2020）等文件，项目选址所在区域环境功能属性与适用标准确定如下，具体见表 2.3-1。

表 2.3-1 项目选址区域的环境功能属性及执行标准

序号	环境要素	功能属性及执行标准
1	环境空气质量功能区（见图 2.3-1）	根据《佛山市环境空气质量功能区划调整方案》，项目选址位于二类功能区内，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。
2	地表水环境功能区（见图 2.3-2）	根据《广东省地表水环境功能区划》（2011），北江清城石角界牌至三水思贤窖河段水质目标为 II 类；根据《佛山市水功能区划》（2013），项目选址周边的长坑水库为农业用水，水质目标为 V 类。
3	地下水功能区（见图 2.3-3）	根据《广东省地下水功能区划》（粤办函〔2009〕459 号），项目选址位于北江佛山三水地下水水源涵养区（H074406002T01），所在区域地下水水质保护目标为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类。
4	声环境功能区（见图 2.3-4）	根据《佛山市声环境功能区划分》（2012-2020），项目选址位于 1 类声环境功能区内。
5	生态敏感区（见图 2.3-5）	根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府〔2020〕71 号），项目选址属于重点风险管控单元。
6	饮用水源保护区（见图 2.3-7）	项目距离最近的北江水厂饮用水源保护区二级保护区约 3km。

佛山市环境空气功能区划调整方案

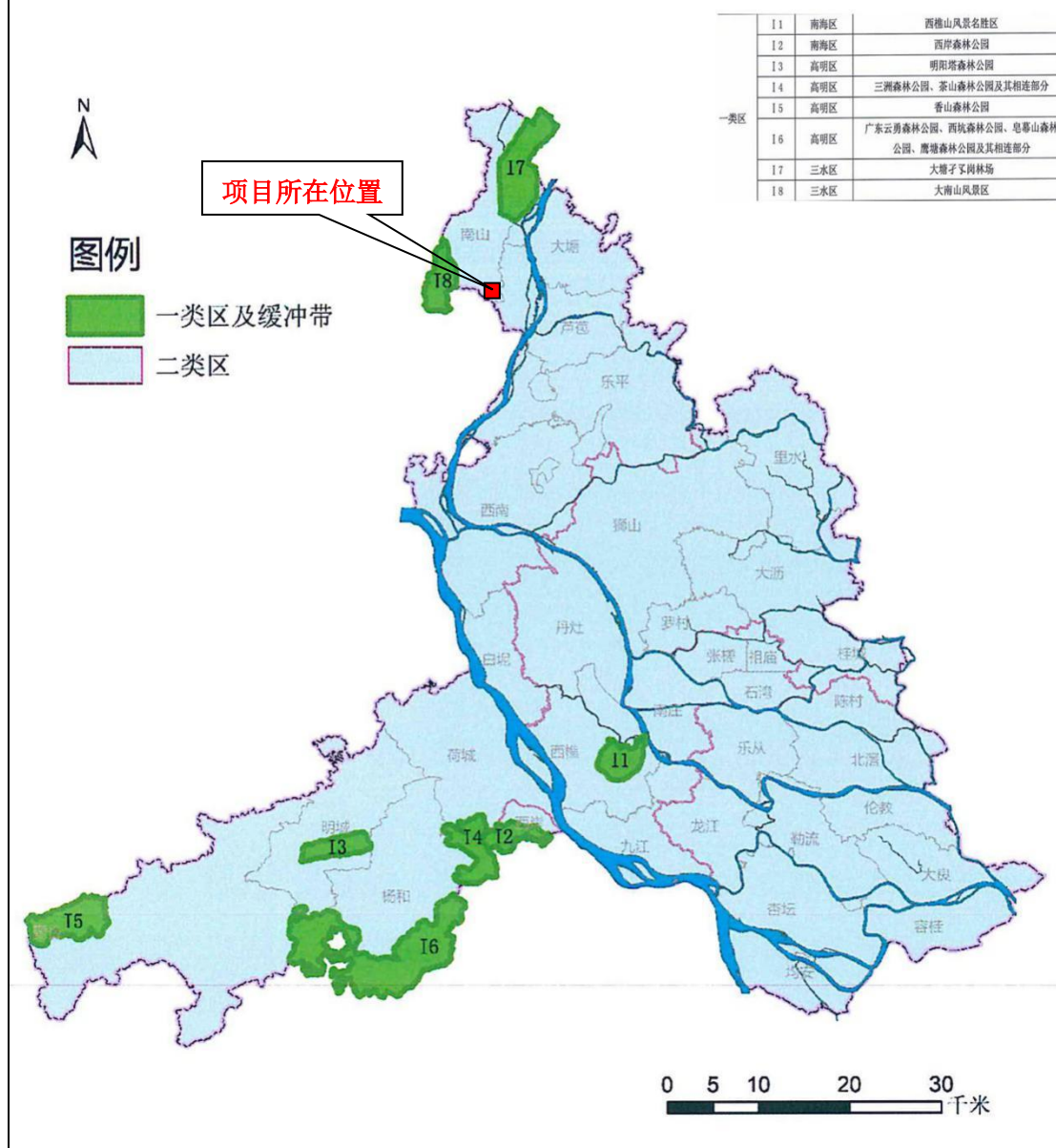


图 2.3-1 佛山市环境空气质量功能区划

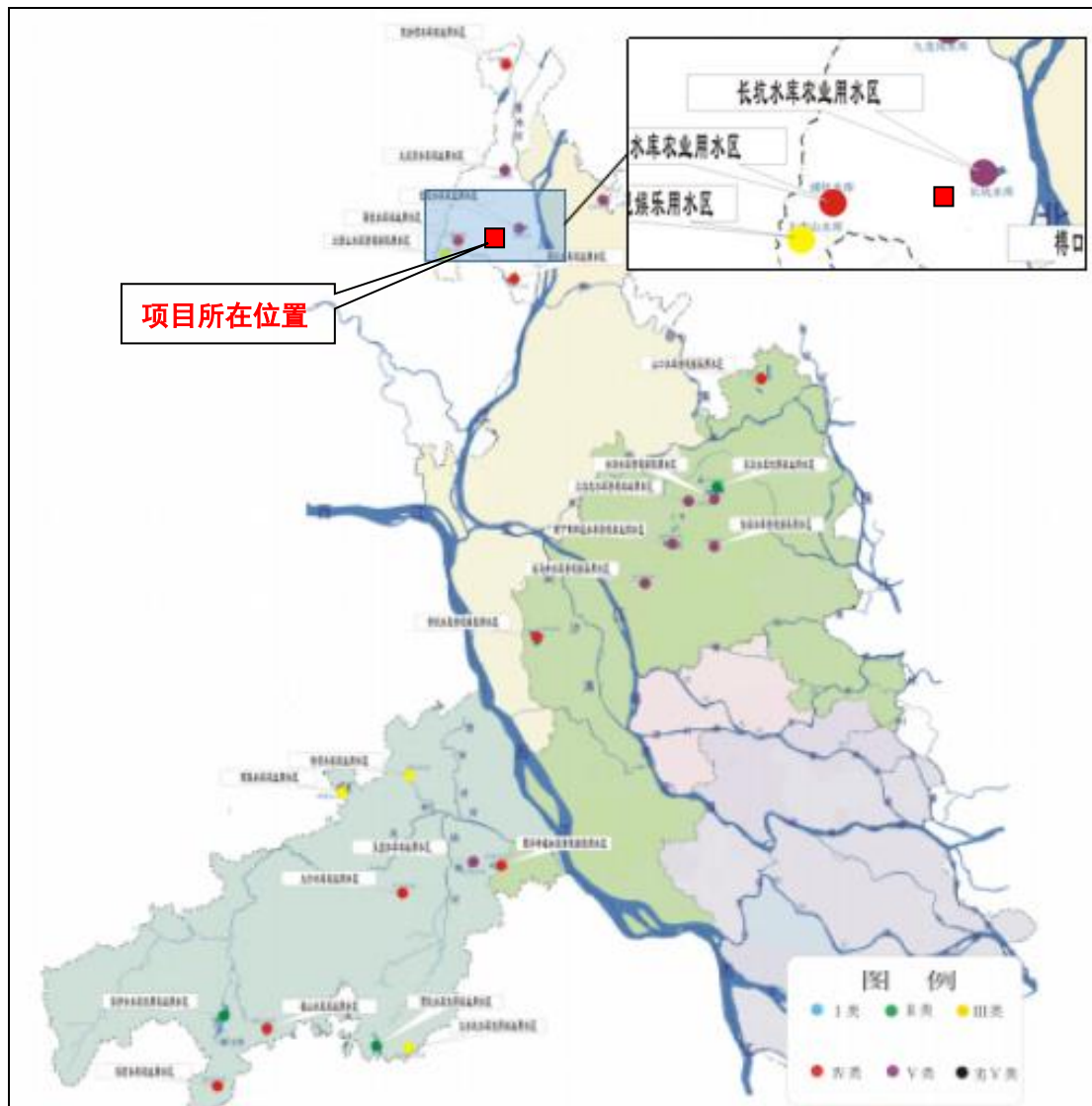


图 2.3-2 佛山市水库水功能区示意图

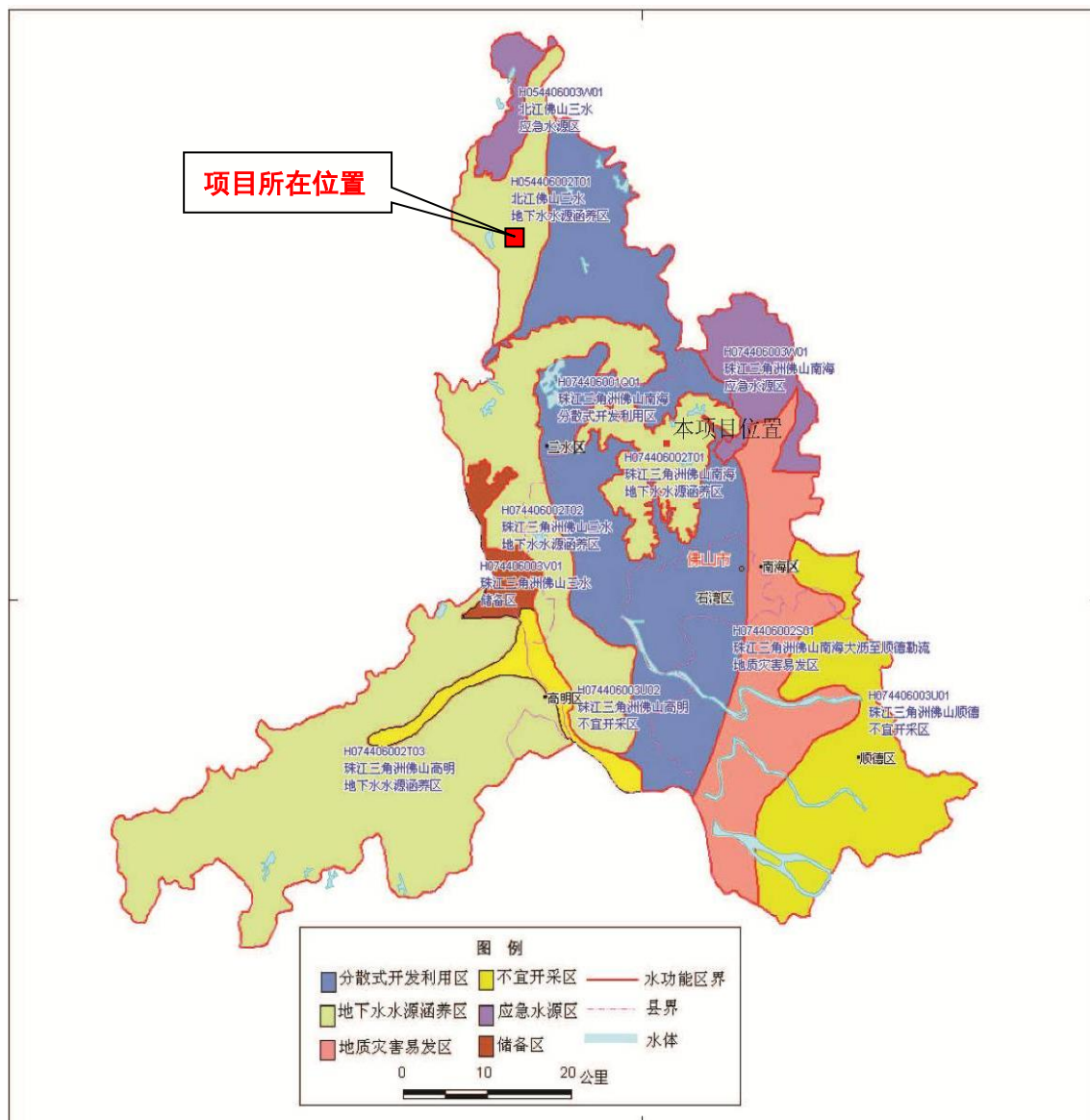


图 2.3-3 佛山地下水功能区划图

佛山市声环境功能区划分（2012-2020）三水区

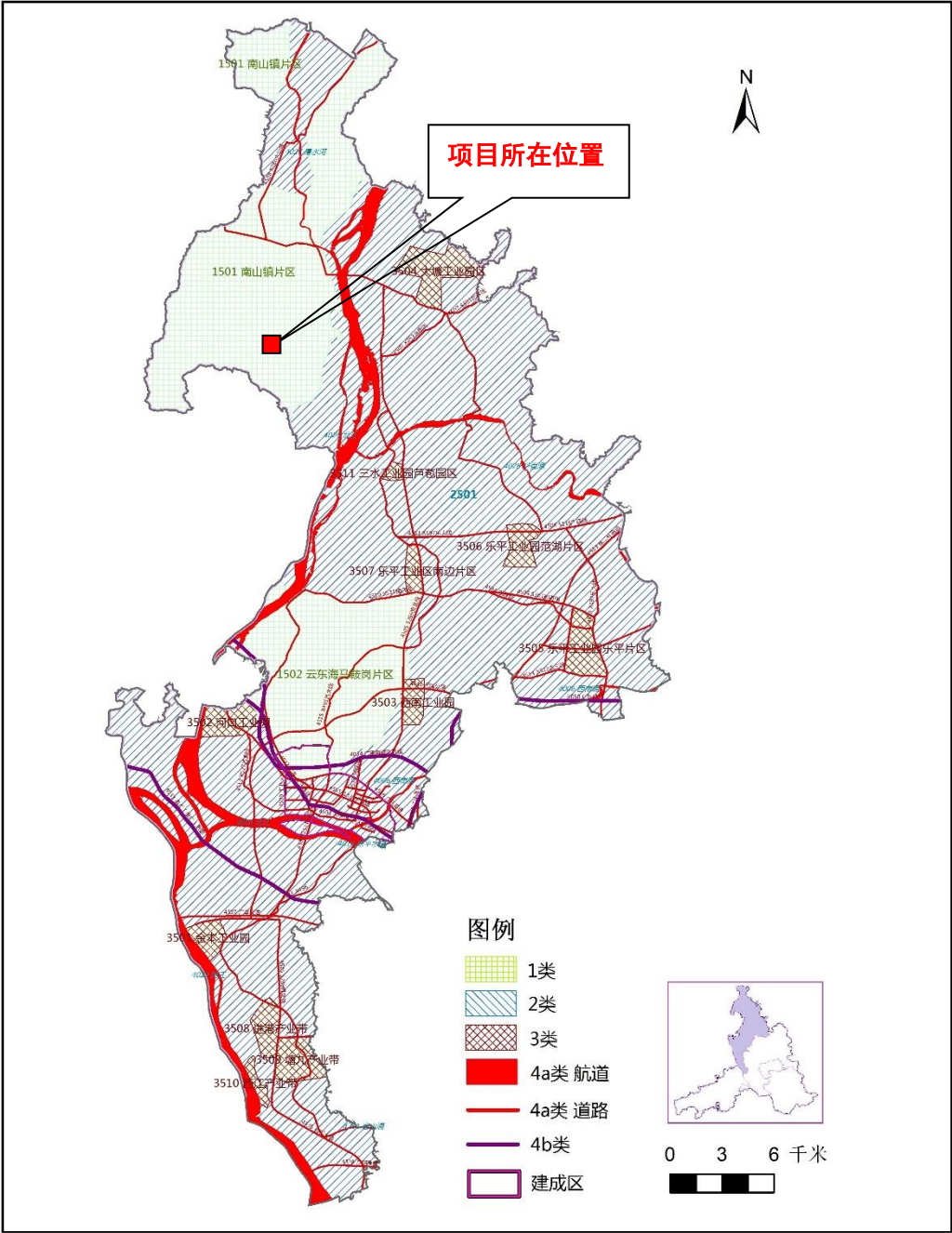


图 2.3-4 佛山市声环境功能区划

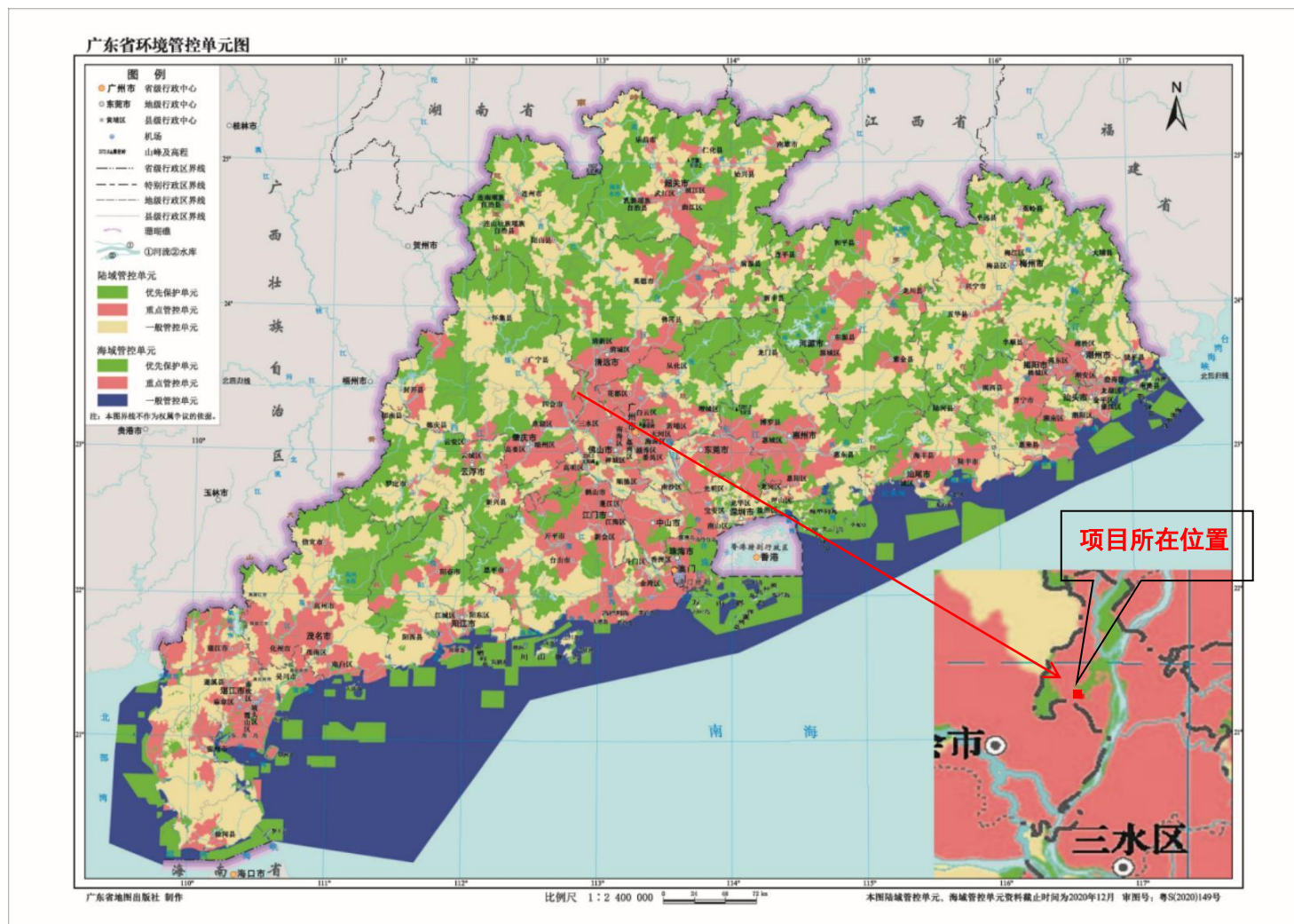


图 2.3-5 佛山市三水區生态保护红线范围



图 2.3-6 项目周边水系图

2.4 评价工作等级及范围

2.4.1 大气环境

根据工程分析结果，采用导则附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式，分别计算本项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i (第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”)，及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达标准限值的 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

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 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值；对该标准中未包括的污染物，参照使用导则附录 D 中确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

评价工作等级按表 2.4-1 的分级判据进行划分，如污染物 i 大于 1，取 P_i 值最大者($P_{\max}$)和其对应的 $D_{10\%}$ 。

表 2.4-1 评价工作等级分级判据

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

2.4.1.2 估算模式选取参数

(1) 估算模型参数

估算模型的参数选择情况具体见表 2.4-2。

表 2.4-2 估算模型参数

参数		取值
城市/农村选项	城市/浓度	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/°C		39.1°C
最低环境温度/°C		1.5°C
土地利用类型		落叶林
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

筛选气象：项目所在地的气温记录最低 1.5°C，最高 39.1°C，允许使用的最小风速默认为 0.5m/s，测风高度 10m，地表摩擦速度 U*不进行调整。

地面特征参数：不对地面分扇区；地面时间周期按年；AERMET 通用地表类型为落叶林，AERMET 通用地表湿度为潮湿气候。具体地面特征参数见下表。

表 2.4-3 项目区域地表特征参数设置

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	全年	0.215	0.35	0.9

全球定位：以项目选址的填埋区域中心点定义为原点（0,0），以该点进行全球定位（112°51'21.73"E,23°23'57.65"N）。

（2）污染源参数

本项目估算模式预测所采用的源强见表 2.4-3 和表 2.4-4。

表 2.4-3 本项目大气污染物排放源强表

名称	排气筒底部中心坐标 /m			排气筒高度/m	排气筒出口 内径/m	烟气流量/ (Nm ³ /h)	烟气温度/°C	排放 工况	污染物排放速率/(kg/h)				
	X	Y	Z						NH ₃	H ₂ S	非甲烷总烃	VOCs	粉尘
P1	-88	53	34	15	0.45	5000	25	正常	0.0225	0.0011	0.0045	0.011	-
P2	336	572	49	15	0.45	33000	25	正常	0.054	0.0027	0.0108	0.027	0.0014

注：以填埋区中心作为（0,0）参考点，P1 排气筒指填埋区的排气筒,P2 指暂存库排气筒。

表 2.4-4 本项目无组织排放面源源强表

名称	面源中心坐标/m			面源长度/m	面源宽度/m	与正北夹角/°	面源有效 排放高度 /m	排放 工况	污染物排放速率/(kg/h)				
	X	Y	Z						NH ₃	H ₂ S	非甲烷总烃	VOCs	粉尘
暂存库无组织	394	573	44	66.5	32	0	8.5	正常	0.02	0.001	0.004	0.01	0.0006
废水车间无组织	442	532	42	35	18	0	6	正常	0.0032	0.00032	-	-	-
填埋区无组织废气	0	0	27	126	108	25	6	正常	0.008	0.0004	0.0017	0.0041	-

注：以填埋区中心作为（0,0）参考点，车间无组织源高取门或窗的高度，填埋区无组织源高取堆体高度的一半。

2.4.1.3 评价等级及范围确定

本项目主要污染源估算模型计算结果见表 2.4-5。

表 2.4-5 污染物估算模型结果表

污染源	污染因子	最大预测质量浓度/ $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	最大占标率/%	$\text{D}_{10}\%/\text{m}$
P1 排气筒	NH_3	0.0087	4.33	0
	非甲烷总烃	0.0017	0.09	0
	VOCs	0.0042	0.35	0
	H_2S	0.0004	4.24	0
	D10%最远距离/m	0		
P2 排气筒	NH_3	0.0046	2.31	0
	非甲烷总烃	0.0009	0.05	0
	VOCs	0.0023	0.19	0
	H_2S	0.0002	2.31	0
	粉尘	0.0001	0.02	0
	D10%最远距离/m	0		
暂存库无组织	NH_3	0.0187	9.37	0
	非甲烷总烃	0.0037	0.19	0
	VOCs	0.0094	0.78	0
	H_2S	0.0009	9.37	0
	粉尘	0.0006	0.09	0
	D10%最远距离/m	0		
废水车间无组织	NH_3	0.0074	3.69	0
	H_2S	0.0007	7.39	0
	D10%最远距离/m	0		
填埋区无组织 废气	NH_3	0.0056	2.78	0
	非甲烷总烃	0.0012	0.06	0
	VOCs	0.0029	0.24	0
	H_2S	0.0003	2.78	0
	D10%最远距离/m	0		

从表 2.4-5 的估算结果可以看出，本项目所有污染物最大落地浓度占标率为 $\text{P}_{\text{imax}}=9.37\%$ ， $\text{D}_{10\%}\text{max}=0\text{m}$ 。因此根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的评价等级确定原则，本评价大气环境影响评价等级定为二级。大气环境影响评价范围确定为以项目地址为中心、边长 5 公里的矩形区域。

2.4.2 地表水环境

（1）地表水评价等级

本项目实行雨污分流，填埋区产生的渗滤液通过吨桶收集后委托有资质单位处置，生产废水及生活污水经处理后回用，项目所有废水均不会直接外排。根据《环境影响评价技术导则-地面水环境》（HJ2.3-2018）中关于地面水环境影响评价分级依据，本项目地表水环境影响评价等级为三级 B。

（2）地表水调查范围

本次地表水环境影响评价仅对项目产生的水污染物类型和数量、污水处理方案的可行性进行分析，项目地表水环境调查范围主要为收集项目附近的长坑水库、旧寨排渠、西河排涌及北江的有关资料，具体见下表。

表 2.4-1 地表水调查范围

地表水体名称	调查范围
长坑水库	长坑水库水域范围
旧寨排渠	长坑水库右渠到旧寨排涌整个河段，约 2.1km
西河排涌	旧寨排渠汇入口至西河排涌汇入北江处，约 3.6km
北江	西河排涌汇入点上游 500m 至下游 1000m

2.4.3 地下水环境

（1）地下水评价等级

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），确定本项目地下水环境影响评价工作等级为一级。

（2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）并结合区域地下水流向特征、地下水边界特征条件，确定本项目地下水调查评价范围为长坑水库的集水区域，以自然山脊作为分水岭，面积约 20km²。

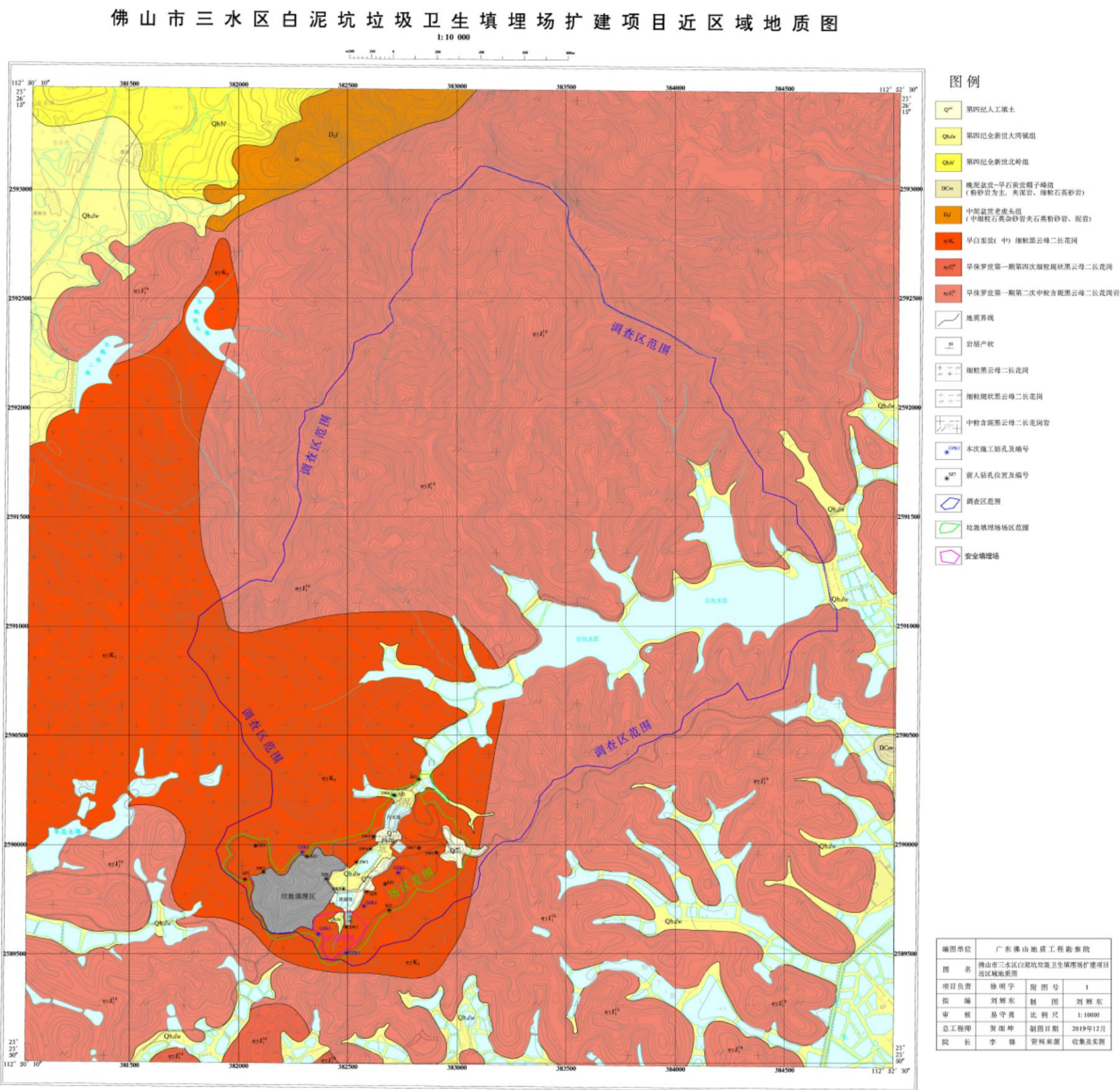


图 2.4-3 地下水评价范围示意图

2.4.4 噪声环境

(1) 评价等级

本项目所在区域属于 1 类声环境功能区,且项目厂界外 200 米内无声环境敏感点。因此,根据《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2009)规定,本项目声环境影响评价等级为二级。

(2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2009),确定本项目声环境影响评价范围为项目厂界外 200 米范围。

2.4.5 生态环境

(1) 评价等级

本项目选址位于佛山市三水区南山镇邓边村委和芦苞镇上乐塘村,毗邻白泥坑生活垃圾卫生填埋场,项目占地面积小于 2km²,不涉及特殊和重要生态敏感区,属于一般区域。

因此根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011)的有关规定,本项目生态环境影响评价等级定为三级。

(2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ19-2011),结合本项目特点及周边情况,确定本项目生态影响评价范围为项目占地范围及红线外 200m 范围。

2.4.6 土壤环境

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)中的附录 A,本项目为 I 类,本项目占地规模为小型。项目周边存在耕地、居民区等土壤环境敏感目标,污染影响型敏感度为敏感,因此评价工作等级为一级。

(2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018),确定本项目土壤环境评价范围为以填埋区规划红线外扩 1km 的范围。

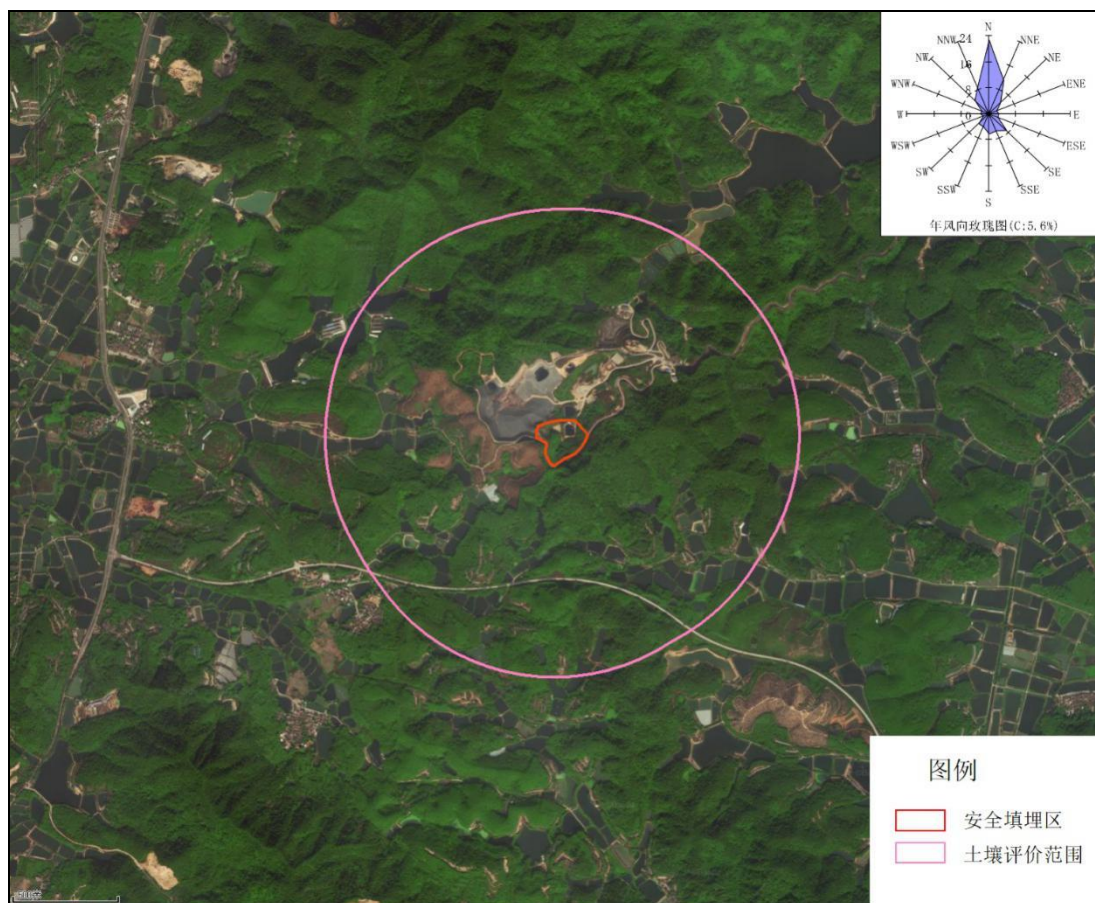


图 2.4-4 土壤评价范围图

2.4.7 环境风险

(1) 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中建设项目环境风险潜势划分等级判定依据，结合本项目的实际情况，判别本项目大气环境风险潜势为Ⅰ，地表水环境风险潜势为Ⅱ，地下水环境风险潜势为Ⅱ（环境风险潜势判定过程具体见“5.8.4 节”分析），因此确定本项目大气风险评价等级为简单分析，地表水、地下水及土壤风险评价等级为三级。

(2) 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），同时结合现场环境敏感因素调查并类比同类项目，拟定本项目环境风险评价范围如下：

大气风险评价范围：同大气环境评价范围；

地表水风险评价范围：同地表水环境评价范围；

地下水风险评价范围：同地下水环境评价范围；

土壤风险评价范围：同土壤环境评价范围。

2.5 主要环境保护目标

2.5.1 环境敏感目标

根据相关资料与现场踏勘的情况，评价区内无国家、省、市级自然保护区、名胜古迹及水源地。本项目环境敏感点主要为评价范围内的居民区、学校、地表水体等，评价范围内环境敏感目标具体见表 2.5-1 及图 2.5-1~2.5-2。

表 2.5-1 评价范围内环境敏感目标一览表

名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	与厂界最近距离(km)	人口规模
	X	Y						
杨屋	-3095	-2018	居民区	环境空气、环境风险	大气环境二类区	SW	3.17	约 380 人
侧耳蛇	-2258	-566	居民区	环境空气、环境风险	大气环境二类区	SW	1.89	约 100 人
上屋	-1580	-404	居民区	环境空气、环境风险	大气环境二类区	SW	1.07	约 180 人
黄毛咀村	-1400	-535	居民区	环境空气、环境风险	大气环境二类区	SW	1.08	约 350 人
邓边	-2557	782	居民区	环境空气、环境风险	大气环境二类区	WNW	1.5	约 180 人
白石岗	-2640	1143	居民区	环境空气、环境风险	大气环境二类区	WNW	1.67	约 90 人
坑尾	-2674	1868	居民区	环境空气、环境风险	大气环境二类区	NW	1.9	约 180 人
下乐塘	2020	553	居民区	环境空气、环境风险	大气环境二类区	E	1.9	约 180 人
新乐丰村	2079	-963	居民区	环境空气、环境风险	大气环境二类区	ESE	2.64	约 140 人
白屋	-1698	-1067	居民区	环境空气、环境风险	大气环境二类区	SW	1.65	约 380 人
北江	/	/	河流	地表水	地表水II类	E	2.9	/
长坑水库	/	/	水库	地表水	地表水V类	NE	0.56	/
旧寨排涌	/	/	河流	地表水	地表水V类	E	1	/
西河排涌	/	/	河流	地表水	地表水V类	E	1.87	/
厂界四周	200m		声环境	声环境	声环境 1 类	/	/	/

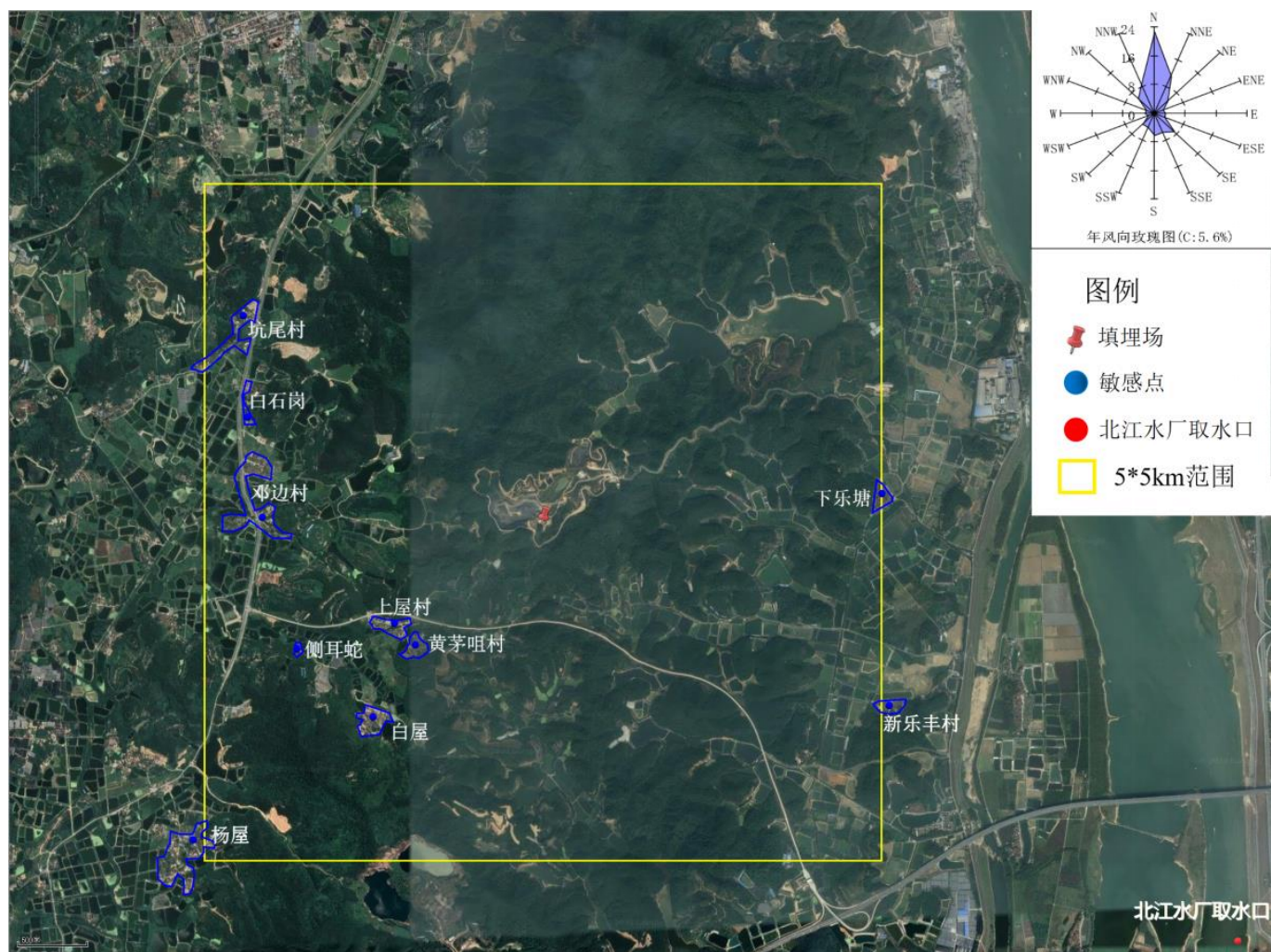


图 2.5-1 本项目大气环境敏感目标图



图 2.5-2 本项目地表水环境保护目标图

2.5.2 环境保护目标

根据项目生产工艺特点及周围地区环境状况，确定本项目环境保护目标如下：

（1）总目标

保护项目所在地区的整体环境质量满足功能区的要求，保护评价区内的生态环境及人居环境质量，促进区域可持续发展。

（2）环境空气保护目标

项目所在地为环境空气二类功能区，环境空气保护目标为周边居民处的空气环境，质量目标为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

（3）水环境保护目标

保护评价区的地表水环境质量，确保不因本工程的实施造成水环境污染现象的出现；维持项目区及下游地下水现状，不改变其目前地下水使用功能。

（4）生态环境保护目标

保护评价区内的生态环境质量，项目建设运营过程中产生的“三废”污染物及噪声等确保得到妥善的治理，杜绝因本工程的实施而造成区域的生态环境出现恶化现象。

（5）声环境保护目标

声环境保护目标是使项目周边环境维持在相应的声功能区要求。施工期间噪声排放达到《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；项目建设运行后，场区边界的声环境达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）的1类标准。

（6）环境风险保护目标

保护项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故，不会造成人身安全与环境影响和损害程度。

2.6 环保法律法规及规划相符性分析

2.6.1 环保法律法规及政策相符性分析

（1）《建设项目环境保护管理条例》（2017年7月16日修正）指出，建设产生污染的建设项目，必须遵守污染物排放的国家标准和地方标准；在实施重

点污染物排放总量控制的区域内，还必须符合重点污染物排放总量控制的要求。工业建设项目应当采用能耗物耗小、污染物产生量少的清洁生产工艺，合理利用自然资源，防止环境污染和生态破坏。改建、扩建项目和技术改造项目必须采取措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。同时提出建设项目有五类情形之一的，环境保护行政主管部门应当对环境影响报告书、环境影响报告表作出不予批准的决定。

本项目污染物排放遵守国家标准和行业标准，采用清洁生产工艺尽量减少污染物的排放。另外本项目不属于作出不予批准决定的五类情形之一。

(2) 本项目为佛山市环境治理业配套的安全填埋工程，属于国家发改委《产业政策调整指导目录（2019 年本）》中的“第一类 鼓励类”——“四十三、环境保护与资源节约综合利用”——“8、危险废物（医疗废物）及含重金属废物安全处置技术开发制造及处置中心建设及运营”、“15、三废综合利用及治理技术、装备和工程”、“20、城镇垃圾、农村生活垃圾、农村生活污水、污泥及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”，为国家产业政策鼓励建设项目。

(3) 根据《市场准入负面清单（2020 年版）》，本项目不属于禁止准入类项目。

综上分析，本项目为佛山市环境治理业配套的安全填埋工程，项目建设符合《建设项目环境保护管理条例》及国家、地方环保产业政策要求。

2.6.2 环保规划相符性分析

2.6.2.1 与《全国危险废物和医疗废物处置设施建设规划》的相符性分析

《全国危险废物和医疗废物处置设施建设规划》中指出：以建设危险废物和医疗废物集中处置工程为重点，以建立全过程管理机制为保障，切实履行各级政府职责，统一规划，加强监管，保证重点，分步实施，力争在较短的时间内彻底改变我国危险废物、医疗废物和放射性废物安全处置滞后、监管体系不完善、收集运输漏洞较多等局面，杜绝危险废物、医疗废物和放射性废物违法排放，基本实现危险废物、医疗废物和放射性废物的安全贮存和处置，保障人民健康和环境安全。为了对不同类别、不同危害特性的危险废物实行分类处理处置，对可利用的危险废物，首先回收利用，使其资源化；对能焚烧的有机性危险废物和医疗废

物采取焚烧处理；对不能焚烧处理的无机危险废物，焚烧后的飞灰、残渣等，以及达到填埋标准的危险废物应建设危险废物安全填埋场进行处置。

本项目为佛山市环境治理业配套的安全填埋工程，项目建设符合固体废物处置设施建设规划的相关要求。

2.6.2.2 与广东省主体功能区划的相符性分析

根据《关于印发广东省主体功能区划的通知》（粤府〔2012〕120号），本项目位于佛山市，属于国家级优化开发区域的珠三角核心区范围，不涉及生态发展区域和禁止开发区域。佛山市的功能定位为：广佛都市圈的重要组成部分、全国重要的现代化制造业基地、区域性产业服务中心、区域专业性市场与物流中心、岭南水乡特色的历史文化名城、珠三角核心地区辐射粤西和大西南地区的重要枢纽。

本项目为佛山市环境治理业配套的安全填埋工程，是地区制造业、服务业的补充，与佛山市的功能定位无冲突，且项目不属于《关于广东省主体功能区规划的配套环保政策》（粤环〔2014〕7号）中对优化开发区中严格控制及禁止类建设项目。

因此，本项目的建设符合相关主体功能区规划的要求。

2.6.2.3 与《佛山市固体废物污染防治规划纲要（2015—2020年）》的相符性分析

《佛山市固体废物污染防治规划纲要（2015—2020年）》中指出：根据各区工业危险废物的产生量及处置现状，综合考虑城市发展战略、区域产业结构等因素，南海绿色工业服务中心的最终废弃物按规定处理符合填埋物入场要求后由与之配套的三水区填埋场（暂选址白泥坑生活垃圾填埋场）接纳。

因此，本项目建设属于《佛山市固体废物污染防治规划纲要（2015—2020年）》中重点工程，为佛山绿色工业服务中心工程（南海）项目及佛山市固体废物填埋处置提供保障，与该规划要求相符。

2.6.2.4 与《佛山市城市总体规划（2015—2020年）》的相符性分析

《佛山市城市总体规划（2011—2020年）》中提出，佛山市作为全国重要的制造业基地，国家历史文化名城，珠三角地区西翼经贸中心和综合交通束流。力争实现产业转型、城市升级和区域、城乡的一体化发展，提升城市核心竞争力、

文化软实力、区域影响力和生态文明水平，将佛山建设成为“先进制造基地、产业服务中心、岭南文化名城、美丽幸福花园”。

佛山市域形成“双环、四轴、三心、五组团、多个重点镇街”的“强中心、多组团”网络型城镇空间结构。

环境保护规划中固体废弃物综合整治目标：推动固体废弃物减量化、资源化、无害化；实现工业固体废弃物处置利用率达 95%以上，工业危险废物安全出处置率达 100%；加强危险废物全过程规范化管理，妥善处置危险废物。

本项目为佛山市环境治理业配套的安全填埋工程，项目建成后可提高佛山市的固体废物安全填埋处理处置能力，因此符合佛山市城市总体规划要求。

2.6.2.5 与《佛山生态市建设规划（2012—2020 年）》的相符性分析

该规划在“国家级生态市建设指标”中提出，到 2020 年，佛山城镇生活垃圾无害化处理率和工业固体废物处置利用率应达到 95%以上，且无危险废物排放。该项目的建设将有利于佛山南海及三水等其他各区产生工业危废的无害化处置，符合规划目标的要求。同时，该规划明确指出“第 39 条 鼓励发展环保服务业”，鼓励发展环保服务业，实行环保设施运营资质许可制度，推进烟气脱硫脱硝、城镇污水处理、危险废物处理处置等污染设施建设和运营的专业化、社会化、市场化进程。在第 88 条“加强工业固废资源化”中指出，对于确实无法回收利用的工业固体固废，要统一送到规范的工业固体废物处理中心（场）进行无害化处理处置。同时，“第 92 条 加强危险废物的监管”提出，规范危险废物产生、经营单位的内部管理和环境监管。

本项目为佛山市环境治理业配套的安全填埋工程，项目建成后可提高佛山市的固体废物安全填埋处理处置能力，因此符合佛山生态市建设规划要求。

2.6.2.6 与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性分析

该分区管控方案中提出，实施重点污染物总量控制，重点污染物排放总量指标优先向重大发展平台、重点建设项目、重点工业园区、战略性产业集群倾斜。加快建立以排污许可制为核心的固定污染源监管制度，聚焦重点行业和重点区域，强化环境监管执法。超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，新建、改建、扩建项目重点污染物实施减量替代。本项目建设响应了省政府“无废城市”建设试点工作要求，项目产生的废气、废水、固废等污染

物均得到有效处置。此外，本项目选址不在生态保护红线范围内，因此本项目符合该分区管控方案的要求。

2.6.2.7 与其他环境保护规划的相符性分析

《广东省环境保护规划纲要（2006-2020 年）》（粤府〔2006〕35 号）中提出的规划目标：规划在广东省初步建立起围绕固体废物的循环经济发展模式，形成较完善的固体废物收集系统与综合利用、安全处理体系，基本实现固体废物全面达到无害化处理标准要求。至 2020 年，构建覆盖全区域的现代化固体废物处理体系，实现固体废物全过程的有效管理，固体废物产业化运行良性发展，固体废物综合利用率达到 85%以上。珠江三角洲地区综合利用率达到 90%以上。根据广东省危险废物产生量分布状况，在依据区域联合建设处理中心的原则下，完善危险废物交换网络体系，并加快处理设施建设。

《珠江三角洲环境保护规划纲要（2004-2020 年）》（粤府〔2005〕16 号）中提出：对于珠江三角洲地区固体废物的管理与处理而言，主要问题体现在：一是废物最终处理场地的限制，日益增长的固体废物产量占据了大量的土地，很难寻找新的填埋场地；二是固废的简易处理带来严重的环境污染；三是资源的限制，包括未来矿产资源的耗竭。必须改善珠江三角洲现行的固体废物处理体系，建立起循环经济体系。为加强危险废物污染防治，建设综合利用设施提高可作为资源回收利用的危险废物资源化；建设安全填埋场和焚烧厂对不能资源化的危险废物进行无害化处理。

《珠江三角洲环境保护一体化规划（2009-2020 年）》（粤府办〔2010〕42 号）中指出：强化危险废物的区域集中处置。充分发挥广州、深圳、惠州等危险废物处理处置中心的区域服务功能，全面深化危险废物环境管理制度，消除危险废物跨行政区域转移障碍。推广和应用省固体废物信息管理系统，建立面向固体废物的管理者、产生者、利用处置者和公众的信息交流与沟通平台，完善区域内危险废物数据和信息交换体系以及事故应急网络，全面实现网上环境管理、信息化服务和在线实时监控。加强各类废弃物的资源化利用和规范化处理处置工作，积极推进废弃电子电器产品、废旧汽车等集中处理场的试点工作。

本项目为佛山市环境治理业配套的安全填埋工程，项目建成后可提高佛山市的固体废物安全填埋处理处置能力，因此本项目的建设符合地方各级其他相关环境保护规划的要求。

2.6.2.8 与广东省相关污染防治规划的相符性分析

《广东省固体废物污染防治三年行动计划（2018-2020 年）》中明确固体废物污染防治目标要求：按照“摸底数、补缺口、查漏洞、压责任、严监管、强能力”的总体思路，全面压实固体废物污染防治责任，加快推进固体废物处理处置设施建设，严格环境监管执法，深入推进固体废物源头减量化，健全回收利用体系，实施固体废物全过程管理，不断提高固体废物管理系统化、科学化、法治化、精细化、信息化水平，确保固体废物得到安全妥善处理处置，保障全省生态环境安全。到 2020 年基本建成覆盖全省的固体废物资源化和无害化处理处置体系，建立相对完善的固体废物监管体系，初步实现废物的全过程监管，有效控制固体废物环境污染。本项目属于固体废物安全填埋项目，因此本项目的建设符合《广东省固体废物污染防治三年行动计划（2018-2020 年）》的要求。

《广东省打好污染防治攻坚战三年行动计划（2018-2020 年）》中提到：“加强固体废物综合管理”，主要包括 6 项工作：推进固体废物进口管理制度改革、加快危险废物处置设施建设、加强一般工业固体废物资源化利用、推进生活垃圾无害化处理和分类回收、强化生活污水处理厂污泥全过程监管、严厉打击非法转移倾倒固体废物行为。加快广州、佛山、江门、肇庆、清远等市危险废物焚烧设施建设，力争 2020 年全省焚烧处置能力增加 20 万吨/年以上。本项目属于固体废物安全填埋项目，因此本项目的建设符合《广东省打好污染防治攻坚战三年行动计划（2018-2020 年）》的要求。

2.6.3 行业规范标准相符性分析

本项目选址需综合考虑《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单、《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）、《危险废物和医疗废物处置设施建设项目环境影响评价技术原则（试行）》（环发〔2004〕58 号）等相关要求。

2.6.3.1 与《危险废物污染防治技术政策》相符性分析

《危险废物污染防治技术政策》对危险废物的填埋提出了明确要求：

①危险废物安全填埋处置适用于不能回收利用其组分和能量的危险废物。

②危险废物安全填埋场必须按入场要求和经营许可证规定的范围接收危险废物，达不到入场要求的，须进行预处理并达到填埋场入场要求。

③有满足要求的防渗层，严格按照作业规程进行单元式作业，设置渗沥水导排设施和处理设施，对填埋场地下水、地表水、大气要进行定期监测，封场进行有效的覆盖和生态环境恢复。

④危险废物填埋须满足《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）的规定。

本项目主要处置佛山市域范围内产生的 14 大类固体废物，严格按照安全填埋入场标准接收填埋废物，按照规范要求设计、施工、运营、封场，制定环境管理和监测计划，设置有效的污染防治措施，符合《危险废物污染防治技术政策》的要求。

2.6.3.2 与《危险废物贮存污染控制标准》相符性分析

本项目建设内容与《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单要求对比分析见表 2.6-1。

表 2.6-1 本项目与《危险废物贮存污染控制标准》的符合性分析

序号	标准要求	本项目情况	相符性分析
1	地质结构稳定，地震烈度不超过 7 度的区域内。	根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），项目所在区域地质结构稳定，地震烈度不超过 7 度。	符合
2	设施底部必须高于地下水最高水位。	根据水文地质调查资料，区域地下水埋深最浅在 2.54m，本项目储存设施均为地上式，位于地下水最高水位以上。	符合
3	应根据环境影响评价结论确定危险废物集中贮存设施的位置及其与周围人群的距离。	本项目环境防护距离设定为项目填埋区、暂存库及废水车间外 100m 的包络线范围，环境防护距离内无居民区、学校等敏感点。	符合
4	应避免建在溶洞区或易遭受严重自然灾害如洪水、滑坡、泥石流、潮汐等影响的地区。	项目所在区域不属于溶洞区或易遭受严重自然灾害如洪水、滑坡、泥石流、潮汐等影响的地区。	符合
5	应建在易燃、易爆等危险品仓库、高压输电线路防护区域以外。	项目周边无易燃易爆等危险品仓库，同时项目不在高压输电线路防护区域内。	符合
6	应位于居民中心区常年最大风频的下风向。	根据 1999-2018 年的气象统计资料，项目所在区域常年最大风频为 N 风	符合

序号	标准要求	本项目情况	相符性分析
		(24.84%)，项目不在居民中心区常年最大风频的上风向。	

2.6.3.3 与《危险废物填埋污染控制标准》相符性分析

(1) 填埋场的场址选择

《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2019)对填埋场的场址选择作出了相关要求，本项目的情况与其对比分析详见下表。

表 2.6-2 填埋场选址的符合性分析

序号	标准要求	本项目情况	相符性分析
1	填埋场选址应符合环境保护法律法规及相关法定规划要求。	本项目选址符合《全国危险废物和医疗废物处置设施建设规划》、《佛山市城市总体规划（2015—2020年）》、《佛山生态市建设规划（2012—2020年）》等国家及地方城乡建设总体规划要求。	符合
2	填埋场场址的位置及周围人群的距离应依据环境影响评价结论确定。 在对危险废物填埋场场址进行环境影响评价时，应重点考虑危险废物填埋场渗滤液可能产生的风险、填埋场结构及防渗层长期安全性及其由此造成的渗漏风险等因素，根据其所在地区的环境功能区类别，结合该地区的长期发展规划和填埋场设计寿命期，重点评价其对周围地下水环境、居住人群的身体康、日常生活和生产活动的长期影响，确定其与常住居民居住场所、农用地、地表水体以及其他敏感对象之间合理的位置关系。	本项目目前正在开展填埋场建设项目环境影响评价工作，并在环境影响评价报告中对场址的选择进行评价分析，考虑固体废物填埋场渗滤液可能产生的风险、填埋场结构及防渗层长期安全性及其由此造成的渗漏风险等因素，根据其所在地区的环境功能区类别，结合该地区的长期发展规划和填埋场设计寿命期，重点评价其对周围地下水环境、居住人群的身体康、日常生活和生产活动的长期影响，确定其与常住居民居住场所、农用地、地表水体以及其他敏感对象之间合理的位置关系。本项目不设置环境防护距离。	符合
3	填埋场场址不应选在国务院和国务院有关主管部门及省、自治区、直辖市人民政府划定的生态保护红线区域、永久基本农田和其他需要特别保护的区域内。	本项目选址于佛山市三水区南山镇邓边村委和芦苞镇上乐塘村交界处，不在国务院和国务院有关主管部门及省、自治区、直辖市人民政府划定的生态保护红线区域、永久基本农田和其他需要特别保护的区	符合

序号	标准要求	本项目情况	相符性分析
		域内。	
4	填埋场场址不得选在以下区域：破坏性地震及活动构造区，海啸及涌浪影响区；湿地；地应力高度集中，地面抬升或沉降速率快的地区；石灰溶洞发育带；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。	本项目场址不在以下区域：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。	符合
5	填埋场选址的标高应位于重现期不小于 100 年一遇的洪水位之上，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。	根据《芦苞镇长坑水库大坝安全鉴定报告》，长坑水库 50 年一遇的设计洪水位 14.35 米（珠基，下同），500 年一遇校核洪水位 14.97 米。本项目场地标高为 33.80 米，符合填埋场场址必须位于百年一遇的洪水位标高线以上的要求。另外，本项目距离最近的地表水体为长坑水库，最近距离为 690m，符合在长远规划中的水库等人工蓄水设施淹没区和保护区之外的要求。	符合
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。	本项目为刚性填埋场。	符合
7	填埋场场址不应选在高压压缩性淤泥、泥炭及软土区域，刚性填埋场选址除外。	本项目场址不属于高压压缩性淤泥、泥炭及软土区域。	符合
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。	本项目为刚性填埋场。	符合
9	填埋场场址不能满足 4.6 条、4.7 条及 4.8 条的要求时，必须按照刚性填埋场要求建设。	本项目为刚性填埋场。	符合

（2）填埋场的设计与施工

《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）对填埋场的设计与施工作出了相关环保要求，本项目的情况与其对比分析见下表。

表 2.6-3 安全填埋场的设计与施工要求

序号	标准要求	本项目情况	相符性分析
1	填埋场应包括以下设施：接收与贮存设施、分析与鉴别系统、预处理设施、填埋处置设施（其中包括：防渗系统、渗滤液收集和导排系统、填埋气体控制设施）、环境监测系统（其中包括人工合成材料衬层渗漏检测）、地下水监测、稳定性监测和大气与地表水等的环境检测）、封场覆盖系统（填埋封场阶段）、应急设施与其他公用工程和配套设施。同时，应根据具体情况选择设置渗滤液和废水处理系统、地下水导排系统。	本项目的设计施工均按照要求进行，项目包括以下设施：接收与贮存设施、分析与鉴别系统、预处理设施、填埋处置设施（其中包括：防渗系统、渗滤液收集和导排系统、填埋气体控制设施）、环境监测系统（其中包括人工合成材料衬层渗漏检测）、地下水监测、稳定性监测和大气与地表水等的环境检测）、封场覆盖系统（填埋封场阶段）、应急设施与其他公用工程和配套设施、渗滤液和废水处理系统、地下水导排系统。	符合
2	填埋场应建设封闭性的围墙或栅栏等隔离设施，专人管理的大门，安全防护和监控设施，并且在入口处标识填埋场的主要建设内容和管理制度。	本项目的设计施工均按照要求进行。	符合
3	填埋场处置不相容的废物应设置不同的填埋区，分区设计要有利于以后可能的废物回取操作。	本项目为刚性填埋场，分三期建设，不相容的废物进入不同的填埋单元格填埋处置。	符合
4	柔性填埋场应设置渗滤液收集和导排系统，包括渗滤液导排层、导排管道和集水井。渗滤液导排层的坡度不宜小于 2%。渗滤液导排系统的导排效果要保证人工衬层之上的渗滤液深度不大于 30 cm，并应满足下列条件： a) 渗滤液导排层采用石料时应采用卵石，初始渗透系数应不小于 0.1 cm/s，碳酸钙含量应不大于 5%； b) 渗滤液导排层与填埋废物之间应设置反滤层，防止导排层淤堵； c) 渗滤液导排管出口应设置端头井等反冲洗装置，定期冲洗管道，维持管道通畅； d) 渗滤液收集与导排设施应分区设置。	本项目为刚性填埋场。	符合

序号	标准要求	本项目情况	相符性分析
5	柔性填埋场应采用双人工复合衬层作为防渗层。双人工复合衬层中的人工合成材料采用高密度聚乙烯膜时应满足 CI/T234 规定的技术指标要求，并且厚度不小于 2.0 mm。双人工复合衬层中的粘土衬层应满足下列条件： a)主衬层应具有厚度不小于 0.3 m，且其被压实、人工改性等措施后的饱和渗透系数小于 1.0×10^{-10} cm/s 的粘土衬层； b)次衬层应具有厚度不小于 0.5 m，且其被压实、人工改性等措施后的饱和渗透系数小于 1.0×10^{-7} cm/s 的粘土衬层。	本项目为刚性填埋场。	符合
6	粘土衬层施工过程中应充分考虑压实度与含水率对其饱和渗透系数的影响，并满足下列条件： a) 每平方米粘土层高度差不得大于 2 cm； b)粘土的细粒含量（粒径小于 0.075 mm)应大于 20%，塑性指数应大于 10%，不应含有粒径大于 5 mm 的尖锐颗粒物； c) 粘土衬层的施工不应对渗滤液收集和导排系统、人工合成材料衬层、渗漏检测层造成破坏。	本项目的设计施工均按照要求进行。	符合
7	柔性填埋场应设置两层人工复合衬层之间的渗漏检测层，它包括双人工复合衬层之间的导排介质、集排水管道和集水井，并应分区设置。检测层渗透系数应大于 0.1 cm/s。	本项目为刚性填埋场。	符合
8	刚性填埋场设计应符合以下规定： a) 刚性填埋场钢筋混凝土的设计应符合 GB50010 的相关规定，防水等级应符合 GB50108 一级防水标准； b) 钢筋混凝土与废物接触的面上应覆有防渗、防腐材料；c) 钢筋混凝土抗压强度不低于 25 N/mm^2，厚度不小于 35 cm； d) 应设计成若干独立对称的填埋单元，每个填埋单元面积不得超过 50 m^2	本项目的设计施工均按照要求进行。	符合

序号	标准要求	本项目情况	相符性分析
	且容积不得超过 250 m ³ ; e) 填埋结构应设置雨棚, 杜绝雨水进入; f) 在人工目视条件下能观察到填埋单元的破损和渗漏情况, 并能及时进行修补。		
9	填埋场应合理设置集排气系统。	本项目为刚性填埋场, 填埋物为固体废物焚烧处置残渣飞灰与重金属污泥为主, 与生活垃圾不同, 主要成分为重金属, 有机质含量低, 且废物暂存一段时间后再由车辆运送至填埋场堆场, 最终进行填埋处置, 在填埋过程中不会因厌氧发酵而产生恶臭污染物, 因此无需设置集排气系统。	符合
10	高密度聚乙烯防渗膜在铺设过程中要对膜下介质进行目视检测, 确保平整性, 确保没有遗留尖锐物质与材料。对高密度聚乙烯防渗膜进行目视检测, 确保没有质量瑕疵。高密度聚乙烯防渗膜焊接过程中, 应满足 CJJ113 相关技术要求。在填埋区施工完毕后, 需要对高密度聚乙烯防渗膜进行完整性检测。	本项目的设计施工均按照要求进行。	符合
11	填埋场施工方案中应包括施工质量保证和施工质量控制内容, 明确环保条款和责任, 作为项目竣工环境保护验收的依据, 同时可作为填埋场建设环境监理的主要内容。	本项目设计施工均按照要求进行。	符合
12	填埋场施工完毕后应向当地生态环境主管部门提交施工报告、全套竣工图, 所有材料的现场和试验室检测报告, 采用高密度聚乙烯膜作为人工合成材料衬层的填埋场还应提交防渗层完整性检测报告。	本项目施工完毕后按照要求进行。	符合
13	填埋场应制定到达设计寿命期后的填埋废物的处置方案, 并依据 7.10 条的评估结果确定是否启动处置方案。	本项目将按照要求制定达到设计寿命期后的填埋废物处置方案。	符合

2.6.3.4 与《危险废物安全填埋处置工程建设技术要求》相符性分析

《危险废物安全填埋处置工程建设技术要求》（环发[2004]75 号）对填埋场的总图设计作出了相关要求，本项目的情况与其对比分析见下表。由表可见本项目的的设计均严格按照要求进行，并且制定了相关施工、运营、封场的管理制度和计划，符合《危险废物安全填埋处置工程建设技术要求》的要求。

表 2.6-4 安全填埋场的总图设计要求

序号	标准要求	本项目情况	相符性分析
1	危险废物填埋场的总图设计，应根据厂址所在地区的自然条件，结合生产、运输、环境保护、职业卫生与劳动安全、职工生活，以及电力、通讯、热力、给水、排水、污水处理、防洪等设施，经多方案综合比较后确定。	本项目总图设计为综合比较后确定的方案。	符合
2	危险废物填埋场人流和物流的出入口设置，应符合城市交通的有关要求，人流、物流应分开，并应方便危险废物运输车的进出。	本项目场区内的进场道路分车行道和人行道，方便运输。	符合
3	危险废物填埋场的附属生产设施、生活服务设施等辅助设施，应根据社会化服务原则统筹考虑，避免重复建设。	本项目建设方案通过国家和广东省的危险废物处置规划决定，不属重复建设。	符合
4	危险废物填埋场周围应设置宽度不小于 10 米的绿化隔离带，及安装防止家畜、野生动物和无关人员进入的必要设施。	本项目填埋库区周边保留 10m 以上的绿化带。	符合
5	危险废物填埋场应以填埋区为重点进行布置，填埋场附属设施占地比例不应超过总面积的 50%。分析监测区、预处理区、贮存区和渗滤液处理区应按危险废物处理流程合理安排。若分期建设，应在作总平面布置时预留分期工程场地。	本项目拟刚性填埋处理固体废物 9000 t/a。刚性填埋场总库容为 14.7 万 m ³ ，分三期建设，其中一期库容 3.7 万 m ³ ，二期库容 5.3 万 m ³ ，三期库容 5.7 万 m ³ ，服务年限约 23 年。填埋场附属设施占地比例不超过总面积的 50%，功能区设施合理。	符合
6	山谷型填埋场的总平面布置应考虑填埋坑的标高范围、山体稳定性、植被保护、地表水和地下水状况、土石方工程量、物料运输条件等因素。	本项目为山谷型填埋场，项目总平面布置已综合考虑地势、水文等方面确定设计方案。	符合
7	危险废物物流的出入口、接收、贮存、转运和处置场所等主要设施应与填埋场的办公和生活服务设施相隔离。	本项目员工的办公生活区位于本项目厂区入口南侧，与固体废物物流的出入口、接收、贮存、转运和处置场所等主要设施应与填埋场的办公和生活服务设施相隔离。	符合
8	填埋场入口处必须设有相应吨位的地磅。	本项目按要求设置。	符合

序号	标准要求	本项目情况	相符性分析
	磅房，地磅房应有良好的通视条件，与厂界的距离应大于一辆最长车的长度且宜为直通式。		
9	危险废物填埋场必须建有停车场和洗车设施。	本项目按要求设置。	符合
10	场区道路的设置应满足交通运输、消防、绿化及各种管线的铺设要求。道路的荷载等级应根据交通情况确定。	本项目按要求设置。	符合
11	危险废物填埋场区主要道路的行车路面宽度不宜小于 6m，车行道宜设环形道路。各个处理系统旁都应设消防道路，消防道路的宽度不应小于 3.5m。宜采用混凝土或沥青路面，道路的荷载等级应按国家《厂矿道路设计规范》（GBJ22）中三级或三级以上标准设计。	本项目按要求设置。	符合
12	危险废物填埋场的绿化布置应符合全厂总图设计要求合理安排绿化用地。	本项目按要求设置。	符合
13	场区的绿化覆盖率应与城市绿化规定相协调，宜大于 30%。	本项目按要求设置。	符合
14	厂区绿化应结合当地自然条件选择适宜的植物。	本项目选择当地物种进行绿化。	符合
15	封场之后场址应进行绿化，并按封场要求执行。	本项目按要求设置。	符合

2.6.3.5 与《危险废物和医疗废物处置设施建设项目环境影响评价技术原则（试行）》相符性分析

根据环发[2004]58 号《危险废物和医疗废物处置设施建设项目环境影响评价技术原则（试行）》中第 5 条款中的有关要求，本项目选址必须严格执行国家法律、法规、标准等的有关规定，其厂（场）址选择应进行社会环境、自然环境、场地环境、工程地质/水文地质、气候、应急救援等因素的综合分析，确定厂址的各种因素可分成 A、B、C 三类，A 类为必须满足，B 类为场址比选优劣的重要条件，C 类为参考条件，具体因素见下表。对比分析表明，本项目选址基本符合安全填埋场的选址条件要求。

表 2.6-5 危险废物和医疗废物处置设施选址条件

环境	环发[2004]58 号中填埋场相关要求	项目情况	因素划分	是否符合
社会环境	符合当地发展规划、环境保护规划、环境功能区划。	本项目为规划建设的环保项目，用地性质属工业建设用地，符合城市总体规划和土地利用规划的要求，符合相关环境功能区划要求。	A	符合
	减少因缺乏联系而使公众产生过度担忧，得到公众支持。	建设单位在环评报告编制期间进行公众参与工作。采取了张贴公告、网络调查表、报纸公示、网络公示等多种形式相结合的公众参与调查方式，公众了解本项目可能造成的环境影响，认可本项目采取的环保措施，总体上支持项目的建设。		符合
	确保城市市区和规划区边缘的安全距离，不得位于城市主导风向上风向。	本项目距离城市市区和规划区边缘距离较远，且在城市主导风向侧风向。		符合
	确保与重要目标(包括重要的军事设施、大型水利电力设施、交通通讯主要干线、核电站、飞机场、重要桥梁、易燃易爆危险设施等)的安全距离。	本项目周边区域不存在重要的军事设施、大型水利电力设施、交通通讯主要干线、核电站、飞机场、重要桥梁、易燃易爆危险设施等重要目标。		符合
	社会安定、治安良好地区，避开人口密集区、宗教圣地等敏感区。危险废物填埋场场界应位于居民区 800 米以外。	本项目区域不属于人口密集区、宗教圣地等敏感区，距离居民区 800 米以外。		符合
自然环境	不属于河流溯源地、饮用水源保护区。	本项目选址不属于饮用水源保护区。	A	符合
	不属于自然保护区、风景区、旅游度假区。	本项目选址不属于自然保护区、风景区、旅游度假区。		符合
	不属于国家、省(自治区)、直辖市划定的文物保护单位。	本项目选址不属于国家、省(自治区)、直辖市划定的文物保护单位。		符合
	不属于重要资源丰富区。	本项目选址不在矿产资源储备区域内。		符合
场地环境	避开现有和规划中的地下设施。	本项目用地目前为未开发状态，避开了现有和规划中的地下设施。	A	符合
	地形开阔，避免大规模平整土地、砍伐森林、占用基本保护农田。	本填埋场为山谷地形，利用有利地形避免了大规模平整土地、砍伐森林，本项目不占用基本农田。	B	符合
	减少设施用地对周围环境的影响，避免公用设施或	本填埋场在佛山市白泥坑垃圾卫生填埋场用地内建设，经分析论证	B	符合

环境	环发[2004]58 号中填埋场相关要求	项目情况	因素划分	是否符合
	居民的大规模拆迁；	本项目对周围环境影响均在接受范围内。		
	具备一定的基础条件(水、电、交通、通讯、医疗等)；	本项目位于佛山市白泥坑垃圾卫生填埋场原红线范围内，项目区域水、电、交通等基础设施完善。	C	符合
	可以常年获得危险废物供应；	本项目接纳佛山市 14 大类固体废物，年处理规模 9000 吨，可满足本项目的固体废物的供应量。	A	符合
	危险废物运输风险。	本项目固体废物运输作业委托有资质公司承担，在固体废物运输过程中，委托运输单位严格按《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求执行。	B	符合
工程地质/水文地质	避免自然灾害多发区和地质条件不稳定地区(废弃矿区、塌陷区、崩塌、岩堆、滑坡区、泥石流多发区、活动断层、其他危及设施安全的地质不稳定区)，设施选址应在百年一遇洪水位以上。	本项目选址不在自然灾害多发区和地质条件不稳定地区(废弃矿区、塌陷区、崩塌、岩堆、滑坡区、泥石流多发区、活动断层、其他危及设施安全的地质不稳定区)，设施选址在百年一遇洪水位以上。	A	符合
	地震裂度在 VII 度以下；	根据国家标准《建筑抗震设计规范》（GB50011~2001）中附录 A 及国家质量监督局发布的《中国地震重力参数区划图》（GB18306~2001）的规定，佛山市三水区抗震设防烈度为 VI 度，设计地震加速度系数为 0.05g。本场地总体处于地质构造相对稳定区。	B	符合
	最高地下水位应在不透水层以下 3.0 米；	地下水位丰水期最高水位埋深 20.79m 在不透水层以下 3.0 米。	B	符合
	土壤不具有强烈腐蚀性。	根据包气带土壤样品检测结果可知，土壤的 pH 值在 6.08~7.18 之间，不具有强烈腐蚀性。	B	符合
气候	有明显的主导风向，静风频率低。	项目区域全年主导风向为 N 风（24.84%），全年静风频率为 5.6%。	B	符合
	暴雨、暴雪、雷暴、尘暴、台风等灾害性天气出现几率小。	根据收集的历史资料，项目区域出现暴雨、暴雪、雷暴、尘暴、台风等极端天气的几率较小。		符合
	冬季冻土层厚度低。	根据收集资料可知，区域最大冻土深度为 5cm，冻土层厚度低。		符合
应急救援	有实施应急救援的水、电、通讯、交通、医疗条件。	项目位于佛山市三水区的白泥坑生活垃圾卫生填埋场红线范围内，医疗、水电、通讯设施等基础设施完善。	A	符合

2.6.4 粤环函[2019]1133 号的符合性分析

本项目与《关于做好危险废物利用及处置项目环评审批管理工作的通知》（粤环函[2019]1133 号）的符合性分析见表 2.6-6。从表 2.6-6 可以看出，本项目建设符合关于做好危险废物利用及处置项目环评审批管理工作的通知》（粤环函[2019]1133 号）的要求。

**表 2.6-6 与《关于做好危险废物利用及处置项目环评审批管理工作的通知》
（粤环函[2019]1133 号）的符合性分析**

序号	文件要求	本项目情况	相符性分析
1	应当符合生态保护红线、主体功能区规划、土地利用规划、生态环境保护规划、环境功能区划及其他相关规划等要求，不占用自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区和永久基本农田等法律法规明令禁止建设的区域。	本项目不占用自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区和永久基本农田等法律法规明令禁止建设的区域。	符合
2	应当与学校、医院、集中居住区等环境敏感点保持适当的环境防护距离。	本项目环境防护距离设定为项目填埋区、暂存库及废水车间外 100m 的包络线范围。	符合
3	危险废物运输车辆应采取密闭措施，避免在运输过程中发生遗撒、气味泄漏和污水滴漏。应合理规划危险废物运输路线，避免穿越饮用水源保护区等敏感区域。	废物采用密闭货车运输，运输线路尽量避开人口密集区域、交通拥堵道路和水源保护区。	符合
4	各类废气应有效收集、处理。危险废物装卸、贮存和处理设施等应当尽可能采取密闭或负压措施，减少无组织排放。	项目暂存库和渗滤液调节池密闭或负压收集措施，减少无组织排放。	符合
5	应根据环境影响论证结果，设置一定的环境防护距离	本项目环境防护距离设定为项目填埋区、暂存库及废水车间外 100m 的包络线范围。	符合
6	应按照“清污分流、雨污分流、分质处理、循环用水”的原则，合理设置废水收集、处理和回用系统，减少废水排放量。	本项目产生的渗滤液通过提升管以及输送管进入危废调节池暂存，最终委托有资质单位处置；收集到的初期雨水、生产废水（地面冲洗水）、化学洗涤废水经废水处理系统处理达标后回用；生活污水经化粪池（食堂废水经隔油池）处理后经一体化 SBR 污水处理设备处理达标后回用于厂区绿化，项目所有废水均不会直接外排。	符合
7	应根据水文地质条件、环境敏感程度	对厂区地下水采取源头控制和分	符合

序号	文件要求	本项目情况	相符性分析
	等，采取分区防渗等措施有效防范地下水、土壤环境污染。	区防渗措施。	
8	需外委处理处置的危险废物，应结合有相应资质的危险废物经营单位的分布情况、处置能力等，提出外委处理处置的途径建议及可行性分析。	本项目产生的二次废物的量较少，废盐污泥进入本项目填埋区填埋处置、废活性炭及废机油委托有资质单位处置。	符合
9	按照《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发〔2014〕197号）规定，危险废物利用及处置项目不纳入主要污染物排放总量指标的审核与管理范畴。	本项目按照导则计算各类污染物的产排放情况，保留总量计算结果，不向生态环境主管部门申请总量指标。	符合
10	应按《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部第4号令）等的规定，开展信息公开和公众参与工作。应建立畅通的公众参与平台，及时解决公众合理的环境诉求。	项目已按《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部第4号令）等的规定，开展信息公开和公众参与工作。	符合
11	应提出项目运行环境管理要求，制定自行环境监测计划，按规范设置污染物排放口。	项目已提出跟踪监测计划。	符合

3 项目概况及工程分析

3.1 拟建项目概况

3.1.1 工程基本内容

(1) 项目名称：佛山市三水区绿色工业服务项目

(2) 建设单位：佛山市三水区国睿再生资源回收有限公司

(3) 建设性质：新建

(4) 建设规模：本项目拟填埋处理废物量 9000 t/a，拟建填埋场为刚性填埋场，总库容约 14.7 万 m³，规划分三期建设，其中一期库容 3.7 万 m³，服务年限为 6 年；二期库容 5.3 万 m³，服务年限为 8 年；三期库容 5.7 万 m³，服务年限为 9 年，总服务年限约 23 年。项目配套暂存库、预处理间、废水处理车间等设施。

(5) 建设地点：本项目建设地点位于佛山市三水区白泥坑垃圾卫生填埋场侧，利用白泥坑垃圾卫生填埋场原规划用地进行调整建设。项目区域位置见图 3.1-1，平面布置见图 3.1-2。

(6) 项目投资：本项目总投资约 5.3 亿元，其中项目一期初估投资约 2.6 亿元，其中刚性填埋场（一期）工程投资初估约 1.5 亿元，二期（刚性填埋场二期）初估投资约 1.3 亿元，三期（刚性填埋场三期）初估投资约 1.4 亿元，以上投资不包括封场费用。

(7) 处理对象：处置类别共计 14 大类，包括 HW18 焚烧处理残渣（炉渣和飞灰）、HW20 含铍废物、HW25 含硒废物、HW26 含镉废物、HW27 含锑废物、HW28 含碲废物、HW29 含汞废物、HW30 含铊废物、HW31 含铅废物、HW36 石棉废物、HW47 含钡废物、HW48 有色金属采选和冶炼废物、HW49 其他废物、HW50 废催化剂，以 HW18 焚烧处理残渣（炉渣和飞灰）为主。

(8) 劳动定员及工作制度：项目劳动定员为 24 人，其中：生产人员 15 人，管理及服务人员 9 人。生产部门采用一班制，年工作日为 300 天（雨天不进行作业），每天 8 小时；管理部门采用间断工作制，年工作 250 天，每天 8 小时。

(9) 建设周期：12 个月。

(10) 收运线路：本项目建成后的废物运输均利用现有道路，项目所收集的工业废物全部由汽车经公路运输到填埋场处置。三水区内公路路网发达，除广三高速公路外，区域内有多条国、省道，如 G321、G324、S118、S269、S361 等，加之沿线县乡道路，公路运输条件好。进场道路为弯曲缠绕的水泥路，长度约 2km。

本项目收运路线途经的环境保护目标主要为村庄、学校、水域等。



图 3.1-1 项目区域位置图

表 3.1-1 拟建项目主要建设内容

序号	工程性质	主要内容	主要建设内容
1	主体工程	安全填埋场	本项目安全填埋场填埋量为 9000 t/a。库容为 14.7 万 m ³ ，分三期建设，其中一期库容 3.7 万 m ³ ，服务年限为 6 年；二期库容 5.3 万 m ³ ，服务年限为 8 年；三期库容 5.7 万 m ³ ，服务年限为 9 年，总服务年限约 23 年。项目配套暂存库及废水处理设施。主体工程包括雨水导排系统、地下水导排系统、防渗工程、渗滤液收集工程及监测井设置等。
2		预处理间及暂存库	本项目新建预处理间及暂存库，总占地面积 2128m ² （66.5m×32m），内部设置预处理车间、暂存库和检验室。
3		污水处理系统	本项目拟新建一套污水蒸发处理系统及一套一体化生活污水处理系统。用于处理初期雨水、生产废水、车辆冲洗水、检验室废水和生活污水。初期雨水、生产废水采用“物化处理+超滤+MVR 蒸发”工艺，处理达标后厂内回用至道路浇洒。生活污水经化粪池（食堂废水经隔油池）处理再经一体化污水处理设备处理达标后厂内回用至绿

序号	工程性质	主要内容	主要建设内容
			化用水。
4	公用工程	给水系统	本项目生产过程中，用水主要为生活用水及生产用水。 给水来源为市政给水管网自来水。
5		排水系统	拟新建一座渗滤液调节池，有效容积为 500m ³ ，以及一座综合收集池（含事故水池），有效容积为 1000m ³ （其中含初期雨水 650m ³ +消防事故水 350m ³ ）。雨水收集池进口处设闸门，初期雨水满后闸门关闭，后期雨水经厂区雨水管道排至雨水管网。
			本项目新建雨水排水系统。
6		供电系统	项目拟在废水处理车间内设置 10kV 高压配电室、10/0.4kV 变配电室。高压配电室和变配电室合建。变电所内设一台配电变压器，容量为 500kVA/台。10kV 侧采用一路电源进线、单母线的接线方式，采用负荷开关保护。
7		生活区、食堂等基础生活设施	本项目新建办公生活区、食堂等基础生活设施。办公生活区位于本项目入口南侧，与废物物流的出入口、接收、贮存、转运和处置场所等主要设施应与填埋场的办公和生活服务设施相隔离。
8	辅助工程	消防系统	项目拟新建消防给水系统，主要由高位水池和消防供水管网组成，采用 DN100 焊接钢管，成支状布置，消防管网上设地上式室外消火栓 4 座，间距为 100~120m。
			拟新建高位水池一座，内储存消防用水 108m ³ 。
			拟新建消防事故水池 1 座，钢筋砼结构，储存消防事故水 350m ³ 。配 QX15-14-1.1 型潜水污水泵 2 台(一用一备)，Q=15m ³ /h，H=14m，N=1.1kW。
9	环保工程	废气处理设施	填埋库区运输道路无组织扬尘拟采用洒水车洒水抑尘措施。
10			暂存库废气采用“化学洗涤+活性炭吸附”处理，通过高 15m，内径 450mm 的排气筒排放。
11			预处理车间产生的废气采用“活性炭吸附”处理达标后与暂存库一起通过高 15m，内径 450mm 排气筒排放。
12			渗滤液调节池产生的废气采用“化学洗涤+活性炭吸附”处理达标后与暂存库一起通过高 15m，内径 450mm 排气筒排放。
13			填埋区废气产生的废气采用“化学洗涤+活性炭吸附”处理达标后通过高 15m，内径 450mm 排气筒排放
14		废水处理设施	拟新建废水处理车间，用以处理初期雨水、生产废水、车辆冲洗水、检验室废水及化学洗涤废水。采用“物化处理+超滤+MVR 蒸发”工艺，处理达标后厂内回用至道路浇洒。
			生活污水经化粪池（食堂废水经隔油池）处理再经一体化污水处理设备处理达标后厂内回用至绿化用水。

序号	工程性质	主要内容	主要建设内容
15			本项目渗滤液作为危险废物 HW49，代码 900-047-49，委托瀚蓝（佛山）工业环境服务有限公司处置。
16		噪声防治设施	项目拟通过对高噪声设备采取消声减震和隔音综合降噪措施，进行总平面的合理布置，使设备与厂界保持一定的距离，利用厂房、绿植等手段达到减噪目的。
17		固废处理设施	生活垃圾拟收集进入生活垃圾填埋场填埋
18			废水处理产生的废盐和污泥送刚性填埋场填埋处理
			废活性炭委托有资质单位处置

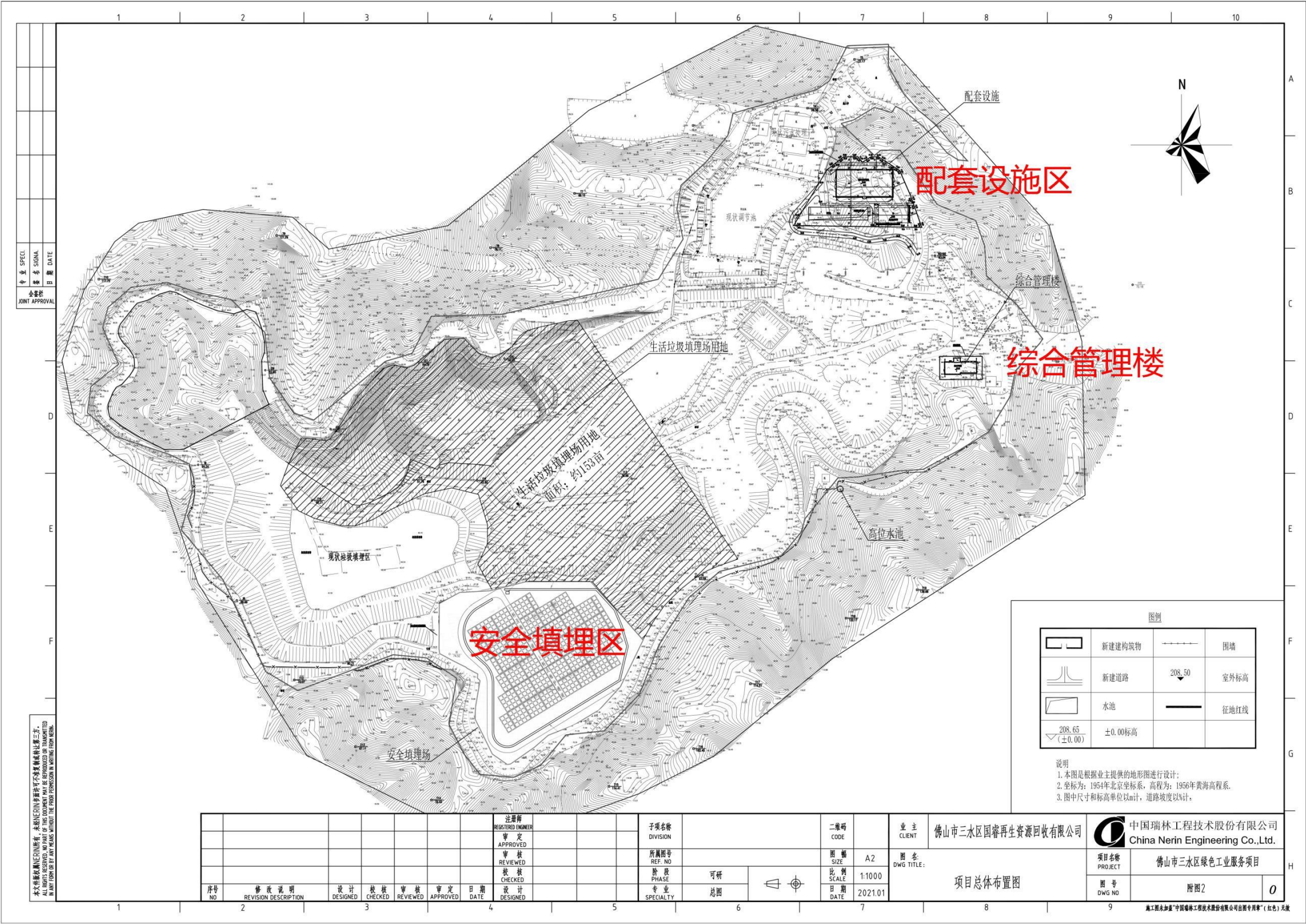


图 3.1-2 项目平面布置图

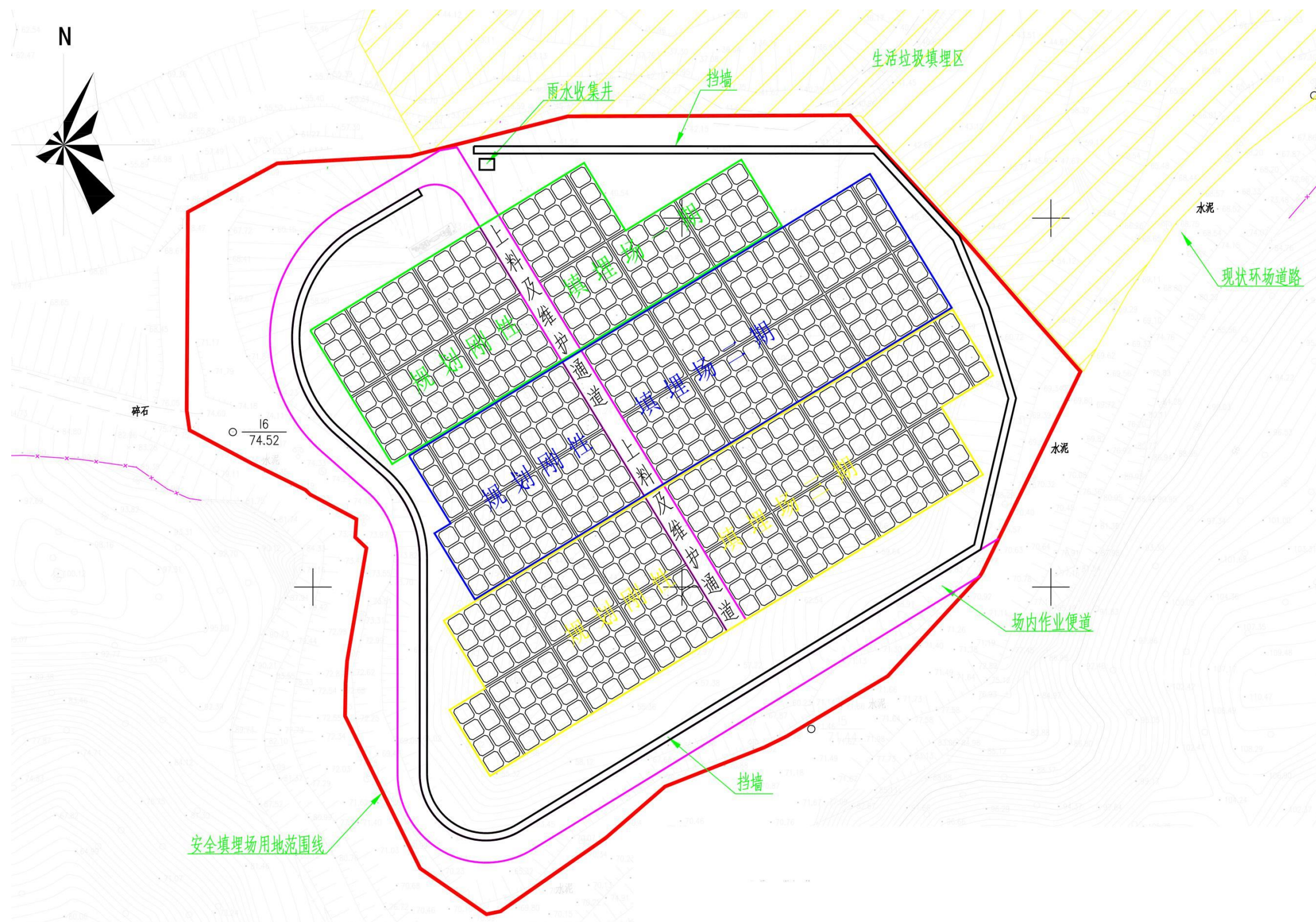


图 3.1.3-刚性填埋场分期方案图

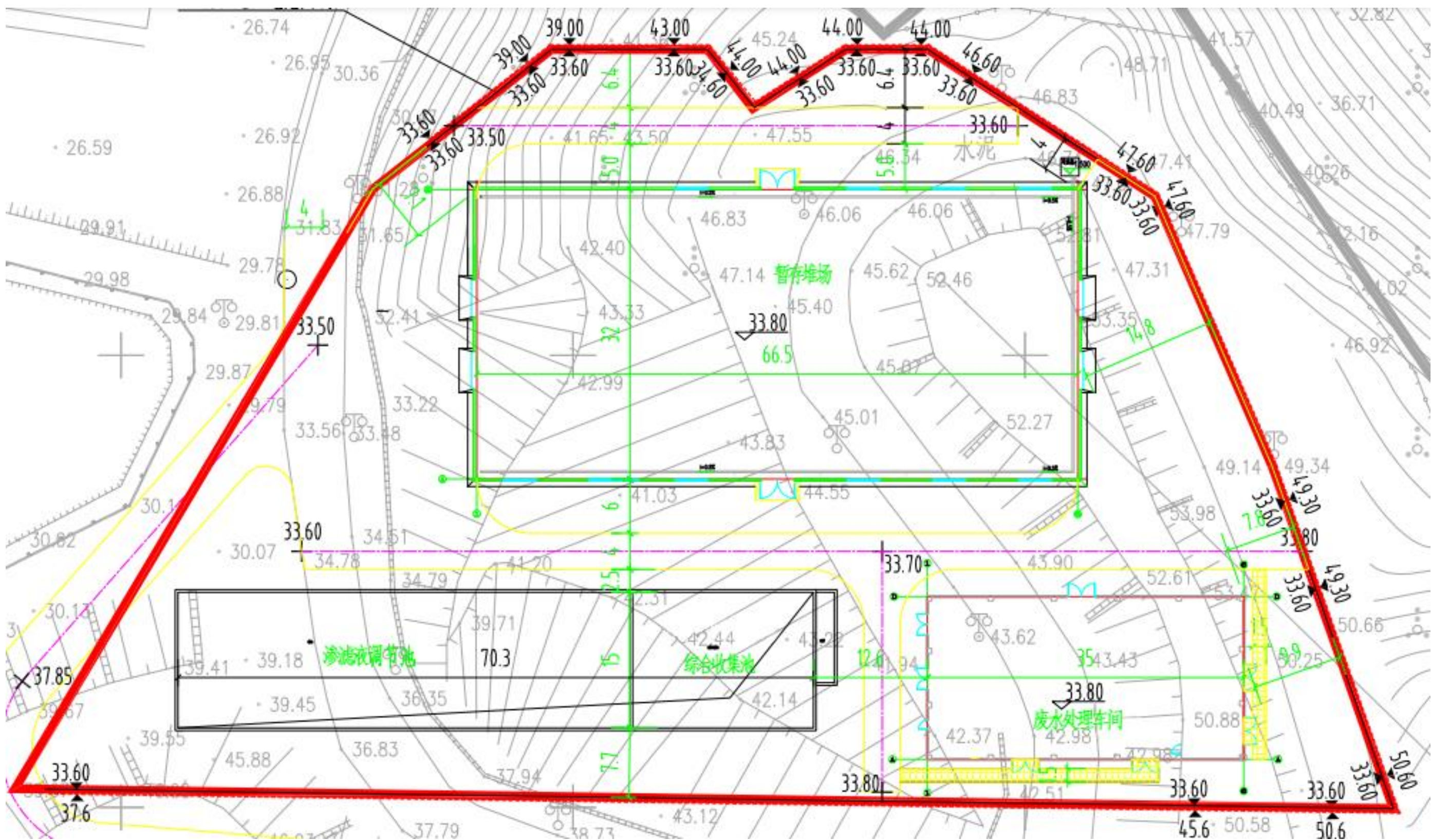


图 3.1-4 配套设施平面布置图

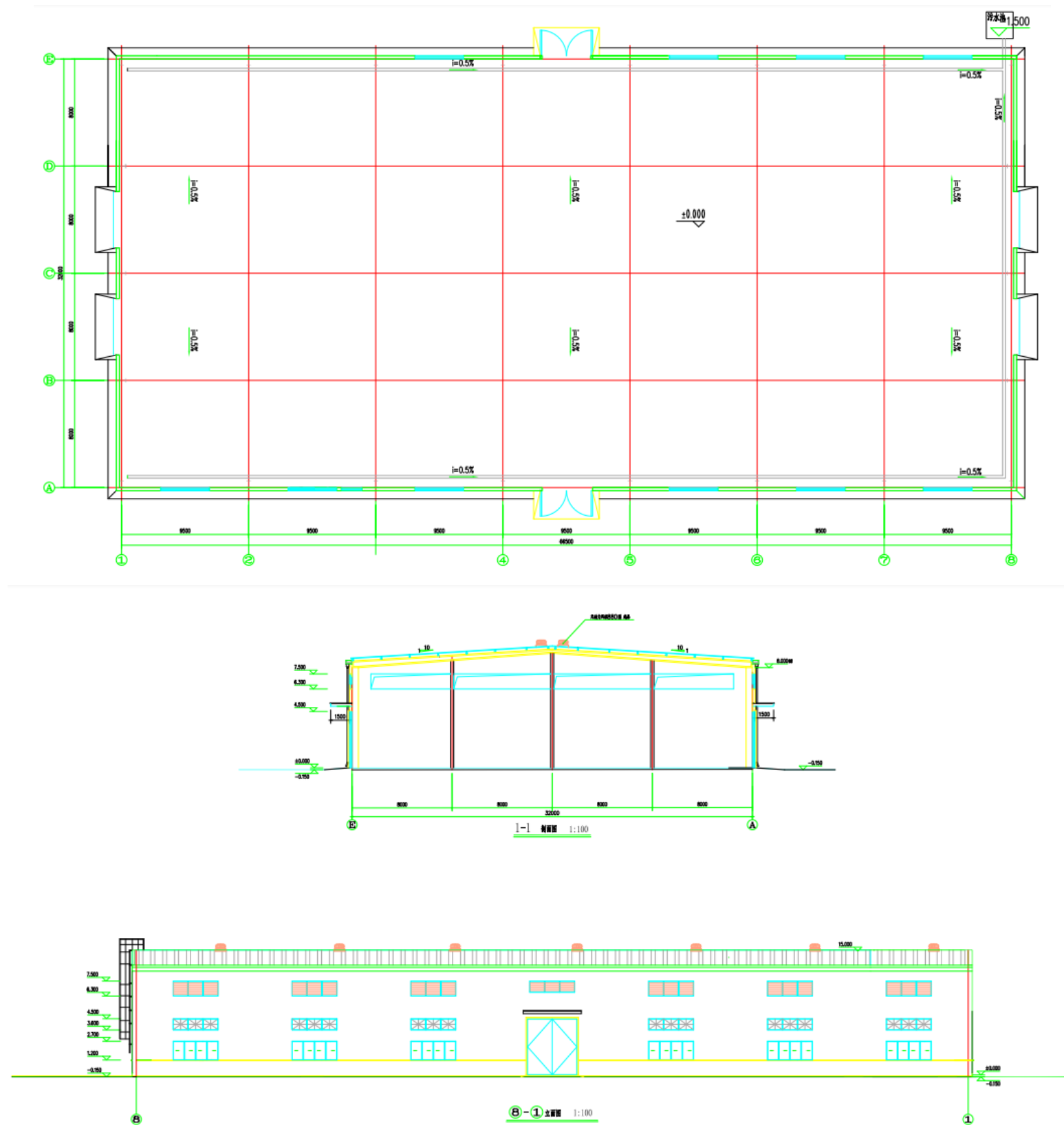


图 3.1-5 暂存库平面布置图

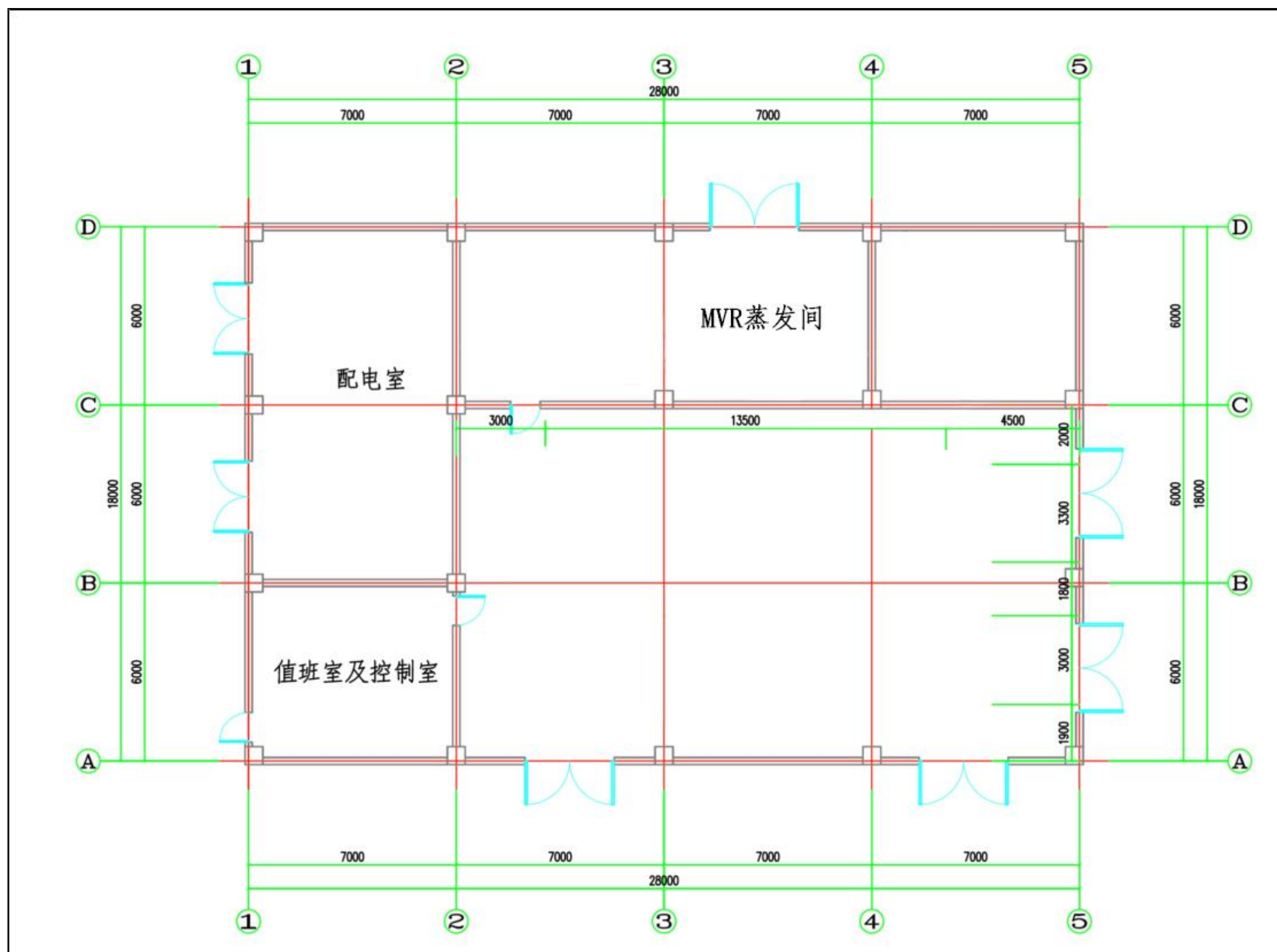


图 3.1-6 废水处理车间平面布置

3.1.2 库容及使用年限

1、库容计算

本项目刚性填埋场填埋单元格尺寸为 $4.5\text{m} \times 4.5\text{m} \times 12.3\text{m}$ ，面积为 20.25m^2 ，容积约 250m^3 ，考虑到混凝土结构分缝要求，将纵、横方向各 4 个填埋单元格组合形成一个正方形标准组合体，每个标准组合体容积为 3984m^3 ；刚性填埋场共有 588 个填埋单元格，折合成 36.75 个标准组合体，计算可得总库容为 $3984 \times 36.75 \approx 14.7 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

2、使用年限

填埋场使用年限按照下面的公式进行计算：

$$T = V_n \times \rho / W$$

其中： V_n — 填埋场的库容；

W — 填埋场年处理量， t/a ；

ρ — 填埋物密度。

上式中， W 按照本项目处理的废物量来计算； ρ 与废物特性有关，参考类似项目的数据，本次计算取 $1.4\text{t}/\text{m}^3$ 。

根据建设单位规划，本项目刚性填埋场库容为 14.7 万 m^3 ，近、远期每年刚性填埋量均为 9000t ，因此计算可得刚性填埋场的使用年限为 $14.7 \times 10^4 \times 1.4 / (9000) = 22.8 \approx 23$ 年。

3.1.3 项目主体工程

3.1.3.1 总体规划及分期方案

根据《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）相关要求，刚性填埋场设计应符合下列规定：

- 1) 刚性填埋场钢筋混凝土的设计应符合 GB50010 的相关规定，防水等级应符合 GB50108 一级防水标准；
- 2) 钢筋混凝土与废物接触的面上应覆有防渗、防腐材料；
- 3) 混凝土抗压强度不低于 $25\text{N}/\text{mm}^2$ ，厚度不小于 35cm ；

4) 应设计成若干独立对称的填埋单元, 每个填埋单元面积不得超过 50m^2 且容积不得超过 250m^3 ;

5) 填埋结构应设置雨棚, 杜绝雨水进入;

6) 在人工目视条件下能观察到填埋单元的破损和渗漏情况, 并能及时进行修补。

本项目拟刚性填埋处理固体废物量 9000 t/a 。刚性填埋场总库容为 14.7 万 m^3 , 分三期建设, 其中一期库容 3.7 万 m^3 , 二期库容 5.3 万 m^3 , 三期库容 5.7 万 m^3 , 服务年限约 23 年。项目配套暂存库及废水处理设施。

本项目主体工程包括渗滤液导排系统、防渗工程、封场工程及监测井设置等。

3.1.3.2 场地平整及防渗方案

3.1.3.2.1 场地平整

拟建刚性填埋场所在位置现状为一沟谷, 地形狭窄, 植被较好, 受场址用地范围限制, 为满足刚性填埋场库容以及场地运输和排水等要求, 刚性填埋场考虑采用全地上式结构型式, 因此需要对现状地形进行场地平整。考虑本项目整个的土方平衡以及基础处理深度问题, 现阶段考虑将刚性填埋场的场地平整到约 $50.0\text{m}\sim 54.0\text{m}$ 标高, 并设置填埋作业便道从现状环场道路接起。场区周边边坡支护方法现阶段设计考虑采用锚杆+格构梁+绿化进行边坡支护, 高差小的挡墙现阶段设计考虑采用仰斜式挡土墙支护, 高差大的挡墙现阶段设计考虑采用支护桩+挡土板+锚索进行支护。

3.1.3.2.2 防渗方案选择

1) 防渗要求

a) 刚性填埋场钢筋混凝土的设计应符合 GB50010 的相关规定, 防水等级应符合 GB50108 一级防水标准;

b) 钢筋混凝土与废物接触的面上应覆有防渗、防腐材料;

c) 钢筋混凝土抗压强度不低于 25N/mm^2 , 厚度不小于 35cm 。

2) 防渗方案选择

根据《危险废物安全填埋处置工程建设技术要求》和《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2019), 结合本工程实际地质情况和建设条件, 本项目刚性填埋

场防水等级除需符合《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008）一级防水标准外，具体的刚性填埋场防渗层结构方案见表 3.1-2。

表 3.1-2 本项目刚性填埋场防渗层结构

底部防身结构层	侧壁防渗结构层
◎废物堆体	◎废物堆体
◎土工复合排水网（两层）	土工复合排水网
◎600g/m ² 无纺土工布	◎600g/m ² 无纺土工布
◎2.0mm 厚 HDPE 光面膜	◎2.0mm 厚 HDPE 光面膜
◎600g/m ² 无纺土工布	◎600g/m ² 无纺土工布
◎C35 抗渗钢筋混凝土底板	◎C35 抗渗钢筋混凝土侧壁

本项目刚性填埋场为地上架空结构，底部可人工目视检查，且地面进行硬化，因此无需设地下水导排系统，满足场地排水即可。

3.1.3.3 渗滤液导排及收集系统

本项目刚性填埋场填埋期间设置可移动式活动雨棚，杜绝雨水进入，同时刚性填埋场为架空设计，与地下水完全隔绝。因此，渗滤液的产生主要为废物自身含有水分的渗出。本项目填埋的废物为固态体，含水率较低。因此本项目刚性填埋场内废物堆体中的渗滤液量产生量极少，利用导气管兼做渗滤液竖向检查井，如有渗滤液，可采用自吸泵抽排至调节池。

3.1.3.4 雨污分流方案

3.1.3.4.1 雨污分流系统

本项目刚性填埋场采取的雨污分流措施主要有：

（1）临时覆盖：在填埋单元格侧壁顶部设可移动式活动雨棚，填埋作业期间收集到的雨水从刚性填埋场顶部排水管及侧壁有组织排放；

（2）封场覆盖：各单元格填埋完成后及时进行封场覆盖以防止雨水进入；

（3）场外截排设施：在填埋场外设截洪沟并沿填埋场边界设置环库截水沟；

（4）场内截排设施：在填埋场内设置纵、横向场内排水沟；

（5）污水集排设施：在填埋场下游位置处设置雨水收集井，将场内初期雨水全部汇入雨水收集井后再泵抽至初期雨水收集池。

3.1.3.4.2 雨水集排系统

（1）场内排水沟

在填埋场内设置纵、横向排水沟，收集到的雨水就近排入环库截水沟并最终汇入雨水收集井内。

(2) 环库截水沟

为拦截填埋场边界与截洪沟之间的雨水，沿填埋场边界设置环库截水沟。

(3) 场外截洪沟

沿填埋场外设置截洪沟将填埋场至分水岭之间的大部分雨水截住，由截洪沟将雨水引向填埋场下游最终排入现状天然水系。

根据业主提供的测量资料以及现场踏勘情况，白泥坑垃圾卫生填埋场已在填埋场外周边设置了环库截洪沟，截洪沟为梯形断面，采用砌石结构，净断面尺寸为 $B \times H = 0.6\text{m} \times 0.5\text{m} \sim 1.2\text{m} \times 0.8\text{m}$ 。本项目刚性填埋场不再另外设置截洪沟，而是共用填埋场已有的截洪沟，经核算现有的截洪沟断面能够满足过流要求，只需对现状截洪沟局部破损位置进行加固修缮即可利用。

3.1.3.4.3 覆盖系统

各填埋单元格侧壁顶部设角钢，对每日作业完毕的填埋单元格，安装活动雨棚，以减少雨水直接进入废物体，雨棚收集到的雨水从刚性填埋场顶部排水管及侧壁有组织排放。对已填埋至设计高程的填埋单元格，及时进行封场覆盖。

3.1.3.4.4 初期雨水收集系统

(1) 初期雨水来源

填埋场内的初期雨水通过场内排水沟及环库截水沟收集后汇入雨水收集井内，采用泵最终抽至综合收集池进行处理，由于刚性填埋场区单元格设置了雨棚，且每个单元格填埋完成后即进行封场操作，因此本项目初期雨水集雨范围主要为场区道路。

(2) 初期雨水量确定

根据三水国家气象站提供的资料，在 1996 年-2015 年间，三水地区最大日降水量为 251.1mm，每次降雨历时按 3 小时考虑，计算可得，在暴雨情况下，本项目最大初期雨水量为 $0.2511\text{m} \times 15 \text{ 分钟} / (3 \text{ 小时} / \text{次} \times 60 \text{ 分钟} / \text{小时}) \times 0.7 (\text{径流系数}) \times 1200\text{m}^2 (\text{道路面积}) = 17.58\text{m}^3 / \text{次} \approx 20\text{m}^3 / \text{次}$ ，因此本项目初期雨水量按 $20\text{m}^3 / \text{次}$ 。

(3) 综合收集池

由于初期雨水具有一定的污染性，根据要求需对初期雨水进行有效收集，为此需设综合收集池，根据场地条件考虑将综合收集池与渗滤液调节池集中布置在一起，在本项目安全填埋场初期雨水总量为 $20\text{m}^3/\text{次}$ ，考虑极端天气情况、降水不均匀性，综合收集池要求能满足存储连续多次的初期雨水量，根据《石油化工企业给水排水系统设计规范》（SH3015-2003），按降水量 15mm 与污染区面积的乘积来确定综合收集池的容积，考虑一定的安全富余系数，设置综合收集池有效容积为 1000m^3 （包含综合废水 650m^3 及消防废水 350m^3 ），矩形，池长 25m ，池宽 15m ，深 2.7m ，采用钢筋混凝土结构。

安全填埋场内产生的初期雨水经环库排水边沟排入雨水收集井内，再通过管道泵送至综合收集池，进综合收集池前设有分流设施。

3.1.3.4.5 新建渗滤液调节池

本项目刚性填埋场填埋的的废物为固态体，含有机质少，加上雨天不进行作业，且设置了移动雨棚，因此本项目刚性填埋场内废物堆体中的渗滤液量产生量极少，渗滤液来源主要为废物自身含有的水分。根据本项目填埋废物的类别及入场条件，含水率不超过 30% ，平均含水率以 10% 计算。废物中的水分一般以毛细水的形态存在，自由水含量较少。考虑最不利情况下废物内所含水分的 30% 转为成为渗滤液，则刚性填埋场平均渗滤液产生量约 $9000 \times 10\% \times 30\% = 270\text{t/a} = 0.741\text{m}^3/\text{d} \approx 1\text{m}^3/\text{d}$ 。

本项目设置渗滤液调节池的目的与柔性填埋场调节池起调蓄作用为主不同，更多的是收集存储填埋场产生的渗滤液以便进行处理，同时也是满足渗滤液处理设施检修期间以及其他突发事件导致渗滤液无法及时处理或渗滤液处理不了的情况，考虑调节池正常运行工况下蓄有一定水位以及安全富余，新建调节池有效容积按 500m^3 （池长 40m ，池宽 10m ，深 1.25m ）考虑，采用钢筋混凝土结构，池内采用 2.0mmHDPE 膜进行防渗。

3.1.3.6 最终封场

3.1.3.6.1 封场结构

根据《危险废物填埋场污染控制标准》（GB18598-2019）要求，刚性填埋场封场覆盖采用的结构从顶板至废物堆体依次为：

- 1) C35 钢筋混凝土顶板

- 2) 600g/m² 无纺土工布
- 3) 2mm 厚的 HDPE 土工膜
- 4) 600g/m² 无纺土工布
- 5) 废物堆体

3.1.3.6.2 封场设施

随着废物堆体的逐层升高，填埋场需对所形成的堆体外坡和平台进行同步的封场覆盖，并修筑平台排水沟，以收集坡面和平台的集水。

填埋场服务期满即进行最终表面封场覆盖，并修筑排水沟，引至周边排水沟。

3.1.3.6.3 封场后的管理

填埋场在封场后达到设计寿命期的期间必须进行长期维护，包括：

- (1) 维护最终覆盖层的完整性和有效性；
- (2) 继续进行渗滤液的收集的处理；
- (3) 继续监测地下水水质的变化。

3.1.3.7 预处理间及暂存库

本项目拟新建预处理间及暂存库，总占地面积 2128m²（66.5m×32m），包括预处理车间、暂存库及检验室。主要用于废物入场后的暂存与检验，本项目废物最大暂存量为 900t，可满足 30d 暂存需求。

3.1.3.8 土方工程

本项目主要以填埋场填挖方为主，挖方约 11.05 万方，填方约 8.35 万方，外运土石方约 2.7 万方。

3.1.4 项目公用辅助工程

3.1.4.1 给排水系统

3.1.4.1.1 给水

- (1) 用水量计算

工程用水量为 6.23m³/d（其中生活用水 4.32m³/d，化学洗涤用水 1.5m³/次，检验室废水 0.3m³/d，绿化用水 0.11m³/d）。用水情况详见图 3.2-3。

- (2) 源水水源

填埋场给水依托市政给水管网作为供水水源。

(3) 给水系统

厂区生产生活给水量 $6.23\text{m}^3/\text{d}$ ，由高位水池及配水管网组成，主要供给各车间生产生活使用。

3.1.4.1.2 排水系统

厂区内排水采用雨、污分流体制。

(1) 污水

厂区废水主要由三部分构成，渗滤液 $1\text{m}^3/\text{d}$ ，生产废水 $1.1\text{m}^3/\text{d}$ ，初期雨水 $20\text{m}^3/\text{次}$ 、生活污水 $3.89\text{m}^3/\text{d}$ ，车辆冲洗水 $0.72\text{m}^3/\text{d}$ ，检验室废水 $0.27\text{m}^3/\text{d}$ 和化学洗涤废水 $1.5\text{m}^3/\text{次}$ 。渗滤液委托瀚蓝（佛山）工业环境服务有限公司处置，生活污水经化粪池（食堂废水经隔油池）处理再经一体化污水处理设备处理后回用于厂区绿化；生产废水、初期雨水、车辆冲洗水、检验室废水及化学洗涤废水经“物化处理+超滤+MVR 蒸发”工艺处理后回用于厂区道路浇洒。所有废水不外排。

(2) 初期雨水收集

因厂区初期雨水具有一定的污染性，污染区域约 $F=1200\text{m}^2$ （按 15mm 量）进行收集进入废水处理站处理。在废水处理站设一座综合收集池（含事故水池），综合收集池（含事故水池）有效容积为 1000m^3 （其中含综合废水 650m^3 +消防事故水 150m^3 ），雨水收集池进口处设闸门，初期雨水满后闸门关闭，中后期雨水经厂区雨水管道排至雨水管网。

3.1.4.2 电气系统

本项目新建废水处理车间、暂存库、事故废水收集池、高位水池。新建高位水池无用电设备。

1、设计范围

电力专业设计范围为本项目各建（构）筑物的供配电、动力、照明、控制以及防雷接地的设计。

2、供电电源

本项目与三水区白泥坑垃圾卫生填埋场共用外部 10kV 电源。

三水区白泥坑垃圾卫生填埋场的外部电源引自大塘芦苞六和变电站，一回 10kV 电源线架空敷设至场区附近，经电缆分支箱（由供电公司设置）转电缆敷设至配电房。

本项目拟新增一台电缆分支箱，自现有的 10kV 架空线引来一回电缆线路敷设至本项目变配电室作为电源。

3、用电负荷

本项目用电设备安装容量共 588kW，工作容量共 489kW。10kV 侧计算负荷为：

有功功率：280kW

无功功率：118kvar（低压集中补偿后）

视在功率：304kVA

功率因数：0.92

年耗电量：784.52k-kWh

全部用电设备均为三级负荷。

4、供配电系统

（1）供电电压等级

本次项目的供配电电压按 10kV、0.4kV 配置。

（2）10/0.4kV 变电所配置方案

由于三水区白泥坑垃圾卫生填埋场现有配电房内没有空间新增高压配电柜，且现有的变压器已接近满负荷运行，因此依据接近负荷中心的原则，在废水处理车间内设置 10kV 高压配电室、10/0.4kV 变配电室。高压配电室和变配电室合建。变电所内设一台配电变压器，容量为 500kVA/台。10kV 侧采用一路电源进线、单母线的接线方式，采用负荷开关保护。0.4kV 侧采用一路电源进线、单母线的接线方式。

（3）电能计量及无功补偿

在变压器低压出线侧设置电能计量。

根据工艺要求，不需对车间/工序进行独立的电能计量。

在变压器低压侧装设集中无功补偿装置，补偿后的全场 10kV 侧功率因数达 0.9 以上。

（4）主要设备选型

高压柜采用负荷开关柜。10/0.4kV 变压器采用低损耗的 SCB13 干式电力变压器。
低压配电柜采用 GGD 固定式配电柜。

5、动力及照明配电

(1) 动力

暂存库的用电设备采用设备自带电控箱二次放射配电。废水处理车间、调节池及初期雨水收集池、安全填埋场分别设配电柜和动力箱一次放射配电。综合管理楼设总配电箱，每层设分配电箱。

所有非成套的电动机采用直接起动的起动方式。

室外高、低压配电线路主要采用直埋敷设。暂存库动力用电设备的配线线路由厂家负责。废水处理车间内的配电线路主要沿电缆桥架敷设。安全填埋场、水池的配电线路主要采用穿管埋地敷设。高压电力电缆选用 YJV-8.7/15kV 型，低压电力电缆选用 YJV-0.6/1kV 型，控制电缆选用 KVV-450/750V 及 KVV-450/750V 型；室外直埋的电缆选用铠装型；电线选用 BV-450/750V 型。

(2) 照明

建筑物室内照明选用 LED 灯具，并在重要场所设置应急照明灯具。

主要场所一般照明的照度标准值选择见下表 3.1-3。

表 3.1-3 主要场所照明强度一览表

主要场所	光源	照度 (lx)	功率密度 (W/m ²)
车间	LED	150	6
变电所	LED	200	7
控制室	LED	300	9
办公室	LED	300	9
室外常设一般照明	LED	20	2.5

变电所、控制室设置应急照明，照度与正常照明相同。应急照明灯具自带蓄电池，蓄电池连续供电时间不少于 180min。线路穿钢管敷设。

6、建（构）筑物防雷接地

全场建（构）筑物按三类防雷建筑物进行防雷设计。低压配电系统接地型式采用 TN-S 系统。根据不同的接地种类，接地电阻值选择见下表。

表 3.1-4 不同接地种类接地电阻值选择表

序号	接地种类	接地设备	接地电阻 (Ω)	备注
1	工作接地	变压器中性点	4	-

2	保护接地	设备外壳, 移动设备	4	-
3	重复接地	低压电源进线处	10	-
4	屏蔽接地	屏蔽电缆、需屏蔽的设备	4	-
5	特殊接地	仪表	1	-
6	防雷接地	建构筑物	10	-

3.1.4.3 消防系统

本项目水消防采用低压消防系统, 由高位水池及消防供水管网组成。

(1) 消防水源

消防给水依托市政供水管网作为供水水源。

(2) 室外消防给水系统

本项目厂区占地面积小于 100ha, 包括安全填埋场、暂存库及废水处理车间等, 附有居住区人数小于 1.5 万人, 按照《建筑设计防火规范》(GB50016-2014) (2018 年版) 及《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014) 有关规范规定, 厂区同一时间内的火灾次数按一次考虑, 其中最不利车间为暂存库, 建筑物体积 30000m³, 火灾危险性为丁类, 建筑物耐火等级为二级, 室外消火栓用水量为 15L/s, 火灾延续时间 2h, 计算可得单次消防用水量为 $0.015 \times 2 \times 3600 = 108\text{m}^3$ 。室外消防给水采用低压给水系统, 由高位水箱及消防供水管网组成, 采用 DN100 焊接钢管, 成支状布置, 消防管网上设地上式室外消火栓 4 座, 间距为 100~120m。

(3) 室内消防给水系统

本项目暂存库及废水处理车间均为可燃物较少的丁、戊类建筑, 可不设置室内消防给水系统。

(4) 高位水池

设高位水池一座, 内储存消防用水 108m³。

(5) 消防事故水池

设消防事故水池 1 座, 钢筋砼结构, 储存消防事故水 350m³。配 QX15-14-1.1 型潜水污水泵 2 台(一用一备), $Q=15\text{m}^3/\text{h}$, $H=14\text{m}$, $N=1.1\text{kW}$ 。

(6) 灭火器设置

根据《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005) 在各厂房内布置手提式磷酸盐干粉灭火器。

各设计单体建筑均设置 MF/ABC5 手提式磷酸盐干粉灭火器，每个配置点不少于两具，且不多于五具。

3.1.5 项目环保工程

3.1.5.1 废水处理设施

本项目运营期主要产生的废水有渗滤液、生产废水（车间地面冲洗水）、初期雨水、生活污水、车辆冲洗水、检验室废水及化学洗涤废水。

3.1.5.1.1 处理规模

本项目渗滤液产量约为 1t/d，（计算过程见“3.1.4.4.5”章节），委托瀚蓝（佛山）工业环境服务有限公司处置。废水处理车间新建“物化处理+超滤”处理系统主要用于处理初期雨水、生产废水、车辆冲洗水、检验室废水，废水量每年约 5533.85m³，“物化处理+超滤”处理系统运行规模为 30m³/d，每年运行天数约 300 天。本项目初期雨水一次为 20m³（计算过程见“3.1.4.5.4”章节），收集后进入综合收集池，综合收集池有效容积为 758m³；生产废水为废水处理车间地面冲洗水，地面冲洗用水量参照《建筑给水排水设计规范》（GB 50015-2009），按照冲洗水量为 2L/m² 计算，本项目需要冲洗的地面主要为废水处理车间，面积约为 630m²，在废水车间运行期间每日冲洗一次，年冲洗次数为 300 次，废水产生量按使用水量的 90% 计算，生产废水的使用量约为 1.3m³/次，产量约为 1.1m³/次，每年生产废水产量为 1.1×300=330m³，和进入综合收集池后与初期雨水一同处理；本项目废气处理采用化学洗涤，会产生洗涤废水，水箱容积为 1.5m³，更换频率为 1 次/半月，则废气处理废水的产生量为 36m³/a。根据广东用水定额，（DB44/T1461-2014），车辆冲洗用水量按中型以上货车 400L/辆/次确定，本项目固体废物日填埋量约 30t/d，采用 15 吨废物运输车，每天需运输两趟，洗车用水量为 0.8m³/d，废水排放量按用水量 90% 计算，车辆冲洗废水的产量为 0.72m³/d。本项目检验室对入场废物进行检验，会产生一定量的检验室废水，用水量约 0.3m³/d，废水排放量按用水量 90% 计算，则检验室废水产量约 0.27m³/d。项目投入运营后，项目定员 24 人，参考《广东省用水定额》中城镇生活居民用水定额及本项目实际情况，以每人每天 180L 的用水标准核算，本项目生活

用水量为 4.32m³/d，根据《室外排水设计规范》（GB 50014-2006）（2014 版），取排水系数 0.9，则生活污水量为 3.89m³/d，1419.85t/a，生活污水处理规模为 12t/d。

3.1.5.1.2 废水处理工艺

（1）渗滤液

本项目渗滤液产量约为 1t/d，作为危险废物 HW49，代码 900-047-49，委托瀚蓝（佛山）工业环境服务有限公司处置。

（2）初期雨水、生产废水、车辆冲洗水、检验室废水及化学洗涤废水

初期雨水、生产废水、车辆冲洗水、检验室废水及化学洗涤废水采用“物化处理+超滤+MVR 蒸发”处理工艺。

工艺简述如下：

污水提升送至废水物化处理段，根据需求加入所需的药剂（硫酸、双氧水、硫酸亚铁、液碱、混凝剂及重金属捕捉剂等），末端进入多介质过滤器及超滤进一步去除悬浮物及重金属离子后处理进入 MVR 蒸发器，最终浓水中的污染物以晶体或母液的形式排出系统；水分以冷凝液方式排出蒸发系统达到《危险废物填埋场》（GB18598-2019）表 2 直接排放标准及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）道路清扫标准后回用于道路浇洒。

处理工艺流程见图 3.1-7。

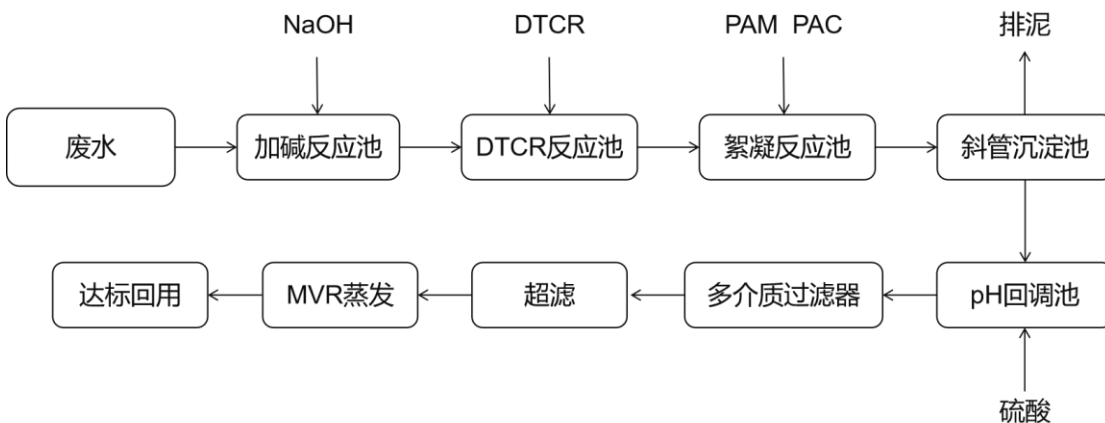


图 3.1-7 初期雨水处理工艺流程图

（3）生活污水

生活污水产生量为 3.89m³/d，生活污水经化粪池（食堂废水经隔油池）处理后经一体化 SBR 污水处理设备处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）城市绿化标准后回用于绿化用水。一体化处理设备的处理规模为 12t/d，运行周期为 24h/d。

3.1.5.1.3 废水水质

本项目的渗滤液的主要污染物为 COD、氨氮、重金属等。生产废水和初期雨水的水质相近，主要含重金属、SS、BOD₅ 和 COD_{Cr}；生活污水主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、SS。泰州润泰固废处理有限公司刚性填埋场项目，气候条件与本项目类似；主要工程为建设刚性填埋场 1 座，填埋物种类为 HW06、HW08、HW12、HW13、HW17、HW18、HW20、HW21、HW22、HW23、HW24、HW25、HW26、HW27、HW31、HW45、HW46、HW48、HW49、HW50 等 19 大类中的部分危废，其中废液不接收；填埋量为 10000t/a。本项目填埋物主要以 HW18 为主，有机质等含量减低，参考《泰州润泰固废处理有限公司刚性填埋场项目》以及建设单位提供的资料估计，本项目废水水质如表 3.1-5~3.1-10 所示。

表 3.1-5 渗滤液废水水质一览表

污染物	产生浓度（mg/L）
COD	5310
BOD	1266
SS	146
NH ₃ -N	156
硝酸盐	0.135
亚硝酸盐	0.0005
总磷	0.215
石油类	1.68
挥发酚	7.21
氰化物	0.002
镍	0.085
铜	0.04
锌	0.0185
铅	0.025

污染物	产生浓度 (mg/L)
镉	0.01025
铬(六价)	0.0185
砷	0.05
汞	0.00001

表 3.1-6 初期雨水及生产废水水质一览表 (mg/L)

污染物	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	总铬	总砷	总汞	总铅	总锌
初期雨水	120	25	300	5	0.01	0.005	0.001	0.007	0.14
生产废水	120	25	300	5	0.01	0.005	0.001	0.007	0.14

表 3.1-7 车辆冲洗废水水质一览表

污染物	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N
水质 (mg/L)	500	250	250	300

表 3.1-8 检验室废水水质一览表

污染物	COD _{Cr}	SS	NH ₃ -N	TP
水质 (mg/L)	200	100	50	5

表 3.1-9 生活污水水质一览表

污染物	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TN	TP
水质 (mg/L)	250	130	200	25	35	3

表 3.1-10 化学洗涤废水水质一览表

污染物	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N
水质 (mg/L)	300	150	100	20

3.1.5.1.4 排放标准

初期雨水、生产废水、车辆冲洗水、检验室废水、化学洗涤废水处理达到《危险废物填埋场》(GB18598-2019)表 2 间接排放标准及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)道路清扫标准后回用于道路浇洒。生活污水经处理后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准及《城市污水再生利用 城

市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）城市绿化标准后回用于绿化用水。各排放标准污染物具体浓度如下表所示。

表 3.1-11 《危险废物填埋场》（GB18598-2019）水质间接排放标准（mg/L）

污染物	COD _{Cr}	pH	氨氮	SS	Hg	As	Cr	Zn	TP
最高允许排放浓度	200	6~9	30	100	0.001	0.05	0.1	1	3

表 3.1-12 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）（mg/L）

污染物	最高允许排放浓度
ph	6~9
色度	30
嗅	无不快感
浊度/NTU	10
BOD ₅	10
氨氮	8
阴离子表明活性剂	0.5
铁	-
锰	-
溶解性总固体	1000
总氯	1
大肠埃希氏菌（CFU/100mL）	无

表 3.1-13 《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准表

污染物	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -H	总磷	总氮	SS	总铅	总镉	总铬	总汞	总砷	总铜	总锌
最高允许排放浓度	50	10	5（8）	0.5	15	10	0.1	0.01	0.1	0.001	0.1	0.5	1.0

3.1.5.1.5 主要单元处理效果

生活污水设计处理规模为 12 m³/d，处理效果见表 3.1-14。

表 3.1-14 初期雨水及生产废水处理效果一览表

序号	污染物	产生浓度	去除效率（%）			排放浓度	标准
		设计值（mg/L）	混凝-沉淀	超滤	MVR	（mg/L）	（mg/L）
1	COD _{Cr}	120	20	50	99	0.48	200
2	BOD ₅	25	20	50	99	0.01	10

序号	污染物	产生浓度	去除效率 (%)			排放浓度	标准
		设计值 (mg/L)	混凝-沉淀	超滤	MVR	(mg/L)	(mg/L)
3	悬浮物 (SS)	300	70	90	99	0.09	100
4	NH ₃ -N	5	0	0	99	0.05	30
5	汞	0.001	90	95	95	0.25×10 ⁻⁶	0.001
6	砷	0.005	90	90	95	0.25×10 ⁻⁴	0.05
7	铬	0.01	90	90	95	0.5×10 ⁻⁵	0.1
8	锌	0.14	90	90	95	0.0007	1

表 3.1-15 车辆冲洗水处理效果一览表

序号	污染物	产生浓度	去除效率 (%)			排放浓度	标准
		设计值 (mg/L)	混凝-沉淀	超滤	MVR	(mg/L)	(mg/L)
1	COD _{cr}	500	20	50	99	2	200
2	BOD ₅	130	20	50	99	0.52	10
3	悬浮物 (SS)	250	70	90	99	9	100
4	NH ₃ -N	300	0	0	99	3	30

表 3.1-16 检验室废水处理效果一览表

序号	污染物	产生浓度	去除效率 (%)			排放浓度	标准
		设计值 (mg/L)	混凝-沉淀	超滤	MVR	(mg/L)	(mg/L)
1	COD _{cr}	200	20	50	99	0.8	200
2	SS	100	70	90	99	0.03	100
3	NH ₃ -N	50	0	0	99	0.05	30
4	TP	5	60	70	90	0.06	3

表 3.1-17 生活污水处理系统处理效果一览表

污染物	COD _{cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TN	TP
进水水质 (mg/L)	250	130	200	25	35	3
去除率 (%)	≥76	≥85	≥90	≥68	≥43	≥67
出水水质 (mg/L)	≤60	≤20	≤20	≤8	≤20	≤1

3.1.5.1.6 处理设施与设备

1) 加碱反应池

设加碱反应池 1 座，钢筋砼结构，设计尺寸 2.0m×2.0m×1.9m，有效水深 1.4m，

配 ZJ-700 型搅拌机 1 台，转速 85r/min，功率 $N=3.0\text{kW}$ 。

2) DTCR 反应池

设 DTCR 反应池 1 座，钢筋砼结构，设计尺寸 $2.0\text{m}\times 2.0\text{m}\times 1.9\text{m}$ ，有效水深 1.4m，配 ZJ-700 型搅拌机 1 台，转速 85r/min，功率 $N=3.0\text{kW}$ 。

3) 絮凝反应池

絮凝反应池 1 座，钢筋砼结构，设计尺寸 $2.0\text{m}\times 2.0\text{m}\times 1.9\text{m}$ ，有效水深 1.4m，配絮凝搅拌机 1 台，外缘线速度 $0.7\sim 0.8\text{m/s}$ ， $N=0.55\text{kW}$ 。

4) 斜管沉淀池

设斜管沉淀池 1 座，钢筋砼结构，设计尺寸 $4\text{m}\times 2.0\text{m}\times 5.0\text{m}$ ，表面负荷 $1.09\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$ ，斜管长 $L=1000$ （倾角 60° ），沉淀时间 120min。

5) pH 回调池

设 pH 回调池 1 座，钢筋砼结构，设计尺寸 $2.0\text{m}\times 2.0\text{m}\times 1.9\text{m}$ ，有效水深 1.4m，配 ZJ-700 型搅拌机 1 台，转速 85r/min，功率 $N=3.0\text{kW}$ 。

6) 中间水池

设中间水池 1 座，钢筋砼结构，设计尺寸 $4\text{m}\times 2\text{m}\times 6\text{m}$ ，有效水深 5m。提升泵选用污水泵 2 台（1 用 1 备）， $Q=15\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=15\text{m}$ ， $N=2.2\text{kW}$ 。

7) 多介质过滤器

多介质过滤器：ID1500mm $\times$ 3500mm 型 1 台，参数：石英砂滤层厚度 1.1m，白煤滤层 0.5m，运行流速 5m/h ，反冲洗强度 $13\sim 16\text{L/S}\cdot\text{m}^2$ 。配反洗泵 IH100-80-125 2 台 $Q=100\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 $H=20\text{m}$ ， $N=11\text{kW}$ 。

8) 超滤系统

选用中空纤维，膜材质：PVDF（聚偏氟乙烯），膜丝过滤形式：外压式，膜通量 $(\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{h})=30\text{L}/\text{h}\cdot\text{m}^2$ ，膜表面积： 40m^2 ，取 9 支。

9) MVR 蒸发系统

MVR 蒸发系统技术参数见表 3.1-18。

表 3.1-18 MVR 蒸发系统技术参数一览表

序号	项目	技术参数	备注
1	进料量	354kg/h	-
2	蒸发量	338kg/h	-
3	结晶量	16.5kg/h	按氯化钠质量分数计
4	MVR 装机功率	120KW	-
5	蒸汽发生器功率	72KW	-
6	循环冷却水用量	5m ³ /h	-
7	蒸发温度	85℃	-
8	压缩机出口温度	103℃	-
9	蒸发压力	-42KPa	-

10) 回用水池

设回用水池 2 座（A、B），容积分别为 360m³、27m³。回用水池 A 主要用于储存处理后的尾水，用于车辆冲洗、车间冲洗。钢筋砼结构，设计尺寸：15m×8m×4.0m（有效水深 3m）。配外排水泵 2 台，1 用 1 备，每台 Q=7.5m³/h，H=30m，N=2.2kW。回用水池 B 主要用于储存生活污水处理后的尾水，用于厂区内绿化。钢筋砼结构，设计尺寸：3m×3m×4.0m（有效水深 3m）。

3.1.5.2 废盐、污泥处置系统

本项目污水蒸发系统会产生少量废盐和污泥，主要成分为废水中的悬浮物及重金属盐，本项目年处理废水量约 5168.85m³，处理工艺为“物化处理+超滤+MVR 蒸发”，参考类似项目《泰州润泰固废处理有限公司刚性填埋场项目》，根据废水处理量进行类比，本项目污泥的产量为 $0.4/3830 \times 5168.85 \approx 0.54\text{t/d}$ ，162t/a，废盐的产量为 $0.1/3830 \times 5168.85 \approx 0.13\text{t/d}$ ，39t/a。

项目设污泥浓缩池 1 座，钢筋砼结构，设计尺寸 2m×2m×4.0m，固体通量 29kg/m²·d；污泥提升泵选用 DFGG30-1 型螺杆泵 2 台，1 用 1 备，Q=2.5m³/h，H=60m，N=1.5kW。

污泥脱水采用 XAZ30/800-UK 型厢式压滤机 1 台，有效过滤面积 30m²，配 W-1/7 型空压机 1 台，Q=1m³/min，H=0.7MPa，N=7.5kW。

本项目污泥和废盐送入刚性填埋场填埋处置。

3.1.5.3 废气处理措施

(1) 填埋场无组织扬尘

埋库区无组织扬尘采用洒水抑尘措施，可有效抑制扬尘。厂界颗粒物浓度满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）相关要求。

(2) 暂存库

暂存库产生的废气主要为 NH_3 、非甲烷总烃，VOCs，通过 $15000\text{m}^3/\text{h}$ 的风机负压收集后采用“化学洗涤+活性炭吸附”处理后通过高 15m，内径 450mm 排气筒排放。废气处理产生的废活性炭委外处置。

(3) 预处理车间废气

对于未采取吨袋包装或吨袋有破损的废物，需要在预处理车间对其进行重新包装，包装过程中会产生粉尘。本项目需要重新包装的废物以年填埋量的 5% 计算，粉尘产生量以包装量的 0.1% 计算，由此计算可得粉尘的产生量为 $9000 \times 5\% \times 0.1\% = 0.045\text{t/a}$ ，通过 $3000\text{m}^3/\text{h}$ 的风机负压收集后采用“活性炭吸附”处理后与暂存库排气筒一起通过高 15m，内径 450mm 排气筒排放。

(4) 填埋区废气

在刚性填埋场顶部设气体收集管，风量为 $5000\text{m}^3/\text{h}$ ，在刚性填埋场附近设废气处理设施，采用“化学洗涤+活性炭吸附”处理，处理达标后经高 15m，内径 450mm 的排气筒排放。

3.1.6 总图布置与运输

3.1.6.1 平面布置

1、布置原则

- (1) 满足工艺生产流程要求，物料运输便捷；
- (2) 做到近远期结合，尽量避免因扩建对现有生产产生较大的影响；
- (3) 总平面布置尽量紧凑、规整，节约用地；
- (4) 总体规划，统筹安排；

(5) 满足生产需要前提下，尽量少占地，并减少场地平基填挖土石方工程量，节约投资。

2、现状条件

本项目位于佛山市白泥坑垃圾卫生填埋场内，整个厂区出入口位于厂区的东侧，占地面积约 75.16 万 m²。生活垃圾填埋场位于整个厂区中部，占地 156 亩。

生活区位于入口处的南侧，雨水调节池和污水厂位于厂区的东北侧。

3、项目配套设施平面布置

项目配套设施整体布置在整个厂区的东北侧，紧邻现状生活垃圾填埋场渗滤液调节池，车间布置在现有填埋场的东侧。本项目配套设施主要由暂存库、废水处理车间、渗滤液调节池和初期雨水收集池组成，废水处理车间、渗滤液调节池、综合收集池依次从东向西布置，暂存库布置在其北侧。综合管理楼布置在厂区的东南侧，离现有门卫约 70m。

3.1.6.2 竖向布置和场地排水

1、设计原则

- (1) 满足生产工艺流程的需要，合理确定建构筑物 and 道路标高；
- (2) 使场地排水顺畅；
- (3) 尽量减少土石方工程量。

2、场地竖向

由于暂存库、废水处理车间、调节池和初期雨水收集池配套设施所处场地地形高差相差比较大，为了方便以上配套设施进车方便，现状污水处理道路与原有道路衔接，故将场地标高定为 33.80m。

3、场地排水

场内排水采用暗管形式，雨水通过道路汇合后经雨水蓖流入地下雨水管，集中排出，排水方向与道路保持一致。

3.1.6.3 场区道路设计

本次设计场区内部道路与现有道路保持一致。

道路型式为城市型，衔接现状污水处理道路路面宽度 7m，厂区内部道路 4m，沿车间成环状布置，并满足消防、生产和管理要求。

路面结构如下：

车行道：C30 水泥混凝土面层厚 24cm

5%水泥稳定砾石基层厚 18cm

未筛分碎石垫层厚 15cm

土基压实度 $\geq 93\%$

人行道：人行道板砖

1:3 水泥砂浆厚 3cm

级配碎石垫层 15cm

土基压实度 $> 90\%$

3.1.6.4 内外部运输

3.1.6.4.1 外部运输量

本项目外部运输主要是拟填埋废物，总量约 9000t/a，采用专用运输车辆。

3.1.6.4.2 内部运输量

本项目处理的废物厂外送至本项目暂存库检测后送入安全填埋场进行填埋处置，最终进安全填埋场的总量约 9000t/a，废物运输采用自卸汽车运输。

表 3.1-19 内外部主要运输量表

序号	名称	单位	数量	运输起止点		备注
				起点	止点	
	运入					
1	填埋物	t/a	9000	佛山各厂	暂存库	危废运输车
	运出					
1	填埋物	t/a	9000	暂存库	安全填埋场	自卸汽车或专用运输车

3.1.7 项目主要设备

根据本项目建设规模、场区条件和作业制度等因素，设计选择的主要填埋作业设备及材料的情况见表 3.1-20。

表 3.1-20 本项目主要设备及材料一览表

序号	项目	设备名称、规格及主要性能参数	单位	数量
1	刚性填埋场 填埋处理系统	自卸汽车，10t~15t	辆	2
2		可移动式废物提升设备，重量不大于 3t	套	1
3		活动雨棚，不小于 5m×5m	个	20
4		移动式水泵	台	6

5	通风设施	无动力风机	台	若干
6	消防系统	X15-14-1.1 型潜水污水泵(一用一备), Q=15m ³ /h, H=14m, N=1.1kW	台	2
7	废水处理系统	ZJ-700 型搅拌机, 转速 85r/min, 功率 N=3.0kW(加碱反应池、DTCR 反应池、pH 回调池)	台	3
8		污水泵, Q=15m ³ /h, H=15m, N=2.2kW (一用一备)	台	2
9		絮凝搅拌机, 外缘线速度 0.7~0.8m/s, N=0.55kW	台	1
10		多介质过滤器: ID1500mm×3500mm 型	台	1
11		反洗泵 IH10-80-125, Q=100m ³ /h, 扬程 H=20m, N=11kW	台	2
12		外排水泵, Q=7.5m ³ /h, H=30m, N=2.2kW (一用一备)	台	2
13		DFGG30-1 型螺杆泵, Q=2.5m ³ /h, H=60m, N=1.5kW (一用一备)	台	2

3.2 工程分析

3.2.1 填埋物作业流程

3.2.1.1 填埋物的来源

本项目的填埋物包括：佛山市域范围内 14 大类固体废物。填埋物在厂内密封包装后经专业车辆运输到填埋场暂存库暂存一段时间后填埋。

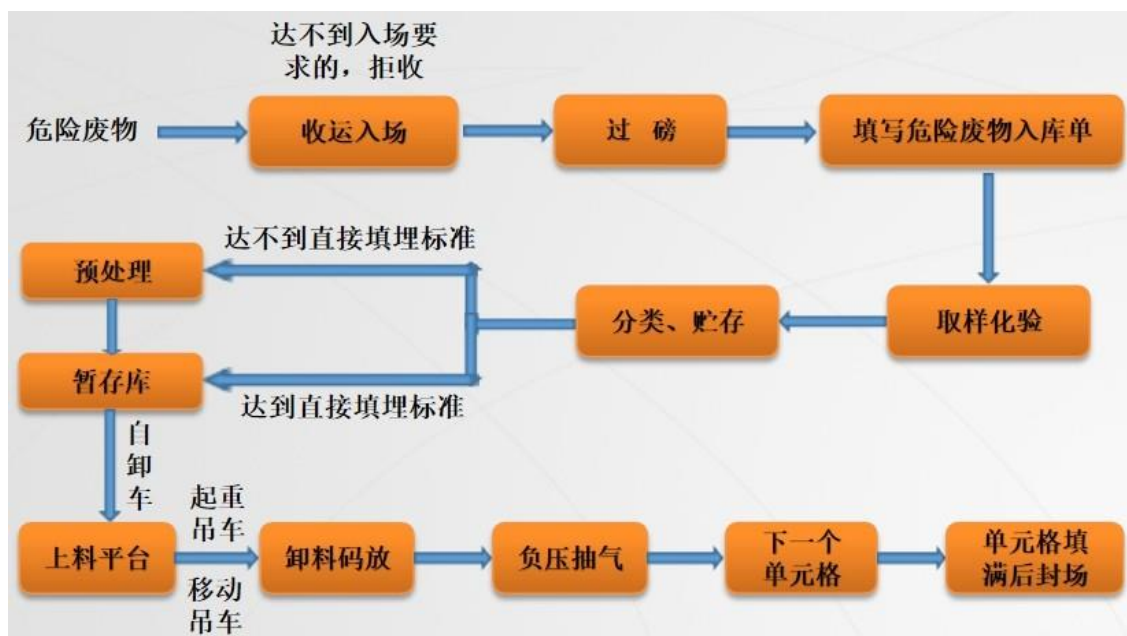


图 3.2-1 填埋工艺图

3.2.1.2 填埋物的入场要求

本项目入场填埋物料经检验达到入场标准后方可进刚性填埋场填埋处置，刚性填埋场的废物填埋入场要求可以不受《危废填埋场污染控制标准》（GB18598-2019）允许填埋控制限值的要求限制，医疗废物、与衬层具有不相容性反应的废物、液态废物、反应性、易燃性的危险废物除外。根据本项目特点，本项目接收的填埋物需符合以下具体要求：

（1）下列废物不得填埋。

- ①医疗废物。
- ②与衬层具有不相容性反应的废物。
- ③液态废物。
- ④具有反应性、易燃性的废物。
- ⑤挥发性有机物。
- ⑥具有放射性的废物。
- ⑦含水率大于 30%的废物。

飞灰、废盐、污泥在工业废物焚烧厂暂存时，需委托有资质的第三方检测机构对其进行抽样检测，检测符合上述要求后方可送往填埋场，入场时，同一批填埋物需与检测结果合格的检测报告一同入场。

填埋物送至本项目填埋场，先计量、登记、核实检测结果、信息管理后方可填埋。各工业垃圾焚烧厂主管部门应对其产生的飞灰、废盐、污泥出厂、运输转移及填埋处置等全过程按国家和地方相关要求严格进行严格监管。

3.2.1.3 废物预处理

本项目填埋物入场需要经过包装（如吨袋包装），防止其在填埋过程中溶解于渗入的雨水对堆体的稳定性带来安全隐患。本项目在暂存库内设置一个预处理车间，面积约 100m²，主要用于对密封包装不合格的填埋物进行重新包装，最大处理规模为 10t/d。

3.2.1.4 填埋作业

刚性填埋场由多个填埋单元格组成，将纵、横各 4 个填埋单元格组合成为一个填埋组合体并排列成行，在每行填埋组合体中间部位设置上料平台，在填埋组合体上方设置可双向移动的废物提升设备，用于废物在刚性填埋场范围内运输及填埋：

填埋过程中，正在填埋作业的单元格上设置活动雨棚，活动雨棚采用环氧玻璃钢等轻质材料，可使用废物提升设备吊装至任一单元格。刚性填埋场的作业顺序如下：

(1) 废物提升设备将废物由上料通道起吊。

(2) 废物提升设备在轨道上移动，将废物放入正在作业的填埋单元格。填埋作业时，活动雨棚使用废物提升设备起吊并移动到其他未填埋单元格处。

(3) 一个填埋单元格填满后，进行临时封场，根据同样的步骤填埋同一个填埋组合体的其他填埋单元格，至整个填埋组合体都填满，随即对一个填埋组合体进行正式封场覆盖。整行填埋组合体均封场后，废物提升设备更换轨道至下一行上料平台，雨棚也吊装至下一行平台，继续进行下一行填埋组合体的填埋作业。

为了减少填埋废物渗滤液的产生量，雨天不进行作业，并做好雨棚的覆盖工作，以尽量避免雨水直接进入填埋单元格。填埋单元格下方的目视视频巡检通道可随时检查填埋单元破损情况，如发现破损及时修补。

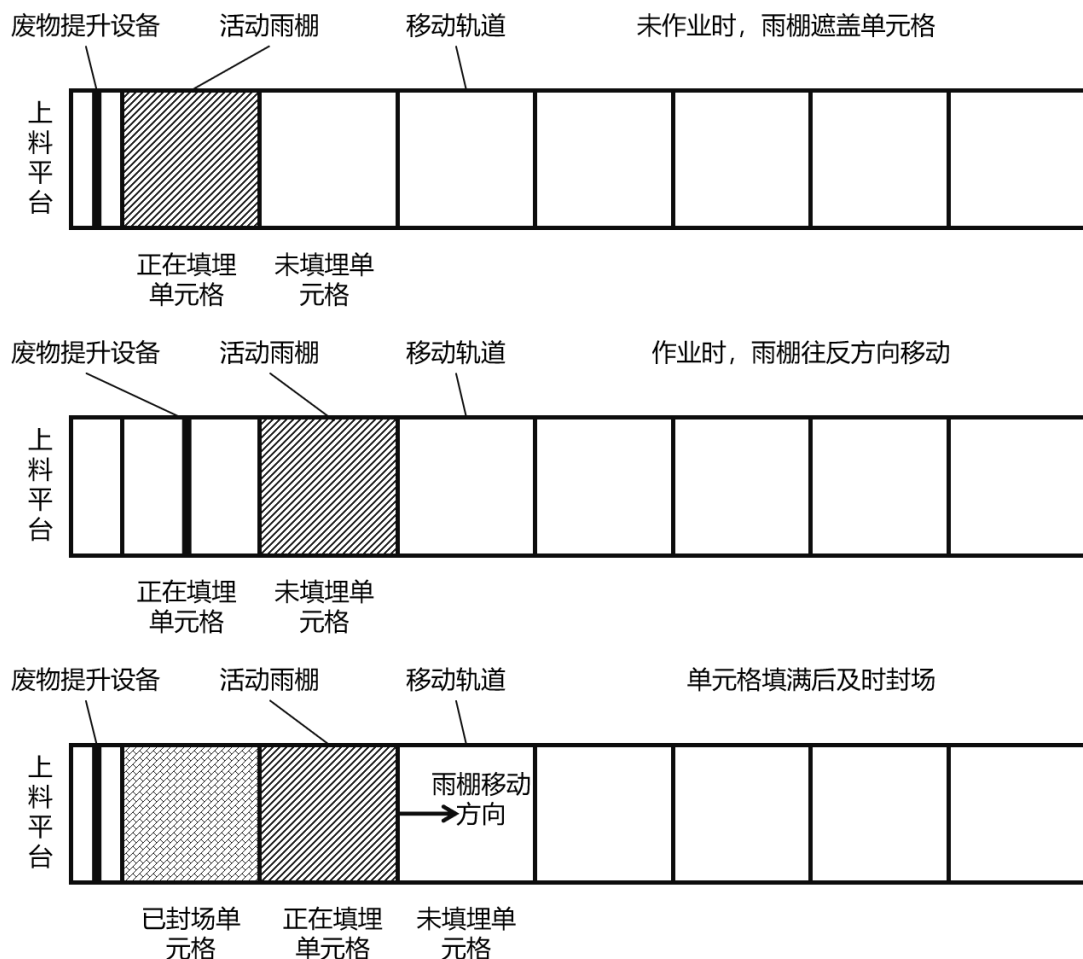


图 3.1-2 填埋作业流程图

3.2.1.5 填埋作业管理技术要求

1) 做好废物分类并填写填埋记录

刚性填埋场填埋的废物性质各异，为了跟踪填埋废物，不同性质的废物应分类，在不同单元格填埋，准备填埋废物之前，应对单元格填埋何种性质的废物进行标注，避免混合填埋，进入单元格填埋的废物需填写填埋记录，并记录在电子档案内。

2) 场内废物运输

刚性填埋场填埋的废物应先用吨袋进行包装，并确保包装完好，然后采用小型卡车、叉车或平板拖车等通过现状环场道路行驶至刚性填埋场上料通道区域。

3) 废物填埋

废物运输至上料平台后，由作业单元格上的电动提升机将吨袋逐个提升至单元格顶部，再放入单元格内部进行解包，解包位置应根据单元格内废物堆体的形状调整，使得废物均匀抬升，直至抬升至单元格顶部，采用人工整平废物堆体，注意需预留封场顶板的厚度。

4) 临时覆盖

根据《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）要求，填埋结构应设置雨棚，杜绝雨水进入，各单元格运行时设置活动雨棚进行遮盖，雨棚大小与单元格面积匹配，进行填埋作业时雨棚移开，每天填埋作业完成后雨棚恢复遮盖。

5) 封场覆盖

刚性填埋单元填满后应及时进行封场，封场结构主要由 2mm 厚的 HDPE 膜以及不小于 10cm 抗渗混凝土构成。

3.2.2 主要原辅料用量及水平衡

本项目主要原辅料用量表见表 3.2-1，水平衡见图 3.2-3。

表 3.2-1 原辅料一览表

车间	项目	药剂名称	规格型号	用量(kg/天)	最大暂存量(t)
废水处理车间	混凝沉淀	PAC	干粉	30	1
		PAM-	工业纯，≥88%	0.2	1
	软化	NaOH	GB209-2006，液体，NaOH≥30%	10	1

		Na ₂ CO ₃	工业纯, ≥98%	100	1
		PAM-	工业纯, ≥88%	0.1	1
		PAC	干粉	20	1
		HCl	工业纯, ≥31%	5	1
	污泥浓缩池	PAM+	工业纯, ≥88%; GB 17514-2008	0.05	1
	RO-系统	阻垢剂	液体, 反渗透膜专用	0.25	1
	清洗系统	HCl	工业纯, ≥31%	2	1
		NaOH	GB209-2006, 液体, NaOH≥30%	3	1
		酸性清洗剂	MFT-AC801, 液体, Super RO 膜专用	0.15	1
		碱性清洗剂	MFT-AL901, 液体, Super RO 膜专用	0.2	1

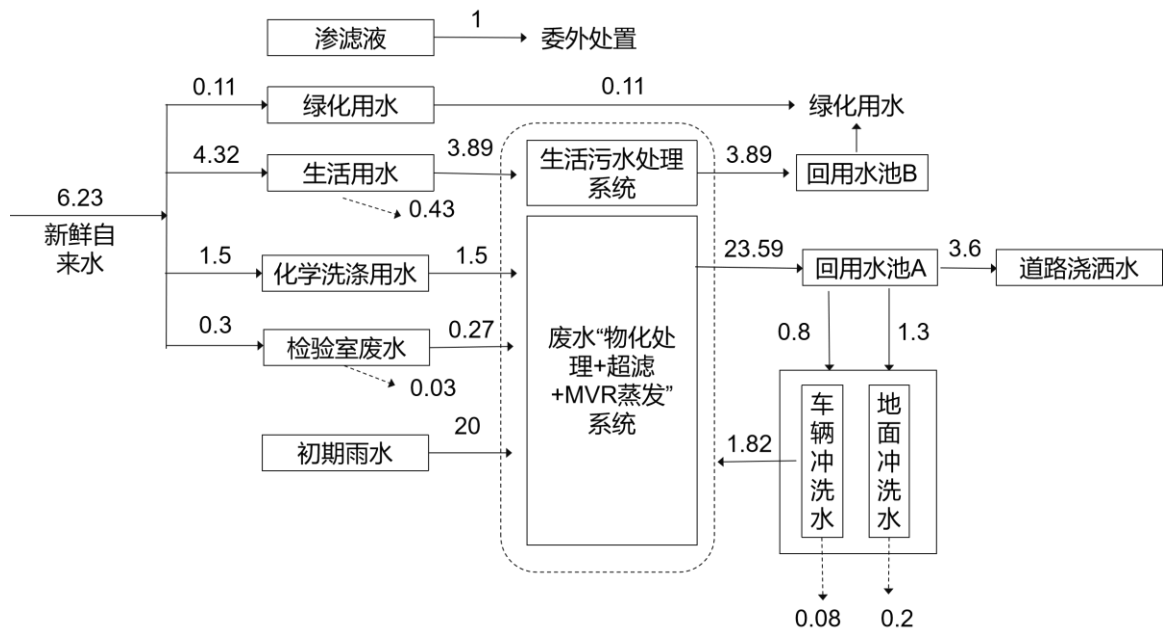


图 3.2-3 项目水平衡图

3.2.3 运营期污染源分析

3.2.3.1 大气污染源分析

（1）废水处理中心

本项目的废水中心处理废水过程中可能会产生部分废气，主要为 H₂S、NH₃。参考同类项目的经验数据。本项目废水处理中心的废气产污系数如下表所示。本项目反应池面积为 24m²，污泥浓缩池面积为 4m²，计算可得废水处理中心废气源强如表 3.2-3 所示。

表 3.2-2 废水处理中心恶臭污染物源强产污系数

项目	NH ₃	H ₂ S
	产污系数 mg/(m ² ·s)	产污系数 mg/(m ² ·s)
预处理池、反应池	0.009	0.0014
污泥浓缩池	0.085	0.007

表 3.2-3 废水处理中心废气排放源强一览表

污染物		产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
无组织	NH ₃	0.0032	0.028	0.0032	0.028
	H ₂ S	0.00032	0.0028	0.00032	0.0028

(2) 暂存库废气

本项目废物在储存过程中会产生少量废气，主要为 NH₃、非甲烷总烃、VOCs。暂存库换气面积为约为 1900m²，高 7.5m，换气次数为 2 次/h。通过 28500m³/h 的风机负压收集后采用“化学洗涤+活性炭吸附”处理后通过 1 根高 15m，内径 450mm 的排气筒排放。暂存库废气的产生量与废物的暂存量有关，本项目暂存库的废气产生量《泰州润泰固废处理有限公司刚性填埋场项目》（以下简称泰州项目）及同类型项目经验，类比分析。废气收集效率按 90%计算，去除效率按 70%计算，暂存库的废气排放源强如表 3.2-5 所示。

表 3.2-4 本项目与参考项目类似性一览表

参数	本项目	参考项目（泰州项目）	类似性
废物类型	工业固体废物等 14 大类，主要为焚烧残渣	工业固体废物等 19 大类，主要为焚烧残渣和重金属污泥	参考项目废物类型更多
废气处理工艺	化学洗涤+活性炭吸附	一级酸吸收+一级碱吸收+活性炭吸附	基本一致
填埋规模	9000t/a	10000t/a	基本一致
填埋工艺	固体废物进行刚性填埋	固体废物进行刚性填埋	一致
年平均气温	22.1	14.9	本项目平均气温更高
降水量	1638	1030.6	本项目降水更多

表 3.2-5 暂存库废气排放源强一览表

污染物		产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
有组织	NH ₃	6.32	0.18	1.58	1.89	0.054	0.47
	H ₂ S	0.32	0.009	0.079	0.094	0.0027	0.023
	非甲烷总烃	1.26	0.036	0.315	0.379	0.0108	0.095
	VOCs	3.16	0.09	0.788	0.947	0.027	0.236
无组织	NH ₃	/	0.02	0.175	/	0.02	0.175
	H ₂ S	/	0.001	0.0088	/	0.001	0.0088
	非甲烷总烃	/	0.004	0.035	/	0.004	0.035
	VOCs	/	0.01	0.0876	/	0.01	0.0876

(3) 预处理车间废气

预处理车间对其进行重新包装，包装过程中会产生粉尘。年产生量为 0.045t/a（计算过程见 3.1.6.3 章节）。预处理车间换气面积为 100m²，高 7.5m，换气次数为 6 次/h。通过 4500m³/h 的风机负压收集后采用“活性炭吸附”处理后与暂存库排气筒一起通过高 15m，内径 450mm 排气筒排放。废气收集效率按 90%计算，去除效率按 70%计算，废气源强核算如下表所示。

表 3.2-6 预处理车间废气排放源强一览表

	污染物	产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
有组织	粉尘	1.02	0.0046	0.04	0.31	0.0014	0.012
无组织	粉尘	/	0.0006	0.005	/	0.0006	0.005

(4) 填埋区废气

本项目填埋场填埋物在填埋过程中可能会产生少量废气，与生活垃圾不同，本项目填埋物以焚烧处置残渣飞灰、废盐与重金属污泥为主，主要成分为重金属，有机质含量低，且废物暂存一段时间后再由车辆运送至填埋场暂存库，最终进行填埋处置，因此产生的废气极少，为此各填埋单元格设置气体导排系统，在刚性填埋场顶部设气体收集管，风量为 5000m³/h，在刚性填埋场附近设废气处理设施，采用“化学洗涤+活性炭吸附”处理，处理达标后经高 15m，内径 450mm 的排气筒排放即可。由于刚性填埋场每个填埋单元格在填埋完成之后即进行封场，因此本项目废气源强只考虑单个填埋单元格内废气的产生。填埋单元格的容积约 250m³，可填埋废物量

约 375t。填埋区废气产生速率与暂存库一致，类比可得废气源强如下表所示。

表 3.2-7 填埋区废气排放源强一览表

污染物		产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
有组织	NH ₃	2.63	0.075	0.657	0.79	0.0225	0.20
	H ₂ S	0.13	0.0038	0.033	0.039	0.0011	0.010
	非甲烷总 烃	0.53	0.015	0.131	0.16	0.0045	0.039
	VOCs	1.32	0.0375	0.329	0.39	0.011	0.0989
无组织	NH ₃	/	0.008	0.073	/	0.008	0.073
	H ₂ S		0.0004	0.004	/	0.0004	0.004
	非甲烷总 烃	/	0.0017	0.015	/	0.0017	0.015
	VOCs	/	0.0041	0.037	/	0.0041	0.037

(5) 渗滤液调节池废气

项目设置 1 座容积为 500m³ 的渗滤液调节池。渗滤液调节池采用加盖密封，且本项目渗滤液产生量极少。因此渗滤液调节池几乎不会产生恶臭废气，本报告不做定量分析。

(6) 检验室废气

本项目需要对入场填埋物进行检测，在检测的过程中可能会产生少量的废气，检测室位于暂存库内，暂存库内已设有废气处理措施，且检验室废气产生量极少，本报告不做定量分析。

(7) 运输车辆扬尘及尾气

运输车辆进出填埋场时会产生一定的扬尘及尾气，可通过洒水有效抑制，本报告不做定量分析。

3.2.3.2 水污染源分析

根据《项目可研》，本项目运营期主要产生的废水主要有七部分组成：渗滤液、生产废水、车辆冲洗水、检验室废水、厂区初期雨水、生活污水及化学洗涤废水。

(1) 渗滤液

渗滤液主要来源于三方面，一是填埋物本身所含的水分；二是填埋物中的有机物经氧化分解后产生的水；三是各种途径进入填埋场的大气降水和地下水。由于本项目为刚性填埋场，设置了雨棚，杜绝雨水进入，且雨天不作业，因此本项目渗滤

液的产生只考虑填埋物本身所含的水分，约 1t/d。主要是重金属及 COD 超标，渗滤液通过提升管以及输送管进入危废调节池暂存，作为危险废物 HW49，代码 900-047-49，委托瀚蓝（佛山）工业环境服务有限公司处置，不外排。

（2）生产废水

本项目生产废水主要为车间冲洗水，产生量约为 $1.1\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为重金属、 COD_{Cr} 等。生产废水经综合收集池收集后通过“物化处理+超滤+MVR 蒸发”处理达标后厂内回用，不外排。

（3）车辆冲洗水

本项目运输车辆冲洗时会产生冲洗废水，产生量约 $0.72\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 COD、SS 等。车辆冲洗水经综合收集池收集后通过“物化处理+超滤+MVR 蒸发”处理达标后厂内回用，不外排。

（4）检验室废水

本项目检验室对入场废物进行检验，会产生一定量的检验室废水，检验室废水产量约 $0.27\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为氨氮等。检验室废水经综合收集池收集后通过“物化处理+超滤+MVR 蒸发”处理达标后厂内回用，不外排。

（5）厂区初期雨水

初期雨水按污染区 15mm 降雨量收集，根据项目可研，初期雨水量约为 $20\text{m}^3/\text{次}$ 。初期雨水主要含 SS、 BOD_5 和 COD_{Cr} 。初期雨水经综合收集池收集后通过“物化处理+超滤+MVR 蒸发”处理达标后厂内回用，不外排。

本项目设一座综合收集池（含事故水池），池长 20m，池宽 15m，深 4m，有效容积为 1000m^3 （其中含初期雨水 650m^3 +消防事故水 350m^3 ）。

（6）生活污水

本项目生活污水量为 $3.89\text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水经化粪池（食堂废水经隔油池）处理后经一体化污水处理设备处理后回用于厂区绿化，不外排。

（7）化学洗涤废水

本项目废气处理系统设置了“化学洗涤+活性炭”废气处理系统。循环水箱使用一段时间后，水中各污染物浓度会增加，因此需要定期对水箱的水进行更换。化学洗涤废水的产生量为 $36\text{m}^3/\text{a}$ ，产生的废水经综合收集池收集后通过“物化处理+超滤

+MVR 蒸发”处理达标后厂内回用，不外排。

3.2.3.3 固体废物污染源分析

本项目本身为固体废物处置项目。生产过程中产生的固体废物主要为员工生活垃圾、废水处理产生的污泥和废盐、废气处理产生的废活性炭及生产设备维护与检修产生的废机油。

废水处理产生的污泥和废盐主要为废水中含有的悬浮物和重金属盐，产生量分别为 162t/a、39t/a，送入本项目填埋场填埋处置。

营运期员工工作生活产生的生活垃圾产生量约为 2.85t/a，统一收集后送入白泥坑垃圾卫生填埋场填埋处理。

在运营使用过程中，废气处理设施会产生废活性炭、生产设备维护与检修产生的废机油，产生量均为 1t/a，委托有资质单位处置。

3.2.3.4 噪声污染源分析

本项目运营期噪声源分为移动噪声源和固定噪声源，设备噪声值一般在 80~90dB（A）。

本项目移动噪声源主要运输车辆，固定噪声源主要为各类泵等设备噪声，各噪声的持续时间约为每天 8h（白天）。主要噪声源见表 3.2-8。本项目高噪声设备采取消声、减震和隔音等综合降噪措施进行治理，各设备噪声值可降噪 10~30dB（A），本项目厂区占地面积大，设备分散，通过进行总平面的合理布置，使高噪声设备与厂界保证一定的距离，同时利用厂房、绿化带等综合防噪手段，项目厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）1 类标准要求。

表 3.2-8 噪声污染源一览表

	设备名称	数量	运行时间段	同类型设备声压级（dB（A））	降噪效果	治理措施
填埋场	运输车辆	2	白天	85	10~30dB（A）	隔声、采用低噪声设备、控制车速
	移动式水泵	6	白天	85		隔声、采用低噪声设备
废水处理车间	各类泵	2	白天	85		隔声、采用低噪声设备

3.2.3.5 非正常工况

(1) 废气非正常排放

本项目填埋物在暂存库暂存过程、填埋过程等环节中均会产生废气。因此废气的非正常排放主要考虑各种废气处理系统故障情况下的废气未经收集，直接排放到大气的情况。

(2) 废水非正常工况

本项目渗滤液委外处置，初期雨水、生产废水、车辆冲洗水、检验室废水、生活污水及化学洗涤废水处理达标后厂内回用。因此废水非正常排放主要为污水处理站处理效率低下或者事故情况下没有运转造成事故排放。因此，在污水处理装置出现故障时关闭污水处理站废水出口阀门，利用调节池进行暂时存储，保证非正常排放的废水不外排，待污水处理装置正常情况下再进行处理达标排放。

3.2.4 污染物排放情况汇总

拟建项目污染物产排量核算见下表。

表 3.2-9 拟建项目污染物产排量核算表

项目		产排量	产生量	削减量	排放量
废水 (t/a)	废水量		5533.85	5533.85	0
	COD		2.84	2.84	0
	BOD		0.80	0.80	0
	SS		1.428	1.428	0
	NH ₃ -N		0.18	0.18	0
	TN		4.97×10 ⁻²	4.97×10 ⁻²	0
	TP		4.26×10 ⁻³	4.26×10 ⁻³	0
	硝酸盐		4.93×10 ⁻⁵	4.93×10 ⁻⁵	0
	亚硝酸盐		1.83×10 ⁻⁷	1.83×10 ⁻⁷	0
	总磷		7.85×10 ⁻⁵	7.85×10 ⁻⁵	0
	石油类		6.13×10 ⁻⁴	6.13×10 ⁻⁴	0
	挥发酚		2.63×10 ⁻³	2.63×10 ⁻³	0
	氰化物		7.30×10 ⁻⁷	7.30×10 ⁻⁷	0
	镍		3.10×10 ⁻⁵	3.10×10 ⁻⁵	0
	铜		1.46×10 ⁻⁵	1.46×10 ⁻⁵	0
	锌		4.85×10 ⁻⁴	4.85×10 ⁻⁴	0
	铅		3.30×10 ⁻⁵	3.30×10 ⁻⁵	0
	镉		3.74×10 ⁻⁶	3.74×10 ⁻⁶	0
	铬(六价)		6.75×10 ⁻⁶	6.75×10 ⁻⁶	0
	砷		3.53×10 ⁻⁵	3.53×10 ⁻⁵	0
	汞		3.42×10 ⁻⁶	3.42×10 ⁻⁶	0
废气 (t/a)	有组织	NH ₃	2.237	1.567	0.67

产排量			产生量	削减量	排放量
项目					
		H ₂ S	0.112	0.079	0.033
		非甲烷总烃	0.446	0.312	0.134
		VOCs	1.117	0.7821	0.3349
		粉尘	0.04	0.028	0.012
	无组织	NH ₃	0.276	0	0.276
		H ₂ S	0.0156	0	0.0156
		非甲烷总烃	0.05	0	0.05
		VOCs	0.1246	0	0.1246
		粉尘	0.005	0	0.005
固废（t/a）	污泥	162	162	0	
	废盐	139	139	0	
	生活垃圾	2.85	2.85	0	
	废机油	1	1	0	
	废活性炭	1	1	0	

其中初期雨水产生量为 $20\text{m}^3/\text{次} \times 154.3 \text{ 天/年} = 3086\text{t/a}$ ，根据水质估算具体污染物产生量如下表所示。

表 3.2-10 拟建项目初期雨水污染物产排量核算表 (t/a)

项目	产生量	削减量	排放量
废水量	3086	3086	0
COD _{Cr}	0.37032	0.6172	0
BOD ₅	0.07715	0.07715	0
SS	0.9258	0.9258	0
氨氮	0.01543	0.01543	0
总锌	4.32×10^{-4}	4.3×10^{-4}	0
总铅	2.16×10^{-5}	2.16×10^{-5}	0
总砷	1.54×10^{-5}	3.09×10^{-5}	0
总汞	3.09×10^{-5}	1.54×10^{-5}	0
总铬	3.09×10^{-6}	3.09×10^{-6}	0

3.2.5 施工期污染源分析

3.2.5.1 水土流失

施工期间由于施工机械碾压、施工人员的践踏及土石堆放，会破坏道路两侧和中间绿化带植被，改变土壤坚实度、通气性。如果开挖土方不合理堆放，会占压地表，扩大扰动面积，松散泥土将受风雨侵蚀，引起或加大水土流失。裸露地表和土方受雨水的溅蚀和地表径流的冲刷后，水土流失加剧，水力侵蚀由面蚀发展到沟

蚀，由此可能产生较大的水土流失。本项目实施周期长，还可能受施工进度计划变动、资金投入等来自各方面的制约因素，总体方案可能会发生局部变动，均会影响项目的建设周期，给工程的防治措施带来相当程度的不确定性。故实际的水土流失时段可能会延长。

本项目水土流失呈现强度大、历时短、具有突发性和季节性的特点。开发建设项目施工过程中，不可避免的将会对原有地表进行扰动，在没有任何防治措施的情况下，极易产生水土流失。

防止水土流失措施包括：固坡、绿化和设置排水系统。施工过程中，土方工程尽量避开在雨季施工，避免因土体扰动加剧水土流失。

3.2.5.2 水环境污染源

施工期的废水主要有施工废水和施工人员生活污水。工程施工废水包括施工机械冷却水及冲洗水、混凝土浇筑、养护、冲洗等，这部分废水含有一定量的油污和泥沙，对施工废水采用修筑沉淀池的处理方法。施工废水经处理后回用于厂区降尘，不外排。施工人员的生活污水依托白泥坑垃圾卫生填埋场生活污水处理。

3.2.5.3 大气污染源

施工废气主要有：汽车运输产生的公路扬尘、工程施工过程中产生的粉尘以及汽车尾气等。

施工期大气污染源主要来源于打桩、土地平整、土方挖掘、机械运输、现场搅拌等活动，主要以扬尘为主。此外还有柴油机等施工机械及汽车运输排放的 CO、NOx、TSP 等。

3.2.5.4 施工噪声

施工期噪声主要分为机械噪声，施工作业噪声和施工车辆噪声。机械噪声主要由施工机器所造成，如铲平机、压路机、搅拌机和打桩机等，多为点声源；施工作业噪声主要指一些零星的敲打声、装卸车辆撞击声、拆卸模板的撞击声等，多为瞬时噪声；施工车辆的噪声属于交通噪声。表 3.2-11 为施工阶段可能使用的施工机械噪声源强。

表 3.2-11 主要施工设备噪声声级和噪声特性			单位[dB(A)]
序号	施工机械	声源特点	噪声声级

序号	施工机械	声源特点	噪声声级
1	挖掘机	不稳定源	114
2	压路机	不稳定源	104
3	铲土机	不稳定源	110
4	自卸卡车	流动，不稳定源	95
5	混凝土振捣机	固定稳定源	112

3.2.5.5 固体废物

施工期的固体废物主要有施工过程中产生的建筑垃圾、渣土，以及施工人员的生活垃圾等。施工期的建筑垃圾及渣土及时清运，按照当地渣土管理部门的要求统一处置。施工人员的生活垃圾集中存放并送入白泥坑生活垃圾填埋场填埋处理。

3.2.5.6 生态影响

施工期对生态环境的影响主要是指地基开挖、土地平整等施工活动对地表结构的改变。本项目用地为工业用地，施工不会改变当地的生态环境，对生态环境影响极小。

3.2.6 退役期污染源分析

本项目填埋场服务期满后，将进行终场覆盖和植被恢复，填埋场将进入退役期，退役期仍保持地下水管理系统，渗滤液导排系统的正常运转。填埋场封场后，厂区无运输车辆及填埋作业设备，因此退役期无填埋作业机械噪声及尾气产生。退役期主要的污染源为废水、废气、噪声和固体废物。

（1）废水

退役期填埋场场区内还会继续产生渗滤液，需要继续维持渗滤液导排系统的运行，渗滤液进入渗滤液调节池，收集后委托瀚蓝（佛山）工业环境服务有限公司处置。

（2）废气

退役期填埋场场区内填埋物可能会继续产生废气，需要继续维持填埋场区废气导排系统及废气处理设施的运行。

（3）噪声

由于退役期后，填埋场的填埋设备不再进行作业，无填埋作业设备噪声产生，但填埋场内的地下水管理系统、渗滤液导排系统还在继续运行，因此，退役期的噪声主要是抽排泵等的噪声。

（4）固体废物

退役期的固体废物主要为填埋场区废气处理产生的废活性炭。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置及交通条件

佛山市位于广东省中南部，珠江三角洲腹地。东依广州，南邻港澳。全境于北纬 $22^{\circ}38' \sim 23^{\circ}34'$ ，东经 $112^{\circ}22' \sim 113^{\circ}23'$ 之间。佛山市域东距西、南距北均约 103 公里，大致呈“人”字形，总面积为 3848.48 平方公里，辖禅城、南海、顺德、三水、高明五区。

佛山市三水区地处广东省中部，珠江三角洲的西北角。东连花都，东南与南海毗邻，西北同四会交界，西南与高要、高明隔江相望，北接清远，总面积 827.69km^2 ，西江、北江、绥江三江汇流于境内。

本项目选址位于佛山市三水区白泥坑垃圾卫生填埋场侧，利用白泥坑垃圾卫生填埋场原规划用地进行调整建设，场址中心点的地理坐标为 N $23^{\circ}24'14.02''$ ，E $112^{\circ}51'43.60''$ 。该场址周长约 4km，占地面积 42 万 m^2 ，填埋区地形起伏较大，东、西、北三面环山，南面开口，呈簸箕状，库容量为 972.38 万 m^3 。该场址没有断裂带，场址的土壤为红色粘壤，黏土层平均厚度为 4.81m，黏土资源丰富，下垫面防水性能佳。该场址是长坑水库的汇水区域，是山塘蓄水淹没区，区域内主要是鱼塘及家畜养殖场，不涉及基本农田保护区，其植被类型为马尾松残林。

本项目主要填埋处置佛山市域范围内产生的 14 大类固体废物。三水区内公路路网发达，除广三高速公路外，区域内有多条国、省道，如 G321、G324、S118、S269、S361 等，加之沿线县乡道路，公路运输条件好。进场道路为弯曲缠绕的水泥路，长度约 2km，交通条件较好。

4.1.2 地质地貌

佛山市三水区区域形状狭长，南北最长为 68 公里，东西最宽为 30.1 公里。地势自西北向东南倾斜，西北多高丘，最高峰西平岭海拔 591 米，东南多冲击平原及低丘。盖较薄的冲击层，多为农田、菜地及鱼塘。

本项目选址位于三水盆地西北部，为珠江三角洲平原和错落残丘。三水盆地处于云开～增城～梅州挤压推覆构造带的中段，属中新世代北西向张性断陷盆地，盆地内东西向断裂、北东向断裂和北西向断裂比较发育。由于地表被第四系覆盖，前人对第四系之下基岩中的隐伏断裂研究程度较低。与本线路密切相关的主要断裂构造为北西向的范湖～盐步断裂和南北向的北江断裂。场地之地基由人工填土(Qme)、第四系三角洲海陆交互相冲淤积层(Qme)、残积土层(Qel)和花岗岩、下第三系华涌组(E2h)含砾长石石英砂岩、褐红色粉砂岩等组成。

三水盆地植被覆盖率高，土壤以砂砾岩黄化赤红壤、花岗岩赤红壤、砂页岩赤红壤为主。本项目选址于佛山市三水区南山镇邓边村委和芦苞镇上乐塘村交界处，地质条件优良，属半丘陵地，土壤为砂质黏土、砂砾岩和沙质砂岩，地质坚固，是珠江三角洲内利用丘陵地带连片开发规模较大的工业区。

4.1.3 气候与气象

本项目所在地属南亚热带季风气候。主要特点是：光照充足，雨量充沛，润湿温和，无霜期长。冬季虽有低温，但时间短暂，寒潮过后，很快回暖。夏季虽热，但少酷暑。年平均气温 22.1℃；全年月平均气温最热为 7 月份，平均气温 28.0℃；全年月平均气温最冷为 1 月份，平均气温 12.7℃。

春夏季多雨，多年平均年降雨量 1638mm，历年最大降雨量为 2413mm，最小降雨量为 1200mm，雨季一般在 3 月份开始，结束期在 10 月份，雨季长达半年之久，其中 5～8 月雨量最多，占全年降水量的 80%左右。年蒸发量在 1400～1600mm，潮湿系数大于 1。

春季至初秋盛吹南、东南风，秋季至冬末盛吹东北、偏东风，风向转换期在 4 月份和 9 月份。强热带气旋年平均 1～2 次，风力一般 6～9 级，登陆风速可达 33～38m/s，并常伴随有暴雨。从历史上看，三水区自然灾害较少，土壤肥沃，是珠江三角洲地区典型的鱼米之乡。

4.1.4 水文特征

三水水资源丰富，境内河涌交错，西江、北江、绥江在此汇流，拥有水域面积 24.85 万亩，主要江河每年流经境内的水量 2891.9 亿立方米。项目所处区域河网密

布，河网密度为 0.7-0.9 公里/平方公里。浩浩的北江在境内经过，河内可航行 100 吨位的船只。三水区域内多水库，总库容量大。

根据白泥坑垃圾卫生填埋场工程相关地质资料，白泥坑拟选场址地下水埋深差异较大。介于 0.60~4.30m 之间。第四系冲积物中的间隙地下水主要靠大气降水、鱼塘以及地面水体水渗透补给，其中冲积砂土层与地面水体的水力联系较强。排泄以向下渗透为主。场址内主要为山塘淹没区，亚黏土层风化壳厚实，未发现地下水涌水点。

4.1.5 土壤植被

三水区境内的自然土壤类型以典型赤红壤亚类分布最广，所属的土属有：砂砾岩赤红壤和泥叶岩赤红壤为主。这两种土壤在高温多湿气候影响下，土体有明显的富铝化特征，土壤 pH 值在 5~6 之间，土层一般比较深厚。河流两岸以潮沙泥土为主，这类土壤的剖面层次砂粘相间，呈酸性，有机质含量较高，但分解慢。境内水稻土的类型主要有：平原、围田、垌田的水稻土以宽谷冲积土田（垌黄泥田）为主，丘陵地区的水稻土以砂叶岩红泥田为主。除此之外，还有洪积黄红泥、三角洲沉积泥田等。

项目所在区域为珠江三角洲平原，植物主要有亚热带针叶林、常绿阔叶林、落叶阔叶林、竹林等，无原始森林植被。区域绿化较好，农业主产水稻、甘蔗、花生、蔬菜等。项目评价范围内没有需要特殊保护的树草或生态环境，也没有需要特殊保护的野生动物。

4.2 环境空气质量现状调查与评价

4.2.1 空气质量达标区判定

本项目大气评价范围内涉及佛山市三水区及肇庆市四会市。根据佛山市及肇庆市公示的 2020 年度环境空气质量情况，2020 年区域环境空气质量统计结果如下表所示。

表 4.2-1 2020 年区域环境空气现状评价表

行政划分	污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	二级评价标准		
				标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	达标 情况
佛山市三水 区	SO ₂	年平均质量浓度	8	60	13.3	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	32	40	80	达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	42	70	60	达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	24	35	68.6	达标
	CO(mg/m^3)	日均值第 95 百分位数	1.0	4	25	达标
	O ₃	日最大 8 小时平均值 第 90 百分位数	156	160	97.5	达标
肇庆市	SO ₂	年平均质量浓度	7	60	11.7	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	31	40	77.5	达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	37	70	52.9	达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	23	35	65.7	达标
	CO(mg/m^3)	日均值第 95 百分位数	0.9	4	22.5	达标
	O ₃	日最大 8 小时平均值 第 90 百分位数	128	160	80	达标

由表 4.2-1 可见, 2020 年佛山市和肇庆市六项常规大气污染物指标均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求, 由此可判定项目所在评价区域属于达标区。

4.2.2 特征污染物环境空气质量现状补充监测与评价

为了解区域特征污染物的环境空气质量现状, 本评价采用建设单位委托广州海沁天诚技术检测服务有限公司对评价区域的环境空气质量现状实测资料进行分析。

4.2.2.1 监测布点及监测内容

大气特征污染物现状监测的监测点位置见图 4.2-1。监测点位满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) “以近区域 20 年统计的当地主导风向为轴向, 在厂址及主导风向下风向 5km 范围内布置 1~2 个监测点”的监测布点要求。

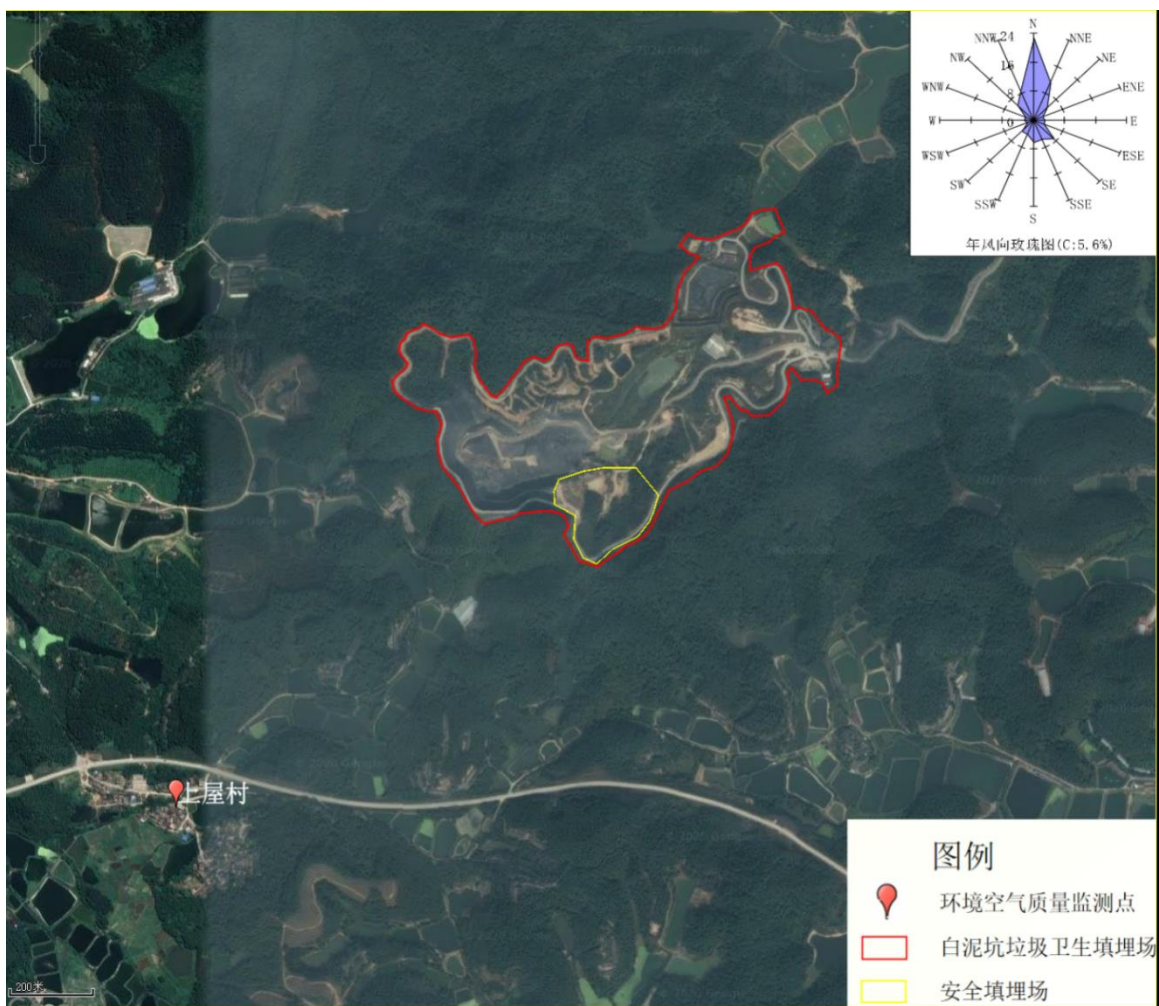


图 4.2-1 环境空气监测点

表 4.2-2 环境空气质量监测点位置一览表

监测点位	监测因子	经纬度
上屋村（主导风向下风向）	硫化氢、氨、臭气浓度、TVOC、非甲烷总烃	112°50'23.49"E 23°23'46.46"N

4.2.2.2 监测布点及监测内容

具体监测时间为 2019 年 9 月 18 日~9 月 24 日，连续监测 7 天，各监测指标的具体采样频率如下：

(1) 1 小时均值：氨、硫化氢、非甲烷总烃，每天采样 4 次，时间为 2:00-3:00、8:00-9:00、14:00-15:00、20:00-21:00，每次采样时间不少于 45 分钟，连续监测 7 天；

(2) 8 小时均值：TVOC 采集连续 8 小时均值，连续监测 7 天；

(3) 臭气浓度监测瞬时浓度，每天监测一次，连续监测 7 天。

同时现场拍照记录采样点情况，记录 GPS 经纬度，记录阴晴情况、气温、气压、风速、风向等气象条件。

4.2.2.3 检测方法、使用仪器及检出限

按国家环境保护局发布的《环境监测技术规范》、《空气和废气监测分析方法》及《环境空气质量标准》（GB3095-2012）要求的方法进行，监测期间使用的检测方法、使用仪器及检出限见表 4.2-3。

表 4.2-3 环境空气检测方法、检测仪器及检出限信息一览表

监测项目	检测方法	仪器名称及型号	检出限
氨	环境空气和废气 氨的测定 纳氏分光光度法 HJ 533-2009	UV-1800 型紫外可见分光光度计	0.01mg/m ³
硫化氢	环境空气 亚甲基蓝分光光度法（B）《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版，国家环境保护总局，2007 年）第三篇第一章十一（二）	UV-1800 型紫外可见分光光度计	0.001mg/m ³
臭气浓度	空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法 GB/T 14675-1993	—	10（无量纲）
非甲烷总烃（以碳计）	环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法 HJ 604-2017	GC-1690 型气相色谱仪	0.07mg/m ³
TVOC	室内空气质量标准 附录 C 室内空气中总挥发性有机物（TVOC）的检验方法 GB/T 18883-2002（热解吸/毛细管气相色谱法）	GC-6890 型气相色谱仪	0.5×10 ⁻³ mg/m ³

4.2.2.4 监测期间气象资料统计

监测期间同时记录现场采样点的风向、风速、气温等气象条件，具体气象参数见表 4.2-4。

表 4.2-4 采样期间气象资料

点位名称	监测时间	风向	风速 m/s	气温℃	气压 kPa	湿度%
------	------	----	--------	-----	--------	-----

点位名称	监测时间	风向	风速 m/s	气温℃	气压 kPa	湿度%
上屋村	2019.09.18 0:00-24:00	东北	1.8	29.7	100.5	68
	2019.09.18 8:00-16:00	东北	1.9	30.9	100.4	69
	2019.09.18 1:00-2:00	东北	1.7	27.4	100.9	72
	2019.09.18 7:00-8:00	东北	1.9	30.2	100.2	69
	2019.09.18 13:00-14:00	东北	1.8	33.3	100.1	66
	2019.09.18 19:00-20:00	东北	1.9	28.1	100.9	68
	2019.09.19 0:00-24:00	北	1.6	29.4	100.4	64
	2019.09.19 8:00-16:00	北	1.5	30.6	100.3	64
	2019.09.19 1:00-2:00	北	1.9	27.4	100.6	67
	2019.09.19 7:00-8:00	东北	1.6	28.7	100.5	66
	2019.09.19 13:00-14:00	北	1.4	32.6	100.1	62
	2019.09.19 19:00-20:00	北	1.7	28.9	100.5	63
	2019.09.20 0:00-24:00	北	2.1	28.2	100.5	65
上屋村	2019.09.20 8:00-16:00	北	1.9	30.5	100.4	64
	2019.09.20 1:00-2:00	北	2.6	23.5	100.9	68
	2019.09.20 7:00-8:00	东北	1.7	28.4	100.5	65
	2019.09.20 13:00-14:00	北	2.1	32.5	100.2	62
	2019.09.20 19:00-20:00	东北	1.9	28.4	100.3	63
	2019.09.21 0:00-24:00	东北	2.2	28.3	100.5	65
	2019.09.21 8:00-16:00	东北	1.9	30.3	100.4	64
	2019.09.21 1:00-2:00	东北	2.6	24.1	100.8	72
	2019.09.21 7:00-8:00	东北	1.9	28.8	100.3	66
	2019.09.21 13:00-14:00	北	2.3	32.8	100.1	60
	2019.09.21 19:00-20:00	东北	2.0	27.7	100.3	63
	2019.09.22 0:00-24:00	北	1.9	27.1	100.8	66

点位名称	监测时间	风向	风速 m/s	气温℃	气压 kPa	湿度%
	2019.09.22 8:00-16:00	北	1.9	29.8	100.5	65
	2019.09.22 1:00-2:00	北	1.8	22.5	101.4	71
	2019.09.22 7:00-8:00	北	1.8	27.4	100.7	68
	2019.09.22 13:00-14:00	东北	2.1	32.1	100.4	62
	2019.09.22 19:00-20:00	北	1.7	26.4	100.8	67
	2019.09.23 0:00-24:00	北	2.0	26.7	100.5	66
	2019.09.23 8:00-16:00	北	2.1	30.4	100.4	64
	2019.09.23 1:00-2:00	北	1.8	23.4	100.8	68
	2019.09.23 7:00-8:00	北	2.3	26.6	100.5	66
	2019.09.23 13:00-14:00	北	2.1	30.5	100.3	64
	2019.09.23 19:00-20:00	北	1.7	26.3	100.5	65
上屋村	2019.09.24 0:00-24:00	北	1.8	26.9	100.5	66
	2019.09.24 8:00-16:00	北	2.0	28.4	100.5	65
	2019.09.24 1:00-2:00	北	1.6	23.5	100.8	68
	2019.09.24 7:00-8:00	北	1.7	25.8	100.6	66
	2019.09.24 13:00-14:00	东北	2.2	30.6	100.1	63
	2019.09.24 19:00-20:00	北	1.7	27.5	100.4	66

4.2.2.5 监测结果及评价

监测结果采用最大浓度占标率及超标率分析法进行评价，根据各监测点的监测统计结果以及相应执行的标准值，计算出各监测指标的最大浓度占标率和超标率，具体监测结果统计数据见表 4.2-5。

表 4.2-5 大气特征污染物监测指标统计结果及分析一览表

监测点位	污染物	平均时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	监测浓度范围($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度 占标率	超标率	达标情况
上屋村	NH_3	1 小时均值	200	110~190	95%	0%	达标
上屋村	H_2S	1 小时均值	10	1L~9	90%	0%	达标

监测点位	污染物	平均时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	监测浓度范围($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度 占标率	超标率	达标情况
上屋村	臭气浓度	瞬时值	无量纲	11~12	--	--	--
上屋村	TVOC	8 小时均值	600	8~152	25.33%	0%	达标
上屋村	非甲烷总烃	1 小时均值	2000	390~520	17.3%	0%	达标

注：（1）以“L”表示未检出，未检出采用“检出限+L”方式表示；

（2）臭气浓度没有直接对应的标准值，不做折算浓度的占标率评价，只作为背景调查数据罗列。

（1） NH_3 的 1 小时均值在 $110\sim 190\mu\text{g}/\text{m}^3$ 浓度范围内，最大值占标率为 95%。

（2） H_2S 的 1 小时均值在 $1\text{L}\sim 9\mu\text{g}/\text{m}^3$ 浓度范围内，最大值占标率为 90%。

（3）臭气浓度范围为 11~12。

（4）TVOC 的 8 小时均值在 $8\sim 152\mu\text{g}/\text{m}^3$ 浓度范围内，最大值占标率为 25.33%。

（5）非甲烷总烃的 1 小时均值在 $390\sim 520\mu\text{g}/\text{m}^3$ 浓度范围内，最大值占标率为 17.33%。

从表 4.2-5 的监测统计结果可以看出，硫化氢、氨、臭气浓度、TVOC、非甲烷总烃等污染物的实测浓度均没有超出相应评价标准限值的要求，满足《环境空气质量标准》的二类标准。

4.2.3 环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度

（1）长期监测点位数据

本报告环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。计算方法如下：

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

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

$\rho_{\text{现状}(j,t)}$ ——第 j 个监测点位在 t 时刻环境质量现状浓度（包括短期浓度和长期浓度）， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

n——长期监测点位数，取值 1。

（2）补充监测数据

取各污染物不同评价时段监测浓度的最大值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。对于有多个监测点位数据的，先计算相同时刻各监测点位平均值，再取各监测时段平均值中的最大值，计算方法如下：

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

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

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

n——现状补充监测点位数。

表 4.2-6 环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度一览表

污染物	平均时间	现状浓度（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）
氨	1 小时均值	190
硫化氢	1 小时均值	9
臭气浓度（无量纲）	瞬时值	12
TVOC	8 小时均值	152
非甲烷总烃	1 小时均值	520

4.3 地表水环境质量现状调查与评价

项目附近的地表水系主要为长坑水库、北江水系等，具体水系图件图 2.3-6。

根据工程分析本项目实行雨污分流，填埋区产生的渗滤液通过吨桶收集后委托有资质单位处置，生产废水及生活污水经处理后回用，项目所有废水均不会直接外排。

本次地表水环境质量现状调查引用周边水体——北江（清城石角界牌至三水思贤滘河段）北江水厂断面（市控断面）2020 年的监测结果。

4.3.1 评价标准

根据《广东省地表水环境功能区划》粤府函（2011）29号，北江清城石角界牌至三水思贤滘河段水质目标为Ⅱ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的Ⅱ类水标准，详见表 4.3-1。

表 4.3-1 地表水环境质量执行的标准限值

单位：mg/L（除 PH 外）

项目	Ⅱ类标准
水温	人为造成的环境水温变化应限制在：周平均最大温升≤1； 周平均最大温降≤2
DO	≥6
pH	6~9
高锰酸盐指数	≤4
COD	≤15
BOD ₅	≤3
总磷	≤0.1
氨氮	≤0.5

4.3.2 评价方法

根据实测结果，利用《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ/T2.3-93）中推荐的单因子污染指数法进行评价。

单项水质参数 I 在第 j 点的标准指数

$$S_{i,j} = c_{i,j} / c_{s,i}$$

式中： $s_{i,j}$ —i 污染物在 j 点的污染指数；

$c_{i,j} / c_{s,i}$ —i 污染物在 j 点的实测浓度，mg/L；

$c_{s,i}$ —i 污染物的评价标准，mg/L；

pH 的标准指数为：

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

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

式中： $s_{pH,j}$ —单项水质参数 pH 在第 j 点的标准指数；

pH_j—j 点的 pH 值；

pH_{sd}—地表水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su}—地表水水质标准中规定的 pH 值上限。

DO 的标准指数为：

$$S_{DO_j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \text{ 当 } DO_j \geq DO_s$$

$$S_{DO_j} = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s} \text{ 当 } DO_j < DO_s$$

式中：DO_f=468/（31.6+T），mg/L，T 为水温（℃）

SDO，j——溶解氧在第 j 取样点的标准指数；

DO_f——饱和溶解氧浓度，mg/L；

DO_s——溶解氧的地面水水质标准，mg/L；

DO_j——河流在 j 取样点的溶解氧浓度。

水质参数的标准指数>1，表明该水质参数超过了规定的水质标准，已不能满足水环境功能要求。水质参数的标准指数越大，则水质超标越严重。

4.3.3 监测结果及评价

本评价引用了北江水厂断面（市控断面）2020 年的数据，具体监测结果见表 4.3-2，水质指数见表 4.3-3。

表 4.3-2 北江水厂（市控）断面监测结果

监测时间	水温	pH 值	溶解氧	高锰酸盐指数	COD	BOD ₅	氨氮	总磷
	(℃)	——	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
2020.1	17.32	7.72	8.22	1.70	7.17	1.47	0.42	0.08
2020.2	15.37	7.89	9.38	1.50	5.00	1.53	0.40	0.05
2020.3	19.63	7.94	8.62	1.90	5.50	1.37	0.33	0.05
2020.4	18.07	7.81	8.75	2.82	4.33	1.73	0.37	0.06
2020.5	26.65	8.00	8.70	2.58	5.50	1.82	0.37	0.08

2020.6	26.87	7.39	6.60	1.83	4.83	0.98	0.35	0.06
2020.7	29.18	7.26	8.38	1.98	4.83	1.42	0.32	0.09
2020.8	31.48	7.47	6.70	2.12	5.67	1.03	0.33	0.08
2020.9	32.65	7.07	7.07	2.10	5.33	1.73	0.33	0.07
2020.10	25.75	7.09	7.67	2.20	5.33	0.83	0.31	0.07
2020.11	23.95	7.48	7.33	1.75	5.33	1.63	0.31	0.09
2020.12	20.23	7.61	8.48	1.32	9.67	0.90	0.21	0.09

表 4.3-3 北江水厂（市控）断面水质指数

监测时间	水温	pH 值	溶解氧	高锰酸盐指数	COD	BOD ₅	氨氮	总磷
2020.1	——	0.36	0.38	0.43	0.48	0.49	0.84	0.8
2020.2	——	0.45	0.15	0.38	0.33	0.51	0.8	0.5
2020.3	——	0.47	0.16	0.48	0.37	0.46	0.66	0.5
2020.4	——	0.41	0.20	0.71	0.29	0.58	0.74	0.6
2020.5	——	0.50	0.33	0.65	0.37	0.61	0.74	0.8
2020.6	——	0.20	0.70	0.46	0.32	0.33	0.7	0.6
2020.7	——	0.13	0.40	0.50	0.32	0.47	0.64	0.9
2020.8	——	0.24	0.51	0.53	0.38	0.34	0.66	0.8
2020.9	——	0.04	0.17	0.53	0.36	0.58	0.66	0.7
2020.10	——	0.04	0.23	0.55	0.36	0.28	0.62	0.7
2020.11	——	0.24	0.45	0.44	0.36	0.54	0.62	0.9
2020.12	——	0.31	0.18	0.33	0.64	0.30	0.42	0.9
执行标准		Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

根据《广东省地表水环境功能区划》粤府函（2011）29 号，北江清城石角界牌至三水思贤滘河段水质目标为Ⅱ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的Ⅱ类水标准。由上述水质监测结果可知，北江清城石角界牌至三水思贤滘河段为Ⅱ类水体。

4.4 地下水环境现状调查与评价

4.4.1 地下水环境现状监测

4.4.1.1 监测布点

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 地下水环境影响评价分类表，该项目地下水环境影响评价工作等级为一级。本项目位于丘陵山区，根据导则相关要求，需开展枯丰两期水位监测、一期水质监测。

水质监测采样布点及点位分布详见表 4.4-1 和图 4.4-1。

表 4.4-1 地下水水质、水位监测点位布置情况

监测位置	监测类型
SW9 填埋区周边环境地下水污染源	水质、水位
SZ1 项目区废水处理中心下游	水质、水位
GZK1 项目区两侧	水质、水位
GZK5 项目区上游	水质、水位
SZ7 项目区两侧	水质、水位
GZK4 项目区内部	水质、水位
SW5 项目区废水处理中心上游	水质、水位
SW8 项目生活区下游	水质、水位
ZK7 项目区左侧	水位
ZK2 项目区右侧	水位
ZK3 项目区内部	水位
ZK4 项目区内部	水位
ZK5 项目区内部	水位
ZK6 项目区内部	水位
SZ9 项目区下游	水位
SW4 项目区下游	水位
SW6 项目区下游	水位
SZ2 项目区下游	水位
SZ5 项目区上游	水位
GZK2 项目区下游	水位

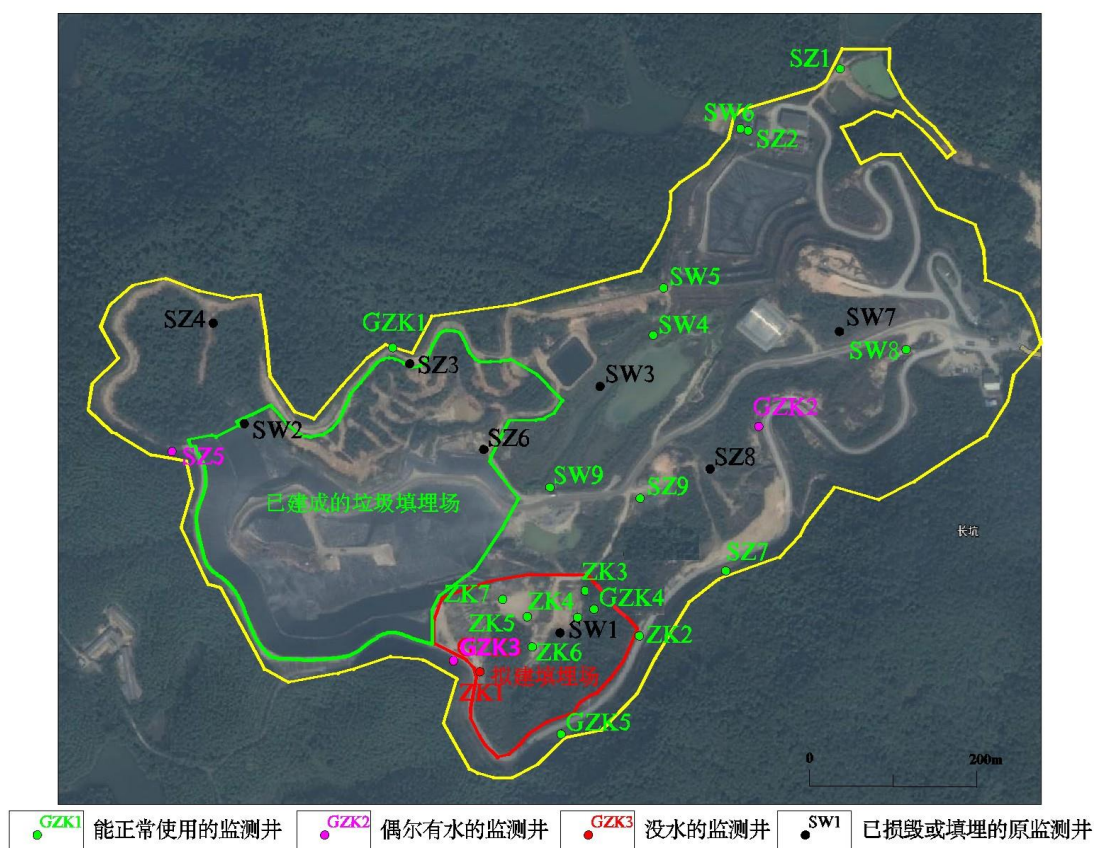


图 4.4-1 地下水水质、水位监测点位示意图

4.4.1.2 监测因子

水质监测选取与建设项目水污染相关性强的项目作为监测项目，包括 pH 值（无量纲）、耗氧量、溶解性总固体、硫酸盐、硝酸盐、氮、亚硝酸盐氮、氨氮、氯化物、硫化物、氰化物、氟化物、石油类、挥发酚、阴离子表面活性剂、钾离子、钠离子、钙离子、镁离子、碳酸根离子（以 CaCO_3 计）、碳酸氢根离子（以 CaCO_3 计）、铬（六价）、砷、汞、镉、铅、锌、铜、镍、铁、锰、总大肠菌群（MPN/100mL）、细菌总数（CFU/mL）。

4.4.1.3 监测时间与频率

对地下水水质监测井进行 1 次采样，每个监测点位只取一个水质样品，取样点深度在井水位 1.0m 以下，具体操作按照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004) 进行。

4.4.1.4 检测方法、使用仪器及检出限

水质样品保存与分析采用《地下水环境质量标准》（GB14848-2017）规定的标准和国家环境保护局发布的《环境监测技术规范》及《水和废水监测分析方法》（第四版）中的有关规定进行。各项目分析及检出限见表 4.4-2。

表 4.4-2 地下水水质检测方法、检测仪器及检出限信息一览表

序号	检测项目	检测方法	仪器设备	检出限
1	pH 值	便携式 pH 计法（B）《水和废水监测分析方法》（第四版 国家环境保护总局 2002 年）第三篇第一章六（二）	HQ40D 型 哈希水质测试仪	—
2	耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 GB/T 5750.7-2006（1.1）酸性高锰酸钾滴定法	聚四氟乙烯滴定管	0.05mg/L
3	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 GB/T 5750.4-2006 (8.1) 称量法	MS205DU 型 电子天平	—
4	硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法（试行） HJ/T 342-2007	UV-1800 型 紫外可见分光光度计	8mg/L
5	硝酸盐氮	水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法（试行） HJ/T 346-2007	UV-1800 型 紫外可见分光光度计	0.08mg/L
6	亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	UV-1800 型 紫外可见分光光度计	0.003mg/L
7	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	UV-1800 型 紫外可见分光光度计	0.025mg/L
8	氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB/T 11896-1989	聚四氟乙烯滴定管	10mg/L
9	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T 16489-1996	UV-1800 型 紫外可见分光光度计	0.005mg/L
10	氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009	UV-1800 型 紫外可见分光光度计	0.004mg/L
11	氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 7484-1987	PXSJ-216F 型 离子计	0.05mg/L
12	石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行） HJ 970-2018	UV-1800 型 紫外可见分光光度计	0.01mg/L
13	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	UV-1800 型 紫外可见分光光度计	0.0003mg/L

序号	检测项目	检测方法	仪器设备	检出限
14	阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB/T 7494-1987	UV-1800 型 紫外可见分光光度计	0.05mg/L
15	钾离子	水质 可溶性阳离子 (Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺) 的测定 离子色谱法 HJ 812-2016	ICS-900 型 离子色谱仪	0.02mg/L
16	钠离子	水质 可溶性阳离子 (Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺) 的测定 离子色谱法 HJ 812-2016	ICS-900 型 离子色谱仪	0.02mg/L
17	钙离子	水质 可溶性阳离子 (Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺) 的测定 离子色谱法 HJ 812-2016	ICS-900 型 离子色谱仪	0.03mg/L
18	镁离子	水质 可溶性阳离子 (Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺) 的测定 离子色谱法 HJ 812-2016	ICS-900 型 离子色谱仪	0.02mg/L
19	碳酸根离子 (以 CaCO ₃ 计)	酸碱指示剂滴定法 (B) 《水和废水监测分析方法》 (第四版 国家环境保护总局, 2002 年) 第三篇第一章十二 (一)	聚四氟乙烯滴定管	—
20	碳酸氢根离子 (以 CaCO ₃ 计)	酸碱指示剂滴定法 (B) 《水和废水监测分析方法》 (第四版 国家环境保护总局, 2002 年) 第三篇第一章十二 (一)	聚四氟乙烯滴定管	—
21	铬 (六价)	水质 六价铬测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	UV-1800 型 紫外可见分光光度计	0.004mg/L
22	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-8530 型 原子荧光光度计	0.3μg/L
23	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-8530 型 原子荧光光度计	0.04μg/L
24	镉	石墨炉原子吸收法测定镉、铜和铅 (B) 《水和废水监测分析方法》 (第四版, 国家环境保护总局, 2002 年) 第三篇第四章七 (四)	AA900T 型 原子吸收分光光度计	0.1μg/L
25	铅			1μg/L
26	锌	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	OPTIMA5100DV 型 ICP-AES	0.004mg/L
27	铜			0.006mg/L
28	镍	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	OPTIMA5100DV 型 ICP-AES	0.007mg/L
29	铁			0.02mg/L
30	锰			0.004mg/L
31	总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 GB/T 5750.12-2006(2.1)	GPX-250C 型 智能光照培养箱	2MPN/100mL

序号	检测项目	检测方法	仪器设备	检出限
		多管发酵法		
32	细菌总数	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 GB/T 5750.4-2006 (1.1) 平皿计数法	GPX-250C 型 智能光照培养箱	—

4.4.1.5 评价标准

根据环境功能区划分析结果，项目所在区域浅层地下水水质执行《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准，故本评价选用 III 类地下水质量标准值评价。

4.4.1.6 评价方法

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）所推荐的单项评价标准指数法进行地下水水质现状评价。

①单项水质参数 i 的标准指数计算公式如：

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

式中：P_i——第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i——第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si}——第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

②pH 的标准指数为：

$$S_{pH_j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0 \text{ 时}$$

$$S_{pH_j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0 \text{ 时}$$

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 pH 值的下限值；

pH_{su}——评价标准中 pH 值的上限值。

水质参数的标准指数 >1，表明该水质参数超过了规定的水质标准限值，已不能满足水质功能要求。水质参数的标准指数越大，则水质超标越严重。

4.4.2 监测结果与评价

水质监测结果采用指数法进行评价，根据各点位的监测统计结果以及相应执行的标准值，计算出各监测指标的水质指数。具体水质监测结果见表 4.4-4，水质监测结果统计数据见表 4.4-5，水质指数分析结果见表 4.4-6。

监测结果表明，监测期间部分点位的耗氧量、铅、锰、总大肠菌群及细菌总数指标出现超标。因项目选址位于白泥坑垃圾卫生填埋场内，耗氧量、总大肠菌群及细菌总数指标出现超标主要与生活垃圾填埋场有关。

地下水中铁、锰和铅的超标与区域的地质构造和产业构造等多种因素有关。参考国内相关研究（东莞市地下水环境质量现状评价，卢薇等著），受地质、构造和风化作用等影响，珠江三角洲河网区地下水原生水质为高铁水，且随着含水层深度不同，地下水中铁含量差异显著。而中国地质科学院水文地质环境地质研究所的研究指出（珠江三角洲地区地下水锰的分布特征及其成因，梁国玲等著），珠江三角洲地区地下水锰平均含量为 0.34mg/L，9 个地级市范围都存在锰超标的现象，这是受到地区的工业化程度以及所处的补、径、排条件的影响，工业废水的不合理排放等人为污染影响较大。同样的，有研究指出（珠江三角洲平原典型区地下水中铅的污染特征，黄冠星等著），珠江三角洲地区铅的污染主要来源于工业用铅，小型金属制造厂以及金属粉末回收处理场所排放的废水大多未经处理直接外排，加上区域地下水埋深较浅，更容易受到外部因素的影响。由此，可初步判断该填埋场区域地下水的超标可能与区域的地质构造、地下水埋深、工业化程度等多种因素有关。

表 4.4-4 地下水水位现状监测结果

序号	监测井名称	井口地面标高(m)	2019 年 5 月 15 日 水位	2019 年 9 月 6 日水位	2019 年 12 月 11 日水位	2021 年 4 月 5 日水位
			水位埋深(m)	水位埋深(m)	水位埋深(m)	水位埋深(m)
1	GZK1	67.3	4.33	4.82	8.55	4.76
2	GZK2	64	17.48	>19.64	>19.64	>19.64
3	GZK3	74.8	24.8	>21.24	>21.24	>21.24
4	GZK4	44.3	4.27	4.5	7.08	4.56
5	GZK5	70.7	7.9	6.38	9.74	10.22
6	SW4	37.22	-0.32	-0.14	1.37	0.21
7	SW5	44.66	12.87	12.69	14.26	13.34
8	SW6	25.76	5.77	4.91	3.35	6.23
9	SW8	58.5	2	3.14	11.15	2.34
10	SW9	33.5	-0.53	-0.31	0.5	0.2
11	SZ1	21.52	1.64	2.86	4.09	1.68
12	SZ2	26.69	2.3	2.29	3.41	2.32
13	SZ5	94.65	>12.79	12.19	>12.79	>12.79
14	SZ7	66.24	3.74	0.67	4.81	3.67
15	SZ9	39.2	0	1.1	4.43	0.12
16	ZK2	69.6				5.66
17	ZK3	42.7				3.91
18	ZK4	43				4
19	ZK5	40				2.75
20	ZK6	41.3				2.54
21	ZK7	40.7				1.62

表 4.4-5 地下水水质现状监测结果

单位: mg/L (除 pH 为无量纲, 总大肠菌数为 MPN/100mL, 细菌总数为 CFU/mL, 水位为 m)

监测项目 (监测日期 2019 年 9 月)		监测点编号及监测值								标准值
		BZK8	BZK1	GZK1	GZK5	BZK10	GZK4	BZK4	BZK6	
1	pH 值 (无量纲)	6.97	6.88	6.94	6.76	6.85	6.72	6.98	6.84	6.5~8.5
2	耗氧量	2.06	0.83	2.98	7.45	9.14	2.08	1.29	7.44	3
3	溶解性总固体	36	70	508	408	285	210	285	190	1000
4	硫酸盐	8L	8L	10	45	17	8	9	27	250
5	硝酸盐氮	0.34	1.09	0.18	0.30	0.15	0.42	0.17	0.40	20
6	亚硝酸盐氮	0.003L	0.003L	0.006	0.003L	0.003L	0.003L	0.012	0.081	1.0
7	氨氮	0.025L	0.025L	0.088	0.072	0.025L	0.025L	0.032	0.136	0.5
8	氯化物	10L	10L	10L	10L	10L	10L	31	10L	250
9	硫化物	0.005L	0.005	0.005L	0.005L	0.006	0.005L	0.005	0.018	0.02
10	氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.05
11	氟化物	0.14	0.07	0.20	0.21	0.12	0.43	0.15	0.28	1.0
12	石油类	0.01L	0.02	0.02	0.03	0.02	0.03	0.02	0.04	——
13	挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	——
14	阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	——
15	钾离子	2.61	4.13	6.80	7.15	1.19	4.10	9.60	2.08	——
16	钠离子	5.66	9.65	7.01	2.02	1.84	6.71	21.0	1.08	——
17	钙离子	3.60	1.98	187	167	116	73.5	81.2	71.5	——

监测项目 (监测日期 2019 年 9 月)		监测点编号及监测值								标准值
		BZK8	BZK1	GZK1	GZK5	BZK10	GZK4	BZK4	BZK6	
18	镁离子	0.28	0.11	4.30	8.99	2.70	1.88	4.09	1.28	——
19	碳酸根离子(以 CaCO ₃ 计)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	——
20	碳酸氢根离子 (以 CaCO ₃ 计)	25.2	12.7	297	299	210	151	174	99.3	——
21	铬 (六价)	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.05
22	砷	0.0006	0.0005	0.0006	0.0005	0.0006	0.0009	0.0005	0.0010	0.01
23	汞	0.00004L	0.00004	0.00006	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.001
24	镉	0.0001L	0.0001L	0.0001	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.005
25	铅	0.001L	0.001L	0.008	0.001L	0.007	0.009	0.030	0.006	0.01
26	锌	0.006	0.004L	0.082	0.045	0.043	0.040	0.018	0.030	1.00
27	铜	0.006L	0.006L	0.006	0.006L	0.007	0.008	0.006L	0.009	1.00
28	镍	0.007L	0.007L	0.014	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.02
29	铁	0.03	0.02L	0.04	0.02L	0.26	0.16	0.19	0.02	——
30	锰	0.010	0.084	1.25	0.041	0.016	0.092	0.136	0.061	0.1
31	总大肠菌群 (MPN/100mL)	2L	2L	2L	1.6×10 ³	79	31	8	3.5×10 ²	3.0
32	细菌总数 (CFU/mL)	1.1×10 ²	6	2.0×10 ⁴	5.0×10 ⁴	1.0×10 ⁵	1.4×10 ²	1.1×10 ⁴	1.2×10 ²	100

表 4.4-6 地下水水质现状监测数据统计分析结果

监测项目 (监测日期 2019 年 9 月)		监测点编号及监测统计分析							
		BZK8	BZK1	GZK1	GZK5	BZK10	GZK4	BZK4	BZK6
		标准指数	标准指数	标准指数	标准指数	标准指数	标准指数	标准指数	标准指数
1	pH 值 (无量纲)	0.03	0.12	0.06	0.24	0.15	0.28	0.22	0.16
2	耗氧量	0.69	0.28	0.99	2.48	3.05	0.69	0.43	2.48
3	溶解性总固体	0.036	0.070	0.51	0.41	0.2	0.21	0.29	0.19
4	硫酸盐	0.032	0.032	0.040	0.18	0.068	0.032	0.036	0.108
5	硝酸盐氮	0.017	0.055	0.009	0.015	0.008	0.021	0.009	0.020
6	亚硝酸盐氮	0.003	0.003	0.006	0.003	0.003	0.003	0.012	0.081
7	氨氮	0.050	0.050	0.18	0.14	0.050	0.050	0.064	0.27
8	氯化物	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.12	0.040
9	硫化物	0.25	0.25	0.25	0.25	0.30	0.25	0.25	0.90
10	氰化物	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080
11	氟化物	0.14	0.070	0.20	0.21	0.12	0.43	0.15	0.28
12	铬 (六价)	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080
13	砷	0.060	0.050	0.060	0.050	0.060	0.090	0.050	0.100
14	汞	0.040	0.040	0.060	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040
15	镉	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020
16	铅	0.10	0.10	0.80	0.10	0.70	0.70	3.00	0.60
17	锌	0.006	0.004	0.082	0.045	0.043	0.040	0.018	0.030
18	铜	0.006	0.006	0.006	0.006	0.007	0.008	0.006	0.009
19	镍	0.35	0.35	0.70	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
20	锰	0.1	0.84	12.5	0.41	0.16	0.92	1.36	0.61
21	总大肠菌群 (MPN/100mL)	0.67	0.67	0.67	533.33	26.33	10.33	2.67	116.67
22	细菌总数 (CFU/mL)	1.10	0.060	200.00	500.00	1000.00	1.40	110.00	1.20

4.5 声环境质量监测与评价

4.5.1 监测布点及监测内容

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）的要求，因整个填埋场场界呈现不规则状，故布设 5 个厂界噪声监测点 N1-N5，监测点位选在项目边界外 1m、高度 1.2m 以上、距任一反射面距离不小于 1m 的位置。具体监测内容见表 4.5-1，监测点位置见图 4.5-1。

表 4.5-1 声环境质量现状监测点布设一览表

编号	监测点	监测项目
N1	西北厂界	昼夜等效连续声级 L_{eq} ，昼间等效声级 L_d ，夜间等效声级 L_n
N2	东北厂界	
N3	东厂界	
N4	南厂界	
N5	西南厂界	

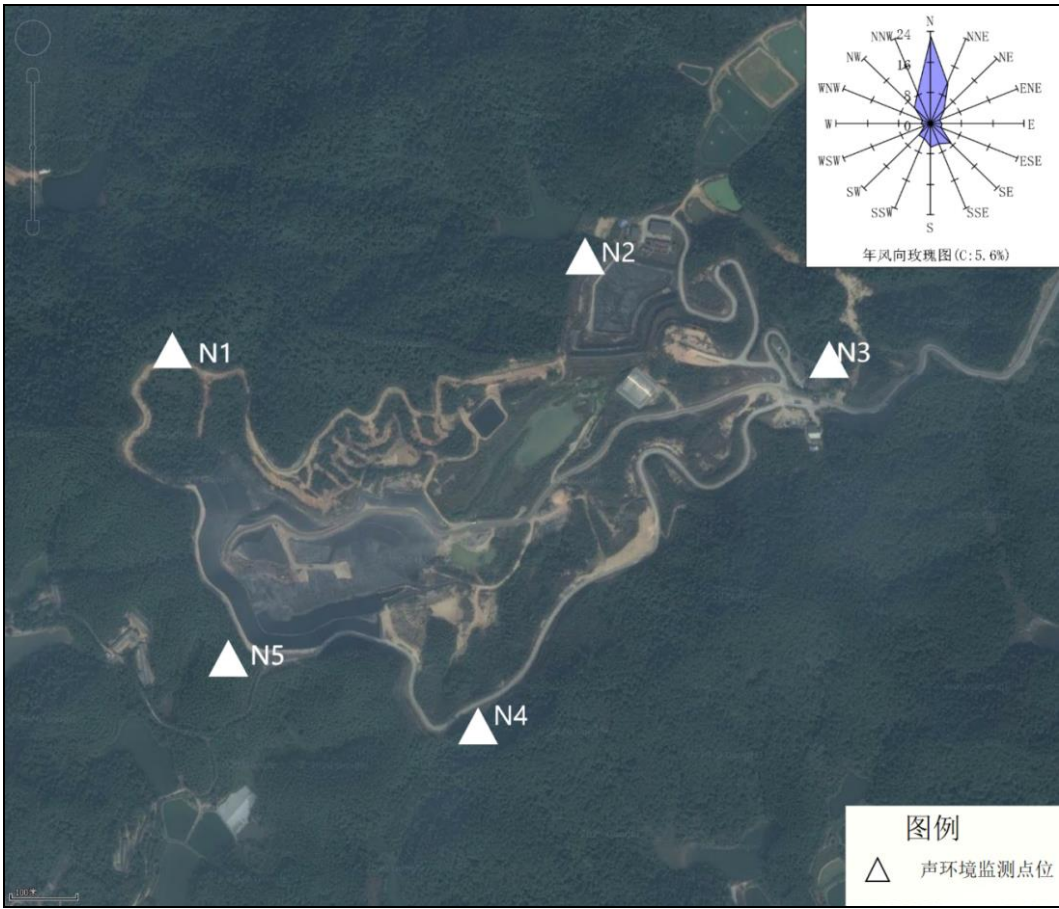


图 4.5-1 噪声监测点位示意图

4.5.2 监测时间与频率

本次噪声监测由建设单位委托广州海沁天诚技术检测服务有限公司于 2019 年 9 月 21~22 日在声源正常运行工况条件下对环境噪声连续监测 2 天,每个测点的监测时间为 20min。每天分昼间和夜间两个时段进行,昼间时段安排在 8:00~11:00 或 14:00~16:00 测量,夜间安排在 22:00~06:00 测量,监测时同时记录监测点主要噪声源和周围环境,重点关注周边噪声源的影响。

存在突发噪声的,同时监测测量时段内的最大声级 L_{max} 。

4.5.3 监测方法

按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)的有关规定,原则上选在无雨雪、无雷电天气,风速 5 m/s 以下时进行。监测时间选择在昼间和夜间的代表时段,采样时间为每次 20min,测量的主要参数为 Leq 值。

本次监测所用的仪器为 AWA5688 型多功能声级计。

4.5.4 评价标准

项目所在地声环境质量应执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 1 类标准,执行的标准限值情况见表 4.5-2。

表 4.5-2 评价标准

单位: dB(A)

声功能区类别	适用地带范围	昼间	夜间
1 类	指以居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主要功能,需要保持安静的区域	55	45

4.5.5 监测结果分析

本项目声环境质量现状监测结果见下表。

表 4.5-3 项目边界噪声监测统计结果(单位: dB(A))

点位名称	监测时间	监测结果 单位: dB(A)		主要声源
		昼间 Leq 值	夜间 Leq 值	
N1 厂界	2019.09.21	39	38	昼间: 环境噪声; 夜间: 环境噪声。
	2019.09.22	40	37	昼间: 环境噪声; 夜间: 环境噪声。
N2 厂界	2019.09.21	44	40	昼间: 环境噪声; 夜间: 环境噪声。
	2019.09.22	44	39	昼间: 环境噪声;

点位名称	监测时间	监测结果 单位: dB(A)		主要声源
		昼间 Leq 值	夜间 Leq 值	
				夜间: 环境噪声。
N3 厂界	2019.09.21	38	37	昼间: 环境噪声; 夜间: 环境噪声。
	2019.09.22	39	37	昼间: 环境噪声; 夜间: 环境噪声。
N4 厂界	2019.09.21	44	39	昼间: 环境噪声; 夜间: 环境噪声。
	2019.09.22	45	39	昼间: 环境噪声; 夜间: 环境噪声。
N5 厂界	2019.09.21	47	41	昼间: 环境噪声; 夜间: 环境噪声。
	2019.09.22	47	42	昼间: 环境噪声; 夜间: 环境噪声。

从表 4.5-3 的监测结果可知,项目厂界昼间噪声值在 38~47dB 之间,夜间噪声值在 37~42dB 之间,均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类声环境功能区划标准值,评价区域内声环境状况良好。

4.6 土壤环境质量现状调查与评价

4.6.1 调查点位布置及采样情况

本次土壤环境的现状调查主要依据建设单位委托广州市华测品标检测有限公司在项目选址及其周边区域的现场实测资料(监测时间 2019 年 4 月 24~25 日),以及 2021 年 4 月 1 日委托广东诚浩环境监测有限公司进行的土壤环境质量补充监测结果进行分析。共在占地范围内布设 4 个柱状点(A1-A5)和 2 个表层样点(S1~S2),占地范围外 4 个表层样(S3-S6)。具体采样及分析结果如下:

(1) 监测布点和监测项目

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018),本项目评价工作等级为一级。本次监测选取符合评价要求的位于项目选址范围内的 5 个柱状点(A1-A5)和 2 个表层样点(S1、S2)、占地范围外 4 个表层样点(S3-S6)。具体的监测布点情况见表 4.6-1 及图 4.6-1。

表 4.6-1 土壤监测点位及监测项目一览表

点位	监测因子	执行标准	
A1	① pH; ② 重金属（7 项）：砷、镉、铜、铅、汞、镍、六价铬。	《土壤环境质量建设 用地土壤污染风险管 控标准（试行）》 （GB36600-2018）中 第二类用地筛选值	
A2			
A3			
A4			
A5	① pH; ② 重金属（7 项）：砷、镉、铜、铅、汞、镍、六价铬; ③挥发性有机物（27 种）：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、对-二甲苯、邻-二甲苯 ④半挥发性有机物（11 种）：硝基苯、苯胺、2-氯酚、 苯并（a）蒽、苯并（a）芘、苯并（b）荧蒽、苯并（k） 荧蒽、蒽、二苯并（a,h）蒽、茚并（1,2,3-cd）芘、萘。		
S1			
S2			
S2			
S3	① pH; ② 重金属（7 项）：砷、镉、铜、铅、汞、镍、锌、六 价铬。		《土壤环境质量农 用地土壤污染风险管 控标准（试行）》 （GB15618-2018）筛 选值
S4			
S5			
S6			

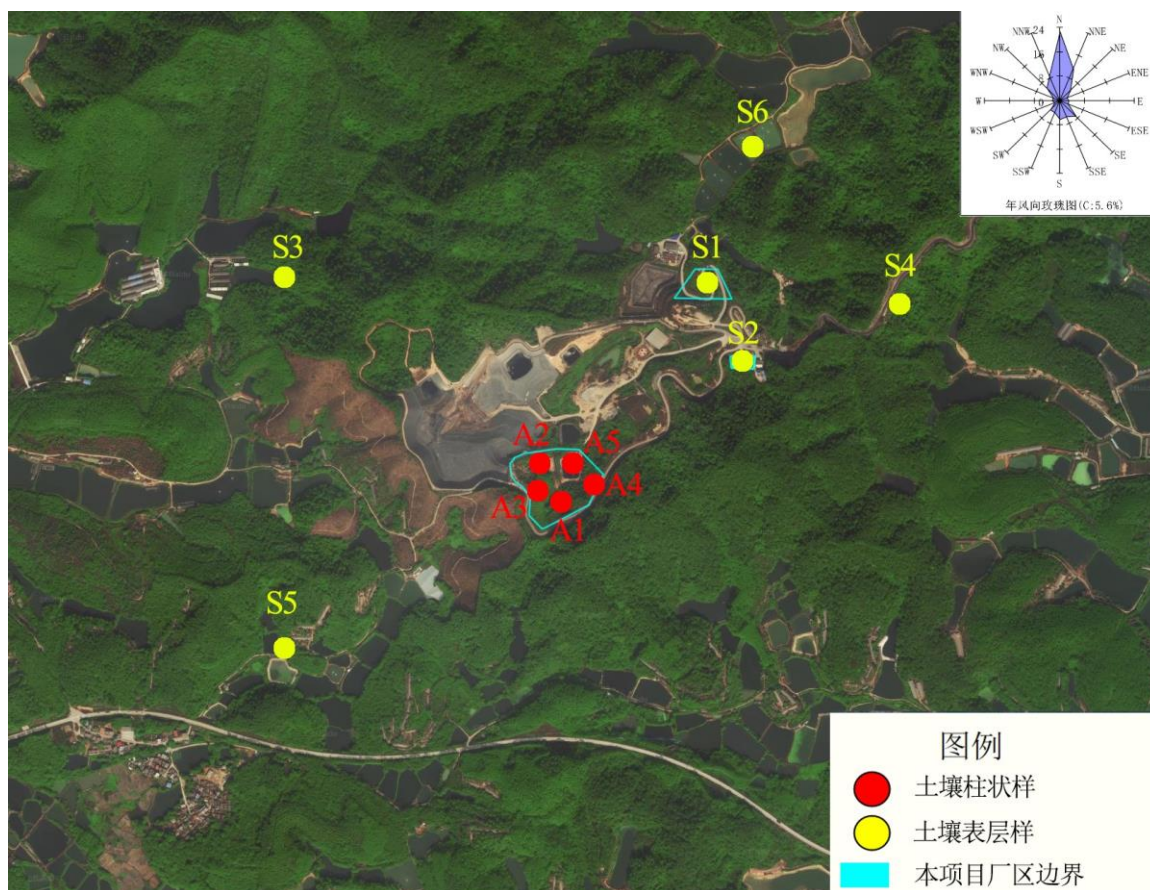


图 4.6-1 土壤监测布点图

(2) 取样方法

表层样监测点及土壤剖面的土壤监测取样方法参照 HJ/T 166 执行，柱状样监测点取样方法可参照 HJ25.1、HJ25.2 执行。参照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）的相关要求，表层样应在 0~0.2m 取样；柱状样在 0~0.5m、0.5~1.5、1.5~3.0m 分别取样，3m 以下每 3m 取一个样，每个柱状点采集 3~4 个样品。但由于本项目建设过程需对用地范围进行大规模的土方平整，平整后场地与现状有较大差异，因此本次土壤柱状样调查仅在于了解土壤现状背景情况。

(3) 监测分析方法

根据检测单位提供的检测报告，各检测指标的检测方法、使用仪器及最低检出限见表 4.6-2。

表 4.6-2 土壤检测分析方法、使用仪器及检出限情况一览表

检测项目		检测标准（方法）名称及编号（含年号）	方法检出限	仪器设备名称及型号
pH（无量纲）		《土壤 pH 值的测定 电位法》 HJ 962-2018	/	PH 酸度计 PHSJ-4A
含水率（水分）		《土壤 干物质和水分的测定 重量法》HJ 613-2011	/	电子天平 LCD-A1000
镉 铅	镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》 GB/T 17141-1997	0.01mg/kg	原子吸收光谱仪 PinAAcle 900T
	铅		0.1mg/kg	
汞		《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定》 GB/T 22105.1-2008	0.002mg/kg	原子荧光分光光度计 AFS-933
砷		《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定》 GB/T 22105.2-2008	0.01 mg/kg	原子荧光分光光度计 AFS-933
铜 锌	铜	《土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法》 GB/T 17138-1997	1 mg/kg	原子吸收分光光度计 AA7000
	锌		0.5mg/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	5mg/kg	原子吸收分光光度计 AA7000
铬		《土壤 总铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》 HJ 491-2009	5mg/kg	原子吸收分光光度计 AA7000
阳离子交换量		《中性土壤阳离子交换量和交换性盐基的测定》 NY/T 295-1995	0.05 coml/kg (+)	50mL 酸式滴定管
土壤容重		《土壤检测 第 4 部分：土壤容重的测定》 NY/T 1121.4-2006	/	电子天平 LCD-A1000
挥发性有	氯甲烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	1.0 µg/kg	气相色谱质谱 联用仪 1300 ISQ QD
	氯乙烯		1.0 µg/kg	
	1,1-二氯乙烯		1.0 µg/kg	
	二氯甲烷		1.5 µg/kg	

检测项目		检测标准（方法）名称及编号（含年号）	方法检出限	仪器设备名称及型号
机 物	反式-1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011	1.4 µg/kg	
	1,1-二氯乙烷		1.2 µg/kg	
	顺式-1,2-二氯乙烯		1.3 µg/kg	
	氯仿		1.1 µg/kg	
	1,1,1-三氯乙烷		1.3 µg/kg	
	四氯化碳		1.3 µg/kg	
	1,2-二氯乙烷		1.3 µg/kg	
	苯		1.9 µg/kg	
	三氯乙烯		1.2 µg/kg	
	1,2-二氯丙烷		1.1 µg/kg	
	甲苯		1.3 µg/kg	
	1,1,2-三氯乙烷		1.2 µg/kg	
	四氯乙烯		1.4 µg/kg	
	氯苯		1.2 µg/kg	
	1,1,1,2-四氯乙烷		1.2 µg/kg	
	乙苯		1.2 µg/kg	
	间, 对-二甲苯		1.2 µg/kg	
	邻-二甲苯		1.2 µg/kg	
	苯乙烯		1.1 µg/kg	
	1,1,2,2-四氯乙烷		1.2 µg/kg	
	1,2,3-三氯丙烷		1.2 µg/kg	
	1,4-二氯苯		1.5 µg/kg	
	1,2-二氯苯		1.5 µg/kg	
半 挥 发 性 有 机 物	苯胺	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相 色谱-质谱法》 HJ 834-2017	0.1 mg/kg	气相色谱质谱联用仪 GCMSQP2020
	2-氯苯酚		0.06 mg/kg	
	硝基苯		0.09 mg/kg	
	萘		0.09 mg/kg	
	苯并(a)蒽		0.1 mg/kg	
	蒽		0.1 mg/kg	
	苯并(b)荧蒽		0.2 mg/kg	
	苯并(k)荧蒽		0.1 mg/kg	
	苯并(a)芘		0.1 mg/kg	
	茚并(1,2,3-c,d)芘		0.1 mg/kg	
	二苯并(a, h)蒽		0.1 mg/kg	

4.6.2 区域土壤基本资料及理化特性调查

4.6.2.1 区域土壤基本资料

(1) 土壤类型分布

目前评价区尚未有土壤类型分布图，对于具体的土壤类型情况，将根据现场对土壤理化特性的调查结果确定，具体见后文调查结果。

(2) 其他相关基础资料

与评价区相关的气象资料、地形地貌特征资料见前面“4.1 节”的说明，区域水文及水文地质资料见“5.3.2 节”的调查资料。

4.6.2.2 土壤理化特性调查资料

土壤理化特性现场记录情况见表 4.6-3，土壤理化性质调查表见表 4.6-4。

表 4.6-3 土壤理化特性现场记录情况表

点号	时间	经纬度	层次	现场记录				
				颜色	结构	质地	砂砾含量	其他异物
A1	2020 年 4 月 1 日	E112.85653607°, N23.39943252°	0-50cm	黄褐色	/	砂壤土	/	/
A2	2020 年 4 月 1 日	E112.85584384°, N23.40043315°	0-50cm	黄褐色	/	砂壤土	/	/
A3	2020 年 4 月 1 日	E112.85595673°, N23.39976627°	0-50cm	黄褐色	/	轻壤土	/	/
A4	2020 年 4 月 1 日	E112.85743317°, N23.40011884°	0-50cm	黄棕色	/	砂壤土	/	/
A5	2019 年 04 月 25 日	E112.85681321°, N23.40056486°	0-50cm	黄褐色	/	砂壤土	8%	无
			150cm-200cm	黄褐色	/	砂壤土	8%	无
			300cm-350cm	黄褐色	/	砂壤土	11%	无
			550cm-600cm	黄褐色	/	砂壤土	15%	无
S1	2020 年 4 月 1 日	E112.86004184°, N23.40482591°	0-20cm	棕色	团粒	轻壤土	30%	无
S2	2019 年 04 月 25 日	E 112.512374°, N N23.242322°	0-20cm	红褐色	/	轻壤土	26%	无
S3	2019 年 04 月 24 日	E 112.503187°, N 23.242332°	0-20cm	红褐色	/	轻壤土	9%	无
S4	2019 年 04 月 24 日	E 112.513200°, N 23.242200°	0-20cm	黄褐色	/	轻壤土	5%	无
S5	2019 年 04 月	E 112.504318°, N 23.242200°	0-20cm	灰褐色	/	轻壤土	10%	无

点号	时间	经纬度	层次	现场记录				
				颜色	结构	质地	砂砾含量	其他异物
	24 日	N 23.235414°				土		
S6	2019 年 04 月 24 日	E 112.512107°, N 23.243998°	0-20cm	红褐色	/	轻壤 土	10%	无

表 4.6-4 土壤理化特性调查结果表

样品 编号	点位	深度	pH	阳离子交换 量(cmol/kg)	氧化 还原 电位	饱和导水 率/(cm/s)	容重 (kg/m ³)	孔隙度
A1	A1-1	0-50cm	6.77	ND	497	1.23×10^{-3}	1460	0.060
A2	A2-1	0-50cm	6.82	ND	491	1.12×10^{-3}	1200	0.042
A3	A3-1	0-50cm	4.47	ND	495	1.27×10^{-3}	1180	0.043
A4	A4-1	0-50cm	6.47	ND	490	1.38×10^{-3}	1140	0.042
A5	A5-1	0-50cm	5.51	16.1	--	--	1760	--
	A5-2	150cm-200 cm	5.50	18.6	--	--		--
	A5-3	300cm-350 cm	5.30	8.8	--	--		--
	A5-4	550cm-600 cm	5.06	11.3	--	--		--
S1	S1-1	0-20cm	6.1	ND	276	2.53×10^{-3}	920	0.049
S2	S2-1	0-20cm	6.73	10.6	--	--	--	--
S3	S3-1	0-20cm	4.66	15.0	--	--	--	--
S4	S4-1	0-20cm	4.95	12.4	--	--	--	--
S5	S5-1	0-20cm	4.76	17.4	--	--	--	--
S6	S6-1	0-20cm	4.29	16.9	--	--	--	--

注：“--”表示样品该指标没有进行检测。

4.6.3 评价标准和方法

土壤环境质量评价采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中标准值进行评价，其中项目占地范围内为建设用地中的第二类用地，执行建设用地土壤污染风险管控标准。占地范围外其中 S3、S4、S5、S6 为农林用地，重金属执行农用地土壤污染风险管控标准，其余指标参照建设用地中的第二类用地执行。

按照单项评价标准指数法进行土壤质量现状评价。单项土壤质量参数 i 在第 j 点的标准指数计算公式如下：

$$s_{ij} = c_{ij}/c_{si}$$

式中： s_{ij} ——单项土壤质量评价因子 i 在第 j 取样点的标准指数；

c_{ij} ——土壤质量评价因子 i 在第 j 取样点的浓度，mg/kg；

c_{si} ——评价因子 i 的评价标准，mg/kg。

4.6.4 土壤环境质量现状

土壤环境质量监测结果见表 4.6-5，土壤环境质量指数见表 4.6-6，土壤环境质量现状评价统计分析见表 4.6-7。

表 4.6-5（a） A1~A4 土壤环境质量监测结果（柱状样）

检测项目	检测点位									
(mg/kg)	(A3)			(A1)			(A2)			(A4)
	0.5m	1.5m	3m	0.5m	1.5m	3m	0.5m	1.5m	3m	0.5m
pH（无量纲）	4.47	4.46	4.67	6.77	6.78	6.13	6.82	6.74	6.7	6.47
砷	4.25	17.3	3.57	2.41	2.56	0.67	4.01	3.8	3.12	6.53
镉	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.06	0.04	0.04	0.05	0.04
铜	16	15	15	27	21	15	9	10	7	16
铅	65.1	47.9	74.4	338	366	42.2	269	231	150	178
汞	0.053	0.07	0.114	0.071	0.057	0.041	0.118	0.088	0.1	0.086
镍	11	8	9	8	9	7	6	6	7	55
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
“ND”表示该检测结果低于检出限										

表 4.6-5 (b) A5 土壤环境质量监测结果 (柱状样)

检测项目 (mg/kg)	检测点位			
	A5			
	0~0.5m	1.5~2.0m	3.0~3.5m	5.5~6.0m
pH 值 (无量纲)	5.51	5.50	5.30	5.06
水分 (%)	15.5	19.9	18.0	24.1
铅	109	121	143	120
镉	0.02	0.03	0.02	0.02
砷	5.36	5.57	4.43	6.06
汞	0.098	0.096	0.037	0.053
铜	ND	2	15	16
镍	12	8	8	7
阳离子交换量	16.1	18.6	8.80	11.3
六价铬	ND	ND	ND	ND
氯甲烷	ND	ND	ND	ND
氯乙烯	ND	ND	ND	ND
1, 1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷	ND	ND	ND	ND
反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND
顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND
氯仿	ND	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	ND	ND	ND	ND
苯	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND
甲苯	2.4	3.4	4.6	3.3
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND
氯苯	ND	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND
乙苯	ND	ND	ND	ND
间,对-二甲苯	ND	ND	ND	ND
邻-二甲苯	ND	ND	ND	ND
苯乙烯	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND
2-氯苯酚	ND	ND	ND	ND

检测项目 (mg/kg)	检测点位			
	A5			
	0~0.5m	1.5~2.0m	3.0~3.5m	5.5~6.0m
苯胺	ND	ND	ND	ND
硝基苯	ND	ND	ND	ND
萘	ND	ND	ND	ND
苯并(α)蒽	ND	ND	ND	ND
蒽	ND	ND	ND	ND
苯并(b)荧蒽	ND	ND	ND	ND
苯并(k)荧蒽	ND	ND	ND	ND
苯并(α)芘	ND	ND	ND	ND
茚并(1,2,3-cd)芘	ND	ND	ND	ND
二苯并(a,h)蒽	ND	ND	ND	ND

表 4.6-5 (c) S1~S6 土壤环境质最监测结果 (表层样)

检测项目 (mg/kg)	检测点位					
	S1	S2	S3	S4	S5	S6
pH 值 (无量纲)	6.10	6.73	4.66	4.95	4.76	4.29
水分 (%)	—	14.7	—	—	—	—
铅	135	58.5	42.2	79.1	74.3	69.7
镉	0.12	0.03	0.05	0.12	0.38	0.09
砷	9.54	5.14	3.01	5.48	14.0	11.3
汞	0.122	0.051	0.078	0.061	0.149	0.113
铜	30	ND	14	ND	3	2
镍	12	6	ND	ND	ND	ND
阳离子交换量	ND	10.6	15.0	12.4	17.4	16.9
铬	—	—	ND	8	10	32
六价铬	ND	ND	—	—	—	—
锌	—	—	60.8	62.1	78.4	70.2
氯甲烷	ND	ND	—	—	—	—
氯乙烯	ND	ND	—	—	—	—
1, 1-二氯乙烯	ND	ND	—	—	—	—
二氯甲烷	0.0015	1.6	—	—	—	—
反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	—	—	—	—
1,1-二氯乙烷	ND	ND	—	—	—	—
顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	—	—	—	—
氯仿	ND	ND	—	—	—	—
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	—	—	—	—
四氯化碳	ND	ND	—	—	—	—
苯	ND	ND	—	—	—	—
1,2-二氯乙烷	ND	ND	—	—	—	—
三氯乙烯	ND	ND	—	—	—	—

检测项目 (mg/kg)	检测点位					
	S1	S2	S3	S4	S5	S6
1,2-二氯丙烷	ND	ND	—	—	—	—
甲苯	ND	ND	—	—	—	—
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	—	—	—	—
四氯乙烯	ND	ND	—	—	—	—
氯苯	ND	ND	—	—	—	—
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	—	—	—	—
乙苯	ND	ND	—	—	—	—
间,对-二甲苯	ND	ND	—	—	—	—
邻-二甲苯	ND	ND	—	—	—	—
苯乙烯	ND	ND	—	—	—	—
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	—	—	—	—
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	—	—	—	—
1,4-二氯苯	ND	ND	—	—	—	—
1,2-二氯苯	ND	ND	—	—	—	—
2-氯苯酚	ND	ND	—	—	—	—
苯胺	ND	ND	—	—	—	—
硝基苯	ND	ND	—	—	—	—
萘	ND	ND	—	—	—	—
苯并(α)蒽	ND	ND	—	—	—	—
蒽	ND	ND	—	—	—	—
苯并(b)荧蒽	ND	ND	—	—	—	—
苯并(k)荧蒽	ND	ND	—	—	—	—
苯并(α)芘	ND	ND	—	—	—	—
茚并(1,2,3-cd)芘	ND	ND	—	—	—	—
二苯并(a,h)蒽	ND	ND	—	—	—	—

表 4.6-6 (a) A1~A4 土壤环境质量指数

检测项目 (mg/kg)	检测点位									
	(A3)			(A1)			(A2)			(A4)
	0.5m	1.5m	3m	0.5m	1.5m	3m	0.5m	1.5m	3m	0.5m
砷	0.071	0.288	0.060	0.040	0.043	0.011	0.067	0.063	0.052	0.109
镉	0.000 46	0.000 46	0.000 62	0.000 77	0.000 92	0.000 92	0.000 62	0.000 62	0.000 77	0.000 62
铜	0.000 89	0.000 83	0.000 83	0.001 50	0.001 17	0.000 83	0.000 50	0.000 56	0.000 39	0.000 89
铅	0.081	0.060	0.093	0.423	0.458	0.053	0.336	0.289	0.188	0.223
汞	0.001 4	0.001 8	0.003 0	0.001 9	0.001 5	0.001 1	0.003 1	0.002 3	0.002 6	0.002 3
镍	0.012	0.008	0.010	0.008	0.010	0.007	0.006	0.006	0.007	0.061

	2	9	0	9	0	8	7	7	8	1
六价铬	0.071	0.288	0.060	0.040	0.043	0.011	0.067	0.063	0.052	0.109
“ND”表示该检测结果低于检出限										

表 4.6-6 (b) A5 土壤环境质量指数

检测项目	检测点位			
	A5			
	0~0.5m	1.5~2.0m	3.0~3.5m	5.5~6.0m
铅	0.136	0.151	0.179	0.150
镉	0.000	0.000	0.000	0.000
砷	0.089	0.093	0.074	0.101
汞	0.003	0.003	0.001	0.001
铜	--	0.0001	0.0008	0.0009
镍	0.013	0.009	0.009	0.008
甲苯	0.002	0.003	0.004	0.003
①检测结果小于方法检出限的不进行指数评价				

表 4.6-6 (c) S1~S6 土壤环境质量指数

检测项目 (mg/kg)	检测点位					
	S1	S2	S3	S4	S5	S6
铅	0.17	0.073	0.603	1.13	1.061	0.996
镉	0.00185	0.000	0.167	0.400	1.267	0.300
砷	0.16	0.086	0.075	0.137	0.350	0.283
汞	0.0032	0.001	0.060	0.047	0.115	0.087
铜	0.0017	--	0.28	-	0.06	0.04
镍	0.013	0.007	-	-	-	-
锌	-	-	0.304	0.3105	0.392	0.351
二氯甲烷	0.0000024	0.003	-	-	-	-

注：①检测结果小于方法检出限的不进行指数评价。

②S1、S2 监测点土壤标准值按《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值执行，S3、S4、S5、S6 监测点的土壤质量标准按《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中筛选值执行。

表 4.6-7 (a) 占地范围内土壤环境质量现状评价统计分析

检测项目	点位 A1~A5、S1、S2						
	样本数量	最大值 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)	均值 (mg/kg)	检出率 (%)	超标率 (%)	最大超标 倍数
铅	18	338	57.7	153.0	100	0	0
镉	18	0.12	0.02	0.042	100	0	0

检测项目	点位 A1~A5、S1、S2						
	样本数量	最大值 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)	均值 (mg/kg)	检出率 (%)	超标率 (%)	最大超标 倍数
砷	18	5.14	9.54	5.27	100	0	0
汞	18	0.122	0.051	0.078	100	0	0
铜	18	30	ND	15.29	88.9	0	0
镍	18	55	6	11.2	100	0	0
二氯甲烷	6	1.6	ND	0.8	33.3	0	0
甲苯	6	4.6	ND	3.45	66.7	0	0
六价铬	18	ND	ND	ND	0	0	0
氯甲烷	6	ND	ND	ND	0	0	0
氯乙烯	6	ND	ND	ND	0	0	0
1, 1-二氯乙烯	6	ND	ND	ND	0	0	0
反式-1,2-二氯乙烯	6	ND	ND	ND	0	0	0
1,1-二氯乙烷	6	ND	ND	ND	0	0	0
顺式-1,2-二氯乙烯	6	ND	ND	ND	0	0	0
氯仿	6	ND	ND	ND	0	0	0
1,1,1-三氯乙烷	6	ND	ND	ND	0	0	0
四氯化碳	6	ND	ND	ND	0	0	0
苯	6	ND	ND	ND	0	0	0
1,2-二氯乙烷	6	ND	ND	ND	0	0	0
三氯乙烯	6	ND	ND	ND	0	0	0
1,2-二氯丙烷	6	ND	ND	ND	0	0	0
1,1,2-三氯乙烷	6	ND	ND	ND	0	0	0
四氯乙烯	6	ND	ND	ND	0	0	0
氯苯	6	ND	ND	ND	0	0	0
1,1,1,2-四氯乙烷	6	ND	ND	ND	0	0	0
乙苯	6	ND	ND	ND	0	0	0
间,对-二甲苯	6	ND	ND	ND	0	0	0
邻-二甲苯	6	ND	ND	ND	0	0	0
苯乙烯	6	ND	ND	ND	0	0	0
1,1,2,2-四氯乙烷	6	ND	ND	ND	0	0	0
1,2,3-三氯丙烷	6	ND	ND	ND	0	0	0
1,4-二氯苯	6	ND	ND	ND	0	0	0
1,2-二氯苯	6	ND	ND	ND	0	0	0
2-氯苯酚	6	ND	ND	ND	0	0	0

检测项目	点位 A1~A5、S1、S2						
	样本数量	最大值 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)	均值 (mg/kg)	检出率 (%)	超标率 (%)	最大超标 倍数
苯胺	6	ND	ND	ND	0	0	0
硝基苯	6	ND	ND	ND	0	0	0
萘	6	ND	ND	ND	0	0	0
苯并(α)蒽	6	ND	ND	ND	0	0	0
蒽	6	ND	ND	ND	0	0	0
苯并(b)荧蒽	6	ND	ND	ND	0	0	0
苯并(k)荧蒽	6	ND	ND	ND	0	0	0
苯并(α)芘	6	ND	ND	ND	0	0	0
茚并 (1,2,3-cd)芘	6	ND	ND	ND	0	0	0
二苯并(a,h) 蒽	6	ND	ND	ND	0	0	0

表 4.6-7 (b) 占地范围外土壤环境质量现状评价统计分析

检测项目	点位 S3、S4、S5、S6							
	样本数量	最大值 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)	均值 (mg/kg)	标准差	检出率 (%)	超标率 (%)	最大超 标倍数
铅	4	79.1	42.2	66.33	14.320	100	50	1.13
镉	4	0.38	0.05	0.16	0.129	100	25	1.267
砷	4	14	3.01	8.45	4.397	100	0	0
汞	4	0.149	0.061	0.10	0.034	100	0	0
铜	4	14	2	6.33	5.437	75	0	0
铬	4	ND	ND	ND	0	0	0	0
镍	4	ND	ND	ND	0	0	0	0
锌	4	78.4	60.8	67.88	7.064	100	0	0
氯甲烷	4	ND	ND	ND	0	0	0	0
氯乙烯	4	ND	ND	ND	0	0	0	0
1, 1-二氯乙 烯	4	ND	ND	ND	0	0	0	0
反式-1,2-二 氯乙烯	4	ND	ND	ND	0	0	0	0
1,1-二氯乙 烷	4	ND	ND	ND	0	0	0	0
顺式-1,2-二 氯乙烯	4	ND	ND	ND	0	0	0	0
氯仿	4	ND	ND	ND	0	0	0	0
1,1,1-三氯 乙烷	4	ND	ND	ND	0	0	0	0
四氯化碳	4	ND	ND	ND	0	0	0	0

检测项目	点位 S3、S4、S5、S6							
	样本数量	最大值 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)	均值 (mg/kg)	标准差	检出率 (%)	超标率 (%)	最大超标倍数
苯	4	ND	ND	ND	0	0	0	0
1,2-二氯乙烷	4	ND	ND	ND	0	0	0	0
三氯乙烯	4	ND	ND	ND	0	0	0	0
1,2-二氯丙烷	4	ND	ND	ND	0	0	0	0
1,1,2-三氯乙烷	4	ND	ND	ND	0	0	0	0
四氯乙烯	4	ND	ND	ND	0	0	0	0
氯苯	4	ND	ND	ND	0	0	0	0
1,1,1,2-四氯乙烷	4	ND	ND	ND	0	0	0	0
乙苯	4	ND	ND	ND	0	0	0	0
间,对-二甲苯	4	ND	ND	ND	0	0	0	0
邻-二甲苯	4	ND	ND	ND	0	0	0	0
苯乙烯	4	ND	ND	ND	0	0	0	0
1,1,2,2-四氯乙烷	4	ND	ND	ND	0	0	0	0
1,2,3-三氯丙烷	4	ND	ND	ND	0	0	0	0
1,4-二氯苯	4	ND	ND	ND	0	0	0	0
1,2-二氯苯	4	ND	ND	ND	0	0	0	0
2-氯苯酚	4	ND	ND	ND	0	0	0	0
苯胺	4	ND	ND	ND	0	0	0	0
硝基苯	4	ND	ND	ND	0	0	0	0
萘	4	ND	ND	ND	0	0	0	0
苯并(α)蒽	4	ND	ND	ND	0	0	0	0
蒽	4	ND	ND	ND	0	0	0	0
苯并(b)荧蒽	4	ND	ND	ND	0	0	0	0
苯并(k)荧蒽	4	ND	ND	ND	0	0	0	0
苯并(α)芘	4	ND	ND	ND	0	0	0	0
茚并(1,2,3-cd)芘	4	ND	ND	ND	0	0	0	0
二苯并(a,h)蒽	4	ND	ND	ND	0	0	0	0

(3) 内梅罗污染指数评价

根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004），土壤污染评价可采用内梅罗污染指数评价。内梅罗指数反映了各污染物对土壤的作用，同时突出了高浓度污染物对土壤环境质量的影响，可按内梅罗污染指数，划定污染等级。

$$\text{内梅罗污染指数}(P_N) = \{[(PI_{\text{均}})^2 + (PI_{\text{最大}})^2] / 2\}^{1/2}$$

式中 $PI_{\text{均}}$ 和 $PI_{\text{最大}}$ 分别是平均单项污染指数和最大单项污染指数。

内梅罗指数土壤污染评价标准见表 4.6-8。本项目土壤环境评价范围内各项污染物的内梅罗污染指数见表 4.6-9。

表 4.6-8 土壤内梅罗污染指数评价标准

等级	内梅罗污染指数	污染等级
I	$P_N \leq 0.7$	清洁（安全）
II	$0.7 < P_N \leq 1.0$	尚清洁（警戒限）
III	$1.0 < P_N \leq 2.0$	轻度污染
IV	$2.0 < P_N \leq 3.0$	中度污染
V	$P_N > 3.0$	重污染

表 4.6-9（a） 占地范围内土壤内梅罗污染指数

污染物	平均单项污染指数($PI_{\text{均}}$)	最大单项污染指数($PI_{\text{最大}}$)	内梅罗污染指数(P_N)
铅	0.191	0.423	0.328
镉	0.00065	0.00185	0.00138
砷	0.088	0.086	0.0868
汞	0.00205	0.00321	0.00269
铜	0.0085	0.017	0.0132
镍	0.012	0.061	0.0441
二氯甲烷	0.0013	0.0026	0.00205
甲苯	0.0029	0.0038	0.00339

表 4.6-9（b） 占地范围外土壤内梅罗污染指数

污染物	平均单项污染指数($PI_{\text{均}}$)	最大单项污染指数($PI_{\text{最大}}$)	内梅罗污染指数(P_N)
铅	0.948	1.130	1.043
镉	0.533	1.267	0.972
砷	0.211	0.350	0.289
汞	0.077	0.115	0.098
铜	0.127	0.280	0.217
铬	0.111	0.213	0.170
锌	0.339	0.392	0.367

由表可知，占地范围内各项污染物的内梅罗污染指数均小于 0.7，其污染等级为I级清洁（安全）；占地范围外铅的内梅罗污染指数为 1.043（ $1.0 < 1.043 < 2.0$ ），其污染等级为III级轻度污染；占地范围外镉的内梅罗污染指数为 0.972（ $0.7 < 0.972 < 1.0$ ），其污染等级为II级尚清洁（警戒限）；其余污染物的内梅罗污染指数均小于 0.7，其污染等级为I级清洁（安全）。

4.6.5 评价结论

本次监测数据表明，项目占地范围内柱状样各层样品 45 项指标均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值的要求，大部分有机物含量较低，低于检出限。表层样品 S1、S2、S3、S6 监测指标满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值的要求。项目占地范围外表层样品 S4、S5 的铅及 S5 的镉浓度超过《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值的其他用地要求。

有研究指出（珠江三角洲平原典型区地下水中铅的污染特征，黄冠星等著），珠江三角洲地区铅的污染主要来源于工业用铅，小型金属制造厂以及金属粉末回收处理场所排放的废水大多未经处理直接外排，加上区域地下水埋深较浅，土壤更容易受到外部因素的影响。参照国内相关研究（珠三角土壤镉含量时空分部和风险管理，李勇等）佛山、南海、中山、广州等地为土壤镉重污染区，珠江三角洲地区的镉污染具有区域性、多源性，复合性，主要来源于金属冶炼、燃煤发电、露天垃圾焚烧等。由此，可初步判断该填埋场用地范围外的土壤铅、镉出现超标可能与区域的地质构造、地下水埋深、工业化程度等多种因素有关。

4.7 区域污染源调查

据调查，项目周边污染源主要有佛山市三水区白泥坑垃圾卫生填埋场项目，该项目目前由广东瀚蓝工业服务有限公司运营管理。

2008 年 10 月，佛山市三水区建设局委托中山大学环境科学研究所编制了《佛山市三水区垃圾卫生填埋场建设项目环境影响报告书》，并于 2008 年 12 月 18 日取得佛山市环境保护局环评批复（佛环三复[2008]90 号）。2009 年 10 月经佛山市发展和改革局核准同意（佛市发改三字[2009]12 号），白泥坑垃圾卫生填埋场在总投资、总占地面积、总填埋库容、日处理垃圾量、主要建设内容、资金来

源不变的前提下，采用分六期的形式实施建设。2011 年 8 月，白泥坑垃圾卫生填埋场一期工程（填埋 A 区）试生产（运行）的申请获佛山市环境保护局批复；2012 年 7 月，一期项目竣工环保验收通过了佛山市环境保护局的批复。2020 年 3 月，白泥坑垃圾卫生填埋场二期、三期工程及渗滤液处理设施一期工程（第二、三阶段）完成了竣工环境保护验收工作。

佛山市三水区白泥坑垃圾卫生填埋场项目主要收集处理佛山市三水辖区内的生活垃圾。填埋场占地面积 42 万平方米，周长约 4 公里，设计使用年限 28 年，库容量 972.38 万 m^3 ，由 5 个填埋库区组成。截止至 2020 年 3 月 1 日，填埋 A 区已使用 190 万 m^3 库容。

佛山市三水区白泥坑垃圾卫生填埋场项目废水经处理达标后回用，主要排放污染物为填埋废气和废水处理过程产生的废气，主要成分为甲烷、氨、硫化氢、臭气浓度等。

5 环境影响预测与评价

5.1 环境空气影响预测与评价

5.1.1 区域气象资料

本项目选址位于佛山市三水区，距离三水国家气象站（地址：佛山市三水区云东海大道 13 号（郊外），经纬度：112°53'E、23°12'N）约 23km。本项目采用三水国家气象站常规地面气象观测资料。

表 5.1-1 观测气象数据信息

气象站	气象站编号	气象站等级	气象站坐标		相对距离/km	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			X	Y				
三水	59279	国家一般气象站	2860	-22595	23	2.23	2018 年	风向、风速、总云量、低云量、干球温度

表 5.1-2 模拟气象数据信息

模拟点坐标/m		相对距离/km	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
X	Y				
158	155	0.2	2018 年	压力、高度、干球、露点、风向、风速	WRF 模式

5.1.1.1 气候特征

根据三水国家气象站提供的统计资料，区域 1999-2018 年的长期气候统计资料具体见表 5.1-3~表 5.1-5，1999-2018 年统计的风频见表 5.1-6，风玫瑰见图 5.1-1。

表 5.1-3 近 20 年的主要气候资料统计结果表（1999~2018）

项目	数值
年平均风速(m/s)	2.4
最大风速(m/s)及出现的时间	14.0 相应风向：NNE 出现时间：2018 年 9 月 16 日
年平均气温（℃）	22.6
极端最高气温（℃）及出现的时间	39.1 出现时间：2003 年 7 月 15 日
极端最低气温（℃）及出现的时间	1.5 出现时间：2005 年 1 月 1 日 2010 年 12 月 17 日
年平均相对湿度（%）	75

项目	数值
年均降水量 (mm)	1760.4
年最大降水量 (mm) 及出现的时间	最大值: 2335.4mm 出现时间: 2001 年
年最小降水量 (mm) 及出现的时间	最小值: 1273.3mm 出现时间: 2004 年
年平均日照时数 (h)	1524.6
近五年(2014-2018 年)年平均风速 (m/s)	2.28

表 5.1-4 累年各月平均风速 (m/s)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速	2.6	2.5	2.4	2.3	2.2	2.2	2.2	2.2	2.4	2.5	2.5	2.7

表 5.1-5 累年各月平均气温 (°C)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
气温	13.5	15.6	18.3	22.8	26.3	28.4	29.3	29.2	27.9	24.8	20.0	15.0

表 5.1-6 累年各风向频率 (%)

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	最多 风向
风频 (%)	22.8	11.2	4.7	2.4	2.8	2.8	7.2	5.7	6.2	4.3	4.3	1.8	2.5	2.3	5.9	8.8	5.6	N

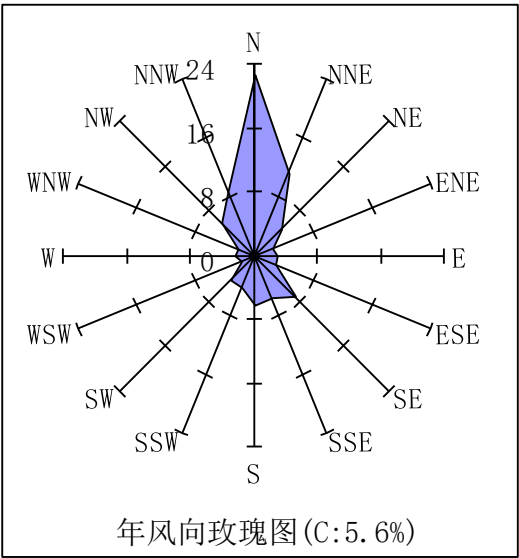


图 5.1-1 三水气象站风向玫瑰图 (统计年限: 1999-2018 年)

5.1.1.2 地面气象特征

根据三水国家基本气象站（站号 59279）2018 年 1 月 1 日~2018 年 12 月 31 日的逐日逐时地面气象观测资料，项目区的主要气象资料分析如下：

1) 温度

区域 2018 年温度变化情况见表 5.1-7 和图 5.1-2。

表 5.1-7 年平均温度的月变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
温度(℃)	14.00	15.01	20.71	22.86	28.11	28.25	29.13	28.70	27.92	23.19	20.60	15.63

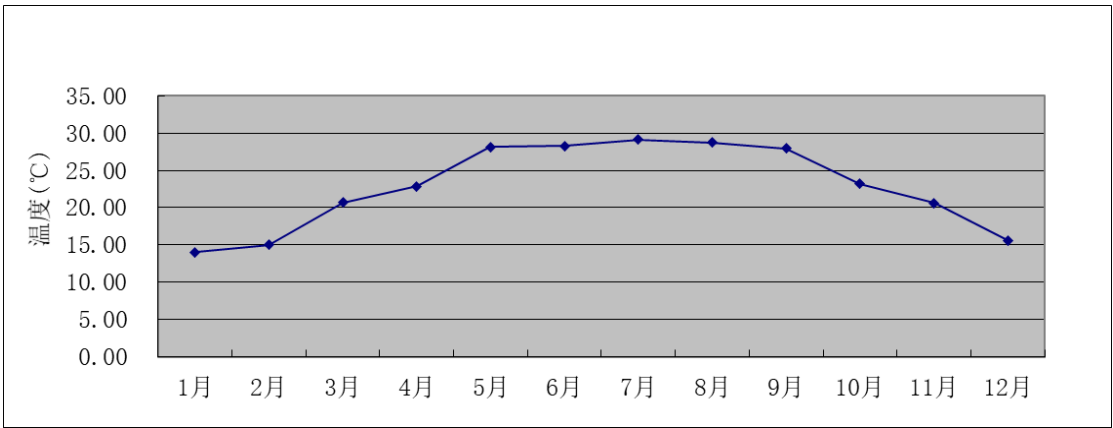


图 5.1-2 年平均温的月变化图

2) 风速

区域年平均风速月变化情况见表 5.1-8、图 5.1-3；季小时平均风速的日变化情况见表 5.1-9、图 5.1-4。

表 5.1-8 年平均风速的月变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
风速 (m/s)	2.36	2.41	2.28	2.22	2.13	2.19	1.97	1.90	2.29	2.14	2.12	2.72

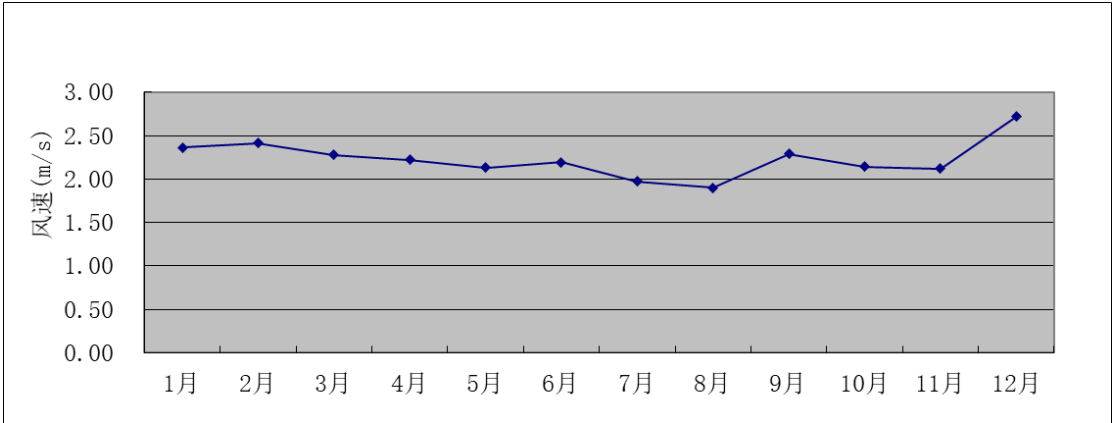


图 5.1-3 年平均风速的月变化图

表 5.1-9 季小时平均风速的日变化

小时(h) 风速(m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	2.01	1.93	1.81	1.70	1.63	1.68	1.67	1.98	2.23	2.42	2.40	2.49
夏季	1.76	1.69	1.67	1.66	1.52	1.62	1.73	1.91	2.11	2.17	2.42	2.38
秋季	1.82	1.86	1.77	1.80	1.77	1.80	1.79	2.08	2.45	2.86	2.92	2.94
冬季	2.27	2.21	2.28	2.24	2.30	2.32	2.37	2.34	2.74	3.08	3.10	3.06
小时(h) 风速(m/s)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	2.58	2.57	2.66	2.68	2.57	2.35	2.33	2.26	2.33	2.35	2.25	2.13
夏季	2.32	2.36	2.33	2.57	2.37	2.33	2.16	2.06	1.84	1.85	1.89	1.81
秋季	2.86	2.86	2.75	2.64	2.42	2.10	1.88	1.82	1.76	1.80	1.86	1.77
冬季	3.03	2.92	2.92	2.78	2.59	2.29	2.20	2.15	2.18	2.26	2.19	2.22

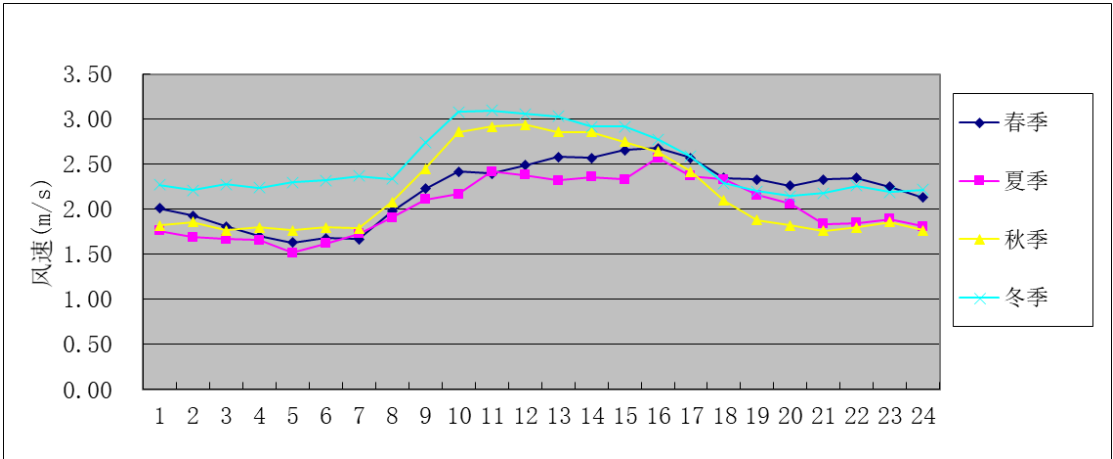


图 5.1-4 季小时平均风速日变化图

3) 风向、风频

评价区域全年风频最大的风向是 N 风（风频为 24.84%）。每月风向频率见表 5.1-10，各季的风向频率见表 5.1-11，风向频率玫瑰图见图 5.1-5。

表 5.1-10 年均风频月变化

月份 风向	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
N	37.90	24.40	14.11	14.03	6.32	7.08	4.57	7.80	16.67	25.67	30.56	44.35
NNE	17.07	21.28	8.47	8.33	7.12	12.08	7.66	9.27	11.81	23.79	21.53	16.26
NE	2.28	3.72	3.23	2.64	3.23	8.75	6.18	6.85	3.19	3.09	2.22	2.15
ENE	1.21	2.83	1.34	1.53	1.21	5.28	10.75	8.06	3.19	0.54	1.25	1.48
E	1.88	1.93	3.23	2.64	1.21	6.25	6.59	6.99	3.33	0.81	0.97	0.67
ESE	2.15	3.27	4.57	5.14	1.34	4.03	4.03	4.84	4.31	0.54	1.39	0.81
SE	2.82	6.70	15.19	14.44	6.18	4.03	7.12	2.96	3.33	1.61	2.50	3.23
SSE	3.36	7.29	18.28	19.44	14.92	3.61	8.60	2.69	2.22	3.23	2.78	2.82
S	1.48	4.17	7.66	11.25	15.73	8.47	9.01	5.78	3.47	2.55	0.83	1.08
SSW	0.67	2.08	3.76	4.86	16.40	14.17	12.37	9.95	6.94	0.81	0.83	0.67
SW	1.21	1.19	2.42	1.81	9.95	6.81	7.66	8.33	7.64	1.21	0.97	0.67
WSW	1.08	1.19	1.88	1.67	3.49	1.81	3.36	4.84	4.03	0.81	0.97	0.40
W	1.75	1.19	2.42	0.83	2.02	2.64	3.09	5.38	3.61	1.08	1.39	0.67
WNW	1.88	2.08	1.88	0.97	3.49	3.89	2.15	4.57	4.44	4.57	3.89	2.82
NW	8.33	6.99	3.90	4.58	3.49	4.86	2.96	6.05	10.42	13.71	11.94	6.99
NNW	14.65	9.52	7.53	5.83	3.63	5.97	3.76	5.65	10.97	15.86	15.00	13.71
C	0.27	0.15	0.13	0.00	0.27	0.28	0.13	0.00	0.42	0.13	0.97	1.21

表 5.1-11 年均风频季变化及年均风频

季节 风向	春季	夏季	秋季	冬季	全年
N	11.46	6.48	24.31	35.93	19.44
NNE	7.97	9.65	19.09	18.10	13.66
NE	3.03	7.25	2.84	2.69	3.96
ENE	1.36	8.06	1.65	1.81	3.23
E	2.36	6.61	1.69	1.48	3.05
ESE	3.67	4.30	2.06	2.04	3.03
SE	11.91	4.71	2.47	4.17	5.83
SSE	17.53	4.98	2.75	4.40	7.44
S	11.55	7.74	2.29	2.18	5.97
SSW	8.38	12.14	2.84	1.11	6.15
SW	4.76	7.61	3.25	1.02	4.18
WSW	2.36	3.35	1.92	0.88	2.13
W	1.77	3.71	2.01	1.20	2.18
WNW	2.13	3.53	4.30	2.27	3.06
NW	3.99	4.62	12.04	7.45	7.01
NNW	5.66	5.12	13.97	12.73	9.34

季节 风向	春季	夏季	秋季	冬季	全年
C	0.14	0.14	0.50	0.56	0.33

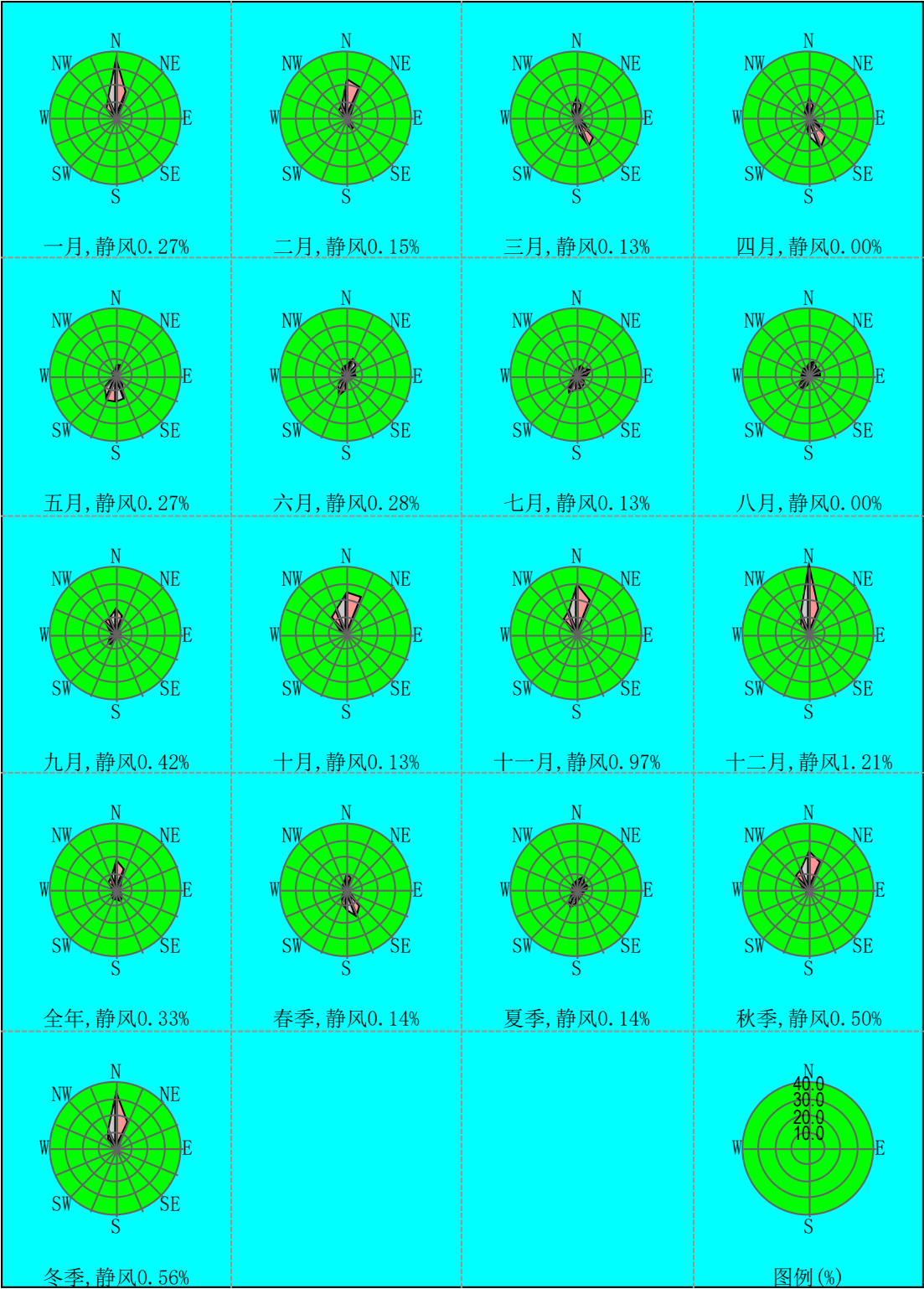


图 5.1-5 区域 2018 年各季及全年风向频率图

5.1.2 预测评价方案及参数、结果

5.1.2.1 排放源参数

根据工程分析结果，本项目新增排放源参数见表 5.1-12、表 5.1-13。

表 5.1-12 本项目大气污染物排放源强表（点源）

名称	排气筒底部中心坐标 /m			排气筒高度/m	排气筒出口 内径/m	烟气流量/ (Nm ³ /h)	烟气温度/°C	排放 工况	污染物排放速率/(kg/h)				
	X	Y	Z						NH ₃	H ₂ S	非甲烷总烃	VOCs	粉尘
P1	-88	53	34	15	0.45	5000	25	正常	0.0225	0.0011	0.0045	0.011	-
P2	336	572	49	15	0.45	33000	25	正常	0.054	0.0027	0.0108	0.027	0.0014

注：以填埋区中心作为（0,0）参考点，P1 排气筒指填埋区的排气筒，P2 指暂存库排气筒。

表 5.1-13 本项目无组织排放面源源强表

名称	面源中心坐标/m			面源长度/m	面源宽度/m	与正北 夹角/°	面源有效 排放高度 /m	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)				
	X	Y	Z						NH ₃	H ₂ S	非甲烷总烃	VOCs	粉尘
暂存库无组织	394	573	44	66.5	32	0	8.5	正常	0.02	0.001	0.004	0.01	0.0006
废水车间无组织	442	532	42	35	18	0	6	正常	0.0032	0.00032	-	-	-
填埋区无组织废气	0	0	27	126	108	25	6	正常	0.008	0.0004	0.0017	0.0041	-

注：以填埋区中心作为（0,0）参考点，车间无组织源高按排放点高度（门/窗高度）进行计算，填埋区无组织源高取堆体高度的一半。

5.1.2.2 预测因子

根据项目污染物分析结果，选取 NH₃、H₂S、VOCs、非甲烷总烃、粉尘作为影响预测因子。

5.1.2.3 预测结果

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）及评价等级计算，本次大气评价等级为二级。因此，可不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。本评价引用 AERSCREEN 模式计算结果进行分析，具体结果见下表。

表 5.1-13 本项目烟气污染物预测结果

污染源	污染因子	最大预测质量浓度/ (μg/m ³)	最大占标率/%	D ₁₀ %/m
P1 排气筒	NH ₃	0.0087	4.33	0
	非甲烷总烃	0.0017	0.09	0
	VOCs	0.0042	0.35	0
	H ₂ S	0.0004	4.24	0
	D10%最远距离/m	0		
P2 排气筒	NH ₃	0.0046	2.31	0
	非甲烷总烃	0.0009	0.05	0
	VOCs	0.0023	0.19	0
	H ₂ S	0.0002	2.31	0
	粉尘	0.0001	0.02	0
	D10%最远距离/m	0		
暂存库无组织	NH ₃	0.0187	9.37	0
	非甲烷总烃	0.0037	0.19	0
	VOCs	0.0094	0.78	0
	H ₂ S	0.0009	9.37	0
	粉尘	0.0006	0.09	0
	D10%最远距离/m	0		
废水车间无组织	NH ₃	0.0074	3.69	0
	H ₂ S	0.0007	7.39	0
	D10%最远距离/m	0		
填埋区无组织废气	NH ₃	0.0056	2.78	0
	非甲烷总烃	0.0012	0.06	0
	VOCs	0.0029	0.24	0
	H ₂ S	0.0003	2.78	0

污染源	污染因子	最大预测质量浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大占标率/%	D ₁₀ %/m
	D10%最远距离/m	0		

由上表可知，暂存库的 NH_3 、非甲烷总烃、VOCs、 H_2S 、粉尘的最大落地浓度均较低，占标率小于 10%。因此，本项目运营期间排放的大气污染物对环境质量影响较小。

5.1.3 环境保护距离

(1) 大气环境保护区确定

大气环境保护距离是为保护人群健康，减少正常排放条件下大气污染物对居住区的环境影响，在项目厂界以外设置的环境防护距离。

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）要求，采用推荐模式对项目区全部大气污染源进行计算，得到厂界线外部没有相邻的超标点，无须设置大气环境保护区域。

(2) 卫生防护距离计算

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T13201-91)对“各类工业企业卫生防护距离标准的制定方法”的规定，采用下式计算：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^c + 0.25r^2)^{0.5} L^D$$

式中：C_m — 环境一次浓度标准限值 (mg/m^3)；

L — 工业企业所需的防护距离 (m)；

Q_c — 有害气体无组织排放量可以达到的控制水平 (kg/h)；

r — 有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径 (m)，根据生产单元的占地面积 S (m^2) 计算， $r = (S/\pi)^{0.5}$ ；

A、B、C、D — 卫生防护距离计算系数，由《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T 13201-91）中查取。

表 5.1-14 卫生防护距离计算系数

计算 系数	工业企业所在地 近五年平均风 速（m/s）	卫生防护距离（L）（m）								
		L≤1000			1000<L≤2000			L>200		
		工业企业大气污染源构成类型								
		I	II	III	I	II	III	I	II	III

A	<2	400	400	400	400	400	400	80	80	80
	2~4	700	470*	350	700	470	350	380	250	190
	>4	530	350	260	530	350	260	290	190	110
B	<2	0.01		0.015		0.015		0.015		
	>2	0.021*		0.036		0.036		0.036		
C	<2	1.85		1.79		1.79		1.79		
	>2	1.85*		1.77		1.77		1.77		
D	<2	0.78		0.78		0.57		0.57		
	>2	0.84*		0.84		0.76		0.76		

注：1）工业企业大气污染源构成分为三类：

I类：无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，大于标准规定的允许排放量的三分之一者；

II类：与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，小于标准规定的允许排放量的三分之一者，或虽无排放同种大气污染物之排气筒共存，但无组织排放的有害物质的容许浓度指标是按急性反应指标确定者；

III类：无排放同种有害物质的排气筒与无组织排放源共存，且无组织排放的有害物质的容许浓度是按慢性反应指标确定者；

2）*为计算参数所取的值。

该项目选址所在地近 20 年平均风速为 2.4 m/s（三水国家气象站 1999-2018 年统计数据），按上述计算公式根据工程分析的无组织污染物排放源强，计算得该项目各无组织排放源的卫生防护距离结果见表 7.1-27。

表 5.1-15 卫生防护距离计算结果

无组织排放源	占地面积 (m ²)	污染物	污染源强 Qc (kg/h)	环境质量标准或居住区最高容许浓度值 Qm (mg/Nm ³)	卫生防护距离计算值(m)	提级后卫生防护距离 (m)
暂存库	2112	NH ₃	0.02	0.2	4.63	100
		H ₂ S	0.001	0.01	4.63	
		非甲烷总烃	0.004	2	5.32	
		VOCs	0.01	0.6	0.55	
填埋区	13680	NH ₃	0.008	0.2	0.51	100
		H ₂ S	0.0004	0.01	0.51	
		非甲烷总烃	0.0017	2	0.38	
		VOCs	0.0041	0.6	0.23	
废水车间	630	NH ₃	0.0032	0.2	1.60	100

无组织排放源	占地面积 (m ²)	污染物	污染源强 Qc (kg/h)	环境质量标准 或居住区最高 容许浓度值 Qm (mg/Nm ³)	卫生防护 距离计算 值(m)	提级后 卫生防 护距离 (m)
无组织		H ₂ S	0.00032	0.01	2.30	

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T 3840-91)中的规定：卫生防护距离在 100m 以内时，级差为 50m；超过 100m，但小于或等于 1000m 时，级差为 100m；超过 1000m 以上，级差为 200m；此外，当按两种或两种以上的有害气体的 Qc/Cm 值计算的卫生防护距离在同一级别时，该类工业企业的卫生防护距离级别应综合计算。

因此，该项目卫生防护距离为填埋区、暂存库及废水车间外 100m。

(3) 环境防护距离的确定

根据《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）“填埋场场址的位置及周围人群的距离应依据环境影响评价结论确定。在对危险废物填埋场场址进行环境影响评价时，应重点考虑危险废物填埋场渗滤液可能产生的风险、填埋场结构及防渗层长期安全性及其由此造成的渗漏风险等因素，根据其所在地区的环境功能区类别，结合该地区的长期发展规划和填埋场设计寿命期，重点评价其对周围地下水环境、居住人群的身体康、日常生活和生产活动的长期影响，确定其与常住居民居住场所、农用地、地表水体以及其他敏感对象之间合理的位置关系。”

根据上述污染控制标准的要求，确定本项目与周围敏感目标的位置关系见下表：

表 5.1-14 项目与周围敏感对象位置关系的确定

敏感对象	位置关系的确定依据	最终位置关系的确定
常住居民 居住场所	根据大气环境影响分析结果，本项目所排放的大气污染物引起的最大落地浓度均较低，达到环境质量标准要求。	根据现状及规划情况，项目与周围常住居民居住场所的位置关系合理。
	根据大气环境防护距离计算模式，本项目排放的废气污染物量较小，无超标点。	不需设置大气环境防护距离。
	本项目渗滤液泄露风险主要包括废水收集、处理设施发生故障、渗滤液调节池防渗系统损坏等。经分析，本项目在采取有效措施后，	根据现状及规划情况，项目与周围常住居民居住场所的位置关系合理。

敏感对象	位置关系的确定依据	最终位置关系的确定
	基本可确保不会出现大型泄露导致地下水污染的情况发生。	
	废物的运输和处置不会影响周边居民的日常生活和生产活动。	根据现状及规划情况，项目与周围常住居民居住场所的位置关系合理。
	本项目场址周围主要水系为长坑水库（执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类水标准），北江（北江清城石角界牌至三水思贤窖河段执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水标准）；场址附近区域及评价范围位于二类功能区内，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；项目场址位于1类声环境功能区内，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的1类标准；项目所处位置不涉及生态规划控制的严控区和保育区，评价范围内无国家、省、市自然保护区。	不需设置防护距离。
农用地	本项目排放的大气污染物对周围环境所造成的浓度增值较小，对农用地的影响较小。	不需要设置与农用地之间的防护距离，本项目与周围农用地的位置关系合理。
	本项目实行雨污分流，填埋区产生的渗滤液通过吨桶收集后委托有资质单位处置，生产废水及生活污水经处理后回用，正常情况下项目所有废水均不会直接外排。	
地表水体	距离项目地址最近的地表水体（长坑水库）位于项目北侧，与厂界距离约690m。本项目产生的废水除渗滤液委外处置外，其他废水全部经处理达标后回用，不会对周边水体环境造成不利影响。	本项目与周围地表水体的位置关系合理。
综合	综合考虑上述大气防护距离、卫生防护距离、环境风险等因素，并结合《危险废物填埋污染控制标准（GB18598-2019）》等规范的要求，从环境安全角度出发。	本项目设置填埋区、暂存库及废水车间外100m的环境防护距离。

综合大气环境防护距离、卫生防护距离、环境风险等因素，并结合周边用地规划等具体情况，本项目设置填埋区、暂存库及废水车间外100m的环境防护距离。

根据现场调查，该包络线范围内无现状居民区、学校、医院等敏感建筑。且从保护人群健康角度考虑，该项目实施需对环境防护距离用地实施规划控制，禁止新建居民、学校、医院等环境敏感建筑。

5.2 地表水环境影响分析

5.2.1 项目周边地表水概况

项目场区位于长坑水库尾，长坑水库坝址位于北江西侧约 1.3km 处。

北江自北向南流，在三水思贤滘与西江汇合。北江河面宽阔，河道平均坡降 0.0815%，干流宽多为 1~1.2km，三水二桥处江面较窄，宽约 420m。河流两岸均有堤围防护，北江大堤防洪标准为一百年一遇。北江水资源丰富，年平均径流量 1620m³/s；丰水期平均流量为 2520m³/s，10 年一遇洪水流量在马房站为 14368m³/s；枯水期平均流量为 714m³/s，历年枯水期最小平均流量为 235m³/s。据水文资料分析，北江流域（思贤滘）历年最高洪水位为+9.91m（珠基），历年最低洪水位为+0.93m，沿江一带汛期常有洪水泛滥。北江洪水常发生在 4~9 月，峰型尖瘦，量小，涨落较快，历时短，具有山区河流的洪水特征。据清远石角站水文资料，一次洪水历时为 14 天，最长为 32 天，最短为 6 天。

5.2.2 地表水环境影响评价

本项目填埋的废物为固态体，含水率较低。因此本项目刚性填埋场内废物堆体中的渗滤液量产生量极少，本项目运营期主要产生的废水有生产废水（车间地面冲洗水）、初期雨水、生活污水及化学洗涤水。

依据工程分析，填埋场产生渗滤液较少，可采用自吸泵抽排至调节池暂存（本项目新建一个容积约 500m³的渗滤液调节池，用于暂存产生的渗滤液，确保废水得到有效储存，不会直接排放到外界地表水体。）初期雨水、生产废水、车辆冲洗水、化验室废水及化学洗涤水经废水处理系统处理达标后回用与生产及厂区道路浇洒，不外排。生活污水经化粪池（食堂废水经隔油池）处理后经一体化 SBR 污水处理设备处理后回用于厂区绿化，不外排。项目废水均能得到有效处置和利用，不外排，对区域地表水环境影响较小。

根据《广东省人民政府关于同意调整佛山市北江水系饮用水源保护区划的批复》（粤府函[2010]75 号），本项目最近的生活饮用水地表水源保护区为项目东

侧北江水厂饮用水源保护区（位置见图 2.3-6），距离本项目约 3km。本项目废水不外排，故对地表水饮用水源保护区不存在影响。

综上，本项目对区域地表水环境影响较小。

5.3 地下水环境影响分析

5.3.1 区域地质概况

5.3.1.1 地形地貌

调查区为长坑水库的集水区域，以自然山脊作为分水岭，属丘陵地貌，主沟（长坑水库）呈北东向展布。调查区最高峰为北坑尾（又称大石流），位于长坑水库北部，海拔 381m。场区四周的最高峰为大涡岭，位于场区东南侧，海拔 140.4m，场区最低点位于场区东北端沟口地带，海拔 16.7m。

5.3.1.2 地层与岩石

根据本次环境水文地质调查、1：5 万芦苞镇幅、1：20 万广州市幅区域地质资料及岩土工程勘察结果（图 5.3-8—区域地质图），调查区及外围出露的地层为泥盆纪老虎头组（ D_2l ）、帽子峰组（ DCm ）碎屑岩和第四纪冲积层；出露的侵入岩为早侏罗世和早白垩世的二长花岗岩。

5.3.1.2.1 地层

调查区内的地层主要为第四纪洪冲积层（ Q^{pal} ），归于大湾镇组（ $Qhdw$ ），分布在山间沟谷地带。残丘表面常覆盖一层厚 1~4m 的残坡积土（ Q^{edl} ），因场地建设，局部还有人工填土（ Q^{ml} ）。调查区外围，还有泥盆纪老虎头组（ D_2l ）、帽子峰组（ DCm ）碎屑岩和第四纪冲洪积扇的北岭组。

（1）中泥盆世老虎头组（ D_2l ）

位于调查区外，分布在图幅西北部的莲坑村东侧，岩性以中厚层状—巨厚层状紫红色中细粒石英杂砂岩、细粒石英杂砂岩为主，夹石英粉砂岩、泥岩，单层厚度 0.5~1.5m，厚度大于 486m。该组为河流相沉积环境。

岩层呈北东走向，倾向北西，倾角约 50°，其南东侧被燕山期二长花岗岩侵吞。

（2）晚泥盆世—早石炭世帽子峰组（ DCm ）

位于调查区外，分布在图幅东部图边，为风化残丘，岩性以粉砂岩为主，夹泥岩、细粒石英砂岩，岩层倾向南东，倾角约 40°，图幅内仅见一个高程 27.5m

的残丘，往东延出图外后其厚度大于 400m。该组为三角洲相沉积环境。

(3) 全新世北岭组 (Qhbl)

位于调查区外，分布在图幅西北部莲坑村附近的山麓前缘，区域上呈条带状展布，为冲洪积扇沉积物，岩性为土黄色块石、碎石、砾石、砂砾，含砾砂质粘土，厚度大于 2.2m。

(4) 全新世大湾镇组 (Qhdw)

广泛分布大河两岸冲积平原及山区沟谷地带，在冲积平原区，下部为浅灰、浅褐色卵砾石层、含砾中粗砂，上部为浅黄色砂质粘土、粘土，厚度 5~28m。山区沟谷地带，由卵砾石、含砾中粗砂、细砂、砂质粘土等组成，厚度一般小于 3m。

(5) 残积层 (Q^{el}) 或残坡积层 (Q^{edl})

为基岩风化产物，在山顶或隐伏于平原冲积层之下称残积层，在山坡称残坡积层，地质图上一般不单独表示，以其下伏的基岩代替。但在工程地质土体划分表、剖面图、钻孔柱状图等方面有时会用到这一单位。岩性主要为砂质粘土，呈浅红色、灰黄色，一般砂占 30~35%，粘性土占 65~70%，有时还含有少量砾级石块，厚度 1~4m。

(6) 人工填土 (Q^{ml})

由于人类工程活动，村庄一带地表常被人工填土 (Q^{ml}) 覆盖。在垃圾填埋场，人工填土主要位于办公区及道路，地表为建筑物、混凝土、水泥路面等。填土来自附近开挖的花岗岩风化土，石块为外来的建筑材料。办公区的填土厚度一般小于 2m。

5.3.1.2.2 侵入岩

调查区的侵入岩有三种，分别为中粒含斑黑云母二长花岗岩 ($\eta\gamma J_1^{1b}$)、细粒斑状黑云母二长花岗岩 ($\eta\gamma J_1^{1d}$) 和 (中) 细粒黑云母二长花岗岩 ($\eta\gamma K_1$)，其中场区内的岩性以中细粒黑云母二长花岗岩 ($\eta\gamma K_1$) 为主。

(1) 中粒含斑黑云母二长花岗岩 ($\eta\gamma J_1^{1b}$)

广泛分布于长坑水库一带，为三水白泥坑垃圾填埋场外围的主体岩性。岩性为中粒含斑黑云母二长花岗，呈灰白色，具中粒花岗结构，块状构造。斑晶不发育，偶见钾长石斑晶，呈半自形板状，大小 0.5×1—1.2×2cm，含量一般小于 3%。岩石主要由钾长石、斜长石、石英、黑云母组成，粒径 2~4mm，钾长石占 35~

45%，斜长石有钠长石、更长石和中长石，其中中长石常见环带构造，，占 25～30%，石英占 25～30%，黑云母分散均匀分布，占 3～7%。

(2) 细粒斑状黑云母二长花岗 ($\eta\gamma J_1^{1d}$)

呈岩株产出，仅见于调查区南端。岩性为细粒斑状黑云母二长花岗，呈灰白色，具似斑状结构，基质为细粒花岗结构，块状构造。斑晶为钾长石，呈半自形板状，粒度 2~4mm，含量 5~7%。基质主要由钾长石、斜长石、石英、黑云母组成，粒径 0.5~1mm，钾长石约占 48%，斜长石为更长石，约占 20%，石英占 28~30%，黑云母分散均匀分布，占 3~5%。

(3) (中) 细粒黑云母二长花岗 ($\eta\gamma K_1$)

呈岩株产出，为三水白泥坑垃圾填埋场的主体岩性，岩性为(中)细粒黑云母二长花岗岩，呈灰白色，具中细粒花岗结构，块状构造。矿物粒径以 1~2mm 为主，少量为 2~4mm。岩石主要由长石、石英组成。偶见钾长石斑晶，呈半自形长板状或他形粒状，长径一般 1cm±，含量<1%。钾长石约占 48%，斜长石为更长石，聚片双晶发育，约占 20%，石英约占 28%。暗色矿物为黑云母，分散均匀分布，占 1~4%。



图 5.3-1 场区南东侧场区道路壁的花岗岩露头

5.3.1.3 地质构造

调查区位于燕山期花岗岩分布区，断裂构造不发育，其南东侧为北北东向的麦岗—清远断裂。麦岗—清远断裂位于北江东岸，是北东向吴川—四会断裂带的组成部分，断面倾向北西，倾角 65~85°，为正-左行平移断层。



图 5.3-2 调查区及外围主干断裂平面展布图

《广东省区域地质志》(1988)运用“多旋回槽台学说”划分大地构造，区内处于华南褶皱系(I级)粤北-粤东北-粤中拗陷带(II级)粤中拗陷(III级)之花县凹褶断束(IV级)。

据板块构造学说，南华纪—中三叠世，区内属武夷-云开造山系(一级构造)之东南沿海岩浆弧(二级构造)，三级构造为粤中岩浆弧，四级构造为花都—惠州陆表海盆地。前泥盆纪主要为弧间盆地，沉积类复理石建造；泥盆纪—中三叠世为陆表海。晚三叠世以来，区内处于中国东部造山—裂谷系(I级)之东南沿海岩浆弧(II级构造)，III级构造为粤中岩浆弧，以强烈的岩浆活动及断裂活动为特色。

场区内断裂构造不发育，仅于场区南东侧路壁上见一条小断层，断裂近东西走向，断面产状 $185^{\circ} \angle 65^{\circ}$ ，构造岩为硅化岩，宽仅 0.8m，可见长度约 3m，延伸不远。

岩石局部节理发育，场区南东侧的路壁上，见两组节理(照片 2-2)，一组产状为 $295^{\circ} \sim 300^{\circ} \angle 85^{\circ} \sim 88^{\circ}$ ，另一组走向 $300^{\circ} \sim 305^{\circ}$ ，倾向北东或倾向南西，倾角 $75^{\circ} \sim 88^{\circ}$ 。



图 5.3-3 场区南东侧路壁上花岗岩中的节理构造（D026 点，镜向南东）

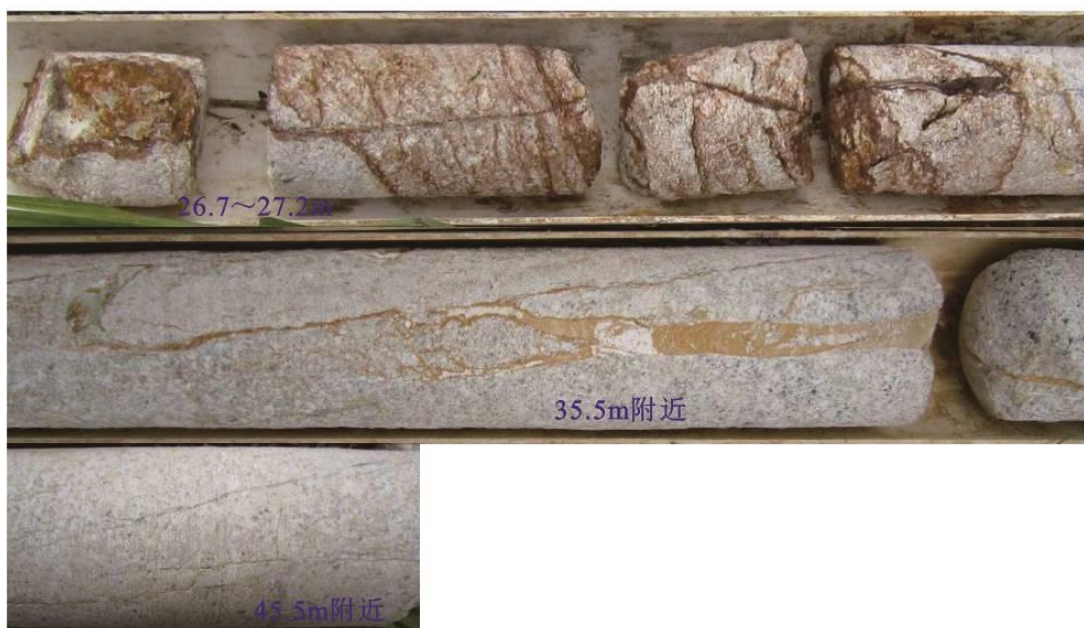


图 5.3-4 场区南侧路边 GZK3 岩芯节理构造

钻孔 GZK3 岩芯节理较发育，钻探施工时，20m 附近发生漏水现象。因此，场区断裂不发育，地下水主要赋存在节理裂隙中。

5.3.2 区域水文地质条件

5.3.2.1 调查区地下水类型及其特征

调查区位于丘陵地带，岩性为花岗岩，地下水类型为块状基岩裂隙水。含水介质主要为中粒含斑黑云母二长花岗岩（ $\eta\gamma J_1^{1b}$ ）和（中）细粒黑云母二长花岗岩（ $\eta\gamma K_1$ ），其中垃圾填埋场的岩性主要为（中）细粒黑云母二长花岗岩（ $\eta\gamma K_1$ ）。

据区域水文地质资料，该类型地下水水量普遍贫乏，单孔涌水量小于 $75\text{m}^3/\text{d}$ ，枯水泉流量小于 0.3L/s ，枯水地下迳流模数为 $3.2\sim 4.7\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ ，水化学类型为 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}-\text{CaMg}$ 型，矿化度 0.168g/L 。

5.3.2.2 调查区地下水补迳排条件

5.3.2.2.1 补给

调查区地处北回归线以南，属亚热带季风气候区，雨量充沛，四季常绿。多年平均降雨量约 1649mm ，年蒸发量 $1400\sim 1600\text{mm}$ ，多年平均降雨量大于多年平均蒸发量，为地下水的渗入补给提供了充足的水源。但由于降雨在年内分配不均，不同季节地下水获得的补给量也不同，丰水季节获得的补给量大，平水期次之，枯水期基本上无降水补给，而以排泄地下水为主。

调查区范围为长坑水库的集水区域，以自然山脊作为分水岭，地下水补给来源主要为大气降雨渗入补给。另外，在水库周边，枯水期，当水库水位稍高于地下水位时，水库的水会缓慢渗漏到地下水中。

6.3.2.2.2 迳流

调查区地下水水迳流方向依地势由高往低迳流，调查区为长坑水库的集水区域，地下水沿分水岭自丘顶向地势较低的方向流动，汇集到长坑水库中。山区地面起伏变化较大，迳流途径短，水力坡度大，流速快。长坑水库的水最终向东流入北江。

5.3.2.2.3 排泄

工作区地下水的排泄方式主要为潜水蒸发排泄、地下迳流排泄等。调查区地处亚热带，常年气温较高，地下水主要消耗于蒸发和植物蒸腾作用，另外，通过地下迳流往下游排泄。

5.3.2.3 地下水水位动态

据本次水文地质调查，结合收集资料，调查区处于山区，人类工程活动较少，植被茂盛，影响调查区地下水动态变化的主要因素是气象，汛期水位高，旱季水

位低，但变化幅度不大，地下水位变幅一般为 0.2~2m，以 1~2m 最为普遍，个别可达 3m。

5.3.3 建设场地环境水文地质条件

5.3.3.1 建设场地岩土体水文地质特征

本项目拟建在群山环抱的沟谷中，根据本次水文地质调查钻探资料及收集的水文地质钻探资料，生活区、厂房、道路一带地表普遍有人工填土，沟谷地带分布有第四纪洪冲积层，山坡垂直分层依次为残坡积土、全风化岩、强风化岩、中风化岩和微风化岩。

5.3.3.1.1 土层

(1) 人工填土 (Q^{ml})

①素填土

主要分布在建成区（生活区、厂房、道路等地），由褐黄、浅红色砂质粘性土、粉质粘土组成，夹有强风化—中风化岩岩块或碎石，具一定压实性，厚度一般为 0.5~2.7m。

该层回填过程经分层碾压，砂石含量不均匀，局部砂石含量较高，具有一定透水能力，总体为隔水层—弱透水层，局部为中等透水。

(2) 洪冲积层 (Q^{pal})

分布在场区中部沟谷地带，据钻孔揭露，岩性主要为含砂砾粉质粘土。

②含砾砂粉质粘土

灰白、褐黄色，稍湿，成分较复杂，主要成分为粉质粘土，含 25~35%的中粗砂、砾砂，有时混有风化岩碎块，可塑—硬塑，厚度 0.5~5.2m。

根据地区经验值，该层为弱透水层。

(3) 残坡积层 (Q^{edl}) 或残积层 (Q^{el})

③残积或坡积砾质粘性土、砂质粘性土、粉质粘土

广泛分布于残丘表层，或隐伏于第四纪洪冲积层之下，由花岗岩风化残积而成。呈棕黄、棕红、黄褐、浅黄色，岩性主要为砾质粘性土、砂质粘性土或粉质粘土，有些呈花斑状，含数量不等的碎石、块石，硬塑或可塑，遇水易软化崩解，厚度 0.5~6.9m，以 1~3m 较为常见。其下伏为风化基岩。此层在山坡上常直接出露，在沟谷地带被洪冲积层覆盖，顶板埋深 0.5~5.2m。



图 5.3-5 场区南东侧山坡 GZK4 监测井附近厚 0.2~0.5m 的残坡积层

该层土质较疏松，含有一定量的砾级、砂级石英颗粒，具有一定透水能力，本次工作采集 2 个土工样（GZK2-1 和 GZK4-1）；据收集的双环渗水试验成果，该层为弱透水层。

6.3.3.1.2 岩类

根据本次野外调查及钻探资料，场区的基岩为（中）细粒黑云母二长花岗（ $\eta\gamma K_1$ ），岩石呈灰白色，具中细粒花岗结构，块状构造，矿物粒径以 1~2mm 为主，少量为 2~4mm。岩石主要由长石、石英组成。偶见钾长石斑晶，呈半自形长板状或他形粒状，长径一般 1cm±，含量<1%。钾长石约占 48%，斜长石为更长石，聚片双晶发育，约占 20%，石英约占 28%。暗色矿物为黑云母，分散均匀分布，占 1~4%。

依风化程度，可分为全风化岩、强风化岩、中风化岩和微风化岩。

④-1 全风化岩（W₄）

该层分布广泛，本次施工的 5 个钻孔均揭露到此层，呈黄白色、浅红色，绝大部分矿物已风化呈土状，岩体结构大部分被破坏，仅局部残留中细粒花岗结构，偶见残留的长石斑晶形态。岩芯多呈散土状或碎块状，手捏易碎，手搓成土，岩质极软。据钻孔揭露，该层厚度 2.1~19.5m，以 5~15m 较为常见。

全风化中粒花岗岩室内鉴定多为砂质粘性土，为弱透水层。

④-2 强风化岩（W₃）

该层分布广泛，以浅黄白色为主，岩芯呈碎块状或短柱状，短柱状岩芯长度以 5~10cm 为主。岩石中的长石矿物风化蚀变明显，常发生高岭土化或绢云母化。岩石锤击声音哑。该层厚度 0.9~16.9m，变化较大。

④-3 中风化岩（W₂）

该层分布广泛，以灰白色为主，岩芯长度以 15~30cm 为主，呈短柱状，有些地段岩芯以柱状—长柱状为主（GZK3 钻孔），岩芯最长可达 1m。岩石较完整，局部节理发育，岩石的矿物成分基本没有发生变化，但节理面常有铁质渲染或沿节理面出现了次生矿物（滑石、绿泥石等），锤击声音脆。

本次施工的 5 个钻孔，均揭露到该层，顶板埋深 7.6~28.2m，其中 3 个钻孔揭穿该层，厚度分别为 1.8、5.8、16.6m，变化较大。

④-4 微风化岩（W₁）

位于中风化岩之下，呈灰白色，岩石岩质新鲜，岩芯较完整，长度为短柱状或柱状，为 15~50cm 为主。岩石坚硬，局部见近直立节理。

本次施工的 3 个钻孔揭露到该层，顶板埋深 13.4~43.8m，变化较大，此层未见底，其中 GZK4 钻孔揭露厚度达 31.8m。

综上所述，场区内①素填土为隔水层—弱透水层，局部透水性较好；②洪冲积层岩性为含砾砂粉质粘土，为弱透水层；③残积或坡积层岩性为砾质粘性土、砂质粘性土、粉质粘土等，为弱透水层；④为花岗岩，依风化程度可分为全风化岩、强风化岩、中风化岩和微风化岩。

5.3.3.2 建设场地包气带特征

场区为丘陵地带，包气带以残坡积层和全—强风化岩为主，个别地段为人工填土。基于了解地基土层的渗透性和隔污性能，为评价地基土层抵御渗漏、泄漏污染能力以及对地下水的影响提供科学依据。本次在拟建场地及调查区范围内选择 3 个点进行包气带渗水试验（编号 01—03），试验采用双环法。另外，还收集了 5 个前人做双环渗水试验的数据（编号 SS1—SS5）。双环渗水试验方法如下：

（1）选择水位埋深大于 5m 的场地，开挖面积 1.3m×1m 左右、深约 0.5m 的试坑。

（2）用同心铁环，外环直径 0.50m，内环直径 0.25m，高 0.5m，压入土层 3~8cm，假如渗透性很好，放水时为防止冲坏表层土测需铺砾石 3~4cm。直尺底部与内环土层表面（即铺砾石时候砾石层地板对齐）。

（3）两个刻度桶+导水管+止水夹，方便控制流量。

（4）内外环的水柱保持在同一高度，一般为 0.1m。这样即可认为，内外环

之间渗入的水主要消耗在侧向扩散上，内环渗入的水主要消耗在垂向渗透上，为准垂向渗流。

(5) 记录时候，开始 5 分钟一次，记录时间间隔和渗水量，后面变为 10 分钟一次。流量观测精度应达到 0.1L，稳定后（连续两次观测流量之差不大于 5%）再测 2~3 小时结束，取最后一次注入流量作为计算值。

据试坑渗水试验成果和室内土工试验成果，结合地区经验，人工填土为隔水层—弱透水层，局部为中等透水；残坡积层、全风化岩为弱透水层。

人工填土分布局限，对场地建设影响不大；残坡积层厚度 0.5~5.9m，以 1~3m 较为常见，全风化岩厚度 2.1~19.5m，以 5~15m 较为常见。总体上，包水带以残坡积层、全—强风化岩为主，为弱透水层，包气带防污性能一般。

5.3.3.3 建设场地地下水类型及其特征

从场区水文地质图所附的剖面图上可以看出，地下水绝大部分位于强风化岩中，为块状基岩裂隙水。垃圾填埋场挡坝以南的山间沟谷地带，受挡坝阻拦，地下水埋深较浅，地下水赋存在第四纪洪冲积含砾砂粉质粘土的孔隙之中，属松散岩类孔隙水。

靠近坡脚地带，地下水在汛期有水位埋深较浅（部分井水位高于地面）。



SW4 监测井 2019 年 4 月 2 日



SW4 监测井 2019 年 5 月 15 日



SW9 监测井 2019 年 4 月 2 日

SW9 监测井 2019 年 5 月 15 日

图 5.3-6 部分监测井中水位高于地面

场区内基岩裂隙水分布广泛，含水介质主要为（中）细粒黑云母二长花岗岩（ $\eta\gamma K_1$ ）。据抽水试验成果，地下水水量贫乏，单孔涌水量 $13.25 \sim 16.5 \text{ m}^3/\text{d}$ 。据区域水文地质资料，该区枯水泉流量小于 0.3 L/s ，枯水地下迳流模数为 $3.2 \sim 4.7 \text{ L/s} \cdot \text{km}^2$ ，水化学类型为 $\text{HCO}_3 \cdot \text{Cl} - \text{CaMg}$ 型，矿化度 0.168 g/L 。

5.3.3.4 建设场地地下水补迳排条件

5.3.3.4.1 水文地质单元

水文地质单元的划分原则如下：

- （1）地形地貌类型；
- （2）根据区内地表水、地下水是否与区外有水力联系；
- （3）在完整水文地质单元内地下水应具有相对独立的补、迳、排系统；
- （4）结合区内实际情况及需要，据不同等级分水岭将区内划分出单元、亚单元。

本次调查范围为长坑水库的集水区域，三面环山，以自然山脊作为分水岭，面积约 5 km^2 。天然分水岭均为“隔水边界”，与外界地下水无水力联系。地表水主要水库及溪沟，地表水与含水层有较密切的水力联系，地表水与含水层之间存在补给和排泄关系，大部分时候地下水水头高于地表水位，地下水补给地表水，该边界为“地下水排泄边界”，极端天气情况下地表水位高于地下水水头，为“定流量边界”。

场区位于长坑水库南西端，为水库的上游地带，三面环山，地下水往沟中汇集后沿北东方向流入长坑水库，场区水文单元面积 0.78 km^2 。场区地势较高，水流单向流入水库，水库的水不会反向补给场区。

场区水文地质单元特征见表 5.3-2。

表 5.3-2 场区水文地质单元特征表

面积 (km ²)	与邻区单元关系	地 下 水		
		补 给	迳 流	排 泄
0.78	位于长坑水库南西端，为水库的上游地带，由多个次级水文地质单元组成，三面环山。场区地势较高，水流单向流入水库，水库的水不会反向补给场区	大气降水补给	依地势从高往低迳流，首先汇入白泥坑中，然后往北东方向流入长坑水库	主要消耗于蒸发和植物蒸腾作用，另外，通过地下迳流往下游排泄

5.3.3.4.2 补给

场区三面环山，地下水往北东汇入长坑水库，场区地势较高，水流单向流入水库，水库的水不会反向补给场区，地下水以潜水为主。场区地处北回归线以南，属亚热带季风气候区，雨量充沛，多年平均降雨量大于多年平均蒸发量，大气降雨是场区地下水的唯一补给来源。降雨渗入补给随季节变化，雨季渗入补给量大，地下水水位上升；旱季雨量少，气候干燥，蒸发量大，渗入补给很少，地下水水位下降，每年 4~9 月份是地下水的补给期。场区位于丘陵区，岩体节理裂隙较发育，植被较发育，渗透性良好，可在丰水季节获得较大的渗入补给。

5.3.3.4.3 迳流

(1) 地下水流向

根据拟建场地钻孔水位资料，结合地形条件，绘制等水位线（见附图 3 佛山市三水区白泥坑垃圾卫生填埋场库区扩建项目场地水文地质图）。根据等水位线，可知拟建场地地下水流动方向。

地下水依地势由高往低迳流，首先汇入白泥坑中。白泥坑呈北东走向，总体上，白泥坑北西侧的地下水流向南东，白泥坑南东侧的地下水流向北西。地下水最终沿白泥坑往北东方向流入长坑水库。场区西侧水头最高，达 75m，最低水位在北东端，约为 18m。白泥坑两侧山坡较陡，迳流途径短，水力坡度大，流速快，在沟谷平缓地带，水力坡度小，流速缓慢。

(2) 地下水流速

从场区水文地质图的钻孔剖面图可以看出，建设场地地下水绝大部分位于全风化岩和强风化岩中，为块状基岩裂隙水。下面对山坡较陡地段进行地下水流速计算。

上游取 SZ7 的水文数据，下游取 GZK4 的水文数据，利用孔距及孔内水位标高数据，计算山坡较陡地段的水力坡度 I ，关系式为 $I=h/L$ 。为了取得最短渗透途径，计算孔距时将 SZ7 往西平移约 60m。

- h —水头损失 ($h_1=H_1-H_2$)
- L —渗透途径 (平距)
- K —渗透系数 (抽水试验获得值)
- I —水力梯度 (h/L)

根据“达西定律”进行线性计算地下水流速 $V=K \times I$ ，计算结果见表 5.3-3。

表 5.3-3 拟建场地不同水文地质单元监测井之间地下水流速计算

计算含水层	含水层岩性	h (m)	L (m)	I (h/L)	K (cm/s)	V (cm/s)
块状基岩裂隙	强风化岩	22.47	73	0.308	1.643×10^{-3}	5.060×10^{-4}

5.3.3.4.4 排泄

场区地下水的排泄方式主要为潜水蒸发排泄、地下迳流排泄等。场区地处亚热带，常年气温较高，地下水主要消耗于蒸发和植物蒸腾作用，另外，通过地下迳流往下游排泄。

5.3.3.4.5 地下水水位动态

场区内前人建有 18 个地下水监测井，编号 SW1-9 和 SZ1-9，本次工作新建 12 个监测井 (GZK1-5、ZK1-7)，监测井总数为 30 个，位置见图 4-1。目前，8 个监测井已损毁，2 个监测井没水，2 个监测井偶尔能测到水位，能正常使用的监测井剩 18 个 (包括井台被毁的 SW8、SZ9)，本次工作于 2019 年 4 月 2 日并行野外踏勘，于 2019 年 5 月 15 日、2019 年 9 月 6 日、2019 年 12 月 11 日、2021 年 4 月 5 日进行了 4 次地下水位动态统测工作，测井数据列于表 5.3-4 中。

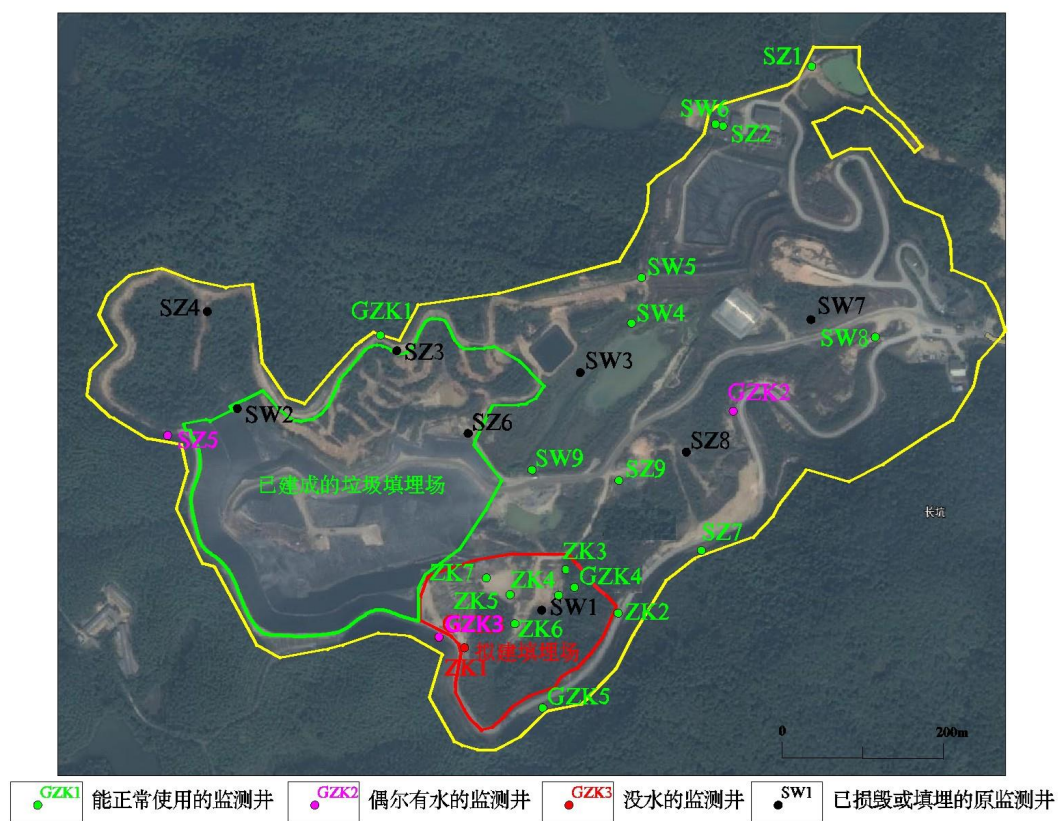


图 5.3-7 项目地下水监测井位置图

表 5.3-4 调查区监测井数据一览表

序号	监测井名称	位置	井口地面标高(m)	井管直径 (mm)	钻孔深度(m)	2019 年 5 月 15 日水位		2019 年 9 月 6 日水位		2019 年 12 月 11 日水位		2021 年 4 月 5 日水位		备注
						水位埋深(m)	水位标高(m)	水位埋深(m)	水位标高(m)	水位埋深(m)	水位标高(m)	水位埋深(m)	水位标高 (m)	
1	GZK1	已建填埋区中北部上游本底井	67.3	140	15	4.33	62.97	4.82	62.48	8.55	58.75	4.76	62.54	
2	GZK2	场地东侧道路旁上游本底井	64	140	45.6	17.48	46.52	>19.64	<44.36	>19.64	<44.36	>19.64	<44.36	
3	GZK3	场地南侧道路旁（拟建填埋场西侧上游本底井）	74.8	140	45.8	24.8	50	>21.24	<53.56	>21.24	<53.56	>21.24	<53.56	钻探时 20m 处开始漏水
4	GZK4	场地南东侧山坡（拟建填埋场北侧）	44.3	140	45.2	4.27	40.03	4.5	39.8	7.08	37.22	4.56	39.74	
5	GZK5	场地南端道路边（拟建填埋场南端上游本底井）	70.7	140	15	7.9	62.8	6.38	64.32	9.74	60.96	10.22	60.48	
6	SW1	场区中南部污水池旁（拟建填埋场内）	41.32		9.8									井已毁
7	SW2	已建填埋场西端（拟建填埋场下游）	61.05											井已毁
8	SW3	挡坝南西侧（已建填埋场下游）	32.2											井已毁
9	SW4	挡坝南西侧（已建填埋场下游）	37.22	80		-0.32	37.54	-0.14	37.36	1.37	35.85	0.21	37.01	汛期为承压水
10	SW5	挡坝西端（已建填埋场下游）	44.66	120	23	12.87	31.79	12.69	31.97	14.26	30.4	13.34	31.32	
11	SW6	场地北东侧（污水处理厂西侧）	25.76	140	14.5	5.77	19.99	4.91	20.85	3.35	22.41	6.23	19.53	
12	SW7	办公楼西侧约 160m 处（上游本底井）	49.06		16.1									找不到，可能井已毁
13	SW8	办公楼南西侧约 90m 处（上游本底井）	58.5	120		2	56.5	3.14	55.36	11.15	47.35	2.34	56.16	井台已毁
14	SW9	场区中部（已建及拟填埋场下游）	33.5	140		-0.53	34.03	-0.31	33.81	0.5	33	0.2	33.3	汛期为承压水
15	SZ1	场区北东端（整个场区的下游）	21.52	120	9.1	1.64	19.88	2.86	18.66	4.09	17.43	1.68	19.84	场区生活用水
16	SZ2	场地北东侧（污水处理厂西侧）	26.69	60		2.3	24.39	2.29	24.4	3.41	23.28	2.32	24.37	
17	SZ3	已建填埋区中北部上游	64.55		16.7									井已毁
18	SZ4	场区西北部（拟建填埋场上游本底井）	87.23		13.2									找不到，可能井已毁
19	SZ5	场区西北部（拟建及已建填埋场上游本底井）	94.65	120	23.6	>12.79	<81.86	12.19	82.46	>12.79	<81.86	>12.79	<81.86	
20	SZ6	场区中部（已建填埋场下游）	36.83		19.2									井已毁
21	SZ7	场区南东侧道路旁上游本底井	66.24	120	10.9	3.74	62.5	0.67	65.57	4.81	61.43	3.67	62.57	
22	SZ8	场区南东侧山坡	42.29		18.6									井已毁
23	SZ9	场区中部坡脚（拟建填埋场北侧下游）	39.2	120	9.8	0	39.2	1.1	38.1	4.43	34.77	0.12	39.08	井台已毁
24	ZK1	拟建场地西侧道路边（拟建填埋场上游）	73.9	140	29.3							>20.30	<53.60	补充钻孔
25	ZK2	拟建场地东侧道路边	69.6	140	29.7							5.66	63.94	补充钻孔
26	ZK3	拟建场地北东部	42.7	140	30							3.91	38.79	补充钻孔
27	ZK4	拟建场地东部	43	140	30							4	39	补充钻孔
28	ZK5	拟建场地北侧（拟建填埋场下游）	40	140	30.1							2.75	37.25	补充钻孔
29	ZK6	拟建场地中部	41.3	140	30.3							2.54	38.76	补充钻孔
30	ZK7	拟建场地北侧（拟建填埋场下游）	40.7	140	30.2							1.62	39.08	补充钻孔

注：GZK3 井管没水，GZK2、SZ-5 井管偶尔有水。

在第四纪洪冲积层分布区，以垃圾填埋场挡坝为界，两侧地下水类型差别较大，挡坝内侧，受挡坝阻拦，地下水埋深较浅，一般为 1~1.5m（观测井 SW3、SW4、SW9），地下水位于洪冲积含砂砾粉质粘土中，地下水类型为松散岩类孔隙水；挡坝外侧的沟谷地带，地下水水位埋深一般 1.6~3.1m（观测井 SZ1、SZ2），甚至达 5~6m（观测井 SW6），地下水多位于全风化—强风化岩中，地下水类型为块状基岩裂隙水。

区内地下水位动态变化普遍具有季节性周期，与降雨量有关，水位高峰出现在 5-8 月，9 月后随着降雨的减少，水位缓慢下降，常在 12 月出现水位低谷。

区内地下水类型主要为块状基岩裂隙水，由于所处地势不同，地下水水位埋深变化较大（表 5.3-5）。由表 5.3-5 可以看出，除极端的 SW8 水位变化较大外，场区水位变化于 1.03~4.43m 之间，以 1~3m 最为普遍。

表 5.3-5 场区监测井水位埋深统计表

序号	监测井名称	位置	井口地面标高(m)	2019年5月15日	2019年9月6日	2019年12月11日	2021年4月5日	水位变幅(m)
				水位埋深(m)	水位埋深(m)	水位埋深(m)	水位埋深(m)	
1	GZK1	已建填埋区中北部上游本底井	67.3	4.33	4.82	8.55	4.76	4.22
2	GZK2	场地东侧道路旁上游本底井	64	17.48	>19.64	>19.64	>19.64	>2.16
3	GZK4	场地南东侧山坡（拟建填埋场北侧）	44.3	4.27	4.5	7.08	4.56	2.81
4	GZK5	场地南端道路边（拟建填埋场南端上游本底井）	70.7	7.9	6.38	9.74	10.22	2.32
5	SW4	挡坝南西侧（已建填埋场下游）	37.22	-0.32	-0.14	1.37	0.21	1.69
6	SW5	挡坝西端（已建填埋场下游）	44.66	12.87	12.69	14.26	13.34	1.39
7	SW6	场地北东侧（污水处理厂西侧）	25.76	5.77	4.91	3.35	6.23	2.42
8	SW8	办公楼南西侧约 90m 处（上游本底井）	58.5	2	3.14	11.15	2.34	9.15
9	SW9	场区中部（已建及拟填埋场下游）	33.5	-0.53	-0.31	0.5	0.2	1.03
10	SZ1	场区北东端（整个场区的下游）	21.52	1.64	2.86	4.09	1.68	2.45
11	SZ2	场地北东侧（污水处理厂西侧）	26.69	2.3	2.29	3.41	2.32	1.11
12	SZ5	场区西北部（拟建及已建填埋场上游本底井）	94.65	>12.79	12.19	>12.79	>12.79	8.60
13	SZ7	场区南东侧道路旁上游	66.24	3.74	0.67	4.81	3.67	1.07

		本底井						
14	SZ9	场区中部坡脚（拟建填埋场北侧下游）	39.2	0	1.1	4.43	0.12	4.43

5.3.3.4.5 块状基岩裂隙含水层渗透性

前人曾在 2016 年 11 月 21~24 日对 SZ6 监测井和 SZ8 监测井进行抽水试验，结果列于表 4-8 中，全—中风化岩的块状基岩裂隙水渗透系数为 $1.325 \times 10^{-3} \sim 1.643 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，透水性中等。

表 4-6 前人抽水试验成果表

钻孔编号	SZ6	SZ8
地下水类型	块状基岩裂隙水	块状基岩裂隙水
抽水试验日期	2016 年 11 月 24 日	2016 年 11 月 21 日
钻孔深度(m)	19.20	18.60
试验段岩性	强风化—中风化岩	全风化—中风化岩
初始水位埋深(m)	1.90	4.30
试验段深度 (m)	1.90~17.30	4.30~14.30
含水层厚度(m)	16.20	13.50
抽水试验稳定时间(h)	12	12
滤水管直径(m)	0.13	0.13
降 深 S(m)	7.21	8.25
日 流 量(m^3/d)	13.25	16.53
影响半径(m)	62.1007	72.2241
渗透系数(m/d)	1.1448	1.4193
渗透系数 (cm/s)	1.325×10^{-3}	1.643×10^{-3}

总的来说，区内基岩裂隙水单孔涌水量 $13.25 \sim 16.5 \text{m}^3/\text{d}$ ，水量贫乏，全—中风化岩的渗透系数 $1.325 \times 10^{-3} \sim 1.643 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，透水性中等，透水性裂隙的发育程度密切相关。

5.3.3.4.6 地下水开采利用现状和污染情况

（1）地下水开采利用现状

调查区为长坑水库的汇水区，除垃圾填埋场的 SZ1 水井在抽取生活用水外，未发现其他地方开采地下水。SZ1 井口直径 14cm，实测井深 6.19m（已扣除井台高度），水位埋深 1.64~3.10m，水层厚度 3.09~4.45m，以每天抽水 4 次，每次抽水 2m^3 估算，日抽水量约 8m^3 。总而言之，调查区地下水基本未开采利用，区内未发现由于过量抽取地下水而形成的地下漏斗或地面沉降等不良地质现象，不存在地下水超采、水资源浪费及供水存在安全隐患等问题。

（2）地下水污染情况

调查区为长坑水库的汇水区，水库库区内原来有数个养猪场，粪便会污染水库。现在养猪场已拆除，已清除了水库的最主要污染源。垃圾填埋场处于长坑水库的上游集水区域，该项目的污水排放对水库有一定的间接影响。

垃圾填埋场位于山里面，周边没有工厂、村庄，没有外来人员，地下水的污染最可能来自污水处理厂的渗漏或填埋场的渗滤液渗漏，还有可能来自生活污水污染。生活污水及垃圾排放可能对地下水造成的污染的指标为氨氮、化学耗氧量等；人畜粪便可能会使地下水中的有害成分如酚、铬、汞、细菌、有机物等的含量增高。

地下水的污染途径是指污染物从污染源进入到地下水中所经过的路径。按照水力学上的特点分类，地下水的污染途径可分为：间歇入渗型、连续入渗型、越流型和迳流型四大类。本工程对地下水的影响主要来源于渗滤液。污染物随渗滤液经过包气带渗入含水层，且各种污水呈连续渗入形式，因此本项目区地下水的污染途径属于连续入渗型，其特点是污染物随各种液体废弃物不断地经包气带渗入含水层，这种情况下或者包气带饱水，呈连续入渗的形式，或者是包气带上部的表土层完全饱水呈连续渗流形式，而其下部呈非饱水的淋雨状的渗流形式渗入含水层。这种类型的污染对象主要是浅层含水层。

5.3.4 地下水环境影响分析

根据厂区水文地质条件和工程自身性质和其对地下水环境影响的特点，按照可能出现的工况进行不同的情景设计，预测和评价工程运营后对地下水环境可能造成的影响和危害，并针对可能存在的污染风险提出有针对性的污染防治措施。

本项目在建设和运营过程不开采利用地下水，不会引起地下水流场或地下水位变化。建设施工在现有场地内进行，不涉及新辟土地，因此不存在对植被等生态环境的破坏，也没有显著的水土流失问题。施工期废水主要是来自施工人员的生活污水，施工废水主要污染物为悬浮物，生活污水依托现有项目处理，不会对地下水产生明显影响。因此，地下水环境影响预测与评价重点关注项目运营期非正常情况下地下水环境影响分析。

根据地下水导则，将本项目运营过程中对地下水的影响分为两种情况，分别为正常状况及事故状况。

5.3.4.1 正常工况下的地下水环境影响分析

正常工况下，污染源得到有效防护，污染物不会直接外排污染周边环境，污染物从源头上将会得到控制。本项目运营期主要产生的废水主要包括渗滤液、生产废水、车辆冲洗水、检验室废水、厂区初期雨水、生活污水及化学洗涤废水。

其中填埋场渗滤液委外处置。初生产废水、车辆冲洗水、检验室废水、厂区初期雨水及化学洗涤废水采用“物化处理+超滤+MVR 蒸发”工艺处理后回用。生活污水经化粪池（食堂废水经隔油池）处理后回用。

综上所述，正常工况下，本项目运营期对地下水的影响的可能性很小。

5.3.4.2 非正常工况地下水环境影响分析

事故状态对地下水水质的影响主要是考虑废水渗/泄漏时所携带的污染物质下渗通过包气带进入到地下水系统中可能会对地下水产生的影响。根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)的相关规定，本项目地下水评价等级为一级，需采用**数值法**进行影响预测，预测污染物运移趋势和对地下水环境保护目标的影响。厂址区所在区域的水文地质条件复杂，通过水文地质条件概化，结合不同事故情景设置，对各类污染物进入地下水后的迁移及浓度变化情况进行预测。

根据工程分析，非正常工况条件下，对地下水水质的影响主要是考虑渗滤液调节池防渗层发生破损，废水渗/泄漏时所携带的污染物质下渗通过包气带进入到地下水系统中造成污染。

（1）污染情景假设

当渗滤液调节池的防渗层受到破坏后，根据可能发生的情景以及冲洗水的浓度，可知对地下水影响较大的污染因子为铅、镉、COD、氨氮、砷，因此选择铅、镉、COD、氨氮、砷、汞、锌、铬（六价）作为预测因子，并设定**污染物泄漏情景**。

污染物泄漏情景：渗滤液调节池防渗层破损，以保守的原则，本项目淋溶水最大产生量约为 $1\text{m}^3/\text{d}$ ，调节池每天渗滤液泄漏量按调节池最大容积的 1%估算（调节池容量 500m^3 ），项目建成后将按计划开展地下水监测，若设置监测周期为 30 天，则可将淋溶水最长泄露时间设定为 30 天，渗滤液经破损的防渗层直接穿越进入地下

水系统，则各污染物渗漏量计算如下：

表 5.3-9 渗滤液泄露污染物源强

位置	污染物	最大浓度 (mg/L)	泄露量 (m³/d)	渗漏天数 (d)	泄露量 (kg)
渗滤液调节池	铅	0.025	5	30	0.00375
	镉	0.01025	5	30	0.0015375
	COD _{Cr}	5310	5	30	796.5
	氨氮	156	5	30	23.4
	砷	0.05	5	30	0.0075
	汞	0.00001	5	30	0.0000015
	锌	0.0185	5	30	0.02775
	铬(六价)	0.0185	5	30	0.02775

(2) 预测方法和模拟软件的选择

①预测方法的选择

根据调查，厂址区所在水文地质单元地下水类型主要有松散岩类孔隙水、块状基岩裂隙水两大类型。各种类型地下水含水层空间分布比较规律，地下水主要接受大气降水补给，本区以地势较高的丘陵为中心，地下水沿分水岭自丘顶向地势较低的方向流动，总体往南西方向流动。拟建项目污染物排放对地下水流场无明显影响，含水层基本参数变化很小，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)要求，运用数值模拟方法对地下水环境影响进行预测。

在对场地水文地质条件进行合理概化的基础上，建立以场地所在独立水文地质单元的预测评价区域，构建刻画地下水运动的数值模型，就项目建设对地下水环境影响进行模拟分析、评价与预测，分析在风险条件下不同防渗方案防止地下水污染的效果，研究内容包括：水文地质条件分析与模型构建、地下水水流与水质的数值模拟、不同事故情景下的污染预测模拟及环境影响评价。

① 模拟软件选择

本次地下水数值模拟采用 Visval MODFLOW Flex。Visval MODFLOW Flex 是加拿大 waterloo 水文地质公司在美国地质调查局 20 世纪 80 年代开发的 MODFLOW 软件的基础上开发研制的。它是目前国际上最流行且功能强大的地下水模拟软件之一。主要的子程序包括基本子程序包 (BAS)、计算单元间渗流子程序包 (BCF)、

井流子程序包（WEL）、补给子程序包（RCH）、定水头子成程序包（CHD）、河流子程序包（RIV）、沟渠子程序包（DRN）、蒸发蒸腾子程序包（EVT）、通用水头子程序包（GHB）等。可以模拟水井、河流、潜流、湖泊、蒸散和人工补给对非均质和复杂边界条件的水流系统的影响。

该软件主要由 4 个功能模块组成：1. MODFLOW 模块：MODFLOW 主要是模拟地下水的运动状态。2.MT3DMS 是一个用来模拟三维地下水流动系统中对流、弥散和化学反应的计算机模型。它需要与 MODFLOW 联合运行。3.MODPATH 用来模拟模型中给定指点的运动轨迹尤其在观察污染物的运移范围时是一个非常有用的工具。它需要与 MODFLOW、MT3DMS 联合运行。4.Zone Budget 主要用来计算给定区域的总水量及其与周围区域的水量交换情况，对于分析特定的水量变化情况很实用。Visval MODFLOW Flex 集成了地下水流模拟器 MODFLOW，粒子追踪程序 MODPATH 和 PATH3D，溶质迁移模拟器 MT3DMS，以及化学迁移模拟器 RT3D。这些程序由常见的、方便易用的图形用户界面连接。此外该软件中还给出了均匀流场中一维、二维、三维迁移的通用解析解；以及若干实用模拟程序。

本次评价基于 MODFLOW（2005）和 MT3DMS 这两个模块对厂区附近地下水的溶质迁移问题进行模拟。

（4）预测模型

水文地质概念模型是根据建模的目的，简化实际的水文地质条件，组织相关的数据，以便能够分析地下水系统，并为建立地下水流数值模拟提供依据。本节主要通过水文地质条件的概化，确定模型的范围和边界条件、水文地质结构、地下水流场、水文地质参数和源汇项，为建立地下水数值模型奠定基础。

① 模拟范围

根据相关水文地质勘察资料，评价范围是建设项目所在区域的一个完整水文地质单元，水文地质资料较为详细，能够确定一个比较准确的流场，结合 Visval MODFLOW Flex 软件的特点，在满足预测要求的情况下可以减小数值模拟的范围。模拟区范围见图 4-1，面积约 5km²，涵盖整个完整水文地质单元。

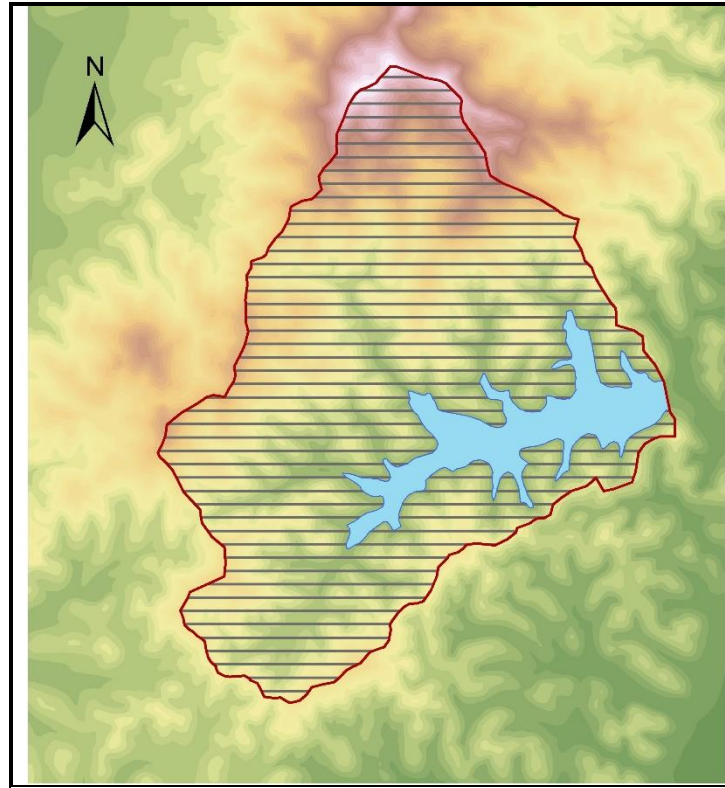


图 5.3-9 模拟区范围

②水文地质概念模型分析

建立水文地质概念模型把含水层实际的边界性质、内部结构、渗透性质、水力特征和补给排泄等条件概化为便于进行数学与物理模拟的水文地质概念模型。本次以较易被污染的潜水含水层为模拟目的含水层，评价项目建设对评价区域浅层地下水水质的影响。

水文地质概念模型就是对研究区水文地质条件的简化，使得水文地质条件尽可能简单明了，但是要准确充分地反映地下水系统的主要功能和特征。水文地质概念模型是对地下水系统的科学概化，是为了适应数学模型的要求而对复杂的实际系统的一种近似处理，是地下水系统模拟的基础，它把研究对象作为一个有机的整体，综合各种 信息，以地质条件为基础，根据系统工程技术的要求概化而成。其核心为边界条件、内部结构、地下水流态三大要素，根据评价区的岩性构造、水动力场、水化学场的分析，可确定概念模型的要素。本次评价中，在分析评价区实际水文地质条件的基础上，建立了场地地下水数学模型，其水文地质概念模型为非均质各向同性，而局部可视为均质处理。

本次预测评价以项目场地为重点研究区域，考虑到地下水流向及分水岭等边界条件的分布，预测范围适当外延到整个水文地质单元。

场地简述：厂址区的承压含水层为块状基岩裂隙水。上覆土层主要为残坡积土和局部的冲积层，以及下覆的已风化呈土状的全风化花岗岩，这两层渗透性较弱，形成相对的垂向隔水顶板；土层含水层以下为基岩风化裂隙水含水层，含水层岩性为强风化花岗岩，储水能力一般，分布不均匀；风化裂隙水含水层下伏构造裂隙水含水层，含水层岩性为中—微风化花岗岩，地下水主要赋存于构造裂隙之中，视为厂址区影响地下洞库内主要含水层。

边界条件：根据模拟区地下水含水系统的结构特征，本次模拟在垂向上划分为 2 层，即残坡积土层和全风化层组成的弱透水层和块状岩类含水层，块状岩类含水层广泛分布于模拟区，地下水直接或者间接受降雨入渗补给，由于地形坡度较陡，地下水从地形较高处向下径流，最后向北东方向汇入长坑水库，在地下水位埋深较浅处以蒸发方式排出。其水文地质概念模型为：非均质各项异性，上边界为降水补给、蒸发排泄边界，下边界及四周地下水分水岭为零流量边界；长坑水库概化为定水头边界（汛期限水位 12.64m）。

源汇项：模拟区内均衡要素主要包括大气降雨入渗、潜水蒸发。其中地下水补给项主要为降水入渗补给。降雨入渗系数分区初始值参照场地包气带岩性特征进行分区和赋值。地下水排泄项主要为蒸散发及向地表水体排泄，现状模型区域内无机井、民井大规模开采（开采量超过了该区域地下水允许开采量），可认为天然状态下地下水基本达到基本稳定状态。

大气降水入渗补给设置：概化为面状问题，在模型中利用 RCH 模块处理，降雨入入渗系数分区如下表。

表 5.3-10 入渗系数分区

覆盖层分区	地形	入渗系数 (α)	面积 (m ²)
基岩	陡坡	0.06	1083652
	缓坡	0.1	4888339

在模型中大气降水入渗补给量的计算公式为：

$$Q_{\text{降}} = \sum_i \alpha_i P_i A_i$$

式中：

$Q_{\text{降}}$ —多年平均大气降水入渗补给量（ m^3 ）；

α_i —各计算分区大气降水入渗系数；

P_i —各计算分区多年平均降水量（ m ）；

A_i —各计算分区面积（ m^2 ）。

潜水蒸发排泄是区内地下水的主要排泄方式之一。本次潜水蒸发排泄量计算中所用蒸发度，在评价区蒸发度观测资料基础上，乘以 0.7 的系数，将气象站观测蒸发度换算为大水面蒸发度，计算中所用的潜水极限蒸发深度根据评价区内地勘查成果资料取为 3.5m。采用以下公式计算各单元潜水蒸发量：

$$E = E_0 \times 0.7$$

$$Q_{\text{蒸}} = \sum_i E \left(1 - \frac{s_i}{\Delta s}\right)^n A_i \quad \text{当 } s_i < \Delta s$$

式中：

$Q_{\text{蒸}}$ 计算区潜水蒸发排泄量（ m^3/d ）；

E_0 各离散单元气象站观测蒸发度（ m/d ）；

E 各离散单元大水面蒸发度（ m/d ）；

s_i 各离散单元潜水水位埋深（ m ）；

Δs 潜水极限蒸发深度（ m ）；

A_i 各离散单元面积（ m^2 ）；

n 本次计算取 2。

③地下水流微分方程

综合上述评价区地层岩性、地下水类型、地下水补径排特征、地下水动态变化等水文地质条件及评价区水均衡分析等，在现有资料的基础上，可将评价区地下水流系统概化成非均质各向同性、空间多层结构、三维稳定地下水流系统，假设水的密度与黏性均匀不变，可以写出以水头表示的地下水流微分方程：

$$\begin{cases} \frac{\partial}{\partial x} \left(k_{xx} \frac{\partial H}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(k_{yy} \frac{\partial H}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(k_{zz} \frac{\partial H}{\partial z} \right) + w = \mu_s \frac{\partial H}{\partial t} & (x, y, z) \in \Omega, t > 0 \\ H(x, y, z, t)|_{t=0} = H_0(x, y, z) & (x, y, z) \in \Omega \\ H(x, y, z, t)|_{S_1} = H_1(x, y, z) & (x, y, z) \in S_1, t > 0 \\ k_n \frac{\partial H}{\partial n} |_{S_1} = q(x, y, z, t) & (x, y, z) \in S_2, t > 0 \end{cases}$$

式中：

Ω 表示模拟区域；

S_1 为模型的第一类边界，为“定水头边界”；

S_2 为模型的第二类边界，可视为“零流量边界”；

k_{xx}, k_{yy}, k_{zz} 分别表示 x, y, z 主方向的渗透系数（m/s）；

w 表示源汇项，包括降水入渗补给、蒸发、开采和排泄量（m³/s）；

μ_s 表示弹性释水系数（L/s）；

$H_0(x, y, z)$ 表示初始地下水水头函数（m）；

$H_1(x, y, z)$ 为第一类边界已地下水水头函数（m）；

$q(x, y, z, t)$ 为第二类边界单位面积流量函数（m³/s）。

④溶质运移数学模型

本次建立的地下水溶质运移模型是在三维水流影响下的三维弥散问题，水流主方向和坐标轴重合，溶液密度不变，存在局部平衡吸附和一级不可逆动力反应，溶解相和吸附相的速率相等，即 $\lambda_1 = \lambda_2$ 。在此前提下，溶质运移的三维水动力弥散方程的数学模型如下：

$$\frac{\partial(\theta C)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x_i} \left(\theta D_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_j} \right) - \frac{\partial}{\partial x_i} (\theta v_i C) + q_s C_s + \sum R_n$$

式中：

C ：地下水中组分的溶解相浓度，ML⁻³；

θ ：地层介质的孔隙度，无量纲；

t ：时间，T；

x_i ：沿直角坐标系轴向的距离，L；

D_{ij} ：水动力弥散系数张量，L²T⁻¹；

V_i ：孔隙水平平均实际流速，LT⁻¹；

q_s : 单位体积含水层流量, 代表源和汇, L^3T^{-1} ;

C_s : 源或汇水流中组分的浓度, ML^{-3} ;

$\sum R_n$: 化学反应项, $ML^{-3}T^{-1}$;

本次模拟污染源的概化方式为补给浓度边界, 此将补给浓度边界和注水井处的初始浓度定为 C_0 , 其余地方均为 $0mg/L$, 具体表述为:

$$\begin{cases} C(x_i, y_j, z_k, 0) = C_0 \\ C(x, y, z, 0) = 0 \end{cases} \quad \begin{matrix} (x_i, y_j, z_k \text{ 处为补给浓度边界}) \\ (\text{其余地方}) \end{matrix}$$

本次模拟将含水层各个边界均看做二类边界条件 (Neumann 边界), 且穿越边界的弥散通量为 0, 具体可表述为:

$$-D_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_j} = 0 \quad (\text{在 } \Gamma_2, t > 0)$$

式中: Γ_2 为 Neumann 边界。

采用地下水动力学模式预测污染物在含水层中的扩散, 本次评价中进行地下水污染物运移模拟时不考虑污染物在含水层中发生的吸附、挥发、生物化学反应等过程, 模型中各项参数予以保守性考虑, 这样处理是基于以下几种考虑: (1) 如果假设污染物在地下水中迁移时不与含水介质发生反应, 即为保守型污染物, 则在模拟时只需考虑污染物运移过程中发生的对流和弥散作用, 该做法是按保守角度处理;

(2) 有机污染物在地下水中的迁移过程非常复杂, 影响因素除对流和弥散作用, 还有物理、化学和生物等作用, 这些作用常常会使其浓度有不同程度的衰减, 但目前国内外在模型中对这些作用的处理还存在困难, 主要是反映这些过程的参数很难获取; (3) 从保守角度来假设污染物在地下水中的迁移过程, 即是按最坏的情况来考虑拟建工程对地下水可能带来的影响, 这不仅符合环境保护的基本思想, 而且国内外已有不少成功实例可供借鉴和参考。

本次模型将上述情形的污染源以面源形式设定浓度边界, 污染源位置按实际设计概化。在模拟污染物扩散时, 不考虑吸附作用、化学反应等因素, 重点考虑了对流、弥散作用。

为了分析厂区内由于在泄漏点不同的泄漏污染物随地下水的运移对周边地下水环境造成的影响, 利用校正过的水流模型, 结合上述事故情景设置, 对各类污染物

进入地下水进行预测。

⑤评价区模型有限差分网格剖分

基于项目场地内已开展的水文地质勘察工作，采用 Visual MODFLOW Flex 软件将整个独立的水文单元按模拟区剖分成矩形网格，平面上形成共计 23673 个有效计算单元，污染羽附近加密为 5×5m 的网格对污染物迁移过程进行精细刻画。模拟区在垂向上和水平方向上按场地勘探钻孔资料进行概化。

有限差分水头模型单元计算得出的都是空间离散点的水头值，这些点称为有限差分网格的节点。根据水力参数被指定到有限到有限差分节点的方式，有限差分模型节点通常位于网格中心，模拟区可视为被划分成围绕节点的格状单元和块体，这些网格由相邻节点间的网格线或界面分开，每个单元均有指定的水力参数并且其值在该单元内均一。

设计垂向剖分网格单元类型为：Deformed 变形网格。如图所示，采用规则的细小网格组成含水层剖面。

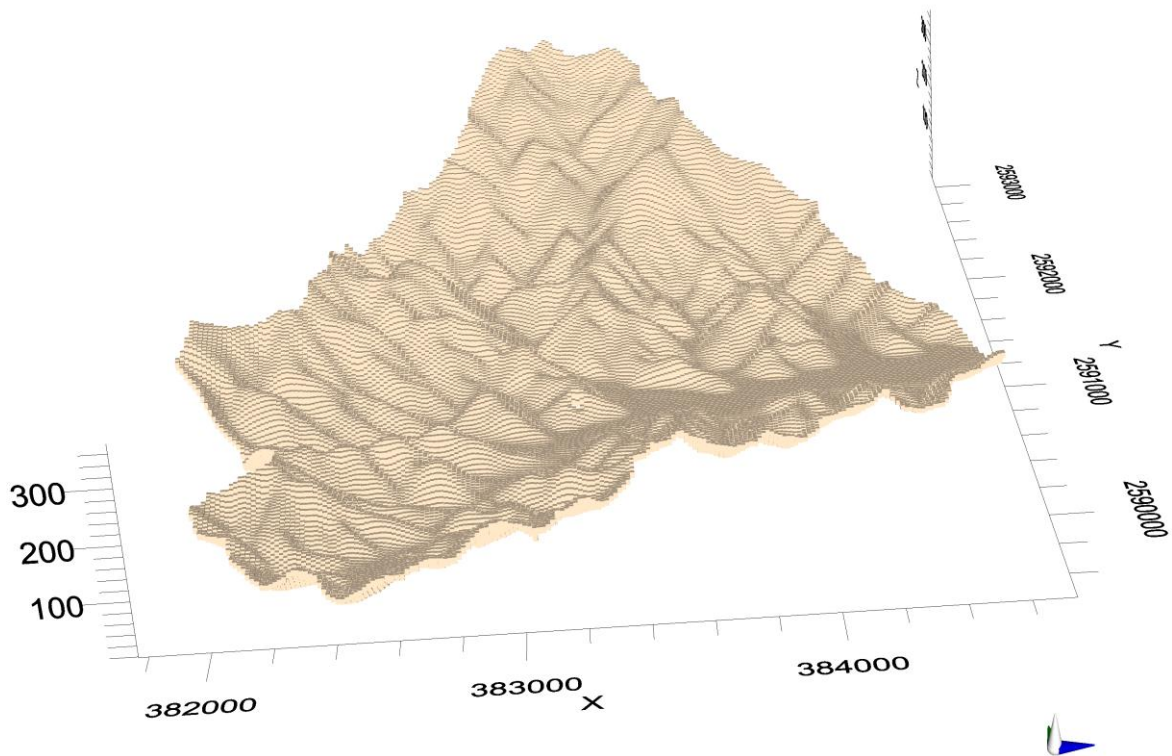


图 5.3-10 模拟区网格剖面三维示意图

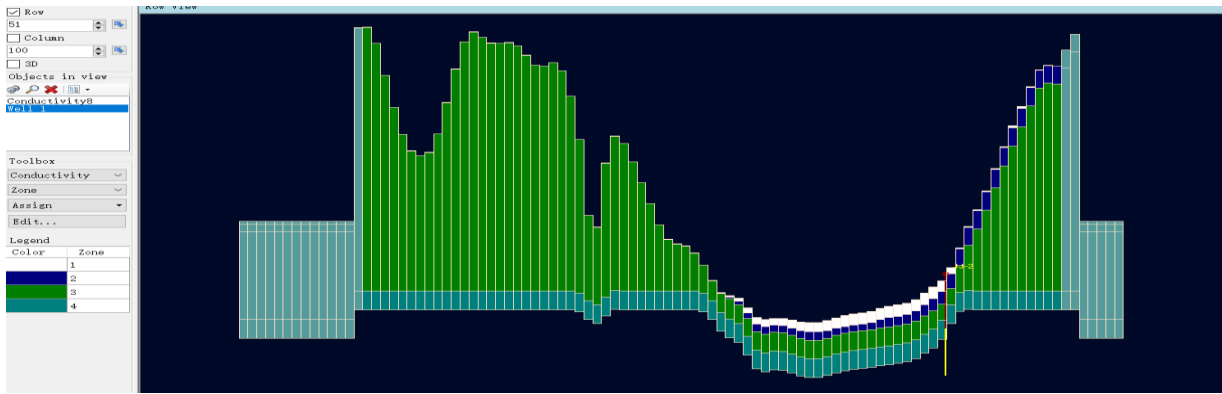


图 5.3-11 模拟区垂向剖分网格示意图

⑥含水层模拟

根据地下水的赋存条件、水力性质及地层岩性组合特征，评价区地下水类型可划分为块状岩类裂隙水一大类型。

根据地下水的赋存条件、水力性质及地层岩性组合特征，评价区地下水类型可划分为块状岩类裂隙水一大类型。按照填埋场岩土体的特性，进一步将基岩分为全风化层、强风化层、中—微风化层。具体描述如下：

A 第四系残坡积土层、第四系冲积层含水层组（第一层）

该含水层组主要分布于模拟区丘间谷地和局部山体之地表，含水层分布不均匀，富水性较差。第四系残坡积土岩性成分主要以砂质粘土为主。补给来源以大气降水补给和相邻层位侧向补给为主；第四系冲积土层含水层岩性主要以粉砂（砂质粘土）为主。

其含水层组渗透系数取值见表 5.3-11。

表 5.3-11 含水层组渗透系数取值表

含水层组	K_{xy}/K_{zz}	含水岩性	K_{xy} 渗透系数 (cm/s)	给水度 u
残坡积土层	1: 1	粉砂、砂质粘土	$1.832 \times 10^{-5} \sim 3.553 \times 10^{-4}$	0.05
冲积层	1: 1	砂质粘土	$3.64 \times 10^{-5} \sim 4.73 \times 10^{-5}$	0.12

B、全风化基岩（第二层）

该含水层组广泛分布于模拟区，该层岩面起伏较大，该层岩性为（中）细粒黑云母二长花岗（ $\eta\gamma K_1$ ），绝大部分矿物已风化呈土状，岩体结构大部分被破坏，仅局部残留中细粒花岗结构。厚度 2.1~19.5m，以 5~15m 较为常见，其含水层组参

数取值由《水文地质手册》和本次水文地质勘成果等综合确定，见表 5.3-12。

表 5.3-12 含水层组渗透系数取值表

含水层组	K_{xy}/K_{zz}	含水岩性	K_{xy} 渗透系数 (cm/s)	弹性给水度 S_s (m^{-1})
全风化岩层	1: 10	全风化花岗岩	$1.25 \times 10^{-4} \sim 3.75 \times 10^{-4}$	4E-05

C. 强风化基岩（第三层）

该层分布于勘查区全风化岩块状岩之下。收集钻孔均有揭露，该层岩面起伏较大，该层岩性为（中）细粒黑云母二长花岗（ $\eta\gamma K_1$ ），风化裂隙发育。其含水层组参数取值由《水文地质手册》和本次水文地质勘成果等综合确定，见表 5.3-13。

表 5.3-13 含水层组渗透系数取值表

含水层组	K_{xy}/K_{zz}	含水岩性	K_{xy} 渗透系数 (cm/s)	弹性给水度 S_s (m^{-1})
强风化岩层	1: 10	（中）细粒黑云母二长花岗	$1.325 \times 10^{-3} \sim 1.643 \times 10^{-3}$	1E-05

D. 中—微风化基岩（第四层）

该层分布于勘查区强风化岩块状岩之下。该层分布较均匀，该层岩性为（中）细粒黑云母二长花岗（ $\eta\gamma K_1$ ），节理裂隙发育，局部为节理密集带，为场区主要含水层。

表 5.3-14 含水层组渗透系数取值表

含水层组	K_{xy}/K_{zz}	含水岩性	K_{xy} 渗透系数 (cm/s)	弹性给水度 S_s (m^{-1})
中—微风化岩层	1: 10	（中）细粒黑云母二长花岗	$1.325 \times 10^{-3} \sim 1.643 \times 10^{-3}$	6E-06

弥散度：由公式 $D_L = \mu \cdot \alpha_L$ 确定，纵向弥散度 α_L 由图 4-18 确定。图 5.3-12 为根据世界范围内所收集到的百余个水质模型中所计算出的孔隙介质的纵向弥散度 α_L 及有关资料与参数作出的 $\lg \alpha_L - \lg L_s$ 。基准尺度 L_s 是指研究区大小的度量，一般用溶质运移到观测孔的最大距离表示。含水层弥散度具有明显的空间尺度效应，这一空间上变化影响溶质的弥散。通常介质中的弥散度随着溶质运移距离的增加而加大，具体表现为：野外弥散试验所求出的弥散度远远大于在实验室所测出的值，相差可达 4-5 个数量级；即使是同一含水层，溶质运移距离越大，所计算出的弥散度也越大。越来越多的室内外弥散试验不断地证实了空隙介质中水动力弥散尺度效应的存

在。

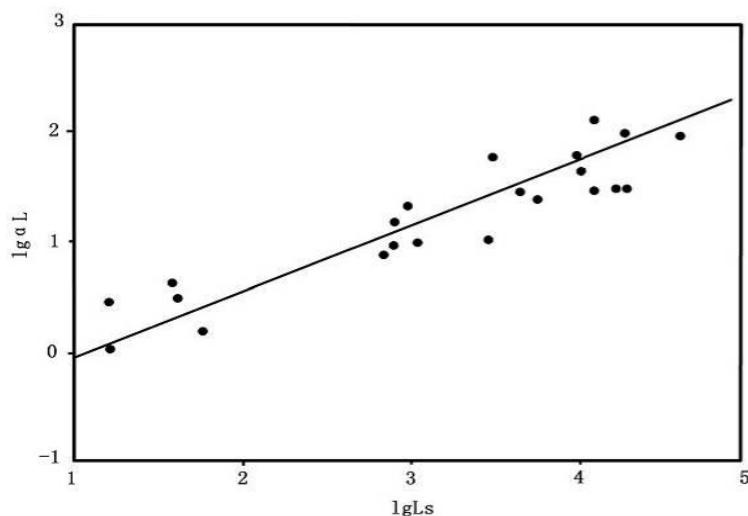
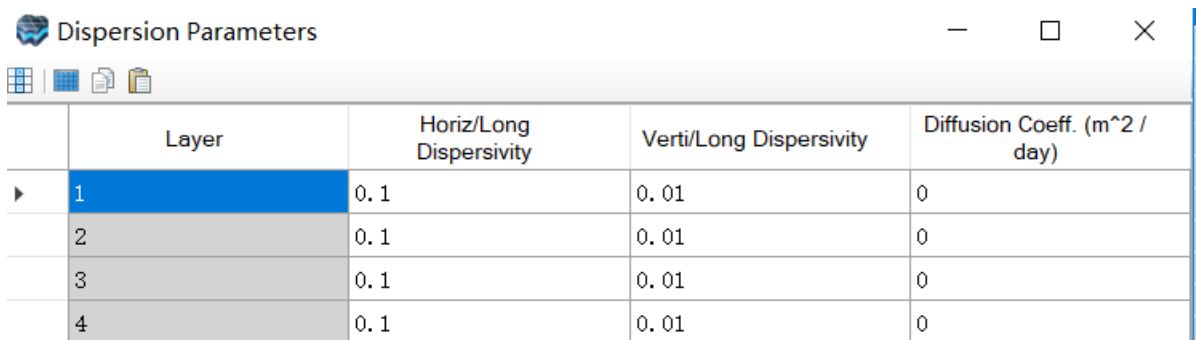


图 5.3-12 孔隙介质数值模型的 $\lg \alpha_L$ - $\lg L_s$ 关系

Geihar 等 (1992) 将 59 个不同现场所获取的弥散度按含水层类型、水力学特征、地下水流动状态、观测网类别、示踪剂类型、数据的获取方法、水质模型的尺度等整理后, 对弥散度增大的规律进行了讨论。Neuman (1991) 根据前人文献中所记载的 130 余个纵向弥散度进行了线性回归分析, 并综合前人发展的准现行扩散理论, 对尺度效应进行了解释与讨论。李国敏等 (1995) 综合了前人文献中记录的弥散度数值按介质类型 (孔隙与非孔隙的裂隙等介质)、模型类别 (解析模拟与数值模拟) 等分别作出弥散度与基准尺度的双对数分布, 并分别给出了不同介质中使用不同模型所求出参数的分维数。根据数值模型所计算出的孔隙介质的纵向弥散度及有关资料与参数作出的 $\lg \alpha_L$ - $\lg L_s$ 图示于图 4-4, 基准尺度 L_s 是指研究区大小的度量, 一般用溶质运移到观测孔的最大距离表示, 或用研究区的近似最大内径长度代替。

如前述分析, 由于水动力弥散尺度效应的存在, 难以通过野外或室内弥散试验获得真实的弥散度。因此, 结合场区的具体水文地质条件, 并从安全角度考虑, 纵向弥散度参数值取为 10m, 水平横向与纵向弥散度的比值为 0.1, 垂向与纵向弥散度比值为 0.01 (图 5.3-13)。



	Layer	Horiz/Long Dispersivity	Verti/Long Dispersivity	Diffusion Coeff. (m ² / day)
▶	1	0.1	0.01	0
	2	0.1	0.01	0
	3	0.1	0.01	0
	4	0.1	0.01	0

图 5.3-13 XY 方向与 Z 方向弥散度之比参数设置图

(3) 模型识别验证

选用 2019 年 9 月实测流场作为初始流场，模拟计算流场对模型进行识别，通过不断的调整水文地质参数，以取得最佳的拟合效果。模拟计算流场对模型进行验证，实测流场与计算流场拟合效果良好，计算流场与实测流场形态基本一致。根据实际调查结果，在模型中设置了 14 个水位观测校正井，各观测井实测水位与计算水位差值较小，拟合效果较好，表明所建立模型可靠，基本满足计算精度要求。

(4) 污染物运移模拟期选取

根据本项目性质，将污染物模拟时间定为 20 年，即模拟污染物进入地下水后 20 年间在含水层中的迁移规律。本次预测时段为 100 天、1000 天、3650 天、7300 天，污染物在地下水中的运移情况。

(5) 评价标准

本次模拟根据项目对地下水的影响途径来设定主要污染源的分布位置，选定优先控制污染物，预测在非正常状况下污染物在地下水中迁移过程，进一步分析污染物影响范围、超标范围和浓度变化。超标范围值参照《地下水环境质量标准》(GB/T14848-93)III 类中的相关限值。拟采用污染物检出下限及其水质标准限值见表 5.3-15。

表 5.3-15 拟采用污染物检出下限及其水质标准限值

序号	指标	III类标准
1	铅	≤0.05
2	镉	≤0.01
3	耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）	≤3.0
4	氨氮	≤0.2
5	砷	≤0.05
6	汞	≤0.00005

序号	指标	III类标准
7	锌	≤01.0
8	铬(六价)	≤0.05

(6) 地下水影响预测结果分析

①地下水水流模型

根据水文地质模型所建立的数学模型，必须反映实际流场的特点，因此在进行模拟预测前，必须对数学模型进行校正（识别），即校正其参数以及边界条件等是否能确切地反映计算区的实际水文地质条件。模拟区参数取值主要参考经验数据作为模型水文地质参数的初始值，然后用试错法调参识别，拟合模拟区上、下游的等水位线验证模型的准确性。由于参数分区和参数初值的选取较客观的反映了模拟区的实际水文地质条件，加之细致的调参拟合，模型识别取得了较为理想的效果。

②地下水污染预测

根据本项目的工艺特点，选取铅、镉、COD、氨氮、砷、汞、锌、铬(六价)为预测因子。

由于在模拟污染物扩散时未考虑吸附作用、化学反应等因素，在其他条件（水动力条件、泄漏量及弥散等）相同的情况下，污染物的扩散主要取决于污染物的初始浓度。

a、泄漏时间：假设渗滤液调节池防渗破损，污水中污染物发生泄露并 30d 后被发现。

b、预测结果：污染源输入模型，模拟预测发生渗漏事故后 100 天、1000 天、3650 天、7300 天污染羽的变化情况，如表 5.3-16。

从表 5.3-16 可看出：如果发生泄露，渗漏的污水会对下游的地下水水质造成一定影响。污水泄漏过程中，污染物在水动力条件下不断由南西向北东方向运移。其中，铅、镉、砷、汞、锌、铬(六价)污染物的浓度始终小于标准浓度。而氨氮、COD 的浓度大于标准浓度。COD 超标范围在 100d 时从泄露处运移了 232m，1000d 时从泄露处运移了 576m，已非常接近长坑水库（775m），并 3650d 之前到达了长坑水库。氨氮超标范围在 100d 时从泄露处运移了 343m，1000d 时从泄露处运移了 783m，已到达长坑水库（775m）。一旦发生泄漏，需立即采取相应措施，如抽出-处理、

防渗墙等技术手段，防止污染物（尤其是 COD、氨氮）进一步扩散。综上，发生泄漏时，会对下游长坑水库一定影响。

表 5.3-16 调节池各污染物运移情况

III类标准	指标	单位 (mg/L)	100d	1000d	3650d	7300d
≤0.05	铅	最大浓度	0.000589	0.000196	0.000108	0.0000741
		最远超标距离	-	-	-	-
≤0.01	镉	最大浓度	0.000259	0.000107	0.000081	0.000073
		最远超标距离	-	-	-	-
≤3.0	COD	最大浓度	157.2	51.9	33.4	24.0
		最远超标距离	232	576	1785	2126
≤0.2	氨氮	最大浓度	3.908	1.281	0.707	0.674
		最远超标距离	343	783	2126	2126
≤0.05	砷	最大浓度	0.00681	0.00256	0.00161	0.00104
		最远超标距离	-	-	-	-
≤0.00005	汞	最大浓度	8.47E-07	3.94E-07	1.82E-07	1.49E-07
		最远超标距离	-	-	-	-
≤1	锌	最大浓度	0.00496	0.00201	0.00117	0.00088
		最远超标距离	-	-	-	-
≤0.05	铬(六价)	最大浓度	0.00496	0.00201	0.00117	0.00088
		最远超标距离	-	-	-	-

5.4 声环境影响预测与分析

5.4.1 噪声污染源特征

根据同类填埋场类比调查，本项目噪声源为废物运输车辆进出填埋场的交通运输噪声、作业区工程机械噪声等。填埋所用的一些机械及车辆均为移动作业，装运的车辆噪声则主要在集中的时间段内发生，而且均在白天进行。根据安全填埋场的选址现状情况，场区周边 800m 范围内无居民点；另填埋区东、西、北三面环山，南面开口，呈簸箕状，噪声经过山坡隔音和距离衰减后明显削弱，同时通过注意设备保养、合理安排车辆进出时间等措施，可明显降低噪声的影响。因此，可以认为本项目运营过程产生的噪声对周围环境影响是很小的。

但根据达标排放的要求，建设单位应当尽可能对固定噪声源做好隔声、降噪措施，同时对固体废物装运车辆以及填埋场作业器械定期养护、修理，减少不正常噪声影响。

5.4.2 噪声源强分析

按照噪声源的类型分为流动声源和固定声源，流动声源主要是填埋场作业区的挖掘机、运输车等设备，固定噪声主要来自提升泵的设备噪声，噪声源强在 80～90dB(A)之间，依据本项目设备使用量以及类比其他同类型企业，项目主要噪声源及源强见下表。

表 5.4-1 填埋场主要噪声源强

位置	设备名称	数量	运行时间段	同类型设备声压级 (dB (A))	降噪效果	治理措施
刚性填埋区	废物运输车	2	白天	85	10~30dB (A)	隔声、采用低噪声设备、控制车速
	移动式水泵	3	白天	85		隔声、采用低噪声设备
废水处理车间	各类泵	2	白天	85		隔声、采用低噪声设备

通过采用低噪声设备、隔声等措施，可使噪声源强降低约 10~30dB(A)。

5.4.3 预测模式

(1) 室内声源等效室外声源声功率级计算方法

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R} \right)$$

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S$$

式中：

L_{p1} —室内靠近围护结构处产生的声压级；

L_{p2} —室外靠近围护结构处产生的声压级；

L_w —声源的声压级；

TL—围护结构处的传输损失；

S—透声面积(m²)；

r_1 —室内某个声源与靠近围护结构处的距离；

R—房间常数；

Q—方向因子。

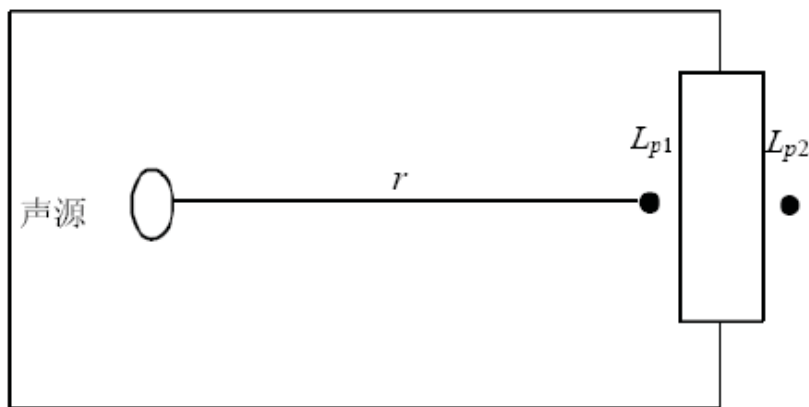


图 5.4-1 室内声源等效为室外声源图例

(2) 噪声户外传播衰减的计算

①A 声级的计算公式为： $L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{bar} + A_{atm} + A_{gy} + A_{misc})$

其中： $L_p(r)$ —距声源 r 处的 A 声级，dB；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的 A 声级，dB；

A_{div} —声波几何发散引起的 A 声级衰减量，dB；

A_{bar} —遮挡物引起的 A 声级衰减量，dB；

A_{atm} —空气吸收引起的 A 声级衰减量

A_{gy} —地面效应衰减量，dB；

A_{misc} —其他多方面效应，dB。

②根据现场调查，项目所在地地势较为平坦，周边绿化主要以低矮乔木为主，故本次评价预测模式为：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg \frac{r_2}{r_1} - \Delta L_p$$

式中， $L_p(r)$ 为点声源在预测点产生的倍频带声压级，dB； $L_p(r_0)$ 为声源在参考点产生的倍频带声压级，dB； r_2 为预测点距声源的距离，m； r_1 为参考点距声源的距离，m； ΔL_p 表示各种因素引起的衰减量。

③室外声源的几何发散衰减

室外声源处于半自由声场情况下，已知声源的 A 声功率级 L_w ，且声源可看作是位于地面上的，则：

$$L_p(r) = L_w - 20 \lg(r) - 8$$

(3) 对两个以上多个声源同时存在时，多点源叠加计算总源强，采用如下公式：

$$L_{eq} = 10 \lg(\sum 10^{0.1L_i})$$

式中： L_{eq} —预测点的总等效声级，dB(A)；

L_i —第 i 个声源对预测点的声级影响，dB(A)。

5.4.4 评价标准和评价量

根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）本项目厂界采用 1 类标准进行评价。

因为填埋所用的一些机械及车辆均为移动作业，装运的车辆噪声则主要在集中的时间段内发生，而且均在白天进行，因此只考虑昼间的噪声叠加情况。

5.4.5 预测结果及分析

各厂界预测结果如下：

表 5.4-2 厂界噪声预测叠加结果

预测点位	时间	贡献值 dB (A)	标准值 dB (A)	达标情况
N1 厂界	昼间	22.07	55 (昼)	达标
N2 厂界	昼间	30.65		达标
N3 厂界	昼间	27.19		达标
N4 厂界	昼间	46.76		达标
N5 厂界	昼间	28.9		达标

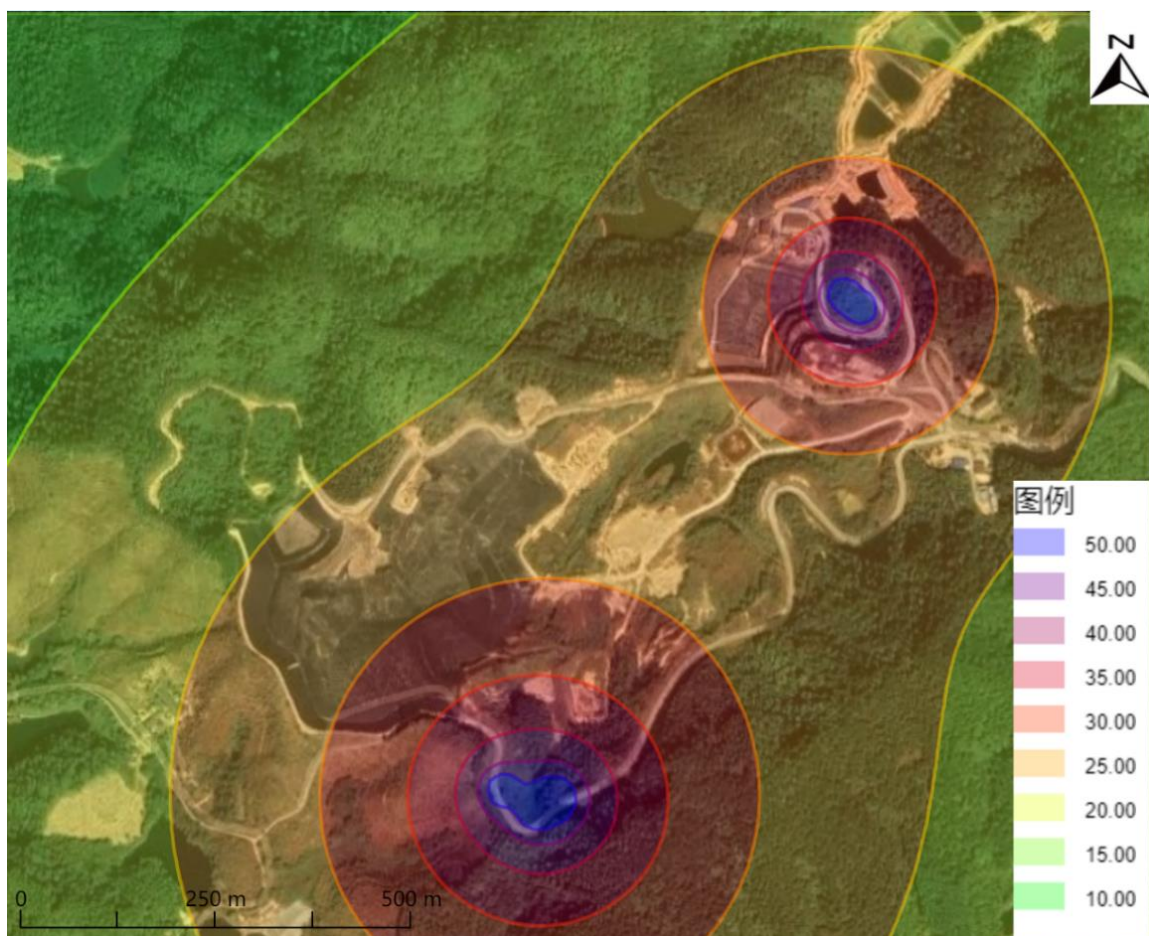


图 5.4-1 本项目等声级线图

由预测结果可以看出，本项目运营后场界噪声贡献值都能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 1 类标准。填埋场周围 200m 内没有居民和其它单位，因此填埋作业对当地声环境影响不明显。而且，填埋场实际运营时将按步骤作业，不会所有设备同时运作，其噪声值将比预测结果稍低。

5.5 土壤环境影响分析

本次评价按照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），对危废填埋场土壤环境进行了现状调查，并在调查基础上，分析了渗滤液污染物入渗趋势，在预测基础上提出了防治措施。

5.5.1 评价等级范围及敏感目标

5.5.1.1 评价等级确定

依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）要求，判定评价工作等级为一级，具体见表 5.5-1。

表 5.5-1 项目类别判定

行业类别	项目类别			
	I类	II类	III类	IV类
环境和公共设施管理业	危险废物利用及处置	采取填埋和焚烧方式的一般工业固体废物处置及综合利用；城镇生活垃圾（不含餐厨废弃物）集中处置	一般工业固体废物处置及综合利用（除采取填埋和焚烧方式以外的）；废旧资源加工、再生利用	其他

表 5.5-2 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

表 5.5-3 评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I类项目			II类项目			III类项目		
	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	三级	三级	三级	三级	--
不敏感	一级	二级	二级	三级	三级	三级	三级	--	--
注：--表示不开展土壤环境影响评价工作									

5.5.1.2 评价范围确定

本项目土壤环境影响评价范围为项目占地范围内及占地范围外扩 1km。

5.5.2 影响识别

（1）影响途径

本项目土壤环境影响类型与影响途径识别见表 5.5-4。

表 5.5-4 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期	--	--	--	--	--	--	--	--

运营期	√	--	√	--	--	--	--	--
服务期满后	--	--	√	--	--	--	--	--
注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”。								

本项目的土壤环境影响类主要是渗滤液的大气沉降、垂直入渗环境影响。

(2) 预测情景设置

本项目污染土壤的途径主要包括废水处理过程中（调节池、输送管道等设施）发生泄露或填埋区防渗系统失效，渗入土壤对土壤产生影响，本项目的排放的废气通过大气沉降的方式进入周围的土壤，从而使局地土壤环境质量逐步受到污染影响。但本项目的废气排放量小，不会对区域土壤造成明显不良影响。因此，本项目土壤环境影响途径主要是垂直入渗。

表 5.5-5 本项目土壤环境影响源与影响因子识别表

污染源	工艺流程及节点	污染途径	主要污染物指标	备注
废物暂存库	危废暂存	大气沉降	粉尘、非甲烷总烃、氨、VOCs	正常
调节池	废水暂存	垂直入渗	盐分、重金属等	事故、间断
填埋库区	危废填埋	垂直入渗	盐分、重金属等	事故、间断

5.5.3 环境现状评价

本项目现状监测见“5.6 土壤环境质量现状调查与评价”小节。

5.5.4 预测与评价

本项目属于一级评价，可以采用类比方法进行影响分析，因此本项目对大气沉降、垂直入渗进行类比影响分析，类比光大环保（盐城）固废处置有限公司年处置 1 万吨危险废物刚性结构填埋场项目情况进行分析。本项目与类比企业相关情况对比见表 5.5-6。

表 5.5-6 本项目与类比企业情况表

对比项目	本项目	类比企业
项目规模	9000 吨/年危废填埋	1 万吨/年危废填埋
涉及的污染物	重金属等	重金属等
运行时间	/	2019 年至年
土壤类型	场地上部覆盖第四系松散土层，下伏燕山期花岗岩，第四系土层以填土、粉质粘土以及砂质	粘土和粉质粘土为主类型

对比项目	本项目	类比企业
	粘性土组成，基岩主要为花岗石，地质构造较为复杂。	
填埋场防渗结构	刚性填埋，采用抗渗钢筋混凝土和土工膜组合的防渗方式。	刚性填埋，抗渗混凝土+HDPE 防渗模式
重点区域是否设置标准防渗层	要求企业设置标准防渗层	企业已设置标准防渗层
污染途径	大气沉降、垂直入渗	地面漫流、垂直入渗

根据类比企业环评阶段对场地环境的调查报告可知，类比企业 2018 年 10 月再厂区内布设了 16 个采样点，监测 45 项基本因子等指标，根据监测结果，各监测因子监测结果均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 必测项目二类用地筛选值。且 2018 年 9 月在厂区周围布设了 3 个土壤重金属监测点位。监测指标为 pH 值、铜、镉、铅、锌、镍、汞等。根据监测结果，各种金属指标均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 必测项目二类用地筛选值。

根据类比企业委托监测结果和场地环境调查报告结论，场地土壤样品中各污染物浓度均未超过《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中二类用地筛选值。

光大环保（盐城）固废处置有限公司年处置 1 万吨危险废物刚性结构填埋场项目自 2019 年建成正常运行以来，未对场地周围土壤和敏感点处的土壤环境造成污染。根据类比同类企业可知，正常工况下，不会有泄漏情况发生，也不会对土壤环境造成影响。因此，可以推测本项目正常工况下也不会对周围土壤环境造成不良影响。非正常工况下，假设防渗地面开裂，污水泄露等，相关污染物持续进入土壤中，则随着污染物持续泄漏，污染范围逐渐增大。

对于运营期项目及其周边的土壤垂直入渗造成的环境影响，重在预防保护。为了防止运营期通过垂直入渗影响土壤环境的防治措施主要包括厂区进行分区防渗，项目同时按照《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)以及《危险废物填埋场污染控制标准》(GB18598-2019)中相关防渗措施进行防渗。刚性填埋区采用 C35 抗渗钢筋混凝土和土工膜组合的防渗措施，将渗滤液与地表水和地下水隔离，可大大降低了对地表水和地下水的污染。此外，运营期还要加强地下水、土壤

环境跟踪监测，一旦发现地下水及土壤发生异常情况，必须马上根据相应应急预案采取应急措施。

5.5.5 保护措施与对策

（1）土壤环境质量现状保障措施

本项目土壤环境质量现状根据现状监测报告，占地范围内柱状样各层样品 45 项指标均满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》

（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值的要求，大部分有机物含量较低，低于检出限。项目占地范围内表层样品 S1、S2 的指标满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值的要求；项目占地范围外表层样品 S3 的指标均能满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值的要求。项目占地范围外表层样品 S4 的铅含量、S5 的铅含量及镉含量超过《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值的其他用地要求。

（2）源头控制措施

本项目的土壤环境污染主要是由于渗滤液入渗产生的影响。

拟建项目所有输水、排水管道、库区底部与边坡、调节池、渗滤液处理系统等必需采取防渗措施，杜绝渗滤液等各类废水下渗的通道。另外，应严格废水的管理，强调节约用水，防止污水“跑、冒、滴、漏”，确保废水处理系统的正常运行。渗滤液和废水的转移运输管线敷设尽量采用“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”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水和土壤污染。

（3）过程防控措施

末端控制，分区防渗。按照主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中处理，从而避免对土壤的污染。根据废水产生情况，将场区分成填埋场、调节池、暂存库和废水处理车间等重点污染防治区和库区道路及管理区等一般污染防治区。对重点污染防治区，防渗措施要严格按照

《危险废物填埋场污染控制标准》（GB18598-2019）进行；对一般防治区，进行地面的硬化、防渗处理，减少污染物的下渗量。

污染监控。设置土壤污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制。

5.5.6 跟踪监测

土壤环境跟踪监测措施包括制定跟踪监测计划、建立跟踪监测制度，以便及时发现问题，采取措施。本项目的跟踪监测计划见下表。

表 5.5-7 土壤跟踪监测计划

类别	监测点位	监测项目	监测频率
土壤	填埋场填埋位置区域附近东、西、南、北分别设置 1 个监测点位、调节池、废水处理中心附近设置 1 个监测点位，总共 5 个监测点位	占地范围内：pH、砷、镉、铜、铅、汞、镍、27 项挥发性有机物、11 项半挥发性有机物 厂界外：PH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌	每 3 年开展 1 次

5.5.7 评价结论

根据该项目的工程设计，本项目所有输水、排水管道、库区底部与边坡、调节池、渗滤液处理系统等均采用防渗措施，杜绝渗滤液等各类废水下渗的通道。本项目渗滤液集中收集处理达标后外排。因此，在正常状况下，填埋场渗滤液不会对评价区土壤产生明显影响。

综上所述，切实落实好废水的收集、输送以及固体废物的贮存工作，做好各类设施及地面的防腐、防渗措施，特别是对污水处理设施、填埋库区等设施的地面防渗工作，本项目的建设对土壤环境影响是可接受的。

5.6 固体废物环境影响分析

本项目本身为固体废物处置项目。生产过程中产生的固体废物主要为员工生活垃圾、废水处理产生的污泥和废盐、废气处理产生的废活性炭及生产设备维护与检修产生的废机油。

废水处理产生的污泥和废盐主要为废水中含有的悬浮物和重金属盐，产生量分别为 162t/a、39t/a，送入本项目填埋场填埋处置。

营运期员工工作生活产生的生活垃圾产生量约为 2.85t/a，统一收集后送入白泥坑垃圾卫生填埋场填埋处理。

在运营使用过程中，废气处理设施会产生废活性炭、生产设备维护与检修产生的废机油，产生量均为 1t/a，委托有资质单位处置。

通过以上措施，项目产生的固体废物均得到了妥善处置利用，本项目产生的固体废弃物对周围环境影响较小。

5.7 生态环境影响评价

5.7.1 自然生态体系稳定性影响分析

本项目选址在位于佛山市三水区白泥坑生活垃圾卫生填埋场侧，利用白泥坑生活垃圾卫生填埋场原规划用地进行调整建设，项目场址内生态系统结构较为简单，占地范围不涉及敏感区。建设项目施工及运营对局部自然生态环境造成一定的破坏，但对整个评价区域自然体系的稳定性不会造成明显影响，仅使局部区域植被铲除、动物迁徙、水土流失侵蚀度增加，使局部生物量减少，局部自然生态环境遭到一定的破坏。但由于影响面积小，对评价区域内自然生态体系的稳定性和对外界环境干扰的阻抗和恢复功能影响不大，对整个评价范围内区域自然体系恢复稳定性不会产生明显的影响，是评价区域内自然体系可以承受的；同时，工程建设和施工使区域生态环境局部动植物物种的移动和抵御内外界干扰受到了一定的影响，但对植被分布的空间影响不大。因此，项目实施与运行对区域自然体系中生态环境自身的异质化程度影响不大，不会对评价区域自然体系的稳定性造成影响。因此，项目建设产生的生态影响较小。

5.7.2 植被影响分析

本项目建成后对生态环境的不利影响主要表现为占地将会对项目区原有地表植被造成损失。项目占地为永久占地，占地将造成土地利用性质的永久性改变，植被被压占破坏，局部生态系统受到一定的影响，但由于区域植被主要为农业植被为主。另外，安全填埋区达到填埋年限后，需要进行封场和后期管理。封场覆土栽种植被，进行复垦或做其他用途。生态建设不但能改善场地环境、恢复土地利用价值、创造

新的生态景观，而且对填埋场本身的安全和稳定性也具有重要意义。植被层是封场覆盖的重要部分，是封场覆盖的最后一个环节，由植被土和植被组成，以保护填埋场覆盖层免受风霜雨雪的侵害。

通过各种生态恢复和补偿措施（种植乔木、灌木等措施），减少的生产力会由人工系统或人工—自然复合生态系统得到补偿，使区域内环境得到有效改善。不会改变项目周边现有环境功能，而且其影响范围在项目占地范围内，对项目外区域生态环境影响较小。

5.7.3 景观生态影响分析

本项目实施后，地表植被被破坏，取而代之的是裸露的安全填埋场等工业建筑，最终项目区变为工业场地景观。由于项目周边无自然保护区、风景名胜区等敏感点，对周边区域景观影响小。

5.8 环境风险评价

5.8.1 评价目的

环境风险分析及评价的主要目的就是查出可导致潜在环境事故发生的诱发因素，通过控制这些事故因素出现的条件，从而最终将综合环境污染风险降到尽可能低的水平；在环境事故不可避免而突发时，则保证已有相应的环境事故应急措施，从而最终将事故导致的损失降到尽可能低的水平。

环境风险分析的主要任务是进行风险因素识别，查出可导致潜在环境事故的诱发因素，估计这些事故因素出现的条件，如有可能则估计其出现的概率。风险评价的主要任务则是针对风险因素，评价这些事故因素的可控制性及事故的严重程度。事故风险应急管理的主要任务是针对环境风险因素和可能发生的事故，评估拟采用的事故应急措施，必要时提出建立相应的事故应急措施。

本项目由于原/辅材料、产品的特性，及生产过程的特殊性，环境风险是存在的。在突发性的事故状态下，如果不采取有效措施，一旦释放出来，将对环境造成不利影响。为全面落实《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号）的要求，查找建设项目存在的环境风险隐患，使得企业在生产正

常运转的基础上，确保场界外的环境质量，确保职工及周边影响区内人群生物的健康和生命安全。本次环境风险评价将把事故引起厂界外人群的伤害、环境质量的恶化及对生态系统影响的预测和防护作为评价重点。通过分析本项目中主要物料的危险性和毒性，识别其潜在危险源并提出防治措施，达到降低风险性、危害程度，保护环境之目的。

5.8.2 评价工作程序

环境风险评价工作程序见下图。

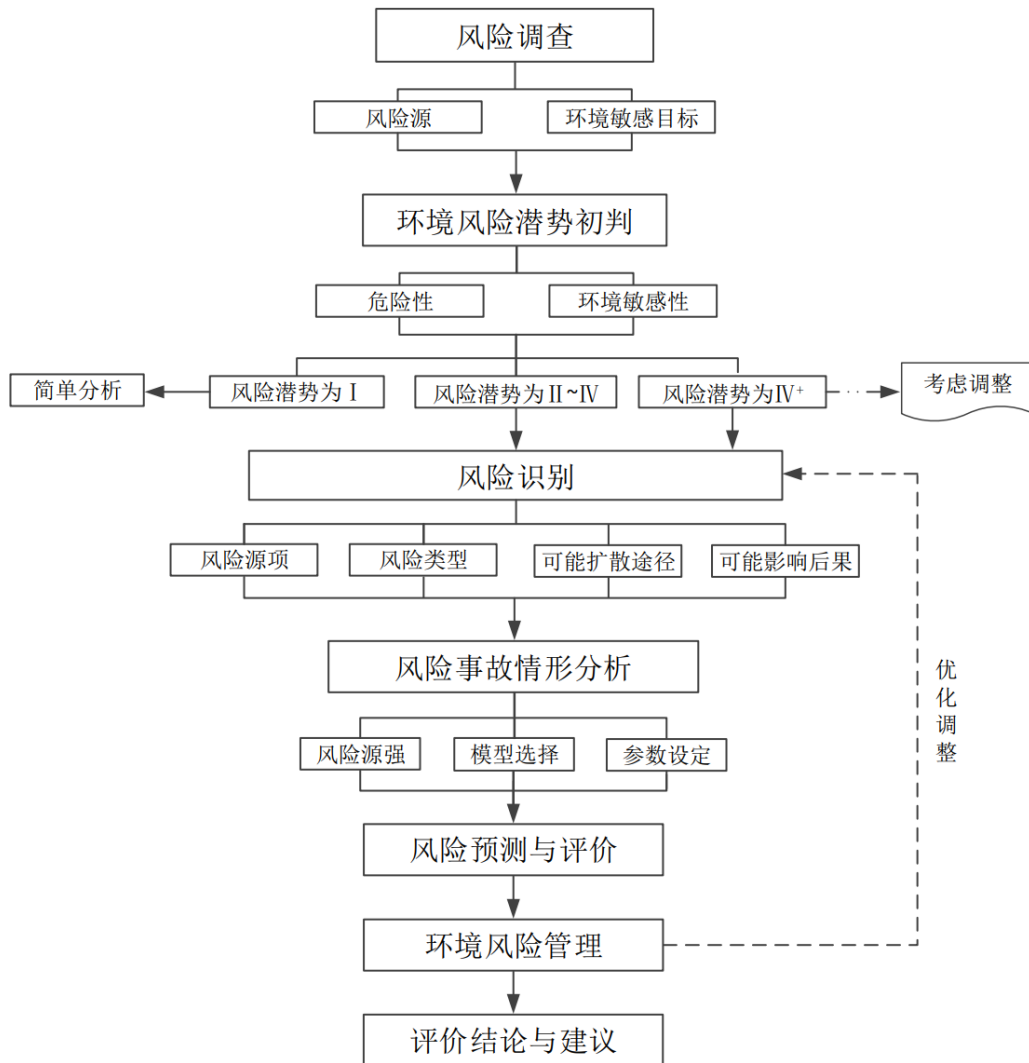


图 6.8-1 环境风险评价工作程序图

5.8.3 风险调查

5.8.3.1 建设项目风险源调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 对项目所涉及的危险物质进行调查和识别，筛选出本项目运营期涉及的危险物质主要为填埋的危废。

5.8.3.2 环境敏感目标调查

本项目环境风险敏感目标见表 2.5-1。

5.8.4 环境风险潜势判定

5.8.4.1 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，按照下表确定环境风险潜势。

表 5.8-2 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。

由上表可知项目环境风险潜势判断需依据 P 值和 E 值来确定。

5.8.4.2 P 的分级确定

（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》（HJ/T169-2018），计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其临界量的比值 Q。当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界比值：

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

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

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

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为I。

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

本项目运营期涉及的危险物质主要为填埋的危废。根据以上公式对项目进行危险物质辨识见表 5.8-3，经计算， $Q = q_1/Q_1 + \dots + q_n/Q_n = 35$ 。

表 5.8-3 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 q_n/t	临界量 Q_n/t	Q 值	备注
1	需填埋的危废	/	900	100	9	/
2	调节池中暂存的渗滤液	/	250	100	2.5	/
合计		$Q = q_1/Q_1 + \dots + q_n/Q_n = 11.5 < 100$				

注：①本项目填埋的危废无法按附录 B 的风险物质及临界量逐一核算，考虑到危废的危险性，本评价对厂内填埋的危废临界值保守按危害水环境物质（急性毒性类别I）的推荐临界量 100t 进行考虑。②本项目渗滤液的临界值参考危害水环境物质（急性毒性类别I）的推荐临界量 100t 进行考虑。

（2）行业及生产工艺（M）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）中行业及生产工艺的分类方法，本项目为固体废物填埋处置，属表中的其他行业，涉及危险物质填埋，因此 $M=5$ ，以 M_4 表示。

（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 ），按照下表确定危险物质及工艺系统危险性等级（ P ），分别以 P_1 、 P_3 、 P_4 表示。

表 5.8-4 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
$Q \geq 100$	P_1	P_1	P_2	P_3
$10 \leq Q < 100$	P_1	P_2	P_3	P_4
$1 \leq Q < 10$	P_2	P_3	P_4	P_4

根据危险物质数量与临界量比值 $Q=37.5$ ，行业及生产工艺为 M_4 ，按照上表确定本项目的危险物质及工艺系统危险性等级为 P_4 。

5.8.4.3 E 的分级确定

（1）大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性、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，分级原则见下表。

表 5.8-5 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5 km 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 500 m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5 km 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 500 m 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 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5 km 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 500 m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

根据对周边环境保护目标的调研情况，周边 500 m 范围内人口总数小于 500 人，500m 范围主要为白泥坑垃圾卫生填埋场已设置的环境防护距离范围。因此，本项目大气环境敏感程度分级为 E3。

（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 5.8-6。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 5.8-7 和表 5.8-8。

表 5.8-6 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 5.8-7 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 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 5.8-8 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）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜區；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10 km 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

地表水功能敏感性分区为低敏感 F3，环境保护目标分级为 S1。因此，本项目地表水环境分级为 E2。

（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 5.8-9。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 5.8-10 和表 5.8-11。

表 5.8-9 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表 5.8-10 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 5.8-11 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。

地下水功能敏感性分区为不敏感 G3，包气带防污性能分级为 D1。因此，本项目地表水环境分级为 E2。

5.8.4.4 建设项目环境风险潜势判断

①大气风险潜势判断

本项目 Q 值=11.5，行业及生产工艺属于 M4，因此，本项目危险物质及工艺系统危险性（P）分级为 P4。本项目大气环境属于环境低度敏感区 E3。根据表 5.8-2，本项目大气环境风险潜势为 I。

②地表水风险潜势判断

本项目 Q 值=11.5，行业及生产工艺属于 M4，因此，本项目危险物质及工艺系统危险性（P）分级为 P4。本项目地表水环境属于环境中敏感区 E2。根据表 5.8-2，本项目地表水风险潜势为 II。

③地下水风险潜势判断

本项目 Q 值=11.5，行业及生产工艺属于 M4，因此，本项目危险物质及工艺系统危险性（P）分级为 P4。本项目地表水环境属于环境中敏感区 E2。根据表 5.8-2，本项目地下水风险潜势为Ⅱ。

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，因此，项目环境风险潜势综合等级为Ⅱ。

5.8.5 评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）规定，风险评价等级依据表 5.8-2 确定，大气环境风险潜势为 I 级，地表水环境风险潜势为Ⅱ级，地下水环境风险潜势为Ⅱ级，因此本项目大气风险评价等级为简单分析，地表水风险评价等级为三级，地下水风险评价等级为三级。

表 5.8-12 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明，见附录 A。				

5.8.6 风险识别

5.8.6.1 物质风险识别

本项目为工业固体废物安全填埋处置项目，主要是处置固体废物。

本评价按照《建设项目环境风险评价技术导则》和《环境风险评价实用技术和方法》中的相关规定，对物质危险性进行判定，具体涉及物质为填埋的危废及调节池暂存的渗滤液。

5.8.6.2 生产过程风险识别

生产系统危险性识别包括主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施，以及环境保护设施等。本项目为固体废物填埋，涉及的物质泄漏、火灾、爆炸等危险性较低。生产系统的环境风险主要是环境保护设施运行异常带来的风险。

（1）废水收集、处理设施发生故障

填埋场产生的渗滤液经渗滤液导排系统收集后，通过提升管以及输送管抽至新建的渗滤液调节池暂存。渗滤液收集系统可能因管道堵塞、破裂或设计有缺陷而失

效，或者渗滤液处理设施发生故障，导致未经处理的渗滤液直接外排，会影响周边地表水体的环境质量，进而污染地下水和土壤。

（2）渗滤液调节池

渗滤液调节池防渗系统损坏，会导致渗滤液渗漏，从而污染地下水水质。

（3）废气处理设施损坏

因停电或者设备损坏导致废气未经处理达标就排放到周边大气环境中；活性炭吸附装置未及时更换活性炭使得处理效率下降，废气不能达标排放。

5.8.6.3 环境风险识别结果

本项目环境风险识别汇总结果见表5.8-13。

表 5.8-13 本项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	渗滤液调节池	池底、池壁	渗滤液	物质泄漏	垂直入渗	地下水和土壤
2	废水管道	管道	废水	物质泄漏	垂直入渗	地下水和土壤
3	废气收集处理系统	废气处理系统	废气	不达标排放	大气扩散	周边敏感点

5.8.7 环境风险分析

5.8.7.1 废水收集、处理设施发生故障风险分析

本项目主要产生的废水有填埋场生产废水（车间地面冲洗水）、初期雨水、生活污水及化学洗涤废水。依据工程分析，填埋场几乎不产生渗滤液。但在遭遇台风、特大暴雨等极端灾害天气情况下或操作不当等原因可能导致雨水入渗，可能会产生一定量的渗滤液。按保守考虑，填埋区设置了渗滤液收集管网，收集到的渗滤液先通过调节池暂存，之后委托有资质的单位处理。若渗滤液收集管网系统由于管道堵塞、破裂和接头处的破损，可能造成废水外溢，污染附近水环境。废水处理车间由于停电、设备损坏、废水处理设施运行不正常、检修等造成废水无法处理，造成事故污染；暴风雨天气下，由于厂区内排涝系统的非正常运行或设计不能满足排污要

求而导致厂区内洪涝灾害；易燃物质泄漏引起爆炸，在消防救援时消防水排入雨水管道，造成局部污染。

如果废水处理设施发生短暂的故障，相关废水也可暂存在渗滤液调节池（500m³）中。

由此可见，因处理设施不能正常运行而导致事故排放的发生几率很低。

5.8.7.2 地下水环境污染风险分析

根据地下水非正常状况下的预测结果（详见“5.3”节），如果发生调节池发生泄露时，渗漏的污水会对下游的地下水水质造成一定影响。污水泄漏过程中，污染物在水动力条件下不断由南西向东北方向运移，污染物的超标范围始终被限制在厂址区内。因污染物运移较慢，但污染物浓度较高，稀释作用较慢，因此一旦发生泄漏，需采取相应措施，如抽出处理、防渗墙等技术手段，防止污染物进一步扩散。综上，发生泄漏时，对下游影响较小。

因此，在项目建设营运过程中须按照防渗要求做好填埋库区、调节池、提升泵井等区域的防腐、防渗措施，营运期须定期检查防渗层及管道的破损情况，发现破损部分须及时进行修补。项目营运期间，需加强管理和监督检查，杜绝非正常工况的发生，避免污染物渗漏对地下水环境造成不良影响。

综上，在采用积极应对措施的前提情况下，地下水泄漏风险是可控的。

5.8.7.3 大气环境风险分析

本项目大气环境风险主要是固体废物暂存库的废气处理设施故障或活性炭装置故障或未及时更换活性炭，废气较正常排放情况下增大；以及发生火灾爆炸因不完全燃烧产生的伴生/次生污染物 CO 进入空气中。

本项目排放的废气进入空气中后会使用局部空气中污染物浓度增大，在风力的作用下扩散，会对厂区下风向的居民点产生一定的影响。因此项目应做好日常环境管理和风险排查，尽量杜绝废气事故排放和泄漏火灾爆炸等事故的发生。

5.8.7.4 运输过程污染风险

危险物质运输过程中经历城镇、乡村、河流等各种生态环境，运输过程如发生车辆事故，则危废有可能进入水体，对环境造成不利影响。

5.8.7.5 土壤环境风险分析

正常工况下，项目建设期间采取必要防护措施，在严格按照设计要求落实好环保、防渗措施的情况下，基本不会对当地土壤造成影响。事故风险状态下，渗滤液调节池泄漏时有可能渗入土壤中对土壤造成污染；发生火灾爆炸时消防废水若不能有效收集也会进入土壤中对土壤造成污染。因此项目应做好日常环境管理和风险排查，尽量杜绝泄漏、火灾爆炸等事故的发生。

5.8.8 环境风险管理

5.8.8.1 渗滤液泄露风险分析及防范措施

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。造成渗滤液泄露的原因主要应为防渗系统失效，防渗层断裂的可能性及防范处理防渗层断裂主要是由于施工不符合技术要求引起基础不均匀沉降导致的。

本项目应充分考虑到渗滤液对材料的腐蚀性，经常维修检测管线和相应的闸门、水泵等导流系统部件等，降低事故发生概率。一旦渗滤液导排系统失效，应尽快确定故障发生部位、排除方法及排除的可能性，以及作业单元及整个填埋场继续使用的可能性。如需要重新埋插竖向导管，须考虑对防渗层的影响，同时要采取对防渗层保护的防范措施。

5.8.8.2 填埋场渗滤液事故处理措施

渗滤液主要含重金属等物质，成分复杂、毒性强，直接接触对于植物及人畜存在较大的危害风险。事故排放的主要来源于设备故障、检修或由于工艺参数改变而使处理效果变差，其防治措施为：

（1）水泵设计考虑备用，机械设备采用性能可靠优质产品，最好采用进口产品。

（2）选用优质设备，对污水处理系统各种机械电器、仪表等设备，必须选择质量优良、事故率低、便于维修的产品。关键设备应一备一用，易损部件要有备用件，在出现事故时能及时更换。

（3）加强事故苗头监控，定期巡检、调节、保养、维修。及时发现有可能引起事故的异常运行苗头，消除事故隐患。

(4) 定期检测渗滤液导排系统的有效性,并定期维护,保障渗滤液导排系统的正常运行。渗滤液导排系统应配置应急的泵及相关设备,保证可以满足最大渗滤液量时的渗滤液抽排能力。

(6) 设置排水切断设施,在雨水排放口处建设截断阀、收集池和废水输送系统,以备厂内发生渗滤液泄漏或火灾、爆炸事故时,开启截断阀,把混有毒有害物的废水或消防废水引入调节池收集。

5.8.8.3 消防及火灾报警系统

(1) 根据火灾危险性等级和防火、防爆要求,建筑物的防火等级均应采用国家现行规范要求设计,满足建筑防火要求。凡禁火区域均设置明显标志牌。各种易燃易爆物料均储存在阴凉、通风处,远离火源;安全出口及安全疏散距离应符合《建筑设计防火规范》(GB50016-2006)的要求。

(2) 按《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)及《自动喷水灭火系统设计规范》(GBJ50084-2001)要求,在各主要车间、办公室配备自动喷水灭火系统。

5.8.8.4 事故废水污染防治措施

万一发生火灾爆等事故时,产生的事故废水是一个不容忽视的二次污染问题。由于消防废水在灭火时产生,产生时间短,产生量较大,不易控制和导向,一般经火灾厂区雨水管网直接进入外界水体环境,从而使带有化学品的消防废水对外界水体环境造成污染,在厂区各功能单元的雨水管网最终排放口处设置符合要求的消防水收集系统,并安装切断设施和收集处置设施及废水输送设施,以备发生厂区发生火灾、爆炸事故时,开启截断阀,把混有毒有害化学品的消防废水引入收集池中。本项目消防废水产生后可收集暂存于调节池中。事后在进行处理达标后回用,避免消防废水污染外界的水体环境。

事故池容积核算公式如下:

根据《水体污染防控紧急措施设计导则》(中国石化建标[2006]43号)中对事故应急池大小的规定:

$$V_{总} = (V_1 + V_2 - V_3) \max + V_4 + V_5$$

注： $(V_1+V_2-V_3)_{\max}$ 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1+V_2-V_3$ ，取其中最大值。

V_1 —收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量，罐组按一个最大储罐计， m^3 ；

V_2 —发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；

$$V_2=\sum (Q_{\text{消}} \times t_{\text{消}})$$

式中： $Q_{\text{消}}$ ——发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量， m^3/h ；

$t_{\text{消}}$ ——消防设施对应的设计消防历时， h ；

V_3 —发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， m^3 ；

V_4 —发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；

V_5 —发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 。

其中： $V_1=0$ ；

$Q_{\text{消}}$ 、 $t_{\text{消}}$ 按《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）等有关规定确定，厂区内有建筑容积大于 $20000m^3$ 丙类仓库（暂存库），消火栓设计流量为 $30L/s$ ，灭火时间 $3.0h$ 。

即： $V_2=30L/s \div 1000 \times 3.0h \times 3600=324m^3$ ；

$V_3=0$

$V_4=2.27m^3$ （考虑进入综合收集池的车间冲洗水、车辆冲洗水、检验室废水和化学洗涤废水）

V_5 ：按照公式： $V_5=10 \times q \times F$

$$q=qa/n$$

q —降雨强度， mm ；按平均日降雨量；

qa —年平均降雨量， mm ，取 $1683mm$ ； n —年平均降雨日数，取 $154.3d$ ；

F —必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积， ha ，取 $0.12ha$ 。

则 $V_5=10 \times (1683/154.3) \times 0.12=13.09m^3$

则： $V_{\text{总}}=(V_1+V_2-V_3)_{\max}+V_4+V_5=0+324-0+2.27+13.09=339.36m^3$

本项目设一座综合收集池（含事故水池），池长 $20m$ ，池宽 $15m$ ，深 $4m$ ，有效容积为 $758m^3$ （其中含初期雨水 $650m^3$ +消防事故水 $108m^3$ ）

本项目发生事故时，事故废水先管道进入事故池，事故池容积不够时，事故废水可进入调节池暂存。本项目设置有效容积为 500m³ 的调节池，可以满足暂存事故废水需求。

5.8.8.5 地下水风险防范措施

(1) 在管道、设备、渗滤液收集及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏；

(2) 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进行分区防渗；

(3) 制定地下水跟踪监测计划，设置地下水监控井，及时发现污染、控制污染。

5.8.8.6 贮存过程中风险防范措施

本项目应针对固体废物的特性、数量，按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其 2013 年修改单的要求，做好贮存风险事故防范工作。

1、危险废物贮存场所必须有符合《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）厂》（GB15562.2-1995）的专用标志。贮存设施的地面与裙脚必须用坚固、防渗的材料建造，建筑材料与危险废物相容（即不相互反应）。必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。

2、危险废物贮存场基础需设 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其它人工材料，渗透系数应 $\leq 10^{-10}$ cm/s，防止液体废物意外泄漏造成无组织溢流渗入地下。

3、危险废物贮存场门口应设置 10~15cm 高的挡水坡，防止暴雨时有雨水涌进；堆放货架最底层应距地面至少 20cm，易溶性物品必须放在上层，防止水淹溶解；在贮存场、车间外部设雨水沟等径流疏导系统，保证能防止 25 年一遇的暴雨不会浸入。

4、不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间。

5.8.8.7 运输事故防范措施

项目可外委具有道路危化品运输资质单位运输，运输过程的环保责任由承运单位承担，承运单位应严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求及《危险废物转移联单管理办法》执行。运输事故防范措施主要有以下几点。

(1) 采用符合国家标准专用废物转运车，具体包括：配备有效的通讯工具，配备安全防护、环境保护和消防设施设备，安装行驶记录仪或定位系统等。运输车辆须经过主管单位审查，并持有关部门签发的许可证，负责运输的司机应通过严格培训，树立起高度的责任感，具备良好的工作技能、态度和作风。

(2) 公路运输严格按照《道路危险货物运输管理规定》(交通部令〔2005 年〕第 9 号)、《汽车运输危险货物规则》(JT617-2004)以及《汽车运输、装卸危险货物作业规程》(JT618-2004)执行。

(3) 运输单位承运危废时，应在包装上按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其 2013 年修改单附录 A 设置标志。

(4) 危废运输时，运输车辆应按《道路运输危险货物车辆标志》(GB13392-2005)设置车辆标志。

(5) 危废运输时的装卸过程应遵守如下技术要求：

① 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。

② 装卸区应设置隔离设施。

(6) 运输过程中如发生翻车事故，司机应立即向相关责任人报告并采取必要的应急措施防止危废泄漏，接到报告后应立即启动风险应急预案。

(7) 加强对运输车司机的管理要求，不仅确保运输过程的安全，在车辆经过河流及市镇村庄时做到主动减速慢行，减少事故风险。

5.8.8.9 环境监测与环境风险应急监测

(1) 日常监测

项目应设有专业的环境监测管理部门，负责组织实施污染源监测和环境监测。

(2) 应急监测

本工程实施环境风险事故值班制度，在公司设置应急值班室，全年每天 24 小时有人值守。

公司配备应急监测设备及人员，随时接受来自公司调度室、各部门室及社会人员的污染事故信息，及时采取应急监测方案，出动监测人员及分析人员，进行环境事故污染源的调查与处置。

发生紧急污染事故时，公司接警后组织人员携带应急监测设施及时到达现场实施监测，并跟踪到污染源下风向或下游一定范围进行采样。按事故类型，对相关地点进行紧急高频次监测（至少 1 次/小时），根据事故情况选择监测项目，随时监控污染状况，为应急指挥提供依据。

公司内部不能完成的监测应立即报告当地环保主管部门，并委托市环境监测站或有资质的监测单位进行污染影响监测，预先申报事故可能排放的污染物，协助监测站制定适合公司可能发生的事故环境应急监测计划。

5.8.8.10 封场后维护过程中风险防范措施

（1）渗滤液非正常排放防范措施

污水处理系统设置备用污水泵，并定期检修设备，保持设备处于良好运行状态；污水处理系统出现故障无法正常运行时将渗滤液暂存于调节池；定期清洗渗滤液收集管道，保持管道畅通；随着封场的进行渗滤液产生量的减少，在采取上述措施的前提下，可有效避免渗滤液的非正常排放。

除上述措施之外还应采取以下防范措施：①加强雨水外排能力，每年雨季之前完成截洪沟的清理和整修，确保其畅通无阻，确保雨污分流；在有大雨、暴雨预报时，及时抽干排空收集系统内的积液；②保护好现有植被，充分利用植被对雨水的滞留作用和蒸腾作用，减少渗滤液收集系统的负荷；③制定包括监测、报警等措施在内的应急预案。

（2）减少堆体滑动或沉降危险的措施

由于本项目填埋的危废堆体总体高度大，可能导致废物堆体的滑动或沉降，由此带来填埋场的不稳定性风险。为减少堆体滑动或沉降风险带来的损失，应采取以下措施：①在危废堆体上部设 3 个沉降观测点，定期进行相对标高、相对角度观测，以随时掌握堆体沉降情况；②若发现堆体沉降形成的裂隙应及时填充密实。在严格落实上述措施的情况下，堆体产生滑坡地质灾害的危险性小，其安全性是有保障的。

5.8.9 环境风险应急预案

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，本项目应当综合考虑一期项目应急预案的基础上编制环境应急预案，并报所在地环境保护主管部门备案。

1、应急组织机构及救援保障

项目应制定突发环境事件应急预案，组建“应急救援组织机构”，建议由企业总经理担任应急救援指挥部总指挥。在发生事故时，各应急救援小组成员按各自职责分工开展应急救援工作，并通过平时的演习、训练，完善事故应急预案。

（1）内部保障

1) 救援专业队伍组成及分工

应急消防组：负责事故现场应急消防，搜救伤员，联络、接应 119 消防队，负责开启应急池（应急池容积不够时，可使用调节池），收集消防废水和泄漏液体；负责消防物资的维护与取用；负责事故后污染场地洗消；将消防废水收集后经废水处理系统处理达标回用。

应急抢险组：负责泄漏物料的应急堵漏；负责泄漏容器内的剩余物料的转移以及受威胁物质的转移；负责故障设备维修；负责抢险物资的维护与取用。

医疗救护组：负责对事故伤员应急抢救；负责联络、接应 120 急救中心；负责将中毒人员向事故地上风向（根据风向标指示）疏散；负责医疗物资的维护与取用。

应急监测组：负责事故现场大气中泄漏物体浓度的监测；负责消防废水及事故池中泄漏污染物浓度的监测；负责事故应急中止后对大气、水体环境进行采样与监测；负责联络、接应外援环境监测部门；负责监测物资的维护与取用。

现场治安组：划定事故现场境界区域，疏散事故现场无关人员；负责周边企业、居民点人员向事故地上风向（根据风向标指示）疏散至合适距离。

专家技术组：对相关突发环境事件的应急处置工作提供专业技术咨询、技术支持和决策咨询服务，到突发环境事件处置现场进行技术咨询和技术指导，承担对全

厂相关人员的应急培训，组织策划、指导应急演练，参与事故调查，对事故处理提出咨询意见。

对外联络组：负责事故状态下企业内部的警报发布，负责应急指挥部与外界救援专业机构以及政府有关部门的通讯联系，确保事故处理外线畅通，应急救援指挥部处理事故所用电话准确无误，负责事故处理后与政府有关部门的汇报工作。

2) 建立各项规章制度内部报告制度

凡发生各项运行失常，如监测井数据变化和设施出现异常、进场的填埋危废异常等都应及时报告，在各项处理过程中出现异常情况也应及时报告，应急器材损毁与丢失应及时报告。内部安全保障制度：制订并实施行之有效的安全操作规程，定期进行检查，严格奖罚措施，所有的运行环节（收集与分捡、运输与贮存、预处理、最终安全填埋）都必须执行安全操作规程。各工段设置安全员，常检查安全隐患，制订并实施安全教育制度，提高员工的安全意识和应急能力。

（2）外部保障

本单位抢修力量不足或有可能危及社会安全时，由指挥部立即向上级和友邻单位通报，必要时请求市应急救援管理机构，以取得社会救援力量的支持。及时组织社会救援队伍、实行交通管制、疏散群众等，最大限度地降低事故造成的人员伤亡、经济损失和社会影响。

（3）建立应急器材贮备

为在事故发生时能及时有效地消除、救治，把影响减少到最小程度，必须建立应急器材贮备。应急器材应包括车辆、清理机械（回收泵、固体回收工具）、各种容器、消毒药剂等。同时应配备应急小分队等应急人员抢险时使用的防护服、头盔、面具、防护鞋等配套用品，临时急救医药用品等。

2、抢险控制和应急监测

（1）抢险控制

1) 险情发生后应有消防、医护、供电、专业维修、水务、气象、环保等专业抢险队伍到达事故现场，企业自身没有条件时，可请求外部支援。

2) 应急救援指挥部应根据事故的类型和大小确定是否向社会专业抢险队伍请求救助。

3) 所有进入事故现场实施抢险、救援的工作人员,在进入现场前必须佩戴个人防护装备。

(4) 应急监测

突发环境事件主要表现为大气污染和水体污染,大气监测主要污染物为粉尘,水质监测主要污染物为 pH、COD、氨氮、SS、重金属等。自身的应急环境监测能力不足时,应委托有相应监测资质的机构进行监测。

3、培训、演习及公众教育

(1) 培训

建设单位负责培训工作,应根据本预案实施情况每年制定相应的培训计划,采取多种形式对应急有关人员进行应急知识或应急技能培训。培训应保持相应记录,并作好培训结果的评估和考核记录。

(2) 演习

每年进行一次人员疏散、急救、消防演习。其他应急功能依实际需求不定期开展演习。演习计划的制定、组织和实施由安全科负责。演习应保持相应记录,并作好应急演习评价结果、应急演习总结与演习追踪记录。

(3) 公众教育

公众教育的目标是提高全体公众应急意识和能力。以应急知识普及为重点,提高公众的预防、避险、自救、互救和减灾等能力。按照灾前、灾中、灾后的不同情况,分类宣传普及应急知识。

4、突发环境事件应急预案

按照《突发环境事件应急预案管理办法》和相关指南的要求编制全厂的《企业突发环境事件应急预案》,并向环境保护主管部门报备,同时按照《突发环境事件应急预案管理办法》要求,做好预案演练、培训、修订等工作。企业应每年至少进行一次全员应急管理培训,培训内容包括:事故预防、危险辨识、事故报告、应急响应、各类事故处置方案、基本救护常识、避灾避险、逃生自救等。根据年度应急演练计划,每年至少分别安排一次综合演练,强化职工应急意识,提高应急队伍的 reaction 速度和实战能力。根据预案做好应急救援设备、器材、防护用品、工具、材料、药品等保障工作,确保经费、物资供应,切实加强应急保障能力,并对应急救援设

备、设施定期进行检测、维护、更新，确保性能完好，对电话、对讲机、手机等通讯器材进行经常性维护或更新，确保通讯畅通。发生事故时，企业应立即启动应急预案，以营救遇险人员为重点，开展应急救援工作，要及时组织受威胁群众疏散、转移，做好安置工作。

5.8.10 风险评价结论

本项目为工业固体废物安全填埋处置项目，经过风险分析和评价得出以下结论：经识别，本项目涉及的危险物质主要填埋的危废等。项目风险评价等级定为三级。主要风险为填埋场渗滤液泄露风险、事故废水泄漏风险和废气处理设施故障的风险等。

针对各类风险情况，本项目均采取了较为完善的防范措施，因此事故发生的可能性较低。为尽可能避免环境风险事故的发生，项目必须在运营过程中采取严格的风险防范措施；同时要制定有针对性的环境风险应急预案，以确保在发生风险事故时能在最短的时间内采取有效的应对措施，将事故风险影响控制在最低程度。因此综合评价认为，在加强监控、建立前述风险防范措施，并制定切实可行的应急预案的情况下，本项目的环境风险是可以接受及可控的。

5.9 服务期满后环境影响评价

本项目填埋场封场后将进行终场覆盖和植被恢复，封场后填埋场范围内自然水基本被隔绝进入填埋单元池，但渗滤液将主要来自库内固体废物发酵分解产生的渗滤液。填埋场退役期仍保持渗滤液导排系统的正常运转。填埋场封场后，厂区无运输车辆，因此退役期无填埋机械噪声及尾气产生。本填埋库封场后主要污染源为渗滤液和填埋气体。

（1）填埋渗滤液产生及减缓措施

本项目服务期满后，填埋场封场后，在 5-10 年内，填埋场产生的渗滤液的状况与运营期间相似。封场后填埋场范围内自然水基本被隔绝进入填埋单元池，但渗滤液将主要来自库内固体废物发酵分解产生的渗滤液。因此，填埋场封场后仍需保持渗滤液导排系统的运行，若产生渗滤液，则将渗滤液导入调节池，待后续处理。

（2）填埋气体产生及减缓措施

封场后填埋气体产量是逐年减少的，预计本填埋场封场后 10 年的时间内仍会有填埋气体产生（产生量少）。根据设计方案，本填埋库封场后，新建的废气系统将继续运行，将填埋库内产生的气体通过排气管导出。

（3）封场后填埋库管理要求

根据《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019），本刚性填埋场封场后禁止在原场地进行开发作它途（除非场区开挖回取废物进行利益），并继续开展日常维护管理工作。

①维护最终覆盖层的完整性和有效性；

②维护和监测检漏系统；

③继续进行渗滤液的收集和处理；

④继续监测地下水水质的变化。

采取上述措施后，封场后污染物对环境的影响可以得到有效控制。

5.10 施工期环境影响分析

5.10.1 施工期大气环境影响分析

施工期对环境的空气的影响主要是施工扬尘。施工期扬尘产生于土石方开挖、土石方装车及运输、平整土地、管线铺设、弃土、建材装卸、车辆行驶等作业。据有关资料显示，施工工场扬尘的主要来源是运输车辆行驶而形成，约占扬尘总量的 60%。扬尘量的大小与天气干燥程度、道路路况、车辆行驶速度、风速大小有关。一般情况下，在自然风作用下，道路扬尘影响范围在 100m 以内。在大风天气，扬尘量及影响范围将有所扩大。施工中的弃土、砂料、石渣、石灰等，若堆放时被覆不当或装卸运输时散落，也都能造成施工扬尘，影响范围也在 100m 左右。填埋场区域范围大，附近没有特殊敏感点，距离居民区较远，因此施工扬尘影响不大。施工期必须采取合理可行的控制措施，尽量减轻其污染程度，缩小其影响范围。其主要对策有：

(1) 加强管理，文明施工，建筑材料轻装轻卸；车辆出工地前应尽可能清除表面粘附的泥土等；运输石灰、砂石料、水泥、粉煤灰等易产生扬尘的车辆上应覆盖篷布。

(2) 施工场地、施工道路的扬尘可用洒水和清扫措施予以抑止，并及时清理路面污染物。如果只洒水清扫，可使扬尘量减少 70~80%，如清扫后洒水，抑尘效率能达 90%以上。有关试验表明，在施工场地每天洒水抑尘作业 4~5 次，配套洒水车 1 辆，其扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20~50m 范围。

另外，石灰、黄砂等堆场尽可能不露天堆放，如不得不敞开堆放，应对其进行洒水，提高表面含水率，也能起到抑尘的效果。

(3) 应选择具有一定实力的施工单位，采用商品化的厂拌水泥以及封闭式的运输车辆。

(4) 在施工场地运输车辆进、出施工场地前，必须清洗轮胎，防止带泥上路；

(5) 临时性用地使用完毕后应恢复植被，防止水土流失。

(6) 施工现场要进行围栏或部分围栏，缩小施工扬尘扩散范围。

(7) 当风速过大时，应停止施工作业，并对堆存的砂粉等建筑材料采取遮盖措施。

(8) 施工过程中，各类建筑垃圾应及时清理，严禁将废弃的建筑材料作为燃料燃烧；

(9) 施工结束时，应及时对施工占用场地恢复地面道路及植被。

(10) 运输、装运散落、飞扬的材料前，应向运输单位提出扬尘控制的要求；严禁超载运输，对车厢进行覆盖。对于意外原因所产生的遗撒应及时进行处理。

拟建项目在采取上述措施后，不会对周围环境产生明显影响。

5.10.2 施工期水环境影响分析

施工期的废水主要有施工人员生活污水、施工过程中产生的地下渗水、泥浆、施工车辆和施工机械冲洗废水、降雨引起的水土流失废水及场地内积水。其中施工车辆和施工机械冲洗废水中主要污染因子为石油类，浓度为 5~30mg/L；降雨引起的水土流失，废水中主要污染因子为 SS，浓度为 100~400mg/L。对施工废水采用修

筑沉淀池的处理方法。施工废水经处理后回用于厂区降尘，不外排。施工人员生活污水依托依托白泥坑卫生填埋场的生活污水处理系统处理。

5.10.3 施工期声环境影响分析

填埋场施工活动会对建设项目周围声环境造成一定影响。施工噪声主要是由各种不同性能的动力机械在运转时产生的，如挖掘沟道、平整清理场地、打夯、打桩、搅拌浇捣混凝土、建材运输等。

表 5.10-1 为施工阶段可能使用的施工机械的噪声源强，在多台机械设备同时作业时，各台设备产生的噪声会产生叠加。根据类比调查，叠加后的噪声增值约为 3~8dB，一般不会超过 10dB。

表 5.10-1 主要施工机械设备的噪声升级

序号	施工机械	L _w (A)	L _{wref(ro)} (dB)	ro (m)
1	挖掘机	114	79	15
2	压路机	104	73	10
3	铲土机	110	75	15
4	自卸卡车	95	70	15
5	混凝土振捣机	112	80	12

注: L_w(A)——噪声源的源强, dB;

L_{wref(ro)}——参考距离处的噪声声级;

ro——参考距离, m。

当单台施工机械作业时可视为点声源，距离加倍时噪声降低 6dB(A),如果考虑空气吸收，则附加衰减 0.5~ 1dB(A)/百米。由表 5.10-1 可知，施工机械的噪声由于噪声级较高，在空旷地带传播距离较远。由于本填埋场周围环境空旷，一般情况下施工噪声不会超标。为减轻本项目施工噪声的环境影响，建议采取以下控制措施：

- 1、加强施工管理，合理安排施工作业时间，禁止夜间进行高噪声施工作业；
- 2、施工机械应尽可能放置于场地中部，可减少周围敏感点的影响；
- 3、以液压工具代替气压工具；
- 4、在高噪声设备周围设置掩蔽物；
- 5、尽量压缩场区汽车数量和行车密度，控制汽车鸣笛；
- 6、做好劳动保护工作，让在噪声源附近操作的作业人员配戴防护耳塞；

5.10.4 施工期固体废物环境影响分析

施工期的固体废物主要有施工过程中产生的建筑垃圾、渣土，以及施工人员的生活垃圾等。施工期的建筑垃圾及渣土及时清运，按照当地渣土管理部门的要求统一处置。施工人员的生活垃圾集中存放并运往白泥坑垃圾卫生填埋场填埋。在严格按照相关要求处理处置施工期固体废物后，对周边环境影响不大。

5.10.5 施工期生态环境影响分析

根据现场调查，本项目用地为佛山市白泥坑生活垃圾卫生填埋场原规划用地，建设过程中需要进行场地平整。因此，建设期各种施工活动包括厂房建设、管道铺设、施工场地布设、设备安装等对生态会产生一定影响。施工期对植被的影响主要表现为主体建筑物工程、场地平整、土石方填挖等使原有土壤结构发生改变，导致局地水土流失加剧等。施工地原为佛山市白泥坑垃圾卫生填埋场建设用地，生态环境敏感性较低，工程建设不会导致植被类型消失，不会改变区域植被状况，不会对该区域的物种多样性和分布产生明显的不良影响。

6 污染防治措施技术可行性分析

6.1 大气污染防治措施技术可行性分析

6.1.1 运营期大气污染防治措施

运营期废气主要是暂存库废气、填埋区废气、预处理车间废气、渗滤液调节池、车辆尾气、车辆扬尘等。

暂存库产生的废气主要为 NH_3 、非甲烷总烃，VOCs，负压收集采用“化学洗涤+活性炭吸附”处理达标后通过高 15m，内径 4500mm 排气筒排放。

填埋区废气产生的废气主要为 NH_3 、非甲烷总烃，VOCs，负压收集采用“化学洗涤+活性炭吸附”处理达标后通过高 15m，内径 450mm 排气筒排放。

预处理车间产生的废气主要为粉尘，负压收集采用“活性炭吸附”处理达标后与暂存库一起通过高 15m，内径 4500mm 排气筒排放。

渗滤液调节池产生的废气主要为 NH_3 、 H_2S ，负压收集后采用“化学洗涤+活性炭吸附”处理达标后与暂存库一起通过高 15m，内径 450mm 排气筒排放。

填埋作业时产生的废气主要有推土机和压实机以及填埋时产生的尾气。尽量控制推土机和压实机等作业时间和作业路程，减少尾气的排放。

针对本项目的车辆扬尘，主要采取以下措施进行防治：场区车辆运输道路硬化；严格控制车辆车速；配备洒水、清扫设施；在车辆在场区内行驶时进行及时洒水、及时清扫地面等；在外部运输车辆出场时进行车辆清洗；在进场道路两侧和管理区南侧设置卫生防护绿化带，以减少废气、扬尘对环境的影响。

采取各种防治措施后，本项目产生的废气均能达到相关排放标准，不会对周围环境不产生明显影响。

6.1.2 施工期大气污染防治措施

为使建设项目在施工期间对周围环境的影响降到最低程度，应严格落实全封闭设置围挡墙、道路硬化、材料堆放遮盖、进出车辆冲洗，工程立面维护及建筑来济清运等措施。具体而言，采取以下防治措施：

1、开挖过程中及时洒水使作业面保持一定的湿度：对施工场地内松散、干涸的表土，应经常洒水防治粉尘；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止粉尘飞扬；大风天气不得施工；

2、加强回填土方堆放场的管理，要制定土方表面压实、定期喷水、覆盖等措施；

3、运输车辆应按规定配置防洒装备，装载不宜过满，保证运输过程中不散落，并规划好运输车辆的运行路线与时间；

4、在施工场地运输车辆进、出施工场地前，必须清洗轮胎，防止带泥上路；

5、对运输过程中洒落在路面上的泥土要及时清扫，以减少运行过程中的扬尘，并通过定时洒水等措施来抑尘；

6、为防止建材堆场在有风时产生扬尘，各建材堆场应采取遮蔽挡风措施，并在干燥有风时洒水保湿；

7、施工过程中，各类建筑垃圾应及时清理，严禁将废弃的建筑材料作为燃料燃烧；

8、施工结束时，应及时对施工占用场地恢复地面道路及植被。

6.2 水污染防治措施技术可行性分析

6.2.1 刚性填埋库区渗滤液防治措施

由于刚性填埋场填埋期间设置移动雨棚，杜绝雨水进入，同时刚性填埋场为架空设计，与地下水完全隔绝。因此本项目刚性填埋场内废物堆体中的几乎不产生渗滤液量，利用导气管兼做渗滤液竖向检查井，如有渗滤液，可采用自吸泵抽排至渗滤液调节池，不需要额外设置防治措施。

6.2.2 废水的处理措施

（1）处理规模

本项目拟新建废水处理车间及一套处理规模为 $30\text{m}^3/\text{d}$ 的污水处理系统和一套处理规模为 $12\text{m}^3/\text{d}$ 的生活污水处理系统，本项目的初期雨水量为 $20\text{m}^3/\text{次}$ ，废水处理车间地面冲洗水量为 $1.1\text{m}^3/\text{次}$ ，车辆冲洗水产量为 $0.72\text{m}^3/\text{d}$ ，检验室废水产量为 $0.27\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水产生量为 $3.89\text{m}^3/\text{d}$ ，化学洗涤废水产生量为 $1.5\text{m}^3/\text{次}$ 。废水产生量为 $20+1.1+0.72+0.27+1.5=23.59<30$ ，生活污水量 $3.89<12$ 。因此，

本项目的初期雨水、生产废水、车辆冲洗水、检验室废水、化学洗涤废水及生活污水处理系统可满足全厂废水处理需求。

（2）处理工艺

本项目危废渗滤液作为危险废物 HW49，代码 900-047-49，委托瀚蓝（佛山）工业环境服务有限公司处置，瀚蓝（佛山）工业环境服务有限公司具有该类废物处理资质，且本项目危废渗滤液水质满足入场标准。

生产废水、初期雨水、车辆冲洗水、检验室废水及化学洗涤废水处理采用“物化处理+超滤+MVR 蒸发”处理达标后回用至厂内道路浇洒，不外排。

生活污水经化粪池（食堂废水经隔油池）处理后经一体化 SBR 污水处理设备处理后处理达标后回用至厂内绿化，不外排。

（3）去除效率分析

废水处理系统对污染物的去除效果预测见表 3.1-14~表 3.1-17。由表可见，经过此工艺处理后，废水中的各项指标能满足《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）道路清扫的要求。因此本项目的废水工艺是可行的。

（4）厂区回用可行性分析

本项目初期雨水、生产废水等经“物化处理+超滤+MVR 蒸发”处理系统处理达标后，回用于厂区道路洒水。本项目初期雨水、生产废水等废水处理达标出水约 $21.49\text{m}^3/\text{d}$ 。本项目预计道路洒水量为 $1.5\text{L}/\text{m}^2$ ，一日两次，洒水地区主要为周围场区道路，面积约 1200m^2 。计算可得本项目道路洒水需 $1200 \times 1.5 \times 2 = 3600\text{L} = 3.6\text{m}^3$ 。可在满足 6 天左右道路日常浇洒用水需求，初期雨水不会每天产生，本项目设置了一座容积为 360m^3 的中水回用池，处理尾水回用不完时可先暂存至中水回用池，分期使用，因此本项目处理尾水回用于厂区内是可行的。

本项目生活污水经一体化 SBR 污水处理设备处理后处理达标后回用至厂内绿化。本项目生活污水等处理达标出水约 $3.89\text{m}^3/\text{d}$ ，本项目预计绿化洒水量为 $2\text{L}/\text{m}^2$ ，绿化面积约 2000m^2 。计算可得本项目绿化用水需 $2000 \times 2 = 4000\text{L} = 4\text{m}^3 > 3.89\text{m}^3$ 。可以满足绿化用水需求。

6.2.3 施工期水污染防治措施

施工生产废水主要来源于施工现场排放的石料冲洗水和洗涤水、施工人员产生的生活污水等。建设单位和施工单位要重视施工污水的排放管理，杜绝污水不经处理和无组织排放，防止施工污水排放后对环境的影响。主要采取的措施包括：

（1）修建施工排水沟，设置沉淀池，确保基坑排水有序排放。

（2）混凝土拌和养护废水主要含悬浮物、硅酸盐、油类等，施工现场设一座废水沉淀池用于集中收集，经沉淀中和处理后回用不外排。

（3）生活污水主要含 SS、COD 和动植物油类等，依托白泥坑卫生填埋场的生活污水处理系统处理本项目施工期产生的生活污水。

施工期产生废水主要是普通生活污水和建筑用废水，采用上述措施处理后接用于绿化和抑尘，有利用资源循环，可有效地做好施工污水的防治，加之施工活动周期较短，对环境污染较少。

6.3 地下水污染防治措施技术可行性分析

6.3.1 地下水监测系统

为监测渗滤液万一发生渗漏时，对下游场地地下水造成污染，在刚性填埋场的周边设置地下水监测井，设置地下水监测井可以取得相应填埋场地下水本底值以及监测填埋场在运行后是否对场区地下水造成影响。

监测井具体孔深应在钻孔过程中根据稳定地下水位进行确定。钻孔在第四系部分严格止水以防止地表水体流入监测井中影响监测效果。监测井取水样以前必须抽尽井内积水待水位恢复后采样，取出的水样必须具有代表性。

另外，场区（含渗滤液调节池）地下水导排出口也是场区地下水监测的重要点。根据《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）监测要求以及刚性填埋场布置情况，共设置 10 个地下水监测井。

本底井①：设在刚性填埋场上游终期外边界地形较高处，作为地下水水质监测的本底井，以取得刚性填埋场地下水本底值；

监测井②、监测井③：分别设在刚性填埋场两侧沿地下水走向下游，主要监测填埋场是否向两侧发生渗漏；

监测井④、监测井⑤和监测井⑥：设在刚性填埋场下游，主要监测填埋场产生的渗滤液是否向填埋场下游进行扩散；

监测井⑦、监测井⑧和监测井⑨、监测井⑩：分别设在新建的初期雨水收集池和调节池的上、下游，以监测初期雨水收集池和调节池是否发生渗漏。

监测井具体孔深应在钻孔过程中根据稳定地下水位进行确定。钻孔在第四系部分严格止水以防止地表水体流入监测井中影响监测效果。监测井取水样以前必须抽尽井内积水待水位恢复后采样，取出的水样必须具有代表性。

另外，各填埋场地下水收集井及地下水导排出口也作为地下水监测的重要辅助设施。

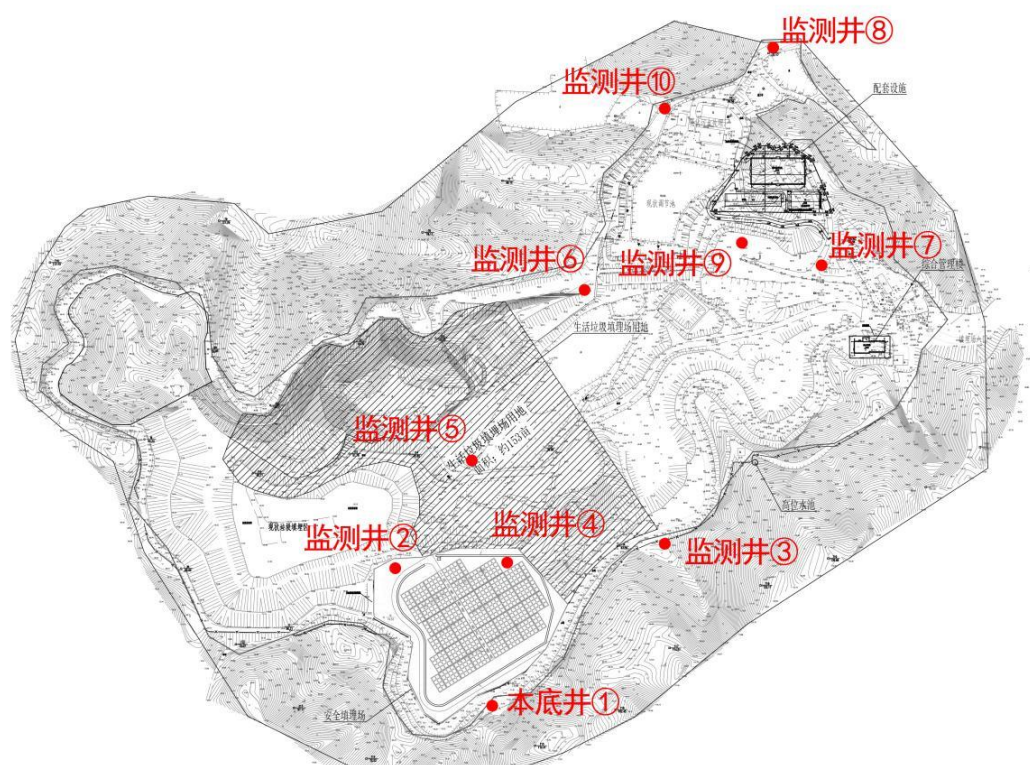


图 6.3-1 地下水监测点位布置图

6.3.2 防渗系统

本项目刚性填埋场填埋期间设置可移动式活动雨棚，杜绝雨水进入，同时刚性填埋场为架空设计，与地下水完全隔绝。因此，渗滤液的产生主要为废物自身含有水分的渗出。本项目填埋的废物为固态体，含水率较低。因此本项目刚性填埋场内废物堆体中的渗滤液量产生量极少，利用导气管兼做渗滤液竖向检查井，如有渗滤液，可采用自吸泵抽排至调节池。

6.3.2.1 防渗措施

防渗处理是防止地下水污染的重要防治措施，也是杜绝地下水污染的最后一

道防线。依据项目区域水文地质情况及项目特点，根据拟建项目各单元可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将场区划分为重点污染防治区、一般污染防治区。污染防治分区见图 6.3-1。



图 6.3-1 本项目地下水污染防治分区示意图

重点污染防治区：位于地下或半地下的生产功能单元，污染地下水环境的物料泄漏不容易及时发现和处理的区域。主要包括填埋库区、废水处理车间等。

一般污染防治区：指裸露地面的生产功能单元，污染地下水环境的物料泄漏容易及时发现和处理的区域。主要包括暂存库、生活区等。

一般污染区的防渗设计应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其 2013 年修改单，重点及特殊污染区的防渗设计应满足《地下工程防水技术规范》(GB50108-2008)。

(1) 刚性填埋场——底部防渗结构系统

刚性填埋场库区场底防渗系统自上而下结构如下：

1. 土工复合排水网（两层），满足规范中要求。
2. 600g/m² 无纺土工布，满足标准中“宜采用非织造土工布，规格不宜小于 600g/m²”要求。

3. 2.0mm 厚 HDPE 光面膜，满足标准中要求。
4. 600g/m² 无纺土工布，满足标准中“宜采用非织造土工布，规格不宜小于 400g/m²”要求。
5. C35 抗渗钢筋混凝土底板，抗渗等级为 P8，符合规范中要求。

(2) 刚性填埋场——边坡防渗系统

1. 土工复合排水网，满足规范中要求。
2. 600g/m² 无纺土工布，满足标准中“宜采用非织造土工布，规格不宜小于 600g/m²”要求。
3. 2.0mm 厚 HDPE 光面膜，满足标准中要求。
4. 600g/m² 无纺土工布，满足标准中“宜采用非织造土工布，规格不宜小于 600g/m²”要求。
5. C35 抗渗钢筋混凝土侧壁，抗渗等级为 P8，符合规范中要求。

综上，本项目中刚性填埋场设有底部防渗系统和边坡防渗系统，采用复合 HDPE 材料防渗，材料厚度、质量均满足工程要求，能有效阻隔地下水的污染途径，项目防渗措施可行，项目对地下水的污染可能性较小。

6.4 固废污染防治措施技术可行性分析

本项目建成后，新增的固体废物主要为废水处理产生的废盐、污泥及员工生活垃圾。其中，废盐及污泥送入刚性填埋场内填埋处置，不需要外委处理；员工生活垃圾主要包括厨房废弃物、纸张、枯枝落叶等，在填埋场的办公生活区集中收集后，送入白泥坑垃圾卫生填埋场中填埋；废活性炭及废机油收集后暂存于暂存库，委托有资质公司处置。

通过以上措施，项目产生的固体废物均得到了妥善处置，对外环境的影响可减至最小程度。

6.5 噪声污染防治措施技术可行性分析

6.5.1 运营期噪声污染防治措施

本项目的主要噪声源为填埋场使用的掘机、推土机、装载机、汽车吊等填埋作业设备噪声，以及废水处理区的提升泵及车辆运输等。由于该地区位于山谷之中，远离居民，本项目采取的噪声防治措施如下：

- (1) 高噪声设备采取消声、减震和隔音等综合降噪处理。
- (2) 通过进行总平面的合理布置，使高噪声设备与厂界保证一定的距离。
- (3) 利用厂房、绿化带等综合防噪手段。

在采取相关的处理措施后，本项目厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准要求。因此，该项目运营期噪声对周边居民产生影响较小。

6.5.2 施工期噪声污染防治措施

施工期主要的噪声是施工车辆等，建设机械等，本项目处于山谷中，远离居民区，在施工过程中，主要采取运输车辆低速行驶，禁止鸣笛以及晚间作业等措施，降低往来车辆与处置机械的噪声扰民。

6.6 填埋场封场措施

本项目填埋的是无利用价值、低热值的固态废物，在填埋过程中可能产生的废气较少，封场期主要污染物为可能产生的渗滤液及对生态环境的影响。另外，封场期主要进行植被复植，进行绿化和生态恢复工作，防止雨水等进入填埋场导致渗滤液的产生和填埋物的外泄。

6.6.1 封场覆盖

根据《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）相关要求，刚性填埋场封场覆盖采用的结构从顶板至废物堆体依次为：

- 1) C35 钢筋混凝土顶板，满足标准中“应包括抗渗混凝土”要求。
- 2) 600g/m² 无纺土工布。
- 3) 2mm 厚的 HDPE 土工膜，满足标准中“应包括 1.5mm 以上高密度聚乙烯防渗膜”要求。
- 4) 600g/m² 无纺土工布。
- 5) 废物堆体。

根据同类项目的实际封场效果，采取上述封场措施后，生态恢复以及绿化效果好。

6.7 污染防治措施结论与建议

本项目属于填埋场建设项目，填埋物为无利用价值、低热值的固态废物，主

要为含重金属污泥和焚烧残渣。本项目产生废气主要为暂存库废气、预处理车间废气、检验室废气、车辆废气和车辆扬尘等，采取环保措施后，对环境影响较少。噪声主要是机械噪声和运输车辆噪声，在采取相应的隔声降噪措施后能够达到厂界噪声标准。本项目的水污染主要有渗滤液、初期雨水、生产废水、车辆冲洗水、检验室废水、生活污水及化学洗涤废水。渗滤液委托瀚蓝（佛山）工业环境服务有限公司处置，初期雨水、生产废水、车辆冲洗废水、检验室废水和化学洗涤废水经“物化处理+超滤+MVR 蒸发”回用于厂内道路较少，不外排。生活污水经化粪池（食堂废水经隔油池）处理后一体化 SBR 污水处理设备处理达标后回用于厂区内绿化，不外排。固体废物主要有、废盐、污泥、生活垃圾、废机油及废活性炭，本项目固体废物均得到妥善处置。根据分析，目前项目的设计水污染源强和环境保护措施能够满足相关要求，不会对项目周边水环境造成明显不利影响。但是，如果填埋操作不规范时，可能会导致渗滤液的大量产生，建议建设单位进一步加强场地雨污分流设计和完善各类防渗措施，并在运营期间严格执行填埋作业分区的管理，以减少渗滤液的产生量，降低项目实施对外部环境的不利影响。

7 环境经济损益分析

对建设项目进行环境影响经济损益分析，目的是为了衡量该建设项目投入的环保投资所能收到的环保效果和经济实效，及可能收到的环境和社会效益，最大限度地控制污染，降低破坏环境的程度，合理利用自然资源，以最少的环境代价取得最大的经济效益和社会效益。

填埋场的建设和运营本身就是一个治理污染、控制污染的环保项目，是对佛山市境内产生的固体废物进行处置，但在其使用过程中也不可避免的产生各种污染物质，需对其本身各环节产生的污染进行控制和治理，以充分发挥其环境效益、社会效益和经济效益的功效。

一般而言，项目的投资可以用货币量化表示，而造成的影响和带来的效益的估算则比较困难，因为社会效益和环境效益往往是抽象的，难以用货币表示的，基于此，本评价环境经济损益分析，采用定性的方法进行简要的分析。

7.1 社会效益分析

“无废城市”是以新发展理念为引领，通过推动形成绿色发展方式和生活方式，持续推进固体废物源头减量和资源化利用，最大限度减少填埋量，将固体废物环境影响降至最低的城市发展模式。党的十八大以来，党中央、国务院深入实施大气、水、土壤污染防治行动计划，开展“无废城市”建设试点是深入贯彻落实党中央、国务院决策部署的具体行动。

实施固体废物的集中管理和处置，从分散的面源的管理转变为集中的点源管理，从无组织排放转变为有组织排放，最终实现整个城市固体废物产生量最小、资源化利用充分、处置安全的目标，是响应国家“无废城市”建设试点工作内容之一。

佛山市作为珠江三角洲城市、粤港澳大湾区重要节点城市，在广东省经济发展中有着重要作用。佛山市三水区绿色工业服务项目的建设进一步完善了与佛山市城市定位相适应的基础配套设施，填补了佛山市固体废物安全填埋处置设施的空白，解决了佛山市的固体废物安全处理处置问题，对逐步提高佛山市总体环境质量、推进生态城市的建设进程、创建国家级环保模范城市、改善佛山市的投资环境、保证人民身体健康等方面都有重要影响。本项目的建成后，为完善“无废

城市”建设综合管理制度和技术体系提供了参考，为未来形成一批可复制、可推广的“无废城市”奠定了基础，具有重要的社会效益。

从项目本身性质来说是一项固体废物处理的环保工程，对削减当地的固体废物排放量，改善环境质量和城市投资环境，推进“无废城市”建设试点工作，促进广东省环保工作的顺利开展，具有很好的社会效益。

根据项目的特点进行分析，项目建设施工时会对项目周边的居民产生一定的不利影响，主要是施工噪声及施工带来的环境污染。但项目本身就是一个环境保护项目，它建成后对改善地区环境将产生很大的作用。

7.2 环境效益分析

本项目对 14 大类固体废物进行安全填埋，本身就是一项环境保护工程，项目建成后将安全填埋固体废物 9000t/a，将为佛山市固体废物的最终处置提供去向，有助改善佛山市的环境状况。对保障环境洁净和人体健康，促进当地经济建设的发展和人民生活水平的提高，美化环境方面，具有较好的社会效益。

本项目的建设可以配套佛山市工业固体废物处置环节，安全填埋处置佛山市产生的固体废物，减少固体废物堆积及非法处置产生的影响。本项目在运营期间将不可避免对大气环境、水环境、声环境等造成一定的影响，但采取合理的环保措施后，本项目的运行可以大大减轻附近固体废物对周围生态环境的污染和对人体健康的危害，同时加强环境管理，尽可能做到社会效益、环境效益和经济效益的统一。

7.3 经济效益分析

本项目总投资 5.3 亿元，其中环境保护投资指固体废物处置过程中的废气治理、废水治理、噪声防治和绿化等设施的投资，约占总投资的 8.5%。项目达产年利润能保证项目正常运行。

本项目本着固体废物的减量化和无害化原则，严格按照固体废物的相关政策规定的要求对固体废物进行收集、运输、分类、检测、包装、贮存、处理和处置，着眼于提高处置效果。该项目建设不仅在一定程度实现了区域固体废物的集中处理，而且也会给建设单位本身带来较好的经济效益。项目的实施将对佛山市工业发展有着广泛的影响，把社会经济发展与环境保护目标协调好，将给佛山市的经济带来益处。

7.4 小结

本工程建成后，佛山市域范围内的固体废物将得到有效的处置，本项目落实环保措施后，对周围环境的影响较小，所造成的环境经济损失较小。项目建设可满足服务区内城市化发展需要，整体而言具有良好的社会效益，经济指标能够满足项目正常运行需要，从环境经济损益的角度分析，本工程的建设是可行的。

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理目的

为了更好的对项目在建设阶段和建成投产后的环境保护工作进行监督和管理，应建立相应的环境保护工作进行监督和管理，应建立相应的环境保护工作小组，制定相应的环境保护管理制度，全面管理本项目的有关环境问题，以满足区域环境保护的要求，并不断改善自身环境，达到发展经济、保护环境的目的。

本项目虽是促进环境保护的环保工程，为确保工程的正常运转，减轻和控制固体废物安全填埋过程中产生的不利影响，避免污染事故的发生，加强工程的环境管理是十分重要且必要的。

8.2 环境管理

8.2.1 环境管理机构设置

公司的环境保护管理应实行“总经理全面负责、分级管理、分工负责、归口管理”的管理体制。根据本企业特点及地方环境保护要求，公司内设置一个专职的安全环保部。该部由一名公司负责人分管，该部门包括巡回监督检查、环保设施运行等组成部分。总经理是整个公司环境保护的全面责任者，公司安全环保部负责公司内日常环保工作。在本企业建设期，公司筹建设部对建设期的环境影响进行监督管理；在本企业运行期，公司环保管理以环保设施正常运行为核心；同时对公司内进行定期的巡回监督检查，并配合上级环保主管部门共同监督公司的环境行为，加强控制污染防治对策的实施；公司环保组还对保障公司内环保设施的正常运行负责；并利用自行和委托监测，掌握公司环境管理和环保设施运行效果的动态情况；通过采取相应的技术手段，不断提高污染防治对策的水平和可操作性。本项目处理原料的对象是固体废物。对于此类固废，我国颁布相关法规、规范和标准，并由各级环境保护行政主管部门具体进行管理，相应配套有严格的管理制度。公司日常经营活动受佛山市生态环境局监督。

政府环境保护执行机构具有依法对建设项目环境进行监督管理的权力，环境管理的主要职责包括：（1）贯彻执行环保法规和标准；（2）监督检查项目施工

期和运行期环保措施落实的情况；（3）领导并组织项目的环境监测，建立监控档案；（4）解答、处理与本项目有关的环境问题。

1、环境管理机构的职责和工作内容

环境保护管理机构（或环境保护责任人）应明确如下责任：

①保持与环境保护主管机构的密切联系，及时了解国家、地方对本项目的有关环境保护的法律、法规和其它要求，及时向环境保护主管机构反映与项目有关污染因素、存在的问题、采取的污染控制对策等环境保护方面的内容，听取环境保护主管机构的批示意见。

②及时将国家、地方与本项目环境保护有关的法律、法规和其它要求向单位负责人汇报，及时向本单位有关机构、人员进行通报，组织职工进行环境保护方面的教育、培训，提高环保意识。

③及时向单位负责人汇报与本项目有关的污染因素、存在问题、采取的污染控制对策、实施情况等，提出改进建议。

④负责制定、监督实施本单位的有关环境保护管理规章制度，负责实施污染控制措施、管理污染治理设施，并进行详细的记录，以备检查。

⑤按本报告提出的各项环境保护措施，编制详细的环境保护措施落实计划，明确各污染源位置、环境影响、环境保护措施、落实责任机构（人）等，并将该环境保护计划以书面形式发放给相关人员，以便于各项措施的有效落实。

2、健全环境管理制度

为实现固体废物集中处置、科学管理、规范作业、保证安全运行，提高生产效率、降低运行成本、有效防止二次污染，达到废物无害化处置的目的，按照 ISO14000 的要求，建立完善的环境管理体系，健全内部环境管理制度，加强日常环境管理工作，对整个生产过程实施行全程环境管理，杜绝生产过程中环境污染事故的发生，保护环境。

加强建设项目的环境管理，根据本报告提出的污染防治措施和对策，制定出切实可行的环境污染防治办法和措施；做好环境教育和宣传工作，提高各级管理人员和操作人员的环境保护意识，加强员工对环境污染防治的责任心，自觉遵守和执行各项环境保护的规章制度；定期对环境保护设施进行维护和保养，确保环

境保护设施的正常运行，防止污染事故的发生；加强与环境保护管理部门的沟通和联系，主动接受环境主管部门的管理、监督和指导。

①危险废物接收交接制度

危险废物交接严格执行危险废物转移联单制度。危险废物应现场交接，核对其数量、种类、标识与危险废物核准经营范围是否相符，包装方式是否正确、包装有无密封；若现场实物与危险废物核准经营范围不相符，应拒绝收运并加以核实；若发现废物包装袋破裂、泄漏或其他事故时，按应急预案程序进行处理；交接双方必须根据交接情况认真填写危险废物转移联单并签字确认；同时根据危险废物转移联单制度定期向主管部门报送；另外应对接收的危险废物及时登记，并将进厂废物的数量、重量等有关信息输入计算机管理系统。

②运行记录制度

本项目应建立生产设施运行状况、设施维护和废物处置生产活动等的登记制度，主要记录内容包括：危险废物转移联单的记录和妥善保存；危险废物进场运输车车牌号、来源、重量、进场日期及时间、离场时间等进行登记；包装介质、运输车辆清洗操作的登记；生产设施运行工艺控制参数记录；产生的危险废物处理处置情况的记录；生产设施维修情况的记录；环境监测数据的记录；生产事故及处置情况的记录；定期检测、评价及评估情况的记录。

③交接班制度

为保证本项目生产活动安全有序进行，必须建立严格的交接班制度，内容包括：生产设施、设备、工具及生产辅助材料的交接；废物的交接；运行记录的交接；上下班交接人员应在现场进行实物交接；运行记录交接前，交接班人员应共同巡视现场；交接班程序未能顺利完成时，应及时向生产管理负责人报告；交接班人员对实物及运行记录核实确定后，应签字确认。

④人员培训

本项目应对操作人员、技术人员及管理人员进行相关法律法规、专业技术、安全防护、紧急处理等理论知识和操作技能的培训，主要包括：熟悉有关危险废物管理的法律和规章制度，明确危险废物安全处理和环境保护的重要意义；了解危险废物危险性方面的知识，了解危险废物接收、转运、贮存和上料的具体操作，熟悉危险废物的分类和包装标识；熟悉危险废物运作的工艺流程，包括处置设备

的正常运行、设备的启动和关闭；控制、报警和指示系统的运行和检查，以及必要时的纠正操作；危险废物三相分离产生的污染物应处理达到的相应的技术要求；设备运行故障的检查和排除；事故或紧急情况下人工操作和事故处理；设备日常和定期维护；掌握劳动安全防护设施、设备的使用知识和个人卫生措施；设备运行及维护记录，以及泄漏事故和其他事件的记录及报告。

⑤视频监控管理

厂区出入口安装视频监控、地磅，危废仓库出入口安装视频监控，视频监控需与市固废管理平台联网，实时传输相关数据。

8.2.2 环境监测机制

环境监测机制由生态环境行政主管部门监督监测和企业日常监测组成，建设单位环境监测工作受佛山市生态环境行政主管部门指导和监督，需配合监督监测工作的进行并自主开展日常监测工作，对于监测成果需如实上报生态环境行政主管部门。

8.2.3 施工期环境管理

建设施工单位应设立内部环境保护管理机构(由施工单位主要负责人及专业技术人员组成)，专人负责环境保护工作，实行定岗定员，岗位责任制，负责各施工工序的环境保护管理，保证施工期各项环境保护对策措施的落实，确保环保设施的正常运行。

建设施工单位环境保护管理机构(或环境保护责任人)应明确如下责任：

(1) 及时将国家、地方与本项目环境保护有关的法律、法规和其它要求向施工单位负责人汇报，及时向施工单位相关机构、人员进行通报，组织施工人员进行环境保护方面的教育、培训，提高环保意识；

(2) 及时向单位负责人汇报与本项目施工有关的污染因素、存在问题、采取的污染控制对策、实施情况等，提出改进建议；

(3) 负责制定、监督、落实有关环境保护管理规章制度，负责实施环境保护控制措施、管理污染治理设施，并进行详细的记录，以备检查；

(4) 按本报告提出的各项环境保护措施，编制详细施工期环境保护措施落实计划，明确各施工工序的施工场地位置、环境影响、环境保护措施、落实责任

机构(人)等,并将该环境保护计划以书面形式发放给相关人员,以便于各项措施的有效落实;

(5) 施工单位应按照工程合同的要求和国家、地方政府制订的各项法律法规组织施工,并做到文明施工、保护环境;

(6) 施工单位应在各施工场地配专(兼)职环境管理人员,负责各类污染源的现场控制与管理。尤其对高噪声、高振动施工设备应严格控制其施工时间;

(7) 做好宣传工作。由于技术条件和施工环境的限制,即使采取了相应的控制措施,施工时带来的环境污染仍是避免不了的。因此要向附近的居民及有关对象做好宣传工作,以提高人们对不利影响的心理承受力,取得理解,克服暂时困难,配合施工单位顺利地完成工程的建设任务;

(8) 施工单位要设立“信访办”,设置专线投诉电话。接待群众投诉并派专人限时解决问题,妥善处理附近居民投诉。

8.3 环境监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)、《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》(HJ 1033-2019)、《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ 589-2010)、国务院《打赢蓝天保卫战三年行动计划》(国发〔2018〕22号)、《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 地表水环境》(HJ2.3-2018)、《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 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)和《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2019)等文件和行业标准的要求,提出本项目环境监测计划。

8.3.1 环境监测计划

1、施工期环境监测计划

施工期的监测计划包括对施工期内污染源和敏感区域的环境监测。

(1) 地表水监测计划

本项目在施工期产生施工废水和生活污水。

监测项目: COD、SS、NH₃-N、TP、石油类。

监测位置: 施工场区污水排放口。

监测频率: 施工期间每两个月监测一次,每次监测一天。

监测方法：按照相关环境监测技术规范进行。

(2) 大气监测计划

施工期间的废气主要为施工作业扬尘和运输车辆产生的尾气和扬尘等。

监测项目：TSP。

监测位置：施工场区四周。

监测频率：施工期间每两个月监测一次，每次连续监测两天，每天四次。

监测方法：按照相关环境监测技术规范进行。

(3) 声环境监测计划

施工期间，作业机械设备和施工车辆向周围环境排放噪声。

监测项目：等效连续 A 声级， $L_{eq}(A)$ 。

监测位置：在施工场区四周、施工车辆经过的路段设置噪声监测点。

监测频率：施工期每两个月监测一期，每期一天（昼夜各一次）。

监测方法：按照相关环境监测技术规范进行。

2、运营期环境监测计划

本项目运营期的环境监测计划见表 8.3-1。

表 8.3-1 本项目运营期环境监测计划

类型	监测对象	监测点位	监测项目	监测频率
污染源监测	废气	暂存库排气筒	H_2S 、 NH_3 、臭气浓度、VOCs、非甲烷总烃、颗粒物	每季度一次
		填埋区排气筒	H_2S 、 NH_3 、臭气浓度、VOCs、非甲烷总烃	每季度一次
	废水	生活污水出水口	流量、pH 值、色度、浊度、化学需氧量(COD _{Cr})、生化需氧量(BOD ₅)、氨氮、总磷、溶解性总固体、阴离子表面活性剂、溶解氧、总大肠菌群、石油类	每月一次
		废水处理系统出水口	流量、pH、COD、SS、氨氮、总磷、氟化物、挥发酚、石油类、硫化物、总锌、总铜、总汞、总铬、六价铬、总镍、总砷、总镉、烷基有机汞、盐分	每月一次
		雨水排放口	pH、化学需氧量、悬浮物、石油类和氨氮	雨水排放期间按日监测
	噪声	主要噪声源、四周厂界	连续等效 A 声级	每季度一次，分昼夜进行
环境质	无组织废气	厂界外最大浓度点	颗粒物、 NH_3 、 H_2S 、臭气浓度、	每季度一次

类型	监测对象	监测点位	监测项目	监测频率
量监测			VOCs、非甲烷总烃	
	大气	主导风向下风向敏感点（1 个监测点）	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度、VOCs、非甲烷总烃	每季度一次
	地下水	本项目共设 10 个监测点，见图 6.3-1	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、砷、镉、汞、六价铬、总硬度、铵离子、铅、氟化物、铁、锰、铜、锌、铝、硒、硫化物、溶解性总固体、高锰酸盐指数、总大肠菌群、细菌总数、苯、甲苯、阴离子表面活性剂及水位。	填埋场运行期间，监测频率为每个月一次；封场后，应继续监测地下水，频率至少一季一次；如监测结果出现异常，应及时进行重新监测，并根据实际情况增加监测项目，间隔时间不得超过 3 天。
	土壤	填埋场区域附近东、西、南、北分别设置 1 个监测点位，渗滤液调节池附近设置 1 个监测点位，总共 5 个监测点位	占地范围内：pH、砷、镉、铜、铅、汞、镍、27 项挥发性有机物、11 项半挥发性有机物 厂界外：PH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌	每三年开展一次

8.3.2 事故应急监测

本项目突发环境事故的应急监测应根据《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2010）的相关要求，综合考虑事故类型情景、涉及的污染物的种类、污染途径进行应急监测。

根据危险物质的释放和泄漏量、毒性、周边环境的敏感程度、预计可能造成的环境影响等因素，对环境风险事故进行分级，相应布设水环境及大气环境的应急监测点。对于环境污染尚未扩散的一般性环境污染事故，在事故排污口、雨水监控池出口进行水污染的应急监测，在装置区事故源下风向进行大气污染的应急监测。对于环境污染已经扩散的重特大环境污染事故，在污水处理厂出口、雨水监控池出口以及受纳水体进行水污染的应急监测；在事故源下风向厂界处进行大气污染的应急监测，并协同有关部门对下风向环境敏感目标的大气污染情况进行监测。

8.4 排污口规范化

按照《环境保护图形标志—排放口(源)》(GB15562.1-1995)中规定的图形,对拟建项目各气、声排污口(源)挂牌标识,做到各排污口(源)的环保标志明显,便于企业管理和公众监督。根据国家标准《环境保护图形标志—排放口(源)》和国家环保总局《排污口规范化整治要求(试行)》的技术要求,本项目所有排放口必须按照“便于采样、便于计量监测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求,设置排污口标志牌,对治理设施安装运行监控装置。具体要求如下:

(1) 废气排放口

本项目拟新设置 1 个废气标志牌。废气排放口必须符合规定的高度和按《污染源监测技术规范》便于采样、监测要求,设置直径不小于 75mm 的采样口。

(2) 噪声排放源设置噪声标志牌,标志牌设在噪声对外界影响最大处。

(3) 一般污染物排放口设置提示标志牌,排放有毒有害等污染物的排放口设置警告式标志牌。标志牌应设置在排污口(采样点)附近且醒目处,高度为标志牌上缘离地面 2 米,排污口附近 1 米范围内有建筑物的,设平面式标志牌,无建筑物的设立式标志牌。排污口的有关设置(如立式标志牌、计量装置、监控装置等)属环保设施,排污单位必须负责日常的维护保养,任何单位和个人不得擅自拆除,如需要变更的须报环境管理部门同意并办理变更手续。

(4) 按要求填写由国家生态环境部统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》并根据登记证的内容建立排污口档案。

(5) 规范化整治排污口有关设施属于环境保护设施,公司应将其纳入其设备管理,并选派责任心强、有专业知识和技能的专、兼职人员对排污口进行管理。

8.5 污染物排放清单及管理要求

8.5.1 污染源排放清单

本项目污染物排放清单管理要求见表 8.5-1。

表 8.5-1 本项目实施后污染物排放清单

类别	污染源	污染物名称	排放浓度 (mg/Nm ³)	排放量 (t/a)	环保措施	执行标准
废气	车辆扬尘	TSP	/	/	洒水降尘、保持路面清洁	《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控浓度限值
	暂存库	NH ₃	1.89	0.47	采用“化学洗	《恶臭污染物排放

类别	污染源	污染物名称	排放浓度 (mg/Nm³)	排放量 (t/a)	环保措施	执行标准
		H ₂ S	0.094	0.023	漆+活性炭吸附”处理	标准 GB14554-1993》中 表 2 恶臭污染物排 放标准值
		非甲烷 总烃	0.379	0.095		
		VOCs	0.947	0.236		
	预处理车 间	粉尘	0.31	0.012	采用“活性炭 吸附”处理	《大气污染物排 放限值》 (DB44/27-2001)
	填埋区废 气	NH ₃	0.79	0.20	采用“化学洗 漆+活性炭吸 附”处理	《恶臭污染物排 放标准 GB14554-1993》中 表 2 恶臭污染物排 放标准值
		H ₂ S	0.039	0.010		
		非甲烷 总烃	0.16	0.039		
		VOCs	0.39	0.0989		
噪 声	填埋机 械、运输 车辆、综 合处理车 间	噪声	/	厂界	/	满足《声环境质 量标准》 (GB3096-2008)中 的 1 类标准
固 废	办公区	生活垃 圾	/	2.85	统一收集后送 入白泥坑垃圾 卫生填埋场	/
	暂存库废 气处理系 统	废活性 炭	/	1	委托有资质单 位处置	/
	生产设备 维护与检 修	废机油	/	1	委托有资质单 位处置	/
	废水处理 车间	废盐	/	39	进入本项目填 埋场填埋处置	/
		污泥	/	162		
废 水	填埋区	SS、 COD、重 金属	/	0	委托有资质单 位处置	/
	废水处理 车间	SS、 COD、重 金属	/	0	物化处理+超 滤+MVR 蒸发 处理后回用	《危险废物填埋 场》 (GB18598-2019)
	生活区	SS、 COD、 NH ₃ -N、 TP、TN	/	0	经化粪池（食 堂废水经隔油 池）处理后回 用	表 2 间接排放标 准、《城镇污水处 理厂污染物排放标 准》一级 A 标准、
	检验室	NH ₃ -N	/	0	物化处理+超 滤+MVR 蒸发 处理后回用	《城市污水再生利 用 城市杂用水水 质》(GB/T

类别	污染源	污染物名称	排放浓度 (mg/Nm ³)	排放量 (t/a)	环保措施	执行标准
	车辆冲洗水	COD、SS	/	0	物化处理+超滤+MVR 蒸发处理后回用	18920-2020)
	初期雨水	SS、COD、NH ₃ -N、TP、TN	/	0	物化处理+超滤+MVR 蒸发处理后回用	
	废气处理系统	COD、SS、NH ₃ -H	/	0	物化处理+超滤+MVR 蒸发处理后回用	

8.5.2 污染物排放管理要求

1、工程组成要求

根据前述分析，本项目在工程组成方面的环境管理要求主要有：

- ① 项目所有生产设施应全部位于采用机械通风方式的密闭厂房内；
- ② 建设单位应确保本项目的废气回收系统具有良好的密封性。

2、原辅材料组分要求

根据前述分析，本项目在原辅材料组分方面的环境管理要求主要有：

- ① 各工艺环节所处理处置的危险废物应以相关部门颁发的危险废物许可证内容为准，建设单位不得擅自接收其他类别的危险废物。

3、建设项目拟采取的环境保护措施及主要运行参数本项目拟采取的环境保护措施及其主要运行参数见前文。

4、污染物排放的分时段要求

根据本项目的工艺特征等情况判断，本项目无须对污染物排放制定分时段要求。

5、排污口信息及相应执行的环境标准

根据前述分析，本项目拟设置的排污口及相应执行的污染物排放标准见下前文。

8.5.3 建设单位应向社会公开的信息内容

参照《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部第 31 号令）的要求，建设单位应公开本项目的环境信息。

本项目建设单位向社会公开的信息内容如下：

- (1) 基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模。
- (2) 排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和排放量、超标情况，以及执行的污染物排放标准等。
- (3) 防治污染设施的建设和运行情况。
- (4) 建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况。
- (5) 突发环境事件应急预案。
- (6) 其他应当公开的环境信息。

8.5.4 封场后管理与监测

填埋场整体服务期满后应封闭填埋场，用安全合理的方式净化废物处理和贮存辅助设施，并且实施生态修复计划。

- (1) 封场系统应包括防渗层、雨水导排层、最终覆土层、植被层。
- (2) 封场系统应控制坡度，以保证填埋堆体稳定，防止雨水侵蚀。
- (3) 封场系统的建设应与生态恢复相结合，并防止植物根系对封场土工膜的损害。
- (4) 封场后进入后期维护与管理阶段，应继续处理渗滤液。
- (5) 封场后进入后期维护与管理阶段，应继续处理填埋场产生的渗滤液及废气，并定期进行检测，直至填埋场产生的渗滤液中水污染物浓度连续两年低于《危险废物填埋场污染控制标准》（GB18598-2019）中的限值。
- (6) 在填埋场投入使用之前应监测地下水本底水平；在填埋场投入使用之时即对地下水进行持续监测，直至封场后填埋场产生的渗滤液中水污染物浓度连续两年低于《危险废物填埋场污染控制标准》（GB18598-2019）中的限值时为止。封场后地下水监测按表 8.3-1 执行。
- (7) 填埋场管理机构和地方环境保护行政主管部门均应对封场后的填埋场的污染物浓度进行测定。化学需氧量、生化需氧量、悬浮物、总氮、氨氮等指标每 3 个月测定一次，其他指标每年测定一次。

8.6 竣工环保“三同时”验收内容

为贯彻落实《建设项目环境保护管理条例》（2017 年修订），规范建设项

目竣工后建设单位自主开展环境保护验收的程序和标准。根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）（以下简称《暂行办法》），建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照《暂行办法》规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责，不得在验收过程中弄虚作假。本项目竣工验收“三同时”验收内容汇总见表 8.5-1。

表 8.5-1 本项目竣工环保“三同时”验收一览表

验收项目	序号	主要控制措施	预览效果	完成时间
废水防治措施	1	排水明沟、截洪沟、收集排水网等雨污分流系统	达到雨污分流的目的，减少渗滤液产生量	与主体工程同时设计、同时施工、同时建成运行
	2	渗滤液收集管网、调节池等渗滤液收集存储系统	有效收集产生的渗滤液，调节池容量能够满足渗滤液的存储要求	
	3	本项目实行雨污分流，填埋区产生的渗滤液通过吨桶收集后委托有资质单位处置，生产废水及生活污水经处理后回用	不外排	
	4	施工期生活污水依托白泥坑垃圾卫生填埋场处理	处理施工期生活污水、废水，不能对周边环境造成影响	
地下水防治措施	5	钢筋混凝土与废物接触的面上覆有防渗、防腐材料	达到《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）的要求，防止渗滤液渗透进入地下水，同时防止地下水渗透进入库区增加渗滤液的产生量	
废气防治措施	6	填埋场区运输道路无组织扬尘采用洒水抑尘措施	厂界颗粒物浓度满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）相关要求	

验收项目	序号	主要控制措施	预览效果	完成时间
	7	暂存库及填埋区废气经收集后采用“化学洗涤+活性炭吸附”处理达标后排放、预处理车间废气经收集后采用“活性炭吸附”处理代表后排放	满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）、《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准、参照《家具制造行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/814-2010）限值	
	8	在填埋场周围设置卫生防护绿化带	减少废气、扬尘对环境的影响	
固体废物防治措施	9	废水处理产生的废盐送入本项目填埋区填埋处置。	/	
	10	废活性炭寄废机油委托有资质单位处置	/	
	11	生活垃圾收集后送入白泥坑垃圾卫生填埋场填埋	/	
噪声防治措施	12	对高噪声设备采取消声、减震和隔音等综合降噪措施进行治疗，各设备 噪声值可降噪20~30dB（A），本项目厂区占地面积大，设备分散，通过进行总平面的合理布置，使高噪声设备与厂界保证一定的距离，同时利用厂房、绿化带等综合防噪手段。	可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准要求	
环境监测	13	按照《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）及《排污许可证申请与核发技术规范 工业废物与危险废物治理》（HJ1033-2019）的要求开展废水、废气、地下水等的监测，排污口设置规范化	加强管理，确保防渗系统有效性，废水等污染物达标排放	
风险防范	14	按要求编制突发环境事件应急预案	突发环境事件应急预案备案	竣工环保验收前
封场期	15	刚性填埋区从上到下依次为：C35 钢筋混凝土顶板、600g/m ² 无纺土工布、2mm 厚的 HDPE 土工膜、600g/m ² 无纺土工布、废物堆体	封场覆盖及生态恢复	封场期

9 结论与建议

9.1 项目基本情况

佛山市三水区绿色工业服务项目建设地点位于佛山市三水区南山镇邓边村委和芦苞镇上乐塘村，由佛山市三水区国睿再生资源回收有限公司负责建设。本项目填埋场工程区总库容为 14.7 万 m³，分三期建设，其中一期库容 3.7 万 m³，服务年限为 6 年；二期库容 5.3 万 m³，服务年限为 8 年；三期库容 5.7 万 m³，服务年限为 9 年，总服务年限约 23 年。项目运营后，拟填埋处理佛山市域范围内产生的固体废物 9000 t/a。

9.2 项目选址合理合法性分析结论

本项目为固体废物处置项目。对应国家发改委《产业政策调整指导目录(2019 年本)》中的“第一类 鼓励类”——“三十八、环境保护与资源节约综合利用”——“8、危险废弃物（放射性废物、核设施退役工程、医疗废物、含重金属废弃物）安全处置技术设备开发制造及处置中心建设”、“15、三废综合利用及治理工程”、“20、城镇垃圾及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”；根据《关于印发<市场准入负面清单（2020 年版）>》，本项目不属于禁止准入的行业、工艺、产品及开发活动清单。因此，本项目建设符合国家产业政策。

本项目符合《全国危险废物和医疗废物处置设施建设规划》、《广东省主体功能区划》、《佛山市固体废物污染防治规划纲要（2015—2020 年）》、《佛山生态市建设规划（2012—2020 年）》等相关规划定位要求；符合《关于做好危险废物利用及处置项目环评审批管理工作的通知》（粤环函[2019]1133 号）的有关要求。因本项目选址较为合理。

9.3 工程分析结论

9.3.1 污染源分析结果

根据工程分析结果，本项目运营期主要污染源排放情况汇总见表 9.3-1。

表 9.3-1 本项目污染物产排量汇总表 (t/a)

项目		产排量	产生量	削减量	排放量
废水 (t/a)		废水量	5533.85	5533.85	0
		COD	2.84	2.84	0
		BOD	0.80	0.80	0
		SS	1.428	1.428	0
		NH ₃ -N	0.18	0.18	0
		TN	4.97×10 ⁻²	4.97×10 ⁻²	0
		TP	4.26×10 ⁻³	4.26×10 ⁻³	0
		硝酸盐	4.93×10 ⁻⁵	4.93×10 ⁻⁵	0
		亚硝酸盐	1.83×10 ⁻⁷	1.83×10 ⁻⁷	0
		总磷	7.85×10 ⁻⁵	7.85×10 ⁻⁵	0
		石油类	6.13×10 ⁻⁴	6.13×10 ⁻⁴	0
		挥发酚	2.63×10 ⁻³	2.63×10 ⁻³	0
		氰化物	7.30×10 ⁻⁷	7.30×10 ⁻⁷	0
		镍	3.10×10 ⁻⁵	3.10×10 ⁻⁵	0
		铜	1.46×10 ⁻⁵	1.46×10 ⁻⁵	0
		锌	4.85×10 ⁻⁴	4.85×10 ⁻⁴	0
		铅	3.30×10 ⁻⁵	3.30×10 ⁻⁵	0
		镉	3.74×10 ⁻⁶	3.74×10 ⁻⁶	0
		铬(六价)	6.75×10 ⁻⁶	6.75×10 ⁻⁶	0
		砷	3.53×10 ⁻⁵	3.53×10 ⁻⁵	0
		汞	3.42×10 ⁻⁶	3.42×10 ⁻⁶	0
废气 (t/a)	有组织	NH ₃	2.237	1.567	0.67
		H ₂ S	0.112	0.079	0.033
		非甲烷总烃	0.446	0.312	0.134
		VOCs	1.117	0.7821	0.3349
		粉尘	0.04	0.028	0.012
	无组织	NH ₃	0.276	0	0.276
		H ₂ S	0.0156	0	0.0156
		非甲烷总烃	0.05	0	0.05
		VOCs	0.1246	0	0.1246
		粉尘	0.005	0	0.005
固废 (t/a)		污泥	162	162	0
		废盐	39	39	0
		生活垃圾	2.85	2.85	0
		废机油	1	1	0
		废活性炭	1	1	0

9.3.2 总量控制指标

我国已颁布了大气、污水等综合排放标准及相关的行业排放标准，这对控制环境污染发挥了很大的作用；但仅靠控制污染物的浓度来实现环境保护目标是远远不够的，在控制污染物排放浓度的同时，还必须控制其排放总量。

本项目废气需申请总量控制指标为总 VOCs: 0.3349t/a，废水无需申请总量。

9.4 环境质量现状

9.4.1 环境空气质量现状

(1) 根据佛山市三水区及肇庆市 2020 年度环境空气质量情况，2020 年佛山市三水区及肇庆市六项常规大气污染物指标均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求，由此可判定项目所在评价区域属于达标区。

(2) 本次评价委托广州海沁天诚检测服务有限公司对评价区域的特征污染物进行监测，该次监测在评价区内共布设了 1 个环境空气质量监测点，监测项目包括氨、硫化氢、臭气浓度、TVOC、非甲烷总烃等。

结果表明，监测期间硫化氢、氨、臭气浓度、TVOC、非甲烷总烃等污染物的实测浓度均没有超出相应评价标准限值的要求。

9.4.2 地表水环境质量现状

本次地表水环境质量现状调查主要引用北江(清城石角界牌至三水思贤滘河段)北江水厂断面(市控断面)2020 年的监测结果进行分析，结果显示，北江清城石角界牌至三水思贤滘河段为 II 类水体。

9.4.3 地下水质量现状

地下水监测结果表明，监测期间部分点位的耗氧量、铅、锰、总大肠菌群及细菌总数指标出现超标，其余指标均满足《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准要求。

9.4.4 声环境质量现状

本项目在厂界周围共布设 5 个监测点，监测结果表明，项目厂界各监测点的昼夜噪声等效声级均能达到《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 1 类区标准，评价区域内声环境状况良好。

9.4.5 土壤环境质量现状

监测结果显示，项目占地范围内柱状样各层样品 45 项指标均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值的要求，大部分有机物含量较低，低于检出限。表层样品 S1、S2、S3、S6 监测指标满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值的要求。项目占地范围外表层样品 S4、S5 的铅及 S5 的镉浓度超过《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值的其他用地要求。

9.5 主要环境影响评价

9.5.1 大气环境影响评价

根据工程分析结果，本项目主要废气源为进场固体废物在暂存、预处理、填埋等环节可能产生的异味（氨、硫化氢、非甲烷总烃、VOCs 等）和颗粒物，以及废水处理过程可能产生的少量臭气（氨、硫化氢等）。在落实项目设计及报告书提出的各项大气污染防治措施后，本项目各生产环节产生的大气污染源可以得到有效控制，项目投入运营后对区域大气环境质量影响较小，不会改变区域内大气环境质量等级。

综合大气环境防护距离、卫生防护距离、环境风险等因素，并结合周边用地规划等具体情况，本项目设置填埋区、暂存库及废水车间外 100m 的环境防护距离。

9.5.2 地表水环境影响分析

本项目废水主要包括生活污水、生产废水及初期雨水，其中生产废水主要有填埋区渗滤液、实验室废水、设备及地面冲洗水、废气处理废水等。本项目填埋区产生的渗滤液采用吨桶收集，交由有资质单位进行处置；员工生活污水经一体化处理设施处理达到回用标准后用于绿化，实验室废水、设备及地面冲洗水、废气处理废水等经处理达到回用标准后回用于生产用水，不外排。由此可见，在落实项目设计及报告书提出的水污染防治措施后，本项目运营期产生的废污水均得到有效处置，不会对场界外的地表水环境造成影响。

9.5.3 声环境影响评价

本项目运营期主要噪声源为填埋区使用的泵、运输车辆等，在采用有效的管控手段及隔声降噪措施后，各类声源对周边声环境的影响较小，场界噪声基本可满足达标排放要求。

结合现场调查，本项目周边 200m 内没有居民、学校、医院等声环境敏感点，因此本项目的建设运营对区域声环境影响不明显。

9.5.4 土壤环境影响分析

本项目为刚性填埋场，预处理间及暂存库、填埋场区底层、污水收集及处理池等均为钢筋水泥混凝土结构，具有非常高的防渗效果，正常情况下不会发生废水渗漏污染土壤的情况；本项目排放废气不涉及重金属、二噁英类持久污染物排放，也基本不涉及大气污染物的沉降影响。因此，正常情况下本项目运营对土壤环境的影响不明显。

9.5.5 固体废物环境影响分析

本项目运营过程产生的固体废物主要有员工生活垃圾、污水处理污泥、废盐、废活性炭、废机油等。其中，员工生活垃圾收集后送入白泥坑生活垃圾卫生填埋场填埋处置，污水处理污泥、废盐送入本项目填埋区填埋处置，废活性炭、废机油委托有资质单位进行处置。落实上述处置措施后，本项目产生的各类固体废物均能等到有效处置，不会对周边生态环境造成不良影响。

9.5.6 地下水环境影响分析

正常工况下，污染源得到有效防护，污染物不会直接外排污染周边环境，污染物从源头上将会得到控制。

非正常工况下，如果发生泄露，渗漏的渗滤液会对下游的地下水水质造成一定影响。污水泄漏过程中，污染物在水动力条件下不断由南西向北东方向运移。

在项目建设营运过程中须按照防渗要求做好填埋库区、调节池、提升泵井等区域的防腐、防渗措施，营运期须定期检查防渗层及管道的破损情况，发现破损部分须及时进行修补。项目营运期间，需加强管理和监督检查，杜绝非正常工况的发生。

9.5.7 生态环境影响分析

本项目的建设,会对占地范围内的植被造成破坏,造成一定量的生物量损失;同时,项目的建设也将改变原土地利用格局,使得区域自然体系的生产能力受到一定影响。但根据现场调查结果,项目占地区域内物种均为常见物种,破坏的植物不涉及珍稀物种,且由于本项目占地面积小,项目实施对评价区域内自然生态体系的稳定性和对外界环境干扰的阻抗和恢复功能影响不大。因此,本项目建设对区域生态环境影响较小。

9.5.8 环境风险分析

本项目为工业固体废物安全填埋处置项目。经识别,本项目涉及的危险物质主要填埋的危废及渗滤液。项目风险评价等级定为三级,环境风险总体可控,风险系数不高。主要风险为填埋场渗滤液泄露风险、事故废水泄漏风险和废气设施故障风险等。

针对各类风险情况,本项目均采取了较为完善的防范措施,因此事故发生的可能性较低。为尽可能避免环境风险事故的发生,项目必须在运营过程中采取严格的风险防范措施;同时要制定有针对性的环境风险应急预案,以确保在发生风险事故时能在最短的时间内采取有效的应对措施,将事故风险影响控制在最低程度。

因此综合评价认为,在加强监控、建立前述风险防范措施,并制定切实可行的应急预案的情况下,本项目的环境风险是可以接受的及可控的。

9.6 污染防治措施

9.6.1 废气污染防治措施

本项目产生的废气主要是暂存库废气、预处理车间废气、填埋区废气、车辆尾气、车辆扬尘等。

暂存库产生的废气主要为 NH_3 、非甲烷总烃, VOCs, 负压收集采用“化学洗涤+活性炭吸附”处理达标后通过高 15m, 内径 4500mm 排气筒排放。

填埋区废气产生的废气主要为 NH_3 、非甲烷总烃, VOCs, 负压收集采用“化学洗涤+活性炭吸附”处理达标后通过高 15m, 内径 450mm 排气筒排放。

预处理车间产生的废气主要为粉尘, 负压收集采用“活性炭吸附”处理达标后与暂存库一起通过高 15m, 内径 4500mm 排气筒排放。

针对本项目的车辆扬尘，主要采取以下措施进行防治：场区车辆运输道路硬化；严格控制车辆车速；配备洒水、清扫设施；在车辆在场区内行驶时进行及时洒水、及时清扫地面等；在外部运输车辆出场时进行车辆清洗；在进场道路两侧和管理区南侧设置卫生防护绿化带，以减少废气、扬尘对环境的影响。

采取各种防治措施后，本项目产生的废气对周围环境不产生明显影响。

9.6.2 噪声污染防治措施

本项目的噪声源为填埋区使用的掘机、推土机、装载机、汽车吊等填埋作业设备噪声，以及废水处理区的提升泵及车辆运输等。由于该地区位于山谷之中，远离居民，本项目采取的噪声防治措施如下：

- (1) 高噪声设备采取消声、减震和隔音等综合降噪处理。
- (2) 通过进行总平面的合理布置，使高噪声设备与厂界保证一定的距离。
- (3) 利用厂房、绿化带等综合防噪手段。

在采取相关的处理措施后，本项目厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准要求。因此，该项目运营期噪声对周边居民产生影响较小。

9.6.3 废水污染防治措施

本项目运营期废水主要为渗滤液、生产废水（车间地面冲洗水）、初期雨水、车辆冲洗水、检验室废水、生活污水及化学洗涤废水。渗滤液委托有资质公司处置；生产废水、初期雨水、车辆冲洗水、检验室废水及化学洗涤废水处理采用“物化处理+超滤+MVR 蒸发”处理达标后回用至厂内道路浇洒，不外排。生活污水经化粪池（食堂废水经隔油池）处理后经一体化 SBR 污水处理设备处理后处理达标后回用至厂内绿化，不外排。

9.6.4 固体废物污染防治措施

本项目运营过程产生的固体废物主要有员工生活垃圾、污水处理污泥、废盐、废活性炭、废机油等。其中，员工生活垃圾收集后送入白泥坑生活垃圾卫生填埋场填埋处置，污水处理污泥、废盐送入本项目填埋区填埋处置，废活性炭、废机油委托有资质单位进行处置。

9.6.5 地下水污染防治措施

本项目依据区域水文地质情况及项目特点,根据拟建项目各单元可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式,将场区划分为重点污染防治区、一般污染防治区。

重点污染防治区的防渗设计按《地下工程防水技术规范》(GB50108-2008)有关要求落实,一般污染防治区的防渗设计按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其 2013 年修改单要求落实。

9.6.6 生态污染防治措施

施工期为减少水土流失量,应进行规范施工,减少施工场地作业面积,做好固坡,同时建好施工场地的排水系统。合理设计施工时序,尽量缩短施工工期,并尽量避开在雨季施工,避免因土体扰动加剧水土流失。因地制宜的设置截水沟、排水沟,拦截、引排地表径流,并设置沉砂池,尽量减少对下游的泥沙输出量。对于坝回填的土方,施工中采用就近堆放,避免二次运转增加工程量,对堆放的土方要求要堆放规整,四周采用沙袋做好临时拦挡与排水设施,重点地段(如水库、河流、交通干道等)雨季施工时堆放土方要求用编织布覆盖。

9.7 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析表明,在建设单位落实好相应的污染控制和风险防范措施,确保项目运营过程中的二次废物得到有效处置,避免发生环境风险事故的情况下,本项目的建设运营具有较高的环境效益、社会效益和经济效益。本项目的建设可在一定程度上实现环境与经济的可持续协调发展,因此该项目的建设是可行的。

9.8 环境管理与监测计划

本项目制定了环境管理制度、环保措施、环境现状监测计划、污染源监测计划、非正常排放监测计划等,上述管理和监测计划得到落实后,则可预防由本项目引起的环境污染影响,因此,本环境管理拟定的内容和监测计划是有效的。

9.9 综合结论

佛山市三水区绿色工业服务项目是佛山市为推进“无废城市”建设工作而配套建设的固体废物填埋处置中心,主要用于为佛山市固体废物采用焚烧处置方式处理后产生的灰渣等惰性废物提供终端填埋处置服务。本项目建成后,实现了佛

山市固体废物处置产业链的完整，为佛山市实现“无废城市”建设工作提供有力保障。

本项目建设符合佛山市相关规划以及国家有关固体废物处理产业政策要求，项目建设运营过程中产生的少量废水、废气及固体废物，在落实报告书所提出的有效污染防治措施及加强环保管理后，项目建设运营对周边环境的影响较为有限，不会对区域环境产生明显的不利影响。因此，从环境保护角度考虑，本评价认为佛山市三水区绿色工业服务项目的建设运营是可行的。

附表 1 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级与范围	评价等级	一级 ☐		二级 ☒				三级 ☐	
	评价范围	边长=50km ☐		边长 5~50km ☐				边长=5km ☒	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a ☐		500~2000t/a ☐				<500t/a ☒	
	评价因子					包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒			
评价标准	评价标准	国家标准 ☒		地方标准 ☐		附录 D ☒		其他标准 ☒	
现状评价	环境功能	一类区 ☐		二类区 ☒				一类区和二类区 ☐	
	评价基准年	(2018) 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 ☐		主管部门发布的数据 ☒				现状补充监测 ☐	
	现状评价	达标区 ☒				不达标区 ☐			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ☒ 本项目非正常排放源 ☐ 现有污染源 ☐		拟替代的污染源 ☐		其他在建、拟建项目污染源 ☐		区域污染源 ☒	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD ☐	ADMS ☐	AUSTAL2000 ☐	EDMS/AEDT ☐	CALPUFF ☐	网格模型 ☐	其他 ☐	
	预测范围	边长≥50km ☐		边长 5~50km ☐				边长=5km ☐	
	预测因子					包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☐			
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% ☐				C _{本项目} 最大占标率>100% ☐			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10% ☐		C _{本项目} 最大占标率>10% ☐				
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30% ☐		C _{本项目} 最大占标率>30% ☐				
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 () h		C _{本项目} 最大占标率≤100% ☐		C _{本项目} 最大占标率>100% ☐			
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 ☐				C _{叠加} 不达标 ☐			
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% ☐				K>-20% ☐			
环境监测计划	污染源监测	监测因子: ()		有组织废气监测 ☐ 无组织废气监测 ☐		无监测 ☒			
	环境质量监测	监测因子: ()		监测点位数 ()		无监测 ☐			
评价结论	环境影响	可以接受 ☒ 不可以接受 ☐							
	大气环境防护距离	距 () 厂界最远 () m							
	污染源年排放量	SO ₂ : t/a		NO _x : t/a		颗粒物: t/a		VOCs: () t/a	
注: “ ☐ ” 为勾选项, 填 “ ☒ ”; “()” 为内容填写项									

附表 2 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
影响识别	影响类型	水污染影响型 ☒ ; 水文要素影响型 ☐			
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☐ ; 饮用水取水口 ☐ ; 涉水的自然保护区 ☐ ; 重要湿地 ☐ ; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☐ ; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 ☐ ; 涉水的风景名胜区 ☐ ; 其他 ☐			
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型	
		直接排放 ☐ ; 间接排放 ☐ ; 其他 ☒		水温 ☐ ; 径流 ☐ ; 水域面积 ☐	
影响因子	持久性污染物 ☐ ; 有毒有害污染物 ☐ ; 非持久性污染物 ☒ ; pH 值 ☒ ; 热污染 ☐ ; 富营养化 ☐ ; 其他 ☐	水温 ☐ ; 水位 (水深) ☐ ; 流速 ☐ ; 流量 ☐ ; 其他 ☐			
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型		
	一级 ☐ ; 二级 ☐ ; 三级 A ☐ ; 三级 B ☒		一级 ☐ ; 二级 ☐ ; 三级 ☐		
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源	
		已建 ☐ ; 在建 ☐ ; 拟建 ☐ ; 其他 ☐	拟替代的污染源 ☐	排污许可证 ☐ ; 环评 ☐ ; 环保验收 ☐ ; 既有实测 ☐ ; 现场监测 ☐ ; 入河排放口数据 ☐ ; 其他 ☐	
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源	
		丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ ; 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐		生态环境保护主管部门 ☐ ; 补充监测 ☐ ; 其他 ☐	
	区域水资源开发利用状况	未开发 ☐ ; 开发量 40% 以下 ☒ ; 开发量 40% 以上 ☐			
	水文情势调查	调查时期		数据来源	
		丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ ; 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐		水行政主管部门 ☐ ; 补充监测 ☐ ; 其他 ☐	
补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位	
	丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ ; 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐			监测断面或点位个数 () 个	
现状评价	评价范围	河流: 长度 () km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ²			
	评价因子	(水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群, 共计 24 项)			
	评价标准	河流、湖库、河口: I 类 ☐ ; II 类 ☐ ; III 类 ☐ ; IV 类 ☐ ; V 类 ☐ 近岸海域: 第一类 ☐ ; 第二类 ☐ ; 第三类 ☐ ; 第四类 ☐ 规划年评价标准 ()			
	评价时期	丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ ; 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐			
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 ☐ : 达标 ☐ ; 不达标 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标状况 ☐ : 达标 ☐ ; 不达标 ☐ 水环境保护目标质量状况 ☐ : 达标 ☐ ; 不达标 ☐ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 ☐ : 达标 ☐ ; 不达标 ☐ 底泥污染评价 ☐ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 ☐ 水环境质量回顾评价 ☐ 流域 (区域) 水资源 (包括水能资源) 与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 ☐			达标区 ☒ 不达标区 ☐
影响预测	预测范围	河流: 长度 () km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ²			
	预测因子	()			
	预测时期	丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐			

工作内容		自查项目					
		春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ 设计水文条件 ☐					
	预测情景	建设期 ☐ ；生产运行期 ☐ ；服务期满后 ☐ 正常工况 ☐ ；非正常工况 ☐ 污染控制和减缓措施方案 ☐ 区（流）域环境质量改善目标要求情景 ☐					
	预测方法	数值解 ☐ ；解析解 ☐ ；其他 ☐ 导则推荐模式 ☐ ；其他 ☐					
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 ☐ ；替代削减源 ☐					
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 ☐ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 ☐ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标 ☐ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 ☐ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 ☐ 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 ☐ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 ☐ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 ☐					
	污染源排放量核算	污染物名称		排放量/（t/a）		排放浓度/（mg/L）	
		COD _{Cr}					
		氨氮					
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）	
		（）	（）	（）	（）	（）	
生态流量确定	生态流量：一般水期（）m ³ /s；鱼类繁殖期（）m ³ /s；其他（）m ³ /s 生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m						
防治措施	环保措施	污水处理设施 ☒ ；水文减缓设施 ☐ ；生态流量保障设施 ☐ ；区域削减 ☐ ；依托其他工程措施 ☐ ；其他 ☐					
	监测计划	环境质量		污染源			
		监测方式	手动 ☐ ；自动 ☐ ；无监测 ☐		手动 ☐ ；自动 ☐ ；无监测 ☐		
		监测点位	（）		自建污水处理线进口和出水口		
	监测因子	（）		废水流量、水温、pH值、汞、铜、铅、镉、铬、六价铬、锌、铍、钡、镍、砷、硒、氟化物、氰化物、COD、BOD ₅ 、氨氮、SS			
污染物排放清单	☐						
评价结论		可以接受 ☒ ；不可以接受 ☐					
注：“ ☐ ”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。							

附表 3 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响类型 ☒ ; 生态影响型 ☐ ; 两种兼有 ☐				
	土地利用类型	建设用地 ☒ ; 农用地 ☐ ; 未利用地 ☐				
	占地规模	() hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标 ()、方位 ()、距离 ()				
	影响途径	大气沉降 ☐ ; 地面漫流 ☐ ; 垂直入渗 ☒ ; 地下水位 ☐ ; 其他 ()				
	全部污染物	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、Hg、Cu、Zn、Pb、Cd、Ni、As、Cr				
	特征因子	Hg、Cu、Zn、Pb、Cd、Ni、As、Cr				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I 类 ☒ ; II 类 ☐ ; III 类 ☐ ; IV 类 ☐				
	敏感程度	敏感 ☒ ; 较敏感 ☐ ; 不敏感 ☐				
评价工作等级		一级 ☒ ; 二级 ☐ ; 三级 ☐				
现状调查内容	资料收集	a) ☒ ; b) ☒ ; c) ☒ ; d) ☒				
	理化特性	红褐色、无/少量根系/砂砾、填土/粘土以及砂质粘性土				表 4.6-4、表 4.6-4
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图 4.6.1
		表层样点数	2	4	0~0.2	
		柱状样点数	5	0	0~0.5, 0.5~1.5, 1.5~3	
现状监测因子	农用地: pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、阳离子交换量 建设用地: pH、水分含量、砷、镉、铜、铅、汞、镍、总铬、阳离子交换量、六价铬、挥发性有机物 (27 种)、半挥发性有机物 (11 种)					
影响预测	评价因子					
	评价标准	GB15618 ☒ ; GB36600 ☒ ; 表 D.1 ☐ ; 表 D.2 ☐ ; 其他 (荷兰住宅地、农用地标准)				
	现状评价结论	A5 表层样氯仿超 GB15618 筛选值, 不超管控值; 其他监测指标均满足相应标准				
影响预测	预测因子					
	预测方法	附录 E ☐ ; 附录 F ☐ ; 其他 ()				
	预测分析内容	影响范围 (占地范围以及占地范围外 1km 范围内) 影响程度 ()				
	预测结论	达标结论: a) ☒ ; b) ☐ ; c) ☐ 不达标结论: a) ☐ ; b) ☐				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 ☒ ; 源头控制 ☒ ; 过程防控 ☒ ; 其他 ()				
	跟踪监测	监测点数	监测指标		监测频次	五年一次
		5 个	占地范围内: pH、砷、镉、铜、铅、汞、镍、27 项挥发性有机物、11 项半挥发性有机物; 厂界外: pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌			
	信息公开指标	采取的污染防控措施、跟踪监测点位及监测结果				
评价结论		土壤环境影响可接受				
注 1: “□”为勾选项, 可√; “()”为内容填写项; “备注”为其他补充内容。						
注 2: 需要分别开展土壤环境影响评级工作的, 分别填写自查表。						

附表 4 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况							
风险调查	危险物质	名称	填埋的危废	渗滤液					
		存在总量/t	900	250					
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 ≤ 500 人			5km 范围内人口数人			
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）			人			
		地表水	地表水功能敏感性	F1 ☐	F2 ☐		F3 ☒		
			环境敏感目标分级	S1 ☒	S2 ☐		S3 ☐		
		地下水	地下水功能敏感性	G1 ☐	G2 ☐		G3 ☒		
			包气带防污性能	D1 ☐	D2 ☒		D3 ☐		
	物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 ☐	1 $\leq$ Q<10 ☐		10 $\leq$ Q<100 ☒		Q>100 ☐	
		M 值	M1 ☐	M2 ☐		M3 ☐		M4 ☒	
P 值		P1 ☐	P2 ☐		P3 ☐		P4 ☒		
环境敏感程度	大气	E1 ☐		E2 ☐		E3 ☒			
	地表水	E1 ☐		E2 ☒		E3 ☐			
	地下水	E1 ☐		E2 ☒		E3 ☐			
环境风险势	IV+ ☐	IV ☐		III ☐		II ☒		I ☐	
评价等级		一级 ☐		二级 ☐		三级 ☒		简单分析 ☐	
风险识别	物质危险性	有毒有害 ☒			易燃易爆 ☐				
	环境风险类型	泄漏 ☒			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☒				
	影响途径	大气 ☒		地表水 ☒		地下水 ☒			
事故情形分析		源强设定方法		计算法 ☐		经验估算法 ☐		其他估算法 ☐	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB ☐		AFTOX ☐		其他 ☐		
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围/m						
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围/m						
	地表水	最近环境敏感目标，到达时间 h							
	地下水	下游厂区边界到达时间 d							
		最近环境敏感目标，到达时间 d							
重点风险防范措施		（1）项目应做好日常环境管理和风险排查，尽量杜绝废气事故排放和泄漏火灾爆炸等事故的发生。 （2）设置完善的事故废水收集系统，确保发生事故时事故废水不外排。 （3）做好厂区分区防渗工作； （4）建设单位应根据本项目编制应急预案，并上报生态环境主管部门备案。预案应明确企业、园区、地方政府环境风险应急体系，区域联动原则，与地方政府突发环境事件应急预案衔接等问题。							

	项目应做好日常环境管理和风险排查。
评价结论与建议	根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），本项目风险评价风险潜势为III类，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》（HJ/T169-2018）附录 A，对本项目进行风险识别、环境风险分析，针对可能发生的风险采取了相应的防范措施及应急要求，在采取相应的防范措施及应急要求后，环境风险可以控制在可接受风险水平之内。
注：“□”为勾选项，“”为填写项。	