

目录

概述	1
一、项目特点及任务由来	1
二、环境影响评价的工作过程	3
三、分析判定相关情况	4
四、项目关注的主要环境影响	4
五、环评主要结论	5
1 总则	6
1.1 编制依据	6
1.2 评价目的及原则	9
1.3 环境功能区划及评价采用的标准	10
1.4 评价的重点及时段	17
1.5 环境影响识别及评价因子	17
1.6 评价等级及评价范围	19
1.7 环境保护目标	30
1.8 评价方法及工作程序	31
2 项目概况及工程分析	32
2.1 项目概况	32
2.2 处理对象及进场要求	37
2.3 填埋场工程建设内容	40
2.4 工程分析	56
3 区域自然环境及社会环境现状	81
3.1 自然环境简况	81
3.2 区域污染源调查与分析	87
3.3 环境现状调查与评价	88
4 环境影响预测与评价	107
4.1 施工期环境影响分析	107
4.2 营运期环境影响分析	110
5 环境风险影响分析	173
5.1 评价依据	173

5.2 风险识别	180
5.3 环境风险识别	183
5.4 风险事故情形分析	183
5.5 风险影响分析	184
5.6 风险防范措施	190
5.7 环境风险应急措施	192
5.8 环境风险应急监测	193
5.9 事故后处理	193
5.10 事故应急预案	194
5.11 环境风险评价结论	196
6 污染物总量控制分析	199
6.1 排放总量控制目的	199
6.2 总量控制因子及污染物排放控制指标	199
7 产业政策、选址及规划符合性分析	201
7.1 产业政策的符合性	201
7.2 规划符合性分析	201
7.3 行业规范相符性分析	205
7.4 选址符合性分析	209
7.5“三线一单”相符性分析	213
8.1 施工期污染防治措施	215
8.2 运营期污染防治措施及可行性论证	219
8.3 项目污染防治措施汇总	233
9 环境经济效益分析	239
9.1 环境效益	239
9.2 社会效益分析	240
9.3 经济效益分析	241
9.4 小结	241
10 环境管理与监测计划	242
10.1 环境管理	242
10.2 环境监理	245

10.3 污染物排放清单及管理要求	247
10.4 环境监测计划	250
10.5 排放口规范化管理和信息公开	252
10.6 项目竣工环境保护验收	257
10.7 环境保护“三同时”验收内容	258
11 结论	262
11.1 建设项目概况	262
11.2 产业政策与规划选址可行性结论	262
11.3 评价区域的环境质量状况	263
11.4 总量控制结论	264
11.5 建设项目环境影响分析结论	264
11.6 公众参与结论	267
11.7 环境影响经济损益分析	267
11.8 环境管理与监测计划	267
11.9 总结论	267
11.10 建议要求	268

附表：

- （1）建设项目环境审批基础信息表
- （2）建设项目大气环境影响评价自查表
- （3）建设项目地表水环境影响评价自查表
- （4）建设项目环境风险影响评价自查表
- （5）土壤环境影响评价自查表

附图：

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 环境影响评价范围图
- 附图 3-1 项目总平面布置图
- 附图 3-2 管理区平面布置图
- 附图 3-3 渗滤液处理站平面布置图

附图 3-4 道路平面布置图

附图 4-1 填埋区库底平面图

附图 4-2 填埋区渗滤液导排平面图

附图 4-3 填埋区气石笼及地下水导排平面图

附图 4-4 填埋区场底剖面图

附图 4-5 填埋区堆体剖面图

附图 4-6 临时截水沟平面示意图

附图 4-7 进场道路横断面图及路面结构图

附图 4-8 作业道路横断面图及路面结构图

附图 5 项目水系图

附图 6 项目区域土地利用现状图

附图 7 项目所在区域水文地质图

附图 8 昆明市生活垃圾卫生填埋场（一期工程）使用林地现状图

附图 9 环境风险评价范围及敏感目标分布图

附件：

- （1）委托书及确认函；
- （2）投资项目备案证（项目代码：2020-530125-77-03-007893）；
- （3）昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目选址审查意见表；
- （4）昆明市城市管理局关于昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目符合规划的函；
- （5）宜良县城乡规划委员会会议纪要；
- （6）宜良县自然资源局关于昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目的规划意见；
- （7）宜良县自然资源局关于昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目的用地意见（宜自然资发〔2020〕104号）；
- （8）宜良县自然资源局关于昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目用地不压覆矿产资源的备案证明（宜自然资发〔2021〕49号）；
- （9）宜良县水务局关于昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目水土保持方案准予行政许可决定书（宜水许可〔水保〕准〔2021〕8号）；

（10）中华人民共和国环境保护部关于生活垃圾焚烧灰渣填埋场工程环评执行标准有关意见的复函（环函〔2014〕72号）；

（11）关于昆明市生活垃圾卫生填埋场卫生防护区内存在沈家田居民居住点的情况说明；

（12）昆明滇池水务股份有限公司关于昆明市生活垃圾卫生填埋卫生防护区内存在沈家田居民点情况的报告；

（13）昆明市城市管理局关于昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目卫生防护区内沈家田居民居住点迁出的批复（昆城管复〔2021〕16号）；

（14）使用林地审核同意书（云林许准（昆）〔2022〕1号）；

（15）昆明市生态环境局关于《昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目（填埋一区及二区工程）环境影响报告书》的批复（昆生环复〔2021〕9号）；

（16）昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目（一期工程）检测报告（引用大气、地下水、土壤环境监测数据）；

（17）昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目（填埋三区工程）检测报告（对三区地块土壤增加采样点）；

（18）关于昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目初步设计的批复；

（19）环境影响评价合同、两级审核表、项目进度表；

（20）全本信息公开截图。

概述

一、项目特点及任务由来

生活垃圾是城市居民在生活中和为城市日常活动提供服务中产生的固体废弃物。生活垃圾如果处理不当，其中含有的以及由其产生的有害物质会对大气、土壤、水体造成污染，不仅严重影响城市环境卫生，而且会威胁人们的身体健康，成为社会公害之一。因此，生活垃圾的处理越来越受到人们的重视。

目前，昆明主城区生活垃圾全部采用焚烧方式进行处置，已建成投产的垃圾焚烧发电厂共有 5 座，即五华垃圾焚烧发电厂、东郊垃圾焚烧发电厂、空港垃圾焚烧发电厂、海口垃圾焚烧发电厂和呈贡垃圾焚烧发电厂，总处理规模为 5300t/d，产生固化飞灰约 600t/d。昆明市垃圾焚烧发电厂的建设和运行对城市生活垃圾减量化、资源化处理有着显著的效果，但因此而产生的大量飞灰需要进一步的处置。

生活垃圾经焚烧后将产生占垃圾总量约 3%-5% 的飞灰，《国家危险废物名录》（2021 年版）将生活垃圾焚烧飞灰列为 HW18 类危险废物，同时按照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889—2008）中 6.3 条要求，进入生活垃圾填埋场进行处置的生活垃圾焚烧飞灰的填埋过程列入“危险废物豁免管理清单”，飞灰固化物填埋过程不按危险废物管理。

根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2008）6.3 节规定，生活垃圾焚烧飞灰和医疗废弃物焚烧残渣（包括飞灰、底渣）经处理后满足下列（含水率小于 30%、二噁英含量或等效毒性量低于 3ug/kg、按照 HJ/T 300 制备的浸出液中危害成分低于规范 6.3 节下表 1 规定的限值）条件，可进入生活垃圾填埋场填埋处置。根据可研单位现场调研的结果，确定昆明市五座垃圾焚烧发电厂均设有固化设施，所有的飞灰均经螯合固化且检验达标后运至卫生填埋场进行处置。根据昆明市生活垃圾焚烧发电厂出具的螯合固化处理后飞灰检测报告显示，现有昆明市焚烧发电厂所有的飞灰均经螯合固化后均能满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2008）6.3 节规定的相关要求。

由于昆明市主城区的生活垃圾填埋场库容已满且已封场，导致昆明市 5 座垃圾焚烧发电场产生的飞灰（螯合灰）经多方协调，调运至运距较远的嵩明、禄劝、寻甸、东川等生活垃圾填埋场进行处置，由于四个县（区）生活垃圾填

埋场设计建设时仅考虑服务于各自所在的县（区）的生活垃圾填埋处置，不能满足长期接纳处置昆明市焚烧厂产生的固化飞灰，且目前生活垃圾焚烧发电厂事故检修或日常维护时停机而无法处理的生活垃圾无应急处置场所。

在此背景下，2020 年，昆明市城市管理局依据《国家发展改革委关于开展政府和社会资本合作的指导意见》（发改投资〔2014〕2724 号）等相关政策文件的指导下，采用社会资本运作、特许经营等模式与昆明滇池水务股份有限公司展开合作，拟在昆明市宜良沈家田新建昆明市生活垃圾卫生填埋场，主要接收和处置昆明市中心城区（五华区、盘龙区、官渡区、西山区、呈贡区）的生活垃圾以及生活垃圾焚烧发电厂产生的生活垃圾焚烧飞灰（螯合灰）。昆明市生活垃圾卫生填埋场项目一期建设总库容 448.48 万 m^3 ，其中填埋一区（应急生活垃圾填埋区）库容 67.34 万 m^3 ，设计使用年限 3 年；填埋二区（固化飞灰填埋区）库容 50.81 万 m^3 ，设计使用年限 3 年；填埋三区（固化飞灰填埋区）库容 330.33 万 m^3 ，设计使用年限 19.5 年。二期建设库容 156.47 万 m^3 ，设计使用年限 10 年（具体应以二期工程设计及批复为准）。

昆明市生活垃圾卫生填埋场项目一期工程包含应急生活垃圾填埋区（填埋一区）、固化飞灰填埋区（填埋二区）、固化飞灰填埋区（填埋三区），因现状昆明市主城区的生活垃圾填埋场库容已满且已封场，且目前生活垃圾焚烧发电厂事故检修或日常维护时停机而无法处理的生活垃圾无应急处置场所。鉴于以上情况，建设单位决定对昆明市生活垃圾卫生填埋场项目一期工程分期实施建设，优先建设填埋一区、填埋二区工程，以满足现状昆明市应急填埋生活垃圾及焚烧飞灰的需要，后期再开展填埋三区及昆明市生活垃圾卫生填埋场项目二期工程。

昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目（填埋一区及二区工程）已于 2021 年 3 月编制环境影响评价报告，并于 2021 年 4 月 12 日取得了昆明市生态环境局关于《昆明市生活垃圾卫生填埋建设项目（填埋一区及二区工程）环境影响报告书》的批复（昆生环复〔2021〕9 号），目前昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目（填埋一区及二区工程）中生活垃圾应急填埋区土石方整理约完成至 1830m 锚固平台，固化飞灰填埋 I 区土石方整理约完成至 1890m 锚固平台，固化飞灰填埋 II 区已完成清表工作。土石方整理完成部分锚固沟槽已基本开挖完成；场区北侧截洪沟已完成 1960m 至 1840m 段沟槽开挖，场区南侧截洪沟已

完成 1950m 至 1840m 段沟槽开挖；1840 垃圾坝已填筑完成至 1830m；1#调节池基坑开挖完成，西侧水池底板浇筑完成；管理区综合楼基础开挖完成。另外根据现场踏勘及施工单位访谈可知，2#、3#调节池（各 4000m³）预计将于 2022 年 10 月期间建成，渗滤液处理站预计将于 2022 年 12 月份完成。本次评价主要为昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目填埋三区工程及填埋场一期工程（包括填埋一区、二区及三区）的封场工程。

根据《建设项目环境保护分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号）规定，本项目属于“四十八公共设施管理业”中“106 生活垃圾（含餐厨废弃物）集中处置（生活垃圾发电除外）”类别，采用填埋方式的项目，按照要求项目需编制环境影响评价报告书，对项目产生的污染和环境影响情况进行详细评价，从环境保护角度评估项目建设的可行性。

2022 年 5 月昆明市滇池水务股份有限公司委托我公司对“昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目（填埋三区工程）”进行环境影响评价工作。接受委托后，我公司组成了环评项目组，对项目厂址作了细致的踏勘，在充分收集资料的基础上，根据项目环境管理的有关规定和要求，按照环境影响评价技术导则，编制了《昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目（填埋三区工程）环境影响报告书》，供建设单位上报审批。

二、环境影响评价的工作过程

2022 年 5 月 6 日，正式接受昆明市滇池水务股份有限公司委托，承担昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目（填埋三区工程）环境影响评价工作。2022 年 5 月 11 日，建设单位（昆明滇池水务股份有限公司）通过环境影响评价信息公开平台网站进行了本项目第一次环境影响评价基础信息公示，公示期间未收到相关任何反馈意见。

2022 年 5 月 6 日，评价组成员在熟悉项目基本情况及资料的基础上，对项目现场进行详细踏勘，制定了环境监测方案，环境监测单位 2022 年 5 月 11 日对项目区域环境质量现状进行了监测。

2022 年 7 月 15 日，评价组在工程分析及环境影响筛选的基础上，依据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、环境影响评价技术导则进行现状和预测评价，提出污染防治措施，编制完成了《昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目（填埋三区工程）环境影响报告书》（征求意见

稿）。

我单位在编制完成项目环境影响报告书征求意见稿后提交给建设方，建设单位于 2022 年 7 月 21 日进行了《昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目（填埋三区工程）环境影响报告书》（征求意见稿）公示，项目采取网站、报纸及张贴同时公开的方式进行公示。在建设单位自己网站（滇池水务）开展了项目环境影响评价第二次信息公示，公示期为 2022 年 7 月 21 日~2022 年 8 月 3 日，共 10 个工作日；2022 年 7 月 21 日~2022 年 8 月 3 日在瑞鸡村委会及黄家庄村委会公示栏进行了张贴公示，同时分别于 2022 年 7 月 22 日和 7 月 25 日在都市时报对征求意见稿信息进行了刊登公示，同时公示调查的 10 个工作日内未收到反对意见。

三、分析判定相关情况

（1）产业政策符合性判定

本项目为“昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目”，根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于第一类项目（鼓励类）第四十三项（环境保护与资源节约综合利用）第 20 条“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”。因此，本项目的建设符合现行国家产业政策。

（2）与云南省生态保护红线符合性

项目位于云南省昆明市宜良县沈家田，根据昆明市宜良县自然资源局出具的证明文件（见附件 7），项目用地范围经与《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知（云政发〔2018〕32 号）》下发的生态红线查询，该项目不在生态红线范围内。项目不涉及自然保护区、国家公园、森林公园、水资源保护区、地质公园、地质遗迹、基本农田保护区等环境敏感区和生态敏感区。

（3）相关规划符合性

项目符合《云南省主体功能区划》、《昆明市中心城区环卫设施布局布点规划（2018-2035）》、《昆明市城市总体规划（2011-2020）》、《昆明市中心城区环卫设施布局布点专项规划（2019-2035）》等规划要求。

四、项目关注的主要环境影响

本工程环境影响评价工作，结合场地地区环境特点、工程特点，重点关注

的主要环境问题：

（1）项目封场结束运营过程中产生渗滤液，报告将重点分析产生的渗滤液对地下水的影响及填埋区、渗滤液处理区防渗措施可行性；

（2）渗滤液收集及处置方案，以及对水环境的影响分析。

（3）封场结束生活垃圾在填埋过程仍产生的废气，以及对大气环境的影响分析。

（4）土壤环境：根据项目生产特点，分析项目建设对土壤环境的影响程度。

（5）根据项目建设拟采取的污染防治措施，以及项目对环境的影响程度，结合相关规划，分析项目选址环境可行性。

五、环评主要结论

本项目为“昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目”中填埋三区工程及封场工程，选址位于云南省昆明市宜良县沈家田，本报告经分析论证和预测评价后认为：通过评价得出，项目符合国家产业政策的要求，与昆明市总体规划、土地利用规划相容，调查公众对项目持支持态度，选址合理。项目较好地贯彻了清洁生产思想，各类污染物能够做到达标排放，污染防治措施可行，满足总量控制的要求，对大气环境、水环境、声环境影响较小，固体废弃物可得到妥善处理。建设单位通过认真执行制定的相关措施及环境风险事故应急预案，最大限度地减少事故发生的概率，降低事故发生的环境后果影响，项目的事故风险是可接受的。在确保各项污染防治措施有效实施，充分落实安全管理制度和措施的情况下，从环境保护角度分析，项目的建设是可行的。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 相关法律

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日）；
- （3）《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日）；
- （4）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日）；
- （5）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日）；
- （6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日实施）；
- （7）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）；
- （8）《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 7 月 1 日实施；
- （9）《中华人民共和国节约能源法》，2018 年 10 月 26 日修正；
- （10）《中华人民共和国环境保护税法》（2018 年 10 月 26 日起施行）；
- （11）中华人民共和国《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》（国务院令 682 号，2017 年 10 月 1 日）；
- （12）《中华人民共和国循环经济促进法》（国家主席令第 4 号，2009 年 1 月 1 日）。

1.1.2 法规、规章及规范性文件

- （1）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（中华人民共和国生态环境部部令第 16 号）；
- （2）《建设项目环境影响评价文件分级审批规定》（2019 年修订）；
- （3）《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号，2011 年 12 月 1 日）；
- （4）《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发〔2005〕39 号，2005 年 6 月）；
- （5）《环境影响评价公众参与办法》，2019 年 1 月 1 日起施行；
- （6）环发〔2012〕77 号《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》；
- （7）《国家危险废物名录（2021 版）》（2021 年 1 月 1 日实施）；

- （8）《全国地下水污染防治规划》（2011~2020）；
- （9）中华人民共和国国家发展和改革委员会第 29 号令《产业结构调整指导目录（2019 年本）》；
- （10）国务院关于印发水污染防治行动计划的通知（国发〔2015〕17 号）；
- （11）国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知（国发〔2013〕37 号）；
- （12）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）；
- （13）环境保护部办公厅文件环办〔2012〕134 号《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》；
- （14）《市场准入负面清单（2020 年版）》；
- （15）《大气污染防治工程技术导则》（HJ2000-2010）（环境保护部公告 2010 年第 94 号，2011 年 3 月 1 日实施）；
- （16）《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2012）（2012 年 6 月 1 日实施）；
- （17）《生活垃圾卫生填埋场封场技术规范》（GB51220-2017）；
- （18）《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ 1134-2020）；
- （19）关于《切实加强环境风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98 号，2012 年 8 月 8 日）。

1.1.3 技术导则及规范

- （1）《环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1-2016）；
- （2）《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）；
- （3）《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- （4）《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）；
- （5）《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）；
- （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》（HJ169-2018）；
- （8）《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- （9）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- （10）《危险废物鉴别标准 通则》（GB 5085.7-2019）；
- （11）《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；

- （12）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单；
- （13）《污染源源强核算技术指南准则》（HJ884-2018）；
- （14）《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
- （15）《排污许可证申请与核发技术规范—环境卫生管理业》（HJ1106-2020）；
- （16）《生活垃圾填埋场渗滤液处理工程技术规范（试行）》（HJ564-2010）；
- （17）《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）；
- （18）《生活垃圾卫生填埋场封场技术规程》（CJJ112-2007）；
- （19）《城市生活垃圾卫生填埋技术规范》（CJJ17-2004）；
- （20）《生活垃圾卫生填埋场环境监测技术要求》（GB/T18772-2008）；
- （21）《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）。

1.1.4 云南省相关法规和有关文件

- （1）云南省人民政府第 105 号令《云南省建设项目环境保护管理规定》；
- （2）《云南人民政府关于印发<云南省水污染防治行动工作方案>的通知》（云政发〔2016〕3 号）；
- （3）《云南省水功能区划（2014 年）》（云南省水利厅）；
- （4）《云南省生态环境厅关于发布审批环境影响评价文件的建设项目目录（2020 年本）的通知》（云环发〔2020〕6 号）；
- （5）《云南省生态功能区划》（2006 年 5 月）；
- （6）《云南省主体功能区规划》（2015 年 9 月）；
- （7）《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》（云政发〔2018〕32 号）；
- （8）《云南人民政府关于印发<云南省土壤污染防治行动工作方案>的通知》（云政发〔2017〕8 号）；
- （9）《中共云南省委云南省人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战实施意见》（云发〔2018〕16 号）；
- （10）《云南省水污染防治工作方案》（云政发〔2016〕3 号）；
- （11）《云南省土壤污染防治工作方案》（云政发〔2017〕8 号）；
- （12）《云南省大气污染防治条例》2019 年 1 月 1 日起施行；
- （13）《云南省固体废物污染治理攻坚战实施方案》（云南省生态环境厅；

2018年12月29日）。

1.1.5 有关技术资料

（1）《昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目可行性研究报告》（中机十院国际工程有限公司，2021年3月）；

（2）《昆明市生活垃圾填埋场建设项目岩土工程初步勘察报告书》（中国有色金属工业昆明勘察设计院有限公司，2020年4月）；

（3）《昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目使用林地可行性报告》（广西桂江林业调查规划设计有限公司，2021年1月）；

（4）建设单位提供的与项目相关的其他资料。

1.1.6 委托文件

昆明滇池水务股份有限公司与云南滇为环保科技有限公司签订的关于编制《昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目（填埋三区工程）环境影响报告书》的委托书，2022年5月6日；

1.2 评价目的及原则

1.2.1 评价目的

根据建设单位提供的项目实施方案，结合环保法规、政策、规划以及标准，评价建设项目在施工期、运营期、封场期对环境造成的有利及不利影响的范围和程度，针对可能出现的环境影响及污染因素，提出切实可行的污染防治对策及环境管理措施，使建设项目对环境的不利影响减少到最小程度。从环境保护的角度确定项目建设的可行性。

1.2.2 评价原则

为进一步贯彻执行《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国环境保护法》和《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016），本次评价原则为：

（1）依法评价

依照现行的环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，对昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目（填埋三区工程）建设后所在区域环境影响进行评价，通过环境影响评价，优化项目建设和污染防治措施、平面布局合理性，提高环评工作的实用性，为环境管理服务，为设计提供科学的依据。

（2）科学评价

在保证环评工作质量的前提下，充分利用现有资料，以科学、公正、客观的原则开展评价工作；根据《建设项目环境影响评价技术导则总纲》的要求以及各环境要素技术导则要求进行评价等级、评价内容及评价范围的确定，采用各导则推荐方法科学分析项目建设对生态环境及重点保护目标的影响。

（3）突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.3 环境功能区划及评价采用的标准

1.3.1 环境功能区划

1、大气环境功能区划

项目位于云南省昆明市宜良县沈家田，项目区不涉及自然保护区、风景名胜区等需要特殊保护的区域，根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的相关规定，属于二类环境空气质量功能区。

2、地表水环境功能区划

项目涉及的地表水体为木渣箐河，最终汇入南盘江（柴石滩水库出口-狗街段），项目主要涉及地表水体为南盘江。根据《云南省水功能区划》（2014年）南盘江宜良工业、农业、渔业用水区规划水平年水质目标为Ⅲ类水体，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ标准。

3、声环境功能区

项目所在区域位于云南省昆明市宜良县沈家田，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），项目所在地属2类声环境功能区。

4、生态环境功能区划

根据《云南省生态功能区划》，项目区域不属于云南省重点生态功能区，项目所在位置属于Ⅲ高原亚热带北部常绿阔叶林生态区、Ⅲ1滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区、Ⅲ1-11曲靖、陆良山原盆地城镇与农业生态功能区。

1.3.2 评价标准

根据该行业特点，结合项目所在区域环境功能，采用以下标准进行环境影响评价。

1、环境质量标准

(1) 环境空气

项目位于空气环境二类区，评价区内的 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 及 O₃ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）中的二级标准；H₂S、NH₃ 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2—2018）附录 D 表 D.1 标准。具体见表 1.3-1。

表 1.3-1 环境空气执行质量标准（单位：μg/Nm³）

污染物项目	平均时间	浓度限值		执行标准
		一级	二级	
SO ₂	年平均	20	60	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）
	24 小时平均	50	150	
	1 小时平均	150	500	
NO ₂	年平均	40	40	
	24 小时平均	80	80	
	1 小时平均	200	200	
NO _x	年平均	50	50	
	24 小时平均	100	100	
	1 小时平均	250	250	
TSP	年平均	80	200	
	24 小时平均	120	300	
PM ₁₀	年平均	40	70	
	24 小时平均	50	150	
PM _{2.5}	年平均	15	35	
	24 小时平均	35	75	
CO	24 小时平均	4	4000	
	1 小时平均	10	10000	
O ₃	最大 8 小时平均	100	160	
	1 小时平均	160	200	
NH ₃	1 小时平均	200		《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1
H ₂ S	1 小时平均	10		

(2) 地表水环境

区域地表水体为南盘江，《云南省水功能区划》（2014 年）南盘江宜良工业、农业、渔业用水区规划水平年水质目标为 III 类水体，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准，具体指标见表 1.3-2。

表 1.3-2 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准 单位：mg/L

指标名称	标准值	指标名称	标准值	指标名称	标准值
pH	6-9	COD	≤20	溶解氧	≥5
NH ₃ -N	≤1.0	BOD ₅	≤4	悬浮物	——
总磷	≤0.2（湖、库）0.05	总氮	≤1.0	Cu	≤1.0
Zn	≤1.0	As	≤0.05	Hg	≤0.0001
Cd	≤0.005	Pb	≤0.05	Fe	≤0.3

Mn	≤0.1	氟化物	≤1.0	硫化物	≤0.2
六价铬	≤0.05	阴离子表面活性剂	≤0.2	石油类	≤0.05

(3) 地下水环境

根据项目所处区域水文地质特征及地下水功能和用途，项目区地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）III类标准，标准限值见表 1.3-3。

表 1.3-3 地下水质量标准（单位：mg/L，pH 无量纲）

项目	pH	氨氮	硝酸盐	挥发酚	总硬度	甲苯
标准值	6.5~8.5	≤0.5	≤20	≤0.002	≤450	≤700
项目	细菌总数	硫酸盐	溶解性总固体	总大肠菌群（MPN/100mL 或 CFU/100mL）		
标准值	≤100	≤250	≤1000	≤3.0		
项目	浑浊度（NTU）	亚硝酸盐	氯化物	氟化物	氰化物	
标准值	≤3.0	≤1.0	≤250	≤1.0	≤0.05	
项目	肉眼可见物	六价铬	砷	汞	铅	
标准值	无	≤0.05	≤0.01	≤0.001	≤0.01	
项目	镉	铁	锰	高锰酸钾指数	阴离子表面活性剂	
标准值	≤0.005	≤0.3	≤0.1	——	≤0.3	

(4) 声环境

项目位于云南省昆明市宜良县沈家田，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。标准值见表 1.3-4。

表 1.3-4 声环境质量标准（单位：Leq dB（A））

声环境功能类别	昼间	夜间
2 类	60	50

(5) 土壤环境

项目属于生活垃圾填埋场用地，场地内土壤环境按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地的风险筛选值、风险管控制限值，周边还存在部分荒地、林地，项目周边其他用地（荒地、林地）执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的筛选值和管制值标准具体标准限值详见表 1.3-5。

表 1.3-5 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（单位：mg/kg）

项目	第二类用地		项目	第二类用地	
	筛选值	管制值		筛选值	管制值
砷	60	140	1,2,3-三氯丙烷	0.5	5
镉	65	172	氯乙烯	0.43	4.3
六价铬	5.7	78	苯	4	40
铜	18000	36000	氯苯	270	1000
铅	800	2500	1,2-二氯苯	560	560

汞	38	82	1,4-二氯苯	20	200
镍	900	2000	乙苯	28	280
四氯化碳	2.8	36	苯乙烯	1290	1290
氯仿	0.9	10	甲苯	1200	1200
氯甲烷	37	120	间二甲苯+对二甲苯	570	570
1,1-二氯乙烷	9	100	邻二甲苯	640	640
1,2-二氯乙烷	5	21	硝基苯	76	760
1,1-二氯乙烯	66	200	苯胺	260	663
顺-1,2-二氯乙烯	596	2000	2-氯酚	2256	4500
反-1,2-二氯乙烯	54	163	苯并[a]蒽	15	151
二氯甲烷	616	2000	苯并[a]芘	1.5	15
1,2-二氯丙烷	5	47	苯并[b]荧蒽	15	151
1,1,1,2-四氯乙烷	10	100	苯并[k]荧蒽	151	1500
1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50	蒽	1293	12900
四氯乙烯	53	183	二苯并[a,h]蒽	1.5	15
1,1,1-三氯乙烷	840	840	茚并[1,2,3-cd]芘	15	151
1,1,2-三氯乙烷	2.8	15	萘	70	700
三氯乙烯	2.8	20			

表 1.3-6 农用地土壤污染风险筛选值 单位: mg/kg

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
镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
	其他	0.3	0.3	0.3	0.6
汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
	其他	1.3	1.8	2.4	3.4
砷	水田	30	30	25	20
	其他	40	40	30	25
铅	水田	80	100	140	240
	其他	70	90	120	170
铬	水田	250	250	300	350
	其他	150	150	200	250
铜	水田	150	150	200	200
	其他	50	50	100	100
镍		60	70	100	190
锌		200	200	250	300

表 1.3-7 农用地土壤污染风险管控值 单位: mg/kg

污染物项目	风险管控值			
	PH≤5.5	5.5<PH≤6.5	6.5<PH≤7.5	PH>7.5
镉	1.5	2.0	3.0	4.0
汞	2.0	2.5	4.0	6.0
砷	200	150	120	100
铅	400	500	700	1000
铬	800	850	1000	1300

2、污染物排放标准

(1) 废气

①施工期

填埋三区及封场工程施工期产生的废气主要为无组织粉尘，执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的颗粒物无组织排放浓度限值要求，具体见表 1.3-8。

表 1.3-8 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

污染物	无组织排放浓度限值	
	监控点	浓度(mg/m ³)
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

②运营期

①填埋三区及封场工程运营期渗滤液处理站、填埋区无组织排放的氨气、硫化氢和臭气浓度排执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中二级排放标准（新、改、扩建）的要求。

②甲烷满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)甲烷排放控制要求：

- a) 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%；
- b) 当通过导气管道直接排放填埋气体时，导气管排放口的甲烷的体积百分比不大于 5%。

③填埋作业区产生的颗粒物无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中无组织排放监控浓度限值。

具体标准值见表 1.3-9。

表 1.3-9 大气污染物排放标准

污染物	无组织监控浓度限值	执行标准
颗粒物	1.0 mg/m ³	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)
NH ₃	1.5 mg/m ³	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93） 表 1 中二级新扩建改建厂界浓度标准
H ₂ S	0.06 mg/m ³	
臭气浓度	20（无量纲）	
CH ₄	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%	《生活垃圾填埋场污染控制标准》 (GB16889-2008)
	导气管排放口的甲烷的体积百分比不大于 5%	

运营期管理人员依托昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目（填埋一区及二区工程）建设的食堂进行就餐，食堂油烟废气执行《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）油烟最高允许排放浓度和油烟净化设施最低去除率见表

1.3-10。

表 1.3-10 油烟最高允许排放浓度和油烟净化设施最低去除率

规模	小型
最高允许排放浓度（mg/m ³ ）	2.0
净化设施最低去除率（%）	60

(2) 废水

填埋三区及封场工作人员生活污水依托昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目（填埋一区及二区工程）建设的污水处理设施即经隔油池、化粪池、一体化生活污水处理站处置后回用于绿化，执行《GB/T18920-2020《城市污水再生利用 城市杂用水水质》中的城市绿化和道路清扫标准。

填埋库区渗滤液经导排系统（分为固化飞灰淋溶液收集和生活垃圾渗滤液收集）收集后进入各自的调节池调节后，经“预处理+MVR 蒸发（仅针对固化飞灰淋溶液）+生物处理 MBR（膜生化反应器）+NF（纳滤）+RO（反渗透）”的组合处理工艺处理达《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准后回用于绿化和道路清扫，不外排。同时渗滤液处理站出水水质还需满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中表 2 标准要求。具体见表 1.3-11。

表 1.3-11 项目一体化生活污水处理站及渗滤液处理站出水水质要求

序号	指标名称	《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化、道路清扫标准	《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中表 2 标准排放限值	渗滤液处理站出水执行	单位
1	pH	6~9	—	6~9	
2	嗅	无不快感	—	无不快感	
3	浊度	10	—	10	NTU
4	阴离子表面活性剂	0.5	—	0.5	mg/L
5	溶解氧	≥2.0	—	≥2.0	mg/L
6	总氯	≥1.0（出厂），0.2~2.5（管网末端）	—	≥1.0（出厂），0.2~2.5（管网末端）	mg/L
7	大肠埃希氏菌	无 c	—	无 c	MPN/100mL 或 CFU/100mL
8	氯化物（Cl ⁻ ）	不大于 350	—	不大于 350	
9	色度	30	40	30	（稀释倍数）

10	BOD5	10	30	10	mg/L
11	NH3-N	8	25	8	mg/L
12	CODcr	—	100	100	mg/L
13	SS	—	30	30	mg/L
14	TN	—	40	40	mg/L
15	TP	—	3	3	mg/L
16	粪大肠菌群数	—	10000	10000	个/L
17	总汞	—	0.001	0.001	mg/L
18	总镉	—	0.01	0.01	mg/L
19	总铬	—	0.1	0.1	mg/L
20	六价铬	—	0.05	0.05	mg/L
21	总砷	—	0.1	0.1	mg/L
22	总铅	—	0.1	0.1	mg/L
注：“—”表示对此项无要求。 C 大肠埃希氏菌不应检出					

（3）噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），具体见表 1.3-12。

表 1.3-12 建筑施工场界环境噪声排放限值（单位：Leq[dB(A)]）

昼间	夜间
70	55

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，具体见表 1.3-13。

表 1.3-13 工业企业厂界环境噪声排放标准（单位：Leq[dB(A)]）

时段	昼间	夜间
厂界外声环境功能区划类别		
2 类	60	50

（4）固体废物

一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的相应标准；

项目产生的危险废物暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18579-2001）及 2013 年修改单（环境保护部公告 2013 年第 36 号）相关规定。

根据中华人民共和国环境保护部出具的《关于生活垃圾焚烧灰渣填埋场工程环评执行标准有关意见的复函》（环函〔2014〕72 号），“焚烧灰渣填埋场工程环境影响评价既可以执行《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2001），

也可以执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008），但焚烧飞灰应满足上述两项标准中对应的环境监管和入场要求”。

本次评价项目为昆明市生活垃圾卫生填埋场中填埋三区（固化飞灰填埋库区），进场填埋飞灰严格按照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）相关要求，经处理后满足 1）含水率小于 30%；2）二噁英含量低于 3ugTEQ/kg；3）按照 HJ/T300 制备的浸出液中危害成分浓度低于规定的限值，方可进入填埋场填埋处置。因此，本项目环境影响评价执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）的相关标准。

1.4 评价的重点及时段

1.4.1 评价重点

（1）提出防治污染和减缓工程建设对周围环境影响的可行措施，为项目的工程设计、施工及运行管理提供科学依据；

（2）工程分析；

（3）水环境影响评价；

（4）分析预测项目后废气达标排放情况，以及对大气环境和环境保护目标的影响情况；

（5）环境保护措施分析；

（6）分析评价项目固体废物处置措施的合理、合法性、处置效果；

（7）环境风险评价：导气系统故障、防渗系统故障、渗滤液在事故状态下的环境风险影响程度及范围。

1.4.2 评价时段

评价时段确定为施工期、运营期（包括填埋三区工程及封场工程）两个阶段，本次评价以运营期为主兼顾施工期。

1.5 环境影响识别及评价因子

1.5.1 环境影响识别

根据拟建工程在建设期、运营期的排污特点，同时依据其所处区域的环境特征，识别拟建工程对环境可能造成影响的因子，对环境的影响程度见表 1.5-1。

表 1.5-1 环境影响因子及其影响程度一览表

环境参数		自然环境					生态环境	
影响程度 工程活动		地表水	地下水	大气环境	声环境	土壤环境	自然景观	动植物
建设期	废水	-1	-1	0	0	-1	0	0
	废气	0	0	-2	0	-1	-1	-1
	固废	0	0	-1	0	-2	-1	-1
	噪声	0	0	0	-2	0	0	0
运营期	废水	-2	-1	0	0	-1	0	0
	废气	0	0	-2	0	-1	0	-1
	固废	0	-1	0	0	-1	-1	-1
	噪声	0	0	0	-2	0	0	0

注：表中数字表示拟建工程对环境的影响程度。
+3 表示重大有利影响，-3 表示重大不利影响；+2 表示中等的有利影响，-2 表示中等的
不利影响；
+1 表示轻微的有利影响，-1 表示轻微的不利影响；0 表示无影响。

由上述矩阵识别因子表可知，建设项目施工期会破坏地表植被，造成水土流失，施工过程中产生的施工扬尘、施工机械噪声等对环境具有短期的不利影响，但施工期影响是暂时的，随着施工期的结束环境影响也随之消失。项目运营期废水、生产过程产生的废气、设备噪声等对环境具有长期的不利影响，需采取合理有效的环保措施将影响降至最低。项目封场施工期废气、固废、设备噪声等对环境具有短期的不利影响，待封场结束上层会覆盖植被，将对生态产生一定有利影响。

1.5.2 评价内容与评价因子筛选

根据项目污染物排放特征、污染因子的影响程度和环境现状功能要求，经分析筛选确定的评价因子及评价内容见表 1.5-2。

表 1.5-2 项目评价因子一览表

项目	现状评价因子	影响预测因子	总量控制
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、氨、硫化氢	NH ₃ 、H ₂ S	/
地表水	水温、pH、COD、高锰酸盐指数、BOD ₅ 、溶解氧、氨氮、总氮、总磷、粪大肠菌群、氯化物、铜、锌、硒、砷、汞、镉、六价铬、总铬、铅、镍	/	/
地下水	pH、K ⁺ 、+Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、镍、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、挥发酚、钡、锌、总铬、铜、铍、硒	COD、BOD ₅ 、氨氮、总氮、镉、汞、砷、铅、Cl ⁻	/

声环境	L _{Aeq}	L _{Aeq}	/
固体废物	/	/	
环境土壤	pH、镉、汞、砷、铅、铬（六价）、铜、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1, 2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、蔡、二噁英	六价铬	/
环境风险	/	CO、SO ₂	/
生态环境	/	/	/

1.6 评价等级及评价范围

1.6.1 大气环境

1、评价等级

根据《环境影响评价技术导则 HJ2.2—2018》有关规定，大气环境影响评价等级应选择项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数，采用导则附录 A 推荐模型中估算模型“AERSCREEN”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）及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准限值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ ，然后按评价工作分级判据进行分级。

依据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中最大地面浓度占标率 P_i 定义如下：

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

P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i ——估算模型计算出的第 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， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

评价等级按下表的分级判据进行划分。

表 1.6-1 评价工作等级划分情况表

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

2、污染物评价标准

污染物评价标准和来源见表 1.6-2。

表 1.6-2 污染物评价标准

污染物名称	取值时间	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
NH_3	1 小时平均	200	《环境影响评价技术导则大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录 D 表 D.1
H_2S	1 小时平均	10	

3、评级工作等级确定

(1) 估算模型输入参数

本项目估算模型输入参数见表 1.6-3。

表 1.6-3 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人数 (人)	/
最高环境温度 ($^{\circ}\text{C}$)		32.8 (305.95K)
最低环境温度 ($^{\circ}\text{C}$)		-7.8 (265.35K)
土地利用类型		林地
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率	90m×90m
是否考虑岸线烟熏	考虑岸线烟熏	否
	岸线沿线距离/km	/
	岸线方向	/

(2) 污染源计算清单

无组织废气污染源参数见表 1.6-4。

表 1.6-4 项目无组织废气污染源参数

区域	污染物	排放参数			排放速率 kg/h	排放量 t/a	排放标准 mg/m^3	年工作时长 h/a
		面源长度 m	面源宽度 m	面源有效排放高度 m				
填埋区	NH_3	977	240	5	0.018	0.1587	0.2	8760
	H_2S				0.00147	0.01286	0.01	8760
渗滤液调节池	NH_3	160	48	5	0.0018	0.0162	0.2	8760
	H_2S				0.0001	0.0011	0.01	8760

(3) 评价等级

本次估算仅考虑项目厂界外的最大 1h 地面空气质量浓度及其占标率，并以此确定项目评价等级。项目主要污染源估算模型计算结果见表 1.6-5。

表 1.6-5 Pmax 和 D10%预测和计算结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Cmax($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Pmax (%)	D10%(m)
填埋区	NH ₃	200	1.5049	0.75	/
	H ₂ S	10	0.0837	0.84	/
渗滤液调节池	NH ₃	200	3.85	1.93	/
	H ₂ S	10	0.3142	3.14	/

根据导则规定，项目污染物数大于 1，取最大 P 值（Pmax）作为等级划分依据，废气 P 值中最大的是无组织排放的 H₂S，该污染物 $1\% \leq P_{\max} = 3.14 < 10\%$ 。根据表 1.6-1 分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级。

4、评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，确定本项目大气环境评价范围为自厂界外扩 5km 内的矩形区域。

1.6.2 声环境

1、评价等级

项目所在区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3095-2008）中的 2 类标准，根据《环境影响评价技术导则一声环境》（HJ2.4-2021）5.1.3 节评价等级划分的要求，确定声环境影响评价工作等级为二级。

2、评价范围

声环境评价范围为厂界外扩 200m 范围，评价范围详见附图 5。

1.6.3 地表水环境

1、评价等级

项目为水污染影响型建设项目，根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），根据下表判定水污染影响型建设项目评价等级。

表 1.6-6 地表水评价等级判定

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 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	—

注 1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（见附录 A），计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准要求的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注 3：厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注 4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。

注 5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时，评价等级不低于二级。

注 6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。

注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量 ≥ 500 万 m^3/d ，评价等级为一级；排水量 < 500 万 m^3/d ，评价等级为二级。

注 8：仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级 A。

注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。

注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

填埋场工作人员生活污水依托昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目（填埋一区及二区工程）建设的污水处理设施即经隔油池、化粪池、一体化生活污水处理站处置后回用于绿化；填埋库区渗滤液经导排系统收集后进入各自的调节池调节后，经“预处理+MVR 蒸发+生物处理 MBR（膜生化反应器）+NF（纳滤）+RO（反渗透）”的组合处理工艺处理达《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准后回用于绿化和道路清扫，不外排。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），项目属于建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

2、评价范围

本项目的地表水环境评价等级为三级 B，不设评价范围。

1.6.4 地下水环境

1、评价等级

按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）的相关内容，且根据《国家危险废物名录》（2021年版）将生活垃圾焚烧飞灰列为HW18类危险废物，同时按照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中6.3条要求，进入生活垃圾填埋场进行处置的生活垃圾焚烧飞灰的填埋过程列入

“危险废物豁免管理清单”，飞灰固化物填埋过程不按危险废物管理。本项目昆明市生活垃圾卫生填埋场填埋三区工程作为固化飞灰填埋库区，属于“U城镇基础设施及房地产”中“151、危险废物（含医疗废物）集中处置及综合利用”项目，属于I类项目。项目不涉及地下水环境敏感区，根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中的评价工作等级划分依据（详见表1.6-7、1.6-8），可判定本项目地下水评价工作等级为二级。

表1.6-7 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他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区*。
不敏感	上述地区之外的其它地区。
注：“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的敏感区。	

表1.6-8 地下水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

根据调查，项目周边 JC04 泉点监测点位黄家庄村饮用水源（位于项目区东侧约 1.8km 的侧向沟谷上游）及瑞鸡村委员会饮用水点（位于项目区东南侧 1.2km 处瑞星社区行政村内），根据分析项目区及评价区水文地质情况，瑞鸡村水源地及黄家庄村饮用水源与填埋场库区之间，存在分水岭，二者不属于同一水文单元，瑞鸡村千人以上水源地保护区划图见 1.7-1。

根据《昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目岩土工程初步勘察报告书》及现场踏勘，填埋场库区与黄家庄、瑞鸡村饮用水源之间无隔谷渗流通道及断层，三者之间地下水无水力联系。项目区域无集中式饮用水源地和地下水开采利用，不属于水源地保护区和准保护区以外的补给径流区，不涉及热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。敏感程度属于“不敏感”。

评价区地下水水力关系见图 1.6-1。



图 1.6-1 瑞鸡村千人以上水源地保护区划

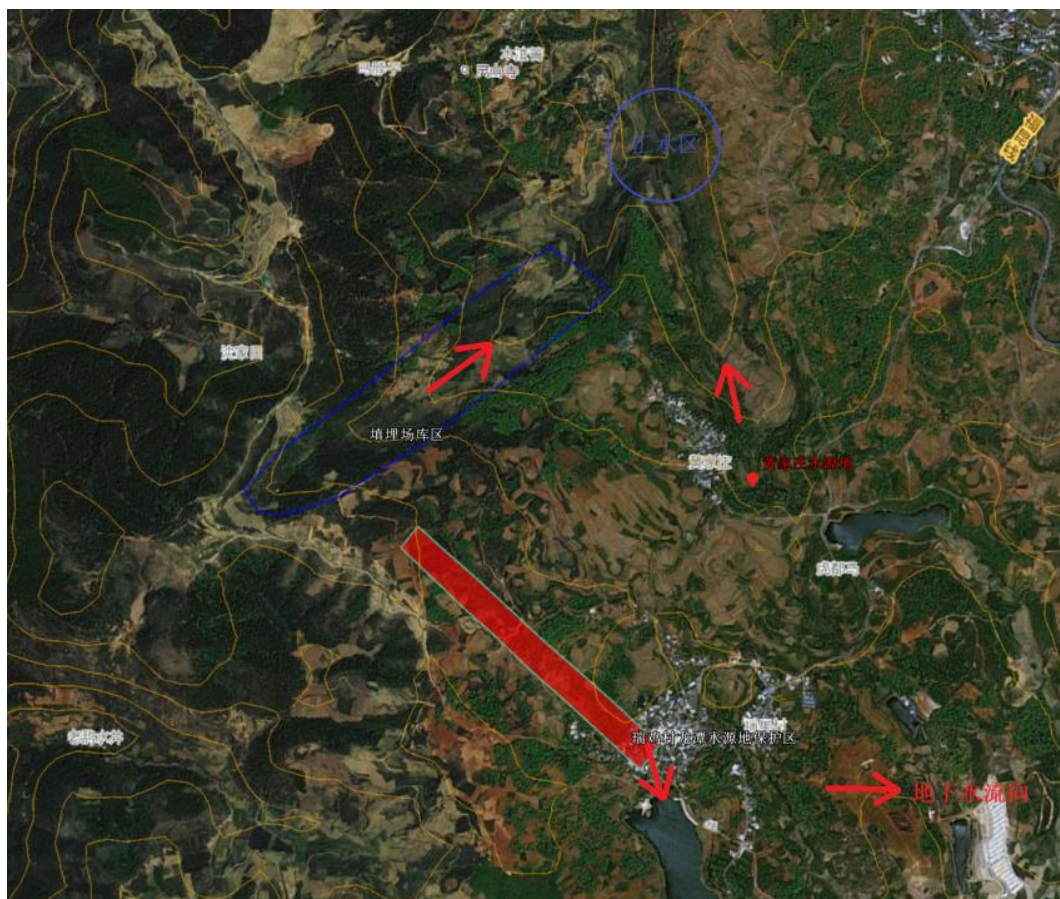


图 1.6-2 评价区地下水水力关系图

评价范围参照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）的要求，结合填埋场周边的地形地貌及水文地质条件，建设项目位于宜良县匡远街道木渣箐“V”字型沟谷上游地段，区内地下水整体沿沟谷向下游径流排泄，本次评价以完整小流域的边界（即地表分水岭）作为评价区的界限，流域的出口在评价区的东北角，确定的评价区南北宽约 2.3km，东西宽 3.2km，总面积约 7.3km²，同时也满足查表法中二级评价地下水环境现状调查评价范围（6-20km²）。

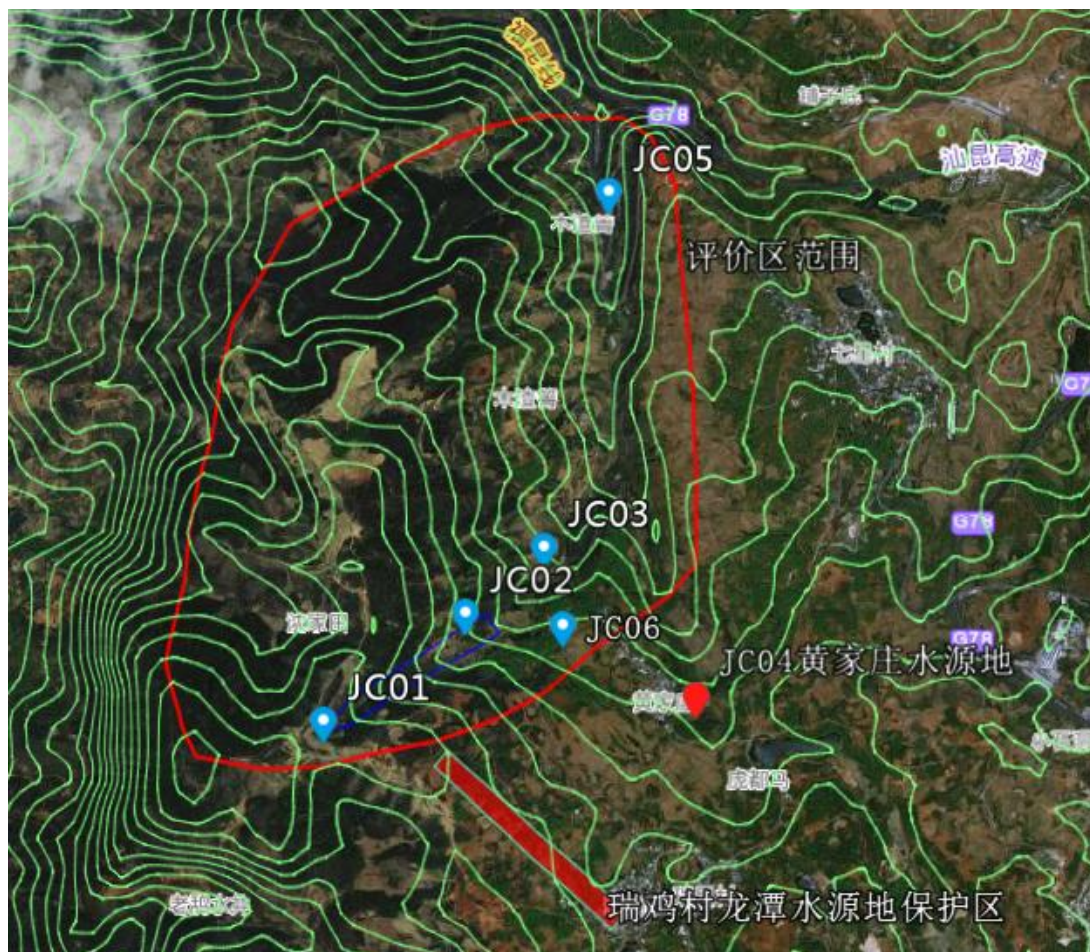


图 1.6-3 地下水调查评价范围图

1.6.5 生态环境

1、评价等级

根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022）6.1评价等级判定章节的规定，项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产地、重要生境、自然公园、生态保护红线、不属于水文要素影响型项目，地下水位、土壤影响范围内分布天然林等生态保护目标，填埋三区工程占地 10.516hm^2 ，封场工程占地 18.05hm^2 （包括填埋三区）工程占地 $<20\text{km}^2$ ，因此判定本项目生态环境评价等级为二级。

2、评价范围

根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022）6.2评价工作范围要求，本项目考虑生态完整性，结合生态单元及地理单元等情况，生态环境影响评价的范围为占地及道路占地及施工临时占地等区域。

1.6.6 土壤环境

1、评价等级

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964—2018）中的有关规定，环境影响评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和土壤环境敏感程度分级进行判定，可划分为一、二、三级。本项目属于人为因素导致某种物质进入土壤环境，引起土壤物理、化学、生物等方面特征性的改变，导致土壤土壤质量恶化的过程或状态，故本项目属于土壤环境污染影响型；根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录A，且根据《国家危险废物名录》（2021年版）将生活垃圾焚烧飞灰列为HW18类危险废物，同时按照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中6.3条要求，进入生活垃圾填埋场进行处置的生活垃圾焚烧飞灰的填埋过程列入“危险废物豁免管理清单”，飞灰固化物填埋过程不按危险废物管理。本项目昆明市生活垃圾卫生填埋场填埋二区工程作为固化飞灰填埋库区，属于“环境和公共设施管理业”中“危险废物利用及处置”项目，属于I类项目；将建设项目占地规模分为大型（ $\geq 50\text{hm}^2$ ）、中型（ $5\sim 50\text{hm}^2$ ）、小型（ $\leq 5\text{hm}^2$ ），项目填埋三区工程占地 10.516hm^2 ，封场工程占地 18.05hm^2 （包括了填埋三区），为中型规模，根据现场调查，项目周边存在耕地及其它土壤环境敏感目标分布，敏感程度属“敏感”。因此，确定本项目的评价等级为一级。

表1.6-9 污染影响型评价工作等级划分表

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

根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级，具体见表1.6-10。

表 1.6-10 污染影响型评价工作等级划分表

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

注：“—”表示可不开展环境影响评价工作

2、评价范围

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤环境污染影响评价范围为占地范围外扩1km范围。

1.6.7 环境风险

1、评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，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危险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。

风险评价工作级别按下表划分。

表 1.6-11 环境风险评价工作等级划分

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

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

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，参见附录 B 确定危险物质的临界量。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按公式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

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

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种危险物质的临界量，t。当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为I。当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

本项目风险物质为氨、硫化氢、甲烷、渗滤液，经计算，本项目危险物质数量与临界值比值 $Q = 400.05458 \geq 100$ 。

（2）环境风险评价等级

建设项目危险物质及工艺系统危险性为 P3，根据建设项目涉及的物质及工

艺系统危险性和所在地环境敏感性确定大气、地表水、地下水环境风险潜势分别为Ⅲ、Ⅱ、Ⅱ，大气环境风险评价等级为二级，地表水环境风险评价等级为三级、地下水环境风险评价等级为三级。评价工作级别划分如表 1.6-12。

表 1.6-12 建设项目环境风险评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
a 是相对于详细评价工作而言，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。				

（3）评价范围

项目厂界外 5km 范围。

综上所述，该项目环境影响评价工作等级、评价范围确定见表 1.6-13。

表 1.6-13 评价工作级别和评价范围确定表

环境要素	评价工作级别确定依据	评价工作级别	评价范围	判定依据
环境空气	据《环境影响评价技术导则一大气环境影响》（HJ2.2-2018），项目区大气污染物经估算模式计算最大占标率小于 10%，确定为二级评价。	二级评价	本项目以厂界外延边长 5km 的矩形区域	HJ22-2018
声环境	根据《环境影响评价技术导则一声环境影响》（HJ2.4-2021）项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 2 类地区，确定为二级评价。	二级评价	厂界外 200m 范围	HJ2.4-2021
地表水环境	根据《环境影响评价技术导则一地表水环境》（HJ/T2.3-2018），项目产生废水经项目区污水处理站处理后回用，不外排。	三级 B	不设评价范围	HJ2.3-2018
地下水环境	根据《环境影响评价技术导则一地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境影响评价项目类别应列为 I 类项目，地下水环境为不敏感，确定为二级评价。	二级评价	以完整小流域的边界（即地表分水岭）作为评价区的界限，流域的出口在评价区的东北角，确定的评价区南北宽约 2.3km，东西宽 3.2km，总面积约 7.3km ²	HJ610-2016
生态环境	根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）规定，确定本项目生态环境影响评价等级为二级	二级评价	项目区占地范围、道路及施工占地范围	HJ19-2022

土壤环境	根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964—2018), 确定本项目类别为I类, 土壤环境为敏感, 确定为一级评价	一级评价	项目区厂界及外延 1km 范围内	HJ964—2018
环境风险	根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018), 大气环境风险评价等级为二级, 地表水环境风险评价等级为三级、地下水环境风险评价等级为三级	大气环境风险评价等级为二级, 地表水环境风险评价等级为三级、地下水环境风险评价等级为三级	项目厂界外 5km	HJ/T169-2018

1.7 环境保护目标

根据本区域的环境状况, 评价区主要环境敏感保护目标情况见表1.7-1及表1.7-2。评价区主要环境敏感保护目标情况及环境影响评价范围见附图5。

表1.7-1 项目大气环境影响评价范围内保护目标一览表

名称	坐标 (UTM)		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
	X	Y					
沈家田村(征迁范围)	319172	2754158	居民	12 人	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二类区	西侧	215
黄家庄村	319827	2753624	居民	750 人		东侧	542
瑞星村	319867	2752718	居民	1517 人		东南侧	1100
马脖子	319345	2754851	居民	19 人		北侧	1010
木渣箐	319687	2755644	学校	236 人		东北侧	1900
七星村	320810	2754990	学校	986 人		东北侧	2020
浑水塘	318544	2751298	学校	576 人		南侧	2270

表1.7-2 其它主要环境保护目标一览表

保护目标	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
地表水环境	南盘江	水质	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水质标准	西侧	3.5km
地下水环境	项目评价区域地下水	水质	《地下水质量标准》(GB/T14848—2017) 中 III 类标准值	-	-
土壤	侧风向村庄居住地	村庄用地	GB36600-2018 第一类用地筛选值	东侧	542
	耕地	耕地	GB15618-2018 筛选值	东北	20
生态环境	评价区域景观、野生动植物等	生态	实施生态旅游, 合理利用土地, 推行清洁生产, 改善森林的数量, 保护岩溶地貌环境和农田生态环境, 防止石漠化		

1.8 评价方法及工作程序

项目环境影响评价工作可分为三个阶段。第一阶段接受业主委托，收集相关项目文件和环保法规，进行初步调查和工程分析；第二阶段进行详细的现场考察、工程分析、环境影响预测和评价；第三阶段制定环境影响减免措施、监测计划及管理计划，得出环境影响评价总结论，并在以上工作的基础上编制报告书。工作程序见图 1.8.1。

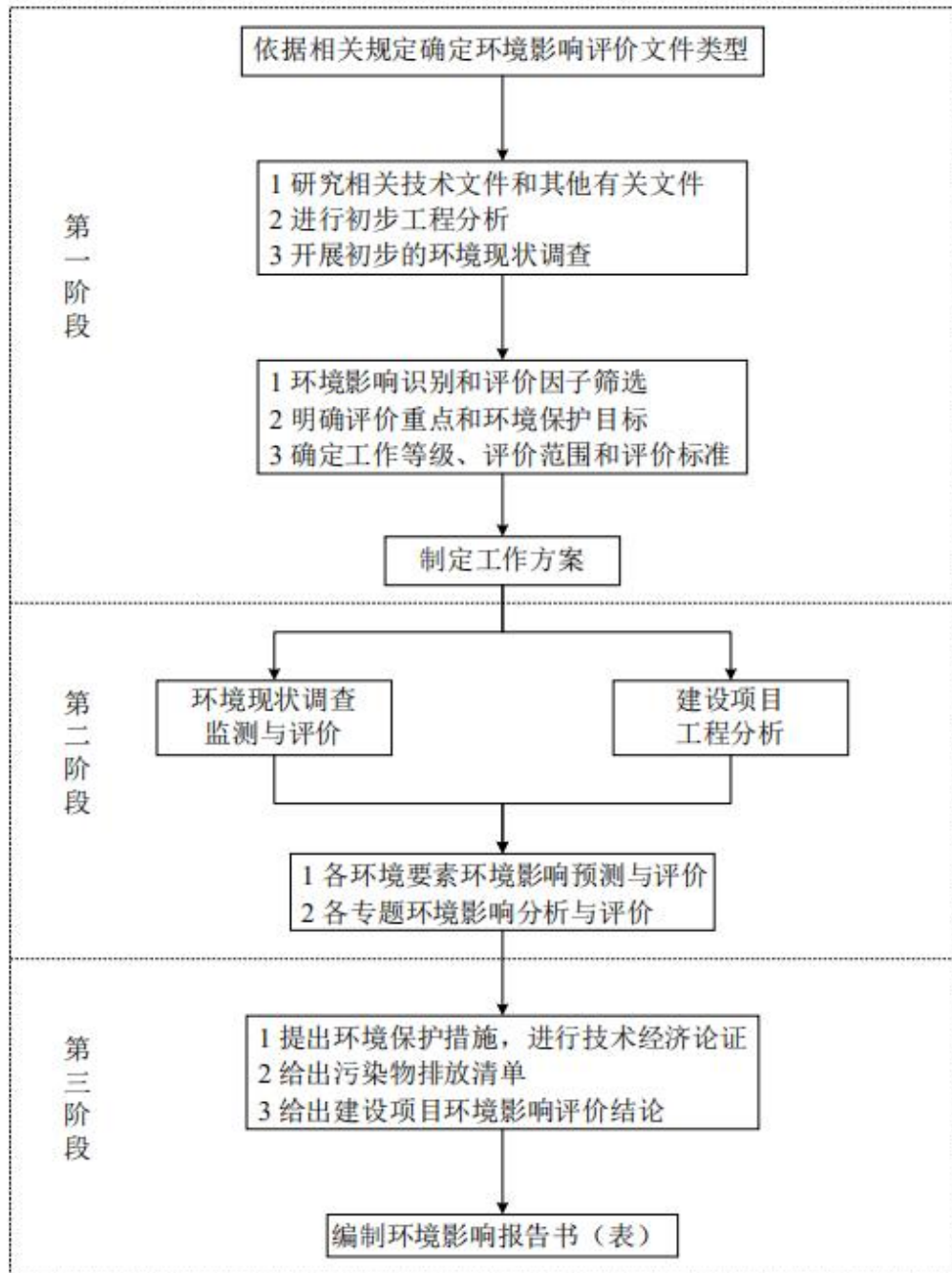


图 1.8.1 评价工作程序图

2 项目概况及工程分析

2.1 项目概况

2.1.1 项目基本情况

项目名称：昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目（填埋三区工程）

建设单位：昆明滇池水务股份有限公司

建设性质：新建

建设地点：云南省昆明市宜良县沈家田（中心点坐标：经度 103.203324°，纬度 24.884480°）

占地面积：填埋三区工程占地 105160.05m²（约 157.74 亩）、封场工程占地 180513.34m²（约 270.77 亩）。

项目投资：本项目总投资 25776.85 万元。

项目代码：2020-530125-77-03-007893

环境影响评价行业类别：四十八公共设施管理业：106.生活垃圾（含餐厨废弃物）集中处置（生活垃圾发电除外）

国民经济行业类型：N7810 城市生活垃圾及污泥处置

填埋库容：填埋三区库容为 330.33 万 m³，设计使用年限 19.5 年。

处理规模：根据设计资料可知填埋二区及三区为固化飞灰填埋区，固化飞灰填埋区日处理固化飞灰 600 吨。

劳动定员：本项目不新增定员，由昆明市生活垃圾卫生填埋场原定 52 人分配对三区工程进行维护运行工作。

生产班制：全年 365 天运行（飞灰填埋区雨天不作业），除值班人员三班工作制外，其余均为两班工作制，每班 8h。

服务对象：昆明市生活垃圾焚烧发电厂固化后的飞灰，运至填埋场二区及本项目填埋库区填埋。

建设周期：填埋三区工程：约 6 个月，项目预计 2022 年 11 月初施工，2023 年 4 月底完工；封场工程预计 2042 年 8 月施工，2043 年 2 月完工，目前尚未开工建设。

评价范围：填埋三区工程、填埋场一期工程的封场工程的施工期、运营期。此外，本环评不涉及飞灰固化及填埋对象运输车辆，固化飞灰由焚烧单位固化处理达到填埋要求后负责运输至本项目所在地。

2.1.2 建设内容及项目组成

项目主要工程建设内容包括主体工程、辅助工程、储运工程、公用工程及环保工程等，项目工程组成见表 2.1-1。

表 2.1-1 项目工程组成一览表

工程内容		建设内容及规模	备注
主体工程	库区	昆明市生活垃圾卫生填埋场项目共计开挖土石方 116.55 万 m ³ ，共计回填土石方 116.55 万 m ³ ，固化飞灰填埋库区结合现状地形设计填埋封场高程为 1970.00m，填埋分台的高差为 10m，坡比为 1:4，结合现状地形，确定坝体顶标高为 1840.00m。 填埋库区为碾压土石坝，根据现状地形确定坝体长度为 134m，顶部宽为 7m，最大高度为 10m，内边坡坡度为 1:3.0，外边坡坡度为 1:2.0。内侧采用 HDPE 膜防渗，防止填埋场渗滤液流入坝体。坝体就地取材用粘土夹碎石分层压实筑成，外侧进行植草护坡。	
	边坡设计和分区隔堤	填埋库区内为防渗层铺设需要，库区边坡坡度 1:2.0，每层台阶高度不大于 10m，中间设置 3m 宽锚固平台。开挖后及时铺设防渗层。填埋库区外侧边坡边坡坡度 1:1.25，每隔 8m 设置一条 2m 宽台阶。开挖后进行植草护坡。在填埋库区库底设置 2 个分区隔堤。	
	道路工程	临时性道路：填埋库区坑填作业时下坡道路至临时作业面之间的道路，使用年限一般不超过 3 年，为泥结碎石路面道路。	
		永久性道路：渗滤液处理区作业道路、管理区道路，将在整个服务年限内使用。	
		渗滤液处理区作业道路：作业道路采用三级露天矿山道路标准进行设计，应满足全天候作业的要求；路面结构采用 25cm 水泥混凝土路面，宽度为 4m，长度为 145 米。	利旧
	库区防渗系统	采用双层防渗的衬层结构，场底设置渗滤液导流层，采用粒径为 20~60mm 的卵石，铺设厚度为 300mm，一方面起到导排渗滤液的作用，另一方面也可有效的保护其下的防渗系统不受破坏。反滤层采用 200g/m ² 的土工滤网，考虑到土工滤网直接暴露遇阳光下老化比较快，该层材料位于最上方，因此，填埋场整体施工时可先不施工，等到填埋分区启用之前再铺设。填埋库区的场底衬层结构如下：①200g/m ² 土工滤网一层②500mm 厚碎石一层（粒径为 20~40mm）③600g/m ² 的无纺土工布一层（膜上保护层）④2.0mm 厚 HDPE 土工膜一层（光面）⑤400g/m ² 的无纺土工布一层（膜下保护层）⑥6mm 土工复合排水网⑦400g/m ² 的无纺土工布一层（膜上保护层）⑧1.5mm 厚 HDPE 土工膜一层（光面）⑨5000g/m ² 的膨润土垫（GCL）一层⑩50cm 厚压实粘土⑪平整后基底。	
	地下水收集及导排系统	地下水导排主盲沟位于地下水导排层中，断面采用梯形断面，最大断面尺寸为下底宽 1000mm，两侧边坡为 1:1，深 1000mm，先在盲沟内敷设 200g/m ² 土工滤网，然后再敷设 dn400 的 HDPE 穿孔花管，最后回填级配卵石至地下水导排盲沟沟顶（盲沟由土工布包裹），地下水导排主盲沟坡度均不小于 2%，主盲沟将收集的地下水通过垃圾坝，经过阀门井后排出场外，地下水管道设置阀门井，在此区域进行抽检。 在沿主盲沟纵线上，依照场地整平实际地形情况，间隔 30m，与主盲沟成 70 度角，敷设地下水导排支盲沟。地下水导排支盲沟坡度均不小于 2%。地下水导排支盲沟中填充卵石，支盲沟断面形式为梯形，最大断面尺寸为下底宽 1000mm，两侧边坡为 1:1，深 1000mm，先在盲沟内敷设 200g/m ² 土工滤网，然后再敷设 dn200 的 HDPE 穿孔花管，最后回填级配卵石至地下水导排盲沟沟顶（盲沟由土工布包裹）。	利旧+封场时改造
	渗滤液收	渗滤液导流层通过设计合适的坡度来控制导流层内的渗滤液水头。反滤层	利旧

	集及导排系统	用于防止导流层的堵塞。为保证填埋分区内的渗滤液横向导排效率，填埋库区场底的宽度不宜太宽，通常在 30~40m 范围内。通过合理的横向排水坡度来控制渗滤液水头，通常横向排水坡度不小于 2%。填埋区内的纵向渗滤液收集管埋设在盲沟内，管道外用较大粒径的卵石（粒径通常为 20~60mm）包裹，以增加导流能力。本工程渗滤液、地下水盲沟收集导排系统中管材均采用 PE80 HDPE 管材，标准尺寸比为 SDR11，工程压力为 1.25MPa。其中渗滤液主盲沟内 HDPE 管管径为 dn355，支盲沟内 HDPE 管管径为 dn250。固化填埋库区的渗滤液收集后，渗滤液采用斜卧式抽排井，通过污水泵提升至调节池。	
	检漏系统	填埋库区防渗系统的第一层膜和第二层膜之间设置渗滤液检漏系统，检漏系统主要是在两层防渗系统之间铺设一层 6.0mm 厚土工复合排水网，库区中部设置检漏盲沟，盲沟内设置 dn160 HDPE 检漏管，土工复合排水网以不小于 1% 的坡度坡向检漏盲沟，检漏管最终接入渗滤液检漏井，检漏井同样采用斜卧式。	
	地表水收集及导排系统	场址所在区域自然地势起伏较大，采用山谷型填埋场建设，场底标高 1833.00m，坑口线最大标高 1960.00m。填埋场雨水采用明沟排水，环境填埋场建设，最终导排至场外。本工程中填埋场场底渗滤液导排系统坡度设计为 11.5%，截洪沟均按照现状地形坡度布设，雨水导排顺畅，渗滤液调节池布置在填埋场区最北侧，地势最低，平均挖填深度约为 5m，保证渗滤液能通过重力流入调节池。	利旧+新建
	填埋气导排工程	固化飞灰填埋库区处理对象为固化后的飞灰，不产生填埋气，未设置填埋气导排设施。 封场时采用导气石笼收集导排垃圾降解时产生的填埋气体，导气石笼设置于渗滤液导流层上方，导气石笼直径 1.2 米，由土工网围成，内装粒径 40~100 毫米的卵石，中心设置 dn160 HDPE 花管，初期建设高度为 1.5 米，随垃圾堆层的升高逐渐加高，直至终场高度，中心导气管顶端设置三通导气，防止杂物落入。	利旧+改造
	绿化工程	绿化工程包括管理区绿化及库区周边绿化隔离带。在填埋场周围进行种草植树，改善植被生态系统，使垃圾的有害物被吸收，从而达到改良土壤、净化空气、调节气候和减尘灭菌的作用，达到减少污染，改善环境的目的，主体设计在垃圾填埋库区外围及管理区与填埋区之间设置绿化隔离带，绿化带平均宽度约 20m，植被种类的选择以常青乔木和灌木为主。	管理区绿化利旧
	回用水系统	本项目填埋场渗滤液及生活污水处理设施产生尾水，达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准后回用于绿化和道路清扫，项目回用水池设置管理区，渗滤液处理站尾水经由提升泵提升至回用水池。回用水池容积为 10000m³。项目管理区绿化区域及库区周边绿化隔离带采用固定式喷灌进行喷淋处理，运输道路及填埋场作业区扬尘采用洒水车进行洒水降尘。	利旧
	封场工程	根据场区建设条件，填埋场（一区、二区及三区）最后封最终覆盖系统为人工材料覆盖结构，其由下至上的结构层依次为：膜下保护层（粘土，厚度 30cm）、HDPE 土工膜（厚度 1.0mm）、膜上保护层与排水层（复合土工排水网）和植被层（厚度 60cm 的营养土层和种植的草皮）。	设计
辅助工程	门卫室	1 层，H=3m，建筑面积 30m²，包含门卫室、值班室和辅助用房	利旧
	综合楼	2 层，H=6m，建筑面积 1500m²，包含办公、宿舍和中控	
	食堂	1 层，框架，建筑面积 400m²，B×L×H=20×20×3	
	维修间及变电所	1 层，框架，建筑面积 135m²，B×L×H=15×9×4.5	
储运工	飞灰收运	装载机 1 辆、推土机 2 台、挖掘机 1 台、叉车 2 台、吊车 1 辆。	

程				
公用工程	供水		接市政管网供水	
	排水		生活污水经自建的一体化生活污水处理站（设计规模为 12m³/d）处理后，出水达到处理达《GB/T18920-2020《城市污水再生利用城市杂用水水质》标准后回用于绿化和道路清扫，不外排；填埋库区渗滤液经导排系统收集后进入各自的调节池调节后，经“预处理+MVR 蒸发+生物处理 MBR（膜生化反应器）+NF（纳滤）+RO（反渗透）”的组合处理工艺处理达《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准后回用于绿化和道路清扫，不外排。	利旧
	供电		由当地供电局供电	
环保工程	废气		固化飞灰填埋库区处理对象为固化后的飞灰，不产生填埋气，未设置填埋气导排设施；渗滤液调节池恶臭采用加盖密闭、喷洒除臭剂等方式降低污染物排放；填埋扬尘采用洒水抑尘方式降低颗粒物排放浓度。	
	废水	一体化生活污水处理站	生活污水经自建的一体化生活污水处理站（设计规模为 12m³/d）处理后，出水达到处理达《GB/T18920-2020《城市污水再生利用城市杂用水水质》标准后回用于绿化和道路清扫，不外排。	利旧
		废水处理	渗滤液处理的设计规模为 150m³/d，出水达到处理达相应标准后回用于绿化及道路清扫，不外排。	
		废水收集	项目在渗滤液处理区设置有 3 座调节池，根据可研设计，每座调节池容积均为 4000m³。项目调节池总容积为 12000m³，能够满足渗滤液调节储存的需要。	
		中水储存	根据可研设计，回用水池设置于管理区，渗滤液处理站尾水经由提升泵提升至回用水池。回用水池容积为 10000m³。能够满足中水储存、使用的需要。	
	地下水	防治措施	按库区防渗设计进行防渗，并建立地下水监控系统，包括科学、合理的设置地下水污染监控井，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现，及时控制，并且监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并抄送环境保护行政主管部门，对于常规检测数据应进行公开，满足法律中关于知情权的要求。发现污染和水质恶化时，要及时进行处理，开展系统调查，并上报有关部门	
	噪声		采取低噪声设备及绿化隔声等措施	
	固废	生活垃圾收集设施	设置带盖式垃圾收集桶，分类收集项目产生的生活垃圾	利旧
		危废暂存间	危废暂存间位于渗滤液处理区综合机房内，面积为 25m²。危险废物委托有资质单位进行处置	
土壤保护措施		项目区防渗（按地下水分区防渗要求建设）		

2.1.3 项目原辅材料

本项目运营过程不涉及原辅料的使用，渗滤液处理过程涉及的原辅料使用情况见表 2.1-2。

表 2.1-2 主要原辅料及能源消耗

项目	名称	全年用量	单位	储存周期	储存量	单位
渗滤液药剂	硫化钠	25.12	t	7.00	481.75	kg
	硫酸亚铁	12.56	t	7.00	240.88	kg
	氢氧化钙	14.34	t	7.00	275.01	kg
	30%双氧水	127.98	t	7.00	2454.41	kg
	PFS	8.40	t	7.00	161.10	kg
	MBR 杀菌剂	3.15	t	7.00	60.49	kg
	NF 杀菌剂	22.39	t	7.00	429.40	kg
	RO 杀菌剂	37.98	t	7.00	728.38	kg
	RO 阻垢剂	2.10	t	7.00	40.25	kg
污泥处理	PAM 阳离子	0.84	t	7.00	16.11	kg
封场	粘土	54154.3	m ³	/	/	/
	HDPE 土工膜	180600	m ²	/	/	/
	复合土工排水网	180600	m ²	/	/	/
	植被土	108308.5	m ³	/	/	/
	草皮	180514.1	m ²	/	/	/

2.1.4 主要生产设备

表 2.1-3 项目主要设备情况一览表

序号	设备名称	单位	数量
1	压实机	台	2
2	履带式推土机	台	2
3	挖掘机	台	1
4	自卸卡车	辆	1
5	洒水车	台	1

2.1.5 总平面布置

本次生活垃圾卫生填埋场为山谷型填埋场，填埋库区地势西南高东北低，填埋库区（三区）占地 105160.05m²，库容约为 330.33 万 m³。

本次评价填埋场主要分为填埋库区（三区）、渗滤液收集池、管理区，以及根据卫生填埋场工艺确定的辅助工程（如地下水导排、渗滤液导排等）组成。可分为管理及场前区和填埋区两大部分，其中管理及场前区由管理用房，进场道路等组成。总图布置时因受场地的限制，整个填埋场地势西南高东北低。运输车辆经地磅计量后向西南到填埋库区。具体平面布置图见附图 3-1。

填埋库区利用填埋区东北侧建设垃圾坝，结合周边山体形成初始库容，库区中间设置分区坝将填埋库区分为应急生活垃圾填埋库区（填埋一区），固化飞灰填埋库区（填埋二区、填埋三区）。管理用房设置在场区进场道路旁，在场区的西面偏南侧。渗滤液调节池在填埋库区的北侧，渗滤液处理区紧挨着渗滤液调节池，在渗滤液调节池的西侧。满足辅助生产区、管理区布置在夏季主导风向的上风向，渗滤液处理区、臭气集中处理

区位于夏季主导风向下风向的规范要求。本工程垃圾填埋场总体上布局紧凑、合理，符合垃圾卫生填埋工艺特点和相关设计规范要求。

2.1.6 劳动定员及工作制度

1、劳动定员

本项目不新增定员，由昆明市生活垃圾卫生填埋场原定 52 人分配对三区工程进行维护运行工作，封场后将由 10 人进行渗滤液处理站等运行管理工作。

2、生产班制

全年 365 天运行（飞灰填埋区雨天不作业），除值班人员三班工作制外，其余均为两班工作制，每班 8h。

2.1.7 主要技术经济指标

项目主要技术经济指标详见表 2.1-5。

表 2.1-4 项目主要经济技术指标

序号	指标名称	单位	数量		备注
1	填埋三区工程总占地面积	m ²	105160.05	填埋三区工程占地 105160.05m ² （约 157.74 亩）	
2	填埋三区库容	m ³	330.33 万	填埋三区（固化飞灰填埋区）库容 330.33 万 m ³ ，占地 95.43 亩。	
3	填埋三区服务年限	年	19.5	飞灰安全填埋 600 吨/天（二区、三区），规划服务年限为 3 年。	
4	渗滤液处理站	t/d	150	渗滤液处理区占地面积 15630.93m ²	一区、二区工程已建
5	管理区面积	m ²	4700.27	占地面积 4700.27m ² ，综合楼、食堂、门卫室、维修间及变电所；综合楼为 2 层框架结构，建筑面积为 1500m ² ；食堂为 1 层框架结构，建筑面积为 400m ² ；门卫室为 1 层框架结构，建筑面积为 30m ² ；维修间及变电所为 1 层框架结构，建筑面积为 135m ² 。	一区、二区工程已建
6	劳动定员	人	52	一班制（值班人员除外）	不新增
7	土方工程量	挖方	万 m ³	116.55	昆明市生活垃圾卫生填埋场项目整体建设，无外购土石方及弃渣。
		填方	万 m ³	116.55	
8	工程总投资	万元	25776.85	/	

2.2 处理对象及进场要求

固化飞灰填埋库区处理对象为昆明市生活垃圾焚烧发电厂焚烧后产生的飞灰固化物。昆明市生活垃圾焚烧发电厂产生的飞灰，在焚烧厂飞灰固化车间内进行螯合稳定化处理后，进行鉴定，在满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)的要求后，由专用运输车运至本场进行填埋。

2.2.1 飞灰来源及产生量

飞灰指由烟气净化系统（喷雾反应塔和袋式除尘器）、余热锅炉灰斗收集的粉尘，包括锅炉出口烟气中的灰尘、中和反应物、过量的碱剂以及吸附过重金属污染物的活性炭。飞灰的成份受多重因素的影响，其变化范围也较大。其主要成分为 CaCl_2 、 CaSO_3 、 SiO_2 、 CaO 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 等，另外还有少量的 Hg、Cr、Ge、Mn、Zn、Mg 等重金属和微量的二噁英等有毒有机物。

昆明主城区生活垃圾全部采用焚烧方式进行处置，截止至 2019 年末，已建成投产的垃圾焚烧发电厂共有 5 座，即五华垃圾焚烧发电厂、东郊垃圾焚烧发电厂、空港垃圾焚烧发电厂、海口垃圾焚烧发电厂和呈贡垃圾焚烧发电厂，总处理规模为 5300t/d。昆明市垃圾焚烧发电厂的建设和运行对城市生活垃圾减量化、资源化处理有着显著的效果，但因此而产生的大量飞灰需要进一步的处置。

根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）6.3 节规定，生活垃圾焚烧飞灰和医疗废弃物焚烧残渣（包括飞灰、底渣）经处理后满足下列（含水率小于 30%、二噁英含量或等效毒性量低于 $3\mu\text{g/kg}$ 、按照 HJ/T 300 制备的浸出液中危害成分低于规范 6.3 节下表 1 规定的限值）条件，可进入昆明市生活垃圾卫生填埋场飞灰填埋库区填埋处置。昆明市五座垃圾焚烧发电厂均设有固化设施，所有的飞灰均经螯合固化且检验达标后运至填埋场进行处置。

截止至 2019 年末，已建成投产的垃圾焚烧发电厂共有 5 座，即五华垃圾焚烧发电厂、东郊垃圾焚烧发电厂、空港垃圾焚烧发电厂、海口垃圾焚烧发电厂和呈贡垃圾焚烧发电厂，总处理规模为 5350 吨/天，满足昆明市中心城区生活垃圾处理需求。

根据《昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目可行性研究报告》可知，根据焚烧场近期处理能力现状调查及远期处理能力现状预测，2020 年—2035 年固化飞灰平均处理量 562.38（吨/日）；综合考虑现状预测及根据人口预测规模，并考虑固化飞灰填埋区因填埋时间较长，考虑到以后垃圾量的增长，固化飞灰填埋区的处理规模为：600t/d。

2.2.2 填埋场进场要求及成分

由于现状焚烧厂投入运营，飞灰固化物为块状固体及粉状固体不统一，根据运营单位提供的资料，本工程建成后，进场飞灰统一为固化物外形呈块状，采用袋装，密度为 1.0t/m^3 。

生活垃圾焚烧后飞灰固化稳定处理后，经地方环境保护行政主管部门认可的监测部门检测满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）6.3 条要求的下列条件

时，可以进入拟建飞灰填埋场进行填埋处置。

(1) 含水率小于 30%；

(2) 二噁英含量(或等效毒性量)低于 3ug/kg；

(3) 按照《固体废物浸出毒性浸出办法醋酸缓冲溶液法》（HJ/T300）制备的浸出液中危害成分浓度低于《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中表 1 规定的限值后，送至填埋场填埋处理。

严禁下列物质进入飞灰填埋库区：

生活垃圾；

有毒工业制品及其废弃物；

有毒试剂和药品；

有化学反应并产生有害物质的物质；

有腐蚀性或有放射性的物质；

易燃、易爆等危险品；

生物危险品和医院飞灰；

其它严重污染环境的物质。

本项目不设置鉴别检验设施，入场的固化飞灰需由飞灰产生单位提供第三方资质单位出具的飞灰检测报告，符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）标准的固化飞灰在经核对无误后方可进入填埋区进行填埋处理，本项目不接收检测不合格的飞灰。

飞灰分析鉴别包括以下内容：

①物理性质:物理组成、容重、尺寸；

②特性鉴别(二噁英、含水率、重金属含量等)。

浸出液中危害成分质量浓度限值见表 2.2-1。

表 2.2-1 浸出液污染物质量浓度限值

序号	污染物项目	质量浓度限值 (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

10	总铬	4.5
11	六价铬	1.5
12	硒	0.1

2.3 填埋场工程建设内容

中机十院国际工程有限公司于 2020 年 4 月编制了《昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目可行性研究报告》，并于 2021 年 12 月 31 日取得了云南省固定资产投资项目备案证（项目代码：2020-530125-77-03-007893）；安徽省城建设计研究总院股份有限公司于 2022 年 5 月编制完成了《昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目初步设计》，并于 2022 年 8 月 5 日取得了《昆明市住房和城乡建设局关于昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目初步设计的批复》（昆建通〔2022〕227 号），本章节内容均参照可行性研究报告及初步设计内容进行编制。

2.3.1 场地整治

填埋库区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，并为垃圾堆体提供足够的承载力。

（1）场场地整治时应该：

- ①清除所有植被即表层耕植土；
- ②确保所有软土、有机土和其它所有可能降低防渗性能的异物被去除；
- 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需要挖除腐殖土、淤泥等软土，回填土方并应按有关规定分层回填夯实；
- ⑥对于填埋区场底淤泥和淤泥质土应采用边坡平整，富余的粉质粘土作为地基垫层；处理后的地基压实系数应达到 0.93~0.97，地基承载力达到 160kPa；
- ⑦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 0.95；
- ⑧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。

（2）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、树根及其它任何有害的杂物；
- ③坡面稳定，过渡平缓。

（3）库底标高

为有效进行库区渗滤液导排和地下水导排，场底综合布置横向和纵向坡度。并能保证重力流导排，考虑调节池的池顶标高，根据拟选方案，在采用单坡布置的基础上，以中间整平控制线为基础，纵向坡度约为 12%左右，横向坡度约为 2%，垃圾坝内侧开始控制标高为 1833.00m。

2.3.2 土石方平衡

对于卫生填埋场，填埋工艺要求填埋物要及时覆盖，每日进行日覆盖，当填埋达到一定高度后由于暴露时间较长，需进行中间覆盖，填埋库区最终封场后要进行最终覆盖。因此，填埋过程中必须考虑覆盖。本次飞灰填埋库区填埋作业工艺中的日覆盖用 1.0mm 厚高密度聚乙烯膜进行覆盖，膜可以重复进行利用，并可节约一部分库容。

2.3.3 填埋库区建设方案

本项目填埋场为山谷型填埋场，填埋库区场底地势西南高东北低，填埋三区占地面积约为 105160.05m²。填埋库区的建设方案进行分区建设，主要方案如下：

1、利用填埋区东北侧建设垃圾坝，结合周边山体形成初始库容，库区中间设置分区坝将整个库区分为三个填埋库区，其中填埋一区用于填埋生活垃圾应急填埋，填埋二区、三区用于固化飞灰的填埋。

2、沿填埋库区设置作业道路，方便垃圾填埋运营作业。

3、沿填埋库区边界外侧设置外截洪沟，减少地表径流进入场内，做到雨污水分流。

4、填埋库区内地基做适当处理，并设置防渗系统，防渗系统上设置渗滤液收集系统，防渗层下设置地下水导排系统，整个库区均采用双层防渗。

5、本项目不设置填埋气体收集系统，固化飞灰填埋库区填埋的固化飞灰已事先由昆明市主城区垃圾焚烧发电厂进行飞灰固化处理，因此填埋库区不产生填埋臭气。固化剂采用水泥和螯合剂，固化后的水泥块呈球状，采用吨袋包装运输，填埋过程中不易产生废气。

2.3.4 填埋库区建设方案

1、逐年所需库容

（1）日处理规模与年处理时间

昆明市所有垃圾焚烧发电项目近期总处理规模为 5350t/d，2020 年预计处理规模可达到 6050 t/d，2022 年以后处理规模可达到 7300 t/d，年处理时间为 365 天；昆明市垃圾焚烧发电项目运营时检修期，检修时生产线为轮流检修。根据可研报告可知，五个焚烧

厂近期 14 条生产线，检修期间无法处理生活垃圾量为 17.92 万吨/年。固化飞灰填埋区的处理规模为：600t/d。

（2）固化飞灰填埋区逐年所需库容计算

结合飞灰日产生量。填埋物密度约为 1.3 吨/立方米进行计算（考虑增加间隙填充、压实后的堆填密度），本填埋场年累计所需库容为下表。

表 2.3-1 固化飞灰填埋逐年所需库容

年份	日处理量 (t)	年均处理天数	当年所需库容 (m³)	累计所需库容 (m³)
2020	513	365	144035	144035
2021	513	365	144035	288069
2022	548	365	153862	441931
2023	548	365	153862	595792
2024	548	365	153862	749654
2025	548	365	153862	903515
2026	548	365	153862	1057377
2027	548	365	153862	1211238
2028	548	365	153862	1365100
2029	548	365	153862	1518962
2030	625	365	175481	1694442
2031	625	365	175481	1869923
2032	625	365	175481	2045404
2033	625	365	175481	2220885
2034	625	365	175481	2396365
2035	625	365	175481	2571846
2036	625	365	175481	2747327
2037	625	365	175481	2922808
2038	625	365	175481	3098288
2039	625	365	175481	3273769
2040	625	365	175481	3449250
2041	625	365	175481	3624731
2042	625	365	175481	3800212
2043	625	365	175481	3975692
2044	625	365	175481	4151173

2、卫生填埋场使用年限

表 2.3-2 填埋二区、填埋三区（固化飞灰填埋区）库容计算表

标高 (m)	高差 (m)	面积 (m²)	两升层之间库容 (万 m³)	累计库容 (万 m³)
1850	0	1849.9	0.00	0.00
1880	30	6205.67	11.44	11.44
1890	10	11004.38	8.49	19.94
1900	10	15879.96	13.37	33.30
1910	10	19182.19	17.51	50.81
1920	10	29676.61	24.24	75.05
1930	10	39629.51	34.53	109.58
1940	10	51092.52	45.24	154.82
1950	10	69748.84	60.18	215.00
1960	10	83441.66	76.49	291.49
1970	10	42987.55	62.11	353.60
1980	10	14584.25	27.54	381.14

经过上述计算可知，填埋二区库容约 50.81 万 m^3 ，使用年限为 3 年。本次评价项目填埋场库容填埋三区库容为 $381.14-50.81=330.33$ 万 m^3 ，设计使用年限 19.5 年。

表 2.3-3 填埋区各分区库容及使用年限

填埋分区		占地面积（亩）	设计有效库容（ m^3 ）	服务年限
固化飞灰填埋区	填埋二区	49.66	50.81	3
	填埋三区	157.74	330.33	19.5

3、填埋分区、分期

（1）垂直分区

本工程固化飞灰填埋区采用了垂直分区，中间设置锚固平台，锚固平台设置排水沟，将上方未作业区的雨水导排出场外。

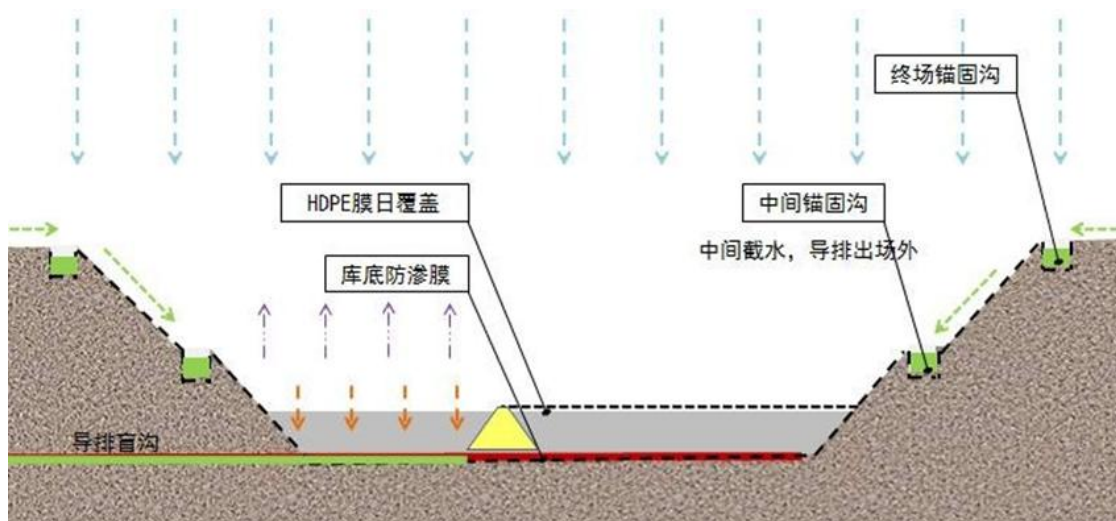


图 2.3-1 垂直分区示意图

（2）水平分区及水平方向膜密闭作业分区

填埋库区设置了水平分区，在库底设置了 2 道分区坝，将填埋区分为填埋一区、填埋二区、填埋三区 3 个部分，本项目评价的是为填埋三区工程。

填埋作业区采用全部膜密闭，填埋作业分区在运行作业过程中，由旱季垃圾填筑的分区围堤构成，分区隔堤高出其他膜密闭区，进行水平雨污分流在分区的基础上，进一步考虑填埋单元构建，每个填埋作业单元基本上按照 $40\text{m} \times 50\text{m}$ 控制，即每个填埋作业单元的作业面积约为 2000m^2 ，在每个单元之间，设置分单元隔堤（旱季垃圾填筑）。

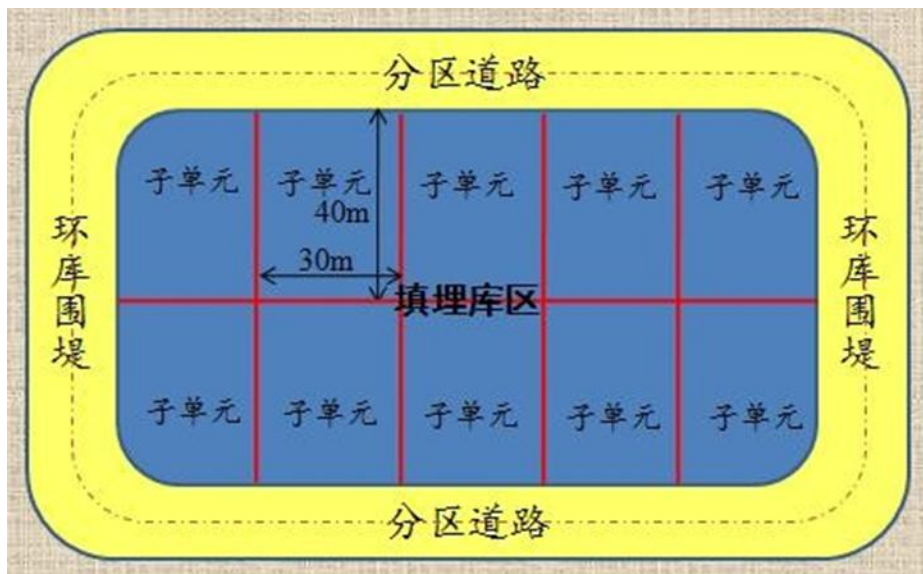


图 2.3-2 膜密闭水平分区

（3）后期检修期垃圾填筑及开挖

生活垃圾填埋仅需在检修期进行填埋，因此需对整个应急填埋区库区进行中间封场。后续昆明市垃圾焚烧项目检修期，按每年 30 天填埋量设置分区，由旱季垃圾填筑的分区隔堤分开，进行填埋作业，最大限度减少渗滤液产生，同时，方便此部分垃圾开挖进行填筑。

（4）分期建设

昆明市生活垃圾卫生填埋场项目一期建设总库容 448.48 万 m^3 ，其中填埋一区（应急生活垃圾填埋区）库容 67.34 万 m^3 ，设计使用年限 3 年；填埋二区（固化飞灰填埋区）库容 50.81 万 m^3 ，设计使用年限 3 年；填埋三区（固化飞灰填埋区）库容 330.33 万 m^3 ，设计使用年限 19.5 年。二期建设库容 156.47 万 m^3 ，设计使用年限 10 年（具体应以二期工程设计及批复为准）。因现状昆明市主城区的生活垃圾填埋场库容已满且已封场，且目前生活垃圾焚烧发电厂事故检修或日常维护时停机而无法处理的生活垃圾无应急处置场所。优先建设填埋一区、填埋二区工程，以满足现状昆明市应急填埋生活垃圾及焚烧飞灰的需要，后期再开展填埋三区及昆明市生活垃圾卫生填埋场项目二期工程。本次评价将针对填埋三区工程及一期建设填埋区封场工程进行评价。

2.3.5 公辅工程建设

1、边坡及分区隔堤设计

（1）边坡设计

本工程根据填埋场库区情况，填埋库区内为防渗层铺设需要，库区边坡坡度 1:2.0，每层台阶高度不大于 10m，中间设置 3m 宽锚固平台。开挖后及时铺设防渗层。

填埋库区外侧边坡边坡坡度 1: 1.25，每隔 8m 设置一条 2m 宽台阶。开挖后进行植草护坡。

（2）分区隔堤设计

本工程根据需要使用，利用现有地形，设置 2 个分区隔堤，将整个库区分成了 3 个填埋区，最大化的对填埋区进行了雨污分流。减少了渗滤液的产生量。

2、防渗系统

根据《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB 50869-2013）第 8.2.1 条规定：采用天然防渗的填埋场，天然粘土类衬垫的渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，场底及四壁衬垫厚度不应小于 2m；填埋场必须防止对地下水的污染，不具备天然防渗条件的填埋场必须进行人工防渗。

目前常采用的人工防渗措施主要有垂直防渗与水平防渗两种。

水平防渗系统可以分为单层衬垫系统、复合衬垫系统、双层衬垫系统、多层衬垫系统。单层衬垫系统由单层人工防渗膜（通常采用 HDPE 膜）构成；复合衬垫系统防渗层由单层人工防渗膜+粘土衬垫或 GCL 构成。双层衬垫系统防渗层由两层人工防渗膜构成；多层衬垫系统防渗层由多于两层的人工或天然防渗层构成。本工程采用水平防渗中双层防渗系统。

（1）采用 HDPE 土工膜防渗

现在国内外的卫生填埋场主要采用土工膜作为防渗材料。土工膜是由一种或几种柔性热塑性或热固性的聚合材料添加一些其它成分制成的，添加成分包括碳黑、色素、填充物、可塑剂、处理辅助物、交联化学物、抗降解成分和生物灭杀剂等。用于制造土工膜的聚合体包括很多性质不同的塑料和橡胶，根据化学稳定性不同、基本成分不同，聚合材料可以分为以下几类：

热塑性聚合物，如聚氯乙烯（PVC）等；

水晶热塑性聚合物，如高密度聚乙烯（HDPE）、超低密度聚乙烯（VLDPE）和线性低密度聚乙烯（LLDPE）等；

热塑性橡胶，如氯化聚乙烯（CPE）和氯磺化聚乙烯（CSPE）等。

其中最常用的是高密度聚乙烯（HDPE）土工膜。HDPE 膜不仅渗透系数小，可以达到 10^{-12}cm/s ；而且具有优良的机械强度、耐热性、耐化学腐蚀性、抗环境应力开裂和

良好的弹性，随着厚度的增加，其断裂点强度、屈服点强度、抗撕裂强度、抗穿刺强度逐渐增加。

HDPE 膜在工厂被制造为一定幅宽（通常为 6~8m）的卷材，施工时需要将其平铺并焊接为一个整体，以起到防渗的作用。HDPE 膜的厚度一般范围在 0.75~2.5mm 范围内，参见规格包括 0.75mm、1.0mm、1.5mm、2.0mm、2.5mm、3.0mm。由于 1.5mm 以上的 HDPE 膜才能保障足够的焊接强度，故用于垃圾填埋场的 HDPE 膜的最小使用厚度为 1.5mm，本工程 HDPE 膜的使用厚度为 2.0mm。

（2）衬层系统和衬层结构

衬层系统是场底和边坡防渗系统和渗滤液收集的统称。防渗系统和渗滤液收集系统都是由不同的材料层叠加在一起构成的，其层次结构称为衬层结构。

填埋场的衬层结构大体上可以分为两类：

①单层防渗的衬层结构

单层防渗的衬层结构主要由复合防渗层和排水层组成，其主流配置是：先在基础上铺设一定厚度的粘土防渗层，并紧接着铺设一层 HDPE 膜，形成复合防渗层；再在 HDPE 膜上铺设一层保护层；然后铺设一定厚度的卵石（或碎石）导流层，用于收集渗滤液，并在其中埋设有孔的排水管（亦称为花管）；必要时，还可在导流层上铺设反滤层，防止导流层被细小颗粒物堵塞。

②双层防渗的衬层结构

在防渗要求较高的填埋场中可以采用双层防渗的衬层结构，该种衬层结构是在单层防渗衬层结构之下增加了第二层排水层和第二层防渗层。

采用双层防渗的衬层结构，通常要在二层衬层之间设置渗滤液渗漏监测设施。在垃圾填埋到一定高度后，其上的操作作业对防渗层的影响很小，不会造成新的破损。因此，在填埋初期发现第一层防渗层出现渗漏时，会被监测设施测出，这时可以将填埋的垃圾挖开，对防渗层进行修补，防止其继续渗漏。

（3）填埋库区的衬层结构

根据《可研》报告可知，场址不具备采用天然防渗层的条件，考虑到本填埋场实际情况，结合国内生活垃圾填埋场及飞灰固化填埋场防渗结构的应用案例，本工程固化飞灰填埋库区均采用双层防渗系统。

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

反滤层采用 200g/m^2 的土工滤网，考虑到土工滤网直接暴露遇阳光下老化比较快，该层材料位于最上方，因此，填埋场整体施工时可先不施工，等到填埋分区启用之前再铺设。

综上所述，固化飞灰库区的场底衬层结构如下：

- ▶ 200g/m^2 土工滤网一层
- ▶ 300mm 厚碎石一层（粒径为 20~40mm）
- ▶ 600g/m^2 的无纺土工布一层（膜上保护层）
- ▶ 2.0mm 厚 HDPE 土工膜一层（光面）
- ▶ 400g/m^2 的无纺土工布一层（膜下保护层）
- ▶ 6mm 土工复合排水网
- ▶ 400g/m^2 的无纺土工布一层（膜上保护层）
- ▶ 1.5mm 厚 HDPE 土工膜一层（光面）
- ▶ 5000g/m^2 的膨润土垫（GCL）一层
- ▶ 50cm 厚压实粘土
- ▶ 平整后基底

需要说明的是：土工复合排水网上下土工布为 200g/m^2 ，而规范要求的防渗膜采用无纺土工布作为保护层时不小于 600g/m^2 ，因此土工复合排水网上下加设 400g/m^2 无纺土工布。

另外根据《危险废物填埋污染控制标准》规范，采用双人工衬层时，天然材料衬层经机械压实后的渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，厚度不小于 0.5m。本工程铺设 0.5m 压实粘土衬层，其中粘土回填时要求分层压实，压实系数要求不小于 0.93，并且要求压实粘土渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，施工前，现场可先做碾压试验，达不到可掺加 4% 膨润土。

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

同时根据可研设计本次工程考虑边坡衬层结构如下：

- ▶ 袋装砂石保护层
- ▶ 6mm 土工复合排水网
- ▶ 400g/m^2 的无纺土工布一层

- ▶ 2.0mm 厚 HDPE 土工膜一层（双糙面）
- ▶ 400g/m² 的无纺土工布一层（膜下保护层）
- ▶ 6mm 土工复合排水网
- ▶ 400g/m² 的无纺土工布一层（膜上保护层）
- ▶ 1.5mm 厚 HDPE 土工膜一层（双糙面）
- ▶ 5000g/m² 的膨润土垫（GCL）一层
- ▶ 600g/m² 的无纺土工布一层
- ▶ 平整后基底

（4）检漏系统

填埋库区防渗系统的第一层膜和第二层膜之间设置渗滤液检漏系统，检漏系统主要是在两层防渗系统之间铺设一层 6.0mm 厚土工复合排水网，库区中部设置检漏盲沟，盲沟内设置 DN160 HDPE 检漏管，土工复合排水网以不小于 1% 的坡度坡向检漏盲沟，检漏管最终接入渗滤液检漏井。

3、渗滤液收集导排系统

本项目填埋场的渗滤液收集系统由渗滤液导流层及其反滤层、渗滤液收集盲沟、渗滤液收集管路组成。每个填埋分区内渗到场底的渗滤液先通过渗滤液导流层横向汇集到盲沟内，盲沟内设纵向渗滤液导排花管，将渗滤液排到预埋渗滤液输送管内（实管），然后通过渗滤液输送管输送到渗滤液提升井或调节池内，进入渗滤液提升井或者调节池前设置阀门井，避免渗滤液提升井及调节池检修时，渗滤液溢出。

渗滤液导流层通过设计合适的坡度来控制导流层内的渗滤液水头。反滤层用于防止导流层的堵塞。为保证填埋分区内的渗滤液横向导排效率，填埋库区场底的宽度不宜太宽，通常在 30~40m 范围内。通过合理的横向排水坡度来控制渗滤液水头，通常横向排水坡度不小于 2%。

填埋区内的纵向渗滤液收集管埋设在盲沟内，管道外用较大粒径的卵石（粒径通常为 20~60mm）包裹，以增加导流能力。根据可研设计，本工程渗滤液、地下水盲沟收集导排系统中管材均采用 PE80 HDPE 管材，标准尺寸比为 SDR11，工程压力为 1.25MPa。其中渗滤液主盲沟内 HDPE 管管径为 DN355，支盲沟内 HDPE 管管径为 DN250。HDPE 管管材性能较好，便于开孔制成花管。HDPE 管具有很强的耐腐蚀性和足够的抗压强度，以满足填埋作业的特殊要求。

渗滤液收集后，渗滤液采用斜卧式抽排井，通过污水泵提升至调节池。

2、调节池

（1）调节池容积的确定

调节池主要有两个作用：一个是储存渗滤液，以确保填埋场运行期间暴雨季节渗滤液不外溢，不造成二次污染。二是满足污水在集水池的停留时间，使水质水量更均匀。

渗滤液的产生量主要来源于大气降水，由于降雨量的季节变化，渗滤液的产生量也随季节波动。为了保证渗滤液处理站有稳定的进水水质和进水流量，填埋场应设立渗滤液调节池，来缓解渗滤液产生的水质和水量变化。

表 2.3-4 飞灰淋溶水调节池容积计算表

月份	多年平均逐月降雨量 (mm)	逐月渗滤液产生量 (m ³)	逐月渗滤液处理量 (m ³)	逐月渗滤液余量 (m ³)
1	16.7	294.34	1550	0
2	16.6	292.58	1400	0
3	19.1	336.64	1550	0
4	24.3	428.30	1500	0
5	81.4	1434.71	1550	139.73
6	158.3	2790.10	1500	1786.04
7	166.8	2939.91	1550	1912.48
8	147.6	2601.51	1550	1513.93
9	98.6	1737.86	1500	546.77
10	76	1339.53	1550	27.63
11	38.6	680.34	1500	0
12	16.3	287.29	1550	0

由此得出，固化飞灰填埋区所需调节池库容为 5926.57m³。

采用历史最大日降雨量进行校核，

$$Q_1 = (C_1 \times I \times A_1 + C_2 \times I \times A_2 + C_3 \times I \times A_3) / 1000$$

I—历史最大日降雨量，宜良县历史最大日降雨量 126mm；

$$Q_1 = 0.2 \times 0.7 \times 0.126 \times 138273.58 = 2615.55 \text{ m}^3$$

根据《生活垃圾填埋处理技术规范》(GB50869-2013)附录 C 推荐公式计算，固化飞灰填埋库区渗滤液调节池校核容积 $Q_1 = 2615.55 \text{ m}^3 < 5926.57 \text{ m}^3$ ，调节池容积依据多年平均逐月降雨量校核结果取值。安全系数按 1.3 计，则本环评计算本次飞灰填埋库区渗滤液调节池容积应不低于 7705 m³。根据《可研》报告设计，本项目固化飞灰填埋库区淋溶液调节池设计 2 座，每座调节池容积均设计为 4000m³，能够满足项目飞灰填埋库区渗滤液调节储存的需要。

（2）调节池建设形式

填埋场调节池一般为土工调节池或钢筋混凝土调节池，土工调节池一般利用天然地形，挖填形成一封闭库区，铺设 HDPE 土工膜等防渗结构进行防渗。钢筋混凝土调节池为钢筋混凝土水池，内部做防腐处理，顶部为设置钢筋混凝土顶盖。两种形式各有优缺点，土工池主要受地形影响较大，且占地面积大；钢筋混凝土水池占地面积较小，受场地影响较小，但造价高。本工程调节池由于受场地及地形限制等原因，最终采用钢筋混凝土调节池。

由于本填埋场用于填埋固化飞灰及应急生活垃圾，固化飞灰淋溶液及应急生活垃圾渗滤液的物化性质差别较大，对其分别进行收集及处理，因此调节池采用分格的方式进行建设。

项目在渗滤液处理区设置有 3 座调节池，根据可研设计，每座调节池容积均为 4000m³。项目调节池总容积为 12000m³，能够满足渗滤液调节储存的需要。调节池混凝土采用抗渗等级 S8 C35 砼，内壁采用重度防腐：防腐结构为 3mm 二底二布玻璃钢+5mm 弹性树脂砂浆。

3、导排层与反滤层

渗滤液导排盲沟中导流材料的选择对确保导流的安全畅通十分重要。常用的效果较好的导流材料主要有卵石或碎石（级配一般粒径 20-60mm，厚度一般采用 300mm）和土工网人工合成材料（一般采用 6-8mm 厚复合土工网）。

1、碎石导流层：主要有导流效果好，耐久性长，不易被堵塞，成本低等优点，不足之处是厚度要求较大，适当占用了填埋场库容，另外材料用量较大，一般的城市备料较困难。

2、土工网合成材料：主要有导流效果好，施工方便，厚度小，不占库容等优点，不足之处是耐久性短、易被堵塞。

本工程场底渗滤液导流材料选用天然碎石，厚度 300mm；而边坡渗滤液导流选用 6mm 厚复合土工排水网。

反滤层采用 200g/m² 的织质土工布，考虑到土工布直接暴露遇阳光下老化比较快，该层材料位于最上方，因此，填埋场整体施工时可先不施工，等到填埋分区启用之前再铺设。

4、地下水导排系统

一般地，垃圾卫生填埋场应设计地下水导排系统，主要起以下三方面作用：

（1）施工期间，降低地下水位，便于防渗材料的铺设。

进行最终覆土，将表面径流迅速集中排放，减少渗透量，并设置永久性的截洪沟，达到减少渗滤液流量的目的。

填埋场场区雨水根据地形、地貌，通过环场截洪沟就近排出场外。在垃圾填埋过程中或填埋终场以后，截洪沟能拦截汇水流域坡面及填埋堆体坡面降雨的表面径流。

（1）截洪沟设计

①洪水计算

依据本填埋场（按一区、二区、三区）汇水面积实际情况，汇水面积约为 374467m²。计算公式采用昆明市暴雨强度公式（2015 版）：

$$i = \frac{1226.623 + (1 + 0.958 \lg P)}{(t + 6.714)^{0.648}}$$

其中：q—设计频率下的暴雨强度（升/秒·公顷）

P—重现期，取 50 年和 100 年；

t — 降雨历时，取 15 分钟；

s—汇水面积，为 37.45 公顷；

Ψ—径流系数；

根据《室外排水设计规范》（GB50014-2006（2016 版））径流系数表确定径流系数取值。

径流系数取值表

地面种类	Ψ
各种屋面、混凝土或沥青路面	0.85-0.95
大块石铺砌路面或沥青表面各种的碎石路面	0.55-0.65
级配碎石路面	0.40-0.50
干砌砖石或碎石路面	0.35-0.40
非铺砌土路面	0.25-0.35
公园或绿地	0.10-0.20

根据对填埋场进行实地踏勘，本项目为山谷型填埋场，厂址所在地区为山地，地表有大量植被，结合径流系数取值表及现场情况径流系数设计取值 Ψ=0.2。

根据以上数据计算截洪沟 50 年一遇和 100 年一遇的雨水流量，参见下表。

表 2.3-5 暴雨强度和雨水流量计算表

名称	汇水面积（m ² ）	设计 50 年一遇雨水流量（立方米/秒）	校核 100 年一遇雨水流量（立方米/秒）
截洪沟	374467	3.28	3.64

②纵断面设计

截洪沟纵剖面应沿其平面走向切取。按规范规定，当纵坡大于 1:40 时，应采用跌水；当纵坡为 1:40~1:20 时应采用陡坡；当纵坡小于 1:20 时可视为平直段，所以，应视截洪沟的纵向坡度，设计不同的泄水渠道，两侧截洪沟的纵向坡度不小于 0.5%。

③横断面设计

截洪沟按排水明渠计算，计算公式如下：

$$Q=A \times v$$

其中：Q — 截洪沟设计流量；

A — 截洪沟过水断面面积；

v — 截洪沟设计流速， $v = C \times (R \times i)^{1/2}$ ；

C — 谢才系数， $C = R^{1/6}/n$ ；

R — 水力半径；

n — 截洪沟沟壁粗糙系数；

I — 截洪沟纵向坡度。

根据地形实际情况，截洪沟各段顺接，在截洪沟的出口断面处，设置消力池。截洪沟钢筋混凝土预制排水沟，内侧尺寸 $b \times h = 1.2 \times 1.2\text{m}$ ，详见大样图：

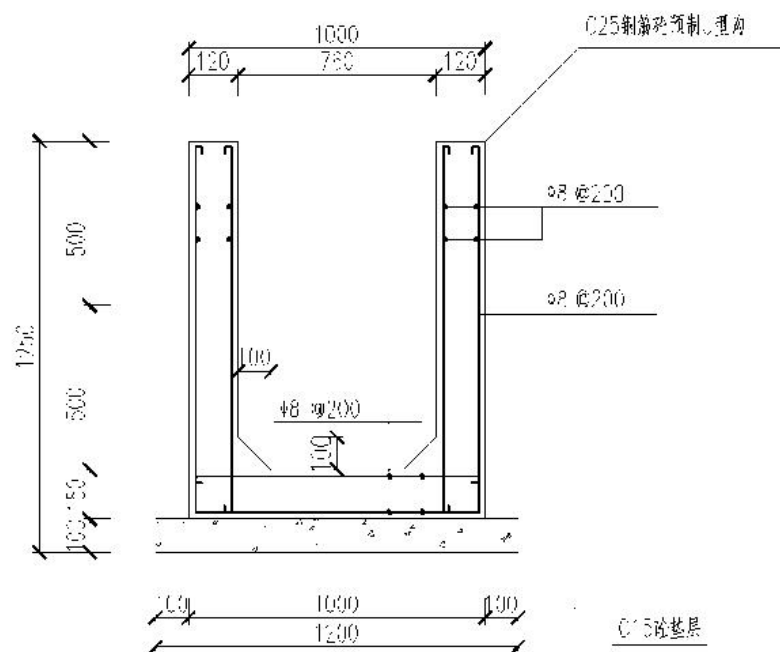


图 2.3-4 截洪沟大样图

(2) 堆体台阶排水沟

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

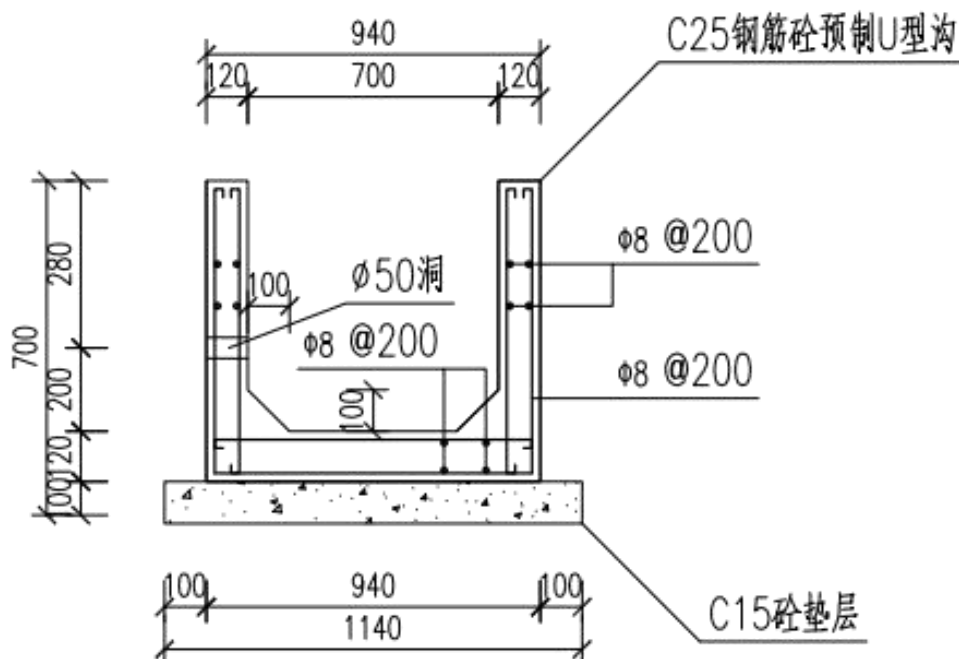


图 2.3-5 堆体台阶排水沟

6、填埋气体导排系统

固化飞灰填埋库区填埋的固化飞灰已事先由昆明市主城区垃圾焚烧发电厂进行飞灰固化处理，因此填埋库区不产生填埋臭气。固化剂采用水泥和螯合剂，固化后的水泥块呈球状，采用吨袋包装运输，填埋过程中不易产生废气。无需设置填埋气导排设施。

7、绿化工程

整个填埋场绿化工程包括管理区绿化及库区周边绿化隔离带，绿化区域总占地面积3.66hm²。由于垃圾来源广、成份复杂，并且含有大量的易腐有机物和带病原菌的污染物，在腐烂发酵过程中，会散发恶臭及有毒有害气体，产生渗滤液及滋生蚊蝇等，影响周围环境；在填埋场周围进行种草植树，改善植被生态系统，使垃圾的有害物被吸收，从而达到改良土壤、净化空气、调节气候和减尘灭菌的作用，达到减少污染，改善环境的目的，主体设计在垃圾填埋库区外围及管理区与填埋区之间设置绿化隔离带，绿化带平均宽度约20m，植被种类的选择以常青乔木和灌木为主。

8、回用水系统

本项目填埋场渗滤液及生活污水处理设施产生尾水，达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准后回用于绿化和道路清扫，项目回用水池设置管理区，渗滤液处理站尾水经由提升泵提升至回用水池。回用水池容积为10000m³。项目

管理区绿化区域及库区周边绿化隔离带采用固定式喷灌进行喷淋处理，运输道路及填埋场作业区扬尘采用洒水车进行洒水降尘。

9、进场道路和作业道路

（1）进场道路

进场道路起点为 324 国道，终点为填埋场，长度为 5648 米，利用现状 5 米宽砌块路扩建，对从瑞星村中经过的现状道路进行改线，从瑞星村北侧沿现状 2~3 米机耕路通过。进场道路总用地 107.73 亩，线路沿用现状机耕路进行线路优化并硬化。

（2）作业道路

作业道路采用支路标准进行设计，应满足全天候作业的要求；渗滤液处理区作业道路路面结构采用水泥混凝土路面，宽度为 4m，长度为 145 米。

①平面设计：尽量采取大的曲线指标，使道路线形均匀平顺。如遇小半径曲线，道路设计在曲线内侧做 2%~6% 的超高，并设置路基加宽缓和段，缓和段长度按照 1/100 渐变率设置。

②纵断面设计：纵断面设计最大纵坡为 9%，在进行纵断面设计时考虑到了尽量减少填挖土石方量并且尽量做到平纵配合，争取好的线型指标。

③横断面设计：作业道路横断面均采用“一块板”形式。路面宽度为 4m，超高采用绕路中心线旋转方式，在加宽过渡段内完成超高过渡，路拱曲线为直线型。

④路面结构组合

25cm 水泥混凝土路面（刻痕）

15cm 级配碎石

路床

⑤排水设施

为尽快排除路面雨水，保护路基，在路基靠山侧设置排水边沟，材料采用 C30 混凝土，排水沟具体尺寸详下图。

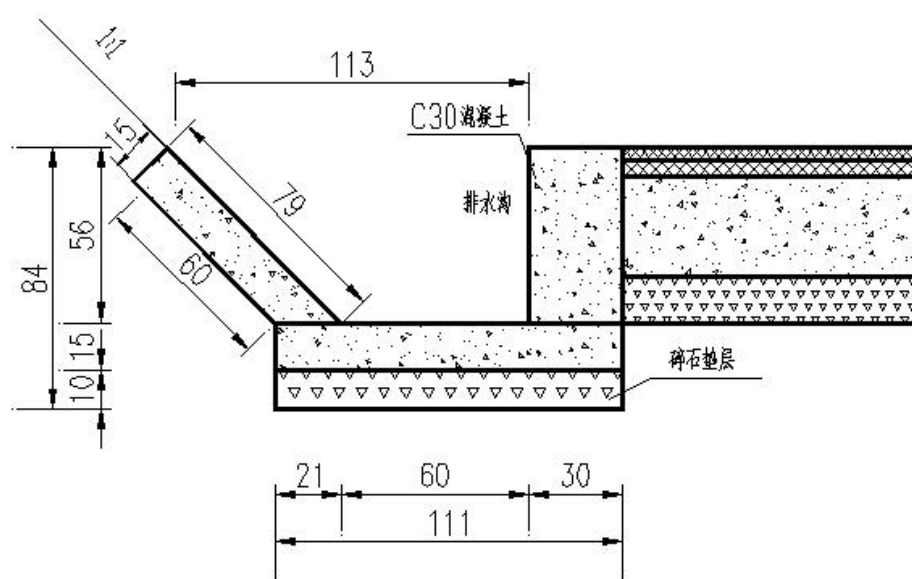


图 2.3-6 排水沟大样图

2.4 工程分析

2.4.1 工艺流程

1、填埋工艺流程

（1）固化飞灰作业工艺

①作业工艺

填埋作业过程包括场地准备、飞灰的运输、倾卸、摊铺和覆盖。进场飞灰按单元、分层进行卫生填埋。每天或几天飞灰量作为一个作业单元。作业单元和作业面的大小应按设计及现场填埋机具的配备、飞灰量、运输车辆的多少等实际条件而定。

经固化处理后的飞灰，为袋装飞灰，每袋约为 1m^3 ，先使用卡车运至填埋场作业地点，然后使用机械叉车卸料，并人工配备专业夹具进行码放，形成填埋堆体。在雨天尽量不进行废物的填埋作业，如果必须进行填埋作业时，需要采取防雨措施后再填埋施工。雨天的填埋主要以人工码放为主。

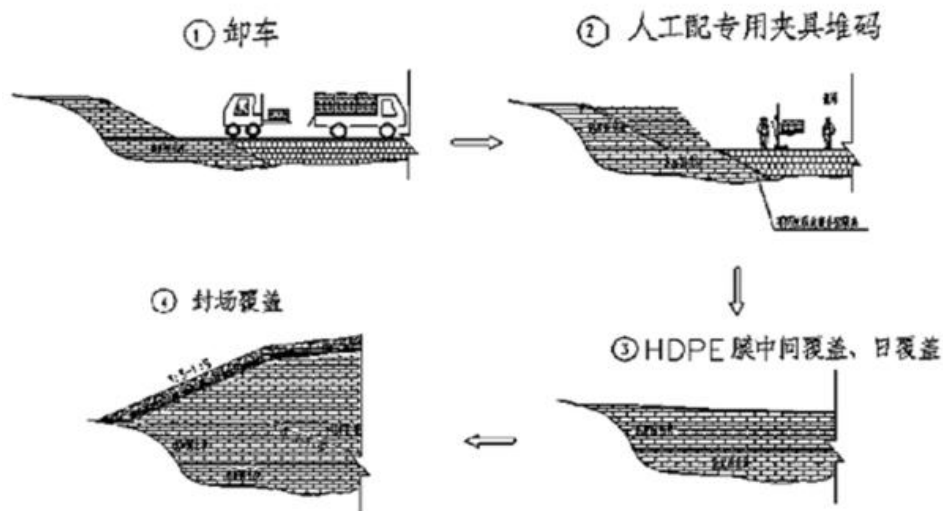


图 2.4-1 填埋流程图

在形成的堆体上修筑临时道路和临时卸车平台，以便向前、向左或向右开展新单元的填埋作业。以此方式完成一个单元层的飞灰填埋作业，然后再进行上面单元层的飞灰填埋作业。一般情况下，单元层坡面的坡度以 1:3~1:6 为宜。在整个填埋过程中应该随时保持卫生填埋场具有卫生、整洁的面貌。

根据《昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目可行性研究报告》设计，本工程降雨天气禁止填埋作业，减少淋溶水产生量。由于固化飞灰填埋的作业工艺为码放作业，不需要对进场的固化飞灰进行粉碎及压实，仅需要做嵌缝处理，以增加堆体的稳定性。

②覆盖作业

填埋场的覆盖有三种：日覆盖，中间覆盖和最终覆盖。

日覆盖是指每天填埋工作结束后，应对固化飞灰压实表面进行临时覆盖。每日覆盖可以最大限度地减少飞灰暴露，减少固化飞灰的飞扬，及改善道路交通和填埋场景观。中间覆盖是在卫生填埋场在完成一个区域较长时间段内不填埋飞灰的情况下，为减少渗滤液的产生而采取的措施。本工程采用 HDPE 膜代替粘土作为临时覆盖材料，节约填埋库容。

中间覆盖采用 1.0mmHDPE 膜进行覆盖，为防止膜因风吹或其他原因被掀起，影响覆盖效果，本工程考虑膜上压载预制混凝土块，间隔 3m 铺设，相邻之间用尼龙绳连接。模压块之间可结合填埋区域现状，适当增加膜压块的数量，提高安全性。

日覆盖采用 1.0mmHDPE 膜进行覆盖，每天均需揭一次和覆盖一次。

最终覆盖在后期运营终了时考虑。

③填埋机具配置

卫生填埋是专业性很强的作业过程，除采用通用机械完成作业外，还需根据实际组成、强度及外形等特性，以及填埋场处理规模等因素，选用一些专用机械、机具（推铺、碾压、消杀设备）。

④飞灰进场称量、检查

生活垃圾焚烧飞灰是危险废物，不得随意进填埋场填埋，更不能进生活垃圾填埋场填埋，按照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）规定，飞灰必须经过一定处理达到标准规定的要求后才能进入填埋库区，且必须单独填埋。满足要求的飞灰由地方环保行政部门认可的检测部门检测、主管部门批准后，可进行安全填埋。将实际进场的经固化的飞灰量采用实际称量值，并按月记录。

⑤飞灰固化工程

飞灰稳定固化过程在焚烧发电厂内完成。

在垃圾焚烧过程中，常常因为不完全燃烧使得有害物随废气排出燃烧室，并对人体环境产生极大的危害。将飞灰“固化”是一种被广泛使用的方法，可将有害废弃物包裹起来，使之不但方便运输，而且降低有害物质扩散。固化的原理为借由固化剂的化学特性，使得有害废弃物形成紧密型并具有低渗透性及高抗压强度的固体，在理想状态下，增加其易处理性。飞灰固化过程中螯合剂可与飞灰中的有害重金属进行螯合反应，是不可或缺的稳定剂。

根据《国家危险废物名录》（2021年版）将生活垃圾焚烧飞灰列为HW18类危险废物，飞灰在焚烧厂范围内经稳定化处理后，需满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中6.3条要求后，用密闭运输车将稳定的飞灰送至本设计飞灰填埋场填埋处理。

（2）飞灰填埋工艺

飞灰螯合固化物在现场人员的指挥下按填埋作业顺序进行卸料、堆放、覆盖。其工艺流程如下：

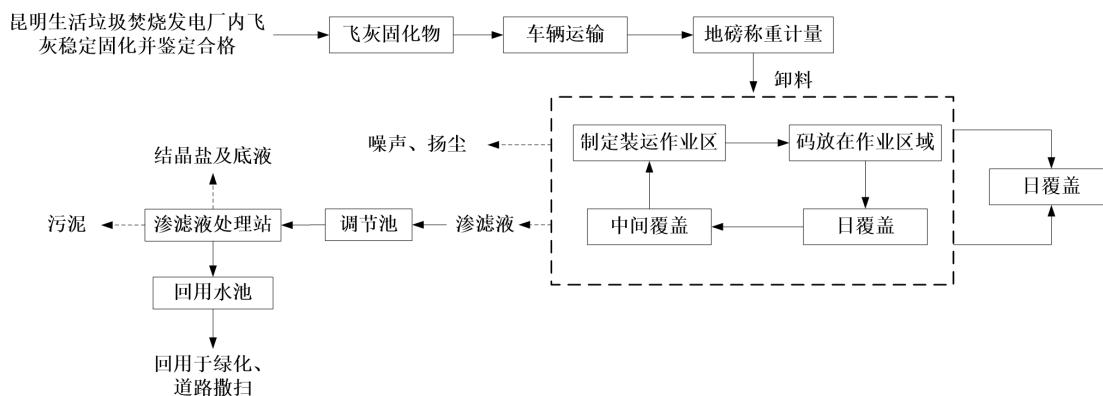


图 2.4-2 填埋作业工艺流程示意图

2、封场工程工艺

封场工程工艺流程见图 2.4-3。

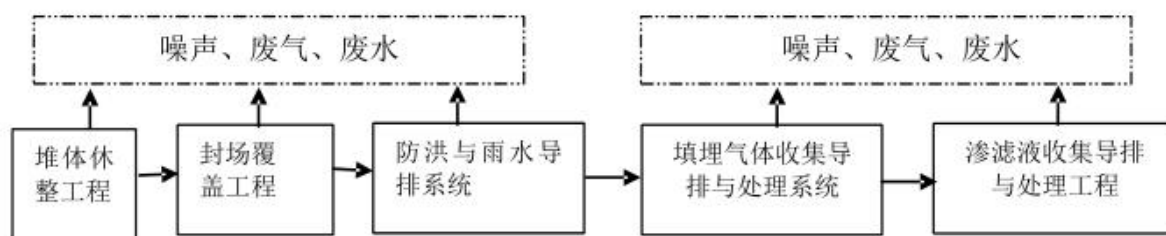


图 2.4-3 封场工程工艺顺序及产污分析图

2.4.2 施工期污染因素分析及污染物源强估算

项目主要工程内容包括填埋三区工程及封场工程场地整形、场地整治及边坡处理、防渗系统、渗滤液导排收集系统、地表水排水系统等，项目施工期的影响主要包括废水、废气、噪声以及固废影响，分析核算如下：

(一) 废气

施工期大气污染物主要来自清理场地、平整场地等施工作业，以及施工形成的裸土面而产生，再就是施工车辆运送水泥、沙石等材料也可能引起较大的扬尘及道路粉尘；汽车尾气。

1、扬尘

(1) 施工扬尘

本项目施工期扬尘主要来源于主体工程建设过程物料堆放扬尘、清理场地施工扬尘、建筑材料（石灰、水泥、沙子、石子等）的现场搬运及堆放扬尘等，扬尘中的 TSP，对环境的影响较大，但其中不含有毒有害的特殊污染物。

扬尘呈无组织排放，散落在施工场地和周围地表，并随降水的冲刷而转移至水体。

在干季风大的情况下，以上施工过程会导致施工现场扬尘飞扬，使空气中粉尘颗粒物浓度升高，影响所在区周围的空气环境质量。施工扬尘量的大小与诸多因素有关，难以界定，采用类比法对空气环境影响进行分析。

北京市环境科学研究院曾经对7个建筑工程施工工地的扬尘进行了测定，结果如下：

当风速为2.4m/s时，建筑施工扬尘污染较严重，工地内TSP浓度为上风向对照点的1.5~2.3倍，平均1.88倍，相当于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值的1.4~2.5倍，平均1.98倍。建筑施工扬尘的影响范围为其下风向150m之内，被影响地区的TSP浓度平均值为0.491mg/m³，为上风向对照点的1.5倍，相当于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值的1.6倍。

本工程产尘点主要集中于物料堆放及填埋库区施工场地，类比分析，扬尘源强约0.54mg/m³，根据宜良县长期气象资料，主导风向为南风，年平均风速为2.2m/s，项目施工期扬尘主要影响范围在150m范围内。因此施工过程中只要加强管理，就可有效防止扬尘的产生。由于扬尘的产生量与天气、温度、风速、施工队文明作业程度和管理水平等因素有关，因此，其排放量难以定量估算。项目施工期间施工场地产生的扬尘通过采取地表土工布覆盖、洒水降尘等措施后，扬尘量可大大降低。

（2）车辆行驶的动力起尘

根据类比资料，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的60%以上，车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q=0.123 \times (V/5) \times (W/6.8)^{0.85} \times (P/0.5)^{0.72}$$

式中：Q——汽车行驶时的扬尘，kg/km·辆；

V——汽车速度，km/h；

W——汽车载重量，吨；

P——道路表面粉尘量，kg/m²。

表2.4-1中为10吨卡车通过一段长度为1km的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶情况下的扬尘量。

表 2.4-1 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘（单位：kg/辆·km）

车速 \ P	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5 (km/h)	0.051	0.086	0.116	0.144	0.171	0.287
10 (km/h)	0.102	0.171	0.232	0.289	0.341	0.574
15 (km/h)	0.153	0.257	0.349	0.433	0.512	0.861
20 (km/h)	0.255	0.429	0.582	0.722	0.853	1.435

由上表可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此限速行驶及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效办法。一般情况下，施工车辆动力起尘的影响范围是道路两侧 30m 以内。

2、施工机械、车辆产生的废气

施工过程使用的燃油机械，主要有挖掘机、推土机等，这些机械设备以柴油为燃料，作业时均会产生少量废气；另外还有运输车辆排放尾气，主要含 CO、NO₂ 及碳烃等污染物。由于施工机械多为大型机械，单车排放系数较大，产生的废气将对周边局部大气环境带来短暂影响。燃油废气可通过选择设备型号、定期进行设备维护等措施将影响降至最低。据类似工程施工期环境监理结果，在距离现场 50m 处 CO 和 NO₂ 小时平均浓度分别为 0.2mg/m³ 和 0.117mg/m³；日平均浓度分别为 0.13mg/m³ 和 0.0558mg/m³，均能满足国家环境空气质量标准二级标准的要求。

（二）废水

项目施工期废水来源主要包括施工废水、施工人员生活污水及地表径流。

1、施工期建筑施工废水、生活废水

根据《云南省地方标准—用水定额》（DB53/T168-2019）建筑业用水定额，本项目参照其他结构，使用商品砼用水定额为 0.8m³/m²（含施工管理人员生活用水），本项目建筑及构筑物面积按为 105160.05m²，施工期用水总量 84128.04m³。根据经验，施工期废水产生量约为用水量的 10%，则施工期废水量约 8412.804m³。项目建设周期约为 6 个月，合 184 天，施工期每天的废水量约 45.72m³/d。施工期废水主要包括施工废水和施工人员生活污水，施工人员不在项目区食宿，生活废水主要为洗手清洁污水，经收集桶收集沉淀后用于施工降尘或绿化，不外排；项目施工时设置施工废水收集池，将引入池中的废水进行沉淀处理，降低废水中 SS 的含量，经过沉淀处理后的施工废水用于施工场地洒水降尘，不外排。

2、地表径流

雨季施工场地上大气降水必然含有大量泥沙等悬浮物。在雨季，含泥沙的雨水直接排泄至地表水，会降低地表水水质。进入地下水系统后，降低地下水水质，进而影响南盘江的水质。根据现场调查可知，项目距离南盘江约 3.5km，环评要求施工期应在施工场地周围布设临时截排水沟，在排水沟入河处设置临时沉淀池，场地含泥沙雨水经截排水沟汇集至临时沉淀池，场地雨水经沉淀处理后进入周边冲沟。施工期间冲刷的含泥沙雨水经沉淀处理后对地表水的影响较小。

（三）噪声

施工期声环境的主要影响因素是施工机械和运输车辆。各种作业机械运行时，在距声源 5m 处的噪声值在 84~90dB(A) 之间，联合作业时叠加影响更加突出。这些非稳态噪声源将对周围声环境敏感点产生较大影响，但该影响是短期的。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），工程施工期主要噪声源声压级见表 2.4-2。

表 2.4-2 常见施工设备噪声源声级（单位：dB(A)）

序号	机械类型	测点距施工机械距离（m）	最大声级 L _{max} [dB(A)]
1	挖掘机	5	90
2	装载机	5	90
3	推土机	5	86
4	压路机	5	79
5	空压机	1	100
6	运输车辆	5	85

（四）固体废物

施工期产生的固体废物主要有施工人员生活垃圾、建筑施工垃圾、施工弃土等。

1、生活垃圾

根据《城市生活垃圾产量计算预测方法》（CJ/T106），项目施工期施工人员生活垃圾产生量按 0.5kg/d·人，现场施工人员平均每天按 12 人计，则生活垃圾产生量约 6kg/d，项目施工期为 6 个月，故项目施工期间生活垃圾产生总量为 1.104t。施工人员生活垃圾经统一收集后，运至环卫部门指定地点处置。

2、建筑施工垃圾

建筑垃圾的产生主要集中在填埋库区修建过程，建筑垃圾主要为施工中建筑模板、建筑材料下脚料、断残钢筋头、包装袋、废旧设备以及建筑碎片等，整个施工期产生量约为 6t，开挖土石方全部回填使用，建筑垃圾应严格执行《昆明市城市建筑垃圾管理实施办法》（昆政办〔2011〕88 号），对建筑垃圾分类集中堆存、回收利用，不能回收的运至指定的建筑垃圾堆放点处置。

3、土石方

根据云南中扬水利工程咨询有限公司编制的《昆明市生活垃圾卫生填埋场项目水土保持方案报告书》，昆明市生活垃圾卫生填埋场项目共计开挖土石方 116.55 万 m³（其中剥离表土 8.97 万 m³、基础开挖 49.33 万 m³、取土 58.25 万 m³），共计回填土石方 116.55 万 m³（其中基础回填 98.29 万 m³、填埋堆体覆土 9.29 万 m³，绿化覆土 8.97 万 m³），内部调运 73.93 万 m³，项目建设无外购土石方及弃渣。

其中，建设期项目共计开挖土石方 107.26 万 m^3 （其中剥离表土 8.97 万 m^3 、基础开挖 49.33 万 m^3 、取土 48.96 万 m^3 ），共计回填土石方 99.42 万 m^3 （其中基础回填 98.29 万 m^3 、绿化覆土 1.13 万 m^3 ），内部调运 56.80 万 m^3 ，无外购土石方及弃渣。

运行期共开挖土石方 9.29 万 m^3 （全为取土），回填土石方 17.13 万 m^3 （其中表土回覆 7.84 万 m^3 、填埋堆体覆土 9.29 万 m^3 ），内部调运 17.13 万 m^3 ，无外购土石方及弃渣。

封场工程无开挖土石方，主要为膜下保护层（粘土 30cm）及植被层（60cm 营养土层）覆土，主要为外购，根据填埋区面积（270.77 亩）及覆土厚度，可知需外购土石方为 16.25 万 m^3 ，全部覆土不外排。

本项目土石方平衡见表 2.4-3 所示。

表 2.4-3 土石方平衡一览表 单位：m³

阶段	分区	挖方				填方				调入		调出		外购		弃方	
		表土	基础开挖	取土	小计	基础回填	填埋堆体覆土	绿化覆土	小计	数量	来源	数量	来源	数量	来源	数量	来源
建设期	垃圾填埋库区	7.84	40.99		48.83	84.63			84.63	43.64	二期预留用地	7.84					
	绿化隔离带		0.86		0.86	0.86			0.86								
	进场道路	0.91	6.07		6.98	6.07		0.91	6.98								
	辅助设施区	0.22	1.41		1.63	6.73		0.22	6.95	5.32	二期预留用地						
	二期预留用地			48.96	48.96				0	7.84	垃圾填埋库区	48.96	垃圾填埋库区和辅助设施区				
	小计	8.97	49.33	48.96	107.26	98.29	0	1.13	99.42	56.80		56.80	0	0		0	
运营期	垃圾填埋库区	0			0		9.29	7.84	17.13	17.13	二期预留用地						
	二期预留用地			9.29	9.29				0			17.13	垃圾填埋库区				
	小计	0	0	9.29	9.29	0	9.29	7.84	17.13	17.13		17.13	0	0		0	
封场期	覆土							16.25	16.25					16.25		0	
合计	合计	8.97	49.33	58.25	116.55	98.29	9.29	8.97	116.55	73.93		73.93	0	0		0	

注：①各种土石方均为自然方量；②土石方平衡计算公式为：开挖+调入+外购=回填+调出+废弃。

（五）生态环境

本项目填埋区施工期对周围生态环境影响主要表现在：

（1）工程占地

填埋场基底平整处理，两侧边坡削整、挖填、筑坝以及辅助工程管道敷设、截排水沟和道路等建设需大面积改造沟内现有自然生态环境；

填埋三区工程永久占地共计 10.516hm²，工程临时占地也将使占地范围内的植被遭到破坏。现有自然环境经过人工改造后，其土地利用结构将发生变化，会导致局部生态环境功能有所削弱。

（2）水土流失

填埋场施工期间，需平整土地、削坡、改造地形，大面积挖填土方，将产生大量剥离物，使地表植被收到破坏，会导致表土大面积裸露，土壤松散，遭暴雨和强风等不利气象条件，在侵蚀力作用下就会发生严重的水土流失。

2.4.3 运营期污染因素分析及污染物源强估算

（一）废气

固化飞灰填埋库区填埋的固化飞灰已事先由昆明市主城区垃圾焚烧发电厂进行飞灰固化处理，因此填埋库区不产生填埋臭气。固化剂采用水泥和螯合剂，固化后的水泥块呈球状，采用吨袋包装运输，填埋过程中不易产生废气。

固化飞灰填埋库区填埋调节池为固化飞灰渗滤液调节池，生活垃圾经高温焚烧后，垃圾内含有的有机物基本燃尽，其渗滤液可生化性极差，主要污染因子为重金属类，因此在固化飞灰渗滤液处理过程中基本不会产生恶臭气体。

由于本次评价包括填埋三区工程及整个填埋场封场工程，因此本项目运营期废气主要为封场后填埋废气、填埋作业区恶臭、渗滤液调节处理站恶臭及填埋三区工程填埋场作业扬尘、道路运输扬尘、填埋作业机械尾气，废气均为无组织排放。

1、封场后废气

（1）填埋废气

①填埋气体性质

填埋气体又称沼气或填埋气（Landfill gas），是生活垃圾填埋后有机物质腐熟分解而产生的以甲烷和二氧化碳为主的气体。在初期主要成份是 CO₂，随着 CO₂ 含量逐渐降低甲烷含量逐渐增大。据有关研究资料证明，填埋气体的主要成

份包括 CH₄、CO₂、H₂、N₂ 和 O₂，还有一些微量气体，如 H₂S、NH₃、CO、庚烷、辛烷、壬烷、己烷、正丁烷、异丁烷等。填埋气体主要成分见表 2.4-4。

表 2.4-4 填埋垃圾生物气体成分

组分	CH ₄	CO ₂	N ₂	O ₂	H ₂	CO	NH ₃	硫化物	微量组分
%	40~45	40~60	2~5	0.5~1.0	0~0.2	0~0.2	0.1~1.0	0~0.3	0.01~0.6

填埋气体的主要特点有易燃易爆性（由于气体中甲烷含量较高，甲烷为可燃气体，如不加以收集和控制，就容易引起火灾和爆炸）；有毒有恶臭味（由于沼气中含有硫化氢、一氧化碳和硫酸等）；甲烷、一氧化碳和氮气会使人窒息。

无序排放的填埋气体对环境有较大影响，是潜在的爆炸源或火灾源。由于甲烷比空气轻且难溶于水，这样甲烷就会垂直向上运动或横向迁移，能迅速地沿着最短路径扩散，穿过多孔土壤、高渗透性的砂石、砾石，也可沿地下空穴迁移到很远的地方，若其浓度达到一定程度，就形成了爆炸和燃烧的潜在危险源。因此，填埋气体的正确疏导和处理是必要且必须的。

场内垃圾经压实覆盖后，作业过程中带入的氧气因微生物的代谢而消耗掉，进入厌氧分解，最初大量产生的 CO₂ 体积比例逐渐降低而甲烷比例提高，甲烷气体和 CO 气体浓度在很长一段时间内保持基本稳定，体积比一般在 1.2~1.5 之间，从 0.5~1 年之后气体产生将延续很长时间。垃圾填埋产生的典型气体分布见表 2.4-5~2.4-6。

表 2.4-5 填埋气体的特性

项目	甲烷	CO ₂	氢	硫化氢	一氧化碳	氨
相对比重	0.555	1.520	0.069	1.190	0.967	0.597
可燃性	可燃		可燃	可燃	可燃	
与空气混合的爆炸体积范围（%）	5~15		4~75.6	4.3~45.5	12.5~74	
臭味	无	无		有	无	有
毒性	无	无		有	有	有

表 2.4-6 垃圾填埋产生的典型气体分布情况

时间（月）	N ₂ （%）	CO ₂ （%）	CH ₄ （%）
0~12	5.2~0.4	88~65	5~29
12~24	1.0~0.4	52~53	40~47
25~35	0.2~1.3	52~46	48~51
36~48	0.9~0.4	50~51	47~48

②填埋气产生量计算

根据《生活垃圾填埋场填埋气体收集处理及利用工程技术规范》（CJJ133-2009），对某一时刻填入填埋场的生活垃圾，其填埋气产生量估算采用下式计算：

$$G=ML_0(1-e^{-kt})$$

式中，G：从垃圾填埋开始到第 t 年的填埋气体产生总量，m³；

M：所填埋垃圾的重量，t；

L0：单位重量垃圾的填埋气体最大产气量，m³/t；

K：垃圾的产气速率常数，1/a；

T：从垃圾进入填埋场时算起的时间，a。

对某一时刻填入填埋场的生活垃圾，其填埋气体产生速率可按下式计算：

$$Q_t = M L_0 k e^{-kt}$$

式中，Q_t：所填垃圾在时刻 t（第 t 年）的产气速率，m³/a；

垃圾填埋场填埋气体理论产气速率应按下式逐年叠加计算：

$$\begin{aligned} G_n &= \sum_{i=1}^{n-1} M_i L_0 k e^{-k(n-i)} \quad (n \leq \text{填埋场封场时的年数 } f) \\ &= \sum_{i=1}^f M_i L_0 k e^{-k(n-i)} \quad (n > \text{填埋场封场时的年数 } f) \end{aligned}$$

式中，G_n：填埋场在投运后第 n 年的填埋气体产气速率，m³/a；

M_t：填埋场在第 t 年填埋的垃圾量，t；

N：自填埋场投运年至计算年的年数，a；

F：填埋场封场时的填埋年数，a。

填埋场单位重量垃圾的填埋气体最大产气量（L0）宜根据垃圾中可降解有机碳按下式计算：

$$L_0 = 1.867 C_0 \phi$$

式中：C₀：垃圾中有机碳含量，%；

φ：有机碳降解率。

根据 IPCC（政府间其后变化委员会）的推荐值，发展中国家有机碳降解率为 0.77。根据昆明市生活垃圾成分及“中国城市垃圾温室气体排放研究”课题组《中国城市生活垃圾可降解有机碳含量测定及估算方法的研究》中给出的垃圾各组分有机碳质量分数参考值，纸类及织物按 40%计，动植物按 17%计；根据表 2.2-4 可知，昆明生活垃圾组成成分，其中纸及织物含量在 6.2%，动植物含量在 42.5%，因此，计算得出本项目垃圾填埋场气体最大产生量 L0=13.95m³/t。

垃圾的产气速率常数 k 反映垃圾中有机物厌氧降解的速度。实验表明，有机物厌氧降解速度与垃圾成分（有机物种类和比例）、含水率、温度等因素有关系。因此，垃圾产气速率常数 k 值与上述因素有关系。上述因素又与垃圾填埋场的

实际情况有关系，因此对于不同的垃圾填埋场，其 k 值均是不同的。结合规范《生活垃圾填埋场填埋气体收集处理及利用工程技术规范》（CJJ133-2009）条文说明 4.0.5 节表 3 中的取值

气候条件	k 值范围
湿润气候	0.10-0.36
中等湿润气候	0.05-0.15
干燥气候	0.02-0.10

由于本项目建设地点位于宜良县沈家田，处于北亚热带季风气候区。根据宜良年鉴 2020，冬春干旱少雨，夏秋多雨湿润，冬无严寒，夏无酷暑。2019 年，平均气温 17.9 度，较历年偏高 0.7 度，比去年高 0.5 度；年降雨量为 848.38 毫米，较历年偏少 76.5 毫米，较去年偏少 80.6 毫米。气候较为干燥，本项目 k 设计取值 0.10，计算结果见下表：

表 2.4-7 填埋场逐年产气量（ m^3/a ）

单元填埋年	1	2	3	气体累计产生量
垃圾填埋量（万 t/年）	17.92	17.92	17.92	万 m^3
2022	22.62			22.62
2023	20.47	22.62		43.09
2024	18.52	20.47	22.62	61.61
2025	16.76	18.52	20.47	55.75
2026	15.16	16.76	18.52	50.44
2027	13.72	15.16	16.76	45.64
2028	12.41	13.72	15.16	41.29
2029	11.23	12.41	13.72	37.36
2030	10.16	11.23	12.41	33.80
2031	9.20	10.16	11.23	30.59
2032	8.32	9.20	10.16	27.68
2033	7.53	8.32	9.20	25.05
2034	6.81	7.53	8.32	22.66
2035	6.16	6.81	7.53	20.50
2036	5.58	6.16	6.81	18.55
2037	5.05	5.58	6.16	16.79
2038	4.57	5.05	5.58	15.20
2039	4.13	4.57	5.05	13.75
2040	3.74	4.13	4.57	12.44
2041	3.38	3.74	4.13	11.25
2042	3.06	3.38	3.74	10.18
2043	2.77	3.06	3.38	9.21
2044	2.51	2.77	3.06	8.34

③填埋场有害废气

由上表知，随之垃圾填埋量的逐年增加，填埋气产生量逐年递增，至运营期（2023 年）产气量达最大值 $616100m^3/a$ ，之后由于垃圾填埋量不再增加，产气

量逐年开始递减,预计运行至 2043 年将进行封场。本次评价以封场后的时间 2044 年填埋废气 ($83400\text{m}^3/\text{a}$) 对周围环境的影响。

填埋场产生的废气中含有一些有毒有害的污染气体,如 CH_4 、 H_2S 和 NH_3 。 CH_4 、 H_2S 及 NH_3 在好氧分解结束后厌氧分解的初始阶段产生恶臭气体在垃圾填埋一年内全部产生,本次预测 CH_4 约占全年垃圾填埋气体产生量 45%, H_2S 约占全年垃圾填埋气体产生量的 0.02%, NH_3 约占全年垃圾填埋气体产生量的 0.16%。标况下 CH_4 密度为 $0.717\text{kg}/\text{m}^3$, NH_3 密度为 $0.771\text{kg}/\text{m}^3$, H_2S 密度为 $1.189\text{kg}/\text{m}^3$, 填埋场建立由导气石笼和渗滤液导排系统组成的气体导出系统,填埋废气经该系统导出后排入大气,则本项目封场后填埋废气污染物产生量及产生速率详见下表。

表 2.4-8 填埋废气污染物产生及排放一览表

污染源	污染物	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)
填埋废气 $83400\text{m}^3/\text{a}$	CH_4	26.91	3.07	26.91	3.07
	NH_3	0.1587	0.018	0.1587	0.018
	H_2S	0.01286	0.00147	0.01286	0.00147

④恶臭

主要来自垃圾本身、垃圾填埋区的渗滤液及填埋气体 (H_2S 、 NH_3 等), 类比国内其它已作业的垃圾填埋场的现场臭气强度的监测结果 (见表 2.4-9), 垃圾正在填埋的区域臭气强度最强, 为 5 级; 垃圾已填埋覆土区域, 臭气强度相对较弱, 强度为 3 级; 正在作业区的边缘强度在 4~5 级之间。

表 2.4-9 恶臭气体强度与浓度的关系

臭气强度	0 级	1 级	2 级	2.5 级	3 级	3.5	4 级	5 级
嗅觉感觉	感觉不到臭味	勉强可感觉到臭味	易感觉到微弱臭味		感觉到明显臭味		感觉到较强臭味	感觉到强烈臭味
名称	浓度, $\times 10^{-6}\text{mg}/\text{m}^3$							
NH_3	<0.1	0.1	0.6	1	2	5	10	40
H_2S	<0.0005	0.0005	0.006	0.02	0.06	0.2	0.7	8

(2) 封场后渗滤液调节处理站恶臭

项目在渗滤液处理区设置有 3 座调节池, 根据可研设计, 每座调节池容积均为 4000m^3 。项目调节池总容积为 12000m^3 , 能够满足渗滤液调节储存的需要。渗滤液处理工艺采用“预处理+MVR 蒸发 (仅针对固化飞灰淋溶液)+生物处理 MBR (膜生化反应器)+NF (纳滤)+RO (反渗透)”的组合处理工艺处理达标后回用于绿化和道路清扫。调节池散发恶臭气体的成分主要含有 NH_3 、 H_2S 。参考《环境影响评价案例分析》(2015 年版)中所述: 参照有关研究, 每处理 1gBOD_5

可产生 0.0031g 的 NH_3 、0.00012g 的 H_2S ；根据“2.4.3 中的（二）废水”可知，本项目全年 BOD_5 处理量为 31.48t，由此，计算得 NH_3 和 H_2S 产生速率分别为 0.097t/a、0.00377t/a；项目渗滤液调节池采用加盖和每天喷洒除臭剂的方式减少恶臭扩散，参考北京市环境卫生监测站对阿苏卫垃圾填埋场使用康派除臭剂对恶臭气体的祛除效率检测的结果，除臭剂对 NH_3 的祛除效率可达 96.5%以上，对 H_2S 的祛除效率达 93.7%以上，则渗滤液调节池恶臭排放量和排放速率详见下表。

表 2.4-10 渗滤液调节池恶臭气体产排情况一览表

污染源	污染物	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)
渗滤液调节池恶臭	NH_3	0.097	0.0111	0.003395	0.000388
	H_2S	0.00377	0.00043	0.0003275	0.0000374

2、填埋三区工程废气

（1）填埋作业扬尘

粉尘（颗粒物）在土方挖掘调运、垃圾运输、装卸及堆置时产生，属间断性、无组织排放源，源强与运输方式、堆置方式和当地气候条件有较大关系。主要产生来源如下：

- ①运输车辆在带土的干路面上行驶；
- ②干垃圾的倾倒、压实；
- ③干燥天气较大风力时路面和填埋工作表面的粉尘飞扬。

由于本项目垃圾运输车辆均在硬化后的道路行驶，可以有效防止运输过程产生的扬尘，所以项目主要的无组织粉尘产生源为垃圾倾倒过程中产生的扬尘。垃圾卸车时产生的瞬时粉尘可用下式进行估算：

$$G=0.03 \times C \times 1.6 \times H \times 1.23 \times \exp(-0.28 \cdot W)$$

式中：G—起尘量系数（kg/t）；

C—风速（m/s），取 2.2m/s；

H—排放高度，按 2m 计算；

W—垃圾含水量百分数，取 25%。

经上式计算，起尘量系数为 0.24kg/t。

固化飞灰填埋量最大为 600t/d，则垃圾卸车平均粉尘产生总量约为 144kg/d。

填埋作业区采取在填埋单元逐日覆盖、及时洒水降尘等措施能够有效的控制松散垃圾填埋时产生的扬尘，此外填埋场四周种植的绿化植被也能有效的降低扬

尘的影响。采取洒水措施后，粉尘排放量可消减 70%左右，排放量约为 1.8kg/h。

（2）作业机械的内燃机燃烧废气

项目配置推土机、挖掘机、自卸汽车和洒水车等，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。这些废气排放特点为间断性、不定时性排放，且排放区域较为分散，考虑到本项目的作业机械较少，因此内燃机燃烧废气仅作定性分析。

（3）道路运输扬尘

道路运输扬尘主要来自填埋作业机械和运输车辆产生的扬尘，运输扬尘点主要发生在运输道路上，生活垃圾和固化飞灰的运输依托现有村庄的机耕路通过，进场道路长度约 5.6km，路面粉尘浓度可达 100-250mg/Nm³。

3、食堂油烟

厨房使用电能作为能源，属于清洁燃料，污染物排放量极少，厨房排放的废气主要为烹饪过程中产生的油烟。食堂设置 2 个基准灶头，规模为小型，就餐人数按 52 人计。根据《中国居民膳食指南》推荐，每人每天食用的食用油量为 25~30g，本项目按 30g 计，一般油烟挥发量占耗油量的 2~4%，平均为 2.83%，本项目每天耗油 1560g/d，则该项目油烟产生量为 44.148g/d（16.11kg/a）。排风量单个灶头基准排风量为 2000m³/h，本项目设置 2 个灶头，则排风量为 4000m³/h。每天按 4 小时计，则油烟产生浓度约为 2.76mg/m³，高于《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）油烟最高允许排放浓度 2.0mg/m³ 的要求，因此环评要求设置处理效率为 60%的油烟机，经油烟机处理后油烟排放量为 17.66g/d（6.446kg/a），油烟排放浓度约为 1.1mg/m³，满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）要求。食堂油烟经油烟净化装置处理后经烟道由楼顶排放，烟道出口周围 10m 范围内无其他建筑物，烟道出口应高于自身建筑物 1.5m 以上。

（二）废水

由于填埋一区、二区及三区的填埋库区设计为相连的库区，填埋区导排水等均为一体设计，无法独立分开，因此废水影响分析以整个填埋区进行分析。

填埋场运行过程及封场后主要产生的废水为渗滤液、渗滤液处理站膜反冲洗废水、生活污水、车辆冲洗废水及绿化用水和道路洒水。

1、水量核算

（1）渗滤液（W1）

①渗滤液产生量

渗滤液来源有以下几个方面：直接降水、垃圾中的水份、覆盖材料中的水份、垃圾中有机物降解所产生的水份，其中大气降水是最主要的，其它因素对渗滤液水量的影响较小。影响渗滤液产生量的主要因素有填埋场构造、蒸发量、垃圾的性质、防渗层的结构、表层覆盖材料等。其中填埋场的构造对渗滤液的产生量有很大关系。

淋滤液产量参照《生活垃圾填埋处理技术规范》(GB50869-2013)附录 B 推荐公式计算，其中浸出系数应结合填埋场实际情况选取：

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

Q——淋滤液量，m³/d；

I——多年平均日降雨量，mm/d，本项目取 20 年平均降雨量 860.30mm/d（来源中国气象数据网）。

C1——正在填埋作业区渗出系数，宜取 0.4-1.0，项目所在地年降雨量 > 800mm，生活垃圾和飞灰中有机物含量均小于 70%，本项目 C1 取值 0.7；

A1——正在填埋作业区汇水面积，m²。

C2——已中间覆盖区浸出系数。当采取膜覆盖时，宜采取（0.2~0.3）C1（生活垃圾降解程度低或埋深小时宜取下限，生活垃圾降解程度高或埋深大时宜取上限）；当采取土覆盖时宜取（0.4~0.6）C1（若覆盖材料渗透系数较小、整体密封性好、生活垃圾降解程度低及埋深小时宜取低值，若覆盖材料渗透系数大、整体密封性较差、生活垃圾降解程度高及埋深大时宜取高值）；本项目飞灰填埋库区中间覆盖采用膜覆盖，取 0.2C1；生活垃圾填埋库区中间覆盖采用土覆盖，取 0.5C1；

A2——已中间覆盖区汇水面积，m²；

C3——已终场覆盖区浸出系数，宜取 0.1~0.2（若覆盖材料渗透系数较小、整体密封性好、生活垃圾降解程度低及埋深小时宜取低值，若覆盖材料渗透系数大、整体密封性较差、生活垃圾降解程度高及埋深大时宜取高值），本项目取 0.1；

A3——终场覆盖单元汇水面积，m²；

C4——调节池浸出系数，取 0 或 1.0（若调节池设置有覆盖系统取 0，若调节池未设置覆盖系统取 1.0），本项目调节池设置有覆盖系统，取 0；

A4——调节池汇水面积， m^2 ；

表 2.4-11 正在填埋作业单元浸出系数 C 取值表

所在地年降雨量 mm 有机物含量	年降雨量 ≥ 800	$400 \leq$ 年降雨量 < 800	年降雨量 < 400
$> 70\%$	0.85~1.00	0.75~0.95	0.5~0.75
$\leq 70\%$	0.7~0.8	0.5~0.7	0.4~0.55

注：若填埋场所处地区气候干旱、进场生活垃圾中有机物含量低、生活垃圾降解程度低及埋深小时宜取高值；若填埋场所处地区气候湿润、进场生活垃圾中有机物含量高、生活垃圾降解深度高及埋深大时宜取低值。

表 2.4-12 不同填埋阶段对应工况情况

工况	填埋详情
工况一	开始填埋
工况二	中间覆盖，填埋作业
工况三	填埋完毕，终场覆盖

表 2.4-13 各工况条件下渗滤液产生量

填埋库区	工况	I	C1	C2	C3	A1	A2	A3	Q (t/d)
填埋一区 (应急生 活垃圾填 埋库区)	工况一	2.36	0.7	0.35	0.1	2000	0	0	3.30
	工况二	2.36	0.7	0.35	0.1	2000	40248.78	0	36.50
	工况三	2.36	0.7	0.35	0.1	0	0	40248.78	9.49
	—	—	—	—	—	—	—	Q_{1max}	36.50
填埋二区 (固化飞 灰填埋库 区)	工况一	2.36	0.7	0.14	0.1	0	0	0	0.00
	工况二	2.36	0.7	0.14	0.1	0	33108.32	0	10.93
	工况三	2.36	0.7	0.14	0.1	0	0	33108.32	7.80
	—	—	—	—	—	—	—	Q_{2max}	10.93
填埋三区 (固化飞 灰填埋库 区)	工况一	2.36	0.7	0.14	0.1	0	0	0	0.00
	工况二	2.36	0.7	0.14	0.1	0	105165.26	0	34.70
	工况三	2.36	0.7	0.14	0.1	0	0	105165.26	24.79
	—	—	—	—	—	—	—	Q_{3max}	34.70

昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目填埋一区、二区及三区渗滤液处理设施将对整个一期工程进行处置，因此项目渗滤液产生量考虑三个填埋库区，产生量取三种工况中最大产生量核算。经计算渗滤液产生量最大为工况二 $Q_{max}=82.13t/d$ ，即 $29977.45m^3/a$ 。

②固化飞灰淋溶液的特点

A、水质复杂

飞灰固化物填埋库区的填埋物主要来源于焚烧发电厂飞灰固化块。其渗滤液污染物的成分主要取决于焚烧发电厂的工艺和烟气处理工艺，飞灰中含有多种重金属和复杂有机物。飞灰经过固化后绝大部分重金属被稳定化处理。飞灰中的有机和飞灰填埋的覆盖土中所含有有机物会因降水形成渗滤液，致使渗滤液中含有一定浓度的 COD，且生化性较差。固化后的飞灰中的重金属在极端情况下可能

会浸出，所以该部分渗滤液中可能会含有重金属。飞灰填埋库区的水质受垃圾焚烧厂的工艺、填埋时间、垃圾成分、填埋工艺等诸多因素影响，水质成分复杂，变化幅度较大。

B、可生化性差

昆明垃圾焚烧发电厂主要采用流化床和炉排炉等焚烧方式，烟气采用半干法+布袋除尘的处理工艺，飞灰采用有机和无机螯合剂处理后填埋。这种处理方式，不可避免的造成飞灰填埋库区渗滤液中所含的有机物可生化性较差，有机物种类复杂，营养物质的比例不利于生物降解，还可能还有有毒有害物质，抑制生物的生长。

C、由于飞灰均需固化处理达到《填埋场危险废物入场控制标准》后进行填埋，故渗滤液中含有的重金属污染物浓度较少。生活垃圾焚烧产生的飞灰热灼减率 $\leq 5\%$ ，有机物含量很少，飞灰经稳定化、固化后，渗滤液污染物主要为 SS、重金属等。

为更好的了解项目飞灰渗滤液特征，可研编制单位中机十院国家工程有限公司委托云南坤环检测技术有限公司对西山焚烧发电厂固化飞灰浸出液水质送样检测，检测结果如下表所示。

表 2.4-14 西山焚烧发电厂固化飞灰浸出液水质

检测项目	单位	送样日期：2020-03-20 样品编号：GF1-1-1 送样检测 1 个样品
色度	度	10
悬浮物	mg/L	54
化学需氧量	mg/L	46
五日生化需氧量	mg/L	16
氨氮	mg/L	0.227
总氮	$\mu\text{g/L}$	11.1
总磷	mg/L	2.32
粪大肠菌群	mg/L	<20
汞	$\mu\text{g/L}$	<0.05
砷	$\mu\text{g/L}$	0.581
铬	mg/L	<0.05
镉	mg/L	0.097
铅	mg/L	0.2
检测结果说明：根据客户要求，样品浸出后按照废水的检测方法对样品进行分析。 备注：“<检测限值”表示检测结果低于检测方法的检出限。		

此外，通过查阅相关资料，固化飞灰淋溶液中除重金属离子、 Cl^- 、 Ca^{2+} 含量极高，其原因为垃圾焚烧过程中会产生大量的酸性气体，为了控制它们的排放，

通常会向烟气中喷入含钙的吸附剂，从而导致了飞灰中有比较高的钙含量；Cl⁻主要来源于塑料，含量高对渗滤液抽排泵及后续渗滤液处理设备均具有腐蚀性，影响固化填埋场的运行。综上，项目渗滤液处理站还需对氯离子进行专门的处理。

③生活垃圾渗滤液的特点

垃圾填埋场渗滤液中污染物总量主要由填埋物及其降解过程产生的污染物决定。采用卫生填埋的方法处理城市垃圾，实际上是垃圾的填埋、覆盖和压实的多次循环过程，渗滤液的水质随填埋体年龄的变化而有较大的变化，对于一个独立的填埋单元，渗滤液 BOD₅ 值在 6 个月至一年后达峰值，高达数万 mg/L 后逐渐下降，在 6 年至 15 年后达到稳定值，降至数百 mg/L。

COD 变化规律与 BOD₅ 类似，但从峰值下降到稳定值较为缓慢：一般来说，新填埋堆体渗滤液 BOD₅/COD 值较高，可生化性较好；老填埋堆体的渗滤液 BOD₅/COD 值较低，可生化性较差，在变化过程中营养比例（C：N：P）往往失调，其突出表现为氮含量过高和磷含量不足。参考国家现行标准《生活垃圾卫生填埋技术规范》（GB 50869-2013）和《生活垃圾填埋场渗滤液处理工程技术规范》（HJ564-2010）中的数据，以及结合国内其他相似项目（江安县城市生活垃圾填埋场封场工程及生活垃圾卫生填埋场一期工程封场验收监测数据）水质资料来确定本项目封场后应急生活垃圾填埋区渗滤液进水水质。本工程封场后应急生活垃圾渗滤液处理进水水质如下。

表 2.4-17 封场后生活垃圾渗滤液水质指标

项目	COD (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	SS (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	TN	TP
浓度范围	1000~5000	300~2000	≤300	1000~2000	500~3500	≤15
封场后水质	5000	2000	300	2000	3500	15
项目	Hg	Cd	Cr	Cr ⁶⁺	As	Pb
浓度范围	0-0.016	0-0.4	0-0.16	0-0.07	0-0.2	0-0.4
封场后水质	0.016	0.4	0.16	0.07	0.2	0.4

表 2.4-18 飞灰淋溶液水质指标

项目	pH 值	COD	BOD ₅	SS	TN	NH ₃ -N	TP
浓度范围	6~9	≤250	≤70	≤100	≤30	≤20	≤0.3
设计水质	9	250	70	100	30	20	0.3
项目	Hg	Cd	Cr	Cr ⁶	As	Pb ²⁺	Cl ⁻
浓度范围	≤0.25	≤0.50	≤12	≤1.5	≤2.5	≤5.0	50000
设计水质	0.25	0.50	12	1.5	2.5	5.0	50000

项目填埋库区渗滤液经导排系统（分为固化飞灰淋溶液收集和生活垃圾渗滤液收集）收集后进入各自的调节池调节后，经“预处理+MVR 蒸发（仅针对固化飞灰淋溶液）+生物处理 MBR（膜生化反应器）+NF（纳滤）+RO（反渗透）”的组合处理工艺处理达《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准后回用于绿化和道路清扫，不外排。同时渗滤液处理站出水水质还需满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中表 2 标准要求。

根据《昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目可行性研究报告》，其参考国内其它类似地域及云南省内垃圾填埋场的情况，根据本填埋场的特性，结合类似工程的填埋场渗滤液水质，确定本工程的渗滤液处理站出水水质如下。

表 2.4-19 污水处理系统设计出水水质 单位：mg/L（pH 除外）

序号	指标名称	排放限值	单位
1	pH	6~9	mg/L
2	嗅	无不快感	mg/L
3	浊度	10	mg/L
4	阴离子表面活性剂	0.5	mg/L
5	溶解氧	2.0	mg/L
6	总氯	≥1.0（出厂），0.2~2.5（管网末端）	mg/L
7	大肠埃希氏菌	无 ^c	
8	氯化物（Cl ⁻ ）	不大于350	
9	色度	30	mg/L
10	BOD ₅	10	mg/L
11	NH ₃ -N	8	mg/L
12	COD _{Cr}	100	mg/L
13	SS	30	mg/L
14	TN	40	mg/L
15	TP	3	mg/L
16	粪大肠菌群数	10000	mg/L
17	总汞	0.001	mg/L
18	总镉	0.01	mg/L
19	总铬	0.1	mg/L
20	六价铬	0.05	mg/L
21	总砷	0.1	mg/L
22	总铅	0.1	mg/L

（2）渗滤液处理站膜反冲洗废水

项目垃圾填埋场渗滤液处理站所使用的 MBR 膜需要定期进行反冲洗，提高膜处理效率，根据《可研》报告设计，同时结合事情处理规模，MBR 膜清洗频率较低，为每月 1 次，根据经验数据和相关报告，冲洗平均用水量（中水）8.5m³/

次 d，污水量按用水量的 80% 计，即反冲洗废水量为 $6.8\text{m}^3/\text{d}$ ， $2448\text{m}^3/\text{a}$ 。

（3）生活污水

本项目员工共计 52 人，均在项目管理区住宿，根据《云南省地方标准用水定额》（DB53/T168-2019），日均用水量约为 150L ，年工作时间 365 天，则本项目生活用水量为 $7.8\text{m}^3/\text{d}$ ， $2847\text{m}^3/\text{a}$ ，排污系数 0.8 计，则生活污水排放量为 $6.24\text{m}^3/\text{d}$ ， $2277.6\text{m}^3/\text{a}$ 。本项目工作人员的办公生活经自建的一体化生活污水处理站处置后回用于绿化。

生活用水中食堂用水量约占 20%，其他生活用水量约占 80%，即食堂用水量为 $1.56\text{m}^3/\text{d}$ ，其他生活用水量为 $6.24\text{m}^3/\text{d}$ ；食堂污水排放量为 $1.25\text{m}^3/\text{d}$ ，其他生活污水量为 $4.99\text{m}^3/\text{d}$ 。

（3）车辆冲洗废水

项目共配备 16 辆各类型车，根据《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2010），汽车重新用水取值为 $100\text{L}\sim 200\text{L}/\text{辆}/\text{次}$ ，用水定额按 $150\text{L}/\text{车}\cdot\text{次}$ 计算，则车辆冲洗用水量 $2.4\text{m}^3/\text{d}$ ，废水排放量为 $1.92\text{m}^3/\text{d}$ （ $700.8\text{m}^3/\text{a}$ ），冲洗废水经自建的一体化生活污水处理站处置后回用于绿化。

（4）绿化用水和道路洒水

绿化用水：项目绿化面积约为 36593.51m^2 ，根据《云南省地方标准用水定额》（DB53/T168-2019），绿化用水按 $3\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{次}$ 计算，则项目绿化用水 $109.78\text{m}^3/\text{次}$ ，全部蒸发损耗。项目区无降雨天数约 215 天，则年绿化用水量约为 $23602.7\text{m}^3/\text{a}$ ，平均 $64.66\text{m}^3/\text{d}$ 。

道路洒水：为减轻进场道路扬尘污染，需在道路上定时洒水，根据《云南省地方标准用水定额》（DB53/T168-2019），小区道路、广场浇撒用水量标准按 $0.002\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{次}$ ，项目厂内道路及广场面积为 2100m^2 ，进场道路面积为 72300m^2 ，则用水量为 $148.8\text{m}^3/\text{次}$ ，全部蒸发损耗。项目区无降雨天数约 215 天，则年绿化用水量约为 $31992\text{m}^3/\text{a}$ ，平均 $87.65\text{m}^3/\text{d}$ 。

表 2.4-20 项目渗滤液处理站废水情况一览表（单位：mg/L）

污染物	COD	BOD ₅	SS	TN	NH ₃ -N	Pb ²⁺
生活垃圾库区渗滤液 (13322.5m ³ /a)	5000	2000	300	3500	2000	0.4
固化飞灰库区淋溶液 (16654.95m ³ /a)	250	70	100	30	20	5
渗滤液反冲洗废水 (2448m ³ /a)	5000	1500	300	3500	500	0.4
混合浓度（进水浓度）	2560.22	970.93	197.27	1717.68	869.75	2.76
产生量	83.02	31.48	6.4	55.7	28.2	0.09
去除效率%	99.715	99.81	99.95	99.6	99.6	98
出水浓度	7.3	1.85	0.099	6.87	3.479	0.055
出水要求	100	10	30	40	8	0.1
出水量	0.237	0.0598	0.0032	0.223	0.113	0.0018
污染物	Hg	Cd	Cr	Cr ⁶⁺	As	Cl ⁻
生活垃圾库区渗滤液 (13322.5m ³ /a)	0.016	0.4	0.16	0.07	0.2	11000
固化飞灰库区淋溶液 (16158.55m ³ /a)	0.25	0.5	12	1.5	2.5	11000
渗滤液反冲洗废水 (2448m ³ /a)	0.016	0.4	0.16	0.07	0.2	11000
混合浓度（进水浓度）	0.13	0.44	6.06	0.78	1.34	11000
产生量	0.0043	0.014	0.196	0.025	0.044	356.68
去除效率	99.6	98	99.1	96.6	96	99.8
出水浓度	0.00052	0.0088	0.0545	0.0265	0.0536	22
出水要求	0.001	0.01	0.1	0.05	0.1	350
出水量	0.0000172	0.00028	0.00176	0.00085	0.00176	1.427

注：去除率来源于《昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目初步设计方案》。

营运期废水产生及排放情况见表 2.4-11。

表 2.4-21 营运期废水产生情况表

废水类别	污染物	污染物产生量		污染物处理后	排放量	处理方法
		浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	浓度 (mg/L)	(t/a)	
渗滤液处理站 废水(渗滤液+ 淋溶液+反冲 洗废水)	废水量	/	32425.45	/	0	经渗滤液处理站处置后 达《GB/T18920-2020《城 市污水再生利用城市杂 用水水质》标准后回用 于绿化及道路清扫，全 部回用，不外排
	COD	2560.22	83.02	7.3	0	
	BOD ₅	970.93	31.48	1.85	0	
	SS	197.27	6.4	0.099	0	
	TN	1717.68	55.7	6.87	0	
	NH ₃ -N	869.75	28.2	3.479	0	
	Pb ²⁺	2.76	0.09	0.055	0	
	Hg	0.13	0.0043	0.00052	0	
	Cd	0.44	0.014	0.0088	0	
	Cr	6.06	0.196	0.0545	0	
	Cr ⁶⁺	0.78	0.025	0.0265	0	
	As	1.34	0.044	0.0536	0	
	Cl ⁻	11000	356.68	22	0	
车辆冲 洗废水	废水量	/	700.8	/	0	经自建一体化污水处理 站处置后达 《GB/T18920-2020《城
	COD	150	0.105	/	0	
	BOD ₅	50	0.035	10	0	
	SS	400	0.280	/	0	

	氨氮	15	0.0105	/	0	市污水再生利用城市杂用水水质》中的城市绿化标准，全部回用于绿化，不外排
生活污水	废水量	/	2277.6	/	0	
	COD	350	0.797	/	0	
	BOD ₅	150	0.342	10	0	
	SS	150	0.342	/	0	
	氨氮	35	0.0797	/	0	
	TN	50	0.114	/	0	
	TP	5	0.0114	/	0	

2、水平衡分析

项目水平衡详见图 2.4-4。

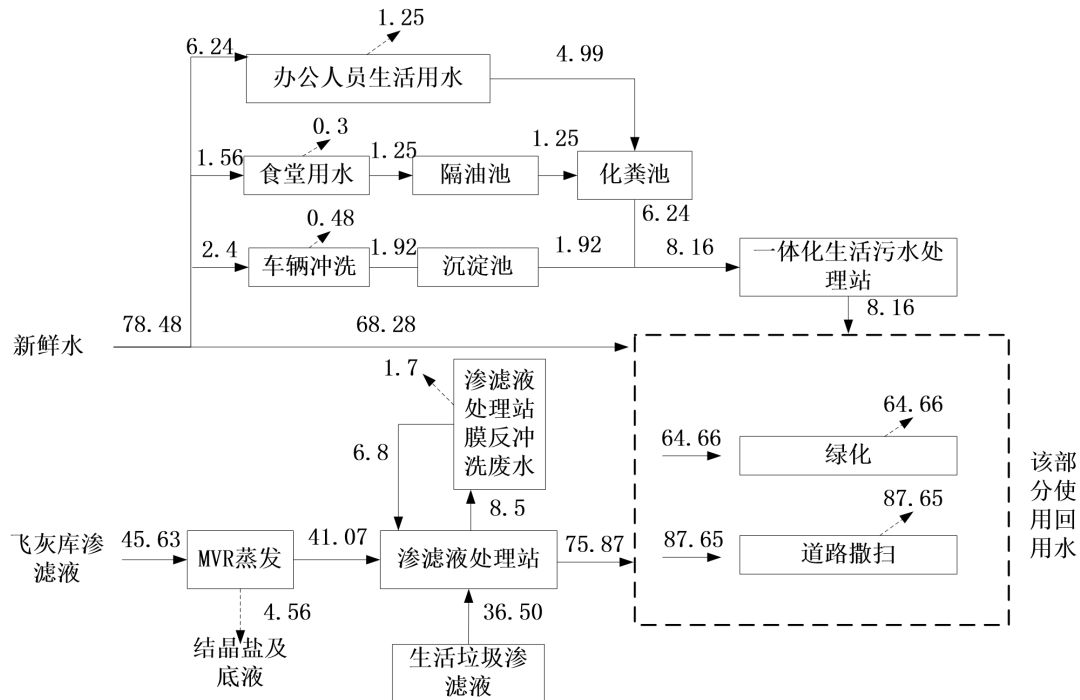


图 2.4-4 项目水平衡图 (m³/d)

(三) 噪声

本项目运营期的噪声主要来自机械设备产生的交通噪声，噪声源主要为推土机、挖掘机、装载机、水泵等，声级一般为 80~85dB (A) 之间，主要设备噪声源声级见下表所示。

表 2.4-22 主要设备噪声强度

序号	设备名称	单机噪声源强 dB (A)	产噪规律	备注
1	履带式推土机	85	间断	填埋区作业
2	挖掘机	85		填埋区作业
3	自卸卡车	85		填埋区作业
4	压实机	85		填埋区作业

(四) 固体废物

本项目固废主要为污泥、渗滤液处理站废膜和生活垃圾。

1、污泥

项目渗滤液收集池和处理站及生活污水处理站会产生一定量的污泥。本填埋场接纳对象为固化飞灰和应急生活垃圾，渗滤液处理产生量为 $82.13\text{m}^3/\text{d}$ ，污泥产生量为 $0.51\text{t}/\text{d}$ ， $186.15\text{t}/\text{a}$ 。渗滤液处理产生的污泥属于危险废物，废物代码为 772-003-18，需经专门密闭容器盛放，暂存于项目危废暂存间，并委托具备 HW18 危险废弃物处理资质的单位集中处理。生活污水处理站污泥经处理后含水率小于 60% 后与生活垃圾一起运至生活垃圾应急填埋区填埋处置。

2、渗滤液处理站废膜

本项目渗滤液处理采用“预处理+ MVR 蒸发（仅针对固化飞灰淋溶液）+生物处理 MBR（膜生化反应器）+NF（纳滤）+RO（反渗透）”的组合处理工艺。虽定期进行膜的反冲洗以提高处理效率，但经一段时间污水处理后膜会失效，一般 3~5 年更换一次，产生量为 $0.5\text{t}/\text{次}$ ，属于危险废物，集中收集后暂存，定期交由有资质单位处置。

3、结晶盐及底液

固化飞灰淋溶液水质重金属离子和 Cl^- 含量较高，根据可研设计，本项目采用“低能耗 MVR 蒸发”蒸发工艺将水分与 Cl^- 、重金属及其他物质分离，根据可研单位咨询设备厂商结果，MVR 系统蒸发后，结晶盐和蒸发底液约为渗滤液处理量的 10%，固化飞灰渗滤液处理产生量为 $45.63\text{m}^3/\text{d}$ ，结晶盐及底液产生量约为 $4.56\text{t}/\text{d}$ ，该部分结晶盐及底液在实际运营过程应当按照国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法予以认定，如经鉴别具有危险特性，属于危险废物，应集中收集后暂存，定期交由有资质单位处置。如经鉴别非危险废物，则经不透水封袋收集后根据实际需要委托昆明市主城区焚烧发电厂焚烧或于生活垃圾填埋场进行填埋处置。

（4）生活垃圾

本项目有员工 52 人，均在厂内食宿，生活垃圾来自办公、生活过程，主要含有食品、纸屑、塑料、玻璃等成份。生活垃圾产生量以人均水平 $1.0\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计，则生活垃圾总产生量为 $52\text{kg}/\text{d}$ ， $18.98\text{t}/\text{a}$ 。工作人员办公生活垃圾收集后运至生活垃圾应急填埋区填埋处置。

3 区域自然环境及社会环境现状

3.1 自然环境简况

3.1.1 建设项目地理位置及交通

宜良位于云南省中部，昆明市东南，隶属昆明市。地理坐标东经 $102^{\circ}58'22''$ ～ $103^{\circ}28'5''$ ，北纬 $24^{\circ}30'36''$ ～ $25^{\circ}17'2''$ 。东邻陆良、石林县，南接弥勒、华宁县，西与澄江、呈贡及官渡区毗邻，北与嵩明、马龙县相连，边界线总长303km。县境南北最大纵距85.3km，东西最大横距51.5km，总面积1886km²。

北古城镇位于宜良县城东北部，距县城9km。东南与匡远镇、石林县接壤，西面连接嵩明县、匡远镇、汤池镇，北接马街乡、耿家营乡，东北连接九乡。总面积为258.35km²。

项目位于云南省昆明市宜良县沈家田，位于宜良县城主城区东侧，距离昆明市中心城区车程约70km，交通便利。（中心点坐标：经度 103.203324° ，纬度 24.884480° ）。

项目地理位置见附图1。

3.1.2 地形、地貌

宜良县的地势可称为“带水环山，平畴广野”，地貌以山地为主，盆地、谷地、湖泊地貌次之，山地与小盆地相间为总的地貌特点。东北部为牛头山系西坡南延，其中九乡磨盘山为最高点，海拔为2262m；西部为梁王山系，以汤池老爷山主峰为最高点，海拔2730m，为全县的最高点；南部以竹山总山神为最高点，海拔为2584m；南部的南盘江与巴江汇合处的老熊箐尾巴，海拔1270m，为全县的最低点。宜良县县城海拔1536m，全县海拔一般为1500~1800m，最高点与最低点的高差为1460m。较大的坝子有宜良、汤池、马街、草甸四个，与四周山脉丘陵错落相间，全县坝子面积占总面积的11%；较宽的谷地有比羊街、耿家营、竹山三个。据第三次土地普查结果，全县山地面积占总土地面积的88%，坝区(盆地)面积仅占11%，水域占1%。

评价区地处滇东高原西部，山脉呈北东走势，地势总体为南东高、南西低。属云贵高原低山丘陵地貌浅—中等切割地区，地貌成因类型以侵蚀、剥蚀为主，岩溶不发育，山脊与山顶相对高差不大，实为高原一级夷平面又经抬升侵蚀后形成。

3.1.3 地质

1、地质构造

拟建场地处于扬子准地台、滇东台褶带、曲靖台褶束、牛头山隆起的构造复合部位，经历长期多次构造运动，形成了规模不等、方向不同、性质不一的构造形迹，呈现出复杂的构造迹象。南北向构造是区域的控制性构造，断裂构造发育。拟建主要发育有小江断裂（F1）、九乡—石哑口断裂（F2）（见图 3.1-1 区域构造纲要图），具体描述如下：

小江断裂（F1）东支：位于拟建工程场地西部，距拟建工程场地最近距离约 3km。近南北走向，为滇东地区重要的大断裂之一，其延伸北起滇东的会泽城以西，向南经寻甸、宜良至曲江，长达 260km。断裂由东、西两条逆冲断层组成，西断层北起小南街，向南经西边村、北羊街以南 4km 后被宜良盆地第四系掩盖，南部向百灵寺延伸，断面倾向东，倾角 40~50°；与之平行、断面倾向相同的东断层，倾角 43~50°，往南在百灵寺一带与西断层汇合，沿断裂带发生宽达数 10m 以上的强烈挤压带，分布断层角砾及糜棱岩，属压扭性断裂。该断裂为基底断裂，晚近期活动强烈。

九乡—石哑口断裂（F2）：位于拟建工程场地西部，距拟建工程场地最近距离约 5.0km。北东走向，延伸长约 30km，北端可延伸至普达村附近，向南经九乡、龙兑延伸，断面倾向北西，倾角 50°左右，沿断裂带发生强烈挤压，形成糜棱岩和断层泥，属压扭性断裂，对石林盆地地层及地质构造活动影响较大。

拟建场地周边 10km 范围内存在小江断裂东支，属发震断裂，距场地最小距离约 2km。

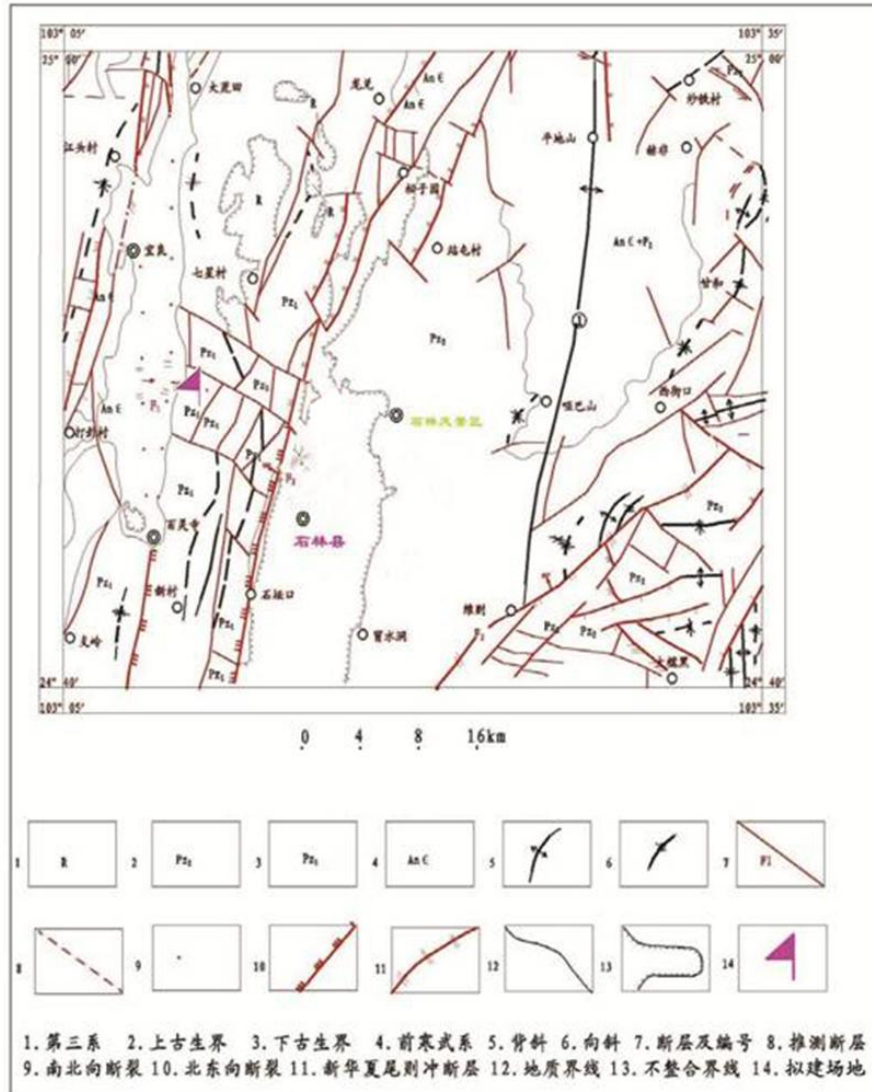


图 3.1-1 区域构造纲要图

2、地质岩性

评价区内地表出露地层为志留系和第四系地层，其中志留系马龙群组中段地层面积分布最广，厚度最大，各时代的地层及岩性组合特征由老至新分述如下：

（1）志留系（S）

填埋场正下方即为志留系岩层，该岩层岩性变化不大，仅沉积物粒度上略有差异，大体上有自东向西、由南往北粒度变粗的趋势，而灰岩则普遍含泥质。

马龙群组下段（ S_2m^a ）：主要由页岩、白云质页岩、泥质白云岩及粉砂岩组成，夹泥灰岩和白云岩化灰岩，局部尚夹砾岩薄层和具底砾岩，顶为瘤状泥质灰岩或白云质灰岩，页岩中波痕发育。同时顶部灰岩分布稳定，化石丰富(局部为礁灰岩)，为浅海相碳酸盐沉积，厚 104 米左右。

马龙群组中段（ S_2m^b ）：主要由页岩、粉砂质页岩、粉砂岩夹泥灰岩和钙质

页岩组成，局部尚夹砾岩薄层，偶见波痕。厚 382 米左右。

马龙群组上段（ S_2m^c ）：由灰岩、白云质灰岩、瘤状灰岩夹少量页岩、钙质页岩及燧石层组成，灰岩中发育水平层理，局部见交错层理。厚 81 米左右，但多被浮土掩盖，层序不清。

（2）第四系（Q）

全新统（ Q_h ）：主要为近代冲积层及残坡积层。仅在沟谷处少量分布，且地下水埋藏深度较大，孔隙水含量较少。冲积层：为砂、砾石和泥土的沉积。冲积层厚 9-14 米，其上部为河床砾石，厚 2-3 米，中部为土黄它泥土夹粉一细砂层，含砾石，厚 5-8 米下部为黄褐色泥土，厚 2-3 米。在陆良北面的大芳华一带，沉积物上部为紫色含粘土之砂土，厚 0.5-1 米下为砾石层，厚 0.2-1 米。残坡积层：零星散布于山区各地，主要由砂、土及岩块组成。岩块成分随各地基岩而异。厚度不一。因其分布零星，地质图上未予表示。

3、区域水文地质条件

（1）地表水

根据《昆明市生活垃圾填埋场建设项目岩土工程初步勘察报告》可知：拟建垃圾填埋场场地处于宜良县匡远街道木渣箐“V”字型沟谷上游地段，该沟谷属季节性冲沟，旱季一般干枯，调查中仅在下游沟底见少量浅层渗流积水，无地表径流水；雨季沟内则有地面径流水，流量随晴、雨天变化幅度较大。除此之外，勘察区内无较大的河流、水库、池塘等地表水体分布，属地表雨水及地下水径流区，区内地表雨水及地下水的总体上由西向东径流，最终向南盘江排泄，南盘江为工程区最低侵蚀基准面。

（2）地下水

根据初步勘察结果及区域水文地质报告显示，南北向构造是区域的控制性构造，断裂构造发育。宜良盆地及其周边地层极为发育，从前震旦系到第四系均有分布。富水性较强的含水岩组有位于评价区西侧南盘江河谷区第四系砾石孔隙潜水含水层，径流模量可达 $1205.28\text{m}^3/\text{d}\cdot\text{km}^2$ ，在山区仅在沟谷处少量分布，且地下水埋藏深度较大，孔隙水含量较少。以及位于山区与平原区交界处呈条带状分布的寒武系下统龙王庙组（厚达 71-161 米不等）和中统陡双龙潭组岩溶裂隙含水层（厚达 41-58 米），径流模量在 $500-800\text{m}^3/\text{d}\cdot\text{km}^2$ 之间。富水性中等的地层主要为第三系孔隙潜水含水层（据物探资料可知其厚度为 400-800 米）、志留系

中统马龙群下段（ S_2m^a ）和上段以及寒武系中统陡坡寺组（厚度为 35 米左右）岩溶裂隙含水层。富水性最差的为宜良盆地东部山区大面积出露的志留系中统马龙群中段（ S_2m^b ）裂隙含水层，径流模量小于 $86.4m^3/d \cdot km^2$ ，表层风化程度较高，随深度的增加裂隙不发育，形成天然的隔水底板。山区地层无软弱土出露，地层力学性质相对较好，地层相对较稳定，基本适宜工程兴建。

区域内含水层的主要补给来源为大气降水，孔隙含水层在平原区还接受南盘江及山区地表径流的补给，裂隙及岩溶裂隙含水层出露地表的区域为大气降水补给区，通过岩溶裂隙运移至深部，形成承压性良好甚至自流的含水层，此外在山区沟谷穿切较深部位也会揭露少量的含水层，接受上游山区小流域汇流的补给。孔隙潜水的主要排泄方式为径流排泄和蒸发排泄，裂隙和岩溶裂隙水则主要以径流排泄为主，在地形切割到潜水面或隔水顶板时，会有泉水出露。

（3）地下水水质、水文、地下水化学类型

区内含水层主要为潜水含水层，埋深较浅，且由于径流条件较差，地下水中的主要阴离子为重碳酸根，而由于当地灰岩和白云岩广泛分布，地下水中钙镁离子浓度也较高。其中接近分水岭的西南区域由于岩石风化程度较大，且为向阳坡，蒸发作用强烈，硫酸根浓度较高，为 $SO_4 \cdot HCO_3-Ca \cdot Mg$ 型水；中部包含填埋场的地下水类型均为 $HCO_3-Ca \cdot Mg$ 型水；北部由于存在当地人开垦的梯田，地下水中镁离子浓度有所降低，为 HCO_3-Ca 型水， $pH7.24 \sim 7.40$ 。

3.1.4 气象、气候

宜良县内气候温和，气候属中亚热带高原季风型气候，具有冬无严寒、夏无酷暑、四季如春、干湿季节分明的气候特点。每年旱季为 11 月至次年 4 月，雨季为 5~10 月，气温年差较小，日差较大。年平均温度 $16.3^{\circ}C$ ，年极端最高气温 $33.9^{\circ}C$ ，最低气温 $-10.1^{\circ}C$ ；最热月平均气温 $21.7^{\circ}C$ ；最冷月平均气温 $8.1^{\circ}C$ ；年平均降雨量 $898.9mm$ ，年平均相对湿度 75%，全年无霜期 260 天左右，非常适合动植物的生存和生长。全年主导风向为南风，年平均风速 $2.2m/s$ ，最大风速 $24.7m/s$ ，全年静风频率 23%。宜良县年平均日照 2177.3 小时，年平均太阳辐射总量为每平方厘米 128.74 千卡，日照率年平均 50%，冬季 63%，比同纬度的其它地区日照时数、日照率高。宜良县每年冬季 11 月至次年 4 月，因受南亚大陆偏西干暖气流控制，天气晴朗，空气干燥形成旱季，5~10 月受孟加拉湾海洋西南季风影响，空气潮湿温暖，形成雨季，雨量显著增加，降雨占全年总降雨量的

80~85%。

3.1.5 河流水系

宜良县境内有大小河流 36 条，属珠江流域水系，经流面积在 100 平方公里以上的南盘江、贾龙河、麦田河、獐子坝河、摆衣河、巴江等。项目距离南盘江最近距离为 3.5km。

南盘江属于珠江流域干流河段，是珠江的源头河段，1985 年被确定为“珠江源”，发源于云南省曲靖市乌蒙山余脉马雄山东麓。南盘江在云南境内 43548 平方公里。南盘江出源头后，由北往南流经云南省沾益、曲靖、至陆良上折西流，至宜良上折南流，至开远折东北流，至八大河（清水江口）南岸进入广西境，南盘江位于东经 102°~106°，北纬 23°~26°，西北部与金沙江和乌江的分水岭乌蒙山脉，东北与北盘江为邻，南部与郁江的分水岭为都阳山脉，西南与红河的分水岭为横断山脉。省内为三江口至双江口北岸，长 264 公里，落差 425 米，平均比降千分之 1.61，河口多年平均流量 688m³/s，流域面积 7831 平方公里。南盘江有流域面积在 100 平方公里以上的一级支流 44 条，其中，在云南省境内流域大于 4411 平方公里的一级支流有 7 条，于左右两岸相间汇入干流。根据收集的南盘江水文观测资料表明，南盘江评价河段平均流量 21.80m³/s，平均流速为 0.23m/s。

拟建场地处于珠江水系南盘江宜良盆地流域地带，受地形地貌控制，区内地形起伏较大，冲沟较发育，项目现状下游有木渣箐河，大气降雨主要通过面流形式形成地表径流后，项目区地表径流汇入木渣箐河，汇水总体由南向北径流，最终向西汇入南盘江。

3.1.6 土壤及植被

全县土壤类型有红壤、黄棕壤、紫色土、冲积土、水稻土 5 个土类，以红壤为主，占土壤总面积的 85.1%。作物宜种性广。

宜良属云贵高原亚热带植被区，境内森林植被类型为半湿性常绿阔叶林与针叶林。近代自然植被遭到破坏，动植物种群减少。目前，森林类型多为次生云南松和栎类阔叶林组成的混交林。主要植被类型有：①分布在海拔 1600~2300 米地带的次生云南松和华山松林；②河谷灌丛和中山、低中山灌丛；③禾本科为主的荒草地；④粮食和经济作物为主的农耕地。现有树木主要有云南松、华山松、栎类、桉木、油杉等，灌木主要有楠烛、乌饭、杜鹃、野山茶、山刺槐等。全县森覆盖率 46%。

3.2 区域污染源调查与分析

根据现场踏勘，项目周边 2.5km 范围内主要分布着零散的村庄，无大型的工业、企业，区域污染源主要为建设单位在建的昆明市生活垃圾填埋场建设项目（填埋一区及二区工程）。

根据《昆明市生活垃圾填埋场建设项目（填埋一区及二区工程）环境影响报告书》中的核算章节可知，填埋一区及二区工程产生废气主要为填埋气、渗滤液处理站恶臭及食堂油烟等，主要产生的填埋气中 CH_4 、 NH_3 、 H_2S 排放量分别为 195.9t/a、0.262t/a、0.009t/a；产生的废水主要为渗滤液、渗滤液处理站膜反冲洗废水及工作人员的生活污水等，预计产生量为 29977.45t/a（包括填埋三区），不外排。

3.3 环境现状调查与评价

3.3.1 环境空气质量现状评价

1、区域环境空气质量达标情况

（1）基本污染物环境质量现状数据

项目所在地属昆明市宜良县，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.1-2018）规定，项目所在区域达标判定，优先采用国家或生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论，包括各评价因子的浓度、标准及达标判定结果等。根据完整资料的可获得性，本次选择以 2021 年作为评价基准年。

本次区域环境质量达标评价引用《2021 年度昆明市生态环境状况公报》，根据公报可知，县（市）区环境空气质量各县（市）区环境空气质量总体保持良好。与 2020 年相比，安宁市、禄劝县环境空气综合污染指数有所下降，东川区、石林县、嵩明县、富民县、宜良县、寻甸县和阳宗海风景名胜区环境空气综合污染指数有所上升。

（2）其他污染物环境质量现状数据

根据项目工程分析，本项目的特征污染物主要为 H_2S 、 NH_3 、臭气浓度。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）6.2.2.2，评价范围内没有环境空气质量监测网数据或公开发布的环境空气质量现状数据的，可收集评价范围内近 3 年与项目排放的其他污染物有关的历史监测资料。

本次填埋场三区引用《昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目（填埋一区及二区工程）》环境影响评价报告中的监测数据，昆明滇池水务股份有限公司委托云南环绿环境科技有限公司于 2020 年 5 月 20 日~5 月 27 日对填埋场厂界主导风向上风向 1 个（G1），主导风向下风向 1 个（G2） H_2S 、 NH_3 、臭气浓度进行了环境现状补充监测，监测结果如下表。

表 3.3-1 环境空气质量现状监测结果一览表

测点名称	项目	小时浓度			达标情况
		浓度范围 (mg/m ³)	最大浓度占标率	超标率	
G1 上风向	NH ₃	0.02~0.06	30%	0	达标
	H ₂ S	1~4	40%	0	达标
	臭气浓度	10L	/	/	/
G2 下风向	NH ₃	0.06~0.10	50%	0	达标
	H ₂ S	4~7	70%	0	达标
	臭气浓度	10L	/	/	/
备注：1、“L”表示未检出； 2、恶臭浓度低于检出限，按 10 计；					

根据项目现状监测结果可以看出，评价区域内 H₂S、NH₃ 达到《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 推荐值。

3.3.2 地表水环境质量现状

项目涉及的地表水体为木渣箐河，最终汇入南盘江（柴石滩水库出口-狗街段），南盘江位于项目西侧 3.5km 处，属珠江流域。根据《云南省水功能区划》（2014 年）南盘江宜良工业、农业、渔业用水区规划水平年水质目标为 III 类水体，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准。

根据昆明市生态环境局发布的《2021 年度昆明市生态环境状况公报》所述，与 2020 年相比，南盘江狗街断面水质类别由劣 V 类提升为 V 类，未达到水质阶段目标。

3.3.3 地下水质量现状

填埋场三区地下水水质现状引用《昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目（填埋一区及二区工程）》环境影响评价报告中的监测数据，昆明滇池水务股份有限公司委托云南升环检测技术有限公司有限公司，于 2020 年 04 月对 JC01~JC05 进行地下水质量监测。于 2021 年 3 月 JC06 监测井地下水环境质量进行了补充监测。监测结果见表 3.3-2；监测布点图见图 3.3-1。

表 3.3-2 评价区水质现状监测结果表 单位：mg/L

监测项目	检出限	标准值	监 测 结 果					
			Jc01	Jc02	Jc03	Jc04	Jc05	JC06
pH	0.1	6.5-8.5	7.23	7.365	7.64	7.255	7.375	7.29
氨氮	0.025	0.5	0.3075	0.3565	0.4605	0.395	0.491	0.1285
硝酸盐	0.02	20	0.0845	1.005	0.185	9.255	8.325	4.09
亚硝酸盐	0.003	1	0.0045	0.003	L	L	0.0565	L
挥发性酚类	0.0003	0.002	L	L	L	L	L	L
氰化物	0.004	0.05	L	L	L	L	L	L
砷	0.007	450	L	L	L	L	L	L
六价铬	0.004	0.01	L	L	L	L	L	L
总硬度	5	450	342.5	385.5	271	276.5	411	321.5
铅	0.01	0.01	L	L	L	L	L	L
氟化物	0.05	1	0.22	0.09	0.095	0.08	0.105	0.155
镉	0.001	0.005	L	L	L	L	L	L
铁	0.03	0.3	L	L	L	L	L	L
锰	0.01	0.1	L	L	L	L	L	L
溶解性总固体	0.001	1000	551	409.5	459.5	297	820.5	360
高锰酸盐指数	0.5	3	1.55	L	2.15	L	2.2	1.55
硫酸盐	8	250	106	81.95	32.8	25.6	106	24.85
氯化物	5	250	21.5	14.5	15.75	18.8	21.5	11.85
铜	0.001	1	L	L	L	L	L	L
锌	0.05	1	0.2235	L	L	L	0.2235	L
SS	N/A	N/A	141	37.5	27	17.5	470.5	8.5

监测项目	检出限	标准值	监 测 结 果					
			Jc01	Jc02	Jc03	Jc04	Jc05	Jc06
K ⁺	0.02	N/A	13.2	1.54	2.48	0.64	6.22	0.985
Na ⁺	0.02	200	4.03	1.605	1.19	1.645	3.465	4.005
Ca ²⁺	0.03	N/A	82.6	87.1	75.25	86.65	154	104.5
Mg ²⁺	0.02	N/A	44.1	43.85	29.4	19.45	29.75	15.2
HCO ₃ ⁻	5	N/A	315.5	416.5	308.5	278.5	393.5	353.5
CO ₃ ²⁻	5	N/A	L	L	L	L	L	L
Cl ⁻	0.007	N/A	21.5	14.35	15.4	18.8	30.6	9.775
SO ₄ ²⁻	0.018	N/A	107.5	87.4	36.35	25.4	74.15	20.0
浑浊度	1	N/A	4	1.5	2.5	1	3.5	1.5
细菌总数	1	100	52	62.5	52	51	49	44
汞	0.00002	0.001	L	L	L	L	L	L
总大肠菌群	2	3	L	L	L	L	L	L

注：pH 值无量纲，其余监测项目监测结果单位均为 mg/L，L 表示低于检出限；N/A 表示无可参考的评价标准值；若出现红色字体，表示检出浓度超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的 III 类标准。

根据地下水现状监测结果，所有检测项均未超标，其中，亚硝酸盐氮检出率为 50%，高锰酸盐指数检出率为 67%，pH、氨氮、硝酸盐、总硬度、氟化物、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、浑浊度、菌落总数检出率为 100%，其余各项均为未检出。各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准要求。



图 3.3-1 地下水评价范围及监测孔分布图

3.3.4 声环境质量现状

根据《2021 年昆明市生态环境状况公报》，2021 年昆明市宜良县区域环境昼间噪声平均等效声级为 56.1 分贝。与上年比较，宜良县区域环境昼间噪声等效声级上升。项目位于云南省昆明市宜良县沈家田，周边 200m 范围内无噪声源，项目区域环境噪声可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

为了解本项目所在声环境质量现状，填埋场三区引用《昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目（填埋一区及二区工程）》环境影响评价报告中的监测数据，昆明滇池水务股份有限公司委托云南环绿环境检测技术有限公司于 2021 年 2 月 23 日~2 月 24 日对填埋场厂界环境现状噪声进行监测，监测结果采用直接对比法进行评价，监测结果见表 3.3-3。

表 3.3-3 环境噪声现状监测结果及分析 单位: dB(A)

监测点位	监测点名册	监测时段	2021.2.23	2021.2.24	Leq 均质	达标情况
1#	厂界南外 1m 处	昼	44	44	44	达标
		夜	42	41	41.5	达标
2#	厂界东外 1m 处	昼	43	44	43.5	达标
		夜	42	41	41.5	达标
3#	厂界北外 1m 处	昼	42	42	42	达标
		夜	40	40	40	达标
4#	厂界西外 1m 处	昼	42	43	42.5	达标
		夜	40	40	40	达标

由上述表格可以看出,场界噪声值均达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)二类区域标准(Leq:60dB(A)、50dB(A))标准。

3.3.5 土壤环境质量现状

1、项目区域土壤环境特征

项目区域水平地带性土壤为红壤性土及红色石灰土,项目区主要为红壤性土。经现场调查结合全国土壤信息服务平台查询结果,项目内土壤为红壤性土,评价范围内土壤均为红壤性土。项目区土壤类型分布情况见图 3.3-2。

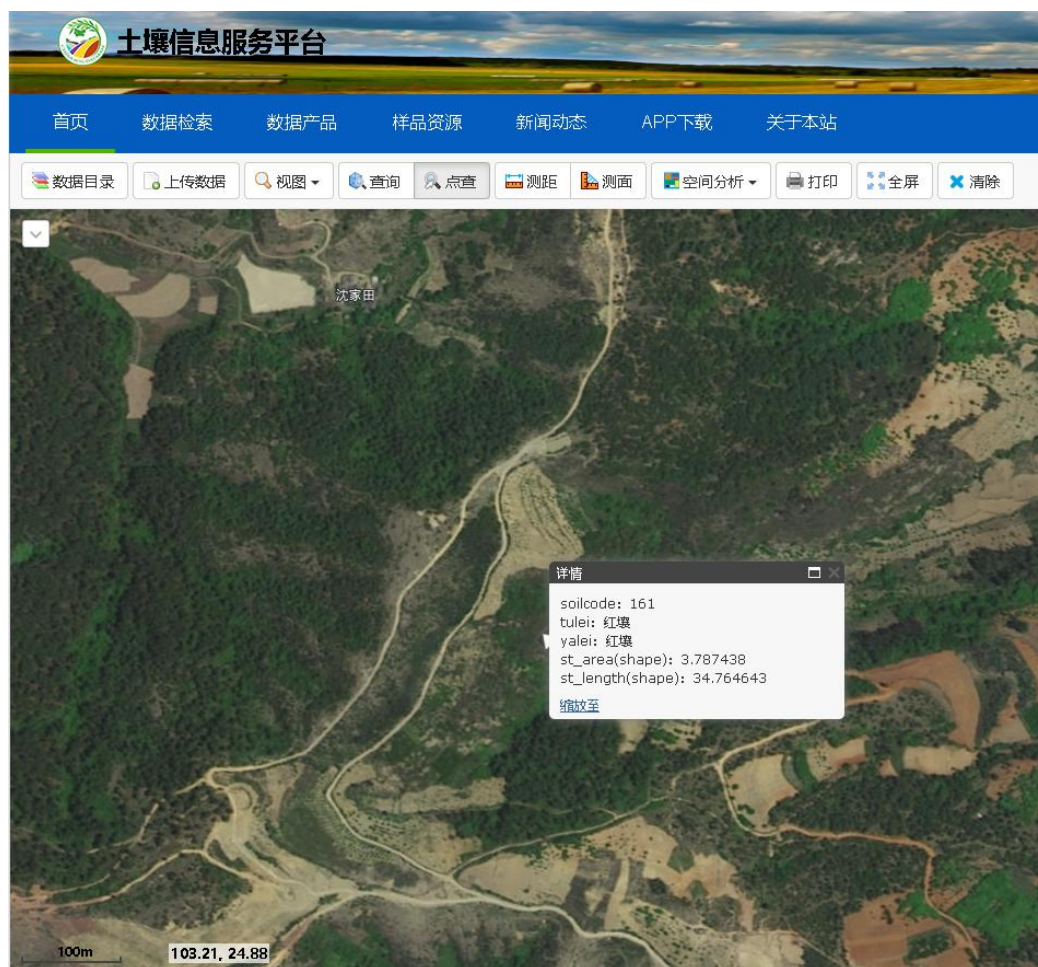


图 3.3-2 项目区土壤类型分布图



图 3.3-3 项目区土壤类型分布图

项目位于云南省昆明市宜良县沈家田，建设项目所在场地位于云南省昆明市宜良县沈家田。现场踏勘，评价区土地利用现状为林地、园地、耕地。

2、项目土壤理化特性调查

本项目 2020 年 5 月 17 日委托云南环绿环境科技有限公司对评价区土壤特性进行了采样监测，其土壤理化特性调查表如下：

表 3.3-4 土壤理化特性调查表

点位	层次(m)	经度	纬度	颜色	结构	质地	砂砾含量
飞灰库一期柱状土壤4#	表层(0.5m)	103°12'35"	24°53'16"	黄棕色	块状	壤土	1%
	中层(1.5)	103°12'35"	24°53'16"	棕色	块状	壤土	4%
	深层(3.0)	103°12'35"	24°53'16"	黄色	块状	壤土	10%
	层次(m)	其他异物	阳离子交换量(cmol ⁺ /kg)	氧化还原电位(mV) *	饱和导水率(mm/min)*	土壤容重(g/cm ³)	孔隙度(%) *
	表层(0.5m)	有少量根系	7.2	444	0.003	1.43	41.5
	中层(1.5)	无	6.8	364	0.001	1.52	35.1
	深层(3.0)	无	7.1	423	0.001	1.47	38.4

3、土壤环境现状监测

本项目引用《昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目（填埋一区及二区工程）》环境影响评价报告中的监测数据，并于2022年5月11日委托云南求实检测技术有限公司对填埋三区内地块加强了布点监测。

（1）填埋场土壤监测

2020年5月17日建设单位委托云南环绿环境科技有限公司对评价区土壤环境质量现状进行了监测，监测结果如表3.3-5—3.3-8；监测布点图见图3.3-4。

表 3.3-5 土壤 S2#（0.5cm）、S4#（0.5cm）监测结果 单位：μg/kg

分析项目	日期	标准值	S2#(0.5m)	达标情况	S4#(0.5m)	达标情况
砷 (mg/kg)	2020/5/17	60	21.1	达标	10.8	达标
镉 (mg/kg)	2020/5/17	65	0.25	达标	0.29	达标
六价铬 (mg/kg)	2020/5/17	5.7	2.00L	达标	2.00L	达标
铜 (mg/kg) *	2020/5/17	18000	51	达标	39	达标
铅 (mg/kg)	2020/5/17	800	52.4	达标	31.0	达标
汞 (mg/kg)	2020/5/17	38	0.199	达标	0.033	达标
镍 (mg/kg) *	2020/5/17	900	19	达标	14	达标
四氯化碳*	2020/5/17	2.8	1.3L	达标	1.3L	达标
氯仿*	2020/5/17	0.9	1.1L	达标	1.1L	达标
氯甲烷*	2020/5/17	37	1.0L	达标	1.0L	达标
1,1-二氯乙烷*	2020/5/17	9	1.2L	达标	1.2L	达标
1,2-二氯乙烷*	2020/5/17	5	1.3L	达标	1.3L	达标
1,1-二氯乙烯*	2020/5/17	66	1.0L	达标	1.0L	达标
顺式-1,2-二氯乙烯*	2020/5/17	596	1.3L	达标	1.3L	达标
反式-1,2-二氯乙烯*	2020/5/17	54	1.4L	达标	1.4L	达标
二氯甲烷*	2020/5/17	616	1.5L	达标	1.5L	达标

1,2-二氯丙烷*	2020/5/17	5	1.1L	达标	1.1L	达标
1,1,1,2-四氯乙烷*	2020/5/17	10	1.2L	达标	1.2L	达标
1,1,2,2-四氯乙烷*	2020/5/17	6.8	1.2L	达标	1.2L	达标
四氯乙烯*	2020/5/17	53	1.4L	达标	1.4L	达标
1,1,1-三氯乙烷*	2020/5/17	840	1.3L	达标	1.3L	达标
1,1,2-三氯乙烷*	2020/5/17	2.8	1.2L	达标	1.2L	达标
三氯乙烯*	2020/5/17	2.8	1.2L	达标	1.2L	达标
1,2,3-三氯丙烷*	2020/5/17	0.5	1.2L	达标	1.2L	达标
氯乙烯*	2020/5/17	0.43	1.0L	达标	1.0L	达标
苯*	2020/5/17	4	1.9L	达标	1.9L	达标
氯苯*	2020/5/17	270	1.2L	达标	1.2L	达标
1,2-二氯苯*	2020/5/17	560	1.5L	达标	1.5L	达标
1,4-二氯苯*	2020/5/17	20	1.5L	达标	1.5L	达标
乙苯*	2020/5/17	28	1.2L	达标	1.2L	达标
苯乙烯*	2020/5/17	1290	1.1L	达标	1.1L	达标
甲苯*	2020/5/17	1200	1.3L	达标	1.3L	达标
间, 对-二甲苯*	2020/5/17	570	1.2L	达标	1.2L	达标
邻-二甲苯*	2020/5/17	640	1.2L	达标	1.2L	达标
硝基苯 (mg/kg) *	2020/5/17	76	0.09L	达标	0.09L	达标
苯胺 (mg/kg) *	2020/5/17	260	0.05L	达标	0.05L	达标
2-氯苯酚 (mg/kg) *	2020/5/17	2256	0.06L	达标	0.06L	达标
苯并[a]蒽 (mg/kg) *	2020/5/17	15	0.1L	达标	0.1L	达标
苯并[a]芘 (mg/kg) *	2020/5/17	1.5	0.1L	达标	0.1L	达标
苯并[b]荧蒽 (mg/kg) *	2020/5/17	15	0.2L	达标	0.2L	达标
苯并[k]荧蒽 (mg/kg) *	2020/5/17	151	0.1L	达标	0.1L	达标
蒽 (mg/kg) *	2020/5/17	1293	0.1L	达标	0.1L	达标
二苯并[a, h]蒽 (mg/kg) *	2020/5/17	1.5	0.1L	达标	0.1L	达标
茚并[1,2,3-cd]芘*	2020/5/17	15	0.1L	达标	0.1L	达标
萘*	2020/5/17	70	0.09L	达标	0.09L	达标
pH (无量纲)	2020/5/17	/	6.84	达标	7.42	达标
二噁英类 (ngTEQ/kg) *	2020/5/17	40	0.39	达标	0.21	达标
阳离子交换量 (cmol ⁺ /kg)	/	/	/	/	7.2	/
氧化还原电位 (mV) *	/	/	/	/	444	/
饱和导水率 (mm/min) *	/	/	/	/	0.003	/
土壤容重 (g/cm ³)	/	/	/	/	1.43	/
孔隙度 (%) *	/	/	/	/	41.5	/
1、“最低检出限+L”表示检测结果低于分析方法检出限。						

表 3.3-6 土壤 S4#（1.5m、3.0m）监测结果 单位：μg/kg

分析项目	日期	标准值	S4#(1.5m)	达标情况	S4#(3.0m)	达标情况
pH（无量纲）	2020/5/17	/	7.24	达标	7.29	/
砷	2020/5/17	60	15.0	达标	15.6	达标
铅	2020/5/17	800	26.4	达标	39.5	达标
铜*	2020/5/17	18000	30	达标	42	达标
六价铬	2020/5/17	5.7	2.00L	达标	2.00L	达标
镍*	2020/5/17	900	11	达标	19	达标
镉	2020/5/17	65	0.26	达标	0.22	达标
汞	2020/5/17	38	0.075	达标	0.049	达标
阳离子交换量 (cmol ⁺ /kg)	2020/5/17	/	6.8	/	7.1	/
氧化还原电位 (mV) *	2020/5/17	/	364	/	423	/
饱和导水率 (mm/min) *	2020/5/17	/	0.001	/	0.001	/
土壤容重 (g/cm ³)	2020/5/17	/	1.52	/	1.47	/
孔隙度 (%) *	2020/5/17	/	35.1	/	38.4	/

表 3.3-7 场地内其他土壤采样点检测结果一览表 单位：mg/kg

分析项目	日期	标准值	S1# (0.5m)	S1# (1.5m)	S1# (3.0m)	S2# (1.5m)	S2# (3.0m)	S3# (0.5m)	S3# (1.5m)	达标情况
pH (无量纲)	2020/5/17	/	6.25	6.62	6.78	7.08	7.14	7.20	7.34	达标
砷	2020/5/17	60	13.1	10.8	20.9	18.7	18.4	15.0	14.3	达标
铅	2020/5/17	800	33.2	40.9	36.6	53.4	46.0	54.0	45.7	达标
铜*	2020/5/17	18000	38	50	26	31	38	40	42	达标
六价铬	2020/5/17	5.7								达标
镍*	2020/5/17	900	28	20	23	20	18	20	14	达标
镉	2020/5/17	65	0.26	0.26	0.25	0.28	0.27	0.26	0.24	达标
汞	2020/5/17	38	0.078	0.082	0.348	0.016	0.148	0.059	0.156	达标
分析项目	日期	标准值	S3# (3.0m)	S5# (0.5m)	S5# (1.5m)	S5# (3.0m)	S6#表层	S7#表层	/	达标情况
pH (无量纲)	2020/5/17	/	7.53	6.61	5.74	5.86	5.45	5.63	/	达标
砷	2020/5/17	60	11.6	18.2	20.6	10.7	17.7	23.1	/	达标
铅	2020/5/17	800	38.0	47.7	37.8	26.9	40.6	48.8	/	达标
铜*	2020/5/17	18000	45	44	42	41	40	39	/	达标
六价铬	2020/5/17	5.7								达标
镍*	2020/5/17	900	25	23	19	26	22	25	/	达标
镉	2020/5/17	65	0.24	0.27	0.22	0.25	0.22	0.23	/	达标
汞	2020/5/17	38	0.176	0.114	0.205	0.091	0.195	0.018	/	达标
标*号的外包给有资质的检测单位检测										

表 3.3-8 场地外他土壤采样点检测结果一览表 单位: mg/kg

分析项目	日期	标准值	S8#表层	S9#表层	S10#表层	达标情况	分析项目	日期	标准值	S11#表层	达标情况
pH（无量纲）	2020/5/17	5.5~6.5	6.05	5.68	6.21	达标	pH（无量纲）	2020/5/17	≤5.5	5.05	达标
镉	2020/5/17	0.3	0.24	0.22	0.24	达标	镉	2020/5/17	0.3	0.21	达标
汞	2020/5/17	1.8	0.137	0.243	0.085	达标	汞	2020/5/17	1.3	0.040	达标
砷	2020/5/17	40	27.0	19.7	16.8	达标	砷	2020/5/17	40	13.8	达标
铅	2020/5/17	90	45.8	42.6	81.4	达标	铅	2020/5/17	70	36.7	达标
铬	2020/5/17	150	107	104	114	达标	铬	2020/5/17	150	87	达标
铜*	2020/5/17	50	49	47	42	达标	铜*	2020/5/17	50	36	达标
镍*	2020/5/17	70	28	26	26	达标	镍*	2020/5/17	60	19	达标
锌*	2020/5/17	200	34	47	40	达标	锌*	2020/5/17	200	39	达标
二噁英类 (ngTEQ/kg) *	2020/5/17	/	0.42	0.54	6.21	/	二噁英类 (ngTEQ/kg) *	2020/5/17	/	0.36	/

标*号的外包给有资质的检测单位检测

根据以上检测结果可知，项目厂区内土壤检测指标均可满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地标准，场地外土壤检测指标均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中风险筛选值要求。



图 3.3-4 填埋场土壤监测布点图

(2) 填埋三区内监测

2022 年 5 月 11 日建设单位委托云南求实检测技术有限公司对填埋场三区土壤环境质量现状进行了加点监测，具体增加检测点位布置情况如下。

表 3.3-9 土壤环境质量现状监测布设表

编号	监测点名称	采样深度	监测因子
S ₁	场地内表层样（填埋三区西南部地块）	0-0.2m 取样	基本项目、特征因子
S ₂	场地内柱状样（填埋三区中部地块）	0~0.5m，0.5~1.5m，1.5~3m 分别取样，分别给出监测数据	基本项目
S ₃	场地内表层样（填埋三区东北部地块）	0-0.2m 取样	基本项目、特征因子



图 3.3-5 填埋三区土壤监测布点图

监测项目：（1）S1、S2、S3 基本项目：镉、汞、砷、铜、铅、铬（六价）、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘，共 45 项。

（2）S1、S3 特征因子：二噁英，共 1 项。

监测频次：一次采样。

（2）土壤环境环境监测结果与评价

监测结果土壤监测结果见表 3.3-10。

表 3.3-10 土壤环境现状监测及评价结果

采样时间	采样位置	项 目							
		pH	砷	汞	铅	镉	铜	镍	六价铬
单位		无量纲	mg/kg						
2022-05-11	S1（0-0.2m）	—	11.4	0.382	47	0.35	47	63	<0.5
	S2-1（0-0.5m）	—	9.38	0.458	44	0.13	35	51	<0.5
	S2-2（0.5-1.5m）	—	9.48	0.438	42	0.06	36	53	<0.5
	S2-3（1.5-3m）	—	9.57	0.431	47	0.10	36	52	<0.5
	S3（0-0.2m）	—	15.8	0.322	56	0.18	42	65	<0.5
	标准值	—	60	38	800	65	18000	900	5.7
	达标情况	—	低于筛选值	低于筛选值	低于筛选值	低于筛选值	低于筛选值	低于筛选值	低于筛选值

续上表

项 目										
采样时间	采样位置	四氯化碳	氯仿	氯甲烷	1,1-二氯乙烷	1,2-二氯乙烷	1,1-二氯乙烯	顺 1,2-二氯乙烯	反-1,2-二氯乙烯	二氯甲烷
单位		mg/kg								
2022-05-11	S1（0-0.2m）	<0.0013	<0.0011	<0.001	<0.0012	<0.0013	<0.001	<0.0013	<0.0014	<0.0015
	S2-1（0-0.5m）	<0.0013	<0.0011	<0.001	<0.0012	<0.0013	<0.001	<0.0013	<0.0014	<0.0015
	S2-2（0.5-1.5m）	<0.0013	<0.0011	<0.001	<0.0012	<0.0013	<0.001	<0.0013	<0.0014	<0.0015
	S2-3（1.5-3m）	<0.0013	<0.0011	<0.001	<0.0012	<0.0013	<0.001	<0.0013	<0.0014	<0.0015
	S3（0-0.2m）	<0.0013	<0.0011	<0.001	<0.0012	<0.0013	<0.001	<0.0013	<0.0014	<0.0015
	标准值	2.8	0.9	37	9	5	66	596	54	616
	达标情况	低于筛选值	低于筛选值	低于筛选值	低于筛选值	低于筛选值	低于筛选值	低于筛选值	低于筛选值	低于筛选值

采样时间	采样位置	1,2-二氯丙烷	1,1,1,2-四氯乙烷	1,1,2,2-四氯乙烷	四氯乙烯	1,1,1-三氯乙烷	1,1,2 三氯乙烷	三氯乙烯	1,2,3 三氯丙烷	氯乙烯
单位		mg/kg								
2022-05-11	S1 (0-0.2m)	<0.0011	<0.0012	<0.0012	<0.0014	<0.0013	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.001
	S2-1 (0-0.5m)	<0.0011	<0.0012	<0.0012	<0.0014	<0.0013	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.001
	S2-2 (0.5-1.5m)	<0.0011	<0.0012	<0.0012	<0.0014	<0.0013	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.001
	S2-3 (1.5-3m)	<0.0011	<0.0012	<0.0012	<0.0014	<0.0013	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.001
	S3 (0-0.2m)	<0.0011	<0.0012	<0.0012	<0.0014	<0.0013	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.001
	标准值	5	10	6.8	53	840	2.8	2.8	0.5	0.43
	达标情况	低于筛选值	低于筛选值	低于筛选值	低于筛选值	低于筛选值	低于筛选值	低于筛选值	低于筛选值	低于筛选值

续上表

项 目											
采样时间	采样位置	苯	氯苯	1,2-二氯苯	1,4-二氯苯	乙苯	苯乙烯	甲苯	间二甲苯+对二甲苯	邻二甲苯	硝基苯
单位		mg/kg									
2022-05-11	S1 (0-0.2m)	<0.0019	<0.0012	<0.0015	<0.0015	<0.0012	<0.0011	<0.0013	<0.0012	<0.0012	<0.09
	S2-1 (0-0.5m)	<0.0019	<0.0012	<0.0015	<0.0015	<0.0012	<0.0011	<0.0013	<0.0012	<0.0012	<0.09
	S2-2 (0.5-1.5m)	<0.0019	<0.0012	<0.0015	<0.0015	<0.0012	<0.0011	<0.0013	<0.0012	<0.0012	<0.09
	S2-3 (1.5-3m)	<0.0019	<0.0012	<0.0015	<0.0015	<0.0012	<0.0011	<0.0013	<0.0012	<0.0012	<0.09
	S3 (0-0.2m)	<0.0019	<0.0012	<0.0015	<0.0015	<0.0012	<0.0011	<0.0013	<0.0012	<0.0012	<0.09
	标准值	4	270	560	20	28	1290	1200	570	640	76
	达标情况	低于筛选值	低于筛选值	低于筛选值	低于筛选值	低于筛选值	低于筛选值	低于筛选值	低于筛选值	低于筛选值	低于筛选值

续上表

项 目												
采样时间	采样位置	苯胺	2-氯酚	苯并[a]蒽	苯并[a]芘	苯并[b]荧蒽	苯并[k]荧蒽	蒽	二苯并[a,h]蒽	茚并[1,2,3-cd]芘	萘	二噁英
单位		mg/kg										
2022-05-11	S1（0-0.2m）	<0.02	<0.06	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.09	0.10
	S2-1（0-0.5m）	<0.02	<0.06	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.09	—
	S2-2（0.5-1.5m）	<0.02	<0.06	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.09	—
	S2-3（1.5-3m）	<0.02	<0.06	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.09	—
	S3（0-0.2m）	<0.02	<0.06	<0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.09	0.21
	标准值	260	2256	15	1.5	15	151	1293	1.5	15	70	—
	达标情况	低于筛选值	低于筛选值	低于筛选值	低于筛选值	低于筛选值	低于筛选值	低于筛选值	低于筛选值	低于筛选值	低于筛选值	—

从表 3.3-10 的统计结果可以看出，各取样点的监测因子均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地的风险筛选值要求，项目区域土壤环境质量良好。

3.3.6 生态环境质量现状

根据《云南省生态功能区划》（2009），本项目所在位置属于 III 高原亚热带北部常绿阔叶林生态区、III1 滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区、III1-11 曲靖、陆良山原盆地城镇与农业生态功能区。主要的生态特征为地貌以石灰岩盆地地貌为主，降雨量 900-1000 毫米。地带性植被为半湿润常绿阔叶，现存植被主要为云南松林，土壤以红壤为主；主要的生态环境问题是土地利用不合理导致的土地石漠化；其主要的生态服务功能是以岩溶地貌为主的生态旅游和以粮食生产为主的生态农业；保护措施和发展方向是开展生态旅游，合理利用土地，推行清洁生产，改善森林的数量，保护岩溶地貌环境和农田生态环境，防止石漠化。

1、植被

建设项目所在场地位于云南省昆明市宜良县沈家田。现场踏勘，评价区土地利用现状为林地、园地、耕地，其中部分林地和园地为省级公益林，共占地 7.7283hm²，作为珠江防护林主要功能为水土保持、水源涵养。林地主要植被为天然云南松、桉树、其他阔叶树、杂灌木等，园地主要植被为板栗树、桃树、核桃树、梨树，耕地主要植被为农作物。

根据广西桂江林业调查规划设计有限公司编制的《昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目使用林地可行性报告》，项目区拟使用林地以乔木林地、一般灌木林地、未成林造林地、其他林地为主。乔木林优势树种以天然云南松、人工板栗为主，并有部分人工石楠、滇朴、兰桉、其他阔叶树等，乔木长势良好，无病害和虫害发生，灌木林地的盖度由疏至中等，灌木长势中等。昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目（一期工程和二期工程）拟使用林地总面积 33.6887hm²。其中：省级公益林地面积 7.7283hm²，商品林地面积 25.9891hm²，其中：重点商品林面积 14.3656hm²，一般商品林面积 11.5948hm²；II级保护林地面积 7.7283hm²，III级保护林地面积 14.3656hm²，IV级保护林地面积 11.5948hm²。具体项目使用林地现状情况见附图 8-1 和附图 8-2。

表 3.2-11 项目拟使用林地情况表

林地保护等级		省级公益林地	工程类别	主要功能	备注
等级	面积 (hm ²)	(面积 hm ²)			
I	/	/	/	/	/
II	7.7283	7.7283	珠江防护林	水土保持、水源涵养	其中天然云南松面积 3.4588 hm ²
III	14.3656	/	珠江防护林	/	其中天然云南松面积 2.3193 hm ²
IV	11.5948	/	珠江防护林或其他	/	/

根据昆明市林业局“关于昆明市生活垃圾卫生填埋场选址方案征求意见的回复”，本项目拟建场地选址符合使用林地条件，项目开工建设前必须依法依规办理使用林地和采伐林木手续，取得批复后才能使用林地，并制定补偿措施，实行占补平衡并完善相关手续。

2、动植物

评价区内野生动物较少，多为常见物种，主要动物有鼠、燕子、山麻雀等，受人类活动影响，区内生态环境受到一定影响，缺乏野生动物栖息生存场所，无大型野生动物存在。根据《林勘》报告及现场踏勘，评价区未发现国家级和省级重点保护的野生动植物及古树名木，无珍稀濒危物种和云南省特有物种。

项目区内无自然保护区、森林公园、湿地公园和风景名胜分布，项目区不涉及文物古迹。项目区内未发现国家级或省级重点保护野生植物资源分布，也没有古树名木分布。

4 环境影响预测与评价

4.1 施工期环境影响分析

4.1.1 施工期大气环境影响分析

1、场地扬尘影响分析

场地清理、基础开挖、物料堆放、施工作业等产生的扬尘，属无组织排放，其产生强度与施工范围、施工方法、土壤湿度、气象条件等诸多因素有关。北京市环境科学研究院曾经对 7 个建筑工程施工工地的扬尘，结果表明施工工地及 150m 范围内浓度达《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值的 1.4-2.5 倍。项目施工期扬尘主要影响范围在 150m 范围内，项目 150m 范围内无敏感点。

为了减缓施工扬尘对周边环境的影响，建设单位在施工过程中须采取降尘措施，控制扬尘污染。如采取施工场地洒水、积尘路面减速行驶、清洗车轮和车体、用篷布覆盖易起尘的物料等措施。采用以上措施后，施工工地的扬尘量可减少 70%，扬尘对周边环境敏感点的影响可以接受。

2、运输扬尘影响分析

施工车辆动力起尘的影响范围是道路两侧 30m 以内。如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘减少 70% 左右。施工场地洒水抑尘试验结果见表 4.1-1。

表 4.1-1 施工场地洒水抑尘试验结果

距 离 (m)	/	5	20	50	100
TSP 小时平均浓度 (mg/m ³)	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

施工场地洒水抑尘试验结果表明：每天洒水 4~5 次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘，可将 TSP 的污染距离缩小到 20m~50m。在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此项目施工过程中需采取限速行驶及保持路面清洁，同时适当洒水等措施来减少汽车扬尘对环境的影响。

3、施工机械、车辆尾气影响分析

施工机械废气中含有的污染物主要是 CO、碳氢化合物等，其产生量及废气中污染物浓度视其使用频率及发动机对燃料的燃烧情况而异。施工机械废气属低架点源无组织排放性质，具有间断性产生、产生量较小、产生点相对分散、易被

稀释扩散等特点。施工机械和运输车辆作业过程中排放的尾气通过风和气流的作用自然扩散稀释后对区域的空气质量不会造成明显的影响。

4.1.2 施工期水环境影响分析

施工期废水主要为施工废水、少量的生活污水及地表径流。

施工期废水主要包括施工废水和施工人员生活污水，施工人员不在项目区食宿，生活废水主要为洗手清洁污水，经收集桶收集沉淀后用于施工降尘或绿化，不外排。项目施工时设置施工废水收集池，将引入池中的废水进行沉淀处理，降低废水中 SS 的含量，经过沉淀处理后的施工废水用于施工场地洒水降尘，不外排。

雨季施工场地上的大气降水必然含有后大量泥沙等悬浮物。施工场地周围布设临时截排水沟，在排水沟入河处设置临时沉淀池，场地含泥沙雨水经截排水沟汇集至临时沉淀池，场地雨水经沉淀处理后进入周边冲沟。施工期间冲刷的含泥沙雨水经沉淀处理后对地表水的影响较小。

4.1.3 施工期噪声环境影响分析

根据工程分析可知，施工期噪声主要来自场地清理、边坡修整等施工机械设备噪声、运输噪声和施工作业噪声，其中，挖掘机、装载机声压级为 90dB（A）、推土机声压级为 86dB（A）、混凝土搅拌机声压级为 79dB（A）、空压机声压级为 100dB（A）、运输车辆声压级为 85dB（A）。根据建设项目施工机械的作业分布、噪声强度，采用噪声衰减模型对项目施工期最大噪声影响进行预测。

$$Loct(r)=Loct(r0)-20lg(r/r0)-\Delta Loct$$

式中：Loct(r)—点声源在预测点产生的声压级；

Loct(r0)—参考位置处的声压级；

r0—参考位置测点与声源之间的距离(m)；

r—预测点与声源之间的距离(m)；

$\Delta Loct$ —各种因素引起的衰减量（包括声屏障、遮挡物、空气吸收、地面效应引起的衰减量），本建设项目设置挡板，因此衰减量按 5dB(A)计。

距噪声源不同距离处的噪声预测值见表 4.1-2。

表 4.1-2 距噪声源不同距离处的噪声预测值单位：dB(A)

声源名称	声源声级 (1m 处) (最高)	声源声级 5m(最高)	10m	20m	25m	50m	80m	83m	100m	179m
挖掘机	——	90	79	73	71	65	60.9	60.6	59	53.9
装载机	——	90	79	73	71	65	60.9	60.6	59	53.9
推土机	——	86	75	69	67	61	56.9	56.6	55	49.9
压路机	——	79	68	62	60	54	49.9	49.6	48	42.9
空压机	100	86	75	69	67	61	56.9	56.6	55	49.9
叠加值	——	94.59	83.6	77.6	75.6	69.6	65.5	65.2	63.59	58.5
运输车辆	——	85	74	68	66	60	55.9	55.6	54	48.9

由表 4.1-2 预测结果可知，施工车辆噪声在 20m 和 100m 范围外达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中昼夜间标准值的要求，而施工机械噪声在 50m 和 179m 范围外达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中昼夜间标准值的要求，考虑施工设备同时施工情况下，经预测可知 50m 范围外达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中昼间标准值的要求，距离项目区最近的敏感点目标为西侧 215m 处沈家田村居民（征迁范围），对其影响较小，项目施工噪声经屏障、植被等阻隔后，可减少对其声环境的影响。

4.1.4 施工期固体废物影响分析

1、生活垃圾

项目施工期施工人员生活垃圾产生量为 1.104t。施工人员生活垃圾经统一收集后，运至环卫部门指定地点处置，施工人员生活垃圾对环境的影响小。

2、建筑施工垃圾

根据工程分析，建筑垃圾的产生主要集中在填埋库区修建过程，建筑垃圾主要为施工中建筑模板、建筑材料下脚料、断残钢筋头、包装袋、废旧设备以及建筑碎片等，施工期建筑垃圾产生量约为 6t，建筑垃圾应严格执行《昆明市城市建筑垃圾管理实施办法》（昆政办〔2011〕88 号），对建筑垃圾分类集中堆存、回收利用，不能回收的运至指定的建筑垃圾堆放点处置。

3、土石方

本工程属于建设类项目，土石方均产生于建设期，根据项目特点及工程区地形地貌等条件，根据工程分析可知，项目开挖的土石方可全部回填使用，封场时期需要外购粘土及植被土等，因此项目无弃土产生。

4.2 营运期环境影响分析

4.2.1 大气污染物环境影响分析

项目废气主要为填埋三区运营期填埋作业扬尘、封场后一区（应急填埋生活垃圾）持续产生的填埋废气、渗滤液处理站产生的恶臭、道路运输扬尘、填埋作业机械尾气以及食堂油烟等。

1、预测参数

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）5.3.2.2，环境影响报告书的项目在采用估算模型计算评价等级时，应输入地形参数。

地形数据源从 <http://srtm.csi.cgiar.org/selection/inputcoor.asp> 下载 90m 分辨率地形高程数据文件导入大气预测软件 EIAProA2018，选自完全包含预测范围的区域，选取的范围为西北角（103.86208, 25.797917），东北角（103.94125, 25.797917），西南角（103.86208, 25.72208），东南角（103.94125, 25.72208）设置为 UTM 投影，导出生成 AERMAP 所需的数字高程 DEM 文件，评价区地形图详见下图。

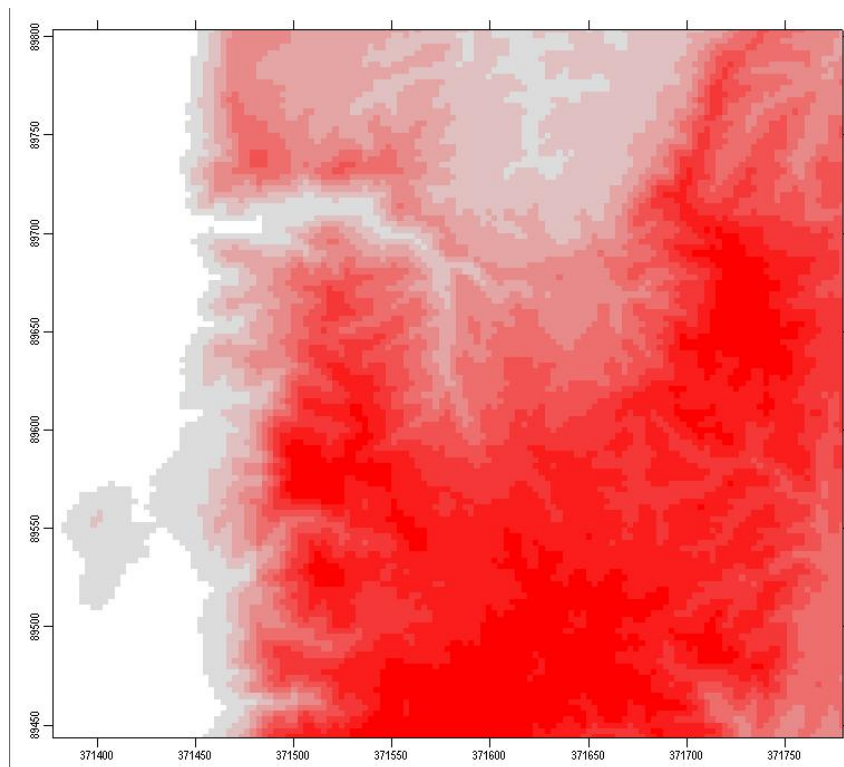


图 4.2-1 项目评价范围地形图

2、预测因子、预测范围及内容

（1）预测因子

项目产生的废气污染物主要有 NH_3 、 H_2S 等，根据本项目污染特征，选取

NH₃、H₂S 作为预测因子。

（2）评价标准

本项目大气预测采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐模式 AERSCREEN 进行预测，预测下风向最大落地浓度及占标率，并依此确定大气评价等级。污染物评价标准详见表 4.2-1。

表 4.2-1 污染物评价标准

污染物名称	功能区	取值时间	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	AERSCREEN 模 型对标值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
NH ₃	二类限 区	小时平均	200	200	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018） 附录 D 表 D.1
H ₂ S		小时平均	10	10	

（3）估算模型参数

项目采用估算模式进行预测分析，所用基本参数见表 4.2-2。

表 4.2-2 项目估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人数 (人)	/
最高环境温度 ($^{\circ}\text{C}$)		32.8 (305.95K)
最低环境温度 ($^{\circ}\text{C}$)		-7.8 (265.35K)
土地利用类型		林地
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率	90m×90m
是否考虑岸线烟熏	考虑岸线烟熏	否
	岸线沿线距离/km	/
	岸线方向	/

项目预测参数见表 4.2-3。

表 4.2-3 无组织废气正常排放情况

编号	污染源	面源起点坐标/m		面源 海拔 高度 /m	面源 长度 /m	面源 宽度 /m	与正 北向 夹角 ($^{\circ}$)	面源 有效 排放 高度 /m	年排 放小 时数 /h	排放 工况	污染物排放 速率 (kg/h)	
		X	Y								NH ₃	H ₂ S
1	填埋区	275362 6.223	621402. 047	1920	97 7	240	45	5	8760	正常	0.01 8	0.001 47
2	渗滤液处理站	275411 7.061	622257. 079	1830	16 0	48	45	5	8760	正常	0.00 0388	0.000 0374

（4）估算模型计算结果

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的有关规定，本

次评价采用估算模式 AERSCREEN 来计算无组织废气（氨、硫化氢及 TSP）的最大地面浓度，来判定大气工作等级。

表 4.2-4 无组织废气估算结果表

渗滤液处理站					填埋区				
距离 (m)	NH ₃		H ₂ S		距离 (m)	NH ₃		H ₂ S	
	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度占标率(%)	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度占标率(%)		浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度占标率(%)	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度占标率(%)
10	0.18053	0.09	0.017402	0.17	10	2.6418	1.32	0.215747	2.16
25	0.20892	0.1	0.020138	0.2	25	2.6954	1.35	0.220124	2.2
50	0.25301	0.13	0.024388	0.24	50	2.7825	1.39	0.227238	2.27
75	0.29525	0.15	0.02846	0.28	75	2.8657	1.43	0.234032	2.34
100	0.32229	0.16	0.031066	0.31	100	2.9458	1.47	0.240574	2.41
112	0.32439	0.16	0.031269	0.31	150	3.0965	1.55	0.252881	2.53
150	0.30117	0.15	0.02903	0.29	200	3.2362	1.62	0.26429	2.64
200	0.25039	0.13	0.024136	0.24	250	3.3663	1.68	0.274915	2.75
250	0.20629	0.1	0.019885	0.2	300	3.4777	1.74	0.284012	2.84
300	0.17213	0.09	0.016592	0.17	350	3.5894	1.79	0.293134	2.93
350	0.14605	0.07	0.014078	0.14	400	3.6947	1.85	0.301734	3.02
400	0.12582	0.06	0.012128	0.12	450	3.7929	1.9	0.309754	3.1
450	0.10982	0.05	0.010586	0.11	481	3.85	1.93	0.314417	3.14
500	0.097016	0.05	0.009352	0.09	500	3.8218	1.91	0.312114	3.12
550	0.086535	0.04	0.008341	0.08	550	3.6095	1.8	0.294776	2.95
600	0.077807	0.04	0.0075	0.07	600	3.3361	1.67	0.272448	2.72
700	0.06431	0.03	0.006199	0.06	700	2.8237	1.41	0.230602	2.31
800	0.054401	0.03	0.005244	0.05	800	2.4159	1.21	0.197299	1.97
900	0.046839	0.02	0.004515	0.05	900	2.0947	1.05	0.171067	1.71
1000	0.040908	0.02	0.003943	0.04	1000	1.8374	0.92	0.150054	1.5
1100	0.036174	0.02	0.003487	0.03	1100	1.6295	0.81	0.133076	1.33
1200	0.032329	0.02	0.003116	0.03	1200	1.4592	0.73	0.119168	1.19
1300	0.029131	0.01	0.002808	0.03	1300	1.3173	0.66	0.10758	1.08
1400	0.026432	0.01	0.002548	0.03	1400	1.1967	0.6	0.097731	0.98
1500	0.024144	0.01	0.002327	0.02	1500	1.0953	0.55	0.08945	0.89
1600	0.022183	0.01	0.002138	0.02	1600	1.0069	0.5	0.08223	0.82
1700	0.020479	0.01	0.001974	0.02	1700	0.9306	0.47	0.075999	0.76
1800	0.018994	0.01	0.001831	0.02	1800	0.86365	0.43	0.070531	0.71
1900	0.017687	0.01	0.001705	0.02	1900	0.80463	0.4	0.065711	0.66
2000	0.016531	0.01	0.001593	0.02	2000	0.75265	0.38	0.061466	0.61
2100	0.015501	0.01	0.001494	0.01	2100	0.70653	0.35	0.0577	0.58
2200	0.014577	0.01	0.001405	0.01	2200	0.66423	0.33	0.054245	0.54
2300	0.01374	0.01	0.001324	0.01	2300	0.62631	0.31	0.051149	0.51
2400	0.01298	0.01	0.001251	0.01	2400	0.59214	0.3	0.048358	0.48
2500	0.012291	0.01	0.001185	0.01	2500	0.56121	0.28	0.045832	0.46

根据表 4.2-4，项目渗滤液处理站调节池无组织排放氨最大地面浓度 0.32439 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 0.16%，出现距离为 112m，硫化氢最大落地浓度 0.031269 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 0.31%，出现距离为 112m，填埋区无组织排放氨最大地面浓度 3.85 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 1.93%，出现距离为 481m，硫化氢最大落地浓度 0.3144 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 3.14%，出现距离为 481m，能满足《环境影响评价技术导

则 大气环境》（HJ2.2—2018）附录 D 中的浓度限值（ NH_3 ： $200\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 H_2S ： $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）；氨下风向 10—2500m 范围内落地浓度为 $0.057\text{—}3.85\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，硫化氢下风向 10—2500m 范围内落地浓度为 $0.0032\text{—}0.3142\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，下风向厂界距离在 10—2500 区间内，由此可知下风向厂界氨、硫化氢落地浓度均可满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中二级排放标准（新、改、扩建）的要求限值：氨： $1500\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，硫化氢 $60\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

3、污染物排放量核算

根据《环境影响评价技术导则一大气环境》HJ2.8-2018 要求：“二级评价项目不进行进一步预测和评价，只对污染物排放量进行核算，污染物排放量核算表包括有组织及无组织排放量核算表、大气污染物年排放量核算表等”。因此，本项目污染物排放量核算主要包括无组织排放量核算、大气污染物年排放量核算等内容，具体如下：

表 4.2-5 大气污染物无组织排放量核算表

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		核算年排放量 (t/a)
			标准名称	浓度限值 (mg/m³)	
垃圾填埋区	NH ₃	采用预埋石笼导气（竖向排气井），填埋气体经导气石笼导出后直接排放	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93） 表 1 中二级排放标准	1.5	0.1587
	H ₂ S			0.06	0.01286
渗滤液处理站	NH ₃	渗滤液调节池及其他工艺池进行加盖密封处置，同时在场界种植高大的树木，设置绿化隔离带		1.5	0.003395
	H ₂ S			0.06	0.0003275
无组织排放总计		NH ₃		/	0.162095
		H ₂ S		/	0.0131875

表 4.2-6 项目年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	NH_3	0.162095
2	H_2S	0.0131875

4、大气环境保护距离

按照《环境影响评价技术导则一大气环境》(HJ2.2-2018) 规定 8.7.5 要求“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环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境保护区域，以确保大气环境保护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准”，根据预测结果，项目 NH_3 ， H_2S 无组织排放的均达到《恶臭污染物排放标准》

（GB14554-93）表 1 中二级排放标准（新、改、扩建）的要求 4，同时，厂界外大气污染物短期贡献浓度未超过标准浓度限值，且能达到相应环境质量标准，故无需设大气防护距离。

5、卫生防护距离

（1）卫生防护距离计算

卫生防护距离计算公式如下：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^C + 0.25r^2)^{0.05} L^D$$

式中：C_m——标准浓度限值，mg/m³；

L——工业企业所需卫生防护距离，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， $r = (S/\pi)^{0.5}$ ；

A、B、C、D——卫生防护距离计算系数，无因次，根据工业企业所在地区近五年平均风速计工业企业大气污染源构成类别从下表查取。

Q_c——工业企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平，kg/h。

表 4.2-7 卫生防护距离计算系数

计算 系数	工业企业 所在地近 五年平均 风速 m/s	L≤1000			1000<L<2000			L>2000		
		工业企业大气污染源构成类别 1								
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
A	<2	400	400	400	400	400	400	80	80	80
	2-4	700	470	350	700	470	350	380	250	190
	>4	530	350	260	530	350	260	290	190	140
B	<2	0.01			0.015			0.015		
	>2	0.021			0.036			0.036		
C	<2	1.85			1.79			1.79		
	>2	1.85			1.77			1.7		
D	<2	0.78			0.78			0.57		
	>2	0.84			0.84			0.76		

注：1：工业企业大气污染源构成为三类

I类：与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，大于标准规定的允许排放量的三分之二。

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

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

Q_c 取同类企业中生产工艺流程合理，生产管理与设备维护处于先进水平的

工业企业，在正常运行时的无组织排放量，当计算的 L 值在两级之间时，取偏宽的一级。

级差规定：根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T 39499-2020）规定，卫生防护距离在 100m 以内时，级差为 50m；超过 100m，但小于 1000m 时，级差为 100m，超过 1000m 以上时，级差为 200m。

其中 6.2 规定当企业某生产单元的无组织排放存在多种特征大气有害物质时，如果分别推导出的卫生防护距离初值在同一级别时，则该企业的卫生防护距离终值应提高一级。根据计算企业无组织排放的 NH_3 、 H_2S 的卫生防护距离均为 50m，由于处在同一级别，卫生防护距离提高一级，设为 100m。

本项目无组织排放污染物为 NH_3 、 H_2S ，项目卫生防护距离计算结果见下表。

表 4.2-8 卫生防护距离计算结果

污染物		Qc	Cm	r	S	A	B	C	D	计算所得 防护距离 (m)	取 整
填埋 区	NH ₃	0.018	0.2	278	243328	470	0.021	1.85	0.84	0.664	50
	H ₂ S	0.00147	0.01	278	243328	470	0.021	1.85	0.84	1.191	50
渗滤 液处 理站	NH ₃	0.000388	0.2	69.3	15087	470	0.021	1.85	0.84	0.014	50
	H ₂ S	0.000037 4	0.01	69.3	15087	470	0.021	1.85	0.84	0.030	50

综合以上卫生防护距离设置要求，并根据现场调查，本项目恶臭源周边 100m 包络线范围内无敏感点，能满足项目卫生防护距离的要求。根据现场踏勘，厂址区域地形空旷较平整，有利恶臭气体的扩散，建议在今后发展中要严格控制用地，在填埋场的卫生防护距离范围内禁止建设居民楼、学校、幼儿园、医院等环境敏感建筑物。因此，本项目无组织排放恶臭对周围大气敏感目标影响较小。

（2）《生活垃圾卫生填埋场处理技术规范》（GB50869-2013）

根据《生活垃圾卫生填埋场处理技术规范》（GB50869-2013）第 4.0.2 条要求：“填埋库区与敞开式渗沥液处理区边界距居民居住区或人畜供水点的卫生防护距离在 500m 以内的地区不能设置填埋场。”沈家田居住点距离项目库区 215 米，根据“昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目征地拆迁指挥部”出具的《关于昆明市生活垃圾卫生填埋场卫生防护区内存在沈家田居民居住点的情况说明》，建设项目已将厂界外延 500m 卫生防护距离范围内涉及的 4 户沈家田村民纳入征地、搬迁，待搬迁工作完成后，本项目 500m 范围内无居民居住区或人畜供水点，

可满足防护距离要求。本次评价要求项目须将该部分征地补偿等相关费用纳入工程概算，在保证搬迁工作全部完成后，方可投入运行。同时项目建设单位昆明滇池水务股份有限公司也作出承诺在该 4 户居民完成搬迁前，项目不得投入项目实际投入运营后。有关部门在今后的规划中，在此范围内禁止新建学校、医院、居民区等敏感性建筑物。

6、填埋场作业扬尘

填埋三区运营期粉尘主要在土方挖掘调运、垃圾运输、装卸及堆置时产生的扬尘。

垃圾填埋场在作业时产生粉尘的无组织排放，对周围环境空气产生一定影响。通过类比同类项目的监测值，垃圾填埋场在作业时无组织排放粉尘的影响范围为下风向 200m 范围内，场界绿化带可以减少扬尘的扩散。运营期关心点距离项目区均在 500m 外，垃圾填埋场在作业时产生粉尘经过稀释扩散后，对其的影响较小。

7、道路运输扬尘

运输扬尘与路面地面清洁程度、车辆行驶速度等因素有关，表 4.2-9 为 1 辆 10t 卡车，通过一段长度为 1km 的路面时的扬尘量。

表 4.2-9 不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘一览表

车速 P	0.1 (kg/m ²)	0.2 (kg/m ²)	0.3 (kg/m ²)	0.4 (kg/m ²)	0.5 (kg/m ²)	1.0 (kg/m ²)
5 (km/h)	0.051056	0.85865	0.116382	0.144408	0.170715	0.287108
10 (km/h)	0.102112	0.171731	0.232764	0.288815	0.341431	0.574216
15 (km/h)	0.153167	0.257596	0.349146	0.512146	0.512146	0.861323
25 (km/h)	0.255279	0.429326	0.57191	0.722038	0.853577	1.435539

由此可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此，限速行驶及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效手段。一般运输车辆引起的扬尘对路边 30m 范围以内影响较大，路边的 TSP 浓度可达 10mg/m³ 以上。

项目进场道路利用周边原有道路，不但可以减少土地征用和水土保持设施破坏面积，也可减少路面硬化等防尘措施，同时满足降低路面运输扬尘的要求。本项目填埋应急生活垃圾和固化飞灰均由第三方单位负责运输工作，但为减小起尘量，有效降低其对周围环境敏感点的正常生活产生的不利影响，项目采用洒水降尘措施，洒水次数根据天气情况而定，洒水抑尘应至少 1 日 3 次，干燥天气加大

场内洒水降尘频次。

采取以上措施后，项目运营期间产生的运输扬尘对周围环境及敏感点未造成明显不良影响。

8、填埋作业机械尾气

填埋过程中推土机、挖掘机、自卸汽车等工程机械内燃机运行产生少量内燃机燃烧废气，主要污染物为 CO、CH、NO_x 和烟尘，这些废气排放特点为间断性、不定时性排放，且排放区域较为分散，本项目的作业机械较少，废气产生量不大，经大气稀释扩散后对大气环境影响较小。

9、食堂油烟

厨房使用电能作为能源，属于清洁燃料，污染物排放量极少，厨房排放的废气主要为烹饪过程中产生的油烟，油烟经处理效率为 60% 的油烟机处理后达标排至屋顶，对环境的影响不大。

4.2.2 地表水环境影响分析

本项目地表水环境影响评价等级根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）确定为三级 B，按照导则要求，水污染影响型三级 B 评价可不进行水环境影响预测，本次评价主要对项目运营期废水不外排的可行性论述。

1、项目废水特征及处置方式

项目填埋库区渗滤液经导排系统分别收集于对应的调节池（分别固化飞灰填埋库区调节池和生活垃圾库区填埋调节池），飞灰渗滤液采用“低能耗 MVR 蒸发”工艺分离 Cl⁻、重金属及其他物质后与生活垃圾渗滤液一起采用“生物处理 MBR（膜生化反应器）+NF（纳滤）+RO（反渗透）”工艺处理，渗滤液处理达《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 排放限值和《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化和道路清扫标准后，全部回用于项目区绿化和道路清扫，不外排。

管理区食堂废水经隔油池预处理后与生活污水一并按入化粪池，车辆冲洗废水经沉淀池处理后与化粪池出水一起经一体化生活污水处理站处理达《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表 1 城市绿化、道路清扫标准限值后，回用于项目区绿化和道路清扫，不外排。雨天尾水储存于中水池内。

2、项目废水处置设施设置可行性分析

（1）生活污水处置设施可行性分析

①隔油池

设置情况：1个，容积为 1.6m^3 ，位于厨房旁边，便于食堂废水的收集。

规模可行性分析：根据工程分析，本项目食堂废水产生量为 $1.25\text{m}^3/\text{d}$ ，食堂集中工作时间约为 4h ，则食堂废水流量约为 $0.3125\text{m}^3/\text{h}$ 。根据相关资料，含油废水采用“重力隔油”方式进行预处理，水力停留时间一般为 1.5h ，项目隔油池容积不小于 0.46875m^3 ，项目设置隔油池容积为 1.6m^3 ，能满足项目食堂废水产生速率，设置合理。

②化粪池

设置情况：1个，容积 10m^3 ，位于管理用房附近。

规模可行性分析：根据工程分析，食堂废水经隔油池处理后同其他生活污水一同进入化粪池处理，因此进入化粪池处理的生活污水量为 $6.24\text{m}^3/\text{d}$ ，按照设计的污水预处理设施： 10m^3 化粪池能够满足项目全部生活污水约 38h 的水力停留时间，而污、废水在化粪池内的水力停留时间大于或等于 24h 和 12h ，即可以达到预处理效果。本项目设置的化粪池容积为 10m^3 ，能满足废水处置要求。

③一体化污水处理站

本项目一体化生活污水处理站设计负荷为 $12\text{m}^3/\text{d}$ ，其主要处理手段是采用目前较为成熟的生化处理技术接触氧化法，主要由初沉池、接触氧化池、二沉池、消毒池（消毒装置）、污泥池以及风机房六部分组成。一体化污水处理装置具有如下特点：

结构紧凑，占地面积小，可选择地上或埋入地下，设备上部栽种花草或建设小型建筑物；

- 对周围环境无影响，污泥产出量少，噪音小；
- 工艺新、效果好、使用寿命长；
- 采用重力流，节省能源；
- 操作简便，维修方便；
- 全自动控制、无需专业人员管理；
- 设备可按标准制造、也可根据用户的需要特殊设计布置；
- 该设备以高效生化处理为核心，集生化处理、沉淀、消毒等单元处理为一体，理水质稳定性好。

项目拟采用的生化处理技术接触氧化法为较成熟的工艺，因此，项目拟采用

的工艺能满足中水回用的要求，但具体处理效果与项目具体水质情况以及污水处理设施设计情况有关。为保证污水处理达到标准要求，污水处理设施应请有资质的单位进行规范设计和施工，设计单位应根据项目水质及水量选用经济可行、稳定达标的处理工艺，同时，中水处理站还应能满足旱季和雨季水量变化情况，确保项目中水能满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表1城市绿化、道路清扫标准限值后，回用于项目区绿化和道路清扫，不外排。雨天尾水储存于中水池内。

2、废水回用可行性分析

（1）渗滤液处置措施可行性

①控制垃圾渗滤液产生量的减缓措施设置

项目主要处理对象为生活垃圾，其含水量与有机物分解产生的水份比较多。另一方面，昆明市宜良县县雨量充沛，必须布设排水系统以及做好防渗设施，来控制进入填埋区的水量，进而控制垃圾渗滤液产生总量。主要措施如下：

A、排水明沟：在填埋区周边设排水明沟收集雨水，并根据实际地形分多个点排出场外。

B、截洪沟：沿填埋区的四周设环场截洪沟，拦截沟以上山坡面的大气降水及填埋覆膜完后填埋面上的降水，并排出场外。

C、临时性排水沟：在非作业区的填埋表面及斜坡平台上，用 HDPE 膜覆盖并修建临时性的排水沟，接入附近道路边的截洪沟。

D、库区采用双层防渗系统，防渗系数达到隔断填埋库区与地下水的联系，避免地下水进入填埋作业区，从而减少垃圾渗滤液的产生量。

E、合理设计填埋作业区阶段规划，填埋区分为若干小区，小区按照每天的填埋量又分为若干单元，按单元进行规划设计和填埋操作，做到分层填埋、分层覆膜。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。在每日填埋作业结束时进行每日覆盖，覆盖 0.1~0.2 米的粘性土和砂质土，以加快垃圾分解。在卫生填埋场在完成一个区域较长时间段内不填埋垃圾情况下，为减少渗滤液的产生会采取中间覆盖措施，覆盖以 0.2~0.3m 的粘土层。填埋面及台阶面均设置排水沟，将雨水及时引出场外，最终汇集到雨水排放管排放，垃圾渗滤液则在覆盖膜下形成，由垃圾渗滤液导排系统汇集后排入垃圾渗滤液调节池。

F、填埋以每日为一单元，在形成的堆体上修筑临时道路和临时卸车平台，

以便向前、向左或向右开展新单元的填埋作业。以此方式完成一个单元层的垃圾填埋作业，然后再进行上面单元层的垃圾填埋作业。一般情况下，单元层坡面的坡度以 1:3~1:6 为宜。填埋面及台阶面均设置排水沟，将雨水及时引出场外。

②渗滤液的收集储存措施设置

项目填埋场的渗滤液收集系统由渗滤液导流层及其反滤层、渗滤液收集盲沟、渗滤液收集管路组成。每个填埋分区内渗到场底的渗滤液先通过渗滤液导流层横向汇集到盲沟内，盲沟内设纵向渗滤液导排花管，将渗滤液排到预埋渗滤液输送管内（实管），然后通过渗滤液输送管输送到渗滤液提升井或调节池内，进入渗滤液提升井或者调节池前设置阀门井，避免渗滤液提升井及调节池检修时，渗滤液溢出。

渗滤液导流层通过设计合适的坡度来控制导流层内的渗滤液水头。反滤层用于防止导流层的堵塞。为保证填埋分区内的渗滤液横向导排效率，填埋库区场底的宽度不宜太宽，通常在 30~40m 范围内。通过合理的横向排水坡度来控制渗滤液水头，通常横向排水坡度不小于 2%。

填埋区内的纵向渗滤液收集管埋设在盲沟内，管道外用较大粒径的卵石（粒径通常为 20~60mm）包裹，以增加导流能力。参照国内类似工程的经验并经验算，本工程渗滤液、地下水盲沟收集导排系统中管材均采用 PE80HDPE 管材，标准尺寸比为 SDR11，工程压力为 1.25MPa。其中渗滤液主盲沟内 HDPE 管管径为 DN355，支盲沟内 HDPE 管管径为 DN250。HDPE 管管材性能较好，便于开孔制成花管。HDPE 管具有很强的耐腐蚀性和足够的抗压强度，以满足填埋作业的特殊要求。

填埋库区的渗滤液收集后，经渗滤液导排管重力流至渗滤液调节池，渗滤液导排管采用 DN355HDPE 管。项目在渗滤液处理区设置有 3 座调节池，根据可研设计，每座调节池容积均为 4000m³。项目调节池总容积为 12000m³，能够满足渗滤液调节储存的需要。调节池整体采用钢筋混凝土结构，每个调节池有效容积为 4000m³（48×16.7×5）池子。调节池混凝土采用抗渗等级 S8 C35 砼，内壁采用重度防腐：防腐结构为 3mm 二底二布玻璃钢+5mm 弹性树脂砂浆。

建设单位应定期检测渗滤液导排系统的有效性，并定期维护，保障渗滤液导排系统的正常运行。当防渗衬层上的渗滤液深度大于 30cm 时，应及时采取有效疏导措施排除寄存在填埋场内的渗滤液。渗滤液导排系统应配置应急的泵及相关

设备，保证可以满足最大垃圾渗滤液量时的垃圾渗滤液抽排能力。

（2）废水回用可行性分析

①水质回用可行性分析

填埋库区渗滤液经导排系统分别收集于对应的调节池（分别固化飞灰填埋库区调节池和生活垃圾库区填埋调节池），飞灰渗滤液采用“低能耗 MVR 蒸发”工艺分离 Cl⁻、重金属及其他物质后与生活垃圾渗滤液一起采用“生物处理 MBR（膜生化反应器）+NF（纳滤）+RO（反渗透）”工艺处理，渗滤液处理达《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 排放限值和《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化和道路清扫标准后，全部回用于项目区绿化和道路清扫，不外排。从处理站工艺考虑，废水处理后水质处理角度分析可行。

表 4.2-10 污水处理站出水水质情况一览表

类别	水量	COD	SS	BOD ₅	NH ₄ -N
	t/a	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
进水水质	32425.45	2560.22	197.27	970.93	869.75
出水水质		7.3	0.099	1.85	3.479
执行标准		100	30	10	8

根据表 4.2-10 可知，该处理工艺对 COD、BOD₅、氨氮、SS 的去除效果都很好，能够达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）和《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中的标准值。但可研单位无法提供该工艺对色度、总磷、总镉、总汞、总铬、六价铬、总砷、总铅、粪大肠杆菌等指标的去除效益，但该工艺在宿迁市城市管理局宿迁市小岭生活垃圾卫生填埋场实际实施，该单位的渗滤液处理站均运行正常，出水水质稳定，均能达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 3 水污染特殊排放浓度限值。

②水量回用可行性分析

根据工程分析及水平衡图可知，渗滤液产生量最大为 82.13t/d，根据可研设计单位提供资料，项目设计渗滤液处理站为 150m³/d，满足填埋场渗滤液处理要求，根据水平衡可知绿化及道路撒扫所需用水为 152.31m³/d，除一体化污水处理站和渗滤液处理站出水补充外还需新增新水 68.28m³/d，绿化及道路撒扫所需用水小于需水量，从水量上分析，废水回用于厂区绿化和冷却循环水系统补充水可行。

3、废水事故处理分析

若该项目生产设备因机械设备或电力故障而造成不能正常生产或污水处理设施不能正常运行时，废水无法满足达标排放水质要求，即进行事故处理。为防止项目废水发生事故排放，建设单位拟设置事故应急池，在生产设备故障、污水处理设施不能正常运转或不能进行污水处理时，对项目污水进行收集，待污水处理设施正常运转时再进行处理，达标后排放。

项目在渗滤液处理区设置有3座调节池，根据可研设计，一座为生活垃圾应急填埋区渗滤液调节池，一座为固化飞灰渗滤液调节池，另外一座为应急事故调节池，每座调节池容积均为4000m³。项目调节池总容积为12000m³，能够满足渗滤液调节储存的需要。为了避免连续降雨时生活污水外排，在管理区建设有中水池1座，容积为10000m³，生活污水经污水处理站处理后排入中水池内暂存。在发生事故时能够满足要求。

4.2.3 地下水环境影响分析

1、地下水环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）的相关内容，且根据《国家危险废物名录》（2021年版）将生活垃圾焚烧飞灰列为HW18类危险废物，同时按照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中6.3条要求，进入生活垃圾填埋场进行处置的生活垃圾焚烧飞灰的填埋过程列入“危险废物豁免管理清单”，飞灰固化物填埋过程不按危险废物管理。本项目昆明市生活垃圾卫生填埋场填埋三区工程作为固化飞灰填埋库区，属于“U城镇基础设施及房地产”中“151、危险废物（含医疗废物）集中处置及综合利用”项目，属于I类项目。项目不涉及地下水环境敏感区，根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中的评价工作等级划分依据（详见表1.6-7、1.6-8），可判定本项目地下水评价工作等级为二级。

2、水文地质条件

（1）评价区水文地质钻探与试验

①水文地质钻探

本次在评价区范围内开展水文地质钻探，其主要目的在于：

A、查明评价区内，尤其是项目区及周边地区的地层岩性、地下水埋深、含水层厚度、结构及空间分布。

B、为后续开展抽水试验和水位观测工作提供试验井，以获取必要的水文地质参数，评价含水层富水性；观测地下水位动态变化。

C、为后续开展地下水采样分析提供监测井，以便查明评价区地下水水质现状，并可用于项目运行期地下水环境的长期监测。

根据上述勘探目的，本次调查共计布设 5 个水文监测井，其中有 3 个为新施工水文地质钻孔分别为 JC01、JC03、JC05，主要为查明厂区所处地下水系统地下水埋深、分布情况、运动方向及水动力特征，钻孔平均孔深为 40m，其中 JC01 为填埋场库区上游监测井，孔深 80m；JC03、JC06 为填埋场库区两侧监测井，JC06 监测井延用岩土工程初步勘察钻孔 ZK1 作为本次水文监测井，孔深分别为 10m、30m，JC02 为填埋场库区内监测点，地下水出露泉点，JC05 为填埋场库区下游监测井，孔深为 30m。钻孔监测井具体位置见图 4.2-2。



图 4.2-2 钻孔位置分布图

②水文地质试验

A、渗水试验

在项目区内，拟建渗滤液处理池位置，选取 1 个点进行渗水试验，采用试坑单环注水试验测定土层渗透系数。第四系残坡积层（主要由碎石和黏土）。



图 4.2-3 渗水试验位置图

a、试验过程

在选定的试验点挖一个深度约 10cm 的注水试坑，平整坑底并尽量减少对试验土层的结构扰动。在试坑底嵌入一个高 25cm，直径 35.75cm 的铁环，铁环压入坑底部约 10cm 深，环壁与土层要紧密接触，环内铺 2~3cm 的反滤粗砂。向环内注水，使环内水柱高度保持在同一高度（高出坑底约 10cm）。每隔一定的时间间隔，观察环内水位下降，并加水使之保持在 10cm 高度，记录每次加水的量。

b、计算方法

试验一直进行到单位时间内的渗入量 Q 稳定时为止，根据下式计算此时的渗透速度：

$$V=Q/F$$

式中：

V —渗透速度（cm/s）；

Q —单位时间铁环内渗入水量（cm³/s）；

F —铁环面积（cm²）。

当环内水柱高为 10cm 时，如不考虑毛细力，则水力坡度 $I \approx 1$ ，根据达西定律，此时渗透系数 $K=V$ 。

c、试验结果

经计算，粉质黏土岩性的包气带垂向渗透系数为 2.0×10^{-5} cm/s（约合

0.017m/d)，渗透速度历时曲线见下图。

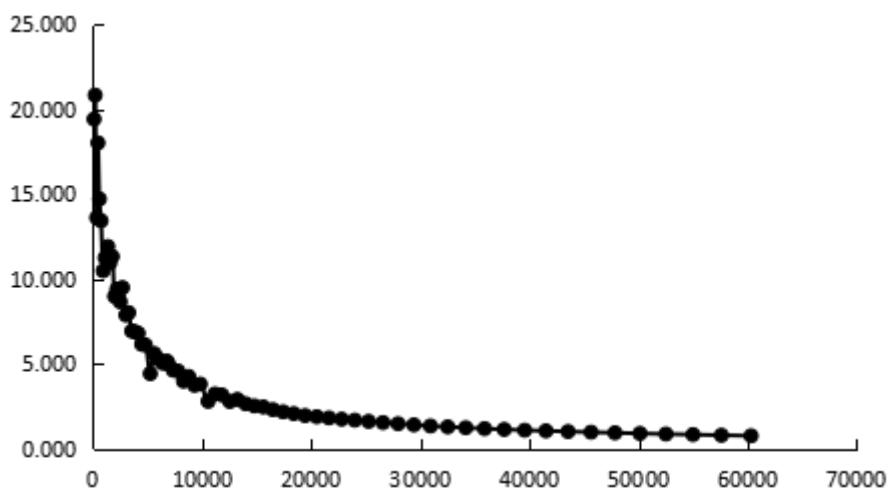


图 4.2-4 渗水试验 Q-T 曲线图

B、抽水试验

根据水文地质调查的要求，本次研究对象主要为潜水含水层，为了解含水层的富水性、查明含水层的水文地质结构、水文地质参数等情况，进行了单孔抽水试验。通过稳定流抽水试验资料，获得井的特性曲线，以便正确选择求参公式，计算水文地质参数及影响半径，为地下水环境影响评价提供基础资料。

现场试验采用工业电源现场发电的方式进行供电，以尽量确保抽水试验的质量，使抽水试验能够连续、稳定的进行。工业发电能够保证供给抽水机的电压及电流稳定，达到出水量相对稳定的要求，满足水文地质参数的计算条件。抽水试验时试验井中的水位降深采用人工记录进行观测。利用抽水试验计算公式进行水文地质参数计算，计算公式为：

$$K = \frac{Q}{\pi(2H_0 - S_w)S_w} \ln \frac{R}{r_w}$$

$$R = 2S_w \sqrt{H_0 K}$$

式中：Q—抽水流量（m³/d）；

R—抽水影响半径（m）；

K—含水层渗透系数（m/d）；

H₀—地下水初始水位（m）；

r_w—抽水井半径（m）；

S_w—抽水孔水位降深（m）。

本次共进行了 1 组抽水试验，位于 JC03 监测孔内完成。其抽水试验的降深-时间关系曲线如图 4.2-5，抽水试验成果见表 4.2-10。场地内潜水含水层渗透系数约为 0.075m/d (8.64×10^{-5} cm/s)。

表 4.2-10 水文钻孔抽水试验成果概况表

抽水孔 编号	涌水量 Q (m ³ /d)	降深 S (m)	含水层自然 厚度 H (m)	含水层抽 水时厚度 h(m)	抽水孔 半径 r(m)	过滤器 长度 L(m)	抽水影响 半径 R(m)	含水层渗 透系数 K(m/d)	含水层渗透 系数 K(cm/s)
JC03	123.00	3.53	9.3	5.77	0.063	25.00	26.78	0.075	8.64×10^{-5}

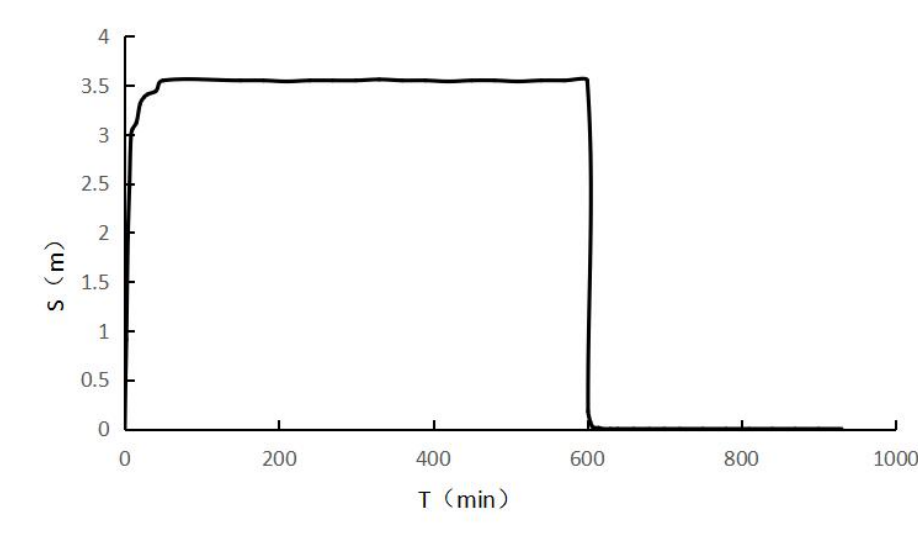


图 4.2-5 JC03 抽水试验降深-时间图

(2) 场地水文地质条件

①评价区地下水类型及补径排关系

根据地层岩性、地下水赋存条件、水力性质与特征，结合区域水文地质资料分析，评价区地下水主要划分为孔隙水、裂隙水两种类型。

A、评价区松散岩类孔隙水主要分布于山间盆地及河谷地带，岩性主要以砂砾层夹黏土和煤，冰碛泥砾、粉砂及黏土层； $M=13.95$ ， $q=2.1$ ， $Q_c=1-16$ 。富水性中等。

B、裂隙水赋存于各时代已固结的沉积碎屑岩、变质碎屑岩及岩浆岩的裂隙中，其裂隙发育程度直接关系到裂隙水的赋存条件及其富水程度。

评价区内裂隙水主要为风化裂隙水，含水层主要为志留系中统马龙群中段 (S_{2m}^b) 地层，岩性主要以钙质砂岩、泥灰岩为主， $Q_c=0.05-0.5$ 。富水性较弱。

C、评价区内地层主要为出露在填埋场库区周边的志留系中统马龙群中段

地层，埋深 20m 以上含水层受风化作用较强，存在基岩裂隙水的入渗条件，无侧向补给，所以区内的主要补给源为大气降水。当地孔隙裂隙水水力梯度较小，约为 0.08，考虑到当地含水层裂隙的连通性较差，区内径流强度较小。主要的排泄方向为蒸发排泄及向下游的径流排泄。潜水受地形坡度影响，在评价区内地下水的流向整体为由西南向东北方向径流。在流域出口又转向西北方向，最终沿地势较低的沟谷流向西部南盘江河谷方向径流排泄。

②调查范围内地下水开发利用现状

A、地下水开发利用现状

根据现场踏勘及走访，评价区内未发现有人工地下水开采利用情况。

B、泉点出露情况

根据现场勘查及走访，评价区内仅有一处地下水泉点出露，位于项目填埋场库区内，为 JC02 监测点，该泉点出露层位为第四系残破积层，主要功能为农业灌溉用水，不具饮用功能。评价区外有两处泉点出露，分别位于填埋场库区东侧约 1.5km 黄家庄村（JC04 点位），及填埋场库区东南侧约 1.4km 瑞鸡村龙潭，两处地下水出露点均为村民应用水源，与填埋场库区所处位置不属同一水文单元，且三者间无水力联系。详见表 4.2-11 及图 4.2-6。

表 4.2-11 项目区及周边泉点出露情况

编号	经度	纬度	高程(m)	备注
JC02	103°12'37.37"	103°12'37.37"	1842	季节性泉点，出露于第四系松散堆积层，不具有饮用功能
JC04	24°53'5.04"	24°53'5.04"	1826	黄家庄村饮用水源
瑞鸡村龙潭	103°13'2.03"	24°52'22.73"	1906	瑞鸡村饮用水源（龙潭）

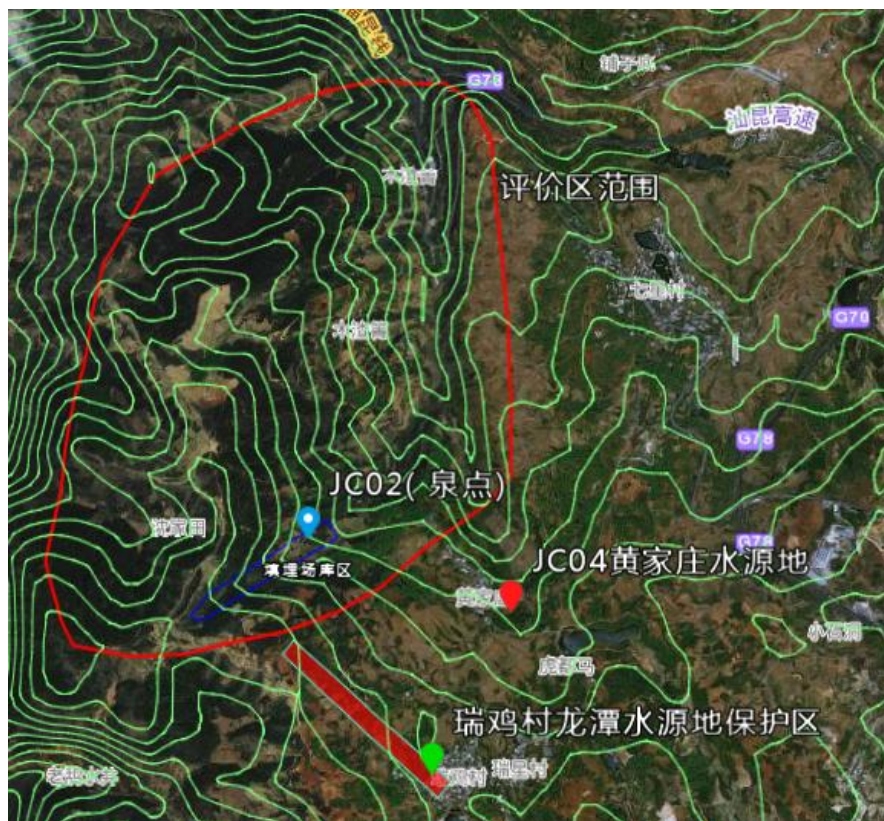


图 4.2-6 项目建设区及在周边泉点出露点位图

③地下水水位、水质、水文、地下水化学类型

根据各监测点地下水水位（表 4.2-12），地下水流场为地势较高的西南侧流向地势较低的东北侧，补给东北侧地下水，评价区地下水流场整体呈西南-东北向。本次地下水监测对地下水水位进行两次监测，均在枯水期时段内监测，并根据 2020 年 3 月地下水水位绘制地下水流场图，见图 4.2-7。

地下水监测井信息表见表 4.2-12。区内含水层主要为潜水含水层，埋深较浅，且由于径流条件较差，地下水中的主要阴离子为重碳酸根，而由于当地灰岩和白云岩广泛分布，地下水中钙镁离子浓度也较高。其中接近分水岭的西南区域由于岩石风化程度较大，且为向阳坡，蒸发作用强烈，硫酸根浓度较高，为 $\text{SO}_4\cdot\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水；中部包含填埋场的地下水类型均为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水；北部由于存在当地人开垦的梯田，地下水中镁离子浓度有所降低，为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水。水温一般 $15\sim 18^\circ\text{C}$ 。pH 值一般 $7.24\sim 7.40$ 。

表 4.2-12 监测井信息一览表

编号	经度	纬度	井深 (m)	地表 高程 (m)	水位埋深(m)		水位高程 (m)		监测 内容	备注
					2020. 4	2021. 3	2020. 4	2021. 3		
JC01	103°12'12.04"	24°52'47.12"	80	1962	74.8	75.1	1887.2	1886.9	水质、水位	新施工
JC02	103°12'37.37"	24°53'5.04"	/	1842	/	/	1842.0	1842.0	水质、水位	泉点
JC03	103°12'50.89"	24°53'15.46"	10	1772	0.7	0.9	1771.3	1771.1	水质、水位	新施工
JC04	103°13'17.80"	24°52'51.65"	/	1826	/	/	1826.0	1826.0	水质、水位	泉点
JC05	103°13'2.06"	24°54'13.14"	30	1648	4.6	4.8	1643.4	1643.2	水质、水位	新施工
JC06	103°12'54.43"	24°53'6.38"	30	1830	/	2.7	/	1827.3	水质、水位	沿延用工勘孔 ZK1

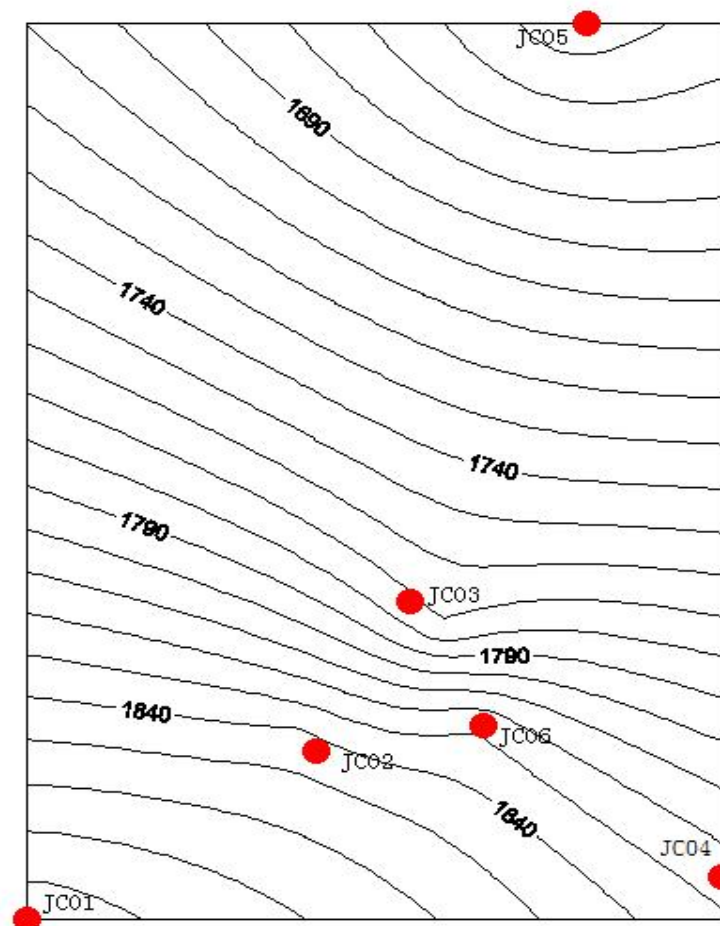


图 4.2-7 地下水流场图

根据现场钻探揭露情况，拟建场地在钻孔揭露深度范围内分布地层自上而下第四系全新统植物层（ Q^{ml} ）层、第四系残坡积（ Q^{el+pl} ）层、下伏志留系中统马龙群组中段（ S_2m^b ）地层，自上而下分述如下：

1) 第四系全新统植物层（ Q^{ml} ）层

①层—耕土：红褐，黄褐色，湿，稍密状态，主要由粘性土夹页岩碎块组成，含植物根系，土质不均匀，场地内均有分布。

2) 第四系冲洪积（ Q^{al+pl} ）层

②层—粉质粘土：褐黄色，稍湿，以硬塑状态为主，部分可塑状态，含页岩及砂岩碎块，切面较粗糙，干强度及韧性中等，土质均匀性一般，大部分布于冲沟右岸的斜坡地带。

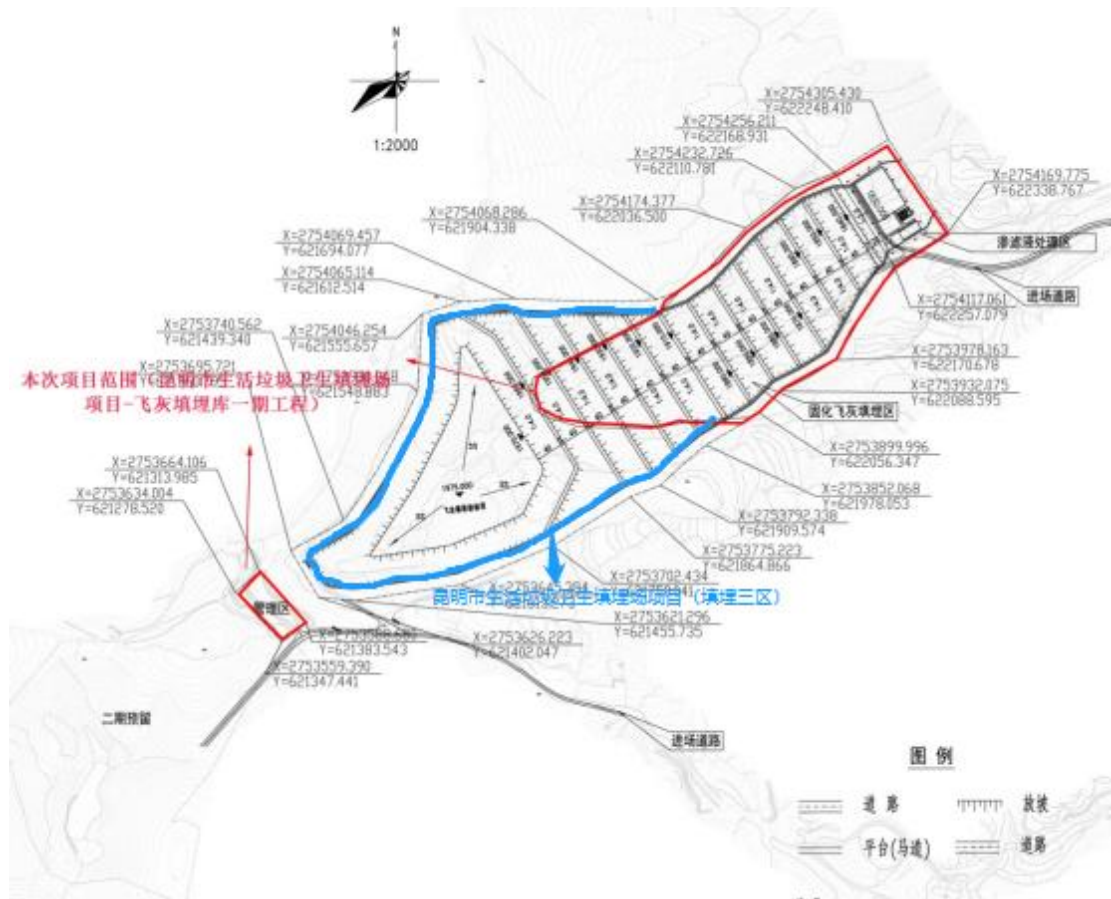
3) 志留系中统马龙群组中段（ S_2m^b ）

③层—强风化页岩：褐黄色，泥质结构，层理构造，岩体破碎，岩芯呈碎块状，片状，岩体基本质量等级为V级。

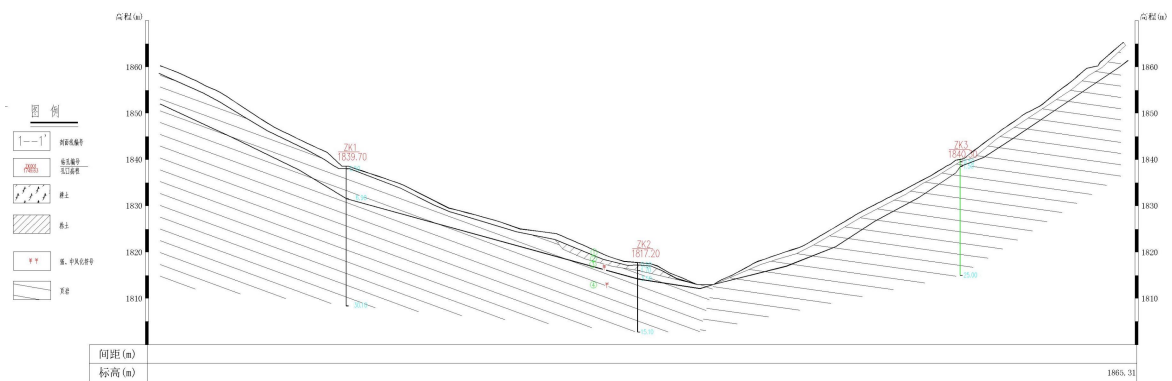
④层—中风化页岩：灰色，泥质结构，层理构造，岩体较完整，岩芯呈短柱状、柱状，失水后沿层面裂开呈层状，岩体基本质量等级为IV级。

各地层的空间展布详见剖面图 4.2-8 中的（2）和（3）。

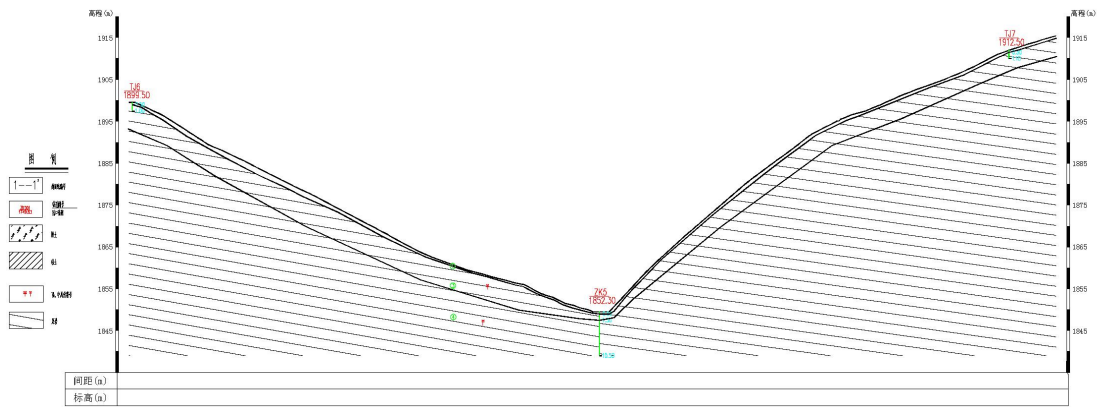
调查时，库区范围内未见孔隙水出露。埋深为 0.7-4.6 米，且受季节性影响较大。结合岩土工程初步勘察报告显示，从现场注水、压水试验结果分析，场地内的植物层，属透水层，粘性土属弱透水层，强风化泥岩属弱透水层，中风化页岩属微透水层，场地内各地层的渗透系数均大于 $10^{-7}cm/s$ ，按规范应进行防渗设计。



(1) 场地内剖面平面位置图



(2) 1-1'剖面图（比例尺1:500）



(3) 2-2'剖面图（比例尺1:500）

图 4.2-8 场地内不同位置不同深度岩性及风化情况

根据钻孔揭露，场地地层可划分为第四系残坡积（ Q^{4cl+pl} ）层，碎石土、黏土，下伏志留系中统马龙群组中段（ S_2m^b ）页岩地层。各地层含（隔）水特征分述如下：

- 1）第四系残坡积（ Q^{4cl+pl} ）层：碎石土、黏土，富水性较弱，多见页岩砖石碎块。
- 2）下伏志留系中统马龙群组中段（ S_2m^b ）：页岩，近地表风化强烈，风化裂隙发育，风化裂隙中含裂隙水。风化程度随深度加深逐渐减弱，为弱含水层。

(3) 包气带防污性能评价

根据本次钻孔工作调查结果，建设项目场地包气带岩性以第四系人工填土层、黏土层及强风化泥岩层为主，包气带渗透系数 $2.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，且场地连续稳定。按照 HJ610-2016 分级判定结果，建设项目场地天然包气带防污性能分级为中。

表 4.2-13 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带黏土的渗透性能
强	$Mb \geq 1.0\text{m}$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定
中	$0.5\text{m} \leq Mb < 1.0\text{m}$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0\text{m}$ ， $1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s} < K \leq 1.0 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件

注：Mb：岩土层单层厚度；K：渗透系数

3、地下水环境影响分析

(1) 预测方法

本次模拟预测，根据污染风险分析的情景设计，在选定优先控制污染物的基础上，分别对地下水污染物在不同时段的运移距离、超标范围进行模拟预测，污染情景的源强数据通过工程分析类比调查予以确定。本项目地下水污染源主要是

固化灰飞填埋库区的渗滤液收集池及生活垃圾填埋库区渗滤液收集池对浅层地下水（潜水）的影响。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求，二级评价中水文地质条件复杂时采用数值法，水文地质条件简单时可采用解析法。本建设项目库区水文地质条件相对简单，因此本报告采用解析法对地下水环境影响进行预测。本次预测计算根据评价区内地下水的水质现状、项目渗滤液中污染物质的类型，以固化灰飞填埋库区渗滤液调节池及应急生活垃圾填埋库区渗滤液调节池作为地下水环境预测点位。

（2）预测模型概化

本次模拟计算区内天然包气带的地层岩性主要为志留系中统马龙群中段（S_{2m}^b）表面风化程度较高的泥岩、页岩，渗透系数约为 $8.64 \times 10^{-5} \text{ cm/s}$ ；其次，零星分布于沟谷处的第四系残坡积层也可视为包气带，主要由砂、岩块和土组成。其垂向渗透系数约为 $2 \times 10^{-5} \text{ cm/s}$ 。综上所述，包气带渗透系数值均大于 10^{-6} cm/s ，故忽略包气带对污染物运移的阻滞作用。建设场地浅层地下水（潜水）整体自西南向东北方向呈一维稳定流动。考虑当渗滤液收集池底部出现裂缝时，人们很难发现，故本次预测模型可概化为持续注入示踪剂（平面连续点源）的一维稳定流动二维水动力弥散问题，取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向时，则污染物浓度分布模型如下：

$$C(x, y, t) = \frac{m_i}{4\pi M n \sqrt{D_L D_T}} e^{\frac{xu}{2D_L}} \left[2k_0(\beta) - W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right) \right]$$

$$\beta = \sqrt{\frac{u^2 x^2}{4D_L^2} + \frac{u^2 y^2}{4D_L D_T}}$$

式中：x, y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

C(x, y, t)—t 时刻点 x, y 处的示踪剂质量浓度，mg/L；

M—含水层的厚度，m；

mt—单位时间注入的示踪剂质量，kg/d；

u—水流速度，m/d；

n—有效孔隙度，无量纲；

D_L—纵向 x 方向的弥散系数，m²/d；

DT—横向 y 方向的弥散系数， m^2/d ；

π —圆周率；

$k_0(\beta)$ —第二类零阶修正贝塞尔函数；

$W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right)$ —第一类越流系统井函数。

利用所选取的污染物迁移模型，能否达到对污染物迁移过程的合理预测，关键就在于模型参数的选取和确定是否正确合理。本次预测所用模型需要的参数有：含水层厚度 M；外泄污染物质量 mM；岩层的有效孔隙度 n；水流速度 u；污染物纵向弥散系数 DL；污染物横向弥散系数 DT。

这些参数主要由本次工作的试验资料、评价区最新的勘察成果资料及前人的经验公式来确定。参数选取如下：

1) 含水层的厚度 M：依据宜良幅水文地质剖面图以及区域地质报告，结合监测孔水文钻孔柱状图，评价区地下水类型属志留系裂隙-孔隙潜水，保守估计含水层厚度取 20.0m。

2) 含水层的平均有效孔隙度 n：岩石和土壤孔隙度的大小与颗粒的排列方式、颗粒大小、分选性、颗粒形状以及胶结程度有关。评价区内潜水主要赋存于志留系土体中由砂岩风化形成的夹层中，根据弗里泽（1987）提供的松散岩石孔隙度参考数值，本项目以粉质粘土层的孔隙度值 0.5 作为计算值。

3) 水流速度 u：填埋库区内地下水属于孔隙裂隙水，主要赋存于古生界志留系中统马龙群中段（ S_2m^b ）及下段（ S_2m^a ）地层中，水量相对较小，连通性差，含水层渗透系数以抽水试验所得渗透系数值 0.075m/d 作为计算值；据区域水文地质资料，本次地下水水力坡度取 $I=0.08$ 。因此地下水的横向渗透速度： $v=KI=0.075\text{m/d} \times 0.08=0.006\text{m/d}$ 。实际水流速度 $u=v/n=0.012\text{m/d}$ 。

4) 弥散系数：参考李国敏、陈崇希等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论，根据本次污染场地的研究尺度，模型计算中评价区纵向弥散度选用 10.0m。由此计算，库区含水层的纵向弥散系数 $DL=\alpha L \times u=10 \times 0.012=0.12\text{m}^2/\text{d}$ ；横向 y 方向的弥散系数 DT：根据经验一般 $DT/DL=0.1$ ，因此 DT 取为 $0.012\text{m}^2/\text{d}$ 。预测所用参数见表 4.2-14。

表 4.2-14 预测参数选择列表

含水层的厚度 M (m)	含水层的平均有效 孔隙度 n	水力坡度 I	水流速度 u (m/d)	纵向 x 方向弥散系 数 D_L (m^2/d)	横向 Y 方向弥散系 数 D_T (m^2/d)
20.0	0.5	0.08	0.012	0.12	0.012

(3) 项目废水对地下水环境的影响

①预测情景设定

根据相关研究区的水文地质条件、项目建设工程特征等分析，对地下水环境影响的风险源主要为固化灰飞填埋库区渗滤液处理池及生活垃圾填埋库区渗滤液收集池泄露，一旦发生泄露，将可能对地下水造成污染，因此预测评价设置了两个情景：

情景一：正常工况下，项目生产运行对地下水影响分析

情景二：固化灰飞填埋场库区渗滤液处理池及生活垃圾填埋库区渗滤液收集池发生持续泄露情况下对地下水的影响分析。

②预测因子及范围

根据项目所处区域水文地质特征及地下水功能和用途，项目区地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）III类标准。同时，对于《地下水质量标准》（GB/T14848—2017），无指标的特征因子采用《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准进行评价。结合本项目生活垃圾渗滤液收集池及飞灰填埋库区渗滤液收集池生产废水中各污染物浓度，分析其占标情况见下表。

表 4.2-15 生活垃圾填埋库区调节池污染物浓度占标情况

污染因子	浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	标准限值 (mg/L)	标准指数
COD (mg/L)	5000	66.61	20	600
BOD ₅ (mg/L)	2000	26.65	4	1250
SS (mg/L)	300	3.997	/	/
NH ₃ -N (mg/L)	2000	26.645	0.5	4000
TN	3500	46.629	1	3500
TP	15	0.200	0.2	75
Hg	0.016	0.0002132	0.001	40
Cd	0.4	0.005	0.005	80
Cr ⁶⁺	0.07	0.001	0.05	1.4
As	0.2	0.003	0.01	20
Pb	0.4	0.005329	0.01	153

表 4.2-16 飞灰填埋库区调节池污染物浓度占标情况表

污染因子	浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	标准限值 (mg/L)	标准指数
COD	250	4.164	20	12.5
BOD ₅	70	1.166	4	17.5
SS	100	1.665	/	/
TN	30	0.500	1	30
NH ₃ -N	20	0.333	0.5	40
TP	0.3	0.005	0.2	1.5
Hg	0.25	0.004	0.001	250
Cd	0.5	0.008	0.005	100
Cr ⁶	1.5	0.025	0.05	30
As	2.5	0.042	0.01	250
Pb ²⁺	5	0.083	0.01	500
Cl ⁻	50000	832.748	250	200

根据识别出的特征因子，按照重金属、持久性有机污染物和其他类别进行分类，并对每一类别中的各项因子采用标准指数法进行排序，分别取标准指数最大的因子作为预测因子；因此，本项目生活垃圾填埋库区渗滤液收集池选取的预测因子为 COD、BOD₅、NH₃-N、TN、Cd；飞灰填埋库区渗滤液收集池选取的预测因子为 BOD₅、NH₃-N、Hg、As、Pb、Cl⁻（氯化物）。

预测距离为库区填埋场下游方向 500m。

③污染源强

事故工况下，渗滤液收集池发生持续泄露。

本项目为生活垃圾填埋场建设项目，根据项目运营期废水量汇总表，项目内污水产生量分别为生活垃圾填埋库区渗滤液总量为 13322.5t/a，各因子产生量见表 4.2-17；飞灰填埋库区废水渗滤液总量为 16654.95t/a，各因子产生量见表 4.2-18。因渗滤液收集池水泥老化或基础不均匀沉降出现裂缝，如果裂缝太多，出现大量渗水，污水池的计量仪器会有所反应，生产单位将会修复。根据人们对误差的认识，一般情况下，当裂缝面积小于总面积 0.3% 时不易发觉。因此，参考最严格的水准测量允许误差标准，假设本项目污水池在运营后期池底出现 0.3% 的裂缝，泄露量为 50%。则各渗滤液收集池源强如下：

A、生活垃圾填埋库区预测源强分析

生活垃圾填埋库区渗滤液收集池预测源强见表 4.2-17。

表 4.2-17 生活垃圾填埋库区渗滤液收集池预测源强表

预测因子	浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	泄露量 (kg/d)	标准指数
COD	5000	66.61	0.27375	600
BOD ₅	2000	26.645	0.1095	1250
NH ₃ -N	2000	26.645	0.1095	4000
TN	3500	46.629	0.191625	3500
Cd	0.4	0.005	0.0000219	80

B、飞灰填库区预测源强分析

飞灰填埋库区渗滤液收集池预测源强见表 4.2-18。

表 4.2-18 飞灰填埋库区渗滤液收集池预测源强表

污染因子	浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	泄漏量限值 (kg/d)	标准指数
BOD ₅	70	1.166	0.00479115	17.5
NH ₃ -N	20	0.333	0.0013689	40
Hg	0.25	0.004	0.0000171123	250
As	2.5	0.042	0.000171111	250
Pb ²⁺	5	0.083	0.000342226	500
Cl ⁻	50000	832.748	3.42225	200

④预测结果分析

A、正常工况下，项目生产运行对地下水影响分析

由于填埋场渗滤液的处理收集与运输以及排放全都通过管道，未直接接入地表，而且填埋区和渗滤液处理区都建有严格的防渗措施，所以正常情况渗滤液不会通过地表水和地下水的水力联系而进入地下水，从而引起地下水水质的变化。

根据该区域的地质条件可知，评价区所在区域岩性以分化较强烈的页岩和砂泥岩为主，连通性较差，弱富水性。在项目运行时，若有微量渗滤液渗入到地下水中，其对区域内地下水的水质影响也很微弱，不会改变区域地下水正常使用。

根据导则要求，依据 GB 16889、GB 18597、GB 18598、GB 18599、GB/T 50934 等规范设计地下水污染防渗措施的建设项目，可不进行正常状况情景下的预测。

B、渗滤液收集池发生泄露情况下对地下水的影响分析

渗滤液收集池发生泄露情境下，对研究区地下水影响情况做了预测分析，本次预测污染发生后的 50 天、100 天、1 年、1000 天、5 年、10 年 6 个时段特征污染因子的运移情况。COD、BOD₅、TN 参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准限值，其余各因子均参照《地下水质量标准》（GB/T14848—2017），其模拟预测结果：

a、生活垃圾填埋库区渗滤液收集池泄露预测结果

当生活垃圾填埋库区渗滤液收集池污染物发生泄漏情况下进入到地下水中，

会对地下水造成一定的影响，在污染事故发生后地下水中污染物浓度逐渐扩散。分析不同运移时段，对地下水环境影响范围和影响程度情况。

预测 COD 污染迁移趋势结果如下：

持续泄露 50 天时，预测超标距离为 3m；影响距离为 4m；持续泄露 100 天时，预测超标距离为 5m；影响距离为 6m；持续泄露 1 年时，预测超标距离为 12m；影响距离为 13m；持续泄露 1000 天时，预测超标距离为 20m；影响距离为 25m；持续泄露 5 年时，预测超标距离为 40m；影响距离为 41m；持续泄露 10 年时，预测超标距离为 70m；影响距离为 71m。

表 4.2-19 生活垃圾填埋库区渗滤液收集池 COD 持续泄露预测结果表

时间 距离	50 天	100 天	365 天	1000 天	1825 天	3650 天
0	5000	5000	5000	4841.9416	5000	5000
3	74.5746	635.8266	3440.1139	4747.8922	4989.8352	4999.9693
4	4.8768	179.6959	2772.6871	4619.5396	4983.2468	4999.9483
5	0.1489	35.6873	2091.4870	4449.4083	4973.5430	4999.9160
6	0.0021	4.8797	1462.4142	2500.0080	4959.4028	4999.8661
12	0	0	25.0922	2095.6442	4663.2933	4998.3007
13	0	0	8.9658	256.1761	4553.2648	4997.5022
20	0	0	0.0003	19.9087	3064.8896	4972.5138
25	0	0	0	10.6668	1598.7315	4888.5662
26	0	0	0	0.5964	1338.9547	4857.0112
30	0	0	0	0	552.4695	4649.0919
40	0	0	0	0	15.5998	3288.1530
41	0	0	0	0	9.7543	3087.9583
50	0	0	0	0	0.0544	1269.2401
60	0	0	0	0	0	208.6900
70	0	0	0	0	0	12.8034
71	0	0	0	0	0	9.1479
80	0	0	0	0	0	0.2746
100	0	0	0	0	0	0
110	0	0	0	0	0	0
120	0	0	0	0	0	0
130	0	0	0	0	0	0
140	0	0	0	0	0	0
150	0	0	0	0	0	0
200	0	0	0	0	0	0
300	0	0	0	0	0	0
400	0	0	0	0	0	0
500	0	0	0	0	0	0

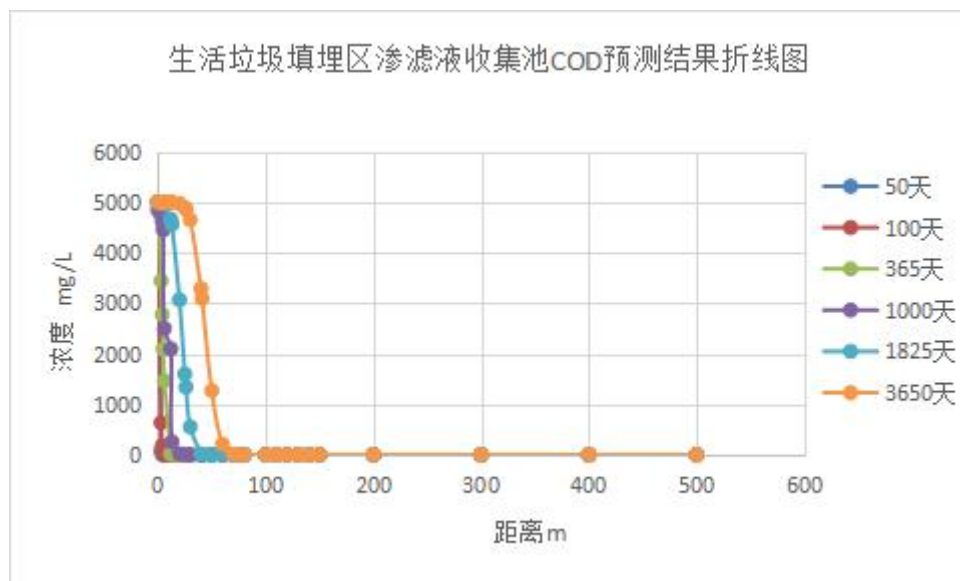


图 4.2-9 生活垃圾填埋库区渗滤液收集池 COD 持续泄露预测结果折线图

预测 BOD₅ 污染迁移趋势结果如下：

持续泄露 50 天时，预测超标距离为 3m；影响距离为 4m；持续泄露 100 天时，预测超标距离为 4m；影响距离为 5m；持续泄露 1 年时，预测超标距离为 11m；影响距离为 12m；持续泄露 1000 天时，预测超标距离为 23m；影响距离为 24m；持续泄露 5 年时，预测超标距离为 37m；影响距离为 38m；持续泄露 10 年时，预测超标距离为 66m；影响距离为 67m。

表 4.2-20 生活垃圾填埋库区渗滤液收集池 BOD₅持续泄露预测结果表

时间 距离	50 天	100 天	365 天	1000 天	1825 天	3650 天
0	2000	2000	2000	2000	2000	2000
3	29.8298	254.3306	1376.0456	1936.7766	1995.9341	1999.9877
4	1.9507	71.8784	1109.0749	1899.1569	1993.2987	1999.9793
5	0.0596	14.2749	836.5948	1847.8159	1989.4172	1999.9664
6	0.0008	1.9519	584.9657	1779.7633	1983.7611	1999.9464
11	0	0	25.3072	1161.7515	1900.4407	1999.5425
12	0	0	10.0369	1000.0032	1865.3173	1999.3203
20	0	0	0.0001	102.4704	1225.9558	1989.0055
23	0	0	0	24.7447	867.9921	1973.7399
24	0	0	0	14.3059	751.0092	1965.6127
30	0	0	0	0.2386	220.9878	1859.6368
37	0	0	0	0.0003	22.5128	1532.4895
38	0	0	0	0.0001	14.9867	1464.5395
50	0	0	0	0	0.0218	507.6960
60	0	0	0	0	0	83.4760
66	0	0	0	0	0	17.6957
67	0	0	0	0	0	13.1837

70	0	0	0	0	0	5.1214
80	0	0	0	0	0	0.1099
90	0	0	0	0	0	0.0008
100	0	0	0	0	0	0
110	0	0	0	0	0	0
120	0	0	0	0	0	0
150	0	0	0	0	0	0
200	0	0	0	0	0	0

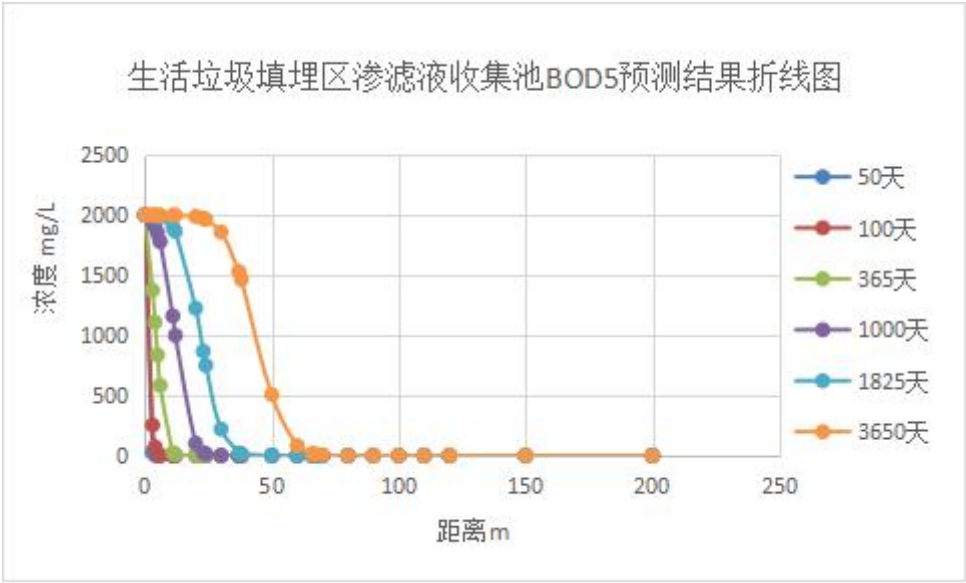


图 4.2-10 生活垃圾填埋库区渗滤液收集池 BOD₅持续泄露预测结果折线图

预测 NH₃-N 污染迁移趋势结果如下：

持续泄露 50 天时，预测超标距离为 13m；影响距离为 13m；持续泄露 100 天时，预测超标距离为 19m；影响距离为 19m；持续泄露 1 年时，预测超标距离为 38m；影响距离为 40m；持续泄露 1000 天时，预测超标距离为 68m；影响距离为 70m；持续泄露 5 年时，预测超标距离为 97m；影响距离为 101m；持续泄露 10 年时，预测超标距离为 150m；影响距离为 155m。

表 4.2-21 生活垃圾填埋库区渗滤液收集池 NH₃-N 持续泄露预测结果表

时间 距离 (m)	50 天	100 天	1 年	1000 天	5 年	10 年
0	2.00E+03	2.00E+03	2.00E+03	2.00E+03	2.00E+03	2.00E+03
10	1.27E+01	1.33E+02	8.86E+02	1.53E+03	1.78E+03	1.93E+03
20	4.17E-05	2.36E-01	1.63E+02	8.93E+02	1.41E+03	1.81E+03
30	0.00	7.99E-06	1.10E+01	3.80E+02	9.63E+02	1.61E+03
40	0.00	2.55E-12	2.57E-01	1.14E+02	5.56E+02	1.36E+03
50	0.00	0.00	2.02E-03	2.35E+01	2.67E+02	1.06E+03
60	0.00	0.00	5.27E-06	3.30E+00	1.05E+02	7.67E+02
70	0.00	0.00	4.57E-09	3.13E-01	3.39E+01	5.08E+02

时间 距离 (m)	50 天	100 天	1 年	1000 天	5 年	10 年
80	0.00	0.00	6.66E-13	2.00E-02	8.85E+00	3.07E+02
90	0.00	0.00	0.00	8.52E-04	1.87E+00	1.69E+02
100	0.00	0.00	0.00	2.50E-05	3.17E-01	8.37E+01
110	0.00	0.00	0.00	4.72E-07	4.32E-02	3.75E+01
120	0.00	0.00	0.00	3.16E-09	4.73E-03	1.51E+01
130	0.00	0.00	0.00	2.80E-11	4.29E-04	5.50E+00
140	0.00	0.00	0.00	1.11E-13	3.00E-05	1.79E+00
150	0.00	0.00	0.00	0.00	1.66E-06	5.25E-01
160	0.00	0.00	0.00	0.00	4.17E-08	1.38E-01
170	0.00	0.00	0.00	0.00	1.61E-09	3.34E-02
180	0.00	0.00	0.00	0.00	4.53E-11	7.01E-03
190	0.00	0.00	0.00	0.00	9.99E-13	1.32E-03
200	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.39E-04
210	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.97E-05
220	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.64E-06
230	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.17E-07
240	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.40E-08
250	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.26E-09
260	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.01E-10
270	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.29E-11
280	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.55E-12
290	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.11E-13
300	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
310	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
320	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
330	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
340	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
350	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
360	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
370	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
380	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
390	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
400	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
410	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
420	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
430	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
440	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
450	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
460	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
470	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
480	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
490	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

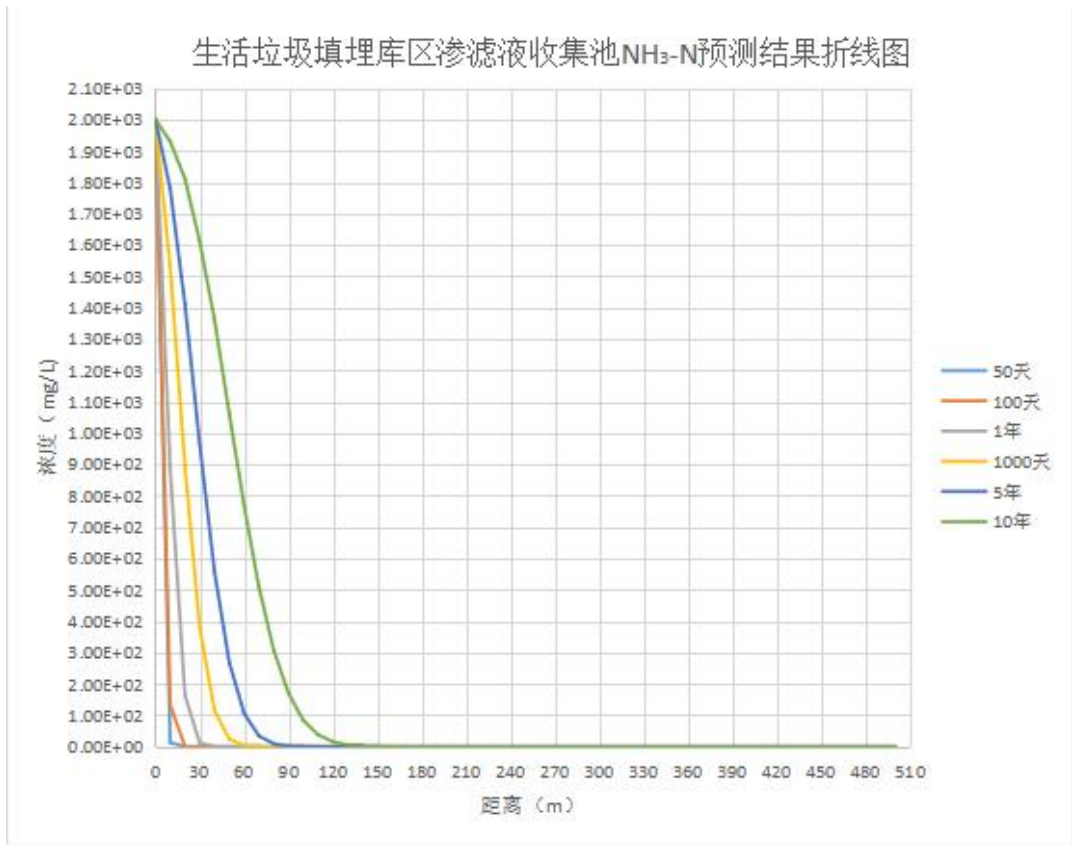


图 4.2-11 生活垃圾填埋库区渗滤液收集池 $\text{NH}_3\text{-N}$ 持续泄露预测结果折线图

预测 TN 污染迁移趋势结果如下：

持续泄露 50 天时，预测超标距离为 13m；影响距离为 15m；持续泄露 100 天时，预测超标距离为 18m；影响距离为 22m；持续泄露 1 年时，预测超标距离为 38m；影响距离为 44m；持续泄露 1000 天时，预测超标距离为 67m；影响距离为 78m；持续泄露 5 年时，预测超标距离为 96m；影响距离为 111m；持续泄露 10 年时，预测超标距离为 149m；影响距离为 171m。

表 4.2-22 生活垃圾填埋库区渗滤液收集池 TN 持续泄露预测结果表

时间 距离 (m)	50 天	100 天	1 年	1000 天	5 年	10 年
0	3.50E+03	3.50E+03	3.50E+03	3.50E+03	3.50E+03	3.50E+03
10	2.22E+01	2.33E+02	1.55E+03	2.67E+03	3.11E+03	3.39E+03
20	7.30E-05	4.13E-01	2.85E+02	1.56E+03	2.46E+03	3.17E+03
30	0.00	1.40E-05	1.93E+01	6.65E+02	1.68E+03	2.82E+03
40	0.00	4.47E-12	4.50E-01	1.99E+02	9.74E+02	2.37E+03
50	0.00	0.00	3.54E-03	4.11E+01	4.68E+02	1.86E+03
60	0.00	0.00	9.22E-06	5.78E+00	1.84E+02	1.34E+03
70	0.00	0.00	8.00E-09	5.48E-01	5.94E+01	8.90E+02
80	0.00	0.00	1.17E-12	3.50E-02	1.55E+01	5.38E+02
90	0.00	0.00	0.00	1.49E-03	3.26E+00	2.95E+02
100	0.00	0.00	0.00	4.38E-05	5.54E-01	1.46E+02
110	0.00	0.00	0.00	8.26E-07	7.56E-02	6.56E+01

时间 距离 (m)	50 天	100 天	1 年	1000 天	5 年	10 年
120	0.00	0.00	0.00	5.53E-09	8.28E-03	2.65E+01
130	0.00	0.00	0.00	4.90E-11	7.50E-04	9.62E+00
140	0.00	0.00	0.00	1.94E-13	5.25E-05	3.14E+00
150	0.00	0.00	0.00	0.00	2.91E-06	9.18E-01
160	0.00	0.00	0.00	0.00	7.30E-08	2.41E-01
170	0.00	0.00	0.00	0.00	2.81E-09	5.84E-02
180	0.00	0.00	0.00	0.00	7.93E-11	1.23E-02
190	0.00	0.00	0.00	0.00	1.75E-12	2.31E-03
200	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.18E-04
210	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.44E-05
220	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.62E-06
230	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.54E-07
240	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.95E-08
250	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.71E-09
260	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.26E-10
270	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00E-11
280	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.72E-12
290	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.94E-13
300	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
310	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
320	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
330	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
340	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
350	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
360	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
370	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
380	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
390	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
400	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
410	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
420	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
430	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
440	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
450	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
460	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
470	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
480	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
490	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

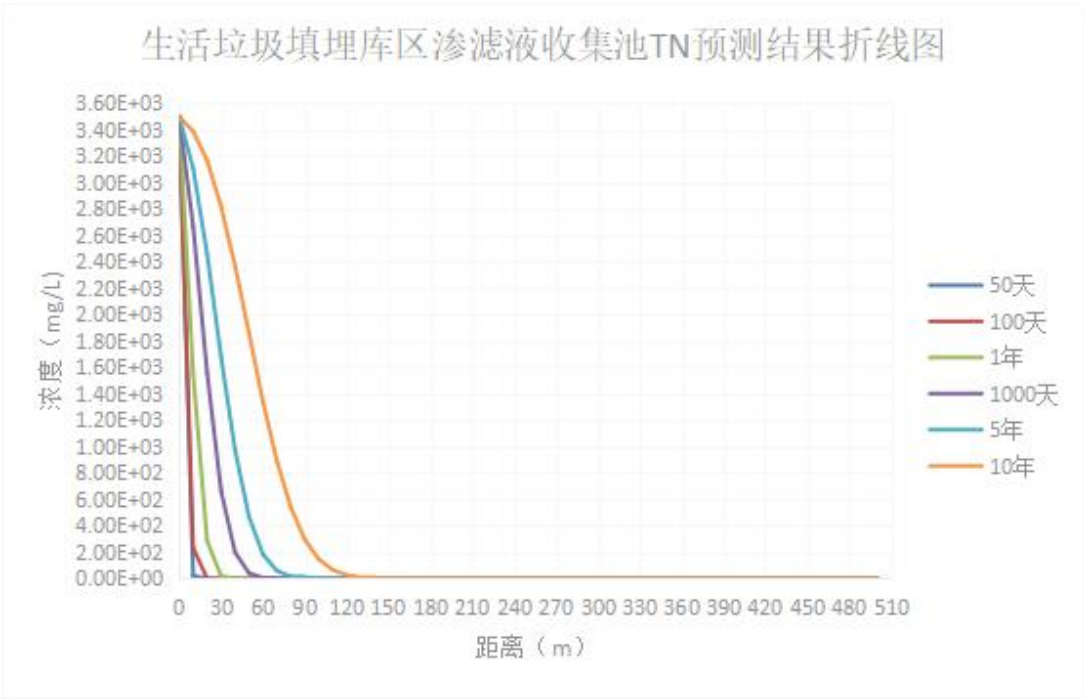


图 4.2-12 生活垃圾填埋库区渗滤液收集池 TN 持续泄露预测结果折线图
预测 Cd 污染迁移趋势结果如下：

持续泄露 50 天时，预测超标距离为 9m；影响距离为 11m；持续泄露 100 天时，预测超标距离为 13m；影响距离为 15m；持续泄露 1 年时，预测超标距离为 27m；影响距离为 32m；持续泄露 1000 天时，预测超标距离为 49m；影响距离为 58m；持续泄露 5 年时，预测超标距离为 72m；影响距离为 83m；持续泄露 10 年时，预测超标距离为 114m；影响距离为 130m。

表 4.2-23 生活垃圾填埋库区渗滤液收集池 Cd 持续泄露预测结果表

时间 距离 (m)	50 天	100 天	1 年	1000 天	5 年	10 年
0	4.00E-01	4.00E-01	4.00E-01	4.00E-01	4.00E-01	4.00E-01
10	2.53E-03	2.66E-02	1.77E-01	3.05E-01	3.55E-01	3.87E-01
20	8.35E-09	4.72E-05	3.26E-02	1.79E-01	2.81E-01	3.62E-01
30	0.00	1.60E-09	2.20E-03	7.60E-02	1.93E-01	3.23E-01
40	0.00	5.11E-16	5.15E-05	2.28E-02	1.11E-01	2.71E-01
50	0.00	0.00	4.05E-07	4.70E-03	5.34E-02	2.12E-01
60	0.00	0.00	1.05E-09	6.60E-04	2.11E-02	1.53E-01
70	0.00	0.00	9.14E-13	6.27E-05	6.78E-03	1.02E-01
80	0.00	0.00	1.33E-16	4.00E-06	1.77E-03	6.14E-02
90	0.00	0.00	0.00	1.70E-07	3.73E-04	3.37E-02
100	0.00	0.00	0.00	5.01E-09	6.33E-05	1.67E-02
110	0.00	0.00	0.00	9.45E-11	8.64E-06	7.50E-03
120	0.00	0.00	0.00	6.32E-13	9.47E-07	3.03E-03
130	0.00	0.00	0.00	5.60E-15	8.57E-08	1.10E-03
140	0.00	0.00	0.00	2.22E-17	5.99E-09	3.59E-04
150	0.00	0.00	0.00	0.00	3.32E-10	1.05E-04

时间 距离 (m)	50 天	100 天	1 年	1000 天	5 年	10 年
160	0.00	0.00	0.00	0.00	8.34E-12	2.76E-05
170	0.00	0.00	0.00	0.00	3.22E-13	6.67E-06
180	0.00	0.00	0.00	0.00	9.06E-15	1.40E-06
190	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00E-16	2.64E-07
200	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.78E-08
210	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.93E-09
220	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.28E-10
230	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.33E-11
240	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.80E-12
250	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.52E-13
260	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.01E-14
270	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.57E-15
280	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.11E-16
290	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.22E-17
300	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
310	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
320	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
330	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
340	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
350	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
360	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
370	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
380	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
390	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
400	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
410	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
420	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
430	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
440	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
450	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
460	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
470	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
480	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
490	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

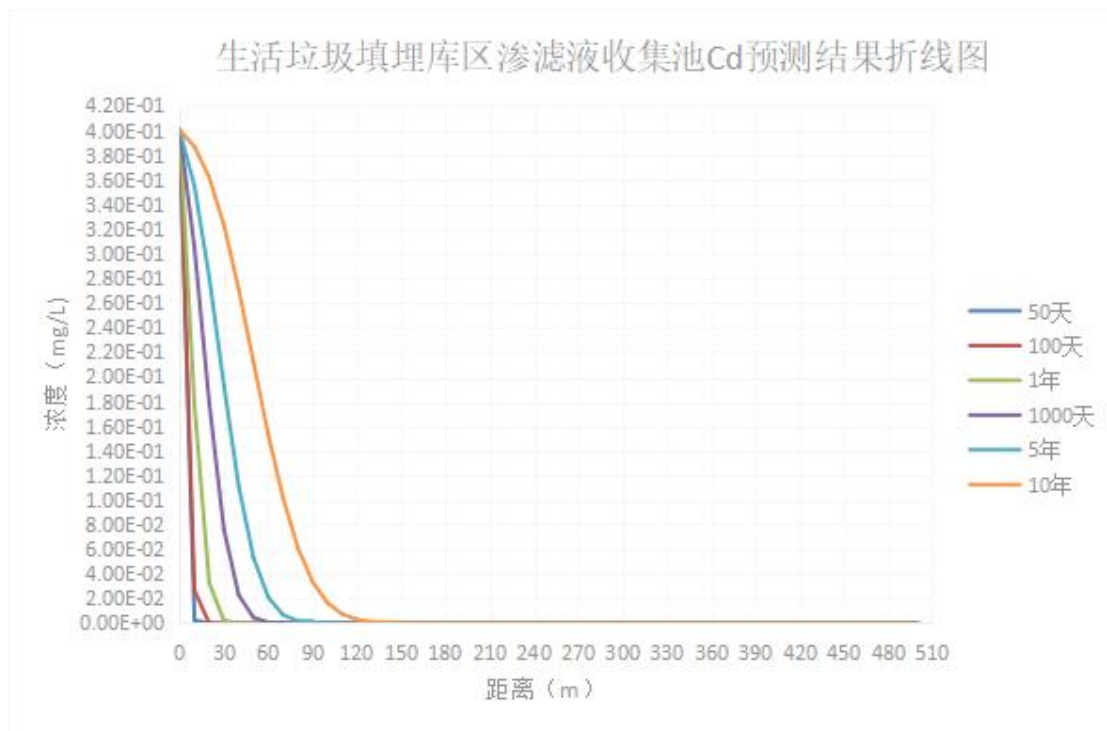


图 4.2-13 生活垃圾填埋库区渗滤液收集池 Cd 持续泄露预测结果折线图

根据预测结果显示，预测时段内，当生活垃圾填埋场库区渗滤液收集池发生泄漏事故时，对下游地下水影响范围为 0~171m。预测时段内 COD 的超标范围为 0~134m，BOD₅ 的超标范围为 0~140m，NH₃-N 的超标范围为 0~150m，TN 的超标范围为 0~149m，Cd 的超标范围为 0~114m。

另外，根据预测结果显示，若生活垃圾填埋库区持续泄漏后 5 年之内发现并采取降污措施处理完毕，泄漏发生后的污染影响可以控制在厂界范围内，及时对泄漏进行监控和处理，可以有效的减少事故情况下项目对地下水的影响。建设单位在运行过程中，加强运营过程中各检漏设备的维护保养，在建设过程中必须加强防渗措施及监控措施，一旦发现监测井污染应及时采取相应措施进行处理，防止污染地下水向下游扩散，在采取上述措施之后，本项目对地下水环境影响可接受。

b、飞灰填埋库区渗滤液收集池泄露预测结果

当飞灰填埋库区渗滤液收集池污染物发生泄漏情况下进入到地下水中，会对地下水造成一定的影响，在污染事故发生后地下水中污染物浓度逐渐扩散。分析不同运移时段，对地下水环境影响范围和影响程度情况。

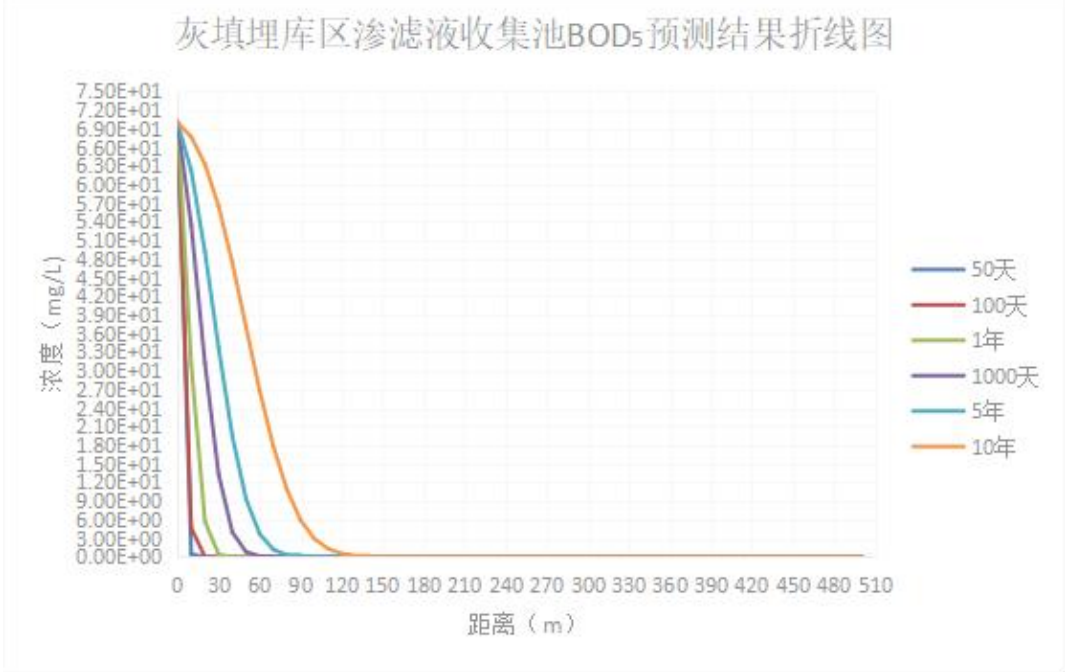
预测 BOD₅ 污染迁移趋势结果如下：

持续泄露 50 天时，预测超标距离为 7m；影响距离为 8m；持续泄露 100 天时，预测超标距离为 10m；影响距离为 11m；持续泄露 365 天时，预测超标距离为 21m；影响距离为 24m；持续泄露 1000 天时，预测超标距离为 39m；影响距离为 44m；持续泄露 1825 天时，预测超标距离为 59m；影响距离为 65m；持续泄露 3650 天时，预测超标距离为 95m；影响距离为 104m。

表 4.2-24 飞灰填埋库区渗滤液收集池 BOD₅持续泄露预测结果表

时间 距离 (m)	50 天	100 天	1 年	1000 天	5 年	10 年
0	7.00E+01	7.00E+01	7.00E+01	7.00E+01	7.00E+01	7.00E+01
10	4.44E-01	4.65E+00	3.10E+01	5.34E+01	6.22E+01	6.77E+01
20	1.46E-06	8.26E-03	5.71E+00	3.12E+01	4.92E+01	6.33E+01
30	0.00	2.80E-07	3.85E-01	1.33E+01	3.37E+01	5.65E+01
40	0.00	8.94E-14	9.00E-03	3.98E+00	1.95E+01	4.74E+01
50	0.00	0.00	7.08E-05	8.22E-01	9.35E+00	3.71E+01
60	0.00	0.00	1.84E-07	1.16E-01	3.69E+00	2.68E+01
70	0.00	0.00	1.60E-10	1.10E-02	1.19E+00	1.78E+01
80	0.00	0.00	2.33E-14	6.99E-04	3.10E-01	1.08E+01
90	0.00	0.00	0.00	2.98E-05	6.53E-02	5.90E+00
100	0.00	0.00	0.00	8.76E-07	1.11E-02	2.93E+00
110	0.00	0.00	0.00	1.65E-08	1.51E-03	1.31E+00
120	0.00	0.00	0.00	1.11E-10	1.66E-04	5.30E-01
130	0.00	0.00	0.00	9.79E-13	1.50E-05	1.92E-01
140	0.00	0.00	0.00	3.89E-15	1.05E-06	6.27E-02
150	0.00	0.00	0.00	0.00	5.81E-08	1.84E-02
160	0.00	0.00	0.00	0.00	1.46E-09	4.82E-03
170	0.00	0.00	0.00	0.00	5.63E-11	1.17E-03
180	0.00	0.00	0.00	0.00	1.59E-12	2.45E-04
190	0.00	0.00	0.00	0.00	3.50E-14	4.62E-05
200	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.36E-06
210	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.88E-07
220	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.23E-08
230	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.11E-08
240	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.19E-09
250	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.14E-10
260	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.05E-11
270	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.00E-13
280	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.44E-14
290	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.89E-15
300	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
310	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
320	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
330	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
340	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
350	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
360	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
370	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
380	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

时间 距离 (m)	50 天	100 天	1 年	1000 天	5 年	10 年
390	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
400	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
410	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
420	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
430	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
440	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
450	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
460	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
470	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
480	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
490	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



4.2-14 飞灰埋库区渗滤液收集池 BOD₅持续泄露预测结果折线图

预测 NH₃-N 污染迁移趋势结果如下：

持续泄露 50 天时，预测超标距离为 8m；影响距离为 11m；持续泄露 100 天时，预测超标距离为 12m；影响距离为 16m；持续泄露 1 年时，预测超标距离为 24m；影响距离为 34m；持续泄露 1000 天时，预测超标距离为 45m；影响距离为 61m；持续泄露 5 年时，预测超标距离为 66m；影响距离为 88m；持续泄露 10 年时，预测超标距离为 106m；影响距离为 137m。

表 4.2-25 飞灰填埋库区渗滤液收集池 $\text{NH}_3\text{-N}$ 持续泄露预测结果表

时间 距离 (m)	50 天	100 天	1 年	1000 天	5 年	10 年
0	2.00E+01	2.00E+01	2.00E+01	2.00E+01	2.00E+01	2.00E+01
10	1.27E-01	1.33E+00	8.86E+00	1.53E+01	1.78E+01	1.93E+01
20	4.17E-07	2.36E-03	1.63E+00	8.93E+00	1.41E+01	1.81E+01
30	0.00	7.99E-08	1.10E-01	3.80E+00	9.63E+00	1.61E+01
40	0.00	2.55E-14	2.57E-03	1.14E+00	5.56E+00	1.36E+01
50	0.00	0.00	2.02E-05	2.35E-01	2.67E+00	1.06E+01
60	0.00	0.00	5.27E-08	3.30E-02	1.05E+00	7.67E+00
70	0.00	0.00	4.57E-11	3.13E-03	3.39E-01	5.08E+00
80	0.00	0.00	6.66E-15	2.00E-04	8.85E-02	3.07E+00
90	0.00	0.00	0.00	8.52E-06	1.87E-02	1.69E+00
100	0.00	0.00	0.00	2.50E-07	3.17E-03	8.37E-01
110	0.00	0.00	0.00	4.72E-09	4.32E-04	3.75E-01
120	0.00	0.00	0.00	3.16E-11	4.73E-05	1.51E-01
130	0.00	0.00	0.00	2.80E-13	4.29E-06	5.50E-02
140	0.00	0.00	0.00	1.11E-15	3.00E-07	1.79E-02
150	0.00	0.00	0.00	0.00	1.66E-08	5.25E-03
160	0.00	0.00	0.00	0.00	4.17E-10	1.38E-03
170	0.00	0.00	0.00	0.00	1.61E-11	3.34E-04
180	0.00	0.00	0.00	0.00	4.53E-13	7.01E-05
190	0.00	0.00	0.00	0.00	9.99E-15	1.32E-05
200	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.39E-06
210	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.97E-07
220	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.64E-08
230	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.17E-09
240	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.40E-10
250	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.26E-11
260	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.01E-12
270	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.29E-13
280	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.55E-14
290	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.11E-15
300	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
310	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
320	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
330	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
340	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
350	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
360	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
370	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
380	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
390	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
400	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
410	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
420	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
430	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
440	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
450	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
460	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
470	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

时间 距离 (m)	50 天	100 天	1 年	1000 天	5 年	10 年
480	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
490	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

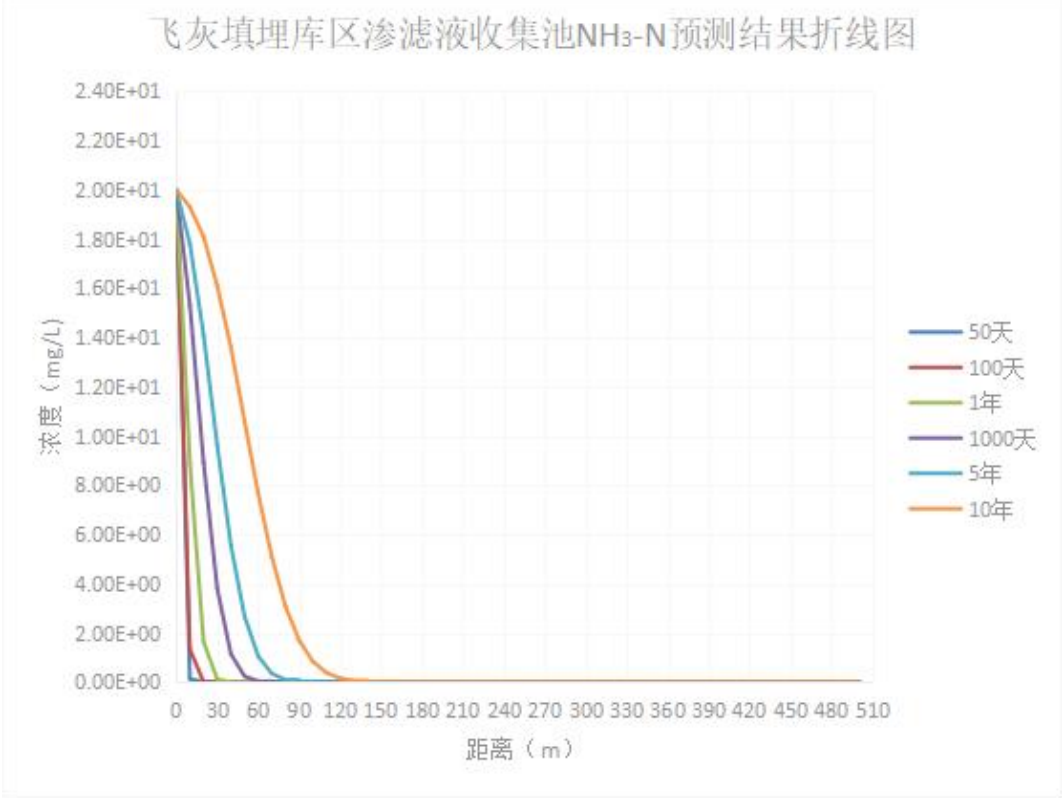


图 4.2-15 飞灰填埋库区渗滤液收集池 $\text{NH}_3\text{-N}$ 持续泄露预测结果折线图

预测氯化物污染迁移趋势结果如下：

持续泄露 50 天时，预测超标距离为 10m；影响距离为 13m；持续泄露 100 天时，预测超标距离为 14m；影响距离为 19m；持续泄露 1 年时，预测超标距离为 30m；影响距离为 38m；持续泄露 1000 天时，预测超标距离为 54m；影响距离为 69m；持续泄露 5 年时，预测超标距离为 79m；影响距离为 98m；持续泄露 10 年时，预测超标距离为 124m；影响距离为 152m。

表 4.2-26 飞灰填埋库区渗滤液收集池氯化物持续泄露预测结果表

时间 距离 (m)	50 天	100 天	1 年	1000 天	5 年	10 年
0	5.00E+04	5.00E+04	5.00E+04	5.00E+04	5.00E+04	5.00E+04
10	3.17E+02	3.32E+03	2.22E+04	3.81E+04	4.44E+04	4.84E+04
20	1.04E-03	5.90E+00	4.08E+03	2.23E+04	3.52E+04	4.52E+04
30	0.00	2.00E-04	2.75E+02	9.50E+03	2.41E+04	4.03E+04
40	0.00	6.38E-11	6.43E+00	2.84E+03	1.39E+04	3.39E+04
50	0.00	0.00	5.06E-02	5.87E+02	6.68E+03	2.65E+04
60	0.00	0.00	1.32E-04	8.26E+01	2.64E+03	1.92E+04
70	0.00	0.00	1.14E-07	7.84E+00	8.48E+02	1.27E+04

时间 距离 (m)	50 天	100 天	1 年	1000 天	5 年	10 年
80	0.00	0.00	1.67E-11	4.99E-01	2.21E+02	7.68E+03
90	0.00	0.00	0.00	2.13E-02	4.66E+01	4.21E+03
100	0.00	0.00	0.00	6.26E-04	7.92E+00	2.09E+03
110	0.00	0.00	0.00	1.18E-05	1.08E+00	9.37E+02
120	0.00	0.00	0.00	7.90E-08	1.18E-01	3.78E+02
130	0.00	0.00	0.00	6.99E-10	1.07E-02	1.37E+02
140	0.00	0.00	0.00	2.78E-12	7.49E-04	4.48E+01
150	0.00	0.00	0.00	0.00	4.15E-05	1.31E+01
160	0.00	0.00	0.00	0.00	1.04E-06	3.44E+00
170	0.00	0.00	0.00	0.00	4.02E-08	8.34E-01
180	0.00	0.00	0.00	0.00	1.13E-09	1.75E-01
190	0.00	0.00	0.00	0.00	2.50E-11	3.30E-02
200	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.97E-03
210	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.92E-04
220	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.59E-05
230	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.91E-06
240	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.50E-07
250	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.15E-08
260	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.51E-09
270	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.72E-10
280	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.89E-11
290	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.78E-12
300	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
310	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
320	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
330	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
340	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
350	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
360	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
370	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
380	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
390	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
400	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
410	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
420	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
430	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
440	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
450	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
460	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
470	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
480	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
490	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

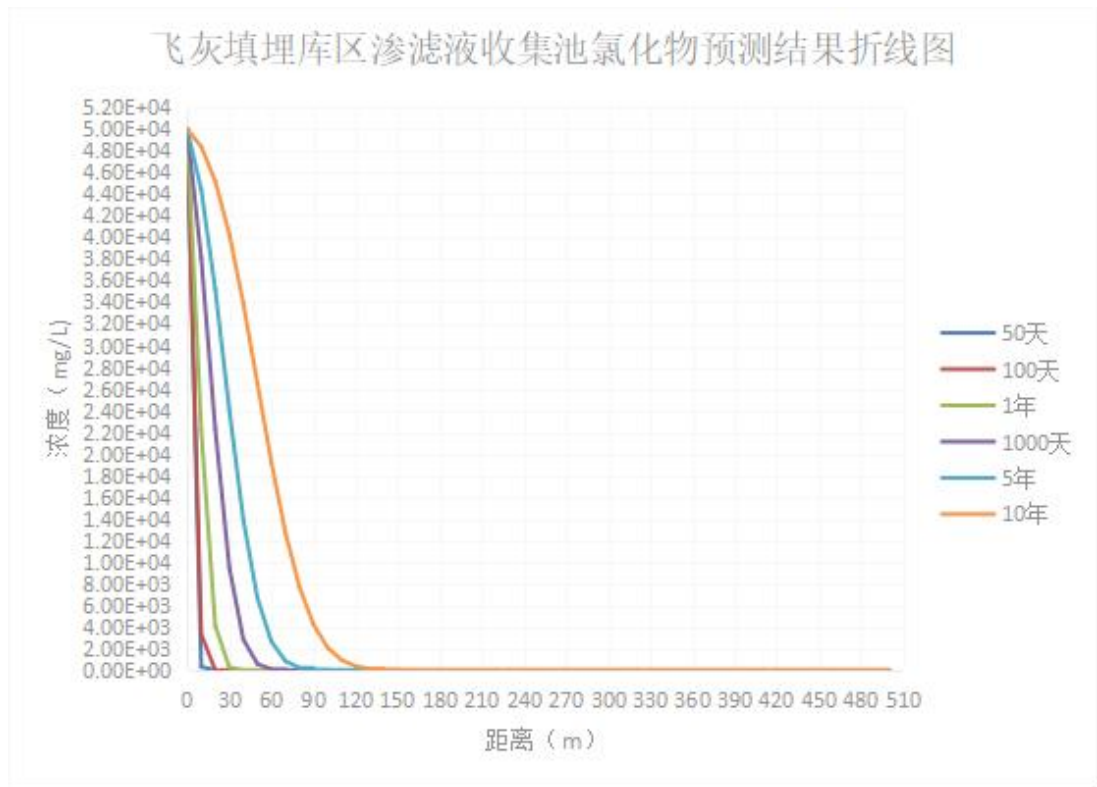


图 4.2-16 飞灰填埋库区渗滤液收集池氯化物持续泄露预测结果折线图

预测 Hg 污染迁移趋势结果如下：

持续泄露 50 天时，预测超标距离为 10m；影响距离为 14m；持续泄露 100 天时，预测超标距离为 15m；影响距离为 20m；持续泄露 1 年时，预测超标距离为 30m；影响距离为 41m；持续泄露 1000 天时，预测超标距离为 55m；影响距离为 72m；持续泄露 5 年时，预测超标距离为 80m；影响距离为 103m；持续泄露 10 年时，预测超标距离为 126m；影响距离为 158m。

表 4.2-27 飞灰填埋库区渗滤液收集池 Hg 持续泄露预测结果表

时间 距离 (m)	50 天	100 天	1 年	1000 天	5 年	10 年
0	2.50E-01	2.50E-01	2.50E-01	2.50E-01	2.50E-01	2.50E-01
10	1.58E-03	1.66E-02	1.11E-01	1.91E-01	2.22E-01	2.42E-01
20	5.22E-09	2.95E-05	2.04E-02	1.12E-01	1.76E-01	2.26E-01
30	0.00	9.99E-10	1.38E-03	4.75E-02	1.20E-01	2.02E-01
40	0.00	3.19E-16	3.22E-05	1.42E-02	6.95E-02	1.69E-01
50	0.00	0.00	2.53E-07	2.94E-03	3.34E-02	1.33E-01
60	0.00	0.00	6.59E-10	4.13E-04	1.32E-02	9.59E-02
70	0.00	0.00	5.72E-13	3.92E-05	4.24E-03	6.35E-02
80	0.00	0.00	8.33E-17	2.50E-06	1.11E-03	3.84E-02
90	0.00	0.00	0.00	1.06E-07	2.33E-04	2.11E-02
100	0.00	0.00	0.00	3.13E-09	3.96E-05	1.05E-02
110	0.00	0.00	0.00	5.90E-11	5.40E-06	4.69E-03
120	0.00	0.00	0.00	3.95E-13	5.92E-07	1.89E-03
130	0.00	0.00	0.00	3.50E-15	5.36E-08	6.87E-04

时间 距离 (m)	50 天	100 天	1 年	1000 天	5 年	10 年
140	0.00	0.00	0.00	1.39E-17	3.75E-09	2.24E-04
150	0.00	0.00	0.00	0.00	2.08E-10	6.56E-05
160	0.00	0.00	0.00	0.00	5.21E-12	1.72E-05
170	0.00	0.00	0.00	0.00	2.01E-13	4.17E-06
180	0.00	0.00	0.00	0.00	5.66E-15	8.76E-07
190	0.00	0.00	0.00	0.00	1.25E-16	1.65E-07
200	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.99E-08
210	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.46E-09
220	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.30E-10
230	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.96E-11
240	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.25E-12
250	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.08E-13
260	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.76E-14
270	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.86E-15
280	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.94E-16
290	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.39E-17
300	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
310	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
320	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
330	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
340	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
350	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
360	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
370	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
380	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
390	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
400	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
410	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
420	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
430	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
440	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
450	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
460	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
470	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
480	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
490	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

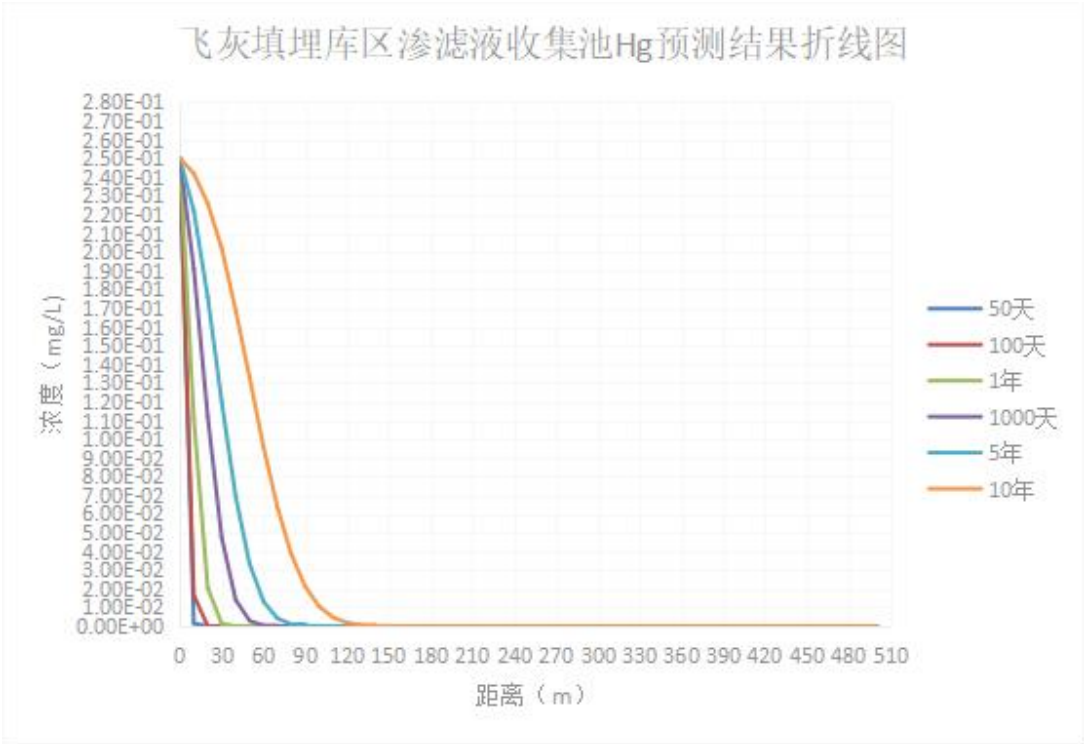


图 4.2-17 飞灰填埋库区渗滤液收集池 Hg 持续泄露预测结果折线图

预测 As 污染迁移趋势结果如下：

持续泄露 50 天时，预测超标距离为 10m；影响距离为 10m；持续泄露 100 天时，预测超标距离为 15m；影响距离为 15m；持续泄露 1 年时，预测超标距离为 30m；影响距离为 32m；持续泄露 1000 天时，预测超标距离为 55m；影响距离为 57m；持续泄露 5 年时，预测超标距离为 80m；影响距离为 83m；持续泄露 10 年时，预测超标距离为 126m；影响距离为 129m。

表 4.2-28 飞灰填埋库区渗滤液收集池 As 持续泄露预测结果表

时间 距离 (m)	50 天	100 天	1 年	1000 天	5 年	10 年
0	2.50E+00	2.50E+00	2.50E+00	2.50E+00	2.50E+00	2.50E+00
10	1.58E-02	1.66E-01	1.11E+00	1.91E+00	2.22E+00	2.42E+00
20	5.22E-08	2.95E-04	2.04E-01	1.12E+00	1.76E+00	2.26E+00
30	0.00	9.99E-09	1.38E-02	4.75E-01	1.20E+00	2.02E+00
40	0.00	3.19E-15	3.22E-04	1.42E-01	6.95E-01	1.69E+00
50	0.00	0.00	2.53E-06	2.94E-02	3.34E-01	1.33E+00
60	0.00	0.00	6.59E-09	4.13E-03	1.32E-01	9.59E-01
70	0.00	0.00	5.72E-12	3.92E-04	4.24E-02	6.35E-01
80	0.00	0.00	8.33E-16	2.50E-05	1.11E-02	3.84E-01
90	0.00	0.00	0.00	1.06E-06	2.33E-03	2.11E-01
100	0.00	0.00	0.00	3.13E-08	3.96E-04	1.05E-01
110	0.00	0.00	0.00	5.90E-10	5.40E-05	4.69E-02
120	0.00	0.00	0.00	3.95E-12	5.92E-06	1.89E-02
130	0.00	0.00	0.00	3.50E-14	5.36E-07	6.87E-03
140	0.00	0.00	0.00	1.39E-16	3.75E-08	2.24E-03

时间 距离 (m)	50 天	100 天	1 年	1000 天	5 年	10 年
150	0.00	0.00	0.00	0.00	2.08E-09	6.56E-04
160	0.00	0.00	0.00	0.00	5.21E-11	1.72E-04
170	0.00	0.00	0.00	0.00	2.01E-12	4.17E-05
180	0.00	0.00	0.00	0.00	5.66E-14	8.76E-06
190	0.00	0.00	0.00	0.00	1.25E-15	1.65E-06
200	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.99E-07
210	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.46E-08
220	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.30E-09
230	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.96E-10
240	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.25E-11
250	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.08E-12
260	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.76E-13
270	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.86E-14
280	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.94E-15
290	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.39E-16
300	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
310	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
320	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
330	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
340	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
350	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
360	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
370	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
380	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
390	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
400	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
410	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
420	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
430	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
440	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
450	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
460	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
470	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
480	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
490	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

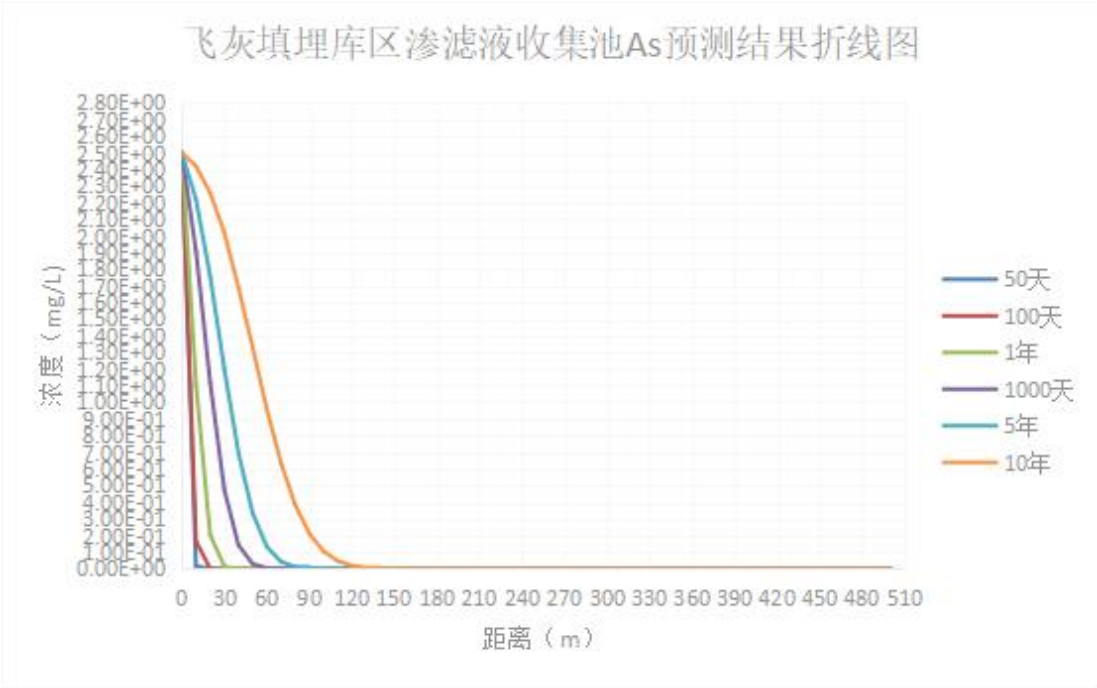


图 4.2-18 飞灰填埋库区渗滤液收集池 As 持续泄露预测结果折线图

预测 Pb 污染迁移趋势结果如下：

持续泄露 50 天时，50 天时，预测超标距离为 11m；影响距离为 11m；持续泄露 100 天时，预测超标距离为 16m；影响距离为 16m；持续泄露 1 年时，预测超标距离为 32m；影响距离为 32m；持续泄露 1000 天时，预测超标距离为 59m；影响距离为 59m；持续泄露 5 年时，预测超标距离为 85m；影响距离为 85m；持续泄露 10 年时，预测超标距离为 132m；影响距离为 132m。

表 4.2-29 飞灰填埋库区渗滤液收集池 Pb 持续泄露预测结果表

时间 距离 (m)	50 天	100 天	1 年	1000 天	5 年	10 年
0	5.00E+00	5.00E+00	5.00E+00	5.00E+00	5.00E+00	5.00E+00
10	3.17E-02	3.32E-01	2.22E+00	3.81E+00	4.44E+00	4.84E+00
20	1.04E-07	5.90E-04	4.08E-01	2.23E+00	3.52E+00	4.52E+00
30	0.00	2.00E-08	2.75E-02	9.50E-01	2.41E+00	4.03E+00
40	0.00	6.38E-15	6.43E-04	2.84E-01	1.39E+00	3.39E+00
50	0.00	0.00	5.06E-06	5.87E-02	6.68E-01	2.65E+00
60	0.00	0.00	1.32E-08	8.26E-03	2.64E-01	1.92E+00
70	0.00	0.00	1.14E-11	7.84E-04	8.48E-02	1.27E+00
80	0.00	0.00	1.67E-15	4.99E-05	2.21E-02	7.68E-01
90	0.00	0.00	0.00	2.13E-06	4.66E-03	4.21E-01
100	0.00	0.00	0.00	6.26E-08	7.92E-04	2.09E-01
110	0.00	0.00	0.00	1.18E-09	1.08E-04	9.37E-02
120	0.00	0.00	0.00	7.90E-12	1.18E-05	3.78E-02
130	0.00	0.00	0.00	6.99E-14	1.07E-06	1.37E-02
140	0.00	0.00	0.00	2.78E-16	7.49E-08	4.48E-03
150	0.00	0.00	0.00	0.00	4.15E-09	1.31E-03

时间 距离 (m)	50 天	100 天	1 年	1000 天	5 年	10 年
160	0.00	0.00	0.00	0.00	1.04E-10	3.44E-04
170	0.00	0.00	0.00	0.00	4.02E-12	8.34E-05
180	0.00	0.00	0.00	0.00	1.13E-13	1.75E-05
190	0.00	0.00	0.00	0.00	2.50E-15	3.30E-06
200	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.97E-07
210	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.92E-08
220	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.59E-09
230	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.91E-10
240	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.50E-11
250	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.15E-12
260	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.51E-13
270	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.72E-14
280	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.89E-15
290	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.78E-16
300	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
310	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
320	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
330	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
340	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
350	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
360	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
370	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
380	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
390	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
400	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
410	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
420	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
430	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
440	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
450	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
460	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
470	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
480	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
490	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

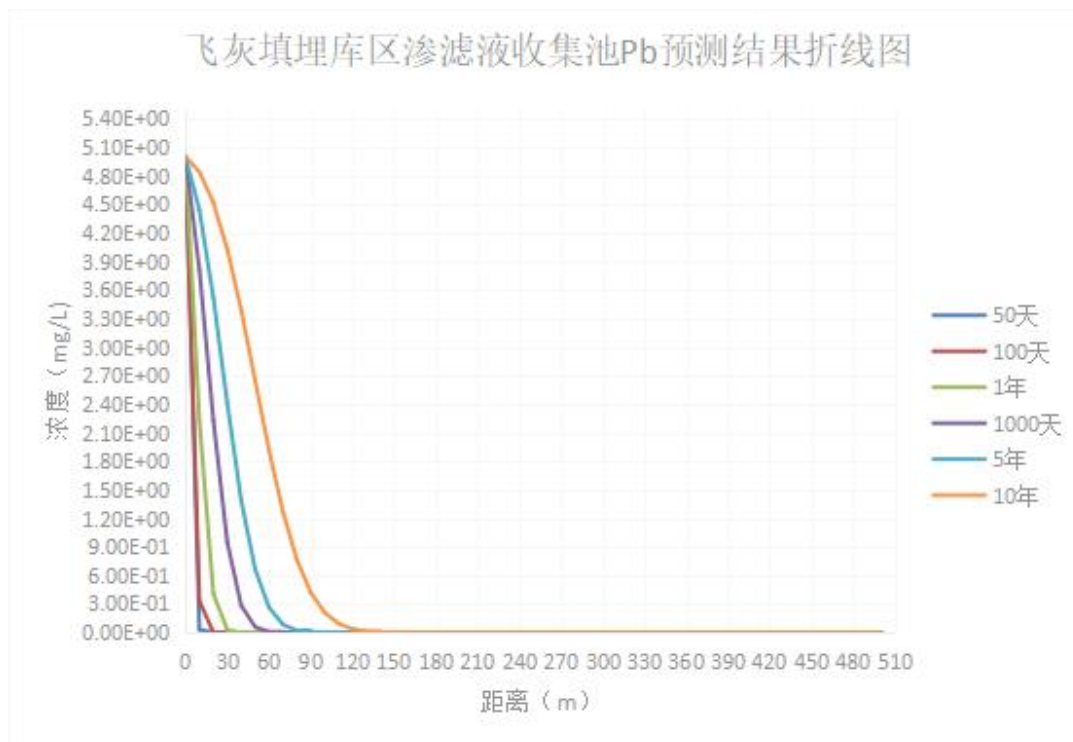


图 4.2-19 飞灰填埋库区渗滤液收集池 Pb 持续泄露预测结果折线图

根据预测结果显示，预测时段内，当飞灰填埋场库区渗滤液收集池发生泄漏事故时，对下游地下水影响范围为 0~158m。预测时段内 BOD₅ 的超标范围为 0~95m，NH₃-N 的超标范围为 0~106m，氯化物的超标范围为 0~124m，Hg 的超标范围为 0~126m，As 的超标范围为 0~126m，Pb 的超标范围为 0~132m。

另外，根据预测结果显示，若飞灰填埋库区渗滤液收集池持续泄漏后 10 年之内发现并采取降污措施处理完毕，泄漏发生后的污染影响可以控制在厂界范围内，及时对泄漏进行监控和处理，可以有效的减少事故情况下项目对地下水的影响。建设单位在运行过程中，加强运营过程中各检漏设备的维护保养，在建设过程中必须加强防渗措施及监控措施，一旦发现监测井污染应及时采取相应措施进行处理，防止污染地下水向下游扩散，在采取上述措施之后，本项目对地下水环境影响可接受。

4、结论

根据预测结果显示，预测时段内，当发生泄漏事故时，对下游地下水影响范围为 0~171m。预测时段内超标范围为 0~150m。根据预测结果显示，若在发生泄漏后的 5~10 年之内处理完毕，泄漏发生后的污染影响可以控制在厂界范围内，及时对泄漏进行监控和处理，可以有效的减少事故情况下项目对地下水的影响。建设单位在运行过程中，加强厂区各种检漏设施的日常的运行管理，在建设

过程中必须加强防渗措施及监控措施,密切关注后期布设的库区下游地下水长期监测井水质变化情况,一旦发现泄露事故或监测井污染应及时采取抽水降污等相应措施进行处理,防止污染地下水向下游扩散,在采取上述措施之后,本项目对地下水环境影响可接受。

4.2.4 运营期声环境影响分析

1、预测模式

根据项目建设内容及《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)的要求,项目环评采用的模型为《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4.2021)附录 A(规范性附录)户外声传播的衰减和附录 B(规范性附录)中“B.1 工业噪声预测计算模型”。

2、预测参数

(1) 噪声源强

运营期噪声主要来自机械运作噪声,机械噪声为持续性噪声,声压级为 80~85dB(A),具体详见表 2.4-22。

(2) 基础数据

项目噪声环境影响预测基础数据见表 4.2-30。

表 4.2-30 项目噪声环境影响预测基础数据表

序号	名称	单位	数据	备注
1	年平均风速	m/s	2.2	
2	主导风向	/	南风	
3	年平均气温	°C	16.3	
4	年平均相对湿度	%	75	
5	大气压强	atm	1	

表 4.2-31 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强		声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	（声压级/距声源距离）/（dB(A)/m）	声功率级/dB(A)		
1	履带式推土机 1	/	-300.7	-74.2	1.2	/	85	低噪声设备、距离衰减	昼间
2	履带式推土机 2	/	-86.4	-222.6	1.2	/	85		昼间
3	挖掘机	/	-411.3	-287.6	1.2	/	85		昼间
4	自卸卡车	/	-188.8	-128.9	1.2	/	85		昼间
5	压实机 1	/	-296	-54.2	1.2	/	85		昼间
6	压实机 2	/	-68.3	-215.3	1.2	/	85		昼间

3、噪声预测

通过预测模型计算，项目厂界噪声预测结果与达标分析见表 6.5-6，项目正常工况声环境影响预测等值线见图 4.2-32。

表 4.2-32 厂界噪声预测结果与达标分析表

预测方位	空间相对位置/m			时段	预测值 (dB(A))	标准限值 (dB(A))	达标情况
	X	Y	Z				
东侧	118.5	-117.1	1.2	昼间	46.3	60	达标
	118.5	-117.1	1.2	夜间	46.3	50	达标
南侧	-60.7	-232.9	1.2	昼间	49.6	60	达标
	-60.7	-232.9	1.2	夜间	49.6	50	达标
西侧	-309	-46.4	1.2	昼间	42.3	60	达标
	-309	-46.4	1.2	夜间	42.3	50	达标
北侧	-106.5	106.6	1.2	昼间	29.2	60	达标
	-106.5	106.6	1.2	夜间	29.2	50	达标

由上表可知，正常工况下，项目厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348.2008）2 类标准。

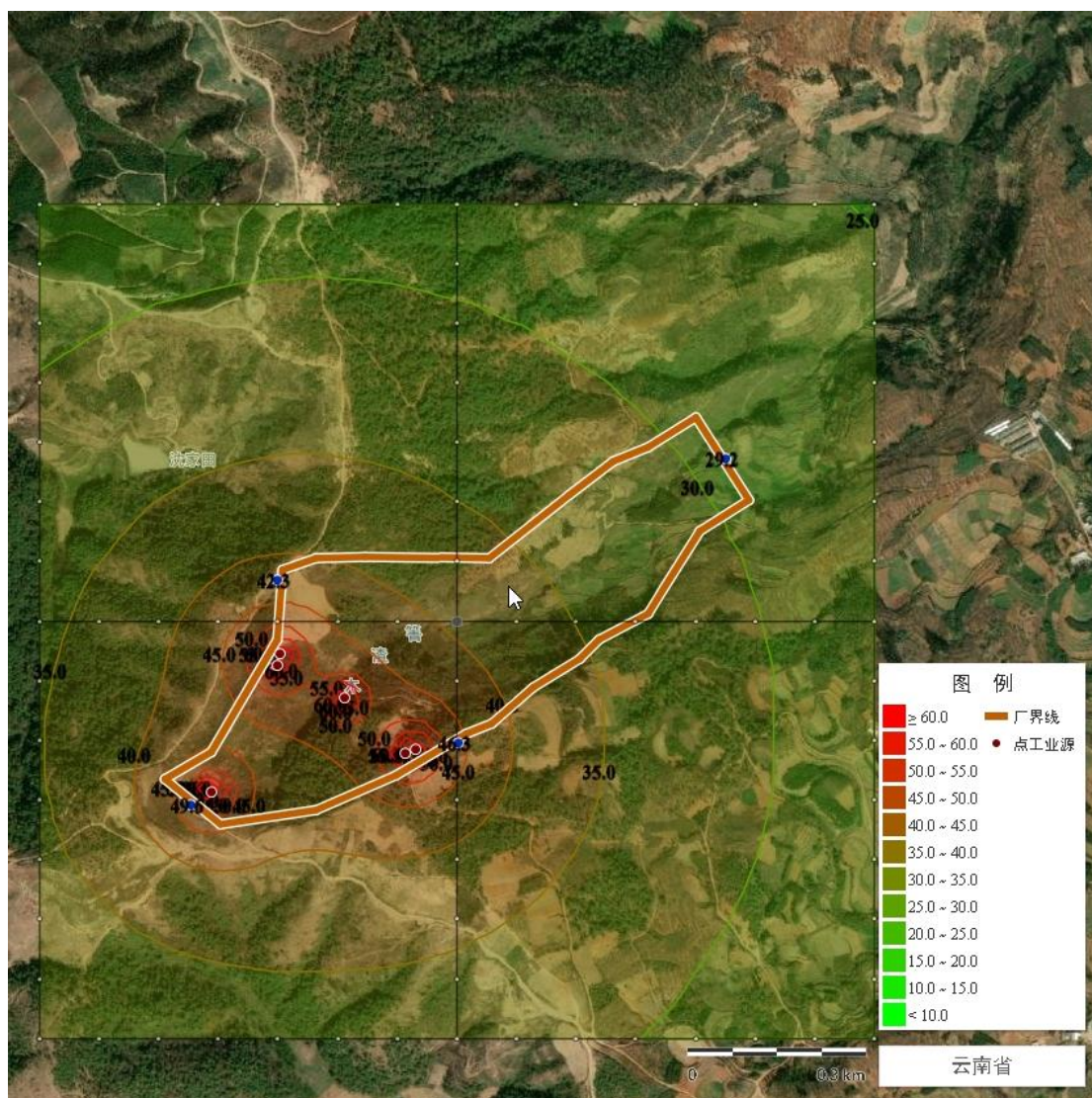


图 4.2-20 等声级线图

4、小结

拟建项目声环境影响评价自查见下表 4.2-33。

表 4.2-33 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级 与范围	评价等级	一级 ☐		二级 ☒		三级 ☐	
	评价范围	200m ☒		大于 200m ☐		小于 200m ☐	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 ☒		最大 A 声级 ☐		计权等效连续感觉噪声级 ☐	
评价标准	评价标准	国家标准 ☒		地方标准 ☐		国外标准 ☐	
现状评价	环境功能区	0 类区 ☐	1 类区 ☐	2 类区 ☒	3 类区 ☐	4a 类区 ☐	4b 类区 ☐
	评价年度	初期 ☐		近期 ☒		中期 ☐	
	现状调查方法	现场实测法 ☒		现场实测加模型计算法 ☐		收集资料 ☐	
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 ☐		已有资料 ☐		研究成果 ☒	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 ☒			其他 ☐		
	预测范围	200 m ☒		大于 200 m ☐		小于 200 m ☐	
	预测因子	等效连续 A 声级 ☒		最大 A 声级 ☐		计权等效连续感觉噪声级 ☐	
	厂界噪声贡献值	达标 ☒			不达标 ☐		
	声环境保护目标处噪声值	达标 ☐			不达标 ☐		
环境监测计划	排放监测	厂界监测 ☒		固定位置监测 ☐		自动监测 ☐ 手动监测 ☐ 无监测 ☐	
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子: (等效连续 A 声级)			监测点位数 (4)		无监测 ☐
评价结论	环境影响	可行 ☒ 不可行 ☐					

注“☐”为勾选项，可v；“（ ）”为内容填写项。

4.2.5 运营期固体废物影响分析

1、固体废物处置情况

本项目运营期产生的固体废物主要是工作人员的生活垃圾和渗滤液调节池及处理站产生的污泥。

根据工程分析，项目产生的固体废物包括生活垃圾18.98t/a，项目渗滤液收集池和处理站及生活污水处理站产生的污泥186.15t/a。污泥属于危险废物，需经专门密闭容器盛放，暂存于危废暂存点，委托具备HW18危险废弃物处理资质的单位集中处理。生活污水处理站污泥经处理后含水率小于60%后与生活垃圾一起运至生活垃圾应急填埋区填埋处置。

固化飞灰淋溶液水质重金属离子和 Cl^- 含量较高，根据可研设计，本项目采用MVR蒸发工艺将水分与 Cl^- 、重金属及其他物质分离，根据可研单位咨询设备厂商结果，MVR系统蒸发后，结晶盐和蒸发底液约为渗滤液处理量的10%，固化飞灰渗滤液处理产生量为 $45.63\text{m}^3/\text{d}$ ，结晶盐及底液产生量约为 $4.56\text{t}/\text{d}$ ，该部分结晶盐及底液在实际运营过程应当按照国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法予以认定，如经鉴别具有危险特性，属于危险废物，应集中收集后暂存，定期交由有资质单位处置。如经鉴别非危险废物，则经不透水封袋收集后根据实际需要委托昆明市主城区焚烧发电厂焚烧或于生活垃圾填埋场进行填埋处置。

项目渗滤液处理采用“预处理+MVR蒸发（仅针对固化飞灰淋溶液）+生物处理MBR（膜生化反应器）+NF（纳滤）+RO（反渗透）”的组合处理工艺。虽定期进行膜的反冲洗以提高处理效率，但经一段时间污水处理后膜会失效，一般3~5年更换一次，产生量为 $0.5\text{t}/\text{次}$ ，属于危废，集中收集后暂存，定期交由有资质单位处置。

综上所述，本项目产生的固废均可以得到合理的处置，项目产生的固体废物对环境影响较小。

2、固体废物存放及环境影响分析

本项目根据不同固体废物的性质，分别建设有危废暂存间、生活垃圾收集点等固体废物储存设施，具体储存方案如下：

（1）一般固体废物存放及环境影响分析

生活垃圾用垃圾桶进行暂存，定期由环卫部门派专车进行清运，因此对环境产生影响较小。

（2）危险废物存放及环境影响分析

项目产生的危险废物全部存储于全封式、防渗性好的危废暂存间中，该场所进行严格防腐防渗处理。

危险废物临时贮存处将严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的要求设计，贮存库设立危险固废标志，产生危险废物的车间，必须设置专用的危险废物收集容器，容器的材质、强度等应符合贮存要求，同时应在容器上粘贴《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单附录A所示“有毒”标签。产生的危险废物随时放置在容器中，绝不能和其他废物一起混合收集，定期运往公司危险废物贮存场所。贮存场所要建有堵

截泄漏的裙脚，地面与裙脚用坚固的防渗材料建造，并建有隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨设施，并设计建造径流疏导系统、泄漏液体收集装置、气体导出装置。在厂区内应避开易燃、易爆危险品仓库、高压输电线路防护区域，基础必须防渗，防渗层为至少1m厚两层钢筋混凝土+2mm厚的人工防渗材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

（3）危险废物贮存库中危险废物的转移要严格按照根据中华人民共和国国务院令第344号《危险化学品安全管理条例》的有关规定进行，在危险废弃物外运至处置单位时必须严格遵守以下要求：做好外运处置废物的运输登记，填写危险废物转移联单（每种废物填写一份联单），并加盖公司公章，经运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交移出地环境保护行政主管部门，第三联及其余各联交付运输单位，随危险废物转移运行。第四联交接受单位，第五联交接受地环保局。

（4）公司应设置专门危险固废管理机构，作为厂内环境管理、监测的重要组成部分，主要负责危险固废的收集、贮存及处置，按月统计公司危险废物种类、产生量、暂存时间、交由处置时间等，并按月向当地环保部门报告。

综上，本项目固体废物暂存过程中将不可避免会对周围环境产生一定影响，但通过采取本次环评中提出的防治措施后，可将这种影响控制在厂区范围内，对周围环境保护目标影响较小。

3、固体废物运输及其环境影响分析

本项目产生的固体废物存在场内暂存情况，即存在企业进行的场内运输；本项目产生的需暂存固体废物应按要求包装好后，由专用叉车运输至危险废物暂存间，沿途不经过管理用房区域；在装桶过程中，应加强管理，保证桶外包装整洁，避免洒落。

本项目所产生的固废全部靠外部力量运输，运输过程中有可能对周围环境产生影响的环节主要是固废运输过程中产生的扬尘以及垃圾渗滤液等对周围环境的影响。

根据前面工程分析，本项目产生固废在外运过程中，危险废物应由专用车辆密闭运输，一般情况下不会有渗滤液泄露；运输过程中仅产生路面扬尘，会在短时间内消散。因此，运输过程中不会对周围环境产生较大影响。

生活垃圾由固体袋装，垃圾车运输，因此外运过程中不会有垃圾渗滤液泄露，

路面扬尘会在短时间内消散，不会对周围环境产生较大影响。

项目生产过程中产生部分危险废物，运输过程中一旦出现事故将会对周围环境产生极大危害，因此危险废物外运过程中必须采取如下措施：

（1）危险废物的转移和运输应按照《危险废物转移联单管理办法》的规定报批危险废物转移计划，填写好转移联单，并必须交由有资质的单位承运。做好每次外运处置废弃物的运输登记，认真填写危险废物转移联单。

（2）废弃物处置单位的运输人员必须掌握危险化学品运输的安全知识，了解所运载的危险化学品的性质、危害特性、包装容器的使用特性和发生意外时的应急措施。运输车辆必须具有车辆危险货物运输许可证。驾驶人员必须由取得驾驶执照的熟练人员担任。

（3）处置单位在运输危险废弃物时必须配备押运人员，并使危险废物随时处于押运人员的监管之下，不得超装、超载，严格按照所在城市规定的行车时间和行车路线行驶，不得进入危险化学品运输车辆禁止通行的区域。

（4）危险废弃物在运输途中若发生被盗、丢失、流散、泄漏等情况时，公司及押运人员必须立即向当地公安部门报告，并采取一切可能的警示措施。

（5）一旦发生废弃物泄漏事故，公司和废弃物处置单位都应积极协助有关部门采取必要的安全措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大；针对事故对人体、动植物、土壤、水源、空气造成的现实危害和可能产生的危害，应迅速采取封闭、隔离、洗消等措施，并对事故造成的危害进行监测、处置，直至符合国家环境保护标准。

综上所述，在加强管理，并在落实好各项污染防治措施和固体废物安全处置措施的前提下，项目产生的固体废物对周围环境的影响较小。

4.2.6 土壤环境影响分析

1、土壤环境影响类型与影响途径识别

依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A.1“土壤环境影响评价项目类别”，本项目为新建生活垃圾填埋场项目，属于“环境和公共设施管理业”中“城镇生活垃圾（不含餐厨废弃物）集中处置”项目，属于Ⅱ类项目。

根据《国家危险废物名录》（2021 年版）将生活垃圾焚烧飞灰列为 HW18 类危险废物，同时按照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中 6.3

条要求，进入生活垃圾填埋场进行处置的生活垃圾焚烧飞灰的填埋过程列入“危险废物豁免管理清单”，飞灰固化物填埋过程不按危险废物管理。昆明市生活垃圾卫生填埋场填埋二区、三区工程作为固化飞灰填埋库区，属于“环境和公共设施管理业”中“危险废物利用及处置”项目，属于I类项目。综上所述，本项目属于I类项目。

本项目主要为三区固化飞灰填埋场工程及整个填埋场的封场工程，土壤影响主要为封场后填埋区渗滤液及渗滤液处理站渗滤液泄漏对土壤的影响，封场工程占地面积约为 270.77 亩（18.05hm²），均为永久占地，占地规模为中型型（5~50hm²）。根据现场调查，项目渗滤液处理区较近区域存在耕地及其它土壤环境敏感目标分布，敏感程度属“敏感”；项目土壤环境影响评价项目类别为I类。因此，本项目土壤环境影响评价工作等级为一级。本项目土壤污染类型主要是垂直入渗。

影响类型与影响途径见表 4.2-32。

表 4.2-32 土壤影响类型与影响途径识别一览表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	/	/	/	/
运营期	/	/	✓	/
服务期满后	/	/	✓	/

注：在可能产生的土壤环境影响类型打出“√”，类如为涵盖的课自行设计。

2、土壤环境影响影响源及影响因子识别

表 4.2-33 建设项目环境影响源及影响因子识别

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	渗滤液泄露下渗	垂直下渗	重金属	砷、镉、铬（六价）、铅、汞、铬、Cl ⁻	事故
渗滤液处理站	渗滤液泄露下渗	垂直下渗	重金属	砷、镉、铬（六价）、铅、汞、铬、Cl ⁻	事故

3、土壤调查

本项目 2020 年 5 月 17 日委托云南环绿环境科技有限公司对评价区土壤特性进行了采样监测，区域土壤为棕色、黄色、黄棕色壤土。阳离子交换量 6.8-7.2cmol/kg。其土壤理化特性调查表如下：

表 4.2-34 土壤理化特性调查表

点位	层次(m)	经度	纬度	颜色	结构	质地	砂砾含量
飞灰库一期柱状土壤4#	表层(0.5m)	103°12'35"	24°53'16"	黄棕色	块状	壤土	1%
	中层(1.5)	103°12'35"	24°53'16"	棕色	块状	壤土	4%
	深层(3.0)	103°12'35"	24°53'16"	黄色	块状	壤土	10%
	层次(m)	其他异物	阳离子交换量(cmol ⁺ /kg)	氧化还原电位(mV)*	饱和导水率(mm/min)*	土壤容重(g/cm ³)	孔隙度(%)*
	表层(0.5m)	有少量根系	7.2	444	0.003	1.43	41.5
	中层(1.5)	无	6.8	364	0.001	1.52	35.1
	深层(3.0)	无	7.1	423	0.001	1.47	38.4

4、土壤环境影响分析

(1) 渗滤液对土壤环境影响评价

①预测模式

本项目主要的土壤污染途径为垂直入渗，根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)，本项目采取导则推荐的一维非饱和溶质运移模型预测方法。

A、一维非饱和溶质运移控制方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中：C — 污染物介质中的浓度，mg/L；

D — 弥散系数，m²/d；

q — 渗流速率，m/d；

z — 沿 z 轴的距离，m；

t — 时间变量，d；

θ — 土壤含水率，%。

②初始条件

连续电源： $c(z,t) = 0 \quad t = 0, L \leq z < 0$

③边界条件

$$c(z,t) = c_0 \quad t > 0, z = 0$$

第二类 Neumann 零梯度边界条件

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, z = L$$

②预测源强

本项目为生活垃圾填埋场建设项目，根据项目运营期废水量汇总表，项飞灰填埋库区废水渗滤液总量为 16654.95t/a，因渗滤液收集池水泥老化或基础不均匀沉降出现裂缝，如果裂缝太多，出现大量渗水，污水池的计量仪器会有所反应，生产单位将会修复。根据人们对误差的认识，一般情况下，当裂缝面积小于总面积 0.3% 时不易发觉。因此，参考最严格的水准测量允许误差标准，假设本项目污水池在运营后期池底出现 0.3% 的裂缝。排放量为 49.96m³/d。

③预测因子

预测因子：以渗滤液污染物质浓度与其《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的比值进行排序，筛选出预测因子为六价铬。

表 4.3-35 土壤环境质量筛选结果表

污染因子	污染物浓度 (mg/L)	标准 (mg/kg)	对比数值
Pb	5.0	800	0.00625
Hg	0.25	38	0.00658
Cd	0.5	65	0.00769
Cr	12	800	0.015
As	2.5	60	0.04166
Cr ⁶⁺	1.5	5.7	0.26316
Cl ⁻	50000	/	/

④模型概化

本次预测使用 HYDRUS-1D 软件，HYDRUS 是由美国国家盐土改良中心(Us Salinity Laboratory)于 1991 年研制的用于模拟变饱和和多孔介质中水分、能量、溶质运移的数值模型，已得到广泛的认可与应用。该软件能够较好地模拟水分与污染物在土壤中的分布和运移规律，也可以与其他地下水、地表水模型相结合，从宏观上分析水资源问题。HYDRUS-1D 是 HYDRUS 模型的一维版本，是一种常用的水和溶质模拟软件。近年来该软件得到广泛的应用，如叶永红等使用该软件预测了兰州西固商业石油储备库泄漏对包气带的影响，郝芳华等将其应用于河

套灌区典型区域的土壤氮元素迁移，杨洋等利用 HYDRUS-1D 模拟了填埋场渗滤液中氨氮在包气带中的迁移转化规律等。

根据本次土壤现状调查，结合本项目区域环境水文地质概况，将土壤概化为一种类型，0-2m 为黏性土，本模型不考虑土壤对污染物的吸附和污染物的转化。各参数除土层饱和渗透系数使用注水试验的实测值外，其他各参数均采用 HYDRUS-1D 软件自带的相应土层的经验参数值。模式中主要参数见表 4.2-36。

表 4.2-36 模型主要参数表

岩性	θ_r	θ_s	α (cm ⁻¹)	n	K_s (cm/d)	l	ρ (g/cm ³)	D_L (cm)	D_r (cm)
黏土	0.095	0.41	0.019	1.31	1.728	0.5	1.47	10	1

①边界条件和初始条件

上边界：上边界为渗滤液收集池的底部，假定池底破损，污染物持续入渗，则上边界为固定浓度边界，浓度 $C_0=1.5$ mg/L。

下边界：假设浅水面随时间的变化幅度较小，可忽略不计，则下边界可以设为压力水头为零的第一类 Dirichlet 边界。

初始条件：本项目初始水头设定为 $h_0=-100$ cm（土壤处于干燥状态）。土壤中六价铬的初始浓度 $C_0=0$ mg/L。

⑤预测结果

渗滤液收集池发生泄露情境下，对研究区土壤影响情况做了预测分析，本次使用 HYDRUS-1D 软件预测污染发生后的 50 天、100 天、1 年、1000 天、5 年、10 年 6 个时段特征污染因子的运移情况。六价铬的土壤预测结果见表 4.2-37。

表 4.2-37 渗滤液泄露（六价铬）预测结果（mg/L）

时间 垂向距离 (m)	50 天	100 天	1 年	1000 天	5 年	10 年
0.1	0.001886	0.02315	0.3745	0.8938	1.152	1.353
0.2	3.592e-008	1.048e-005	0.02111	0.3129	0.6809	1.104
0.3	0	0	0.0001182	0.04388	0.2562	0.7665
0.4	0	0	4.092e-007	0.004248	0.07647	0.471
0.5	0	0	5.41e-010	0.0002298	0.0162	0.2467
0.7	0	0	0	5.614e-008	0.0001595	0.03259
1.0	0	0	0	0	2.259e-008	0.0005166
1.3	0	0	0	0	0	1.066e-006
1.6	0	0	0	0	0	6.501e-010
1.66	0	0	0	0	0	1.235e-010

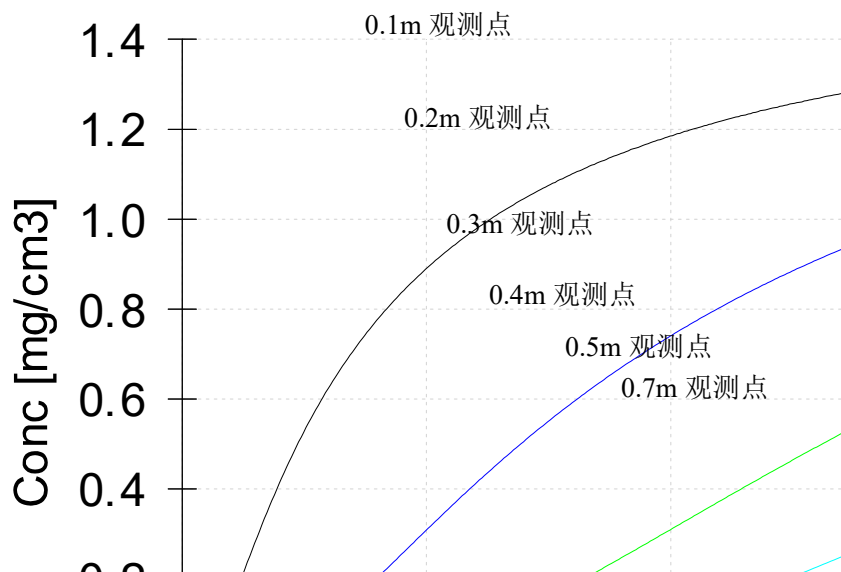


图 4.2-21 渗滤液收集池持续泄露土壤中六价铬预测结果折线图

根据土壤预测结果可知，非正常情况下，泄漏 10 年后，渗滤液中的六价铬下渗深度为 1.66m。只要按相关规范做好填埋区、渗滤调节池及处理站其他贮存池防渗措施，评价范围内的土壤可满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)，项目对土壤的影响可接受。

4.2.7 生态环境影响分析

1、自然生态体系稳定性影响分析

建设项目施工及运营（填埋作业及封场作业）对局部自然生态环境造成一定的破坏，但对整个评价区域自然体系的稳定性不会造成明显影响，仅使局部区域植被铲除、动物迁徙、水土流失侵蚀度增加，使局部生物量减少，局部自然生态环境遭到一定的破坏。但由于影响面积小，对评价区域内自然生态体系的稳定性和对外界环境干扰的阻抗和恢复功能影响不大，对整个评价范围内区域自然体系恢复稳定性不会产生明显的影响，是评价区域内自然体系可以承受的；同时，工程建设和施工使区域生态环境局部动植物物种的移动和抵御内外界干扰受到了一定的影响，但对植被分布的空间影响不大。因此，项目实施与运行对区域自然体系中生态环境自身的异质化程度影响不大，不会对评价区域自然体系的稳定性造成影响。

2、植被影响分析

本项目建成后对生态环境的不利影响主要表现为占地将会对项目区原有地

表植被造成损失。

项目占地为永久占地，占地将造成土地利用性质的永久性改变，植被被压占破坏，局部生态系统受到一定的影响，但由于安全填埋区达到填埋年限后，需要进行封场和后期管理。封场覆土栽种植被，进行复垦或做其他用途。生态建设不但能改善场地环境、恢复土地利用价值、创造新的生态景观，而且对填埋场本身的安全和稳定性也具有重要意义。

植被层是封场覆盖的重要部分，是封场覆盖的最后一个环节，由植被土和植被组成，以保护填埋场覆盖层免受风霜雨雪的侵害。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。

（3）动物影响分析

本项目运营期人工生态系统的建成，将使原来的生态系统变成工业生态系统，改变了一些荒地的啮齿类、两栖类等动物的栖息环境，减少了原有的动物栖息和活动的范围，迫使一些动物向四周迁移。但随着项目区绿化工作的开展，生

态环境将逐步趋于稳定，受影响的动物将会得到一定的恢复，进而减缓运营期对野生动物的影响。

5 环境风险影响分析

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

环境风险评价应把事故引起厂（场）界外人群的伤害、环境质量的恶化及对生态系统影响的预测和防护作为评价工作重点。

5.1 评价依据

5.1.1 风险调查

本项目为生活垃圾填埋场建设项目，根据项目特征，填埋及封场存在的风险及其来源详见表 5.1-1。

表 5.1-1 可能发生的风险类型

风险类型	风险来源	影响因子	备注
火灾爆炸	填埋气	热辐射、冲击波、氮氧化物、二氧化硫等	封场后填埋气最高年产 8.34 万 m ³
废气事故排放	填埋气	硫化氢、氢氧化物、二氧化硫	
污水事故排放	渗滤液调节池	COD、BOD ₅ 、氨氮等	
防渗层泄露	防渗层	渗滤液	

5.1.2 风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 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，其中危险物质及工艺系统危险性（P）按照危险物质数量与临界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M）进行判定，建设项目各要素环境敏感程度（E）按照危险物质在事故情况下的环境影响途径（如大气、地表水、地下水等）进行判定。

1、P 的风级确定

项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 及《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）确定危险物质临界量。定量分析危险物质数量与临

界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M），按导则附录 C 对危险物质及工艺系统危险性（P）等级进行判断。

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

危险物质数量与临界量比值 Q 按照所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）附录 B 中对应临界量的比值进行计算。当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，按下式进行计算：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \quad (C.1)$$

式中：q₁，q₂，q₃，……q_n—每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁，Q₂，Q₃，……Q_n—每种危险物质的临界量，t。

根据本项目所使用的主要原辅料、中间产品、最终产品以及生产过程排放的“三废”染物情况，对照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中关于危险物质的判定依据及其临界量，可判定硫化钠、硫酸亚铁、氢氧化钙、30%双氧水等渗滤液药剂不属于危险物质，项目主要危险物质为氨、硫化氢、甲烷及生活垃圾渗滤液，Q 值如下表：

表 5.1-2 环境风险物质最大储存量和临界量

风险物质	CAS 号	最大存储量 (t)	临界量 (t)	Q 值
氨	7664-41-7	0.0021	5	0.00042
硫化氢	7783-06-4	0.0004	2.5	0.00016
甲烷	74-82-8	0.54	10	0.054
渗滤液	/	4000	10	400
Q (合计)				400.05458

由表 5.1-2 计算可知，企业环境风险物质在厂内最大存在总量与其临界量的比值 Q 为 400.05458（Q≥100）。

（2）所属行业及生产工艺特点（M）

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表 C.1 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1）M>20；（2）10<M≤20；（3）5<M≤10；（4）M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 5.1-3 行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值	本项目得分
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、0 电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	0
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）	0
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	0
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 b（不含城镇燃气管线）	10	0
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	5
		合计	5
a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{ MPa}$ ； b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。			

根据上表分析，本项目 M 值得分为 5 分，属于 M=5，即为 M4。

（3）P 值确定

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照导则表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 5.1-4 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

根据以上分析，本项目属于 $Q \geq 100$ ，M4，危险物质及工艺系统危险性（P）分级为 P3。

2、环境敏感程度分级（E）

（1）大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表下表。

表 5.1-5 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500 m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500 m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500 m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

根据 5Km 内保护目标计算，本项目属于大气环境属于 E2。

（2）地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 5.1-6。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 5.1-7 和表 5.1-8。

表 5.1-6 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表 5.1-7 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

本项目废水均经过处理后回用于厂区绿化和道路清扫，不外排。本项目属于 F3 情形。

表 5.1-8 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下两类

分级	环境敏感目标
	或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10 km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

本项目属于 S3 情形。综上，本项目地表水属于 E3。

（3）地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 5.1-9。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 5.1-10 和表 5.1-11。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 5.1-9 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E1	E2	E3

表 5.1-10 地下水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

^a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

本项目地下水功能敏感性为不敏感，属于 G3。

表 5.1-11 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D1	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定
D3	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。	

根据地下水实验结果，本项目包气带防污性能分级属于 D2。综上，地下水属于 E3。

3、环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 5.1-12 确定环境风险潜势。

根据以上分析，本项目属于 $100 < Q$ ，危险物质及工艺系统危险性（P）分级为 P3，环境敏感程度（E）大气环境属于 E2、地表水属于 E3、地下水属于 E3。

表 5.1-12 建设项目环境风险潜势划

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I
注：IV ⁺ 为极高环境风险。				

5.1.3 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），确定环境风险潜势后，按表确定评价工作等级。风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I，可开展简单分析。

评价工作等级划分见表 5.1-3。

表 5.1-3 环境风险评价工作等级一览表

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

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

综上所述，项目涉及的风险物质为氨、硫化氢、甲烷、渗滤液（COD 浓度 $\geq 10000\text{mg/L}$ ）。危险物质数量与临界量比值 $Q=400.05458 \geq 100$ ，危险物质及工艺系统危险性为 P3，大气、地表水、地下水环境风险潜势分别为 III、II、II，大气环境风险评价等级为二级，地表水环境风险评价等级为三级、地下水环境风险评价等级为三级。

5.1.4 环境敏感目标调查

根据实际调查，本项目环境空气风险敏感目标为周边村庄居民，地下水保护目标主要为评价范围内集中式水源地、评价范围村庄居民分散式饮用水源以及评价范围内潜水层。环境敏感目标特征表见表 5.1-13。

表 5.1-13 环境敏感目标特征表

环境因素	序号	敏感目标名称	属性	方位	距离/m	人口	
一	环境空气						
环境空气	1	沈家田村（征迁范围）	居民	西	215	12	
	2	黄家庄村	居民	东	542	750	
	3	瑞星村	居民	东南	1100	2834	
	4	西岳庙	居民	东南	3420		
	5	麦冲	居民	东南	3650		
	6	所家庄	居民	东南	3250		
	7	马脖子	居民	北	1010		
	8	木渣箐	居民	东北	1900	3836	
	9	七星村	居民	东北	2020		
	10	浑水塘	居民	南	2270		
	11	铺底子	居民	东北	3070		
	12	新发村	居民	东北	3290		
	13	青山村	居民	东	3600	4042	
	14	小马街村	居民	西南	4280		
	15	下伍营	居民	西南	4900		
	16	化鱼村	居民	西南	4730		
	17	龙山村	居民	西南	3590		
	18	龙华村	居民	西	3950	5510	
	19	木兴村	居民	西北	3200	3296	
	厂址周边 500m 范围内人口数小计（运营后沈家田已征迁）						0
	厂址周边 5 km 范围内人口数小计（运营后沈家田已征迁）						26972
	大气环境敏感程度 E 值						E1
二	地表水						
地表水	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24 h 内流经范围/km		
	1	南盘江	Ⅲ		24 小时流经范围不跨省界		
	内陆水体排放点下游 10 km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标						
	序号	敏感点目标名称	敏感目标特征		水质目标		
	1	南盘江	低敏感 F3		GB3838-2002	/	

				III 类	
	环境敏感程度 E 值				E3
三	地下水				
类别	基本情况				
地下水	序号	名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能 与下游厂界距离/m
	1	无	不敏感 G3	——	D2 ——
	地下水环境敏感程度 E 值				E3

5.2 风险识别

5.2.1 物质的风险性识别

物料的主要理化性质见表 5.2-1。

表 5.2-1 物料主要理化性质

风险物质	理化特性	燃烧爆炸性	毒理学
甲烷 (CH ₄)	无色无味气体，熔点 -182.5℃，沸点 -161.5℃，饱和蒸气压 53.32kPa/-168.8℃， 密度 0.717g/L，临界 压力：4.59Mpac	该气体易燃，爆炸上限%(V/V)15.4，爆炸下限%(V/V)5.0；闪点： -188℃；引燃温度 538℃； 与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险；与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。	甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%-30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调，若不及时脱离，可致窒息死亡，皮肤接触液化本品，可致冻伤。
硫化氢 (H ₂ S)	无色有恶臭气体，蒸汽压 2026.5kPa/25.5℃闪点：-50℃，熔点 -85.5℃，沸点： -60.4℃，溶于水、乙醇	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸；与浓硝酸、发烟硫酸或其它强氧化剂剧烈反应，发生爆炸；气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引起回燃。	急性毒性：LC ₅₀ 618mg/m ³ (大鼠吸入)，亚急性和慢性毒性：家兔吸入 0.01mg/L，2 小时/天，3 个月，引起中枢神经系统的机能改变，气管、支气管粘膜刺激症状，大脑皮层出现病理改变，小鼠长期接触低浓度硫化氢，有小气道损害。
氨 (NH ₃)	无色有刺激性恶臭的气体，蒸汽压 506.62kPa(4.7℃)， 熔点-77.7℃，沸点： -33.5℃，易溶于水、乙醇、乙醚	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。	毒性：属低毒类。急性毒性：LD ₅₀ 350mg/kg(大鼠经口)；LC ₅₀ 1390mg/m ³ ，4 小时，(大鼠吸入)。刺激性：家兔经眼：100ppm，重度刺激。亚急性慢性毒性：大鼠，20mg/m ³ ，24 小时/天，84 天，或 5~6 小时/天，7 个月，出现神经系统功能紊乱，血胆碱酯酶活性抑制等。致突变性：微生物致突变性：大肠杆菌 1500ppm(3 小时)；细胞遗传学分析：大鼠吸入 19800ug/m ³ ，16 周。

5.2.2 生产过程中潜在风险识别

生产系统危险性识别，包括主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施，以及环境保护设施等。

1、生危险单元划分

根据拟建项目工艺流程和平面布置功能的区划，结合物质危险性识别，划分成如下危险单元，详见下表。

表 5.2-2 本项目危险单元划分结果表

序号	危险单元
1	渗滤液处理站
2	填埋库区
3	危废暂存间

2、危险单元内危险物质最大存在量

危险单元内各危险物质最大存在量详见下表。

表 5.2-3 拟建项目危险单元内各危险物质最大存在量

序号	危险单元	危险物质	最大存在量 (t)
1	填埋库区	氨	0.0021
2		硫化氢	0.0004
3		甲烷	0.54
4	危废暂存间	渗滤液处理站污泥	/
5	渗滤液处理站	生活垃圾渗滤液	4000

3、生产系统危险性识别

拟建项目生产系统危险性识别详见下表。

表 5.2-4 拟建项目生产系统危险性识别表

危险单元	潜在风险源	危险物质	危险性	存在条件、转化为事故出发因素	是否为重点风险源
填埋库区	甲烷	甲烷	燃爆危险、毒性	填埋气系统堵塞，发生火灾爆炸；腐蚀泄露	是
渗滤液处理站		生活垃圾渗滤液	毒性	废水处理设施发生故障，超标排放	是
		氨、硫化氢	毒性		否
危废暂存间		污泥	毒性	暂存时间长，防渗材料破裂	否

5.2.3 伴生/次伴生影响识别

拟建项目生产所使用的原料部分具有潜在的危害，在贮存、运输和生产过程中可能发生泄漏和火灾爆炸，在泄露和火灾爆炸过程中遇水、热或其它化学品等会产生伴生和次生的危害。拟建项目涉及的风险物质事故状况下的伴生/次生危害具体见 5.2-5。

表 5.2-5 项目风险物质事故状况下的伴生/次生危害一览表

化学品名称	条件	伴生和次生事故产物	危害后果		
			大气污染	水体污染	土壤污染
甲烷	燃烧	一氧化碳	有毒物质自身和次生的 CO 等有毒物质以气态形式挥发进入大气，产生的伴生/次生危害，造成大气污染。	有毒物质经雨水管等排水系统混入雨水中，经厂区排水管线流入地表水体，造成水体污染	有毒物质自身和次生的有毒物质进入产生的伴土壤，生/次生危害，造成土壤污染。

此外，堵漏过程中可能使用的大量拦截、堵漏材料，掺杂一定的物料，若事故排放后随意丢弃、排放，将对环境产生二次污染。

伴生、次生危险性分析见图 5.2-1。

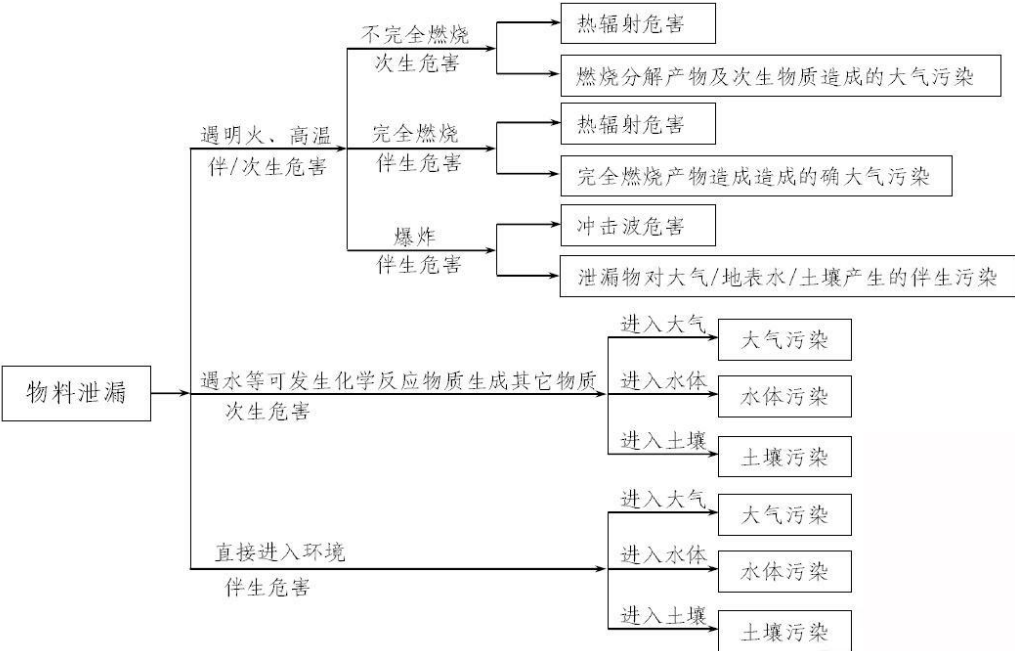


图 5.2-1 伴生、次生危险性分析图

5.2.4 危险物质环境转移途径识别

据可能发生突发环境时间的情况下，污染物的转移途径如表 5.2-6。

表 5.2-6 事故污染物转移途径

事故类型	事故位置	事故危害形式	污染物转移途径		
			大气	排水系统	土壤、地下水
泄露	填埋区 储存设施	气态	扩散		
		液体	/	漫流	渗透、吸收
			/	废水、雨水、 消防废水	渗透、吸收
火灾引发的 次伴生污染	填埋区 储存设施	毒物蒸发	扩散	/	/
		烟雾	扩散	/	/
		伴生毒物	扩散	/	/

		消防废水	/	废水、雨水、消防废水	渗透、吸收
爆炸引发的次伴生污染	填埋区储存设施	毒物逸散	扩散	/	/
		伴生毒物	扩散	/	/
		消防废水	/	废水、雨水、消防废水	渗透、吸收

5.3 环境风险识别

本项目可能产生的环境风险类型：渗滤液泄漏，填埋废气火灾火灾爆炸引发的伴生/次生污染物排放。项目环境风险识别结果见下表 5.3-1。

表 5.3-1 项目环境风险识别表

危险单元	潜在风险源	危险物质	环境风险类别	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
填埋库区	填埋废气（甲烷）	甲烷	或者、爆炸引发次伴生	扩散	周边居民
渗滤液处理站	渗滤液	垃圾渗滤液	泄露、废水事故排放	扩散、漫流、渗透、吸收	周边居民、木渣管、地下水等

5.4 风险事故情形分析

5.4.1 源项分析

根据风险识别结果，依据项目可能发生的风险事故类型的概率及事故产生的危害程度，本次环评按以下 3 种情况设定为本次风险评价的风险事故情形：

- （1）填埋废气收集导排系统不畅或发生故障导致爆炸燃烧事故；
- （2）渗滤液调节池发生故障导致收集的渗滤液不达标排放，造成周边水体污染；
- （3）垃圾填埋场防渗措施不到位或防渗系统破损导致垃圾渗滤液泄漏对地下水造成影响；

上述环境风险事故均不属于重大危险源。

5.4.2 最大可信事故

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），最大可信事故是指基于经验统计分析，在一定可能性区间内发生的事故中，造成环境危害最严重的事故。根据物质危险性识别和运营过程风险性识别，本项目最大可信风险事故为填埋场渗滤液防渗系统破损导致渗滤液下渗，最大可信事故设定见表 5.4-1。

表 5.4-1 最大可信事故设定

事故类型	事故源	风险因子	最大可信事故
渗滤液	防渗层	COD、BOD ₅ 、氨氮	渗滤液泄露污染地下水

经类比调查和经验估算，最大可信事故发生的概率约为 10^{-4} 次/年。

5.5 风险影响分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（H169-2018）中的相关要求：环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运营期间可能发生的突发性事件和事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害等物质泄露，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，已使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

同时，环境风险评价应把事故引起厂（场）界外人群的伤害、环境质量的恶化及对生态系统影响的预测和防护作为评价工作重点。

5.5.1 废气收集导排系统失效，填埋气集聚引发火灾、爆炸风险分析

垃圾填埋后，经过一系列复杂的生物反应，发酵产生填埋气体，其主要成分为甲烷和二氧化碳，其中甲烷含量约占 45%~50%，二氧化碳约 40%~50%，其余为少量的氢、氮、硫化氢等气体。甲烷属易燃易爆气体，当与空气混合达到 5%~15%浓度时，将可能发生爆炸，爆炸可能对周围填埋场操作人员人身财产安全造成伤害。近年来国内外发生填埋气外泄引发爆炸事故统计事件详见表

表 5.5-1 垃圾填埋场爆炸事故统计

序号	发生时间	国家	发生地点	事故后果
1	1986 年 4 月	英国	洛斯口垃圾场	爆炸摧毁一幢平方，伤 2 人
2	1991 年 3 月	丹麦	木西席兰德地区某垃圾场	爆炸无人员伤亡
3	1993 年 4 月	土耳其	伊斯坦布尔某垃圾场	爆炸无人员伤亡
4	2000 年	菲律宾	马尼拉某垃圾场	爆炸无人员伤亡
5	1994 年	中国	重庆某垃圾场	爆炸无人员伤亡

从甲烷产生及爆炸产生机理分析可知，垃圾中有机物含量高、水分充裕、释气不畅是产生爆炸的必备条件。本项目工程设计有气体导排系统，排气孔均匀分布填埋库区，排气通畅，有害气体浓度较低，且区域扩散良好，正堂状况下空气中甲烷浓度较低，且可均匀扩散，不会达到爆炸限值。考虑垃圾填埋消化过程中存在不可预见因素，如局部渗滤液聚集、垃圾消化塌陷造成导气不畅，可能造成甲烷气体聚集而引发爆炸。本次评价重点考虑填埋场气体火灾、爆炸情景下的环境风险。甲烷属于易燃易爆气体，燃烧将产生 SO₂、CO 等污染物。次风险评价填埋气体火灾伴生/次生二氧化硫、一氧化碳在特定气象条件下对事故下风向的环境风险进行预测分析。

（1）预测源强

填埋场产生的废气中含有一些有毒有害的污染气体，如 CH_4 、 H_2S 和 NH_3 。 CH_4 、 H_2S 及 NH_3 在好氧分解结束后厌氧分解的初始阶段产生恶臭气体在垃圾填埋一年内全部产生，本次预测 CH_4 约占全年垃圾填埋气体产生量 45%， H_2S 约占全年垃圾填埋气体产生量的 0.02%， NH_3 约占全年垃圾填埋气体产生量的 0.16%。标况下 CH_4 密度为 0.717kg/m^3 ， NH_3 密度为 0.771kg/m^3 ， H_2S 密度为 1.189kg/m^3 ，填埋场建立由导气石笼和渗滤液导排系统组成的气体导出系统，填埋废气经该系统导出后排入大气。事故状态下的填埋气体按照最极端的情况，产生废气均燃烧，甲烷的燃烧量为 22.362kg/h ，硫化氢的燃烧量为 0.0164kg/h 。填埋气体火灾伴生/次生二氧化硫、一氧化碳产生量采用导则推荐公示进行估算，计算式如下：

①二氧化硫产生量

爆炸伴生/次生二氧化硫产生量按下式计算：

$$G_{\text{二氧化硫}} = 2BS$$

式中：G 二氧化硫—二氧化硫排放速率， kg/h ；

B—物质燃烧量， kg/h ； S—物质中硫的含量，%。

②一氧化碳产生量

爆炸伴生/次生 CO 排放量按化学方程式 $2\text{CH}_4 + 5\text{O}_2 = 4\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}$ ，本次计算按甲烷燃烧全部转变为一氧化碳进行评价分析。

则填埋废气火灾、爆炸情况下的污染物产生量及产生速率详见下表。

表 5.5-2 填埋废气污染物产生及排放一览表

风险事故情况描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放速率 (kg/s)	释放时间 (min)	释放速率 (kg/60min)
应急生活垃圾填埋场区火灾、爆炸	应急生活垃圾填埋场区	CO	扩散进入大气	0.0096626	60	34.785
		SO_2		0.0000753	60	0.27106

（2）预测模型

由于事故状态下烟团初始密度未大于空气密度，为轻质气体，本次评价采用 AFTOX 模式进行预测分析。

（3）预测气象

本次评价气象条件设置为 F 类稳定度、 1.5m/s 风速、温度 20°C 、相对湿度

50%。

（4）后果预测

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 H，二氧化硫大气毒性终点 1 级浓度为 $79\text{mg}/\text{m}^3$ ，2 级浓度为 $2\text{mg}/\text{m}^3$ ；一氧化碳大气毒性终点 1 级浓度为 $380\text{mg}/\text{m}^3$ ，2 级浓度为 $95\text{mg}/\text{m}^3$ 。预测时按下风向间距 10m 设置预测点。预测结果见表 5.5-3。

表 5.5-3 最不利气象条件下风向不同距离处有毒有害物质最大浓度

下风向距离 (m)	高峰浓度(mg/m^3)	
	一氧化碳	二氧化硫
10	1.2059E+02	7.0478E-01
20	4.1055E+01	2.3995E-01
30	2.0649E+01	1.2069E-01
40	1.1729E+01	6.8551E-02
50	7.3720E+00	4.3087E-02
60	4.9957E+00	2.9198E-02
70	3.5797E+00	2.0922E-02
80	2.6763E+00	1.5642E-02
90	2.0682E+00	1.2088E-02
100	1.6412E+00	9.5925E-03
200	3.5557E-01	2.0782E-03
300	1.4495E-01	8.4720E-04
400	7.6661E-02	4.4806E-04
500	4.6768E-02	2.7334E-04
1000	8.1533E-03	4.7654E-05
2000	1.0029E-03	5.8615E-06
3000	2.9435E-04	1.7204E-06
4000	1.2335E-04	7.2094E-07
5000	6.2827E-05	3.6720E-07

由上述预测结果，对照一氧化碳、二氧化硫大气毒性终点浓度值可知：最不利气象条件下，一氧化碳最大浓度值为 $120.59\text{mg}/\text{m}^3$ ，出现在下风向 10m 处，未超过一氧化碳泄露终点浓度-1（ $380\text{mg}/\text{m}^3$ ）；但预测结果高于 CO 终点浓度-2（ $95\text{mg}/\text{m}^3$ ），影响范围为 10m。二氧化硫最大浓度值为 $0.70478\text{mg}/\text{m}^3$ ，出现在下风向 10m 处，预测结果未超过二氧化硫泄露终点浓度-1（ $79\text{mg}/\text{m}^3$ ）和终点浓度-2（ $2\text{mg}/\text{m}^3$ ）。以上影响范围内无居民点。

（2）各关心点有毒有害物质预测结果

表 5.5-4 最不利气象条件—各关心点一氧化碳预测结果

序号	名称	X	Y	最大浓度时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1	木兴村	-3278	2129	1.32E-05 15	0.00E+00	0.00E+00	1.32E-05	1.32E-05	1.32E-05	1.32E-05	1.32E-05	1.32E-05	1.32E-05	1.32E-05	1.32E-05	1.32E-05
2	龙华村	-4084	416	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	龙山村	-3877	-1308	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	化鱼村	-4621	-2289	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	小马街村	-3474	-3094	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	铺子底	760	2429	1.59E-04 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.59E-04	1.59E-04	1.59E-04	1.59E-04	1.59E-04	1.59E-04	1.59E-04	1.59E-04	1.59E-04
7	木渣箐	-294	2047	7.58E-04 15	0.00E+00	0.00E+00	7.58E-04	7.58E-04	7.58E-04	7.58E-04	7.58E-04	7.58E-04	7.58E-04	7.58E-04	7.58E-04	7.58E-04
8	新发村	1793	1933	6.42E-06 15	0.00E+00	0.00E+00	6.42E-06	6.42E-06	6.42E-06	6.42E-06	6.42E-06	6.42E-06	6.42E-06	6.42E-06	6.42E-06	6.42E-06
9	七星村	956	1324	3.54E-05 10	0.00E+00	3.54E-05	3.54E-05	3.54E-05	3.54E-05	3.54E-05	3.54E-05	3.54E-05	3.54E-05	3.54E-05	3.54E-05	3.54E-05
10	马脖子	-418	1118	4.12E-03 10	0.00E+00	4.12E-03	4.12E-03	4.12E-03	4.12E-03	4.12E-03	4.12E-03	4.12E-03	4.12E-03	4.12E-03	4.12E-03	4.12E-03
11	沈家田	-1533	240	3.18E-08 5	3.18E-08	3.18E-08	3.18E-08	3.18E-08	3.18E-08	3.18E-08	3.18E-08	3.18E-08	3.18E-08	3.18E-08	3.18E-08	3.18E-08
12	黄家庄村	-4	13	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
13	青山村	2412	-709	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
14	瑞星村	-25	-1029	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
15	所家庄	173	-15	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

序号	名称	X	Y	最大浓度时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
		1	46		00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
16	浑水塘	-12 64	-23 30	0.00E+00 5	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
17	西岳庙村	646	-23 41	0.00E+00 5	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
18	麦冲	88	-27 84	0.00E+00 5	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00

表 5.5-5 最不利气象条件—各关心点二氧化硫预测结果

序号	名称	X	Y	最大浓度时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1	木兴村	-3278	2129	1.32E-05 15	0.00E+ 00	0.00E+ 00	1.32E- 05	1.32E- 05	1.32E- 05	1.32E- 05	1.32E- 05	1.32E- 05	1.32E- 05	1.32E- 05	1.32E- 05	1.32E- 05
2	龙华村	-4084	416	0.00E+00 15	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
3	龙山村	-3877	-1308	0.00E+00 15	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
4	化鱼村	-4621	-2289	0.00E+00 15	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
5	小马街村	-3474	-3094	0.00E+00 5	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
6	铺子底	760	2429	0.00E+00 5	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00
7	木渣箐	-294	2047	2.20E-12 10	0.00E+ 00	2.20E- 12	2.20E- 12	2.20E- 12	2.20E- 12	2.20E- 12	2.20E- 12	2.20E- 12	2.20E- 12	2.20E- 12	2.20E- 12	2.20E- 12
8	新发村	1793	1933	5.43E-10 15	0.00E+ 00	0.00E+ 00	5.43E- 10	5.43E- 10	5.43E- 10	5.43E- 10	5.43E- 10	5.43E- 10	5.43E- 10	5.43E- 10	5.43E- 10	5.43E- 10
9	七星村	956	1324	1.27E-07 20	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	1.27E- 07	1.27E- 07	1.27E- 07	1.27E- 07	1.27E- 07	1.27E- 07	1.27E- 07	1.27E- 07	1.27E- 07
10	马脖子	-418	1118	0.00E+00 20	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00	0.00E+ 00

序号	名称	X	Y	最大浓度时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
11	沈家田	-1533	240	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
12	黄家庄村	-4	13	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
13	青山村	2412	-709	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
14	瑞星村	-25	-1029	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
15	所家庄	1731	-1546	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
16	浑水塘	-1264	-2330	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
17	西岳庙村	646	-2341	1.50E-27 5	1.50E-27	1.50E-27	1.50E-27	1.50E-27	1.50E-27	1.50E-27	1.50E-27	1.50E-27	1.50E-27	1.50E-27	1.50E-27	1.50E-27
18	麦冲	88	-2784	1.10E-05 5	1.10E-05	1.10E-05	1.10E-05	1.10E-05	1.10E-05	1.10E-05	1.10E-05	1.10E-05	1.10E-05	1.10E-05	1.10E-05	1.10E-05

由上述预测结果可知，项目各关心点均未出现浓度大于毒性终点浓度-1 及毒性终点浓度-2 的时刻，不会对附近村庄居民造成中毒、死亡等严重后果。

5.5.2 填埋区防渗层破裂地下水污染风险分析

项目填埋库及边坡均采用防渗处理，防渗层采用 GCL 复合粘土衬垫+HDPE 防渗膜，并在防渗膜上部铺设土工布保护层。土工布对防渗层具有保护作用，在不遭受较大地震、地质裂缝或地址断陷的强外力作用下，防渗层稳固运行，破损泄漏的可能性极小。项目所在区域地震烈度为 VI 度，抗震性能较好，正常情况下不会发生大的地震。考虑到工程质量出现问题，如防渗膜脱焊、老化或遭受强地质作用情况下，防渗层可能发生破裂，渗滤液下渗进入地下水含水层可能对地下水造成污染。根据前文地下水影响预测结果，发生泄漏后，污染物最大影响范围为渗滤液调节池下游 171m 范围内，在此范围外的地下水能满足《地下水质量标准》（GB14848-2017），因此项目渗滤液泄漏对周围地下水影响较小。

5.5.3 暴雨期环境风险分析

项目在渗滤液处理区设置有 3 座调节池，根据可研设计，每座调节池容积均为 4000m³。项目调节池总容积为 12000m³，调节池剩余容量充足，不会对填埋场下游地表水造成污染。

5.6 风险防范措施

5.6.1 暴雨期环境风险防范措施

- 1、场区截洪沟应按设计要求先行构筑，确保未被污染的强降雨直接导出场外，减少暴雨对污水处理系统的冲击；
- 2、截洪沟应定期疏通，尤其在雨季需经常清理，防止截洪沟堵塞，泄洪不畅；
- 3、场地导排系统施工一定要按要管规定进行，填埋要严格按照规程进行；
- 4、日常运行时，特别是在雨季来临时，应给调节池留出足够的剩余容积。

5.6.2 爆炸风险防范措施

为防止垃圾填埋气集聚发生爆炸风险，必须强化防范措施，具体措施如下：

- 1、严格按工程设计施工，设置水平碎石导气层和竖向导气井，形成可靠的导排气系统，有效降低垃圾层内甲烷集聚引发爆炸的风险；
- 2、加强监督与检查，规范渗滤液回灌作业程序，及时抽出垃圾填埋底部渗滤液；
- 3、加强对填埋场废气的监控、导排系统设备的维护，保证设备正常运行；

- 4、在甲烷气体含量超限或排出异常情况下，预设强制通风抽出和导排设备；
- 5、填埋库封场后，根据填埋气体产生情况，可适当考虑设钻孔排气点，加强排气效率；
- 6、在填埋场四周增设防火隔离带，防止垃圾填埋场爆炸引发森林火灾；
- 7、建议设置填埋区气体监控报警系统，配备消防器材，以备不时之需；
- 8、对填埋场职工定期进行风险安全培训，增强安全意识和应急能力。

5.6.3 渗滤液泄露风险防范措施

1、清污分流

要按清污分流分质处理的原则，建成相应的排水系统，即垃圾填埋库区中产生的垃圾渗滤液、雨水要有组织地分别进行收集和导排，在库区周围修建截洪沟或挡土墙，量减少雨水进入库区，减少垃圾渗滤液的产生量。库区的排渗盲沟须按设计严格施工，保证能长期正常运行。

2、项目场区污染防渗措施及要求

依据项目区可能发生渗漏的区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，结合厂区地质和水文地质条件，根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）场区可划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。项目区污染防渗分区见图 8.2-1。

生活垃圾填埋库区、渗滤液调节池、渗滤液处理站等区域划分为重点防渗区；生活污水处理设施及其他废水收集存储场地划分为一般防渗区；管理区（管理用房、地磅房和门房、停车棚）等区域划分为简单防渗区。

（1）对于重点防渗区中的生活垃圾填埋库区，按照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中的防渗要求进行防渗设计；重点防渗区中的渗滤液调节池、渗滤液处理站，按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（H610-2016）中重点防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

（2）对于简单防渗区，不采取专门针对地下水污染的防治措施，地面可采用混凝土硬化或地基碾压。

3、项目场区具体防渗建议措施

根据项目区的污染防渗要求，对项目区的防渗提出具体的防渗建议措施：

- （1）项目区的垃圾坝体、生活垃圾填埋库区防渗系统及导排系统等按抗震

设防烈度 II 度进行抗震设防设计和建设。

（2）填埋库区须按照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中的防渗要求进行防渗设计，其库底和边坡的防渗结构如下：

填埋库区的场底衬层结构如下：①200g/m²土工滤网一层②500mm 厚碎石一层（粒径为 20~40mm）③600g/m²的无纺土工布一层（膜上保护层）④2.0mm 厚 HDPE 土工膜一层（光面）⑤400g/m²的无纺土工布一层（膜下保护层）⑥6mm 土工复合排水网⑦400g/m²的无纺土工布一层（膜上保护层）⑧1.5mm 厚 HDPE 土工膜一层（光面）⑨5000g/m²的膨润土垫（GCL）一层⑩50cm 厚压实粘土⑪平整后基底。

（3）渗滤液调节池、渗滤液处理站等区域按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗区的防渗要求进行防渗设计，具体的防渗建议措施如下：

池底及四周浇筑抗渗等级不小于 P8、厚度不小于 20cm 的抗渗混凝土（抗渗等级为 P8 的抗渗混凝土的渗透系数约为 $2.61 \times 10^{-9} \text{cm/s}$ ），池内涂环氧树脂等防腐防渗材料。

（4）填埋库区周围做好截洪沟，严禁地表水进入库区，避免造成垃圾渗滤液的量增加。

（5）在生活垃圾及飞灰填埋过程中，须分层填埋分层覆盖，减少降雨入渗，减少垃圾渗滤液的产生量。

5.7 环境风险应急措施

因各种原因发生泄露、环保措施故障等事故后，高污染影响地区人员应迅速撤离至安全区，进行紧急疏散、救护。

1、渗滤液泄漏

尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

厂区应设置完善的事故废水收集系统，保证各泄漏物能迅速、安全地进行收集处理。

2、一旦发生泄漏，应立即采取紧急堵漏措施，紧急切断进、出阀门，防止危险物质继续外泄。物料泄漏时应将泄漏物质截留在厂内进行收集，不得排入雨水和污水收集管网。

3、建立处理紧急事故的组织机构，规范事故处理人员的职责、任务，明确负责人及联系电话。组织抢险队伍，保障运输、物质、通讯、宣传等使应急措施顺利实施。建立污水处理站应急通讯联络网，保证信息畅通无阻。按照紧急事故汇报程序报告有关主管部门，向消防系统报警。加强平时培训，确保在事故发生时能快速作出反应。

5.8 环境风险应急监测

由于环境监测的专业性较强，所以一旦发生环境事故本项目的大气环境、地表水环境等应急监测依托于外部监测单位。本项目环保负责人员应积极配合外界监测单位做好本项目各项污染物应急监测，并注意做好自身安全和防护工作。

基本应急监测方案见表 5.8-1。

表 5.8-1 项目环境风险应急监测方案

分类	监测因子	监测频率	监测点位	事故地点与监测点距离
水质	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	污染事故前期每 1 小时一次，后期每 2 小时 1 次	事故区域污水排放口及相关外排口	在周边水体，根据废水进入水体点位，按不同距离设置监控断面，一般在汇入口下游 200m、500m 设置控制断面、上游 200m 设置对照断面。
大气	氨、硫化氢、臭气浓度、CO ₂	污染事故前期每 1 小时一次，后期每 4 小时 1 次	在事故发生区上风向、下风向、厂界外 10m 内浓度最高点布置监控点，距事故发生地最近的居民住宅区或其他敏感区域设置监测点监控	在事故发生区上风向 2-50m 内设置对照点，在事故发生区下风向 2-50m 内设置 3 个监控点；厂界外 10 米内浓度最高点处设置 1 个监控点，距事故发生地下风向敏感区域设置监测点监控。

5.9 事故后处理

5.9.1 善后处置

风险事故的应急处置现场均应设洗消站，对应急处置过程中收集的泄漏物、消防废水等进行集中处理，对应急处置人员用过的器具进行洗消。利用救灾资金

对损坏的设备、仪表、管线等进行维修，积极开展灾后重建工。

对抢险救援人员进行健康监护或体检。积极对事故过程中的死伤人员进行医院治疗或发放抚恤金。

5.9.2 应急结束

如果所有火灾均已扑灭，且没有重新点燃的危险；成功堵漏，所有固体、液体、气体泄漏物均已得到收集隔离、洗消；可燃和有毒气体的浓度均已降到安全水平，并且符合我国相关环保标准的要求；伤亡人员均得到及时救护处置；危险建筑物残部得到处理，无明塌、倾倒危险；或其他应该满足的条件时，由应急救援指挥中心宣布应急救援工作结束。

5.9.3 事故调查与总结

由应急救援领导小组根据所发生事故的危害和影响，组建事故调查组，彻底查清事故原因，明确事故责任，总结经验教训，并根据引发事故的直接原因和间接原因，提出整改建议和措施，形成事故调查报告。

5.10 事故应急预案

5.10.1 制定风险事故应急预案的目的

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序的实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故造成的危害，减少事故造成的损失。

5.10.2 风险事故应急预案的基本要求

风险事故应急预案的基本要求包括：科学性、实用性和权威性。风险事故的应急救援工作是一项科学性很强的工作，必须开展科学分析和论证，制定严密、统一、完整的应急预案；应急预案应符合项目的客观情况，具有实用、简单、易掌握等特征，便于实施；对事故处置过程中职责、权限、任务、工作标准、奖励与处罚等做出明确规定，使之成为企业的一项制度，确保其权威性。

5.10.3 环境风险应急组织机构设置及职责

针对可能存在的环境风险，拟建项目应当设立事故状态下的应急救援领导小组。应急救援领导小组是公司为了预防和处置各类突发事故的常设机构，其主要职责有：

- 1、根据建设项目情况制定事故应急救援预案。

- 2、组建应急救援队伍并组织实施训练和演习。
- 3、检查各项安全工作的实施情况。
- 4、检查督促做好重大事故的预防措施和应急救援的各项准备工作。
- 5、在应急救援行动中发布和解除各项命令。
- 6、负责向上级和政府有关部门报告以及向友邻单位、周边居民通报事故情况。
- 7、负责组织调查事故发生的原因、妥善处理事故并总结经验教训。

5.10.4 风险事故处理措施

为了有效地处理风险事故，应有切实可行的处置措施。项目风险事故应急措施包括设备器材、事故现场指挥、救护、通讯等系统的建立、现场应急措施方案、事故危害监测队伍、现场撤离和善后措施方案等。

- 1、设立报警、通讯系统以及事故处置领导体系。
- 2、制定有效处理事故的应急行动方案，并得到有关部门的认可，能与有关部门有效配合。
- 3、明确职责，并落实到单位和有关人员。
- 4、制定控制和减少事故影响范围、程度以及补救行动的实施计划。
- 5、对事故现场管理以及事故处置全过程的监督，应由富有事故处置经验的人员或有关部门工作人员承担。
- 6、为提高事故处置队伍的协同救援水平和实战能力，检验救援体系的应急综合运作状态，提高其实战水平，应进行应急救援演练。

5.10.5 应急演练

为确保风险时能启动有效的应急预案，公司应急救援领导小组负责劳动安全教育工作，定期组织职工进行劳动安全教育和学习。开展面向全体职工的应对突发事件相关知识培训，将突发事件预防、应急指挥、综合协调等作为重要内容，以增强职工应对突发事件的防备意识和应急基本知识、技能。

应定期组织应急预案演习，每年至少两次。

预案编制基本要求见表 5.10-1。

表 5.10-1 突发环境风险事故应急预案要点

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	危险目标：渗滤液处理站、填埋区
2	应急组织机构、人员	处理站、地区应急组织机构、人员
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序，应根据环境事件的可控性、严重程度和影响范围，坚持“企业自救、属地为主”的原则，超出本公司环境事件应急预案应急处置能力时，应及时请求启动上一级应急预案。
4	应急救援保障	应急设施，设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制。公司应配备必要的有线、无线通信器材，确保预案启动时，联络畅通。
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备。
	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场、工厂邻近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康。
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序； 事故现场善后处理，恢复措施； 邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。
10	应急培训计划	按照环境应急预案，应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息
12	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门负责管理
13	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成

5.11 环境风险评价结论

拟建垃圾填埋场环境风险因素主要为渗滤液渗漏或外排对地下水造成污染。按风险产生的原因不同，本环评制订了相应事故预防措施及紧急应变事故处置方案，即使发生事故也可将危害程度降到可以接受的程度。因此，结合生活垃圾处理工艺特点和国家相关法律、法规及规范，在认真落实《可研》和本环评拟采取的安全措施及对策后，可在较大程度上避免风险的产生。同时项目建设方针对本报告提出的环境风险，制定相应的应急预案，可在较短时间内控制风险对环境的影响范围和程度，因此项目方在项目建设阶段就应充分考虑风险的发生及处理措施、方案，将可能的风险产生及影响降低到最低。项目存在的环境风险是可以接受的。

表 5.11-1 环境风险简单分析表

建设项目名称	昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目（填埋三区工程）			
建设地点	云南省	昆明市	宜良县	云南省昆明市宜良县沈家田
地理坐标	经度	103.203324°	纬度	24.884480°
主要危险物质及分布	渗滤液处理站及填埋区甲烷、硫化氢、氨气及渗滤液。			
环境影响途径及危害后果	（1）填埋废气收集导排系统不畅或发生故障导致爆炸燃烧事故； （2）渗滤液调节池发生故障导致收集的渗滤液不达标排放，造成周边水体污染； （3）垃圾填埋场防渗措施不到位或防渗系统破损导致垃圾渗滤液泄漏对地下水造成影响。			
风险防范措施要求	1、暴雨期环境风险防范措施 （1）场区截洪沟应按设计要求先行构筑，确保未被污染的强降雨直接导出场外，减少暴雨对污水处理系统的冲击； （2）截洪沟应定期疏通，尤其在雨季需经常清理，防止截洪沟堵塞，泄洪不畅； （3）场地导排系统施工一定要按要管规定进行，填埋要严格按照规程进行； （4）日常运行时，特别是在雨季来临时，应给调节池留出足够的剩余容积。 2、爆炸风险防范措施 为防止垃圾填埋气集聚发生爆炸风险，必须强化防范措施，具体措施如下： （1）严格按工程设计施工，设置水平碎石导气层和竖向导气井，形成可靠的导排气系统，有效降低垃圾层内甲烷集聚引发爆炸的风险； （2）加强监督与检查，规范渗滤液回灌作业程序，及时抽出垃圾填埋底部渗滤液； （3）加强对填埋场废气的监控、导排系统设备的维护，保证设备正常运行； （4）在甲烷气体含量超限或排出异常情况下，预设强制通风抽出和导排设备； （5）填埋库封场后，根据填埋气体产生情况，可适当考虑设钻孔排气点，加强排气效率； （6）在填埋场四周增设防火隔离带，防止垃圾填埋场爆炸引发森林火灾； （7）建议设置填埋区气体监控报警系统，配备消防器材，以备不时之需； （8）对填埋场职工定期进行风险安全培训，增强安全意识和应急能力。 3、渗滤液泄露风险防范措施 （1）清污分流 要按清污分流分质处理的原则，建成相应的排水系统，即垃圾填埋库区中产生的垃圾渗滤液、雨水要有组织地分别进行收集和导排，在库区周围修建截洪沟或挡土墙，量减少雨水进入库区，减少垃圾渗滤液的产生量。库区的排渗盲沟须按设计严格施工，保证能长期正常运行。 （2）项目场区污染防渗措施及要求 依据项目区可能发生渗漏的区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，结合厂区地质和水文地质条件，根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）场区可划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。项目区污染防渗分区见图 6.2-3。 生活垃圾填埋库区、渗滤液调节池、渗滤液处理站等区域划分为重点防渗区；生活污水处理设施及其他废水收集存储场地划分为一般防渗区；管理区（管理用房、地磅房和门房、停车棚）等区域划分为简单防渗区。 ①对于重点防渗区中的生活垃圾填埋库区，按照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中的防渗要求进行防渗设计；重点防渗区中的渗滤液调节池、渗滤液处理站，按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（H610-2016）中重点防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应			

	等效于厚度$\geq 6\text{m}$，渗透系数$\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$的黏土层的防渗性能。 ②对于简单防渗区，不采取专门针对地下水污染的防治措施，地面可采用混凝土硬化或地基碾压。 （3）项目场区具体防渗建议措施 根据项目区的污染防渗要求，对项目区的防渗提出具体的防渗建议措施： 1）项目区的垃圾坝体、生活垃圾填埋库区防渗系统及导排系统等按抗震设防烈度 II 度进行抗震设防设计和建设。 2）填埋库区须按照《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)中的防渗要求进行防渗设计，其库底和边坡的防渗结构如下： 填埋库区的场底衬层结构如下：①200g/m² 土工滤网一层②300mm 厚碎石一层（粒径为 20~40mm）③600g/m² 的无纺土工布一层（膜上保护层）④2.0mm 厚 HDPE 土工膜一层（光面）⑤400g/m² 的无纺土工布一层（膜下保护层）⑥6mm 土工复合排水网⑦400g/m² 的无纺土工布一层（膜上保护层）⑧1.5mm 厚 HDPE 土工膜一层（光面）⑨5000g/m² 的膨润土垫（GCL）一层⑩50cm 厚压实粘土⑪平整后基底。 ③渗滤液调节池、渗滤液处理站等区域按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)中重点防渗区的防渗要求进行防渗设计，具体的防渗建议措施如下： 池底及四周浇筑抗渗等级不小于 P8、厚度不小于 20cm 的抗渗混凝土（抗渗等级为 P8 的抗渗混凝土的渗透系数约为 $2.61 \times 10^{-9}\text{cm/s}$），池内涂环氧树脂等防腐防渗材料。 ④填埋库区周围做好截洪沟，严禁地表水进入库区，避免造成垃圾渗滤液的量增加。 ⑤在生活垃圾及飞灰填埋过程中，须分层填埋分层覆盖，减少降雨入渗，减少垃圾渗滤液的产生量。
填表说明 （列出项目 相关信息及 评价说明）	拟建垃圾填埋场环境风险因素主要为渗滤液渗漏或外排对地下水造成污染。按风险产生的原因不同，本环评制订了相应事故预防措施及紧急应变事故处置方案，即使发生事故也可将危害程度降到可以接受的程度。因此，结合生活垃圾处理工艺特点和国家相关法律、法规及规范，在认真落实《可研》和本环评拟采取的安全措施及对策后，可在较大程度上避免风险的产生。同时项目建设方针对本报告提出的环境风险，制定相应的应急预案，可在较短时间内控制风险对环境的影响范围和程度，因此项目方在项目建设阶段就应充分考虑风险的发生及处理措施、方案，将可能的风险产生及影响降低到最低。项目存在的环境风险是可以接受的。

6 污染物总量控制分析

6.1 排放总量控制目的

按照总量控制的基本精神，污染物排放总量控制是针对工程分析、环境影响预测和分析、环保治理措施等的结果，分析确定建设项目废水、废气、固体废弃物的排放总量控制方案。

本环评结合建设项目的有关资料，确定了项目运营期各类污染物的排放量。通过对建设项目的工程分析、环境影响分析和环保治理措施的评估，提出本项目污染物排放总量控制的建议，从而更好的保护环境。

6.2 总量控制因子及污染物排放控制指标

污染物总量控制指以不降低受纳环境的环境功能为原则，将区域内污染物的排放量控制在一定数量内，使接纳污染物的水体、环境空气等环境质量可以达到规定的环境目标。

根据“十四五”期间国家规定的污染物排放总量控制指标，本项目建议总量控制指标如下：

6.2.1 废气

本项目采用卫生填埋方式处置焚烧飞灰固化物和应急生活垃圾，封场后填埋场废气、渗滤液废气呈无组织排放，因此本项目无总量指标。

6.2.2 废水

项目废水主要为渗滤液、车辆冲洗废水、渗滤液处理站反冲洗废水和生活污水。填埋库区渗滤液经导排系统分别收集于对应的调节池（分别固化飞灰填埋库区调节池和生活垃圾库区填埋调节池），飞灰渗滤液采用“低能耗 MVR 蒸发”工艺分离 Cl⁻、重金属及其他物质后与生活垃圾渗滤液一起采用“生物处理 MBR（膜生化反应器）+NF（纳滤）+RO（反渗透）”工艺处理，渗滤液处理达《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 排放限值 and 《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化和道路清扫标准后，全部回用于项目区绿化和道路清扫，不外排。

管理区食堂废水经隔油池预处理后与生活污水一并排入化粪池，车辆冲洗废水经沉淀池处理后与化粪池出水一起经一体化生活污水处理站处理达《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表 1 城市绿化、道路清扫标准

限值后，回用于项目区绿化和道路清扫，不外排。雨天尾水储存于中水池内。

故项目不设置水污染物总量控制指标。

6.2.3 固废

固体废物分类收集和妥善处置，收集处置率 100%，故不设总量控制指标。

7 产业政策、选址及规划符合性分析

7.1 产业政策的符合性

查《产业结构调整指导目录》（2019 年本），本项目属于第一类项目（鼓励类）第四十三项（环境保护与资源节约综合利用）第 20 条“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”。因此，本项目的建设符合国家的产业政策。

7.2 规划符合性分析

7.2.1 土地利用规划符合性分析

根据“昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目选址审查意见表”，宜良县环保、水务、林草、住建及自然资源部门均同意该项目选址，项目建设符合规划要求；根据昆明市城市管理局关于昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目符合规划的函可知，昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目属于《昆明市中心城区环卫设施布局点专项规划（2019-2035）》规划内容，符合规划建设要求，本项目属于昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目一期工程中的三区工程及整个一期工程的封场工程，符合规划要求；昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目（一期工程和二期工程）占用省级公益林约 7.7283hm²，III级保护林地面积 14.3656hm²，IV级保护林地面积 11.5948hm²。根据昆明市林业局“关于昆明市生活垃圾卫生填埋场选址方案征求意见的回函”，本项目拟建场地选址符合使用林地条件，项目开工建设前必须依法依规办理使用林地和采伐林木手续，取得批复后才能使用林地。

7.2.2 与《云南省主体功能区划》的符合性分析

根据云政发〔2014〕1 号“云南省人民政府关于印发云南省主体功能区划的通知”（2014 年 1 月 6 日），以及根据云南省省情，将全省国土空间按照开发方式分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域 3 类主体功能区。其中禁止开发区包括了国家级、省级、州市级和县级的自然保护区、世界自然和文化遗产地，国家级、省级风景名胜区，国家级、省级森林公园，国家级地质公园，城市集中饮用水源保护区，国家湿地公园，国家级水产种质资源保护区，以及牛栏江流域上游保护区水源保护核心区等。限制开发区包括农产品主产区和重点生态功能区 2 类，是保障全省乃至全国生态安全、粮食安全的重要区域。限制开发区可发展符合主体功能定位、当地资源环境可承载的产业。根据《云南省主体功能区

划》，本项目所在的宜良县属于国家层面重点开发区域的功能定位。

国家层面重点开发区域的功能定位为：我国面向西南开放重要桥头堡建设的核心区，连接东南亚、南亚国家的陆路交通枢纽，面向东南亚、南亚对外开放的重要门户；全国重要的烟草、旅游、文化、能源和商贸物流基地，以化工、有色冶炼加工、生物为重点的区域性资源深加工基地，承接产业转移基地和外向型特色优势产业基地；我国城市化发展格局中特色鲜明的高原生态宜居城市群；全省跨越发展的引擎，我国西南地区重要的经济增长极。

本项目为昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目中的填埋三区及一期工程的封场工程，项目建设有效的缓解现状昆明市主城区的生活垃圾填埋场库容已满，焚烧发电厂飞灰处置问题，促进城市生活垃圾减量化、资源化处理，间接促进昆明市经济发展。因此，项目符合云南省主体功能区划的要求。

7.2.3 与《云南省生态功能区划》的符合性分析

根据《云南省生态功能区划》（2009），本项目所在位置属于 III 高原亚热带北部常绿阔叶林生态区、III1 滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区、III1-11 曲靖、陆良山原盆地城镇与农业生态功能区。主要的生态特征为地貌以石灰岩盆地地貌为主，降雨量 900-1000 毫米。地带性植被为半湿润常绿阔叶，现存植被主要为云南松林，土壤以红壤为主；主要的生态环境问题是土地利用不合理导致的土地石漠化；其主要的生态服务功能是以岩溶地貌为主的生态旅游和以粮食生产为主的生态农业；保护措施和发展方向是开展生态旅游，合理利用土地，推行清洁生产，改善森林的数量，保护岩溶地貌环境和农田生态环境，防止石漠化。

项目实行雨污分流，项目区废水全部回用，不外排；废气主要为填埋过程产生的废气，项目填埋飞灰采用吨袋密封、预覆盖和日覆盖等措施，从源头减缓废气对外环境影响；项目产生的固废均得到合理的处置；填埋场主要是昆明主城区生活垃圾焚烧飞灰填埋和应急生活垃圾填埋处置，设计按照相应标准进行防渗处理，根据分析，其对区域地下水影响小。本项目采用合理可行的污染防治措施，排放污染物满足标准要求，满足《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869-2013）、《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB6889-2008）相关要求。项目不占用基本农田，项目建设不会对昆明城市副产品供应产生不利影响，

且根据分析项目建设对周围环境影响小，对周边农田环境影响小。因此项目建设不与《云南省生态功能区划》相冲突。

7.2.4 与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》的符合性分析

为切实保护和改善长江生态环境，国家环保部、发改委、水利部会同有关部门编制了《长江经济带生态环境保护规划》，长江经济带生态环境保护规划的基本原则为“生态优先，绿色发展；统筹协调，系统保护；空间管控，分区施策；强化底线，严格约束；改革引领，科技支撑。”云南省属于长江经济带上游地区，为深入贯彻党中央、国务院关于推动长江经济带发展重大战略部署，坚持“生态优先、绿色发展”的战略导向，根据国家长江办印发的《长江经济带发展负面清单指南（试行）》和相关法律法规要求，云南省推动长江经济带发展领导小组办公室出台了《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》（云发改基础〔2019〕24号）。

本项目与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》的符合性见表7.2-1。

表7.2-1 项目与长江经济带发展负面清单符合性

功能区	具体要求	金所煤矿	符合性
一、各类功能区	（一）禁止一切不符合主体功能定位的投资建设项目，严禁任意改变用途，因国家重大战略资源勘查需要，在不影响主体功能定位的前提下，经依法批准后予以安排勘查项目。	项目符合云南省主体功能区划要求。	符合
	（二）禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目，禁止在岸线保留区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定以及保护生态环境以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	项目位于昆明市宜良县沈家田，不在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内，不在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内。	符合

	（三）禁止在生态保护红线范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理。	根据宜良县自然资源局关于昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目的用地意见（宜自然资发〔2020〕104号）可知，项目不在云南省生态红线范围内。	符合
	（四）禁止在永久基本农田范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目，重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，需依法依规办理农用地转用和土地征收，并按照“数量不减、质量不降、布局稳定”的要求进行补划和法定程序修改相应的土地利用总体规划。	项目不涉及基本农田	符合
	（五）禁止擅自占用和调整已经划定的永久基本农田特别是城市周边永久基本农田，不得多预留永久基本农田为建设占用留有空间，严禁通过擅自调整县乡土地利用总体规划规避占用永久基本农田的审批，严禁未经审批违法违规占用。禁止在永久基本农田范围内建窑、建房、建坟、挖沙、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏永久基本农田的活动；禁止任何单位和个人破坏永久基本农田耕作层；禁止任何单位和个人闲置、荒芜永久基本农田。禁止以设施农用地为名违规占用永久基本农田建设休闲旅游、仓储厂房等设施，坚决防止永久基本农田“非农化”。	项目不涉及基本农田。	符合
	（六）禁止在金沙江、长江一级支流建设除党中央、国务院、国家投资主管部门、省级有关部门批复同意以外的过江基础设施项目	项目周边涉及的地表水体为南盘江，不在金沙江、长江一级支流内	符合
二、各类保护区	项目不涉及相关保护区		符合
三、工业布局	（十一）禁止在金沙江、长江一级支流岸线边界1公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。新建化工园区充分留足与周边城镇未来扩张发展的安全距离，立足于生态工业园区建设方向，推广绿色化学和绿色化工发展模式。化工园区设立及园区产业发展规划由省级业务主管部门牵头组织专家论证后审定。	项目不在金沙江、长江一级支流岸线边界1公里范围内，也不属于化工园区、化工项目。	符合
	（十二）禁止新建不符合非煤矿山转型升级有关准入标准的非煤矿山。禁止在金沙江岸线3公里、长江一级支流岸线1公里范围内新建、改建、扩建尾矿库。	项目不属于采掘类项目。	不涉及
	（十三）禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。禁止新增钢铁、水泥、平板玻璃等行业建设产能，确有必要建设的，应按规定实施产能等量或减量置换。	项目为生活垃圾填埋项目，不属于禁止中的行业。	不涉及
	（十四）禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	项目不属于石化、现代煤化工行业。	不涉及

	（十五）禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，依法依规淘汰不符合要求的电石炉及开放式电石炉、无化产回收的单一炼焦生产设施，依法依规淘汰不符合要求的硫铁矿制酸、硫磺制酸、黄磷生产、有钙焙烧铬化合物生产装置和有机一无机复混肥料、过磷酸钙和钙镁磷肥生产线。	项目为生活垃圾填埋项目，不涉及禁止生产线。	不涉及
	（十六）禁止建设高毒高残留以及对环境影响大的农药原药生产装置，严格控制尿素、磷铈、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等行业新增产能。	不属于禁止生产装置及严格控制产能新增行业。	不涉及
	（十七）禁止列入《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造名单》的搬迁改造企业在原址新建、扩建危险化学品生产项目，加强搬迁入园、关闭退出企业腾退土地污染风险管控和治理修复，确保腾退土地符合规划用地土壤环境质量标准。	项目不属于危险化学品生产项目。	不涉及

综上所述，项目不属于《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》名列的负面清单建设项目，项目建设符合《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》的相关要求。

7.3 行业规范相符性分析

1、与《进一步加强城市生活垃圾处理工作的意见》（国发〔2011〕9号）相符性分析

根据《进一步加强城市生活垃圾处理工作的意见》（国发〔2011〕9号）第二十一条：提高创新能力。加强生活垃圾处理基础性技术研究，重点突破清洁焚烧、二噁英控制、飞灰无害化处置、填埋气收集利用、渗滤液处理、臭气控制、非正规生活垃圾堆放点治理等关键性技术，鼓励地方采用低碳技术处理生活垃圾。

本项目是为解决生活垃圾焚烧发电厂事故检修或日常维护时停机而无法处理的生活垃圾无应急处置场所，以及昆明市焚烧发电厂产生的飞灰（螯合灰）处置问题而建设的“昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目”的填埋三区及整个填埋场一期工程的封场工程，昆明市生活垃圾焚烧发电厂内经螯合固化后的飞灰和需应急填埋的生活垃圾运至本场填埋，实现无害化处置。

因此，本项目建设与《进一步加强城市生活垃圾处理工作的意见》（国发〔2011〕9号）相符。

2、与《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ 90-2009）相符性分析

根据《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ 90-2009）第 7.7.8 条之规定：

飞灰应按危险废物处理，在满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》GB16889 规定的条件下，可按规定进入生活垃圾卫生填埋场处理。昆明市生活垃圾焚烧发电厂产生的飞灰，在焚烧厂飞灰固化车间内进行螯合稳定化处理后，进行鉴定，在满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)的要求后，由专用运输车运至本场进行填埋。

因此，本项目建设与《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ 90-2009）相符。

3、与《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》（建城〔2016〕227 号）相符性分析

根据《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》（建城〔2016〕227 号）第四条“建设高标准清洁焚烧项目”中的第（五）条规定：加强飞灰污染防治。在生活垃圾设施规划建设运行过程中，应当充分考虑飞灰处置出路。鼓励跨区域合作，统筹生活垃圾焚烧与飞灰处置设施建设，并开展飞灰资源化利用技术的研发与应用。严格按照危险废物管理制度要求，加强对飞灰产生、利用和处置的执法监管。本项目是为解决生活垃圾焚烧发电厂事故检修或日常维护时停机而无法处理的生活垃圾无应急处置场所，以及昆明市焚烧发电厂产生的飞灰（螯合灰）处置问题而建设的“昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目”的填埋三区及整个填埋场一期工程的封场工程，昆明市生活垃圾焚烧发电厂内经螯合固化后的飞灰和需应急填埋的生活垃圾运至本场填埋，实现无害化处置。

根据《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》（建城〔2016〕227 号）中明确要求：安全处置和利用固体废物，防止产生二次污染。焚烧炉渣和除尘设备收集的焚烧飞灰应当分别收集、贮存、运输和处理处置。焚烧飞灰为危险废物，应当严格按照国家危险废物相关管理规定进行运输和无害化安全处置，焚烧飞灰经处理符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889）中 6.3 条要求后，可豁免进入生活垃圾填埋场填埋；经处理满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）要求后，可豁免进入水泥窑协同处置。废脱硝催化剂等其他危险废物须按照相关要求妥善处置。产生的污泥或浓缩液应当在厂内妥善处置。鼓励配套建设垃圾焚烧残渣、飞灰处理处置设施。昆明市生活垃圾焚烧发电厂产生的飞灰，在焚烧厂飞灰固化车间内进行螯合稳定化处理后，进行鉴

定，在满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)的要求后，由专用运输车运至本场进行填埋。

因此，本项目与《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》（建城〔2016〕227 号）相符。

4、与《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ 1134-2020）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）》（HJ 1134—2020）相符性分析见表 7.3-1。

表 7.3-1 与《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》相符性分析

序号	要求	工程情况	是否符合
1	飞灰贮存设施应具备防扬尘、防雨、防渗（漏）等措施，并应符合 GB18597 的要求；在飞灰贮存、运输过程中，应采用封闭包装或置于密封容器内，或使用封闭槽罐车散装运输；飞灰收集、运输、贮存的其他要求应符合 HJ 2025 的规定；飞灰处理产物的收集、运输、贮存应根据其管理属性分别符合相关标准的要求。	本项目填埋飞灰为经测试合格的飞灰固化块运送至本填埋场进行填埋，稳定化后的飞灰运输过程符合相关的标准要求。	符合
2	飞灰处理设施应具备对飞灰进料量、处理温度、处理时间等运行参数的自动控制功能；飞灰处理应设置检修飞灰、不合格飞灰处理产物的处理系统或者返料再处理装置；在飞灰处理过程中，应采取防止飞灰飘散和遗撒的措施。飞灰及其处理产物装卸、中转、投加等易产生粉尘的区域应密闭并配备布袋除尘器等高效除尘装置，排放废气中颗粒物应不超过 GB16297 规定的排放浓度限值。除尘装置收集的粉尘应返回飞灰贮存设施或处理处置工艺过程；在飞灰处理过程中，因飞灰的装卸、设备故障及检修等原因造成撒落的飞灰应及时收集，并返回飞灰贮存设施或处理处置工艺过程。	根据咨询，本项目接收的昆明市焚烧发电厂所有的飞灰均经螯合固化后均能满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2008）6.3 节规定的相关要求，最终运往本填埋场进行填埋。	符合
3	飞灰及其处理产物不得用于烧结砖生产。	昆明市焚烧发电厂所有的飞灰均经螯合固化后运至本填埋场进行填埋，不用于烧结砖的生产。	符合
4	飞灰及其处理产物利用过程的污染防治应符合 HJ1091 的要求。	飞灰及其处理产物利用过程的污染防治符合 HJ1091 的要求。	符合

5	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垃圾焚烧企业内进行处理。进入填埋区的飞灰或飞灰处理产物应密封包装或成型化。	入填埋场的飞灰均为经测试合格的飞灰固化块。	符合
6	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。	本项目接收的所有的经整合固化后的飞灰均由昆明市焚烧发电厂委托其他有资质的检（监）测机构代其开展飞灰自行监测。	符合
7	飞灰及其处理产物的贮存设施排放废气中颗粒物的监测应按照 GB/T16157、HJ/T397 规定的方法进行；飞灰处理过程排放废气中颗粒物的监测应按照 GB/T16157、HJ/T397 规定的方法进行；飞灰处理产物中二噁英类的监测应按照 HJ77.3 规定的方法进行；飞灰处理产物中可溶性氯含量的测定采用 HJ557 方法制备浸出液，采用离子色谱法或硝酸银容量法进行测定。	昆明市焚烧发电厂飞灰贮存等设施均符合要求和规范。	符合
8	飞灰处理产物进入生活垃圾填埋场进行填埋处置的，飞灰处理产物中重金属浸出浓度监测频次应不少于每日 1 次，飞灰处理产物中二噁英类的监测频次应不少于每 6 个月 1 次。	昆明市焚烧发电厂均已按要求进行测定后运往填埋场填埋。	符合
9	飞灰处理和处置设施所有者应设置专门的部门或者专职人员，负责飞灰处理和处置过程的相关环境管理工作。	项目应设置安全环保部，负责飞灰处理和处置过程的相关环境管理工作。	符合
10	应建立污染预防机制和处理突发环境事件的应急预案制度。	项目将按要求建立污染预防机制和处理突发环境事件的应急预案制度。	符合
11	应对飞灰处理和处置过程的所有作业人员进行培训，内容包括飞灰的危害特性、环境保护要求、环境应急处理等。	建设单位将按要求对飞灰处理和处置过程的所有作业人员进行培训，内容包括飞灰的危害特性、环境保护要求、环境应急处理等。	符合
12	应按要求开展飞灰收集、贮存、运输、处理和处置过程中相关设备或设施泄漏、渗漏等情况的土壤污染隐患排查。	建设单位将按要求开展飞灰收集、贮存、运输、处理和处置过程中相关设备或设施泄漏、渗漏等情况的土壤污染隐患排查。	符合

13	应建立管理台账，内容包括每批飞灰的来源、数量、种类，处理处置方式、时间、处理处置过程中的飞灰进料量、各种添加剂的使用量、监测结果、不合格飞灰处理产物的再次处理情况记录，飞灰处理产物流向、运输单位、运输车辆和运输人员信息，事故等特殊情况的处理等。	建设单位将建立台账，内容包括每批运输单位、运输车辆和运输人员信息，事故等特殊情况的处理等。	符合
14	应保存处理和处置的相关资料，包括培训记录、管理台账等。保存时间不应少于 10 年。	建设单位应保存处理和处置的相关资料，包括培训记录、管理台账等。保存时间不应少于 10 年。	符合
15	应每年编制总结报告并向社会公开，总结报告应包括飞灰转移情况、飞灰处理和处置情况、飞灰处理和处置相关监测结果和其他相关材料。	建设单位将每年编制总结报告并向社会公开，总结报告应包括飞灰转移情况、飞灰处理和处置情况、飞灰处理和处置相关监测结果和其他相关材料。	符合

综上所述，本项目符合《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ 1134—2020）的相关要求。

7.4 选址符合性分析

项目与相关规范、标准的选址相符性分析见表 7.4-1。

表 7.4-1 本项目与相关规范、标准的选址相符性分析一览表

序号	名称	要求	本项目情况	相符性
1	生活垃圾卫生 填埋理处理技 术规范 (GB50869-2013)	不在以下区域：地下水集中供水水源地及补给区、水源保护区；洪泛区和泄洪道；填埋区域敞开式渗滤液处理区边界距居民居住区或人畜供水点的卫生防护距离在 500m 以内的地区；填埋区域渗滤液处理区边界距河流和湖泊 50m 以内的地区；填埋库区与渗滤液处理区边界距民用机场 3km 以内的地区；尚未开采的地下蕴矿区；珍贵动植物保护区和国家、地方自然保护区；公园，风景、游览区、文物古迹区，考古学、历史学及生物学研究考察区；军事要塞、竣工基地和国家保密地区；	项目选址于云南省昆明市宜良县沈家田，现状沈家田居住点距离项目库区 215 米，根据“昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目征地拆迁指挥部”出具的《关于昆明市生活垃圾卫生填埋场卫生防护区内存在沈家田居民居住点的情况说明》，建设项目已将厂界外延 500m 卫生防护距离范围内涉及的 4 户沈家田村民纳入征地、搬迁，待搬迁工作完成后，本项目 500m 范围内无居民居住区或人畜供水点，可满足防护距离要求。同时项目用地范围经与《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知（云政发〔2018〕32 号）》下发的生态红线查询，该项目不在生态红线范围内。项目不涉及珍贵动植物保护区和国家、地方自然保护区；公园，风景、游览区、文物古迹区，考古学、历史学及生物学研究考察区；军事要塞、竣工基地和国家保密地区。	符合
		应与当地城市总体规划和城市环卫专业规划一致	项目符合《昆明市中心城区环卫设施布局布点专项规划(2019-2035)》、《昆明市城市总体规划 2011-2020》的要求。	符合
		应当与当地大气防护、水土资源保护和自然保护及生态平衡要求一致	本项目为生活垃圾卫生填埋场中附属的填埋三区及整个填埋场一期工程的封场工程，填埋场周边设置 500m 卫生防护距离，减轻环保影响，填埋封场后实施生态恢复。项目建设与大气防护、水土资源保护和自然保护及生态平衡要求一致。	符合
		交通方便，运距合理	项目位于云南省昆明市宜良县沈家田，位于宜良县城主城区东侧，距离昆明市中心城区车程约 70km，交通便利，运距合理。	符合
		人口密度、土地利用价值及征地费用均合理	项目建设用地占地及卫生防护距离范围内无散居农户，土地利用价值低，征地费用合理。	符合
		应位于地下水贫乏地区、环境保护目标区域的地下水流向下游地区及夏季主导风向向下风向	项目区域岩土工程初步勘察期间测的场地处于宜良县匡远街道木渣箐“V”字型沟谷上游地段，该沟谷属季节性冲沟，未发现活动断层、滑坡、泥石流等不良地质作用存在，仅于应急	符合

序号	名称	要求	本项目情况	相符性
			填埋场内存在漏水点，属较稳定的建筑场地，在做好防渗处理后本场地适宜本工程建设。拟建场地属冲沟地段，在最大勘探深度 30.10m 范围内分布的地层为：第四系全新统植物层（Q ^{pd} ）、第四系坡洪积（Q ^{dl+pl} ）层，岩性为粉质粘土，下伏基岩为志留武系（S）。	
2	生活垃圾卫生填埋处理工程项目建设标准（建标[2009]151号）	符合环境保护的要求	项目建设有地下水导排、淋滤液导排设施及处理设施，废水不外排，并划定 500m 卫生防护距离，符合环境要求。	符合
		充分利用天然地形，以增大填埋区库容，使用年限达到相关要求	项目选址区域宜良县沈家田，位于宜良县城主城区东侧，距离昆明市中心城区车程约 70km，交通便利。现状面积约 40 公顷，约 600 亩。选址区域由两个山谷组成，地势呈现两边高中间低，东高西低，南高北低。最高点海拔 2200 米，最低点 1910 米，高差 110 米。一期建设总库容 448.48 万 m ³ ，可满足焚烧电厂未来 22.5 年飞灰及 3 年应急生活垃圾填埋需求。并配套建设淋滤液/地下水调节池、综合楼等。	符合
		位于夏季主导风下风向，具体环境保护距离应根据环境影响评价报告结论确定	项目位于宜良县城区的夏季主导风向下风向，项目划定 500m 卫生防护距离。	符合
		远离水源，尽量设在地下水流向的下游地区	项目建设区域不在滇池流域范围内，距离南盘江 3.5km，不涉及水源保护区。	符合
		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	本项目建设符合昆明市中心城区环卫设施布局布点专项规划和昆明市城市总体规划	符合
3	生活垃圾填埋场污染控制标准（GB16889-2008）	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、军事要塞、国家保密地区和其他需要特别保护的区域内	项目用地不涉及基本农田，生态保护红线、不在农业规划发展区、农业保护区、自然保护区、文物（考古）保护区、生活饮用水水源保护区、供水远景规划区、矿产自然储备区、军事要塞、国家保密地区和其他需要特别保护的地区内。	符合
		应位于重现区小于 50 年一遇的洪水水位之上，并建设在长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之外。	截洪沟按 50 年一遇洪水量设计，并按 100 年一遇洪水量来校核。项目不在远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区内	符合
		应避开下列区域：破坏性地震及活动构造区；活动中	根据项目岩土工程初步勘察报告，拟建垃圾填埋场场地处于宜	符合

序号	名称	要求	本项目情况	相符性
		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；泥炭及其他可能危及填埋场安全的区域	良县匡远街道木渣箐“V”字型沟谷上游地段,该沟谷属季节性冲沟，未发现活动断层、滑坡、泥石流等不良地质作用存在，仅于应急填埋场内存在漏水点，属较稳定的建筑场地，在做好防渗处理后本场地适宜本工程建设。勘察过程也未发现有断裂形迹，不必考虑活动性断裂的影响；场区不良工程地质现象不发育。土层内未见土洞、空洞等不利工程因素。土层内无埋藏的河道、沟浜、防空洞、孤石等工程不利的埋藏物。拟建区；周边无高陡山体、孤岩、斜坡等不良现象。在自然条件下场区不具备产生崩塌、滑坡、泥石流地质灾害条件。	

综上表分析可知，项目选址合理。

7.5“三线一单”相符性分析

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

1、生态保护红线符合性分析

项目选址于云南省昆明市宜良县沈家田，项目所在地不涉及省、市、县级生态保护区、自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等特殊敏感区。项目建设符合“三线一单”中生态保护红线（以区域的生态保护红线作为规划红线，生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格控制保护的区域）相关要求，根据《宜良县自然资源局关于昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目的用地意见（宜自然资发〔2020〕104号）》可知，本项目选址不涉及生态红线范围。

2、环境质量底线符合性分析

本项目以实测数据分析区域环境质量现状，根据第3.3小节区域环境质量现状调查与评价可知，项目所在区域环境空气属于达标区。土壤环境、声环境、地下水环境均能满足相关环境功能区要求。项目产生的污染物经处理后均能达标排放，项目投产运行后不会改变当地的大气、地表水、声环境、地下水功能区划，因此本项目符合环境质量底线要求。

3、资源利用上线符合性分析

土地资源：项目用地不占用农田（基本农田）等。因此项目的实施对区域土地资源、农业生产影响较小。

水资源：项目设有回用水池，项目废水经处理达标后进入回用水池，全部回用于场区绿化、道路清扫及库区绿化隔离带喷洒。项目产生的废水全部回用，最大程度减少新水补充量。

原料及燃料：项目使用能源均为电能，为清洁能源。

综上所述，项目建设符合“三线一单”中资源利用上线相关要求。

4、环境准入负面清单

根据2014年5月，滇中产业聚集区（新区）管委会发布了云南首份产业发展负面清单和配套的管理暂行办法。其中新区区域包括：官渡区、安宁市、嵩明

县、马龙县、易门县、楚雄市、禄丰县等 7 县(市、区)的全部或部分区域。负面清单涉及农林、煤炭、电力、化工、钢铁、有色金属、黄金、建材、医药、机械、轻工、纺织、印刷、消防、民爆产品及其他共 16 个领域。

本项目属于生活垃圾填埋工程，根据《产业结构调整目录（2019 年本）》，项目属于鼓励类项目第四十三类环境保护与资源节约综合利用第 20 条“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”，属于国家鼓励类，不属于该“负面清单”列出禁止和限制进入的行业、领域和业务范围。

8 环境保护措施及其可行性论证

8.1 施工期污染防治措施

8.1.1 施工期大气污染防治措施

1、施工期粉尘（扬尘）环保防治措施

本项目在施工期间，不可避免产生施工扬尘，施工扬尘的影响是短期的，会对附近区域带来不利影响，所以在施工期间，应采取积极的措施来尽量减少扬尘的产生，项目在施工期拟采取如下控制措施：

施工场地洒水、积尘路面减速行驶、清洗车轮和车体、用篷布覆盖易起尘的物料等措施。

在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此项目施工过程中需采取限速行驶及保持路面清洁，同时适当洒水等措施来减少汽车扬尘对环境的影响。

2、施工机械、车辆废气环保防治措施

（1）施工机械及运输车辆应定期检修与保养，及时清洗，确保施工机械及运输车辆始终处于良好的工作状态，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟度和颗粒物排放。

（2）工程承包商所有燃油机械和车辆使用无铅汽油等优质燃料，配置消烟除尘设备，尾气达标排放。

（3）特殊情况下配合相关部门搞好施工期周围道路的交通组织，避免因施工而造成交通堵塞，减少因此产生的废气怠速排放。

8.1.2 施工期废水污染防治措施

项目施工期产生的废水主要为施工废水、生活污水。施工废水的产生量较小，废水中的主要污染物为 SS；该项目施工期施工人员均不在施工场地食宿，依托原有项目工程，施工期产生生活污水主要为清洗废水，废水中的主要污染物为 COD、SS。

（1）施工废水

项目施工时设置施工废水收集池，将引入池中的废水进行沉淀处理，降低废水中 SS 的含量，经过沉淀处理后的施工废水用于施工场地洒水降尘，不外排。

（2）生活污水

施工人员不在项目区食宿，生活废水主要为洗手清洁污水，经收集桶收集沉淀后用于施工降尘或绿化，不外排。

（3）地表径流

施工期应在施工场地周围布设临时截排水沟，在排水沟入河处设置临时沉淀池，场地含泥沙雨水经截排水沟汇集至临时沉淀池，场地雨水经沉淀处理后进入周边冲沟。

其他要求：

- （1）合理安排工期，避免在雨天进行土方作业；
- （2）雨天对粉状物料堆放场所和临时堆渣场进行必要的遮蔽，减少雨水冲刷；周边设置排水沟及沉淀池，避免污水四处流溢或未经处理直接进入河道。
- （3）项目应加强管理，做好机械的日常维修保养，杜绝跑、冒、滴、漏现象；另外，雨天应对各类机械进行遮盖防雨。

8.1.3 施工期噪声污染防治措施

施工噪声主要来自于施工机械噪声和施工运输车辆的流动噪声。在不同施工阶段，由于施工机械的数量、构成动作等的随机性，导致了噪声产生的随机性和无规律性，施工期间噪声成无组织、不连续排放；车辆运输中产生的噪声为流动性噪声，具有不规则性，为无组织、不连续排放。根据项目特点，提出以下治理措施和建议：

（1）施工单位制订了合理的施工计划，尽量避免同时使用大量高噪声设备；挖掘机、气动钻机等高噪声设备主要安排在白天施工，禁止午休及夜间施工，避免对周边居民区中午及夜间休息造成严重干扰。

（2）合理布局施工场地，施工时尽量将高噪声设备布置在施工工地中部的位

置。

（3）施工应选用低噪声型施工设备和先进施工技术，以达到控制噪声污染的目的，且经常对施工设备进行维修保养，避免因设备性能减退而使噪声增强的现象发生。

（4）加强施工车辆管理，运输车辆采用较低声级的喇叭，并在环境敏感点限制车辆鸣笛。加强区内的交通管制，尽量避免在周围居民休息期间作业。

（5）在高噪声设备周围设置掩蔽物。

8.1.4 施工期固废防治措施

施工期项目固体废物主要是土石方、建筑垃圾（损坏或废弃的各种建筑装饰材料），另外还有少量施工人员的生活垃圾。

（1）土石方

本工程属于建设类项目，土石方均产生于建设期，根据项目特点及工程区地形地貌等条件，根据工程分析可知，项目开挖的土石方可全部回填使用，封场时期需要外购粘土及植被土等，因此项目无弃土产生。

（2）建筑施工垃圾

施工期的建筑垃圾实行加强收集和管理，建筑垃圾应严格执行《昆明市城市建筑垃圾管理实施办法》（昆政办〔2011〕88号），对建筑垃圾分类集中堆存、回收利用，不能回收的运至指定的建筑垃圾堆放点处置。

（3）生活垃圾

施工人员生活垃圾经统一收集后，运至环卫部门指定地点处置，对周边环境的影响可以接受。

8.1.5 施工期生态环境影响防治措施

施工期应做好水土保持工作，禁止对项目区域外的植被进行砍伐，严禁施工期废水、废渣等污染物随意外排；同时尽量做到边施工边恢复，加快生态恢复速度。建议施工单位采取以下措施进一步降低对生态环境的影响：

（1）及时作好现场场地平整，即使在雨季，也能控制现场不积水，有积水的地方及时沙土回填。

（2）现场作好排水措施，保证现场的雨水顺利排放。雨季雨水可疏导至施工场地沉淀池内储存，可用于施工场地。

（3）作好路面硬化措施，防止车辆碾压造成土质疏松。天气干燥时，派专人洒水，防止扬尘。

（4）施工现场进行分区管理，责任到人。

为加强水土保持，防止水土流失，应采取以下措施：

（1）在签订施工承包合同时，明确有关环境保护的条款。施工期的环境管理措施由施工部门组织实施。

（2）对施工中产生的固废专门堆放，不得随意倾倒。

（3）优化单项工程的施工时序，避免暴雨天气进行场地平整、地基开挖。

(4) 主体工程要选择合适的季节施工。应避开大风及夏季暴雨季进行作业，减少水土流失。

(5) 施工结束后应拆除施工区临时设施、清理场地、种植植被，以提高土地利用功能。

(6) 加强施工管理，对施工人员进行保护生态教育，最大程度降低施工活动对矿区生态的破坏。

8.1.6 施工期环境保护措施可行性分析

1、施工期大气污染防治措施可行性分析

施工期扬尘措施方面除各项管理措施外，主要采取的工程措施包括配备洒水车辆每日进行洒水抑尘、购置篷布对建筑材料进行覆盖等。其中场地配洒水车，每日开展洒水抑尘，投资约 1.2 万元；篷布遮盖 0.6 万元。上述措施属于一般施工工地常用措施，其技术、经济可行，也满足改善环境质量要求。

2、施工期水污染防治措施可行性分析

除各项管理措施外，施工期水污染防治方面的主要工程措施为施工废水临时沉淀池的建设。通过工程分析可知，本项目临时沉淀池主要收集施工废水，容积设为 60m^3 ，本项目施工废水产生量为 $45.72\text{m}^3/\text{d}$ ，本项目临时沉淀池设置为 60m^3 ，可将施工废水及时沉淀后用于场区洒水降尘。施工废水中污染物主要为泥沙、水泥等悬浮物，经过沉淀处理后回用于施工或洒水降尘。临时沉淀池为一般施工场地污染控制的基本要求，其技术、经济可行；也满足改善环境质量要求。

3、施工期噪声污染防治措施可行性分析

本项目施工期噪声防治措施主要为选用低噪声施工设备、合理布置高噪声施工设备、合理安排施工时间、合理安排施工工序等措施，均为管理性措施，通过配备专人进行环境管理与监理实施有效控制。

4、施工期固体废弃物污染防治措施可行性分析

主要措施有：施工产生的建筑垃圾应尽量回收可利用废物，不能回用部分委托有资质的单位处置，严禁随意丢弃；施工期产生的生活垃圾统一收集后，按当地环卫部门的要求处置。以上措施均属于一般的施工期固废控制措施，其技术、经济可行。

通过以上分析，本项目施工期采取的各项环保措施简单可行，能保证污染物的回用或达标外排，对环境影响较小。由于本项目施工期不长，正式的施工时间

约为6个月，施工期的影响将随着施工的结束而消失。

8.2 运营期污染防治措施及可行性论证

8.2.1 环境空气污染防治措施及可行性论证

1、填埋气污染防治措施及可行性分析

（1）填埋场废气是由垃圾腐败、发酵、分解而慢慢地散发出来的，填埋场内垃圾厌氧发酵产生大量气体，其主要成分为 CH_4 、 CO_2 。根据项目初步设计，本项目垃圾填埋场内所产生的气体采用预埋石笼导气（竖向排气井），填埋气体经导气石笼导出后直接排放。

石笼导气井该方法为目前垃圾卫生填埋场采取的基本方法，经国内其他垃圾场实际运行，防治效果好，费用也不高，属于技术、经济皆可行的一种成熟方法。

（2）导气竖管应高出最终覆土层上表面100cm以上；生活垃圾填埋场应采取甲烷减排措施；当通过导气管道直接排放填埋气体时，导气管排放口的甲烷的体积百分比不大于5%，当甲烷的体积百分比大于5%，应设置燃烧装置，在达到甲烷燃烧浓度时点燃。

2、渗滤液处理站废气防治措施

填埋场臭气来源以调节池最为严重，随着应急填埋库区工程的实施，垃圾填埋场量逐渐增加，其渗滤液水质逐渐变差，恶臭源强进一步增大。根据设计，为有效防治渗滤液处理站产生的恶臭，本项目对渗滤液调节池及其他工艺池进行加盖密封处置，同时在场界种植高大的树木，设置绿化隔离带。因此，封场后渗滤液处理站废气在采取以上措施后，可将臭气的影响范围和程度降至最低，措施可行。

3、扬尘污染防治措施及可行性分析

项目扬尘污染主要是由于运输车辆运行产生的扬尘，尤其在干旱季节更为严重。为了减少对周边环境空气的影响，要求采取如下措施：

- （1）垃圾运输车采用密闭式车辆运输，控制车辆的行驶速度；
- （2）对进场和场区道路等采取洒水降尘措施；
- （3）在填埋场四周种植绿化隔离带，对粉尘和恶臭气体进行隔离。

（4）生活垃圾焚烧飞灰经固化处理达《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2008）入场规定后，采用吨袋密封后进场填埋。

4、厨房油烟防治措施及可行性分析

食堂油烟包括烹炸过程产生的油烟，油烟废气中含油质、有机质及加热分解或裂解产物。根据工程分析可知，本项目油烟产生浓度为 $2.76\text{mg}/\text{m}^3$ ，高于《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）油烟最高允许排放浓度 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求，因此环评要求设置处理效率为 60% 的油烟机，经油烟机处理后油烟排放量为 $17.66\text{g}/\text{d}$ （ $6.446\text{kg}/\text{a}$ ），油烟排放浓度约为 $1.1\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）要求，油烟处理措施可行。

8.2.2 地表水污染防治措施及可行性论证

1、运营期地表水污染防治措施

项目废水主要为渗滤液、车辆冲洗废水、渗滤液处理站反冲洗废水和生活污水。填埋库区渗滤液经导排系统分别收集于对应的调节池（分别固化飞灰填埋库区调节池和生活垃圾库区填埋调节池），飞灰渗滤液采用“低能耗 MVR 蒸发”工艺分离 Cl⁻、重金属及其他物质后与生活垃圾渗滤液一起采用“生物处理 MBR（膜生化反应器）+NF（纳滤）+RO（反渗透）”工艺处理，渗滤液处理达《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 排放限值和《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化和道路清扫标准后，全部回用于项目区绿化和道路清扫，不外排。

管理区食堂废水经隔油池预处理后与生活污水一并排入化粪池，车辆冲洗废水经沉淀池处理后与化粪池出水一起经一体化生活污水处理站处理达《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表 1 城市绿化、道路清扫标准限值后，回用于项目区绿化和道路清扫，不外排。雨天尾水储存于中水池内。

2、生活污水处理设施设置合理性分析

①隔油池

设置情况：1 个，容积为 1.6m^3 ，位于厨房旁边，便于食堂废水的收集。

规模可行性分析：根据工程分析，本项目食堂废水产生量为 $1.25\text{m}^3/\text{d}$ ，食堂集中工作时间约为 4h，则食堂废水流量约为 $0.3125\text{m}^3/\text{h}$ 。根据相关资料，含油废水采用“重力隔油”方式进行预处理，水力停留时间一般为 1.5h，项目隔油池容积不小于 0.46875m^3 ，项目设置隔油池容积为 1.6m^3 ，能满足项目食堂废水产生速率，设置合理。

②化粪池

设置情况：1 个，容积 10m^3 ，位于管理用房附近。

规模可行性分析：根据工程分析，食堂废水经隔油池处理后同其他生活污水一同进入化粪池处理，因此进入化粪池处理的生活污水量为 $6.24\text{m}^3/\text{d}$ ，按照设计的污水预处理设施： 10m^3 化粪池能够满足项目全部生活污水约 38h 的水力停留时间，而污、废水在化粪池内的水力停留时间大于或等于 24h 和 12h，即可以达到预处理效果。本项目设置的化粪池容积为 10m^3 ，能满足废水处置要求。

③一体化污水处理站

本项目一体化生活污水处理站设计负荷为 $12\text{m}^3/\text{d}$ ，其主要处理手段是采用目前较为成熟的生化处理技术接触氧化法，主要由初沉池、接触氧化池、二沉池、消毒池（消毒装置）、污泥池以及风机房六部分组成。一体化污水处理装置具有如下特点：

结构紧凑，占地面积小，可选择地上或埋入地下，设备上部栽种花草或建设小型建筑物；

- 对周围环境无影响，污泥产出量少，噪音小；
- 工艺新、效果好、使用寿命长；
- 采用重力流，节省能源；
- 操作简便，维修方便；
- 全自动控制、无需专业人员管理；
- 设备可按标准制造、也可根据用户的需要特殊设计布置；
- 该设备以高效生化处理为核心，集生化处理、沉淀、消毒等单元处理为一体，理水质稳定性好。

项目拟采用的生化处理技术接触氧化法为较成熟的工艺，因此，项目拟采用的工艺能满足中水回用的要求，但具体处理效果与项目具体水质情况以及污水处理设施设计情况有关。为保证污水处理达到标准要求，污水处理设施应请有资质的单位进行规范设计和施工，设计单位应根据项目水质及水量选用经济可行、稳定达标的处理工艺，同时，中水处理站还应能满足旱季和雨季水量变化情况，确保项目中水能满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表 1 城市绿化、道路清扫标准限值后，回用于项目区绿化和道路清扫，不外排。雨天尾水储存于中水池内。

3、废水事故排放情况分析

项目在渗滤液处理区设置有 3 座调节池，根据可研设计，一座为生活垃圾应急填埋区渗滤液调节池，一座为固化飞灰渗滤液调节池，另外一座为应急事故调节池，每座调节池容积均为 4000m^3 。项目调节池总容积为 12000m^3 ，能够满足渗滤液调节储存的需要。为了避免连续降雨时生活污水外排，在管理区建设有中水池 1 座，容积为 10000m^3 ，生活污水经污水处理站处理后排入中水池内暂存。

4、防范措施

污水处理站发生非正常排放主要有两种情况：一是设备故障；二是停电。针对相应的事故，评价提出相应的防范措施如下：

（1）建设单位应委托有类似污水处理设计资质的单位对污水处理系统工艺进行论证，并由有相应施工资质的单位进行施工；

（2）污水处理站应设置双回路线路，并设专人管理，加强线路的管理及维修，防止供电线路故障发生，定期检查维修供电线路及供电设施；

（3）应设置专业技术人员专人管理，24 小时值班，加强对污水处理系统的技术管理，发现问题及时采取维修措施；

（4）同时应设置专职水质化验分析人员，对进出水水质进行监控，发现故障及时通知技术人员维修；

（5）专人加强厂区内管网检查，发现问题及时维修，污水管网若发生泄露，及时采取措施将其导入污水处理系统。

综上，项目运营期污水处理合理。

8.2.3 地下水污染防治措施及可行性论证

1、总体原则

地下水环境保护措施与对策依据《中华人民共和国水污染防治法》和《中华人民共和国环境影响评价法》的相关规定，按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”且重点突出饮用水水质安全的原则确定。

（1）源头控制措施：本项目对产生的废水进行合理的治理和综合利用，以先进工艺、管道、设备、污水储存，尽可能从源头上减少可能污染物产生；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污染物储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度；管线铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物早发现、早处理，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水

污染。

（2）分区防治措施：结合建设项目各生产设备、管廊或管线、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等的布局，根据可能进入地下水环境的各种有毒有害原辅材料、中间物料和产品的泄漏（含跑、冒、滴、漏）量及其他各类污染物的性质、产生量和排放量，划分污染防治区，提出不同区域的地面防渗方案，给出具体的防渗材料及防渗标准要求，建立防渗设施的检漏系统；防渗分区一般分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

（3）污染监控体系：建立项目的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制；

（4）应急响应措施：制定地下水风险事故应急响应预案，明确风险事故状态下应采取的封闭、截流等措施，提出防止受污染的地下水扩散和对受污染的地下水进行治理的具体方案。

本项目主要污染源就是一体化污水处理站、填埋区、渗滤液调节池及处理站等，如不采取合理的防渗措施，则污染物有可能渗漏进入地下水，从而影响地下水环境。根据建设项目特点、调查评价区和场地环境水文地质条件，在建设项目可行性研究提出的污染防控对策的基础上，本项目将从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应采取全方位的控制措施。

2、源头控制措施

（1）对项目的公辅设施的工艺、管道、设备、污水等污染物储存及处理构筑物等严格检查，有质量问题的及时更换，阀门采用优质产品，防止和降低跑、冒、滴、漏。

（2）所有生产中的储槽、容器均做防腐处理。禁止项目任意设置排污水口，全封闭，防止流入环境中。

（3）对工艺要求必须地下走管的管道、阀门设专用防渗管沟，管沟上设活动观察顶盖，以便出现渗漏问题及时观察、解决，管沟与污水集水井相连，并设计合理的排水坡度，便于废水排至集水井，然后统一排入污水收集池。

（4）开展清洁生产分析，废物循环利用，减少污染物排放量。

3、分区防控措施

本项目应根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染

物特性确定防渗级别，提出防渗技术要求。

污染控制难易程度分级和天然包气带防污性能分级参照表 8.2-1 和表 8.2-2 进行相关等级的确定。

表 8.2-1 污染控制难易程度分级参照表

污染控制难易程度	主要特征
难	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理
易	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理

表 8.2-2 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩土渗透性能
强	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定
中	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件
注: Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。	

本项目天然包气带的地质岩性主要为志留系中统马龙群中段（ S_{2m}^b ）表面风化程度较高的泥岩、页岩，渗透系数约为 $8.64 \times 10^{-5} cm/s$ ，包气带防污性能为中级，说明浅层地下水容易受到污染。

地下水污染防渗分区参照表 8.2-3，项目厂区防渗等级见表 8.2-4。

8.2-3 地下水勿让防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机污染物	等效黏土防渗层 $\geq 6m$ ，防渗层渗透系数 $\leq 1\times 10^{-7}cm/s$ ；或参照 GB18598 执行
	中-强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效黏土防渗层 Mb $\geq 1.5m$ ，K $\leq 1.0\times 10^{-7}cm/s$ ；或参考 GB18598 执行
	中-强	难		
	中	易	重金属、持久性有机污染物	
	强	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

表 8.2-4 本项目厂区防渗等级一览表

序号	装置类型	主要污染物	污染防治部位	防渗分区
1	填埋库区、渗滤液调节池及处理站、危废间场地	氨氮、重金属、SS、COD	底板及壁板	重点防渗区
2	生活污水处理设施及其他废水收集存储场地	COD、氨氮、SS	底板及壁板	一般防渗区
3	管理区用地	其他类型	地面	简单防渗区

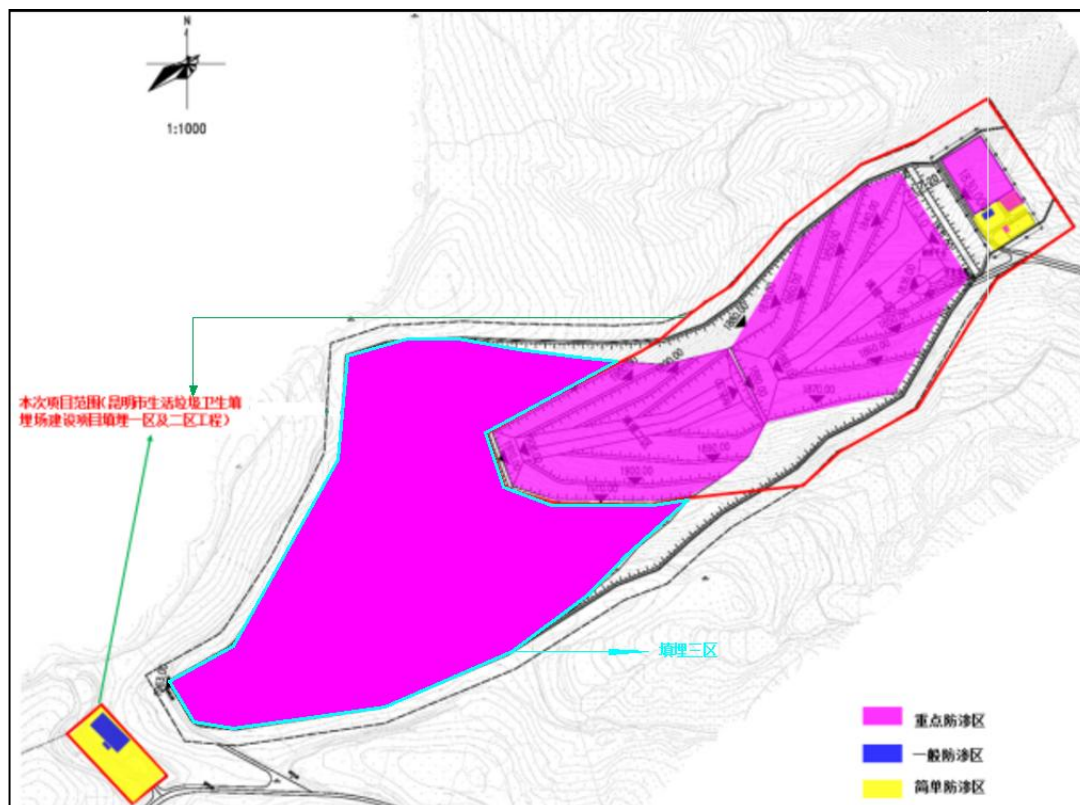


图 8.2-1 分区防渗图

此外，根据项目特点，项目防渗工程设计标准及维护需满足下列要求：

A、各单元防渗工程的设计使用年限不低于相对应设备、管道或建筑物的设计使用年限；

B、地面防渗方案可采用粘土防渗等，防渗性能必须满足表 8.2-3 的对应要求；

C、加强厂区防渗，防腐设施的检查，维修力度，确保防渗措施。

4、地下水环境监测与管理

实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制；为保证地下水监测有效、有序管理，须制定相关规定、明确职责，建议采取以下管理措施和技术措施：

(1) 管理措施

1) 建设场地地下水污染防治管理的职责属于昆明市生活垃圾填埋场环境保护管理部门的职责之一。填埋场应安排环境专员负责企业内部环境管理工作、建立环保部门/专员与填埋场环保部门/专员的直接沟通渠道。

2) 填埋场环保部门应委托具有地下水监测资质的单位负责评价地下水的定

期监测工作，并按要求及时分析整理原始资料、监测报告的编写工作。

3) 建立评价区地下水监测数据信息管理系统，与昆明市环境管理系统相联系。

4) 要求填埋场根据实际情况，按事故的性质、类型、影响范围、严重后果分等级地制订相应的预案。在制定预案时要根据填埋场自身环境污染事故潜在威胁的情况，认真细致地考虑各项影响因素，适时对相关人员进行培训，并在填埋场进行相关备案。

(2) 技术措施：

1) 按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）要求，及时上报监测数据和有关图表。

2) 根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中“地下水水质监测井的布设”，本项目设置 7 座地下水常规监测井，分别为填埋区地下水的上游设 1 个本底井、填埋区两侧各设 1 个污染扩散井、填埋场地下水主管出水口设 1 个排水井和填埋区地下水的下游 30、50m 各设 1 个污染监视井以及地下水导排管出水口增设一个排水井。

3) 在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据异常，应尽快核查数据，确保数据的正确性。并将核查过的监测数据通告宜良县环保局及相关企业环保部门，相关企业环境专员应对数据进一步分析、核实，并密切关注库区内部相关生产设施的运行情况，采取必要的整改措施并及时通报填埋场环保部门。应采取的措施如下：

①了解全厂生产是否出现异常情况，出现异常情况的装置、原因。加大监测密度，分析水质变化动向；

②周期性地编写地下水动态监测报告；

③定期对污染区的生产装置进行检查。

5、应急响应预案

一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

(1) 应急预案

环评要求企业制定专门的地下水污染事故应急措施并与其他应急预案相协调。应急预案编制组应由应急指挥、环境评估、环境生态恢复、生产过程控制、

安全、组织管理、医疗急救、监测等方面的专业人员及专家组成，制定明确的预案编制任务、职责分工和工作计划等。

（2）应急处置

①当发生地下水异常情况时，按照制定的地下水应急预案采取应急措施。

②对泄漏的区域周围及其地下水下游的观测、监测井实施实时监测；

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，确定抽水井数，紧急对其下游的监控井、抽水井进行抽取被污染的地下水，送入事故污水储池；

④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，将紧急事件局部化，采取包括切断生产装置或设施、设置围堤等拦堵设施、疏散等，防止事故扩散、蔓延及连锁反应，缩小地下水污染事故对人、环境和财产的影响。

⑤事故处理完毕后，重新进行区域防渗。

8.2.4 噪声污染防治措施及可行性论证

1、运营期噪声污染防治措施

项目运营期噪声源来自填埋库区的作业机械、垃圾运输车辆所产生的噪声。根据噪声影响预测，在考虑最不利的情况下，项目夜间不施工，昼间场界噪声排放值符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。为了保护该区域内的工作人员的身心健康，提高区域声环境质量，建设单位应采取积极措施，采用低噪声型号的工程机械设备，对噪声较大的机器和设备如装载机、推土机等，可采取消音、隔音和减振措施加以控制并尽量避免机械空转，以减少机器和设备的噪声污染。

固化飞灰及生活垃圾运输过程中会产生一定的噪声，运输车辆的交通噪声对外部进场道路两侧黄家庄村居民点影响较大，应加强运输车辆的管理，合理安排运输时间，途经居民区时减速并严禁鸣笛。

2、噪声污染防治措施可行性分析

本项目的噪声污染防治措施主要为低噪设备选购、隔音、减振等，经噪声预测可使项目厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准。以上措施均较为常规可行，不存在技术难度，且在其他工业企业中已广泛应用，另外以上设施经济上较为合理可行，在企业承受范围之内。因此，

以上措施无论在经济上还是技术上均为可行的。

8.2.5 固体废物污染防治措施及可行性论证

1、固废污染防治措施

项目产生的固体废物主要为工作人员的生活垃圾、渗滤液处理站废膜及污泥。生活垃圾经统一收集后运输至应急生活垃圾填埋库区进行填埋处置；渗滤液处理站污泥属于危险废物，需经专门密闭容器盛放，暂存于管理区的危废暂存点，委托具备 HW18 危险废弃物处理资质的单位集中处理。生活污水处理站污泥经处理后含水率小于 60%后与生活垃圾一起运至生活垃圾应急填埋区填埋处置。固化飞灰淋溶液水质重金属离子和 Cl 含量较高，根据可研设计，本项目采用“低能耗 MVR 蒸发”工艺分离 Cl-、重金属及其他物质，根据可研单位咨询设备厂商，MVR 系统蒸发后，结晶盐和蒸发底液约为渗滤液处理量的 10%，该部分结晶盐及底液在实际运营过程应当按照国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法予以认定，如经鉴别具有危险特性，属于危险废物，应集中收集后暂存，定期交由有资质单位处置。如经鉴别非危险废物，则经不透水封袋收集后根据实际需要委托昆明市主城区焚烧发电厂焚烧或于生活垃圾填埋场进行填埋处置。

2、固废污染防治措施可行性分析

项目根据固体废弃物性质不同，分为一般废物、危险废物分别进行收集、暂存。本项目固体废物采取的处置措施如下。

（1）危险废物

根据项目设计方案，项目拟建设 1 间危险废物暂存间，危险废物的贮存、处置应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单执行。禁止危险废物和生活垃圾混入暂存场地，危险废物定期委托有资质的单位进行处置，外运时需要严格按照《危险废物转移联单管理办法》的相关规定报批危险废物转移计划，并做好危废转移台账记录，危险废弃物从产生起直到最终处置的每个环节实施申报、登记、监督跟踪管理。此外，必须加强对危险废物的管理，确保危险废物得到妥善处置，危险废物临时贮存场所设置明显的标志。

1) 危险固体废物暂存库的管理要求

对于危险废物暂存库按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）进行污染控制和管理。

①危险固废暂存库地面进行防渗、防腐处理，并设置经防渗处理的地沟或围

堰，发生泄漏时通过地沟收集泄漏液。建筑材料必须与危险废物相容。

②暂存库内的危险废物采取分类堆放，并设有隔离间隔断。每个部分都应有防漏裙脚，防漏裙脚的材料与危险废物相容。每个堆间应留有搬运通道。

③危险废物分类装入容器，容器及材质要满足相应的强度要求，装载危险废物的容器必须完好无损；对于各类废液，可注入开孔直径不超过 70mm 并有放气孔的桶中，容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间，容器材质和衬里要与危险废物相互不反应；盛装危险废物的容器上必须粘贴清晰表明危险废物名称、种类、数量等的标签。对于在常温常压下不水解、不挥发的固体危险废物可在暂贮库分别堆放，无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装。

④禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装。危险废物暂存库内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理。废液收集罐内设置废液侧漏感应监测系统，可以及时发现漏液并做出处理，使得废液泄漏不对周围环境产生影响。在废液收集罐存储区设有围堰，一旦发生泄漏，废液将进入围堰，并设置有泵，泵会自动启动，把废液送入有机废水处理系统。

⑤危险废物暂存库、污泥暂存区管理员须作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及委托处置接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年。

⑥按国家污染源管理要求对危险废物贮存设施进行监测。

2) 危险废物转运管理

渗滤液处理站污泥等危废外运时需要严格按照《危险废物转移联单管理办法》的相关规定报批 危险废物转移计划，应做到不沿途抛洒。厂内危废临时贮存设施暂存后由有资质的单位处置，在转移行为发生时应执行危险废物转移联单制度。

危险废物产生者和危险废物贮存设施经营者均须作好危险废物情况的记录台账，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录台账和货单在危险废物回取后应继续保留三年。

3) 张贴标识标牌

危废间室内外悬挂的危险废物警告标志形状为等边三角形，边长 40cm，背

景为黄色，图形为黑色，警告标志外檐 2.5cm；危废间室内外悬挂的危险废物标签尺寸为 40cm*40cm，底色为醒目的橘黄色，字体为黑体字，字体颜色为黑色，危险类别按危险废物种类选择；粘贴于危险废物储存容器上的危险废物标签尺寸为 20cm*20cm，底色为醒目的橘黄色，字体为黑体字，字体颜色为黑色，危险类别按危险废物种类选择；挂于袋装危险废物包装物上的危险废物标签尺寸为 10cm*10cm，底色为醒目的橘黄色，字体为黑体字，字体颜色为黑色，危险类别按危险废物种类选择。

（2）一般废物

一般固废主要为办公生活垃圾及生活污水处理站污泥，离心机分离液、真空冷凝收集液、污水处理站污泥等。其中生活污水处理站污泥经处理后含水率小于 60%后与生活垃圾一起运至生活垃圾应急填埋区填埋处置；生活垃圾经生活垃圾收集桶统一收集后委托当地环卫部门处理。

综合上述，本项目拟采取的固体废物的方案，较为全面，安全，处置去向明确，基本上可消除对环境的二次污染。故本项目采取的固体废物处置措施技术合理可行。

8.2.6 环境风险防范措施

根据项目特点，对暴雨期、爆炸及渗滤液泄漏的风险进行管理，具体措施有：

1、暴雨期环境风险防范措施

（1）场区截洪沟应按设计要求先行构筑，确保未被污染的强降雨直接导出场外，减少暴雨对污水处理系统的冲击；

（2）截洪沟应定期疏通，尤其在雨季需经常清理，防止截洪沟堵塞，泄洪不畅；

（3）场地导排系统施工一定要按要管规定进行，填埋要严格按照规程进行；

（4）日常运行时，特别是在雨季来临时，应给调节池留出足够的剩余容积。

2、爆炸风险防范措施

（1）严格按工程设计施工，设置水平碎石导气层和竖向导气井，形成可靠的导排气系统，有效降低垃圾层内甲烷集聚引发爆炸的风险；

（2）加强监督与检查，规范渗滤液回灌作业程序，及时抽出垃圾填埋底部渗滤液；

- （3）加强对填埋场废气的监控、导排系统设备的维护，保证设备正常运行；
- （4）在甲烷气体含量超限或排出异常情况下，预设强制通风抽出和导排设备；
- （5）填埋库封场后，根据填埋气体产生情况，可适当考虑设钻孔排气点，加强排气效率；
- （6）在填埋场四周增设防火隔离带，防止垃圾填埋场爆炸引发森林火灾；
- （7）建议设置填埋区气体监控报警系统，配备消防器材，以备不时之需；
- （8）对填埋场职工定期进行风险安全培训，增强安全意识和应急能力。

3、渗滤液泄露风险防范措施

1、清污分流

要按清污分流分质处理的原则，建成相应的排水系统，即垃圾填埋库区中产生的垃圾渗滤液、雨水要有组织地分别进行收集和导排，在库区周围修建截洪沟或挡土墙，量减少雨水进入库区，减少垃圾渗滤液的产生量。库区的排渗盲沟须按设计严格施工，保证能长期正常运行。

2、项目场区污染防渗措施及要求

依据项目区可能发生渗漏的区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，结合厂区地质和水文地质条件，根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）场区可划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

生活垃圾填埋库区、渗滤液调节池、渗滤液处理站等区域划分为重点防渗区；生活污水处理设施及其他废水收集存储场地划分为一般防渗区；管理区（管理用房、地磅房和门房、停车棚）等区域划分为简单防渗区。各区按照防渗要求进行防渗，避免渗滤液泄漏事故发生。

4、其他风险管理

其它风险管理有以下几点：

- （1）在项目设计和建设过程中就要严格按照《建筑设计防火规范》（GB50016—2006）的规定进行设计、施工。
- （2）加强消防设施的维护与保养使其保持在良好的性能状态。减少机械伤害的发生。同时，要按照国家规范的要求设置安装避雷装置。
- （3）加强安全教育，强化安全意识，具备相应的安全知识，填埋场的安全管理人员必须增强安全意识和法制观念，掌握安全卫生基本知识，具有一定的安

全管理和决策能力。

（4）要落实消防安全责任制，严格各项规章制度。填埋场的各项消防安全规章制度不能光挂在墙上，关键要落到实处，加强违规违章操作人员的管理和查处，要经常进行消防安全教育，实行车辆进出的登记查问制度、火种管理制度、动用明火制度等。

（5）加强供电管理，保证供电设施和线路运行正常，采取点源双回路供电，配备备用发电机，在停电等事故发生时作为应急电源。

（6）危废暂存间建设满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单中要求，危险废物委托有危废处置资质的单位安全处置。

（7）根据《工业企业设计卫生标准》的要求设置，并对员工进行职业防护。建设单位必须做好风险防范和减缓措施，杜绝风险事故的发生。

8.2.7 土壤污染防治措施

项目土壤污染防治措施基本与地下水防治措施一致，主要是防止下渗污染土壤，其次防止大气污染物沉降污染土壤。

由于土壤污染具有隐蔽性、滞后性、累积性和不可逆性等特点，土壤污染防治措施按照“源头控制、过程防控、跟踪监测”相结合的原则控制。

（1）源头控制、过程控制

①填埋场应按照设计及环评要求，最大限度对运营期废水进行综合利用，保证污废水处理设施正常运行，确保污废水稳定达标后全部回用于绿化和道路清扫，不外排，从而最大限度减少污染物的排放，减轻地下水污染负荷。

②项目分别设置重点防渗区、一般防渗区及简单防渗区。重点防渗区：填埋库区、渗滤液调节池及处理站、危废间场地等按重点防渗区防渗要求：渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ，等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$ 。同时危废暂存间建设还应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单中要求。加强危废暂存间管理，减少转移过程中物料遗撒，危险废物应委托有危废处置资质的单位处置。一般防渗区：生活污水处理设施及其他废水收集存储场地等按一般防渗区构筑物防渗技术要求：渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ，等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ 。简单防渗区：除重点防渗区、一般防渗区外的其他管理区场地按简单防渗要求进行地面硬化。

③构筑物在施工过程中，要保质保量，杜绝出现裂、漏情况，加强施工设计和施工管理，严控施工质量；营运时要定期地对构筑物进行检查，一旦出现裂、

漏情况，要及时修理。另外，要加强管理，杜绝各类处理池外溢。

④加强对土壤环境影响保护措施重点强调源头控制措施，因此，建设单位必须做好厂区内的防渗措施及跟踪监测，杜绝泄露事故的发生。

⑤加强绿化，以种植具有强吸附能力的植物为主。

（2）跟踪监测

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目环境影响评价等级为一级，需要在重点影响区和土壤敏感目标附近布点 3 年内开展 1 次跟踪监测。

监测点位：填埋区、渗滤液处理站附近，周边林地内；

监测项目：PH、Pb、Hg、Cd、Cr、As、Cr⁶⁺、Cl⁻等。

监测频次：每三年内开展 1 次跟踪监测。

项目竣工验收前对该监测点土壤进行背景值监测并保存数据，以便后续管理及监控。

8.2.7 生态污染防治措施

服务期满后应封闭填埋场，用安全合理的方式净化废物处理和贮存辅助设施，并且实施生态修复计划。维护最终覆盖层的完整性和有效性，进行必要的维修以消除沉降和凹陷及其它影响；继续运行渗滤液收集和去除系统，直到渗滤液未检出为止；维护的检测地下水监测系统；封场后的地块近期不宜用做工业区、居住区等，宜全面实施覆土绿化。

8.3 项目污染防治措施汇总

本项目污染防治措施详见表 8.3-1。

表 8.3-1 污染防治措施一览表

类型	防治措施
废气	1、施工期粉尘（扬尘）环保防治措施 （1）施工场地洒水、积尘路面减速行驶、清洗车轮和车体、用篷布覆盖易起尘的物料等措施。 （2）在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此项目施工过程中需采取限速行驶及保持路面清洁，同时适当洒水等措施来减少汽车扬尘对环境的影响。 2、施工机械、车辆废气环保防治措施 （1）施工机械及运输车辆应定期检修与保养，及时清洗，确保施工机械及运输车辆始终处于良好的工作状态，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟度和颗粒物排放。 （2）工程承包商所有燃油机械和车辆使用无铅汽油等优质燃料，配置消烟除尘设备，尾气达标排放。 （3）特殊情况下配合相关部门搞好施工期周围道路的交通组织，避免因施工而造成交通堵塞，减少因此产生的废气怠速排放。
施工期 废水	1、施工废水 项目施工时设置施工废水收集池，将引入池中的废水进行沉淀处理，降低废水中SS的含量，经过沉淀处理后的施工废水用于施工场地洒水降尘，不外排。 2、生活污水 施工人员不在项目区食宿，生活废水主要为洗手清洁污水，经收集桶收集沉淀后用于施工降尘或绿化，不外排。 3、地表径流 施工期应在施工场地周围布设临时截排水沟，在排水沟入河处设置临时沉淀池，场地含泥沙雨水经截排水沟汇集至临时沉淀池，场地雨水经沉淀处理后进入周边冲沟。 其他要求： （1）合理安排工期，避免在雨天进行土方作业； （2）雨天对粉状物料堆放场所和临时堆渣场进行必要的遮蔽，减少雨水冲刷；周边设置排水沟及沉淀池，避免污水四处流溢或未经处理直接进入河道。 （3）项目应加强管理，做好机械的日常维修保养，杜绝跑、冒、滴、漏现象；另外，雨天应对各类机械进行遮盖防雨。
噪声	1、施工单位制订了合理的施工计划，尽量避免同时使用大量高噪声设备；挖掘机、气动钻机等高噪声设备主要安排在白天施工，禁止午休及夜间施工，避免对周边居民区中午及夜间休息造成严重干扰。 2、合理布局施工场地，施工时尽量将高噪声设备布置在施工工地中部的位。 3、施工应选用低噪声型施工设备和先进施工技术，以达到控制噪声污染的目的，且经常对施工设备进行维修保养，避免因设备性能减退而使噪声增强的现象发生。

运营期	固废	4、加强施工车辆管理，运输车辆采用较低声级的喇叭，并在环境敏感点限制车辆鸣笛。加强区内的交通管制，尽量避免在周围居民休息期间作业。 5、在高噪声设备周围设置掩蔽物。	
		1、本工程属于建设类项目，土石方均产生于建设期，根据项目特点及工程区地形地貌等条件，根据工程分析可知，项目开挖的土石方可全部回填使用，封场时期需要外购粘土及植被土等，因此项目无弃土产生。 2、施工期的建筑垃圾实行加强收集和管理，建筑垃圾应严格执行《昆明市城市建筑垃圾管理实施办法》（昆政办〔2011〕88号），对建筑垃圾分类集中堆存、回收利用，不能回收的运至指定的建筑垃圾堆放点处置。 3、施工人员生活垃圾经统一收集后，运至环卫部门指定地点处置，对周边环境的影响可以接受。	
		1、及时作好现场场地平整，即使在雨季，也能控制现场不积水，有积水的地方及时沙土回填。 2、现场作好排水措施，保证现场的雨水顺利排放。雨季雨水可疏导至施工场地沉淀池内储存，可用于施工场地。 3、作好路面硬化措施，防止车辆碾压造成土质疏松。天气干燥时，派专人洒水，防止扬尘。 4、施工现场进行分区管理，责任到人。 为加强水土保持，防止水土流失，应采取以下措施： （1）在签订施工承包合同时，明确有关环境保护的条款。施工期的环境管理措施由施工部门组织实施。 （2）对施工中产生的固废专门堆放，不得随意倾倒。 （3）优化单项工程的施工时序，避免暴雨天气进行场地平整、地基开挖。 （4）主体工程要选择合适的季节施工。应避开大风及夏季暴雨季进行作业，减少水土流失。 （5）施工结束后应拆除施工区临时设施、清理场地、种植植被，以提高土地利用功能。 （6）加强施工管理，对施工人员进行保护生态教育，最大程度降低施工活动对矿区生态的破坏。	
	大气污染物	1、本项目垃圾填埋场内所产生的气体采用预埋石笼导气（竖向排气井），填埋气体经导气石笼导出后直接排放。 2、为有效防治渗滤液处理站产生的恶臭，本项目对渗滤液调节池及其他工艺池进行加盖密封处置，同时在场界种植高大的树木，设置绿化隔离带。 3、扬尘防治措施 （1）垃圾运输车采用密闭式车辆运输，控制车辆的行驶速度； （2）对进场和场区道路等采取洒水降尘措施； （3）在填埋场四周种植绿化隔离带，对粉尘和恶臭气体进行隔离。 （4）生活垃圾焚烧飞灰经固化处理达《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2008）入场规定后，采用吨袋密封后进场填埋。 4、食堂油烟经处置效率60%的油烟机处理后达标排放。	
		水污染物	雨天尾水储存于中水池内。 项目废水主要为渗滤液、车辆冲洗废水、渗滤液处理站反冲洗废水和生活污水。填埋库区渗滤液经导排系统分别收集于对应的调节池（分别固化飞灰填埋库区调节池和生活垃圾库区填埋调节池），飞灰渗滤液采用“低能耗MVR蒸发”工艺分离Cl ⁻ 、重金属及其他物质后与生活垃圾渗滤液一起采用“生物处理 MBR（膜生化反应器）+NF（纳滤）+RO（反渗透）”工艺处理，渗滤液处理达《生活垃圾填埋场

		污染控制标准》（GB16889-2008）表2排放限值及《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化和道路清扫标准后，全部回用于项目区绿化和道路清扫，不外排。 管理区食堂废水经隔油池预处理后与生活污水一并排入化粪池，车辆冲洗废水经沉淀池处理后与化粪池出水一起经一体化生活污水处理站处理达《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表1城市绿化、道路清扫标准限值后，回用于项目区绿化和道路清扫，不外排。
	地下水	1、源头控制措施 （1）对项目的公辅设施的工艺、管道、设备、污水等污染物储存及处理构筑物等严格检查，有质量问题的及时更换，阀门采用优质产品，防止和降低跑、冒、滴、漏。 （2）所有生产中的储槽、容器均做防腐处理。禁止项目任意设置排污水口，全封闭，防止流入环境中。 （3）对工艺要求必须地下走管的管道、阀门设专用防渗管沟，管沟上设活动观察顶盖，以便出现渗漏问题及时观察、解决，管沟与污水集水井相连，并设计合理的排水坡度，便于废水排至集水井，然后统一排入污水收集池。 （4）开展清洁生产分析，废物循环利用，减少污染物排放量。 2、分区防控措施 重点防渗区：填埋库区、渗滤液调节池及处理站、危废间场地等按重点防渗区防渗要求：渗透系数$\leq 10^{-7}\text{cm/s}$，等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$。同时危废暂存间建设还应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单中要求。加强危废暂存间管理，减少转移过程中物料遗撒，危险废物应委托有危废处置资质的单位处置。一般防渗区：生活污水处理设施及其他废水收集存储场地等按一般防渗区构筑物防渗技术要求：渗透系数$\leq 10^{-7}\text{cm/s}$，等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$。简单防渗区：除重点防渗区、一般防渗区外的其他管理区场地按简单防渗要求进行地面硬化。 3、环境监测与管理 建立地下水监控系统，包括科学、合理的设置地下水污染监控井，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现，及时控制，并且监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并抄送环境保护行政主管部门，对于常规检测数据应进行公开，满足法律中关于知情权的要求。发现污染和水质恶化时，要及时进行处理，开展系统调查，并上报有关部门。
噪声	设备噪声	采用低噪声型号的工程机械设备，对噪声较大的机器和设备如装载机、推土机等，可采取消音、隔音和减振措施加以控制并尽量避免机械空转，以减少机器和设备的噪声污染。 固化飞灰及生活垃圾运输过程中会产生一定的噪声，运输车辆的交通噪声对外部进场道路两侧黄家庄村居民点影响较大，应加强运输车辆的管理，合理安排运输时间，途经居民区时减速并严禁鸣笛。
固体废物		项目产生的固体废物主要为工作人员的生活垃圾、渗滤液处理站废膜及污泥。生活垃圾经统一收集后运输至应急生活垃圾填埋库区进行填埋处置；渗滤液处理站污泥暂存于管理区的危废暂存点，委托具备 HW18 危险废弃物处理资质的单位集中处理。生活污水处理站污泥经处理后含水率小于60%后与生活垃圾一起运至生活垃圾应急填埋区填埋处置。固化飞灰淋溶液水质重金属离子和Cl 含量较高，应当按照国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法予以认定，如经鉴别具有危险特性，属于危险废物，应集中收集后暂存，定期交由有资质单位处置。如经鉴别非危险废物，则经不透水

物	封袋收集后根据实际需要委托昆明市主城区焚烧发电厂焚烧或于生活垃圾填埋场进行填埋处置。
环境 风险	1、暴雨期环境风险防范措施 (1) 场区截洪沟应按设计要求先行构筑，确保未被污染的强降雨直接导出场外，减少暴雨对污水处理系统的冲击； (2) 截洪沟应定期疏通，尤其在雨季需经常清理，防止截洪沟堵塞，泄洪不畅； (3) 场地导排系统施工一定要按要管规定进行，填埋要严格按照规程进行； (4) 日常运行时，特别是在雨季来临时，应给调节池留出足够的剩余容积。 2、爆炸风险防范措施 (1) 严格按工程设计施工，设置水平碎石导气层和竖向导气井，形成可靠的导排气系统，有效降低垃圾层内甲烷集聚引发爆炸的风险； (2) 加强监督与检查，规范渗滤液回灌作业程序，及时抽出垃圾填埋底部渗滤液； (3) 加强对填埋场废气的监控、导排系统设备的维护，保证设备正常运行； (4) 在甲烷气体含量超限或排出异常情况下，预设强制通风抽出和导排设备； (5) 填埋库封场后，根据填埋气体产生情况，可适当考虑设钻孔排气点，加强排气效率； (6) 在填埋场四周增设防火隔离带，防止垃圾填埋场爆炸引发森林火灾； (7) 建议设置填埋区气体监控报警系统，配备消防器材，以备不时之需； (8) 对填埋场职工定期进行风险安全培训，增强安全意识和应急能力。 3、渗滤液泄露风险防范措施 1、清污分流 要按清污分流分质处理的原则，建成相应的排水系统，即垃圾填埋库区中产生的垃圾渗滤液、雨水要有组织地分别进行收集和导排，在库区周围修建截洪沟或挡土墙，量减少雨水进入库区，减少垃圾渗滤液的产生量。库区的排渗盲沟须按设计严格施工，保证能长期正常运行。 2、项目场区污染防渗措施及要求 依据项目区可能发生渗漏的区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，结合厂区地质和水文地质条件，根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）场区可划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。 生活垃圾填埋库区、渗滤液调节池、渗滤液处理站等区域划分为重点防渗区；生活污水处理设施及其他废水收集存储场地划分为一般防渗区；管理区（管理用房、地磅房和门房、停车棚）等区域划分为简单防渗区。各区按照防渗要求进行防渗，避免渗滤液泄漏事故发生。 4、其他风险管理 其它风险管理有以下几点： (1) 在项目设计和建设过程中就要严格按照《建筑设计防火规范》（GB50016—2006）的规定进行设计、施工。 (2) 加强消防设施的维护与保养使其保持良好的性能状态。减少机械伤害的发生。同时，要按照国家标准的要求设置安装避雷装置。 (3) 加强安全教育，强化安全意识，具备相应的安全知识，填埋场的安全管理人员必须增强安全意识和法制观念，掌握安全卫生基本知识，具有一

	定的安全管理和决策能力。 （4）要落实消防安全责任制，严格各项规章制度。填埋场的各项消防安全规章制度不能光挂在墙上，关键要落到实处，加强违规违章操作人员的管理和查处，要经常进行消防安全教育，实行车辆进出的登记查问制度、火种管理制度、动用明火制度等。 （5）加强供电管理，保证供电设施和线路运行正常，采取点源双回路供电，配备备用发电机，在停电等事故发生时作为应急电源。 （6）危废暂存间建设满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单中要求，危险废物委托有危废处置资质的单位安全处置。 （7）根据《工业企业设计卫生标准》的要求设置，并对员工进行职业防护。 建设单位必须做好风险防范和减缓措施，杜绝风险事故的发生。
土壤环境	1、源头控制、过程控制 （1）填埋场应按照设计及环评要求，最大限度对运营期废水进行综合利用，保证污水处理设施正常运行，确保污水稳定达标后全部回用于绿化和道路清扫，不外排，从而最大限度减少污染物的排放，减轻地下水污染负荷。 （2）项目分别设置重点防渗区、一般防渗区及简单防渗区。重点防渗区：填埋库区、渗滤液调节池及处理站、危废间场地等按重点防渗区防渗要求：渗透系数$\leq 10^{-7}$cm/s，等效黏土防渗层Mb≥ 6.0m。同时危废暂存间建设还应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单中要求。加强危废暂存间管理，减少转移过程中物料遗撒，危险废物应委托有危废处置资质的单位处置。一般防渗区：生活污水处理设施及其他废水收集存储场地等按一般防渗区构筑物防渗技术要求：渗透系数$\leq 10^{-7}$cm/s，等效黏土防渗层Mb≥ 1.5m。简单防渗区：除重点防渗区、一般防渗区外的其他管理区场地按简单防渗要求进行地面硬化。 （3）构筑物在施工过程中，要保质保量，杜绝出现裂、漏情况，加强施工设计和施工管理，严控施工质量；营运时要定期地对构筑物进行检查，一旦出现裂、漏情况，要及时修理。另外，要加强管理，杜绝各类处理池外溢。 （4）加强对土壤环境影响保护措施重点强调源头控制措施，因此，建设单位必须做好厂区内的防渗措施及跟踪监测，杜绝泄露事故的发生。 （5）加强绿化，以种植具有强吸附能力的植物为主。 2、跟踪监测 根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目环境影响评价等级为一级，需要在重点影响区和土壤敏感目标附近布点3年内开展1次跟踪监测。 项目竣工验收前对该监测点土壤进行背景值监测并保存数据，以便后续管理及监控。
生态环境	服务期满后应封闭填埋场，用安全合理的方式净化废物处理和贮存辅助设施，并且实施生态修复计划。维护最终覆盖层的完整性和有效性，进行必要的维修以消除沉降和凹陷及其它影响；继续运行渗滤液收集和去除系统，直到渗滤液未检出为止；维护的检测地下水监测系统；封场后的地块近期不宜用做工业区、居住区等，宜全面实施覆土绿化。

9 环境经济损益分析

环境保护与经济发展，是既对应又统一，互相影响制约，又相辅相成、互相促进的关系，因此协调好环保与经济发展之间的平衡是十分重要的。本评价采用定性与定量相结合的方式对建设项目的环境经济损益进行分析评价。

9.1 环境效益

9.1.1 环保投资估算

本项目总投资 25776.85 万元，其中环保投资 711.2 万元，占总投资的 2.76%，项目环保投资一览表详见表 9.1-1。

表 9.1-1 项目环保投资一览表

时段	治理类型	环保设施	投资(万元)	备注
施工期	废气	洒水设施	4.8	/
		帆布遮盖	1.2	/
	废水	临时排水沟、沉淀池	8	/
	固废	固体废物清运	3.2	/
运营期	废水	场地防渗系统	320	主体设计
		渗滤液处理站（150m³/d）	400	一区、二区工程已建，不计入本项目
		回用水系统及回用水池	100	
		一体化生活污水处理站、隔油池、化粪池	50	主体设计
		雨水和污水收集系统	120	
		地下水监测井	45	一区、二区工程已建，不计入本项目
	废气	油烟净化器及排气筒	10	一区、二区工程已建，不计入本项目
		填埋气导排系统	12	主体设计
	噪声	减震垫等降噪设备	2	环评新增
	固废	危废暂存间	9	一区、二区工程已建，不计入本项目
		生活垃圾桶	1.2	
	其他	绿化工程	240	主体设计
合计			711.2	/

项目总投资 25776.85 万元，本项目环保投资 711.2 万元，占总投资的 2.76%。

由此可见，建设单位在进行项目建设工作时，已充分考虑了项目在投产过程中可能产生的污染物及影响，为环境保护投资预设了资金，对于加强项目的环境管理，改善区域环境，都将起到积极作用。因此，项目配套污染治理设施建成后，各污染物可达标排放，具有明显的环境效益。本项目运营过程中加强管理，保证环保设施的高效正常运转，做到达标排放，加强环保意识的宣传，认真落实各项环保

措施就能把对环境的污染降低到最小程度。

9.1.2 环境经济损益分析

1、正效益

随着昆明市城市化进程的不断加快，生活垃圾将会持续高速增长。大量的生活垃圾将会是城镇发展的一个阻碍因素，生活垃圾产生量巨大，若不处理将会占用大量城镇空间；生活垃圾若得不到及时处理而胡乱堆放，会影响城镇的美观；垃圾长期堆放，会散发恶臭气体并滋生细菌，影响周围大气环境，甚至危及周围人群的身体健康；生活垃圾若不处理，长期堆放产生的渗滤液中含有大量的有机物和重金属等污染物，污染周边的地表水体和地下水。

本项目的建设主要用于昆明市生活垃圾焚烧发电厂的固化飞灰填埋处理，是昆明市重要的生活垃圾填埋场之一，避免生活垃圾的长期贮存和长途运输，将生活垃圾的安全集中填埋代替建议填埋或随意丢弃，避免生活垃圾在贮存、运输、处置各过程对环境的污染，有助改善区域的环境状况，尤其是优化改善昆明市当地的生活垃圾的处置方式。对保障环境洁净和人体健康，促进当地经济建设的发展和人民生活水平的提高，及美化环境方面，具有较好的社会效益。

经上述分析，本项目的建设将会解决由生活垃圾带来的景观、大气、水及居民健康等不利影响，本项目实施后，可以保障居民的生活环境质量，可最大程度地使生活垃圾对环境的污染得到有效控制，有效改善城市景观和环境质量。

2、负效益

本项目占用的土地和植被将永久消失，并可能因为人为活动而波及被占用土地的周围环境，影响周围地区土地利用价值，部分陆域植被会受到破坏，部分动物生活、栖息等会受到影响。此外本项目的渗滤液若出现事故泄漏，会对周围土壤和地下水环境造成影响。本项目在建设、运营各过程中产生的“三废”量较小，通过采取相应的环保措施后，可将对环境的影响减小并控制在一定范围内。对可能发生的风险事故，也采取了相应的防护措施和应急措施，以降低风险概率及事故影响，按本环评预测，在可接受范围。

9.2 社会效益分析

本项目属于国家鼓励类项目，符合国家相关产业政策，符合地方发展规划。该项目带动了相关行业的发展，为劳动就业提供了大量的机会，项目建成后，

不仅吸收大量新成长劳动力，而且吸收了部分农业和工业转移的劳动力，间接增加就业岗位近千个，减轻社会就业压力，就业效果显著。项目建设对创建和谐社会起着积极的促进作用。

9.3 经济效益分析

项目本身就是环保设施工程，项目固化飞灰垃圾填埋区运行后能较大程度的解决昆明市各焚烧厂产生的固化飞灰，有利于固废的减量化、无害化和资源化，且本项目的环境效益显著，有利于减少昆明市因生活垃圾及固化飞灰带来的环境污染。

9.4 小结

综上所述，本项目的建设具有明显的社会效益、经济效益和环境效益。但是，项目实施后，对大气环境、水资源环境等会造成一定的影响，通过落实环境保护措施后项目实施对环境的影响将会有所减小。运营单位严格按照本环评提出的污染防治措施进行落实后，能有效地消减污染物的排放量，项目产生的污染物可以实现达标排放，区域的环境质量也可以达到环境目标要求。项目建设会对周围环境产生一定的影响，从而产生一定的环境负效益，但通过相应对策措施的治理后，可使影响降到最低。

10 环境管理与监测计划

10.1 环境管理

10.1.1 环境管理目的和内容

为减轻项目在建设阶段和运营过程中对环境的影响。工程建设管理单位应组建专门的工程环境保护管理机构，全面领导整个工程施工过程的环境保护工作，认真落实本工程的各项环境保护措施、环境监理制度及环境监测计划，保障工程建设和营运符合环保要求。根据工程环境影响评价提出的施工期和营运期环境保护措施，落实环境保护经费，实施环境保护对策措施，为具体实施环境保护措施和采取某些补救措施提供依据和基本资料。

10.1.2 环境保护机构的设置及职责

1、环境管理机构

根据建设项目的实际情况，在建设施工阶段，工程指挥部应设专人负责环境保护事宜。项目投入运营后，建设单位应设立专门的部门或者人员，对项目环境管理和环境监控负责，并受项目主管单位及当地生态环境局的监督和指导。

2、环境管理机构职责

（1）督促环境保护措施和经费的落实，协调政府环境管理与项目环境管理间的关系。建设期环保设施的“三同时”及施工现场的环境保护工作。

（2）监督检查、管理全厂各个环保设施的运行；搞好环保设施与生产主体设备的协调管理，使污染防治设施的完好率、运行率与生产主体设备相适应。

（3）负责全厂职工的环保教育工作，提高全体职工的环保意识。

（4）收集有关污染物放标准，环保法规、环保技术资料。

（5）编制运行期年度投资环境保护工作报告和工程验收环境保护工作执行报告等，建立健全环保档案，做好环保资料的上报和保存。

（6）负责各车间环保工作及环境监测的组织协调，根据地方环保部门提出的环境质量要求，确定环境目标管理责任制，对各车间、部门及监测分析室进行监督与考核。

（7）开展排污单位环境管理台账工作，排污许可证执行报告申报工作。

10.1.3 环境管理人员配备

本项目的环境保护工作由负责环保工作的人员统一管理。其职责是实施环保

工作计划、规划、审查、监督建设项目的“三同时”工作，并对“三废”的排放达标进行监控。负责处理污染事故，编制环保统计及环保考核等报告。项目建成后，必须配备专业环保管理人员 1-2 名，负责环境监督管理工作，同时要加强对管理人员的环保培训。

10.1.4 环境管理计划

1、建设前期环境管理计划

根据国家环境保护部和省生态环境厅的有关规定，本项目建设前期各个阶段环境保护工作采取如下方式：

（1）设计单位在成立项目设计组时，环境保护专业人员作为组成成员之一，参与项目各阶段环境保护工作和设计工作。

（2）可行性研究阶段，结合当地环境特征和地方环境部门的意见、要求，设专门章节进行环境影响简要分析。

（3）建设单位委托持有资质证书的单位编制环境影响评价报告书。

（4）初步设计和施工图设计阶段，编制环境保护篇章，依据《环境影响报告书》及其审查意见，落实各项环境保护措施设计，作为指导工程建设、执行“三同时制度和环境管理的依据。

2、施工期环境管理

（1）建设单位与施工单位签定工程承包合同时，应包括有关工程施工期间环境保护条款，包括工程施工中生态环境保护（水土保持）、施工期间环境污染控制、污染物排放管理、施工人员环保教育及相关奖惩条款。

（2）施工单位应提高环保意识，加强驻地和施工现场的环境管理，合理安排施工计划，切实做到组织计划严谨，文明施工；环保措施逐条落实到位，环保工程与主体工程同时施工、同时运行，环保工程费用专款专用，不偷工减料、延误工期。

（3）施工单位应特别注意工程施工中的水土保持，尽可能保护好土壤、植被、弃土弃渣须运至设计中指定的地点弃置，严禁随意堆置、侵占河道，防止对地表水环境产生影响。

（4）各施工现场、施工单位驻地及其它施工临时设施，应加强环境管理，施工污水避免无组织散排，尽可能集中排放指定地点；扬尘大的工地应采取降尘措施，工程施工完毕后施工单位及时清理和恢复施工现场，妥善处理生活垃圾与

施工弃渣，减少扬尘；施工现场应执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）中的有关规定和要求。

（5）认真落实各项补偿措施，做好工程各项环保设施的施工监理与验收，组织并监督完成施工现场的迹地恢复工作，保证环保工程质量，真正做到环保工程“三同时”。

3、运营期环境管理

（1）管理机构

由企业设置的环保部负责项目运行期的环境管理工作，与当地环保部门及其授权监测部门保持密切联系，直接监管企业污染物的排放情况，并对其逐步实施总量控制；对超标排放及污染事故、纠纷进行处理。

（2）运行期环境职责

由分管环保的专人负责环保指标的落实，将环保指标逐级分解到车间、班组和个人，负责环保设备的运转和维护，确保其正常运转和达标排放，充分发挥其作用；项目在生产运行过程中为保证环境管理系统的有效运行应制定环境管理方案，环境管理方案主要包括下列内容：

- 1）按照现行的排污许可管理排放，申报排污许可。
- 2）组织贯彻国家及地方的有关环保方针、政策法令和条例，搞好环境教育和技术培训，提高公司职工的环保意识和技术水平，提高污染控制的责任心。
- 3）制定并实施公司环境保护工作的长期规划及年度污染治理计划，定期检查环保设施的运行状况及对设备的维修与管理，严格控制“三废”的排放。
- 4）掌握公司内部污染物排放状况，编制公司内部环境状况报告。
- 5）负责环保专项资金的平衡与控制及办理排污监测与收缴费工作。
- 6）负责组织落实“三同时”等环保审定及竣工验收。
- 7）组织环境监测，检查处理站环境状况，并及时将环境监测信息向环保部门通报。
- 8）组织实施事故状态下防治污染产生及扩散的应急措施；调查处理站内污染事故和污染纠纷，组织“三废”处理利用技术的实验和研究；建立污染突发事件分类分级档案和处理制度。
- 9）努力建立全公司的 EMS（环境管理系统），以达到 ISO14000 的要求。
- 10）贯彻“以防为主”的方针，实现环境效益和经济效益的统一。

表 10.1-1 环境管理计划

阶段	环境问题	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、设置围栏等。	工程施工单位、工程监理单位、建设单位	昆明市生态环境局
	工废水等	建议项目在施工现场建造沉淀池等污水临时处理措施。		
	施工固废	尽可能回收利用，不能回用的集中堆放，及时清运。		
	施工噪声	合理安排施工时间、注意设备选型和维护等。		
	土壤侵蚀/水污染	建筑垃圾集中堆放，并用砖砌或土围起来，远离水体。		
	生态环境	施工完成后及时进行场地平整，进行绿化，恢复植被，以使对生态环境影响降至最小；加强施工人员的环境保护教育，严禁随意排放废物和破坏植被；施工车辆沿原场区道路行驶，以减少占地，严禁随意行驶。		
	水土流失	加强护坡和坝体的防护，建设道路排水工程；弃土用于筑坝，施工结束后恢复植被；凡在雨水经流处开挖路基时，应设临地土沉淀池。		
运营期	生产废水、生活污水	项目所产生的垃圾渗滤液、生活污水和车辆冲洗废水经渗滤液收集池收集后，出水达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准后回用于绿化和道路清扫，废水实现零排放。	建设单位	昆明市生态环境局
	设备噪声、交通噪声	场区运输道路两侧设置绿化带，加强设备维护。		
	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。		

表 10.1-2 垃圾场档案要求

时期	要求
施工期	（1）对垃圾填埋场建设的过程进行实景拍照，注明拍摄人、时间、地点。（2）防渗层建设过程进行实景录像，相关责任人须在施工监理单上签名，施工监理单应分区，每个单应注明区域面积，防渗膜的使用量，并由各相关责任人签名落实，承担相应责任，保证使用双层膜。
运营期	（1）对填埋库区填埋情况每天做记录，记录每天进场的垃圾量，填埋区域，分层填埋情况，保证按规范进行填埋，并由责任人签名以便查验。记录（2）填埋场的监测情况，包括大气、水环境监测实际结果，保证飞灰填埋场正常运行。

10.2 环境监理

建设项目施工期环境监理是整个工程监理的一部分，建设单位应委托监理公司承担环境监理工作，且监理人员需经过相关的环保培训，建设单位应在工程建设前与承担环境监理的单位签订环境监理合同。监理单位应依据环境影响评价文件及环境保护行政主管部门批复、以及环境监理合同，对项目施工建设实行的环境保护措施进行监督管理。

10.2.1 环境监理的目的

环境监理目的是按照新的环保要求，在本项目运营期应根据环境保护设计要求开展环境监理。全面监督和检查环境保护措施的实施情况，及时处理和解决临时出现的环境污染问题，确保项目环境影响报告书中提出的环境保护措施得到落实。

10.2.2 环境监理范围

项目的环境监理工作应由监理公司承担（但监理人员需经环保培训），建设单位应在工程建设前与承担环境监理的单位签订环境监理合同。

环境监理范围包括工程所在区域与工程影响区域，主要有施工现场、施工道路、工程办公区和工程营地、附属设施、受项目施工影响造成环境污染和生态破坏的区域以及营运期受工程影响的区域。环境监理工作必须贯穿于施工准备阶段、施工阶段及工程保修阶段（交工及缺陷责任期）。

10.2.3 环境监理一般程序

- 1、制定工程施工期的环境监理计划；
- 2、根据各项环保措施编制环境监理细则；
- 3、根据环境监理细则进行施工期环境监理；
- 4、参与工程环保验收，签署环境监理意见；
- 5、监理项目完成后，向项目法人提交监理档案资料。

10.2.4 环境监理内容

遵循国家及当地政府关于环境保护的方针、政策、法令、法规，监督承包商落实与建设单位签订的工程承包合同中有关环保的条款。应在项目进行施工工程监理的同时，将项目的环境监理纳入工程监理之中。本项目制定了环境监理计划如表 10.2-1—10.2-2。

表 10.2-1 环境监理计划一览表

项目	监理项目	监理内容	管理机构
环境空气	施工现场	1、在雨后或无风、小风时进行施工作业，减少扬尘影响。 2、施工现场设置围墙或围栏，适时洒水降尘。 3、施工过程及时清理堆放在场地上的弃土弃渣，集中在指定地点妥善处理。	昆明市生态环境局宜良分局
	基础开挖	1、开挖产生的弃土、弃渣应用于填埋场区生态修复及填埋覆土。 2、干燥天气施工要定时洒水降尘。 3、严格控制对工程建设用地范围以外土地、植被的压占和覆盖。	
	运输车辆建材运输	1、运输细质建材车辆加盖篷布。 2、运送建筑材料的车用帆布遮盖或采取袋装运输。	
	建筑物料堆放	1、沙、渣土等易产生扬尘的物料必须进行遮盖，采取防尘措施。 2、堆料场采用临时挡墙或覆盖。	
	施工道路	1、道路两旁设临时排水沟。 2、主要施工道路硬化，防止扬尘。	
声环境	施工噪声	尽量采用低噪声设备，合理布局施工场地。	昆明市生态环境局
水环境	施工场地	施工废水和生活污水进入临时沉淀池处理后回用于施工。	
固废	施工期固废	施工过程产生的废石、建筑垃圾、生活垃圾合理处置。	
生态恢复	建筑物料堆放	易引起水土流失的土石方堆放点采取土工布围栏和堆物采用临时挡墙措施。	

表 10.2-2 防渗系统工程监理计划一览表

监理项目	监理内容	管理机构
施工准备阶段质量控制	1、熟悉和审查施工图，组织设计交底和图纸会审。 2、审查防渗施工单位的资质。 3、审查防渗工程施工组织设计。 4、材料进场前确认材料的各项指标是否符合要求，材料进场后进行产品质量外观检查、见证取样送检，检验合格后方可进场。 5、填埋场场底及四周边坡基础层的施工质量控制。	昆明市生态环境局宜良分局
施工阶段质量控制	1、施工过程严格按照《生活垃圾卫生填埋场防渗系统工程技术规范》（CJ113-2007）的相关要求进行施工。 2、对防渗膜的铺设和焊接实行旁站监理，严格控制防渗膜铺设和焊接质量。 3、对整个防渗系统施工过程进行详细的记录，并进行录像。 4、必须保证监理资料的完整性，防渗系统工程验收合格后方可进行下一步施工。	昆明市生态环境局

10.3 污染物排放清单及管理要求

该项目污染物排放清单见表 10.3-1。

表 10.3-1 该项目污染物排放清单

污染类别	污染源	污染物名称	排放浓度 (mg/L)	排放总量 (t/a)	排放口位置	拟采取环保措施及主要运行参数	执行标准
废水	生活污水、 车辆清洗废水	COD、BOD、 SS、氨氮、总磷	/	0	不设置排放口	生活污水经隔油池、化粪池预处理，然后经一体化生活污水处理站处理后回用，不外排。	《《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化和道路清扫标准
	渗滤液	总汞	/	0	不设置排放口	渗滤液收集后经自建渗滤液处理站处理后，回用于项目场地绿化和道路清扫，不外排。	渗滤液处理站出水达《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准后回用于绿化和道路清扫，不外排。同时渗滤液处理站出水水质还需满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中表 2 标准要求。
		总镉	/	0			
		总铬	/	0			
		六价铬	/	0			
		总砷	/	0			
		总铅	/	0			
废气	填埋区	扬尘	/	/	厂界	洒水降尘	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）颗粒物无组织排放 1.0mg/m ³
	运输道路	运输扬尘	/	/	道路	洒水降尘	
	填埋废气	氨气	/	0.162095	渗滤液处理站、填埋作业区	生活垃圾填埋库区采用预埋石笼导气（竖向排气井），填埋气体经导气石笼导出直接排放	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中二级排放标准（新、改、扩建）的要求
		硫化氢	/	0.0131875			
		臭气浓度	/	/			
	管理区食堂	食堂油烟	1.1	0.006446	排气筒	设置 1 套油烟净化器，处理达标后排放，处理效率不低于 60%	食堂餐饮业油烟执行《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）要求

污染类别	污染源	污染物名称	排放浓度 (mg/L)	排放总量 (t/a)	排放口位置	拟采取环保措施及主要运行参数	执行标准
声环境	固废填埋和车辆运输	噪声	/		厂界	选用低噪声设备	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)的2类标准昼间≤60dB, 夜间≤50dB
固废	员工生活	生活垃圾	/		/	污泥经处理后含水率小于60% 后与生活垃圾一起运至生活垃圾 应急填埋区填埋处置。	/
	管理区	生活污水处理 站污泥	/		/		/
	渗滤液处理 区	渗滤液处理站 及收集池污泥	/		/	需经专门密闭容器盛放，暂存 于危废暂存点，定期委托有资 质单位清运处置	/
		结晶盐及底液	/		/		/
		废膜	/		/		/

10.4 环境监测计划

10.4.1 污染源监测计划

环评要求在项目运行后建设单位应对项目产生的各污染源进行检测，特别应及时对重点污染源防治措施进行有效性可靠性鉴定。运行期的环境检测，建设单位可自行检测或委托有资质的检测机构检测。检测工作应按照国家 and 地方环保的要求，采用国家规定的标准检测分析方法，定期进行环境检测。

项目运营期污染源监测计划执行《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范-环境卫生管理业》（HJ1106-2020）、《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）和《生活垃圾卫生填埋场环境监测技术要求》（GB/T18772-2017）相关要求。

1、废气

本项目废气监测点位、指标及频次见表 10.4-1。

表 10.4-1 废气污染源监测计划一览表

项目	监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
废气	无组织	臭气浓度	每月一次	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中二级排放标准
		硫化氢		
		氨气		《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值
		颗粒物		
	填埋场区和填埋气体排放口	甲烷	每天 1 次	《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）甲烷排放控制要求

2、厂界噪声监测计划

厂界环境噪声每季度至少开展一次昼夜监测，周边有敏感点的，应提高监测频次。

表 10.4-2 厂界环境噪声监测指标及最低监测频次

噪声源及主要设备	监测指标	监测频次	执行标准
挖掘机等	等效连续 A 声级	季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类标准

3、废水

渗滤液处理设施排口水质每季度监测一次。

表 10.4-3 渗滤液处理设施排放口监测指标及最低监测频次

监测点位	监测指标	监测频次	备注
渗滤液处理设施排放口	pH 值、流量、化学需氧量、氨氮、色度、悬浮物、五日生化需氧量、总氮、总磷、粪大肠菌群数、总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅	每季度一次	——

4、雨水

雨水排放期间按月监测。

表 10.4-4 雨水排放口监测指标及最低监测频次

监测点位	监测指标	监测频次	备注
雨水排放口	PH、化学需氧量、氨氮、悬浮物	每月一次	——

5、防渗层完整性监测

营运期应每 6 个月进行一次防渗衬层完整性的监测。

10.4.2 环境监测计划

1、地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610—2016），应建立地下水环境监测管理体系，地下水环境跟踪监测点数量要求：二级评价的建设项目，一般不少于 3 个，应至少在建设项目场地，上、下游各布设 1 个。根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中“地下水水质监测井的布设”，本项目设置 7 座地下水常规监测井，提出如下监测计划。

表 10.4-5 地下水环境监测计算一览表

项目	监测点位		监测因子	监测频次	执行标准
地下水环境	设置本底井、收集井、污染扩散井、污染监视井共计 6 眼，在填埋场投入运行前应监测一次本底值	本底井	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、粪大肠菌群等	每月 1 次	GB/T14848-2017
		收集井		每周一次	
		污染扩散井		每两周 1 次	
		污染监视井		每两周 1 次	

2、土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），应建立土壤环境监测管理体系，一级评价项目，提出如下监测计划。

表 10.4-6 土壤环境监测计划一览表

项目	监测点位	监测因子	监测频次	执行标准
土壤环境	场址上风向、左侧风向、右侧风向及下风向，工 4 个监测点	pH、砷、铅、铜、总铬、镍、镉、汞、锌	1 次/3 年	（GB36600-2018）及（GB15618-2018）

10.4.3 监测数据的整理、审核和存档

每次检测结束后，对检测资料进行分析。按年度考核，必须把所有的环境检测资料进行归纳、整理和评价，审核后资料按档案管理规范编号存档，并同时上报当地环保部门以便落实环保措施，作为今后区域环境管理及政府决策使用。如果检测结果表明，环境参数的检测值超过了既定目标，项目的环境管理部门应及时研究分析和找出存在问题，并采取措施加以解决。

10.5 排放口规范化管理和信息公开

10.5.1 排污口设置要求

排污口是企业排放污染物进入环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。

1、排污口规范化设置

根据国家标准《环境保护图形标志—排放口（源）》和国家环保总局《排污口规范化整治要求（试行）》的技术要求，企业所有排放口，包括水、气、声、固体废物，必须按照“便于计量监测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，设置与之相适应的环境保护图形标志牌，绘制企业排污口分布图。排污口的规范化要符合昆明市市环境监测部门的有关要求。

（1）废气排放口

废气排放口必须符合规定的高度和按照《污染源监测技术规范》便于采样、监测的要求，设置直径不大于 75mm 的采样口。如无法满足要求的，其采样口与环境监测部门共同确认。

（2）固定噪声源

固定噪声污染源（即其产生的噪声超过国家标准并干扰他人正常生活、工作

和学习的固定噪声源）对边界影响最大处，须按《工业企业厂界噪声测量方法》（GB12349-90）的规定，设置环境噪声监测点，并在该处附近醒目处设置环境保护图形标志牌。

（3）固体废物临时贮存场

危险废物必须送有关行政主管部门规定的设施、专用堆放场所集中处置或贮存。禁止将危险废物混入非危险废物中贮存。各种固体废物处置设施、堆放场所和填埋场，必须有防火、防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施。不符合国家环境保护标准和城市环境卫生标准的，限期改造。

（4）设置标志牌

环境保护图形标志牌可由昆明市环境监理部门根据企业排污情况统一订购。企业排污口分布图由市环境监理部门统一绘制。排放一般污染物排污口（源），设置提示式标志牌，排放有毒有害等污染物的排污口设置警告式标志牌。标志牌设置位置在排污口（采样点）附近且醒目处，高度为标志牌上缘离地面 2m。排污口附近 1m 范围内有建筑物的，设平面式标志牌，无建筑物的设立式标志牌。规范化排污口的有关设置（如图形标志牌、计量装置、监控装置等）属环保设施，建设单位必须负责日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除，如果需要变更的必须报环境监理部门同意并办理变更手续。

2、排污口的技术要求

（1）排污口的位置必须合理确定，按照环监（1996）470 号文件要求，进行规范化管理；

（2）污水排放的采样点设置应按《污染源监测技术规范》要求，主要设置在废气排气筒等处；

3、排污口立标管理

（1）污染物排放口，应按国家《环境保护图形标志》（GB15562.2-1995）的规定，设置国家环保总局统一制作的环境保护图形标志牌；本项目废水处理设施应设置相应标志，并在格栅渣、一体化设备、污泥池、进水口和出水口等处设置标志牌，并进行专人管理。

（2）污染物排放口的环境保护图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上缘距地面约 2m，排污口附近 1m 范围内有建筑物的，设平面式标志牌，无建筑物的设立式标志牌。

环境保护图形标志的形状及颜色见表 10.5-1，环境保护图形符号见表 10.5-2。

表 10.5-1 环境保护图形标志的形状及颜色

排污口名称	标志名称	形状	背景颜色	图形颜色
废水排放口	提示标志	正方形边框	绿色	白色
废气排放口	提示标志	正方形边框	绿色	白色
危险固废暂存场所	警示标志	三角形边框	黄色	黑色
一般废物暂存场所	提示标志	正方形边框	绿色	白色

表 10.5-2 排放口图形标志一览表

序号	提示图形符号	警告图形标志	名称	功能
1			废水排放口	表示污水向水体排放
2			废气排放口	表示废气向大气环境排放
3			噪声排放源	表示噪声向外环境排放
4			一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置场

5		危险废 弃物	表示危 险固废 暂存场 所
---	---	-----------	------------------------

标志牌的设置按照国家环保部制定的《环境保护图形标志实施细则（试行）》（国环监〔1996〕463号）的规定，设置与排污口相应的图形标志牌，并保证标志牌明显。标志牌必须保持清晰、完整，当发现有损坏或颜色有变化，应及时修复或更换。

4、本项目排污口规范化建设

结合本项目污染物排放情况，项目排污口设置如下：

- （1）废水排放口：设置1个雨水排放口。接管口/排放口应在场内设计成明口，在排放口附近设置标牌，实行排污口立标管理。环境保护图形标志牌原则上应设在排污口醒目处。
- （2）废气排放口：本项目废气均为无组织废气，不设置排气筒。
- （3）固定噪声源：固定噪声污染源设置环境噪声监测点，并在该处附近醒目处设置环境保护图形标志牌。
- （4）固废堆场：按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单，规范化建设危废暂存间，并在醒目处设置标志牌。

10.5.2 排污口档案信息

要求使用国家环保局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志牌登记证》，并按要求填写有关内容；根据排污口管理档案内容要求，项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况记录于档案。

10.5.3 排污许可管理

纳入排污许可管理的所有企事业单位必须按期持证排污、按证排污，不得无证排污。企事业单位应及时申领排污许可证，对申请材料的真实性、准确性和完整性承担法律责任，承诺按照排污许可证的规定排污并严格执行；落实污染物排放控制措施和其他各项环境管理要求，确保污染物排放种类、浓度和排放量等达到许可要求；明确单位负责人和相关人员环境保护责任，不断提高污染治理和环境管理水平，自觉接受监督检查。

企事业单位应依法开展自行监测，安装或使用监测设备应符合国家有关环境监测、计量认证规定和技术规范，保障数据合法有效，保证设备正常运行，妥善保存原始记录，建立准确完整的环境管理台账，安装在线监测设备的应与环境保护部门联网。企事业单位应如实向环境保护部门报告排污许可证执行情况，依法向社会公开污染物排放数据并对数据真实性负责。排放情况与排污许可证要求不符的，应及时向环境保护部门报告。

10.5.4 信息公开制度

根据《企业事业单位环境信息公开办法》（部令第31号）要求，建设单位应向社会公开的信息内容如下：

（一）公开环境影响报告书编制信息。根据建设项目环评公众参与相关规定，建设单位在建设项目环境影响报告书编制过程中，应当向社会公开建设项目的工程基本情况、拟定选址、周边主要保护目标的位置和距离、主要环境影响预测情况、拟采取的主要环境保护措施、公众参与的途经方式等。

（二）公开环境影响报告书全本。建设单位在建设项目环境影响报告书编制完成后，向环境保护主管部门报批前，应当向社会公开环境影响报告书全本，其中对于编制环境影响报告书的建设项目还应一并公开公众参与情况说明。

（三）公开建设项目开工前的信息。建设项目开工建设前，建设单位应当向社会公开建设项目开工日期、设计单位、施工单位和环境监理单位、工程基本情况、实际选址、拟采取的环境保护措施清单和实施计划、由地方政府或相关部门负责配套的环境保护措施清单和实施计划等，并确保上述信息在整个施工期内均处于公开状态。

（四）公开建设项目施工过程中的信息。项目建设过程中，建设单位应当在施工中期向社会公开建设项目环境保护措施进展情况、施工期的环境保护措施落实情况、施工期环境监理情况、施工期环境监测结果等。

（五）公开建设项目建成后的信息。建设项目建成后，建设单位应当向社会公开建设项目环评提出的各项环境保护设施和措施执行情况、竣工环境保护验收监测和调查结果。对主要因排放污染物对环境产生影响的建设项目，投入生产或使用后，应当定期向社会特别是周边社区公开主要污染物排放情况。

10.6 项目竣工环境保护验收

（1）按照环评报告书及批复文件提出的污染防治措施，做好废水、废气、噪声治理以及固废收集等工作；

（2）核准环保投资概算，要求做到专款专用，环保投资及时到位。

（3）项目建成后其建设地点、平面布置、生产工艺、生产规模和主要环保措施不发生重大变更，满足验收条件时，建设单位组织竣工环保验收。若建设地点、平面布置、生产工艺、生产规模和主要环保措施发生重大变更，则需重新编制环境影响评价报告。

（4）工程建成后，建设单位应该按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》规定的办法和程序，在规定验收期限内（除需要取得排污许可证的水和大气污染防治设施外，其他环境保护设施的验收期限一般不超过3个月；需要对该类环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过12个月），组织对配套建设的环境保护设施进行验收。验收合格后，其主体工程方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。

（5）建设单位应在验收报告编制完成后，向社会公开相关验收信息，并向所在地县级以上环境保护主管部门报送相关信息，接受监督检查。

（6）验收报告公示期满后，建设单位应当登陆全国建设项目竣工环境保护

验收信息平台，填报建设项目基本信息、环境保护设施验收情况等相关信息，环境保护主管部门对上述信息予以公开。

（7）建设单位应当将验收报告以及其他档案资料存档备查。

10.7 环境保护“三同时”验收内容

根据建设单位项目“三同时”原则，在项目建设过程中，环境污染防治设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。拟建项目建成运营时，建设单位应自主对环保设施进行验收，本项目污染物治理措施“三同时”验收项目详见表10.7-1 所示。

表 10.7-1 项目环境保护“三同时”竣工验收一览表

类别	治理项目	验收清单					验收标准
		污染防治设施名称	位置	主要污染物	治理要求	规模	
废气	填埋扬尘	飞灰填埋区填埋堆体表面覆膜	填埋区	TSP	飞灰填埋作业结束后，立即覆膜，待下次填埋时，再将膜掀开进行作业		《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）颗粒物无组织排放 1.0mg/m ³
	运输扬尘	运输及作业道路扬尘，配备洒水车降尘	运输道路及填埋作业道路		运输及作业道路定期洒水降尘	洒水降尘	
	填埋废气	生活垃圾填埋库区采用预埋石笼导气（竖向排气井），填埋气体经导气石笼导出直接排放，导气石笼间距 50m（孔径 1000mm）。	填埋作业区、渗滤液调节池	氨气、硫化氢和臭气浓度	采用预埋石笼导气（竖向排气井）；调节池加盖密封	/	填埋作业区、渗滤液调节池等无组织排放的氨气、硫化氢和臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中二级排放标准（新、改、扩建）的要求
	食堂油烟	油烟净化器	管理区食堂	食堂油烟	设置 1 套油烟净化器，处理达标后排放，处理效率不低于 60%	/	《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）
废水	渗滤液	填埋区渗滤液导排系统	填埋区	色度、COD、NH ₃ 、SS、BOD ₅ 、总氮、总磷、粪大肠菌群数、总汞、总镉、	将填埋区所产生的渗滤液导排收集至收集池	由碎石导流层、渗滤液收集盲沟（主盲沟及支盲沟）和渗滤液排出管组成	渗滤液处理站出水达《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准后回用于绿化和道路清扫，不外排。同时渗滤液

		填埋区防渗系统		总铬、六价铬、总砷、总铅等	保证填埋场安全运行、规避可能发生的危险因素，根据《生活垃圾卫生填埋场防渗系统工程技术规范》采用单层复合衬里防渗结构容积满足最大入池暂存量	防渗工程完成后库容达到约118.15万 m ³ ，调节池 3 个，每个容积为 4000m ³ ，调节池总容积 12000m ³	处理站出水水质还需满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中表 2 标准要求。	
		渗滤液收集池	渗滤液处理区		将填埋区所产生的渗滤液导排收集至收集池	由碎石导流层、渗滤液收集盲沟（主盲沟及支盲沟）和渗滤液排出管组成		
	中水	项目回用水池设置管理区，渗滤液处理站尾水经由提升泵提升至回用水池。回用水池容积为 10000m ³ 。项目管理区绿化区域及库区周边绿化隔离带采用固定式喷灌进行喷淋处理，运输道路及填埋场作业区扬尘采用洒水车进行洒水降尘。						
	地下水	环境监测井	设置 7 座环境监测井	总汞、镉、六价铬、砷、铅、镍、pH、氰化物、氨氮、铜、锌、锰、硒、NO ₃ -N、NH ₃ -N、铁等	能够正常监测填埋区地下水状况	设置 7 座环境监测井		执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中表 1 的相关标准。
	生活污水	工作人员产生的生活污水经隔油池（1.6m ³ ）、化粪池（10m ³ ）、一体化生活污水处理站（设计规模为 12m ³ /h）处置后达到《GB/T18920-2020《城市污水再生利用城市杂用水水质》标准后，回用于绿化，不外排。						《GB/T18920-2020《城市污水再生利用城市杂用水水质》中绿化标准
噪声	填埋作业区及渗滤液处理区设备噪声	选用低噪声设备，采取消声、隔声等降噪	填埋区、渗滤液处理区	推土机、挖掘机等	处理后达标排放	/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 2 类标准昼间	

		措施				≤60dB，夜间≤50dB
固废	生活垃圾	运至应急生活垃圾填埋场填埋处置				《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）中的相关要求及其他环保要求
	生活污水处理站污泥	生活污水处理站污泥经处理后含水率小于 60%后与生活垃圾一起运至生活垃圾应急填埋区填埋处置				
	渗滤液处理站污泥	属于危险废物，废物代码为 772-003-18，需经专门密闭容器盛放，暂存于综合机房旁的危废暂存间（25m ² ），委托具备 HW18 危险废弃物处理资质的单位集中处理。				
	结晶盐及底液	固化飞灰淋溶液水质重金属离子和 Cl ⁻ 含量较高，MVR 系统蒸发后，结晶盐和蒸发底液约为渗滤液处理量的 10%，该部分结晶盐及底液在实际运营过程应当按照国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法予以认定，如经鉴别具有危险特性，属于危险废物，应集中收集后暂存，定期交由有资质单位处置。如经鉴别非危险废物，则经不透水封袋收集后根据实际需要委托昆明市主城区焚烧发电厂焚烧或于生活垃圾填埋场进行填埋处置。				
	渗滤液处理站废膜	本项目渗滤液处理采用“预处理+ 低能耗 MVR 蒸发（仅针对固化飞灰淋溶液）+生物处理 MBR（膜生化反应器）+NF（纳滤）+RO（反渗透）”的组合处理工艺。虽定期进行膜的冲洗以提高处理效率，但经一段时间污水处理后膜会失效，一般 3~5 年更换一次，产生量为 0.5t/次，属于危废，集中收集后暂存，定期交由有资质单位处置。				
环境绿化	绿化植物	场区周围、道路两旁设防护绿化绿化带	填埋区及管理区	绿化隔离带不小于 10m，绿化面积达 36593.51m ² 。		/
环境管理	施工期	（1）对垃圾填埋场建设的过程进行实景拍照，注明拍摄人、时间、地点。（2）防渗层建设过程进行实景录像，相关责任人须在施工监理单上签名，施工监理单应分区，每个单应注明区域面积，防渗膜的使用量，并由各相关责任人签名落实，承担相应责任，保证使用双层膜。				
	运营期	（1）安排专职管理人员。（2）环保设施、环境管理规章制度、施工期环境监理报告、环境风险事故应急预案。（3）对垃圾场填埋情况每天做记录，记录每天进场的垃圾量，垃圾分类填埋情况，填埋区域，垃圾分层填埋情况，保证按规范进行填埋，并由责任人签名以便查验。（4）记录垃圾填埋场的监测情况，包括大气、水环境监测实际结果，保证垃圾填埋场正常运行。（5）排污口设置应清晰可见，便于日常采样分析、监管管理。				
事故应急	渗滤液调节池兼作事故应急池。					

11 结论

11.1 建设项目概况

昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目（填埋三区工程）选址于云南省昆明市宜良县沈家田，填埋三区工程占地 105160.05m²（约 157.74 亩）、封场工程占地 180513.34m²（约 270.77 亩），填埋三区库容为 330.33 万 m³，设计使用年限 19.5 年。本项目总投资 25776.85 万元，其中环保投资 711.2 万元，占总投资的 2.76%，根据设计资料可知填埋二区及三区为固化飞灰填埋区，固化飞灰填埋区日处理固化飞灰 600 吨。本项目不新增定员，由昆明市生活垃圾卫生填埋场原定 52 人分配对三区工程进行维护运行工作。全年 365 天运行（飞灰填埋区雨天不作业），除值班人员三班工作制外，其余均为两班工作制，每班 8h。

11.2 产业政策与规划选址可行性结论

11.2.1 产业政策符合性分析结论

根据《产业结构调整目录（2019 年本）》，本项目属于第一类项目（鼓励类）第四十三项（环境保护与资源节约综合利用）第 20 条“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”。因此，本项目的建设符合国家的产业政策。

11.2.2 项目选址合理性分析结论

经分析，项目选址符合生活垃圾卫生填埋处理技术规范(GB50869-2013)、生活垃圾卫生填埋处理工程项目建设标准（建标〔2009〕151 号）、生活垃圾填埋场污染控制标准（GB16889-2008)中关于选址的要求。

11.2.3 规划符合性分析结论

项目符合土地利用规划、《云南省主体功能区划》、《云南省生态功能区划》、《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》中相关要求。

11.2.4 行业规范符合性分析结论

经分析，项目符合《进一步加强城市生活垃圾处理工作的意见》（国发〔2011〕9 号）、《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ 90-2009）、《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》（建城〔2016〕227 号）中相关要求。

11.3 评价区域的环境质量状况

11.3.1 环境空气质量现状

1、基本污染物

根据《2021 年度昆明市生态环境状况公报》，根据公报可知，县（市）区环境空气质量各县（市）区环境空气质量总体保持良好。与 2020 年相比，安宁市、禄劝县环境空气综合污染指数有所下降，东川区、石林县、嵩明县、富民县、宜良县、寻甸县和阳宗海风景名胜区环境空气综合污染指数有所上升。

2、其他污染物

引用《昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目（填埋一区及二区工程）》环境影响评价报告中的监测数据可知：评价区域内 H_2S 、 NH_3 达到《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 推荐值。

11.3.2 地表水环境质量现状

项目涉及的地表水体为木渣箐河，最终汇入南盘江（柴石滩水库出口-狗街段），南盘江位于项目西侧 3.5km 处，属珠江流域。根据《云南省水功能区划》（2014 年）南盘江宜良工业、农业、渔业用水区规划水平年水质目标为 III 类水体，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准。

根据昆明市生态环境局发布的《2021 年度昆明市生态环境状况公报》所述，与 2020 年相比，南盘江狗街断面水质类别由劣 V 类提升为 V 类，未达到水质阶段目标。

11.3.3 地下水环境质量现状

项目所在区域地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准。根据《昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目（填埋一区及二区工程）》环境影响评价报告中的监测数据可知，该区域水环境质量基本能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准要求。

11.3.4 声环境质量现状

项目区声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准。《昆明市生活垃圾卫生填埋场建设项目（填埋一区及二区工程）》环境影响评价报告中的监测数据可知，项目区域内的声环境质量能够满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）的 2 类标准。区域声环境质量良好。

11.3.5 土壤环境质量现状

项目区为工业用地，土壤执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中第二类用地标准的筛选值。监测结果表明，项目区土壤质量现状可达《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中第二类用地标准，项目区域土壤环境质量良好。

11.4 总量控制结论

本项目的污染物控制总量建议如下：

1、废水

填埋库区渗滤液经导排系统分别收集于对应的调节池后收集于渗滤液处理站处理达标后全部回用于项目区绿化和道路清扫，不外排；管理区食堂废水经隔油池预处理后与生活污水一并排入化粪池，车辆冲洗废水经沉淀池处理后与化粪池出水一起经一体化生活污水处理站处理达标后回用于项目区绿化和道路清扫，不外排。故项目不设置水污染物总量控制指标。

2、废气

本项目采用卫生填埋方式处置焚烧飞灰固化物和应急生活垃圾，封场后填埋场废气、渗滤液废气呈无组织排放，因此本项目无总量指标。

3、固体废弃物

固体废物分类收集和妥善处置，收集处置率 100%，故不设总量控制指标。

11.5 建设项目环境影响分析结论

11.5.1 施工期的影响

项目施工中的主要环境问题是施工噪声。施工期对地表水的影响很小，产生的建筑垃圾和少量生活垃圾等都得到合理妥善处置，对环境造成影响不大。项目施工期的噪声会对周边敏感点居民区产生一定的影响，但通过加强施工管理，严格执行《噪声污染防治法》中有关规定，采用低噪声设备、夜间禁止施工等措施，拟定合理的施工计划和防范措施，可将噪声对周边环境的影响降到最低程度。

虽然施工期影响是暂时性的，但项目需严格执行各项污染防治措施，防治施工噪声和扬尘扰民事件发生。本项目施工方需协调好周边居民，取得周边居民对本项目建设的理解和支持，以免出现扰民现象。

11.5.2 运营期影响

1、空气环境影响分析

本项目在运营过程中的废气主要为封场后填埋区的填埋废气、渗滤液处理站废气、填埋三区填埋作业扬尘、道路运输扬尘、填埋作业机械尾气以及食堂油烟。

填埋区废气采用预埋石笼导气（竖向排气井），填埋气体经导气石笼导出后直接排放；渗滤液处理调节池及其他工艺池进行加盖密封处置，同时在场界种植高大的树木，设置绿化隔离带来减少废气产生，经预测，下风向厂界氨、硫化氢落地浓度均可满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1中二级排放标准（新、改、扩建）的要求限值；扬尘经洒水降尘等措施后对环境的影响较小；油烟经处理效率为60%的油烟机处理后达标排至屋顶，对环境的影响不大。因此，空气环境影响是可以接受的。

2、地表水影响分析

项目废水主要为渗滤液、车辆冲洗废水、渗滤液处理站反冲洗废水和生活污水。填埋库区渗滤液经导排系统分别收集于对应的调节池后收集于渗滤液处理站处理达标后全部回用于项目区绿化和道路清扫，不外排；管理区食堂废水经隔油池预处理后与生活污水一并排入化粪池，车辆冲洗废水经沉淀池处理后与化粪池出水一起经一体化生活污水处理站处理达标后回用于项目区绿化和道路清扫，不外排。

因此本项目产生的废水对区域地表水水质影响很小，不会改变周围水体水环境功能。

3、地下水环境分析

根据评价结果显示，该项目的建设及运行，在正常工况下不会对地下水造成影响，在预设渗滤液泄露或者未达标排放等非正常运行工况下，对地下水环境会产生一定影响，根据预测结果显示，预测时段内，当发生泄漏事故时，对下游地下水影响范围为0~171m。预测时段内超标范围为0~150m。根据预测结果显示，若在发生泄漏后的5~10年之内处理完毕，泄漏发生后的污染影响可以控制在厂界范围内，及时对泄漏进行监控和处理，可以有效地减少事故情况下项目对地下水的影响。建设单位在运行过程中，加强厂区各种检漏设施的日常的运行管理，在建设过程中必须加强防渗措施及监控措施，密切关注后期布设的库区下游地下水长期监测井水质变化情况，一旦发现泄露事故或监测井污染应及时采取抽

水降污等相应措施进行处理，防止污染地下水向下游扩散，在采取上述措施之后，本项目对地下水环境影响可接受。

4、声环境影响分析

项目运营期噪声主要为机械设备噪声，经采取相应措施后，且根据厂界噪声预测可知，项目厂界可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求，对周围环境影响不大。

5、固体废物影响分析

本项目运营期产生的固体废物主要是工作人员的生活垃圾和渗滤液收集池产生的污泥等。生活污水处理站污泥经处理后含水率小于60%后与生活垃圾一起运至生活垃圾应急填埋区填埋处置；固化飞灰填埋库区渗滤液采用“低能耗MVR蒸发”工艺分离Cl⁻、重金属及其他物质后，结晶盐和蒸发底液在实际运营过程应当按照国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法予以认定，如经鉴别具有危险特性，属于危险废物，应集中收集后暂存，定期交由有资质单位处置。如经鉴别非危险废物，则经不透水封袋收集后根据实际需要委托昆明市主城区焚烧发电厂焚烧或于生活垃圾填埋场进行填埋处置。渗滤液处理站及收集池污泥属于危险废物，需经专门密闭容器盛放，暂存于管理区内危废暂存间，委托具备HW18危险废弃物处理资质的单位集中处理。项目渗滤液处理站废膜属于危废，集中收集后暂存，定期交由有资质单位处置。

本项目产生的各种固体废物能够得到100%处置，对周围环境影响较小。

6、土壤影响分析结论

本项目主要为三区固化飞灰填埋场工程及整个填埋场的封场工程，土壤影响主要为封场后填埋区渗滤液及渗滤液处理站渗滤液泄漏对土壤的影响，根据土壤预测结果可知，非正常情况下，泄漏10年后，渗滤液中的六价铬下渗深度为1.66m。只要按相关规范做好填埋区、渗滤调节池及处理站其他贮存池防渗措施，评价范围内的土壤可满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），项目对土壤的影响可接受。

7、风险分析结论

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中附录 B 筛选本项目风险物质为氨、硫化氢、甲烷、渗滤液（COD 浓度 $\geq 10000\text{mg/L}$ ），经计算，本项目危险物质数量与临界值比值 $Q=400.05458 \geq 100$ 。建设项目危险物质及工艺

系统危险性为 P3，根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地环境敏感性确定大气、地表水、地下水环境风险潜势分别为Ⅲ、Ⅱ、Ⅱ，大气环境风险评价等级为二级，地表水环境风险评价等级为三级、地下水环境风险评价等级为三级。项目运营期主要风险为填埋废气火灾爆炸、防渗膜损坏等。针对上述风险情况，本项目均采取了较为完善的防范措施，因此事故发生的可能性较低。但事故总在不经意间发生，为尽可能避免环境风险事故的发生，项目必须在运营过程中采取严格的风险防范措施；同时要制定有针对性的环境风险应急预案，以确保在发生风险事故时能在最短的时间内采取有效的应对措施，将事故风险影响控制在最低程度。

因此综合评价认为，在加强监控、建立前述风险防范措施，并制定切实可行的应急预案的情况下，本项目的环境风险是可以接受的。

11.6 公众参与结论

在环评期间，建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）和生态环境部关于发布《环境影响评价公众参与办法》配套文件的公告进行了公众参与工作。

在公众参与工作开展过程中，建设单位未收到公众的任何意见反馈。环评建议建设单位在下一步建设运营过程中应该重视公众意见，维护群众利益，及时有效与周边公众沟通，妥善处置公众意见，以保证建设项目的顺利实施。

11.7 环境影响经济损益分析

在落实本环评提出的各项污染防治措施的前提下，本项目的建设能够达到经济效益、社会效益和环境效益相统一的要求，即为地方经济发展做出贡献，又通过环保投资减少了污染物排放量，使污染物排放量在环境容量容许的范围内。项目建设满足可持续发展的要求，从环境经济角度而言，项目建设是可行的。

11.8 环境管理与监测计划

本环评针对项目产生的各类污染物，提出了针对性的环境管理和监测计划。项目运营期应加强环境管理，落实本报告提出的各项环境监测计划，强化排口的管理，建立健全污染物管理档案。

11.9 总结论

本项目符合国家、地方产业政策和行业发展规划，拟选厂址符合环境功能区

划等要求；本项目的建设将有效的控制昆明市的生活垃圾污染，可以取得良好的环境效益和社会效益，从长远上来讲对昆明市的经济发展会产生积极的推动作用。项目严格按照国家垃圾填埋场的标准实施和建设，加强管理，严格控制填埋场在施工期、运营期和和封场后对环境的污染，从环保角度来讲，本项目的建设是可行的。

11.10 建议要求

（1）各类环保措施应严格执行“三同时”，确保各类环保措施能够和生产同时投入使用。同时，建设单位应将施工期的环境保护纳入与施工单位签订承包合同，要求施工单位加强管理，按本报告书施工期环境保护要求进行施工。运营期严格落实本报告提出的各项要求，明确各类危废处置的最终去向，完善相关处置协议。封场后应按要求加强渗滤液处理站及填埋区废气导排系统的管理维护工作。

（2）严格执行环境管理与监测计划，做好污染源监控和监测工作，防止超标排放，污染环境。按照《排污许可管理办法》（试行）、《固定污染源排污许可分类管理名录》依法取得排污许可证，并按照排污许可证的规定排放污染物，落实相关环境管理要求。

（3）加强运行过程的安全管理，严格落实本项目提出的各项风险管理和防范措施，结合安全评价所提的要求，制定突发环境事件应急预案，妥善处理突发环境事件。