东莞市东南部卫生填埋场二期项目

环境影响报告书

委托单位：东莞市新东粤环保实业有限公司

编制单位：广东江扬环保咨询服务有限公司

二〇二〇年七月

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 建设项目特点.....2
1.4 关注的主要环境问题.....3
1.5 综合结论.....3
2 总则.....5
2.1 主要编制依据.....5
2.2 评价因子与评价标准.....13
2.3 环境功能区划.....21
2.4 评价工作等级及范围.....27
2.5 环境保护目标及敏感点.....33
3 现有项目回顾性分析.....57
3.1 现有项目建设概况.....57
3.2 现有项目建设内容.....58
3.3 现有项目主要设备.....59
3.4 现有项目主要原材料.....61
3.5 现有项目主要工艺.....62
3.6 现有项目污染物排放情况及污染防治措施.....73
3.7 现有项目运营期跟踪监测情况.....87
3.8 环评审查意见落实情况.....97
3.9 现有工程验收结论.....101
3.10 现有项目污染源排放清单.....102
3.11 现有项目存在问题及“以新带老”措施.....102
4 项目概况及工程分析.....104
4.1 项目概况.....104
4.2 工程分析.....176
5 环境现状调查与评价.....201

5.1 自然环境概况.....201
5.2 环境空气质量现状调查与评价.....205
5.3 地表水环境质量现状调查与评价.....212
5.4 地下水环境现状调查与评价.....223
5.5 声环境质量监测与评价.....233
5.6 土壤环境质量现状调查与评价.....235
6 环境影响预测与评价.....257
6.1 大气环境影响预测评价.....257
6.2 地表水环境影响分析.....272
6.3 地下水环境影响分析.....273
6.4 固体废弃物环境影响分析.....328
6.5 声环境影响预测与分析.....328
6.6 土壤环境影响分析.....332
6.7 生态环境影响评价.....340
6.8 运输环境影响评价.....341
6.9 服务期满后环境影响评价.....344
6.10 环境风险评价.....345
6.11 施工期环境影响分析.....373
7 污染防治措施及其经济技术可行性.....378
7.1 大气污染防治措施技术可行性分析.....378
7.2 水污染防治措施.....381
7.3 地下水污染防治措施.....386
7.4 固体污染防治措施.....397
7.5 噪声污染源防治措施.....397
7.6 生态污染防治措施.....398
7.7 污染防治措施结论与建议.....404
8 环境经济损益分析.....406
8.1 社会效益分析.....406
8.2 经济效益分析.....407
8.3 环境效益分析.....407

8.4 小结.....407
9 环境管理和监测.....409
9.1 施工期环境管理.....409
9.2 营运期环境管理与监测计划.....413
9.3 污染物排放清单及管理要求.....417
9.4 竣工环保“三同时”验收内容.....418
10 综合结论.....421
10.1 项目基本情况.....421
10.2 项目合理合法性分析.....421
10.3 工程分析结论.....421
10.4 环境质量现状.....422
10.5 主要环境影响评价.....424
10.6 污染防治措施.....427
10.7 环境影响经济损益分析.....429
10.8 环境管理与监测计划.....429
10.9 公众参与评价结论.....429
10.10 综合结论.....430
附表 1 建设项目大气环境影响评价自查表.....431
附表 2 地表水环境影响评价自查表.....432
附表 3 土壤环境影响评价自查表.....435
附表 4 环境风险评价自查表.....436

1 概述

1.1 项目由来

随着东莞市经济的日益发展，生活垃圾产生量呈现快速增长的趋势，目前全市生活垃圾产量约 1.2 万吨/日，主要采用焚烧发电的无害化资源化减量化处理方式。生活垃圾经焚烧后将产生占垃圾总量约 3%-5%的飞灰，《国家危险废物名录》（2016 年版）将生活垃圾焚烧飞灰列为 HW18 类危险废物。省环保厅已明确从 2017 年起不再调配外运处置东莞市的飞灰，必须在市内自行处理处置。为彻底解决飞灰的处理处置问题，根据市长办公会议的决定，由东莞实业投资控股集团有限公司和广东粤丰投资有限公司共同负责东莞市环保终端处置中心项目的推进工作。

东莞市环保终端处置中心项目，即东莞市东南部卫生填埋场位于谢岗镇曹乐村芙蓉村民小组鸡头山地块，项目服务范围为东莞市域生活垃圾焚烧厂产生的飞灰，主要工程包括填埋区建设、淋溶水处理车间以及其他相关配套设施，工程拟分两期进行建设。东莞市东南部卫生填埋场一期项目于 2019 年 5 月通过竣工环保验收，目前处于正式运营阶段。一期项目建成后解决了长期以来困扰东莞市的飞灰安全处理处置问题，但是一期项目库容有限，生活垃圾焚烧厂规模逐渐增大，飞灰产生量也随着增多，为了确保一期和二期的良好衔接，在一期项目封场后二期项目能够投入生产，建设东莞市东南部卫生填埋场二期项目已成为当务之急。

东莞市东南部卫生填埋场二期项目选址现状为苗圃场和一期项目弃土场，占地面积约 122.8 亩。由于进场的飞灰固化体必须先满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 中 6.3 条满足进入生活垃圾填埋场填埋处置的要求才能进场填埋，根据《国家危险废物名录》（2016）附录“危险废物豁免管理清单”的规定，填埋过程得以豁免，不按危险废物管理，因此二期项目与一期项目一样，设计按照卫生填埋场设计要求进行建设，符合《危险废物污染防治技术政策》（环发〔2001〕199 号）中对生活垃圾焚烧飞灰的处置要求。项目建设内容主要包括：收集运输系统、卫生填埋场、综合处理车间、填埋道路、厂区绿化、停车场等。项目预计库容约 176 万 m^3，填埋库区有效占地面积约为 6.05 万 m^2。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目环境影响评价分类管理名录》等法律法规的有关规定，本建设项目必须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环境影响评价工作。

1.2 环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》等有关环保法律法规的要求，东莞市东南部卫生填埋场二期项目的建设需执行环境影响评价制度，编制环境影响报告书报生态环境主管部门审批。因此，东莞市新东粤环保实业有限公司委托广东江扬环保咨询服务有限公司负责该项目的环境影响评价工作。环评单位接受委托后，立即组织评价专题组对评价区域进行了现场踏勘。在认真调查研究及收集有关数据、资料基础上，结合项目所在区域的环境特点和区域规划，对建设项目进行了分析，并按照《环境影响评价技术导则》（大气环境、地面水环境、声环境、土壤环境、地下水环境、生态环境、环境风险等）有关要求，编制完成本报告书。项目环境影响评价的主要过程如下：

2020 年 4 月 20 日，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，依据环境影响评价相关技术导则并结合建设单位提供的项目相关资料，开展项目环评报告书的编制工作；

2020 年 4 月 24 日，建设单位在东莞实业控股投资集团、东莞市城市管理和综合执法局网站上进行了首次环境影响评价信息公开；

2020 年 5 月 29 日，评价单位完成了项目环评报告书（征求意见稿）编制，建设单位随后在东莞实业控股投资集团、东莞市城市管理和综合执法局网站上进行了信息发布，依法将项目环评报告书（征求意见稿）进行全本公示，并同步在评价范围内的村委及东莞日报公开项目环评报告书（征求意见稿）的公示信息，公开信息渠道接受评价范围内公众对项目环境影响评价方面的意见及建议，接收公众意见及建议的时间持续至 2020 年 6 月 11 日。

完成公众征求意见后，评价单位进一步完善了项目环评报告书，由建设单位上报生态环境主管部门进行审批。

1.3 建设项目特点

（1）本项目属于生活垃圾卫生填埋场建设项目，主要用于填埋生活垃圾焚烧飞灰的稳定固化体，为危险废物豁免进卫生填埋场填埋处置类项目。项目建设符合国家和地方相关产业政策。

（2）本项目淋溶水泵送至一期调节池后，对现有的淋溶水处理系统进行改造，处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中表 2 标准及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）中表 1 道路清扫用水标准后全部回用。

（3）本项目废气主要为工程机械施工作业废气、固化后飞灰的卸载扬尘，废气产生量较少可实现达标排放。调节池、淋溶水系统处理区域等产生的废气经负压收集后集中到除臭系统处理达标后经排气筒排放。

（4）本项目固体废物主要为淋溶水处理系统污泥、废弃纳滤膜及生活垃圾，污泥回填至卫生填埋场；废弃纳滤膜委托东莞市中普环境科技有限公司处置；生活垃圾由环卫部门负责清运，不随意排放，固体废物对周边环境影响不大。

（5）本项目运营过程中的高噪声设备较少，且主要作业范围集中在填埋库区，经距离衰减后对周边环境影响很小。

1.4 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：关注项目场内运输车辆尾气、废水调节池和综合处理车间产生的恶臭气体、食堂油烟等对周边环境空气的影响。

（2）水环境：关注填埋区淋溶水的收集和处置方案；尾水和雨水的排放去向以及对区域地表水和地下水环境的影响；填埋场运营期、封场期的防渗措施及方案可行性；淋溶水在事故状态下的环境风险影响程度及范围。

（3）固体废物：关注本项目运营过程中淋溶水处置过程所产生污泥、废弃纳滤膜以及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。

1.5 综合结论

东莞市东南部卫生填埋场二期项目利用卫生填埋场填埋处置生活垃圾焚烧产生并经过稳定化的飞灰固化体，为东莞地区产生的生活垃圾焚烧飞灰提供行之有效的解决途径。项目建设符合东莞市相关规划以及国家有关生活垃圾无害化处

理产业政策要求。项目建设过程中和建成运行后将产生一定程度的废气、污水、固体废物和噪声的排放。报告书针对本项目施工期及运营期的环境影响评价结果表明，在严格落实可研设计和环评报告书提出的各项环保措施后，本项目正常运营情况下各类污染物的排放不会改变评价区域的环境质量等级，环境风险水平在可以接受的范围内。因此从环境保护角度考虑，本评价认为东莞市东南部卫生填埋场二期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）《中国人民共和国水法》（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 月修正）；

（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》（2004 年 8 月）；

（12）《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月）；

（13）《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月修订）；

（14）《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 645 号）；

（15）《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）；

（16）《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）；

（17）《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22 号）；

（18）《国务院关于酸雨控制区和二氧化硫污染控制区有关问题的批复》（国函〔1998〕5 号）；

（19）《国家危险废物名录（2016 版）》（2016 年 8 月）；

（20）《危险废物污染防治技术政策》（环发〔2001〕199 号）；

（21）《危险废物转移联单管理办法》（国家环境保护总局令第 5 号）；

（22）《关于发布实施<促进产业结构调整暂行规定>的决定》（国发〔2005〕40 号）；

（23）《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）；

（24）《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）；

（25）《危险废物经营许可证管理办法》（国务院令 408 号，2016 年修订）；

（26）《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发〔2005〕39 号）；

（27）《全国危险废物和医疗废物处置设施建设规划》（环发〔2004〕16 号）；

（28）《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35 号）；

（29）《关于加强重金属污染环境监测工作的意见》（环办〔2011〕52 号）；

（30）《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）；

（31）《关于加强二噁英污染防治的指导意见》（环发〔2010〕123 号）；

（32）《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）；

（33）《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）；

（34）《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）；

（35）《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）；

（36）《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）；

（37）《关于印发<“十三五”生态环境保护规划>的通知》（国发〔〔2016〕〕65 号）；

（38）《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号）；

（39）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔〔2015〕〕17号）；

（40）《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔〔2016〕〕31号）；

（41）《关于印发<大气污染防治行动计划实施情况考核办法（试行）实施细则>的通知》（环发〔2014〕107号）；

（42）《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办〔2014〕30号）；

（43）《关于发布<一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准>（GB18599-2001）等3项国家污染物控制标准修改单的公告》（环保部公告2013年第36号）；

（44）《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）；

（45）《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）；

（46）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第44号，2018年修正）；

（47）《关于修改<建设项目环境影响评价分类管理名录>部分内容的决定》（生态环境部令第1号）；

（48）《关于发布<环境保护部审批环境影响评价文件的建设项目目录（2015年本）>的公告》（公告2015年第17号）；

（49）《危险化学品名录（2018版）》；

（50）《产业结构调整指导目录（2019年本）》（发改第29号）；

（51）《市场准入负面清单（2019年版）》。

2.1.2 广东省地方法律法规及相关文件

（1）《广东省建设项目环境保护管理规范》（粤环监〔2000〕8号）；

（2）《关于进一步加强环境保护工作的决定》（粤府〔2002〕71号）；

（3）《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）；

（4）《广东省地表水环境功能区划》（粤府函〔2011〕29 号）；

（5）《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）；

（6）《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）；

（7）《广东省饮用水源水质保护条例》（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）；

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

（9）《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）；

（10）《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）；

（11）《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）；

（12）《关于发布广东省环境保护厅审批环境影响评价文件的建设项目名录（2019 年本）的通知》（粤环〔2019〕24 号）；

（13）《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）；

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

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

（16）《关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知》（粤环〔2014〕7 号）；

（17）《广东省环境保护厅关于印发广东省环境保护“十三五”规划的通知》（粤环〔2016〕51 号）；

（18）《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）；

（19）《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）；

（20）《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）；

（21）《广东省环境保护厅关于印发广东省水污染防治攻坚战 2018 年工作方案的函》（粤环函〔2018〕1331 号）；

（22）《广东省环境保护厅关于进一步加强高污染燃料禁燃区管理的通知》（粤环函〔2017〕1205 号）；

（23）《广东省环境保护厅关于印发广东省打赢蓝天保卫战 2018 年工作方案的通知》（粤环〔2018〕23 号）；

（24）《关于印发<广东省挥发性有机物（VOCs）整治与减排工作方案（2018-2020 年）>的通知》（粤环发〔2018〕6 号）；

（25）《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）；

（26）《广东省环境保护厅关于印发固体废物污染防治三年行动计划（2018-2020 年）的通知》（粤环发〔2018〕5 号）；

（27）《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）；

（28）《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）；

（29）《广东省环境保护厅关于印发广东省土壤污染防治 2018 年工作方案的通知》（粤环〔2018〕35 号）；

（30）《广东省环境保护厅关于印发广东省重金属污染综合防治“十三五”规划的通知》（粤环发〔2017〕2 号）；

（31）《广东省打好污染防治攻坚战三年行动计划（2018-2020 年）》（省委办公厅、省政府办公厅联合印发）；

（32）《广东省污染防治攻坚战三年行动计划》（粤办发〔2018〕29 号）；

（33）《广东省环境保护厅关于印发南粤水更清行动计划（修订本）（2017～2020 年）的通知》（粤环〔2017〕28 号）；

（34）《广东省环境保护厅关于钢铁、石化、水泥行业执行大气污染物特别排放限值的公告》（粤环发〔2018〕8 号）；

（35）《广东省大气污染防治条例》（2019 年 3 月实施）。

2.1.3 东莞市政府部门规章

（1）《东莞市环境保护规划纲要（2006-2020）》，东莞市人民政府，2009 年 12 月；

（2）《东莞市人民政府批转市环保局关于东莞市环保基础设施建设规划的实施意见的通知》，东莞市人民政府，东府〔2003〕130 号；

（3）《东莞市固体废物处理处置工程规划》，东莞市环保局，2003 年 6 月；

（4）《东莞市城市总体规划（2016-2030）》；

（5）《东莞市域环境卫生专项规划（2016-2030 年）》，东莞市人民政府，2015 年 9 月；

（6）《东莞市环境保护和生态建设“十三五”规划》，（东府办〔2017〕7 号）；

（7）《关于印发<东莞市生活垃圾处理厂运营监督管理暂行办法>的通知》（东府〔2012〕98 号）；

（8）《关于印发<东莞市大气污染防治行动实施方案（2014-2017 年）>的通知》，（东府〔2014〕81 号）；

（9）《关于印发<东莞市区环境空气适用区划>和<东莞市区环境噪声适用区划>的通知》府〔2008〕144 号）；

（10）《东莞市生态环境局审批的环境影响评价文件建设项目名录（2019 年本）》；

（11）《关于印发<东莞市建设项目差别化环保准入实施意见（修订稿）>的通知》（东环〔2018〕295 号）；

（12）《关于印发东莞市环境污染防治总体实施方案（2016—2020 年）的通知》（东府办〔2016〕101 号）；

（13）《关于印发东莞市蓝天保卫战行动方案的通知》（东府〔2018〕56号）；

（14）《关于印发广东省打赢蓝天保卫战实施方案（2018-2020 年）的通知》（粤环〔2018〕128 号）；

（15）《关于印发<东莞市重金属污染综合防治规划（2018-2020）>的通知》（东环〔2018〕122 号）；

（16）《关于加强土壤环境调查环保管理工作的通知》（东环办〔2018〕19号）；

（17）《关于执行<土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）>及<土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）>等 2 项国家土壤环境保护标准的通知》（东环办函〔2018〕141 号）；

（18）《关于印发<东莞市环境空气质量达标规划（2018-2025）>的通知》（东环〔2018〕282 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）《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869-2013）；

（15）《生活垃圾卫生填埋场防渗系统工程技术规范》（CJJ113-2007）；

（16）《生活垃圾卫生填埋场封场技术规程》（CJJ112-2007）；

（17）《城市生活垃圾卫生填埋场运行维护技术规程》（CJJ93-2011）；

（18）《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）；

（19）《生活垃圾卫生填埋场环境监测技术要求》（GB/T18772-2008）。

（20）《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）；

（21）《危险废物规范化管理指标体系》（环办〔2015〕99 号）；

（22）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单；

（23）《危险废物鉴别技术规范》（HJ298－2019）；

（24）《危险废物鉴别标准通则》（GB5085.7-2019）；

（25）《固体废物鉴别标准-通则》（GB 34330-2017）；

（26）《危险废物鉴别标准—腐蚀性鉴别》（GB5085.1-2007）；

（27）《危险废物鉴别标准—急性毒性初筛》（GB5085.2-2007）；

（28）《危险废物鉴别标准—浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）；

（29）《危险废物鉴别标准—易燃性鉴别》（GB5085.4-2007）；

（30）《危险废物鉴别标准—反应性鉴别》（GB5085.5-2007）；

（31）《危险废物鉴别标准—毒性物质含量鉴别》（GB5085.6-2007）；

（32）《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）。

2.1.5 其他相关资料

（1）项目环境影响评价委托书；

（2）《关于东莞市东南部卫生填埋场（一期）项目环境影响报告书的批复》（东环建〔2018〕2404 号）；

（3）《关于东莞市东南部卫生填埋场（一期）项目固体废物污染防治设施竣工环境保护验收意见的函》（粤环审〔2019〕7509 号）；

（4）《东莞市东南部卫生填埋场二期项目可行性研究报告》，中国城市建设研究院有限公司；

（5）《东莞市东南部卫生填埋场二期项目环境影响评价地下水水文地质勘查报告》，广东佛山地质工程勘察院；

（6）建设单位提供的技术文件。

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，结合项目运营期的污染排放情况，对本项目运营期的评价因子选取如下，具体见表 2.2-1。

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、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、粪大肠菌群、氯化物	定性分析
地下水	K^++Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、$SO4^{2-}$、pH 值、高锰酸盐指数、可溶性固体、硫酸盐、氯化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、铬(六价)、镉、砷、铁、锰、镍、铅、铜、锌、氰化物、氟化物、汞、硫化物、总大肠菌群、细菌总数、石油类、挥发酚、LAS	镉、铅、砷、COD、氨氮
大气	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3、TSP、HCl、氨、甲硫醇、臭气浓度、硫化氢	氨、硫化氢
噪声	Leq(A)	Leq(A)
固体废物	——	定性分析
土壤	农用地：pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬（六价）、锌、镍 建设用地：pH 及 45 项基本指标 二噁英类	镉、汞、铅

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：NH_3、H_2S 参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D；甲硫醇参照《居住区大气中甲硫醇卫生标准》（GB18056-2000）；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。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/m³	《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		
3	CO	24 小时平均	4	4	mg/m³	
		1 小时平均	10	10		
4	O_3	日最大 8 小时平均	100	160	μg/m³	
		1 小时平均	160	200		
5	PM_{10}	年平均	40	70		
		24 小时平均	50	150		
6	$PM_{2.5}$	年平均	15	35		
		24 小时平均	35	75		
7	NOx	年平均	50	50		
		24 小时平均	100	100		
		1 小时平均	250	250		
8	TSP	年平均	80	200		
		24 小时平均	120	300		
9	NH_3	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
10	H_2S	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
12	甲硫醇	1 小时平均	0.7		μg/m³	《居住区大气中甲硫醇卫生标准》

序号	指标	平均时间	浓度限值		单位	标准
			一级	二级		
						（GB18056-2000）

（2）地表水环境质量标准

根据《广东省地表水环境功能区划》粤府函（2011）29 号，石马河水质目标为 IV 类。根据《东莞市地表水功能区划》（2007），吓角水库（上库）属于吓角水库饮用农业用水区，目前为谢岗第三水厂备用水源（在东深供水管道维修期间使用该水源），水质目标为 III 类。项目选址附近的吓角水库（下库）以及其他水库（水塘）均未包含在上述区划之内，本评价参照IV类标准对其水质现状进行分析。

表 2.2-3　地表水环境质量执行的标准限值

指标	GB3838-2002 （mg/L，除 pH 外）	
	IV 类	III类
水温	人为造成的环境水温变化应限制在：周均温升≤1，周均温降≤2	
pH 值	6-9	
悬浮物（SS）	—	
化学需氧量	≤30	≤20
五日生化需氧量	≤6	≤4
溶解氧	≥3	≥5
氨氮	≤1.5	≤1.0
总氮	≤1.5	≤1.0
总磷	≤0.3（湖、库 0.1）	≤0.3（湖、库 0.05）
挥发酚	≤0.01	≤0.005
硫化物	≤0.5	≤0.2
氟化物	≤1.5	≤1.0
石油类	≤0.5	≤0.05
锌	≤2.0	≤1.0
铜	≤1.0	≤1.0
铅	≤0.05	≤0.05
六价铬	≤0.05	≤0.05
镉	≤0.005	≤0.005
汞	≤0.001	≤0.0001
砷	≤0.1	≤0.05
镍	0.02	0.02
阴离子表面活性剂	≤0.3	≤0.2
粪大肠杆菌	≤20000	≤10000

指标	GB3838-2002 （mg/L，除 pH 外）	
	IV 类	III类
氯化物	250	250

（3）地下水质量标准

根据《广东省地下水功能区划》（粤办函〔2009〕459 号），本项目建设场地位于东莞市地下水水源涵养区，执行《地下水质量标准》（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，见表 2.2-4。

表 2.2-4　地下水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
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
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《东莞市声环境功能区划》，本项目位于 2 类环境声功能区。因此，本项目厂址及向外 200m 范围内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，即昼间等效声级≤60dB（A），夜间等效声级≤50 dB（A）。

表 2.2-5 声环境质量评价执行标准（单位：dB（A））

声功能区类别	适用地带范围	昼间	夜间
2	商住区、混杂区	60	50

（5）土壤环境

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)，项目占地范围为建设用地，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，具体指标的标准见表 2.2-6~表 2.2-8。

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		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5< pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	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控值(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						

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
1	砷	7440-38-2	20	60①	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	
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

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
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	䓛	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。

表 2.2-8 建设用地土壤污染控制风险筛选值和管控值（其他项目）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
38	二噁英类（总毒性当量）	-	1×10^{-5}	4×10^{-5}	1×10^{-4}	4×10^{-4}

2.2.2.2 污染物排放标准

（1）大气污染物排放标准

本项目厂区外部有运输车辆和场区内部车辆尾气、淋溶水调节池和污泥暂存脱水区域产生的恶臭气体。本项目废气污染物排放标准具体见表 2.2-9。

表 2.2-9 废气排放标准一览表

废气来源	标准来源	污染物	标准值（mg/m^3）
填埋作业	《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	CO	8
		NOx	0.12
		颗粒物	1.0
淋溶水调节池恶臭	《恶臭污染物排放标准》（GB14554－1993）中表 1 二级新扩改建标准值	H_2S	0.06
		NH_3	1.5
		臭气浓度	20（无量纲）
除臭系统恶臭气体	《恶臭污染物排放标准 GB14554-1993》中表 2 恶臭污染物排放标准值（排气筒	H_2S	0.33 kg/h
		NH_3	4.9 kg/h
		臭气浓度	2000（无量纲）

	高度 15m）		

（2）水污染物排放标准

本项目污水拟经处理后全部回用，回用途径为厂区道路洒水，回用水水质要求同时满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中表 2 标准及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）中表 1 道路清扫标准的要求，具体回用水质标准见下表：

表 2.2-10　淋溶水排放标准

序号	污染物	《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中表 2 标准	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）	本项目回用水质标准
			道路清扫	
1	pH	6-9	6-9	6-9
2	色度（稀释倍数）	40	30	30
3	化学需氧量（COD_{Cr}）（mg/L）	100	—	100
4	生化需氧量（BOD_5）（mg/L）	30	10	10
5	悬浮物（mg/L）	30	—	30
6	总氮（mg/L）	40	—	40
7	氨氮（mg/L）	25	10	10
8	总磷（mg/L）	3	—	3
9	粪大肠菌群数（个/L）	1000	—	1000
10	总汞（mg/L）	0.001	—	0.001
11	总镉（mg/L）	0.01	—	0.01
12	总铬（mg/L）	0.1	—	0.1
13	六价铬（mg/L）	0.05	—	0.05
14	总砷（mg/L）	0.1	—	0.1
15	总铅（mg/L）	0.1	—	0.1
16	阴离子表面活性剂 (mg/L)	_	1.0	1.0
17	总氯 (mg/L)	_	接触 30min 后≥1.0，管网末端≥0.2	1.0
18	总大肠菌群	_	3.0	2.0

序号	污染物	《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中表2标准	《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）	本项目回用水质标准
			道路清扫	
	(MPN/100mL)			
19	溶解性总固体 (mg/L)	_	1500	1500
20	溶解氧 (mg/L)	_	1.0	1.0

（3）噪声污染控制标准

本项目属于改、扩建项目，施工期执行《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）2 类标准。

表 2.2-11　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 2.2-12　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
2	厂界	60	50	厂界周围

（4）固体废弃物

本项目产生的固体废弃物主要有废水处理过程产生的污泥、废弃纳滤膜及日常产生的生活垃圾等。本项目污水处理系统产生的污泥经脱水后（污泥化学改性加特种压滤系统，含水率不大于 60%）回填处置；废纳滤膜委托东莞市中普环境科技有限公司处置；日常产生的生活垃圾由环卫部门负责清运，建设期产生的固体废弃物按照管理部门的要求统一处理。

2.3 环境功能区划

本评价依据《东莞市环境保护和生态建设“十三五”规划》、《广东省地下水功能区划》、《广东省地表水环境功能区划》（2011）以及《东莞市声环境功能

区划》等有关的环境功能区划分文件，对项目评价区内的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 建设项目拟建地环境功能属性

序号	项目	功能属性及执行标准
1	环境空气质量功能区	根据《东莞市环境保护和生态建设“十三五”规划》，厂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）及其修改单二级标准。
2	地表水环境功能区	根据《广东省地表水环境功能区划》（2011），本项目厂址附近石马河水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准。根据《东莞市地表水功能区划》（2007），吓角水库（上）属于吓角水库饮用农业用水区，水质目标执行 III 类标准；项目选址附近的吓角水库（下）以及其他水库（水塘）均未包含在上述区划之内，本评价参照IV类标准执行。
3	地下水功能区	根据《广东省地下水功能区划》（粤办函〔2009〕459 号），本项目建设场地位于东莞市地下水水源涵养区，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。
4	声环境功能区	根据《东莞市声环境功能区划》，本项目位于 2 类环境声功能区。本项目厂址及向外 200m 范围内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。
5	是否基本农田保护区	选址不涉及，但评价范围内有分布
6	是否森林公园	选址不涉及森林公园范围
7	是否生态功能保护区	否
8	是否水土流失重点防治区	否
9	是否人口密集区	否
10	是否重点文物保护单位	否
11	是否三河、三湖、两控区	酸雨控制区
12	是否饮用水源保护区	否
13	是否污水处理厂集水范围	否
14	是否属于生态敏感与脆弱区	否

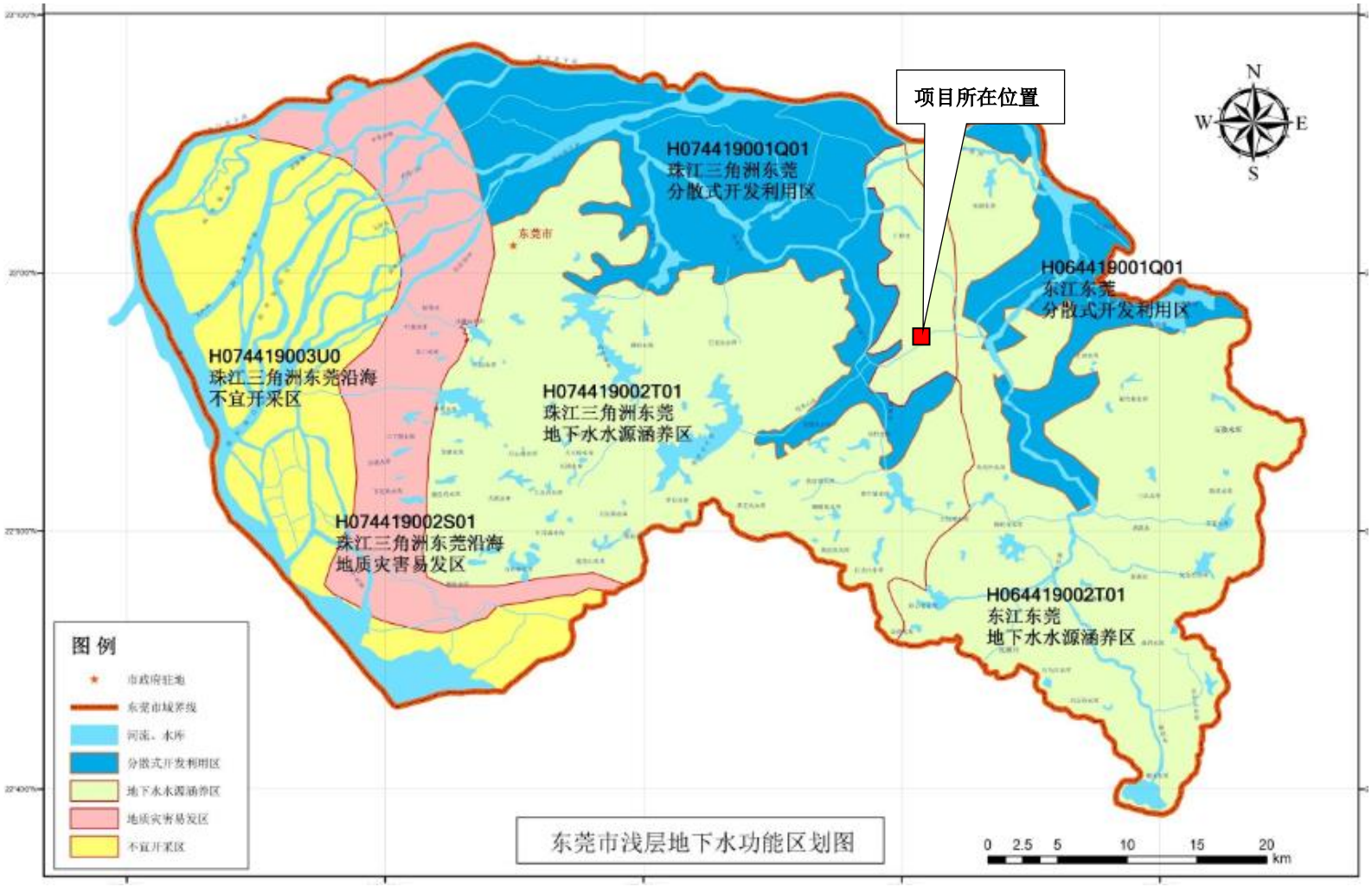


图 2.3-1 项目所属区域地下水功能区划图

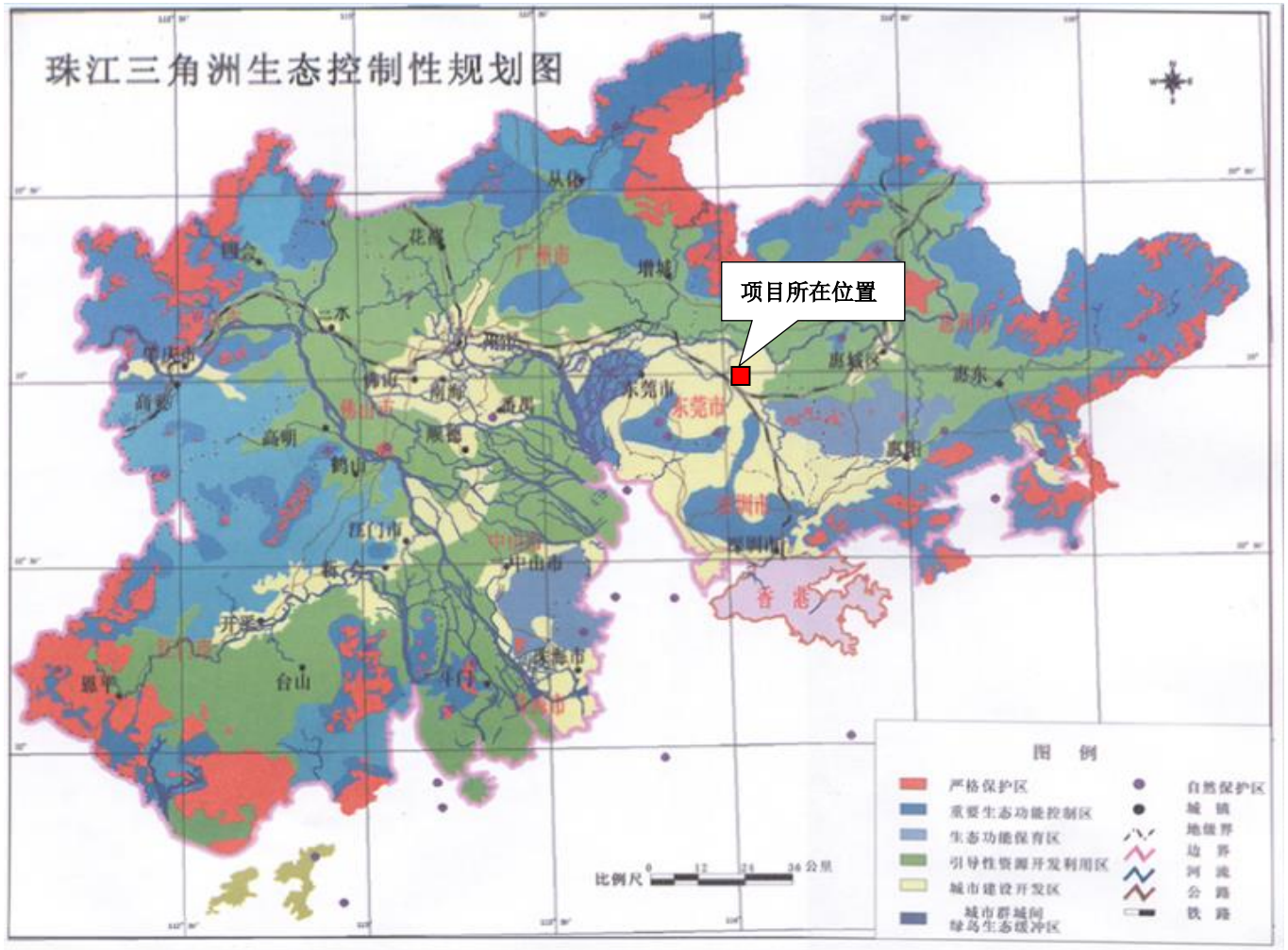


图 2.3-2（a） 珠江三角洲生态控制性规划图

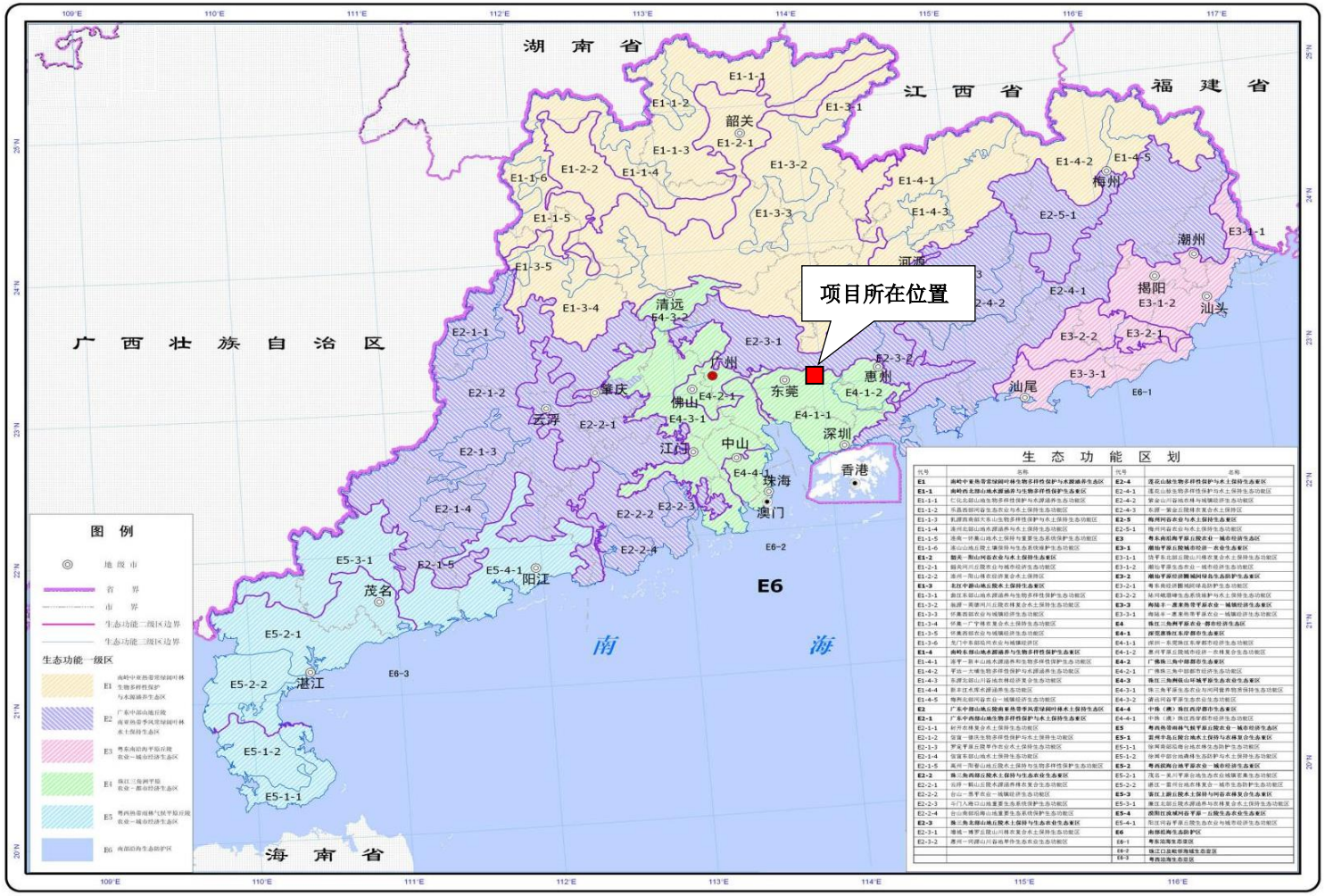


图 2.3-2（b） 《广东省环境保护规划纲要（2006-2020）》生态功能区划图

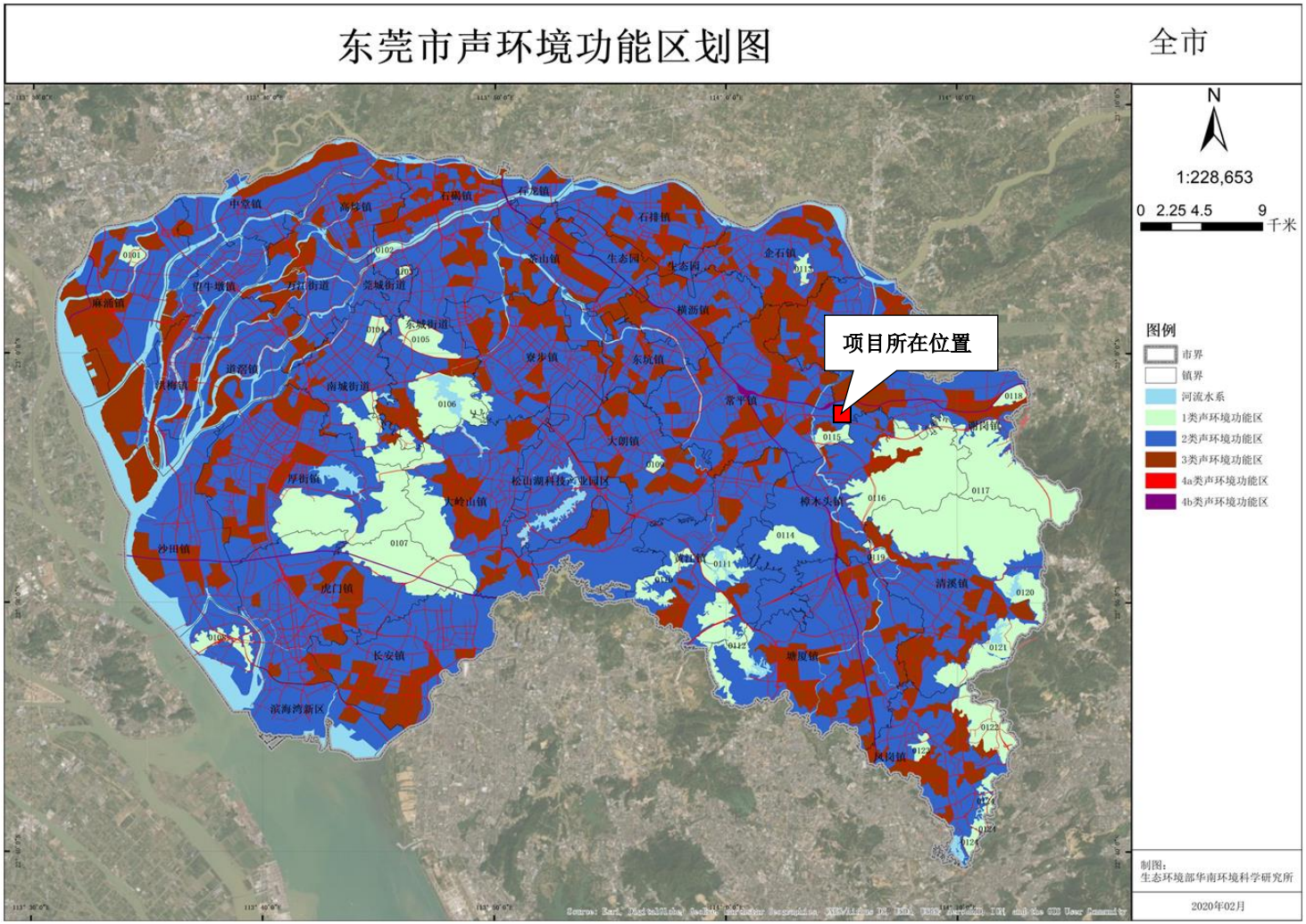


图 2.3-3 东莞市声环境功能区划图

2.4 评价工作等级及范围

2.4.1 大气环境

2.4.1.1 评价工作分级方法

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 Pi 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，μg/m^3；

C_{oi}－第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/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

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/农村	城市
	人口数（城市选项时）	15 万
最高环境温度/℃		38℃
最低环境温度/℃		1.8℃
土地利用类型		城市
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 1.8℃，最高 38℃，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；地面时间周期按季度；AERMET 通用地表类型为城镇外围，AERMET 通用地表湿度为潮湿气候。具体地面特征参数见下表。

表 2.3-3　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	冬季（12,1,2）	0.18	1	1
2	0-360	春季（3,4,5）	0.14	0.5	1
3	0-360	夏季（6,7,8）	0.16	1	1
4	0-360	秋季（9,10,11）	0.18	1	1

全球定位：以项目选址中心为原点定义为（0,0），以该点进行全球定位（114.08011E ,22.96224N）。

（3）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、表 2.4-4。

表 2.4-3　本项目大气污染物排放源强表（点源）

名称	排气筒底部中西坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流量/（m^3/h）	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）	
	X	Y								NH_3	H_2S
除臭系统	10	181	25	15	0. 4	16200	22.9	8760	正常工况	0.0044	0.0004

表 2.4-4　本项目大气污染物排放源强表（面源）

名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）	
	X	Y								NH_3	H_2S
综合处理间	10	181	25	5	38.6	28.1	0	8760	正常工况	0.0049	0.0004

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/（μg/m³）	最大占标率/%	D_{10}% /m
除臭系统	NH_3	0.65	0.33	0
	H_2S	0.053	0.53	0
	D_{10}%最远距离/m	0		
综合处理车间	NH_3	9.04	4.52	0
	H_2S	0.71	7.08	0
	D_{10}%最远距离/m	0		

从表 2.4-4 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 Pi_{max}＝7.08%（综合处理车间的 H_2S），$D_{10\%max}$=0m。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）评价等级

本项目运营过程中产生的废水主要包括雨季填埋库区淋溶水、场内生活污水、车间冲洗水及化验室废水等。全厂排水系统采用清污分流，雨污分流机制，后期雨水通过位于场区北侧的水沟外排；填埋区淋溶水、车间冲洗水及化验室废水等生产废水经改造后的淋溶水处理系统统一进行处理，处理达标后回用于厂区道路洒水；生活污水经排水管道接至化粪池预处理后经生活污水处理设施处理达标后回用；初期雨水进入淋溶水处理系统进一步处理，不外排。因此，根据《环

境影响评价技术导则-地表水》（HJ2.3-2018）中的评价等级判定依据，本项目地表水环境影响评价等级定为三级 B。

（2）调查范围

本次地表水环境影响评价仅对项目产生的污染物类型和数量、回用的可行性进行分析，项目地表水环境评价范围为项目建址区及附近地表水流域。

2.4.3 地下水

（1）评价等级

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，本工程类别属于生活垃圾（含餐厨废弃物）集中处置及综合利用项目，地下水环境影响评价类别为报告书 I 类。依据导则中建设项目的地下水环境敏感程度分级表（表 2.4-4），该项目场址东北部紧邻拟新划定的吓角水库（上库）饮用水水源保护区，地下水环境敏感程度为敏感。综上，根据建设项目评价工作等级分级表（表 2.4-5），确定该项目地下水环境影响评价工作等级为一级。

表 2.4-4 建设项目的地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建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它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	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；未规定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）把湖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	上述地区之外的其它地区。
注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水环境敏感区。	

表 2.4-5 建设项目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
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

（2）评价范围

场地位于丘陵地带，总体上三面环山，往北北西向开口，主要位于II_3 水文单元。根据本项目所在地水文地质条件，结合区域地下水流向特征，确定勘查范围为场地所在水文地质单元的补给区和迳流区。根据地形地貌特点及地下水流向，以场区所在的水文地质单元为基础，作为本次地下水评价的调查区范围，面积约 6.02km²，工作重点是项目区渗滤液的影响范围。详见图 2.4-1。

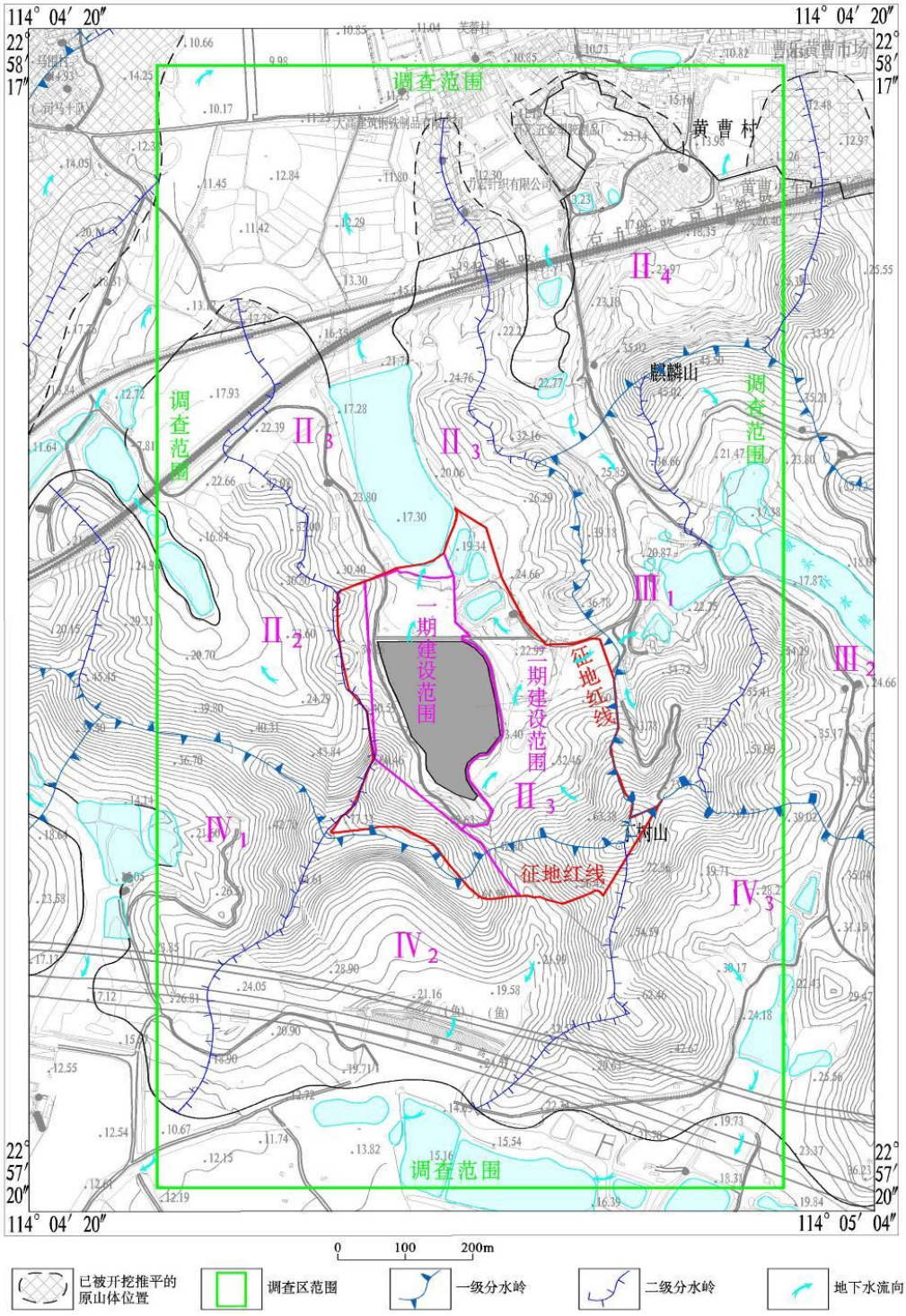


图 2.4-1　地下水调查评价范围

2.4.4 噪声环境

（1）评价等级

本项目所在区域属于 2 类声功能区。根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2009）规定，声环境影响评价等级确定为二级。

（2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2009），确定环境噪声评价范围为本项目厂界外 200 米。

2.4.5 生态环境

（1）评价等级

本项目位于谢岗镇曹乐村芙蓉村民小组鸡头山地块，占地面积 0.876km^2<2km^2，项目选址不涉及特殊和重要生态敏感区，属于一般区域。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，以项目占地范围及红线外 200m 作为生态影响评价范围。

2.4.6 风险评价

（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并结合本项目的实际情况，判定本项目的环境风险潜势为III，因此确定本项目环境风险评价工作等级为二级，环境风险潜势判定过程及环境风险评价范围具体见“6.10.4~6.10.5”节分析。

（2）评价范围

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）中未对简单分析类项目的评价范围有所界定，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：与大气评价范围一致，具体见图 2.5-1。

地表水评价范围：同地表水评价范围。

地下水评价范围：同地下水评价范围。

2.4.7 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，本项目属于“环境和公共设施管理业-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”，项目类别为 II 类，本项目占地规模为中型（8.76hm^2）。项目周边存在耕地、园地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二级。

（2）评价范围

本项目的土壤环境评价范围为项目占地范围及规划红线外扩 0.2km 范围。

2.5 环境保护目标及敏感点

2.5.1 环境敏感点

本项目地处广东省珠江三角洲，在酸雨控制区内。根据相关资料与现场踏勘的情况，本项目评价范围内无国家、省、市级自然保护区、名胜古迹。《东莞市“千吨万人”乡镇饮用水水源保护区划分方案（报批稿）》（2020 年 5 月）拟将本项目东侧相邻的吓角水库（上库）（保护区范围约 72.4 公顷，见图 2.5-4）新增为一级饮用水水源保护区。根据该方案资料，吓角水库（上库）位于填埋场东部，保护区范围红线紧邻二期项目厂界红线（见图 2.5-5），水环境敏感。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、基本农田保护区等，经现场调查，项目周边水库（水塘）间无直接的地表水水力联系；飞灰固化体运输道路无跨越饮用水水源保护区、自然保护区，运输过程的环境敏感点为道路两侧的居民区、水库、生态公园以及道路跨越的河流等，具体见表 2.5-1、表 2.5-2 和图 2.5-1~ 2.5-6。

表 2.5-1 评价范围内环境敏感点一览表

序号	名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对二期边界的距离（m）	常住人口/在校人数	相对厂址方位
		X	Y						
1	陈屋贝村	-1947	-349	居民区	环境空气	大气环境二类区	2340	户籍人口1132，	W

序号	名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对二期边界的距离（m）	常住人口/在校人数	相对厂址方位
		X	Y						
								常住人口8132	
2	马围（司马九队）	-229	559	居民区	环境空气	大气环境二类区	820	184	NW
3	石牙头（司马八队）	-1811	940	居民区	环境空气	大气环境二类区	2240	295	WNW
4	司马村	-58801	21136	居民区	环境空气	大气环境二类区	2320	户籍人口2895，常住人口24879	N
5	司马小学	-1327	1502	学校	环境空气	大气环境二类区	2050	932	NWN
6	金田花园	-758	1384	居民区	环境空气	大气环境二类区	1530	8000	NW
7	洲寮	29	1100	居民区	环境空气	大气环境二类区	960	158	N
8	朗洲村	-399	-1084	居民区	环境空气	大气环境二类区	715	户籍人口630，常住人口3030	SW
9	城洞村	-376	-1379	居民区	环境空气	大气环境二类区	1060	1280	SW
10	芙蓉村	746	1296	居民区	环境空气	大气环境二类区	870	960	ENE
11	横岭村	295	1422	居民区	环境空气	大气环境二类区	1160	1350	NE
12	新围村	1057	900	居民	环境空	大气环	940	1100	ENE

序号	名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对二期边界的距离（m）	常住人口/在校人数	相对厂址方位
		X	Y						
				区	气	境二类区			
13	吓角村	-376	914	居民区	环境空气	大气环境二类区	1410	1570	NE
14	格塘村	1764	824	居民区	环境空气	大气环境二类区	1860	2060	NE
15	黄曹村	697	601	居民区	环境空气	大气环境二类区	550	650	ENE
16	吓角水库（上库）	拟划定饮用水水源保护区			地表水、地下水	地表水III类	160（距离水域距离，位于项目东侧）		E
17	W1 水塘（图 2.5-3）	水塘			地表水	地表水Ⅳ类	10（距离水域距离，位于项目北侧）		N
18	W4 水塘（图 2.5-3）	水塘			地表水	地表水Ⅳ类	520（距离水域距离，位于项目南侧）		NEN
19	吓角水库（下库）	水库			地表水	地表水Ⅳ类	1125（距离水域距离，位于项目东侧）		E
20	厂界四周	200m			声环境	声环境 2 类	/		/
21	基本农田保护区	农业生产环境			土壤	/	/		/

表 2.5-2　运输道路沿线环境敏感目标列表

序号	敏感点名称	性质	经纬度（中心点）
1	新庄村	居民区	113.603182，22.978940
2	大罗沙村	居民区	113.641033，22.990793
3	广东省东莞卫生学校	学校	113°37'55.59"，22°58'43.05"
4	道滘四联小学	学校	113°39'21.10"，22°59'27.67"
5	东豪花园	居民区	113°39'41.91"，22°59'34.99"
6	清华居	居民区	113°43'14.89"，22°57'40.64"
7	福神岗公园	自然保护区	113°41'33.46"，22°56'49.32"

序号	敏感点名称	性质	经纬度（中心点）
8	汀山村	居民区	113°41'23.38"，22°56'06.70"
9	南朗	居民区	113°40'35.64"，22°55'26.72"
10	桥头山庄	居民区	113°40'18.18"，22°54'42.89"
11	新凤村	居民区	113°39'58.10"E，22°59'15.40"N
12	君汇半岛	居民区	113°40'17.10"E，22°59'13.27"N
13	沿海丽水佳园	居民区	113°40'18.26"E，22°58'51.44"N
14	东莞康华医院	医院	113°42'32.75"E，22°58'13.80"N
15	蛤地村	居民区	113°43'48.91"E，22°57'59.95"N
16	雅园村	居民区	113°45'35.32"E，22°58'23.81"N
17	鼎峰源著小区	居民区	113°44'37.88"E，22°58'20.68"N
18	广东科技学院	学校	113°45'23.16"E，22°58'37.64"N
19	东莞市南博职业技术学校南区	学校	113°45'18.87"E，22°58'24.86"N
20	东莞高级中学	学校	113°45'55.46"E，22°58'31.66"N
21	东莞第一中学	学校	113°46'07.42"E，22°58'34.08"N
22	雅园新村	居民区	113°45'59.38"E，22°58'45.50"N
23	东莞台山医院	医院	113°46'09.43"E，22°58'46.35"N
24	同沙生态公园	自然保护区	113°48'04.29"E，22°58'17.73"N
25	钟屋围	居民区	113°46'18.54"E，22°58'20.86"N
26	牛山村	居民区	113°46'30.21"E，22°57'30.50"N
27	东莞光明中学	学校	113°47'22.04"E，22°59'12.27"N
28	光明社区	居民区	113°47'35.25"E，22°59'13.48"N
29	墩水岭	居民区	113°48'02.44"E，22°59'18.18"N
30	古一村	居民区	113°49'23.55"E，22°59'45.13"N
31	黄公坑	居民区	113°48'36.89"E，22°59'07.80"N
32	东莞市中医院	医院	113°49'29.88"E，22°59'36.74"N
33	双岗街小区	居民区	113°51'18.88"E，23°01'10.31"N
34	月塘村	居民区	113°56'43.40"E，23°03'00.50"N
35	平巷村	居民区	113°59'36.32"E，23°02'55.56"N
36	东莞技师学校	学校	113°58'44.99"E，23°02'33.13"N
37	东莞理工学院	学校	113°59'05.23"E，23°02'33.98"N
38	嘉宏锦城小区	居民区	114°01'03.34"E，23°03'00.71"N
39	碧桂园小区	居民区	114°01'15.16"E，23°03'08.17"N

序号	敏感点名称	性质	经纬度（中心点）
40	鸿华尚城小区	居民区	114°04'06.72"E，23°01'53.32"N
41	望龙轩	居民区	114°04'08.12"E，23°01'39.67"N
42	石竹山水幼儿园	学校	114°04'16.78"E，23°01'26.38"N
43	蓝湖半岛	居民区	114°04'03.01"E，23°01'25.10"N
44	岭下	居民区	114°04'06.57"，23°00'18.69"
45	山水江南玖峯	居民区	114°03'57.22"E，23°01'08.39"N
46	东莞市常平中学	学校	114°04'08.81"E，23°59'12.84"N
47	鹅潭村	居民区	114°04'17.93"E，23°59'00.11"N
48	金田花园	居民区	114°04'21.80"E，22°58'29.07"N
49	洲寮	居民区	114°04'49.43"E，22°58'19.85"N
50	太阳洲西海	河流	-
51	太阳洲东海	河流	-
52	东莞水道	河流	-
53	东引运河	河流	-
54	寒溪河	河流	-
55	东莞引河	河流	-
56	石马河	河流	-
57	水濂山水库	水库	-
58	同沙水库	水库	-
59	三亚陂水库	水库	-

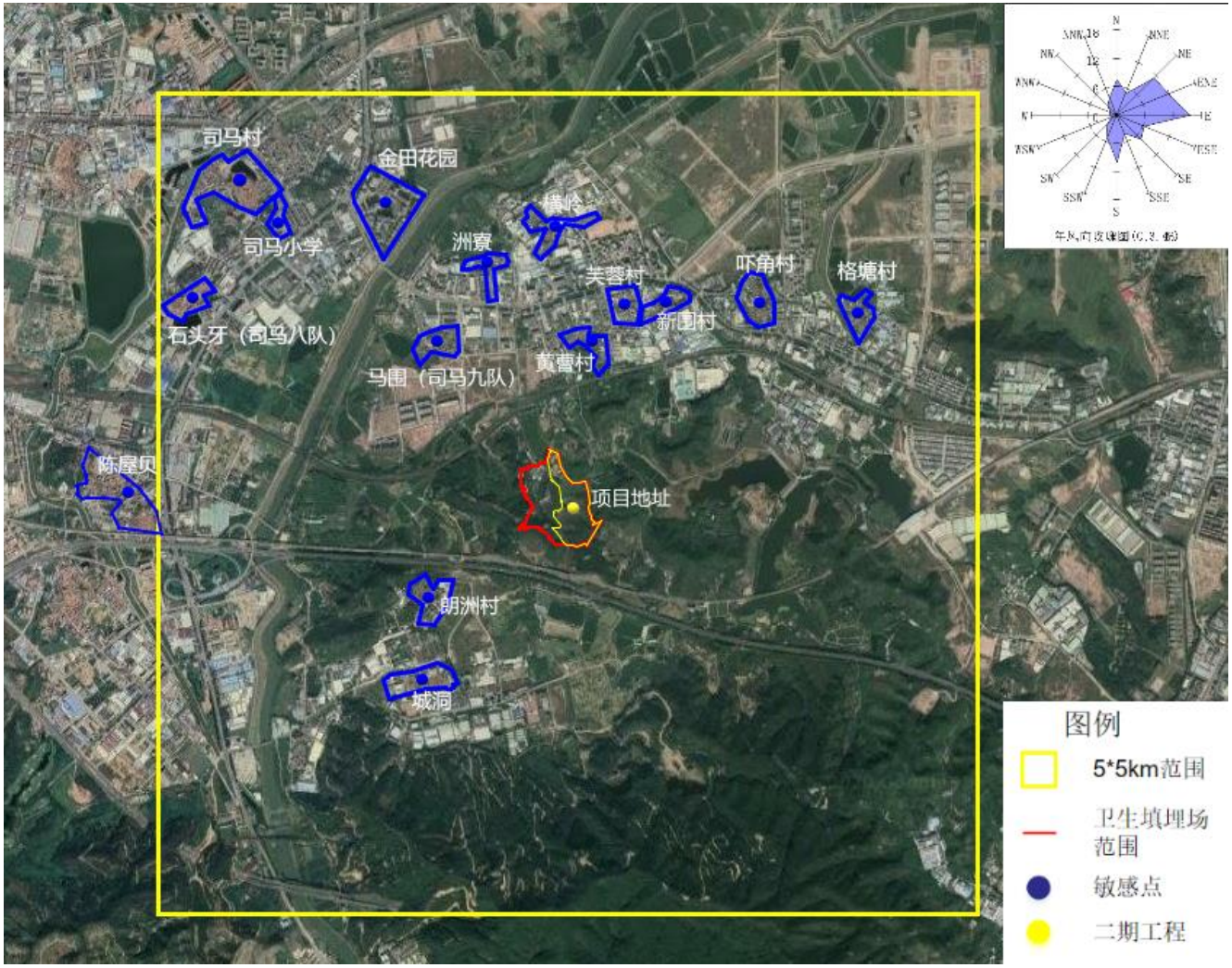


图 2.5-1 大气环境保护对象

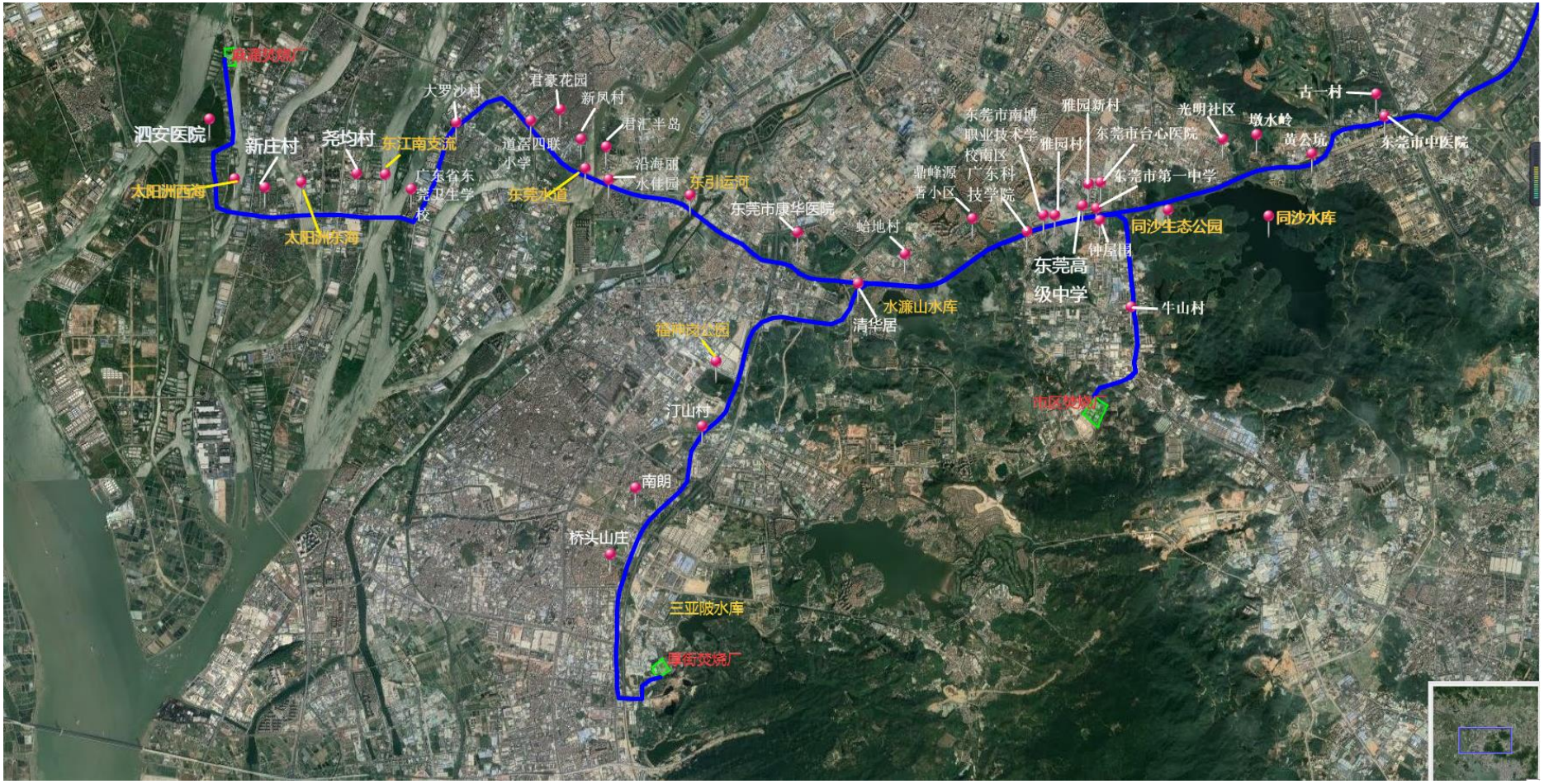


图 2.5-2（a） 运输道路沿线环境敏感目标图

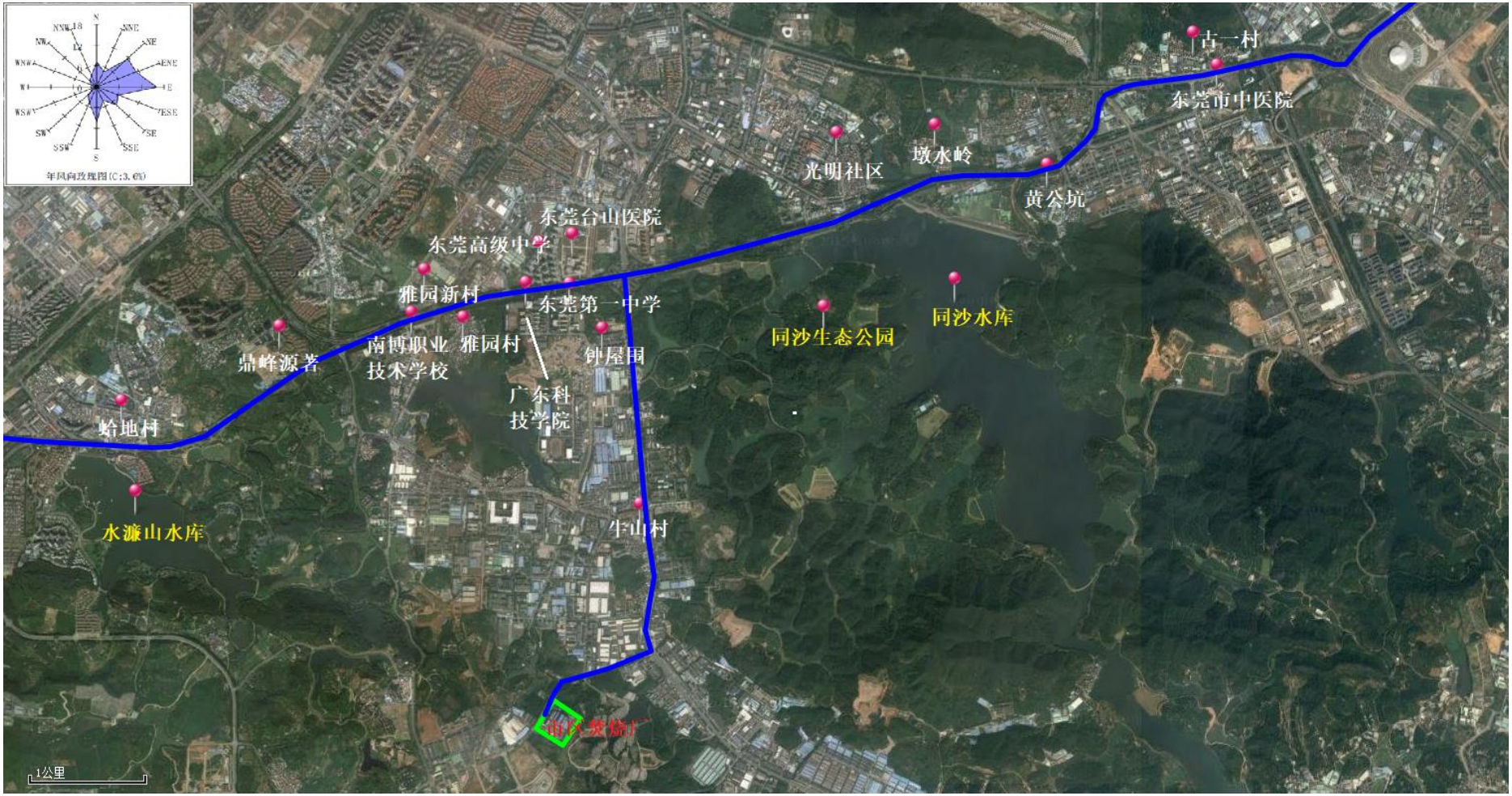


图 2.5-2（b）　运输道路沿线环境敏感目标图

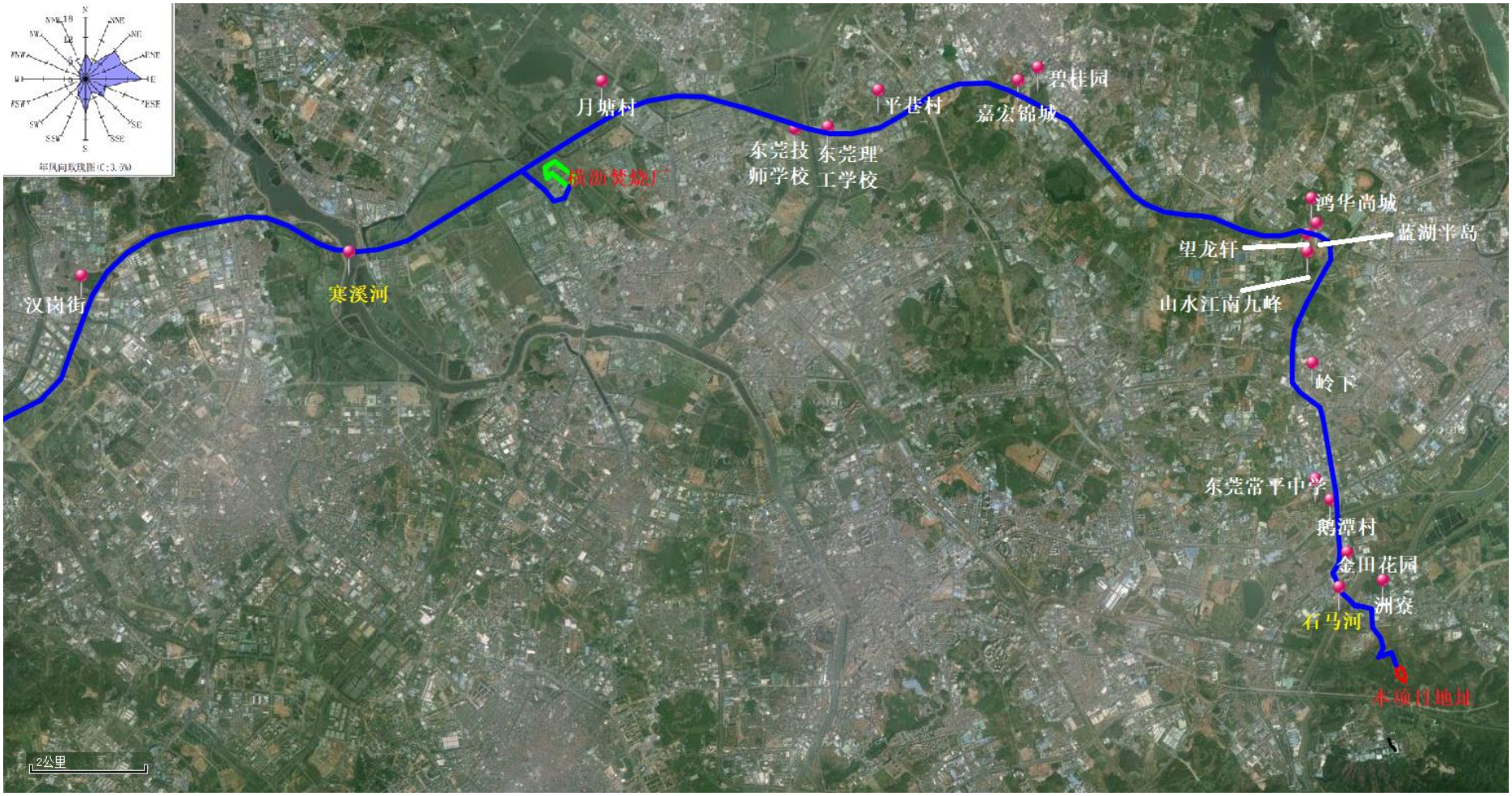
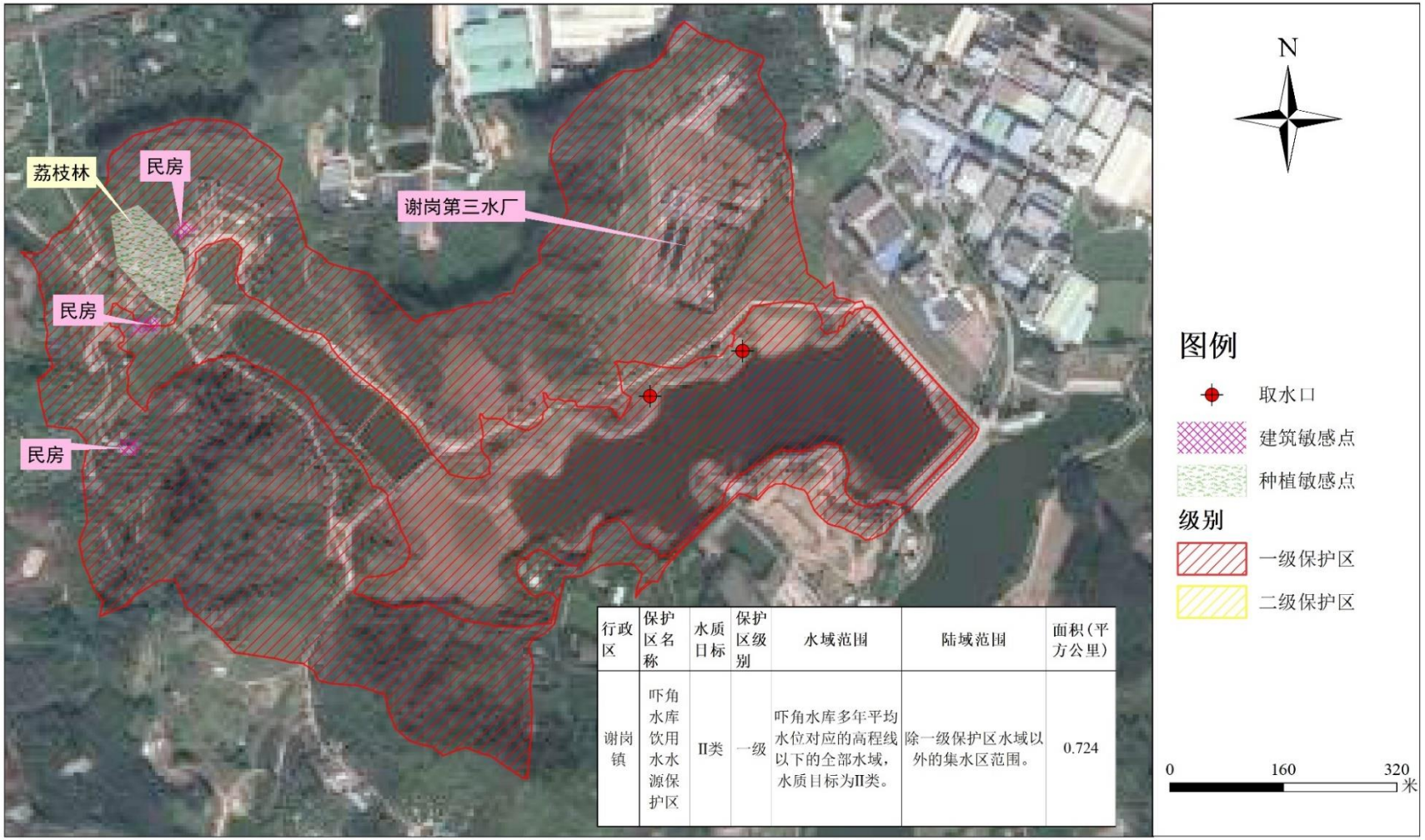


图 2.5-2（c） 运输道路沿线环境敏感目标图

图 2.5-3 项目所在区域地表水环境敏感目标分布图



行政区	保护区名称	水质目标	保护区级别	水域范围	陆域范围	面积(平方公里)
谢岗镇	吓角水库饮用水水源保护区	II类	一级	吓角水库多年平均水位对应的高程线以下的全部水域，水质目标为II类。	除一级保护区水域以外的集水区范围。	0.724

图 2.5.4　吓角水库（上库）饮用水源保护区（拟新增）

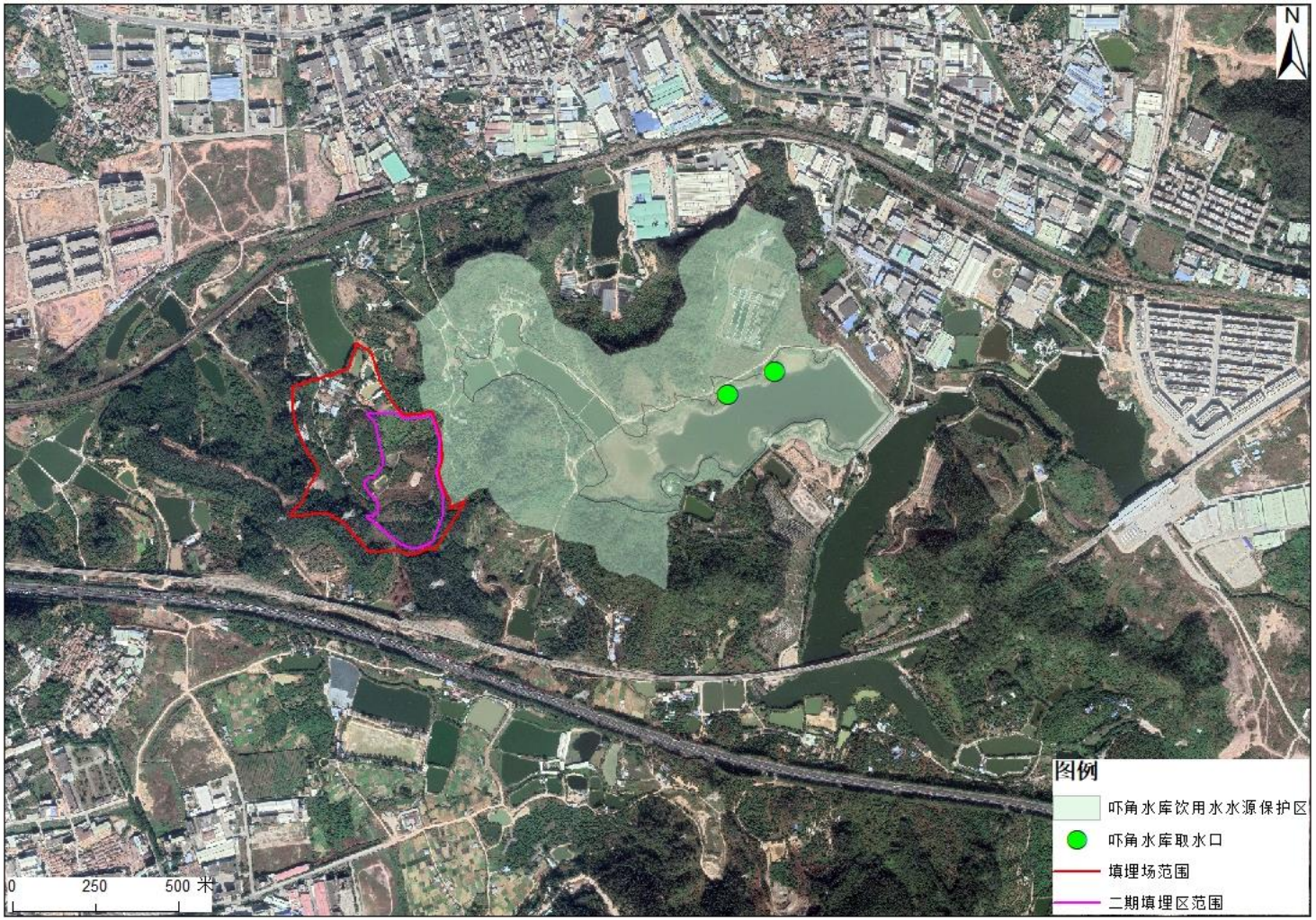


图 2.5-5 本项目场址和拟新增水源保护区范围位置示意图

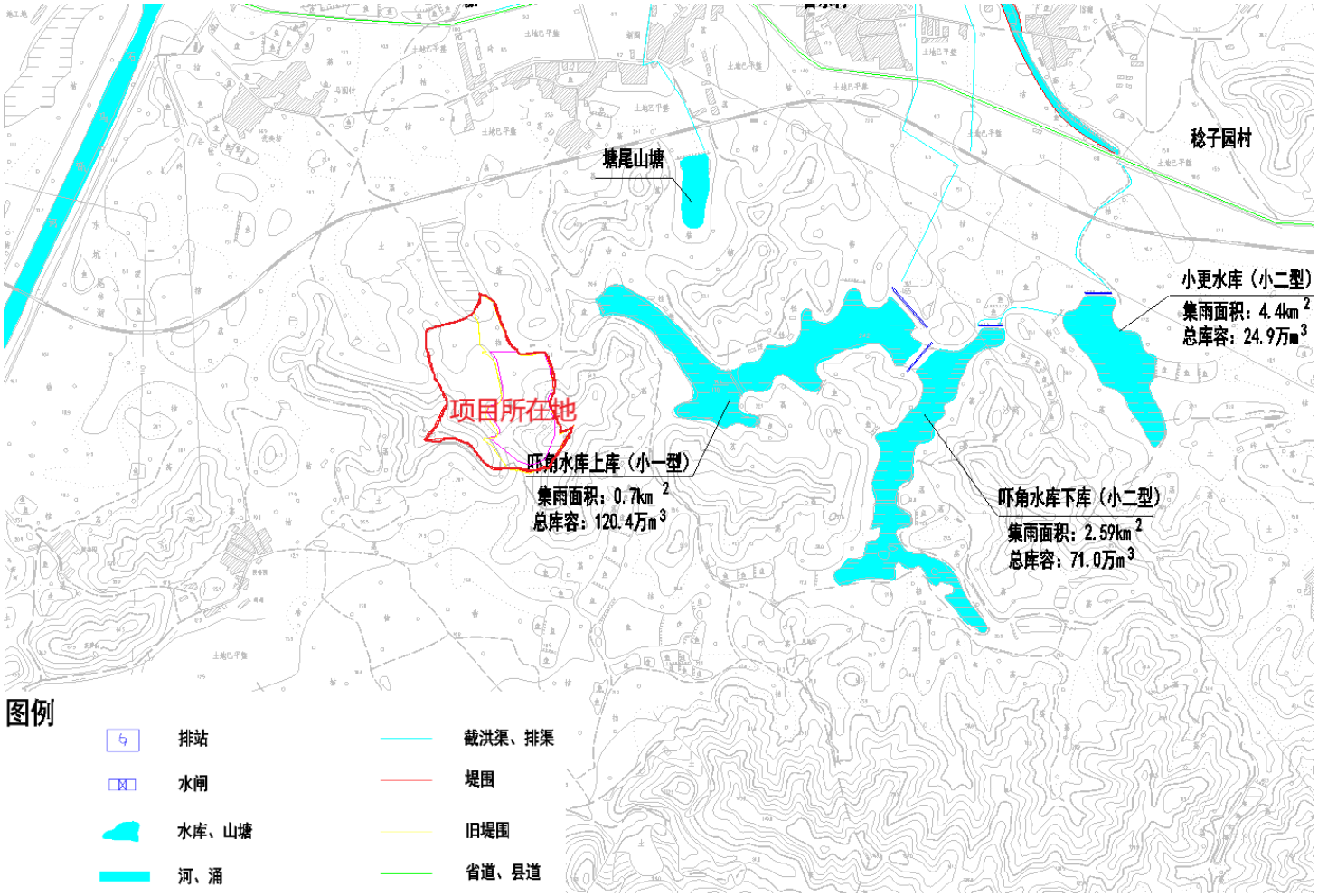


图 2.5-6 项目所在区域水力联系图

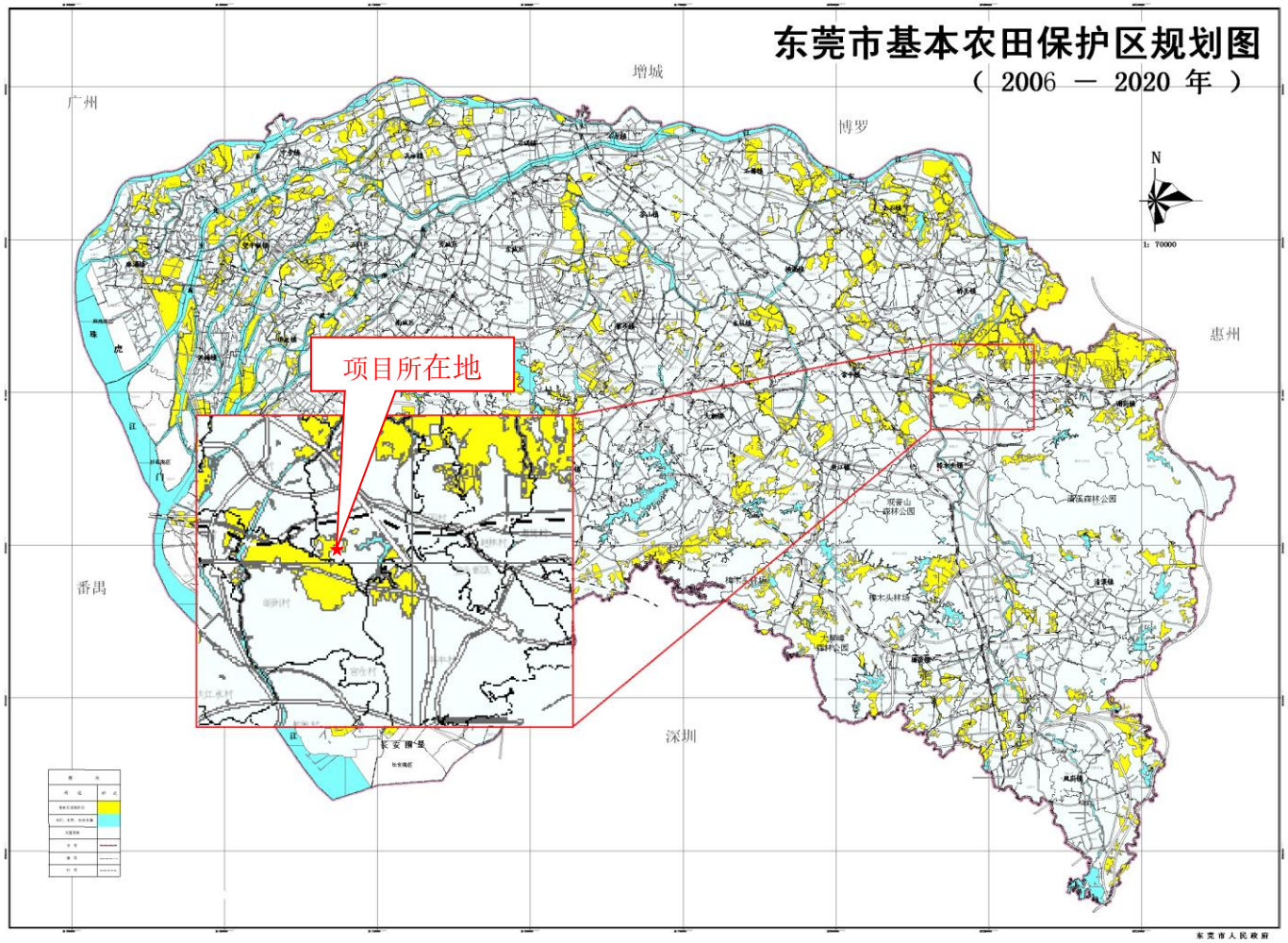


图 2.5-7 东莞市基本农田保护区规划图

2.5.2 环境保护目标

根据建设项目生产工艺特点及周围地区环境状况，确定环境保护目标如下：

（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，不加重地下水污染，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”污染物及噪声等必须得到妥善的治理，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 2 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，同于确保周边饮用水水源保护区的取水安全。2.6 相关政策规划相符性分析

2.6.1 产业政策及产业规划相符性分析

（1）本项目为东莞市东南部卫生填埋场飞灰固化体填埋处置项目，根据中华人民共和国国家发展和改革委员《产业结构调整指导目录（2019）》，本项目

属于“第一类 鼓励类”—“四十三、环境保护与资源节约综合利用”—“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”，符合《产业结构调整指导目录（2019 年本）》要求。

（2）根据《市场准入负面清单（2019 年版）》，本项目不属于负面清单禁止准入事项。

（3）《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月 16 日修订）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。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。

本项目属于生活垃圾卫生填埋场建设项目，主要用于填埋生活垃圾焚烧飞灰的稳定固化体，对东莞市各生活垃圾焚烧发电厂产生稳定化后的符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 中 6.3 条满足进入生活垃圾填埋场填埋处置的飞灰固化体进行填埋处置。符合《危险废物污染防治技术政策》（环发〔2001〕199 号）中对生活垃圾焚烧飞灰的处置要求。

本项目污染物排放遵守国家标准和行业标准，并实行污染物总量控制，采用清洁生产工艺尽量减少污染物的排放。

综上分析，本项目符合国家及地方产业政策要求。

2.6.2 环保规划及相关规划相符性分析

2.6..2.1 与主体功能区规划的相符性分析

根据《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》〔粤府〔2012〕120 号）及《国务院关于同意新增部分县（市、区、旗）纳入国家重点生态功能区的批复》（国函〔2016〕161 号），本项目位于广东省东莞市，属于国家级优化开发区。

本项目属于生活垃圾卫生填埋场建设项目，主要用于填埋生活垃圾焚烧飞灰的稳定固化体，不属于《市场准入负面清单（2019 年版）》中禁止准入事项。因此，本项目的建设符合主体功能区规划的相关要求。

2.6.2.2 与土地利用总体规划的相符性分析

根据东莞市谢岗镇近期建设规划（2017-2020 年）文本及近期建设用地规划图，本项目选址用地属于 H3 区域公用设施用地（详见图 2.6-1），根据《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011），H3 区域公用设施用地为区域服务的公用设施用地，包括区域性能源设施、水工设施、通讯设施、殡葬设施、环卫设施、排水设施等用地，本项目属于区域性环卫设施，符合用地性质。根据东莞市谢岗镇近期建设规划（2017-2020 年）四线规划（详见图 2.6-2），本项目位于城市黄线划定区域，严格按照《城市黄线管理办法》管控。城市黄线，是指对城市发展全局有影响的、城市规划中确定的、必须控制的城市基础设施用地的控制界线。而城市基础设施包括卫生填埋场等城市环境卫生设施，本项目为生活垃圾焚烧发电厂焚烧产生的飞灰固化体卫生填埋场，因此符合城市黄线管理办法管控范围。

因此本项目建设符合东莞市谢岗镇近期建设规划（2017-2020 年）要求。

本项目选址位于东莞市谢岗镇曹乐村，项目新增用地的征地手续由谢岗镇镇政府完成。因此，本项目的建设符合土地利用总体规划要求。

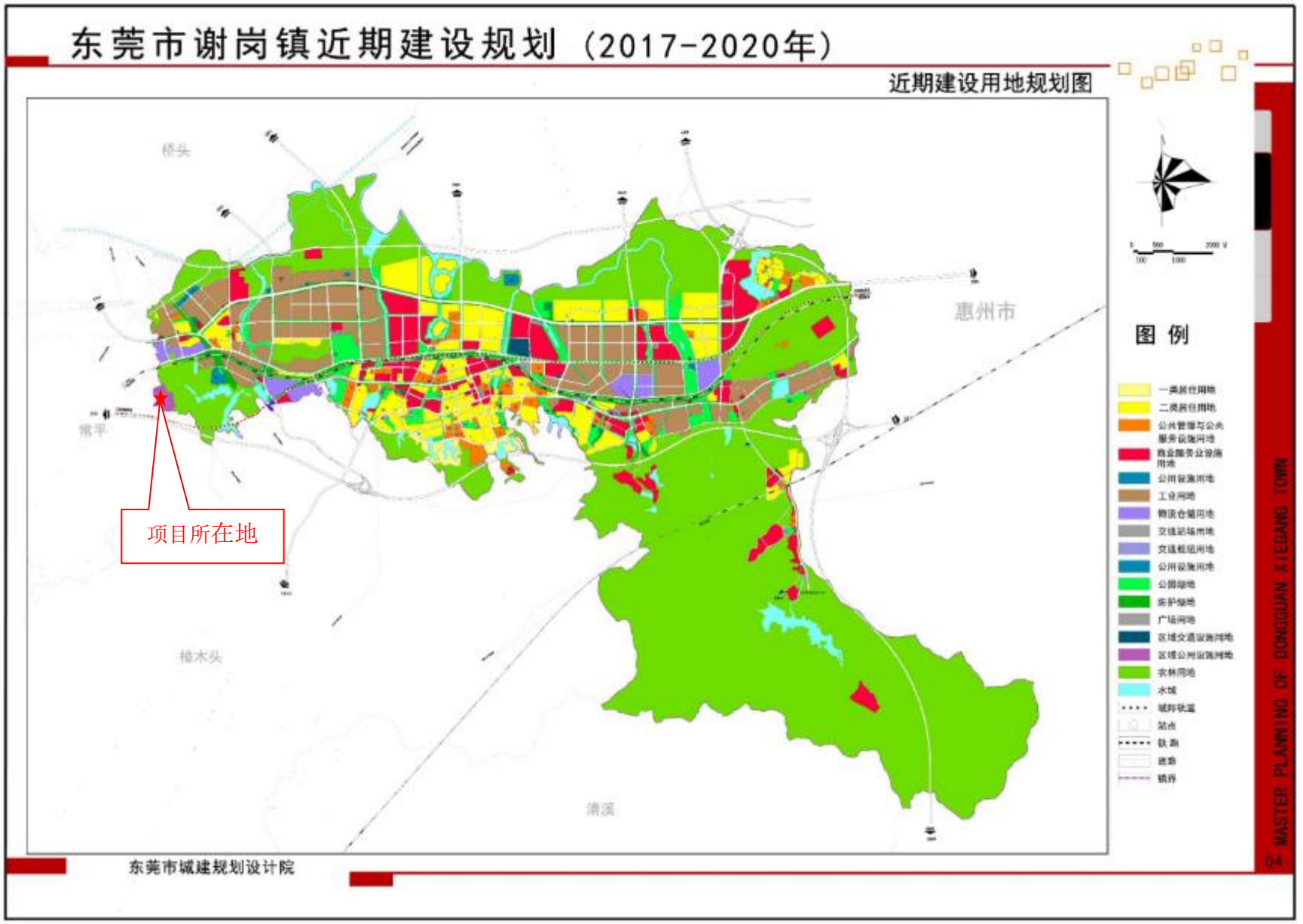


图 2.6-1 东莞市谢岗镇近期建设规划（2017-2020 年）近期建设用地规划图

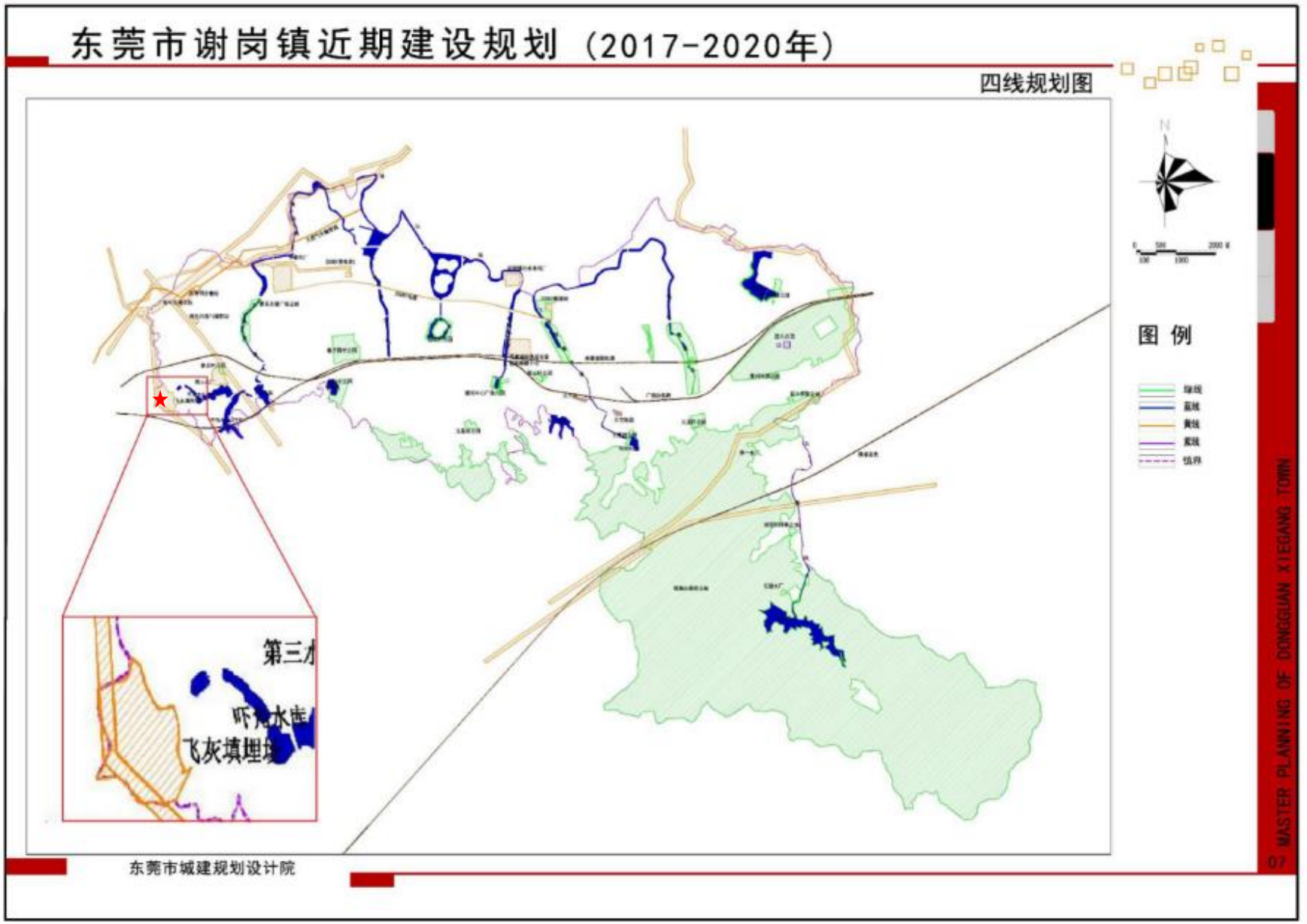


图 2.6-2 东莞市谢岗镇近期建设规划（2017-2020 年）四线规划

图 2.6-3 东莞市谢岗镇总体规划修改（2016-2020 年）

2.6.2.3 与环境保护“十三五”规划的相符性分析

《“十三五”生态环境保护规划》中指出：“实现城镇垃圾处理全覆盖和处置设施稳定达标运行”、“加强垃圾渗滤液处理处置、焚烧飞灰处理处置、填埋场甲烷利用和恶臭处理，向社会公开垃圾处置设施污染物排放情况”。

《广东省环境保护“十三五”规划》中指出：“加强垃圾淋溶水和垃圾飞灰固化体的处理处置，向社会公开垃圾处理处置设施污染物排放情况”。

《广东省重金属污染综合防治“十三五”规划》中指出，加强含重金属危险废物处理处置的技术研发、示范和推广，配套建设危险废物处理处置设施，鼓励有条件的地区单独建设或跨区域合作建设危险废物处理处置中心，着力加强含铬废物、焚烧处置残渣、垃圾焚烧厂飞灰等处置能力严重不足的危险废物处理处置，全面提升危险废物安全处理处置能力。

《东莞市环境和生态建设“十三五”规划》明确指出，要“强化固废污染防治，提高资源化利用水平”，完善危险废物和严控废物处理处置设施，根据国务院印发的《关于推行环境污染第三方治理的意见》，积极探索创新第三方治理机制，健全第三方治理市场。重点推动城镇生活污水处理、生活垃圾处理处置、大型工业企业和工业园区环境污染第三方治理，先试点，后重点，逐步推进，加快环保服务业的发展，鼓励排污单位委托第三方开展污染治理，在推进环境污染第三方治理体系建设中建议做到四个坚持，即坚持市场化运作与政府引导推动相结合，坚持强化排污者治污主体责任与治污者具体治污责任和连带责任相结合，坚持强化约束机制与完善政策引导相结合，坚持市场培育和规范管理相结合。

本项目建成后，能有效强化东莞市生活垃圾焚烧飞灰的处置出路问题，因此，本项目建设符合国家、广东省及东莞市环境保护“十三五”相关规划的要求。

2.6.2.4 与相关生态功能区规划的相符性分析

（1）《广东省环境保护规划纲要（2006-2020 年）》

根据《广东省环境保护规划纲要（2006-2020 年）》中的**陆域生态分级控制图，本项目选址位于东莞集约利用区中的城镇利用亚区，**不属于严格控制区或有限开发区；根据纲要，广东省拟投资 169 亿元新增垃圾处理规模约 5 万吨/日；投资 6.3 亿元改造现有生活垃圾处理场，全面提高生活垃圾无害化处理率。本项目为东莞市生活垃圾焚烧飞灰处置提供了最终去向，有助于提供东莞市生活垃圾

无害化处理率，因此本项目建设符合《广东省环境保护规划纲要（2006-2020 年）》的相关要求。

2.6.3 选址规范相符性分析

（1）《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869-2013）符合性分析。

本项目与《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》符合性分析见表 2.6-1。

表 2.6-1《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869-2013）符合性分析

序号	GB50869-2013 要求	本项目	是否符合要求
1	填埋场不应设在地下水集中供水水源地及补给区、水源保护区；	本项目场址不属于地下水集中供水水源地及补给区；	符合
2	填埋场不应设在洪泛区和泄洪道；	本项目场址不在洪泛区和泄洪道；	符合
3	填埋库区与敞开式渗滤液处理区边界距居民居住区或人畜供水点的卫生防护距离在 500m 以内的地区；	填埋库区边界 500m 范围内无居民点；人畜供水点应为人畜集中取水的地方，填埋库区距离吓角水库（上库）取水口大于 500m；	符合
4	填埋库区不应设在填埋库区与渗滤液处理区距河流和湖泊 50m 以内的地区；	填埋库区边界距石马河距离 1.26km，距离吓角水库（上）的最近距离 160m；	符合
5	填埋库区不应设在填埋库区与渗滤液处理区边界距民用机场 3km 以内的地区；	本项目场址附近没有民用机场；	符合
6	填埋场不应设在尚未开采的地下蕴矿区；	项目区不属于地下蕴矿区；	符合
7	填埋场不应设在珍贵动植物保护区和国家、地方自然保护区；	本项目场址不属于珍贵动植物保护区和国家、地方自然保护区；	符合
8	填埋场不应设在公园、风景游览区、文物古迹区、考古学、历史学、生物学研究考察区；	本项目场址不属于公园、风景游览区、文物古迹区、考古学、历史学、生物学研究考察区；	符合
9	填埋场不应设在军事要地、基地、军工基地和国家保密地区；	本项目场址不属于军事要地、基地、军工基地和国家保密地区；	符合
10	符合当地城市总体规划、区域环境规划及城市环境卫生专业规划等专业规划要求；	根据《东莞市城市总体规划》（2016-2030）市域空间管制图及市域用地功能，项目所在区域属于适建区及工业建设区，可用于市政设施建设；在《东莞市谢岗镇总体规划修改（2016-2020 年）》中，用地性质为区域公用设施用地，符合总体用地规划。	符合

序号	GB50869-2013 要求	本项目	是否符合要求
11	与当地的大气防护、水土资源保护、大自然保护及生态平衡要求相一致；	本项目场址与当地的大气防护、水土资源保护、大自然保护及生态平衡要求相一致；	符合
12	交通方便，运距合理；	交通便利；	符合
13	人口密度、土地利用价值及征地费用均较低；	人口密度、土地利用价值及征地费用均较低；	符合
14	应位于地下水贫乏地区、环境保护目标区域的地下水流向下游地区及夏季主导风向下风向；	项目区地下水整体流向为自南向北；石马河位于项目西北方向，直线距离为 1260m。项目所在地盛行偏东风，其中夏季偏东风与偏南风交替，大气环境敏感目标主要位于项目的东北边。	符合

（2）《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889 - 2008）符合性分析。

表 2.6-2 与《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2008）符合性分析

序号	GB 16889-2008 要求	本项目	是否符合
1	生活垃圾填埋场的选址应符合区域性环境规划、环境卫生设施建设规划和当地的城市规划；	符合相关规划要求；	符合
2	生活垃圾填埋场场址不应选在城市工农业发展规划区、农业保护区、自然保护区、风景名胜区、文物（考古）保护区、生活饮用水水源保护区、供水远景规划区、矿产资源储备区、军事要地、国家保密地区和其他需要特别保护的区域内；	本项目厂址不属于城市工农业发展规划区、农业保护区、自然保护区、风景名胜区、文物（考古）保护区、生活饮用水水源保护区、供水远景规划区、矿产资源储备区、军事要地、国家保密地区和其他需要特别保护的区域；本项目用地性质规划为建设用地，不涉及占用基本农田；	符合
3	生活垃圾填埋场选址的标高应位于重现期不小于 50 年一遇的洪水位之上，并建设在长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之外；	本项目选址的标高位于重现期不小于 50 年一遇的洪水位之上； 项目区周围无长远规划中的水库等人工蓄水设施；	符合
4	生活垃圾填埋场场址的选择应避开下列区域：破坏性地震及活动构造区；活动中的坍塌、滑坡和隆起地带；活动中的断裂带；石灰岩熔洞发育带；废弃矿区的活动塌陷区；活动沙丘区；海啸及涌浪影响区；	根据地勘报告，本项目厂址地质稳定，不属于以下地区：破坏性地震及活动构造区；活动中的坍塌、滑坡和隆起地带；活动中的断裂带；石灰岩熔洞发育带；废弃矿区的活动塌陷区；活动沙丘区；海啸及涌浪影响区；湿地；	符合

序号	GB 16889-2008 要求	本项目	是否符合
	湿地；尚未稳定的冲积扇及冲沟地区；泥炭以及其他可能危及填埋场安全的区域；	尚未稳定的冲积扇及冲沟地区；泥炭以及其他可能危及填埋场安全的区域；根据场地区域地质资料，结合地勘结果，拟建场地在勘探深度范围内未发现有影响场地稳定性的其它不良地质作用。场地基本稳定，适宜兴建拟建项目	
5	生活垃圾填埋场场址的位置及与周围人群的距离应依据环境影响评价结论确定，并经地方环境保护行政主管部门批准；	以填埋场的填埋库区边界外 500m 作为防护距离，500m 范围内无环境敏感点，并不得新建环境敏感点。 项目选址距离 G15W3 甬莞高速出口仅 6 公里，距离东莞东站动车站仅为 8 公里左右；附近有常惠高速、谢常路、花园大道、莞樟东路等高速路、乡道、省道，交通便利。	符合
6	在对生活垃圾填埋场场址进行环境影响评价时，应考虑生活垃圾填埋场产生的渗滤液、大气污染物（含恶臭物质）、滋养动物（蚊、蝇、鸟类等）等因素，根据其所在地区的环境功能区类别，综合评价其对周围环境、居住人群的身体健康、日常生活和生产活动的影响，确定生活垃圾填埋场与常住居民居住场所、地表水域、高速公路、交通主干道（国道或省道）、铁路、飞机场、军事基地等敏感对象之间合理的位置关系以及合理的防护距离。		符合

按照《城市生活垃圾卫生填埋场技术规范》进行施工管理，采取本评价提出的控制措施后，施工期加强防渗膜的铺设管理，运行期加强渗漏的监测，在满足以上环保要求后，本项目选址是可行的。

3 现有项目回顾性分析

3.1 现有项目建设概况

2017 年后惠州广东省危险废物综合处理中心已无足够处置能力接收东莞市焚烧飞灰，因此东莞市市区、麻涌和横沥生活垃圾焚烧发电厂为妥善解决螯合固化后的飞灰固化体，均先后编制《飞灰临时贮存工作方案》，并分别于 2017 年 7 月 27 日、2017 年 9 月 7 日和 2018 年 1 月 24 日取得了东莞市环保局的复函（东环函〔2017〕 1960 号、2491 号、东环函〔2018〕 258 号），三个生活垃圾焚烧发电厂建设飞灰应急临时贮存点。

为解决东莞市生活垃圾焚烧飞灰处置面临的问题，东莞市城市综合管理局在谢岗镇曹乐村芙蓉村民小组鸡头山地块开展生活垃圾焚烧飞灰处置工程，工程拟分两期进行建设。东莞市东南部卫生填埋场（一期）项目（以下简称“现有项目”）为一期工程，用地面积约 87.7 亩，建设库容约 75 万 m^3，可填埋螯合固化飞灰 82 万吨，设计使用年限约 4.5 年，主要处理对象为东莞市麻涌、横沥及市区三个生活垃圾焚烧发电厂目前暂存的飞灰稳定化体及后续焚烧产生、经稳定化处理后的飞灰稳定化体，日处理规模 535t/d。

现有项目于 2018 年 3 月，由东莞市新东粤环保实业有限公司（以下简称建设单位）委托湖南葆华环保有限公司编制《东莞市东南部卫生填埋场（一期）项目环境影响报告书》，并于 2018 年 5 月 9 日取得东莞市生态环境局环评批复（东环建〔2018〕2404 号）。现有项目 2018 年 5 月开工，2018 年 6 月竣工，2018 年 6 月 5 日取得排污许可证，并开始进行设备调试。

2019 年 3 月，建设单位成立验收组，通过对“东莞市东南部卫生填埋场（一期）项目”进行资料核查和现场勘察，查看了项目主要建设内容、项目环境管理措施落实情况、污染防治设施与污染物排放情况，查阅了有关文件和技术资料，委托生态环境部华南环境科学研究所编制了环保验收监测报告，并分别于 2019 年 4 月 16 日通过了水气噪声部分的自主验收专家会，以及 2019 年 5 月 20 日取得了东莞市生态环境局《关于东莞市东南部卫生填埋场（一期）项目固体废物污染防治设施竣工环境保护验收意见的函》（东环建〔2019〕7509 号）。

3.2 现有项目建设内容

现有项目选址位于东莞市谢岗镇曹乐村芙蓉村民小组鸡头山地块，项目占地面积 58010.00m^2，填埋区占地面积 43250.00m^2。现有项目库容约为 75 万 m^3，淋溶水设计处理规模为 100 m^3/d，服务年限约为 4.5 年。项目总投资为 23122.17 万元，环保投资约为 5348.46 万元，占总投资 23.13%。

项目根据卫生填埋场的组织机构和生产规模，劳动定员定为 53 人，其中：行政综合管理系统（包括管理人员、技术人员、后勤司机、保洁后勤）为 6 人；生产管理系统为 12 人，其中：淋溶水处理车间 3 人、填埋场 6 人、化验室/安全环保监测人员 1 人；收集运输系统 35 人。

项目主要建设内容包括主体工程，公用辅助工程及环保工程，具体工程见表 3.2-1。

表 3.2-1 项目工程组成一览表

项目	工程名称	工程内容
主体工程	土方工程	共开挖土石方 331226m^3，填方 27702 m^3，外运 305938 m^3。
	坝体工程	根据库区地形和地质构造，填埋库区设置一处东西向的分区坝，以修整后的开挖放坡的土质实土边坡和石质边坡为主。
	道路系统	由进场道路、临时道路、周边维修道路及封场顶部道路组成。
	防渗工程	现有项目防渗采用双人工衬层系统防渗，建设库区场底防渗系统和库区边坡防渗系统。
	淋溶水导排系统	淋溶水收集系统设置于整个场底，淋溶水将汇集于各填埋区的排水层中，并重力流向每区的中心集收点，管道收集到的淋溶水经集水井内的潜水泵抽送至容积为 2000m^3 的调节池内。
	地下水管理系统	在基底建造收集排水网，起收集地下水和降低衬底下的地下水水位。
	雨污分流和防洪系统	设置排水明沟、已填埋区域及未填埋区域均覆膜，大雨时停止废物入场和必要的截洪、防洪措施。
	监控系统	地下水排水系统将作为定期监测，此系统可作为整个场地的淋溶水泄漏监测系统。
	封顶覆盖系统	填埋区表面封顶覆盖系统是填埋区库容饱和，停止填埋之后，在它的顶部铺设的覆盖层。
公用辅助工程	给排水工程	给水系统采用市政直接给水；排水系统分为污水系统和雨水系统，雨污分流制；设置初期雨水池，池内分格。收集的初期雨水经沉淀后溢流至排放分格，该分格内的水经检测达标后可直接通过槽罐车运输到东莞市盛利环保科技有限公司处理，否则进入 2000m^3 的淋溶水调节池。初期雨水收集时间后的地表降水不再进入收集池。

项目	工程名称	工程内容
	收运系统	收集方式采取飞灰处置场集中收集的方式，配置 17 辆 8t 专用运输车。
	电气系统	厂区内新建 10kv 变电所及变配电装置
	仪表与自控系统	仪控工程系统的设备和软件主要包括：工控机、可编程控制器、摄像机、显示器投影仪及人机界面/监控及数据采集软件等。
	消防系统	新建消防水池位于卫生填埋场东侧，消防水池有效容积为 288m^3，满足一次室内外火灾用水量。
	综合办公楼	主要用于办公。设置化验室，化验室用于填埋场淋溶水处理系统出水的日常监测。设小型职工食堂，公司统一供应外卖，仅做为用餐场所。
环保工程	淋溶水处理系统	采用过滤+沉淀+微滤+纳滤工艺处理，尾水作为零星废水委托东莞市盛利环保科技有限公司处理，浓缩液委托深圳市龙岗区东江工业废物处置有限公司处置。
	除臭系统	现有项目的淋溶水调节池、污泥池及浓缩液池均设置负压除臭，收集到除臭系统处理；采用活性氧离子除臭工艺，处理后气体达标排放，排放标准为《恶臭污染物排放标准 GB14554-1993》中恶臭污染物排放标准值。

3.3 现有项目主要设备

项目主要填埋作业重型设备、淋溶水处理系统、污泥脱水系统及除臭系统的主要工艺设备见下表 3.3-1。

表 3.3-1 项目主要工艺设备一览表

序号	设备名称	环评报告书内容		是否一致	实际建设		备注
		性能参数	数量		性能参数	数量	
A 主要填埋作业重型设备							
1	专用运输车	8t 机械装	17	是	8t 机械装	17	--
2	填埋压实机	BC972RB 型，W= 16 吨	1	是	BC972RB 型，W= 16 吨	1	--
3	履带式推土机	TS-140	2	是	TS-140	2	--
4	多功能洒水车	可同时洒水、消毒等	1	是	可同时洒水、消毒等	1	--
5	滚筒压路机	BW184 T=10t	1	是	BW184 T=10t	1	--
B 淋溶水处理系统							
一、预处理系统							
1	过滤器	不锈钢 316L，20 目	2	是	不锈钢 316L，20 目	2	--

序号	设备名称	环评报告书内容		是否一致	实际建设		备注
		性能参数	数量		性能参数	数量	
2	反应槽	10m³	1	是	10m³	1	--
3	反应槽搅拌机	98rpm，功率=2.2KW	1	是	98rpm，功率=2.2KW	1	--
4	碳酸钠加药装置	0-1000L/h	1	是	0-1000L/h	1	--
5	沉淀槽	10m³	1	是	10m³	1	--
6	浓缩循环泵	Q=130m3/h，H=45m，N=37kW/380V	1	是	Q=130m3/h，H=45m，N=37kW/380V	1	--
7	排泥泵	Q=20m3/h，H=30m	1	是	Q=20m3/h，H=30m	1	--
8	管式微滤膜系统	200L/m2h (净产水)	1	是	200L/m2h (净产水)	1	--
9	化学清洗装置		1	是		1	--
二、纳滤系统							
1	网管式纳滤膜膜组件	STNF，25.5m2	15	是	STNF，25.5m2	15	--
2	进水泵	流量：5 吨/小时，扬程：30m	1	是	流量：5 吨/小时，扬程：30m	1	--
3	高压泵	流量：5 吨/小时，扬程：400m	1	是	流量：5 吨/小时，扬程：400m	1	--
4	循环泵	流量：30 吨/小时，扬程：50 米	1	是	流量：30 吨/小时，扬程：50 米	1	--
5	保安过滤器	过滤孔径：10um	2	是	过滤孔径：10um	2	--
6	清洗罐	500L	1	是	500L	1	--
7	阻垢剂计量泵	流量：2.5L/h，最大背压：10bar	1	是	流量：2.5L/h，最大背压：10bar	1	--
C 污泥脱水系统							
1	污泥进料泵	Q=1m3/h，P=0.6MPa，N=1.5kW	4	是	Q=1m3/h，P=0.6MPa，N=1.5kW	4	--
2	厢式隔膜压滤机	过滤面积：55m2 N=8.65kW	1	是	过滤面积：55m2 N=8.65kW	1	--
3	进料泵	型号： Q=10m3/h H=120m，N=7.5kW	1	是	型号： Q=10m3/h H=120m，N=7.5kW	1	--
4	压榨泵	型号：CDL8-16，Q=4m3/h H=160m，N=4kW	1	是	型号：CDL8-16，Q=4m3/h H=160m，N=4kW	1	--
5	压榨水箱	容积：2m3 材质：PE	1	是	容积：2m3 材质：PE	1	--

序号	设备名称	环评报告书内容		是否一致	实际建设		备注
		性能参数	数量		性能参数	数量	
6	空气压缩机（阀门仪表用气）	Q=0.5m3/min P=0.85MPa，N=4kW	1	是	Q=0.5m3/min P=0.85MPa，N=4kW	1	--
7	空气压缩机（吹风用气）	Q=3.5m3/min P=0.85MPa，N=22kW	1	是	Q=3.5m3/min P=0.85MPa，N=22kW	1	--
8	储气罐（工艺吹风用气）	容积：3m3 承压：1.0MPa	1	是	容积：3m3 承压：1.0MPa	1	--
9	滤布清洗泵	Q=8.1m3/h H=6MPa，N=30kW	1	是	Q=8.1m3/h H=6MPa，N=30kW	1	--
10	洗布水箱	容积：4m3 材质：PE	1	是	容积：4m3 材质：PE	1	--
11	PAM 制备系统	制备量：1m3/h 制备浓度：1.5‰ 功率：2kw	1	是	制备量：1m3/h 制备浓度：1.5‰ 功率：2kw	1	--
12	PAM 加药泵	Q=1.0m3/h H=30m，N=0.75kW	1	是	Q=1.0m3/h H=30m，N=0.75kW	1	--
13	静态管道混合器	物料连接尺寸：DN80 药剂连接尺寸：DN25	1	是	物料连接尺寸：DN80 药剂连接尺寸：DN25	1	--
14	阀门	满足工艺需要	1	是	满足工艺需要	1	--
15	仪表	满足工艺需要	1	是	满足工艺需要	1	--
16	无轴螺旋输送机	D=200m，N=3kW	2	是	D=200m，N=3kW	2	--
17	絮凝剂制备装置	配置浓度 1%，N=1.5kW	1	是	配置浓度 1%，N=1.5kW	1	--
18	上清液回流泵	Q=1m3/h，H=15m，N=1.5kW	1	是	Q=1m3/h，H=15m，N=1.5kW	1	--
D 除臭系统							
1	除臭管	型号 DN350-FRP	若干	是	型号 DN350-FRP	若干	--
2	除臭系统设备	3.5m*1.4m*1.21m	1	是	3.5m*1.4m*1.21m	1	--

3.4 现有项目主要原材料

项目设计主要原辅材料和实际使用情况见下表 3.4-1。

表 3.4-1 设计和实际的主要原辅材料消耗对比一览表

序号	名称	规格，材料	单位	环评 工程量	实际 工程量
1	HDPE 膜	1.0mm，双光面	m^2	59670	/
2	HDPE 膜	1.5mm，双光面	m^2	16892	23760
3	HDPE 膜	2.0mm，双光面	m^2	16892	26433
4	HDPE 膜	1.5mm，双糙面	m^2	42778	25400
5	HDPE 膜	2.0mm，双糙面	m^2	42778	25400
6	土工滤网	200g/m^2	m^2	16892	47200
7	碎石	---	m^3	5068	8100
8	复合排水网格	6.0mm	m^2	119340	88150
9	填埋场用非织造土工布	400g/m^2	m^2	179010	135200
10	GCL 膨润土垫	4800g/m^2	m^2	59670	45280
11	dn450 HDPE 穿孔管	PE100,1.0mPa	m	221	/
12	dn355 HDPE 穿孔管	PE100,1.0mPa	m	1298	204
13	dn450 HDPE 实管	PE100,1.0mPa	m	70	/

3.5 现有项目主要工艺

3.5.1 飞灰固化体处置路线说明

垃圾焚烧发电厂产生的飞灰在厂内进行稳定化处理，稳定化处理后的飞灰固化体运输至卫生填埋场内进行进一步卫生填埋处置。现有项目总库容 75 万 m^3，填埋处置飞灰固化体 535t/d，雨天停止废物运输进填埋区，雨天不作业。

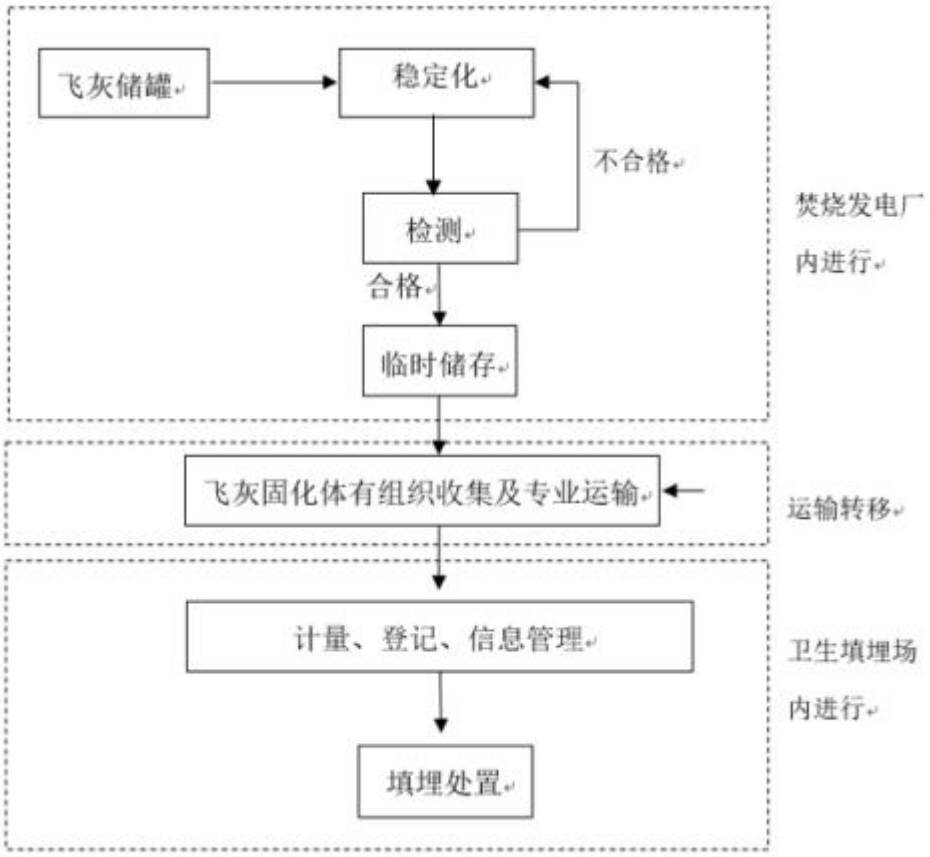


表 3.5-1 技术路线流程图

3.5.2 填埋作业管理说明

现有项目具体的填埋作业管理方案如下：

（1）填埋物料入场前检测

焚烧飞灰经固化处理后需满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中要求的进场标准后方可进入飞灰库区进行填埋。具体要求如下：

1）含水率小于 30%；

2）二噁英含量（或等效毒性量）低于 3μgTEQ/kg；

3）按照 HJ/T300 制备的浸出液中危害成分质量浓度低于表中规定的限值。

（2）进行“全寿命”填埋场设计

为保证填埋作业始终处于“可控“状态，避免无序填埋，在设计过程中对逐年填埋作业发展进行总体规划。确定阶段划分、填埋发展顺序、作业道路、建设与运营交叉发展规划、雨污分流设计、填埋气管理及生态修复设计内容。

（3）按设计及实际运营情况编制详尽的年度填埋规划

结合设计方案及逐年实际运营状况，编制详尽的年度灰渣填埋发展规划，具体包括年度填埋单元规划、作业道路规划、地表水管理、环境监测规划以及运营费用预算等，指导灰渣填埋作业的进行。

（4）建立完善的管理制度、有效的填埋作业质量控制与保证制度。

建立现代化的管理制度，搭建填埋作业管理、执行、监督构架，各负其责，权责分明；绩效挂钩，以经济作为杠杆，保证所有参与填埋作业人员恪尽职守，使填埋作业规划正确、操作规范、监督有力，保证一流的填埋作业水平。

（5）稳定化飞灰由专门的运输车运输至填埋场后进行网格化分区填埋。

（6）加强灰渣填埋场职工培训，提高填埋作业人员认识水平，加强责任感。随着填埋作业水平的提高，对相关操作人员素质的要求必然提高。建立完善的培训制度，提高操作人员素质及责任感。对管理人员进行领导力培训，对实际操作人员进行基本技能培训、岗位轮换培训等。

3.5.3 填埋工艺及主要产污节点

飞灰固化体由专用运输车从东莞市各大垃圾焚烧厂收集运输到填埋区后，直接整袋自动卸载到填埋区域进行填埋。

填埋场的日常作业包括作业道路修建、飞灰固化体运输车卸料、摊铺、压实、覆盖以及封场等。

生活垃圾焚烧发电厂产生的飞灰固化体，陆运进入填埋场，经地衡称重计量，再按规定的速度、线路运至填埋作业区，在管理人员指挥下，采用分层摊铺、分层碾压、分单元逐日覆盖的填埋作业方式。填埋场单元操作结束后及时进行终场覆盖，以利于填埋场地的生态恢复和终场利用。

（1）飞灰固化体进场

在生活垃圾焚烧发电厂稳定化固化达标后的飞灰，运输至填埋场过磅后，沿进场道路、中间垃圾挡坝道路以及初始进库道路运输至库区底部，在库区底部卸料后，在现场管理人员指挥下，运送至当日填埋作业区域填埋。

（2）填埋作业单元推铺、压实

飞灰固化体填埋从库区底部开始，结合生产计划和气候条件分时段、分区域、分单元进行，每天一个作业单元。填埋场采用厌氧阶梯式填埋，即将飞灰固化体

在不同填埋高度沿水平方向倾倒、推平、压实、分层填埋及覆盖，作业面按阶梯式层层向上填埋。填埋场作业区（填埋单元）面积（m^2）与日填埋量（t）比值为 1.0～1.2，暴露面积与作业面积之比不大于 1:2。填埋规模平均为 535t/d ，日填埋单元面积约为 20m×20m，填埋高度 2~4m 左右。

库底初始填埋。各库区开始填埋时，对摊铺于防渗系统上的灰渣，厚度至少为 1m，通过自卸汽车运至库区坡道端部卸料，采用小型机械进行摊铺。

（3）作业道路

填埋作业坡道连接场内道路与临时作业道路，临时作业道路在飞灰固化体堆体上修建，连接坡道和填埋作业单元。

填埋库区从开始填埋起并随着堆体的增高，应在堆体表面修筑半永久性道路，以将垃圾运往填埋作业单元。填埋作业坡道设双向两车道，采用水泥稳定碎石路面，最大纵坡尽量不超过 8%。填埋作业过程中，应对受损道路进行及时修复。

从填埋作业道路到达填埋作业面，需铺设临时作业道路。临时作业道路可采用泥结碎石道路。在雨季可使用土工格室碎石道路或钢板路基箱。

所有填埋作业道路及临时作业道路均应满足全天候作业要求。卸料平台和填埋作业区域应在每日作业前布置就绪，平台数量和面积应根据填埋量、运输车流量及气候条件等实际情况分别确定。

（4）日覆盖和中间覆盖

为了减少灰渣填埋淋溶水的产生量，避免雨水直接进入堆体，在堆体上采用 HDPE 膜搭接覆盖，对填埋区表面进行全面覆盖，作业时再揭开部分覆盖膜进行填埋作业，每日填埋完成后立即将膜盖好。

HDPE 膜之间采用搭接扣连接，顺坡铺设，并用轮胎压实，以免被风刮走。

每层填埋作业完成后，采用 HDPE 膜进行中间覆盖。填埋边界以 1：2.5~4.0 的比例放坡。填埋面及台阶面均设置排水沟，将雨水及时引出场外。

作业中考虑对不同天气、不同季节提出不同的填埋方法及防雨、防尘、防风措施要求：（1）填埋作业面推成 1～2%的斜面以利排水；（2）填埋作业时，将飞灰固化体集中在一个区域内填埋，保持填埋面形成一定的坡度，雨季时加强排水，确保库区内飞灰固化体难以形成泥浆；（3）暴雨季节将飞灰固化体暂存在

焚烧厂，待天气转好，再实施填埋；（4）填埋作业过程采用洒水车洒水，以在大风和干燥天气增加道路及空气湿度，防止出现扬尘；（5）在填埋库区四周道路边设置植物隔离带，减小风力和扬尘飘出量。

现有项目飞灰固化体填埋工艺流程及主要产污节点示意图见图 3.5-2。

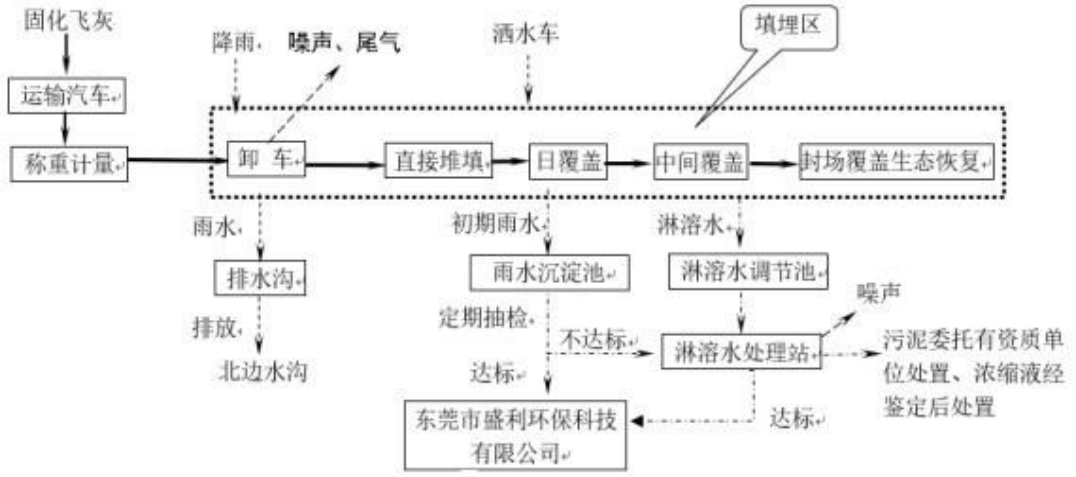


图 3.5-2 飞灰固化体填埋工艺流程及主要产污节点示意图

3.5.4 填埋作业区阶段规划

填埋区填埋作业分为若干小区，小区按照每天的填埋量又分为若干单元，按单元进行规划设计和填埋操作，做到分层填埋、分层压实。填埋作业根据阶段可分为日覆盖层、中间覆盖层以及终场覆盖层。

填埋作业区应按照填埋的不同阶段适时覆盖，应做到日覆盖和中间覆盖，日覆盖及中间覆盖采用 HDPE 膜。

1）日覆盖层

日覆盖层是一个工作日完成后进行的覆盖，或采用 HDPE 土工膜，可避免粘土占填埋库容容积过大。

日覆盖时膜裁减长度宜为 20m 左右，进行膜覆盖时，膜的外缘应拉出，宜开挖矩形锚固沟并在护道处进行锚固；应通过膜的最大允许拉力计算，确定沟深、沟宽、水平覆盖间距等；日覆盖时应从当日作业面最远处的堆体逐渐向卸料平台靠近，膜与膜搭接的宽度宜为 0.20m 左右。

2）中间覆盖层

中间覆盖层是一个单元填埋高度完成后进行的覆盖。目的是避免飞灰固化体长时间中间暴露，减少降水渗入堆体形成淋溶水。中间覆盖时根据实际需要膜裁减长度，不超过 50m，中间覆盖时宜采取先上坡后下坡顺序覆盖；中间覆盖时膜与膜搭接的宽度宜为 0.08～0.10m 左右，盖膜方向应顺坡搭接；填埋场边坡处的膜覆盖，应使膜与边坡接触并有 0.5～1.0m 宽度的膜盖住边坡，并铺至其上的锚固沟；膜搭接处宜采取有效的固定措施；覆盖后的膜应平直整齐，膜上需压放有整齐稳固的压膜材料；压膜材料应在膜与膜的搭接处，摆放的直线间距 1m 左右；当日作业气候遇风力比较大时，也可在每张膜的中部摆上压膜袋，直线间距 2～3m 左右。

中间覆盖层架构（由上至下）如下：

①1.5mm 厚 HPDE 膜

②3000mm 厚压实飞灰固化体层

3）终场覆盖层

终场覆盖层是飞灰固化体填埋达到设计高程时进行的最终覆盖。其主要目的是减少雨水渗入、消除不良气味、便于土地综合利用、美化堆体外表。封场不分区实施。单独分区达到中间填埋高度后采用 HDPE 膜进行中间覆盖，开启下一分区进行填埋。整个场区的最终封场统一实施。

3.5.5 库区防渗工程

现有项目的防渗工程主要分为库区场底防渗系统和库区边坡防渗系统，采用双人工衬层系统防渗，防渗材料边坡按照相关要求使用锚固的方式将其固定。

（1）库区场底防渗系统

表 3.5-1 库区场底防渗系统自上而下结构规范相符性一览表

序号	结构	《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869-2013）要求	相符性
1	反滤层——200g/m^2 土工滤网	宜采用土工滤网，规格不宜小于 200g/m^2	符合
2	淋溶水导排层——300mm 厚碎石	宜采用卵石等石料，厚度不应小于 30cm	符合
3	辅助导排兼膜上保护层——6mm 复合土工排水网	石料下可增设土工复合排水网	符合，同时排水网可以把膜上导排层的尖锐碎石对膜体的点应力转化成面应力，

序号	结构	《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869-2013）要求	相符性
			降低碎石对 HDPE 膜破坏的可能性
4	膜上保护层——400g/m^2 填埋场非织造用土工布	宜采用非织造土工布，规格不宜小于 600g/m^2	符合，考虑到辅助导排层复合土工排水网中的 200g/m^2 土工滤网及经济成本，采用 400g/m^2 填埋场非织造用土工布
5	主防渗层——2.0mm 厚双糙面 HDPE 土工膜	应采用 HDPE 土工膜，厚度不应小于 1.5mm”及“边坡宜采用糙面土工膜”要求	符合
6	膜下保护层——400g/m^2 填埋场非织造用土工布。	宜采用非织造土工布，规格不宜小于 400g/m^2	符合
7	中间检测层——6mm 复合土工排水网	可采用土工复合排水网，厚度不应小于 5mm；也可采用 卵（烁）石等石料，厚度不应小于 30cm。	符合
8	膜上保护层——400g/m^2 填埋场非织造用土工布	宜采用非织造土工布，规格不宜小于 400g/m^2	符合
9	次防渗层——1.5mm 厚双糙面 HDPE 土工膜	应采用 HDPE 土工膜，厚度不应小于 1.5mm	符合，边坡采用糙面膜，可以增加膜体与边坡的摩擦力，以降低膜体由于重力因素下滑而造成膜体断裂的可能
10	膜下保护兼辅助防渗层——4800g/m^2 GCL	渗透系数不应大于 1.0×10-7cm/s	符合，GCL 是用土工材料包裹膨润土组成，膨润土遇水膨胀，工材料可以起到膜下保护的作用，膨润土可以起到辅助防渗的性能。
11	基础层——整形后场地	要求压实度不应小于 93%，平整度不应大于 2cm/m^2	符合

库区场底防渗系统材料见表 3.5-2，库区场底防渗系统结构图见图 3.5-3。

表 3.5-2 库区场底防渗系统材料表

库底防渗					
序号	**名称**	**材料，规格**	**单位**	**数量**	**备注**
1	HDPE 膜	1.0mm，双光面	m^2	16892	

2	土工滤网	200g/m^2	m^2	16892	
3	碎石层	300mm 厚	m^3	50892	
4	复合排水网格	6mm 厚	m^2	16892	
5	填埋场用非织造土工布	400g/m^2	m^2	16892	
6	HDPE 膜	2.0mm，双光面	m^2	16892	
7	填埋场用非织造土工布	400g/m^2	m^2	16892	
8	复合排水网格	6mm 厚	m^2	16892	
9	填埋场用非织造土工布	400g/m^2	m^2	16892	
10	HDPE 膜	1.5mm，双光面	m^2	16892	
11	GCL 膨润土垫	4800g/m^2	m^2	16892	

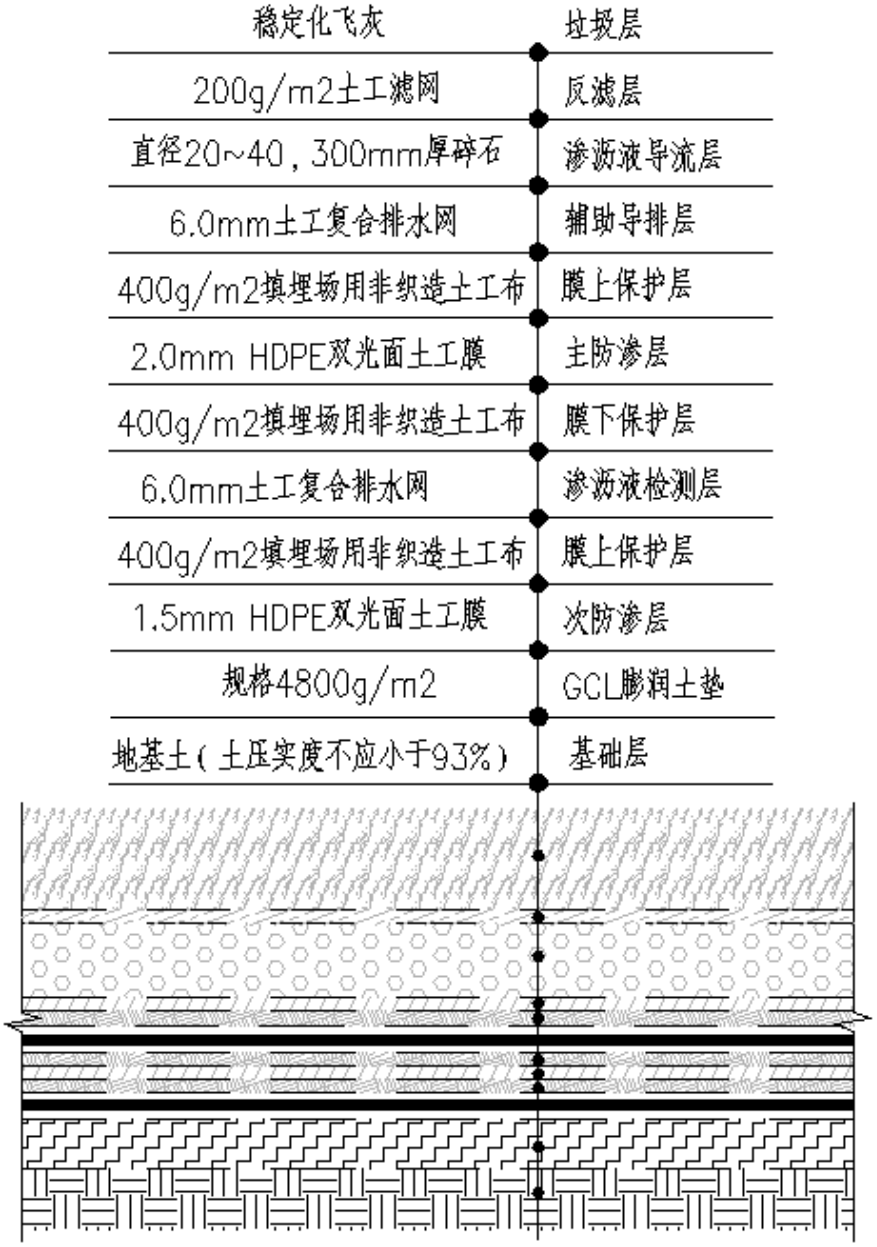


图 3.5-3 库区场底防渗系统结构图

（2）库区边坡防渗系统

表 3.5-3 库区边坡防渗系统自上而下结构规范相符性一览表

序号	结构	规范要求	相符性
1	反滤层——200g/m2 土工滤网	宜采用土工滤网，规格不宜小于 200g/m^2	符合
2	淋溶水导排层——6mm 复	宜采用卵石等石料，厚度不	符合

	合土工排水网	应小于 30cm，石料下可增设土工复合排水网。	
3	膜上保护层——400g/m^2 填埋场非织造用土工布	宜采用非织造土工布，规格不宜小于 600g/m^2	符合，考虑到辅助导排层复合土工排水网中的200g/m^2 土工布及经济成本，采用400g/m^2 填埋场非织造用土工布
4	主防渗层——2.0mm 厚双糙面 HDPE 土工膜	应采用 HDPE 土工膜，厚度不应小于 1.5mm”及“边坡宜采用糙面土工膜”要求	符合
5	膜下保护层——400g/m^2 填埋场非织造用土工布。	宜采用非织造土工布，规格不宜小于 400g/m^2	符合
6	中间检测层——6mm 复合土工排水网	可采用土工复合排水网，厚度不应小于 5mm	符合
7	膜上保护层——400g/m^2 填埋场非织造用土工布	宜采用非织造土工布，规格不宜小于 400g/m^2	符合
8	次防渗层——1.5mm 厚双糙面 HDPE 土工膜	应采用 HDPE 土工膜，厚度不应小于 1.5m	符合，边坡采用糙面膜，可以增加膜体与边坡的摩擦力，以降低膜体由于重力因素下滑而造成膜体断裂的可能
9	膜下保护兼辅助防渗层——4800g/m^2 GCL	渗透系数不应大于 1.0×10-7cm/s	符合
10	基础层——整形后场地	要求压实度不应小于 93%，平整度不应大于 2cm/m^2	符合

库区边坡防渗系统材料见表 3.5-4，库区边坡防渗系统结构图见图 3.5-4。

表 3.5-4 库区边坡防渗系统材料表

库底防渗					
序号	**名称**	**材料，规格**	**单位**	**数量**	**备注**
1	HDPE 膜	1.0mm，双光面	m^2	42778	
2	土工滤网	200g/m^2	m^2	42778	
3	复合排水网格	6.0mm	m^2	42778	
4	填埋场用非织造土工布	400g/m^2	m^2	42778	
5	HDPE 膜	2.0mm，双糙面	m^2	42778	
6	填埋场用非织造土工布	400g/m^2	m^2	42778	
7	复合排水网格	6mm 厚	m^2	42778	
8	填埋场用非织造土工布	400g/m^2	m^2	42778	
9	HDPE 膜	1.5mm，双糙面	m^2	42778	
10	GCL 膨润土垫	4800g/m^2	m^2	42778	

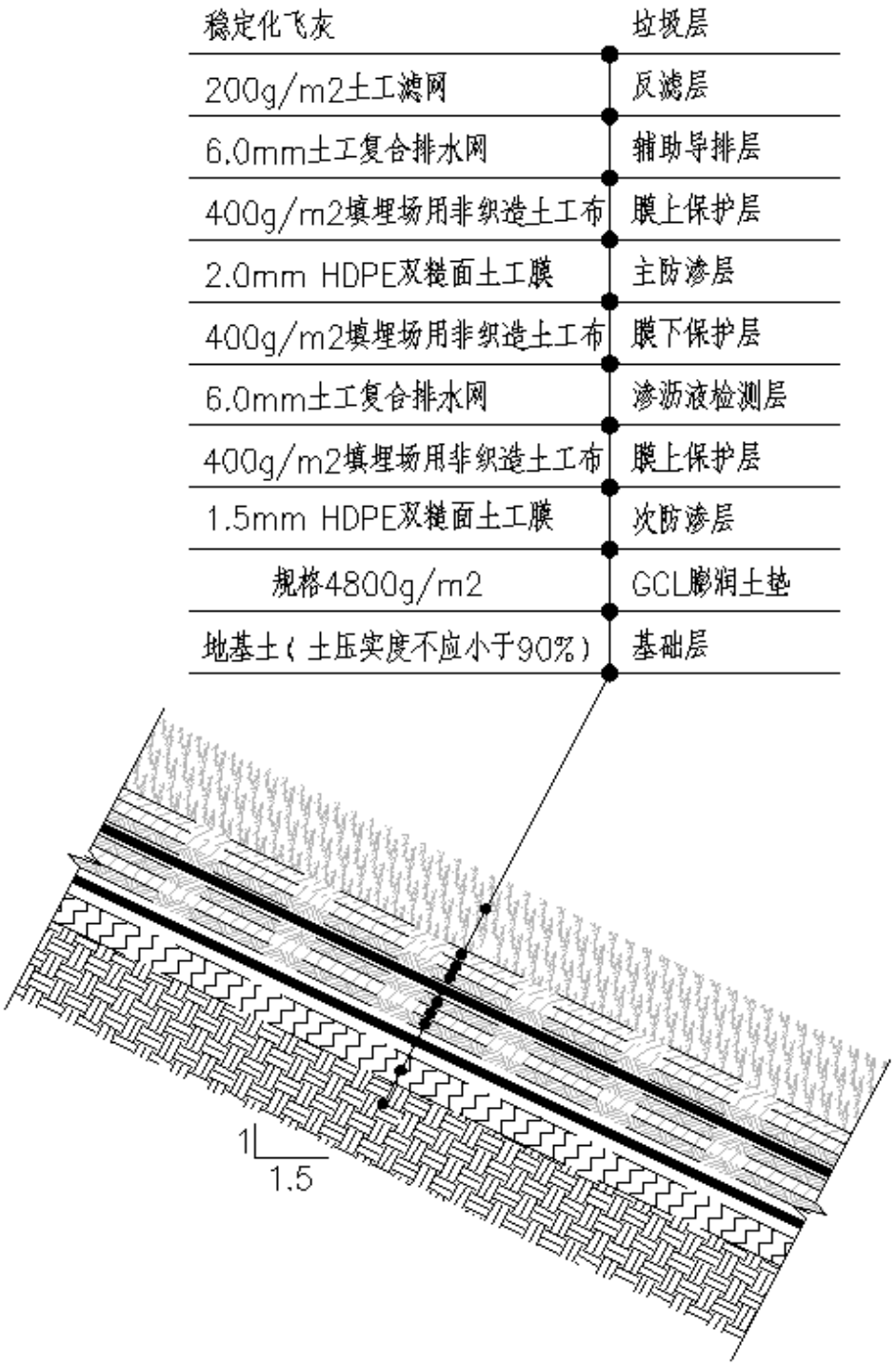


图 3.5-4 库区边坡防渗系统结构图

库区场底防渗系统和库区边坡防渗系统均设有淋溶水检测层，用于检测防渗层是否完好，以保证在防渗层发生淋溶水泄露时能及时发现并采取必要的污染控制措施。

（3）淋溶水调节池防渗

现有项目淋溶水调节池采用全地下钢砼结构，内部做防腐涂料进行防渗。

3.6 现有项目污染物排放情况及污染防治措施

3.6.1 废水排放情况及防治措施

1、废水产生情况

一期项目废水主要包括填埋区淋溶水、车间冲洗水、运输车辆冲洗水、初期雨水、生活污水。

（1）淋溶水

项目自 2018 年 6 月 5 日填埋处置稳定化飞灰至 2020 年 6 月底，填埋区淋溶水产生量约为 1000m^3，日产生量约 1.34m^3/d。一期淋溶水由于实际产生量远低于环评估算产生量，因此淋溶水处理系统在调节池储存了一定量的废水后，在 2019 年 3 月设备才投入运营。

根据委托监测结果，目前一期淋溶水的水质指标情况见表 3.6-1。

表 3.6-1 现有项目淋溶水测样结果表 （单位：mg/L）

pH（无量纲）	色度（无量纲）	化学需氧量	生化需氧量	悬浮物	总氮	氨氮	总磷	溶解性总固体	总硬度	六价铬
7.95	4	3730	648	27	252	25.6	ND	89816	12500	ND
汞(μg/L)		镉(μg/L)		铬(μg/L)		砷(μg/L)		铅		
可溶性	总量	可溶性	总量	可溶性	总量	可溶性	总量	可溶性	总量	
0.10	0.18	47.6	65.2	6.28	18.6	7.76	21.2	28	79.1	

（2）车间冲洗水

淋溶水处理系统每日冲洗 1 次，车间冲洗用水量为 1.32m^3/d，损耗 0.1 m^3/d，产生冲洗废水 1.22 m^3/d。

（3）运输车辆冲洗水

项目日常运行的运输车辆装载的均为吨袋包装好的稳定固化后的飞灰，车辆装载、运输及卸载过程中能保持清洁干净，不需要冲洗，因此项目实际运行过程中不产生的运输车辆冲洗水。

（4）化验室废水

化验室日常化验实验产生的废水约 0.15 m^3/d。

（5）设备反冲洗水

淋溶水处理系统纳滤设备反冲洗废水约 2m^3/d。

（6）生活污水

生活污水主要来源于员工办公、生活排水，日产生量约为 3.82m^3/d。

（7）初期雨水

厂区初期雨水通过厂区雨水管网汇集于初期雨水池，池内分格。收集的初期雨水经沉淀后溢流至排放分格，该分格内的水经定期检测达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 标准后通过槽罐车运输到东莞市盛利环保科技有限公司处理。初期雨水收集池分格内水质指标详见表 3.6-2。

表 3.6-2 初期雨水池沉淀后雨水测样结果（除 pH，单位均为 mg/L）

序号	指标	取样日期 2019-12-04
1	pH	7.92
2	CODCr	35
3	BOD5	9
4	SS	7
5	TN	19.1
6	NH3-N	0.632
7	总磷	0.05
8	粪大肠菌群（MPN/L）	2400
9	总汞	0.00011
10	总镉	0.005L
11	六价铬	0.007
12	总砷	0.0011
13	总铅	0.07L
14	总铜	0.006

2、废水治理措施

（1）淋溶水处理系统

现有项目淋溶水处理系统设计采用纳滤膜作为深度处理，采用碳酸钠作为预处理药剂，将淋溶水中大部分钙镁及重金属浓缩沉淀到污泥中，污泥经脱水后委回填处置。为保护纳滤膜的使用生命周期，现有项目在纳滤系统前配置一套微滤设备。

淋溶水处理主体工艺为“过滤+沉淀+微滤+纳滤+浓缩液经鉴定后处理”，处理后出水水质达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中表 2

标准后作为零星废水委托东莞市盛利环保科技有限公司处理。淋溶水处理系统设计规模为 100m3/d，工艺流程如图 3.6-1 所示。

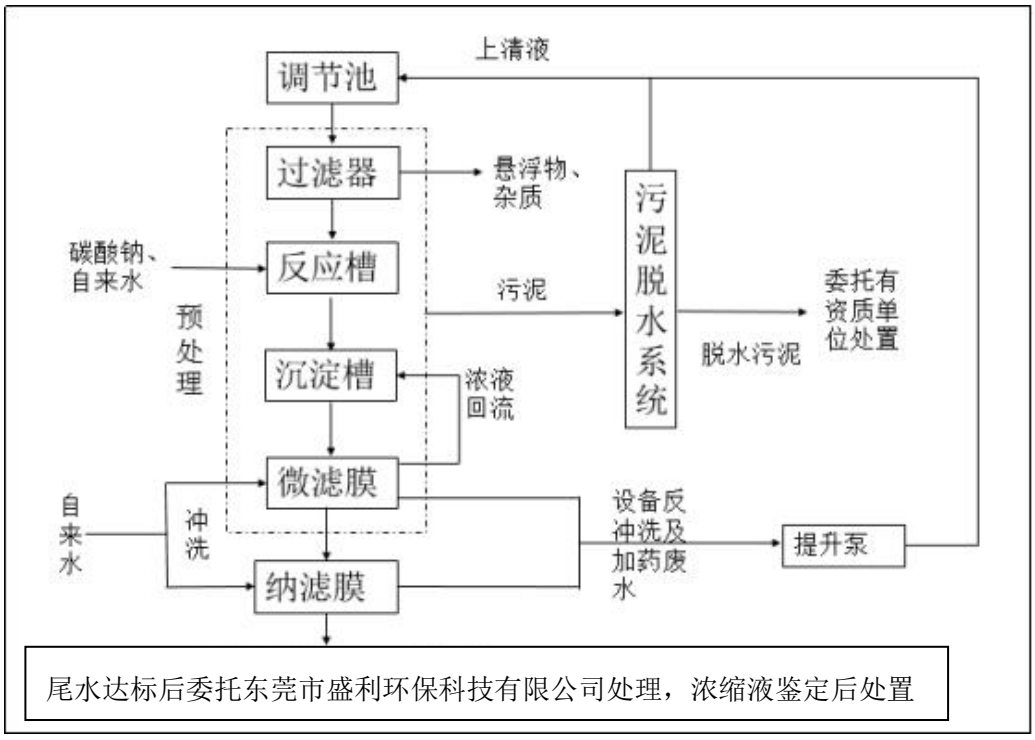


图 3.6-1 淋溶水处理工艺流程图

（2）生活污水处理系统

现有项目的生活污水经三级化粪池处理后委托东莞市盛利环保科技有限公司处理。

①尾水运输路线

生活污水及淋溶水处理系统处理达标后的尾水采用公路运输，运输路线一致，均利用现有道路，全长约为 28.1 公里。

运输路线为：同心路-谢常路-东深路-潮莞高速-常平立交-从莞深高速-塘清枢纽立交-惠塘高速-东深路-塘厦大道北-环市东路-林东路-东莞市盛利环保科技有限公司，途径的敏感点有：马围村、金田花园、文翔幼儿园、司马小学、龙眼围、骏马花园、陈屋贝村、小福星幼儿园、官仓村、东莞市第八高级中学、星河时代花园及丹缇轩。具体运输路线见图 3.7-3。

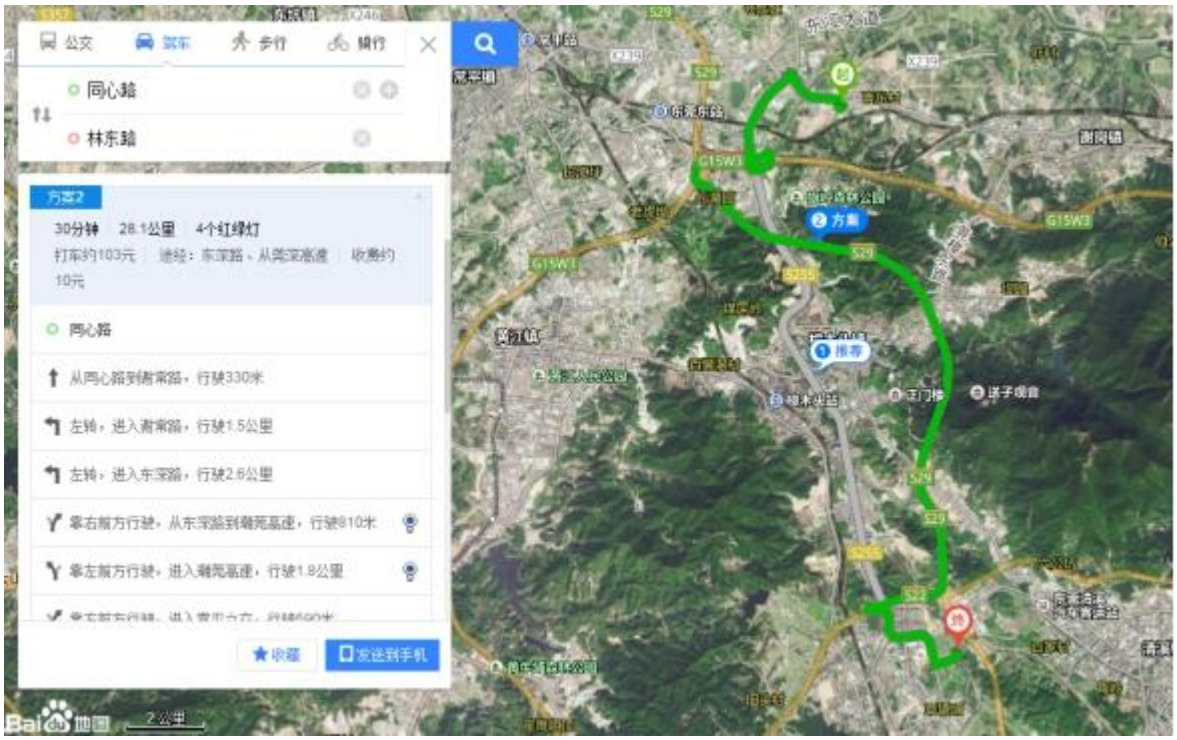


图 3.7-3 现有项目尾水运输路线图

②雨水收集排水系统

降落至本卫生填埋场的雨水由雨水口和排水沟收集后，进场区和填埋作业道路区的初期雨水经雨水管网收集后，排放至雨水沉淀池进行沉淀。沉淀后雨水水质定期检测结果满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 标准，作为零星废水委托东莞市盛利环保科技有限公司处理。除了该两区域的雨水外，卫生填埋场其他地方收集到的雨水，均直接进入厂区的雨水管网后排放至厂外的排水沟中。

3.6.2 废气排放情况及防治措施

1、废气产生情况

（1）场区内部车辆产生的尾气

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。污染污染因子为 $PM_{2.5}$、HC、NO_x、CO。

（2）废水处理过程恶臭

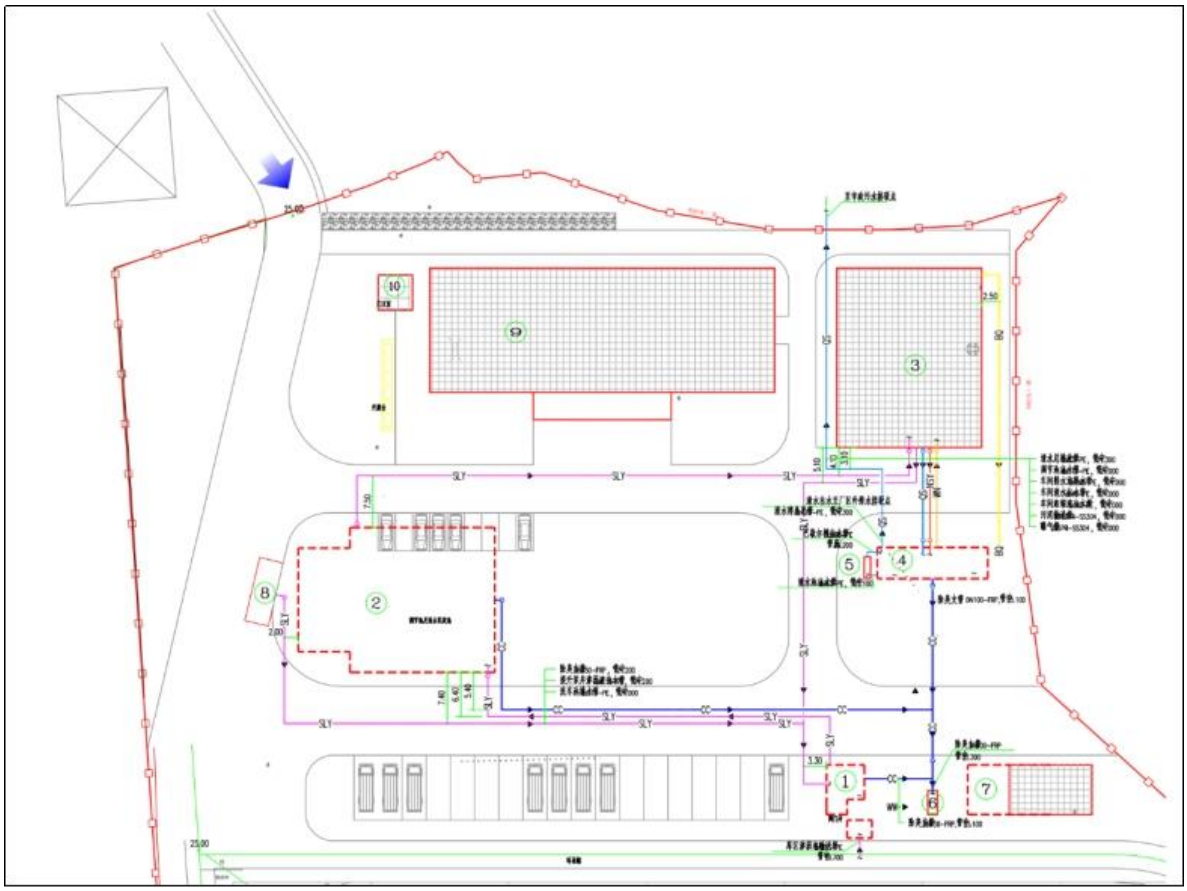
现有项目淋溶水废水调节池、淋溶水系统处理区域、污泥暂存及浓缩液池产生的废气主要成分为氨、硫化氢。

2、废气治理措施

淋溶水调节池、污泥池及浓缩液池均设置除臭管收集，型号为 DN350-FRP，淋溶水处理区臭气经负压收集后集中到除臭系统处理，采用活性氧离子除臭装置一体密封设备，处理后气体达到《恶臭污染物排放标准 GB14554-1993》中表 2 恶臭污染物排放标准值后排放，排风筒高度为 15 米。

除臭系统工艺为活性氧离子除臭，处理量为 6000m^3/h，处理效率达 90%以上。工作原理是置于设备内的离子发生装置发射出高能正、负离子，它可以与空气当中的有机挥发性气体分子（VOC）接触，打开 VOC 分子化学键，分解成二氧化碳和水；对硫化氢、氨同样具有分解作用；离子发生装置发射离子与空气中尘埃粒子及固体颗粒碰撞，使颗粒荷电产生聚合作用，形成较大颗粒靠自身重力沉降下来，达到净化目的；发射离子还可以与室内静电、异味等相互发生作用，同时有效地破坏空气中细菌生存的环境，降低室内细菌浓度，并将其完全消除。

现有项目采用一体式活性氧离子除臭装置，进风口为 DN400-FPR 管道（除臭管道布置图见图 3.7-4 生产管理区总管线布置图），负压收集的气体依次经过均风过滤段、AOE 发射段后最终排放，装置末端为风机段，为负压提供动力，处理后气体达标排放，排放标准为《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）中厂界恶臭污染物二级新改扩建标准。除臭系统设备整体尺寸为 3.5m*1.4m*1.21m，排气筒高度为 15 米。



备注：图中蓝色管道为除臭收集管道。

图 3.6-4 生产管理区总管线布置图

3.6.3 噪声污染及治理措施

现有项目运营期噪声源分为移动噪声源和固定噪声源。

现有项目移动噪声源主要为挖掘机、推土机、装载机、汽车吊等填埋作业设备噪声，各噪声的持续时间约为每天 8h（白天）。固定噪声源主要为提升泵井的提升泵及淋溶水处理车间的污泥脱水设备，主要噪声源见表 3.6-4。

由于场址处于山谷中，远离民居，仅对设备等采用绿化隔声、减振、采用低噪声设施等综合治理措施。在采取相关隔声降噪等噪声防治措施下，且夜间不进行作业，噪声随距离衰减至厂界可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类区标准要求。

表 3.6-4 噪声污染源一览表

设备名称	运行时间段	测量声级〔dB（A）〕	测量距离（m）	治理措施
覆带式推土机	白天	86	5	隔声、采用低噪声设备
挖掘机	白天	84	5	
自卸车	白天	85	5	
装载机	白天	84	5	隔声
汽车吊	白天	85	5	隔声
提升泵（全地下设置）	白天	80	固定源	隔声、减振
污泥脱水设备	全天	75	固定源	隔声

3.6.4 固体废物排放情况及防治措施

现有项目运营期场区产生的固体废物主要为日常产生的生活垃圾。项目实际运行中，淋溶水处理系统未投产使用，目前未产生污泥和废弃纳滤膜。

生活垃圾产生量约为 25kg/d，7.5t/a。现有项目运行至今约产生 15t 生活垃圾。运营期产生固体废物产生及处置措施见表 3.6-5。

表 3.6-5 运营期固体废物产生处置情况

序号	名称	环评预计产生量（t/a）	运行至今实际产生量（t）	性状	性质	处理处置方式
1	废水处理污泥	48（脱水后）	0	固体	危险废物	委托深圳市龙岗区东江工业废物处置有限公司处置
2	废弃纳滤膜	0.02（2-3 年更换一次）	0	固体	危险废物	委托东莞市中普环境科技有限公司处置
3	生活垃圾	7.5	约 15	固体	一般固废	集中运往附近的生活收集点。

3.6.5 其他环保设施

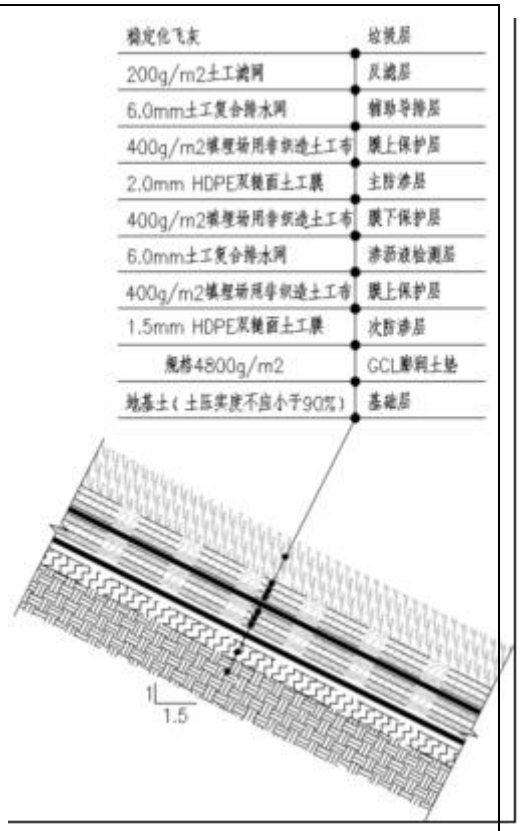
3.6.5.1 环境风险防范设施

（一）淋溶水泄露防控措施

填埋场选择 1.5mm 厚、宽度大于 6.5m 的 HDPE 膜。设置了淋溶水收集导排系统和地下水收集导排系统。采用组合式双层衬层防渗结构：场底平整层；80cm 厚碎石地下水收集导排层；4800g/m^2/GCL 膨润土毯；1.5mm 厚 HDPE 土工膜次

防渗层；400g/m^2 填埋场用非织造土工布层；6mm 厚复合土工排水网；400g/m^2 填埋场用非织造土工布层；2.0mm 厚 HDPE 土工膜主防渗层；400g/m^2 填埋场用非织造土工布层；6mm 厚复合土工排水网；30cm 厚砂砾石淋溶水收集导排层；200g/m^2 土工滤网；废物填埋层。

划分重点污染区（库区场底防渗系统、库区边坡防渗系统）、特殊污染区和一般污染区，分别进行防渗设计和管理。



库区场底防渗层示意图	库区边坡防渗系统结构图

图 3.6-5 填埋场重点污染区防控措施

填埋场场底保持不小于 2%的纵横坡度，土质实土边坡采用人工或机械刮土或补土的方法修正，自上而下进行刷坡，然后局部松散的应用小型机动夯实机具夯实，修正后的坡度一般为 1：1～1：1.5；压实度不小于 93%在坝体上预留应急排污口，当出现库区内水量突然增大时，部分雨水通过应急排污口排出，减少垮坝的风险。

加强坝体的管理，在坝面与两岸坡结合处设置排水沟，将岸坡水流引出坝外，确保防洪泄洪系统安全运行。

填埋场上游建设截排洪设施，包括截洪坝及排洪沟，保证山雨洪水的有效收集和疏导，避免对填埋场坝体的冲压影响。

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">截洪沟</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
</table>

排水明沟

临时性排水沟

图 3.6-6 场区风险防控措施

（二）堆体沉降防控措施

现有项目定期对填埋场周边潜在地质灾害体进行监测和物探，及时发现存在的地质灾害，同时对支护体系进行维护确保支护体系的正常。

（三）围坝垮坝防控措施

坝体垮坝的防控措施主要有：

（1）库区坝体上游修筑排洪沟和排洪涵洞，减少雨水径流流进入库区，以保证工程的施工质量符合设计要求。

（2）在坝体上设置应急排污口，当出现库区内水量突然增大时，部分雨水通过应急排污口排出，减少垮坝的风险。

（3）建立每天三班巡视制度，设有专职人员按岗位责任制经常检查维护坝体，并制定坝体可能出现垮坝的应急预案，通过健全组织机构，加强安全教育，

备齐应急物品，发现问题及时补救。一旦出现险情，要及时上报有关单位，积极采取应急防范措施，尽量降低损失。

（4）加强坝体的管理，在坝面与两岸坡结合处设置排水沟，将岸坡水流引出坝外，确保防洪泄洪系统安全运行。

（5）填埋场上游建设截排洪设施，包括截洪坝及排洪沟，保证山雨洪水的有效收集和疏导，避免对填埋场坝体的冲压影响。

（四）运输事故防控措施

（1）企业委托东莞市盟安货物运输有限公司运输飞灰固化体。运输公司采用符合国家标准的专用废物转运车，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。

（2）运输单位承运飞灰固化体时，在包装上按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）附录 A 设置标志。飞灰固化体运输时，运输车辆按《道路运输危险货物车辆标志》（GB13392-2005）设置车辆标志。飞灰固化体运输时的装卸过程遵守如下技术要求：

①卸载区的工作人员熟悉废物的危险特性，并配备适当的个人防护装备。

②装卸区设置隔离设施。

（五）事故排水收集措施

填埋场雨污分流包括两个层面，一是地表水导排系统，通过环场截洪沟、排水沟阻隔周边地表降水进入填埋库区；二是填埋作业的雨污分流，通过填埋作业阶段的临时覆盖，减少落入库区的雨水进入填埋堆体。

（1）地表水导排系统

填埋场外汇水和场内未作业区域的汇水直接排放，尽量减少洪雨水侵入垃圾堆体。排水能力满足防洪标准要求：库区防洪按 50 年一遇的降水设计，100 年一遇校核。填埋场设置排水明沟、截洪沟、临时性排水沟、平台排水沟结合锚固沟等，确保雨污分流。

（2）填埋作业的雨污分流

飞灰固化体填埋以每日为一单元，单元内层层压实，每单元层的表面包括水平面及斜面均覆盖 0.75mmHDPE 膜，按每日处理量计，设计填埋作业区域平面

约为 1000m^2。填埋边界以 1：2.5~3.0 的比例放坡。填埋面及台阶面均设置排水沟，膜上的雨水通过重力流到排水沟或通过雨水导排管排出库区。

把填埋场作业面分成不同的几个部分，敞开正在进行填埋作业的表面，把不进行作业的表面与雨水导排系统连接起来。把已填埋垃圾的表面临时覆盖，待将来最终封场，密封面的雨水进入雨水导排系统。最大限度减少雨水入渗面积。

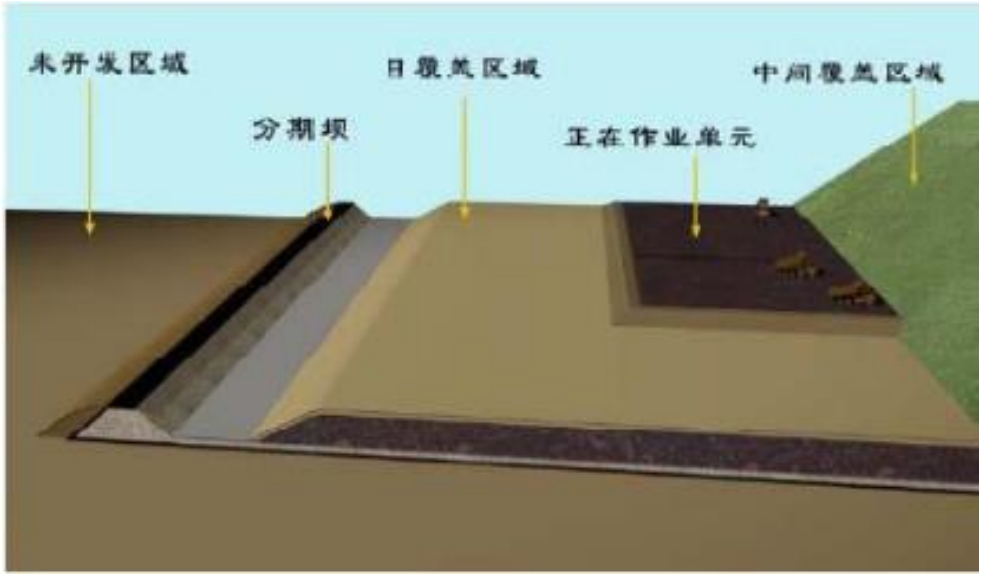


图 3.6-7 雨污分流原理示意图

库区内部设置专门导排雨水的管道。雨水导排管采用 DN355 HDPE 管，该管道主要用于收集临时覆盖膜表面的雨水，穿过坝体排入提升泵井，再通过提升泵将初期雨水抽排至调节池，后期雨水经监测合格后排至场外排水沟。详见下图：

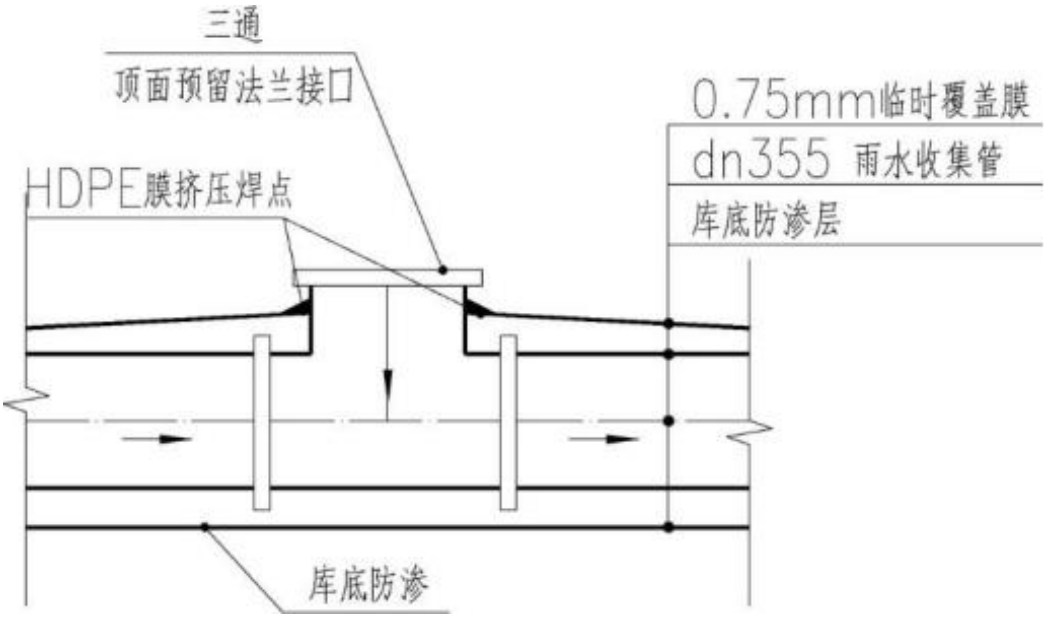


图 3.6-8 膜面雨水收集口

3.6.5.2 环保标识牌及其他设施

在厂区沿道路两侧设计富有变化的立体绿化、小品、花坛，给厂外的行人以美感；在建构筑物周围，根据实际情况和不同功能区，选择不同的植物种类。

现有项目按要求进行规范化设置，各排放口设立环保标志牌。现有项目设施了危废临时仓库，若厂区内的危废未及时转移，该仓库可用于临时存放，各类危废分类管理，门口贴有危废警示牌并设置了围堰，具体见下图 3.7-9 至 3.7-11。

图 3.6-9 危废警示牌

图 3.6-10 危废临时仓库内部

图 3.6-11 危废临时仓库外部

3.6.5.3 环保设施投资

现有项目总投资为 23122.17 万元，环保投资约为 5348.46 万元，占总投资 23.13%。实际投资项目见下表 3.6-6。项目各类污染防治及相关环保设施均与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

表 3.6-6 环保治理措施及投资一览表

序号	项目	投资估算（万元）
1	淋溶水集排水系统	114.34
2	地下水管理系统	120.79
3	库区构建及防渗系统	2760.77
4	淋溶水处理系统	367.8
5	污泥压滤处理系统	100
6	后续加高工程	584.58
7	封场工程	1300.18
合计		5348.46

3.7 现有项目运营期跟踪监测情况

现有项目运营期进行了污染源及区域环境质量的跟踪监测，具体结果汇总见表 3.7-1~表 3.7-7。

表 3.7-1a 地下水监测结果　　单位：mg/L

采样日期：2019 年 4 月 3 日-4 日					分析日期：2019 年 4 月 3 日-11 日			
检测项目	**点位名称**							
	填埋库区南侧 30m				**填埋库区西侧 10m**			
	2019 年 4 月 3 日		**2019 年 4 月 4 日**		**2019 年 4 月 3 日**		**2019 年 4 月 4 日**	
	11:34	**14:13**	**14:28**	**15:06**	**11:48**	**14:41**	**14:37**	**15:17**
pH 值（无量纲）	6.52	6.62	6.68	6.73	6.64	6.66	6.60	6.59
耗氧量	0.87	0.90	0.91	0.90	1.13	1.22	1.17	1.25
氟化物	0.18	0.18	0.19	0.20	0.19	0.19	0.20	0.20
氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
铍	0.0002L	0.0002L	0.0002L	0.0002L	0.0002L	0.0002L	0.0002L	0.0002L
汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L
砷	0.0003	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0005	0.0004	0.0003
铜	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
锌	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.06	0.06	0.05L	0.07
铅	0.001L	0.004	0.008	0.004	0.003	0.001l	0.001l	0.001l
镉	0.0001L	0.0006	0.0004	0.0006	0.0002	0.0003	0.0001	0.0002
铁	0.03	0.03	0.04	0.03	0.06	0.07	0.06	0.08
锰	0.02	0.03	0.02	0.02	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
钠离子	1.72	1.79	1.86	1.76	3.77	4.51	4.50	4.57
钾离子	0.39	0.41	0..34	0.24	0.44	1.07	1.11	1.03

镁离子	0.42	0.45	0.48	0.47	0.87	0.88	0.91	0.91
钙离子	1.32	1.98	2.16	2.00	2.95	3.98	3.78	3.87
氯离子	1.74	2.07	2.15	2.13	2.91	5.54	5.68	5.83
硫酸根离子	0.730	0.916	0.930	0.915	0.698	0.745	0.609	0.630
碳酸根离子	0	0	0	0	0	0	0	0
碳酸氢根离子	4.11	4.29	3.98	3.92	3.92	3.68	4.29	9.80

表 3.7-1b 地下水监测结果 单位：mg/L

采样日期：2019 年 4 月 3 日-4 日					分析日期：2019 年 4 月 3 日-11 日			
检测项目	点位名称							
	填埋库区东侧 30m				填埋库区北侧 10m			
	2019 年 4 月 3 日		2019 年 4 月 4 日		2019 年 4 月 3 日		2019 年 4 月 4 日	
	13:48	14:23	14:03	14:53	13:10	15:12	14:15	15:39
pH 值	6.73	6.67	6.76	6.73	6.73	6.75	6.65	6.69
耗氧量	1.12	1.15	1.15	1.13	1.31	0.97	1.26	0.94
氟化物	0.20	0.20	0.21	0.20	0.21	0.21	0.22	0.21
氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
铍	0.0002L	0.0002L	0.0002L	0.0002L	0.0002L	0.0002L	0.0002L	0.0002L
汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L
砷	0.0003L	0.0005	0.0003	0.0003	0.0004	0.0003	0.0004	0.0003
铜	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
锌	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.15	0.09	0.05L	0.05L
铅	0.001L	0.006	0.007	0.004	0.003	0.002	0.004	0.003
镉	0.0002	0.0006	0.0006	0.0003	0.0003	0.0004	0.0003	0.0003
铁	0.08	0.09	0.06	0.07	0.10	0.09	0.04	0.06
锰	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
钠离子	3.55	3.54	3.53	3.70	5.43	5.35	7.38	7.92
钾离子	0.44	0.46	0.36	0.46	0.56	0.43	2.14	2.75
镁离子	1.37	1.37	1.43	1.42	2.23	2.22	2.24	2.26
钙离子	5.47	5.64	5.57	5.56	7.75	7.10	9.38	10.4
氯离子	2.32	2.40	2.41	2.54	4.72	4.36	12.6	15.2
硫酸根离子	0.807	0.833	0.806	0.832	1.39	1.20	1.34	1.37
碳酸根离子	0	0	0	0	0	0	0	0
碳酸氢根离子	10.4	11.3	10.4	11.0	9.81	9.81	10.0	9.19

表 3.7-3c 地下水监测结果　　单位：mg/L

采样日期：2019 年 4 月 3 日-4 日　　分析日期：2019 年 4 月 3 日-11 日								
检测项目	点位名称							
	综合车间 10m				调节池 10m			
	2019 年 4 月 3 日		2019 年 4 月 4 日		2019 年 4 月 3 日		2019 年 4 月 4 日	
	12:05	15:24	15:06	16:23	13:24	15:36	15:28	16:48
pH 值（无量纲）	6.82	6.85	6.88	6.95	6.67	6.72	6.74	6.79
耗氧量	1.22	1.13	1.19	1.12	1.13	1.00	1.10	0.97
氟化物	0.19	0.19	0.23	0.23	0.24	0.24	0.19	0.19
氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
铍	0.0002L	0.0002L	0.0002L	0.0002L	0.0002L	0.0002L	0.0002L	0.0002L
汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L
砷	0.0004	0.0003	0.0003L	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004
铜	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
锌	0.10	0.11	0.15	0.13	0.07	0.07	0.09	0.13
铅	0.001L	0.001L	0.009	0.009	0.001	0.001	0.002	0.002
镉	0.0014	0.0016	0.0023	0.0021	0.0014	0.0014	0.0010	0.0012
铁	0.04	0.04	0.06	0.03	0.05	0.06	0.04	0.09
锰	0.07	0.07	0.01L	0.01L	0.17	0.17	0.07	0.07
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
钠离子	5.08	5.18	6.26	6.76	4.31	4.21	5.10	5.52
钾离子	0.55	0.60	0.54	0.81	0.68	0.61	0.60	0.99
镁离子	2.47	2.44	2.85	3.00	2.39	2.38	2.39	2.39
钙离子	6.16	6.14	8.26	9.53	12.2	11.9	6.00	7.00
氯离子	9.14	9.44	37.7	11.6	5.30	5.04	9.45	11.1
硫酸根离子	0.852	0.901	2.11	1.56	1.60	1.52	0.809	0.977
碳酸根离子	0	0	0	0	0	0	0	0
碳酸氢根离子	5.52	7.97	4.90	7.35	14.7	12.3	18.4	12.5

表 3.7-3d 地下水监测结果　　单位：mg/L

采样日期：2019 年 4 月 3 日-4 日			分析日期：2019 年 4 月 3 日-11 日	
检测项目	点位名称			
	场地北侧下游 50m			
	2019 年 4 月 3 日		2019 年 4 月 4 日	
	14:15	15:47	15:21	17:06
pH 值（无量纲）	6.58	6.55	6.65	6.73
耗氧量	1.04	1.21	1.06	1.21
氟化物	0.22	0.21	0.24	0.24
氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
铍	0.0002L	0.0002L	0.0002L	0.0002L
汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L
砷	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
铜	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
锌	0.14	0.12	0.07	0.10
铅	0.001L	0.001L	0.001	0.001L
镉	0.0010	0.0014	0.0012	0.0015
铁	0.06	0.03L	0.04	0.06
锰	0.01L	0.01L	0.15	0.17
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
钠离子	6.55	6.36	4.18	4.15
钾离子	0.65	0.50	0.71	0.63
镁离子	2.94	2.93	2.41	2.40
钙离子	8.95	8.63	11.7	11.911.9
氯离子	10.8	9.42	5.18	5.15
硫酸根离子	1.44	1.29	1.52	1.55
碳酸根离子	0	0	0	0
碳酸氢根离子	8.58	7.66	12.3	6.12

从监测结果可以看出，调查区地下水监测数据均达标。

表 3.7-4 无组织废气监测结果

单位：mg/m^3（除注明外）

分析时间：2019.04.12-04.13								
点位名称	监测时间	检测项目						
		氨	硫化氢	甲硫醇	臭气浓度	氮氧化物	$PM_{2.5}$	一氧化碳
1#上风向	2019.04.11 09:40-10:40	0.03	0.001L	1.0×10^{-3}L	11	0.028	0.076	0.9
	2019.04.11 12:42-13:42	0.04	0.001	1.0×10^{-3}L	12	0.031	0.057	0.8
	2019.04.11 15:50-16:50	0.05	0.001	1.0×10^{-3}L	12	0.030	0.075	0.9
	2019.04.11 18:58-19:58	0.03	0.001L	1.0×10^{-3}L	11	0.024	0.056	0.8
	2019.04.12 12:00-13:00	0.05	0.001L	1.0×10^{-3}L	12	0.032	0.055	0.8
	2019.04.12 15:02-16:02	0.03	0.001L	1.0×10^{-3}L	11	0.023	0.037	0.7
	2019.04.12 18:05-19:05	0.05	0.001	1.0×10^{-3}L	12	0.024	0.055	0.8
	2019.04.12 21:08-22:08	0.03	0.002	1.0×10^{-3}L	12	0.028	0.073	0.8
2#下风向	2019.04.11 09:40-10:40	0.03	0.004	1.0×10^{-3}L	14	0.048	0.131	0.9
	2019.04.11 12:42-13:42	0.05	0.005	1.0×10^{-3}L	15	0.042	0.110	0.9
	2019.04.11 15:50-16:50	0.08	0.003	1.0×10^{-3}L	15	0.045	0.113	0.9
	2019.04.11 18:58-19:58	0.09	0.003	1.0×10^{-3}L	16	0.050	0.113	0.9
	2019.04.12 12:00-13:00	0.06	0.002	1.0×10^{-3}L	15	0.041	0.091	0.9
	2019.04.12 15:02-16:02	0.10	0.002	1.0×10^{-3}L	16	0.050	0.091	0.8
	2019.04.12 18:05-19:05	0.08	0.003	1.0×10^{-3}L	15	0.043	0.091	0.9
	2019.04.12 21:08-22:08	0.04	0.001L	1.0×10^{-3}L	15	0.046	0.073	0.9
3#下风向	2019.04.11 09:40-10:40	0.06	0.004	1.0×10^{-3}L	15	0.051	0.149	0.9
	2019.04.11 12:42-13:42	0.11	0.003	1.0×10^{-3}L	16	0.047	0.170	0.9

分析时间：2019.04.12-04.13								
点位名称	监测时间	检测项目						
		氨	硫化氢	甲硫醇	臭气浓度	氮氧化物	$PM_{2.5}$	一氧化碳
3#下风向	2019.04.11 15:50-16:50	0.14	0.006	1.0×10^{-3}L	16	0.041	0.152	0.9
	2019.04.11 18:58-19:58	0.12	0.002	1.0×10^{-3}L	15	0.055	0.113	0.9
	2019.04.12 12:00-13:00	0.04	0.004	1.0×10^{-3}L	17	0.044	0.127	0.8
	2019.04.12 15:02-16:02	0.08	0.003	1.0×10^{-3}L	16	0.043	0.127	0.9
	2019.04.12 18:05-19:05	0.10	0.004	1.0×10^{-3}L	15	0.056	0.127	0.9
	2019.04.12 21:08-22:08	0.07	0.001	1.0×10^{-3}L	17	0.048	0.092	0.8
4#下风向	2019.04.11 09:40-10:40	0.07	0.002	1.0×10^{-3}L	16	0.059	0.089	0.9
	2019.04.11 12:42-13:42	0.04	0.004	1.0×10^{-3}L	17	0.049	0.133	0.8
	2019.04.11 15:50-16:50	0.04	0.005	1.0×10^{-3}L	16	0.034	0.114	0.9
	2019.04.11 18:58-19:58	0.05	0.002	1.0×10^{-3}L	16	0.044	0.114	0.8
	2019.04.12 12:00-13:00	0.04	0.002	1.0×10^{-3}L	18	0.050	0.071	0.9
	2019.04.12 15:02-16:02	0.05	0.002	1.0×10^{-3}L	17	0.064	0.090	0.9
	2019.04.12 18:05-19:05	0.07	0.002	1.0×10^{-3}L	18	0.068	0.090	0.9
	2019.04.12 21:08-22:08	0.05	0.001L	1.0×10^{-3}L	17	0.055	0.071	0.9

监测结果表明，无组织排放总悬浮颗粒物下风向浓度最大值为 0.27mg/m^3，符合恶臭气体无组织排放执行《恶臭污染物排放标准 GB14554-1993》中厂界恶臭污染物厂界标准值。

表 3.7-5a 有组织废气监测结果

单位：mg/m³（除注明外）

采样日期：2019.04.11		分析日期：2019.04.12			
检测项目		点位名称			
		除臭系统排气筒进口			
		08:32-09:02	12:38-13:08	16:45-17:15	20:55-21:25
氨	排放浓度	2.99	2.11	2.55	2.17
	排放速率（kg/h）	2.71×10^{-2}	1.93×10^{-2}	2.25×10^{-2}	1.84×10^{-2}
硫化氢	排放浓度	0.15	0.13	0.11	0.18
	排放速率（kg/h）	1.36×10^{-3}	1.19×10^{-3}	9.69×10^{-4}	1.53×10^{-3}
甲硫醇	排放浓度	1.0×10^{-3}L	1.0×10^{-3}L	1.0×10^{-3}L	1.0×10^{-3}L
	排放速率（kg/h）	4.53×10^{-6}	4.58×10^{-6}	4.41×10^{-6}	4.24×10^{-6}
臭气浓度（无量纲）		130	174	174	130
烟气参数	烟气标干流量（m^3/h）	9067	9169	8812	8480

表 3.7-5b 有组织废气监测结果

单位：mg/m³（除注明外）

采样日期：2019.04.11		分析日期：2019.04.12			
检测项目		点位名称			
		除臭系统排气筒出口			
		08:32-09:02	12:38-13:08	16:45-17:15	20:55-21:25
氨	排放浓度	1.33	1.59	1.44	1.17
	排放速率（kg/h）	7.64×10^{-3}	8.75×10^{-3}	8.07×10^{-3}	6.55×10^{-3}
硫化氢	排放浓度	0.10	0.06	0.08	0.05
	排放速率（kg/h）	5.75×10^{-4}	3.30×10^{-4}	4.48×10^{-4}	2.80×10^{-4}
甲硫醇	排放浓度	1.0×10^{-3}L	1.0×10^{-3}L	1.0×10^{-3}L	1.0×10^{-3}L
	排放速率（kg/h）	2.87×10^{-6}	2.75×10^{-6}	2.80×10^{-6}	2.80×10^{-6}
臭气浓度（无量纲）		55	55	55	73
烟气参数	烟气标干流量（m^3/h）	5748	5501	5606	5599

表 3.7-5c 有组织废气监测结果

单位：mg/m³（除注明外）

采样日期：2019.04.12		分析日期：2019.04.13			
检测项目		点位名称			
		除臭系统排气筒进口			
		08:40-09:10	12:50-13:20	17:01-17:31	21:07-21:37
氨	排放浓度	2.59	3.04	2.88	2.74
	排放速率（kg/h）	1.97×10^{-2}	2.39×10^{-2}	2.09×10^{-2}	2.15×10^{-2}
硫化氢	排放浓度	0.11	0.19	0.24	0.12
	排放速率（kg/h）	8.35×10^{-4}	1.49×10^{-3}	1.75×10^{-3}	9.40×10^{-4}
甲硫醇	排放浓度	1.0×10^{-3}L	1.0×10^{-3}L	1.0×10^{-3}L	1.0×10^{-3}L
	排放速率（kg/h）	3.80×10^{-6}	3.93×10^{-6}	3.64×10^{-6}	3.92×10^{-6}
臭气浓度（无量纲）		130	174	130	130
烟气参数	烟气标干流量（m^3/h）	7592	7861	7272	7837

表 3.7-5d 有组织废气监测结果

单位：mg/m³（除注明外）

采样日期：2019.04.12		分析日期：2019. 04.13			
检测项目		点位名称			
		除臭系统排气筒出口			
		08:40-09:10	12:50-13:20	17:01-17:31	21:07-21:37
氨	排放浓度	1.43	1.23	1.12	0.91
	排放速率（kg/h）	8.33×10^{-3}	7.21×10^{-3}	6.52×10^{-3}	5.33×10^{-3}
硫化氢	排放浓度	0.02	0.06	0.11	0.02
	排放速率（kg/h）	1.16×10^{-4}	3.51×10^{-4}	6.41×10^{-4}	1.17×10^{-4}
甲硫醇	排放浓度	1.0×10^{-3}L	1.0×10^{-3}L	1.0×10^{-3}L	1.0×10^{-3}L
	排放速率（kg/h）	2.91×10^{-6}	2.93×10^{-6}	2.91×10^{-6}	2.93×10^{-6}
臭气浓度（无量纲）		55	55	73	73
烟气参数	烟气标干流量（m^3/h）	5824	5858	5825	5862

除臭系统排气筒高度为 15m，监测结果表明，处理效率达 90%以上，处理后气体符合《恶臭污染物排放标准 GB14554-1993》中厂界恶臭污染物二级新改扩建标准。

表 3.7-6 厂界噪声监测结果

环境检测条件： 天气：无雨雪无雷电 风速： <1.6m/s				
点位名称	监测时间	监测结果 单位：dB(A)		主要声源
		昼间 L_{eq} 值	夜间 L_{eq} 值	
N1 东厂界外 1m 处	2019.04.13	53.7	40.0	昼间：生产噪声、环境噪声；夜间：环境噪声；
N2 南厂界外 1m 处		50.4	40.9	昼间：环境噪声、生产噪声；夜间：环境噪声；
N3 西厂界外 1m 处		55.4	41.6	昼间：生产噪声、环境噪声；夜间：环境噪声；
N4 北厂界外 1m 处		49.9	40.9	昼间：环境噪声、生产噪声；夜间：环境噪声；
环境检测条件： 天气：无雨雪无雷电 风速： <1.5m/s				
点位名称	监测时间	监测结果 单位：dB(A)		主要声源
		昼间 L_{eq} 值	夜间 L_{eq} 值	
N1 东厂界外 1m 处	2019.04.14	51.9	40.8	昼间：生产噪声、环境噪声；夜间：环境噪声；
N2 南厂界外 1m 处		52.7	40.3	昼间：环境噪声、生产噪声；夜间：环境噪声；
N3 西厂界外 1m 处		58.2	40.7	昼间：生产噪声、环境噪声；夜间：环境噪声；
N4 北厂界外 1m 处		52.2	41.9	昼间：环境噪声、生产噪声；夜间：环境噪声；

监测结果显示，厂界昼间噪声等效声级范围为 49.8～55.0dB(A)，夜间噪声等效声级范围为 41.3～44.4dB(A)，均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准限值，即昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)。

表 3.7-7 土壤监测结果

单位：mg/kg（除注明外）

采样日期：2019.04.03	分析日期：2019.04.03-04.11	
检测项目	点位名称	
	填埋库区南侧土壤监测点	填埋库区北侧土壤监测点
pH 值（无量纲）	5.58	8.45
汞	0.013	0.040
砷	1.70	2.16
铅	116	339
镉	0.01	0.03
铬	34	24
备注：监测点详见附图二。		

本次监测数据表明，2 个监测点的土壤监测指标镉均出现超标，而其他重金属监测指标均满足《土壤环境质量标准》二级标准的要求；各监测点土壤中的二噁英含量远小于参考的荷兰标准值。根据《东莞农田土壤重金属污染调查分析》等文献资料：东莞市农田土壤质量情况不容乐观，超过半数土壤受不同程度重金属污染，镉污染情况较为严重。土壤以单一重金属污染为主，重金属复合污染较少；污染相对严重的农田土壤主要分布在地处东江沿岸的企石镇、桥头镇、谢岗镇等镇区，可能是东江沿线的镇区在农业生产的过程中多引东江水灌溉而引起的，东江沿岸正是造纸业、电镀厂等工厂密集地。现有项目土壤监测点位镉均出现超标，可能是受东江沿岸工业的影响。

3.8 环评审查意见落实情况

东莞市东南部卫生填埋场（一期）项目（以下简称现有项目）于 2018 年 3 月，由东莞市新东粤环保实业有限公司（以下简称建设单位）委托湖南葆华环保有限公司编制《东莞市东南部卫生填埋场（一期）项目环境影响报告书》，并于 2018 年 5 月 9 日取得东莞市生态环境局环评批复（东环建〔2018〕2404 号），项目环评及其批复落实情况见下表。

表 3.8-1 主要环保设施建情况与环评及批复要求对照表

序号	类别	环评要求	环评批复要求	实际建设内容
1	废气	针对现有项目的车辆扬尘，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。	——	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。
		场区职工食堂炉灶油烟净化应满足《饮食业环境保护技术规范(HJ 554-2010)》中的要求，如炉灶上方设置集气罩；油烟气与热蒸汽的排风管道宜分别设置；油烟净化装置放置于油烟排风机之前；油烟排放应符合《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）的排放要求。	——	厂区设有食堂，公司统一供应外卖，仅作为用餐地点，不做饭。
		淋溶水调节池、污泥池及浓缩液池均设置除臭管，DN350-FRP，处理区臭气经负压收集后集中到除臭系统处理，采用活性氧离子除臭装置一体密封设备，设计处理量 6000m3/h，处理后气体达标排放，排放标准为《恶臭污染物排放标准 GB14554-1993》中恶臭污染物排放标准值。	淋溶水处理系统产生的恶臭经收集处理达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)中表 2 排放标准值后排放	淋溶水调节池、污泥池及浓缩液池均设置除臭管，DN350-FRP，处理区臭气经负压收集后集中到除臭系统处理，采用活性氧离子除臭装置一体密封设备，设计处理量 6000m3/h，处理后气体达标排放。

序号	类别	环评要求	环评批复要求	实际建设内容
		现有项目不需设置大气环境防护距离；卫生环境防护距离：污泥脱水间边界外 100m 的包络线范围； 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，现有项目的环境防护距离范围为现有项目填埋库区边界外 500m	项目设置 500 米环境防护距离,在防护距离内严禁建设学校,居民住宅等环境敏感建筑	500 米防护距离内无学校,居民住宅等环境敏感建筑
		为防止运输过程中飞灰固化体泄漏对环境造成污染，运输车辆必须具有必要的安全的、密闭的装卸条件，对司机也应进行专业培训，执行相应的特殊规定	应采用密闭专用运输车辆运输飞灰固化体，防止运输过程的跑冒滴漏，尽可能降低飞灰固化体运输过程对沿线环境空气查成的二次污染	采用密闭专用运输车辆运输飞灰固化体
2	水	填埋区的淋溶水、处理车间及飞灰固化体运输车辆的冲洗用水、设备反冲洗废水，共计 28.94m3/d 废水进入现有项目新建的淋溶水处理系统进行处理，淋溶水的处理工艺采用“过滤+沉淀+微滤+纳滤+浓缩液经鉴定后外运有资质单位处置”。 现有项目新建淋溶水处理站设计规模为 30 m3/d，能满足现有项目淋溶水处理的需求。废水经处理后出水水质达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 标准后作为零星废水委托东莞市盛利环保科技有限公司处理。全厂排水系统采用清污分流，雨污分流机制，雨水通过位于场区北侧水沟外排。	填埋场淋溶水，清洗废水，化验室废水等废水经处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)表 2 标准后，交给资质单位处理	填埋区的淋溶水、处理车间及飞灰固化体运输车辆的冲洗用水、设备反冲洗废水进入现有项目新建的淋溶水处理系统进行处理，淋溶水的处理工艺采用“过滤+沉淀+微滤+纳滤+浓缩液经鉴定后外运有资质单位处置”。 现有项目新建淋溶水处理站设计规模为 100 m3/d，能满足现有项目淋溶水处理的需求。废水经处理后出水水质达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 标准后作为零星废水委托东莞市盛利环保科技有限公司处理。全厂排水系统采用清污分流，雨污分流机制，雨水通过位于场区北侧水沟外排。
		现有项目废水事故情况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废水事故排放。现有项目日均处理淋溶水接近 30m3/d，项目设有一个容量为 2000m3 的调节池，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		

序号	类别	环评要求	环评批复要求	实际建设内容
		储，保证事故排放的废水不直接外排。		
		生活污水经化粪池预处理后通过槽罐车运输到东莞市盛利环保科技有限公司处理	生活污水须经处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准后外运到城镇污水处理厂处理	生活污水经化粪池预处理后委托东莞市盛利环保科技有限公司处理。
3	噪声	（1）对各种泵类采取加装橡胶接头等振动阻尼器；水泵等基础设减振垫。 （2）加强管理、机械设备的维护。 （3）合理布置，噪声源相对集中，控制室、操作间采用隔音的建筑结构。在运行管理人员集中的控制室内，门窗处设置吸声装置（如密封门窗等），以减少噪声对运行人员的影响，使其工作环境达到允许噪声标准。 （4）总图合理布局并加强厂区绿化，减少噪声对周围环境的影响。同时，针对场区运输车辆所产生的交通噪声，采取限制超载、定期保养车辆、场区禁按喇叭等措施。 在采取相关隔音降噪等噪声防治措施，且夜间不得进行作业，噪声随距离减至厂界可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类区标准要求。	做好生产设备的消声降噪措施,噪声不得超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准.	（1）对各种泵类采取加装橡胶接头等振动阻尼器；水泵等基础设减振垫。 （2）加强管理、机械设备的维护。 （3）合理布置，噪声源相对集中，控制室、操作间采用隔音的建筑结构。在运行管理人员集中的控制室内，门窗处设置吸声装置（如密封门窗等），以减少噪声对运行人员的影响，使其工作环境达到允许噪声标准。 （4）总图合理布局并加强厂区绿化，减少噪声对周围环境的影响。同时，针对场区运输车辆所产生的交通噪声，采取限制超载、定期保养车辆、场区禁按喇叭等措施。
4	固体废物	场区产生的废弃物主要有淋溶水和污水处理过程产生的污泥、日常产生的生活垃圾等。生活垃圾集中运往附	按照分类收集和综合利用的原则,妥善处理处置各类固体废物,防止造成	场区产生的废弃物主要有淋溶水和污水处理过程产生的污泥、日常产生的生活垃圾

序号	类别	环评要求	环评批复要求	实际建设内容
		近的垃圾收集点，避免污染场区环境，由环卫部门统一进行处理。 现有项目污泥主要来自淋溶水处理预处理单元，污泥脱水间设置在综合车间内部东侧，采用箱式隔膜压滤机。污泥经脱水至 60%含水率后拟委托有资质单位处置。	二次污染。项目产生的危险废物须严格执行国家和省危险废物管理的有关规定,交给资质单位处理处置。一般工业固体废物综合利用或委托有相应资质的单位处理处置。危险废物、一般工业固体废物在厂内暂存应分别符合《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)及 2013 年修改单的要求	等。生活垃圾由环卫部门负责清运，避免污染场区环境，由环卫部门统一进行处理。现有项目污泥主要来自淋溶水处理预处理单元，污泥脱水间设置在综合车间内部东侧，采用箱式隔膜压滤机。污泥经脱水至 60%含水率后委托深圳市龙岗区东江工业废物处置有限公司处置。
5	工程	项目选址于东莞市谢岗镇曹乐村芙蓉村民小组鸡头山地块，现有项目为一期项目，一期库容约为 75 万 m3，服务年限 4.6 年。项目总投资 23122.17 万元，环保投资约为 5348.46 万元，占总投资 23.13%。	东莞市东南部卫生填埋场（一期）项目建于东莞市谢岗镇曹乐村芙蓉村民小组鸡头山地块，工程所在地块中心点坐标为北纬 22°57'49"；东经 114°4'40"。总用地面积 43250.00m2，一期库容约为 75 万 m3，服务年限 4.5 年。	项目选址于东莞市谢岗镇曹乐村芙蓉村民小组鸡头山地块，现有项目为一期项目，一期库容约为 75 万 m3，服务年限 4.5 年。项目总投资 23122.17 万元，环保投资约为 5348.46 万元，占总投资 23.13%。
		项目建设严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计,同时施工,同时投产使用的环境保护“三同时”制度。	项目建设必须严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计,同时施工,同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目竣工后,按规定对配套建设的环境保护设施进行验收，验收合格后，项目方可正式投入生产或者使用。	项目建设严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计,同时施工,同时投产使用的环境保护“三同时”制度。

3.9 现有工程验收结论

3.9.1 验收工况

验收监测期间各设备正常运行，飞灰填埋生产负荷为92%～96%；淋溶水处理系统生产负荷为60%~65%。

3.9.2 验收监测结论

（1）废气监测结果

除臭系统排气筒高度为 15m，处理效率达 90%以上，处理后气体符合《恶臭污染物排放标准 GB14554-1993》中厂界恶臭污染物二级新改扩建标准。

监测结果表明，无组织排放总悬浮颗粒物下风向浓度最大值为0.27mg/m^3，符合恶臭气体无组织排放执行《恶臭污染物排放标准 GB14554-1993》中厂界恶臭污染物厂界标准值。

（2）废水监测结果

淋溶水处理系统对主要污染物悬浮物去除效率为95%~98%；生活污水处理系统对主要污染物化学需氧量去除效率为 94%～97%，氨氮去除效率为 98%～99%，总磷去除效率为89%～90%；含煤废水处理系统对主要污染物悬浮物去除效率为40%~85%；脱硫废水处理系统对主要污染物悬浮物去除效率为99%，总砷去除效率为69%～82%，氟化物去除效率为71%～85%。

（3）噪声监测结果

厂界昼间噪声等效声级范围为 49.8～55.0dB(A)，夜间噪声等效声级范围为41.3～44.4dB(A)，均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准限值，即昼间60dB(A)、夜间50dB(A)。

（4）固体废物自主验收结论

根据东莞市生态环境局的批复：《关于东莞市东南部卫生填埋场(一期)项目固体废物污染防治设施竣工环境保护验收意见的函》（东环建〔2019〕7509号）：“我局认为你公司该项目固体废物污染防治设施基本符合环境影响报告书及《关于东莞市东南部卫生填埋场（一期）项目环境影响报告书的批复》（东环建〔2018〕2404 号）的要求。我局同意你公司东莞市东南部卫生填埋场（一期）项目固体废物污染防治设施通过环保验收。”

3.10 现有项目污染源排放清单

现有项目污染源排放清单见下表 3.10-1。

表 3.10-1 现有项目污染源排放清单

项目	产生工序	污染物种类	排放量（t/a）	排污许可证总量指标（t/a）
废气	调节池恶臭	氨	0.0002	无
		硫化氢	0.00311	
	工作机器、车辆废气	PM2.5	0.204	/
		HC	0.713	/
		NOX	2.492	/
		CO	4.006	/
固废	生活垃圾	/	7.5	/
	污泥	/	0	/
	废纳滤膜	/	0	/
废水	项目产生的淋溶水暂存于调节池中，约 1000m3；生活污水经过三级化粪池处理后委托东莞市盛利环保科技有限公司处理。			

3.11 现有项目存在问题及“以新带老”措施

3.11.1 存在问题

根据项目实际运行情况，现有项目存在的主要问题是淋溶水水质问题（一期淋溶水水质指标详见表 3.6-1），部分污染物含量较一般飞灰填埋场淋溶水高。

淋溶水水质问题原因：

（1）项目填埋物为东莞市生活垃圾焚烧发电厂稳定固化后的飞灰，淋溶水受降雨因素影响，具有水量水质变化大，可生化性差，重金属含量高等特点。

（2）填埋场运行初期因应急填埋东莞市市区、麻涌和横沥三个环保热电厂的临时贮存飞灰固化体，雨天也有作业，其对淋溶水水质也有一定影响；

（3）可能存在边库填埋及填埋作业过程中的操作不当，导致少量的吨包袋破袋，对淋溶水水质存在一定的影响；

（4）可能存在有部分入场飞灰未能达到进场要求，但由于时间紧迫，应急填埋，前期管理控制措施不当，有待加严；

（5）淋溶水原液的铅浓度异常偏高，而地下水现状监测结果中铅存在超标现象，需核查是否填埋场防渗层出现渗漏并改进，后续日常运行需加强监督管理。

3.11.2 “以新带老”整改措施

3.11.2.1 改造淋溶水处理系统

针对现有项目的淋溶水水质现状，二期项目对现有项目淋溶水处理系统进行改造，保证出水达标回用，一二期废水共同依托改造后的淋溶水处理系统进行处理。改造后淋溶水处理系统工艺为：预处理+蒸发工艺（低能耗 MVR）+酸碱洗气工艺+一体化 AO 生化处理工艺+纳滤（现有项目），处理后出水同时满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中表 2 标准及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）中表 1 道路清扫限值后回用于厂区道路洒水。

3.11.2.2 增设生活污水处理系统

二期项目增设“一体化 SBR”生活污水处理系统，共同处理一二期生活污水。一二期生活污水经化粪池预处理后至“一体化 SBR”系统处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）中表 1 道路清扫限值后回用，不再委托东莞市盛利环保科技有限公司处理。

3.11.3 现有项目环保投诉问题

根据东莞市生态环境局的反馈情况，东莞市东南部卫生填埋场（一期）项目自 2018 年 6 月投产以来，暂未收到登记在案的环境污染扰民投诉问题。

4 项目概况及工程分析

4.1 项目概况

4.1.1 拟建项目概况

1．项目名称：东莞市东南部卫生填埋场二期项目。

2．建设单位：东莞市新东粤环保实业有限公司。

3．建设性质：扩建。

4．建设地点：东莞市谢岗镇曹乐村芙蓉村民小组鸡头山地块，项目地理位置图见图 1.1-1。

5．占地面积：项目占地面积 8.76 万 m^2，扩建填埋区占地面积 6.05 万 m^2。

6．建设规模：本项目为二期工程，总库设计库容约为 176 万 m^3。二期工程稳定化飞灰固化体填埋规模为 401.04 吨/日。

7．服务年限：13 年。

8． 项目总投资：26586.44 万元。

9. 工作制度：填埋区作业制度为每年 300 天，每天 8 小时，雨天不作业。

10．处理对象：东莞市市域范围内，生活垃圾焚烧发电厂焚烧产生、经稳定化处理后的飞灰固化体，不填埋生活垃圾。

11．本项目主要技术指标见表 4.1-1。

12．本项目主要建构筑物见表 4.1-2。

13．工程实施计划：项目建设期为 12 个月。

表 4.1-1 主要技术指标一览表

序号	项目名称	单位	数量
一	处理规模		
1	稳定化飞灰处理规模	t/d	401.04
二	库容		
1	填埋场二期工程	万 m3	176
三	使用年限		
1	填埋场二期工程使用年限	年	约 13
四	总用地面积	万 m2	10.69

序号	项目名称	单位	数量
1	填埋库区用地	万 m2	6.05
2	辅助生产区用地	万 m2	0.61
3	环场道路、绿化及其他用地	万 m2	4.03
五	工程总投资	万元	26586.44

4.1.2 项目工程组成

项目工程组成分主体工程，公用辅助工程及环保工程，具体工程见表 4.1-3。

表 4.1-3 项目工程组成一览表

项目	工程名称	工程内容	备注
主体工程	土石方工程	共开挖土石方 795091.6 m^3，填方 82076.2m^3，外运 713015.4m^3。	--
	垃圾坝工程	为便于填埋作业、污水收集及取得一定的初始容积，在填埋库区北侧建设垃圾坝。垃圾坝拟采用土石坝，筑坝填料采用场区开挖的土石混合料。	--
	防渗工程	本项目防渗采用双人工衬层系统防渗，建设库区场底防渗系统和库区边坡防渗系统。	--
	淋溶水导排系统	淋溶水收集系统设置于整个场底，淋溶水将汇集于各填埋区的排水层中，并重力流向每区的中心集收点，管道收集到的淋溶水经填埋区北侧新建的提升泵井内的潜水泵抽送至的一期项目的调节池（容积为 2000m^3）。	依托一期项目调节池。
	地下水管理系统	在基底建造收集排水网，收集地下水和降低衬底下的地下水水位。	--
	地表水收集导排系统	设置排水明沟、已填埋区域及未填埋区域均覆膜，下雨时停止废物入场和必要的截洪、防洪措施。	--
	封顶工程	填埋区表面封顶覆盖系统是填埋区库容饱和，停止填埋之后，在它的顶部铺设的覆盖层。	--
公用辅助工程	给排水工程	给水系统采用市政直接给水；排水系统分为污水系统和雨水系统，雨污分流制，雨水沉淀池及初期雨水池依托现有项目，本项目不再新建。	依托一期项目雨水沉淀池和初期雨水池。
	收运系统	收集方式采取飞灰处置场集中收集的方式，配置 14 辆 30t 的专用运输车。	--
	电气系统	厂区内新建 10kv 变电所及变配电装置	--
	仪表与自控系统	仪控工程系统的设备和软件主要包括：工控机、可编程控制器、摄像机、显示器投影仪及人机界面/监控及数据采集软件等。	--
	消防系统	本项目不新建消防水池和消防泵房，消防系统接一期	依托一期消

项目	工程名称	工程内容	备注
		消防管网接口，现有项目消防水池位于东侧，消防水池有效容积为288m^3，满足一次室内外火灾用水量。	防水池和消防泵房。
	综合处理车间	设置有中控室、仓库、储药间、化验室、产水池、浓水池及污泥脱水间等，主要用于废水处理及污泥脱水，化验室用于填埋场淋溶水处理系统出水的日常监测。本项目不新建职工食堂和宿舍，依托现有项目食宿。	依托一期食堂和宿舍。
环保工程	淋溶水处理系统	采用“预处理+蒸发工艺（低能耗MVR）+酸碱洗气工艺+一体化AO生化处理工艺+纳滤装置”工艺处理，出水达标后回用，浓缩液外委有资质单位处置，脱水污泥回填。	依托一期纳滤装置。
	除臭系统	综合处理车间设置负压除臭，收集到除臭系统处理；采用“酸洗碱洗涤+光催化氧化”除臭工艺，处理后气体达标排放，排放标准为《恶臭污染物排放标准GB14554-1993》中恶臭污染物排放标准值。	--

4.1.3 项目主要设备

填埋场运行中有几项基本工作：①从垃圾焚烧厂飞灰暂存点收运飞灰固化体；②将卸车后废物整齐堆放、推平；③压实废物，增加密实度，节约填埋容量；④每日覆盖和中间覆盖。

稳定化飞灰填埋作业是专业性很强的作业过程，除采用通用机械完成挖土、运土、铺土、推土、碾压和夯实等一般性土方工程作业外，还需根据飞灰的组成、强度及外形等特性以及卫生填埋场处理规模等因素选用一些专用机械、机具，以确保卫生填埋场在运行过程中能够达到全天候运行的目的。

填埋作业设备配备以满足处理规模的需要为原则，在满足生产规模及填埋工艺要求的前提下，做到设备配置适用性、专业性与先进性的统一。结合填埋场一期项目已购置的填埋作业机械，本项目填埋作业机械需新增作业机械如下表：

表 4.1-4 新增主要填埋作业重型设备

序号	设备名称	单位	数量
1	吊车	台	1
2	挖机	台	1
3	自卸车	辆	2
4	轻型专业作业车	辆	2
5	油罐车	辆	1

序号	设备名称	单位	数量
6	洒水车	辆	1
7	维修服务车	辆	2
8	淋溶水、地下水提升泵	台	5

4.1.4 填埋物的组分、产量

4.1.4.1 填埋物的来源

本项目的填埋物包括：东莞市域范围内的现有及新建的生活垃圾焚烧发电厂稳定化处理后的用尼龙袋包装的颗粒状的飞灰固化体，见图 4.1-1 及图 4.1-2。飞灰固化体在焚烧发电厂内密封包装后经运输车运到填埋场直接入场填埋。

图 4.1-1 飞灰固化体形态图

图 4.1-2 飞灰固化体吨包袋形态图

4.1.4.2 填埋物的组分要求

本项目入场填埋物料为东莞市域内生活垃圾焚烧发电厂的达标稳定化后的飞灰，飞灰由各个焚烧厂自行负责稳定化固化，只有满足《生活垃圾填埋场污染物控制标准》（GB16889-2008）对稳定化后飞灰固化体浸出液污染物浓度限值要求后才能送本项目填埋。接收的飞灰固化体需符合以下具体要求：

（1）含水率小于 30%；

（2）二噁英含量低于 3μgTEQ/kg；

（3）按照《固体废物浸出毒性浸出方法　醋酸缓冲溶液法》（HT/J300）制备的浸出液中危害成分浓度低于表 4.1-4 规定的限制。

表 4.1-4 浸出液污染物浓度限值要求

序号	污染物项目	GB16889-2008 表 1	单位
1	汞	0.05	mg/L
2	铜	40	mg/L
3	锌	100	mg/L
4	铅	0.25	mg/L
5	镉	0.15	mg/L
6	铍	0.02	mg/L
7	钡	25	mg/L
8	镍	0.5	mg/L
9	砷	0.3	mg/L
10	总铬	4.5	mg/L
11	六价铬	1.5	mg/L
12	硒	0.1	mg/L

稳定化处理后的飞灰送至项目卫生填埋场，先计量、登记、监控、分析、信息管理后对同一批飞灰固化体进行抽样检测，检测合格则送往填埋场填埋，不合格则返回焚烧发电厂重新稳定化处理。各生活垃圾焚烧发电厂主管部门应对其产生的飞灰固化体出厂、运输转移及填埋处置等全过程按国家和地方相关要求进行严格监管，建议东莞市相关部门参照危险废物转移联单管理制度制定具体的生活垃圾焚烧飞灰固化体出厂及运输等全过程的相关规范。

根据各个垃圾焚烧发电厂的飞灰固化体浸出液污染物浓度均能满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 1 规定的限制要求，且含水率小于 30%，二噁英含量低于 3μgTEQ/kg，详见表 4.1-5~4.1-10。因此东莞市各个垃圾焚烧发电厂的飞灰固化体到本填埋场进行填埋处置方案可行。

麻涌生活垃圾焚烧发电厂稳定化飞灰分别委托浙江中通检测科技有限公司、上海华测检测品标检测技术有限公司及广州普诺环境检测技术服务有限公司对稳定化飞灰二噁英及浸出液重金属进行检测，具体见表 4.5-3 及 4.5-4。

表 4.1-5 麻涌生活垃圾焚烧发电厂稳定化飞灰二噁英检测结果

样品	检测结果（μgTEQ/kg）	结果判定
2019 年第一季度	0.033	达标
2019 年第二季度	0.021	达标

备注：1.执行标准：《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)中二噁英排放限制为 3 μgTEQ/kg。

从表 4.1-5 及表 4.1-6 中可以看出，麻涌生活垃圾焚烧发电厂稳定化飞灰浸出液中的含水率、汞、铜、锌、铅、镉、铍、钡、镍、砷、总铬、六价铬、硒和二噁英的含量均低于《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)的标准值，故可送本填埋场进行填埋处置。

表 4.1-6 东莞市麻涌生活垃圾焚烧发电厂稳定化飞灰常规指标检测结果

序号	检测项目	检测结果				《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）		单位
						表 1 规定的限制要求	表 2 排放限值	
送样时间		2019.06.10	2019.08.05	2019.09.09	2019.10.08	---	---	---
1	含水率	20.2	19.1	18.1	28.9	30	/	%
浸出液污染物浓度检测结果及要求								
1	汞	0.001	ND	2.63×10^{-3}	3.24×10^{-3}	0.05	0.001	mg/L
2	铜	0.03	0.05	1.40×10^{-3}L	1.40×10^{-3}L	40	/	mg/L
3	锌	0.670	0.238	0.158	6.07	100	/	mg/L
4	铅	ND	ND	7.76×10^{-3}	1.50×10^{-2}	0.25	0.1	mg/L
5	镉	ND	ND	1.83×10^{-3}	6.50×10^{-3}	0.15	0.01	mg/L
6	铍	ND	ND	2.00×10^{-4}L	2.00×10^{-4}L	0.02	/	mg/L
7	钡	1.63	0.797	0.442	1.16	25	/	mg/L
8	镍	ND	ND	0.378	0.277	0.5	/	mg/L
9	砷	2.6×10^{-3}	5.5×10^{-3}	9.89×10^{-3}	0.219	0.3	0.1	mg/L
10	总铬	0.02	0.05	0.101	4.37×10^{-2}	4.5	0.1	mg/L
11	六价铬	ND	ND	2.33×10^{-2}	6.63×10^{-2}	1.5	0.05	mg/L
12	硒	1.2×10^{-3}	ND	1.76×10^{-3}	8.39×10^{-3}	0.1	/	mg/L

东莞市横沥生活垃圾焚烧发电厂委托广州普诺环境检测技术服务有限公司检测了稳定化飞灰样品中的二噁英含量，检测结果见表 4.1-7，常规指标检测结果见表 4.1-8。

表 4.1-7 东莞市横沥生活垃圾焚烧发电厂稳定化飞灰二噁英检测结果

时间	样品	检测结果（μg/kg）	结果判定
2019 年 2 月 9 日	1 号	0.0013	达标
	2 号	0.0014	达标
	3 号	0.0013	达标
2019 年 4 月 15 日	1 号	0.00048	达标
	2 号	0.00099	达标
	3 号	0.00046	达标
2019 年 7 月 7 日	1 号	0.00056	达标
	2 号	0.00025	达标
	3 号	0.00035	达标

备注：1.执行标准：《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)中二噁英排放限制为 3 μgTEQ/kg。

从表 4.1-7 及表 4.1-8 可以看出，东莞市横沥生活垃圾焚烧发电厂浸出液中的含水率、汞、铜、锌、铅、镉、铍、钡、镍、砷、总铬、六价铬、硒和二噁英的含量均远低于《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)的标准限值，故东莞市横沥生活垃圾焚烧发电厂的飞灰（指稳定化后的飞灰）经处理达标后可进行填埋处置。

表 4.1-8 东莞市横沥生活垃圾焚烧发电厂稳定化飞灰常规指标检测结果

序号	检测项目	检测结果									《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）		单位
											表 1 规定的限制要求	表 2 排放限值	
送样时间		2019.06.21			2019.08.15			2019.09.02			--	--	--
1	含水率	17.0	17.1	16.9	18.0	25.4	23.7	16.8	15.4	15.5	30	/	%
浸出液污染物浓度检测结果及要求													
1	汞	3.21×10^{-3}	5.76×10^{-3}	3.78×10^{-3}	3.84×10^{-3}	4.21×10^{-3}	3.79×10^{-3}	4.05×10^{-3}	4.11×10^{-3}	4.00×10^{-3}	0.05	0.001	mg/L
2	铜	1.40×10^{-3}L	1.40×10^{-3}L	1.40×10^{-3}L	1.40×10^{-3}L	4.25×10^{-3}	1.40×10^{-3}L	3.87×10^{-3}	1.22×10^{-2}	1.23×10^{-2}	40	/	mg/L
3	锌	1.90×10^{-3}L	1.90×10^{-3}L	1.90×10^{-3}L	33.3	1.90×10^{-3}L	0.132	0.136	68.5	40.1	100	/	mg/L
4	铅	4.41×10^{-2}	7.26×10^{-2}	0.167	6.00×10^{-4}L	6.00×10^{-4}L	6.00×10^{-4}L	4.06×10^{-3}	5.02×10^{-2}	1.26×10^{-2}	0.25	0.1	mg/L
5	镉	2.46×10^{-4}	3.87×10^{-4}	1.66×10^{-4}	8.77×10^{-4}	1.39×10^{-4}	1.57×10^{-3}	2.58×10^{-3}	3.82×10^{-3}	3.14×10^{-3}	0.15	0.01	mg/L
6	铍	2.00×10^{-4}L	2.00×10^{-4}L	2.00×10^{-4}L	2.00×10^{-4}L	2.00×10^{-4}L	2.00×10^{-4}L	2.00×10^{-4}L	2.00×10^{-4}L	2.00×10^{-4}L	0.02	/	mg/L
7	钡	2.14	2.08	2.05	1.34	0.751	1.94	1.68	1.28	1.55	25	/	mg/L
8	镍	0.242	0.249	0.256	0.134	2.40×10^{-3}L	0.159	1.94×10^{-2}	3.80×10^{-2}	1.42×10^{-2}	0.5	/	mg/L
9	砷	0.133	0.134	0.139	4.96×10^{-2}	9.72×10^{-2}	5.31×10^{-2}	0.136	0.160	0.167	0.3	0.1	mg/L
10	总铬	0.230	0.230	0.245	4.75×10^{-2}	1.60×10^{-3}L	0.145	0.196	1.24×10^{-2}	1.39×10^{-2}	4.5	0.1	mg/L
11	六价铬	8.51×10^{-3}	5.67×10^{-3}	1.70×10^{-2}	4.57×10^{-2}	5.37×10^{-3}	5.45×10^{-2}	6.99×10^{-3}	2.33×10^{-2}	1.35×10^{-2}	1.5	0.05	mg/L
12	硒	5.14×10^{-3}	1.32×10^{-2}	7.13×10^{-3}	8.63×10^{-4}	4.00×10^{-5}L	2.96×10^{-3}	4.00×10^{-5}L	4.00×10^{-5}L	4.00×10^{-5}L	0.1	/	mg/L

东莞市市区生活垃圾焚烧发电厂在 2019 年委托广东普诺环境检测技术服务有限公司对生活垃圾焚烧飞灰的进行检测，具体结果见表 4.1-9、表 4.1-10。

表 4.1-9 东莞市市区生活垃圾焚烧发电厂飞灰二噁英检测结果

采样时间	样品编号	检测结果（μgTEQ/kg）	结果判定
2019 年 3 月 6 日	1 号	0.0031	达标
	2 号	0.0024	达标
2019 年 6 月 4 日	1 号	0.0045	达标
	2 号	0.00068	达标

备注：1.执行标准：《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)中二噁英排放限制为 3 μgTEQ/kg。

从表 4.1-9 及表 4.1-10 中可以看出，东莞市市区生活垃圾焚烧发电厂稳定化飞灰浸出液中的含水率、汞、铜、锌、铅、镉、铍、钡、镍、砷、总铬、六价铬和硒的含量远低于《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)的标准值，且稳定化处理主要针对飞灰中的重金属，焚烧飞灰二噁英含量低于标准值，故东莞市市区生活垃圾焚烧发电厂的飞灰经处理达标后可送本填埋场进行填埋处置。

表 4.1-10 东莞市市区生活垃圾焚烧发电厂稳定化飞灰常规指标检测结果

序号	检测项目	检测结果						《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）		单位
								表 1 规定的限制要求	表 2 排放限值	
送样时间		2019.07.28		2019.08.04		2019.09.26		---	---	---
1	含水率	21.1	21.2	20.4	21.5	23.5	25.9	30	/	%
浸出液污染物浓度检测结果及要求										
1	汞	2.40×10^{-3}	2.46×10^{-3}	3.85×10^{-3}	1.33×10^{-3}	2.93×10^{-3}	7.13×10^{-4}	0.05	0.001	mg/L
2	铜	1.40×10^{-3}L	1.40×10^{-3}L	1.40×10^{-3}L	2.26×10^{-2}	3.81×10^{-2}	9.19×10^{-3}	40	/	mg/L
3	锌	3.58×10^{-2}	1.16×10^{-2}	1.90×10^{-3}L	4.53×10^{-2}	1.90×10^{-3}L	1.90×10^{-3}L	100	/	mg/L
4	铅	1.80×10^{-2}	8.37×10^{-2}	6.90×10^{-2}	0.100	4.74×10^{-2}	5.76×10^{-2}	0.25	0.1	mg/L
5	镉	2.00×10^{-5}L	2.00×10^{-5}L	1.14×10^{-3}	2.20×10^{-4}	5.97×10^{-4}	1.12×10^{-3}	0.15	0.01	mg/L
6	铍	2.00×10^{-4}L	2.00×10^{-4}L	2.00×10^{-4}L	2.00×10^{-4}L	2.18×10^{-4}	1.49×10^{-3}	0.02	/	mg/L
7	钡	0.696	0.643	0.710	0.643	0.397	0.431	25	/	mg/L
8	镍	3.70×10^{-2}	2.16×10^{-2}	0.271	0.109	0.179	0.407	0.5	/	mg/L
9	砷	0.119	0.114	0.00721	7.35×10^{-3}	0.275	1.28×10^{-3}	0.3	0.1	mg/L
10	总铬	7.28×10^{-2}	5.03×10^{-2}	0.550	8.88×10^{-2}	5.43×10^{-2}	0.182	4.5	0.1	mg/L
11	六价铬	6.73×10^{-3}	4.96×10^{-3}	8.50×10^{-3}	1.03×10^{-2}	8.23×10^{-3}	8.62×10^{-3}	1.5	0.05	mg/L
12	硒	1.10×10^{-3}	6.25×10^{-4}	0.00844	9.56×10^{-3}	1.59×10^{-2}	1.35×10^{-3}	0.1	/	mg/L

东莞市厚街生活垃圾焚烧发电厂在 2019 年委托广东普诺环境检测技术服务有限公司及广州海沁天诚技术检测服务有限公司对生活垃圾焚烧飞灰的进行检测，具体结果见表 4.1-11、表 4.1-12。

表 4.1-11　东莞市厚街生活垃圾焚烧发电厂飞灰二噁英检测结果

采样时间	检测结果（μgTEQ/kg）	结果判定
2019 年 5 月 02 日	0.00046	达标
2019 年 5 月 21 日	0.00051	达标
2019 年 6 月 02 日	0.00036	达标
2019 年 6 月 13 日	0.00055	达标
2019 年 6 月 20 日	0.00040	达标

备注：1.执行标准：《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)中二噁英排放限制为 3 μgTEQ/kg。

从表 4.1-11 及表 4.1-12 中可以看出，东莞市厚街生活垃圾焚烧发电厂稳定化飞灰浸出液中的含水率、汞、铜、锌、铅、镉、铍、钡、镍、砷、总铬、六价铬和硒的含量远低于《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)的标准值，且稳定化处理主要针对飞灰中的重金属，焚烧飞灰二噁英含量低于标准值，故东莞市市区生活垃圾焚烧发电厂的飞灰经处理达标后可送本填埋场进行填埋处置。

表 4.1-12 东莞市厚街生活垃圾焚烧发电厂稳定化飞灰常规指标检测结果

序号	检测项目	检测结果					《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）		单位
							表 1 规定的限制要求	表 2 排放限值	
送样时间		2019.05.02	2019.05.13	2019.05.28	2019.06.05	2019.06.24	---	---	---
1	含水率	19.1	16.8	19.6	19.2	20.3	30	/	%
浸出液污染物浓度检测结果及要求									
1	汞	1.30×10^{-3}	0.00027	1.11×10^{-3}	3.13×10^{-4}	4.09×10^{-3}	0.05	0.001	mg/L
2	铜	1.40×10^{-3}L	0.01L	3.08×10^{-3}	7.67×10^{-3}	1.40×10^{-3}L	40	/	mg/L
3	锌	1.90×10^{-3}L	0.13	4.74×10^{-2}	4.49×10^{-2}	1.90×10^{-3}L	100	/	mg/L
4	铅	0.155	0.03L	0.148	7.59×10^{-2}	0.244	0.25	0.1	mg/L
5	镉	2.00×10^{-5}L	0.01L	2.71×10^{-4}	6.36×10^{-5}	9.20×10^{-4}	0.15	0.01	mg/L
6	铍	2.00×10^{-4}L	0.004L	2.00×10^{-4}L	2.00×10-4L	2.00×10^{-4}L	0.02	/	mg/L
7	钡	2.11	0.53	3.05	1.34	2.41	25	/	mg/L
8	镍	1.85×10^{-2}	0.03	0.221	0.120	0.246	0.5	/	mg/L
9	砷	5.83×10^{-2}	0.0019	1.06×10^{-2}	0.243	3.16×10^{-2}	0.3	0.1	mg/L
10	总铬	2.82	0.03	0.152	0.105	0.341	4.5	0.1	mg/L
11	六价铬	6.61×10^{-3}	0.015	1.28×10^{-2}	8.51×10^{-3}	9.93×10^{-3}	1.5	0.05	mg/L
12	硒	4.00×10^{-5}L	0.0021	1.12×10^{-2}	1.51×10^{-2}	1.24×10^{-2}	0.1	/	mg/L

4.1.4.3 飞灰稳定化处理规模

目前，东莞市日产生活垃圾约 1.2 万吨，市区、横沥、麻涌、厚街四家正常运营的生活垃圾焚烧发电厂实际最大日处理能力为 12000 吨左右。规划新建的海心沙资源综合利用中心环保热电厂位于东莞市麻涌镇大步村海心沙北端，一期处理规模 2250 吨/日（预计 2021 建成投产），二期处理规模 750 吨/日，用地面积约为 6.96 公顷。项目服务范围为东莞市全域，主要处理生活垃圾和由环境卫生机构收集的服装加工、食品加工以及其它为城市生活服务的行业产生的性质与生活垃圾相近的一般工业固体废物，其中工业垃圾占比约 20%。

根据《东莞市域环境卫生专项规划》（2018-2035），并结合现有项目相关数据，目前东莞市在运营的市区、横沥、厚街和麻涌生活垃圾焚烧厂每天处理生活垃圾量合计为 12000 吨/日，飞灰产生量约占生活垃圾处理量的 3%，则飞灰产生量约为 360 吨/日。本填埋场处理对象为稳定化处理后的飞灰，飞灰稳定化在各焚烧发电厂内进行。调研显示，飞灰稳定化处理时，按照质量比，需要添加的水和螯合剂分别为 20%和 6%，则本项目稳定化飞灰处理规模汇总如下表所示：

表 4.1-13 东莞市市域现有及规划生活垃圾焚烧发电厂飞灰产生规模

序号	处理设施名称	实际规模（t/d）	飞灰产生规模（t/d）	稳定化飞灰产生规模（t/d）
1	市区生活垃圾焚烧发电厂	3000	3.09%	92.70
2	横沥生活垃圾焚烧发电厂	5400	2.27%	122.58
3	厚街生活垃圾焚烧发电厂	2000	3.0%	60.00
4	麻涌生活垃圾焚烧发电厂	1767	3.17%	56.01
	合计（现阶段）	12167		331.29
5	海心沙生活垃圾焚烧发电厂（预计 2021 年建成投产）	2250	3.1%	69.75
	合计（2021 年）	14417		401.04

综合分析，本项目结合填埋场一期项目处理规模及使用年限，最终确定填埋场二期工程稳定化飞灰处理规模为 401.04 吨/日。

4.1.4.4 库容及使用年限

1、库容计算

填埋场的总库容通常是将设计的填埋堆体按不同高程，水平分成若干个切片，计算每个切片的体积，然后累加得到总的设计堆体体积，即为填埋库容。每个切片可视为台体，按以下台体计算公式加以计算：

$$V=\frac{1}{3}\cdot H\cdot(S_{上}+\sqrt{S_{上}\cdot S_{下}}+S_{下})$$

V--台体的体积，m^3；

H--台体的高度，m；

S 上--台体上表面面积，m^2；

S 下--台体下表面面积，m^2。

根据上述方法计算出填埋场二期工程区域的库容，参见下表。

对填埋场一期工程和二期工程之间的“一二期连接工程区域”进行相应防渗处理和改造，在填埋场二期工程运营作业堆体稳定化飞灰至坝顶道路标高（25.0m）时，与填埋场一期工程作为整体考虑填埋作业，使两期工程的最终堆填标高为 75.0m。

表 4.1-14 填埋场二期工程区域总库容计算表

堆层编号	堆层标高（m）	表面面积（m2）	堆层容积（m3）	累计容积（m3）
1	20	5000	65958	65958
	25	23691		
2	25	23691	144476	210433
	30	34433		
3	30	34433	390626	601060
	40	43883		
4	40	43883	458497	1059557
	50	47845		
5	50	47845	396192	1455749
	60	31928		
6	60	31928	242137	1697886
	70	17247		
7	70	17247	62359	1760244
	75	8244		

根据上表计算，本填埋场二期工程区域总库容的库容约为 176 万 m^3。

2、使用年限

稳定化飞灰填埋区逐年所需的库容按照下面的公式进行计算

$V_n=365\times W / \rho$

其中：V_n —填埋场逐年所需的库容；

W —填埋场日处理量，t/d；

ρ —稳定化飞灰密度。

上式中，W 按照本项目处理的稳定化飞灰量来计算；ρ 稳定化飞灰特性有关有关，参照现有项目，本次计算取 1.1t/m^3。

表 4.1-16 逐年所需库容与累计库容计算表

年份	日处理量（t/d）	当年所需库容（m^3）	累计所需库容（m^3）
2022	401.04	133072	133072
2023	401.04	133072	266145
2024	401.04	133072	399217
2025	401.04	133072	532289
2026	401.04	133072	665362
2027	401.04	133072	798434
2028	401.04	133072	931507
2029	401.04	133072	1064579
2030	401.04	133072	1197651
2031	401.04	133072	1330724
2032	401.04	133072	1463796
2033	401.04	133072	1596868
2034	401.04	133072	1729941
2035	401.04	133072	1863013

根据上述计算，填埋场二期工程区域（库容约 176 万 m^3）使用年限约为 13 年。

4.1.4.5 飞灰固化体监督管理制度

1、在生活垃圾焚烧发电厂内，经稳定化处理后的飞灰采用编织袋进行严密包装，编织袋具有防潮、防尘、防腐蚀、耐辐射、抗紫外线的特点，并在编织袋上张贴如图 4.1-3 所示危险废物标签并对每个包装袋进行编号处理（包括危废产生单位信息）。

2、本填埋场设置台账记录，对于每天进场的飞灰进行严格登记，严控进场的量，进入本填埋场填埋的飞灰固化体在生活垃圾焚烧发电厂内经过检测符合《生活垃圾填埋场污染物控制标准》（GB16889-2008）的标准后方可进贮存点暂存。生活垃圾焚烧发电厂每天产生的飞灰固化体先在厂区内暂存检测，同时也可以降低进入暂存库后氨气的挥发量。若发现未达到稳定化标准的飞灰，必须返厂进行重新稳定化处理，直到达到标准才能入填埋场填埋。

3、新螯合后的稳定化飞灰在厂内仓库先存放一段时间后，用氨气检测仪检测，待氨味浓度下降后再转运至本填埋场填埋。

4、本填埋场设置生活垃圾焚烧发电厂飞灰固化体达标监督专组，专组成员定期到各大生活垃圾焚烧发电厂进行飞灰稳定化固化过程、检测采样过程及检测报告监督，确保各大生活垃圾焚烧发电厂运送至本填埋场的飞灰固化体在稳定化固化、检测过程及其检测结果均符合《生活垃圾填埋场污染物控制标准》（GB16889-2008）的标准。

5、建议对不同生活垃圾焚烧发电厂使用一对一的运输车进行运输，并在填埋场内对三家不同的生活垃圾焚烧发电厂产生的飞灰固化体设置不同分区进行填埋，进行网格化分区，实施可溯源管理制度。

6、对专用运输车辆注入信息化管理手段；加强固化飞灰运输车辆的跟踪监管；建立运输车辆的信息管理库，实现计量管理和固化飞灰运输的信息反馈制度。

7、加强填埋场科学管理力度，确保进入场区的飞灰固化体尽快得到处理后填埋，并及时覆盖，减少雨水侵入机会。

8、飞灰固化体填埋管理计划和程序

（1）安全生产现场管理制度

设置专门的填埋场安全工作负责部门，组织有关人员深入一线进行现场检查和现场指挥，及时发现问题并通知有关部门按事故隐患整改制度规定进行整改。

在现场检查中，发现职工违章违纪行为的，立即阻止，并按照安全生产奖惩制度进行处罚。

在道路交叉口和弯道口、上下坡道、停车场、填埋场和填埋作业区的妥善、醒目处设立各类安全标志、叉路口设置岗亭，每天派一至两名专、兼职道检人员进行值勤、现场指挥等具体工作。

填埋作业区每个作业点配置现场指挥人员，按填埋工艺流程和安全技术操作要求，进行统一指挥，有条不紊地进行卸货、推平、压实，确保安全生产的顺利进行。

配备测量人员，作业区在库底清理完毕后，应测绘到图纸上。每年实测一次飞灰堆体的平面图。计算出每年进场飞灰填埋的体积，平均密度等，作为资料保存。

（2）确保所接收废物的性质

本填埋场只接收东莞市生活垃圾焚烧发电厂的飞灰固化体。一般工业废弃物、医疗废物、放射性废渣、危险废物不在本填埋场填埋。

（3）场地的安全防卫措施

设置围墙、栅栏或警卫，防止人或牲畜误入场地接触废物或设备，保护设备不受损坏，并防止清洁工使废物暴露及拿走已污染的材料。

（4）设备的检查和维修（护）

建立检查制度，核查设备的工艺条件、贮存器皿和容器、工艺控制装置、应急设备及其他设施运行中必需的设备。核查的项目和频率根据设备的使用期限、灵敏度、设备易出事故的部位等因素决定。

（5）人员培训

采用多种形式进行人员培训，培训的主题是保证人员知道如何以有效、安全的方式完成他们的任务，及如何应付紧急情况。培训的水平随设备和工艺的复杂程度而提高。培训内容包括安全操作、处理废物的危害、现场及非现场事故处理程序。

（6）运行记录

坚持对运行过程进行记录，包括工艺控制参数、环境监测数据，反映各项设施的运行历史及目前状况，项目运行过程中对周边环境产生的影响。

图 4.1-3 飞灰固化体标签—危险废物标识

4.1.5 总图布置

4.1.5.1 总平面布置原则

（1）填埋区平面布置应遵循征地规划红线范围，充分利用自然地形布置。

（2）填埋区尽量布置在主导风向的下风向，减少对生产生活区的影响。

（3）填埋区布置既要满足安全性和经济性，还要满足运行和管理方便。

（4）填埋区面积、库内边坡及环库道路的布置宜与山谷地形、山坡相协调，尽量做到满足库容要求不少占地，使宝贵的有限征地布置尽可能多的填埋量。

（5）在填埋区域设置必要的防火隔离带，同时要结合地形，采取必要的截洪、防洪措施，最大限度地减少水土流失，减少雨水进入填埋区，从而减少淋溶水产生量。

（6）填埋区布置既要考虑场地构建的合理性，又要考虑有利于收集淋溶水。

（7）道路系统应结合生产、生活的需要进行分期、分区布置，不同使用性质的道路，采用不同的路面结构型式。

4.1.5.2 填埋区平面布置

二期项目为山地型填埋场，地势较斗，填埋区占地面积约为 6.05 万 m^2，填埋区的建设方案主要为：

1、在征地红线范围内，在填埋区最北侧设置垃圾坝，并结合填埋场一期东侧边坡及周围山体形成填埋区，填埋库区周边设置环场道路，利用挖填结合的方式进行场地整平，形成初始库容；

2、沿环场道路边坡外侧设置外截洪沟，减少地表径流进入场内，做到雨污水分流。

3、填埋区内根据地勘要求做适当处理，场底及边坡设置水平防渗层。水平防渗层之上设置淋溶水导排系统，之下设置地下水导排系统。

4.1.5.3 填埋区竖向布置

参照填埋场一期项目地质勘察报告及项目设计，二期项目进行场地整平，其中场底整平标高为 20.0m~25.0m，边坡整平标高为 25.0m~60.0m；二期项目设计最大高差约为 60m。

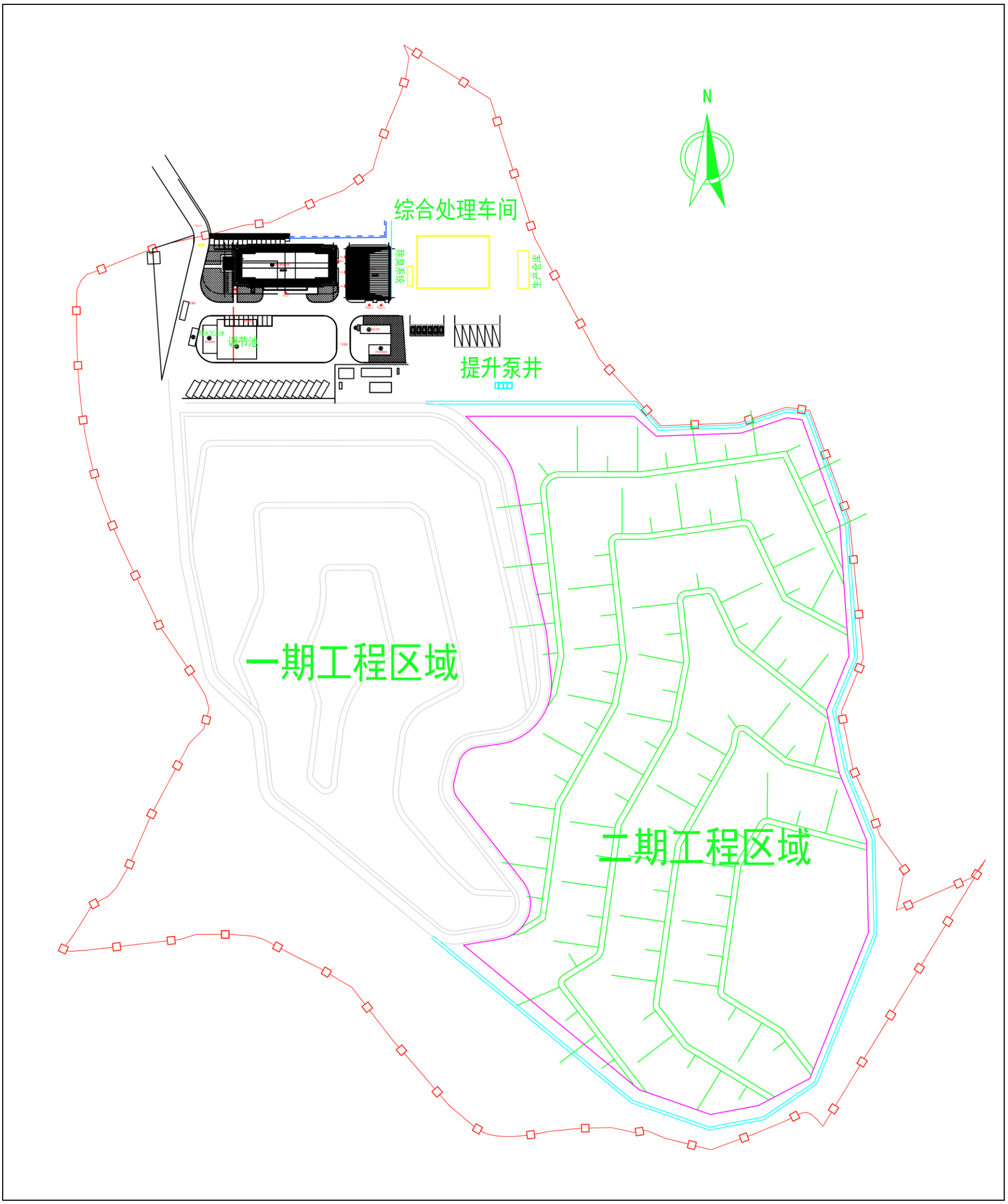


图 4.1-4 本项目总平面布置图

4.1.5.5 绿化设计

1、绿化理念

填埋场的绿化美化，不仅可以展现企业形象、调节填埋场小气候、过滤和滞尘，而且可以改善职工的工作环境。

为美化场容场貌，减少垃圾运输处理过程中对环境造成的影响，创造良好的工作环境，设计充分利用场区内空地栽种抗污染较强的树种和植物。设计采用“点、线、面”结合的手法，“点”是充分利用场前区周围的零星空地种植草坪，“线”是环库区道路两侧及围墙内侧栽种的行道树，“面”是办公及宿舍用房南侧形成集中场前绿化区。

2、植物配备

植物的配备以选择适应当地生长、抗污染能力较强的树种为主，不同的地段选择不同的树种和树形。场前区栽种一些观赏性较强的树木和花草，减少废气、臭味、噪声、粉尘等的影响和交叉污染。

填埋场封场后，绿地率将达到 70%以上。

4.1.6 主体工程

本项目的主体工程为填埋区工程，填埋区工程主要有土方工程、坝体工程、防渗工程、淋溶水导排系统、地下水管理系统、雨污分流和防洪系统、监控系统、封顶覆盖系统等。

4.1.6.1 土方工程

土方工程包括挖填方工程，其中二期项目挖方区域主要为填埋库区，库区投影面积约 64163m^2，挖方区域如下图黄色区域所示。

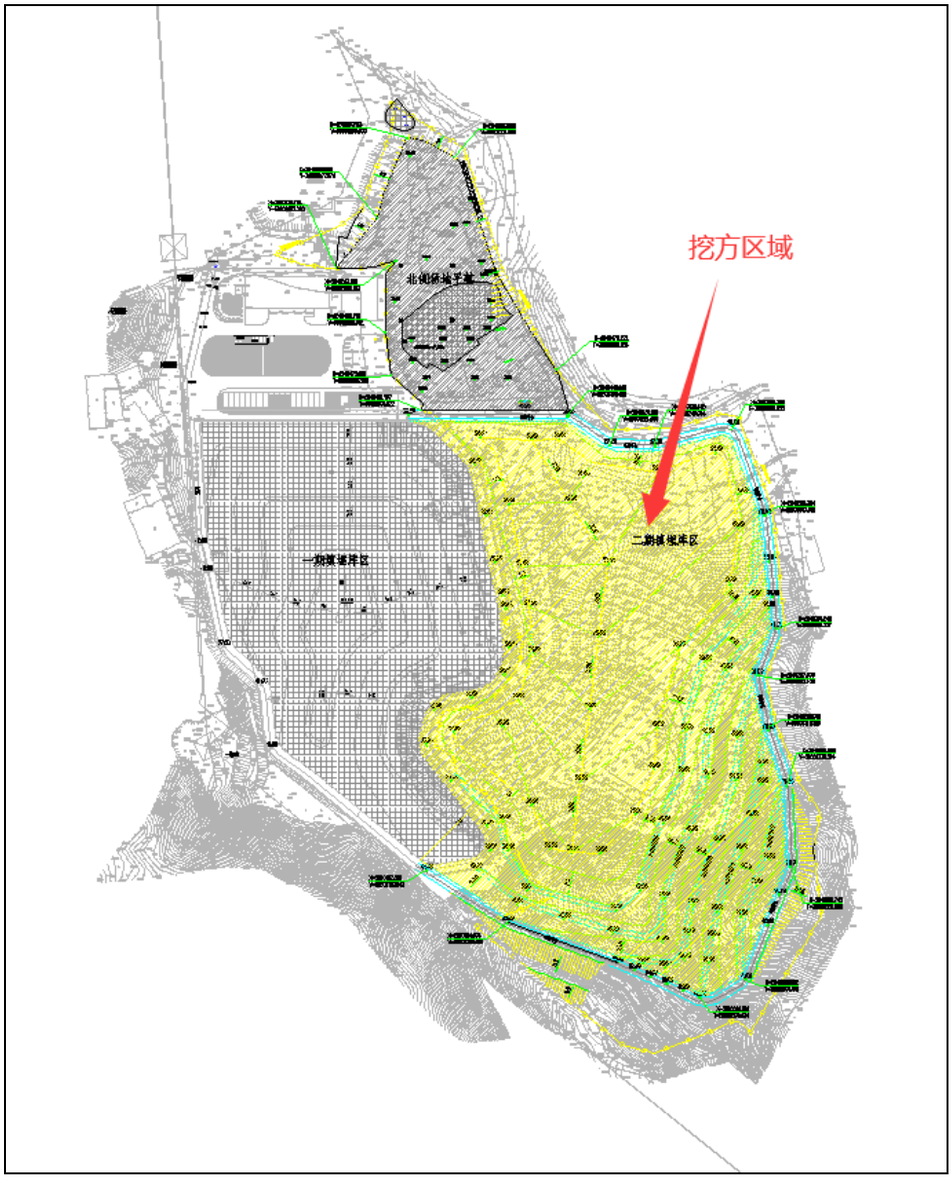


图 4.1- 二期项目挖方区域示意图

填方工程主要用于场地基底的平整以及土坝的建设，填埋场的建设运行和最终环境复植均需要大量的土方（包括粘土、砂、碎石、表层土和一般土壤），土方将用于以下用途：

1、场地基底的平整以及土坝的建设；

填埋场场底要采取适当的场底平整工程措施，即对场地进行平整和清楚石块等尖锐的坚硬物体，使库区地基具有足够的承载能力和一定的排水坡度。

场底平整的目的是使具有承载填埋体负荷的自然土层或经过地基处理的平稳层，不因填埋垃圾的沉降而使基层失稳，达到保护防渗膜的作用。同时，为了防止淋溶水在填

埋场的底部积蓄，填埋场底部应做成一系列的坡型阶地。竖向平整是考虑到场区防渗处理需要修锚固沟，以利于土工膜的锚固；根据填埋作业过程的需要，在通往填埋区底部，设计临时道路。横向平整是为了便于地下水的收集导排、淋溶水的收集导排以及填埋区内部雨水的收集导排。

场底平整、处理应清除所有植被及表层植土，确保所有软土、有机土和其他所有可能降低防渗性能和强度的异物被去除，所有裂缝和坑洞堵塞了；同时配合场底地下水的收集导排、淋溶水收集导排及填埋区内部雨水的收集导排的实施。要求平则很难过后的场底平整度应达到每平方米黏土层误差不得大于 2cm，场底形成相对的整体坡度以及不小于 2%的坡度向垃圾坝，要求对场底天然土进行压实，压实度不得小于 93%。

1）基底平整

根据填埋库区地层岩性及岩土结构，填埋库区基底平整方案如下：清除表层耕植土和淤泥层等。库区基底的平整首先应清除植被、耕植层及树根，然后压实。

2）基底构建

场底清理后将整个库底按设计坡度推平，然后对整个库底进行碾压，要求其压实度不应小于 93%。根据库区自然地形，在场区内设置 1 条汇水谷线。

参考《生活垃圾卫生填埋场防渗系统工程技术规范》（CJJ113-2007）第 3.6.2 条“地下水收集导排系统顶部距防渗系统基础层底部不得小于 1000mm”，具体处理办法如下：

在压实库底局部位置铺设总厚 0.8m 碎石盲沟作为地下水流层，导流层内铺设地下水导排管道系统，导流层均按反滤层施工。在地下水层导流层上优先利用边坡平整后的剩余土石方（须清除垃圾、有机物残渣、草皮及植物的根系）压实填筑。土石填料应水平分层，分层厚度不宜大于 0.5m。石块最大粒径不得超过压实厚度的 1/3。超粒径石料应进行破碎使填料颗粒符合要求。填筑土石应使用重型振动压路机分层洒水压实，直到压实层顶面稳定、不再下沉（无轮迹）、表面平整为止。

压实填筑土石的压实度、填土最小强度和最大粒径应符合下表要求。

表 4.1-17 压实填筑土石压实表

填土深度（m）	压实度（%）	备注
0～0.3	≥95	--
0.3～0.8	≥95	--
0.8～1.5	≥93	--
>1.5	≥90	--

表 4.1-18 填料最小强度和最大粒径要求表

填土深度（m）	填料最小强度（CBR）（%）	填料最大粒径（mm）
0～0.3	8.0	100
0.3～0.8	5.0	100
0.8～1.5	4.03	150
>1.5	3.0	150

人工构造物处的回填：人工构造物处的填土应分层填筑，每层松铺厚度不宜超过150mm，人工构造物处的压实度要求从填方基底或涵洞顶部至基底面均为95%；在回填压实施工中，应保持人工构造物完好无损。压路机达不到的地方，应使用小型机动夯实。如对人工构造物有损坏，应进行补救。

3）边坡构建及稳定性分析

①边坡构建

在填埋垃圾之前，场地需进行平整及构建（开挖和填方）以达到设计要求的空间容量，并可满足场地防渗膜、地下水控制系统和淋溶水收集系统的安装要求。

场地平整时应该：

清除所有植被即表层耕植土；

确保所有软土、有机土和其它所有可能降低防渗性能的异物被去除；

确保所有的裂缝和坑洞被堵塞；

配合场底淋溶水收集系统的布设，形成一定的排水坡度；

需要挖除腐殖土、淤泥等软土，回填土方并应按有关规定分层回填夯实。

边坡的修整，应每垂直高度不大于10m设置土工膜锚固平台，锚固沟底宽800mm，沟深800mm，外侧沟壁最小厚度不小于800mm，沟内侧距坡脚不小于1000mm。根据库区地形和地质构造，填埋库区以开挖放坡的土质实土边坡和石质边坡为主，具体要求如下：

土质实土边坡采用人工或机械刮土或补土的方法修正，自上而下进行刷坡，然后局部松散的应用小型机动夯实机具夯实，修正后的坡度一般为1：1～1：1.5。

石质边坡采用风镐或人工凿平，较大的坑穴以浆砌片石补平，然后以80mm厚C25喷射混凝土找平面抹1：2水泥砂浆厚2cm（锚固沟内三面不喷），坡度一般大于1：1。

②边坡稳定性分析

对于垃圾边坡的抗滑移稳定安全系数，国内规范尚无明确规定。由于稳定化飞灰的成分复杂，其重力密度、粘聚力和内摩擦角的离散性较大。参照国外固体废物填埋场的抗滑设计，取安全系数为 1.5，略大于构筑物的抗滑安全系数。

综合国内外固体废弃物的重力密度、粘聚力和内摩擦角，取重力密度为 10KN/m^3，饱和重度为 12KN/m^3，粘聚力为 10Kpa，内摩擦角 25°。取最高和最深边坡为 1：1.5，坡脚至坡顶最大长度 20 米，用圆弧滑动法分析，得抗滑移安全系数值为 1.35，故垃圾堆体的修整边坡坡比不大于 1：1.5 时完全可满足堆体本身边坡稳定性要求。

2、基础设施建设所需的土料；

3、终场地封场、复植所需的表层土；

受填埋区选址条件限制，填埋区以开挖为主。本项目需要挖方 795091.6m^3，填方 82076.2m^3，由于卫生填埋场内难以做到土方平衡，本项目考虑外运土石方至粤海装备技术产业园，外运土石方量为 713015.4m^3，卫生填埋场土方工程量见表 4.1-19。

表 4.1-19 填埋场土方工程量表

序号	名称	数量		单位	备注
		挖方量	填方量		
1	填埋区外填方量	717383.4	69468	m3	不含清表量
2	其他区挖填方量	75000	7800	m3	不含清表量
3	环场锚固沟挖填方量	2708.2	2708.2	m3	不含清表量
4	分区坝填方量	0	2100	m3	不含清表量
合计		795091.6	82076.2	m3	

注：表中工程量仅供参考。

4.1.6.2 坝体工程

（1）垃圾坝设计原则

遵守国家现行的各种规范，在满足库区填埋工艺和卫生填埋场总平面合理布置下，力求做到技术先进，安全系数高，经济合理；其次也应该尽可能结合当地的实际情况，结合地方的标准，规范和习惯做法，最后应该结合场址附近的实际情况，在兼顾安全性的前提下，选择合适的筑坝原料，以求经济性。

（2）设计标准

参照《碾压式土石坝设计规范》（SL2743001）及《堤防工程设计规范》（GB50286-1998），垃圾坝拟定为 III 级水工建筑物，基本组合条件下抗滑稳定允许安全系数为 1.2，特殊组合下稳定允许安全系数为 1.1。

（3）垃圾坝坝型选择

垃圾坝的型式应按照因地制宜、就地取材的原则，根据坝体所在的地理位置、坝址地质地形条件、施工条件、运用和管理要求、工程造价等因素，经过技术经济比较，综合确定，各方案的对比情况见下表。

表 4.1-20 坝型方案比较表

坝型方案	技术比较
土石坝	对自然条件有较广泛的适应性，对地基要求低，适应不均匀沉降的能力强；结构简单，工作可靠，寿命较长，机械化程度高，施工管理维修加高和扩建等都较简便，但是受土质的要求高，占地面积大。
砌石坝	对自然条件有比较广泛的适应性，可就地取材，在山区节省耕地，抗震能力比土坝强，施工机械化程度高，建设速度快。
堆石坝	在山区节省耕地，抗震性能比土坝强，但其防渗性能差，施工量大，施工周期长。

方案一：土石坝，坝体中央由砾石、块石、山皮土等材料组成，坝体上下游两侧采用级配较好的粘土碾压形成；

方案二：砌石坝，浇注混凝土垫层，上部用浆砌块石构筑重为坝；

方案三：堆石坝，沿坝轴线开挖至设计深度后，由块石、片石堆砌为坝。

由下表分析比较可以看出，三个方案各有优劣。方案一由于采取土石混合筑坝，可充分利用场地开挖的碎石和土料。方案二和方案三由于采用重力坝结构，坝体断面较小，构筑垃圾坝用地较小，相应地对增加库容有利，但其缺点在于坝体施工要求较高。考虑到填埋场清理边坡时有大量土石混合料，为充分利用现场材料，并进一步减少垃圾坝的施工难度，增加填埋场的库容，垃圾坝拟采用方案一土石坝，筑坝填料采用场区开挖的土石混合料。

（4）垃圾坝设计

为便于填埋作业、污水收集及取得一定的初始容积，需在填埋区最北侧设置垃圾坝，并结合填埋场一期东侧边坡及周围山体形成填埋区。一般垃圾坝高应考虑两个因素，一是保证垃圾堆坡脚稳定和免遭雨水冲刷；另外是要形成一定的填埋库容，并可调节污水的流出量。

填埋场二期工程垃圾坝坝顶标高参照一期工程设计标高暂定为 25.0m，库区内侧坝底平均标高为 20.0m，库区外侧坝底标高为 21.0m，最大坝高为 5.0m。

垃圾坝轴线总长度约为 110.0m，坝顶宽均为 6.0m，坝体内外边坡坡比为 1:2.0，内侧边坡铺设防渗材料，防止淋溶水流入坝体；外坡面植草皮护坡。垃圾坝就地取材用粘土夹碎石分层压实筑成。

4.1.6.3 防渗工程

1、设计标准与总体防渗方案

防渗工程的主要目的是防止淋溶水对地下水和周围环境构成污染。参照填埋场一期工程地质勘察报告，结合国内目前现行国家标准《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB 50869-2013），并参照《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2001）的相关内容进行。

（1）填埋场必须进行防渗处理，防止对地下水和地表水的污染，同时还应防止地下水进入填埋区。

（2）天然粘土类衬里及改性粘土类衬里的渗透系数不应大于 1×10^{-7}cm/s，而且场底及四壁衬里厚度不应小于 2m。

另外规范还规定如下：

人工合成衬里的防渗系统应采用复合衬里防渗系统；位于地下水贫乏地区的防渗系统也可采用单层衬里防渗系统；在特殊地质和环境要求非常高的地区，库区底部应采用双层衬里防渗系统。

本稳定化飞灰填埋场工程地质勘察表明，场底土壤的防渗系数达不到国家规定的天然粘土类衬里的防渗要求，需要采用人工防渗措施。目前通常采用人工防渗措施的主要有垂直防渗与水平防渗两种。

水平防渗是指防渗层水平方向布置，防止垃圾淋溶水向周围渗透污染地下水、防止地下水进入填埋库区。水平防渗系统根据采用设计标准的高低所选用的等级是不同的，一般从上到下依次包括过滤层、淋溶水导排层、保护层、防渗主体结构层，另外还有地下水导排系统等。

垂直防渗是利用库区天然的不透水层作为底部防渗隔离层，防渗层竖向布置，在四周设置封闭的垂直防渗帷幕，垂直防渗工程底部需达到天然不透水层中，以形成一个独

立的水文地质单元，从而一方面防止垃圾淋溶水向四周横向渗透污染地下水，另一方面可以防止地下水的侵入。

对于特殊的地质构造，填埋场防渗处理要考虑采用水平防渗和垂直防渗两种方式相结合。

无论是垂直防渗系统还是水平防渗系统，都应同时具有下述三种功能：

1、填埋场防渗系统应防止淋溶水向填埋库区外扩散，使其存在于填埋库区内，然后进入淋溶水收集导排系统，防止其渗透流出填埋场外，造成对土壤和地下水的污染；

2、控制地下水，防止其形成过高的扬压力，防止地下水进入填埋场而增加淋溶水产生量；

3、控制填埋场气体的迁移，使填埋场气体得到有控释放和收集，防止其从侧向或向下迁移到填埋场外。

目前，从国内其它地区的工程经验和拟建填埋场实例来看，一般采用的防渗方式均为水平防渗，当中也有一些采用垂直防渗的填埋场，但是由于垂直防渗一般难以达到卫生填埋技术规范对防渗的要求，垂直防渗仅作为水平防渗的一种辅助手段，在新建填埋场中，采用垂直防渗的填埋场均采用了人工水平防渗。

对于我国的现行的生活垃圾填埋专业规范，在参照国外设计经验的基础上，对人工水平防渗作出了比较详细的界定和系统的要求，但是对于垂直防渗，仅在水利等行业上有着比较完善的规定，所以从技术可靠性的角度来看，采用水平防渗系统有着更积极的意义。

另外，由于本工程的基岩具有弱透水性，故在本工程中不宜采用垂直防渗技术作为主要防渗方式。

所以，本工程的主要防渗方式确定为人工水平防渗。

2、水平防渗系统

根据淋溶水收集导排系统、防渗系统和保护层、过滤层的不同组合，设计采用标准的高低，填埋场的衬层系统有不同的结构，如单层衬层系统、复合衬层系统、双层衬层系统和多层衬层系统等，一般的来讲，在我们国内，常用的是单层衬层系统、复合衬层系统和双层衬层系统。

（1）单层衬层系统

单层衬层系统有一个防渗层，其上是淋溶水收集系统和保护层。必要时其下有一个地下水收集系统和一个保护层。这种类型的衬层系统只能用在地下水贫乏地区，其构成的主要防渗结构为厚度不小于 2.0m 的粘土（渗透系数小于 1×10^{-7}cm/s），或者粘土（渗透系数不大于 1×10^{-5}cm/s+1 层 HDPE 膜）。

（2）复合衬层系统

复合衬层系统的防渗层是复合防渗层。复合防渗层是由两种防渗材料相贴而形成的防渗层。它们相互紧密地排列，提供综合防渗功能。比较典型的复合结构是，上层为柔性膜，其下为渗透性低的粘土矿物层。与单层衬层系统相似，复合防渗层的上方为淋溶水收集系统，下方为地下水收集系统。

通常所见的复合衬层系统一般为 1m 厚粘土（渗透系数小于 1×10^{-7}cm/s）+1 层 HDPE 膜，或者相当于粘土的材料（如钠基膨润土垫）+1 层 HDPE 膜。

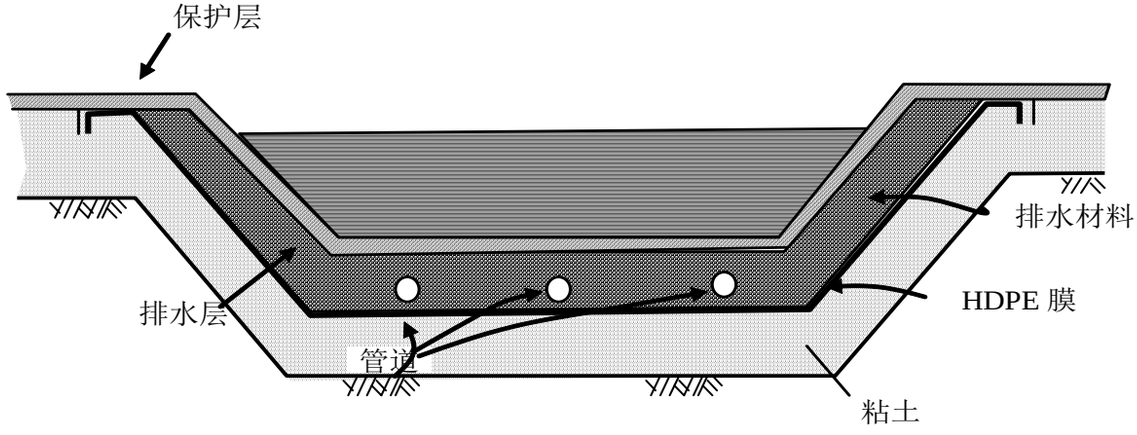


图 4.1-6 填埋场基础衬层系统

（3）双层衬层系统

双层衬层系统包含两层防渗层，两层之间是排水层，以控制和收集防渗层之间的液体或气体。同样地，衬层上方为淋溶水收集系统，下方可有地下水收集系统。透过上部防渗层的淋溶水或者气体受到下部防渗层的阻挡而在中间的导流层中得到控制和收集。在这一点上它优于单层衬层系统和复合衬层系统。

3、人工防渗结构

水平防渗的衬层系统通常从垃圾底部向下可依次包括：

1、过滤层：过滤层的作用是保护淋溶水排水层，防止垃圾及其他物质在排水层中积聚，造成排水系统堵塞，使排水系统效率降低或失效。

2、导流层：导流层的作用是及时将被阻隔（收集）的淋溶水排出，减少水头，减轻对防渗层的压力，减少淋溶水的外渗可能性。

3、防渗保护层：防渗保护层的功能是防止防渗层受到外界影响而被破坏，如石料或生活垃圾对其上表面的刺穿，应力集中造成的膜破损，或者粘土等矿物质受侵蚀等。

4、防渗层：防渗层的功能是通过铺设渗透性低的材料来防止淋溶水迁移到填埋区外部去，同时也可以防止外部的地下水进入填埋区内部。防渗材料主要有天然粘土矿物和人工合成材料以及天然与有机复合材料。

单层防渗及单层复合防渗结构的层次（从上至下）为：淋溶水收集导排系统、防渗层（含防渗材料及保护材料）、基础层、地下水收集导排系统。

单层衬层系统只有一个防渗层，防渗膜上面是保护层和排水层，有时也在下面设下垫层和地下水收集系统。

单层复合衬层系统是用两种防渗材料贴在一起构成一个防渗层，常用的是柔性膜与粘土合在一起，其他层的设置与单层衬层系统基本相同。

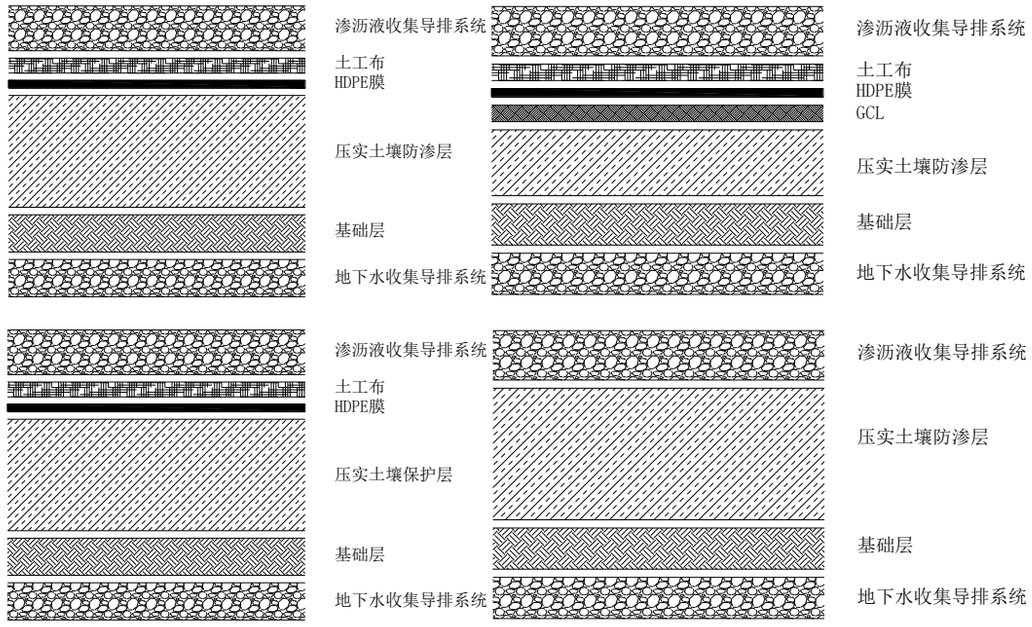


图 4.1-7 单层防渗及单层复合防渗结构的层次

双层防渗结构的层次（从上至下）为淋溶水收集导排系统、主防渗层（含防渗材料及保护材料）、渗漏检测层、次防渗层（含防渗材料及保护材料）、基础层、地下水收集导排系统。双层衬层系统包含两层防渗层，两层之间是排水层，以导排各层防渗层之

间的液体和气体，此外，上层防渗膜上面是保护层和排水层，下层防渗膜的下面可以设置地下水收集系统。

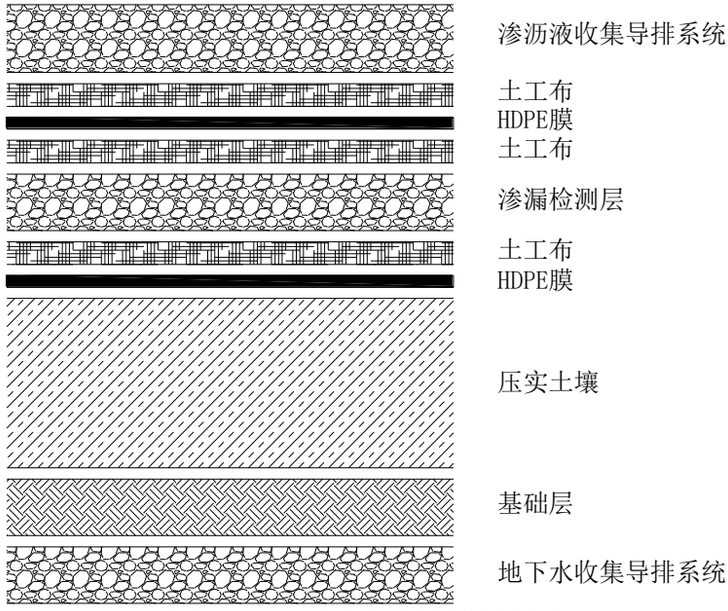


图 4.1-8 双层防渗结构的层次

为保证土工膜达到较好的防渗效果，有以下三种方式供选择：

方案一：采用单层土工膜衬垫，当土工膜材料和施工质量“一般”时，其破损情况参照有关资料可以用每 4000m^2 有 1 个 1cm^2 的小孔来衡量，则其渗透率用伯努利方程计算。

工况一：单层土工膜，以下为高透水层

当为单层的土工膜，土工膜以下是透水材料时，此时渗漏量为 $Q=C_b a（2gh）^{0.5}=0.6*0.0001*（19.6*0.3）^{0.5}=1.45\times10^{-4}m^3/s$，即为 $Q=12.6m^3/d = 3.14\times10^{-3}m^3/m^2d$

工况二：单层土工膜，以下为低渗透层

当土工膜下是粘土层，忽略厚度时，粘土低渗透层渗透系数（m/s）为 1×10^{-9}m/s，则有：

$Q= 0.21a^{0.1}h^{0.9}k_s^{0.74}=0.21（0.0001）^{0.1}0.3^{0.9}（1\times10^{-9}）^{0.74}=6.18\times10^{-9}m^3/s$

即为 $Q=5.34\times10^{-4}m^3/d = 1.34\times10^{-7}m^3/m^2d$

当接触不好的时候，此时

$Q= 1.15a^{0.1}h^{0.9}k_s^{0.74}=1.15（0.0001）^{0.1}0.3^{0.9}（1\times10^{-9}）^{0.74}=3.39\times10^{-8}m^3/s$

即为 $Q=2.92\times10^{-3}m^3/d= 7.32\times10^{-7}m^3/m^2d$

方案二：采用单层复合材料。

工况三：单层土工膜，以下为低渗透层，高度有限

当单层土工膜下面是粘土垫层时，水头按照 0.3m 考虑，粘土低渗透层渗透系数（m/s）为 1×10^{-9}m/s 考虑，厚度按照两 2.0m 考虑，则计算其渗透量为：

$$\frac{Q}{A}=n\cdot 0.967C_{\varphi}\left[1+0.1(h/t_s)^{0.95}\right]\cdot d^{0.2}\cdot h^{0.9}\cdot k_s^{0.74}/A$$

则当接触好时，$Q=8.32\times10^{-9}m^3/s=0.0007m^3/d=1.80\times10^{-7}m^3/m^2d$

接触不好时，$Q=4.56\times10^{-8}m^3/s=0.004m^3/d=9.84\times10^{-7}m^3/m^2d$

工况四：单层土工膜，以下为低渗透层替代材料

当单层土工膜下面是粘土垫层替代材料时，水头按照 0.3m 考虑，土工膜下设置 GCL（钠基膨润土垫）一层，GCL 的设置，使得破损处的淋溶水由面扩散变成了点扩散，使相同情况下土工膜的渗透量降低。而且膜下膨润土垫的防渗系数达到 10^{-11}m/s，可进一步阻挡淋溶水下渗。其下膨润土垫按防渗系数 5×10^{-11}m/s 计：

$Q=0.21a^{0.1}h^{0.9}k_s^{0.74}=0.21（0.0001）^{0.1}0.3^{0.9}（5\times10^{-11}）^{0.74}=6.74\times10^{-10}m^3/s$

即为 $Q=5.83\times10^{-5}m^3/d=1.45\times10^{-8}m^3/m^2d$

当接触不好的时候，此时

$Q=1.15a^{0.1}h^{0.9}k_s^{0.74}=1.15（0.0001）^{0.1}0.3^{0.9}（5\times10^{-11}）^{0.74}=3.69\times10^{-9}m^3/s$

即为 $Q=3.19\times10^{-4}m^3/d=7.97\times10^{-8}m^3/m^2d$

4、人工防渗结构确定

将以上四种方案对比，得到下表。

表 4.1-21 理论与实际工况渗漏量对照表

序号	理论工况	类比实际工况（防渗结构）	渗透量（不利情况下）
工况一	单层土工膜，以下为高透水层	土工膜+高渗透系数的基础或土工复合材料垫层（如土工布等）	3.14×10-3m3/m2d
工况二	单层土工膜，以下为低渗透层	土工膜+有限粘土层	7.32×10-7m3/ m2d
工况三	单层土工膜，以下为低渗透层，高度有限，但满足规范高度	土工膜+人工粘土层或一定厚度的天然粘土层	9.84×10-7m3/m2d
工况四	单层土工膜，以下为低渗透层替代材料	土工膜+低渗透系数的土工复合材料（如 GCL 等）	7.97×10-8m3/ m2d

由上表可以看出，在防渗膜有损坏的情况下，通过复合衬垫的渗漏率明显低于高渗透土上有相似缺陷的土工膜渗漏率。当采用工况一时，一旦防渗结构破损，淋溶水的渗

漏量远大于其他工况情况下发生的渗漏量，所以，在实际情况中，选择防渗系统结构时，应避免将土工布或高渗透系数基础直接作为防渗膜的基础。

工况二和工况三要求在防渗结构下面均存在一定或相当厚度的低渗透系数的粘土层，这时候，选择防渗系统结构时，主要基于地质勘察报告为依据进行选择。根据拟建填埋场岩土地质报告，其一在填埋区底部不存在符合标准的粘土，在附近也没有满足渗透系数的粘土（或者所发生的工程费用巨大），那么在本工程中不应选择工况二和工况三作为拟建填埋场的防渗结构。

选用工况四情况下的防渗结构，相对与其他防渗结构是最优的。该工况下防渗结构能满足规范要求，而且在破损状态下，能最大限度抑制淋溶水的渗出。

但是国内填埋场运行实践证明，无论是对于单层防渗结构还是复合防渗结构，由于施工时和填埋作业或者防渗材料的自身特点不可避免都可能对防渗层造成破坏，主要表现在以下几个方面：

1、施工时，如场地平整以及铺设卵石导流层时候，各种施工机械以及人为的对底部防渗层造成的破坏，是导致防渗层破损主要的因素；

2、另外，防渗材料本身，如 HDPE 焊逢以及 GCL 的自然搭接方式等。随着填埋时间的不断增加，局部会发生脱落等现象，导致防渗层的破坏；

3、在运行过程中，填埋堆体的不均匀沉降对防渗层造成的破坏。

虽然单层复合防渗（GCL+HDPE 膜）虽然从一定程度上能够起到互补作用，但是由于两层防渗系统紧贴，所以在非正常情况下，在上层 HDPE 膜造成损坏的同时很可能对 GCL 也造成破坏，他们虽然在防渗方面有很好的互补作用，但是却不能很好的克服施工和运行时造成的损坏。

此时当工况四的防渗结构遭到破损时，此时根据地质勘察报告一般会有两种情况发生，一种是垫层下是低渗透性介质，另一种是高渗透性介质，对于第一种情况其渗漏量是有限的，但是第二种介质接近于工况一，$Q=12.6m^3/d$，则是非常危险的，从破损处渗漏的淋溶水会与地下水混合，进而对地下水造成污染，另外一方面，由于压力的作用，地下水会对防渗系统有顶托作用，会造成破坏，从而不仅威胁着防渗结构的安全，而且会产生越来越多的淋溶水。

所以有必要在强化施工质量、加强防渗系统保护的同时，在防渗系统和卵石导流层施工完毕后对防渗系统的安全性进行一个安全性检测，然后再进行垃圾填埋作业，以尽最大可能增加防渗系统的安全性。

另外，对于拟建卫生填埋场场址处于环境敏感区，水资源丰富，地下水水位高，只进行安全性检测是不够的，因为生活垃圾沉降及填埋作业对防渗系统的破坏是存在的，这时有必要设置检漏系统，即采用双层复合防渗系统，以达到减少淋溶水的渗漏量和保障防渗系统的安全性目的。

双层防渗系统相对于单层防渗而言，其增加了一个检漏系统。它在两层防渗系统之间设置收集层，少量通过主防渗层的淋溶水被主次防渗层之间的收集层收集、导出，大大减少了防渗系统发生渗漏的可能性。这样就是当主防渗层遭受外来应力有破坏的危险时，收集层对破坏有一定的缓冲作用，从而保证了次防渗系统的安全性和完整性，从这点来讲，设置检漏系统后的防渗层的效果安全性更优于单层复合防渗系统。

根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2008）中 5.6 的规定：“如果天然基础层饱和渗透系数不小于 1.0×10-5cm/s，或者天然基础层厚度小于 2m，应采用双层人工合成材料防渗衬层。”并参照《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2001）中的相关要求，本填埋场采用的是开挖方案，根据地质勘查报告，基底渗透系数较高，不满足照规范要求，只能采取双层防渗才能满足规范的要求。

本工程最终采用双层防渗系统。

选用双层主要基于以下几个原因：

1、选用双层防渗系统优于单层复合防渗系统，更加优于单层防渗系统，它有力的提高了整个防渗系统的安全性。拟建场址地处环境敏感地区，地下水水位高，对防渗系统影响较大，综合考虑，对于拟建场址所处的工程水文地质情况，是适合的。

2、双层防渗系统有效的避免了施工的时候对防渗系统造成的破坏，降低了防渗系统在施工期间及运行期间的破坏频率，很好的实现了本工程的环境效益。

3、东莞市的生活垃圾处理方式从以前的以卫生填埋处理方式为主逐渐过渡到以焚烧处理为主，原生生活垃圾逐渐要过渡到零填埋，将来的处理对象主要是稳定化飞灰，鉴于此处在今后及其相当长的时间里，要作为东莞市的稳定化飞灰最终处置场地，选择双层防渗系统是适合东莞市实际情况的。

5、库区底部防渗结构

库区底部防渗系统组成结构从上到下依次为：

- 反滤层——200g/m^2 土工滤网
- 淋溶水导排层——300mm 厚碎石导流层
- 辅助导排兼膜上保护层——6mm 复合土工排水网
- 膜上保护层——400g/m^2 填埋场非织造用土工布
- 主防渗层——2.0mm 厚双光面 HDPE 土工膜
- 膜下保护层——400g/m^2 填埋场非织造用土工布
- 中间检漏层——6mm 复合土工排水网
- 膜上保护层——400g/m^2 填埋场非织造用土工布
- 次防渗层——1.5mm 厚双光面 HDPE 土工膜
- 膜下保护兼辅助防渗层——4800g/m^{2}GCL，渗透系数不应大于 1.0×10^{-7}cm/s
- 基础层——整形后场地，要求压实度不应小于 93%

6、库区边坡防渗结构

根据场地整平方案，形成库区边坡。该部分防渗系统组成结构从上到下依次为：

- 反滤层——200g/m^2 土工滤网
- 淋溶水导排层——6mm 复合土工排水网
- 膜上保护层——400g/m^2 填埋场非织造用土工布
- 主防渗层——2.0mm 厚双糙面 HDPE 土工膜
- 膜下保护层——400g/m^2 填埋场非织造用土工布
- 中间检漏层——6mm 复合土工排水网
- 膜上保护层——400g/m^2 填埋场非织造用土工布
- 次防渗层——1.5mm 厚双糙面 HDPE 土工膜
- 膜下保护兼辅助防渗层——4800g/m^{2}GCL，渗透系数不应大于 1.0×10^{-7}cm/s
- 基础层——整形后场地，要求压实度不应小于 90%。

6、一二期连接工程区域防渗工程说明

为了保证在填埋场二期工程运营作业堆填稳定化飞灰至坝顶道路标高（25.0m）时，与填埋场一期工程作为整体考虑填埋作业，需对原填埋场一期工程东侧环场道路处进行整平处理，并铺设防渗系统，防渗系统须与原填埋场一期工程防渗系统和填埋场二期工

程防渗系统衔接（焊接），确保无渗漏，此一二期连接工程区域防渗结构与填埋场库区底部防渗结构一致。

本项目填埋处置的理想目标是将所处置的废物与生态环境完全隔离，阻断填埋场内废物与生态环境相联系的通道；尽量不让生态环境的水分等物质进入填埋场，同时避免所产生的淋溶水和气体中的迁移性污染物质释放到生态环境中来。实际工程中是通过各种天然或工程措施，将联系处置废物与生态环境的通道数量减少至最少，将填埋场内污染物质通过与生态环境相联系通道的污染物质释放速度减至最小。良好的地质屏障和设计合理的防渗系统是实际上述目标必须的。因此防渗措施是填埋场的重要组成部分。

本项目的防渗工程主要分为库区场底防渗系统和库区边坡防渗系统，根据广东省工程勘察院的《东莞市环保终端处置中心项目岩土工程勘察报告》（2017 年 2 月），现状填埋库区全风化岩层渗透系数为 4.55×10^{-6}，结合处理对象性质（垃圾焚烧飞灰固化体），采用双人工衬层系统防渗，防渗材料边坡按照相关要求使用锚固的方式将其固定。

（1）库区场底防渗系统

表 4.1-22 库区场底防渗系统自上而下结构规范相符性一览表

序号	结构	《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869-2013）要求	相符性
1	反滤层——200g/m2 土工滤网	宜采用土工滤网，规格不宜小于 200g/m2	符合
2	淋溶水导排层——300mm 厚碎石	宜采用卵石等石料，厚度不应小于 30cm	符合
3	辅助导排兼膜上保护层——6mm 复合土工排水网	石料下可增设土工复合排水网	符合，同时排水网可以把膜上导排层的尖锐碎石对膜体的点应力转化成面应力，降低碎石对 HDPE 膜破坏的可能性
4	膜上保护层——400g/m2 填埋场非织造用土工布	宜采用非织造土工布，规格不宜小于 600g/m2	符合，考虑到辅助导排层复合土工排水网中的 200g/m2 土工滤网及经济成本，采用 400g/m2 填埋场非织造用土工布
5	主防渗层——2.0mm 厚双糙面 HDPE 土工膜	应采用 HDPE 土工膜，厚度不应小于 1.5mm”及“边坡宜采用糙面土工膜”要求	符合
6	膜下保护层——400g/m2 填埋场非织造用土工布。	宜采用非织造土工布，规格不宜小于 400g/m2	符合
7	中间检测层——6mm 复合土工排水网	可采用土工复合排水网，厚度不应小于 5mm；也可采用卵（烁）石等石料，厚度不应	符合

序号	结构	《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869-2013）要求	相符性
		小于 30cm。	
8	膜上保护层——400g/m2 填埋场非织造用土工布	宜采用非织造土工布，规格不宜小于 400g/m2	符合
9	次防渗层——1.5mm 厚双糙面 HDPE 土工膜	应采用 HDPE 土工膜，厚度不应小于 1.5mm	符合，边坡采用糙面膜，可以增加膜体与边坡的摩擦力，以降低膜体由于重力因素下滑而造成膜体断裂的可能
10	膜下保护兼辅助防渗层——4800g/m2 GCL	渗透系数不应大于 1.0×10-7cm/s	符合，GCL 是用土工材料包裹膨润土组成，膨润土遇水膨胀，工材料可以起到膜下保护的作用，膨润土可以起到辅助防渗的性能。
11	基础层——整形后场地	要求压实度不应小于 93%，平整度不应大于 2cm/m2	符合

库区场底防渗系统材料见表 4.1-23，库区场底防渗系统结构图见图 4.1-7。

表 4.1-23 库区场底防渗系统材料表

序号	名称	材料，规格	单位	数量	备注
1	HDPE 膜	1.0mm，双光面	m^2	16892	运营阶段投入
2	土工滤网	200g/ m^2	m^2	16892	--
3	碎石层	300mm 厚	m^3	50892	--
4	复合排水网格	6mm 厚	m^2	16892	--
5	填埋场用非织造土工布	400g/ m^2	m^2	16892	--
6	HDPE 膜	2.0mm，双光面	m^2	16892	--
7	填埋场用非织造土工布	400g/ m^2	m^2	16892	--
8	复合排水网格	6mm 厚	m^2	16892	--
9	填埋场用非织造土工布	400g/ m^2	m^2	16892	--
10	HDPE 膜	1.5mm，双光面	m^2	16892	--
11	GCL 膨润土垫	4800g/ m^2	m^2	16892	--

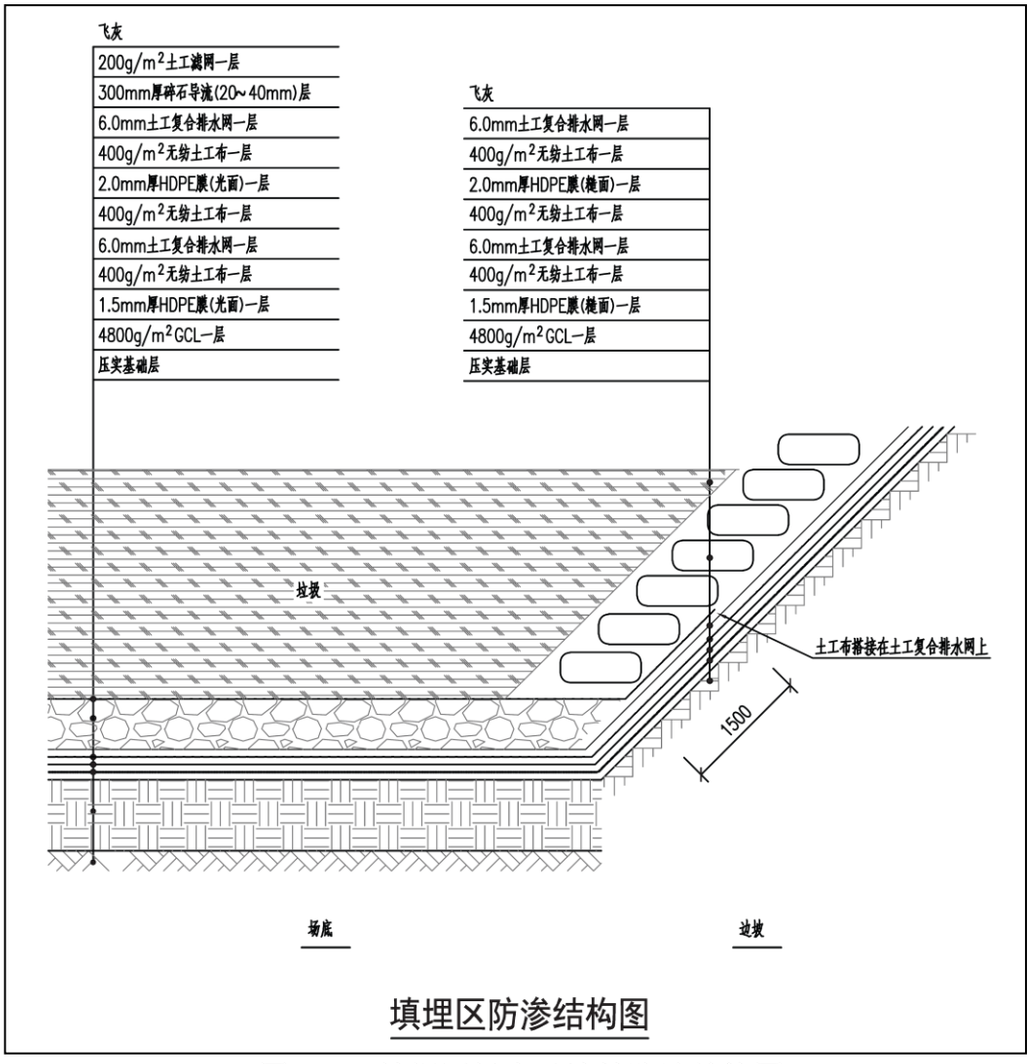


图 4.1-7 填埋区场底及边坡防渗结构图

（2）库区边坡防渗系统

表 4.1-23 库区边坡防渗系统自上而下结构规范相符性一览表

序号	结构	规范要求	相符性
1	反滤层——200g/m2 土工滤网	宜采用土工滤网，规格不宜小于 200g/m2	符合
2	淋溶水导排层——6mm 复合土工排水网	宜采用卵石等石料，厚度不应小于 30cm，石料下可增设土工复合排水网。	符合
3	膜上保护层——400g/m2 填埋场非织造用土工布	宜采用非织造土工布，规格不宜小于 600g/m2	符合，考虑到辅助导排层复合土工排水网中的 200g/m2 土工布及经济成本，采用 400g/m2 填埋场非织造用土工布
4	主防渗层——2.0mm 厚双糙面 HDPE 土工膜	应采用 HDPE 土工膜，厚度不应小于 1.5mm”及“边坡宜采用	符合

		糙面土工膜”要求	
5	膜下保护层——400g/m2 填埋场非织造用土工布。	宜采用非织造土工布，规格不宜小于 400g/m2	符合
6	中间检测层——6mm 复合土工排水网	可采用土工复合排水网，厚度不应小于 5mm	符合
7	膜上保护层——400g/m2 填埋场非织造用土工布	宜采用非织造土工布，规格不宜小于 400g/m2	符合
8	次防渗层——1.5mm 厚双糙面 HDPE 土工膜	应采用 HDPE 土工膜，厚度不应小于 1.5m	符合，边坡采用糙面膜，可以增加膜体与边坡的摩擦力，以降低膜体由于重力因素下滑而造成膜体断裂的可能
9	膜下保护兼辅助防渗层——4800g/m2 GCL	渗透系数不应大于 1.0×10-7cm/s	符合
10	基础层——整形后场地	要求压实度不应小于 90%	符合

库区边坡防渗系统材料见表 4.1-24，库区边坡防渗系统结构图见图 4.1-7。

表 4.1-24 库区边坡防渗系统材料表

序号	名称	材料，规格	单位	数量	备注
1	HDPE 膜	1.0mm，双光面	m^2	42778	
2	土工滤网	200g/ m^2	m^2	42778	
3	复合排水网格	6.0mm	m^2	42778	
4	填埋场用非织造土工布	400g/ m^2	m^2	42778	
5	HDPE 膜	2.0mm，双糙面	m^2	42778	
6	填埋场用非织造土工布	400g/ m^2	m^2	42778	
7	复合排水网格	6mm 厚	m^2	42778	
8	填埋场用非织造土工布	400g/ m^2	m^2	42778	
9	HDPE 膜	1.5mm，双糙面	m^2	42778	
10	GCL 膨润土垫	4800g/ m^2	m^2	42778	

库区场底防渗系统和库区边坡防渗系统均设有淋溶水检测层，用于检测防渗层是否完好，以保证在防渗层发生淋溶水泄露时能及时发现并采取必要的污染控制措施。

（3）淋溶水调节池防渗

本项目淋溶水调节池采用全地下钢砼结构，内部做防腐涂料进行防渗。

4.1.6.4 淋溶水收导排系统

本淋溶水导排系统是由淋溶水导流层和各种导渗盲沟共同组成。淋溶水导排系统的设计与雨污分流相结合，淋溶水导排平面布置图见图 4.1-8。

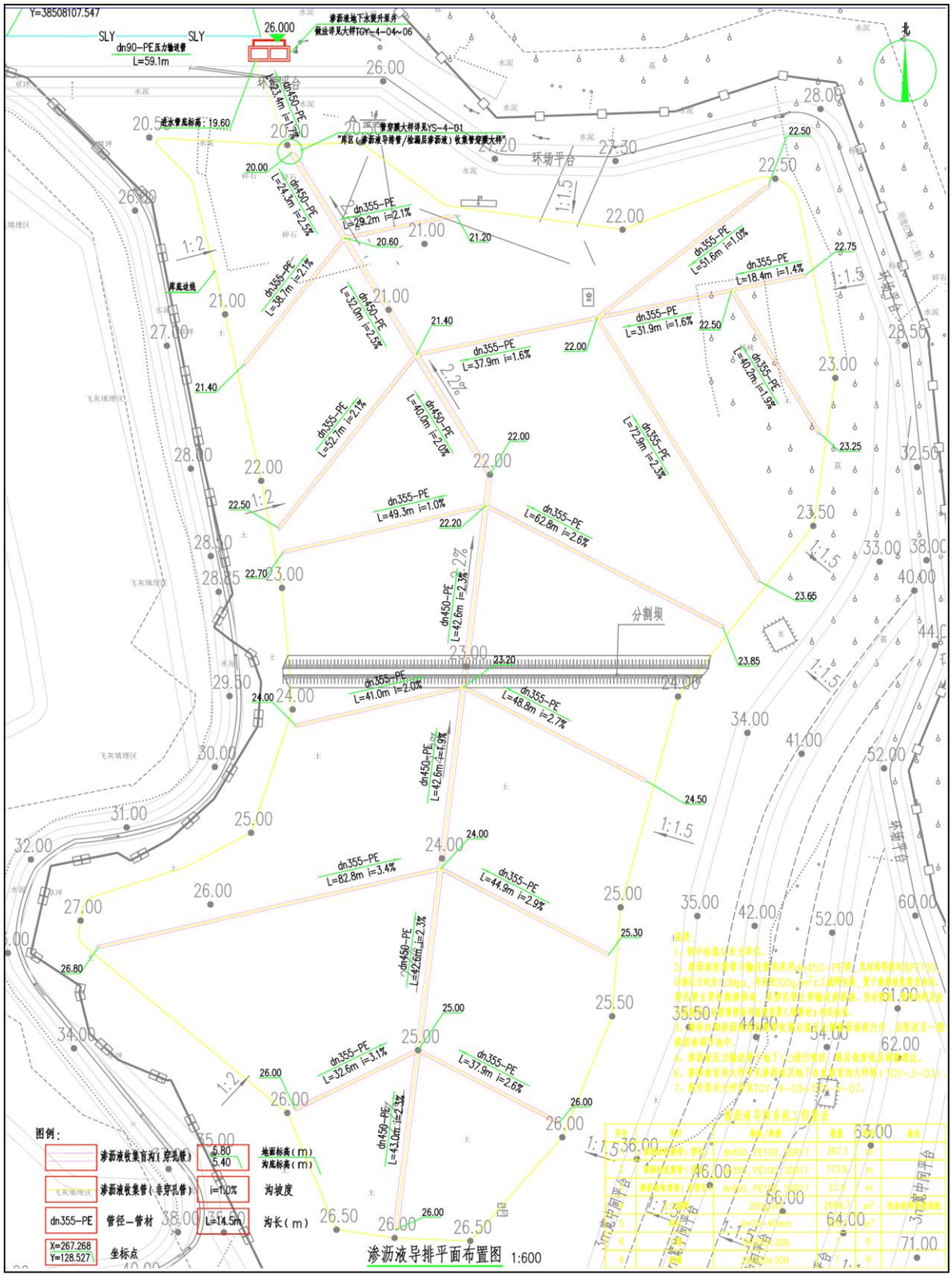


图 4.1-8 淋溶水导排系统平面布置图

1、淋溶水导流层

在防渗保护层上铺设平均 300mm 厚的卵石层，粒径 20~40mm，按上细下粗进行铺设，并在导流层上铺设一层 200g/m^2 土工滤网，防止填埋的飞灰堵塞卵石缝从而影响淋溶水导流的效果。

2、淋溶水导排盲沟

淋溶水导排盲沟有三种，分别为主盲沟、支盲沟和次盲沟。

主盲沟负责淋溶水的最终排放，将淋溶水从场区内导出填埋区。为了便于淋溶水收集和排放，在各区分别设置主盲沟，主盲沟中铺设直径为 dn450mm 的 HDPE 穿孔花管，由导流层形成盲沟断面，并用 200g/m^2 土工滤网包裹。在每个区均设计导渗主盲沟，各区主盲沟将收集的淋溶水通过填埋区外的提升井进行提升，最终排入淋溶水调节池。

导渗支盲沟也位于库区底部，沿场底两侧坡向主盲沟，同侧支盲沟之间的距离为 40m，与主盲沟成一定角度。在支盲沟中铺设直径为 dn355 的 HDPE 穿孔花管，其坡向主盲沟的坡度不小于 1%。并用 200g/m^2 土工滤网包裹。

导渗次盲沟是在填埋的过程中形成的，随着填埋高度的增加，当填埋高程每达到相对 5.0m 标高时，在主盲沟和支盲沟之上铺设断面为 500mm×500mm 的卵石盲沟，用作导渗和导气通道。

3、检漏系统

卫生填埋区和飞灰储存区的第一层防渗系统和第二层防渗系统之间设置淋溶水检漏系统，检漏系统主要是在两层防渗系统之间铺设一层 6.3mm 厚土工复合排水网，库区中部设置检漏盲沟，盲沟内设置 dn250 HDPE 检漏管，土工复合排水网以不小于 2%的坡度坡向检漏盲沟，检漏管最终接入淋溶水检漏井。

4.1.6.5 地表水收集导排工程

场区雨水导排的作用是在卫生填埋场使用过程中和终场后，将降落在填埋场汇水面积范围以内的大气降水安全排除场外，尽可能实现卫生填埋场的清污分流，避免雨水被污染，减少淋溶水的处理量。本方案采用分区分期方式达到清污分流的目的，另外在马道平台上、堆体盘山道路上、以及围堤内、外侧设排水沟达到雨水导排的目的。

1、防洪标准

参照《生活垃圾卫生填埋处理工程项目建设标准》（建标 124-2009）、《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2008），填埋场的防洪标准应按照不小于 50 年一遇洪水位考虑，故本填埋场防洪标准按 50 年一遇洪水设计，按 100 年一遇洪水校核。

2、各排水构筑物汇水面积

由于为山地型填埋场，汇水面积基本上为填埋库区边界至山体分水岭位置。

3、洪水计算

计算方法 1：

依据本填埋场汇水面积实际情况，当区域汇水面积小于 10 km^2 时，洪水计算公式采用公路科学研究所经验公式：

$Q_p=KF^n$

该公式中：Q_p - 设计频率下的洪峰流量（m^3/s）；

K - 径流模数按照《给水排水设计手册》第七册表 2-36 中有关数据采用；

F - 流域的汇水面积（Km^2）；

n - 面积参数当 F＜1Km^2 时 n=1；当 F＞1Km^2 时，按照《给水排水设计手册》第七册表 2-37 中有关数据采用。

径流模数取自表 2-36 中有关数据，用内插法得到 K=26.4；当重现期为 100 年时候 K=40.0。

由于实际汇水面积小于 1km^2，故 n=1。

由于本填埋场汇水面积小，所以面积系数 n＝1。

按照重现期 50 年，K＝26.4；

按照重现期 100 年，K＝40.0；

有关径流模数取值取自《给水排水设计手册》第七册表 2-36 中东南沿海一栏数据。当重现期为五十年时，K=26.4；当重现期为一百年时，K=40.0。

计算方法 2：

利用当地暴雨强度公式计算，降雨历时为 15 分钟，参考东莞市暴雨强度公式进行计算。

雨水计算如下：$Q=\psi \cdot q \cdot F$

其中：Q：计算雨水量（L/s）；

ψ：综合径流系统，取 0.3；

F：汇水面积（ha）；

q：暴雨强度（L/s•ha）。

东莞市暴雨强度公式：

$$q = \frac{3717.342*(1+0.503LgP)}{(t+14.533)^{0.729}}$$

式中：P 为重现期；t 为降雨历时，取 15min。

两种方式计算见下表。

表 4.1-24 物流量计算表（m^3/s）

序号	名称	总汇水面积（万 m2）	暴雨强度法		公路科学研究所经验公式法	
			50 年一遇 Q	100 年校核 Q	Qp=26.4F	Qp=40F
1	西侧截洪沟	4.98	0.98m^3/s	1.10 m^3/s	1.31 m^3/s	1.99 m^3/s
2	东侧截洪沟	5.73	1.15 m^3/s	1.26 m^3/s	1.51 m^3/s	2.29 m^3/s
3	南侧截洪沟	1.67	0.33 m^3/s	0.37 m^3/s	0.44 m^3/s	0.66 m^3/s

需要说明的是，汇水面积是填埋场堆体与山体分水岭之间所形成的汇水面积。由下表可以看出，采用暴雨强度法和公路科学研究所经验公式法计算，结果相差很大，根据实际情况，最终采用暴雨强度法计算结果。

4、断面尺寸计算

断面尺寸计算：A = Q / v

其中：A：断面尺寸（m^2）

Q：流量（m^3/s）

v：流速（m/s）

因为填埋场为山地型填埋场，排水坡度较陡，故流速较快，并考虑一定的余量等相关因素，确定环场截洪沟截面尺寸为 0.8×0.8m。

5、排水构筑物

环场道路外侧设置环场截洪沟，断面为矩形，宽 0.8m，沟深 0.8m，钢筋混凝土结构，选用图集 02J331 第 13 页 R0808-1 型，过路段盖板选用图集 02J331 第 27 页 B8-9 型。

4.1.6.6 地下水收集导排系统

根据场地挖深方案，场地整平标高最低处低于地下水水位必须考虑对卫生填埋区和飞灰储存区底部可能存在的地下水进行导排。地下水导排系统位于防渗层下主要由地下水导排主盲沟和地下水导排支盲沟构成。

1、地下水导排主盲沟

地下水导排主盲沟位于地下水导排层中，断面采用梯形断面，最大断面尺寸为下底宽 1000mm，两侧边坡为 1:1，深 1000mm，先在盲沟内敷设 200g/m^2 土工滤网，然后再敷设 dn355 的 HDPE 穿孔花管，最后回填级配卵石至地下水导排盲沟沟顶（盲沟由土工布包裹）。在每个区均设计地下水导排主盲沟，其中场底边界处同样设置地下水主盲沟。地下水导排主盲沟坡度均为 1%，各区主盲沟将收集的地下水通过库区外的地下水提升井进行提升，最终排入截洪沟。

考虑管道堵塞问题，本设计选取 dn355HDPE 管道，结合国内填埋场一般设计经验及场地面积，选取 dn355HDPE 管道是合理的。

2、地下水导排支盲沟

在沿主盲沟纵线上，依照场地整平实际地形情况，间隔 40m，与主盲沟成 70 度角，敷设地下水导排支盲沟。地下水导排支盲沟坡度均为 2%。地下水导排支盲沟中填充卵石，支盲沟断面形式为矩形，宽 0.8m，高 0.8m，支盲沟由 200g/m^2 土工滤网包裹。

3、地下水、淋溶水及检漏提升井

地下水导排系统和淋溶水导排系统所收集到的地下水和淋溶水是通过库区外侧的地下水、淋溶水提升井中的泵提升而导排的。

提升井的平面尺寸均为 10.0m×3.5m，深度约 8m，分别接地下水主盲沟内的管道和淋溶水主盲沟内的管道。

淋溶水提升井和检漏提升井中的淋溶水泵送至一期淋溶水调节池。

地下水经提升泵提升至环场截洪沟散排。

4.1.6.7 封顶工程

封场工程主要包括场地整平工程、坡面防渗工程、排水工程以及垃圾修坡工程和生态恢复工程等。

1、封场方案

封场方案和填埋作业结合在一起。在垃圾填埋堆体没有高于围堤之前，此时，正在填埋作业区裸露进行填埋作业，但每天作业完毕后，应采用临时覆盖；对于未填埋作业区进行中间覆盖。

在垃圾填埋堆体高于围堤之后，此时，正在填埋作业区裸露进行填埋作业，每天作业完毕后采用临时覆盖；此时未填埋作业区处于中间覆盖状态。对于已经形成的达到最终设计条件的永久性边坡根据运行的实际情况和资金的分配，有两种方式，① 对其可以按照最终封场方案进行，② 另外如果条件不允许，考虑到堆体沉降等方面的因素，先按照临时封场方案，待最终场区满足封场条件后，统一按照最终封场方案考虑。

为有效减少淋溶水产生量，临时封场建议采用 0.5mm 绿色 LDPE 膜。

2、封场工程

封场的主要作用是减少淋溶水的产生量，对填埋场尽快进行生态性恢复，其主要依托垃圾隔堤，环库区路以及各级马道平台进行。在设计中，均考虑到和预留了将来最终封场防渗系统搭接的位置。

（1）临时封场结构

1）边坡达到最终设计条件，此时如进行临时封场，其结构从下到上依次为垃圾层+卵石排气层+有纺土工布一层+覆土层，其中覆土层进行植草绿化，在临时封场前，马道平台上要先构建排水系统，其与库区外永久性排水系统最终连接，以便于坡面排水。

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

（2）最终封场结构

最终封场结构从上到下依次为：

1）绿化土层：即表层土层，它的主要作用是覆盖整个最后修复的表面，为生态恢复之用（为植物提供营养来源），该层厚度不小于 500mm，如果种植高大植物，则区域内不小于 800mm。

2）膜上保护层：保护层有辅助排水的作用，保护下面的防渗层避免受到上层潜在的危害，它覆盖整个最后修复的表面，为厚度不小于 300 的粗砂层。

3）排水层；该层的主要作用是将来自上层的水进行收集导排，防止其在下面的防渗层上聚积，该排水层采用土工复合排水网，该排水层最终将收集的雨水导入马道平台排水沟内。

4）防渗层：该层的主要作用是防止来自上层的渗入的雨水进入下面的垃圾堆体中，从而产生更多的淋溶水。考虑到在坡面的固定作用、填埋气体和淋溶水的化学腐蚀作用，以及稳定化飞灰堆体的沉降对防渗层的影响，设计选用柔软的低密度聚乙烯防渗膜——1mm 厚毛面 HDPE 膜。

5）辅助防渗层：在该防渗下铺设 300mm 厚的粘土层或 GCL（根据经济条件选用），其主要作用是辅助防渗系统。

6）膜下保护层：采用 600g/m^2 无纺土工布，其主要作用是保护膜下保护层。

7）稳定化飞灰：该层即为修坡后的稳定化飞灰。

（3）封场排水工程

在铺设封场结构前应构建排水系统，本工程排水系统主要是由马道平台排水沟构成，为了克服垃圾堆体的沉降对排水系统的影响，采用预制的 C25 砼排水沟，马道平台双向排水，最终将排水导入道路边沟或库区外截洪沟，砼排水沟内侧设置方型排水孔，主要收集导排由 5mm 厚的土工排水网收集的雨水。

本工程与现有一期项目库底标高为 20~26.00m，封场后全场环场平台标高为 25~87.00m，最高点位于整个库区东南侧山头。库区开挖边坡坡度约为 1:1.5~1:3。

本工程填埋作业从库底北侧开始填埋，当垃圾填埋至与环场平台齐平时候开始进行放坡填埋，同时根据堆体实际作业情况将膜面水引入环场排水沟。填埋边坡坡度为 1:3，同时 8~10m 设置一道 3m 宽中间平台，堆体标高约 25~87.00m，堆体最高点位于本工程库区东南侧，并且向北侧、西侧及南侧进行放坡。分水线自西北往东南走向。

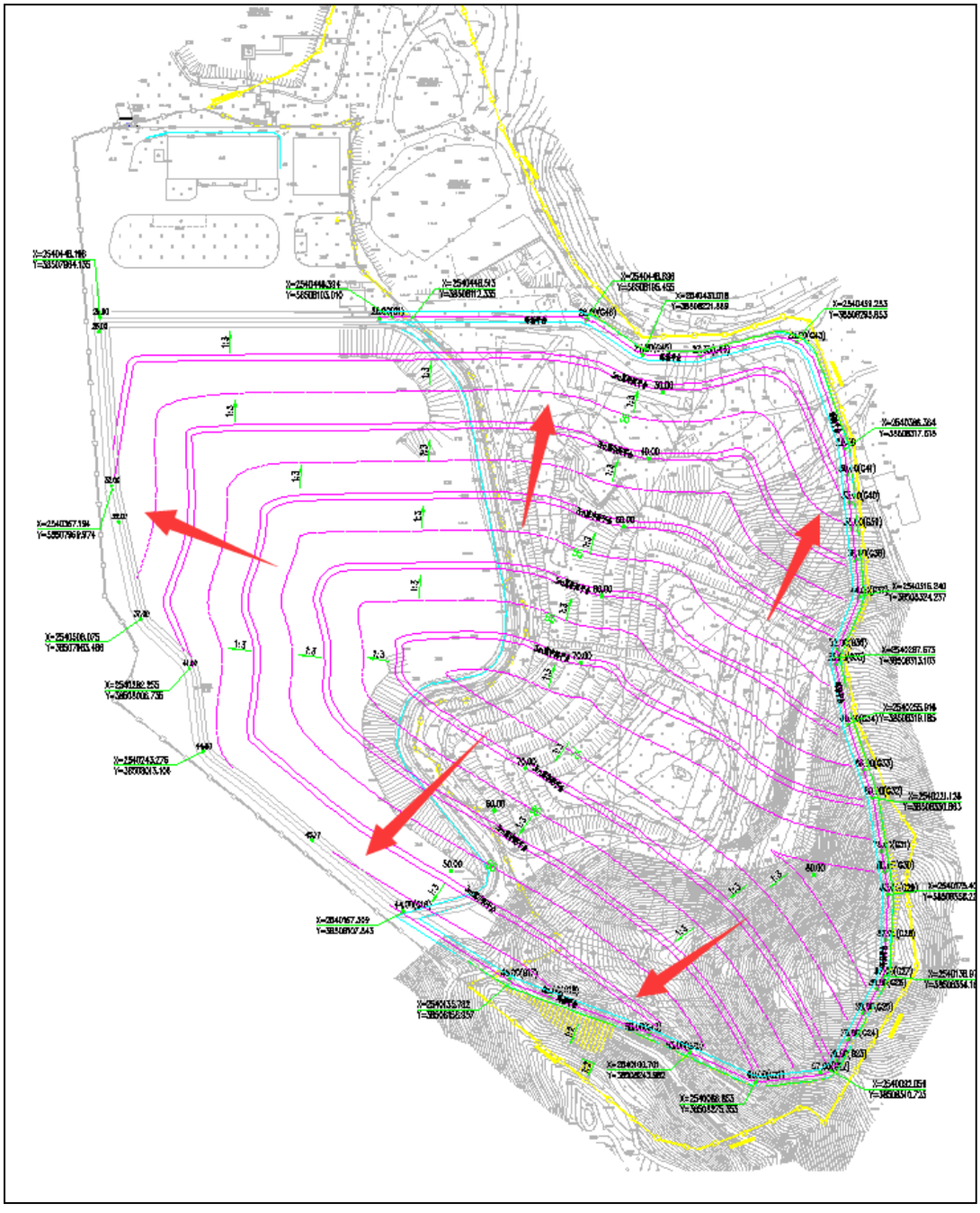


图 4.1-9 封场排水示意图

（4）生态恢复

一般填埋场封场后以做野生动植物区、林地和游乐、休闲场所为宜，但是相比之下，林地或苗木基地，投资较省，市场需求量也大，因此可按照林地的要求对堆场进行封场。

由于填埋堆体沉降等因素，所以封场一两年时间内一般不适宜种植高大根深的木本植物。可在封场的一两年内种植根系浅，侧根发达，生长迅速的绿色植物，两年时间后，可考虑在堆体表面经济林的种植。

另外，由于边坡上不适宜种植经济林，选择种植根系、多为须根浅，受填埋气体影响较小草本植物。

3、封场维护

封场后维护计划包括场地维护和污染治理的继续运行和监测。

（1）淋溶水处理系统运行和监测

封场后，淋溶水处理系统（包括回灌设施）将继续保持运行，并按照要求继续监测。

（2）淋溶水调节池臭气处理系统运行和监测

封场后，淋溶水调节池臭气处理系统将继续保持运行。

当监测结果表明，调节池下风向臭气浓度不超过《恶臭污染物排放标准》二级新建设施标准时，将停止臭气处理系统的运行。

（3）地下水监测

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

（4）地表水监测

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

（5）地面沉降监测

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

（6）场地维护

场地维护包括围堤、隔堤、道路、排水明沟等填埋场基础设施的维护。

4、封场利用

从可循环经济的角度出发，填埋场的最终结果是形成新的可利用的土地资源，但是在作为新的资源利用之前，需要满足以下要求：

（1）不会构成对周围环境造成污染，不会对建构筑物基础造成不良的影响；

（2）填埋场封场后应继续进行淋溶水、地下水等环境项目的监测，直至满足国家相关要求；

（3）封场工程完成后，至少在 2~3 年内进行全面的封场监测，要特别注意防火、防爆，达到安全期方能考虑利用；

（4）除上述要求外，还应满足国家其他相应标准和规范；

（5）达到安全期后，可考虑土地的循环利用。一般可考虑作为公园，同时作为环保型教育园地。

4.1.7 公用辅助工程

4.1.7.1 给排水系统

1、给水系统

（1）给水水源

本项目供水水源由市政供水系统提供。给水点压力保证 0.35MPa，由现有项目西北角的市政主供水管道的一根 DN100 的给水管引入厂区，供厂区的生产、生活及消防用水。

生活及生产用水采用市政直接给水。

（2）用水量

根据《建筑给水排水设计标准》（GB 50015-2019），计算得出如下用水量，

表 4.1-26 用水量计算表

序号	用水名称	用水量定额	用水数量	用水面积	用水次数	日用水量（m^3/d）
1	生活用水	80L/人·d	20 人		—	1.60
2	实验室用水					1.50
3	车间冲洗水量	2L/m^2·次	—	660 m^2	1 次	1.32
4	绿化用水	2.0L/ m^2d	—	12190 m^2	—	24.38
5	未预见水量	10%	—	—	—	3.77
6	合计					32.07

2、排水系统

厂区排水系统分为污水系统和雨水系统，雨污分流制。

（1）污水主要为生活污水以及清洗地面、化验废水等生产废水。

（2）生活污水经化粪池后排至生活污水处理设施，经过处理达标后回用。

（3）设计的污水管管径为 DN200，污水管道沿道路敷设，污水管道采用高密度聚乙烯双壁波纹管。

（4）室内污水系统：室内采用单立管污水系统，室内污水经排水管道接至室外化粪池后排至生活污水处理设施，经过处理达标后回用。本项目每天生活污水量约为 1.44m^3。

（5）实验室污水通过管道排至调节池，本项目每天实验室污水量约为 0.95m^3。

（6）化粪池：化粪池采用钢筋混凝土化粪池 GC1-6F 型，具体设计及施工做法详见 03S702《钢筋混凝土化粪池》所示。

3、雨水系统

降落至本项目区域的雨水由雨水口和排水沟收集，通过 DN400 的雨水管网收集后排入填埋管理区已施工完成一期工程的雨水管网，雨水进入已施工完成一期工程的雨水沉淀池沉淀后，经一期排水管外排。

环建筑物一周敷设 B=300mm 的上加盖板排水沟，用于接收屋面雨水和建筑物周围的雨水，最终就近接至排水沟附近的雨水检查井中。

室内排水管均采用 UPVC 硬聚氯乙烯塑料排水管。室外埋地排水管，采用高密度聚乙烯双壁波纹管。雨水系统尽量利用地形，沿区内道路敷设雨水管道，并在适当位置处设雨水口。雨水口沿道路边线每隔 10～30m 设置一个，屋面雨水及室外场地雨水经室外雨水井及雨水管道收集后排入市政雨水管道中。

根据《关于发布实施东莞市 2016 年版暴雨强度公式的通知》（东水务〔2016〕568 号），东莞市暴雨强度公式如下：

$$q=\frac{3717.342*(1+0.503\mathrm{Lg}P)}{(t+14.533)^{0.729}}$$

t—降雨历时（min），地面径流时间取 15min；

P—设计重现期（a），根据《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB 50869-2013），本项目雨水设计重现期取 10 年；

F—汇水面积（公顷）；

Ψ—平均径流系数，取 0.5；

汇水量：$Q=\Psi\cdot F\cdot q$；

经计算：本项目雨水流量为 118.38L/s。

经计算填埋场二期工程初期雨水量约为 135m^3，收集后排入填埋场一期初期雨水池（一期初期雨水池容积 510 m^3，一期工程初期雨水量 230 m^3，满足要求）。初期雨水池内的雨水经淋溶水处理系统的预处理系统处理后直接进入生化处理单元，处理达标后进入 400m^3 回用水池，主要回用于道路洒水。

4.1.7.2 电气系统

1、电气系统设计范围及分界点

本项目电气设计包括以下内容：

1）变、配电系统；

2）照明配电系统；

3）视频监控系统；

4）电话、网络系统；

5）防雷、接地系统。

本工程 10kV 电缆进线由建设方另行委托设计，工艺成套设备的控制系统及设备内部配电线路由设备厂家成套供应、施工。

2、变配电系统

（1）负荷分级与容量：根据工艺专业提供的设计条件，本工程中控室内上位机监控系统、PLC 仪控系统等为二级负荷，其余全部用电负荷为三级负荷，三级负荷容量约 203.48kVA，年耗电量约为 76×10^4 kWh。

（2）供电电源及电压等级：本工程自一期综合管理用房旁 10kV 架空线路引一回 10kV 供电线路做为外部供电电源，中控室内上位机监控系统、PLC 仪控系统等二级负荷由设备厂家自配 UPS 作备用电源。

（3）变、配电室与变压器选择：本工程在综合处理车间内设变、配电室，变、配电室内设 10kV 开关柜、1 台 SCB13-10/0.4kV-250kVA 变压器、固定式低压配电柜等设备。变压器平均负载率 81.39%。

（4）变、配电系统接线型式与运行方式：10kV 系统采用中性点不接地方式，10kV 采用单母线分段接线。变压器采用 Dyn11 联结组别。0.4kV 采用单母线接线。高、低压柜均采用下进下出接线方式。

（5）电能计量：本工程采用高供高计方式，10kV 进线侧设专用电能计量柜，柜内装有有功电度表、无功电度表及电压、电流表，对全厂有功电能、无功电能进行计量。

（6）继电装置：本工程 10kV 进线配置过流保护、变压器配置电流速断、零序保护、温度保护等继电保护装置；采用 DC220V 直流屏做为操作电源。

（7）直流系统：直流系统采用直流电源成套装置，标称电压 DC220V，容量 50Ah 的阀控密封式铅酸蓄电池组。其有关技术要求符合《电力工程直流系统设计技术规定》DL/T 5044 相关要求。

（8）无功补偿：本工程在变、配电室低压侧采用并联电容器做无功补偿，无功补偿采用功率因素做为调节方式、静态自动跟踪补偿方式，补偿后功率因数不低于 0.9。

（9）低压配电：低压配电系统采用树干式、放射式相结合配电方式，自综合处理车间变、配电室内低压柜馈线至各用电设备，配电级数不超过三级。各建筑单体内配电箱、插座、开关明装或暗装。所有插座回路及移动用电设备末端一律装设漏电保护开关，额定漏电动作电流 30mA，额定动作时间小于 0.1S。

（10）设备选型与安装：10kV 柜选择 HXGN-12 型开关柜，落地安装。变压器采用能耗等级不低于II级的低损耗干式变压器，强制风冷系统，外壳防护等级不低于 IP20。低压配电柜采用 GGD 固定柜，落地安装。室内动力、照明配电箱采用 PZ30 型，明装。卫生间、室外等场所采用防水防尘型电器设备。所用导线额定电压为 0.45/0.75kV，所用电缆额定电压不低于 0.6/1.0kV。

（11）线路敷设：室外配电线路采用铠装交联聚乙烯绝缘电力电缆直埋敷设，埋深 0.7m，穿墙、过行车道处穿热镀锌钢管保护，埋深 1.0m。各建筑单体内配电线路采用交联聚乙烯绝缘电力电缆或聚氯乙烯绝缘导线，配电线路在电缆桥架内敷设，无电缆桥架处穿保护管沿墙面、地面、顶棚暗敷或明敷。

本工程用电负荷均为三级负荷。

3、照明

本项目工作场所均设置一般照明，中控室、变、配电室等场所设置应急照明。综合处理车间内根据生产操作需要，由设备厂家配置局部照。

4.1.7.3 消防系统

（1）填埋场消防系统

消防系统设计必须贯彻执行国家有关方针政策、规范、规定。消防工作应遵循“预防为主，防消结合”的方针，在本工程范围内设置了消防系统，并按本工程各场所发生火灾的性质和特点选择不同的消防措施，防止火灾危害。

鉴于卫生填埋处理的特性，本工程根据《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB 50869-2013），填埋作业区的生产火灾危险性分类为丁类。

意外情况不宜用水灭火，必须根据不同情况进行处理，主要方案如下：

1）在卫生填埋区四周设置防火隔离带；

2）在卫生填埋区内配备一定数量的消防用砂土，以备应急；

3）填埋作业区严禁吸烟或有烟火，配备可燃气体检测、报警仪，平时注意仪器的校准和维护；

4）填埋作业区作业的车辆及其他作业机械均配置干粉灭火器。

（2）辅助生产区消防系统

1）本项目消防水源为一路进水，本项目供水水源由市政供水系统提供，给水点压力不低于 0.35MPa，由于只有一路供水，故此在厂区建设净容积不小于 108m^3 消防水池和消防水泵房，消防水池和消防泵房已经在项目一期工程完成建设并且投入使用，所以二期的消防系统接一期消防管网接口。

2）厂区内的建筑物的火灾危险等级按丁类考虑，耐火等级为二级。

3）消防水量

参考填埋场一期工程，本项目消防水量按《消防给水及消火栓系统技术规范》、《建筑设计防火规范》，本项目消防用水量标准及一次灭火用水量为：

表 4.1-27 消防用水量计算表

序号	消防系统名称	消防用水量标准（L/s）	火灾延续时间（h）	一次灭火用水量（m3）	备注
1	室外消火栓系统	15	2	108	由室外消防管网提供，备用水源由消防水池提供
2	一次消防总水量	--	--	108	--

4）室外消火栓系统共设有 2 套室外地上式消火栓，每个室外消火栓水量为 25L/s，间距不超过 120 米。

（3）灭火器设置

根据《建筑灭火器配置设计规范》的要求，本项目按中等危险等级设计，在每个室内消火栓箱内配置两具手提式磷酸铵盐干粉灭火器（MF/ABC4）及两具防烟面罩，独立放置的灭火器设于灭火器箱内，并设 2 具防烟面罩。每具灭火器灭火等级不小于 2A/55B

级别，4kg/具。

4.1.7.4 视频监控系统

厂区出入口、主干道路处设数字高清视频监控监控摄像机，视频监控的后台存储、监视、管理设备放置中控室，预留与一期视频监控系统的通讯端口。视频监控线路穿热镀锌钢管埋地敷设，埋深不小于 0.8m，过行车道、穿越建筑物基础时。

视频监控摄像头数量、位置由业主确定。视频监控系统由专业厂家做深化设计。

4.1.7.5 综合处理车间

综合处理车间位于厂区北侧，东西长 38.6 米，南北宽 28.10 米；占地面积：1084.66 平方米，总建筑面积：1340.62 平方米。综合处理车间主体 1 层局部 2 层，建筑高度 12.0 米（室外地坪至女儿墙顶）；一层主要由淋溶水预处理车间，蒸发器主体车间，淋溶水加药车间，污泥脱水间，高低压配电室，值班室，工具间及楼梯间组成。二层由办公室、实验室、中控室、卫生间、走廊及楼梯间组成。

4.1.8 环保工程

4.1.8.1 淋溶水处理系统

1、处理工艺比选与确定

针对一期项目的淋溶水水质现状（水质指标见表 3.6-1），本项目对一期项目的淋溶水处理系统进行改造，保证产水达标回用。一二期废水共同依托改造后的淋溶水处理系统进行处理。

根据对本项目飞灰固化填埋渗沥液的水质预测及分析，本工程所选用的处理工艺必须具有良好的去除重金属离子、氨氮、总氮和 COD 的功能，并对外界环境具有一定的适应能力。据此提出三种渗沥液处理工艺路线，第一种方案为：**“预处理+UF+DTRO”处理工艺”；**第二种方案为：**“预处理+UF+活性炭过滤器系统”处理工艺；**第三种方案为：“**预处理+蒸发工艺（低能耗 MVR）+酸碱洗气+一体化生化处理工艺**”。

（1）方案一“预处理+UF+DTRO”，该工艺的具体流程如下：

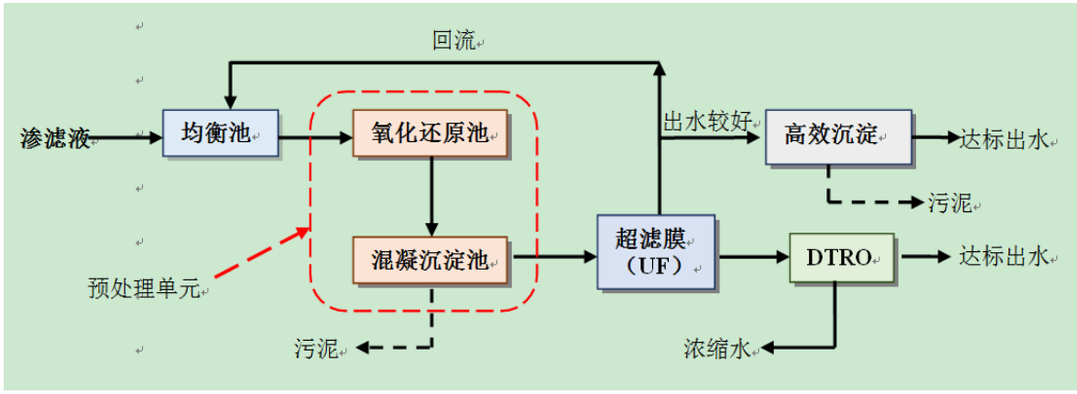


图 4.1-10 预处理+UF+DTRO

飞灰固化物填埋库区渗沥液经预处理除去大部分重金属物质后，经混凝沉淀后的上清液进入超滤系统进一步深度处理，当超滤系统的出水水质较好，出水进一步经混凝沉淀池处理达标排放；当超滤系统的出水水质较差，出水进一步进入 DTRO 膜深度处理系统，DTRO 膜为蝶管式反渗透膜，相对于常规的卷式 RO 膜，具有更好的截留效果，能更加有效的去除废水中的有机物和总氮，进行深度处理后产生的尾水可达标排放或纳管排放，深度处理系统产生的浓缩液可结合实际情况另行处置。处理 100t/d 的渗沥液，产生浓缩液约 25t/d。

该工艺的优缺点如下表所示。

表 4.1-28 方案一工艺优缺点一览表

优点	缺点
1、颗粒悬浮物拦截率高； 2、DTRO 系统对总氮截留率高。 3、无厌氧系统，无需处理沼气，除臭即可。 4、占地面积小。	1、在线监测数据较多，现场巡视和化验任务较重。 2、相对厌氧工艺动力消耗略高。 3、产生的浓缩液需要进一步处理。

（2）方案二：“预处理+ UF+石英砂活性炭过滤器系统”处理工艺

“预处理+ UF+石英砂活性炭过滤器系统”处理工艺，其流程如下图所示。

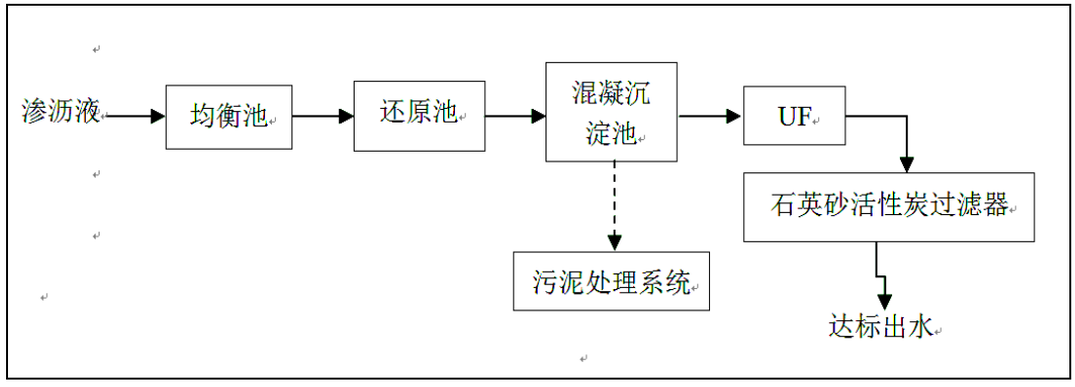


图 4.1-11 预处理+ UF+石英砂活性炭过滤器系统工艺流程图

飞灰固化物填埋库区渗沥液经预处理除去大部分重金属物质后流至滤液池，再由泵提升至 UF 系统。UF 膜系统对氨氮有一定的去除效果，进一步去除剩余的含氮化合物和有机物。为应对水质变化，设置活性炭过滤器，当超滤出水达标时产水超越此单元直接排放。当进水水质氨氮与 COD 都较低，经过预处理后，可超越 UF 单元，直接通过过滤器后排放。过滤器反洗考虑采用系统产水。

该工艺的优缺点如下表所示。

表4.1-29 方案二工艺优缺点一览表

优点	缺点
1、大颗粒悬浮物拦截率高； 2、无厌氧系统，无需处理沼气； 3、自动化程度高； 4、无浓缩液产生。	1、在线监测数据较多，现场巡视和化验任务较多。 2、石英砂活性炭过滤器需定期反洗及更换填料。

（3）方案三：预处理+蒸发工艺（低能耗 MVR）+酸洗碱洗工艺

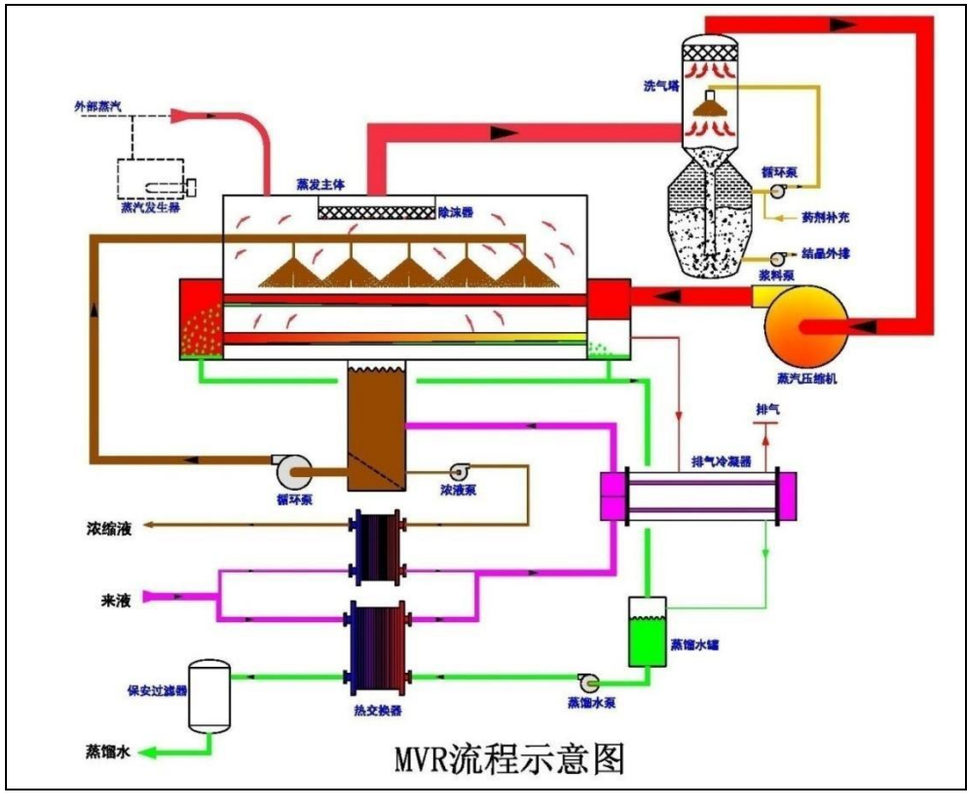


图 4.1-12 MVR 工艺流程图

①低耗能 MVR

低耗能 MVR（Mechanical Vapor Recompression 机械蒸汽再压缩） 是指将蒸发过程产生的二次蒸汽（温度低、压力低而无法被重复利用） 用压缩机进行压缩，提高其温度和压力，重新作为热源加热需要被蒸 发的物料，从而达到蒸发的目的，使蒸发过程不需要外加蒸汽，即用 少量的电能获得较多的热能，从而减少系统对外界能源的需求的一项高效节能技术。从能量分析上讲，系统消耗 90.5kJ/kg 的压缩功就可以 回收 2257.6KJ/kg 的潜热，热功比达到了 24.9。

MVR 蒸发装置是整个废水处理系统的核心部分，绝大部分污染物 的去除是通过该装置来完成。低能耗 MVR 蒸发装置是根据各种物料在 同一压力下沸点各不相同的特性进行设计，通过加热的方式使物料达 到某种溶剂的沸点而从溶液中蒸发分离出来。在垃圾渗沥液处理中，主要针对废水中水的特性进行设计，根据水在不同压力下对应不同沸 点的特性，把溶液加热到沸腾状态使水从溶液中分离出来。

MVR 蒸发工艺属于物理过程，对进水指标 COD、 氨氮以及 BOD5/COD 值、含盐量等无严格要求，不会由于进水水质的波动及气候变化对设备运行产生影响。本处理

工艺技术设备化程度高、自动化 程度强，安装及调试时间短，不受季节限制。 根据水量变化调整运行安排，也可利用差别电价安排生产，节省运行费用。完成当地使命后，主体设备可搬运到异地继续使用，安装过程可与土建施工同时进行。

②酸碱洗气

酸碱洗气中蒸汽由塔底部向上流动，通过系统后进入后续工序，酸碱液体由塔顶部向下流动，与蒸汽中的污染物质发生反应。

采用酸碱洗气双塔串联的方式去除蒸汽中的氨氮及有机物。洗气装置采用多层逆喷雾化与涡流逆向布膜相结合的吸收方式，不仅可以大幅降低塔体高度，减少占地面积，同时可以达到吸收效率高、压降低、堵塞率低的目的。

由蒸发主体中产生的蒸汽进入酸洗单元，蒸汽中的氨氮和硫酸反应，生成硫酸铵，99.5%以上的氨氮被去除，蒸馏水氨氮的浓度很低，能直接达到排放要求。酸洗气后的蒸汽进入碱洗气单元，蒸汽中的有 机物和氢氧化钠发生反应，蒸汽中 90%以上的 CODcr 通过碱洗去除。 经酸碱洗气净化后，蒸汽回到 MVR 蒸发系统，通过与蒸发器内循环液换热后，冷凝成无色、无味的高质量蒸馏水。

在酸洗单元中生成的物质主要是硫酸铵，在不断的洗气过程中， 生成硫酸铵在溶液中逐渐达到过饱和状态，并有部分的硫酸铵晶体从 溶液中析出，晶体可作为肥料进行利用，如种树及花草等，具有一定的经济价值。碱洗单元的工作过程与酸洗单元类似，碱洗气单元生成 的有机钠盐作为固体废物进行填埋处理。

4.1-30 方案3工艺优缺点一览表

优点	缺点
1、对大颗粒悬浮物、有机物及无机盐离子均可截留去除； 2、无厌氧系统，无需处理沼气； 3、一体化设计，全自动控制； 4、蒸汽用量低，仅启动时需要蒸汽。	不可避免的会出现结垢问题，浓缩液结垢成分复杂。

根据实际工程设计经验及本项目的特殊要求，下面对上述三种渗沥液处理方案作简单比较，从而选取适合本项目渗沥液的处理工艺。本工程渗沥液处理工艺比选如下表所示。

表4.1-31 淋溶水处理工艺方案比较表

项目	预处理+ UF+石英砂活性炭过滤系统	预处理+UF+DTRO 膜深度处理系统	预处理+蒸发工艺（低能耗 MVR）+酸碱洗气+一体化生化处理工艺

项目	预处理+ UF+石英砂活性炭过滤系统	预处理+UF+DTRO 膜深度处理系统	预处理+蒸发工艺（低能耗 MVR）+酸碱洗气+一体化生化处理工艺
投资	中	中	中
达标稳定性	高	高	高
运行成本	高	稍高	中
占地	中	少	少
自控要求	高	高	高
使用寿命	中	中	长
抗冲击负荷能力	中	强	强
季节影响	小	小	小
臭气收集处理	需要	需要	需要
总氮达标稳定性	中	强	强
排放标准升级可能性	中	强	强
有无浓缩液产生	无	有	少量

以上针对本项目设计的三套飞灰填埋场渗沥液处理工艺在设计给水水质均能达到本文中出水水质要求。通过上述对三套处理工艺的比选和考虑到此项目在运行过程的渗沥液水质变化较大的情况，同时也为了保证在极端进水水质情况下出水也能达标排放，拟推荐第三套处理方案即**“预处理+蒸发工艺（低能耗 MVR）+酸碱洗气+一体化生化处理工艺”。**该方案工艺成熟，抗冲击负荷能力强，占地面积小。当水质较好时，经过此工艺处理后即可产水，当水质较差时，此处出水进入一期的纳滤系统，保证产水达标排放。

2、淋溶水处理工艺流程

改造后的淋溶水处理系统工艺为：预处理+蒸发工艺（低能耗 MVR）+酸碱洗气工艺+一体化 AO 生化处理工艺+纳滤，处理后出水同时满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中表 2 标准及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）中表 1 道路清扫限值后回用于厂区道路洒水。设计处理规模为 50t/d。

工艺流程简要：首先向废水加入氢氧化钠对废水进行软化和 pH 值调节，使 pH 值适合混凝剂的需要；接着进入混凝反应池，向反应池中加入混凝剂，加速产生的沉淀物沉降和固体悬浮物的去除，随后流入沉淀池进行沉淀；沉淀池上清液溢流至酸反应池，向

酸反应池中加入硫酸至合适 pH 值，最后上清液流入中间水池，由上清液输送泵输送至 MVR 蒸发装置进行处理；沉淀池底部的固液混合物排至污泥浓缩池，污泥浓缩池的含水污泥送污泥脱水系统进行脱水，脱水后污泥回填。母液送至蒸发系统前段调节池，与调节池污水混合继续处理。为保障出水水质，在 MVR 后端增加一套一体化 AO 生化处理工艺。在原水水质情况较好情况下，经 MVR 处理后达标时可直接出水，在原水水质情况较差时，MVR 出水进入一体化 AO 生化出水处理装置进行处理，然后进一期纳滤膜装置处理后出水达标。

工艺流程及水量平衡图如下：

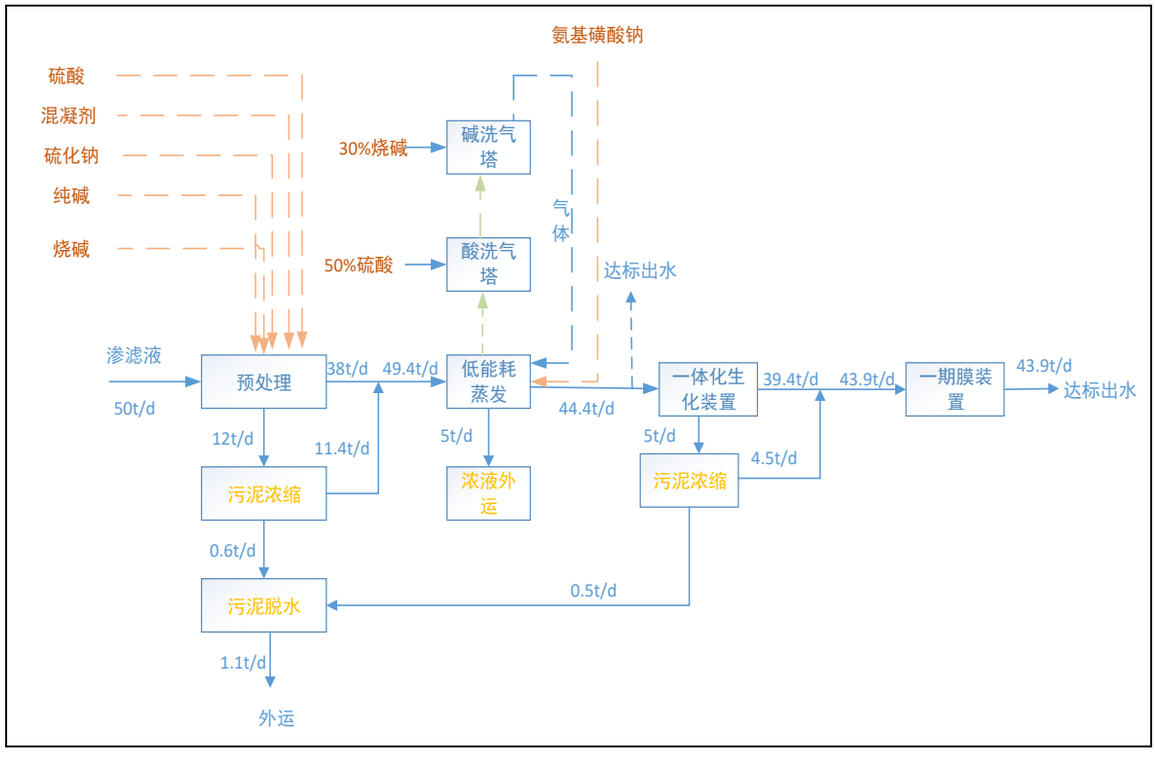


图 4.1-13 淋溶水处理系统工艺流程及水量平衡图

工艺流程可分为以下几个处理系统：

（1）预处理系统

预处理采用“双碱+硫化钠+混凝沉淀+酸”法对进入系统的污水进行预处理，目的是尽可能去除浓缩液中所含的大量微粒、悬浮物、钙镁、铅及胶体，降低此类物质进入系统中的含量，确保系统能保持在高效能的状态下工作。

通过投加碳酸钠和氢氧化钙去除原液硬度。主要反应原理如下：

$CaSO_4+Na_2CO_3 \rightarrow CaCO_3\downarrow+Na_2SO_4$

$CaCl_2+Na_2CO_3 \rightarrow CaCO_3\downarrow+2NaCl$

$MgSO_4+Na_2CO_3 \rightarrow MgCO_3\downarrow+Na_2CO_3$

$Ca(HCO_3)_2+NaOH \rightarrow CaCO_3\downarrow + NaHCO_3 + H_2O$

$CaCO_3+2NaOH \rightarrow Na_2CO_3+Ca(OH)_2\downarrow$

$MgCO_3+NaOH \rightarrow CaCO_3\downarrow+Mg(OH)_2\downarrow$

采用硫化钠作为沉淀剂，达到去除铅等重金属的效果。

$Pb^{2+}+ S^{2-}= PbS\downarrow$

原液首先加入 30%烧碱对淋溶水进行软化及 pH 值调节，使水质适合混凝剂的需要；接着进入反应罐并投加混凝剂进行混凝，淋溶水中的微粒、悬浮物及胶体在药剂分子的作用下发生反应，并进入沉淀罐进行沉淀。经过沉淀罐沉淀后溢流出的上清液进入后面的酸化罐里，在此加酸将淋溶水 pH 调整中中性，然后进入去除蒸发处理系统进行处理；沉淀池底部的固液混合物经浓缩后进行污泥脱水处理后回填。

（2）MVR 蒸发系统

低能耗蒸发（MVR/MVC）蒸发工艺是目前现有蒸发工艺中能耗最低并带有机物去除功能的蒸发工艺，该蒸发工艺主要是运用蒸汽的特性，当蒸汽被压缩机压缩时，其压力和温度得到逐步提升。当压缩机压缩形成的较高温度的蒸汽进入蒸发器的换热管内，而浓缩液在管外喷淋时，蒸汽在管里面将汽化潜热传给管外的浓缩液而冷凝，形成冷凝水，管外的浓缩液的水分蒸发，蒸汽进入压缩机压缩，提高温度，在换热管内流动，将汽化潜热传给管外的浓缩液而冷凝，这样连续进行蒸发，整个蒸发过程完全利用汽化潜热，这就是该蒸发的能耗较低的主要原因，在整个系统中能量的输入只有压缩机的马达和很小的保持系统稳定操作的浸入式加热器。

二次蒸汽经过压缩以后，进入到热交换管内部，其已经变成作为蒸发热源的饱和蒸汽，该饱和蒸汽在管内冷凝，将热能传递给管外的薄膜以形成蒸发。

冷凝水在管内形成并且被收集到水腔然后闪蒸到一个冷凝水箱，闪蒸可以非常有效的消除可能重新冷凝到蒸馏水中的有机气体，除雾网可以使得蒸馏水的品质更好。

低能耗蒸发（MVR/MVC）蒸发是目前已知蒸发系统中耗能最低的蒸发工艺，虽为蒸发工艺，但却不用蒸汽输入作为热源，只需要少量的电力供应即可，系统亦不需要冷却水供应，通过能量回收系统尽量回收排出系统的蒸馏水和浓缩水的热量。

低能耗蒸发（MVR/MVC）蒸发系统输入的能量主要来自蒸汽压缩机消耗的电能，蒸馏水及浓缩液与来液热交换，回收排出系统外热能，实现最大程度的能量回收。

（3）酸碱洗气系统

利用酸碱洗双塔串联的方式去除蒸汽中的氨氮及有机物。洗气塔采用多层逆喷雾化与涡流逆向布膜相结合的吸收方式，大幅降低塔体高度。其主要工艺流程包括:由蒸发主体中产生的蒸汽进入酸洗单元，蒸汽中的氨氮和硫酸反应，生成硫酸铵，99.5%以上的氨氮被去除，蒸馏水氨氮的浓度很低，能直接达到排放要求。酸洗气后的蒸汽进入碱洗气单元，蒸汽中的有机物和氢氧化钠发生反应，蒸汽中 90% 以上的 CODcr 通过碱洗去除。经酸碱洗气净化后，蒸汽回到 MVR 蒸发系统，通过与蒸发器内循环液换热后，冷凝成无色、无味的高质量蒸馏水。

在酸洗单元中生成的物质主要是硫酸铵，在不断的洗气过程中，生成硫酸铵在溶液中逐渐达到过饱和状态，并有部分的硫酸铵晶体从溶液中析出，碱洗单元的工作过程与酸洗单元类似，碱洗气单元生成有机钠盐。

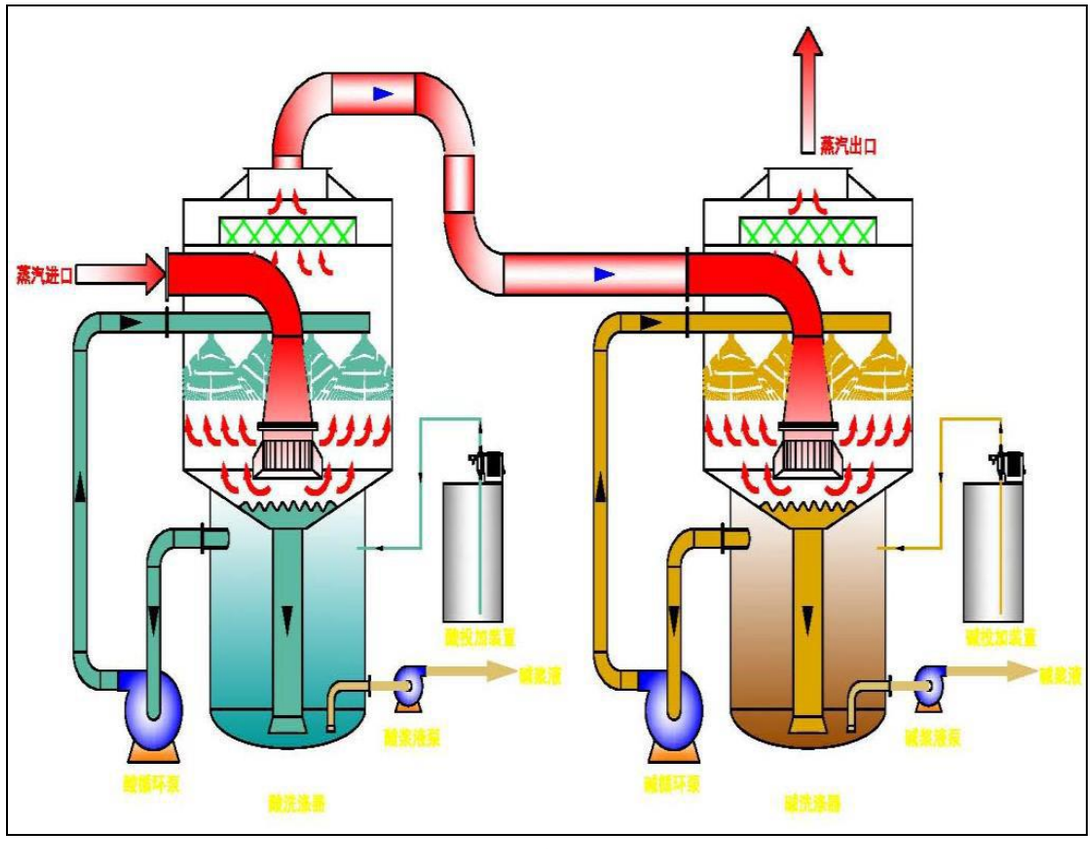


图 4.1-14 酸碱洗气系统示意图

（4）剩余污泥处理系统

污泥处理工艺为污泥压缩后填埋。混凝沉淀系统污泥排入集泥池。污泥经污泥泵提升进入污泥脱水系统。为使板框压滤机在最优工况工作，首先需要在污泥中投加固化剂，使之与污泥快速有效地混合均匀，污泥达到改性。改性后的污泥再用高压泵送至高压弹性压榨机，由高压油泵提供强压压缩滤板之间空隙内的污泥，使滤板之间空隙内的污泥再次压滤，得到含水率为 60%以下的块状泥饼。泥饼通过车辆运送至填埋场。液相回到滤液池继续处理。

（5）一体化生物处理装置

硝化池根据亚硝酸菌和硝酸菌适应的不同条件，通过控制溶解氧、PH 值、污泥龄，形成亚硝酸菌优势，将 NH_3-N 主要硝化至 NO^{2-}，实现短程硝化，同时硝化池中的混合液部分回流至反硝化池，利用来水碳源和补充甲醇残液或稀甲醇作为碳源进行反硝化脱氮。

经一体化 AO 生化处理装置进行处理后，出水再经过一期原有纳滤系统达标回用。

（6）除臭系统

淋溶水综合处理车间需要除臭，采用整体除臭与局部除臭结合的方式；车间体积为 7600m^3，车间换气次数按照 2 次计算，故车间臭气量为 15200 m^3/h。设备基本做密封设计，设备臭气估算为 1000 m^3/h，总臭气量为 16200，设计除臭系统每小时处理量为 20000m^3。

除臭系统由酸洗碱洗和光催化氧化及相应辅助设备组成。除臭工艺流程详见图 3.12-3。

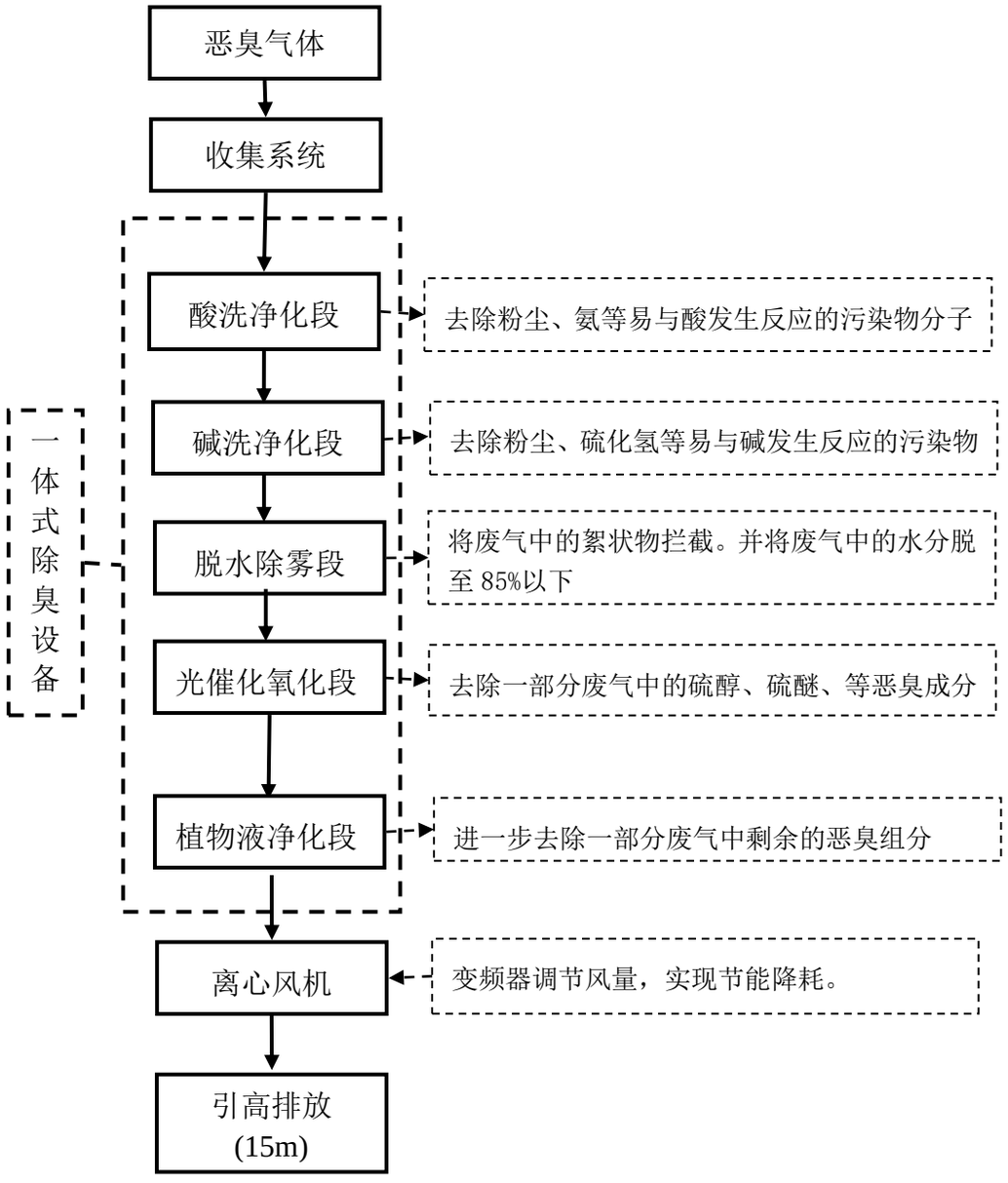


图 4.1-10 除臭系统工艺流程图

第一步：恶臭气体，在抽吸口、输送风管和风机的作用下被送至一体化除臭装置的酸液洗涤净化段，当恶臭气体由下至上穿过洗涤填料，经过调解后的喷淋液（稀硫酸溶液）由上至下喷洒到洗涤填料上。当臭气穿过填料层时，气体中的不溶性、难溶性组分、可溶性气体和疏水性成分（有机成分）被液膜拦截、阻滞、吸收，从气相转移到液相，臭味气体与喷淋液充分接触，使废气得到初步净化。

第二步：经过前段处理后的废气被送至一体化除臭装置的碱液洗涤净化段，当恶臭气体由下至上穿过洗涤填料，经过调解后的喷淋液（氢氧化钠溶液）由上至下喷洒到洗

涤填料上。当臭气穿过填料层时，气体中的不溶性、难溶性组分、可溶性气体和疏水性成分（有机成分）被液膜拦截、阻滞、吸收，从气相转移到液相，臭味气体与喷淋液充分接触，使废气得到初步净化。

第三步：经过前段处理后的废气进入一体化除臭装置的光催化段，在 C 波段紫外灯照射下，形成 TiO_2 光催化氧化是活性羟基(•OH)和其他活性氧化类物质(•O^{2-}、•OOH、H_2O_2)共同作用的结果。在 TiO_2 表面生成的•OH 基团反应活性很高，具有高于有机物中各类化学键能的反应能，加上•O_2^-、•OOH、H_2O_2 活性氧化类物质的协同作用，能迅速有效地分解有机物。

第四步：经过前段处理后的废气进入植物液洗涤段，当恶臭气体由下至上穿过洗涤填料，经过调解后的喷淋液（添加除臭液及氧化剂），由上至下喷洒到洗涤填料上。当臭气穿过填料层时，气体中的不溶性、难溶性组分、可溶性气体和疏水性成分（有机成分）被液膜拦截、阻滞、吸收，从气相转移到液相，臭味气体与喷淋液充分接触，达到净化废气的目的。

第五步：经处理达标的气体通过烟囱引高排放（15m 以上高度）。

3、主要单元处理效果

本工程设计进水水量为 50 吨/天。主要单元对水质的处理效果见表 4.1-32。《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中表 2 标准、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）中表 1 道路清扫限值及出水水质要求见表 4.1-33。

表 4.1-32 综合淋溶水主要单元处理效果一览表（单位：mg/L，pH 除外）

污染物		pH	COD	BOD5	悬浮物	总氮	氨氮	镉	铅	溶解性固体
单位		无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
进水水质		10.85	2683	622.1	46.5	560.4	55.4	0.0439	40	353000
预处理	出水	6-9	2410	500	30	-	-	0.0176	12	123550
	去除率	—	10.18%	19.61%	35.48%	-	-	59.91%	70%	65%
MVR 蒸发	出水	6-9	480	225	1	168	11	0.0088	0.6	4942

污染物		pH	COD	BOD5	悬浮物	总氮	氨氮	镉	铅	溶解性固体
系统+酸碱洗气系统	去除率	—	80．08%	55%	96.67%	70.01%	80.14%	50%	95%	96%
一体化生化+超滤	出水	6-9	96	11.25	-	33.6	2	-	0.06	990
	去除率	—	80%	95%	-	80%	81.81%	-	90%	79.97%
排放要求		6~9	100	15	30	接触30min后≥1.0，管网末端≥0.2	10	0.01	0.1	1500

表 4.1-33 设计出水水质情况及相关标准要求

序号	污染物	《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中表2标准	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）	出水水质标准
			道路清扫	
1	pH	6-9	6-9	6-9
2	色度（稀释倍数）	40	30	30
3	化学需氧量（COD_{Cr}）（mg/L）	100	—	100
4	生化需氧量（BOD_5）（mg/L）	30	15	15
5	悬浮物（mg/L）	30	—	30
6	总氮（mg/L）	40	—	40
7	氨氮（mg/L）	25	10	10
8	总磷（mg/L）	3	—	3
9	粪大肠菌群数（个/L）	1000	—	1000
10	总汞（mg/L）	0.001	—	0.001
11	总镉（mg/L）	0.01	—	0.01
12	总铬（mg/L）	0.1	—	0.1

序号	污染物	《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中表2标准	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）	出水水质标准
			道路清扫	
13	六价铬（mg/L）	0.05	—	0.05
14	总砷（mg/L）	0.1	—	0.1
15	总铅（mg/L）	0.1	—	0.1
16	阴离子表面活性剂(mg/L)	—	1.0	1.0
17	总氯 (mg/L)	—	接触 30min 后≥1.0, 管网末端≥0.2	
18	总大肠菌群(MPN/100mL)	—	3.0	3.0
19	溶解性总固体(mg/L)	—	1500	1500
20	溶解氧 (mg/L)	—	1.0	1.0

3、淋溶水处理系统设备仪表清单

表 4.1-34 淋溶水处理系统设备仪表清单

序号	设备工艺名称	规格及型号	数量	单位	单台功率（kw）
一	预处理系统				
1	原液输送泵	流量：15m3/h；扬程：15m；触液材质：316 不 锈钢	2	台	2
2	原液罐	容积:10m³，材质: PE	1	台	
3	碱反应罐	容积:2m³，材质: PE	1	台	
4	碱反应罐搅拌器		1	台	2.2
5	预处理沉淀设备	玻璃钢材质，16m×8.2m×2.3m	1	套	
6	污泥浓缩罐	容积:5m³，材质: PE	1	台	
7	酸反应罐	容积:2m³，材质: PE	1	台	
8	酸反应罐搅拌器		1	台	2.2
9	中间水罐	容积:5m³，材质: PE	1	台	
10	上清液输送泵	流量：6 m3/h；扬程：40m；触液材质：316 不 锈钢	2	台	1.5
11	浆液泵	流量：6 m3/h；扬程：15m；触液材质：316 不 锈钢	2	台	1.1
二	MVR 蒸发系统				

序号	设备工艺名称	规格及型号	数量	单位	单台功率（kw）
1	蒸馏水罐	处理量：50t/d 立式圆柱形 筒体：316L 设计温度：120℃ 设计压力：0.1MPa	个	台	1
2	蒸发主体	处理量：50t/d 设计温度：120℃ 设计压力：0.1MPaG 包含： 1、加热室 管板、管箱材质：钛材 壳体材质：316L 换热管材质：钛材 2、蒸发室 材质：钛材	1	台	
3	蒸发主体箱体	规格：长 X 宽 X 高=6.5X2.3X3.2m 材质：碳钢防腐波纹板 保温材料：硅酸铝 保温层厚度：150mm	1	台	
4	电加热器	功率：50kW 电压：380V/3P/50Hz 材质：316L	1	套	50
5	蒸馏水热交换器	板式热交换器 规格：50t/d 板片材质：钛材 设计压力：1.0MPa 设计温度： 150℃	1	套	
6	蒸馏水热交换器	管式热交换器 规格：50t/d 换热管材质：钛材 设计压力：0.6MPa 设计温度： 150℃	1	套	
7	排气冷凝器	板式热交换器 规格：50t/d 板片材质：钛材 设计压力：1.0MPa 设计温度： 150℃	1	套	
8	空气冷却塔	流量：15.6m³/h 材质：玻璃钢 温度：进水 45℃，出水 40℃ 功率：0.55 kW，380V/3P/50Hz	1	台	0.55

序号	设备工艺名称	规格及型号	数量	单位	单台功率（kw）
9	离心式蒸汽压缩机	处理量：50t/d 功率：75kW，380V/3P/50Hz 控制方式:电机驱动 叶轮形式：三元流 叶轮材质：TC4 壳体材质：316L	1	台	75
10	循环泵	流量：800m³/h 扬程：6m 功率：45kW，380V/3P/50Hz 触液材质：钛材	1	台	45
11	清洗泵	流量：6m³/h 扬程：40m 功率：4kW，380V/3P/50Hz 触液材质：钛材	2	台	4
12	密封水泵	流量：10m³/h 扬程：40m 功率：4.0kW，380V/3P/50Hz 触液材质 316SS	2	台	4
三	加药系统				
1	消泡剂配药罐	容积:500L,材质:PE	1	个	
2	氢氧化钠配药罐	容积:1.5m³ 材质:316SS	1	个	
3	硫酸罐	容积:7m³,材质:碳钢	1	个	
4	清洗液暂存罐	容积:0.7m³ 材质:316SS	1	个	
5	消泡剂搅拌器	功率：0.37kW 380V/3P/50Hz 桨叶材质：316L	1	台	0.37
6	氢氧化钠加药泵	流量:40L/h 扬程：7bar 功率：0.25kW，80V/3P/50Hz；	2	台	0.25
7	消泡剂注射泵	流量：40L/h 扬程：7bar 功率：0.25kW，80V/3P/50Hz；	2	台	0.25
8	浓硫酸注射泵	流量：50L/h 扬程：7bar 功率：0.25kW，80V/3P/50Hz；	2	台	0.25
9	氨基磺酸注射泵	流量：50L/h 扬程：7bar 功率：0.25kW，80V/3P/50Hz；	2	台	0.25

序号	设备工艺名称	规格及型号	数量	单位	单台功率（kw）
10	分散剂注射泵	流量：50L/h 扬程：7bar 功率：0.25kW，80V/3P/50Hz；	2	台	0.25
11	硫化钠注射泵	流量：50L/h 扬程：7bar 功率：0.25kW，80V/3P/50Hz；	2	台	0.25
12	氨基磺酸钠加药罐	容积:500L,材质:PE	1	个	
13	分散剂加药罐	容积:500L,材质:PE	1	个	
14	硫化钠加药罐	容积:500L,材质:PE	1	个	
三	酸碱洗气装置				
1	酸洗气塔	设计压力：0.1MPa，设计温度：105℃	1	台	
2	碱洗气塔	设计压力： 0.1MPa，设计温度：105℃	1	台	
3	酸塔循环泵	流量：40m³/h 扬程：30m 功率：15KW，三相，380V 触液材质：哈氏 B2	2	台	15
4	碱塔循环泵	流量：40m³/h 扬程：30m 功率：15KW，三相，380V 触液材质：316SS	2	台	15
5	酸塔浆液泵	流量：3m3/h 扬程：40m 功率：4KW，三相，380V 触液材质：哈氏 B2	2	台	4
6	碱塔浆液泵	流量：3m3/h 扬程：40m 功率：4KW，三相，380V 触液材质：316SS	2	台	4
四	一体化生化处理系统				
1	集成式垃圾渗滤液生化处理装置	7.0m×4m×4.5m（二级 A/O），A3 优质碳钢制；内外防腐处理	1	套	
五	污泥处理系统				
1	板框式压滤脱水	成套污泥脱水系统，包括调理罐、加药系统、污泥加压泵、板框压滤机，日处理污泥量 2m3，泥饼含水率≤60%	1	套	18
2	调理罐	V=5m3，N=4kW	2	个	4
3	石灰投加机		1	台	4

序号	设备工艺名称	规格及型号	数量	单位	单台功率（kw）
六	除臭系统				
1	一体化除臭装置	风量：20000 m3/h，包含酸洗段、碱洗段、植物液洗涤段及光催化段； 材质：SUS304，δ=2.5mm。含循环水箱，加药装置。	1	套	
2	负压风机	20000 m3/h 风压：2500pa 功率：30 kw	1	台	22
3	循环泵	流量：30m3/h 扬程 25m 功率：5.5kw 材质：氟塑料合金；	6	台	5.5
4	排气筒	Φ1.0m，H=15m	1	台	
5	塔架	2400×2400mm，H=13m	1	套	
六	其他				
1	仪表	配套工艺全部仪表	1	套	
2	电气自控	配套工艺全部电气自控	1	套	
3	管道、支架、阀门，	配套工艺全部管道、支架、阀门	1	套	
4	实验室设备	实验室检测设备	1	套	

4、淋溶水处理系统运行方式

根据 MVR 蒸发系统需要连续运行才能最大程度实现的较低能耗的特点，结合一期淋溶水实际产生量及淋溶水设计处理规模（50m^3/d），MVR 蒸发系统运行方式为 1 年运行 1 次（根据实际情况调整处理次数），每次运行集中 25 天左右处理日常暂存在调节池的淋溶水。

4.1.8.2 生活污水处理系统

二期项目生活污水和一期项目生活污水一同汇入新建的污水一体化处理设施（SBR 系统）。本项目劳动定员按照 73 人计算（考虑一期工程劳动定员），每人每天 80L 用水量，生活污水产生量按照用水量的 90%计算，每天产生生活污水 5.256m^3。污水经过污水一体化处理设施（SBR 系统）处理达标后排入 400m^3 回用水池（与渗沥液处理后回用水池合建），主要回用于室外硬化道路的浇洒。

污水一体化处理设备箱体设计规格为 5.0m×2.0m×2.5m，处理规模 6 m^3/d，工作周期

T=8h。一体化处理设施工艺流程如下：

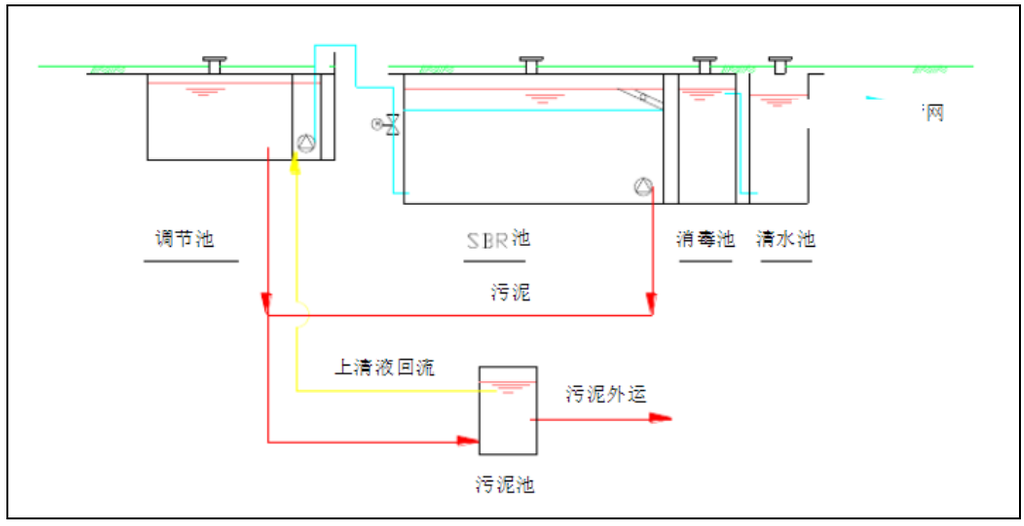


图 4.1-15 污水一体化处理设备工艺流程图

4.2 工程分析

4.2.1 运营期填埋工艺

运营期填埋工艺与一期基本一致。垃圾焚烧发电厂产生的飞灰在厂内进行稳定化处理，稳定化处理后的飞灰固化体运输至卫生填埋场内进行进一步安全化填埋处置。填埋场二期工程区域总库设计库容约为 176 万 m^3，每天处理 401.04t/d。雨天停止废物运输进填埋区，雨天不作业。具体技术路线流程详见图 4.2-1。

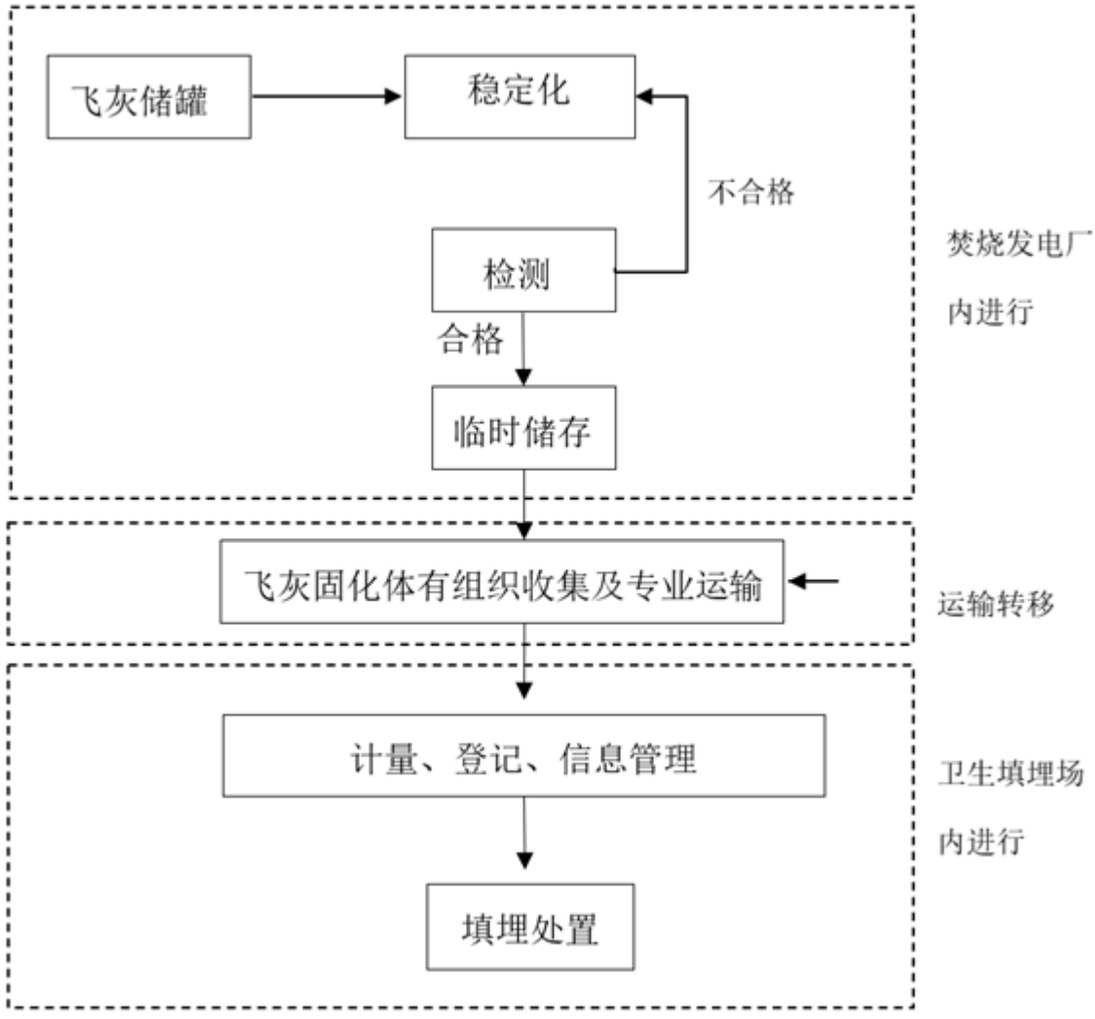


图 4.2-1 技术路线流程图

4.2.2.1 飞灰固化体的收集运输

1、飞灰固化体的收集

根据《中华人民共和国固体废物环境污染防治法》，收集固体废物的单位和个人，必须采取防扬散、防流失、防渗漏或其他防治污染环境的措施。对收集固体废物的设施、设备和场所，应当加强管理和维护，保证其正常运行和使用。从事收集危险废物经营活动的单位，必须向县级以上人民政府环境保护行政主管部门申请领取经营许可证，禁止无经营许可证或者不按照经营许可证规定从事危险废物收集的经营活动。

根据东莞市实际情况，由于东莞市飞灰采取经稳定化处理后向飞灰固化体填埋场运输的处理方式，因此收集方式采取飞灰固化体填埋场集中收集的方式。即在垃圾焚烧发电厂内由飞灰固化体填埋场设置若干个短期贮存设施，每个设施设有专人负责，负责对

飞灰固化体的计量、鉴定、包装和标记，待飞灰固化体达一定的收集量后再由专业运输车队运至飞灰固化体填埋场。

2、飞灰固化体的运输

飞灰固化体的运输最经常采用的是公路运输，为防止运输过程中飞灰固化体泄漏对环境造成污染，运输车辆必须具有必要的安全的、密闭的装卸条件，对司机也应进行专业培训，执行相应的特殊规定。

根据《国家危险废物名录》中危险废物豁免管理清单相关要求，对于生活垃圾焚烧飞灰固化体，满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中 6.3 要求，进入生活垃圾填埋场填埋，填埋过程不按危险废物管理。因此飞灰固化体的填埋过程不按危险废物管理，但是收集运输过程，仍然按照危险废物管理执行，项目可自行设置专用密封车辆运输飞灰固化体，也可外委具有道路危险货物运输资质单位运输，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。

飞灰固化体运输过程采用密封车辆，运输过程应严格按照《危险废物转移联单管理办法》执行。危险废物运输单位应建立规范的管理和技术人员培训制度，定期针对管理和技术人员进行培训。培训内容至少应包括危险废物鉴别要求、危险废物经营许可证管理、危险废物转移联单管理、危险废物包装和标识、危险废物运输要求、危险废物事故应急方法等。

本项目飞灰固化体收集运输人员配备上，应严格按照国家规定执行，每车配备驾驶人员和押运人员各 1 名。

稳定化处理后的飞灰固化体性质稳定，可选用专用运输车进行收集运输。本方案选用载重 40t 专用运输车。综合《城镇市容环境卫生劳动定额》（建标〔2008〕110 号）、各焚烧发电厂到卫生填埋场的距离和飞灰固化体运输量，计算后共需配备 11 辆该类型收运一体车。

3、运输路线

运输飞灰固化体的车辆应严格遵守危险品交通运输法律法规的要求，在可能情况下绕过城市主要街道、居住区、疗养区、饮用水源保护区、自然保护区等。根据这个原则来对各垃圾焚烧发电厂到飞灰固化体填埋场的运输路线进行规划。各焚烧厂至卫生填埋场的运输路线汇总如下图所示：

图 4.2-2 运输路线汇总图

（1）麻涌生活垃圾焚烧发电厂

麻涌生活垃圾焚烧发电厂到飞灰固化体填埋场距离约 64.9 公里，运输路线如下：恒发北路——沙望路——东莞大道——环城南路辅路——同沙立交桥——松山湖大道——东部快速干线——桥新路——中兴路——东深路——谢常路——同心路——卫生填埋场。具体见图 4.2-3。

图 4.2-3 飞灰固化体运输路线图——麻涌生活垃圾焚烧发电厂

（2）东莞市市区生活垃圾焚烧发电厂

东莞市市区生活垃圾焚烧发电厂到飞灰固化体填埋场距离约 48.7 公里，运输路线如下：水濂山路——莞长路——环城南路辅路——环城东路——环城南路辅路——同沙立交桥——松山湖大道——东部快速干线——桥新路——中兴路——东深路——谢常路——同心路——卫生填埋场。具体见图 4.2-4。

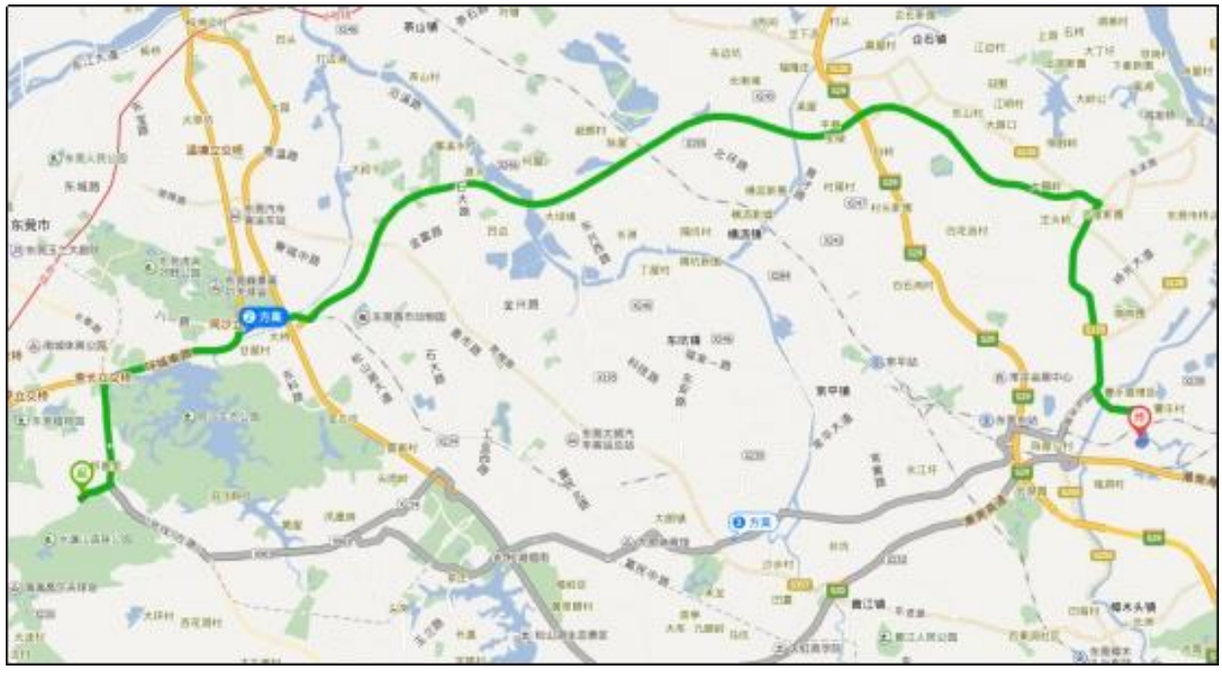


图 4.2-4 飞灰固化体运输路线图——东莞市市区生活垃圾焚烧发电厂

（3）横沥生活垃圾焚烧发电厂

横沥生活垃圾焚烧发电厂到飞灰固化体填埋场距离约 26.3 公里，运输路线如下：茶横路——东部快速干线——桥新路——桥常路——东深路——谢常路——同心路——卫生填埋场。具体见图 4.2-5。

图 4.2-5 飞灰固化体运输路线图——横沥生活垃圾焚烧发电厂

（4）厚街生活垃圾焚烧发电厂

厚街生活垃圾焚烧发电厂到飞灰处置场距离约 62.4 公里，运输路线如下：博览大道——环莞快速路——环城东路——环城南路辅路——同沙立交桥——松山湖大道辅路——松山湖大道——东部快速干线——桥新路——中兴路——东深路——谢常路——同心路——处置中心。具体见图 4.2-6。

图 4.2-6 飞灰固化体运输路线图——厚街生活垃圾焚烧发电厂

4.2.2.2 运营期填埋作业流程

1、填埋作业管理

工程将按照现代化垃圾卫生填埋场要求进行科学设计，逐步建立完善的、操作性强的填埋作业管理制度，切实保证达到一流的填埋作业水平。

具体的填埋作业管理方案如下：

（1） 填埋物料入场前检测

焚烧飞灰经固化处理后需满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中要求的进场标准后方可进入飞灰库区进行填埋。具体要求如下：

1）含水率小于 60%；

2）二噁英含量（或等效毒性量）低于 3μ/kg；

3）按照 HJ/T300 制备的浸出液中危害成分质量浓度低于表中规定的限值。

（2）进行“全寿命”填埋场设计

根据现代化填埋场建设理念，填埋场建设、运营、封场及封场后管理是一个有机整体，填埋作业同样也是一种建设过程。为保证填埋作业始终处于“可控“状态，避免无序填埋，在设计过程中应对逐年填埋作业发展进行总体规划。确定阶段划分、填埋发展顺

序、作业道路、建设与运营交叉发展规划、雨污分流设计、填埋气管理及生态修复设计内容。

（3）按设计及实际运营情况编制详尽的年度填埋规划

填埋场运营管理人员应结合设计方案及逐年实际运营状况，编制详尽的年度灰渣填埋发展规划，具体包括年度填埋单元规划、作业道路规划、地表水管理、环境监测规划以及运营费用预算等，指导灰渣填埋作业的进行。

（4）建立正确的填埋作业方法

正确的填埋作业方法，是一流填埋作业水平的基础。但这种方法不是一成不变的，可根据不同填埋场的具体情况在生产过程中进行改进。

（5）建立完善的管理制度、有效的填埋作业质量控制与保证制度。

应当建立现代化的管理制度，搭建填埋作业管理、执行、监督构架，各负其责，权责分明；绩效挂钩，以经济作为杠杆，保证所有参与填埋作业人员恪尽职守，使填埋作业规划正确、操作规范、监督有力，保证一流的填埋作业水平。

（6）稳定化飞灰由专门的运输车运输至本填埋场后，建议填埋场对三家不同的环保热电厂产生的飞灰固化体设置不同分区进行填埋，进行网格化分区，实施可溯源管理制度

（7）加强灰渣填埋场职工培训，提高填埋作业人员认识水平，加强责任感。随着填埋作业水平的提高，对相关操作人员素质的要求必然提高。应建立完善的培训制度，提高操作人员素质及责任感。对管理人员进行领导力培训，对实际操作人员进行基本技能培训、岗位轮换培训等。

2、填埋运输路线

本项目填埋作业分为初始填埋作业和堆高填埋作业。

1）初始填埋作业

初期填埋作业的去向交通组织为：焚烧厂物流出口→进场道路→计量→临时道路→中间围堤道路→卸料平台。

初期填埋作业的返向交通组织为：卸料平台→中间围堤道路→临时道路→洗车台→计量→进场道路→焚烧厂物流进口。

2）堤顶标高以上堆高填埋作业

堤顶标高以上堆高填埋作业的去向交通组织为：焚烧厂物流出口→进场道路→计量→临时道路→中间围堤道路→堆体临时作业道路→各填埋作业点。

堤顶标高以上堆高填埋作业的返向交通组织为：各填埋作业点→堆体临时作业道路→中间围堤道路→临时道路→洗车台→计量→进场道路→焚烧厂物流出口。

3、 填埋工艺

针对填埋对象的不同,将来进库区填埋的是生活垃圾焚烧发电厂产生的稳定化飞灰，填埋作业覆盖采用膜覆盖。填埋作业工艺原则如下：

由于进场稳定化飞灰大部分为固化后的块状物料，对于块装物料由垃圾焚烧厂运输车运至填埋场，然后利用吊车辅助人工码放。码放的方式采用平铺、搭砌及退台的方式。在填埋作业叉车码放不方便的情况下，可采用人工辅助的方式，但尽量以机械填埋作业为主。本项目飞灰固化体填埋工艺流程及主要产污节点示意图见图 4.2-6。

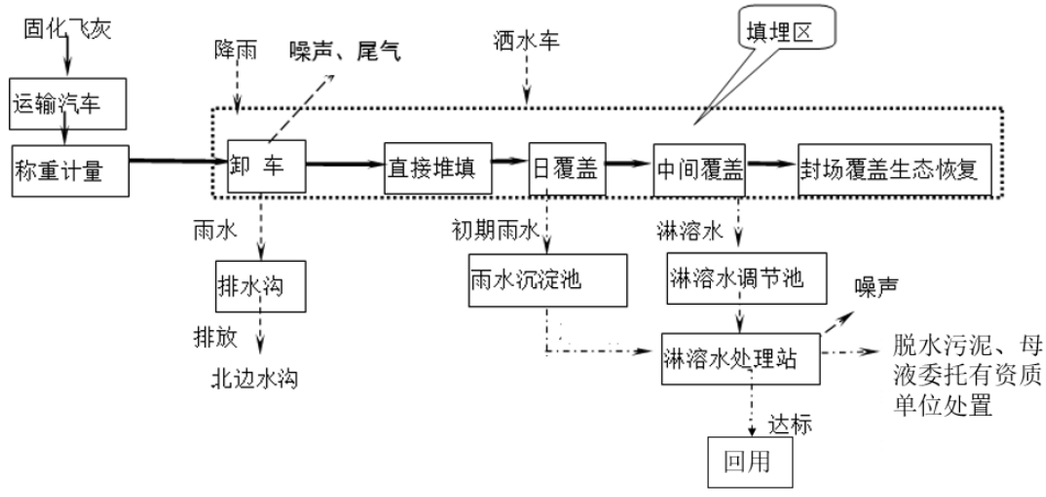


图 4.2-6 飞灰固化体填埋工艺流程及主要产污节点示意图

4、填埋作业区阶段规划

填埋区填埋作业分为若干小区，小区按照每天的填埋量又分为若干单元，按单元进行规划设计和填埋操作，做到分层填埋、分层压实。填埋作业根据阶段可分为日覆盖层、中间覆盖层以及终场覆盖层。

填埋作业区应按照填埋的不同阶段适时覆盖，应做到日覆盖和中间覆盖，日覆盖及中间覆盖采用 1.0 mmHDPE 膜。

1）日覆盖层

日覆盖层是一个工作日完成后进行的覆盖，或采用 1.0mm HDPE 土工膜，可避免粘土占填埋库容容积过大。

日覆盖时膜裁减长度宜为 20m 左右，进行膜覆盖时，膜的外缘应拉出，宜开挖矩形锚固沟并在护道处进行锚固；应通过膜的最大允许拉力计算，确定沟深、沟宽、水平覆盖间距等；日覆盖时应从当日作业面最远处的堆体逐渐向卸料平台靠近，膜与膜搭接的宽度宜为 0.20m 左右。

2）中间覆盖层

中间覆盖层是一个单元填埋高度完成后进行的覆盖。目的是避免飞灰固化体长时间中间暴露，减少降水渗入堆体形成淋溶水。中间覆盖时应根据实际需要膜裁减长度，不宜超过 50m，中间覆盖时宜采取先上坡后下坡顺序覆盖；中间覆盖时膜与膜搭接的宽度宜为 0.08～0.10m 左右，盖膜方向应顺坡搭接；填埋场边坡处的膜覆盖，应使膜与边坡接触并有 0.5～1.0m 宽度的膜盖住边坡，并铺至其上的锚固沟；膜搭接处宜采取有效的固定措施；覆盖后的膜应平直整齐，膜上需压放有整齐稳固的压膜材料；压膜材料应在膜与膜的搭接处，摆放的直线间距 1m 左右；当日作业气候遇风力比较大时，也可在每张膜的中部摆上压膜袋，直线间距 2～3m 左右。

中间覆盖层架构（由上至下）如下：

①1.0mm 厚 HPDE 膜

②3000mm 厚压实飞灰固化体层

3）终场覆盖层

终场覆盖层是飞灰固化体填埋达到设计高程时进行的最终覆盖。其主要目的是减少雨水渗入、消除不良气味、便于土地综合利用、美化堆体外表。封场不分区实施。单独分区达到中间填埋高度后采用 HDPE 膜进行中间覆盖，开启下一分区进行填埋。整个场区的最终封场统一实施。

4.2.2 主要原辅料用量及水平衡

1、拟建项目主要原辅材料见表 4.2-1。

表 4.2-1 主要原辅材料消耗表

序号	名称	规格，材料	单位	工程量
防渗工程				
1	HDPE 膜	1.5mm，双光面	m^2	20303.80
2	HDPE 膜	1.5mm，双光面	m^2	54365.30
3	HDPE 膜	2.0mm，双光面	m^2	20303.80
4	HDPE 膜	2.0mm，双糙面	m^2	54365.30
5	HDPE 膜	1.0mm，双糙面	m^2	74669.10
6	土工滤网	200g/m^2	m^2	74669.10
7	厚碎石导流层	300mm	m^3	6091.14
8	复合排水网格	6.0mm	m^2	149338.20
9	无纺土工布	400g/m^2	m^2	224007.30
10	GCL 膨润土垫	4800g/m^2	m^2	74669.10
淋溶水收集、导流系统				
1	dn450 HDPE 穿孔管	PE100,1.0mPa	m	265
2	dn355 HDPE 穿孔管	PE100,1.0mPa	m	1060
3	dn450 HDPE 实管	PE100,1.0mPa	m	100
4	dn50 HDPE 实管	PE100,1.0mPa	m	80
5	织质土工布	200g/m^2	m^2	9473.75
6	细粒碎石垫层		m^3	645.94
地下水导排系统				
1	dn355 HDPE 花管	PE100,1.0mPa	m	365
2	Dn250 HDPE 花管	PE100,1.0mPa	m	1060
3	dn50 HDPE 实管	PE100,1.0mPa	m	80
4	细粒碎石垫层		m^3	29.81
5	织质土工布	200g/m^2	m^2	4671.95
封场工程				
1	土工复合排水网	6.0mm	m^2	115706.80
2	HDPE 土工膜（双糙面）	1.5mm	m^2	115706.80
3	无纺土工布	600g/m^2	m^2	115706.80
4	粘土保护层	600mm	m^3	69424.08

2、水平衡

结合项目运营期淋溶水处理系统运行情况，拟建项目水平衡情况见图 4.2-7。

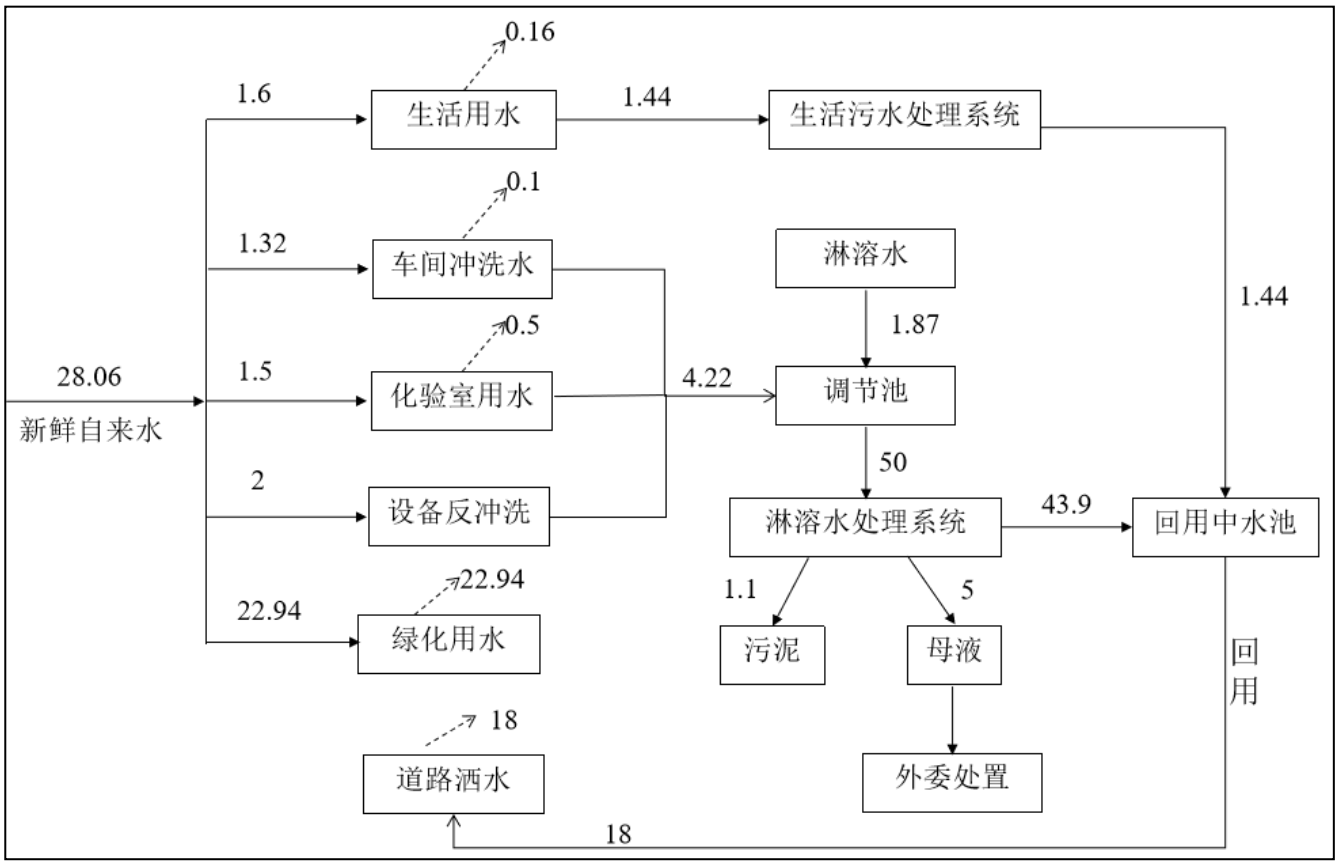


图 4.2-7 淋溶水处理系统 100%工况下项目水平衡图（m^3/d）

4.2.3 运营期污染源分析

4.2.3.1 大气污染源分析

（1）填埋区废气

拟建填埋场填埋物为飞灰固化体，与生活垃圾不同，由于飞灰稳定化处理后为成块的固体状，且经尼龙袋包装密封好之后运输至本项目填埋场后直接进行填埋，在填埋过程中不会因厌氧发酵而产生甲烷、硫化氢和氨气等填埋废气。

（2）场区内部车辆产生的尾气

填埋作业时产生的废气主要有吊车、挖机填埋时产生的尾气。根据宁亚东2016年的相关文献《我国移动源主要大气污染物排放量的估算》，建筑机械$PM_{2.5}$、HC、NO_x、CO在国III排放标准下2016年排放因子分别为1.12kg/t、3.91 kg/t、13.66 kg/t、21.96 kg/t，每小时约消耗45L柴油左右，即38kg。若考虑1台吊车

和 1 台挖机同时工作，每天工作 8 小时，保守估算每年工作 300 天，则大气污染物 $PM_{2.5}$、HC、NOx、CO 产生量约为 0.204t/a、0.713t/a、2.492t/a、4.006t/a。

此外，运输车辆进出填埋场及填埋车辆作业时会产生一定的扬尘，可通过洒水有效抑制，属于无组织排放源，在此不做统计。

（3）废水处理过程恶臭

本项目淋溶水依托改造后的淋溶水处理设施。淋溶水预处理车间、蒸发器主体车间、淋溶水加药车间、污泥脱水间生产过程产生的废气主要成分为氨、硫化氢。根据现有项目竣工验收监测报告，本项目恶臭气体产生源强按保守估算，取除臭系统进口中恶臭气体产生的最大浓度其中 NH_3 为 3.04mg/m^3，H_2S 为 0.24mg/m^3。

臭气产生量计算：本项目的淋溶水预处理车间、蒸发器主体车间、淋溶水加药车间、污泥脱水间都在综合处理车间内，综合处理车间采用整体除臭与局部除臭结合的方式，综合处理车间体积为 7600m^3，车间换气次数按照 2 次计算，故车间臭气量为 15200m^3/h。设备基本做密封设计，设备臭气估算为 1000m^3/h。总臭气量为 16200 m^3。

淋溶水调节池、污泥池均设置除臭管，型号为 DN350-FRP，处理区臭气经负压收集后集中到除臭系统，收集率约为 90%。除臭系统采用“酸碱洗+光催化"装置对臭气进行处理，处理效率达 90%以上，处理后气体达标排放，排风筒高度为 15 米，排放标准为《恶臭污染物排放标准 GB14554-1993》中表 2 恶臭污染物排放标准值。

表 4.2-3 本项目运营期恶臭收集参数

污染源位置	污染物	收集空间（m^3）	产生源强(kg/h)	年产生量（t/a）	收集措施/效率	有组织		无组织	
						速率（kg/h）	产生量（t/a）	产生速率（kg/h）	产生量（t/a）
综合处理车间	NH_3	7600	0.049	0.429	负压收集/90%	0.0441	0.386	0.0049	0.043
	H_2S		0.0039	0.034		0.0035	0.031	0.0004	0.003

未收集到的综合处理车间废气呈无组织排放，产生量约氨 0.043t/a、硫化氢 0.003t/a。

综上，本项目运营期废气排放源参数见表 4.2-4。

表 4.2-4 本项目运营期废气排放源参数

污染源位置	污染物	排放面积（m^2）	排放源强 (kg/h)	年排放量（t/a）	排放高度（m）
填埋作业机械	CO	400	1.669	4.006	3
	HC		0.297	0.713	
	NOx		1.038	2.492	
	$PM_{2.5}$		8.5×10-3	0.204	
综合处理车间有组织废气	NH_3	1084.66（38.6×28.1）	0.0044	0.039	15
	H_2S		0.0004	0.003	
综合处理车间无组织废气	NH_3		0.0049	0.043	12
	H_2S		0.0004	0.003	

4.2.3.2 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有填埋区淋溶水、化验室废水、车间冲洗水、初期雨水及员工办公生活污水。

（1）填埋区淋溶水

淋溶水主要来源于三方面，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。

填埋区以外的地表径流经周边永久性截洪沟截流后排出场外，对淋溶水的产生量影响可以不予考虑。此外，由于本工程在设计施工中采取 HDPE 膜防渗系统，避免了地下水的渗入，因此也不考虑地下水对淋溶水产生量的影响。

根据可研分析，淋溶水产生量可经验公式法计算：

Q=C·I·A/1000

式中：Q：淋溶水年产生量（m^3/a）；

C：渗出系数；

I：年平均降雨量（mm/a）；

A：填埋场汇水面积。

渗出系数 C 值：

1）临时覆盖材料采用 HDPE 膜，HDPE 膜之间进行焊接，考虑到排水坡度等因素，此时 C 值取为 0.2。

2）边坡进行最终封场时，此时 C 值取为 0.1。

3）对于正在作业的堆体表面，考虑到目前及将来填埋的垃圾量，正在作业的堆体表面考虑不小于 10000m^2，C 值取为 0.7。

则 $Q = C_1×I×0.05×A+ C_2×I×0.2×A_1+ C_3×I×0.75×A$；

I —多年平均降雨量 1.819（m）；

A—填埋库区汇水面积 60498（m^2）；

其中：分别对应的正在作业区域取 0.05×A，已经进行中间覆盖的区域取 0.2×A，封场后的区域取 0.75×A；

C_1、C_2、C_3—淋溶水产生系数，

其中：分别对应的正在作业区域 C_1 取 0.7，已经进行中间覆盖的区域 C_2 取 0.2，封场后的区域 C_3 取 0.1；

$Q =（0.7×0.05+0.2×0.2+0.1×0.75）×1.819 × 60498 = 16507m^3/a$

淋溶水日产生量 = 淋溶水年产生量/（365）= 16507/ 365 = 45.22m^3/d。

以上计算方式为参考《生活垃圾卫生填埋技术处理技术规范》（GB50869-2013）规定的生活垃圾填埋场淋溶水产生量计算经验公式法计算。由于本项目主要处理对象为垃圾焚烧飞灰固化体，其含水量与有机物分解产生的水份非常少，主要成分为无机物，不含有机物；因此，与普通的垃圾填埋场相比，本项目的飞灰固化体填埋场淋溶水产生量较少。一期项目自 2018 年 5 月试运行 2020 年 6 月共产生淋溶水约 1000m^3，日产生量约为 1.34m^3/d。

由上分析可知，按《生活垃圾卫生填埋技术处理技术规范》（GB50869-2013）规定的生活垃圾填埋场淋溶水产生量计算经验公式法计算的淋溶水产生量与一期项目的实际运行中淋溶水的产生量存在较大差异。因二期项目填埋物、填埋工艺、防渗措施与一期基本一致，所以其淋溶水产生量参考一期项目实际产生量并结合两期填埋区面积进行计算。

Q2=Q1×(A2/A1)

式中：Q2：二期项目淋溶水日产生量（m^3/d）；

Q1：一期项目淋溶水日产生量（m^3/d），取值 1.34；

A2：二期项目填埋区面积（m^3），取值 60498；

A1：一期项目填埋区面积（m^3），取值 43250；

Q2=1.34×（60498/43250）=1.87 m^3/d；

淋溶水年产生量= Q2×365=682.55 m^3/a。

考虑到一期项目运行前期应急填埋情况，二期项目在实际运营过程中若管控到位，淋溶水的水质可以得到较好的控制。

二期淋溶水通过填埋区外新建的提升井进行提升，最终排入一期调节池。一期淋溶水年产生量约为 489 m^3/a，一二期共计约 1171.55 m^3/a（3.21 m^3/d），一期调节池容积为 2000m^3，能满足一二期淋溶水的暂存需求。

2018 年 2 月 5 日，建设单位委托广州海沁天诚技术检测服务有限公司对麻涌热电厂的 3 个稳定飞灰固化体样品进行检测，检测方法参考水质方法分析（HJ 505-2009），浸提方法均参考硫酸硝酸法（HJ/T299-2007），模拟雨水（pH=5.56）淋溶，检测结果见表 4.2-5。本项目飞灰固化体淋溶水水质取一期淋溶水检测结果和麻涌热电厂飞灰固化体淋溶水检测结果最大值。

表 4.2-5 淋溶水水质一览表（单位：mg/L）

序号	污染物	淋溶水处理车间设计进水水质	麻涌热电厂飞灰固化体淋溶水检测结果		
			样品 1	样品 2	样品 3
1	化学需氧量（COD_{Cr}）	202	164	115	202
2	五日生化需氧量	38.7	30.6	22.8	38.7
3	悬浮物	6	6	5	5
4	氨氮	6.2	5.7	6.2	5.3
5	总磷	0.05	0.04	0.05	0.04
6	总氮	24	23	24	22
7	镉	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
8	铅	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
9	镍	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L
10	总铬	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L
11	六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
12	砷（μg/L）	2.0	1.8	2.0	1.4
13	汞（μg/L）	0.24	0.16	0.13	0.24
14	铜	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L

序号	污染物	淋溶水处理车间设计进水水质	麻涌热电厂飞灰固化体淋溶水检测结果		
			样品 1	样品 2	样品 3
15	铍	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
16	钡	1.30	1.30	0.89	0.94
17	硒（μg/L）	2.6	2.4	1.2	2.6

（2）车间冲洗水量

本项目生产车间为淋溶水处理车间，车间面积为 660m^2，根据《建筑给水排水设计规范》（GB 50015-2019）及《广东省用水定额》（DB 44/T1461-2014），取冲洗地面用水定额为 2L/m^2·次，按淋溶水处理系统运行期间每日冲洗 1 次计，因淋溶水处理系统预计每年运行 25 天，则车间冲洗用水量为 1.32m^3/d，损耗 0.1 m^3/d，产生冲洗废水 1.22 m^3/d，30.5 m^3/a。

（3）初期雨水

填埋场二期工程初期雨水量约为 135m^3，收集后排入填埋场一期初期雨水池，初期雨水池内的雨水可通过潜水泵抽排至淋溶水处理系统的生化处理单元，处理达标后进入 400m^3 回用水池，主要回用于道路洒水。

（4）生活污水

项目投入运营后，本项目定员 20 人，以每人每天 80L 的用水标准核算，本项目生活用水量为 1.6m^3/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 1.44m^3/d。室内污水经排水管道接至室外化粪池后排至生活污水处理设施，经过处理达标后回用。

此外本项目还有化验室废水、设备反冲洗废水均送到淋溶水处理系统处理。淋溶水处理系统处理规模为 50t/d，设备运行方式为连续运行集中处理存积淋溶水。二期项目淋溶水年产生量约为 682.55m^3/a，约需处理系统连续运行 25 天。淋溶水处理系统 100%工况运行时，MVR 蒸发系统产生的浓缩液约 5t/d。

废水处理满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）中表 1 道路清扫限值后回用为道路清洗。拟建项目废水种类、产生量见表 4.2-6。

表 4.2-6 本项目废水产生量一览表

序号	污水种类	日均废水产生量（m^3/d）	废水年产生量（m^3/a）	设计处理方式及排水去向
1	填埋区淋溶水	1.87	682.55	送一期技改后的淋溶水处理系统处理，达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中表2标准及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）中表1道路清扫限值较严值后回用为道路洒水，浓缩液委外处置。
2	车间冲洗水	1.22	30.5	
3	设备反冲洗废水	2.0	50	
4	化验室废水	1.0	25	
合计		16.09	788.05	
5	生活污水	1.44	525.6	生活污水经化粪池进入生活污水处理系统处理满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）中表1道路清扫限值后回用。
备注：车间冲洗水、设备反冲洗废水、化验室废水年产生量，根据淋溶水处理系统一年运行时间，按每年25天计算。				

本项目投产后废水污染物产排情况见表4.2-7。

表4.2-7 建设项目投产后废水产排情况一览表

废水名称	产生量（m3/a）	污染物	污染物产生		处理方法	排放去向
			浓度（mg/L）	产生量（t/a）		
淋溶水	682.55	COD	202	0.138	预处理+蒸发工艺（低能耗MVR）+酸碱洗气工艺+一体化AO生化处理工艺+纳滤处理	达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中表2标准及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中表1道路清扫限值较严值后回用，浓缩液外委处置。
		SS	6	4.1×10^{-3}		
		氨氮	6.2	4.2×10^{-3}		
		总磷	0.05	3.4×10^{-5}		
		总镉	0.01	6.8×10^{-6}		
		总铬	0.02	1.4×10^{-5}		
		总砷	0.002	1.4×10^{-6}		
		总铅	28	0.019		
		总汞	2.4×10-4	1.6×10^{-7}		
		六价铬	0.004	2.7×10^{-6}		
冲洗废水	80.5	COD	600	0.048		
		SS	250	0.020		
化验室废水	25	COD	500	0.007		
		SS	350	0.013		
		氨氮	30	0.0007		
		总磷	10	0.0003		
合计	788.05					
生活污	525.6	COD	400	0.21	“一体	满足《城市污水再生

废水名称	产生量（m3/a）	污染物	污染物产生		处理方法	排放去向
			浓度（mg/L）	产生量（t/a）		
水		SS	200	0.105	化 SBR”处理	利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）中表 1 道路清扫限值后回用
		氨氮	25	0.013		
		总磷	8	0.0042		

4.2.3.3 固体废物污染源分析

本项目运营期场区产生的固体废物主要有废水处理过程产生的污泥、定期更换的纳滤膜和日常产生的生活垃圾等。

淋溶水依托一期技改后淋溶水处理系统处理，产生的污泥经压滤机脱水达到含水率 60%以下后产生量约 1.1t/d。淋溶水处理系统处理二期项目 1 年的淋溶水水量约需 25 天，则污泥产生量为 27.5t/a。污泥回填处置。

生活污水经“一体化 SBR”系统处理，污泥产生量约为 0.05t/d，计 18.25t/a，回填处置。

淋溶水处理系统定期更换的废弃纳滤膜属于危险废物，《国家危险废物名录》（环境保护部令第 39 号）中“HW49/非特定行业/900 -041 -49/含有或沾染 毒性、感性危险废物的弃包装、容器过滤吸附介质”，更换下来的废纳滤膜产生量极少，0.04t/2 年（0.02t/a），委托东莞市中普环境科技有限公司处置。

生活垃圾按每人每天产生 0.5kg/d·人，项目定员 20 人，则生活垃圾产生量为 10kg/d，3.65t/a。运营期产生固体废物产生及处置措施见下表。

表 4.2-8 运营期固体废物产生处置情况

序号	名称	产生量（t/a）	性状	性质	处理处置方式
1	淋溶水处理产生的污泥	27.5（脱水后）	固体	危险废物 HW18	回填处置
2	废弃纳滤膜	0.02（2-3 年更换一次）	固体	危险废物 HW49	委托东莞市中普环境科技有限公司处置
3	生活垃圾	3.65	固体	一般固废	集中运往附近的生活收集点
4	生活污水处理产生的污泥	18.25（脱水后）	固体	一般固废	回填处置

4.2.3.4 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。

本项目移动噪声源主要为挖机、吊车等填埋作业设备噪声，各噪声的持续时间约为每天 8h（白天）。固定噪声源为主要位于提升泵井的提升泵及淋溶水处理车间的污泥脱水设备。主要噪声源见表 4.2-9。由于场址处于山谷中，远离民居，仅对设备等采用绿化隔声、减振、采用低噪声设施等综合治理措施。

表 4.2-9 噪声污染源一览表

设备名称	运行时间段	同类型设备声压级〔dB（A）〕	测量距离（m）	治理措施
挖掘机	白天	84	5	隔声、采用低噪声设备、控制车速
自卸车	白天	85	5	
吊车	白天	85	5	
洒水车	白天	75	5	
油罐车	白天	75	5	控制车速
维修服务车	白天	75	5	控制车速、绿化隔声
提升泵	白天	80	固定源	隔声、减振

在采取相关隔声降噪等噪声防治措施下，且夜间不作业，噪声随距离衰减至厂界可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类区标准要求。

4.2.3.5 非正常工况

1、 废气非正常排放

由于本项目填埋工艺过程基本不产生废气，因此废气的非正常排放主要考虑废水收集、暂存及处理系统故障情况下的恶臭气体未经收集，直接排放到大气的情况列入废气非正常工况。

2、 废水非正常工况

填埋作业区域内的降水渗入填埋堆体形成淋溶水；堆体表面日常覆盖 HDPE 膜（临时覆盖），非填埋作业区域的降水则通过中间平台及膜沟导排至库区外。在降雨强度较大的雨季，则通过该雨污分流方式并加强临时覆盖管理，同时极端恶劣天气停止作业，减少雨季淋溶水产生量。因此短时内强降雨形成的淋溶水主要来自填埋作业区域。

根据东莞市气象统计资料，自 1957 年至 2016 年，最大连续 31 天降雨量 950mm，最大 24 小时降雨量为 545.4mm，填埋作业区域按 2000m^2 计（包含库区内作业道路），则理论计算最大 24 小时淋溶水产生量为

545.4×2000×0.7÷1000=763.56m^3。根据最大连续 31 天降雨量，填埋作业区淋溶水产生量为 950×2000×0.7÷1000=1330m^3。结合本项目建设条件，考虑到丰水季节遭遇最大降雨量时，以及淋溶水处理站停机维修等情况下，调节池池容需有一定的富余，设计取有效容积约 2000m^3，淋溶水处理能力为 50m^3/d，采用临时膜覆盖非填埋作业区并设置库区雨污分流设施后，可满足雨季 30 天以上淋溶水暂存。

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，正常情况下本项目日均处理淋溶水约为 1.87m^3/d。项目设有一个容量为 2000m^3 的调节池。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回用。

4.2.3.6 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 4.2-10 拟建项目污染物产排量核算表（t/a）

产排量 / 项目			产生量	削减量	排放量
废气	运行期无组织废气	CO	4.006	0	4.006
		HC	0.713	0	0.713
		NOx	2.492	0	2.492
		$PM_{2.5}$	0.204	0	0.204
		NH_3	0.043	0	0.043
		H_2S	0.003	0	0.003
	运行期有组织废气	NH_3	0.386	0.347	0.039
		H_2S	0.031	0.028	0.003
废水	废水量		1313.65	1313.65	处理达标后回用为道路洒水
	COD		0.403	0.403	0
	SS		0.1421	0.1421	0
	氨氮		0.0179	0.0179	0
	总磷		0.0045	0.0045	0
	总镉		6.8×10-6	6.8×10^{-6}	0
	总铬		1.4×10-5	1.4×10^{-5}	0
	总砷		1.4×10-6	1.4×10^{-6}	0
	总铅		2×10-5	2×10^{-5}	0
	总汞		1.6×10-7	1.6×10^{-7}	0
	六价铬		2.7×10-6	2.7×10^{-6}	0
固废	污水处理污泥		33.65（脱水后）	33.65（脱水	0（回填处置）

项目 \ 产排量		产生量	削减量	排放量
			后）	
	生活垃圾	7.5	0	7.5（环卫部门收集）
	废弃纳滤膜	0.02（2-3 年更换一次）		委托东莞市中普环境科技有限公司处置

4.2.4 施工期污染源分析

4.2.5.1 水土流失

施工期间由于施工机械辗压、施工人员的践踏及土石的堆放，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。

4.2.5.2 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。建议项目在施工现场建造沉淀池、隔油池、化粪池等污水临时处理措施，施工废水及施工人员生活污水经隔油沉淀、化粪池处理后由槽罐车外运委托有资质单位处置。

4.2.5.3 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。

4.2.5.4 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 4.2-10 位施工阶段可能使用的施工机械噪声源强。

表 4.2-10 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
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
6	混凝土搅拌机	固定稳定源	84
7	打桩机	不稳定源	95
8	电钻	不稳定源	110
9	空压机	固定稳定源	80

4.2.5.5 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运往附近的垃圾收集点。

4.2.5.6 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。

4.2.5 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，淋溶水导排系统及淋溶水处理站的正常运转。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、恶臭、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淋溶水，需要继续维持淋溶水导排系统及淋溶水处理站的运行，淋溶水进入调节池，经污淋溶水处理系统进行处理，废水经淋溶水处理系统处理达标后排放。同时，继续维持地下水管理系统的正常运行，使地下水位保持在衬底 2m 以下减少淋溶水对地下水的污染等。

（2）恶臭气体

由于退役期填埋场场区内还会继续产生淋溶水，需要继续维持淋溶水导排系统及淋溶水处理站的运行，淋溶水进入调节池后，调节池内产生恶臭气体；淋溶水处理产生的污泥在暂存及脱水过程中也会产生恶臭气体，因此需要维持调节池及污泥池负压收集除臭系统，以减少恶臭气体对大气环境的影响。

（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、淋溶水导排系统和淋溶水处理系统还在继续运行，因此，退役期的噪声主要是淋溶水处理设备运行噪声及泵类（抽排泵等）的噪声。

（4）固体废物

退役期的固体废物主要为淋溶水处理系统处理后的污泥，委托有资质单位处置。

4.2.5 “三本账”分析

东莞市东南部卫生填埋场现有项目产生的淋溶水暂存于淋溶水调节池，生活污水通过三级化粪池处理后外委处置。本项目实施后通过改造淋溶水处理系统、增设“一体化 SBR”生活污水处理系统等“以新带老”措施，对淋溶水、生活污水处理后达标回用，减少污染物排放量。

本项目实施后，东莞市东南部卫生填埋场场区排放污染物“三本账”情况见表 4.2-11。

表 4.2-11 本项目实施后场区污染物排放“三本账”

类别		污染物	现有工程排放量（t/a）	本项目实施后排放总量（t/a）	排放增减量（t/a）
大气污染物	有组织	NH_3	0.0031	0.0461	+0.043
		H_2S	0.0002	0.0032	+0.003
	无组织	CO	4.006	8.012	+4.006
		HC	0.713	1.426	+0.713
		NOx	2.492	4.984	+2.492
		$PM_{2.5}$	0.204	0.408	+0.204
		NH_3	0.0031	0.0431	+0.04
		H_2S	0.0002	0.0042	+0.004
废水污染物		COD	0.458	0	-0.458
		SS	0.229	0	-0.229
		氨氮	0.029	0	-0.029
		总磷	0.0092	0	-0.0092
固体废物		生活垃圾	7.5	11.15	+3.65
		废弃纳滤膜	0	0.02	+0.02

5 环境现状调查与评价

5.1 自然环境概况

5.1.1 地理位置

东莞市位于广东省中南部，珠江口东岸，东江下游的珠江三角洲。地处东经113°31′-114°15′北纬22°39′-23°09′。最东是清溪的银瓶嘴山，与惠州市接壤； 最北是中堂大坦乡，与广州市 、惠州市隔江为邻；最西是沙田西大坦西北的狮子洋中心航线，与广州市隔海相望；最南是凤岗雁田水库，与深圳市相连，毗邻港澳，处于广州至深圳经济走廊中西间。北距广州59公里，东南距深圳99公里，距香港140公里。东西长约70.45公里,南北宽约46.8公里,全市陆地面积2465平方公里。

东莞市东南部卫生填埋场项目位于东莞市东部，东莞市谢岗镇曹乐村芙蓉村民小组鸡头山地块，谢岗镇是东莞的“东大门”，接壤惠州，毗邻深圳。

5.1.2 地形地貌

东莞市地质构造上，位于北东东向罗浮山断裂带南部边缘的北东向博罗大断裂南西部、东莞断凹盆地中。地势东南高、西北低。地貌以丘陵台地、冲积平原为主，丘陵台地占44.5%，冲积平原占43.3%，山地占6.2%。东南部多山，尤以东部为最，山体庞大，分割强烈，集中成片，起伏较大，海拔多在200～600m，坡度30℃左右，银瓶嘴山主峰高898.2m，是东莞市最高山峰；中南部低山丘陵成片，为丘陵台地区；东北部接近东江河滨，陆地和河谷平原分布其中，海拔30～80m 之间，坡度小，地势起伏和缓，为易于积水的埔田区；西北部是东江冲积而成的三角洲平原，是地势低平、水网纵横的围田区；西南部是滨临珠江口的江河冲积平原，地势平坦而低陷，是受潮汐影响较大的沙咸田地区。

东莞市东南部卫生填埋场二期项目位于东莞市谢岗镇曹乐村芙蓉村民小组鸡头山地块，镇域整个地势由东南的银咀－白云嶂，西南的豆腐头顶－马坑山顶－长山顶（海拔均在700米以上），逐渐向北面的石鼓水库（海拔103米）降低，整个形成一个身北的漏斗状集雨区。项目场区三面环山，总体为低缓丘陵区，北

侧与冲积平原毗邻。调查区最高点为场地东南部的丁树山，海拔 89.7m，场区最低点位于场区北端的沟口地带，海拔 18m。

5.1.3 水文水系

东莞市主要河流有东江、石马河、寒溪水。市境 96%属东江流域，东江干流自东北角博罗县、惠阳市之间入境后，沿北部边境自东向西行至桥头新开河口，有发源于宝安区的石马河流入，至企石有企石河流入。至石龙分出南支流后，北干流续流至石滩，与来自增城的支流汇流，经市境石碣、高埗、中堂、麻涌的大盛注入狮子洋；南支流斜向西南，在峡口接纳来自市境中部的寒溪水，峡口以下有三支较小的支流牛山水、蛤地水和小沙河，自东向西汇，入流经石碣、莞城、道纛、厚街、沙田于泗盛注入狮子洋。北干流与南支流之间为东江三角洲的河网区。

项目所在地的地表水最终均汇入石马河，石马河为东江的支流，总体往北东方向流动，大致在场址北北东向约 10km 处汇入东江。

填埋场三面环山，往北北西向开口，地表水及地下水大部分往北北西向汇入冲积平原，最终沿北东向汇入石马河；征地红线东侧的山塘为坡头吓水库的组成部分，处于水库尾，水系总体往东流，流出坡头吓水库后，沿近南北向河流往北汇入石马河；调查区南部地表水及地下水总体往南西方向汇入石马河。

（1）东江

东江是珠江水系干流之一。发源于江西省寻乌县桠髻钵，源河为三桐河，向西南流经广东省龙川县、和平县、东源县、源城区、紫金县、惠城区、博罗县至东莞市石龙镇进入珠江三角洲，于黄埔区禺东联围东南汇入狮子洋。集水面积 35340 平方公里，占珠江流域总面积 5.96%，约占广东境内珠江流域面积的 24.3%。河长 562 公里，河道平均坡降 0.388 ‰，平均年径流深 950.4 毫米，平均年径流量 257 亿立方米。东江在东莞境内总体近东西走向，流向往西。

（2）石马河

石马河位于填埋场北西约 1.3km 处，局部河段人工取直（称为石马新河），此河源于广东省深圳市宝安区龙华镇大脑壳山，北流经龙华、观澜，进入东莞市塘厦、樟木头，于企石镇建塘附近进入东江。流河道全长 88km，流域面积 1249km^2，从南西往北东流入东江。该水道属于溪流性河道，在旱季水量小，雨

季水量较大，是暴涨暴落的河流。河口入东江处，河面宽阔，每当山洪暴发又受东江河水顶托，泛及左岸至寒溪水洼地，右岸至潼湖洼地。

5.1.4 气候气象

东莞市东南部卫生填埋场处于北回归线以南的低纬度地区，属亚热带季风气候，季风明显，夏长、冬短、光照充足，热量丰富，气候温暖，温度变幅小，雨量充沛且多暴雨，干湿季明显。气候特征表现为风害多、雷暴频、温暖潮湿、雨量充沛。

（1）气温

东莞市一带光照充足，气候温暖，历年平均日照时数 2056h，常年气温较高，历年平均气温 21.9℃。各月气温波动较大，夏秋气温持续偏高。月平均气温以 1 月最低，为 14.2℃，7 月最高，达 28.5℃，极端最高气温 37.5℃，极端最低气温 -1℃。

（2）降水

东莞市常年受冷空气、台风、热带云团、强对流等多种天气过程的影响，造成常年均有降水发生。年降水量相当丰富，历年平均降水量为 1800~2200 毫米，平均蒸发量 1355 毫米，降水季节分配不均匀，干湿季节明显，偏多、偏少月份两极化。全年前汛期（4～6 月）降水占年降水量的 40.7%，后汛期（7～9 月）降水占年降水量的 40.6%，10 月以后，降水量迅速下降，全年降水表现为两个高峰：5～6 月为主高峰（龙舟水），8～9 月为次高峰（白露水）。无霜期 340~350 天。

（3）风况

勘查区位于珠江三角洲，太平洋及南海的热带气旋对本区影响较大。根据相关统计资料，每年 5～11 月为受热带气旋影响的季节，其中 7~9 月是影响的盛期，占全年影响总数的 80%，12 月至翌年 4 月无热带气旋影响。本区风向的变化主要受季风环流的影响，全年盛行风向为东北风、东南风和东风，冬季以偏北风为主，频率 13%，历年平均风速 2.3m/s。强劲风向为南风，最大风速 20m/s，瞬时极大风速 35.4m/s，10m/s 以上的大风日数多年平均每年 1.5d。

（4）相对湿度、雾况

本区多年平均相对湿度为 79%，相对湿度春夏季较大，最大值多在 5、6 月份出现，最大相对湿度可达 100%；秋季相对湿度较小，最小值出现于 12 月、1 月。

雾以早春和冬末出现较多，6~8 月一般无雾。多年平均雾日 5.7 天，最多年份雾日数 15 天。

（5）气象灾害

东莞市的气象灾害种类较多，主要有低温阴雨、暴雨、台风、寒潮、冰雹、龙卷以及雷雨大风等。

5.1.4 社会环境概况

5.1.4.1 人口与行政区划

东莞，广东省省辖市，又称“莞城”，位于珠江口东岸，“广东四小虎”之首，号称“世界工厂”，国际花园城市，全国文明城市，全国篮球城市，广东重要的交通枢纽和外贸口岸，是全国 5 个不设县的地级市之一。

东莞市东西长约 70.45 公里，南北宽约 46.8 公里，全市陆地面积 2465 平方公里，占全省陆地面积的 1.40%。2018 年末全市户籍人口 231.59 万人。全年出生人口 4.10 万人，出生率为 18.35‰；死亡人口 1.03 万人，死亡率为 4.60‰；人口自然增长率为 13.75‰。年末全市常住人口 839.22 万人，其中城镇常住人口 763.86 万人。人口城镇化率为 91.02％。

5.1.4.2 经济发展概况

2018 年东莞实现地区生产总值 8278.59 亿元，比上年增长 7.4%。分产业看，第一产业增加值 25.04 亿元，增长 7.4%；第二产业增加值 4027.21 亿元，增长 6.9%；第三产业增加值 4226.34 亿元，增长 7.9%。三次产业比例为 0.3：48.6：51.1。在第三产业中，交通运输、仓储和邮政业增长 1.8%，批发和零售业增长 4.4%，住宿和餐饮业增长 3.3%，金融业增长 6.9%，房地产业下降 1.2%，其他服务业增长 14.8%。民营经济增加值 4105.49 亿元，增长 8.3%。人均地区生产总值 98939 元，增长 6.6%，按平均汇率（6.6174）折算为 14951 美元。

5.1.4.3 人民生活

2018 年东莞居民收入稳步增长，全年居民人均可支配收入 49331 元，比上

年增长 8.5%。其中，城镇常住居民人均可支配收入 50721 元，增长 8.5%，农村常住居民人均可支配收入 32277 元，增长 11.0%，城乡收入差距进一步缩小。

从收入构成上看，居民人均工资性收入 35883 元，占人均可支配收入的 72.7%，是居民收入的首要来源；其次是人均财产净收入，达 8766 元，占人均可支配收入的 17.8%。

从生活消费支出来看，2018 年居民人均生活消费支出 33209 元，比上年增长 4.3%。其中，城镇常住居民人均生活消费支出 33675 元，增长 3.6%；农村常住居民人均生活消费支出 25355 元，增长 9.8%。全市居民恩格尔系数为 31.9%，比上年下降 0.9 个百分点，其中城镇为 31.6%，农村为 36.5%。

居民生活消费呈现多样性，在八大类生活消费支出中，居住、衣着及教育文化娱乐支出增幅较大，分别达 14.9%、8.0%和 6.6%。

5.2 环境空气质量现状调查与评价

5.2.1 空气质量达标区判定

本项目大气评价范围局限在东莞市谢岗镇境内，根据《2017 年度东莞市环境状况公报》，东莞市 2017 年环境空气质量统计结果如表 5.2-1 所示。

表 5.2-1 区域空气质量现状评价表

行政划分	污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu g/m^3$)	二级评价标准		
				标准值 ($\mu g/m^3$)	占标率/%	达标情况
东莞市	SO_2	年平均质量浓度	12	60	28.33	达标
	NO_2	年平均质量浓度	41	40	102.5	不达标
	PM_{10}	年平均质量浓度	51	70	72.86	达标
	$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	37	35	105.71	不达标
	CO(mg/m^3)	日均值第 95 百分位数	1.2	4	0.3	达标
	O_3	日最大 8 小时平均值第 90 百分位数	170	160	106.25	不达标

由表 5.2-1 可见，东莞市六项常规大气污染物指标中 NO_2、O_3 质量浓度以及 $PM_{2.5}$ 不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，其余三项指标可满足标准要求，由此可判定项目所在评价区域属于不达标区。

5.2.2 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检测服务有限公司对评价区域的环境空气现状实测资料进行分析。

5.2.2.1 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 5.2-1。

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。

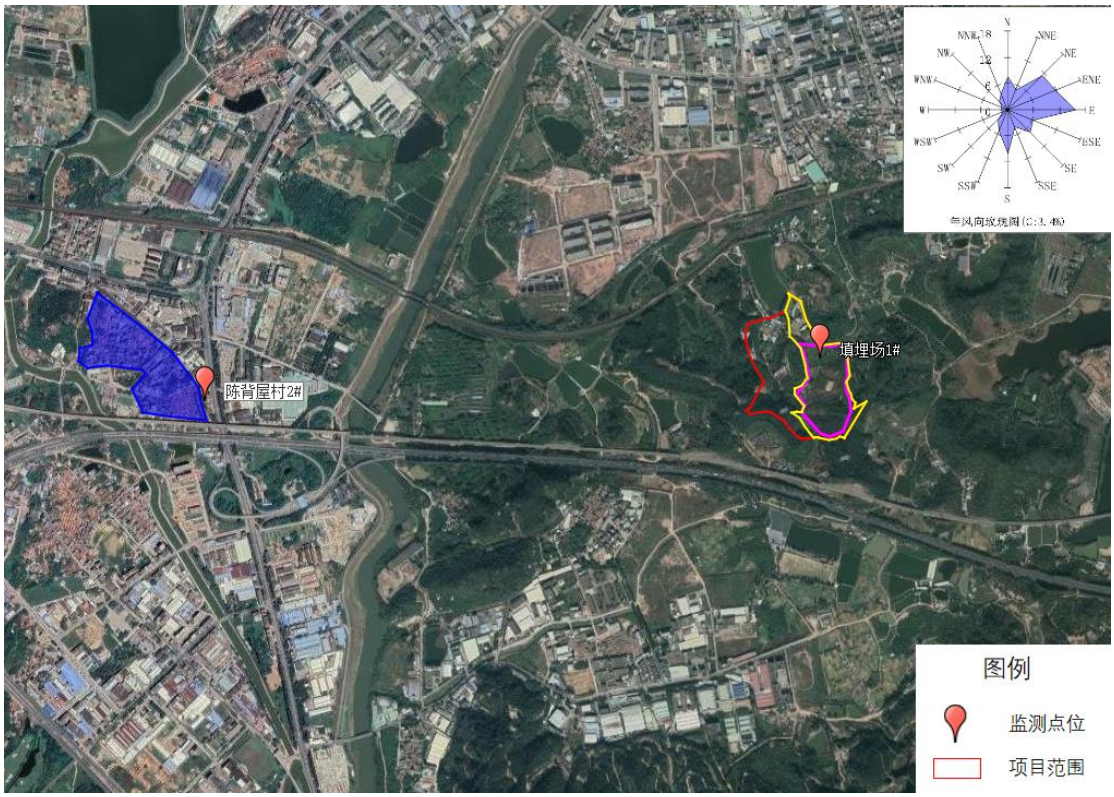


图 5.2-1 环境空气监测点位示意图

表 5.2-3 环境空气监测点位及监测项目一览表

监测点位	监测指标	坐标
填埋场	TSP、氨、硫化氢、甲硫醇和臭气浓度	114°04′48.29″E 22°57′44.23″N
陈屋贝村（主导风向下风向）		114°03′21.21″E 22°57′38.75″N

5.2.2.2 监测时间及监测频率

具体监测时间为 2019 年 10 月 28 日- 11 月 3 日，各监测因子采样频率如下：

（1）1 小时均样：甲硫醇、氨、硫化氢，每天采样 4 次，时间为 2:00、8:00、14:00、20:00，每次采样时间不少于 45 分钟，连续监测 7 天；

（2）24 小时均样：TSP，日均值每天采样一次，每次采样时间不少于 20 小时，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。

5.2.2.3 检测方法、使用仪器及检出限

监测期间使用的检测方法、使用仪器及检出限见表 5.2-4。

表 5.2-4 检测方法、使用仪器及检出限信息一览表

检测项目	检测方法	仪器设备	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
甲硫醇	空气质量 硫化氢、甲硫醇、甲硫醚和二甲二硫的测定 气相色谱法 GB/T 14678-1993	GC-2010Plus 型气相色谱仪	0.00065mg/m^3
总悬浮颗粒物	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 GB/T 15432-1995 及其修改单	BSA224S 型电子天平	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）

5.2.2.4 监测期间气象参数

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 5.2-5。

表 5.2-5 监测期间气象参数

点位名称	监测时间		风向	风速 m/s	气温℃	气压 kPa	湿度%
1#填埋场	2019.10.28	0:00-24:00	东北	2.3	23.1	101.7	65
		2:00-3:00	北	2.5	21.9	101.7	77
		8:00-9:00	北	2.3	19.4	101.8	77
		14:00-15:00	东北	2.4	27.8	101.5	56
		20:00-21:00	东北	1.9	23.1	101.6	51
		02:00-22:00	东北	2.3	23.1	101.7	65
	2019.10.29	0:00-24:00	东南	2.0	22.3	100.7	73
		2:00-3:00	南	2.2	19.4	101.2	71
		8:00-9:00	南	1.9	20.8	100.9	66
		14:00-15:00	南	1.9	27.4	100.1	69
		20:00-21:00	东南	2.1	21.4	100.7	87
		02:00-22:00	东南	2.0	22.3	100.7	73
	2019.10.30	0:00-24:00	东北	2.3	22.4	101.6	64
		2:00-3:00	东北	2.2	20.1	101.6	76
		8:00-9:00	东北	2.3	19.2	101.7	69
		14:00-15:00	东北	2.4	26.1	101.4	57
		20:00-21:00	东北	2.4	24.1	101.6	54
		02:00-22:00	东北	2.3	22.4	101.6	64
	2019.10.31	0:00-24:00	东北	2.3	23.8	101.5	71
		2:00-3:00	东北	2.5	20.6	101.4	79
		8:00-9:00	东北	2.4	22.0	101.7	76
		14:00-15:00	东北	2.3	28.8	101.4	64
		20:00-21:00	东北	1.9	23.6	101.6	66
		02:00-22:00	东北	2.3	23.8	101.5	71
	2019.11.01	0:00-24:00	北	1.9	23.7	101.4	73
		2:00-3:00	东南	1.5	21.9	101.5	79
		8:00-9:00	东北	2.0	20.9	101.5	80
		14:00-15:00	北	2.3	28.8	101.2	63
		20:00-21:00	南	1.6	23.1	101.4	68

点位名称	监测时间		风向	风速 m/s	气温℃	气压 kPa	湿度%
		02:00-22:00	北	1.9	23.7	101.4	73
	2019.11.02	0:00-24:00	东北	1.9	23.6	101.4	73
		2:00-3:00	北	1.9	21.3	101.4	79
		8:00-9:00	东北	2.0	20.9	101.5	80
		14:00-15:00	北	2.2	28.5	101.2	64
		20:00-21:00	北	1.5	23.6	101.3	70
		02:00-22:00	东北	1.9	23.6	101.4	73
	2019.11.03	0:00-24:00	东北	2.3	23.4	101.4	65
		2:00-3:00	北	2.0	20.2	101.3	76
		8:00-9:00	北	2.5	21.2	101.6	66
		14:00-15:00	东北	2.7	27.8	101.3	54
		20:00-21:00	东北	2.1	24.3	101.4	63
		02:00-22:00	东北	2.3	23.4	101.4	65
2#陈屋贝村（主导风向下风向）	2019.10.28	0:00-24:00	东北	2.6	23.3	101.8	67
		2:00-3:00	北	2.7	22.1	101.8	78
		8:00-9:00	北	2.6	19.7	101.9	78
		14:00-15:00	东北	2.7	27.9	101.8	58
		20:00-21:00	东北	2.2	23.3	101.7	54
		02:00-22:00	东北	2.6	23.3	101.8	67
	2019.10.29	0:00-24:00	南	2.0	22.3	100.8	74
		2:00-3:00	南	2.3	19.5	101.3	72
		8:00-9:00	南	1.9	20.9	101.0	68
		14:00-15:00	东南	1.8	27.5	101.2	70
		20:00-21:00	南	2.1	21.5	101.7	85
		02:00-22:00	南	2.0	22.3	100.8	74
	2019.10.30	0:00-24:00	东北	2.6	22.7	101.8	66
		2:00-3:00	东北	2.5	20.4	101.7	78
		8:00-9:00	东北	2.6	19.5	101.9	70
		14:00-15:00	东北	2.6	26.3	101.7	59
		20:00-21:00	东北	2.7	24.5	101.8	56

点位名称	监测时间		风向	风速 m/s	气温℃	气压 kPa	湿度%
		02:00-22:00	东北	2.6	22.7	101.8	66
	2019.10.31	0:00-24:00	东北	2.3	23.8	101.5	71
		2:00-3:00	东北	2.5	21.1	101.4	80
		8:00-9:00	东北	2.3	22.7	101.6	74
		14:00-15:00	东北	2.2	29.1	101.4	63
		20:00-21:00	东北	2.0	23.6	101.6	64
		02:00-22:00	东北	2.3	23.8	101.5	71
	2019.11.01	0:00-24:00	北	1.9	23.7	101.5	72
		2:00-3:00	东南	1.5	21.8	101.4	78
		8:00-9:00	东北	2.0	20.8	101.3	80
		14:00-15:00	北	2.3	27.9	101.5	64
		20:00-21:00	南	1.6	22.7	101.4	67
		02:00-22:00	北	1.9	23.7	101.5	72
	2019.11.02	0:00-24:00	东北	1.8	23.4	101.7	70
		2:00-3:00	北	1.7	23.3	101.4	78
		8:00-9:00	东北	2.2	21.9	101.5	81
		14:00-15:00	北	1.8	26.5	101.2	65
		20:00-21:00	北	2.0	22.6	101.3	72
		02:00-22:00	东北	1.8	23.4	101.7	70
	2019.11.03	0:00-24:00	东北	2.2	23.4	101.2	66
		2:00-3:00	北	2.1	21.2	101.2	75
		8:00-9:00	北	2.4	20.2	101.4	65
		14:00-15:00	东北	2.6	26.8	101.5	55
		20:00-21:00	东北	2.2	23.3	101.6	62
		02:00-22:00	东北	2.2	23.4	101.2	66

5.2.2.5 监测结果分析与评价

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 5.2-6，各污染物不同评价时段监测浓度统计见表 5.2-7。

表 5.2-6 特征污染物环境质量现状监测结果表

监测点	污染物	平均时间	评价标准(μg/m³)	监测浓度范围(μg/m³)	最大浓度占标率	超标率	达标情况
1#填埋场	甲硫醇	1 小时均值	0.7	0.65L	-	0%	达标
2#陈屋贝村				0.65L	-	0%	达标
1#填埋场	NH_3	1 小时均值	200	40~100	50%	0%	达标
2#陈屋贝村				80~170	85%	0%	达标
1#填埋场	H_2S	1 小时均值	10	1L~3	30%	0%	达标
2#陈屋贝村				1L~3	30%	0%	达标
1#填埋场	TSP	24 小时均值	300	92~188	62.7%	0%	达标
2#陈屋贝村				213~289	96.3%	0%	达标
1#填埋场	臭气浓度	瞬时值	无量纲	16~18	-	-	-
2#陈屋贝村				13~14	-	-	-

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。

表 5.2-7 各污染物不同评价时段监测浓度统计一览表

污染物	监测时段	各监测时段平均值中的最大值(μg/m³)
甲硫醇	02：00~03：00	0.65L
	08：00～09：00	0.65L
	14：00～15：00	0.65L
	20：00～21：00	0.65L
TSP	24 小时均值	289
NH_3	02：00~03：00	140
	08：00～09：00	120
	14：00～15：00	140
	20：00～21：00	170
H_2S	02：00~03：00	3
	08：00～09：00	3
	14：00～15：00	2
	20：00～21：00	3
臭气浓度(无量纲)	一次样	18

（1）TSP 的 24 小时均值在 92~289μg/m³ 浓度范围内，最大浓度出现在 2#

陈屋贝村监测点，最大占标率 96.3%。

（2）甲硫醇的 1 小时均值均低于检出限。

（3）NH_3 的 1 小时均值在 40~170μg/m^3 浓度范围内，最大浓度出现在 2#陈屋贝村监测点，最大值占标率为 85%。

（4）H_2S 的 1 小时均值在 1L~3μg/m^3 浓度范围内，最大值占标率为 30%。

（5）臭气浓度范围为 13~18，最大浓度出现在 1#填埋场监测点。

综上分析，评价范围内各大气监测点的甲硫醇实测浓度均低于检出限；NH_3、H_2S、TSP 均满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的标准要求。

5.3 地表水环境质量现状调查与评价

5.3.1 地表水环境质量现状监测

对于地表水环境质量现状，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项目周边地表水体的实测数据。

5.3.1.1 监测项目

水温、pH、SS、DO、COD_{Cr}、BOD_5、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、粪大肠菌群、氯化物共 24 项。

5.3.1.2 监测布点

监测采样布点及点位分布详见图 5.3-1 和表 5.3-1。

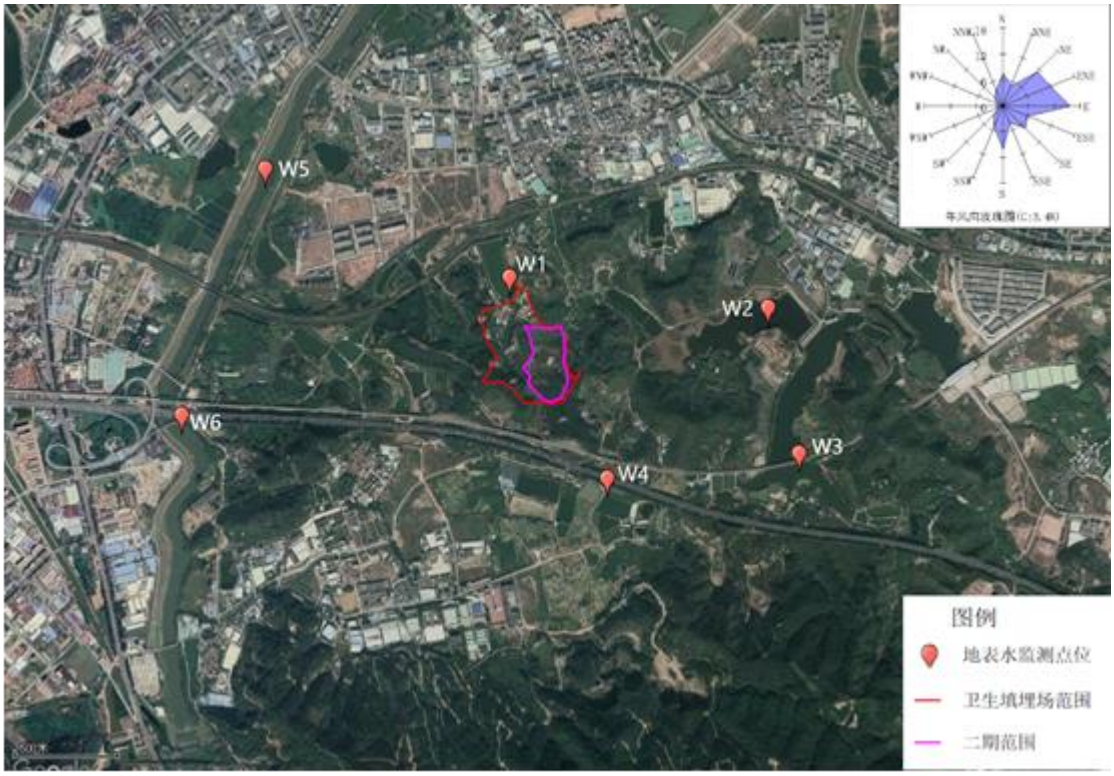


图 5.3-1 监测点位分布图

表 5.3-1　地表水监测点

序号	监测点位	坐标
W1	项目厂址附近无名水塘	114°04′41.80″E 22°57′49.87″N
W2	吓角水库（上）	114°05′27.09″E 22°57′43.07″N
W3	吓角水库（下）	114°05′31.10″E 22°57′22.90″N
W4	项目厂址附近无名水塘	114°04′58.59″E 22°57′18.62″N
W5	石马河下游	114°04′01.28″E 22° 58′09.31″N
W6	石马河上游	114° 03′44.56″E 22°57′28.35″N

5.3.1.3 监测时间与频率

地表水监测点进行连续 3 天采样。每个水质取样点每天至少取一组水样，当水质变化较大时，需每间隔一定时间取样一次。溶解氧和水温每间隔 6h 取样监测一次。

5.3.1.4 检测方法，检测仪器和检出限

监测因子所用的检测方法，检测仪器及其检出限见表 5.3-2。

表 5.3-2 检测方法、检测仪器和检出限信息一览表

检测项目	检测方法	仪器设备	检出限
水温	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法 GB/T 13195-1991	温度计	—
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	—
溶解氧	便携式溶解氧仪法 （B）《水和废水监测分析方法》（第四版 国家环境保护总局 2002 年）第三篇第三章一（三）	HQ40D 型 哈希水质测试仪	—
悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法 GB/T 11901-1989	BSA224S 型 电子天平	4mg/L
化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	滴定管	4mg/L
五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量（BOD5）的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009	JPSJ-605 型 溶解氧仪	0.5mg/L
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
总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB/T 11893-1989	UV-1800 型 紫外可见分光光度计	0.01mg/L
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
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
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
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
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	0.0003mg/L

检测项目	检测方法	仪器设备	检出限
		计	
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
六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	UV-1800 型紫外可见分光光度计	0.004mg/L
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
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
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
铅	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 十六（五）	AA900T 型原子吸收分光光度计	1μg/L
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
铜	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	OPTIMA5100DV 型 ICP-AES	0.006mg/L
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
粪大肠菌群	水质 总大肠菌群和粪大肠菌群的测定 纸片快速法 HJ 755-2015	GPX-250C 型智能光照培养箱	20MPN/L

5.3.1.5 评价标准

根据《广东省地表水环境功能区划》（2011），石马河水质目标为IV类。根据《东莞市地表水功能区划》（2007），吓角水库（上）属于吓角水库饮用农业用水，水质目标为III类。项目选址附近的（下）以及其他水库（水塘）均未包含在上述区划之内，本评价参照IV类标准对其水质现状进行分析。

5.3.1.6 评价方法

按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)所推荐的水质指数法进行水质现状评价。

一般性水质因子（随着浓度增加而水质变差的水质因子）的指数计算公式如下：

$S_{i,j}=C_{i,j}/C_{si}$

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

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

C_{si}——评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L。

溶解氧（DO）的标准指数为：

$S_{DO,j}=DO_s/DO_f$　　$DO_j \le DO_f$

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

式中：$S_{DO,j}$——溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DO_j——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

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

S——实用盐度符号，量纲为 1；

T——水温，℃。

pH 的标准指数为：

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

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

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

pH_j——pH 值实测统计代表值；

pH_{sd}——评价标准中 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。

5.3.2 监测结果与评价

5.3.2.1 样品信息

监测取样过程对样品作出的信息记录见表 5.3-3。

表 5.3-3 样品点位信息一览表

点位名称	样品性状	经纬度	监测频次
W1 项目厂址附近无名水塘	淡黄色、无浮油、少量悬浮物	114°04′41.80″E 22°57′49.87″N	1 次/天，共 3 天。
W2 吓角水库（上）	淡黄色、无浮油、少量悬浮物	114°05′38.20″E 22°57′37.40″N	
W3 吓角水库（下）	淡黄色、无浮油、少量悬浮物	114°05′05.91″E 22°57′37.00″N	
W4 项目厂址附近无名水塘	淡黄色、无浮油、少量悬浮物	114°04′57.84″E 22°57′18.76″N	
W5 石马河下游	淡黄色、无浮油、少量悬浮物	114°04′58.39″E 22°57′41.79″N	
W6 石马河上游	淡黄色、无浮油、少量悬浮物	114° 03′44.56″E 22°57′28.35″N	

5.3.2.2 监测结果与评价

本次地表水环境现状调查具体监测时间为 2019 年 10 月 28 日~30 日，监测结果采用指数法进行评价，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水质指数。具体监测结果统计数据见表 5.3-4，水质指数分析结果见表 5.3-5。

表 5.3-4（a）地表水检测结果（10 月 28 日）

单位：mg/L（除注明外）

检测项目	点位名称					
	W1	**W2**	**W3**	**W4**	**W5**	**W6**
水温（℃）	27.4	28.1	27.9	28.0	27.5	28.1
pH 值（无量纲）	8.14	7.28	7.46	8.10	6.87	7.01
溶解氧	11.31	7.64	7.01	8.45	7.01	7.34
悬浮物	8	7	6	9	6	7
化学需氧量	30	7	17	44	5	8
五日生化需氧量	7.8	2.0	4.4	11.7	1.4	2.2
氨氮	0.223	0.049	0.039	0.432	3.13	3.18
总磷	0.23	0.05	0.09	0.15	0.61	0.61
硫化物	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L
氟化物	0.34	0.33	0.94	0.98	1.25	1.30
氯化物	124	10L	14	30	76	73
石油类	0.04	0.02	0.03	0.05	0.02	0.02
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
阴离子表面活性	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
砷	0.0017	0.0016	0.0016	0.0015	0.0024	0.0023
汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L
镉	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L
铅	0.001	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
锌	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.0016	0.0016
铜	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L
镍	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.027	0.029
粪大肠菌群（MPN/L）	9.2×10^3	4.8×10^2	2.4×10^3	2.8×10^3	4.3×10^3	8.1×10^2

注：以“L”表示未检出，未检出采用“检出限+L”方式表示。

表 4.3-4（b）地表水检测结果（10 月 29 日）

单位：mg/L（除注明外）

检测项目	点位名称					
	W1	W2	W3	W4	W5	W6
水温（℃）	27.9	27.7	28.5	28.1	27.9	28.4
pH 值（无量纲）	8.42	7.16	7.30	8.07	7.01	6.94
溶解氧	10.70	7.88	7.33	8.47	7.12	7.11
悬浮物	7	5	7	8	6	8
化学需氧量	36	10	31	46	14	12
五日生化需氧量	9.2	2.7	7.8	12.7	3.7	3.4
氨氮	0.204	0.049	0.077	0.407	3.04	3.23
总磷	0.23	0.05	0.09	0.15	0.74	0.66
硫化物	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L
氟化物	0.47	0.39	0.95	0.96	1.31	1.29
氯化物	117	10L	14	31	68	72
石油类	0.03	0.02	0.03	0.04	0.01	0.02
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
阴离子表面活性	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
砷	0.0016	0.0019	0.0018	0.0017	0.0024	0.0025
汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L
镉	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L
铅	0.002	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
锌	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.031	0.020
铜	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L
镍	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.027	0.028
粪大肠菌群（MPN/L）	2.8×10^3	1.7×10^3	9.7×10^3	1.6×10^4	$\geq2.4\times10^4$	8.1×10^2

注：以“L”表示未检出，未检出采用“检出限+L”方式表示。

表 5.3-4（c）地表水检测结果（10 月 30 日）

单位：mg/L（除注明外）

检测项目	点位名称					
	W1	**W2**	**W3**	**W4**	**W5**	**W6**
水温（℃）	28.7	28.1	27.9	27.6	27.9	28.7
pH 值（无量纲）	8.31	7.41	7.22	8.15	6.92	7.12
溶解氧	10.51	7.41	7.13	8.50	7.03	7.34
悬浮物	7	6	6	9	7	8
化学需氧量	38	11	21	48	16	20
五日生化需氧量	9.9	2.8	5.6	12.6	4.2	5.1
氨氮	0.250	0.052	0.062	0.444	2.91	3.32
总磷	0.22	0.05	0.10	0.15	0.71	0.68
硫化物	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L
氟化物	0.47	0.41	0.96	0.93	1.25	1.27
氯化物	124	10L	13	32	65	74
石油类	0.03	0.01	0.02	0.04	0.01	0.02
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
阴离子表面活性	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
砷	0.0017	0.0021	0.0016	0.0018	0.0027	0.0027
汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L
镉	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L
铅	0.002	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
锌	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.021	0.019
铜	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L
镍	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.027	0.029
粪大肠菌群（MPN/L）	2.8×10^3	5.4×10^3	9.2×10^3	4.3×10^3	1.6×10^4	$\geq2.4\times10^4$

注：以“L”表示未检出，未检出采用“检出限+L”方式表示。

表 5.5-5 水质指数分析

点位 采样时间		检测项目													
		pH	**溶解氧**	**化学需氧量**	**五日生物需氧量**	**氨氮**	**总磷**	**氟化物**	**氯化物**	**石油类**	**砷**	**铅**	**锌**	**镍**	**粪大肠菌群**
W1	10/28	0.57	0.68	**1**	**1.30**	0.15	**2.3**	0.23	0.50	0.08	0.017	0.02	-	-	0.46
	10/29	0.71	0.58	**1.20**	**1.50**	0.14	**2.3**	0.31	0.49	0.06	0.016	0.04	-	-	0.14
	10/30	0.66	0.58	**1.30**	**1.65**	0.17	**2.2**	0.31	0.50	0.06	0.017	0.04	-	-	0.14
W2	10/28	0.14	0.65	0.35	0.50	0.049	**1**	0.33	-	0.40	0.032	-	-	-	0.048
	10/29	0.08	0.38	0.50	0.68	0.049	**1**	0.39	-	0.40	0.038	-	-	-	0.17
	10/30	0.21	0.40	0.55	0.70	0.052	**1**	0.41	-	0.20	0.042	-	-	-	0.54
W3	10/28	0.23	0.43	0.57	0.73	0.026	0.90	0.63	0.056	0.06	0.016	-	-	-	0.12
	10/29	0.15	0.41	**1.03**	**1.30**	0.051	0.90	0.63	0.056	0.60	0.018	-	-	-	0.49
	10/30	0.11	0.42	0.70	0.93	0.041	**1**	0.64	0.052	0.04	0.016	-	-	-	0.46
W4	10/28	0.55	0.12	**1.48**	**1.95**	0.29	**1.5**	0.653	0.12	0.10	0.015	-	-	-	0.14
	10/29	0.54	0.13	**1.50**	**2.12**	0.27	**1.5**	0.64	0.12	0.08	0.017	-	-	-	0.80
	10/30	0.58	0.12	**1.60**	**2.10**	0.30	**1.5**	0.62	0.13	0.08	0.018	-	-	-	0.22
W5	10/28	0.13	0.43	0.17	0.23	**2.09**	**2.03**	0.83	0.30	0.04	0.024	-	0.001	**1.35**	0.22
	10/29	0.005	0.42	0.47	0.62	**2.03**	**2.47**	0.87	0.27	0.02	0.024	-	0.015	**1.35**	**1.20**
	10/30	0.08	0.43	0.53	0.70	**1.94**	**2.37**	0.83	0.26	0.02	0.027	-	0.010	**1.35**	0.80
W6	10/28	0.005	0.10	0.27	0.367	**2.12**	**2.03**	0.87	0.29	0.04	0.023	-	0.001	**1.45**	0.041

点位 采样时间		检测项目													
		pH	**溶解氧**	**化学需氧量**	**五日生物需氧量**	**氨氮**	**总磷**	**氟化物**	**氯化物**	**石油类**	**砷**	**铅**	**锌**	**镍**	**粪大肠菌群**
	10/29	0.06	0.42	0.4	0.567	**2.15**	**2.2**	0.86	0.29	0.04	0.025	-	0.010	**1.40**	0.041
	10/30	0.06	0.41	0.67	0.85	**2.21**	**2.27**	0.85	0.30	0.04	0.027	-	0.010	**1.45**	**1.20**

注：（1）监测值低于检出限的因子不做指数分析；

（2）表格中加粗字体表示该污染物指数大于 1；

（3）W1、W3、W4 参照《地表水环境质量标准》Ⅳ类标准对其水质现状进行分析；W2 执行 III 类标准；W5、W6 执行Ⅳ类标准。

根据监测数据的统计分析，W1 项目厂址北面的无名水塘和 W4 项目厂址南面的无名水塘的 COD_{Cr}、BOD_5 和总磷指标未能达到《地表水环境质量标准》IV类标准要求；W3 吓角水库（下）的监测结果中 COD_{Cr}、BOD_5 指标部分结果未能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准，但平均值达到III类标准；W5 石马河下游、W6 石马河上游两个监测断面氨氮、总磷、粪大肠菌群指标超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的IV类标准，镍均超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值，其余监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的相关标准要求，水质现状总体水平一般。

5.4 地下水环境现状调查与评价

5.4.1 水文地质特征

5.4.1.1 地质条件

场区位于丘陵地带，根据地表调查成果结合钻孔资料，场区基岩为砂泥质岩，分为两个填图单位，桥源组（J_1qy）岩性以紫红、浅红色泥质粉砂岩为主，夹粉砂质泥岩、细粒长石石英砂岩，分布在场区地表或钻孔上部；金鸡组（J_1j）整合于桥源组之下，岩性以紫红色、青灰色细粒长石石英砂岩为主，夹泥质粉砂岩、粉砂质泥岩。

山间沟谷地带分布有第四纪冲积层，沟口平地常被人工填土覆盖，残丘表层常被残坡积层覆盖。

调查区位于北东向紫金—博罗断裂带内，场区及外围地带分布有北东向、北西向脆性断裂，但总体上岩石的节理裂隙不发育，地下水主要赋存在岩层面及风化裂隙中。

5.4.1.2 地下水类型及富水性

场区地下水埋深较深，地下水水位绝大部分位于强风化岩中，为层状岩类基岩裂隙水；在沟谷地带，地下水可能赋存在第四纪冲积层或人工填土中，为松散岩类孔隙水。

层状岩类基岩裂隙水的含水介质为主要为强—中风化泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、细粒长石石英砂岩等，岩石的构造节理不发育，地下水主要赋存于风化裂隙

及岩层面中。据抽水试验成果，地下水水量贫乏，单孔涌水量 2.8～4.6m^3/d。据区域水文地质资料，水化学类型为 HCO_3·Cl—Na 和 HCO_3—Ca·Na 型，矿化度 0.018～0.098g/L。

松散岩类孔隙水分布在场区北部的沟谷地带，松散堆积物有素填土、冲积层及残积层，地下水主要赋存于冲积层和残积层的孔隙之中，冲积层的岩性主要为粉质粘土或粘性土，含少量粉砂，局部见淤泥质土。据区域地质资料，松散岩类孔隙水的单井涌水量小于 100m^3/d，水化学类型为 HCO_3—Na 或 HCO_3·Cl—Na（Ca）型，矿化度 0.023～0.548g/L。

5.4.1.3 场区岩土体水文地质特征

卫生填埋场建在三面环山的山坡及沟谷地带，其北侧的沟口平地为人工填土区；沟谷地带分布有第四纪冲积层；山体垂直分层依次为残坡积层、全风化岩、强风化岩、中风化岩和微风化岩。

人工填土为素填土，为隔水层—弱透水层，总体上透水性差；冲积层岩性主要为粉质粘土或粘性土，含少量粉砂，局部见淤泥质土，总体为弱透水层；残积或坡积层岩性主要为粉质粘土、粉土，局部含粉砂，常含有 10%左右的碎石，为弱透水层—隔水层，以弱透水性为主；碎屑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，全风化岩多已风化呈土状，为弱透水层，岩石总体上构造节理不发育，地下水主要赋存在岩石的风化节理及岩层面中。

5.4.1.4 场区包气带特征

场地北侧沟口地带，包气带为人工填土、冲积层，其余地段，包气带主要为残坡积层和全—强风化岩，总体上，包气带以残坡积层、全—强风化岩为主。

据试坑渗水试验成果，场区包气带渗透系数 1.782×10^{-5}～5.405×10^{-5}cm/s，为弱透水层，包气带防污性能一般。

5.4.1.5 建设场地地下水补、径、排条件

场区位于丘陵地带，沟口有山塘，大气降雨是场区地下水的主要补给来源，在枯水季节，因为地下水水位较低，在沟口平坦地带，山塘的水会反向补给场区。

场区三面环山，地下水首先由高往低汇入沟谷，然后沿北北西向汇入场区北侧的山塘。据场区等水位线图，场地西侧、东侧、南侧，最高等水位线 19～21m，坡脚平地的等水位线为 13～15m，总体上水力坡度小。场区南东侧的丁树山为区

内最高峰，高程 89.7m，场区南东侧的水力坡度可能稍大。据初步估算，沟谷平缓地带地下水流速为 4.059×10^{-7}cm/s，山坡的地下水流速比其快 10～20 倍。总体上，沟谷两侧，山坡较陡，迳流途径短，流速较快；在沟谷平缓地带，水力坡度小，流速缓慢。

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，通过地下迳流往山塘排泄。

5.4.1.6 地下水动态

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 月或 1 月出现水位低谷。据监测数据，2020 年 1 月 9 日的水位比 2019 年 11 月 25 日的水位低 1～1.5m，据收集资料，有些监测井的旱季水位比汛期水位低约 5m。因此，场区地下水水位可能变化于 1～5m 之间。

5.4.1.7 水文地质监测井信息

填埋场周边共有 13 个监测井（表 5.4-1（a）），其中 ZK1—ZK4 为本次工作新建。监测井#4—#7 位于一期项目的建筑区，位于沟口平坦地带。

5.4.1.8 地下水开采利用现状和污染情况

（1）地下水开采利用现状

场区位于丘陵地带，野外调查没发现民井，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

填埋场北侧为山塘，山塘周边有一些养猪场，其粪便会污染地下水。

征地红线东侧的山塘为坡头吓水库的组成部分，山塘周边有大量养殖场，圈养鸡、鸭、猪等，其粪便会污染地下水。

总体来说，场地周边山塘发育，周边养殖场较多，其粪便会污染地下水。

5.4.2 地下水环境现状监测

5.4.2.1 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 K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、$SO4^{2-}$； pH 值、高锰酸盐指数、可溶性

固体、硫酸盐、氯化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、铬(六价)、镉、砷、铁、锰、镍、铅、铜、锌、氰化物、氟化物、汞、硫化物、总大肠菌群、细菌总数、石油类、挥发酚、LAS。

水质监测同时监测地下水埋深、水位标高。

5.4.2.1 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二级。本项目位于丘陵山区，根据导则相关要求，需开展水位监测、水质监测一期。

监测采样布点及点位分布详见图 5.4-1 和表 5.4-1（b）。

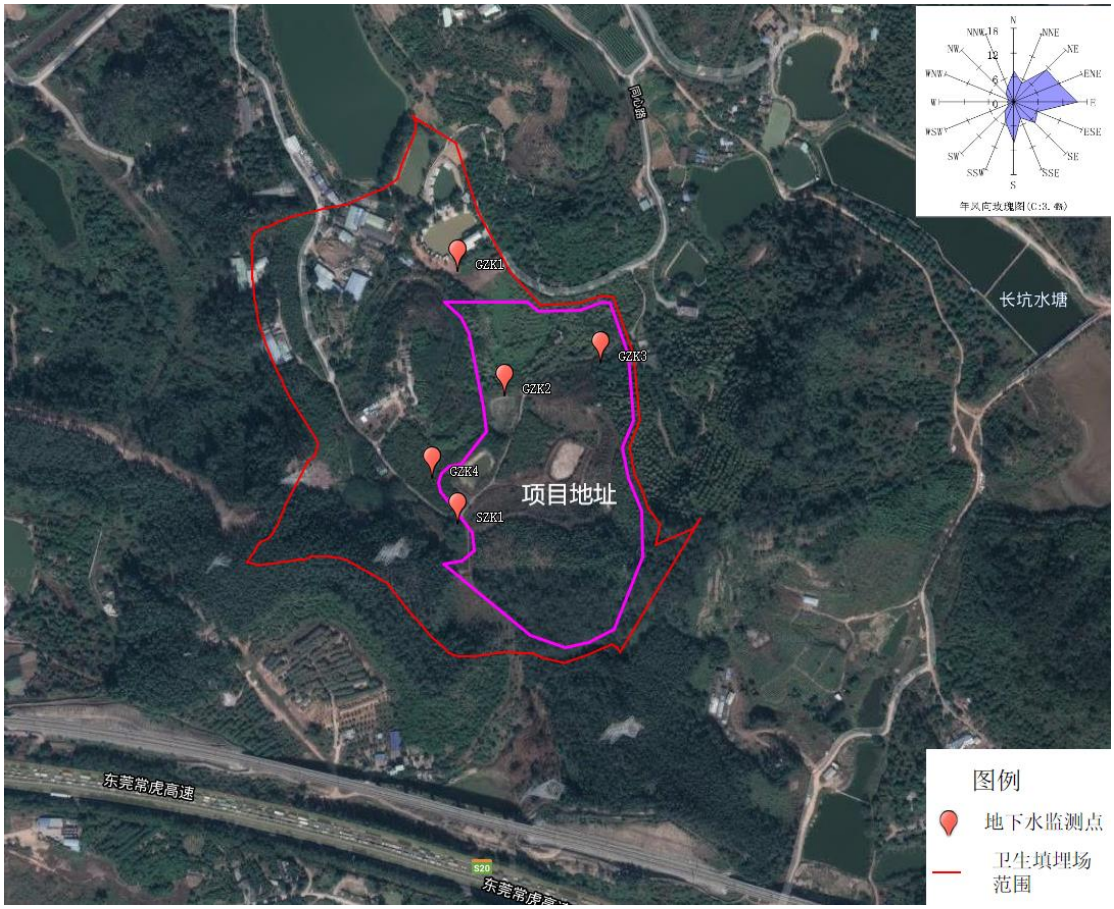


图 5.4-1 地下水监测点位示意图

表 5.4-1（b） 地下水监测点位布置情况

监测位置	监测内容	地理坐标
GZK2	水质、水位	114°05′06.03″E 22°57′34.05″N
GZK4	水质、水位	114°05′03.30″E 22°57′31.18″N

监测位置	监测内容	地理坐标
GZK1	水质、水位	114°05′04.27″E 22°57′38.40″N
GZK3	水质、水位	114°05′09.66″E 22°57′35.21″N
SZK1	水质、水位	114°05′04.25″E 22°57′29.59″N

5.4.2.3 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。

5.4.2.4 检测方法，检测仪器和检出限

监测因子所用的检测方法，检测仪器及其检出限见表 5.4-2。

表 5.4-2 检测方法、检测仪器和检出限信息一览表

检测项目	检测方法	仪器设备	检出限
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	—
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	BSA224S 型 电子天平	—
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
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
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
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
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
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
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	0.005mg/L

检测项目	检测方法	仪器设备	检出限
		计	
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
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
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
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
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
钾离子	水质 可溶性阳离子（Li+、Na+、NH4+、K+、Ca2+、Mg2+）的测定 离子色谱法 HJ 812-2016	ICS-900 型 离色谱仪	0.02mg/L
钠离子	水质 可溶性阳离子（Li+、Na+、NH4+、K+、Ca2+、Mg2+）的测定 离子色谱法 HJ 812-2016	ICS-900 型 离色谱仪	0.02mg/L
钙离子	水质 可溶性阳离子（Li+、Na+、NH4+、K+、Ca2+、Mg2+）的测定 离子色谱法 HJ 812-2016	ICS-900 型 离色谱仪	0.03mg/L
镁离子	水质 可溶性阳离子（Li+、Na+、NH4+、K+、Ca2+、Mg2+）的测定 离子色谱法 HJ 812-2016	ICS-900 型 离色谱仪	0.02mg/L
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	—
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	—
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
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
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
镉	石墨炉原子吸收法测定镉、铜和铅（B）	AA900T 型	0.1μg/L

检测项目	检测方法	仪器设备	检出限
	《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）	原子吸收分光光度计	
铅	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）第三篇第四章十六（五）	AA900T 型原子吸收分光光度计	1μg/L
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
铜	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	OPTIMA5100DV 型 ICP-AES	0.006mg/L
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
铁	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	0.02mg/L
锰	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	OPTIMA5100DV 型 ICP-AES	0.004mg/L
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）多管发酵法	GPX-250C 型智能光照培养箱	2MPN/100mL
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	—

5.4.2.5 评价标准

根据《广东省地下水功能区划》（粤办函〔2009〕459 号），本项目建设场地位于东莞市地下水水源涵养区，执行《地下水质量标准》（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。

5.4.2.6 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：

Pi =Ci /Csi

式中：Pi——第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

Ci——第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

Csi——第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

②pH 的标准指数为：

$$S_{pHj}=\frac{7.0-pH_j}{7.0-pH_{sd}}$$ pHj≤7.0 时

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

式中：SpH,j——pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pHj——pH 值实测统计代表值；

pHsd——评价标准中 pH 值的下限值；

pHsu——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。

5.4.3 监测结果与评价

本次地下水环境现状调查具体监测时间为 2019.12.06、2019.12.12、2020.06.09，监测结果采用指数法进行评价，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水质指数。具体监测结果统计数据见表 5.4-3，水质指数分析结果见表 5.4-4。

表 5.4-3 地下水检测结果

单位：mg/L（除注明外）

检测项目	点位名称				
	GZK2	GZK4	GZK1	GZK3	SZK1
	2019.12.06		2019.12.12		
pH 值（无量纲）	6.16	5.91	6.79	6.88	7.04
溶解性总固体	235	189	771	203	74
硫酸盐	8L	8L	18	8L	8L
耗氧量	2.60	3.28	6.08	1.74	2.08
硝酸盐氮	0.18	0.11	0.08	0.10	0.08L
亚硝酸盐氮	0.008	0.014	0.006	0.010	0.003
氨氮	0.934	0.679	21.1	0.131	0.152
氯化物	19	12	81	10L	10L
硫化物	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L
氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
氟化物	0.18	0.13	0.18	0.20	0.07

检测项目	点位名称				
	GZK2	GZK4	GZK1	GZK3	SZK1
	2019.12.06		2019.12.12		
石油类	0.04	0.02	0.04	0.03	0.01
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0004	0.0003L	0.0003L
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
钾离子	3.80	3.43	22.0	5.87	0.27
钠离子	10.2	8.24	57.9	7.52	1.39
钙离子	15.8	13.2	17.6	15.1	0.74
镁离子	5.57	2.24	3.07	2.27	0.22
碳酸根离子	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
碳酸氢根离子	111	92.0	464	109	25.1
铬（六价）	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
砷	0.0006	0.0005	0.0012	0.0011	0.0008
汞	0.00008	0.00007	0.00007	0.00006	0.00006
镉	0.0001L	0.0001L	0.0002	0.0002	0.0001L
铅	0.007	0.005	0.008	0.005	0.006
锌	0.011	0.008	0.068	0.081	0.016
铜	0.006L	0.006L	0.050	0.088	0.006L
镍	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L
铁	0.04	0.20	0.87	1.39	0.11
锰	1.59	1.22	0.680	1.52	0.078
总大肠菌群（MPN/L）	1.1×102	20L	2.2×102	20L	20L
细菌总数（CFU/mL）	9.6×103	2.8×103	8.9×104	8.1×104	9.4×103

表 5.4-4 地下水监测值标准指数结果表

检测项目	点位名称				
	GZK2	GZK4	GZK1	GZK3	SZK1
	2019.12.06		2019.12.12		
pH 值（无量纲）	**1.68**	**2.18**	0.42	0.24	0.027
溶解性总固体	0.23	0.18	0.77	0.20	0.074

检测项目	点位名称				
	GZK2	**GZK4**	**GZK1**	**GZK3**	**SZK1**
	2019.12.06		**2019.12.12**		
硫酸盐	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032
耗氧量	0.87	**1.09**	**2.03**	0.58	0.69
硝酸盐氮	0.009	0.0055	0.004	0.005	0.004
亚硝酸盐氮	0.008	0.014	0.006	0.01	0.003
氨氮	**1.87**	**1.36**	**42.2**	0.262	0.304
氯化物	0.076	0.048	0.324	0.04	0.04
硫化物	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
氰化物	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
氟化物	0.18	0.13	0.18	0.2	0.07
挥发酚	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
阴离子表面活性剂	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
钠离子	0.051	0.041	0.29	0.038	0.007
铬（六价）	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
砷	0.06	0.05	0.12	0.11	0.08
汞	0.08	0.07	0.07	0.06	0.06
镉	0.02	0.02	0.04	0.04	0.02
铅	0.7	0.5	0.8	0.5	0.6
锌	0.011	0.008	0.068	0.081	0.016
铜	0.006	0.006	0.05	0.088	0.006
镍	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
铁	0.13	0.67	**2.9**	**4.63**	0.37
锰	**15.9**	**12.2**	**6.8**	**15.2**	0.78
总大肠菌群（MPN/L）	**3.67**	0.67	**7.33**	0.67	0.67
细菌总数（CFU/mL）	**960**	**280**	**8900**	**8100**	**940**

根据监测结果表明，监测点 GZK2 pH、氨氮、锰、总大肠菌群和菌落总数出现超标；监测点 GZK4 pH、耗氧量、氨氮、锰和菌落总数出现超标；监测点 GZK1 耗氧量、氨氮、锰、总大肠菌群和菌落总数出现超标；监测点 GZK3 铅、

铁、锰和菌落总数出现超标；SZK1 锰和细菌总数出现超标。表明区域地下水未能满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准要求。

本项目厂址历史上存在养殖场，分析认为氨氮、菌落总数和总大肠菌群超标污染物来源主要来自于附近养殖场地，受到了有机物污染；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。

5.5 声环境质量监测与评价

5.5.1 监测布点及监测内容

根据项目周边实际情况，项目声环境评价范围内无学校、居民点等声环境敏感点，因此本次声环境质量现状监测主要对项目厂界进行监测，共布设 4 个厂界噪声监测点 N1-N4，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 5.5-1，监测点位置见图 5.5-1。

表 5.5-1 声环境监测点位及监测项目一览表

编号	监测点	监测项目
N1	北厂界	昼夜等效连续声级 Leq，昼间等效声级 Ld，夜间等效声级 Ln
N2	东厂界	
N3	南厂界	
N4	西厂界	

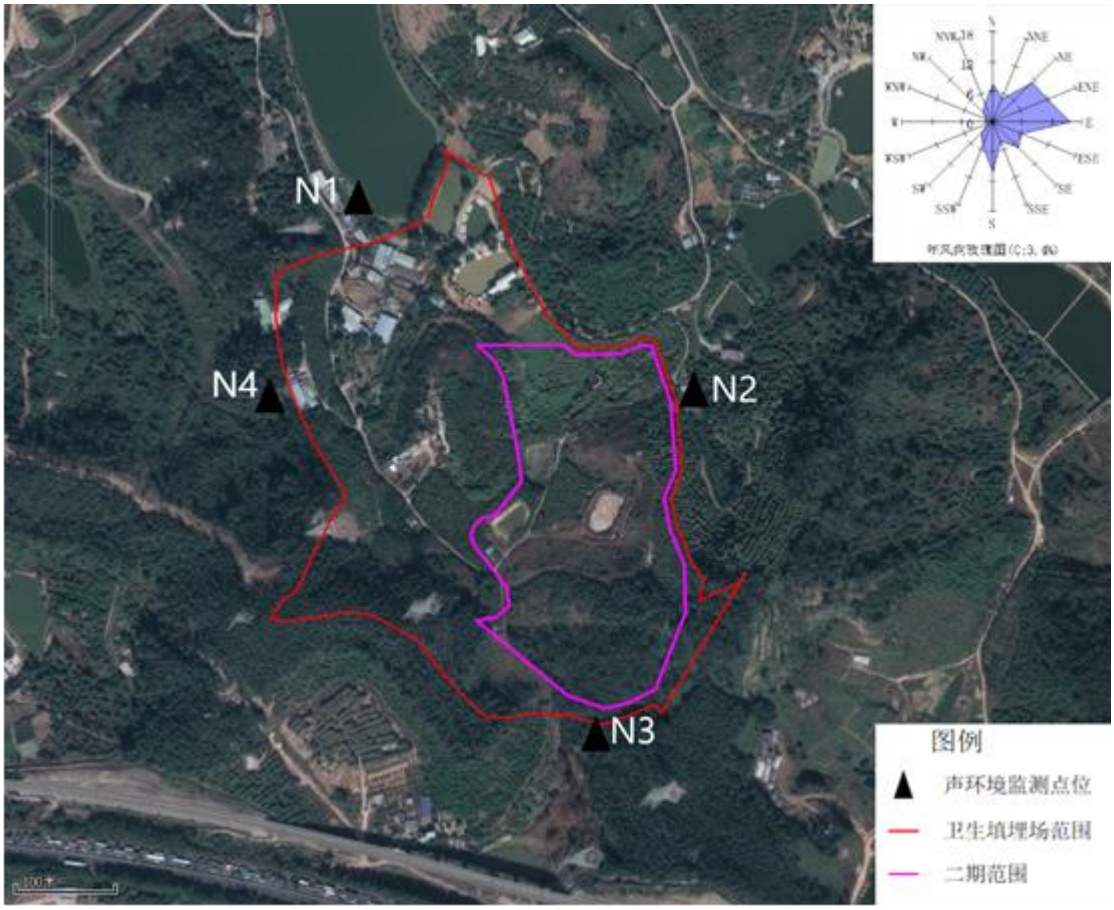


图 5.5-1　噪声监测布点图

5.5.2 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 10 月 30~31 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，重点关注已有工程的源的影响。

存在突发噪声的，同时监测测量时段内的最大声级 Lmax。

5.5.3 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。

5.5.4 监测结果分析

（1）评价标准

根据声环境功能区划，本项目所在区域属于 2 类声环境功能区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。

（2）监测结果分析

本项目噪声现状监测结果详见表 5.5-2。

表 5.5-2 噪声监测结果表

点位名称	监测时间	监测结果 单位：dB(A)		评价标准
		昼间 L_{eq} 值	夜间 L_{eq} 值	
N1 厂界北 1 米处	2019.10.30	54	46	昼间≤60dB(A) 夜间≤50dB(A)
N2 厂界东 1 米处		52	46	
N3 厂界南 1 米处		57	47	
N4 厂界西 1 米处		54	46	
N1 厂界北 1 米处	2019.10.31	55	47	
N2 厂界东 1 米处		53	46	
N3 厂界南 1 米处		57	47	
N4 厂界西 1 米处		55	46	

由表 5.5-2 可知项目周边声环境质量现状监测结果，昼间噪声值在 52~57dB 之间，夜间噪声值在 46~47dB 之间，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类声环境功能区划标准值，区域声环境质量良好。

5.6 土壤环境质量现状调查与评价

5.6.1 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第三方检测单位在项目选址及其周边区域的现场实测资料进行分析，其中土壤基本指标由广州市华测品标检测有限公司进行采样分析，特征指标二噁英由广州普诺环境监测技术服务有限公司进行采样分析，具体采样及分析结果如下：

（1）监测布点和监测项目

根据建设单位提供的项目选址及其周边区域的现场监测资料，同时考虑本项目的敏感性，本评价根据导则一级评价要求，选取符合本项目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详见表 5.6-1 及图 6.6-1 和图 5.6-2。

表 5.6-1 土壤监测点位及监测因子一览表

<table>
<tr><th>点位</th><th>监测因子</th><th>执行标准</th></tr>
<tr><td>A1（风险点）</td><td rowspan="2">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、䓛、二苯并（a,h）蒽、茚并（1,2,3-cd）芘、萘；
⑤二噁英类。</td><td rowspan="2">《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</td></tr>
<tr><td>A5（背景点）</td></tr>
<tr><td>A2</td><td rowspan="5">① pH；
② 重金属（7 项）：砷、镉、铜、铅、汞、镍、六价铬；
③二噁英类。</td><td rowspan="5">《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</td></tr>
<tr><td>A3</td></tr>
<tr><td>A4</td></tr>
<tr><td>S1</td></tr>
<tr><td>S2</td></tr>
<tr><td>S3</td><td rowspan="4">① pH；
② 重金属（8 项）：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌；
③二噁英类。</td><td rowspan="4">《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</td></tr>
<tr><td>S4</td></tr>
<tr><td>S5</td></tr>
<tr><td>S6</td></tr>
<tr><td colspan="3">注：（1）二噁英参考标准：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值 4×10^{-5}mg/kg（总毒性当量）。
（2）二噁英仅考虑采集各点位的表层样。</td></tr>
</table>

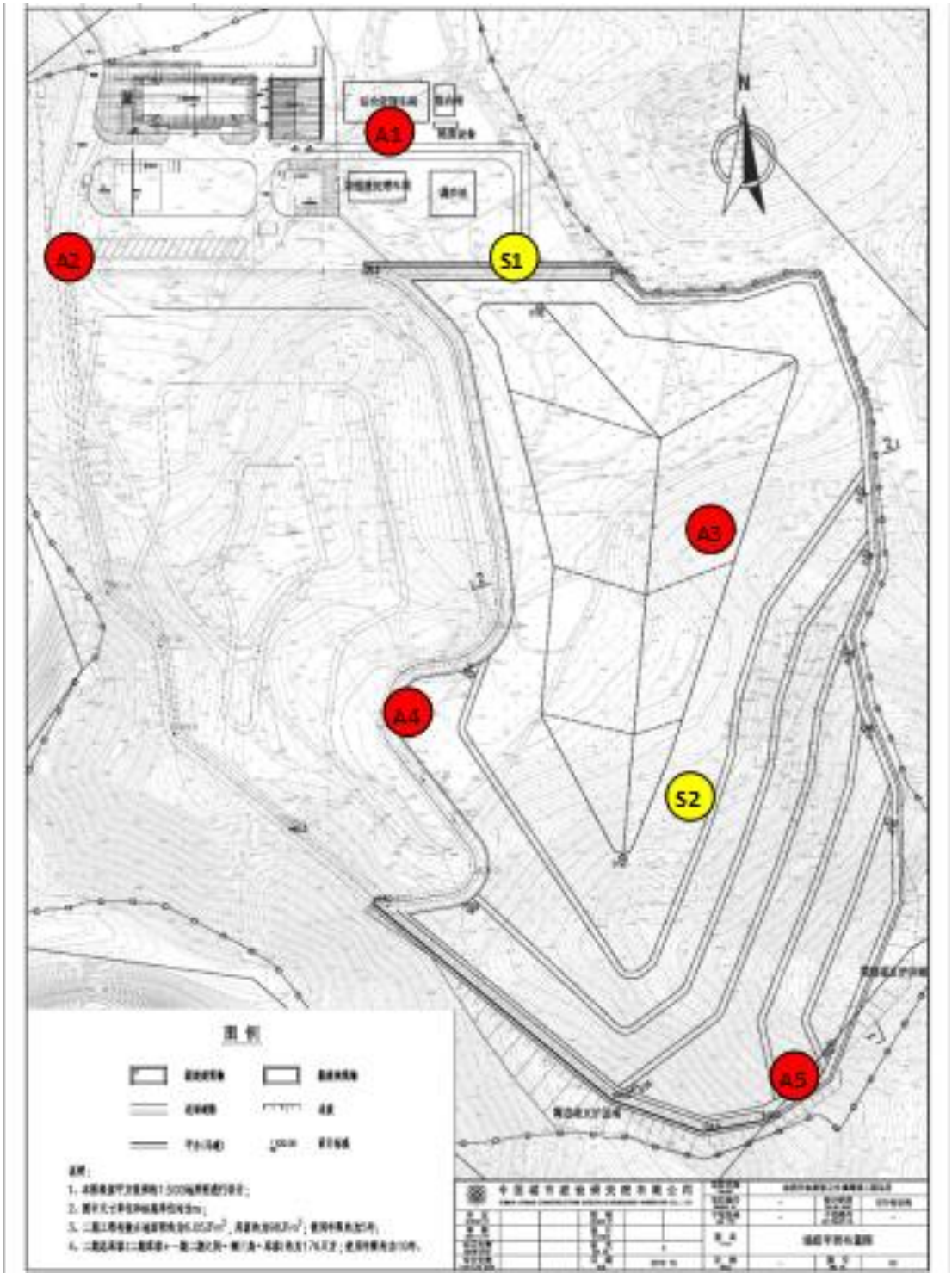


图 5.6-1 占地范围内土壤监测布点图

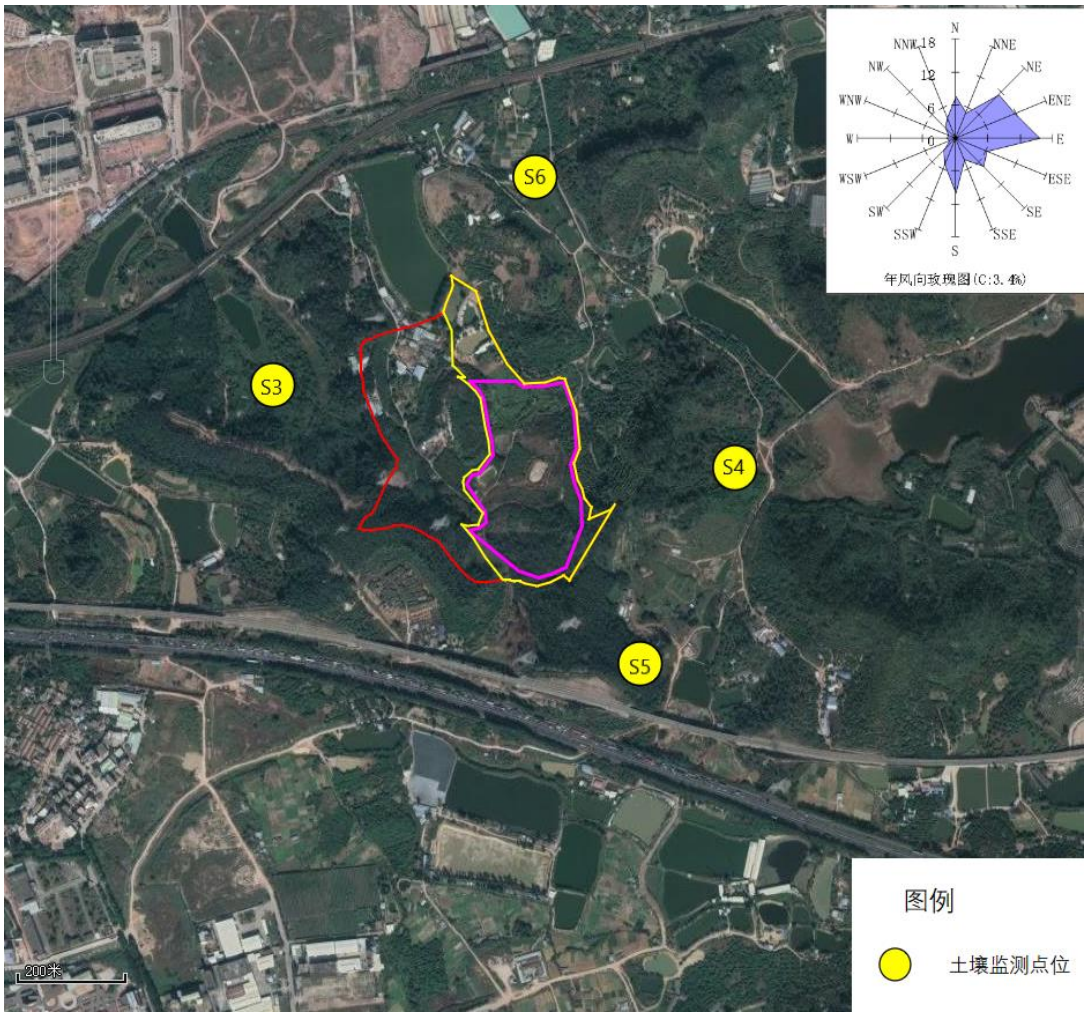


图 5.6-2　占地范围外土壤监测布点图

（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，柱状样监测点和污染影响型改、扩建项目的土壤监测取样方法可参照 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；柱状样分别在 0.5m、1.5m、3m 分别取样，每个柱状点采集 3 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 5.6-2。

表 5.6-2 测试方法及仪器设备情况一览表

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
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
pH 值（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
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 cmol/kg（+）	50mL 酸式滴定管
总汞		《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	0.002 mg/kg	原子荧光分光光度计 AFS-933
总砷		《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法第 2 部分:土壤中总砷的测定》GB/T 22105.2-2008	0.01mg/kg	原子荧光分光光度计 AFS-933
铅		《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	0.1mg/kg	原子吸收光谱仪 900T
镉			0.01mg/kg	
铜		《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2019	1mg/kg	原子吸收分光光度计 AA7000
锌			1mg/kg	
镍			3mg/kg	
铬			4mg/kg	
六价铬		《固体废物 六价铬的测定 碱消解/火焰原子吸收分光光度法》HJ 687-2014	2 mg/kg	原子吸收分光光度计 AA7000
挥发性有机物	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》HJ 605-2011	1.0μg/kg	气相色谱质谱联用仪 GCMSQP-2020NX
	氯乙烯		1.0μg/kg	
	1,1-二氯乙烯		1.0μg/kg	
	二氯甲烷		1.5μg/kg	
	反式-1,2-二氯乙烯		1.4μg/kg	
	1,1-二氯乙烷		1.2μg/kg	
	顺式-1,2-二氯乙烯		1.3μg/kg	
	氯仿		1.1μg/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
	1,1,1-三氯乙烷		1.3μg/kg	
	四氯化碳		1.3μg/kg	
	1,2-二氯乙烷		1.3μg/kg	
	苯		1.9μg/kg	
	三氯乙烯		1.2μg/kg	
	1,2-二氯丙烷		1.1μg/kg	
挥发性有机物	甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	1.3μg/kg	气相色谱质谱联用仪 GCMSQP-2020NX
	1,1,2-三氯乙烷		1.2μg/kg	
	四氯乙烯		1.4μg/kg	
	氯苯		1.2μg/kg	
	1,1,1,2-四氯乙烷		1.2μg/kg	
	乙苯		1.2μg/kg	
	间,对-二甲苯		1.2μg/kg	
	邻-二甲苯		1.2μg/kg	
	苯乙烯		1.1μg/kg	
	1,1,2,2-四氯乙烷		1.2μg/kg	
	1,2,3-三氯丙烷		1.2μg/kg	
	1,4-二氯苯		1.5μg/kg	
	1,2-二氯苯		1.5μg/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	0.1mg/kg	气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2020
	2-氯苯酚		0.06mg/kg	
	硝基苯		0.09mg/kg	
	萘		0.09mg/kg	
	苯并[a]蒽		0.1mg/kg	
	䓛		0.1mg/kg	
	苯并[b]荧蒽		0.2mg/kg	
	苯并[k]荧蒽		0.1mg/kg	
	苯并[a]芘		0.1mg/kg	
	茚并[1,2,3-cd[芘		0.1mg/kg	
	二苯并[ah]蒽		0.1mg/kg	
二噁英类		《土壤和沉积物 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》HJ 77.4-2008	0.02pg/g（按样品质量为20g 计算）	HRGC/HRMS

5.6.2 区域土壤基本资料及理化特性调查

5.6.2.1 区域土壤基本资料

（1）土地利用规划

根据《东莞市谢岗镇总体规划修改（2016-2020 年）》、《东莞市常平镇总体规划修改（2016-2020 年）》等相关规划文件，本项目占地范围属区域公共设施用地，区域公用设施用地为区域服务的公用设施用地，包括区域性能源设施、水工设施、通讯设施、殡葬设施、环卫设施、排水设施等用地。

（2）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。

（3）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“5.1 节”的说明，区域水文及水文地质资料见“5.4.1 节”的调查资料。

5.6.2.2 土壤理化特性调查资料

土壤理化特性现场记录情况见表 6.6-3，实验室测定的主要特性结果见表 6.6-4。

表 5.6-3 土壤理化特性现场记录情况表

检测点位	样品编号	采样深度		坐标	采样时间	样品状态
		其他项目	VOC			
A1	A1、A1PX	0-0.2m		N: 22°57′50.24″ E: 114°04′44.12″	2019.10.28 14:01	暗棕色、干、无根系/砂砾、轻壤土
	A1-1	0-0.5m	0.3m		2019.10.28 14:10	暗棕色、干、无根系/砂砾、轻壤土
	A1-2、A1-2PX	1.3-1.5m	1.4m		2019.10.28 14:15	暗棕色、潮、无根系/砂砾、轻壤土
	A1-3	2.8-3.0m	2.7m		2019.10.28 14:20	暗灰色、潮、无根系/砂砾、轻壤土
A2	A2	0-0.2m		N: 22°58′13.48″ E: 114°04′42.29″	2019.10.28 12:16	红棕色、干、无根系/砂砾、轻壤土
	A2-1	0-0.5m			2019.10.28 12:15	红棕色、干、无根系/砂砾、轻壤土
	A2-2	1.3-1.5m			2019.10.28 12:22	红棕色、干、无根系/砂砾、轻壤土
	A2-3	2.8-3.0m			2019.10.28 12:30	红棕色、潮、无根系/砂砾、轻壤土
A3	A3	0-0.2m		N: 22°57′45.31″ E: 114°04′49.45″	2019.10.28 14:40	暗棕色、干、少量根系/砂砾、轻壤土
	A3-1	0-0.5m			2019.10.28 14:46	暗棕色、干、少量根系/砂砾、轻壤土
	A3-2	1.3-1.5m			2019.10.28 14:53	黄棕色、干、无根系/砂砾、轻壤土
A3	A3-3	2.8-3.0m		N: 22°57′45.31″ E: 114°04′49.45″	2019.10.28 15:00	黄棕色、干、无根系/砂砾、轻壤土
A4	A4	0-0.2m		N: 22°57′43.17″ E: 114°04′46.46″	2019.10.28 10:20	红棕色、干、无根系/砂砾、砂土
	A4-1	0-0.5m			2019.10.28 10:22	红棕色、干、无根系/砂砾、砂土
	A4-2	1.3-1.5m			2019.10.28 10:30	黄棕色、潮、无根系/砂砾、砂土
	A4-3、A4-3PX	2.5-3.0m			2019.10.28 10:40	黄棕色、潮、无根系/砂砾、砂土

检测点位	样品编号	采样深度		坐标	采样时间	样品状态
		其他项目	VOC			
A5	A5	0-0.2m		N: 22°57′45.00″ E: 114°04′50.09″	2019.10.28 15:22	红棕色、干、无根系/砂砾、轻壤土
	A5-1	0-0.5m	0.3m		2019.10.28 15:25	红棕色、干、无根系/砂砾、轻壤土
	A5-2	1.3-1.5m	1.4m		2019.10.28 15:32	红棕色、干、无根系/砂砾、轻壤土
	A5-3	2.5-3.0m	2.8m		2019.10.28 15:40	红棕色、干、无根系/砂砾、轻壤土
S1	S1	0-0.2m		N: 22°57′47.27″ E: 114°04′47.03″	2019.10.28 14:54	红棕色、干、少量根系/砂砾、砂土
	S1-1	0-0.2m			2019.10.28 14:54	红棕色、干、少量根系/砂砾、砂土
S2	S2	0-0.2m		N: 22°57′45.05″ E: 114°04′50.01″	2019.10.28 15:12	红棕色、干、少量根系/砂砾、砂土
S2	S2-1	0-0.2m		N: 22°57′45.05″ E: 114°04′50.01″	2019.10.28 15:12	红棕色、干、少量根系/砂砾、砂土
S3	S3	0-0.2m		N: 22°57′52.96″ E: 114°04′29.47″	2019.10.29 12:26	黄色、干、少量根系/砂砾、砂土
	S3-1	0-0.2m			2019.10.29 12:26	黄色、干、少量根系/砂砾、砂土
S4	S4	0-0.2m		N: 22°57′43.54″ E: 114°05′24.21″	2019.10.29 13:02	暗灰色、干、少量根系/砂砾、砂土
	S4-1	0-0.2m			2019.10.29 13:02	暗灰色、干、少量根系/砂砾、砂土
S5	S5	0-0.2m		N: 22°57′12.18″ E: 114°05′02.22″	2019.10.29 14:02	黄棕色、干、少量根系/砂砾、砂土
	S5-1	0-0.2m			2019.10.29 14:02	黄棕色、干、少量根系/砂砾、砂土
S6	S6、S6PX	0-0.2m		N: 22°58′02.08″ E: 114°04′50.33″	2019.10.29 11:20	黄色、干、少量根系/砂砾、砂土
	S6-1、S6-1PX	0-0.2m			2019.10.29 11:20	黄色、干、少量根系/砂砾、砂土

表 5.6-4 土壤理化特性实验室测定结果表

检测点位		土壤容重（g/cm³）	pH 值（无量纲）	阳离子交换量(cmol/kg)（+）
A1	A1-1	1.73	5.09	3.37
	A1-2		4.47	7.08
	A1-3		4.80	1.08
A2	A2-1	1.86	9.28	8.99
	A2-2		4.81	28.0
	A2-3		3.97	24.8
A3	A3-1	1.67	4.24	6.44
	A3-2		4.77	3.18
	A3-3		4.70	2.03
A4	A4-1	1.96	5.20	5.07
	A4-2		4.70	2.01
	A4-3		5.62	2.77
A5	A5-1	1.52	3.76	3.47
	A5-2		4.19	2.65
	A5-3		4.46	3.63
S1		1.72	4.20	6.21
S2		1.64	4.35	2.59
S3		1.85	5.74	8.51
S4		1.54	6.00	6.31
S5		1.46	7.69	6.86
S6		1.70	5.58	7.06

5.6.3 土壤环境质量现状

（1）评价标准

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 S3~S6 为农用地，重金属执行农用地土壤污染风险管控标准。二噁英参考标准：《土壤环

境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值4×10-5mg/kg（总毒性当量）。

（2）土壤环境质量现状监测结果

土壤环境质量现状监测结果见表 5.6-4 所示。

表 5.6-4（a） A1 土壤环境质量现状监测结果

检测项目		结果			单位
		A1-1	A1-2	A1-3	
GZLA2303+序号①		001	002	004	
pH 值（无量纲）		5.09	4.47	4.80	/
含水率（水分）		13.1	18.1	18.9	%
阳离子交换量		3.37	7.08	1.08	cmol/kg（+）
总汞		N.D.	0.005	0.068	mg/kg
总砷		1.48	0.64	1.20	mg/kg
铅		233	325	35.5	mg/kg
镉		0.02	0.22	N.D.	mg/kg
铜		16	25	12	mg/kg
镍		8	8	8	mg/kg
六价铬		N.D.	N.D.	N.D.	mg/kg
挥发性有机物	氯甲烷	N.D.	N.D.	N.D.	μg/kg
	氯乙烯	N.D.	N.D.	N.D.	μg/kg
	1,1-二氯乙烯	N.D.	N.D.	N.D.	μg/kg
	二氯甲烷	N.D.	N.D.	N.D.	μg/kg
	反式-1,2-二氯乙烯	N.D.	N.D.	N.D.	μg/kg
	1,1-二氯乙烷	N.D.	N.D.	N.D.	μg/kg
	顺式-1,2-二氯乙烯	N.D.	N.D.	N.D.	μg/kg
	氯仿	N.D.	N.D.	N.D.	μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷	N.D.	N.D.	N.D.	μg/kg
	四氯化碳	N.D.	N.D.	N.D.	μg/kg
	1,2-二氯乙烷	N.D.	N.D.	N.D.	μg/kg
	苯	N.D.	N.D.	N.D.	μg/kg
	三氯乙烯	N.D.	N.D.	N.D.	μg/kg
	1,2-二氯丙烷	N.D.	1.2	N.D.	μg/kg
	甲苯	N.D.	N.D.	1.6	μg/kg
	1,1,2-三氯乙烷	N.D.	N.D.	N.D.	μg/kg
	四氯乙烯	N.D.	N.D.	N.D.	μg/kg
	氯苯	N.D.	N.D.	N.D.	μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	N.D.	N.D.	N.D.	μg/kg
	乙苯	N.D.	N.D.	N.D.	μg/kg
	间,对-二甲苯	N.D.	N.D.	N.D.	μg/kg
	邻-二甲苯	N.D.	N.D.	N.D.	μg/kg

检测项目		结果			单位
		A1-1	A1-2	A1-3	
GZLA2303+序号①		001	002	004	
	苯乙烯	N.D.	N.D.	N.D.	μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	N.D.	N.D.	N.D.	μg/kg
	1,2,3-三氯丙烷	N.D.	N.D.	N.D.	μg/kg
	1,4-二氯苯	N.D.	N.D.	N.D.	μg/kg
	1,2-二氯苯	N.D.	N.D.	N.D.	μg/kg
半挥发性有机物	苯胺	N.D.	N.D.	N.D.	mg/kg
	2-氯苯酚	N.D.	N.D.	N.D.	mg/kg
	硝基苯	N.D.	N.D.	N.D.	mg/kg
	萘	N.D.	N.D.	N.D.	mg/kg
	苯并[a]蒽	N.D.	N.D.	N.D.	mg/kg
	䓛	N.D.	N.D.	N.D.	mg/kg
	苯并[b]荧蒽	N.D.	N.D.	N.D.	mg/kg
	苯并[k]荧蒽	N.D.	N.D.	N.D.	mg/kg
	苯并[a]芘	N.D.	N.D.	N.D.	mg/kg
	茚并[1,2,3-cd]芘	N.D.	N.D.	N.D.	mg/kg
	二苯并[ah[蒽	N.D.	N.D.	N.D.	mg/kg
二噁英类		0.82			I-TEQ(ng/kg)

注：“N.D.”表示检测结果低于方法检出限。

表 5.6-4（b） A2 土壤环境质量现状监测结果

检测项目	结果			单位
	A2-1	A2-2	A2-3	
GZLA2303+序号①	005	006	007	
pH 值（无量纲）	9.28	4.81	3.97	/
阳离子交换量	8.99	28.0	24.8	cmol/kg（+）
总汞	0.035	0.032	0.019	mg/kg
总砷	5.30	3.96	3.43	mg/kg
铅	175	258	193	mg/kg
镉	0.30	0.05	0.01	mg/kg
铜	28	40	32	mg/kg
镍	8	14	15	mg/kg
六价铬	N.D.	N.D.	N.D.	mg/kg
二噁英类	3.5			I-TEQ(ng/kg)

注：“N.D.”表示检测结果低于方法检出限。

表 5.6-4（c） A3 土壤环境质量现状监测结果

注：“N.D.”表示检测结果低于方法检出限。

检测项目	结果			单位
	A3-1	A3-2	A3-3	
GZLA2303+序号①	008	009	010	
pH 值（无量纲）	4.24	4.77	4.70	/
阳离子交换量	6.44	3.18	2.03	cmol/kg（+）
总汞	0.019	0.045	0.038	mg/kg
总砷	1.47	0.88	0.91	mg/kg
铅	264	31.7	33.5	mg/kg
镉	0.06	N.D.	N.D.	mg/kg
铜	21	14	17	mg/kg
镍	11	5	7	mg/kg
六价铬	N.D.	N.D.	N.D.	mg/kg
二噁英类	3.9			I-TEQ(ng/kg)

表 5.6-4（d） A4 土壤环境质量现状监测结果

检测项目	结果			单位
	A4-1	A4-2	A4-3	
GZLA2303+序号①	011	012	016	
pH 值（无量纲）	5.20	4.70	5.62	/
阳离子交换量	5.07	2.01	2.77	cmol/kg（+）
总汞	0.005	0.030	N.D.	mg/kg
总砷	2.26	1.33	9.33	mg/kg
铅	131	344	105	mg/kg
镉	0.11	N.D.	0.03	mg/kg
铜	15	18	31	mg/kg
镍	8	8	7	mg/kg
六价铬	N.D.	N.D.	N.D.	mg/kg
二噁英类	0.82			I-TEQ(ng/kg)

注：“N.D.”表示检测结果低于方法检出限。

表 5.6-4（e） A5 土壤环境质量现状监测结果

检测项目	结果			单位
	A5-1	A5-2	A5-3	
GZLA2303+序号①	013	014	015	
pH 值（无量纲）	3.76	4.19	4.46	/
含水率（水分）	3.1	8.2	11.5	%
阳离子交换量	3.47	2.65	3.63	cmol/kg（+）
总汞	0.027	0.064	0.009	mg/kg

检测项目		结果			单位
		A5-1	A5-2	A5-3	
GZLA2303+序号①		013	014	015	
总砷		1.71	1.48	1.74	mg/kg
铅		247	279	154	mg/kg
镉		0.07	0.05	N.D.	mg/kg
铜		20	22	24	mg/kg
镍		10	11	11	mg/kg
六价铬		N.D.	N.D.	N.D.	mg/kg
挥发性有机物	氯甲烷	N.D.	N.D.	N.D.	μg/kg
	氯乙烯	N.D.	N.D.	N.D.	μg/kg
	1,1-二氯乙烯	N.D.	N.D.	N.D.	μg/kg
	二氯甲烷	N.D.	N.D.	N.D.	μg/kg
	反式-1,2-二氯乙烯	N.D.	N.D.	N.D.	μg/kg
	1,1-二氯乙烷	N.D.	N.D.	N.D.	μg/kg
	顺式-1,2-二氯乙烯	N.D.	N.D.	N.D.	μg/kg
	氯仿	1.2	N.D.	N.D.	μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷	N.D.	N.D.	N.D.	μg/kg
	四氯化碳	N.D.	N.D.	N.D.	μg/kg
	1,2-二氯乙烷	N.D.	N.D.	N.D.	μg/kg
	苯	N.D.	N.D.	N.D.	μg/kg
	三氯乙烯	N.D.	N.D.	N.D.	μg/kg
	1,2-二氯丙烷	N.D.	N.D.	N.D.	μg/kg
	甲苯	N.D.	N.D.	N.D.	μg/kg
	1,1,2-三氯乙烷	N.D.	N.D.	N.D.	μg/kg
	四氯乙烯	N.D.	N.D.	N.D.	μg/kg
	氯苯	N.D.	N.D.	N.D.	μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	N.D.	N.D.	N.D.	μg/kg
	乙苯	N.D.	N.D.	N.D.	μg/kg
	间,对-二甲苯	N.D.	N.D.	N.D.	μg/kg
	邻-二甲苯	N.D.	N.D.	N.D.	μg/kg
	苯乙烯	N.D.	N.D.	N.D.	μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	N.D.	N.D.	N.D.	μg/kg
	1,2,3-三氯丙烷	N.D.	N.D.	N.D.	μg/kg
	1,4-二氯苯	N.D.	N.D.	N.D.	μg/kg
	1,2-二氯苯	N.D.	N.D.	N.D.	μg/kg
半挥发性有机物	苯胺	N.D.	N.D.	N.D.	mg/kg
	2-氯苯酚	N.D.	N.D.	N.D.	mg/kg
	硝基苯	N.D.	N.D.	N.D.	mg/kg
	萘	N.D.	N.D.	N.D.	mg/kg
	苯并[a]蒽	N.D.	N.D.	N.D.	mg/kg
	䓛	N.D.	N.D.	N.D.	mg/kg
	苯并[b]荧蒽	N.D.	N.D.	N.D.	mg/kg

检测项目		结果			单位
		A5-1	A5-2	A5-3	
GZLA2303+序号①		013	014	015	
	苯并[k]荧蒽	N.D.	N.D.	N.D.	mg/kg
	苯并[a]芘	N.D.	N.D.	N.D.	mg/kg
	茚并[1,2,3-cd]芘	N.D.	N.D.	N.D.	mg/kg
	二苯并[ah[蒽	N.D.	N.D.	N.D.	mg/kg
二噁英类		3.2			I-TEQ(ng/kg)

注：“N.D.”表示检测结果低于方法检出限。

表 5.6-4（f） S1、S2 土壤环境质量现状监测结果

检测项目	结果		单位
	S1-1	S2-1	
GZLA2303+序号①	017	018	
pH 值（无量纲）	4.20	4.35	/
阳离子交换量	6.21	2.59	cmol/kg（+）
总汞	0.008	0.007	mg/kg
总砷	1.77	1.49	mg/kg
铅	94.3	325	mg/kg
镉	N.D.	0.10	mg/kg
铜	16	21	mg/kg
镍	9	12	mg/kg
六价铬	N.D.	N.D.	mg/kg
二噁英类	0.94	0.48	I-TEQ(ng/kg)

注：“N.D.”表示检测结果低于方法检出限。

表 5.6-4（g） S3~S6 土壤环境质量现状监测结果

检测项目	结果				单位
	S3-1	S4-1	S5-1	S6-1	
GZLA2303+序号①	028	029	030	031	
pH 值（无量纲）	5.74	6.00	7.69	5.58	/
阳离子交换量	8.51	6.31	6.86	7.06	cmol/kg（+）
总汞	0.016	0.020	0.010	0.007	mg/kg
总砷	6.38	19.9	21.8	15.4	mg/kg
铅	51.4	27.9	60.6	22.9	mg/kg
镉	0.12	0.10	0.36	0.04	mg/kg
铜	32	13	34	8	mg/kg
锌	80	46	149	36	mg/kg
镍	6	9	20	6	mg/kg
铬	36	44	46	N.D.	mg/kg
二噁英类	2.1	3.1	1.9	2.2	I-TEQ(ng/kg)

注：“N.D.”表示检测结果低于方法检出限。

（3）土壤环境质量现状评价

土壤环境质量指数见表 5.6-5；土壤环境质量现状评价统计分析见表 6.6-6 所示。

表 5.6-5（a） A1 土壤环境质量指数

检测项目	结果		
	A1-1	A1-2	A1-3
	0~0.5m	1.3~1.5m	2.5~3m
总汞	-	0.0001	0.002
总砷	0.025	0.011	0.02
铅	0.291	0.406	0.044
镉	0.001	0.003	-
铜	0.001	0.001	0.001
镍	0.009	0.009	0.009
二噁英类	0.021		

注：检测结果小于方法检出限的不进行指数评价，“-”表示检测结果小于检出限。

表 5.6-5（b） A2 土壤环境质量指数

检测项目	结果		
	A2-1	A2-2	A2-3
	0~0.5m	1.3~1.5m	2.5~3m
总汞	0.001	0.001	0.0005
总砷	0.088	0.066	0.057
铅	0.219	0.323	0.241
镉	0.005	0.001	0.0002
铜	0.002	0.002	0.002
镍	0.009	0.016	0.017
二噁英类	0.087		

注：检测结果小于方法检出限的不进行指数评价。

表 5.6-5（c） A3 土壤环境质量指数

检测项目	结果		
	A3-1	A3-2	A3-3
	0~0.5m	1.3~1.5m	2.5~3m
总汞	0.0005	0.001	0.001
总砷	0.025	0.015	0.015
铅	0.33	0.040	0.042
镉	0.001	-	-
铜	0.001	0.001	0.001
镍	0.009	0.016	0.017
二噁英类	0.097		

注：检测结果小于方法检出限的不进行指数评价，“-”表示检测结果小于检出限。

表 5.6-5（d） A4 土壤环境质量指数

检测项目	结果		
	A4-1	A4-2	A4-3
	0~0.5m	1.3~1.5m	2.5~3m
总汞	0.0001	0.0008	-
总砷	0.038	0.022	0.156
铅	0.164	0.43	0.131
镉	0.002	-	0.0005
铜	0.0008	0.001	0.002
镍	0.009	0.016	0.017
二噁英类	0.035		

注：检测结果小于方法检出限的不进行指数评价，“-”表示检测结果小于检出限。

表 5.6-5（e） A5 土壤环境质量指数

检测项目	结果		
	A5-1	A5-2	A5-3
	0~0.5m	1.3~1.5m	2.5~3m
总汞	0.0007	0.002	0.0002
总砷	0.028	0.025	0.029
铅	0.309	0.349	0.193
镉	0.001	0.0008	-
铜	0.001	0.001	0.001
镍	0.009	0.016	0.017
氯仿	0.013	-	-
二噁英类	0.08		

注：检测结果小于方法检出限的不进行指数评价，“-”表示检测结果小于检出限。

表 5.6-5（f） S1、S2 土壤环境质量指数

检测项目	结果	
	S1-1	S2-1
	0~0.2m	0~0.2m
总汞	0.0002	0.0002
总砷	0.029	0.025
铅	0.119	0.406
镉	-	0.002
铜	0.001	0.001
镍	0.01	0.013
二噁英类	0.023	0.012

注：检测结果小于方法检出限的不进行指数评价，“-”表示检测结果小于检出限。

表 5.6-5（g） S3~S6 土壤环境质量指数

检测项目	结果			
	S3-1	S4-1	S5-1	S6-1
	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m
总汞	0.009	0.011	0.003	0.004
总砷	0.160	0.498	0.872	0.385
铅	0.571	0.31	0.356	0.254
镉	0.4	0.333	0.6	0.133
铜	0.64	0.26	0.34	0.16
锌	0.4	0.23	0.497	0.18
镍	0.086	0.129	0.105	0.086
铬	0.24	0.293	0.184	-
二噁英类	0.052	0.077	0.047	0.055

注：检测结果小于方法检出限的不进行指数评价，“-”表示检测结果小于检出限。

表 5.6-6（a） 占地范围内土壤环境质量现状评价统计分析

检测项目	样本数	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
pH（无量纲）	17	9.28	3.76	4.85	1.23	100	0	0
总汞	17	0.068	0.005	0.027	0.02	65	0	0
总砷	17	9.33	0.64	2.38	2.16	100	0	0
铅	17	344	31.7	189.89	105.50	88	0	0
镉	17	0.3	0.01	0.093	0.09	100	0	0
铜	17	40	12	21.88	7.44	100	0	0
镍	17	15	5	9.41	2.62	100	0	0
六价铬	17	ND	ND	ND	0	0	0	0
氯甲烷	17	ND	ND	ND	0	0	0	0
氯乙烯	17	ND	ND	ND	0	0	0	0
1,1-二氯乙烯	17	ND	ND	ND	0	0	0	0
二氯甲烷	17	ND	ND	ND	0	0	0	0
反式-1,2-二氯乙烯	17	ND	ND	ND	0	0	0	0
1,1-二氯乙烷	17	ND	ND	ND	0	0	0	0
顺式-1,2-二氯乙烯	17	ND	ND	ND	0	0	0	0
氯仿	17	1.2	ND	0.07	0	0	0	0
1,1,1-三氯乙烷	17	ND	ND	ND	0	0	0	0
四氯化碳	17	ND	ND	ND	0	0	0	0
1,2-二氯乙烷	17	ND	ND	ND	0	0	0	0
苯	17	ND	ND	ND	0	0	0	0
三氯乙烯	17	ND	ND	ND	0	0	0	0

检测项目	样本数	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
1,2-二氯丙烷	17	ND	ND	ND	0	0	0	0
甲苯	17	ND	ND	ND	0	0	0	0
1,1,2-三氯乙烷	17	ND	ND	ND	0	0	0	0
四氯乙烯	17	ND	ND	ND	0	0	0	0
氯苯	17	ND	ND	ND	0	0	0	0
1,1,1,2-四氯乙烷	17	ND	ND	ND	0	0	0	0
乙苯	17	ND	ND	ND	0	0	0	0
间二甲苯+对二甲苯	17	ND	ND	ND	0	0	0	0
邻二甲苯	17	ND	ND	ND	0	0	0	0
苯乙烯	17	ND	ND	ND	0	0	0	0
1,1,2,2-四氯乙烷	17	ND	ND	ND	0	0	0	0
1,2,3-三氯丙烷	17	ND	ND	ND	0	0	0	0
1,4-二氯苯	17	ND	ND	ND	0	0	0	0
1,2-二氯苯	17	ND	ND	ND	0	0	0	0
苯胺	17	ND	ND	ND	0	0	0	0
2-氯苯酚	17	ND	ND	ND	0	0	0	0
硝基苯	17	ND	ND	ND	0	0	0	0
萘	17	ND	ND	ND	0	0	0	0
苯并[a]蒽	17	ND	ND	ND	0	0	0	0
䓛	17	ND	ND	ND	0	0	0	0
苯并[b]荧蒽	17	ND	ND	ND	0	0	0	0
苯并[k]荧蒽	17	ND	ND	ND	0	0	0	0
苯并[a]芘	17	ND	ND	ND	0	0	0	0
茚并[1,2,3-cd]芘	17	ND	ND	ND	0	0	0	0
二苯并[ah[蒽	17	ND	ND	ND	0	0	0	0
二噁英类（ng/kg）	7	3.9	0.48	2.03	1.44	100	0	0

注：“ND”表示检测结果低于方法检出限。

表 5.6-6（b） 占地范围外土壤环境质量现状评价统计分析

检测项目	样本数	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
pH（无量纲）	4	7.69	5.74	6.25	0.97	100	0	0
总汞	4	0.02	0.007	0.01	0.0059	100	0	0
总砷	4	21.8	6.38	15.87	6.87	100	0	0
铅	4	60.6	22.9	40.70	18.18	100	0	0
镉	4	0.36	0.04	0.16	0.14	100	0	0
铜	4	34	8	21.75	13.18	100	0	0
锌	4	149	36	77.75	51.10	100	0	0
镍	4	20	6	10.25	6.65	100	0	0

检测项目	样本数	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
铬	4	46	36	42.00	5.29	75	0	0
二噁英类 (ng/kg)	4	3.1	1.9	2.33	0.53	100	0	0

（4）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。

内梅罗污染指数（P_N）=｛〔$(PI_{均}^2)+(PI_{最大}^2)$〕/2｝$^{1/2}$

式中 $PI_{均}$和 $PI_{最大}$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 5.6-7。

表 5.6-7 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

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 5.6-8。

表 5.6-8（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($PI_{均}$)	最大单项污染指数($PI_{最大}$)	内梅罗污染指数(P_N)
总汞	0.002	0.001	0.001
总砷	0.156	0.040	0.113
铅	0.430	0.237	0.347
镉	0.005	0.001	0.003
铜	0.002	0.001	0.002
镍	0.017	0.010	0.014
氯仿	0.013	0.078	0.056
二噁英类	0.051	0.097	0.078

表 5.6-8（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($PI_{均}$)	最大单项污染指数($PI_{最大}$)	内梅罗污染指数(P_N)
总汞	0.007	0.011	0.009
总砷	0.397	0.872	0.677
铅	0.452	0.356	0.407
镉	0.517	0.600	0.560
铜	0.435	0.340	0.390
锌	0.389	0.497	0.446
镍	0.146	0.105	0.128
铬	0.210	0.184	0.197
二噁英类	0.058	0.077	0.068

由表 5.6-8（a）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）。场外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）。二噁英类污染物的内梅罗指数小于 0.7，污染等级为I级清洁（安全）。

（5）土壤污染状况初步调查报告结果

本数据引用自《东莞市东南部卫生填埋场二期地块土壤污染状况初步调查报告》（2020 年 7 月）中 268 个土壤样品（含现场平行样 29 个）和 3 个底泥样品（含现场平行样 1 个）的基本 7 项重金属指标的检测结果（采样时间为 2020 年 5 月 19 日至 5 月 28 日，检测单位为广东华清检测技术有限公司），统计结果详见下表。

表 5.6-9 地块土壤样品基本重金属检测结果情况统计表

检测指标	最小值（mg/kg）	最大值（mg/kg）	检出限（mg/kg）	检出比	筛选值（mg/kg）	超标数	超标率
砷	0.34	16.5	0.01	239/239	60	0	0.0%
镉	0.01	0.60	0.01	239/239	65	0	0.0%
铬（六价）	＜2	-	2	0/239	5.7	0	0.0%
铜	8	172	1	239/239	18000	0	0.0%
铅	16.5	626	0.10	239/239	800	0	0.0%
汞	0.179	0.768	0.002	239/239	38	0	0.0%
镍	7	47	3	239/239	900	0	0.0%

地块内土壤重样品金属含量，根据《土壤环境质量 建设用地污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地进行评价，结果表明：土壤砷

的含量范围在 0.34～16.5 mg/kg 之间，检出比为 239/239；镉的含量范围在 0.01～0.60 mg/kg 之间，检出比为 239/239；铬（六价）所有土壤样品均未检出，检出比为 0/239；铜的含量范围在 8～172 mg/kg 之间，检出比为 239/239；铅的含量范围在 16.5～626mg/kg 之间，检出比为 239/239；汞的含量范围在 0.179～0.768mg/kg 之间，检出比为 239/239；镍的含量范围在 7～47mg/kg 之间，检出比为 239/239；地块内土壤以上重金属均没有超对应筛选值。

地块内 2 个底泥样品检测的基本 7 项重金属中，铬（六价）均未检出，砷、镉、铜、铅、汞、镍均有检出，但均没有超对应筛选值。

5.6.4 评价结论

本次监测在项目占地范围及周边布设 5 个柱状样点和 6 个表层样测点。监测结果表明，占地范围内柱状样点（A1~A4）的各层样品以及表层样点（S1、S2）的各项指标均满足《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，有机物含量较低；项目占地范围外表层样点（S3~S6）的各项指标均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）相应 pH 的筛选值要求，二噁英类污染物均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值。

6 环境影响预测与评价

6.1 大气环境影响预测评价

6.1.1 气象资料选取

本次大气环境评价工作等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，本报告调查了评价区域 20 年气象资料统计结果及 2017 年的逐日逐时的地面及高空气象数据。

本评价选取东莞气象站（地址：东莞市南城区板岭植物园（郊外），经纬度：113°44′E、22°58′N）2017 年的气象观测资料，见表 6.1-1、表 6.1-2。

表 6.1-1 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				
东莞气象站	59289	国家气象观测基本站	6611	-16319	15.6	16.7	2017 年	风向、风速、总运量、底蕴量、干球温度

表 7.1-2 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				
-7871	-13067	15.3	2017 年	压力、高度、干球、露点、风向、风速	WRF 模式

6.1.1.1 气候特征

项目所在区域属亚热带季风气候区，常年气候温和湿润，日照充足，雨量充沛，受季风交替影响，每年 1～3 月有不同程度的低温阴雨天气，5～9 月常有台风和暴雨。表 6.1-3~6.1-6 和图 7.1-1 为东莞市常规观测气象站近 20 年（1998~2017 年）气象观测资料统计结果。

表 6.1-3 近 20 年的主要气候资料统计结果表（1998~2017）

项目	数值
年平均风速(m/s)	2.5
最大风速(m/s)及出现的时间	16.8 相应风向：N 出现时间：2003 年 9 月 3 日
年平均气温（℃）	22.9
极端最高气温（℃）及出现的时间	38.0 出现时间：2004 年 6 月 30 日 2004 年 7 月 1 日
极端最低气温（℃）及出现的时间	1.8 出现时间：2005 年 1 月 1 日
年平均相对湿度（%）	74
年均降水量（mm）	1934.7
年最大降水量（mm）及出现的时间	最大值：2710.9mm　出现时间：2008 年
年最小降水量（mm）及出现的时间	最小值：1298.6mm　出现时间：2011 年
年平均日照时数（h）	1899.2
近五年（2013-2017 年）平均风速(m/s)	2.36

表 6.1-4 东莞累年各月平均风速（m/s）

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

表 6.1-5 东莞累年各月平均气温（℃）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
气温	14.7	16.5	19.0	23.0	26.0	28.0	28.9	28.7	27.8	25.4	21.0	16.2

表 6.1-6 东莞累年各风向频率（%）

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（%）	7.6	5.0	11.2	11.8	15.5	6.2	7.2	4.2	10.0	5.3	3.2	1.3	1.7	1.5	2.8	4.1	3.4	E

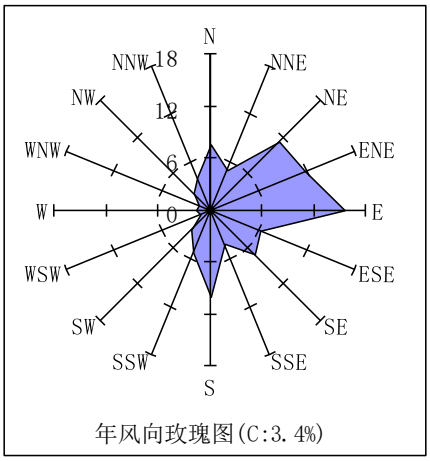


图 6.1-1 东莞气象站风向玫瑰图（统计年限：1998-2017 年）

6.1.1.2 地面气象特征

根据东莞常规观测站 2017 年的气象资料统计，区域气象变化情况见表 6.1-7~6.1-11 和图 6.1-2~6.1-5。

（1）温度

区域 2017 年温度变化情况见表 6.1-7 和图 6.1-2。

表 6.1-7 年平均温的月变化

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(℃)	17.38	16.46	19.13	22.72	25.86	28.54	28.23	29.21	28.99	25.28	20.80	16.50

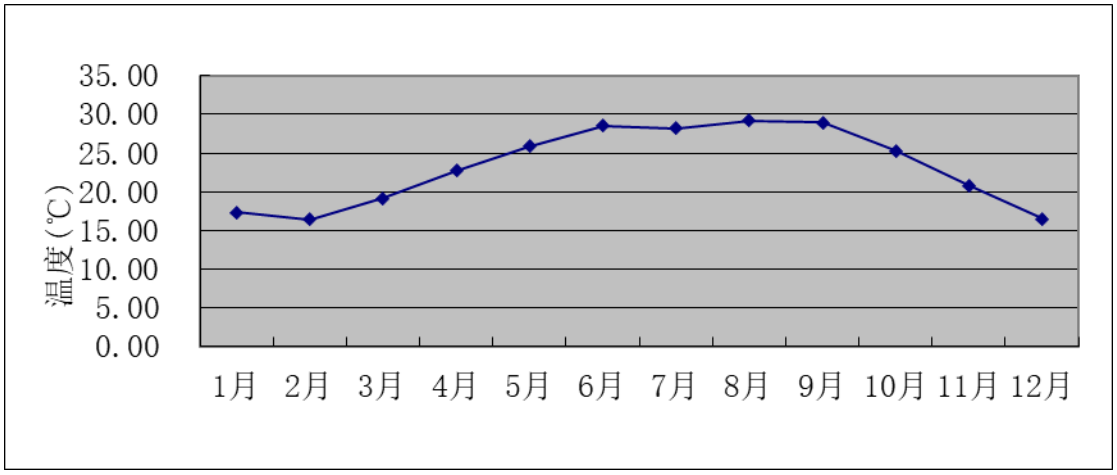


图 6.1-2 年平均温的月变化图

（2）风速

区域年平均风速月变化情况见表 6.1-8、图 6.1-3；季小时平均风速的日变化情况见表 6.1-9、图 6.1-4。项目所在区域统计一年中年平均风速为 2.21m/s。

表 6.1-8 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)	2.03	2.22	2.31	2.27	1.92	2.41	2.18	2.36	1.84	2.50	2.18	2.32

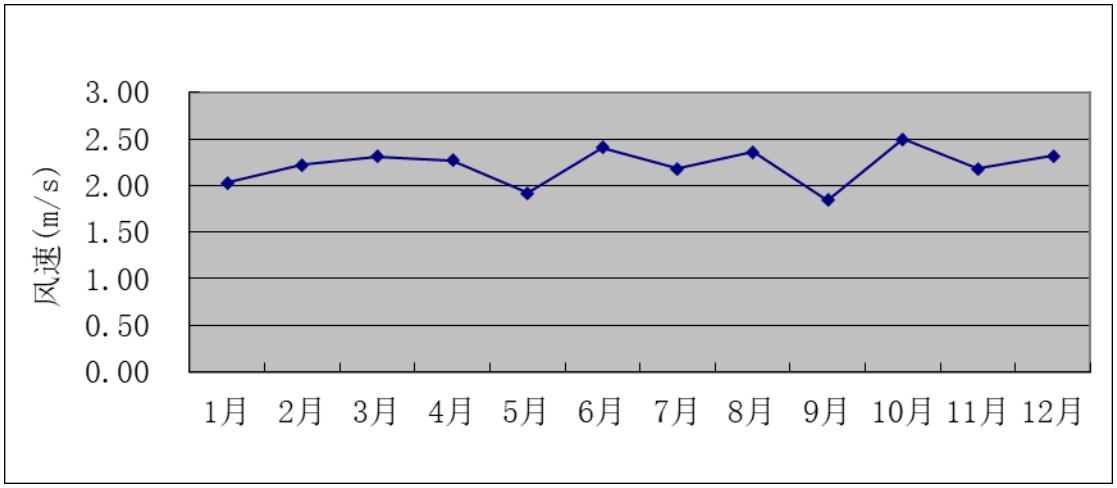


图 6.1-3 年平均风速的月变化图

表 6.1-9 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	1.81	1.80	1.69	1.71	1.86	1.78	1.86	2.22	2.36	2.43	2.44	2.60
夏季	1.78	1.81	1.80	1.76	1.69	1.75	1.68	2.06	2.58	2.58	2.72	2.88
秋季	1.86	1.70	1.81	1.87	1.89	1.92	2.01	2.21	2.52	2.50	2.66	2.69
冬季	2.01	2.02	1.95	2.09	2.09	2.00	2.07	2.15	2.48	2.70	2.68	2.65
小时(h) / 风速(m/s)	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
春季	2.34	2.61	2.45	2.39	2.32	2.37	2.39	2.35	2.16	2.08	1.97	1.91
夏季	3.03	3.00	2.80	2.90	2.89	2.63	2.40	2.35	2.34	2.22	2.01	1.91
秋季	2.63	2.50	2.57	2.40	2.29	2.13	2.22	2.18	1.91	1.89	1.93	1.93
冬季	2.52	2.35	2.32	2.18	2.09	2.05	2.07	2.13	2.06	1.94	1.96	2.03

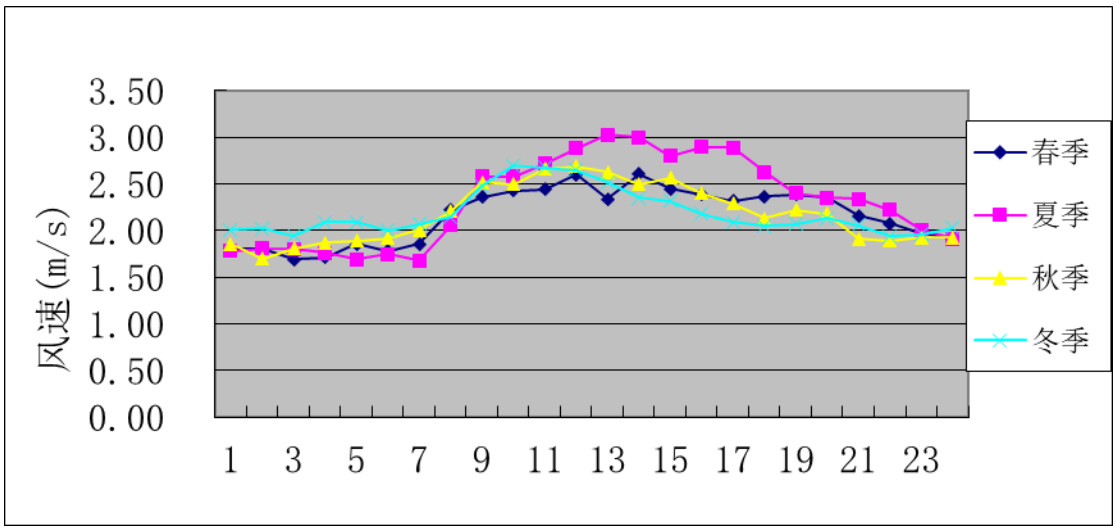


图 6.1-4 季小时平均风速日变化图

（3）风向、风频

评价区域全年风频最大的风向是 ENE 风（风频为 20.94%），E 风（风频为 10.29%）。全年连续两个风向角的风频之和为 31.23%，故评价区域内主导风向为东北偏东方向。每月风向频率见表 6.1-10，各季的风向频率见表 6.1-11，风向频率玫瑰图见图 6.1-5。

表 6.1-10　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	11.69	10.42	6.05	5.69	3.63	1.53	1.21	1.75	3.19	17.61	19.31	23.25
NNE	8.60	6.55	5.65	5.14	3.23	1.11	3.49	2.55	2.78	12.10	12.64	15.19
NE	13.98	12.20	11.42	6.94	6.45	2.78	7.93	3.09	5.83	12.10	13.47	12.10
ENE	28.49	21.28	26.34	18.06	15.05	7.50	23.52	10.08	17.08	30.91	27.36	25.13
E	11.16	10.71	13.84	10.14	12.90	5.83	14.92	8.74	15.14	7.66	6.53	5.78
ESE	4.44	8.33	10.35	6.11	12.77	6.67	7.93	3.49	8.89	3.90	4.03	2.82
SE	1.21	4.76	2.82	4.17	4.30	6.25	4.70	2.96	5.56	2.55	0.56	0.40
SSE	1.48	2.68	2.15	5.56	5.11	15.14	7.53	9.68	4.72	1.08	0.28	0.13
S	2.15	3.42	5.78	19.58	13.84	26.39	10.08	23.12	10.28	1.88	0.69	0.54
SSW	2.42	3.42	4.57	6.25	7.53	16.67	4.84	16.67	8.33	0.94	0.97	0.27
SW	1.21	1.49	1.08	3.19	3.09	4.72	1.61	8.47	4.03	0.27	0.69	0.40
WSW	0.54	0.74	0.40	1.39	2.42	0.97	2.96	2.42	1.94	0.40	0.28	0.00
W	0.94	0.60	0.81	1.67	1.88	0.83	2.02	2.28	2.50	0.13	0.56	0.40
WNW	0.94	2.08	0.81	1.11	1.88	0.56	2.15	1.08	2.36	0.00	0.00	0.67
NW	2.02	3.57	1.88	1.39	2.28	1.53	3.09	1.48	2.22	1.08	0.97	2.42
NNW	7.39	7.74	5.78	3.47	3.63	0.97	2.02	1.88	4.58	6.99	11.39	10.48

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
C	1.34	0.00	0.27	0.14	0.00	0.56	0.00	0.27	0.56	0.40	0.28	0.00

表 6.1-11　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	5.12	1.49	13.42	15.28	8.78
NNE	4.66	2.40	9.20	10.23	6.60
NE	8.29	4.62	10.49	12.78	9.02
ENE	19.84	13.77	25.18	25.09	20.94
E	12.32	9.87	9.75	9.17	10.29
ESE	9.78	6.02	5.59	5.09	6.63
SE	3.76	4.62	2.88	2.04	3.33
SSE	4.26	10.73	2.01	1.39	4.62
S	13.00	19.79	4.26	1.99	9.82
SSW	6.11	12.68	3.39	1.99	6.07
SW	2.45	4.94	1.65	1.02	2.52
WSW	1.40	2.13	0.87	0.42	1.21
W	1.45	1.72	1.05	0.65	1.22
WNW	1.27	1.27	0.78	1.20	1.13
NW	1.86	2.04	1.42	2.64	1.99
NNW	4.30	1.63	7.65	8.56	5.51
C	0.14	0.27	0.41	0.46	0.32

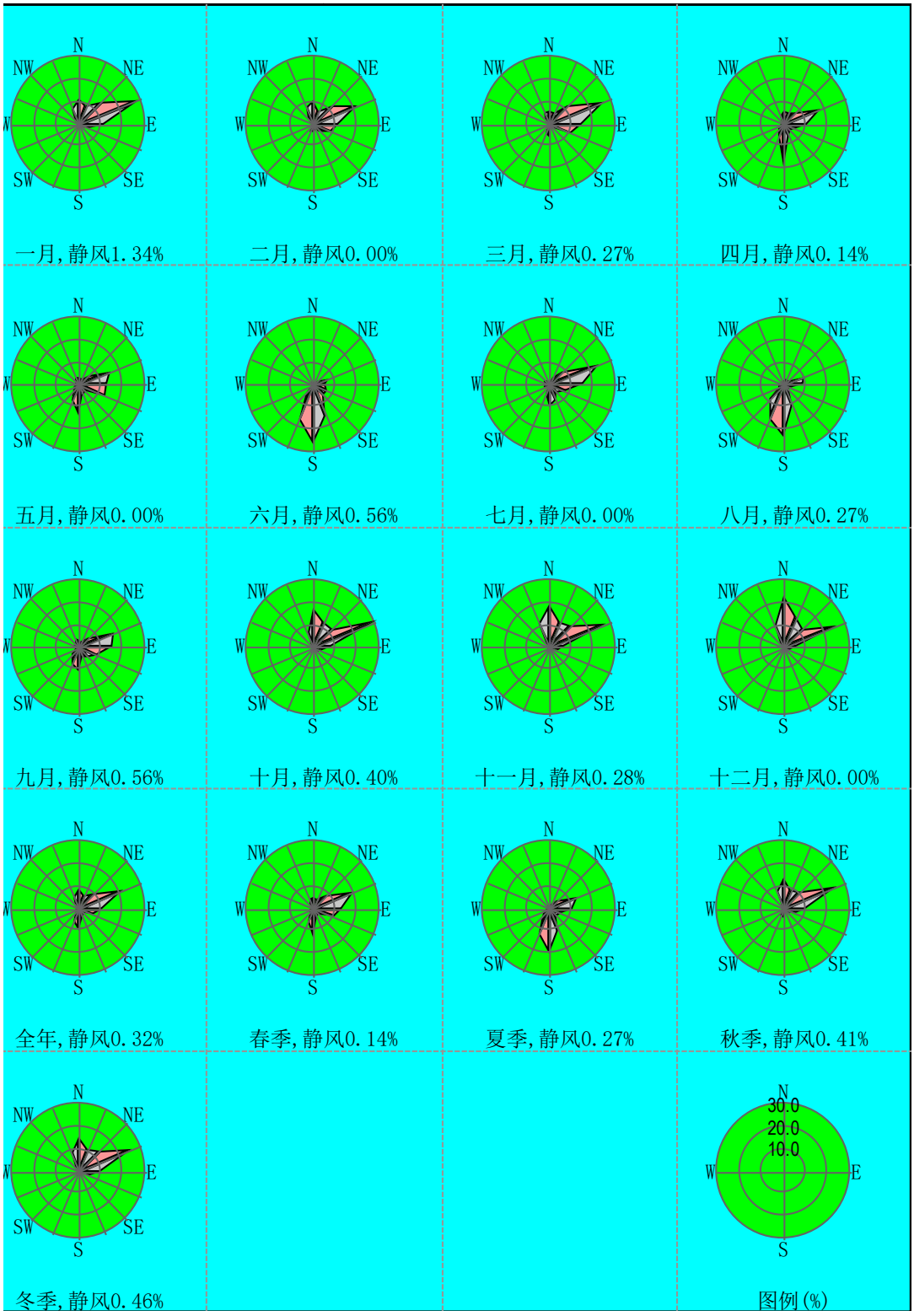


图 6.1-5 区域 2017 年各季及全年风向频率图

6.1.2 预测评价方案及参数

6.1.2.1 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 6.1-12、表 6.1-13。

表 6.1-12 本项目大气污染物排放源强表（点源）

名称	排气筒底部中西坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流量/（m^3/h）	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）	
	X	Y								NH_3	H_2S
除臭系统	10	181	25	15	0. 4	16200	22.9	8760	正常工况	0.0044	0.0004

表 6.1-13 本项目大气污染物排放源强表（面源）

名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）	
	X	Y								NH_3	H_2S
综合处理间	10	181	25	5	38.6	28.1	0	8760	正常工况	0.0049	0.0004

6.1.2.2 预测因子

根据工程分析，本报告选取 NH_3、H_2S 作为影响预测因子。

6.1.2.3 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 6.1-13 本项目烟气污染物预测结果

污染源	序号	方位角(度)	相对源高(m)	离源距离(m)	NH_3		H_2S	
					预测浓度 ug/m^3	占标率%	预测浓度 ug/m^3	占标率%
除臭系统	1	5	0	10	7.0109	3.51	0.5487	5.49
	2	**30**	**0**	**23**	**9.0417**	**4.52**	**0.7076**	**7.08**
	3	30	0	25	8.9135	4.46	0.6976	6.98
	4	0	0	50	4.5978	2.3	0.3598	3.6
	5	5	0	75	2.6846	1.34	0.2101	2.1
	6	5	0	100	1.8126	0.91	0.1419	1.42
	7	5	0	125	1.3341	0.67	0.1044	1.04

污染源	序号	方位角(度)	相对源高(m)	离源距离(m)	NH_3		H_2S	
					预测浓度 ug/m^3	占标率%	预测浓度 ug/m^3	占标率%
	8	0	0	150	1.0379	0.52	0.0812	0.81
	9	5	0	175	0.8392	0.42	0.0657	0.66
	10	10	0	200	0.6983	0.35	0.0546	0.55
	11	5	0	225	0.5938	0.3	0.0465	0.46
	12	0	0	250	0.5138	0.26	0.0402	0.4
	13	0	0	275	0.4509	0.23	0.0353	0.35
	14	0	0	300	0.3999	0.2	0.0313	0.31
	15	5	0	325	0.3581	0.18	0.028	0.28
	16	15	0	350	0.3233	0.16	0.0253	0.25
	17	20	0	375	0.294	0.15	0.023	0.23
	18	20	0	400	0.269	0.13	0.0211	0.21
	19	20	0	425	0.2475	0.12	0.0194	0.19
	20	15	0	450	0.2288	0.11	0.0179	0.18
	21	15	0	475	0.2124	0.11	0.0166	0.17
	22	0	0	500	0.1986	0.1	0.0155	0.16
	23	0	0	525	0.1857	0.09	0.0145	0.15
	24	0	0	550	0.1742	0.09	0.0136	0.14
	25	5	0	575	0.1639	0.08	0.0128	0.13
	26	10	0	600	0.1546	0.08	0.0121	0.12
综合处理车间	1	120	0.48	10	0.0121	0.01	0.001	0.01
	2	190	0.47	25	0.1239	0.06	0.0101	0.1
	3	70	3.02	50	0.5589	0.28	0.0456	0.46
	4	70	4.75	75	0.6515	0.33	0.0532	0.53
	5	**70**	**5.04**	**79**	**0.6527**	**0.33**	**0.0533**	**0.53**
	6	70	6.59	100	0.6349	0.32	0.0518	0.52
	7	60	8.21	125	0.5832	0.29	0.0476	0.48
	8	50	7.14	150	0.4783	0.24	0.039	0.39
	9	150	8.88	175	0.4466	0.22	0.0365	0.36
	10	150	12.63	200	0.4359	0.22	0.0356	0.36
	11	150	16.81	225	0.4067	0.2	0.0332	0.33
	12	160	20.48	250	0.3695	0.18	0.0302	0.3
	13	170	19.07	275	0.3369	0.17	0.0275	0.27
	14	210	19.75	300	0.3094	0.15	0.0253	0.25
	15	200	19.59	325	0.2852	0.14	0.0233	0.23
	16	110	20.63	350	0.2649	0.13	0.0216	0.22
	17	180	22.11	375	0.2457	0.12	0.0201	0.2
	18	30	19.78	400	0.2299	0.11	0.0188	0.19
	19	190	21.41	425	0.2161	0.11	0.0176	0.18
	20	200	19.79	450	0.2023	0.1	0.0165	0.17
	21	150	22.33	475	0.1914	0.1	0.0156	0.16

污染源	序号	方位角(度)	相对源高(m)	离源距离(m)	NH_3		H_2S	
					预测浓度 ug/m^3	占标率%	预测浓度 ug/m^3	占标率%
	22	230	19.92	500	0.1802	0.09	0.0147	0.15
	23	170	25.52	525	0.169	0.08	0.0138	0.14
	24	160	24.25	550	0.1619	0.08	0.0132	0.13
	25	220	22.08	575	0.1551	0.08	0.0127	0.13
	26	170	22.22	600	0.1479	0.07	0.0121	0.12
	27	170	20.58	625	0.1404	0.07	0.0115	0.11
	28	170	19.13	650	0.132	0.07	0.0108	0.11
	29	130	20.32	675	0.1281	0.06	0.0105	0.1
	30	130	24.03	700	0.1237	0.06	0.0101	0.1
	31	130	27.72	725	0.117	0.06	0.0095	0.1
	32	80	21.18	750	0.1138	0.06	0.0093	0.09
	33	80	23.39	775	0.11	0.06	0.009	0.09
	34	80	26.05	800	0.1054	0.05	0.0086	0.09
	35	80	22.48	825	0.1021	0.05	0.0083	0.08
	36	70	22.2	850	0.0984	0.05	0.008	0.08
	37	70	19.31	875	0.0923	0.05	0.0075	0.08
	38	130	36.34	900	0.0866	0.04	0.0071	0.07
	39	130	34.03	925	0.0855	0.04	0.007	0.07
	40	130	31.04	950	0.0845	0.04	0.0069	0.07
	41	130	27.66	975	0.0832	0.04	0.0068	0.07
	42	130	23.89	1000	0.0811	0.04	0.0066	0.07
	43	120	22.02	1025	0.0782	0.04	0.0064	0.06
	44	120	21.6	1050	0.0757	0.04	0.0062	0.06
	45	120	20.66	1075	0.0729	0.04	0.0059	0.06
	46	120	19.36	1100	0.0693	0.03	0.0057	0.06
	47	120	19.48	1125	0.0675	0.03	0.0055	0.06
	48	120	19.93	1150	0.0662	0.03	0.0054	0.05
	49	120	20.05	1175	0.0645	0.03	0.0053	0.05
	50	240	17.88	1200	0.0602	0.03	0.0049	0.05
	51	240	20.34	1225	0.0615	0.03	0.005	0.05
	52	240	23.44	1250	0.0614	0.03	0.005	0.05
	53	240	26.21	1275	0.0602	0.03	0.0049	0.05
	54	240	22.4	1300	0.0582	0.03	0.0047	0.05
	55	240	19.93	1325	0.0552	0.03	0.0045	0.05
	56	240	18.86	1350	0.0527	0.03	0.0043	0.04
	57	240	19.2	1375	0.0518	0.03	0.0042	0.04
	58	150	21.87	1400	0.0527	0.03	0.0043	0.04
	59	150	26.71	1425	0.0523	0.03	0.0043	0.04
	60	160	28.17	1450	0.0512	0.03	0.0042	0.04
	61	160	33.41	1475	0.0496	0.02	0.004	0.04

污染源	序号	方位角(度)	相对源高(m)	离源距离(m)	NH_3		H_2S	
					预测浓度 ug/m^3	占标率%	预测浓度 ug/m^3	占标率%
	62	160	39.96	1500	0.0473	0.02	0.0039	0.04
	63	160	48.17	1525	0.0442	0.02	0.0036	0.04
	64	150	49.74	1550	0.043	0.02	0.0035	0.04
	65	150	49.83	1575	0.0422	0.02	0.0034	0.03
	66	110	20.45	1600	0.0436	0.02	0.0036	0.04
	67	110	23.82	1625	0.044	0.02	0.0036	0.04
	68	110	27.02	1650	0.0435	0.02	0.0035	0.04
	69	110	28.85	1675	0.0427	0.02	0.0035	0.03
	70	110	32.08	1700	0.0417	0.02	0.0034	0.03
	71	170	30.63	1725	0.0411	0.02	0.0034	0.03
	72	140	29.11	1750	0.0404	0.02	0.0033	0.03
	73	140	33.21	1775	0.0394	0.02	0.0032	0.03
	74	180	26.37	1800	0.0388	0.02	0.0032	0.03
	75	180	31.45	1825	0.0382	0.02	0.0031	0.03
	76	200	33.04	1850	0.0375	0.02	0.0031	0.03
	77	190	25.98	1875	0.0368	0.02	0.003	0.03
	78	190	30.76	1900	0.0363	0.02	0.003	0.03
	79	110	34.75	1925	0.0355	0.02	0.0029	0.03
	80	110	32.24	1950	0.0351	0.02	0.0029	0.03
	81	110	30.07	1975	0.0346	0.02	0.0028	0.03
	82	110	28.24	2000	0.034	0.02	0.0028	0.03
	83	110	28.93	2025	0.0334	0.02	0.0027	0.03
	84	110	29.59	2050	0.0329	0.02	0.0027	0.03
	85	110	30.36	2075	0.0324	0.02	0.0026	0.03
	86	220	31.4	2100	0.0319	0.02	0.0026	0.03
	87	130	34.5	2125	0.0313	0.02	0.0026	0.03
	88	130	32.66	2150	0.0309	0.02	0.0025	0.03
	89	130	29.36	2175	0.0305	0.02	0.0025	0.02
	90	220	34.78	2200	0.03	0.01	0.0024	0.02
	91	220	32.43	2225	0.0296	0.01	0.0024	0.02
	92	220	29.7	2250	0.0292	0.01	0.0024	0.02
	93	220	26.46	2275	0.0286	0.01	0.0023	0.02
	94	110	28.18	2300	0.0283	0.01	0.0023	0.02
	95	110	29.61	2325	0.0279	0.01	0.0023	0.02
	96	120	31.43	2350	0.0276	0.01	0.0023	0.02
	97	110	31.34	2375	0.0272	0.01	0.0022	0.02
	98	120	31	2400	0.0268	0.01	0.0022	0.02
	99	120	30.03	2425	0.0264	0.01	0.0022	0.02
	100	130	31.1	2450	0.0261	0.01	0.0021	0.02
	101	120	28.96	2475	0.0257	0.01	0.0021	0.02

污染源	序号	方位角(度)	相对源高(m)	离源距离(m)	NH_3		H_2S	
					预测浓度 *ug*/m³	占标率%	预测浓度 *ug*/m³	占标率%
	102	120	25.62	2500	0.0252	0.01	0.0021	0.02

由上表可知，除臭系统中 NH_3 的最大落地浓度为 0.65ug/m³，占标率为 0.33%；H_2S 的最大落地浓度为 0.053 ug/m³，占标率为 0.53%；综合处理车间中 NH_3 的最大落地浓度为 9.04 ug/m³，占标率为 4.52%；H_2S 的最大落地浓度为 0.71 ug/m³，占标率为 7.08%。因此，本项目运营期间排放的大气污染物对环境空气质量影响较小。

6.1.3 环境防护距离确定

（1）大气环境防护区确定

大气环境防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，无须设置大气环境防护区域。

（2）环境防护距离的确定

根据《关于生活垃圾焚烧灰渣填埋场工程环评执行标准有关意见的复函》（环函〔2014〕72 号），“三、焚烧灰渣填埋场工程环境影响评价既可以执行《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598－2001），也可以执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889－2008），但焚烧飞灰应满足上述两项标准中对应的环境监管和入场要求。”本项目环境防护距离按《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598－2001）的相关要求执行。

根据《关于发布<一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准>（GB18599-2001）等 3 项国家污染物控制标准修改单的公告》（环保部公告 2013 年 第 36 号），“三、《危险废物填埋污染控制标准》（GB 18598-2001）第 4.4 条、第 4.5 条、第 4.7 条合并为一条，内容修改为：危险废物填埋场场址的位置及与周围人群的距离应依据环境影响评价结论确定，并经具有审批权的环境保护行政主管部门批准，并可作为规划控制的依据。在对危险废物填埋场场址进行环

境影响评价时，应重点考虑危险废物填埋场渗滤液可能产生的风险、填埋场结构及防渗层长期安全性及其由此造成的渗漏风险等因素，根据其所在地区的环境功能区类别，结合该地区的长期发展规划和填埋场的设计寿命，重点评价其对周围地下水环境、居住人群的身体健康、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。”

根据上述公告的要求，确定本项目与周围敏感目标的位置关系见下表：

表 6.1-14　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，本项目无组织排放的恶臭污染物量较小，无超标点。	不需设置大气环境防护距离。
	本项目淋溶水泄露风险主要包括填埋渗透膜遭到破坏、淋溶水收集设施故障、淋溶水处理设施发生故障等。本项目选用人工合成材料 HDPE 土工膜，土工膜具有防渗性能好的特点，土工膜本身是不透水的，它的渗水主要是因为板材成型工艺过程中造成的针孔、微隙，渗透系数不超过 10^{-12}cm/s，大大低于粘土。泄露淋溶水将较难进入地下含水层，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。	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。
	飞灰固化体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吓角水库、石马河等，石马河水质目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类、吓角水库（上）水质目标为III类；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 2 类声环境功能区内，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 2 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。	吓角水库（上）为饮用农业用水区，需重点保护。
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。
	本项目产生的废水依托改造后的废水处理	

敏感对象	位置关系的确定依据	最终位置关系的确定
	系统处理达标后回用，不作为农田灌溉用水。	
地表水体	距离项目地址最近的地表水体位于项目北侧，与厂界距离为 20m；距离吓角水库（上）150m。本项目生产废水、生活污水分别经处理系统处理达标后回用，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。
	本项目依托一期项目的调节池，总容积为 2000 m^3。因此在淋溶水处理装置出现故障时关闭处理系统废水出口阀门，利用调节池进行暂时存储，保证事故废水不直接外排。待污水处理装置正常运行后再进行处理达标回用。	
现有项目	东莞市东南部卫生填埋场（一期）项目	以一期填埋库区边界外延 500m 的包络线作为项目的环境防护距离
综合	综合考虑上述大气防护距离、环境风险等因素，并结合一期项目环评、《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869-2013）等规范的要求，从环境安全角度出发。	本项目环境防护距离范围为填埋库区边界外 500m；全厂环境防护距离范围为以一二期填埋库区边界外 500m。

综合大气环境防护距离、环境风险等因素，并结合周边用地规划等具体情况，本项目的环境防护距离范围为本项目填埋库区边界外延 500m（图 6.1-6），全厂环境防护距离范围为以一二期填埋库区边界外延 500m（图 6.1-7）。

根据项目现状，本项目填埋库区边界外 500m 范围内无居民区、学校、医院等敏感建筑。根据《东莞市谢岗镇总体规划修改（2016-2020 年）》、《东莞市常平镇总体规划修改（2016-2020 年）》等相关规划文件，目前该项目用地为区域公用设施用地，环境防护距离包络线范围内的用地规划主要为农林用地。项目实施后，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。

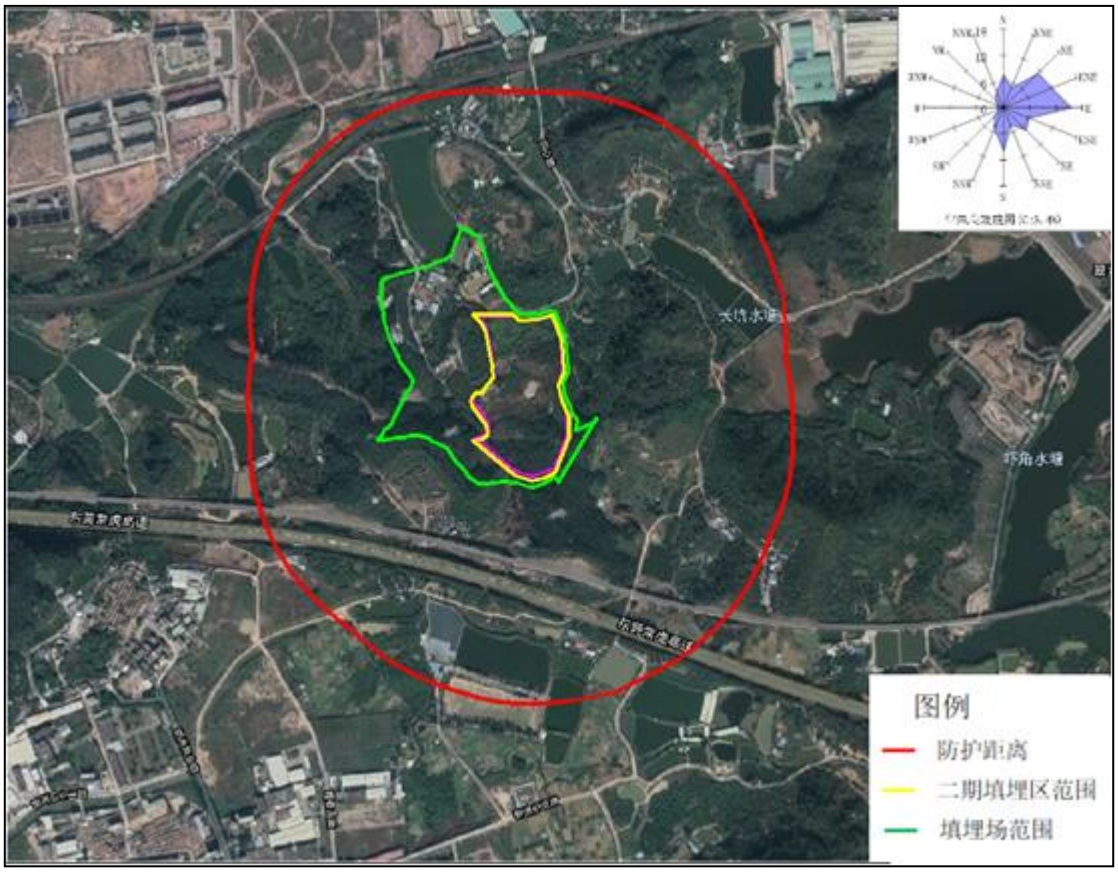


图 6.1-6　本项目环境防护距离包络线图

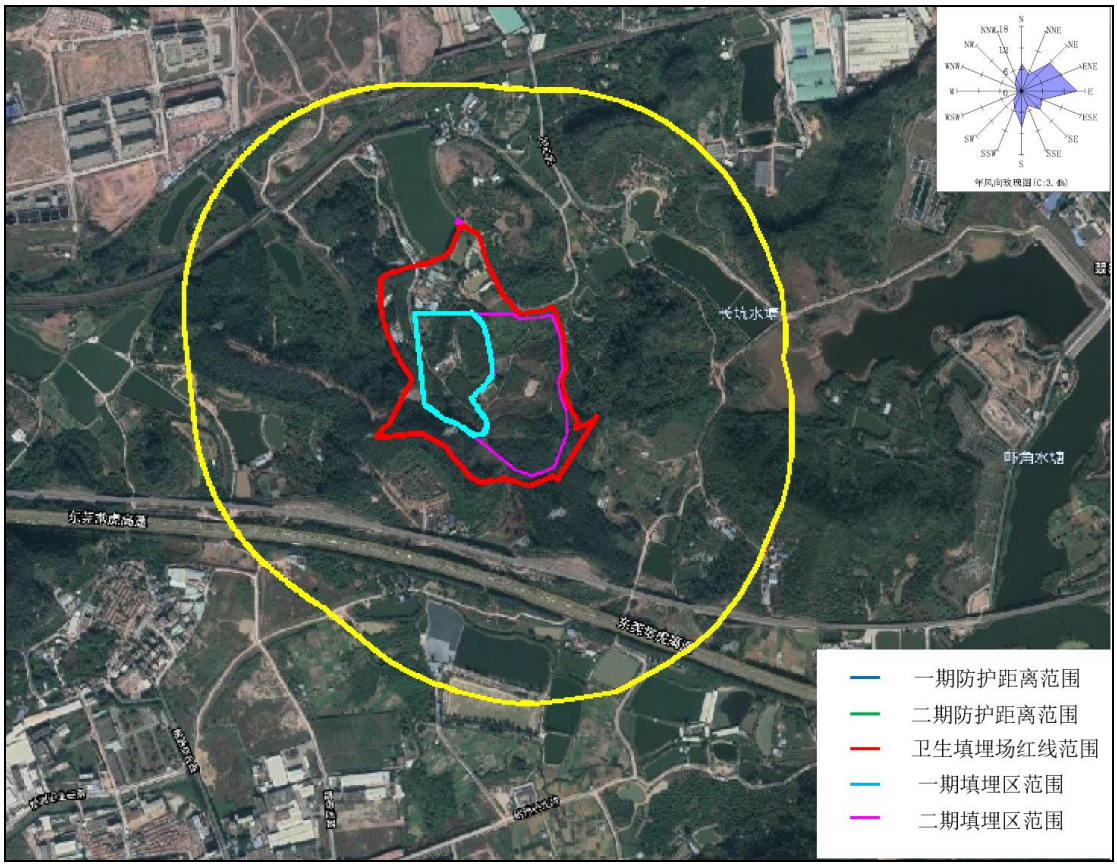


图 6.1-7　全厂环境防护距离包络线图

6.1.4 大气环境影响评价结论

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的相关规定，确定本次大气环境影响评价工作等级为二级。

由预测结果可知，本项目实施后，区域内主要污染物排放浓度满足相应的标准要求，经预测，本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。

本项目设定以填埋库区边界外延 500m 的环境防护距离，全厂环境防护距离范围为以一二期填埋库区边界外延 500m。根据项目现状，本项目填埋库区边界外 500m 范围内无居民区、学校、医院等敏感建筑；根据《东莞市谢岗镇总体规划修改（2016-2020 年）》、《东莞市常平镇总体规划修改（2016-2020 年）》等相关规划文件，目前该项目用地为区域公用设施用地，环境防护距离包络线范围内的用地规划主要为农林用地。项目实施后，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。

6.2 地表水环境影响分析

本项目投产后，产生的废水主要包括填埋库区淋溶水、设备反冲洗废水、车间冲洗废水、场内生活污水、化验室废水等。全厂排水系统采用清污分流，雨污分流机制，雨水通过位于场区北侧的水沟外排；填埋区淋溶水、车间冲洗水及化验室废水等生产废水依托改造后的淋溶水处理系统统一进行处理，处理达标后回用于道路洒水；生活污水经排水管道接至化粪池后经生活污水处理设施处理达标后回用；初期雨水依托一期初期雨水池，经淋溶水处理系统（不经调节池及 MVR 系统）进一步处理后回用，不会对周边水体环境造成直接影响。

填埋区的淋溶水、处理车间及飞灰固化体运输车辆的冲洗用水、设备反冲洗废水进入改造后的淋溶水处理系统进行处理，改造后的淋溶水处理系统采用“预处理+蒸发工艺（低能耗 MVR）+酸碱洗气工艺+一体化 AO 生化处理工艺+纳滤”工艺，设计处理规模为 50m^3/d，能满足一二期的废水处理需求（一二期共 10.8 m^3/d）。经该工艺处理后，出水水质可达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中表 2 标准及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）中表 1 道路清扫限值的较严值，处理后出水回用于厂区道路洒水。

项目投入运营后，职工生活污水量为 1.44m^3/d。生活污水经“一体化 SBR”工艺处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）中表 1 道路清扫限值后回用。

本项目废水事故情况主要为污水处理系统处理效率低下或者事故情况下没有运转造成废水事故排放。本项目生产废水日均产生量仅为 6.09m^3，一二期共 10.8 m^3/d，可依托一期项目容量为 2000m^3 的调节池进行暂存。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，保证事故废水不直接外排。待污水处理装置正常运行后再进行处理达标回用。

因此，无论正常或事故情况下本项目均不会有废水直接排放到周边地表水系，不会对周边地表水环境造成直接影响。

6.3 地下水环境影响分析

6.3.1 区域水文地质特征

6.3.1.1 地形地貌

项目位于东莞市东南部，场区三面环山，总体为低缓丘陵区（图 6.3-1），北侧与冲积平原毗邻。调查区最高点为场地东南部的丁树山，海拔 89.7m，场区最低点位于场区北端的沟口地带，海拔 18m。

图 6.3-1　拟建填埋场的丘陵地貌（镜向 90°）

6.3.1.2 地层、地质构造

根据本次水文地质勘察钻探成果，并综合已往相关地质资料，场区及外围出露的地层主要为侏罗纪金鸡组（J1j）、桥源组（J1qy）和第四纪冲积层（Qal）；残丘表面常覆盖一层厚 1～4m 的残坡积土（Qedl）；北部因城镇化建设，地表常被人工填土（Qml）覆盖。

东莞市地质构造上位于北东东向罗浮山断裂带南部边缘的北东向博罗大断裂南西部、东莞断凹盆地中，区域上主要发育北东向和北西向断裂构造。

场区周边主要发育断裂构造为南侧北西向的观音山断裂，该断裂走向北西325°，倾向北东，倾角 40°，已知断裂带长 2km 以上，断裂带具角砾岩化。该断裂切割北东向紫金-博罗大断裂，生成较晚，性质为正断层。据区域资料及现场钻探成果表明，工作区块内无全新世活动性断裂构造通过，属相对稳定区。

6.3.1.3 水文地质条件

调查区总体为低缓丘陵区，地下水类型为主要为层状岩类基岩裂隙水，含水介质主要为早侏罗世金鸡组（J1j）、桥源组（J1qy）碎屑岩。场区区南、北两端为山间沟谷或山前平原，地下水类型为松散岩类孔隙水。场区南、北两端为山间沟谷或山前平原，松散堆积物 0～3.4m，厚度小，富水性弱。

场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 1800~2200mm，年蒸发量 1355mm，多年平均降雨量大于多年平均蒸发量，地下水补给来源主要为大气降雨渗入补给。

地下水依地势由高往低迳流，卫生填埋场三面环山，往北北西向开口，地表水及地下水大部分往北北西向汇入冲积平原，最终沿北东向汇入石马河。

6.3.1.4 地下水类型及其特征

区域总体为低缓丘陵区，地下水类型为主要为层状岩类基岩裂隙水，含水介质主要为早侏罗世金鸡组（J1j）、桥源组（J1qy）碎屑岩。调查区南、北两端为山间沟谷或山前平原，地下水类型为松散岩类孔隙水。

据区域水文地质资料，调查区层状岩类基岩裂隙水地下水水量普遍贫乏，单孔涌水量一般 15～50m3/d，水化学类型为 HCO_3·Cl—Na 和 HCO_3—Ca·Na 型，矿化度 0.018～0.098g/L。

调查区南、北两端为山间沟谷或山前平原，松散堆积物 0～3.4m，厚度小，富水性弱，松散岩类孔隙水单井涌水量小于 100m_3/d，水化学类型为 HCO_3—Na 或 HCO_3·Cl—Na（Ca）型，矿化度 0.023～0.548g/L。

6.3.1.5 地下水补迳排条件

（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 1800~2200mm，年蒸发量 1355mm，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。

以自然山脊作为分水岭，调查区涉及到多个水文单元，其中卫生填埋场位于 II_3 水文单元，三面环山，往北北西向开口。地下水补给来源主要为大气降雨渗入补给。

（2）迳流

地下水依地势由高往低迳流，卫生填埋场三面环山，往北北西向开口，地表水及地下水大部分往北北西向汇入冲积平原，最终沿北东向汇入石马河；项目征地红线东侧的山塘为坡头吓水库的组成部分，处于水库尾，水系总体往东流，流出坡头吓水库后，沿近南北向河流往北汇入石马河；调查区南部地表水及地下水总体往南西方向汇入石马河。

调查区最高点丁树山海拔 89.7m，最低点平原地带的海拔大致 10m，总体上高差不大，地下水水力坡度较小，流速较缓。

（3）排泄

区域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。

东莞市东南部卫生填埋场(二期)项目近区域地质图

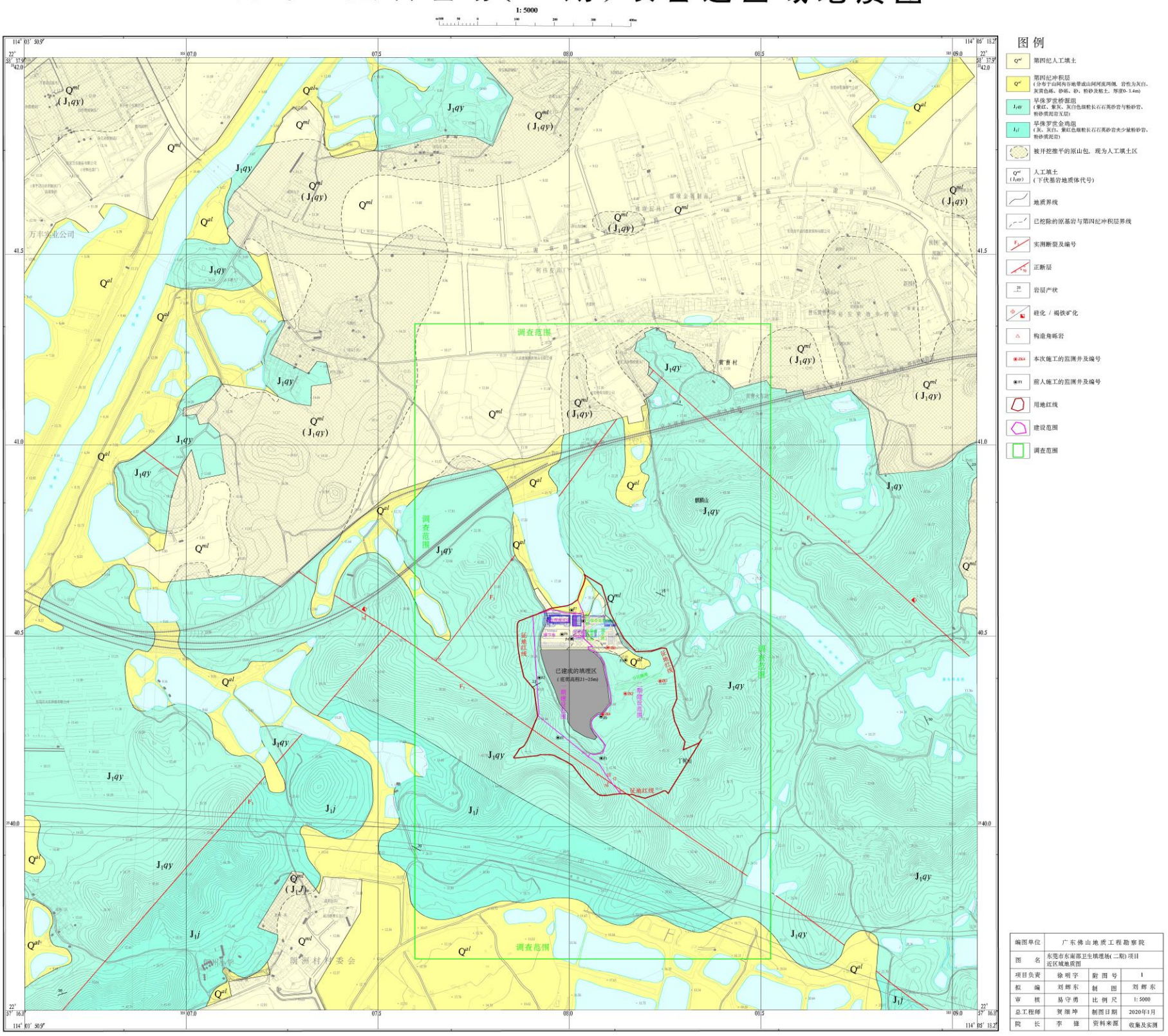


图 6.3-2　项目近区域地质图

东莞市东南部卫生填埋场（二期）项目近区域水文地质图

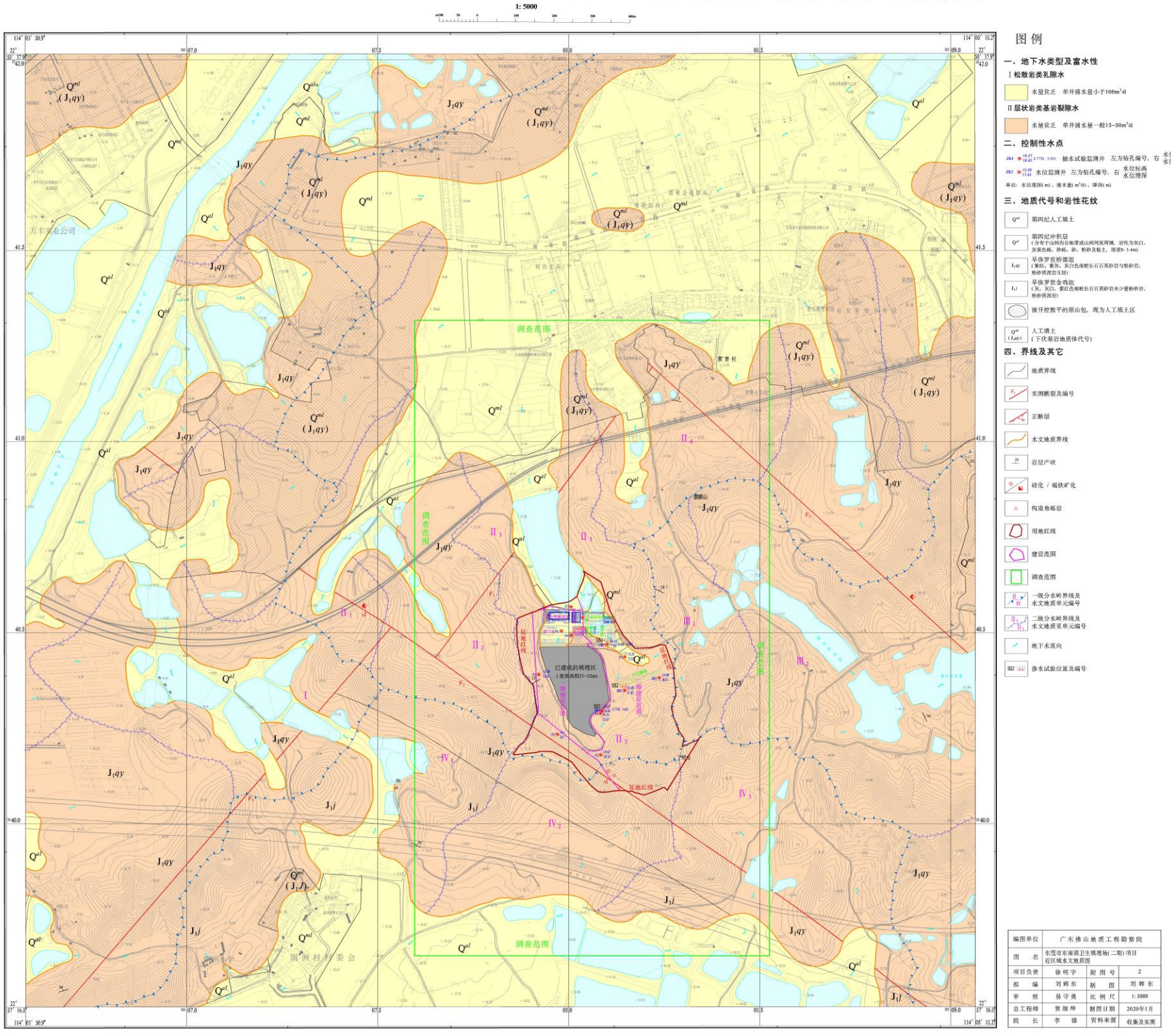


图 6.3-3 项目近区域水文地质图

6.3.2 场区水文地质特征

6.3.2.1 场区岩土体水文地质特征

本项目场区位于三面环山的山坡及沟谷地带，根据本次野外调查及水文地质钻探资料，填埋场北侧沟口平地为人工填土区，地面人工平整，地表常被水泥路面、建筑物覆盖；沟谷分布有第四纪冲积层；山体垂直分层依次为残坡积层、全风化岩、强风化岩、中风化岩和微风化岩。该场地各岩土体水文地质特征如下。

6.3.2.1.1 土层

（1）人工填土（Q^{ml}）

①素填土

主要分布在填埋场北侧沟口平地建成区（综合管理用房、综合车间、停车场、道路等），原地形主要为沟谷平地，部分削山推平。堆填物主要来自附近削山开挖的残坡积土，呈浅红色，由粉质粘土、粉土组成，含少量岩块，具一定压实性，厚度 1～5m。

该层主要成分粉质粘土、粉土，岩块含量少，回填过程经分层碾压，总体上透水能力差，为隔水层—弱透水层。

（2）冲积层（Q^{al}）

分布在场区北部的沟谷地带，岩性主要为粉质粘土或粘性土，含少量粉砂，局部见淤泥质土。

②粉质粘土或粘性土

黄白色、浅红色，稍湿，主要成分为粉质粘土或粘性土，常含有透镜状粉砂，有时混有岩石碎块，可塑，厚度 0.5～3.0m。

局部见淤泥质土，产于山沟平缓开阔的沼泽环境，据 ZK1 钻孔揭露，淤泥质土厚度达 1.7m，呈灰色，含少量粉砂。

根据地区经验值，该层渗透系数为 3.64×10^{-5}～4.73×10^{-5} cm/s，为弱透水层。

（3）残坡积层（Q^{edl}）或残积层（Q^{el}）

③残积或残坡积粉质粘土、粉土、粉砂

广泛分布于残丘表层，或隐伏于第四纪冲积层之下，由碎屑岩风化残积而成。呈浅红色、土黄色、浅黄白色，成分主要为粉质粘土、粉土，局部含粉砂，常含有 10%左右的碎石，局部碎石含量高（图 6.3-4）。可塑，遇水易软化崩解。据

钻孔揭露，厚度 0.5～5.4m，厚度变化较大。

图 6.3-4　紫红色含大量岩块的残坡积层（一期项目场地东侧边缘）

该层土质较疏松，但成分以粉质粘土、粉土为主，透水性差。本次工作采集 3 个土工样（ZK1-3、ZK2-1 和 ZK4-1），渗透系数为 5.69×10^{-7}～5.62×10^{-4}cm/s，该层为弱透水层—隔水层，其中 ZK2-1 的渗透系数 3.51×10^{-5}cm/s 较有代表性。

6.3.2.1.2 岩类

根据场区钻孔资料，结合地表调查，场地内的碎屑岩可分为两个填图单位，桥源组（J_1qy）岩性以紫红、浅红色泥质粉砂岩为主，夹粉砂质泥岩、细粒长石石英砂岩，分布在场区地表或钻孔上部；金鸡组（J_1j）整合于桥源组之下，岩性以紫红色、青灰色细粒长石石英砂岩为主，夹泥质粉砂岩、粉砂质泥岩。

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。

④-1 全风化岩（W_4）

该层分布广泛，本次施工的 4 个钻孔均有揭露，岩性为泥质粉砂岩夹泥岩，属桥源组（J_1qy），岩石呈浅红色，局部土黄色、黄绿色，岩芯呈松散土状或土

柱状，岩石已风化呈土状，原岩的结构、构造已破坏，局部保留泥质粉砂结构，岩质极软。据钻孔揭露，该层厚度 1.0～5.3m，变化较大。

本次工作采集 3 个土工样（ZK2-2、ZK2-3 和 ZK4-2），室内定名为粉土、粉砂、角砾，渗透系数 2.99×10^{-5}～3.06×10^{-4}cm/s，为弱透水层。

④-2 强风化岩（W_3）

该层分布广泛，涉及到桥源组（J_1qy）及金鸡组（J_1j），前者岩性以紫红、浅红色泥质粉砂岩为主，后者岩性以细粒长石石英砂岩为主。岩芯呈碎块状或短柱状，局部见节理，总体上节理不发育。

据钻孔揭露，该层层顶板埋深 2.1～10.7m，顶板标高 12.3～29.7m，厚度 14.2～24.2m。

④-3 中风化岩（W_2）

该层分布广泛，该层分布广泛，涉及到桥源组（J_1qy）及金鸡组（J_1j）。

桥源组（J_1qy）岩性为泥质粉砂岩夹细粒长石石英砂岩，岩石呈浅红色、紫红色、浅黄绿色，岩芯呈短柱状或碎块状，长度以 10-20cm 为主。岩性以泥质粉砂岩为主，夹少量细粒长石石英砂岩，岩质较硬，节理不发育。

金鸡组（J_1j）岩性为细粒长石石英砂岩夹泥质粉砂岩，岩石呈浅红色、暗红色，局部呈浅黄白色、青灰色，岩芯长度以 5-15cm 为主，为短柱状，局部呈碎块状。岩芯较完整，节理不发育。

据钻孔揭露，该层层顶板埋深 20.6～32.4m，顶板标高 2.0～-9.9m，该层厚度变化较大，ZK1、ZK2 该层未见底，揭露厚度 7.9～15.3m，ZK3、ZK4 揭穿该层，厚度 4.0～6.4m。

④-4 微风化岩（W_1）

位于中风化岩之下，岩性以细粒长石石英砂岩为主，夹少量泥质粉砂岩，属金鸡组（J_1j）。岩石呈浅紫红色、青灰色，岩芯长度 20-50cm，为短柱状—柱状，岩石具细粒砂状结构，岩质坚硬。岩石完整，节理不发育，偶见闭合剪节理。

本次施工的 ZK3、ZK4 钻孔揭露到该层，顶板埋深 27.0～32.0m，顶板标高 3.2～-2.0m，，此层未见底，揭露厚度 8.1～13.8m。

综上所述，场区内①素填土为隔水层—弱透水层，总体上透水性差；②冲积层岩性主要为粉质粘土或粘性土，含少量粉砂，局部见淤泥质土，总体为弱透水

层；③残积或坡积层岩性主要为粉质粘土、粉土，局部含粉砂，常含有10%左右的碎石，为弱透水层—隔水层，以弱透水性为主；④为碎屑岩，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，总体上构造节理不发育，其中全风化岩多已风化呈土状，为弱透水层，强风化岩、中风化岩的岩芯呈碎块状或短柱状，地下水赋存在风化节理及岩层面中。

6.3.2.2 场区包气带特征

场区位于丘陵地带，场地北侧沟口地带，包气带为人工填土、冲积层，其余地段，包气带主要为残坡积层和全—强风化岩。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，本次在拟建场地内选择7个点进行包气带渗水试验（编号SS1—SS7），试验采用双环法。

双环渗水试验方法详见报告1.5.3章节，试验成果列于表4-1中，试验结果表明，场区包气带为弱透水层。总体上，包气带以残坡积层、全—强风化岩为主，为弱透水层，包气带防污性能一般。

表6.3-1　场区及周边包气带双环渗水试验成果表

试验编号	地层代号	岩性	水位埋深（m）	渗透系数K	
				cm/s	m/d
SS1	Q^{ml}	人工填土	6.58	1.782×10^{-5}	0.0154
SS2	Q^{edl}	残坡积粉质粘土	10.0	3.877×10^{-5}	0.0335
SS3	Q^{edl}	残坡积粉质粘土	9.42	5.405×10^{-5}	0.0467
SS4	J_1qy	全风化泥质粉砂岩夹泥岩	10.19	4.455×10^{-5}	0.0385
SS5	J_1qy	全风化泥质粉砂岩夹泥岩	10.15	2.585×10^{-5}	0.0237
SS6	J_1qy	全风化泥质粉砂岩夹泥岩	9.21	3.003×10^{-5}	0.0259
SS7	J_1qy	全风化泥质粉砂岩夹泥岩	7.71	3.603×10^{-5}	0.0311

6.3.2.3 场区地下水类型及其特征

场区地下水埋深较深，地下水水位绝大部分位于强风化岩中，为层状岩类基岩裂隙水；在沟谷地带，地下水可能赋存在第四纪冲积层或人工填土中，为松散岩类孔隙水。

（一）松散岩类孔隙水

分布在场区北部的沟谷地带，松散堆积物有素填土、冲积层及残积层，地下

水主要赋存于冲积层和残积层的孔隙之中，冲积层的岩性主要为粉质粘土或粘性土，含少量粉砂，局部见淤泥质土。据钻孔揭露，水位线之下的松散岩类厚度仅2.55～3.62m，厚度小，富水性弱。据区域地质资料，这一带松散岩类孔隙水的单井涌水量小于100m^3/d，水化学类型为HCO_3—Na或HCO_3·Cl—Na（Ca）型，矿化度0.023～0.548g/L。

（二）层状岩类基岩裂隙水

场区内基岩裂隙水分布广泛，据钻孔揭露，地下水水位绝大部分位于强风化岩中，含水介质为主要为强风化泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、细粒长石石英砂岩等，岩石的构造节理不发育，地下水主要赋存于风化裂隙及岩层面中。

据抽水试验成果，地下水水量贫乏，单孔涌水量1.29～9.91m^3/d。据区域水文地质资料，调查区层状岩类基岩裂隙水地下水水量普遍贫乏，单孔涌水量一般15～50m^3/d，水化学类型为HCO_3·Cl—Na和HCO_3—Ca·Na型，矿化度0.018～0.098g/L。

6.3.2.4 场区地下水补迳排条件

（一）水文地质单元

场区位于丘陵地带，总体上三面环山，往北北西向开口，主要位于II_3水文单元（图6.3-5）。II_3水文单元三面环山，以自然山脊作为分水岭，分水岭处均为“隔水边界”，与外界地下水无水力联系。地表水主要为溪沟水及山塘，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”。

卫生填埋场三面环山，地下水首先由高往低汇入沟谷，然后沿北北西向汇入场区北侧的山塘中。在枯水季节，因为地下水水位较低，在沟口平坦地带，山塘的水会反向补给场区。

场区水文地质单元特征见表6.3-2。

表6.3-2　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

0.188	位于丘陵地带，三面环山，往北北西向开口，以自然山脊为分水岭，分水岭为“隔水边界”，与外界地下水无水力联系。	大气降水补给，山塘水反向补给。	依地势从高往低迳流，首先汇入沟谷地带，然后往北北西向流入山塘	主要消耗于蒸发和植物蒸腾作用，另外，通过地下迳流往山塘排泄

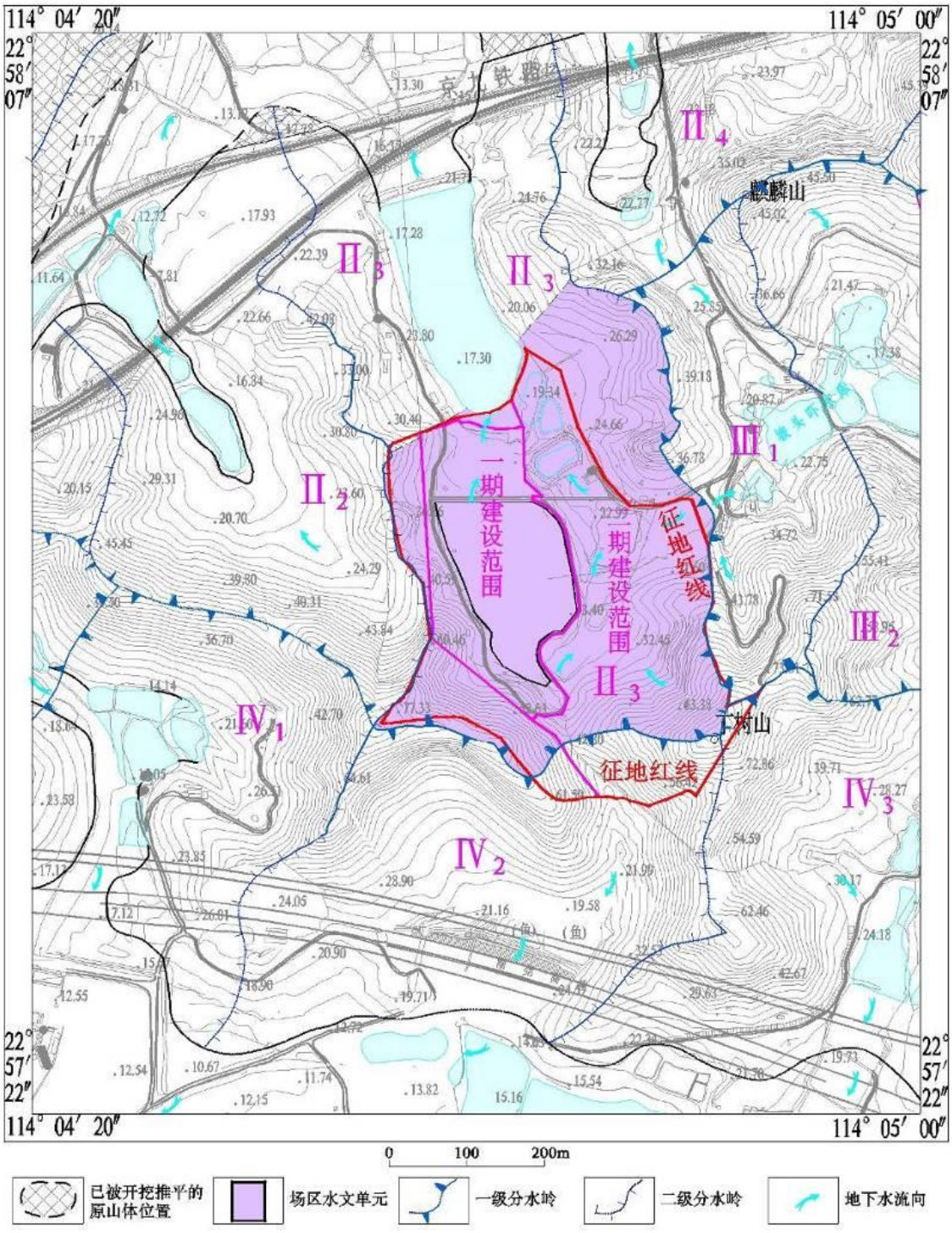


图 6.3-5　东莞市东南部卫生填埋场水文地质单元划分

（二）补给

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，为地下水的渗入补给提供了充足的水源。大气降雨是场区地下水的主要补给来源。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；旱季雨量小，气候干燥，蒸发量大，渗入补给很少，地下水位下降，每年 4-9 月份是地下水的补给期。场区位于丘陵区，虽然基岩的构造节理不发育，但风化裂隙及地层的层状构造发育，总体上渗透性良好，加上地表植被发育，有利于地下水的贮存，可在丰水季节获得较大的渗入补给。

在枯水季节，因为地下水水位较低，在沟口平坦地带，山塘的水会反向补给场区。

（三）迳流

（1）地下水流向

场区三面环山，地下水依地势由高往低迳流，首先汇入沟谷地带，然后往北北西向流入山塘。地下水和地表水流出山塘后，进入冲积平原，最终沿北东向汇入石马河。

据场区等水位线图，场地西侧、东侧、南侧，最高等水位线 19～21m，坡脚平地的等水位线为 13～15m，总体上水力坡度小。场区南东侧的丁树山为区内最高峰，高程 89.7m，场区南东侧的水力坡度可能稍大。总体上，沟谷两侧，山坡较陡，迳流途径短，流速较快；在沟谷平缓地带，水力坡度小，流速缓慢。

（2）地下水流速

从场区水文地质图所附的剖面可以看出，地下水埋深较深，地下水水位绝大部分位于强风化岩中，为层状岩类基岩裂隙水；山间沟谷地带，地下水可能赋存在第四纪冲积层或人工填土中，为松散岩类孔隙水。

下面依据场区水文地质图的等水位线，根据“达西定律”，分 3 处进行流速计算，计算结果见表 6.3-3，表中的参数为：

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*）

地下水流速 V=*K*×*I*。

表 6.3-3　拟建场地地下水流速计算

位置	计算含水层	含水层岩性	*h*（m）	*L*（m）	*I*（*h*/ *L*）	*K*（cm/s）	*V*（cm/s）
场区南侧#1 观测井附近	层状基岩裂隙	强风化岩	6	50	0.12	3.565×10^{-5}	4.278×10^{-6}
ZK3 观测井近坡脚地带	层状基岩裂隙	强风化岩	6	24	0.25	3.565×10^{-5}	8.913×10^{-6}
拟建场地北西向沟谷	松散岩类孔隙	粉质粘土、粘性土、粉砂、淤泥质土	2	156	0.0128	3.171×10^{-5}	4.059×10^{-7}

（四）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，通过地下迳流往山塘排泄。

6.3.2.5 地下水水位动态

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 月或 1 月出现水位低谷。

填埋区周边共有 13 个监测井，前人建有 9 个监测井（编号#1—#7 野外挂牌标示，编号#8、#9 为本次工作给出的编号），本次工作新建 7 个监测井（编号 ZK1—ZK7）。其中#4—#7 监测井位于一期项目的建筑区，位于沟口平坦地带。

对于本次新建 7 个监测井及前人的#1、#3 监测井数据列于表 4-4 中。另外，据收集资料，ZK2 附近曾有 SW3 监测井，2017 年 5 月的水位埋深为 2.5m，旱季水位比汛期水位低约 5m。因此，场区地下水水位可能变化于 1～5m 之间。

表 6.3-4　调查区监测井数据一览表

序	监测	位置	井口地	井管	实测井	水位	备注

号	井名称		面标高(m)	直径(mm)	台高度（m）	实测水位埋深（含井台）(m)	水位埋深(m)	水位标高(m)	
1	#1	场地南端上游本底井	39	100	-0.43	18.9	19.33	19.67	井台位于坑中
2	#2	已建场地西侧边缘	31.6	100	0.56	16.17	15.61	15.99	
3	#3	拟建场地中部（下游）	23.5	100	0.78	9	8.22	15.28	
4	#4	污水处理池南西部（下游）	23.5	100					位于一期项目的建筑区，位于沟口平坦地带，本次工作未进行水位监测
5	#5	综合车间西侧（下游）	20.2	100					
6	#6	调节池西侧（下游）	22.5	100					
7	#7	综合车间北侧（下游）	18.5	100					
8	#8	场地上游本底井	42.8	100	0.60	27.3	26.7	16.1	井底 7cm 的泥浆水
9	#9	拟建场地西侧边缘	32	100	-0.42	12.25	12.67	19.33	井台位于坑中
10	ZK1	拟建场地南部（上游）	33.6	140	0.2	12.28	12.08	21.52	
11	ZK2	拟建场地中部（中游）	24.5	140	0.15	7.86	7.71	16.79	附近曾有 SW3 井，在 2017 年 5 月的水位为 2.5m
12	ZK3	拟建场地东部中游	24.6	140	0.25	10.40	10.15	14.45	
13	ZK4	拟建场地东部中游	24.6	140	0.15	9.17	9.02	15.58	
14	ZK5	拟建场地东部上游	27	140	0.15	10.34	10.19	16.81	
15	ZK6	拟建场地东部上游	27.8	140	0.2	9.41	9.21	18.59	
16	ZK7	建设场地东侧	27.3	140	0.2	10.20	10	17.3	

6.3.3 现场抽水试验成果数据与分析

本次水文地质调查时对水文地质钻孔 ZK2、ZK4、ZK5、ZK6 进行抽水试验，地下水主要赋存在强风化岩中，地下水类型主要为层状基岩裂隙水。这 4 个监测

井的水量虽然较贫乏，但补给量较稳定，均完成了稳定流抽水试验，试验情况如表 6.3-5 所示。

表 6.3-5 抽水试验说明表

抽水孔号	含水层类型	工程孔深度（m）	井管直径（m）	持续抽水时间（h）	稳定时水位降深（m）	涌水量（m^3/d）	备注
ZK2	层状基岩裂隙水	40.3	0.14	12	1.41	1.61	完整井稳定流
				12	3.51	3.96	
ZK4	层状基岩裂隙水	40.1	0.14	12	1.56	1.82	
				12	3.68	4.91	
ZK5	层状基岩裂隙水	40.1	0.14	12	2.44	1.29	
				12	5.19	3.58	
ZK6	层状基岩裂隙水	40.1	0.14	12	0.98	2.78	
				12	3.92	9.91	

潜水含水层渗透系数（K）及地下水降落漏斗影响半径（R）计算公式如下：

$$K=\frac{0.733Q}{(2H-S_w)S_w}\lg\frac{R}{r_w} \qquad R=2S_w\sqrt{HK}$$

式中：Q——涌水量(L/s)；

H——含水层厚度(m)；

S_w——水位降深(m)；

R——影响半径(m)；

r_w——含水层处钻孔半径(m)；

K——渗透系数（m/d）。

经计算，区内强风化岩的层状基岩裂隙水渗透系数为 1.980×10^{-5} cm/s～1.169×10^{-4} cm/s，透水性弱（表 6.3-6、表 6.3-7）

表 6.3-6 抽水试验成果表

项目		ZK2		ZK4	
顺序和时间	含水层	全-强风化岩		全-强风化岩	
	试验顺序	1	2	1	2
	抽水延续时间(h)	12	12	12	12
	稳定时间(h)	11.4	11.4	11.4	11.4
含水层	含水层厚度(m)	25.82		18.58	
	初始水位埋深(m)	7.71		9.02	
	含水层处监测井直径(m)	0.140		0.140	
降深 S(m)		1.41	3.51	1.56	3.68

流量	每秒流量(L/s)	0.0186	0.0458	0.0210	0.0568
	小时流量(m^3/h)	0.0670	0.165	0.0758	0.2045
	日 流 量(m^3/d)	1.61	3.96	1.82	4.91
影响半径	计 算(m)	2.9	7.8	3.3	9.0
渗透系数	按水位降深资料计算(m/d)	0.0360	0.0415	0.0375	0.0502
	按水位降深资料计算（cm/s）	4.16×10^{-5}	4.807×10^{-5}	4.34×10^{-5}	5.809×10^{-5}
	推 荐（cm/s）	4.16×10^{-5}～4.807×10^{-5}		4.34×10^{-5}～5.809×10^{-5}	

表 6.3-7 抽水试验成果表

项 目		ZK5		ZK6	
顺序和时间	含 水 层	全-强风化岩		全-强风化岩	
	试验顺序	1	2	1	2
	抽水延续时间(h)	12	12	12	12
	稳定时间(h)	11.4	11.4	11.4	11.4
含 水 层	含水层厚度(m)	22.78		21.54	
	初始水位埋深(m)	10.19		9.21	
	含水层处监测井直径(m)	0.140		0.140	
降 深 *S*(m)		2.44	5.19	0.98	3.92
流量	每秒流量(L/s)	0.0149	0.0414	0.0321	0.1146
	小时流量(m^3/h)	0.0537	0.1491	0.1158	0.4129
	日 流 量(m^3/d)	1.29	3.58	2.78	9.91
影响半径	计 算(m)	3.5	9.17	3.23	13.65
渗透系数	按水位降深资料计算(m/d)	0.0171	0.0260	0.0910	0.101
	按水位降深资料计算（cm/s）	1.980×10^{-5}	3.011×10^{-5}	1.053×10^{-4}	1.169×10^{-4}
	推 荐（cm/s）	1.980×10^{-5}～3.011×10^{-5}		1.053×10^{-4}～1.169×10^{-4}	

6.3.4 地下水开采利用现状和污染情况

（一） 地下水开采利用现状

场区位于丘陵地带，野外调查没发现民井，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。

（二）地下水污染情况

填埋场北侧为山塘，山塘周边有一些养猪场，其粪便会污染地下水。

征地红线东侧的山塘为坡头吓水库的组成部分，山塘周边有大量养殖场，圈养鸡、鸭、猪等，其粪便会污染地下水。

总体来说，场地周边山塘发育，周边养殖场较多，其粪便会污染地下水。

6.3.5 地下水环境影响分析

6.3.5.1 建设期和运营期正常运营情况下的地下水影响分析

本项目在建设和运营过程中不开采利用地下水，不会引起地下水流场或地下水位变化。建设施工时需开挖山体，要防止水土流失问题。

施工期对地下水的影响主要是施工废水和施工人员产生的生活污水，可采取如下防控措施：①施工污水及雨水导流渠要建设泥沙过滤沉淀池，防止泥沙随施工泥浆水和雨水直接进入水体；②施工人员的生活污水经化粪池处理后排入市政管网或周边荒地；③施工时产生的建筑垃圾中无毒的废碴土、废砖头等严禁随意倾倒堆放；建筑垃圾需及时清运，按照当地渣土管理部门的要求统一处置；④施工人员产生的生活垃圾集中存放并运往附近的垃圾收集点。在严格落实上述环保对策措施后，本项目施工期对地下水的影响可得到有效控制，不会对周边环境造成明显不利影响。

填埋场项目处理对象为东莞市市域范围内生活垃圾焚烧发电厂焚烧产生、经稳定化处理后的飞灰螯合物，项目所采取的工艺技术是，飞灰在垃圾焚烧发电厂内进行稳定化处理，稳定化处理后的飞灰螯合物运输至东莞市东南部卫生填埋场内进行进一步安全化填埋处置。其填埋工序为卸车、推铺、压实、覆盖。填埋作业过程中，随着垃圾堆体高程的变化，设置阶段性的填埋气体和边坡淋溶水导排设施。厂区淋溶水采用“预处理+蒸发工艺（低能耗 MVR）+酸碱洗气工艺+一体化 AO 生化处理工艺+纳滤”处理工艺，生活污水进入生活污水处理系统进行处理，处理工艺采用“一体化 SBR”。本项目产生的废污水经处理出水水质达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中表 2 标准及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）中表 1 道路清扫限值的较严值，处理后出水回用于道路洒水。

6.3.5.2 非正常状况地下水环境影响分析

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。非正常状况条件下，填埋库区库底、淋溶水调节池底等涉水单元防渗设施可能遭到破坏，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。

由于废水泄漏一般呈连续渗入形式，因此拟建项目区地下水的污染途径属于连续入渗型。连续入渗型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完全饱水，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（下包气带）呈非饱水的淋雨状的渗流形式渗入含水层，污染对象主要是浅层含水层。

根据东莞各垃圾焚烧发电厂稳定化的飞灰固化体浸出液检测结果及现有飞灰填埋场淋溶水处理系统进口检测结果，预测渗滤液的主要污染物是镉、铅、砷、COD、氨氮等。

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。

（1）污染情景假设

当淋溶水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镉、铅、砷、COD、氨氮，因此选择**镉、铅、砷、COD、氨氮**作为预测因子，并设定**污染物泄漏情景①**；非正常工况情景设定描述如下。

污染物泄漏情景①：淋溶水调节池可能发生渗漏或泄漏，防渗措施也可能被破坏，淋溶水向地下泄漏，并连续不断渗入地下水含水层系统中。由于收集池底部防渗层位置较隐蔽，渗漏过程难以被发现，故而假定情景中冲洗水为持续泄露，渗漏期间未采取补救措施。

（2）泄漏源强的设定

当淋溶水调节池内的淋溶水通过破裂处持续渗入地下水系统当中，将镉、铅、砷、COD、氨氮作为预测因子，初始浓度确定分别镉 0.0476mg/L，铅 28mg/L，砷 0.00776mg/L ，COD 3730mg/L，氨氮 25.6mg/L。淋溶水调节池概化为点源污染源，假定情景中污水（废水）为持续泄漏。

非正常工况下地下水预测源强见表 6.3-8。

表 6.3-8 非正常工况下地下水预测源强表

情景设定	渗漏点	特征污染物	浓度（mg/L）	备注
非正常情况	淋溶水调节池	COD	3730	持续泄露
		氨氮	25.6	
		镉	0.0476	
		砷	0.00776	
		铅	28	

（3）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、层状岩类裂隙水两大类型。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，山地地带地面起伏变化较小，迳流途径短，水力坡度小，流速慢，流入丘间谷地一部分补给第四系孔隙水，一部分成为隐伏基岩裂隙水，总体往北方向流动。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。

②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 6.3-6，面积为 2.46km^2，涵盖了填埋场所在的水文地质单元和填埋场东侧的存在坡头吓水库的次级水文地质单元。

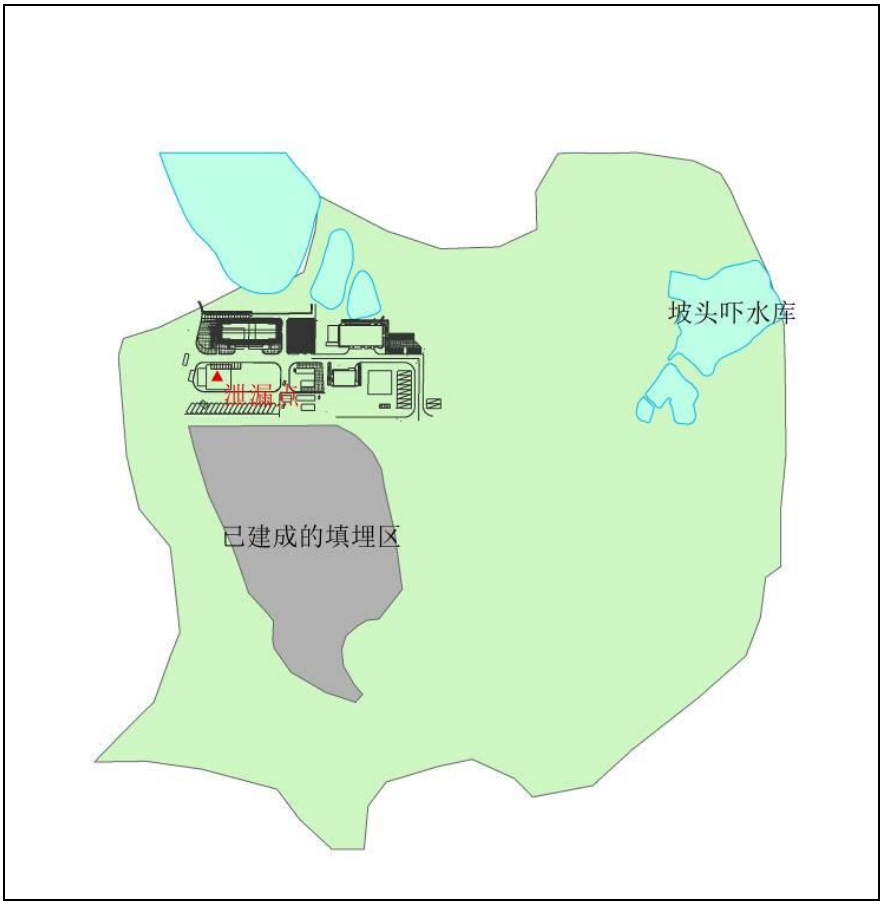


图 6.3-6 模拟区范围

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：厂址区的非承压含水层主要为层状基岩裂隙水，含水层岩性主要为粉砂岩、细砂岩，平均厚度约 22.2m 左右，储水能力一般，但分布不均匀，部分地段上伏一层第四系松散沉积层，但该层空间小，对地下水流场的影响很小；下伏为中风化细岩，视为厂址区内主要隔水层。

垂向边界：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，即层状岩类含水层、和松散岩类孔隙含水层。含水层上部边界为潜水面。

侧向边界：南、西、东边界：在这三个边界为分水岭，边界处计算区与其外部的地下水无水量交换，可视为零流量边界。

北部边界：在边界处计算区内的地下水通过该边界向地表水排泄（可视为水位数值已知的稳定水头），即定水头边界。

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。评价区多年平均降水量为 1800~2200 毫米，平均蒸发量 1355 毫米。

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。

在模型中大气降水入渗补给量的计算公式为：

$$Q_{降} = \sum_{i} \alpha_i P_i A_i$$

式中：

Q 降—多年平均大气降水入渗补给量（m^3）；

αi—各计算分区大气降水入渗系数；

Pi—各计算分区多年平均降水量（m）；

Ai—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：

$$E = E_0 \times 0.7$$

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

式中：

Q 蒸　　计算区潜水蒸发排泄量（m^3/d）；

E0　　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）；

si　　各离散单元潜水水位埋深（m）；

Δs　　潜水极限蒸发深度（m）；

Ai　　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（m^3/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（m^3/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，L^2T^{-1}；

V_i：孔隙水平均实际流速，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 C0，其余地方均为 0mg/L，具体表述为：

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

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：

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

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 Visval 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 21673 个有效计算单元。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。

有限差分水流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。

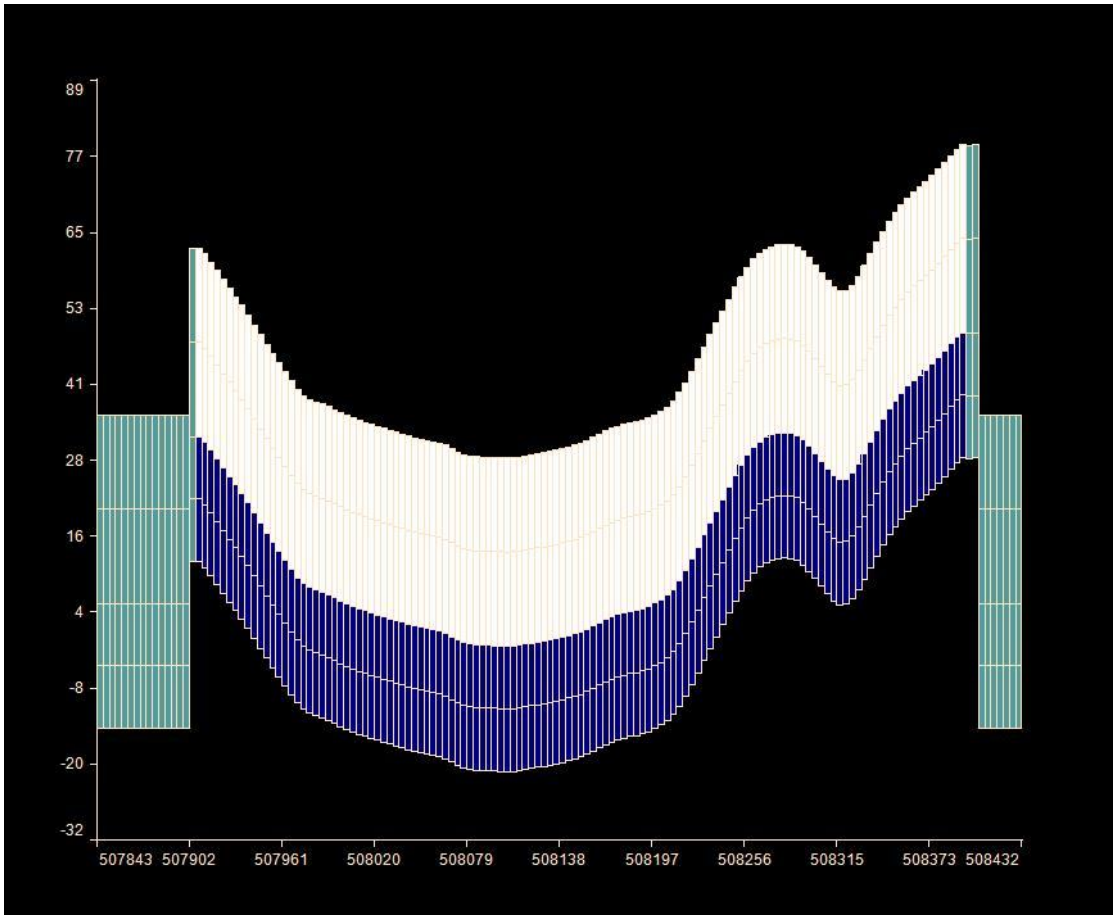


图 6.3-7　模拟区垂向剖分网格示意图

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层状岩类裂隙水一大类型。

⑦污染物运移模型参数

渗透系数：评价区含水层的渗透系数由《水文地质手册》和本次水文地质勘查试验成果等综合确定，见表 6.3-9。

表 6.3-9 含水层组渗透系数取值表

含水层组	Kxy /Kzz	含水岩性①	Kxy 渗透系数（cm/s）	含水岩性②	Kxy 渗透系数（cm/s）
第四系残坡积土层和人工填土层含水层组	1：1	人工填土	7.49E06~1.78E-05	残坡积土	3.51E10-5
层状岩类裂隙水含水层组	10：1	全、强风化粉砂岩	1.98E-05~3.06E-04	—	—

孔隙度：评价区含水层的孔隙度由《水文地质手册》和水文地质勘查成果等综合确定。参照现有项目地勘资料及提供的孔隙比数据，参照砂类土在一维土柱

示踪渗流实验中获得的经验数据，由于多孔介质中并非所有的孔隙都是连通的，因此本次有效孔隙度取值见表 6.3-10。

表 6.3-10 含水层孔隙度取值表

含水层组	含水岩性①	孔隙度	含水岩性②	孔隙度
第四系残坡积土层和人工填土层含水层组	人工填土	50%	残破积土	45%
层状岩类裂隙水含水层组	全风化碎屑岩	15%	—	—

弥散度：由公式$D_L=\mu*\alpha_L$确定，纵向弥散度α_L由图6.3-8 确定。图 6.3-8 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lgαL－lgLs。基准尺度Ls 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。

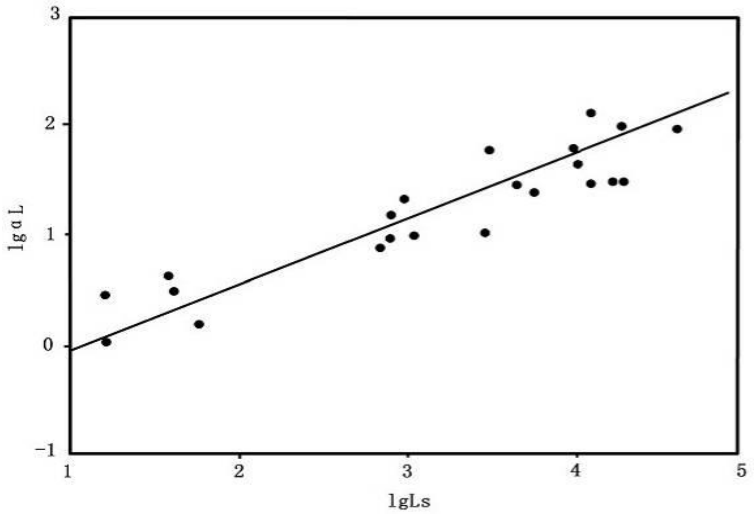
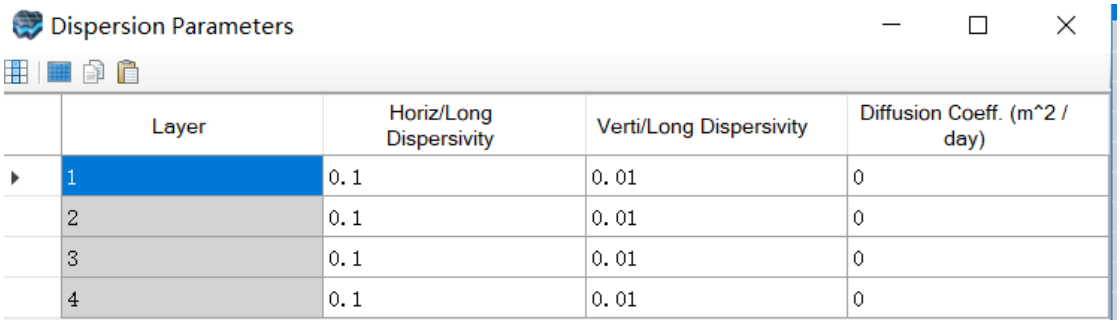


图 6.3-8 孔隙介质数值模型的 lgαL-lgLs 关系

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 6.3-8，基准尺度 Ls 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 6.3-9）。



	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 6.3-9　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 2020 年 7 月实测流场作为拟合识别流场，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 2019 年 12 月流场对模型进行验证，2019 年 12 月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。

（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（10 年）、7300 天（20 年），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。CODMn、氨氮、镉、砷、铅超标范围值参照《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 6.3-11。

表 6.3-11 拟采用污染物检出下限及其水质标准限值

模拟预测因子	检出限（mg/L)	标准限值（mg/L)
COD_{Mn}	0.5	3.0
氨氮	0.02	0.5
镉	0.001	0.005
砷	0.01	0.01
铅	0.0002	0.01

（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。

考虑到场地建设后场地平整、地面硬化等因素影响，场地地下水位发生了一定的变化，基于所建立的地下水数值模型，经运转后地下水稳定流场如图 4-6 所示。从 预测结果看，地下水流场方向和现状流场总体上仍具有一定的相似整体上仍然呈南向北的趋势。

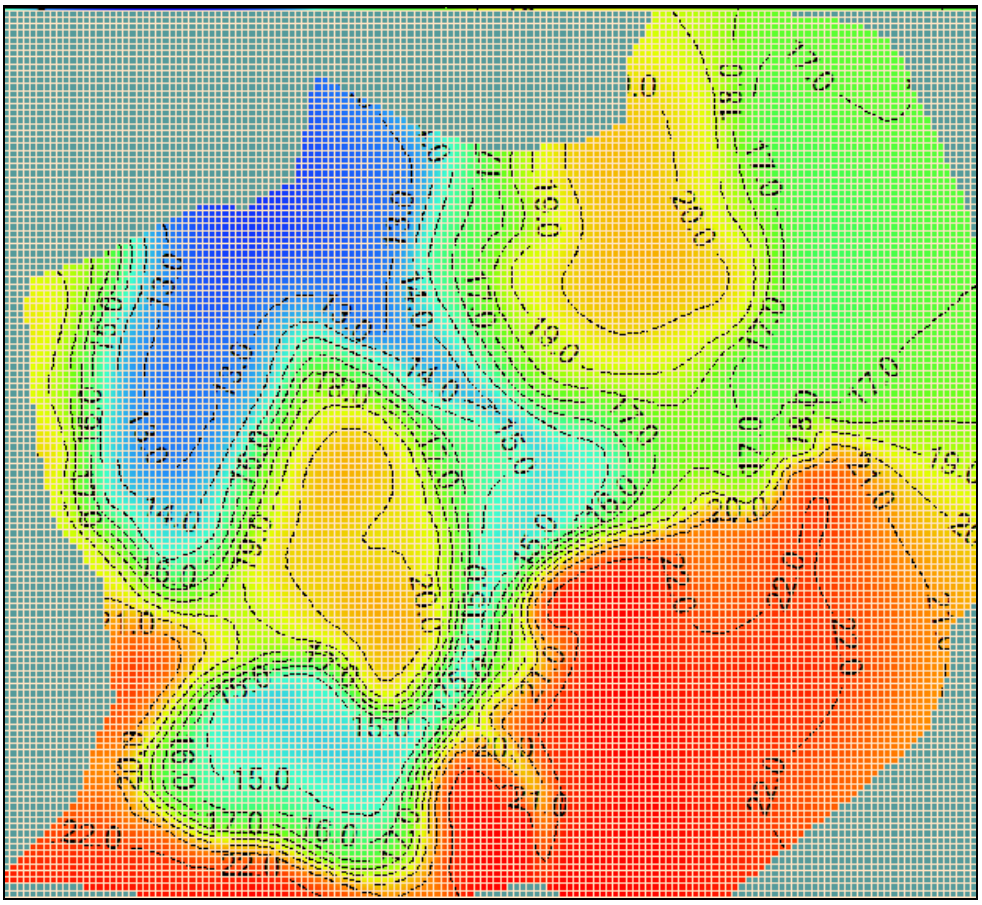


图 6.3-10 模拟区稳定流条件下地下水流场示意图

②地下水污染预测

A、选取 COD 为预测因子

根据本项目的工艺特点，选取 COD 为预测因子，浓度设定为 3730mg/L。

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：假设淋溶水调节池防渗破损，污水中 COD 发生泄露并一直未被发现。

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（10 年）、7300 天（10 年）污染羽的变化情况，污染羽范围如图 6.3-11~15。

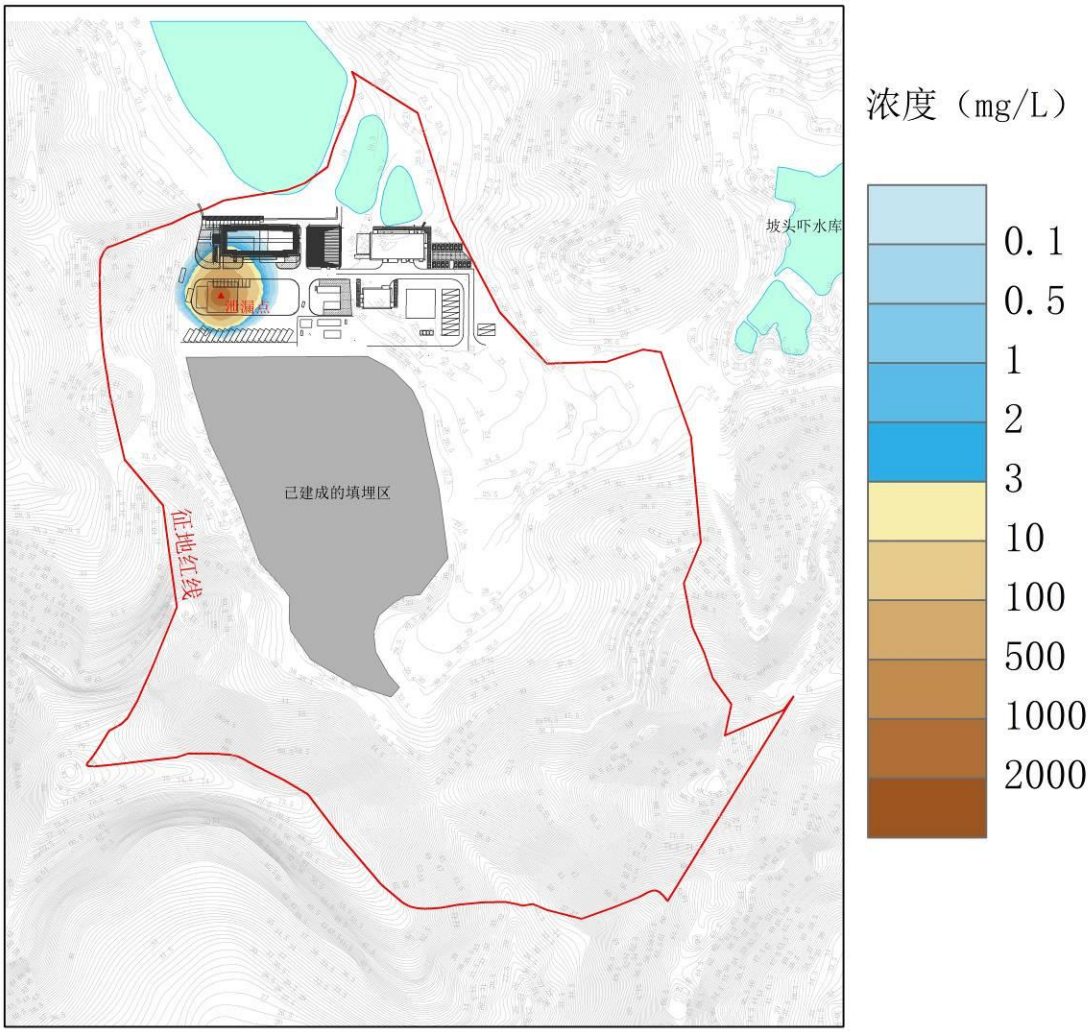


图 6.3-11 淋溶水调节池事故工况下COD污染预测结果（100天）

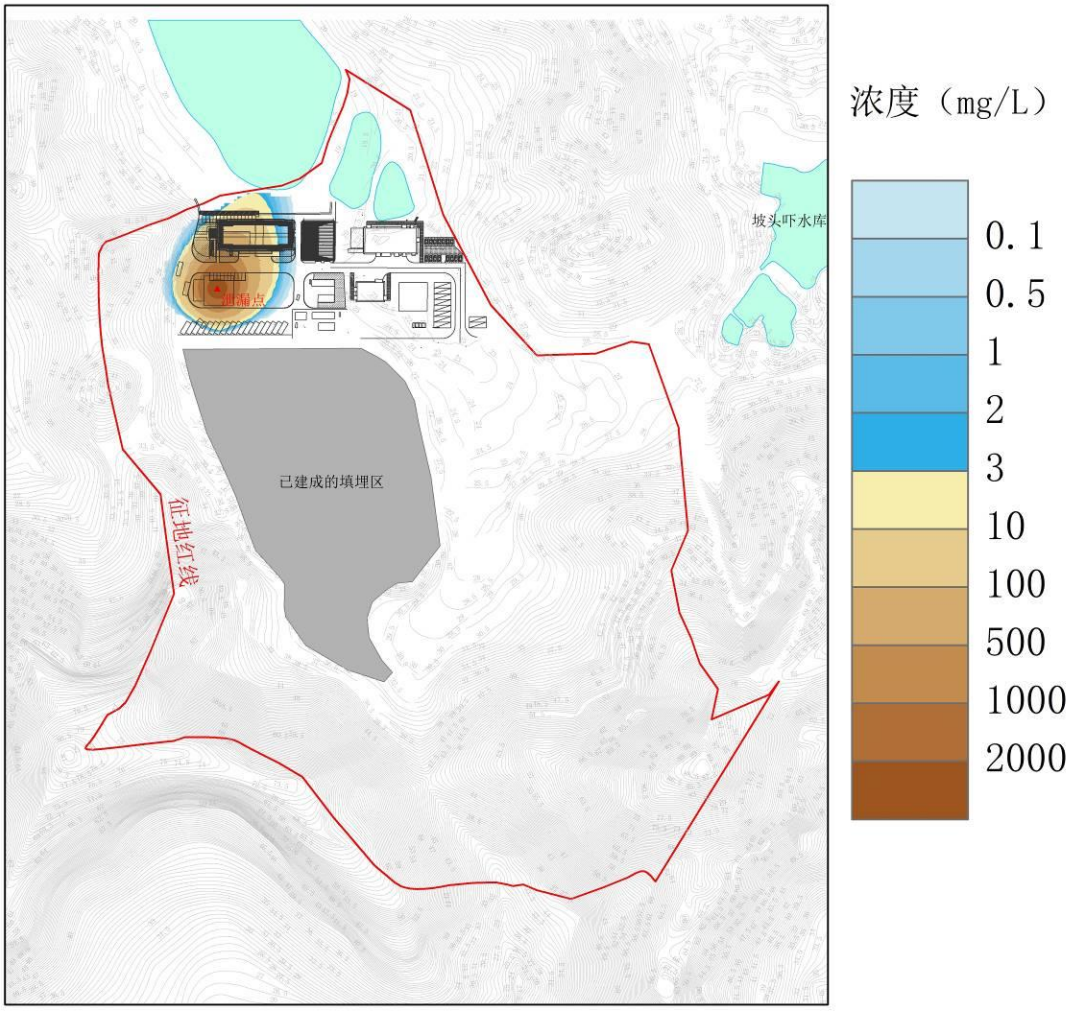


图 6.3-12 淋溶水调节池事故工况下COD污染预测结果（365 天）

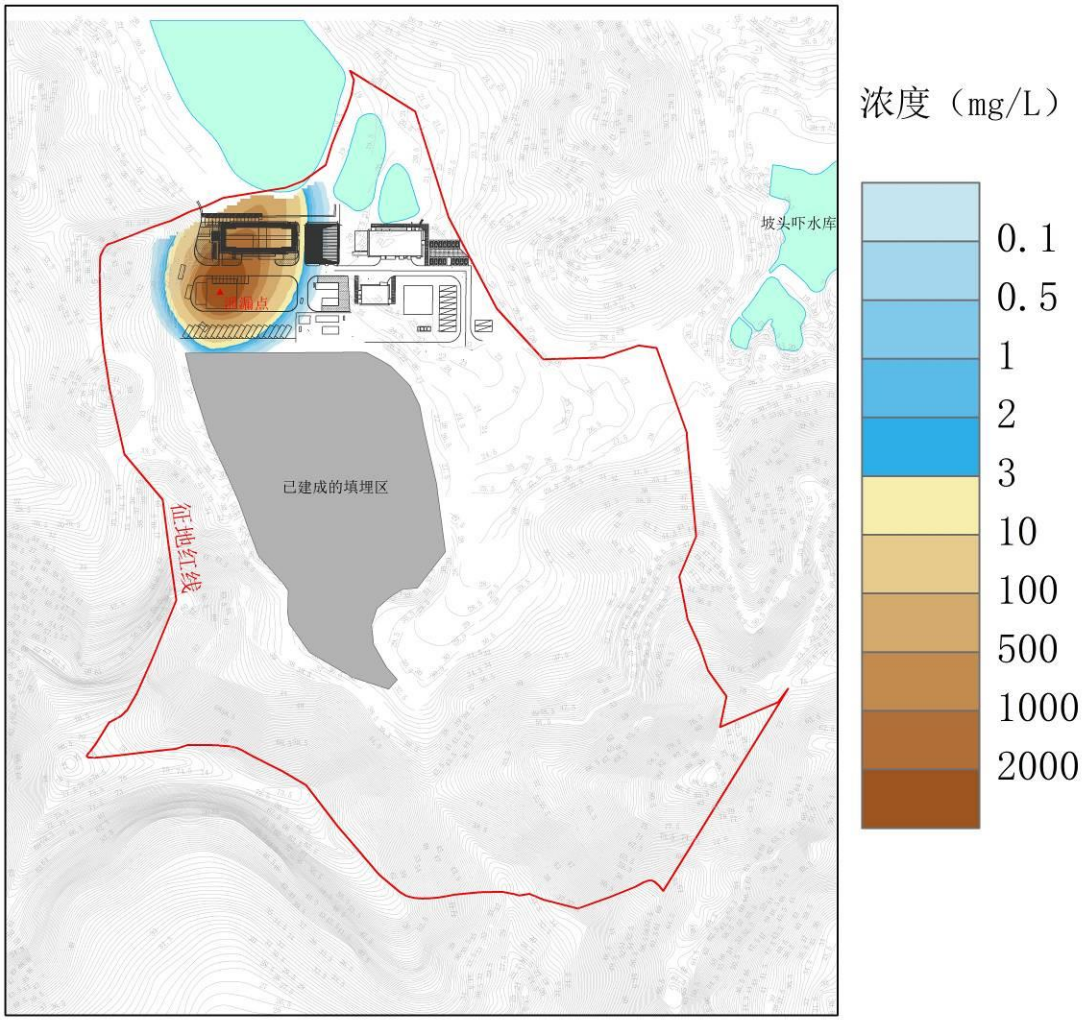


图 6.3-13 淋溶水调节池事故工况下COD污染预测结果（1000 天）

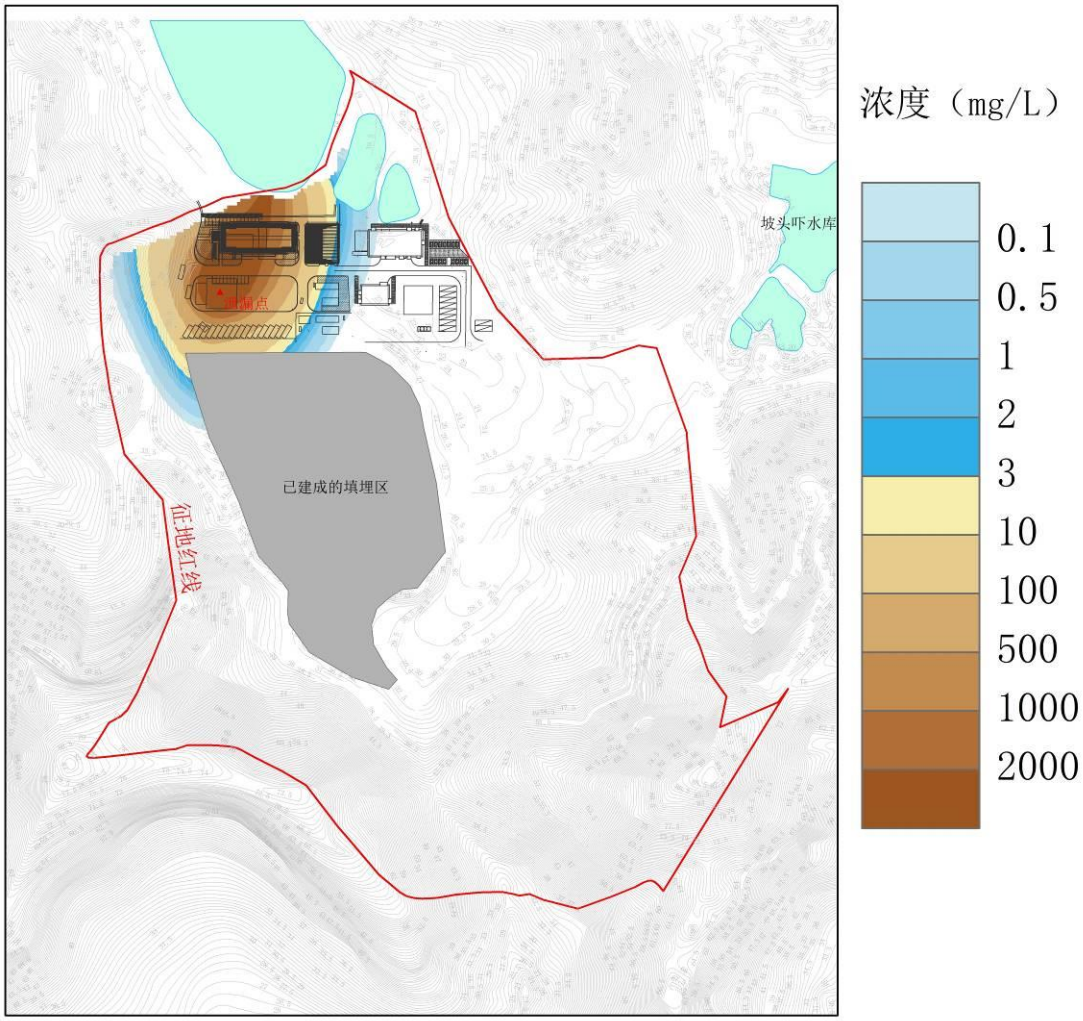


图 6.3-14 淋溶水调节池事故工况下COD污染预测结果（3650 天）

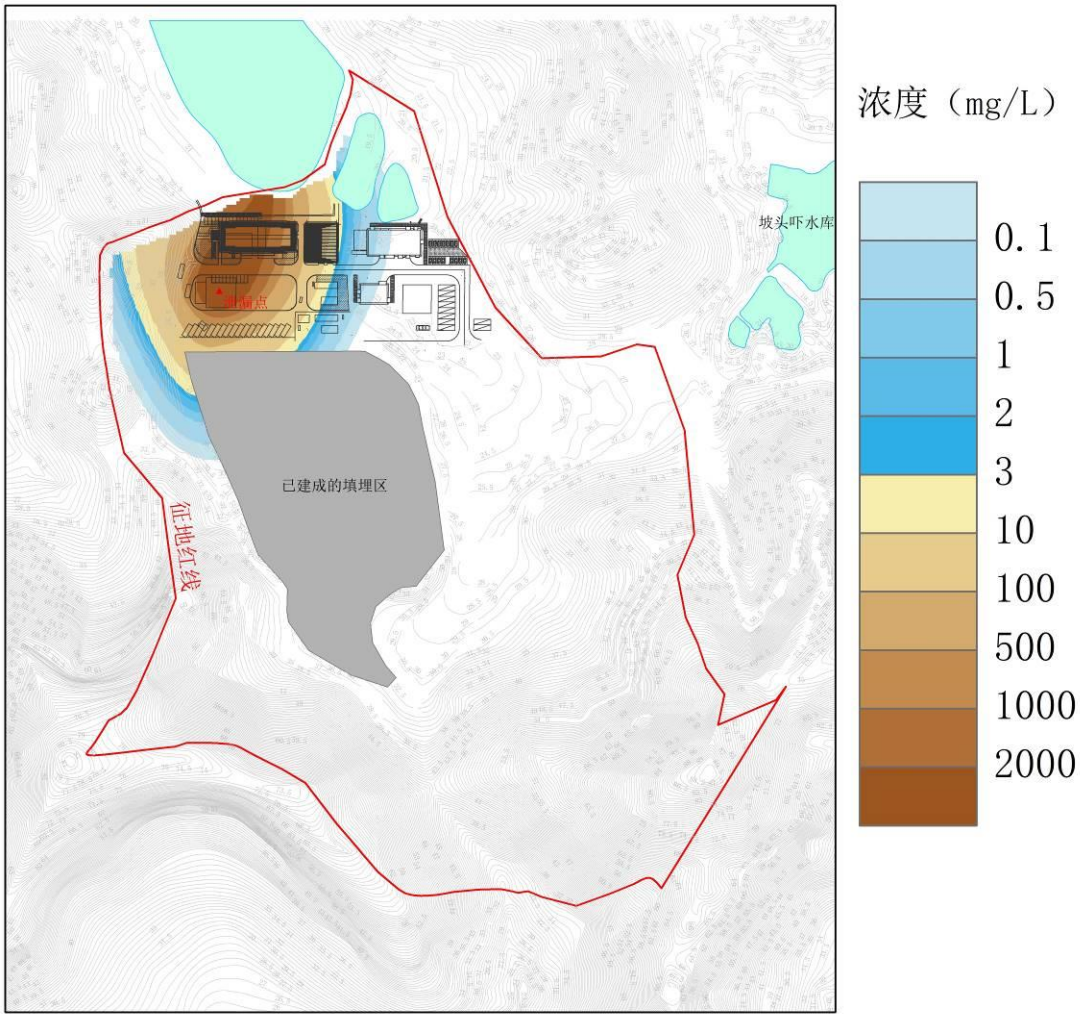


图 6.1-15 淋溶水调节池事故工况下COD污染预测结果（7300 天）

由图 6.3-11~15 可见，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向北方向运移，泄漏第 100 天后，污染晕水平运移 44m，中心浓度约 2743mg/L；在运行第 365 天后，污染晕水平运移 78m，中心浓度约 3306mg/L；泄漏 1000 天后，污染晕已扩散至下游山塘，中心浓度约 3574mg/L。泄漏 3650 天后，污染晕已扩散至下游山塘，中心浓度约 3634mg/L。泄漏 7300 天后，污染晕已扩散至下游山塘，中心浓度约 3706mg/L。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。

B、选取氨氮为预测因子

根据本项目的工艺特点，选取氨氮为预测因子，浓度设定为 25.6mg/L。

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：假设淋溶水调节池防渗破损，污水中氨氮发生泄露并一直未被发现。

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（10 年）、7300 天（10 年）污染羽的变化情况，污染羽范围如图 6.3-16~20。

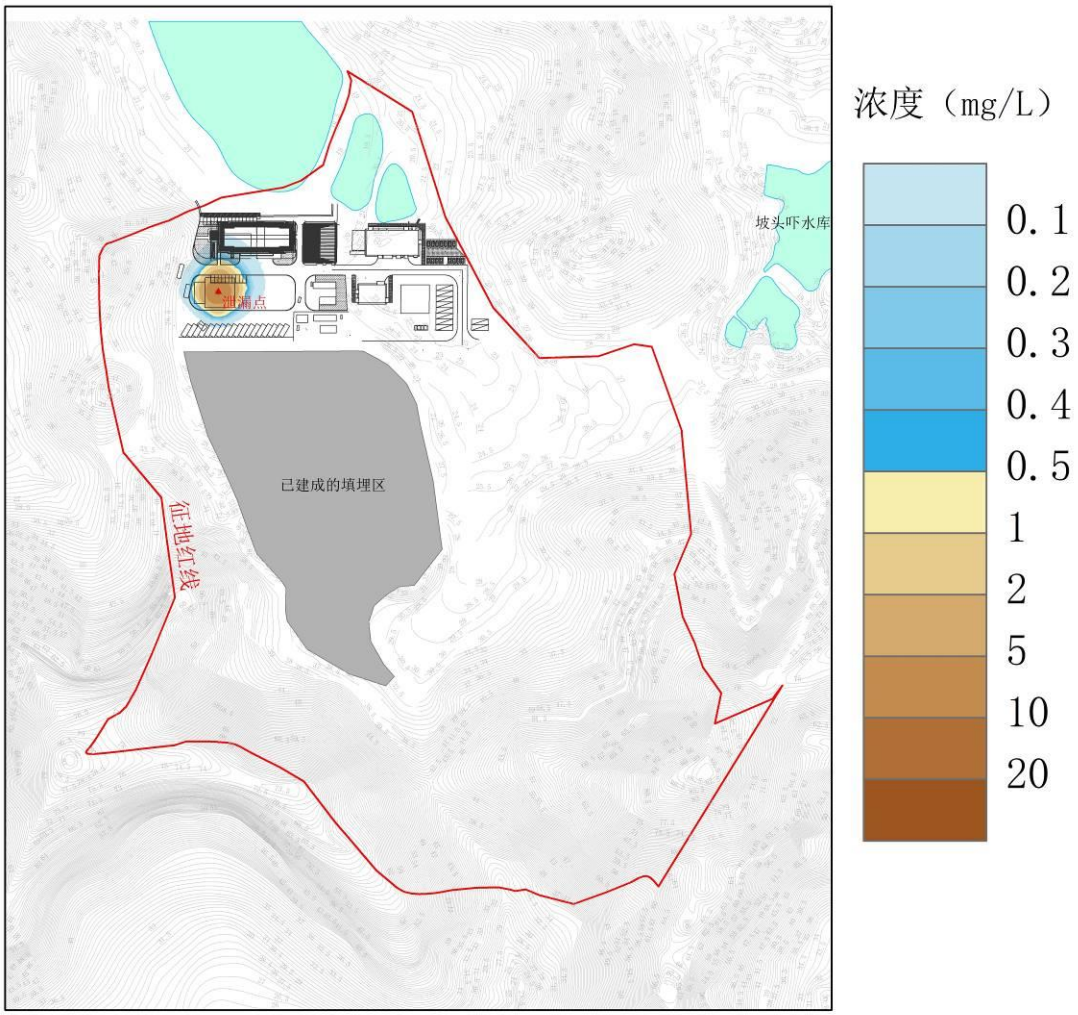


图 6.3-16 淋溶水调节池事故工况下氨氮污染预测结果（100天）

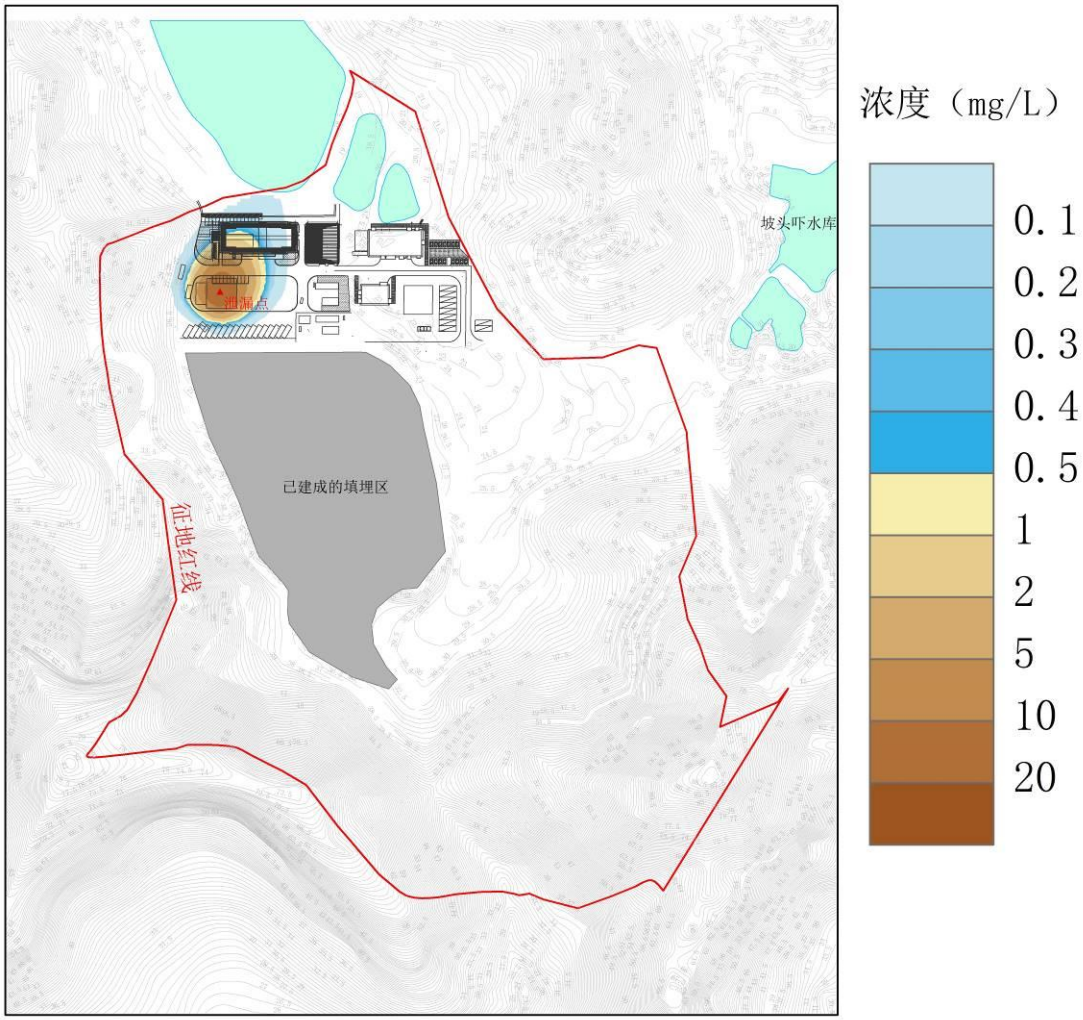


图 6.3-17 淋溶水调节池事故工况下氨氮污染预测结果（365 天）

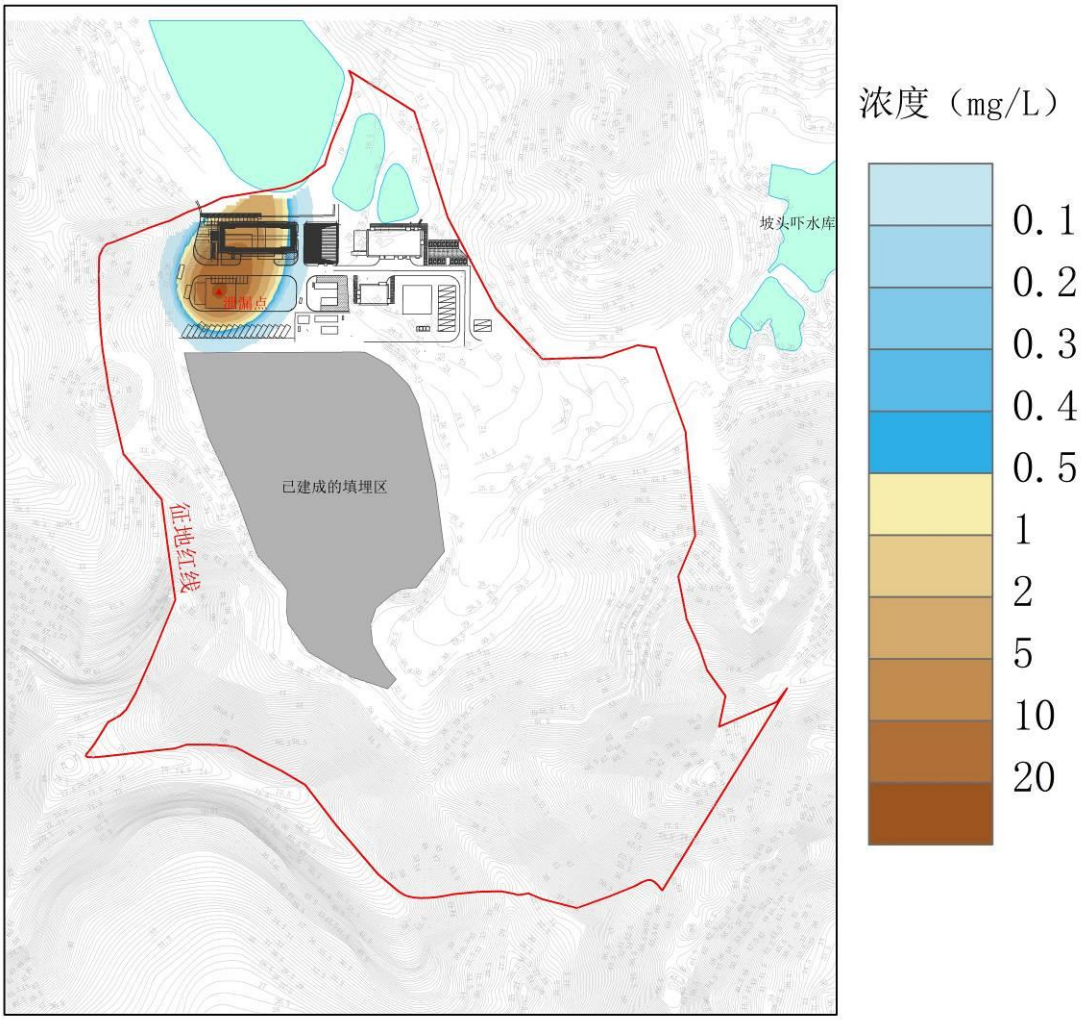


图 6.3-18 淋溶水调节池事故工况下氨氮污染预测结果（1000 天）

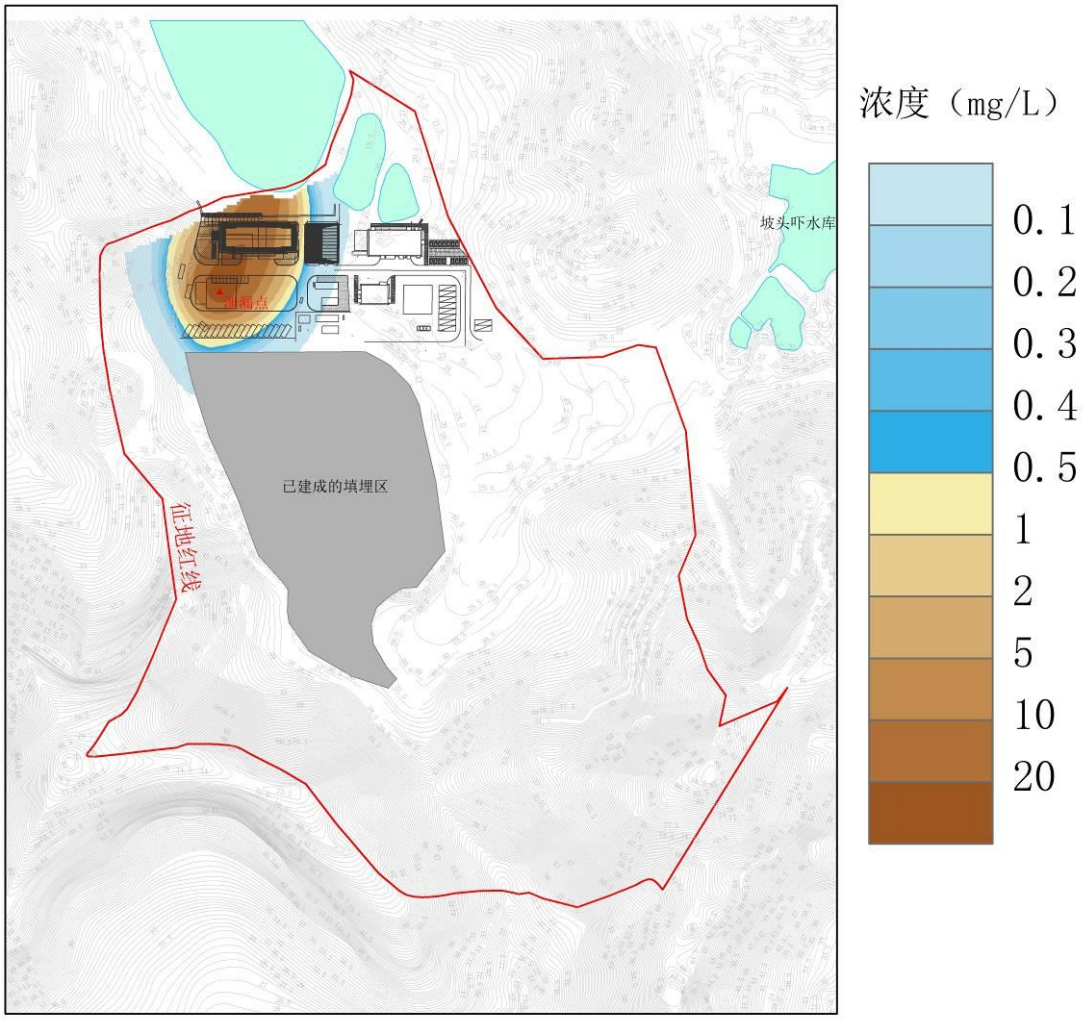


图 6.3-19 淋溶水调节池事故工况下氨氮污染预测结果（3650 天）

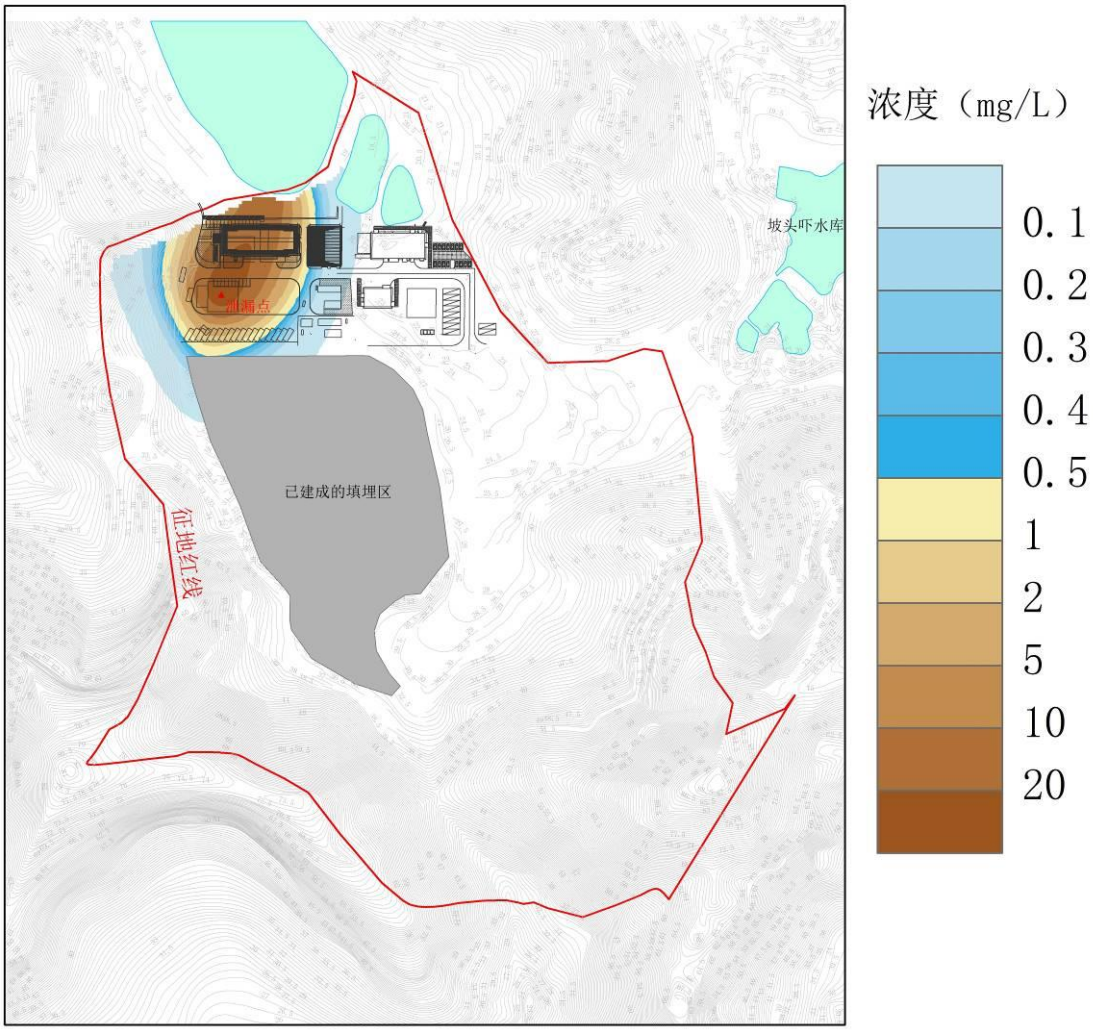


图 6.3-20 淋溶水调节池事故工况下氨氮污染预测结果（7300 天）

由图 6.16~20 可见，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向北方向运移，泄漏第 100 天后，污染晕水平运移 39m，中心浓度约 18.83mg/L；在运行第 365 天后，污染晕水平运移 64m，中心浓度约 22.69mg/L；泄漏 1000 天后，污染晕已扩散至下游山塘，中心浓度约 24.53mg/L。泄漏 3650 天后，污染晕已扩散至下游山塘，中心浓度约 24.94mg/L。泄漏 7300 天后，污染晕已扩散至下游山塘，中心浓度约 25.19mg/L。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。

C、选取镉为预测因子

根据本项目的工艺特点，选取镉为预测因子，浓度设定为 47.6mg/L。

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：假设淋溶水调节池防渗破损，污水中镉发生泄露并一直未被发现。

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（10 年）、7300 天（10 年）污染羽的变化情况，污染羽范围如图 6.3-21~25。

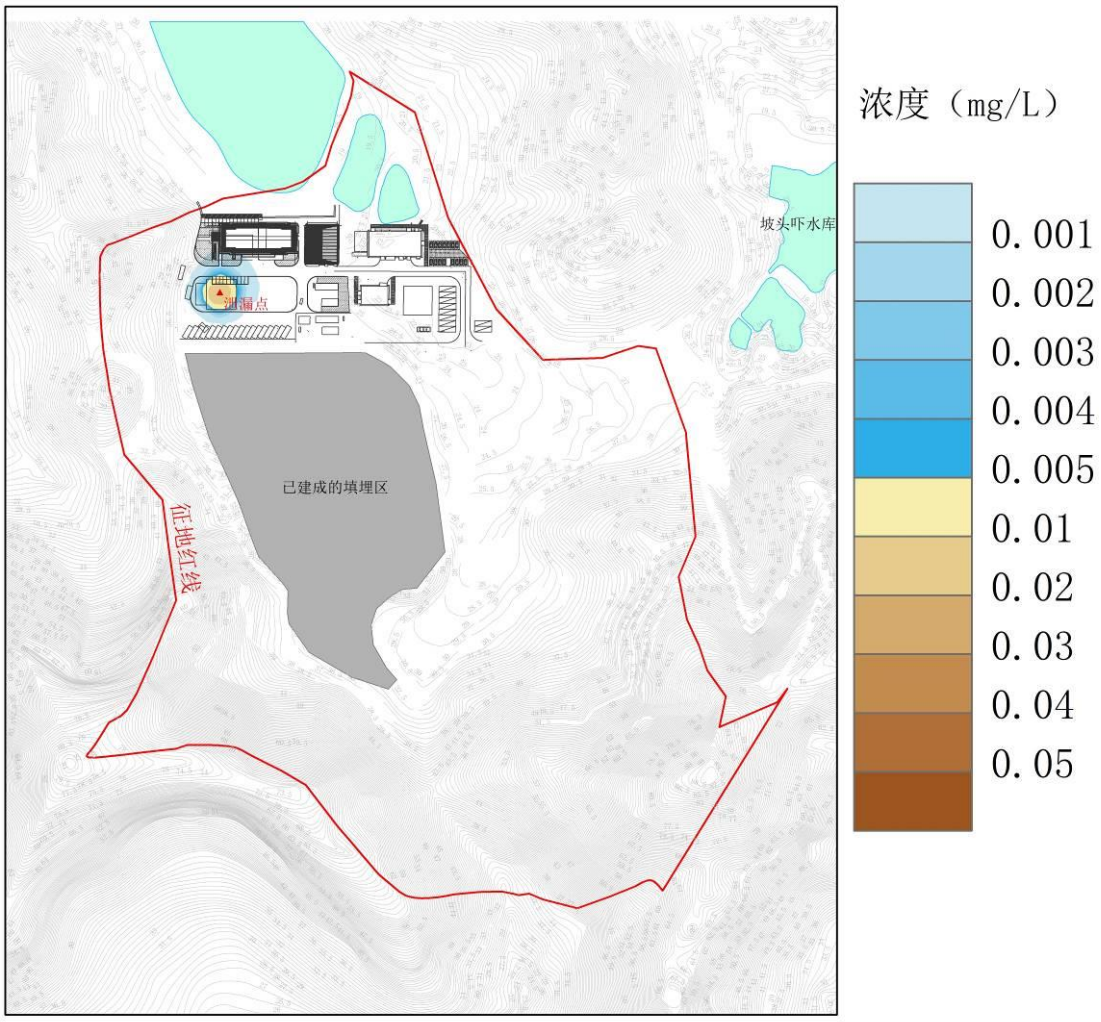


图 6.3-21 淋溶水调节池事故工况下镉污染预测结果（100天）

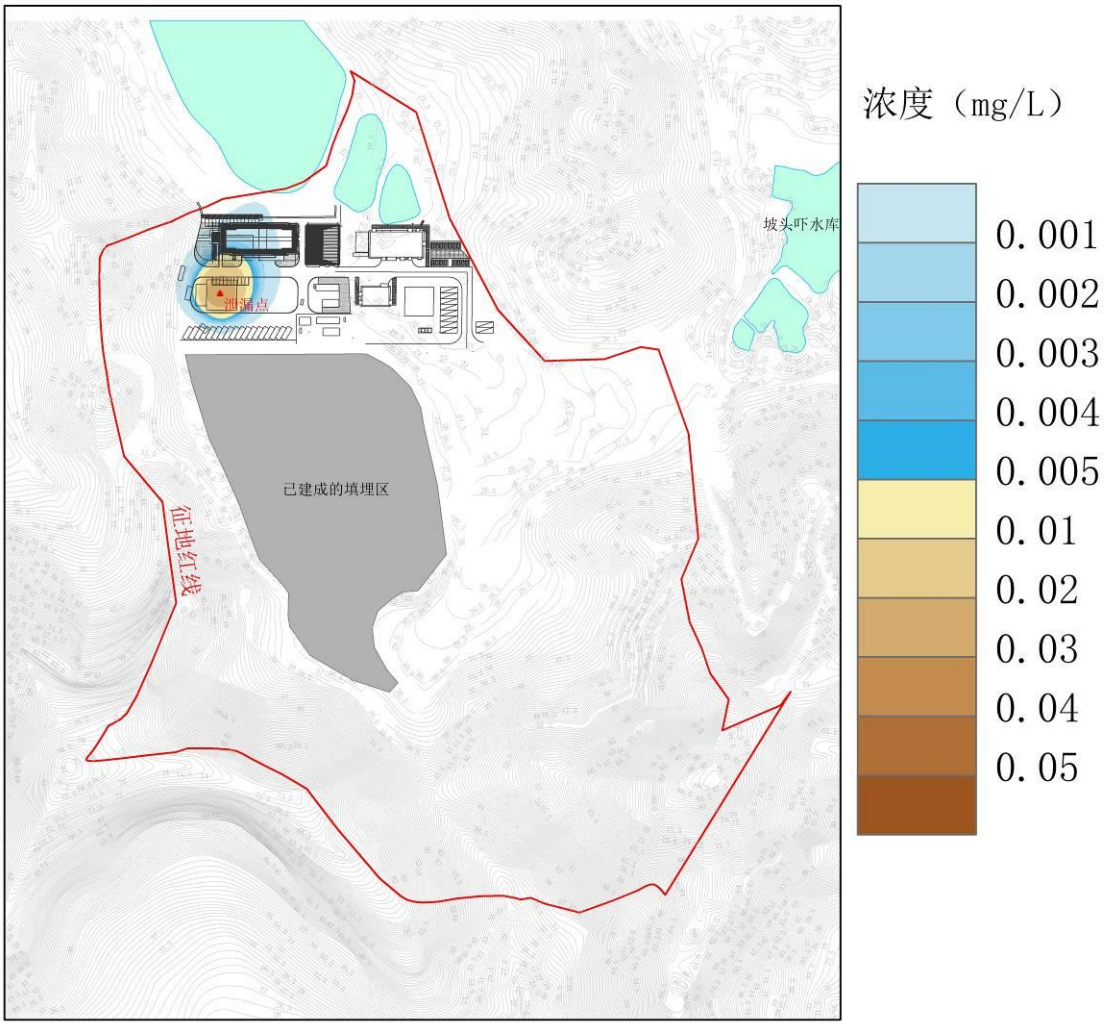


图 6.3-22 淋溶水调节池事故工况下镉污染预测结果（365 天）

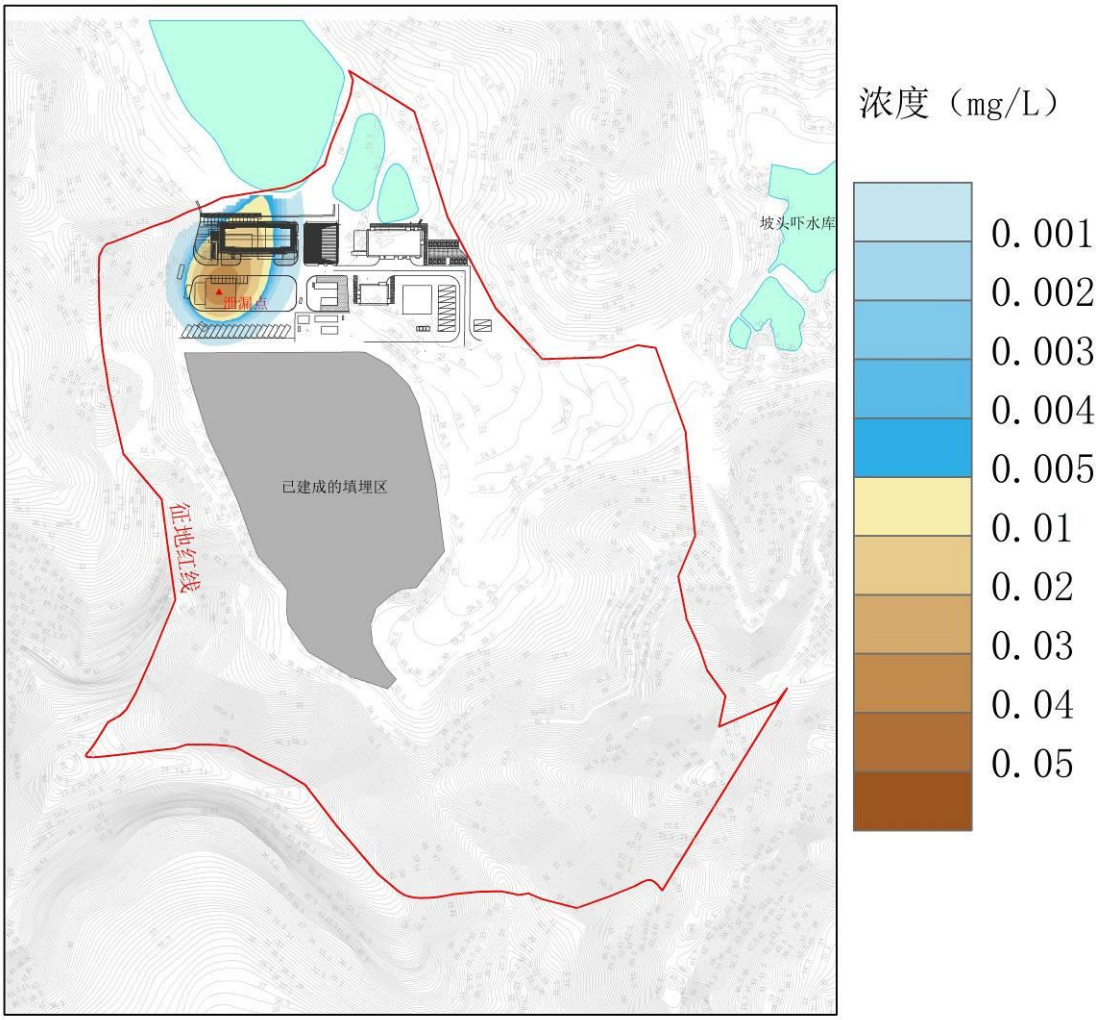


图 6.3-23 淋溶水调节池事故工况下镉污染预测结果（1000 天）

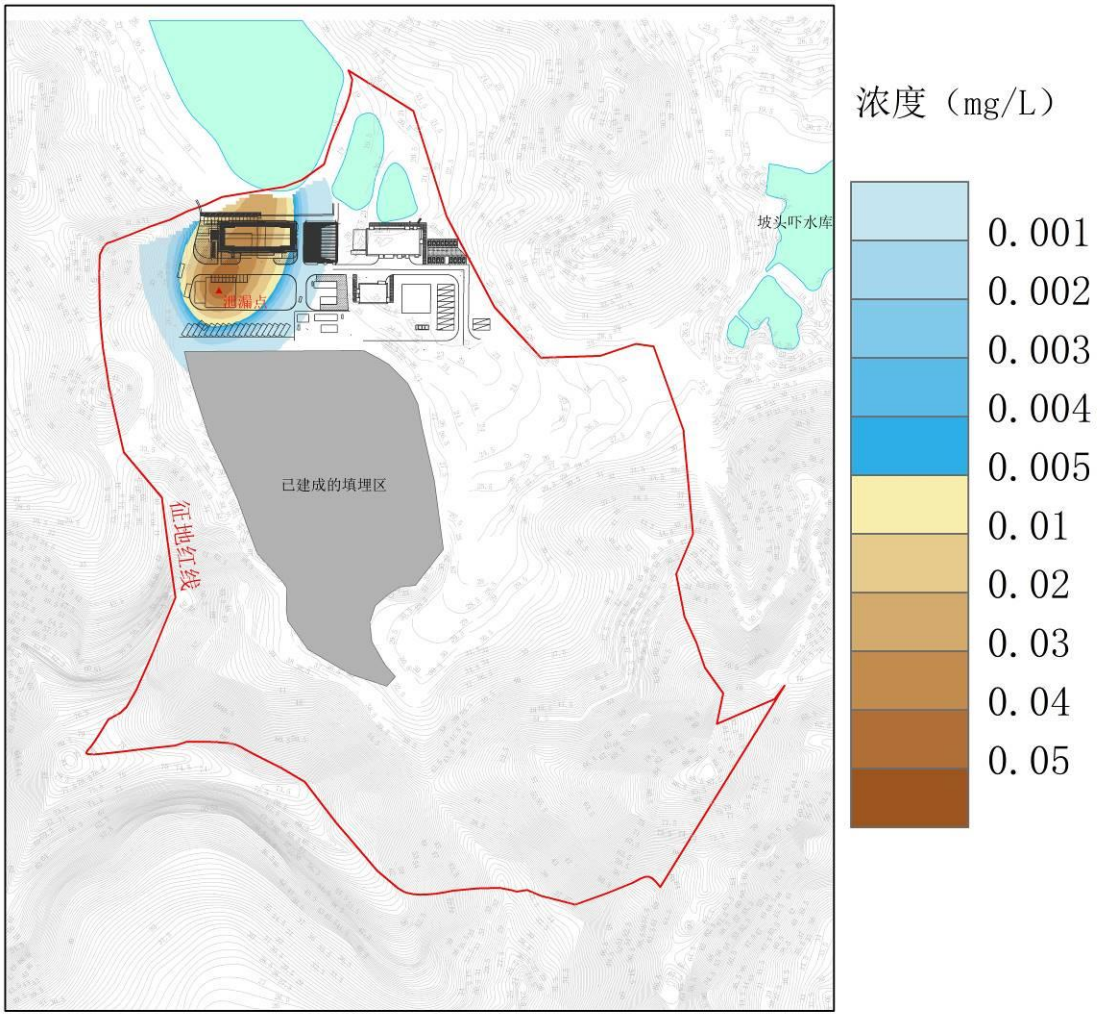


图 6.3-24 淋溶水调节池事故工况下镉污染预测结果（3650 天）

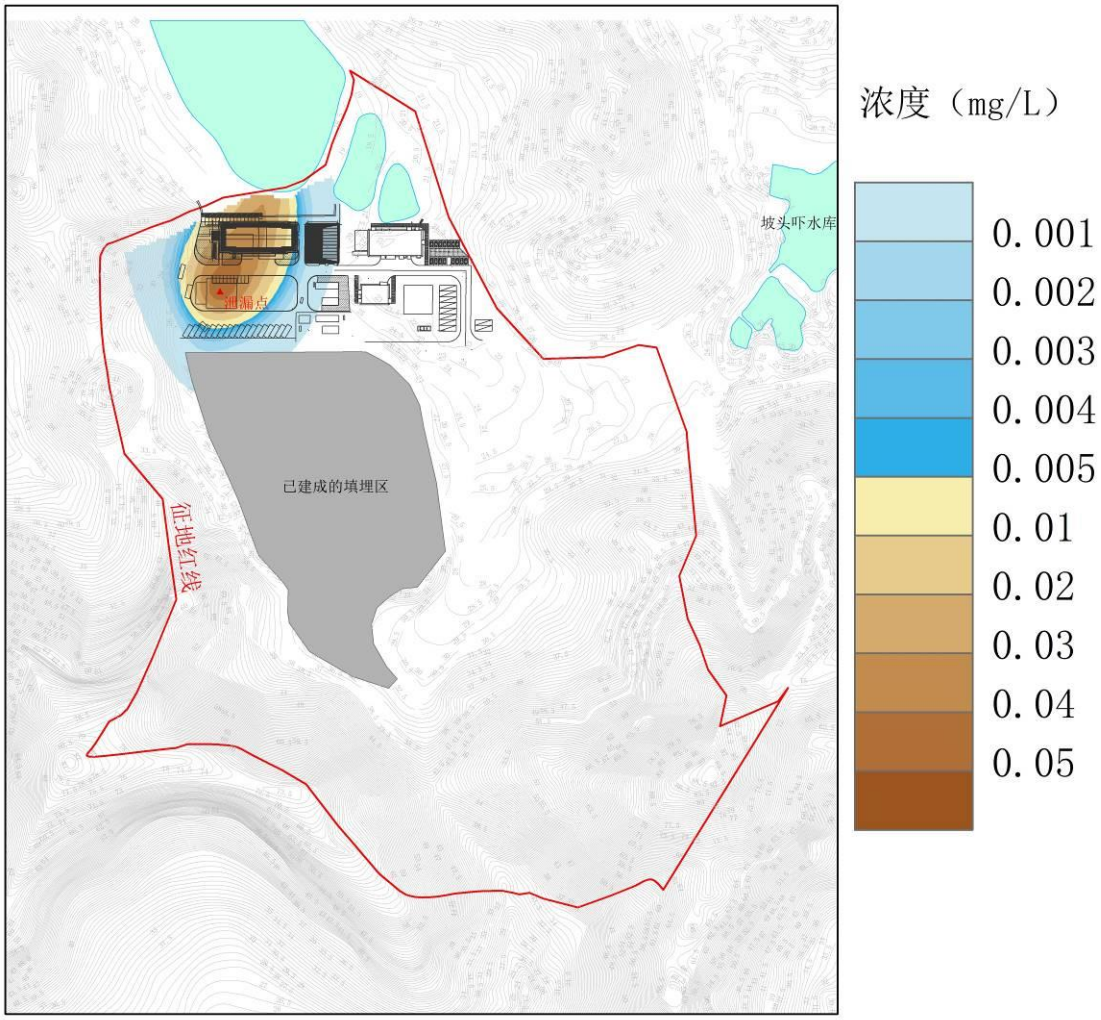


图 6.3-25 淋溶水调节池事故工况下镉污染预测结果（7300 天）

由图 4-17~21 可见，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向北方向运移，泄漏第 100 天后，污染晕水平运移 18m，中心浓度约 0.034mg/L；在运行第 365 天后，污染晕水平运移 39m，中心浓度约 0.042mg/L；泄漏 1000 天后，污染晕已扩散至下游山塘，中心浓度约 0.045mg/L。泄漏 1000 天后，污染晕已扩散至下游山塘，中心浓度约 0.046mg/L。泄漏 1000 天后，污染晕已扩散至下游山塘，中心浓度约 0.046mg/L。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。

D、选取砷为预测因子

根据本项目的工艺特点，选取砷为预测因子，浓度设定为 7.76mg/L。

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：假设淋溶水调节池防渗破损，污水中砷发生泄露并一直未被发现。

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（10 年）、7300 天（10 年）污染羽的变化情况，污染羽范围如图 6.3-26~30。

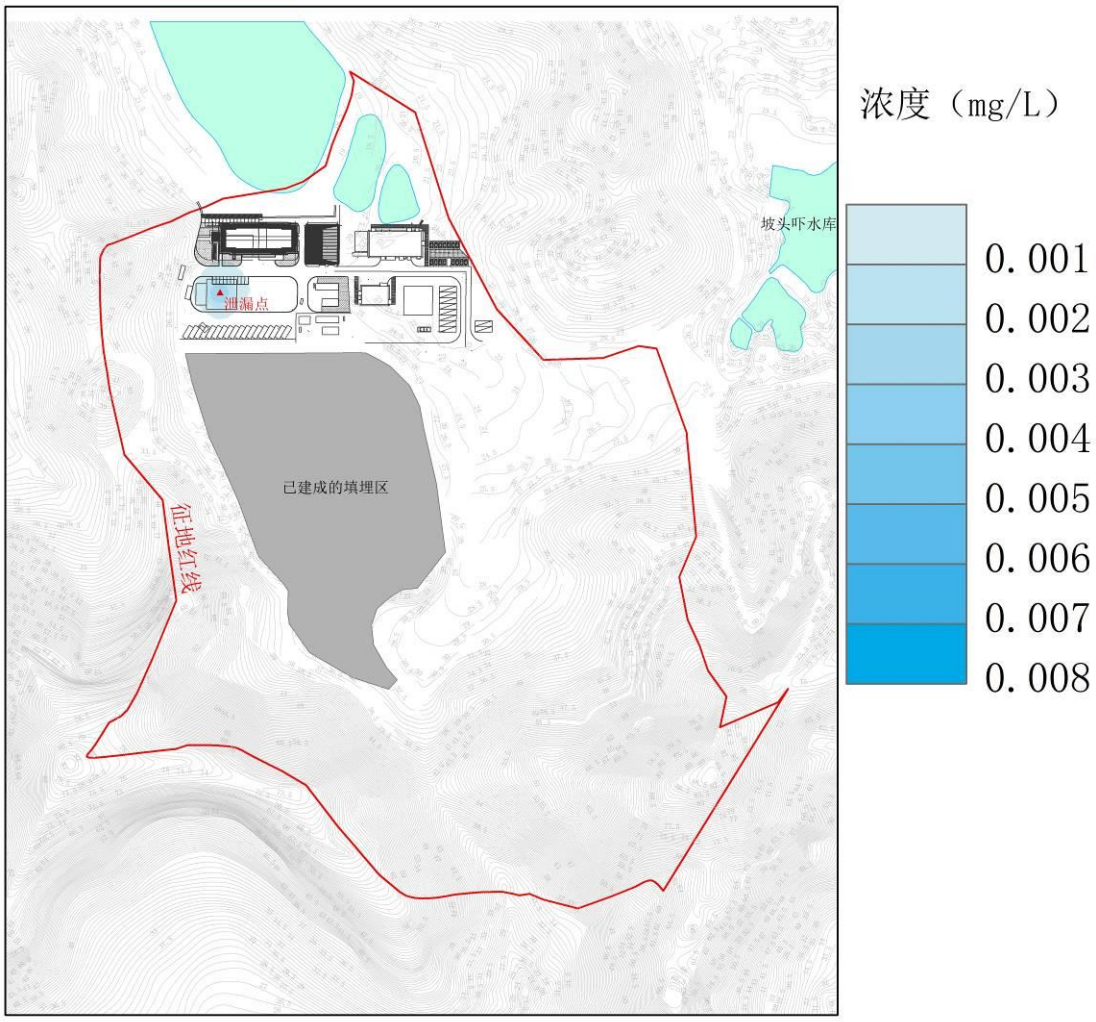


图 6.3-26 淋溶水调节池事故工况下砷污染预测结果（100天）

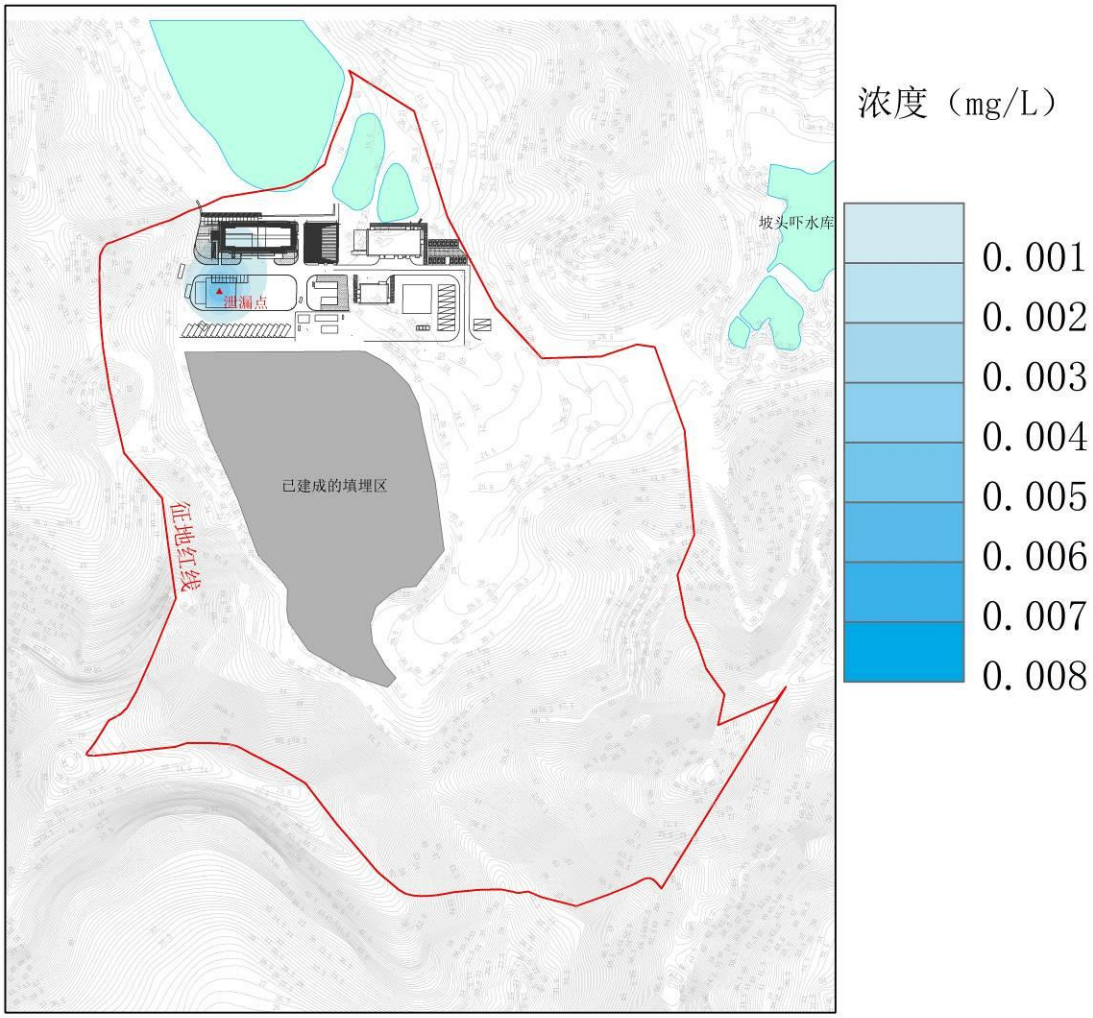


图 6.3-27 淋溶水调节池事故工况下砷污染预测结果（365 天）

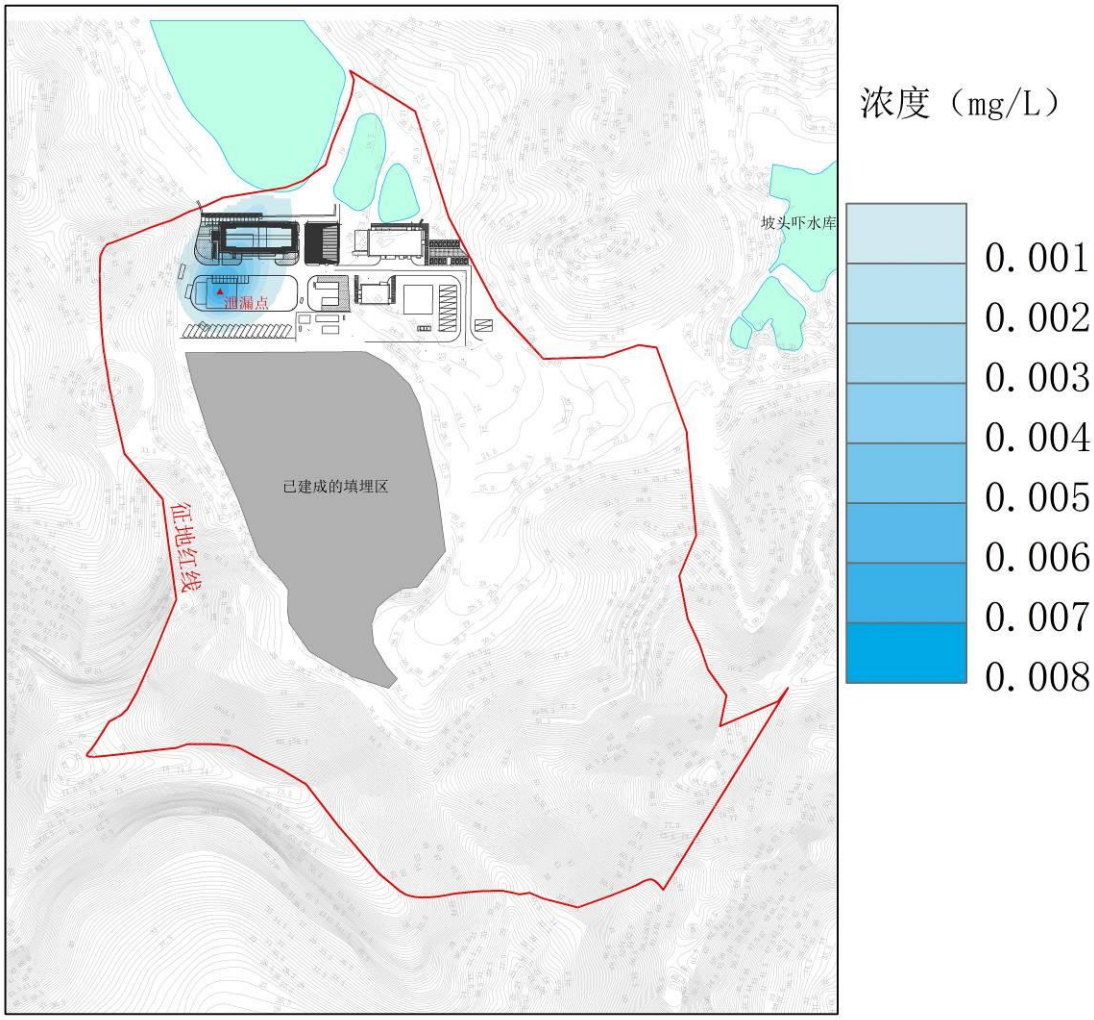


图 6.3-28 淋溶水调节池事故工况下砷污染预测结果（1000 天）

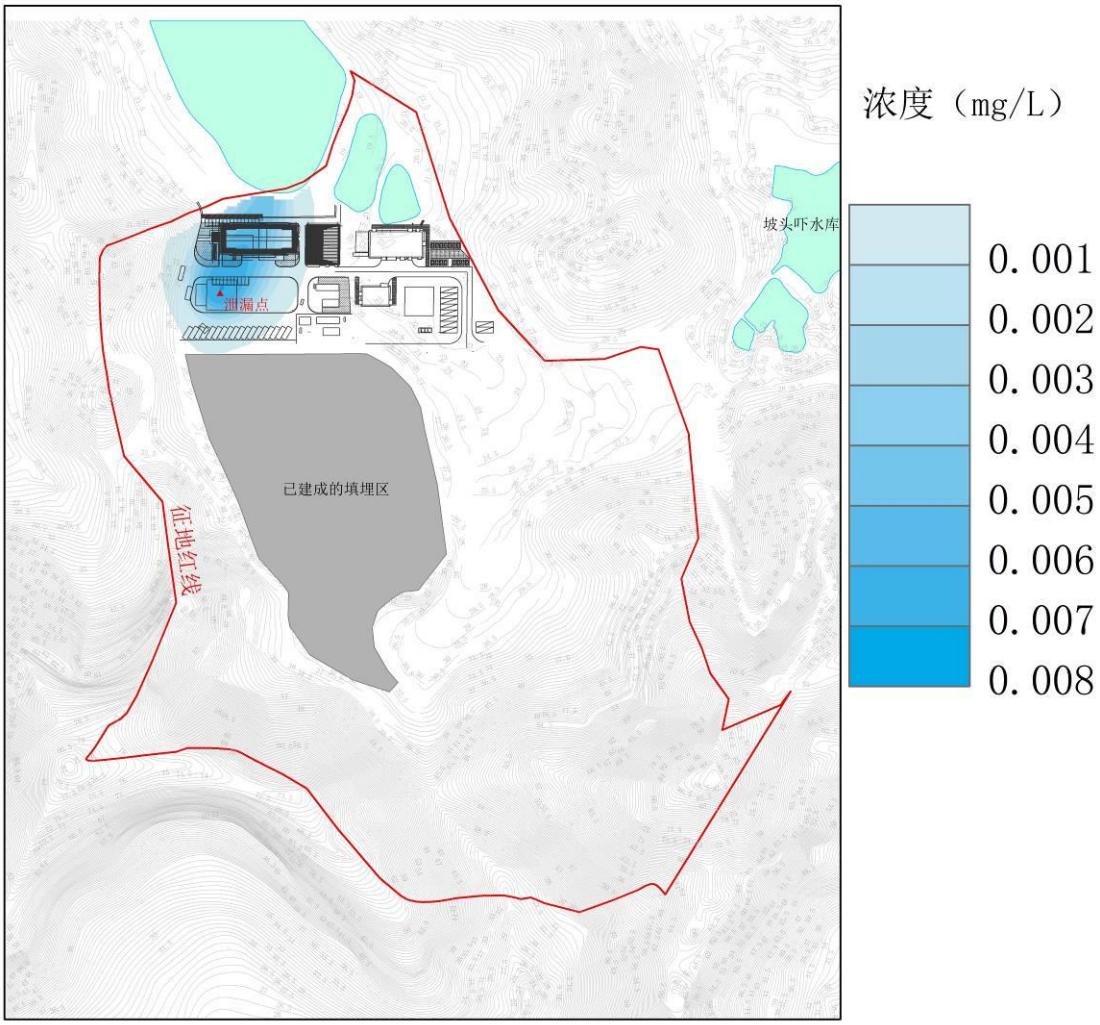


图 6.3-29 淋溶水调节池事故工况下砷污染预测结果（3650 天）

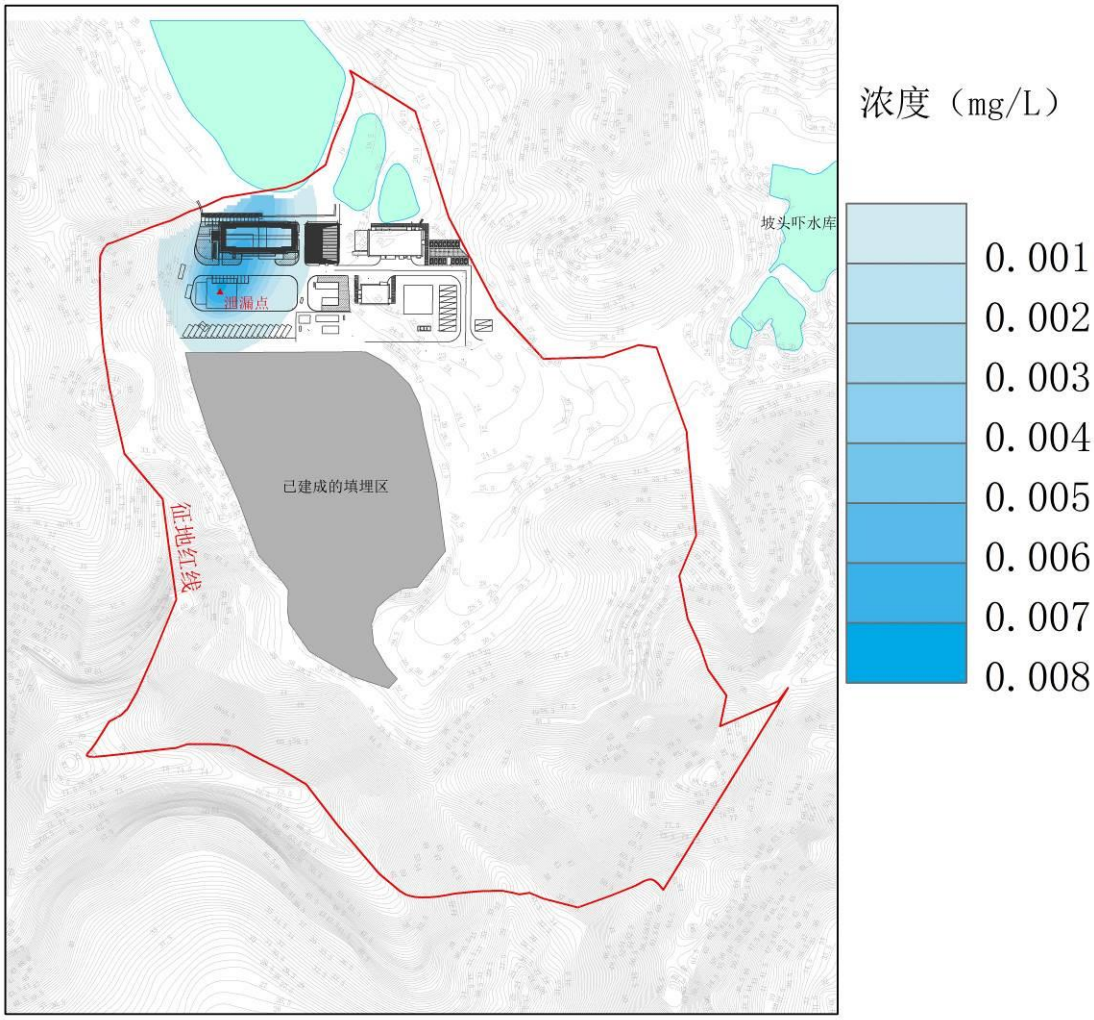


图 6.3-30 淋溶水调节池事故工况下砷污染预测结果（7300 天）

由图 6.3-26~30 可见，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向北方向运移，泄漏第 100 天后，污染物影响范围扩散 38m，中心浓度约 0.0056mg/L；在运行第 365 天后，污染晕水平运移 85m，中心浓度约 0.0069mg/L；泄漏 1000 天后，污染物影响范围扩散 129m，中心浓度约 0.0074mg/L。3650 天，污染物影响范围扩散下游山塘，中心浓度约 0.0076mg/L。7300 天，污染物影响范围扩散下游山塘，中心浓度约 0.0076mg/L。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。

E、选取铅为预测因子

根据本项目的工艺特点，选取铅为预测因子，浓度设定为 3730mg/L。

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：假设淋溶水调节池防渗破损，污水中铅发生泄露并一直未被发现。

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（10 年）、7300 天（10 年）污染羽的变化情况，污染羽范围如图 6.3-31~35。

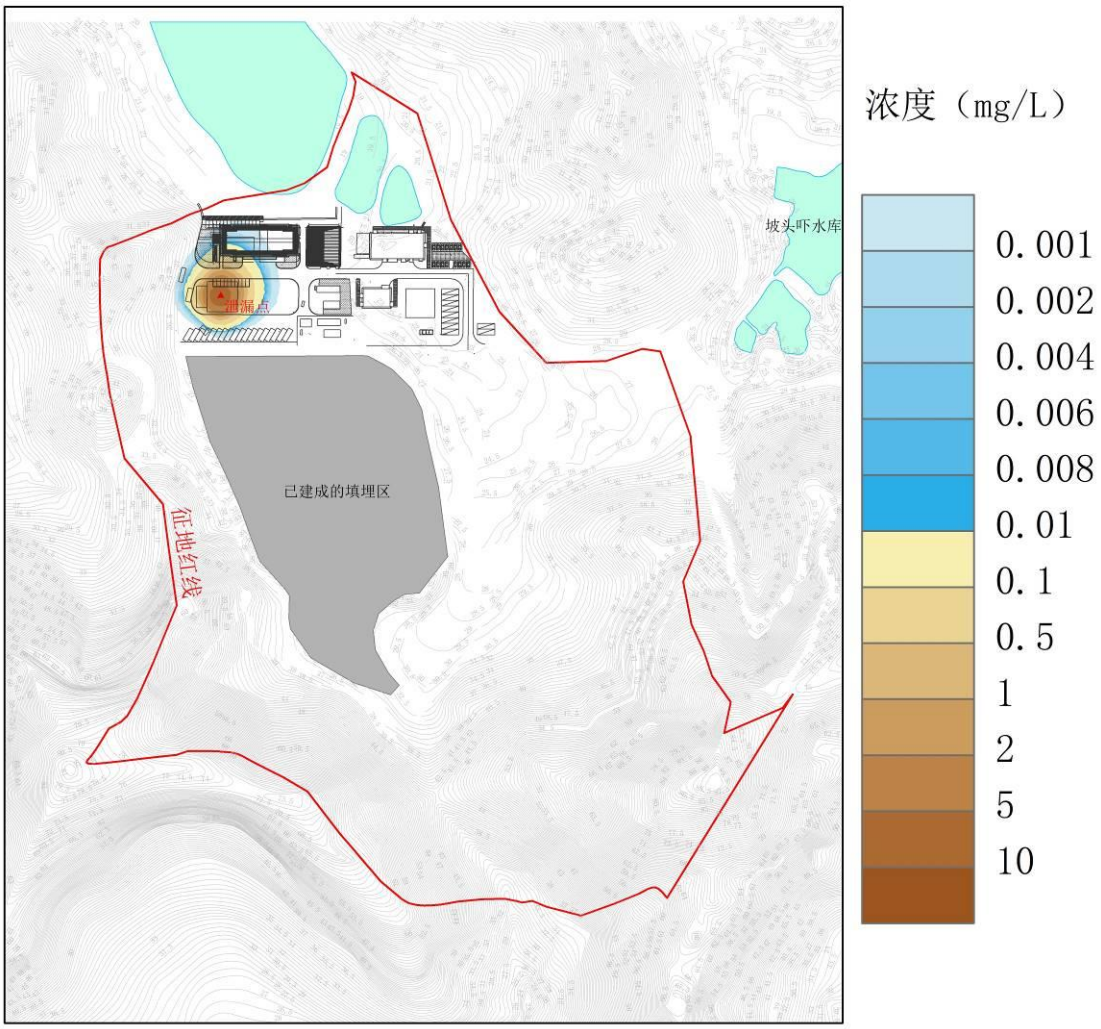


图 6.3-31 淋溶水调节池事故工况下铅污染预测结果（100天）

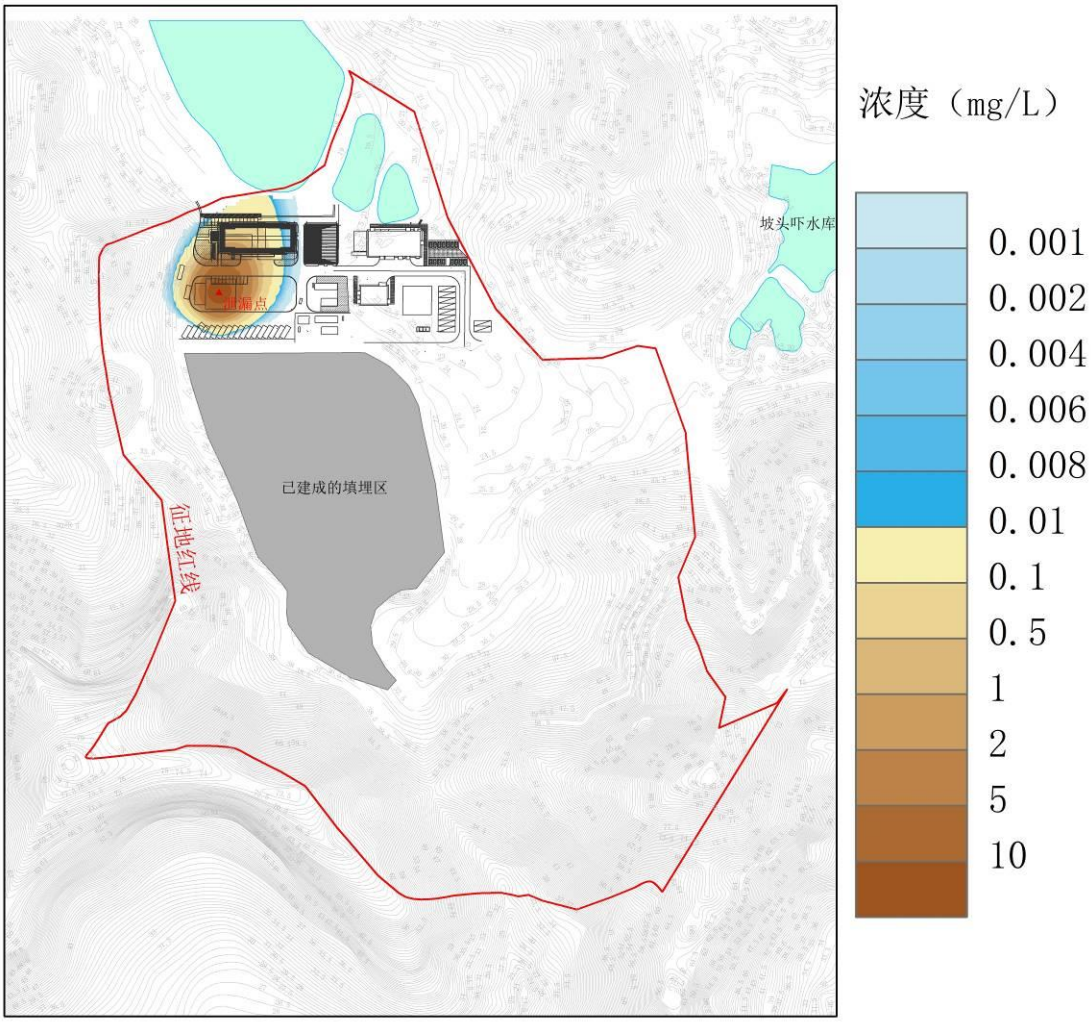


图 6.3-32 淋溶水调节池事故工况下铅污染预测结果（365 天）

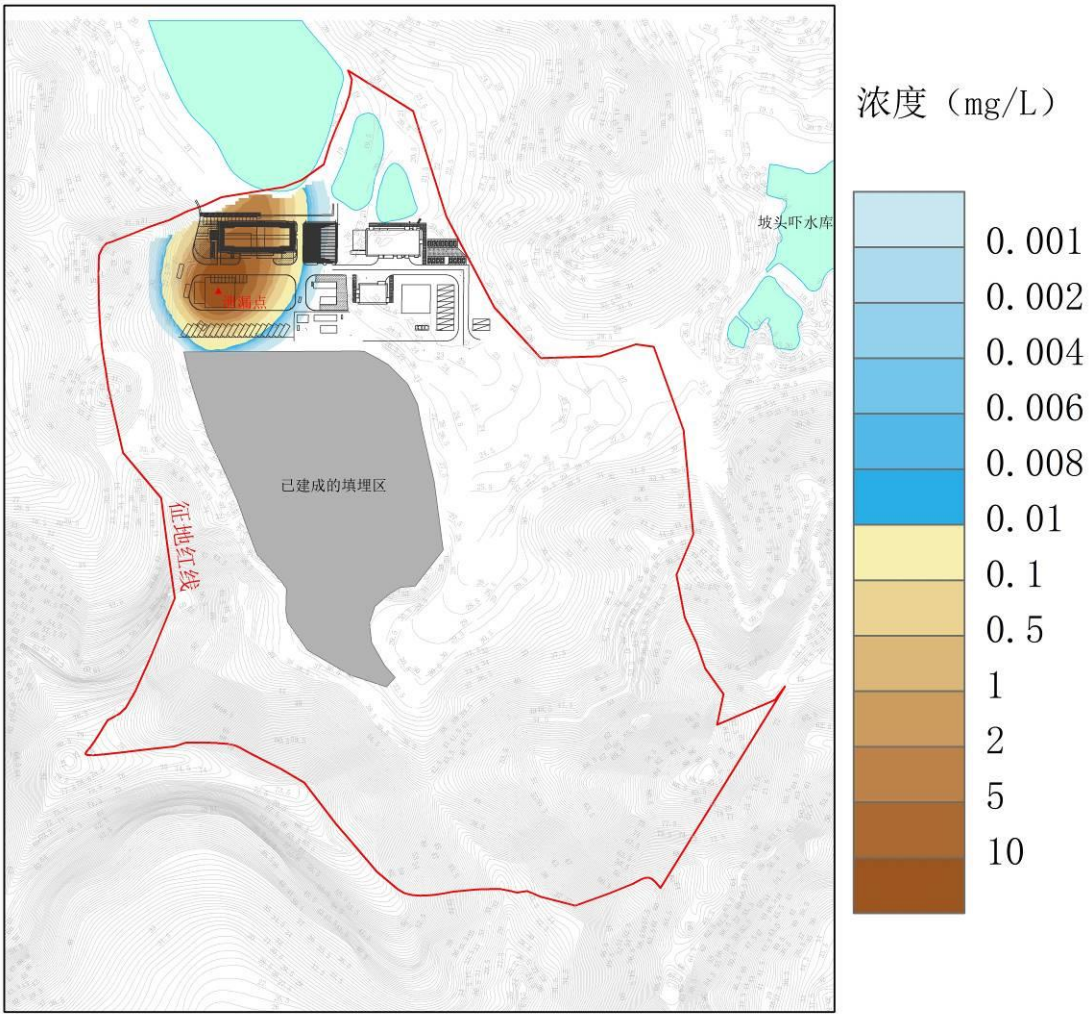


图 6.3-33 淋溶水调节池事故工况下铅污染预测结果（1000 天）

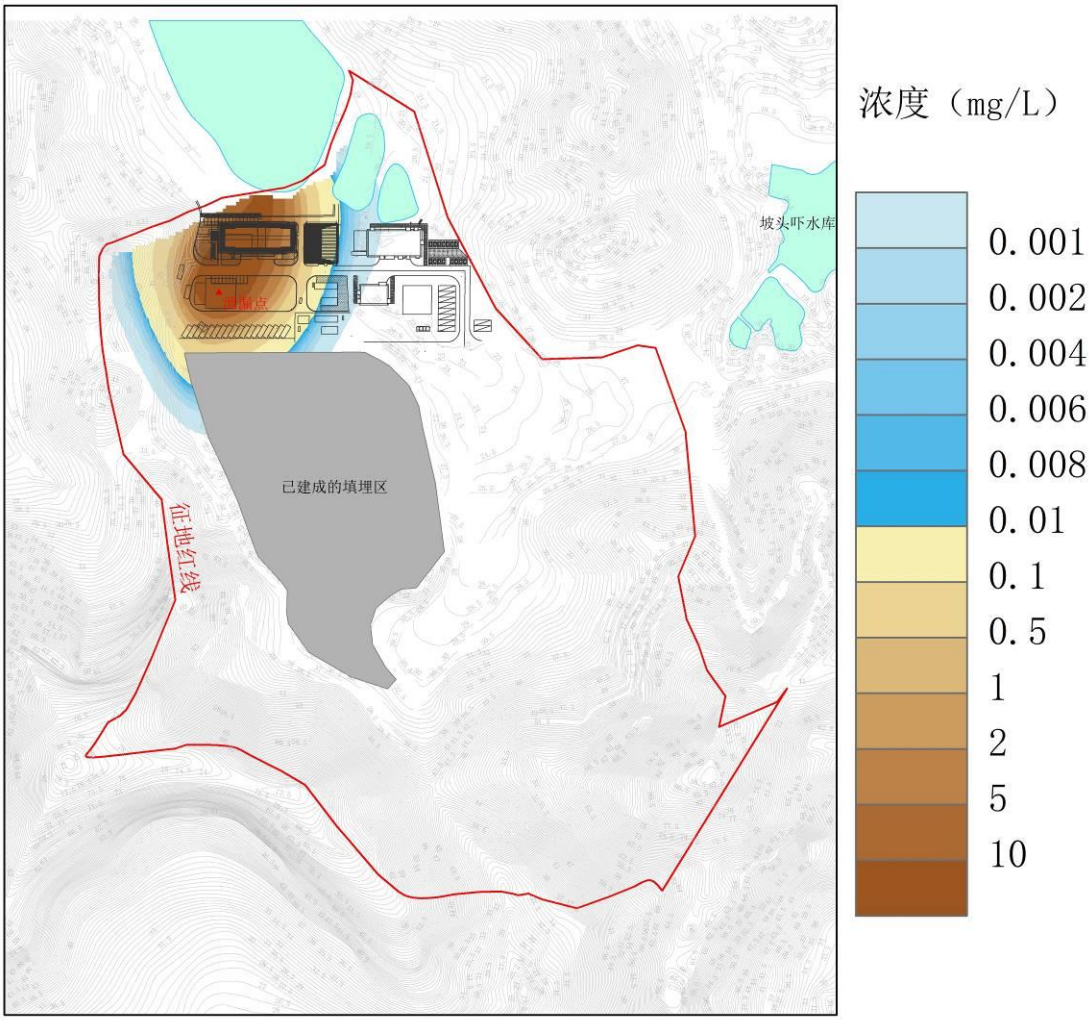


图 6.3-34 淋溶水调节池事故工况下铅污染预测结果（3650 天）

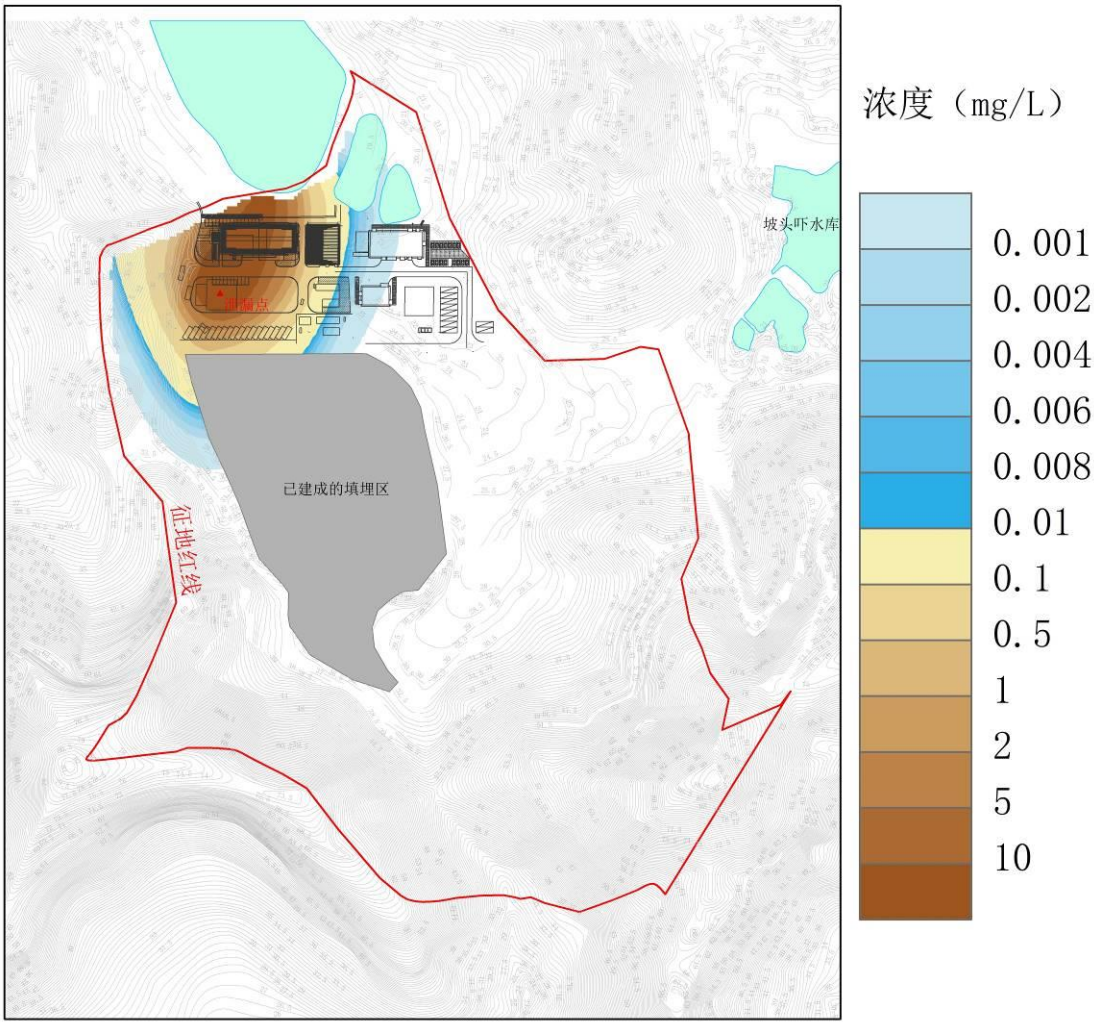


图 6.3-35 淋溶水调节池事故工况下铅污染预测结果（7300 天）

由图 6.3-31~35 可见，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向北方向运移，泄漏第 100 天后，污染晕水平运移 40m，中心浓度约 14.7mg/L；在运行第 365 天后，污染晕水平运移 121m，中心浓度约 17.7mg/L；泄漏 1000 天后，污染晕已扩散至下游山塘，中心浓度约 19.1mg/L。泄漏 3650 天后，污染晕已扩散至下游山塘，中心浓度约 19.5mg/L。泄漏 7300 天后污染晕已扩散至下游山塘，中心浓度约 20.2mg/L。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。

6.3.4.3 评价结论

由于拟建项目未对地下水进行开采，项目运营期间用水主要为市政管网供水，因此不会对地下水水位产生影响。

（1）正常工况

本项目填埋库区按《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869-2013）及《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求进行防渗设计处理，调节池采用强度等级为 C30、抗渗标号为 P6 的混凝土。正常工况下，厂区淋溶水暂存于调节池，而后经淋溶水处理系统处理达标后回用于道路洒水。因此，正常工况下不应有污废水渗漏至地下水污染的情景发生。

（2）非正常工况

考虑在非正常情况下渗滤液泄漏的情况，预测结果表明，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向北方向运移，基本发生泄漏的 1000 天后污染物可到达下游山塘。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。

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。

6.4 固体废弃物环境影响分析

本项目产生的废弃物主要有废水处理过程产生的污泥、废弃纳滤膜和日常产生的生活垃圾等。其中生活垃圾由环卫部门负责清运，由环卫部门统一进行处理；废弃纳滤膜委托东莞市中普环境科技有限公司处置；淋溶水处理系统及生活污水处理系统产生的污泥经脱水至 60%含水率后回填处置。

综上所述，经采取了有效的治理措施后，本项目产生的固体废弃物对周围环境影响不大。

6.5 声环境影响预测与分析

6.5.1 噪声污染源特征

根据同类填埋场类比调查，本项目主要噪声源为提升泵、挖掘机等以及每天进出填埋场的自卸卡车运输作业时产生的噪声。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。场区周围 200m 范围内无居民点，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泵以及风机等固定噪声源做好隔声、降噪措施，同时对飞灰装运车辆以及填埋作业器械定期养护、修理，减少不正常噪声影响。

6.5.2 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吊车、运输车、洒水车等设备，固定噪声主要来自提升泵的设备噪声，噪声源强在 75～ 85dB(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 6.5-1 填埋场主要噪声源强

设备名称	运行时间段	同类型设备声压级〔dB（A）〕	测量距离（m）	治理措施
挖掘机	白天	84	5	隔声、采用低噪声设备、控制车速
自卸车	白天	85	5	
吊车	白天	85	5	
洒水车	白天	75	5	
油罐车	白天	75	5	控制车速
维修服务车	白天	75	5	控制车速、绿化隔声
提升泵	白天	80	固定源	隔声、减振

通过采用低噪声设备、隔声等措施，可使噪声源强降低约 10dB(A)。

6.5.3 预测模式

（1） 室内声源等效室外声源声功率级计算方法

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

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

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

式中：

L_{p1}—室内靠近围护结构处产生的声压级；

L_{p2}—室外靠近维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(m^2)；

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。

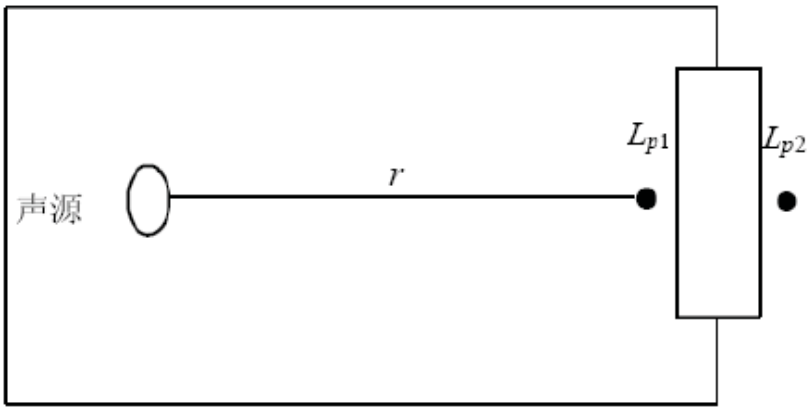


图 6.5-1　室内声源等效为室外声源图例

（2） 噪声户外传播衰减的计算

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

其中：$Lp_{（r）}$—距声源 r 处的 A 声级，dB；

$Lp_{（ro）}$—参考位置 ro 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；$L_{p(ro)}$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；△L_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)。

6.5.4 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 2 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。

6.5.5 预测结果及分析

本项目为扩建工程，一期工程的噪声源主要考虑提升泵产生的噪声，各厂界预测结果如下：

表 6.5-1　厂界噪声预测叠加结果

预测点位	时间	现状值 dB（A）	贡献值 dB（A）	叠加值 dB（A）	标准值 dB（A）	达标情况
东厂界	昼间	53	38.37	53.15	60（昼）	达标
南厂界	昼间	57	31.86	57.01		达标
西厂界	昼间	55	35.62	55.05		达标
北厂界	昼间	55	36.58	55.06		达标

由预测结果可以看出，场址声环境现状较好，本项目运营后场界噪声值有所升高， 在东、南、西、北面场界都能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 的 2 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。

6.6 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），对飞灰填埋场土壤环境进行了现状调查，并在调查基础上，分析了淋溶水污染物入渗趋势，在预测基础上提出了防治措施。

6.6.1 评价等级范围及敏感目标

6.6.1.1 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），飞灰填埋场属于污染影响型。按照导则要求，分别判定评价工作等级。飞灰填埋场属于“环境和公共设施管理业-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”，项目类别为 II 类，本项目占地规模为中型（8.76hm^2）。项目周边存在基本农田、园地、村庄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二级，具体见表 6.6-1。

表 6.6-1 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	一般工业固体废弃物处置及综合利用（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 6.6-2 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 6.6-3 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									

6.6.1.2 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 0.2km。

6.6.2 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 6.6-4。

表 6.6-4 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型是污染影响型，主要是淋溶水的垂直入渗环境影响。

（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；废气污染物通过降水、扩散和重力作用降落至地面，渗透进入土壤，进而污染土壤环境。但本项目的废气排放量少，非主要污染。因此，本项目土壤环境影响途径主要是垂直入渗。

（3）污染物源强

本项目对土壤产生影响的因素主要是污水处理设施发生泄露或填埋区防渗系统失效后淋溶水入渗对土壤的影响，根据工程分析，本项目淋溶水产生情况见表 6.6-5。

表 6.6-5 填埋场淋溶水水质及污染物产生情况

污染源	污染物	pH	CODcr	BOD_5	NH_3-N	SS	TP
淋溶水	产生浓度（mg/L）	10.85	2683	622.1	55.4	46.5	0.25
	污染物	**Hg**	**As**	**Cr^{6+}**	**Pb**	**Cd**	**Cr**
	产生浓度（mg/L）	0.00013	0.0023	0.004	413.4	0.044	0.03

本次评价选取 Pb、Hg、Cd 特征因子作为评价因子。

6.6.3 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。

6.6.4 预测与评价

（1）淋溶水重金属对土壤影响

本项目排放的重金属在环境中的迁移转化主要由氧化还原反应、沉淀、溶解、吸附和解吸等物理、化学过程决定。排放的 Cd、Hg、Pb 可因重力沉降或降水的作用迁移至水和土壤中，颗粒的大小对沉降有明显影响。同时土壤的类型、孔隙率、含水率等均对重金属的迁移转化有很大的影响。

①预测模式及参数的选取

土壤重金属污染预测采用《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E 中的方法一，该方法适用于某种物质可概化为以面源形式进入土壤环境的影响预测，包括大气沉降、地面漫流以及盐、酸、碱类等物质进入土壤环境引起的土壤盐化、酸化、碱化等。

a）单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n（Is-Ls-Rs）/（\rho_b \times A \times D）\quad（E.1）$$

式中：ΔS——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

Is——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

Ls——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

Rs——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

ρ_b——表层土壤容重，kg/ m^3，根据土壤理化性质调查，取本项目土壤现状监测土壤容重的平均值，为 1695kg/m^3；

A——预测评价范围，m^2；根据本项目土壤评价范围，预测范围取以项目中点为中心，半径 0.5km 的范围，面积为 $7.85\times10^5m^2$；

D——表层土壤深度，一般取 0.2 m；

n——持续年份，a。

其中，污染物的年输入量 Is 的计算公式为：

$I_S=W_0\times A\times V\times3600\times24\times365/1000$

式中：W_0——污染物的浓度，mg/L，见表 6.6-5；

V——污染物输入的速度，m/s。项目周边土壤主要以粉土、黄土为主，渗透系数取 0.06m/s。

有关研究资料表明，重金属在土壤中一般不易被自然淋溶迁移，综合考虑植物富集、土壤侵蚀和土壤渗漏等流失途径在内的年残留率一般为 90%，即：

Ls+Rs=0.1 Is

b）单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算，如式（E.2）：

$S=S_b+\Delta S$ （E.2）

式中：S_b——单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S——单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

②污染物进入土壤中测算

根据工程分析淋溶水产生情况，本项目重金属的贡献值见表 6.6-6。

表 6.6-6 ΔS 计算值（mg/kg）

项目	1 年	5 年	10 年	20 年
Hg 贡献值	6.53×10^{-7}	3.27×10^{-6}	6.53×10^{-6}	1.31×10^{-5}
Pb 贡献值	2.08	10.38	20.77	41.54
Cd 贡献值	0.00022	0.0011	0.0022	0.0044

③预测结果与分析

通过上述方法预测计算得出本项目投产 1 年、5 年、10 年、20 年后的重金属输入量及与背景值叠加后的结果，见表 6.6-6。

由表 6.6-6 预测结果可以看出，本项目排放的废气污染物汞、铅、铬累积值叠加背景浓度后满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值标准和《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 建设用地土壤污染风险筛选值（基本项目）。本项目土壤环境影响可以接受。

表 6.6-7　土壤中重金属预测及叠加值（mg/kg）

项目		1 年	5 年	10 年	20 年
Hg	贡献值	6.53×10^{-7}	3.27×10^{-6}	6.53×10^{-6}	1.31×10^{-5}
	背景值（农用地）	0.01	0.01	0.01	0.01
	背景值（建设用地）	0.027	0.027	0.027	0.027
	预测值（农用地）	0.01	0.01	0.01	0.01
	预测值（建设用地）	0.027	0.027	0.027	0.027
	标准值（农用地）	1.8	1.8	1.8	1.8
	标准值（建设用地）	38	38	38	38
	污染指数（农用地）	0.0056	0.0056	0.0056	0.0056
	污染指数（建设用地）	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007
Pb	贡献值	2.08	10.38	20.77	41.54
	背景值（农用地）	40.7	40.7	40.7	40.7
	背景值（建设用地）	189.89	189.89	189.89	189.89
	预测值（农用地）	42.78	51.08	61.47	82.24
	预测值（建设用地）	191.97	200.27	210.66	231.43
	标准值（农用地）	90	90	90	90
	标准值（建设用地）	800	800	800	800
	污染指数（农用地）	0.48	0.57	0.68	0.91
	污染指数（建设用地）	0.24	0.25	0.26	0.29
Cd	贡献值	0.00022	0.0011	0.0022	0.0044
	背景值（农用地）	0.16	0.16	0.16	0.16
	背景值（建设用地）	0.093	0.093	0.093	0.093
	预测值（农用地）	0.16022	0.1611	0.1622	0.1644
	预测值（建设用地）	0.09322	0.0941	0.0952	0.0974
	标准值（农用地）	0.3	0.3	0.3	0.3
	标准值（建设用地）	65	65	65	65
	污染指数（农用地）	0.53	0.54	0.54	0.55
	污染指数（建设用地）	0.0014	0.0014	0.0015	0.0015

（2）重金属对土壤的影响分析

①镉对土壤危害

镉是人体非必需元素，在自然界中常以化合物状态存在，一般含量很低，正常环境状态下，不会影响人体健康。镉和锌是同族元素，在自然界中镉常与锌、铅共生。当环境受到镉污染后，镉可在生物体内富集，通过食物链进入人体引起慢性中毒。

镉被人体吸收后，在体内形成镉硫蛋白，选择性地蓄积肝、肾中。其中，肾脏可吸收进入体内近 1/3 的镉，是镉中毒的“靶器官”。其它脏器如脾、胰、甲状腺和毛发等也有一定量的蓄积。由于镉损伤肾小管，病者出现糖尿、蛋白尿和氨基酸尿。特别具使骨骼的代谢受阻，造成骨质疏松、萎缩、变形等一系列症状。

镉污染土壤，可造成公害病痛痛病。镉对土壤的污染，主要通过两种形式，一是工业废气中的镉随风向四周扩散，经自然沉降，蓄积于工厂周围土壤中，另一种方式是含镉工业废水灌溉农田，使土壤受到镉的污染。因此为了防止镉对环境的污染，必须做好环境保护工作，严格执行镉的环境卫生标准。

长期食用遭到镉污染的食品，可能导致“痛痛病”，即身体积聚过量的镉损坏肾小管功能，造成体内蛋白质从尿中流失，久而久之形成软骨症和自发性骨折。长期饮用受镉污染的自来水或地表水。

②汞对土壤危害

汞导致叶绿素合成的不正常，影响植物的光合作用，是植物受汞毒害的机制之一。汞是生物体的非必需的有害元素，通常情况下呈液态，常温即可蒸发，其中金属离子在 0.01-0.001mg/l 就会产生毒性。一般来讲，低含量的汞一定程度可以促进植物的生长，但是，当汞含量过高时便会在植物体内富集，对植物体产生毒害作用，主要影响植物根部对营养物质的吸收功能，进而影响地上部分的生长发育，严重的导致枯萎死亡。

土壤中的汞如果通过食物链进入人体，会对人体机能产生损害作用，其中主要对人体产生毒害作用的无机汞和有机汞。常见的无机汞有 HgS、HgCl 等，可通过食物或者呼吸进入人体，虽然不易被吸收，但是对消化道有腐蚀作用，也会造成肾脏损伤。而有机汞容易被消化系统吸收，可侵入人体，与 SH 基结合而形成硫醇盐，使 SH 基的酶失去活性，从而破坏细胞的基本代谢功能。尤其是甲基汞，可以改变细胞的通透性，破坏细胞与外界正常的物质交换功能，造成细胞坏死。此外，甲基汞还能引起神经系统的损伤，其造成的损=损伤功能具有遗传性。有机汞中毒的潜伏期较长，病情发展也较为缓慢，日本的水吴病就是甲基汞中毒的一个病例。

③铅对土壤危害

植物对铅的吸收与积累，决定于环境中铅的浓度、土壤条件、植物的叶片大小和形状等。一般情况下，植物吸收的铅主要累积在根部，只有少数才转移到地上部分。积累在根、茎和叶内的铅，可影响植物的生长发育，使植物受害。铅对植物的危害表现为叶绿素下降，阻碍植物的呼吸及光合作用。

铅对动物的危害则是积累中毒。铅是作用于动物体各个系统和器官的毒物，能与体内的一系列蛋白质、酶和氨基酸内的官能团络合，干扰机体多方面的生化和生理活动，导致对动物体全身器官产生危害。

铅在人体内没有任何生理功能，人体中理想的血铅水平应为零。然而，由于环境中铅的普遍存在，绝大多数个体中均或多或少存在一定量的铅，铅在体内含量超过一定水平就会对健康产生危害。

上述分析表明，土壤重金属含量偏高对农作物的生长有一定损害，土壤重金属污染的防治措施，应从源头抓起。本项目依托一期淋溶水调节池、淋溶水处理系统，对淋溶水采取了严格的治理措施，可将重金属对土壤的影响降至最低，确保土壤环境质量不会出现恶化。同时建议项目应重视对淋溶水的治理以及项目的防渗措施，加强管理，尽可能减少项目淋溶水重金属排放量，保护区域生态环境。

6.6.5 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，不存在点位超标。区域土壤环境质量满足农用地、建设用地的要求。

（2）源头控制措施

本项目的土壤环境污染主要是由于淋溶水入渗产生的影响。

拟建项目所有输水、排水管道、库区底部与边坡、淋溶水调节池、淋溶水处理系统等必需采取防渗措施，杜绝淋溶水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。淋溶水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、淋溶水调节池和淋溶水处理站等重点污染防治区和库区道路及管理房等一般污染防治区。对重点污染防治区，防渗措施要严格按照《生活垃圾卫生填埋场防渗系统工程技术规范》（CJJ113-2007）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。

6.6.6 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 6.6-8　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、淋溶水调节池、淋溶水处理站附近设置 1 个监测点位，总共 5 个监测点位	基本因子：砷、镉、铜、镍（重金属和无机物）；四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1，1-二氯乙烷，1，2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷，1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯（挥发性有机物）；硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并 a 蒽、苯并 a 芘、苯并〔b〕荧蒽、苯并〔k〕荧蒽、䓛、二苯并〔a,h〕蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、萘（半挥发性有机物） 特征因子：汞、铅、铬、二噁英	每 5 年开展 1 次

6.6.7 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、淋溶水调节池、淋溶水处理系统等均采取防渗措施，杜绝淋溶水等各类废水下渗的通道。本项目淋溶水依托一期调节池，淋溶水集中收集处理达标后回用于厂区道路洒水。因此，在正常状况下，填埋场淋溶水不会对评价区土壤产生明显影响，其影响程度是可接受的。

6.7 生态环境影响评价

6.7.1 自然生态体系稳定性影响分析

本项目选址现状为苗圃场和一期项目弃土场，占地面积约 122.8 亩，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。

6.7.2 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。

6.7.3 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。

6.8 运输环境影响评价

本项目入场填埋物料为东莞市环保热电厂的达标稳定化后的飞灰固化体，原生飞灰由各个焚烧厂自行负责稳定化固化，经收集包装后，再从各个焚烧厂运送到东莞市东南部卫生填埋场。飞灰固化体集中处置项目因其在运输、处理过程中不可避免会产生噪声、汽车尾气等，因此该类项目的建设存在明显的“邻避效应”。结合公众所关心的问题，本评价对本项目建设运营可能引起的社会环境影响分析如下。

6.8.1 运输路线

本期工程建成后，飞灰固化体运输采用公路运输，均利用现有道路。飞灰固化体运输路线上的主要敏感点主要为居民区，无饮用水源保护区。飞灰固化体分别从各焚烧厂运至填埋场，具体飞灰运输路线见 4.2.2.2 节。

6.8.2 运输车辆次数

本项目入场填埋物料为东莞市内垃圾焚烧厂的达标稳定化后的飞灰，飞灰由各个焚烧厂自行负责稳定化固化，再由工作人员通过运输车辆将已收集包装好的飞灰固化体从焚烧厂转运至东莞市东南部卫生填埋场。

飞灰固化体的运输最经常采用的是公路运输，为防止运输过程中飞灰固化体泄漏对环境造成污染，运输车辆必须具有必要的安全的、密闭的装卸条件。由于稳定化处理后的飞灰固化体性质较为稳定可选用专用运输车进行收集运输。本方案选用载重 30t 的专用运输车。综合《城镇市容环境卫生劳动定额》（建标〔2008〕

110 号）、各焚烧发电厂到卫生填埋场的距离和飞灰固化体运输量，计算后共配备 14 辆该类型收运一体车。

6.8.3 飞灰固化体运输量可行性分析

目前飞灰固化体运输路线主要依靠服务区现有的交通道路网络运输，因此飞灰固化体车运输过程将会给沿线交通带来一定的压力。为减缓沿线交通的压力，可考虑规定飞灰固化体运输车量的运输时间，错开高峰运输。从飞灰固化体运输路线来看，该项目的运输条件是可以得到保证的，完全有能力满足 11 辆/天的运输能力。

本项目的飞灰固化体运输线路两边主要以居民为主，交通事故以及夜间运输噪声均会对周边居民造成影响。因此，飞灰固化体运输过程必须要引起建设单位的足够重视，不断的改进运输车辆的密封性能，并注意检查、维护运输车辆，同时应调整好飞灰固化体运输的时间尽可能集中，避免夜间运输，以保护市容卫生环境和减少对周围群众的影响。

6.8.4 运输线路沿线影响分析

（1）噪声影响

运输车噪声为 85dB(A)，在无任何防护设施的情况下，按线声源进行预测计算，计算结果见表 6.2-16。

表 6.2-16　交通干线两侧噪声值

距离(m)	5	10	15	20	30	40	45
噪声值(dB(A))	71.0	65.0	61.5	59.0	55.5	53.0	51.9
交通干线两侧 30m 范围内执行 4 类标准，昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)							

经计算在道路两侧无任何障碍的情况下，道路两则 6m 以外的地方等效连续声级为 69.4dB(A)，即在进厂道路两侧 6m 以外的地方，交通噪声符合昼间交通干线两侧等效连续声级低于 70dB(A)的要求，但超过夜间噪声标准 55dB(A)；在距公路 30 米的地方，等效连续声级为 55dB(A)，可见在进厂道路两侧 30m 以外的地方，交通噪声符合交通干线两侧昼间和夜间等效连续声级低于 55dB(A)的标准值，道路两侧 30m 内办公、生活居住场所会受到运输车噪声的影响；道路沿线两侧 6~30m 范围内的建办公、生活居住场所，则夜间会受运输车噪声的影响。

根据前面的分析可知，该项目每日运送飞灰固化体进入厂区的飞灰固化体运输车辆仅约 14 车次，分摊到各运输干线及各工作时段，除进厂附近道路外，各交通干道上同时段通行的专用运输车辆基本上只有单辆车。由于运输活动一般都是在白天进行，而规划运输交通干线沿线的环境保护目标距离行车道一般也在 10 m 以外，因此该项目运输车辆行驶对沿线环境保护目标的噪声影响较小。

（2）车辆发生交通事故影响

从上述的运输路线来看，该项目的运输条件是可以得到保证的。运输路线的环境风险主要表现为在人口集中区、水域敏感区、车辆易坠落区等处运输车辆发生交通事故，飞灰固化体及废水散落于周围环境，对事故发生点周围土壤、水体、环境空气和人群健康安全产生影响。

据统计，类比珠江三角洲的道路交通事故发生概率，本项目运输车辆发生风险事故的概率约为 0.00011 次/年，发生运输风险概率较低，但一旦发生事故，会对事发地点的周围人群健康和环境产生不良影响。

由于本项目运输的飞灰均为固化体，当发生翻车事故，尼龙袋破裂时，如洒落陆地上则处理较为简便，污染影响也不大。但一旦进入水体，飞灰固化体及废水中的有害物质（重金属等）可能会被水浸出，影响水生生物生长，破坏生态平衡。研究表明，重金属等有毒有害物质对人的神经系统、泌尿系统、呼吸系统、循环系统、血液系统等都有危害。

在发生交通事故时，若飞灰固化体或废水洒落于地，通过地表径流进入水体，则可能对水质产生影响，甚至威胁到饮用水源安全。但只要在发生事故时，及时采取措施、隔离事故现场、对事故现场进行清理，防止飞灰固化体及废水与周围人群接触，能有效地防止交通运输过程中飞灰固化体影响运输路线沿线水质安全和居民的身体健康。

（3）防止运输沿线环境污染的措施

飞灰固化体及废水在运输过程中应严格做好相应防范措施，防止飞灰固化体及废水的泄漏，或发生重大交通事故，具体措施如下：

a.采用专用运输工具进行运输，运输的车辆应采用具有专业资质单位设计制造的专门车辆，确保符合要求后方可投入使用。

b.运送车辆必须在车辆前部和后部、车厢两侧设置专用警示标识。

c.应当根据危险废物总体处理方案，配备足够数量的运送车辆，合理地备用应急车辆。

d.每辆运送车应指定负责人，对运送过程负责；从事运输的司机等人员应经过合格的培训并通过考核。

e.在运输前应事先作出周密的运输计划，安排好运输车经过各路段的时间，尽量避免运输车在交通高峰期通过市区。

f.在该项目投入运行前，应事先对各运输路线的路况进行调查，使司机对路面情况不好的道路、桥梁做到心中有数。

g.应制定事故应急和防止运输过程中泄漏、丢失、扬散的保障措施和配备必要的设备。

h.运输车在每次运输前都必须对每辆运送车的车况进行检查，确保车况良好后方可出车，运送车辆负责人应对每辆运送车必须配备的辅助物品进行检查，确保完备；定期对运输车辆进行全面检查，减少和防止泄漏和交通事故的发生。

i.运送车辆不得搭乘其他无关人员。

j.车辆行驶时应锁闭车厢门，确保安全，不得丢失、遗撒和取出飞灰固化体，废水运输罐车途中不得随意装卸。

k.合理安排运输频次，在气象条件不好的天气，如暴雨、台风等，不能运输危险废物，可先贮藏，等天气好转再进行运输；小雨天气可运输，但应小心驾驶并加强安全措施。

l.运输车应该限速行驶，避免交通事故的发生；在路况不好的路段及沿线有敏感水体的区域应小心驾驶，防止发生事故或泄漏性事故而污染水体；

m.严格按照危险废物包装要求包装（标准吨包袋）飞灰固化体，采用专用的密封车辆运输至填埋场，并在明显位置粘贴危险废物包装标签；废水运输专用罐车应在明显位置粘贴有毒有害物质标志。

只要能切实加强管理，完善运输系统，避免运输车辆在运输过程中出现洒漏情况，可以有效减少飞灰固化体及废水运输对周围土壤、水体、环境空气和人群健康安全产生的不良影响。

6.9 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，退役期填埋场范围内自然水基本被隔绝进入堆体，虽然由于工程等原因仍会有少量地表水可进入堆体，淋溶水将主要来自填埋场内。填埋场退役期仍保持地下水导排系统、淋溶水导排系统及淋溶水处理系统的正常运转。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。退役期主要污染源为废水、恶臭、噪声和固体废物。

（1） 废水

填埋场还会继续产生淋溶水，继续维持淋溶水导排系统、淋溶水处理系统及地下水导排系统的运行，淋溶水进入调节池，经淋溶水处理系统处理达标后回用于厂区道路洒水。地下水导排系统继续运行，以确保地下水不会上涌进入填埋库区。因此，退役期产生的废水对周围环境影响不大。

（2）恶臭气体

由于退役期填埋场场区内还会继续产生淋溶水，需要继续维持淋溶水导排系统及淋溶水处理站的运行，淋溶水进入调节池后，调节池内产生恶臭气体；淋溶水处理产生的污泥在暂存及脱水过程中也会产生恶臭气体，继续维持调节池及污泥池负压收集除臭系统，以减少恶臭气体对大气环境的影响。因此，退役期产生的恶臭气体对周围环境影响不大。

（3） 噪声

由于退役期填埋场内的地下水导排系统、淋溶水导排系统及淋溶水处理系统继续运行，因此，退役期的噪声主要是淋溶水处理车间设备运行噪声及泵类的噪声。由于项目周边最近的敏感点在 500 外，噪声对周边环境影响不大。

（4）固体废物

退役期固体废物主要为淋溶水处理系统产生的固体废物，主要有污水系统产生的污泥，交由有资质的单位进行处置。通过处置，可以达到减量化、无害化的目的，对环境不会产生明显的污染影响。

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。

6.10 环境风险评价

6.10.1 评价目的

环境风险评价是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（不包括人为破坏及自然灾害），引起

有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，造成人身安全与环境影响和损害程度，提出防范、应急与减缓措施，使项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

东莞市东南部卫生填埋场二期项目所用原辅材料部分为具有毒性的物料，具有一定的潜在危害性。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。

6.10.2 评价工作程序

环境风险评价工作程序见下图。

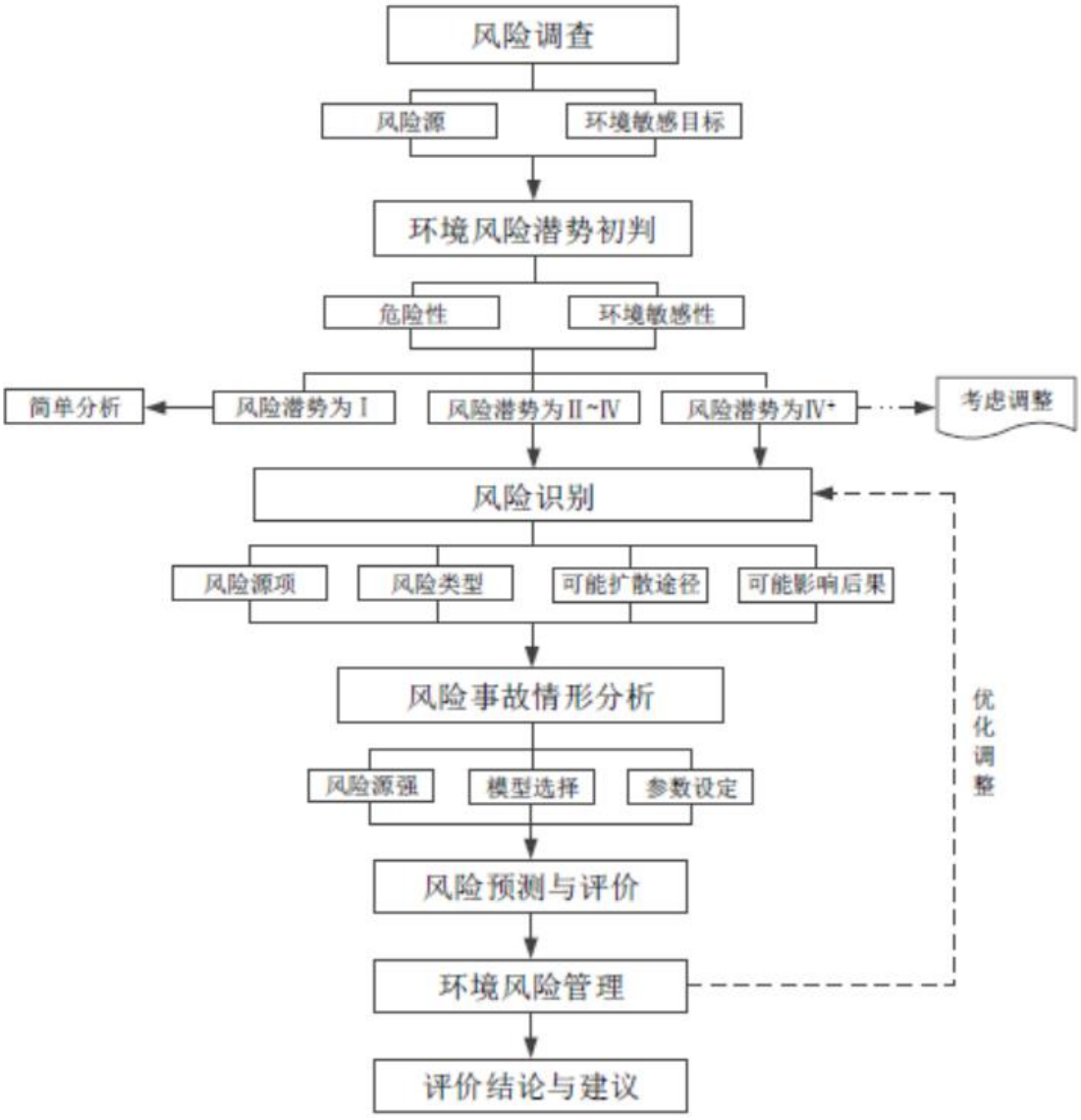


图 6.10-1　环境风险评价工作程序

6.10.3 风险调查

6.10.3.1 建设项目风险源调查

本项目属于环境治理业中的一般工业固体废物（含污泥）处置及综合利用项目，将生活垃圾焚烧产生的飞灰经螯合剂稳定化处理后进行填埋处置。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，筛选出本项目涉及的危险物质主要为飞灰固化体、氨、硫化氢以及柴油等。

6.10.3.2 环境敏感目标调查

本项目环境风险敏感目标见下表。

表 6.10-1 环境风险敏感目标一览表

项目	敏感目标	与项目边界距离（m）	与厂址方位	户数	常住人口/在校人数
环境空气	陈屋贝村	2340	W	375	户籍人口 1132 常住人口 8132
	马围（司马九队）	820	NW	55	184
	石牙头（司马八队）	2240	WNW	96	295
	司马村	2320	N	919	户籍人口 2895 常住人口 24879
	司马小学	2050	NWN	932	932
	金田花园	1530	NW	2200	8000
	洲寮	960	N	52	158
	朗洲村	715	SW	190	户籍人口 630 常住人口 3030
	城洞村	1060	SW	126	1280
	芙蓉村	870	ENE	213	960
	横岭村	1160	NE	522	1350
	新围村	940	ENE	255	1100
	吓角村	1410	NE	802	1570
	格塘村	1860	NE	424	2060
	黄曹村	550	ENE	190	650
地表水	吓角水库（上库）（拟划定饮用水水源保护区）	160（距离水域距离，位于项目东侧）	E	--	--
	W1 水塘（图 2.5-3）	10（距离水域距离，位于项目北侧）	N	--	--
	W4 水塘（图 2.5-3）	520（距离水域距离，位于项目南侧）	NEN	--	--
	吓角水库（下库）	1125（距离水域距离，位于项目东侧）	E	--	--
土壤	项目四周、项目厂区	--	--	--	--
声环境	厂界四周	--	--	--	--

6.10.4 环境风险潜势判定

6.10.4.1 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 6.10-2 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。

6.10.4.2 P 的分级确定

（1）危险物质胡亮与临界量比值（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。在不同厂区的同一种物质，按期在厂界内的最大存在总量计算。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：

$Q = q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \ldots qn/Qn$

式中：q_1，q_2，…，q_n --每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1，Q_2，…，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≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q＜10；（2）10≤Q＜100；（3）Q≥100。

本项目涉及的危险物质主要飞灰固化体、为氨、硫化氢以及柴油。根据以上公式对项目进行危险物质辨识见表 6.10-3，经计算，Q = q1/Q1+ q1/Q1+…+ qn/Qn=4.13。

表 6.10-3　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 qn/t	临界量 Qn/t	Q 值	备注
1	氨	7664-41-7	0.431	5	0.0862	/
2	硫化氢	7783-06-4	0.034	2.5	0.0136	/
3	柴油	/	40	2500	0.016	/
4	飞灰固化体	/	401.04	100	4.01	最大填埋量

注：①项目厂区无飞灰暂存间，从垃圾焚烧厂运输进厂的飞灰经检测合格后即填埋，库区采取日覆盖。飞灰固化体最大存在总量按当天进入填埋场，填埋时未做好临时覆盖的量进行考虑，即 401.04t/d。

②本项目填埋的飞灰固化体无法按附录 B 的风险物质及临界量逐一核算，考虑到飞灰的危险性，本评价对厂内填埋的飞灰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）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，本项目为城镇生活垃圾（含餐厨废弃物）集中处置，属上表中的其他行业，涉及危险物质填埋，因此 M=5，以 M4 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 P1、P3、P4 表示。

表 6.10-4 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≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q＜100	P1	P2	P3	P4
1≤Q＜10	P2	P3	P4	P4

根据危险物质数量与临界量比值 Q=4.13，行业及生产工艺为 M4，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 P4。

6.10.4.3 E 的分级确定

（1）大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏

感区，分级原则见下表。

表 6.10-5　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 范围主要为一期项目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受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 6.10-6。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 6.10-7 和表 6.10-8。

表 6.10-6 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 6.10-7　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 6.10-8　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；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）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

本项目生产废水及生活污水经处理后全回用，不对外排放。当发生事故时，本项目危险物质可能进入的水体为吓角水库（上库）饮用水水源保护区。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 6.10-9。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 6.10-10 和表 6.10-11。

表 6.10-9 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 6.10-10 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 6.10-11 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土的渗透性能
D3	Mb≥1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定
D2	0.5m≤Mb<1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定 Mb≥1.0m，1.0×10^{-6}cm/s＜K≤1.0×10^{-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。	

本项目选址为地下水较敏感功能区 G1；建设场地北侧沟口地带，包气带为人工填土、冲积层，其余地段，包气带主要为残坡积层和全—强风化岩，总体上，包气带以残坡积层、全—强风化岩为主。据试坑渗水试验成果，场区包气带渗透系数 1.782×10^{-5}～5.405×10^{-5}cm/s，为弱透水层，包气带防污性能一般。故包气带防污性能分级为 D2。因此，本项目地下水环境分级为 E1。

6.10.4.4 建设项目环境风险潜势判断

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，因此本项目选取大气、地表水、地下水三者中等级最高的作为本项目的环境敏感程度，故本项目环境敏感程度为 E1。

6.10.5 评价工作等级及评价范围

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 6.10-12 确定，本项目环境风险潜势为III。 因此，确定本项目的风险评价工作等级为二级，风险评价范围为距项目边界 5km 范围。

表 6.10-12 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。				

6.10.6 风险识别

6.10.6.1 物质风险识别

本项目为稳定化飞灰的填埋，根据《国家危险废物名录》（2016 年版），生活垃圾焚烧后产生的飞灰为 HW18 类危险废物。项目飞灰为稳定化后飞灰，满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889—2008）中 6.3 条要求进入生活垃圾填埋场填埋要求，根据《危险废物豁免管理清单》，填埋过程中可不按危废管理，飞灰固化体在一定条件下性状稳定。

淋溶水主要成分为 COD、BOD_5、NH_3-N、SS 以及重金属等，不属于《建设项目环境风险评价技术导则》附录中物质危险性标准以及《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）中涉及的危险化学品。

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，具体评判结果如下所示：

表 6.10-13 氨气的理化特性及毒理特性一览表

品名	氨气	无色气体，有强烈的刺激气味			英文名	Ammonia
理化特性	分子式	NH_3	分子量	17.031	自燃点	651.1℃
	沸点	-33.5℃	相对密度	（水=1）0.82	蒸气压	/
	外观气味	无色有刺激性恶臭的气味				
	溶解性	极易溶于水，溶于水、乙醇和乙醚				
稳定性和危险性	氨气与空气混合物爆炸极限 16~25%（最易引燃浓度 17%），氨和空气混合物达到上述浓度范围遇明火会燃烧和爆炸，如有油类或其它可燃性物质存在，则危险性更高。与硫酸或其它无机酸反应放热，混合物可达到沸腾。 粘膜和皮肤有碱性刺激及腐蚀作用，可造成组织溶解性坏死。高浓度时可引起反射性呼吸停止和心脏停搏。					
毒理性资料	急性中毒：短期内吸入大量氨气后可出现流泪、咽痛、声音嘶哑、咳嗽、痰可带血丝、胸闷、呼吸困难，可伴有头晕、头疼、恶心、呕吐、乏力等，可出现紫绀、眼结膜及咽部充血及水肿、呼吸率快、肺部罗音等。 严重者可发生肺水肿、成人呼吸窘迫综合症，喉水肿痉挛或支气管粘膜坏死脱落窒息，还可并发气胸、纵膈气肿。胸部 X 线检查呈支气管炎、支气管周围炎、肺炎或肺水肿表现。血气分析显示动脉血氧分压降低。					

	误服氨水可致消化道灼伤，有口腔、胸、腹部疼痛，呕血、虚脱，可发生食道、胃穿孔。 同时可能发生呼吸道刺激症状。吸入极高浓度可迅速死亡。 眼接触液氨或高浓度氨气可引起灼伤，严重者可发生角膜穿孔。 皮肤接触液氨可致灼伤。

表 6.10-14　硫化氢的理化特性及毒理特性一览表

品名	硫化氢	无色、具有腐败臭蛋样气味			英文名	hydrogen sulfide
理化特性	分子式	H_2S	分子量	34.076	自燃点	260℃
	沸点	-60.4℃	相对密度	（水=1）1.19	蒸气压	/
	外观气味	标准状况下是一种易燃的酸性气体，无色，低浓度时有臭鸡蛋气味，浓度极低时便有硫磺味，有剧毒（LC50=444ppm<500ppm）。				
	溶解性	硫化氢气体能溶于水、乙醇及甘油中，化学性质不稳定。微溶于水，形成弱酸，称为“氢硫酸”。其水溶液包含了氢硫酸根 HS-（在摄氏 18 度、浓度为 0.01-0.1 摩/升的溶液里，pKa = 6.9）和硫离子 S2-（pKa 有争议，在 12 至 17 间）。一开始清澈的氢硫酸置放一段时间后会变得混浊，这是因为氢硫酸会和溶解在水中的氧起缓慢的反应，产生不溶于水的单质硫。				
稳定性和危险性	2.1 类易燃气体，2.3 类毒性气体，有剧毒。 与空气或氧气以适当的比例（4.3%～46%）混合就会爆炸。因此含有硫化氢气体存在的作业现场应配备硫化氢监测仪。 完全干燥的硫化氢在室温下不与空气中的氧气发生反应，但点火时能在空气中燃烧，钻井、井下作业放喷时燃烧，燃烧率仅为 86%左右。硫化氢燃烧时产生蓝色火焰，并产生有毒的二氧化硫气体，二氧化硫气体会损伤人的眼睛和肺。 在空气充足时，生成 SO_2 和 H_2O。 在有机胺中溶解度极大。在苛性碱溶液中也有较大的溶解度。在过量氧气中燃烧生成二氧化硫和水，当氧气供应不足时生成水与游离硫。室温下稳定。可溶于水，水溶液具有弱酸性，与空气接触会因氧化析出硫而慢慢变浑。能在空气中燃烧产生蓝色的火焰并生成 SO_2 和 H_2O，在空气不足时则生成 S 和 H_2O。 超剧毒，即使稀的硫化氢也对呼吸道和眼睛有刺激作用，并引起头痛，浓度达 1mg/L 或更高时，对生命有危险，所以制备和使用 H_2S 都应在通风橱中进行。					
毒理性资料	侵入途径：吸入。 健康危害：本品是强烈的神经毒素，对粘膜有强烈刺激作用。它能溶于水，0℃时 1 摩尔水能溶解 2.6 摩尔左右的硫化氢。硫化氢的水溶液叫氢硫酸，是一种弱酸，当它受热时，硫化氢又从水里逸出。硫化氢是一种急性剧毒，吸入少量高浓度硫化氢可于短时间内致命。低浓度的硫化氢对眼、呼吸系统及中枢神经都有影响。 小鼠、大鼠吸入 LC50：634×10^{-6}/1h、712×10^{-6}/1h；大鼠吸入 LC50：444×10^{-6}/4h。硫化氢主要经呼吸道吸收，人吸入（70～150mg/m³）/（1～2h），出现呼吸道及眼刺激症状，硫化氢可以麻痹嗅觉神经，吸 2～5min 后不再闻到臭气。吸入（300mg/m³）/1h，6～8min 出现眼急性刺激症状，稍长时间接触引起肺水肿。					

	吸入硫化氢能引起中枢神经系统的抑制，有时由于刺激作用和呼吸的麻痹而导致最终死亡。在高浓硫化氢中几秒内就会发生虚脱、休克，能导致呼吸道发炎、肺水肿，并伴有头痛、胸部痛及呼吸困难。硫化氢贮存区附近不应有氧化可燃材料、酸或其他腐蚀性材料。避免暴露于高温环境。 急性毒性：LC50：618mg/m³（444ppm）（大鼠吸入）。 亚急性与慢性毒性：家兔吸入 0.01mg/L，每天 2h，3 个月，引起中枢神经系统的机能改变，气管、支气管黏膜刺激症状，大脑皮层出现病理改变。小鼠长期接触低浓度硫化氢，有小气道损害。 其他： LCLo：600ppm（人吸入 30min）。 体内过程：硫化氢是刺激性气体，几乎全部经呼吸道吸收，也可以经皮吸收。入血液后氧化成无毒的硫酸盐和硫代硫酸盐，随尿排出，一部分游离的硫化氢经肺呼出，在体内无蓄积作用。

表 6.10-15 柴油的理化特性及毒理特性一览表

化学品中英文名	柴油 分子式：无 #0 Diesel oil； 分子量：无
危险性概述	侵入途径：吸入，食入，皮肤接触 健康危害：皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。 燃爆危险：易燃，具刺激性。
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。必要时到公司医务室作进一步处理； 眼睛接触：提起眼睑用流动清水或生理盐水冲洗。必要时到公司医务室作进一步处理； 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，必要时到公司医务室作进一步处理； 食入：尽快彻底洗胃。必要时到公司医务室作进一步处理。
消防措施	危险特性：遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险； 有害燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳 灭火方法：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离； 灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土
泄露应急处理	应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间； 小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收； 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至 废物处理场所处置；

操作处置与储存	操作注意事项：注意通风，操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴防毒面具，戴化学安全防护眼镜，戴橡胶耐油手套，远离火种、热源。工作场所严禁吸烟；使用防爆型的通风系统和设备；防止蒸汽泄漏到工作场所空气中；避免与氧化剂、卤素接触；充装要控制流速，防止静电积聚；搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏；配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备；倒空的容器可能残留有害物。 储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源；应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储；采用防爆型照明、通风设施；禁止使用易产生火花的机械设备和工具；储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	
接触控制/个体防护	中国 MAC(mg/m3)：未制定标准 工程控制：密闭操作，注意通风。 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿一般作业防护服。 手防护：戴橡胶耐油手套。 其他：工作现场严禁吸烟，避免长期反复接触	
理化性质	外观与性状：稍有粘性的棕色液体	
	熔点℃：-18	沸点℃：282-338
	相对密度(水=1)：0.87-0.9	相对密度(空气=1)：无资料
	临界温度℃：无资料	临界压力 MPa：无资料
	燃烧热(kj/mol)：无资料	饱和蒸汽压(kPa)：无资料
	溶解性：无资料	
稳定性和反应活性	禁忌物：强氧化剂、卤素	
毒理资料	急性毒性：LD50：无资料　　LC50：无资料	
运输信息	危险货物编号：无资料 包装类别：Z01	
废弃处理	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置	

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）标准所列物质，以及《危险化学品目录》（2015年）。本项目涉及的主要风险物质为飞灰固化体、氨、硫化氢及柴油。

6.10.6.2 生产过程风险识别

（1）飞灰流失

飞灰稳定化后，仍含有有毒有害的重金属，具有毒性。流失后可能污染土壤、水体。流失原因有运输事故、人为抛洒以及误作为其他用途等原因。

（2）淋溶水收集、处理设施发生故障

淋溶水收集系统设置于整个场底，主要采用厚度为 300 毫米、粒径 20~40mm 的卵石层及收集主管、支管等辅助设施。淋溶水收集系统可能因管道堵塞、破裂或设计有缺陷而失效，或者淋溶水处理设施发生故障，导致未经处理的淋溶水直接外排，会影响周边地表水体的环境质量，进而污染地下水和土壤。

（3）库区地下水污染

由于稳定化飞灰含有重金属，具有毒性，填埋后，淋溶液或其他原因有水进入浸泡飞灰，浸出液中含有重金属，一旦防渗措施出现破损等，将对地下水造成污染。防渗措施主要为水平防渗，水平防渗的破损可能由于填埋过程中，被利器刺破；地下水导排系统不能及时导排地下水，地下承压水上涌挤破防渗层 HDPE 等。

（4）填埋物沉降或滑动风险

填埋物堆体沉降，尤其是不均匀沉降（塌陷），具有负面的环境影响。沉降有可能使覆盖层的坡度降低甚至造成局部地方周边高中间低的情况，导致地表降雨排泄不畅或者向低洼处的汇集，致使大量雨水进入填埋场。由于不均匀沉降形成的塌陷坑还可能起到降雨的注入通道作用。堆体不均匀沉降可能破坏覆盖层的结构，造成覆盖层断裂，降低盖层的排水能力，同时堆体不均匀沉降也会降低填埋场封场后的土地利用价值。

（5）坝体的环境风险

项目坝体采用土石坝型式，只要设计、施工严格按照有关标准执行，其安全性能是可靠的，但是当遇到特大暴雨或发生地震等严重地质灾害时，则坝体可能出现倒塌等安全问题。如果发生这种情况，将会影响到淋溶水和地表径流的正常收集，使填埋物冲出坝体，对地表、植被和土壤等造成严重影响，并堵塞沟道，散发恶臭气体，影响周围环境空气质量，同时使填埋场无法正常运行。

（6）火灾、爆炸风险

本项目工程机械使用（含运输车辆）柴油，油罐车油罐超限使用、腐蚀严重，易造成油罐泄漏，油气积聚也可引发火灾、爆炸。油罐车向填埋机械加油的过程，是火灾危险性最大的工作过程，如果流速过大，油罐、加油枪及管线、管道阀门、管道法兰等处防静电连接接地不良或失效、未连接，产生静电火花，可引发火灾爆炸事故。

6.10.7 环境风险分析

6.10.7.1 飞灰流失风险分析

项目飞灰在垃圾焚烧发电厂采用螯合剂固化后，采用吨包袋包装，固化后具有一定强度，形成较大的块状，有害重金属得到稳定化。稳定化飞灰运输采用专用车辆运输，加强驾驶员的培训，降低交通事故的风险。加强运输、填埋场内的人员教育，严格操作，避免遗漏，入库时同时计数计量，避免丢失。运输车辆封闭处理，同时按照指定路线运输，不得随意更改路线。填埋库区门卫看守，避免闲杂人员入内。

综上，项目飞灰流失造成的环境风险较小。

6.10.7.2 淋溶水收集、处理设施发生故障风险分析

填埋场淋溶水中主要污染物为 COD、SS、NH_3-N、总铬、总汞、总镉、总砷、总铅等。飞灰固化体淋溶水等标污染负荷比最高，是主要的污染来源。填埋区 COD、NH_3-N、SS、TP、总铅和总砷的百分含量最高。

按照一般经验，1 年中淋溶水处理设施出现故障不能正常运转的天数不会太多，以 10 天计算，1 年出现几率为 2.8%，如果淋溶水处理站正常维护和加强管理，填埋场淋溶水事故排放的几率会更低。即使发生短暂的故障，淋溶水也可暂存在调节池中。另外，填埋场供电采用二级负荷、双路电源供电，工段由当地供电局提供。同样地，若停电时，淋溶水可暂存在调节池。

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。

考虑到本项目场址紧邻吓角水库（上库）饮用水水源保护区，一旦发生事故，事故废水排放进入水源地，将会对水源地造成不可估量的影响。以下对废水事故排放进入吓角水库造成的影响进行分析。

（1）水污染特征

正常情况下，本项目废水经处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中表 2 标准及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）中表 1 道路清扫限值的较严值后，回用于厂区道路清扫。因此，本项目正常情况下废水不外排，事故情况排放淋溶水量（一二期项目）为 3.21m^3/d，主要污染物有 COD、NH_3-N、Pb。

（2）评价因子与评价标准

根据项目污染特征，确定地表水环境的评价因子为 COD、NH_3-N、Pb。吓角水库（上库）水体水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

（3）预测内容

计算事故情况下吓角水库（上库）污染物增值影响。

（4）排放源强

按照工程分析，事故情况排放淋溶水量（一二期项目）为 3.21m³/d，排放情况见下表。表 6.10-16 污染物排放浓度与排放量

排放源	废水水量（m^3/d）	CODcr		氨氮		Pb	
		排放量（kg/d）	浓度（mg/L）	排放量（kg/d）	浓度（mg/L）	排放量（kg/d）	浓度（mg/L）
淋溶水收集系统	3.21	11.97	3.73×10^3	0.082	25.6	0.090	28

（4）预测模型及参数

吓角水库（上库）正常水面面积为 357 亩，属于小型湖库。因此，本次预测采用湖库均匀混合模型，基本方程为：

$$V\frac{dC}{dt}=W-QC+f(C)V$$

式中：V—水体体积，m^3；吓角水库（上库）正常库容为 95.61 万 m^3；

t—时间，s；本次事故排放时间按应急响应时间 30min；

W—单位时间污染物排放量，g/s；

Q—水量平衡时流入与流出湖（库）的流量，m^3/s；

f(C)—生化反应项，$g/(m^3\cdot s)$；

C—污染物浓度，mg/L。

如果生化过程可以用一级动力学反应表示，f(C)=-kC，上式存在解析解，当稳定时：

$$C=\frac{W}{Q+kV}$$

式中：k—污染物综合衰减系数，l/s；COD 衰减系数取 0.15，氨氮去 0.07，Pb 取 0.01。

（5）预测结果及评价

由预测结果可知，事故情况下废水进入吓角水库将对水库水质造成一定的影响。因项目产生的淋溶水量少，在应急响应时间内采取相应的截留措施，可将对水体的影响降到最低。为避免项目废水对水体的影响，事故发生时应及时将废水引入调节池，杜绝事故废水进入地表水体。

表 6.10-17 事故情况下吓角水库（上库）污染物浓度（mg/L）

污染物	项目	数值
COD	浓度增值	8.25
	背景值	9.33
	叠加值	17.58
	标准值	20
	占标率	87.92
NH_3-N	浓度增值	0.72
	背景值	0.05
	叠加值	0.77
	标准值	1.0
	占标率	77
Pb	浓度增值	0.0082
	背景值	0.0005
	叠加值	0.0087
	标准值	0.05
	占标率	17.4

6.10.7.2 地下水环境污染风险分析

项目填埋库区采用人工水平防渗，垂直防渗位于垃圾坝外，整个库区形成一个独立的地质单元，阻隔库区以外的地下水进入库区范围。水平防渗采用双层防渗系统，防渗结构满足《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869-2013）的防渗规定。

工程同时设地下水导排，避免地下水的涌出挤破防渗层，同时导出的地下水定期检测，分析防渗层的完好性。项目运营期间定期对地下水环境质量进行监测，从监测数据分析防渗层的完好性，一旦异常，立即修复。

根据地下水非正常状况下的预测结果（详见“6.3.5”节），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向北方向运移，基本发生泄漏的 1000 天后污染物可到达下游山塘。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。

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。

6.10.7.4 堆体沉降风险

填埋区分为若干小区，小区按照每天的填埋量又分为若干单元，按单元进行规划设计和填埋操作，做到分层填埋、分层压实、分层覆膜。填埋作业根据阶段可分为日覆盖层、中间覆盖层以及终场覆盖层。填埋库雨污分流，作业尽量不在雨天进行，库区日覆盖。填埋物进场填埋后，虽然采取铺匀后用压实机进行压实，然后逐层向上填埋作业。但由于本项目填埋的飞灰固化体堆体总体高度大，可能导致废物堆体的沉降或滑动，由此带来填埋场的不稳定性风险，如防渗层的拉裂及堆体的沉降风险。

根据区域及有关资料，项目拟建地无滑坡现象，地址状况稳定，岩性较为均匀，具有良好的地载力，在填埋飞灰固化体之前，场地已经进行了平整及构建（开挖和填方）达到了设计要求的空间容量。由于飞灰固化体的成分复杂，其重力密度、粘聚力和摩擦角的离散性较大，参照国外固体废物填埋场的抗滑设计，取安全系数为 1.5，略大于构筑物的抗滑安全系数。在严格做好飞灰固化体内排水和保证堆填工程质量的情况下，飞灰固化体堆体产生滑坡地质灾害的危险性小，其安全性是有保障的。

由于本项目防渗系统采用的 HDPE 土工膜具有机械强度高，较强的弹性，且铺设 HDPE 膜时留足够余幅，以备局部下沉拉伸。因此，在严格按要求做好防渗铺设、雨污分流和保证填埋工艺质量的前提下，本项目飞灰固化体堆体沉降引起防渗层的拉裂的可能性极小。

6.10.7.5 坝体溃坝的风险

由于长时间降雨等原因，导致填埋场内淋溶水产生量显著增加，一旦淋溶水收集和排水管道因为堆体内细小颗粒或化学物质沉淀等因素发生堵塞，使得填埋

库区内积存大量淋溶水，若不及时疏通，势必加重围坝承载负荷，存在溃坝的危险，而且在施工过程中坝体因为夯实不牢固又经积水浸泡等原因也会导致坝体垮塌。坝体垮坝导致填埋区内飞灰固化体及淋溶水外泄，防渗系统也将受到一定的破坏，淋溶水倾斜到项目场址外会直接影响周边地表水体的环境质量，进而污染地下水和土壤。

6.10.7.6 火灾爆炸的风险

火灾爆炸事故对环境的危害主要表现在火灾产生的热辐射和爆炸冲击波及造成的抛射物所导致的后果。本项目柴油贮存在油罐车中，正常情况下不会发生火灾、爆炸事故。当由于输送管道破裂、管理不到位、制度不健全或操作失误等，有可能发生柴油泄漏事故。一旦遇到火源，将可能发生火灾、爆炸事故。

火灾爆炸会对厂区本身及周边临近企业产生直接影响，火灾爆炸后产生的废气、消防废水等会对周围环境产生不利影响。

6.10.8 环境风险管理

6.10.8.1 淋溶水泄露风险分析及防范措施

防止淋溶水渗漏污染地下水是填埋场工程污染防治的最重要的问题。造成淋溶水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淋溶水对材料的腐蚀性，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。一旦淋溶水导排系统失效，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。

防止淋溶水渗漏污染地下水是填埋场工程污染防治的最重要的问题。本填埋库区采用人工双层衬层系统，在主防渗层和次防渗层之间设有中间检测层，库区场底防渗系统和库区边坡防渗系统均设有淋溶水检测层，用于检测防渗层是否完好，以保证在防渗层发生淋溶水泄露时能及时发现并采取必要的污染控制措施。针对填埋厂淋溶水可能渗漏对地下水及土壤造成的危害，应定期对填埋场监测的水质及土壤进行监测。在运行期间，注意监测淋溶水产生的数量，当发生原因不明且难以解释的淋溶水数量突然减少或监测监控井中的地下水监测井、饮用水井

监测点的水质发生异常，应首先考虑防渗层断裂。应尽快查明断裂发生的位置，确定能否采取补救措施，同时对填埋场径流下游方向的监测井、饮用水井和土壤进行监测。

6.10.8.2 填埋场淋溶水事故处理措施

淋溶水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）为使在事故状态下污水处理系统能够迅速恢复正常运行，事故情形下，进水量超过系统剩余处理能力部分的，通过调节池临时贮存剩余废水，避免造成淋溶水的事故性排放。

（3）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。

（4）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。

（5）定期检测淋溶水导排系统的有效性，并定期维护，保障淋溶水导排系统的正常运行。当防渗衬层上的淋溶水深度大于 30cm 时，应及时采取有效疏导措施排除寄存在填埋场内的淋溶水。淋溶水导排系统应配置应急的泵及相关设备，保证可以满足最大淋溶水量时的淋溶水抽排能力。

（6）严格控制处理单元的水量、水质、停留时间、负荷强度等工艺参数，确保处理效果的稳定性。操作人员及时调整，使设备处于最佳工况。如发现不正常现象，需立即采取适当的调整措施。

（7）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，以备厂内发生淋溶水泄漏或火灾、爆炸事故时，开启截断阀，把混有有毒有害物的废水或消防废水引入调节池收集。

6.10.8.3 防渗层破坏防范措施

（1）填埋场防渗结构施工应严格按照相关规范进行文明施工、监督及验收，尽量避免施工期间对防渗结构的破坏。

（2）现在填埋场防渗结构采取双层复合防渗方式，大大提高了填埋场的安全性，避免了因某一防渗层失效而带来的渗滤液渗漏风险。

（3）在防渗工程施工前应对铺设面进行清理，去除地表一些树枝等的尖锐杂物，并在上部铺设土工布、粘土、细纱等保护层。

（4）在人工合成材料衬层在铺设、焊接过程中和完成之后，必须通过目视，非破坏性和破坏性测试检验施工效果，并通过测试结果控制施工质量。

（5）合理设计地下水导排系统的坡度和管道流量，保证地下水导排正常运行，避免地下水对垫层结构的软化和对防渗结构的托举影响。

（6）填埋场运营期间，应合理规范填埋作业施工，包括进场道路、填埋单元分块、运输车辆及作业机械等。

（7）运营期间应确保淋溶水收集系统正常运行，避免高水头压力带来的防渗结构损坏。

6.10.8.4 堆体沉降防范措施

建设填埋场时需加强场地地质灾害治理工作，对泥石流地质灾害可在物源区加强排水系统，对上部较陡处可适当进行修坡或加强植被覆盖措施；对滑坡地质灾害可采用锚杆（索）格构梁进行加强支护措施；地面塌陷治理可采用对表层土层进行加固处理。

填埋场运营期间应定期对填埋场周边潜在地质灾害体进行监测和物探，以及时发现存在的地质灾害，同时应对支护体系进行维护确保支护体系的正常。

在填埋场封场后管理中必须考虑填埋场沉降的环境影响。进行填埋场盖层坡度设计时，应考虑沉降造成的坡度损失。填埋场盖层必须有稳定性，抗塌陷，抗断裂和边坡失稳，抗向下滑动，抗蠕动，有抵抗填埋场不均匀沉降的能力。如果发生沉降，应进行盖层恢复治理，剥去填埋场的覆盖层，调整填埋场的坡度，然后再铺设各层。

6.10.8.5 坝体溃坝防范措施

坝体溃坝会导致填埋区内飞灰固化体外泄，防渗系统也将受到一定的破坏，补救较为困难，因此，建设单位应做好坝体溃坝的防范措施，避免出现坝体溃坝事故。坝体溃坝的防范措施主要有：

（1）库区坝体应由具有工程设计资质单位按照相关技术设计规范进行设计、施工及监理，必须在库区坝的上游修筑排洪沟和排洪涵洞，减少雨水径流流进入库区，以保证工程的施工质量符合设计要求。

（2）在坝体上预留应急排污口，当出现库区内水量突然增大时，部分雨水通过应急排污口排出，减少溃坝的风险。

（3）雨季则要加强巡视，严防雨水漫顶。

（4）加强作业运行的管理，要求操作人员培训上岗，并建立严格的规章制度，防止意外事故的发生。

（5）加强坝体的管理，在坝面与两岸坡结合处设置排水沟，将岸坡水流引出坝外，确保防洪泄洪系统安全运行。

（6）库区投入运行后要建立安全巡视制度，要有专职人员按岗位责任制经常检查维护坝体，并制定坝体可能出现溃坝的应急预案，通过健全组织机构，加强安全教育，备齐应急物品，发现问题及时补救。一旦出现险情，要及时上报有关单位，积极采取应急防范措施，尽量降低损失。

（7）填埋场上游建设截排洪设施，包括截洪坝及排洪沟，保证山雨洪水的有效收集和疏导，避免对填埋场坝体的冲压影响。

（8）对部分已出现零星崩塌的山体，应采用浆砌块石护砌的方式来保护，防止崩塌的扩大，降低泥石流发生的可能性。

6.10.8.6 运输事故防范措施

项目可自行设置专用密封车辆运输飞灰，也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）采用符合国家标准的专用废物转运车，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）飞灰公路运输严格按照《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）运输单位承运飞灰时，应在包装上按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）附录 A 设置标志。

（4）飞灰运输时，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）飞灰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飞灰固化体泄漏，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。

6.10.8.7 消防废水污染防范措施

万一发生泄漏事故进而引起火灾爆等事故时，消防废水是一个不容忽视的二次污染问题，由于消防废水在灭火时产生，产生时间短，产生量较大，不易控制和导向，一般经火灾厂区雨水管网直接进入外界水体环境，从而使带有化学品的消防废水对外界水体环境造成污染，在厂区各功能单元的雨水管网最终排放口处设置符合要求的消防水收集系统，并安装切断设施和收集处置设施及废水输送设施，以备发生厂区发生火灾、爆炸事故时，开启截断阀，把混有有毒有害化学品的消防废水引入收集池中。本项目消防废水产生后可收集暂存于调节池中。事后再通过进入淋溶水处理系统进行处理，避免消防废水污染外界的水体环境。

6.10.8.8 火灾和爆炸的预防

1、设备的安全管理

定期对设备进行安全检测，检测内容、时间、人员应有记录保存。安全检测应根据安全性、危险性设定检测频次。此外，在装置区内的所有运营设备、电气

装置都应满足防火防爆的要求。

2、控制液体化工物料输送流速，禁止高速输送，减少管道与物料之间摩擦，减少静电的产生。

3、在储罐上，设置永久性接地装置；在物料装卸作业时防止静电产生，防止操作人员带电作业；在危险操作时，操作人员应使用抗静电工作帽和具有导电性的作业鞋。

4、火源的管理

严禁火源靠近油罐车，对明火严格控制，明火发生源为火柴、打火机等。定期对设备进行维修检查，需进行维修焊接时，应首先经过安全部门确认、准许，并记录在案。汽车等机动车在装置区内行驶，须安装阻火器，并安装防火、防爆装置。

5、完善消防设施针对不同的工作部位，设计相应的消防系统。消防系统的设计应严格遵守《建筑设计防火规范》GBJ16-87（2001 年版）中的要求。在火灾爆炸的敏感区设计符合设计规范的消防管网、消防栓、喷淋系统和各种手持式灭火器材，一旦发生险情可及时发现处理，消灭隐患。

6、火灾爆炸敏感区内的照明、电机等电力装置的选型设计，应严格按照《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB50058-92 的要求进行，照明、电机等电力装置易产生静电等，故选型和安装均要符合规范。

6.10.8.9 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，随时接受来自公司总调度室、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。

6.10.8.10 封场后维护过程中风险防范措施

（1）淋溶水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淋溶水暂存于调节池； 定期清洗淋溶水收集管道，保持管道畅通；随着封场的进行淋溶水产生量的减少，在采取上述措施的前提下，可有效避免淋溶水的非正常排放。

按照《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 规定，本工程地表水导排系统设置环库区四周的截洪沟，截洪沟按 50 年一遇防洪标准进行设计。除此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，减少淋溶水收集系统的负荷；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

由于本项目填埋的飞灰固化体堆体总体高度大，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在飞灰固化体堆体上部设 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。

6.10.9 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（由调节池执行此作用），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；将消防废水收集后委托处理达标排放。

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、淋溶液数量失常、和设施出现异常、进场的填埋飞灰固化物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，提高应急队伍的反应速度和实战能力。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。

6.10.10 风险评价结论

本项目填埋的稳定化飞灰，涉及到有毒有害物质，存在一定的事故风险，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飞灰固化体、为氨、硫化氢以及柴油。项目场址紧邻吓角水库（上库）饮用水水源保护区，水环境敏感，风险评价等级定为二级。主要风险为飞灰流失、填埋场淋溶水泄露风险、填埋堆体沉降引起防渗层拉裂风险和坝体溃坝风险等。

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。但事故总在不经意间发生，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。

6.11 施工期环境影响分析

6.11.1 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蓬布。

（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。

6.11.2 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。

6.11.3 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 6.8-1 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 6.11-1 主要施工机械设备的噪声升级

序号	施工机械	Lw（A）	Lwref(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: Lw(A)——噪声源的源强，dB；
Lwref(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 6.1-2 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，可减少对周围敏感点的影响；

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；

6.11.4 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附近的垃圾收集点。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。

6.11.5 施工期生态环境影响分析

项目建设所产生的生态环境影响主要集中在施工期，本项目位于谢岗镇曹乐村芙蓉村民小组鸡头山地块，现状为苗圃场。在施工过程中，由于土地平整需要，将破环辖区内原有植被，并对辖区内的动物栖息、生活产生影响，会带来一定生态影响。生态影响主要表现为施工建设对植被的破坏、对土壤的影响、对景观的影响、对陆地动物及栖息地的影响、水土流失影响等。

（1）对植被的破坏

填埋场建设初期，需对库区进行场地平整，其主要作用是: 清除库区表层耕值土，以去除有可能损伤防渗膜的杂物如树根、石子等；对库底进行平整，以利于淋溶水的排除。平整场地后地表植被会消失,同时各种机具车辆碾压和施工人员的践踏及土石的堆放，也会对植被造成较为严重的破坏和影响。

（2）对土壤的影响

施工期由于机械的辗压及施工人员的践踏，在施工作业区周围的土壤将被严重压实，部分施工区域的表土将被铲去；另一些区域的表土将可能被填埋，从而使施工完成后的土壤表土层缺乏原有土壤的肥力，不利于植物的生长和植被恢复。

（3）对陆地动物及其栖息地的影响

施工期的尘土、噪声会对区域内的动物、植物产生不良的影响，产生的粉尘将影响附近植物的光合作用，施工粉尘可能在短时间内周边的植物生长受到影响，使栖息于林间的动物的生活在短时间内受到干扰。附近的陆地动物会暂时迁移到离建设地较远的地方，鸟类会暂时飞走。本项目施工影响范围无珍稀濒危的动物，因此不会对动物的重要生境和珍稀濒危的动物造成影响，一般的陆生动物会随着项目建设的结束逐渐回迁。

（4）生物多样性的减少

随着施工期的进行，征地范围内的一些植物将会消失。但据调查本项目占用

的土地中没有珍稀濒危的保护植物种类，而随着施工期的结束，经过绿化建设，植被会得到逐步恢复，项目建成后厂区绿地率为11.50%，绿地面积为6723.0m^2，且绿化物种较为多样化，将可弥补植物种属多样性的损失。但施工期对植被的破坏将可能会降低区域生态系统的服务功能，此影响将会延续到施工期后的运营期。

本项目占用的土地主要为苗圃场，工程建设将使这部分土地的农业功能丧失，转变为建设用地。但由于区域主要为人工生态系统，不涉及物种的灭绝，对周围生态环境不会造成明显影响。

（5）水土流失

土地平整扰动了表土结构，土壤抗蚀能力降低，损坏了原有的水土保持能力，导致地表裸露，在地表径流的作用下，加大水土流失量，破坏生态，恶化环境。临时材料及临时弃土方的堆放在雨季可能产生水土流失。

根据国家有关水土保持法律法规的要求，坚持“预防为主、全面规划、综合防治、因地制宜、加强管理、注重效益”的方针，坚持水土保持措施与主体工程建设“三同时”制度，设计中采取植物复种措施，边建设，边绿化。

为减少水土流失量，减轻对当地农业生态系统的影响，还应进行规范施工，减少施工场地作业面积，在施工现场建造挡土防护墙及绿化防护，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，并尽量避免雨天施工。对挖方场地，应随挖随整，尽量减少开挖坡度，减少裸露边坡裸露时间。对堆置的弃土堆四面坡脚采用装土编织袋挡墙进行临时性防护，顶面和坡面采用塑料膜或彩条布进行覆盖防护，场地四周设置排水沟。

总体而言，本项目的建设不会给所在区域生态系统带来明显不良影响，整个生态系统仍基本处于良性状态。

7 污染防治措施及其经济技术可行性

7.1 大气污染防治措施技术可行性分析

7.1.1 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、施工现场地坪必须进行硬化处理；

2、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；

3、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；

4、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；

5、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；

6、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；

7、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；

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。

7.1.2 运营期大气污染防治措施

运营期废气主要是车辆扬尘、淋溶水调节池、污泥池及污泥脱水设备产生的恶臭气体等。

（1）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。

在道路两旁和厂区内外采取绿化措施，以减少废气、扬尘对环境的影响。在道路两侧应种植白皮松、毛白杨等抗污树种；针对本项目产生的废气主要为少量的 H_2S 和 NH_3 等气味，可种植月季、蔷薇等花卉；在建筑的阴面或林阴下，则应种植玉簪、棣棠、珍珠梅等耐阴植物。整个厂区根据总平面布置图，在管理区南侧的绿化带中应种植高大乔木，用于阻隔或吸收填埋区在运营过程中产生的噪声和粉尘；种植月季、蔷薇等花卉，用于吸收各种废气，尽量降低其对管理区的影响。在各类建构筑物周围，应种植抗污能力较强的酢浆草、金鱼草等。

（2）除臭系统

淋溶水调节池、污泥池、综合处理车间均设置除臭管，处理区臭气经负压收集后集中到除臭系统处理，采用“酸碱洗+光催化”除臭工艺，处理后气体达标排放，排放标准为《恶臭污染物排放标准 GB14554-1993》中恶臭污染物排放标准值。

除臭系统由酸洗碱洗和光催化氧化及相应辅助设备组成。除臭工艺流程详见下图。

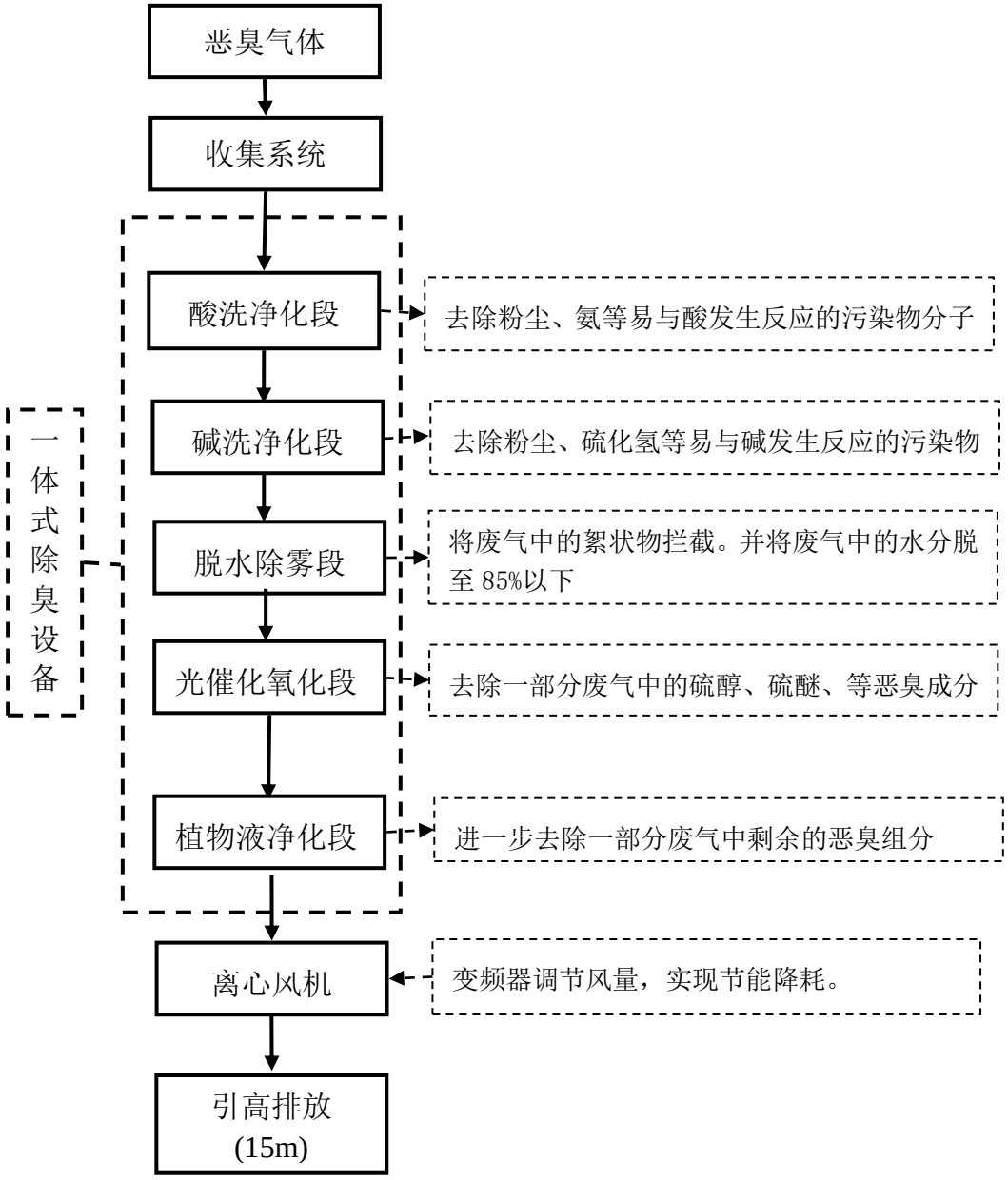


图 7.1-1 除臭系统工艺流程图

第一步：恶臭气体，在抽吸口、输送风管和风机的作用下被送至一体化除臭装置的酸液洗涤净化段，当恶臭气体由下至上穿过洗涤填料，经过调解后的喷淋液（稀硫酸溶液）由上至下喷洒到洗涤填料上。当臭气穿过填料层时，气体中的不溶性、难溶性组分、可溶性气体和疏水性成分（有机成分）被液膜拦截、阻滞、吸收，从气相转移到液相，臭味气体与喷淋液充分接触，使废气得到初步净化。

第二步：经过前段处理后的废气被送至一体化除臭装置的碱液洗涤净化段，当恶臭气体由下至上穿过洗涤填料，经过调解后的喷淋液（氢氧化钠溶液）由上

至下喷洒到洗涤填料上。当臭气穿过填料层时，气体中的不溶性、难溶性组分、可溶性气体和疏水性成分（有机成分）被液膜拦截、阻滞、吸收，从气相转移到液相，臭味气体与喷淋液充分接触，使废气得到初步净化。

第三步：经过前段处理后的废气进入一体化除臭装置的光催化段，在 C 波段紫外灯照射下，形成 TiO_2 光催化氧化是活性羟基(•OH)和其他活性氧化类物质(•O^{2-}、•OOH、H_2O_2)共同作用的结果。在 TiO_2 表面生成的•OH 基团反应活性很高，具有高于有机物中各类化学键能的反应能，加上•O_2^-、•OOH、H_2O_2 活性氧化类物质的协同作用，能迅速有效地分解有机物。

第四步：经过前段处理后的废气进入植物液洗涤段，当恶臭气体由下至上穿过洗涤填料，经过调解后的喷淋液（添加除臭液及氧化剂），由上至下喷洒到洗涤填料上。当臭气穿过填料层时，气体中的不溶性、难溶性组分、可溶性气体和疏水性成分（有机成分）被液膜拦截、阻滞、吸收，从气相转移到液相，臭味气体与喷淋液充分接触，达到净化废气的目的。

第五步：经处理达标的气体通过烟囱引高排放。

采取上述防治措施后，本项目产生的废气不会对周围环境产生明显影响。

7.2 水污染防治措施

7.2.1 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，在施工人员临时活动区设污水集中收集设施，定期清理粪便污物外运，作为农肥。

施工期还未有淋溶水产生，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。

7.2.2 淋溶水污染防治措施

7.2.2.1 控制淋溶水产生量的减缓措施

渗滤液主要受来源于三方面，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。本项目主要处理对象为垃圾焚烧飞灰固化体，其含水量与有机物分解产生的水份非常少，尤其在珠三角地区与大气降水相比，该二者的量可忽略，因此，本项目的渗滤液主要来源于外界进入填埋场的水量（淋溶水）。本项目采取兴建排水系统以及做好防渗设施，来控制进入填埋区的水量。主要措施如下：

（1）排水明沟：填埋区东边、西边和南边边界即为分水岭，在这三边的道路边设排水明沟收集雨水，并根据实际地形分多个点排出场外。

（2）截洪沟：沿填埋区的四周设截洪沟，拦截沟以上山坡面的大气降水及填埋覆膜完后填埋面上的降水，并排出场外。

（3）临时性排水沟：在非作业区的填埋表面及斜坡平台上，用 HDPE 膜覆盖并修建临时性的排水沟，接入附近道路边的截洪沟。

（4）库区采用双层人工防渗衬层系统，防渗系数达到隔断填埋库区与地下水的联系，避免地下水进入填埋作业区，从而减少淋溶水的产生量。

（5）库区设置建造收集排水网，收集地下水和降低衬底下的地下水水位，使地下水位保持在衬底 2m 以下，保持基底顶面相对干燥，从而避免地下水与填埋库区及调节池的接触，减少淋溶水量。

（6）合理设计填埋作业区阶段规划，填埋区分为若干小区，小区按照每天的填埋量又分为若干单元，按单元进行规划设计和填埋操作，做到分层填埋、分层压实、分层覆膜。填埋作业根据阶段可分为日覆盖层、中间覆盖层以及终场覆盖层。飞灰固化体填埋以每日为一单元，每单元层的表面包括水平面及斜面均覆盖 1mm 厚的柔性 HDPE 膜。分区填埋结束时及时覆盖以及复植。填埋面及台阶面均设置排水沟，将雨水及时引出场外，最终汇集到雨水排放管排放，污水则在覆盖膜下形成，由淋溶水导排系统汇集后排入淋溶水调节池。

（7）飞灰固化体填埋以每日为一单元，单元内层层压实，每单元层的表面包括水平面及斜面均覆盖 1mm 厚的柔性 HDPE 膜，按每日处理量计，设计填埋

作业区域平面约为 400 m^2，具体操作面积大小还应视填埋量而调整。填埋边界以 1：2.5~3.0 的比例放坡。填埋面及台阶面均设置排水沟，将雨水及时引出场外。

（8）填埋废弃物达到设计标高后及时进行封场处理，将雨水沿场顶坡面引入封场后周边的排水沟，以减少降雨进入填埋沟内。

（9）在大雨时填埋场将停止废物进场，全部填埋面均用膜覆盖，这样将使产生的淋溶水量大大减少。

7.2.2.2 淋溶水的收集储存措施

淋溶水收集系统设置于整个场底，主要采用厚度为 400 毫米的碎石排水层及收集主管、支管等辅助设施。淋溶水将汇集于各填埋区的排水层中，并重力流向每区的中心集收点。整个填埋场淋溶水收集层的最小设计坡度为 2%，并能够承受施工时的压力以及可能发生的沉降。

为加快淋溶水在收集层中的流速，在碎石层中安装开孔的收集主管及支管，作为收集层的辅助设施。淋溶水的收集是通过淋溶水集排水系统完成，淋溶水集排水系统根据所处衬层系统中的位置可分收集系统和排出水系统。

收集系统应位于上层膜和废物之间，并由排水层、排出水系统包括集水井、泵、阀和排水管道等。集水井用于收集来自集水管道的淋溶水，集水井设置坝脚处，分单元填埋时，可在集水管末端连接两个阀门，使未填埋区的雨水排至雨水沟，使填埋区的淋溶水排至污水处理系统。

本项目依托一期淋溶水调节池，管道收集到的淋溶水经集水井内的潜水泵抽送至调节池。根据项目可研报告，按东莞市多年平均逐月降雨量计算淋溶水的逐月产生量，考虑到丰水季节遭遇最大降雨量时，以及淋溶水处理站停机维修等情况下，调节池池容需有一定的富余，设计取有效容积约 2000m^3，可以满足淋溶水暂存及处理的需要。调节池采用地埋式钢筋混凝土结构，尺寸为 20 m*20 m*6m。

建设单位应定期检测淋溶水导排系统的有效性，并定期维护，保障淋溶水导排系统的正常运行。当防渗衬层上的淋溶水深度大于 30cm 时，应及时采取有效疏导措施排除寄存在填埋场内的淋溶水。淋溶水导排系统应配置应急的泵及相关设备，保证可以满足最大淋溶水量时的淋溶水抽排能力。

7.2.2.3 淋溶水处理措施

（1）处理规模

本项目淋溶水拟依托现有的淋溶水处理系统，并对现有处理工艺进行改造，改造后处理规模为 50t/d。本项目填埋区的淋溶水 1.87 m^3/d（682.55 m^3/a）、车间冲洗废水 1.22m^3/d（30.5 m^3/a）、设备反冲洗废水 2 m^3/d（50 m^3/a）及化验室废水 1.0 m^3/d（25 m^3/a）共计 16.09m^3/d （788.05 m^3/a）废水进入淋溶水处理系统，一期淋溶水、设备反冲洗废水及化验室废水等产生量约为 12.71m^3/d（约 600 m^3/a）。一二期合计每天产生废水 27.9 m^3/d，一年约产生 1388.05 m^3/a，淋溶水调节池容积为 2000 m^3。考虑到淋溶水处理系统 MVR 和生化工艺需连续运行，因此项目拟在雨季调节池积累到一定量后开始连续运行处理淋溶水，预计每次运行 25 天，处理 1250m^3 废水。因此，淋溶水处理系统处理能力满足填埋场的需求。

（2）处理工艺

淋溶水处理系统拟改造为采用“预处理+蒸发工艺（低能耗 MVR）+酸碱洗气工艺+一体化 AO 生化处理工艺+纳滤装置” 工艺，经该工艺处理后，出水水质可达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中表 2 标准及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）中表 1 道路清扫限值较严值后回用于厂区道路洒水。具体工艺流程见“4.1.8.1 淋溶水处理系统”小节。

（3）去除效果分析

一期淋溶水处理系统改造后对污染物的去除效果预测见表 4.1-28 及 4.1-29。由表可见，经过此工艺处理后，淋溶水中的各项指标能同时满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中表 2 标准及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）中表 1 道路清扫标准的要求。处理过程中产生的母液委托有资质单位处置，因此，本项目淋溶水处理工艺是可行的。淋溶水经过处理达标后回用为厂区道路洒水，因此本项目的淋溶水不会对周围环境造成显著影响。

7.2.3 出水达标回用的可行性分析

二期项目生产废水依托改造后的淋溶水处理系统处理达标后，回用于厂区道路洒水。生活污水经生活污水处理系统处理达标后，回用于厂区道路洒水。

（1）水量可行性分析

淋溶水处理系统改造后处理设施运行方式为一年一次连续运行 25 天，集中处理存积渗滤液，日处理量 50t/d，达标出水预计为 43.9 m^3/d。

一期生活污水达标出水为 3.82m^3/d，二期生活污水达标出水为 1.44 m^3/d，出水共计 5.26 m^3/d。

当调节池淋溶水处理系统满负荷运行时，一、二期废水经淋溶水处理系统及生活污水处理系统处理达标后出水共计约 49.16 m^3/d，出水约 1229m^3/a 暂存于中水池。一期项目道路洒水用水为 16m^3/d，二期项目道路洒水用水为 18m^3/d，一二期合计为 34m^3/d，淋溶水处理系统运行时，每天余 15.16 m^3，25 天则余 379 m^3 于容积为 400 m^3 的中水回用池中。因 4-9 月为雨季，因此每年预计洒水 150 天，则道路洒水需 5100 m^3/a，回用水不足时，使用新鲜自来水。

综上所述，改造后淋溶水处理系统运行时，淋溶水处理系统达标出水和一、二期生活污水达标出水共计约 49.16m^3/d，暂存于中水池并回用于厂区道路洒水。

（2）水质达标可行性分析

本项目淋溶水经改造后的淋溶水处理系统处理后的出水水质能满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中表 2 标准及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）中表 1 道路清扫标准的要求，达标回用。

表 7.2-2　本项目设计出水水质情况及相关标准要求（单位：mg/L）

序号	污染物	《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中表 2 标准	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）	本项目出水标准
			道路清扫	
1	pH	6-9	6-9	6-9
2	色度（稀释倍数）	40	30	30
3	化学需氧量（CODCr）（mg/L）	100	—	100
4	生化需氧量（BOD5）（mg/L）	30	15	15
5	悬浮物（mg/L）	30	—	30
6	总氮（mg/L）	40	—	40
7	氨氮（mg/L）	25	10	10
8	总磷（mg/L）	3	—	3

序号	污染物	《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中表 2 标准	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）	本项目出水标准
			道路清扫	
9	粪大肠菌群数（个/L）	1000	—	1000
10	总汞（mg/L）	0.001	—	0.001
11	总镉（mg/L）	0.01	—	0.01
12	总铬（mg/L）	0.1	—	0.1
13	六价铬（mg/L）	0.05	—	0.05
14	总砷（mg/L）	0.1	—	0.1
15	总铅（mg/L）	0.1	—	0.1
16	阴离子表面活性剂(mg/L)	–	1.0	1.0
17	总氯 (mg/L)	–	接触 30min 后≥1.0, 管网末端≥0.2	1.0
18	总大肠菌群 (MPN/100mL)	–	3.0	3.0
19	溶解性总固体(mg/L)	–	1500	1000
20	溶解氧 (mg/L)	–	1.0	1.0

7.3 地下水污染防治措施

7.3.1 地下水管理系统

地下水管理系统主要在填埋基底建造收集排水网，其作用是收集地下水和降低衬底下的地下水水位，使地下水位保持在衬底 2m 以下，保持基底顶面相对干燥。

地下水收集系统由收集主管与收集支管组成，其管材选用 HDPE 管。收集支管管沟断面为 1 米宽、0.8 米深，沟内填充碎石，收集支管采用穿孔管，管道外面包有土工织物，起到导引地下水流的作用。其中土工织物可以起到过滤作用，以防止排水渠堵塞而失去排水作用。

收集主管管结构与支管相同，并基本与底部构建的中线平行。收集支管为 HDPE 管。

地下水排水系统将作为定期监测，此系统可作为整个场地的淋溶水泄漏监测系统。

7.3.2 防渗系统

7.3.2.1 防渗分区

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、一般污染防治区和非污染防治区。污染防治分区见表 8.3-1 和图 8.3-1。

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、调节池、综合处理车间、综合车间、雨水沉淀池等。

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。主要包括综合管理用房、生产仓库等。

非污染防治区：指不会对地下水环境造成污染的区域。主要包括绿化区、门卫室、停车场、厂前区等。

一般污染区的防渗设计应满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)，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》（GB50108-2001）。

厂区污染防治分区图详见图 7.3-1。

表 7.3-1 拟建项目污染区划分及防渗等级一览表

序号	名称	分区类别
1	填埋库区	重点污染防治区
2	调节池	重点污染防治区
3	综合处理车间	重点污染防治区
4	综合车间	重点污染防治区
5	雨水沉淀池	重点污染防治区
6	综合水池	重点污染防治区
7	污水处理设备	重点污染防治区
8	综合管理用房	一般污染防治区
9	生产仓库	一般污染防治区

序号	名称	分区类别
10	道路	非污染防治区
12	生产车停车场	非污染防治区
13	门卫室	非污染防治区
14	绿化用地	非污染防治区
15	消防水池及泵房	非污染防治区

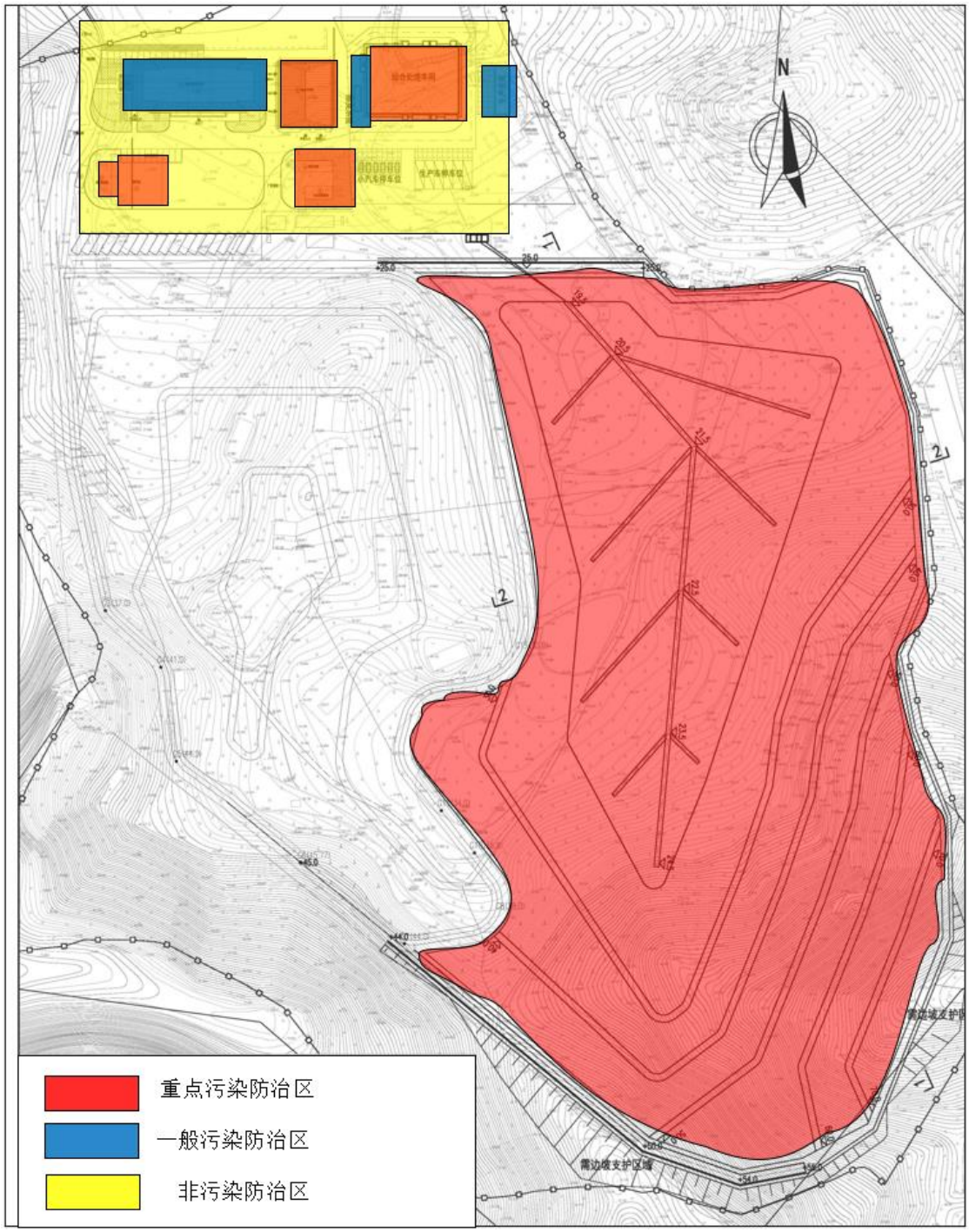


图 7.3-1 扩建项目地下水污染防治分区示意图

7.3.2.2 防渗措施

本项目的防渗工程主要分为库区场底防渗系统和库区边坡防渗系统，结合本工程地勘情况及处理对象性质（垃圾焚烧飞灰固化体），采用双人工衬层系统防渗，防渗材料边坡按照相关要求使用锚固的方式将其固定。

（1）重点污染区——库区场底防渗系统

库区场底防渗系统自上而下结构如下：

1. 反滤层——200g/m^2 土工滤网。符合规范中“宜采用土工滤网，规格不宜小于 200g/m2”要求。

2. 淋溶水导排层——300mm 厚碎石。

3. 辅助导排兼膜上保护层——6mm 复合土工排水网。符合规范中“石料下可增设土工复合排水网”要求，同时排水网可以把膜上导排层的尖锐碎石对膜体的点应力转化成面应力，降低碎石对 HDPE 膜破坏的可能性。

4. 膜上保护层——400g/ m^2 填埋场非织造用土工布。按照规范要求，“宜采用非织造土工布，规格不宜小于 600g/m^2”，而考虑到辅助导排层复合土工排水网中的 200g/m2 土工布及经济成本，采用 400g/m^2 填埋场非织造用土工布。

5. 主防渗层——2.0mm 厚双光面 HDPE 土工膜，满足标准中要求。

6.膜下保护层——400g/m^2 填埋场非织造用土工布。满足标准中“宜采用非织造土工布，规格不宜小于 400g/m^2”要求。

7. 中间检测层——6mm 复合土工排水网，满足标准中要求。

8. 膜上保护层——400g/m^2 填埋场非织造用土工布。满足标准中“宜采用非织造土工布，规格不宜小于 400g/m^2”要求。

9. 次防渗层——1.5mm 厚双光面 HDPE 土工膜。

10. 膜下保护兼辅助防渗层——4800g/ m^2 GCL ， 渗透系数不应大于 1.0×10^{-7}cm/s。GCL 是用土工材料包裹膨润土组成，膨润土遇水膨胀，工材料可以起到膜下保护的作用，膨润土可以起到辅助防渗的性能。

11. 基础层——整形后场地，要求压实度不应小于 93%，平整度不应大于 2cm/ m^2。

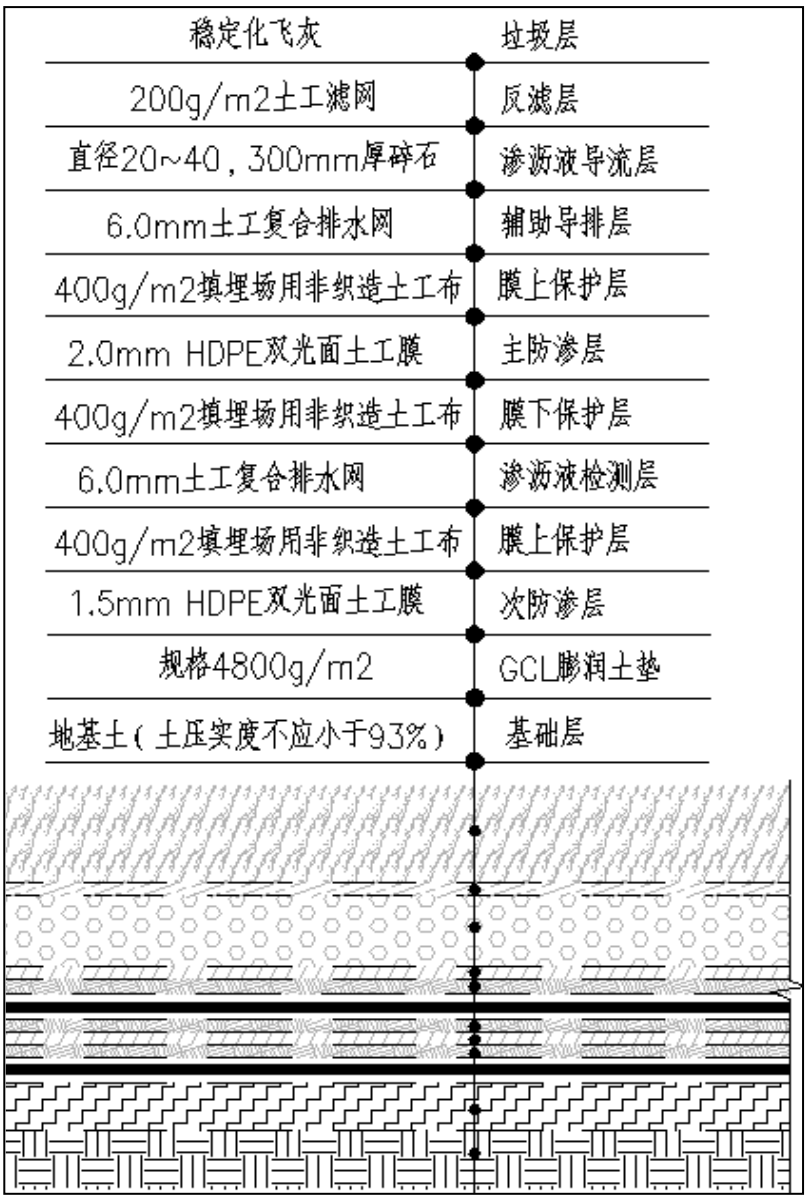


图 7.3-2 库区场底防渗层示意图

（2）重点污染区——库区边坡防渗系统

库区边坡防渗系统自上而下结构如下：

1. 反滤层——200g/m^2 土工滤网。符合规范中“宜采用土工滤网，规格不宜小于 200g/m2”要求。

2. 淋溶水导排层——6mm 复合土工排水网。

3. 膜上保护层——400g/m^2 填埋场非织造用土工布。按照规范要求，“宜采用非织造土工布，规格不宜小于 600g/m^2”，而考虑到辅助导排层复合土工排水网中的 200g/m^2 土工布及经济成本，采用 400g/m^2 填埋场非织造用土工布。

4. 主防渗层——2.0mm 厚双糙面 HDPE 土工膜，满足标准中“应采用 HDPE 土工膜，厚度不应小于 1.5mm”及“边坡宜采用糙面土工膜”要求。

5. 膜下保护层——400g/m^2 填埋场非织造用土工布。满足标准中“满足标准中“应采用 HDPE 土工膜，厚度不应小于 1.5mm”要求。”要求。

6. 中间检测层——6mm 复合土工排水网，满足标准中厚度不应小于 5mm 的要求。

7. 膜上保护层——400g/m^2 填埋场非织造用土工布。满足标准中“宜采用非织造土工布，规格不宜小于 400g/m^2”要求。

8. 次防渗层——1.5mm 厚双糙面 HDPE 土工膜。满足标准中边坡宜采用糙面土工膜的要求，边坡采用糙面膜，可以增加膜体与边坡的摩擦力，以降低膜体由于重力因素下滑而造成膜体断裂的可能。

9. 膜下保护兼辅助防渗层——4800g/m^2 GCL，渗透系数不应大于 1.0×10^{-7}cm/s。

10. 基础层——整形后场地，要求压实度不应小于 90%，平整度不应大于 2cm/m^2。

库区边坡防渗系统结构图见图 7.3-3。

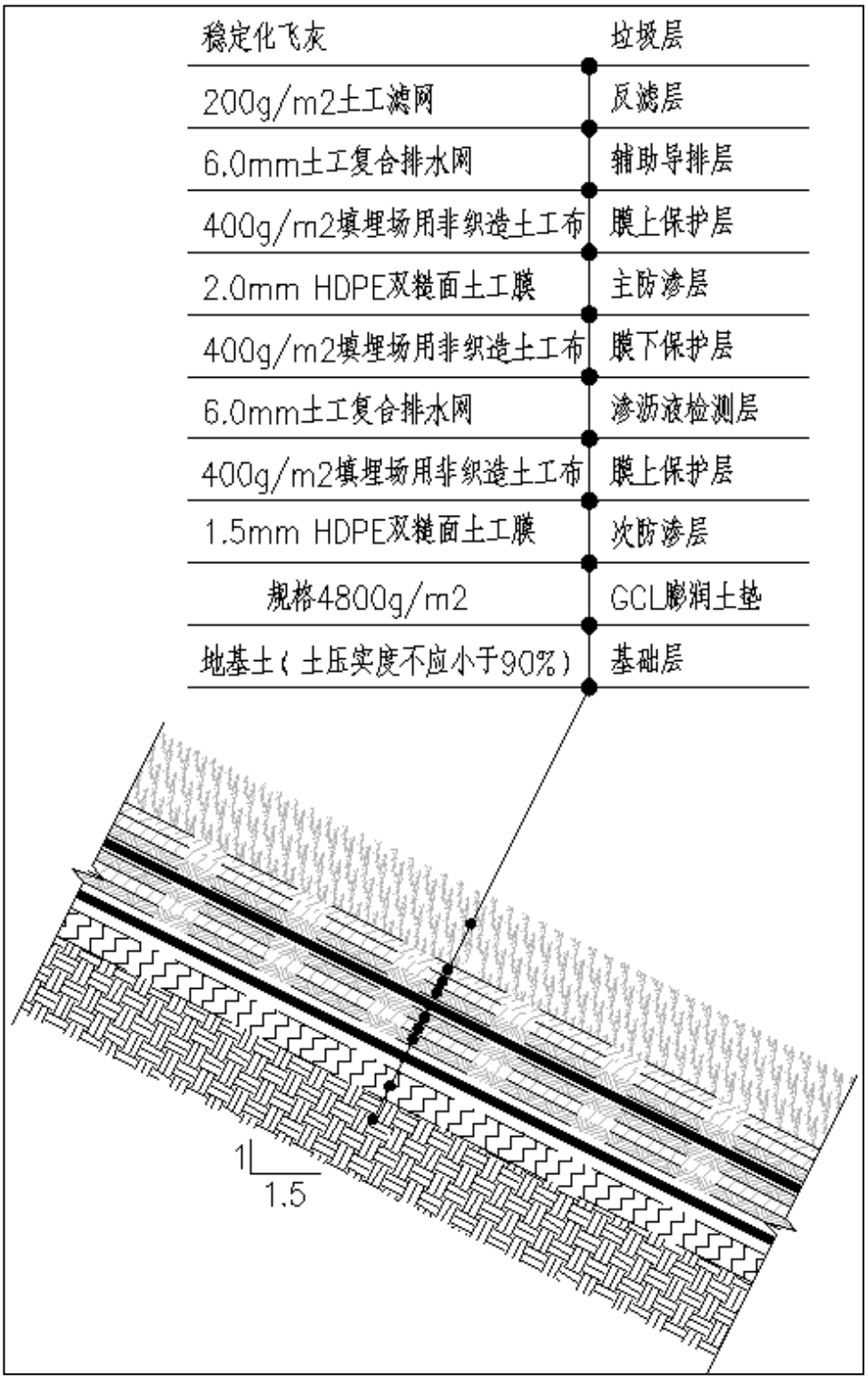


图 7.3-3　　库区边坡防渗系统结构图

库区场底防渗系统和库区边坡防渗系统均设有淋溶水检测层，用于检测防渗层是否完好，以保证在防渗层发生淋溶水泄露时能及时发现并采取必要的污染控制措施。

（3）特殊污染区

本项目淋溶水调节池依托一期工程，采用全地下钢砼结构，内部做防腐涂料进行防渗。调节池及污水处理车间采用高标号的防水混凝土，并按照水压计算，严格按照建筑防渗波计规范，采用足够厚度的钢筋混凝土结构，对池体内壁作防渗处理，保证无废水渗漏。

（4）一般污染区

①严格按照建筑防渗设计规范，采用高标号的防水混凝土；

②场地要做严格的防渗措施，按规范要求进行设计，采取防淋防渗措施，以防止淋沥液渗入地下；

③修建降水和浸淋水的集水设施（集水沟和集水池），并在四周设置围堰和边沟，一旦发生冒泡滴漏，确保不污染地下水。

（5）一二期连接工程区

为了保证在填埋场二期工程运营作业堆填稳定化飞灰至坝顶道路标高（25.0m）时，与填埋场一期工程作为整体考虑填埋作业，需对原填埋场一期工程东侧环场道路处进行整平处理，并铺设防渗系统，防渗系统须与原填埋场一期工程防渗系统和填埋场二期工程防渗系统衔接（焊接），确保无渗漏，此一二期连接工程区域防渗结构与填埋场库区底部防渗结构一致。

7.3.3 防渗措施可行性分析

本项目地下水防渗处理措施可行性见表 7.3-2。

表 7.3-2 拟建项目淋溶水防渗处理措施一览表

项目	《生活垃圾卫生填埋场防渗系统工程技术规范》要点	防渗处理措施
系统要求	1.选用可靠的防渗材料及相应的保护层； 2.设置淋溶水收集导排系统； 3.垃圾填埋场工程应根据水文地质条件的情况，设置地下水收集导排系统，以防止地下水对防渗系统造成危害和破坏；地下水收集导排系统应具有长期的导排性能。	本工程选择 1.5mm 厚、宽度大于 6.5m 的 HDPE 膜。设置了淋溶水收集导排系统和地下水收集导排系统。 采用组合式双层衬层防渗结构：场底平整层；80cm 厚碎石地下水

项目	《生活垃圾卫生填埋场防渗系统工程技术规范》要点	防渗处理措施
	4.单层防渗结构从上至下为：淋溶水收集导排系统、防渗层（含防渗材料及保护材料）、基础层、地下水收集导排系统。	收集导排层；4800g/m^2/GCL 膨润土毯；1.5mm 厚 HDPE 土工膜次防渗层；400g/m^2 填埋场用非织造土工布层；6mm 厚复合土工排水网；400g/m^2 填埋场用非织造土工布层；2.0mm 厚 HDPE 土工膜主防渗层；400g/m^2 填埋场用非织造土工布层；6mm 厚复合土工排水网；30cm 厚砂砾石淋溶水收集导排层；200g/m^2 土工滤网；废物填埋层。
基础层	1.防渗系统的场底基础层应根据淋溶水收集导排要求设计纵、横坡度，且向边坡基础层过渡平缓，压实度不得小于 93%。 2.防渗系统的四周边坡基础层应结构稳定，压实度不得小于 90%。边坡坡度陡于 1：2 时，应作出边坡稳定性分析。	符合要求。场底保持不小于 2%的纵横坡度，土质实土边坡采用人工或机械刮土或补土的方法修正，自上而下进行刷坡，然后局部松散的应用小型机动夯实机具夯实，修正后的坡度一般为 1:1～1：1.5；压实度不小于 93%
防渗层	1.HDPE 膜和压实土壤的复合防渗结构： 1）HDPE 膜上应采用非织造土工布作为防护层，规格不得小于 600g/m^2； 2）HDPE 膜的厚度不应小于 1.5mm； 3）压实土壤渗透系数不得大于 1×10^{-9}m/s，厚度不得小于 750mm。 2.HDPE 膜和 GCL 的复合防渗结构： 1）HDPE 膜上应采用非织造土工布作为防护层，规格不得小于 600g/m^2； 2）HDPE 膜的厚度不应小于 1.5mm； 3）GCL 渗透系数不得大于 5×10^{-11}m/s，规格不得小于 4800g/m^2； 4）GCL 下应采用一定厚度的压实土壤作为保护层， 压实土壤渗透系数不得大于 1×10^{-7}m/s。 3.HDPE 膜单层防渗结构： 1）HDPE 膜上应采用非织造土工布作为防护层，规格不得小于 600g/m^2； 2）HDPE 膜的厚度不应小于 1.5mm； 3）HDPE 膜下应采用压实土壤作为保护层，压实土壤渗透系数不得大于 1×10^{-7}m/s，厚度不得小于 750mm。	满足要求。
淋溶水收集导	1 淋溶水收集导排系统应包括导流层、盲沟和淋溶水排出系统。	淋溶水收集系统由导流层、主副盲沟构成。导排系统与主防渗层

项目	《生活垃圾卫生填埋场防渗系统工程技术规范》要点	防渗处理措施
排系统	2 淋溶水收集导排系统设计应符合下列要求： 1）能及时有效地收集和导排汇集于垃圾填埋场场底和边坡防渗层以上的垃圾淋溶水； 2）具有防淤堵能力； 3）不对防渗层造成破坏； 4）保证收集导排系统的可靠性。 3.淋溶水收集导排系统中的所有材料应具有足够的强度，以承受垃圾、覆盖材料等负荷及操作设备的压力。 4.导流层应选用卵石或碎石等材料，材料的碳酸钙含量不应大于 10%，铺设厚度不应小于 300mm，渗透系数不应小于 1×10^{-3}m/s；在四周边坡上宜采用土工复合排水网等土工合成材料作为排水材料。 5 盲沟的设计应符合下列要求： 1）盲沟内的排水材料宜采用卵石或碎石等材料； 2）盲沟内宜铺设排水管材，宜采用 HDPE 穿孔管； 3）盲沟应由土工布包裹，土工布规格不得小于 150 g/m^2。	隔有 6mm 复合土工排水网及 400g/m^2 土工布层，不会对防渗层造成损坏。主副盲沟内铺设 Dn355 及 Dn450 的开孔 HDPE 管，盲沟外包 200g/m^2 有纺土工布做为反滤层以防淤堵。 满足要求。
防渗系统工程材料	1 垃圾填埋场防渗系统工程中应使用的土工合成材料：高密度聚乙烯（HDPE）膜、土工布、土工复合排水网等。 2 用于垃圾填埋场防渗系统工程的 HDPE 膜符合下列要求： 1）厚度不应小于 1.5mm； 2）膜的宽度不宜小于 6.5mm。 3 垃圾填埋场防渗系统工程中使用的土工布应符合下列要求： 1）土工布用作 HDPE 膜保护材料时，应采用非织造土工布，规格不应小于 600g/m^2； 2）土工布用于盲沟和淋溶水收集导排层的反滤材料时，规格不应小于 150g/m^2。	满足要求。

类比其他同类项目，本项目的防渗措施比较全面，重点污染区防渗层数达到 10 层，能够满足防渗要求。类比佛山市高明苗村白石坳生活垃圾填埋场，该项目也采取水平防渗措施，库底采用 2mm 厚 HDPE 土工膜与 1.5mm 厚 HDPE 土工膜结合形式的双复合衬里防渗结构，边坡采用单层 2mm 厚 HDPE 土工膜防渗结

构，防渗层上铺设淋溶水导流层，与本项目使用的防渗措施类似，且边坡采用单层 HDPE 土工膜，防渗措施级别低于本项目，且佛山市高明苗村白石坳生活垃圾填埋场填埋生活垃圾，淋溶水远远多于本项目，但自该项目建成运行至今，从未发生淋溶水泄漏的情况，说明该防渗措施可行。

7.4 固体污染防治措施

场区产生的废弃物主要有淋溶水和污水处理过程产生的污泥、日常产生的生活垃圾等。生活垃圾由环卫部门负责清运，避免污染场区环境，由环卫部门统一进行处理。

本项目污泥主要来自淋溶水处理预处理单元，污泥脱水间设置在综合车间内部东侧，采用板框式压滤脱水。污泥经脱水至≤60%含水率后即可满足进入填埋场填埋的处置要求，本项目可通过“污泥化学改性加特种压滤系统”工艺能稳定达到此指标要求，故采用此工艺处理淋溶水处理过程中产生的污泥，此工艺运行稳定且处理成本相对较低。

项目综合水池分为三格，包括污泥池、产水池（淋溶水处理后的清水）、浓缩液池。综合水池为全地埋钢砼结构，其中污泥池内径尺寸为 4.2m×4.2m，有效深度 4m，有效容积 70.56m^3。浓缩液池及污泥池内均设置负压除臭，恶臭气体收集后集中到除臭系统处理。

由此可见，经以上处理措施，本项目的不会产生固体废物污染，对周围环境的影响较小。

7.5 噪声污染源防治措施

7.5.1 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。

7.5.2 运营期噪声污染防治措施

场区主要噪声源为填埋区使用的挖机、吊车，废水处理区的提升泵及车辆运输等。由于场址处于山谷中，远离民居，本项目运营期主要采取对设备等采用隔声、减振等综合治理措施。具体如下：

（1）对各种泵类采取加装橡胶接头等振动阻尼器；水泵等基础设减振垫。

（2）加强管理、机械设备的维护。

（3）合理布置，噪声源相对集中，控制室、操作间采用隔音的建筑结构。在运行管理人员集中的控制室内，门窗处设置吸声装置（如密封门窗等），以减少噪声对运行人员的影响，使其工作环境达到允许噪声标准。

（4）总图合理布局并加强厂区绿化，减少噪声对周围环境的影响。同时，针对场区运输车辆所产生的交通噪声，采取限制超载、定期保养车辆、场区禁按喇叭等措施。

在采取相关隔音降噪等噪声防治措施，且夜间不得进行作业，噪声随距离减至厂界可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类区标准要求。

7.6 生态污染防治措施

7.6.1 施工期生态污染防治措施

施工期间由于施工机械辗压、施工人员的践踏及土石的堆放，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。

因此，在施工期间应尽量减少地表裸露面积，开挖土方合理堆放，并采取覆盖措施，减少水土流失。

（1）水土保持措施

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。

对建设期的机械、车辆扬尘，要采取洒水抑尘。利用洒水车及时对施工现场和进出道路洒水，保持地面湿度，以减少粉尘的产生。在大风天气应注意堆料的

保护，加盖蓬布密闭保存，以免造成大范围的空气污染。控制机械噪音，加强交通管理，以防止噪音扰民。

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。

（2）雨季施工水土保持措施

由于谢岗镇全年降水主要集中在雨季的 4~9 月内，其间各月又以 5~8 月为多，历时时间长，降雨强度大，本项目挖方工程与道路工程地表裸露面积大，松散的堆土容易造成剧烈水土流失，为减轻暴雨造成的不良影响，施工中应做一些

临时应急措施来预防水土流失，主要措施如下：

①雨季施工停工严格按照相关规范，对水土流失强度进行定性和定量分析。

②做好雨情预报，雨前应用载重汽车等快速压实已开挖基面松土，并保持施工面平整,预防雨水下渗，避免积水。同时降雨前应疏通各排洪渠，清理沉沙池。对排水沟不完善的区域应临时开挖排水沟，沟内铺土工布防冲，还可以用沙包拦截引导水流，收拢归槽，以免泥水四处漫流。

③填筑面略向坝内侧斜以利排除积水。下雨前及时作好填土的压实工作，并采取措施防止雨水下渗，雨后及时排水，晾晒，必要时对表面进行局部处理，待填筑面含水量达到合格后马上恢复施工；雨后复工前，填筑面不允许践踏，且禁止车辆通行；已开挖至施工标高的基面，如遇雨水，亦可采用防雨布覆盖。

④场区内大量土方开挖就地临时堆放，堆积土方松散，容易流失，因此，汛期应准备一些编织布临时覆盖堆积土方，周边采用沙土袋拦挡，尽量减少泥沙危害，施工后编织布以及沙土袋应全部回收，避免对环境造成污染。

⑤应做好施工监督管理工作，施工单位应与市区水土保持监测部门以及市水保部门密切联系，遇到问题及时通报，以便能及时解决，把水土流失降到最低。

在工程完工后应尽快恢复原有自然景观、道路绿化，全面补植植被，防止水土流失。

7.6.2 运营期生态污染防治措施

工程运营期，道路占地范围基本不会产生水土流失。在自然恢复期植物措施尚未完全发挥其水土保持功能之前，受降雨和径流冲刷，仍会有轻度的水土流失发生。但是随着植物的不断生长，植被覆盖度增加，水土流失将会逐渐得到控制，并降低到容许水土流失强度以下。施工结束后，随着主体及新增的各项水土保持工程功能发挥，水土流失现象可以逐步得到遏制。

综上所述，做好本项目建设期的水土流失防护工作将非常的必要。项目区各个区域产生水土流失的成因不尽相同，有地形、地貌变化为主因产生的水土流失，有其它形式产生的水土流失。因此，针对不同成因产生的水土流失进行防治，其侧重点应有所区别。

结合项目实际和项目区水土流失现状，因地制宜、因害设防、总体设计、全面布局、科学配置。树立人与自然和谐相处的理念，尊重自然规律。注重资源节约与综合利用，注重当地水土保持的成功经验，借鉴项目所在地其他类似项目先进技术，尽量做到低投资、高效益，有效控制和防治工程建设中的新增水土流失和原有水土流失。工程措施、植物措施、临时措施合理配置、统筹兼顾，形成综合防护体系。工程措施要尽量选用当地材料，做到技术上可靠、经济上合理。防治措施布设要与主体工程密切配合，相互协调，形成整体。具体生态保护对策如下：

（1）填埋物在填埋处理之前采取预处理手段对入场废物性状进行控制。填埋场采用柔性方案，具有较高的防渗性能，废物渗滤液产生少，安全可靠。

（2）本项目淋溶水依托改造后的淋溶水处理系统进行处理，该系统采用“预处理+蒸发（低能耗 MVR）+酸碱洗气+一体化 AO 生化处理+纳滤”工艺，废水处理达标后回用于道路洒水。

（3）厂区绿化采用多种类、多品种的植物相结合，树、花、草立体种植，充分利用空间和增强厂区绿地系统的异质性，尽量利用空地种植草皮和含水量多的常青植物。

（4）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。维护最终覆盖层的完整性和有效性，进行必要的维修以消除沉降和凹陷及其它影响；继续运行渗滤液收集和去除系统，直到渗

滤液未检出为止；维护的检测地下水监测系统；封场后的地块近期不宜用做工业区、居住区等，宜全面实施覆土绿化。

（5）保证飞灰固化体表层覆膜密封性，在达到填埋高程后，应在表层增铺复合膜，以利隔绝空气，避免形成好氧环境，减少废气及扬尘的无组织排放量。

本项目建设对拟建区域土地结构、生态服务功能和生物多样性有一定影响，但在采取相应保护和修复措施后能在较大程度上减轻不利影响。本项目在初步设计阶段，已对本场地运行及服务期满后应采取的相应完善和修复措施进行了规划，尽量将本项目对周边生态环境的影响降至最低，并进行合理利用。

7.6.3 封场期污染防治措施

因本项目填埋的是飞灰固化体，因此本项目基本不产生废气，封场期主要污染仍然是淋溶水和对生态环境的影响。本项目在封场期，淋溶水处理系统继续运行，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区增加淋溶水的产生量和填埋飞灰固化体的外泄。

（1）封顶覆盖系统

本项目考虑填埋场实际情况、施工难易程度及工程投资等因素，采用标准封场结构层。同时考虑到填埋库区基本无填埋气体产生，故取消排气层。

根据《生活垃圾卫生填埋场封场技术规程》（CJJ 112-2013），标准封场结构层自上而下如下图所示，主要包括以下部分：绿化植被层、保护层、排水层、防渗层、构建层。

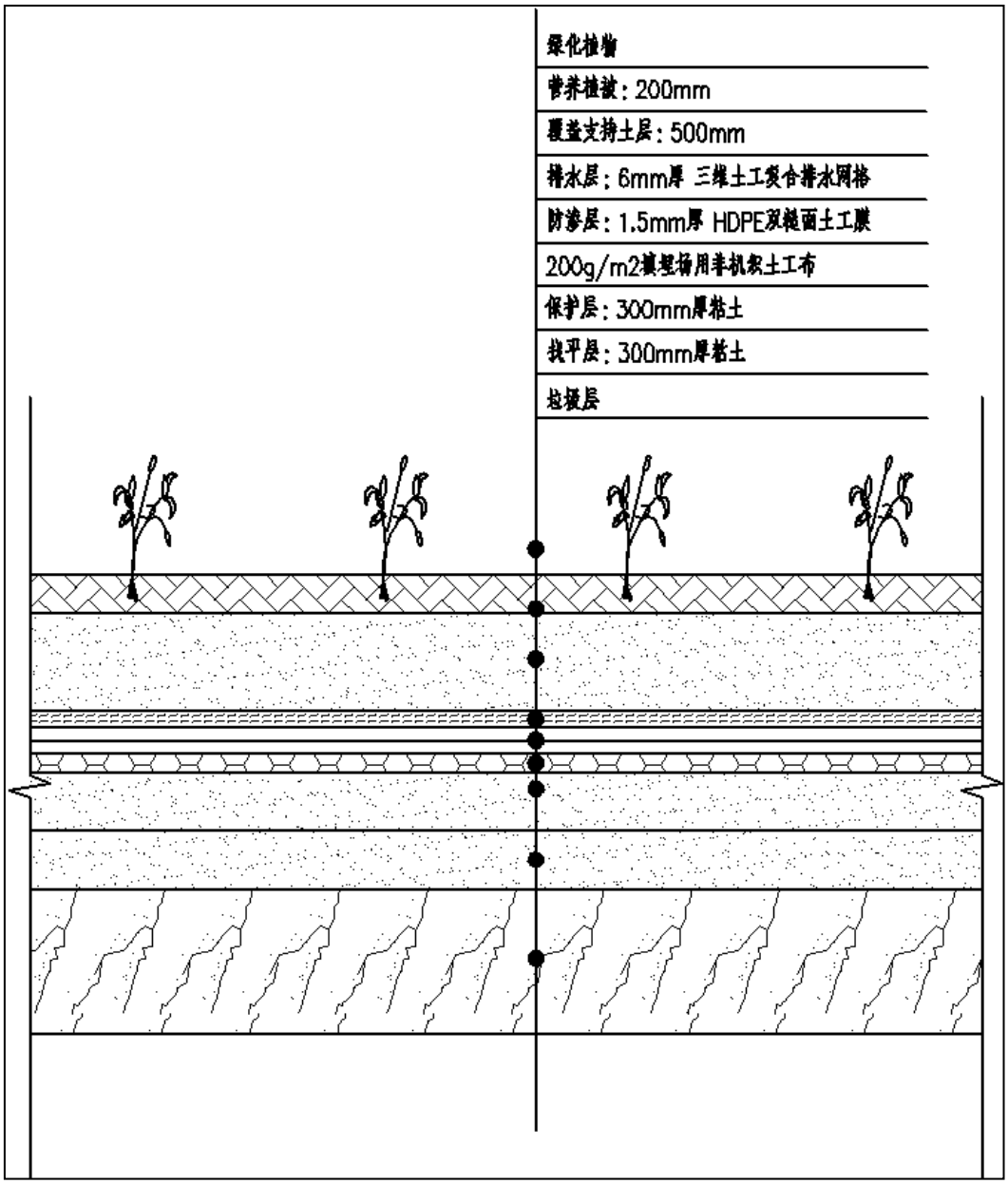


图 7.6-1 标准封顶结构层

1）植被层

标准封场方案的植被层：

- ✧ 200mm 厚营养植被层；
- ✧ 500mm 厚覆盖支持土层；

2）排水层

标准封场方案的排水层：

✧ 6mm 厚三维土工复合排水网格（含上下两层土工布）。

3）防渗层

标准封场方案的防渗层：

✧ 1.5mm 厚 HDPE 双糙面土工膜，防渗系数达到 1×10^{-13}cm/s；

✧ 200g/m^2 填埋场用非机织土工布；

✧ 300mm 厚粘土保护层；

4）构建层

标准封场方案的构建层：

✧ 300mm 厚粘土保护层。

（2）复植

填埋区封场后将进行环境复植工作，并进行环境美化建设。环境复植工作会在每阶段填埋场覆盖后进行。

填埋区的景观建设将按照场区的整体布置及封场利用进行规划设计，以保证最终恢复和覆盖面与周围自然环境相符合并且美观。绿化所用的植物类型应选择根系较短的，适合本地生长并与填埋场周边的植物类型相似的植物。因此，建议在场区运行初期就对选定的植物进行试验性种植，以了解每种植物的生长情况，并最终确定环境复植所要选用的最合适的植物。

根据同类项目广州丰兴填埋场的实际封场效果，采取以上封场措施后，生态恢复以及绿化效果较好，广州丰兴填埋场封场后见图 7.6-2。

图 7.6-2 广州兴丰生活垃圾填埋厂

7.6.4 水土保持措施

本项目拟采用的具体水土保持措施如下：

（1）在填埋堆体边坡设截洪沟，保证清污分流；将生活、生产区及填埋作业以外的雨水排至场外；在填埋过程中边填埋边进行边坡封场覆盖，并在边坡上进行植被、绿化，这样既防止水土流失，又美化了环境。

（2）在满足施工进度前提下，尽量缩短挖填土石方的堆置时间，土石方开挖与填筑必须控制在施工用地范围内，土石方堆置过程中要做好堆置坡度、高度的控制和位置的选择；

（3）尽量避免在雨季，特别是暴雨其施工，以预防雨水直接冲刷裸露地面而造成水土流失。施工中产生的弃土石方尽可能用于本项目填埋工程使用，剩余部分则设置专门渣场堆放。渣场修筑拦碴坝、截水沟，并进行平整绿化。

（4）施工结束后，临时占地采用多种类、多品种的植物相结合，树、花、草立体种植，充分利用空间和增强厂区绿地系统的异质性，尽量利用空地种植草皮和含水量多的常青植物。

7.7 污染防治措施结论与建议

本项目属于填埋场建设项目，由于填埋物为飞灰固化体，因此仅产生少量废气，主要为车辆废气和调节池、污泥池恶臭等，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。生态保护方面主要是水土保持，在采取本报告提出的措施后，对环境的影响较小。项目产生的废弃纳滤膜委托东莞市中普环境科技有限公司进行处置；污泥脱水后回填至卫生填埋场；生活垃圾由环卫部门统一清运，固体废物均得到妥善处置。本项目的水污染主要来源于填埋区淋溶水、生产废水和生活污水，淋溶水和生产废水经改造后的淋溶水处理系统处理达到达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中表 2 标准及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）中表 1 道路清扫限值较严值后全部回用；生活污水经化粪池预处理后经生活污水处理系统处理达标后回用。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，从项目总体产污情况分析，项目产生的主要污染来源于填埋区淋溶水及其在后续污水处理过程产生的污泥以及尾水等影响，因此，

淋溶水的产生及影响是本次评价中的关注重点，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，以便减少淋溶水产生量，进一步降低项目实施对外部环境的不利影响。

8 环境经济损益分析

填埋场的建设和运营本身就是一个治理污染、控制污染的项目，是对城市生活垃圾焚烧发电厂产生的飞灰固化体进行处置，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。

在环境经济损益分析中，经济效益比较直观，而环境效益和社会效益则很难用货币直接计算。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。

8.1 社会效益分析

东莞市位列“广东四小虎”之首，号称“世界工厂”，其综合经济实力位于广东省第四位。东莞市生活垃圾无害化处理处置方式包括卫生填埋和焚烧发电，由于积极转变生活垃圾处理思路、选址合理以及处理好与周边居民的关系，生活垃圾焚烧发电在东莞市取得长足的发展，近年来，生活垃圾焚烧发电逐渐成为东莞市生活垃圾处理的主要方式。目前，东莞市生活垃圾焚烧发电处理规模已达到12000 t/d，未来两年内预计处理规模将增加至 14500 t/d，飞灰固化体的产生量将高达 500-600 t/d。东莞市现有的飞灰填埋场设计库容仅有 75 万 m^3，设计处理年限约为 4.5 年，从 2018 年 6 月试运行至 2019 年 11 月共填埋了超过 20 万 m^3稳定化飞灰，占总库容的 25%。

东莞市东南部卫生填埋场二期项目的建设进一步完善了与东莞市城市定位相适应的基础配套设施，扩大了东莞市飞灰安全处理处置设施的规模，解决了长期来困扰东莞市的飞灰安全处理处置问题，对逐步提高东莞市总体环境质量、推进生态城市的建设进程、创建国家级环保模范城市、改善东莞市的投资环境、保证人民身体健康等方面都有重要影响，具有重要的社会效益。

同时，随着本项目的展开，将为当地的劳务市场提供一定的就业机会。首先，在填埋场基础的施工期，将提供一些短暂的、零散的就业机会。其次，当项目进入运营期，将提供一定量的长期稳定的就业机会，其中包括直接参与飞灰固化体填埋的工作人员，提供车辆维修，保养等辅助员工，填埋场的管理人员等等，提高当地居民的生活水平和生活质量。

8.2 经济效益分析

尽管东莞市东南部卫生填埋场二期项目并不直接产生经济效益，但项目的实施将对东莞市有着广泛的影响，使本项目服务范围内的工业及居住业的发展不受环境的制约，把社会经济发展与环境保护目标协调好，将给东莞市的经济带来巨大的益处。

8.3 环境效益分析

随着东莞市经济的日益发展，生活垃圾产生量呈现快速增长的趋势，目前全市生活主要采用焚烧发电的无害化资源化减量化处理方式，焚烧产生的飞灰（属危险废物 HW18）2017 年之前全部外运至深圳、惠州等地有资质的环保企业处置。但外运处置调配的能力无法得到保障，省环保厅已明确从 2017 年起不再调配外运处置东莞市的飞灰，必须在市内自行处理处置。2018 年 6 月东莞市东南部卫生填埋场（一期）项目建成后解决了长期以来困扰东莞市的飞灰安全处理处置问题，但是一期项目库容有限，生活垃圾焚烧厂规模逐渐增大，飞灰产生量也随着增多，因此必须在一期满场之前开展二期项目的筹备建设，否则若不能解决飞灰出路问题，生活垃圾焚烧发电厂面临停产风险，东莞市产生的大量生活垃圾无法得到及时无害化处理，后果不堪设想。

东莞市东南部卫生填埋场二期项目的建设，确保中远期东莞市各焚烧发电厂产生的焚烧飞灰得到无害化填埋处置，保证焚烧发电厂不会因飞灰堆积停产。同时，从飞灰管理角度出发，采取外运处置的方式，存在监管难处，若不法分子将飞灰随意倾倒，将会产生严重的环境风险。东莞市东南部卫生填埋场二期项目的建设，各焚烧发电厂产生的飞灰在厂区内稳定化处理后，统一调配运输至卫生填埋场填埋处置。管理部门可对运输车辆进行统一监管，可有效避免飞灰固化体运输过程中的非法行为，确保飞灰固化体的无害化处置。

综上所述，本项目的建设能有效的缓解焚烧电厂因飞灰堆积停产的压力，确保东莞市垃圾焚烧厂的正常运行，也确保了生活垃圾能够正常处理，有效的降低了生活垃圾对环境造成的污染。

8.4 小结

本项目建成后，飞灰固化体填埋处置过程中产生的污染物得到有效的治理和控制，预测结果表明项目建设对周边环境质量造成影响较小。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。

环境管理和环境监测是污染防治的重要内容之一，是实现污染总量控制和治理措施达到预期治理的有效保证。项目建成投产后，除了依据环评中所评述和建议的环境保护措施实施的同时，还需要加强环境管理和环境监测工作，以便及时发现装置运行过程中存在的问题，尽快采取处理措施，减少或避免污染和损失。同时通过加强管理和环境监测工作，为清洁生产工艺改造和污染处理技术进步提供具有实际指导意义的参考。

9 环境管理和监测

环境管理和监测计划是以防止工程建设对环境造成污染为主要目的，在项目的施工和运营过程中，将对周围环境产生一定的污染影响，通过采用环境污染控制措施减轻污染影响，环境管理和监测计划的实行将监督和评价工程项目实施过程中的污染控制水平，并对污染控制措施的实施提出要求，确保环境保护目标的实现。

对于拟建项目来说，环境管理和监测的基本任务有两个方面，一是控制污染物的排放量；二是避免排出的污染物对环境质量的损害。本评价报告根据建设单位拟采取的环境管理和监测的措施，对照有关的标准和规范进行评述，提出合理化建议供建设单位参考，并利于环境保护管理部门的监督和管理。

9.1 施工期环境管理

9.1.1 组织环境管理机构

为了有效地保护本工程所在地的环境质量，减轻其外排污染物对周围环境质量的影响，建设单位应进一步建立和健全环境管理机构，提高环境管理综合能力。根据《建设项目环境保护设计规定》的要求，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。

9.1.2 健全环境管理制度

施工单位及建设单位应按照 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，对整个施工过程实施全程环境管理，杜绝施工过程中环境污染事故的发生，保护环境。

加强项目施工过程中的环境管理，根据本报告提出的环境保护措施和对策，项目施工单位应制定出切实可行的环境保护行动计划，将环境保护措施分解落实到具体机构（人）；做好环境教育和宣传工作，提高各级施工管理人员和具体施工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。

9.1.3 环境监理

9.1.3.1 环境监理相关要求

企业应严格执行环境保护“三同时”制度，进一步加强建设项目施工阶段的环境管理，督促落实污染治理设施建设要求，本项目应在项目施工时同步开展环境监理工作。

9.1.3.2 建设项目环境监理工作的重要意义

建设项目环境监理是指环境监理机构受项目建设单位委托，依据环境保护行政主管部门批复及环境影响评价文件和环境监理合同，对项目施工建设实行的环境保护监督管理。通过开展建设项目环境监理，有利于扭转项目管理中“重审批、轻监管”的现象，有利于实现建设项目管理由事后管理向全过程管理的转变，有利于由单一环保行政监管向行政监管与建设单位内部监管相结合的转变，对于促进建设项目全面、同步落实环评提出的各项环保措施具有重要的意义。

9.1.3.3 建设项目环境监理检查基本内容及程序

（1）建设项目环境监理检查基本内容

1）项目选址、建设内容、规模、工艺、总平面布置等实际建设内容与环评文件及批复的要求是否相符；

2）项目在施工建设过程中各种污染物排放是否满足报告及批复要求；

3）按照环境影响评价文件及批复要求，建设项目施工建设过程中生态保护与恢复措施落实情况；

4）建设项目施工建设过程中环境污染治理设施、环境风险防范设施是否按照环境影响评价文件及批复要求与主体工程同步建设情况；

5）与环保相关的重要隐蔽工程，如防腐防渗工程、管线工程等；

6）项目建设过程中与公众环境权益密切相关、社会关注度高的要求内容，如防护距离内居民搬迁情况。

（2）环境监理的一般程序

1）编制环境监理方案。根据所承担的环境监理工作，按照环境影响评价文件及环境保护行政主管部门批复的要求编制环境监理方案；

2）依据项目建设进度，按照单项措施编制环境监理实施细则；

3）按照监理实施细则实施监理，定期向项目建设单位提交监理报告和专题报告；

4）建设项目环境监理业务完成后，要求各设区市环保局及县（区）环保局应及时将“三同时”建设项目的环评、批复、环境监理报告及相关材料建立档案，并按“一企一档”的要求进行管理。

9.1.3.4 建设项目环境监理的通知和报告制度

在实施建设项目监理过程中，发现存在下列问题的，建设项目环境监理单位应当及时通知建设单位进行整改，拒不整改的，应及时报告负责审批该项目环评文件的环境保护行政主管部门和属地环境保护行政主管部门。

（1）建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变更，未履行报批手续的；

（2）项目施工过程中存在污染扰民情况的；

（3）项目施工过程中存在生态破坏，或未按照环评及批复要求实施生态批复的；

（4）环境污染治理设施、环境风险防范措施及能力未按照环境影响评价文件及批复要求的建设的；

（5）项目施工过程中存在其他环境违法行为的。

9.1.3.5 环境监理资质及工作人员设置要求

项目环境监理工作应由有环境监理资质的单位进行，原则上应设置 1 名总环境监理工程师，2 名环境监理工程师。承担现场环境监理任务的工作人员，应具备必要的环保知识和环保意识，并具备项目环境管理经验。

9.1.4 施工期污染源监测计划

根据施工期大气环境影响分析，本项目施工期主要污物为尘土和噪声。为了及时了解和掌握建设项目施工期主要污染源污染物的排放状况，项目施工单位应定期委托有资质的环境监测部门对施工期主要污染源排放的污染物进行监测。环境监测内容如下：

（1）大气污染源监测

监测点：施工场地边界以及附近的敏感点；

监测项目：TSP、PM_{10}；

监测频率：施工期每月监测一次。

（2）噪声源监测

监测点位：施工场地边界；

监测项目：等效连续 A 声级；

监测频次：施工期每月监测一次。

（3）水污染源监测

监测点位：项目施工场地及临时生活区总排水口；

监测项目：COD、BOD、SS、氨氮、石油类；

监测频次：施工期每月监测一次。

9.2 营运期环境管理与监测计划

9.2.1 环境管理制度

9.2.1.1 环境管理的基本任务

为了控制污染物的排放，就需要加强计划、生产、技术、质量、设备、劳动、财务等方面的管理，把环境管理渗透到整个企业管理中，将环境管理融合在一起，以减少从生产过程中各环节排出的污染物。

项目应该将环境管理作为工业企业管理的重要组成部分，建立环境污染管理系统、制度、环境规划、协调发展生产保护环境的关系，使生产管理系统、制度、环境污染规划协调生产与保护环境的关系，使生产目标与环境目标统一起来，经济效益与环境效益统一起来。

9.2.1.2 环境管理机构

环境污染问题是由自然、社会、经济和技术等多种因素引起的，情况十分复杂。因此必须对损害和破坏环境的活动施加影响，以达到控制、保护和改善环境的目的。要达到这个目的，则需要在环境容量允许的前提下，本着“以防为主、综合治理、以管促治、管治结合”的原则，以环境科学的理论为基础，用技术的、经济的、教育的和行政的手段，对项目经营活动进行科学管理，协调社会经济发展和保护环境的关系，使人们具有一个良好的生活、工作环境，从而达到经济效益、社会效益和环境效益的三统一。

项目建成后，为了做好项目的环保工作，适应区域的发展，建设单位建立相应的环境管理职能科室或部门，负责本项目日常的环境管理和监测任务，特别是对各污染源的控制与环保设施进行监督检查。

9.2.1.3 环境保护管理机构的职责

（1）环境管理部门除负责公司内有关环保工作外，还应接受环境保护行政主管部门的领导检查与监督；

（2）贯彻执行各项环保法规和各项标准；

（3）组织制定和修改企业的环境污染保护管理体制规章制度，并监督执行；

（4）制定并组织实施环境保护规划和标准；

（5）检查企业环境保护规划和计划；

（6）建立资料库，管理污染源监测数据及资料的收集与存档；

（7）加强对污染防治设施的监督管理，安排专人负责设施的具体运作，确保设施正常运行，保证污染物达标排放；

（8）防范风险事故发生，协助环境保护行政主管部门、企业内的应急反应中心或生产安全部门处理各种事故；

（9）开展环保知识教育，组织开展本企业的环保技术培训，提高员工的素质水平；领导和组织本企业的环境监测工作。

9.2.1.4 环保管理制度的建立

（1）报告制度

按《建设项目环境保护管理条例》中第十七条，编制环境影响报告书、环境影响报告表的建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。

按《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》中第四条和第七条规定，建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照本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。

建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格后，其主体工程方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。

（2）污染处理设施的管理制度

对污染治理设施和管理必须与生产经营活动一起纳入企业的日常管理中，要建立岗位责任制，制定操作规程，建立管理台帐。

（3）奖惩制度

企业应设置环境保护奖惩制度，对爱护环保设施，节能降耗、改善环境者给予奖励；对不按环保要求管理，造成环保设施损坏、环境污染和资源、能源浪费者予以重罚。

9.2.1.5 运营过程环境管理措施

（1）确保所接收废物的性质

本填埋场只接收东莞市生活垃圾焚烧发电厂的整合固化飞灰，不接收其他任何形式和种类的固体废物。

（2）设置飞灰检验制度

要求东莞市垃圾焚烧发电厂对每批飞灰进行检测，每批取 5 组样品，对每组样品进行浸出检测。如果 5 组样品中有任意一组不能达到相关要求。飞灰固化物一律不得入场，并要求东莞市垃圾焚烧发电厂将当天全部处理的飞灰固化物破碎后输送回搅拌机进行再次螯合处理，并再次进行浸出检查，直到经检测合格后的飞灰螯合物方可运至项目填埋场填埋。

（3）建立入场台帐记录

飞灰填埋场需要与东莞市生活垃圾焚烧发电厂共同合作建立固化飞灰入场台帐记录。台帐中需要明确每批次飞灰入场的时间、数量。同时需要定期附上飞灰的浸出液成分检测报告，合理管理飞灰的入场记录。

（4）建立风险事故防范与应急制度

应对填埋处置全过程中每一个环节可能发生风险事故的原因、类型及其危害进行识别，采取各种有效措施防范风险事故的发生，并制订和演练风险事故应急预案。

9.2.2 监测制度

9.2.2.1 监测机构的建立

《建设项目环境保护设计规定》第五十九条规定：“对环境有影响的新建、扩建项目应根据项目的规模、性质、监测任务、监测范围设置必要的监测机构或相应的监测手段。”

本项目主要委托有相关资质的单位对营运期的各项环境保护指标进行监测。

监测单位主要任务：

①根据监测制度，对场内外污染物产生、排放及影响进行常规和应急监测。

②定期向建设单位报送有关污染源数据。

③建立分析结果技术档案，特别是取样时，应记录生产运行工况。

根据本项目的实际情况，监测单位应具备飞灰固化体浸出实验的 Cd、Cr、Zn、Hg、Cu、Pb、Ni 等 12 项重金属项目的检测能力。

9.2.2.2 环境监测制度

根据本项目的规模和性质，建议设置相应的环境监测部门，作为环境管理体系的一部分。鉴于本项目厂区工作人员较少，监测结构人员可由环境管理部门人员兼任。

9.2.2.3 监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南—总则》（HJ819-2017），结合工程与环境特点，确定项目运营期的环境监测计划，具体见表 9.2-1。

表 9.2-1 本项目环境监测计划

监测对象	监测点位		监测项目	监测频率
无组织废气	在填埋库区自上风向至下风向监测布点，共 4 个监测点		TSP、NH_3、H_2S、臭气浓度	每季度一次
有组织废气	除臭系统烟囱进口、出口		H_2S、NH_3、臭气浓度	每季度一次
食堂油烟	油烟排风机出口		油烟	一年一次
初期雨水	初期雨水池		pH、SS、色度、DO、COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、总磷、总氮、挥发酚、硫化物、氟化物、石油类、Hg、Pb、Cr6+、Cd、As、Zn、Ni、Cu 粪大肠菌群数	每月一次
厂界噪声	沿填埋场场界四周设 4 个点位		连续等效声级	半年一次
淋溶水	淋溶水处理设施进口（调节池）		pH 值、色度（稀释倍数）、化学需氧量（COD_{Cr}）、生化需氧量（BOD_5）、悬浮物、总氮、氨氮、总磷、粪大肠菌群数、总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅，TDS，总硬度	每月一次
	淋溶水处理设施出口（清水池）			每季度一次
地下水	地下水监控井的 6 个监测点位	污染扩散井 2 眼	K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、pH 值、高锰酸盐指数、氟化物、氰化物、汞、铜、锰、镉、铅、六价铬、铍、铁、砷、锌、COD、水位测量	每 2 周一次
		污染监视井 2 眼		
		排水井 1 眼		每周一次

监测对象	监测点位		监测项目	监测频率
		本底井 1 眼		每月一次
飞灰固化体	/		二噁英、含水率、浸出毒性（汞、铜、锌、铅、镉、铍、钡、镍、砷、总铬、六价铬、硒）	每月一次
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、淋溶水调节池、淋溶水处理站附近设置 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、二噁英类； 厂界外：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、二噁英类	每五年开展一次
防渗层	完整性监测		导电性	每季度一次

9.3 污染物排放清单及管理要求

9.3.1 污染源排放清单

本项目实施后全厂运营期主要排放污染物为固体废物，排放源清单见表 9.3-1。

表 9.3-1 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/Nm³）	排放量（t/a）	环保措施	执行标准
废气	废水处理过程恶臭	氨	/	/	除臭系统	恶臭污染物排放标准》（GB14554－1993）中二级新扩改建标准值
		硫化氢	/	/		
	工作机器、车辆废气	$PM_{2.5}$、NO_X、CO	/	/	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
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 2 类标准
固废	生活垃圾		/	3.65	由环卫部门统一收运	/
	淋溶水处理系统污泥		/	27.5（脱水	回填处置	

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
				后）		
	生活污水处理系统污泥		/	18.25（脱水后）		
	废纳滤膜		/	0.02（2-3年更换一次）	委托东莞市中普环境科技有限公司处置	
废水	项目产生的废水全部处理达标后回用，浓缩液委外处置					《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中表2标准及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）中表1道路清扫限值的较严值

9.3.2 管理要求

（1）在监测过程中，如发现某些参数有超标异常情况，应分析原因并报告管理机构，及时采取改进生产或加强污染控制的措施；

（2）建立合理可行的监测质量保证措施，保证监测数据客观、公正、准确、可靠，不受行政和其它因素的干预；

（3）定期（月、季、年）对监测数据进行综合分析，掌握废气、废水达标排放情况，并向管理机构作出书面汇报。

（4）建立监测资料档案。

9.4 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。本项目竣工环保“三同时”验收内容汇总见表 9.4-1。

表 9.4-1　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	预期效果	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，减少淋溶水产生量	与主体工程同时设计、同时施工、同时建成运行
	2	淋溶水收集管网、调节池等淋溶水收集存储系统	达到《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869-2013）的要求，有效收集产生的淋溶水，调节池容量能够满足淋溶水的存储要求	
	3	淋溶水及生产废水依托改造后的淋溶水处理系统，采用“预处理+蒸发工艺（低能耗 MVR）+酸碱洗气工艺+一体化 AO 生化处理工艺+纳滤”工艺；生活污水经化粪池预处理后进入生活污水处理系统处理	淋溶水、生产废水及生活污水经处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中表 2 标准及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）中表 1 道路清扫限值的较严值后回用于厂区道路洒水	
	4	建议在施工现场建造沉淀池、隔油池、化粪池等污水临时处理措施，预处理后排进市政管网	处置施工期生活污水、废水，不能对周边环境造成影响。	
地下水防治措施	5	收集排水管网等地下水管理系统	收集地下水和降低衬底下的地下水水位，使地下水位保持在衬底 2m 以下，保持基底顶面相对干燥。	
	6	库底和边坡设置双人工衬层系统防渗系统	达到《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869-2013）的要求，防止淋溶水渗透进入地下水，同时防止地下水渗透进入库区增加淋溶水的产生量	
废气防治措施	7	在进场道路两侧和管理区南侧设置卫生防护绿化带	减少废气、扬尘对环境的影响	
	8	淋溶水调节池、污泥池、综合处理车间均设置除臭管，处理区臭气经负压收	处理后气体达标排放，排放标准为《恶臭污染物排放标准 GB14554-1993》中恶臭污染	

验收项目	序号	主要控制措施	预期效果	完成时间
		集后集中到除臭系统处理，采用“酸碱洗+光催化”除臭工艺	物排放标准值	
固体废物防治措施	9	污泥回填至填埋场	/	
	10	生活垃圾收集后由环卫部统一处理	/	
	11	废弃纳滤膜委托东莞市中普环境科技有限公司处置	/	
噪声防治措施	12	对鼓风机、引风机等安装隔声、减振设施；在管理区的绿化带中应种植高大乔木，阻隔运营过程中产生的噪声和粉尘；选用低噪声的设备仪器等。	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类区标准要求。	
环境监测	13	按照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）的要求开展废水、地下水等的监测，排污口设置规范化	加强管理，确保防渗系统有效行，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	从上到下：膜下保护层（粘土，厚度 30cm）、HDPE 土工膜（厚度 1.0mm）、膜上保护层与排水层（复合土工排水网）和植被层（厚度 60cm 的营养土层和种植的草皮）	封场覆盖及生态恢复	封场期

10 综合结论

10.1 项目基本情况

东莞市东南部卫生填埋场二期项目选址于东莞市谢岗镇曹乐村芙蓉村民小组鸡头山地块，由东莞市新东粤环保实业有限公司负责建设，项目占地面积 8.76 万 m^2，扩建填埋区占地面积 6.05 万 m^2。本项目为二期工程，填埋场二期工程区域总库设计库容约为 176 万 m^3，使用年限约为 13 年。项目运营后，填埋东莞市市域范围内生活垃圾焚烧发电厂焚烧产生、经稳定化处理后的飞灰固化体，填埋规模为 401.04 吨/日。

10.2 项目合理合法性分析

本项目为东莞市东南部飞灰固化体卫生填埋项目，根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令 2019 年第 29 号《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于“鼓励类 第四十三、环境保护与资源节约综合利用+20.城镇垃圾、农村生活垃圾、农村生活污水、污泥及其他周体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”。

本项目是对东莞市各生活垃圾焚烧发电厂产生稳定化后的符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中 6.3 条满足进入生活垃圾填埋场填埋处置的飞灰固化体进行安全填埋处置。符合《危险废物污染防治技术政策》（环发〔2001〕199 号）中对生活垃圾焚烧飞灰的处置要求。

本项目的建设解决了东莞市的飞灰固化体最终处置问题，符合《东莞市环境和生态建设“十三五”规划》要求。

综上所述，本项目的建设是合法和合理的，并符合相关标准、技术规范的要求。

10.3 工程分析结论

10.3.1 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 10.3-1。

表 10.3-1 本项目污染物汇总

项目 \ 产排量			产生量	削减量	排放量
废气	运行期无组织废气	CO	4.006	0	4.006
		HC	0.713	0	0.713
		NOx	2.492	0	2.492
		$PM_{2.5}$	0.204	0	0.204
		NH_3	0.043	0	0.043
		H_2S	0.003	0	0.003
	运行期有组织废气	NH_3	0.386	0.347	0.039
		H_2S	0.031	0.028	0.003
废水	废水量		1313.65	1313.65	处理达标后回用为道路洒水
	COD		0.403	0.403	0
	SS		0.1421	0.1421	0
	氨氮		0.0179	0.0179	0
	总磷		0.0045	0.0045	0
	总镉		6.8×10^{-6}	6.8×10^{-6}	0
	总铬		1.4×10^{-5}	1.4×10^{-5}	0
	总砷		1.4×10^{-6}	1.4×10^{-6}	0
	总铅		0.019	0.019	0
	总汞		1.6×10^{-7}	1.6×10^{-7}	0
	六价铬		2.7×10^{-6}	2.7×10^{-6}	0
固废	污水处理污泥		33.65（脱水后）	33.65（脱水后）	0（回填处置）
	生活垃圾		7.5	0	7.5（环卫部门收集）
	废弃纳滤膜		0.02（2-3 年更换一次）		委托东莞市中普环境科技有限公司处置

10.3.2 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。

本项目不直接排放废气、废水和固体废物，因此无需申请总量控制指标。

10.4 环境质量现状

10.4.1 环境空气质量现状

（1）本次评价的基准年为 2017 年，根据《2017 年度东莞市环境状况公报》，东莞市六项常规大气污染物指标中 NO_2、O_3 质量浓度以及 $PM_{2.5}$ 不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，其余三项指标可满足标准要求，由此可判定项目所在评价区域属于不达标区。

（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 2 个环境空气质量监测点，其中在填埋区、陈屋贝村（主导风向下风向）各布设一个监测点，监测项目包括 TSP、氨、硫化氢、甲硫醇和臭气浓度。

结果表明：

监测点的甲硫醇实测浓度均低于检出限；NH_3、H_2S、TSP 均满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的标准要求。

10.4.2 地表水环境质量现状

对于地表水环境质量现状，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项目周边地表水体的实测数据进行分析。

根据监测数据的统计分析，W1 项目厂址北面的无名水塘和 W4 项目厂址南面的无名水塘的 COD_{Cr}、BOD_5 和总磷指标未能达到《地表水环境质量标准》IV 类标准要求；W3 吓角水库（下）的监测结果中 COD_{Cr}、BOD_5 指标部分结果未能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准，但平均值达到III类标准；W5 石马河下游、W6 石马河上游两个监测断面氨氮、总磷、粪大肠菌群指标超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的IV类标准，镍均超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值，其余监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的相关标准要求，水质现状总体水平一般。

10.4.3 地下水质量现状

根据地下水水质监测结果及地下水水质现状监测数据统计分析结果可知，部分点位氨氮、耗氧量、铁、锰、总大肠菌群不达标，所有点位细菌总数超标，其余指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-9）III 类标准要求。

10.4.4 声环境质量现状

现状监测在厂界东南西北四个方向共布设 4 个监测点，结果表明昼间噪声值在 52~57dB 之间，夜间噪声值在 46~47dB 之间，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类声环境功能区划标准值，区域声环境质量良好。

10.4.5 土壤环境质量现状

本次监测在项目占地范围及周边布设 5 个柱状样点和 6 个表层样测点。监测结果表明，占地范围内柱状样点（A1~A4）的各层样品以及表层样点（S1、S2）的各项指标均满足《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，有机物含量较低；项目占地范围外表层样点（S3~S6）的各项指标均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）相应 pH 的筛选值要求，二噁英类污染物均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值。

10.5.3 环境噪声影响评价

场区主要噪声源为填埋区使用的压实机、推土机、装载机等，拟采用绿化隔声、减振等综合治理措施，降低各类声源对周边声环境的影响。项目建成后，该项目的噪声源能达标排放，可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准的要求，不改变当地的声环境功能，对周边声环境质量影响较小。

10.5 主要环境影响评价

10.5.1 大气环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的相关规定，确定本次大气环境影响评价工作等级为二级。

由预测结果可知，本项目实施后，区域内主要污染物排放浓度满足相应的标准要求，经预测，本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。

本项目设定以填埋库区边界外延 500m 的环境防护距离，全厂环境防护距离范围为以一二期填埋库区边界外延 500m。根据项目现状，本项目填埋库区边界 500m 范围内无居民区、学校、医院等敏感建筑；根据《东莞市谢岗镇总体规划

修改（2016-2020 年）》、《东莞市常平镇总体规划修改（2016-2020 年）》等相关规划文件，目前该项目用地为区域公用设施用地，环境防护距离包络线范围内的用地规划主要为农林用地。项目实施后，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。

10.5.2 地表水环境影响分析

本项目投产后，产生的废水主要包括填埋库区淋溶水、设备反冲洗废水、车间冲洗废水、场内生活污水、化验室废水等。全厂排水系统采用清污分流，雨污分流机制，雨水通过位于场区北侧的水沟外排；填埋区淋溶水、车间冲洗水及化验室废水等生产废水依托改造后的淋溶水处理系统统一进行处理，处理达标后回用于厂区道路洒水；生活污水经排水管道接至化粪池后进入生活污水处理设施处理达标后回用；初期雨水依托一期初期雨水池，检验合格后经一期排水管外排，检验不合格则进入调节池经淋溶水处理系统进一步处理，不会对周边水体环境造成直接影响。

10.5.3 声环境影响评价

场区主要噪声源为填埋区使用的挖掘机、运输车辆等，拟采用绿化隔声、减振等综合治理措施，降低各类声源对周边声环境的影响。项目建成后，该项目的噪声源能达标排放，可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准的要求，不改变当地的声环境功能，对周边声环境质量影响较小。

10.5.4 土壤环境影响分析

本项目是对垃圾焚烧后的固化飞灰进行填埋处置，在生产、建设和运营过程中，对土壤环境有风险的污染物均能得到妥善的处理。项目所有输水、排水管道、库区底部与边坡、淋溶水调节池、淋溶水处理系统等均采取防渗措施，杜绝淋溶水等各类废水下渗的通道。本项目淋溶水依托一期调节池，淋溶水集中收集处理达标后回用于厂区道路洒水。因此，在正常状况下，填埋场淋溶水不会对评价区土壤产生明显影响，其影响程度是可接受的。

10.5.5 固体废物环境影响分析

本项目污水处理过程产生的污泥回填处置，废弃纳滤膜委托东莞市中普环境科技有限公司处置，日常产生的生活垃圾由环卫部门负责清运，建设期产生的固

体废弃物按照管理部门的要求统一处理。在采取上述措施后，本项目运营过程中产生的各类固体废弃物均能得到有效处置，不会对选址周边的生态环境造成影响。

10.5.6 地下水环境影响分析

由于拟建项目未对地下水进行开采，项目运营期间用水主要为市政管网供水，因此不会对地下水水位产生影响。

（1）正常工况

本项目填埋库区按《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869-2013）及《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求进行防渗设计处理，调节池采用强度等级为 C30、抗渗标号为 P6 的混凝土。正常工况下，厂区淋溶水暂存于调节池，而后经淋溶水处理系统处理达标后回用于道路洒水。因此，正常工况下不应有污废水渗漏至地下水污染的情景发生。

（2）非正常工况

考虑在非正常情况下渗滤液泄漏的情况，预测结果表明，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向北方向运移，基本发生泄漏的 1000 天后污染物可到达下游山塘。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。

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。

10.5.7 生态环境影响分析

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，局部自然、景观生态系统受到一定的影响。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。

10.5.8 环境风险分析

经识别，本项目涉及的危险物质主要飞灰固化体、为氨、硫化氢以及柴油。项目场址紧邻吓角水库（上库）饮用水水源保护区，水环境敏感，风险评价等级定为二级。主要风险为飞灰流失、填埋场淋溶水泄露风险、填埋堆体沉降引起防渗层拉裂风险和坝体溃坝风险等。

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。但事故总在不经意间发生，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。

10.6 污染防治措施

10.6.1 废气污染防治措施

本填埋场只填埋飞灰固化体，其与生活垃圾不同，在填埋过程中不会因厌氧发酵而产生恶臭气体。

针对本项目的车辆扬尘，主要采取以下措施进行防治：运输道路硬化；严控车辆车速；在车辆在场区内行驶时进行及时洒水、及时清扫地面等；在进场道路两侧和管理区南侧设置卫生防护绿化带。

本项目职工食堂依托一期项目，食堂炉灶油烟净化后引至屋顶排放。

淋溶水调节池、综合处理车间均设置除臭管，处理区臭气经负压收集后集中到除臭系统，采用“酸碱洗+光催化”除臭工艺处理后外排。

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。

10.6.2 噪声污染防治措施

通过选用低噪声设备，从而从声源上降低设备本身的噪声。在各建筑物和填埋场周围建设乔木类绿化带，不仅有利于减少噪声污染，还有利于美化场区环境。通过上述措施可确保厂界噪声排放达标。

10.6.3 废水污染防治措施

填埋场防渗系统采用组合式双层衬层防渗结构防渗系统（2.0mmHDPE 土工膜主防渗层+GCL+1.5mmHDPE 土工膜次防渗层）。淋溶水调节池防渗采用钢筋砼结构。

本项目填埋区的淋溶水（1.87 m^3/d）、车间冲洗废水（1.22m^3/d）、设备反冲洗废水（2 m^3/d）及化验室废水（1.0 m^3/d）共计 6.09m^3/d 废水依托改造后的淋溶水处理系统处理进行处理，淋溶水处理系统采用“预处理+蒸发工艺（低能耗MVR）+酸碱洗气工艺+一体化 AO 生化处理工艺+纳滤” 工艺，经该工艺处理后，出水水质达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中表 2 标准及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）中表 1 道路清扫限值的较严值后回用于厂区道路洒水。生活污水经排水管道接至化粪池后进入生活污水处理设施处理达标后回用。因此，项目建成后对地表水环境影响较小。

10.6.4 固体废物污染防治措施

废弃纳滤膜委托东莞市中普环境科技有限公司进行处置；污泥脱水后回填至卫生填埋场；生活垃圾由环卫部门统一清运，项目产生的固体废物均得到妥善处置。

10.6.5 地下水污染防治措施

本项目填埋场的防渗工程不容忽视，建设方应严格按照相关的技术标准要求做好填埋场防渗的设计、施工和后期维护工作，杜绝防渗工程失效等状态的发生。同时做好对下游地下水的监测，一旦发现填埋场对地下水污染，应立即查明污染渗漏点，采取堵漏措施，并对污染物的截流措施，并对污染的地下水进行处理。

10.6.6 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。

本项目填埋场采用柔性方案，具有较高的防渗性能，废物渗滤液产生少，安全可靠。厂区绿化采用多种类、多品种的植物相结合，树、花、草立体种植，充分利用空间和增强厂区绿地系统的异质性，尽量利用空地种植草皮和含水量多的常青植物。

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。工程采用渐进修复、栽植人工植被的封场绿化措施，封场初期绿化植物选择根系较浅的植物，主要物种为白皮松、紫藤、常春藤、蔷薇、万年青、鸡冠花等。

10.7 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。

10.8 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。

10.9 公众参与评价结论

本次环评过程中，建设单位进行了两次公示（包括一次环评信息公示、一次征求意见稿公示），各阶段的先后顺序、时间安排、公众参与方式均符合《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）、《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）、《关于切实加强风

险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98 号）的要求，因此本次环评的公众参与是合法的。

第一次环评信息公示发布在公开网站上，征求意见稿公示发布在公开网站上，并张贴在评价范围内村委会公告栏处，以及两次报纸公示，持续时间和公开载体均满足相关要求，因此环评公示是有效、真实的。两次公示期间，均未收到公众的反馈意见。

10.10 综合结论

本项目利用卫生填埋场填埋处置生活垃圾焚烧产生并经过稳定化的飞灰固化体，为东莞地区产生的生活垃圾焚烧飞灰提供行之有效的解决途径。根据本报告的“环境影响预测和分析”章节，本项目产生的污染物，对建设项目厂区（含厂界）及周边区域质量产生的影响在可接受范围内。按照本报告书提出污染防治措施、风险防范措施及应急预案进行管理和建设，其污染物排放对环境影响较小，发生环境风险事故概率较低，从环境保护的角度上本项目是可行的。

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	H_2S、NH_3				包括二次 PM2.5□ 不包括二次 PM2.5☑		
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	（2017）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	H_2S、NH_3			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：（TSP、H_2S、NH_3）		监测点位数（3）			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

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="3">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="5">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="3">水污染影响型 ；水文要素影响型</td></tr>
<tr><td>水环境保护目标</td><td colspan="3">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</td></tr>
<tr><td rowspan="2">影响途径</td><td>水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td>直接排放 ；间接排放 ；其他</td><td colspan="2">水温□；径流□；水域面积□</td></tr>
<tr><td>影响因子</td><td>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□</td><td colspan="2">水温□；水位（水深）□；流速□；流量□；其他□</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">评价等级</td><td>水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td>一级□；二级□；三级 A□；三级 B☑</td><td colspan="2">一级□；二级□；三级□</td></tr>
<tr><td rowspan="7">现状调查</td><td rowspan="2">区域污染源</td><td>调查项目</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td>已建 ☑；在建□；拟建□；其他□ 拟替代的污染源□</td><td colspan="2">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□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">受影响水体水环境质量</td><td>调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td>丰水期□；平水期□；枯水期 ☑；冰封期□
春季□；夏季□；秋季□；冬季 ☑</td><td colspan="2">生态环境保护主管部门□；补充监测 ☑；其他□</td></tr>
<tr><td>区域水资源开发利用状况</td><td colspan="3">未开发 ☑；开发量 40%以下□；开发量 40%以上□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水文情势调查</td><td>调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td>丰水期□；平水期□；枯水期 ☑；冰封期□
春季□；夏季□；秋季□；冬季 ☑</td><td colspan="2">水行政主管部门□；补充监测 ☑；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">补充监测</td><td>监测时期</td><td>监测因子</td><td>监测断面或点位</td></tr>
<tr><td>丰水期□；平水期□；枯水期 ☑；冰封期□
春季□；夏季□；秋季□；冬季 ☑</td><td>水温、pH、SS、DO、COD_{Cr}、BOD_5、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、粪大肠菌群、氯化物共 24 项。</td><td>监测断面或点位个数（6）个</td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状评价</td><td>评价范围</td><td colspan="3">河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km^2</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="3">（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）</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="3">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（）</td></tr>
<tr><td>评价时期</td><td colspan="3">丰水期□；平水期□；枯水期 ☑；冰封期□
春季□；夏季□；秋季□；冬季 ☑</td></tr>
<tr><td>评价结论</td><td colspan="2">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□</td><td>达标区□
不达标区 ☑</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="6">自查项目</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="6">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□</td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测范围</td><td colspan="6">河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km2</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="6">（）</td></tr>
<tr><td>预测时期</td><td colspan="6">丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□
春季□；夏季□；秋季□；冬季□
设计水文条件□</td></tr>
<tr><td>预测情景</td><td colspan="6">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□</td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="6">数值解□：解析解□；其他□
导则推荐模式□：其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="8">影响评价</td><td>水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价</td><td colspan="6">区（流）域水环境质量改善目标□；替代削减源□</td></tr>
<tr><td>水环境影响评价</td><td colspan="6">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同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□</td></tr>
<tr><td rowspan="3">污染源排放量核算</td><td colspan="2">污染物名称</td><td colspan="2">排放量/（t/a）</td><td colspan="2">排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td colspan="2">COD_{Cr}</td><td colspan="2">0</td><td colspan="2">0</td></tr>
<tr><td colspan="2">氨氮</td><td colspan="2">0</td><td colspan="2">0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代源排放情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td colspan="2">排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（）</td><td>（）</td><td>（）</td><td>（）</td><td colspan="2">（）</td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="6">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</td></tr>
<tr><td rowspan="6">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="6">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□</td></tr>
<tr><td rowspan="5">监测计划</td><td></td><td colspan="2">环境质量</td><td colspan="3">污染源</td></tr>
<tr><td>监测方式</td><td colspan="2">手动□；自动□；无监测 ☑</td><td colspan="3">手动 ；自动□；无监测□</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td colspan="2">（）</td><td colspan="3">自建污水处理线进口和出水口</td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td colspan="2">（）</td><td colspan="3">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</td></tr>
</table>

工作内容	自查项目
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

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="4">完成情况</td><td>备注</td></tr>
<tr><td rowspan="9">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">污染影响类型 ☑；生态影响型☐；两种兼有☐</td><td></td></tr>
<tr><td>土地利用类型</td><td colspan="4">建设用地 ☑；农用地☐；未利用地☐</td><td>土地利用类型图</td></tr>
<tr><td>占地规模</td><td colspan="4">（8.76）hm^2</td><td></td></tr>
<tr><td>敏感目标信息</td><td colspan="4">敏感目标（ ）、方位（ ）、距离（ ）</td><td></td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="4">大气沉降☐；地面漫流☐；垂直入渗 ☑；地下水位☐；其他（ ）</td><td></td></tr>
<tr><td>全部污染物</td><td colspan="4">pH、CODcr、BOD_5、NH_3-N、Hg、Cu、Zn、Pb、Cd、Ni、As、Cr</td><td></td></tr>
<tr><td>特征因子</td><td colspan="4">Hg、Cu、Zn、Pb、Cd、Ni、As、Cr</td><td></td></tr>
<tr><td>所属土壤环境影响评价项目类别</td><td colspan="4">Ⅰ类☐；Ⅱ类 ☑；Ⅲ类☐；Ⅳ类☐</td><td></td></tr>
<tr><td>敏感程度</td><td colspan="4">敏感 ☑；较敏感☐；不敏感☐</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价工作等级</td><td colspan="4">一级☐；二级 ☑；三级☐</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">现状调查内容</td><td>资料收集</td><td colspan="4">a）☑；b）☑；c）☑；d）☑</td><td></td></tr>
<tr><td>理化特性</td><td colspan="4">暗棕色、干/潮、无/少量根系/砂砾、轻壤土/砂土</td><td>表 6.6-4、表 6.6-4</td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状监测点位</td><td></td><td>占地范围内</td><td>占地范围外</td><td>深度</td><td rowspan="3">点位布置图 3.6.1-1</td></tr>
<tr><td>表层样点数</td><td>2</td><td>4</td><td>0~0.2</td></tr>
<tr><td>柱状样点数</td><td>5</td><td>0</td><td>0~0.5,0.5~1.5,1.5~3</td></tr>
<tr><td>现状监测因子</td><td colspan="4">农用地：pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬（六价）、锌、镍
建设用地：pH 及 45 项基本指标
二噁英类</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">影响预测</td><td>评价因子</td><td colspan="4">Hg、Cd、Pb</td><td></td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">GB15618☑；GB36600☑；表 D.1 ☐；表 D.2 ☐；其他（荷兰住宅地、农用地标准）</td><td></td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="4">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</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="4">Hg、Cd、Pb</td><td></td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="4">附录 E☑；附录 F☐；其他（ ）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="4">影响范围（占地范围以及占地范围外 0.2km 范围内）
影响程度（小）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测结论</td><td colspan="4">达标结论：a）☑；b）☐；c）☐
不达标结论：a）☐；b）☐</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="4">土壤环境质量现状保障 ☑;源头控制 ☑;过程防控 ☑;其他（ ）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">跟踪监测</td><td>监测点数</td><td colspan="2">监测指标</td><td>监测频次</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>5 个</td><td colspan="2">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、二噁英类；
厂界外：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、二噁英类</td><td>五年一次</td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="4">采取的污染防控措施、跟踪监测点位及监测结果</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="4">土壤环境影响可接受</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="7">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。</td></tr>
</table>

附表 4 环境风险评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="9">完成情况</td></tr>
<tr><td rowspan="10">风险调查</td><td rowspan="2">危险物质</td><td>名称</td><td>飞灰固化体</td><td>柴油</td><td>硫化氢</td><td>氨</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td>401.04</td><td>40</td><td>0.034</td><td>0.431</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="8">环境敏感性</td><td rowspan="2">大气</td><td colspan="4">500m 范围内人口数_＜500_人</td><td colspan="4">5km 范围内人口数_____人</td></tr>
<tr><td colspan="6">每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）</td><td colspan="2">人</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地表水</td><td>地表水功能敏感性</td><td colspan="2">F1 □</td><td colspan="2">F2 □</td><td colspan="2">F3 ☑</td></tr>
<tr><td>环境敏感目标分级</td><td colspan="2">S1 ☑</td><td colspan="2">S2 □</td><td colspan="2">S3 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td>地下水功能敏感性</td><td colspan="2">G1 ☑</td><td colspan="2">G2 □</td><td colspan="2">G3□</td></tr>
<tr><td>包气带防污性能</td><td colspan="2">D1 □</td><td colspan="2">D2 ☑</td><td colspan="2">D3 □</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">物质及工艺系统危险性</td><td>Q 值</td><td>Q＜1 □</td><td colspan="2">1≤Q＜10 ☑</td><td colspan="2">10≤Q＜100□</td><td colspan="2">Q＞100 □</td></tr>
<tr><td>M 值</td><td>M1 □</td><td colspan="2">M2 □</td><td colspan="2">M3 □</td><td colspan="2">M4 ☑</td></tr>
<tr><td>P 值</td><td>P1 □</td><td colspan="2">P2 □</td><td colspan="2">P3 □</td><td colspan="2">P4 ☑</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">环境敏感程度</td><td>大气</td><td colspan="2">E1 □</td><td colspan="2">E2 □</td><td colspan="2">E3 ☑</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="2">E1 □</td><td colspan="2">E2 □</td><td colspan="2">E3 ☑</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td colspan="2">E1 □</td><td colspan="2">E2 ☑</td><td colspan="2">E3 □</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险潜势</td><td>Ⅳ+ □</td><td colspan="2">Ⅳ □</td><td colspan="2">Ⅲ☑</td><td colspan="2">Ⅱ□</td><td>Ⅰ□</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价等级</td><td colspan="3">一级□</td><td colspan="3">二级 ☑</td><td colspan="2">三级□</td><td>简单分析□</td></tr>
<tr><td rowspan="3">风险识别</td><td>物质危险性</td><td colspan="4">有毒有害 ☑</td><td colspan="4">易燃易爆 ☑</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="4">泄漏 ☑</td><td colspan="4">火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☑</td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="3">大气 ☑</td><td colspan="3">地表水 ☑</td><td colspan="3">地下水 ☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">事故情形分析</td><td>源强设定方法</td><td colspan="3">计算法□</td><td colspan="2">经验估算法□</td><td colspan="2">其他估算法□</td></tr>
<tr><td rowspan="5">风险预测与评价</td><td rowspan="3">大气</td><td>预测模型</td><td colspan="3">SLAB□</td><td colspan="2">AFTOX□</td><td colspan="2">其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">预测结果</td><td colspan="7">大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 / m</td></tr>
<tr><td colspan="7">大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 / m</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="8">最近环境敏感目标 吓角水库（上库），到达时间 h</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td colspan="8">下游厂区边界到达时间 1000 d</td></tr>
<tr><td colspan="8">最近环境敏感目标 下游山塘 ，到达时间 1000 d</td></tr>
<tr><td colspan="2">重点风险防范措施</td><td colspan="9">1、定期检测淋溶水导排系统的有效性，并定期维护，保障淋溶水导排系统的正常运行，防止淋溶水事故排放。
2、本填埋库区采用人工双层衬层系统，在主防渗层和次防渗层之间设有中间检测层，库区场底防渗系统和库区边坡防渗系统均设有淋溶水检测层，用于检</td></tr>
</table>

	测防渗层是否完好，以保证在防渗层发生淋溶水泄露时能及时发现并采取必要的污染控制措施。同时，定期对填埋场监测的水质及土壤进行监测。 3、淋溶水调节池、污泥池、综合处理车间均设置除臭管，处理区臭气经负压收集后集中到除臭系统处理，采用“酸碱洗+光催化”除臭工艺，处理后气体达标排放，排放标准为《恶臭污染物排放标准 GB14554-1993》中二级新改扩建排放限值。 4、采用符合国家标准的专用废物转运车，加强飞灰运输管理。
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。	