

乐昌市生活垃圾填埋场飞灰填埋区
项目环境影响报告书
(送审稿)

建设单位：光大环保能源（乐昌）有限公司

评价单位：广州江碧源环保科技有限公司

二〇二二年四月

目录

1 概述	1
1.1 项目由来.....	1
1.2 环境影响评价的工作过程.....	4
1.3 分析判定相关情况.....	5
1.4 关注的主要环境问题.....	15
1.5 环境影响报告书主要评价结论.....	15
2 总则	17
2.1 编制依据.....	17
2.2 评价因子.....	21
2.3 评价标准.....	21
2.4 环境功能区划.....	28
2.5 评价等级及评价范围.....	36
2.6 环境保护目标及敏感点.....	44
3 现有工程状况与分析	50
3.1 现有概况.....	50
3.2 现有治理措施及达标性分析.....	58
4 项目概况	69
4.1 项目基本情况.....	69
4.2 项目建设内容和规模.....	72
4.3 项目工程组成.....	73
4.4 项目主要设备.....	74
4.5 填埋物的组分、产量.....	75
4.6 总平面布置.....	81
4.7 主体工程.....	83
4.8 公用辅助工程.....	107
4.9 环保工程.....	113
4.10 工作制度.....	114
4.11 依托项目情况.....	114
高效厌氧反应器.....	115
5 工程分析	120
5.1 生活垃圾焚烧飞灰的特性.....	120
5.2 陈腐垃圾挖运工艺及说明.....	121
5.3 填埋工艺及说明.....	122
5.4 施工期污染源分析.....	126
5.5 运营期污染源分析.....	131
5.6 退役期污染源分析.....	139
6 环境质量现状调查与评价	140
6.1 自然环境概况.....	140
6.2 环境空气质量现状调查与评价.....	143
6.3 地表水环境现状监测与评价.....	154
6.4 地下水环境现状监测与评价.....	163
6.5 声环境现状监测与评价.....	173
6.6 土壤环境现状监测与评价.....	174

6.7 包气带土壤监测与评价	188
7 环境影响预测与评价	191
7.1 施工期环境影响分析与评价	191
7.2 运营期大气环境影响预测与评价	209
7.3 运营期地表水环境影响预测与分析	214
7.4 运营期地下水环境影响预测与分析	219
7.5 运营期声环境影响预测与分析	244
7.6 运营期土壤环境影响分析	246
7.7 运营期固体废弃物环境影响分析	248
7.8 运营期生态环境影响分析	248
7.9 环境风险评价	249
7.10 服务期满后环境影响评价	263
8 环境保护措施技术及其可行性论证	265
8.1 大气污染防治措施技术可行性分析	265
8.2 水污染防治措施	267
8.3 地下水污染防治措施	278
8.4 固体污染防治措施	285
8.5 噪声污染源防治措施	285
8.6 生态影响防治措施	287
8.7 污染防治措施的经济可行性分析	289
8.8 污染防治措施结论与要求	289
9 环境经济损益分析	291
9.1 社会效益分析	291
9.2 环境效益分析	291
9.3 经济效益分析	292
9.4 小结	292
10 环境管理和监测计划	293
10.1 环境管理	293
10.2 污染物排放清单	295
10.2 环境监测计划	300
10.3 污染物排放总量控制	306
10.4 竣工环保“三同时”验收内容	307
11 综合结论	312
11.1 项目概况	312
11.2 合理合法性分析结论	314
11.3 环境质量现状评价结论	314
11.4 环境影响评价结论	316
11.5 环境防护距离	318
11.6 环境风险评价结果	319
11.7 污染防治措施及其可行性分析结论	319
11.8 公众参与结论	320
11.9 总量控制指标	320
11.10 综合结论	321
11.11 建议	321

附件	322
附件 1 项目委托书	323
附件 2 项目投资建设运营模式（摘录）	324
附件 3 依托工程的环评批复	329
附件 4 依托工程的排污许可证	335
附件 5 依托工程的环保验收意见	336
附件 6 光大环保能源（乐昌）有限公司关于开挖填埋场陈腐垃圾的函	343
附件 7 关于开挖乐昌市生活垃圾填埋场陈腐垃圾的请示的复函	344
附件 8 乐昌市生活垃圾填埋场环评批复	346
附件 9 乐昌市生活垃圾填埋场验收意见	350
附件 10 乐昌市生活垃圾填埋场排污许可证	355
附件 11 韶关市 2021 年乐昌市生活垃圾卫生填埋场监督性监测报告（废水、废气）	356
附件 12 陈腐垃圾挖运试验性检测报告	378
附件 13 环境现状监测报告	385

1 概述

1.1 项目由来

随着国民经济的高速发展和人民生活水平的提高，城市的生活垃圾问题日益突出，急增的各类垃圾已成为环境污染的一大公害，严重威胁着人类的生存空间。近年来国内关于如何有效处理生活垃圾成为各级政府重点关注的焦点，乐昌市的城市生活垃圾也已成为日益严峻和亟待解决的民生问题。

为了有效控制城市生活垃圾对环境的不利影响，尽量使城市生活垃圾做到无害化、减量化、资源化，提高乐昌市的环境卫生质量和人民生活水平，达到国家卫生城市的要求。通过建设城市生活垃圾焚烧发电厂项目，即可节约大量土地资源，又可利用生活垃圾发电，变废为宝，实现了对资源的综合利用，是具有较好的经济效益、环境效益和社会效益的市政基础设施项目。

为了解决乐昌市垃圾处理问题，光大环保能源（乐昌）有限公司推动并建设《乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目》，有关环保手续办理情况如下：

（1）2019年7月，乐昌市住房和城乡建设管理局委托广东韶科环保科技有限公司对《乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目》进行了环境影响评价工作。

（2）2019年7月26日，《乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目环境影响报告书》通过了韶关市生态环境局的审批，批文号为：韶环审〔2019〕87号（附件3）。

（3）2019年7月，光大环保能源（乐昌）有限公司进行了开工建设。

（4）2020年11月11日，光大环保能源（乐昌）有限公司取得韶关市生态环境局核发排污许可证（证书编号：91440200MA53R7435G001V）（附件4）。

（5）2021年2月，《乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目》整体开始调试运行。

（6）2021年7月2日，《乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目》通过了竣工环境保护验收（附件5）。

根据《乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目环境影响报告书》及环评批复、《乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目竣工环境保护验收监测报告》及验收意见，乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目的有关情况如下：

乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目位于乐昌市乐城街道下西村委会学坵

村小组的村背与长来镇地域交界处（原乐昌市垃圾填埋场内二期规划用地地块），处理规模500t/d的生活垃圾焚烧发电厂，配置1台500t/d机械炉排炉、1台47.90t/h中温次高压余热锅炉、1台12MW中温次高压纯凝式汽轮机组和1台12MW的发电机，同时配套烟气处理系统、废水收集系统、灰渣处理系统等环保工程。乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目运营后，服务区范围内的生活垃圾将全部运至垃圾焚烧发电进行焚烧处理，乐昌生活垃圾卫生填埋场不再卫生填埋生活垃圾。

根据《乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目环境影响报告书》及韶关市生态环境局《关于乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目环境影响报告书的批复》（韶环审（2019）87号）的批复对飞灰的处置内容：飞灰经整合稳定化处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中6.3条要求后，运到乐昌市生活垃圾卫生填埋场处置。乐昌生活垃圾卫生填埋场将预留10万方的容积为本项目（乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目）稳定化达标的飞灰提供填埋专区。

在乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目运营前，乐昌生活垃圾卫生填埋场设计填埋量为200t/d，实际填埋量为300t/d，由于乐昌市生活垃圾填埋场超负荷填埋，导致乐昌生活垃圾卫生填埋场预留的10万方的容积飞灰填埋区现已填埋乐昌市生活垃圾。乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目运营后，根据乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目运营统计可知，项目已建成500t/d的处理规模，实际入场的新鲜垃圾量约250t/d，运行负荷较低，同时为彻底解决乐昌市生活垃圾填埋场陈腐垃圾的污染源，拟将乐昌市生活垃圾填埋场的陈腐垃圾进行挖掘焚烧发电，日焚烧陈腐垃圾量约为200t/d。

乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目运行后不但可以大幅度减少乐昌市生活垃圾的填埋量，减少乐昌市生活垃圾填埋负荷，还可以焚烧发电、变废为宝，实现生活垃圾的资源化处理。但生活垃圾焚烧产生的固化飞灰如果没有经过妥善地处理，同样会造成严重的环境问题，目前，光大环保能源（乐昌）有限公司产生的稳定化飞灰在现有的应急填埋场填埋，应急填埋场的最大填埋年限为2年，现急需配套飞灰填埋区以解决垃圾电厂稳定化飞灰填埋的问题。

鉴于以上情况，光大环保能源（乐昌）有限公司发函至乐昌市住房和城乡建设管理局请示：由光大环保能源（乐昌）有限公司暂行垫资开挖并转运填埋场陈腐垃圾至乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目进行焚烧处理，以保障项目焚烧生产线500吨/天运行需求，同时可将填埋场腾出充足库容进行飞灰填埋区改造（附件6）。此请示获

得市委、市政府编号Q21-171批示：原则同意光大环保能源（乐昌）有限公司暂行先开挖并转运填埋场陈腐垃圾至乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目进行焚烧处理（附件7）。

因此，在乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目本着因地制宜建立规范、标准、专有的场所处理处置生活垃圾焚烧飞灰是有效降低飞灰处置成本的有效办法，同时亦是科学控制飞灰污染的有效途径。

为对乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目产生飞灰进行有效的处置，且解决乐昌市生活垃圾填埋场陈腐垃圾的污染源，乐昌市住房和城乡建设管理局作为实施单位拟采用BOT特许经营权的投资建设运营模式（详见附件2），由投资主体光大环保能源（乐昌）有限公司在乐昌市乐城街道下西村委会学坵村小组的村背与长来镇地域交界处即原乐昌生活垃圾卫生填埋场内挖掘10万m³容积的陈腐垃圾进行焚烧处理，同时建设乐昌市生活垃圾填埋场飞灰填埋区项目（以下简称“本项目”）。光大环保能源（乐昌）有限公司在特许经营期内建设、运营和管理本项目，在特许经营期满后本项目无偿、完好移交给乐昌市住房和城乡建设管理局，并保证正常运行。本项目为乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目配套飞灰填埋场，填埋的物质主要是乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目运行期间产生的飞灰，不含厂区外其他单位产生的飞灰或废弃物。进入本项目填埋的是经过稳定化并且符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中6.3条填埋废物的入场要求的飞灰，飞灰的稳定化过程由光大环保能源（乐昌）有限公司自行在厂内完成，不含在本项目建设范围内。

乐昌市生活垃圾卫生填埋场位于乐昌市乐城街道下西村、学坵村背与长来镇所属地段交界处山地内。乐昌市生活垃圾卫生填埋场分两期建设，一期建设规模为生活垃圾填埋量200t/d，实际填埋量300t/d，项目建设内容包括道路系统、填埋库区、调节库、污水处理区、填埋气体处理区等。原规划建设二期填埋库区的建设用地现已用于乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目项目的建设，该项目于2021年7月2日通过竣工环保验收并投入使用，乐昌市生活垃圾卫生填埋场不再卫生填埋生活垃圾，乐昌市生活垃圾进入乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目焚烧处理。乐昌市生活垃圾卫生填埋场于2012年3月开始投入使用，于2021年7月停止卫生填埋生活垃圾，目前填埋库区填埋边界内占地面积为28172m²，库容为40.3万m³，最大填埋厚度26m，填埋年限8.5年。新鲜垃圾和覆土比例按照8:1进行设置，该场库区可填埋垃圾重量为42.96万吨。填埋库区现状约有49~50万m³的陈腐垃圾，已占满整个填埋场的库容。

根据《生活垃圾卫生填埋场封场技术规范》（GB51220-2017）的要求：填埋作业至堆体设计终场标高的区域或不再收纳垃圾而停止使用的区域，及终止填埋后填埋场整场宜在垃圾堆体快速沉降期过后实施最终封场工程。乐昌市住房和城乡建设管理局应按照相关技术规范对乐昌市生活垃圾填埋场10万m³库容以外的陈腐垃圾进行相应的管控措施。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年修订）、中华人民共和国国务院令682号《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》，本项目须进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），本项目属于“四十七、生态保护和环境治理业101危险废物（不含医疗废物）利用及处置—报告书危险废物利用及处置的（产生单位内部回收再利用的除外；单纯收集、贮存的除外）”，应编制环境影响报告书。

受乐昌市住房和城乡建设管理局的委托，广州江碧源环保科技有限公司承担《乐昌市生活垃圾填埋场飞灰填埋区项目环境影响报告书》的编制工作。接受委托后，根据环评技术导则的要求，环评单位对项目现场进行了详细的现场调查，收集了与本项目相关的资料并进行了认真分析，编制完成了本项目环境影响报告书。

1.2 环境影响评价的工作过程

本次环评主要分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响评价报告书编制阶段，详细评价工作程序见图 1.2-1。

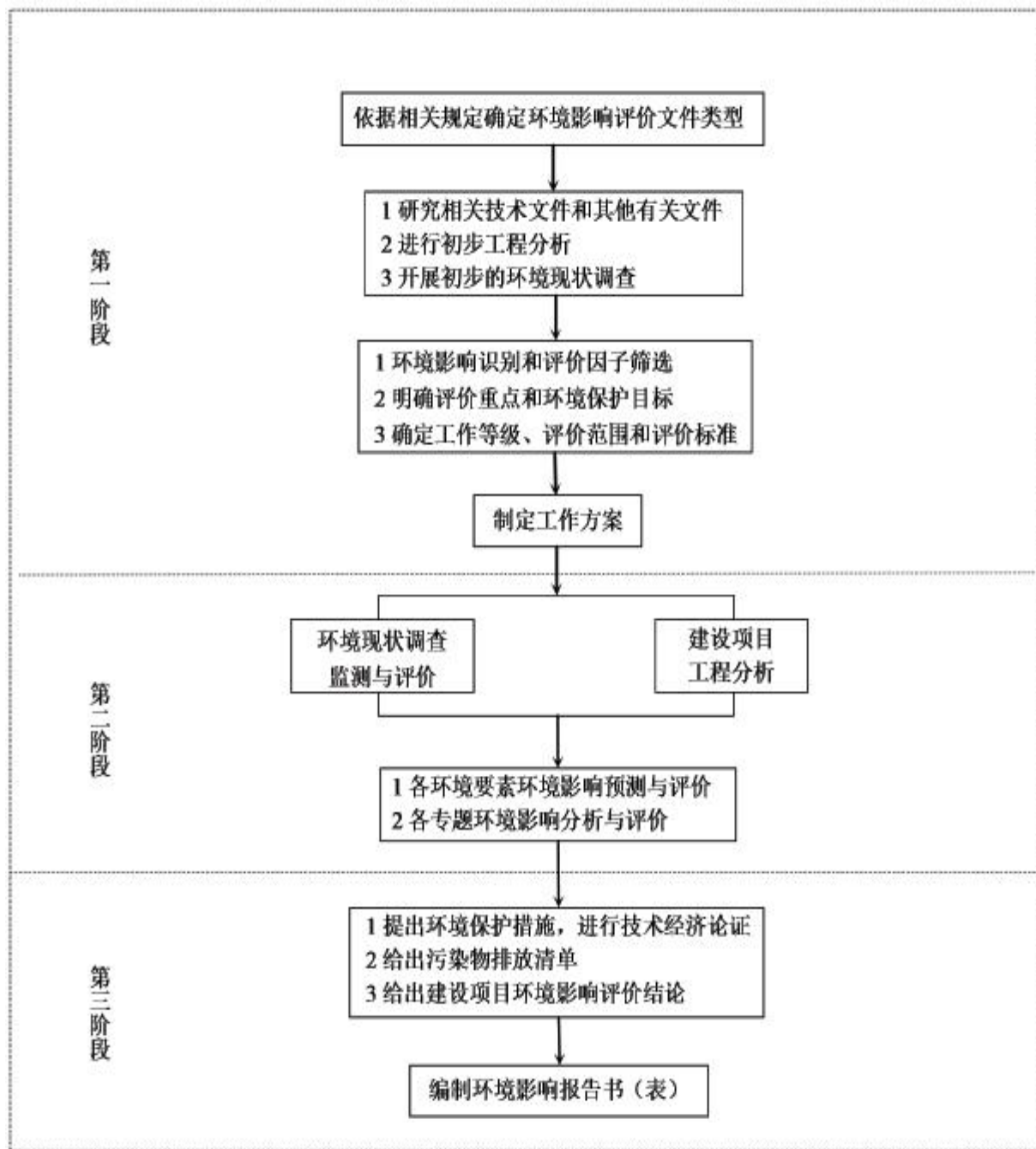


图 1.2-1 环境影响评价工作过程

1.3 分析判定相关情况

1.3.1 与产业政策的相符性分析

本项目为乐昌市生活垃圾填埋场飞灰填埋区项目，根据中华人民共和国国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2019年本）》及其2021年修改决定，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）》及其2021年修改要求。

1.3.2与用地、城市规划相符性分析

1.3.2.1与《乐昌市土地利用总体规划（2010-2020年）》相符性分析

根据《乐昌市土地利用总体规划（2010-2020年）调整完善方案》，本项目所在地为建设用地，因此本项目选址满足该规划要求。

1.3.2.2与《乐昌市城市总体规划（2016-2035年）》相符性分析

根据《广东省人民政府关于乐昌市城市总体规划（2016-2035年）的批复》（粤府函〔2018〕246号）中的内容要求：按照绿色循环低碳的理念完善建设城市基础设施。优化城市内外路网结构，提高道路通达性。坚持先地下、后地上的原则，系统推进水、电、气、通信、**垃圾处理等**各类市政基础设施以及地下综合管廊建设，综合平衡各类服务设施布局，提升城市综合防灾能力和发展能力，提高城市居住和生活质量。

本项目为乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目配套飞灰填埋场，用于填埋处置满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中6.3条要求的生活垃圾焚烧飞灰的稳定化物。

因此，本项目符合城市总体规划的要求。

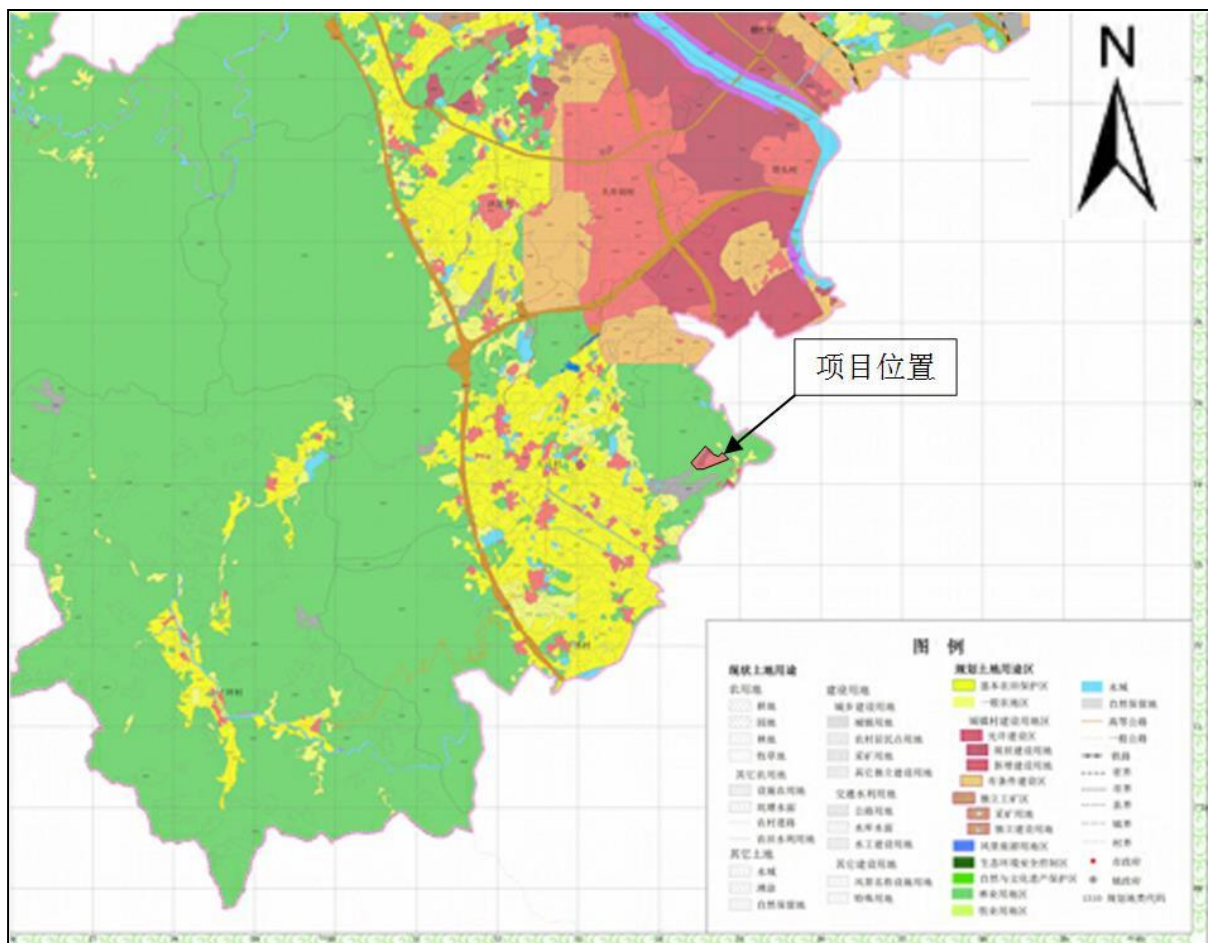


图 1.3-1 乐城街道土地利用总体规划图（2010-2020年）（局部）

1.3.2.3与广东省城乡生活垃圾处理“十四五”规划相符性分析

广东省城乡生活垃圾处理“十四五”规划指出：强化焚烧飞灰环境管理。各地在规划建设生活垃圾焚烧处理设施同步要落实飞灰的安全、无害化处置场所，新建垃圾焚烧设施原则上应配套飞灰处置设施，确保生活垃圾焚烧飞灰得到安全处置。相关企业应严格按照国家危险废物相关管理规定，对焚烧飞灰进行运输和无害化安全处置。飞灰达到相应标准后进入卫生填埋场填埋或鼓励水泥窑协同处置。加强生活垃圾填埋场中飞灰填埋区防水、防渗设施建设。

本项目的建设主要为了有效处置乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目产生的经过稳定化处理后的飞灰，选址在乐昌市乐城街道下西村委会学坵村小组的村背与长来镇地域交界处即原乐昌生活垃圾卫生填埋场范围内，符合广东省城乡生活垃圾处理“十四五”规划的相关要求。

1.3.3与《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB 50869-2013）相符性分析

本项目与《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB 50869-2013）相符性分析见表

1.3-1。

表1.3-1 与《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB 50869-2013）相符性分析

序号	《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》(GB 50869-2013) 要求	本项目情况	是否符合
1	生活垃圾焚烧飞灰和医疗废物焚烧残渣经过处理后满足现行国家标准《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889)规定的条件,可进入生活垃圾填埋场填埋处置。处置时应设置与生活垃圾填埋库区有效分隔的独立填埋库区。	本项目为乐昌市循环经济环保园(垃圾焚烧发电)项目配套飞灰填埋场,与生活垃圾填埋区有效分割的独立填埋库区。用于填埋处置满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)中6.3条要求的生活垃圾焚烧飞灰的稳定化物。	符合
2	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场。	本飞灰填埋区防渗衬垫系统采用双层人工复合衬层,并根据规范要求分别设置排水层和保护层等。	符合
3	根据填埋场场址水文地质情况,对可能发生地下水对基础层稳定或对防渗系统破坏的潜在危害时,应设置地下水收集导排系统。	本项目地下水依托现有地下水导排系统,在防渗层下设置树枝状地下水导流盲沟,盲沟内放置Φ200mmHDPE穿孔膜,地下水经导流管排至地表水体。	符合
4	填埋场防洪系统根据地形可设置截洪坝、截洪沟以及跌水和陡坡、集水池、洪水提升泵站、穿坝涵管等构筑物。	库外防洪系统工程措施上采取现有的环库截洪沟的方式,截洪沟将截住的地表径流和库内抽排雨水从库区周边排往库外。每层填埋堆体坡脚四周设置封场表面雨水排水沟,汇入环库截洪沟后排出场外。	符合
5	填埋库区雨污分流系统应阻止未作业区域的汇水流入生活垃圾堆体,应根据填埋库区分区和填埋作业工艺进行设计。	本项目沿围坝坝底外侧设置永久性环库截洪沟,减少进入填埋库区的地表径流,同时库内汇集雨水也通过临时雨水抽排泵抽至永久截洪系统,最终排至场外自然沟渠。	符合

1.3.4与《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范(试行)》(HJ1134-2020)相符性分析

本项目与《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范(试行)》(HJ1134-2020)相符性分析见表1.3-2。

表1.3-2 与《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范(试行)》(HJ1134-2020)相符性分析

序号	《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范(试行)》(HJ1134-2020) 要求	本项目情况	是否符合
----	--	-------	------

1	飞灰处理产物满足 GB16889 入场要求的，可进入生活垃圾填埋场分区填埋。进入生活垃圾填埋场填埋处置的飞灰宜选择在生活中垃圾焚烧企业内进行处理。	本项目为乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目配套飞灰填埋场，与生活垃圾填埋区有效分割的独立填埋库区。用于填埋处置满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中 6.3 条要求的生活垃圾焚烧飞灰的稳定化物。飞灰处置过程在生活垃圾焚烧企业内进行处理。	符合
2	飞灰处理和处置设施所有者应按照国家有关自行监测的规定及本标准的要求，对飞灰的处理和处置过程进行环境和污染物监测。设施所有者可根据自身条件和能力，进行自行监测，也可委托其他有资质的检（监）测机构代其开展自行监测。	本项目经整合后的飞灰委托其他有资质的单位定期进行监测。	符合

1.3.5 与《广东省人民政府<关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案>的通知》（粤府〔2020〕71号）相符性分析

表1.3-3 项目与（粤府〔2020〕71号）相符性分析汇总表

序号	文件要求	本项目情况	符合性
1	<p>——区域布局管控要求。环境质量不达标区域，新建项目需符合环境质量改善要求。</p> <p>——能源资源利用要求。贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度，把水资源作为刚性约束，以节约用水扩大发展空间。</p> <p>——污染物排放管控要求。实施重点污染物（化学需氧量、氨氮、氮氧化物及挥发性有机物）总量控制，超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，新建、改建、扩建项目重点污染物实施减量替代。优化调整供排水格局，禁止在地表水Ⅰ、Ⅱ类水域新建排污口，已建排污口不得增加污染物排放量。</p> <p>——环境风险防控要求。加强东江、西江、北江和韩江等供水通道干流沿岸以及饮用水水源地、备用水源环境风险防控，强化地表水、地下水和土壤污染风险协同防控，建立完善突发环境事件应急管理体系。</p>	<p>本项目区域的大气、地表水环境质量现状均达标，均属于达标区。项目产生中大污染物为无组织废气，无需申请总量，项目生产废水，生活污水经处理达标后回用于焚烧厂，不外排。本项目不涉及水源保护区。</p>	符合
2	<p>——区域布局管控要求。推广应用低挥发性有机物原辅材料，严格限制新建生产和使用高挥发性有机物原辅材料的项目，鼓励建设挥发性有机物共性工厂。</p> <p>——能源资源利用要求。推进工业节水减排，重点在高耗水行业开展节水改造，提</p>	<p>本项目无有机废气产生；。项目生产废水，生活污水经处理达标后回用于焚烧厂，不外排。</p>	符合

	区” 区域 管控 要求	高工业用水效率。 ——污染物排放管控要求。以臭氧生成潜势较大的行业企业为重点，推进挥发性有机物源头替代，全面加强无组织排放控制，深入实施精细化治理。		
3	生态 保护 红线	生态保护红线内，自然保护地核心区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。一般生态空间内，可开展生态保护红线内允许的活动；在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动。	本项目位于乐昌市乐城街道下西村委会学坵村小组的村背与长来镇地域交界处即原乐昌生活垃圾卫生填埋场范围内，项目不在当地饮用水源、风景区、自然保护区等生态保护区内，不涉及相关文件划定的生态保护红线，满足生态保护红线要求。	符合
4	环境 质量 底线	全省水环境质量持续改善，国考、省考断面优良水质比例稳步提升，全面消除劣V类水体。大气环境质量继续领跑先行，PM _{2.5} 年均浓度率先达到世界卫生组织过渡期第二阶段目标值（25微克/立方米），臭氧污染得到有效遏制。土壤环境质量稳中向好，土壤环境风险得到管控。近岸海域水体质量稳步提升。	本项目区域的大气、地表水环境质量现状均达标，均属于达标区。	符合
5	资源 利用 上线	强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、岸线资源、能源消耗等达到或优于国家下达的总量和强度控制目标。	本项目用水来自井水，全厂的用水是循环使用的，能源主要来自焚烧发电厂供应，主要用于管理人员生活用水、用电，因此本项目所需水、电等资源不会突破该区域的资源利用上线。	符合
6	生态 环境 准 入 清 单	“1+3”省级生态环境准入清单。包括全省总体管控要求及“一核一带一区”区域管控要求。全省总体管控要求为普适性管控要求，基于全省生态环境安全和环境质量改善目标，提出项目产业准入以及重要生态空间、重点流域等的管控要求。“N”市级生态环境准入清单。“N”包括1912个陆域和471个海域环境管控单元的管控要求。环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控单元三类，本方案中提出了各类管控单元的总体管控要求。重点管控单元总体管控要求：以推动产业转型升级、强化污染减排、提升资源利用效率为重点，加快解决资源环境负荷大、局部区域生态环境质量差、生态环境风险高等问题。	根据《市场准入负面清单（2022年版）》本项目为配套飞灰填埋场项目，属固体废物处理处置类项目，不在国家《市场准入负面清单（2022年版）》中的“禁止准入类”规定的禁止事项范围。	符合

综上所述，项目符合《广东省人民政府<关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案>的通知》（粤府〔2020〕71号）的要求。

1.3.6与《韶关市“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析

本项目与《韶关市“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析见表1.3-4。

表1.3-4 与《韶关市“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析

序号	《韶关市“三线一单”生态环境分区管控方案》要求	本项目情况	是否符合
1	生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的8类有限人为活动。	本项目位于乐昌市乐城街道下西村委会学坵村小组的村背与长来镇地域交界处即原乐昌生活垃圾卫生填埋场范围内，项目不在当地饮用水源、风景区、自然保护区等生态保护区内，不涉及相关文件划定的生态保护红线，满足生态保护红线要求。	符合
2	深入实施重点污染物总量控制。“十四五”期间重点污染物排放总量在现有基础上持续减少。	项目产生中大污染物为无组织废气，无需申请总量，项目生产废水，生活污水经处理达标后回用于焚烧厂，不外排。	符合
3	饮用水水源保护区全面加强水源涵养，强化源头控制，禁止新建排污口，严格防范水源污染风险，切实保障饮用水安全，一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。饮用水水源准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目。	项目不在当地饮用水源区范围内，生产废水，生活污水经处理达标后回用于焚烧厂，不外排。	符合
4	环境质量底线。全市水环境质量保持优良，县级以上集中式饮用水水源水质全面稳定达到或优于Ⅲ类，考核断面优良水质比例达100%。大气环境质量持续改善，AQI和PM _{2.5} 等主要指标达到省下达的任务要求，臭氧污染得到有效遏制。土壤环境质量稳中向好，土壤环境风险得到管控。	本项目区域的大气、地表水环境质量现状均达标，均属于达标区。	符合

1.3.7与《生活垃圾处理处置工程项目规范》（GB55012-2021）相符性分析

本项目与《生活垃圾处理处置工程项目规范》（GB55012-2021）相符性分析见表1.3-5。

表1.3-5 与《生活垃圾处理处置工程项目规范》（GB55012-2021）相符性分析

序号	《生活垃圾处理处置工程项目规范》 (GB55012-2021) 要求	本项目情况	是否符合
1	生活垃圾焚烧炉渣和飞灰应单独收集，飞灰应密闭储存和运输。	本项目的飞灰采取密闭储存和运输至专区填埋区进行填埋。	符合
2	填埋场应配置垃圾坝防渗系统、地下水与地表水收集导排系统、渗沥液收集导排系统、填埋作业、封场覆盖及生态修复系统。	本项目已配置垃圾坝防渗系统、地下水与地表水收集导排系统、渗沥液收集导排系统、填埋作业、封场覆盖及生态修复系统。	符合
3	填埋场必须具备防渗功能，防渗系统应符合下列规定： 1、应能有效地阻止渗沥液透过，以保护地下水和地表水不受污染，同时还应防止地下水进入填埋场； 2、应覆盖填埋场场底和四周边坡，形成完整的防渗屏障，并在填埋场运行期间及封场后维护期间内均应有效。 3、膜防渗层主要材料采用HDPE土工膜时，厚度不应小于1.5mm。	本项目在填埋库区设置防渗系统；主要防渗材料采用HDPE土工膜，厚度为2mm。	符合
4	1、当填埋库区地下水水位距防渗层底部小于1m，或地下水对场底和边坡基础层稳定性产生影响时，必须设置有效的地下水收集导排系统。 2、填埋场应设置地下水监测设施。 3、填埋场防洪系统设计标准应按不小于50年一遇洪水水位设计，按100年一遇洪水水位校核。 4、填埋场防洪系统应根据地形设置截洪坝、截洪沟以及跌水和陡坡、集水池、提升泵站、穿坝涵管等设施。	本项目地下水依托现有地下水导排系统，在防渗层下设置树枝状地下水导流盲沟；设置了地下水长期监测井。防洪设计标准不小于50年一遇洪水水位设计；设置了防洪系统。	符合

1.3.8与相关环保规划、法规、技术规范的相符性分析

1.3.8.1与《广东省生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

《广东省生态环境保护“十四五”规划》在“第六章 实施系统治理修复，推进南粤秀水长清中 第二节 深化水环境综合治理”中指出，深入推进水污染减排。聚焦国考断面达标、万里碧道建设，围绕“查、测、溯、治”，分类推进入河排污口规范化整治，以佛山、中山、东莞等市为重点试点推进入河排污口规范化管理体系建设，建立入河排污口动态更新及定期排查机制。持续推进工业、城镇、农业农村、港口船舶等污染源治理。加强农副产品加工、印染、化工等重点行业综合整治，持续推进清洁化改造。**推进高耗水行业实施废水深度处理回用**，强化工业园区工业废水和生活污水分质分类处理，推进省级以上工业园区“污水零直排区”创建。实施城镇生活污水处理提质增效，推进生活污水管网全覆盖，补足生活污水处理厂弱项，稳步提升生活污水处理厂进水生化需氧量（BOD）浓度，提升生活污水收集和处理效能。到2025年，基本实现地级及以上城市建

成区污水“零直排”，全省城市生活污水集中收集率力争达到70%以上，广州、深圳达到85%以上，粤港澳大湾区地级市（广州、深圳、肇庆除外）达到75%以上，其他城市提升15个百分点。

本项目属于垃圾飞灰稳定化体处理处置工程，淋溶水经现有乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目高浓度废水处理系统处理后回用于厂区，水质可达到《城市污水再生利用—工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水标准要求。满足该规划要求。

综上所述，本项目建设符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》的相关要求。

1.3.8.2与《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》（粤府〔2016〕145号）相符性分析

根据《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》（粤府〔2016〕145号）可知：“加强工业废物处理处置。全面排查和整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、赤泥、冶炼渣、电石渣、铬渣、砷渣以及脱硫、脱硝、除尘产生固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。加强工业固体废物综合利用。对电子废物、废轮胎、废塑料等工业废物的再生利用活动进行清理整顿，引导有关企业采用先进适用加工工艺、集聚发展，集中建设和运营污染治理设施，防止污染土壤和地下水。自2017年起，在广州、深圳等市率先开展污水与污泥、废气与废渣协同治理试点工作。”

本项目为稳定化后的飞灰处理处置工程，本项目拟按照规范要求落实防渗措施，飞灰稳定化体填埋过程中产生的淋溶水经收集处理达标后回用于焚烧厂内，可有效减轻土壤和地下水污染，因此本项目的建设符合《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》的要求。

1.3.8.3与《广东省水污染防治行动计划实施方案的通知》（粤府〔2015〕131号）相符性分析

根据《广东省水污染防治行动计划实施方案的通知》（粤府〔2015〕131号）可知：“严格环境准入。严格执行《广东省地表水环境功能区划》、《广东省近岸海域环境功能区划》等区划，地表水I、II类水域和III类水域中划定的保护区、游泳区以及一类海域禁止新建排污口，现有排污口执行一级标准且不得增加污染物排放总量”。

本项目投产后产生的污水主要包括填埋库区淋溶水、生活污水，废水经处理后出水达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）敞开式循环冷却水系统补

充水标准和《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中“冲厕、车辆冲洗、城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”标准后回用于生产。不新增工业污水排放口。因此本项目的建设符合《广东省水污染防治行动计划实施方案的通知》（粤府〔2015〕131号）的要求。

1.3.9项目选址合理性分析判定

根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）选址要求，拟选址合理性分析见表 1.3-6。

表 1.3-6 项目选址合理性分析

一、与《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）选址要求的相符性分析	合理性分析
1、生活垃圾填埋场的选址应符合区域性环境规划、环境卫生设施建设和当地的城市规划。	本项目位于原乐昌生活垃圾卫生填埋场的用地红线范围之内，主要用于填埋焚烧厂产生的经过稳定化后的飞灰。根据上文 1.3 分析判定相关情况可知，本项目的建设符合《乐昌市土地利用总体规划（2010-2020 年）调整完善方案》、《乐昌市城市总体规划（2016-2035 年）》、广东省城乡生活垃圾处理“十四五”规划等相关要求。
2、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。	本项目不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。符合要求。
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。	本项目位于原乐昌生活垃圾卫生填埋场的用地红线范围之内，场区处于 50 年洪水标高线以上；附近没有人工蓄水设施；符合要求。
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；石灰岩溶洞发育带；废弃矿区的活动塌陷区；活动沙丘区；海啸及涌浪影响区；湿地；尚未稳定的冲积扇及冲沟地区；泥炭以及其他可能危及填埋场安全的区域。	根据区域地质资料，拟建场地附近没有发现明显的地质构造现象，拟建场地地面调查和钻探资料均未发现断裂分布，没有石灰岩溶洞发育带等，符合要求。

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）中关于大气环境防护距离的要求，经过计算，本项目运营期正常情况下的大气污染物排放对周围大气环境的污染物浓度贡献值没有超标，不需要设置大气环境防护距离。

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T3840-91）中 7.5 无组织排放多种有害气体的工业企业，按 Qc/Cm 的最大值计算其所需的卫生防护距离，确定卫生防护距离为以填埋场地为执行边界外 200m 范围。目前此卫生防护距离范围主要为山地、绿化带等，防护距离内无人畜居住栖息地，因此项目卫生防护距离范围内无敏感保护目标，选址合理。

项目紧邻乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目。稳定化飞灰采用密闭车厢运输，填埋场地采取了有效的防渗措施和雨污分流措施；淋溶水由淋溶水导排管收集至乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目渗滤液调节池，经焚烧发电厂的高浓度废水处理系统处理达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）敞开式循环冷却水系统补充水标准后，全部回用。因此，项目不会对周边环境造成太大影响，选址合理。

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：关注项目车辆运输、作业过程产生的扬尘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、浓缩液和雨水的排放去向以及对接纳地表水和区域地下水环境的影响；填埋场库区运营期、封场期的防渗系统设计的有效性和合理性，防渗措施及方案可行性，地下水污染防治措施；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及生活污水处置过程所产生污泥的收集和处置。

（4）声环境：关注项目场界噪声达标的可行性。

1.5 环境影响报告书主要评价结论

乐昌市生活垃圾填埋场飞灰填埋区项目主要处理乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目焚烧产生、经稳定化处理后的飞灰。该项目建成后，将有效处理处置乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目焚烧产生的飞灰，增强乐昌市的生活垃圾焚烧能力和飞灰处置能力。项目建设符合乐昌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、固体废物和噪声的污染。各环境影响专题评价结论表明，在严格采取项目设计及环评报告提出的各

项环保措施、实施环境管理与监测计划以后，项目对周围的环境的影响可以控制在国家相关标准和要求的允许范围内，同时对推动乐昌市生活垃圾焚烧处置的发展，降低现有处置飞灰模式的巨额成本，以及保障人民健康，推动生态文明建设具有重要的意义。

因此，在切实落实本评价提出的各项污染防治措施，各类污染物做到稳定达标排放的情况下，从环境保护角度考虑，乐昌市生活垃圾填埋场飞灰填埋区项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规及政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订，2015年1月1日施行）；
- (2) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修订，2018年1月1日实施）；
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日修订）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物环境污染防治法》（2020年4月29日修订，2020年9月1日实施）；
- (6) 《中华人民共和国水法》（2016年7月修订）；
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年7月1日实施）；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月修订，2011年3月1日实施）；
- (9) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）；
- (10) 《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）；
- (11) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年修订）；
- (12) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 682 号，2017.10.1 实施）；
- (13) 关于发布《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》等三项固体废物污染控制标准的公告，（生态环境部公告 2020 年第 65 号，2021 年 7 月 1 日实施）；
- (14) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版，生态环境部部令第 16 号）；
- (15) 《环境影响评价公众参与管理办法》（生态环境部令第 4 号，2019.1.1 实施）；
- (16) 《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）；
- (17) 《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）；

(18) 《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）；

(19) 《国务院办公厅转发环境保护部等部门关于加强重金属污染防治工作的指导意见的通知》（国办发〔2009〕61号）；

(20) 《国家危险废物名录（2021版）》（2021年1月1日起实施）；

(21) 《危险废物污染防治技术政策》（环发〔2001〕199号）；

(22) 《关于生活垃圾焚烧飞灰运输适用政策的复函》（环办函〔2009〕523号）；

(23) 《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）；

(24) 《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》（环办函〔2014〕72号）；

(25) 《关于城市生活垃圾焚烧飞灰处置有关问题的复函》（环办函〔2014〕122号）；

(26) 住房和城乡建设部、国家发展和改革委员会关于批准发布《生活垃圾卫生填埋处理工程项目建设标准》的通知（建标〔2009〕151号）。

2.1.2 地方法律法规及相关文件

(1) 《广东省环境保护条例》（2019年11月29日修正）；

(2) 《广东省地表水环境功能区划》，广东省人民政府，粤府函〔2011〕29号；

(3) 《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）；

(4) 《广东省实施<中华人民共和国环境噪声污染防治法>办法（修订）》，广东省人大常委会，2018年；

(5) 《广东省固体废物污染环境防治条例（修订）》，广东省人大常委会，2012年1月9日；

(6) 《广东省城乡生活垃圾处理条例》，广东省人大常委会，2016年1月1日；

(7) 《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）；

(8) 《关于加强焚烧固体废物管理工作有关问题的通知》，广东省人民政府，粤府办〔2002〕33号；

(9) 《关于印发广东省污染源排污口规范化设置导则的通知》，广东省环境保护局，粤环[2008]42号；

(10) 《转发国家发展计划委员会、建设部、国家环保总局关于印发推进城市污水、垃圾处理产业化发展意见的通知》，广东省发展计划委员会、广东省建设厅、广东省环境保护局、广东省物价局，粤计资〔2003〕27号；

(11) 《广东省地下水功能区划》，广东省水利厅，2009年8月；

(12) 《广东省人民政府转发国务院批转住房城乡建设部等部门关于进一步加强城市生活垃圾处理工作意见的通知》，广东省人民政府，粤府〔2011〕63号；

(13) 广东省人民政府关于印发《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》的通知粤府〔2021〕28号；

(14) 《广东省主体功能区规划产业发展指导目录》（2014年本）；

(15) 《广东省大气污染防治条例》，广东省人大常委会，2019年3月1日；

(16) 《市场准入负面清单（2022年版）》；

(17) 《广东省环境保护厅关于固体废物污染防治三年行动计划（2018-2020年）》广东省环境保护厅，2018年4月27日；

(18) 关于印发《广东省生活垃圾处理“十四五”规划》的通知（粤建城〔2021〕224号）；

(19) 《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》，（粤府[2016]145号）；

(20) 《广东省生态环境保护“十四五规划”》的通知（粤环〔2021〕10号）；

(21) 《广东省水污染防治行动计划实施方案》，（粤府[2015]131号）；

(22) 《广东省打赢蓝天保卫战实施方案（2018-2020年）》（粤府〔2018〕128号）；

(23) 《韶关市生态环境保护规划（2018-2035）》。

(24) 《广东省人民政府<关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案>的通知》（粤府〔2020〕71号）；

(25) 韶关市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知（韶府〔2021〕10号）；

(26) 韶关市人民政府办公室关于印发《韶关市生态环境保护“十四五”规划的通知》韶府办〔2022〕1号；

(27) 《乐昌市城乡生活垃圾处理专项规划（2017-2030）》

(28) 《乐昌市土地利用总体规划（2010-2020年）》；

(29) 《韶关市城市总体规划》（2015-2035）。

2.1.3 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 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
- (8) 《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）；
- (9) 《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）；
- (10) 《危险废物安全填埋处置工程建设技术要求》（环发〔2004〕75号）。
- (11) 《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》(GB 50869-2013)；
- (12) 《生活垃圾卫生填埋处理工程项目建设标准》（建标〔2009〕51号）；
- (13) 《生活垃圾 焚烧飞灰污染控制技术规范(试行)》(HJ1134-2020)；
- (14) 《生活垃圾处理处置工程项目规范》（GB55012-2021）；

2.1.4 其他相关资料

- (1) 乐昌市生活垃圾填埋场飞灰填埋区项目环境影响评价环评委托书；
- (2) 《光大环保能源（乐昌）有限公司飞灰填埋区修复方案建设方案汇编》，广州华科工程技术有限公司；
- (3) 《乐昌市生活垃圾填埋工程岩土工程勘察报告》，深圳市爱华勘测工程有限公司；
- (4) 《乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目环境影响报告书》；
- (5) 《韶关市生态环境局关于乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目环境影响报告书的批复》，（韶环审[2019]87号）；
- (6) 《乐昌市生活垃圾卫生填埋场新建项目环境影响报告书》；
- (7) 《关于乐昌市生活垃圾卫生填埋场新建项目环境影响报告书审批意见的函》（韶环审[2009]47号）。
- (8) 《广东省乐昌市生活垃圾填埋场水文地质勘察报告》（广东省核工业地质调查院，2022年3月）

2.2 评价因子

根据主要环境影响因素识别和项目的污染特征，提通过初步分析识别环境因素，并依据污染物排放量的大小等，筛选拟建项目在建设期和运营期的环境影响因素进行识别，本项目主要环境影响因子确定如下表。

表 2.2-1 评价因子表

名称	环境影响识别	主要影响因素
建设期		
环境空气	陈腐垃圾挖运、挖掘机械运输	扬尘、硫化氢、氨、臭气浓度、甲烷、TSP
水环境	清洗车辆废水、施工人员生活废水等	COD、BOD、氨氮、SS
声环境	施工机械、车辆作业噪声	噪声
固体废物	施工废渣，原填埋场的防渗膜等	
地下水	挖掘区	COD、砷、锌
土壤	挖掘区	重金属
运营期		
名称	环境影响识别	主要影响因素
环境空气	飞灰填埋作业	TSP
水环境	淋溶水、填埋作业人员生活废水等	COD、BOD、氨氮、SS
声环境	填埋作业机械、车辆作业噪声	噪声
固体废物	废水处理系统	污泥、生活垃圾等
地下水	填埋区	COD、砷、锌
土壤	填埋区	重金属

2.3 评价标准

2.3.1 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）以及关于发布《环境空气质量标准》（GB3095-2012）修改单的公告（生态环境部公告 2018 第 29 号）中的二级标准。NH₃、H₂S 执行《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值；臭气浓度参照执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）新改扩建厂界二级标准；甲烷

参照执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中 9.2.1：填埋工作面上 2m 以下高度范围内甲烷体积百分比应不大于 0.1%的要求。该项目环境空气质量评价执行的标准限值情况具体见表 2.3-1。

表 2.3-1 环境空气质量评价执行标准

污染物名称		取值时间	单位	浓度限值	采用标准
SO ₂	一级标准	年平均	μg/m ³	20	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 及 2018 年修改单
		24 小时均值		50	
		1 小时均值		150	
	二级标准	年平均		60	
		24 小时均值		150	
		1 小时均值		500	
NO ₂	一级标准	年平均		40	
		24 小时均值		80	
		1 小时均值		200	
	二级标准	年平均		40	
		24 小时均值		80	
		1 小时均值		200	
PM ₁₀	一级标准	年平均	40		
		24 小时均值	50		
	二级标准	年平均	70		
		24 小时均值	150		
PM _{2.5}	一级标准	年平均	15		
		24 小时均值	35		
	二级标准	年平均	35		
		24 小时均值	75		
TSP	一级标准	年平均	80		
		24 小时均值	120		
	二级标准	年平均	200		
		24 小时均值	300		
O ₃	一级标准	8 小时平均	100		
		1 小时均值	160		
	二级标准	8 小时平均	160		
		1 小时均值	200		
CO	一级标准	24 小时均值	4		
		1 小时均值	10		
	二级标准	24 小时均值	4		
		1 小时均值	10		
NH ₃		1 小时均值	μg/m ³	200	《环境影响评价技术导则-

污染物名称	取值时间	单位	浓度限值	采用标准
H ₂ S	1 小时均值	μg/m ³	10	《大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值
臭气浓度	一次值	无量纲	20	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
甲烷	1 小时均值	%	0.1%	《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）

（2）地表水环境质量标准

本项目产生的废水主要包括挖运过程产生的渗滤液、员工生活污水及飞灰填埋过程产生的淋溶水，其中生活污水依托乐昌市生活垃圾焚烧发电厂配套的低浓度污水处理设施处理后回用，渗滤液和淋溶水经收集后排入乐昌市生活垃圾焚烧发电厂配套的高浓度废水处理系统处理后回用，全厂实现废水零排放。

本项目附近水域为王坪水和武江，根据广东省人民政府《关于同意实施〈广东省地表水环境功能区划〉的批复》（粤府函〔2011〕29号），武江“乐昌城—犁市（曲江）”41km河段为Ⅲ类水环境功能区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。《广东省地表水环境功能区划》及《关于同意实施广东省地表水环境功能区划的批复》（粤府函〔2011〕29号）并未对王坪水的功能区划作出界定，而王坪水下游汇入的武江属于Ⅲ类水域，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）“表1 地表水环境质量标准基本项目标准限值”的Ⅲ类标准值；根据《广东省地表水环境功能区划》的要求，王坪水与武江的功能类别相差不宜超过一个级别，因此王坪水按Ⅲ类水域要求执行。

表 2.3-2 水质评价标准（单位：mg/L，pH 值无量纲）

序号	项目	Ⅲ类标准值
1	pH 值（无量纲）	6~9
2	化学需氧量（COD）	≤20
3	五日生化需氧量（BOD ₅ ）	≤4
4	溶解氧	≥5
5	氨氮（NH ₃ -N）	≤1.0
6	硫化物	≤0.2
7	总磷（以 P 计）	≤0.2
8	氟化物（以 F 计）	≤1.0
9	铬（六价）	≤0.05
10	挥发酚	≤0.005
11	石油类	≤0.05
12	砷	≤0.05
13	铅	≤0.05

序号	项目	Ⅲ类标准值
14	汞	≤0.001
15	镉	≤0.005
16	铜	≤1.0
17	类大肠菌群 (个/L)	≤10000
18	阴离子表面活性剂	≤0.2
19	SS*	≤150

注：SS 的评价标准参照国家环保总局《环境质量报告书编写技术规定》中的推荐值。

(3) 地下水环境质量标准

根据《广东省地下水功能区划》（粤府函〔2011〕29号），厂址区域浅层地下水为“北江韶关乐昌应急水源区”，水质标准执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅱ类标准，详见表 2.3-3。

表 2.3-3 地下水质量标准（单位：mg/L, pH 无量纲）

序号	项目	Ⅱ类标准值
1	pH 值	6.5~8.5
2	氨氮（以 N 计）	≤0.01
3	亚硝酸盐（以 N 计）	≤0.01
4	挥发性酚类（以苯酚计）	≤0.001
5	氰化物	≤0.01
6	总硬度（以 CaCO ₃ 计）	≤300
7	溶解性总固体	≤500
8	硫酸盐	≤150
9	氯化物	≤150
10	总大肠菌群	≤3.0
11	阴离子表面活性剂	≤0.1
12	耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）	≤2.0
13	硝酸盐	≤5.0

(4) 声环境质量标准

本项目主要是用于乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目的飞灰填埋，选址在乐昌市乐城街道下西村委会学坵村小组的村背与长来镇地域交界处即原乐昌生活垃圾卫生填埋场范围内，根据 2009 年批复的《乐昌市生活垃圾卫生填埋场新建项目》环境影响报告书可知：项目所在区域属于声环境功能区 2 类标准适用区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

表 2.3-4 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	厂界四周	60	50

(5) 土壤环境质量标准

本项目用地范围内建设用地土壤质量执行《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地筛选值标准，厂区外农用地土壤质量执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）表 1 风险筛选值，见表 2.3-5-2.3-6。

表 2.3-5 农用地土壤污染风险筛选值（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	200
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

表 2.3-6 建设用地第二类用地土壤污染风险筛选值（单位：mg/kg）

序号	污染物项目	标准限值	序号	污染物项目	标准限值
1	砷	60	26	苯	4
2	镉	65	27	氯苯	270
3	铬（六价）	5.7	28	1,2-二氯苯	560
4	铜	18000	29	1,4-二氯苯	20
5	铅	800	30	乙苯	28
6	汞	38	31	苯乙烯	1290
7	镍	900	32	甲苯	1200
8	四氯化碳	2.8	33	间二甲苯+对二甲苯	570
9	氯仿	0.9	34	邻二甲苯	640
10	氯甲烷	37	35	硝基苯	76
11	1,1-二氯乙烷	9	36	苯胺	260
12	1,2-二氯乙烷	5	37	2-氯酚	2256

13	1,1-二氯乙烯	66	38	苯并[a]葱	15
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	39	苯并[a]芘	1.5
15	反-1,2-二氯乙烯	54	40	苯并[b]荧葱	15
16	二氯甲烷	616	41	苯并[k]荧葱	151
17	1,2-二氯丙烷	5	42	蒽	1293
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	43	二苯并[a, h]葱	1.5
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	44	茚并[1,2,3-cd]芘	15
20	四氯乙烯	53	45	萘	70
21	1,1,1-三氯乙烷	840	46	/	/
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	47	/	/
23	三氯乙烯	2.8	48	/	/
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	49	/	/
25	氯乙烯	0.43	50	/	/

2.3.2 污染物排放标准

(1) 大气污染物排放标准

施工期：陈腐垃圾在填埋场挖掘作业及运输车辆行驶过程中，会产生少量扬尘、恶臭气体和甲烷，颗粒物为无组织排放，执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放的要求。硫化氢、氨、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1恶臭污染物厂界标准值（二级、新扩改建），甲烷参照执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中9.2.1：填埋工作面上2m以下高度范围内甲烷体积百分比应不大于0.1%的要求，具体见表2.3-7。

表 2.3-7 无组织排放废气执行标准

污染物	标准限值	执行标准
TSP	1.0mg/m ³	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段无组织排放标准
硫化氢	0.06mg/m ³	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1恶臭污染物厂界标准值（二级、新扩改建）
氨	1.5mg/m ³	
臭气浓度	20（无量纲）	
甲烷	0.1%	《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）

运营期：本项目飞灰稳定化物在填埋场卸车、填埋等作业及运输车辆行驶过程中，会产生少量扬尘，颗粒物为无组织排放，执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段无组织排放标准。硫化氢、氨、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1恶臭污染物厂界标准值（二级、新扩改建），具体见表2.3-8。

表 2.3-8 无组织排放废气执行标准

污染物	标准限值	执行标准
TSP	1.0mg/m ³	《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)中第二时段无组织排放标准
硫化氢	0.06mg/m ³	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1恶臭污染物厂界标准值(二级、新扩改建)
氨	1.5mg/m ³	
臭气浓度	20(无量纲)	

(2) 水污染物排放标准

施工期: 项目挖运过程产生的渗滤液依托乐昌市生活垃圾焚烧厂高浓度废水处理系统处理达到《城市污水再生利用—工业用水水质》(GB/T19923-2005)中敞开式循环冷却水系统补充水标准后回用,不排放。生活污水经低浓度废水处理系统处理后出水达到《城市污水再生利用工业用水水质标准》(GB/T19923-2005)和《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中“冲厕、车辆冲洗、城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”标准较严者后回用于生产,不外排。具体见表 2.3-9。

运营期: 收集的淋溶水经过管道输送至乐昌市生活垃圾焚烧发电厂配备的高浓度废水处理系统进行处理;生活污水进入乐昌市生活垃圾焚烧发电厂低浓度处理系统处理。淋溶水经高浓度废水处理系统处理后出水达到《城市污水再生利用工业用水水质标准》(GB/T19923-2005)后回用于生产;生活污水经低浓度废水处理系统处理后出水达到《城市污水再生利用工业用水水质标准》(GB/T19923-2005)和《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中“冲厕、车辆冲洗、城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”标准较严者后回用于生产,不外排。本项目全厂将实现废水零排放目标,具体见表 2.3-9。

表 2.3-9 回用水标准一览表

污染物	《城市污水再生利用-工业用水水质》 (GB/T19923-2005)	《城市污水再生利用-城市杂用水水质》 (GB/T18920-2020)	
	敞开式循环冷却水系统补充水	冲厕、车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
pH(无量纲) ≤	6.5-8.5	6.0-9.0	6.0-9.0
BOD ₅ ≤	10	10	10
COD _{Cr} ≤	60	--	--
浊度(NTU) ≤	5	5	10
色度(度) ≤	30	15	30

NH ₃ -N (以 N 计) ≤	10*	5	8
总磷 (以 P 计) ≤	1	--	--
溶解性总固体 ≤	1000	1000	1000
石油类 ≤	1	--	--
铁 ≤	0.3	--	--
锰 ≤	0.1	--	--
氯离子 ≤	250	--	--
总硬度 ≤	450	--	--
总碱度 ≤	350	--	--
硫酸盐 ≤	250	--	--
阴离子表面活性剂 ≤	0.5	0.5	0.5
粪大肠菌群	≤2000	/	/

(3) 噪声污染控制标准

本项目施工期执行《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 2.3-10 建筑施工厂界环境噪声排放限值单位：dB (A)

昼间	夜间
70	55

表 2.3-11 运营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

本项目一般工业固体废物的贮存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》的要求；危险废物的贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其2013年修改单的要求。

场区产生的废弃物主要有淋溶水和其他污水处理过程产生的污泥、旧防渗膜和日常产生的生活垃圾等。淋溶水依托乐昌市生活垃圾焚烧厂的高浓度废水处理系统处理产生的污泥连同生活垃圾、旧防渗膜均进入乐昌市生活垃圾焚烧发电厂进行焚烧处理。

2.4 环境功能区划

2.4.1 大气环境功能区划

根据《韶关市生态环境保护“十四五”规划》关于大气环境功能区划的规定以及《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的要求，本项目所在区域大气环境质量功能区划属二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。见图 2.4-1。

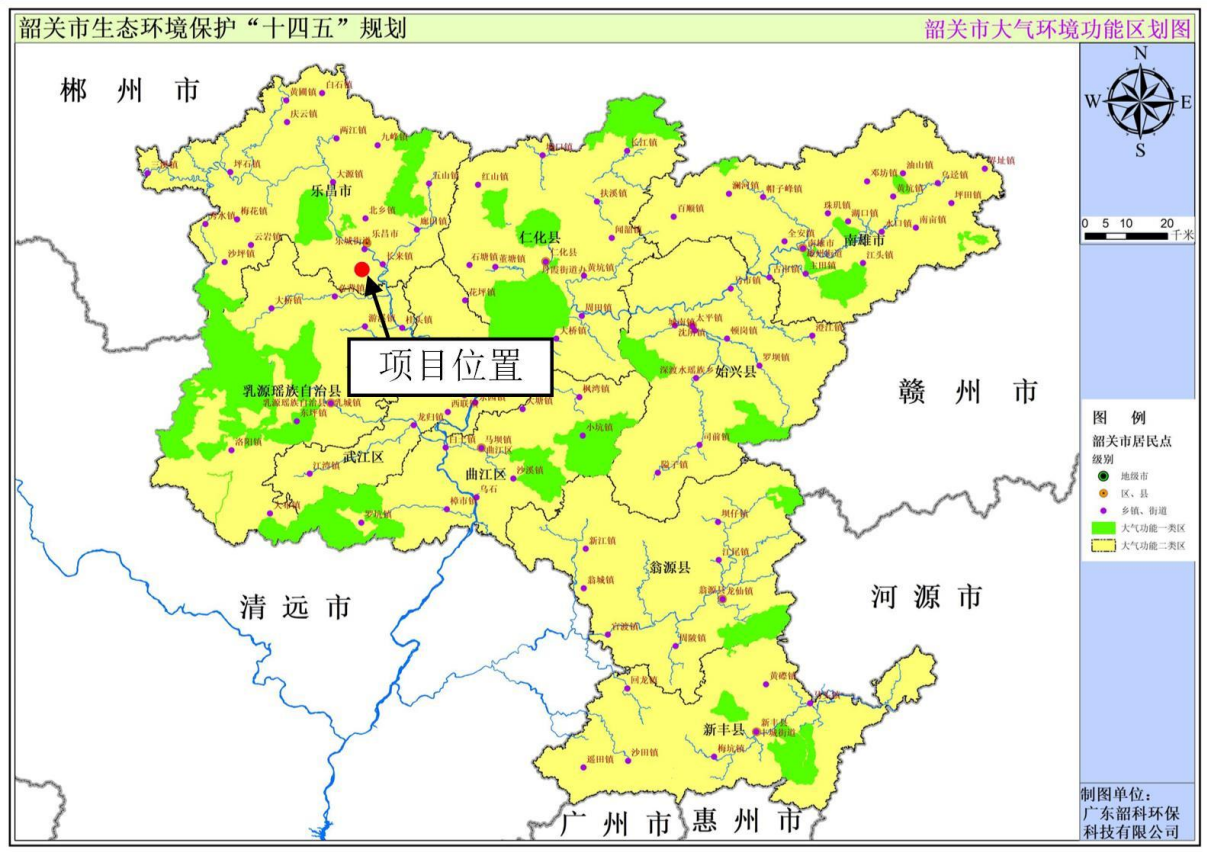


图2.4-1 大气功能区划图

2.4.2 地表水环境功能区划

本项目附近水域为武江和王坪水，根据广东省人民政府《关于同意实施<广东省地表水环境功能区划>的批复》（粤府函〔2011〕29号），武江“乐昌城—犁市（曲江）”41km河段为III类水环境功能区，水体功能现状为饮农；《广东省地表水环境功能区划》及《关于同意实施广东省地表水环境功能区划的批复》（粤府函〔2011〕29号）并未对王坪水的功能区划作出界定，而王坪水下游汇入的武江属于III类水域，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）“表1 地表水环境质量标准基本项目标准限值”的III类标准值；根据《广东省地表水环境功能区划》的要求，王坪水与武江的功能类别相差不宜超过一个级别，因此王坪水按III类水域要求执行。本项目所在地附近地表水环境功能区划位置示意图见图2.4-1。

根据《广东省人民政府关于调整韶关市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2018〕427号），韶关市区武江饮用水水源地准保护区和乐昌市武江饮用水水源地保护区范围见表2.4-1，图2.4-2。根据图示所知，本项目不在乐昌市和韶关市武江区饮用水水源地保护区范围内。

表 2.4-1 武江饮用水水源地保护区范围

行政区	保护区名称	水质保护目标	保护区级别	保护区范围		
				水域	陆域	面积 (平方公里)
韶关市区	韶关市区武江饮用水水源地	II类	一级	取水口下游100米至靖村长3.4公里河段除航道外的水域范围，以及汇入该河段的支流从汇入口上溯200米的水域范围。	相应一级保护区水域的两岸正常岸线向陆纵深50米内的陆域，有防洪堤河段至防洪堤迎水面，包括江心岛。	1.64
		II类	二级	一级保护区水域上边界上溯至犁市长5.3公里的河段，一级保护区水域下边界下溯200米的河段，以及汇入该河段的支流从汇入口上溯1000米的水域范围。	相应二级保护区水域的两岸正常岸线向陆纵深1000米内不超过第一重山山脊线的陆域汇水范围，有防洪堤（含路堤）河段至防洪堤背水面，包括江心岛；十里亭大桥段至靖村河段一级保护区水域的两岸正常岸线向陆纵深1000米内的汇水范围，不包括一级保护区范围和控制线以东的区域。	9.00

行政区	保护区名称	水质保护目标	保护区级别	保护区范围		
				水域	陆域	面积 (平方公里)
乐昌市	乐昌市武江饮用水水源地	II类	一级	取水口下游 100 米处至取水口上游 2000 米内的水域。	武江一级保护区河段两岸正常岸线向陆纵深 50 米的陆域范围。	0.44
		II类	二级	取水口下游 300 米处至取水口上游 5000 米除一级保护区范围之外的水域。	二级保护区河段两岸正常岸线向陆纵深至第一重山山脊线的陆域集雨范围和一级保护区陆域边界外延至第一重山山脊线的陆域集雨范围。	10.05



图 2.4-2 本项目水环境功能区划图

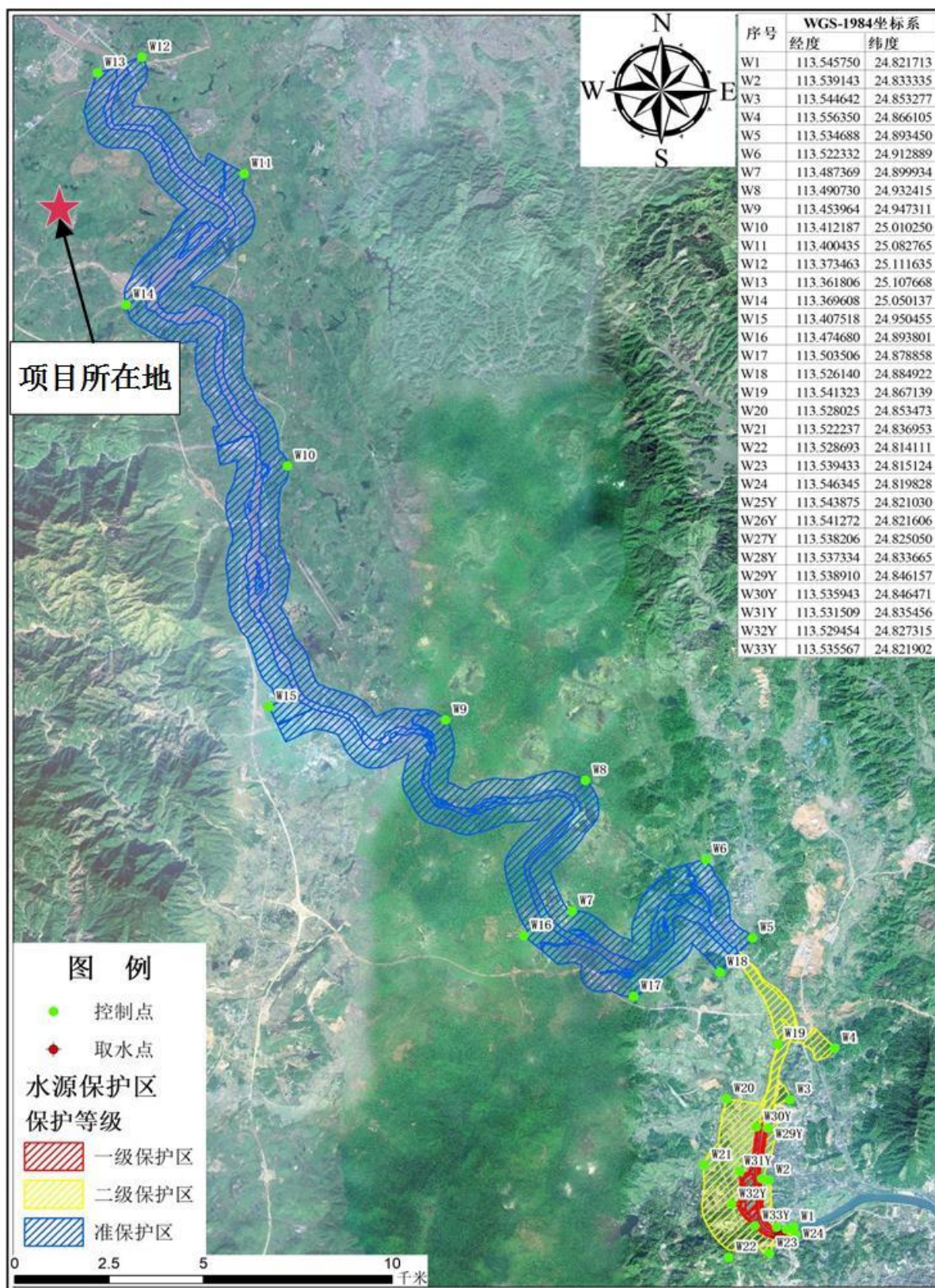


图 2.4-3 本项目与韶关市武江区饮用水源保护区关系位置示意图

2.4.3 地下水环境功能区划

根据《广东省地下水功能区划》（粤办函〔2009〕459号），本项目所处区域为H054402003W01北江韶关乐昌应急水源区，地下水水质目标为II类。执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中II类水质标准，详见表2.4-2。地下水功能区划见图2.4-4。

表2.4-2 地下水功能区划表

地级行政区	地下水二级功能区名称	地下水类型	面积(km ²)	现状水质类别	地下水功能区保护目标	
					水质类别	水位
乐昌	H054402003W01 北江韶关乐昌应急水源区	孔隙水 岩溶水	233.81	I - II	II	一般情况下维持现状水位

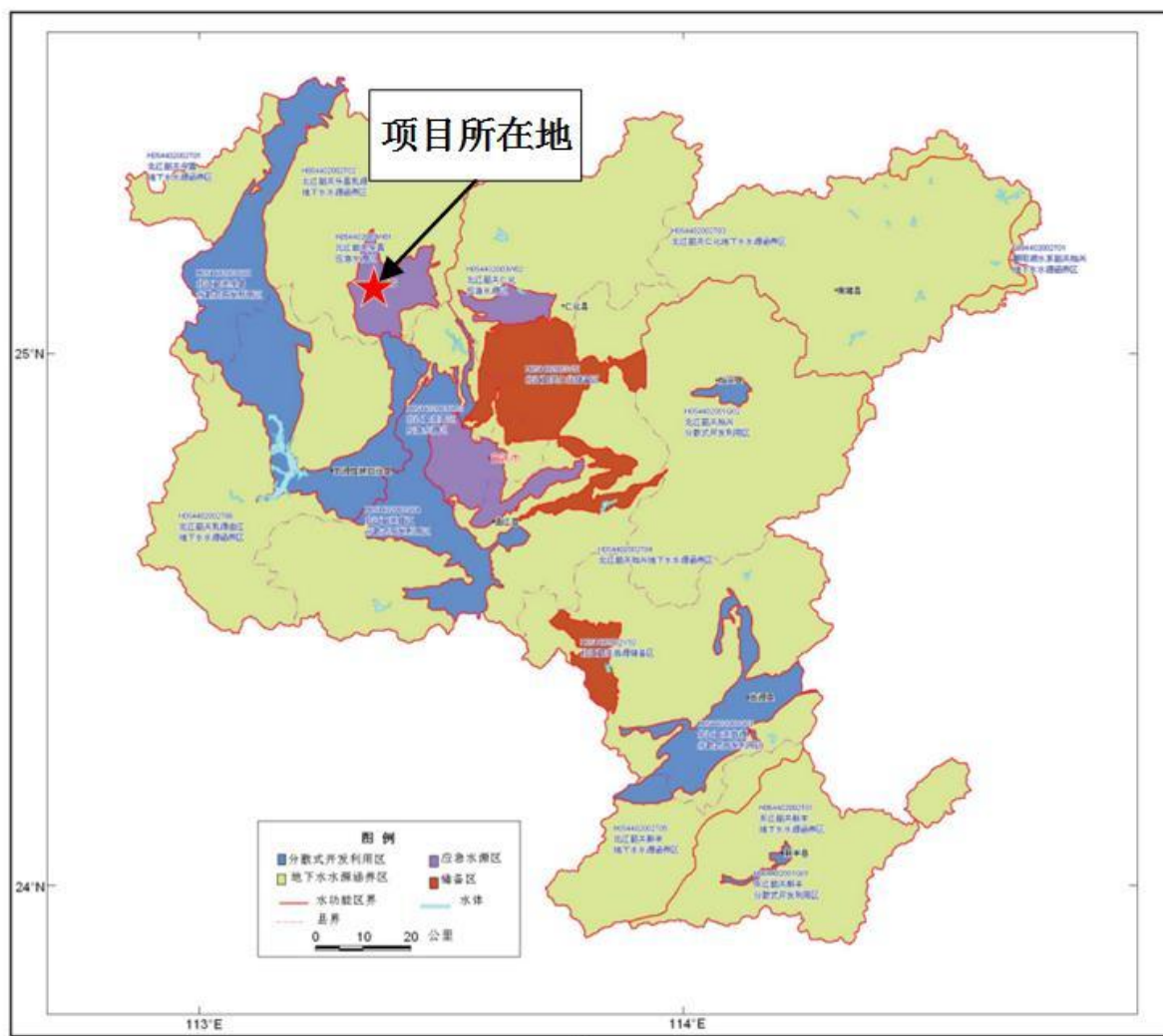


图 2.4-4 韶关市浅层地下水功能区划

2.4.4 噪声环境功能区划

本项目地区属于乡村地区，项目周边属于居住、商业、工业混杂区，属于需要保持安静地区，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中对声功能区相关说明，项目所

在地按《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区执行，项目厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准。声功能区划见图 2.4-5。

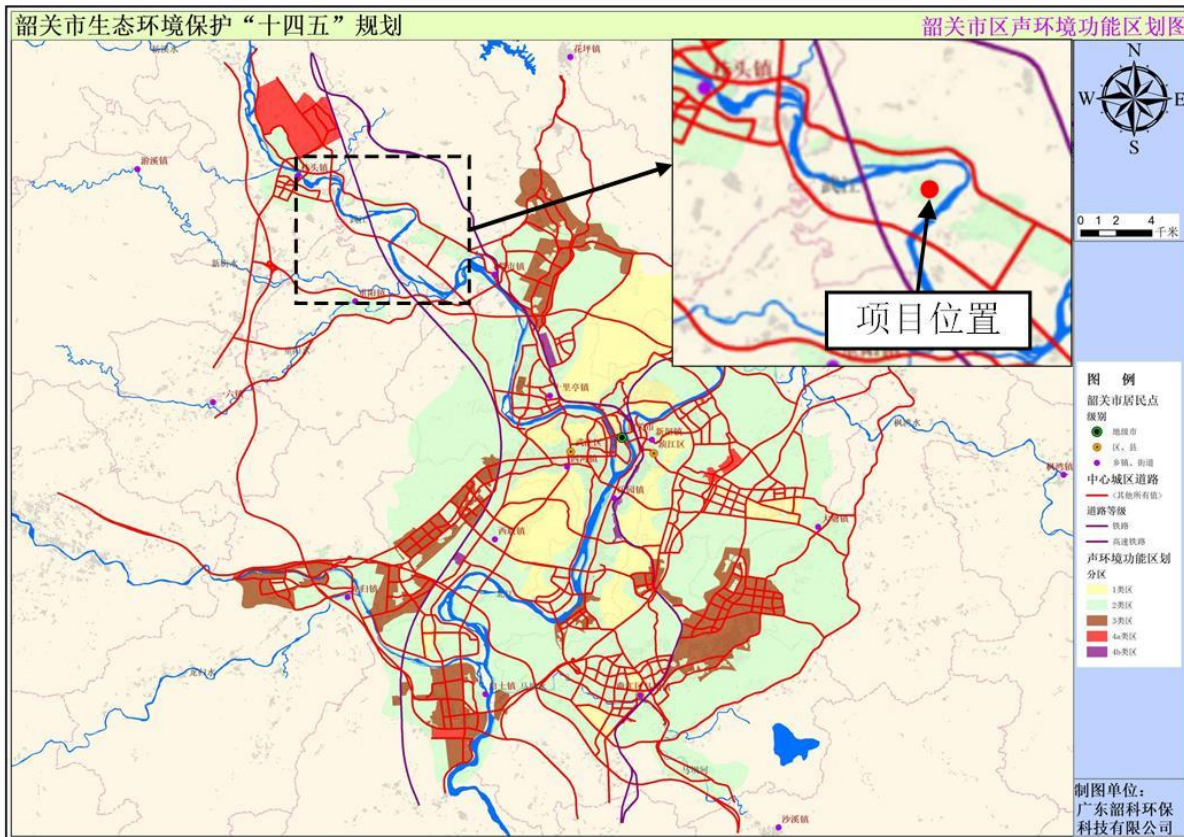


图 2.4-5 本项目声环境功能区划图

2.4.5 生态环境功能区划

根据《广东省环境保护规划纲要（2006-2020）》。本项目属于乐昌西部河谷生态农业与水土保持生态功能区，周边无自然保护区和风景名胜区，详见图 2.4-6。

本项目拟建地所在区域环境功能属性见表 2.4-3。

表 2.4-3 建设项目拟建地环境功能属性

序号	项目	属性
1	地下水环境功能区	“H054402003W01 北江韶关乐昌应急水源区”，水质保护目标为《地下水质量标准》II类。
2	地表水环境功能区	武江水质目标为《地表水环境质量标准》III类。
3	环境空气质量功能区	本项目厂址附近区域及评价范围属环境空气二类区。
4	声环境功能区	项目所在地的声环境功能区是2类。
5	生态环境功能区	乐昌西部河谷生态农业与水土保持生态功能区
6	是否环境敏感区	项目附近没有基本农田、风景名胜等保护区和 Historical Cultural Relics
7	是否污水处理厂集水范围	否

2.5 评价等级及评价范围

2.5.1 大气环境

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的规定，选择项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中估算模型分别计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

根据项目污染源初步调查结果，分别计算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到标准值的 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中的定义如下：

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

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i —采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

C_{0i} 选用 GB3095 中的 1 小时平均取样时间的二级标准的浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均浓度限值或年平均浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

表 2.5-1 大气评价等级判定表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	$P_{max} \geq 10\%$
二级评价	$1\% \leq P_{max} < 10\%$
三级评价	$P_{max} \leq 1.0\%$

本项目大气环境影响评价因子选择项目排放的颗粒物进行计算，各评价因子和评价标准见表 2-5-2 示。

表 2.5-2 评价因子和评价标准表

评价因子	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
TSP	900	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）

注：TSP 1h 平均质量浓度限为按其日平均质量浓度限值 3 倍折算。

表 2.5-3 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	—
最高环境温度（℃）		41
最低环境温度（℃）		-4.1
土地利用类型		农作地
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率（m）	—
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离（km）	—
	岸线方向（°）	—

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），预测范围覆盖了现状评价范围和环境影响评价范围，同时考虑到污染源的排放高度，评价范围内的主导风向、地形和周围环境空间敏感区的位置等。以项目中心位置为原点（0，0）（经纬度：25.072532N、113.351075E），以正东方向为 X 轴正方向，正北方为 Y 轴正方向，建立本次大气预测坐标系统。各污染物排放源强和排放参数如表 2.5-4 所示。

表 2.5-4 矩形面源排放参数表

编号	名称	面源中心坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)
		X	Y								TSP
1	面源	0	0	0	20	20	-120	6	2400	正常	0.038

注：面源中心坐标采用项目中心坐标，面源长度和宽度按照作业区面，高度采用等效高度取 6m。

表 2.5-5 主要污染物估算模型计算结果表（面源）

序号	离源距离(m)	TSP	
		预测质量浓度/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率/%
1	15	7.79E+01	8.66
下风向最大预测质量浓度/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$		7.79E+01	8.66

占标率/%	/	8.66
D10%最远距离/m		/

由表2-5-5可见，本项目面源排放的污染物最大落地浓度占标率： $1\% \leq P_{max} < 10\%$ ，按《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）规定的方法判断，本项目的环境空气影响评价工作等级定为二级评价。

（2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）要求，二级评价项目大气环境影响评价范围边长取 5.0km。根据预测结果，确定以本项目厂址为中心区域，外延 2.5km 形成的边长是 5.0km 矩形区域，详见图 2.5-2。

2.5.2 地表水环境

（1）评价等级

本项目运营过程中产生的废污水主要包括雨季填埋库区淋溶水、场内生活污水等。收集的淋溶水经过管道输送至乐昌市生活垃圾焚烧发电厂配备的高浓度废水处理系统进行处理；生活污水进入乐昌市生活垃圾焚烧发电厂低浓度处理系统处理。淋溶水经高浓度废水处理系统处理后出水达到《城市污水再生利用工业用水水质标准》

（GB/T19923-2005）后回用于生产；生活污水经低浓度废水处理系统处理后出水达到《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）和《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中“冲厕、车辆冲洗、城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”标准较严者后回用于生产，不外排。

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）的规定，评价等级按照下表的分级判据进行划分。

表 2.5-6 评价等级判别表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m ³ /d） 水污染物当量数 W/（无量纲）
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 60000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	—

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）的规定以及本项目废水排放方式可确定本项目的评价等级为三级B。水污染影响型三级B评价可不进行水环境影响预测，只需进行污染源排放量核算。

(2) 调查范围

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）的规定三级 B，评价范围为本项目东面武江和本项目南面王坪水。

2.5.3 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，本工程类别属于危险废物（含医疗废物）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 2.5-7），项目位于 H054402003W01 北江韶关乐昌应急水源区，地下水环境敏感程度为“较敏感”。综上，根据建设项目评价工作等级分级表（表 2.5-8），确定该项目地下水环境影响评价工作等级为一级。

表 2.5-7 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 2.5-8 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

依据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016）的要求，结合项目周边的区域地质条件、水文地质条件、地形地貌特征、地下水保护目标和敏感区域，地下水评价范围依据公式计算法可知，污染物水平迁移距离公式：

$$L = \alpha \times K \times I \times \frac{T}{n_e}$$

其中各参数取值及依据如下表所示。

表 2.5-9 地下水环境影响评价范围确定依据

参数	含义	单位	取值	说明
L	下游迁移距离	m	1796	计算得出
α	变化系数	无量纲	2	参照导则
K	渗透系数	m/d	0.77	收集项目钻孔抽水试验资料
I	水力坡度	无量纲	0.07	根据潜水等水位线计算得出
T	质点迁移天数	d	5000	取最低值
ne	有效孔隙度	无量纲	0.3	取经验值

根据上表计算得到 L 为 1796m，依据现场调查及水文地质勘察成果，本次地下水调查范围，北至明月村，南至新坪村，冬至乐广高速，西至武江，总调查范围为 22.67km²。



图 2.5-1 项目地下水评价范围图

2.5.4 噪声环境

(1) 评价等级

本项目所处声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的2类地区。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米范围以内的区域。

2.5.5 土壤环境

(1) 评价等级

本项目位于乐昌市乐城街道下西村委会学坵村小组的村背与长来镇地域交界处。主要是对稳定化后的飞灰进行填埋，属于I类项目，项目总占地面积12060m²，建设项目占地规模属于小型（≤5hm²）；本项目周边主要为林地，无耕地、园地、牧草地、饮用水源地，无居民区、学校、医院、疗养院、养老院等敏感目标，确定所在土壤环境敏感程度为不敏感。土地利用用地类型见图1.3-1。根据《环境影响评价技术导则-土壤影响》（HJ964-2018）的有关规定，本项目的土壤环境影响评价等级为二级。

(2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则-土壤影响》（HJ964-2018），确定土壤环境评价范围为本项目占地范围内全部以及占地范围外200米范围的区域。

2.5.6 生态环境

本项目位于乐昌市乐城街道下西村委会学坵村小组的村背与长来镇地域交界处。项目总占地面积12060m²。根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022）的有关规定，本项目地属于一般区域，项目选址周边没有生态敏感区。因此，仅对本项目生态环境影响进行简要分析。

2.5.7 风险评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势。风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I，可开展简单分析。

表 2.5-10 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。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），可通过计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q，来判定项目环境风险潜势。当单元内只涉及一种危险物质时，则计算该物质的总量与其临界量的比值 Q；当单元内涉及多种危险物质时，则按下式计算：

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

式中：q₁、q₂、q_n——每种危险物质实际存在量，t。

Q₁、Q₂、...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。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）以及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 B，本项目不存在危险化学品，且本项目不属于环境敏感地区，因此本项目风险潜势为 I 级，进行简单分析。

（2）评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的有关规定，环境风险评价范围应根据环境敏感目标分布情况、事故后果预测可能对环境产生危害的范围等综合确定。项目周边所在区域，评价范围外存在需要特别关注的环境敏感目标，评价范围需延伸至所关心的目标。本项目风险潜势为 I 级，进行简单分析，不设大气环境风险评价范围，地表水、地下水环境风险评价范围与地表水、地下水评价范围一致。

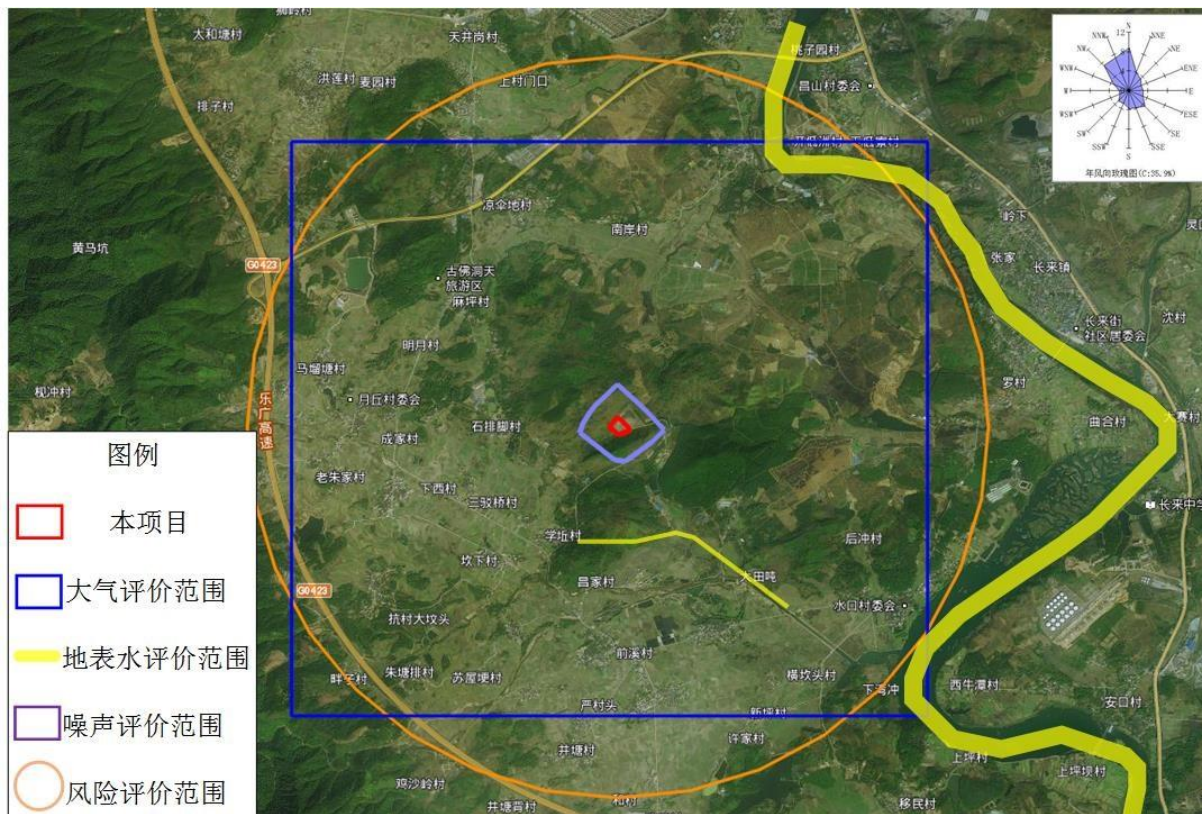


图 2.5-2 项目大气、地表水、噪声及风险评价范围图

2.5.8 评价重点

综合考虑该项目的污染源结构和周围环境特点，确定本评价工作重点如下：

- (1) 大气环境：项目车辆运输、作业过程产生的扬尘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、浓缩液和雨水的排放去向以及对接纳地表水和区域地下水环境的影响；填埋场库区运营期、封场期的防渗系统设计的有效性和合理性，防渗措施及方案可行性，地下水污染防治措施；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：运营过程中，淋溶水及生活污水处置过程中产生污泥的收集和处置。
- (4) 声环境：场界噪声达标的可行性。
- (5) 环境风险：防渗系统故障、淋溶水在事故状态下的环境风险影响程度及范围。

2.6 环境保护目标及敏感点

2.6.1 环境敏感保护目标

根据相关资料与现场踏勘的情况，环境保护目标主要为评价范围内的居民点，具体见表 2.6-1 和图 2.6-1。

表 2.6-1 环境保护对象及敏感目标列表

序号	名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离 m	人口规模/人
		X	Y						
1	南岸村	0	1706	村庄	居民	环境空气二类区	N	1706	20
2	后冲村	2013	-979	村庄	居民	环境空气二类区	ES	2227	10
3	水口村	1967	-1521	村庄	居民	环境空气二类区	ES	2397	324
4	横坎头村	1532	-2215	村庄	居民	环境空气二类区	ES	2577	70
5	前溪河边村	346	-1656	村庄	居民	环境空气二类区	ES	1578	262
6	张村	0	-2353	村庄	居民	环境空气二类区	S	2350	320
7	前溪村	0	-1954	村庄	居民	环境空气二类区	S	1954	230
8	昌家村	0	-1360	村庄	居民	环境空气二类区	S	1360	15
9	严村	-173	-1954	村庄	居民	环境空气二类区	WS	1810	185
10	学坵村	-441	-953	村庄	居民	环境空气二类区	WS	962	175
11	坎下村	-900	-1236	村庄	居民	环境空气二类区	WS	1367	318
12	邝村	-866	-1749	村庄	居民	环境空气二类区	WS	1910	230
13	骑新村	-666	-2399	村庄	居民	环境空气二类区	WS	2383	125
14	朱塘排村	-1615	-2196	村庄	居民	环境空气二类区	WS	2638	265
15	畔子村	-2086	-2330	村庄	居民	环境空气二类区	WS	3124	180
16	拐泥塘村	-1954	-1445	村庄	居民	环境空气二类区	WS	2301	515
17	三驳桥村	-965	-694	村庄	居民	环境空气二类区	WS	1164	182
18	下西村	-1162	-667	村庄	居民	环境空气二类区	WS	1370	2752
19	骆家村	-1822	-499	村庄	居民	环境空气二类区	WS	1733	161
20	成家村	-1640	0	村庄	居民	环境空气二类区	S	1640	118
21	老朱家村	-2333	0	村庄	居民	环境空气二类区	S	2333	171
22	石排脚村	-770	0	村庄	居民	环境空气二类区	S	770	274

23	月坵村	-2092	209	村庄	居民	环境空气二类区	WN	1971	2519
24	明月村	-1420	675	村庄	居民	环境空气二类区	WN	1690	20
25	马溜塘村	-2375	495	村庄	居民	环境空气二类区	WN	2229	85
26	麻坪村	-1182	1179	村庄	居民	环境空气二类区	WN	1671	12
27	凉伞地村	-680	1954	村庄	居民	环境空气二类区	WN	2064	15
28	古佛洞天旅游区	-1948	1346	地质公园	古佛岩喀斯特地貌景观	环境空气一类区	WN	1988	/
29	王坪水	/	/	水体	/	III类水域	ES	1502	/
30	武江	/	/	水体	/	III类水域	E	4321	/

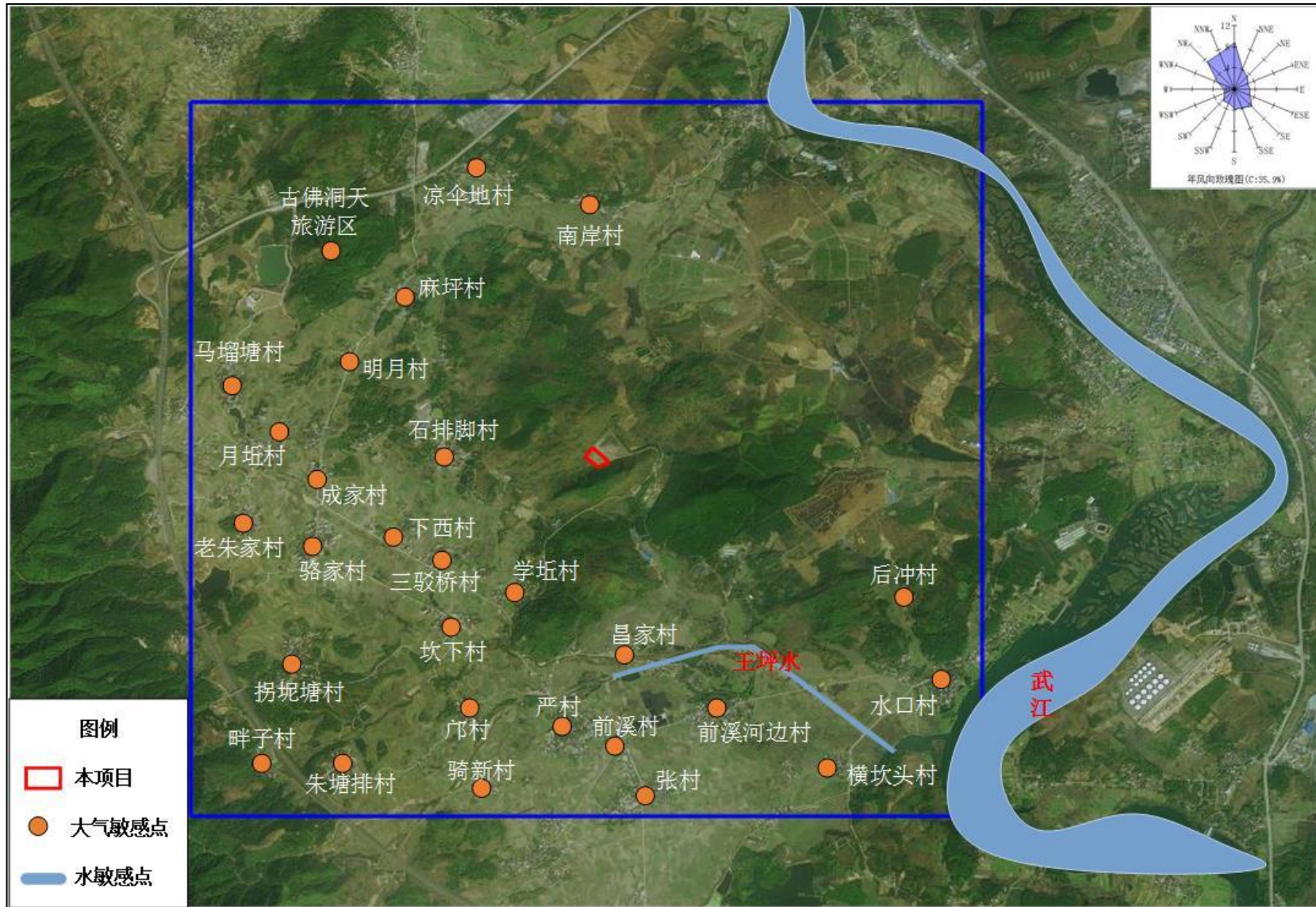


图 2.6-1 本项目周边环境敏感保护目标图

2.6.2 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区的空气环境，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国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2类标准。

3 现有工程状况与分析

3.1 现有概况

3.1.1 现有项目基本情况

1. 项目名称：乐昌市生活垃圾卫生填埋场
2. 建设单位：乐昌市住房和城乡建设管理局
3. 建设地点：乐昌市乐城街道下西村委会学坵村小组的村背与长来镇地域交界处，项目四至图见3.1-1、地理位置图见图3.1-2，现状图见3.1-3，平面布置图见3.1-4。

4. 占地面积：28172m²

5. 项目情况：乐昌市生活垃圾卫生填埋场位于乐昌市乐城街道下西村、学坵村背与长来镇所属地段交界处山地内。乐昌市生活垃圾卫生填埋场分两期建设，一期建设规模为生活垃圾填埋量200t/d，实际填埋量300t/d，项目建设内容包括道路系统、填埋库区、调节库、污水处理区、填埋气体处理区等。原规划建设二期填埋库区的建设用地现已用于乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目项目的建设，该项目于2021年7月2日通过竣工环保验收并投入使用，乐昌市生活垃圾卫生填埋场不再卫生填埋生活垃圾，乐昌市生活垃圾进入乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目焚烧处理。乐昌市生活垃圾卫生填埋场于2012年3月开始投入使用，于2021年7月停止卫生填埋生活垃圾，目前填埋库区填埋边界内占地面积为28172m²，库容为40.3万m³，最大填埋厚度26m，填埋年限8.5年。新鲜垃圾和覆土比例按照8:1进行设置，该场库区可填埋垃圾重量为42.96万吨。填埋库区现状约有49~50万m³的陈腐垃圾，已占满整个填埋场的库容。

6. 服务年限：8.5年

7. 存在问题及整改建议：目前乐昌市生活垃圾卫生填埋场已不再收纳垃圾，但尚未进行封场处理。根据《生活垃圾卫生填埋场封场技术规范》（GB51220-2017）的要求：填埋作业至堆体设计终场标高的区域或不再收纳垃圾而停止使用的区域，及终止填埋后填埋场整场宜在垃圾堆体快速沉降期过后实施最终封场工程。建议乐昌市住房和城乡建设管理局应按照相关技术规范对乐昌市生活垃圾填埋场10万m³库容以外的陈腐垃圾进行相应的管控措施。

注 a：乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目位于乐昌市乐城街道下西村委会学坵村小组的村背与长来镇地域交界处（原乐昌市垃圾填埋场内二期规划用地地块，即

乐昌生活垃圾卫生填埋场旁), 处理规模 500t/d 的生活垃圾焚烧发电厂, 配置 1 台 500t/d 机械炉排炉、1 台 47.90t/h 中温次高压余热锅炉、1 台 12MW 中温次高压纯凝式汽轮机组和 1 台 12MW 的发电机, 同时配套烟气处理系统、废水收集系统、灰渣处理系统等环保工程。乐昌市循环经济环保园(垃圾焚烧发电)项目运营后, 服务区范围内的生活垃圾将全部运至垃圾焚烧发电进行焚烧处理, 乐昌生活垃圾卫生填埋场不再卫生填埋生活垃圾。



图 3.1-1 现有项目四至图

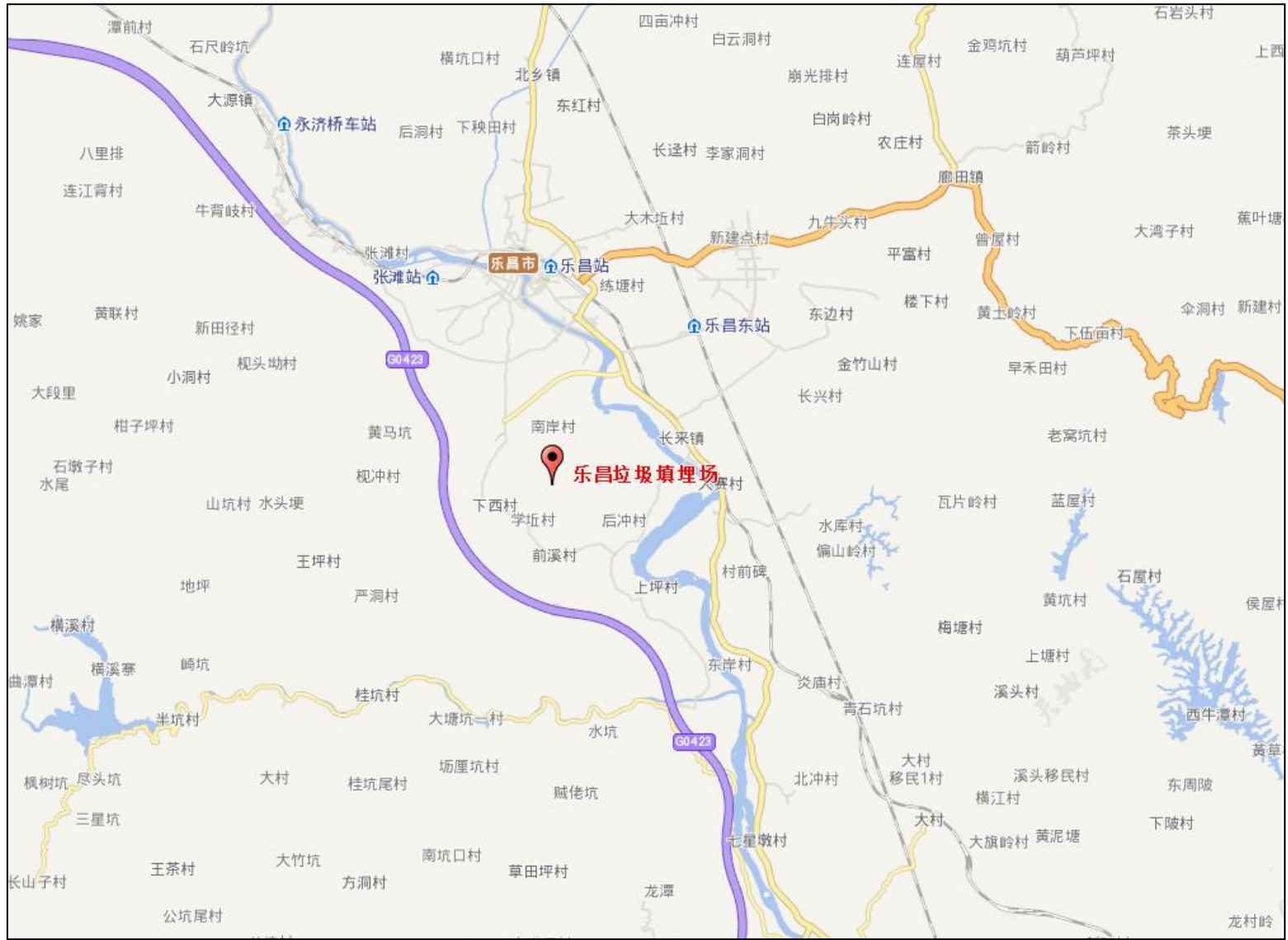


图 3.1-2 现有项目地理位置图



图 3.1-3 现有项目现状图



图 3.1-4 现有项目平面布置图

3.1.2 现有工程建设内容

现有建设内容主要包括填埋区和污水处理设施等，详细内容见表 3.1-1。

表3.1-1 现有工程建设情况一览表

类别		建设内容
主体工程	道路系统	包括市政道路进入填埋场的路段和填埋场区内部的道路，道路系统连接各个功能区。道路系统中配套车辆冲洗系统和称重系统。场外道路长约 1300 米，场内主干道长约 500 米，道路宽 6 米。道路从场址南面进入填埋场，从南至北穿越场区到达填埋区。
	填埋库区	垃圾填埋区在场址西北部，位于天然的山谷中，在南北两处山谷口分别填筑挡坝围蔽成填埋区，填埋区最大长度为 380 米，最大宽度为 330 米，填埋区总面积为 8.6 万平方米，含环场道路填埋库区占地面积为 9.65 万平方米。
	调节库	位于填埋场北部，填埋库区所处山谷下游，同样是位于山谷内部，池体通过开挖形成。调节库占地面积 6000 平方米。容积约 15000 立方米，有效容积 10000 立方米。
环保工程	污水处理区	位于进场道路右东侧，在山谷中较平坦区域建设。占地面积 3000 平方米。
	填埋气体处理区	位于渗滤液处理区北侧，占地面积 1000 平方米。
公用工程	办公管理区	办公管理区位于场址入口主干道左侧。
	地磅	最大称重量为 35 吨。

3.1.3 现有投资

现有实际总投资6582万元，其中环保投资1402万元，占总投资额的21.3%。

3.1.4 现有劳动定员

员工26人，3班8小时工作制，年工作365天。项目填埋区不设员工宿舍、食堂、只设办公区。

3.1.5 现有主要生产设备

现有主要生产设备调查见表3.1-2。

表 3.1-2 现有主要生产设备调查表

序号	设备名称	型号（规格）	数量	单位
1	推土车	功率102kw	1	台
2	自卸车	8t	1	台
3	洒水车	洒水600kg/h	1	台
4	挖掘机	200G	1	台
5	轮式装载机	XG951	1	台

3.1.6 现有主要原辅材料

表 3.1-3 现有主要原辅材料一览表

序号	名称	用量 (t/a)	储存位置	贮存方式	物态	最大贮存量 (t)
1	氢氧化钠	2	车间仓库	分区存放	固体	2
2	二氧化氯消毒粉	0.24	车间仓库	分区存放	固体	0.5
3	脱色剂	42	车间仓库	分区存放	液体	6
4	消泡剂	0.5	车间仓库	分区存放	液体	0.5
5	次氯酸钠	2.4	车间仓库	分区存放	液体	1
6	乙酸钠	50	车间仓库	分区存放	固体	3

3.1.7 现有生产工艺

工艺流程说明：

(1) 本填埋场按照国家目前最新相关标准规范进行设计建造运营，达到城市生活垃圾卫生填埋场有关要求；

(2) 生活垃圾进入填埋场时，管理人员将对入场废物进行现场检查、计量并登记；

(3) 填埋区采用分单元、分层作业，填埋单元作业工序为卸车、分层摊铺、压实，达到规定高度后进行覆盖、再压实；

(4) 填埋场区实行严格雨污分流制，最大限度减少垃圾渗滤液产生量；

(5) 填埋库区防渗系统铺设渗滤液收集系统，渗滤液导排至场区污水处理系统处理达标后排放至附近水体；

(6) 填埋场设置有效的填埋气体导排设施；

(7) 当填埋高度达到设计标高时，按规定须对填埋场进行封顶覆盖处理；

(8) 建立完善的安全与环境监测体系，密切掌握填埋场周围环境质量的动向。

填埋场的填埋工艺流程简图如下所示：

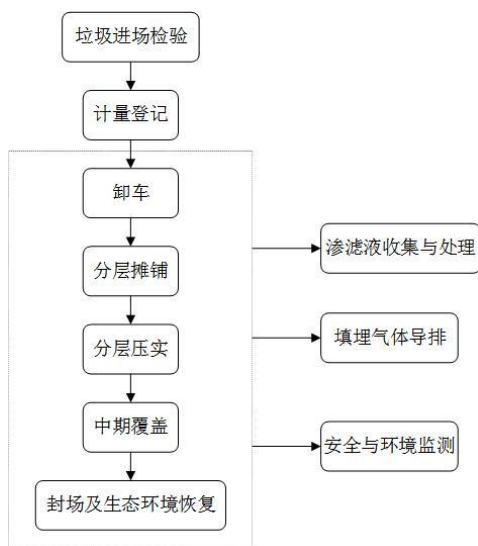


图 3.1-5 现有填埋场填埋工艺流程图

3.1.8 现有环保手续

乐昌市生活垃圾填埋场现有环保手续情况见下表。

表3.1-4 乐昌市生活垃圾填埋场现有环保手续情况一览表

序号	项目名称	批复文号	时间
1	乐昌市生活垃圾卫生填埋场新建项目	韶环审（2009）47号	2009年3月3日
2	乐昌市生活垃圾卫生填埋场新建项目（一期）竣工环境保护验收监测报告	/	2020年3月
3	国家排污许可证	11440281MB2D24155M001V	2020年8月17日

3.2 现有治理措施及达标性分析

3.2.1 废水

填埋场产生的废水主要为垃圾渗滤液、洗车废水以及生活污水。渗滤液、洗车废水以及生活污水经污水处理站处理后，达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》

（GB16889-2008）中的一般地区标准和《广东省地方标准水污染物排放限值》

（DB44/26-2001）后，再排入武江，污水处理工艺流程图见图 3.2-1，项目污水处理站设计日处理量为 120m³/d，实际建设日处理量约为 70m³/d。

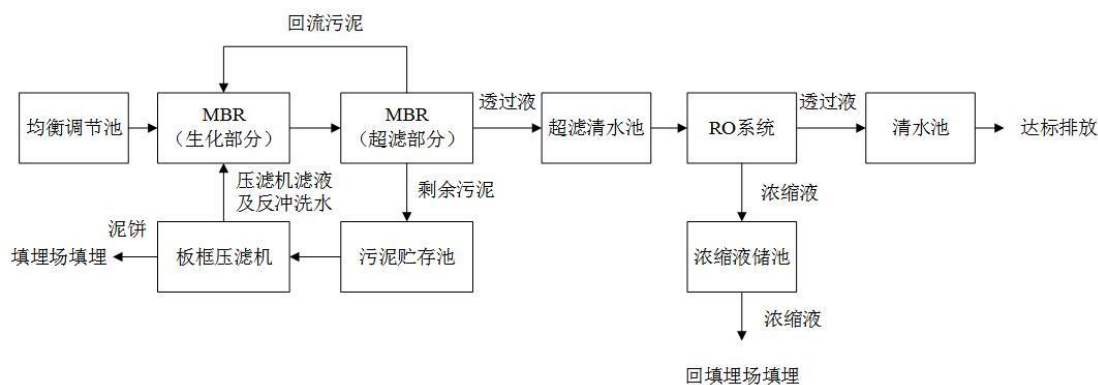


图3.2-1 废水处理工艺流程图

项目污水处理系统采用 MBR 工艺，MBR 系统主要由反硝化池、硝化池、后置反硝化池、末端硝化池、曝气系统、营养剂投加系统、消泡系统、冷却系统、自控系统等组成。

渗滤液经均衡池调节后，进入反硝化池。反硝化池为缺氧环境，通过反硝化菌在缺氧环境下的异化作用，消耗碳源（即去除 COD）将亚硝酸根和硝酸根还原成氮气、一氧化氮或二氧化氮，一方面去除了部分有机碳源（即去除 COD），另一方面通过与硝化池之间的污泥回流，将硝化反应产生的亚硝酸根和硝酸根还原，降低出水的 TN，并完成了 MBR 系统的脱氮功能。反硝化池的出水进入硝化池，微生物对水中的有机物进一步分解利用（即进一步去除 COD），合成细胞组织，放出二氧化碳。水中的氨氮一部分用于除碳反应中细胞合成，一部分被硝化细菌利用，生成硝酸盐。曝气系统由潜水曝气机（或者微孔曝气器）和鼓风机组成，鼓风机将空气输送至潜水曝气机（或者微孔曝气器），空气均匀地扩散于水中，同时实现整个水体的搅拌作用。生化池为完全混合式反应器，高浓度的渗沥液进入系统后马上被稀释扩散。由于渗滤水的特殊性，生化培养阶段和运行期间有时会产生大量的泡沫，本系统需要设置药剂消泡和水力消泡两套系

统。广东夏季炎热，不利于生化运行和 UF 系统的运行，故须设置冷却系统，由冷却塔提供冷却水，通过热交换器冷却生化池水温。生化系统自控主要由多种传感器、输入输出模块和 PLC 组成，生化系统进水主要监测流量、电导率、pH 值，生化池主要监测 pH 值、溶解氧、污泥浓度、温度、液位等指标，通过对这些指标的分析控制供气量、排泥量和超滤运行时间，创造微生物适宜的生存环境。

填埋场运行初期，垃圾渗沥液的可生化性较好，污水经过反硝化、硝化处理后可直接进入超滤系统进行处理。但是，随着填埋年份的增加，渗沥液的氨氮值逐渐升高，使得渗沥液的组成比例失调，可生化性变差，此时则需要增加后置生化处理系统，通过投加营养剂的方式调整水质，才能应对相应增加的脱氮需求。来自生化池泥水混合液进入超滤系统，通过膜的过滤作用实现泥水分离，污泥回流回生化池以保持池中较高的污泥浓度，部分污泥作为剩余污泥排入污泥储池。透过液则排入超滤清水池，进入下一处理流程。MBR 系统剩余污泥排入污泥储池，池中上清液流回调节库，污泥则用泵提升至离心脱水机进行脱水处理，泥饼落入污泥储槽内，用车运回填埋场填埋处置。滤液回流至调节库。

注：填埋场配套的渗滤液站由于设备的老化等因素，已无法处理其产生的渗滤液，现状为关停状态，目前填埋场产生的渗滤液依托乐昌市循环经济环保园(垃圾焚烧发电)项目高浓度废水处理系统处理。

根据韶关市 2021 年第一季度乐昌市生活垃圾卫生填埋场监督性监测报告（报告编号：（韶）环境监测（水）字（2021）第 029 号）（见附件 11）、韶关市 2021 年第二季度乐昌市生活垃圾卫生填埋场监督性监测报告（报告编号：（韶）环境监测（水）字（2021）第 096 号）（见附件 11），项目废水监测结果详见表 3.2-1。

表3.2-1 (a) 2021年第一季度废水监测结果一览表

样品编号	采样位置	监测因子	单位	监测结果	执行标准值	达标情况
WS473	填埋场渗滤液	pH值	无量纲	7.28	--	--
		五日生化需氧量	mg/L	628	--	--
		六价铬	mg/L	0.197	--	--
		化学需氧量	mg/L	2.32×10^3	--	--
		总氮	mg/L	1.10×10^3	--	--
		总汞	mg/L	0.00030	--	--
		总砷	mg/L	0.185	--	--
		总磷	mg/L	15.1	--	--
		总铅	mg/L	ND	--	--
		总铬	mg/L	0.22	--	--

WS473	填埋场渗滤液	总镉	mg/L	ND	--	--
		悬浮物	mg/L	180	--	--
		氨氮	mg/L	204	--	--
		粪大肠菌群	MPN/L	3.3×10^4	--	--
		色度	倍	1.6×10^3	--	--
WS474	污水处理厂排放口	pH值	无量纲	7.36	6~9	达标
		五日生化需氧量	mg/L	ND	30	达标
		六价铬	mg/L	ND	0.05	达标
		化学需氧量	mg/L	8	100	达标
		总氮	mg/L	0.22	40	达标
		总汞	mg/L	0.00042	0.001	达标
		总砷	mg/L	ND	0.1	达标
		总磷	mg/L	0.02	3	达标
		总铅	mg/L	ND	0.1	达标
		总铬	mg/L	ND	0.1	达标
		总镉	mg/L	ND	0.01	达标
		悬浮物	mg/L	13	30	达标
		氨氮	mg/L	ND	25	达标
		粪大肠菌群	MPN/L	ND	10000	达标
		色度	倍	1	40	达标

表3.2-1 (b) 2021年第二季度废水监测结果一览表

样品编号	采样位置	监测因子	单位	监测结果	执行标准值	达标情况
WS592	填埋场渗滤液	pH值	无量纲	7.92	--	--
		五日生化需氧量	mg/L	194	--	--
		六价铬	mg/L	0.157	--	--
		化学需氧量	mg/L	1.02×10^3	--	--
		总氮	mg/L	878	--	--
		总汞	mg/L	0.00030	--	--
		总砷	mg/L	0.129	--	--
		总磷	mg/L	6.99	--	--
		总铅	mg/L	ND	--	--
		总铬	mg/L	0.17	--	--
		总镉	mg/L	ND	--	--
		悬浮物	mg/L	50	--	--
		氨氮	mg/L	153	--	--
		粪大肠菌群	MPN/L	1.7×10^6	--	--
色度	倍	1.6×10^3	--	--		
WS593	污水处理厂排放口	pH值	无量纲	6.89	6~9	达标
		五日生化需氧量	mg/L	ND	30	达标
		六价铬	mg/L	ND	0.05	达标

WS593	污水处理厂排 放口	化学需氧量	mg/L	10	100	达标
		总氮	mg/L	1.71	40	达标
		总汞	mg/L	0.00005	0.001	达标
		总砷	mg/L	0.0022	0.1	达标
		总磷	mg/L	0.01	3	达标
		总铅	mg/L	ND	0.1	达标
		总铬	mg/L	ND	0.1	达标
		总镉	mg/L	ND	0.01	达标
		悬浮物	mg/L	ND	30	达标
		氨氮	mg/L	0.022	25	达标
		粪大肠菌群	MPN/L	ND	10000	达标
		色度	倍	1	40	达标

由上表可知，渗滤液、洗车废水以及生活污水经污水处理站处理后，达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中的一般地区标准和广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）限值要求。

3.2.2 废气

填埋场产生的废气主要为填埋区产生的填埋气体，主要为CH₄和CO₂，其余为少量的NH₃、H₂S等气体。

项目产生的填埋气体以水平收集系统为主、垂直收集系统为辅的收集方式收集，量收集系统分别与填埋场边界处的收集总管连接，填埋气体统一运输至填埋气体处理装置燃烧处理。

根据韶关市2021年第二季度乐昌市生活垃圾卫生填埋场监督性监测报告（报告编号：（韶）环境监测（气）字（2021）第15号）（见附件11）、韶关市2021年第三季度乐昌市生活垃圾卫生填埋场监督性监测报告（报告编号：（韶）环境监测（气）字（2021）第025号）（见附件11），项目废气监测结果详见表3.2-2：

表3.2-2（a） 2021年第二季度废气监测结果一览表

采样位置及编号	监测结果					
	编号	氨（mg/m ³ ）	编号	臭气浓度（无量纲）	编号	总悬浮颗粒物（mg/m ³ ）
上风向	15-1	ND	15-14	<10	15-6	0.263
下风向1#	15-2	0.30	15-19	14	15-7	0.432
下风向2#	15-3	0.43	15-23	16	15-8	0.470
下风向3#	15-4	0.48	15-28	15	15-9	0.451
执行标准	--	1.5	--	20	--	1
达标与否	--	达标	--	达标	--	达标
备注	1、执行企业排污许可证许可排放限值：《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1					

	中恶臭污染物厂界标准值中二级新改扩建标准；臭气浓度：20；氨1.5mg/m ³ 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）颗粒物无组织排放监控浓度限值1.0mg/m ³ ； 2、ND表示低于方法监测下限；（臭气浓度低于监测下限以<10表示）。
--	--

表3.2-2 (b) 2021年第二季度废气监测结果一览表

监测位置 分析方法	填埋区工作面1 15-10	填埋区工作面2 15-11	填埋区工作面3 15-12
甲烷 (%)	0.0243	0.00323	0.00299
标准值 (%)	0.1	0.1	0.1
达标情况	达标	达标	达标
备注:	1、执行企业排污许可证许可排放限值：《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）9.2 甲烷排放控制要求中，9.2.1填埋工作面上2m以下高度范围内甲烷的体积百分比应不大于0.1%。		

表3.2-2 (c) 2021年第三季度废气监测结果一览表

采样位置及编号	监测结果					
	编号	氨 (mg/m ³)	编号	臭气浓度 (无量纲)	编号	总悬浮颗粒物 (mg/m ³)
上风向	824-4	ND	824-18	<10	824-14	0.151
下风向1#	824-5	ND	824-24	14	824-15	0.189
下风向2#	824-6	0.26	824-26	15	824-16	0.264
下风向3#	824-7	0.27	824-11	15	824-17	0.245
执行标准	--	1.5	--	20	--	1
达标与否	--	达标	--	达标	--	达标
备注	1、执行企业排污许可证许可排放限值：《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1中恶臭污染物厂界标准值中二级新改扩建标准；臭气浓度：20；氨1.5mg/m ³ 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）颗粒物无组织排放监控浓度限值1.0mg/m ³ ； 2、ND表示低于方法监测下限；（臭气浓度低于监测下限以<10表示）。					

表3.2-2 (d) 2021年第三季度废气监测结果一览表

监测位置 分析方法	填埋区工作面1 824-1	填埋区工作面2 824-2	填埋区工作面3 824-3
甲烷 (%)	0.00066	0.00004	0.00185
标准值 (%)	0.1	0.1	0.1
达标情况	达标	达标	达标
备注:	1、执行企业排污许可证许可排放限值：《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）9.2 甲烷排放控制要求中，9.2.1填埋工作面上2m以下高度范围内甲烷的体积百分比应不大于0.1%。		

由上表可知，氨、臭气浓度排放限值达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1中恶臭污染物厂界标准值中二级新改扩建标准；颗粒物排放限值达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）颗粒物无组织排放监控浓度限值1.0mg/m³的要求；甲烷排放限值达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）9.2 甲烷排放控制

要求中，9.2.1填埋工作面上2m以下高度范围内甲烷的体积百分比应不大于0.1%的要求。

3.2.3 噪声

项目的噪声主要来源于：①填埋区作业用的推土机、自卸机、装卸机、运输车辆等；②污水处理站的水泵、鼓风机等。噪声从5-105dB（A）不等。

噪声属于物理性污染，其污染状况与噪声源、传播途径、接受者均有一定的关系。噪声传播途径包括反射、衍射等形式的声波行进过程。噪声控制的原理，也就是在噪声到达接受者之前，采用阻尼、隔声、消声器、个人防护和建筑布局等措施，尽量减弱或降低声源的振动，或将传播中的声能吸收掉，使声音全部或部分反射出去，减弱噪声对接受者的影响，这样则可达到控制噪声的目的，根据上述原理，建设单位将采取以下防护措施：

表 3.2-3 主要设备噪声控制措施

噪声源	控制方法
鼓风机	隔振处理，安装进、排气口消声器。
管路及阀	选择低噪声型阀，增加管路强度，安装管路隔绝（减振装置），安全阀安装排气消声器。
水泵、电动机	安装减振装置；做防声围封。
通风系统	安装进、排气口消声器。

通过采取上述各项减振、隔声、吸声、消声等综合治理措施，根据对国内其他同类生活垃圾填埋场的类比调查分析，厂界日间噪声可低于60dB，夜间噪声可低于50dB。符合《工业企业噪声标准》（GB12348-2008）的2类标准限值要求。

3.2.4 地下水

乐昌市生活垃圾卫生填埋场通过规范填埋分区和填埋作业，项目场底采用HDPE膜+GCL进行场底防渗；人工防渗层下面设疏水层和HDPE导流管，将各区地下水排至填埋场外，使得地下常水位在人工防渗层底部以下，确保垃圾渗滤液不污染项目周围地下水。

根据《乐昌市生活垃圾卫生填埋场新建项目（一期）竣工环境保护验收监测报告》可知，项目地下水监测结果详见表3.2-4a-f。

根据表3.2-4a-f可知，地下水各由监测因子均可达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准要求。

注：地下水质量标准执行企业排污许可证许可质量标准。

表 3.2-4 (a) 地下水监测结果一览表

采样位置/ 采样日期	本底井 1# 2020 年 2 月 17 日	本底井 1# 2020 年 2 月 18 日	执行《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标 准	达标情况
样品状态描述	棕色、无异味、无浮油			
检测结果 单位: mg/L (pH 值: 无量纲; 色度: 倍; 总大肠菌群: CFU/100mL; 菌落总数: CFU/mL)				
pH 值	7.09	7.06	6.5~8.5	达标
色度	8	8	15	达标
氨氮	0.287	0.235	0.50	达标
总硬度	151.7	154.7	450	达标
高锰酸盐指数	0.88	0.95	--	--
挥发酚	ND	ND	0.002	达标
硫酸盐	15.0	13.9	250	达标
硝酸盐	0.289	0.294	20	达标
亚硝酸盐	0.06	0.010	1.00	达标
氯化物	1.94	1.73	250	达标
氰化物	0.004	0.005	0.05	达标
六价铬	0.008	0.005	0.05	达标
铅	ND	ND	0.01	达标
镉	ND	ND	0.005	达标
铜	ND	ND	1.00	达标
锌	ND	ND	1.00	达标
铁	0.16	0.17	0.3	达标
锰	ND	ND	0.10	达标
砷	2.7×10^{-3}	3.0×10^{-3}	0.01	达标
汞	2.1×10^{-4}	2.1×10^{-4}	0.001	达标
总大肠菌群	未检出	未检出	3.0	达标
菌落总数	18	19	100	达标
备注:				
1.“ND”表示未检出或低于方法检出限。				
2.“--”表示《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准中对该项目无限值要求。				

表 3.2-4 (b) 地下水监测结果一览表

采样位置	污染扩散井 1# 2020 年 2 月 17 日	污染扩散井 1# 2020 年 2 月 18 日	执行《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标 准	达标情况
样品状态描述	无色无味、无浮油			
检测结果 单位: mg/L (pH 值: 无量纲; 色度: 倍; 总大肠菌群: CFU/100mL; 菌落总数: CFU/mL)				
pH 值	7.24	7.27	6.5~8.5	达标
色度	4	4	15	达标
氨氮	0.341	0.282	0.50	达标

总硬度	161.0	127.5	450	达标
高锰酸盐指数	0.62	0.89	--	--
挥发酚	ND	ND	0.002	达标
硫酸盐	10.3	9.76	250	达标
硝酸盐	0.657	0.632	20	达标
亚硝酸盐	0.052	0.056	1.00	达标
氯化物	1.79	1.66	250	达标
氰化物	0.005	0.006	0.05	达标
六价铬	0.007	0.006	0.05	达标
铅	ND	ND	0.01	达标
镉	ND	ND	0.005	达标
铜	ND	ND	1.00	达标
锌	ND	ND	1.00	达标
铁	0.06	0.04	0.3	达标
锰	ND	ND	0.10	达标
砷	3.7×10^{-3}	3.6×10^{-3}	0.01	达标
汞	3.6×10^{-4}	3.5×10^{-4}	0.001	达标
总大肠菌群	未检出	未检出	3.0	达标
菌落总数	25	27	100	达标
备注：				
1.“ND”表示未检出或低于方法检出限。				
2.“--”表示《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准中对该项目无限值要求。				

表 3.2-4 (c) 地下水监测结果一览表

采样位置	污染扩散井 2# 2020年2月17日	污染扩散井 2# 2020年2月18日	执行《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准	达标情况
样品状态描述	无色无味、无浮油			
检测结果 单位：mg/L (pH值：无量纲；色度：倍；总大肠菌群：CFU/100mL；菌落总数：CFU/mL)				
pH值	7.33	7.36	6.5~8.5	达标
色度	4	4	15	达标
氨氮	0.383	0.352	0.50	达标
总硬度	145.1	132.9	450	达标
高锰酸盐指数	0.78	1.08	--	--
挥发酚	ND	ND	0.002	达标
硫酸盐	16.1	15.0	250	达标
硝酸盐	0.321	0.316	20	达标
亚硝酸盐	0.023	0.023	1.00	达标
氯化物	2.74	2.50	250	达标
氰化物	0.006	0.006	0.05	达标
六价铬	0.006	0.007	0.05	达标
铅	ND	ND	0.01	达标

镉	ND	ND	0.005	达标
铜	ND	ND	1.00	达标
锌	ND	ND	1.00	达标
铁	ND	ND	0.3	达标
锰	ND	ND	0.10	达标
砷	3.5×10^{-3}	3.3×10^{-3}	0.01	达标
汞	1.3×10^{-4}	1.2×10^{-4}	0.001	达标
总大肠菌群	未检出	未检出	3.0	达标
菌落总数	46	11	100	达标

备注:

1.“ND”表示未检出或低于方法检出限。

2.“--”表示《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准中对该项目无限值要求。

表 3.2-4 (d) 地下水监测结果一览表

采样位置	污染监视井 1# 2020年2月17日	污染监视井 1# 2020年2月18日	执行《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准	达标情况
样品状态描述	无色无味、无浮油			
检测结果 单位: mg/L (pH 值: 无量纲; 色度: 倍; 总大肠菌群: CFU/100mL; 菌落总数: CFU/mL)				
pH 值	7.39	7.44	6.5~8.5	达标
色度	4	4	15	达标
氨氮	0.261	0.287	0.50	达标
总硬度	136.6	183.6	450	达标
高锰酸盐指数	0.85	1.05	--	--
挥发酚	ND	ND	0.002	达标
硫酸盐	14.0	12.8	250	达标
硝酸盐	0.481	0.447	20	达标
亚硝酸盐	0.049	0.107	1.00	达标
氯化物	2.33	2.15	250	达标
氰化物	0.007	0.008	0.05	达标
六价铬	0.008	0.004	0.05	达标
铅	ND	ND	0.01	达标
镉	ND	ND	0.005	达标
铜	ND	ND	1.00	达标
锌	ND	ND	1.00	达标
铁	0.07	0.07	0.3	达标
锰	ND	ND	0.10	达标
砷	3.1×10^{-3}	3.0×10^{-3}	0.01	达标
汞	2.5×10^{-4}	2.5×10^{-4}	0.001	达标
总大肠菌群	未检出	未检出	3.0	达标
菌落总数	27	34	100	达标

备注:

- 1.“ND”表示未检出或低于方法检出限。
2.“--”表示《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准中对该项目无限值要求。

表 3.2-4 (e) 地下水监测结果一览表

采样位置	污染监视井 2# 2020年2月17日	污染监视井 2# 2020年2月18日	执行《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准	达标情况
样品状态描述	无色无味、无浮油			
检测结果 单位: mg/L (pH 值: 无量纲; 色度: 倍; 总大肠菌群: CFU/100mL; 菌落总数: CFU/mL)				
pH 值	7.40	7.52	6.5~8.5	达标
色度	4	4	15	达标
氨氮	0.237	0.245	0.50	达标
总硬度	119.0	132.9	450	达标
高锰酸盐指数	0.94	1.19	--	--
挥发酚	ND	ND	0.002	达标
硫酸盐	16.6	15.3	250	达标
硝酸盐	0.415	0.400	20	达标
亚硝酸盐	0.012	ND	1.00	达标
氯化物	2.21	2.04	250	达标
氰化物	0.005	0.007	0.05	达标
六价铬	0.007	0.007	0.05	达标
铅	ND	ND	0.01	达标
镉	ND	ND	0.005	达标
铜	ND	ND	1.00	达标
锌	ND	ND	1.00	达标
铁	ND	ND	0.3	达标
锰	ND	ND	0.10	达标
砷	4.0×10^{-3}	3.9×10^{-3}	0.01	达标
汞	3.1×10^{-4}	3.2×10^{-4}	0.001	达标
总大肠菌群	未检出	未检出	3.0	达标
菌落总数	37	18	100	达标

备注:

- 1.“ND”表示未检出或低于方法检出限。
2.“--”表示《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准中对该项目无限值要求。

表 3.2-4 (f) 地下水监测结果一览表

采样位置	污染监视井 3# 2020年2月17日	污染监视井 3# 2020年2月18日	执行《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准	达标情况
样品状态描述	无色无味、无浮油			
检测结果 单位: mg/L (pH 值: 无量纲; 色度: 倍; 总大肠菌群: CFU/100mL; 菌落总数: CFU/mL)				

pH 值	7.20	7.17	6.5~8.5	达标
色度	4	4	15	达标
氨氮	0.297	0.313	0.50	达标
总硬度	133.1	132.5	450	达标
高锰酸盐指数	1.04	1.10	--	--
挥发酚	ND	ND	0.002	达标
硫酸盐	15.5	14.0	250	达标
硝酸盐	0.998	1.02	20	达标
亚硝酸盐	0.151	0.079	1.00	达标
氯化物	2.66	2.34	250	达标
氰化物	0.007	0.007	0.05	达标
六价铬	0.004	0.006	0.05	达标
铅	ND	ND	0.01	达标
镉	ND	ND	0.005	达标
铜	ND	ND	1.00	达标
锌	ND	ND	1.00	达标
铁	0.22	0.23	0.3	达标
锰	0.07	0.05	0.10	达标
砷	4.9×10^{-3}	5.0×10^{-3}	0.01	达标
汞	4.0×10^{-4}	3.9×10^{-4}	0.001	达标
总大肠菌群	未检出	未检出	3.0	达标
菌落总数	33	27	100	达标

备注：

1.“ND”表示未检出或低于方法检出限。

2.“--”表示《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准中对该项目无限值要求。

4 项目概况

4.1 项目基本情况

1. **项目名称：**乐昌市生活垃圾填埋场飞灰填埋区项目

2. **建设单位：**光大环保能源（乐昌）有限公司

3. **建设性质：**新建

4. **建设地点：**乐昌市乐城街道下西村委会学坵村小组的村背与长来镇地域交界处，乐昌市生活垃圾卫生填埋场内，项目地理位置图见图 4.1-1。

5. **占地面积：**12060m²

6. **建设规模：**在现有乐昌市生活垃圾卫生填埋场内西南角建设一个库容 10 万立方的飞灰填埋区，对已填埋的生活垃圾进行开挖后运输至乐昌市焚烧发电厂进行焚烧处理。生活垃圾填埋场内西南角部分复挖清底后，对库底及边坡防渗结构层进行修复与保护，并分隔出飞灰填埋区填埋乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目焚烧产生、经稳定化处理后的飞灰。用于填埋飞灰填埋场建设规模库容约为 10 万 m³。

项目建设分两期建设（一期填埋库区建设填埋有效库容为 1.8 万 m³，填埋年限 2.6 年）：①一期建设内容包括：一期填埋库区建设内容包括：防渗工程、渗滤液导排工程、环境监测；填埋区配套工程：供配电工程，给排水工程依托乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目。②二期填埋库区建设内容包括：防渗工程、渗滤液导排工程、环境监测；填埋区配套工程：供配电工程，给排水工程依托乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目。

7. **服务年限：**14.3 年

8. **项目总投资：**968.87 万元，环保投资约为 495.10 万元，占总投资 51.1%。

9. **项目定员与工作制度：**填埋区作业制度为间期作业，填埋区定员 8 人，每年 300 天，每天 8 小时。考虑填埋区雨天不宜作业，因此雨天应停止废物运输进填埋区，以减少运输中对环境的影响。

10. **周边环境：**该项目东北面为乐昌市生活垃圾填埋场生活垃圾填埋区，东南、西北面隔厂区道路为山体，西南面隔厂区道路为稳定化飞灰应急填埋场。项目四至实景图见图 4.1-2。

11. **处理对象：**乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目焚烧产生、经稳定化处理后的飞灰。

12. **工程实施计划**

本项目垃圾挖运总周期约为 420d。其中一期建设挖运周期约为 90 天，本项目飞灰填埋区的设计、铺膜施工总进度为 60 天。



图 4.1-2 项目四至图

4.2 项目建设内容和规模

本项目主要建设内容和规模情况见表 4.2-1。

表 4.2-1 主要建设内容和规模一览表

填埋场区主要经济指标				
序号	名称	单位	数量	
1	乐昌市生活垃圾填埋场总占地面积	m ²	28172	
2	乐昌市生活垃圾填埋场总库容	万 m ³	40.3	
3	飞灰填埋区	一期填埋区面积	m ²	2067.0
		一期库容	万 m ³	2.0
		一期有效库容	万 m ³	1.8
		一期填埋密度	吨/m ³	1.1
		一期填埋年限	年	2.6
		填埋区面积	m ²	12060.0
		库容	万 m ³	10.91
		有效库容	万 m ³	9.82
		填埋密度	吨/m ³	1.1
	填埋年限	年	14.3	

4.3 项目工程组成

本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 4.3-1。

表 4.3-1 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	陈腐垃圾挖运工程	本项目开挖陈腐垃圾总量 10 万 m ³ ，陈腐垃圾开挖后运至乐昌市垃圾焚烧发电厂进行焚烧处理。日处理量约为 200 吨，约需要焚烧 400 天。	新建	
	飞灰填埋区	建设一个库容 10 万立方的飞灰填埋区，用于填埋乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目焚烧产生、经稳定化处理后的飞灰。	新建	
	坝体工程	根据场区实际情况，北侧、西侧和南侧利用现有填埋库区的围坝，在东侧新建一座挡渣坝。本工程围堤采用碾压土石坝，顶部宽度 5m，坝体内侧坡度 1:2，坝体外侧坡度 1:2。高度约 9m。	新建/依托	
	道路系统	依托乐昌市生活垃圾卫生填埋场原有道路。	依托	
	防渗工程	本飞灰填埋区防渗衬垫系统采用双层人工复合衬层，并根据规范要求分别设置排水层和保护层等。	新建	
	淋溶水导排系统	在填埋库区防渗系统之上设置初级渗滤液收集导排系统。在边坡和底部铺设 6.3mm 厚土工复合排水网作为保护层和导排层。水平导排系统由碎石导排层，导排盲沟、导排管及提升泵井及提升系统组成。在填埋分区的库底按排水坡度满铺 300mm 厚卵石（粒径 20-60mm）作为导流层，将堆体中的渗滤液尽快收集至导排盲沟和导排管内；在填埋分区库底沿排水轴线设置渗滤液导排主盲沟，盲沟内设置 dn315HDPE 穿孔管，碎石盲沟和碎石导排层外包裹 200g/m ² 土工滤网作为反滤层。与主盲沟成 50 度/90 度夹角沿排水方向按照一定间距设置支盲沟，支盲沟由碎石充填构成，且内置 dn225HDPE 穿孔管。导排碎石层。导排盲沟和收集导排管构成一个完整导排系统。在主防渗层和次防渗层之间设置次级渗滤液导排系统，作为渗漏检测系统。在边坡和场底铺设 6.3mm 厚土工复合排水网，场底沿渗滤液导排盲沟设导排次盲沟，次导排盲沟呈菱形，盲沟中心设置 dn200HDPE 穿孔管，周围填充卵石。	新建	
	地下水导排系统	本项目地下水依托现有地下水导排系统，在防渗层下设置树枝状地下水导流盲沟，盲沟内放置 Φ200mmHDPE 穿孔膜，地下水经导流管排至地表水体。	依托	
	库外防洪系统	库外防洪系统工程措施上采取现有的环库截洪沟的方式，截洪沟将截住的地表径流和库内抽排雨水从库区周边排往库外。现有截洪沟均为矩形断面，最大断面尺寸为：B=1.4m，H=1.5m（含 0.2m 的超高）。	新建/依托	
	库内防洪系统	每层填埋堆体坡脚四周设置封场表面雨水排水沟，汇入环库截洪沟后排出场外。	新建/依托	
	封顶覆盖系统	填封场系统由下至上应依次为气体控制层、表面复合衬层、表面水收集排放层、生物阻挡层以及植被层。	新建	
公用辅助工程	给排水工程	给水系统依托乐昌市焚烧发电厂；排水系统分为污水系统和雨水系统，雨污分流制。	新建/依托	
	电气系统	由乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目工程供应，年用电约 3 万 kWh。	依托	
环保工程	施工期（挖运）	渗滤液处理	经过导排、收集系统收集的渗滤液进入乐昌生活垃圾焚烧发电厂配备的垃圾高浓度废水处理系统进行处理，达到《城市污水再生利用工业	依托

项目	工程名称	工程内容	备注
运营期 (飞灰 填埋期 间)	期间)	用水水质标准》(GB/T19923-2005)后回用于生产,即循环水塔冷却水补充水,不外排。高浓度废水处理站处理能力320m ³ /d,采用“预处理+IOC厌氧反应器+A/O生化系统+MBR超滤膜系统+化学软化+MF微滤膜系统+RO反渗透系统,反渗透浓缩液采用DTRO进一步处理”工艺。	
	生活污水处理	生活污水经低浓度废水处理系统处理后出水达到《城市污水再生利用工业用水水质标准》(GB/T19923-2005)和《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中“冲厕、车辆冲洗、城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”标准较严者后回用于生产,不外排。采用“调节池+缺氧池+外置式MBR膜系统”。	依托
	除臭措施	在施工作业区根据臭气分子浓度定时定量喷洒植物除臭剂。采用车载远射程高压风炮(雾化风机),对作业面巡回喷洒除臭液进行360度水平旋转角喷雾除臭。为阻止填埋区域的臭气向区域以外扩散,使用移动风炮车对整个填埋区域进行臭味控制。	新建
	甲烷	在作业空间设置甲烷和氢气气体监测装置,设置自动报警装置。	新建
	淋溶水处理	经过导排、收集系统收集的淋溶水进入现有乐昌生活垃圾焚烧发电厂配备的垃圾高浓度废水处理系统进行处理,达到《城市污水再生利用工业用水水质标准》(GB/T19923-2005)后回用于生产,即循环水塔冷却水补充水,不外排。高浓度废水处理站处理能力320m ³ /d,采用“预处理+IOC厌氧反应器+A/O生化系统+MBR超滤膜系统+化学软化+MF微滤膜系统+RO反渗透系统,反渗透浓缩液采用DTRO进一步处理”工艺。	依托
	生活污水处理	生活污水经低浓度废水处理系统处理后出水达到《城市污水再生利用工业用水水质标准》(GB/T19923-2005)和《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中“冲厕、车辆冲洗、城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”标准较严者后回用于生产,不外排。采用“调节池+缺氧池+外置式MBR膜系统”。	依托

4.4 项目主要设备

本项目挖运主要设备、公用及辅助设备见表4.4-1。

表 4.1-1 项目挖运设备一览表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	用于施工部位
1	挖掘机	/	台	1	垃圾开运
2	推土机	/	台	1	垃圾晾晒
3	装载机	Z150	台	2	垃圾倒运
4	自卸运输车	/	台	1	场内垃圾倒运
5	洒水车	8t	台	1	场内降尘
6	移动式除臭雾炮	/	台	2	开挖区、临时道路除臭
7	钢板路基箱	6m*50mm	m	50	开挖区临时道路
8	HDPE覆盖膜	0.5mm	m ²	3000	开挖区防雨覆盖
9	甲烷气体报警装置	/	台	1	开挖区甲烷监测
10	临电配电箱	室外防雨	台	1	临时用电
11	洗轮机	/	套	1	运输车辆清洗

本项目填埋主要生产设备、公用及辅助设备见表 4.4-2。

表 4.4-2 主要填埋作业重型设备

序号	设备名称	规格型号	单位	数量
1	履带式推土机	功率120kW	台	1
2	履带式挖掘机	液压驱动, 斗容1m ³	台	1
3	履带式汽车吊	/	辆	1
4	箱式密闭车	/	辆	1
5	装载机	5T	台	1
6	车载式降尘喷雾机	25~100m	辆	2
7	道路洗扫车	/	辆	1
8	吸污车	5m ³	辆	1
9	潜污泵	/	个	若干
10	工程巡视及工具车	皮卡	辆	1
11	加油车	2T	辆	1
12	通勤车	19座及以下	辆	1
13	工作联系公务车	/	辆	1

4.5 填埋物的组分、产量

4.5.1 填埋物的来源

本项目的填埋物为现有乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目稳定化处理后的用吨袋包装的块状的飞灰稳定化体，见图 4.5-1。飞灰稳定化物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。



飞灰稳定化体形态图



飞灰稳定化体吨包袋形态图

图 4.5-1 飞灰稳定化体形态与吨袋形态图

4.5.2 填埋物的成分及性质分析

(1) 物理性质

- 1.颜色：因其组成不同，颜色从白色到灰色和黑色不等。
- 2.粒径分布：多分布于 38.5~74 μm ，小于 74 μm 部分占总量的 73%，具体见图 4.5-2。

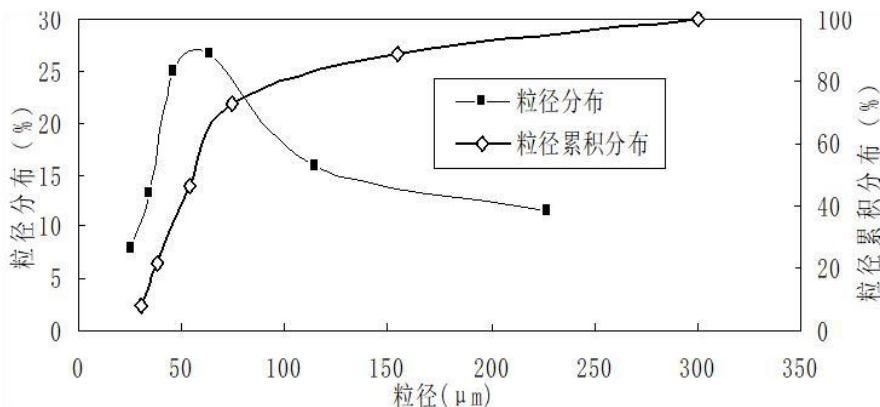


图 4.5-2 飞灰粒径分级曲线

- 3.密度：堆积密度为 0.6~0.8g/cm³，真密度为 2.4~2.6g/cm³。
- 4.比表面积：比表面积为 1.2~1.5m²/g，具有较高的吸湿能力。
- 5.形态：宏观形态：多为粉末状固体。微观形态：电镜扫描结果显示，飞灰的孔隙率较高，表面凹凸不平。

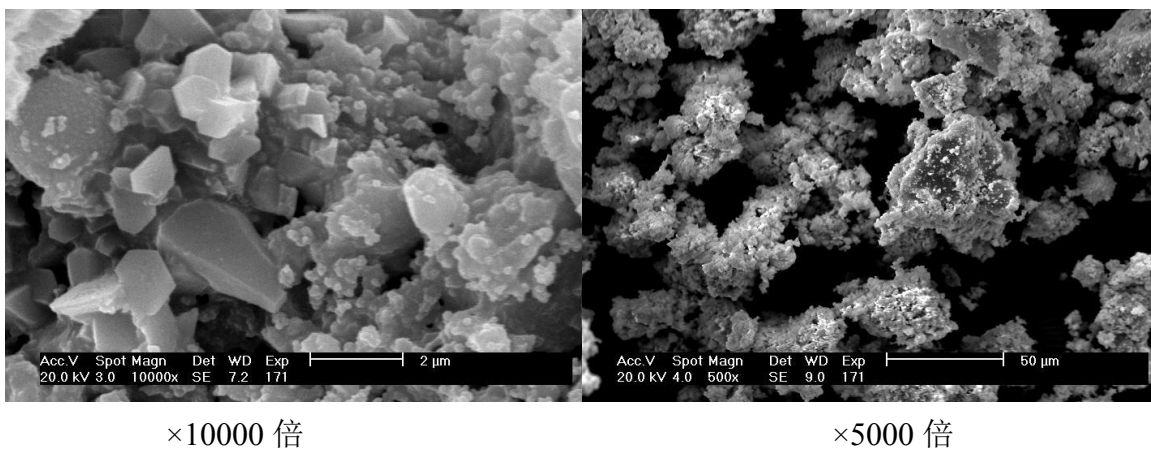


图 4.5-3 生活垃圾焚烧飞灰电镜扫描图

(2) 化学性质

1.元素组成

Si、Al、Ca、Cl、Na、K、Mg、Fe、C 和 S 是飞灰的主要组成元素，具体见下表。

表 4.5-1 生活垃圾焚烧飞灰主要元素组成表

元素名称	Si	Al	Ca	Cl	Na	K	Mg	Fe
含量 (%)	8.0-12.7	3.9-5.0	13.4-36.8	8.4-11.0	2.5-5.6	2.3-4.0	1.4-3.5	1.5-2.9

表 4.5-2 生活垃圾焚烧飞灰中微量元素组成表

元素名称	含量 (mg/kg)	微量元素名称	含量 (mg/kg)
C	15100-16850	Cr	253-384
S	22138-23897	Ni	85-147
Zn	3334-5179	As	27.9-89.2
Pb	878-2594	Cd	44.2-79.6
Mn	806-1119	Co	35.8-48.5
Cu	555-793	Ag	14.2-27.4
Hg	4.57-24.8		

2. 矿物组成

飞灰的矿物组成见图 4.5-4、表 4.5-3。

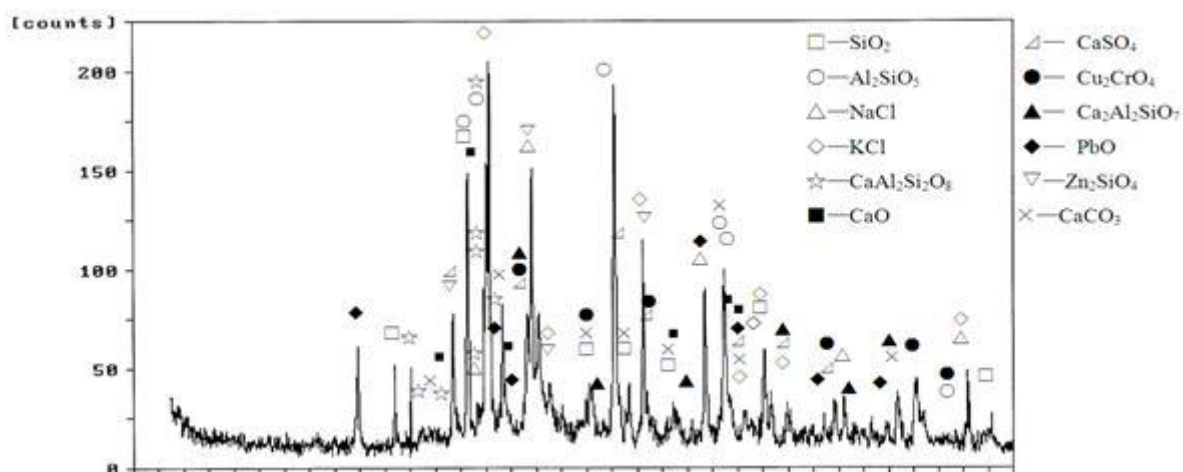


图 4.5-4 生活垃圾焚烧飞灰 XRD 分析谱图

灰的矿物组成较复杂，主要为 SiO_2 、 NaCl 、 KCl 、 CaSO_4 、 CaCO_3 、 Al_2SiO_5 和 $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ ，还有少量的 CaO 、 $\text{Ca}_2\text{Al}_2\text{SiO}_7$ 和 Zn_2SiO_4 等物质，飞灰的活性较强。

表 4.5-3 生活垃圾焚烧飞灰矿物组成表

成分	CaO	MgO	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	MnO	P ₂ O ₅	SO ₃	Cl
含量 (%)	16.95	23.15	9.34	3.48	4.41	0.13	1.75	11.45	6.30

3. 水溶解性盐

飞灰中溶解盐的含量高达 17.9%~22.1%，主要为 Ca、Na 和 K 的氯化物，处置时不仅有可能污染地下水和附近水体，氯化物的大量存在还会增加其他某些污染物的溶解性，如 Pb 和 Zn，而且不利于飞灰的固化稳定化或熔融处理。

4. 酸中和能力

飞灰的酸中和能力约为 3.0meq/g~6.0meq/g（以 pH=7 为终点），碱性强（浸出液的 pH 值 \geq 12），对环境 pH 变化的抵抗能力强。由于重金属氢氧化物的溶解度一般都很低，高 pH 值对抑制重金属的浸出有利。

5.熔点

由于垃圾焚烧飞灰是以金属与非金属氧化物等成分的混合物形式存在，所以垃圾焚烧飞灰的熔点是在某一个温度范围。当加热到一定温度时，飞灰中的低熔点成分开始熔化，随着温度的升高，熔化成分逐渐增多，最后全部变为液态，其中包含一些物相的生成反应。一般而言，飞灰的熔点为 1200℃~1400℃。

6.重金属浸出毒性

根据某项目的飞灰浸出毒性试验资料，垃圾焚烧飞灰中的 Pb 显示出相对稳定的超标趋势，根据《危险废物标准鉴别-浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）的规定，固体废物浸出液成分中，只要任一种有害成分的浓度超过鉴别标准，则认为该废物是具有浸出毒性的危险废物。因此，垃圾焚烧飞灰属于危险废物，需要进行稳定化处理。

4.5.4 填埋物的组分要求

根据《国家危险废物名录》（2021 年版）中的危险废物豁免管理清单，项目稳定化的飞灰满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中 6.3 条要求后，其处置填埋过程可不按危险废物管理。接收的稳定化飞灰需符合以下具体要求：

- （1）含水率小于 30%；
- （2）二噁英含量低于 3 μ gTEQ/Kg；
- （3）按照 HJ/T300 制备的浸出液中危害成分浓度低于表 4.5-4 规定的限值。

表 4.5-4 浸出液污染物浓度限值（单位：mg/L）

序号	污染物项目	浓度限值（mg/L）
1	汞	0.05
2	铜	40
3	锌	100
4	铅	0.25
5	镉	0.15
6	铍	0.02
7	钡	25
8	镍	0.5
9	砷	0.3

序号	污染物项目	浓度限值 (mg/L)
10	总铬	4.5
11	六价铬	1.5
12	硒	0.1

稳定化处理后的飞灰先计量、登记、监控、分析、信息管理后进行监测，监测合格则送往配套飞灰填埋场填埋，不合格则返回焚烧发电厂重新稳定化处理。

根据广东安纳检测技术有限公司（安纳检字（2021）第 110811 号）和通标标准技术服务（上海）有限公司（SHE21-81469R0）所出具的稳定化处理飞灰浸出液检测报告，乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目稳定化的飞灰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）中 6.3 条要求。详见表 4.5-5。因此乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目稳定化的飞灰到本填埋场进行填埋处置方案可行。

表 4.5-5 垃圾焚烧发电厂稳定化的飞灰浸出液检测结果（单位：mg/L）

序号	检测项目	稳定化飞灰浸出液检测结果	《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）
1	汞	3.6×10^{-4}	0.05
2	铜	ND	40
3	锌	78.4	100
4	铅	ND	0.25
5	镉	ND	0.15
6	铍	ND	0.02
7	钡	1.67	25
8	镍	ND	0.5
9	砷	0.270	0.3
10	总铬	2.14	4.5
11	六价铬	ND	1.5
12	硒	0.0529	0.1
13	含水率	22.6%	<30%
14	二噁英	0.19 μ gTEQ/kg	3 μ gTEQ/kg

如表 4.5-5 可知，乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目稳定化的飞灰浸出液污染物浓度能满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中 6.3 条规定的限制要求。

4.5.5 垃圾焚烧发电厂的飞灰稳定化处理

乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目产生的飞灰在垃圾焚烧发电厂内自行

采用“化学药剂稳定化”的方式进行稳定化处理。稳定化药剂采用螯合剂。

来自焚烧厂烟气处理系统的飞灰送入灰库后，经过气力输送泵通过气力输送管道送至原灰仓再送至混炼机进行飞灰螯合，按设计的配比飞灰在混炼机内混合；螯合剂稀释液输送泵及供水系统同时启动，向混炼机供给螯合剂及水。飞灰、螯合剂及水在混炼机内混合，飞灰中的重金属类与螯合剂反应，生成螯合物从而被稳定化。混炼机出来的被稳定化后的浆体，通过成型机成型，最后在养护间进行养护。养护过程中水分大量蒸发，然后再由专用运输车运走，运至指定地点填埋，至此完成整个飞灰稳定化处理过程。

飞灰稳定化设备主要有：飞灰仓、螺旋输送机、称重计量设备、搅拌装置、螯合剂供给装置、稳定化产物养护装置和飞灰稳定化物转运车。主要稳定化流程如下图所示。

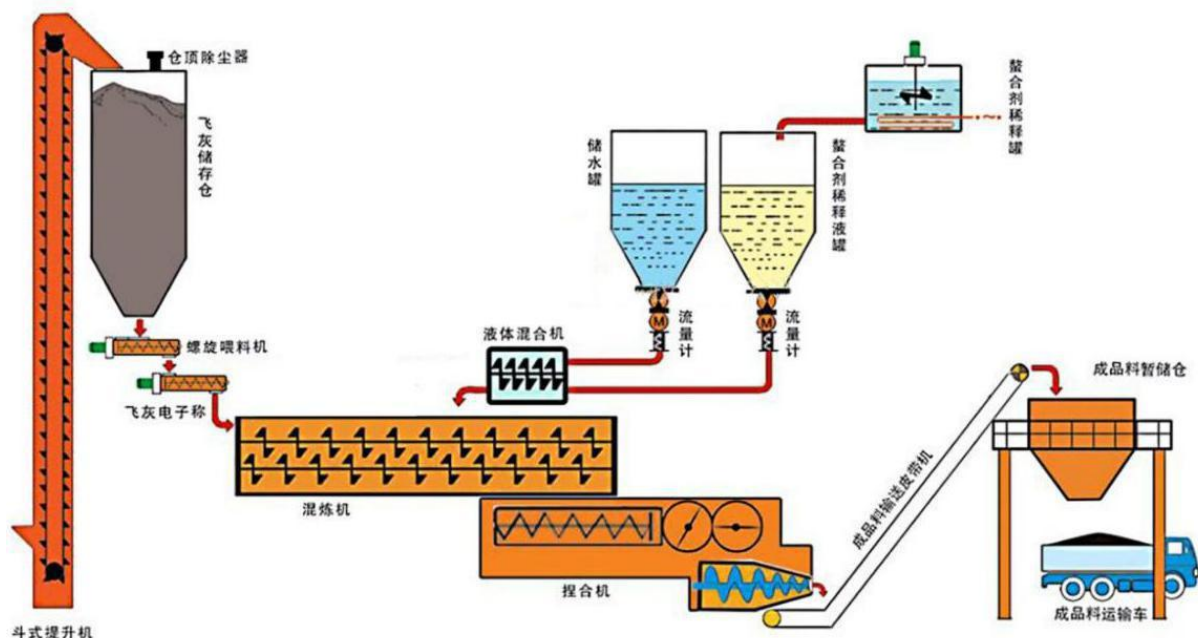


图 4.5-5 飞灰稳定化流程图

4.5.6 稳定化飞灰处理规模及库容计算

填埋区的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，m³；

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的库容，参见下表。

表 4.5-6 填埋场库容计算表

	堆层编号	平均堆层标高 (m)	表面面积 (m^2)	堆层容积 (万 m^3)	累计容积 (m^3)
飞灰填埋区	1	114.00	4712.00	2.80	2.80
		118.00	9560.00		
	2	118.00	9560.00	4.31	7.11
		122.00	12060.00		
	3	122.00	10202.00	3.80	10.91
		127.00	5272.00		
总库容					10.91

本项目主要服务于乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目稳定化处理后的飞灰，飞灰填埋区总库容为 10.91 万 m^3 ，有效库容系数取 0.9，飞灰填埋区有效库容为 9.82 万 m^3 。

乐昌市循环经济环保园(垃圾焚烧发电)项目已投产运行，日处理生活垃圾约 500t/d。根据建设单位目前的运行数据，飞灰稳定化物占总生活垃圾的 4%左右，则每天需填埋的飞灰量为 20.688t/d(0.862t/h)，年产为 7551 吨，填埋物密度按 1.1t/ m^3 计算，即 6864 m^3 /a。飞灰填埋区有效库容为 9.82 万 m^3 ，填埋年限为 14.3a。

4.6 总平面布置

垃圾填埋区在场址西北部，位于天然的山谷中，在南北两处山谷口分别填筑挡坝围蔽成填埋区，填埋区最大长度为380米，最大宽度为330米，填埋区总面积为8.6万平方米，含环场道路填埋库区占地面积为9.65万平方米。飞灰填埋库区在垃圾填埋区内西南角建设一个库容10万立方的飞灰填埋区。具体见图4.6-1。

4.7 主体工程

本项目飞灰填埋区工程主要项目包括：飞灰填埋库区、堤坝等。

4.7.1 标高控制

本填埋场四周设置环场围堤，为了使本填埋场获得较大的填埋量，结合现有填埋场实际布置，本填埋场现有围堤顶标高为114.00~127.00m，围堤为梯形断面，边坡按1:2设计。库区内挖除垃圾进行重新敷膜，堆体顶面坡度设置为5.0%，保证渗滤液自流导排需要，满足有效填埋库容的最大化，利用环场围堤周边现有的截洪沟导排雨水，现状沟最大断面宽1.40m，高1.50m的矩形素混凝土排水沟，可保障库区的安全。

4.7.2 场地平整

填埋场内的场地应进行必要的处理，以为其上的防渗衬层提供良好的基础构建面，并为填埋堆体提供足够的承载力。

场地整治时应该：

- (1) 清除所有陈腐垃圾；
- (2) 确保所有软土、有机土和其他所有可能降低防渗性能的异物被去除；
- (3) 确保所有的裂缝和坑洞被堵塞；
- (4) 配合场底渗滤液收集系统的布设，形成一定的排水坡度；
- (5) 库底开挖面低于设计标高时，可用非液化土分层压实至设计标高，压实系数不小于 0.93；
- (6) 库区边坡应尽量平顺，不应成台阶状、反坡或突然变坡，变坡处变坡角小于 20°，压实系数不小于 0.90。

最终形成的基础构建面应该达到下列要求：

- (1) 平整、坚实、无裂缝、无松土；
- (2) 基地表面无积水、树根及其他任何有害的杂物；
- (3) 坡面稳定，过渡平缓。

4.7.3 陈腐垃圾挖运工程

挖运 10 万 m³ 陈腐垃圾送至乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目进行焚烧处理。分两期挖运（一期陈腐垃圾挖掘量为 2 万 m³，二期陈腐垃圾挖掘量为 8 万 m³），设计挖掘规模为 200t/d，折算成体积约 250m³，所以计划每天挖运量约为 250m³。

4.7.3.1 垃圾挖运总体思路

(1) 本项目中填埋库区有约 49~50 万 m³ 的陈腐垃圾，本次拟开挖 10 万 m³ 陈腐垃圾，以满足垃圾电厂配套 10 万 m³ 飞灰填埋区的需求。本项目的垃圾挖运工程量较大，施工工期较紧张。因此，须配备足够数量的挖土机械和运输车辆。

(2) 陈腐垃圾开挖边坡形状复杂，边坡开挖线、开挖坡度、高程、长度控制严格。因此，须选择经验丰富，综合素质高的指挥人员和施工人员。

(3) 陈腐垃圾堆体结构落差较大，故要根据填埋场实际勘探情况需要实行分区、分单元开挖。

(4) 本项目土方挖运是控制工期的关键工序，因此应科学安排施工顺序，合理安排人员配备，对项目整体进行信息化、动态化管理。

(5) 本项目垃圾开挖范围内可能存在不明地下设施（地下构筑物、管线等）。因此，对未废弃地下设施应有效保护，对废弃的地下障碍物应合理破除。

4.7.3.2 垃圾挖运技术要求

开挖地表以上垃圾按作业坑按 1:2 比例放坡，随垃圾开完高度的降低逐步放缓。每 6 米设 1 米宽平台。开挖地表以下垃圾按作业坑按 1:3 比例放坡，随垃圾开挖高度的降低逐步放缓至坑底。

开挖至地表时，在坑口线外侧设高度 1 米，宽 2.5 米的梯形粘土坝，防止雨水进入，造成二次污染。

在开挖施工过程中应随时监测填埋气体浓度并主动导排，以消除填埋气体爆炸隐患。

在施工过程中对作业区及施工道路采取除臭降尘措施。设施高压喷雾风炮系统进行除臭降尘，喷洒半径需达到 30 米，连续喷洒时间不低于 1 个小时，间歇 2 小时，除臭剂选择生物除臭剂或植物型除臭剂，稀释后的除臭剂喷洒量不低于 20L/min，稀释比 1:200。

施工期间应做好地下水监测工作，在垃圾开挖前进行抗突涌稳定性复核算。对于可能发生突涌的区域，及时采用换填处理措施，必要时进行适当降水处理。

4.7.3.3 垃圾挖运操作工序

1、操作工艺流程

机械设备进场→场地平整→施工放线→地上地下障碍物清除→开挖支护施工工作面→支护施工后下步土方开挖→分步开挖至预留土层标高→开挖收尾施工→工程验收→后续施工。

2、垃圾开挖布置

(1) 由于场地限制，陈腐垃圾开挖采取分段开挖的方法。

(2) 基坑周边垃圾纵向开挖应根据护坡施工要求分区、分步开挖。

(3) 基坑中间大量垃圾可加大开挖幅度，每步最大挖深不宜大于3.5m。开挖最后一步垃圾时由专业测量人员控制，保证槽底平整、符合要求。

(4) 陈腐垃圾开挖时，开挖地表以上垃圾按作业坑按1:2比例放坡，随垃圾开完高度的降低逐步放缓。每6米设1米宽平台。开挖地表以下垃圾按作业坑按1:3比例放坡，随垃圾开完高度的降低逐步放缓至坑底。

3、土方开挖收尾设计马道口设计

采用内外结合马道口，马道口宽度不宜小于10.0m。

4、垃圾挖掘施工注意事项

(1) 提前安排人员对施工现场开挖“井”字型探沟，查明地下管线、构筑物、人防等情况。

(2) 对需要保护的管线制定保护或改移方案，对废弃地下障碍物进行浅层开挖和破除，以保证后期垃圾工程的顺利施工。

(3) 机械进场后首先要进行场地平整。

(4) 根据挖方作业边坡计算其稳定性，采取相应的加固措施，采用反铲挖土机挖土，预留100-200m人工修坡。开挖深度依据设计图纸，开挖严格按设计规定的分区分层开挖，顺序施工，具体安排由项目技术部作业指导书决定。

(5) 挖掘机开挖应配合支护施工，每步开挖至相应护坡施工标高。

(6) 当挖掘机到一定深度时(-2m)，修建12×6m的工作平台，供挖掘机回转大臂，行走用场地。挖掘机在此平台上进一步下挖，每隔4m修建相同平台，直至挖掘到原土层。

(7) 现场设专人检查场区内及周边道路是否干燥，适时用水车喷淋降尘。

(8) 在施工过程中对开挖区及施工道路采取除臭、降尘措施。设施高压喷雾风炮系统进行除臭降尘，喷洒半径需达到30米，连续喷洒时间不低于1个小时，间歇2小时。

5、开挖工序关键和难点

(1) 垃圾开挖时不得扰动基底土。

(2) 开挖采取同步挖掘法挖垃圾，由西向东挖。挖土最后退场点选在东侧。

(3) 开挖预留土时，每层开挖深度，测量放线人员应配合定出各基底轴线和位置线，抄出距槽底50cm水平线，距每条槽端部30cm处每隔2~3米在槽帮上钉水平标高小木楔，在挖至接近坑底标高时，用尺或事先量好的50cm标准直尺，随时以小木楔上水平

线校核槽底标高，最后由两端轴线或引轴拉通线，检查距槽边尺寸，确定槽宽标准，据此用人工修整槽帮，最后清挖槽底垃圾。

6、测量配合

施工测量人员开挖前负责测控网测设，并放出开挖边线的白线。施工测量控制网按初定、精测、检测三步进行，并由专人负责复核。水准点、测量控制网需经监理、甲方验检后有效。开挖后测量边坡坡度，底边线测控及标高控制。抄放基底上500mm标高线，并为基底平面人工清理每3米提供一个标高桩。开挖前应将规划局给的角点桩引出基坑外。

7、人工清理配合

开挖预留土时，人工配合机械施工，主要负责边坡清理和监督基底边线，基底的人工挖清理层挖方，平整基底平面。人员配备5人左右，结束后将现场平整清理干净。

4.7.3.4 垃圾挖运倒运流程

1、垃圾运输施工流程

(1) 陈腐垃圾挖运

挖掘机挖土装车→运输车运至筛分上料区→筛分作业→运输车运至垃圾电厂焚烧处置。

垃圾开挖、转运而产生的持续性恶臭和扬尘及时处理，避免向四周扩散。

2、运输注意事项

(1) 运输车辆装车时，挖掘机司机要做到稳、准，准确装到位，大团垃圾要先打散，再装车，防止垃圾遗撒现象。

(2) 挖方现场设专人指挥，挖掘机与运输车依据倒运土距离，合理配置运输车量。

4.7.3.5 陈腐垃圾转运要求

1、生活垃圾要采取密闭方式进行转运，禁止敞开式运送垃圾，杜绝二次污染。在垃圾运输过程中应保持密闭状态，无垃圾飞扬、无污水滴漏、无垃圾粘挂等现象，做到垃圾不落地。

2、装卸垃圾应符合作业要求，不乱倒、乱卸、乱抛垃圾。

3、垃圾运输车应设有防遗洒、渗漏装置，在作业过程中不得遗洒垃圾和污水。

4、运输安全、环保措施

(1) 安全保障

本工程转运工程量大，工程机械和运输车辆众多，需设立专门的安全人员和交通指

挥人员，指挥运输车辆的行驶。场区内外均需严格按照规定路线行驶，确保转运工作的有序进行；场区内外均需严格按照规定时速限速行驶，严禁超速和不按规定路线行驶；进出场区车辆进行登记，收发识别铭牌，根据指挥装土卸土；工作期间严禁司机饮酒，严禁司机超时间工作，严格执行交通规定；日常工作期间，定期对司机进行安全教育，增强安全意识，时刻铭记安全第一。

(2) 环保措施

场区内外设置专用行驶路线，严禁车辆在场区内随意行驶；配备洒水车，在场区内运输道路上不定时洒水，防止扬尘。施工场区内设置专门的行驶道路，在大门出口处有专门的人员进行车身的清扫、覆盖，施工道路及出场500m内由专人负责清扫，可以最大限度地避免遗撒及二次污染。所有运输均需进行登记，登记内容包括运输类别、运输车辆出入时间、运输方量等，确认无误后由运输人员签名，最后由接收人员签名，防止卸车错误造成不同场区间的环境污染。

4.7.4 坝体工程

垃圾围坝指填埋垃圾的挡坝，是填埋场中重要的构筑物，对填埋场的安全运行起着决定性作用。填埋库区围坝的主要作用是取得初始库容，阻拦填埋废物外溢、稳固填埋堆体、有序引排渗沥液。根据场区地形和填埋工艺要求，围坝建在填埋库区四周。围坝设计既要保证坝体坡脚的稳定，又要兼顾使库区获得较大的容量。但是坝高不宜过度增高，高度过分增加对库容的增加作用较小，而过高的坝体不仅工程量及投资会成倍增加，还使坝体的安全隐患增大。

本工程北侧、西侧和南侧利用现有填埋库区的围坝，东侧新建一座挡渣坝。挡渣坝采用碾压土石坝（机械化分层压实，每层压实系数不小于0.96），坝顶标高118.00m~123.00m，坝底标高111.00m~114.00m，坝顶部宽度5m，长度约142m，高度约9m；坝体内侧坡度1:2，坝体内侧边坡设计为新的防渗衬层，坝体内侧锚固沟兼做坝顶排水沟；坝体外侧坡度1:2，坝体外侧边坡设计为原有防渗系统，坝顶做硬化处理。填埋库区坝体断面图见图4.7-1。

4.7.5 地下水导排系统

本项目地下水导排系统依托乐昌市生活垃圾填埋场现有地下水导排系统。在防渗层下设置树枝状地下水导流盲沟，盲沟内放置 $\Phi 200\text{mm}$ HDPE 穿孔膜，地下水经导流管排至地表水体。地下水导流管中心距离防渗层约有 1m 的高差。

地下水导排盲沟用于收集地下水导流层的导流水。断面采用梯形断面，断面尺寸为下底宽 600mm，两侧边坡为 1:1，深 600mm，先在盲沟内设反滤 180g/m²无纺土工布，然后再敷设 $\Phi 225$ 的 HDPE 半穿孔管，最后回填级配卵石至地下水导排盲沟沟顶（盲沟由土工布包裹）。

地下水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。

在正常工况下，地下水自流至现有的下游地下水导排管，排至下游水体；在排不及的情况下，启动潜污泵，将飞灰填埋区内的地下水通过泵压力抽至库区外的截水沟内排至下游水体。

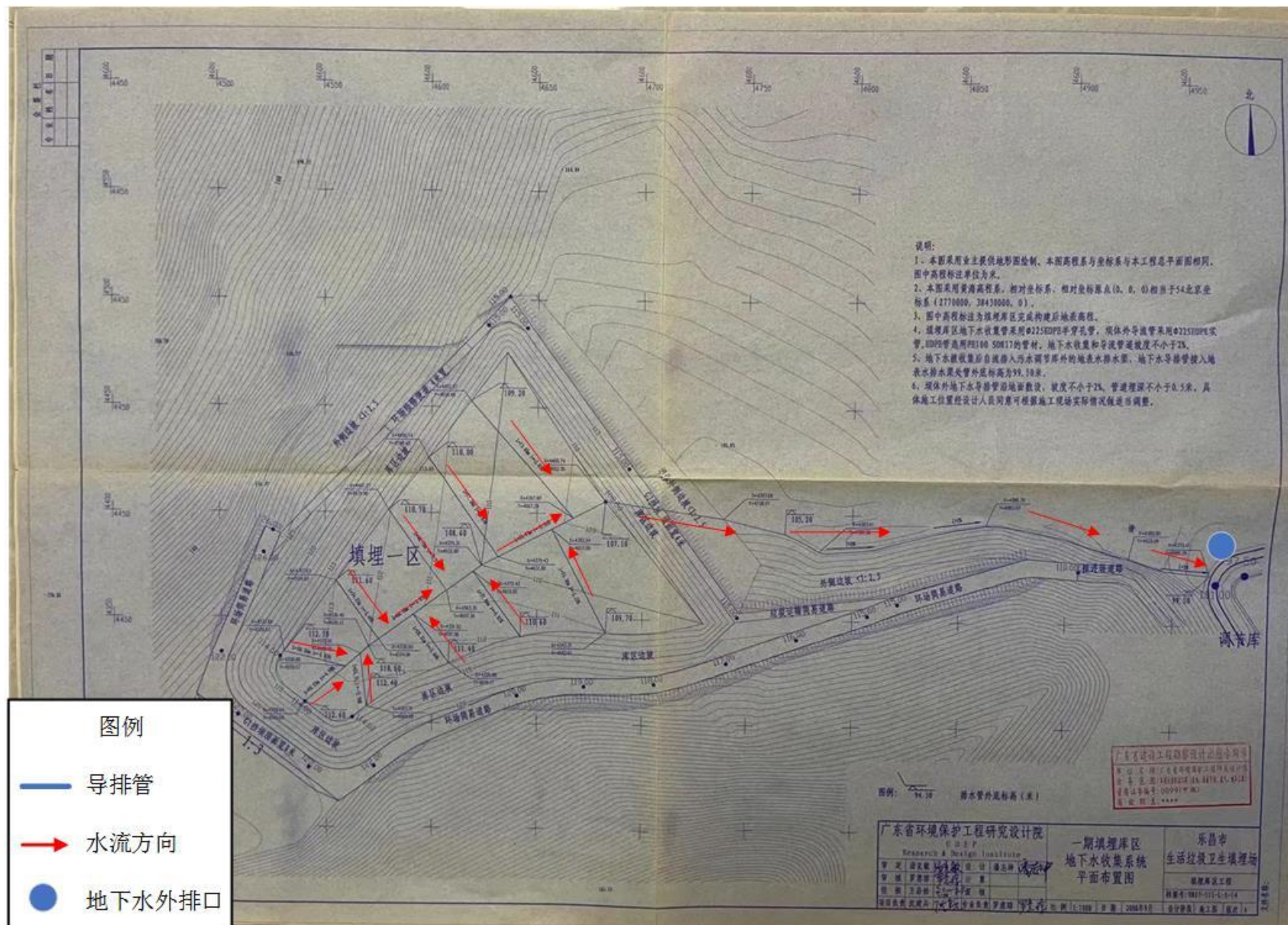


图 4.7-2 地下水导排系统平面布置图

4.7.6 防渗工程

飞灰填埋库区内的防渗系统在垃圾开挖过程中可能被损坏，本项目建议对本库区内的库底及边坡的防渗系统全部清理，清理至地基土层后，重新进行防渗系统覆膜施工，具体防渗结构如下。

目前我国垃圾填埋场通用的HDPE有1.5mm和2.0mm两种规格，为了更好地达到防渗的目的，故使用2.0mm的HDPE膜作为主防渗材料。

我国的填埋场所采用的HDPE膜的保护材料主要有500g/m²、600g/m²、800g/m²等几种规格的无纺土工布，为了更好地达到防渗的目的，故本项目中采用800g/m²该种规格。

场底设置渗滤液导流层，采用粒径为20~60mm的卵石，铺设厚度为300mm，一方面起到导排渗滤液的作用，另一方面也可有效地保护其下的防渗系统不受破坏。

本飞灰填埋区防渗衬垫系统采用双层人工复合衬层，并根据规范要求分别设置排水层和保护层等。本系统中防渗层均采用HDPE土工膜和复合膨润土垫组成复合衬垫，可形成紧密的水力接触，当土工膜偶然存在孔洞或接缝缺陷，渗漏液体经过下衬垫的流动面积可大为减少，流动速率将明显降低，渗漏量也可大为减少，可更大程度上保证防渗系统的安全。

主要的防渗工程防渗材料用量如下表所示。

表4.7-1主要的防渗工程防渗材料一览表

序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	HDPE 土工膜（双光面）	H=2.0mm	m ²	10364	敷设于库底
2	HDPE 土工膜（双糙面）	H=2.0mm	m ²	20453	敷设于边坡
3	长丝无纺土工布	800g/m ²	m ²	16764	敷设于库底及边坡
4	土工复合排水网	6.3mm	m ²	36968	敷设于库底及边坡
5	膨润土垫	4800g/m ²	m ²	16764	敷设于库底及边坡
6	级配碎石/卵石	d=20~60mm	m ³	1554	敷设于库底
7	土工滤网	200g/m ²	m ²	5180	敷设于库底
8	粘土衬层	/	m ²	2590	敷设于库底

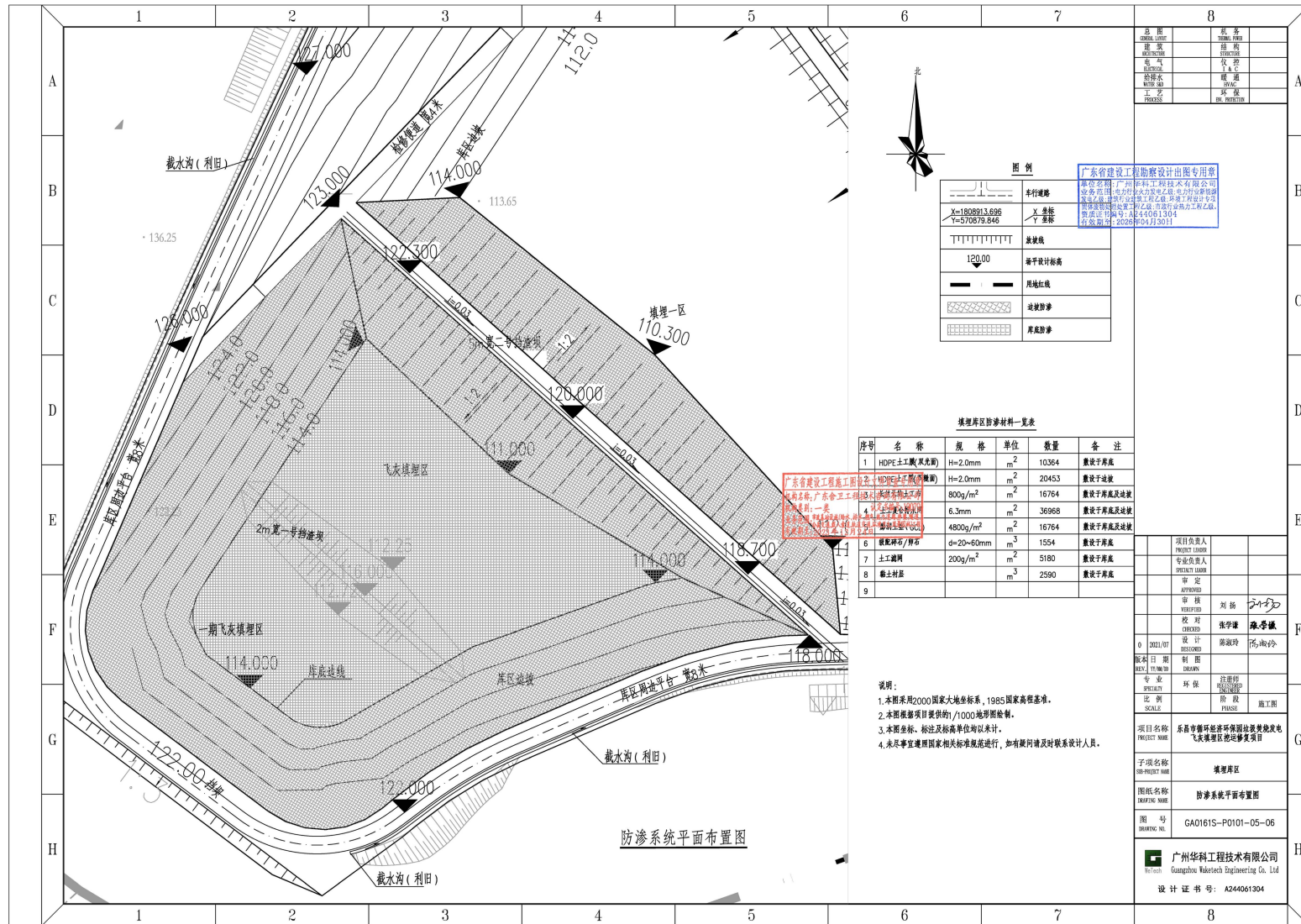


图4.7-3 防渗系统平面布置图

4.7.6.1 库底部分防渗设计

库区底部防渗系统组成结构从下到上依次为：

- (1) 0.5m厚的压实粘土衬层；
- (2) 膨润土垫（GCL）4800g/m²；
- (3) 2.0mm厚HDPE高密度土工膜（双光面）；
- (4) 6.3mm厚土工复合排水网；
- (5) 2.0mm厚HDPE高密度土工膜（双光面）；
- (6) 800g/m²长丝无纺土工布；
- (7) 6.3mm厚土工复合排水网；
- (8) 渗滤液导排级配卵石（d20~60mm）
- (9) 200g/m²土工滤网。

详见图4.7-4。

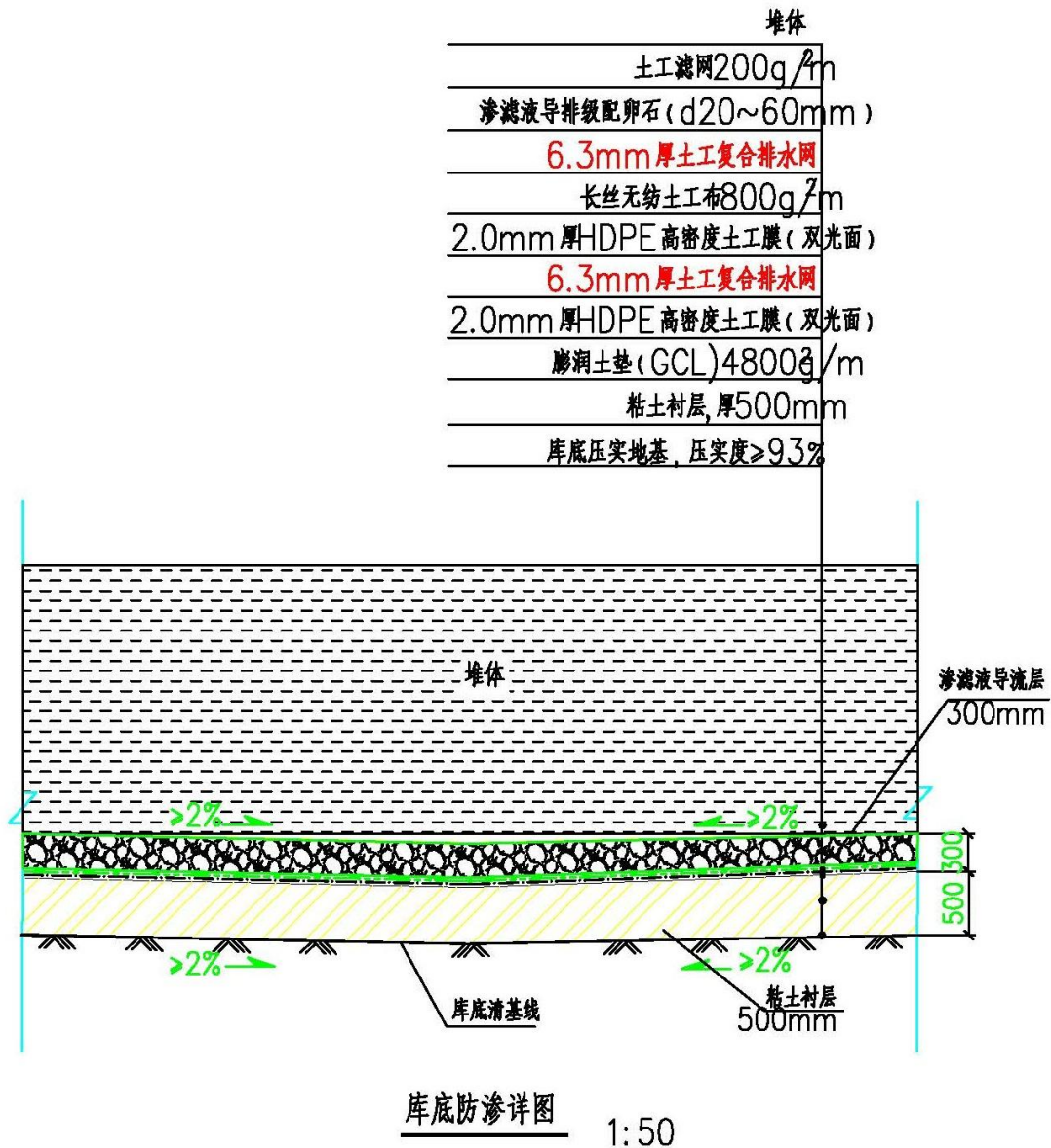


图 4.7-4 填埋库区底部防渗系统结构图

4.7.6.2 边坡部分防渗设计

根据场地整平方案，最终将在库区四周形成边坡，边坡内侧放坡根据实际地质条件确定，同时形成库区边坡。该部分防渗系统组成结构从下到上依次为：

- (1) 边坡；
- (2) 6.3mm厚土工复合排水网；
- (3) 膨润土垫（GCL）4800g/m²；

- (3) 2.0mm厚HDPE高密度土工膜（双光面）；
- (4) 6.3mm厚土工复合排水网；
- (5) 2.0mm厚HDPE高密度土工膜（双光面）；
- (6) 800g/m²长丝无纺土工布；
- (7) 6.3mm厚土工复合排水网；
- (8) 堆体。

防渗系统的锚固

为了使防渗系统稳定，当土工膜铺设时，在环库围堤顶设一环形的锚固平台，本设计考虑在填埋库区围堤顶处设计锚固平台。锚固沟宽1.0m，深1.0m，环库一周设置。详见图4.7-5。

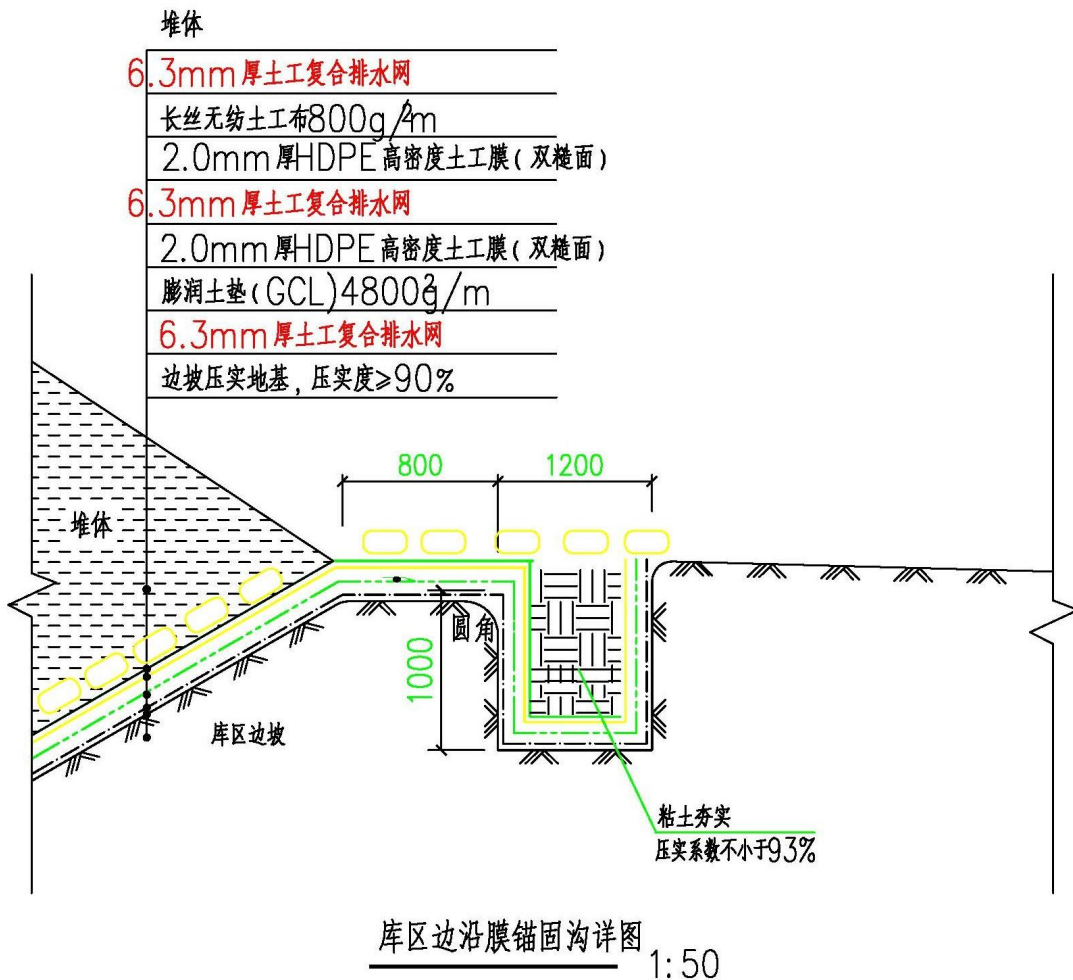


图 4.7-5 填埋库区边沿膜锚固沟详图

4.7.8 淋溶水导排系统

4.7.8.1 主要构成内容

在填埋库区防渗系统之上设置初级渗滤液收集导排系统。在边坡和底部铺设 6.3mm 厚土工复合排水网作为保护层和导排层。水平导排系统由碎石导排层，导排盲沟、导排管及提升泵井及提升系统组成。在填埋分区的库底按排水坡度满铺 300mm 厚卵石（粒径 20-60mm）作为导流层，将堆体中的渗滤液尽快收集至导排盲沟和导排管内；在填埋分区库底沿排水轴线设置渗滤液导排主盲沟，盲沟内设置 dn315HDPE 穿孔管，碎石盲沟和碎石导排层外包裹 200g/m 土工滤网作为反滤层。与主盲沟成 50 度/90 度夹角沿排水方向按照一定间距设置支盲沟，支盲沟由碎石充填构成，且内置 dn225HDPE 穿孔管。导排碎石层。导排盲沟和收集导排管构成一个完整导排系统。在主防渗层和次防渗层之间设置次级渗滤液导排系统，作为渗漏检测系统。在边坡和场底铺设 6.3mm 厚土工复合排水网，场底沿渗滤液导排盲沟设导排次盲沟，次导排盲沟呈菱形，盲沟中心设置 dn200HDPE 穿孔管，周围填充卵石。

4.7.8.2 淋溶水储存

淋溶水主要来源于两方面，一是飞灰本身所含的水份，二是各种途径进入填埋场的大气降水和地下水。在乐昌地区与大气降水相比，前者的量很小，因此填埋场淋溶水的产生量主要以外界进入填埋场的水量（淋溶水）来推算。

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地下水收集排放系统以及 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。

由于淋溶水主要来源为大气降水，因此在场地建设阶段即在不同构建边坡高度处设置排水沟，将坡面的雨水排出场外，场底构建成不同的区域，未填埋区域的雨水另行排出，在填埋过程需尽量减少废物填埋作业面积，已填区域全部采用柔性 HDPE 膜覆盖，此外在大雨时填埋场将停止废物进场，全部填埋面均用膜覆盖，这样产生的淋溶水量大大减少。

按乐昌市多年平均逐月降雨量计算淋溶水的产生量，其根据乐昌市气候统计信息，按《生活垃圾渗沥液处理技术规范》（CJJ150-2010）计算，平均淋溶水日产生量为 21.98m³/d。淋溶水经导排系统导排后，最终汇集在斜管提升井（集水井）处，在斜管提升井（集水井）外部分渗滤液输送管沿锚固沟敷设接至垃圾电厂高浓度废水处理站。淋溶水经过导排、收集系统收集后进入现有乐昌生活垃圾焚烧发电厂配备的垃圾高浓度废水处理系统进行处理。

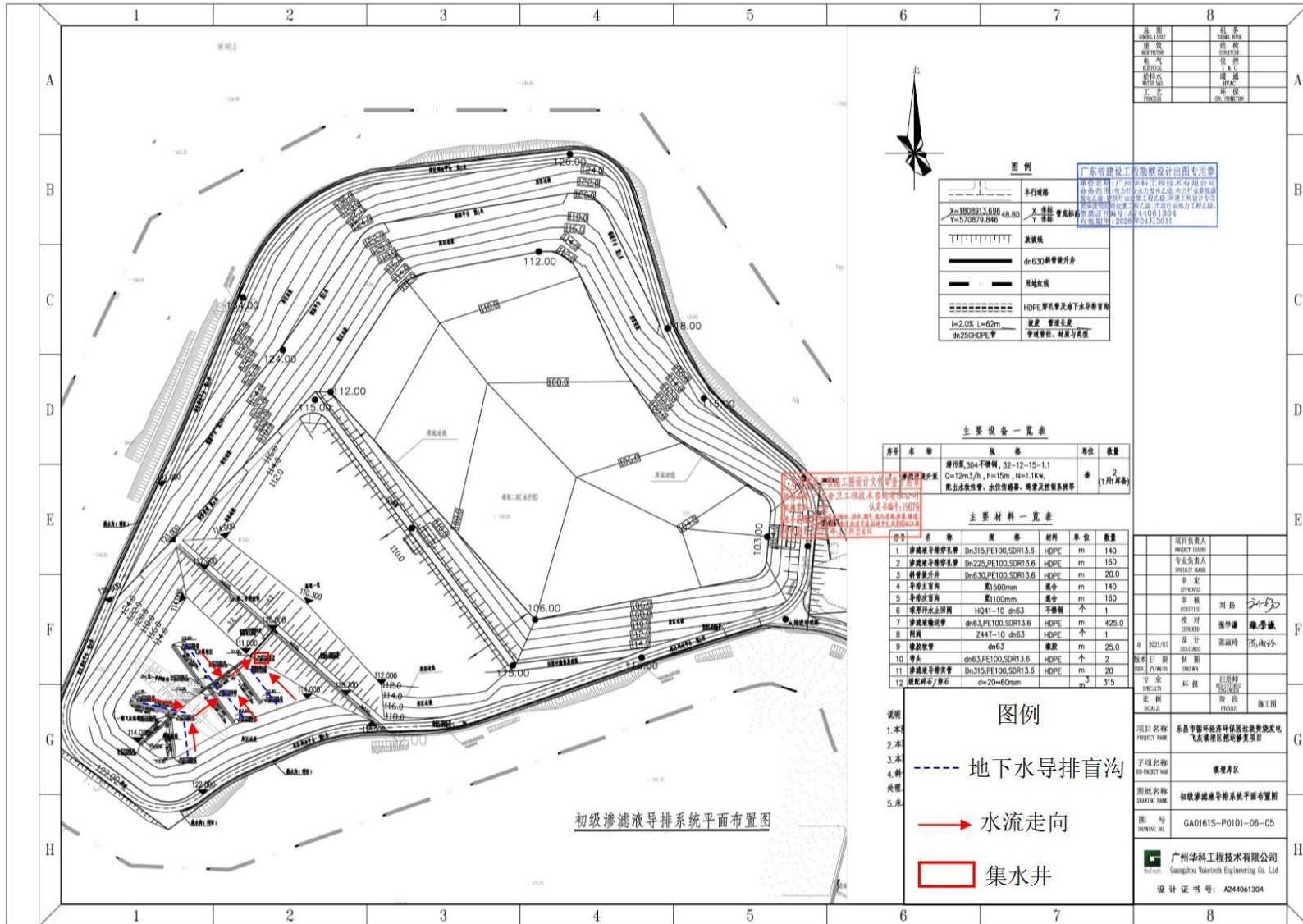


图 4.7-6 初级渗滤液导排系统平面布置图

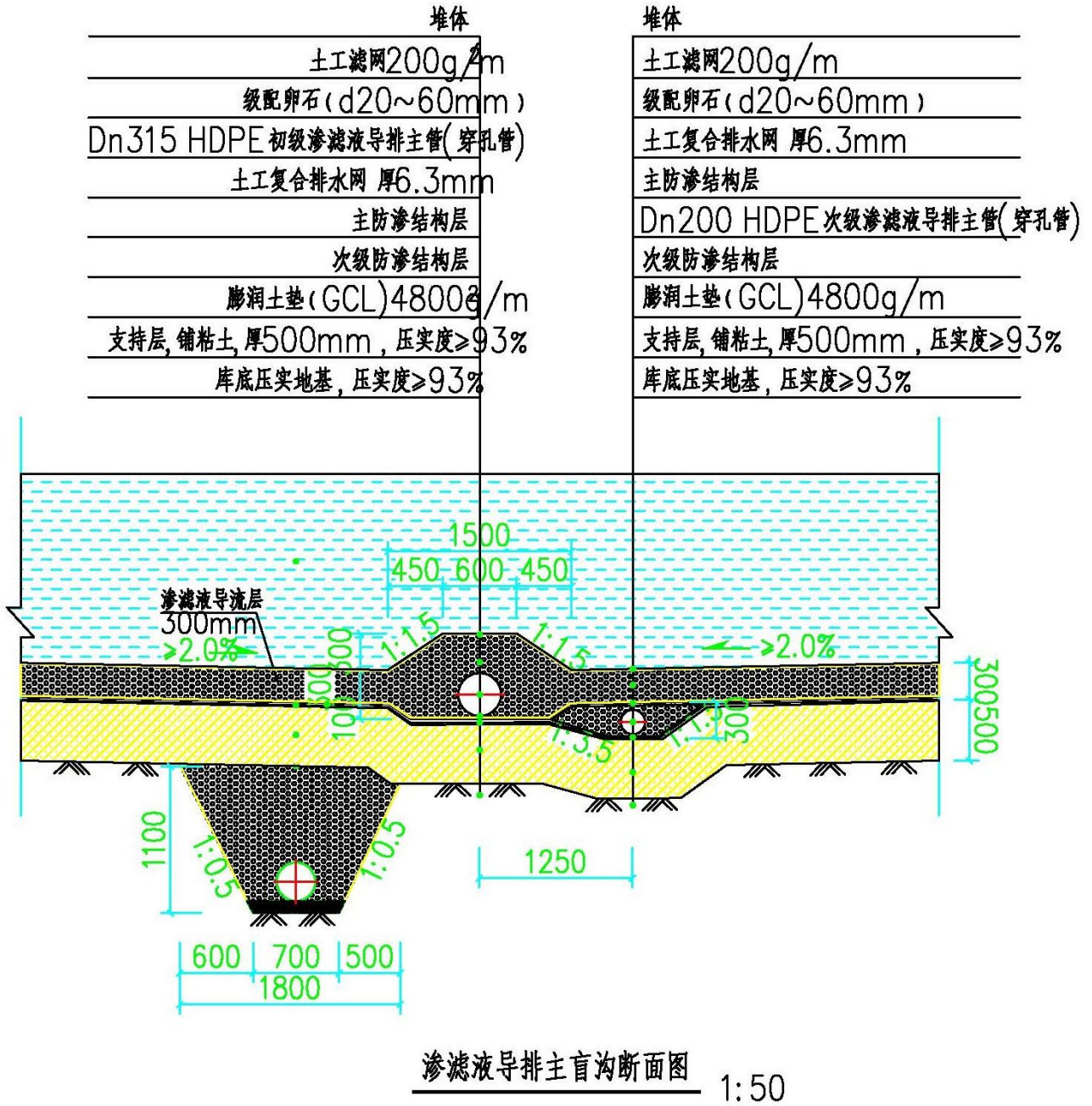


图 4.7-8 填埋库区渗滤液导排主盲沟断面图

4.7.8 雨污分流和防洪系统

4.7.8.1 雨污分流与排洪工程措施

大气降水是飞灰填埋淋溶水产生量的主要决定因素。为减小淋溶水处理规模，进而降低工程建设投资和运行费用，填埋区的建设必须将库区汇水面积以内的大气降水合理有效地加以截排、引导排放，以实现未被垃圾污染的径流（清水）和流经垃圾体的径流（污水）分流。本设计采取的清污分流系统即洪雨水导排工程措施主要有：

（1）永久截洪系统：利用现有围坝坝底外侧永久性环库截洪沟，减少进入填埋库区的地表径流，同时库内汇集雨水也通过临时雨水抽排泵抽至永久截洪系统，最终排至场外自然沟渠。

（2）临时截水沟：未投入使用的填埋区地表径流通过临时截水沟汇集至库区低洼处然后通过雨水抽排泵排至环库截洪沟，从而有效地减少进入堆体的地表径流。

（3）库内径流截排设施：设置在填埋平台面与终了坡面上的排水设施。

（4）污水集排设施：于填埋场场底及边坡均设置导排层，将淋溶水统一收集在斜管提升井处，在斜管提升井外部分渗滤液输送管沿锚固沟敷设接至垃圾电厂高浓度废水处理站处理。

4.7.8.2 库外防洪系统

库外防洪系统作用是将填埋场库区外、汇水面积范围以内的大气降水安全排出场外，尽可能的实现填埋区的雨污分流，避免库外雨水被库内填埋垃圾污染，减少淋溶水的处理量。

库外防洪系统工程措施上采取现有的环库截洪沟的方式，截洪沟将截住的地表径流和库内抽排雨水从库区周边排往库外。

现有截洪沟均为矩形断面，最大断面尺寸为： $B=1.4m$ ， $H=1.5m$ （含 $0.2m$ 的超高）。

4.7.8.3 库内防洪系统

每层填埋堆体坡脚四周设置封场表面雨水排水沟，汇入环库截洪沟后排出场外。

雨水明沟按寿命长短可分为三类：永久性雨水明沟、半永久性雨水明沟、临时性雨水明沟。

永久性雨水明沟：利用现有围坝坝底外侧永久性环库截洪沟，减少进入填埋库区的地表径流，同时库内汇集雨水也通过临时雨水抽排泵抽至永久截洪系统，最终排至场外自然沟渠。

半永久性雨水明沟：设置于填埋库区阶段性封场填埋堆体上，将雨水引入永久性明

沟排放。

临时性雨水明沟：用于将雨水引出填埋区，流向（半）永久性雨水明沟，当填埋堆体覆盖了这些明沟，它将失去雨水导排作用。

4.7.8.4 雨污分流与排洪工程运行程序

雨污分流覆盖膜位于库区防渗系统之上，与其一同锚固。采取分单元“开口袋式”填埋方式，尽可能避免覆盖膜上雨水和膜下飞灰接触。

（1）未填埋区

未填埋区场底雨水通过锚固平台临时排水沟排至截洪沟，或通过库内排洪井排至下游排洪冲沟中，最终排出场外。

（2）填埋区

为尽量减少淋溶水产生，本项目要求恶劣天气（雨量较大天气）停止填埋作业，填埋作业区采用HDPE膜临时覆盖并设置临时雨水导排通道，将填埋区雨水通过便携式排水泵压力输送至临时雨水明沟或未填埋区，最终抽排至库外。

（3）临时覆盖区

单元作业完成后，单元顶部形成斜坡坡向四周，每层填埋堆体四周设置半永久或临时性雨水排水明沟，未受污染的地表径流雨水通过明沟排入填埋区周围水体。

（4）封场区

库区封场后的场顶设置永久性雨水表面排水沟，根据实际情况分别接入环库截洪沟内并外排入周边水体。雨水导排工程。

本项目主要通过以下方式实现雨污分流：

（1）在填埋场一二期间设置砖砌排水明沟，将一期未封场区的未被污染的雨水和封场表面的雨水收集后排出场外，其余三侧围堤找坡使雨水排至库区外。二期建设时，将排水明沟拆除并与一期的防渗膜焊接在锚固沟内，提高防渗结构的稳定性。

（2）对每日作业完毕的区域，采用1.0mmHDPE膜进行临时覆盖，以减少雨水的渗透入和填埋堆体表面冲刷。

（3）雨天不进行填埋作业。

（4）为尽可能的减少雨水进入飞灰堆体将雨水有组织收集外排。待固化后飞灰堆体填埋高出围堤后，在靠近围堤库区内设置临时排水沟，具体详见填埋作业时环场临时排水沟大样图。

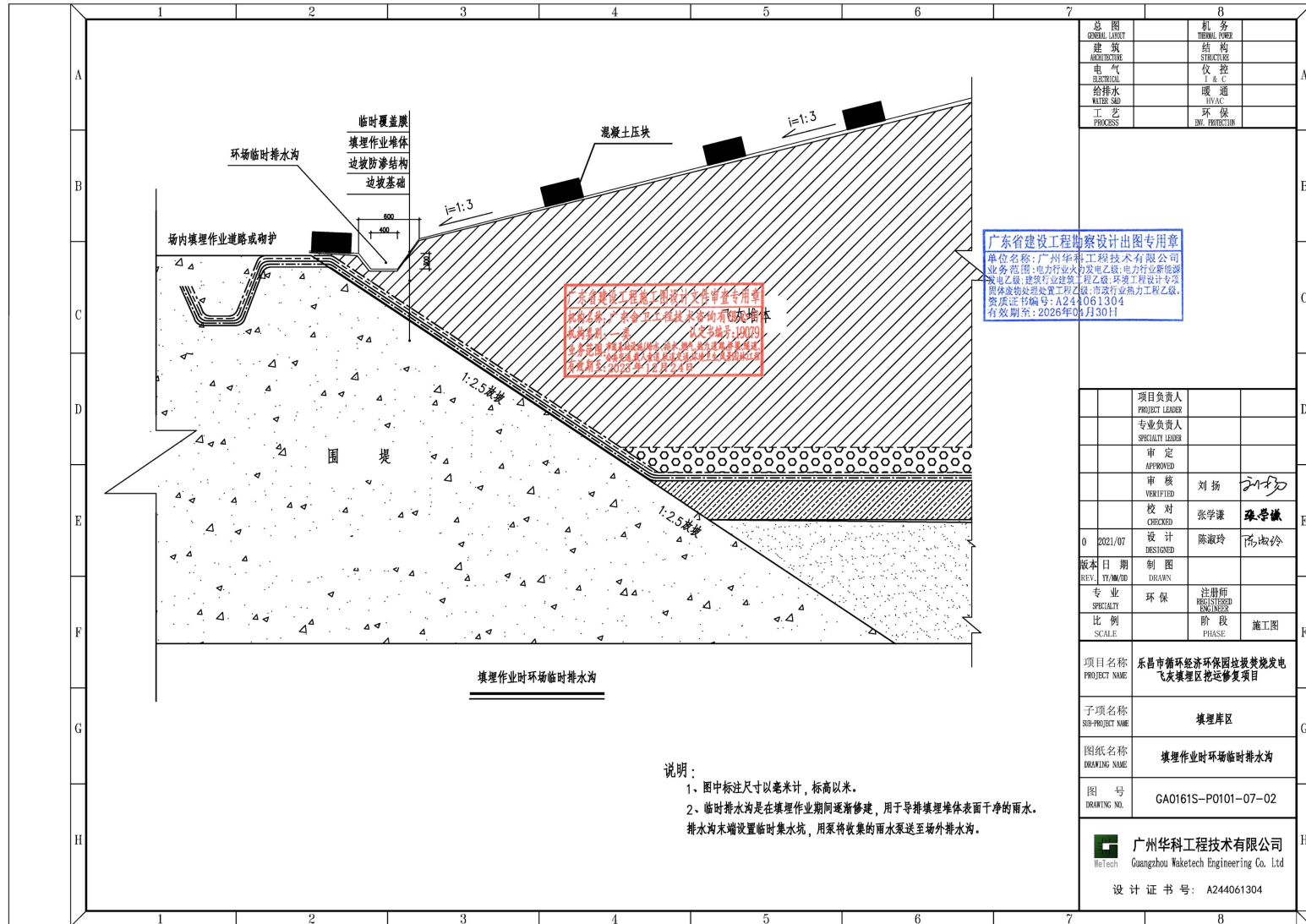


图4.7-10 填埋作业时环境临时排水沟

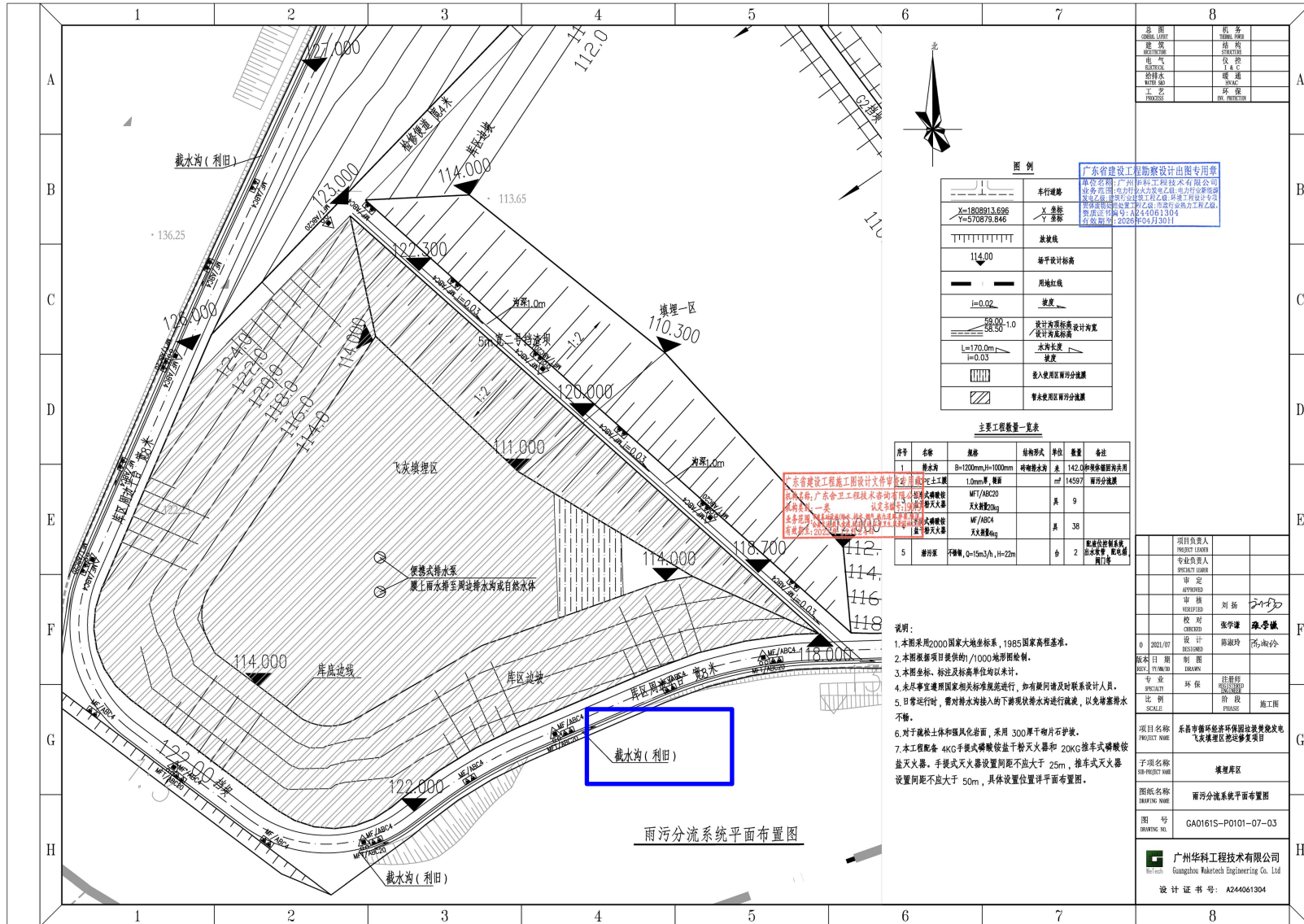


图4.7-11 雨污分流系统平面布置图

4.7.9 监控系统

填埋区主要的监控系统是防渗层渗漏检测系统。

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漏时能及时发现并采取必要的污染控制措施。设计根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）的规定，填埋场拟修建地下水本底监测井 1 眼、排水井 1 眼、污染扩散监测井 2 眼、污染监视井 2 眼，以监控淋溶水对周边地下水的可能影响。

4.7.10 封顶覆盖系统

4.7.10.1 概述

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。最终覆盖是填埋场运行的最后阶段，同时也是很关键的阶段。通过表面覆盖系统以阻止雨水等地表水渗入堆体中，是减少或防止淋溶水产生量的关键。而且，封顶覆盖系统还有绿化、填埋表面土地利用等方面的功能。表面封顶覆盖系统的功能可以概括为以下几点：

- 减少或阻止雨水渗入填埋区；
- 抑制废物的外泄；
- 避免地表径流水的污染；
- 避免污染物的扩散；
- 提供一个可以进行景观美化的表面；
- 便于填埋土地的再利用。

4.7.10.2 封顶覆盖系统

封顶覆盖系统的目的主要是利用覆盖层将飞灰堆体与外界环境隔绝起来，达到防渗的目的，避免臭气外溢污染环境，封场后进行植被覆绿。

《生活垃圾卫生填埋场封场技术规范》（GB 51220-2017）中规定了封场覆盖系统的标准结构由排气层、防渗层、排水层、植被层（绿化土层）组成。结构关系如下：

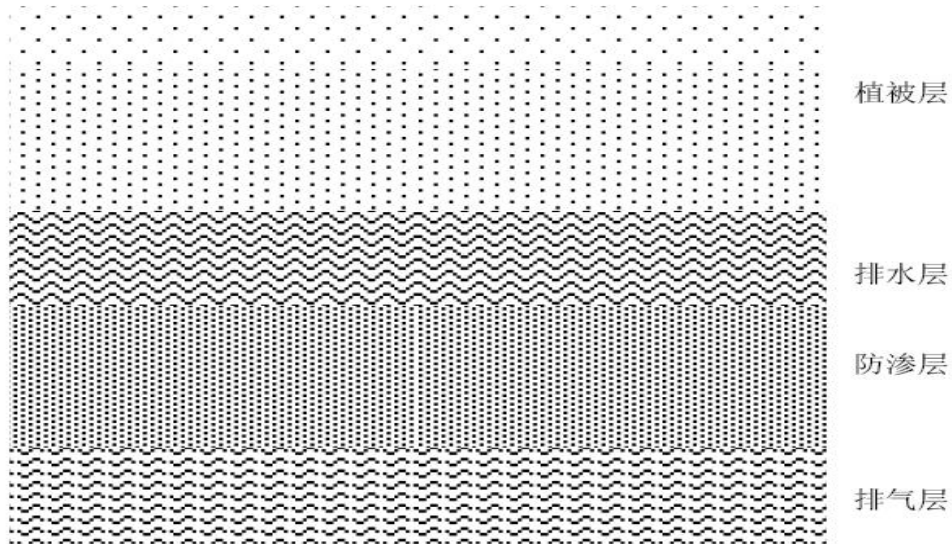


图 4.7-12 覆盖系统结构层

本报告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。

(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 $1 \times 10^{-13} \text{cm/s}$ ；
- 200g/m² 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。

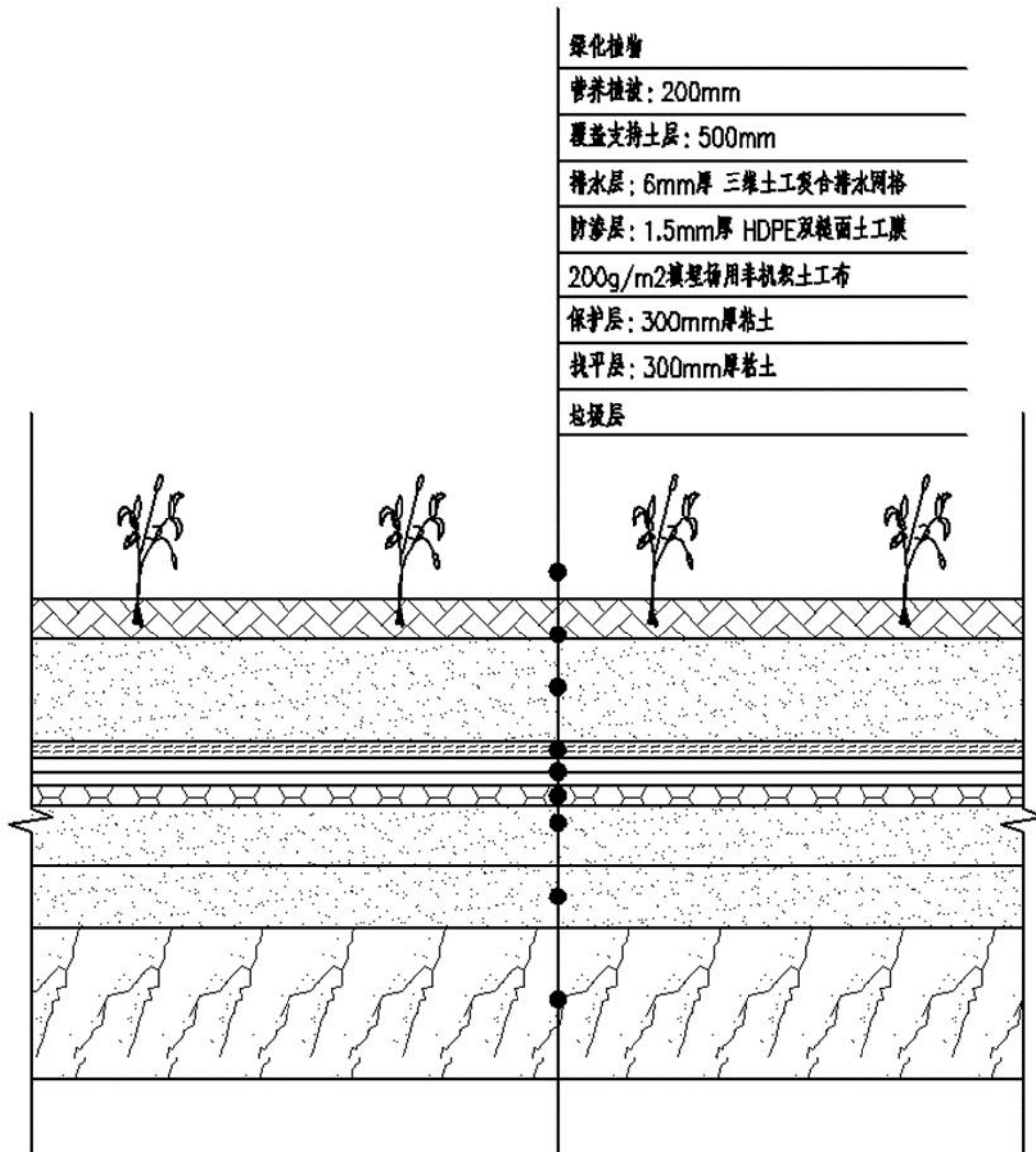


图 4.7-13 封顶结构层

4.7.11 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，应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。

4.8 公用辅助工程

4.8.1 给排水系统

4.8.1.1 给水系统

(1) 给水水源

生活及生产用水依托生活垃圾焚烧发电厂供水系统提供。

(2) 用水量

根据《建筑给水排水设计规范》（2009年版）及《广东省用水定额》（DB44/T1461.3-2021），计算得出如下用水量。

表 4.8-1 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	140L/人.d	8人		—	1.12
2	道路洒水	2.5L/m ² .d	—	403m ²	—	1.008
合计		/	/	/	/	2.128

4.8.1.2 排水系统

排水系统分为污水系统和雨水系统，雨污分流制。

本项目产生的污水主要为生活污水 1.008t/d、填埋区产生的淋溶水 21.98t/d。淋溶水经导排、收集系统收集后进入乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目高浓度废水系统处理，出水达到《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）后回用于生产；生活污水进入现有生活垃圾焚烧发电厂垃圾低浓度废水处理系统处理，尾水达到《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）和《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中“公厕、车辆冲洗、城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”标准较严者后回用于生产，不外排。

4.8.1.3 雨水系统

A、根据《给水排水设计手册（第5册）城镇排水》，乐昌市暴雨强度公式如下：

$$q = \frac{958(1 + 0.63 \lg P)}{t^{0.544}}$$

t—降雨历时（min），地面径流时间取 15min；

P—设计重现期（a），根据《室外排水设计规范 GBT50014-2021》，本项目雨水设计重现期取 50 年；

F—汇水面积（公顷），初期雨水收集范围主要为进场区及填埋作业道路区，收集雨水面积约 0.12 公顷；

Ψ —平均径流系数，取 0.7；

汇水量： $Q=\Psi \cdot F \cdot q$ ；

B、经计算：本项目初期雨水量为 38.2L/s。

飞灰为袋装运输，运营期应严格把控运输过程，不另行考虑初期雨水收集处理。

库区内膜上雨水通过便携式排水泵压力输送至周边自然水体，厂区周边道路雨水通过现状排水沟排至厂外。具体详见图4.7-11，雨污分流系统平面布置图。

为了确保填埋场防洪安全，阻止场外雨水进入填埋库区内，本项目设置的雨水导排系统包括：永久性环库截洪沟、临时截水沟、库内径流截排设施。确保填埋场不受雨水、洪水影响。

（1）永久截洪系统：利用现有围坝坝底外侧永久性环库截洪沟，减少进入填埋库区的地表径流，同时库内汇集雨水也通过临时雨水抽排泵抽至永久截洪系统，最终排至场外自然沟渠。

（2）临时截水沟：未投入使用的填埋区地表径流通过临时截水沟汇集至库区低洼处然后通过雨水抽排泵排至环库截洪沟，从而有效地减少进入堆体的地表径流。

（3）库内径流截排设施：设置在填埋平台面与终了坡面上的排水设施。

4.8.2 水平衡情况

结合项目运营期给排水情况，拟建项目水平衡情况见表 4.8-2 和图 4.8-1。

表 4.8-2 本项目给排水情况一览表

序号	用水工序	给水(m ³ /d)	新鲜水/回用水	排水(m ³ /d)	
				消耗/损耗	废水
1	生活用水	1.12	新鲜水	0.112	1.008
2	道路洒水	1.008	回用水	1.008	/
3	淋溶水	/	/	/	21.98
合计		2.128		1.12	22.988

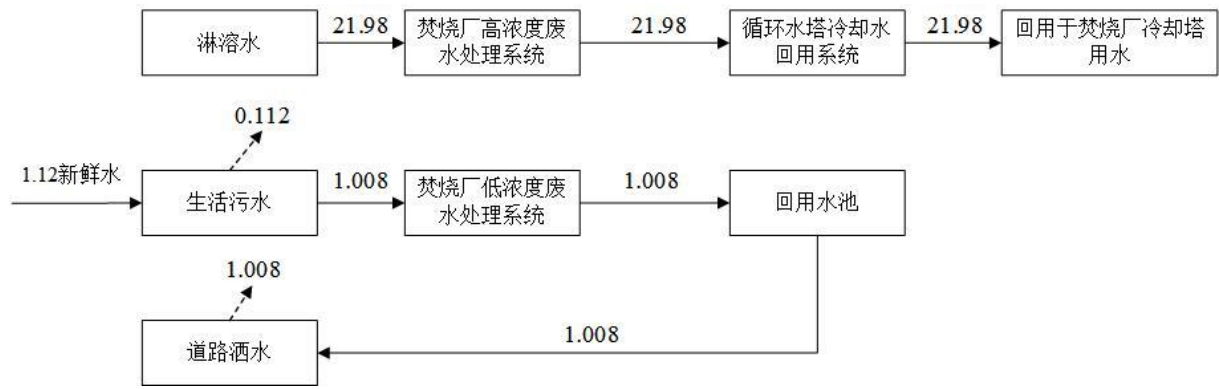
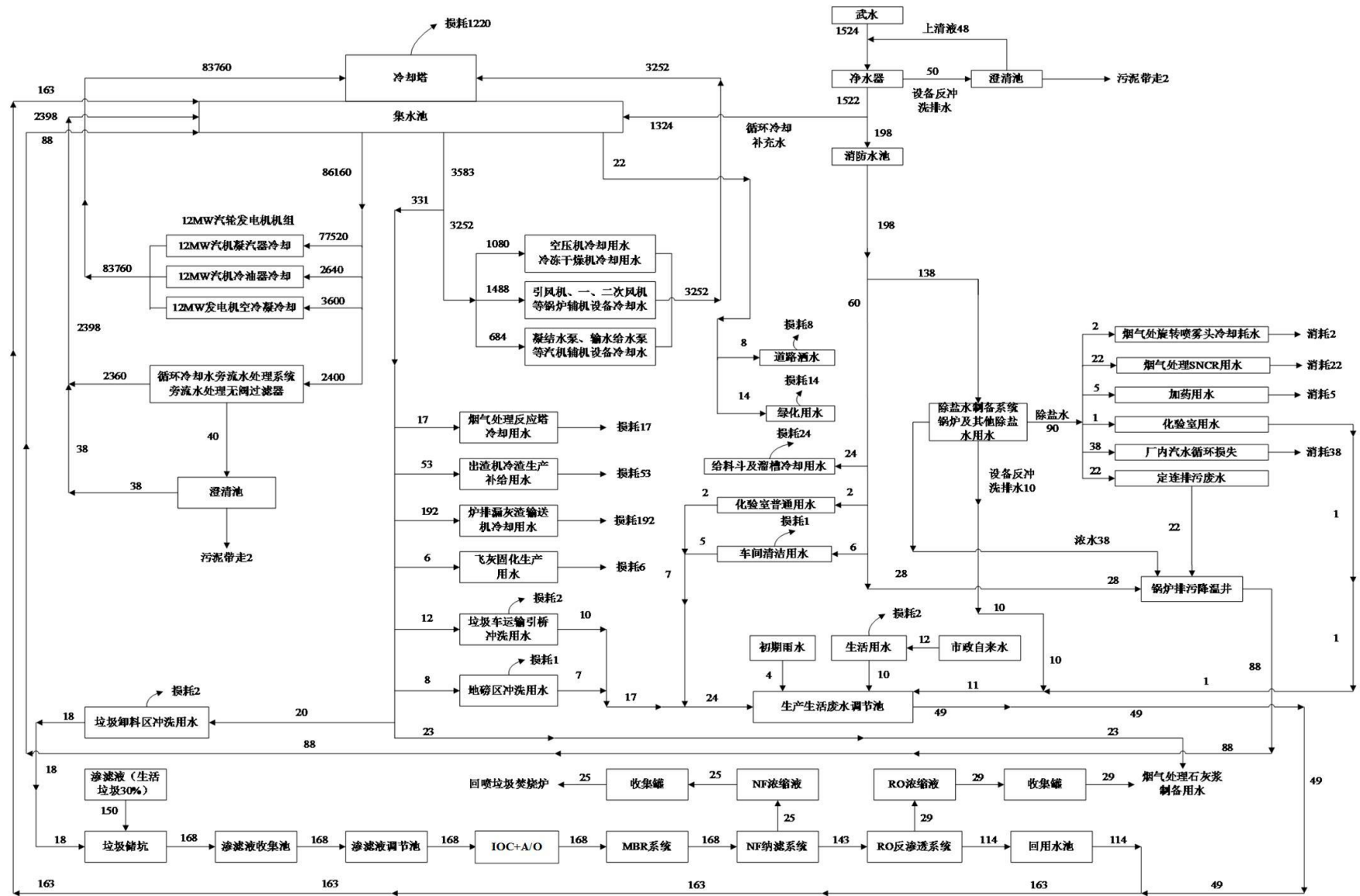
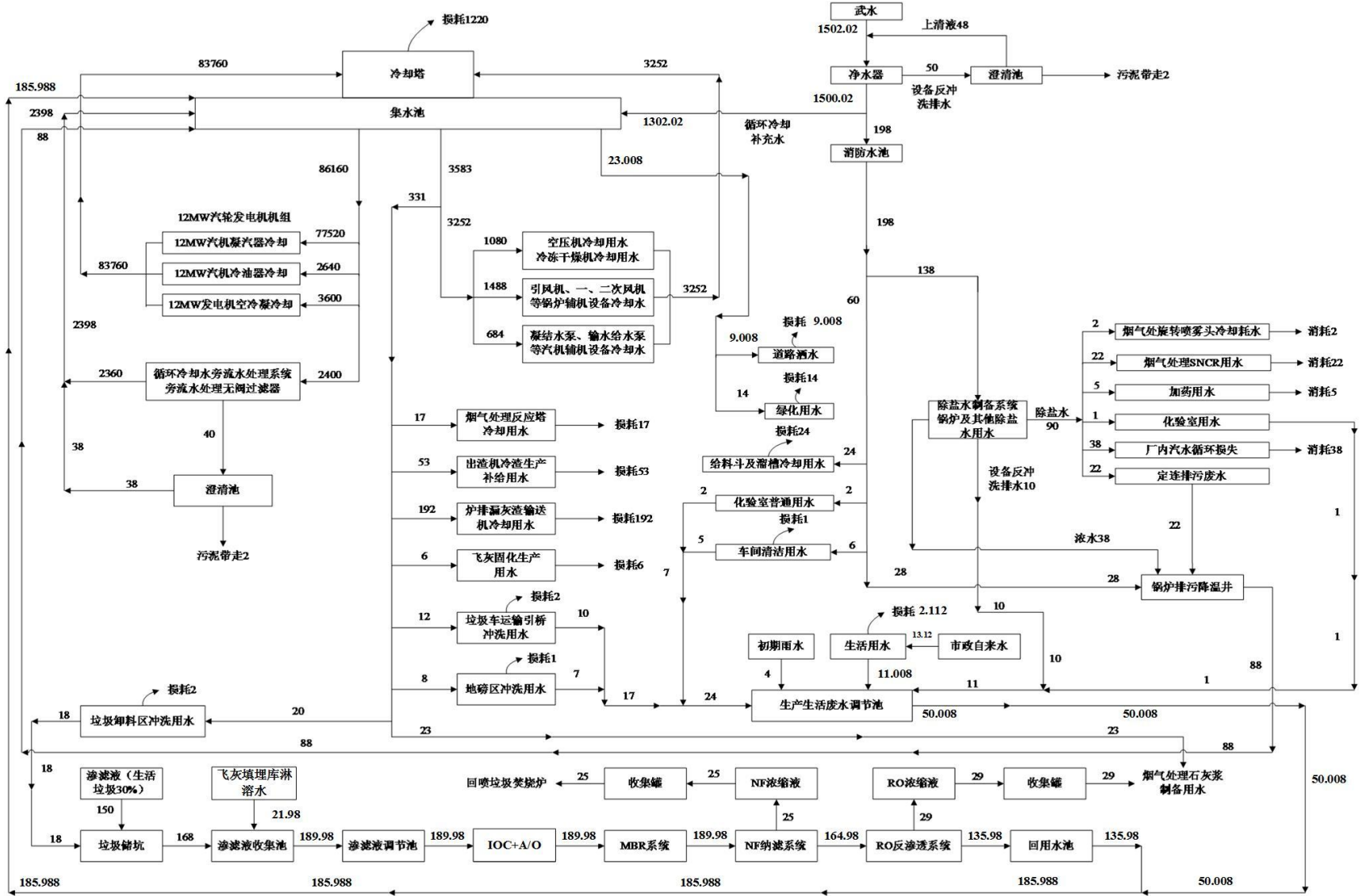


图 4.8-1 本项目水平衡图 (t/d)



4.8-2 焚烧厂现有项目水平衡图



4.8.3 本配套飞灰填埋场项目建成后焚烧厂总水平衡图

4.8.3 电气系统

由乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目工程供应，年用电约 3 万 kWh。

4.8.4 消防系统

根据《建筑设计防火规范》，室外消防水量为15L/s，持续灭火时间2h。一次消防灭火最大用水量为108m³。由于焚烧厂内统一设置了消防系统，因此，本项目消防设施依托焚烧厂即可。所有建筑物周围设有消防车道。

4.9 环保工程

4.9.1 淋溶水处理系统

本项目产生的淋溶水约 21.98t/d，与一般生活垃圾渗滤液有较大区别，主要是水质变化大，COD、BOD、NH₃-N 含量较低，重金属含量较一般渗滤液高。结合本项目的情况，淋溶水经过导排、收集系统收集后进入乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目高浓度废水处理系统进行处理，达到《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）后回用于生产，不外排。采用“预处理+IOC 厌氧反应器+A/O 生化系统+MBR 超滤膜系统+化学软化+MF 微滤膜系统+RO 反渗透系统，反渗透浓缩液采用 DTRO 进一步处理”工艺。设计处理能力 320t/d。

工艺流程说明

高浓度污水首先经篮式过滤器后进入初沉池，去除悬浮物后溢流进入调节池，经调节池均质均量后，经厌氧进水泵，进入厌氧罐，去除大部分有机污染物，厌氧出水后渗滤液进入 A/O 系统，厌氧出水首先进入 A 池（缺氧池），在缺氧条件下反硝化菌利用污水中的有机碳将硝态氮还原为氮气，在脱氮的同时降低了有机负荷，并补充了后续硝化反应的碱度，同时部分悬浮污染物被吸附并分解，提高了污水的可生化性，随后污水通过推流进入 O 池（好氧池），在好氧条件下残余的有机物被进一步降解，同时硝化菌将污水中的氨氮氧化为硝态氮，再回流至 A 池进行反硝化脱氮。经 A/O 处理后出水进入浸没式超滤系统进一步去除大分子有机物、悬浮物等污染物，经超滤处理后出水进入化学软化 TUF 系统、反渗透系统、DTRO 系统，去除悬浮物、溶解性固体、硬度、色度、氨氮、氯离子等污染指标，出水作为冷却塔循环冷却水补水，浓水回用于石灰制浆。

4.9.2 生活水处理系统

本项目运营期间生活污水产生量较小，约 1.008t/d，生活污水进入乐昌市生活垃圾焚烧发电厂低浓度处理系统处理，生活污水经低浓度废水处理系统处理后出水达到《城

市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）和《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中“公厕、车辆冲洗、城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”标准较严者后回用于生产，不外排。低浓度废水处理系统处理规模 72m³/d。采用“格栅+调节池+缺氧池+MBR”工艺。

工艺流程说明

①污水原水首先自流进入格栅渠，污水中的漂浮物及大颗粒悬浮物被截留去除，保护了后续处理单元的正常运行。格栅出水自流进入污水集水池。

②污水集水池中污水由污水提升泵输送至调节池，调节池具有调节进水水质和水量的作用，使后续单元进水水量和水质能尽可能均匀稳定。

③经过调节池后污水由原水提升泵加压提升到后续处理单元，依次流经缺氧池、MBR 膜生物反应池。在缺氧池内，反硝化菌将后续 MBR 好氧单元混合回流液中的亚硝酸盐、硝酸盐转化成氮气排除，实现污水脱硝，同时降解一部分有机物；在 MBR 生物反应池内悬浮态活性污泥在好氧条件下，通过新陈代谢作用，将污水中剩余有机污染物彻底分解为二氧化碳和水，氨氮转化为硝酸盐、亚硝酸盐，聚磷菌超量吸收磷，通过剩余污泥排放将磷从污水中去除。为了确保出水中总磷指标达标，还设置了辅助化学除磷设备，将除磷剂投加到污水中使磷形成不溶性沉淀物随剩余污泥排放而去除。

4.10 工作制度

根据配套填埋场的组织机构和生产规模，定员共 8 人。填埋区的作业制度为每年 300 天，每天 8 小时，雨天停止废物运输进填埋区，雨天不进行作业。

4.11 依托项目情况

本项目主要填埋处理乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目焚烧产生、经稳定化处理后的飞灰，总库容为 10.91 万 m³，有效库容系数取 0.9，有效库容为 9.82 万 m³。乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目已投产运行，日处理生活垃圾约 500t/d。根据建设单位目前的运行数据，飞灰稳定化物占总生活垃圾的 4%左右，则每天需填埋的飞灰量为 20.688t/d(0.862t/h)，年产为 7551 吨，填埋物密度按 1.1t/m³ 计算，即 6864m³/a。填埋年限为 14.3a。

乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目为处理规模 500t/d 的生活垃圾焚烧发电厂，配置 1 台 500t/d 机械炉排炉、1 台 47.90t/h 中温次高压余热锅炉、1 台 12MW 中

温次高压纯凝式汽轮机组和 1 台 12MW 的发电机，同时配套烟气处理系统、废水收集系统、灰渣处理系统等环保工程。垃圾焚烧主要处理工艺如下图所示。

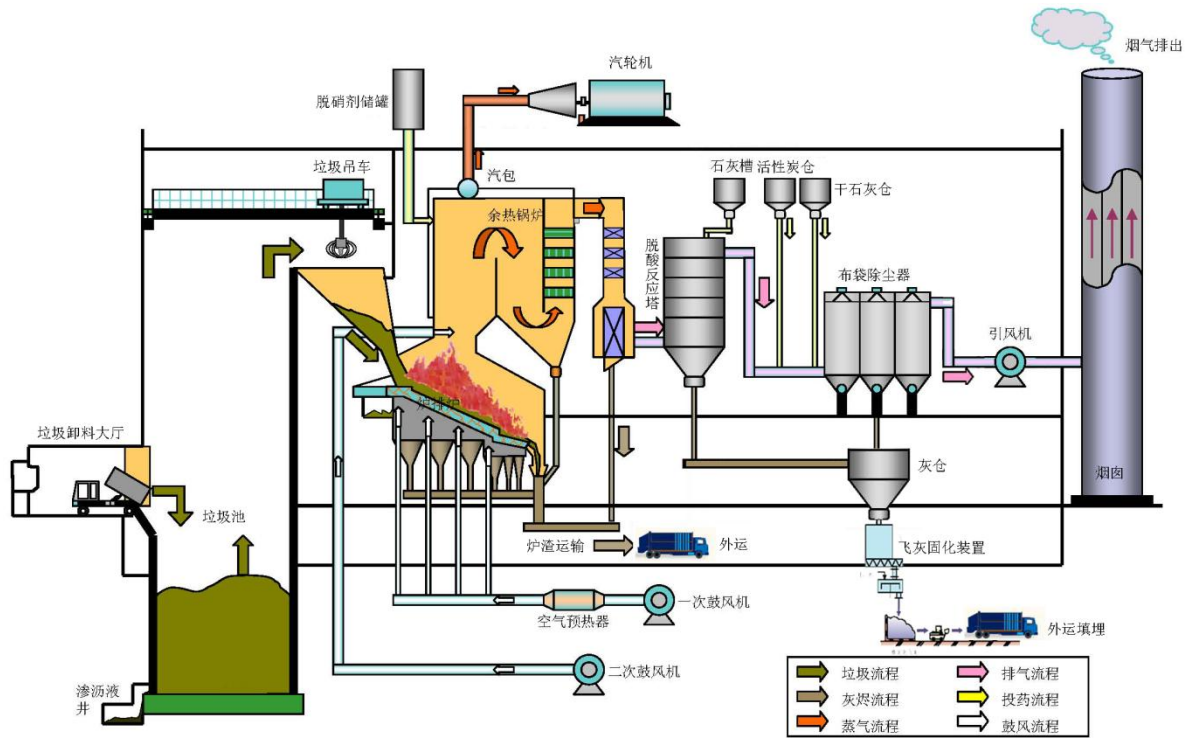


图 4.11-1 垃圾焚烧项目主要工艺流程图

经过导排、收集系统收集的淋溶水进入现有乐昌生活垃圾焚烧发电厂配备的垃圾高浓度废水处理系统进行处理。达到《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）后回用于生产，即循环水塔冷却水补充水，不外排。处理主体工艺采用“预处理+IOC 厌氧反应器+A/O 生化系统+MBR 超滤膜系统+化学软化+MF 微滤膜系统+RO 反渗透系统，反渗透浓缩液采用 DTRO 进一步处理”工艺。设计处理能力 320t/d。乐昌生活垃圾焚烧发电厂高浓度废水处理系统工艺参数及设备清单如表 4.11-1 所示。

表4.11-1 发电厂高浓度废水处理系统工艺参数及设备清单一览表

序号	构筑物、系统	工艺参数	设备	数量
1	初沉池	Q=16m ³ /h, 容积 270m ³ , 1 座	预处理排泥泵	2 台
			自清洗篮式过滤器	1 台
			袋式过滤器	3 台
2	调节池	容积: 2208m ³ , 2 座	潜水搅拌机	4 台
			调节池提升泵	2 台
3	高效厌氧反应器	容积: 2293m ³ , 2 座	循环泵	4 台
			渣浆泵	1 台
			厌氧进水电动调节阀	2 台
			火炬	1 台

4	硝化/反硝化系统	反消化池容积：960m ³ ，2座；硝化池容积：1920m ³ ，2座	A池搅拌机	4台
			换热泵	2台
			冷水泵	2台
			消泡泵	2台
			板式换热器	2台
			冷却塔	1台
			鼓风机	3台
			射流泵	4台
			射流器	8套
			三向阀	2只
5	MBR膜系统	处理能力：320m ³ /d	超滤进水泵	2只
			循环泵	2只
			冲洗泵	1只
			清洗泵	1只
			半自动过滤器	8只
			清洗箱	1只
			阀门	2套
			管路	2套
			仪器仪表	2套
			控制系统	2套
6	TUF单元	处理能力：320m ³ /d	/	1套
7	反渗透系统(RO)	处理能力：320m ³ /d	泵	9台
			阻垢剂计量箱	1个
			杀菌剂计量箱	1个
8	污泥处理系统	污泥储池容积：270m ³ ，1座	进泥螺杆泵	2台
		污泥脱水间	污泥搅拌机	1台
			旋转挤压污泥脱水机	1台
			泥斗	10m ³
			双轨行车	6吨
9	除臭系统	Q=10000m ³ /h	除臭风机	1备1用

本项目依托的焚烧发电厂项目于2019年7月26日取得韶关市生态环境局的批复，批复文号为“韶环审（2019）87号”（附件3），项目于2019年7月开工建设，2020年11月取得由韶关市生态环境局核发的排污许可证（附件4），2021年2月开始试运行，并于2021年7月完成自主验收，竣工环保验收合格，验收意见（附件5）。

本项目依托的焚烧发电厂项目验收期间均已落实报告书提出的各项环保措施，详见表4.11-2。

表 4.11-2 依托项目环评及批复要求环保设施和措施落实情况

序号	环评批复要求	落实情况
1	<p>严格落实大气污染防治措施。垃圾焚烧炉生产线烟气经“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法喷射+活性炭吸附+布袋除尘”净化工艺处理后，通过 100 高的排气筒排放，项目颗粒物、氮氧化物、二氧化硫、氯化氢、一氧化碳、汞、二噁英等大气污染物的排放执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）相关要求。切实做好垃圾在运输、卸料、储存过程和垃圾渗滤液收集、处理过程中的无组织恶臭源防治工作，应采用封闭式垃圾运输车、设置卸料进出口风幕门、垃圾贮坑密闭化、贮坑区域形成负压、渗滤液处理站设置臭气收集系统、停运时设置活性炭吸附等措施，减少无组织恶臭污染物排放，无组织恶臭污染物排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）相关要求</p>	<p>已落实。配套建设“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法喷射+活性炭吸附+布袋除尘”组合工艺对烟气进行治理，切实落实垃圾焚烧工艺要求，严格控制炉温、烟气停留时间、氧气浓度等燃烧条件，并采用可靠的急冷措施，有效控制二噁英等污染物的生成，设置活性炭吸附及布袋除尘器过滤装置，最大限度净化烟气中的二噁英、重金属等污染物，确保垃圾焚烧烟气经处理达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014），排放烟囱高度 100m。根据验收监测结果显示，监测期间炉膛温度为 896.68~1205.74℃，烟气在 850℃ 以上区域的炉膛内烟气均大于 2 秒，焚烧炉烟气中的颗粒物、NO_x、SO₂、CO、HCl、Hg、Cd+Ti、Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni、二噁英等污染物排放浓度符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）；NH₃、H₂S、臭气浓度、甲硫醇等污染物排放浓度符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准要求。</p>
2	<p>按照“清污分流、雨污分流、分质处理、循环用水”的原则，优化设置项目废水回用系统。生产废水经处理后全部回用于厂内生产系统，不得外排。渗滤液处理站等高浓度有机废水采用“预处理+UASB 厌氧反应器+A/O 生化系统+MBR 超滤膜系统+NF 纳滤膜系统+RO 反渗透系统”处理，反渗透浓缩液回用于石灰浆制备用水，纳滤浓缩液回喷垃圾焚烧处理；生活污水清洗（冲洗）废水、初期雨水等低浓度有机废水经“调节池+缺氧池+外置式 MBR 膜系统”处理后大部分回用于冷却塔补充水少部分回用于绿化和道路车辆冲洗。回用水标准执行《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）标准中敞开式循环冷却水系统补充水标准</p>	<p>已落实。项目配套建设一座高浓度污水处理站（采用“预处理+IOC 厌氧反应器+A/O 生化系统+MBR 超滤膜系统+化学软化+MF 微滤膜系统+RO 反渗透系统，反渗透浓缩液采用 DTRO 进一步处理”）的处理工艺，设计处理能力 320t/d，事故应急池容积 1200m³ 以及一座低浓度污水处理站（采用“格栅+调节池+缺氧池+MBR”的处理工艺，设计处理能力 72t/d）。项目运营产生的垃圾渗滤液、渗滤液管道冲洗废水、垃圾卸料厅冲洗废水、渗滤液间冲洗水、污水沟道间、等经高浓度污水处理站处理达标后回用，除盐水制备装置浓水、生活污水、化验室废水、除盐水制备装置反冲洗水、烟气净化间冲洗水、出渣间冲洗废水、初期雨水等各类低浓度废水经低浓度污水处理站处理达标后回用，办公生活污水经化粪池预处理后进入低浓度污水处理站处理达标后回用。根据验收监测结果显示：高浓度污水处理系统出水中 pH、浊度、色度、五日生化需氧量、化学需氧量、铁、锰、氯离子、总硬度、总碱度、硫酸盐、氨氮、总磷、溶解性总固体、石油类、LAS 等污染物浓度均符合《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T</p>

序号	环评批复要求	落实情况
		<p>19923-2005) 中敞开式循环冷却水补充水标准和《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) 中道路清扫、城市绿化和车辆冲洗标准较严者要求;</p> <p>低浓度污水处理系统出水中 pH、浊度、色度、五日生化需氧量、化学需氧量、铁、锰、氯离子、总硬度、总碱度、硫酸盐、氨氮、总磷、溶解性总固体、石油类、LAS 等污染物浓度均符合《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T 19923-2005) 中敞开式循环冷却水补充水标准和《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) 中道路清扫、城市绿化和车辆冲洗标准较严者要求。</p> <p>高浓度污水处理站各池体、低浓度废水处理站各池体、主厂房(渣池、渗滤液收集池) 通过由设备施工单位光大环保能源(乐昌) 有限公司、乐昌市建筑工程质量检测室联合土建施工单位中建安装集团有限公司和监理单位广东财贸建设工程顾问有限公司组织垃圾池各水池抗压注水试验、渗滤液各水池抗压注水试验, 试验结果符合重点防渗要求。</p>
3	<p>加强地下水污染防治。严格按照国家相关规范要求, 对垃圾卸料大厅、垃圾仓、飞灰稳定化间、固化飞灰暂存区、渗滤液/污水处理设施、烟囱、储油罐区、事故应急池、危废暂存间、地磅等重点污染防治区域采取重点防渗措施; 对焚烧间、锅炉发电区、烟气处理区、综合车间、冷却塔、生产水池、综合水泵房等一般污染区域采取一般防渗措施; 项目渗滤液等废水收集管网须用明管敷设, 其它管线敷设尽量采用明管敷设, 防止因地埋管道泄漏造成地下水污染</p>	<p>已落实。项目在设计中对垃圾贮坑、渗滤液收集池、渗滤液处理站采取了严格的防渗设计, 要求防渗层防渗性能不低于 6.0m 厚、渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土层防渗性能, 与此同时, 项目将设置地下水监测井定期监测, 采取这些防渗措施后, 正常状况不会对地下水水质造成明显不利影响。非正常工况条件下, 污染物下渗进入地下水中, 对下游地下水造成一定范围的污染, 但并未对下游环境保护目标造成影响。建设单位应建立完善应急处置预案, 有效防范事故的发生。</p> <p>根据验收监测结果显示, 全厂地下水完全符合环评的保护目标。</p>
4	<p>严格落实固体废物分类处置和综合利用措施。生产过程中产生炉渣经收集后进行资源化利用; 飞灰经螯合稳定化处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 中 6.3 条要求后, 运到乐昌市生活垃圾卫生填埋场处置; 生活垃圾、污水处理站污泥、废活性炭、废布袋、废机油等经收集后全部投进焚烧炉进行焚烧处理; 废过滤膜、化验室废物等危险废物应委托有处理资质的单位处置。危险废物、一般工业固体废物</p>	<p>已落实。固体废物分类收集、贮存, 稳定化后的飞灰检测其浸出毒性相关指标符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 入场要求后, 由专车送乐昌市垃圾填埋场进行卫生填埋; 项目炉渣委托有资质单位处置。含矿物油废液、废包装桶等属于危险废物, 暂存厂内的危险废物暂存间, 委托有资质单位进行处置; 废布袋、废油漆渣、实验室废液等属于危险废物,</p>

序号	环评批复要求	落实情况
	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)以及《关于发布〈一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准〉(GB18599-2001)等3项国家污染物控制标准修改单的公告》(环境保护部公告2013年第36号)的要求。	暂存厂内的危险废物暂存间,委托有资质的单位进行处置;废活性炭、脱水后污泥以及员工生活垃圾收集后投入项目垃圾焚烧炉焚烧处置。危险废物贮存、处置符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001),炉渣处置符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及其修改单要求。
5	加强项目管理工作,严格执行环境保护各项规章制度建立污染处理设施管理制度、运行记录台账制度等,确保污染物稳定达标排放。项目应设置300米的环境防护距离,防护距离范围内不应规划建设居民区、学校、医院等敏感目标。	已落实。根据广州市四维城科信息工程有限公司出具的《乐昌市循环经济环保园(垃圾焚烧发电)项目环境防护距离测绘报告》,离项目厂界最近的井水塘距离为940米,防护距离范围内,现状并无居民点、学校、医院等需要特殊保护的敏感目标,符合项目环境防护距离要求。
6	严格落实噪声污染防治措施。优先选用低噪声设备,进一步优化厂区布局。对锅炉排汽口、风机进出口、水泵等高噪声设备采用减振或设置消声器等降噪措施,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,防止噪声扰民。	已落实。项目选用低噪声设备,认真落实隔音、消音措施,验收监测期间,厂界噪声排放符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准。
7	在项目施工和运营过程中,应建立畅通的公众参与平台,及时解决公众合理的环境诉求。定期发布企业环境信息,并主动接受社会监督	已落实。2019年4月17日,项目在乐昌市人民政府网站上公示了项目环境影响,2019年7月在《韶关日报》进行了两次登报公告,并在项目周边张贴了公告,均未收到反对意见。另外本项目在施工期间也未收到任何投诉。
8	制定并落实有效的环境风险防范措施和污染应急预案,建立健全环境事故应急体系,并与区域事故应急系统相协调制定严格的规章制度,加强污染防治设施的管理和维护,减少污染物排放,设置足够容积的废水事故应急池,杜绝非正常工况下污染物超标排放造成大气、水环境污染事故,确保环境安全。	已落实。强化环境风险防范和应急措施,项目配备了相应的物资与设备,定期开展环境应急培训和演练,加强生产各环节环境风险控制,落实非正常工况和停工检修期间的污染防治措施,杜绝污染事故发生,确保周边环境安全。编制了项目突发环境事件应急预案,向生态环境主管部门备案。
9	按照国家、省有关规定规范设置排污口,安装外排烟气污染物在线监测系统,并与生态环境部门联网。	已落实。项目完全按照《广东省污染源排污口规范化设置导则》(粤环〔2008〕42号)以及相关法律法规的要求,对污染源排污口进行了规范化设置。
10	项目完成后,全厂外排废气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放总量应分别控制在7.88吨/年、39.40吨/年、157.60吨/年,具体总量来源应符合区域削减总量要求。	已落实。根据验收监测结果核算,废气主要污染物排放总量为:颗粒物7.88吨/年、SO ₂ 39.4吨/年、NO _x 157.6吨/年,符合环评批复(邵环审[2019]87号)和排污许可证(证书编:91440200MA53R7435G001V)的总量要求。

5 工程分析

5.1 生活垃圾焚烧飞灰的特性

5.1.1 飞灰的基本特性

(1) 基本特性

根据《国家危险废物名录》（2021），生活垃圾焚烧飞灰属于危险废物，废物类别为焚烧处置残渣（代号HW18），废物代码为772-002-18，危险特性为“T”（毒性）。根据《国家危险废物名录》（2021年版）中的危险废物豁免管理清单，项目稳定化的飞灰满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中6.3条要求后，其处置填埋过程可不按危险废物管理，但飞灰仍属危险废物。垃圾焚烧飞灰是含水率极低的微细粉末状尘粒，呈浅灰或土黄色，一般含水率在5.0%以下，在潮湿气氛下飞灰由于吸水含水率会有所升高，热灼减率为3.0%~5.0%。

飞灰的平均粒径主要集中在20~125 μm ，比表面积在4.8~13.7 m^2/g ，属于流动性较差的中细粒度散料粉体。休止角为31~42°，抹刀角为49.5~58.5°。同时，飞灰的吸湿性可以达到40%，其物料表现为易于吸潮结块、团聚和架桥。因此，在飞灰干料的贮存和加料送料系统中应当通过措施加以避免。飞灰的分散性可达到16%~36%，表明飞灰干料易于扬尘，操作时应尽量采取密闭操作。飞灰的滑动角为29~37°，因此参数会随含水率的改变而变化。

(2) 飞灰中重金属含量

垃圾焚烧飞灰中富集了重金属。根据乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目飞灰稳定化体浸出液重金属含量，见表4.5-5。焚烧飞灰的重金属含量是比较高的，绝对总量来看，Hg、Zn、Ba、Sn、Cr的含量占了大部分。六价铬、Ni的含量虽然较少，但其对环境毒害性却比较大。

(3) 飞灰处理技术要求

本项目入场填埋物料为乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目的达标稳定化后的飞灰稳定化体。因此，根据《国家危险废物名录》（2021年版）中的危险废物豁免管理清单，项目稳定化的飞灰满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中6.3条要求后，其处置填埋过程可不按危险废物管理。具体参数见第4章表4.5-4浸出液污染物浓度限值要求。

5.1.2 飞灰产量

垃圾焚烧飞灰是指自焚烧厂余热锅炉底部和烟气净化系统收集的颗粒状物质。乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目已投产运行，日处理生活垃圾约 500t/d。根据建设单位目前的运行数据，飞灰稳定化物占总生活垃圾的 4%左右，则每天需填埋的飞灰量为 20.688t/d(0.862t/h)，年产为 7551 吨，填埋物密度按 1.1t/m³ 计算，即 6864m³/a。飞灰填埋区有限库容为 9.82 万 m³，填埋年限为 14.3a。

5.2 陈腐垃圾挖运工艺及说明

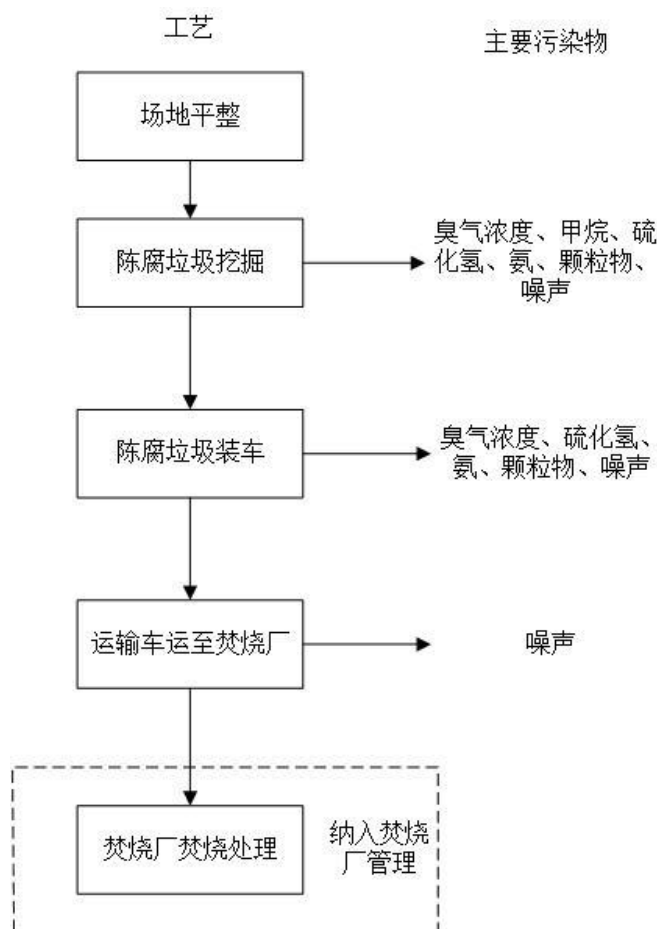


图 5.2-1 陈腐垃圾挖运工艺流程图

主要工艺简述说明：

场地平整：机械进场后首先要进行场地平整，将表层渣土及素土挖除清运，渣土最终连同陈腐垃圾入炉焚烧处理；

陈腐垃圾挖掘：使用挖掘机对陈腐垃圾进行挖掘处理，陈腐垃圾挖掘过程中会产生恶臭气体以及甲烷，挖掘机工作过程产生的机械噪声等；

陈腐垃圾装车：对挖掘起来的陈腐垃圾进行装车，运输车辆装车时，挖掘机司机要

做到稳、准，准确装到位，大团垃圾要先打散，再装车，防止垃圾遗撒现象，装车过程会产生恶臭气体；

运输车运至焚烧厂：使用全封闭式运输车，将陈腐垃圾运至焚烧厂，可以最大限度地避免遗撒及二次污染，运输过程会产生机械噪声；

焚烧厂焚烧处理：陈腐垃圾经称重后运至焚烧厂垃圾池暂存，待渗滤液析出后入炉焚烧，陈腐垃圾焚烧处理部分纳入乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目管理。

5.3 填埋工艺及说明

5.3.1 飞灰的收集运输

5.3.1.1 飞灰的收集

根据《中华人民共和国固体废物污染防治法》，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。

根据乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目实际情况，乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目在垃圾焚烧发电厂内设置飞灰暂存场所，设有专人负责，负责对飞灰的计量、鉴定、包装和标记，待飞灰达一定的收集量后再由专业运输车运至飞灰填埋场。

5.3.1.2 飞灰的运输

飞灰的运输最经常采用的是公路运输，为防止运输过程中飞灰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。对于生活垃圾焚烧飞灰，根据《国家危险废物名录》（2021年版）中的危险废物豁免管理清单，项目稳定化的飞灰满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中 6.3 条要求后，可进入该项目的填埋场填埋。

本方案选用箱式密闭车辆进行运输。

5.3.1.3 运输路线

本项目拟建设的飞灰填埋场主要是对现有乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目稳定化后的飞灰，生活垃圾焚烧发电厂稳定化后的飞灰贮存区到飞灰处置场距离约 500m，运输路线如下：垃圾焚烧发电厂飞灰暂存间——厂区道路——飞灰填埋区。见图 5.3-1。



图 5.3-1 飞灰运输路线图

5.3.2 填埋区工艺设计

5.3.2.1 填埋工艺流程

填埋作业采用分区、分单元逐日填埋覆盖的填埋工艺。

5.3.2.2 填埋作业方式

填埋作业包括“堆坡法”和“填坑法”两种方法可供选择。

采用“堆坡法”进行填埋作业时，使用压实机压实可取得更好的压实效果；摊铺作业更易控制；可有效避免垃圾散落现象。缺点是推土机工作量大，所有垃圾须自下而上堆起，作业负荷高。

填坑法作业自上而下进行，推土机作业负荷较低，但对摊铺、压实作业控制要求较高，若摊铺作业控制不好，易造成垃圾散落。

本填埋场填埋作业可根据实际情况灵活选择填埋作业方式。

填埋作业区划分为若干相对独立的作业区，然后按顺序逐区进行“单元式”填埋作业。单元数量和大小在设计过程中视具体情况而定，一般以一日一层作业量为一单元，每日一覆盖。本工程设计中，填埋场作业以实行分区分单元填埋为前提，然后再来考虑分层的填埋作业。其目的是最大限度地实现填埋区内的清污分流，减少淋溶水的产生量，

确保填埋库区的成功运行，成功解决雨污分流的问题。

由于本场区规模较小，分单元填埋作业的每个填埋单元按照一次可运行7天考虑，考虑填埋作业机械工作情况和性能指标。另外，日覆盖采用本工程设计中的膜覆盖方案，一次堆高按照2.5m设计。

7天需要的填埋容积约为 127m^3 ，则需要的填埋区水平面积约为100平方米左右（考虑到飞灰外侧需要放坡），即需要 $10\times 10\text{m}$ 的区域。仅需要1个作业点作业，可顺利进行填埋作业。

在填埋作业过程中，场底以上的雨水通过周边临时排水沟，分别被导排到填埋库区周围的截洪沟，可以实现雨污分流。另外，考虑到水平面积有利于填埋机械作业，所以场底一次填埋作业到相对高度2.5m。同样使用间隔作业区方法，也是一次填埋到本层作业高度。填埋过程中，当天作业完毕后，采取日覆盖。每填埋两层进行一次中间覆盖，再进行更上一层的填埋作业。

分层填埋作业是和分单元填埋作业结合在一起的，分层填埋作业以分区分子单元按照顺序填埋为基础，分为第一阶段填埋作业和第二阶段填埋作业及第三阶段填埋作业。

（1）第一阶段填埋作业

第一阶段填埋作业主要从场底开始，为了尽量避免作业机械对库底土工膜防渗系统可能造成的损坏，第一层废物从作业单元周边的临时作业道路上由上向下，由内向外，顺序向前吊装、摆放，直至填埋区底部铺满一层（2m厚）废物后，达到场底绝对标高2m处，再填废物方可用机械整形及适当压实。因此，填埋第一层废物填埋时宜采用填坑法作业。并对这部分填埋废物进行适当检查分选，将可能混入的具有穿透防渗层的物品清除并碾压实。

（2）第二阶段填埋作业

当作业单元内第一阶段完成后，可开始第二阶段填埋作业，此时填埋作业机械便可全部下到填埋作业点进行铺推及压实作业。此时的废物第一填埋层厚度达到2.0m，填埋第二层废物时，继续利用填埋库区临时作业道路，但是单纯利用填埋库区临时作业道路对填埋作业是不利的，而沿用第一层废物填埋时采用的填坑式作业，势必要在不同标高处建造卸料平台，这样既不利于分单元填埋作业，也不利用废物层间填埋作业的衔接，更不利于雨污水的收集及导排，实际操作也十分困难。此时考虑堆积法作业方法作为补充，倾斜面堆积法可利用推土机在废物第一填埋层顶面直接推铺堆高作业，上述弊端便可克服。因此，填埋作业第二层起采用倾斜面堆积法作业。填埋作业第二次到达高程与

周围环库区道路和围坝坝顶高程相当后，然后可进行下阶段填埋作业。

(3) 第三阶段填埋作业

第二阶段填埋作业完成后，可进行第三阶段填埋作业，第三阶段作业中，每5m为一个作业层，第三阶段填埋作业与第二阶段填埋作业最大的不同是：第三层填埋作业在地面以上完成，为保证堆体的稳定性，需要修坡。堆体坡度按照1:3设计，每升高5m设置3m宽的马道平台，第三阶段填埋作业最终到达的高程为封场高程。

第三阶段采用堆积法。随着飞灰堆体的增加，在堆体上逐渐形成上升环堆体道路。坡道可用建筑垃圾填筑，路面宽4m，然后用道渣、炉渣（1:1）压实，形成厚400mm的路面。起点与填埋库区环场道路相接，中间部分与各马道平台顺接，直至最终终场形成堆体。本工程终场形成的堆体坡向四周的坡度不小于5%，以利于降雨的自然排除。减少渗入垃圾堆体的水量。

5.3.2.3 日覆盖、中间覆盖

飞灰填埋后，为防止扬尘，应对作业面进行覆盖。对需要进行填埋的作业面，每日填埋作业结束后，日覆盖是填埋作业的最后一环。作业区的飞灰裸露时间不能超过24小时，每天填埋作业完成后，应及时进行日覆盖。日覆盖采用1.0mmHDPE膜进行覆盖。填埋单元填埋一定高度，与锚固沟位置相当时，采用中间覆盖，中间覆盖采用1.0mmHDPE膜进行覆盖，雨季确保雨水收集，经锚固沟导排，雨污分流，减少淋溶水量。

5.3.2.4 装卸操作

生活垃圾焚烧产生的飞灰收集起来后，用螯合剂稳定，装入由聚酯纤维纺织而成的吨袋，再由箱式密闭车辆经地磅房按规定的速度、线路运至填埋场，随即吊机起吊，将装有飞灰的吨袋送至指定填埋点。

本次设计飞灰稳定化物运输车经进场道路进入填埋库区后，吊机起吊吨袋、叉车转运从填埋库区的下库区开始填埋作业，直至最终封场。

设计中考虑对不同天气、不同季节提出不同的填埋方法和要求：

(1) 填埋作业时，将飞灰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，确保库区内飞灰难以形成泥浆；

(2) 暴雨季节将飞灰暂存在焚烧厂飞灰暂存间（飞灰暂存间容量300吨，飞灰暂存间容量暂存14天的飞灰量，可满足暴雨天气期间的飞灰量的暂存要求），待天气转好，再实施填埋处理；

(3) 在填埋库区四周道路边设置夹竹桃等和藤本植物隔离带，以减小风力和扬尘飘出量，同时可美化环境，兼有景观功能。

5.4 施工期污染源分析

5.4.1 水环境污染源

施工期的废水主要有陈腐垃圾挖运过程产生的渗滤液和施工人员生活污水；渗滤液依托乐昌市生活垃圾焚烧厂高浓度废水处理系统处理达到《城市污水再生利用—工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水标准后回用，不排放。施工期间，施工人员依托焚烧厂的公共生活设施。

(1) 渗滤液

参考《生活垃圾填埋场渗滤液处理工程技术规范》（HJ564-2010），开挖阶段的渗滤液产生量的计算宜采用经验公式法（浸出系数法），计算公式如下：

$$Q=I \times (C_1 \times A_1 + C_2 \times A_2 + C_3 \times A_3) / 1000$$

式中：Q：渗滤液产生量，m³/d；

I：多年平均日降雨量，mm/d；

A₁：作业单元汇水面积，m²；

C₁：作业单元渗出系数，宜取 0.2~0.8，当降雨量等于蒸发量时宜取 0.5，当降雨量小于蒸发量时宜取 0.3，当降雨量大于蒸发量时宜取 0.7，根据本项目建设条件，取 0.7；

A₂：中间覆盖单元汇水面积，m²；

C₂：中间覆盖单元渗出系数，宜取 0.6C₁，本项目为 0.42；

A₃：终场覆盖单元汇水面积，m²；本项目为 0；

C₃：终场覆盖单元渗出系数，宜取小于等于 0.1，本项目取 0.1。

乐昌属亚热带季风型气候，雨量充沛，多年平均降雨量在 1300~1550 毫米之间。本项目取最大值 1550 毫米，则平均日降雨量为 4.246mm/d。

由于本项目未进行终场覆盖。因此，按照上述公式计算渗滤液产生量时，渗滤液产生量只和挖掘区面积有关。

根据企业提供其他信息，本项目作业单元约为面积 400m² 考虑，即 A₁=400m²。本项目开挖区总面积 12060m²，则 A₂=11660m²。

将相关参数代入公式计算得出渗滤液产生量为：

$$4.246 \times (0.7 \times 400 + 0.42 \times 11660 + 0 \times 0.1) / 1000 = 21.98 \text{m}^3/\text{d}。$$

根据韶关市2021年第一季度乐昌市生活垃圾卫生填埋场监督性监测报告（报告编号：（韶）环境监测（水）字（2021）第029号）（见附件11）、韶关市2021年第二季度乐昌市生活垃圾卫生填埋场监督性监测报告（报告编号：（韶）环境监测（水）字（2021）第096号）（见附件11），渗滤液中主要污染物有SS、BOD₅、COD、氨氮、六价铬、总砷、总磷等，具体浓度、产生量详见表5.4-1。

表5.4-1 渗滤液产生源强一览表

序号	废水来源	产生量 (m ³ /d)	污染物	第一季度浓度 mg/L	第二季度浓度 mg/L	浓度均值 mg/L	产生量 (kg/d)	排放去向
1	垃圾开挖渗滤液	21.98	pH值	7.28	7.92	7.6	/	依托乐昌电厂垃圾高浓度废水处理站进行处理。处理后回用，不外排。
			五日生化需氧量	628	194	411	9.034	
			六价铬	0.197	0.157	0.177	0.0039	
			化学需氧量	2.32×10 ³	1.02×10 ³	1670	36.71	
			总氮	1.10×10 ³	878	989	21.738	
			总汞	0.00030	0.00030	0.00030	6.52×10 ⁻⁶	
			总砷	0.185	0.129	0.157	0.0034	
			总磷	15.1	6.99	11.04	0.2426	
			总铬	0.22	0.17	0.20	0.0044	
			悬浮物	180	50	115	2.528	
			氨氮	204	153	178	3.912	

经过导排、收集系统收集的渗滤液进入乐昌生活垃圾焚烧发电厂配备的垃圾高浓度废水处理系统进行处理，达到《城市污水再生利用工业用水水质标准》(GB/T19923-2005)后回用于生产，即循环水塔冷却水补充水，不外排。高浓度废水处理站处理能力320m³/d，采用“预处理+IOC厌氧反应器+A/O生化系统+MBR超滤膜系统+化学软化+MF微滤膜系统+RO反渗透系统，反渗透浓缩液采用DTRO进一步处理”工艺。

(2) 生活污水

根据企业提供信息了解，预计本项目施工期期间劳动定员共计10人，依托现有生活垃圾焚烧发电厂的食宿设施（食堂及宿舍），根据《广东省用水定额》

(DB44/T1461.3-2021)，在厂区内食宿的员工生活用水按0.14t/人·d，施工作时间按照420天计算，则生活用水量为1.4t/d（588t/施工期）。根据南方生活污水排污系数0.9计算，则施工期产生的生活污水量为1.26t/d（529.2t/施工期）。

本项目施工期间劳动定员较少，产生的生活污水量较小，依托的是现有生活垃圾焚烧发电厂配备食宿设施，产生的生活污水进入现有生活垃圾焚烧发电厂垃圾低浓度废水

处理系统处理（72m³/d），尾水达到《城市污水再生利用工业用水水质标准》

（GB/T19923-2005）和《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中“公厕、车辆冲洗、城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”标准较严者后回用于生产，不外排。

低浓度废水处理系统采用“格栅+调节池+缺氧池+MBR”工艺。

表 5.4-2 建设项目施工期生活污水产排情况一览表

废水名称	产生量 (t/施工期)	污染物	污染物产生		污染物排放	
			产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/施工期)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/施工期)
生活污水	529.2	CODcr	360	0.190	/	0
		BOD ₅	180	0.095	/	0
		SS	280	0.148	/	0
		氨氮	30	0.016	/	0
		动植物油	30	0.016	/	0

5.4.2 大气污染源

根据污染源识别，本项目产生的大气污染物为车辆运输废气、扬尘、甲烷和异味。

（1）车辆运输废气

项目陈腐垃圾挖运期间会产生少许的机械废气。机械废气主要产生于各种运输车辆和燃油机械尾气排放。机械废气产生量较小，污染物浓度低，只要做好对各种车辆和设备尾气的监督管理，其环境影响基本不大。此处只作定性分析。

（2）车辆运输路面扬尘

本项目运输道路为水泥混凝土路面，配有道路洒水车，同时采用密封运输。故本项目车辆行驶的路面扬尘产生量较少。可忽略不计。此处只作定性分析。

（3）挖掘过程污染物（硫化氢、氨、颗粒物）

本项目挖掘陈腐垃圾过程会产生少量异味和粉尘，主要污染因子为硫化氢、氨和颗粒物。根据《无组织排放量的测定和估算方法》可知，测定和计算无组织排放量的方法有元素平衡法、通量法和浓度反推法。根据连续性原理，通过下风向任意截面的污染物通量是相等的，因此本项目采取通量法测定进源处实测浓度求源强。本项目于 2021 年 11 月 9 日至 2021 年 11 月 10 日对本项目进行了陈腐垃圾挖掘过程的试验性检测。

无组织排放源下风向近距离设垂直监测断面，测定该断面上的平均风向，风速和污染物浓度，用下式计算无组织排放量（kg/h）：

$$Q = \sum_{i=1}^n 3.6 \bar{u}_i C_i S_i \sin \varphi \times 10^3$$

式中：

\bar{u}_i ：为采样期间第*i*个测点上的平均风速（m/s）；取试验性检测平均风速 1.425m/s；

C_i ：为该测点的污染物浓度（mg/m³）；取监控点平均浓度与参照点平均浓度之差，具体值见表5.2-1。

S_i ：为测点所代表的那一部分断面面积（m²）；根据试验性检测现场可知，采样高度约为 1.5 米，检测期间挖掘长度为 5 米，即挖掘部分断面面积为 7.5m²；

φ ：为平均风向与测点断面间的夹角；为垂直监测断面，取 90°。

注：上述参数摘自《乐昌市生活垃圾填埋场陈腐垃圾挖运项目污染源检测报告》（报告编号：ZX2111024101）检测结果（附件 12）。

表5.4-3 项目挖掘期间无组织排放量情况表

污染物	风速 (m/s)	浓度 (mg/m ³)	断面面积 (m ²)	夹角 (°)	速率 (kg/h)
颗粒物	1.425	0.115	7.5	90	0.0044
氨		0.08		90	0.0032
硫化氢		0.008		90	0.0003

根据试验性检测现场可知，项目挖掘 7.5m² 的断面面积所需时间约 1 小时，结合表 5.4-3 检测结果可知，项目颗粒物、氨、硫化氢产污系数分别为 0.00059kg/m²、0.00042kg/m²、4.32×10⁻⁵kg/m²。项目的总挖掘横截面积约为 12060m²，由此计算本项目颗粒物、氨、硫化氢产生量分为 7.13kg、5.18kg、0.52kg。污染物产生量情况见下表 5.4-4。

表 5.4-4 颗粒物、氨、硫化氢产生量核算情况

污染物	基数 (m ²)	产污系数 (kg/m ²)	产生量 (kg)
颗粒物	12060	0.00059	7.13
氨		0.00042	5.18
硫化氢		4.32×10 ⁻⁵	0.52

(4) 异味（臭气浓度）

本项目挖掘陈腐垃圾过程会伴有少量的异味，需要作为恶臭进行管理和控制。本次评价以臭气浓度为评价因子，通过试验性检测结果《乐昌市生活垃圾填埋场陈腐垃圾挖运项目污染源检测报告》（报告编号：ZX2111024101）（附件12）可知。陈腐垃圾挖掘过程臭气浓度为<10~15（无量纲），符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1恶臭污染物厂界标准值（二级、新扩改建），对周围环境影响不大。

(5) 甲烷

本项目挖掘陈腐垃圾过程会产生甲烷。通过试验性检测结果（乐昌市生活垃圾填埋场陈腐垃圾挖运项目污染源检测报告，报告编号：ZX2111024101）（附件12）分析可知，陈腐垃圾挖掘过程甲烷体积百分比为 $1.87 \times 10^{-4} \sim 2.75 \times 10^{-4}$ （%），符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中9.2.1：填埋工作面上2m以下高度范围内甲烷体积百分比应不大于0.1%的要求，对周围环境影响不大。

5.4.3 施工噪声

挖运过程噪声主要分为机械噪声，挖掘作业噪声和运输车辆噪声。机械噪声主要由施工机器所造成，如推土机等，多为点声源；挖掘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；运输车辆的噪声属于交通噪声。表 5.4-5 为施工阶段可能使用的施工机械噪声源强。

表 5.4-5 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	80~90
2	推土机	不稳定源	80~90
3	装载机	不稳定源	80~90
4	自卸运输车	流动，不稳定源	75~90
5	洒水车	流动，不稳定源	75~90

5.4.4 固体废物

施工期的固体废物主要有挖掘出来的陈腐垃圾、陈腐垃圾挖运后的旧防渗膜以及施工人员的生活垃圾等。

①陈腐垃圾：项目挖运陈腐垃圾的规模为 10 万 m³。

②旧防渗膜：根据企业提供信息了解，旧防渗膜产生量约为10t。

③生活垃圾：根据企业提供信息了解，预计本项目施工期间劳动定员共计10人，依托现有生活垃圾焚烧发电厂的食宿设施（食堂及宿舍），生活垃圾按每人每天产生 0.5kg/d·人，则生活垃圾产生量为5kg/d，2.1t/施工期。

陈腐垃圾、旧防渗膜和施工人员的生活垃圾收集统一进入焚烧厂进行焚烧处理。

5.4.5 生态影响

本项目为乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目配套飞灰填埋场，在现有生活垃圾卫生填埋场内西南角改造一个库容 10 万立方的飞灰填埋区，施工期间不涉及地基开挖、土地平整等，因此，施工时期不会改变当地的生态环境，对生态环境影响极小。

5.5 运营期污染源分析

5.5.1 大气污染源分析

与普通生活垃圾填埋不同的是生活垃圾经高温焚烧后，垃圾内含有的有机物基本燃尽，且焚烧飞灰在生活垃圾焚烧厂内已经水、螯合剂等进行稳定化，填埋过程基本不产生填埋臭气。但飞灰稳定化物在填埋场卸车、填埋等作业及运输车辆行驶过程中，会产生少量扬尘。扬尘产生量与气象条件有关，当气候干燥和刮风时，扬尘污染明显增加。

(1) 车辆运输废气

乐昌市循环经济环保园(垃圾焚烧发电)项目已投产运行，日处理生活垃圾约500t/d。根据建设单位目前的运行数据，飞灰稳定化物占总生活垃圾的4%左右，则每天需填埋的飞灰量为20.688t/d (0.862t/h)，采用5t密闭运输车倾倒，每天运行8h。飞灰运输增加的小时车流量约0.58辆/h，车辆行驶距离500m/辆·次。运输过程中排放污染物主要为NO_x和CO，行驶车辆单车排放的污染物参照《公路建设项目环境影响评价规范》(JTG B03-2006)附录E2的中型车平均时速50.0km/h的推荐值。交通运输移动源NO_x、和CO的年排放量约为3.77kg/a和21.00kg/a。详见表5.5-1。

表 5.5-1 交通运输移动源污染物一览表

污染物	单车排放因子 mg/辆·m	运输距离 (m)	车辆数	产生量	产生量
			(辆/h)	(g/h)	(kg/a)
CO	30.18	500	0.58	8.75	21.00
NO _x	5.40	500	0.58	1.57	3.77

(2) 扬尘

①车辆行驶的路面扬尘

本项目运输道路为水泥混凝土路面，配有道路洒水车，同时采用密封运输。故本项目车辆行驶的路面扬尘产生量较少。

②稳定化后飞灰的卸载扬尘

由于稳定化后飞灰的卸载过程中不可避免地产生扬尘，粉尘可随气流输送、扩散。其扬尘产生量参考煤尘杨灰物料装卸起尘量公式进行计算，计算公式如下：

$$Q_1 = 0.03u_1^{1.6} \times H^{1.23} \times e^{-0.28W_1} \times P$$

式中：

Q₁——卸料起尘量，kg/a；

U₁——装卸平均高度处风速，m/s（参考乐昌市生活垃圾填埋场陈腐垃圾挖运项目

污染源检测报告，取1.425m/s)；

H——卸料时的落料高度，m（按1.0m计算）；

P——年卸料量，t（年设计卸料量7551t/a）；

W₁——含水量，%（物料含水量按30%计算）；

根据上述方法计算可得物料装卸扬尘产生量约为0.366t/a，0.152kg/h（按每天8h算）。卸载的同时采用洒水，抑制扬尘的产生，洒水抑尘的效果按照75%计算，则扬尘排放量为0.038kg/h（0.092t/a）。

③飞灰稳定化物堆体扬尘

飞灰经预处理后已经实现螯合稳定化，且填埋时采用吨袋包装不裸露于空气中，其堆体不易起尘。建设单位采取每日覆盖和中间覆盖模式，因此堆体扬尘产生量极少，可以忽略。

(3) 恶臭气体

生活垃圾焚烧产生的飞灰基本不含有有机物，且飞灰经水、螯合剂等进行稳定化后，填埋过程基本不产生填埋臭气，可以忽略。

5.5.2 水污染源分析

根据企业提供其他信息了解，本项目运营期主要产生的废水有雨季填埋区淋溶水、生活污水，本项目不涉及飞灰稳定化车间的相关用排水内容。

5.5.2.1 填埋区淋溶水

(1) 填埋区淋溶水产生情况

淋溶水主要来源于三方面，一是填埋物本身所含的水份，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，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，不含有有机物。因此，与普通的垃圾填埋场相比，本项目的飞灰填埋场由于填埋物自身产生的淋溶水较少，尤其在珠三角地区与大气降水相比，前二者的量可忽略，因此填埋场渗滤液的产生量主要以外界进入填埋场的水量（淋溶水）来推算。

影响淋溶水产生量的因素有填埋区构造、蒸发量、地下层的结构、表层覆盖等。其中填埋区的构造对淋溶水的产生量有很大关系。一个设计合理的填埋区应尽量避免地下水 and 地表径流进入填埋区。

(2) 填埋场淋溶水收集导排系统

在填埋库区防渗系统之上设置初级渗滤液收集导排系统。在边坡和底部铺设 6.3mm 厚土工复合排水网作为保护层和导排层。水平导排系统由碎石导排层，导排盲沟、导排管及提升泵井及提升系统组成。在填埋分区的库底按排水坡度满铺 300mm 厚卵石（粒径 20-60mm）作为导流层，将堆体中的渗滤液尽快收集至导排盲沟和导排管内；在填埋分区库底沿排水轴线设置渗滤液导排主盲沟，盲沟内设置 dn315HDPE 穿孔管，碎石盲沟和碎石导排层外包裹 200g/m 土工滤网作为反滤层。与主盲沟成 50 度/90 度夹角沿排水方向按照一定间距设置支盲沟，支盲沟由碎石充填构成，且内置 dn225HDPE 穿孔管。导排碎石层。导排盲沟和收集导排管构成一个完整导排系统。在主防渗层和次防渗层之间设置次级渗滤液导排系统，作为渗漏检测系统。在边坡和场底铺设 6.3mm 厚土工复合排水网，场底沿渗滤液导排盲沟设导排次盲沟，次导排盲沟呈菱形，盲沟中心设置 dn200HDPE 穿孔管，周围填充卵石。

本项目淋溶水产生量，参照《生活垃圾填埋场渗滤液处理工程技术规范》（HJ564-2010），雨水淋洗液产生量的计算宜采用经验公式法（浸出系数法），计算公式如下：

$$Q=I \times (C_1 \times A_1 + C_2 \times A_2 + C_3 \times A_3) / 1000$$

式中：Q：淋溶水产生量，m³/d；

I：多年平均日降雨量，mm/d；

A₁：作业单元汇水面积，m²；

C₁：作业单元渗出系数，宜取 0.2~0.8，当降雨量等于蒸发量时宜取 0.5，当降雨量小于蒸发量时宜取 0.3，当降雨量大于蒸发量时宜取 0.7，根据本项目建设条件，取 0.7；

A₂：中间覆盖单元汇水面积，m²；

C₂：中间覆盖单元渗出系数，宜取 0.6C₁，本项目为 0.42；

A₃：终场覆盖单元汇水面积，m²；本项目为 0；

C₃：终场覆盖单元渗出系数，宜取小于等于 0.1，本项目取 0.1。

乐昌属亚热带季风型气候，雨量充沛，多年平均降雨量在 1300~1550 毫米之间。本项目取最大值 1550 毫米，则平均日降雨量为 4.246mm/d。

由于本项目拟对已有飞灰螯合稳定化体堆体表面进行临时覆盖，对已建设但未作业区域也进行膜覆盖。因此，按照上述公式计算淋溶水量时，淋溶水产生量只和填埋区面积有关。

本项目为新建填埋场，根据企业提供资料，本项目作业单元面积 400m² 考虑，即 A₁=400m²。本项目填埋库区总面积 12060m²，则 A₂=11660m²。

将相关参数代入公式计算得出淋溶水产生量为：

$$4.246 \times (0.7 \times 400 + 0.42 \times 11660 + 0 \times 0.1) / 1000 = 21.98 \text{m}^3/\text{d}.$$

(3) 调节池

调节池的作用是储存和调节填埋场淋溶水。结合本项目建设条件，本项目调节池依托乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目现有调节池，有效容积为 2400m³，正常工况下，调节池可用容积为 1200m³，可满足焚烧厂和飞灰填埋场正常工况下产生的废水 7 天以上的储存要求。

(4) 淋溶水水质及污染物产生量

生活垃圾焚烧产生的飞灰热灼减率 ≤5%，有机物含量很少，飞灰经稳定化后，淋溶水污染物主要为重金属。根据广东安纳检测技术有限公司（安纳检字（2021）第110811号）所出具的对乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目稳定化处理飞灰浸出液检测报告（主要是重金属因子）及麻涌生活垃圾焚烧发电厂飞灰稳定化体淋溶水检测结果可知，本项目淋溶水水质情况详见表5.5-2。

表 5.5-2 飞灰填埋场淋溶水产生情况

污染物	产生浓度(mg/L)	产生量(t/a)	备注
CODcr	115	0.7583	参照麻涌生活垃圾焚烧发电厂飞灰稳定化体淋溶水检测结果
BOD ₅	22.8	0.1503	
SS	5	0.0033	
氨氮	6.2	0.0409	
总磷	0.05	0.0003	
总氮	24	0.1582	
汞	0.00036	0.000002	依据广东安纳检测技术有限公司监测报告
铜	ND	/	
锌	78.4	0.5170	
铅	ND	/	
镉	ND	/	
铍	ND	/	
钡	1.67	0.0110	
镍	ND	/	
砷	0.270	0.0018	
总铬	2.14	0.0141	
六价铬	ND	/	
硒	0.0529	0.0003	

(5) 淋溶水处理

经过导排、收集系统收集的淋溶水进入乐昌生活垃圾焚烧发电厂配备的垃圾高浓度

废水处理系统进行处理,达到《城市污水再生利用工业用水水质标准》(GB/T19923-2005)后回用于生产,即循环水塔冷却水补充水,不外排。高浓度废水处理站处理能力320m³/d,采用“预处理+IOC厌氧反应器+A/O生化系统+MBR超滤膜系统+化学软化+MF微滤膜系统+RO反渗透系统,反渗透浓缩液采用DTRO进一步处理”工艺。

5.5.2.2 生活污水

根据企业提供信息了解,本项目运营期间劳动定员共计8人,依托现有生活垃圾焚烧发电厂的食宿设施(食堂及宿舍),根据《广东省用水定额》(DB44/T1461.3-2021),在厂区内食宿的员工生活用水按0.14t/人·d,年工作时间按照300天计算,则生活用水量为1.12t/d(336t/a)。根据南方生活污水排污系数0.9计算,则产生的生活污水量为1.008t/d(302.4t/a)。

本项目运营期间劳动定员较少,产生的生活污水量较小,依托的是现有生活垃圾焚烧发电厂配备食宿设施,产生的生活污水进入现有生活垃圾焚烧发电厂垃圾低浓度废水处理系统处理(72m³/d),尾水达到《城市污水再生利用工业用水水质标准》

(GB/T19923-2005)和《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中“冲厕、车辆冲洗、城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”标准较严者后回用于生产,不外排。

焚烧厂低浓度废水处理系统采用“格栅+调节池+缺氧池+MBR”工艺。

表 5.5-3 建设项目投产后生活污水产排情况一览表

废水名称	产生量(t/a)	污染物	污染物产生		污染物排放	
			产生浓度(mg/L)	产生量(t/a)	排放浓度(mg/L)	排放量(t/a)
生活废水	302.4	COD _{Cr}	360	0.109	/	0
		BOD ₅	180	0.054	/	0
		SS	280	0.085	/	0
		氨氮	30	0.009	/	0
		动植物油	30	0.009	/	0

表 5.5-4 建设项目投产后废水产排情况一览表

废水名称	产生量(t/a)	污染物	污染物产生		污染物排放	
			产生浓度(mg/L)	产生量(t/a)	排放浓度(mg/L)	排放量(t/a)
淋溶水	6594	COD _{Cr}	115	0.7583	/	0
		BOD ₅	22.8	0.1503	/	0
		SS	5	0.0033	/	0

废水名称	产生量 (t/a)	污染物	污染物产生		污染物排放	
			产生浓度 (mg/L)	产生量(t/a)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
淋溶水	6594	氨氮	6.2	0.0409	/	0
		总磷	0.05	0.0003	/	0
		总氮	24	0.1582	/	0
		汞	0.00036	0.000002	/	0
		铜	ND	/	/	0
		锌	78.4	0.5170	/	0
		铅	ND	/	/	0
		镉	ND	/	/	0
		铍	ND	/	/	0
		钡	1.67	0.0110	/	0
		镍	ND	/	/	0
		砷	0.270	0.0018	/	0
		总铬	2.14	0.0141	/	0
		六价铬	ND	/	/	0
		硒	0.0529	0.0003	/	0
生活废水	302.4	CODcr	360	0.109	/	0
		BOD5	180	0.054	/	0
		SS	280	0.085	/	0
		氨氮	30	0.009	/	0
		动植物油	30	0.009	/	0

5.5.3 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淋溶水处理过程产生的污泥和日常产生的生活垃圾等。

5.5.3.1 生活垃圾

根据企业提供信息了解，预计本项目运营期间劳动定员共计 8 人，依托现有生活垃圾焚烧发电厂的食宿设施（食堂及宿舍），生活垃圾按每人每天产生 0.5kg/d·人，则生活垃圾产生量为 4kg/d，1.20t/a。运营期产生固体废物产生及处置措施见表 5.5-5。

5.5.3.2 淋溶水处理产生的污泥

本项目淋溶水是汇入现有焚烧厂的高浓度废水处理系统进行处理，预处理阶段会增加产生一定量的污泥。根据现有焚烧厂高浓度废水处理系统目前产生污泥情况可知，本项目污泥产生量约为 0.005t/d，1.5t/a。水处理产生的污泥均进入现有生活垃圾焚烧发电厂进行焚烧处理。

表 5.5-5 运营期固体废物产生处置情况

序号	名称	产生量 (t/d)	性状	处理处置方式
1	淋溶水处理污泥	1.5	固体	进入现有生活垃圾焚烧发电厂进行焚烧处理
2	生活垃圾	1.20	固体	

5.5.4 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装载机、自卸汽车等填埋作业设备噪声，其噪声功率级为 84~85[dB (A)]。固定噪声源为主要分布于淋溶水抽排井、地下水抽排井等处的泵。主要噪声源见表 5.5-6。由于场址四周都是山林，远离民居（最近的居民点在 770m 之外），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 5.5-6 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
箱式密闭车	白天	85	5	绿化隔声、采用低噪声设备
装载机	白天	84	5	绿化隔声
淋溶水抽排潜污泵	全天	75	固定源	隔声
地下水抽排潜污泵	全天	75	固定源	隔声

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。

5.5.5 污染物排放情况汇总

本项目污染物排放源强见下表。

表 5.5-7 拟建项目污染物排放源强核算表

类型		污染物	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
废气 污染物	施工期	颗粒物	0.115	7.13kg/施工期	0.115	7.13kg/施工期
		氨	0.08	5.18kg/施工期	0.08	5.18kg/施工期
		硫化氢	0.008	0.52kg/施工期	0.008	0.52kg/施工期
		臭气浓度	<10~15 (无量纲)	/	<10~15 (无量纲)	/
		甲烷	$1.87 \times 10^{-4} \sim 2.75 \times 10^{-4}$ (%)	/	$1.87 \times 10^{-4} \sim 2.75 \times 10^{-4}$ (%)	/
注：废气产生量为整个施工期的总产生量，施工结束后不再产生。						
生产 废水	施工期	废水量	21.98m ³ /d		0	
		pH值	7.6	/	/	/
		五日生化需氧量	411	9.034kg/d	/	0
		六价铬	0.177	0.0039kg/d	/	0

类型		污染物	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
			化学需氧量	1670	36.71kg/d	/
		总氮	989	21.738kg/d	/	0
		总汞	0.00030	6.52×10 ⁻⁶ kg/d	/	0
		总砷	0.157	0.0034kg/d	/	0
		总磷	11.04	0.2426kg/d	/	0
		总铬	0.20	0.0044kg/d	/	0
		悬浮物	115	2.528kg/d	/	0
		氨氮	178	3.912kg/d	/	0
注：废水产生量为施工期每天的产生量。						
生活污水	施工期	废水量	529.2t/施工期		0	
		CODcr	360	0.190/施工期	/	0
		BOD ₅	180	0.095/施工期	/	0
		SS	280	0.148/施工期	/	0
		氨氮	30	0.016/施工期	/	0
		动植物油	30	0.016/施工期	/	0
固体废物	施工期	陈腐垃圾	10万 m ³		0	
		生活垃圾	2.1吨/施工期		0	
		旧防渗膜	10t		0	
废气污染物	运营期	TSP	/	0.366	/	0.092
生产废水 (淋溶水)	运营期	废水量	6594t/a		0	
		CODcr	115	0.7583	/	0
		BOD ₅	22.8	0.1503	/	0
		SS	5	0.0033	/	0
		氨氮	6.2	0.0409	/	0
		总磷	0.05	0.0003	/	0
		总氮	24	0.1582	/	0
		汞	0.00036	0.000002	/	0
		铜	ND	/	/	0
		锌	78.4	0.5170	/	0
		铅	ND	/	/	0
		镉	ND	/	/	0
		铍	ND	/	/	0
		钡	1.67	0.0110	/	0
		镍	ND	/	/	0
		砷	0.270	0.0018	/	0
		总铬	2.14	0.0141	/	0
		六价铬	ND	/	/	0
		硒	0.0529	0.0003	/	0
生活污水	运营期	废水量	302.4t/a		0	
		CODcr	360	0.109	/	0
		BOD ₅	180	0.054	/	0
		SS	280	0.085	/	0
		氨氮	30	0.009	/	0

类型		污染物	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
		动植物油	30	0.009	/	0
固体废物	运营期	淋溶水处理产生的污泥	1.5		0	
		生活垃圾(t/a)	1.2		0	

5.6 退役期污染源分析

本项目填埋场服务期满后，将进行终场覆盖和植被恢复，填埋场将进入退役期，退役期仍保持地下水管理系统，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，厂区无运输车辆及填埋作业设备，退役期主要的污染源为废水、噪声和固体废物。

5.6.1 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系统的运行，淋溶水进入依托的调节池，经焚烧厂高浓度废水处理系统进行处理达标后回用。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。

5.6.2 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。

5.6.3 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，经过现有生活垃圾焚烧发电厂进行焚烧处理。

6 环境质量现状调查与评价

6.1 自然环境概况

6.1.1 地理位置

本项目位于乐昌市乐城街道下西村委会学坵村小组的村背与长来镇地域交界处。

乐昌，广东省辖县级市，韶关市代管。地处南岭山脉南麓，粤北边陲，毗邻湖南，是珠三角辐射内地和内陆各省区进入广东的“桥头堡”，素有“广东北大门”之称。市域总面积 2419 平方公里，市政府驻乐城街道，下辖 16 个镇、1 个街道、2 个办事处。

乐昌已有 1500 多年建县史，素有“千年佗城”美称。南齐初年，析曲江县地置灵溪县；南朝梁天监七年（公元 508 年）正式建县，时称梁化县；隋开皇十八年（公元 598 年）因境内有乐石、昌山两山而改称乐昌县；1994 年撤县设市（县级）。乐昌花鼓戏、渔鼓说唱、九峰山歌、三溪青蛙狮被列入省非物质文化遗产保护项目。

乐昌素有“楚粤孔道”之称，西京古道途经境内，曾是粤盐及其他商品南来北往集散地。现有京广铁路、京广高铁、京珠高速、乐广高速、107 国道、省道 248 线纵贯境内。京广高铁乐昌东站已于 2017 年 5 月投入运营，乐昌到广州仅需 1 小时，乐昌正式融入珠三角“一小时经济圈”。

乐昌市地处南岭山脉南麓，粤北边陲，毗邻湖南，是珠三角辐射内地和内陆各省区进入广东的“桥头堡”，素有“广东北大门”之称。市域总面积 2419 平方公里，市政府驻乐城街道，下辖 16 个镇、1 个街道、2 个办事处，共有 195 个行政村、20 个居委会。

6.1.2 气象、气候

乐昌位于南岭山脉南麓，山脉多以南北走向为主，地势自北向南倾斜，构成北高南低的地貌，受亚热带季风气候影响，属中亚热带季风气候，由于地理位置及地形因素的影响，具有气候温暖、冬短夏长、春秋过渡快、四季分明、雨热同季、雨量充沛，气候资源比较丰富，各地气候差异大。东北部、中部和西南部属中、低山区，具有明显的山区气候特征。冬季受北方冷空气影响较大，常见霜冻和积雪，全年无霜期 300 天左右；春季常有大雾、寡照湿冷；夏、秋两季，昼夜温差大。东南部盆地丘陵区，夏秋闷热，白天气温比山区高出 4~6℃，日照时数也较长。气温变化不仅有南北的差异，而且随着海拔的增高，气温亦有明显垂直变化，灾害性天气较多。

6.1.3 地形地貌

境内地貌主要分流水地貌和岩溶地貌两大类。地势中部和北面较高，向东西两侧递减，西部有大东山，中部有大瑶山，东北部有九峰山。全市山地占 72%，丘陵占 13.5%，盆地平原占 14.5%。

6.1.4 地表水文

韶关境内河流主要属珠江水系北江流域，新丰县部分属东江流域。由于雨量充沛，河流众多，落差大，水量、水力资源丰富。全市有集雨面积 100 平方公里以上的河流 62 条，其中 1000 平方公里以上的河流 8 条。多年平均年径流深 945 毫米，多年平均年径流总量约为 176 亿立方米，过境水量 28.5 亿立方米。水力资源理论蕴藏量约 174.49 万千瓦，其中可开发水电装机容量有 169.92 万千瓦，已开发装机容量 146.6 万千瓦。

武江是北江流域的一级支流，它位于东经 112°23′至 113°36′，北纬 24°46′至 25°41′之间。武江发源于湖南省临武县三峰岭，流经湖南省的临武县、宜章县、郴县、桂阳、汝城等五县和广东省的乐昌、乳源、曲江、韶关市区，于韶关市区沙洲尾注入北江。武江全长 260km，流域面积 7097km²（其中湖南境内河长 92km，流域面积 3480km²）河床平均坡降 0.91‰，总落差 123m。

武江主流在广东省境内坡降较陡，平均坡降为 1.27‰，流速大，洪水传播时间短，流域地势高峻，含沙量较少，是弯曲型的山区河流，洪水期坪石、乐昌、曲江、韶关市区等地的沿河农田、村庄常受到洪水威胁。乐昌河段位于武江中游，坪石与乐昌之间。自罗家渡至张滩全长 41km，天然落差 54.0m，平均坡降 1.31‰。乐昌峡河段属峡谷河段，河道曲折，河面狭窄，两岸沟壑纵横，且河道切割较深，滩多水急，有“九泷十八滩”之称，旅游部门在这河段进行橡皮船漂流探险观光旅游活动。乐昌至韶关河段较平缓，坡降 0.59‰。

武江共有十四条主要支流，在湖南省境内的有辽思谁、宜章水、武水、梅花水、田头水、太平水、九峰河、西坑水、廊田水。流经乳源县境内的有杨溪河。流经曲江县境内的有新街水和重阳水。

武江多年平均河川径流量 61.2 亿 m³，其中过境水量 22.5 亿 m³，枯水年（P=90%）为 32.4 亿 m³，最小年径流量为 22.6 亿 m³，本地多年平均浅层地下水为 7.92 亿 m³，最枯流量为 12.3m³/s（出现于 1966 年）。

6.1.5 自然资源

境内属丘陵、中低山脉、盆地交错山区，河溪纵横与区域性气候、植被等差异，影响了水资源的变化，其径流均为降雨产生，形成雨洪供补等特征。1988~2000年，从水文资料获得，境内地表水径流量为19.83亿立方米，过境客水有27.32亿立方米，合计多年平均河川径流量为47.15亿立方米；多年平均浅层地下水资源总量4.08亿立方米，占水资源总量20.57%。

据华南植物研究所与乐昌县林业局联合调查（1985年），全县野生维管棘植物有237科，1025属，2509种。其中，蕨类植物45科，89属，202种；裸子植物10科，19属，29种；被子植物182科，917属，2278种。

活木蓄积量500万立方米，盛产杉、松、杂及毛竹等，1998年年产木材4.5万立方米。主要产地九峰、大源、五山、两江等镇及乐昌龙山、大瑶山等三大国营林场。

乐昌境内的地质构造利于成矿，有丰富的内生矿藏。至2000年，根据地质勘探，已查明的矿产品种有黑色金属矿产、有色金属及贵金属矿产、放射性及稀有分散元素、燃料矿产、冶金辅助原料、化工原料、建筑材料及其他非金属、地下热水等，计有35种。主要有锑、钨、铅锌、铁、硫铁、萤石、煤和石灰石等。全市已知矿床、矿点（矿化点）201个，其中大型矿床3个，中型矿床11个，小型矿床45个，其他均为矿点或矿化点。

6.1.6 区域水文地质条件

根据对本场地水文地质勘察和走访，结合地区经验，本场地地下水的水位变化幅度约5.0~8.0m。根据《1:20万韶关幅区域水文地质普查报告》、本场地水文地质勘察报告和工程地质勘察报告，评估区地下水的埋藏和赋存形式，评估区地下水类型可划分为松散岩类孔隙水和碳酸盐岩裂隙溶洞水两类。

一、松散岩类孔隙水

广泛分布于勘察区第四系人工填土层、坡残积土层中。表层人工填土只经过粗略压实，密实度总体较低，孔隙比较大，渗透性较强，总体属中等透水性土层，其补给来源主要为大气降水及地表水体渗入，尤以季节性气候影响较大，属上层滞水类型；坡残积粉质粘土层富水性弱，渗透性差，属弱透水性土层，为相对隔水层。场地工程地质勘察期间测得稳定地下水位埋深0.30m~3.70m，稳定地下水水位标高为103.7m~119.28m。根据本场地水文地质勘察报告本区钻孔单位涌水量0.0339~0.1275L/s·m，水量贫乏。PH值为6~7，属HCO₃-Ca(Mg)及SO₄HCO₃-Ca·Mg型淡水。

二、碳酸盐岩类裂隙溶洞水

广泛分布于勘察区隐伏岩层中，含水层岩性为泥盆系棋梓桥至天子岭组（D₂₋₃q-t）灰岩，特征如下：

广泛分布于勘察区隐伏岩层中，含水层岩性为泥盆系棋梓桥至天子岭组（D₂₋₃q-t）灰岩。地下水赋存于岩溶裂隙中，场地施工 5 个钻孔，本次工作未揭露到溶洞。5 个钻孔均控制入中风化灰岩，场地 5 个钻孔控制入岩深度 2.70~27.0m，层顶埋深 0.70~11.9m，层顶标高 125.3~111.08m；本场地工程地质勘察测得稳定地下水位埋深 0.30m~3.7m，稳定地下水水位标高为 103.70m~119.28m。抽水试验计算结果，结合已有的水文地质成果资料，含水性岩组为灰岩，各孔在评价深度内，最大单井为出水量 67.96m³/d，单位涌水量 0.072L/s.m，最小单井为出水量 19.09m³/d，单位涌水量 0.0555L/s.m，富水性弱。

6.2 环境空气质量现状调查与评价

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ/T2.2-2018），本次环评主要通过收集分析韶关市生态环境局公开发布的年环境质量公报及环境空气质量现状数据，对本项目所在区域基本污染物的环境空气质量达标情况进行判断，并对监测资料不足的其他污染物进行补充现状监测，用于其环境质量现状评价。本评价委托广东准星检测有限公司对项目所在区域环境空气质量现状进行了监测（具体见附件 14，报告编号：ZX2111024102、ZX2112094101）。

6.2.1 项目所在区域环境质量达标情况

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，采用韶关市生态环境局公布的《韶关市生态环境状况公报》（2020 年）中的数据，评价项目所在区域环境质量达标情况，其中乐昌市具体环境空气质量主要指标值详见表 6.2-1 所示。

表6.2-1 2020年乐昌市环境空气质量主要指标

污染物	年评价指标	现状浓度/（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	标准值/（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	占标率/%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	8	60	13.3	达标
NO ₂	年平均质量浓度	13	40	32.5	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	32	70	45.7	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	22	35	62.8	达标
CO	第 95 百分位数 日平均	1100	4000	27.5	达标

O ₃	第 90 百分位数 日平均	132	160	82.5	达标
----------------	------------------	-----	-----	------	----

本项目位于乐昌市乐城街道下西村委会学坵村小组的村背与长来镇地域交界处，属于乐昌市，从表 6.2-1 可知，2020 年，乐昌市环境空气中二氧化硫平均浓度为 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级浓度限值要求；二氧化氮平均浓度为 13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级浓度限值要求；PM₁₀ 平均浓度为 32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级浓度限值要求；PM_{2.5} 平均浓度为 22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级浓度限值要求；臭氧第 90 百分位浓度为 132 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级浓度限值要求；一氧化碳第 95 百分位浓度为 1100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级浓度限值要求。

综上所述，乐昌市主要污染物均达标。因此，乐昌市属于达标区。

6.2.2 其他污染物环境质量现状评价

（1）监测项目

本次监测项目共 7 项，分别为：PM_{2.5}、PM₁₀、TSP、氨、硫化氢、臭气浓度、甲烷。监测期间同时观测气温、气压、风向、风速等气象要素。

（2）监测频次

连续监测 7 天，氨、硫化氢监测小时值，一天采样 4 次，采样时间分别为 02: 00、08: 00、14: 00 和 20: 00，每次至少采样 45 分钟；PM_{2.5}、PM₁₀ 监测日平均值，一天采样 1 次，采样时间至少 20 小时；TSP 监测日平均值，一天采样 1 次，采样时间至少 24 小时；臭气浓度、甲烷监测一次值，一天采样 4 次。

（3）监测时间

本次监测委托广东准星检测有限公司于 2021 年 11 月 11 日至 17 日连续监测 7 天对 A1、A2 点位环境空气质量中的 TSP、氨、硫化氢、臭气浓度、甲烷等指标进行了补充监测，委托广东准星检测有限公司于 2021 年 12 月 14 日至 20 日连续监测 7 天对 A3 点位环境空气质量中的 PM_{2.5}、PM₁₀、TSP、氨、硫化氢、臭气浓度、甲烷等指标进行了补充监测。监测时同步进行气温、气压、风向、风速等气象要素的观测。

（4）监测点位

本次共布设 3 个大气监测点，分别位于项目所在地 A1、项目东南面的水口村 A2

和项目评价范围大气一类区古佛洞天风景名胜区 A3，监测点的具体位置详见图 6.2-1。

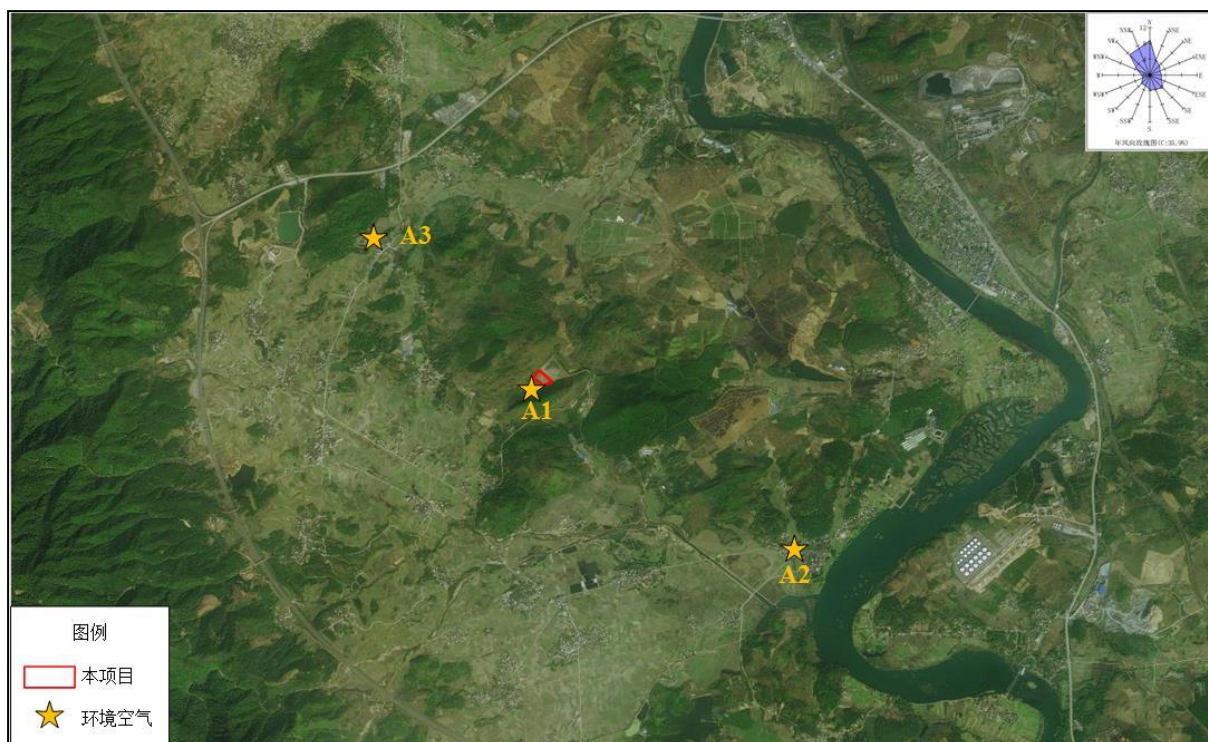


图 6.2-1 大气环境质量现状监测点位图

表 6.2-2 本项目布设的环境空气质量现状调查和监测点

序号	监测点名称	相对厂址方位	相对厂界距离	监测性质
A1	项目所在地	/	/	/
A2	水口村	东南面	2675m	下风向
A3	古佛洞天	西北	1750m	风景名胜区

(4) 监测方法

各监测项目的分析方法按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）和国家环保总局编制的《空气和废气监测分析方法》、《环境监测技术规范》（大气部分）有关规定进行。采样分析方法见下表。

表 6.2-3 大气环境监测项目及检出限表

监测项目	使用仪器型号	分析方法	检出限
氨	可见分光光度计 VIS-723N	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 533-2009	0.01mg/m ³
硫化氢	紫外可见分光光度计 UV-6000	《空气与废气监测分析方法》 （第四版 增补版）3.1.11.2 亚甲基蓝分光光度法	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	——

监测项目	使用仪器型号	分析方法	检出限
TSP	电子天平 FA2004B	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 GB/T15432-1995	0.001mg/m ³
PM _{2.5}	电子天平 FA2004B	环境空气PM ₁₀ 和PM _{2.5} 的测定 重量法 HJ618-2011	0.01mg/m ³
PM ₁₀	电子天平 FA2004B	环境空气PM ₁₀ 和PM _{2.5} 的测定 重量法 HJ618-2011	0.01mg/m ³
甲烷	气相色谱仪 GC9790 II	直接进样-气相色谱法 HJ 604-2017	0.06mg/m ³

(5) 评价标准

本项目所在区域属于环境空气质量一、二类功能区，环境空气质量标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）以及关于发布《环境空气质量标准》（GB3095-2012）修改单的公告（生态环境部公告 2018 第 29 号）中的一、二级标准，NH₃、H₂S 执行《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值；臭气浓度参照执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）新改扩建厂界二级标准；甲烷参照执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中 9.2.1：填埋工作面上 2m 以下高度范围内甲烷体积百分比应不大于 0.1%的要求。

6.2.3 监测结果

(1) 评价方法

现状评价采用单项指数法，计算公式为：

$$I_i = C_i / C_{0i}$$

式中：

I_i ——某污染物的单项指数，当 $I_i > 1$ 时，超标；当 $I_i \leq 1$ 时，不超标；

C_i ——某污染物实测浓度，（mg/m³）；

C_{0i} ——某污染物的评价标准，（mg/m³）。

(2) 监测结果与评价

1、监测期间气象条件

A1、A2 环境空气监测期间的气象条件见表 6.2-4，监测期间为西北风，风速主要为 1.28~1.75m/s，气温在 8.4~17.2℃，气压在 99.7~101.4kPa 之间。

表 6.2-4 监测现场气象参数列表

检测日期	检测时段	气象参数					
		气温 (°C)	气压 (kPa)	湿度 (%)	风向	风速 (m/s)	天气状况
2021-11-11	02:00-03:00	10.7	100.5	48.2	西北风	1.47	晴
	08:00-09:00	12.7	100.6	52.4	西北风	1.51	晴
	14:00-15:00	15.6	100.8	49.5	西北风	1.43	晴
	20:00-21:00	10.2	100.8	55.2	西北风	1.56	晴
2021-11-12	02:00-03:00	10.3	100.9	54.2	北风	1.52	晴
	08:00-09:00	11.2	100.9	54.2	北风	1.52	晴
	14:00-15:00	14.8	100.9	54.2	北风	1.37	晴
	20:00-21:00	11.5	100.9	54.2	北风	1.46	晴
2021-11-13	02:00-03:00	8.4	100.9	55.4	北风	1.52	晴
	08:00-09:00	10.9	100.9	56.0	北风	1.44	晴
	14:00-15:00	16.9	100.9	56.0	北风	1.44	晴
	20:00-21:00	12.6	100.9	55.8	北风	1.46	晴
2021-11-14	02:00-03:00	10.1	100.8	56.2	北风	1.61	晴
	08:00-09:00	10.6	101.4	46.5	西北风	1.23	晴
	14:00-15:00	12.8	100.1	50.7	西北风	1.67	晴
	20:00-21:00	16.0	101.4	49.5	西北风	1.59	晴
2021-11-15	02:00-03:00	12.0	100.9	54.1	西北风	1.25	晴
	08:00-09:00	8.8	100.2	49.6	西北风	1.24	晴
	14:00-15:00	13.4	100.0	54.3	西北风	1.21	晴
	20:00-21:00	15.5	100.9	51.2	西北风	1.71	晴
2021-11-16	02:00-03:00	12.0	100.0	55.5	西北风	1.59	晴
	08:00-09:00	10.4	100.0	47.0	西北风	1.34	晴
	14:00-15:00	14.6	99.7	50.7	西北风	1.55	晴
	20:00-21:00	17.2	100.6	51.1	西北风	1.73	晴
2021-11-17	02:00-03:00	11.2	100.9	57.2	西北风	1.34	晴
	08:00-09:00	9.9	100.1	50.5	西北风	1.75	晴
	14:00-15:00	10.7	101.3	54.2	西北风	1.73	晴
	20:00-21:00	16.2	99.9	47.1	西北风	1.28	晴

A3 环境空气监测期间的气象条件见表 6.2-5，监测期间为西北风，风速主要为 1.33~1.62m/s，气温在 12.6~23.2℃，气压在 101.1~101.9kPa 之间。

表 6.2-5 监测现场气象参数列表

检测日期	检测时段	气象参数					
		气温 (°C)	气压 (kPa)	湿度 (%)	风向	风速 (m/s)	天气状况
2021-12-14	02:00-03:00	15.2	101.8	68.2	西北风	1.55	晴
	08:00-09:00	21.8	101.5	50.1	西北风	1.41	晴
	14:00-15:00	22.4	101.4	53.8	西北风	1.50	晴
	20:00-21:00	17.3	101.6	63.4	西北风	1.61	晴
2021-12-15	02:00-03:00	13.1	101.9	67.3	北风	1.44	晴
	08:00-09:00	19.6	101.6	62.4	北风	1.52	晴
	14:00-15:00	22.1	101.4	58.7	北风	1.36	晴
	20:00-21:00	15.8	101.7	60.2	北风	1.55	晴
2021-12-16	02:00-03:00	12.6	101.6	64.2	北风	1.56	晴
	08:00-09:00	20.8	101.3	55.2	北风	1.52	晴
	14:00-15:00	21.4	101.2	52.6	北风	1.46	晴
	20:00-21:00	16.5	101.5	63.1	北风	1.33	晴
2021-12-17	02:00-03:00	14.5	101.5	66.3	西北风	1.38	晴
	08:00-09:00	19.3	101.2	57.2	西北风	1.46	晴
	14:00-15:00	20.7	101.1	53.9	西北风	1.55	晴
	20:00-21:00	17.6	101.4	60.8	西北风	1.52	晴
2021-12-18	02:00-03:00	16.1	101.8	62.5	西北风	1.62	晴
	08:00-09:00	20.6	101.5	53.4	西北风	1.58	晴
	14:00-15:00	23.2	101.3	51.9	西北风	1.41	晴
	20:00-21:00	17.3	101.7	66.5	西北风	1.52	晴
2021-12-19	02:00-03:00	15.1	101.9	66.8	西北风	1.55	晴
	08:00-09:00	18.6	101.5	56.2	西北风	1.55	晴
	14:00-15:00	20.4	101.4	53.1	西北风	1.48	晴
	20:00-21:00	16.2	101.8	63.5	西北风	1.59	晴
2021-12-20	02:00-03:00	14.6	101.6	64.2	西北风	1.62	晴
	08:00-09:00	18.9	101.3	53.9	西北风	1.54	晴
	14:00-15:00	20.5	101.2	50.8	西北风	1.43	晴
	20:00-21:00	15.1	101.5	63.5	西北风	1.60	晴

2、监测结果与评价

本项目 A1、A2 环境空气质量现状监测结果表 6.2-6~6.2-7，本项目 A3 环境空气质量现状监测结果表 6.2-8~6.2-9 监测结果统计与分析结果见表 6.2-10。

表 6.2-6 A1、A2 环境空气质量现状监测结果

检测点位	检测日期	检测时段	检测项目及结果 (单位mg/m ³)
			TSP
A1项目所在地	2021-11-11	00:00-次日24:00	0.107
	2021-11-12	00:00-次日 24:00	0.124
	2021-11-13	00:00-次日 24:00	0.103
	2021-11-14	00:00-次日 24:00	0.099
	2021-11-15	00:00-次日 24:00	0.125
	2021-11-16	00:00-次日 24:00	0.113
	2021-11-17	00:00-次日 24:00	0.105
A2水口村	2021-11-11	00:00-次日24:00	0.082
	2021-11-12	00:00-次日 24:00	0.093
	2021-11-13	00:00-次日 24:00	0.105
	2021-11-14	00:00-次日 24:00	0.097
	2021-11-15	00:00-次日 24:00	0.088
	2021-11-16	00:00-次日 24:00	0.089
	2021-11-17	00:00-次日 24:00	0.096

表 6.2-7 A1、A2 环境空气质量现状监测结果

检测点位	检测日期	检测时段	检测项目及结果 (单位mg/m ³) (甲烷: %、臭气浓度: 无量纲)			
			氨	硫化氢	臭气浓度	甲烷
A1项目所在地	2021-11-11	02:00-03:00	0.11	0.006	<10	1.72×10 ⁻⁴
		08:00-09:00	0.11	0.007	11	1.34×10 ⁻⁴
		14:00-15:00	0.19	0.005	11	1.21×10 ⁻⁴
		20:00-21:00	0.12	0.006	12	1.28×10 ⁻⁴
	2021-11-12	02:00-03:00	0.10	0.006	11	1.48×10 ⁻⁴
		08:00-09:00	0.13	0.005	12	1.78×10 ⁻⁴
		14:00-15:00	0.17	0.004	12	1.34×10 ⁻⁴
		20:00-21:00	0.12	0.005	12	1.18×10 ⁻⁴
	2021-11-13	02:00-03:00	0.17	0.006	<10	1.68×10 ⁻⁴
		08:00-09:00	0.13	0.007	11	1.45×10 ⁻⁴
		14:00-15:00	0.18	0.005	12	1.19×10 ⁻⁴
		20:00-21:00	0.13	0.006	12	1.09×10 ⁻⁴
	2021-11-14	02:00-03:00	0.15	0.008	12	1.44×10 ⁻⁴
		08:00-09:00	0.15	0.005	<10	1.19×10 ⁻⁴
		14:00-15:00	0.17	0.007	11	1.60×10 ⁻⁴
		20:00-21:00	0.13	0.007	<10	1.50×10 ⁻⁴

检测点位	检测日期	检测时段	检测项目及结果 (单位mg/m ³) (甲烷: %、臭气浓度: 无量纲)			
			甲烷	臭气浓度	PM _{2.5}	PM ₁₀
A1项目所在地	2021-11-15	02:00-03:00	0.09	0.006	11	1.49×10 ⁻⁴
		08:00-09:00	0.15	0.004	<10	1.28×10 ⁻⁴
		14:00-15:00	0.16	0.005	12	1.37×10 ⁻⁴
		20:00-21:00	0.11	0.005	11	1.76×10 ⁻⁴
	2021-11-16	02:00-03:00	0.10	0.006	11	1.42×10 ⁻⁴
		08:00-09:00	0.12	0.007	<10	1.39×10 ⁻⁴
		14:00-15:00	0.15	0.005	11	1.46×10 ⁻⁴
		20:00-21:00	0.14	0.007	12	1.62×10 ⁻⁴
	2021-11-17	02:00-03:00	0.17	0.007	<10	1.54×10 ⁻⁴
		08:00-09:00	0.16	0.007	<10	1.09×10 ⁻⁴
		14:00-15:00	0.18	0.005	<10	1.64×10 ⁻⁴
		20:00-21:00	0.14	0.006	11	1.75×10 ⁻⁴
A2水口村	2021-11-11	02:00-03:00	0.03	0.001	<10	ND
		08:00-09:00	0.07	0.003	<10	ND
		14:00-15:00	0.06	0.004	<10	ND
		20:00-21:00	0.05	0.004	<10	ND
	2021-11-12	02:00-03:00	0.06	0.004	<10	ND
		08:00-09:00	0.05	0.005	<10	ND
		14:00-15:00	0.04	0.004	<10	ND
		20:00-21:00	0.04	0.002	<10	ND
	2021-11-13	02:00-03:00	0.05	0.003	<10	ND
		08:00-09:00	0.06	0.001	<10	ND
		14:00-15:00	0.03	0.002	<10	ND
		20:00-21:00	0.06	0.002	<10	ND
	2021-11-14	02:00-03:00	0.06	0.003	<10	ND
		08:00-09:00	0.07	0.004	<10	ND
		14:00-15:00	0.06	0.002	<10	ND
		20:00-21:00	0.07	0.002	<10	ND
	2021-11-15	02:00-03:00	0.04	0.002	<10	ND
		08:00-09:00	0.04	0.002	<10	ND
		14:00-15:00	0.04	0.003	<10	ND
		20:00-21:00	0.05	0.001	<10	ND
	2021-11-16	02:00-03:00	0.04	0.004	<10	ND
		08:00-09:00	0.04	0.001	<10	ND
		14:00-15:00	0.07	0.003	<10	ND
		20:00-21:00	0.04	0.004	<10	ND
	2021-11-17	02:00-03:00	0.04	0.002	<10	ND
		08:00-09:00	0.06	0.003	<10	ND
		14:00-15:00	0.05	0.004	<10	ND
		20:00-21:00	0.04	0.002	<10	ND

表 6.2-8 A3 环境空气质量现状监测结果

检测点位	检测日期	检测时段	检测项目及结果 (单位mg/m ³)		
			PM _{2.5}	PM ₁₀	TSP
A3古佛洞天	2021-12-14	02:00-次日02:00	0.024	0.037	0.100

检测点位	检测日期	检测时段	检测项目及结果 (单位mg/m ³)		
			PM _{2.5}	PM ₁₀	TSP
A3古佛洞天	2021-12-15	02:00-次日 02:00	0.026	0.037	0.096
	2021-12-16	02:00-次日 02:00	0.023	0.039	0.105
	2021-12-17	02:00-次日 02:00	0.031	0.046	0.097
	2021-12-18	02:00-次日 02:00	0.027	0.041	0.086
	2021-12-19	02:00-次日 02:00	0.022	0.037	0.094
	2021-12-20	02:00-次日 02:00	0.019	0.032	0.097

表 6.2-9 A3 环境空气质量现状监测结果

检测点位	检测日期	检测时段	检测项目及结果 (单位mg/m ³) (甲烷: %、臭气浓度: 无量纲)			
			氨	硫化氢	臭气浓度	甲烷
A3古佛洞天	2021-12-14	02:00-03:00	ND	ND	<10	ND
		08:00-09:00	ND	ND	<10	ND
		14:00-15:00	ND	ND	<10	ND
		20:00-21:00	ND	ND	<10	ND
	2021-12-15	02:00-03:00	ND	ND	<10	ND
		08:00-09:00	ND	ND	<10	ND
		14:00-15:00	ND	ND	<10	ND
		20:00-21:00	ND	ND	<10	ND
	2021-12-16	02:00-03:00	ND	ND	<10	ND
		08:00-09:00	ND	ND	<10	ND
		14:00-15:00	ND	ND	<10	ND
		20:00-21:00	ND	ND	<10	ND
	2021-12-17	02:00-03:00	ND	ND	<10	ND
		08:00-09:00	ND	ND	<10	ND
		14:00-15:00	ND	ND	<10	ND
		20:00-21:00	ND	ND	<10	ND
	2021-12-18	02:00-03:00	ND	ND	<10	ND
		08:00-09:00	ND	ND	<10	ND
		14:00-15:00	ND	ND	<10	ND
		20:00-21:00	ND	ND	<10	ND
	2021-12-19	02:00-03:00	ND	ND	<10	ND
		08:00-09:00	ND	ND	<10	ND
		14:00-15:00	ND	ND	<10	ND
		20:00-21:00	ND	ND	<10	ND
	2021-12-20	02:00-03:00	ND	ND	<10	ND
		08:00-09:00	ND	ND	<10	ND
		14:00-15:00	ND	ND	<10	ND
		20:00-21:00	ND	ND	<10	ND

表 6.2-10 环境空气质量现状监测结果及评价表 (单位: mg/m^3 , 其中臭气浓度: 无量纲、甲烷: %)

污染物	监测点	浓度值范围		指数范围	最大值	占标率 (%)	超标率 (%)	评价标准	达标情况
		一次值							
臭气浓度 (无量纲)	A1项目所在地	一次值	<10~12	0.5~0.6	12	60	0	20	达标
	A2水口村	一次值	<10	0.5	<10	50	0	20	达标
	A3古佛洞天	一次值	<10	0.5	<10	50	0	20	达标
硫化氢	A1项目所在地	小时均值	0.004~0.008	0.4~0.8	0.008	60	0	0.01	达标
	A2水口村	小时均值	0.001~0.005	0.1~0.5	0.005	50	0	0.01	达标
	A3古佛洞天	小时均值	ND	/	/	/	0	0.01	达标
氨	A1项目所在地	小时均值	0.09~0.19	0.45~0.95	0.19	95	0	0.2	达标
	A2水口村	小时均值	0.03~0.07	0.15~0.35	0.07	35	0	0.2	达标
	A3古佛洞天	小时均值	ND	/	/	/	0	0.2	达标
TSP	A1项目所在地	日均值	0.099~0.125	0.33~0.42	0.125	42	0	0.30	达标
	A2水口村	日均值	0.082~0.105	0.27~0.35	0.105	35	0	0.30	达标
	A3古佛洞天	日均值	0.086~0.105	0.72~0.88	0.105	88	0	0.12	达标
PM _{2.5}	A3古佛洞天	日均值	0.019~0.031	0.54~0.88	0.031	88	0	0.035	达标
PM ₁₀	A3古佛洞天	日均值	0.032~0.046	0.64~0.92	0.046	92	0	0.05	达标
甲烷	A1项目所在地	一次值	1.09×10^{-4} ~ 1.75×10^{-4}	0.00109~0.00175	1.75×10^{-4}	0.175	0	0.1	达标
	A2水口村	一次值	ND	/	/	/	0	0.1	达标
	A3古佛洞天	一次值	ND	/	/	/	0	0.1	达标

备注: ND 表示最低检出限。

从监测结果可看出：

(1) 氨

范围内各监测点氨的 1 小时平均浓度变化范围为 0.03~0.19mg/m³，1 小时最大占标浓度 95%。满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中“其他污染物空气质量浓度参考限值”的要求。

(2) 硫化氢

评价范围内各监测点硫化氢 1 小时平均浓度变化范围为 0.001~0.008mg/m³，1 小时最大占标浓度 80%。满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中“其他污染物空气质量浓度参考限值”的要求。

(3) 臭气浓度

评价范围内各监测点的臭气浓度的一次限值浓度变化范围为<10~12（无量纲），最大占标浓度 60%，符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中新扩改二级厂界标准值。

(4) TSP

评价范围内 A1、A2 监测点 TSP 的 24 小时平均浓度变化范围为 0.082~0.125mg/m³，24 小时平均浓度最大值占执行标准的 42%。满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准的限值要求；评价范围内 A3 监测点 TSP 的 24 小时平均浓度变化范围为 0.086~0.105mg/m³，24 小时平均浓度最大值占执行标准的 88%。满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单一级标准的限值要求。

(5) PM_{2.5}

评价范围内 A3 监测点 PM_{2.5} 的 24 小时平均浓度变化范围为 0.019~0.031mg/m³，24 小时平均浓度最大值占执行标准的 88%。满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单一级标准的限值要求。

(6) PM₁₀

评价范围内 A3 监测点 PM₁₀ 的 24 小时平均浓度变化范围为 0.032~0.046mg/m³，24 小时平均浓度最大值占执行标准的 92%。满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单一级标准的限值要求。

(7) 甲烷

范围内各监测点甲烷一次限值浓度变化范围为 ND~ $1.75 \times 10^{-4}\%$ ，最大占标浓度 0.175%，满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中 9.2.1：填埋工作面上 2m 以下高度范围内甲烷体积百分比应不大于 0.1%的要求。

综上所述，根据本次调查以及补充监测结果表明，在评价范围内各监测点的 TSP、PM_{2.5}、PM₁₀ 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单一、二级标准的限值要求。硫化氢、氨均能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中“其他污染物空气质量浓度参考限值”的要求，臭气浓度满足符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中新扩改二级厂界标准值，甲烷满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中 9.2.1：填埋工作面上 2m 以下高度范围内甲烷体积百分比应不大于 0.1%的要求，环境空气质量总体较好。

6.3 地表水环境现状监测与评价

6.3.1 监测现状

本项目无废水排放，为了解厂区附近地表水的环境质量现状，本次评价广东准星检测有限公司于 2021 年 12 月 14 日至 16 日对厂区附近地表水体进行了一期的水环境质量现状监测。

（1）检测项目

水质：水温、pH、溶解氧（DO）、SS、化学需氧量（COD）、五日生化需氧量（BOD₅）、氨氮（NH₃-N）、总氮、总磷、挥发酚、LAS、铜、锌、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、镍。

（2）监测时间和频次

监测一期，连续监测 3 天，每天采样 1 次。

（3）监测断面

结合项目水污染物排放特征及周边地表水体的分布，拟在项目选址评价区域内布设 3 个地表水水质监测断面：W1、W2、W3，具体见布点信息表 6.3-1 所示。具体布点图见图 6.3-1。

表 6.3-1 地表水质量监测点位信息一览表

编号	监测断面名称	监测断面与项目所处方位	监测性质
W1	W2 断面上游 500m 处	ES	对照断面
W2	王坪水	ES	控制断面

W3	W2 断面下游 1000m 处	ES	削减断面
----	-----------------	----	------

(4) 监测方法

各监测项目的分析方法按国家环保总局颁布的《环境监测技术规范》以及《水和废水监测分析方法》（第四版）规定的方法进行。采样分析方法见下表。

表 6.3-2 地表水环境监测项目及检出限表

监测项目	监测依据	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/T13195-1991	—
pH值	《水质 pH 值的测定 电极法》HJ 1147-2020	—
溶解氧	《水质溶解氧的测定电化学探头法》HJ506-2009	—
悬浮物	《水质悬浮物的测定重量法》GB/T11901-1989	4mg/L
化学需氧量	《水和废水检测分析方法》（第四版 增补版）3.3.2.3	5mg/L
五日生化需氧量 (BOD ₅)	《水质五日生化需氧量 (BOD ₅) 的测定稀释与接种法》HJ505-2009	0.5mg/L
氨氮	《水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法》 HJ535-2009	0.025mg/L
总氮	《水质总氮的测定碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法》HJ636-2012	0.05mg/L
总磷	《水质总磷的测定钼酸铵分光光度法》 GB/T11893-1989	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	3×10 ⁻⁴ mg/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/T7494-1987	0.05mg/L
铜	《水质 32种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱》HJ 776-2015	0.04mg/L
锌	《水质 32种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱》HJ 776-2015	0.009mg/L
砷	《水质-汞、砷、硒、铋和锑的测定-原子荧光法》 HJ694-2014	3×10 ⁻⁴ mg/L
汞	《水质-汞、砷、硒、铋和锑的测定-原子荧光法》 HJ694-2014	4×10 ⁻⁵ mg/L
镉	《水和废水监测分析方法》（第四版 增补版）3.4.7.4	1×10 ⁻⁴ mg/L
铬（六价）	《水质六价铬的测定二苯碳酰二肼分光光度法》 GB7467-87	0.004mg/L
铅	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）3.4.16.5	0.001mg/L
镍	《水质 32种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱》HJ 776-2015	0.007mg/L

(5) 评价标准和评价方法

本项目附近水域为王坪水，《广东省地表水环境功能区划》及《关于同意实施广东省地表水环境功能区划的批复》（粤府函（2011）29号）并未对王坪水的功能区划作出

界定，而王坪水下游汇入的武江属于III类水域，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）“表1 地表水环境质量标准基本项目标准限值”的III类标准值；根据《广东省地表水环境功能区划》的要求，王坪水与武江的功能类别相差不宜超过一个级别，因此王坪水按III类水域要求执行。

6.3.2 监测结果

(1) 评价方法

根据水质监测资料，利用《环境影响评价技术导则——地面水环境》（HJ/T2.3-2018）所推荐的水质指数法进行评价。

一般性水质因子的指数计算公式：

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

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*在*j*点的实测统计代表值，mg/L；

C_{si} ——评价因子*i*的水质评价标准限值，mg/L。

DO的标准指数计算公式为：

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

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

$$DO_f = 468 / (31.6 + T)$$

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， $DO_f = 468 / (31.6 + T)$ ；

T -水温，℃。

pH的标准指数为：

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

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

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

pH_j ：pH 值实测统计代表值；

pH_{sd} ：评价标准中规定的 pH 值下限值；

pH_{su} ：评价标准中规定的 pH 值上限值。

水质参数的标准指数 > 1 ，表明该水质参数超过规定的水质标准限值，水质参数的标准指数越大，说明该水质参数超标越严重。

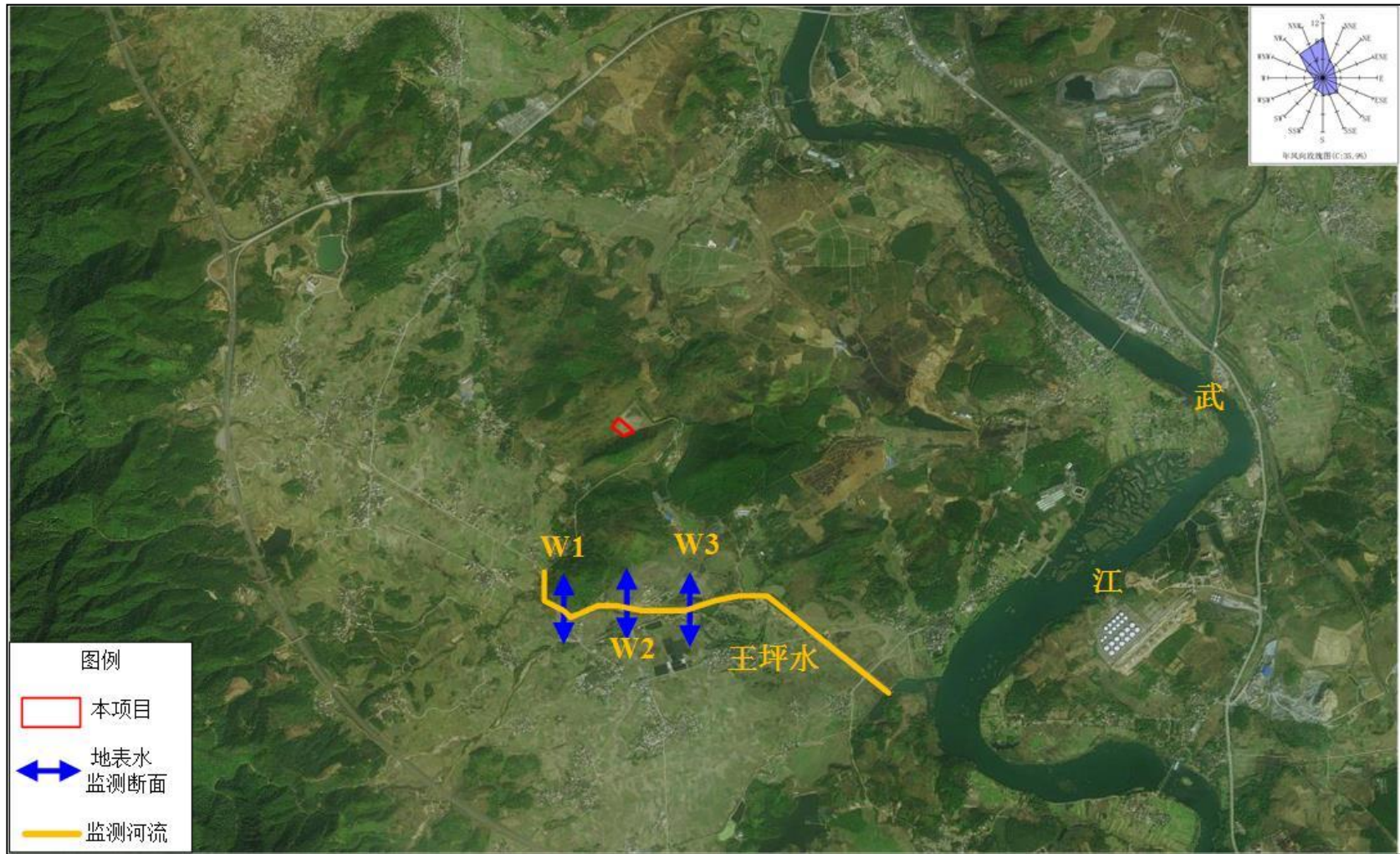


表 6.3-1 地表水环境现状监测布点图

(2) 监测结果

项目地表水监测结果统计如下：

表 6.3-3 王坪水水质现状监测结果（单位：mg/L）

监测项目	监测结果									III类标准
	W1			W2			W3			
	2021/12/14	2021/12/15	2021/12/16	2021/12/14	2021/12/15	2021/12/16	2021/12/14	2021/12/15	2021/12/16	
水温（℃）	24.3	24.6	24.5	24.5	24.6	24.6	24.4	24.7	24.5	/
pH值 （无量纲）	7.0	7.1	7.0	7.1	7.1	7.1	7.0	7.0	7.1	6-9
DO	7.1	7.8	7.0	7.1	7.3	7.0	7.7	7.5	7.4	≥5
SS	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—
COD _{Cr}	11	14	12	16	14	15	12	14	15	≤20
BOD ₅	2.6	2.8	3.1	3.1	2.6	2.8	3.0	3.8	3.4	≤4
NH ₃ -N	0.311	0.682	0.472	0.345	0.469	0.311	0.429	0.438	0.460	≤1.0
TN	0.774	0.896	0.775	0.760	0.757	0.774	0.726	0.733	0.754	≤1.0
TP	0.13	0.11	0.11	0.12	0.14	0.11	0.13	0.11	0.12	≤0.2
挥发酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.005
LAS	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.2
Cu	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤1.0

监测项目	监测结果									III类标准
	W1			W2			W3			
	2021/12/14	2021/12/15	2021/12/16	2021/12/14	2021/12/15	2021/12/16	2021/12/14	2021/12/15	2021/12/16	
Zn	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤1.0
As	6×10^{-4}	7×10^{-4}	5×10^{-4}	4×10^{-4}	5×10^{-4}	5×10^{-4}	5×10^{-4}	6×10^{-4}	5×10^{-4}	≤0.05
Hg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.0001
Cd	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.005
Cr ⁶⁺	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.05
Pb	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.011	0.011	0.011	≤0.05
Ni	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤0.02

备注：1、“ND”表示该项目检测结果低于该检测方法检出限；2、“—”表示未有该项目的参考限值。

表 6.3-4 王坪水水质污染指数结果统计表 (单位: mg/L)

监测项目 污染指数	监测结果								
	W1			W2			W3		
	2021/12/14	2021/12/15	2021/12/16	2021/12/14	2021/12/15	2021/12/16	2021/12/14	2021/12/15	2021/12/16
水温 (°C)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
pH值 (无量纲)	0	0.05	0	0.05	0.05	0.05	0	0	0.05
DO	0.704	0.641	0.714	0.704	0.685	0.714	0.649	0.667	0.676
SS	/	/	/	/	/	/	/	/	/
COD _{Cr}	0.55	0.70	0.60	0.80	0.70	0.75	0.60	0.70	0.75
BOD ₅	0.65	0.70	0.775	0.775	0.65	0.70	0.75	0.95	0.85
NH ₃ -N	0.311	0.682	0.472	0.345	0.469	0.311	0.429	0.438	0.460
TN	0.774	0.896	0.775	0.760	0.757	0.774	0.726	0.733	0.754
TP	0.65	0.55	0.55	0.60	0.70	0.55	0.65	0.55	0.60
挥发酚	/	/	/	/	/	/	/	/	/
LAS	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Cu	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Zn	/	/	/	/	/	/	/	/	/
As	0.012	0.014	0.01	0.008	0.01	0.01	0.01	0.012	0.01
Hg	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Cd	/	/	/	/	/	/	/	/	/

监测项目 污染指数	监测结果								
	W1			W2			W3		
	2021/12/14	2021/12/15	2021/12/16	2021/12/14	2021/12/15	2021/12/16	2021/12/14	2021/12/15	2021/12/16
Cr ⁶⁺	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Pb	/	/	/	/	/	/	0.22	0.22	0.22
Ni	/	/	/	/	/	/	/	/	/

根据监测和评价结果可见：王坪水监测断面各项指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求。

6.4 地下水环境现状监测与评价

(1) 评价方法

地下水水质现状评价应采用标准指数法。标准指数 >1 ，表明该水质因子已超标，标准指数越大，超标越严重。标准指数计算公式分为以下两种情况：

1) 对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算与算法见公式：

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

式中：

P_i —第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i —第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si} —第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

2) 对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式：

$$P_{pH} = \frac{(7.0 - pH)}{(7.0 - pH_{sd})} \quad \text{当 } pH \leq 7.0$$

$$P_{pH} = \frac{(pH - 7.0)}{(pH_{su} - 7.0)} \quad \text{当 } pH > 7.0$$

式中：

P_{pH} —pH 的标准指数，无量纲；

pH—pH 监测值；

pH_{su} —水质标准中规定的 pH 的上限值；

pH_{sd} —水质标准中规定的 pH 的下限值。

(2) 评价标准

根据《广东省地下水功能区划》（粤府函〔2011〕29号），厂址区域浅层地下水为“北江韶关乐昌应急水源区”，水质标准执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）II类标准。

6.4.1 监测布点

按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求，一级评价项目潜水含水层的水质测点应不少于 7 个，可能受建设项目影响且具有饮用水井开发利用价值的含水层 3-5 个。原则上建设项目场地上游和两侧地下水水质监测点均不得少于 1 个，建设项目场地及其下游影响区的地下水水质监测点不得少于 3 个。

地下水环境现状监测井点采用控制性布点与功能性布点相结合的布设原则。为了进一步掌握评价区地下水水流场，更真实地刻画评价区地下水等水位线分布情况，结合项目场地位置、含水层分布及地下水径流特征，本次在评价区内共布设了地下水水位监测井15个，在水位调查井中，选择具有代表性的8个井采集地下水样品进行水质检测，监测点分别布设在拟建项目场地的上游、两侧、场地内及下游地区。

因此，以上监测布点基本符合《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中地下水环境现状监测的布点要求。

具体位置见表 6.4-1 以及图 6.4-1。

表 6.4-1 地下水环境质量现状监测点位布设一览表

序号	编号	位置	井类型	使用功能
1	D1	填埋场东北侧	机井	利用已有
2	D2	填埋场西北侧	机井	利用已有
3	D3	填埋场东南侧	机井	利用已有
4	D4	填埋场西南侧	机井	利用已有
5	D5	填埋场西南侧	机井	利用已有
6	D6	下游 500m 沟口	机井	利用已有
7	D7	下西村	手摇井	饮用水井
8	D15	渗滤液收集池	机井	利用已有
9	D8	石排脚村	手摇井	饮用水井
10	D9	成家村	手摇井	饮用水井
11	D10	老朱家村	手摇井	饮用水井
12	D11	坎下村	手摇井	饮用水井
13	D12	邝村	手摇井	饮用水井
14	D13	月坵村	手摇井	饮用水井
15	D14	拐坵塘村	手摇井	饮用水井

6.4.2 监测时间及频率

本次补充监测（检测单位：广东准星检测有限公司），地下水水位监测工作、样品采集于2022年3月7日~8日完成。

6.4.3 监测项目

检测项目依据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）相关要求确定，包括： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、氟化物、铁、锰、铜、

锌、镍、氯化物、硫化物、硫酸盐、溶解性总固体、总硬度、耗氧量、石油类、总大肠菌群、水位。共 34 项。

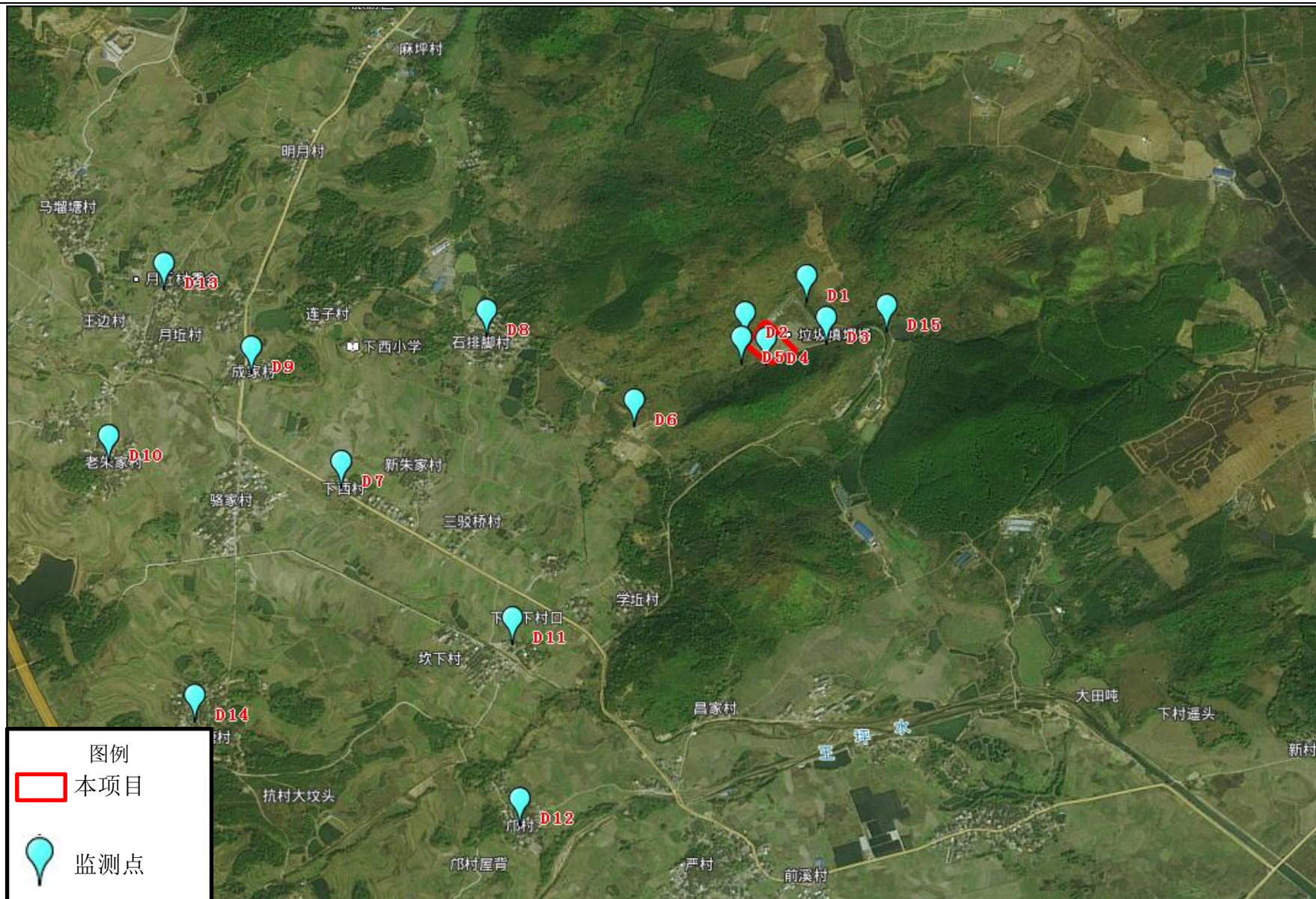


图 6.4-1 地下水环境质量现状监测点位

6.4.4 采样分析方法

水样的采集与分析按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）及《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）中的有关规定进行，见表 6.4-2。

表 6.4-2 地下水环境监测项目、监测方法及检出限一览表

序号	检测项目	检测方法	检测仪器	检出限
1	pH	《电极法》（HJ1147-2020）	pH/ORP/电导率/溶解氧测量仪 SX751	—
2	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	电子天平 FA2004B	—
3	钾	水质 可溶性阳离子（Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ ）的测定 离子色谱法 HJ 812-2016	离子色谱仪 CIC-D100	0.02 mg/L (以 K ⁺ 计)
4	钠	水质 可溶性阳离子（Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ ）的测定 离子色谱法 HJ 812-2016	离子色谱仪 CIC-D100	0.02mg/L (以 Na ⁺ 计)
5	钙	水质 可溶性阳离子（Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ ）的测定 离子色谱法 HJ 812-2016	离子色谱仪 CIC-D100	0.03mg/L (以 Ca ²⁺ 计)
6	镁	水质 可溶性阳离子（Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ ）的测定 离子色谱法 HJ 812-2016	离子色谱仪 CIC-D100	0.02mg/L (以 Mg ²⁺ 计)
7	氯离子	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪 CIC-D100	0.007mg/L
8	氯化物	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪 CIC-D100	0.007mg/L
9	碳酸根	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局 2002 年 酸碱指示剂滴定法（B）3.1.12.1	—	—
10	碳酸氢根	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局 2002 年 酸碱指示剂滴定法（B）3.1.12.1	—	—
11	硫酸盐	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪 CIC-D100	0.018mg/L
12	硫酸根离子	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪 CIC-D100	0.018mg/L
13	硝酸盐	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪 CIC-D100	0.016mg/L
14	亚硝酸盐	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪 CIC-D100	0.016mg/L
15	氟化物	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪 CIC-D100	0.006mg/L
16	耗氧量（COD _{Mn} 法）	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	滴定管	0.05mg/L
17	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	可见分光光度计 VIS-723N	0.025mg/L (以 N 计)
18	铬（六价）	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 5750.6-2006（10）	紫外可见分光光度计 UV-6000 型	0.004mg/L
19	总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	滴定管	5mg/L

序号	检测项目	检测方法	检测仪器	检出限
20	氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009	紫外可见分光光度计 UV-6000 型	0.004mg/L
21	挥发性酚类	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	紫外可见分光光度计 UV-6000 型	0.0003mg/L (以苯酚计)
22	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-8230 型原子荧光光度计	0.3μg/L
23	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-8230 型原子荧光光度计	0.04μg/L
24	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 七 (四)	AA6880F/ACC/G 型原子吸收分光光度计	1μg/L
25	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)	AA6880F/ACC/G 型原子吸收分光光度计	0.1μg/L
26	铁	电感耦合等离子体发射光谱法(HJ 776-2015)	ICP-OES Optima8300	0.01mg/L
27	锰	电感耦合等离子体发射光谱法(HJ 776-2015)	ICP-OES Optima8300	0.01mg/L
28	铜	电感耦合等离子体发射光谱法(HJ 776-2015)	ICP-OES Optima8300	0.04mg/L
29	锌	电感耦合等离子体发射光谱法(HJ 776-2015)	ICP-OES Optima8300	0.009mg/L
30	镍	电感耦合等离子体发射光谱法(HJ 776-2015)	ICP-OES Optima8300	0.007mg/L
31	硫化物	亚甲基蓝分光光度法 GB/T 16489-1996	紫外可见分光光度计 UV-6000 型	0.005mg/L
32	石油类	紫外分光光度法 HJ 970-2018	紫外可见分光光度计 UV-6000 型	0.01mg/L
33	总大肠菌群	《水和废水监测分析方法》 (第四版增补版) 5.2.5.1 多管发酵法	恒温培养箱 DHP-9402	—

6.4.5 现状监测结果与评价

(1) 监测结果

项目地下水监测结果详见表6.4-3~表6.4-4。

(一) 地下水水位监测结果

根据本次地下水水位监测结果见表6.4-3

表 6.4-3 评价区地下水水位监测一览表

序号	检测点位	检测结果		
		水位	井深	单位
1	D1 填埋场东北侧	6.0	15	m
2	D2 填埋场西北侧	4.0	10	m
3	D3 填埋场东南侧	4.3	8	m

序号	检测点位	检测结果		
4	D4 填埋场西南侧	8.0	18	m
5	D5 填埋场西南侧	8.3	20	m
6	D6 下游 500m 沟口	1.5	8	m
7	渗滤液收集池 D15 地下水 采样点	4.2	10	m
8	下西村 D7 地下水采样点	4.0	10	m
9	石排脚村 D8 检测点	3.2	10	m
10	成家村 D9 检测点	6.8	15	m
11	老朱家村 D10 检测点	1.5	6	m
12	坎下村 D11 检测点	4.3	8	m
13	邝村 D12 检测点	5.5	9	m
14	月坵村 D13 检测点	3.7	8	m
15	拐坵塘村 D14 检测点	2.6	6	m

（二）地下水水质监测结果

评价区地下水水质监测结果详见表6.4-4。

表 6.4-4 地下水水质监测结果 (单位: mg/L)

检测项目	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D15	D7	单位	标准限值
钾离子	1.40	38.2	0.782	55.4	0.510	2.02	8.41	3.32	mg/L	---
钠离子	8.46	23.7	0.369	42.1	0.430	4.82	15.7	7.70	mg/L	---
钙离子	108	74	84.7	47.9	104	139	110	14.9	mg/L	---
镁离子	5.60	15.4	22.7	1.44	3.51	9.15	3.92	1.86	mg/L	---
碳酸根离子	0	0	0	0	0	0	0	0	mg/L	---
碳酸氢根离子	85.5	102	72	41	196	105	81.3	90.3	mg/L	---
氯离子	27.7	38.4	3.19	42.3	1.62	21.9	35.5	12.1	mg/L	---
硫酸根离子	90.0	19.4	19.7	7.56	15.5	61.3	49.2	10.8	mg/L	---
pH 值	7.2 (26.4℃)	6.6 (25.3℃)	7.1 (26.7℃)	6.9 (25.1℃)	6.5 (25.3℃)	7.4 (25.8℃)	7.1 (27.4℃)	6.8 (26.9℃)	无量纲	6.5≦pH≦8.5
氨氮	0.466	0.372	0.274	0.311	0.366	0.417	0.350	ND	mg/L	≦0.10
硝酸盐	1.37	4.27	ND	3.87	0.296	0.442	0.707	1.39	mg/L	≦5.0
亚硝酸盐	ND	ND	ND	ND	0.043	ND	0.029	0.037	mg/L	≦0.10
挥发性酚类	ND	4×10 ⁻⁴	ND	3×10 ⁻⁴	ND	ND	ND	ND	mg/L	≦0.001
砷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L	≦0.001
汞	4×10 ⁻⁵	9×10 ⁻⁵	5×10 ⁻⁵	5×10 ⁻⁵	6×10 ⁻⁵	6×10 ⁻⁵	5×10 ⁻⁵	4×10 ⁻⁵	mg/L	≦0.0001
镉	ND	4×10 ⁻⁴	ND	5×10 ⁻⁴	ND	ND	ND	ND	mg/L	≦0.001
铬(六价)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L	≦0.01
铅	ND	0.002	ND	0.004	ND	ND	ND	ND	mg/L	≦0.005
氰化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L	≦0.01
氟化物	0.381	ND	0.347	ND	0.361	0.343	0.350	0.559	mg/L	≦1.0
铁	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L	≦0.2
锰	ND	0.07	ND	0.02	0.06	0.08	ND	ND	mg/L	≦0.05
铜	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L	≦0.05

检测项目	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D15	D7	单位	标准限值
锌	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L	≅0.5
镍	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L	≅0.002
氯化物	27.7	38.4	3.19	42.3	1.62	21.9	35.5	12.1	mg/L	≅150
硫化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L	≅0.01
硫酸盐	90.0	19.4	19.7	7.56	15.5	61.3	49.2	10.8	mg/L	≅150
溶解性总固体	585	461	422	379	430	547	528	208	mg/L	≅500
总硬度	23	47	25	44	31	25	27	23	mg/L	≅300
耗氧量	0.89	1.24	0.94	1.03	0.71	0.87	1.06	0.76	mg/L	≅2.0
石油类	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L	—
总大肠菌群	70	90	110	78	90	110	110	78	MPN/100 mL	≅3.0
注：备注：1.“ND”表示该项目检测结果低于该检测方法检出限； 2.“—”表示未有该项目的参考限值。										

表 6.4-5 评价区地下水水质现状评价表

监测点编号 监测项目	标准指数 P_i							限值	检出率 %	超标率 %	
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D15				D7
pH 值	0.13	0.8	0.07	0.2	1	0.27	0.07	0.4	6.5-8.5	100	0
氨氮	4.66	3.72	2.74	3.11	3.66	4.17	3.50	0.00	≤ 0.10	87.5	87.5
硝酸盐	0.27	0.85	0.00	0.77	0.06	0.09	0.14	0.28	≤ 5.0	87.5	0
亚硝酸盐	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	0.00	0.29	0.37	≤ 0.10	37.5	0
挥发性酚类	0.00	0.40	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	≤ 0.001	25	0
砷	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	≤ 0.001	0	0
汞	0.40	0.90	0.50	0.50	0.60	0.60	0.50	0.40	≤ 0.0001	100	0
镉	0.00	0.40	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	≤ 0.001	25	0
铬（六价）	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	≤ 0.01	0	0
铅	0.00	0.40	0.00	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	≤ 0.005	25	0
氰化物	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	≤ 0.01	0	0
氟化物	0.38	0.00	0.35	0.00	0.36	0.34	0.35	0.56	≤ 1.0	75	0
铁	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	≤ 0.2	0.0	0
锰	0.00	1.40	0.00	0.40	1.20	1.60	0.00	0.00	≤ 0.05	50	37.5
铜	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	≤ 0.05	0	0
锌	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	≤ 0.5	0	0
镍	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	≤ 0.002	0	0
氯化物	0.18	0.26	0.02	0.28	0.01	0.15	0.24	0.08	≤ 150	100	0
硫化物	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	≤ 0.01	0	0
硫酸盐	0.60	0.13	0.13	0.05	0.10	0.41	0.33	0.07	≤ 150	100	0
溶解性总固体	1.17	0.92	0.84	0.76	0.86	1.09	1.06	0.42	≤ 500	100	37.5
总硬度	0.08	0.16	0.08	0.15	0.10	0.08	0.09	0.08	≤ 300	100	0
耗氧量	0.45	0.62	0.47	0.52	0.36	0.44	0.53	0.38	≤ 2.0	100	0
石油类	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	—	0	0
总大肠菌群	23.33	30.00	36.67	26.00	30.00	36.67	36.67	26.00	≤ 3.0	100	100

评价结果见表 6.4-5。根据对监测资料的评价分析，监测指标大部分符合《地下水质量标准》（GB14848-2017）中的 II 类标准限值要求，但 D1-D6、D15 点位氨氮；D2、D5、D6 点位锰、D1、D6、D15 溶解性总固体、D1-D7、D15 总大肠菌群均出现超标。

超标的主要原因为乐昌市生活垃圾填埋场曾发生过填埋区底部、边坡防渗层损坏，导致渗滤液等废液渗入地下污染地下水，随着本项目投入生产，项目西南角原有生活垃圾将被运至乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目进行焚烧处理，西南角部分复挖清底后，对库底及边坡防渗结构层进行修复与保护，在一定程度上可减缓对地下水的污染。

6.5 声环境现状监测与评价

6.5.1 监测点布设

本次评价在项目厂界四周布设 4 个监测点。具体监测点位置如下。

表 6.5-1 声环境监测点汇总表

编号	具体位置	控制类别
N1	项目东北面厂界外 1m 处	2 类
N2	项目东南面厂界外 1m 处	
N3	项目西南面厂界外 1m 处	
N4	项目西北面厂界外 1m 处	

6.5.2 监测项目

连续等效 A 声级 L_{eq} 值 [dB (A)]。

6.5.3 监测时间和频率

监测时间分昼间和夜间监测，连续两天。监测时间段为昼间 06:00~22:00，夜间 22:00~次日 06:00。

6.5.4 监测方法

监测方法按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定进行。

表 6.5-2 噪声监测项目及分析方法

监测项目	检测方法	方法来源	使用仪器	检出限
环境噪声	声环境质量标准	GB3096-2008	噪声仪AWA6218B	35dB (A)



图 6.5-1 本项目噪声监测布点图

6.5.5 监测结果

表 6.5-3 声环境监测结果汇总

监测点位	2021 年 12 月 14 日		2021 年 12 月 15 日		标准
	昼间	夜间	昼间	夜间	
N1 项目东北面厂界外 1m 处	56.5	44.0	56.2	43.9	2 类；昼间≤60dB (A)，夜间≤50dB (A)
N2 项目东南面厂界外 1m 处	58.0	43.1	58.3	43.6	
N3 项目西南面厂界外 1m 处	56.7	42.5	56.7	42.1	
N4 项目西北面厂界外 1m 处	56.0	44.3	57.1	42.0	

由上表的监测结果可知，项目所在地厂界外四周声环境质量均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准限值的要求，说明项目现状声环境质量良好。

6.6 土壤环境现状监测与评价

本次评价委托广东准星检测有限公司于 2021 年 12 月 14 日在该厂址周围进行了土壤环境质量现状监测。

6.6.1 监测布点

根据《环境影响评价技术导则——土壤环境（试行）》（HJ964-2018）“附录 A（规范性附录）土壤环境影响评价项目类别”的划分，本项目对应“环境和公共设施管理业”的“危险废物利用及处置”类别，属于 I 类建设项目。本项目为污染影响型，占地面积（12060m²）为小型（≤5hm²），项目占地范围外 0.02km 内存在土壤环境敏感目标（林地），环境敏感程度属于较敏感。依据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）表 4 判别，本项目土壤环境评价工程等级为二级。二级评价污染影响型项目占地范围内设定柱状样点 3 个，表层样点 1 个；厂区外设定 2 个表层样点，本项目共设置 7 个土壤环境质量现状监测点（T1、T2、T3、T4、T5、T6、T7），具体监测点位置见下表，监测布点图见图 6.6-1。

表 6.6-1 土壤环境现状监测布点

编号	位置	监测点位	样品类型	说明
T1	厂区内	位于填埋区	柱状样	柱状样：在 0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3m 分别取样，各土样分别监测。执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值；
T2		位于填埋区	柱状样	
T3		位于填埋区	柱状样	
T4	厂区内	位于填埋区	表层样	表层样：采集表层土壤（0-0.2m），执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值；
T5		位于现有填埋场调节池	柱状样	柱状样：在 0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3m 分别取样，各土样分别监测。执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值；
T6	厂区外	项目西北厂界外山林（主导风向上风向）	表层样	采集表层土壤（0-0.2m），重金属执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值。
T7		项目东南厂界外山林（主导风向下风向）	表层样	

注：因现有为生活垃圾填埋场，场内堆填了生活垃圾，故无法在红线范围内进行采样，采取现有红线范围内就近采样原则进行布点采样。



图 6.6-1 本项目土壤监测布点图

6.6.2 监测项目

- (1) T1-T5: PH+基本因子 45 项;
- (2) T6-T7: PH+镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌。

表 6.6-2 土壤环境监测项目及检出限

监测项目	分析方法	方法检出限
总砷	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解原子荧光法》HJ 680-2013	0.01mg/kg
总汞	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解原子荧光法》HJ 680-2013	0.002mg/kg
六价铬	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》HJ 1082-2019	0.5mg/kg
总铜	《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》HJ491-2019	1mg/kg
总铅	《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》HJ491-2019	10mg/kg
总镉	《土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T17141-1997	0.01mg/kg
镍	《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》HJ491-2019	3mg/kg

监测项目	分析方法	方法检出限
pH	《土壤 pH 值的测定 电位法》HJ962-2018	—
总锌	《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》HJ491-2019	1mg/kg
总铬	《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》HJ491-2019	4mg/kg
1, 1-二氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法》HJ605-2011	1.2×10^{-3} mg/kg
1, 2-二氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法》HJ605-2011	1.3×10^{-3} mg/kg
1, 1-二氯乙烯	《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》HJ605-2011	1.0×10^{-3} mg/kg
顺-1, 2-二氯乙烯	《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》HJ605-2011	1.3×10^{-3} mg/kg
反-1, 2-二氯乙烯	《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》HJ605-2011	1.4×10^{-3} mg/kg
二氯甲烷	《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》HJ605-2011	1.5×10^{-3} mg/kg
1, 2-二氯丙烷	《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》HJ605-2011	1.1×10^{-3} mg/kg
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法》HJ605-2011	1.2×10^{-3} mg/kg
1, 1, 2, 2, -四氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法》HJ605-2011	1.2×10^{-3} mg/kg
四氯乙烯	《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》HJ605-2011	1.4×10^{-3} mg/kg
1, 1, 1-三氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法》HJ605-2011	1.3×10^{-3} mg/kg
1, 1, 2-三氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法》HJ605-2011	1.2×10^{-3} mg/kg
三氯乙烯	《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》HJ605-2011	1.2×10^{-3} mg/kg
1, 2, 3-三氯丙烷	《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》HJ605-2011	1.2×10^{-3} mg/kg
氯乙烯	《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》HJ605-2011	1.0×10^{-3} mg/kg
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》HJ605-2011	1.9×10^{-3} mg/kg
氯苯	《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》HJ605-2011	1.2×10^{-3} mg/kg
1,2-二氯苯	《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》HJ605-2011	1.5×10^{-3} mg/kg
1,4-二氯苯	《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》HJ605-2011	1.5×10^{-3} mg/kg

监测项目	分析方法	方法检出限
	谱-质谱法》HJ605-2011	
乙苯	《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》HJ605-2011	1.2×10^{-3} mg/kg
苯乙烯	《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》HJ605-2011	1.1×10^{-3} mg/kg
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》HJ605-2011	1.3×10^{-3} mg/kg
间二甲苯+对二甲苯	《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》HJ605-2011	1.2×10^{-3} mg/kg
邻二甲苯	《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》HJ605-2011	1.2×10^{-3} mg/kg
硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.09mg/kg
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
2-氯酚	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	0.06mg/kg
苯并[a]蒽	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
苯并[a]芘	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
苯并[b]荧蒽	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	0.2mg/kg
苯并[k]荧蒽	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
蒽	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
二苯并[a, h]蒽	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
茚并[1, 2, 3-cd]芘	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
萘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.09mg/kg

6.6.3 监测时间与频率

采样时间为一次取样。监测时间为2021年12月14日。

6.6.4 监测分析方法

参照国家环保总局的《环境监测分析方法》和《土壤元素的近代分析方法》中相应的规定进行。

6.6.5 监测标准

项目用地范围内土壤环境质量执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值标准；厂区外农用地土壤质量执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）表 1 风险筛选值标准。

6.6.6 监测结果

（1）评价方法

评价方法采用单因子标准指数法进行评价。

$$P_i=C_i/S_i$$

式中： P_i —土壤中 i 污染物的标准指数；

C_i —土壤中 i 污染物的实测含量，mg/kg；

S_i —土壤中 i 污染物的评价标准，mg/kg。

（2）监测统计结果

监测统计结果及标准指数计算结果列于下表 6-6.4a~6-6.4e 和表 6-6.5。

表 6.6-4a 厂区内土壤环境监测结果

监测项目	单位	监测结果						GB36600-2018 表 1 筛选值第 二类用地
		项目所在地 T1 土壤采样点						
		0~0.5m	标准指数	0.5~1.5m	标准指数	1.5~3m	标准指数	
pH 值	无量纲	7.32	/	6.80	/	7.23	/	/
砷	mg/kg	11.8	0.20	83.6	1.39	85.4	1.42	60
镉	mg/kg	0.02	0.0003	0.14	0.0022	0.18	0.0028	65
六价铬	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	5.7
铜	mg/kg	10	0.0006	45	0.0025	46	0.0026	18000
铅	mg/kg	30	0.0375	54	0.0675	48	0.06	800
汞	mg/kg	0.161	0.0042	0.586	0.0154	0.595	0.0156	38
镍	mg/kg	23	0.0256	81	0.09	82	0.091	900
四氯化碳	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	2.8
氯仿	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	0.9
氯甲烷	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	37
1,1-二氯乙烷	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	9
1,2-二氯乙烷	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	5
1,1-二氯乙烯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	66
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	596
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	54
二氯甲烷	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	616
1,2-二氯丙烷	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	5
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	10
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	6.8
四氯乙烯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	53
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	840
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	2.8
三氯乙烯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	2.8
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	0.5
氯乙烯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	0.43
苯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	4
氯苯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	270
1,2-二氯苯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	560
1,4-二氯苯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	20
乙苯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	28
苯乙烯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	1290
甲苯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	1200
间二甲苯+ 对二甲苯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	570
邻二甲苯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	640
硝基苯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	76
苯胺	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	260

监测项目	单位	监测结果						GB36600-2018 表1 筛选值第 二类用地
		项目所在地 T1 土壤采样点						
		0~0.5m	标准指数	0.5~1.5m	标准指数	1.5~3m	标准指数	
2-氯酚	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	2256
苯并(a)蒽	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	15
苯并(a)芘	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	1.5
苯并(b)荧蒽	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	15
苯并(k)荧蒽	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	151
蒽	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	1293
二苯并(a,h)蒽	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	1.5
茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	15
萘	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	70

注：ND 表示低于检出限，下同。

表 6.6-4b 厂区内土壤环境监测结果

监测项目	单位	监测结果						GB36600-2018 表1 筛选值第 二类用地
		项目所在地 T2 土壤采样点						
		0~0.5m	标准指数	0.5~1.5m	标准指数	1.5~3m	标准指数	
pH 值	无量纲	7.65	/	8.06	/	7.84	/	/
砷	mg/kg	19.2	0.32	12.7	0.212	14.4	0.24	60
镉	mg/kg	0.05	0.0008	0.04	0.0006	0.07	0.0011	65
六价铬	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	5.7
铜	mg/kg	17	0.0009	21	0.0012	23	0.0013	18000
铅	mg/kg	13	0.0163	25	0.0312	25	0.0312	800
汞	mg/kg	0.269	0.0071	0.285	0.0075	0.300	0.0079	38
镍	mg/kg	35	0.0389	39	0.0433	40	0.0444	900
四氯化碳	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	2.8
氯仿	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	0.9
氯甲烷	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	37
1,1-二氯乙烷	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	9
1,2-二氯乙烷	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	5
1,1-二氯乙烯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	66
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	596
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	54
二氯甲烷	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	616
1,2-二氯丙烷	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	5
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	10
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	6.8
四氯乙烯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	53
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	840
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	2.8

监测项目	单位	监测结果						GB36600-2018 表1 筛选值第 二类用地
		项目所在地 T2 土壤采样点						
		0~0.5m	标准指数	0.5~1.5m	标准指数	1.5~3m	标准指数	
三氯乙烯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	2.8
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	0.5
氯乙烯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	0.43
苯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	4
氯苯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	270
1,2-二氯苯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	560
1,4-二氯苯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	20
乙苯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	28
苯乙烯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	1290
甲苯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	1200
间二甲苯+ 对二甲苯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	570
邻二甲苯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	640
硝基苯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	76
苯胺	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	260
2-氯酚	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	2256
苯并(a) 蒽	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	15
苯并(a) 芘	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	1.5
苯并(b) 荧蒽	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	15
苯并(k) 荧蒽	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	151
蒽	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	1293
二苯并(a,h) 蒽	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	1.5
茚并(1,2,3-cd) 芘	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	15
萘	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	70

表 6.6-4c 厂区内土壤环境监测结果

监测项目	单位	监测结果						GB36600-2018 表1 筛选值第 二类用地
		项目所在地 T3 土壤采样点						
		0~0.5m	标准指数	0.5~1.5m	标准指数	1.5~3m	标准指数	
pH 值	无量纲	7.99	/	8.10	/	8.25	/	/
砷	mg/kg	25.2	0.42	46.6	0.777	15.6	0.26	60
镉	mg/kg	0.05	0.0008	0.04	0.0006	0.07	0.0011	65
六价铬	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	5.7
铜	mg/kg	21	0.0012	27	0.0015	20	0.0011	18000
铅	mg/kg	18	0.0225	25	0.0312	22	0.0275	800
汞	mg/kg	0.324	0.0085	0.457	0.0120	0.463	0.0122	38
镍	mg/kg	36	0.04	53	0.0589	40	0.0444	900
四氯化碳	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	2.8

监测项目	单位	监测结果						GB36600-2018 表1 筛选值第 二类用地
		项目所在地 T3 土壤采样点						
		0~0.5m	标准指数	0.5~1.5m	标准指数	1.5~3m	标准指数	
氯仿	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	0.9
氯甲烷	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	37
1,1-二氯乙烷	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	9
1,2-二氯乙烷	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	5
1,1-二氯乙烯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	66
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	596
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	54
二氯甲烷	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	616
1,2-二氯丙烷	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	5
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	10
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	6.8
四氯乙烯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	53
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	840
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	2.8
三氯乙烯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	2.8
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	0.5
氯乙烯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	0.43
苯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	4
氯苯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	270
1,2-二氯苯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	560
1,4-二氯苯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	20
乙苯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	28
苯乙烯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	1290
甲苯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	1200
间二甲苯+ 对二甲苯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	570
邻二甲苯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	640
硝基苯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	76
苯胺	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	260
2-氯酚	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	2256
苯并(a)蒽	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	15
苯并(a)芘	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	1.5
苯并(b)荧蒽	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	15
苯并(k)荧蒽	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	151
蒽	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	1293
二苯并(a,h)蒽	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	1.5
茚并(1,2,3-cd) 芘	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	15
萘	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	70

表 6.6-4d 厂区内土壤环境监测结果

监测项目	单位	监测结果						GB36600-2018 表 1 筛选值第 二类用地
		项目所在地 T5 土壤采样点						
		0~0.5m	标准指数	0.5~1.5m	标准指数	1.5~3m	标准指数	
pH 值	无量纲	8.15	/	7.78	/	7.74	/	/
砷	mg/kg	81.2	1.35	76.8	1.28	72.3	1.20	60
镉	mg/kg	0.07	0.0011	0.24	0.0037	0.03	0.0005	65
六价铬	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	5.7
铜	mg/kg	24	0.0013	28	0.0016	35	0.0019	18000
铅	mg/kg	36	0.045	26	0.0325	33	0.0412	800
汞	mg/kg	0.415	0.0109	0.440	0.0116	0.555	0.0146	38
镍	mg/kg	45	0.05	46	0.051	51	0.051	900
四氯化碳	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	2.8
氯仿	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	0.9
氯甲烷	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	37
1,1-二氯乙烷	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	9
1,2-二氯乙烷	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	5
1,1-二氯乙烯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	66
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	596
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	54
二氯甲烷	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	616
1,2-二氯丙烷	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	5
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	10
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	6.8
四氯乙烯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	53
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	840
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	2.8
三氯乙烯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	2.8
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	0.5
氯乙烯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	0.43
苯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	4
氯苯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	270
1,2-二氯苯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	560
1,4-二氯苯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	20
乙苯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	28
苯乙烯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	1290
甲苯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	1200
间二甲苯+ 对二甲苯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	570
邻二甲苯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	640
硝基苯	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	76
苯胺	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	260

监测项目	单位	监测结果						GB36600-2018 表 1 筛选值第 二类用地
		项目所在地 T5 土壤采样点						
		0~0.5m	标准指数	0.5~1.5m	标准指数	1.5~3m	标准指数	
2-氯酚	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	2256
苯并 (a) 蒽	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	15
苯并 (a) 芘	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	1.5
苯并 (b) 荧蒽	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	15
苯并 (k) 荧蒽	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	151
蒽	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	1293
二苯并 (a,h) 蒽	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	1.5
茚并 (1,2,3-cd) 芘	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	15
萘	mg/kg	ND	/	ND	/	ND	/	70

表 6.6-4e 厂区内土壤环境监测结果

监测项目	单位	监测结果		GB36600-2018 表 1 筛选值 第二类用地
		项目所在地 T4 土壤采样点		
		0~0.2m	标准指数	
pH 值	无量纲	7.95	/	/
砷	mg/kg	32.8	0.547	60
镉	mg/kg	0.07	0.0011	65
六价铬	mg/kg	ND	/	5.7
铜	mg/kg	26	0.0014	18000
铅	mg/kg	34	0.0425	800
汞	mg/kg	0.532	0.014	38
镍	mg/kg	57	0.063	900
四氯化碳	mg/kg	ND	/	2.8
氯仿	mg/kg	ND	/	0.9
氯甲烷	mg/kg	ND	/	37
1,1-二氯乙烷	mg/kg	ND	/	9
1,2-二氯乙烷	mg/kg	ND	/	5
1,1-二氯乙烯	mg/kg	ND	/	66
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	/	596
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	/	54
二氯甲烷	mg/kg	ND	/	616
1,2-二氯丙烷	mg/kg	ND	/	5
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	/	10
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	/	6.8
四氯乙烯	mg/kg	ND	/	53
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	ND	/	840
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	ND	/	2.8
三氯乙烯	mg/kg	ND	/	2.8

监测项目	单位	监测结果		GB36600-2018 表 1 筛选值 第二类用地
		项目所在地 T4 土壤采样点		
		0~0.2m	标准指数	
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	ND	/	0.5
氯乙烯	mg/kg	ND	/	0.43
苯	mg/kg	ND	/	4
氯苯	mg/kg	ND	/	270
1,2-二氯苯	mg/kg	ND	/	560
1,4-二氯苯	mg/kg	ND	/	20
乙苯	mg/kg	ND	/	28
苯乙烯	mg/kg	ND	/	1290
甲苯	mg/kg	ND	/	1200
间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	ND	/	570
邻二甲苯	mg/kg	ND	/	640
硝基苯	mg/kg	ND	/	76
苯胺	mg/kg	ND	/	260
2-氯酚	mg/kg	ND	/	2256
苯并(a)蒽	mg/kg	ND	/	15
苯并(a)芘	mg/kg	ND	/	1.5
苯并(b)荧蒽	mg/kg	ND	/	15
苯并(k)荧蒽	mg/kg	ND	/	151
蒽	mg/kg	ND	/	1293
二苯并(a,h)蒽	mg/kg	ND	/	1.5
茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	ND	/	15
萘	mg/kg	ND	/	70

表 6.6-5 厂区外土壤环境质量监测统计结果

监测项目	单位	监测结果				GB15618-2018 表 1 其他标准值
		T6 项目西北厂界外山林 (主导风向上风向)		T7 项目东南厂界外山林 (主导风向下风向)		
		0~0.2m	标准指数	0~0.2m	标准指数	
pH 值	无量纲	7.99	/	7.64	/	/
镉	mg/kg	0.04	0.067	0.06	0.1	0.6
汞	mg/kg	0.448	0.132	0.524	0.154	3.4
砷	mg/kg	13.7	0.548	85.9	3.436	25
铅	mg/kg	15	0.088	30	0.176	170
铬	mg/kg	31	0.124	84	0.336	250
铜	mg/kg	16	0.16	29	0.29	100
镍	mg/kg	30	0.158	68	0.358	190
锌	mg/kg	66	0.22	144	0.48	300

监测结果表明，除了项目占地范围内柱状样点（T1、T5）柱状样点的砷超过《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值的要求，但未超过管制值的要求；其余占地范围内柱状样点（T2、T3）的各层样品以及表层样点（T4）的各项指标均满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值的要求，其有机物含量较低，全部都低于检出限。项目占地范围外表层样点除了（T7）砷含量超过《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值的要求；其余表层样点（T6）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）筛选值的要求。

根据土壤环境质量现状评价统计分析，占地范围内砷最大超标倍数为 0.423 倍。占地范围外砷最大超标倍数为 2.436 倍。根据韶关市《土壤环境背景值》（DB4402/T08-2021）可知，项目所在地属于碳酸盐岩类母质土壤，土壤中金属元素砷背景值为 158.20mg/kg。故本项目砷超标原因为韶关市本地土壤背景值较高。

6.7 包气带土壤监测与评价

本次评价委托广东准星检测有限公司于 2022 年 3 月 7 日在该厂址周边包气带土壤进行了监测。

6.7.1 监测布点

本项目共设置和 3 个包气带浸溶试验及监测点（T8-T10），测试分析浸溶液成分。具体监测点位置见下表，监测布点图见图 6.7-1。

表 6.7-1 包气带土壤监测布点

编号	位置	监测点位	样品类型	说明
T8	厂区内	位于现有填埋场调节池	表层样	采集表层土壤（0-0.2m），执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 地下水质量常规指标及限值和表 2 地下水质量非常规指标及限值Ⅲ类标准
T9	厂区内	位于填埋区	表层样	
T10	厂区外	位于填埋区外山林	表层样	



图 6.7-1 本项目包气带土壤监测布点图

6.7.2 监测项目

pH、镍、铜、铅、锌、镉、总铬、汞、砷、六价铬、铁、锰。

表 6.7-2 包气带土壤监测项目及检出限

监测项目	分析方法	方法检出限
pH	《电极法》HJ 1147-2020	—
镍	《电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	0.007mg/L
铜	《电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	0.04mg/L
铅	《石墨炉原子吸收法》《水和废水监测分析方法》（第四版 增补 版）3.4.16.5	0.001mg/L
锌	《电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	0.009mg/L
镉	《石墨炉原子吸收法》《水和废水监测分析方法》（第四版 增补 版）3.4.16.5	1×10 ⁻⁴ mg/L
总铬	《电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	0.03mg/L
汞	《原子荧光法》HJ 694-2014	4×10 ⁻⁵ mg/L
砷	《原子荧光法》HJ 694-2014	3×10 ⁻⁴ mg/L
铬（六价）	《二苯碳酰二肼分光光度法》GB/T 5750.6-2006（10.1）	0.004mg/L
铁	《电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	0.01mg/L
锰	《电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	0.01mg/L

6.7.3 监测时间与频率

采样时间为一次取样。监测时间为2022年3月7日。

6.7.4 监测分析方法

参照国家环保总局的《环境监测分析方法》规定进行。

6.7.5 监测标准

参考执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表1 地下水质量常规指标及限值和表2 地下水质量非常规指标及限值III类标准。

6.7.6 监测结果

表 6.7-3 包气带浸溶试验监测结果

检测项目	单位	监测结果			标准限值
		项目所在地 T8 土壤 采样点	项目所在地 T9 土 壤采样点	项目所在地 T10 土 壤采样点	
		0~0.2/0.1	0~0.2/0.1	0~0.2/0.1	
pH 值	无量纲	ND	ND	ND	6.5 ≤ pH ≤ 8.5
镍	mg/L	ND	ND	ND	≤ 0.02
铜	mg/L	ND	ND	ND	≤ 1.00
铅	mg/L	ND	ND	ND	≤ 0.01
锌	mg/L	ND	ND	ND	≤ 1.00
镉	mg/L	ND	ND	ND	≤ 0.005

检测项目	单位	监测结果			标准限值
		项目所在地 T8 土壤 采样点	项目所在地 T9 土 壤采样点	项目所在地 T10 土 壤采样点	
		0~0.2/0.1	0~0.2/0.1	0~0.2/0.1	
总铬	mg/L	ND	ND	ND	—
汞	mg/L	5×10^{-5}	6×10^{-5}	1.7×10^{-4}	≤ 0.001
砷	mg/L	ND	ND	ND	≤ 0.01
铬（六价）	mg/L	ND	ND	ND	≤ 0.05
铁	mg/L	ND	ND	ND	≤ 0.3
锰	mg/L	ND	ND	ND	≤ 0.10

由上表的监测结果可知，项目所在地包气带浸溶试验监测数据均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表1 地下水质量常规指标及限值和表2 地下水质量非常规指标及限值III类标准。

7 环境影响预测与评价

7.1 施工期环境影响分析与评价

7.1.1 施工概况

施工期主要包括本项目用地范围内的陈腐垃圾挖掘、场地平整、土建施工、设备安装、建筑材料运输等活动。主要施工机械包括挖土机、碾压机、起重机、空气压缩机、吊车等，项目施工所需土石料可就地取材，钢材、水泥及工程设备等由汽车运输进入施工现场。拟建项目场区施工的基本特点是：场地相对集中，施工总量大，机械化程度高，在施工过程中存在污染环境的因素。

7.1.2 施工期环境污染特征

施工期环境污染行为方式较为复杂，但从污染程度和范围分析，工程施工废气、生产废水和噪声对环境污染相对较突出，但施工期环境污染只是短期影响，随着工程竣工影响基本消除。施工期间由施工人员及施工设备可能造成的环境影响有：陈腐垃圾挖掘过程产生的恶臭气体、甲烷、废水；机械设备运行产生的噪声、废气；物料、陈腐垃圾运输车辆产生的噪声、扬尘和尾气；施工人员产生的生活污水以及生活垃圾和原填埋场的防渗膜等；施工产生的废砖、废石料等。施工环境污染影响特征见表7.1-1。

表 7.1-1 施工环境影响特征表

施工活动	施工环境影响特征说明
陈腐垃圾开挖	废气：陈腐垃圾挖掘废气主要是：硫化氢、氨、臭气浓度、甲烷、TSP等；挖掘机械排放废气主要是NO _x 、CO、SO ₂ 等；运输产生汽车尾气和地面扬尘，主要污染物有TSP、NO _x 、SO ₂ 、CO等。
	噪声：挖掘机械噪声、交通运输噪声等。
	弃渣：施工废渣，原填埋场的防渗膜等。
	废水：施工人员生活废水和雨水积液产生的废水。
工程安装施工	废气：汽车运输尾气排放主要污染物有NO _x 、CH等；地面扬尘主要污染物有粉尘，电弧焊烟气。
	噪声：汽车、吊、推等机械噪声、空压机噪声、搅拌机噪声。
	废水：砂石料加工冲洗废水、施工人员生活废水。
	废渣：各种施工废砖、石料等弃渣。

7.1.3 施工期环境影响分析

7.1.3.1 施工期大气环境影响预测与评价

根据上文工程分析，本项目施工期期间产生的废气主要为车辆运输废气、扬尘、甲烷和异味。

(1) 车辆运输废气

项目陈腐垃圾挖运期间会产生少许的机械废气。机械废气主要产生于各种运输车辆和燃油机械尾气排放。机械废气产生量较小，污染物浓度低，只要做好对各种车辆和设备尾气的监督管理，其环境影响基本不大。此处只作定性分析。

(2) 车辆运输路面扬尘

本项目运输道路为水泥混凝土路面，配有道路洒水车，同时采用密封运输。故本项目车辆行驶的路面扬尘产生量较少。可忽略不计。此处只作定性分析。

(3) 挖掘过程污染物（硫化氢、氨、颗粒物）

本项目挖掘陈腐垃圾过程会产生少量异味和粉尘，主要污染因子为硫化氢、氨和颗粒物。根据《无组织排放量的测定和估算方法》可知，测定和计算无组织排放量的方法有元素平衡法、通量法和浓度反推法。根据连续性原理，通过下风向任意截面的污染物通量是相等的，因此本项目采取通量法测定进源处实测浓度求源强。本项目于2021年11月9日至2021年11月10日对本项目进行了陈腐垃圾挖掘过程的试验性检测。

无组织排放源下风向近距离设垂直监测断面，测定该断面上的平均风向，风速和污染物浓度，用下式计算无组织排放量（kg/h）：

$$Q = \sum_{i=1}^n 3.6 \bar{u}_i C_i S_i \sin \varphi \times 10^3$$

式中：

\bar{u}_i ：为采样期间第*i*个测点上的平均风速（m/s）；取试验性检测平均风速1.425m/s；

C_i ：为该测点的污染物浓度（mg/m³）；取监控点平均浓度与参照点平均浓度之差，具体值见表5.2-1。

S_i ：为测点所代表的那一部分断面面积（m²）；根据试验性检测现场可知，采样高度约为1.5米，检测期间挖掘长度为5米，即挖掘部分断面面积为7.5m²；

φ ：为平均风向与测点断面间的夹角；为垂直监测断面，取90°。

注：上述参数摘自《乐昌市生活垃圾填埋场陈腐垃圾挖运项目污染源检测报告》（报告编号：ZX2111024101）检测结果（附件12）。

表7.1-2 项目挖掘期间无组织排放量情况表

污染物	风速 (m/s)	浓度 (mg/m ³)	断面面积 (m ²)	夹角 (°)	速率 (kg/h)
颗粒物	1.425	0.115	7.5	90	0.0044
氨		0.08		90	0.0032
硫化氢		0.008		90	0.0003

根据试验性检测现场可知，项目挖掘 7.5m² 的断面面积所需时间约 1 小时，结合表 7.1-2 检测结果可知，项目颗粒物、氨、硫化氢产污系数分别为 0.00059kg/m²、0.00042kg/m²、4.32×10⁻⁵kg/m²。项目的总挖掘横截面积约为 12060m²，由此计算本项目颗粒物、氨、硫化氢产生量分为 7.13kg、5.18kg、0.52kg。污染物产生量情况见下表 7.1-3。

表 7.1-3 颗粒物、氨、硫化氢产生量核算情况

污染物	基数 (m ²)	产污系数 (kg/m ²)	产生量 (kg)
颗粒物	12060	0.00059	7.13
氨		0.00042	5.18
硫化氢		4.32×10 ⁻⁵	0.52

(4) 异味（臭气浓度）

本项目挖掘陈腐垃圾过程会伴有少量的异味，需要作为恶臭进行管理和控制。本次评价以臭气浓度为评价因子，通过试验性检测结果《乐昌市生活垃圾填埋场陈腐垃圾挖运项目污染源检测报告》（报告编号：ZX2111024101）（附件12）可知。陈腐垃圾挖掘过程臭气浓度为<10~15（无量纲），符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1恶臭污染物厂界标准值（二级、新扩改建），对周围环境影响不大。

(5) 甲烷

本项目挖掘陈腐垃圾过程会产生甲烷。通过试验性检测结果（乐昌市生活垃圾填埋场陈腐垃圾挖运项目污染源检测报告，报告编号：ZX2111024101）（附件12）分析可知，陈腐垃圾挖掘过程甲烷体积百分比为1.87×10⁻⁴~2.75×10⁻⁴（%），符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中9.2.1：填埋工作面上2m以下高度范围内甲烷体积百分比应不大于0.1%的要求，对周围环境影响不大。

评价等级判定

本次评价采用《环境影响评价技术导则——大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的估算模型 AERSCREEN 进行大气环境影响评价等级的判定，评价因子和评价标准详见表 7.1-4，估算源强参数、估算模型参数详见表 7.1-5~7，估算结果详见表 7.1-8；其中臭气浓度、甲烷污染物目前没有环境质量标准，故不作等级判定。

表 7.1-4 大气环境影响评价因子和评价标准

评价因子	平均时段	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
颗粒物	24 小时平均	300	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其 2018 年修改单
	1 小时平均	900	《环境影响评价技术导则——大气环境》(HJ2.2-2018)
氨	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
硫化氢	1 小时平均	10	《环境影响评价技术导则——大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D

注：根据《环境影响评价技术导则——大气环境》(HJ2.2-2018)，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。

表 7.1-5 面源参数表

编号	名称	面源 中心坐标/m	面源 海拔高度 (m)	面源 长度 (m)	面源 宽度 (m)	与正北向 夹角 (°)	面源有效 排放高度 (m)	排放 小时数 (h/天)	污染物排放速率 (kg/h)	
1	填埋场	X: 0 Y: 0	0	20	20	-120	6	8	颗粒物	0.0044
								8	氨	0.0032
								8	硫化氢	0.0003

注：

1—面源起点坐标采用经纬度，X 代表东经，Y 代表北纬。

2—面源排放高度取填埋场水平高度。

3—面源长度、宽度取填埋场作业范围长边平均尺寸、短边平均尺寸。

表 7.1-6 估算源强参数

排放源	参数	取值	单位	
作业范围	源强	颗粒物	0.0044	
		氨	0.0032	
		硫化氢	0.0003	
	排放高度		6	米
	面源长边尺寸		20	米
	面源短边尺寸		20	米

表 7.1-7 估算模型参数

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	—
最高环境温度（℃）		41
最低环境温度（℃）		-4.1
土地利用类型		农作地
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率（m）	—
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离（km）	—
	岸线方向（°）	—

表 7.1-8 估算模型计算结果表

下风向距离 (m)	填埋场(颗粒物)		填埋场(氨)		填埋场(硫化氢)	
	预测质量浓度 (mg/m ³)	占标率(%)	预测质量浓度 (mg/m ³)	占标率(%)	预测质量浓度 (mg/m ³)	占标率(%)
10	9.17E-03	1.02	6.67E-03	3.34	6.26E-04	6.26
15	1.11E-02	1.23	8.05E-03	4.02	7.54E-04	7.54
25	9.68E-03	1.08	7.04E-03	3.52	6.60E-04	6.60
50	5.20E-03	0.58	3.79E-03	1.89	3.55E-04	3.55
75	4.39E-03	0.49	3.19E-03	1.60	2.99E-04	2.99
100	4.08E-03	0.45	2.96E-03	1.48	2.78E-04	2.78
200	3.35E-03	0.37	2.43E-03	1.22	2.28E-04	2.28
300	2.86E-03	0.32	2.08E-03	1.04	1.95E-04	1.95
400	2.47E-03	0.27	1.80E-03	0.90	1.69E-04	1.69
500	2.16E-03	0.24	1.57E-03	0.79	1.48E-04	1.48
最大值	1.11E-02	1.23	8.05E-03	4.02	7.54E-04	7.54
出现距离 (m)	15		15		15	
D _{10%} 最远距 离(m)	0		0		0	

计算结果表明, 污染物的最大浓度占标率为 7.54%; 根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)的要求, 本项目的大气环境影响评价工作等级为二级(表 7.1-9), 不进行进一步预测与评价, 只对污染物排放量进行核算。

表 7.1-9 大气环境影响评价等级判别表

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

影响分析

根据估算模型计算结果:

(1) 颗粒物无组织排放情况下, 下风向最大落地浓度为 1.11E-02mg/m³, 最大占标率为 1.23%, 出现在填埋场下风向 15 米之处;

(2) 氨无组织排放情况下, 下风向最大落地浓度为 8.05E-03mg/m³, 最大占标率为 4.02%, 出现在填埋场下风向 15 米之处;

(3) 硫化氢无组织排放情况下, 下风向最大落地浓度为 7.54E-04mg/m³, 最大占标

率为 7.54%，出现在填埋场下风向 15 米之处。

评价结论

综合分析可知，颗粒物浓度可以达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）和广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）“表 2 工艺废气大气污染物排放限值（第二时段）”的无组织排放监控点浓度限值。（颗粒物 $\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）；甲烷可达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中 9.2.1：填埋工作面上 2m 以下高度范围内甲烷体积百分比应不大于 0.1%的要求；硫化氢、氨、臭气浓度可达到《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-1993）中新扩改建项目的二级标准。且厂界外短期贡献浓度低于环境质量浓度限值（ $< 8\%$ ），不会造成环境空气质量的下降。

污染物排放量核算

表 7.1-10 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		排放量(t)
					标准名称	浓度限值(mg/m ³)	
1	1	挖运	硫化氢	根据臭气分子浓度 定时定量喷洒植物 除臭剂	《恶臭污染物排放标准》 (GB 14554-1993) 中新 扩改建项目的二级标准	0.06	0.00052
			氨			1.5	0.00518
			颗粒物	/	《大气污染物综合排放 标准》(GB16297-1996) 《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001)	1.0	0.00713
无组织排放总计							
无组织排放总计				硫化氢		0.00052	
				氨		0.00518	
				颗粒物		0.00713	

7.1.3.2 施工期水环境影响预测与分析

(一) 废水产生与排放情况

根据前文工程分析可知，本项目施工期产生污水主要包括陈腐垃圾开挖过程的渗滤液（产生量约 9231.6m³/施工期）、生活污水（产生量约 529.2m³/施工期）。

(1) 渗滤液经过导排、收集系统收集的渗滤液进入乐昌生活垃圾焚烧发电厂配备的垃圾高浓度废水处理系统进行处理，达到《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）后回用于生产，即循环水塔冷却水补充水，不外排。

(2) 生活污水依托现有生活垃圾焚烧发电厂垃圾低浓度废水处理系统处理（72m³/d），尾水达到《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）和《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中“冲厕、车辆冲洗、城市

绿化、道路清扫、消防、建筑施工”标准较严者后回用于生产，不外排。

废水类别、污染物及污染治理设施如下：

表 7.1-11 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	生活污水	CODcr BOD ₅ SS 氨氮(以N计) TP	回用于厂区生产	间歇排放	低浓度处理系统-01	低浓度处理系统	格栅+调节池+缺氧池+MBR	/	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
2	渗滤液	CODcr BOD ₅ SS 氨氮(以N计) TP	回用于厂区生产	间歇排放	高浓度处理系统-01	高浓度处理系统	预处理+IOC厌氧反应器+A/O生化系统+MBR超滤膜系统+化学软化+MF微滤膜系统+RO反渗透系统	/	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口

(二) 地表水环境影响分析

1、正常情况环境影响分析

经过分析可知，正常情况下本项目产生的废水依托现有生活垃圾焚烧发电厂的处理系统进行处理，从水质、水量方面均是可行的（详见 8.2.1.2 小节运营期水污染防治措施可行性分析）。正常情况下，本项目产生的废水经过处理后均可实现回用，没有废水外排至外环境。根据《乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目环境影响报告书》水环境影响评价相关内容可知，生活垃圾焚烧发电厂涉及的废水经过处理后有效回用后，全厂实现废水零排放，不会对地表水环境带来明显不利影响。

2、非正常情况环境影响分析

本项目废水排放非正常情况主要考虑的是依托的高浓度处理系统不能正常运行的情形，如果高浓度处理系统出现故障等问题导致不能正常运行，则本项目的渗滤液暂得不到及时处理和回用，针对此情形，本项目产生的渗滤液可先排放至调节池暂存，待高浓度处理系统设施检修后正常运行再排入系统进行处理。根据工程分析可知，考虑到丰水季节遭遇最大降雨量时，调节池池容需有一定的富余，乐昌生活垃圾焚烧发电厂现有调节池的有效容积约 2400m³，调节池可用容积为 1200m³，可满足焚烧厂和飞灰填埋场正常工况下产生的废水 7 天以上的储存要求。因此，在上述事故情况也有足够的应急贮

存能力。

综上所述，本项目产生的废水经过依托现有焚烧厂的处理设施有效处理后可得到有效的回用，在依托的污水处理设施非正常运行情况下也可以得到有效的暂存，厂区废水实现零排放目标，不会对周边水体环境造成不良影响，因此地表水环境影响可接受。

表 7.1-12 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值 (mg/L)
1	/	CODcr	《城市污水再生利用工业用水水质标准》(GB/T19923-2005)和《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中“冲厕、车辆冲洗、城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”标准	60
2		BOD ₅		10
3		SS		/
4		氨氮 (以 N 计)		5
5		TP		1

表 7.1-13 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度 (mg/L)	日排放量 (kg/d)	年排放量 (t/a)
1	/	CODcr	/	0	0
		BOD ₅	/	0	0
		SS	/	0	0
		氨氮 (以 N 计)	/	0	0
		TP	/	0	0
		石油类	/	0	0
		LAS	/	0	0
全厂排放口合计		CODcr			0
		BOD ₅			0
		SS			0
		氨氮 (以 N 计)			0
		TP			0
		石油类			0
		LAS			0

7.1.3.3 施工期声环境影响分析

本项目建筑施工一般分为三个阶段：陈腐垃圾挖运阶段、结构阶段和装修阶段。不同阶段采用不同施工机械，对环境所造成的噪声和振动的影响也不同。对环境所造成的影响主要是陈腐垃圾挖运阶段的挖掘机、装载机、推土机等运行产生的噪声。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)类比可知，确定本项目施工期的产噪设备噪声级见下表。

表 7.1-14 主要施工设备噪声源强 单位: dB (A)

设备名称	声级[dB(A)]	距离 (m)	项目取值[dB(A)]
挖掘机	78~86	10	82
装载机	85~91	10	88
推土机	83~88	10	85

本项目在施工过程中, 各类施工机械可处于施工区的任何位置, 但在某一段时间内其位置是相对固定的, 对外界环境的影响可用半自由声场点声源几何发散衰减公式计算:

$$L_p(r)=L(ro)-20lg(r/ro)$$

式中: $L_p(r)$ —受声点声压级, dB(A);

$L(ro)$ —参考点 ro 处声压级, dB(A);

r —受声点至声源距离, m;

ro —参考点至声源距离, m。

施工挖掘机、装载机等施工机械噪声随距离衰减后的见下表。

表 7.1-15 施工噪声随距离衰减后的情况

距离 (m)	10	50	60	100	150	200	250	300	400	500
挖掘机的影响值 [dB (A)]	82	68	66	62	58	56	54	52	50	48
装载机的影响值 [dB (A)]	88	74	72	68	64	62	60	58	56	54
推土机的影响值 [dB (A)]	85	71	69	65	61	59	57	55	53	51

由上表可知, 施工机械昼间在 100m 处才能达标, 夜间在 500m 以外才能达标, 夜间禁止施工。施工噪声是特别敏感的噪声源之一, 根据目前的机械制造水平, 它既不可避免, 又不能从根本上采取噪声控制措施予以消除, 只能通过加强施工产噪设备的管理, 以减轻施工噪声对周围环境的影响。本项目周围 100m 范围内无敏感点, 影响不大, 距离最近的是南面的石排脚村约 770m, 在施工过程中, 施工单位应尽量采用低噪声的施工机械, 减少同时作业的高噪施工机械数量, 尽可能减轻声源叠加影响, 高噪声周围设置移动式声屏障, 固定声源设立隔声房, 在中午与夜间禁止施工; 同时应严格执行 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》和地方有关建筑施工噪声管理的规定, 避免施工过程对周围人员的影响。

为减轻本项目施工噪声的环境影响, 应采取以下控制措施:

(1) 加强施工管理，合理安排施工作业时间，禁止夜间进行噪声作业。

(2) 施工机械应尽量放置于对敏感点造成影响最小的位置。

(3) 尽量压缩施工区汽车数量和行车密度，控制汽车鸣笛。应合理安排运输时段，以减少扰民事件的发生。

(4) 施工单位应处理好与施工场界周围居民的关系，避免因噪声污染引发纠纷，影响社会稳定。

7.1.3.4 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陈腐垃圾、旧防渗膜和施工人员的生活垃圾等。项目开挖陈腐垃圾总量为10万m³。陈腐垃圾挖掘后运至焚烧厂内进行焚烧处理；施工人员的生活垃圾和废防渗膜集中存放统一进入焚烧厂内进行焚烧处理。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。

7.1.3.5 施工期生态环境影响分析

本项目为乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目配套飞灰填埋场，位于现有乐昌市生活垃圾卫生填埋场，施工期间不涉及地基开挖、土地平整等，因此，施工时期不会改变当地的生态环境，对生态环境影响极小。

7.1.4. 施工期环境风险分析

环境风险评价是对建设项目建设和运行期间发生的可预测突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害）引起有毒害、易燃易爆等物质泄漏，或突发事件产生新的有害物质，所造成的对人身安全及环境影响和损害，进行评估，提出防范、应急及减缓措施。

7.1.4.1 环境风险源调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），可通过计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q，来判定项目环境风险潜势。当单元内只涉及一种危险物质时，则计算该物质的总量与其临界量的比值 Q；当单元内涉及多种危险物质时，则按下式计算：

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

式中：q₁、q₂、q_n——每种危险物质实的最大存在总量，t。

Q₁，Q₂，...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。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）以及《建设项目环境风险评

价技术导则》（HJ169-2018）中附录 B，本项目挖掘过程中存在的危险化学品为甲烷，但由于挖掘过程并无储存甲烷，因此甲烷最大存在总量为 0，则 Q 为 0，因此本项目风险潜势为 I 级。

7.1.4.2 环境敏感目标概况

本项目周边对应的敏感目标包括周边人群集聚区、地表水体。本项目 500 米以内无敏感目标，最近的人群集聚区为项目西面约 770 米的石排脚村。

7.1.4.3 环境风险评价等级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势。风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I，可开展简单分析。本项目涉及危险物质为甲烷，但其填埋场内存在量为0，相应的最大存在总量与临界量比值和 $Q=0 < 1$ ，且本项目不属于环境敏感地区，环境风险潜势为 I，开展简单分析即可。

表 7.1-16 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。

7.1.4.4 环境风险识别

1、物质风险性识别

(1) 渗滤液

根据上文工程分析，本项目渗滤液中COD_{Cr}浓度为1670mg/L，NH₃-N浓度为178mg/L。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录B表B.1突发环境事件风险物质及临界量显示：COD_{Cr}浓度≥10000mg/L的有机废液，NH₃-N浓度≥2000mg/L的废液属于风险物质，因此本项目挖运期产生的渗滤液不属于风险物质；

(2) 甲烷

本项目挖掘过程中可能会产生的填埋气体主要为甲烷，甲烷分子量16.043，为无色无臭气体，微溶于水，溶于醇、乙醚，沸点-161.5℃，相对密度（水=1）0.42（-164℃），饱和蒸气压53.32kPa（-168℃），易燃，甲烷的最大危害在于与空气混合后起火爆炸。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录B表B.1突发环境事件风险物质及临界量显示：甲烷属于所列的风险物质，临界量为10t，但由于挖掘过程并无储

存甲烷，因此甲烷最大存在总量为0，则 $Q=0<1$ 。

综上所述，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录B所列的重点关注的危险物质，本项目涉及的渗滤液不属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录B所列的重点关注的危险物质，甲烷虽然属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录B所列的重点关注的危险物质，但现场并不贮存和使用， $Q<1$ 。因此，本项目风险潜势为I级，只需简单评价。

2、挖掘过程风险源识别

（1）库区地下水污染

由于陈腐垃圾中含有一定的渗滤液，渗滤液中含有有毒有害的重金属，具有毒性。一旦防渗措施破损等，造成地下水污染。防渗措施主要为水平防渗，水平防渗的破损可能由于挖掘过程中，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。

（2）甲烷爆炸

由于填埋气中的甲烷和氢气属于易燃易爆气体，如果在开挖作业空间和开挖机械中积累到一定浓度，则存在爆炸的危险。

3、重大危险源辨别

按照《重大危险源辨识》（GB18218-2018）标准，在单元内达到和超过《重大危险源辨识》标注临界量时，将作为事故重大危险源。

重大危险源的辨识指标有两种情况：

（1）单元内存在的危险物质为单一品种时，则该物质的数量即为单元内危险物质的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

（2）单元内存在的危险物质为多品种时，则按下式计算，若满足下式，则定为重大危险源。

$$q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n\geq 1;$$

式中 $q_1, q_2\dots q_n$ 为每种危险物质实际存在量， t 。

$Q_1, Q_2\dots Q_n$ 为与各危险物质相对应的生产场所或贮存区的临界量， t 。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中的相关要求，有毒有害物质的临界量应参照附录B表B.1突发环境事件风险物质及临界量中相关数据进行判别。项目渗滤液不属于其中所列的风险物质，甲烷属于其中所列的风险物质，但由于挖掘现场并不贮存和使用，则 $Q<1$ ，本项目最主要的危险物质不属于重大危险源。

7.1.4.5 环境风险分析

本项目虽无重大危险源，但仍应给予高度重视。因为一旦发生事故，会引发不同程度的环境问题，必须予以重视。在环境影响评价中认真做好环境风险评价，对维护环境安全具有重要的意义。

1、渗滤液泄漏风险分析

(1) 填埋渗透膜破坏

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 $1 \times 10^{-12} \text{cm/s}$ ，大大低于粘土。此外，本项目用于填埋场的水平防渗组成材料主要有两种形式，即天然防渗材料和人工防渗材料，人工衬里防渗是为了确保项目场地及周围水域不受污染而采取的保护措施，通过采取以上措施，发生渗滤液泄漏事故概率很低，但一旦防渗层发生破漏事故，渗滤液直接排入地下水，将对地下水及土壤造成污染。

(2) 渗滤液收集设施故障

渗滤液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。渗滤液的收集是通过渗滤液集排水系统完成，渗滤液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。收集系统所用材料包括排水材料、过滤层材料和管材。底部排水材料的渗透系数应 $\geq 0.1 \text{cm/s}$ ，可采用有级配的卵石或土工网格。过滤层采用 600g/m^2 土工滤网。管道首先用无纺布包裹，再采用粒径为40-60mm的卵石覆盖，管道材料采用高密度聚乙烯（HDPE管）。渗滤液收集系统可能因管道堵塞、破裂或设计有缺陷而失效，未经处理的渗滤液直接外排，会影响纳周边地表水体的环境质量，进而污染地下水和土壤。

(3) 运输过程中的洒落风险事故

本项目主要挖掘乐昌市生活垃圾填埋场陈腐垃圾到乐昌市生活垃圾焚烧厂进行焚烧，运输距离在填埋场用地红线内，避免了长距离的运输或者运输过程经过敏感区域发生泄漏造成污染的情况，极大程度降低了运输过程的风险。

2、甲烷爆炸风险分析

陈腐垃圾中含有填埋气，主要成分为甲烷，甲烷属于易燃易爆气体，如果在开挖作业空间和开挖机械中积累到一定浓度，则存在爆炸的危险。

3、最大可信事故

最大可信事故指在所有预测的概率不为零的事故中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故。最大可信事故不仅与事故概率有关，还与事故发生后的影响程度有关，通过对该项目生产设施风险识别、物质风险识别，类比国内外相关统计数据，结合《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）对风险类型的定义确定本项目最大可信事故为填埋场防渗膜破坏，渗滤液直接排入地下水，对土壤、地下水造成严重影响。

事故后果分析：防渗层破坏主要是由于选址不当或防渗施工及防渗材料不符合技术要求所致，如果出现防渗层断裂，渗滤液将有可能对填埋场的地下水造成污染。本项目仅分析填埋场防渗层破坏，渗滤液渗漏对地下水及土壤的影响。

根据本项目污染物产生排放的情况分析，事故工况下的污染情况是：一旦发生泄漏，渗滤液首先进入地下水导排系统，大部分渗滤液与地下水混合液通过地下水导排系统抽排出去，少量渗滤液泄漏到地下。

填埋场污水中主要污染物为 COD、SS、NH₃-N、总铬、总汞、总镉、总砷、总铅、总镍等。填埋垃圾渗滤液等标污染负荷比最高，是主要的污染来源。填埋区总镍、总砷、总汞、总硒的百分含量较高。地下水水质监测资料显示，地下水中微量元素很低，结合填埋垃圾渗滤液中主要污染物，对于微量元素，重金属在土壤中累积并由此进入农作物组织中。重金属超标一般可通过水、大气和食物等途径进入人体，造成危害。

7.1.4.6 环境风险应急管理措施

根据本项目所在区域环境特征和挖掘陈腐垃圾的特性，本项目挖运过程主要环境风险为渗滤液的泄漏风险和填埋气浓度过高爆炸风险等。

环境风险事故的发生，不仅对现场人员、财产造成损失，而且对周围环境可能存在着难以弥补的危害。

本着避免风险事故发生和降低风险事故发生后对环境造成污染的态度，建设单位首先应努力开展和完善本项目的风险管理体系和各项防范措施。

（1）树立并强化环境风险意识

建设单位应全面贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”方针，树立环境风险意识，明确环境风险责任，落实环境保护的内容。

（2）实行安全环保管理制度

本项目在挖运期间应针对事故可能发生的环节及可能造成的影响开展全面、全员、全过程的系统管理，把安全工作重点放在系统的安全隐患的预防上，并从整体和全局上

促进建设项目各个环节的安全操作，同时建立监察、监测、管理系统，实行安全检查目标管理。

（3）规范并强化风险预防措施

建设单位应制定安全管理规章制度，并采取相应的预防和处理措施，对防止安全事故的发生起到制度上、技术上的保证作用，对渗滤液渗漏和交通运输事故等一些较大的事故进行重点防范，把事故发生的概率降到最低。

（4）提高生产及管理的技术水平

管理和操作人员的失误是导致事故发生的重要因素之一。失误的原因主要是技术能力不足、工作疏忽等。

操作事故是生产过程中发生概率较大的风险事故，而管理及操作人员的技术水平则直接影响到此类事故的发生概率。

项目在挖运过程中，建设单位应严格要求操作和管理人员的技术水平，职工上岗前必须参加培训，落实安全教育制度。

（5）建立事故的监测

建议建设单位在场区附近建立地下水环境定期监测，随时掌握周边环境质量情况，及早发现事故排放风险，及早治理，减少事故影响。

（6）从法律法规上加强管理

应严格遵守国家及有关部门制定的相关法规并严格执行，杜绝事故发生的源头。

（7）建立事故救援演习制度

建设单位应定期进行事故风险救援演习，培养员工的风险意识，训练事故救援队伍的反应和救援能力，为实际工作做充分准备。

7.1.4.7 环境风险防范措施

1、渗滤液泄漏风险分析及防范措施

防止渗滤液泄漏污染地下水是填埋场工程污染防治的最重要的问题。造成渗滤液泄漏的原因主要应为防渗系统失效，防渗层断裂的可能性及防范处理防渗层断裂主要是由于施工不符合技术要求引起基础不均匀沉降导致的。

本项目应充分考虑到渗滤液对材料的腐蚀性，经常维修检测管线和相应的闸门、水泵等导流系统部件等，降低事故发生概率。一旦渗滤液导排系统失效，应尽快确定故障发生部位、排除方法及排除的可能性，以及作业单元及整个填埋场继续使用的可能性。如需要重新埋插竖向导管，须考虑对防渗层的影响，同时要采取对防渗层保护的防范措施

施。

针对填埋场渗滤液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定期监测。在挖运期间，注意监测渗滤液产生的数量，当发生原因不明且难以解释的渗滤液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。

2、甲烷爆炸风险分析及防范措施

本项目填埋场封场期间垃圾开挖可能产生臭气外，填埋气体收集系统的泄露也是臭气的重要产生源。

为防止填埋气体在开挖作业区积累，垃圾开挖不能采用深槽式开挖，应选用大作业面积、从上而下逐层开挖的作业方式，从而保证整个开挖作业面的开阔通风，防止局部形成险隘空间。当垃圾开采超过2m后，应在作业空间设置甲烷和氢气气体监测装置，设置自动报警装置。当作业区域甲烷浓度超过1.25%时，应暂停开挖作业，进行必要的人员疏散，待甲烷和氢气浓度正常后再行施工。当甲烷浓度超过5%时，建议进行集中收集后焚烧处理。开挖过程中操作人员必须配备防毒面具，防止人员因填埋气体中毒，开挖现场需布置甲烷浓度检测仪，当甲烷浓度超过标准限制时，应及时组织人员撤离作业现场，并进行必要处理措施，避免发生意外。

7.1.4.8 风险评价结论

通过对项目挖运期间可能发生的环境风险事故进行定性分析，通过采取防范措施和加强环境管理或降低其损害程度，将事故控制在可接受水平，避免使项目及周边厂企遭受损失，如项目能做好以上风险防范措施，则项目环境风险影响可以减少到最低并达到可以接受的程度。

表 7.1-17 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	乐昌市生活垃圾填埋场飞灰填埋区项目	
建设地点	乐昌市乐城街道下西村委会学坵村小组的村背与长来镇地域交界处	
地理坐标	经度113.351075	纬度25.072532
主要危险物质及分布	本项目内不涉及危险化学品的使用和贮存，主要的风险是填埋场产生的渗滤液发生事故泄漏对土壤和地下水造成污染和填埋气浓度过高导致爆炸污染大气环境。	
环境影响途径及危害后果(大气、地表水、地下水等)	渗滤液泄漏会对土壤、地下水造成影响； 甲烷爆炸对大气环境造成影响。	
风险防范措施要求	加强各防渗保护层的管理以及定期监测；	

	规范开挖作业以及设置甲烷自动报警装置。
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：本项目内不涉及危险化学品的使用和贮存，主要的风险是填埋场产生的渗滤液发生事故泄漏对土壤和地下水造成污染和填埋气浓度过高导致爆炸污染大气环境。	

7.2 运营期大气环境影响预测与评价

根据上文工程分析，本项目运营期间产生的废气主要飞灰稳定化物在填埋场卸车、填埋等作业及运输车辆行驶过程中，产生的少量扬尘。

（1）车辆运输废气

乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目已投产运行，日处理生活垃圾约500t/d。根据建设单位目前的运行数据，飞灰稳定化物占总生活垃圾的4%左右，则每天需填埋的飞灰量为20.688t/d（0.862t/h），采用5t密闭运输车倾倒，每天运行8h。飞灰运输增加的小时车流量约0.58辆/h，车辆行驶距离500m/辆·次。运输过程中排放污染物主要为NO_x和CO，行驶车辆单车排放的污染物参照《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）附录E2的中型车平均时速50.0km/h的推荐值。交通运输移动源NO_x、和CO的年排放量约为3.77kg/a和21.00kg/a。详见表5.5-1。

（2）扬尘

①车辆行驶的路面扬尘

本项目运输道路为水泥混凝土路面，配有道路洒水车，同时采用密封运输。故本项目车辆行驶的路面扬尘产生量较少。

②稳定化后飞灰的卸载扬尘

由于稳定化后飞灰的卸载过程中不可避免的产生扬尘，粉尘可随气流输送、扩散。其扬尘产生量参考煤尘杨灰物料装卸起尘量公式进行计算，计算公式如下：

$$Q_1 = 0.03u_1^{1.6} \times H^{1.23} \times e^{-0.28W_1} \times P$$

式中：

Q₁——卸料起尘量，kg/a；

U₁——装卸平均高度处风速，m/s（参考乐昌市生活垃圾填埋场陈腐垃圾挖运项目污染源检测报告，取1.425m/s）；

H——卸料时的落料高度，m（按1.0m计算）；

P——年卸料量，t（年设计卸料量7551t/a）；

W₁——含水量，%（物料含水量按30%计算）；

根据上述方法计算可得物料装卸扬尘产生量约为0.366t/a, 0.125kg/h (按每天8h算)。卸载的同时采用洒水, 抑制扬尘的产生, 洒水抑尘的效果按照75%计算, 则扬尘排放量为0.031kg/h (0.092t/a)。

③飞灰稳定化物堆体扬尘

飞灰经预处理后已经实现螯合稳定化, 且填埋时采用吨袋包装不裸露于空气中, 其堆体不易起尘。建设单位采取每日覆盖和中间覆盖模式, 因此堆体扬尘产生量极少, 可以忽略。

表 7.2-1 项目面源参数一览表

编号	名称	面源中心坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)
		X	Y								TSP
1	面源	0	0	0	20	20	-120	6	2400	正常	0.038

估算模型参数见表 7.2-2 示。

表 7.2-2 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数 (城市选项时)	—
最高环境温度 (°C)		41
最低环境温度 (°C)		-4.1
土地利用类型		农作地
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率 (m)	—
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离 (km)	—
	岸线方向 (°)	—

通过估值模式计算无组织排放的 TSP 对大气环境影响预测结果, 见下表 7.2-3。

表 7.2-3 无组织污染源估算模型计算结果表

距离 (m)	TSP	
	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
10	6.46E+01	7.18
15	7.79E+01	8.66
25	6.82E+01	7.58
50	3.67E+01	4.07
75	3.09E+01	3.44
100	2.87E+01	3.19
125	2.71E+01	3.01
150	2.58E+01	2.86
175	2.46E+01	2.73
200	2.36E+01	2.62

距离 (m)	TSP	
	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
225	2.26E+01	2.51
250	2.17E+01	2.41
275	2.09E+01	2.32
300	2.01E+01	2.24
325	1.94E+01	2.15
350	1.87E+01	2.08
375	1.80E+01	2.00
400	1.74E+01	1.94
425	1.68E+01	1.87
450	1.63E+01	1.81
475	1.57E+01	1.75
500	1.52E+01	1.69
600	1.35E+01	1.50
700	1.21E+01	1.34
800	1.09E+01	1.21
下风向小时最大落地浓度及占标率 (%)	7.79E+01	8.66
D10%最远距离 (m)	/	/

根据估算模式预测结果，本项目大气环境影响评价工作等级为二级，结合导则中“8.1.3 二级评价项目不进行进一步预测与评价”，因此项目本次评价不再采用进一步预测模型开展大气环境影响预测与评价。

表 7.2-4 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	产污环节	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (t/a)
					标准名称	浓度限值 (mg/m^3)	
1	1	颗粒物 (TSP)	卸料作业	洒水抑尘	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001) 第二时段无组织排放标准	1.0	0.092
无组织排放总计 (t/a)							
总计	TSP			0.092			

由表 7.2-3 估算结果可知，项目无组织排放的 TSP 最大落地浓度均低于环境质量标准，位于距离项目中心 15m 处。距离本项目最近的敏感点为南面 770m 处的石排脚村，因此，项目无组织排放的 TSP 对周围敏感点的影响是可以接受的。只要建设单位严格落实好洒水抑尘措施，加强日常管理、设备维护，以及绿化等，项目产生的少量 TSP 不会对周边大气环境产生明显的不良影响。

(4) 大气环境防护距离

依据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)，对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过了环境质量限值的，

可自厂界向外设置一定的大气防护距离，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。本项目正常排放情况下，污染物对厂界贡献值很低，厂界浓度及厂界外下风向最大落地浓度均没有超出环境质量限值，不需设置大气环境防护距离。

(5) 卫生防护距离

① 计算模式

本项目无组织排放，其卫生防护距离按《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T3840-91)中规定的方法及当地的污染气象条件来确定。其计算公式如下：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^C + 0.25r^2)^{0.50} L^D$$

式中：C_m--标准浓度限值，mg/m³；

L--企业无组织排放有害气体所需卫生防护距离，m；

R--有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径，m；

根据该生产单元占地面积 S(m²)计算，r=(S/π)^{0.5}，取填埋作业面积 400m²。

A、B、C、D--卫生防护距离计算系数，无因次，根据企业所在地区近五年平均风速及企业大气污染源构成类别查表取值；

Q_c--企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平，kg/h。

② 参数选择

根据项目所在地的气象特征(平均风速为 1.48m/s，大气污染源构成类别为 III 类)和表 5 卫生防护距离计算系数，取 A=400，B=0.01，C=1.85，D=0.74。按 TSP 的 Q_c/C_m 来计算卫生防护距离。TSP 的 C_m 取《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)二级标准的日平均质量浓度限值 3 倍折算，小时浓度值 900μg/m³。

计算所得防护距离为 169m，根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T3840-91)，卫生防护距离在 100m 以内时，级差为 50m；超过 100m 但小于或等于 1000m 时，级差为 100m；超过 1000m 以上时，级差为 200m，如果计算出来的卫生防护距离在两个级差之间，取大值；无组织排放多种有害气体的工业企业，按 Q_c/C_m 的最大值计算其所需卫生防护距离，但当按两种或两种以上的有害气体的 Q_c/C_m 值计算的卫生防护距离在同一级别时，该类工业企业的卫生防护距离级别应该高一级。因此，确定本项目卫生防护距离为填埋库区外 200m，卫生环境防护距离示意图 7.2-1。目前防护距离内无居民点以及其它环境敏感保护目标，符合卫生防护距离要求。

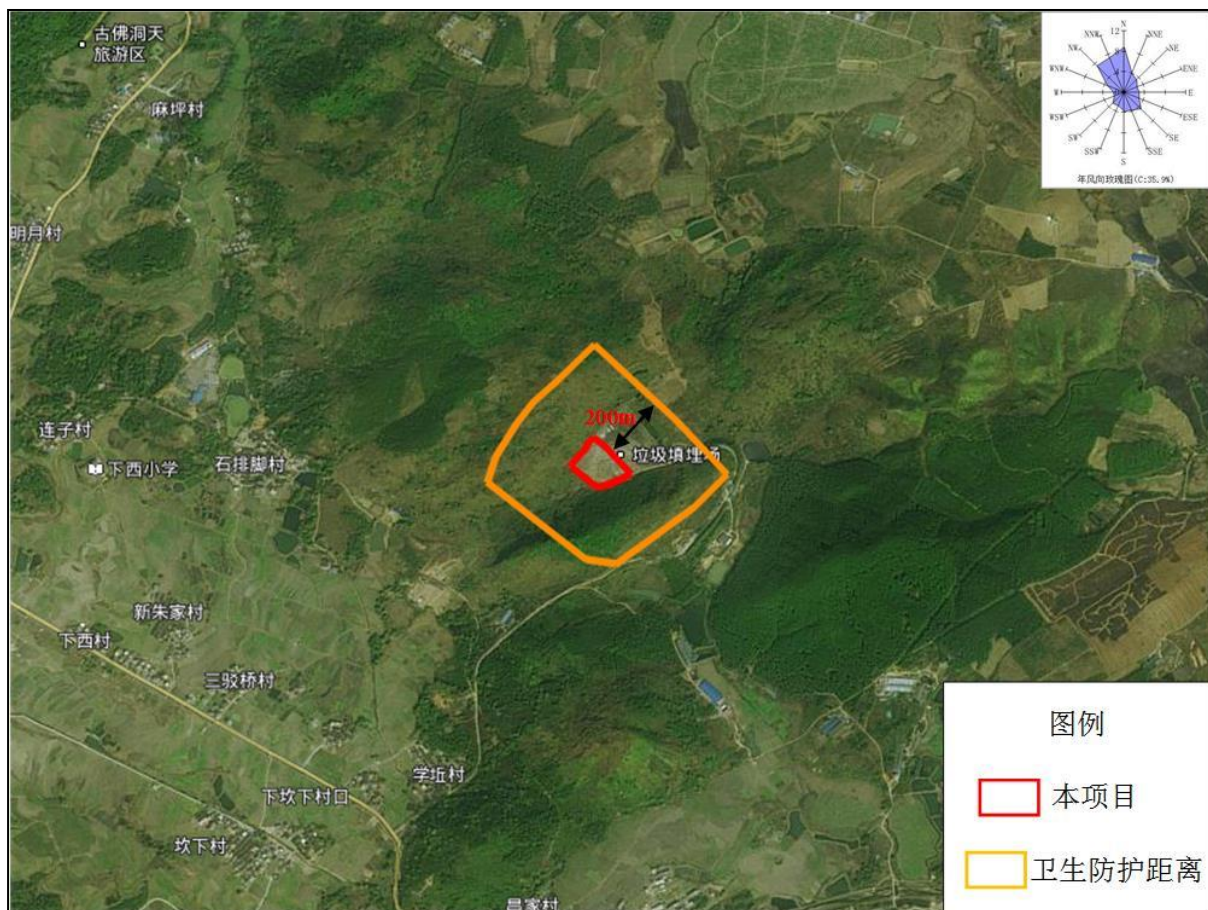


图 7.2-1 项目卫生防护距离示意图

根据现场调查，项目卫生防护距离内土地利用现状为林地，卫生防护距离内无学校、民居、医院等环境敏感目标，报告书建议建设单位向当地的土地利用管理规划部门提请在未来的土地规划利用时不在项目卫生防护距离内设置学校、民居、医院等环境敏感目标。

表 7.2-5 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 <input type="checkbox"/>	二级 <input checked="" type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>	边长5~50km <input checked="" type="checkbox"/>	边长=5km <input type="checkbox"/>	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>	500~2000t/a <input type="checkbox"/>	<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃) 其他污染物 ()		包括二次PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>	地方标准 <input type="checkbox"/>	附录D <input checked="" type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>	二类区 <input checked="" type="checkbox"/>	一类区和二类区 <input type="checkbox"/>	
	评价基准年	(2020)年			
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>	主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>	现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
现状评价	达标 <input checked="" type="checkbox"/>		不达标区 <input type="checkbox"/>		

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/AE DT □	CALPUF F □	网格模型 □	其他 √	
	预测范围	边长≥50km□		边长5~50km□			边长=5km□		
	预测因子	预测因子 ()				包括二次PM2.5□ 不包括二次PM2.5√			
	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} 最大标率>10%□			
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30%√			C _{本项目} 最大标率>30%□			
	非正常排放1h浓度贡献值	非正常持续时长 (0.1) h		C _{非正常} 占标率≤100%√			C _{非正常} 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:(TSP、氨、硫化氢、臭气浓度)			有组织废气监测□ 无组织废气监测☑		无监测□		
	环境质量监测	监测因子:()			监测点位数 ()		无监测√		
评价结论	环境影响	可以接受√				不可以接受□			
	大气环境保护距离	无							
	污染源年排放量	SO ₂ : () t/a	NO _x : () t/a	TSP (0.092) t/a	() t/a				
注:“□”为勾选项, 填“√”;“()”为内容填写项									

7.3 运营期地表水环境影响预测与分析

7.3.1 废水产生与排放情况

根据前文工程分析可知,本项目投产后产生污水主要包括雨季的填埋库区淋溶水(产生量约 6594m³/a)和生活污水(产生量约 336m³/a)。

(1) 淋溶水经过导排、收集系统收集后进入乐昌生活垃圾焚烧发电厂配备的垃圾高浓度废水处理系统进行处理,达到《城市污水再生利用工业用水水质标准》(GB/T19923-2005)后回用于生产,即循环水塔冷却水补充水,不外排。

(2) 生活污水依托现有生活垃圾焚烧发电厂垃圾低浓度废水处理系统处理(72m³/d),尾水达到《城市污水再生利用工业用水水质标准》(GB/T19923-2005)和《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中“冲厕、车辆冲洗、城市

绿化、道路清扫、消防、建筑施工”标准较严者后回用于生产，不外排。

废水类别、污染物及污染治理设施如下：

表 7.3-1 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	生活污水	COD _{Cr} BOD ₅ SS 氨氮(以N计) TP	回用于厂区生产	间歇排放	低浓度处理系统-01	低浓度处理系统	格栅+调节池+缺氧池+MBR	/	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
2	淋溶水	COD _{Cr} BOD ₅ SS 氨氮(以N计) TP	回用于厂区生产	间歇排放	高浓度处理系统-01	高浓度处理系统	预处理+IOC厌氧反应器+A/O生化系统+MBR超滤膜系统+化学软化+MF微滤膜系统+RO反渗透系统	/	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口

7.3.2 地表水环境影响分析

1、正常情况环境影响分析

经过分析可知，正常情况下本项目产生的废水依托现有生活垃圾焚烧发电厂的处理系统进行处理，从水质、水量方面均是可行的（详见 8.2.2.2 小节运营期水污染防治措施可行性分析）。正常情况下，本项目产生的废水经过处理后均可实现回用，没有废水外排至外环境。根据《乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目环境影响报告书》水环境影响评价相关内容可知，生活垃圾焚烧发电厂涉及的废水经过处理后有效回用后，全厂实现废水零排放，不会对地表水环境带来明显不利影响。

2、非正常情况环境影响分析

本项目废水排放非正常情况主要考虑的是依托的高浓度处理系统不能正常运行的情形，如果高浓度处理系统出现故障等问题导致不能正常运行，则本项目的渗滤液暂得不到及时处理和回用，针对此情形，本项目产生的渗滤液可先排放至调节池暂存，待高浓度处理系统设施检修后正常运行再排入系统进行处理。根据工程分析可知，考虑到丰水季节遭遇最大降雨量时，调节池池容需有一定的富余，生活垃圾焚烧发电厂现有调节池的有效容积约 2400m³，可用容积为 1200m³，可满足 7 天储存要求。因此，在上述事故

情况也有足够的应急贮存能力。

综上所述，本项目产生的废水经过依托现有焚烧厂的处理设施有效处理后可得到有效的回用，在依托的污水处理设施非正常运行情况下也可以得到有效的暂存，厂区废水实现零排放目标，不会对周边水体环境造成不良影响，因此地表水环境影响可接受。

表 7.3-2 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值 (mg/L)
1	/	CODcr	《城市污水再生利用工业用水水质标准》(GB/T19923-2005)和《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中“冲厕、车辆冲洗、城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”标准	60
2		BOD ₅		10
3		SS		/
4		氨氮 (以 N 计)		5
5		TP		1

表 7.3-3 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度 (mg/L)	日排放量 (kg/d)	年排放量 (t/a)
1	/	CODcr	/	0	0
		BOD ₅	/	0	0
		SS	/	0	0
		氨氮 (以 N 计)	/	0	0
		TP	/	0	0
		石油类	/	0	0
		LAS	/	0	0
全厂排放口合计		CODcr			0
		BOD ₅			0
		SS			0
		氨氮 (以 N 计)			0
		TP			0
		石油类			0
		LAS			0

建设项目地表水环境影响评价自查表见表7.3-4。

表 7.3-4 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>
	水环境保护目标	饮用水源保护区 <input checked="" type="checkbox"/> ；饮用水取水 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护于珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；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 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他

工作内容		自查项目			
影响途径	水污染影响型		水文要素影响型		
	直接排放 <input type="checkbox"/> ; 间接排放 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ; 径流 <input type="checkbox"/> ; 水域面积 <input type="checkbox"/>		
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ; 有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ; 非持久性污染物 <input type="checkbox"/> ; pH 值 <input type="checkbox"/> ; 热污染 <input type="checkbox"/> ; 富营养化 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ; 水位 (水深) <input type="checkbox"/> ; 流速 <input type="checkbox"/> ; 流量 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型		
	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 A <input checked="" type="checkbox"/> ; 三级 B <input checked="" type="checkbox"/>		一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>		
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源	
		已建 <input type="checkbox"/> ; 在建 <input type="checkbox"/> ; 拟建 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ; 环评 <input type="checkbox"/> ; 环保验收 <input type="checkbox"/> ; 既有实测 <input type="checkbox"/> ; 现场监测 <input type="checkbox"/> ; 入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
	受影响水体环境质量	调查时期		数据来源	
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40% 以下 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40% 以上 <input type="checkbox"/>			
	水文情势调查	调查时期		数据来源	
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
	补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input checked="" type="checkbox"/>		水温、pH 值、DO、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、石油类、LAS、总氮、粪大肠菌群、铜、锌、镍、Hg、As、Pb、Cd、六价铬、挥发酚	监测断面或点位个数 (3) 个
	评价范围	河流: 长度 () km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ²			
评价因子	(水温、pH、溶解氧 (DO)、SS、化学需氧量 (COD)、五日生化需氧量 (BOD ₅)、氨氮 (NH ₃ -N)、总氮、总磷、挥发酚、LAS、铜、锌、砷、汞、镉、铬 (六价)、铅、镍)				
评价标准	河流、湖库、河口: I 类 <input type="checkbox"/> ; II 类 <input type="checkbox"/> ; III 类 <input checked="" type="checkbox"/> ; IV 类 <input type="checkbox"/> ; V 类 <input type="checkbox"/> 近岸海域: 第一类 <input type="checkbox"/> ; 第二类 <input type="checkbox"/> ; 第三类 <input type="checkbox"/> ; 第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准 ()				
评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>				
评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/>		达标区 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不达标区 <input type="checkbox"/>		

工作内容		自查项目			
		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潮演变状况□			
影响预测	预测范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km ²			
	预测因子	（）			
	预测时期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□ 设计水文条件□			
	预测情景	建设期□；生产运行期□；服务期满后□ 正常工况□；非正常工况□ 污染控制和减缓措施方案□ 区（流）域环境质量改善目标要求情景□			
	预测方法	数值解□；解析解□；其他□ 导则推荐模式□；其他□			
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标□；替代削减源□			
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求□ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 水环境控制单元或断面水质达标□ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求□ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求□ 水温要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价□ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□ 满足生态环境保护红线、水环境质量底线、资源利用上限和环境准入清单管理要求□			
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）	
		CODcr	0	/	
		BOD ₅	0	/	
SS		0	/		
氨氮（以N计）		0	/		
TP		0	/		
LAS		0	/		
石油类	0	/			
替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
	（生产废水）	11440281M	（COD）	（0.462）	（18.08）
	（生产废水）	B2D24155 M001V	（氨氮）	（0.005）	（0.195）
生态流量确定	生态流量：一般水期（）m ³ /s；鱼类繁殖期（）m ³ /s；其他（）m ³ /s 生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m				

工作内容		自查项目		
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
	监测计划	监测方式	环境质量	污染源
		监测点位	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>
		监测因子	/	渗滤液处理系统出水口、中水回用系统出水口 水温、pH 值、DO、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、石油类、LAS、总氮、粪大肠菌群、铜、锌、镍、Hg、As、Pb、Cd、六价铬、挥发酚。
	污染物排放清单			
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>			

7.4 运营期地下水环境影响预测与分析

本项目运营期的地下水环境影响预测与分析，依据《广东省乐昌市生活垃圾填埋场水文地质勘察报告》（广东省核工业地质调查院）调查及预测分析结果进行评价。

7.4.1 区域地质条件

7.4.1.1 区域地质条件

根据区域地质资料，勘察区附近区域未见岩浆岩出露，主要出露地层有：泥盆系老虎头组（D_{1-2l}）、泥盆系棋梓桥组（D_{2q}）、泥盆系棋梓桥至天子岭组（D_{2-3q-t}）、泥盆系-石炭系帽子峰至大赛坝组（D³C_{1m-ds}）、泥盆系-石炭系帽子峰组（D₃C_{1m}）、石炭系石磴子组（C_{1s}）、石炭系测水组（C_{1c}）、侏罗系金鸡组（J_{1j}）、白垩系南雄群（K_{2N}），以及第四系黄岗组（Q_p^{3hg}）、第四系大湾镇组（Q_{hdw}）（图 7.4-1）

按从老到新的次序分述如下：

1) 泥盆系（D）

（1）泥盆系老虎头组（D_{1-2l}）

主要分布于勘察区外围西侧，北侧也有零星出露，上部岩性为黄灰色中-厚层状砂岩、粉砂岩及粉砂质泥岩，下部岩性为石英质砾岩、砂砾岩、含砾砂岩。厚度 664m，岩层产状一般为 300°∠22°-125°∠40°。

（2）泥盆系棋梓桥组（D_{2q}）

呈条带状主要分布在勘察区外围区域南西侧，南侧也有零星分布，主要岩性为灰色-深灰色厚层状灰岩、白云质灰岩及石英砂岩、页岩。厚度一般 300-400m，岩层产状一般 $210^{\circ} \angle 30^{\circ}$ - $155^{\circ} \angle 35^{\circ}$ 。

(3) 泥盆系棋梓桥至天子岭组 (D_{2-3q-t})

该套地层全面覆盖勘察区，并在勘察区区域中部武江河两岸大面积分布，主要岩性为青灰色、灰黑色中-厚层状灰岩、泥晶灰岩、白云质灰岩、青灰色薄层状生物碎屑灰岩、局部褐黄色薄-纹层状泥质钙质页岩、钙质粉砂质页岩、钙质砂岩。厚度一般 30-194.9m，岩层褶皱发育，产状多变，一般为 $330^{\circ} \angle 35^{\circ}$ - $30^{\circ} \angle 60^{\circ}$ 。

(4) 泥盆系帽子峰至大赛坝组 (D_3C_{1m-ds})

主要呈不规则透镜状分布于勘察区外围，乐昌市市区东侧。主要岩性为灰黄色、紫红色、浅灰色中-薄层状砂、泥质碎屑岩夹灰岩。上部和下部以砂、泥质碎屑岩为主，中部则主要为碳酸盐岩，局部出现植物和孢子化石外多含海相动物化石。厚度一般 96-161m，岩层产状一般 $210^{\circ} \angle 25^{\circ}$ - $150^{\circ} \angle 48^{\circ}$ 。

(5) 泥盆系-石炭系帽子峰组 (D_3C_{1m})

主要分布于该套地层呈不规则状零星分布于勘察区外围，乐昌市市区南北两侧，岩性为一套灰绿、灰红、黄灰等杂色砂泥质或钙质碎屑岩，其下部主要为钙泥质粉砂岩、钙质或粉砂质泥岩，局部夹泥晶灰岩薄层，往上钙泥质成分逐渐减少；中部以石英砂岩为主夹少量粉砂岩或粉砂质泥岩；上部的岩石组合及生物面貌与下部大致相似，但钙泥质成分往上逐渐增加。与下伏地层呈整合接触，地层厚度 37~234m，岩层产状一般为 $200^{\circ} \angle 28^{\circ}$ ~ $165^{\circ} \angle 35^{\circ}$ 。

2) 石炭系 (C)

(1) 石炭系石磴子组 (C_{1s})

主要呈不规则带状分布于勘察区外北东及南东侧一带，岩性由中-厚层状深灰黑-灰色生物灰岩、泥晶灰岩夹白云质灰岩、燧石灰岩、薄层泥质灰岩组成，有时夹薄层状泥质页岩、碳质页岩或钙质页岩。与上覆地层呈整合接触，层厚 120~255m，岩层产状一般为 $125^{\circ} \angle 40^{\circ}$ ~ $130^{\circ} \angle 30^{\circ}$ 。

(2) 石炭系测水组 (C_{1c})

主要分布于勘察区外围北东及南东侧一带，岩性主要为杂色砂岩、页岩夹炭质页岩及煤层，局部夹灰岩、泥灰岩、泥质粉砂岩、砂砾岩等。地层厚度 130~594m，岩层产状一般为 $285^{\circ} \angle 30^{\circ}$ 。

3) 侏罗系 (J)

(1) 侏罗系金鸡组 (J_{1j})

呈不规则透镜状分布于水口村附近武江河两岸，岩性主要为深灰色、灰黑色中、细粒石英砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩、泥岩互层，夹少量含砾砂岩、砂砾岩、碳质泥岩和煤线。与上覆、下伏地层呈角度/平行不整合接触，地层厚度 273~578m，岩层产状一般为 $126^{\circ} \angle 25^{\circ}$ 。

4) 白垩系 (K)

(1) 上统南雄群 (K_{2N})

呈不规则带状分布于勘察区外围区域南东侧一带，岩性上部为紫红色砾岩、泥质粉砂岩；下部为紫红色粉砂岩、砂岩夹含砾砂岩、砾岩，底为紫红色砾岩。与下伏地层呈不整合接触或断层接触，地层厚度 >803m，岩层产状一般为 $88^{\circ} \angle 10^{\circ} \sim 126^{\circ} \angle 15^{\circ}$ 。

5) 第四系

1) 上更新统黄岗组 (Q_p^{3hg})

零星分布于勘察区外围北东角，主要由冲积层组成，岩性主要为粘性土、砂、砾卵石。层厚 2~30m。

2) 第四系大湾镇组 (Q_hdw)

分布于武江、其支流沿岸和山间谷地中，主要由冲积层组成，岩性主要为砂质粘土、砂、砂质砾土。层厚 1~25m。

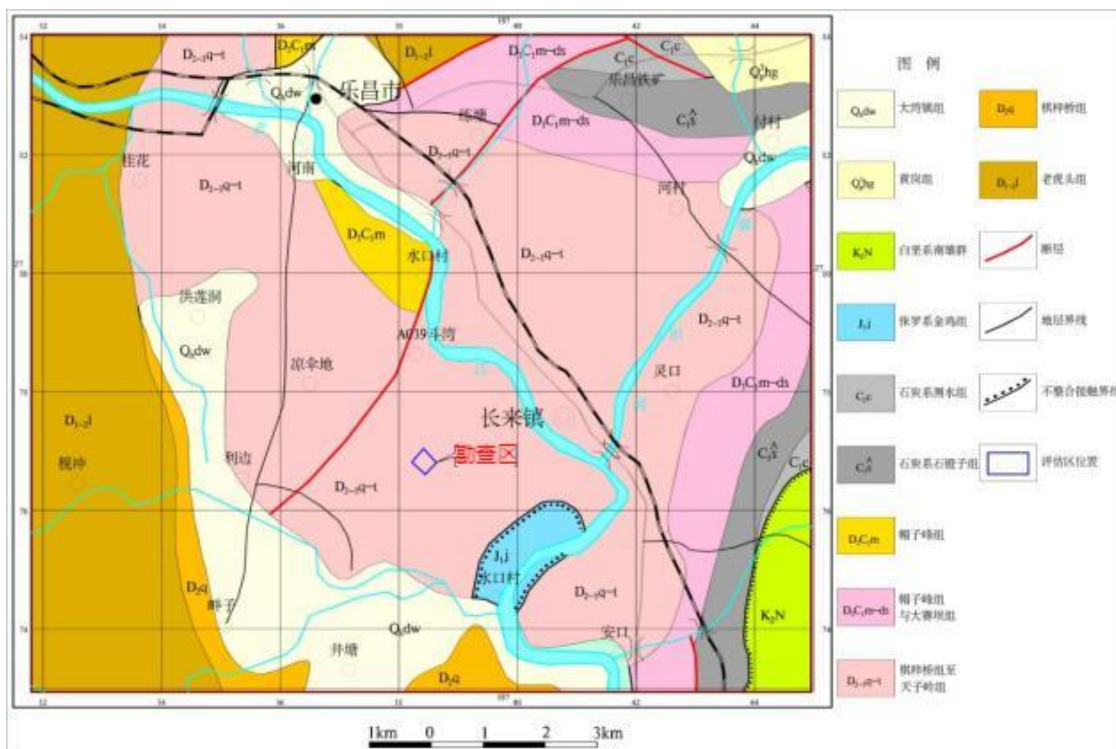


图 7.4-1 勘察区区域地质图

7.4.1.2 区域水文地质条件

根据对本场地水文地质勘察和走访，结合地区经验，本场地地下水的水位变化幅度约 5.0~8.0m。根据《1:20 万韶关幅区域水文地质普查报告》、本场地水文地质勘察报告和工程地质勘察报告，评估区地下水的埋藏和赋存形式，评估区地下水类型可划分为松散岩类孔隙水和碳酸盐岩裂隙溶洞水两类。

一、松散岩类孔隙水

广泛分布于勘察区第四系人工填土层、坡残积土层中。表层人工填土只经过粗略压实，密实度总体较低，孔隙比较大，渗透性较强，总体属中等透水性土层，其补给来源主要为大气降水及地表水体渗入，尤以季节性气候影响较大，属上层滞水类型；坡残积粉质粘土层富水性弱，渗透性差，属弱透水性土层，为相对隔水层。场地工程地质勘察期间测得稳定地下水位埋深 0.30m~3.70m，稳定地下水水位标高为 103.7m~119.28m。根据本场地水文地质勘察报告本区钻孔单位涌水量 0.0339~0.1275L/s·m，水量贫乏。PH 值为 6~7，属 HCO₃-Ca (Mg) 及 SO₄HCO₃-Ca·Mg 型淡水。

二、碳酸盐岩类裂隙溶洞水

广泛分布于勘察区隐伏岩层中，含水层岩性为泥盆系棋梓桥至天子岭组 (D_{2-3q-t}) 灰岩，特征如下：

广泛分布于勘察区隐伏岩层中，含水层岩性为泥盆系棋梓桥至天子岭组（D₂₋₃q-t）灰岩。地下水赋存于岩溶裂隙中，场地施工 5 个钻孔，本次工作未揭露到溶洞。5 个钻孔均控制入中风化灰岩，场地 5 个钻孔控制入岩深度 2.70~27.0m，层顶埋深 0.70~11.9m，层顶标高 125.3~111.08m；本场地工程地质勘察测得稳定地下水位埋深 0.30m~3.7m，稳定地下水水位标高为 103.70m~119.28m。抽水试验计算结果，结合已有的水文地质成果资料，含水性岩组为灰岩，各孔在评价深度内，最大单井为出水量 67.96m³/d，单位涌水量 0.072L/s.m，最小单井为出水量 19.09m³/d，单位涌水量 0.0555L/s.m，富水性弱。

地下水流向

一、区域上地下水流向

受西侧粤北山字构造脊柱（大瑶山复背斜）、北东侧九峰山-诸广岩体纬向构造带及新华厦系北北东向构造带影响，以及武江水系作用，乐昌盆地整体呈现北东高，垂向武江方向低，北高南低地势。武江以东地下水呈由北东往南西方向流动；武江以西地下水流向呈由北往南流动。见图 7.4-2（地表水与地下水流向图）。

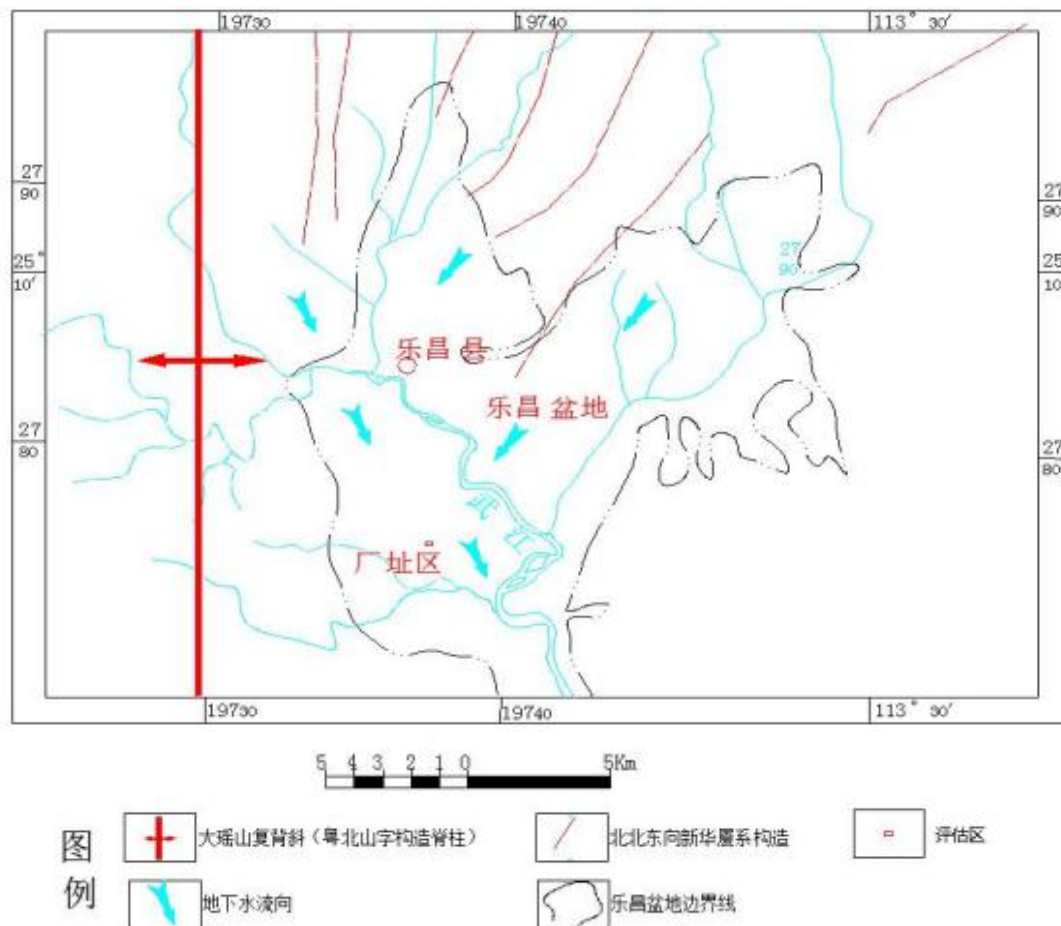


图 7.4-2 区域地下水流向示意图

二、场地内地下水流向

根据本次钻孔揭露以及搜集场地内其它工勘钻孔以及场地内长期观测孔中的水位数据，结合区域内出露的3个泉眼位置，综合分析研究认为场地内地下水从山体北东侧、北西侧及西侧、南侧汇集至垃圾焚烧发电厂区域内，而后向东流经渗沥池位置下部再折向南西以泉眼的方式流出，在区域的南西侧汇聚成3个水塘。见图7.4-3（场地内地表水与地下水流向图）。

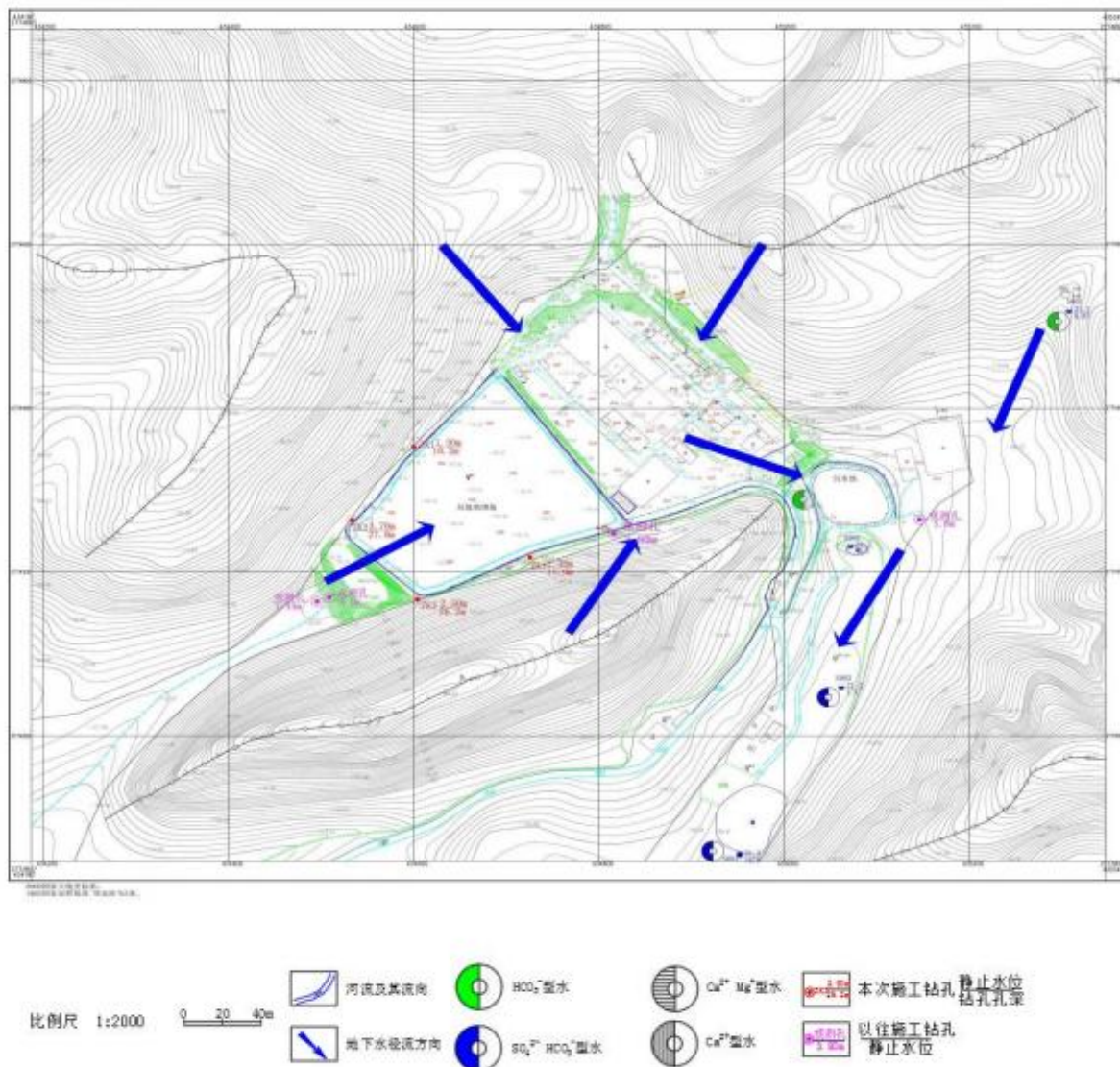


图 7.4-3 场地内地下水流向示意图

7.4.2 评价区水文地质条件调查

7.4.2.1 地层结构、岩性特征及矿产资源

勘察区分布的地层岩性为第四纪残坡积粉质粘土（Q^{dl+el}）与泥盆系棋梓桥至天子岭组（D_{2-3q-t}）。特征如下：

1) 第四纪残坡积粉质粘土 (Q^{dl+el})

勘察区浅部覆盖第四纪残坡积粉质粘土，呈褐黄色，稍湿，可塑，主要以粉、粘粒为主，土质较均匀，含少量碎石。分布不稳定，厚度变化大，山丘斜坡及场地北部凹地土层较薄，南部稍厚，土层厚度为 0.40~2.20m。

2) 泥盆系棋梓桥至天子岭组 (D₂₋₃q-t)

勘察区凹地两侧山丘斜坡近坡脚处可见浅灰色中风化灰岩露头，呈块状或石牙、溶槽状出露，节理裂隙发育。裂隙均呈张性，裂面光滑平整，展性好，粘性土充填。五个钻孔控制深度为 10.2~27.00m，钻孔揭露岩性为中风化，浅灰色，隐晶质结构，中厚层夹薄层状构造，见方解石脉充填，岩质硬，岩芯较完整，多呈柱状，节长一般 6~50cm，最长可达 120cm，RQD=86%。

据区域地质资料，在勘察深度内没有矿产资源。

7.4.2.2 包气带岩性特征

包气带是指地表与潜水面之间的地带。据本次勘探孔资料，勘察区地下水位埋深 0.3~3.7m，凹地处地下位 0.3~1.3m，地下水位年变幅 5~8m，推算勘察区包气带厚度 5~15m，地层岩性主要为第四纪残坡积粉质粘土 (Q^{dl+el}) 与泥盆系棋梓桥至天子岭组 (D₂₋₃q-t)。岩性特征如下：

第四纪残坡积粉质粘土 (Q^{dl+el})：

包气带层厚 0.3~3.7m，室内渗透试验渗透系数为 4.63×10^{-8} cm/s，透水性差，为隔水层。

泥盆系棋梓桥至天子岭组 (D₂₋₃q-t)：

包气带层厚 1.8m，ZK05 号钻孔地下水位埋深浅，稳定水位为 0.3m。该孔注水试验取得的渗透系数为 0.3571m/d。

7.4.2.3 勘察区地下水类型及补给、径流、排泄条件

一、地下水类型

区内地下水类型主要为松散岩类孔隙水和碳酸盐岩类裂隙溶洞水，局部基岩裂隙水。

二、地下水补给条件

勘察区地处亚热带季风型气候区，雨量充沛，年降雨量约 1477.6mm，大气降水为区内地下水主要补给源，浅部粉质粘土为隔水层，阻隔地表水入渗补给下部岩溶水。坡地、丘陵顶部等基岩裸露处为岩溶水的大气降水补给区；区域上，地下水由北往南流经

评估区，同时接受流经勘察区地下水的补给。勘察区经开挖回填整平后，平整的场地改变了原始补给条件，垂直补给更为明显，地势大致呈西、南东低，北、南西和东侧高，现场调查场区汇水条件较好，北约 200m，南西约 100m 和东侧约 150m 为分水岭，估算汇水面积约为 500000m²。

三、地下水径流及排泄条件

地下水的排泄方式主要为地下径流，其次基岩裸露处以蒸发蒸腾。根据本次钻孔揭露以及搜集场地内其它工勘钻孔以及场地内长期观测孔中的水位数据，结合区域内出露的 3 个泉眼位置及地下水区域上呈自北向南径流的特征，综合分析研究认为勘察区内地下水从山体北东侧、北西侧及西侧、南侧汇集至垃圾焚烧发电厂区域内，而后向东流经渗沥池位置下部再折向南西以泉眼的方式流出，在区域的南西侧汇聚成 3 个水塘。

地下水的径流方向与区域上地下水流向总体一致，总体呈自北向南径流，排泄至下游山前冲积平原冲洪积砂砾层中，经武江西侧冲积平原的透水层，最终排泄至武江。野外调查和走访发现有 3 处泉水、1 处岩溶落水洞，泉眼及落水洞展布方向为北东--南西。

7.4.2.4 含水层（组）富水性

据本次抽水试验计算结果，结合已有的水文地质成果资料，含水性岩组为灰岩，各孔在评价深度内，最大单井为出水量 67.96m³/d，单位涌水量 0.072L/s.m，最小单井为出水量 19.09m³/d，单位涌水量 0.0555L/s.m，富水性弱。

7.4.3 水文地质参数

环境水文地质勘察与试验是在充分收集已有相关资料和开展地下水环境现状调查的基础上，针对某些需要进一步查明的环境水文地质问题和为获取预测评价中必要的水文地质参数而进行的工作。

7.4.3.1 含水层抽水试验

据本次抽水试验计算结果，结合已有的水文地质成果资料，含水性岩组为灰岩，各孔在评价深度内，最大单井为出水量 67.96m³/d，单位涌水量 0.072L/s.m，最小单井为出水量 19.09m³/d，单位涌水量 0.0555L/s.m，富水性弱。各孔详情见表 7.4.1。

表 7.4-1 水文地质勘察抽水试验汇总表

乐昌市生活垃圾填埋场水文地质勘察抽水试验汇总表															
孔号	地层名称	降深次数	渗透系数K(m/d)		渗透系数K(m/d) (根据水位恢复计算)		Q(m ³ /d)	R(m)	抽水延续时间(h)	花管埋深(m)	含水层			孔深(m)	试验日期
			计算公式	数值	计算公式	数值					顶面埋深(m)	底面埋深(m)	厚度(m)		
ZK01	中风化灰岩	1	$k=Q \times (\lg R - \lg r_w) / (2.73 \times M \times s_w)$, $k=R^2/100 \times s^2$	0.3986			59.68	42.00	8:00		2.80	10.20	7.40	10.20	2022.3.27
					$k=1.57 r_w (h_2 - h_1) / [t (s_1 + s_2)]$	4.1448			4:00		2.80	10.20	7.40		2022.3.27
ZK02	中风化灰岩	1	$k=Q \times (\lg R - \lg r_w) / (2.73 \times M \times s_w)$, $k=R^2/100 \times s^2$	0.7713			42.74	34.00	8:00		11.90	26.50	14.60	26.50	2022.3.3
		2	$k=Q \times (\lg R - \lg r_w) / (2.73 \times M \times s_w)$, $k=R^2/100 \times s^2$	0.4209			38.85	43.00	8:00		11.90	26.50	14.60		2022.3.3
		3	$k=Q \times (\lg R - \lg r_w) / (2.73 \times M \times s_w)$, $k=R^2/100 \times s^2$	0.2722			39.43	56.00	8:00		11.90	26.50	14.60		2022.3.4
					$k=1.57 r_w (h_2 - h_1) / [t (s_1 + s_2)]$	4.145			4:00		11.90	26.50	14.60		2022.3.4
ZK03	中风化灰岩	1	$k=Q \times (\lg R - \lg r_w) / (2.73 \times M \times s_w)$, $k=R^2/100 \times s^2$	0.2935			31.94	24.00	8:00		2.50	26.20	23.70	26.20	2022.3.5
		2	$k=Q \times (\lg R - \lg r_w) / (2.73 \times M \times s_w)$, $k=R^2/100 \times s^2$	0.1889			42.74	44.00	8:00		2.50	26.20	23.70		2022.3.5
		3	$k=Q \times (\lg R - \lg r_w) / (2.73 \times M \times s_w)$, $k=R^2/100 \times s^2$	0.2498			67.96	64.00	8:00		2.50	26.20	23.70		2022.3.6
					$k=1.57 r_w (h_2 - h_1) / [t (s_1 + s_2)]$	4.378			4:00		2.50	26.20	23.70		2022.3.6
ZK04	中风化灰岩	1	$k=Q \times (\lg R - \lg r_w) / (2.73 \times M \times s_w)$, $k=R^2/100 \times s^2$	0.4569			23.50	38.00	8:00		1.80	11.00	9.20	11.00	2022.3.28
		2	$k=Q \times (\lg R - \lg r_w) / (2.73 \times M \times s_w)$, $k=R^2/100 \times s^2$	0.4944			19.09	28.00	8:00		1.70	11.00	9.30		2022.3.28
					$k=1.57 r_w (h_2 - h_1) / [t (s_1 + s_2)]$	4.1448			4:00		2.70	25.50	22.80		2022.3.29
ZK05	中风化灰岩	1	$k=Q \times (\lg R - \lg r_w) / (2.73 \times M \times s_w)$, $k=R^2/100 \times s^2$	0.1438			24.41	27.00	8:00		2.50	26.10	23.60	26.10	2022.3.9
		2	$k=Q \times (\lg R - \lg r_w) / (2.73 \times M \times s_w)$, $k=R^2/100 \times s^2$	0.1576			40.70	45.00	8:00		2.50	26.10	23.80		2022.3.9
		3	$k=Q \times (\lg R - \lg r_w) / (2.73 \times M \times s_w)$, $k=R^2/100 \times s^2$	0.3571			63.30	48.00	8:00		2.50	26.10	23.60		2022.3.9
					$k=1.57 r_w (h_2 - h_1) / [t (s_1 + s_2)]$	7.8878			4:00		2.50	26.10	23.60		2022.3.9

7.4.3.2 包气带岩（土）层渗水试验

勘察区包气带厚度约5~15m。上部为粉质粘土，厚0.30~3.70m，渗透试验渗透系数为 $4.63 \times 10^{-8} \text{cm/s}$ ，透水性差，为隔水层。下部为灰岩，层厚7.4~25.5m，渗透系数为0.068~0.7713m/d（见附表7.4-1）。岩体较完整，导水、透水性较差。

7.4.4 地下水环境影响预测

7.4.4.1 预测评价工作概述

按《地下水导则》相关要求，本次地下水环境影响评价级别为一级，根据建设项目自身性质及其对地下水环境影响的特点，为预测和评价建设项目各实施阶段（建设期、运营期及服务期满后）对地下水环境可能造成的影响和危害，并针对这种影响和危害提出防治对策，从而达到预防与控制环境恶化，保护地下水资源的目的，本次工作将采用数值模拟法进行预测与评价。

总体思路是：在对评价区水文地质条件综合分析的基础上确定模拟范围，通过合理概化边界条件、地下水流动特征及含水层系统结构，建立评价区的水文地质概念模型，进一步通过对模拟区三角剖分、空间离散、高程插值及非均质分区后进行水文地质参数赋值，从而构建地下水渗流数值模型，利用已有的水位观测资料，完成水流模型的识别验证，得到天然情况下模拟区地下水初始流场。针对场区工程特点，选取典型预测因子，设计不同的情景状况，在地下水渗流数值模型的基础上耦合污染物运移方程，得到地下水溶质运移模型，使用此模型对情景状况进行预测，将得到的预测结果叠加环境现状值，并利用水质标准进行评价，进而模拟评价环保措施的有效性，最终得到地下水环境评价结论。

7.4.4.2 水文地质概念模型

水文地质概念模型是把含水层或含水系统实际的边界性质、内部结构、渗透性能、水力特征和补给排泄等条件进行合理的概化，以便可以进行数学与物理模拟。科学、准确地建立水文地质概念模型是地下水环境影响预测评价的关键。

根据现场调查，本项目地层岩性主要由第四纪残坡积粉质粘土、泥盆系棋梓桥至天子岭组灰岩为主，根据地下水环境现状调查与相关水文地质资料，评价区地势西南高东北低，主要以碳酸盐岩类岩溶裂隙水含水层为主，主要接受大气降水。

据此，项目区南侧以山谷沟口与地表水交界处为界，确定为地下水通量边界；其余

以山脊线为界，确定为零通量边界；上层为大气降雨补给边界，圈定了本次评价范围。

总的来说，将整个单元概化为非均质、各向异性、三维非稳定流的水文地质概念模型。

数学方程与求解平台

通过对水文地质概念模型的分析，依据渗流连续性方程和达西定律，建立模拟区地下水系统水文地质概念模型相对应的三维非稳定流数学模型：

$$\frac{\partial}{\partial x}\left(K_{xx}\frac{\partial H}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(K_{yy}\frac{\partial H}{\partial y}\right)+\frac{\partial}{\partial z}\left(K_{zz}\frac{\partial H}{\partial z}\right)+w=\mu_s\frac{\partial H}{\partial t}$$

$$H(x,y,z,0)=H_0, (x,y,z)\in\Omega$$

$$K\frac{\partial H}{\partial n}\Big|_{S_2}=q(x,y,z,t), (x,y,z)\in S_2$$

$$H(x,y,z,t)=H_1, (x,y,z)\in S_1$$

式中， Ω ：地下水渗流区域，量纲：L²；

H_0 ：初始地下水位，量纲：L；

H_1 ：指定水位，量纲：L；

S_1 ：第一类边界；

S_2 ：第二类边界；

μ_s ：单位储水系数，量纲：L⁻¹；

K_{xx} ， K_{yy} ， K_{zz} ：分别为 x、y、z 主方向的渗透系数，量纲：LT⁻¹；

w ：源汇项，包括蒸发，降雨入渗补给，井的抽水量，量纲：T⁻¹；

$q(x,y,z,t)$ ：表示在边界不同位置上不同时间的流量，量纲：L³T⁻¹；

$\frac{\partial H}{\partial n}$ ：表示水力梯度在边界法线上的分量。

上述数学控制方程的求解平台采用 DHI-WASY 公司开发的基于有限单元法的 FEFLOW (Finite Element subsurface FLOW system) 软件。

自 20 世纪 70 年代问世以来，FEFLOW 经过不断的发展已成为世界上功能最齐全、技术最先进的交互式三维地下水模拟分析软件。广泛应用于地下水及渗流介质的二维、三维流量、溶质运移、热传递、变密度及变饱和模拟。

它可有效描述与时间空间分布相关的地下水污染物质及其反应过程、评估化学污染物在含水层中的运移时间和持续时间，可用于规划地下水监测方案，评估地下水防治及应急处置措施的有效性，并指导、优化相关防控工程的设计方案。

初始网格与地质模型

基于 FEFLOW 平台，输入模拟区域矢量数据并转化为 supermesh 结构，利用 Advancing Front 剖分方法，将区域离散为不规则三角剖分网格，剖分过程严格遵循 Delaunay 法则，使三角网格内的三角形内角角度为锐角，三边长度尽量相等，三角形网中任三角形的外接圆范围内不会有其它点存在，在散点集可能形成的三角剖分中，Delaunay 三角剖分所形成的三角形的最小角最大。

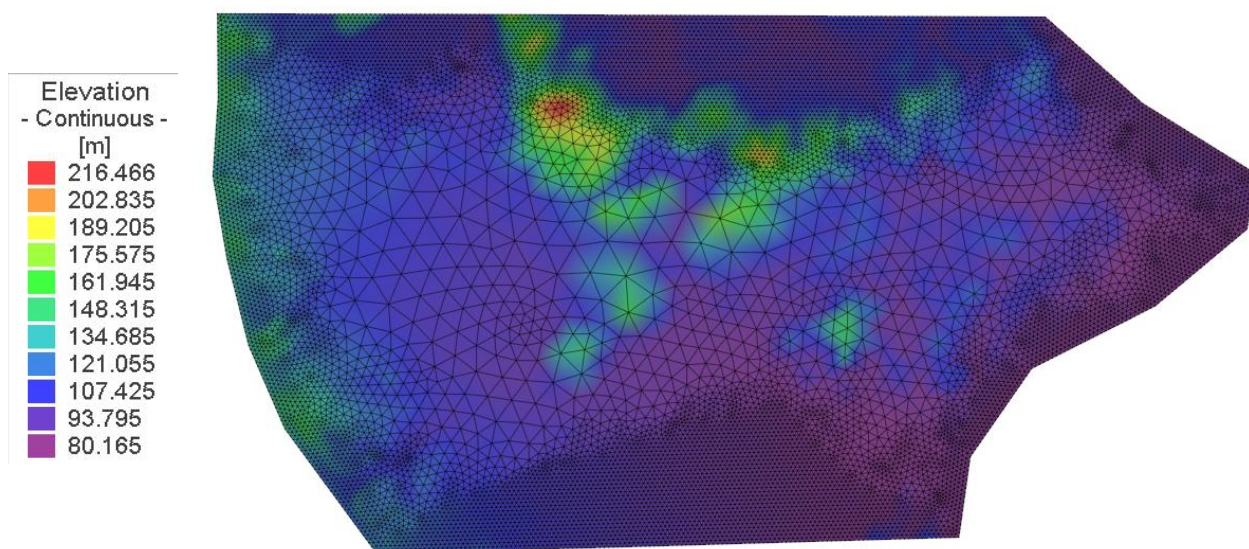
最终得到模拟区初始二维剖分结果如图 7.4-4 中（1）所示，其中结点数 13496 个，有限单元数 26294 个。

根据水文地质概念模型，地质模型共分为二层（layer）三片（slice）。

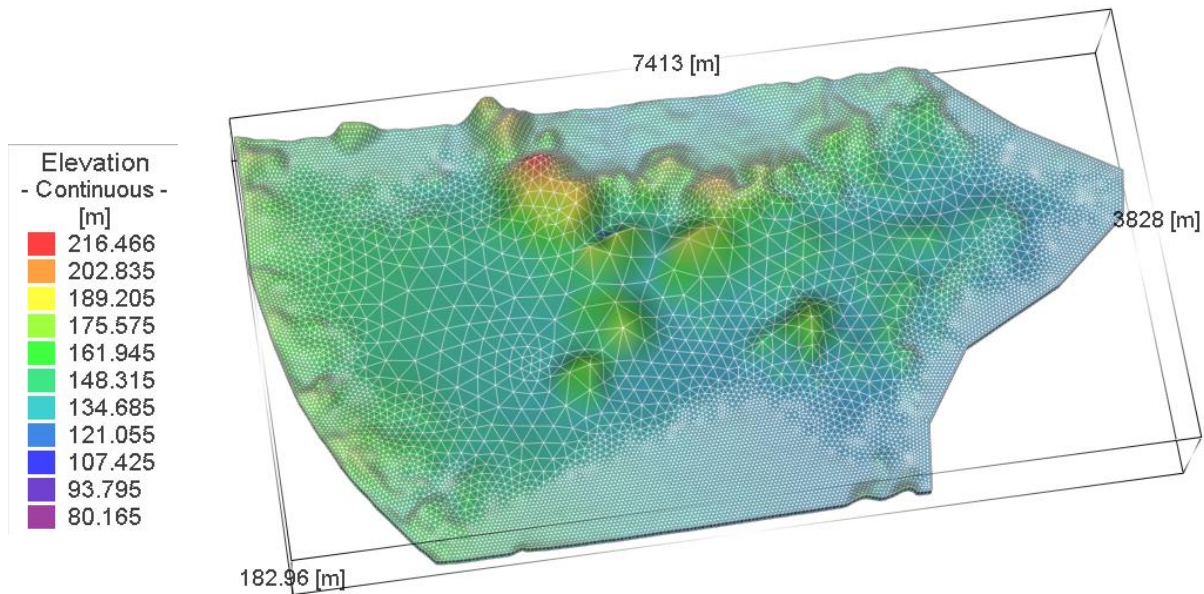
第一层：第四系；

第二层：泥盆系棋梓桥至天子岭组灰岩；

其中地表高程数据采用 ASTER GDEM 数据（数据来源于中国科学院计算机网络信息中心科学数据中心），孔隙潜水含水层底板高程根据工勘资料进行概化类比得到，输入 FEFLOW 后，即可建立模拟区三维地质模型，如图 7.4-4 中（2）所示，其中结点数 40488 个，有限单元数 52588 个。评价区三维地质结构如下图所示。



（1）模拟区二维网格剖分



(2) 模拟区三维网格剖分

图 7.4-4 评价区网格剖分示意图

7.4.4.3 边界条件与初始参数

边界条件的概化是建立水文地质数值模型的一项复杂而重要的基础工作，边界条件处理的正确与否，直接关系到是否能够真实的刻画地下水渗流场。概化的关键内容就是边界的性质（类型）和边界条件的控制程度。根据前述水文地质概念模型结合已有各类水文地质资料，确定本次模拟评价区边界条件如下：

①四周边界

南边界：以河流边界为界，确定为地下水通量边界；

其他边界：以山脊线为界，确定为零通量边界。

②上边界为降水补给、蒸发。

模拟区四周边界如图所示。

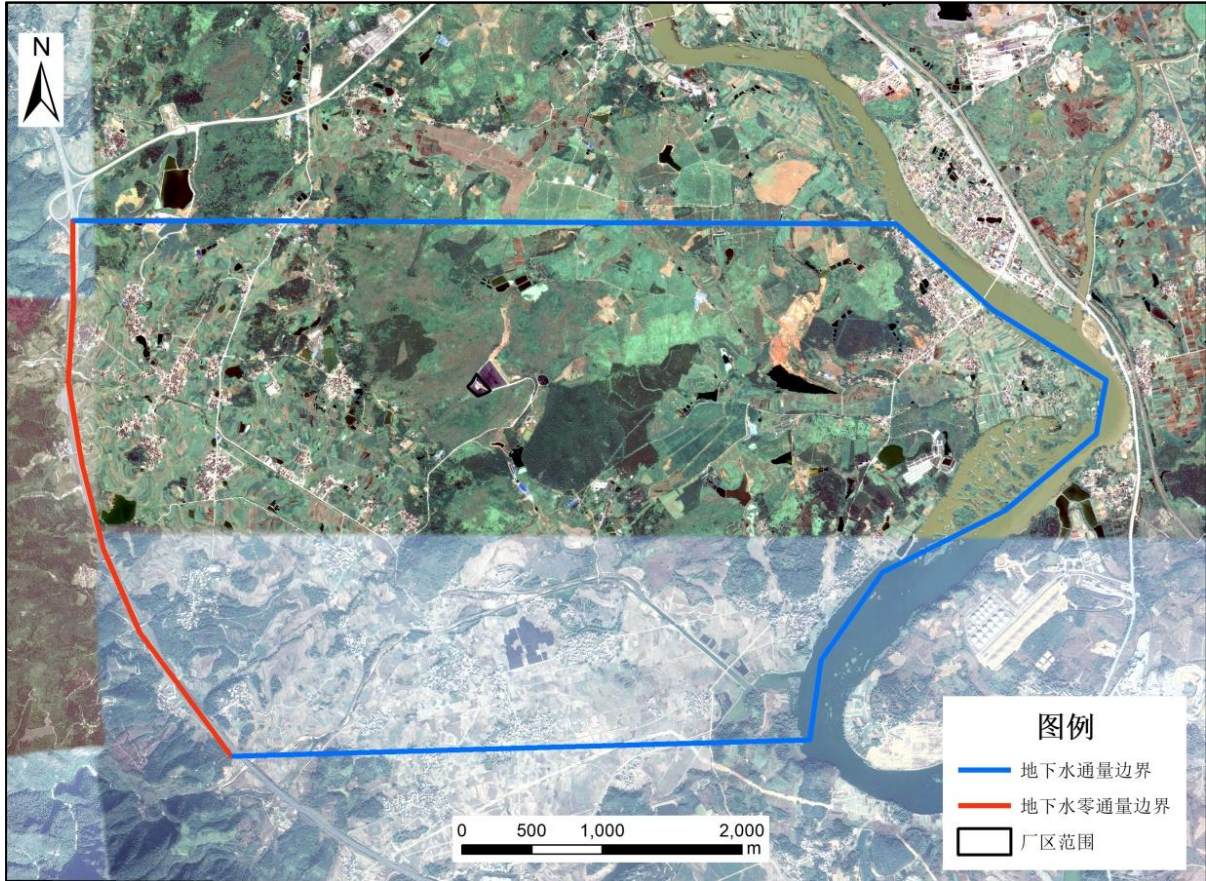


图 7.4-5 模拟区边界条件示意图

本次模拟工作所用到的初始水文地质参数主要依据现场水文地质实验及其资料，取值如下表。

表 7.4-2 评价区水文地质初始参数取值表

参数	第四系包气带	碳酸盐岩类岩溶裂隙水
K _{xx} (m/d)	0.4×10^{-4}	0.77
K _{yy} (m/d)	0.4×10^{-4}	0.77
K _{zz} (m/d)	0.4×10^{-5}	0.077
给水度	0.15	0.15

7.4.4.3 识别验证与初始条件

技术思路

数值法求解地下水非稳定流动问题需要给出初始条件，即每个结点在计算初始时刻的水头，作为后续计算的初始流场。而对于网格剖分后形成的如此庞大数目的结点，实际的水位观测数据显然无法满足。因此，需要采取一定的处理技术来获取模拟对象的地

下水初始流场。

科学的处理方法是将模拟区边界条件、参数分区、参数取值等输入模型，经过稳定流计算得到此套模型设置参数下的模拟区天然流场，在此基础上，利用模拟区内多期次的地下水补给量、地下水水位静态和动态数据等资料，进一步开展参数识别和模型验证等工作，将最终获得的，能表征模拟区地下水流动特征的天然流场作为地下水渗流模型的初始条件。

此过程中参数识别与模型验证是保证地下水渗流模型可信的重要工作。因为地质体的非连续、非均匀特点，模型中的各类参数远远无法表达一套含水层的本身特性，在此情况下，需要对模型参数进行识别，通过参数的调整来寻找某组等效值，使得使用等效值的含水层整体特性逼近真实的含水层特性，即参数识别是一个调整模型输入参数，直到模型输出变量（或因变量）与野外观测值达到适当匹配程度的过程。而当完成识别工作后，需要对模型结果进行验证，主要原因是参数识别是一个非唯一性的过程，即很多参数组合可能显著不同，但都够提供与观测值同等合理匹配的模拟结果。

一般情况下，掌握多期次、长时间序列的地下水补给量和水位动态资料是极为困难的，本项目亦不例外，以某期次的水位统测为主。在此情况下，参考《地下水环境影响预测评价中数值模型的关键问题探究》等期刊文献，采取的技术思路是，利用现状调查中的水位统测资料完成参数识别工作，并根据水文地质专业经验，采用定量和定性的分析方法，对非稳定流状态下水位观测点的水位变化、流场整体趋势、模型水均衡等方面进行专业判读，验证模型的整体稳定性和可靠性，以把握渗流模型是否从宏观整体上符合水文地质条件及地下水流动特征。

识别验证

基于以上技术思路，利用正演试错法，反复调整需要识别的参数，输入模型并执行正演模拟，直到模型结果与现状调查中的水位观测点拟合程度较好为止。

在参数识别基础上，调整模型为非稳定流模式，设置时间为30年，观察水位观测点的动态特征，并记录模型水均衡数据。对出现水动态异常、水均衡失稳等情况的识别结果，重新开展参数识别，直到识别结果能通过验证工作的检验。



图 7.4-6 水位观测点分布图

上述技术工作中所采用的观测点分布如图 7.4-6 所示，最终得到的识别与验证结果如下。根据拟合结果，取表 7.4-6 所示参数值时流场水位与水勘孔、水井水位拟合较好。

表 7.4-3 模型中水文地质参数拟合表

参数	第四系包气带	碳酸盐岩类岩溶裂隙水
K _{xx} (m/d)	0.4×10^{-4}	0.8
K _{yy} (m/d)	0.4×10^{-4}	0.8
K _{zz} (m/d)	0.4×10^{-5}	0.08
给水度	0.15	0.15

依据识别后的参数，水位拟合情况如图所示。

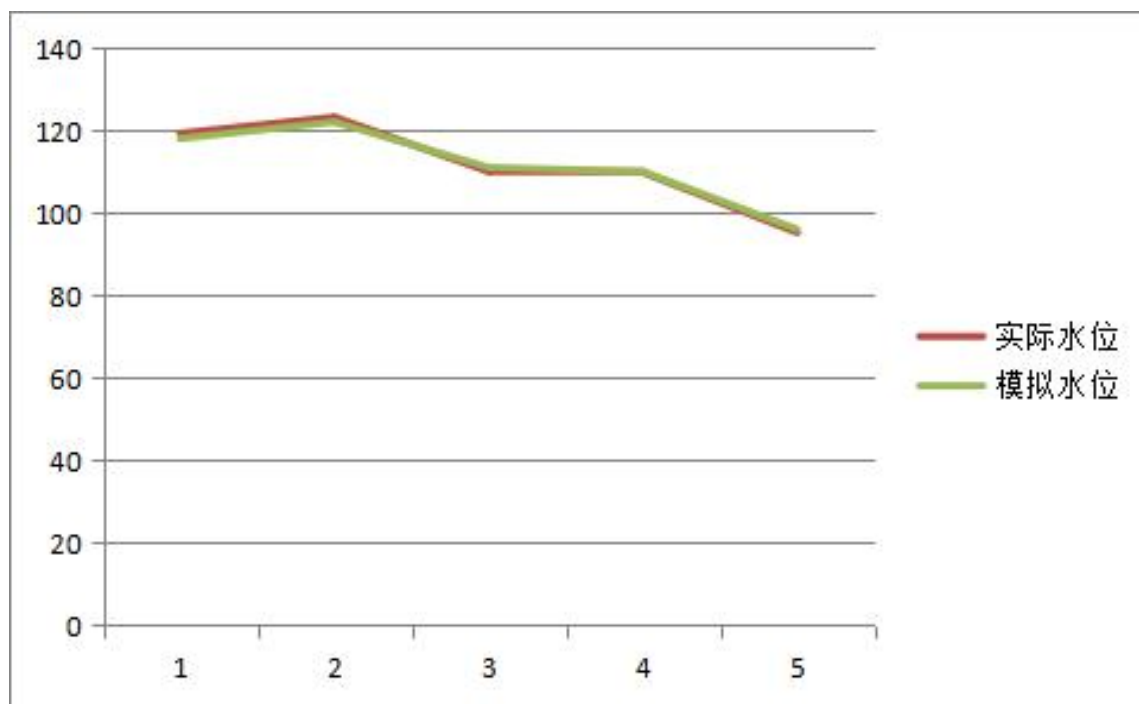


图 7.4-7 初始流场水位拟合折线图

初始条件

通过以上技术工作，经过识别验证后的、可作为初始条件的地下水流场如下图所示。可以看到识别验证后的地下水流场基本符合实际水文地质条件，基本反映了地下水流系统的流场特征，可以此为基础开展后续地下水环境影响预测评价工作。

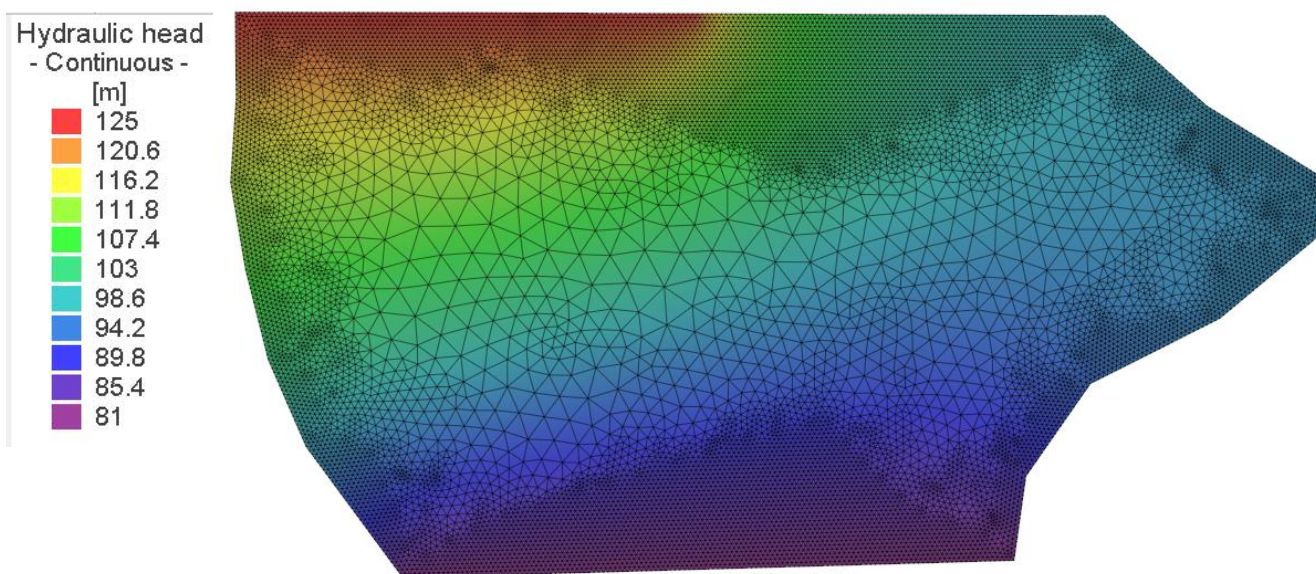


图 7.4-8 初始流场示意图

7.4.5 地下水环境影响预测模型

7.4.5.1 溶质运移

由于污染物在地下水中的迁移转化过程十分复杂，存在包括吸附、沉淀、生物吸收、化学与生物降解等作用。本次预测评价本着风险最大原则，在模拟污染物扩散时并不考虑吸附、化学反应等降解作用，仅考虑典型污染物在对流、弥散作用下的扩散过程及其规律。

数学方程

溶质运移的三维水动力弥散方程的数学模型如下：

$$\frac{\partial C}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D_{xx} \frac{\partial C}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(D_{yy} \frac{\partial C}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(D_{zz} \frac{\partial C}{\partial z} \right) - \frac{\partial(\mu_x c)}{\partial x} - \frac{\partial(\mu_y c)}{\partial y} - \frac{\partial(\mu_z c)}{\partial z} + f$$

$$C(x, y, z, 0) = C_0(x, y, z) \quad (x, y, z) \in \Omega, \quad t = 0$$

式中，右端前三项为弥散项，后三项为对流项，最后一项为由于化学反应或吸附解析所产生的溶质的增量； D_{xx} 、 D_{yy} 、 D_{zz} 分别为 x 、 y 、 z 三个主方向的弥散系数； μ_x 、 μ_y 、 μ_z 为 x 、 y 、 z 方向的实际水流速度； c 为溶质浓度，量纲：ML⁻³； Ω 为溶质渗流的区域，量纲：L²； c_0 为初始浓度，量纲：ML⁻³。

模型参数

弥散度是研究污染物在土壤及地下水中迁移转化规律的最重要参数之一，弥散系数 D 是反映渗流系统弥散特征的一个综合参数，忽略分子扩散时，它是介质弥散度仅和孔隙流速 V 的函数。在地下水溶质运移方程中，表征含水层介质弥散特征的参数是水动力弥散系数，它可表示为：

$$D_{ij} = \alpha_T V \delta_{ij} + (\alpha_L - \alpha_T) \frac{V_i V_j}{V}$$

式中： α_L 、 α_T 分别为纵向和横向孔隙尺度弥散度，是仅与介质特性有关的参数。

大量的室内弥散试验结果表明，纵向弥散度一般为毫米量级，称为孔隙尺度的水动力弥散作用，而实际上野外试验所得出的弥散度远远大于在试验室所测出的值，相差可达 4-5 个数量级，野外得到的弥散度随研究问题尺度的增大而增大，并随着溶质运移时间而增大，这种空隙介质中弥散度随着溶质运移距离和研究问题尺度增大而增大的现象称为多孔介质水动力弥散的尺度效应。对于造成水动力弥散尺度效应的原因，目前人们趋于一致的看法是：野外条件下介质的不均匀性造成了室内试验结果与野外试验结果之

间的巨大差别。

水动力弥散尺度效应的存在为模拟和预测地下水中溶质在介质中的运移规律带来了困难。本次溶质运移模型中弥散度的确定主要依据是 Geihar 等（1992）对世界范围内所收集的 59 个大区域弥散资料进行的整理分析。按照偏保守原则，最终确定的溶质运移模型参数见下表。

表 7.4-4 溶质运移模型参数表

参数	碳酸盐岩类岩溶裂隙含水层
纵向弥散度 (m)	10
横向弥散度 (m)	10
有效孔隙度	0.3

7.4.5.2 预测时段

根据拟建项目特点，施工期污染较小，主要产污时段为运营期，本项目服务期为 14.3 年，故选取 5300d 为总模拟时间。计算时间步长为自适应模式，保存记录第 100 天、1000 天、每年的模拟预测结果，共计 17 个时间点的数据，为污染物迁移规律的分析工作提供数据支撑。

7.4.5.3 预测因子

本次评价是在填埋场事故状况下，防渗层失效的情况下，开展预测评价。

依据地下水环境影响识别，对废水收集中主要污染特征因子最大浓度值计算标准指数，其中砷、锌、COD 标准指数最大，故选取砷、锌、COD 作为本次废水收集的预测评价因子。

7.4.5.4 情景源强

正常状况

正常状况下，地下水可能的污染来源为废水收集等渗层出现跑冒滴漏，在采取严格的防渗措施的前提下，污水不会渗漏进入地下，对地下水不会造成污染，故依据地下水导则，正常状况情景下不开展预测工作。

非正常状况

模拟情景：根据 HJ610-2016《环境影响评价技术导则-地下水》，非正常排放情况下，预测源强可考虑防渗层老化情况，对于本项目地下水污染非正常排放源强，考虑填

埋场区防渗层的防渗效果变差，污染物发生渗透。本项目服务年限为 14.3 年，因此在非正常情况下泄露时间选取 5300d 进行模拟预测。

模拟污染物：砷、锌、COD。

污染源概化：连续恒定排放，面源。

泄漏点：填埋场区。

泄漏面积：假定填埋场区泄露面积 50m^2

泄漏时间节点：100d、1000d、5300d。

泄漏浓度：砷初始浓度为 0.27mg/L 、锌初始浓度为 78.4mg/L 、COD 初始浓度为 115mg/L 。

7.4.5.5 预测重点

将情景与源强输入模型，即可开展预测工作，预测重点主要为不同时段下污染物的影响范围、程度，最大迁移距离。

7.4.6 地下水环境影响评价工作

7.4.6.1 评价原则与评价方法

通过上述预测工作，得到不同情景下的预测结果后，进而开展地下水环境影响评价工作。该工作以现状调查和预测结果为依据，将地下水环境质量现状值叠加进入预测结果后，利用 GB/T 14848 中的水质标准值对结果进行评价，将叠加后的污染晕按标准限值分为超标和未超标部分，并将超标部分予以显示。

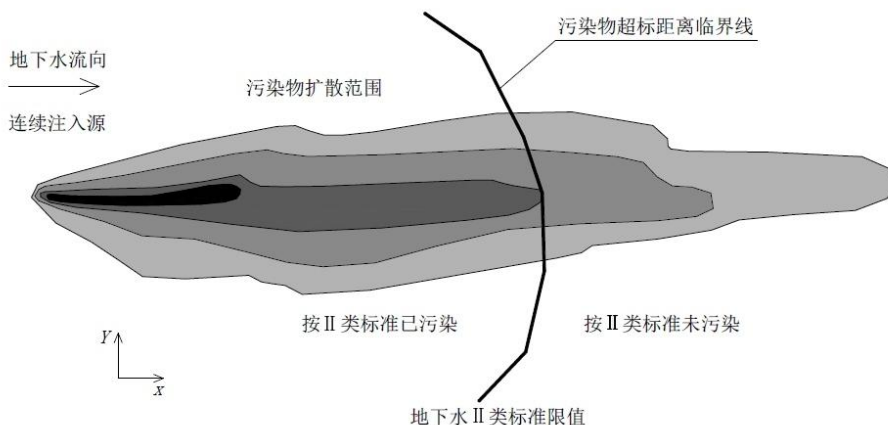


图 7.4.9 标准限值下污染晕范围与污染物扩散范围关系示意图

7.4.6.2 非正常状况下填埋场区泄露预测结果的评价结果

砷泄露

假设在填埋场出现渗漏，利用 FEFLOW 运行溶质运移模型，将水文地质参数、溶质运移参数等代入模型中，其中砷浓度设为 0.27mg/L，持续泄漏 5300d，预测模拟结果的制图工作利用 FEFLOW 软件完成，数据后处理工作利用 ArcGIS 软件完成，其中污染晕浓度边界《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）II 类标准值浓度 0.001mg/L 为界。污染物下渗进入地下水中，形成超标污染晕，其迁移方向主要受水动力场控制，向东北扩散，污染范围持续扩大，迁移情况见下图所示。展示了模型运行 100 天、1000 天、5300 天，三个时段下地下水中污染物的迁移扩散情况。下表针对典型时间段，统计了污染晕的运移距离、污染面积。

表 7.4.5 砷污染晕情景预测结果

污染物种类	运移时间（天）	最远污染距离（m）	污染面积（m ² ）
砷	100	16	97
	1000	27	413
	5300	101	2185

锌泄露

假设在填埋场出现渗漏，利用 FEFLOW 运行溶质运移模型，将水文地质参数、溶质运移参数等代入模型中，其中锌浓度设为 78.4mg/L，持续泄漏 5300d，预测模拟结果的制图工作利用 FEFLOW 软件完成，数据后处理工作利用 ArcGIS 软件完成，其中污染晕浓度边界《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）II 类标准值浓度 0.5mg/L 为界。污染物下渗进入地下水中，形成超标污染晕，其迁移方向主要受水动力场控制，向东北扩散，污染范围持续扩大，迁移情况见下图所示。展示了模型运行 100 天、1000 天、5300 天，三个时段下地下水中污染物的迁移扩散情况。下表针对典型时间段，统计了污染晕的运移距离、污染面积。

表 7.4-6 锌污染晕情景预测结果

污染物种类	运移时间（天）	最远污染距离（m）	污染面积（m ² ）
锌	100	29	261
	1000	46	732
	5300	117	3273

COD 泄露

假设在填埋场出现渗漏，利用 FEFLOW 运行溶质运移模型，将水文地质参数、溶质运移参数等代入模型中，其中 COD 浓度设为 115mg/L，持续泄漏 5300d，预测模拟结果的制图工作利用 FEFLOW 软件完成，数据后处理工作利用 ArcGIS 软件完成，其中污染晕浓度边界《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）II 类标准值浓度 2mg/L 为界。污染物下渗进入地下水中，形成超标污染晕，其迁移方向主要受水动力场控制，向东北扩散，污染范围持续扩大，迁移情况见下图所示。展示了模型运行 100 天、1000 天、5300 天，三个时段下地下水中污染物的迁移扩散情况。下表针对典型时间段，统计了污染晕的运移距离、污染面积。

表 7.4-7 COD 污染晕情景预测结果

污染物种类	运移时间（天）	最远污染距离（m）	污染面积（m ² ）
COD	100	19	113
	1000	41	698
	5300	106	2571

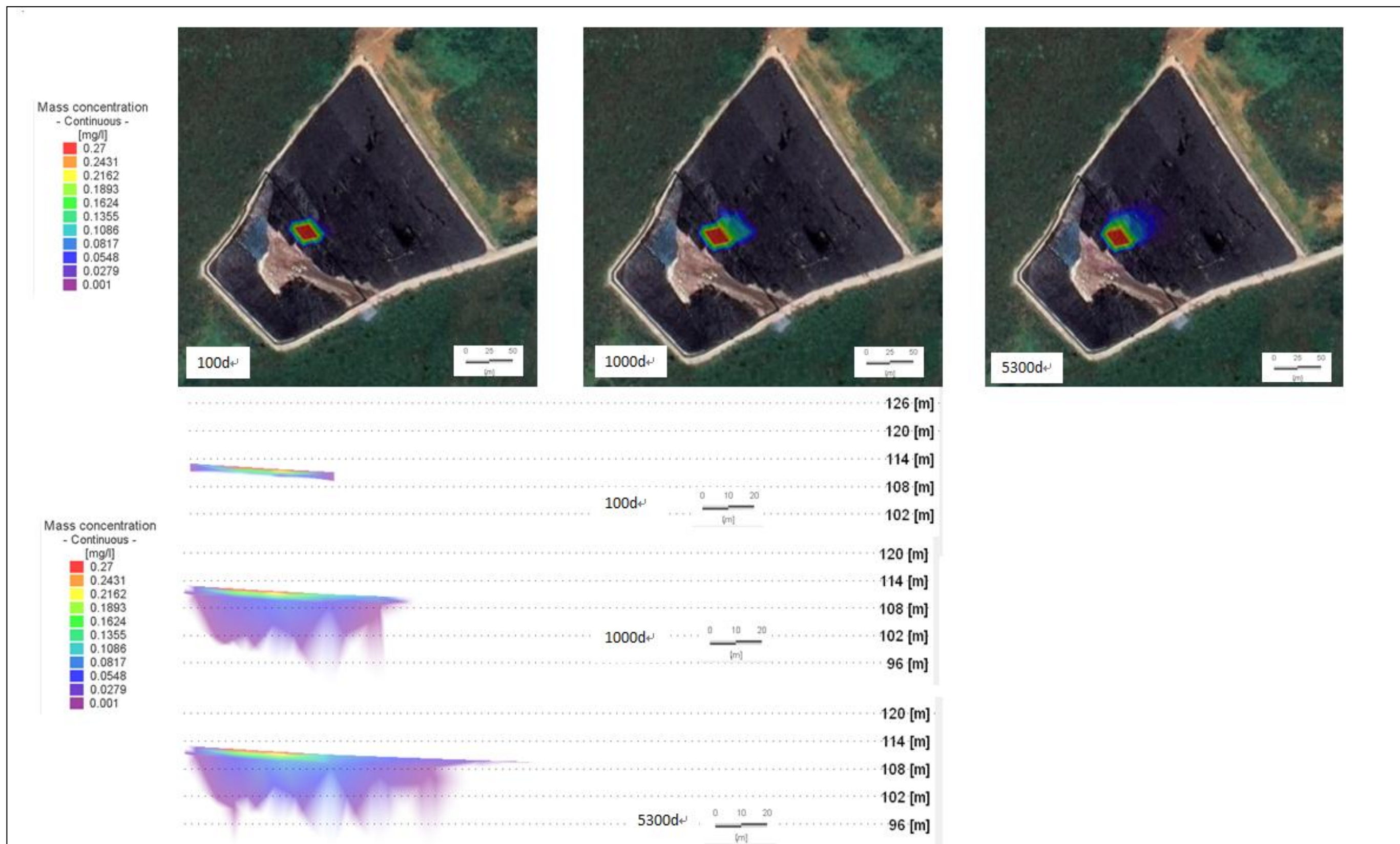


图 7.4-10 非正常状况下砷渗漏超标污染晕迁移结果图

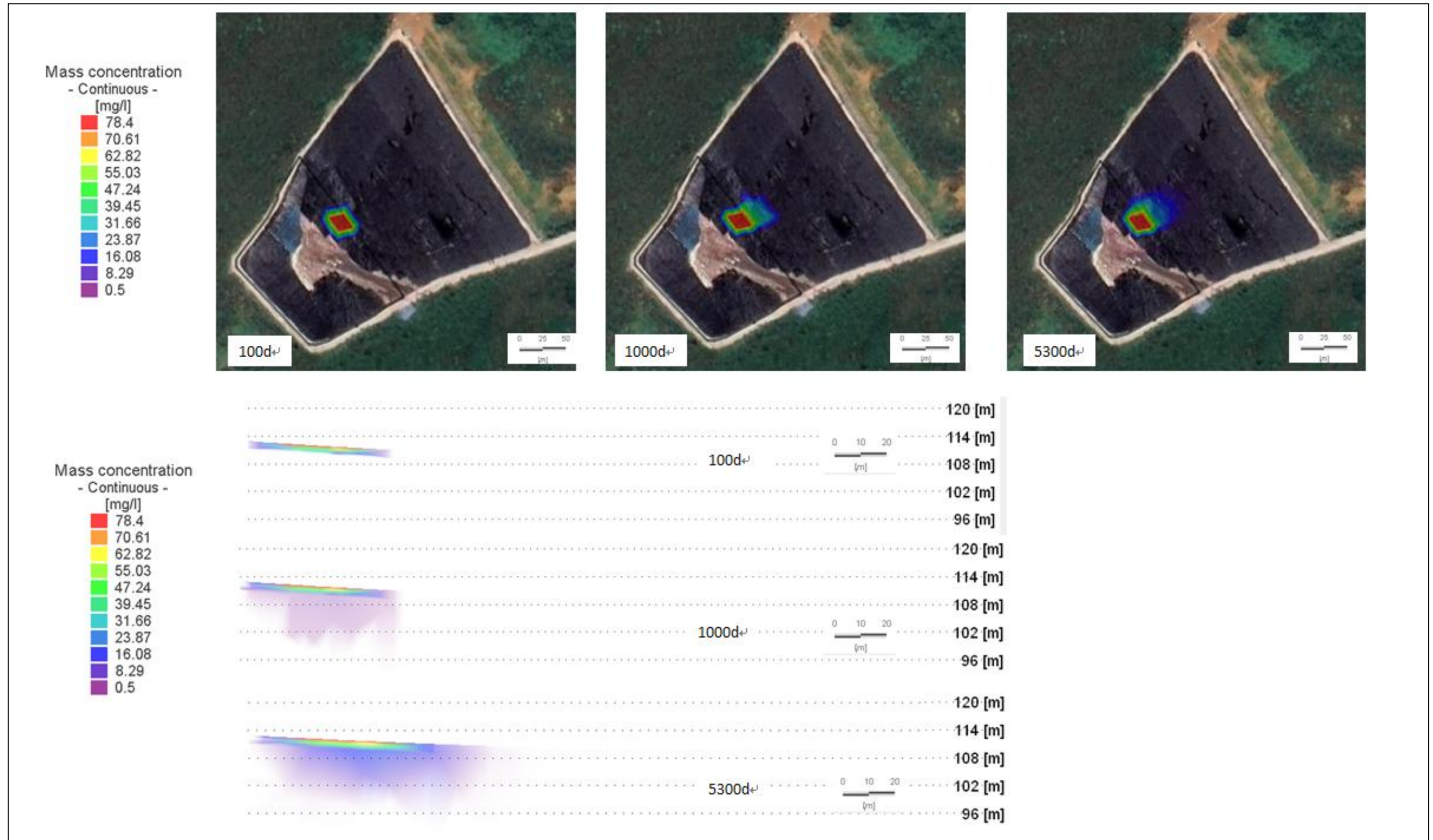


图 7.4-11 非正常状况下锌渗漏超标污染晕迁移结果图

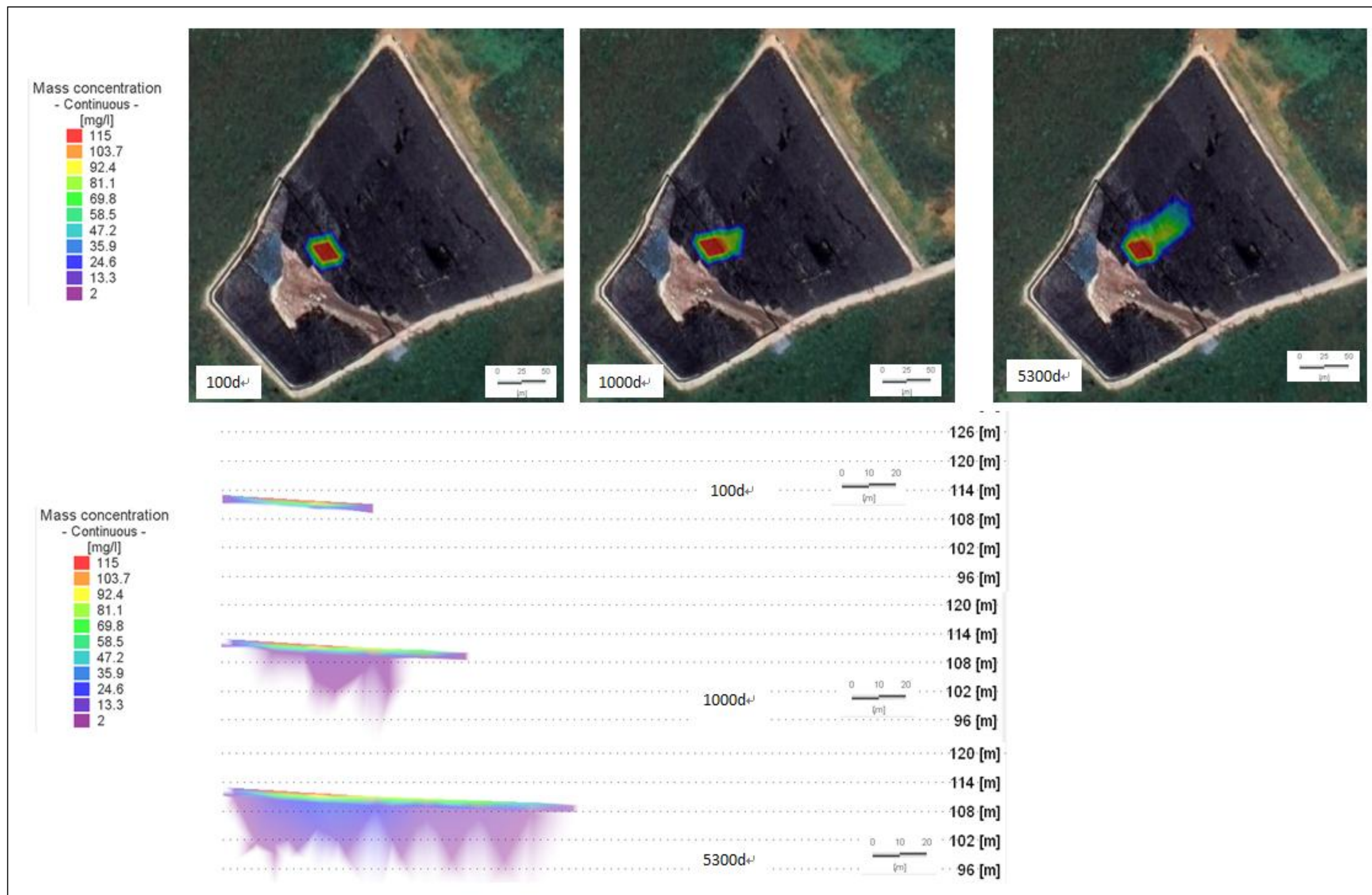


图 7.4-12 非正常状况下 COD 渗漏超标污染晕迁移结果图

7.4.7 预测评价结论

正常状况下，按地下水环境导则要求采取防渗措施后，污染物不会对地下水造成污染，不进行预测。

非正常状况下，污染物下渗进入地下水中，形成超标污染晕，其迁移方向主要受水动力场控制，向东北迁移，污染范围持续扩大。建议在污染装置下布设防渗措施，并在其下游布设监测井和应急抽排水井，防止地下水污染物对场区外地下水环境造成影响。

7.5 运营期声环境影响预测与分析

7.5.1 噪声源分布

本项目主要噪声源为飞灰填埋区使用的吊车、装载机、箱式密闭车、提升泵等，主要噪声源见表 7.5-1。由于场址处于远离民居，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 7.5-1 场内主要噪声污染源一览表

设备名称	测量声级[dB (A)]	数量(台)
吊车	80	1
装载机	85	1
箱式密闭车	85	1

针对声源的分布以及平面布置，根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2009)推荐的计算方法，本次评价将各声源分别简化为点声源处理。

7.5.2 声环境影响预测

1、评价目的及评价范围

(1) 评价目的

通过对拟建项目各噪声源对环境影响的预测，评价项目声源对环境影响的程度和范围，找出存在问题，为提出切实的防治措施提供依据。

(2) 评价范围

建设项目场界外 200m 范围。

2、预测模式

预测计算选用《环境影响评价技术导则·声环境》(HJT2.4-2009)中推荐的噪声户外传播声级衰减计算模式。

对固定点的机械噪声采用点源衰减公式进行预测。声音从声源传播到受声点，受传播距离，空气吸收，阻挡物的反射和吸收等因素的影响而产生衰减，其计算公式如下：

$$LA(r) = LA(r_0) - (A_{div} + A_{bar} + A_{atm} + A_{misc})$$

式中：

$LA(r)$ ：距离声源 r 处的 A 声级；

A_{div} ：声波几何发散引起的 A 声级衰减量；

A_{bar} ：声屏障引起的 A 声级衰减量；

A_{atm} ：空气吸收引起的 A 声级衰减量；

A_{misc} ：其他多方面效应引起的衰减量。

在预测计算中主要考虑 A 声波几何发散引起的 A 声级衰减量。点声源随传播距离增加引起的衰减公式如下：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中： r 、 r_0 ——距声源的距离，m；

$L_p(r)$ 、 $L_p(r_0)$ —— r 、 r_0 处的等效声级强度，dB(A)；

多源噪声叠加模式：

$$L = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i} \right)$$

式中： L ——总声压级，dB(A)；

L_i ——第 i 个声源的声压级，dB(A)；

n ——声源数量。

3、噪声环境影响预测及评价

本项目各厂界预测结果见表 7.5-2

表 7.5-2 本项目各厂界预测结果

类别	时间	贡献值 dB(A)
东北厂界	昼间	53.2
东南厂界	昼间	44.4
西南厂界	昼间	54.0
西北厂界	昼间	38.4
《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类区	昼间	60
	夜间	50

根据表 7.5-2 分析表明，本项目运营后，厂内各种设备所产生的噪声在采取相应的措施后以及厂区合理布局后，厂界昼夜噪声贡献值较小，经预测场界噪声能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准。

综上所述，建设项目噪声排放对周围环境影响较小，噪声防治措施可行。企业必重视设备噪声治理、减振工程的设计及施工质量，确保达标，不得影响周边环境。

7.6 运营期土壤环境影响分析

7.6.1 项目周边用地类型调查

本项目占地范围内全部以及占地范围外200米范围的区域，从图1.3-1乐城街道土地利用总体规划图（2010-2020年）可以看出，影响范围内用地类型主要为林地，无耕地、园地、牧草地、饮用水源地，无居民区、学校、医院、疗养院、养老院等敏感目标。

7.6.2 环境影响类型、途径及影响因子识别

本项目对土壤环境的影响途径及因子识别分别见表7.6-1、7.6-2。

表 7.6-1 本项目土壤环境影响途径表

不同时段	影响途径			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
运营期	无	√	√	无
封场期	无	√	√	无

表 7.6-2 本项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
填埋区	填埋区	垂直下渗、地面漫流	CODcr、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮、汞、铅、镉、镍、砷、总铬、六价铬	汞、铅、镉、镍、砷、总铬、六价铬	事故

从分析结果来看，发生污染土壤环境的途径主要有两类，一类为事故泄漏导致的垂直入渗，最大可能污染源为防渗系统；另一类为地面漫流，本项目为乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目配套飞灰填埋场，填埋的物质主要是乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目运行期间产生的飞灰，不含厂区外其他单位产生的飞灰或废弃物。进入本项目进行填埋的均是经过稳定化并且符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中6.3条要求的飞灰。所排放淋溶水中含有汞、铬、铅等有毒重金属，其会随着垂直下渗和地面漫流影响土壤环境质量。

7.6.3 土壤环境影响分析

从本项目飞灰中主要有害成份来看，淋溶水中含有重金属类有害物质。本项目填埋区以及淋溶水收集管线等若没有适当的防漏措施，其中的有害组分渗出后，很容易经过雨水淋溶、地表径流侵蚀而渗入土壤，破坏微生物、植被等与周围环境构成系统的平衡。同时这些水分经土壤渗入地下水，对地下水水质也造成污染。

本项目采取双层人工防渗衬层系统防渗；淋溶水收集系统设置于整个场底，主要采用厚度为300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，最终排入进入现有乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目高浓度废水处理系统进行处理。

本项目地下水环境影响章节中，已分析了事故渗漏情况下，对地下水的影响，从结果可以看出，若发生渗漏，污染物将穿过包气带，影响到地下水。污染物穿越包气带的过程中，由于土壤的阻隔、吸附作用，导致土壤受到污染。因此，项目应严格落实好防渗工程并定期检查重点风险点，杜绝事故泄漏情况发生。

另外，本项目在填埋场周围设有截洪沟，从而确保填埋场不受洪水威胁。

在采取有效措施的基础上，不会造成土壤重金属污染而改变土壤环境质量。

表 7.6-3 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/>				
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input type="checkbox"/> ；未利用地 <input type="checkbox"/>				土地利用类型图
	占地规模	(1.2060) hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标（）、方位（）、距离（）				
	影响途径	大气沉降 <input type="checkbox"/> ；地面漫流 <input checked="" type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ；地下水位 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>				
	全部污染物	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮、汞、铅、镉、镍、砷、总铬、六价铬				
	特征因子	汞、铅、镉、镍、砷、总铬、六价铬				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input checked="" type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/>				
	敏感程度	敏感 <input type="checkbox"/> ；较敏感 <input type="checkbox"/> ；不敏感 <input checked="" type="checkbox"/>				
评价工作等级	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input checked="" type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>					
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input checked="" type="checkbox"/> ；c) <input checked="" type="checkbox"/> ；d) <input checked="" type="checkbox"/>				
	理化特性					同附录C
	现状监测点位	/	占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	1	2	0.2m	
		柱状样点数	4	0	0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3m	
现状监测因子	45项基本项目+pH。					
现状评价	评价因子	45项基本项目+pH。				
	评价标准	GB15618 <input type="checkbox"/> ；GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ；表D.1 <input type="checkbox"/> ；表D.2 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>				
	现状评价结论	项目所在区域监测布点土壤监测指标均可满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值；项目周边敏感点土壤				

工作内容		完成情况			备注
		(农用地) 监测指标均可满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)表1风险筛选值标准,说明本项目所在区域土壤环境质量现状良好。			
影响预测	预测因子				
	预测方法	附录E□; 附录F□; 其他 ()			
	预测分析内容	影响范围 () 影响程度 ()			
	预测结论	达标结论: a) □; b) □; c) □ 不达标结论: a) □; b) □			
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input checked="" type="checkbox"/> ; 源头控制 <input type="checkbox"/> ; 过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 ()			
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	
		3	重金属(镉、砷、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、锌)及PH、含水率。	5年1次	
信息公开指标	√				
评价结论	在采取有效措施的基础上,不会造成土壤重金属污染而改变土壤环境质量。同时,本项目产生的固废采取妥善地处理处置措施后不随处堆放及外排,不会对周围环境造成直接的污染影响。				
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。					

7.7 运营期固体废物环境影响分析

本项目运营期场区产生的固体废物主要有废水汇入中水回用系统过程增加产生的污泥(产生量为0.005t/d, 1.5t/a)和日常产生的生活垃圾(产生量为4kg/d, 1.20t/a)等。污泥与生活垃圾收集后进入均进入现有生活垃圾焚烧发电厂进行焚烧处理。

通过以上措施,建设项目产生的固体废物均得到了妥善处置利用,对外环境的影响可减至最低程度。

7.8 运营期生态环境影响分析

7.8.1 自然生态体系稳定性影响分析

本项目为乐昌市循环经济环保园(垃圾焚烧发电)项目配套飞灰填埋场,位于现有乐昌市生活垃圾卫生填埋场。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。

7.8.2 植被的影响分析

本项目为乐昌市循环经济环保园(垃圾焚烧发电)项目配套飞灰填埋场,位于现有乐昌市生活垃圾卫生填埋场,建成后不存在对生态环境的项目区原有地表植被造成损失的情况。另外,飞灰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雨水的侵害。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。

在开展绿化工作前需要对土壤具体的理化性质（包括主要营养元素的水平、pH、电导率、容重以及有机物含量等）进行全面的调查，以决定所应采取的基质改良措施，另外，最终覆盖层土壤由于被高度压缩从而能严重限制植物根系的发展，因此，有必要对其表层作适当的翻松处理并酌情追加有机肥料以改善其物理特性。

种植草本或者其他类型的植物时，通常需要将其种子埋到最终覆盖层土壤里面；绿化禁止使用国家公布的入侵物种名单上的植被。播种需要在适当的季节进行，且播种前期需要做好覆盖措施，防止雨水冲刷。如果选用铺草皮的方式进行绿化则需要及时更换坏死草块。

在绿化管理上，应实施长期的护理及灌溉计划，及时浇灌，及时更换坏死苗，重视病虫害并及时处理。发现有入侵物种蔓延现象应及时采取措施控制。在草坪达到正常生长水平前最好限制游人进入，以免人为踩踏阻碍绿化恢复。设立宣传牌告知游客填埋场情况，使游人也产生保护及防范意识。

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。

7.8.3 景观生态影响分析

本项目为乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目配套飞灰填埋场，位于现有乐昌市生活垃圾卫生填埋场，建成后仍为裸露的卫生填埋场，最终项目区为工业场地景观。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。

7.9 环境风险评价

环境风险评价是对建设项目建设和运行期间发生的可预测突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害）引起有毒害、易燃易爆等物质泄漏，或突发事件产生新的有害物质，所造成的对人身安全及环境影响和损害，进行评估，提出防范、应急及减缓措施。

7.9.1 环境风险评价等级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势。风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I，可开展简单分析。根据上风险评价等级确定章节相关分析可知，本项目不属于环境敏感地区，因此本项目风险潜势为I级，只需简单评价。

7.9.2 环境敏感目标概况

根据相关资料与现场踏勘的情况，环境风险保护目标主要为评价范围内的居民点，具体见表 7.9-1 和图 7.9-1。

表 7.9-1 环境保护对象及敏感目标列表

序号	名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离m	人口规模/人
		X	Y						
1	南岸村	0	1706	村庄	居民	环境空气二类区	N	1706	20
2	后冲村	2013	-979	村庄	居民	环境空气二类区	ES	2227	10
3	水口村	1967	-1521	村庄	居民	环境空气二类区	ES	2397	324
4	横坎头村	1532	-2215	村庄	居民	环境空气二类区	ES	2577	70
5	前溪河边村	346	-1656	村庄	居民	环境空气二类区	ES	1578	262
6	张村	0	-2353	村庄	居民	环境空气二类区	S	2350	320
7	前溪村	0	-1954	村庄	居民	环境空气二类区	S	1954	230
8	昌家村	0	-1360	村庄	居民	环境空气二类区	S	1360	15
9	严村	-173	-1954	村庄	居民	环境空气二类区	WS	1810	185
10	学坵村	-441	-953	村庄	居民	环境空气二类区	WS	962	175
11	坎下村	-900	-1236	村庄	居民	环境空气二类区	WS	1367	318
12	邝村	-866	-1749	村庄	居民	环境空气二类区	WS	1910	230
13	骑新村	-666	-2399	村庄	居民	环境空气二类区	WS	2383	125
14	朱塘排村	-1615	-2196	村庄	居民	环境空气二类区	WS	2638	265
15	畔子村	-2086	-2330	村庄	居民	环境空气二类区	WS	3124	180
16	拐泥塘村	-1954	-1445	村庄	居民	环境空气二类区	WS	2301	515
17	三驳桥村	-965	-694	村庄	居民	环境空气二类区	WS	1164	182
18	下西村	-1162	-667	村庄	居民	环境空气二类区	WS	1370	2752
19	骆家村	-1822	-499	村庄	居民	环境空气二类区	WS	1733	161
20	成家村	-1640	0	村庄	居民	环境空气二类区	S	1640	118
21	老朱家村	-2333	0	村庄	居民	环境空气二类区	S	2333	171
22	石排脚村	-770	0	村庄	居民	环境空气二类区	S	770	274

23	月坵村	-2092	209	村庄	居民	环境空气二类区	WN	1971	2519
24	明月村	-1420	675	村庄	居民	环境空气二类区	WN	1690	20
25	马埕塘村	-2375	495	村庄	居民	环境空气二类区	WN	2229	85
26	麻坪村	-1182	1179	村庄	居民	环境空气二类区	WN	1671	12
27	凉伞地村	-680	1954	村庄	居民	环境空气二类区	WN	2064	15
28	古佛洞天旅游区	-1948	1346	地质公园	古佛岩喀斯特地貌景观	环境空气一类区	WN	1988	/
29	王坪水	/	/	水体	/	III类水域	ES	1502	/
30	武江	/	/	水体	/	III类水域	E	4321	/

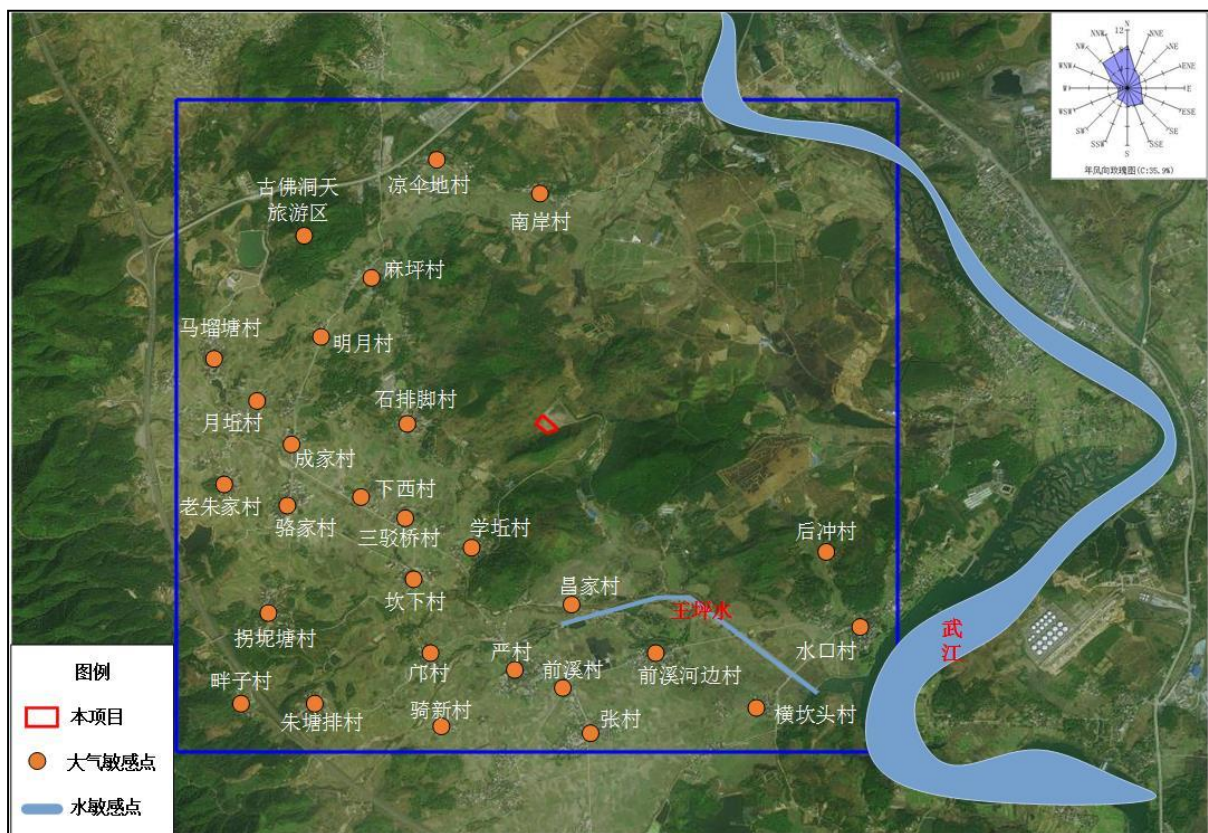


图 7.9-1 环境风险环境保护目标

7.9.3 风险识别

1、物质风险性识别

(1) 飞灰

根据广东安纳检测技术有限公司（安纳检字（2021）第110811号）和通标标准技术服务（上海）有限公司（SHE21-81469R0）所出具的稳定化处理飞灰浸出液检测报告，乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目稳定化的飞灰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）中6.3条要求，详见表7.9-2。

表 7.9-2 垃圾焚烧发电厂稳定化的飞灰浸出液检测结果

序号	检测项目	稳定化飞灰浸出液检测结果	《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)
1	汞	3.6×10^{-4}	0.05
2	铜	ND	40
3	锌	78.4	100
4	铅	ND	0.25
5	镉	ND	0.15
6	铍	ND	0.02
7	钡	1.67	25
8	镍	ND	0.5
9	砷	0.270	0.3
10	总铬	2.14	4.5
11	六价铬	ND	1.5
12	硒	0.0529	0.1
13	含水率	22.6%	<30%
14	二噁英	0.19 μ gTEQ/kg	3 μ gTEQ/kg

本项目拟填埋的是在乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目产生且通过螯合剂进行稳定化，经过检测可达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中6.3条要求。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录B表B.1突发环境事件风险物质及临界量显示：本项目飞灰不属于所列的风险物质。

（2）螯合剂

乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目对飞灰稳定化选用的螯合剂，化学名称“硫胺型高分子树脂”，分子式 $(C_3H_6NNaS_3 \cdot 2H_2O)_n$ ，分子量243.21，为无色或微黄色液体，与水互溶，可混溶于醇、醚等，沸点116~118℃，相对密度（水=1）1.12（16℃），饱和蒸气压3.81kPa（25℃），pH值为9~12。飞灰稳定化采用的螯合剂使用量为126.7t/a，最大储存量10t。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录B表B.1突发环境事件风险物质及临界量显示：螯合剂不属于所列的风险物质。由于螯合剂与水互溶，如果发生泄漏而进入周围水体，可能对水环境物质有一定的危害，根据《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）附录A突发环境事件风险物质及临界量清单判定，该螯合剂属于危害水环境物质（慢性毒性类别：慢性2），临界量为200t，因此焚烧厂的螯合剂的 $Q=0.05 < 1$ 。

由于螯合剂的储存和飞灰稳定化均在乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目

完成，项目已将螯合剂纳入原乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目的突发环境事件的应急管理范围），均不在本项目内进行。因此，本项目不涉及螯合剂的贮存及使用。

（3）淋溶水

根据上文工程分析，本项目淋溶水中COD_{Cr}浓度为115mg/L，NH₃-N浓度为6.2mg/L。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录B表B.1突发环境事件风险物质及临界量显示：COD_{Cr}浓度≥10000mg/L的有机废液，NH₃-N浓度≥2000mg/L的废液属于风险物质，因此本项目运营期产生的淋溶水不属于风险物质；

因此，本项目内不涉及飞灰稳定化、淋溶水处理所需的危险化学品的贮存和使用。

综上所述，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录B所列的重点关注的危险物质，本项目涉及的飞灰及淋溶水不属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录B所列的重点关注的危险物质，本项目内也不存在其他危险化学品的贮存和使用， $Q < 1$ 。因此，本项目风险潜势为I级，只需简单评价。

2、运行过程风险源识别

（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）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，淋溶水或其他原因进入水浸泡，浸出液中含有重金属，一旦防渗措施破损等，造成地下水污染。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。

3、重大危险源辨别

按照《重大危险源辨识》（GB18218-2018）标准，在单元内达到和超过《重大危险源辨识》标注临界量时，将作为事故重大危险源。

重大危险源的辨识指标有两种情况：

（1）单元内存在的危险物质为单一品种时，则该物质的数量即为单元内危险物质的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

（2）单元内存在的危险物质为多品种时，则按下式计算，若满足下式，则定为重大危险源。

$$q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n\geq 1;$$

式中 $q_1, q_2\dots q_n$ 为每种危险物质实际存在量, t。

$Q_1, Q_2\dots Q_n$ 为与各危险物质相对应的生产场所或贮存区的临界量, t。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)中的相关要求,有毒有害物质的临界量应参照附录B表B.1突发环境事件风险物质及临界量中相关数据进行判别。项目稳定化飞灰不属于其中所列的风险物质,本项目最主要的危险物质不属于重大危险源。

7.9.4 环境风险分析

本项目虽无重大危险源,但仍应给予高度重视。因为一旦发生事故,会引发不同程度的环境问题,必须予以重视。在环境影响评价中认真做好环境风险评价,对维护环境安全具有重要的意义。

1、淋溶水、飞灰泄漏风险分析

(1) 填埋渗透膜破坏

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 $1\times 10^{-12}\text{cm/s}$,大大低于粘土。此外,本项目用于填埋场的水平防渗组成材料主要有两种形式,即天然防渗材料和人工防渗材料,人工衬里防渗是为了确保项目场地及周围水域不受污染而采取的保护措施,通过采取以上措施,发生淋溶水泄漏事故概率很低,但一旦防渗层发生破漏事故,淋溶水直接排入地下水,将对地下水及土壤造成污染。

(2) 淋溶水收集设施故障

淋溶水收集系统设置于整个场底,主要采用厚度为300毫米的碎石排水层及收集主管、支管等辅助设施。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。收集系统所用材料包括排水材料、过滤层材料和管材。底部排水材料的渗透系数应 $\geq 0.1\text{cm/s}$,可采用有级配的卵石或土工网格。过滤层采用 200g/m^2 土工滤网。管道首先用无纺布包裹,再采用粒径为20-60mm的卵石覆盖,管道材料采用高密度聚乙烯(HDPE管)。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,未经处理的淋溶水直接外排,会影响纳周边地表水体的环境质量,进而污染地下水和土壤。

(3) 洪水、未处理污水溢出的环境风险分析

由于淋溶水主要含重金属等物质,成分复杂、毒性强,直接接触对于植被及人畜均

存在较大的危害风险。因此，遇到特大洪水时，其潜在的污染影响很大，将严重影响到周围人群及环境安全。

本项目现有永久截洪沟的设计标准根据相关标准要求过水能力五十年一遇山区防洪标准进行设计，降雨时已封场区域及周围山坡汇集的雨水通过截洪沟排出沟外。依托的现有调节池容积2400m³。当发生暴雨导致淋溶水量增加或者废水处理设施不能正常运行时，所有淋溶水全部进入调节池，不外排。本项目将加强雨水外排能力，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；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；制订包括监测、报警等措施在内的应急预案。

(4) 运输过程中的洒落风险事故

本项目主要填埋的是乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目产生的经过稳定化后的飞灰，运输距离约300米左右，避免了长距离的运输或者运输过程经过敏感区域发生泄漏造成污染的情况，极大降低了运输过程的风险。

2、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稳定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，具有良好的地承载力，在填埋飞灰稳定化体之前，场地已经进行了平整及构建达到了设计要求的空间容量。由于飞灰稳定化体的成分复杂，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。在严格做好飞灰稳定化体内排水和保证堆填工程质量的情况下，飞灰稳定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，本工程飞灰稳定化体堆体沉降引起防渗层的拉裂的

可能性极小。

3、围坝垮坝的风险

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，存在垮坝的危险，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。坝体垮塌导致填埋区内飞灰稳定化体及淋溶水外泄，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。

4、最大可信事故

最大可信事故指在所有预测的概率不为零的事故中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故。最大可信事故不仅与事故概率有关，还与事故发生后的影响程度有关，通过该项目生产设施风险识别、物质风险识别，类比国内外相关统计数据，结合《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）对风险类型的定义确定本项目最大可信事故为填埋场防渗膜破坏，淋溶水直接排入地下水，对土壤、地下水造成严重影响。

事故后果分析：防渗层破坏主要是由于选址不当或防渗施工及防渗材料不符合技术要求所致，如果出现防渗层断裂，淋溶水将有可能对填埋场的地下水造成污染。本项目仅分析填埋场防渗层破坏，淋溶水渗漏对地下水及土壤的影响。

根据本项目污染物产生排放的情况分析，事故工况下的污染情况是：一旦发生泄漏，淋溶水首先进入地下水导排系统，大部分淋溶水与地下水混合液通过地下水导排系统抽排出去，少量淋溶水泄漏到地下。

填埋场污水中主要污染物为 COD、SS、NH₃-N、总铬、总汞、总镉、总砷、总铅、总镍等。飞灰稳定化体淋溶水等标污染负荷比最高，是主要的污染来源。填埋区总镍、总砷、总汞、总硒的百分含量较高。地下水水质监测资料显示，地下水中微量元素很低，结合飞灰稳定化体填埋场淋溶水中主要污染物，对于微量元素，重金属在土壤中累积并由此进入农作物组织中。重金属超标一般可通过水、大气和食物等途径进入人体，造成危害。

7.9.5 环境风险应急管理措施

根据本项目所在区域环境特征和生产运营特性，本项目运营期主要环境风险为淋溶水的产生、泄漏风险和淋溶水处理站事故排放风险等。

环境风险事故的发生，不仅对现场人员、财产造成损失，而且对周围环境可能存在着难以弥补的危害。

本着避免风险事故发生和降低风险事故发生后对环境造成污染的态度，建设单位首先应努力开展和完善本项目的风险管理体系和各项防范措施。

(1) 树立并强化环境风险意识

建设单位应全面贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”方针，树立环境风险意识，明确环境风险责任，落实环境保护的内容。

(2) 实行安全环保管理制度

本项目在运行期间应针对事故可能发生的环节及可能造成的影响开展全面、全员、全过程的系统管理，把安全工作重点放在系统的安全隐患的预防上，并从整体和全局上促进建设项目各个环节的安全操作，同时建立监察、监测、管理系统，实行安全检查目标管理。

(3) 规范并强化风险预防措施

建设单位应制定安全管理规章制度，并采取相应的预防和处理措施，对防止安全事故的发生起到制度上、技术上的保证作用，对淋溶水产生、渗漏和交通运输事故等一些较大的事故进行重点防范，把事故发生的概率降到最低。

(4) 提高生产及管理人员的技术水平

管理和操作人员的失误是导致事故发生的重要因素之一。失误的原因主要是技术能力不足、工作疏忽等。

操作事故是生产过程中发生概率较大的风险事故，而管理及操作人员的技术水平则直接影响到此类事故的发生概率。

项目在建设和发展过程中，建设单位应严格要求操作和管理人员的技术水平，职工上岗前必须参加培训，落实安全教育制度。

(5) 建立事故的监测报警系统

建设单位应在场区附近建立地下水环境在线监测和报警系统，随时掌握周边环境质量情况，及早发现事故排放风险，及早治理，减少事故影响。

(6) 从法律法规上加强管理

为确保稳定化飞灰运输和处理的安全，应严格遵守国家及有关部门制定的相关法规并严格执行，杜绝事故发生的源头。

(7) 建立事故救援演习制度

建设单位应定期进行事故风险救援演习，培养员工的风险意识，训练事故救援队伍的反应和救援能力，为实际工作做充分准备。

7.9.6 环境风险防范措施

1、淋溶水泄漏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。造成淋溶水泄漏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。

针对填埋场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定期监测。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。

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) 为使在事故状态下淋溶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，通过依托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，对淋溶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。

3、围坝垮坝防范措施

坝体垮坝会导致填埋区内飞灰稳定化体外泄，防渗系统也将受到一定的破坏，补救较为困难，因此，对于坝体垮坝的防范措施主要以防为主，应该在保证填埋工艺质量的前提下，经常清洗淋溶水收集和排放管道，确保管道通畅。在坝体设计和建设过程中严格按照相关规范制度进行设计施工，定期对坝体进行维护，做好填埋库区的排水工作，降低安全隐患。一旦出现坝体垮坝事故，应尽快采取加固补救措施，将污染和损失降到最小。

一旦发现地下水发生异常情况，必须按照应急预案马上采取紧急措施：

①当确定发生地下水异常情况时，在第一时间内尽快上报公司主管领导，通知当地环保局、附近居民等，密切关注地下水水质变化情况；

②组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生地点、分析事故原因，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，采取包括切断生产装置或设施等措施，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，尽量缩小地下水污染事故对人和财产的影响；

③当通过监测发现对周围地下水造成污染时，根据观测井的反馈信息，可对污染区地下水人工开采以形成地下水漏斗，控制污染区地下水流场，尽量防止污染物扩散；

地下水排水系统是根据建设项目对地下水可能产生影响而采取的被动防范措施，是建设项目环境工程的重要组成部分。当地下水污染事件发生后，启动地下水排水应急系统，将会有效抑制污染物向下游扩散速度，控制污染范围，使地下水质量得到尽快恢复；

④对被破坏的区域设置紧急隔离围堤，防止物料及消防水进一步渗入地下；

⑤对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施；

⑥如果本厂力量无法应对污染事故，应立即请求社会应急力量协助处理。

7.9.7 突发环境事件应急预案

根据《环境保护法》、《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》（粤

环〔2018〕44号)及《环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的要求,项目必须制定突发环境事件应急预案,并报环境保护主管部门和有关部门备案。以便确保本项目的安全运行,防止突发事件的发生,并保证能在发生意外时通过事故鉴别能够及时采取具有针对性的措施控制事故的进一步发展,把事故造成的损失和对环境的污染降到最低程度。

突发环境事件应急预案应包括以下内容:

(1) 项目应急措施

项目应急措施指建设项目范围内,在建设和生产中所采取的设备、器材、管理等方面为减少事故危害的活动。

1) 应急设备、器材

应急设备、器材的配备应包括消防和工业卫生等方面。项目配备灭火剂和小型灭火器以及防火设施、工具、通道、器材等,同时还要配备生产性卫生设施和个人防护用品。前者主要包括工业照明、工业通风、防爆、防毒等;后者主要包括防护帽、防护鞋、防护眼镜、面罩、耳罩、呼吸防护器等。

2) 管理应急措施

现场管理应急措施包括事故现场的组织、制度、分工、自救等方案制定和训练。为此建设单位应建立成立应急中心,组织制定项目预防灾难事故的管理制度和技术措施,并加以落实,明确应急处理要求。

制定项目化学危险品的安全管理制度和化学灾害事故应急救援预案。组织训练本单位的灾害事故应急救援队伍,配备必要的防护、救援器材和设备,指定专人管理,并定期进行检查和维护保养,确保完好。

组织和指导本单位的灾害事故自救和社会救援工作。并确保指挥到位和畅通,明确责任,保证通讯,及时上报和联系,物资部门确保自救需要。

当发现场址或处置系统的设计有不可改正的错误,或发生严重事故及发生不可预见的自然灾害使得项目生产不能继续运行时,应立即实行事故状况停产,并预先做出相应补救计划,防止污染扩散。另外,本项目还要成立事故应急专家委员会,由生产、安全、环保、消防、卫生、工程、气象等方面有一定应急理论和实践的专家组成,为事故应急决策提供技术咨询和技术方案及要求。

3) 监测措施

为了确保有效遏制灾害,有效救灾,需配备现场事故监测系统和设施,及时准确发

现灾情，了解灾难，并预测发展趋势。监测措施包括事故监测报警系统、事故现场移动式或便携式监测装置及分析室分析检测装置。同时负责监测人员的培训、管理、业务素质提高。

4) 善后计划措施

善后计划包括对事故处理后的现场进行清理、去污、恢复生产；对处理事故人员的污染检查、医学处理和受伤人员的及时治疗等，同时还要对事故现场做进一步的安全检查，尤其是由于事故或抢救过程中留下的隐患，是否可能进一步引起新的事故，并对事故进行分析，写出事故报告，报有关部门等。

5) 应急环境监测

发生环境污染事故时，以地下水环境监测为主。

(2) 三级防控体系

本项目在运行过程中有涉及危险化学品，为防止此环节发生风险事故时对周围环境及接纳水体产生影响，其环境风险应设立三级应急防控体系：

一级防控措施：将污染物控制在处置区范围内；二级防控将污染物控制在排水系统事故缓冲池；三级防控厂区设置切断措施，防止事故情况下物料经雨水进入地表水水体，确保生产非正常状态下不发生污染事件。

(3) 社会救援应急预案

为了减少和降低异常事故对附近居民造成的影响，除了内部制定严格的应急计划，减少异常事故、降低环境影响程度外，公司也应与当地政府及有关部门，如消防、环保和医疗等部门联合制定社会救援应急计划，以应对突发性事故发生时采取紧急处理。

1) 应急组织

公司应将生产过程中产生的污染物的名称、理化性质及其毒性以及中毒解救措施列单向当地政府汇报，并由其牵头组织应急组织指挥中心，负责突发事故的应急指挥或调度。

2) 应急通讯、通知和交通

应急组织指挥部内部应规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障以及交通管制等措施，便于联系、指挥和交通顺畅。

3) 人员培训与演练

应急计划以及组织分工制定后，应定期组织和安排人员培训、演练以及联合演习，以熟悉各自的职责和职能。

4) 公众教育和信息

联合对公司附近区域群众开展公众教育、培训和发布有关信息，以便公众了解有关危险品以及自救方面的知识。

5) 记录和报告

设置应急事故专门记录，建立档案和专门报告制度，并由专门部门负责管理，以便总结经验，改善应急计划和提高处理应急的综合能力。

本项目建成后，应及时制定的突发环境事件应急预案，并经审查后向韶关市生态环境局乐昌分局备案。

7.9.8 风险评价结论

通过对项目运营期可能发生的环境风险事故进行定性分析，通过采取防范措施和加强环境管理、设置事故应急池、制定风险应急预案等措施防止其发生或降低其损害程度，将事故控制在可接受水平，避免使项目及周边厂企遭受损失，如项目能做好以上风险防范措施，则项目环境风险影响可以减少到最低并达到可以接受的程度。

表 7.9-2 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	乐昌市生活垃圾填埋场飞灰填埋区项目	
建设地点	乐昌市乐城街道下西村委会学坵村小组的村背与长来镇地域交界处，乐昌市生活垃圾卫生填埋场内	
地理坐标	经度113.351075	纬度25.072532
主要危险物质及分布	本项目内不涉及危险化学品的使用和贮存，主要的风险是填埋场产生的淋溶水发生事故泄漏对土壤和地下水造成污染。	
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	淋溶水、飞灰泄漏会对土壤、地下水造成影响	
风险防范措施要求	加强各防渗保护层的管理以及定期监测	
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：本项目内不涉及危险化学品的使用和贮存，主要的风险是填埋场产生的淋溶水发生事故泄漏对土壤和地下水造成污染。		

表 7.9-3 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况								
风险调查	危险物质	名称								
		存在总量/t								
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数人				5km 范围内人口数人			
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）				人			
		地表水	地表水功能敏感性	F1□		F2□		F3		
	环境敏感目标分级		S1□		S2□		S3			
	地下水	地下水功能敏感性	G1□		G2□		G3			

工作内容		完成情况				
			包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>	D2 <input type="checkbox"/>	D3
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1	1≤Q<10 <input type="checkbox"/>	10≤Q<100 <input type="checkbox"/>	Q>100 <input type="checkbox"/>	
	M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input type="checkbox"/>	
	P 值	P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input type="checkbox"/>	
环境敏感程度	大气	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3		
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3		
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3		
环境风险潜势		IV ⁺ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I
评价等级		一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>	
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>			易燃易爆 <input type="checkbox"/>	
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input type="checkbox"/>	
	影响途径	大气 <input type="checkbox"/>		地表水 <input type="checkbox"/>		地下水 <input checked="" type="checkbox"/>
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input type="checkbox"/>		经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>		AFTOX <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 m			
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 m			
	地表水	最近环境敏感目标, 到达时间 h				
	地下水	下游厂区边界到达时间 d				
最近环境敏感目标, 到达时间 d						
重点风险防范措施	加强各防渗保护层的管理以及定期监测					
评价结论与要求	在有效落实重点风险防范措施的情况下, 本项目环境风险可防控。建设单位在日后的生产过程中应按相关要求定期开展应急预案工作, 并加强员工风险防范意识, 从而降低环境风险。					

注: “”为勾选项, “”为填写项。

7.10 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依托的处理系统的正常运转。填埋场封场后, 厂区无运输车辆, 因此退役期无废气产生。退役期主要污染源为废水、噪声和固体废物。

7.10.1 服务期满后废水环境影响评价

填埋场还会继续产生淋溶水, 继续维持淋溶水导排系统、淋溶水处理站及地下水导排系统的运行, 淋溶水进入依托的调节池, 经焚烧厂高浓度废水处理系统进行处理, 处理达标后回用。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。

7.10.2 服务期满后噪声环境影响评价

由于退役期填埋场内的地下水导排系统和淋溶水导排系统继续运行，因此，退役期的噪声主要是淋溶水导排系统泵类的噪声。由于项目周边最近的敏感点在770m外，噪声对周边环境影响不大。

7.10.3 服务期满后固体废物环境影响评价

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，进入焚烧发电厂进行焚烧处理。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。

7.10.4 封场后生态恢复情况

封场后主要污染源为稳定化飞灰淋溶水，填埋库区范围内自然降水基本被隔绝进入稳定化飞灰堆体，由于工程等原因可能会有少量地表水进入堆体。总体上，封场后淋溶水的产生量、产生浓度将逐渐下降。本工程淋溶水在达到《生活垃圾控制标准》

（GB16889-2008）表2中的规定浓度限值要求之前，还需继续处理，达标后排放。封场两年内一般不宜种植木本植物。某些乔灌木根系浅，侧根发达，生长迅速，可在2~3年填龄的填埋场上种植。三年后可根据情况种植花卉、蔬菜，并逐年扩大用途，如苗木、果园。封场初期的绿化宜选择根浅的，如常绿灌木（海桐、山茶、夹竹桃、尾兰、小叶女贞、紫穗槐）和种植草皮（如狗牙根、蜈蚣草）。

8 环境保护措施技术及其可行性论证

8.1 大气污染防治措施技术可行性分析

8.1.1 施工期大气污染防治措施

施工期土建工程阶段，大气污染物主要有施工机械与驱动设备及施工车辆所排放的废气、运输扬尘；陈腐垃圾挖掘过程产生的恶臭气体、甲烷，其中又以恶臭气体危害较为严重。

施工期间，为减轻其对环境空气的影响，缩小污染影响范围，必须采取合理可行的控制措施。

(1) 车辆运输废气

本项目运输陈腐垃圾时运输车、挖土机等因燃油产生的二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、烃类等污染物对大气环境也将有所影响，但此类污染物排放量不大，且表现为间歇特性，受影响的为现场施工人员。本项目施工时间较长，如果不注意落实施工机械尾气的措施，将对周边群众产生极大影响，为了防止挖运期间尾气影响周边敏感点，须加强施工机械管理，确保油料燃烧充分。

(2) 车辆运输路面扬尘

为使陈腐垃圾运输过程中产生的运输扬尘对周围环境空气的影响降低到最小程度，建议采取以下防护措施：

挖运过程中对挖运场界外的道路进行至少一天三次洒水，使作业路面保持一定的湿度，防止粉尘飞扬。

通过以上的大气防治措施，项目挖掘过程中产生的车辆运输废气、扬尘将得到有效的减缓，由于施工过程所造成的大气环境影响时间相对较短，因此预计不会对周围的环境敏感点带来太大的影响。

(3) 挖掘过程的颗粒物

本项目挖掘陈腐垃圾过程可能会产生少量粉尘，主要污染因子为颗粒物。由于陈腐垃圾经过多年的微生物分解、发酵，通常水分较大，故产生的粉尘对周围环境影响不大。

根据《乐昌市生活垃圾填埋场陈腐垃圾挖运项目污染源检测报告》（报告编号：ZX2111024101）（附件 12）可知，颗粒物浓度可达广东省地方标准《大气污染物排放

限值》（DB44/27-2001）中第二时段无组织排放标准。

（4）甲烷

由于填埋气中的甲烷和氢气属于易燃易爆气体，如果在开挖作业空间和开挖机械中积累到一定浓度，则存在爆炸的危险。因此开挖过程中填埋气体释放的控制和监测是保证开挖作业安全的一个重要环节。

为防止填埋气体在开挖作业区积累，垃圾开挖不能采用深槽式开挖，应选用大作业面积、从上而下逐层开挖的作业方式，从而保证整个开挖作业面的开阔通风，防止局部形成险隘空间。当垃圾开采超过 2m 后，应在作业空间设置甲烷和氢气气体监测装置，设置自动报警装置。当作业区域甲烷浓度超过 1.25% 时，应暂停开挖作业，进行必要的人员疏散，待甲烷和氢气浓度正常后再行施工。当甲烷浓度超过 5% 时，建议进行集中收集后焚烧处理。开挖过程中操作人员必须配备防毒面具，防止人员因填埋气体中毒，开挖现场需布置甲烷浓度检测仪，当甲烷浓度超过标准限制时，应及时组织人员撤离作业现场，并进行必要处理措施，避免发生意外。

根据《乐昌市生活垃圾填埋场陈腐垃圾挖运项目污染源检测报告》（报告编号：ZX2111024101）（附件 12）可知，项目甲烷可达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中 9.2.1：填埋工作面上 2m 以下高度范围内甲烷体积百分比应不大于 0.1% 的要求。

（5）异味（硫化氢、氨、臭气浓度）

垃圾在挖方过程中产生的恶臭气体的组成物质主要是碳、氢、氮和硫元素，包括 CH₄、NH₃、H₂S、CH₃SH、VFAs、VOC 等成分，其中，氨气、硫化氢、甲烷气的成分最大。为防止施工中臭气对周边环境和施工人员造成影响，在施工作业区根据臭气分子浓度定时定量喷洒植物除臭剂。采用车载远射程高压风炮（雾化风机），对作业面巡回喷洒除臭液进行 360 度水平旋转角喷雾除臭。为阻止填埋区域的臭气向区域以外扩散，使用移动风炮车对整个填埋区域进行臭味控制。

根据《乐昌市生活垃圾填埋场陈腐垃圾挖运项目污染源检测报告》（报告编号：ZX2111024101）（附件 12）可知，硫化氢、氨、臭气浓度可达到《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-1993）中新扩改建项目的二级标准。

8.1.2 运营期大气污染防治措施

运营期废气包括少量的机械产生的燃料废气，车辆及填埋作业扬尘和填埋区域产生的少量臭气（ H_2S 和 NH_3 ）。

（1）车辆扬尘

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、及时清扫地面垃圾并将清扫垃圾入库等；在外部运输车辆出场时进行车辆清洗；在进场道路两侧和场区外设置卫生防护绿化带，以减少废气、扬尘对环境的影响。

（2）运输车辆及操作机械产生的燃料废气

本项目拟配置自卸汽车、叉车和洒水车等进行填埋作业，此类工程机械基本以柴油作为燃料，内燃机运行产生的主要污染物为 CO 、 CH 、 NO_x 和烟尘。本项目填埋操作期间所用的设备较少，主要有吊车、叉车、多功能洒水车及运输车各一辆，考虑到本项目的作业机械较少，本项目所在区域场地空旷，经过空气流动稀释及绿化带的吸收之后，影响是极小的。

（3）填埋操作扬尘

填埋场内所填埋的是经稳定化后采用吨袋包装的飞灰，填埋期间没有覆土操作，产生的扬尘较少。作业表面及时覆盖，为保持好的环境，防止灰渣飞散，同时防止雨水进入堆体形成渗沥液，应对作业面进行及时覆盖。对需要进行填埋的作业面，每日填埋作业结束后，使用HDPE膜进行覆盖。对达到填埋层标高，暂不进行填埋作业的区域进行中间覆盖，中间覆盖采用HDPE膜。

（4）填埋区废气

生活垃圾焚烧产生的飞灰基本不含有机物，且飞灰经水、螯合剂等进行稳定化后，填埋过程基本不产生填埋臭气，可以忽略。

本项目产生的废气对周围环境不产生明显影响。

8.2 水污染防治措施

8.2.1 施工期水污染防治措施

8.2.1.1 水污染防治措施情况

（1）渗滤液污染防治措施

本项目产生的渗滤液约 21.98t/d，与一般生活垃圾渗滤液有一定区别，主要是水质变化大，COD、BOD、 NH_3-N 含量较低。结合本项目的情况，渗滤液经过导排、收集系

统收集的渗滤液进入乐昌生活垃圾焚烧发电厂配备的垃圾高浓度废水处理系统进行处理，达到《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）后回用于生产，即循环水塔冷却水补充水，不外排。处理主体工艺采用“预处理+IOC 厌氧反应器+A/O 生化系统+MBR 超滤膜系统+化学软化+MF 微滤膜系统+RO 反渗透系统，反渗透浓缩液采用 DTRO 进一步处理”工艺。设计处理能力 320t/d，工艺流程如下图所示：

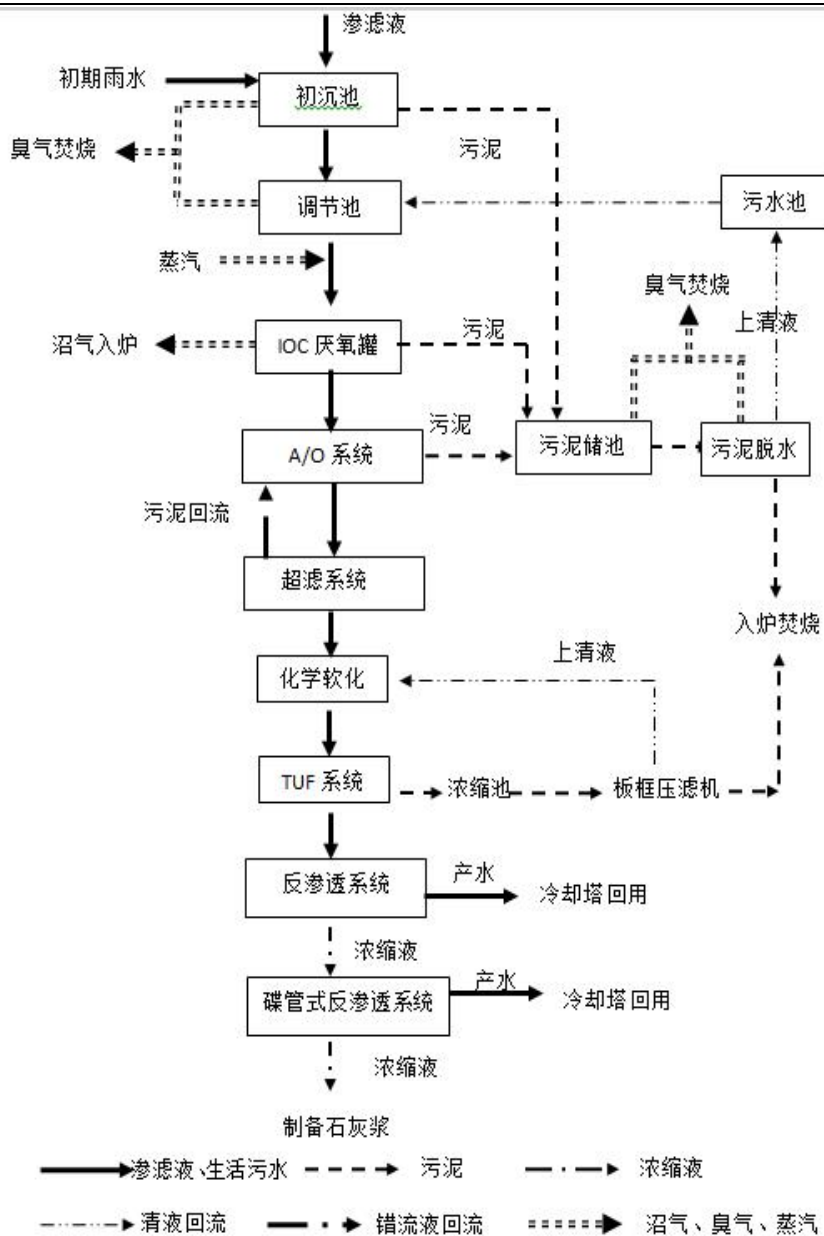


图 8.2-1 焚烧厂高浓度废水处理工艺流程图

工艺流程说明

高浓度污水首先经篮式过滤器后进入初沉池，去除悬浮物后溢流进入调节池，经调节池均质均量后，经厌氧进水泵，进入厌氧罐，去除大部分有机污染物，厌氧出水后渗滤液进入 A/O 系统，厌氧出水首先进入 A 池（缺氧池），在缺氧条件下反硝化菌利用

污水中的有机碳将硝态氮还原为氮气，在脱氮的同时降低了有机负荷，并补充了后续硝化反应的碱度，同时部分悬浮污染物被吸附并分解，提高了污水的可生化性，随后污水通过推流进入 O 池（好氧池），在好氧条件下残余的有机物被进一步降解，同时硝化菌将污水中的氨氮氧化为硝态氮，再回流至 A 池进行反硝化脱氮。经 A/O 处理后出水进入浸没式超滤系统进一步去除大分子有机物、悬浮物等污染物，经超滤处理后出水进入化学软化 TUF 系统、反渗透系统、DTRO 系统，去除悬浮物、溶解性固体、硬度、色度、氨氮、氯离子等污染指标，出水作为冷却塔循环冷却水补水，浓水回用于石灰制浆。

（2）生活污水防治措施

本项目施工期间生活污水产生量较小，约 1.26t/d，生活污水依托的是现有生活垃圾焚烧发电厂配备食宿设施，产生的生活污水进入现有生活垃圾焚烧发电厂垃圾低浓度废水处理系统处理（72m³/d），尾水达到《城市污水再生利用工业用水水质标准》

（GB/T19923-2005）和《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中“冲厕、车辆冲洗、城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”标准较严者后回用于生产，不外排。

低浓度废水处理系统采用“格栅+调节池+缺氧池+MBR”工艺。详见下图 8.2-2。



图 8.2-2 焚烧厂低浓度废水处理工艺流程图

工艺流程说明

①污水原水首先自流进入格栅渠，污水中的漂浮物及大颗粒悬浮物被截留去除，保护了后续处理单元的正常运行。格栅出水自流进入污水集水池。

②污水集水池中污水由污水提升泵输送至调节池，调节池具有调节进水水质和水量的作用，使后续单元进水水量和水质能尽可能均匀稳定。

③经过调节池后污水由原水提升泵加压提升到后续处理单元，依次流经缺氧池、MBR 膜生物反应池。在缺氧池内，反硝化菌将后续 MBR 好氧单元混合回流液中的亚硝酸盐、硝酸盐转化成氮气排除，实现污水脱硝，同时降解一部分有机物；在 MBR 生物反应池内悬浮态活性污泥在好氧条件下，通过新陈代谢作用，将污水中剩余有机污染物彻底分解为二氧化碳和水，氨氮转化为硝酸盐、亚硝酸盐，聚磷菌超量吸收磷，通过剩余污泥排放将磷从污水中去除。为了确保出水中总磷指标达标，还设置了辅助化学除磷设备，将除磷剂投加到污水中使磷形成不溶性沉淀物随剩余污泥排放而去除。

综上所述，本项目施工期产生的废水防治措施是可行的。

8.2.1.2 水污染防治措施可行性分析

(1) 水质可行性分析本项目

本项目施工期生活污水水质生化性较好，水污染物主要为 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS 等，符合焚烧厂低浓度废水处理系统设计的工艺优势，焚烧厂的生活污水同样是经过焚烧厂低浓度废水处理系统处理后再回用于厂区，日常监测结果证明，水质可稳定达标。另外，本项目产生的渗滤液经过收集后引入焚烧厂的高浓度废水处理系统处理达标后回用。陈腐垃圾产生的渗滤液与一般生活垃圾有一定区别，主要是水质变化大，COD、BOD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 含量相对较低，水污染物主要为 COD、BOD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 等，结合本项目的情况，渗滤液经过导排、收集系统收集的渗滤液进入乐昌市生活垃圾焚烧发电厂配备的高浓度废水处理系统进行处理，根据依托的焚烧厂高浓度废水进水水质设计值看，施工期产生的渗滤液优于焚烧厂的现有高浓度废水处理系统进水水质，且进水量不大，经调节池均质均量后进入高浓度废水处理系统处理后，可满足回用的要求。因此，从水质上看，本项目产生的渗滤液依托焚烧厂的处理设施处理是可行的。

(2) 水量可行性分析

乐昌市生活垃圾填埋场位于乐昌市生活垃圾焚烧发电厂西南侧，厂区内实行雨污分流；本项目调节池依托乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目现有调节池，有效容积为 2400m^3 ，正常工况下，调节池可用容积为 1200m^3 ，可满足焚烧厂和飞灰填埋场正常工况下产生的废水 7 天以上的储存要求。渗滤液经过导排、收集系统收集的渗滤液进入生活垃圾焚烧发电厂配备的高浓度废水处理系统进行处理。

电厂配套的高浓度废水站处理规模为 $320\text{m}^3/\text{d}$ ，采用“预处理+IOC 厌氧反应器+A/O 生化系统+MBR 超滤膜系统+化学软化+MF 微滤膜系统+RO 反渗透系统”处理后，出水达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环水系统补充水水质标准后回用于电厂冷却塔补水。根据实际运行数据，入厂的新鲜生活垃圾产生的渗滤液约 $150\text{m}^3/\text{d}$ ，高浓度废水处理站还有 $170\text{m}^3/\text{d}$ 的余量，可协同处理开挖过程中的渗滤液。因此，从水量上看，本项目产生的渗滤液依托焚烧厂的处理设施处理是可行的。

生活污水依托的是现有生活垃圾焚烧发电厂配备食宿设施，产生的生活污水进入现有生活垃圾焚烧发电厂垃圾低浓度废水处理系统处理（ $72\text{m}^3/\text{d}$ ），尾水达到《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）和《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中“冲厕、车辆冲洗、城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”标准较严者后回用于生产，不外排。

根据实际运行数据，生活污水产生量约 10m³/d，低浓度废水处理站还有约 62m³/d 的余量，可协同处理本项目施工期产生的生活污水（1.26t/d）。因此，从水量上看，本项目产生的渗滤液依托焚烧厂的处理设施处理是可行的。

（3）回用可行性分析

根据前文分析，从水质以及水量上说，焚烧厂可容纳本项目产生的废水。根据焚烧厂实际运行情况可知，本项目产生的废水经过处理后同样可以得到有效的回用。

以上水质、水量可行性情况详见表 8.2-1。

表 8.2-1 本项目水质、水量可行性情况一览表

焚烧厂高浓度废水系统（渗滤液）	设计进水水质	设计出水水质	本项目进入高浓度废水系统的废水（渗滤液）水质	对比情况
BOD ₅	≦ 27000mg/L	达到《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）	411mg/L	优于高浓度废水处理系统进水水质，满足高浓度废水处理系统进水要求。
COD _{Cr}	≦ 45000mg/L		1670mg/L	
SS	≦ 10000mg/L		115mg/L	
NH ₃ -N	≦ 2200mg/L		178mg/L	
TN	≦ 2300mg/L		989mg/L	
TP	≦ 15mg/L		11.04mg/L	
焚烧厂低浓度废水系统（生活污水）	设计进水水质	设计出水水质	本项目进入低浓度废水系统（生活污水）水质	对比情况
COD _{Cr}	<500mg/L	达到《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）和《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）	360mg/L	优于低浓度废水处理系统进水水质，满足低浓度废水处理系统进水要求。
BOD ₅	<300mg/L		180mg/L	
SS	<400mg/L		280mg/L	
NH ₃ -N	<100mg/L		30mg/L	
高浓度废水的处理规模 m ³ /d	目前焚烧厂进入高浓度废水处理系统的废水 m ³ /d		本项目进入高浓度废水处理系统的废水 m ³ /d	水量接纳可行性
320	150		21.98	171.98<320，未超出高浓度废水处理系统的可接纳范围，可行
低浓度废水的处理规模 m ³ /d	目前焚烧厂进入低浓度废水处理系统的废水 m ³ /d		本项目进入高浓度废水处理系统的废水 m ³ /d	水量接纳可行性
72	10		1.26	11.26<72，未超出低浓度废水处理系统的可接纳范围，可行

综上所述，本项目施工期产生的废水防治措施是可行的。

8.2.2 运营期水污染防治措施

8.2.2.1 水污染防治措施情况

(1) 淋溶水污染防治措施

本项目产生的淋溶水约 21.98t/d，与一般生活垃圾渗滤液有较大区别，主要是水质变化大，COD、BOD、NH₃-N 含量较低，重金属含量较一般渗滤液高。结合本项目的情况，淋溶水经过导排、收集系统收集后进入生活垃圾焚烧发电厂配备的垃圾高浓度废水处理系统进行处理，达到《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）后回用于生产，即循环水塔冷却水补充水，不外排。处理主体工艺采用“预处理+IOC 厌氧反应器+A/O 生化系统+MBR 超滤膜系统+化学软化+MF 微滤膜系统+RO 反渗透系统，反渗透浓缩液采用 DTRO 进一步处理”工艺。设计处理能力 320t/d，工艺流程如下图所示：

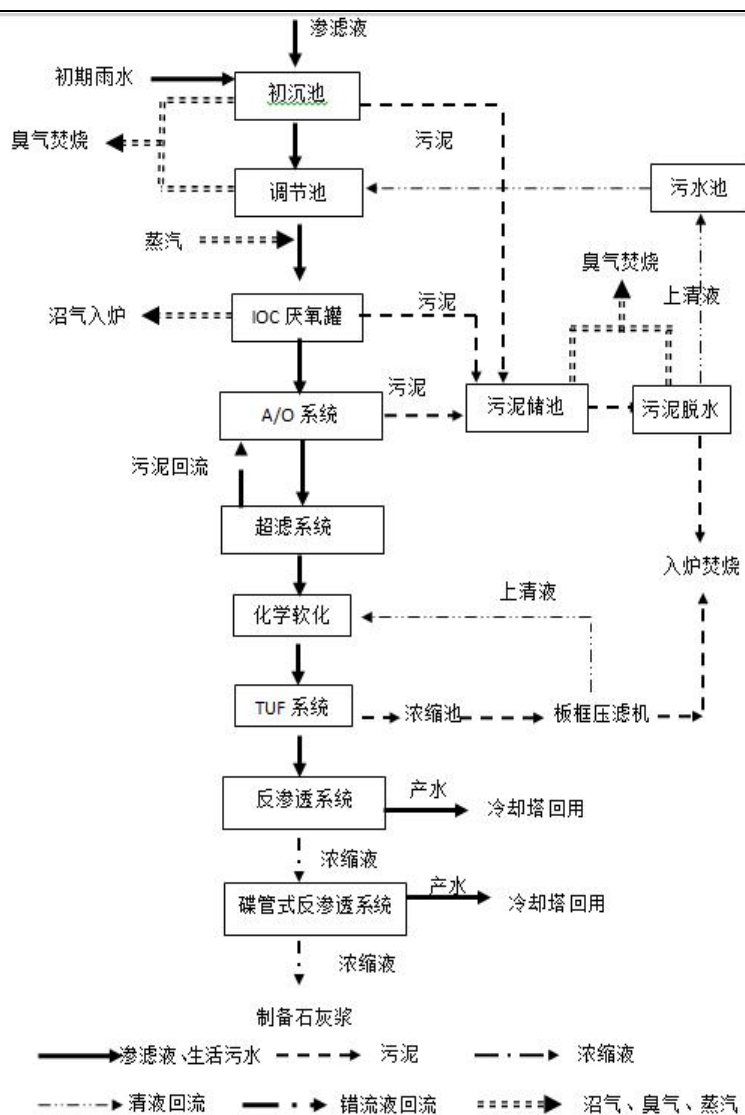


图 8.2-3 焚烧厂高浓度废水处理工艺流程图

工艺流程说明

高浓度污水首先经篮式过滤器后进入初沉池，去除悬浮物后溢流进入调节池，经调节池均质均量后，经厌氧进水泵，进入厌氧罐，去除大部分有机污染物，厌氧出水后渗滤液进入 A/O 系统，厌氧出水首先进入 A 池（缺氧池），在缺氧条件下反硝化菌利用污水中的有机碳将硝态氮还原为氮气，在脱氮的同时降低了有机负荷，并补充了后续硝化反应的碱度，同时部分悬浮污染物被吸附并分解，提高了污水的可生化性，随后污水通过推流进入 O 池（好氧池），在好氧条件下残余的有机物被进一步降解，同时硝化菌将污水中的氨氮氧化为硝态氮，再回流至 A 池进行反硝化脱氮。经 A/O 处理后出水进入浸没式超滤系统进一步去除大分子有机物、悬浮物等污染物，经超滤处理后出水进入化学软化 TUF 系统、反渗透系统、DTRO 系统，去除悬浮物、溶解性固体、硬度、色度、氨氮、氯离子等污染指标，出水作为冷却塔循环冷却水补水，浓水回用于石灰制浆。

（2）生活污水防治措施

本项目运营期间生活污水产生量较小，约 1.008t/d，生活污水依托的是现有生活垃圾焚烧发电厂配备食宿设施，产生的生活污水进入现有生活垃圾焚烧发电厂垃圾低浓度废水处理系统处理（72m³/d），尾水达到《城市污水再生利用工业用水水质标准》

（GB/T19923-2005）和《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中“公厕、车辆冲洗、城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”标准较严者后回用于生产，不外排。

低浓度废水处理系统采用“格栅+调节池+缺氧池+MBR”工艺。详见下图 8.2-4。



图 8.2-4 焚烧厂低浓度废水处理工艺流程图

工艺流程说明

①污水原水首先自流进入格栅渠，污水中的漂浮物及大颗粒悬浮物被截留去除，保护了后续处理单元的正常运行。格栅出水自流进入污水集水池。

②污水集水池中污水由污水提升泵输送至调节池，调节池具有调节进水水质和水量的作用，使后续单元进水水量和水质能尽可能均匀稳定。

③经过调节池后污水由原水提升泵加压提升到后续处理单元，依次流经缺氧池、MBR 膜生物反应池。在缺氧池内，反硝化菌将后续 MBR 好氧单元混合回流液中的亚硝酸盐、硝酸盐转化成氮气排除，实现污水脱硝，同时降解一部分有机物；在 MBR 生物反应池内悬浮态活性污泥在好氧条件下，通过新陈代谢作用，将污水中剩余有机污染物彻底分解为二氧化碳和水，氨氮转化为硝酸盐、亚硝酸盐，聚磷菌超量吸收磷，通过剩余污泥排放将磷从污水中去除。为了确保出水中总磷指标达标，还设置了辅助化学除磷设备，将除磷剂投加到污水中使磷形成不溶性沉淀物随剩余污泥排放而去除。

综上所述，本项目运营期产生的废水防治措施是可行的。

8.2.2.2 水污染防治措施可行性分析

（1）水质可行性分析本项目

本项目营运期生活污水水质生化性较好，水污染物主要为 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS 等，符合焚烧厂低浓度废水处理系统设计的工艺优势，焚烧厂的生活污水同样是经过焚烧厂低浓度废水处理系统处理后再回用于厂区，日常监测结果证明，水质可稳定达标。另外，本项目产生的淋溶水经过收集后引入焚烧厂的高浓度废水处理系统处理后回用。经过工程分析可知，本项目淋溶水的水质可生化性较差，含少量的重金属物质，针对重金属物质，依托的焚烧厂的高浓度废水处理系统采用反渗透系统能有效去除各种重金属离子。根据依托的焚烧厂高浓度废水进水水质设计值看，淋溶水进水水质优于焚烧厂的现有高浓度废水处理系统进水水质，且进水量不大，经调节池均质均量后进入高浓度废水处理系统处理后，可满足回用的要求。因此，从水质上看，本项目产生的废水依托焚烧厂的处理设施处理是可行的。

（2）水量可行性分析

乐昌市生活垃圾填埋场位于乐昌市生活垃圾焚烧发电厂西南侧，厂区内实行雨污分流；本项目调节池依托乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目现有调节池，有效容积为 2400m^3 ，正常工况下，调节池可用容积为 1200m^3 ，可满足焚烧厂和飞灰填埋场正常工况下产生的废水 7 天以上的储存要求。淋溶水经过导排、收集系统收集的渗滤液进入乐昌市生活垃圾焚烧发电厂配备的高浓度废水处理系统进行处理。

电厂配套的高浓度废水站处理规模为 $320\text{m}^3/\text{d}$ ，采用“预处理+IOC 厌氧反应器+A/O 生化系统+MBR 超滤膜系统+化学软化+MF 微滤膜系统+RO 反渗透系统”处理后，出水达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环水系统补充水水质标准后回用于电厂冷却塔补水。根据实际运行数据，入厂的新鲜生活垃圾产生的渗滤液约 $150\text{m}^3/\text{d}$ ，高浓度废水处理站还有 $170\text{m}^3/\text{d}$ 的余量，可协同处理开挖过程中的渗滤液。因此，从水量上看，本项目产生的渗滤液依托焚烧厂的处理设施处理是可行的。

生活污水依托的是现有生活垃圾焚烧发电厂配备食宿设施，产生的生活污水进入现有生活垃圾焚烧发电厂垃圾低浓度废水处理系统处理（ $72\text{m}^3/\text{d}$ ），尾水达到《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）和《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中“冲厕、车辆冲洗、城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”标准较严者后回用于生产，不外排。

根据实际运行数据，生活污水产生量约 10m³/d，高浓度废水处理站还有 62m³/d 的余量，可协同处理本项目运营过程产生的生活污水（1.008t/d）。因此，从水量上看，本项目产生的渗滤液依托焚烧厂的处理设施处理是可行的。

（3）回用可行性分析

根据前文分析，从水质以及水量上说，焚烧厂可容纳本项目产生的废水。根据焚烧厂实际运行情况可知，本项目产生的废水经过处理后同样可以得到有效的回用。

以上水质、水量可行性情况详见表 8.2-2。

表 8.2-3 本项目水质、水量、回用可行性情况一览表

焚烧厂高浓度废水系统（渗滤液）	设计进水水质	设计出水水质	本项目进入高浓度废水系统的废水（渗滤液）水质	对比情况
BOD ₅	≦ 27000mg/L	达到《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）	22.8mg/L	优于高浓度废水处理系统进水水质，满足高浓度废水处理系统进水要求。
COD _{Cr}	≦ 45000mg/L		115mg/L	
SS	≦ 10000mg/L		5mg/L	
NH ₃ -N	≦ 2200mg/L		6.2mg/L	
TN	≦ 2300mg/L		24mg/L	
TP	≦ 15mg/L		0.05mg/L	
焚烧厂低浓度废水系统（生活污水）	设计进水水质	设计出水水质	本项目进入低浓度废水系统（生活污水）水质	对比情况
COD _{Cr}	<500mg/L	达到《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）和《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）	360mg/L	优于低浓度废水处理系统进水水质，满足低浓度废水处理系统进水要求。
BOD ₅	<300mg/L		180mg/L	
SS	<400mg/L		280mg/L	
NH ₃ -N	<100mg/L		30mg/L	
高浓度废水的处理规模 m ³ /d	目前焚烧厂进入高浓度废水处理系统的废水 m ³ /d		本项目进入高浓度废水处理系统的废水 m ³ /d	水量接纳可行性
320	150		21.98	171.98<320，未超出高浓度废水处理系统的可接纳范围，可行
低浓度废水的处理规模 m ³ /d	目前焚烧厂进入低浓度废水处理系统的废水 m ³ /d		本项目进入高浓度废水处理系统的废水 m ³ /d	水量接纳可行性
72	10		1.008	11.008<72，未超出低浓度废水处理系统的可接纳范围，可行

综上所述，本项目运营期产生的废水防治措施是可行的。

8.3 地下水污染防治措施

8.3.1 地下水管理系统

本项目地下水导排系统依托乐昌市生活垃圾填埋场现有地下水导排系统。在防渗层下设置树枝状地下水导流盲沟，盲沟内放置Φ200mmHDPE穿孔膜，地下水经导流管排至地表水体。地下水导流管中心距离防渗层约有1m的高差。

地下水导排盲沟用于收集地下水导流层的导流水。断面采用梯形断面，断面尺寸为下底宽600mm，两侧边坡为1:1，深600mm，先在盲沟内设反滤180g/m²无纺土工布，然后再敷设Φ225的HDPE半穿孔管，最后回填级配卵石至地下水导排盲沟沟顶（盲沟由土工布包裹）。

地下水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。

8.3.2 防渗系统

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（垃圾焚烧飞灰稳定物），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。项目地下水防治区情况，见下图所示。

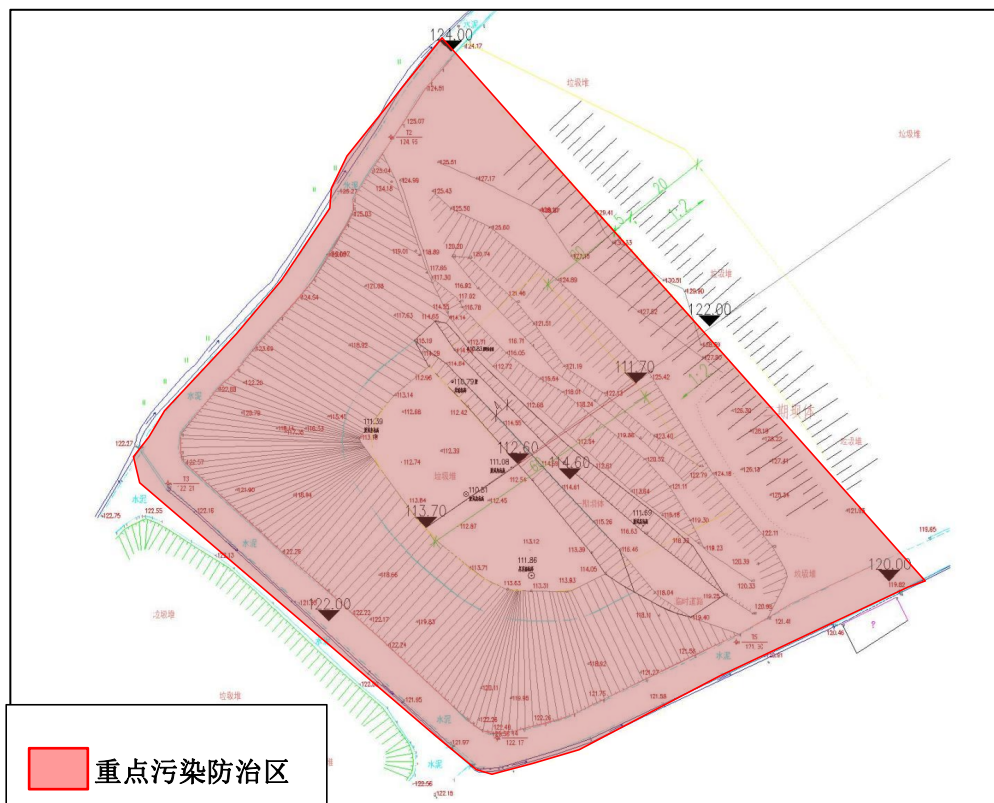


图 8.3-1 项目地下水防治分区情况图

8.3.2.1 重点污染区——库区场底防渗系统

库区底部防渗系统组成结构从下到上依次为：

- (1) 0.5m厚的压实粘土衬层；
- (4) 膨润土垫（GCL）4800g/m²；
- (5) 2.0mm厚HDPE高密度土工膜（双光面）；
- (4) 6.3mm厚土工复合排水网；
- (5) 2.0mm厚HDPE高密度土工膜（双光面）；
- (6) 800g/m²长丝无纺土工布；
- (7) 6.3mm厚土工复合排水网；
- (10) 渗滤液导排级配卵石（d20~60mm）
- (11) 200g/m²土工滤网。

详见图8.3-2。

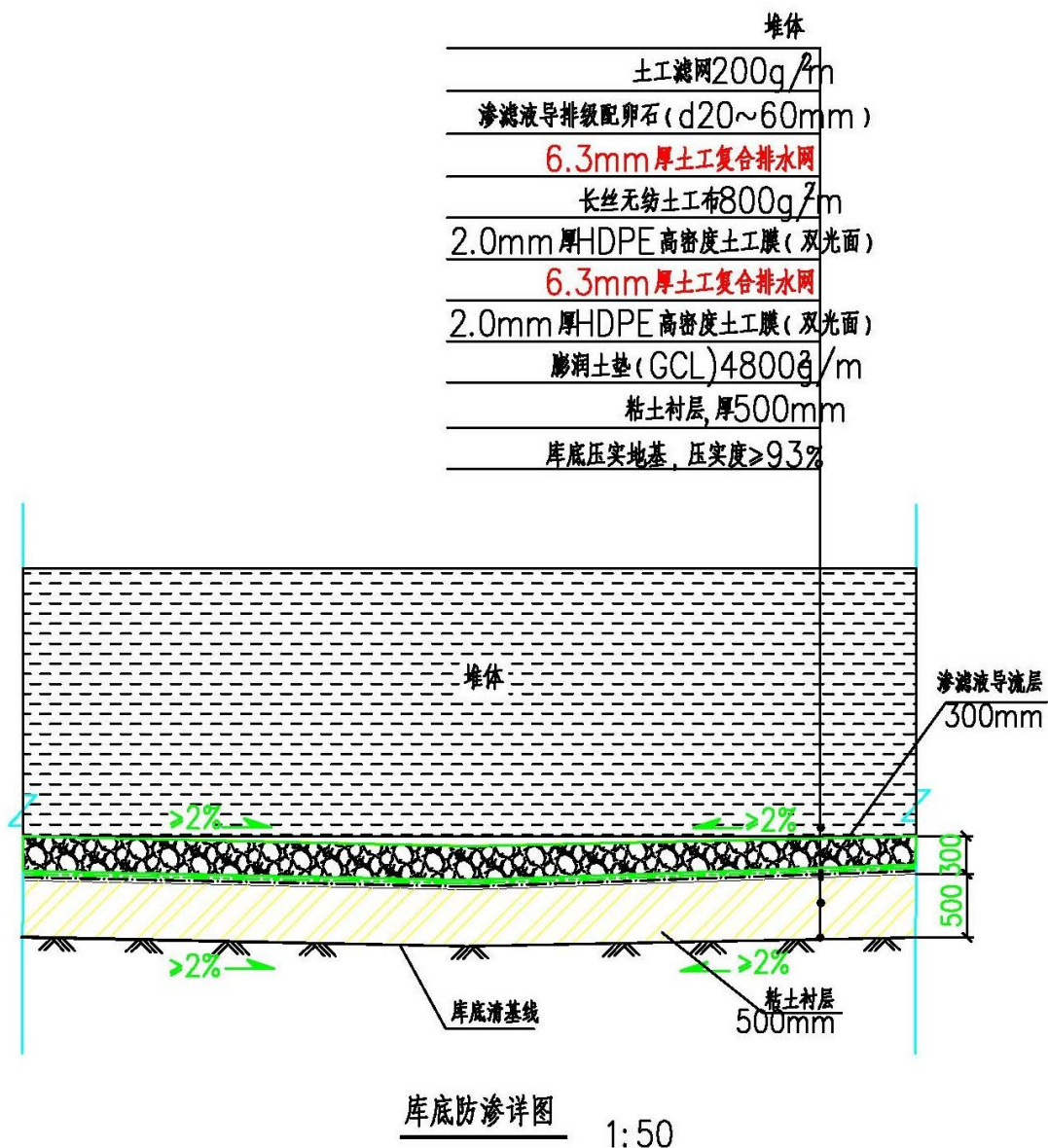


图 8.3-2 库区底部防渗系统结构图

8.3.2.2 重点污染区——库区边坡防渗系统

根据场地整平方案，最终将在库区四周形成边坡，边坡内侧放坡根据实际地质条件确定，同时形成库区边坡。该部分防渗系统组成结构从下到上依次为：

- (1) 边坡；
- (2) 6.3mm厚土工复合排水网；
- (3) 膨润土垫 (GCL) 4800g/m²；

- (3) 2.0mm厚HDPE高密度土工膜（双光面）；
- (4) 6.3mm厚土工复合排水网；
- (5) 2.0mm厚HDPE高密度土工膜（双光面）；
- (6) 800g/m²长丝无纺土工布；
- (7) 6.3mm厚土工复合排水网；
- (8) 堆体。

8.3.2.3 防渗系统的锚固

为了使防渗系统稳定，当土工膜铺设时，在环库围堤顶设一环形的锚固平台，本设计考虑在填埋库区围堤顶处设计锚固平台。锚固沟宽1.0m，深1.0m，环库一周设置。详见图8.3-3。

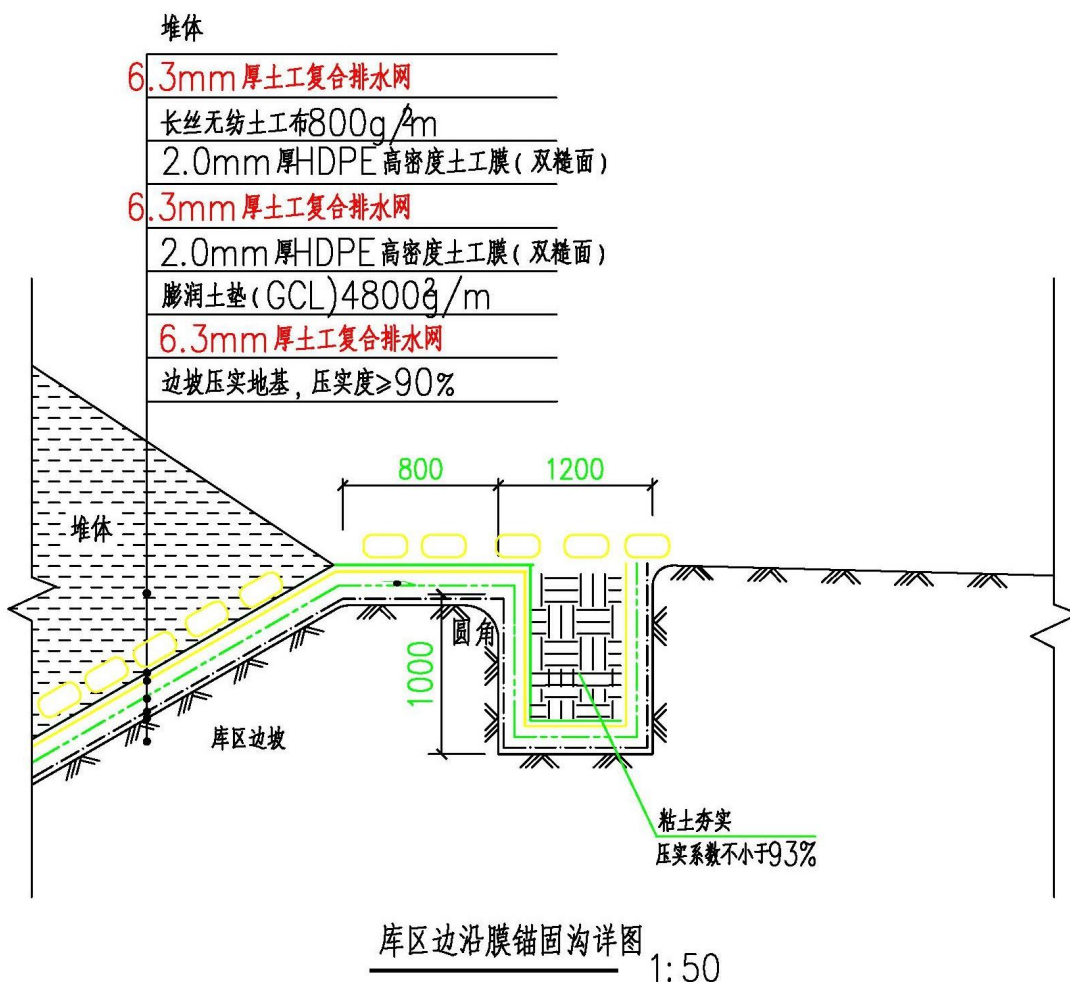


图 8.3-3 填埋库区边沿膜锚固沟详图

8.3.2.4 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。

8.3.3 防渗措施可行性分析

本项目防渗设计采用双层衬里结构，防渗处理措施如下：

（1）防渗处理措施

项目防渗设计采用柔性的双层衬里结构（由上到下）：反滤层（采用规格为200g/m²的土工滤网）；淋溶水导流层（采用20mm-60mm级配卵（砾）石，厚度30cm）；淋溶水检测层（采用6.3mm土工复合排水网），膜上保护层（采用规格为800g/m²的长丝无纺土工布）；膜防渗层（采用厚度为2.0mm的HDPE光面膜）；淋溶水检测层（采用6.3mm土工复合排水网）；膜防渗层（采用HDPE+GCL，GCL防渗层规格为4800g/m²，渗透系数小于 5.0×10^{-9} cm/s，采用厚度为2.0mm的HDPE光面膜）；膜下保护层（黏土渗透系数小于 1.0×10^{-5} cm/s，压实黏土厚度为5cm）；反滤层（采用规格为200g/m²土工滤网）；地下水导流层（采用20mm-50mm级配卵（砾）石，厚度30cm，）；基础层。

（2）填埋场淋溶水收集导排系统

在填埋库区防渗系统之上设置初级渗滤液收集导排系统。在边坡和底部铺设6.3mm厚土工复合排水网作为保护层和导排层。水平导排系统由碎石导排层，导排盲沟、导排管及提升泵井及提升系统组成。在填埋分区的库底按排水坡度满铺300mm厚卵石（粒径20-60mm）作为导流层，将堆体中的渗滤液尽快收集至导排盲沟和导排管内；在填埋分区库底沿排水轴线设置渗滤液导排主盲沟，盲沟内设置dn315HDPE穿孔管，碎石盲沟和碎石导排层外包裹200g/m²土工滤网作为反滤层。与主盲沟成50度/90度夹角沿排水方向按照一定间距设置支盲沟，支盲沟由碎石充填构成，且内置dn225HDPE穿孔管。导排碎石层。导排盲沟和收集导排管构成一个完整导排系统。在主防渗层和次防渗层之间设置次级渗滤液导排系统，作为渗漏检测系统。在边坡和场底铺设6.3mm厚土工复合排水网，场底沿渗滤液导排盲沟设导排次盲沟，次导排盲沟呈菱形，盲沟中心设置dn200HDPE穿孔管，周围填充卵石。

（3）雨水集排水系统

1) 永久截洪系统：利用现有围坝坝底外侧永久性环库截洪沟，减少进入填埋库区的地表径流，同时库内汇集雨水也通过临时雨水抽排泵抽至永久截洪系统，最终排至场

外自然沟渠。

2) 临时截水沟：未投入使用的填埋区地表径流通过临时截水沟汇集至库区低洼处然后通过雨水抽排泵排至环库截洪沟，从而有效地减少进入堆体的地表径流；

3) 库内径流截排设施：设置在填埋平台面与终了坡面上的排水设施；

4) 污水集排设施：于填埋场场底及边坡均设置导排层，将淋溶水统一收集后抽排至垃圾电厂渗滤液处理系统。

本项目与《生活垃圾卫生填埋场防渗系统工程技术标准》（GB/T51403-2021）相符性分析见表 8.3-1。

表 8.3-1 与（GB/T51403-2021）相符性分析

序号	（GB/T51403-2021）要求	本项目情况	是否符合
1	填埋场用土工合成材料可采用高密度聚乙烯（HDPE）土工膜、土工布、膨润土防水毯（GCL）、土工复合排水网土工滤网、高密度聚乙烯（HDPE）管材	采用柔性的双层衬里结构（由上到下）：反滤层（采用规格为 200g/m ² 的土工滤网）；淋溶水导流层（采用 20mm-60mm 级配卵（砾）石，厚度 30cm）；淋溶水检测层（采用 6.3mm 土工复合排水网），膜上保护层（采用规格为 800g/m ² 的长丝无纺土工布）；膜防渗层（采用厚度为 2.0mm 的 HDPE 光面膜）；淋溶水检测层（采用 6.3mm 土工复合排水网）；膜防渗层（采用 HDPE+GCL，GCL 防渗层规格为 4800g/m ² ，渗透系数小于 5.0×10 ⁻⁹ cm/s，采用厚度为 2.0mm 的 HDPE 光面膜）；膜下保护层（黏土渗透系数小于 1.0×10 ⁻⁵ cm/s，压实黏土厚度为 5cm）；反滤层（采用规格为 200g/m ² 土工滤网）；地下水导流层（采用 20mm-50mm 级配卵（砾）石，厚度 30cm，）	符合
2	地下水收集导排系统可采用导排层或导排盲沟	导排盲沟和收集导排管构成一个完整导排系统。在主防渗层和次防渗层之间设置次级渗滤液导排系统，作为渗漏检测系统。	符合
3	导排层应优先采用卵石作为排水材料，可采用碎石，石材粒径宜为 20mm~60mm。石材碳酸钙含量不应大于 5%，铺设前应洗净，铺设厚度不应小于 300mm，渗透系数不应小于 1×10 ⁻³ m/s。导排层下可铺设土工复合排水网以加强渗沥液导	在填埋库区防渗系统之上设置初级渗滤液收集导排系统。在边坡和底部铺设 6.3mm 厚土工复合排水网作为保护层和导排层。水平导排系统由碎石导排层，导排盲沟、导排管及提升泵井及提升系统组成。在填埋分区的库底按排水坡度满铺 300mm 厚卵石（粒径	符合

	排；边坡宜铺设土工复合排水网等土工合成材料作为排水材料，排水材料之上应铺设边坡保护层	20-60mm) 作为导流层，将堆体中的渗滤液尽快收集至导排盲沟和导排管内	
--	--	---------------------------------------	--

综上所述，项目符合《生活垃圾卫生填埋场防渗系统工程技术标准》（GB/T51403-2021）的要求，采取的防渗措施可行。

(4) 地下水集排水系统

本项目地下水导排系统依托乐昌市生活垃圾填埋场现有地下水导排系统。在防渗层下设置树枝状地下水导流盲沟，盲沟内放置Φ200mmHDPE 穿孔膜，地下水经导流管排至地表水体。地下水导流管中心距离防渗层约有 1m 的高差。

地下水导排盲沟用于收集地下水导流层的导流水。断面采用梯形断面，断面尺寸为下底宽 600mm，两侧边坡为 1:1，深 600mm，先在盲沟内设反滤 180g/m² 无纺土工布，然后再敷设Φ225 的 HDPE 半穿孔管，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）。

8.3.4 同类项目防渗措施及审批情况

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（垃圾焚烧飞灰稳定物），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。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。

表8.3-2 同类项目防渗措施及审批情况一览表

序号	项目名称	处理对象	防渗措施	批复时间及文号	备注
1	东莞市东南部卫生填埋场(一期)项目	东莞市麻涌、横沥及市区三个环保热电厂目前暂存的飞灰固化体及后续焚烧产生、经稳定化处理后的飞灰固化体，不填埋生活垃圾。	根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）及《生活垃圾卫生填埋技术规范》（GB50869-2013）设计	2018年5月9日，东环建〔2018〕2404号	2019年5月20日完成验收，验收批复文号：“东环建〔2019〕7509号”
2	仙游县垃圾处理（焚烧发电）项目配套飞灰固化填埋场工程	仙游垃圾焚烧发电厂产生的固化飞灰	根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）及《生活垃圾卫生填埋技术规范》（GB50869-2013）设计	2019年4月1日，莆环审〔2019〕11号	/
3	济南市章丘区生活垃圾焚烧发电项目配套飞灰填	章丘区生活垃圾焚烧发电厂项目处理后的飞灰	根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）及《生活垃圾卫生填埋技术规范》	2018年10月26日，济环报告书〔2018〕	/

序号	项目名称	处理对象	防渗措施	批复时间及文号	备注
	埋场项目		范》（GB50869-2013）设计	25号	
4	琼海市配套飞灰填埋场项目	琼海市生活垃圾焚烧发电厂产生的稳定化固化飞灰	根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）及《生活垃圾卫生填埋技术规范》（GB50869-2013）设计	2019年12月20日，琼环函（2019）509号	/
5	儋州市飞灰固化物填埋场工程	儋州生活垃圾焚烧发电厂产生的飞灰稳定化物	根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）及《生活垃圾卫生填埋技术规范》（GB50869-2013）设计	2020年4月13日，琼环函（2020）148号	/
6	廉江市生活垃圾焚烧发电厂配套飞灰填埋场建设项目	廉江市生活垃圾焚烧发电厂一期产生的飞灰稳定化物	根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）及《生活垃圾卫生填埋技术规范》（GB50869-2013）设计	2020年8月24日，湛环建（2020）34号文	2021年4月完成验收

类比东莞市东南部卫生填埋场（一期）项目，根据《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验收报告》，该项目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/m²/GCL膨润土毯；1.5mm厚HDPE土工膜次防渗层；400g/m²填埋场用非织造土工布层；6mm厚复合土工排水网；400g/m²填埋场用非织造土工布层；2.0mm厚HDPE土工膜主防渗层；400g/m²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/m²土工滤网；废物填埋层，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，且该项目填埋飞灰稳定化物。该项目运行良好，表明该防渗措施是有效可行的。

8.4 固体污染防治措施

本项目施工期产生的废弃物主要有渗滤液处理过程产生的污泥、日常产生的生活垃圾和旧防渗膜等；

本项目运营期间产生的废弃物主要有淋溶水处理过程产生的污泥、日常产生的生活垃圾等；

项目施工期、运营期产生的固体废物经收集后均进入现有生活垃圾焚烧发电厂进行焚烧处理。

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。

8.5 噪声污染源防治措施

8.5.1 施工期噪声污染防治措施

本项目建筑施工一般分为三个阶段：陈腐垃圾挖运阶段、结构阶段和装修阶段。不同阶段采用不同施工机械，对环境所造成的噪声和振动的影响也不同。对环境所造成的影响主要是陈腐垃圾挖运阶段的挖掘机、装载机、推土机等运行产生的噪声。

根据上文施工期噪声预测结果可知，施工机械昼间在 100m 处才能达标，夜间在 500m 以外才能达标，施工噪声是特别敏感的噪声源之一，根据目前的机械制造水平，它既不可避免，又不能从根本上采取噪声控制措施予以消除，只能通过加强施工产噪设备的管理，以减轻施工噪声对周围环境的影响。本项目距离较近的是南面 770m 处的石排脚村，影响不大。

但为了减轻施工噪声对周围环境的影响，建设单位必须采取有效的隔声措施，应采取以下控制措施：

- (1) 加强施工管理，合理安排作业时间，禁止夜间进行施工作业。
- (2) 施工单位应尽量采用低噪声施工机械，高噪声周围设置移动式声屏障。
- (3) 施工机械应尽量放置于对敏感点造成影响最小的位置。
- (4) 尽量控制汽车鸣笛。应合理安排运输时段，以减少扰民事件的发生。
- (5) 施工单位应处理好与施工场界周围居民的关系，避免因噪声污染引发纠纷，影响社会稳定。
- (6) 严格执行 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》和地方有关建筑施工噪声管理的规定，避免施工过程对周围人员的影响。

经过采取上述处理后，本项目产生的噪声影响较小，本项目采取的噪声防治措施是可行的。

8.5.2 运营期噪声污染防治措施

填埋场区主要噪声源为飞灰填埋区使用的运输车、装载机、吊车，和提升泵等。场址场地开阔，远离民居，本项目运营期主要采取对设备等采用隔声、减振，加强绿化等综合治理措施。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、机械噪声主要有运输车、装载机、吊车和箱式密闭车等，要求建设单位尽量采用低噪声机械设备，对于各机械设备应事先对其进行常规工作状态下的噪声测量，对超过国家标准的机械应禁止使用。

3、对各类设备需加强日常管理和维护，确保设备处于良好的工作状态，杜绝因设备不正常运转而产生的高噪声现象。

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。

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。

8.6 生态影响防治措施

8.6.1 施工期生态影响防治措施

本项目为乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目配套飞灰填埋场，位于现有乐昌市生活垃圾卫生填埋场。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。

8.6.2 运营期生态污染防治措施

本项目为乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目配套飞灰填埋场，位于现有乐昌市生活垃圾卫生填埋场。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。

8.6.3 封场期污染防治措施

因本项目填埋的是稳定化飞灰，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垃圾外泄。

（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范》（GB 51220-2017），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。

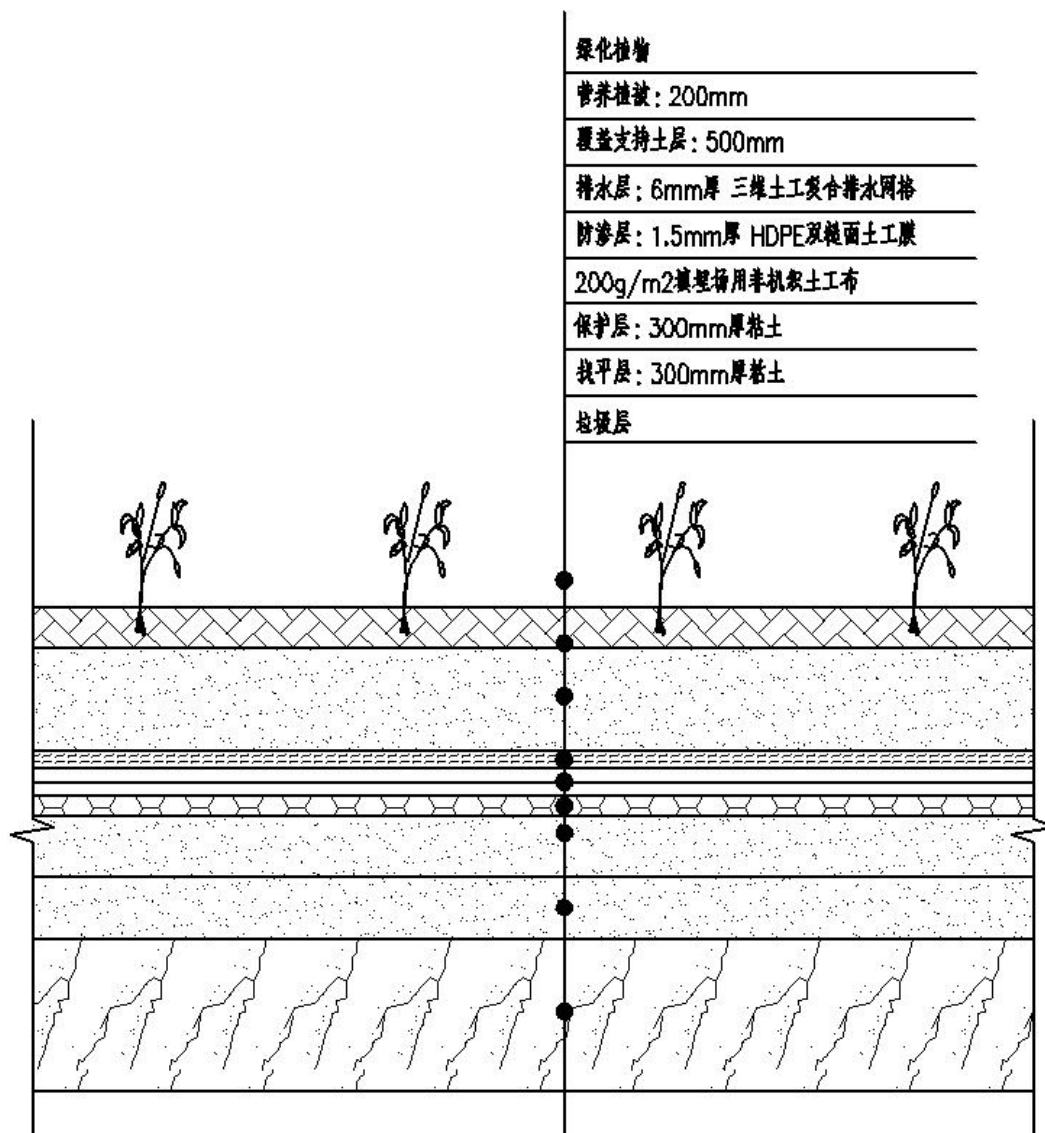


图 8.6-1 标准封顶结构层

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 $1 \times 10^{-13} \text{cm/s}$ ；

◇ 200g/m² 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，应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。

8.7 污染防治措施的经济可行性分析

根据企业提供的投资估算，项目的环保投资明细如下表所示。

表 8.7-1 项目环保投资明细表

序号	项目	投资估算（万元）
1	防渗工程	325.6
2	导排系统	169.5
	合计	968.87

根据企业提供的投资概算，本项目工程总投资估算为 968.87 万元人民币，环保投资达 495.10 万元，由此可计算出本项目环保投资约占总投资额的 51.1%。而且本项目的建设本身即为环保工程，建设后能接纳并处置乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目的稳定化飞灰，具有良好的经济效益、社会效益和环境效益，环比同类项目，本项目的环保投资比例是可以接受的。

8.8 污染防治措施结论与要求

本项目为乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目配套飞灰填埋场，填埋的物质主要是乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目运行期间产生的飞灰，不含厂区外其他单位产生的飞灰或废弃物。进入本项目进行填埋的均是经过稳定化并且符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中 6.3 条要求的飞灰。

填埋过程产生的粉尘较少，另外填埋区域会产生少量废气，主要为恶臭等，采取环保措施后，对环境的影响较小。

本项目的水污染主要是淋溶水和生活污水，采取上述工艺后，出水水质可达到《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）和《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后回用于焚烧厂区（冷却塔、炉渣冷却、绿化、道路洒水等）及填埋场（绿化、道路洒水）等，厂区实现废水零排放目标。因此，对环境的影响较小。

噪声主要是机械噪声和运输车辆噪声，在采取相应的隔声降噪措施后能够达到厂界噪声标准。

本项目为乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目配套飞灰填埋场，位于现有乐昌市生活垃圾卫生填埋场。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。

9 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。

9.1 社会效益分析

乐昌市生活垃圾填埋场飞灰填埋区项目的建设进一步完善了与乐昌市城市定位相适应的基础配套设施，填补了乐昌市飞灰安全处理处置设施的空白，解决了长期来困扰乐昌市的飞灰安全处理处置问题，对逐步提高乐昌市总体环境质量、推进生态城市的建设进程、创建国家级环保模范城市、改善乐昌市的投资环境、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，随着本工程的展开，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稳定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 and 生活质量。

9.2 环境效益分析

随着乐昌市经济的日益发展，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）目前在现有的应急填埋场填埋，应急填埋场的最大填埋年限为2年。

目前，乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目产生的焚烧飞灰暂存的应急填埋场，面临严峻的处理形势，若不能解决出路问题，生活垃圾焚烧发电厂面临停产风险，乐昌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。乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目配套飞灰填埋场项目的建设，确保乐昌市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。本项目的建设使得乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目产生的飞灰在厂区内稳定化处理后，

统一调配运输至配套飞灰填埋场填埋处置。管理部门可对运输车辆进行统一监管，可有效避免飞灰运输过程中的非法行为，确保飞灰的无害化处置。

9.3 经济效益分析

尽管乐昌市生活垃圾填埋场飞灰填埋区项目并不直接产生经济效益，但项目的实施将对乐昌市有着广泛的影响，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，将给乐昌的经济带来巨大的益处。

9.4 小结

本项目建成后，飞灰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要求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。

10 环境管理和监测计划

10.1 环境管理

环境管理是环境保护的重要组成部分。通过严格的环境管理，可以有效地预防和控制环境污染和生态破坏，保证人们生产和生活健康有序地进行，保障社会经济可持续发展。

10.1.1 环境保护管理目标

通过环境管理，使本工程建设在施工建设阶段和营运阶段可能对环境造成的不良影响减少到最小程度，使项目建设符合“三同时”方针，努力实现项目的经济效益、社会效益和环境效益的统一。

10.1.2 环境管理机构及职责

本项目运营后，运营企业须设立一个环境管理小组，以便日常环境管理工作的顺利开展。根据该企业的现有建设规模，建议小组定员人数 1~3 人。

环境管理小组的主要职责：

(1) 宣传贯彻执行国家和地方的有关环境保护的法律法规及标准，提高全体员工的环保意识，制定生产过程中的环保工作计划，纳入生产管理中去，落实到具体人员和岗位。

(2) 实行分级管理的办法，建立岗位责任制，环境管理小组专人负责督查。

(3) 督促各项环保措施的实施，确保建设项目主体工程与环保措施的“三同时”，即同时设计、同时施工和同时运作。

(4) 定期检查环保设施的运行情况，组织人员经常维护检修环境治理设备，保证其完好率，保证生产运行过程污染物达标排放。

(5) 建立防止事故排放的严密操作规程，制定污染事故的防范与应急措施计划，杜绝事故发生。

(6) 负责组织对员工的环保和技能培训，提高本单位员工对环保设备的操作、维护和保养技术水平，及时更新环保设备。

(7) 制定废水、废气、噪声和土壤、地下水的监测监控计划，要选派一名专职环保人员负责环境监测工作，对企业的其他环境监测人员要进行培训和考核。

(8) 建立环保信息系统，负责环境状况及各类污染物排放数据的整理和统计，及时上报、存档和定期汇报。

10.1.3 环境管理规章制度

建设项目应制定完善的环境管理规章制度，以便于环境管理工作的实施、检查、考核。环境管理规章制度包括：

- (1) 环保岗位责任制度；
- (2) 环境管理监督检查制度；
- (3) 环境污染事故调查与应急处理制度；
- (4) 环保设施与设备运转与监督管理制度；
- (5) 企业环境管理责任追究制度；
- (6) 企业环境管理审核制度。

10.1.4 环境管理计划

(1) 设计阶段

设计部门应将环境影响报告书中提出的环保措施列入设计和投资概算中。

(2) 招标阶段

在该阶段建设单位应向承包商提出施工期环保实施计划，并列入招标要求中。

(3) 施工阶段

建设单位应派环保员进行施工现场的施工环保管理，监督施工环保措施的落实。施工单位应根据环境特点提出施工环保计划，并配备环保员实施监督管理。

(4) 竣工验收阶段

项目正式运营前，建设单位必须在国建设项目环境影响评价管理信息平台提交“环保竣工验收报告”，在环保设施运行效果达标准和生态恢复措施到位，经验收合格后方可正式投入运营。

(5) 运营期环保管理

向环保主管部门提交《排污申报登记表》，经环保部门调查核实排放情况，达标排放。加强环境监测工作，如实做好监测记录，发现异常及时向有关部门通报，做好防污应急工作，及时检查污染治理设施运行情况，定期向环保主管部门汇报工作情况。加强生产过程的监控，加强设备的保养维修，杜绝事故发生。制定应急计划。

本项目实施过程中的环境管理计划见表10.1-1。

表 10.1-1 环境管理计划

阶段	潜在的负面影响	减缓措施	执行机构	监督机构
施工期	施工扬尘	施工场地定时洒水等	工程施工单位、建设单位	生态环境局
	施工废气	定期除臭、现场监控甲烷等		
	施工废水等	依托焚烧厂的废水处理设施处理，经处理后出水达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）敞开式循环冷却水系统补充水标准和《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）后回用于厂区		
	施工噪声	合理安排施工时间、注意设备选型和维护等		
	施工固体废弃物	尽可能回收利用，不能回用的集中堆放，及时清运焚烧处理		
运营期	生产废水、生活污水	依托焚烧厂的废水处理设施处理，经处理后出水达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）敞开式循环冷却水系统补充水标准和《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）后回用于厂区	建设单位	生态环境局
	设备噪声、交通噪声	场区运输道路两侧设置绿化带，加强维护设备		
	飞灰稳定化物毒性监测	经检测符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2014）6.3 条中入场条件方可进入填埋场填埋。		
	环境风险	落实各项安全监控措施和风险防范措施；建立《应急预案》，并上报当地政府。		
	淋溶水渗漏造成土壤和地下水污染	收集排水管网等地下水管理系统库底和边坡设置双人工衬层系统防渗系统。		
封场期	淋浴废水	终场覆盖和植被恢复		

10.2 污染物排放清单

根据本次环评工程分析，本配套飞灰填埋场污染物排放清单及管理要求见表 10.2-1。

表 10.2-1 污染物排放清单及管理要求

类别	排放源		污染物	产生量	治理措施	排放量	排放限值	执行标准
施工期 废气	无组织	挖运区	TSP	07.13kg/ 施工期	采用工作面洒水抑尘，场区道路硬化，净车出场等措施	07.13kg/ 施工期	厂界：1.0mg/m ³	《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
			甲烷	1.87× 10 ⁻⁴ ~2.75×10 ⁻⁴ (%)	设置甲烷气体自动报警装置	1.87× 10 ⁻⁴ ~2.75× 10 ⁻⁴ (%)	填埋工作面上 2m 以下：0.1%	《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)
			氨	5.18kg/ 施工期	定时定量喷洒植物除臭剂	5.18kg/ 施工期	厂界：1.5mg/m ³	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 二级标准新改扩建限值
			硫化氢	0.52kg/ 施工期		0.52kg/ 施工期	厂界：0.06mg/m ³	
			臭气浓度	<10~15 (无量纲)		<10~15 (无量纲)	厂界：20 (无量纲)	
施工期 废水	生产废水 (渗滤液)		废水量	21.98t/d	收集的渗滤液经过管道输送至生活垃圾焚烧发电厂配备的高浓度废水处理系统进行处理	0	/	《城市污水再生利用工业用水水质标准》(GB/T19923-2005)
			五日生化需氧量	9.034kg/d		0	10mg/L	
			六价铬	0.0039kg/d		0	/	
			化学需氧量	36.71kg/d		0	60mg/L	
			总氮	21.738kg/d		0	/	
			总汞	6.52×10 ⁻⁶ kg/d		0	/	
			总砷	0.0034kg/d		0	/	
			总磷	0.2426kg/d		0	1mg/L	

类别	排放源		污染物	产生量	治理措施	排放量	排放限值	执行标准
施工期 废水	生产废水（渗滤液）		总铬	0.0044kg/d	收集的渗滤液经过管道输送至生活垃圾焚烧发电厂配备的高浓度废水处理系统进行处理	0	/	《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）
			悬浮物	2.528kg/d		0	/	
			氨氮	3.912kg/d		0	10mg/L	
	生活污水		废水量	529.2t/施工期	依托现有生活垃圾焚烧发电厂配备的低浓度废水处理系统进行处理	0	/	《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）和《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中“冲厕、车辆冲洗、城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”标准
			CODcr	0.190t/施工期		0	/	
			BOD ₅	0.095t/施工期		0	10mg/L	
			SS	0.148t/施工期		0	/	
			氨氮	0.016t/施工期		0	5mg/L	
			动植物油	0.016t/施工期	0	/		
	施工期 噪声	设备、运输噪声		噪声	75~90dB(A)	隔音、消音、减震,选用低噪声设备等	/	厂界: 昼间≤70dB(A) 夜间≤55dB(A)
施工期 固废	一般 固废	垃圾挖运	陈腐垃圾	10万 m ³	依托焚烧发电厂焚烧处理	0	/	/
	一般 固废	垃圾挖运	旧防渗膜	10t	依托焚烧发电厂焚烧处理	0	/	/
	一般 固废	员工生活	生活垃圾	2.1t/施工期	依托焚烧发电厂焚烧处理	0	/	/
运营期 废气	无组织	填埋区	TSP	0.366t/a	采用工作面洒水抑尘,场区道路硬化,净车出场等措施	0.092t/a	厂界: 1.0mg/m ³	《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

类别	排放源		污染物	产生量	治理措施	排放量	排放限值	执行标准
运营期 废气	无组织	填埋区	氨	/	/	/	厂界：1.5mg/m ³	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)二级标准新改扩建限值
			硫化氢	/	/	/	厂界：0.06mg/m ³	
			臭气浓度	/	/	/	厂界：20（无纲量）	
运营期 废水	生产废水（淋溶水）		废水量	6594t/a	收集的淋溶水经过管道输送至生活垃圾焚烧发电厂配备的高浓度废水处理系统进行处理	0	/	《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）敞开式循环冷却水系统补充水标准。
			CODcr	0.7583t/a		0	60mg/L	
			氨氮	0.0409t/a		0	10mg/L	
			汞	0.000002t/a		0	/	
			镉	/		0	/	
			砷	0.0018t/a		0	/	
			铅	/		0	/	
			总铬	0.0141t/a		0	/	
	生活污水		废水量	302.4t/a	依托现有生活垃圾焚烧发电厂配备的低浓度废水处理系统进行处理	0	/	《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）和《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中“冲厕、车辆冲洗、城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”标准
			CODcr	0.109t/a		0	/	
			BOD ₅	0.054t/a		0	10mg/L	
			SS	0.085t/a		0	/	
			氨氮	0.009t/a		0	5mg/L	
			动植物油	0.009t/a		0	/	
运营期 噪声	设备、运输噪声		噪声	75~85dB(A)	隔音、消音、减震,选用低噪声设备等	/	厂界：昼间≤60dB(A) 夜间≤50dB(A)	《工业企业环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类
运营期 固废	一般固废	淋溶水处理	污泥	1.5t/a	依托焚烧发电厂焚烧处理	0	/	/

类别	排放源		污染物	产生量	治理措施	排放量	排放限值	执行标准
	一般 固废	员工生活	生活垃圾	1.20t/a	依托焚烧发电厂焚烧 处理	0	/	/

10.2 环境监测计划

环境监测是贯彻环境保护法规、执行环境标准、计算工业污染物排放量、分析企业排放污染物对周围环境影响的重要手段。通过对污染源的监测，建设单位可以了解和掌握本项目的排污特性，为制定污染控制措施提供依据。同时，根据《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国环境保护标准管理办法》，各企业应对向外环境排放污染物的污染源进行定期监测，判断是否符合各项污染物质的排放标准。

环境监测是环境影响中的一个重要组成部分，同时又是工业污染防治的依据和环境监督管理工作的耳目。环境监测不仅要监测项目建设期和运行期的各种污染源，还要监测各种环境因素，并应用监测得到的反馈信息，反映项目建设施工中和建成后实际生产对环境的影响，及时发现问题，及时修正设计中环保措施的不足，避免造成意外的环境影响。

10.2.1 环境监测的主要任务

环境监测的目的是为了预防环境质量下降，从环境保护的角度出发，针对本项目工程的特点，尤其是项目运行可能存在的不利环境问题以及相应的污染防治对策和环境管理措施，制订出有针对性的确保环保措施实施和预防环境污染的环境监测计划，以便防患于未然。对于环境监测计划的实施，建设单位可委托具有监测资质的单位承担，并由政府环保部门与建设单位共同监督执行。

环境监测任务以污染源监测为重点，同时对厂区及周围的环境质量进行监测。环境监测的主要任务有：

(1) 对填埋场无组织废气进行定期定点常规监测，分析其中有害物质的浓度，检查是否符合国家和地方规定的排放标准，如果超标，应及时通知厂内领导和环保部门，追查原因并采取相应的处置措施。

(2) 定期监测厂界噪声、主要噪声源，检查其是否超标。

(3) 在厂内发生严重污染事故时，进行应急监测，为采取有效措施提供依据。

(4) 对地下水、土壤环境进行定期检测，以防止因为防渗措施出现破损等事故对土壤及地下水环境造成污染。

10.2.2 监测机构设置

根据本项目的规模和性质，建议委托有资质的监测单位进行监测。

10.2.3 施工期环境监测计划

(1) 废气污染源监测

根据施工期场区内污染物排放方式，设定废气无组织污染源监测。

(2) 废水污染源监测

根据广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)的要求，合理布置废水监测点。

(3) 地下水

监测点布设：为了掌握本项目周围地下水环境质量状况的动态变化，应对项目所在地周围的地下水水质及水位进行监测，以便及时准确地反馈地下水环境状况，为防止对地下水的影响采取相应的措施提供重要依据。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)、《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)及《地下水环境监测技术规范》(HJ/164-2004)的要求及项目平面布置图，合理布置地下水监测点。

根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)对地下水监测井的布置要求：在填埋场地下水流向上游应设置1个监测井(本底井)，在填埋场地下水主管出口处设置1个监测井(排水井)，在垂直填埋场地下水走向两侧各布置1个的监测井(污染扩散井)，在填埋场地下水流向下游设置2个监测井(污染监视井)。

表 10.2-1 施工期监测计划一览表

监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
厂界上风向1个点	TSP、氨、硫化氢、臭气浓度、甲烷	每月一次	TSP达到《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)中第二时段无组织排放标准；硫化氢、氨气、臭气浓度达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1恶臭污染物厂界标准值(二级、新扩改建)；甲烷达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)
厂界下风向1#			
厂界下风向2#			
厂界下风向3#			
焚烧厂高浓度废水处理系统出水口	pH、COD、BOD、SS、氨氮、总氮、总磷、石油类、动植物油、总铜、总锌、氰化物、总磷、总砷、总汞、总铬、六价铬、总铅、总镉、总镍。	每月一次	《城市污水再生利用工业用水水质标准》(GB/T19923-2005)敞开式循环冷却水系统补充水标准。
焚烧厂低浓度废水处理系统出水口	pH、COD、BOD、SS、氨氮、动植物油	每月一次	《城市污水再生利用工业用水水质标准》(GB/T19923-2005)敞开式循环冷却水系统补充水标准和《城市污水再生利用-城市杂用

			水质》 (GB/T18920-2020) 较严值
地下水	1#填埋场西南侧 (上游, 本底井)	每月一次	《地下水质量标准》(GBT14848-2017) II 类水质标准
	2#填埋场东南侧 (污染扩散井)	每二周一次	
	3#填埋场西北侧 (污染扩散井)		
	4#填埋场东南侧 (下游, 污染扩散 井)		
	5#填埋场东南侧 (下游, 污染扩散 井)	每周一次	
	6#埋场东南侧(地 下水排水井)		

本项目施工期环境监测布点图如下图所示。其中废水环境监测布点图根据依托的焚烧厂设定。



图 10.2-1 施工期环境监测布点图

10.2.4 运营期环境监测计划

(1) 废气污染源监测

根据厂区内污染物排放方式，设定废气无组织污染源监测。

(2) 废水污染源监测

根据《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T912002)及《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2019)的要求，合理布置废水监测点。

(3) 地下水

监测点布设：为了掌握本项目周围地下水环境质量状况的动态变化，应对项目所在地周围的地下水水质及水位进行监测，以便及时准确地反馈地下水环境状况，为防止对地下水的影响采取相应的措施提供重要依据。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)、《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)及《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)的要求及项目平面布置图，合理布置地下水监测点。

根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)对地下水监测井的布置要求：在填埋场地下水流向上游应设置1个监测井(本底井)，在填埋场地下水主管出口处设置1个监测井(排水井)，在垂直填埋场地下水走向两侧各布置1个的监测井(污染扩散井)，在填埋场地下水流向下游设置2个监测井(污染监视井)。监测指标为pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、铅、氟、镉、铁、锰、铜、锌、粪大肠菌群、水位。

(4) 噪声监测

噪声监测每季度进行1次，必要时另外加测。监测内容为厂界噪声。在昼、夜间噪声水平相近的场合，可只进行昼间监测。

执行标准：《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类区标准。

(5) 飞灰稳定化产物的监测

此项监测的主要监测项目是飞灰稳定化体的重金属浸出浓度。飞灰稳定化产物的重金属浸出浓度要符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)6.3条规定的规定限值，才能运至本填埋场填埋处置，否则要重新进行稳定化处理，直至达标。对于飞灰稳定化产物重金属的监测每批次进行一次，二噁英的监测每季度进行一次。

(6) 土壤监测

监测点布设：在项目填埋场区、项目东侧焚烧厂、项目东南侧水口村设置土壤监测点。

监测项目：对重金属（镉、砷、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌）及 pH、含水率。等 9 个项目进行监测。

监测频率：每年一次。

执行标准：项目场地及项目东侧焚烧厂土壤执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值；水口村农用地土壤执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）表 1 风险筛选值标准。

运营期环境监测计划一览表详见表 10.2-2。

表 10.2-2 运营期监测计划一览表

类型	监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
废气	厂界上风向 1 个点	TSP、硫化氢、氨、臭气浓度	每季度一次	硫化氢、氨气、臭气浓度达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1恶臭污染物厂界标准值（二级、新扩改建），TSP达到广东省地方标准《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。
	厂界下风向 1#			
	厂界下风向 2#			
	厂界下风向 2#			
废水	焚烧厂高浓度废水处理系统出水口	pH、COD、BOD、SS、氨氮、总氮、总磷、石油类、动植物油、总铜、总锌、氰化物、总磷、总砷、总汞、总铬、六价铬、总铅、总镉、总镍。	每月一次	《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）敞开式循环冷却水系统补充水标准。
	焚烧厂低浓度废水处理系统出水口	pH、COD、BOD、SS、氨氮、动植物油	每月一次	《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）敞开式循环冷却水系统补充水标准和《城市污水再生利用-城市杂用水质》（GB/T18920-2020）较严值
噪声	东南厂界	连续等效 A 声级	每季度 1 次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类区标准
	西南厂界			
	西北厂界			
	东北厂界			
地下水	1#填埋场西南侧（上游，本底井）	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、	每月一次	《地下水质量标准》（GBT14848-2017）II 类水质标准
	2#填埋场东南侧（污染扩散井）		每两周一次	
	3#填埋场西北侧（污			

类型	监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
	染扩散井)	镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、铜、锌、水位。	每周一次	
	4#填埋场东南侧(下游, 污染扩散井)			
	5#填埋场东南侧(下游, 污染扩散井)			
	6#埋场东南侧(地下水排水井)			
土壤	项目填埋场区	镉、砷、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、锌及 PH、含水率	每年一次	土壤执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)第二类用地筛选值
	项目东北侧焚烧厂			《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)表1风险筛选值标准
	项目东南侧水口村			
飞灰稳定化物	焚烧厂飞灰稳定化养护车间	汞、铜、锌、铅、镉、铍、钡、镍、砷、总铬、六价铬、硒及 PH、含水率、	每批次(抽样检测)	《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)6.3条要求
		二噁英	每季度一次	

本项目运营期环境监测布点图如下图所示。其中废水环境监测布点图根据依托的焚烧厂设定。

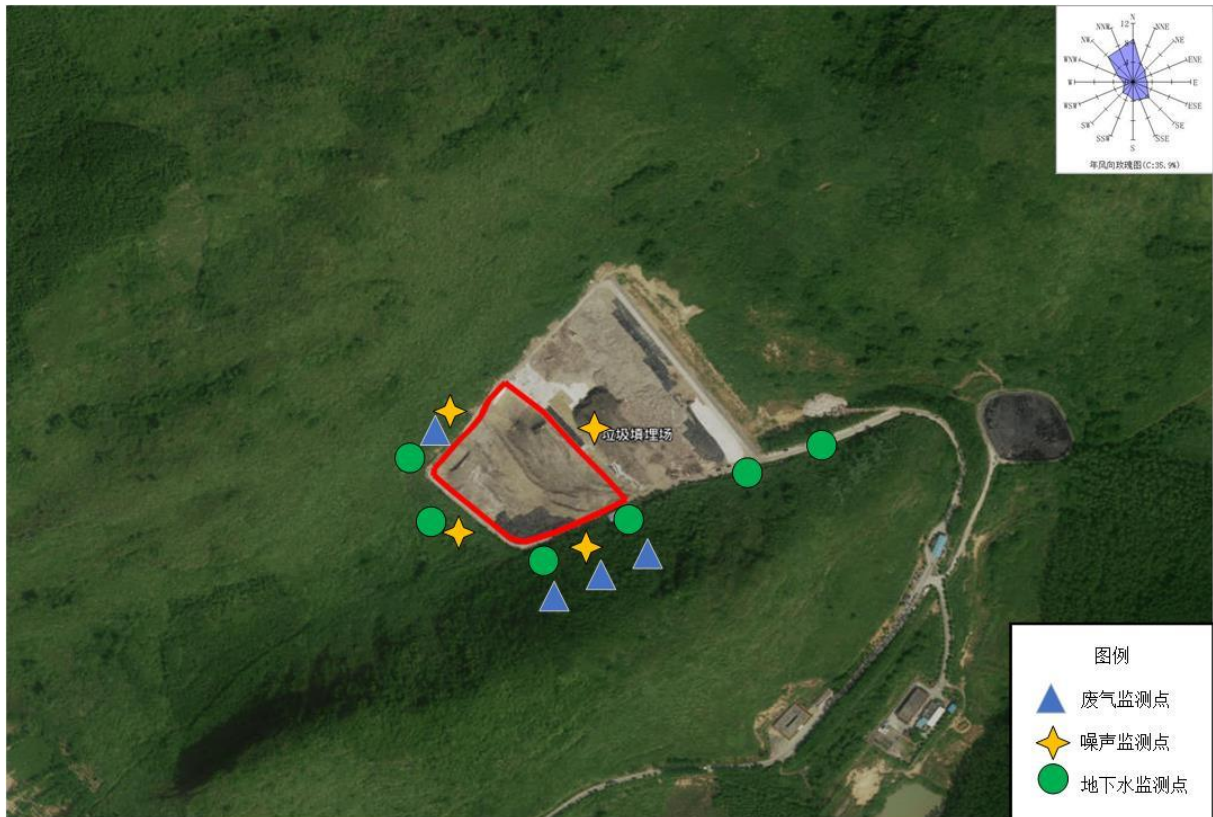


图 10.2-2 运营期环境监测布点图

10.2.5 监测数据分析与处理

(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，不受行政和其他因素的干预；

(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。

10.2.6 封场后管理与监测

填埋场整体服务期满后应封闭填埋场，用安全合理的方式净化废物处理和贮存辅助设施，并且实施生态修复计划。

(1) 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他影响；

(2) 继续处理填埋场产生的淋溶水，并定期进行监测，直到未产生淋溶水为止；

(3) 封场系统的建设应与生态恢复相结合，并防止植物根系对封场土工膜的损害；

(4) 封场后的地块近期不宜用作工业区、居住区等，宜全面实施覆土绿化，建成绿化用地或生态公园。

10.3 污染物排放总量控制

总量控制是指控制和调整特定地区污染物的排放总量，使其不超特定地区环境目标值的情况下该地区所能够接受的纳污量；在符合国家和地方各种有关法律、法规的前提下，要求该地区内的各污染源控制各自的污染物排放总量，以实现这一地区范围内的总量控制目标。实行污染物总量控制是强化环境管理、实现区域环境质量标准的有效办法。

10.3.1 污染物总量控制原则

实施污染物排放总量控制是保证实现环境保护总体目标的需要。为了实现环境保护总体目标，必须严格控制污染物排放总量。

对污染物排放总量进行控制的原则是，将给定区域内污染源的污染物排放负荷控制在一定数量之内，使环境质量可以达到规定的环境目标。污染物总量控制方案的确定，在考虑污染物种类、污染源影响范围、区域环境质量、环境功能以及环境管理要求等因素的基础上，结合项目实际条件和控制措施的经济技术可行性进行，提出污染物总量控

制思路：

- (1) 按管理部门批准的区域进行施工作业；
- (2) 采用全方位总量控制思想，引进先进技术，实现清洁生产，降低污染物的排放水平，实现达标排放；
- (3) 满足地方环境管理要求，参照区域总量控制规划，使项目造成的环境影响低于项目所在地区的环境保护目标控制水平。

10.3.2 污染物总量控制方法

确定某个项目的污染物总量控制指标，一般来说，应按照下面的方法来判断：

- (1) 所在地区的环境保护目标控制值和污染物环境本底值；
- (2) 有关部门给出的污染物排放量分配值；
- (3) 项目需要控制的污染物排放浓度和排放量。

10.3.3 污染物排放总量控制指标的建议

根据国家生态环境部、广东省生态环境保护厅要求对建设项目排放污染物实施总量控制的要求，针对本项目的具体排污情况，结合本项目排污特征，确定总量控制指标为：

(1) 废水污染物总量指标：本项目投产后，本项目产生污水主要包括雨季的填埋库区淋溶水（产生量约21.98m³/d）、生活污水（产生量约1.008m³/d），废水经处理后出水达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）敞开式循环冷却水系统补充水标准或《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中“冲厕、车辆冲洗、城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”标准后回用于生产。因此，不需申请废水污染物总量指标。

(2) 废气污染物总量指标：本项目颗粒物废气污染物因无组织排放不便于量化考核，故而不需申请废气污染物总量指标。

10.4 竣工环保“三同时”验收内容

本项目竣工环保“三同时”验收内容汇总见表 10.4-1。

表 10.4-1 本项目竣工环保“三同时”验收一览表

验收项目	序号	本项目需配置主要控制措施	本项目依托的控制措施	预期效果	验收监测要求	责任主体	验收需提供的资料	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	①淋溶水处理 监测项目：pH、COD、BOD、SS、氨氮、总磷、总硬度、浊度、色度、总铜、总锌、氰化物、总磷、总砷、总汞、总铬、六价铬、总铅、总镉、总镍； 监测频次：不少于 2 天，每天不少于 4 次； 监测点位：焚烧厂高浓度废水处理系回用水池； 执行标准：《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）。	建设单位	需提供本项目的设计方案、竣工验收图纸等	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	/	有效收集产生的淋溶水				
	3	/	淋溶水依托现有焚烧厂的高浓度废水处理系统，处理能力 320m ³ /d（治理工艺为：“预处理+IOC 厌氧反应器+A/O 生化系统+MBR 超滤膜系统+化学软化+MF 微滤膜系统+RO 反渗透系统，反渗透浓缩液采用 DTRO 进一步处理”）。	处理后达到《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）的敞开式循环冷却水系统补充水标准。	执行标准：《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）。	/	/	/
	4	/	生活污水依托现有焚烧发电厂的低浓度废水处理系统，处理能力 72m ³ /d（治理工艺为：“格栅+调节池+缺氧池+MBR”）。	《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）和《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中“冲厕、车辆冲洗、城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”标准较严者	②生活污水处理 监测项目：pH、COD、BOD、SS、氨氮、总氮、动植物油； 监测频次：不少于 2 天，每天不少于 4 次； 监测点位：焚烧厂低浓度废水处理系回用水池； 执行标准：《城市污水再生利用工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）和《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）较严值。	/	/	/

验收项目	序号	本项目需配置主要控制措施	本项目依托的控制措施	预期效果	验收监测要求	责任主体	验收需提供的资料	完成时间
地下水防治措施	5	收集排水管网等地下水管理系统	/	(1) 收集地下水和降低衬底下的地下水水位, 使地下水水位保持在衬底 2m 以下, 保持基底顶面相对干燥。 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。	根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 对地下水监测井的布置要求: 在填埋场地下水流向上游应设置 1 个监测井(本底井), 在填埋场地下水主管出口处设置 1 个监测井(排水井), 在垂直填埋场地下水走向两侧各布置 1 个的监测井(污染扩散井), 在填埋场地下水流向下游设置 2 个监测井(污染监视井)	建设单位	需提供本项目的设计方案、竣工验收图纸等	与主体工程同时设计、同时施工、同时建成运行
	6	库底和边坡设置双人工衬层系统防渗系统	/	/				
废气防治措施	7	加强洒水抑尘	/	减少废气、扬尘对环境的影响	监测项目: TSP、硫化氢、氨、臭气浓度 监测频次: 不少于 2 天、每天不少于 3 个样品 监测点位: 上风向参照点 1 个、下风向监控点 3 个, 敏感点 1 个(水口村); 执行标准: 硫化氢、氨气、臭气浓度达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 1 恶臭污染物厂界标准值(二级、新扩改建), TSP 达到广东省地方标准《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。			

验收项目	序号	本项目需配置主要控制措施	本项目依托的控制措施	预期效果	验收监测要求	责任主体	验收需提供的资料	完成时间
固体废物防治措施	8	/	固体废物依托焚烧厂进行焚烧处理。	符合环保相关要求	监测项目：pH、含水率、汞、铜、锌、铅、镉、铍、钡、镍、砷、总铬、六价铬、硒； 监测频次：不少于2天，每天不少于3个样品； 监测点位：焚烧厂飞灰养护车间（稳定化后的飞灰） 执行标准：《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）6.3条要求	/	/	/
噪声防治措施	9	在设计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。	监测项目：厂界噪声 监测频次：不少于2天，每天不少于昼夜各1次； 监测点位：东南、西南、西北、东北4个厂界； 执行标准：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类区标准。	建设单位	需提供本项目的设计方案、竣工验收图纸等	与主体工程同时设计、同时施工、同时建成运行
环境风险防范措施	10	淋溶水做好防渗措施	/	符合突发环境事件相关要求	淋溶水做好防渗措施	建设单位	需提供本项目的设计方案、竣工验收图纸等	与主体工程同时设计、同时施工、同时建成运行
环保验收环境质量监测	11	①地表水环境质量，监测项目包括水温、pH值、DO、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、石油类、LAS、总氮、粪大肠菌群、铜、锌、镍、Hg、As、Pb、Cd、六价铬、挥发酚；监测频次为不少于2天，每天不少于1次；监测点位包括王坪水共3个点；执行标准为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。 ②地下水质量，监测项目包括pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总氰化物、石油类、总大肠菌群、Cd、Pb、Hg、Cr ⁶⁺ 、Cu，同时记录地下水位埋深；监测频次为不少于2天，每天不少于2次；监测点位共6个点，分别为1#填埋场西南侧（上游，本底井），2#填埋场东南侧（污染扩散井），3#填埋场西北侧（污染扩散井），4#填埋场东南侧（下游，污染扩散井），5#填埋场东南侧（下游，污染扩散井），6#				建设单位和运行单位	验收监测报告	/

验收项目	序号	本项目需配置主要控制措施	本项目依托的控制措施	预期效果	验收监测要求	责任主体	验收需提供的资料	完成时间
		<p>埋场东南侧（排水井）。</p> <p>③环境空气质量，监测项目包括 TSP、硫化氢、氨、臭气浓度；监测频次为不少于 2 天、每天不少于 3 个样品；监测点位共敏感点 3 个（项目所在地、水口村和古佛洞天风景名胜区）；执行标准为 TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的一、二级标准；氨、硫化氢执行《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值；臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）。</p> <p>④土壤环境质量，监测项目包括镉、砷、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、PH、含水率；监测频次为每个采样点至少采集 1 个样品，监测点位共 3 个采样点（项目填埋场区、项目东北侧焚烧厂、项目东南侧水口村）；执行标准：项目场地及项目东北侧焚烧厂土壤执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值；水口村农用地土壤执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）表 1 风险筛选值标准</p>						

11 综合结论

11.1 项目概况

根据《乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目环境影响报告书》及韶关市生态环境局《关于乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目环境影响报告书的批复》（韶环审（2019）87号）的批复对飞灰的处置内容：飞灰经整合稳定化处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中6.3条要求后，运到乐昌市生活垃圾卫生填埋场处置。乐昌生活垃圾卫生填埋场将预留10万方的容积为本项目稳定化达标的飞灰提供填埋专区。

在乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目运营前，乐昌生活垃圾卫生填埋场设计填埋量为200t/d，实际填埋量为300t/d，由于乐昌市生活垃圾填埋场超负荷填埋，导致乐昌生活垃圾卫生填埋场预留的10万方的容积飞灰填埋区现已填埋乐昌市生活垃圾。乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目运营后，根据乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目运营统计可知，项目已建成500t/d的处理规模，实际入场的新鲜垃圾量约250t/d，运行负荷较低，同时为彻底解决乐昌市生活垃圾填埋场陈腐垃圾的污染源，拟将乐昌市生活垃圾填埋场的陈腐垃圾进行挖掘焚烧发电，日焚烧陈腐垃圾量约为200t/d。

乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目运行后不但可以大幅度减少乐昌市生活垃圾的填埋量，减少乐昌市生活垃圾填埋负荷，还可以焚烧发电、变废为宝，实现生活垃圾的资源化处理。但生活垃圾焚烧产生的固化飞灰如果没有经过妥善地处理，同样会造成严重的环境问题，目前，光大环保能源（乐昌）有限公司产生的稳定化飞灰在现有的应急填埋场填埋，应急填埋场的最大填埋年限为2年，现急需配套飞灰填埋区以解决垃圾电厂稳定化飞灰填埋的问题。

鉴于以上情况，光大环保能源（乐昌）有限公司发函至光大环保能源（乐昌）有限公司请示：由光大环保能源（乐昌）有限公司暂行垫资开挖并转运填埋场陈腐垃圾至乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目进行焚烧处理，以保障项目焚烧生产线500吨/天运行需求，同时可将填埋场腾出充足库容进行飞灰填埋区改造（附件6）。此请示获得市委、市政府编号Q21-171批示：原则同意光大环保能源（乐昌）有限公司暂行先开挖并转运填埋场陈腐垃圾至乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目进行焚烧处

理（附件7）。

因此，在乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目本地因地制宜建立规范、标准、专有的场所处理处置生活垃圾焚烧飞灰是有效降低飞灰处置成本的有效办法，同时亦是科学控制飞灰污染的有效途径。

为对乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目产生飞灰进行有效的处置，且解决乐昌市生活垃圾填埋场陈腐垃圾的污染源，乐昌市住房和城乡建设管理局作为实施单位拟采用BOT特许经营权的投资建设运营模式（详见附件2），由投资主体光大环保能源（乐昌）有限公司在乐昌市乐城街道下西村委会学坵村小组的村背与长来镇地域交界处即原乐昌生活垃圾卫生填埋场内挖掘10万m³容积的陈腐垃圾进行焚烧处理，同时建设乐昌市生活垃圾填埋场飞灰填埋区项目（以下简称“本项目”）。光大环保能源（乐昌）有限公司在特许经营期内建设、运营和管理本项目，在特许经营期满后本项目无偿、完好移交给乐昌市住房和城乡建设管理局，并保证正常运行。本项目为乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目配套飞灰填埋场，填埋的物质主要是乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目运行期间产生的飞灰，不含厂区外其他单位产生的飞灰或废弃物。进入本项目填埋的是经过稳定化并且符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中6.3条填埋废物的入场要求的飞灰，飞灰的稳定化过程由光大环保能源（乐昌）有限公司自行在厂内完成，不含在本项目建设范围内。

乐昌市生活垃圾卫生填埋场位于乐昌市乐城街道下西村、学坵村背与长来镇所属地段交界处山地内。乐昌市生活垃圾卫生填埋场分两期建设，一期建设规模为生活垃圾填埋量200t/d，实际填埋量300t/d，项目建设内容包括道路系统、填埋库区、调节库、污水处理区、填埋气体处理区等。原规划建设二期填埋库区的建设用地现已用于乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目项目的建设，该项目于2021年7月2日通过竣工环保验收并投入使用，乐昌市生活垃圾卫生填埋场不再卫生填埋生活垃圾，乐昌市生活垃圾进入乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目焚烧处理。乐昌市生活垃圾卫生填埋场于2012年3月开始投入使用，于2021年7月停止卫生填埋生活垃圾，目前填埋库区填埋边界内占地面积为28172m²，库容为40.3万m³，最大填埋厚度26m，填埋年限8.5年。新鲜垃圾和覆土比例按照8:1进行设置，该场库区可填埋垃圾重量为42.96万吨。**填埋库区现状约有49~50万m³的陈腐垃圾，已占满整个填埋场的库容。**

根据《生活垃圾卫生填埋场封场技术规范》（GB51220-2017）的要求：填埋作业至堆体设计终场标高的区域或不再收纳垃圾而停止使用的区域，及终止填埋后填埋场整场

宜在垃圾堆体快速沉降期过后实施最终封场工程。乐昌市住房和城乡建设管理局应按照相关技术规范对乐昌市生活垃圾填埋场10万m³库容以外的陈腐垃圾进行相应的管控措施。

11.2 合理合法性分析结论

本项目为乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目配套飞灰填埋场项目，根据中华人民共和国国家发展和改革委员会发布的《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）》及其2021年修改决定要求。本项目的建设填补了乐昌飞灰安全处理处置设施的空白，解决了长期来困扰乐昌市的飞灰安全处理处置问题。因此，本项目建设符合要求。

11.3 环境质量现状评价结论

11.3.1 大气环境质量现状

（1）基本污染物情况

2020年乐昌市SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃的年平均浓度均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）以及关于发布《环境空气质量标准》（GB3095-2012）修改单的公告（生态环境部公告2018第29号）中的二级标准。因此，本项目所在区域为大气环境质量达标区。

（2）其他污染物情况

（1）氨

范围内各监测点氨的1小时平均浓度变化范围为0.03~0.19mg/m³，1小时最大占标浓度95%。满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D中“其他污染物空气质量浓度参考限值”的要求。

（2）硫化氢

评价范围内各监测点硫化氢1小时平均浓度变化范围为0.001~0.008mg/m³，1小时最大占标浓度80%。满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D中“其他污染物空气质量浓度参考限值”的要求。

（3）臭气浓度

评价范围内各监测点的臭气浓度的一次限值浓度变化范围为 $<10\sim 12$ （无量纲），最大占标浓度 60%，符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中新扩改二级厂界标准值。

（4）TSP

评价范围内 A1、A2 监测点 TSP 的 24 小时平均浓度变化范围为 $0.082\sim 0.125\text{mg}/\text{m}^3$ ，24 小时平均浓度最大值占执行标准的 42%。满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准的限值要求；评价范围内 A3 监测点 TSP 的 24 小时平均浓度变化范围为 $0.086\sim 0.105\text{mg}/\text{m}^3$ ，24 小时平均浓度最大值占执行标准的 88%。满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单一级标准的限值要求。

（5）PM_{2.5}

评价范围内 A3 监测点 PM_{2.5} 的 24 小时平均浓度变化范围为 $0.019\sim 0.031\text{mg}/\text{m}^3$ ，24 小时平均浓度最大值占执行标准的 88%。满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单一级标准的限值要求。

（6）PM₁₀

评价范围内 A3 监测点 PM₁₀ 的 24 小时平均浓度变化范围为 $0.032\sim 0.046\text{mg}/\text{m}^3$ ，24 小时平均浓度最大值占执行标准的 92%。满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单一级标准的限值要求。

（7）甲烷

范围内各监测点甲烷一次限值浓度变化范围为 $\text{ND}\sim 1.75\times 10^{-4}\%$ ，最大占标浓度 0.175%，满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中 9.2.1：填埋工作面上 2m 以下高度范围内甲烷体积百分比应不大于 0.1%的要求。

综上分析评价结果可得出，项目所在区域环境空气质量良好。臭气浓度、硫化氢、氨、甲烷、TSP、PM₁₀ 和 PM_{2.5} 的监测值均符合相关标准要求。

11.3.2 地表水环境质量现状

根据监测和评价结果可见：王坪水监测断面各项指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求。

11.3.3 地下水环境质量现状

根据对监测资料的评价分析，监测指标大部分符合《地下水质量标准》（GB14848-2017）中的 II 类标准限值要求，但 D1-D6、D15 点位氨氮；D2、D5、D6 点

位锰、D1、D6、D15 溶解性总固体、D1-D7、D15 总大肠菌群均出现超标。

超标的主要原因为乐昌市生活垃圾填埋场曾发生过填埋区底部、边坡防渗层损坏，导致渗滤液等废液渗入地下污染地下水，随着本项目投入生产，项目西南角原有生活垃圾将被运至乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目进行焚烧处理，西南角部分复挖清底后，对库底及边坡防渗结构层进行修复与保护，在一定程度上可减缓对地下水的污染。

11.3.4 土壤环境质量现状

监测结果表明，除了项目占地范围内柱状样点（T1、T5）柱状样点的砷超过《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，但未超过管制值的要求；其余占地范围内柱状样点（T2、T3）的各层样品以及表层样点（T4）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，其有机物含量较低，全部都低于检出限。项目占地范围外表层样点除了（T7）砷含量超过《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值的要求；其余表层样点（T6）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）筛选值的要求。

根据土壤环境质量现状评价统计分析，占地范围内砷最大超标倍数为 0.423 倍。占地范围外砷最大超标倍数为 2.436 倍。根据韶关市《土壤环境背景值》（DB4402/T08-2021）可知，项目所在地属于碳酸盐岩类母质土壤，土壤中金属元素砷背景值为 158.20mg/kg。故本项目砷超标原因为韶关市本地土壤背景值较高。

11.3.5 声环境质量现状

由的监测结果可知，项目所在地块厂界外四周声环境质量均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准限值的要求，说明项目现状声环境质量良好。

11.4 环境影响评价结论

11.4.1 施工期环境影响评价

填埋场施工期主要对原生活垃圾填埋陈腐垃圾挖运、地下水导排管等构建筑物建设、管道及设备安装，通过落实施工期各类环境保护措施，可将施工期的环境影响降低至最小，项目施工过程中对周围环境影响不大。

11.4.2 运营期大气环境影响评价

本项目填埋期间作业机械较少，产生的废气只有少量，而且本项目所在区域场地空旷，经过空气流动稀释及绿化带的吸收之后，基本上影响可控制在项目内。

其次，由于飞灰经稳定化后为成块的固体状，且包装好运输至本项目场区后直接进行填埋，填埋过程无需覆土，每天填埋作业完成后，日覆盖采用 2.0mmHDPE 膜进行覆盖。填埋单元填埋一定高度，与锚固沟位置相当时，采用中间覆盖，中间覆盖采用 2.0mmHDPE 膜进行覆盖。因此，本项目在填埋作业时不易产生扬尘以及废气。

本项目拟填埋的飞灰有机质含量较低，在填埋过程中因物理、化学或生物作用产生的废气较少。据资料调研，此类填埋场的废气不是主要的污染因素。

本项目大气污染源主要为运输车辆扬尘和淋溶水填埋区产生的微量恶臭，产生量均较少，经过采取相应的防治措施，如进行有效绿化之后。本项目废气不会对周边环境造成明显影响。

11.4.3 运营期地表水环境影响评价

本项目投产后，本项目产生污水主要包括雨季的填埋库区淋溶水（产生量约 21.98m³/d）、生活污水（产生量约 1.008m³/d），废水经处理后出水达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）敞开式循环冷却水系统补充水标准或《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中“冲厕、车辆冲洗、城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”标准后回用于生产。因此，正常情况下本项目产生的废污水不会对周边地表水体产生直接影响。

11.4.4 运营期地下水环境影响评价

本项目未对地下水进行开采，因此不会对区域地下水水位产生影响；项目正常运营期间填埋区淋溶水及生活污水均依托现有焚烧厂的设施进行处理，处理达到相关标后回用；正常情况下本项目运营期间不会发生淋溶水渗漏现象，地下水水质不会受到影响；根据情景预测，在非正常情况如废水泄/渗漏事故发生后，只要防控措施及时得当，事故渗漏不会对区域地下水环境造成明显不利影响。

11.4.5 运营期声环境影响评价

场区主要噪声源为飞灰填埋区使用的叉车、装载机、运输车等，拟采用隔声、吸声、消声、减振等综合治理措施，降低鼓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，贡献值可满足《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。

11.4.6 运营期土壤环境影响评价结果

本项目采取双层人工防渗衬层系统防渗;淋溶水收集系统设置于整个场底,主要采用厚度为300mm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,最终排入进入现有乐昌市循环经济环保园(垃圾焚烧发电)项目中水回用系统进行处理。在采取有效措施的基础上,不会造成土壤重金属污染而改变土壤环境质量。

11.4.7 运营期固体废弃物环境影响分析

本项目运营期间产生的废弃物主要有淋溶水、生活污水处理过程产生的污泥、日常产生的生活垃圾等,收集后进入均进入现有生活垃圾焚烧发电厂进行焚烧处理。本项目内不设置危废暂存间,产生的污泥无须暂存,直接运至生活垃圾贮坑进入焚烧炉焚烧处理即可。生活垃圾也是经过厂区统一收集后送至现有焚烧厂进行焚烧处理即可。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。

11.4.8 运营期生态环境影响分析

本项目为乐昌市循环经济环保园(垃圾焚烧发电)项目配套飞灰填埋场,位于现有乐昌市生活垃圾卫生填埋场。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。

11.5 环境防护距离

(1) 大气环境防护距离

依据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018),对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值,但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过了环境质量限值的,可自厂界向外设置一定的大气防护距离,以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。本项目正常排放情况下,污染物对厂界贡献值很低,厂界浓度及厂界外下风向最大落地浓度均没有超出环境质量限值,不需设置大气环境防护距离。

(2) 卫生防护距离

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T3840-91)中7.5无组织排放多种有害气体的工业企业,按 Qc/Cm 的最大值计算其所需的卫生防护距离,确定

卫生防护距离为以填埋场地为执行边界外 200m 范围。目前防护距离内无居民点以及其他环境敏感保护目标，符合卫生防护距离要求。

根据现场调查，项目卫生防护距离内土地利用现状为林地和水库，卫生防护距离内无学校、民居、医院等环境敏感目标，报告书建议建设单位向当地的土地利用管理规划部门提请在未来的土地规划利用时不在项目卫生防护距离内设置学校、民居、医院等环境敏感目标。

11.6 环境风险评价结果

本项目所存在的风险主要为填埋场淋溶水泄漏风险、填埋堆体沉降引起防渗层拉裂风险和围坝垮坝风险。本项目最大可信事故设定为填埋场防渗系统破坏，淋溶水发生泄漏。

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。在认真落实各项事故防范措施和应急预案的基础上，本项目的风险水平可接受。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。

11.7 污染防治措施及其可行性分析结论

11.7.1 废气污染治理措施可行

填埋库主要填埋的稳定化飞灰，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。根据该填埋场制定的收运原则，只接纳稳定化后的飞灰，不接纳医疗废物及腐败物质，所以恶臭气体产生量很少，不设置填埋气导出系统。

项目大气污染物主要为库区和运输车辆产生的少量扬尘，项目采用中间覆盖、日覆盖，同时工作面洒水抑尘，场区道路硬化，净车出场等措施后，少量扬尘在库区呈无组织排放，对大气环境影响较小。

11.7.2 废水污染防治措施可行

本项目投产后，本项目产生污水主要包括雨季的填埋库区淋溶水（产生量约 21.98m³/d）、生活污水（产生量约 1.008m³/d），废水经处理后出水达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）敞开式循环冷却水系统补充水标准或《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中“冲厕、车辆冲洗、城市绿化、

道路清扫、消防、建筑施工”标准后回用于生产。因此，项目建成后，对地表水环境影响较小。

11.7.3 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。

11.7.4 噪声控制措施

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。

11.7.5 固体废物处理处置措施

依托焚烧厂污水处理产生的污泥和员工日常生活产生的生活垃圾依托焚烧发电厂焚烧处理。固体废物均得到妥善处置。

11.8 公众参与结论

本次公众参与调查，建设单位通过网上公示、现场张贴公告、报刊公示等形式进行了公众参与调查。

本项目在首次信息公开和征求意见稿公示期间，均未收到任何单位或个人关于本项目的反馈意见。由此可见，只要政府贯彻落实相关政策和措施，建设单位严格按照批复的环评报告落实各项污染防治措施，加强监管监督，确保项目运营过程中各类污染物达标排放，当地大部分公众对该项目的建设是可接受的。

11.9 总量控制指标

根据国家环保部、广东省生态环境保护厅要求对建设项目排放污染物实施总量控制的要求，针对本项目的具体排污情况，结合本项目排污特征，确定总量控制指标为：

(1) 废水污染物总量指标：本项目投产后，本项目产生污水主要包括雨季的填埋库区淋溶水（产生量约21.98m³/d）、生活污水（产生量约1.008m³/d），废水经处理后出水达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）敞开式循环冷却水系统补充水标准或《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中“冲厕、车辆冲洗、城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”标准后回用于生产。因此，不需申请

废水污染物总量指标。

(2) 废气污染物总量指标：本项目颗粒物废气污染物因无组织排放不便于量化考核，故而不需申请废气污染物总量指标。

11.10 综合结论

本项目的建设符合国家和地方产业政策的要求，选址符合用地规划、相关环保规划的要求。本项目属于飞灰处置项目，是一项环保民生工程，本项目的建设可以对乐昌市生活垃圾焚烧产生的稳定化飞灰进行有效地集中处置，促进相关产业实现可持续发展，有利于改善整个区域的环境质量。项目建成后良好的经济效益、社会效益及环境效益。

另外，在运营期间会产生一定的废气、废水、固体废物和噪声等污染。综合环境影响预测结果，根据所在区域环境质量状况和要求，项目须有效地进行污染排放控制和管理，积极落实本评价报告中所提出的有关污染防治措施要求，强化环境管理和污染监测制度，保证污染防治设施长期稳定达标运行，杜绝事故排放，特别是严格做好稳定化飞灰的收集、运输、贮存工作，落实事故应急预案与环境风险防范措施，确保稳定化飞灰不对周围环境产生较大影响，在充分落实上述措施后，本项目不会对区域环境质量造成明显影响，可维持区域环境质量。

综上所述，在落实项目设计及本报告所提出的各项环保措施要求后，本项目建设运营过程中对区域环境的影响可得到有效控制，从环境保护角度考虑，本工程的建设是可行的。

11.11 建议

1、该项目需严格执行“三同时”制度，并落实各项污染防治措施，污染防治设施要同时设计、同时施工、同时投入运行。

2、该项目须加强环保管理和“三废”防治设施维护，严格按照国家标准规范及环评的要求做好各项污染防治、生态保护及环境风险防范措施，确保项目施工期及营运期废水、废气、噪声稳定达标排放、固体废物得到有效处置。

3、运营期按照项目环境监测计划的要求进行项目污染源监测及环境质量监测，严格按照报告书所提监测频次对飞灰稳定化物进行监测。

4、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。