

目 录

1 概述	1
1.1 任务由来.....	1
1.2 环境影响评价工作过程.....	3
1.3 分析判定情况.....	3
1.4 项目主要关注的环境问题.....	66
1.5 评价结论.....	67
2 总则	68
2.1 编制依据.....	68
2.2 评价目的及评价原则.....	74
2.3 评价因子和评价标准.....	75
2.4 评价工作等级和评价重点.....	85
2.5 评价范围.....	97
2.6 环境保护目标.....	98
2.7 评价工作流程.....	102
3 拟建项目概况	103
3.1 基本情况.....	103
3.2 项目组成和建设内容.....	103
3.3 总平面布置.....	107
3.4 公用工程.....	108
3.5 储存工程.....	110
3.6 主要生产设施.....	112
3.7 主要经济技术指标.....	115
3.8 工作组织及进度安排.....	116
3.9 停炉检修期间生产运行安排.....	117
4 工程分析	118
4.1 生活垃圾、餐厨垃圾、污泥来源及成分分析.....	118
4.2 生产工艺.....	126
4.3 项目原辅材料消耗及相关平衡分析.....	165
4.4 主要生产设施.....	168
4.5 给排水.....	172
4.6 污染因素及治理措施.....	185
4.7 全厂污染物汇总.....	216
4.8 清洁生产水平分析.....	221
4.9 工程分析小结.....	226
5 建设项目周围环境概况	227
5.1 自然环境.....	227
5.2 环境质量现状.....	230
5.3 项目周边污染源情况.....	258

6 环境空气影响分析	260
6.1 施工期大气环境影响分析	260
6.2 运营期大气环境预测与分析	262
6.3 环境空气影响自查表	281
7 噪声环境影响分析	283
7.1 施工期噪声环境影响分析	283
7.2 运营期噪声环境影响分析	285
7.3 声环境自查表	292
8 水环境影响分析	294
8.1 施工期水环境影响分析	294
8.2 运营期水环境影响分析	294
8.3 地下水环境影响分析	309
9 固体废弃物影响分析	340
9.1 施工期环境影响分析	340
9.2 运营期环境影响分析	340
10 生态环境影响分析	350
10.1 生态环境现状调查	350
10.2 生态环境影响预测及评价	350
10.3 土壤环境影响评价	354
10.4 生态影响分析小结	369
11 环境风险评价	370
11.1 建设项目风险调查	370
11.2 环境风险敏感目标调查	370
11.3 建设项目风险识别	370
11.4 环境风险潜势初判	376
11.5 风险事故情形分析	383
11.6 环境风险源项分析及环境风险评价预测	383
11.7 风险管理	392
11.8 小结	402
11.9 环境风险影响自查表	403
12 污染防治措施及可行性分析	405
12.1 施工期污染防治措施及可行性分析	405
12.2 运营期污染防治措施及可行性分析	407
12.3 环境保护对策措施一览表	434
13 环境管理计划与环境监理监测计划	440
13.1 施工期环境管理和环境监理计划	440
13.2 环境管理要求	440
13.3 环境管理台帐	442
13.4 环境信息公开	443

13.5 排污口规范化管理	445
13.6 环境监测计划	450
13.7 环境监测计划表、竣工验收一览表	454
13.8 项目与排污许可证衔接	457
13.9 污染物排放清单	458
14 环境经济损益分析	464
14.1 环境投资估算	464
14.2 社会经济与环境效益	465
14.3 小结	467
15 总量控制指标	468
16 评价结论	469
16.1 工程分析结论	469
16.2 评价区环境质量现状	469
16.3 环境影响预测与评价结论	471
16.4 环境风险评价结论	475
16.5 厂址分析	476
16.6 清洁生产水平	476
16.7 环境保护距离	476
16.8 总量控制	477
16.9 公众参与调查情况	477
16.11 评价总结论	477

1 概述

1.1 任务由来

近年来，随着城市面积的扩大和人口的增加，迅速增长的城市生活垃圾迫使人们寻找城市生活垃圾“无害化、资源化、减量化”的办法。生活垃圾卫生填埋由于具有处理费用低等优点，一直以来为我国城市垃圾集中处置的主要方式。但填埋的垃圾并没有进行无害化处理，残留着大量的细菌、病毒；还潜伏着沼气、重金属污染等隐患；其垃圾渗滤液还会长久地污染地下水资源，所以，填埋处置生活垃圾潜藏着极大危害，会给予子孙后代带来无穷的后患。

生活垃圾焚烧处理后，可使垃圾中的可燃成分被高温分解，一般可减容70%~75%，减容效果好，不仅大大减少了垃圾的容量，也使垃圾焚烧后的灰渣具有一定的水泥化活性，为生活垃圾的残渣作为建材处置提供了有利的条件，因此垃圾焚烧处理可以科学有效地处理各类垃圾，节约用地，提高环境质量，改善投资环境，使垃圾达到无害化、减量化和资源化处理。同时，垃圾焚烧处理可以使废弃的生活垃圾被作为能源来利用，所产生的高温烟气，其热能被转变为蒸汽，用来供热及发电，可以充分实现垃圾的资源化利用，同时还可以缓解项目区周边用电现状，促进经济社会的可持续发展，因此，垃圾焚烧处理具有重大的现实意义和社会意义，是合情合理，而且是必要的。

目前，师宗县有1座生活垃圾卫生填埋场，计库容51.3万立方米，设计使用年限12年，现在已经投入使用接近13年，已填埋垃圾量50万立方米，剩余库容仅1.3万立方米，同时考虑到近年来，随着社会经济建设的发展和人民生活水平的提高，旅游业快速发展，人口的增加，经济的繁荣，必将导致垃圾的大量增加，师宗县的生活垃圾产量正在逐年增长，由此带来的环境污染问题也日益严重，为解决师宗县生活垃圾处理能力滞后和不足的现象，建设一座生活垃圾焚烧发电厂迫在眉睫。

为统筹推进全省生活垃圾焚烧处理设施建设工作，根据国家发展改革委、住房城乡建设部、国家能源局、环境保护部、国土资源部印发的《关于进一步做好生活垃圾焚烧发电厂规划选址工作的通知》（发改环资规〔2017〕2166号）精神，省发展改革委会同省住房城乡建设厅、能源局、生态环境厅、自然资源厅于2019年8月编制完成了《云南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划

（2019-2030年》，并于2019年9月开始实施，在远期规划中，曲靖市师宗县规划建设《曲靖市师宗县生活垃圾焚烧发电厂项目》，规划建设规模为300t/d，服务对象为师宗县、陆良县城区及周边乡镇；同时根据云南省住房和城乡建设厅、云南省发展和改革委员会2021年11月联合发布的《云南省城镇生活垃圾分类和处理设施建设“十四五”规划》，本项目属于规划内项目，其建设地点、建设规模、服务对象与《云南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划（2019-2030年）》一致。

根据《住房和城乡建设部等部门关于全面推进农村垃圾治理的指导意见》（建村〔2015〕170号）、《云南省人民政府关于开展城乡人居环境提升行动的意见》（云政发〔2013〕02号），推进生活垃圾“减量化、无害化、资源化”处理势在必行。因此，为推进师宗县生活垃圾的减量化、无害化、资源化，曲靖开源环保能源有限公司决定投资26101.7万元在曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁（师宗县丹凤街道古城社区孟家村）建设曲靖市师宗县生活垃圾焚烧发电厂项目。

项目于2023年10月20日取得了曲靖市发展和改革委员会《关于曲靖市师宗县生活垃圾焚烧发电厂项目核准的批复》（曲发改资环〔2023〕55号）。该项目设计规模为处理300t/d生活垃圾（协同处理餐厨垃圾15t/d和污泥20t/d），年焚烧生活垃圾10.95万t；配置1×300t/d机械炉排垃圾焚烧炉+1台6MW的中温中压凝汽式汽轮机配6MW发电机。主要建设内容包括垃圾接收及贮存系统、垃圾焚烧系统、余热锅炉系统、汽轮机发电系统、烟气净化系统、灰渣处理系统、自动控制系统、电厂电气系统、渗沥液处理系统等。

项目接收经环卫部门收集的城市生活垃圾，生活垃圾由当地区政府指定的垃圾清运公司的垃圾收集车或垃圾中转车运入本项目，项目负责进场后的生活垃圾处理，项目垃圾接收及贮存系统年工作时间为365d，焚烧发电年工作时间为345d，服务范围为师宗县所有乡镇的生活垃圾，设计服务年限为30年。根据设计方案，项目建成后其电能主要送往师宗县电网，根据师宗县现有电网情况和本电站所在的地理位置，本电站拟以一回35kV架空线路接至110kV变电站，但架空线路及变电站内容不包含在本报告评价范围内。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》

的有关规定及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（部令第16号），项目属于：“四十一、电力、热力生产和供应业—生物质能发电 4417—生活垃圾发电（掺烧生活垃圾发电的除外）”，需要编制环境影响报告书，受曲靖开源环保能源有限公司的委托，我单位承担了该项目环境影响报告书的编制工作。接受委托后，我单位对项目周边环境状况进行了实地踏勘和调查，并对有关资料进行系统分析，在此基础上编制完成了《曲靖市师宗县生活垃圾焚烧发电厂项目环境影响报告书》，供建设单位上报审批。

根据调查，项目垃圾运输工作由当地政府指定的垃圾清运公司承担。因此本次评价仅包括厂内工程，不包括厂外配套工程，如：进场道路、供水工程（含生产水、生活水管线）、外部通讯、电力接入系统等。

1.2 环境影响评价工作过程

2023年10月10日，我单位受建设单位的委托，承担了该项目的环境影响评价工作，接受委托后，我单位组织技术人员对项目进行了详细的了解，对项目现场进行仔细踏勘，收集了相关资料。我单位根据收集的资料进行了环境影响评价因子的筛选、工作等级和评价范围的确定。

建设单位曲靖开源环保能源有限公司于2023年12月20日在珠江网站（<https://www.zjw.cn/cs/q/159316.jhtml>）对项目进行了公示，对该项目进行公众参与信息第一次公示，主要公示内容为：建设项目名称、建设内容等基本情况；建设单位名称和联系方式；环境影响报告书编制单位；公众意见表的网络链接；提交公众意见表的方式和途径。

同时委托贵州鼎拔检测有限公司对项目区大气环境、地表水环境、土壤环境、地下水环境、声环境进行了监测。

2024年1月，通过上述工作的整理汇总，我单位编制完成了《曲靖市师宗县生活垃圾焚烧发电厂项目环境影响报告书》（咨询意见稿），供建设单位上报审批。

1.3 分析判定情况

1.3.1 产业政策相符性分析

本项目属于生活垃圾焚烧发电项目，根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021修订版）中相关规定，本项目属于“鼓励类”第三十八条“环境保

护与资源节约综合利用”中的“城镇垃圾及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”，符合国家产业政策要求。

此外，项目于 2023 年 10 月 20 日取得了曲靖市发展和改革委员会《关于曲靖市师宗县生活垃圾焚烧发电厂项目核准的批复》（曲发改资环[2023]55 号），目代码为：2310-530323-04-01-508296。

1.3.2 项目与《师宗县城市总体规划（2010-2030）》符合性分析

城市性质：师宗县政治、经济、文化、科技中心，以生态产业和矿产资源加工业为支柱、以旅游、贸易、服务业为主导的生态型城市，滇东南旅游支线上重要的旅游集散配套中心。

县城产业布局规划：城区产业规划实现“两带四片六区多中心”的总体布局。“两带”即县城南部生态农业风光带和县城北部工业产业延伸带；“四片”即北部商务办公片区、老城旅游服务综合片区，文笔休闲娱乐片区、大同加工制造业片区。“六区”即旅游综合服务区（老城组团西部）、站前服务区（火车站周边）、现代物流转运区（现状铁路支线区域）、休闲娱乐发展区（文笔组团东部靠近子午河景观带）、生态农业观光区（师宗中部生态区）、大同农林产品交易区（大同组团东部）。

本项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁（师宗县丹凤街道古城社区孟家村），属于大同加工制造业片区，本项目为生活垃圾焚烧发电项目，根据师宗县自然资源局 2023 年 9 月 7 日出具的证明：“曲靖市师宗县生活垃圾焚烧发电厂特许经营项目占用土地 102 亩，该地块位于师宗县丹凤街道办事处生活垃圾填埋场旁，是经省政府批准的建设用地，四至界线清楚、无权属争议，拟采用挂牌方式依法出让供给该项目”，综上所述，项目选址符合《师宗县城市总体规划（2010-2030）》。

1.3.3 项目与《云南师宗产业园区总体规划（2021-2035 年）》符合性分析

根据《云南师宗产业园区总体规划（2021-2035 年）》，云南师宗产业园区总规划面积为 20.49km²，包括大同和矣腊两个片区，形成“一区两片”的空间格局；其中：大同片区规划面积为 17.47km²（1746.69hm²），规划范围北至白牛厦村南部、南至大芦柴冲村北部、东至白马山（嘉华水泥厂）、西至子午大。

规划发展方向：依托现有产能，形成以不锈钢冶炼及深加工为主导，以建

筑建材产业（以新型建材为主）、生物资源加工产业（以农副产品加工、生物制药、木材加工）为辅助，面向装备制造、煤化工、铝精深加工、物流产业、节能环保等多元发展的产业格局。

瞄准节能环保产业中高端环节，加快引进领军企业，围绕市场潜力大、带动能力强、吸收就业多、综合效益好的重点领域，大力发展再生资源循环利用、固危废弃物处置、绿色照明与绿色建材、节水节能节材设备制造等产业，探索发展污水、垃圾处理、脱硫脱硝、高浓度有机废水治理、土壤修复治理等先进环保技术，推进污水处理厂网一体化、生活垃圾分类系统及生态环境综合治理管理平台建设，支持节能节水服务、环境服务、绿色制造服务等环保服务产业，打造绿色经济增长点。

本项目为生活垃圾焚烧发电项目，属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中“鼓励类”第三十八条“环境保护与资源节约综合利用”中的“城镇垃圾及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”；本项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，属于大同片区的规划范围内，因此，本项目符合云南师宗产业园区产业发展方向，符合《云南师宗产业园区总体规划（2021-2035年）》。项目与云南师宗产业园区大同片区的位置关系图详见图 1.3-1。

1.3.4 与《云南师宗产业园区总体规划（2021-2035年）环境影响报告书》合性分析

2022年师宗县工业园区管委会委托云南博曦环境影响评价有限公司编制完成了《云南师宗产业园区总体规划（2021-2035年）环境影响报告书》；2022年7月5日，曲靖市生态环境局出具了《云南师宗产业园区总体规划（2021-2035年）环境影响报告书审查意见的函》（曲环函〔2022〕34号）。

1.3.4.1 与规划环评相关要求符合性分析

根据《云南师宗产业园区总体规划（2021-2035年）环境影响报告书》提出的“区域生态环境准入清单”要求。具体分析如下：

表 1.3-1 大同规划片区生态环境准入清单与项目情况对照一览表

序号	准入清单	规划环评补充准入要求	本项目情况	符合性
1	空间布局约束	1、入驻企业需对区域水文地质条件充分论证，合理布局区内企业废水和固废的贮存、处理设施，避开岩溶发育等地下水防	(1) 根据项目岩土勘察报告：项目区占地范围不涉及泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区	符合

		<p>污性能较弱区域，确保不影响区域地下水水质。</p> <p>2、新引入的“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。</p> <p>3、现有与规划用地及产业布局不相符的企业近期予以保留，禁止改建和扩建，远期进行搬迁。</p> <p>4、园内企业应根据清污分流、污污分治、深度处理、分质回用的原则设计废水处理处置方案，尽可能做到废水在企业内回用，减少外排。</p> <p>5、规划区现有企业、规划企业以及城镇居民排放的废污水进入污水管网，进入片区集中污水处理厂处理后，尾水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后外方可外排。企业外排废水达到园区污水处理厂接管要求后，方可接入园区污水处理厂集中处理。</p> <p>6、新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平。</p>	<p>域，符合《地下水管理条例》的要求；</p> <p>（2）本项目属于“环境保护与资源节约综合利用”，不属于“两高”项目；</p> <p>（3）本项目为新建项目，符合《云南师宗产业园区总体规划（2021-2035 年）》中产业布局要求；</p> <p>（4）项目区采取清污分流、污污分治；生产废水、生活污水经过对应的处理站处理后，全部回用于生产，不外排；</p> <p>（5）本项目属于“环境保护与资源节约综合利用”，不属于“两高”项目；参照《垃圾焚烧行业清洁生产评价指标体系》（征求意见稿）中清洁生产的相关要求，项目清洁生产水平为II级（国内清洁生产先进水平）。</p>	
2	污 染 物 排 放 管 控	<p>1、现有与规划用地及产业布局不相符的企业近期予以保留，禁止改建和扩建，远期进行搬迁。</p> <p>2、园区内的企业应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的相关要求防渗，减少对地下水的污染。</p> <p>3、园区应加快大同片区及矣腊片区污水处理厂及配套管网的建设。</p> <p>4、矣腊片区入驻项目 NO_x 新增总量控制指标应在 165t 的范围内。</p> <p>5、钢铁企业转型升级项目应严格执行《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35 号）。</p>	<p>（1）本项目为新建项目，符合《云南师宗产业园区总体规划（2021-2035 年）》中产业布局要求；</p> <p>（2）项目建设过程中采取分区防渗，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求进行；</p> <p>（3）项目区采取清污分流、污污分治；生产废水、生活污水经过对应的处理站处理后，全部回用于生产，不外排。</p>	符合
3	环 境 风 险 防 控	<p>1、入驻企业需对区域水文地质条件充分论证，合理布局区内企业废水和固废的贮存、处理设施，避开岩溶发育等地下水防</p>	<p>（1）根据项目岩土勘察报告：项目区占地范围不涉及泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区</p>	符合

	<p>污性能较弱区域，确保不影响区域地下水水质。</p> <p>2、加快制定区域地表水区域削减方案，同时在规划园区涉及的子午河增加监测点位，增加环境监测频次和指标、并同步测定流量。</p> <p>3、制定园区综合环境应急预案，加强区域应急物资调配管理，组织园区范围内的环境安全隐患排查、应急培训和演练，构建区域环境风险联控机制。</p> <p>4、加强企业内部环境风险三级防护措施，对涉风险的生产和储存设施设置围堰防护，企业内设置自流式事故雨水收集池和应急池，并输送至企业污水处理设施处理。</p> <p>5、现有企业及新入驻企业应制定突发环境事件应急预案，并定期开展应急演练。</p> <p>6、区域设置地下水监测井定期监测，防止事故情况下污染区域地下水。</p> <p>7、加强环境风险防控和应急管理，制定和完善突发环境事件和饮用水水源地突发环境事件应急预案，加强风险防控和突发环境事件应急处理处置能力。</p> <p>8、建立企业、园区和周边水系环境风险防控体系。建立完善有效的环境风险防控设施和有效的拦截、降污、导流等措施。</p>	<p>域，符合《地下水管理条例》的要求；同时结合项目“地下水预测章节”，项目运营期对周边的地下水环境影响小。</p> <p>(2) 项目区采取清污分流、污污分治；生产废水、生活污水经过对应的处理站处理后，全部回用于生产，不外排。</p> <p>(3) 项目为防止事故废水外排，项目建立完善水环境风险“三级”防控体系，以防止本项目在事故状态下由于物料泄漏、事故消防水或污染雨水外泄，造成周边地表水污染。</p> <p>(4) 按照国家安全生产监督管理总局(安监总厅应急【2011】113号文)、企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)环发【2015】4号以及《建设项目环境保护事中事后监督管理办法(试行)》(环发【2015】163号)要求编制环境风险应急预案，报曲靖市生态环境局师宗分局进行审批备案。</p>	
<p>4</p> <p>资源开发利用要求</p>	<p>1、积极开展生产废水的综合利用，废水综合利用率大于85%，近期工业用水重复利用效率应大于85%，远期工业用水重复利用效率应大于90%。</p> <p>2、对园区建设指标体系进行优化调整，挖潜降低“单位工业增加值综合能耗、单位工业增加值新鲜水耗”等指标；</p> <p>3、规划实施中应竭力推行节能降耗，加快合滇缅天然气管网泸西-师宗-罗平段建设，逐渐减少燃煤使用量，力争向《国家生态工业示范园区标准》(HJ 274-2015)方向发展。</p>	<p>项目区采取清污分流、污污分治；生产废水、生活污水经过对应的处理站处理后，全部回用于生产，不外排；</p>	<p>符合</p>

根据上表分析，项目符合《云南师宗产业园区总体规划（2021-2035年）环境影响报告书》中大同规划片区生态环境准入清单的要求。

1.3.4.2 与规划环评审查意见相关要求符合性分析

2022年7月5日，曲靖市生态环境局出具了《云南师宗产业园区总体规划

《（2021-2035年）环境影响报告书审查意见的函》（曲环函〔2022〕34号），本项目分析如下：

表1.3-2 项目与曲环函〔2022〕34号的符合性分析

序号	曲环函〔2022〕34号的要求	本项目情况	符合性
三	《片区规划》优化调整和实施过程中意见		
(一)	严格遵守法律法规底线和生态保护红线。全面落实规划实施过程中可能涉及到的饮用水水源保护区、自然保护区等环境敏感区保护要求，结合地方生态保护红线的划定，统筹保护好生态空间；对优先保护、重点保护的区域，严禁不符合管控要求的各类开发和建设活动。	项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，属于师宗工业园区大同片区，根据师宗县自然资源局出具的《关于曲靖市师宗县生活垃圾焚烧发电厂项目用地范围内是否涉及生态保护红线的审查意见》：“该用地范围总面积 6.8036 公顷，不涉及生态保护红线”；选址符合《师宗县城市总体规划（2010-2030）》。	符合
(二)	综合考虑园区制约因素和环境问题，进一步优化片区功能定位、产业布局、结构、规模和开发时序，尤应注意开发强度与环境承载的核实分析。 片区存在较多村庄，且距离县城较近，区域地形风易使县城受到大气污染物的影响，应充分考虑规划产业发展对村庄和县城的影响，强化原有重污染企业的升级改造，优化调整园区原企业布局，严格按照规划产业推进企业搬迁或产业结构转型。工业用地与人口密集区、自然保护区等敏感区间应设置绿化隔离带，留出必要的防护距离，缓解敏感区、居住区和工业布局距离较近的布局性环境风险问题。	项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，属于师宗工业园区大同片区，位于师宗现场侧下风向，项目占地不涉及生态红线、基本农田、自然保护区等敏感目标；项目为生活垃圾焚烧发电项目，符合云南师宗产业园区产业发展方向；同时项目设置了 300m 防护距离，根据项目现场踏勘，项目卫生防护距离内不涉及村庄等大气保护目标。	符合
(三)	园区应按《云南省人民政府办公厅关于推动落后和低端低效产能退出的实施意见》(云政办发[2022] 17 号)相关要求，淘汰技术方面落后产能，依法依规关停退出能耗、环保、质量、安全不达标和生产不合格产品的落后产能，分行业有序退出限制类”产能。现有重污染企业要开展技术升级改造和环保设施的提标改造。	(1) 项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 修订版）中“鼓励类”建设项目。 (2) 根据工程分析，经处理后，项目大气污染物达标排放，废水经处理后回用，不外排。厂界噪声达标排放，固体废弃物均得到合理妥善处置。	符合
(四)	严守环境质量底线，严格环境管控单元管控。根据“三线一单”、国家和云南省有关大气、水、土壤污染防治行动的相关要求，严格执行园区大气污染物总量管控要求。入驻企业应采用先进的生产工艺路线、装备、清洁能源与原料，从源头控制污染物的产生。入驻企业在技术经济可行的条件下，要采用先进高效的污染防治措施，满足环境管控要求，必要时对产业园区开发强度及布局产业规模进行控制。 做好外排废气中颗粒物削减、脱硫脱硝，挥发性有机物、异味等特征污染物的减排工作，大气污染物排放水平应达到国内先进水平。 钢铁等行业全面达到超低排放要求。 高度重视两个片区废水收集、处理、回用、排放的环境管理。 加快污水处理厂建设，按要求开展排污口论证，严格控制新设、改设或者扩大排污口。结合水污染防治方案实施相应的水环境	(1) 项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，属于师宗工业园区大同片区，不涉及生态保护红线、饮用水水源保护区、重要湿地、基本草原、生态公益林等生态功能重要生态环境敏感区域；参照《垃圾焚烧行业清洁生产评价指标体系》（征求意见稿）中清洁生产的相关要求，项目清洁生产水平为II级（国内清洁生产先进水平）； (2) 项目设计采用机械炉排炉焚烧设备，烟气处理采用“SNCR（炉内喷氨水溶液）+半干法（石灰浆）+干法（熟石灰粉）+活性炭喷射+布袋除尘”工艺，各项污染物排放浓度均满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中相关要求。	符合

	<p>质量改善工程，切实削减废水污染物，配合师宗县相关政府部门，加强子午河、二允河等河道和规划区内水库和周边饮用水源的水环境综合整治与生态修复工程，切实保障地表水环境质量。</p> <p>产业园区及周边地下水环境敏感程度较高，地下水环境总体较脆弱，区域产业布局和项目建设应充分考虑对地下水的影响；</p> <p>对于涉及园区集中固废储存和处置设施建设，应严格做好水文地质、工程地质勘察，合理规避地下暗河及落水洞发育区，做好地下水污染防治和监控，按相关规范要求采取针对性防渗措施，确保区域地下水安全。严格执行《地下水管理条例》中相关规定，在泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内，不得新建、改建、扩建可能造成地下水污染的建设项目。高度重视园区村镇的饮用水安全，与饮用水源保护区相邻区域应注意避让，园区的开发建设须符合饮用水源保护管理相关规定，项目布局不得影响居民饮用水安全。</p> <p>将土壤污染防治工作纳入产业园区规划及相关环境保护规划，采取有效预防措施。防止、减少土壤污染，确保满足土壤环境管控要求。危险废物需按规定严格管控，积极推进工业固体废物综合利用，确实需要暂存的，暂存(处置)场的选址、建设必须按照相关要求严格落实污染防治措施，严禁乱堆乱放。</p> <p>加强环境风险防范和管理措施，对于进驻园区项目在选址布局时要充分考虑安全防护距离和环境防护距离的要求，避免事故发生时对敏感的居住人群的影响。</p> <p>按照国家碳达峰碳中和的政策要求，积极开展园区减污降碳协同管控，待当地碳达峰规划、行业达峰规划发布后，园区碳排放管理相关要求从其规定执行。</p>	<p>(3) 冷却系统排污水等均在厂内实现综合利用，不外排；垃圾渗滤液经收集、处理后回用，不外排污水。</p> <p>(4) 根据项目岩土勘察报告：项目区占地范围不涉及泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域，符合《地下水管理条例》的要求；同时项目建设过程中采取分区防渗，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)的要求进行防渗。</p> <p>(5) 项目设置1座345.84m³的炉渣池，对炉渣单独收集，炉渣在渣池内暂存后炉渣外售作为生产原料综合利用；项目设置1个70m³钢质飞灰仓，仓顶设布袋除尘器，飞灰暂存后进入固化车间固化满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)要求后，运至曲靖中心城市生活垃圾飞灰填埋场填埋处置。</p> <p>(6) 项目严格按照《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》要求设置300m的防护距离，根据项目现场踏勘，项目防护距离内不涉及村庄等大气保护目标。</p>	
(五)	<p>严格执行环境准入要求，加强入园项目生态环境准入管理。落实蓝天、碧水、净土保卫战有关管控要求，加强“两高”行业生态环境源头防控，大同片区不锈钢冶炼及深加工产业区严格控制不锈钢产能，禁止在核定产能外新建和扩建钢铁冶炼产业，矣腊片区现有焦化企业不得新增焦化产能。引进项目的生产工艺、设备、污染物排放和资源利用等，应达到清洁生产国内先进水平。推进技术研发型、创新型产业发展，提升产业的技术水平和园区的绿色低碳化水平。入园项目需符合国家产业政策、产业布局规划要求，符合“三线一单”大气、水等重点管控单元要求。园区招商引资、入园项目环评审批等应将规划环评结论及审查意见作为重要依据，要以园区的资源环境承载能力为基础，充分论证、有序发展。</p>	<p>(1) 本项目属于《产业结构调整指导目录(2019年本)》(2021修订版)中的“鼓励类”，同时符合《云南师宗产业园区总体规划(2021-2035年)环境影响报告书》中大同规划片区生态环境准入清单的要求。</p> <p>(2) 本项目属于“环境保护与资源节约综合利用”，不属于“两高”项目；参照《垃圾焚烧行业清洁生产评价指标体系》(征求意见稿)中清洁生产的相关要求，项目清洁生产水平为II级(国内清洁生产先进水平)。</p> <p>(3) 项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，属于师宗工业园区大同片区，不涉及生态保护红线、饮用水水源保护区、重要湿地、基本草原、生态公益林等生态功能重要生态环境敏感区域；符合“三线一单”的要求。</p>	符合
(六)	<p>建立健全区域环境风险防范和生态安全保障体系。加强产业园区内易导致环境风险的有毒有害和易燃易爆物质的生产、使用、储运等管理，统筹考虑园区内污染防治、生态恢复与建设、环境风险防范、环境管理等事宜。</p>	<p>本环评要求项目建成后应按要求编制突发环境事件应急预案，并报曲靖市生态环境局师宗分局进行备案；同时，项目建成后将编制</p>	符合

	强化产业园区危险化学品储运和废水的环境风险管理，制定建立厂区、园区、区域三级防控措施，强化产业园区环境监测与预警能力建设、环境风险应急与防范措施，建立应急响应联动机制和风险防控体系并编制应急预案，防范环境风险，避免事故废水排入园区外水体，保障区域环境安全。	按要求《环境风险应急预案》，应急预案将与园区联动。	
(七)	建立环境质量监测网络并共享数据。根据园区功能分区、产业布局、重点企业分布、特征污染物的排放种类和状况、环境敏感目标分布等情况，统筹安排环境监测监控网络建设。园区应设置环境空气自动监测站，做好区内大气、地表水、地下水、土壤等环境的长期跟踪监测与管理，督促排污企业落实自行监测责任。根据监测结果、实际环境影响、不良环境影响减缓措施的有效性等提出完善环境管理方案并适时优化调整《规划》。	项目设计在烟气处理装置出口配套烟气在线监测装置，设置烟气在线监测系统，在线监测指标为：一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢浓度、炉膛内焚烧温度、含氧量 and 烟气参数，在线监测与环保行政主管部门和行业行政主管部门监控中心联网，在线监测结果采用电子显示板在进厂门口进行公示	符合
(八)	推进产业园区环保基础设施建设，促进区域环境质量持续改善。加快建设配套的污水处理厂或集中处理设施，并同步建设污水管网、雨水管网及中水回用管网。做好“雨污分流”、“清污分流”，做好污染雨水收集处理、强化中水回用。督促产业园区企业加强废气、废水、噪声、固废等环保设施建设和运行管理。	<p>(1) 项目设计采用机械炉排炉焚烧设备，烟气处理采用“SNCR（炉内喷氨水溶液）+半干法（石灰浆）+干法（熟石灰粉）+活性炭喷射+布袋除尘”工艺，各项污染物排放浓度均满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中相关要求。</p> <p>(2) 冷却系统排污水等均在厂内实现综合利用，不外排；垃圾渗滤液经收集、处理后回用，不外排污水。</p> <p>(3) 根据项目岩土勘察报告：项目区占地范围不涉及泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域，符合《地下水管理条例》的要求；同时项目建设过程中采取分区防渗，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求进行防渗。</p> <p>(4) 项目设置1座345.84m³的炉渣池，对炉渣单独收集，炉渣在渣池内暂存后炉渣外售作为生产原料综合利用；项目设置1个70m³钢质飞灰仓，仓顶设布袋除尘器，飞灰暂存后进入固化车间固化满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求后，运至曲靖中心城市生活垃圾飞灰填埋场填埋处置。</p>	符合
(九)	组织开展环境影响跟踪评价。在《规划》实施过程中，产业园区应根据相关要求适时开展环境影响跟踪评价工作，编制跟踪评价报告，并将评价结论报告相关生态环境主管部门。《规划》在实施范围、适用期限、规模、结构和布局等方面进行重大调整或者修订的，应重新编制环境影响报告书。	项目入园后，按园区管委会的要求，积极配合园区完成环境影响跟踪评价。	符合

综上所述，项目符合《云南师宗产业园区总体规划（2021-2035年）环境影

响报告书审查意见的函》（曲环函〔2022〕34号）中的相关环保要求。

1.3.5 项目与《“十四五”城镇生活垃圾分类和处理设施发展规划》的符合性分析

国家发展改革委住房城乡建设部于2021年5月6日发布了关于印发《“十四五”城镇生活垃圾分类和处理设施发展规划》的通知（发改环资〔2021〕642号），本项目与《“十四五”城镇生活垃圾分类和处理设施发展规划》的符合性分析见下表：

表 1.3-3 与发改环资〔2021〕642号符合性对照分析表

	相关要求	项目情况	符合性
二、 (三) 总体目标	垃圾焚烧处理能力到2025年底，全国城镇生活垃圾焚烧处理能力达到80万吨/日左右，城市生活垃圾焚烧处理能力占比65%左右。	本项目为生活垃圾焚烧发电项目，设计处理生活垃圾量为300t/d（协同处理餐厨垃圾15t/d和污泥20t/d），服务范围为师宗县城区及周边乡镇生活垃圾，符合提高城市生活垃圾焚烧处理能力提高的要求。	符合
三、 (二) 全面推进生活垃圾焚烧设施建设	1.加强垃圾焚烧设施规划布局。加强与国土空间规划和生态环境保护、环境卫生设施、集中供热供暖等专项规划的衔接，统筹规划生活垃圾焚烧处理设施，依法依规做好生活垃圾焚烧项目选址工作，鼓励利用既有生活垃圾处理设施用地建设生活垃圾焚烧项目。	本项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁（师宗县丹凤街道古城社区孟家村）。	符合
	2.持续推进焚烧处理能力建设。生活垃圾日清运量达到建设规模化垃圾焚烧处理设施条件的地区，可适度超前建设与生活垃圾清运量增长相适应的焚烧处理设施。不具备建设规模化垃圾焚烧处理设施条件的地区，可通过跨区域共建共享方式建设焚烧处理设施。城市建成区生活垃圾日清运量超过300吨的地区，加快建设焚烧处理设施。	本期项目建成后，主要服务范围为师宗县城区及周边乡镇生活垃圾，属于垃圾日清运量为300吨的地区。	符合
	3.开展既有焚烧设施提标改造。全面排查评估现有焚烧处理设施运行状况和污染物排放情况，对于不能稳定达标排放的设施，要加快推进设施升级改造。鼓励有条件的地区，按照高质量发展要求优化焚烧处理技术，完善污染物处理配套设施，逐步提高设施运行的环保水平。	本项目为新建生活垃圾焚烧发电项目，根据工程分析，项目运营过程中污染物达标排放。	符合
(四) 规范垃圾填埋处理设施建设	3.适度规划建设兜底保障填埋设施。原则上地级及以上城市和具备焚烧处理能力或建设条件的县城，不再规划和新建原生垃圾填埋设施，现有生活垃圾填埋场剩余库容转为兜底保障填埋设施备用。西藏、青海、新疆、甘肃、内蒙古等省（区）的人口稀疏地区，受运输距离、垃圾产生规模等因素制约，经评估暂不具备建设焚烧设施条件的，可适度规划建设符合标准的兜底保障填埋设施。	本项目的建设可有效保证生活垃圾经焚烧无害化减量化处理，进一步降低区域生活垃圾需填埋的可能性。	符合
	(七) 强化设施二次环境污染防治能力建设 1.补齐焚烧飞灰处置设施短板。规划建设生活垃圾焚烧厂时要同步明确飞灰处置途径，合理布局生活垃圾焚烧飞灰处置设施。规范水泥窑协同处理设施建设，加强协同处置过程中飞灰储存、转移等环节管理，强化协同处置设施前端飞灰预处理，避免对环境造成二次污染。加强生活垃圾填埋场中飞灰填埋区防水、防渗漏设施建设。	本项目固化后的飞灰运至曲靖中心城市生活垃圾飞灰填埋场填埋处置，同时在后期条件具备的情况下，也保留外送水泥窑协同处置的路径。	符合
	2.完善垃圾渗滤液处理设施。新建生活垃圾处理设施要根据处理规模、垃圾含水率等特性，配套建设相应能	本项目配套建设渗滤液处理站，拟设置处理规模可满足本项目	符合

力的渗滤液处理设施。既有生活垃圾处理设施要根据渗滤液产生积存及渗滤液处理设施运行情况，加快补齐渗滤液处理能力缺口，对环保不达标或不能够稳定达标运行的渗滤液处理设施进行提标改造。各地要结合实际，加强技术论证和科学评估，合理选择渗滤液处理技术路线，避免设施建成后运行不达预期，造成投资浪费和设施闲置。对于具备纳管排放条件的地区或设施，在渗滤液经预处理后达到环保和纳管标准的前提下，推动达标渗滤液纳管排放。	建成后渗滤液处理需求。项目渗滤液经处理后，全部回用于生产用水，不外排。
--	-------------------------------------

根据上表的分析可知，项目的建设符合《“十四五”城镇生活垃圾分类和处理设施发展规划》的通知（发改环资〔2021〕642号）中的相关要求。

1.3.6 项目与《云南省城镇生活垃圾分类和处理设施建设十四五规划》符合性分析

为落实《云南省人民政府办公厅关于印发云南省加快推进城市生活垃圾分类工作实施方案的通知》和《中共云南省委云南省人民政府关于打赢“湖泊革命”攻坚战的实施意见》部署，积极推进云南省环卫基础设施的规划、选址、建设和管理工作，加强生活垃圾分类管理和环卫突发事件应急处置能力，改善云南省城乡人居环境，提高云南省生态文明建设水平，结合云南省实际情况，云南省住房和城乡建设厅和云南省发展和改革委员会共同编制了《云南省城镇生活垃圾分类和处理设施建设“十四五”规划》（以下简称规划）。2021年11月12日，云南省住房和城乡建设厅、云南省发展和改革委员会联合发布了《关于印发云南省城镇生活垃圾分类和处理设施建设十四五规划的通知》。

本项目与该规划的相符性分析如下表所示：

表 1.3-4 与《云南省城镇生活垃圾分类和处理设施建设“十四五”规划》符合性对照分析表

	相关要求	项目情况	符合性
二、总体要求	（三）总体目标：2025 年底，全省新增城镇生活垃圾焚烧处理能力 30970 吨/日，全省城镇生活垃圾焚烧处理能力达到 4.2 万吨/日，城市生活垃圾焚烧处理能力占比达到 65%以上，日产生生活垃圾超过 300 吨的地区，实现原生垃圾零填埋。	本项目为生活垃圾焚烧发电项目，建成后将新增 300t/d（协同处理餐厨垃圾 15t/d 和污泥 20t/d），109500t/a 的生活垃圾处理能力，建设规模和处置范围等均符合规划相关要求，项目建设符合规划总体目标。	符合
三、主要任务	（二）全力推进生活垃圾焚烧设施建设 1、建设要求 （1）合理规划垃圾焚烧设施布局。按照全省垃圾统筹处理，消除州市地域界限，结合大部分县城人口数量少等情况，统筹布局垃圾焚烧处理设施，鼓励跨区域推进设施共建共享。 （2）持续推进焚烧处理能力建设。生活垃圾日产量达到 300 吨以上的，建设生活垃圾焚烧发电厂；其余地方对小型焚烧处理技术开展评估论证，在满足达标排放的前提下，逐步推广建设小型生活垃圾焚烧厂。 （3）全面提高垃圾处理监管水平。逐一排查现有焚烧处理设施的建设、运行、管理情况，对	本项目为生活垃圾焚烧发电项目，建成后将新增 300t/d（协同处理餐厨垃圾 15t/d 和污泥 20t/d）、109500t/a 的垃圾处理能力，满足全力推进生活垃圾焚烧设施建设的要求。主要服务范围师宗县城区及周边乡镇生活垃圾，根据核算，师宗县生活垃圾日产量在 300 吨以上，应建设生活垃圾焚烧处理设施。 规划中提出，“十四五”期间师宗县拟建设师宗县生活垃圾焚烧发电项目，规划服务范围为师宗县城区及周边乡镇，处理规模为 300t/d。 本项目为新建项目，根据规划，处理	符合

	<p>于不能稳定达标的企业，抓紧升级改造，提升自动化控制和管理水平。利用信息化手段，对焚烧厂运行状况进行实施监管，提高焚烧厂规范化运行水平。</p> <p>2、建设任务：“十四五”期间，全省预计新增生活垃圾焚烧规模 30970 吨/日，其中，新增生活垃圾焚烧发电规模 27050 吨/日，新增小型生活垃圾焚烧规模 3920 吨/日。</p>	<p>规模为 300t/d（协同处理餐厨垃圾 15t/d 和污泥 20t/d），项目建设 1 座 300t/d 的机械炉排垃圾焚烧炉，配套 1 台 6MW 凝汽式汽轮发电机组，服务范围主要为师宗县城区及周边乡镇。</p>	
	<p>（七）开展关键技术研发攻关和试点示范</p> <p>2、飞灰处置技术试点示范 鼓励有条件的地区开展飞灰熔融处理技术应用和飞灰深井贮存技术应用，推动工业窑炉协同处置飞灰技术开发，探索利用预处理后的飞灰烧制陶瓷粒、作为掺合料制作混凝土等技术的应用，鼓励飞灰中重金属分离回收技术开发应用。</p> <p>3、渗滤液及浓缩液处理技术试点示范 推动构建渗滤液多元化处理技术体系，重点加大对高效新工艺的技术攻关，改变传统单一膜分离处理工艺。对于浓缩液长期回流、回灌、积存的设施，积极开展蒸发、高级氧化等浓缩液处理工艺的试点示范。探索浓缩液残渣资源化利用与无害化处置的新路径。</p> <p>4、焚烧炉渣资源化试点示范 推动焚烧炉渣用于建材骨料生产、路基填充材料、填埋场覆盖物等建材利用试点示范，鼓励生活垃圾焚烧设施就地或就近建设焚烧炉渣资源化利用设施，逐步推广焚烧炉渣资源化利用处置方式，减少或避免焚烧炉渣进入填埋设施。</p>	<p>1、本项目固化后的飞灰运至曲靖中心城市生活垃圾飞灰填埋场填埋处置，同时在后期条件具备的情况下，也保留外送水泥窑协同处置的路径。</p> <p>2、本项目渗滤液处理在浓缩液环节新增了深度处理+反渗透 RO 装置，可进一步减少浓缩液的产生量，浓缩液全部回用于石灰浆制备，不属于回流、回灌、积存的处置方式。</p> <p>3、项目炉渣在渣池内暂存后，外售作为建材综合利用。</p>	<p>符合</p>
	<p>（八）强化设施二次环境污染防治能力建设</p> <p>1、补齐焚烧飞灰处置设施短板，规划建设生活垃圾焚烧厂时要同步明确飞灰处置途径，合理布局生活垃圾焚烧飞灰处置设施。加强生活垃圾填埋场中飞灰填埋区防水、防渗漏设施建设。</p> <p>2、完善垃圾渗滤液处理设施。加快补齐渗滤液处理能力缺口，尽快构建与垃圾处理设施相适应的渗滤液处理能力，严禁渗滤液违规排放，并逐步消除积存渗滤液，对环保不达标或不能够稳定达标运行的渗滤液处理设施进行提标改造。</p>	<p>1、本项目固化后的飞灰运至曲靖中心城市生活垃圾飞灰填埋场填埋处置，同时在后期条件具备的情况下，也保留外送水泥窑协同处置的路径。</p> <p>2、本项目配套建设垃圾渗滤液处理站，处理规模可满足本项目建成后垃圾渗滤液处置需求。</p>	<p>符合</p>
<p>六、环境保护</p>	<p>（二）选址风险管控</p> <p>项目选址应符合与“三区三线”配套的综合空间管控措施要求，尽量远离生态保护红线区域，并严格按照《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》要求设定防护距离，应符合城市总体规划、环境卫生专业规划以及国家现行标准、规范的有关规定和要求；禁止在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区和永久基本农田等区域选址；应具备满足工程建设的工程地质条件和水文地质条件；不受洪水、潮水或内涝的威胁。因受条件限制，必须建在受到威胁区时，应有可靠的防洪、排涝措施；不宜选在重点保护的文化遗址、风景区及其城市主导风向的上风向；宜靠近服务区，运距应经济合理。与服务区之间应有良好的交通运输条件；应充分考虑焚烧产生的炉渣及飞灰的处理与处置；应有可靠的电力供应；应有可靠的供水水源及污水排放系统；对于利用焚烧余热发电的焚烧厂，应考虑易于接入地区电力网；对于利用余</p>	<p>项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁（师宗县丹凤街道古城社区孟家村），项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等法定敏感区，项目不在师宗县生态保护红线范围内，符合生态保护红线要求。项目厂址已取得师宗县自然资源局出具的用地预审及选址意见书。</p> <p>项目所配套的污染防治措施满足大气污染防治、水资源保护和自然生态保护要求；</p> <p>项目设置了 300m 环境防护距离，环境防护距离内无关心点分布。</p> <p>项目选址满足工程建设的工程地质条件和水文地质条件，项目设计地面标高高于周边地表水体 50 年一遇防洪洪。</p> <p>项目飞灰经厂内固化检测合格后，运至曲靖中心城市生活垃圾飞灰填埋场填埋处置，炉渣在渣池内暂存后，外售作为</p>	<p>符合</p>

<p>热供热的焚烧厂，宜靠近热力用户。同时应至少提前3年完成项目选址工作。</p>	<p>建材综合利用。 项目生活用水来源于现有的市政给水管网，项目建成后，厂内生产废水处理后回用，不外排； 项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁（师宗县丹凤街道古城社区孟家村，当地供电系统已经完善。</p>	
<p>（三）建设期风险管控</p> <p>1、施工期噪声将对周边环境造成一定的影响，因此要求建设单位认真组织落实各项环保措施，切实加强施工管理，规范施工秩序，提倡文明施工，减轻施工噪声的影响。</p> <p>2、为了减少工程扬尘对周边环境的影响，建议施工采取围挡拦挡，遇到连续的晴好天气又起风的情况下，对弃土表面洒上一些水，防止扬尘。应加强施工监管，工程承包者应按照弃土处理计划，及时运走弃土，并在装运的过程中不要超载，装土车沿途不洒落，车辆驶出工地前应将轮子的泥土去除干净，防止沿程弃土满地，影响环境整洁。</p> <p>3、建设单位及工程承包单位应与当地环卫部门联系，及时清理施工现场的生活废弃物；工程承包单位应对施工人员进行教育，不随意乱丢废弃物，保证工人工作生活环境的卫生质量。</p> <p>4、工程建设单位将会同有关部门，对本工程的弃土制定处置计划，弃土的出路主要用于筑路、小区建设等。分散于各个建设工地的弃土运输计划，将与公路有关部门联系。避免在行车高峰时运输弃土和建筑垃圾。建设单位应与运输部门共同作好驾驶员的职业道德教育，按规定路线运输，按规定地点处置弃土和建筑垃圾，并不定期地检查执行计划情况。施工中遇到有毒有害废弃物应暂时停止施工并及时与地方环保、卫生部门联系，经采取措施处理后才能继续施工。</p> <p>5、工程建设将不可避免地与一些道路交叉。道路的开挖将严重影响该地区的交通。建设单位在制订实施方案时应充分考虑到这个因素，对于交通繁忙的道路要设计临时便道，并要求施工分段进行，在尽可能短的时间内完成开挖、排管、回填工作。对于交通特别繁忙的道路要求避开高峰时间。</p> <p>6、倡导文明施工，要求施工单位尽可能减少在施工过程中对周围居民、工厂、学校的影响，提倡文明施工，做到“爱民工程”，组织施工单位、街道及业主联席会议，及时协调解决施工中对环境影响问题。</p>	<p>1、项目提出了噪声防治措施，根据预测，项目施工期噪声预测值能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；</p> <p>2、项目提出施工场地设置围挡、加强洒水抑尘、运输车辆采取遮盖及密闭措施，通过采取措施后，项目施工对周围环境影响较小。</p> <p>3、项目施工场地生活垃圾委托当地环卫部门进行清运。</p> <p>4、项目施工过程中，挖方量小于于填方量，不产生永久性弃渣，施工废弃材料能出售的出售，不能出售的运至师宗县城建部门指定地点堆存。</p> <p>5、项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁（师宗县丹凤街道古城社区孟家村，项目施工过程将严格按照该要求执行。</p> <p>6、项目施工过程中将倡导文明施工。</p>	<p>符合</p>
<p>（四）运营期风险管控</p> <p>项目运营期主要环境风险为大气环境影响。生活垃圾焚烧发电厂严格执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014），同时加强生活垃圾焚烧发电厂运营过程监管，规范监管行为，提高运行水平，保障公众利益。</p>	<p>项目设计采用机械炉排炉焚烧设备，设计工艺参数、各项污染物排放浓度均满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中相关要求，烟气处理采用“SNCR（炉内喷氨水溶液）+半干法（石灰浆）+干法（熟石灰粉）+活性炭喷射+布袋除尘”工艺，设计在烟气处理装置出口配套烟气在线监测装置，设置烟气在线监测系统，在线监测指标为：一氧化碳、</p>	<p>符合</p>

		颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢浓度、炉膛内焚烧温度、含氧量和烟气参数，在线监测与环保行政主管部门和行业行政主管部门监控中心联网，在线监测结果采用电子显示板在进厂门口进行公示。	
七、项目列表	项目列表附表 1 师宗县生活垃圾焚烧发电厂项目，规划服务范围为师宗县城区及周边乡镇，处理规模为 300 吨/日。	本项目拟建规模、服务范围和投资与规划一致。	符合

本项目为新建项目，根据规划，处理规模为 300t/d，项目建设 1 座 300t/d 的机械炉排垃圾焚烧炉，配套 1 台 6MW 凝汽式汽轮发电机组，服务范围为师宗县城及周边乡镇的生活垃圾。

综上所述，本项目的建设符合《云南省城镇生活垃圾分类和处理设施建设“十四五”规划》的相关要求。

1.3.7 项目与《云南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划（2019—2030 年）》的符合性分析

《云南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划（2019—2030 年）》（云发改资环〔2019〕788 号）中相关要求及符合性分析见表 1.3-5。

表 1.3-5 与云发改资环〔2019〕788 号符合性对照分析表

相关要求	项目情况	符合性
<p>二、主要任务：（一）加快生活垃圾焚烧发电设施建设：1.建设任务。规划近期（到 2020 年底），全省拟建设生活垃圾焚烧发电厂 14 座，预计新增生活垃圾焚烧处理能力 9250 吨/日、装机规模 18.45 万千瓦。规划近期项目要争取在 2019 年底全部开工建设，按照建成时间倒排工期，加快规划项目建设。规划远期（到 2030 年底），全省拟建生活垃圾焚烧发电厂 32 座，预计新增生活垃圾焚烧处理能力 15450 吨/日、装机规模 30.15 万千瓦。规划远期项目要纳入新一版城市规划，争取早日建成。</p> <p>2.建设要求。充分考虑地区发展需求和设施规模的提升空间，处理规模兼顾实用性和前瞻性，不鼓励建设处理规模小于 300 吨/日的焚烧设施。严格按照生活垃圾焚烧发电相关建设、技术和环保标准建设，配备完善的污染控制及监控设施，要考虑垃圾焚烧残渣、飞灰处理设施的配套。渗滤液处理设施要与垃圾处理设施同步建设，同时施工、同时投入使用。</p>	<p>项目属于《云南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划（2019—2030 年）》、《云南省城镇生活垃圾分类和处理设施建设“十四五”规划》中的规划项目；规划建设规模 300t/d，装机总规模 0.6 万千瓦，服务范围师宗县城区及周边乡镇。项目建设规模、装机总规模、服务范围均未发生变动。</p> <p>项目配套建设了焚烧烟气、垃圾恶臭、废水处理恶臭以及垃圾渗滤液废水收集和达标排放治理设施；烟气排放在线监测系统；建设了飞灰固化车间，固化后飞灰送曲靖中心城市生活垃圾飞灰填埋场填埋处置，焚烧炉渣外售作为生产原料综合利用。</p>	项目符合其建设要求
<p>（二）依法做好生活垃圾焚烧发电项目选址：2 建设要求。项目选址应符合与“三区三线”配套的综合空间管控措施要求，远离生态保护红线区域，</p>	<p>项目不涉及师宗县生态保护红线区；项目拟设置自厂界起外扩 300m 作为本项目的环境防护距离。目前，项目</p>	符合

<p>并严格按照《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》要求，设定防护距离，明确四至边界。合理安排周边项目建设时序，不得因周边项目建设影响生活垃圾焚烧发电项目选址落地，避免“邻避”风险。项目选址应符合国土空间规划城市总体规划、环境卫生专业规划以及国家现行的有关规范、标准；禁止在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区和永久基本农田等国家及地方法律法规、标准、政策明确禁止污染类项目选址的区域选址；应具备满足工程建设的工程地质条件和水文地质条件；不受洪水、潮水或内涝的威胁；对于利用焚烧余热发电的焚烧厂，应考虑易于接入地区电力网。鼓励利用既有生活垃圾处理设施用地建设生活垃圾焚烧发电项目，鼓励采取产业园区选址建设模式，统筹生活垃圾、建筑垃圾、厨余垃圾等不同类型垃圾处理，形成一体化项目群；鼓励探索跨州（市）、跨县（市、区）生活垃圾焚烧发电项目建设，实现一定区域内共建共享。</p>	<p>区周边不存在建设影响生活垃圾焚烧发电项目选址落地的拟建在建项目。</p> <p>通过问卷调查表调查、公众参与调查，周边民众和社会团体对项目建设和没有提出反对意见。</p> <p>拟建厂址占地不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区和永久基本农田等国家及地方法律法规、标准、政策明确禁止污染类项目选址的区域选址；根据项目地勘报告，项目地质条件满足工程建设要求。</p>	
--	---	--

1.3.8 项目与《云南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划（2019—2030年）》规划环评及审查意见的符合性分析

由云南环境科学研究院 2019 年 6 月编制的《云南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划（2019—2030 年）》规划环评于 2019 年 9 月取得了云南省生态环境厅的审查意见的函（云环函〔2019〕525 号）；项目属于《云南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划（2019—2030 年）》中的远期规划建设项目；规划建设规模 300t/d，装机总规模 0.6 万千瓦，服务范围师宗县城区及周边乡镇。项目建设规模、装机总规模、服务范围均未发生变动。

对照《云南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划（2019—2030 年）》规划环评报告相关环保措施要求，项目与《云南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划（2019—2030 年）》规划环评及审查意见的符合性如下表所示：

表 1.3-6 与规划环评报告书相关要求及符合性对照分析表符合性对照分析表

相关要求	项目情况	符合性
<p>优化设备选型，源头控制污染物产生。采用先进的烟气处理工艺。建设项目环评阶段必须处理好烟气排放高度。</p>	<p>项目采用目前广泛使用且技术成熟可靠的国产二段机械炉排炉。烟气治理工艺采用“SNCR（炉内喷氨水溶液）+半干法（石灰浆）+干法（熟石灰粉）+活性炭喷射+布袋除尘”工艺，处理后尾气经 60m 高的排气筒排放。此烟气治理技术也是国内垃圾焚烧厂常用烟气治理技术。烟囱高度 60m 满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中最低 60m 高度规定。根据现场踏勘，项目周边 200m 范围无建筑物分布，因此本项目设置 60m 的排气筒符合标准要求。</p>	<p>符合</p>

<p>项目必须配置在线监测装置。 厂区做好恶臭控制。</p>	<p>烟气中一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢和焚烧运行工况指标中炉内一氧化碳浓度、燃烧温度、含氧量已列为在线监测指标，后期将按要求跟生态环境部门联网。</p> <p>本项目垃圾卸料车间、垃圾池车间、渗滤液收集井均采取了密闭负压抽取恶臭气体的收集措施，以保证其在运行期和停炉期均处于负压状态。运行中垃圾卸料车间、垃圾贮存池车间、渗滤液收集池恶臭气体通过设施密闭微负压收集后作为焚烧炉一次风进焚烧炉高温焚烧处置；建设2套活性炭除臭系统，分别用于焚烧炉停炉时，垃圾库及渗滤液处理站恶臭气体的处理，其通过活性炭系统处理后统一经一根30m排气筒排放。恶臭污染物排放可以达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)。</p>	<p>符合</p>
<p>不得向已无水环境容量水体排放污染物。远期规划新建垃圾焚烧项目选址应避开水源保护区；禁止向水源保护区(一级保护区和二级保护区)排放污染物。</p>	<p>项目生产废水和生活污水、初期雨水均收集处理后达标回用，全厂废水零排放。项目厂址不涉及饮用水源保护区。</p>	<p>符合</p>
<p>做好渗滤液废水的收集处理工程。排水均应采用雨、污完全分流制。</p>	<p>厂内新建建筑物区域已按地下水分区防渗要求制定了分区防渗措施。建成后全厂实施雨污分流，生产废水和生活污水、实验室废水、初期雨水均收集处理后回用，全厂废水零排放。</p>	
<p>项目选址避开法定敏感区，包括珍稀濒危野生动植物天然集中分布区域，及其迁徙通道。</p>	<p>厂址区不涉及此条规定的敏感区。</p>	<p>符合</p>
<p>做好厂区防渗和地下水跟踪监测工作。</p>	<p>厂内新建建筑物区域已按地下水分区防渗要求制定了分区防渗措施。本次评价提出了地下水跟踪监测井监测要求。</p>	<p>符合</p>

表 1.3-7 与规划环评审查意见相关要求及符合性对照分析表符合性对照分析表

审查意见相关要求	项目情况	符合性
<p>1、树立红线意识和底线思维，严格遵守法律法规底线和生态保护红线。《规划》实施过程中应避让自然保护区、风景名胜区、饮用水源地等环境敏感区，严格落实相关保护要求；结合生态保护红线的划定，统筹保护好生态空间。</p>	<p>项目厂址不涉及师宗县生态保护红线，已由师宗县自然资源局出具相关说明文件。也不涉及此条中的其他环境敏感目标。</p>	<p>符合</p>
<p>2、规划的实施重点关注项目选址，应符合生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件、生活垃圾焚烧污染控制标准，以及住房城乡建设部等部门《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）等相关政策规定要求，切实做好旅游城市及居民集中区周边规划项目选址工作。高度重视项目布局与周边居住区的关系，结合主导风向、扩散条件、环境防护距离等因素，进一步优化调整项目布局，避让并尽量远离居民集中区等敏感目标，对确实无法避</p>	<p>经项目选址环境合理性分析，项目选址满足行业相关政策规定要求。选址下风向无居民集中区，下侧风向居民集中区直线距离厂址300m以上。</p>	<p>符合</p>

<p>让的须实施居民搬迁。</p>		
<p>3、采用能源利用效率高、污染物排放量少的垃圾焚烧发电工艺，根据环境质量目标、生活垃圾焚烧处理工程技术规范等要求，强化废气、废水治理措施，严格总量控制，减少对周围环境的影响。加强固体废物的妥善处置，焚烧产生的飞灰严格按照危险废物管理要求暂存，及时固化后送垃圾填埋场分区填埋或清运送水泥窑协同处置。充分考虑规划项目对地下水的影响，做好地下水污染防治和监控，加强水文地质、工程地质勘察，有针对性地采取防治措施，确保区域地下水安全。</p>	<p>(1) 项目采用目前广泛使用且技术成熟可靠的国产二段机械炉排炉。烟气治理工艺采用“SNCR（炉内喷氨水溶液）+半干法（石灰浆）+干法（熟石灰粉）+活性炭喷射+布袋除尘”。此烟气治理技术也是国内垃圾焚烧厂烟气治理技术。项目生产废水和生活污水、初期雨水均收集处理后回用，全厂废水零排放。飞灰设1个飞灰仓收集，经整合固化，检测达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889)中 6.3 条要求后进入曲靖中心城市生活垃圾飞灰填埋场填埋处置。</p> <p>(2) 本项目占地范围内按地下水分区防渗要求制定了分区防渗措施，同时提出满足了地下水跟踪监测要求。</p>	<p>符合</p>
<p>4、高度重视重金属和二噁英的累积影响和污染防治。项目建设单位应加强对周边土壤、农作物和关心点的定期监测，若出现异常，应及时报告地方人民政府及生态环境部门，并开展土壤治理修复工作。地方人民政府及有关部门应加强监管，采取调整土地利用方式、优化种植结构等多种措施，防范累积影响。</p>	<p>项目重金属和二噁英排放土壤累积量较小，同时，本环评在评价中已制定了今后土壤跟踪监测计划。</p>	<p>按要求执行</p>
<p>5、严格按照环境影响评价公众参与有关规定，征求公众意见，必要时以召开座谈会等形式开展深度公众参与工作，采纳公众在环境保护方面的合理意见、建议。</p>	<p>本次评价中开展了公众参与调查，并召开了座谈会，对公众意见认真梳理，拟采纳情况进行了明确。</p>	<p>符合</p>
<p>6、加强环境风险防范和管理，规划项目应编制突发环境事件应急预案，定期开展应急演练。做好《规划》实施的跟踪监测，特别是对特征污染因子的定期跟踪监测，强化环境风险综合应对，适时开展环境影响跟踪评价。</p>	<p>项目试运行后，将积极编制突发环境事件应急预案，定期开展应急演练。按监测计划实施污染物和环境质量监测。</p>	<p>按要求执行</p>
<p>7、《规划》项目应结合规划环评提出的指导意见做好建设项目环评工作，落实规划环评提出的要求，加强与规划环评联动，重点开展工程分析、环境影响预测和环境保护措施的可行性论证，强化环境监测和环境保护相关措施的落实，已建项目应按规定开展环境影响后评价。</p>	<p>环评工作在进行</p>	<p>按要求执行</p>

1.3.9 项目与《云南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划（2019-2030 年）修改调整环境影响报告书》及审查意见的符合性分析

云南省发改委、住建厅、能源局、生态环境厅、自然资源厅于 2019 年 9 月 16 日联合发布了《关于印发<云南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划（2019-2030）年>的通知》（云发改资环[2019]788 号），该规划包含建设项目

46个，至规划期末年（2030年）总处理规模29800吨/日。《规划》明确，根据项目进展和实际情况，实行动态调整。

云南省发展和改革委员会发布2021年动态调整清单，对《规划》进行动态调整，调整内容为：删除2个项目、新增4个项目、调整11个项目，调整后建设项目48个，至规划末期（2030年）总处理规模为32750吨/日。本项目不在本次调整内容中。

根据调整的《规划》项目表的内容，云南省生态环境科学研究院编制了《云南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划（2019-2030）调整补充环境影响报告书》，并于2021年11月4日取得了云南省生态环境厅关于《云南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划（2019-2030年）修改调整环境影响报告书》审查意见的函（云环函[2022]157号）。

本项目与《云南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划（2019-2030年）修改调整环境影响报告书》的相符性如下表所示：

表 1.3-8 与规划调整补充环评报告书相关要求及符合性对照分析表符合性对照分析表

相关要求	项目情况	符合
建议规划中各项目选用炉排炉作为垃圾焚烧炉型，达到国家对于垃圾焚烧的设备要求，在焚烧源头控制污染物的产生。	项目采用目前广泛使用且技术成熟可靠的国产二段机械炉排炉。	符合
《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）中推荐了废气污染防治可行技术。规划中的项目设计和实施过程必须满足或优于该污染防治可行技术参考表中推荐的控制技术。生活垃圾焚烧排污单位污染防治可行技术指南发布后，从其规定。	烟气治理工艺采用“SNCR（炉内喷氨水溶液）+半干法（石灰浆）+干法（熟石灰粉）+活性炭喷射+布袋除尘”。此烟气治理技术属于《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）中推荐的废气污染防治可行技术。项目垃圾运输通道日常进行冲洗，卸料大厅、垃圾库恶臭气体以及渗滤液处理站恶臭气体正常工况下采取负压+密闭+入炉焚烧的措施。非正工况下采用活性炭吸附除臭。脱硝剂氨水储罐为密闭储罐。炉渣渣坑采用湿式除渣+密闭管理。飞灰、生石灰、活性炭、熟石灰、水泥等料仓均设置仓顶袋式除尘器。	按要求建设后符合
根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）以及《生活垃圾处理技术指南》（城建2010[61]号）中规定：规模为300t/d及以上的焚烧炉烟囱高度不得小于60m，烟囱周围半径200m内有建筑物时，烟囱应高出最高建筑物3m以上。	烟囱高度60m满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中最低60m高度规定。根据现场踏勘及实地调查，项目区周边200m范围内无构筑物分布，因此本项目设置60m的排气筒符合标准要求。	建设后符合

<p>《生活垃圾处理技术指南》（城建 2010[61]号）以及《生活垃圾焚烧污染控制标准（GB18485-2014）》中对于生活垃圾焚烧处置提出了在线监测的有关要求，建议项目做好焚烧炉运行状况以及焚烧烟气的自动在线监测系统，一旦发现焚烧炉运行异常或者焚烧烟气污染物排放浓度出现异常，可立即采取相应的处理措施。具体如下：</p> <p>1、按照 GB/T16157 的要求设置永久采样孔，并在采样孔的正下方约 1m 处设置不小于 3 m² 的带护栏的安全监测平台，并设置永久电源（220V）以便放置采样设备，进行采样操作。</p> <p>2、应实现焚烧炉运行状况在线监测，监测项目至少包括焚烧炉燃烧温度、炉膛压力、烟气流量、温度、压力、烟气湿度、出口氧气含量，同时应在显著位置设立标牌，自动显示焚烧炉运行工况的主要参数和烟气主要污染物的在线监测数据；</p> <p>3、烟气排放自动在线监测指标应包括：烟尘、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢和一氧化碳。</p> <p>4、每年由企业委托有资质单位进行至少一次例行监测，其中必须检测二噁英。</p>	<p>1、本期项目建成后，将按照 GB/T16157 的要求设置永久采样孔，并在采样孔的正下方约 1m 处设置不小于 3m² 的带护栏的安全监测平台，并设置永久电源（220V）以便放置采样设备，进行采样操作。</p> <p>2、项目已计划配备在线监测设备，监测项目至少包括焚烧炉燃烧温度、炉膛压力、烟气流量、温度、压力、烟气湿度、出口氧气含量，同时应在显著位置设立标牌，自动显示焚烧炉运行工况的主要参数和主要污染烟气中一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢和焚烧运行工况指标中炉内一氧化碳浓度、燃烧温度、含氧量已列为在线监测指标，后期将按要求跟生态环境部门联网。</p> <p>3、项目将严格按照本次评价提出的自行监测要求，开展自行监测，烟气中各项重金属污染物为每月监测 1 次，二噁英为每年监测 1 次。</p>	<p>运营期严格落实后符合</p>
<p>在垃圾焚烧发电项目中，在烟气净化机飞灰处理环节会设置一些料仓，如消石灰仓、活性炭仓、飞灰仓/飞灰库、水泥仓等。针对上述料仓，一般采用设置仓顶袋式除尘器的措施，保证料仓在物料输送环节排放的粉尘浓度及排放速率可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-96）的相关要求。</p>	<p>飞灰、生石灰、活性炭、水泥、熟石灰等料仓均设置仓顶袋式除尘器。</p>	<p>按要求建设后符合</p>
<p>在垃圾焚烧发电项目中，有多个恶臭气体产排环节，针对恶臭气体，可采取以下控制措施：</p> <p>（1）恶臭气体的封闭隔离</p> <p>①垃圾运输车辆采用专用密闭式的垃圾运输车辆，防止垃圾运输过程中抛洒遗落还产生恶臭气体。</p> <p>②垃圾卸料、垃圾输送系统及垃圾贮存池等采用密闭设计，垃圾贮存池与卸料平台间设置自动卸料门，无车卸料时保证垃圾池密封，维持垃圾池微负压（低于正常大气压 20Pa~50Pa），减少灰尘飞扬和恶臭外逸。可在垃圾卸料大厅和垃圾池内设置喷药系统，定期向卸料大厅、垃圾池内喷洒化学除臭药剂，既可减轻异味，又可以防止微生物滋生。</p> <p>③建议垃圾池及卸料厅采用人工照明，不设窗</p>	<p>1、垃圾运输环节由当地政府指定的垃圾清运公司负责，建设单位将履行好监督建议职责。</p> <p>2、本项目垃圾卸料、垃圾输送系统及垃圾贮存池等采用密闭设计，垃圾贮存池与卸料平台间设置自动卸料门，无车卸料时保证垃圾池密封，维持垃圾池微负压（低于正常大气压 20Pa~50Pa），减少灰尘飞扬和恶臭外逸。可在垃圾卸料大厅和垃圾池内设置喷药系统，定期向卸料大厅、垃圾池内喷洒化学除臭药剂，既可减轻异味，又可以防止微生物滋生。</p> <p>3、本项目垃圾池及卸料大厅均采用人工照明，不设窗户。设置有过滤网。抽吸后作为焚烧炉一次风入炉焚烧，可保持垃圾池微负压。</p> <p>4、项目建成后，将利用抓斗对垃圾进行搅拌和翻动，不仅可使垃圾进炉垃圾热值均匀，且可</p>	<p>按要求建设后符合</p>

<p>户，以增加垃圾池及卸料大厅密封可靠性。</p> <p>(2) 恶臭气体的有效去除</p> <p>①垃圾贮存池顶部设置带过滤网的一次风抽气口，将臭气抽入炉膛内作为焚烧炉助燃空气，同时使垃圾池内形成微负压，防止臭气外逸。</p> <p>②规范垃圾贮存池的操作管理，利用抓斗对垃圾进行搅拌和翻动，不仅可使垃圾进炉垃圾热值均匀，且可避免垃圾的厌氧发酵，减少恶臭产生。</p> <p>③垃圾恶臭一般在焚烧炉停炉检修时较为严重，针对停炉检修期间的恶臭处理，一般是在垃圾贮存池上方配套设置活性炭吸附除臭系统。在焚烧炉停炉检修期间，垃圾贮存池内维持基本负压状态，恶臭气体在空气中凝聚外逸，通过垃圾贮存池上方吸风口吸出，送至活性炭吸附除臭装置，恶臭污染物经活性炭吸附除臭系统处理后，再由风机外排至大气。采用该方法在停炉检修期间，恶臭污染物排放可满足《恶臭污染物排放标准》的相关排放要求，从而有效确保焚烧发电厂所在区域内的环境空气质量。</p> <p>④污水处理站调节池的恶臭气体，在正常工况下通过风机抽至垃圾池，作为一次风进入垃圾焚烧炉内焚烧处理；在非正常工况下与垃圾贮存池内的恶臭气体一起，经活性炭吸附除臭装置处理后达标外排。</p>	<p>避免垃圾的厌氧发酵，减少恶臭产生。</p> <p>5、本项目在焚烧炉停炉检修期间，配套设置活性炭吸附除臭系统。在焚烧炉停炉检修期间，垃圾贮存池内维持基本负压状态，恶臭气体在空气中凝聚外逸，通过垃圾贮存池上方吸风口吸出，送至活性炭吸附除臭装置，恶臭污染物经活性炭吸附除臭系统处理后，再由风机外排至大气。</p> <p>6、本项目渗滤液处理站调节池的恶臭气体，在正常工况下通过风机抽至垃圾池，作为一次风进入垃圾焚烧炉内焚烧处理；在非正常工况下，其经活性炭吸附除臭装置处理后与经处理后的垃圾贮存池内恶臭气体统一经一根排气筒达标外排。</p>	
<p>(1) 所有企业排水均应采用雨、污完全分流制。</p> <p>(2) 厂区自建渗滤液处理站，收集处理垃圾渗滤液、地坪及车辆冲洗废水等生产废水，处理达标后尽可能回用不外排；回用不完部分，有排放条件的，可进行达标排放。</p> <p>(3) 厂区生活污水经预处理后进入渗滤液处理站一并处理，或自建生活污水处理站进行处理。</p> <p>(4) 厂区生活污水经预处理后进入渗滤液处理站一并处理。</p> <p>(5) 远期规划新建垃圾焚烧项目选址应避开水源保护区；禁止向水源保护区（一级保护区和二级保护区）排放污染物。</p> <p>(6) 不得向已无水环境容量水体排放污染物。</p> <p>(7) 《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ 1039-2019）中推荐了废水污染防治可行技术。规划中的项目设计和实施过程必须满足或优于该污染防治可行技术参考表中推荐的控制技术。生活垃圾焚烧排污单位污染</p>	<p>1、本项目排水采取雨污完全分流制。</p> <p>2、本项目生产废水、初期雨水均收集后经自建渗滤液处理站处理达标回用，全厂废水零排放。</p> <p>3、本项目生活污水经生活污水处理站处理达标后晴天用于绿化及道路洒水，雨天用作车间冲洗水。</p> <p>4、本项目拟建厂址不涉及饮用水源保护区。</p> <p>5、项目生产废水、生活污水及初期雨水均收集处理后达标回用，全厂废水零排放，不涉及新增水污染物排放。</p> <p>6、本项目渗滤液处理站处理工艺为：“调节池+厌氧（UASB）+膜生物反应器（MBR）+纳滤（NF）+反渗透（RO）”，属于《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）中推荐了废水污染防治可行技术。</p>	<p>运营期严格落实后符合</p>

<p>防治可行技术指南发布后，从其规定。</p>		
<p>(1) 项目合理选址与规划 在远期新建项目选址时，为降低地下水受污染的风险，应优先选址于裂隙水分布区，其次选址于孔隙水分布区，限制选址于岩溶水分布区；应限制选址于具有饮用功能的泉点或水井的补给径流区。</p> <p>(2) 注重水文地质和工程地质勘察 在远期新建项目选址论证时，应注重水文地质和工程地质勘察，重点调查清楚项目区地下水类型、含水层岩性、地下水流向、下游分布的泉点或水井及其功能，以及项目区溶洞、岩溶管道、暗河、承压水、断裂等不良地质现象的发育情况，加强项目选址论证。并根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》的要求，提供相应比例的水文地质图。</p> <p>(3) 加强居民饮用水现状调查和饮用水安全风险管控 在远期新建项目选址论证时，应重点调查项目区地下水流向、下游分布的泉点或水井及其功能，应限制选址于具有饮用功能的泉点或水井的补给径流区，严禁选址于划定的集中式饮用水水源的保护区内。若无法避让具有饮用功能的泉点或水井的补给径流区时，应提出居民饮用水替代方案，找到可用于替代的新水源，以降低居民饮用水安全风险。</p> <p>(4) 注重厂区分区防渗 防渗处理是防止地下水污染的重要环保保护措施，也是杜绝地下水污染的最后一道防线。因此，在新建项目环评阶段，应根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》提出厂区的分区防渗措施，在厂区建设过程中须做好污染防渗措施，避免污废水发生渗漏，对地下水环境造成污染。</p> <p>(5) 建立地下水污染跟踪监控系统 建立项目区的地下水环境监控体系，包括建立污废水渗漏检测、地下水监控制度和环境管理体系、制定监测计划、配备必要的检测仪器和设备，以便及时发现问题，及时采取措施。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》中的要求，在项目建成运行过程中应在项目场地上游、下游各布设1个地下水监测井，对于地下水环境较敏感的区域可适当增加地下水监测井。地下水监测井的监测频率为每年监测2</p>	<p>1、根据项目岩土勘察报告，项目区不在泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内。同时结合地下水章节，本项目严格采取防渗措施后，运营期加强维护和管理情况下，污废水发生渗漏或泄漏造成地下水污染的可能性较小，对地下水环境影响是可控的；环评提出项目设置3口地下水监测井，当发现监控井中的水质出现污染时，提高对监测井的监测频次，同时采取地下水抽出处理、建设防渗墙或防渗帷幕等措施阻止污染物继续扩散，避免地下水污染的范围扩大。</p> <p>2、建设单位已开展地质勘察工作，根据项目地勘报告结论，项目拟建场地无岩溶现象，场地及周边较大范围内无滑坡、大型坍塌等其他不良地质作用发育。</p> <p>3、根据本次现场调查，项目区不在泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内。根据地下水章节，本项目严格采取防渗措施后，运营期加强维护和管理情况下，污废水发生渗漏或泄漏造成地下水污染的可能性较小，对地下水环境影响是可控的；</p> <p>4、本次评价已提出分区防渗措施，并要求建设单位施工期间开展环境监理工作，以确保分区防渗严格落实到位。</p> <p>5、本次环评提出：项目设置3口地下水监测井，定期开展地下水监测工作，监测指标包括：pH、铜、锌、铁、锰、铅、镉、砷、汞、铊、六价铬、氨氮、耗氧量、溶解性总固体、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、氯化物、氟化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、菌落总数、总大肠菌群、石油类等。</p> <p>6、已要求建设单位在项目建设过程中，依据本期项目建设情况，及时建立事故应急预案和机制，制定事故状况下污废水的收集、排放去向、合理处置的应急预案。对企业的突发环境事件应严格按照《突发环境事件报告办法》（环发[2011]17号）进行响应，构筑起全方位、全天候的保障网络，并通过预案编制和实战演练，为企业“安全、健康、有序”地生产运营创造良好的环境，更好地保护地下水环境。</p> <p>7、已要求建设单位在项目建设过程中，依据本期项目建设情况，及时建立企业环境管理制度，对厂区内产生的污废水的产生量进行监管；对</p>	<p>运营期 严格落 实符合</p>

<p>次（枯水期和丰水期各1次）；监测因子应至少包括pH、耗氧量、氨氮、总大肠菌群、细菌总数等。</p> <p>(6) 建立事故应急预案和机制</p> <p>在项目建设及建成运行过程中，应建立事故应急预案和机制，制定事故状况下污水的收集、排放去向、合理处置的应急预案。对企业的突发环境事件应严格按照《突发环境事件报告办法》（环发[2011]17号）进行响应，构筑起全方位、全天候的保障网络，并通过预案编制和实战演练，为企业“安全、健康、有序”地生产运营创造良好的环境，更好地保护地下水环境。</p> <p>(7) 建立企业环境管理制度</p> <p>在项目建设及建成运行过程中，应建立企业环境管理制度，对厂区内产生的污水的产生量进行监管；对处理设施的污水储存、排放及处理效果进行跟踪评估；建立污水处理排放档案。</p>	<p>处理设施的污水储存、排放及处理效果进行跟踪评估；建立污水处理排放档案。</p>	
<p>本次规划方案中，规划远期项目共32个，其中新建项目20个，具体选址位置未确定，为减缓规划实施过程中的生态影响，环评建议：</p> <p>(1) 禁止在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区和永久基本农田等国家及地方法律法规、标准、政策明确禁止污染类项目选址的区域内建设生活垃圾焚烧发电项目；</p> <p>(2) 生活垃圾焚烧发电项目选址应尽量避开生态公益林地和雨林、季雨林、常绿阔叶林、硬叶常绿阔叶林等生物多样性丰富、生态价值较高的自然植被分布区域；</p> <p>(3) 生活垃圾焚烧发电项目选址应尽量避开珍稀濒危野生动植物天然集中分布区域，及其迁徙通道；</p> <p>(4) 生活垃圾焚烧发电项目选址应避开云南省生态保护红线范围。对于已经确定选址的生活垃圾焚烧发电项目在建设及改扩建过程中，应该注意生态环境保护，做到：</p> <p>(1) 在下阶段各个项目进行可研设计和施工组织时，应尽量减少占用耕地和林地，因地制宜地、合理地布置施工场地；</p> <p>(2) 各生活垃圾焚烧发电项目应严格按照设计进行施工和开挖，不得超计划占地，避免对征地红线外的植物、植被造成破坏，同时，项目实施过程中应自觉保护周围环境、自然资源和人文景观；</p>	<p>(1) 本项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区和永久基本农田等国家及地方法律法规、标准、政策明确禁止污染类项目选址的区域。</p> <p>(2)，项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁（师宗县丹凤街道古城社区孟家村），属于师宗工业园区大同片区，用地为规划的工业用地；选址不涉及雨林、季雨林、常绿阔叶林、硬叶常绿阔叶林等生物多样性丰富、生态价值较高的自然植被分布区域；根据项目生态调查，项目占地范围内未发现保护植物分布。</p> <p>(3) 本项目选址不涉及珍稀濒危野生动植物天然集中分布区域，及其迁徙通道。</p> <p>(4) 本项目选址不在云南省生态保护红线范围内。</p> <p>(5) 本次评价要求项目应严格按照设计进行施工和开挖，不得超计划占地，避免对征地红线外的植物、植被造成破坏，同时，项目实施过程中应自觉保护周围环境、自然资源和人文景观；</p> <p>(6) 本次评价要求项目施工期应该按照水土保持要求，建设必要的截水沟、排水沟和挡土墙，加强施工期环境监督管理，将施工期环境影响降低到最低程度；</p> <p>(7) 本次评价要求本项目加强对项目实施的相关领导、技术人员和施工人员的环保意识教育，</p>	<p>运营期严格落实后符合</p>

<p>(3) 针对各生活垃圾焚烧发电项目建设期水土流失问题, 应该按照水土保持要求, 建设必要的截水沟、排水沟和挡土墙, 加强施工期环境监督管理, 将施工期环境影响降低到最低程度;</p> <p>(4) 加强对项目实施的相关领导、技术人员和施工人员的环保意识教育, 明确环境保护的重要性。不乱砍乱伐树木, 禁止捕杀、驱赶野生动物, 尽量减少人为活动对野生动植物的影响;</p> <p>(5) 具体垃圾焚烧发电项目建设过程中, 若发现保护植物应采取避让、移栽等措施;</p> <p>(6) 根据各垃圾焚烧发电项目的建设及环境特点, 有针对性的营造项目区环境景观, 使景观绿化与工厂的生产相互协调。同时, 加强对项目区园林植被的抚育管理, 保证其成活率。</p>	<p>明确环境保护的重要性。不乱砍乱伐树木, 禁止捕杀、驱赶野生动物, 尽量减少人为活动对野生动植物的影响;</p> <p>(9) 本项目建设期及运营期将加强厂区范围内园林植被的抚育管理, 保证其成活率。</p>	
<p>固废处理处置措施:</p> <p>(1) 规划方案实施过程中, 具体生活垃圾焚烧发电项目生产企业应根据其固体废物产生情况及所产生固体废物的性质, 能回收利用的进行回收利用, 不能回收利用的一般固体废弃物, 其贮存、处置要满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2020)及其修改单要求; 危险废物需要委托有资质的单位进行处置, 如需要临时贮存, 则应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单和危险废物收集 贮存 运输技术规范(HJ 2025-2012)相关要求。</p> <p>(2) 垃圾焚烧产生的飞灰严格按照《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范(试行)》(HJ 1134—2020)管理要求暂存, 及时固化后送垃圾填埋场分区填埋或清运送水泥窑协同处置, 也可以采用技术规范中推荐的技术如水洗、低温热分解、高温热分解、高温烧结、高温熔融等处置方式, 但是均必须满足技术规范中的控制要求; 经固化/稳定化处理后满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)规定的含水率、二噁英含量和浸出液中污染物浓度等限值要求后, 也可以进入生活垃圾填埋场处置, 并单独分区填埋。</p> <p>(3) 为了减少炉渣堆存和填埋造成的土地资源的浪费和次生环境影响。建议炉渣 100%综合利用。</p>	<p>(1) 本项目炉渣外售作为生产原料综合利用, 实现 100%综合利用; 固化飞灰送曲靖中心城市生活垃圾飞灰填埋场填埋处置, 危险废物委托有资质的单位处置。其余一般工业固废回炉焚烧或由厂家更换带走, 符合处置要求。</p> <p>(2) 本项目固化飞灰经固化后处理后, 满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)规定的含水率、二噁英含量和浸出液中污染物浓度等限值要求后, 送曲靖中心城市生活垃圾飞灰填埋场填埋处置。</p>	<p>运营期 严格落 实后符 合</p>

本项目与规划环评审查意见的相关要求符合性分析如下表所示:

表 1.3-9 与规划调整补充环评报告审查意见相关要求及符合性对照分析表符合性对照分析表

审查意见相关要求	项目情况	符合性
1、严格遵守法律法规底线和生态保护红线。 《规划》调整实施过程中严格落实相关保护要求，避让自然保护地、饮用水源地、生态保护红线等环境敏感区，结合生态环境分区管控要求，区域统筹保护好生态空间。	项目厂址不涉及师宗县生态保护红线、不涉及自然保护地、不涉及饮用水源地。项目选址位于师宗县一般管控单元，符合《曲靖市人民政府关于印发曲靖市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（曲政发〔2021〕27号）中的“一般管控单元生态环境准入清单要求”。	符合
2、统筹考虑与相关规划的衔接。加强与国土空间、生态环境保护、环境卫生设施等规划的衔接，进一步优化布局，充分考虑城乡生活垃圾分类和处理设施的相关政策对《规划》布局的影响，将生活垃圾焚烧项目建设与飞灰处置、炉渣利用设施建设同步规划，统筹推进。实施阶段根据相关规划、周围环境等变化造成的限制性因素，适时对规划项目进行优化调整。	本项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，属于师宗工业园区大同片区，用地为规划工业用地，项目选址符合《师宗县城市总体规划（2010-2030）》；项目拟建区域尚无环境卫生设施规划。	符合
3、《规划》实施重点关注项目选址，具体布局时应符合生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件、生活垃圾焚烧污染控制标准等相关规定要求。高度重视项目布局与周边居住区的关系，结合主导风向、扩散条件、环境防护距离等因素，进一步优化调整项目布局，避让并尽量远离各类敏感目标，合理确定生活垃圾焚烧厂与常住居民区居住场所、农用地、地表水体以及其他敏感对象之间的位置。项目设置的环境防护距离经批准后，应作为规划控制的依据，严格控制周边土地开发利用。	1、根据章节 11.4 的分析，项目选址符合生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件、生活垃圾焚烧污染控制标准等相关规定要求。 2、项目拟建厂址最近的环境敏感目标为西北面 550m 白雾厦，满足项目 300m 环境防护距离的设置要求。 3、师宗县多年主导风向为西南风，本项目位于师宗县城东侧；项目位于城市建成区主导风向的侧下风向，根据本次评价预测，各项废气污染物排放不会降低当地环境空气质量标准。 4、项目生产废水和生活污水均不外排，不设置地表水体防护距离。 5、综上，本次评价设置项目厂界外 300m 与居民区的防护距离，农用地、地表水体不考虑设置防护距离。 6、本次评价建议建设单位在项目建成后，再次向当地规划部门报告项目防护距离的设置情况。	符合
4、严格按照《生活垃圾处理处置工程项目规范》（GB55012）等相关标准规范和高质量发展要求，优化焚烧处理技术，完善污染物处理配套设施，采用能源利用效率高、污染物排放量少、成熟可靠的焚烧发电工艺。根据环境保护目标及生活垃圾发电相关规范、标准要求，强化废气治理措施，生活垃圾贮存设施和渗滤液收集设施应采取封闭负	1、根据章节 11.4.2 的分析，相符。 2、本期项目建成后，生活垃圾贮存设施和渗滤液收集设施应采取封闭负压措施，保证其在运行期和停炉期均处于负压状态，垃圾贮存设施负压纳入分散控制系统（DCS）监控。 3、垃圾收集运输工作由当地政府指定的垃圾清运公司负责。运输路线应尽量避让居民集中区、饮用水水源保护区等敏感区域。	运营期严格落实后符合

<p>压措施，保证其在运行期和停炉期均处于负压状态，垃圾贮存设施负压纳入分散控制系统（DCS）监控。生活垃圾应实现封闭运输，运输路线应尽量避免让居民集中区、饮用水水源保护区等敏感区域。严格执行污染物排放总量控制。鼓励昆明城区范围内的垃圾焚烧处理设施因地制宜开展环保提升改造，进一步减少污染物排放。</p> <p>按标准和规范要求配套建设相应能力的生活垃圾渗滤液和车辆清洗废水等污（废）水处理设施，合理选择渗滤液处理技术路线。设置足够容积的垃圾渗滤液事故收集池，对事故情况下垃圾渗滤液进行有效收集、处理，严格落实废水不外排或达标外排的环境管理要求。对于具备纳管排放条件的设施，在渗滤液经预处理后达到环保和纳管标准的前提下，可纳管排放。</p> <p>加强固体废物的妥善处置，焚烧产生的飞灰严格按照国家有关管理规定收集、运输、处理、处置并做好台账记录管理，建设焚烧设施应充分考虑飞灰处置，同步按《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范》（HJ1134）要求明确飞灰处置途径，保障飞灰安全妥善处置，鼓励配套建设垃圾焚烧残渣、飞灰处理处置设施。</p> <p>充分考虑具体项目对地下水的影响，做好地下水污染防治和监控，加强水文地质、工程地质勘察，有针对性地采取分区防渗，明确具体措施及相关防渗技术要求，同时提出地下水监测井设置要求，确保区域地下水安全。建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。监理项目周边环境监测制度，若出现异常，按相关规定处理，并及时告知地方人民政府及生态环境部门。</p>	<p>4、本期项目建成后，严格执行污染物排放总量控制。</p> <p>5、本项目建成后，生产废水和生活污水均不外排，本期项目配套建设渗滤液处理站，采用“调节池+厌氧（UASB）+膜生物反应器（MBR）+纳滤（NF）+反渗透（RO）”工艺，为推荐工艺；项目设置 500m³ 的事故池，可保证对事故情况下垃圾渗滤液进行有效收集、处理，以及严格落实废水不外排或达标外排的环境管理要求。</p> <p>6、本期项目建成后，焚烧产生的飞灰严格按照国家有关管理规定收集、运输、处理、处置并做好台账记录管理，本期项目飞灰固化处理达标后外送曲靖中心城市生活垃圾飞灰填埋场填埋处置。炉渣外售作为生产原料综合利用。</p> <p>7、项目建成后，全厂共计设置 3 口监测井，对项目区地下水开展自行监测工作，同时，项目建设过程中，严格按照环评提出的分区防渗措施开展防渗，确保区域地下水安全。</p> <p>8、本次评价针对项目厂区内外提出了土壤自行监测计划，同时建议建设单位建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。本次评价也针对项目周边环境提出相应的监测计划和要求，若出现异常，按相关规定处理，并及时告知地方人民政府及生态环境部门。</p>	
<p>5、依据建设项目环境影响评价结论，在焚烧项目占地范围外严格执行生活垃圾焚烧设施环境防护距离要求。鼓励制定构建“邻利型”服务设施计划，因地制宜配套绿化、体育、休闲设施</p>	<p>依据本次环境影响评价结论，本期项目建成后，环境防护距离设置为厂界外扩 300m，现状满足要求，后期将及时向当地政府及规划部门再次报告。</p>	<p>符合</p>
<p>6、建立健全全区域环境风险防范和社会风险防范体系。强化生活垃圾运输和转运过程的管控，强化环境风险应急与防范措施，评估分析环节社会风险隐患关键环节，建立应急</p>	<p>垃圾运输、转运不在本次评价范围内。本次评价已设置了生活垃圾焚烧厂内各设施可能产生的有毒有害物质泄露、大气污染物（含恶臭物质）的产生与扩散以及可能的事故风险等，也提出要</p>	<p>后期按 要求执 行</p>

<p>响应联动机制和风险防控体系。重点针对生活垃圾焚烧厂内各设施可能产生的有毒有害物质泄露、大气污染物（含恶臭物质）的产生与扩散以及可能的事故风险等，采取防范措施和制定环境应急预案，提出包括环境社会风险防范与化解应对措施在内的风险防范措施，制定开展应急预案演练计划，防范环境风险，保障区域环境安全。</p>	<p>求建设单位在项目建设后应尽快制定环境应急预案，提出包括环境社会风险防范与化解应对措施在内的风险防范措施，制定开展应急预案演练计划，防范环境风险，保障区域环境安全。</p>	
<p>7、定期发布环境信息，建立畅通的公众参与平台。依据法律法规和有关规定，及时向社会公开调整情况，必要时以召开座谈会等形式开展深度公众参与工作。加强与周边公众的沟通，建立与周边公众良好互动和定期沟通的机制与平台，畅日常交流渠道，主动接受社会监督，及时解决公众关心的环境问题，满足公众合理的环境诉求。</p>	<p>项目将按要求设置公示牌，逐日向公众告知焚烧炉废气污染物排放情况。本次环境影响评价期间，也已开展深度公众参与工作。后期建议建设单位加强与周边公众的沟通，建立与周边公众良好互动和定期沟通的机制与平台，畅日常交流渠道，主动接受社会监督，及时解决公众关心的环境问题，满足公众合理的环境诉求。</p>	<p>后期按 要求执 行</p>
<p>8、加强自动监控及用电（能）监控联网环境管理，实施评估考核制度。生活垃圾焚烧设施严格按相关要求安装烟气在线监测装置，落实“装、树、联”要求，制定、实施企业自行监测方案，并将监测数据报生态环境主管部门。全面排查评估现有焚烧处理设施的建设、运行、管理及污染物稳定达标排放情况。做好《规划》调整实施的跟踪监测，特别是对特征污染因子的定期跟踪监测，强化环境风险综合应对，适时开展规划的环境影响跟踪评价。</p>	<p>本期项目将按相关要求安装烟气在线监测装置，落实“装、树、联”要求，制定、实施本次评价提出的自行监测方案，并将监测数据报生态环境主管部门。本次评价要求建设单位应将面排查评估现有焚烧处理设施的建设、运行、管理及污染物稳定达标排放情况纳入日常环境管理范畴，做好污染物跟踪监测，特别是对特征污染因子的定期跟踪监测，强化环境风险综合应对，适时开展规划的环境影响跟踪评价。</p>	<p>后期按 要求执 行</p>

1.3.10 项目与《云南省生态功能区划》协调性分析

本项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，属于师宗工业园区大同片区；根据《云南省生态功能区划》，项目占地范围在《云南省生态功能区划》中生态功能区及功能区特征等见表 1.3-10。

表 1.3-10 规划涉及生态功能区列表

生态功能分区单元			所在区域与面积	主要生态特征	主要生态环境问题	生态环境敏感性	主要生态系统服务功能	保护措施与发展方向
生态区	生态亚区	生态功能区						

生态功能分区单元			所在区域与面积	主要生态特征	主要生态环境问题	生态环境敏感性	主要生态系统服务功能	保护措施与发展方向
生态区	生态亚区	生态功能区						
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	III1-12 南盘江、甸溪河岩溶低山水土保持生态功能区	弥勒、泸西、师宗县大部分地区，罗平县南部，与陆良、石林、华宁县东部的交界区域，面积 9876.66 平方公里	以石灰岩低山丘陵地貌为主。大部分地区年降雨量 1000-1200 毫米，东部局部地区达到 1500-2000 毫米。主要属南盘江水系。主要植被类型为云南松林和灌木林。土壤类型主要是黄红壤和石灰土	人口密集、土地利用过度引起的潜在石漠化	石漠化高中度敏感	岩溶地区的生态农业建设	发展以亚热带经济林木为主的生态林业，降低土地利用强度，开展多种经营和清洁生产，防止石漠化

本项目有利于减轻区域生活垃圾污染和环境保护，不占用基本农田，项目建成后通过采取绿化等措施减少对生态环境的影响，因此项目的建设与《云南省生态功能区划》相协调。

项目与云南省生态功能类型区划位置关系图见图 1.3-1。

1.3.11 项目与《云南省主体功能区规划》的符合性分析

战略布局：实现云南省国土空间布局的主要目标，……推进主体功能区的形成和完善，构建全省城市化、农业生产、生态安全、对外开放 4 大战略格局。构建“六大区域板块”的高原特色农业战略格局，充分发挥资源优势，结合地形地貌，以农产品特色为主体……滇西北重点发展畜牧、木本油料、野生食用菌、天然药物特色花卉等特色农产品及绿色食品工业原料基地。

其他重点开发区域——重点县城：中心城市辐射转移的重要承接区和服务保障的基地，农产品、特色产品、生态产品的集中加工区，农产品主要产区和重点生态功能区人口的聚集地，……大力发展碳汇经济和生态农业，依托现有经济发展和城镇建设基础，完善公共服务体系，建设成为全县经济的重要承载区和人口聚集区。

限制开发区域：云南省限制开发区域包括农产品主产区和重点生态功能区。农产品主产区是指具备较好的农业生产条件，以提供农产品为主体功能，以提供生态产品和服务产品及工业品为其他功能，需要在国土空间开发中限制大规模高强度工业化城镇化开发，以保持并提高农产品生产能力的区域。农产品主产区分国家级和省级两个层面，国家层面农产品主产区包括 49 个县市。

开发和管制原则：——对各类开发活动进行严格管制，尽可能减少对自然生态系统的干扰，不得损害生态系统的稳定和完整性。

——开发矿产资源、发展适宜产业和建设基础设施，都要控制在尽可能小的空间和范围之内，并做到林地、草地、湿地、水面等绿色生态空间面积不减少。

——严格控制开发强度，集约节约农村居民点用地，腾出更多的空间用于维系生态系统的良性循环。城镇建设与工业开发要依托现有的资源环境承载能力相对较强的城镇集中布局、据点式开发，禁止成片蔓延式扩张。原则上不再新建各类开发区和扩大现有工业开发区的面积，已有的工业开发区要逐步改造成为低消耗、可循环、少排放、“零污染”的生态型工业区。

——实行更加严格的产业准入环境标准，严把项目准入关。在不损害生态系统功能的前提下，因地制宜的适度发展旅游、农林牧产品生产和加工、休闲农业等产业。

禁止开发区域：指有代表性的自然生态系统，珍稀濒危野生动植物中的天然集中分布地、有特殊价值的自然遗迹所在地和文化遗址等点状分布的区域。禁止开发区域包括分为国家级和省级，具体包括：自然保护区、世界遗产、风景名胜区、森林公园、地质公园、城市饮用水源保护区、湿地公园、水产种植资源保护区、牛栏江流域上游保护区水源保护核心区等，禁止开发区域面积为7.68万平方千米。禁止开发区域是国家和云南省保护自然文化资源的重要区域及珍贵动植物基因资源保护地。

项目所在地师宗县属于国家重点开发区域，项目位于位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，属于师宗工业园区大同片区，不涉及自然保护区、世界遗产、风景名胜区、森林公园，地质公园，城市饮用水源保护区、湿地公园、水产种植资源保护区自动进入禁止开发区域名录。

项目与云南省主体功能区规划位置关系图见图 1.3-2。

1.3.12 项目与《中国生物多样性保护优先区域范围》的比对分析

为贯彻落实国务院批准发布的《中国生物多样性保护战略与行动计划（2011-2030年）》，加强生物多样性保护优先区域保护与监管，原环境保护部组织开展了生物多样性保护优先区域边界核定工作，原环境保护部于2015年12月30日发布了《中国生物多样性保护优先区域范围》，确定了生物多样性保护

优先区域范围，提出共有 35 个生物多样性保护优先区域。

本项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，属于师宗工业园区大同片区，根据叠图分析，本项目厂址不涉及中国生物多样性保护优先区域范围。此外根据现场调查，项目区生态评价范围内未发现国家级、省级保护植物，也未发现有师宗县所保护的名木古树分布。项目区内及周边人类活动频繁，经现场踏勘，项目周边野生动物仅有少量田鼠、家鼠等动物分布，均属常见种类，无国家规定保护的野生动物，也无其生境和栖息地。

1.3.13 项目与《云南省生物多样性保护战略与行动计划》（2012-2030 年）的符合性分析

2013 年 5 月 9 日，云南省环境保护厅关于印发《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030 年）》的通知（云环通〔2013〕73 号），编制的《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030 年）》中划定了生物多样性保护的 6 个优先区域，提出了 9 大保护优先领域和 34 项行动。2013 年 2 月 5 日云南省人民政府十二届第二次常务会议审议通过了《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012—2030 年）》，作为我省未来 20 年生物多样性资源有效保护和可持续利用的指导性文件。

本项目位于位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，属于师宗工业园区大同片区，根据图 1.3-3 叠图分析，本项目厂址不在西双版纳生物多样性保护优先区域范围内。根据现场调查，项目区生态评价范围内未发现国家级、省级保护植物，也未发现有师宗县所保护的名木古树分布，不属于重要生态环境。项目区内及周边人类活动频繁，经现场踏勘，项目周边野生动物仅有少量田鼠、家鼠等动物分布，均属常见种类，无国家规定保护的野生动物，也无其生境和栖息地。

1.3.14 项目与《云南省生物多样性保护条例》相符性分析

《云南省生物多样性保护条例》第二十九条规定：新建、改建、扩建建设项目以及开发自然资源，应当依法开展环境影响评价。对可能造成重要生态系统破坏、损害重要物种及其栖息地和生境的，应当制定专项保护、恢复和补偿方案，纳入环境影响评价。

在生物多样性保护优先区域的建设项目以及自然资源开发，应当评价对生物多样性的影响，并作为环境影响评价的重要组成部分。

本项目位于位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，属于师宗工业园区大同片

区，不涉及生物多样性保护优先区域。

项目与云南省生物多样性位置关系图详见图 1.3-3。

1.3.15 项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》符合性分析

推动长江经济带发展领导小组办公室于 2022 年 1 月 19 日印发《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》的通知（长江办〔2022〕7 号），项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》符合性判定分析见下表：

表 1.3-11 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》的符合性分析

序号	《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》	项目情况	符合性
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目为生活垃圾焚烧发电项目，不属于码头及长江通道项目。	不涉及
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	项目厂址位于位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，属于师宗工业园区大同片区，项目占地范围不涉及自然保护区、风景名胜区，不属于禁止建设的区域。	不涉及
3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护区无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	项目厂址位于位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，属于师宗工业园区大同片区，不涉及饮用水源一级、二级保护区的岸线和河段。	不涉及
4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本项目不属于该禁止类范畴	不涉及
5	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	项目所在区域不属于禁止建设的区域，亦不属于禁止建设的项目。	不涉及
6	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	本项目废水不外排	符合
7	禁止在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产性捕捞。	项目不涉及该条规定	不涉及
8	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、	项目为生活垃圾焚烧发电项目，厂址	不涉

	扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，属于师宗工业园区大同片区，项目所在地地表水体不涉及长江流域，项目不属于新建、扩建化工园区和化工项目。不属于新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库。	及
9	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	项目为生活垃圾焚烧发电项目，不属于新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	不涉及
10	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。	项目为生活垃圾焚烧发电项目，项目不属于石化、现代煤化工项目。	不涉及
11	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。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	项目属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021修订版）中鼓励类“四、电力行业（第23项）”鼓励建设“垃圾焚烧发电成套设备”，“四十三、环境保护与资源节约综合利用（第20项）”鼓励建设“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”项目。不属于产能过剩、落后产能项目。	符合

根据上表的分析可以看出，项目的建设符合《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》的通知（长江办〔2022〕7号）中的相关要求。

1.3.16 项目与《云南省生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

2022年4月8日云南省生态环境厅印发了《云南省“十四五”生态环境保护规划》（云环发〔2022〕13号），项目与其符合性分析见下表：

表 1.3-12 项目与《云南省生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

	相关要求	本项目情况	符合性
第三节 加强无废城市建设与固体废物管理	推行生活垃圾分类，加快垃圾焚烧设施建设，到2025年底，生活垃圾日清运量超过300吨的城市力争实现原生垃圾零填埋。	项目为生活垃圾焚烧发电项目，项目建成后，师宗县的生活垃圾均经收集进入本项目中进行焚烧处置，不再进行填埋。	符合

根据上表的分析可以看出，项目的建设符合《云南省“十四五”生态环境保护规划》（云环发〔2022〕13号）中的相关要求。

1.3.17 项目与《曲靖市生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

2022年4月11日，曲靖市人民政府办公室下发了《关于印发曲靖市生态环境保护“十四五”规划的通知》（曲政办发〔2022〕24号），项目与其符合性分析见下表：

表 1.3-13 项目与《曲靖市生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

相关要求	本项目情况	符合性
保障非工业源固体废物无害化处置。落实《云南省加快推进城市生活垃圾分类工作实施方案》要求，以麒麟区、沾益区、马龙区、经开区为重点，开展强制生活分类试点，完善城市生活垃圾分类投放体系，建立与生活垃圾分类相配套的运输体系，对城市建成区垃圾房和垃圾中转站实施改造，配备满足垃圾分类清运需求、密封性能好、标志清晰、节能环保的专用收集运输车辆，避免垃圾分类投放后出现“先分后混”、“混装混运”等问题。开展城市生活垃圾分类的同时，推进生活垃圾再生资源回收、 焚烧发电 、生物处理等资源化利用。	项目为生活垃圾焚烧发电项目，项目建成后，师宗县的生活垃圾均经收集进入本项目进行焚烧处置，不再进行填埋。	符合

根据上表的分析可以看出，项目的建设符合《曲靖市生态环境保护“十四五”规划》（曲政办发〔2022〕24号）中的相关要求。

1.3.18 项目与曲靖市人民政府关于印发《曲靖市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》的符合性分析

为深入贯彻落实《中共中央、国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（中发〔2018〕17号）、《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（云政发〔2020〕29号）文件精神，2021年7月30日曲靖市人民政府发布了关于印发曲靖市“三线一单”生态环境分区管控实施方案（曲政发〔2021〕27号），全面实施生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单，实施生态环境分区管控，协同推进生态环境高水平保护和经济高质量发展。本项目与曲靖市“三线一单”生态环境分区管控实施方案分析如下：

（1）生态保护红线

根据师宗县自然资源局出具的《关于曲靖市师宗县生活垃圾焚烧发电厂项目用地范围内是否涉及生态保护红线的审查意见》：“该用地范围总面积 6.8036 公顷，不涉及生态保护红线”。同时根据师宗县自然资源局出具的《关于曲靖市师宗县生活垃圾焚烧发电厂项目用地“三区三线”的审查意见》：项目用地范围不涉及占用部正式反馈的“三区三线”划定的永久基本农田、生态保护红线，不在城镇开发边界内。

此外项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，属于师宗工业园区大同片区，不涉及未划入生态保护红线的自然保护地、饮用水水源保护区、重要湿地、基本草原、生态公益林等生态功能重要生态环境敏感区域。

(2) 环境质量底线

项目区为地表水环境质量达标区域，区域地表水能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准要求，项目化水站、锅炉、冷却塔等设施排污全部回用于车辆、地面等冲洗用水、炉渣冷却用水、飞灰固化用水；项目冲洗废水及渗滤液经渗滤液处理站处理后，再生液回用于冷却塔补充水，浓缩液回用于石灰浆制备用水；生活污水经生活污水处理站处理达标后晴天回用于项目区绿化用水，雨天回用于车间地面冲洗用水；项目设置初期雨水收集池，初期雨水经收集后，逐步进入渗滤液处理站处理回用；项目设置事故水池，保证事故废水不外排。因此，项目运营过程中无废水外排，对下游地表水水质影响小，不会改变区域水环境功能。项目区为环境空气质量达标区域，区域环境空气质量可达《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，项目运营过程废气达标排放，根据预测结果可知，项目废气各预测指标均达标，不会改变区域大气环境功能。项目施工及运营过程采取相应污染防治措施防治土壤污染，项目建设及运营过程对土壤环境影响较小，不会造成土壤环境风险污染。

综上所述，项目的建设对环境质量影响较小，不会改变区域内环境功能现状，不触及环境质量底线，符合环境质量底线要求。

(3) 资源利用上线

根据“通知”，曲靖市需强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、能源消耗完成省级下达的控制目标。

①水资源利用上线

根据云南省“三线一单”要求，到2020年底，全省年用水总量控制在214.6亿立方米以内。本项目为生活垃圾焚烧发电项目，项目新鲜水最大用水量为287445.45m³/a，用水量仅占总量控制的0.0013%，用水量相对较小，符合水资源利用上线要求。

②土地资源利用上线

根据云南省“三线一单”要求，到2020年底，全省耕地保有量不低于584.53万公顷，基本农田保护面积不低于489.4万公顷，建设用地总规模控制在115.4万公顷以内。项目占地不涉及基本农田、耕地，符合土地资源利用上线要求。

③能源利用上线

根据云南省“三线一单”要求，到 2020 年底，全省万元地区生产总值能耗较 2015 年下降 14%，能源消耗总量控制在国家下达目标以内，非化石能源消费量占能源消费总量比重达到 42%。项目为生活垃圾焚烧发电项目，项目生产过程中主要消耗电、天然气和水，项目用水、天然气及用电量相对较小，符合能源利用上线要求。

综上所述，项目建设符合资源利用上线要求。

(4) 生态环境准入清单

对照《曲靖市人民政府关于印发曲靖市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（曲政发〔2021〕27 号），曲靖市设立管控单元 80 个，其中优先保护单元 27 个，重点管控单元 44 个，一般管控单元 9 个；根据师宗县自然资源局出具的《关于曲靖市师宗县生活垃圾焚烧发电厂项目用地“三区三线”的审查意见》，项目符合《曲靖市人民政府关于印发曲靖市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（曲政发〔2021〕27 号）要求。

1.3.19 项目与《地下水管理条例》相符性分析

《地下水管理条例》于 2021 年 9 月 15 日国务院第 149 次常务会议通过，2021 年 10 月 21 日中华人民共和国国务院令 第 748 号公布，自 2021 年 12 月 1 日起施行，现针对本项目对照条例对建设项目的相关要求进行分析，详见下表：

表 1.3-15 项目与《地下水管理条例》相符性分析表

序号	相关要求	本项目情况	是否符合
1	<p>取用地下水的单位和个人应当遵守取水总量控制和定额管理要求，使用先进节约用水技术、工艺和设备，采取循环用水、综合利用及废水处理回用等措施，实施技术改造，降低用水消耗。对下列工艺、设备和产品，应当在规定的期限内停止生产、销售、进口或者使用：</p> <p>（一）列入淘汰落后的、耗水量高的工艺、设备和产品名录的；</p> <p>（二）列入限期禁止采用的严重污染水环境的工艺名录和限期禁止生产、销售、进口、使用的严重污染水环境的设备名录的。</p>	<p>项目不取用地下水，项目用水从现有市政管网引入。项目使用设备及工艺不属于淘汰、落后、耗水量高的及严重污染水环境的设备及工艺。</p>	符合
2	<p>新建、改建、扩建地下水取水工程，应当同时安装计量设施。已有地下水取水工程未安装计量设施的，应当按照县级以上地方人民政府水行政主管部门规定的期限安装。</p> <p>单位和个人取用地下水量达到取水规模以上的，应当安装地下水取水在线计量设施，并将计量数据实时传输到有管理权</p>	<p>项目不取用地下水，项目用水来自于现有的市政管网。</p>	符合

	限的水行政主管部门。取水规模由省、自治区、直辖市人民政府水行政主管部门制定、公布，并报国务院水行政主管部门备案。		
3	<p>第四十条 禁止下列污染或者可能污染地下水的行为：</p> <p>（一）利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞以及私设暗管等逃避监管的方式排放水污染物；</p> <p>（二）利用岩层孔隙、裂隙、溶洞、废弃矿坑等贮存石化原料及产品、农药、危险废物、城镇污水处理设施产生的污泥和处理后的污泥或者其他有毒有害物质；</p> <p>（三）利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者贮存含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物；</p> <p>（四）法律、法规禁止的其他污染或者可能污染地下水的行为。</p>	项目废水均循环使用，不外排；一般工业固废及危险固废暂存场所、输水管道、水池等均按要求进行了分区防渗，并设置了监测井，可有效地避免对地下水污染，详见本报告地下水影响分析章节。	符合
4	<p>第四十一条 企业事业单位和其他生产经营者应当采取下列措施，防止地下水污染：</p> <p>（一）兴建地下工程设施或者进行地下勘探、采矿等活动，依法编制的环境影响评价文件中，应当包括地下水污染防治的内容，并采取防护性措施；</p> <p>（二）化学品生产企业以及工业集聚区、矿山开采区、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场等的运营、管理单位，应当采取防渗漏等措施，并建设地下水水质监测井进行监测；</p> <p>（三）加油站等的地下油罐应当使用双层罐或者采取建造防渗池等其他有效措施，并进行防渗漏监测；</p> <p>（四）存放可溶性剧毒废渣的场所，应当采取防水、防渗漏、防流失的措施；</p> <p>（五）法律、法规规定应当采取的其他防止地下水污染的措施。</p>	项目属于生活垃圾焚烧发电项目，一般固废及危险固废暂存场所、输水管道、水池等均按要求进行了分区防渗，并设置了监测井，可有效地避免对地下水污染，详见本报告地下水影响分析章节。	符合
5	第四十二条 在泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内，不得新建、改建、扩建可能造成地下水污染的建设项目。	根据项目岩土勘察报告：项目区不在泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内。	符合
6	<p>依照《中华人民共和国土壤污染防治法》的有关规定，安全利用类和严格管控类农用地地块的土壤污染影响或者可能影响地下水安全的，制定防治污染的方案时，应当包括地下水污染防治的内容。</p> <p>污染物含量超过土壤污染风险管控标准的建设用地地块，编制土壤污染风险评估报告时，应当包括地下水是否受到污染的内容；列入风险管控和修复名录的建设用地地块，采取的风险管控措施中应当包括地下水污染防治的内容。</p> <p>对需要实施修复的农用地地块，以及列入风险管控和修复名录的建设用地地块，修复方案中应当包括地下水污染防治的内容。</p>	<p>根据监测，项目区占地范围内各监测点土壤的各监测因子均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类风险筛选值，占地范围外的农用地土壤的各监测因子均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的风险筛选值。</p>	符合

综上分析，本项目符合《地下水管理条例》相关要求。

1.3.20 项目与《云南省土壤污染防治条例》相符性分析

《云南省土壤污染防治条例》已由云南省第十三届人民代表大会第五次会议于2022年1月23日审议通过，自2022年5月1日起施行。现针对本项目对照条例对建设项目的相关要求进行分析，详见下表：

表 1.3-16 项目与《云南省土壤污染防治条例》相符性分析表

序号	相关要求	本项目情况	是否符合
1	禁止在居民区和学校、医院、疗养院、养老院等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目。	项目厂址位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，属于师宗工业园区大同片区，项目卫生防护距离范围内不涉及居民区和学校、医院、疗养院、养老院等单位；本项目的建设对周围土壤环境影响较小。	符合
2	各类涉及土地利用的规划和可能造成土壤污染的建设项目，应当依法进行环境影响评价。环境影响评价文件应当包括对土壤可能造成的不良影响及应当采取的相应预防措施等内容。建设项目配套建设的土壤污染防治设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。	本项目正在进行环境影响评价，环境影响评价文件中已对土壤环境影响进行分析，并提出了相应的防治措施，设计已要求项目建设的土壤污染防治设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。	符合
3	从事有色金属矿采选、有色金属冶炼、铅蓄电池制造、制革、化学原料和化学制品制造、电镀等行业的企事业单位和其他生产经营者，应当执行重金属污染物排放标准和总量控制制度，依法实施强制性清洁生产审核，采用先进适用的生产工艺和技术，减少重金属污染物排放。	项目属于生活垃圾焚烧发电项目，不属于应当执行重金属污染物排放标准和总量控制制度，依法实施强制性清洁生产审核的企业。 项目设计采用机械炉排炉焚烧设备，设计工艺参数、各项污染物排放浓度均满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中相关要求烟气处理采用“SNCR（炉内喷氨水溶液）+半干法（石灰浆）+干法（熟石灰粉）+活性炭喷射+布袋除尘”工艺，可有效地减少废气中重金属的排放；项目产生的渗滤液等含有重金属的废水均经过处理后回用，不外排。项目采用先进适用的生产工艺和技术，可有效地减少重金属污染物排放。	符合
4	禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。	项目生产废水及生活污水均循环使用不外排，固废均得到了合理的处置，对土壤环境影响较小。	符合

综上分析，本项目符合《云南省土壤污染防治条例》相关要求。

1.3.21 项目与《打赢蓝天保卫战三年行动计划》（国发〔2018〕22号）的符合性分析

2018年7月3日，国务院发布了《打赢蓝天保卫战三年行动计划》（国发〔2018〕22号）。其目标指标为经过3年努力，大幅减少主要大气污染物排放

总量，协同减少温室气体排放，进一步明显降低细颗粒物（PM_{2.5}）浓度，明显减少重污染天数，明显改善环境空气质量，明显增强人民的蓝天幸福感。

行动计划包括：一、调整优化产业结构，推进产业绿色发展；二、加快调整能源结构，构建清洁低碳高效能源体系；三、积极调整运输结构，发展绿色交通体系；四、优化调整用地结构，推进面源污染治理；五、实施重大专项行动，大幅降低污染物排放；六、强化区域联防联控，有效应对重污染天气；七、健全法律法规体系，完善环境经济政策；八、加强基础能力建设，严格环境执法督察；九、明确落实各方责任，动员全社会广泛参与。

本项目为生活垃圾焚烧发电项目，运行过程中会有焚烧烟气、粉尘和恶臭产生，为防止废气排放对环境造成污染，采用“SNCR（炉内喷氨水溶液）+半干法（石灰浆）+干法（熟石灰粉）+活性炭喷射+布袋除尘”对焚烧烟气进行处理，处理达标后经 60m 高的烟囱排放；采用仓顶除尘器对飞灰仓、活性炭仓、生石灰仓、水泥仓、熟石灰仓粉尘进行处理，处理在车间内无组织排放；各车间恶臭气体采用密闭措施，通过风管排至垃圾坑统一处理。本环评要求项目产生的废气须处理达标后才能排放，同时在大气污染防治措施中，提出了落实大气污染防治的具体要求和措施。

因此，本项目与《打赢蓝天保卫战三年行动计划》相符。

1.3.22 项目与《水污染防治行动计划》的符合性分析

2015 年 4 月，国务院印发“水污染防治行动计划”（国发〔2015〕17 号），总体要求要按照“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发原则，贯彻“安全、清洁、健康”方针，强化源头控制，水陆统筹、河海兼顾，对江河湖海实施分力”流域、分区域、分阶段科学治理，系统推进水污染防治、水生态保护和水资源管理。

“水污染防治行动计划”从全面控制污染物排放、推动经济结构转型升级、着力节约保护水资源、强化科技支撑、充分发挥市场机制作用、严格环境执法监管、切实加强水环境管理、全力保障水生态环境安全、明确和落实各方责任、强化公众参与和社会监督十个方面开展防治行动。其中：一、全面控制污染物排放。集中治理工业集聚区水污染。强化经济技术开发区、高新技术产业开发区、出口加工区等工业集聚区污染治理。集聚区内工业废水必须经预处理达到

集中处理要求，方可进入污水集中处理设施；二、推动经济结构转型升级。鼓励发展节水高效现代农业、低耗水高新技术产业以及生态保护型旅游业，严格控制缺水地区、水污染严重地区和敏感区域高耗水、高污染行业发展，新建、改建、建设重点行业建设项目实行主要污染物排放减量置换。推进循环发展。加强工业水循环利用。促进再生水利用；三、着力节约保护水资源。控制用水总量，提高用水效率，抓好工业节水。

项目化水站、锅炉、冷却塔等设施排污全部回用于车辆、地面等冲洗用水、炉渣冷却用水、飞灰固化用水；项目冲洗废水及渗滤液经渗滤液处理站处理后，再生液回用于冷却塔补充水，浓缩液回用于石灰浆制备用水；生活污水经生活污水处理站处理达标后晴天回用于项目区绿化用水，雨天回用于车间地面冲洗用水；项目设置初期雨水收集池，初期雨水经收集后，逐步进入渗滤液处理站处理回用；项目设置事故水池，保证事故废水不外排。因此，项目运营过程中无废水外排，对下游地表水体水质影响小，不会改变区域水环境功能。

综上所述可以看出，本项目无废水外排，废水回用率很高，减少了新鲜水的使用，与《水污染防治行动计划》相关要求相符。

1.3.23 项目与《云南省固体废物污染环境防治条例》的相符性分析

2022年11月30日云南省第十三届人民代表大会常务委员会第三十五次会议通过了《云南省固体废物污染环境防治条例》，项目与其的符合性分析详见下表：

表 1.3-17 本项目与云南省固体废物污染环境防治条例符合性分析

序号	条例内容	本项目内容	符合性
1	第十二条 产生、收集、贮存、运输、利用、处置固体废物的单位和其他生产经营者，应当加强对相关设施、设备和场所的管理和维护，保证其正常运行和使用；依法及时向社会公开固体废物的种类、产生量、流向、贮存、利用、处置等固体废物污染环境防治信息，主动接受社会监督。	项目在生产期间加强对相关设施、设备和场所的管理和维护，保证其正常运行和使用；依法及时向社会公开固体废物的种类、产生量、流向、贮存、利用、处置等固体废物污染环境防治信息，主动接受社会监督。	符合
2	第十四条 产生、收集、贮存、运输、利用、处置固体废物的单位和其他生产经营者，应当采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物。 禁止任何单位或者个人向江河、湖泊、运河、渠道、	本项目固体废物收集、贮存、利用、处置均采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，本环评要求项目后续运营过程中禁止擅自倾	符合

	<p>水库及其最高水位线以下的滩地和岸坡以及法律法规规定的其他地点倾倒、堆放、贮存固体废物。</p> <p>在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内，禁止建设工业固体废物、危险废物集中贮存、利用、处置的设施、场所和生活垃圾填埋场。</p>	<p>倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物行为。项目固体废物均能得到合理处置，本项目固体废物贮存不在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内。</p>	
3	<p>第十六条 禁止中华人民共和国境外的固体废物进入本省倾倒、堆放、处置。</p>	<p>不涉及</p>	/
4	<p>第二十四条 产生工业固体废物的单位应当建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，按照国家有关规定建立工业固体废物管理台账，如实记录产生工业固体废物的种类、时间、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，并采取防治工业固体废物污染环境的措施。工业固体废物管理台账应当保存5年以上。</p> <p>鼓励产生工业固体废物的单位在固体废物产生场所、贮存场所及计量设备等关键点位设置视频监控，提高台账记录信息的准确性。</p> <p>禁止向生活垃圾收集设施中投放工业固体废物。</p>	<p>本项目应建立健全的工业固体废物污染环境防治责任制度，按照国家有关规定建立工业固体废物管理台账，如实记录产生工业固体废物的种类、时间、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，并采取防治工业固体废物污染环境的措施。且规定工业固体废物管理台账保存5年以上。</p>	符合
5	<p>第二十五条 产生工业固体废物的单位委托他人运输、利用、处置工业固体废物的，应当对受托方的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，在合同中约定污染防治要求。</p> <p>受托方运输、利用、处置工业固体废物，应当依照有关法律法规的规定和合同约定履行污染防治要求，并将运输、利用、处置情况告知产生工业固体废物的单位。</p>	<p>本环评要求项目炉渣、飞灰、废矿物油、废试剂、烟气净化及飞灰仓布袋除尘器在委托他人运输、利用、处置时，应当对受托方的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，在合同中约定污染防治要求。</p> <p>同时要求受托方在运输、利用、处置工业固体废物，应当依照有关法律法规的规定和合同约定履行污染防治要求，并将运输、利用、处置情况告知建设单位。</p>	符合
6	<p>第二十六条 产生工业固体废物的单位应当依法实施清洁生产审核，合理选择和利用原材料、能源和其他资源，采用先进的生产工艺和设备，减少工业固体废物的产生量，降低工业固体废物的危害性。</p> <p>产生工业固体废物的单位应当根据经济、技术条件对工业固体废物加以利用；对暂时不利用或者不能利用的，应当按照国家规定建设贮存设施、场所，安全分类存放，或者采取无害化处置措施。</p> <p>贮存工业固体废物应当采取符合国家环境保护标准的</p>	<p>本项目为生活垃圾焚烧发电项目，项目运行过程中产生的固体废物能在厂区内处置的均在厂区内处置；不能在厂区内处置的则暂存后外运妥善处置。</p> <p>本项目贮存工业固体废物场所应采取符合国家环境保护标准的防护措施，符合国家环境保护标准。</p>	符合

	防护措施。建设工业固体废物贮存、处置的设施、场所，应当符合国家环境保护标准。		
7	第二十七条 产生工业固体废物的单位应当依法取得排污许可证，向所在地生态环境主管部门提供工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等有关资料，以及减少工业固体废物产生、促进综合利用的具体措施，并执行排污许可管理制度的相关规定。	本环评要求项目建成后应根据《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）申请排污许可证。	符合
8	第三十八条 产生生活垃圾的单位、家庭和个人应当依法履行生活垃圾源头减量和分类投放义务，承担生活垃圾产生者责任。 任何单位和个人都应当依法在指定的地点分类投放生活垃圾。 禁止随意倾倒、抛撒、堆放或者焚烧生活垃圾。	本项目为生活垃圾焚烧处置项目，运营过程中产生的生活垃圾可与入场生活垃圾一同妥善处置。	符合
9	第四十三条 工程施工单位应当编制建筑垃圾处理方案，采取污染防治措施，并报所在地县级人民政府环境卫生主管部门备案。建筑垃圾处理方案应当包括单位基本情况、工程概况、建筑垃圾产生量与种类，分类收集、回收利用的措施和目标，需要外运的建筑垃圾种类、数量和时间，污染防治措施以及责任人等内容。 工程施工单位应当及时清运工程施工过程中产生的建筑垃圾等固体废物，并按照环境卫生主管部门的规定进行利用或者处置，不得擅自倾倒、抛撒或者堆放工程施工过程中产生的建筑垃圾。 禁止将建筑垃圾混入生活垃圾。	本环评要求项目施工期应加强管理，不得出现擅自倾倒、抛撒或者堆放工程施工过程中产生的建筑垃圾行为。	符合
10	第五十条 产生固体废物的单位应当落实危险废物鉴别主体责任，依照法律、行政法规以及国家有关规定主动开展危险废物鉴别。危险废物鉴别单位对鉴别报告和鉴别结论负责并承担相应责任。历史遗存无法查明责任主体的固体废物，由所在地县级人民政府组织鉴别并依法处置。	本项目产生的危险废物根据《国家危险废物名录（2021年版）》确定，并委托有资质单位进行。	符合
11	第五十二条 产生危险废物的单位，应当按照国家有关规定制定危险废物管理计划；建立危险废物管理台账，如实记录有关信息，并通过省固体废物信息管理平台向所在地生态环境主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。 产生危险废物的单位，应当按照国家有关规定和环境保护标准要求贮存、利用、处置危险废物，不得擅自倾倒、堆放。	项目后续运行过程中应建立废物管理台账，如实记录有关信息，下一步将通过省固体废物信息管理平台向所在地生态环境主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。项目按照国家有关规定和环境保护标准要求贮存、利用、处置危险废物，不得擅自倾倒、堆放。	符合

<p>12</p>	<p>第五十四条 收集、贮存危险废物，应当按照危险废物特性分类进行。禁止混合收集、贮存、运输、处置性质不相容而未经安全性处置的危险废物。</p> <p>贮存危险废物应当采取符合国家环境保护标准的防护措施。禁止将危险废物混入非危险废物中贮存。</p> <p>从事收集、贮存、利用、处置危险废物经营活动的单位，贮存危险废物不得超过一年；确需延长期限的，应当报经颁发许可证的生态环境主管部门批准；法律、行政法规另有规定的除外。</p>	<p>本项目按照危险废物特性分类进行收集贮存。禁止混合收集、贮存、运输、处置性质不相容而未经安全性处置的危险废物。</p> <p>贮存危险废物均采取符合国家环境保护标准的防护措施。禁止将危险废物混入非危险废物中贮存。本项目危险废物贮存均不得超过一年。</p>	<p>符合</p>
<p>13</p>	<p>第五十五条 转移危险废物的，应当执行国家危险废物转移联单制度，按照国家有关规定如实填写、运行危险废物电子或者纸质转移联单。</p> <p>转移危险废物出省的，应当向省人民政府生态环境主管部门申请。省人民政府生态环境主管部门应当及时商经接受地省（自治区、直辖市）人民政府生态环境主管部门同意后，在规定期限内批准转移该危险废物，并将批准信息通报相关省（自治区、直辖市）人民政府生态环境主管部门和交通运输主管部门。未经批准的，不得转移。</p> <p>转移危险废物进入本省的，省人民政府生态环境主管部门应当在接到移出地的省（自治区、直辖市）人民政府生态环境主管部门商函后，及时研究，未经省人民政府生态环境主管部门同意的，不得转移进入本省。严格控制含砷、镉、汞、铊等对环境和安全影响大的重金属类危险废物以及液态危险废物转移至本省，国家统筹布局的危险废物处置设施以及开展区域合作的省（自治区、直辖市）的危险废物处置设施除外。法律、行政法规另有规定的从其规定。</p> <p>生态环境主管部门依法对危险废物转移污染防治以及危险废物转移联单运行实施监督管理。</p>	<p>本项目转移危险废物执行国家危险废物转移联单制度，按照国家有关规定如实填写、运行危险废物电子或者纸质转移联单。</p>	<p>符合</p>
<p>14</p>	<p>第五十六条 运输危险废物，应当采取防止污染环境的措施，并遵守国家有关危险货物运输管理的规定。</p> <p>禁止将危险废物与旅客在同一运输工具上载运。</p>	<p>本项目危险废物委托有资质的单位进行处置，运输亦由有资质单位进行，本环评要求建设单位在签订处置合同时要求运输单位采取防止污染环境的措施，并遵守国家有关危险货物运输管理的规定。</p>	<p>符合</p>
<p>15</p>	<p>第五十七条 县级以上人民政府应当将危险废物突发环境事件应急处置纳入政府应急响应体系，加强危险废物环境应急响应能力建设。</p> <p>产生、收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的单位，应当依法制定意外事故的防范措施和应急预案。</p>	<p>本环评要求项目建成后应按要求编制突发环境事件应急预案，并报曲靖市生态环境局师宗分局进行备案。</p>	<p>符合</p>

	并向所在地生态环境主管部门和其他负有固体废物污染环境防治监督管理职责的部门备案；生态环境主管部门和其他负有固体废物污染环境防治监督管理职责的部门应当进行检查。		
--	---	--	--

根据上表的分析可以看出，项目的建设符合《云南省固体废物污染环境防治条例》中的相关要求。

1.3.24 项目与国发〔2011〕9号文相符性分析

国务院批转住房城乡建设部等部门“关于进一步加强城市生活垃圾处理工作意见的通知”（国发〔2011〕9号）指出：城市生活垃圾处理是城市管理和环境保护的重要内容，是社会文明程度的重要标志，关系人民群众的切身利益。各地区、各有关部门要充分认识加强城市生活垃圾处理的重要性和紧迫性，进一步统一思想，提高认识，全面落实各项政策措施，推进城市生活垃圾处理工作，创造良好的人居环境，促进城市可持续发展。

通知要求，到2015年全国城市生活垃圾无害化处理率达到80%以上，直辖市、省会城市和计划单列市生活垃圾全部实现无害化处理。每个省（区）建成一个以上生活垃圾分类示范城市。50%的设区城市初步实现餐厨垃圾分类收运处理。城市生活垃圾资源化利用比例达到30%，直辖市、省会城市和计划单列市达到50%。建立完善的城市生活垃圾处理监管体制机制。到2030年，全国城市生活垃圾基本实现无害化处理。加强资源利用，全面推广焚烧发电，提高生活垃圾焚烧发电的能源利用效率。

本项目是落实国务院、住建部等部委颁布的城市生活垃圾处理法规文件而建设的生活垃圾焚烧发电厂，符合（国发〔2011〕9号）要求。

1.3.25 项目与《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）相符性分析

项目与《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）的符合性分析详见下表：

表 1.3-18 项目与《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）相符性分析汇总表

序号	政策规定	本项目情况	是否符合
1	垃圾焚烧厂的厂址选择应符合城乡总体规划和环境卫生专业规划要求，并通过环境影响评价确定。	本项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，属于大同加工制造业片区，本项目为生活垃圾焚烧发电项目，根据师宗县自然资源局2023年9月7日出具的证明：“曲靖市师宗县生活垃圾焚烧发电厂特许经营项目占用土地102亩，该地块位于师宗县丹凤街道办事处生活垃圾填埋场旁，是经省政府批准的建设用地，四至界线清楚、无权属	符合

		争议，拟采用挂牌方式依法出让供给该项目”，综上所述，项目选址符合《师宗县城市总体规划（2010-2030）》。	
2	厂址确定应综合考虑垃圾焚烧厂的服务区域、服务区的垃圾转运能力、运输距离、预留发展等因素，选择在生态环境、地面水系、机场、文化遗址、风景区等敏感目标较少的区域。	本项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，厂址周边关心点距离较远，不涉及文化遗址、风景区等敏感目标。	符合
3	厂址不应受洪水、潮水或内涝的威胁；必须建在该类地区时，应有可靠的防洪、排涝措施，其防洪标准应符合《防洪标准》（GB50201）的规定。	本项目设置1座300t/d的机械炉排垃圾焚烧炉，项目选址不在河道管理范围内，厂址不受洪水、潮水或内涝的威胁。	符合
4	厂址与服务区应有良好的道路运输条件。	厂区进厂道路有水泥路相连，交通较为便利。	符合
5	厂址选择时，应同时确定灰渣处理与处置的场所。	项目炉渣作为综合利用；飞灰经1座70m ³ 飞灰仓暂存后，进入固化车间固化满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求后，运至曲靖中心城市生活垃圾飞灰填埋场填埋处置。	符合
6	厂址应有满足生产、生活的供水水源和污水排放条件。	项目生产及生活用水来源于现有的市政给水管网。项目建成后，厂内生产废水处理后回用，不外排；生活污水经生活污水处理站处理后回用，不外排。	符合
7	厂址附近应有必需的电力供应，对于利用垃圾焚烧热能发电的垃圾焚烧厂，其电能应易于接入地区电力网。	项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，当地供电系统已经完善。	符合

综上分析，本项目符合《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）

相关要求。

1.3.26 项目与《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）相符性分析

表 1.3-19 项目与《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）相符性分析汇总表

序号	政策规定	本项目情况	是否符合
1	生活垃圾焚烧厂的选址应符合当地的城乡总体规划、环境保护规划和环境卫生专项规划，并符合当地的大气污染防治、水资源保护和自然生态保护等要求	本项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，属于大同加工制造业片区，选址符合《师宗县城市总体规划（2010-2030）》，项目所配套污染防治措施满足大气污染防治、水资源保护和自然生态保护要求。	符合
2	应依据环境影响评价结论确定生活垃圾焚烧厂厂址的位置及其与周边人群的距离。经有审批权的环境保护行政主管部门批准后，这一距离可作为规划控制的依据。	环评提出以各厂界向外延伸300m作为本项目的防护距离。	符合
3	生活垃圾运输应采取密闭措施，避免在运输过程中发生遗撒、气味泄漏和污水滴漏。	项目垃圾运输工作由当地政府指定的垃圾清运公司承担。其采用带有防治垃圾渗滤液的滴漏措施密闭式自卸垃圾车和压缩式自卸垃圾车进行生活垃圾运输。	符合
4	生活垃圾贮存设施和渗滤液收集设施应采取封闭负压措施，并保证其在运行期和停炉期均处于负压状态。这些设施内的气体应优先通入焚烧炉进行高温处理，或收集并经除臭处理满足GB14554要求后排放。	项目主厂房垃圾池是半地下式，设计为密闭并具有防渗防腐功能的钢筋混凝土结构垃圾池顶部靠焚烧炉一侧设置一次风机吸风口，抽吸垃圾池内臭气作为焚烧炉助燃空气，并使垃圾池呈微负压。	符合
5	焚烧炉膛内温度 $\geq 850^{\circ}\text{C}$ 、烟气停留时间 $\geq 2\text{s}$ 、炉渣热灼减率 $< 5\%$ 。	焚烧炉膛内温度 $\geq 850^{\circ}\text{C}$ 、烟气停留时间 $\geq 2\text{s}$ 、炉渣热灼减率 $< 5\%$ 。	符合
6	每台生活垃圾焚烧炉必须单独设置烟气净化系统并安装烟气在线监测装置，处理后的烟气应采用独立的排气筒排放；多台生活垃圾	本项目有1台焚烧炉，配套设置烟气净化装置，并设计安装在线监测装置，设计排气筒高度为60m。	符合

	焚烧炉的排气筒可采用多筒集束式排放。		
7	日处理能力≥300t/d的焚烧炉，排气筒不得低于60m；排气筒周边200m半径距离内有建筑物，排气筒高度至少应高出这一区域最高建筑物3m以上	本项目设置1座300t/d的机械炉排垃圾焚烧炉，排气筒高度60m。项目区200m范围内无建筑物分布。	符合
8	生活垃圾焚烧厂应设置焚烧炉运行工况在线监测装置，监测结果应采用电子显示板进行公示并与当地环境保护行政主管部门和行业行政主管部门监控中心联网。焚烧炉运行工况在线监测指标应至少包括烟气中一氧化碳浓度和炉膛内焚烧温度	项目设置烟气在线监测系统，在线监测指标为：一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢浓度、炉膛内焚烧温度、含氧量和烟气参数，在线监测与生态环境主管部门和行业行政主管部门监控中心联网，在线监测结果采用电子显示板在进厂门口进行公示。	符合
9	生活垃圾焚烧厂烟气在线监测装置的在线监测结果应采用电子显示板进行公示并与当地环保行政主管部门和行业行政主管部门监控中心联网。烟气在线监测指标至少应包括烟气中一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和氯化氢。	项目设置烟气在线监测系统，在线监测指标为：一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢浓度、炉膛内焚烧温度、含氧量和烟气参数，在线监测与生态环境主管部门和行业行政主管部门监控中心联网，在线监测结果采用电子显示板在进厂门口进行公示。	符合

综上分析，本项目符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）相关要求。

1.3.27 项目与《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发〔2008〕82号文）相符性分析

表 1.3-20 项目与《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环

发〔2008〕82号文）相符性分析汇总表

序号	政策规定	本项目情况	是否符合
1	垃圾焚烧发电适用于进炉垃圾平均低位热值高于5000千焦/千克、卫生填埋场地缺乏和经济发达的地区。	区域内原生垃圾低位热值在5000kJ/kg以上，师宗县垃圾填埋场即将填满。	符合
2	选址必须符合所在城市的总体规划、土地利用规划及环境卫生专项规划（或城市生活垃圾集中处置规划等）；应符合《城市环境卫生设施规划规范（GB50337-2003）》、《生活垃圾焚烧处理工程技术规范（CJJ90-2002）》对选址的要求	项目建设符合项目建设符合《师宗县城市总体规划（2010-2030）》，处理工艺符合《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》中的相关选址要求。	符合
3	除国家及地方法规、标准、政策禁止污染类项目选址的区域外，以下区域一般不得新建生活垃圾焚烧发电类项目：（1）城市建成区；（2）环境质量不能达到要求且无有效削减措施的区域；（3）可能造成敏感区环境保护目标不能达到相应标准要求的区域。	项目选址各项环境要素的现状环境质量均可以满足相应标准要求。预测结果表明，本项目建成运行后，不会改变区域环境质量的现有等级，对各敏感点造成的不利影响较小。	符合
4	焚烧设备应符合《当前国家鼓励发展的环保产业设备（产品目录）》（2007年修订）关于固体废物焚烧设备的主要指标及技术要求	项目设计采用机械炉排炉焚烧设备。	符合
5	焚烧设备须达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》GB18485规定的“焚烧炉技术要求”；采取有效污染控制措施，确保烟气中的SO ₂ 、NO _x 、HCl等酸性气体及其它常规烟气污染物达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》GB18485表3“焚烧炉大气污染物排放限值”要求；对二噁英排放浓度应参照执行欧盟标准（现阶段为0.1TEQng/m ³ ）；在大城市或对氮氧化物有特殊控制要求的地区建设生活垃圾焚烧发电项目，应加装必要的脱硝装置，其他地区须预留脱除氮氧化物空间；安装烟气自动连续监测装置；须对二噁英的辅助判别措	项目设计采用机械炉排炉焚烧设备，设计工艺参数、各项污染物排放浓度均满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中相关要求，烟气处理采用“SNCR（炉内喷氨水溶液）+半干法（石灰浆）+干法（熟石灰粉）+活性炭喷射+布袋除尘”工艺，设计在烟气处理装置出口配套烟气在线监测装置，设置烟气在线监测系统，在线监测指标为：一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢浓度、炉膛内焚烧温度、含氧量和烟气参数，	符合

	施提出要求,对炉内燃烧温度、CO、含氧量等实施监测,并与地方环保部门联网,对活性炭施用量实施计量。	在线监测与环保行政主管部门和行业行政主管部门监控中心联网,在线监测结果采用电子显示板在进厂门口进行公示。	
6	酸碱废水、冷却水排污水及其它工业废水处理处置措施应合理可行;垃圾渗滤液处理应优先考虑回喷,不能回喷的应保证排水达到国家和地方的相关排放标准要求,应设置足够容积的垃圾渗滤液事故收集池;产生的污泥或浓水应在厂内自行焚烧处理、不得外运处置。	冷却系统排污水等均在厂内实现综合利用,不外排;垃圾渗滤液经收集、处理后回用,不外排污水,处理站污泥在厂内焚烧炉燃烧,不外运。	符合
7	焚烧炉渣与除尘设备收集的焚烧飞灰应分别收集、贮存、运输和处置。焚烧炉渣为一般工业固体废物,工程应设置相应的磁选设备,对金属进行分离回收,然后进行综合利用,或按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)要求进行贮存、处置;焚烧飞灰属危险废物,应按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2001)进行贮存、处置;积极鼓励焚烧飞灰的综合利用,但所用技术应确保二噁英的完全破坏和重金属的有效固定、在产品的生产过程和使用过程中不会造成二次污染。《生活垃圾填埋污染控制标准》(GB16889-2007)实施后,焚烧炉渣和飞灰的处置也可按新标准执行。	焚烧炉渣和飞灰分别收集、单独处理,炉渣外售作为生产原料综合利用;飞灰暂存后进入固化车间固化满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)要求后,运至曲靖中心城市生活垃圾飞灰填埋场填埋处置。	符合
8	垃圾卸料、垃圾输送系统及垃圾贮存池等采用密闭设计,垃圾贮存池和垃圾输送系统采用负压运行方式,垃圾渗滤液处理构筑物须加盖密封处理。在非正常工况下,须采取有效的除臭措施。	卸料大厅采用全密闭设计,卸料平台进、出口上方设置空气幕和电动卷帘门,以防止卸料区臭气外溢以及苍蝇飞虫进入垃圾池密闭设计,呈微负压污水处理站厌氧处理工段的主要构筑物加盖设计。	符合
9	鼓励倡导垃圾源头分类收集、或分区收集,垃圾中转站产生的渗滤液不宜进入垃圾焚烧厂,以提高进厂垃圾热值;垃圾运输路线应合理,运输车须密闭且有防止垃圾渗滤液的滴漏措施,应采用符合《当前国家鼓励发展的环保产业设备(产品目录)》(2007年修订)主要指标及技术要求的后装压缩式垃圾运输车;对垃圾贮存坑和事故收集池底部及四壁采取防止垃圾渗滤液渗漏的措施;采取有效防止恶臭污染物外溢的措施。危险废物不得进入生活垃圾焚烧发电厂进行处理。	项目生活垃圾来源于师宗县城区及周边乡镇,项目接收经环卫部门分拣完成后的生活垃圾,生活垃圾由当地政府指定的垃圾清运公司的垃圾收集车或垃圾中转车运入本项目;主厂房垃圾池设置渗滤液收集措施,并采用密闭设计,恶臭废气抽送至焚烧炉燃烧。本项目仅涉及处理生活垃圾。	符合
10	根据正常工况下产生恶臭污染物(氨、硫化氢、甲硫醇、臭气等)无组织排放源强计算的结果并适当考虑环境风险评价结论,提出合理的环境防护距离,作为项目与周围居民区以及学校、医院等公共设施的控制间距,作为规划控制的依据。新改扩建项目环境防护距离不得小于300米。	环评提出以各厂界向外延伸300m作为本项目的环境防护距离,环境防护距离内不得规划、建设学校、医院、住宅等环境敏感建筑以及农副食品加工、食品医药制造等敏感行业。	符合
11	工程新增的污染物排放量,须提出区域平衡方案,明确总量指标来源,实现“增产减污”。	本环评要求建设单位应按要求申请总量控制指标。	符合
12	须严格按照原国家环保总局颁发的《环境影响评价公众参与暂行办法》(环发〔2006〕28号)开展工作。公众参与的对象应包括受影响的公众代表、专家、技术人员、基层政府组织及相关受益公众的代表。应增加公众参与的透明度,适当组织座谈会、交流会使公众与相关人员进行沟通交流。应对公众意见进行归纳分析,对持不同意见的公众进行及时的沟通,反馈建设单位提出改进意见,最终对公众意见的采纳与否提出意见。对于环境敏感、争议较大的项目,地方各级政府要负责做好公众的解释工作,必要时召开听证会。	本次评价过程中,在师宗县人民政府网站进行了2次公示,在曲靖日报进行了2期公示,并在海田社区进行了粘贴公示,同时对项目区附近的村民发出调查问卷,在公示期间均未收到反馈意见。	符合

13	垃圾发电项目用水要符合国家用水政策。鼓励用城市污水处理厂尾水，北方缺水地区限制取用地表水、严禁使用地下水。	项目生产废水经处理后回用，仅需补充少量的生产用水，来源于师宗县自来水，不使用地下水。	符合
----	---	--	----

综上分析，本项目符合《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发〔2008〕82号文）相关要求。

1.3.28 项目与《城市环境卫生设施规划标准》（GB/T50337-2018）相符性分析

表 1.3-21 项目与《城市环境卫生设施规划标准》（GB/T50337-2018）相符性分析汇总表

序号	政策规定	本项目情况	是否符合
1	新建的生活垃圾焚烧厂不宜临近生活区布局，其用地边界距离城乡居住用地及学校、医院等公共设施用地的距离一般不应小于 300m。	本项目位于本项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，项目卫生防护距离范围内无居民、学校及医院等公用设施分布。	符合
2	生活垃圾焚烧日处理规模 150~600t/d，用地指标为 20000~30000m ² 。	本项目为垃圾焚烧发电项目，设置 1 座 300t/d 的机械炉排垃圾焚烧炉，项目规划占地面积 6.6781hm ² 。	符合
3	生活垃圾焚烧厂单独建设单时，用地内边界应设置宽度不小于 10m 的绿化隔离带。	设计在厂界四周设置不低于 10m 宽的绿化隔离带。	符合

综上分析，本项目符合《城市环境卫生设施规划标准》（GB/T50337-2018）相关要求。

1.3.29 项目与《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》（建成〔2000〕120号）相符性分析

表 1.3-22 项目与《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》（建成〔2000〕120号）相符性分析汇总表

序号	政策规定	本项目情况	是否符合
1	垃圾收集和运输应密闭化，防止暴露、散落和滴漏。鼓励采用压缩式收集和运输方式。尽快淘汰敞开式收集和运输方式。	项目垃圾运输工作由当地政府指定的垃圾清运公司承担。其采用带有防治垃圾渗滤液的滴漏措施密闭式自卸垃圾车和压缩式自卸垃圾车进行生活垃圾运输。	符合
2	<p>(1) 焚烧适用于进炉垃圾平均低位热值高于 5000kJ/kg、卫生填埋场地缺乏和经济发达的地区。</p> <p>(2) 垃圾焚烧目前宜采用以炉排炉为基础的成熟技术，审慎采用其它炉型的焚烧炉。禁止使用不能达到控制标准的焚烧炉。</p> <p>(3) 垃圾应在焚烧炉内充分燃烧，烟气在后燃室应在不低于 850°C 的条件下停留不少于 2 秒。</p> <p>(4) 垃圾焚烧产生的热能应尽量回收利用，以减少热污染。</p> <p>(5) 垃圾焚烧应严格按照《生活垃圾焚烧污染控制标准》等有关标准要求，对烟气、污水、炉渣、飞灰、臭气和噪声等进行控制和处理，防止对环境的污染。</p> <p>(6) 应采用先进和可靠的技术及设备，严格控制垃圾焚烧的烟气排放。烟气处理宜采用半干法加布袋除尘工艺。</p>	<p>(1) 区域内原生垃圾低位热值在 5000kJ/kg 以上，师宗县土地资源有限，生活垃圾填埋场将满。</p> <p>(2) 项目设计采用机械炉排炉焚烧设备，设计工艺参数、各项污染物排放浓度均满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中相关要求。</p> <p>(3) 焚烧炉膛内温度≥850°C、烟气停留时间≥2s。</p> <p>(4) 项目配套 1 台 6MW 中温中压（4.0MPa，400°C）的凝汽式汽轮发电机组，利用余热发电。</p> <p>(5) 烟气处理设计采用“SNCR（炉内喷氨水溶液）+半干法（石灰浆）+干法（熟石灰粉）+活性炭喷射+布袋除尘”处理装置，确保焚烧炉烟气稳定达标排放。</p> <p>(6) 项目垃圾渗滤液、地面冲洗废水等各类生产废水经过渗滤液处理站处理后回用，不外</p>	符合

<p>(7) 应对垃圾池内的渗沥水和生产过程的废水进行预处理和单独处理,达到排放标准后排放。 (8) 垃圾焚烧产生的炉渣经鉴别不属于危险废物的,可回收利用或直接填埋。属于危险废物的炉渣和飞灰必须作为危险废物处置。</p>	<p>排。 (7) 炉渣在渣池内暂存后运至曲靖市凯腾环保有限公司处置;飞灰暂存后进入固化车间固化满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)要求后,运至曲靖中心城市生活垃圾飞灰填埋场填埋处置,并保留外送水泥窑协同处理的路径。</p>	
--	---	--

综上所述,本项目符合《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》(建成〔2000〕120号)相关要求。

1.3.30 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)相符性分析

表 1.3-23 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)相符性分析汇总表

序号	政策规定	本项目情况	是否符合
1	<p>根据焚烧厂服务区域现状和预测的垃圾产生量,适度超前确定设施处理规模,推进区域性垃圾焚烧飞灰配套处置工程建设。选择以垃圾焚烧发电作为主要处理方案的地区,要提出垃圾处理的其他备用方案。</p>	<p>本项目服务对象为师宗县城区及周边乡镇,根据预测,到2054年项目仍可满足当地垃圾处理要求。飞灰暂存后进入固化车间固化满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)要求后,运至曲靖中心城市生活垃圾飞灰填埋场填埋处置,本项目为垃圾焚烧发电项目,建设1座300t/d的机械炉排垃圾焚烧炉+1×6MW凝汽式汽轮发电机组。</p>	符合
2	<p>统筹解决选址问题。焚烧设施选址应符合相关政策和标准的要求,并重点考虑对周边居民影响、配套设施情况、垃圾运输条件及灰渣处理的便利性等因素。鼓励利用现有垃圾处理设施用地改建或扩建焚烧设施。</p>	<p>本项目建设1座300t/d的机械炉排垃圾焚烧炉和6MW凝汽式汽轮发电机组符合国家政策和标准的要求。项目服务范围生活垃圾收集、运输设施较完善,各镇均设置垃圾转运站,区域内现有垃圾转运站的收运能力可以满足本项目的运输要求,灰渣能得到有效处置。</p>	符合
3	<p>扩大设施控制范围。可将焚烧设施控制区域分为核心区、防护区和缓冲区。核心区的建设内容为焚烧项目的主体工程、配套工程、生产管理与生活服务设施,占地面积按照《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》要求核定。防护区为园林绿化等建设内容,占地面积按核心区周边不小于300米考虑。</p>	<p>环评提出以各厂界向外延伸300m作为本项目的防护距离,项目防护距离内无学校、医院、住宅等环境敏感建筑以及农副产品加工、食品医药制造等敏感行业分布。</p>	符合
4	<p>选择先进适用技术。遵循安全、可靠、经济、环保原则,以垃圾焚烧锅炉、垃圾抓斗起重机、汽轮发电机组、自动控制系统、主变压器为主设备,综合评价焚烧技术装备对自然条件和垃圾特性的适应性、长期运行可靠性、能源利用效率和资源消耗水平、污染物排放水平。应根据环境容量,充分考虑基本工艺达标性、设备可靠性以及运行管理经验等因素,优化污染治理技术的选择,污染物排放应满足国家、地方相关标准及环评批复要求。</p>	<p>本项目建设1座300t/d的机械炉排垃圾焚烧炉+6MW凝汽式汽轮发电机组,垃圾卸料区设有垃圾抓斗起重机和自动控制系统。从清洁生产水平来看,全厂新鲜水消耗量为2.78m³/t(垃圾),全厂水重复利用率为雨季97.71%、旱季97.79%。本工程不掺煤燃煤,每年从生活垃圾中回收的热能相当3.46万t标煤。烟气处理设计采用“SNCR(炉内喷氨水溶液)+半干法(石灰浆)+干法(熟石灰粉)+活性炭喷射+布袋除尘”处理装置,确保焚烧炉烟气稳定达标排放。</p>	符合
5	<p>严控工程建设质量。生活垃圾焚烧项目建设应满足《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》等相关标准规范以及地方标准的要求。</p>	<p>本项目的建设满足《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》(CJJ90-2009)等相关标准规范以及地方标准的要求。</p>	符合

6	<p>合理确定补贴费用。分析项目投资与运行费用，应明确处理规模、建设期、建设水平、工艺设备配置、垃圾热值、分期建设、运营期限、余热利用方式等边界条件，充分考虑烟气、渗滤液和灰渣的处理要求。</p>	<p>根据目前师宗县的垃圾收集量，确定本项目垃圾焚烧厂建设1座300t/d的机械炉排垃圾焚烧炉+1×6MW凝汽式汽轮发电机组。烟气处理设计采用“SNCR（炉内喷氨水溶液）+半干法（石灰浆）+干法（熟石灰粉）+活性炭喷射+布袋除尘”处理装置，确保焚烧炉烟气稳定达标排放；项目垃圾渗滤液、地面冲洗废水等各类生产废水经过渗滤液处理站处理后回用，不外排；炉渣外售作为生产原料综合利用；飞灰暂存后进入固化车间固化满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求后，运曲靖中心城市生活垃圾飞灰填埋场填埋处置。</p>	符合
7	<p>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。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。</p>	<p>飞灰经飞灰仓暂存后进入固化车间固化满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求后，运至曲靖中心城市生活垃圾飞灰填埋场填埋处置。</p>	符合
8	<p>深入调研摸清底数。在垃圾焚烧项目前期，要在项目属地入社区、入村广泛开展调研，与村社干部、群众代表等深入交流座谈，认真倾听群众意见，系统分析各方诉求。对疑虑和误解，应耐心做好沟通解释工作，要充分考虑其合理诉求，积极研究解决措施；对采取不当方式表达不合理要求的，应依法依规坚决予以制止。</p>	<p>本次评价过程中，在师宗县人民政府网站进行了2次公示，在曲靖日报进行了为期2期的报纸公示，并在师宗县丹凤街道古城社区孟家村进行了粘贴公示，同时对项目区附近的村民发出调查问卷，在公示期间均未收到反馈意见。</p>	符合
9	<p>焚烧炉必须设置烟气净化系统并安装烟气在线监测装置。并通过企业网站、在厂区周边显著位置设置显示屏等方式对外公开在线监测数据，接受公众监督。对于生产使用中的问题，要按照《生活垃圾焚烧厂运行维护与安全技术规程》要求，严格控制燃烧室内焚烧烟气的温度、停留时间与气流扰动工况，设置活性炭粉等吸附剂喷入装置，有效去除烟气中的污染物。</p>	<p>环评报告中已提出设置烟气在线监测系统，在线监测指标为：一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢浓度、炉膛内焚烧温度、含氧量和烟气参数，在线监测与生态环境主管部门和行业行政主管部门监控中心联网，在线监测结果采用电子显示屏在进厂门口进行公示。本项目严格按照《生活垃圾焚烧厂运行维护与安全技术规程》（CJJ128-2009）要求，垃圾焚烧炉的温度严格控制在850~1000℃之间，烟气在燃烧室内停留时间在2秒以上，烟气处理设计采用“SNCR（炉内喷氨水溶液）+半干法（石灰浆）+干法（熟石灰粉）+活性炭喷射+布袋除尘”处理装置，设置活性炭喷射计量装置，确保有效去除烟气中的污染物。</p>	符合
10	<p>实施精细化运行管理。加强对垃圾焚烧过程中烟气污染物、恶臭、飞灰、渗滤液的产生和排放情况监管，控制二次污染。落实运行管理责任制度和应急管理预案，明确突发状况上报和处理程序，有效应对各种突发事件。建立清洁焚烧评价指标体系，加强设备寿命期管理，推行完好率、合格率与投入率等指标管理，推进节能减排与能源效率管理，达到适宜的水利用率、厂用电率、物料消耗量和能源效率，有效实现碳减排。</p>	<p>（1）本项目烟气处理设计采用“SNCR（炉内喷氨水溶液）+半干法（石灰浆）+干法（熟石灰粉）+活性炭喷射+布袋除尘”处理装置，确保焚烧炉烟气稳定达标排放；项目垃圾渗滤液、地面冲洗废水等各类生产废水经过渗滤液处理站处理达标后回用，不外排；炉渣外售作为生产原料综合利用；飞灰暂存后进入固化车间固化满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求后，运至曲靖中心城市生活垃圾飞灰填埋场填埋处置。</p> <p>（2）本环评要求项目建成后应按要编制突发环境事件应急预案，并报曲靖市生态环境局师宗分局进行备案。</p> <p>（3）项目建成运行后，全厂生产用水补充水由师宗县自来水厂提供，全厂水重复利用率为雨季97.71%、旱季97.79%；本工程不掺煤燃煤，每年从生活垃圾中回收的热能相当3.46万标煤，有效地实现碳减排。</p>	符合

11	焚烧厂运行主体要向社会定期公布运行基本情况，公示污染物排放数据，接受公众监督。	环评报告中已提出在焚烧炉排气筒设置在线监测装置，在企业网站、在厂区周边显著位置设置显示屏等方式对外公开在线监测数据，接受公众监督。	符合
----	---	---	----

综上所述，本项目符合《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）相关要求。

1.3.31 项目与《生活垃圾处理技术指南》（城建〔2010〕61号）相符性分析

表 1.3-24 项目与《生活垃圾处理技术指南》（城建〔2010〕61号）相符性分析汇总表

序号	政策规定	本项目情况	是否符合
1	生活垃圾焚烧厂年工作日历应为 365 天，每条生产线的年运行时间应在 8000 小时以上。生活垃圾焚烧系统设计服务期限不应低于 20 年；	垃圾焚烧处理生产线实行 24 小时连续运行模式，采用三班制运行方式，每班 8 小时，全年运行时间为 8280h，超过 8000 小时，根据师宗县垃圾产生量和收集量，项目可满足 30 年的垃圾处理量，后期根据实际垃圾情况进行扩建。	符合
2	生活垃圾池有效容积宜按 5~7 天额定垃圾焚烧量确定，生活垃圾池应设置垃圾渗滤液收集设施。生活垃圾池内壁和池底的饰面材料应满足耐腐蚀、耐冲击负荷、防渗水等要求，外壁及池底应作防水处理。	设置半地下式垃圾池 1 个，设计尺寸 23.3m×21m×11m，其中地下深度 4m，地上高度 7m，设计容积为 5382m ³ ，可储存 8 天焚烧量的储存要求，能保证在设备出现事故或计划检修时能正常接收垃圾。垃圾池均满足防渗要求。	符合
3	生活垃圾在焚烧炉内应得到充分燃烧，二次燃烧室内的烟气在不低于 850°C 的条件下滞留时间不小于 2 秒，焚烧炉渣热灼减率应控制在 5% 以内。	本项目烟气在 850°C 的条件下滞留时间大于 2 秒，且热灼减率在 5% 以内。	符合
4	烟气净化系统必须设置袋式除尘器，去除焚烧烟气中的粉尘污染物。酸性污染物包括氯化氢、氟化氢、硫氧化物、氮氧化物等，应选用干法、半干法、湿法或其组合处理工艺对其进行去除。应优先考虑通过生活垃圾焚烧过程的燃烧控制，抑制氮氧化物的产生，并宜设置脱氮氧化物系统或预留该系统安装位置。	本项目烟气净化系统设置为“SNCR（炉内喷氨水溶液）+半干法（石灰浆）+干法（熟石灰粉）+活性炭喷射+布袋除尘”。	符合
5	生活垃圾焚烧过程应采取有效措施控制烟气中二噁英的排放，具体措施包括：严格控制燃烧室内焚烧烟气的温度、停留时间与气流扰动工况；减少烟气在 200°C~500°C 温度区的滞留时间；设置活性炭粉等吸附喷入装置，去除烟气中的二噁英和重金属。	本项目采用的烟气净化系统对二噁英类去除效率≥98%，同时设有活性炭吸附装置。	符合
6	规模为 300t/d 及以上的焚烧炉排气筒高度不得小于 60m，排气筒周围半径 200m 距离内有建筑物时，排气筒应高出最高建筑物 3m 以上。	本项目建设 1 座 300t/d 的机械炉排垃圾焚烧炉，排气筒高度为 60m，项目区 200m 范围内无建筑物分布。	符合

综上所述，本项目符合《生活垃圾处理技术指南》（城建〔2010〕61号）相关要求。

1.3.32 项目与《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件(试行)》（环办环评〔2018〕20号）相符性分析

表 1.3-25 项目与《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件(试行)》（环办环评〔2018〕20号）相符性分析汇总表

序号	政策规定	设计方案	是否符合
1	项目建设应当符合国家和地方的主体功能区规划、城乡总体规划、土地利用规划、环境保护规划、生态功能区划、环境功能区划等，符合生活垃圾焚烧发电有关规划及规划环境影响评价要求。	本项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，属于大同加工制造业片区，选址符合《师宗县城市总体规划（2010-2030）》。	符合
2	禁止在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区和永久基本农田等国家及地方法律法规、标准、政策明确禁止污染类项目选址的区域内建设生活垃圾焚烧发电项目。项目建设应当满足所在地大气污染防治、水资源保护、自然生态保护等要求。	项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，属于大同加工制造业片区，项目所在地不涉及环境敏感区域。	符合
3	鼓励利用现有生活垃圾处理设施用地改建或扩建生活垃圾焚烧发电设施，新建项目鼓励采用生活垃圾处理产业园区选址建设模式，预留项目改建或者扩建用地，并兼顾区域供热。	本项目在曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁进行建设。	符合
4	生活垃圾焚烧发电项目应当选择技术先进、成熟可靠、对当地生活垃圾特性适应性强的焚烧炉，在确定的垃圾特性范围内，保证额定处理能力。严禁选用不能达到污染物排放标准的焚烧炉。	本项目建设1座300t/d的机械炉排垃圾焚烧炉+6MW凝汽式汽轮发电机组，符合国家政策和标准的要求。	符合
5	焚烧炉主要技术性能指标应满足炉膛内焚烧温度 $\geq 850^{\circ}\text{C}$ ，炉膛内烟气停留时间 ≥ 2 秒，焚烧炉渣热灼减率 $\leq 5\%$ 。应采用“3T+E”控制法使生活垃圾在焚烧炉内充分燃烧，即保证焚烧炉出口烟气的足够温度（Temperature）、烟气在燃烧室内停留足够的时间（Time）、燃烧过程中适当的湍流（Turbulence）和过量的空气（Excess-Air）。	焚烧炉膛内温度 $\geq 850^{\circ}\text{C}$ 、烟气停留时间 $\geq 2\text{s}$ 、炉渣热灼减率 $< 5\%$ ，采用“3T+E”控制法使生活垃圾在焚烧炉内充分燃烧。	符合
6	项目用水应当符合国家用水政策并降低新鲜用水量，最大限度减少使用地表水和地下水。具备条件的地区，应利用城市污水处理厂的中水	项目生产废水经处理后回用，仅需补充少量的生产用水，来源于师宗县市政自来水，不使用地下水。	符合
7	按照“清污分流、雨污分流”原则，提出厂区排水系统设计要，明确污水分类收集和处理方案。按照“一水多用”原则强化水资源的串联使用要求，提高水循环利用效率。	项目区实行“清污分流、雨污分流”，废水均设置有效的收集设施，废水经处理后全部回用。	符合
8	生活垃圾运输车辆应采取密闭措施，避免在运输过程中发生垃圾遗撒、气味泄漏和污水滴漏。	项目计划采用带有防治垃圾渗滤液的滴漏措施密闭式自卸垃圾车和压缩式自卸垃圾车进行生活垃圾运输。	符合
9	采取高效废气污染控制措施。烟气净化工艺流程的选择应符合《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90）等相关要求，充分考虑生活垃圾特性和焚烧污染物产生量的变化及其物理、化学性质的影响，采用成熟先进的工艺路线，并注意组合工艺间的相互匹配。重点关注活性炭喷射量/烟气体积、袋式除尘器过滤风速等重要指标。鼓励配套建设二噁英及重金属烟气深度净化装置。	本项目烟气处理设计采用“SNCR（炉内喷氨水溶液）+半干法（石灰浆）+干法（熟石灰粉）+活性炭喷射+布袋除尘”处理装置，确保焚烧炉烟气稳定达标排放；运营过程中建设单位将重点关注活性炭喷射量/烟气体积、袋式除尘器过滤风速。	符合
10	焚烧处理后的烟气应采用独立的排气筒排放，多台焚烧炉的排气筒可采用多筒集束式排放，外排烟气和排气筒高度应当满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485）和地方相关标准要求。	项目建设1座300t/d的机械炉排垃圾焚烧炉，设置1座60m排气筒，排气筒高出周围半径200m内最高建筑物3m以上。	符合
11	严格恶臭气体的无组织排放治理，生活垃圾装卸、贮存设施、渗滤液收集和处理设施等应当采取密闭负压措施，并保证其在运行期和停炉期均处于负压状态。正常运行时设施内气体应当通过焚烧炉高温处理，停炉等状态下应当收集并经除臭处理满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554）要求后排放。	项目主厂房垃圾池是半地下式，设计为密闭并具有防渗防腐功能的钢筋混凝土结构，垃圾池顶部靠焚烧炉一侧设置一次风机吸风口，抽吸垃圾池内臭气作为焚烧炉助燃空气，并使垃圾池呈微负压，停炉状态下废气经活性处理系统处理后满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）要求后排放。	符合
12	生活垃圾渗滤液和车辆清洗废水应当收集并在生活垃圾焚烧厂内处理或者送至生活垃圾填埋场渗滤液处理设施处理，立足于厂内回用或者满足	垃圾渗滤液和车辆清洗废水收集进入污水池，经处理后再回用，浓缩液全部回用于烟气净化系统石灰浆制	符合

	GB18485 标准提出的具体限定条件和要求后排放。	备, 不外排。	
13	设置足够容积的垃圾渗滤液事故收集池, 对事故垃圾渗滤液进行有效收集, 采取措施妥善处理, 严禁直接外排。不得在水环境敏感区等禁设排污口的区域设置废水排放口。	项目设置 1 个 700m ³ 调节池、1 个 500m ³ 的事故水池, 以上水池可确保收集 14 天以上的废水量, 项目不设置废水排放口, 仅在项目区东南侧设置雨水排放口。	符合
14	采取分区防渗, 明确具体防渗措施及相关防渗技术要求, 垃圾池、渗滤液处理装置等区域应当列为重点防渗区	项目已按要求进行分区防渗, 垃圾池、渗滤液处理装置等区域为重点防渗区。	符合
15	择低噪声设备并采取隔声降噪措施, 优化厂区平面布置, 确保厂界噪声达标。	按该要求执行。	符合
16	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。	焚烧炉渣和飞灰分别收集、单独处理, 炉渣外售作为生产原料综合利用; 飞灰暂存后进入固化车间固化满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 要求后, 运至曲靖中心城市生活垃圾飞灰填埋场填埋处置。	符合
17	识别项目的环境风险因素, 重点针对生活垃圾焚烧厂内各设施可能产生的有毒有害物质泄漏、大气污染物(含恶臭物质)的产生与扩散以及可能的事故风险等, 制定环境应急预案, 提出风险防范措施, 制定定期开展应急预案演练计划。	建设单位将根据国家安全生产监督管理总局(安监总厅应急〔2011〕113号文)、企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)环发〔2015〕4号以及《建设项目环境保护事中事后监督管理办法(试行)》(环发〔2015〕163号)要求编制环境风险应急预案, 报曲靖市生态环境局师宗分局进行审批备案。	符合
18	评估分析环境社会风险隐患关键环节, 制定有效的环境社会风险防范与化解应对措施	建设单位委托相关单位编制了社会稳定风险评估报告并于 2023 年 9 月 6 日取得了中共师宗县委政法委员会关于对《曲靖市师宗县生活垃圾焚烧发电厂建设项目社会稳定风险评估报告》备案登记回执函(师政法稳评备[2023]10号)。	符合
19	根据项目所在地区的环境功能区类别, 综合评价其对周围环境、居住人群的身体、日常生活和生产活动的影响等, 确定生活垃圾焚烧厂与常住居民居住场所、农用地、地表水体以及其他敏感对象之间合理的位置关系, 厂界外设置不小于 300 米的环境防护距离。防护距离范围内不应规划建设居民区、学校、医院、行政办公和科研等敏感目标, 并采取园林绿化等缓解环境影响的措施	环评提出以各厂界向外延伸 300m 作为本项目的卫生防护距离, 目前卫生防护距离范围内无学校、医院、住宅等环境敏感建筑以及农副产品加工、食品医药制造等敏感行业。	符合
20	有环境容量的地区, 项目建成运行后, 环境质量应当仍满足相应环境功能区要求。环境质量不达标的区域, 应当强化项目的污染防治措施, 提出可行有效的区域污染物减排方案, 明确削减计划、实施时间, 确保项目建成投产前落实削减方案, 促进区域环境质量改善。	项目建成运营后, 环境质量仍满足相应环境功能区要求。	符合
21	按照国家或地方污染物排放(控制)标准、环境监测技术规范以及《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法(试行)》等有关要求, 制定企业自行监测方案及监测计划。每台生活垃圾焚烧炉必须单独设置烟气净化系统、安装烟气在线监测装置, 按	建设单位已制定自行监测计划并实现信息公开, 焚烧炉单独设置“SNCR(炉内喷氨水溶液)+半干法(石灰浆)+干法(熟石灰粉)+活性炭喷射+布袋除尘”烟气净化系统, 设置烟气在线监	符合

	照《污染源自动监控管理办法》等规定执行，并提出定期比对监测和校准的要求。建立覆盖常规污染物、特征污染物的环境监测体系，实现烟气中一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢和焚烧运行工况指标中炉内一氧化碳浓度、燃烧温度、含氧量在线监测，并与环境保护部门联网。垃圾库负压纳入分散控制系统（DCS）监控，鼓励开展在线监测。	测系统，在线监测指标为：一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢浓度、炉膛内焚烧温度、含氧量和烟气参数，在线监测与生态环境主管部门和行业行政主管部门监控中心联网，在线监测结果采用电子显示板进行公示。垃圾库采用微负压设计，并纳入分散控制系统（DCS）监控。	
22	对活性炭、脱酸剂、脱硝剂喷入量、焚烧飞灰固化/稳定化螯合剂等烟气净化用消耗性物资、材料应当实施计量并记入台账。	建设单位设立台账制度对用消耗性物资、材料实施计量。	符合
23	落实环境空气、土壤、地下水等环境质量监测内容，并关注土壤中二噁英及重金属累积环境影响。	环评已提出制定环境空气、土壤、地下水等环境质量监测计划。	符合
24	按照相关规定要求，针对项目建设的不同阶段，制定完整、细致的环境信息公开和公众参与方案，明确参与方式、时间节点等具体要求。提出通过在厂区周边显著位置设置电子显示屏等方式公开企业在线监测环境信息和烟气停留时间、烟气出口温度等信息，通过企业网站等途径公开企业自行监测环境信息的信息公开要求。建立与周边公众良好互动和定期沟通的机制与平台，畅通日常交流渠道。	建设单位在环评阶段已进行公示和公众参与调查，项目建成后设计在烟气处理装置出口配套烟气在线监测装置，监测指标包括：一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢浓度和炉膛内焚烧温度等 6 项指标和烟气参数，并设置电子显示板进行公示。	符合
25	建立完备的环境管理制度和有效的环境管理体系，明确环境管理岗位职责要求和责任人，制定岗位培训计划等。	已按此要求执行。	符合

综上分析，本项目符合《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件(试行)》

(环办环评〔2018〕20号)相关要求。

1.3.33 项目与《重点行业二噁英污染防治政策》相符性分析

表1.3-26 项目与《重点行业二噁英污染防治政策》相符性分析汇总表

序号	政策要求	本项目情况	是否符合
1	废弃物焚烧应采用成熟、先进的焚烧工艺技术。危险废物入炉焚烧前应根据其成分、热值等参数进行合理搭配，保证入炉危险废物的均质性。	本项目建设 1 座 300t/d 的机械炉排垃圾焚烧炉+6MW 凝汽式汽轮发电机组，符合国家政策和标准的要求。垃圾接收不包括危险废物，仅为《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中规定的可入炉废物。	符合
2	生活垃圾入炉前应充分混合、排除渗滤液，提高入炉生活垃圾热值。	项目的生活垃圾入场后经堆存脱出水分，提高垃圾的热值。	符合
3	废弃物焚烧应保持焚烧系统连续稳定运行，减少因非正常工况运行而生成的二噁英。 生活垃圾焚烧和医疗废物焚烧炉烟气出口的温度应不低于 850℃，危险废物焚烧炉二燃室的温度应不低于 1100℃，烟气停留时间应在 2.0 秒以上，焚烧炉出口烟气的氧气含量不少于 6%（干烟气），并控制助燃空气的风量和注入位置，保证足够的炉内湍流程度。	焚烧炉膛内温度≥850℃、烟气停留时间≥2s、炉渣热灼减率 5%，采用“3T+E”控制法使生活垃圾在焚烧炉内充分燃烧，减少二噁英的产生量。	符合
4	废弃物焚烧过程中产生的烟气宜采用高效袋式除尘技术和活性炭喷射等技术进行处理。	焚烧炉设置“SNCR（炉内喷氨水溶液）+半干法（石灰浆）+干法（熟石灰粉）+活性炭喷射+布袋除尘”烟气净化系统。	符合
5	企业应建立健全日常运行管理制度并严格执行，确保生产和污染治理设施稳定运行；应定期监测二噁英的浓度，并按相关规定公开工况参数及有关二噁英的环境信息，接受社会公众监督。	环评已提出企业建立健全的日常运行管理制度，设计在烟气处理装置出口配套烟气在线监测装置，监测指标包括：一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢浓度和炉膛内焚烧温度等 6 项指标和烟气参数，并设置电子显示板在进厂门口进行公示	符合

		评价要求对活性炭等辅助原料使用进行计量,制定自行监测计划,每年对二噁英浓度进行监测,并保留原始记录,备查,接受群众的监督。	
--	--	---	--

综上分析,本项目符合《重点行业二噁英污染防治政策》相关要求。

1.3.34 项目与《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》(建标 142-2010)相符性分析

根据建设部、国家计委关于批准发布《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》(建标 142-2010)关于选址与总图布置要求,项目选址符合性见下表。

表1.3-27 与《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》要求符合性分析

序号	《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》选址要求	项目选址情况	符合性
1	焚烧厂选址,应符合城市总体规划、环境卫生专业规划以及国家现行有关标准的规定。	本项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁,属于大同加工制造业片区,选址符合《师宗县城市总体规划(2010-2030)》。	符合
2	应具备满足工程建设的工程地质条件和水文地质条件。	根据项目水文地质报告结论,项目区域在加强抗震设防后基本适宜建设,项目选址符合要求。	符合
3	不受洪水、潮水或内涝的威胁。受条件限制,必须建在受威胁区时,应有可靠的防洪、排涝措施。	项目所在地不受洪水、潮水或内涝的威胁。	符合
4	不宜选在重点保护的文化遗址、风景区及其夏季主导风向的上风向。	项目选址远离文化遗址、风景区,位于师宗县主导风向侧下风向。	符合
5	宜靠近服务区,运距应经济合理。与服务区之间应有良好的交通运输条件。	项目选址旁有乡村水泥路,交通便利。	符合
6	应充分考虑焚烧产生的炉渣及飞灰的处理与处置。	焚烧炉渣和飞灰分别收集、单独处理,炉渣外售作为生产原料综合利用;飞灰暂存后进入固化车间固化满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)要求后,运至曲靖中心城市生活垃圾飞灰填埋场填埋处置。	符合
7	应有可靠的电力供应。	项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁,属于大同加工制造业片区,该区域已经建设了完备的供电系统,供电可靠。	符合
8	应有可靠的供水水源及污水排放系统。	1、项目用水从现有市政管网引入,水源有保障; 2、厂内建设完善的清污分流体系、废水回用系统。	符合
9	对于利用焚烧余热发电的焚烧厂,应考虑易于接入地区电力网。	上网电压35kV,通过1回35KV出线最终接至师宗110kV变电站进线侧,厂外供电系统由南方电网组织实施。	符合

根据分析,项目选址符合《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》要求。

1.3.35 项目与《生物质发电项目环境影响评价文件审查技术要点》相符性分析

本项目与《生物质发电项目环境影响评价文件审查的技术要点》相符性分析见表 1.3-29。

表1.3-29 本项目与《生物质发电项目环境影响评价文件审查的技术要点》相符性对照表

序号	技术方法	文件要求	工程拟执行情况	相符性分析
1	厂址选择	用地是否符合当地城市发展规划和环境保护规划,是否符合国家土地政策。除国家及地方法规、标准、政策禁止污染类项目选址的区域外,以下区域一般不得新建生活垃圾	本项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁,属于大同加工制造业片区,选址符合《师宗县城市总体规划(2010-2030)》。	符合

		<p>焚烧发电类项目：</p> <p>(1) 大中城市建成区和城市规划区；</p> <p>(2) 城镇或大的集中居民区主导风向的上风向；</p> <p>(3) 可能造成敏感区环境保护目标不能达到相应标准要求区域。</p>		
2	技术和装备	<p>(1) 除采用流化床焚烧炉处置生活垃圾的发电项目，其消耗热量中常规燃料的消耗量按照热值换算可不超过总消耗量的 20%外，采用其他焚烧炉的生活垃圾焚烧发电项目不得掺烧常规燃料。</p> <p>(2) 采用国外先进成熟技术和装备，要同步引进配套的环保技术，在满足我国排放标准前提下，其污染物排放限值应达到引进设备配套污染控制设施的设计运行值要求。</p>	<p>本项目未掺烧常规燃料，采用的焚烧技术和装备属于国内外较先进成熟水平，可稳定达标排放。</p>	符合
3	污染物控制	<p>(1) 燃烧设备须达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)规定的“焚烧炉技术要求”；采取有效污染控制措施，确保烟气中的 SO₂、NO_x、二噁英、HCl 等酸性气体及其它烟气污染物达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)表 3“焚烧炉大气污染物排放限值”要求；预留脱氮条件；安装烟气自动连续监测装置。</p> <p>(2) 酸碱废水、冷却水排污水及其它工业排水处理处置是否可行；垃圾渗滤液处理系统能否确保垃圾渗滤液全部焚烧，垃圾渗滤液处理系统发生故障产生事故排放，是否设置足够容积的垃圾渗滤液事故收集池。</p> <p>(3) 工程应设置相应的磁选设备，对金属进行分离并进行回收；焚烧炉渣与除尘设备收集的焚烧飞灰应分别收集、贮存和运输，焚烧炉渣按《一般固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)要求进行贮存、处置，焚烧飞灰按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2001)进行贮存、处置。</p>	<p>项目焚烧系统连续稳定运行，并设置辅助燃烧器来确保焚烧炉烟气温度达到 850°C 以上并停留 2s 以上，焚烧炉渣热灼减率 < 5%。</p> <p>严格按照“3T+E”控制法进行控制，废气采用“SNCR (炉内喷氨水溶液)+半干法 (石灰浆)+干法 (熟石灰粉)+活性炭喷射+布袋除尘”的净化工艺处理后达标排放，并安装在线监测装置。垃圾渗滤液采用“调节池+厌氧(UASB)+膜生物反应器(MBR)+纳滤(NF)+反渗透(RO)”处理工艺处理后再生水回用于冷却系统补充水，浓缩液全部回用于烟气净化系统石灰浆制备；设置 500m³事故水池；产生的污泥进入污泥浓缩池，经浓缩后，上清液回流调节池，脱水污泥进入焚烧炉。炉渣外售作为生产原料综合利用；飞灰暂存后进入固化车间固化满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)要求后，运至曲靖中心城市生活垃圾飞灰填埋场填埋处置。</p>	符合
4	垃圾的收集、运输和贮存	<p>垃圾来源、供应量落实、可靠；运输路线合理，运输车须密闭且有防止垃圾渗滤液的滴漏措施；对垃圾贮存坑和事故收集池底部及四壁采取防止垃圾渗滤液渗漏的措施；采取有效防止恶臭污染物外溢的措施。另外，危险废物不得进入生活垃圾焚烧电厂进行处理。</p>	<p>由当地政府指定的垃圾清运公司负责收集和运输，运输采用专用密闭式垃圾运输车，可防止暴露、散落和滴漏；设置除臭装置；项目厂区将按照要求进行分区防渗，本项目对垃圾池、事故水池、渗滤液收集池及污水处理站四壁均设有防渗层；本评价要求环卫部门不得将危险废物送入本项目。</p>	符合
5	卫生防护距离	<p>按照产生的 HCl 等酸性气体及恶臭污染物氨、硫化氢、甲硫醇、臭气等无组织排放源强计算并确定卫生防护距离。</p>	<p>本项目垃圾库按 200m 设置卫生防护距离，渗滤液处理站按 100m 设置卫生防护距离，氨水罐区均按 50m 设置卫生防护距离。</p>	符合
6	环境风险	<p>设置环境风险影响评价专章，根据工程与环境特点，制定环境风险防范措施及防范应急预案，杜绝环境污染事故的发生。</p>	<p>详见“10 环境风险评价”章节</p>	符合
7	污染物总量控制	<p>工程新增的污染物排放量，须提出区域平衡方案，明确总量指标来源，实现“增产不增污”或“增产减污”。</p>	<p>本环评要求项目按要求申请总量。</p>	符合

8	用水	垃圾发电项目用水要符合国家用水政策（鼓励用城市污水处理厂中水，北方缺水地区限制取用地表水、严禁使用地下水，北方缺水地区生物质发电项应采取空冷方式）。	项目生产废水处理后全部回用，减少了污染物排放。	符合
---	----	--	-------------------------	----

根据分析，本项目新建生活垃圾焚烧发电设施，环评报告就厂址选择、技术和装备、污染物控制、垃圾的收集、运输和贮存、卫生防护距离、环境风险、污染物总量控制等均展开了详细分析与评价，符合《生物质发电项目环境影响评价文件审查的技术要点》相关要求。

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

本项目飞灰经收集后进入固化车间固化满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求后，运至曲靖中心城市生活垃圾飞灰填埋场填埋处置。本项目设置飞灰仓，飞灰仓设置在主厂房内，主厂房为封闭厂房，地面均进行重点防渗，危废暂存间防渗满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的有关要求，飞灰经收集后进入密闭的飞灰仓，飞灰仓顶设置除尘器，飞灰仓粉尘经过处理后满足 GB16297 要求排至厂房内，再由厂房无组织排放，飞灰进入固化车间固化满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求后，运至曲靖中心城市生活垃圾飞灰填埋场填埋处置，因此项目飞灰收集、贮存、运输、处置满足《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ1134-2020）中关于飞灰的收集、贮存、运输污染控制要求。

1.3.37 项目与《生活垃圾处理处置工程项目规范》（GB55012-2021）符合性分析

表 1.3-30 项目与《生活垃圾处理处置工程项目规范》符合性分析

《生活垃圾处理处置工程项目规范》相关要求	项目情况	符合性
基本规定符合性分析		
2.1.3 生活垃圾处理处置工程应与城乡功能结构相协调，满足城乡建设发展、环境卫生行业发展等需要。选址距居民居住区、人畜供水点等敏感目标的卫生防护距离，应通过环境影响评价确定，且不应设在下列地区： 1、生活饮用水水源保护区，供水远景规划区； 2、洪泛区和泄洪道； 3、尚未开采的地下蕴矿区和岩溶发育区； 4、自然保护区； 5、文物古迹区，考古学、历史学及生物学研究考察区。	本项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，属于大同加工制造业片区，选址符合《师宗县城市总体规划（2010-2030）》；项目所在地不在生活饮用水水源保护区，供水远景规划区、洪泛区和泄洪道，尚未开采的地下蕴矿区和岩溶发育区、自然保护区，不在文物古迹区，考古学、历史学及生物学研究考察区。	符合
2.2 建设要求 2.2.1 生活垃圾处理处置工程应具备下列功能：		
1、应在入口设置称重计量设施；计量设施应具有计量、记录、打印、数据处理、传输与存	项目严格按该要求进行建设。	符合

储功能，并应定期对计量设施进行鉴定；		
2、关键设备或系统应设置备用，确保工程正常运行；	项目冷却塔水泵、氨水泵、燃烧器、锅炉给水泵、凝结水泵等设置备用，环保风机均设置备用，确保项目正常运行。	符合
3、应根据生活垃圾处理处置工程的特点，配置适用、可靠、先进的自动化控制系统；	本项目生活垃圾焚烧采用自动化控制系统。	符合
4、应以主要生产单元为主体进行布置，各项设施应按生活垃圾处理流程、功能分区合理布置，并应做到整体效果协调；	本项目厂区共分为四个功能区域，即主生产区、辅助设施区、厂前办公生活区和垃圾燃料运输区；项目各功能分区合理布置，整体效果协调。	符合
5、厂房的平面布置和空间布局应满足工艺设备的安装与维修的要求，应有利于减少垃圾运输和处理过程中的恶臭、粉尘、噪声、污水等对周围环境的影响，防止各设施间的交叉污染。	综合主厂房1座，内含垃圾库1座（包括卸料大厅、垃圾池及给料斗平台以及渗滤液收集池），配套建设焚烧车间、烟气净化车间、飞灰固化车间、排气筒、以及主控楼、门厅以及10kV高压配电间；其中垃圾池、垃圾卸料大厅以及渗滤液处理站均为密闭负压操作。	符合
6、厂(场)区道路的设置，应满足交通运输和消防的需求，并应与厂区竖向设计、绿化及管线敷设相协调。	项目按照该要求进行设计。	符合
7、应分别设置人流和物流出入口，确保安全并方便车辆的进出。	项目分别设置人流和物流出入口。	符合
8、应具备应对突发公共卫生事件的功能。	项目具备该功能。	符合
2.2.2 应采取有效措施防止对土壤、水环境和大气环境的污染，保护好周边的环境	焚烧炉设置“SNCR（炉内喷氨水溶液）+半干法（石灰浆）+干法（熟石灰粉）+活性炭喷射+布袋除尘”烟气净化系统，确保焚烧炉烟气达标排放；项目采取分区防渗措施，可有效防止对地下水、土壤环境的污染。	符合
2.2.3 生活垃圾处理处置工程设置的污水调节池应符合下列规定： 1、生活垃圾卫生填埋场渗滤液调节池容积不应小于3个月的渗滤液处理量； 2、生活垃圾焚烧厂、厨余垃圾处理厂等处理设施的渗滤液调节池容积不应小于5d的渗滤液处理量； 3、调节池应设计为2个或设置分格； 4、调节池应设置清淤设施或设备。	项目设置1座700m ³ 调节池，项目渗滤液及车冲洗废水产生量为75.84m ³ /d，能够满足9天的渗滤液储存；调节池前端分格设置初沉池，初沉池底部设置排泥泵。	符合
2.2.4 生活垃圾处理处置工程的污水处理系统应符合下列规定：		
1、渗滤液处理设施应配置接收及储存系统、预处理系统、主处理系统、污泥和浓缩液处理系统、臭气处理系统等，确保正常运行	项目渗滤液处理站采用“调节池+厌氧（UASB）+膜生物反应器（MBR）+纳滤（NF）+反渗透（RO）”工艺，同时配套设置1座700m ³ 调节池；对其厌氧处理工段的主要构筑物（包括调节池、厌氧池、反硝化池、污泥池等）进行加盖设计，以减少无组织废气的挥发量；焚烧炉正常运营时，渗滤液处理站臭气及沼气进入焚烧炉焚烧；停炉检修时，渗滤液处理站调节池、渗滤液处理系统等设施臭气抽至活性炭吸附装置进行处置，UASB厌氧反应器产生的沼气经独立管道进入火炬燃烧系统燃烧。	符合
2、渗滤液处理设施应设置渗滤液产生量和排出量计量装置，尾水排放应按照规定设置规范化排水口	项目渗滤液处理站对应设置渗滤液产生量和排出量计量装置，项目废水经处理达标后全部回用，不外排，因此不设废水排放口。	符合
3、应根据渗滤液的进水水质、水量及排放要求等，选取生物处理、生物处理+深度处理、物化处理等主处理工艺	项目渗滤液处理站采用“调节池+厌氧（UASB）+膜生物反应器（MBR）+纳滤（NF）+反渗透（RO）”工艺。	符合
4、渗滤液处理中产生的污泥应进行脱水等预处理，具体指标应符合后续处理工艺要求；	项目渗滤液处理站设置污泥压滤脱水系统，污泥经脱水后，进入焚烧炉焚烧处置。	符合

5、纳滤和反渗透工艺产生的浓缩液应采用焚烧、蒸发或其他方式处理	项目渗滤液处理站浓水全部回用于石灰浆制备，最终随烟气蒸发。	符合
2.2.5 生活垃圾处理处置工程设置的臭气控制与收集系统应符合下列规定：		
1、产生臭气的车间、构筑物、设备等应采取良好的密封措施，需要经常冲洗的地方应设置冲洗水收集设施	卸料大厅、垃圾池、焚烧车间设计为全密闭车间，且车间内为负压，卸料大厅采用全密闭设计，卸料平台进、出口上方设置空气幕和电动卷帘门，以防止卸料区臭气外逸以及苍蝇飞虫进入；垃圾库是一个密闭且微负压的钢砼池，设置压力显示屏，监控垃圾库内的压力情况，可有效防止臭气外溢；在运行期间，垃圾库与焚烧炉一次风机风口联通，控制抽风量，使卸料大厅、垃圾池、焚烧车间形成微负压，可以杜绝恶臭气体外泄；二次风来自垃圾库和锅炉间顶部，通过二次风机喷入焚烧炉至余热锅炉之间拱部，确保垃圾充分燃烧；渗滤液处理站主要构筑物（包括调节池、厌氧池、反硝化池、污泥池等）进行加盖设计，以减少无组织废气的挥发量；焚烧炉正常运营时，渗滤液处理站臭气及沼气进入焚烧炉焚烧；停炉检修时，渗滤液处理站调节池、渗滤液处理系统等设施臭气抽至活性炭吸附装置进行处置，UASB 厌氧反应器产生的沼气经独立管道进入火炬燃烧系统燃烧。卸料平台周围设置清洗地面的水栓，卸车平台在宽度方向有 2%坡度，坡向垃圾池侧，垃圾运输车洒落的渗滤液，流至卸料门下排水口，汇集到垃圾池渗滤液中，导入渗滤液收集池。	符合
2、生活垃圾处理处置工程的垃圾卸(受)料设施、卸料部位、贮槽(坑)、输送设备、分选设备、堆肥发酵仓(容器)、渗沥液调节池及敞开式渗沥液处理设施等部位(情况)，应配置局部排风设施用于臭气收集和控制。	卸料大厅、垃圾池、焚烧车间设计为全密闭车间，且车间内为负压，卸料大厅采用全密闭设计，并设置抽风设施；渗滤液处理站主要构筑物（包括调节池、厌氧池、反硝化池、污泥池等）进行加盖设计，并设置抽风设施。	符合
3、臭气收集管道应选择抗腐蚀的材料，拼接缝应采取密封措施，且不应设在管道底部	项目严格按该要求进行设计、建设。	符合
4、臭气收集和控制用风机应设置备用，抽气风机应具有防腐性能	项目风机设置备用，抽风机具有防腐性能。	符合
5、用于收集可能含有可燃气体臭气的风机，应具有防爆性能。	项目渗滤液处理站风机具有防爆性能。	符合
2.2.6 生活垃圾处理处置工程的臭气处理系统应符合下列规定：		
1、除臭设备的臭气处理能力应根据收集系统的最大风量和最大臭气污染物浓度确定。	项目设计严格按照该要求进行设计，确定抽风机风量。	符合
2、封闭式生活垃圾处理处置工程应选择以集中通风除臭为主，除臭剂喷洒为辅的总体除臭方案。	项目以集中通风除臭为主，除臭剂喷洒为辅的总体除臭方案。	符合
3、集中通风除臭应根据臭气强度及臭源分布情况选择除臭方法。	项目焚烧炉正常运行时，臭气收集至炉内焚烧处置；停运时，臭气引至活性炭吸附装置处理。	符合
4、除臭剂不应具有毒性、刺激性和腐蚀性，喷洒系统应有除臭剂流量调节功能。	项目选用生物除臭剂。	符合
5、除臭设施(设备)应具有较强的抗负荷冲	项目焚烧炉正常运行时，臭气收集至炉内焚烧处置；	符合

击能力，且应便于操作和维护。	停运时，臭气引至活性炭吸附装置处理，定期更换活性炭。	
6、除臭系统主除臭设备的配置数量不应少于2台。	项目焚烧炉正常运行时，臭气收集至炉内焚烧处置；停运时，臭气引至活性炭除臭装置处理。	符合
2.2.7 垃圾储坑、渗沥液调节池与生化池等构筑物应采取防渗、防腐等措施。	项目垃圾库、渗滤液调节池、生化池等采取重点防渗，防渗系数为：等效粘土防渗层（厚度） $Mb \geq 6.0m$ 、渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 。	符合
2.2.8 具有可燃气体产生或泄漏可能性的封闭建(构)筑物内，应设置可燃气体在线监测报警装置，并应与强制排风设备联动。	UASB 厌氧反应器产生的沼气出口设置有可燃气体检测报警装置，接入后台控制系统。	符合
2.2.9 沼气产生、储存、输送等环节及相关区域的设备、设施应采取防爆措施。	项目沼气产生、储存、输送等环节及相关区域的设备、设施应采取防爆措施。	符合
2.2.10 生活垃圾处理处置工程应采取雨污分流措施，并应设置初期雨水储存池。	项目采取雨污分流制排水，项目区设置1座290m ³ 初期雨水收集池，用于收集初期雨水，初期雨水经收集后，逐步进入渗滤液处理站处理达标后回用于项目区生产过程，不外排。	符合
2.2.11 应配备员工便利设施和设备维修设施，并提供充足的照明。	项目建成后，配备员工便利设施和设备维修设施，并提供充足的照明。	符合
生活垃圾焚烧厂相关规定符合性分析		
3.1 一般规定		
3.1.1 焚烧厂应配置接收及储存系统、焚烧系统、余热利用系统、烟气净化系统、灰渣处理系统、污水处理系统、臭气处理系统以及配套设施等，确保正常运行	项目为生活垃圾焚烧发电项目，配套建设有接收及储存系统、焚烧系统、余热利用系统、烟气净化系统、灰渣处理系统、污水处理系统、臭气处理系统以及配套设施。	符合
3.1.2 焚烧厂应对卸料大厅、垃圾储坑、污水处理系统等区域臭气进行收集，经入炉燃烧或单独处理达标后排放。	项目卸料大厅、垃圾库、污水处理系统等区域臭气经收集后，项目焚烧炉正常运行时，臭气收集至炉内焚烧处置；停运时，臭气引至活性炭吸附装置处理，定期更换活性炭。	符合
3.1.3 焚烧厂必须设置自动控制系统，确保垃圾焚烧、烟气净化、余热利用、污水处理、消防等系统的安全、正常运行。自动控制系统应具有对过程控制参数和污染物排放指标数据储存3年以上的功能	项目设置自动控制系统，自动控制系统具有对过程控制参数和污染物排放指标数据储存5年以上的功能。	符合
3.2 接收与储存系统		
3.2.1 接收及储存系统应设置垃圾卸料间及平台、垃圾卸料门、垃圾储坑、垃圾抓斗起重机、渗沥液导排、臭气控制等设施	接收及储存系统设置垃圾卸料间及平台、垃圾卸料门、垃圾储坑、垃圾抓斗起重机、渗沥液导排、臭气控制等设施。	符合
3.2.2 垃圾储坑应符合下列规定： 1、卸料口处必须设置车挡和异常情况报警设施； 2、储存容量不应小于5d设计处理量； 3、应密闭，设置臭气控制与收集装置，保持负压状态； 4、底部应设置渗沥液导排收集设施，导排收集设施应采取防渗、防腐措施； 5、应设照明、火灾探测器、事故排烟、灭火	1、卸料口处设置车挡和异常情况报警设施； 2、项目垃圾库可储存8天焚烧量的储存要求； 3、卸料大厅、垃圾池、焚烧车间设计为全密闭车间，且车间内为负压； 4、垃圾池坑底在宽度方向设计为2%的排水坡度使渗滤液卸料门下排水口，汇集到垃圾池渗滤液中，导入渗滤液收集池，项目垃圾库、渗滤液收集池等均采取重点防渗；	符合

器等装置。	5、设照明、火灾探测器、事故排烟、灭火器等装置。	
3.3 焚烧系统		
3.3.1 垃圾焚烧系统应设置垃圾进料装置、焚烧装置、出渣装置、燃烧空气装置、辅助燃烧装置及其他辅助装置。	项目严格按照该要求进行建设。	符合
3.3.2 焚烧线年运行时间不应小于 8000h。	垃圾焚烧处理生产线实行 24 小时连续运行模式，采用三班制运行方式，每班 8 小时，全年运行时间为 8280h，超过 8000 小时。	符合
3.3.3 焚烧炉应保证炉膛主控温度区的温度能达到 850°C 以上，烟气在 850°C 以上空间内的停留时间大于 2s。	焚烧炉膛内温度 $\geq 850^{\circ}\text{C}$ 、烟气停留时间 $\geq 2\text{s}$ 、炉渣热灼减率 $< 5\%$ 。	符合
3.3.4 焚烧炉应配置助燃燃烧器和点火燃烧器，燃烧器应使用轻质燃料(轻柴油或燃气)，助燃燃烧器和点火燃烧器最大总功率应满足无其他燃料燃烧的情况下将炉膛主控温度区温度独立加热至 850°C 及以上。	项目焚烧炉配置助燃燃烧器和点火燃烧器，项目炉前利用天然气点火燃烧，使炉膛主控温度区温度在 850°C 及以上后再投料。	符合
3.3.5 应在焚烧炉最上(后)二次风喷入口与炉膛主控温度区出口之间至少设置 2 个温度监测断面，两温度监测断面之间应满足最大烟气量下停留时间不小于 2s，每个断面至少设置 2 个温度监测点，实时监测炉膛主控温度区内的温度。	项目严格按照该要求管理运行。	符合
3.3.6 焚烧炉启动时，炉膛应按规定的升温速率升温，在炉膛主控温度区温度达到 850°C 之前不得投入垃圾。焚烧炉停炉时，炉膛应按规定的降温速率降温，在炉内垃圾燃烬之前，应通过助燃燃烧器维持炉膛主控温度区温度在 850°C 以上。	项目严格按照该要求进行管理运行。	符合
3.3.7 点火、助燃燃料、活性炭的储存及供应设施应配备防爆、防雷、防静电和消防设施。	点火、助燃燃料、活性炭的储存及供应设施配备防爆、防雷、防静电和消防设施。	符合
3.3.8 焚烧厂运行过程中，对电气、燃烧、热力、烟气净化等设备和系统的操作和检修应分别执行操作票和工作票制度。	项目严格按照该要求进行管理运行。	符合
3.4 余热利用系统		
3.4.1 余热锅炉的额定出力应根据额定垃圾处理量、设计垃圾低位热值和余热锅炉设计热效率等因素确定。	项目余热锅炉严格按照该要求来进行设计。	符合
3.4.2 余热锅炉热力参数应根据热能利用方式、利用设备要求及锅炉安全运行要求确定。	项目余热锅炉严格按照该要求来进行设计。	符合
3.4.5 利用垃圾热能发电时，应符合可再生能源电力的并网要求。利用垃圾热能供热时，应符合供热热源和热力管网的有关要求	本项目为生活垃圾焚烧发电项目，项目符合可再生能源电力的并网要求。	符合
3.5 烟气净化		
3.5.1 烟气净化系统应具有脱除酸性气体、粉尘、重金属、二噁英类和 NO_x 的功能。	烟气处理采用“SNCR（炉内喷氨水溶液）+半干法（石灰浆）+干法（熟石灰粉）+活性炭喷射+布袋除尘”工艺。	符合
3.5.2 每条焚烧线应配置独立的烟气在线监测系统，并应能满足全厂运行控制和环保监测的要求。在线监测点的布置、监测仪表的选择、数据处理及传输应确保监测数据真实可靠。在线监测系统终端显示的颗粒物、有害气体浓度等数据应为换算成标准状态下氧含量在 11% 时的数据，并可显示瞬时值和排放标准要求时的	设计在烟气处理装置出口配套烟气在线监测装置，设置烟气在线监测系统，在线监测指标为：一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢浓度、炉膛内焚烧温度、含氧量和烟气参数，在线监测与环保行政主管部门和行业行政主管部门监控中	符合

间均值	心联网，在线监测结果采用电子显示板在进厂门口进行公示。	
3.6 灰渣处理系统		
3.6.1 生活垃圾焚烧炉渣和飞灰应单独收集，飞灰应密闭储存和运输	项目设置 1 座 345.84m ³ 的炉渣池，对炉渣单独收集，炉渣在渣池内暂存后炉渣外售作为生产原料综合利用；项目设置 1 个 70m ³ 钢质飞灰仓，仓顶设布袋除尘器，飞灰暂存后进入固化车间固化满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求后，运至曲靖中心城市生活垃圾飞灰填埋场填埋处置。	符合
3.6.2 生活垃圾焚烧炉渣应定期检测物理、化学性质，其中热灼减率应小于 5%。生活垃圾焚烧飞灰应定期检测物理、化学性质、有害物质含量，确保各项指标符合相关要求后，方能进入后续处理环节。	项目今后运营过程中，将严格按照该要求进行检测，确保各项指标符合相关要求后，方能进入后续处理环节。	符合

1.3.38 与《关于进一步做好生活垃圾焚烧发电厂规划选址工作的通知》（发改环资规〔2017〕2166 号）符合性分析

国家发展改革委 住房城乡建设部 国家能源局 环境保护部 国土资源部 2017 年 12 月 12 日发布了《关于进一步做好生活垃圾焚烧发电厂规划选址工作的通知》（发改环资规〔2017〕2166 号），项目与其的符合性分析见下表：

表 1.3-31 项目与《关于进一步做好生活垃圾焚烧发电厂规划选址工作的通知》（发改环资规〔2017〕2166 号）符合性分析

发改环资规〔2017〕2166 号相关要求	项目情况	符合性
(二) 超前谋划生活垃圾焚烧发电项目选址	<p>项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，属于师宗工业园区大同片区，根据师宗县自然资源局出具的《关于师宗县生活垃圾焚烧发电项目用地“三区三线”的审查意见》：项目用地范围不涉及占用部正式反馈的“三区三线”划定的永久基本农田、生态保护红线，不在城镇开发边界内，且项目严格按照《生活垃圾焚烧处理工程建设标准》要求设置 300m 的防护距离。</p> <p>项目位于师宗县现有的生活垃圾填埋场旁，项目占地为规划的建设用地。</p>	符合
	<p>项目属于《云南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划（2019-2030 年）》、《云南省城镇生活垃圾分类和处理设施建设“十四五”规划》中的规划项目；规划建设规模 300t/d，属于拟于 2021-2030 年开工建设的项目，项目已于 2022 年完成了项目选址工作。</p>	符合
(五) 全面公开	<p>项目为生活垃圾焚烧发电项目，建设单位于 2023 年 1 月 10 日、</p>	符合

规划选址相关信息	开制度和信息共享机制，依法做好信息公开工作，及时向社会公开生活垃圾焚烧发电厂选址相关信息，鼓励公民、法人和其他组织积极参与。 在专项规划编制过程中，要坚持开放透明，广泛征求社会各方面意见。专项规划编制完成后，依据法律法规和有关规定，及时向社会公开，接受社会监督，做好环境社会风险防范与化解相关工作。	2023年5月10日~2023年5月24日在师宗县人民政府网站进行了公示。	
----------	--	---------------------------------------	--

根据上表的分析可知，项目的建设符合《关于进一步做好生活垃圾焚烧发电厂规划选址工作的通知》（发改环资规〔2017〕2166号）中的相关要求。

1.3.39 项目与《土壤污染防治行动计划》符合性分析

2016年5月，国务院印发“土壤污染防治行动计划”（国发〔2016〕31号），为切实加强土壤污染防治，逐步改善土壤环境质量，制定十条土壤污染防治措施：一、开展土壤污染调查，掌握土壤环境质量状况；二、推进土壤污染防治立法，建立健全法规标准体系；三、实施农用地分类管理，保障农业生产环境安全；四、实施建设用地准入管理，防范人居环境风险；五、强化未污染土壤保护，严控新增土壤污染；六、加强污染源监管，做好土壤污染预防工作；七、开展污染治理与修复，改善区域土壤环境质量；八、加大科技研发力度，推动环境保护产业发展；九、发挥政府主导作用，构建土壤环境治理体系；十、加强目标考核，严格责任追究。

本项目为生活垃圾焚烧发电项目，本次环评针对项目区及周边土壤环境质量进行监测，并对厂区各车间提出相应防渗措施，防止废水渗漏对周边地下水及土壤造成污染。同时，本次环评还把项目运行期间，对厂界外下风向的土壤环境质量监测列入环境质量监测计划中，记录项目区及周边土壤是否受到项目的影响。

综上，本项目建设与《土壤污染防治行动计划》相符。

1.3.40 项目与溜子田水库保护区符合性分析

2015年9月曲靖市水务局发布的《曲靖市城市集中式饮用水源地保护规划》的规划范围为10个县（市、区）的城市集中式饮用水水源地33个（含备用水源地15个），其中师宗县城市集中饮用水源地包括溜子田水库、大堵水库和东风水库；《曲靖市城市集中式饮用水源地保护规划》中溜子田水库位于师宗县城东南部15km的九龙河支流官庄河上，发源于罗坪嘎者村对面山麓，坝址地理位置东经103°06′13.49"、北纬24°47′0.19"；保护区：1875m高程以下、分水

岭山脊线以下的区域为保护区范围，面积 2.97km²；准保护区：分水岭山脊线以下的区域为准保护区范围，面积 23.8km²。

后师宗县人民政府于 2019 年 12 月委托云南保兴环境科技咨询有限公司编制完成了《曲靖市师宗县大同街道溜子田水库饮用水水源地保护区划分技术方案》，根据该方案：经划分，溜子田水库饮用水水源保护区总面积为 25.908km²，其中：师宗县内 21.393km²（一级保护区 0.278km²，二级保护区 8.959km²、准保护区 12.156 km²），罗平县内 4.515km²（均为准保护区）。

表 1.3-32 溜子田水库饮用水水源保护区划分结果

城市名称	饮用水水源地名称	水源地类型	水环境功能类别	指标名称	一级保护区		二级保护区		准保护区	
					水域	陆域	水域	陆域	水域	陆域
曲靖市师宗县大同街道	溜子田水库	水库型（中型）	III	面积 (km ²)	0.278		8.959		16.671	
				25.908	0.155	0.123	1.86	7.099	/	16.671
				保护区范围	溜子田水库取水点半径 300 米范围内的全部水域划为一级保护区。	水域一级保护区外 200 米范围内的陆域划为陆域一级保护区，主要包括溜子田水库专用线东侧、取水点周边的区域。	溜子田水库一级保护区以外的水域。	北至师宗与罗平县交界，东沿小糯丫进村道路-汇水区山脊线，南至沪昆铁路，西侧以溜子田水库大坝为界。	师宗片区：沪昆铁路以西至方七村后山山头的汇水区域划为准保护区。 罗平片区：溜子田汇水区罗平县境区域划为准保护区。	

根据叠图（见图 2.3-4）分析，溜子田水库位于项目区东南侧 5.38km 处；项目位于：师宗工业园区，大同片区西北侧；根据地质图分析，大同片区以羊毛古——糯丫地表分水岭为界，大同片区西部大块地下水径流方向为南东向北西径流，园区西侧及西北侧的子午河为区内最低侵蚀面基准面；因此，溜子田水库与项目不在同一水文地质单元，与溜子田水库地下水无水力联系。因此，不会影响溜子田水库及其保护区地下水。

项目与溜子田水库饮用水源地保护区位置关系图详见图 1.3-4。

1.3.41 项目与珠江源省级自然保护区符合性分析

云南珠江源省级自然保护区属自然生态系统类别森林生态系统类型的自然保护区，经云南省人民政府 2000 年 11 月批准设立(云政复〔2000〕159 号)。以珠江源区水源涵养林及其生态系统、珠江源区发育于喀斯特地貌的湿地生态系统为主要保护对象。保护区建立时批准的总面积为 230459.0hm²，后因故经过多次调整，云南省人民政府于 2020 年 2 月 5 日发布《云南省人民政府关于珠江源省级自然保护区范围调整的批复》（云政复[2020]4 号），调整后的珠江源自然保护区总面积 133149.6hm²，其中沾益片区面积 37411.0hm²，宣威片区面积 95738.6hm²。调整后的核心区面积 7396.6hm²、缓冲区面积 9508.2hm²、实验区面积 101032.2hm²。

项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，属于师宗工业园区大同片区，根据叠图分析，云南珠江源省级自然保护区距离项目最近的直线距离为 7.89km，且有山体相隔，根据大气影响预测，本项目排放污染物 SO₂、NO₂、TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、氟化物、氨、汞在珠江源保护区的最大短期浓度贡献值占标率(一类区标准)均小于 100%，年均浓度贡献值均小于 10%，叠加环境质量现状浓度后，短期浓度、年均浓度预测值均能达标，对珠江源保护区影响不大，因此，本项目建设符合珠江源保护区保护要求。

1.3.42 其他政策相符性

本项目为生活垃圾焚烧发电项目，建设 1 座 300t/d 的机械炉排焚烧炉，配套 1 台 6MW 凝汽式汽轮发电机组，满足《关于进一步开展资源综合利用的意见》中“利用城市垃圾生产电力企业单机容量在 500 千瓦以上”的要求。

项目设计采用机械炉排焚烧炉，不掺烧原煤，符合《国家鼓励的资源综合利用认定管理办法》（发改环资〔2006〕1864 号）、《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》（建城〔2000〕120 号）、《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）中相关规定。

根据设计方案，项目焚烧炉设计温度≥850℃，确保烟气在高于 850℃的条件下停留时间大于 2 秒等技术参数，均符合《当前国家鼓励发展的环保产业设备（产品）目录》（第一批）通知中对垃圾焚烧设备的技术要求。

综上所述，本项目的建设符合国家相关政策的要求。

1.3.43 厂址选址合理性分析

1.3.42.1 厂址与环境敏感目标

本项目属于重大市政环保设施建设项目，拟建厂址位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，属于师宗工业园区大同片区，项目选址不涉及自然保护区、风景名胜區、森林公园、饮用水水源保护区等敏感区。项目不在生态保护红线范围内，符合生态保护红线要求。

根据污染源识别、环境影响分析及措施可行性分析可知，项目拟采用的环保措施可实现污染物达标排放和环境污染防控的目的，且项目选址符合“三线一单”的管理要求，此外项目的建设将减少垃圾所带来环境风险，增加发电量，同时提供工作岗位，能促进当地经济发展，属于鼓励类项目，从环境保护的角度而言，项目选址合理。

本项目已设置 300m 的环境防护距离，项目环境防护距离内不涉及学校、医院、住宅等环境敏感建筑以及农副食品加工、食品医药制造等敏感行业。

根据《云南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划（2019—2030 年）》、《云南省城镇生活垃圾分类和处理设施建设“十四五”规划》，在师宗县建设一座生活垃圾焚烧发电厂，规划拟选厂址于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，属于师宗工业园区大同片区，运输较为方便。

1.3.42.2 建设项目对厂址周围环境的影响

1、项目对环境的影响

（1）对环境空气质量影响

建设项目针对生产过程中废气有组织污染源的排放控制均采取了有效的治理措施，有组织污染物的排放均可达标排放。

从预测结果分析：

正常工况下，项目所排放的大气污染物最大小时落地浓度和最大日均浓度贡献值占标率均 $<100\%$ ，最大年均落地浓度贡献值占标率均 $<30\%$ 。在叠加背景值后均能满足相关标准限值要求。

（2）对水环境影响

本项目产生的生产废水经处理后全部回用于生产过程，生活污水回用于绿化及地坪冲洗，不外排。

(3) 厂界噪声

本项目厂界预测点的昼间预测值和夜间预测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类标准。

项目采取一定的降噪措施,厂界噪声经距离衰减后,对关心点影响很小。

(4) 固体废物

项目固体废物全部妥善处置,处置率 100%。

2、环境保护距离

根据加密预测,自排气筒至 2500m 范围内,项目所排放的大气污染物最大小时落地浓度贡献值和最大日均浓度贡献值占标率均 $<100\%$,未出现超标情况。因此本项目不设置大气防护距离。

按照卫生防护距离的计算结果,本项目生产厂房、渗滤液处理站按 100m 设置卫生防护距离,氨水罐区均按 50m 设置卫生防护距离。根据《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》(环发〔2008〕82号)、《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)、《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件(试行)》(环办环评〔2018〕20号)中相关要求,本项目需在厂界周边 300m 区域设置环境保护距离。

1.4 项目主要关注的环境问题

(1) 本项目属于生活垃圾焚烧发电项目,焚烧烟气中含有二噁英、重金属等特殊污染物。

本次评价过程中,根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)、《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》(建成〔2000〕120号)等的要求,对照本项目的设计资料,通过对项目采用的焚烧设备、焚烧工艺、烟气处理工艺方案进行分析,论证项目拟采取的烟气治理方案的可行性。

同时,估算项目建成运行后,可能排放的污染物种类和数量,预测项目可能对区域环境质量造成的不利影响。并结合区域的环境功能区划和环境质量现状,从环保角度论证项目建设的可行性。

(2) 厂区渗滤液收集池内废水经渗滤液处理系统处理后,再生液回用于冷却循环系统作为补充水,浓缩液全部回用于烟气净化系统石灰浆制备;厂区锅炉、化水车间及冷却塔系统(旁滤及电化学装置排污)排污直接回用于炉渣冷

却用水及车间冲洗水；生活污水自建污水处理站处理后，全部回用于项目区绿化用水及地坪冲洗，项目废水均不外排，本评价从环保角度，重点论证项目废水综合利用不外排的可行性和可靠性。

(3) 本项目区域采取分区防渗措施，正常情况下垃圾渗滤液不会对地下水造成影响，本评价从环保角度重点分析和预测在非正常情况下，垃圾渗滤液泄漏后对下游地下水的影响及论证防控措施的可性。

(4) 对照有关关于项目大气防护距离的控制要求，结合项目拟建区域现有居民区的分布情况，对区域周边用地的发展规划，从环保角度，提出控制建议。

(5) 对项目建成运行后，可能产生的固废、噪声等污染源，分别按规范要求，明确其处理处置措施；对项目运行可能存在的环境风险，明确其防范措施及应急处置预案。

1.5 评价结论

本项目符合国家产业政策，项目选择的焚烧处理工艺、设备均满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中的相关要求。项目的建设有利于师宗县及周边乡镇生活垃圾处理的无害化、减量化和资源化，是解决师宗县生活垃圾处理问题的根本途径，可以促进区域环境质量的改善。项目采用先进的生产工艺，符合清洁生产要求。在采用相应污染防治措施的前提下，排放的主要污染物可以满足总量控制指标要求，不会降低区域环境质量的原有功能级别。对当地公众提出的意见均采纳并且在报告中提出了相应的要求。

因此，本评价认为在按“三同时”要求，严格落实各项污控措施和对策条件下，项目建设符合我国社会、经济、环境保护协调发展方针，符合评价原则，从环境保护角度看，项目建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律

(1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014年4月24日中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订通过，于2015年1月1日起施行；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议重新修订施行；

(3) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2019年4月28日；

(4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日修正，同日施行；

(5) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017年6月27日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修订，自2018年1月1日起施行；

(6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》已由中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议于2021年12月24日通过，现予公布，自2022年6月5日起施行；

(7) 《中华人民共和国固体废物污染防治法》，2020年4月29日十三届全国人大常委会第十七次会议审议通过，自2020年9月1日起施行；

(8) 《中华人民共和国水土保持法》，2010年12月25日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议通过，自2011年3月1日起实施；

(9) 《中华人民共和国土壤污染防治法》2018年8月31日，十三届全国人大常委会第五次会议全票通过，自2019年1月1日起施行；

(10) 《排污许可管理办法（试行）》（中华人民共和国环境保护部令 第48号），已于2017年11月6日由环境保护部部务会议审议通过，2018年1月10日实施；

(11) 《中华人民共和国节约能源法》（2018年10月26日第二次修正）。

2.1.2 国家行政法规及部门规章

(1) 中华人民共和国国务院令国发〔2011〕35号《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》；

- (2) 《关于进一步加强工业节水工作的意见》，工信部节〔2010〕218号；
- (3) 中华人民共和国国务院国发〔2005〕39号文《国务院关于落实科学发展观，加强环境保护的决定》（2005.12）；
- (4) 中华人民共和国国务院国发〔2013〕37号文《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（2013.9）；
- (5) 建设部、原国家环保总局、科学技术部建成〔2000〕120号《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》；
- (6) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部部令第4号）（2019.1）；
- (7) 国家环境保护部令第33号《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，自2021年1月1日起施行；
- (8) 环境保护部、国家发展和改革委员会、国家能源局环发〔2008〕82号《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（2008.9）；
- (9) 住房和城乡建设部、环境保护部、国家发展和改革委员会、国土资源部建城〔2016〕227号《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》（2016.10）；
- (10) 国家发改委、外交部、环境保护部等环发〔2010〕123号《关于加强二噁英污染防治的指导意见》（2010.10）；
- (11) 国家发改委、住房和城乡建设部、环境保护部建成〔2010〕61号《关于印发《生活垃圾处理技术指南》的通知》（2010.10）；
- (12) 中华人民共和国环境保护部环发〔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》；
- (13) 中华人民共和国环境保护部环发〔2012〕98号《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》；
- (14) 中华人民共和国环境保护部环发〔2013〕104号《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》；
- (15) 中华人民共和国环境保护部环发〔2014〕24号《关于进一步加强环境影响评价机构管理的意见》；
- (16) 中华人民共和国环境保护部环发〔2014〕30号《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》；

(17) 中华人民共和国环境保护部环办〔2014〕48号《关于推进环境保护公众参与的指导意见》；

(18) 中华人民共和国环境保护部公告2014年第71号《关于发布2014年国家鼓励发展的环境保护技术目录（工业烟气治理领域）的公告》；

(19) 中华人民共和国环境保护部环发〔2014〕197号“关于印发《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》的通知”；

(20) 环境保护部办公厅函环办函〔2009〕523号《关于生活垃圾焚烧飞灰运输适用政策的复函》（2009.5）；

(21) 环境保护部办公厅环办环评〔2018〕20号关于印发《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件》的通知（2018.3）；

(22) 环境保护部办公厅公告2017年第43号关于发布《建设项目危险废物环境影响评价指南》的公告（2017.8）；

(23) 《排污许可管理办法（试行）》环境保护部部令第48号；

(24) 环境保护部办公厅环办环评〔2017〕84号《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（2017.11）；

(25) 《关于生活垃圾焚烧厂安装污染物排放自动监控设备和联网有关事项的通知》（环办〔2017〕33号）；

(26) 《关于城市生活垃圾焚烧飞灰处置有关问题的复函（环办函〔2014〕122号）》（2014.1.28）；

(27) 《生活垃圾焚烧发电厂自动监测数据应用管理规定》（中华人民共和国生态环境部令第10号，2019年11月21日）；

(28) 《关于进一步做好生活垃圾焚烧发电厂规划选址工作的通知》发改环资规〔2017〕2166号；

(29) 《生活垃圾焚烧发电厂自动监测数据标记规则》（中华人民共和国生态环境部公告2019年第50号，2019年11月26日）；

(30) 生态环境部环境工程评估中心《关于启用〈建设项目环境影响报告书审批基础信息表〉的通知》（环办环评函〔2020〕711号）；

(31) 中共中央国务院《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（中发〔2018〕17号）；

(32) 环境保护部《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, 2016年10月26日);

(33) 《环境保护部关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》(环环评〔2018〕11号);

(34) 《2019年全国大气污染防治工作要点》生态环境部办公厅, 2019年2月7日;

(35) 《国家危险废物名录(2021年版)》已于2020年11月5日经生态环境部部务会议审议通过, 现予公布, 自2021年1月1日起施行。

2.1.3 地方政府部门法规及规章

(1) 云南省人民政府文件: 云南省人民政府令第105号, 《云南省建设项目环境保护管理规定》, 2001年10月16日云南省人民政府第58次常务会议通过, 自2002年1月1日起施行;

(2) 云南省水功能区划(2014年修订), 云南省水利厅, 二〇一四年五月;

(3) 《云南省人民政府关于印发七彩云南保护行动的通知》(云政发〔2007〕8号);

(4) 《云南省人民政府关于印发云南省主体功能区规划的通知》(云政发〔2014〕1号);

(5) 云南省生态环境厅关于发布《云南省生态环境厅审批环境影响评价文件的建设项目目录(2022年本)》的通知(云环发〔2022〕32号);

(6) 《云南省环境保护厅关于印发〈云南省生态功能区划〉的通知》云环发〔2012〕74号(2009年9月7日);

(7) 《云南省人民政府关于印发云南省大气污染防治行动实施方案的通知》, 云政发〔2014〕9号;

(8) 《云南省人民政府关于印发云南省水污染防治工作方案的通知》, 云政发〔2016〕3号;

(9) 云南省环境保护局文件: 云环发〔2007〕83号“云南省环境保护局关于印发云南省城市区域环境噪声功能适用区域划分的通知”;

(10) 云南省环境保护局2005年10月12日《云南省环境空气质量功能区

划分》；

(11) 《云南省突发环境事件应急预案》；

(12) 《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）；

(13) 《云南省人民政府关于印发云南省大气污染防治行动实施方案的通知》（云政发〔2014〕9号）；

(14) 《云南省人民政府关于印发云南省水污染防治工作方案的通知》（云政发〔2016〕3号）；

(15) 《云南省人民政府关于印发云南省土壤污染防治工作方案的通知》（云政发〔2017〕8号）；

(16) 《云南省生物多样性保护条例》，2018年9月21日经云南省第十三届人大常委会第五次会议通过，2019年1月1日起施行；

(17) 《云南省土壤污染防治条例》，2022年1月23日，云南省第十三届人民代表大会第五次会议通过，2022年5月1日起实施；

(18) 《云南省“十四五”生态环境保护规划》（云南省生态环境厅，2022年4月27日）；

(19) 《云南省生活垃圾焚烧发电中长期规划（2018-2030年）》；

(20) 《云南省人民政府关于全省重点城市主要集中式饮用水水源保护区划分方案的批复》（云政复〔2011〕41号）；

(21) 《云南省环境保护厅建设项目环境影响评价政府信息公开工作规程（试行）》（云环发〔2014〕62号）；

(22) 云南省住房和城乡建设厅 云南省发展和改革委员会《关于印发云南省城镇生活垃圾分类和处理设施建设十四五规划的通知》（云建执〔2021〕164号）；

(23) 《曲靖市人民政府关于印发曲靖市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（曲政发〔2021〕27号）；

(24) 《曲靖市人民政府办公室关于印发曲靖市生态环境保护“十四五”规划的通知》（曲政办发〔2022〕24号）；

(25) 《云南省珠江源省级自然保护区总体规划》（云南省林业调查规划

设计院昆明分院，2005.06）；

(26) 《云南珠江源国家森林公园总体规划(2017-2026年)》(国家林业局昆明勘察设计院、沾益区林业局)。

2.1.4 导则规范

- (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-声环境》(HJ2.4-2021)；
- (5) 《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ19-2022)；
- (6) 《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)；
- (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) 《生活垃圾处理技术指南》(城建〔2010〕61号)；
- (10) 《生活垃圾填埋场渗滤液处理工程技术规范》(试行)(HJ564-2010)；
- (11) 《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)；
- (12) 《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)；
- (13) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)，2021年7月1日实施；
- (14) 《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)及修改单，自2020年1月1日起实施；
- (15) 《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范(试行)》(HJ1134-2020)；
- (16) 《国家危险废物名录(2021年版)》；
- (17) 《生活垃圾处理处置工程项目规范》(GB55012-2021)，自2022年1月1日起实施；
- (18) 《一般固体废物分类与代码》(GB/T39198-2020)；
- (19) 《生活垃圾焚烧技术导则》(RISN-TG009-2010)；
- (20) 《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》(CJJ90-2009)；
- (21) 《城市生活垃圾管理办法》(建设部令第157号)；
- (22) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》(环保部公告2017年第

43号)；

(23) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)；

(24) 《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ1276-2022)；

(25) 《排污单位自行监测技术指南 固体废物焚烧》(HJ1205-2021)；

(26) 《污染源源强核算技术指南 准则》(HJ884-2018)；

(27) 《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》(生态环境部公告2021年第24号)；

(28) 《城市环境卫生设施规划规范》(GB50337-2018)；

(29) 《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)；

(30) 《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》(CJJ90-2009)；

(31) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》(试行)(HJ1209-2021)。

2.1.5 相关资料

(1) 中国核电工程有限公司2023年11月编制的《曲靖市师宗县生活垃圾焚烧发电厂初步设计总说明书》；

(2) 曲靖市发展和改革委员会关于曲靖市师宗县生活垃圾焚烧发电厂项目核准的批复；

(3) 《云南师宗产业园区总体规划(2021-2035年)》；

(4) 《云南师宗产业园区总体规划(2021-2035年)环境影响报告书》及其审查意见。

(5) 建设单位提供的与项目有关的其他资料。

2.2 评价目的及评价原则

2.2.1 评价目的

本评价的根本目的：在项目实施过程中做到事前预防污染，并为主管部门审批决策、监督管理，为工程设计、工程建设及日后的生产管理提供科学依据和基础资料。

2.2.2 评价原则

按照突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量的要求，遵循以下原则开展环境影响评价工作。

1、依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

2、科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

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。

2.3 评价因子和评价标准

2.3.1 环境影响识别

根据本项目的工程特点，通过初步分析识别环境因素，并依据污染物排放量的大小等筛选本评价的各项评价影响汇总表 2.3-1。

表 2.3-1 项目环境影响识别汇总表

影响因子	建设施工期	营运期				
		废气排放	废水排放	噪声	固废	车辆交通
地表水质	-1	/	-1	/	/	-1
地下水水质	/	/	-1	/	/	/
空气质量	-2	-2	/	/	/	-1
土壤质量	-2	-2	/	/	-1	/
声环境	-2	/	/	-2	/	/
水生生物	-1	-1	-1		/	/
陆域动物	-1	-1	/	-1	-1	-1
植被	-2	-2	/	/	-1	/
水土流失	-2	/	/	/	/	/
公众健康	-1	-2	/	/	/	/
社会经济	+1	/	/	/	/	-1
景观	-1	/	/	/	-2	-1

注：“-”代表不利影响、“+”代表有利影响，3、2、1 分别表示严重影响、中度影响和轻微影响。

2.3.2 评价因子筛选

根据拟建项目工程特点、建设方案及排污规划，结合区域的环境质量状况筛选本项目各环境要素的评价因子汇总如下：

表 2.3-2 评价因子及预测因子一览表

环境要素	现状评价因子	预测因子
------	--------	------

环境空气	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、NO _x 、氯化氢、二噁英、H ₂ S、氨、汞、镉、铊、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍、非甲烷总烃、TVOC、甲硫醇、臭气浓度。	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、HCl、CO、H ₂ S、NH ₃ 、甲硫醇、Hg、Pb、Cd、As、Mn、二噁英、TVOC、非甲烷总烃
地表水环境	pH、水温、悬浮物、溶解氧、阴离子表面活性剂、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、砷、石油类、动植物油、铁、锰、氟化物、硫化物、汞、镉、六价铬、氰化物、挥发酚、总氮、铜、锌、铅、硫酸盐、氯化物、粪大肠菌群、细菌总数、流量。	不外排的可行性可靠性分析
地下水环境	pH、氨氮、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、挥发酚、阴离子表面活性剂、挥发酚类、氰化物、砷、汞、铜、镍、铅、镉、铍、钡、硒、铁、锰、锌、银、锡、六价铬、硫酸盐、氟化物、耗氧量、溶解性总固体、总大肠菌群、菌落总数、铊，K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 。	氨氮、耗氧量、铁
土壤环境	pH、汞、砷、镉、铜、铅、镍、总铬、六价铬、铊、锑、钴、锰、二噁英、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、一溴二氯甲烷、溴仿、二溴氯甲烷、1, 2-二溴乙烷、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、茚并(1, 2, 3-cd)芘、二苯并(a, h)蒽、萘，共计52项。	二噁英、Pb、Cd、Hg、As、石油类
噪声	厂界噪声的等效连续 A 声级	
固体废弃物	焚烧炉渣、飞灰、渗滤液处理站污泥、生活污水处理站污泥、电化学水处理装置电极除垢沉积物、生活垃圾、废活性炭、膜组块、废布袋、废矿物油。	
环境风险	天然气、氨水、焚烧炉废气非正常排放、废水非正常排放、垃圾渗滤液下渗。预测因子为氨气、SO ₂ 、CO。	
生态环境	土地占用、周围土壤、植被及农作物的影响	

2.3.3 评价标准

2.3.3.1 环境质量标准

1、环境空气

项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，属于师宗工业园区大同片区，区域SO₂、NO₂、NO_x、TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃、CO执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准；Pb、Hg、Cd、As、Cr⁶⁺执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中附录A中二级标准，其中师宗菌子山市级自然保护区、师宗大堵水库县级自然保护区、师宗东风水库县级自然保护区执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准；HCl、NH₃、H₂S、Mn、TVOC参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附录D表D.1中浓度限值；甲硫醇参照执行《居住区大气中甲硫醇卫生标准》（GB18056-2000）居住区大气中甲硫醇的一次最高允许浓度；二噁英类参照执行日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准；非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》。

具体标准值见下表：

表 2.3-3 大气环境质量标准 单位：μg/m³

污染物名称		PM ₁₀	PM _{2.5}	NO ₂	NO _x	SO ₂	CO (mg/m ³)	O ₃
一级标准 浓度限值	年平均	40	15	40	20	20	---	---
	日平均	50	35	80	50	50	4	100 (8 小时)
	1 小时平均	---	---	200	150	150	10	160
二级标准 浓度限值	年平均	70	35	40	60	60	---	---
	日平均	150	75	80	150	150	4	160 (8 小时)
	1 小时平均	---	---	200	500	500	10	200
污染物名称		TSP	Pb	Hg	Cd	As	Cr ⁶⁺	/
一级标准 浓度限值	年平均	80	0.5	0.05	0.005	0.006	0.000025	/
	日平均	120	1.5	---	---	---	---	/
	1 小时平均	--	---	---	---	---	---	/
二级标准 浓度限值	年平均	200	0.5	0.05	0.005	0.006	0.000025	/
	日平均	300	1.5	---	---	---	---	/
	1 小时平均	--	---	---	---	---	1.5	/

说明：Pb 日均浓度参考《大气中铅及其无机化合物的卫生标准》（GB7355-87），取值为 1.5ug/m³。

表 2.3-4 大气导则附录其他污染物空气质量浓度参考限值标准 单位：ug/m³

污染物名称	HCl	H ₂ S	NH ₃	Mn	TVOC
日平均	15	---	---	10	---
1h 平均	50	10	200	---	---
8h 平均	---	---	---	---	600

表 2.3-5 居住区大气中甲硫醇的一次最高允许浓度 单位：ug/m³

污染物名称	甲硫醇
一次	0.7

表 2.3-6 日本环境质量标准 单位：pgTEQ/m³

污染物名称	二噁英
年平均	0.6

表 2.3-7 非甲烷总烃环境质量标准 单位：mg/m³

污染物名称	非甲烷总烃
一次	2

表 2.3-8 恶臭污染物排放标准（新建 改建） 单位：无量纲

污染物名称	二级
臭气浓度	≤20

2、地表水环境

根据项目现场踏勘，距离项目最近的地表水为项目西南侧 350m 处的白雾厦水库，白雾厦水库库容为 10 万 m³，现状功能为工业用水和农业用水，通过沟渠与西侧 300m 处的子午河连通；子午河、白雾厦水库均属于珠江流域南盘江水系，根据《云南省水功能区划（2014 年修订）》，项目所在河段属于“喜旧溪河麒麟-罗平保留区”，现状水质为Ⅲ类，规划水平年水质目标为Ⅲ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

表 2.3-9 地表水环境质量标准 单位：mg/L

项目	pH 值	溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	五日生化需氧量	氨氮	总磷	氯化物
Ⅲ类	6~9	≥5	≤6	≤20	≤4	≤1.0	≤0.2 ≤0.05（库）	≤250
项目	铜	锌	氟化物	砷	汞	镉	铬（六价）	铅
Ⅲ类	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤0.05	≤0.0001	≤0.005	≤0.05	≤0.05
项目	锰*	挥发酚	石油类	硫化物	阴离子表面活性剂	铁*	粪大肠菌群（个/L）	细菌总数
Ⅲ类	≤0.1	≤0.005	≤0.05	≤0.2	≤0.2	≤0.3	≤10000	≤100
项目	氰化物	总氮	硫酸盐	铊				
Ⅲ类	≤0.2	≤1.0	≤250	≤0.0001				

3、地下水环境

项目所在区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准，具体见下表：

表 2.3-10 地下水质量标准

项目	Ⅲ类标准	项目	Ⅲ类标准
pH	6.5-8.5	溶解性总固体（mg/L）	≤1000
总硬度（以 CaCO ₃ 计，mg/L）	≤450	氯化物（mg/L）	≤250
硫酸盐（mg/L）	≤250	锰（mg/L）	≤0.1
铁（mg/L）	≤0.3	挥发性酚类（mg/L）	≤0.002
铜（mg/L）	≤1.0	耗氧量（mg/L）	≤3.0
氨氮（mg/L）	≤0.5	总大肠菌群（CFU/100mL）	≤3.0
钠（mg/L）	≤200	亚硝酸盐（mg/L）	≤1.0
菌落总数（CFU/100mL）	≤100	氰化物（mg/L）	≤0.05
硝酸盐（mg/L）	≤20	镉（mg/L）	≤0.005
氟化物（mg/L）	≤1.0	砷（mg/L）	≤0.01
汞（mg/L）	≤0.001	铅（mg/L）	≤0.01

六价铬 (mg/L)	≤0.05	铊 (mg/L)	≤0.0001
------------	-------	----------	---------

4、噪声

项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，属于师宗工业园区大同片区，为3类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准，项目区周边的村庄执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准，具体标准值见下表：

表 2.3-11 声环境质量标准 单位：dB(A)

类别	昼间	夜间
2类	60	50
3类	65	55

5、土壤生态环境风险管控标准

项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，属于师宗工业园区大同片区，厂区内土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地标准值，标准值见表 2.3-12。

项目厂区周边土地主要为农用地（旱地）、林地、居住用地。居住用地执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地标准值，详见表 2.3-12。农用地土壤环境执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 中农用地土壤污染风险筛选值，标准值见表 2.3-13。

表 2.3-12 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目） 单位：mg/kg

序号	污染物项目	筛选值		管控制	
		第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
一、重金属和无机物					
1	砷	20	60	120	140
2	镉	20	65	47	172
3	铬（六价）	3.0	5.7	30	78
4	铜	2000	18000	8000	36000
5	铅	400	800	800	2500
6	汞	8	38	33	82
7	镍	150	900	600	2000
二、挥发性有机物					
8	四氯化碳	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	0.3	0.9	5	10

10	氯甲烷	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	10	54	31	163
16	二氯甲烷	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	1	4	10	40
27	氯苯	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	5.6	20	56	200
30	乙苯	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	163	570	500	570
34	邻二甲苯	222	640	640	640
35	一溴二氯甲烷	0.29	1.2	2.9	12
36	溴仿	32	103	320	1030
37	二溴氯甲烷	9.3	33	93	330
38	1,2-二溴乙烷	0.07	0.24	0.7	2.4

三、半挥发性有机物

39	硝基苯	34	76	190	760
40	苯胺	92	260	211	663
41	2-氯酚	250	2256	500	4500
42	苯并[a]蒽	5.5	15	55	151
43	苯并[a]芘	0.55	1.5	5.5	15
44	苯并[b]荧蒽	5.5	15	55	151
45	苯并[k]荧蒽	55	151	550	1500
46	蒽	490	1293	4900	12900
47	茚并[1,2,3-cd]芘	0.55	1.5	5.5	15

48	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15	55	151
49	萘	25	70	255	700

四、其他项目

50	二噁英	1×10^{-5}	4×10^{-5}	1×10^{-4}	4×10^{-4}
51	铋	20	180	40	360
52	钴	20	70	190	350

表 2.3-13 农用地土壤污染风险筛选值 单位: mg/kg

项目 \ 级别		风险筛选值			
		pH \leq 5.5	5.5<pH \leq 6.5	6.5<pH \leq 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	农田等	150	150	200	200
	果园	50	50	100	100
镍		60	70	100	190
锌		200	200	250	300

2.2.3.2 污染物排放标准

1、废气

(1) 施工期粉尘

项目施工期粉尘执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)无组织浓度监控限值(1.0mg/m³)。

(2) 焚烧炉

项目焚烧炉性能指标执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)及修改单中表 1 标准;焚烧炉排气筒高度执行表 3 标准;焚烧炉排放烟气中主要污染物排放限值执行表 4 标准。

表 2.3-14 项目焚烧炉主要性能指标

序号	项目	指标	检验方法
1	炉膛内焚烧温度	$\geq 850^{\circ}\text{C}$	在二次空气喷入点所在断面、炉膛中部断面和炉膛上部断面中至少选择两个断面分别布设监测点,实行热电偶实时在线测量。

2	炉膛内烟气停留时间	≥2 秒	根据焚烧炉设计书检验和制造图核验炉膛内焚烧温度监测点断面间的烟气停留时间。
3	焚烧炉渣热灼减率	≤5%	HJ/T20

表 2.3-15 项目焚烧炉排气筒高度

焚烧处理能力 (t/d)	排气筒最低允许高度 (m)
≥300	60

表 2.3-16 项目焚烧炉烟气污染物排放标准

序号	污染物项目	限值	取值时间
1	颗粒物 (mg/m ³)	30	1 小时均值
		20	24 小时均值
2	氮氧化物 (mg/m ³)	300	1 小时均值
		250	24 小时均值
3	二氧化硫 (mg/m ³)	100	1 小时均值
		80	24 小时均值
4	氯化氢 (mg/m ³)	60	1 小时均值
		50	24 小时均值
5	汞及其化合物 (以 Hg 计) (mg/m ³)	0.05	测定均值
6	镉、铊及其化合物 (以 Cd+Tl 计) (mg/m ³)	0.1	测定均值
7	锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物 (mg/m ³) (以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计)	1.0	测定均值
8	二噁英类 (ngTEQ/m ³)	0.1	测定均值
9	一氧化碳 (mg/m ³)	100	1 小时均值
		80	24 小时均值

(3) 项目焚烧炉烟气采用 SNCR 脱硝, 以氨水作为还原剂, 根据《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性非催化还原法》(HJ563-2010) 中明确, 脱硝系统氨逃逸质量浓度应控制在 8mg/m³ 以下, 故本项目氨逃逸标准参照该标准执行。

(4) 停炉检修期间有组织 H₂S、NH₃、甲硫醇执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 二级标准限值。

表 2.3-17 恶臭污染物排放标准值

排放口	污染物	排气筒高度 (m)	排放量 (kg/h)
停炉检修期间有组织	H ₂ S	25	2.3
	NH ₃		35
	甲硫醇		0.31
	臭气浓度		2000 (无量纲)

(5) 料仓粉尘执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 二级标准。

表 2.3-18 大气污染物综合排放标准

污染物	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率 (kg/h)	
		排气筒高度 (m)	二级
颗粒物	120	15	3.5

(6) 无组织 H₂S、NH₃、甲硫醇厂界标准值执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 1 限值；车间无组织粉尘排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 无组织浓度监控限值，运营期项目厂区内无组织排放的非甲烷总烃执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 无组织排放限值。

表 2.3-19 项目恶臭污染物排放标准

序号	污染物	浓度限值 (mg/m ³)
1	NH ₃	1.5
2	H ₂ S	0.06
3	甲硫醇	0.007
4	臭气浓度	20 (无量纲)

表 2.3-20 车间无组织粉尘排放限值 单位：mg/m³

污染物	排放限值	无组织排放监控位置
粉尘	1.0	在厂房外设置监控点

表 2.3-21 厂区内非甲烷总烃无组织排放限值 单位：mg/m³

污染物项目	排放限值	特别排放限值	限值含义	无组织排放监控位置
非甲烷总烃	10	6	监控点处 1h 平均浓度值	在厂房外设置监控点
	30	20	监控点处任意一次浓度值	

2、废水

厂区渗滤液收集池内废水经渗滤液处理系统处理后，再生液达到《城市污水再生利用 工业用水水质标准》(GB/T19923-2005) 中“敞开式循环冷却水系统补充水”的标准要求，回用于冷却循环系统，浓缩液全部回用于烟气净化系统石灰浆制备；化水车间、锅炉及冷却塔系统（旁滤及电化学装置排污）排污全部回用于炉渣冷却、飞灰固化用水及车间冲洗水；生活污水经生活污水处理站处理后晴天用于绿化及道路洒水，雨天用作车间冲洗水。项目废水全部循环使用，不外排。

本项目无废水外排，不设排放标准。

渗滤液处理站及电化学处理系统处理后的再生液用作循环水冷却系统补充水，其水质执行《城市污水再生利用 工业用水水质标准》(GB/T19923-2005)

中“敞开式循环冷却水系统补充水”标准限值要求；生活污水经自建的生活污水处理站处理达标后，晴天全部回用于项目区绿化及道路浇洒用水，雨天回用于车间地面冲洗用水，回用水水质执行《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、消防、建筑施工”标准限值。

具体限值见下表：

表 2.3-22 生活污水处理站出口水质标准

序号	控制项目	《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、消防、建筑施工”标准限值
1	pH 值	6.0~9.0
2	浊度（NTU）≤	10
3	色度（度）≤	30
4	生化需氧量（BOD ₅ ）（mg/L）≤	10
5	氯离子（mg/L）≤	350
6	硫酸盐（mg/L）≤	500
7	氨氮（以 N 计/mg/L）≤	8
8	溶解性总固体(mg/L)≤	1000
9	阴离子表面活性剂（mg/L）≤	0.5
10	余氯（mg/L）≥	0.2
11	嗅	无不快感
12	溶解氧（mg/L）≥	2.0
13	大肠埃希氏菌/(MPN/100mL 或 CFU/100mL)	无

表 2.3-23 渗滤液处理站出水水质污染控制标准

序号	控制项目	《城市污水再生利用 工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）中“敞开式循环冷却水系统补充水”标准限值
1	pH 值	6.5~8.5
2	悬浮物（SS）（mg/L）≤	/
3	浊度（NTU）≤	5
4	色度（度）≤	30
5	生化需氧量（BOD ₅ ）（mg/L）≤	10
6	化学需氧量（COD _{Cr} ）（mg/L）≤	60
7	铁（mg/L）≤	0.3
8	锰（mg/L）≤	0.1
9	氯离子（mg/L）≤	250
10	二氧化硅（SiO ₂ ）≤	50
11	总硬度（以 CaCO ₃ 计/mg/L）≤	450
12	总碱度（以 CaCO ₃ 计/mg/L）≤	350
13	硫酸盐（mg/L）≤	250

14	氨氮（以 N 计/mg/L）≤	10
15	总磷（以 P 计/mg/L）≤	1
16	溶解性总固体(mg/L)≤	1000
17	石油类（mg/L）≤	1
18	阴离子表面活性剂（mg/L）≤	0.5
19	余氯（mg/L）≥	0.05
20	粪大肠菌群（个/L）≤	2000

3、噪声

施工期厂界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中相关要求；运营期厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准，具体标准值见下表：

表 2.3-24 施工期噪声排放标准 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

表 2.3-25 运营期厂界噪声排放标准 单位：dB(A)

标准类别	昼间	夜间
2 类	60	50

4、固体废物

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

危险废物暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），危险废物识别标志的设置要求执行《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）。

危险废物的收集运输满足《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）。

固化后飞灰执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）。

2.4 评价工作等级和评价重点

2.4.1 工作等级

1、大气环境

项目建成运行后，产生的废气主要包括焚烧炉烟气以及生活垃圾接收和储运过程产生的恶臭等。按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定，分别计算每一种污染物的最大地面浓度占标率 P_i （第 i 个污染物），及

第 i 个污染物地面浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ ，其中 P_i 定义为：

$$P_i = \frac{\rho_i}{\rho_{0i}} \times 100\%$$

式中：

P_i —第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

ρ_i —采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大 1 小时地面空气质量浓度， mg/m^3 ；

ρ_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， ug/m^3 。一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

评价工作等级的判定依据见下表。

表 2.4-1 评价等级判别表

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	$P_{\max} < 1\%$

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的相关规定，通过 AERSCREEN 模型对各污染源及各污染物进行估算，估算模型参数见下表。

表 2.4-2 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		32.3
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		-7.3
土地利用类型		农作地
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率/m	90m
是否考虑海岸线熏烟	是/否	否
	海岸线距离/m	/

	海岸线方向/°	/
--	---------	---

依据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中的相关规定，通过 AERSCREEN 模型对各污染源及各污染物进行估算，筛选结果见下表：

表 2.4-5 筛选结果统计表

序号	污染源名称	SO ₂ D10(m)	TSP D10(m)	CO D10(m)	PM ₁₀ D10(m)	PM _{2.5} D10(m)	NO _x D10(m)	HCL D10(m)	二噁英 D10(m)	Hg D10(m)	Mn D10(m)	Pb D10(m)	Cd D10(m)	As D10(m)	H ₂ S D10(m)	NH ₃ D10(m)	甲硫醇 D10(m)
1	焚烧废气 G1	4.07 0	0.52 0	0.07 0	1.04 0	1.04 0	21.14 14600	16.16 11000	0.73 0	0.28 0	0.04 0	0.04 0	2.67 0	16.54 11000	0.00 0	0.93 0	0.00 0
2	停炉检修有组织 恶臭废气 G2	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	1.09 0	1.18 0	0.00 0
3	粉料仓区域 T1	0.00 0	3.17 0	0.00 0	6.35 0	6.35 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
4	垃圾库 T2	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	5.94 0	4.11 0	0.01 0
5	污水处理站 T3	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	4.96 0	8.01 0	0.02 0
6	氨水罐无组织废 气 T4	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.39 0	0.00 0
7	各源最大值	4.07 0	3.17 0	0.07 0	6.35 0	6.35 0	21.14 14600	16.16 11000	0.73 0	0.28 0	0.04 0	0.04 0	2.67 0	16.54 11000	5.94 0	8.01 0	0.02 0

根据筛选结果可知，项目污染物最大占标率为焚烧炉废气中的 NO_x，最大落地浓度占标率为 21.14%，P_{max}≥10%，最远距离 D_{10%}为 14600m，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的相关规定，确定项目评价工作等级为一级。

2、地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中的评价等级规定：直接排放建设项目评价等级分为一级、二级和三级 A，根据废水排放量、水污染物污染当量数确定；间接排放建设项目评价等级为三级 B。评价等级判定见下表：

表 2.4-6 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	直接排放	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 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	-

注 1：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 2：建设项目生产工艺中有废水，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

本项目建成后，厂区渗滤液收集池内废水经渗滤液处理系统处理达标后，再生液回用于冷却循环系统补充水，浓缩液全部回用于烟气净化系统石灰浆制备；厂区锅炉、化水车间及冷却塔系统（旁滤及电化学装置排污）排污回用于炉渣冷却用水、飞灰固化用水及车间冲洗水，不外排；生活污水经生活污水处理站处理达标后晴天用于绿化及道路洒水，雨天用作车间冲洗水；初期雨水经初期雨水收集池收集后，均匀进入渗滤液处理站处理达标后回用，不外排；事故废水经事故水池收集后进入渗滤液处理站处理达标后回用，不外排。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中的评价等级判定依据，本项目生产废水及生活污水处理后全部回用，不外排，因此本项目地表水评价等级为三级 B。

3、声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的规定，噪声评价级别按建设项目所在区域的声环境功能区类别、项目建设前后所在区域的声环境质量变化程度以及受建设项目影响人口的数量来进行确定。

项目生产过程中产生的噪声主要有生产设备、水泵等。项目位于项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，属于师宗工业园区大同片区，所处区域的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 3 类区，项目区周边

200m 范围内无声环境敏感点，项目建设前后噪声增量小于 3dB(A)，且受影响人口数量变化不大，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中规定，确定本项目声环境影响评价工作等级定为三级。

4、地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见下表。

表 2.4-7 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（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	上述地区之外的其他地区。

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环境敏感区。

评价等级划分等级见下表。

表 2.4-8 地下水环境评价工作等级判定表

环境敏感程度	项目类别	I类项目	II类项目	III类项目
	敏感	—	—	二
较敏感	—	—	二	三
不敏感	—	二	三	三

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中地下水环境影响评价工作等级划分的原则，本项目为生活垃圾焚烧发电项目，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中附录 A 行业分类表，本项目为“E 电力”中“生物质发电项目”，属于 III 类建设项目，项目位于项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，属于师宗工业园区大同片区，根据调查，目前师宗工业园区大同片区自来水管网已敷设完毕，附近村民均饮用自来水，项目区附近水井均无饮用功能，因此，项目地下水环境敏感程度为“不敏感”，故项目区地下水环境影响评价等级为“三级”。

5、生态环

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中“6.1.8”符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项

目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，属于师宗工业园区大同片区，占地类型为建设用地。项目占地面积为 6.6781hm² (0.06781km²) < 2km²，符合生态环境分区管控要求，不涉及国家公园、世界自然遗产地、重要生境、风景名胜区和自然保护区、自然公园，不涉及生态红线等生态敏感区，况且根据分析，项目位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求；符合《玉溪市“三线一单”生态环境分区管控实施意见的通知》的相关要求，不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目。因此，本项目可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

6、环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的判别依据，见表 2.4-9。

表 2.4-9 环境风险评价工作等级划分表

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

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

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV⁺级。环境风险潜势划分依据见表 2.4-10。

表 2.4-10 建设项目环境风险潜势划分表

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⁺极高环境风险

(1) Q 值判定

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，危险物质数量与临界量的比值 (Q) 如下：

当只涉及一种危险物质时，计算该物质总量与临界量的比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，按照下列公式计算物质总量与临界量的比值 (Q)：

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

式中：

$q_1、q_2 \dots q_n$ —每种危险物质最大存在总量（t）。

$Q_1、Q_2 \dots Q_n$ —每种物质的临界量（t）。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势划为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 Q 值计算为氨水储罐最大储存量最大储存量、废气的在线量进行核算。

废气在线量按废气每小时的产生量为源强；氨水储罐容积为 15m^3 ，最大储存量为容积的 80%，即 12m^3 ，本项目储存的氨水浓度为 20%，比重为 $0.923\text{t}/\text{m}^3$ ，则氨水最大储量为 11t；天然气调压站，天然气最大在线量 2t；项目渗滤液收集池容积为 100m^3 ，最大储存量为 100t；调节池容积为 600m^3 ，最大储存量为 600t；根据以上参数，本项目 Q 值核算如下：

表 2.4-11 项目废气 Q 值核算表

危险物质	废气在线量（t）	临界量（t）	Q 值
SO ₂	0.004577	2.1	0.002179524
NO ₂	0.0123	1	0.0123
一氧化碳	0.001515	7.5	0.000202
氯化氢	0.001826	2.5	0.0007304
甲硫醇	0.00000406	5	0.000000812
硫化氢	0.0000246	2.5	0.00000984
氨气	0.0009289	5	0.00018578
汞	1.94E-07	0.5	0.000000388
砷	1.40E-06	0.25	0.0000056
铬及其化合物（以铬计）	4.36E-06	0.25	0.00001744
钴及其化合物（以钴计）	1.43E-07	0.25	0.000000572
铊及其化合物（以铊计）	1.69E-08	0.25	6.76E-08
铋及其化合物（以铋计）	3.12E-07	0.25	0.000001248
铜及其化合物（以铜计）	5.62E-07	0.25	0.000002248
镍及其化合物（以镍计）	5.51E-06	0.25	0.00002204
锰及其化合物（以锰计）	2.77E-03	0.25	0.01108
合计			0.02673796

表 2.4-12 项目危险物质储罐 Q 值核算表

危险物质	最大储存量 (t)	临界量 (t)	Q 值
氨水 (浓度≥20%)	12	10	1.2
天然气	2	10	0.2
渗滤液收集池(COD 浓度≥10000mg/L 的废液)	100	10	10
渗滤液调节池(COD 浓度≥10000mg/L 的废液)	600	10	60
合计			71.4

根据以上表计算, 本项目 Q 值为 71.42673796。

(2) M 值判定

对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C, 行业及生产工艺 M 见表下表。

表 2.4-13 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色、冶炼等	涉及光气化工工艺、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、氧化工业、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压, 且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套(罐区)
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采(含净化)、气库(不含加气站的气库), 油库(不含加气站的油库)、油气管 ^b (不含城镇燃气管线)	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

^a 高温指工艺温度≥300°C, 高压指压力容器的设计压力(P)≥10.0Mpa;

^b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

表 2.4-14 项目生产工艺评估情况

序号	工艺单元名称	生产工艺	M 分值
1	焚烧炉	涉及高温工艺	5
2	飞灰仓	涉及危险物质贮存罐区	5
3	15m ³ 氨水储罐	涉及危险物质贮存罐区	5
合计			15

由表 2.4-14 可知, 本项目生产工艺分值 M=15, 判断结果为 M2。

(3) P 级判定

危险物质及工艺系统危险性等级判断 P 见下表。

表 2.4-15 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

危险物质数量与临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)
------------------	-------------

	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4

根据表 2.4-15，本项目 P 级判定为 P2。

(4) E 级判定

①大气环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D，依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表：

表 2.4-16 大气环境敏感程度分级（E）

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

根据调查，项目区周边 5km 范围内人口数为 36774 人，项目区周边 500m 范围内无敏感点，因此本项目大气环境 E 级判定为 E2。

②地表水环境

根据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表。

表 2.4-17 地表水环境敏感程度分级（E）

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

根据现场踏勘可知，距离项目最近的地表水为项目西南侧 350m 处的白雾厦水库及西侧 950m 处的子午河；子午河、白雾厦水库均属于珠江流域南盘江水系，

根据《云南省水功能区划（2014年修订）》，项目所在河段属于“喜旧溪河麒麟-罗平保留区”，现状水质为Ⅲ类，规划水平年水质目标为Ⅲ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录D的相关规定，本项目地表水功能敏感性为较敏感F2，而事故排放点下游（顺水流向）10km范围内无集中式地表水饮用水源保护区、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、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、珍惜、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，故本项目环境敏感目标分级为S3。依据上表判定，本项目地表水环境敏感程度分级为E2。

③地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1为环境高度敏感区，E2为环境中度敏感区，E3为环境低度敏感区，分级原则见下表。

表 2.4-18 地下水环境敏感程度分级（E）

环境敏感目标	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

根据调查，项目位于项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，属于师宗工业园区大同片区，根据调查，目前师宗工业园区大同片区自来水管网已敷设完毕，附近村民均饮用自来水，项目区附近水井均无饮用功能，因此本项目地下水功能敏感性为不敏感 G3。拟建项目场地包气带由第四系素填土(Q^m)、第四系残积层(Q^e)，下伏基岩为中三叠系法郎组上段(T₂^f)，渗透系数为 $8.58 \times 10^{-5} \sim 9.4 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，根据地下水包气带防污性能分级判定，本项目包气带防污性能为 D2，依据表 2.4-18，本项目地下水环境敏感程度分级为 E3。

本项目危险物质及工艺系统危险性等级判断为 P2，项目大气环境 E 级判定为 E2，环境风险潜势为Ⅲ；地表水环境敏感程度分级为 E2，环境风险潜势为Ⅲ；地下水环境敏感程度分级为 E2，环境风险潜势为Ⅲ。

本评价根据各个环境要素及项目环境风险潜势综合等级情况,按导则要求确定评价等级及工作内容见下表。

表 2.4-19 环境风险评价工作等级划分表

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

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

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)表1建设项目环境风险评价工作等级划分,判定本项目大气环境风险为二级评价、地表水环境风险为二级评价、地下水环境风险为二级评价。

7、土壤

本项目属于污染影响型,根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018),将污染影响型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($\leq 5\text{hm}^2$),建设项目占地主要为永久占地。

建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感,判别依据见下表。

表 2.4-20 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、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类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级,详见下表。

表 2.4-21 污染影响型评价工作等级划分表

敏感程度 评价工作等级 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:“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

本项目占地面积为 6.6781hm^2 ,为中型项目。根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)表A.1,生活垃圾及污泥发电等为I类项目,

根据“表 2.4-20”，项目周边 1km 范围内存在耕地，因此敏感程度为“敏感”。结合“表 2.4-21”，本项目土壤环境评价工作等级为一级。

2.4.2 评价重点

根据本工程排污特征，并结合近年有关环保管理的新政策和新要求，本次环评的重点为下列专题：

- (1) 拟建项目工程概况及工程分析；
- (2) 大气环境影响预测及评价；
- (3) 污染防治对策分析；
- (4) 环境风险分析；
- (5) 建设项目可行性分析。

2.5 评价范围

1、大气环境

本次大气环境评价工作等级定为一级，根据“表 1.4-5”筛选结果可知，项目污染物最大占标率为焚烧炉废气中的 NO_x （占标率为 21.14%），占标率 10% 的最远距离 $D_{10\%}$ 为 14600m，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 中的相关规定，确定项目评价范围以厂址中心为中点，自厂界外扩 14.6km 的矩形区域；即以厂址中心为中点，南北长 29.2km，东西宽 29.2km，总面积 852.64km² 的正方形区域

2、地表水环境

本项目建成后生产废水处理后回用，生活污水经自建的生活污水处理站处理达标后回用，本项目无废水外排，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，三级 B 评价主要进行污水处理设施的环境可行性分析。

3、噪声

噪声评价范围为厂界外 200m。

4、地下水环境

本项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，根据项目区水文地质图，结合项目实际，本次评价确定地下水评价范围西北以子午河为界，北一东一南以自然分水岭为界所形成的区域，评价区面积约 4.25km²。

5、环境风险

(1) 大气环境风险评价范围：根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，项目大气环境风险评价等级为二级，评价范围确定为厂界外延 5km 的范围。

(2) 地表水环境风险评价范围：一般情况下，项目事故废水经过设置的防控措施能够做到有效的收集和处理回用，不会对外环境产生影响；在未采取事故废水防控措施情况下，事故水可能经厂区事故废水管线溢流至厂区西南侧 350m 处的白雾厦水库中；综上所述，本项目在未采取事故废水防控措施情况下可能的影响范围所及的水环境保护目标为白雾厦水库，参照《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ/T2.3-2018)，本项目地表水环境风险评价范围为：白雾厦水库。

(3) 地下水环境风险评价范围与地下水评价范围一致。

6、土壤环境

本项目属于污染影响型建设项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018)，评价等级为一级，故评价范围为项目占地范围及外扩 1km 范围内。

大气评价范围图见图 2.5-1，噪声、生态及环境风险评价范围图详见图 2.5-2。

2.6 环境保护目标

本项目大气评价范围涉及师宗县、罗平县。项目大气环境保护目标见表 2.6-1，环境风险保护目标主要涉及项目所在的胜境街道海田社区，保护目标见表 2.6-2，地表水、地下水、土壤和生态保护目标见表 2.6-3。项目区周边 5km 范围内的保护目标图见图 2.6-1。

表 2.6-1 环境空气保护目标及环境功能要求

名称	坐标/m		保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对距离/m
	X	Y				
阿红碑	1156	-252	村民点	二类区	ESE(102)	1183
官庄	3350	-155	村民点	二类区	E(93)	3354
小龙岗	3271	1110	村民点	二类区	ENE(71)	3454
补歹	8319	-79	村民点	二类区	E(91)	8319
简西	6363	1306	村民点	二类区	ENE(78)	6496
马路桥	999	2910	村民点	二类区	NNE(19)	3077
白泥坡	4248	2855	村民点	二类区	NE(56)	5118
扯扎汉	7222	3492	村民点	二类区	ENE(64)	8022

石子口	5304	3951	村民点	二类区	NE(53)	6614
龙山	388	5976	村民点	二类区	N(4)	5989
小龙山	2387	5085	村民点	二类区	NNE(25)	5617
山白	3764	5868	村民点	二类区	NNE(33)	6971
下阿令	2603	6597	村民点	二类区	NNE(22)	7092
七排	4359	7920	村民点	二类区	NNE(29)	9040
四家村	739	7272	村民点	二类区	N(6)	7309
木鱼白	8248	7461	村民点	二类区	NE(48)	11122
本寨	9139	5193	村民点	二类区	ENE(60)	10511
六丘	334	9432	村民点	二类区	N(2)	9438
以格洛	2711	9432	村民点	二类区	NNE(16)	9814
抵鲁	7087	8676	村民点	二类区	NE(39)	11203
他谷	7816	8541	村民点	二类区	NE(42)	11578
以庄	1469	11540	村民点	二类区	N(7)	11633
永安	1847	12080	村民点	二类区	N(9)	12220
上格木	1820	14159	村民点	二类区	N(7)	14275
亨召	3899	11270	村民点	二类区	NNE(19)	11925
常庆	6790	11216	村民点	二类区	NNE(31)	13111
龙甸	6817	10460	村民点	二类区	NNE(33)	12485
阿白	8113	11243	村民点	二类区	NE(36)	13865
撒召	14163	13052	村民点	二类区	NE(47)	19260
小法土	7114	13295	村民点	二类区	NNE(28)	15079
大官庄	2360	-1231	村民点	二类区	ESE(118)	2662
石碑	3197	-1960	村民点	二类区	ESE(122)	3750
中偏山	6249	-1906	村民点	二类区	ESE(107)	6533
大同街道	2009	-5147	集镇	二类区	SSE(159)	5525
大同	3089	-4580	村民点	二类区	SE(146)	5524
溜子田	5250	-3715	村民点	二类区	SE(125)	6431
糯丫	5817	-4444	村民点	二类区	SE(127)	7320
安丁村	1090	-6956	村民点	二类区	S(171)	7041
山外	1090	-9305	村民点	二类区	S(173)	9369
安设邑	2900	-10684	村民点	二类区	SSE(165)	11071
戛者	8788	-3150	村民点	二类区	ESE(110)	9335
老寨	4845	-5931	村民点	二类区	SE(141)	7658
新安	5574	-7146	村民点	二类区	SE(142)	9063
小同	2657	-6255	村民点	二类区	SSE(157)	6796
小起丫	7438	-7605	村民点	二类区	SE(136)	10638
米车	9301	-6201	村民点	二类区	SE(124)	11179
牛速	10517	-7875	村民点	二类区	SE(127)	13139
大跑午	7924	-9901	村民点	二类区	SE(141)	12681
补戈	4143	-14531	村民点	二类区	SSE(164)	15110
上阿甸	6141	-11939	村民点	二类区	SSE(153)	13426
阿梅者	6627	-13775	村民点	二类区	SSE(154)	15286

方七	4845	-8240	村民点	二类区	SSE(150)	9559
白午厦	-746	316	村民点	二类区	WNW(293)	550
小阿赞村	-3366	640	村民点	二类区	W(281)	3426
大堵村	-1773	3475	村民点	二类区	NNW(333)	3901
大堵	-935	3934	村民点	二类区	NNW(347)	4044
笔架山	-2934	1396	村民点	二类区	WNW(295)	3249
海晏	-1827	1180	村民点	二类区	WNW(303)	2175
丹凤街道	-5257	2071	集镇	二类区	WNW(292)	5650
师宗县城	-7742	532	县城	二类区	W(274)	7760
普朝	-3663	4204	村民点	二类区	NW(319)	5576
长冲	-2151	4771	村民点	二类区	NNW(336)	5233
河外	37	5635	村民点	二类区	N(0)	5635
空山	-1124	8497	村民点	二类区	N(352)	8571
大石桥	-341	9893	村民点	二类区	N(358)	9899
竹基镇	-2313	10514	村民点	二类区	NNW(348)	10765
斗坞	-1124	13322	村民点	二类区	N(355)	13369
矣腊	-3393	7274	村民点	二类区	NNW(335)	8026
宗甲	-4906	6626	村民点	二类区	NW(323)	8245
界桥	-4068	9029	村民点	二类区	NNW(336)	9903
淑基	-3906	10541	村民点	二类区	NNW(340)	11241
坞白	-3150	13916	村民点	二类区	NNW(347)	14268
上补召	-4663	12836	村民点	二类区	NNW(340)	13657
白龙树	-5122	10244	村民点	二类区	NNW(333)	11453
木舍洛	-8174	10487	村民点	二类区	NW(322)	13296
小黑那	-7580	13592	村民点	二类区	NNW(331)	15563
上扯洛	-13279	10595	村民点	二类区	NW(309)	16988
安色百	-13549	13025	村民点	二类区	NW(314)	18794
蒲草塘	-5851	9326	村民点	二类区	NNW(328)	11009
恩谷	-6418	8624	村民点	二类区	NW(323)	10750
山脉大寨	-9092	8948	村民点	二类区	NW(315)	12757
法杂	-10605	8354	村民点	二类区	NW(308)	13500
设业	-6067	7571	村民点	二类区	NW(321)	9702
龙块	-7337	6383	村民点	二类区	NW(311)	9725
大山怀	-8741	4547	村民点	二类区	WNW(297)	9853
淑足	-8066	5951	村民点	二类区	NW(306)	10024
下法雨	-10767	4034	村民点	二类区	WNW(291)	11498
矣宜	-13387	4952	村民点	二类区	WNW(290)	14274
雨脉	-11523	7517	村民点	二类区	WNW(303)	13758
清水沟	-9065	2630	村民点	二类区	WNW(286)	9439
法雨	-11388	2090	村民点	二类区	W(280)	11578
坡脚	-10362	1388	村民点	二类区	W(278)	10455
小村	-12738	65	村民点	二类区	W(270)	12738
孟家村	-1205	-1528	村民点	二类区	SW(218)	1946

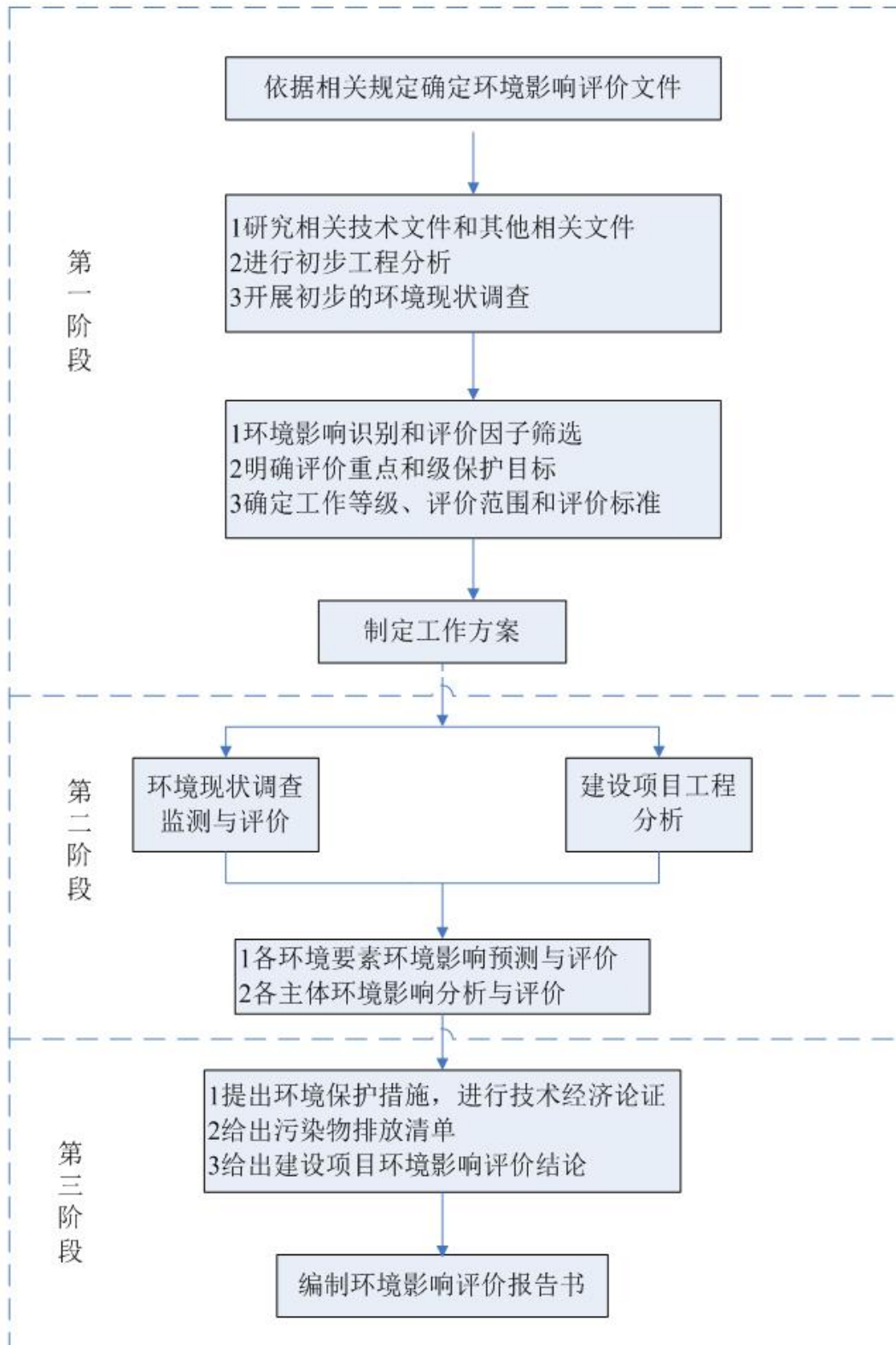
古城	-1232	-2095	村民点	二类区	SSW(210)	2430
新村	-2097	-3607	村民点	二类区	SSW(210)	4172
蒋家坡	-44	-6065	村民点	二类区	S(180)	6065
路依格	-2799	-8090	村民点	二类区	SSW(199)	8561
色从	-5527	-7145	村民点	二类区	SW(218)	9033
三家	-6391	-5174	村民点	二类区	SW(231)	8223
纱帽山	-7904	-4363	村民点	二类区	WSW(241)	9028
法块	-9686	-4931	村民点	二类区	WSW(243)	10869
大色从	-7742	-8657	村民点	二类区	SW(222)	11614
所依格	-4933	-13632	村民点	二类区	SSW(200)	14497
小沙湾	-9200	-12876	村民点	二类区	SW(216)	15825
槟榔洞	-13198	-13605	村民点	二类区	SW(224)	18955
大紫薇	-13846	-12120	村民点	二类区	SW(229)	18401
拔云	-9956	-11148	村民点	二类区	SW(222)	14947
小色土	-12414	-5586	村民点	二类区	WSW(246)	13613
务龙	-13198	-4425	村民点	二类区	WSW(251)	13920
堵西	-10956	-3156	村民点	二类区	WSW(254)	11402
红石岩	-11226	-990	村民点	二类区	W(265)	11270
罗龙	-3420	-4257	村民点	二类区	SW(219)	5461
长桥	-3096	-6444	村民点	二类区	SSW(206)	7149
招设	-3177	-2691	村民点	二类区	SW(230)	4164
坝头起	-2637	-5229	村民点	二类区	SSW(207)	5856
启发村	-5203	-9090	村民点	二类区	SSW(210)	10474
师宗菌子山市级自然保护区	/	/	自然保护区	一类区	S(173)	9300
师宗大堵水库县级自然保护区	/	/	自然保护区	一类区	NNW(333)	4800
师宗东风水库县级自然保护区	/	/	自然保护区	一类区	SSW(210)	12100

表 2.6-3 其他保护目标及环境功能要求

保护要素	环境保护对象	方位	功能	保护类别
地表水	豹子箐	东侧 2.5km	工业用水、灌溉用水	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水质
地下水	项目所在区域水文地质单元			《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类水质
	阿红碑水井	三叠系法郎组上段(T ₂ f ⁰)		
	孟家村水井	第四系残积层(Q ^{el})		
	白午厦水井	第四系残积层(Q ^{el})		
	大阿赞水井	第四系残积层(Q ^{el})		
土壤环境	项目占地及周边土壤、耕地			《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 中第二类用地标准值、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)
生态环境	周围植被、农作物			保护周边植被不破坏, 农作物品质符合《食品安全国家标准 食品中污染物限量》(GB2762-2022) 要求

2.7 评价工作流程

本项目的环境影响评价工作流程见下图：



建设项目环境影响评价工作程序图

3 拟建项目概况

3.1 基本情况

- 项目名称：曲靖市师宗县生活垃圾焚烧发电厂；
- 项目性质：新建；
- 建设单位：曲靖开源环保能源有限公司；
- 建设地点：曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，项目区中心地理坐标为

E104°3'38.793"、N24°49'7.097"。项目地理位置见图 3.1-1。

·建设规模：本项目配置 1 台 300t/d 的机械炉排炉，1 台主蒸汽参数为 4.0MPa、400°C 的单锅筒自然循环余热锅炉，并配套 1 台 6MW 凝汽式汽轮发电机组。日处理生活垃圾量 300t/d（协同处理餐厨垃圾 15t/d 和市政污泥 20t/d），年处理生活垃圾 10.95 万 t/a，年最大发电量 $4653 \times 10^4 \text{kWh/a}$ ，年最大上网电量为 $3816 \times 10^4 \text{kWh/a}$ 。

·工作制度：垃圾接收及贮存系统年工作时间为 365d，焚烧发电年工作时间为 345d（8280h）。

·劳动定员：本工程计划劳动定员 50 人。

·占地面积：曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，项目占地 66781m^2 （约 102 亩），其中：焚烧用地面积 36864.6m^2 ，预留用地面积 29916.4m^2 。

·建设周期及进度：本项目计划施工期为 18 个月。

·工程投资：2.6 亿元。

·服务年限：30 年。

·服务范围：师宗县城区及周边乡镇、罗平县阿岗镇。

·评价范围：本项目仅包括厂内工程，不包括厂外配套工程，如：进场道路、供水工程（含生产水、生活水管线）、外部通讯、电力接入系统等。

3.2 项目组成和建设内容

项目占地面积为 102 亩。根据设计方案，本项目主要建设内容包括垃圾接收、储存和供料系统、垃圾焚烧系统、余热发电系统、烟气净化系统、污水处理系统、餐厨垃圾处理车间、市政污泥预处理车间等，并配套建设厂区的给排水系统、自动化控制系统、固废临时储存系统等工程。

项目主要建设内容汇总表见表 3.2-1。

表 3.2-1 项目建设内容组成一览表

类别	项目名称	内容或规模	备注	
主体工程	总体设计	综合主厂房 1 座（含 60m 高排气筒 1 座），建筑占地面积 3559.3m ² ；内含垃圾库房 1 座（包括卸料大厅、垃圾贮池及给料斗平台以及渗滤液收集池），配套建设焚烧车间、烟气净化车间、飞灰固化车间（备用）、排气筒、以及主控楼、门厅以及 10kV 高压配电间；其中垃圾坑、垃圾卸料大厅以及渗滤液处理站均为密闭负压操作。同时配套建设餐厨垃圾处理车间、市政污泥预处理车间	新建	
	垃圾库	卸料大厅	垃圾卸料平台宽度设计为 20m、长约 30.8m，确保垃圾运输车的回转及交通顺畅，共设置 2 扇垃圾卸料门。卸料大厅全密闭，在汽车进出卸料间的大门设风幕隔绝臭气。	新建
		垃圾储存系统	半地下式垃圾贮池 1 个，设计尺寸 29.2m×16.4m×10m，其中地下深度-3m，地上高度 7m，设计容积为 4788.8m ³ ，可储存 7 天焚烧量的储存要求。	新建
		投料系统	设置 2 台 6.3t 级垃圾吊车，配置 2 个垃圾抓斗（抓斗容积为 3.2m ³ ），1 用 1 备。 配套吊车控制室，采用半自动控制系统。 垃圾由垃圾吊车从垃圾贮池抓至焚烧炉的炉前给料斗进入料井，利用液压式加料器推入焚烧炉内。	新建
		渗滤液收集系统	卸车平台在宽度方向有 1%坡度，坡向垃圾池侧，垃圾运输车洒落的渗滤液，流至卸料门下排水口，汇集到垃圾池渗滤液中，导入渗滤液收集池。	新建
	垃圾池坑底在宽度方向设计 2%的排水坡度使渗滤液通过隔栅门自流到垃圾坑旁的渗滤液收集池，配套垃圾渗滤液收集池，设计容积为 100m ³ 。设置污水泵，渗滤液通过污水泵泵送渗滤液处理站处理。		新建	
	焚烧车间	垃圾焚烧系统由进料系统（垃圾料斗、料槽、给料器）、机械炉排焚烧炉（1 台，300t/d）、出渣机、点火助燃系统、辅助燃烧系统、液压传动系统以及燃烧空气系统（一次风机、二次风机、一次空气预热器、风管）组成。	新建	
	发电机组	设置 1 台装机容量为 6MW 的中温中压纯凝式汽轮发电机组，锅炉产生的蒸汽压力为 4.0MPa，温度 450℃。配 1 台 QF-J6-2（10500v）发电机，功率因数 0.8，额定转速 3000r/min。	新建	
	余热利用系统	设置 1 台余热锅炉，包括主蒸汽系统、主给水系统、凝结水系统、抽汽系统、旁路系统、除氧系统、抽真空系统、补充水系统、疏放水系统；余热锅炉设计蒸汽产生量为 29.6t/h，蒸汽温度 400℃，蒸汽压力 4.0MPa。	新建	
	餐厨垃圾处理车间	建设 1 座餐厨垃圾处理车间，设计日处理餐厨垃圾 15t，主要服务于师宗县城区餐厨垃圾，主要工艺路线为：预处理+蒸煮加热+三相分离提油	新建	
市政污泥预处理车间	建设 1 座市政污泥预处理车间，设计处理规模为 20t/d；污泥卸料平台与垃圾卸料平台合用，设置于其一端头。污泥卸料间用轻钢围护结构封闭，入口设 1 个滑升门，门上方设红、黄、绿灯指示，显示卸料门启闭状态，不卸料时，卸料门关闭，防止污泥接收部分臭气外溢扩散。污泥接收间端头楼板开孔，在其下方设置有湿污泥接收仓（有效容积 60m ³ ）。车间内部设置污泥干燥机，干化热源为蒸汽。	新建		
辅助工程	点火助燃系统	配套 2 台点火燃烧器，使用天然气为辅助燃料。	新建	
	辅助燃烧系统	配套 2 台辅助燃烧器，使用天然气为辅助燃料。	新建	
	自动控制系统	采用 DCS 作为主控系统，负责主要设备和系统的控制；PLC 和专用控制设备作为辅控系统，主要负责专利商提供的机电一体化设备或系统的控制（MPCS），卸料大厅、垃圾贮池、渗滤液收集池、餐厨垃圾处理车间、市政污泥预处理车间均采用负压设计，负压纳入分散控制系统（DCS）监控。	新建	
	空压站	设置 1 座空压站，设置于卸料大厅下，站内设置 2 台（1 用 1 备）流量为 27.6m ³ /min 的螺杆式空压机，主要为热机、热控、化水、除灰等专业提供压缩空气。	新建	
	实验室	在卸料大厅下部设置实验室。	新建	
	机修车间	在主厂房内设置机修车间，用作日常简单机械维修。	新建	
	综合楼	在生活区建设一栋 2 层的综合楼，占地面积为 659m ² 。建设 1 栋 2 层的办公楼，	新建	

		占地面积为 346m ² 。	
公用工程	给水系统	本项目生产用水来源于师宗县园区供水管网，水源为溜子田水库；生活用水来源于市政自来水管网。	新建
	生产消防水池	本项目生产、消防合用一座清水池。清水池分两格，清水池蓄水量约为 1000m ³ ，其中储存消防水 576m ³ ，生产水为 424m ³ ，可储存 8h 全厂生产用水。生产水泵选用 2 台，1 用 1 备。	新建
	化学水车间	化学水车间内建设 2 套除盐水制备系统（一用一备），供生产线余热发电锅炉补水，处理工艺为“超滤+二级 RO+EDI 处理工艺”，处理规模为每套 5m ³ /h。	新建
	冷却塔系统	项目焚烧发电机组的循环水系统采用二次循环供水方式，设计配置 1 台玻璃钢冷却塔（带），单台流量 Q=2380m ³ /h， $\Delta t=10^{\circ}\text{C}$ ，N=22kw。循环水系统还设有综合水泵房一座，内设 2 台循环水泵（2 用）。并在冷却塔旁配置 1 套冷却水下排水系统，电化学装置处理规模为 50m ³ /d，处理工艺为电极板吸附，用于处理部分循环水的钙镁离子，以减小冷却塔排水。	新建
	供电系统	本垃圾电厂内通过 1 回 10kV 线路接到当地变电站；发电机组所发电量除全厂自用电外，剩余电量通过 1 回 10kV 线路接入当地变电站。	新建
	排水系统	厂区渗滤液收集池内废水经渗滤液处理系统处理后，再生液达到《城市污水再生利用 工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）中“敞开式循环冷却水系统补充水”标准限值后，回用于冷却循环系统，浓缩液全部回用于烟气净化系统石灰浆制备；化水车间、锅炉及冷却塔系统（旁滤及电化学装置排污）排污全部回用于炉渣冷却、飞灰固化用水及车间冲洗水；生活污水经生活污水处理站处理达标后晴天用于绿化及道路洒水，雨天用作车间冲洗水。	新建
	绿化	项目设计绿化率 20%，绿化面积 13356m ² 。	新建
储运工程	炉渣收集系统	在主厂房内，布置渣池 1 处（353.76m ³ =13.4m×6.6m×3m），可满足贮存垃圾焚烧炉约 3.6 天渣量，项目除渣系统采用湿式机械除渣方式，由出渣机输送到渣池，定期通过汽车装车外运处置。	新建
	飞灰仓	1 个 70m ³ 钢质飞灰仓，可有效储存飞灰约 56t，暂存 5.8 天。	新建
	活性炭仓	在烟气净化车间内（主厂房内）设置 1 座容积为 6m ³ 的活性炭仓，可储存活性炭粉约 4t，可满足 24 天左右的活性炭用量，料仓顶部设有仓顶除尘器。	新建
	消石灰仓	在烟气净化车间内（主厂房内）设置 1 座 80m ³ 石灰仓，可储存石灰粉 112t，干粉喷射设施与石灰浆制备系统共用 1 座石灰仓，可满足 46 天的石灰用量，料仓顶部设有仓顶除尘器。	新建
	水泥仓	在烟气净化车间内（主厂房内）设置 1 座 40m ³ 水泥仓，可储存水泥 40t，可满足 40 天以上的水泥用量，料仓顶部配套仓顶除尘器。	新建
	螯合剂罐	在飞灰固化车间内设置 1 个 4m ³ 的螯合剂储罐，用于飞灰固化原料螯合剂的贮存，可满足 10 天以上的螯合剂用量。	新建
	氨水储罐	设置 1 个 15m ³ 氨水储罐，用于储存 20% 氨水，储存周期为 15d，并配套建设围堰，尺寸为 5m×5m×1.2m。在氨水罐区安装有氨气泄漏报警仪。	新建
	飞灰及危废暂存间	设置 1 间 175m ² 的飞灰及危废暂存间，其中危废暂存区 15m ² ，固化飞灰养护暂存区 160m ² ，项目固化车间固化后飞灰采用吨袋包装后，运至飞灰暂存库内暂存，最大堆高为 3m，可有效暂存 14 天的固化后飞灰，固化飞灰静停养护、检测合格后运至曲靖中心城市生活垃圾处置扩建工程划定区域填埋处置。	新建
天然气调压站	项目设置 1 座天然气调压站，管网及调压站的设计规模按 3100Nm ³ /h 的输气能力考虑，并且站内管路分为三套 1550Nm ³ /h 调压管路，两用一备，可满足不同工况时气量的要求。调压站有防雷、防火等安全措施。	新建	
环保工程	生活污水处理	在综合楼建一套生活污水处理装置，处理能力为 5m ³ /d，采用“AO+MBR”处理工艺，食堂废水经隔油池预处理后与其他生活污水一同经化粪池预处理后进入生活污水处理装置处理达标后晴天用于绿化及道路洒水，雨天用作车间冲洗水。	新建
	渗滤液处理	建设一套渗滤液处理系统，设计处理能力 120m ³ /d，采用“调节池+厌氧（UASB）+膜生物反应器（MBR）+纳滤（NF）+反渗透（RO）”工艺，配套设置 1 座 600m ³ 调节池。渗滤液处理后浓缩液全部回用于烟气净化系统石灰浆制备，再生液回用于冷却循环水系统补水，不外排。	新建
	排水管网铺设	按“雨污分流、清污分流”原则，布置厂内的雨水管网、各类污水管网。项目不设置废水排放口，设置 1 个雨水排放口，位于项目区东南侧雨水管道旁。	新建
	初期雨水池	建设 1 个容积为 350m ³ 的初期雨水收集池，收集前 15min 雨水，初期雨水经收集后分批次泵入渗滤液处理站处理后回用，不外排。	新建
	事故池	建设 1 个容积为 600m ³ 事故水池，确保事故废水不外排	新建

焚烧烟气	焚烧烟气净化系统	在主厂房内设置一个烟气净化车间，设置1套烟气净化系统，处理工艺采用“SNCR（炉内喷氨水溶液）+半干法（石灰浆）+干法（熟石灰粉）+活性炭喷射+布袋除尘”烟气净化工艺，处理后尾气经60m排气筒排放（内径1.6m），废气排放量为62100Nm ³ /h。	新建	
	烟气在线监测系统	设置烟气在线监测系统，在线监测指标为SO ₂ 、NO _x 、HCl、CO、O ₂ 、颗粒物、烟气流量、烟气温度及焚烧运行工况指标（炉内CO浓度、燃烧温度、含氧量）等，在线监测与生态环境主管部门联网，在线监测结果采用电子显示板进行公示。	新建	
恶臭污染防治	垃圾库	垃圾贮存、受料、加料	为了防止恶臭气体扩散，卸料大厅、垃圾池、焚烧车间设计为全密闭车间，且车间内为负压。卸料大厅采用全密闭设计，卸料平台进、出口上方设置空气幕和电动卷帘门，以防止卸料区臭气外逸以及苍蝇飞虫进入；垃圾贮池是一个密闭且微负压的钢砼池，设置压力显示屏，监控垃圾贮池内的压力情况，可有效防止臭气外溢；在运行期间，垃圾池与焚烧炉一次风机风口联通，控制抽风量，使卸料大厅、垃圾池、焚烧车间形成微负压，可以杜绝恶臭气体外溢；二次风来自垃圾坑和锅炉间顶部，通过二次风机喷入焚烧炉至余热锅炉之间拱部，确保垃圾充分燃烧。	新建
		渗滤液收集池	渗滤液收集池采用密闭设计，通过顶部设机械通风管路，将产生的恶臭气体抽至垃圾贮池内，再由垃圾贮池内的引风机将臭气引焚烧炉作为助燃空气。	新建
	渗滤液处理站	对其厌氧处理工段的主要构筑物（包括调节池、厌氧池、反硝化池、污泥池等）进行加盖设计；焚烧炉正常运营时，渗滤液处理站臭气及沼气进入焚烧炉焚烧；停炉检修时，厌氧反应器产生的沼气经独立管道进入火炬燃烧，其他臭气抽至活性炭吸附装置处置后排放。	新建	
	活性炭除臭装置	项目分别于垃圾库及渗滤液处理站各建设1套活性炭除臭系统，总风量为60000Nm ³ /h（每套30000m ³ /h），焚烧炉停炉时，垃圾库及渗滤液处理站恶臭气体通过活性炭系统处理后排放。除臭效率90%以上。废气经处理后通过同一个高30m、通风截面积为2m ² 的土建风道排放至大气。	新建	
	应急火炬	渗滤液处理站UASB厌氧反应器产生的沼气通过火炬直接燃烧排放，不入炉。	新建	
	粉尘治理	飞灰仓	飞灰仓仓顶设置1套风机风量为2000Nm ³ /h单机布袋除尘器，将含尘气体处理后，经仓顶内径0.3m的排气口排放至厂房内，最终以无组织的形式排放。	新建
活性炭仓		活性炭仓仓顶设置1套风机风量为1200Nm ³ /h单机布袋除尘器，将含尘气体处理后，经仓顶内径0.3m的排气口排放至厂房内，最终以无组织的形式排放。	新建	
消石灰仓		生石灰仓仓顶设置1套风机风量为2000Nm ³ /h单机布袋除尘器，将含尘气体处理后，经仓顶内径0.3m的排气口排放至厂房内，最终以无组织的形式排放。	新建	
水泥仓		水泥仓仓顶设置1套风机风量为2000Nm ³ /h单机布袋除尘器，将含尘气体处理后，经仓顶内径0.3m的排气口排放至厂房内，最终以无组织的形式排放。	新建	
固废处置	焚烧炉渣	设置1个约353.76m ³ 炉渣池，由出渣机输送到渣池，焚烧炉渣在炉渣池内暂存后通过汽车装车外运至曲靖鑫隆环保有限责任公司综合利用。	新建	
	飞灰	在烟气净化车间内设置飞灰固化车间，车间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求进行，地面进行重点防渗。车间内设置1座70m ³ 飞灰仓，飞灰经暂存后固化稳定化处理，采用“水+水泥+螯合剂+飞灰”进行搅拌后进行固化。固化后飞灰采用吨袋包装后，运至固化后飞灰暂存库内暂存（兼顾固化后飞灰养护），固化后的飞灰经检测满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求后运至曲靖中心城市生活垃圾处置扩建工程划定区域填埋处置，检测不合格的返回固化车间重新固化。	新建	
	危废暂存间	设置一个占地15m ² 危废暂存间，用于分区堆存危废（废布袋、废矿物油），中转周期6-12个月，位于飞灰暂存库内，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求进行设置，	新建	

	地面进行重点防渗；危险废物定期委托有资质单位处置。	
噪声防治措施	合理布局厂区主要噪声源，选用低噪声设备，采取隔声降噪措施。	新建
分区防渗	重点防渗区：垃圾库房（含卸料大厅、垃圾池、渗滤液收集池）、渗滤液处理站（含调节池、生化池及厌氧池）、事故水池以及管沟、渗滤液及事故水输送管沟、初期雨水池以及管沟、烟气处理设施车间、飞灰固化车间（含飞灰仓）、飞灰及危废暂存间、氨水罐区等区域，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或参照 GB18598 执行。其中飞灰固化车间（含飞灰仓）、飞灰及危废暂存间等按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求建设，等效黏土防渗层（厚度） $Mb \geq 6.0\text{m}$ 、渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ；氨水罐区参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）进行建设，等效黏土防渗层（厚度） $Mb \geq 6.0\text{m}$ 、渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ； 一般防渗区：循环水站、化水车间、锅炉焚烧间、膜车间、渣池、锅炉排污水和冲洗水等其他生产废水输送管沟、生活污水处理系统及输送管沟等区域，防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能，参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）或参照 GB16889 执行； 简单防渗区：办公楼、门卫室、厂区道路等区域，采用混凝土进行硬化处理。	新建
监控井	项目设置 3 口地下水监测井，1#—项目区上游（对照井）、2#—项目区下水水流向侧游（扩散井）、3#—项目渗滤液收集池地下水流向下游 10m 处（监控井）；监测因子为 pH、铜、锌、铁、锰、铅、镉、砷、汞、铊、六价铬、氨氮、耗氧量、溶解性总固体、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、氯化物、氟化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、菌落总数、总大肠菌群、石油类。 监测频次：1#、2#监测井每年监测 1 期，1 天/期，每天取样 1 次；3#监测井每季度监测 1 期；1 天/期，每天取样 1 次。	部分新建，部分利用垃圾填埋场的现有监测井
事故风险防范	氨水储罐区设置围堰，尺寸为 $5\text{m} \times 5\text{m} \times 1.2\text{m}$ ，并安装有氨气泄漏报警仪。	新建

3.3 总平面布置

根据生产工艺流程和功能的要求，本项目分为主厂房区、辅助子项区、运输设施区、厂前生活区四个功能区。

（1）主厂房区

本区由垃圾卸料大厅（它的下层为水处理间、控制室、餐厨及污泥干化等）、垃圾池、焚烧锅炉间、出灰间、烟气净化间、汽机间、中央控制室（下层为高低压配电室）、门厅及烟囱等组成一个联合厂房，布置在厂区中部，以达到缩短工程管线、提高环境质量和生态平衡的目的。

根据厂址周围情况、自然条件及生产工艺流程等因素，本项目主厂房定位采取垃圾卸料大厅在南面，烟囱在北面的方位，汽机间朝西。

（2）辅助子项区

本区由综合泵房及冷却塔及清水池、燃气调压站、污水处理站等组成，布置在主厂房的北面、东侧面。其中综合泵房及冷却塔及清水池布置在主厂房的东侧面，缩短了循环管线的敷设距离，并且减小了厂界噪音；污水处理站布置在主厂房的北面，夏季主导风向的下风向，减少对厂区影响；燃气调压站布置

在主厂房的东面，便于焚烧锅炉点火，缩短管线。

(3) 运输设施区

本区由地磅房与地磅、垃圾运输大门、垃圾运输坡道等组成。

地磅设一台电子汽车衡，主要用于称量进厂垃圾，同时也用于称量出厂不可利用的炉渣、飞灰、旁通废弃物及不可处理的废弃物，地磅房前设置检视区域。地磅及布置在厂区西南侧的垃圾进厂道路上，距垃圾进厂大门约 70m。垃圾运输坡道长 9m，宽 8.0m，与主厂房衔接处设置一个出入口，方便垃圾的运输。

(4) 厂前生活区

本区由办公楼（含办公室、展览厅、会议室）、综合楼（员工休息室、职工食堂等）、大门、门卫房及停车场等组成，布置在主厂房区北面，在周边（特别是南面）做丰富的园林绿化设计、园林小品景观设计等。与主厂房中间有道路及绿化区隔离，以减少生产区对生活区的影响。

项目总平面布置图详见图 3.3-1。

3.4 公用工程

3.4.1 给水系统

本项目生产用水来源于师宗县园区供水管网，水源为溜子田水库；生活用水来源于市政自来水管网。

3.4.2 废水收集回用系统

项目按“雨污分流、清污分流”原则，布置厂内的雨水管网、各类污水管网。

1、生活污水处理系统

本项目生活污水量约为 4.0m³/d，食堂废水经过隔油池预处理后与其他生活污水一同经化粪池处理后经 1 套设计生产规模为 5.0m³/d 的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）中“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”标准限值后，晴天用于绿化及道路洒水，雨天用作车间冲洗水。

2、生产废水处理系统

垃圾渗滤液、冲洗废水（产生于垃圾运输道路、垃圾运输栈桥、卸料大厅及平台、焚烧车间、烟气净化车间、汽机房、餐厨垃圾处理车间、市政污泥预

处理车间等场地冲洗和汽车冲洗废水)产生量总计约为 $90.64\text{m}^3/\text{d}$ 。厂内建设一个容积为 100m^3 的渗滤液收集池,建设一套渗滤液处理系统,设计处理能力 $120\text{m}^3/\text{d}$ 。采用“调节池+厌氧(UASB)+膜生物反应器(MBR)+纳滤(NF)+反渗透(RO)”工艺,渗滤液处理站配套建设1个 600m^3 调节池,渗滤液处理站处理后的浓缩液全部回用于烟气净化系统石灰浆制备,再生液处理达《城市污水再生利用 工业用水水质标准》(GB/T19923-2005)中“敞开式循环冷却水系统补充水”标准限值后,全部回用于冷却循环系统补水,不外排。

3、冷却循环水系统

循环水系统采用冷却塔二次循环供水方式。设计配置1台玻璃钢冷却塔(带),单台流量 $Q=2380\text{m}^3/\text{h}$, $\Delta t=10^\circ\text{C}$, $N=22\text{kw}$ 。循环水系统还设有综合水泵房一座,内设2台循环水泵(2用)。

为了减少冷却塔污水排放量,提高水的重复使用率,冷却塔设有1套 $50\text{m}^3/\text{d}$ 电化学处理装置,该装置设置在冷却塔旁,处理部分冷却塔循环水,电化学除垢节能节水设备是以电化学技术为基础的一种先进的水处理技术,设备内部分阴阳两极,循环水经过设备时,在阴极附近形成强碱环境,使循环水中的钙镁离子从水中析出,并沉积在设备的阴极表面,通过定期清理排出系统。阳极附近氯离子、水中的溶解氧等被变成自由基和次氯酸,使水中的细菌、藻类被直接杀死。

电化学装置排污水及旁滤排污水直接回用于炉渣冷却用水及车间冲洗水,不外排。

4、初期雨水收集系统

建设1个容积为 350m^3 的初期雨水收集池,初期雨水经收集后根据生产线水量的需求,分批次泵入渗滤液处理站处理后回用,不外排。后期雨水经雨水明沟外排出项目区,雨水排放口位于项目区东南侧。初期雨水池应设置管控阀门(宜配备专用的三通阀),正常情况应开启初期雨水池进水阀门,关闭雨水外排阀门,确保下雨时前15分钟的初期雨水可及时自流至初期雨水收集池。下雨15分钟后关闭初期雨水池进水阀门,同时打开雨水外排阀门,雨水可直接外排。待雨停,雨水沟中的雨水排空后,打开初期雨水池进水阀门,关闭雨水外排阀门。

5、排污口

按“雨污分流、清污分流”原则,布置厂内的雨水管网、各类污水管网。项

目不设置废水排放口，仅在东南侧设置 1 个雨水排水口。

6、事故废水

项目建设 1 个 600m³ 事故水池，对事故废水进行储存，事故废水储存后分批均匀注入渗滤液处理站处理后回用，不外排。同时，项目设置 1 个 100m³ 渗滤液收集池、渗滤液处理站配套设置 1 个 600m³ 调节池，在渗滤液处理系统发生故障时，废水在渗滤液收集池和事故池、调节池中存储，可有效储存 14 天以上的废水，能够杜绝废水的非正常排放。

3.5 储存工程

项目建成运行后，运入的大宗物料主要为生活垃圾，运出的物料主要为焚烧炉的飞灰和炉渣。厂内运输设施部分主要由地磅房与地磅、垃圾运输栈桥组成，主要用于称量进厂垃圾，同时也用于称量出厂炉渣、飞灰，在地磅房前设置检视区域。

1、垃圾储存

主厂房内设置半地下式垃圾贮池 1 个，垃圾贮池的容积设计为 4788.8m³（29.2m×16.4m×10m，垃圾贮坑在地面以下的深度为-3m，地上 7m），可储存 7 天焚烧量的储存要求。

2、飞灰及炉渣储存

（1）飞灰仓

袋式除尘器和脱酸反应塔分别设置灰斗，飞灰经刮板输送机送至飞灰仓暂存，设置 1 个 70m³ 飞灰仓，有效容积按 80%计，可有效储存飞灰约 56t。项目飞灰产生量为 9.7t/d，容重按 0.7t/m³ 计，有效容积约可储存 5.8 天以上的飞灰量。焚烧飞灰为危险废物，飞灰经刮板输送机送至飞灰仓暂存后，进入固化车间内进行固化，固化后满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求后运至曲靖中心城市生活垃圾处置扩建工程划定区域填埋处置，对于检测不合格的飞灰固化物返回固化车间内重新固化。

飞灰仓仓顶设置 1 台单机布袋除尘器，排气口高度为 15m，位于飞灰固化车间内。

（2）炉渣

根据设计，主厂房内设置 1 个炉渣池，设计有效容积 353.76m³，尺寸长

13.4m×宽 6.6m×高 3m，由出渣机送到渣池。炉渣容重为 0.8t~1.2t/m³，环评按 1.0t/m³计，本项目焚烧炉渣产生量约为 33465t/a、97t/d，至少可满足贮存垃圾焚烧炉约 3.6 天产生的渣量，其设计容积可以满足《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）中“炉渣储存设备的容量，宜按 3-5d 的储存量确定”的要求。

（3）飞灰及危废暂存间

项目设置 1 间 175m² 的飞灰及危废暂存间，其中危废暂存区 15m²、固化飞灰暂存及养护区 160m²，项目固化车间固化后的飞灰采用吨袋包装后，运至飞灰暂存库内暂存，最大堆高为 3m，可有效暂存 20 天的固化后飞灰，固化飞灰静停养护、检测合格后送运至曲靖中心城市生活垃圾处置扩建工程划定区域填埋处置，对于检测不合格的飞灰固化物返回固化车间内重新固化。

3、活性炭储存

设置 1 个活性炭贮仓，容积 6m³，有效容积可储存活性炭粉约 4t，满足约 24 天左右的用量，仓顶设置 1 台单机布袋除尘器，排气口高度为 15m，位于活性炭喷射车间内。环评要求建设单位应按《关于印发<生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件>的通知》（环境保护部办公厅环办环评〔2018〕20 号）中的要求，对活性炭消耗量进行计量并记入台账。

4、石灰储存

项目在烟气净化车间内（主厂房内）设计 1 个 80m³ 消石灰仓，可储存生石灰粉 112t，可满足 46 天的生石灰用量。消石灰仓仓顶各设置 1 台单机布袋除尘器，排气口高度为 15m，位于烟气净化车间内。

5、螯合剂储存

项目在飞灰固化车间设置 1 个 4m³ 的螯合剂罐，用于飞灰固化原料螯合剂的贮存，可满足 10 天以上的螯合剂用量。

6、氨水储存

设置 1 个 15m³ 氨水储罐，用于储存 20%氨水，储存周期 15d，配套建设围堰，尺寸为 5m×5m×1.2m。同时在氨水罐区入口附近增加喷淋设施，并安装有氨气泄漏报警仪，与安全喷淋系统连锁，确保发生事故时氨水和氨气对环境造成影响降到最低。

7、水泥储存

设置 1 个 40m³ 水泥仓，可储存水泥 40t，可满足 40 天以上的水泥用量，仓顶设置 1 台单机布袋除尘器，排气口高度为 15m，位于烟气净化车间内。

8、天然气调压站

项目设置 1 座天然气调压站，管网及调压站的设计规模按 3100Nm³/h 的输气能力考虑，并且站内管路分为三套 1550Nm³/h 调压管路，两用一备，可满足不同工况时用气量的要求。调压站有防雷、防火等安全措施。

3.6 主要生产设各

根据设计方案，项目生产过程中使用的主要生产设备汇总见表 4.4-1。

表 4.4-1 项目主要生产设各汇总一览表

序号	设备名称	主要参数	数量	单位	备注
一	焚烧炉系统				
1	给料系统				
1.1	给料料斗、架桥破解装置、溜管等	方形、带磨板	1	套	
2	焚烧炉				
2.1	焚烧炉本体	300t/d; 推料器+干燥炉排+燃烧炉排+燃烬炉排, 炉排密封件	1	套	
2.2	炉排下渗滤液收集斗及漏渣斗	含溜管、挡板、落渣管	1	套	
2.3	漏渣输送机	2t/h, 2 台/炉	2	套	
2.4	出渣机	水浴式、往复式、液压推杆, 额定能力 6.6t/h, 1 台/炉	1	套	
2.5	炉排润滑	手动加注枪	1	套	
2.6	浓液回喷系统		1	套	
2.7	炉膛火焰视频监视设备	满足使用要求。	1	套	
3	液压系统 (含液压缸)				
3.1	炉排液压装置及控制柜	额定压力: 12MPa	1	套	
3.2	液压油管道、阀门及连接管件	不锈钢	1	套	
4	点火及辅助燃烧系统				
4.1	点火燃烧器	介质类型为天然气 功率: 6MW、含风机及控制柜	2	台	
4.2	辅助燃烧器	介质类型为天然气 功率: 15MW、含风机及控制柜	2	台	
5	燃烧空气系统				
5.1	一次风机	Q=60110m ³ /h (100℃), P=6000Pa 变频电机	1	套	
5.2	二次风机	Q=21600m ³ /h (40℃), P=8460Pa 变频电机	1	套	

5.3	一次风预热器	二段式加热, 进出口风温 20-220℃, 随炉配套	1	套	
6	自动燃烧控制系统 (ACC)	带控制柜 (PLC 品牌西门子 1500)	1	套	
二	余热锅炉系统				
1	余热锅炉本体				
1.1	锅炉本体	单锅筒卧式自然循环锅炉;主蒸汽参数: 4.0Mpa, 400℃; 额定蒸发量 24.6t/h	1	套	
1.2	一次仪表、阀门		1	套	
1.3	炉墙金属件		1	套	
1.4	二次风集箱及喷嘴		1	套	
1.5	焚烧炉及余热锅炉护板		1	套	
1.6	汽包液位视频监控设备	满足使用要求。	1	套	
2	余热锅炉清灰装置				
2.1	激波吹灰系统	燃气脉冲激波吹灰器含控制柜、吹灰管路及阀门	1	套	
2.2	蒸汽吹灰系统	长伸缩式蒸汽吹灰器, 含控制柜、吹灰管路及阀门	1	套	
3	余热锅炉下输灰设备				
3.1	刮板输送机、卸灰阀等		1	套	
三	烟气净化				
1	半干脱酸反应塔系统		1	套	
1.1	反应塔	Φ9m×11m	1	套	
1.2	旋转雾化器		2	台	1用 1备
1.3	烟气分布器		1	套	
1.4	破碎机		1	台	
1.5	反应塔附属设备		1	套	
2	石灰浆制备系统		1	套	
2.1	消石灰仓	80m ³	1	个	
2.2	制浆罐	4m ³	2	个	
2.3	储浆罐	10m ³	1	个	
2.4	石灰浆泵		2	台	1用 1备
2.5	工艺水箱	12m ³	1	台	
2.6	工艺水泵		2	台	1用 1备
2.7	石灰浆制备附属设备		1	套	
3	袋式除尘器系统				
3.1	袋式除尘器	过滤面积 2400m ² , 最大过滤风速 ≤0.8m/min	1	套	

3.2	袋笼	Φ155×5970, 碳钢+有机硅喷涂	796	件	
3.3	滤袋	Φ160×6000, PTFE 滤袋	796	件	
3.4	调试滤袋	Φ160×6000, 玻纤调试滤袋	200	件	
3.5	脉冲清灰系统		1	套	
3.6	其他附属设备		1	套	
4	活性炭喷射系统		1	套	
4.1	活性炭料仓	6m ³	1	个	
4.2	罗茨风机		2	台	
4.3	矢量称重装置		1	台	
4.4	氮气保护装置		1	台	
4.5	附属设备		1	套	
5	干粉喷射系统				
5.1	消石灰仓	80m ³	1	个	
5.2	水泥仓	40m ³	1	个	
5.3	罗茨风机		2	台	
5.4	流化装置		1	套	
5.5	喷射器等其他附属设备		1	套	
6	烟气管道系统		1	套	
7	系统内工艺管道、阀门、仪表		1	套	
7.1	系统内钢架、栏杆、平台	钢架、栏杆、平台	1	套	
7.2	SNCR 系统	含尿素溶液制备储存系统（公用，1套）、溶液输送及喷射系统1套	1	套	
7.3	引风机	风量：61500Nm ³ /h，压升：7300Pa；变频；	1	套	
8	飞灰处理系统				
8.1	刮板输送机	除尘器下刮板输送机；反应塔下飞灰输送装置；公用刮板输送机。	2	套	
8.2	斗式提升机		2	套	1用 1备
8.3	飞灰仓	容积：70m ³	1	套	
8.4	灰仓螺旋输送机		1	台	
8.5	系统内钢架、栏杆、平台		1	套	
8.6	系统内工艺管道、阀门、仪表		1	套	
8.7	系统内电气柜		1	套	
8.8	飞灰稳定化				
8.8.1	螯合剂制备、储存、输送系统		1	套	
8.8.2	飞灰称重装置		1	套	
8.8.3	搅拌机	MSO2250/1500	1	台	
8.8.4	系统内工艺管道、阀门、仪表		1	套	
8.8.5	系统内电气柜、PLC 柜		1	套	

三	垃圾接收、存储与运输系统				
1	汽车衡	60t, 3.4×14m, 静态电子汽车衡	2	台	
2	垃圾卸料门	对开式卸料门	3	台	
3	桥式垃圾抓斗起重机、含抓斗	垃圾吊 2 台、抓斗 2 台	1	套	
4	炉渣起吊装置、含抓斗	起重量 1 台 5t、抓斗 1 台 2.0m ³	1	套	
5	汽机吊	桥式起重机, 起重量: 16t/5t	1	台	
6	抓斗检修孔密封门	尺寸: 5500mm×5500mm	1	个	
7	垃圾渗沥液泵	流量: 30m ³ /h, 扬程: 40mH ₂ O, 不锈钢	2	台	1 用 1 备
四	汽轮发电机系统				
1	汽轮发电机系统				
1.1	汽轮机	型号: 3.82MPa(a), 390°C, 6MW	1	台	
1.2	发电机	型号: 6MW 空气冷却, 无励磁方式	1	台	
五	给排水消防系统				
1	机力通风冷却塔	1000m ³ /h, 逆流钢混结构冷却塔, 配双速电机, 45kW, 380V	2	台	
2	循环水泵	流量: 1000m ³ /h, 扬程: 22m, 功率: 110kW, 380V	2	台	
3	工业水泵	流量: 150t/h, 扬程: 50m, 变频, 功率: 37kW	2	台	
六	水处理系统				
1	循环水加药系统				
1.1	循环水缓蚀阻垢剂投加装置	Q=0-500L/h, P=0.50MPa, V=1500L	1	套	
1.2	循环水杀菌灭藻剂投加装置	Q=0-500L/h, P=0.50MPa, V=1500L	1	套	
2	除盐水系统	规模: 2×5m ³ /h。主体工艺“超滤+两级反渗透+EDI”	1	套	
3	渗滤液处理系统	渗滤液处理规模 100m ³ /d	1	套	
4	生活污水一体化污水处理装置	处理规模: 7.0m ³ /d。	1	套	
七	辅助系统				
1	压缩空气系统	空压机: 3 台(2 用 1 备) 28.0Nm ³ /min, 0.85MPa, 每台 160kw	1	套	
2	垃圾坑及渗滤液处理站除臭系统	活性炭吸附, 风量 30000Nm ³ /h	2	套	
3	油罐	V=30m ³	1	台	
八	仪表与自控系统				
1	DCS 系统		1	套	
2	CEMS 系统		1	套	

3.7 主要经济技术指标

项目主要经济技术指标汇总见表 3.7-1。

表 3.7-1 项目主要经济技术指标汇总一览表

序号	项目名称	单位	指标	备注
一、设计规模				
1	垃圾处理量（入场）	t/d	300	1台300t/d机械炉排垃圾焚烧炉
2	餐厨垃圾处理流量（入场）	t/d	20	
3	市政污泥	t/d	15	
4	年发电量	kWh/a	4653	
3	定员	人	50	
二、占地面积				
1	总用地面积	m ²	66781	
	其中			
	焚烧用地面积	m ²	36864.6	
	预留用地面积	m ²	29916.4	
2	建构筑物占地面积	m ²	7885.5	
3	绿地总面积	m ²	13356	
4	道路及场地铺砌面积	m ²	5980	
5	总建筑面积	m ²	11428	
二、项目投资				
1	总投资估算	万元		
1.1	工程费用	万元	4686.59	
1.2	安装工程费	万元	3496.45	
1.3	设备购置费	万元	6988.13	
1.4	工程建设其他费用	万元	3065.82	
1.5	基本预备费	万元	911.85	
1.6	流动资金	万元	136.38	
1.7	建设期利息	万元	722.49	
三、收入与成本				
1	年经营输入	万元	1992.9	
2	年政府补贴收入	万元	985.50	
3	年总成本	万元	2295.52	
4	税后全投资财务内部收益率	%	6.01	
5	投资回收期	年	13.1	
6	财务净现值	万元	27.48	
四、其他指标				
1	上网电价垃圾补贴电价	元/度（含税）	0.65	
2	上网电价标杆电价	元/度（含税）	0.3358	
3	垃圾补贴费	元/吨（含税）	90.00	

3.8 工作组织及进度安排

3.8.1 劳动定员及工作制度

根据设计方案，本工程计划劳动定员 50 人。

项目建成运行后，垃圾焚烧处理生产线实行 24 小时连续运行模式，采用三班制运行方式，每班 8 小时。其中垃圾接收及贮存系统年工作时间为 365d，焚烧发电生产线年工作时间为 345d，项目设备检修为分段检修，每年停炉检修 3 次，每次检修时间 6~7 天，环评按 20 天（480h）计，年运行时间为 8280 小时（345d）。

因项目餐厨垃圾处理车间、市政污泥预处理车间需要垃圾焚烧余热蒸汽，故焚烧设备检修期间，餐厨垃圾处理车间、市政污泥预处理车间停止运行。

3.8.2 进度安排

项目计划建设周期 18 个月，其中土建及安装施工阶段 13 个月，设备安装和调试阶段 5 个月。

3.9 停炉检修期间生产运行安排

本项目配置 1 台 300t/d 的焚烧炉，在临时性停炉检修的情况下，可利用垃圾贮坑富裕贮量进行缓冲。当锅炉大修停炉期间（一般大修期间为 6-7d 左右），按 7 天考虑，平均滤去 20%左右的渗滤液，须贮存 1680t 垃圾。

本项目垃圾库设计容积为 4788.8m³，垃圾容重按 0.35t/m³ 计，最大堆存量为 1676t，再利用垃圾吊造堆，增加料斗侧的高度，可以进一步增加贮存量。故本项目垃圾库可满足焚烧炉在停炉期间的垃圾贮存要求。

4 工程分析

4.1 生活垃圾、餐厨垃圾、污泥来源及成分分析

4.1.1 生活垃圾、餐厨垃圾、污泥来源

4.1.1.1 服务范围

本项目服务区范围：师宗县丹凤街道、漾月街道、大同街道、雄壁镇、葵山镇、彩云镇、竹基镇、龙庆彝族壮族乡、五龙壮族乡和阿岗镇。

4.1.1.2 生活垃圾、餐厨、污泥产量及预测量

(1) 服务人口

垃圾产量与人口息息相关。2022 年师宗县城镇常住人口为 17.4 万，师宗县雄壁镇、葵山镇、彩云镇、竹基镇、龙庆彝族壮族乡、五龙壮族乡这六个乡镇的乡村常住人口为 17.84 万，罗平县阿岗镇常住人口为 8.08 万。根据政府统计公报，师宗县 2018 年常住人口 41.09 万，2022 年常住人口 37.54 万，计算得出 2018 年~2022 年师宗县人口年均自然增长率为-22.3%。罗平县 2018 年常住人口 53.8 万，2022 年常住人口 52.9 万，计算得出 2018 年~2022 年罗平县人口年均自然增长率为-4.2%。根据以上数据，2018 年~2022 年师宗县和罗平县常住人口均出现了负增长，但是随着国家放开二胎、三胎政策的实施，预测 2023 年到 2035 年人口会出现正增长，根据《国家人口发展规划（2016—2030 年）》，2020 年全国总人口为 14.2 亿，2030 年全国总人口为 14.5 亿，计算得出 2020 年~2030 年全国人口年均自然增长率为 2.1‰，以年均自然增长率 2.1‰进行测算，2025 年、2030 年和 2035 年人口预测详见表 4.1-1。

垃圾日产量预测计算按《城市环境卫生设施规划标准》（GB50337-2018），计算如下：

$$Q=\delta nq/10$$

式中：

Q——垃圾日产生量(吨/日)；

n——服务市域内居住人口数（万人）；

q——服务市域内生活垃圾人均日产量（（kg/人·日））；

表 4.1-1 人口预测表（单位：万人）

序号	地区	2022 年常住人口 (万人)	预测 2022~2035 年常住人口自然增长率 (%)	预测 2025 年常住人口 (万人)	预测 2030 年常住人口 (万人)	预测 2035 年常住人口 (万人)
1	师宗县城镇	17.4	2.1	17.51	17.69	17.88
2	师宗县雄壁镇、葵山镇、彩云镇、竹基镇、龙庆彝族壮族乡、五龙壮族乡乡村	17.84	2.1	17.95	18.14	18.33
3	罗平县阿岗镇	8.08	2.1	8.13	8.22	8.30
	合计	43.32	-	43.59	44.05	44.52

(2) 垃圾清运量预测

根据《关于统筹曲靖市城乡生活垃圾处置调研情况的报告》，生活垃圾产量城镇按 1 kg/人/天计算，乡村按 0.5 kg/人/天计算。

综上所述，本项目生活垃圾产量分析如下：

表 4.1-2 生活垃圾量预测表

序号	地区	人均垃圾产量 (kg/d)	预测 2025 年常住人口 (万人)	预测 2030 年常住人口 (万人)	预测 2035 年常住人口 (万人)	预测 2025 年垃圾总产量 (t/d)	预测 2030 年垃圾总产量 (t/d)	预测 2035 年垃圾总产量 (t/d)
1	师宗县城镇	1	17.51	17.69	17.88	175.1	176.9	178.8
2	师宗县雄壁镇、葵山镇、彩云镇、竹基镇、龙庆彝族壮族乡、五龙壮族乡乡村	0.5	17.95	18.14	18.33	89.8	90.7	91.7
3	罗平县阿岗镇	0.5	8.13	8.22	8.30	40.7	41.1	41.5
	合计	-	43.59	44.05	44.52	305.5	308.7	312.0

综上，2022 年师宗县县城全年日均测算约 134 吨，四镇三乡全年日均测算约 95 吨，项目服务范围内日均垃圾产生量合计约 229 吨。至 2030 年焚烧处理量约 278.1t/d。

(3) 餐厨垃圾量预测

考虑到餐厨垃圾产量与服务范围内的人口数量关系密切，同时根据《餐厨垃圾处理技术规范》（CJJ184-2012）“餐厨垃圾的产生量宜按人均日产生量进行

估算”的指导性意见。本项目餐厨垃圾产生量预测按照日均产生量进行估算。计算公式如下：

$$MC=Rmk$$

式中：Mc—某城市或区域餐饮垃圾日产生量，kg/d；

R—城市或区域常住人口，人；

m—人均餐厨垃圾产生量基数，kg/（人·d）；

k—餐厨垃圾产生量修正系数。

其中，人均餐厨垃圾产生量基数 m 宜取 0.1kg/（人·天），餐厨垃圾产生量修正系数 k 的取值可按以下要求确定：

- 1) 经济发达城市、旅游业发达城市或高校多的城市可取 1.05~1.15；
- 2) 经济发达旅游城市、经济发达沿海城市可取 1.15~1.30；
- 3) 普通城市取 1.00。

综上所述，师宗县餐厨垃圾产生量基数 m 取 0.1kg/（人·天），餐厨垃圾产生量总修正系数 k 取 1.00。

由于乡镇餐厨垃圾收运困难，本项目仅考虑处理县城餐厨垃圾。根据政府统计公报，2022 年师宗县城常住人口为 14.51 万人，预测 2025 年师宗县城常住人口为 15.7 万人，预测 2030 年师宗县城常住人口为 18.1 万人，根据以上公式计算，2025 年服务区餐厨垃圾产生量约为 15.7 吨/日，2030 年服务区餐厨垃圾产生量约为 19.9 吨/日。

（4）污泥量预测

师宗县污水处理厂一期工程处理规模为 15000m³/d，正在建设的二期工程处理规模为 15000m³/d，2023 年二期工程建设完成后总规模为 30000m³/d。根据目前污泥填埋处置数据，污泥不是每天都产生，日产污泥(含水率 60%)量最高为 9 吨左右，即每处理 1 万吨城镇污水产生约 6 吨污泥(含水率 60%)，预计二期工程建成后日产污泥(含水率 60%)量最高为 18 吨左右。

根据政府统计公报，2022 年师宗县城常住人口为 14.51 万人，预测 2025 年师宗县城常住人口为 15.7 万人，预测 2030 年师宗县城常住人口为 18.1 万人。随着师宗县经济水平的提高，人均污水产量会提高，相应污泥产量也会提高，预测 2025 年服务区域城镇日产污泥(含水率 60%)量最高为 18.5 吨左右，预测 2030 年服务区域城镇日产污泥(含水率 60%)量最高为 21.3 吨左右。

4.1.1.3 建设规模

根据《关于统筹曲靖市城乡生活垃圾处置调研情况的报告》（20221201），师宗县2022年城镇和乡村生活垃圾日产量为270吨，根据县城管局提供的数据，实际收运处理量约230吨/日，收运率约85%。根据《曲靖市城乡生活垃圾处理一体化三年行动计划（2022—2024年）》，2022年至2024年师宗县新建19座垃圾中转站，涵盖县城和四镇三乡，2023年罗平县阿岗镇新建4座垃圾中转站，随着收运系统的完善，预测师宗县和阿岗镇2025年以后垃圾收运率为100%。根据以上垃圾产量分析，2025年服务区生活垃圾产量为305.5吨，2030年服务区生活垃圾产量为308.7吨，2035年服务区生活垃圾产量为312.0吨，则2025年服务区生活垃圾收运量为305.5吨，2030年服务区生活垃圾收运量为308.7吨，2035年服务区生活垃圾收运量为312.0吨。综合考虑近远期垃圾收运量，建议本项目生活垃圾处理规模为300吨/日。也符合《曲靖市人民政府办公室关于进一步统筹推进城乡一体化生活垃圾处置工作的补充通知》（曲政办函〔2023〕20号）规划。

根据餐厨垃圾产量分析，2025年服务区城镇餐厨垃圾产生量约为15.7吨/日，2030年服务区城镇餐厨垃圾产生量约为19.9吨/日。考虑到实际收运率问题，建议项目餐厨垃圾处理规模为15t/d。

根据污泥产量分析，预测2025年服务区城镇日产污泥(含水率60%)量最高为18.5吨左右，预测2030年服务区城镇日产污泥(含水率60%)量最高为21.3吨左右。考虑给干化设备预留一定的余量，建议本项目污泥干化处理规模为20吨/日。

根据以上分析，本项目拟选择1台300t/d的垃圾焚烧炉，配置1套15t/d的餐厨垃圾处理装置和1条20t/d的污泥干化处理线。餐厨垃圾经处理后产生的固渣量为6.2t/d，含水率60%的污泥干化后含水率降低至40%左右，干化后的污泥量为13.3t/d。由于生活垃圾去除渗滤液后会减重15%左右，焚烧炉有大概45t/d的余量，除焚烧生活垃圾外，完全有能力协同焚烧餐厨垃圾固渣和干化污泥。

4.1.2 组分及热值分析

4.1.2.1 生活垃圾组分及热值分析

本项目服务区的城市生活垃圾，近期暂未进行垃圾成分和热值分析，本次评价主要参照已批复的《富源县生活垃圾焚烧发电项目环境影响报告书》中对富源县垃圾中转站的垃圾成分的检测结果，垃圾成分组成情况见 4.1-3。富源县与师宗县同属于曲靖市下辖县，经济、文化水平、居民组成结构基本相同，所产生的垃圾及成分也基本相同，因此类比富源县生活垃圾焚烧发电项目中的垃圾成分具有可行性。

表 4.1-3 垃圾成分表 (%)

检测项目		检测结果	单位
		富源县垃圾样品	
物理成分	厨余类	35.15	%
	纸类	0.85	%
	橡塑类	62.54	%
	混合类	1.46	%
含水率		44.54	%
容重		404	kg/m ³
灰分（干基）		29.95	%
挥发分（干基）		61.30	%
固定碳（干基）		8.57	%
可燃物（干基）		69.87	%
有机质		52.85	%
干基高位热值		11680	Kj/kg
湿基高位热值		6661	Kj/kg
湿基低位热值		5869	Kj/kg
pH		6.8	无量纲
C（干基）		41.45	%
H（干基）		7.17	%
O（干基）		20.33	%
N（干基）		0.47	%
S（干基）		0.39	%
Cl（干基）		0.55	%
铅（干基）		9.55	mg/kg
铬（干基）		12.08	mg/kg
镉（干基）		2.24	mg/kg
砷（干基）		8.39	mg/kg
汞（干基）		5.12	mg/kg
铊		<0.6	mg/kg
锰		43.1	mg/kg
镍		<0.6	mg/kg

铜	30.6	mg/kg
六价铬	<2	mg/kg

从样品分析结果结果可以看出，项目所在区域的生活垃圾具有如下特点：

- 1) 从物理组成上分析，橡塑、厨余、纸、沙土类为主要成分；
- 2) 从工业分析结果上分析，干基挥发分比例较高，焚烧价值较高；
- 3) 从元素分析上看，碳氢元素比例高，呈现高热值的特点。

经查阅《砚山县生活垃圾焚烧发电项目环境影响报告书（报批稿）》、《昆明市西山区生活垃圾焚烧发电厂改扩建项目环境影响报告书（报批稿）》、《昆明市东郊垃圾焚烧发电厂原址升级改造项目环境影响报告书（报批稿）》、《西畴县生活垃圾焚烧发电项目环境影响报告书（报批稿）》，Cl 元素（干基）含量为 0.34%~0.65%，S 元素（干基）含量为 0.25%~0.5%。因此，类比富源县生活垃圾成分中硫、氯元素含量具有代表性。

根据垃圾焚烧处理厂一般工艺流程，项目进场垃圾均为垃圾中转站经过压缩分拣后的垃圾，垃圾进入焚烧厂后先卸入垃圾贮坑，储存 3~5 天后再进入炉内焚烧，垃圾经储存后物理化学性质将会发生较大变化。生活垃圾储存 3~5 天后，含水率降低，垃圾热值能增加约 500~1500kJ/kg。实践证明垃圾焚烧厂贮坑脱水效果是明显的，脱水过程中垃圾热值变化较大。

从师宗县乃至全国生活垃圾发展趋势来看，生活垃圾可燃成分和热值是逐年升高的，同时垃圾含水率也会有所下降，但变化率不会很显著。根据项目设计方案以及类比云南省内已建成运行的垃圾发电厂的经验数据及检测报告，本工程确定焚烧炉设计垃圾低位热值如下：

最高（上限）：LHV=7500kJ/kg

最低（下限）：LHV=4186kJ/kg

MCR 设计点：LHV=5860kJ/kg

根据类比垃圾成分检测结果，入场生活垃圾热值约为 5869kJ/kg。可以看出，本项目垃圾热值满足焚烧炉设计要求，正常运转工况下不需要添加辅助燃料，可确保焚烧炉正常运行中燃烧热值要求。

4.1.2.2 餐厨垃圾成分分析

本次评价主要收集《昆明市嵩明县厨余垃圾处理项目》中嵩明县厨余垃圾成分（见表 4.1-4、表 4.1-5），同时收集昆明市及建水县的厨余垃圾成分（见表 4.1-6~表 4.1-9）。

表 4.1-4 嵩明县厨余垃圾理化性质表（湿项）

项目	TS (%)	VS(%TS)	含油率 (%)	pH	氨氮 (mg/L)	碱度 (mg/L)	C/N
结果	10~25	80-90	1.0-4.0	3.5-6	1500	540	14

表 4.1-5 嵩明县厨余垃圾废弃物组分表（干项）

项目	食物残渣	骨头	油脂	塑料	金属	木竹	玻璃陶瓷	纸类
结果 (%)	87.16	8.84	2.10	0.75	0.52	0.05	0.29	0.29

表 4.1-6 昆明市餐厨垃圾理化性质表

项目	含水率 (%)	总固体 (%)	容重 (kg/m ³)	pH	有机酸 (%)	COD _{cr} (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	SS (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	TN (mg/L)
结果	81.94~83.34	15.57~19.15	1100~1160	6.07~6.51	1.65~1.83	80348~85331	33853~37887	9841~10979	2037~2555	2761~3093

表 4.1-7 昆明市餐厨垃圾废弃物组分表

项目	食物残渣	骨头	油脂	塑料	金属	纤维素	织物	其他
结果 (%)	84.26~87.36	1.39~1.69	2.41~2.95	1.19~1.33	0.10~0.12	1.57~1.71	0.13~0.19	4.87~8.73

表 4.1-8 建水县厨余垃圾理化性质表

项目	含固率 (%)	含水率 (%)	有机干物 (%TS)	容重 (kg/m ³)	油脂含量 (粗脂肪) (%TS)	含油率 (%干基)	TC (g/kg 干基)	TC (g/kg 湿基)	TN (%) 干基)	TS (%) 干基)
结果	12.93	87.07	92.88	1093	26.5	17.02	359.37	47.47	2.31	0.45

表 4.1-9 建水县厨余垃圾废弃物组分表

项目	厨余	食物残渣	骨类	织物	塑料	竹木	纸类
结果 (%)	4.38	90.7	4.12	0.12	0.32	0.12	0.24

可见，根据表 4.1-4 至表 4.1-9，受人员流动、饮食习惯等影响，云南省内厨余垃圾组分及理化性质总体上相差不大。

4.1.2.3 市政污泥成分分析

本次环评主要类比永平红狮环保科技有限公司《新建“10 万吨/年水泥窑协同处置工业废弃物、城市污泥”建设项目》中对永平县市政污泥的成分检测结果，详见表 4.1-10。

表 4.1-10 永平县市政污泥成分检测结果

检测项目	检测结果	单位
含水率	64	%
氯含量（干基）	0.059	%
硫含量（干基）	0.079	%
氟（干基）	0.009	mg/kg
汞（干基）	0.00001215	mg/kg
铊（干基）	0.000197	mg/kg
镉（干基）	0.000077	mg/kg
铅（干基）	0.000329	mg/kg
砷（干基）	0.000213	mg/kg
铍（干基）	0.00065	mg/kg
锡（干基）	0	mg/kg
锑（干基）	0	mg/kg
铜（干基）	0.003	mg/kg
锰（干基）	0.0055	mg/kg
镍（干基）	0.00017	mg/kg
锌（干基）	0.0045	mg/kg
总铬（干基）	0.00045	mg/kg

4.1.3 项目设备选型

垃圾焚烧是将城市垃圾进行高温处理，在高温焚烧炉内，垃圾中可燃组分与空气中的氧气进行剧烈的燃烧反应，将可燃组分转化为惰性残渣，并产生大量高温的燃烧气体。经过燃烧后，残渣量只有原垃圾量的 25%~30%，垃圾中的病原体和寄生虫卵被彻底杀灭。同时，垃圾焚烧时释放出的热量可以转换成电能或其他形式的能量而利用。

为有效控制垃圾焚烧过程中产生的二次污染，必须慎重选择焚烧设备的炉型。目前，国内外应用较多、技术比较成熟的生活垃圾焚烧炉炉型主要有机械炉排炉、流化床焚烧炉、热解焚烧炉、回转窑焚烧炉等四类。

国家建设部、科学技术部、原国家环保总局联合发布的《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》（建成〔2000〕120号）中，对生活垃圾焚烧炉的炉型选择提出了以下要求：

1、垃圾焚烧目前宜采用以炉排炉为基础的成熟技术，审慎采用其他炉型的焚烧炉。禁止使用不能达到控制标准的焚烧炉。

2、垃圾应在焚烧炉内充分燃烧，烟气在后燃室应在不低于 850℃的条件下停留不少于 2 秒。

3、垃圾焚烧产生的热能应尽量回收利用，以减少热污染。

根据上述要求，本项目最终采用“机械炉排炉”焚烧设备，建设1台300t/d的机械炉排焚烧炉，配套1台6MW中温中压（4.0MPa，400℃）的凝汽式汽轮发电机组。

根据设计方案，项目采用的焚烧炉的主要性能技术参数汇总见表4.1-11。

表 4.1-11 项目焚烧炉主要性能技术参数

序号	设计内容		设计参数
1	处理 能力	设计处理能力	12.5 吨/小时（MCR）
		最小处理能力	8.75 吨/小时（70%）
		最大处理能力	15 吨/小时（120%）
2	垃圾设计低位热值		5860kJ/kg
3	垃圾低位热值适应范围		4861kJ/kg~7500kJ/kg
4	炉排型式		全连续燃烧式炉排
5	运行负荷范围		70~120%
6	年运行小时		≥8000 小时
7	年处理能力		10.95 万吨
8	炉渣热灼减率		≤5%
9	焚烧烟气温度		≥850℃（停留时间>2 秒）

4.2 生产工艺

4.2.1 全厂工艺流程

生活垃圾/餐厨/污泥车从物流口进入厂区，经过地磅秤称重后进入垃圾卸料平台。

生活垃圾卸入垃圾池。垃圾池是一个封闭式且正常运行时空气为负压的建筑物，采用半地下结构。池内的垃圾通过垃圾吊车抓斗抓到焚烧炉给料斗，经溜槽落至给料炉排，再由给料炉排均匀送入焚烧炉内燃烧。

餐厨/污泥处理设施布置在主厂房卸料平台下0m层，设置独立处理车间，各物料运输车进入处理车间后通过卷帘门卸入各自的接收料斗。餐厨垃圾的残渣通过厂内转运送入垃圾池内进行焚烧，水相进渗沥液处理站，提取的油脂暂存于油罐中外售。污泥进行干化后通过干污泥通过厂内转送至垃圾池内进行焚烧，冷凝的废水送渗沥液处理站进行处理。

垃圾燃烧所需的助燃空气因其作用不同分为一次风和二次风。一次风取自于垃圾贮存坑，使垃圾池维持负压，确保坑内臭气不会外逸。一次风经蒸汽空

气预热器 加热后由一次风机送入炉内。二次风从锅炉顶部和焚烧车间吸取，由二次风机加压后送入炉膛，使炉膛烟气产生强烈湍流，以消除化学不完全燃烧损失和有利于飞灰中碳粒的燃烬。焚烧炉设有点火燃烧器和辅助燃烧器，用天然气作为辅助燃料。点火燃烧器供点火升温用。当垃圾热值偏低、水分较高，炉膛出口温度不能维持在 850℃ 以上，此时启用辅助燃烧器，以提高炉温和稳定燃烧。停炉过程中，辅助燃烧器必须在停止垃圾进料前启动，直至炉排上垃圾燃烬为止。

垃圾在炉排上通过干燥、燃烧和燃烬三个区域，垃圾中的可燃分已完全燃烧，灰渣落入出渣机，经加水冷却后进入灰渣贮坑，出渣机起水封和冷却渣作用。灰渣贮坑上方设有桥式抓斗起重机。飞灰收集后在厂内进行稳定固化处理达标后外运至曲靖中心城市生活垃圾飞灰填埋场进行填埋处理。

垃圾燃烧产生的高温烟气经余热锅炉冷却至一定温度后进入烟气净化系统，焚烧炉配套建设烟气净化系统。首先在焚烧炉膛高温区域喷入还原剂以降低锅炉排烟 NO_x 浓度，烟气经余热锅炉冷却后进入反应塔，与喷入的石灰浆充分混合反应后，烟气中的酸性气体被去除，在反应塔与除尘器之间的烟道内喷入石灰粉、活性炭进一步脱除酸性气体和重金属、二噁英，随后烟气进入布袋除尘器，通过引风机送至烟囱排放至大气。

余热锅炉以水为工质吸收高温烟气中的热量后产生蒸汽，蒸汽一部分用于生活垃圾焚烧发电系统，一部分蒸汽用于餐厨垃圾三相提油系统，一部分用于污泥脱水系统，剩余的蒸汽供汽轮发电机组发电。产生的电力用于生活垃圾发电系统、餐厨以及污泥脱水系统，多余电力送入电网。

垃圾池产生的渗滤液处理采用“预处理+厌氧反应器+膜生物反应器（MBR）+纳滤（NF 处理工艺）+反渗透（RO 处理工艺）”处理后回用。

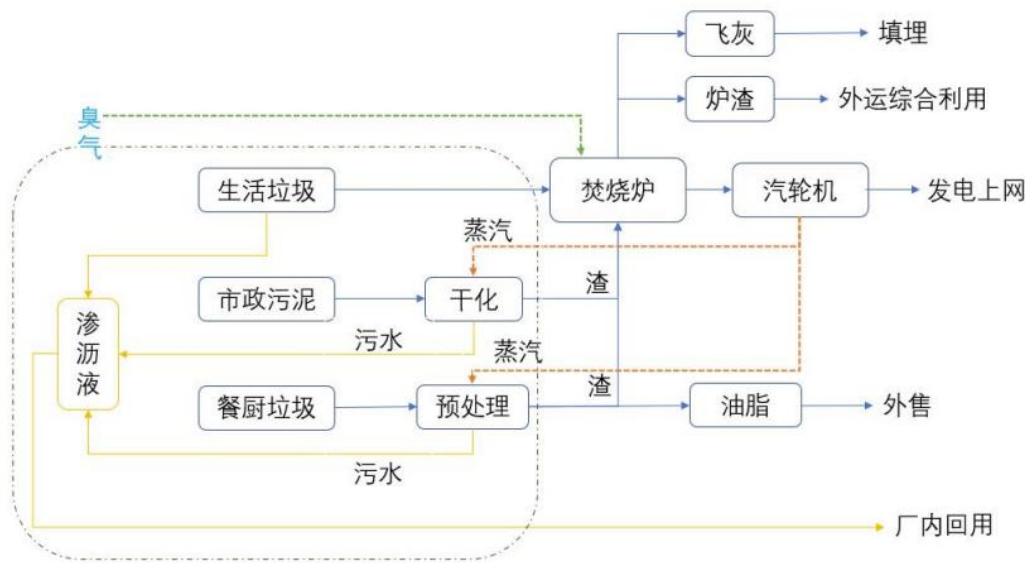


图 4.2-1 全厂物料处理协同流程图

4.2.2 生活垃圾焚烧处理工艺流程

4.2.2.1 入炉废物控制要求

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014），拟建项目生活垃圾焚烧炉入炉废物应满足以下要求：

（1）下列废物可以直接进入生活垃圾焚烧炉进行焚烧处置：

- ①由环境卫生机构收集或者生活垃圾产生单位自行收集的混合生活垃圾；
- ②由环境卫生机构或其他有资质机构收集的服装加工、食品加工以及其他为城市生活服务的行业产生的性质与生活垃圾相近的一般工业固体废物；
- ③生活垃圾堆肥处理过程中筛分工序产生的筛上物，以及其他生化处理过程中产生的固态残余组分；

④按照 HJ/T228、HJ/T229、HJ/T276 要求进行破碎毁形和消毒处理并满足消毒效果检验指标的《医疗废物分类目录》中的感染性废物。

（2）在不影响生活垃圾焚烧炉污染物排放达标和焚烧炉正常运行的前提下，生活污水处理设施产生的污泥和一般工业固体废物可以进入生活垃圾焚烧炉进行焚烧处置，焚烧炉排放烟气中污染物浓度执行表规定的限值。

（3）下列废物不得在生活垃圾焚烧炉中进行焚烧处置：

- ①危险废物，《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其修改单 6.1 条规定的除外；

②电子废物及其处理处置残余物。

国家环境保护行政主管部门另有规定的除外。

4.2.2.2 垃圾进场

经环卫部门分拣完成后的城市生活垃圾由当地区政府指定的垃圾清运公司的垃圾收集车或垃圾中转车运入本厂，经地衡自动称重并由计算机记录和存储后，进入主厂房卸料大厅，进厂垃圾均为垃圾中转站分拣压缩后的垃圾。

在厂区入口大门后设置地磅房及地磅。本厂设置1台地磅，计算机系统全自动称量总重和净重并打印称量数据。

垃圾卸料平台宽度设计为20m，确保垃圾运输车的回转及交通顺畅，共设置3扇垃圾卸料门。卸料间全密闭，在汽车进出卸料间的大门设风幕隔绝臭气，卸料大厅采用水冲洗。

运输工作由当地区政府指定的垃圾清运公司承担。垃圾在入厂前均已由环卫部门进行分拣，入厂垃圾可直接进入焚烧炉中焚烧，无需进行分拣预处理。

4.2.2.3 垃圾卸料

垃圾运输车辆按指定运输路线和信号灯指示驶入主厂房，先经汽车衡（1台，60t级，18m×3.4m）称量，然后进入卸料大厅的卸料平台。垃圾称量系统具有称重、记录、传输、打印与数据处理等功能。地磅称量所得到的资料，均可与厂内主控计算机及市政环卫部门联网，所记录数据不能修改。

平台设有专用的垃圾运输车进出口。设计宽度21m，设置卸料位2扇。各卸车位设编号，方便管理；并设有红绿灯指示。垃圾卸料门之间设有隔离岛，以避免垃圾车相撞，并给工作人员提供作业空间。卸料平台设有摄像头，垃圾抓斗控制室值班人员可随时了解卸料平台内各卸车位的情况，并根据垃圾贮池堆料情况指示卸车位置。

根据《关于印发〈生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件〉的通知（试行）》（环境保护部办公厅环办环评〔2018〕20号）中要求，“严格恶臭气体的无组织排放治理，生活垃圾装卸、贮存设施、渗滤液收集和处理设施等应当采取密闭负压措施，并保证其在运行期和停炉期均处于负压状态”。本项目卸料大厅、垃圾贮池和渗滤液收集池均采用全密闭设计，并保持负压。卸料平台进、出口上方设置空气幕和电动卷帘门，以防止卸料区臭气外逸以及苍蝇飞虫进入；平台周围设置清洗地面的水栓，平台向垃圾贮池一侧保持2%排水坡度，四周设置排水沟；平台底部设置拦渣栅，平台冲洗水经管道收集后进入渗滤液收集池。

4.2.2.4 垃圾贮存

垃圾贮池是一个密闭且微负压的钢砼池，设置压力显示屏，监控垃圾贮池内的压力情况。考虑到生活垃圾高水分的特性，按 300t/d 的处理规模，主厂房内设置半地下式垃圾贮池 1 个，垃圾贮池的容积设计为 4788.8m³（30.8m×20m×10m，垃圾贮坑在地面以下的深度为-4m），可储存 7 天焚烧量的储存要求，能保证在设备出现事故或计划检修时能正常接收垃圾。

垃圾贮池上方设 1 台垃圾吊车，供焚烧炉加料及对垃圾进行搬运、搅拌、倒垛，按顺序堆放到预定区域，以保证入炉垃圾组分均匀、燃烧稳定。

垃圾贮池底部在宽度方向有 2% 的坡度，垃圾渗滤液经不锈钢隔栅进入收集槽，收集槽底坡度为 2%，使渗滤液流至卸料门下排水口，汇集到垃圾池渗滤液中，导入渗滤液收集池。垃圾渗滤液收集后进入渗滤液处理站处理后浓缩液全部回用于烟气净化系统石灰浆制备，再生液回用于冷却循环水系统补水。垃圾贮池和渗滤液收集池底部和四周都按设计规范采取了必要的防渗措施，既防止了渗滤液的渗出，也避免了地下水的渗入。

为了减少垃圾库内以及渗滤液处理站臭气外逸污染环境，在垃圾贮池上部设抽气风道，由鼓风机抽取坑中臭气作为焚烧炉一次燃烧空气，在垃圾贮池区域形成负压状态。渗滤液处理站所产生的臭气通过风机引入垃圾池内，再通过焚烧炉一次风机引入焚烧炉进行处置。

项目建设活性炭除臭系统，在焚烧炉停炉时，恶臭气体由除臭风机引入活性炭除臭系统。活性炭是一种多孔性的含碳物质，它具有高度发达的孔隙构造，活性炭的多孔结构为其提供了大量的表面积，能与气体（杂质）充分接触，从而赋予了活性炭所特有的吸附性能，使其非常容易达到吸收收集杂质的目的。就像磁力一样，所有的分子之间都具有相互引力。正因为如此，活性炭孔壁上的大量的分子可以产生强大的引力，从而达到将有害的杂质吸引到孔径中的目的。

垃圾贮池需采取严格的防渗、防腐蚀、防雨水等措施，防止垃圾渗滤液进入地下。垃圾贮池采用全密闭并具有防渗防腐功能的钢筋混凝土结构，贮坑内的垃圾渗滤液由贮坑前墙底部隔栅渗出，汇集进入贮坑外污水沟内，流至垃圾渗滤液收集池。贮坑外设置挡板等防止其他水进入垃圾贮池影响垃圾含水量，

同时设置收集导排系统将水引入到渗滤液收集池。垃圾卸料大厅采取防渗措施，周围设置围堰，并设置收集导排系统，将大厅地面及车辆冲洗水收集到渗滤液收集池。垃圾贮池和渗滤液收集池底部和四周都按设计规范采取了必要的防渗措施，既防止了渗滤液的渗出，也避免了地下水的渗入。

为了减少垃圾贮池臭气外逸污染环境，在垃圾贮池上部设抽气风道，由鼓风机抽取坑中臭气作为焚烧炉一次燃烧空气，在垃圾贮池区域形成负压状态。

在焚烧炉正常运行时，焚烧炉通过风管从垃圾坑取风，风管采用钢制风管，布置于垃圾坑外壁；垃圾坑内臭气通过一次风机抽取后进入空气预热器，加热后鼓入焚烧炉内。

考虑到焚烧炉停炉或故障情况时，根据设计方案，在垃圾贮池顶部设置 1 套除臭风机，在焚烧炉停炉时，开启电动阀门及除臭风机，垃圾池内臭气经除臭风机引入通过活性炭除臭系统处置，风量设置为 $30000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，除臭效率 90% 以上，废气经处理后通过同一个高 30m、通风截面积为 2m^2 的土建风道排放至大气。

4.2.2.5 垃圾投料

本工程拟设置 2 台 11t 级垃圾吊车，配置 2 个垃圾抓斗（1 备 1 用），抓斗容积为 6.3m^3 。设计采用半自动控制，在侧墙处设置吊车控制室，并与垃圾仓完全隔离。

操作人员在控制室内，对吊车的运行进行遥控控制。操作人员上前方设置显示器，与进料斗上方的摄像装置相连。垃圾吊车称重数据传送给吊车控制室进行记录，每次读数包括垃圾净重、进料位置和时间，每个进料斗配有各自的计数器，自动分系统计量。吊车控制室能够记录并显示统计记录投料的各种参数，并将各数据传送抓斗控制室。

垃圾由垃圾吊车从垃圾池抓至炉前给料斗后进入料井。根据燃烧控制的指令，使用液压式加料器按设定的速度将垃圾推入焚烧内。

垃圾贮池示意图见图 4.2-2。

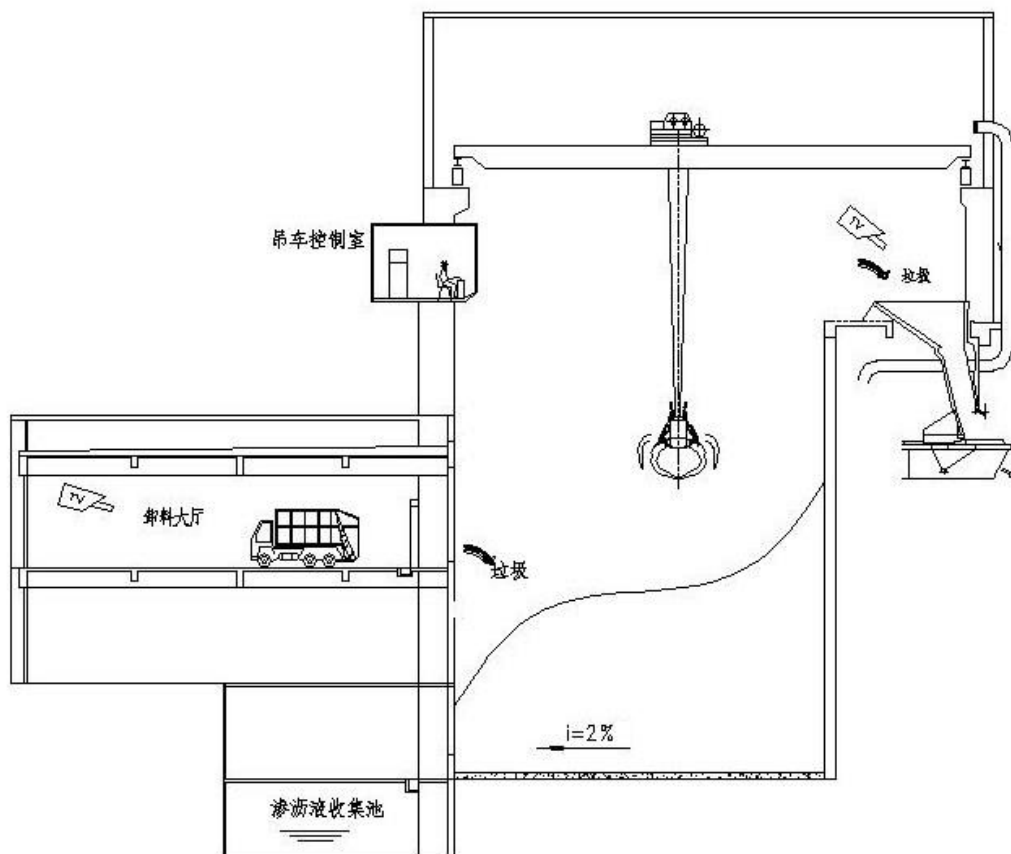


图 4.2-2 垃圾贮池示意图

4.2.2.6 渗滤液收集

为了收集垃圾贮池内渗滤液，设计贮池池底保持 2%排水坡度，配套垃圾渗滤液收集池，设计容积 100m³，根据垃圾渗滤液产生量和冲洗水量核算，能储存至少 1.3d 的废水量，收集池废水经渗滤液处理站处理后浓缩液全部回用于烟气净化系统石灰浆制备用水，再生液用于循环水补水。

渗滤液收集池需采取防渗措施，等效黏土防渗层（厚度） $Mb \geq 6.0m$ 、渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 。

根据《关于印发<生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件>的通知(试行)》（环境保护部办公厅 环办环评〔2018〕20号）中要求，渗滤液收集采用密闭结构并保持负压，渗滤液收集池顶部设机械通风管路，将可产生的恶臭气体抽至垃圾贮池内，再由垃圾贮池内的引风机将臭气引焚烧炉作为助燃空气。焚烧炉给料器在推料过程中挤压出来的渗滤液由其下方的收集斗集中收集，通过斜管道排到垃圾池。

4.2.2.7 焚烧系统

本工程燃烧系统配置 1 台 300t/d 机械炉排焚烧炉，垃圾由垃圾吊车从垃圾池吊入料斗后进入料井。根据燃烧控制的指令，使用液压式喂料装置按设定的速度将垃圾推入炉内，炉内有固定炉排块与运动炉排块组成的炉床，通过炉排的运行将垃圾不断搅动并将其推向前进。经过干燥、燃烧和燃烬过程，炉渣由燃烬段后端落入除渣机。

1、垃圾焚烧工艺流程

垃圾由垃圾车运输到垃圾池内，垃圾中的水分即渗滤液通过垃圾池壁上的格栅排至渗滤液收集池。项目设置 1 套渗滤液处理站，收集池废水经渗滤液处理站处理达标后浓缩液全部回用于烟气净化系统石灰浆制备，再生液用于循环水补水。焚烧炉预留浓缩液回喷系统。

垃圾由垃圾池抓至焚烧炉的炉前给料斗后进入料井，根据燃烧控制的指令，使用液压式加料器按设定的速度将垃圾推入焚烧炉内，落在倾斜干燥段炉排上。炉床面上的垃圾在炉排片的往复运动作用下，不断翻滚、搅拌，完成干燥、着火、燃烧。垃圾燃烬后产生的灰渣由最后一级炉排推到落渣井掉入除渣机，灰渣在除渣机里经冷却水熄灭和冷却后，由液压推渣器将其推出炉外。

焚烧过程中，烟气在焚烧炉膛内 $\geq 850^{\circ}\text{C}$ 的高温环境中，停留时间超过 2 秒以上，确保二噁英类全部分解。炉膛设有前后拱，二次风通过炉膛前后拱的喷嘴射入炉内，使燃烧后的高温烟气经二次风搅拌后，实现充分燃烧，控制炉膛出口处的烟气中 CO 含量不超过 $100\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。同时，烟气中 O_2 含量范围为 7.9%~9.5%，满足《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）中“焚烧炉烟气出口中含氧量控制在 6%~10%”的要求。

燃烧后的高温烟气，在引风机的抽吸下流入与焚烧炉配套的一体式余热锅炉。经余热锅炉换热冷却至 205°C 后，进入烟气净化处理系统，处理达标后经 60m 排气筒排放。

本项目焚烧炉的主要技术性能指标见表 4.2-1。

表 4.2-1 本项目焚烧炉主要技术性能指标一览表

序号	指标	本项目焚烧炉设计指标	标准要求（GB18485-2014）
1	燃烧温度	$\geq 850^{\circ}\text{C}$	$\geq 850^{\circ}\text{C}$
2	烟气停留时间	$\geq 2\text{s}$	$\geq 2\text{s}$

3	炉渣热灼减率	<5%	<5%
---	--------	-----	-----

由上表对比分析结果表明，本项目采用的焚烧炉主要技术性能指标，可以满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中的要求。

2、燃烧空气供给

在燃烧过程中，空气起着非常重要的作用，它提供燃烧所需要的氧气，使垃圾能充分燃烧，并根据垃圾的变化调节用量，使焚烧正常运行，烟气充分混合，使炉排及炉墙得到冷却。

本项目焚烧炉设计的燃烧空气供给系统包括一次风系统、二次风系统等。其中，助燃空气由一次风机经垃圾贮池上部抽出。为了控制助燃空气的温度，利用配套的蒸汽空气预热器对助燃空气进行间接加热。一级加热利用汽轮机来的低压蒸汽，把空气从 20℃加热到 140℃；二级加热利用主蒸汽，把空气从 140℃加热到 220℃。经加热后的助燃空气进入炉排底部的公共风室，根据燃烧的几个阶段需要，再经各空气调节挡板分配到炉排片下方的各个风室，最后从炉排片的条形风槽穿过垃圾层进入炉膛，向焚烧炉提供垃圾焚烧所需的氧量。

二次风来自焚烧车间内常温空气，通过炉膛前后拱的喷嘴射入炉内，对高温烟气进行扰动和补充氧量，确保高温烟气里的可燃份得到充分燃烧。

3、焚烧炉除渣

焚烧炉除渣系统由灰斗、出渣机、渣池和渣吊等组成。垃圾经充分燃烧后，在焚烧炉排中燃烬的炉渣从炉排端头经出渣斗掉入出渣机冷却水池中冷却（出渣机尾部位于冷却水池中），炉渣温度由 450℃左右冷却降低到 60℃。之后由出渣机缓慢将炉渣倾斜输送到渣池，在出渣机出渣过程炉渣带出的冷却水自流至冷却水池。炉排缝隙中漏下的残渣经炉排漏渣料斗、斜槽自然滑落到焚烧炉出渣机冷却水池中。冷却后与炉排端头排出的炉渣一同输送到渣池。炉渣由渣吊装车后外运至曲靖鑫隆环保有限责任公司综合利用。

4、点火系统及燃烧辅助系统

根据设计，焚烧炉配套 2 台点火燃烧器和 2 台辅助燃烧器，采用天然气为燃料。天然气来源于园区天然气管道，项目区内设置 1 座天然气调压站。

点火燃烧器是用于在焚烧炉启动时提高炉温而设置的。点火和燃油流量控制的运行模式都选择在自动模式时。在垃圾进入焚烧炉之前，开启点火燃烧器，通过燃油使焚烧炉出口烟气温度达到 850℃以上后，再投入生活垃圾进行燃烧。

辅助燃烧器用于保持炉内温度而设置的。当垃圾热值过低，炉内温度低于850°C时，为保证有效消除二噁英和热力系统正常运行，辅助燃烧器点火程序控制器开始动作，投入进行辅助燃烧，保证炉内温度大于850°C。在试车时，已预先依据炉内压力和温度的实际变动调整好燃油流量的增加速度，当炉内温度低于850°C，辅助燃烧器启动以提高炉内温度，在焚烧炉能够以适当的温度连续运行时，燃油流量逐渐降至最小流量，直至辅助燃烧器自动熄火。焚烧炉点火，以及垃圾热值低、水分含量高、灰分多的情况下，依靠垃圾焚烧的热量不足以维持焚烧炉的炉温850°C以上时，则需要投入辅助燃烧系统。

5、天然气调压站

项目设置1座天然气调压站，管网及调压站的设计规模按3100Nm³/h的输气能力考虑，并且站内管路分为三套1550Nm³/h调压管路，两用一备，可满足不同工况时用气量的要求。调压站有防雷、防火等安全措施。

4.2.2.8 发电系统

1、锅炉

本项目发电系统所采用的锅炉为单锅筒自然循环水管锅炉，其下部是炉排和绝热炉膛，垃圾焚烧产生的热能通过锅炉产生蒸汽。炉膛上方为第一、二、三通道，均为膜式水冷壁结构，在第三通道中布置了蒸发器和三级对流过热器，尾部烟道布置了省煤器。高温烟气经第一、二通道冷却和沉降后进入第三通道，依次进入蒸发器、过热器和省煤器后经烟道至烟气净化系统。

锅炉给水和减温水来自化水车间的除盐水，项目设置一台32t/h的旋膜式除氧器。从汽包中产生的饱和蒸汽通过过热器（低温、中温、高温）和二级喷水减温器得到压力为4.0MPa温度为400°C的过热蒸汽，锅炉产生主蒸汽汇集在一条蒸汽母管中供汽轮发电机组发电。

锅炉加药需用的药水由加药装置的加药泵送至汽包。为保证蒸汽品质，锅炉设连续排污和定期排污，连续排污水和定期排污水分别进入连续排污扩容器和定期排污扩容器，扩容后余水自流到室外降温池降温。

为了防止烟尘在锅炉各水冷壁积累而导致锅炉热效率降低，在各对流管受热面设不同类型吹灰器若干台，用减压后的过热蒸汽进行自动吹灰，炉灰经锁气器至炉灰输送带后去推灰器，也留有单独收集处理通道。

根据设计方案，烟气从焚烧炉进入余热回收系统，锅炉受热面的设置，吸收烟气热量生产出汽轮发电机所需的过热蒸汽，烟气温度从 850°C 降至 200°C 以下。根据《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）要求，为避免二噁英类物质重新合成，应减少烟气在 200~400°C 温区的滞留时间。

项目锅炉主要技术参数见表 4.2-3。

表 4.2-3 项目锅炉设计主要技术参数一览表

序号	设计指标	参数
1	锅炉型号	WH-32
2	过热蒸汽流量	29.6t/h
3	过热蒸汽压力	4.0MPa
4	过热蒸汽温度	450°C
5	给水温度	140°C
6	排烟温度	205°C
7	锅炉效率	>80%
8	年运行小时数	8280h

2、余热发电

本项目计划采用 1 台 6MW 中温中压、单缸、单轴（带非调抽汽）水冷凝式的凝汽式汽轮机，设计进气参数确定为：4.0MPa、400°C，并配套 1 台 QF-J6-2 型发电机。

（1）主蒸汽系统

余热锅炉过热蒸汽集箱出口到汽轮机进口的蒸汽管道，以及从蒸汽管道通往各辅助设备的蒸汽支管均为主蒸汽管道。

主蒸汽系统采用单元制，焚烧炉的主蒸汽管接口经关断阀接到主蒸汽管道的上，再经关断阀至汽轮机主汽门，进入汽轮机做功发电。从主蒸汽管道到旁路减温减压器的管道上均设有关断阀。

（2）主给水系统

主给水系统范围是由除氧器出水口到焚烧炉省煤器的给水集箱进口。全厂共设 2 台给水泵，1 用 1 备。每台给水泵的给水能力约为锅炉蒸发量的 110%，给水泵采用变频控制，给水管道采用单元制。

（3）凝结水系统

蒸汽在汽轮机中膨胀做功后，蒸汽排入冷凝器凝结成水经凝结水泵升压后，经过汽封加热器、低压加热器后进入除氧器。汽轮机设置 2 台凝结水泵，1 用 1

备。主凝汽器热井水位调节通过调节冷凝器除盐水补水量实现。

汽机旁路系统，主蒸汽经蒸汽旁路减温减压器后的蒸汽排入主机凝汽器凝结成水，凝结水经凝结水泵升压后接入除氧器。旁路凝汽器热井水位调节，通过调节再循环水量实现。

(4) 抽汽系统

汽轮机具有三级非调整抽汽：一级非调整抽汽供低压蒸汽-空气换热器，余热锅炉一次风，其疏水回收至除氧器；二级非调整抽汽供除氧器，进行热力除氧，并将锅炉给水加热至 130°C；三级供给低压加热器。不设高压加热器。

(5) 旁路系统

旁路系统有汽机旁路系统和抽汽旁路系统。汽机旁路系统主要考虑汽机事故停机、电气故障或汽机检修而锅炉不同时检修时蒸汽的处理。旁路容量按汽轮机组 100%额定进汽量设置。汽机旁路系统由旁路减温减压器和带二次减温减压装置的主凝汽器组成。在汽轮机突然甩负荷或汽轮机故障停机时，自动关闭汽轮机主汽门，旁路减温减压器瞬间投入运行，过热蒸汽经旁路减温减压器后进入带二次减温减压装置的主凝汽器，冷凝成水后由凝结水泵送入除氧器再经给水泵进入余热锅炉的给水集箱。如果较短时间可以排除故障，则重新打开汽轮机主汽门，关闭汽机旁路系统，恢复正常运行。如果汽轮机长期不运行时，仍采用主凝汽器凝结旁路减温减压器后的蒸汽，湿蒸汽进入汽轮机中会产生叶片锈蚀等问题，给汽轮机的运行维护造成很大困难。因此如果排除故障需要较长时间，甚至汽轮机要打开缸盖大修；在此情况下，就需要停炉。抽汽旁路考虑汽机低负荷运行时满足锅炉空气预热器和除氧器用汽要求。当汽机低负荷运行时开通抽汽旁路系统，由锅炉主蒸汽经一级减温减压器减温减压后供应空气预热器用汽。除氧器用汽由二级减温减压器减温减压后供应。

(6) 除氧系统

给水除氧系统设置 1 台 32t/h 的旋膜式除氧器。除氧器定压运行，给水箱总容积 20m³，可满足 30 分钟左右锅炉额定蒸发量的给水消耗。

(7) 抽真空系统

汽机抽真空系统采用 1 台 100%容量的射水抽气器同时保持主/旁路凝汽器的真空。当汽轮机停机而主蒸汽通过旁路减温减压器进入旁路凝汽器时，汽机抽真空系统使旁路凝汽器内压力保持在约 0.03MPa。

(8) 化学水车间

根据锅炉补给水和过热蒸汽对减温水品质的要求，保证锅炉安全运行，其水质必须满足以下要求：电导率 $\leq 0.2\mu\text{s}/\text{cm}$ ， $\text{SiO}_2 \leq 0.02\text{ppm}$ ，水硬度：0。根据设计参数，产软水率为85%，处理规模为每套 $5\text{m}^3/\text{h}$ （共2套），原水经化水车间处理后，用于锅炉补水。

来自化水处理间的化学补充水一路直接进入疏水箱，供系统补水和锅炉上充水用，一路经化学补充水流量调节阀进入除氧器。疏水箱的水位与疏水泵进行连锁控制，除氧器水箱的水位通过化学补充水流量调节阀自动调节。还有一路化学补充水进入凝汽器热井，用于启动时热井充水和正常运行时热井水位调节。

化学水处理系统及化学加药设施集中布置在主厂房0米层，卸料平台下方。化学化验、汽水取样、化水配电室、控制室布置在卸料平台下方局部区域。

室内地面及排水沟做防腐处理，加药间、酸碱废水沟、酸碱贮罐区及中和池等做加强防腐处理。化学水车间主要设备见表4.2-4。

表 4.2-4 项目化学水车间主要技术参数一览表

序号	设备名称	数量	单位	参数
1	清水箱	1	台	$V=50\text{m}^3$
2	清水泵	2	台	$Q=7\text{m}^3/\text{h}$ $P=0.5\text{MPa}$
3	多介质过滤器	2	台	
4	活性炭过滤器	2	台	
5	保安过滤器	2	台	
6	高压泵	2	台	$Q=5\text{m}^3/\text{h}$
7	一级反渗透装置	2	套	
8	除二氧化碳器	1	台	
9	中间水箱	1	台	$V=3\text{m}^3$
10	中间水泵	2	台	$Q=5\text{m}^3/\text{h}$ $P=0.3\text{MPa}$
11	除盐水箱	1	台	$V=50\text{m}^3$
12	除盐水泵	2	台	$Q=3\sim 5\text{m}^3/\text{h}$

(9) 全厂疏放水系统

全厂设置一台疏水箱，一台疏水扩容器。低压设备和管道的凝结水或疏水、化学补充水直接进入疏水箱。压力较高的设备和管道的疏水进入高压疏水母管经疏水扩容器扩容后进入疏水箱。除氧器设有一条溢放水母管，除氧器水箱水位自动调节失灵而水位过高时，将除氧器水箱里的水排至疏水扩容器再进入疏水箱。

疏放水系统设置2台疏水泵，1用1备。电厂设有一条疏放水母管。在正常

运行时，疏水泵将疏水箱中的水打入除氧器；余热锅炉上水时，疏水泵将疏水箱内的水直接经定排母管送到余热锅炉的汽包。

(10) 全厂排污系统

全厂设一台连续排污扩容器，排污水在连续排污扩容器内扩容后产生的二次蒸汽经汽平衡母管接至除氧器，排污水送至定期排污扩容器。

全厂设一台定期排污扩容器，连续排污扩容器来的排污水在定期排污扩容器内再次扩容降温，产生的蒸汽排入大气，排污水回用于生产。

4.2.2.9 烟气处理系统

为确保垃圾焚烧厂尾气达标排放，设置1套烟气处理系统，采用“SNCR（炉内喷氨水溶液）+半干法（石灰浆）+干法（熟石灰粉）+活性炭喷射+布袋除尘”的净化工艺流程。

根据设计方案，本项目烟气中氮氧化物的处理采取炉内脱硝，使用选择性非催化还原法（SNCR）。垃圾焚烧过程中产生的 NO_x ，包括 NO 和 NO_2 ，一部分来源于垃圾中含氮化合物在燃烧中氧化生成，一部分来源于空气中氮在高温下氧化生成。在不同的喷氨浓度条件下，可以使脱硝效率达到40%至70%之间。根据设计，本项目脱硝效率为50%，系统脱硝以氨水为还原剂。

焚烧炉内配置8支喷枪，将氨水喷入焚烧炉炉膛内温度 $850^\circ\text{C}\sim 1000^\circ\text{C}$ 的区域，随后 NH_3 与烟气中的 NO_x 进行还原反应而生成 N_2 ，从而去除烟气中的 NO_x 。

从余热锅炉来的热烟气从喷雾反应塔顶部进入，顶部通道设有导流板，可使烟气呈螺旋状向下运动。旋转雾化器位于喷雾反应器上部，从石灰浆配制系统来的石灰浆进入旋转雾化器，由于雾化器的高速转动，石灰浆被雾化成微小液滴，该液滴与呈螺旋状向下运动的烟气形成逆流，并被巨大的烟气流裹带着向下运动。在此过程中，石灰浆与烟气中的酸性气体 HCl 、 SO_2 等发生反应，完成酸性气体的脱除。采用此工艺，设计脱硫效率 $\geq 90\%$ 、 HCl 去除效率 $\geq 95\%$ 。

经喷雾塔处理脱酸后携带大量固体颗粒的烟气从吸收塔侧面，经烟道排往袋式除尘器。根据设计方案，在半干法脱酸系统后在烟道中增加活性炭吸附系统和干法脱酸系统。在烟道内喷加活性炭，以吸附二噁英、重金属等污染物。经活性炭吸附后，烟气中二噁英和重金属大部分被脱除。同时设置干法脱酸系统，通过喷嘴直接将熟石灰喷入反应塔与袋式除尘器间的烟道内，进一步去除

酸性物质。

烟气处理后，进入袋式除尘器。各类反应生成物与烟气进入袋式除尘器进行高效过滤。反应塔底部的小部分反应生成物直接通过螺旋输送机与袋式除尘器落灰斗收集到的飞灰（占全厂垃圾焚烧飞灰大部分）经密闭链条输送机、斗提机送往灰库。

设计净化系统包括袋式除尘器系统、吸收剂存储输送系统、灰输送及储存系统。设计脱硝效率 $\geq 50\%$ 、脱硫效率 $\geq 90\%$ 、除尘效率 $\geq 99.8\%$ 、氯化氢去除效率 $\geq 95\%$ ，处理后尾气经 1 根高 60m、内径 1.6m 的排气筒排放。

该净化系统具有工艺流程流畅简洁、操作简单可靠、运转率高、除尘和脱酸脱有害气体效率高、运行阻力低、运行电耗较少等特点。烟气净化系统包括炉内脱硝系统、半干式反应塔及烟道系统、活性炭吸附、干法脱酸、袋式除尘器系统、吸收剂存储输送系统、灰输送及储存系统。

项目烟气净化系统工艺流程见图 4.2-3。

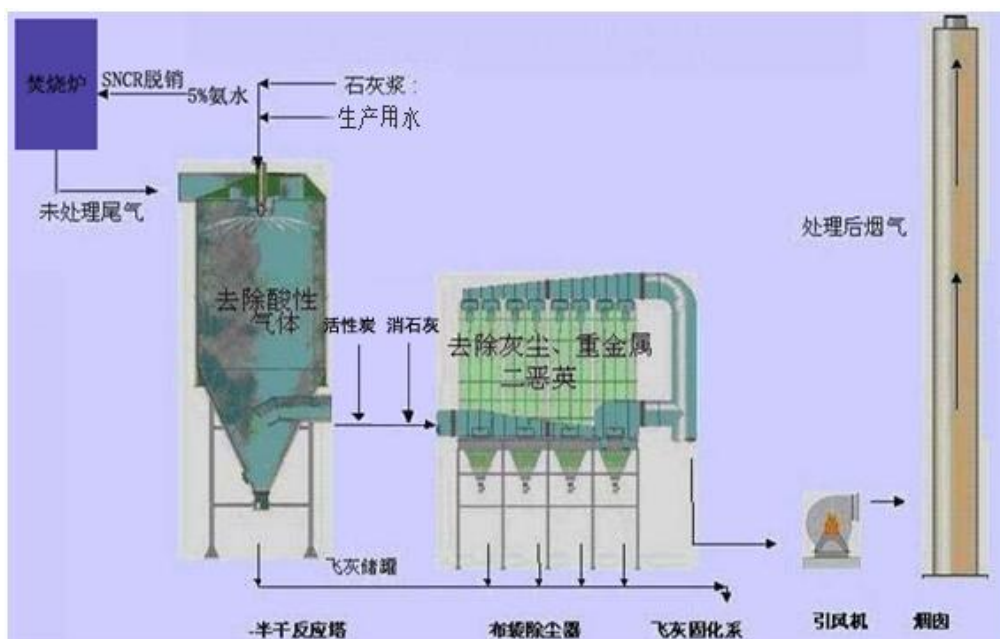


图 4.2-3 项目烟气净化系统工艺流程图

1、炉内 SNCR 脱硝

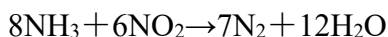
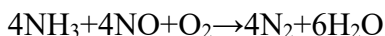
根据设计方案，本项目炉内脱硝计划采取选择性非催化还原法（SNCR），符合《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）中“氮氧化物的去除宜设置选择性非催化还原法（SNCR）工艺”的要求。

该工艺脱硝原理是将氨水喷入焚烧炉炉膛内温度 $850^{\circ}\text{C}\sim 1000^{\circ}\text{C}$ 的区域，

随后氨水与烟气中的 NO_x 进行还原反应而生成 N_2 ，从而去除烟气中的 NO_x 。脱硝效率在 50% 以上。

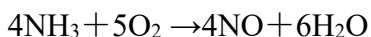
氨储存及制备区域设有氨气泄漏报警仪，与安全喷淋系统连锁。

其主要脱硝反应原理如下：



在没有催化剂的情况下，上述反应温度在 900°C 左右，因此还原剂喷入炉膛的温度区域为 $850\sim 1000^\circ\text{C}$ 。焚烧炉内的温度正符合这一温度区间。

当反应区温度高于 1100°C ，氨气会氧化成 NO ，反应方程式如下：



由此看出，反应区温度高于 1100°C 时， NO_x 的还原速度会很快下降。当温度低于 800°C ，反应速度会很慢， NO_x 还原量减少，氨的泄漏损失增加。同时，剩余的氨会与炉内的氯化氢发生化学反应生成氯化铵 (NH_4Cl) 白烟。因此，为确保 SNCR 系统保持正常的脱硝效率，同时避免过多的氨与氯化氢发生反应，应在技术措施上进行控制，其控制方法为：

- (1) 保持炉内温度在 $850\sim 1000^\circ\text{C}$ ，保持氨与 NO_x 高速选择性反应；
- (2) NH_3 与 NO_x 的比例控制在 0.7 左右。

在上述措施下，可确保脱硝效率在 50% 以上，而且不会与氯化氢发生反应产生白烟。

SNCR 系统主要包括氨水溶液贮存系统和喷射系统两部分。项目设计氨水储备采用 1 个 15m^3 的氨水储罐，放置于引风机旁的氨水罐区内，设计氨水储存周期 20d，氨水为外购，浓度为 20%。氨水经管道及喷射泵送入喷射系统，实现各喷射层的氨水溶液分配、雾化和计量。

(1) 氨水溶液储罐：当系统投运时，原料 20% 氨水经稀释成 5% 氨水溶液后通过氨水输送泵以一定的流量输送至喷射系统，各泵出口设置就地压力表监视出口压力，在输送泵的出口母管上设置压力变送器，远传至中控室供显示。

(2) 喷射系统：还原剂 20% 氨水通过市场外购，氨水储罐设置 1 个排出口，配置 1 台氨水供应泵，泵流量设计裕量不小于 10%，压头设计裕量不小于 20%。为了将 20% 的氨水溶液稀释成 5% 的氨水溶液进入喷射模块，氨水溶液计量分

配系统设有管路混合器、计量装置、压缩空气调节装置等。

经处理后的原水与 20%氨水在管路混合器混合，出口为 5%浓度的氨水溶液，系统设有流量调节及测量装置，用以控制进入喷射系统的氨水溶液量。还原剂溶液喷射模块，氨水溶液喷射系统的设计能适应锅炉最低稳燃负荷工况和 BMCR 之间的任何负荷持续安全运行，并能适应机组的负荷变化和机组启停次数的要求。

SNCR 脱除 NO_x 技术的关键是喷嘴位置的确定，确定喷嘴位置主要考虑设备内部的气体温度，氨水还原 NO_x 反应的适宜温度为 850~970°C，接口处内部气体温度正是此温度范围。喷嘴的结构和喷嘴的质量是技术关键，喷嘴的结构设计首先应保证氨水溶液具有良好的雾化效果，其次喷嘴本身处于高温部位，应具有良好的耐热性能，不易烧损。喷射系统主要包括喷枪系统，自动开关门，自动前进后退装置，当喷枪不工作时，喷枪自动退出套管之外，关门装置自动关闭喷枪安装套筒门；当喷枪工作时，门自动打开，喷枪自动进入工作位置。喷射器是整个 SNCR 系统的最关键设备。喷枪能被控制和调节，喷枪的长度和宽度以及还原剂液滴的大小和分布也可调节。压缩空气被用来雾化还原剂成雾滴。当混合模块停止后。喷枪用软水清洗来确保在系统里没有还原剂泄漏。

SNCR 脱硝控制系统设置独立的 PLC 控制系统，本项目焚烧炉各配置 8 支喷枪，保证满足脱硝要求。

2、石灰浆制备系统

石灰浆制备系统由储料仓、袋式除尘器、定量给料机、配浆槽、供浆槽、浆液泵等组成。

石灰制浆系统主要作用是生石灰制备石灰浆，再用生石灰浆泵将生石灰浆送入反应喷雾器。石灰制浆系统包括一个石灰仓，一个石灰浆制备槽，一个石灰浆分配槽，两台石灰浆泵，一台石灰计量螺旋输送机，以及管道和阀门等。为防止石灰浆在管道内结垢，除保证管道内石灰浆有一定流速外，石灰浆管道和管件选用光滑不易结垢的材料。

生石灰仓的有效容积为 60m³，可储存石灰粉 70t，满足约 20 天的用量。其设计容积可以满足《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）中“中和剂储罐的容积，宜按 4-7d 的用量设计”的要求。同时，为防止石灰输送过程中

到处飞扬，储料仓顶设有袋式收尘器。石灰粉由密封罐车运入厂内，利用罐车上的空压机泵入石灰仓。石灰仓设有高、低料位监测、仓顶除尘器、真空和压力释放阀、料斗壁振动器和人孔等附属设备。环评要求建设单位应按《关于印发<生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件>的通知》（环境保护部办公厅环办环评〔2018〕20号）中的要求，对石灰消耗量进行计量并记入台账。

生石灰仓仓底设置1个下料口，用于石灰制备系统，生石灰通过矢量秤计量后进入各自的制浆罐。所购进的生石灰原料粒径能够满足项目石灰浆制备系统和干法喷射系统。

生石灰的质量控制参数见表4.2-5。

表4.2-5 生石灰质量控制参数一览表

序号	指标	参数
1	CaO 纯度	≥90%
2	粒度（200目筛）通过率	≥95%
3	Fe、Mg 及碱金属	≤0.5%
4	盐酸不溶物	≤0.5%

石灰粉和工业水分别进入制备槽，石灰粉量通过石灰计量螺旋输送机计量，工业水量通过进水管道的流量孔板计量，使制得的石灰浆浓度保持要求的浓度（10%）。在石灰浆制备过程中，石灰浆制备槽内的搅拌器不停搅拌使石灰浆均匀而且不易粘结到制备槽壁上。达到预定制备时间后，配置好的石灰浆排放到石灰浆分配槽内，再由石灰浆泵送入反应塔旋转喷雾器。石灰浆分配槽内也有搅拌器不停搅拌以防止石灰浆沉淀和在槽内结垢。石灰浆很容易沉淀和粘结在设备和管道上，石灰浆制备槽和分配槽停用时要清洗排污，排污水排入室外排水管网。石灰浆分配槽内储存的石灰浆能满足烟气净化约2小时的用量。

石灰浆制备系统设1用1备两台灰浆泵。通过人工更换连接石灰浆分配槽和石灰浆泵进口之间的连接管来切换工作泵和备用泵，以避免在阀门和管件上结垢。石灰浆泵工作在定流量状态（ $Q=12.5\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=60\text{m}$ ），多余的石灰浆通过石灰浆再循环管道返回石灰浆分配槽。调节石灰浆再循环管道上的调节阀使进入反应塔的石灰浆量按烟气净化系统要求变化。石灰浆再循环管道上的流量远大于进入反应塔的石灰浆流量，因此进入反应塔的石灰浆压力比较稳定。

3、旋转喷雾干燥脱酸反应塔

本工序主要用于处理烟气中的 SO_2 、 HCl 等酸性气体。目前，处理该类酸

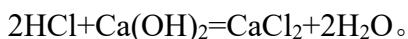
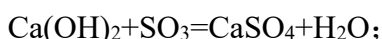
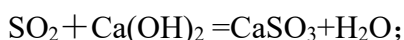
性废气的方法主要有湿法、半干法和干法三种。本项目采用半干法处理工艺。

半干法处理工艺主要特点是脱硫剂以湿态加入，利用烟气显热蒸发浆液中的水分。在干燥过程中，脱硫剂与烟气中的 SO_2 、 HCl 等酸性气体发生反应，反应产物以干态固体的形式排出。不仅可以提高酸性废气处理效率，同时可以避免湿法净化工艺的污水处理问题，因而大量运用于生活垃圾焚烧烟气中气态污染物的净化。

旋转喷雾干燥脱酸反应塔由耐磨合金制造的机械旋转喷嘴、旋转喷雾器高速电机（12000r/min）、旋转喷雾器冷却风机、脱酸反应塔本体和相关控制系统组成。石灰浆泵赋予耐磨合金旋转喷嘴进料管一个恒定的压力，以保证给料调节系统的稳定运行。旋转喷雾器高速电机是旋转喷雾干燥脱酸反应塔的关键组件，它带动耐磨合金旋转喷嘴高速均匀的旋转，使石灰浆雾化成极细的雾滴以提高吸收效率。塔顶部的气流分布器使气体形成涡流状态，可延长反应时间。旋转喷雾干燥脱酸反应塔的总体积可保证达到预定的脱除效率，同时满足使石灰浆水分蒸发成为干粉的要求。

在强大的离心力作用下，吸收剂石灰浆得到充分的雾化，被雾化成平均约 $50\mu\text{m}$ 的微小液滴，该液滴与呈螺旋状向下运动的烟气形成逆流，经雾化的石灰浆在旋转喷雾干燥脱酸反应塔与热烟气混合进行与传热传质交换并发生化学反应。在反应发生的同时，雾滴中的水分被烟气干燥蒸发，最终的反应产物是粉末状的干料（主要成分为 CaCl_2 、 CaSO_3 、 CaSO_4 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 和烟尘），这些粉尘在塔底部及后面的布袋除尘器中被收集下来。烟气中剩余的气相污染物在通过滤袋时与未完全反应的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 进一步反应而被去除。另外由于烟温降低，反应器出口的烟气控制在 $140\sim 160^\circ\text{C}$ 之间，确保了 CaCl_2 不产生吸潮而凝结，该过程还使二噁英、呋喃和重金属产生凝结，烟气中的部分有毒有机物和重金属也可以被凝聚或被干燥的粉尘吸附而除去。脱硫效率 $\geq 90\%$ 、 HCl 去除效率 $\geq 95\%$ 。

去除酸性成分的化学反应方程式如下：



项目脱酸反应塔主要设计参数汇总见表 4.2-6。

表 4.2-6 项目脱酸反应塔设计参数一览表

序号	指标	参数
1	反应塔处理烟气量	62100Nm ³ /h
2	石灰浆液 (Ca(OH) ₂) 浓度	10%
3	石灰浆消耗量 (MCR 工况)	937.02kg/h
4	烟气出口温度	145°C
5	烟气在洗涤塔中的速度	<0.55m/s
6	烟气在洗涤塔中的额定停留时间	>20s
7	烟气额定压力	<800Pa

4、熟石灰喷射系统

设置一套熟石灰喷射系统：包括一个缓冲料斗，石灰计量螺旋输送机，文丘里喷嘴，以及管道和阀门等。

熟石灰来自于 30m³ 的熟石灰仓，熟石灰喷射系统主要作用是利用压缩空气将石灰粉喷入反应塔出口烟道。

系统中设置 1 个计量螺旋输送机、1 个文丘里管喷射装置。在熟石灰仓的石灰粉落入缓冲料斗，重新变成松散状态并均匀分配到文丘里管喷射装置。为增加石灰粉末同烟气中要吸附的污染物的接触时间，石灰喷入点比较接近布袋除尘器入口烟道。

5、活性炭喷射系统

活性炭喷射系统主要作用是储存活性炭粉，再用压缩空气将活性炭粉喷入反应塔出口烟道。活性炭喷射系统包括一座活性炭仓，一个缓冲料斗，两个活性炭计量螺旋输送机，两个文丘里喷嘴，以及管道和阀门等。

项目设置 1 个活性炭仓，有效容积为 6m³，可储存活性炭粉约 4.0t，满足 24 天左右的用量。环评要求建设单位应按《关于印发<生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件>的通知》（环境保护部办公厅环办环评〔2018〕20 号）中的要求，对活性炭消耗量进行计量并记入台账。

活性炭粉由密封罐车运入厂内，利用罐车上的空压机泵入活性炭仓。活性炭仓设有高、低料位监测、仓顶除尘器、真空和压力释放阀、料斗流化装置和人孔等附属设备。

在活性炭仓内被压实的活性炭粉落入缓冲料斗，重新变成松散状态并均匀分配到两个计量螺旋输送机，经活性炭计量螺旋输送机精确计量后送至文丘里管进料口。烟气净化处理线对应一个文丘里管喷射装置。为增加活性炭粉末同烟气中要吸附的污染物的接触时间，活性炭喷入点比较接近反应塔出口烟道。

活性炭喷嘴布置在反应塔与袋式除尘器的烟气管道上紧靠反应塔一次区域，以提高烟气与活性炭的接触时间，从而提高净化效率。当活性炭粉与烟气一起进入袋式除尘器后，停留在滤袋上的活性炭粉继续同缓慢通过滤袋的烟气充分接触，最大限度净化烟气中的二噁英及重金属离子。

项目设计活性炭的质量控制参数汇总见表 4.2-7。

表 4.2-7 项目活性炭设计质量控制参数汇总表

序号	指标	参数
1	灰分	≤10%
2	水分	≤10%
2	粒度（250 目）	≥95%
3	比表面积	≥800m ² /g
4	燃烧温度	700℃
5	烟化温度	450℃

6、布袋除尘器

本项目采用带旁通的低压喷吹脉冲布袋除尘器收集烟气中的烟尘。除尘器由支架、灰斗、箱体及旁通烟道、循环加热风系统、滤袋、喷吹清灰装置、卸灰阀及脉冲控制仪等几部分组成，为单元组合式结构。滤袋材质为覆膜滤袋，具有耐酸碱性能好、清灰再生能力强、过滤效率高、运行持久、阻力低和憎水性好等特点，使用寿命两年以上，龙骨采用不锈钢制作。

含尘烟气由除尘室下部的进风部进入箱体，净化了的气体在滤袋内向上经滤袋口入上箱体，由排风口排出。

根据布袋除尘器的设计参数，其工作温度为 145~165℃，项目烟气经过半干法脱酸、活性吸附和干法脱酸后，烟气温度降为 150~165℃，温度区间符合除尘器的工作温度，因此不会影响袋收尘除尘效率。

为确保除尘器正常工作，设计方案中提出以下措施：

（1）温度过高

- ①除尘器入口安装了冷风阀，可用于降低袋收尘入口温度。
- ②增加反应塔烟气降温水的喷入。

（2）温度过低

- ①除尘器本体设置了热循环风机，当温度过低时，可抽取袋收尘出口废气，经过电加热器加热后，回到袋收尘进口；

②减少反应塔烟气降温水的喷入。

采取以上措施，能够有效调整烟气温度，确保布袋除尘器在正常的工作温度范围内运行。

根据连续监测的滤袋阻力使脉冲控制仪工作，脉冲控制仪控制脉冲阀进行喷吹。压缩空气以极短的时间顺序通过各脉冲阀并经喷吹管上的喷嘴向滤袋内喷射，使滤袋膨胀产生的振动和反向气流的作用下，迫使附着在滤袋外表面上的粉尘脱离滤袋落入灰斗。为防止二次吸附，减少除尘器阻力，延长布袋寿命，采用在线清灰。布袋除尘器清灰所需的压缩空气由空压机站供给。

7、控制系统

烟气净化装置配备“在线式”连续排放监测、报警和计算机控制系统，对烟气净化装置实行自动启停，运行参数自动检测和储存，关键参数实行自动调节，使烟气净化装置实现自动化控制，确保烟气脱酸除尘的效果和设备的安全经济的运行。

脱酸装置的控制采用可编程控制器（PLC）+上位机，并留有与集中控制室的机组分散控制系统（DCS）的通讯接口。控制的对象包括：脱酸剂的加料、反应器、石灰乳化、系统出灰和烟气监测系统等，并有多处断、满、堵等联锁保护装置。

烟气净化系统的主控制回路有两条：一条是检测吸收塔后的温度，根据实测温度与设定温度的差值来调整水的加入量；另一条是检测除尘器出口 HCl 的浓度及出口烟气量调节吸收剂的加入量。辅助回路：根据烟气量的变化调节活性炭的加入量，这是一种阶梯性的调节，烟气量与活性炭的加入量有一种比例关系，当负荷变化到一定的时候才调整活性炭的加入量。

8、烟道系统

本项目垃圾焚烧公称能力为 300t/d，根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中规定，焚烧炉排气筒高度不得低于 60m，根据设计，本项目排气筒高度 60m，能够满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中规定。

经布袋除尘器净化后的尾气，经高度为 60m 的排气筒排放。引风机采用变频调速控制，使炉膛内保持一定的负压，确保焚烧及烟气净化系统正常稳定运

行。

4.2.2.10 控制二噁英排放量的技术措施

1、燃烧中控制二噁英的产生量

对于燃烧过程产生的二噁英类，可通过完全燃烧和稳定燃烧来抑制二噁英类的生成。对于完全燃烧来说，重要的因素是“3T”原则和氧浓度。

在氧气充分，在高温的作用下，二噁英比 CB、PCB 更容易分解。考虑到焚烧炉耐火材料的许用温度、低熔点灰分在焚烧炉壁面的结渣与腐蚀、热反应型 NO_x 产生量增加等因素，温度过高的焚烧是不利的。

垃圾焚烧炉的温度严格控制在 850~1000°C 之间（因 PCDD\PCDF 在 800°C 以上能完全分解；当垃圾热值偏低，出口炉温低于 850°C 时，采用天然气助燃，以确保出口炉温），炉内 CO 的浓度在 50ppm 以下，O₂ 的浓度在 6~10% 以内，烟气在燃烧室内停留时间在 2 秒以上，从而使易生成 PCDD\PCDF 的有机氯化物能完全燃烧，或已生成的 PCDD\PCDF 能完全分解。

本项目采用的机械炉排垃圾焚烧炉是在往复逆推式炉排炉技术基础上开发的，其核心是针对我国高水分、低热值的生活垃圾特点，通过逆推加顺推的炉排使垃圾得到更充分的燃烧，以进一步降低灰渣的热灼减率。用于助燃的一次风经过蒸汽预热使温度达到约 220°C，从而使刚入炉的垃圾快速干燥、着火和燃烧。焚烧炉的过量空气系数设计在 1.5 以上，以保持炉内充足的氧量，减少二噁英的生成。在焚烧炉的上方，通过二次风的高速喷入，使烟气得到充分的扰动，延长在炉膛内的停留时间，以改善燃烧状况，确保炉膛中烟气温度达到 850°C 以上，停留时间 2 秒钟以上。

2、吸附法减少烟气中二噁英

由于二噁英是细微的有害物质，即使在焚烧炉中能完全燃烧，炉后尾气仍然会产生一定数量的二噁英，为此在烟气处理系统中采用半干法反应塔加布袋除尘器，同时在布袋除尘器之前，喷入活性炭粉，以尽可能地吸附尚未分解和已再合成的 PCDD\PCDF 类有毒物质，通过使用具有极高捕尘能力的布袋除尘器，从而高效地除去二噁英类、重金属类有害物质。

活性炭是广泛应用的吸附剂，吸附的主要原理是依靠活性炭的大比表面积（活性炭的比表面积比同等质量的炭颗粒大约 5000~10000 倍）。活性炭添加

为连续作业，由定量螺旋给料机控制活性炭添加量，经文丘里喷射器将活性炭喷入反应塔出口管道。为加强混合并增加反应时间，活性炭入口尽量设在紧靠反应塔的出口管道上，当活性炭粉与烟气一起进入布袋除尘器后，停留在滤袋上的活性炭粉继续同缓慢通过滤袋的烟气充分接触，最大限度净化烟气中的呋喃、二噁英及重金属离子。

活性炭添加量随焚烧炉负荷变化进行调整，实行阶梯调节。活性炭喷射采用活性炭喷射装置。活性炭通过气力喷射直接加至反应塔与布袋除尘器之间的烟道中，在烟道中活性炭与烟气充分混合，由于活性炭具有极大的比表面积，可吸附烟气中的呋喃、二噁英、汞等重金属，使烟气排放达到标准。

4.2.2.11 烟气净化系统的布置

烟气净化系统紧靠焚烧主厂房，采用室内布置，布置在烟气处理车间。设备按烟气流向顺序布置，依次为炉内 SNCR 脱硝、半干脱酸反应塔、熟石灰粉喷射器、活性炭喷射器、布袋除尘器，焚烧炉烟气出口与脱酸反应塔烟气进口相接，布袋除尘器烟气出口与引风机入口相接。SNCR（选择性非催化还原法）脱硝系统布置于焚烧炉烟道第一通道内。

4.2.2.12 烟气净化系统的消耗指标及设计参数

表 4.2-8 烟气净化系统的消耗指标

序号	项目名称		单位	消耗量
1	CaO	石灰浆液制备	kg/t 垃圾	8.6
2	活性炭加量		kg/t 垃圾	0.4
3	用电功率		kW	10
4	压缩空气消耗量		Nm ³ /min	<7

表 4.2-9 脱酸反应塔的设计参数

序号	项目名称	单位	参数
1	设计排烟温度	°C	145
2	设计烟气量	Nm ³ /h	61500
3	设计塔内烟气流速	m/s	<3
4	烟气停留最短时间	s	>4
5	SO ₂ 进口浓度	mg/Nm ³	480
6	HCl 进口浓度	mg/Nm ³	650
7	系统阻力损失	Pa	<800

表 4.2-10 布袋除尘器的主要技术参数

序号	项目名称	单位	参数
----	------	----	----

1	处理烟气量	Nm ³ /h	61500
2	过滤风速	m/min	0.8
3	工作温度	°C	145
4	除尘器正常入口粉尘浓度	g/Nm ³	10
5	设备阻力	Pa	<1500
6	保证效率	%	99.9
7	出口烟尘浓度	mg/Nm ³	<20
8	滤室数量	个	8
9	滤袋数量	条	956
10	过滤面积	m ²	2400
11	滤袋规格	mm	φ155×5970
12	滤袋材质		PTFE 滤袋
13	脉冲阀规格		AC220, 3"淹没式
14	脉冲阀数量	只	64
15	喷吹气源压力	MPa	0.3~0.5
16	气源品质		无水无油压缩空气
17	耗气量	m ³ /阀次	0.2~0.3
18	除尘器灰斗数	个	4
19	保温层和保护层材料		岩棉/彩色外护板
20	电气控制		DCS 一体化
21	清灰方式		在线清灰
22	清灰控制方式		定时、定阻、手动

4.2.2.13 除灰渣系统

1、概述

本项目垃圾焚烧后，约 70%~75%的物质被燃烧分解，垃圾焚烧处理厂在垃圾焚烧过程中产生的固体废物主要有两部分：一部分是由焚烧炉排出的底渣和炉排缝隙中泄漏下来的残渣，称为底渣；另一部分是由焚烧炉烟道、烟气净化系统吸收塔和布袋除尘器收集并集中排放的固体废物，包括未反应的熟石灰和活性炭等，此类残渣称为飞灰。

本项目渗滤液处理站产生的浓水全部用于石灰浆制备，浓水与生石灰混合后全部进入烟气净化系统，用于脱除烟气中的酸性气体，在烟气净化系统中，浓水和生石灰大部分被消耗，仅有少量附着于未反应的消石灰中，全部进入飞灰。

按国家标准《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）规定，生活垃圾焚烧飞灰与焚烧炉渣应分别收集、贮存、运输和处置。本项目焚烧炉排出的

底渣按一般固体废弃物送至曲靖市凯腾环保有限公司处置。焚烧飞灰为危险废物，飞灰经刮板输送机送至飞灰仓，飞灰经螯合剂固化处理，满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求后运至曲靖中心城市生活垃圾处置扩建工程划定区域填埋处置。

本工程除灰渣系统拟按照“灰渣分除、干灰干排”的原则进行设计，飞灰收集后采取固化处理方式，满足填埋要求后送至协议的垃圾填埋场填埋。炉渣经收集后外售综合利用。

除渣系统采用湿式机械除渣方式；除灰系统采用正压浓相气力除灰方式；项目采取“飞灰+水泥+螯合剂+水”的固化稳定处理方式。

2、灰渣量

表 4.2-11 焚烧炉灰渣量一览表

项目		单位	产生量
小时	灰	t/h	0.375
	渣	t/h	3.75
日	灰	t/d	9.0
	渣	t/d	90
年	灰	t/a	3105
	渣	t/a	31050

3、底渣系统

垃圾经充分燃烧后，在焚烧炉排中燃烬的炉渣从炉排端头经出渣斗掉入出渣机冷却水池中冷却（出渣机尾部位于冷却水池中），炉渣温度由 450°C 左右冷却降低到 70°C 以下。之后由出渣机缓慢将炉渣倾斜输送到渣池，在出渣机出渣过程炉渣带出的冷却水自流至冷却水池。

设备设置炉排漏渣料斗，该料斗位于炉排下，炉排缝隙中漏下的残渣经炉排漏渣料斗、斜槽自然滑落到焚烧炉出渣机冷却水池中。冷却后与炉排端头排出的炉渣一同输送到渣池。

炉渣在渣池中暂存后通过渣吊装车后运至曲靖鑫隆环保有限责任公司综合利用。

项目采用湿式出渣，其特点如下：

- （1）出渣机内的水将温度 450°C 高温的炉渣冷却至 70°C 以下；
- （2）由于采用水封结构具有完好的气密性，可保持炉膛负压；
- （3）可有效除去残留的污水，使得灰渣含水量仅 15~25%。因此，渣池里的

灰渣几乎没有渗漏的水分；

(4) 出渣机推杆的所有滑动面都采用耐磨钢衬，所以寿命更长；

(5) 出渣机内水温保持在 80~90℃不会有细菌繁殖，保证了卫生条件。

项目出渣系统拟采用湿式机械出渣方式，原则性机械出渣工艺流程见下图：



图 4.2-4 除渣工艺流程图

(3) 炉渣特性

焚烧炉渣呈黑褐色，是由熔渣、铁和其它金属、陶瓷类碎片、玻璃和其它一些不可燃物质，以及未燃的有机物所组成的不均匀混合物，属于一般固体废弃物。焚烧炉渣的化学成分中，SiO₂的含量最高，达 45.03%，其次为 CaO 和 Al₂O₃，分别为 18.94%和 9.55%，碱含量为 5.81%，其他化学成分的含量相对较少，因此项目所产生的炉渣运至曲靖鑫隆环保有限责任公司综合利用。是可行的。

(4) 炉渣的外运与储存

垃圾经充分燃烧后，在焚烧炉排的端头燃烬的炉渣由出渣斗掉入出渣机冷却水中冷却，温度由 450℃左右冷却降低到 60℃。项目焚烧炉渣设计采用水冷式冷却，符合《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）中“连续机械排灰装置的垃圾焚烧炉，炉渣必须要浸水冷却”的要求。

根据项目可研报告，本项目焚烧车间内建设有 1 个炉渣池，设计池底标高为 -3m，长 13.4m×宽 6.6m，有效容积 353.76m³，炉渣容重为 0.8t~1.2t/m³，环评按 1.0t/m³计，本项目渣池有效容积至少可满足贮存垃圾焚烧炉 3.6d 的渣量，其设计容积可以满足《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）中“炉渣储存设备的容量，宜按 3~5d 的储存量确定”的要求。

渣池外框架结构为普通结构层，采用砌体密封。内部采取防渗措施，具体方案如下：

1、底部

- (1) 100mm 厚 C15 混凝土垫层随捣随抹保证平整
- (2) 20mm 厚 1: 2.5 水泥砂浆找平
- (3) 2mm 厚 HDPE 膜

- (4) 50mm 厚 C30 细石混凝土
- (5) 水泥基渗透结晶 ($1.5\text{kg}/\text{m}^2$)
- (6) C35/P8 抗渗防水砼底板 (结构层)

2、侧壁

- (1) C35/P8 抗渗防水砼侧壁 (\geq 保证外表面平整)
- (2) 刷聚氨酯防水涂料二道至+0.3m (厚度 $\geq 1.5\text{mm}$)
- (3) 2mm 厚 HDPE 膜
- (4) 60mm 厚聚苯板保护层
- (5) 沿侧壁回填 1m 厚粘性土, 分层回填压实, 压实系数不小于 0.94。

此外,《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》(环发〔2008〕82号)中规定:焚烧炉渣与除尘设备收集的焚烧飞灰应分别收集、贮存、运输和处置,焚烧炉渣为一般工业固体废物。焚烧炉渣是较好的建筑材料,可作为制砖或加工成水泥生产原料回收综合利用。

4、飞灰输送系统

烟气进入脱酸反应塔,其中较大的颗粒物由于离心力的作用而附着于反应塔壁并最终落入反应塔底部,脱酸反应塔底部收集物为脱酸反应生成物和烟气中粗烟尘的混合物,由反应塔下刮板输送机输送至全厂公用刮板输送机上;烟气中所含飞灰(包括喷入的活性炭),由布袋除尘器捕集至除尘器灰斗,并经除尘器下的两条刮板输送机送至全厂公用刮板输送机上。烟气净化系统收集的灰尘均由公用刮板输送机并经斗式提升机送入灰仓储存。

飞灰仓位于飞灰固化车间内,容积为 70m^3 ,有效容积按 80%计,项目飞灰产生量为 $9\text{t}/\text{d}$,容重按 $0.7\text{t}/\text{m}^3$ 计,有效容积约可储存 6 天以上的飞灰量。

为了防止飞灰的输送和储存过程中因温度低而粘结附着在设备上,影响输灰系统正常运行,飞灰输送系统(包括反应塔下刮板输送机、除尘器下刮板输送机、全厂公用刮板输送机、斗式提升机和灰仓)采取保温和电加热措施,并且加热电功率可调。当控制点温度低于设定值时,电加热装置自动投入运行,当控制点温度高于设定值时,电加热装置自动减小加热功率。

为保证灰仓顺利储灰和排灰,在灰仓顶部设有专用的布袋除尘器,为防止灰仓仓底卸灰不畅,在灰仓底设置流化设施,由压缩空气进行流化。同时在灰仓上配置了料位仪及其它控制仪器。

本项目除灰系统流程图详见下图：

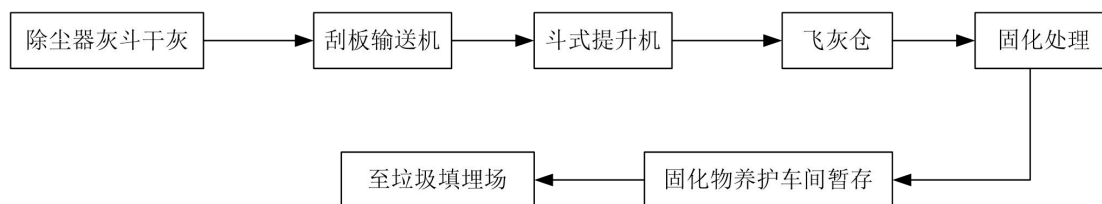


图 4.2-5 本项目除灰系统流程图

5、飞灰处理系统

飞灰由于含有铅、汞、钡、铍等重金属以及含有二噁英，飞灰必须按危险固体废物处置要求，经过稳定处理后，达到填埋场入场控制标准，再进行安全填埋处置。飞灰固化是利用物理-化学的方法将有害物质掺合并包容在密实的惰性基材中，或相互反应形成稳定的化合物，使有害成分稳定化，以降低浸出率，防止其在处置场地浸入土壤和水环境的重要措施，是安全填埋前的重要处理手段。

本项目飞灰固化系统采用水泥作为固化材料，配以 0.8%左右的螯合剂与水泥混合后进行固化。固化配料比例如下：

飞灰：水泥：水：螯合剂=100：12：30：0.8

飞灰固化工艺叙述如下：

飞灰通过气力输送系统进入飞灰仓，散装水泥通过水泥罐车用车载压缩空气吹送至水泥料仓。各仓下设密闭螺旋配料秤，固化剂和飞灰按比例称量后经密闭埋刮板输送机送至密闭双轴搅拌机。双轴搅拌机将物料搅拌混合，工业水和螯合剂根据流量计的计量信号控制管道电磁阀和磁力泵的开启来实现定量供给，稀释后的螯合剂由水药混合物料斗秤输送至双轴搅拌机中，搅拌机将飞灰、水泥、螯合剂和水充分混合搅拌。

项目设置 1 间 175m² 的飞灰及危废暂存间，其中危废暂存区 15m²、固化飞灰暂存及养护区 160m²，项目固化车间固化后的飞灰采用吨袋包装后，运至飞灰暂存库内暂存，最大堆高为 3m，可有效暂存 20 天的固化后飞灰，固化飞灰静停养护、检测合格后送运至曲靖中心城市生活垃圾处置扩建工程划定区域填埋处置，对于检测不合格的飞灰固化物返回固化车间内重新固化。

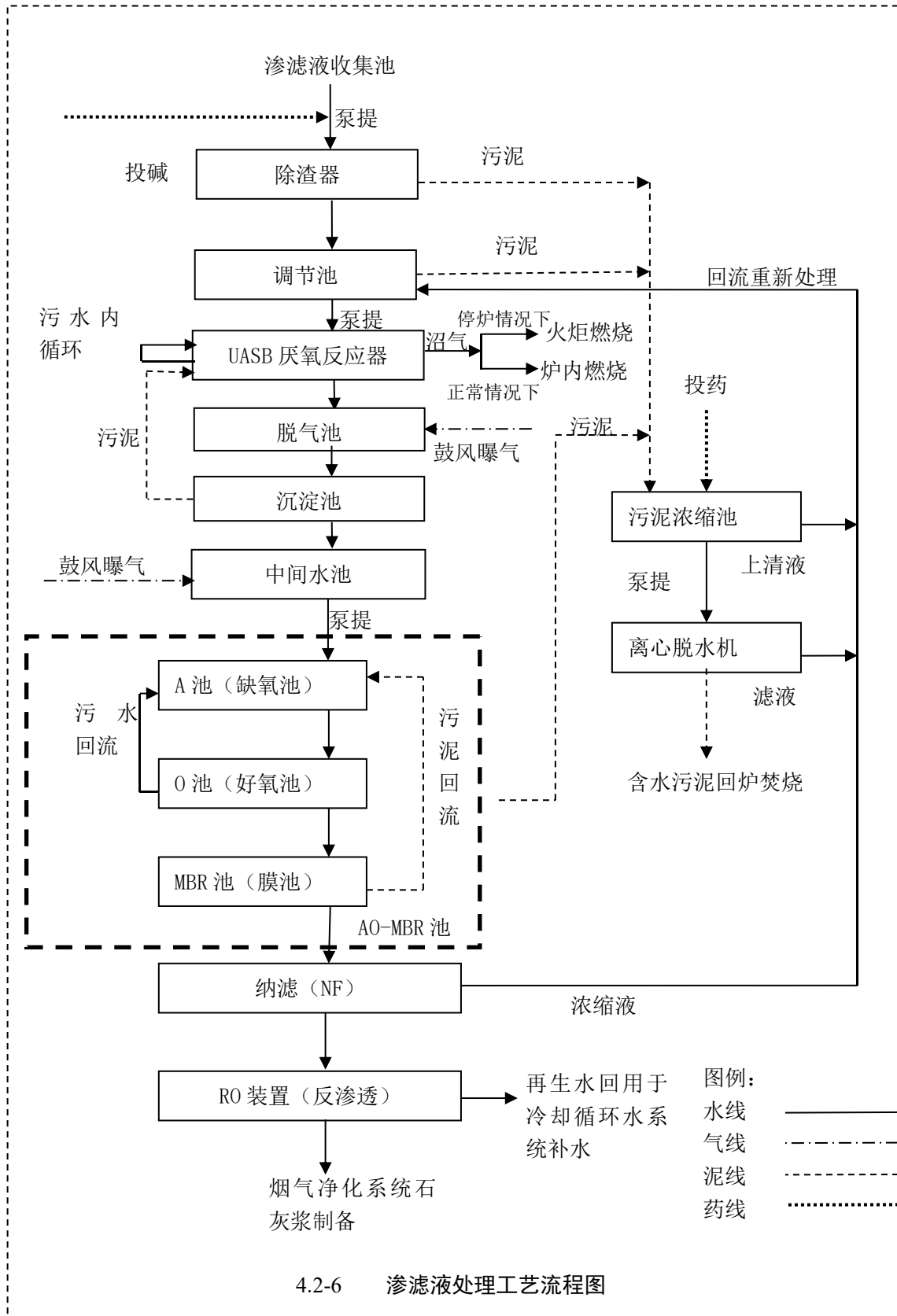
根据《国家危险废物名录》（2021 版）危险废物豁免管理清单，生活垃圾焚烧飞灰在满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求，进入生活垃圾填埋场填埋的条件下，填埋处置过程不按危险废物管理。本项目飞灰稳定化产物在厂内每批次检测，满足《生活垃圾填埋污染控制标准》

(GB16889-2008) 中 6.3“含水率小于 30%；二噁英含量（或等效毒性量）低于 3 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ；按照 HJ/T300 制备的浸出液中危害成分质量浓度低于表 1 规定的限值”的条件下可运至曲靖中心城市生活垃圾处置扩建工程划定区域填埋处置。若检测结果不能满足上述标准，则需返回飞灰固化车间后重新进行固化，保证 100%无害化处置。

4.2.2.14 渗滤液处理系统

项目设置 1 套渗滤液处理站，渗滤液处理系统设计采用工艺为：“调节池+厌氧（UASB）+膜生物反应器（MBR）+纳滤（NF）+反渗透（RO）”工艺，垃圾渗滤液经处理后将产生一定量的浓缩液，根据设计方案，浓缩液全部回用于烟气净化系统石灰浆制备，再生液达到《城市污水再生利用 工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）中“敞开式循环冷却水系统补充水”标准限值后回用于冷却循环水系统补水。焚烧炉预留浓缩液回喷系统。

渗滤液处理系统工艺流程如下图所示：



工艺流程简述:

来自垃圾焚烧厂垃圾储存坑中的垃圾渗滤液通过渗滤液收集池中的提升泵

提升至容积为 700m³ 的调节池，由于垃圾储存坑中渗滤液所含的固体颗粒物较多，为了避免固体颗粒物进入调节池，因此在调节池前加装除渣预处理，渗滤液进入调节池之前经过除渣预处理以除去粒径大于 1mm 的固体颗粒物。

调节池中的经过除渣预处理的渗滤液由厌氧进水提升泵提升入厌氧布水系统进入厌氧反应器，厌氧采用 UASB 厌氧反应器，渗滤液经过厌氧反应，COD 可得到大幅度的降解，并且渗滤液中的部分难生化降解的 COD 在厌氧条件下被水解酸化。

由于厌氧出水有时可能带有部分厌氧污泥，因此厌氧出水进入沉淀池进行沉淀，由于厌氧出水中可能带有部分沼气，将会影响厌氧出水的沉淀效果，因此需要厌氧出水进沉淀池前对厌氧出水进行脱气处理，设计一小型的脱气池，池内设有空气搅拌对厌氧出水进行脱气处理。为保证厌氧反应器内具有足够的厌氧微生物浓度，沉淀污泥回流回厌氧反应器。

经过沉淀处理的厌氧出水进入中间水池，中间水池设置曝气器曝气，用于吹脱水中的有害气体（如硫化氢）以及抑制出水中的厌氧微生物。

垃圾渗滤液处理系统所有臭气来源如水池等采用密闭措施，防止臭气外溢；系统采用密闭管道，不设明渠等臭气散发面较广的管道系统。渗滤液处理系统所产生的恶臭气体全部由负压引风系统，送至焚烧炉作为助燃空气焚烧处理。

厌氧出水池中的废水经过膜生化反应器进水泵提升，经袋式过滤器过滤后，通过布水系统进入膜生化反应器 MBR，生化去除可生化有机物以及进行生物脱氮。考虑厌氧反应器去除 BOD 效果较好，可能造成进膜生化反应器的 C/N 比失调，因此设计中考虑部分渗滤液原水（经过格栅过滤）超越厌氧反应器直接进入膜生化反应器，以保证膜生化反应器中反硝化所需的碳源，从而保持系统必要的反硝化率以及系统 pH 值的稳定性。

UASB 厌氧反应器旁设置 1 套火炬燃放系统，焚烧炉停炉时 UASB 厌氧反应器产生的沼气通过火炬燃放系统燃烧处理。

膜生化反应器超滤出水的 SS、氨氮、总氮等指标均已达到排放标准，再经纳滤、反渗透处理后，反渗滤出水即可满足回用要求。

垃圾渗滤液处理后浓水全部回用于烟气净化系统石灰浆制备，再生液达到《城市污水再生利用 工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）中“敞开式循环

冷却水系统补充水”标准限值后全部回用于冷却循环水系统补水。

4.2.2.15 恶臭控制系统

1、焚烧炉正常运行时恶臭控制系统

为了防止恶臭扩散，垃圾池和渗滤液处理站内要保持负压。为使恶臭气体不外溢，垃圾仓设计成密闭式。在焚烧炉正常运行时，焚烧炉通过一根直径为1120mm风管从垃圾坑取风，取风口大小为2.0×2.0m，风管采用钢制风管，壁厚为4mm，布置于垃圾坑外壁；垃圾坑臭气通过一次风机抽取后进入空气预热器，加热到220°C后鼓入各焚烧炉内。在渗滤液处理站区域所产生的臭气和UASB厌氧反应器沼气引入焚烧炉内焚烧处理。

2、焚烧炉停炉时恶臭控制系统

考虑到停炉检修及故障情况，焚烧炉停炉时，根据设计方案，项目设置1套活性炭除臭系统，除臭效率90%以上，垃圾贮池顶部设置除臭风机，排气筒高度30m。在焚烧炉停炉时，垃圾池内臭气除臭风机引入通过活性炭除臭系统处置，除臭风机总风量设置为30000Nm³/h。焚烧炉停炉时，开启电动阀门及除臭风机，废气经收集后送至活性炭除臭装置集中处理，废气经处理后与渗滤液处理站上端的活性炭除尘系统处理后通过同一个高30m的排气筒排放至大气。此时，设计车间内负压为-20Pa，可保持车间内臭气不外溢。

渗滤液处理站的臭气（主要为：调节池、厌氧池、反硝化池、污泥池等区域臭气）通过引风机引入垃圾坑内，再通过垃圾坑内除臭风机引入活性炭处理系统处理。

渗滤液处理站UASB厌氧反应器设置火炬燃烧系统，火炬排放高度6m，内径0.5m，焚烧炉停炉检修或故障状态时，渗滤液处理站UASB厌氧反应器沼气通过管道进入火炬燃烧系统燃烧处置。

4.2.2.16 防渗系统

依据厂区可能发生渗漏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，对厂区采取分区防渗措施。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）厂区可划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

①重点防渗区：垃圾库房（含卸料大厅、垃圾池、渗滤液收集池）、渗滤液处理站（含调节池、生化池及厌氧池）、事故水池以及管沟、渗滤液及事故水输

送管沟、初期雨水池以及管沟、烟气处理设施车间、飞灰固化车间（含飞灰仓）、飞灰暂存库、危废暂存间、氨水罐区等区域，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或参照 GB18598 执行。其中飞灰固化车间（含飞灰仓）、固化后飞灰暂存库、危废暂存间等按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求建设，等效黏土防渗层（厚度） $M_b \geq 6.0\text{m}$ 、渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。

②一般防渗区：循环水站、化水车间、锅炉焚烧间、膜车间、渣池、锅炉排污水和冲洗水等其他生产废水输送管沟、生活污水处理系统及输送管沟等区域，防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能，参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）或参照 GB16889 执行。

③简单防渗区：办公楼、门卫室、厂区道路等区域，采用混凝土进行硬化处理。

4.2.2.17 抗震设计

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2001）第 4.1.1 条划分，场地为山区，地势相对较平坦，下伏岩基埋深不大，附近较大范围内无灾害地质现象和高陡边坡临空面，拟建场地属抗震一般地段。场地覆盖层厚度小于 50m，属 II 类建筑场地。抗震设防烈度为 7 度。

4.2.3 市政污泥预处理工艺流程

4.2.3.1 市政污泥入场控制要求

（1）进入本项目处理的污泥需提供由有资质的第三方检测机构出具的鉴定报告，经鉴定属于 I 类固废，并到固废管理科备案，经相关部门批准后方可由本项目处置。

（2）对进厂区处置的污泥应建立详细的管理台账，保留污泥转移联运单至少 1 年，禁止接收无转移联运单的污泥。

（3）建设单位应每个季度对进厂的污泥进行一次成分分析和浸出实验，如出现属于 II 类固废及危险废物的污泥应停止掺烧，查明来源，此批污泥应按危险废物管理，交由有资质的单位处置；采取相关的措施禁止此类污泥进入本项目协同处置。

（4）不能提供属于 I 类固废的鉴定报告或者本项目于接收范围外的污泥禁

止进入本项目协同处置。经鉴定为II类固废及危险废物的污泥、掺有危险废物的污泥、危险废物禁止进入本项目协同处置。

4.2.3.2 概述

本工程接收师宗县污水处理厂产生的市政污水处理后的剩余污泥，含水率平均为60%。

为了实现污泥的减量化、无害化，稳定化、资源化处理目的，本工程对脱水污泥采用热干化+垃圾焚烧炉掺烧工艺方案。

本项目，可以利用垃圾焚烧发电厂的余热蒸汽作为干化热源，在污泥干化过程中会产生的废气可送往垃圾焚烧发电厂作为燃烧空气，污水可排放至垃圾焚烧发电厂内的污水处理厂进行处理达标后排放，干化后的干污泥也可送入垃圾焚烧炉进行掺烧，实现资源化利用。

本项目污泥处理总规模为20t/d（以含水率60%计），建设1条污泥热干化机组设施。

污泥预处理工艺流程图详见图4.2-3。

4.2.3.3 污泥接收及储存

污泥由专用运输车运入本厂，经地磅房地磅自动称重并由计算机记录和存储数据后，通过垃圾运输坡道进入主厂房卸料平台。

污泥称重地磅与垃圾焚烧称重地磅合用，污泥卸料平台标高7.0m，与垃圾卸料平台合用，设置于其一端头。污泥卸料间用轻钢围护结构封闭，入口设1个滑升门，门上方设红、黄、绿灯指示，显示卸料门启闭状态，不卸料时，卸料门关闭，防止污泥接收部分臭气外溢扩散。污泥接收间端头楼板开孔，在其下方设置有湿污泥接收仓。

在卸料口前设置高度为300mm的车挡以防车辆倒退掉进卸料口内。

湿污泥接收仓设置在7米卸料（泥）平台下，采用矩形地下料仓形式，污泥进入接收仓后，液压驱动破拱滑架在仓底往复运动，阻止污泥在卸料区架桥，并连续不断地将污泥输送至仓底液压双轴螺旋输送机。接收仓配有在线超声波料位计，进行料仓监控。液压双轴螺旋输送机在接收到破拱滑架输送来的污泥后，以增压方式，向液压柱塞泵喂料。

根据本项目规模，共设置1座污泥接收系统。接收仓系统配有1座接收仓、

2套滑架、2台液压双螺旋卸料机（一用一备）、2台柱塞泵（一用一备）、2套液压站（与柱塞泵对应，一用一备）。

接收仓的有效容积为60m³，湿污泥接收仓兼做储存仓，接收储存仓容积满足2天污泥干化喂料量。柱塞泵采用一用一备，为配合热备柱塞泵切换，分料系统通过电动闸板阀配合泵故障信号进行备用泵切换。液压柱塞泵在接收到污泥后，通过管道泵送至干化机。柱塞泵后布管采用总管方式。管道安装有阀门系统，通过阀门调配，实现备用泵管道切换。而将污泥输送至干化机喂料螺杆泵。

4.2.3.4 污泥干化流程说明

污泥干化包括污泥干化、干化尾气处理、干污泥输送和储存、蒸汽及凝结水回用系统、循环冷却水系统等。

本项目建设1台20t/d桨叶式或圆盘式干燥机，额定处理能力为0.83t/h.台，能够适应负荷70~110%的变化，同时能够适应含水率60%±5%波动的要求。

污泥由污泥螺杆泵泵入干燥机，蒸汽由分气缸通入干燥机内，进入干燥机的污泥，在桨叶的作用下，受到搅拌与振动、以及加热界面的加热，水分被迅速蒸发出来；干化后的污泥含水率为40%，进入干污泥输送系统。为将蒸发出的水分快速的带走，干燥机内通入载气。载气将干燥机内的水分快速带走，保证干燥机内水分的蒸发速率和扩散速度。载气采用空气，干燥机出来的湿载气（85~90℃之间）经过冷却器换热除尘脱除水分后，大部分回干燥机循环使用。一部分由除臭风机送往除臭系统中，也可以送入焚烧炉焚烧处理，处理量由干燥机压力决定。当焚烧炉停炉时，这部分载气直接通入除臭系统进行处理。

干燥机采用蒸汽作为干化热源，150℃、0.5MPa（g）的蒸汽从干燥机的一端进入转子内部，放热后凝结成冷凝水，从另一端通过疏水装置排出，进入冷凝罐，再由泵输送至汽机房热力除氧器除氧后进入给水系统。干化蒸汽来自与汽轮机抽气。

污泥蒸发出的废蒸汽上升，从干燥机拱顶的废蒸汽排放口排出。干燥机运行时内部保持50mm水柱负压，臭气不会外逸。少量环境空气受控制地被吸入干燥机，与废蒸汽一同排放。这部分空气同时起到降低废蒸汽饱和度的作用，可防止其在离开干燥机前重新冷凝。

4.2.3.5 污泥干燥机

干燥机采用变频调速控制，干化用热源为低品位蒸汽，参数约为 0.5MPa、G 的饱和蒸汽。它的工作原理是：干燥机转子是一组中空圆盘，这些圆盘被一条中空轴贯穿连通。干化机的圆盘衬套内循环有高温的介质（蒸汽或热水），使机内所有圆盘壁得到均匀有效的加热。脱水污泥由干燥机一端进入干燥机，随着其中水分的蒸发，物料被转子上的刮片推送至另一端并从干燥机侧部出口溢出。干燥机内保持适当的负压，防止臭气外逸。

为获得更好的搅拌效果并防止污泥结块粘接在圆盘表面上，在竖直平行排列的圆盘间安装了固定刮刀，这些刮刀固定在定子上。刮刀的作用是对物料进行搅拌混合；防止物料粘结在圆盘上；防止转盘加热面粘结污泥；保持加热面与物料的最佳接触传热效果。

用阀门控制进入干燥机的空气量，利用少量空气把从污泥蒸发出来的水分带走，防止蒸汽在干燥机内部冷凝液化腐蚀干燥机。调节蒸汽压力可改变蒸发能力；改变干燥机的填料状况可调节导热面积；由进料螺旋或污泥泵的输送量确定进料量，干燥机本身有超载保护。物料在干燥机内不同区域的输送速度的调节方法采用不同的羽根角度和搅拌器的调节，使之达到最佳干化效果。

圆盘式干燥机在定子侧面设置一个溢流式排放口，其作用都是控制物料在干燥机内的“液位”（仅指“排放区”）和停留时间。在干燥机正常运行期间，仅需对设备进行微调，这种微调的目的是改变或稳定物料在出口的水分和温度。所有干燥机物料内的物料在处理过程中均要经过几个不同工况的阶段，经过这些阶段后的物料最显著的变化就是由“湿”到“干”；物料密度随之改变。

4.2.3.6 干燥污泥输送和储存

经干燥机干化后出料的干污泥的温度约 70~80℃，含水率 40%以下，设计通过 Z 型刮板输送机送至焚烧厂垃圾池内，Z 型刮板输送机在污泥卸料门前实施干泥卸料，干污泥在垃圾池内相对独立区域堆积并与较干燥垃圾简单混合后与垃圾抓料斗抓取入炉焚烧。另在卸料门前设一套打包系统，也可以将干污泥打成小包后溜进垃圾池与垃圾混合焚烧。

4.2.3.7 蒸汽及冷凝水回用系统

本工程干化用蒸汽的参数为 0.5 MPa，150℃饱和蒸汽，来自于汽轮机抽气，蒸汽进入干燥机内放热后在底部凝结成液态水，通过干燥机底部的一套专用疏

水阀组排出机体，排出的蒸汽凝结水经一套蒸汽凝结水回收装置回收后，连续泵送至垃圾炉给水单元回用。

4.2.4 餐厨垃圾处理工艺流程

厨余垃圾处理采用以“卸料仓+固液分离+高温蒸煮+三相分离+油脂回收”为主的工艺路线，其中，提油采用全物料提油工艺。

厨余垃圾通过厨余垃圾收运车送至项目区，经地磅计量后驶进厨余垃圾处理车间内卸料至借料系统的接料斗中，接料斗底板为多孔结构，厨余垃圾中的沥水集中收集进入沥水箱；经滤水后的厨余垃圾输送进入挤压脱水设备，实现高效固液分离；挤压脱水后的固相部分输送进入二期在建垃圾坑，液相经过除砂出杂后的浆液由泵送至浆料加热罐，通过二期在建余热锅炉蒸汽直接加热将温度提升至 80℃左右，并在罐内停留一定的时间后进行三相分离，三相分离后的水相部分进入二期在建渗滤液处理站处理完成后达标出水作为循环水系统回用水，固相部分经由输送系统输送至二期在建垃圾坑。

厨余垃圾经过预处理后，分离出固、液、油三相，其中分拣出的固渣统一输送至生活垃圾焚烧发电系统垃圾坑内暂存后入炉焚烧，废水送渗滤液处理站处理达标后回用，毛油泵送至毛油罐暂存外售处置。

(1) 接料系统

本项目厨余垃圾由专用收运车运入厂内，至厨余垃圾卸料间，厨余垃圾收运车进入指定卸料位后，将厨余垃圾卸至接料斗。厨余垃圾接收系统设 1 台接料斗，接料斗有效容积 30m³。接料斗内设置有接料双螺旋，可以有效避免垃圾含水率低时物料的架空现象，从而出现物料无法输出。螺旋的控制主要由现场手动控制与中控室远程控制，二根螺旋可以根据物料性状灵活启动一根或二根螺旋进行输送。螺旋下部设有沥水收集装置，用于收集厨余垃圾中的沥水。

为有效控制卸料间臭气，在厨余卸料间上部空间布置除臭吸口，通过焚烧炉一次风机抽吸，可使整个厨余垃圾卸料车间保持微负压状态，防止臭气外溢扩散，臭气收集后抽至焚烧炉焚烧处置。

(2) 挤压分选

经沥水后的厨余垃圾通过挤压螺旋，对厨余垃圾固相进行进一步挤压，实现固液分离。分离后的固相经由1#螺旋输送机输送至厂区焚烧炉垃圾储坑暂存，最终进入焚烧炉处置。

(3) 除砂

挤压分选后的浆液自流进入除砂机，除砂装置将有机浆液中的重物质（如骨头、玻璃、砂石等）杂质沙粒有效分离，分离出的砂石杂质经1#螺旋输送机输送至厂区垃圾储坑暂存，最终进入焚烧炉处置。除砂后的浆液进入1#集液池（容积约30m³）缓存，除砂的主要目的是为避免浆液中的重物质对后端泵、离心机、管道等造成损害，同时防止砂石等在罐内沉积，提高毛油品质。缓存后的浆液后续泵入除杂机，进一步除杂。

(4) 除杂

除砂机出来的浆液在1#集液池缓存，再经泵打入除杂机，进一步去除浆液中的塑料和轻质物料，除杂后的浆液进入加热罐内，进行加热处理。剔除的塑料和轻质物料经1#螺旋输送机输送至厂区垃圾储坑暂存，最终进入焚烧炉处置。除杂为避免浆液中轻物质对后端泵、离心机、管道等造成损害，同时防止杂质等在罐内沉积，同时提高毛油品质。

(5) 加热蒸煮

除杂后的浆液进入加热罐进行蒸煮，内部设置有蒸汽直喷管，蒸汽由垃圾焚烧余热锅炉提供。加热罐主要是用于对前端处理设施沥水所得的油、水、渣混合物进行均质和加热，可对厨余垃圾进行蒸汽加热、高温杀菌，同时释放动物脂肪中的油脂成分，降低油脂的粘度，提高后续提油设备的提油率。

加热罐内配套高效搅拌装置，不同高度沿圆周面成180°，均匀分布的蒸汽喷管可提供高速旋流的加热蒸汽，物料与高温蒸汽直接接触完成加热可以导入蒸汽进行加热（加热至80~85℃），进入加热反应釜后在釜内停留蒸煮，可实现油脂溶解。

(6) 三相分离

经过蒸煮后的浆料（含通入的蒸汽冷凝水量）通过泵输送至三相离心机内，高效率实现油水渣三相分离。本项目选用1台10m³/h三相分离机，经三相分离出的粗油脂进入油脂暂存箱（3m³）内缓存，后输送至毛油储罐，油脂暂存

箱及输油管道设有保温层以及蒸汽加热管道(间接加热,蒸汽冷凝水回至锅炉),防止环境温度过低导致油脂凝固,粗油脂最终外售给有资质的单位再利用(不得进入食用油行业,不得流入饮食餐饮业市场);分离出的固相由无轴螺旋输送机输送至垃圾储坑暂存,最终进入焚烧炉处置;液相进入 2#集液池(容积 25m³)暂存,再通过泵入厂区渗滤液处理站处理。

离心机原理:物料从进料管进入螺旋推料器内腔后,因高速旋转,物料经出料口流向转鼓壁。组成物料的轻重相,由于受到不同的离心力,重相快速沉积到转鼓内壁上,而轻相则附到重相表面,轻重相之间形成了一层分界面。随着重相沉积增多,螺旋叶片顶端进入重相沉积层,这时转鼓推进器同向高速旋转,且有一定转速差值,这相对差转速使固相颗粒向小端出料口推动,而轻相经螺旋形成通道,流向大端液相口,液相溢流半径由调节板控制。

厨余垃圾处理工序挤压分选和三相离心机需每天清洗 2 次(需采用热水箱加热后清洗,每日启动和关机时均需要清洗,另预处理车间需定期冲洗,清洗产生的废水进入 2#集液池,最终进入渗滤液处理站处理。

厨余垃圾处理工艺流程图如图 4.2-4 所示。

4.3 项目原辅材料消耗及相关平衡分析

4.3.1 原辅材料消耗

根据设计方案,本项目建设 1 台 300t/d 的机械炉排焚烧炉,配套 1 台 6MW 凝汽式汽轮发电机组,配套建设烟气处理系统等设施。

项目主要原辅材料及动力消耗汇总见表 4.3-1。

表 4.3-1 项目主要原辅材料消耗一览表

序号	名称	单位	数量	来源	运距	备注
1	生活垃圾	t/a	109500	师宗县县城及辖区所有乡镇、阿岗镇	2-120km	年运行时间按 8280h 计
2	餐厨垃圾	t/a	5175	师宗县城区及周边乡镇	2-120km	预处理+入炉焚烧
3	市政污泥	t/a	6900	师宗县城区	2-120km	预处理+入炉焚烧
4	天然气	Nm ³ /a	96325	天然气管网	/	
5	消石灰	t/a	941.7	师宗县	5km	消耗定额约为 8.6kg/t 垃圾
6	20%氨水	t/a	178.02	师宗县	3km	消耗定额约为 1.72kg/t 垃圾
6	活性炭	t/a	37.23	师宗县	3km	消耗定额约为 0.34kg/t 垃圾
7	水泥	t/a	328.5	师宗县	3km	消耗定额约为 3kg/t 垃圾
8	螯合剂	t/a	193	师宗县	3km	消耗定额约为 1.76kg/t 垃圾

9	补充新鲜水	m ³ /a	287445.45	师宗县	4.5km	自来水
10	电	Kwh/a	1920 万	师宗县	/	自产

4.3.2 蒸汽平衡

根据锅炉参数以及生产各环节用气情况，项目蒸汽平衡表见表 4.3-3。

表 4.3-3 项目蒸汽平衡表 单位：t/h

蒸汽产量		蒸汽供应及损耗			
余热锅炉	29.6	余热锅炉排污损耗		0.13	
		过热蒸汽 29.47	蒸汽损失		0.58
			低压汽-气换热器用汽量		2.30
			高压汽-气换热器用汽量		1.68
			至低压加热器抽气		2.91
			至除氧器抽气		1.10
		汽轮机做功后乏气		20.89	
产气量合计	29.6	耗气量合计		29.6	

4.3.3 硫平衡

根据类比垃圾成分检测数据，本项目入炉垃圾含硫率约为 0.39%，垃圾平均含水率 44.54%，垃圾入场量为 109500t/a，则垃圾干基量为 60728.7t/a，则垃圾含硫量为 236.842t/a，可燃性硫以 80%计，即 189.474t/a，20%进入炉渣，即 47.368t/a。

同时，焚烧炉协同处置预处理后的餐厨垃圾处理残渣、市政污泥；项目市政污泥处理量为 20t/d，含水率为 60%，预处理后含水率 40%。经类比，入场市政污泥含硫率为 0.079%，含水率为 60%，市政污泥入场量为 6900t/a，则污泥干基量为 2760t/a，则污泥含硫量为 2.18t/a，可燃性硫以 80%计，即 1.744t/a，20%进入炉渣，即 0.436t/a。

项目餐厨垃圾处理过程中残渣产生量为 11.07t/d、3819.15t/a，残渣与生活垃圾相似，故残渣含水率、含硫率参照入厂生活垃圾。入炉餐厨垃圾残渣干基量为 2118.1t/a，则入炉餐厨垃圾残渣含硫量为 8.26t/a，可燃性硫以 80%计，即 6.608t/a，20%进入炉渣，即 1.652t/a。

因此，焚烧炉烟气中硫含量为 197.826t/a。本项目烟气净化系统脱硫效率为 90%，可燃硫燃烧分解经过脱硫后，脱除硫量为 178.046t/a 进入飞灰，剩余 19.78t/a 随废气排出。

表 4.3-4 项目硫平衡表

来源	投入				去向	产出		
	干基投入量 (t/a)	S (%)	投入 S 量 (t/a)	占比 (%)		产出量 (t/a)	产出 S 量 (t/a)	总占比 (%)
生活垃圾	60728.7	0.39	236.842	95.78	炉渣	31050	49.456	20
市政污泥	2760	0.079	2.18	0.88	飞灰	3105	178.046	72
餐厨垃圾处理残渣	2118.1	0.39	8.26	3.34	废气中硫量		19.78	8
合计			247.282	100	合计		247.282	100

4.3.4 氯平衡

根据类比垃圾成分检测数据，本项目垃圾最大含氯量 0.55%，垃圾平均含水率 44.54%，垃圾入场量为 109500t/a，则垃圾干基量为 60728.7t/a，则入炉氯量为 334.008t/a，可分解氯约占 88%，即 293.927t/a；12%进入炉渣，即 40.081t/a。

同时，焚烧炉协同处置预处理后的餐厨垃圾残渣、市政污泥；项目市政污泥处理量为 20t/d，含水率为 60%，预处理后含水率 40%。经类比，入场市政污泥含氯率为 0.059%，含水率为 60%，市政污泥入场量为 6900t/a，则污泥干基量为 2760t/a，则污泥含氯量为 1.628t/a，可分解氯约占 88%，即 1.433t/a，12%进入炉渣，即 0.195t/a。

项目餐厨垃圾处理过程中残渣产生量为 11.07t/d、3819.15t/a，残渣与生活垃圾相似，故残渣含水率、含氯率参照入厂生活垃圾。入炉餐厨垃圾残渣干基量为 2118.1t/a，则入炉餐厨垃圾残渣含氯量为 11.65t/a，可分解氯约占 88%，即 10.252t/a，12%进入炉渣，即 1.398t/a。

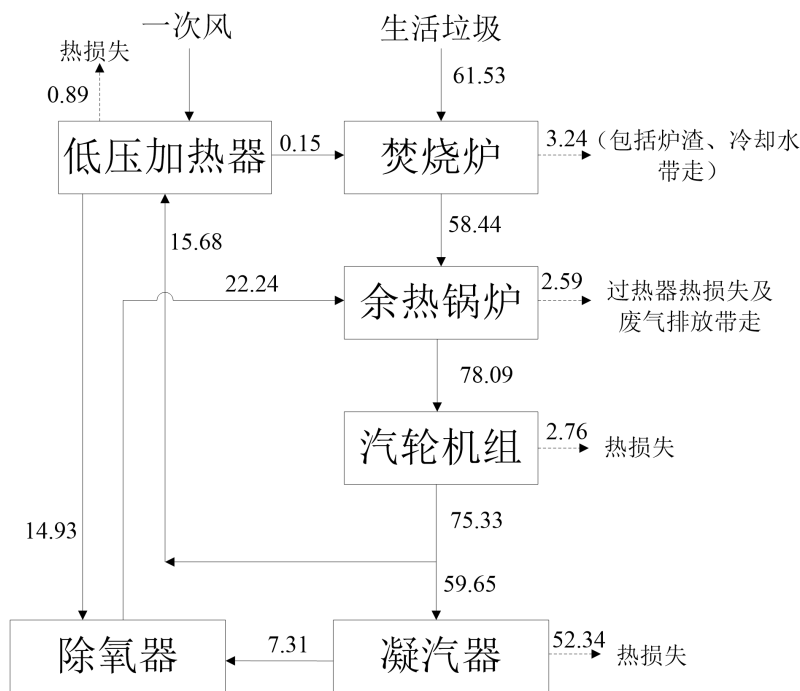
因此，焚烧炉烟气中氯含量为 305.612t/a，本项目烟气净化系统脱酸效率为 95%，入炉氯分解后，脱除氯量为 290.332t/a，进入飞灰，剩余 15.28t/a 随废气排出。

表 4.3-5 项目氯平衡表

来源	投入				去向	产出		
	干基投入量 (t/a)	Cl (%)	投入 Cl 量 (t/a)	占比(%)		产出量 (t/a)	产出 Cl 量 (t/a)	总占比 (%)
生活垃圾	60728.7	0.55	334.008	96.18	炉渣	33465	41.674	12
市政污泥	2760	0.059	1.628	0.47	飞灰	3346.5	290.332	83.6
餐厨垃圾处理残渣	2118.1	0.55	11.65	3.35	废气中氯量		15.28	4.4
合计			347.286	100	合计		347.286	100

4.3.5 热平衡

项目进场垃圾均为垃圾中转站经过压缩分拣后的垃圾，垃圾进入焚烧厂后先卸入垃圾贮坑，储存 3~5 天后再进入炉内焚烧，垃圾经储存后物理性质将会发生较大变化。生活垃圾储存 3~5 天后，含水率降低，垃圾热值能增加约 500~1500kJ/kg。实践证明垃圾焚烧厂贮坑脱水效果是明显的，脱水过程中垃圾热值变化较大。根据项目设计提供资料以及类比海创公司在云南省内已建成运行的垃圾发电厂的经验数据及检测报告，本工程确定焚烧炉设计垃圾低位热值为最高（上限）：HV=7540kJ/kg；最低（下限）：LHV=4610kJ/kg；MCR 设计点：LHV=5860kJ/kg，本次热平衡以热值 5860kJ/kg 进行核算。根据设计单位提供的数据，本项目热平衡详见下图：



单位：GJ/H

图 4.3-1 项目热平衡图

4.4 主要生产设各

根据设计方案，项目生产过程中使用的主要生产设备汇总见表 4.4-1。

表 4.4-1 项目主要生产设备汇总一览表

序号	设备名称	主要参数	数量	单位	备注
一	焚烧炉系统				
1	给料系统				

1.1	给料料斗、架桥破解装置、溜管等	方形、带磨板	1	套	
2	焚烧炉				
2.1	焚烧炉本体	300t/d; 推料器+干燥炉排+燃烧炉排+燃烬炉排, 炉排密封件	1	套	
2.2	炉排下渗滤液收集斗及漏渣斗	含溜管、挡板、落渣管	1	套	
2.3	漏渣输送机	2t/h, 2台/炉	2	套	
2.4	出渣机	水浴式、往复式、液压推杆, 额定能力 6.6t/h, 1台/炉	1	套	
2.5	炉排润滑	手动加注枪	1	套	
2.6	浓液回喷系统		1	套	
2.7	炉膛火焰视频监视设备	满足使用要求。	1	套	
3	液压系统 (含液压缸)				
3.1	炉排液压装置及控制柜	额定压力: 12MPa	1	套	
3.2	液压油管道、阀门及连接管件	不锈钢	1	套	
4	点火及辅助燃烧系统				
4.1	点火燃烧器	介质类型为天然气 功率: 6MW、含风机及控制柜	2	台	
4.2	辅助燃烧器	介质类型为天然气 功率: 15MW、含风机及控制柜	2	台	
5	燃烧空气系统				
5.1	一次风机	Q=60110m ³ /h (100℃), P=6000Pa 变频电机	1	套	
5.2	二次风机	Q=21600m ³ /h (40℃), P=8460Pa 变频电机	1	套	
5.3	一次风预热器	二段式加热, 进出口风温 20-220℃, 随炉配套	1	套	
6	自动燃烧控制系统 (ACC)	带控制柜 (PLC 品牌西门子 1500)	1	套	
二	余热锅炉系统				
1	余热锅炉本体				
1.1	锅炉本体	单锅筒卧式自然循环锅炉;主蒸汽参数: 4.0Mpa, 400℃; 额定蒸发量 24.6t/h	1	套	
1.2	一次仪表、阀门		1	套	
1.3	炉墙金属件		1	套	
1.4	二次风集箱及喷嘴		1	套	
1.5	焚烧炉及余热锅炉护板		1	套	
1.6	汽包液位视频监视设备	满足使用要求。	1	套	
2	余热锅炉清灰装置				
2.1	激波吹灰系统	燃气脉冲激波吹灰器含控制柜、吹灰管路及阀门	1	套	

2.2	蒸汽吹灰系统	长伸缩式蒸汽吹灰器, 含控制柜、吹灰管路及阀门	1	套	
3	余热锅炉下输灰设备				
3.1	刮板输送机、卸灰阀等		1	套	
三	烟气净化				
1	半干脱酸反应塔系统		1	套	
1.1	反应塔	Φ9m×11m	1	套	
1.2	旋转雾化器		2	台	1用 1备
1.3	烟气分布器		1	套	
1.4	破碎机		1	台	
1.5	反应塔附属设备		1	套	
2	石灰浆制备系统		1	套	
2.1	消石灰仓	80m ³	1	个	
2.2	制浆罐	4m ³	2	个	
2.3	储浆罐	10m ³	1	个	
2.4	石灰浆泵		2	台	1用 1备
2.5	工艺水箱	12m ³	1	台	
2.6	工艺水泵		2	台	1用 1备
2.7	石灰浆制备附属设备		1	套	
3	袋式除尘器系统				
3.1	袋式除尘器	过滤面积 2400m ² , 最大过滤风速 ≤0.8m/min	1	套	
3.2	袋笼	Φ155×5970, 碳钢+有机硅喷涂	796	件	
3.3	滤袋	Φ160×6000, PTFE 滤袋	796	件	
3.4	调试滤袋	Φ160×6000, 玻纤调试滤袋	200	件	
3.5	脉冲清灰系统		1	套	
3.6	其他附属设备		1	套	
4	活性炭喷射系统		1	套	
4.1	活性炭料仓	6m ³	1	个	
4.2	罗茨风机		2	台	
4.3	矢量称重装置		1	台	
4.4	氮气保护装置		1	台	
4.5	附属设备		1	套	
5	干粉喷射系统				
5.1	消石灰仓	80m ³	1	个	
5.2	水泥仓	40m ³	1	个	
5.3	罗茨风机		2	台	

5.4	流化装置		1	套	
5.5	喷射器等其他附属设备		1	套	
6	烟气管道系统		1	套	
7	系统内工艺管道、阀门、仪表		1	套	
7.1	系统内钢架、栏杆、平台	钢架、栏杆、平台	1	套	
7.2	SNCR 系统	含尿素溶液制备储存系统（公用，1套）、溶液输送及喷射系统1套	1	套	
7.3	引风机	风量：61500Nm ³ /h，压升：7300Pa；变频；	1	套	
8	飞灰处理系统				
8.1	刮板输送机	除尘器下刮板输送机；反应塔下飞灰输送装置；公用刮板输送机。	2	套	
8.2	斗式提升机		2	套	1用 1备
8.3	飞灰仓	容积：70m ³	1	套	
8.4	灰仓螺旋输送机		1	台	
8.5	系统内钢架、栏杆、平台		1	套	
8.6	系统内工艺管道、阀门、仪表		1	套	
8.7	系统内电气柜		1	套	
8.8	飞灰稳定化				
8.8.1	螯合剂制备、储存、输送系统		1	套	
8.8.2	飞灰称重装置		1	套	
8.8.3	搅拌机	MSO2250/1500	1	台	
8.8.4	系统内工艺管道、阀门、仪表		1	套	
8.8.5	系统内电气柜、PLC 柜		1	套	
三	垃圾接收、存储与运输系统				
1	汽车衡	60t, 3.4×14m, 静态电子汽车衡	2	台	
2	垃圾卸料门	对开式卸料门	3	台	
3	桥式垃圾抓斗起重机、含抓斗	垃圾吊2台、抓斗2台	1	套	
4	炉渣起吊装置、含抓斗	起重量1台5t、抓斗1台2.0m ³	1	套	
5	汽机吊	桥式起重机，起重量：16t/5t	1	台	
6	抓斗检修孔密封门	尺寸：5500mm×5500mm	1	个	
7	垃圾渗沥液泵	流量：30m ³ /h，扬程：40mH ₂ O，不锈钢	2	台	1用 1备
四	汽轮发电机系统				
1	汽轮发电机系统				
1.1	汽轮机	型号：3.82MPa(a), 390℃, 6MW	1	台	
1.2	发电机	型号：6MW 空气冷却，无刷励磁方式	1	台	
五	给排水消防系统				

1	机力通风冷却塔	1000m ³ /h, 逆流钢混结构冷却塔, 配双速电机, 45kW, 380V	2	台	
2	循环水泵	流量: 1000m ³ /h, 扬程: 22m, 功率: 110kW, 380V	2	台	
3	工业水泵	流量: 150t/h, 扬程: 50m, 变频, 功率: 37kW	2	台	
六	水处理系统				
1	循环水加药系统				
1.1	循环水缓蚀阻垢剂投加装置	Q=0-500L/h, P=0.50MPa, V=1500L	1	套	
1.2	循环水杀菌灭藻剂投加装置	Q=0-500L/h, P=0.50MPa, V=1500L	1	套	
2	除盐水系统	规模: 2×5m ³ /h。主体工艺“超滤+两级反渗透+EDI”	1	套	
3	渗滤液处理系统	渗滤液处理规模 100m ³ /d	1	套	
4	生活污水一体化污水处理装置	处理规模: 7.0m ³ /d。	1	套	
七	辅助系统				
1	压缩空气系统	空压机: 3台(2用1备) 28.0Nm ³ /min, 0.85MPa, 每台 160kw	1	套	
2	垃圾坑及渗滤液处理站除臭系统	活性炭吸附, 风量 30000Nm ³ /h	2	套	
3	油罐	V=30m ³	1	台	
八	仪表与自控系统				
1	DCS 系统		1	套	
2	CEMS 系统		1	套	

4.5 给排水

4.5.1 给水系统

本项目用水从现有市政管网引入, 水源有保障。

4.5.2 软水制备系统

本项目在化水车间设置 2 套除盐水制备系统 (一用一备), 供锅炉补水, 设计处理规模为每套 5m³/h (120m³/d)。

1、水质及要求

根据《火力发电机组及蒸汽动力设备水汽质量》(GB/T12145-2016) 中锅炉给水质量标准, 垃圾焚烧锅炉补给水水质设计值应按相应高一等级确定:

表 4.5-1 除盐水系统出水水质

序号	指标	标准值	设计值
1	总硬度 (μmol/L)	≤10.0	0
2	SiO ₂ (mg/L)	—	≤0.020

3	Fe (mg/L)	≤0.050	≤0.020
4	Cu (mg/L)	≤015	≤0.005
5	电导率 (25°C) (us/cm)	—	≤0.2

2、化水车间的布置

本项目化水车间位于卸料平台下，设计处理规模为每套 5m³/h（120m³/d），处理工艺采用“超滤+二级 RO+EDI”处理工艺。

反渗透机理是在室温条件下，采用无相变的物理方法得以使水淡化、纯化，去除水中溶解的盐类；反渗透装置不用大量的化学药剂和酸碱再生处理；无化学废液及废碱排放，无废酸碱的中和处理过程，无环境污染；系统简单，操作方便，产品水质稳定，设备占地面积少，运行维护和设备维修工作量极少。反渗透法对水中 SiO₂ 的除去率可达 99.5%。反渗透单元由高压水泵、反渗透元件、反渗透清洗装置组成。EDI 装置通过阳、阴离子膜对阳、阴离子的选择透过作用，在电场的作用下实现水中离子的定向迁移，从而达到水的深度净化除盐。EDI 装置不需要化学再生，可连续运行，进而不需要传统水处理工艺的混合离子交换设备再生所需的酸碱液，以及再生所排放的废水。储存单元由除盐水箱及除盐水泵组成。其功能是调节及储存除盐水量。

4.5.3 循环水系统

循环水系统采用冷却塔二次循环供水方式。设计配置 4 台玻璃钢冷却塔（带），单台流量 Q=500m³/h，Δt=10°C，N=22kw。

另外，综合水泵房内还设有工业水冷却水泵 2 台（2 用），用以供给主厂房内各种风机、水泵、轴承冷却水、取样冷却水、真空泵以及空压机冷却水。其型号及参数为：

循环水管采用单母管制，循环水供、回水母管皆为 DN600 压力钢管，管内最大流速为 1.94m/s；工业冷却水供水管采用 DN100 压力钢管（流速 v=1.1m/s），回水管采用 DN100 压力钢管（流速 v=1.1m/s）。

为了减少冷却塔污水排放量，提高水的重复使用率，冷却塔设有 1 套 50m³/d 电化学处理装置，该装置设置在冷却塔旁，处理部分冷却塔循环水，电化学除垢节能节水设备是以电化学技术为基础的一种先进的水处理技术，设备内部分阴阳两极，循环水经过设备时，在阴极附近形成强碱环境，使循环水中的钙镁离子从水中析出，并沉积在设备的阴极表面，通过定期清理排出系统。阳极附近氯离子、

水中的溶解氧等被变成自由基和次氯酸，使水中的细菌、藻类被直接杀死。

电化学装置排污水及旁滤排污水直接回用于炉渣冷却用水及车间冲洗水，不外排。

4.5.4 初期雨水、事故废水、消防水

1、初期雨水

按“雨污分流、清污分流”原则，布置厂内雨水管网、各类污水管网。厂区布设雨水排放口。本项目建成运行后，生活垃圾由运输车辆运送至垃圾库内过程考虑到车辆厂内运输、装卸过程中可能会有少量垃圾或者废液洒落，本评价要求建设初期雨水收集池，在降雨时，将厂区的前 15min 的雨水收集送至初期雨水收集池。

雨水汇水量根据下面计算公式：

$$Q = \psi \cdot q \cdot F$$

式中：Q—雨水流量，L/s；

ψ —径流系数，场地硬化后综合径流系数取值 0.6；

q—设计暴雨强度，L/s.hm²；

F—汇水面积，m²（取 20983m²）；

降雨强度按沾益地区暴雨强度公式计算：

$$q=2355(1+0.654\lg P)/(t+9.4P^{0.157})^{0.806}$$

式中：P—设计降雨重现期 2a；

t—降雨历时（取 0.25h，即 15min）。

按照公式，可以估算项目区的雨水流量 287.57m³/次，考虑 1.2 倍的安全系数，环评建议初期雨水收集池容积为 350m³。初期雨水全部收集后分批次泵入渗滤液处理站处理，经处理后浓缩液全部回用于烟气净化系统石灰浆制备用水，再生液达到《城市污水再生利用 工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）中“敞开式循环冷却水系统补充水”标准限值后，全部回用于冷却循环系统补水。

初期雨水收集池应设置管控阀门(宜配备专用的三通阀)，正常情况应开启初期雨水收集池进水阀门，关闭雨水外排阀门，确保下雨时前 15 分钟的初期雨水可及时自流至初期雨水池。下雨 15 分钟后关闭初期雨水收集池进水阀门，同时打开雨水外排阀门，雨水可直接外排。待雨停，雨水沟中的雨水排空后，打开

初期雨水池进水阀门，关闭雨水外排阀门。项目在东南侧设置初期雨水排放口。

2、事故废水

项目建设 1 个容积为 600m³的事故池，事故池需处于常空状态，其作用为：

(1) 渗滤液处理系统发生故障时或在遇到极端情况下渗滤液收集池不能容纳渗滤液时，厂区内产生的高浓度废水全部进入事故池内暂存，确保渗滤液、冲洗废水不发生外排。

(2) 在发生火灾情况下，一次灭火最大消防用水量为 576m³，消防灭火产生的废水可全部进入事故池内暂存，经处理后回用于各用水点，确保消防废水不发生外排。

正常情况下，全厂未污染的雨水，以重力流形式分散、就近排入全厂雨水排水管系统排出厂区；发生消防事故时，有污染的各生产装置和辅助生产设施界区内消防废水、事故污水经管线重力排入事故水池，由所设事故水池污水泵提升排入污水处理站进行处理。

3、消防水

根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）及《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2006）及《固体消防炮灭火系统设计规范》（GB50338-2003），焚烧厂必须同时设有消防给水系统，垃圾焚烧发电厂主厂房生产类别为丁类，耐火等级为二级，属于高层工业厂房。根据相关规范的要求，本项目一次消防水量为 576m³。消防用水储存在净水池中，采取水位控制确保消防用水量不被动用。

4.5.5 项目用水量核算

1、生活垃圾处理车间用水

(1) 化水车间软水制备及余热锅炉用水量

1) 用水量

项目设置 1 台余热锅炉，根据锅炉参数，产生蒸汽量为 29.6t/h，则需软水量为 710m³/d。

2) 损耗水量及循环水量

在循环过程中，蒸汽损耗量 80m³/d，排污量为 4m³/d，则软水循环使用量为 626m³/d。

3) 补充水量

锅炉水损耗量为 $84\text{m}^3/\text{d}$ ，则需补充软水量为 $84\text{m}^3/\text{d}$ 。根据项目可研报告，化学水车间在制备软水过程中，软水产出率约 85%，其余 15% 为盐分较高的硬水，经计算，需补充新鲜水量为 $99\text{m}^3/\text{d}$ 。

(2) 石灰浆制备（烟气净化系统）

根据设计，项目用于配置石灰浆溶液的用水量约为 $30\text{m}^3/\text{d}$ ，用水全部消耗，石灰浆制备用水来自于渗滤液处理站浓缩液（ $18.14\text{m}^3/\text{d}$ ）、新水补充（ $11.86\text{m}^3/\text{d}$ ）。

(3) 余热发电系统和生产设备冷却用水量

1) 用水量

本项目余热发电系统冷却水和生产设备冷却水共用一套循环水系统，冷却水总用量为 $42068\text{m}^3/\text{d}$ 。

2) 循环水量和损耗水量

根据《工业循环冷却水处理设计规范》（GB50050-2017）的相关数据和要求，冷却塔蒸发损耗（蒸发+风冷损耗）约为进入冷却塔水量的 1.5%，为增加循环水利用率，项目冷却塔设置 1 套旁滤水系统及一套电化学处理装置，冷却塔部分循环水进入电化学处理装置处理后再生液返回冷却塔，浓水用作炉渣冷却及车间冲洗。

冷却塔蒸发风冷损耗量为 $630\text{m}^3/\text{d}$ ，冷却塔旁滤排污量 $6\text{m}^3/\text{d}$ ，电化学系统排污 $37\text{m}^3/\text{d}$ ，共损耗水量为 $673\text{m}^3/\text{d}$ 。

3) 补充水量

余热发电系统冷却水和生产设备冷却需补充水量为 $673\text{m}^3/\text{d}$ 。补充水中 $72.5\text{m}^3/\text{d}$ 来自于渗滤液处理站再生液，新鲜水 $600.5\text{m}^3/\text{d}$ 。

(4) 炉渣冷却用水

炉渣经排渣机排出后，由于炉渣温度较高，需用水进行降温冷却。项目炉渣产生量为 $97\text{t}/\text{d}$ ，炉渣冷却用水量比例按 1t 炉渣：0.5t 水核算，炉渣冷却用水量约为 $48.5\text{m}^3/\text{d}$ 。炉渣冷却用水来自于软水站、锅炉、冷却塔系统（旁滤及电化学装置排污）排水。

(5) 飞灰固化用水

本项目飞灰产生量为 $9.7\text{t}/\text{d}$ ，根据固化工艺，飞灰：水泥：水：螯合剂=100：

12: 30: 0.8 进行混合, 则本项目飞灰固化用水量为 $2.9\text{m}^3/\text{d}$, 飞灰固化用水来自于软水站、锅炉、冷却塔系统(旁滤及电化学装置排污)排水。

(6) 冲洗用水

本项目冲洗用水主要有垃圾通道冲洗用水、卸料区冲洗用水、垃圾运输车辆冲洗用水、其他区域(如汽机间、焚烧车间、烟气净化间等生产区域)的冲洗用水, 具体用水量核算如下:

①垃圾通道冲洗用水

根据《生活垃圾焚烧厂运行维护与安全技术规范》(CJJ128-2017)中“垃圾运输道路应全天保洁, 每天至少应冲洗一次”, 根据本项目总图布置, 垃圾运输通道合计约为 560m^2 , 按照 $2\text{L}/\text{m}^2$ 的冲洗用水量计算, 每天冲洗一次, 则该部分冲洗用水需消耗水量约为 $1.1\text{m}^3/\text{d}$ 。

②垃圾卸料区冲洗废水

垃圾入场后进入卸料大厅, 卸料大厅日常需要进行冲洗以清扫卸料环节抛洒掉落的垃圾, 该部分用水量按照 $10\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 计算, 本项目垃圾卸料大厅面积为 616m^2 , 则该部分冲洗用水量约为 $6.2\text{m}^3/\text{d}$ 。

③垃圾运输车辆冲洗用水

垃圾运输车辆在卸完垃圾出厂前, 需要进行冲洗, 以避免出厂造成运输道路二次污染。本项目垃圾按照日处理 $300\text{t}/\text{d}$ 计算, 每辆垃圾运输车按照运输能力 10t 计, 则日运送垃圾车次为 30 辆, 按照每辆车冲洗用水为 $50\text{L}/\text{辆}$ 计算, 则该部分车辆冲洗用水量约为 $1.5\text{m}^3/\text{d}$ 。

④其他区域冲洗用水

项目其他生产区域如汽机间、焚烧车间、烟气净化间等日常冲洗用水量相对较小, 冲洗用水约为 $10\text{m}^3/\text{d}$ 计算。

综合①—④, 项目冲洗用水总量约为 $18.8\text{m}^3/\text{d}$, 冲洗用水晴天 $10.6\text{m}^3/\text{d}$ 来源于软水站、锅炉、冷却塔系统(旁滤及电化学装置排污)排水、 $8.2\text{m}^3/\text{d}$ 来源于新水; 雨天 $4.0\text{m}^3/\text{d}$ 来源于处理后的生活污水, $10.6\text{m}^3/\text{d}$ 来源于软水站、锅炉、冷却塔系统(旁滤及电化学装置排污)排水、 $4.2\text{m}^3/\text{d}$ 来源于新水。

(7) 脱硝系统氨水制备用水

根据设计脱硝系统需配制 5% 的氨水作为还原剂, 所购进的氨水浓度为 20%, 本项目 20% 的氨水用量为 $178.02\text{t}/\text{a}$, 则配制氨水需水量为 $4.25\text{m}^3/\text{d}$ 。氨水制备用

水为新鲜水。

2、餐厨垃圾处理车间用水

餐厨垃圾处理车间用水主要为车间地面冲洗用水、设备清洗用水。

项目餐厨垃圾处理车间面积为 232m²，按照 2L/m² 的冲洗用水量计算，每天冲洗一次，则该部分冲洗用水需消耗水量约为 0.5m³/d。

设备冲洗用水主要为分选挤压设备冲洗用水、三相分离设备冲洗用水，根据项目设计资料，设备冲洗用水量为 1.5m³/d，其中分选挤压设备冲洗用水量为 1.0m³/d、三相分离设备冲洗用水量为 0.5m³/d。

因此，餐厨垃圾处理车间冲洗用水量共为 2.0m³/d。

3、市政污泥预处理车间用水

项目市政污泥预处理车间用水主要为车间地面冲洗用水、烘干废气冷凝用水。

市政污泥处理车间面积为 168m²，按照 2L/m² 的冲洗用水量计算，每天冲洗一次，则该部分冲洗用水需消耗水量约为 0.3m³/d。

烘干废气中含有大量水蒸气，废气经冷却器换热除尘脱水，冷却用水量为 100m³/d，冷却用水进入垃圾焚烧发电循环冷却系统降温后循环使用。

4、道路降尘及绿化用水

项目扣除垃圾运输通道后，项目区道路及广场面积约 5420m²，道路降尘用水量按照 1.0L/m² 的用量计，则用水量为 5.4m³/d；项目绿化面积为 13356m²，根据《云南省地方标准 用水定额》(DB53/T168-2019)，绿化用水量按照 3.0L/m² 的用量计，则晴天用水量为 40.1m³/d，道路降尘及绿化用水来源于处理后的生活污水（4.0m³/d）及新鲜水（36.1m³/d）。

5、生活用水

厂区员工有 50 人，根据《云南省地方标准 用水定额》(DB53/T168-2019)，按 100L/d·人用水量计算，则生活用水量为 5.0m³/d，该部分水采用新水。

4.5.6 排水

项目区实行“雨污分流”制，本项目废水为垃圾渗滤液、冲洗废水（产生于垃圾运输通道、垃圾运输栈桥、卸料大厅及平台、焚烧车间、烟气净化间、汽机房等场地冲洗废水和汽车冲洗废水、餐厨垃圾处理车间冲洗水）、锅炉及冷却塔系统（旁滤及电化学装置排污）排污水、餐厨垃圾处理废水、市政污泥预处理废水、

渗滤液处理站浓缩液以及生活污水。项目区各废水产生点、产生量及处置方式分述如下：

1、渗滤液收集池废水

渗滤液收集池内废水来源于垃圾渗滤液、冲洗废水。厂区设置 1 个 100m³ 的渗滤液收集池，用于收集垃圾贮池内产生的渗滤液、冲洗地面及车辆所产生的废水。

(1) 垃圾渗滤液 (W1)

项目建成运行后，垃圾渗滤液主要产生于主厂房里的垃圾贮池，其产生量受进厂垃圾的成分、水分和贮存天数的影响，具有较大的不确定性。其中，厨余和果皮类垃圾含量是影响渗滤液产量和水质的主要因素。

垃圾渗滤液产生量及成份受诸多因素影响，具有很大的不确定性，且垃圾渗滤液是较难处理的有机废水之一。垃圾渗滤液产生量变化范围较大，一般雨季在 12%~15% 左右，在旱季时不超过 8%~10%。另外，根据相关资料以及其它垃圾焚烧发电厂记录，在暴雨季节，垃圾含水量较高，渗滤液产生量高达 20%。根据海创集团旗下的嵩明县生活垃圾焚烧发电项目实际运行经验，渗滤液产生量按入厂垃圾量的 20% 计，为 60m³/d，渗滤液排至渗滤液收集池。

(2) 冲洗废水 (W2)

项目运营过程中冲洗废水产生于垃圾运输通道、垃圾运输栈桥、卸料大厅及平台、焚烧车间、烟气净化间、汽机房等场地地面冲洗废水和汽车冲洗废水。地面冲洗及汽车冲洗总用水量约为 18.8m³/d，废水产生量按 80% 计算，冲洗废水产生量为 15.04m³/d，冲洗废水排入渗滤液收集池。

根据以上废水量计算，进入渗滤液收集池的废水量为 75.04m³/d，经收集后进入渗滤液处理站处理。同时，餐厨垃圾处理车间废水（浆液）9.5m³/d、市政污泥预处理车间废水 6.1m³/d 均进入渗滤液处理站进行处理。

因此，进入渗滤液处理站处理废水总量为 90.64m³/d。根据项目采用的渗滤液处理工艺，纳滤和反渗透环节设计产水率约为 80%，则废水经处理后产生约 72.5m³/d 的再生液和 18.14m³/d 的浓缩液，经处理后的再生液达《城市污水再生利用 工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）中“敞开式循环冷却水系统补充水”标准限值后，全部回用于冷却循环水系统补充水，浓缩液全部回用于烟气净化系统石灰浆制备。

2、锅炉软水制备废水、锅炉排污水和冷却塔系统（旁滤及电化学装置排污）排污水

本项目化水车间产生的废水、锅炉排污水以及冷却塔系统（旁滤及电化学装置排污）排污水均属于硬水，除盐分浓度高以外，无其他污染物。

（1）锅炉软水制备废水（W3）

项目余热锅炉用水需用软化后的软水，根据设计，化水车间产软水率为85%，原水处理后，产生15%的硬水，项目原水补充量为99m³/d，则硬水产生量为14.85m³/d。

（2）锅炉排污水（W4）

为调整锅炉水质，防止锅炉底部结垢，项目余热锅炉需要定期排放少量废水。根据设计，锅炉排污水约为4m³/d。

（3）冷却塔系统（旁滤及电化学装置排污）排污水（W5）

厂区内设置1套循环水冷却系统，供汽轮机发电设备冷却系统和生产设备冷却。为了减小冷却塔排水，项目在冷却塔设置1套旁滤水系统及1套电化学处理装置，冷却塔旁滤排污量6m³/d，电化学处理装置排污37m³/d。

以上废水为高盐度浓水，全部回用于炉渣冷却用水及车间冲洗，不外排。

3、餐厨垃圾处理车间废水

餐厨垃圾处理车间废水主要为车间地面冲洗废水（W2）、设备冲洗废水（W2）、厨余垃圾带入废水（W6）、直接加热蒸汽冷凝水（W7）。

餐厨垃圾处理车间地面冲洗用水量为0.5m³/d，废水产生量按80%计算，冲洗废水产生量为0.4m³/d，冲洗废水进入渗滤液处理站处理后回用。

设备冲洗废水主要为分选挤压设备冲洗用水（1.0m³/d）、三相分离设备冲洗用水（0.5m³/d），用水量为1.5m³/d，废水产生量按90%计，设备冲洗废水产生量为1.4m³/d。

餐厨垃圾带入废水量为6.5m³/d。

餐厨垃圾蒸煮直接加热蒸汽用量为1.2m³/d。

因此，餐厨垃圾处理车间废水（浆液）产生量共为9.5m³/d，经收集后进入渗滤液处理站处理回用。

4、市政污泥预处理车间废水

市政污泥预处理车间废水主要为车间地面冲洗废水（W2）、烘干废气除尘

冷凝废水（W8）。

市政污泥预处理车间冲洗用水量为 $0.3\text{m}^3/\text{d}$ ，废水产生量按 80% 计，车间冲洗废水量为 $0.2\text{m}^3/\text{d}$ 。

污泥烘干废水中含有蒸汽及少量粉尘，废气经冷却器换热除尘脱水，项目入场污泥含水量率为 60%，经烘干预处理后污泥含水率为 40%，经计算，脱出水量为 $6.6\text{m}^3/\text{d}$ ，该部分水以蒸汽的形式随烘干废气带走。项目冷却器换热除尘脱水率按 90% 计，则冷凝废水产生量为 $5.9\text{m}^3/\text{d}$ 。

因此，市政污泥预处理车间废水产生量共为 $6.1\text{m}^3/\text{d}$ ，进入渗滤液处理站处理达标回用。

5、渗滤液处理站浓缩液（W9）

根据核算，项目渗滤液处理站产水率为 80%，浓缩液产生量为 $18.14\text{m}^3/\text{d}$ ，浓缩液全部回用于石灰浆溶液配置，不外排。

6、生活污水（W10）

项目生活用水量为 $5.0\text{m}^3/\text{d}$ ，废水产生量按用水量的 80% 计，则本项目生活污水量约为 $4.0\text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水经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）中“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”标准限值后晴天用于绿化及道路洒水，雨天用作车间冲洗水。

7、初期雨水（W11）

按“雨污分流、清污分流”原则，布置厂内雨水管网、各类污水管网。厂区布设雨水排放口。本项目建成运行后，生活垃圾由运输车辆运送至垃圾库内过程考虑到车辆厂内运输、装卸过程中可能会有少量垃圾或者废液洒落，本评价要求建设初期雨水收集池，在降雨时，将厂区的前 15min 的雨水收集送至初期雨水收集池。

根据计算，初期雨水收集量为 $287.57\text{m}^3/\text{次}$ ，考虑 1.2 倍的安全系数，初期雨水收集池容积为 350m^3 。初期雨水全部收集后分批次泵入渗滤液处理站进行处理后回用，不外排。

综上所述，厂区渗滤液收集池内废水经渗滤液处理系统处理后，再生液达到《城市污水再生利用 工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）中“敞开式循环冷却水系统补充水”标准限值后，回用于冷却循环系统，浓缩液全部回用于烟气净化系统石灰浆制备；化水车间、锅炉及冷却塔系统（旁滤及电化学装置排污）排

污全部回用于炉渣冷却用水及车间冲洗水；生活污水经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）中“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”标准限值后，晴天用于绿化及道路洒水，雨天用作车间冲洗水。

项目废水全部循环使用，不外排。

4.5.7 项目水平衡

项目用水情况见下表，项目水平衡图见图 4.5-2。

表 4.5-2 项目用水情况一览表 单位：m³/d

用水工段	总用水量	损耗水量	污水量	硬水产生量	循环水量	新水补充水量	中水回用量	中水来源
化学水车间	99	84（用于锅炉补充水）	0	15	0	99	0	/
余热锅炉及汽轮机	710	80（汽轮机损耗 78.8、餐厨垃圾直接加蒸汽蒸煮进入浆液 1.2）	1.2（餐厨垃圾直接加蒸汽蒸煮进入浆液 1.2）	4	626（冷凝水量）	84（来自化学水车间软水）	0	/
石灰浆制备	30	30	0	0	0	11.86	18.14	渗滤液处理系统浓缩液
生产设备及余发电系统冷却用水	42068	630	0	43	41401	600.5	72.5	来自于渗滤液处理系统再生液及新水
炉渣冷却	48.5	48.5	0	0	0	0	48.5	软水站、锅炉、冷却塔系统（旁滤及电化学装置排污）排水
飞灰固化	2.9	2.9	0	0	0	0	2.9	
垃圾处焚烧处理区域冲洗用水	19.8	3.96	15.84	0	0	8.2（4.2）	10.6（14.6）	来源于软水站、锅炉、冷却塔系统（旁滤及电化学装置排污）排水及生活污水
餐厨垃圾处理车间冲洗用水	2.0	0.2	1.8	0	0	2.0	0	/
市政污泥预处理车间冲洗用水	0.3	0.1	0.2	0	0	0.3	0	

氨水制备	4.25	4.25	0	0	0	4.25	0	/
道路降尘及绿化	40.1 (0)	40.1 (0)	0	0	0	36.1 (0)	4.0 (0)	新水及处理后的生活污水
合计	43024.85 (42984.75)	924.01 (883.91)	19.04	62	42027	762.21 (722.11)	156.64(156.64)	/

备注：（）内为雨天水量，锅炉补充水量为化水间补充，化水间新鲜水用量中已含余热锅炉补充水量，不重复计算。

根据上表核算，本项目总用水量为旱季 43024.85m³/d，雨季 42984.75m³/d；其中新水补充量为旱季 762.21m³/d，雨季 722.11m³/d；硬水产生量为 62m³/d，全部用于炉渣冷却、飞灰固化用水及车间冲洗水；锅炉及冷却系统循环水量为 42027m³/d，中水回用量为 142.3m³/d；水资源重复利用率为雨季 98.23%、雨季 98.32%。

4.6 污染因素及治理措施

4.6.1 施工期主要污染物的产生及控制措施

项目主要建设内容为建设 1 座 300t/d 的机械炉排垃圾焚烧炉，配套 1 台 6MW 凝汽式汽轮发电机组、垃圾接收及贮存系统、垃圾焚烧系统、余热锅炉系统、烟气净化系统、污水处理系统、餐厨垃圾处理车间、市政污泥预处理车间等。项目建设施工期为 18 个月。

4.6.1.1 施工期废气

施工过程中的空气污染主要源于两方面：一是土方开挖、车辆运输中产生的地表扬尘，以及施工建筑垃圾的堆放现场，都呈无组织排放；二是运输车辆、施工机械产生的汽车尾气，主要污染物为粉尘、CO、HC 和 NO_x 等。

1、扬尘

项目地基开挖和建材装卸等施工作业、施工形成的裸土面风蚀、以及施工车辆运输碾压路面产生的扬尘等。扬尘主要污染物为 TSP，不含有毒有害的特殊污染物质。扬尘分散在空气中借助风力将使施工现场空气中总悬浮颗粒物（TSP）指标升高，对关心点和施工环境造成一定污染。施工扬尘为无组织排放，其产生强度与施工方式、气象条件有关，一般风大时产生扬尘较多，影响较大。

类比同类建筑工程工地施工扬尘的测定结果，在一般气象条件下，平均风速 2.5m/s，建筑工地内 TSP 浓度为其上风向对照点的 2~2.5 倍，建筑施工扬尘的影响范围在其下风向可达 150m，影响范围内 TSP 浓度平均值可达 0.47mg/m³。当施工场地设有围栏时，同等条件下其影响距离可缩短 40%。当风速大于 5m/s，施工现场及其下风向部分区域的 TSP 浓度将超过《环境空气质量标准》

（GB3095-2012）中二级标准，而且随着风速的增加，施工扬尘产生的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

在距施工现场边界 50m 处，TSP 浓度最大可达到 $4.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，至 150m 处仍可达到 $1.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，而在 300m 处才低于 $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ 。经以上分析，施工期无组织排放的扬尘污染的范围主要集中在 300m 以内，经洒水抑尘后能降低 60%。本项目下风向关心点均在 500m 以外，施工期间的影可控制在范围内，但要求建设方在施工时采取洒水抑尘措施，减小对周围环境的影响。

2、机械废气

施工中施工机械运行产生的废气、车辆运输产生的尾气均是动力燃料柴油和汽油燃烧后所产生，是影响空气环境的主要污染物之一，主要成份是碳氢类化合物、CO 和 NO_x ，属无组织排放，产生量较小。

4.6.1.2 施工期废水

施工废水主要包括施工人员生活污水、施工废水及雨季暴雨径流。

1、施工废水

由于施工现场使用商品混凝土，无混凝土生产废水。施工废水主要为机械设备、工具清洗等用水，用水量约为 $3.5\text{m}^3/\text{d}$ ，废水产生量约占用水量的 80%，则废水产生量约为 $2.8\text{m}^3/\text{d}$ 。废水中的污染物主要为 SS，为减少废水的肆意乱排，建议设置 1 座 3.0m^3 的临时沉淀池，废水经沉淀处理后用于场地洒水降尘。

2、雨季暴雨径流

本项目施工周期为 18 个月，若在雨季施工将产生暴雨径流，含大量的泥沙、水泥等悬浮物，若不处理，径流携带的泥沙、水泥等悬浮物会污染地表水，甚至堵塞水沟。加强临时固废堆存管理，尽量避免建材、建筑垃圾等露天堆放，在施工阶段需设置相对应的排水沟和 1 座 6.0m^3 临时沉淀池，晴天收集施工废水，雨天收集地表径流废水，减少雨水对当地水环境的影响，本环评提出对施工原料进行遮盖，避免雨水冲刷。

3、施工生活污水

本项目施工期高峰人员 75 人，施工人员均不在项目区内食宿，根据《用水定额 云南省地方标准》（DB53/T168-2019），城镇居民生活用水定额为 $100\sim 150\text{L}/(\text{人}\cdot\text{d})$ ，人员生活用水按 $120\text{L}/(\text{人}\cdot\text{d})$ 计，用水量为 $9\text{m}^3/\text{d}$ ，废水产生系数按 80% 计，生活污水产生量为 $7.2\text{m}^3/\text{d}$ ，施工期间生活污水设置 1 个容积为 8.0m^3 的生活污水收集池收集沉淀后回用于施工过程，不外排。

4.6.1.3 施工期固废

施工期主要固体废物为建筑垃圾、开挖土石方及施工人员的生活垃圾。

1、土石方

根据项目主体设计资料，项目区建设开挖会产生一定量的挖方。本工程土石挖方量为 12.8 万方，回填土石方量 12.5 万 m³，废弃土石方量 0.3 万方 m³，弃方运至当地城建部门指定点进行堆存，不设置专门弃渣场。

2、生活垃圾

项目施工人员会产生一定的生活垃圾，由于施工人员不在现场食宿，生活垃圾量按每人每天 0.5kg 计算，施工场地按施工人员 75 人现场，施工期限按 18 个月计算，项目施工期间共产生生活垃圾量为 20.25t，整个施工期，集中收集后委托环卫部门清运处置。

3、建筑垃圾

施工期的建筑垃圾以无机废物为主，主要包括施工中的下脚料，如废弃地堆土、砖瓦、混凝土块等，同时还包括少量的有机垃圾。这些废弃物基本上不溶解、不腐烂变质，如处理不当，会影响周围环境的质量。类比同类项目调查，建筑垃圾产生量约为 1kg/m²，本项目总建筑面积为 11428m²，则项目施工期间建筑垃圾产生量约为 11.43t。对于这些废弃物，进行集中处理，分类收集并尽可能的回收再利用，不可回收利用的按照当地城建部门要求送至指定的建筑垃圾堆放点堆放。

4.6.1.4 施工期噪声

根据工程施工特点，场地平整阶段（N_{施-1}）主要施工机械为挖掘机、推土机和运输车辆；土建施工阶段（N_{施-2}）主要施工机械为打桩机、混凝土搅拌机、振捣机、切割机和运输车辆（含路面施工）；设备运输（N_{施-3}）主要为运输车辆；设备安装阶段（N_{施-4}）主要机械为起重机、电锯、电钻、电锤、磨光机和运输车辆。施工机械运行及施工材料运输均会产生较高强度的噪声，场地平整施工机械噪声强度 75~100dB（A）；土建施工机械噪声 80~110dB（A）；设备安装阶段施工机械噪声 75~110dB（A）；大型运输机械噪声源声级多在 75~85dB（A）以上。

根据工程的特点，施工期主要噪声源、噪声源强见下表：

表 4.6-1 建设期主要噪声源 单位: dB (A)

建设阶段	序号	噪声源名称	噪声源强 dB (A)	测量距离(m)
场地平整阶段 (N _{施-1})	1	推土机	80-90	1
	2	挖掘机	80-90	1
	3	运输车辆	75-85	1
土建施工阶段 (N _{施-2})	1	打桩机	90-110	1
	2	搅拌机	75-90	1
	3	振捣机	75-90	1
	4	切割机	90-110	1
	5	压路机	75-85	1
	6	运输车辆	75-85	1
设备运输阶段 (N _{施-3})	1	运输车辆	75-85	1
设备安装阶段 (N _{施-4})	1	起重机	75-85	1
	2	电锯	90-110	1
	3	电钻	80-100	1
	4	电锤	80-100	1
	5	磨光机	100-110	1
	6	运输车辆	75-85	1

施工噪声突出的时段主要在打桩时、混凝土搅拌时、混凝土浇灌振捣时、金属切割时、打磨时以及施工运输道路。打桩、金属切割、电钻、打磨等噪声呈现间歇性，且持续时间较短；混凝土搅拌、混凝土浇灌振捣为连续噪声，但持续时间不长；运输噪声为不连续性噪声，车辆通过时噪声较大。

施工期各类噪声源为点声源，但噪声设备流动性较大。

4.6.2 运营期主要污染物的产生及控制措施

4.6.2.1 废气

本项目建成运行后，产生的废气主要包括焚烧炉烟气、其他料仓的少量粉尘以及生活垃圾接收和储运过程产生的恶臭等。

1、焚烧炉废气 (G1)

(1) 烟气组分

垃圾焚烧是将垃圾中所有可燃物质在燃烧过程中变为高温气体，使一些物质发生了化学变化，转化为其他有毒有害气体成分。

生活垃圾中成分较为复杂，不仅包括厨余杂物、废弃塑料、废纸张等，还包括少量的金属、砖瓦陶瓷、纺织类等杂物。根据在焚烧过程中，上述物质转化生成的化学污染物性质和毒害程度的不同，大致可以将焚烧炉烟气分为有机

污染物、酸性气体、重金属、颗粒物共四个类别。

(2) 烟气源强

目前，生活垃圾焚烧发电项目尚属于新兴产业，并且焚烧污染物的产生受垃圾来源和成分、分拣效率、焚烧工艺、焚烧工况等因素影响较大，因此，现阶段尚没有污染物核算的成熟的经验计算公式。

本次环评查阅云南省内目前已验收公示的垃圾焚烧发电项目监测数据，作为废气污染控制可行性的实例类比，本次类比采用与本项目处理规模、生产工艺、生产设备以及污染物治理措施相同的垃圾焚烧发电项目“嵩明县生活垃圾综合处理项目”，具体类比情况如下：

嵩明县生活垃圾综合处理项目采用 1 台 300t/d 机械炉排垃圾焚烧锅炉，垃圾处理规模 300t/d，该项目所收集的垃圾为嵩明县以及嵩明县周边各乡镇的生活垃圾，本项目收集的垃圾为师宗县以及周边各乡镇的生活垃圾，因此所产生的垃圾及成分基本相同，因此类比嵩明县生活垃圾综合处理项目具有可行性。

嵩明县生活垃圾综合处理项目建设单位为昆明海创环境工程有限责任公司，该公司所采用的焚烧工艺及烟气处理工艺完全相同，均为“3T+E”焚烧工艺+SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法喷射+活性炭吸附+布袋除尘”的组合工艺，设计脱硝效率 $\geq 50\%$ 、脱硫效率 $\geq 90\%$ 、除尘效率 $\geq 99.8\%$ 、氯化氢去除效率 $\geq 95\%$ 。该项目于 2018 年 3 月项目开工进行建设，2019 年 2 月完成建设投产试运行，2019 年 5 月进行了环保竣工验收，因此，环评类比该项目监测数据具有一定的代表性。

本次源强核算 SO_2 、HCl、烟尘采用垃圾成分进行核算， NO_x 、CO 类比嵩明县生活垃圾综合处理项目 2021 年 1 月至 2022 年 10 月在线监测数据平均值，重金属类比 2021 年 1 月至 2022 年 9 月共 7 个季度的监督性监测数据中最大值推算重金属吨排放量。

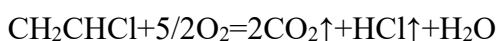
本工程生产线烟气净化采用“3T+E”焚烧工艺+SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法喷射+活性炭吸附+布袋除尘”的处理工艺，设计脱硝效率 $\geq 50\%$ 、脱硫效率 $\geq 90\%$ 、氯化氢去除效率 $\geq 95\%$ 、除尘效率 $\geq 99.85\%$ 、二噁英去除效率 $\geq 98\%$ ，焚烧炉排气筒废气量 $62100\text{Nm}^3/\text{h}$ ，经净化处理后的尾气经 1 根 60m 高的排气筒排放。

·酸性气体

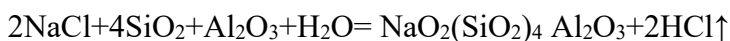
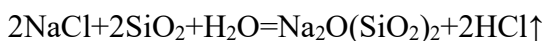
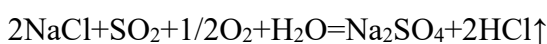
①氯化氢

城市垃圾中含有塑料和多种有机氯化物材料，如 PVC 塑料、含氯消毒或漂白的废弃垃圾等，在焚烧过程中受热分解，会生成氯化氢。

烟气中的氯化氢主要来源于含氯物质的焚烧，分为有机氯化物如聚氯乙烯（PVC），聚偏二氯乙烯（沙纶）及无机氯化物的盐类等。其中 PVC 的热稳定性差，140℃时开始分解出气态 HCl，反应温度 600~800℃，反应时间 10~15min，化学反应原理为：



氯化钠反应温度 430~540℃，反应原理：



根据类比垃圾成分检测数据，本项目垃圾最大含氯量 0.55%，垃圾平均含水率 44.54%，垃圾入场量为 109500t/a，则垃圾干基量为 60728.7t/a，则入炉氯量为 334.008t/a，可分解氯约占 88%，即 293.927t/a；12%进入炉渣，即 40.081t/a。

同时，焚烧炉协同处置预处理后的餐厨垃圾残渣、市政污泥；项目市政污泥处理量为 20t/d，含水率为 60%，预处理后含水率 40%。经类比，入场市政污泥含氯率为 0.059%，含水率为 60%，市政污泥入场量为 6900t/a，则污泥干基量为 2760t/a，则污泥含氯量为 1.628t/a，可分解氯约占 88%，即 1.433t/a，12%进入炉渣，即 0.195t/a。

项目餐厨垃圾处理过程中残渣产生量为 11.07t/d、3819.15t/a，残渣与生活垃圾相似，故残渣含水率、含氯率参照入厂生活垃圾。入炉餐厨垃圾残渣干基量为 2118.1t/a，则入炉餐厨垃圾残渣含氯量为 11.65t/a，可分解氯约占 88%，即 10.252t/a，12%进入炉渣，即 1.398t/a。

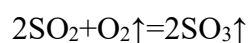
因此，焚烧炉烟气中氯含量为 305.612t/a，本项目烟气净化系统脱酸效率为 95%，入炉氯分解后，脱除氯量为 290.332t/a，进入飞灰，剩余 15.28t/a 随废气排出。Cl 元素原子量为 35，HCl 分子量为 36，则 Cl 元素在 HCl 中的占比为 0.972，因此 HCl 排放量为 15.28t / (0.972)，根据以上数据核算，本项目 HCl 排放量为 15.72t/a，1.899kg/h，排放浓度为 30.58mg/m³。

②SO₂

本项目 SO₂ 主要来源于两部分，一部分由生活垃圾焚烧过程产生，查阅相关资料，可燃性硫约占 80%，另一部分来自天然气在停炉点火过程产生（考虑点火燃烧天然气中含硫量较低，在停炉点火过程产生的 SO₂ 量极小，且天然气属清洁能源，因此本评价未进行核算）。

垃圾燃烧产生的 SO_x 主要源于垃圾中的有机硫分，也有部分源于无机硫，SO₂ 转化率随温度有变化，燃烧过程中，当过量空气系数小于 1 时，有机硫的反应产物有 SO₂ 及 H₂S、SO 等，当过量空气系数大于 1 时即完全燃烧条件下，95% 以上生成物为 SO₂，约有 0.5%~2% 的 SO₂ 进一步反应生成 SO₃。

有机硫的反应机理： $C_xH_yO_zS_p + O_2 \uparrow \rightarrow CO_2 \uparrow + H_2O + SO_2 \uparrow + \text{未完全燃烧物}$



无机硫的反应机理： $S + O_2 \uparrow = SO_2 \uparrow$

根据垃圾成分检测数据，本项目入炉垃圾最大含硫率约为 0.39%，垃圾平均含水率 44.54%，垃圾入场量为 109500t/a，则垃圾干基量为 60728.7t/a，则垃圾含硫量为 236.842t/a，可燃性硫以 80% 计，即 189.474t/a，20% 进入炉渣，即 47.368t/a。

同时，焚烧炉协同处置预处理后的餐厨垃圾残渣、市政污泥；项目市政污泥处理量为 20t/d，含水率为 60%，预处理后含水率 40%。经类比，入场市政污泥含硫率为 0.079%，含水率为 60%，市政污泥入场量为 6900t/a，则污泥干基量为 2760t/a，则污泥含硫量为 2.18t/a，可燃性硫以 80% 计，即 1.744t/a，20% 进入炉渣，即 0.436t/a。

项目餐厨垃圾处理过程中残渣产生量为 11.07t/d、3819.15t/a，残渣与生活垃圾相似，故残渣含水率、含硫率参照入厂生活垃圾。入炉餐厨垃圾残渣干基量为 2118.1t/a，则入炉餐厨垃圾残渣含硫量为 8.26t/a，可燃性硫以 80% 计，即 6.608t/a，20% 进入炉渣，即 1.652t/a。

因此，焚烧炉烟气中硫含量为 197.826t/a。本项目烟气净化系统脱硫效率为 90%，可燃硫燃烧分解经过脱硫后，脱除硫量为 178.046t/a 进入飞灰，剩余 19.78t/a 随废气排出。S 元素原子量为 32，SO₂ 分子量为 64，则 S 元素在 SO₂ 中的占比为 0.5，因此 SO₂ 排放量为 19.78t / (0.5)，根据以上数据核算，本项目 SO₂ 排放量为 39.56t/a、4.778kg/h，排放浓度为 77.1mg/m³。

③NO_x

垃圾焚烧过程中产生的 NO_x ，包括 NO 和 NO_2 ，一部分来源于垃圾中含氮化合物在燃烧中氧化生成，一部分来源于空气中氮在高温下氧化生成。

本项目 NO_x 浓度类比数据为嵩明县生活垃圾综合处理项目 2021 年 1 月至 2022 年 10 月的在线监测数据，根据在线监测数据， NO_x 排放浓度在 $150\sim 220\text{mg}/\text{m}^3$ 之间，本次环评取按排放浓度为 $200\text{mg}/\text{m}^3$ 计算，则本项目 NO_x 排放速率和排放量分别为 $12.42\text{kg}/\text{h}$ 、 $102.838\text{t}/\text{a}$ 。

④CO

一部分来自垃圾碳化合物的热分解，另一部分来自不完全燃烧。垃圾燃烧效率越高，排气 CO 含量就越少。

本项目 CO 浓度类比数据为嵩明县生活垃圾综合处理项目 2021 年 1 月至 2022 年 10 月的在线监测数据，CO 排放浓度平均值为 $24.63\text{mg}/\text{m}^3$ 。通过计算，本项目 CO 排放速率和排放量分别为 $1.53\text{kg}/\text{h}$ 、 $12.668\text{t}/\text{a}$ 。

·重金属

生活垃圾焚烧炉烟气中重金属含量的多少，与生活垃圾组分、重金属存在形式、焚烧炉的操作工况及空气污染治理措施等因素有密切关系。参照《三废处理工程技术手册（固体废物卷）》（化学工业出版社）中的焚烧尾气控制技术—重金属控制技术，采用布袋除尘器与干式/半干式其他并用时，对重金属有较好的去除效果，且进入除尘器的尾气温度越低，其处理效果越好。但是为了维持布袋除尘器的正常运行，废气温度又不能降至露点以下，以免引起酸雾凝结，造成滤袋腐蚀或阻塞。本项目烟气净化计划采用“3T+E”焚烧工艺+SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法喷射+活性炭吸附+布袋除尘”的处理工艺，控制布袋除尘器烟气进口温度 145°C 。同时，在半干法喷雾反应塔和布袋除尘器之间，加入活性炭吸附装置，提高对重金属的吸附净化效率。

通过类比省外同类项目，生活垃圾焚烧发电协同处置市政污泥量在生活垃圾处理量的 10% 以下，焚烧废气中重金属基本不考虑市政污泥带入量。本项目经干化后的污泥（含水率 40%）量为 $13.3\text{t}/\text{d}$ ，占焚烧炉总入炉燃料比例为 4.43%，低于 10%，焚烧烟气经处理后，烟气中重金属可不考虑污泥带入量。

本项目重金属排放量类比嵩明县生活垃圾综合处理项目 2021 年全年 4 个季度和 2022 年三个季度的自行监测数据中最大值推算重金属吨排放量，排放情况

详见下表：

表 4.6-2 高明县生活垃圾综合处理项目监督性监测数据一览表

项目	浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	吨垃圾排放量 (t/t垃圾)	达标情况
汞	0.0029	0.000176	0.00145728	1.47E-08	达标
镉	0.0037	0.00017	0.0014076	1.42E-08	达标
铊	0.000106	0.0000153	0.000126684	1.28E-09	达标
铋	0.0049	0.000283	0.00234324	2.36E-08	达标
砷	0.0207	0.00128	0.0105984	1.07E-07	达标
铅	0.0085	0.000421	0.00348588	3.51E-08	达标
铬	0.064	0.00393	0.0325404	3.28E-07	达标
钴	0.002	0.000129	0.00106812	1.08E-08	达标
铜	0.011	0.00051	0.0042228	4.25E-08	达标
锰	0.041	0.00251	0.0207828	2.09E-07	达标
镍	0.106	0.005	0.0414	4.17E-07	达标

表 4.6-3 本项目类比重金属排放量

项目	吨垃圾排放量 (t/t垃圾)	年焚烧垃圾量 (t)	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)
汞	1.47E-08	109500	1.61E-03	1.94E-04
镉	1.42E-08		1.55E-03	1.88E-04
铊	1.28E-09		1.40E-04	1.69E-05
铋	2.36E-08		2.58E-03	3.12E-04
砷	1.06E-07		1.16E-02	1.40E-03
铅	3.51E-08		3.84E-03	4.64E-04
铬	3.30E-07		3.61E-02	4.36E-03
钴	1.08E-08		1.18E-03	1.43E-04
铜	4.25E-08		4.65E-03	5.62E-04
锰	2.09E-07		2.29E-02	2.77E-03
镍	4.17E-07		4.57E-02	5.51E-03

表 4.6-4 本项目重金属单指标排放情况一览表

污染物	废气量(Nm ³ /h)	排放状况		
		浓度(mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量(t/a)
汞	62100	3.12E-03	1.94E-04	1.61E-03
镉		3.03E-03	1.88E-04	1.55E-03
铊		2.72E-04	1.69E-05	1.40E-04
铋		5.02E-03	3.12E-04	2.58E-03
砷		2.25E-02	1.40E-03	1.16E-02
铅		7.47E-03	4.64E-04	3.84E-03
铬		7.02E-02	4.36E-03	3.61E-02
钴		2.30E-03	1.43E-04	1.18E-03

铜		9.05E-03	5.62E-04	4.65E-03
锰		4.46E-02	2.77E-03	2.29E-02
镍		8.87E-02	5.51E-03	4.57E-02

表 4.6-5 本项目重金属产生及排放情况一览表

污染物	废气量 (Nm ³ /h)	产生状况			治理措施	去除 率 (%)	排放状况		
		浓度 (mg/m ³)	产生速 率(kg/h)	产生量 (t/a)			浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
汞及其化合物	62100	3.16E-02	3.12E-03	1.61E-02	“3T+E” 焚烧工艺 +SNCR 炉内脱硝 +半干法 脱酸+干 法喷射+ 活性炭吸 附+布袋 除尘	90%	3.16E-03	1.94E-04	1.61E-03
镉+铊及其化合物		3.03E-02	2.05E-03	1.70E-02		90%	3.33E-03	2.05E-04	1.70E-03
锑+砷+ 铅+铬+ 钴+铜+ 锰+镍及其化合物		2.496	1.55E-01	1.29E+00		90%	2.52E-01	1.55E-02	1.29E-01

备注：《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中考核指标为单因子排放量相加。

·烟尘

生活垃圾中的灰分和无机物组分在燃烧时产生灰尘，部分随烟气流排出焚烧炉。此外，烟气净化中喷入的石灰、活性炭粉末，在烟气高温干燥下形成粉尘。在垃圾焚烧过程中灰分的较大部分以底灰形式排出。

根据设计，烟气中烟尘按照垃圾灰分量的 30% 计算，垃圾入场量为 109500t/a，根据垃圾成分，项目垃圾灰分含量为 29.95%，同时项目餐厨垃圾处理残渣（3819.15t/a）、干化污泥（4588.5t/a）的进入焚烧炉进行处理，灰分含量参照垃圾灰分含量，残渣含水率参照生活垃圾，干化污泥含水率为 40%，因此本项目垃圾（含餐厨垃圾处理残渣、干化污泥）带入烟尘量为 5894.77t/a；项目消石灰用量为 941.7t/a，活性炭用量为 37.23t/a。因石灰和活性炭均在烟气净化系统大部分与烟气发生反应，因此所产生的粉尘量较少，粉尘产生量按用量的 10% 计算，则消石灰粉尘产生量为 94.17t/a，活性炭粉尘产生量为 3.72t/a。经计算，带入布袋除尘器颗粒物量为 5992.66t/a。颗粒物出焚烧炉后经过布袋除尘器净化后，大颗粒的颗粒物被除去，项目烟气净化系统除尘效率为 99.85%，则焚烧炉排气通过中烟尘排放量为 9.136t/a，1.103kg/h，排放浓度为 17.76mg/m³。

·二噁英类

影响二噁英类物质产生的因素较多，受垃圾来源和成分、分拣效率、焚烧

工艺、焚烧工况等因素影响较大，本次采用设计的 $0.1\text{ngTEQ}/\text{m}^3$ 保守计算，通过计算，其排放速率和排放量分别为 $6.21\times 10^{-9}\text{kgTEQ}/\text{h}$ ，排放量为 $5.14\times 10^{-8}\text{tTEQ}/\text{a}$ 。

·氨逃逸

本项目采取选择性非催化还原法（SNCR）处理工艺，采用的还原剂为 5% 氨水溶液。《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性非催化还原法》（HJ563-2010）中要求：脱硝系统氨逃逸浓度应控制在 $8\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。本项目脱硝系统设计氨逃逸浓度 $7.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率为 $0.435\text{kg}/\text{h}$ ，排放量为 $3.602\text{t}/\text{a}$ 。项目焚烧炉废气污染物产生及排放情况见下表：

表 4.6-6 焚烧烟气污染物产生及排放情况一览表

污染物	废气量 (Nm ³ /h)	产生状况			治理 措施	去除率	排放状况			核算依据
		浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)			浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	
HCl	62100	611.48	37.973	314.416	“3T+E”焚烧工 艺+SNCR 炉内 脱硝+半干法 脱酸+干法喷 射+活性炭吸 附+布袋除尘	95%	30.58	1.899	15.72	物料衡算
SO ₂		769.47	47.784	395.652		90%	77.1	4.778	39.56	物料衡算
NO _x		400.00	24.84	205.676		50%	200.00	12.42	102.838	类比排放浓度
烟尘		15366.26	954.245	5992.66		99.85%	17.76	1.103	9.136	物料衡算
CO		24.63	1.53	12.668		--	24.63	1.53	12.668	类比排放浓度
汞及其化合物		3.16E-02	3.12E-03	1.61E-02		90%	3.16E-03	1.94E-04	1.61E-03	类比吨排放量
镉+铊及其化合物		3.03E-02	2.05E-03	1.70E-02		90%	3.33E-03	2.05E-04	1.70E-03	
锑、砷、铅、铬、 钴、铜、锰、镍其 化合物		2.496	1.55E-01	1.29E+00		90%	2.52E-01	1.55E-02	1.29E-01	
二噁英		5	3.105E-07	2.57E-07		98%	0.1	6.21E-09	5.14E-08	设计浓度
NH ₃		7	0.435	3.602		--	7	0.435	3.602	设计浓度

注：二噁英浓度单位为 ngTEQ/m³。焚烧炉年运行 8280h。

2、停炉检修有组织恶臭废气（G2）

因项目餐厨垃圾处理车间、市政污泥预处理车间需要垃圾焚烧余热蒸汽，故焚烧设备检修期间，餐厨垃圾处理车间、市政污泥预处理车间停止运行。同时，餐厨垃圾、市政污泥不考虑暂存，在停炉前1天停止入场。

因此，停炉期间，恶臭主要产生于垃圾坑、渗滤液处理站。

（1）垃圾库（含垃圾卸料大厅、垃圾池、渗滤液收集池）

垃圾恶臭的产生主要是堆放或发酵过程中，氧气足够时，垃圾中的有机成分如蛋白质等，在好氧微生物的作用下产生有刺激性气味的气体 NH_3 等；当氧气不充足时，厌氧微生物将有机物分解为不彻底的氧化产物，如含硫的化合物 H_2S 、硫醇类和硫醚等，含氮的化合物胺类、酰胺类，少量的有机气体如甲烷、甲硫醇、甲胺、甲基硫等。

本评价参考生活垃圾填埋场恶臭污染物经验系数，估算本项目运营过程中挥发的恶臭气体产生量，污染物指标主要为 NH_3 、 H_2S 和甲硫醇。

参照有关资料，每1吨的生活垃圾堆放产生情况如下：

表 4.6-7 每吨垃圾恶臭气体产生系数源强 单位：kg/h

污染物	NH_3	H_2S	甲硫醇
产生量	1.071×10^{-4}	7.857×10^{-6}	7.21×10^{-7}

废气按照垃圾库最大堆存量计算，项目垃圾库设计容积为 4788.8m^3 ，垃圾容重按 $0.35\text{t}/\text{m}^3$ 计，最大堆存量为 1676.08t ，经计算，垃圾库（含垃圾卸料大厅、垃圾池、渗滤液收集池）恶臭气体源强见下表：

表 4.6-8 本项目垃圾库恶臭气体源强 单位：kg/h

污染物	NH_3	H_2S	甲硫醇
产生量	0.18	0.013	0.0012

（2）渗滤液处理站

垃圾渗滤液处理站恶臭气体主要污染因子为 NH_3 、 H_2S 和甲硫醇，根据相关资料，渗滤液处理站源强的经验系数汇总见下表：

表 4.6-9 渗滤液处理站恶臭气体源强系数一览表

恶臭气体储存条件	NH_3	H_2S	甲硫醇
垃圾渗滤液处理站 ($\text{mg}/\text{s}/\text{m}^2$)	0.0842	0.0026	0.00079

本项目渗滤液处理站面积约 998m^2 ，经计算，渗滤液处理站恶臭气体源强见下表：

表 4.6-10 本项目渗滤液处理站恶臭气体源强 单位: kg/h

污染物	NH ₃	H ₂ S	甲硫醇
产生量	0.30	0.0093	0.0028

通过表 4.6-9 和 4.6-10 计算,项目恶臭气体产生源强分别为 NH₃: 0.48kg/h, H₂S: 0.0223kg/h, 甲硫醇: 0.004kg/h, 90%的恶臭气体由除臭风机引入活性炭除臭装置进行净化处置,进入活性炭除臭装置的废气量分别为 NH₃: 0.43kg/h, H₂S: 0.02kg/h, 甲硫醇: 0.0036kg/h。

按照设计方案,项目针对渗滤液处理站及垃圾库分别建设 1 套活性炭除臭系统,活性炭除臭装置风机风量分别为 30000Nm³/h,活性炭除臭装置净化效率为 90%以上,各系统臭气经过活性炭除臭装置吸附过滤后统一通过 30m 排气筒排至大气,从而有效确保焚烧发电厂所在区域内的空气质量。根据工作制度,每年停炉检修时间为 480h,经计算,停炉期间本项目垃圾库和渗滤液处理站内恶臭气体产排情况如下:

表 4.6-11 停炉期间恶臭废气产生及有组织排放情况一览表

污染物	风量 (Nm ³ /h)	产生状况			治理 措施	去除率	排放状况		
		浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	产生量 (t/a)			浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
NH ₃	60000	7.2	0.43	0.206	活性炭 除臭装 置	90%	0.72	0.043	0.0206
H ₂ S		0.33	0.02	0.0096			0.033	0.002	0.00096
甲硫醇		0.06	0.0036	0.00173			0.006	0.00036	0.00017

注:停炉时间每年按 480h 计算

3、渗滤液处理站火炬燃烧系统 (G3)

渗滤液处理站 UASB 厌氧反应器设置火炬燃烧系统,火炬排放高度 6m,内径 0.5m,在焚烧炉运行时,UASB 厌氧反应器产生的沼气引入焚烧炉焚烧处置。停炉检修或故障状态时,UASB 厌氧反应器产生的沼气通过独立管道进入火炬燃烧系统燃烧处置,沼气属清洁能源,其主要成分为 CH₄,燃烧后生成 CO₂和 H₂O,沼气属清洁能源,燃烧直排即可达标,本项目 UASB 厌氧反应器沼气不进行污染物核算。

4、无组织废气

(1) 各粉料仓废气 (T1)

本项目配套设置飞灰仓、活性炭仓、消石灰仓及水泥仓各一个,各储仓顶部均各自配套设置 1 套单机布袋收尘器,系统运行过程中,各储仓里物料进仓

时产生的扬尘，均经过仓顶配套设置的袋式收尘器处理，净化后的废气通过单机除尘器自带的排气筒排放，根据设计方案，各料仓顶的袋式收尘器设计除尘效率均为 99.80%，排放口高度均为 15m，飞灰仓、水泥仓仓顶袋式收尘器排放口位于飞灰固化车间内，活性炭仓、消石灰仓顶袋式收尘器排放口位于烟气净化车间内。

根据项目物料使用量及储仓规模，项目建成运行后，飞灰连续进仓，按每年 8280h 计算；石灰按照 15 天进仓 1 次，每次操作时间约 2 小时，则每年按 48h 计算；活性炭按照 20 天进仓 1 次，每次操作时间约 2 小时，则每年按 35h 计算；水泥仓按照 40 天进仓 1 次，每次操作时间约 2 小时，则每年按 20h 计算。

各料仓粉尘排放量计算汇总见下表。

表 3.6-12 料仓粉尘产生及排放情况一览表

排放源	污染物	废气量 (Nm ³ /h)	产生状况			治理措施	去除率 (%)	年排放时间	排放状况			标准值 (mg/m ³)	达标情况
			浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	产生量 (t/a)				浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	排放量 (t/a)		
G3 消石灰仓	粉尘	2000	4500	9	0.432	布袋除尘	99.8%	48	9	0.018	0.0009	120	达标
G4 活性炭仓	粉尘	1200	4000	4.8	0.168	布袋除尘	99.8%	35	8	0.0096	0.0003	120	达标
G5 飞灰仓	粉尘	2000	5000	10	82.8	布袋除尘	99.8%	8280	10	0.02	0.166	120	达标
G6 水泥仓	粉尘	2000	4000	8	0.16	布袋除尘	99.8%	20	8	0.016	0.0003	120	达标
合计													
									0.0636	0.1675	/	/	

各储仓排口均位于厂房内，经布袋除尘器处理的粉尘排放于厂房内，各料仓粉尘在烟气净化车间内为无组织排放。根据计算，项目料仓粉尘无组织排放量为 0.0636kg/h，0.1675t/a。

(2) 垃圾库及渗滤液处理站无组织废气 (T2、T3)

本项目无组织排放主要为垃圾库(含垃圾卸料大厅、垃圾池、渗滤液收集池)和渗滤液处理站产生的臭气(甲硫醇、NH₃、H₂S)，垃圾库和渗滤液处理站为密闭结构，并采用负压系统，设置引风机，将大量的无组织臭气收集，臭气由风机抽出，作为助燃风，在停炉期间将臭气抽至活性炭净化系统处理后外排。采取以上措施后，臭气无组织排放量约占产生量的 10%。根据表 4.6-7 和表 4.6-9 数据，垃圾库及渗滤液处理站 NH₃、H₂S、甲硫醇无组织产排情况见表 4.6-13。

表 4.6-13 项目垃圾库及渗滤液处理站无组织废气产排情况汇总一览表

污染源位置	污染物	无组织排放源强 (kg/h)	无组织排放量 (t/a)
垃圾库 (含垃圾卸料大厅、垃圾池、渗滤液收集池)	NH ₃	0.018	0.16
	H ₂ S	0.0013	0.011
	甲硫醇	0.00012	0.0011
渗滤液处理站	NH ₃	0.03	0.26
	H ₂ S	0.00093	0.008
	甲硫醇	0.00028	0.002

注：无组织排放时间每年按 8760h 计算

(3) 氨水罐无组织废气 (T4)

本项目设置 1 个 15m³ 的氨水储罐，用于储存 20% 的氨水。氨水罐区的无组织氨排放来自于氨水的呼吸排放和工作排放。呼吸排放是由于温度和大气压力的变化引起蒸气的膨胀和收缩而产生的蒸气排出，工作排放是由于人为的装料与卸料而产生的损失。根据建设单位提供的资料，氨水无组织排放量为氨水用量的万分之 0.5，本项目氨水用量为 178.02t/a，则氨水罐区 NH₃ 无组织排放量为 0.0089t/a，排放速率为 0.001kg/h。

(4) 炉渣池无组织废气

项目垃圾经充分燃烧后，在焚烧炉排中燃烬的炉渣从炉排端头经出渣斗掉入出渣机冷却水池中冷却（出渣机尾部位于冷却水池中），炉渣温度由 450℃ 左右冷却降低到 60℃。之后由出渣机缓慢将炉渣倾斜输送到渣池，在渣池暂存后通过汽车运输至建材公司综合利用，由于项目炉渣池采取封闭措施，且炉渣经过水冷却，含水率较高，在渣池暂存及装卸过程中基本无粉尘产生。

项目无组织废气汇总见表 4.6-14。

表 4.6-14 项目无组织废气排放情况汇总一览表

污染源位置	污染物	无组织排放源强 (kg/h)	无组织排放量 (t/a)
烟气净化车间 (各料仓)	粉尘	0.0636	0.1675
垃圾库 (含垃圾卸料大厅、垃圾池、渗滤液收集池)	NH ₃	0.018	0.16
	H ₂ S	0.0013	0.011
	甲硫醇	0.00012	0.0011
渗滤液处理站	NH ₃	0.03	0.26
	H ₂ S	0.00093	0.008
	甲硫醇	0.00028	0.002
氨水罐区	NH ₃	0.001	0.0089

6、小结

根据工程分析和计算，项目垃圾焚烧炉烟气中的 HCl、CO、SO₂、NO_x、烟尘、汞及其化合物、镉+铊及其化合物、锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍及其化合物和二噁英排放浓度能满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）限值要求。焚烧炉氨逃逸排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 二级标准限值。项目所产生的 NH₃、H₂S 和甲硫醇排放速率均能满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）限值要求。料仓粉尘排放浓度能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 限值要求。

7、非正常排放条件设计

非正常工况主要考虑焚烧炉配套的烟气处理措施达不到正常处理效率时的废气排放情况。

本工程烟气净化拟采用“SNCR 脱硝+半干法脱酸+干法喷射+活性炭吸附+袋式除尘器”的处理工艺，设计脱硝效率≥50%、脱硫效率≥90%、除尘效率≥99.85%、氯化氢去除效率≥95%、二噁英去除率 98%，处理后尾气经 60m 排气筒排放。

本项目非正常情况是因为烟气净化系统出现的人为或机械故障，导致烟气净化效率降低，SNCR 系统失效，布袋收尘器出现故障以及二噁英类化合物在分解炉内停留时间过短。由于喷入点烟气温度降低、喷入的还原剂过量或还原剂分布不均匀，造成氨逃逸浓度增加。环评同时考虑在焚烧炉出现停炉时，且活性炭系统出现故障，导致净化系统除臭效率降低，将此情形也作为非正常排放的条件设计。现分别对各种故障情况下的源强进行分析：

（1）由于人为因素或机械因素，半干法脱酸系统发生故障，或烟道熟石灰喷射装置发生堵塞或故障，导致脱酸效率降低，SO₂、HCl 的去除率降为 80%。非正常工况持续时间为 1h。

表 4.6-15 非正常 1 情况下源强

排放源	污染物	正常排放			非正常排放		
		去除效率 (%)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	去除效率 (%)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
焚烧炉	HCl	95	30.58	1.899	80	122.3	7.595
	SO ₂	90	77.1	4.778	80	153.894	9.557

（2）由于人为因素或机械因素，脱硝系统发生故障，氨水无法喷入或喷入的氨水由于喷入点烟气温度降低和分布不均匀，造成脱硝效率降低，但烟气净

化系统中的干法脱酸和半干法脱酸对 NO_x 仍有一定的脱除效率,非正常工况下, NO_x 的去除率降为 20%。非正常工况持续时间为 1h。

表 4.6-16 非正常 2 情况下源强

排放源	污染物	正常排放			非正常排放		
		去除效率 (%)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	去除效率 (%)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
焚烧炉	NO _x	50	200.00	12.42	20	320.000	19.872

(3) 在人为或机械故障情况下,布袋收尘器出现故障,导致重金属和烟尘去除效率降低,非正常工况下,重金属的去除率降为 50%,烟尘去除效率降为 90%。非正常工况持续时间为 1h。

表 4.6-17 非正常 3 情况下源强

排放源	污染物	正常排放			非正常排放		
		去除效率 (%)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	去除效率 (%)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
焚烧炉	汞	90	/	1.94E-04	50	/	9.70E-04
	镉	90	/	1.88E-04	50	/	9.40E-04
	铊	90	/	1.69E-05	50	/	8.45E-05
	铋	90	/	3.12E-04	50	/	1.56E-03
	砷	90	/	1.40E-03	50	/	7.00E-03
	铅	90	/	4.64E-04	50	/	2.32E-03
	铬	90	/	4.36E-03	50	/	2.18E-02
	钴	90	/	1.43E-04	50	/	7.15E-04
	铜	90	/	5.62E-04	50	/	2.81E-03
	锰	90	/	2.77E-03	50	/	1.39E-02
	镍	90	/	5.51E-03	50	/	2.76E-02
	烟尘	99.85	17.76	1.103	90	1536.63	95.42

(4) 由于垃圾热值过低,炉膛内温度短时间内低于 850°C,同时未能及时采取有效的辅助燃烧措施,导致二噁英去除效率降低,非正常工况下,二噁英去除率降为 50%。非正常工况持续时间为 0.5h。

表 4.6-18 非正常 4 情况下源强

排放源	污染物	正常排放			非正常排放		
		去除效率 (%)	排放浓度 (ng/m ³)	排放速率 (kg/h)	去除效率 (%)	排放浓度 (ng/m ³)	排放速率 (kg/h)
焚烧炉	二噁英	98	0.1	6.15E-09	50	2.5	1.55E-07

(5) NH₃ 非正常排放主要针对在实施脱硝过程中,由于喷入的还原剂过量,造成氨逃逸浓度增加到 30mg/m³。非正常工况持续时间为 0.5h。

表 4.6-19 非正常 5 情况下源强

排放源	污染物	正常排放		非正常排放	
		排放浓度(mg/m ³)	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m ³)	排放速率(kg/h)
焚烧炉	NH ₃	7	0.435	30	1.863

(6) 在发生极端情况, 焚烧炉停炉, 且活性炭除臭系统净化效率降为 20%。非正常工况持续时间为 1h。

表 4.6-20 非正常 6 情况下源强

排放源	污染物	正常排放		非正常排放	
		去除效率	排放速率(kg/h)	去除效率	排放速率(kg/h)
活性炭除臭系统	NH ₃	90%	0.043	20%	0.344
	H ₂ S	90%	0.002	20%	0.016
	甲硫醇	90%	0.00036	20%	0.0029

4.6.2.2 废水

项目区实行“雨污分流”, 本项目废水为垃圾渗滤液、冲洗废水(产生于垃圾运输通道、垃圾运输栈桥、卸料大厅及平台、焚烧车间、烟气净化间、汽机房等场地冲洗废水和汽车冲洗废水)、化水车间、锅炉及冷却塔系统(旁滤及电化学装置排污)排污水、渗滤液处理站浓缩液以及生活污水。

项目区各废水产生点、产生量及处置方式分述如下:

1、渗滤液收集池废水

渗滤液收集池内废水来源于垃圾渗滤液、冲洗废水。厂区设置 1 个 100m³ 的渗滤液收集池, 用于收集垃圾贮池内产生的渗滤液、冲洗地面及车辆所产生的废水。

(1) 垃圾渗滤液(W1)

垃圾渗滤液产生量及成分受诸多因素影响, 具有很大的不确定性, 且垃圾渗滤液是较难处理的有机废水之一。垃圾渗滤液产生量变化范围较大, 一般雨季在 12%~15%左右, 在旱季时不超过 8%~10%。另外, 根据相关资料以及其它垃圾焚烧发电厂记录, 在暴雨季节, 垃圾含水量较高, 渗滤液产生量高达 20%。根据海创集团旗下的嵩明县生活垃圾焚烧发电项目实际运行经验, 渗滤液产生量按入厂垃圾量的 20%计, 为 60m³/d, 渗滤液排至渗滤液收集池。

(2) 冲洗废水(W2)

项目运营过程中冲洗废水产生于垃圾运输通道、垃圾运输栈桥、卸料大厅及平台、焚烧车间、烟气净化间、汽机房等场地地面冲洗废水和汽车冲洗废水。地

面冲洗及汽车冲洗总用水量约为 $18.8\text{m}^3/\text{d}$ ，废水产生量按 80% 计算，冲洗废水产生量为 $15.04\text{m}^3/\text{d}$ ，冲洗废水排入渗滤液收集池。

根据以上废水量计算，进入渗滤液收集池的废水量为 $75.04\text{m}^3/\text{d}$ ，经收集后进入渗滤液处理站处理。同时，餐厨垃圾处理车间废水（浆液） $9.5\text{m}^3/\text{d}$ 、市政污泥预处理车间废水 $6.1\text{m}^3/\text{d}$ 均进入渗滤液处理站进行处理。

因此，进入渗滤液处理站处理废水总量为 $90.64\text{m}^3/\text{d}$ 。根据项目采用的渗滤液处理工艺，纳滤和反渗透环节设计产水率约为 80%，则废水经处理后产生约 $72.5\text{m}^3/\text{d}$ 的再生液和 $18.14\text{m}^3/\text{d}$ 的浓缩液，经处理后的再生液达《城市污水再生利用 工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）中“敞开式循环冷却水系统补充水”标准限值后，全部回用于冷却循环水系统补充水，浓缩液全部回用于烟气净化系统石灰浆制备。

2、锅炉软水制备废水、锅炉排污水和冷却塔系统（旁滤及电化学装置排污）排污水

本项目化水车间产生的废水、锅炉排污水以及冷却塔系统（旁滤及电化学装置排污）排污水均属于硬水，除盐分浓度高以外，无其他污染物。

（1）锅炉软水制备废水（W3）

项目余热锅炉用水需用软化后的软水，根据设计，化水车间产软水率为 85%，原水处理后，产生 15% 的硬水，项目原水补充量为 $99\text{m}^3/\text{d}$ ，则硬水产生量为 $14.85\text{m}^3/\text{d}$ 。

（2）锅炉排污水（W4）

为调整锅炉水质，防止锅炉底部结垢，项目余热锅炉需要定期排放少量废水。根据设计，锅炉排污水约为 $4\text{m}^3/\text{d}$ 。

（3）冷却塔系统（旁滤及电化学装置排污）排污水（W5）

厂区内设置 1 套循环水冷却系统，供汽轮机发电设备冷却系统和生产设备冷却。为了减小冷却塔排水，项目在冷却塔设置 1 套旁滤水系统及 1 套电化学处理装置，冷却塔旁滤排污量 $6\text{m}^3/\text{d}$ ，电化学处理装置排污 $37\text{m}^3/\text{d}$ 。

以上废水为高盐度浓水，全部回用于炉渣冷却用水及车间冲洗，不外排。

3、餐厨垃圾处理车间废水

餐厨垃圾处理车间废水主要为车间地面冲洗废水（W2）、设备冲洗废水（W2）、厨余垃圾带入废水（W6）、直接加热蒸汽冷凝水（W7）。

餐厨垃圾处理车间地面冲洗用水量为 $0.5\text{m}^3/\text{d}$ ，废水产生量按 80% 计算，冲洗废水产生量为 $0.4\text{m}^3/\text{d}$ ，冲洗废水进入渗滤液处理站处理后回用。

设备冲洗废水主要为分选挤压设备冲洗用水（ $1.0\text{m}^3/\text{d}$ ）、三相分离设备冲洗用水（ $0.5\text{m}^3/\text{d}$ ），用水量为 $1.5\text{m}^3/\text{d}$ ，废水产生量按 90% 计，设备冲洗废水产生量为 $1.4\text{m}^3/\text{d}$ 。

餐厨垃圾带入废水量为 $6.5\text{m}^3/\text{d}$ 。

餐厨垃圾蒸煮直接加热蒸汽用量为 $1.2\text{m}^3/\text{d}$ 。

因此，餐厨垃圾处理车间废水（浆液）产生量共为 $9.5\text{m}^3/\text{d}$ ，经收集后进入渗滤液处理站处理回用。

4、市政污泥预处理车间废水

市政污泥预处理车间废水主要为车间地面冲洗废水（W2）、烘干废气除尘冷凝废水（W8）。

市政污泥预处理车间冲洗用水量为 $0.3\text{m}^3/\text{d}$ ，废水产生量按 80% 计，车间冲洗废水量为 $0.2\text{m}^3/\text{d}$ 。

污泥烘干废水中含有蒸汽及少量粉尘，废气经冷却器换热除尘脱水，项目入场污泥含水量率为 60%，经烘干预处理后污泥含水率为 40%，经计算，脱出水量为 $6.6\text{m}^3/\text{d}$ ，该部分水以蒸汽的形式随烘干废气带走。项目冷却器换热除尘脱水率按 90% 计，则冷凝废水产生量为 $5.9\text{m}^3/\text{d}$ 。

因此，市政污泥预处理车间废水产生量共为 $6.1\text{m}^3/\text{d}$ ，进入渗滤液处理站处理达标回用。

5、渗滤液处理站浓缩液（W9）

根据核算，项目渗滤液处理站产水率为 80%，浓缩液产生量为 $18.14\text{m}^3/\text{d}$ ，浓缩液全部回用于石灰浆溶液配置，不外排。

6、生活污水（W10）

厂区生活用水量为 $5.0\text{m}^3/\text{d}$ ，废水产生量按用水量的 80% 计，则本项目生活污水量约为 $4.0\text{m}^3/\text{d}$ 。食堂废水经隔油池（ 1m^3 ）预处理后与其他生活污水一同进入化粪池（ 5m^3 ）预处理后，进入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）中“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”标准限值后，晴天用于绿化及道路洒水，雨天用作车间冲洗水。

7、初期雨水（W11）

按“雨污分流、清污分流”原则，布置厂内雨水管网、各类污水管网。厂区布设雨水排放口。本项目建成运行后，生活垃圾由运输车辆运送至垃圾库内过程考虑到车辆厂内运输、装卸过程中可能会有少量垃圾或者废液洒落，本评价要求建设初期雨水收集池，在降雨时，将厂区的前 15min 的雨水收集送至初期雨水收集池。

根据计算，初期雨水收集量为 287.57m³/次，考虑 1.2 倍的安全系数，初期雨水收集池容积为 350m³。初期雨水全部收集后分批次泵入渗滤液处理站进行处理后回用，不外排。初期雨水收集池应设置管控阀门(宜配备专用的三通阀)，正常情况应开启初期雨水收集池进水阀门，关闭雨水外排阀门，确保下雨时前 15 分钟的初期雨水可及时自流至初期雨水收集池。下雨 15 分钟后关闭初期雨水收集池进水阀门，同时打开雨水外排阀门，雨水可直接外排。待雨停，雨水沟中的雨水排空后，打开初期雨水收集池进水阀门，关闭雨水外排阀门。项目在东南侧设置初期雨水排放口。

综上所述，厂区渗滤液收集池内废水经渗滤液处理系统处理后，再生液达到《城市污水再生利用 工业用水水质标准》(GB/T19923-2005)中“敞开式循环冷却水系统补充水”标准限值后，全部回用于冷却循环系统，浓缩液全部回用于烟气净化系统石灰浆制备；化水车间、锅炉及冷却塔系统(旁滤及电化学装置排污)排污全部回用于炉渣冷却、飞灰固化用水及车间冲洗水；生活污水经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)中“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”标准限值，晴天用于绿化及道路洒水，雨天用作车间冲洗水。项目废水全部循环使用，不外排。

本项目废水产生、排放情况见表 4.6-21。

表 4.6-21 项目废水产生情况汇总表

序号	来源	产生量 (m ³ /d)	主要污染物	处理方式	排放量 (m ³ /d)
W1	垃圾渗滤液	60	pH、COD、BOD ₅ 、SS、重金属	进入渗滤液收集池收集，最终进入渗滤液处理站进行处置，再生液处理达《城市污水再生利用 工业用水水质标准》(GB/T19923-2005)中“敞开式循环冷却水系统补充水”标准限值后，全部回用于冷却循环系统补充水；浓缩液回用于烟气净化系统石灰浆制备用水，不外排。	0
W2	冲洗废水(垃圾运输通道、垃圾运输栈桥、卸料大厅及平台、焚烧车间、烟气净化间、汽机房等场地冲洗废水和汽车冲洗废水)	15.04	含 SS、COD、重金属		0
W2	餐厨垃圾处理车间及污泥处理车间地	2.0	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮		0

	面冲洗废水、设备冲洗废水				
W6、W7	餐厨垃圾带入水、餐厨垃圾蒸煮直接加热蒸汽冷凝水	7.7	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、动植物油		0
W8	污泥烘干废气冷凝水	5.9	SS		0
W3	锅炉软水制备废水	14.85	pH、SS、钙、镁离子	回用于炉渣冷却用水及车间冲洗水，不外排。	0
W4	锅炉强制排污	4	水温、钙、镁离子		0
W5	冷却塔系统（旁滤及电化学装置排污）排污	43	水温、pH、SS、钙、镁离子		0
W9	渗滤液处理站浓缩液	18.14	pH、SS、钙、镁离子	浓缩液回用于石灰浆制备用水，不外排。	0
W10	生活污水	4.0	COD、BOD ₅ 、氨氮、动植物油	食堂废水经隔油池预处理后与其他生活污水一同进入化粪池预处理后，进入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）中“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”标准限值后，晴天用于绿化及道路洒水，雨天用作车间冲洗水，不外排。	0
W11	初期雨水	287.57m ³ /次	COD、SS	初期雨水收集池收集后，均匀注入渗滤液处理站调节池，与渗滤液一同处理，处理后回用。	0

4.6.2.3 噪声

项目生产过程中，主要噪声源主要发电机组、冷却塔、泵类、空压机、各类风机及其它配套设施等。其源强值一般在 80~120dB（A）之间。主要噪声源情况见表 4.6-22、4.6-23。

表 4.6-22 项目室内噪声源强及降噪措施一览表

序号	建筑物名称	声源名称	声源源强 /dB(A)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界 距离/m	室内边界声 级/dB(A)	运行时段
					X	Y	Z			
N1	生产厂房	垃圾和渣吊车	85	基础减震+厂房隔声	-109	14	8	5	81.81	连续
N2		安全阀排汽	120	消声器+厂房隔声	-60	40	12	5	116.18	短期、间断
N3		余热锅炉	95	基础减震+厂房隔声	-101	28	10	10	91.18	连续
N4		引风机	90	基础减震+厂房隔声+消声器	-59	72	2	5	86.18	连续
N5		汽轮机	95	基础减震+厂房隔声+安装隔声罩	-59	42	9	10	91.16	连续
N6		发电机	95	基础减震+厂房隔声+安装隔声罩	-60	45	9	5	91.18	连续
N7		射水泵	85	基础减震+厂房隔声+安装隔声罩	-100	26	10	5	81.18	连续
N8		空冷器	85	基础减震+厂房隔声	-98	25	10	10	81.16	连续
N9		一次风机	95	基础减震+厂房隔声+消声器	-62	70	1.2	10	81.16	连续
N10		二次风机	95	基础减震+厂房隔声+消声器	-62	70	1.2	10	81.16	连续
N11		密封风机	95	基础减震+厂房隔声+安装隔声罩	-95	16	1.2	10	81.16	连续
N12		疏水泵	80	基础减震+厂房隔声+安装隔声罩	-96	23	1.2	10	81.16	连续
N13		锅炉给水泵	80	基础减震+厂房隔声+安装隔声罩	-96	24	1.2	5	76.16	连续
N14	综合水泵房	循环水泵	80	基础减震+厂房隔声	-93	90	1.2	10	81.16	连续
N15		工业水泵	80		-88	93	1.2	10	76.16	连续
N16		回用水泵	80		-87	93	1.2	10	76.16	连续
N17		锅炉排污降温池回 用水泵	80		-87	91	1.2	10	76.16	连续
N18		除盐水泵	80		-81	97	1.2	10	76.16	连续
N19	渗滤液处理	垃圾渗滤液提升泵	85	基础减震+厂房隔声	-137	52	1.2	5	81.18	连续

	站									
N20	天然气压缩房	天然气压缩泵	90	基础减震+厂房隔声	-157	-9	1.2	5	86.18	间歇式
N21	氨水泵房	氨水泵	80	基础减震+厂房隔声	-164	0	1.2	5	76.16	连续

表 4.6-27 项目室外噪声源强及降噪措施一览表

序号	声源名称	空间相对位置/m			声源源强（任选一种）		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	机力通风冷却塔	-67	90	1.2	/	90	基础减振+绿化降噪	连续
2	机力通风冷却塔	-45	64	1.2	/	90	基础减振+绿化降噪	连续

在噪声治理上，针对两种不同性质的噪声，采取了不同的消声、隔声措施。对空气动力性噪声，主要在风机进、出口以及空压机吸风口加装消音器以控制噪声；对机械动力性噪声，由于其高频高强的特性（声强的主频分布为 1500~2000HZ；声强 85~120dB(A)），在噪声的传播过程中容易衰减，且易受厂房、墙体、植被的吸收和阻隔，因此，对高噪设备用减振、封闭式厂房隔音，同时在车间外和厂区空地搞好绿化等措施，以降低噪声强度。

4.6.2.4 固体废弃物

项目建成运行后，产生的固废主要包括焚烧炉渣、飞灰、渗滤液处理站污泥、生活污水处理站污泥、收尘灰、生活垃圾、餐厨垃圾处理残渣及油脂、废活性炭、电除垢沉积物、膜组块、废布袋、废矿物油、废金属、废试剂。

一、项目固体废弃物产生情况

1、炉渣（S1）

焚烧炉渣是指生活垃圾经焚烧炉燃烧后，从炉排直接排出的残渣，包括熔渣、玻璃、陶瓷、金属、可燃物等不均匀混合物组成。

焚烧炉渣呈黑褐色，是由熔渣、铁和其它金属、陶瓷类碎片、玻璃和其它一些不可燃物质，以及未燃的有机物所组成的不均匀混合物，焚烧炉渣的化学成分中，SiO₂的含量最高，达45.03%，其次为CaO和Al₂O₃，分别为18.94%和9.55%，碱含量为5.81%，其他化学成分的含量相对较少，是较好的建筑材料，可作为制砖或加工成水泥生产原料。

本项目产生的炉渣可直接填埋或作建材利用。根据类比与本项目采用同类设备、工艺的砚山、嵩明生活垃圾焚烧发电项目运行情况，炉渣产生量约占处理垃圾量的30%，本项目新建1台300t/d的机械炉排炉，同时考虑到协同处理餐厨垃圾处理残渣（11.07t/d）、干化污泥（13.3t/d），经计算炉渣产生量为4.04t/h、97t/d、33465t/a。厂内建设1个炉渣池，有效容积为353.76m³，炉渣容重为0.8t~1.2t/m³，环评按1.0t/m³计，本项目渣池有效容积至少可满足贮存垃圾焚烧炉约3.6天产生的渣量，其设计容积可以满足《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）中“炉渣储存设备的容量，宜按3~5d的储存量确定”的要求。炉渣由水冷捞渣机送到渣池，在渣池内暂存后运至曲靖鑫隆环保有限责任公司综合利用，后续若项目区周边有其他处置单位可另行签订处置协议。

2、飞灰（S2）

飞灰是烟气净化系统排出的飞灰和反应物（飞灰中还包括废活性炭、反应产物和未参与反应的Ca(OH)₂），属于危险废物（编号为HW18 焚烧处理残渣）。根据类比嵩明生活垃圾焚烧发电项目运行情况，飞灰产生量约占垃圾处理量的3%，本项目新建1台300t/d的机械炉排炉，同时考虑到协同处理餐厨垃圾处理残渣（11.07t/d）、干化污泥（13.3t/d），飞灰产生量为0.404t/h，9.7t/d，3346.5t/a。

袋式除尘器和脱酸反应塔分别设置灰斗，飞灰经刮板输送机送至飞灰仓进行收

集。项目设置 1 个 70m³ 飞灰仓，有效容积按 80% 计，可有效储存飞灰约 56t。飞灰容重按 0.7t/m³ 计，有效容积约可储存约 5.8 天的飞灰量。

按照可研及设计，本项目采用“飞灰+水泥+水+螯合剂”的稳定化方法处理飞灰，其中，飞灰：水泥：水：螯合剂的添加比例大致为~100：~12：~30：~0.8（重量比），最终添加比例由建成后实际产生的飞灰浸出毒性试验检测结果确定。固化后飞灰固化物的重量约是飞灰固化前的 1.43 倍，故飞灰固化物排放量约为 0.578t/h、13.87t/d、4785.5t/a。项目飞灰固化物采用吨袋包装后，运至 175m² 的飞灰及危废暂存间内暂存养护（其中飞灰暂存养护区面积 160m²，最大堆高为 3m，可有效储存 20 天以上的飞灰固化物）。

根据《国家危险废物名录》（2021 版）危险废物豁免管理清单，生活垃圾焚烧飞灰在满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求，进入生活垃圾填埋场填埋的条件下，填埋处置过程不按危险废物管理。本项目飞灰固化物在厂内每批次检测，检测合格后运至曲靖中心城市生活垃圾处置扩建工程划定区域填埋处置，对于检测不合格的飞灰固化物返回固化车间内重新固化。

本报告书要求项目产生的焚烧飞灰在厂内经固化后，每批次进行检测，需满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求后，方可进入曲靖中心城市生活垃圾处置扩建工程划定区域填埋处置。

根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008），生活垃圾飞灰经处理后需满足以下条件，方可进入垃圾填埋场处理。

- ①含水率小于 30%；
- ②二噁英含量（或等效毒性量）低于 3 微克/kg；
- ③按照 HJ/T300 制备的浸出液中危害成分低于下表中的规定。

表 4.6-24 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

序号	污染物项目	质量浓度限值 (mg/L)
9	砷	0.3
10	总铬	4.5
11	六价铬	1.5
12	硒	0.1

若检测结果不满足上述标准，则需返回固化车间内重新固化，保证妥善安全100%处置。

3、污泥 (S3)

项目自建1套渗滤液处理站、1套生活污水处理站，运行过程中会产生少量污泥。

(1) 渗滤液处理站污泥

项目渗滤液处理站进水中SS为20000mg/L，出水中SS为≤5mg/L（按5mg/L计），进入渗滤液处理站的渗滤液及冲洗废水量合计为31270m³/a，则计算得渗滤液处理站的污泥量为625.26t/a。

(2) 生活污水处理站污泥

项目生活污水处理站进水中SS为200mg/L，出水中SS为≤5.4mg/L，进入生活污水处理站的废水量合计为1460m³/a，则计算得生活污水处理站的污泥量为0.28t/a。

综上所述，项目污泥产生量总计约为625.54t/a，经脱水后回炉焚烧处理。

4、仓顶布袋除尘器收尘灰 (S4-7)

项目消石灰仓、活性炭仓、飞灰仓均设置仓顶布袋除尘器。除尘器收集粉尘均以相应料仓储存物料粉尘为主，收集后返回相应料仓储存，不外排。根据前述废气污染物产排核算可知，消石灰仓除尘器年回收消石灰粉尘0.26t/a，活性炭仓除尘器年回收活性炭粉尘0.096t/a、飞灰仓除尘器年回收飞灰49.58t/a、水泥仓除尘器年回收水泥0.096t/a。

飞灰仓收尘灰为危险废物，经收集后与飞灰共同处置，在固化车间内固化后满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求后，运至曲靖中心城市生活垃圾处置扩建工程划定区域填埋处置，保证妥善安全100%处置。其余各料仓收尘灰返回各自料仓后回用，不外排。

5、生活垃圾 (S8)

本项目劳动定员50人，生活垃圾产生量按1kg/人·d估算，则生活垃圾产生量

约为 50kg/d、18.25t/a。全部送至厂区内焚烧处理。

6、餐厨垃圾处理残渣 (S9)

项目餐厨垃圾在挤压分选分选、除渣 沉砂、三相分离等工序过程中会产生部分残渣，产生量为 11.07t/d、3819.15t/a，主要成分为有机物，送至厂区内焚烧处理。

7、油脂 (S10)

项目在餐厨垃圾处理过程中，油脂回收量为 0.22t/d、75.9t/a，本项目毛油油脂外售给专业回收单位用于工油脂生产。

8、电除垢沉积物 (S11)

本项目电化学水处理装置需定期对电极板箱内的沉积物进行清除，项目每周清理一次，电除垢沉积物（主要成分碳酸氢钙、氢氧化钠钙、氢氧化镁）产生量约 0.12t/次、6.24t/a。收集后与炉渣一同处置。

9、膜组块 (S12)

本项目渗滤液处理站反渗透工序的膜组块定期保养、失效后整体更换，一般 3-5 年更换一次，每次更换 20 支，产生量折合 0.1t/4a，膜组块为一般固废，收集后入炉焚烧。

10、废矿物油 (S13)

项目在设备检修过程中会产生少部分废矿物油，产生量约为 130kg/a，废矿物油为危险废物，按照相关要求收集暂存，委托有资质的单位进行处置。

11、废布袋 (S14)

根据相关资料，布袋除尘器平均更换周期约 2-3 年，其中烟气处理除尘器及飞灰仓除尘器废布袋沾有飞灰、重金属等属于危险废物，每次更换产生量约为 5t/次，按照相关要求收集暂存，委托有资质的单位进行处置；消石灰仓、活性炭仓及水泥仓废布袋属于一般固废，每次更换产生量约为 0.1t/次，更换下来后送焚烧炉焚烧处理。

12、废活性炭 (S15)

由于活性炭除臭装置仅在停窑时间使用，根据设计方案，活性炭使用期限为 2 年，每次所更换的活性炭量约为 3t/次。更换下来的废活性炭送至厂区内焚烧处理。

本项目建设 1 间 175m² 的飞灰及危废暂存间，其中危废暂存区面积为 15m²，中转周期约 6~12 个月，危废暂存间建设满足《危险废物贮存污染控制标准》

(GB18597-2023) 有关要求。

13、废试剂 (S16)

项目在实验室化验过程中,会产生少量的废试剂,废试剂属危险废弃物,按照相关要求收集暂存,委托有资质的单位进行处置。

二、项目固体废物属性判定

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《固体废物鉴别标准 通则》(GB34330-2017),对建设单位产生的物质(除目标产物,即产品、副产品外)依据产生来源、利用和处置过程鉴别属于固体废物并且作为固体废物管理的物质,应按照《国家危险废物名录》(2021年版)、《危险废物鉴别标准 通则》(GB5085.7)等进行属性判定。

根据《固体废物鉴别标准 通则》(GB34330-2017)的规定对本项目副产物的属性进行判定,见表 4.6-25。

表 4.6-25 本项目运营过程中产生的固体废物属性判定结果一览表

序号	固废名称	产生工序	主要成分	是否属于固体废物	判定依据
1	炉渣	焚烧炉	焚烧残渣,主要为 SiO ₂ 、Al ₂ O ₃ 、Fe ₂ O ₃ 、CaAl ₂ Si ₂ O ₈ 和 Al ₂ SiO ₅ ,也含少量的 CaCO ₃ 、CaO	是	4.3(h)
2	飞灰	电炉烟气处理系统	主要为 SiO ₂ 、Al ₂ O ₃ 、Fe ₂ O ₃ 、CaO 和硫酸盐、钠盐、钾盐等反应物、重金属及痕量级二噁英等其他种类污染物	是	4.3(h)
3	污泥	渗滤液处理站、生活污水处理站	有机物、无机物	是	4.3 (e)
4	消石灰仓除尘灰	生石灰仓布袋除尘器	生石灰	是	4.3 (a)
5	活性炭仓除尘灰	活性炭仓除尘器	活性炭	是	4.3 (a)
6	飞灰仓除尘灰	飞灰仓除尘器	飞灰	是	4.3 (a)
7	水泥仓除尘灰	水泥仓除尘器	水泥	是	4.3 (a)
8	餐厨垃圾处理残渣	餐厨垃圾处理	有机物	是	4.4 (b)
9	餐厨垃圾处理回收油脂	餐厨垃圾处理	动植物油	是	4.4 (b)
10	电除垢沉积物	电化学水处理装置	钙、镁	是	4.3 (e)
11	膜组块	渗滤液处理站反渗透	废膜	是	4.3 (e)
12	废矿物油	设备维护	矿物油、合成油	是	4.4 (b)
13	废布袋	焚烧炉废气处理	滤袋	是	4.3 (l)
14	废活性炭	除臭装置	C (含吸附臭气污染物)	是	4.3 (l)
15	生活垃圾	办公生活	厨余物、包装物、纸屑等	是	4.4 (b)
16	废试剂	实验室	废酸、废碱	是	4.4 (b)

对于本项目产生的固体废物，根据《国家危险废物名录》(2021版)、《危险废物鉴别标准 通则》(GB5085.7)以及《建设项目危险废物环境影响评价指南》，判定是否属于危险废物，判定结果见表 4.6-26。

表 4.6-26 本项目固体废物危险属性判定结果一览表

序号	固废名称	产生工序	形态	属性(危险废物、一般工业固体废物或待鉴定)	危险特性鉴别方法	危险性	废物代码	
							类别	废物代码
1	炉渣	焚烧炉	固态	一般工业固体废物	名录鉴别	/	64 锅炉渣*	
2	飞灰	电炉烟气处理系统	固态	危险废物	名录鉴别	T	HW18	772-002-18
3	污泥	渗滤液处理站、生活污水处理站	固态	一般工业固体废物	名录鉴别	/	62 有机废水污泥*	
4	消石灰仓除尘灰	生石灰仓布袋除尘器	固态	一般工业固体废物	名录鉴别	/	66 工业粉尘*	
5	活性炭仓除尘灰	活性炭仓除尘器	固态	一般工业固体废物	名录鉴别	/	66 工业粉尘*	
6	飞灰仓除尘灰	飞灰仓除尘器	固态	危险废物	名录鉴别	T	HW18	772-002-18
7	水泥仓除尘灰	水泥仓除尘器	固态	一般工业固体废物	名录鉴别	/	66 工业粉尘*	
8	餐厨垃圾处理残渣	餐厨垃圾处理	固态	一般工业固体废物	名录鉴别	/	99 其他废物*	
9	餐厨垃圾处理回收油脂	餐厨垃圾处理	液态	一般工业固体废物	名录鉴别	/	99 其他废物*	
10	电除垢沉积物	电化学水处理装置	固态	一般工业固体废物	名录鉴别	/	99 其他废物*	
11	膜组块	渗滤液处理站反渗透	固态	一般工业固体废物	名录鉴别	/	99 其他废物9*	
12	废矿物油	设备维护	液态	危险废物	名录鉴别	T, I	HW08	900-217-08、900-249-08
13	废布袋	烟气净化、飞灰仓布袋除尘器	固态	危险废物	名录鉴别	T/In	HW49	900-41-49
14	废布袋	消石灰仓、活性炭仓、石灰仓、水泥仓袋除尘器	固体	一般工业固体废物	名录鉴别	/	99 其他废物*	
15	废活性炭	除臭装置	固态	一般工业固体废物	名录鉴别	/	99 其他废物*	
16	生活垃圾	办公生活	固态	生活垃圾	名录鉴别	/	/	
17	废试剂	实验室	固态	危险废物	名录鉴别	T/C/I/R	HW49	900-47-49

注：*此代码来源于《一般固体废物分类与代码》(GB/T39198-2020)。

三、项目固体废物产生及处置方式

综上所述，项目固废产生及处置情况汇总见下表。

表 4.6-27 项目固体废物产生和处置情况

固废名称	编号	排放源	产生量(t/a)	固废属性	处置方式
炉渣	S1	焚烧炉	33465	一般工业固废	在渣池内暂存后运至曲靖鑫隆环保有限责任公司综合利用
飞灰	S2	焚烧炉	3346.5 (固化前)	危险废物, HW18, 772-002-18	在固化车间内固化后满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)要求后, 运至曲靖中心城市生活垃圾处置扩建工程划定区域填埋处置, 保证妥善安全100%处置
			4785.5 (固化后)	/	
污泥	S3	渗滤液处理站、生活污水处理站	625.54	一般工业固废	经脱水后回炉焚烧处理
消石灰粉尘	S4	生石灰仓仓顶布袋除尘器	0.26	一般工业固废	返回生石灰仓
活性炭粉尘	S5	活性炭仓仓顶布袋除尘器	0.096	一般工业固废	返回活性炭仓
飞灰粉尘	S6	飞灰仓仓顶布袋除尘器	49.58	危险废物, HW18, 772-002-18	返回飞灰仓, 在固化车间内固化后满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)要求后, 运至曲靖中心城市生活垃圾处置扩建工程划定区域填埋处置, 保证妥善安全100%处置
水泥仓粉尘	S7	水泥仓仓顶布袋除尘器	0.096	一般工业固废	返回水泥仓
生活垃圾	S8	办公人员	18.25	/	收集后送全部送至厂区内焚烧处理
餐厨垃圾残渣	S9	餐厨垃圾处理车间	3819.15	一般工业固废	收集后送全部送至厂区内焚烧处理
油脂	S10	餐厨垃圾处理车间	75.9	一般工业固废	外售至工业油脂生产企业
电极除垢沉积物	S11	电化学水处理装置	6.24	一般工业固废	与炉渣一同处理
膜组块	S12	渗滤液处理站	0.1t/4a	一般工业固废	厂区内焚烧处理
废矿物油	S13	空压机等设备维修及润滑	0.13	危险废物 HW08, 900-217-08、900-249-08	委托有资质的单位处置
废布袋	S14	烟气净化、飞灰仓布袋除尘器	5.0t/3a	危险废物, HW49 900-041-49	委托有资质的单位处置
		生石灰仓、活性炭仓、熟石灰仓袋除尘器	0.1t/3a	一般工业固废	厂区内焚烧处理
废活性炭	S15	活性炭除臭装置	3t/2a	一般工业固废	厂区内焚烧处理
废试剂	S16	实验室	少量	危险废物, HW49 900-047-49	委托有资质的单位处置

4.7 全厂污染物汇总

本项目运营过程中产、排污及污染治理措施详见表 4.7-1。

表 4.7-1 项目产、排污及污染防治治理措施汇总表

污染物类别	排放源	污染因子及污染物	产生状况		排放状况		防治措施	预期治理效果
大气污染物 (有组织排放)	焚烧炉废气 (G1)	废气量	62100Nm ³ /h		62100Nm ³ /h		/	满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)中表1标准;焚烧炉排气筒高度执行表3标准;焚烧炉排放烟气中主要污染物排放限值执行表4标准
		污染物	产生浓度 mg/m ³	产生量 t/a	排放浓度 mg/m ³	排放量 t/a	/	
		HCl	611.48	314.416	30.58	15.72	半干法脱酸, HCl 去除率 95%、SO ₂ 去除率 90%	
		SO ₂	769.47	395.652	77.1	39.56		
		NO _x	400.00	205.676	200.00	102.838	SNCR 脱硝装置, 去除率 50%	
		烟尘	15366.26	5992.66	17.76	9.136	布袋除尘器, 去除效率 99.85%	
		CO	24.63	12.668	24.63	12.668	燃烧控制	
		汞及其化合物	3.16E-02	1.61E-02	3.16E-03	1.61E-03	活性炭+布袋除尘器, 去除率 90%	
		镉+铊及其化合物	3.03E-02	1.70E-02	3.33E-03	1.70E-03		
		锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍其化合物	2.496	1.29E+00	2.52E-01	1.29E-01		
	二噁英 (ngTEQ/m ³)	5	2.57E-07	0.1	5.14E-08	①控制二燃室烟气在 850°C 以上的停留时间不小于 2s; 二燃室助燃; ②加强余热锅炉的换热效率, 以减少烟气在 200°C~500°C 温度区的停留时间; ③设置活性炭喷射系统		
	NH ₃	7	3.602	7	3.602	/	满足《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性非催化还原法》(HJ563-2010)中脱硝系统氨逃逸质量浓度要求	
	停炉期间活性炭吸附系统 (G2)	风量	60000Nm ³ /h		60000Nm ³ /h		垃圾贮池严格密闭, 焚烧炉的一次风从垃圾贮池上风抽出, 保持垃圾贮池负压, 焚烧炉正常运营进入焚烧炉焚烧; 停炉期, 启用活性炭除臭装置, 去除率 90%	满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2限值
污染物		产生速率 kg/h	产生量 t/a	排放速率 kg/h	排放量 t/a			
NH ₃		0.43	0.206	0.043	0.0206			
H ₂ S		0.02	0.0096	0.002	0.00096			

		甲硫醇		0.0036	0.00173	0.00036	0.00017			
大气污 染物 (无组 织排 放)	料仓	污 染 物	废 气 量	产 生 浓 度 mg/m ³	产 生 速 率 kg/h	排 放 浓 度 mg/m ³	排 放 速 率 kg/h	各储仓排口均位于厂房内，经布袋除尘器处理的粉尘排放于厂房内在经过厂房无组织排放		
	G3 消石灰仓	粉 尘	2000	4500	9	9	0.018			
	G4 活性炭仓		1200	4000	4.8	8	0.0096			
	G5 飞灰仓		2000	5000	10	10	0.02			
	G7 水泥仓		2000	4000	8	8	0.016			
	料仓粉尘无组织排放量为 0.0636kg/h, 0.1675t/a									
	垃圾库	污 染 物		排 放 速 率 kg/h		排 放 量 t/a		垃圾贮池严格密闭，焚烧炉的一次风从垃圾贮池上风抽出，保持垃圾贮池负压；渗滤液处理站的臭气通过引风机引入垃圾库内，再通过垃圾库内除臭风机引入活性炭处理系统处理。		
		NH ₃		0.018		0.16				
		H ₂ S		0.0013		0.011				
		甲硫醇		0.00012		0.0011				
渗滤液处理站	污 染 物		排 放 速 率 kg/h		排 放 量 t/a		/			
	NH ₃		0.03		0.26					
	H ₂ S		0.00093		0.008					
	甲硫醇		0.00028		0.002					
氨水罐区	污 染 物		排 放 速 率 kg/h		排 放 量 t/a		满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1限值			
	NH ₃		0.001		0.0089					
废 水	垃圾池	渗滤液		60m ³ /d		不外排		进入渗滤液收集池收集，最终进入渗滤液处理站进行处置，处理后再生液回用于冷却循环系统补充水，浓缩液回用于烟气净化系统石灰浆制备用水。		
	垃圾运输通道、垃圾运输栈桥、卸料大厅及平台、焚烧车间、烟气净化间、汽机	冲洗废水		15.04m ³ /d		不外排				不外排。 再生液需处理达《城市污水再生利用 工业用水水质标准》(GB/T 19923-2005)中“敞开式循环冷却水系统补充水”标准限值。

	房等场地冲洗和汽车冲洗					
	餐厨垃圾处理车间及污泥处理车间地面冲洗废水、设备冲洗废水	冲洗废水	2.0	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮		
	餐厨垃圾带入水、餐厨垃圾蒸煮直接加热蒸汽冷凝水	浆液	7.7	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、动植物油		
	污泥烘干废气冷凝水	冷凝液	5.9	SS		
	渗滤液处理站	浓缩液	18.14m ³ /d	不外排	回用于烟气净化系统石灰浆制备用水	
	软水制备	硬水	14.85m ³ /d	不外排	回用于炉渣冷却、飞灰固化用水及车间冲洗水，不外排	
	锅炉	强制排污（硬水）	4m ³ /d	不外排		
	冷却塔	强制排污（硬水）	43m ³ /d	不外排		
	厂区	初期雨水	287.57m ³ /次	不外排	进入 350m ³ 初期雨水收集池，均匀注入渗滤液处理站调节池，与渗滤液一同处置	
	办公生活区	生活污水	4.0m ³ /d	不外排	生活污水经隔油池、化粪池预处理后，进入企业自建生活污水处理站处理达标后，晴天用于绿化及道路洒水，雨天用作车间冲洗水，不外排	不外排，回用水质达《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、消防、建筑施工”标准限值
固体废物	焚烧系统	炉渣（底灰）	33465	0	在渣池内暂存后运至曲靖鑫隆环保有限责任公司综合利用	废物资源化、无害化处理，处理率 100%
		飞灰	3346.5（固化后 4785.5）	0	危险废物，暂存于 1 个 80m ³ 飞灰仓内，经固化合格后运至曲靖中心城市生活垃圾处置扩建工程划定区域填埋处置。	
	渗滤液处理站、生活污水处理站	污泥	625.54	0	厂区内焚烧处理	
	消石灰仓	生石灰粉尘	0.26	0	返回生石灰仓，作为烟气净化系统脱酸剂	

使用				
顶布袋除尘器				
活性炭仓顶布袋除尘器	活性炭粉尘	0.096	0	返回活性炭仓，作为烟气净化系统活性炭吸附剂使用
飞灰仓仓顶布袋除尘器	飞灰粉尘	49.58	0	返回飞灰仓，在固化车间内固化后满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求后，运至曲靖中心城市生活垃圾处置扩建工程划定区域填埋处置，保证妥善安全 100%处置
水泥仓仓顶布袋除尘器	水泥粉尘	0.096	0	返回水泥仓，作为固化飞灰原料使用
办公人员	生活垃圾	18.25	0	收集后送全部送至厂区内焚烧处理
餐厨垃圾处理车间	残渣	3819.15	0	收集后送全部送至厂区内焚烧处理
餐厨垃圾处理车间	油脂	75.9	0	外售至工业油脂生产企业
电化学水处理装置	电极除垢沉积物	6.24	0	与炉渣一同处理
渗滤液处理站	膜组块	0.1t/4a	0	厂区内焚烧处理
空压机等设备维修及润滑	废矿物油	0.13	0	委托有资质的单位处置
烟气净化、飞灰仓布袋除尘器	废布袋	5.0t/3a	0	委托有资质的单位处置
消石灰仓、活性炭仓、水泥仓仓袋除尘器		0.1t/3a	0	厂区内焚烧处理
除臭装置	废活性炭	3t/2a	0	厂区内焚烧处理
实验室	废试剂	少量	0	委托有资质的单位处置

噪声	生产设备	85~105dB (A)	隔声、消声、减振、厂区绿化	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准
----	------	--------------	---------------	-------------------------------------

4.8 清洁生产水平分析

国家发展改革委办公厅《关于征求对化学原料药等9个行业清洁生产评价指标体系(征求意见稿)意见的函》(发改办环资〔2016〕2117号),本项目为生活垃圾焚烧企业,因此参照其中的《垃圾焚烧行业清洁生产评价指标体系》(征求意见稿)中清洁生产的相关要求,从生产工艺及设备指标、资源和能源消耗指标、资源综合利用指标、污染物产生指标、清洁生产管理指标六个方面对项目的清洁生产水平进行分析。

详见下表:

表 4.8-1 垃圾焚烧企业清洁生产评价指标项目清洁生产评价指标一览表

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级	II级	III级	本项目情况
1	生产工艺及设备指标	0.20	污染物治理工艺		0.40	脱硫、脱氮、除尘技术工艺及设备成熟、可靠、先进;污染物排放指标优于欧盟 2000 标准。	脱硫、脱氮、除尘技术工艺及设备成熟、可靠、先进;污染物排放指标可达到欧盟 2000 标准。	设有脱硫、脱氮、除尘工艺及设备成熟、可靠;污染物排放指标可满足国标及地方标准。	III级,本项目设有脱硫、脱氮、除尘工艺及设备成熟、可靠;污染物满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)。
					0.20	炉膛内焚烧温度≥1000℃,同时锅炉烟气净化机构设置有烟气急冷器。		炉膛内焚烧温度≥850℃	II级,项目炉膛温度为≥1000℃,同时锅炉烟气净化机构设置有烟气急冷器。
			自动化控制水平		0.15	控制系统设有先进的检测、调节与报警装置;有安全保护和联锁系统;自动燃烧控制系统(ACC)投运率较高;设有高可靠性的环保指标在线监测系统(CEMS)。	控制系统设有检测、调节与报警装置;有安全保护和联锁系统;自动燃烧控制系统(ACC)可投运;设有环保指标在线监测系统(CEMS)。	设有控制系统;设有检测、调节与报警装置;有安全保护和联锁系统;自动燃烧控制系统(ACC)可投运率很低;设有环保指标在线监测系统(CEMS)。	I级

			汽轮机设备		0.15	定期对凝汽器进行密封性检测，确保机组的真空密封性良好；定期清洗铜管内的水垢，控制水循环中水的质量以防止凝汽器的铜管结垢；精细化控制凝汽器的水位，以防止由于凝汽器的水位过高而导致凝汽器内换热面积的减少。	定期对凝汽器进行密封性检测，确保机组的真空密封性良好；定期清洗铜管内的水垢，控制水循环中水的质量以防止凝汽器的铜管结垢。	定期对凝汽器进行密封性检测，确保机组的真空密封性良好。	I 级	
			年运行时间	炉排	小时	0.10	>8400	>8200	>8100	II级，本项目配置 1 台 300t/d 的机械炉排炉，年运行时间为 8280h。
				流化床	小时		>8200	>7700	>7400	本项目不涉及
2	资源和能源消耗指标	0.05	单位垃圾处理水耗	m ³ /t	0.50	<1.2	<1.6	<3.0	III 级，2.82m ³ /t（垃圾）。	
			进炉垃圾低位热值	Kj/KG	0.50	>6300	>5400	>5000	II级，根据成份分析，本项目进炉垃圾低位热值 5869kJ/kg	
3	资源综合利用指标	0.05	工业用水重复利用率	%	0.40	>98	≥90	≥70	I 级，全厂水重复利用率为雨季 98.23%、雨季 98.32%。	
			单位垃圾发电量	KWh/t 垃圾	0.60	>420	≥330	<330	I 级，595.34KWh/t 垃圾	
4	污染物产生指标	0.50	废气 SO ₂ 产生单耗	kg/吨垃圾	0.25	≤0.6	≤0.8	≤2.0	I 级，0.36kg/吨垃圾	
			废气 NO _x 产生单耗	kg/吨垃圾	0.25	≤1.4	≤1.6	≤2.4	I 级，0.939kg/吨垃圾	
			废水 COD 产生单耗	kg/吨垃圾	0.25	≤9	≤15.4	≤21.6	I 级，5.51kg/吨垃圾	
			废水氨氮产生单耗	kg/吨垃圾	0.25	≤0.18	≤0.31	≤0.43	I 级，0.038Kg/吨垃圾	
5	清洁生产管理指标	0.2	产业政策符合性*		0.10	未采用国家明令禁止和淘汰的生产工艺、装备，未生产国家明令禁止的产品。			按 I 级执行	
			污染物达标排放*		0.10	企业污染物排放浓度满足国家及地方政府相关规定要求。			按 I 级执行	
			污染物总量控制*		0.10	企业污染物排放总量及能源消耗总量满足国家及地方政府相关规定要求。			按 I 级执行	

		危险废物安全处置	0.10	建有相关管理制度，台账记录，转移联单齐全。厂区内设置的危险废物临时贮存场所符合《危险废物贮存污染控制标准》相关要求。危险废物安全处置率 100%。		按 I 级执行	
		环境风险管理	0.10	按要求编制《突发环境事件应急预案》并备案，建立环境安全隐患排查治理制度并执行到位，定期开展环境应急培训、演练。	按要求编制《突发环境事件应急预案》并备案，建立环境安全隐患排查治理制度并执行到位，定期开展环境应急培训、演练。	按要求编制《突发环境事件应急预案》并备案。	按 I 级执行
		环境信息公开	0.10	企业依据《企业事业单位环境信息公开办法》相关要求，对污染物排放相关数据予以公开。		按 I 级执行	
		清洁生产组长机构及管理制度	0.10	建有专门负责清洁生产的领导机构，各成员单位及主管人员职责分工明确；有健全的清洁生产管理制度和奖励管理办法，有执行情况检查记录；制定有清洁生产工作规划及年度工作计划，对规划、计划提出的目标、指标、清洁生产方案，认真组织落实。	建有专门负责清洁生产的领导机构，各成员单位及主管人员职责分工明确；有健全的清洁生产管理制度和奖励管理办法，有执行情况检查记录；制定有清洁生产工作规划及年度工作计划。	建有兼职负责清洁生产的领导机构，各成员单位及主管人员职责分工明确；制定有清洁生产管理制度和奖励管理办法，有执行情况检查记录；制定有清洁生产年度工作计划。	按 I 级执行
		建立健全环境管理体系	0.10	根据 GB/T24001 建立环境管理体系	根据 GB/T24001 建立环境管理体系，并能有效运行；年度环境目标、指标	根据 GB/T24001 建立环境管理体系，并能有效运行；年度环境目标、指标和环境管理方案完成率在 60%，部分达到环	按 I 级执行

				系,并取得认证,能有效运行;全部完成年度环境目标、指标和管理方案,并达到环境持续改进的要求;环境管理手册、程序文件及作业文件齐备、有效。	和管理方案完成率280%,达到环境持续改进的要求;环境管理手册、程序文件及作业文件齐备、有效。	境持续改进的要求;环境管理手册、程序文件及作业文件齐备。	
		能资源计量器具配备情况	0.10	参照 GB/T21369 和 GB 24789 标准,主要次级用能单位、主要用能设备计量器具配备率100%。	参照 GB/T21369 和 GB 24789 标准,主要次级用能单位、主要用能设备计量器具配备率 90%。	参照 GB/T21369 和 GB 24789 标准,主要次级用能单位、主要用能设备计量器具配备率 80%。	按 I 级执行
		能源管理机构、管理制度、能源管控中心	0.05	有健全的能源管理机构、管理制度,各成员单位及主管人员。职责分工明确,并有效发挥作用;建立有能源管理体系,并取得认证,能有效运行;建立有能源管理控制中心,制定有企业用能和节能发展规划,年度管控	有健全的能源管理机构、管理制度,各成员单位及主管人员职责分工明确,有效发挥作用;制定有能源管理规划和年度工作计划并组织落实;建立有能源管理控制中心,制定有企业用能和节能发展规划,年度管控目标完成率 280%。	有能源管理机构和管理制度,各成员单位及主管人员职责分工明确,能有效发挥作用;制定有能源管理年度工作计划,制定有企业用能和节能发展规划,年度管控目标完成率 270%。	按 I 级执行

				目标完成 率>90%。			
		开展节能活动	0.05	按国家规定要求，组织开展节能评估与能源审计工作，从结构节能、管理节能、技术节能三个方面挖掘节能潜力。			按 I 级执行

注 1：表中带*的指标为限定性指标。

注 2：烟气主要污染物包括一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和硫化氢。

根据上表分析可知，依据《垃圾焚烧行业清洁生产评价指标体系(征求意见稿)》中评价原则，本项目与 I 级限定性指标进行对比，全部符合；此外本项目采用炉排炉焚烧生活垃圾，设备安全系数较高，设备运行成本较低，操作可全部实现机械化、自动化；对国内生活垃圾的适应性强，符合垃圾“无害化、减量化、资源化”的要求，同时实现社会效益、经济效益、环境效益。对比国内外同类已运行的生活垃圾焚烧发电项目，本项目清洁生产可满足国内先进水平要求。

4.9 工程分析小结

1、项目建设地点位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，项目区中心地理坐标为 E104°3'38.793"、N24°49'7.097"。

2、本项目设计规模为每天处理生活垃圾 300 吨（协同处理餐厨垃圾 15t/d 和市政污泥 20t/d），其目的在于将生活垃圾实现彻底的“减量化、无害化、资源化”的处置。属于国家鼓励类推广应用技术。

3、建设项目投产后，所产生的废气污染物采取了相应的污染控制措施后，废气均能达标排放。

4、生产过程中产生的生产废水经处理后全部回用，生活污水经生活污水处理站处理后晴天用于绿化及道路洒水，雨天用作车间冲洗水，对地表水和地下水环境影响较小。

5、生产过程中产生的噪声采取消声、降噪等措施，通过距离衰减后能够达标排放。

6、项目所产生的固体废弃物全部得到有效处置，处置率100%，对周围环境影响较小。

7、本项目符合垃圾“无害化、减量化、资源化”的要求，同时实现社会效益、经济效益、环境效益，项目符合清洁生产的要求。

5 建设项目周围环境概况

5.1 自然环境

5.1.1 地理位置

师宗县位于云南省东部，在曲靖市东南部，地处滇、桂两省（区）结合部。东与罗平县接壤，东南与广西壮族自治区西林县隔江相望，南邻文山州丘北县，西南与红河州泸西县毗邻，北倚陆良县。地理坐标东经 $103^{\circ}42' \sim 104^{\circ}34'$ 、北纬 $24^{\circ}20' \sim 25^{\circ}00'$ 之间，境域纵距约 90km，横距 56km，县域面积 2783km²。县城距省会昆明 178km，距市府曲靖 120km。

丹凤镇东南与五龙、龙庆、彩云毗连，西与雄壁、葵山接壤，东北与罗平县相邻，北与竹基相接，距离贵州省著名风景区兴义万峰林 130km，西距昆明 189km，东距广西南宁市 600km，国土面积 450.6km²。2013 年师宗县撤销丹凤镇建制，设立丹凤、大同、漾月三个街道办事处。

项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，属于师宗工业园区大同片区，项目区中心地理坐标为 E $104^{\circ}3'38.793''$ 、N $24^{\circ}49'7.097''$ ；项目地理位置见“图 3.1-1”。

5.1.2 地形地貌

师宗县地形为西北高东南低，由西北向东南呈阶梯状，平均海拔 1800~1900m。最高点位于中部的菌子山，海拔 2409.7m，最低点属东南部的高良乡坝泥河与南盘江交汇处，海拔 737m。东南部南盘江沿岸的高良壮族苗族瑶族乡、龙庆彝族壮族乡和五龙壮族乡的部分地区，受南盘江及其支流深切，形成山高、谷深、坡陡的特点，海拔 737-1500m；中南部为剥蚀溶蚀地区，多为尖山，海拔 1500-2400m，包括龙庆彝族壮族乡、五龙壮族乡的大部分和大同镇的一部分；中西部为丘陵、岩溶盆地，海拔 1680-2000m，包括丹凤镇、彩云镇、葵山镇、竹基乡和大同镇部分地区，西北部为浸蚀切割区，大山与小坝子相间，海拔 1900-2300m，主要是雄壁镇。

云南师宗产业园区位于中部岩溶地貌区，其中大同片区整体地势东高西低，区内土地多为缓坡及平地，大部分坡度多为 8° 以下；南昆铁路以北为低丘缓坡地，地形复杂，用地坡度多在 15° 以下，局部用地坡度在 $15^{\circ} \sim 25^{\circ}$ 之间，极少量用地坡度在 25° 以上。规划区高程最高点 1970m 位于东侧山顶位置，最低点 1820m 为中部位置，最大高差约 150m。

5.1.3 气候气象

师宗县有亚热带与温带共存的气候特征。冬春季受大陆季风的影响，晴天偏多，光照充足，气候温和干燥。夏秋季受海洋季风的影响，阴雨偏多，光照差，气候温凉潮湿。总的情况是终年温和，夏无酷暑，冬无严寒，春暖干旱，秋凉湿润，雨热同期，干湿分明。年平均气温 13.9℃，平均最高气温 19.9℃，平均最低气温 9.7℃，7 月最热，历年平均气温 19.5℃，1 月最冷，历年平均气温 6.5℃。年平均日照 1735.7 小时。年平均降雨量 1204.7mm。无霜期 273d。多年平均风速 2.9m/s，大风日数 14 天，风向 SW。

5.1.4 水文水系

子午河是师宗坝区内的唯一河流，为南盘江左岸二级支流，属于珠江水系，发源于色从大山北坡，流经长桥、坝头起、罗龙、新村、招设、古城、孟家村、白午厦、水台子、阿所北、马路桥、小阿堵、山龙、纳纳左、七排、响水等地，在竹基乡响水附近汇入篆长河。子午河流域内水系发育，河流大致呈北东向。根据《师宗县子午河丹凤镇段治理工程初步设计书》及师宗县水务局提供资料，子午河流域径流面积 186.7km²，径流区在东经 103°42′~104°34′，北纬 24°20′~25°00′之间，主河道长 31km，最枯流量 1.61m³/s、平均流速 0.0644m/s、平均河宽 10m、平均水深 2.5m、平均坡降 6.31‰。

根据项目现场踏勘，距离项目最近的地表水为项目西南侧 350m 处的孟家村水库，孟家村水库库容为 5 万 m³，现状功能为工业用水和农业用水，通过沟渠与西侧 300m 处的子午河连通；子午河、孟家村水库均属于珠江流域南盘江水系，根据《云南省水功能区划（2014 年修订）》，项目所在河段属于“喜旧溪河麒麟-罗平保留区”，现状水质为Ⅲ类，规划水平年水质目标为Ⅲ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

项目区水系图见图 5.1-1。

5.1.5 土壤

根据土壤普查资料，师宗县土壤类型较多，共有 9 个土类，15 个亚类，33 个土属，75 个土种。其中赤红壤面积占总面积的 12.3%，红壤 44.8%，黄壤 5.4%，黄棕壤 2.6%，紫色土 5.8%，石灰岩 10.7%，剩余的为草甸土、冲积土、水稻土等。

根据查阅相关资料，评价区土壤主要为红壤。

5.1.6 矿产资源

师宗县有丰富的矿产资源，盛产优质煤，是全国 61 个重点产煤县之一，素有滇东煤海之称，被誉为乌金之乡。师宗县是全国首批 61 个重点产煤县一，地质储量 6.3 亿 t，工业储量 2.5 亿 t，现保有可采储量 2.4 亿 t。现有 67 矿 69 对生产矿井，设计总生产规模 303 万 t/a。师宗煤炭以低灰、低磷、低硫和发热量高而著称。1988 年被云南省列为全省出口焦生产基地县。

师宗境内石灰石和沙页岩储量大、品质好、易开采，是生产高标号水泥、电石的优质原料。仅白马山矿区，石灰石可采储量达 2.07 亿 t，氧化钙含量超过 54%，沙页岩储量 4409 万 t，独具特色的五彩石达 1.2 亿 m³。

5.1.7 自然保护区

项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，属于师宗工业园区大同片区，中心地理坐标为 E104°3'38.793"、N24°49'7.097"。拟建厂址不涉及自然保护区、风景名胜、集中式饮用水水源地保护区、世界文化和自然遗产地、地质公园、森林公园、重要湿地，以及文物古迹保护单位等敏感目标。

项目大气评价范围涉及的大气一类区为师宗菌子山市级自然保护区、师宗大堵水库县级自然保护区、师宗东风水库县级自然保护区，具体情况如下：

(1) 师宗菌子山市级自然保护区

该保护区位于曲靖市师宗县境内，于 2003 年经曲靖市人民政府批准建立，地理坐标经 103°58'~104°33'，北纬 24°24'~24°45'，总面积 49517hm²，其中核心区 15022hm²，缓冲区 24051hm²，实验区 10444hm²。保护区属自然生态系统类别森林生态系统类型的中型保护区，主要保护对象为亚热带半湿性常绿阔叶林及其形成的森林生态系统，珍稀野生动植物物种。

保护区地势处师宗县城东南方向，距县城 35km，海拔最高点为 2409.7m。区内有云南最大的杜鹃花自然群落是云南中海拔地区杜鹃花的典型，品种多样，马缨花杜鹃、露珠杜鹃、迷人杜鹃分布最为集中，连片组成壮丽的景观，彰显了杜鹃花的“集体美”。

(2) 师宗东风水库县级自然保护区

该保护区位于云南省曲靖市师宗县竹基镇良吉村，于 1999 年 5 月经师宗县人民政府批准建立，地理坐标为东经 104°01'00"，北纬 24°55'00"，面积 4960hm²。

属森林生态类型自然保护区，主要保护对象为饮用水源。东风水库县级自然保护区范围：东起淑基村后山梁子，南从水库大坝至许家坟山梁，西至中浅甲村至上浅甲村之间山梁，北到那冲村后山分水岭。

(3) 师宗大堵水库县级自然保护区

该保护区位于云南省曲靖市师宗县丹凤镇，于 1999 年经师宗县人民政府批准建立，地理坐标为东经 104°02'19.7"，北纬 24°51'39.2"，面积 160hm²。属森林生态类型的自然保护区，主要保护对象为饮用水源。

项目与各自然保护区位置关系图详见图 5.1-3。

5.2 环境质量现状

5.2.1 环境空气

5.2.1.1 环境空气质量例行监测分析

本项目大气评价等级为一级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），一级评价项目需调查项目所在区域环境质量达标情况。根据 HJ2.2-2018 第 6.2.1.1 项目所在区域达标判定，优先选用国家或地方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公告中的数据或结论。

项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，属于师宗工业园区大同片区，中心地理坐标为 E104°3'38.793"、N24°49'7.097"，项目区环境空气功能区划为二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）修改单二级标准。

根据云南省生态环境厅驻曲靖市生态环境监测站的《曲靖市环境质量年报》（2022 年）：2022 年，曲靖市主城区环境空气质量自动监测有效天数 365 天，优 200 天，良 159 天，轻度污染 6 天，环境空气质量优良率 98.4%，环境空气质量日达标率为 98.4%，环境空气质量综合指数 2.67，首要污染物天数为 O_{3-8h}145 天、PM_{2.5} 15 天、PM₁₀ 5 天；2021 年，曲靖市主城区环境空气质量自动监测有效天数 365 天，优 205 天，良 150 天，轻度污染 10 天，环境空气质量优良率 97.3%，环境空气质量日达标率为 97.3%，环境空气质量综合指数 2.88，首要污染物天数为 O_{3-8h}129 天、PM_{2.5} 23 天、PM₁₀ 9 天。

同时本次环评收集项目所在区域师宗县、罗平县环境监测站的环境空气质量指数（AQI）有效监测数据进行环境质量现状调查与评价，按照《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）相关统计要求。基本污染物环境质量现

状监测结果如下表：

表 5.2-1 师宗县 2021 年空气质量现状评价表

污染物	有效数据数 (个)	年评价指标	现状浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	标准值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率 %	超标倍数 (倍)	超标率%
SO ₂	362	年平均质量浓度	6	60	10.00	/	/
		98 百分位日平均	12	150	8.00	/	/
NO ₂	361	年平均质量浓度	14	40	35.00	/	/
		98 百分位日平均	25	80	31.25	/	/
PM ₁₀	363	年平均质量浓度	33	70	47.14	/	/
		95 百分位日平均	70	150	46.67	/	/
PM _{2.5}	362	年平均质量浓度	18	35	51.43	/	/
		95 百分位日平均	42	75	56.00	/	/
CO	363	95 百分位日平均	1000	4000	25.00	/	/
O ₃	363	90 百分位 8h 平均质量浓度	68	160	42.50	/	/

表 5.2-2 罗平县 2021 空气质量现状评价表

污染物	有效数据数 (个)	年评价指标	现状浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	标准值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率 %	超标倍数 (倍)	超标率%
SO ₂	364	年平均质量浓度	8	60	13.33	/	/
		98 百分位日平均	29	150	19.33	/	/
NO ₂	362	年平均质量浓度	9	40	22.50	/	/
		98 百分位日平均	18	80	22.50	/	/
PM ₁₀	363	年平均质量浓度	26	70	37.14	/	/
		95 百分位日平均	61	150	40.67	/	/
PM _{2.5}	361	年平均质量浓度	14	35	40.00	/	/
		95 百分位日平均	33	75	44.00	/	/
CO	361	95 百分位日平均	1300	4000	32.50	/	/
O ₃	362	90 百分位 8h 平均质量浓度	111	160	69.38	/	/

根据师宗县、罗平县环境监测站提供的自动监测数据，本项目所在区域基本污染物 SO₂、NO₂、CO、O₃、PM₁₀ 和 PM_{2.5} 年平均质量和相应百分位 24h 平均或 8h 平均质量浓度均能达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求，判定本项目所在区域为达标区域。

5.2.1.2 评价区特征因子环境空气质量现状监测及评价

建设单位委托贵州鼎拔检测有限公司于 2023 年 08 月 21 日~28 日，对拟建厂址中心、侧风向最近敏感点白雾厦、下风向最近敏感点阿红碑进行了监测，监测因子为 TSP、NO_x、氯化氢、氟化物、二噁英、H₂S、氨、汞、镉、铊、砷、铅、铬、镍、非甲烷总烃、甲硫醇、TVOC、臭气浓度。

1、监测方案

①监测点位

共布设下列 3 个点位：拟建厂址中心、侧风向最近敏感点白雾厦、下风向最近敏感点阿红碑、师宗菌子山市级自然保护区、师宗大堵水库县级自然保护区、师宗东风水库县级自然保护区。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中“6.3.2 监测布点”规定“以近 20 年统计的当地主导风向为轴向，在厂址及主导风向下风向 5km 范围内设置 1~2 个监测点”的要求；根据近 20 年的气象数据统计结果，项目区域常年主导风向为西南西（WSW）风，本次补充监测，共设置 3 个监测点，其中：拟建项目厂址 1 个监测点、侧风向 1 个监测点、下风向 1 个监测点；由此可知项目补充监测点符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求。

②监测频次

根据国家环保局颁布的关于空气环境质量采样频率和采样时间的相关规定和环境空气质量标准（GB3095-2012）对污染物监测数据的统计有效性的规定，小时值采样频次为：取 02，08，14，20 时 4 个小时浓度，连续监测 7 天；日均值采样时间不低于 20 小时，连续监测 7 天。

各测点的采样方法及样品分析方法均按国家环保总局颁布的技术规范及有关规定执行。

2、特征污染物监测结果

（1）二类区监测结果

项目所在区域空气环境质量属于二类功能区，根据监测结果整理归纳后，结果见下表：

表 4.2-8 拟建厂址中心现状监测统计结果

监测点位	污染物	平均时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	监测浓度范围/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度占 标率 (%)	超标率 (%)	达标情 况
拟建 厂址 中心	TSP	日均	300	60~68	22.67	0	达标
	NO _x	日均	100	11~16	16	0	达标
		小时	250	9~19	7.6	0	达标
	HCl	日均	15	<1	/	0	达标
		小时	50	<20	/	0	达标
	氟化物	日均	7	0.5~1.2	17.14	0	达标
		小时	20	0.4~0.9	4.5	0	达标
	汞及其化合物	日均	/	< 3×10^{-3}	/	0	/
	砷及其化合物	日均	/	< 5×10^{-3}	/	0	/
	铅及其化合物	日均	1.5	<5	/	0	/
铬及其化合物	日均	/	< 4×10^{-3}	/	0	/	

镍及其化合物	日均	/	$<0.5 \times 10^{-3}$	/	0	/
镉及其化合物	日均	/	$<4 \times 10^{-3}$	/		/
铊及其化合物	日均	/	$<0.03 \times 10^{-3}$	/	0	/
TVOC	8 小时	600	11~19	3.17	0	达标
H ₂ S	小时	10	<1		0	达标
NH ₃	小时	200	31~58	29	0	达标
甲硫醇	小时	0.7	<0.2	/	0	达标
非甲烷总烃	小时	2000	280~630	31.5	0	达标
臭气浓度(无量纲)	小时	20	<10	/	0	达标

注：检测结果中“<”表示检测结果低于检出限，“<”后数值为该项目检出限

表 4.2-9 拟建厂址侧风向白雾现状监测统计结果

监测点位	污染物	平均时间	评价标准(ug/m ³)	监测浓度范围/(ug/m ³)	最大浓度占标率(%)	超标率(%)	达标情况
拟建厂址侧风向白雾现状	TSP	日均	300	61~69	23	0	达标
	NO _x	日均	100	12~19	19	0	达标
		小时	250	8~14	5.6	0	达标
	HCl	日均	15	<1		0	
		小时	50	<20	/	0	达标
	氟化物	日均	7	1.0~1.5	21.43	0	达标
		小时	20	0.3~1.0	5	0	达标
	汞及其化合物	日均	/	$<3 \times 10^{-3}$	/	0	/
	砷及其化合物	日均	/	$<5 \times 10^{-3}$	/	0	/
	铅及其化合物	日均	1.5	<5	/	0	/
	铬及其化合物	日均	/	$<4 \times 10^{-3}$	/	0	/
	镍及其化合物	日均	/	$<0.5 \times 10^{-3}$	/	0	/
	镉及其化合物	日均	/	$<4 \times 10^{-3}$	/		/
	铊及其化合物	日均	/	$<0.03 \times 10^{-3}$	/	0	/
	TVOC	8 小时	600	14~19	3.17	0	达标
	H ₂ S	小时	10	<1		0	达标
	NH ₃	小时	200	31~52	26	0	达标
	甲硫醇	小时	0.7	<0.2	/	0	达标
非甲烷总烃	小时	2000	220~520	26	0	达标	
臭气浓度(无量纲)	小时	20	<10	/	0	达标	

注：检测结果中“<”表示检测结果低于检出限，“<”后数值为该项目检出限

表 4.2-10 拟建厂址下风向阿红碑现状监测统计结果

监测点位	污染物	平均时间	评价标准(ug/m ³)	监测浓度范围/(ug/m ³)	最大浓度占标率(%)	超标率(%)	达标情况
拟建厂址下风向阿红碑	TSP	日均	300	69~78	26	0	达标
	NO _x	日均	100	16~19	19	0	达标
		小时	250	10~29	11.6	0	达标
	HCl	日均	15	<1		0	
		小时	50	<20	/	0	达标
	氟化物	日均	7	1.3~1.7	24.29	0	达标
		小时	20	1.0~1.8	9	0	达标
	汞及其化合物	日均	/	$<3 \times 10^{-3}$	/	0	/
	砷及其化合物	日均	/	$<5 \times 10^{-3}$	/	0	/
	铅及其化合物	日均	1.5	<5	/	0	/
	铬及其化合物	日均	/	$<4 \times 10^{-3}$	/	0	/
	镍及其化合物	日均	/	$<0.5 \times 10^{-3}$	/	0	/
	镉及其化合物	日均	/	$<4 \times 10^{-3}$	/		/
	铊及其化合物	日均	/	$<0.03 \times 10^{-3}$	/	0	/
	TVOC	8 小时	600	19~24	4	0	达标
	H ₂ S	小时	10	<1		0	达标

	NH ₃	小时	200	55~73	36.5	0	达标
	甲硫醇	小时	0.7	<0.2	/	0	达标
	非甲烷总烃	小时	2000	390~750	37.5	0	达标
	臭气浓度(无量纲)	小时	20	13~19	95	0	达标

注：检测结果中“<”表示检测结果低于检出限，“<”后数值为该项目检出限

根据 4.2-8~10 监测结果分析，本次 3 个大气补充监测点的分析结论如下：

①环境空气中 TSP 日均浓度，氟化物和 NO_x 的小时浓度、日均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。

②环境空气中 HCl 的日均浓度值、小时浓度值，H₂S、NH₃ 的小时浓度值，TVOC8 小时平均浓度均能够满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 表 D.1 中浓度限值。

③环境空气中铅及其化合物的日均浓度值满足《大气中铅及其无机化合物的卫生标准》（GB7355-87）。

④环境空气中甲硫醇的小时浓度值可满足《居住区大气中甲硫醇卫生标准》（GB18056-2000）居住区大气中的一次最高允许浓度；臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）；非甲烷总烃小时浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》要求。

⑤汞及其化合物、砷及其化合物、铬及其化合物、镉及其化合物、铊及其化合物、镍及其化合物无日均标准限值要求，不进行达标评价。

（2）一类区监测结果统计

本评价一类区环境质量引用《云南师宗产业园区总体规划（2021-2035 年）环境影响报告书》于 2022 年 1 月 21 日至 1 月 28 日对师宗东风水库县级自然保护区、师宗大堵水库县级自然保护区的监测数据，2022 年 4 月 27 日至 5 月 4 日对师宗菌子山市级自然保护区的监测数据。

监测单位：云南浩辰环保科技有限公司；

监测因子：TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、O₃、CO；

监测频率：连续监测 7 天，TSP、PM₁₀、PM_{2.5} 取日均值；SO₂、NO₂、CO 取日均值及小时值，O₃ 取 8 小时平均及小时值

根据监测结果整理归纳后，结果见下表。

表 4.2-11 一类区监测结果统计表

监测点位	监测因子	浓度类型	监测浓度范围	平均值	标准限值	占标率 (%)	达标情况
------	------	------	--------	-----	------	---------	------

师宗菌子山市级自然保护区	TSP	日均浓度	0.037-0.044	0.039	0.12	30.83-36.67	达标
	PM ₁₀	日均浓度	0.025-0.030	0.027	0.05	50-60	达标
	PM _{2.5}	日均浓度	0.014-0.018	0.015	0.035	40-51.43	达标
	SO ₂	日均浓度	0.008-0.014	0.012	0.05	16-28	达标
		小时浓度	0.007-0.019	0.011	0.15	4.6-11.33	达标
	NO ₂	日均浓度	0.009-0.013	0.011	0.08	11.25-16.25	达标
		小时浓度	0.006-0.019	0.011	0.2	3-9.5	达标
	CO	日均浓度	0.3-0.5	0.386	4	7.5-12.5	达标
		小时浓度	0.3L-0.5	0.34	10	1.5-5	达标
O ₃	8h 平均浓度	0.015-0.035	0.024	0.1	15-35	达标	
师宗大堵水库县级自然保护区	TSP	日均浓度	0.037-0.044	0.041	0.12	0.11-0.14	达标
	PM ₁₀	日均浓度	0.024-0.033	0.028	0.05	48-66	达标
	PM _{2.5}	日均浓度	0.014-0.018	0.016	0.035	40-51.43	达标
	SO ₂	日均浓度	0.011-0.015	0.013	0.05	22-30	达标
		小时浓度	0.007-0.019	0.012	0.15	4.6-11.33	达标
	NO ₂	日均浓度	0.011-0.014	0.013	0.08	13.75-17.5	达标
		小时浓度	0.008-0.019	0.012	0.2	4-9.5	达标
	CO	日均浓度	0.3L-0.4	0.34	4	2-3.2	达标
		小时浓度	0.3L-0.3	0.32	10	1.5-3	达标
O ₃	8h 平均浓度	0.024-0.026	0.025	0.1	24.-26	达标	
师宗东风水库县级自然保护区	TSP	日均浓度	0.038-0.042	0.04	0.12	31.67-35.83	达标
	PM ₁₀	日均浓度	0.027-0.031	0.029	0.05	54-64	达标
	PM _{2.5}	日均浓度	0.013-0.017	0.015	0.035	37.14-48.57	达标
	SO ₂	日均浓度	0.011-0.018	0.015	0.05	22-36	达标
		小时浓度	0.008-0.02	0.012	0.15	5.3-13.33	达标
	NO ₂	日均浓度	0.011-0.016	0.014	0.08	13.75-20	达标
		小时浓度	0.007-0.018	0.012	0.2	3.5-9	达标
	CO	日均浓度	0.3L-0.4	0.33	4	2-10	达标
		小时浓度	0.3L-0.4	0.31	10	0.15-5	达标
O ₃	8h 平均浓度	0.026-0.03	0.031	0.1	26-30	达标	

根据监测结果，一类区师宗菌子山市级自然保护区、师宗大堵水库县级自然保护区、师宗东风水库县级自然保护区空气环境中的臭氧、二氧化硫、一氧化碳、二氧化氮小时浓度值和日均浓度值均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准；PM₁₀、PM_{2.5}日均浓度值均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准。

5.2.2 地表水环境

5.2.2.1 区域地表水环境质量现状

根据项目现场踏勘，距离项目最近的地表水为项目西南侧350m处的孟家村水库，孟家村水库库容为5万m³，现状功能为工业用水和农业用水，通过沟渠与西侧300m处的子午河连通；子午河、孟家村水库均属于珠江流域南盘江水系，根据《云南省水功能区划（2014年修订）》，项目所在河段属于“喜旧溪河麒麟-罗平保留区”，现状水质为III类，规划水平年水质目标为III类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

根据调查，子午河流域七排处设置1个省控监测断面，为七排断面，七排省控监测断面位于项目区下游约5.2km处。

经调查，距离项目最近的水质监控断面为块泽河上的海丹大桥地表水省控断面，根据查阅云南省生态环境厅驻曲靖市生态环境监测站发布在曲靖市生态环境局的2021年~2023年10月地表水质量月报表数据，报表数据详见下表。

表 5.2-10 七排省控断面水质类别表

年份	水功能	月份												备注
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2021年	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	省控
2022年	III	III	III	III	--	III	III	III	III	III	III	III	III	省控
2023年	III	--	--	III	III	III	III	III	III	III	III	--	--	省控

根据上表统计结果可以看出，距离项目最近的水质监控断面为子午河上的七排地表水省控断面，根据云南省生态环境厅驻曲靖市生态环境监测站发布在曲靖市生态环境局的2021年~2023年的地表水质量月报表数据可知，子午河上的七排地表水省控断面各月的水质均可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求。

5.2.2.2 现状补充监测

1、监测方案

本次地表水环境现状监测工作由贵州鼎拔检测有限公司承担，方案如下：

监测项目：pH值、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群数、水温、高锰酸盐指数、铜、锌、砷、汞、镉、铅、氰化物、挥发酚、硫化物、氟化物、总氮、硒、动植物油。

监测点：W1—项目区子午河上游50m、W2—项目区子午河下游2500m，共设2个监测断面。

监测频次：监测点的采样方法及样品分析方法均按国家环保总局颁布的技术规范及有关规定执行。采样 3 天，每天一次，采样时间为 2023 年 08 月 21 日~2023 年 08 月 23 日结束，共监测 3 天。

2、监测结果及分析评价

•评价方法

评价采用导则推荐的单项污染指数法，即：

$$S_{ij} = C_{ij} / C_{sj}$$

式中：

S_{ij} ——单因子污染指数；

C_{ij} ——污染物浓度实测值，mg/L；

C_{sj} ——地表水水质标准，mg/L。

pH的标准指数为：

$$S_{phj} = (7.0 - pH_j) / (7.0 - pH_{sd}) \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{phj} = (pH_j - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \quad pH_j > 7.0$$

式中： S_{pHj} ——pH单因子污染指数；

pH_j ——pH实测值；

pH_{sd} 、 pH_{su} ——标准上限或上限值。

DO 的标准指数为：

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

$$S_{DO,j} = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s}, DO_j < DO_s$$

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

式中：

$S_{DO,j}$ ——溶解氧的标准指数；

DO_j ——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s ——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

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

S——实用盐度符号，量纲一；

T——水温，℃。

•评价标准

评价标准按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中规定的III类水域标准执行。

•评价结果

经整理归纳后，主要结果列于表 5.2-11~12 中。

表 5.2-11 W1 地表水监测结果（单位：mg/L）

点位及项目	项目区子午河上游 50m			标准 mg/L	单项指数			达标情况
	第 1 天	第 2 天	第 3 天		第 1 天	第 2 天	第 3 天	
PH（无量纲）	7.25	7.23	7.26	6-9	0.125	0.115	0.13	达标
化学需氧量	4	3	4	≤20	0.2	0.15	0.2	达标
五日生化需氧量	1	0.7	1	≤4	0.25	0.175	0.25	达标
高锰酸盐指数	1.2	0.9	1.2	≤6	0.2	0.15	0.2	达标
阴离子表面活性剂	<0.05	<0.05	<0.05	≤0.2	<1	<1	<1	达标
粪大肠菌群数（个/L）	530	520	550	≤10000	0.053	0.052	0.055	达标
悬浮物	7	6	7	/	/	/	/	/
氨氮	0.069	0.054	0.062	≤1	0.069	0.054	0.062	达标
总氮	0.123	0.142	0.157	/	/	/	/	/
石油类	<0.01	<0.01	<0.01	≤0.05	<1	<1	<1	达标
硒	<0.0003	<0.0003	<0.0003	≤0.01	<1	<1	<1	达标
总磷	<0.01	<0.01	<0.01	≤0.2	<1	<1	<1	达标
铜	<0.05	<0.05	<0.05	≤1	<1	<1	<1	达标
锌	<0.009	<0.009	<0.009	≤1	<1	<1	<1	达标
氟化物	0.155	0.156	0.164	≤1	0.155	0.156	0.164	达标
动植物油	<0.01	<0.01	<0.01	/	/	/	/	达标
砷	<0.0003	<0.0003	<0.0003	≤0.05	<1	<1	<1	达标
汞	<0.00004	<0.00004	<0.00004	≤0.0001	<1	<1	<1	达标
镉	<0.001	<0.001	<0.001	≤0.005	<1	<1	<1	达标
铅	<0.001	<0.001	<0.001	≤0.05	<1	<1	<1	达标
氰化物	<0.004	<0.004	<0.004	≤0.2	<1	<1	<1	达标
挥发酚	<0.0003	<0.0003	<0.0003	≤0.005	<1	<1	<1	达标
硫化物	<0.003	<0.003	<0.003	≤0.2	<1	<1	<1	达标
水温（℃）	10.4	11.3	12	/	/	/	/	/

注：检测结果中“<”表示检测结果低于检出限，“<”后数值为该项目检出限

表 5.2-12 W2 地表水监测结果（单位：mg/L）

点位及项目	项目区子午河下游 2500m			标准 mg/L	单项指数			达标情况
	第 1 天	第 2 天	第 3 天		第 1 天	第 2 天	第 3 天	
PH（无量纲）	7.23	7.26	7.22	6-9	0.115	0.13	0.11	达标
化学需氧量	8	9	7	≤20	0.4	0.45	0.35	达标
五日生化需氧量	1.9	2.1	1.7	≤4	0.475	0.525	0.425	达标
高锰酸盐指数	2.5	2.7	2.0	≤6	0.42	0.45	0.33	达标
阴离子表面活性剂	<0.05	<0.05	<0.05	≤0.2	<1	<1	<1	达标

粪大肠菌群数 (个/L)	750	780	790	≤10000	0.075	0.078	0.079	达标
悬浮物	8	7	7	/	/	/	/	/
氨氮	0.289	0.197	0.299	≤1	0.289	0.197	0.299	达标
总氮	0.354	0.297	0.349	/	/	/	/	/
石油类	<0.01	<0.01	<0.01	≤0.05	<1	<1	<1	达标
硒	<0.0003	<0.0003	<0.0003	≤0.01	<1	<1	<1	达标
总磷	<0.01	<0.01	<0.01	≤0.2	<1	<1	<1	达标
铜	<0.05	<0.05	<0.05	≤1	<1	<1	<1	达标
锌	<0.009	<0.009	<0.009	≤1	<1	<1	<1	达标
氟化物	0.269	0.254	0.236	≤1	0.269	0.254	0.236	达标
动植物油	<0.01	<0.01	<0.01	/	<1	<1	<1	达标
砷	<0.0003	<0.0003	<0.0003	≤0.05	<1	<1	<1	达标
汞	<0.00004	<0.00004	<0.00004	≤0.0001	<1	<1	<1	达标
镉	<0.001	<0.001	<0.001	≤0.005	<1	<1	<1	达标
铅	<0.001	<0.001	<0.001	≤0.05	<1	<1	<1	达标
氰化物	<0.004	<0.004	<0.004	≤0.2	<1	<1	<1	达标
挥发酚	<0.0003	<0.0003	<0.0003	≤0.005	<1	<1	<1	达标
硫化物	<0.003	<0.003	<0.003	≤0.2	<1	<1	<1	达标
水温 (°C)	11.2	10.5	12.3	/	/	/	/	/

注：检测结果中“<”表示检测结果低于检出限，“<”后数值为该项目检出限

根据表 5.2-11 至表 5.2-12 可知,本次补充监测的断面全部监测指标均可满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水质标准要求

5.2.3 地下水环境

本次环境影响评价地下水环境现状监测工作由贵州鼎拔检测有限公司承担。

本项目地下水评价等级为三级评价,根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016):“三级评价项目监测点不应少于 3 个,原则上建设项目建设场地上游及下游影响区的地下水水质监测点各不得少于 1 个”的要求;本次评价现状监测点中的 Q4—孟家村水井均位于场地地下水流向侧上游,白午厦水井位于项目区地下水流向侧游,Q1—阿红碑水井、Q5—大阿赞水井、Q2—师宗县生活垃圾填埋场监测井位于地下水流向下游;综上所述,本评价选取的现状监测点位符合《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)布点原则。

(1) 监测方案

监测点: Q1—阿红碑水井、Q2—师宗县生活垃圾填埋场监测井、Q3—白午厦水井、Q4—孟家村水井、Q5—大阿赞水井。

监测项目: pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、挥发酚、氰化物、氟化物、汞、砷、六价铬、镉、铅、铁、锰、耗氧量、总大肠菌群、菌落总数、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 。

监测频次: 采样方法及样品分析方法均按国家环保总局颁布的技术规范及有

关规定执行。监测 3 天，每个监测点取 1 个混合样。采样日期为 2023 年 08 月 21 日~2023 年 08 月 23 日。

(2) 监测结果

监测结果统计于表 5.2-13~17 中。

表 5.2-13 阿红碑水井 (Q1) 地下水监测结果

监测项目/时间	2023.08.21	2023.08.23	2023.08.23	单位	标准值	达标情况
pH	7.13	7.38	7.17	无量纲	6.5-8.5	达标
硝酸盐	1.33	1.25	1.3	mg/L	≤20	达标
亚硝酸盐	<0.003	<0.003	<0.003	mg/L	≤1.0	达标
氟化物	0.055	0.046	0.036	mg/L	≤1.0	达标
溶解性总固体	255	265	259	mg/L	≤1000	达标
硫酸盐	29	30	31	mg/L	≤250	达标
氨氮	0.036	0.043	0.039	mg/L	≤0.5	达标
耗氧量	1.2	1.3	1.5	mg/L	≤3.0	达标
六价铬	<0.004	<0.004	<0.004	mg/L	≤0.05	达标
氰化物	<0.004	<0.004	<0.004	mg/L	≤0.05	达标
铅	<0.001	<0.001	<0.001	mg/L	≤0.01	达标
镉	<0.0001	<0.0001	<0.0001	mg/L	≤0.005	达标
铁	<0.01	<0.01	<0.01	mg/L	≤0.3	达标
锰	<0.01	<0.01	<0.01	mg/L	≤0.1	达标
砷	<0.0003	<0.0003	<0.0003	mg/L	≤0.01	达标
总硬度	220	221	228	mg/L	≤450	达标
汞	<0.00004	<0.00004	<0.00004	mg/L	≤0.001	达标
挥发酚	<0.0003	<0.0003	<0.0003	mg/L	≤0.002	达标
细菌总数	20	22	25	CFU/100mL	≤100	达标
总大肠菌群	<2	<2	<2	CFU/100mL	≤3	达标
K ⁺	2.86	2.79	2.98	mg/L	/	/
Na ⁺	12.3	12.6	13.4	mg/L	/	/
Ca ²⁺	70	71	71	mg/L	/	/
Mg ²⁺	1.32	1.25	1.26	mg/L	/	/
CO ₃ ²⁻	<5	<5	<5	mg/L	/	/
HCO ₃ ⁻	221	210	215	mg/L	/	/
Cl ⁻	17.3	17.6	18.0	mg/L	/	/
SO ₄ ²⁻	28.5	29.3	30	mg/L	/	/

注：检测结果中“<”表示检测结果低于检出限，“<”后数值为该项目检出限

表 5.2-14 师宗县生活垃圾填埋场监测井 (Q2) 地下水监测结果

监测项目/时间	2023.08.21	2023.08.23	2023.08.23	单位	标准值	达标情况
pH	7.25	7.29	7.30	无量纲	6.5-8.5	达标
硝酸盐	1.30	1.36	1.42	mg/L	≤20	达标
亚硝酸盐	<0.003	<0.003	<0.003	mg/L	≤1.0	达标
氟化物	0.153	1.52	0.149	mg/L	≤1.0	达标
溶解性总固体	270	269	258	mg/L	≤1000	达标
硫酸盐	30	31	30	mg/L	≤250	达标
氨氮	0.058	0.046	0.062	mg/L	≤0.5	达标
耗氧量	1.4	1.3	1.6	mg/L	≤3.0	达标
六价铬	<0.004	<0.004	<0.004	mg/L	≤0.05	达标
氰化物	<0.004	<0.004	<0.004	mg/L	≤0.05	达标
铅	<0.001	<0.001	<0.001	mg/L	≤0.01	达标
镉	<0.0001	<0.0001	<0.0001	mg/L	≤0.005	达标

铁	<0.01	<0.01	<0.01	mg/L	≤0.3	达标
锰	<0.01	<0.01	<0.01	mg/L	≤0.1	达标
砷	<0.0003	<0.0003	<0.0003	mg/L	≤0.01	达标
总硬度	236	220	227	mg/L	≤450	达标
汞	<0.00004	<0.00004	<0.00004	mg/L	≤0.001	达标
挥发酚	<0.0003	<0.0003	<0.0003	mg/L	≤0.002	达标
细菌总数	15	18	21	CFU/100mL	≤100	达标
总大肠菌群	<2	<2	<2	CFU/100mL	≤3	达标
K ⁺	2.86	2.98	2.93	mg/L	/	/
Na ⁺	12.0	13.2	12.9	mg/L	/	/
Ca ²⁺	73	72	74	mg/L	/	/
Mg ²⁺	2.65	2.58	2.45	mg/L	/	/
CO ₃ ²⁻	<5	<5	<5	mg/L	/	/
HCO ₃ ⁻	312	320	319	mg/L	/	/
Cl ⁻	18.6	19.3	20	mg/L	/	/
SO ₄ ²⁻	29.8	30.2	29.6	mg/L	/	/

注：检测结果中“<”表示检测结果低于检出限，“<”后数值为该项目检出限

表 5.2-15 白午厦水井（Q3）地下水监测结果

监测项目/时间	2023.08.21	2023.08.23	2023.08.23	单位	标准值	达标情况
pH	7.26	7.31	7.32	无量纲	6.5-8.5	达标
硝酸盐	1.46	1.33	1.30	mg/L	≤20	达标
亚硝酸盐	<0.003	<0.003	<0.003	mg/L	≤1.0	达标
氟化物	0.069	0.053	0.067	mg/L	≤1.0	达标
溶解性总固体	266	275	288	mg/L	≤1000	达标
硫酸盐	29	30	33	mg/L	≤250	达标
氨氮	0.048	0.052	0.047	mg/L	≤0.5	达标
耗氧量	1.2	1.3	1.5	mg/L	≤3.0	达标
六价铬	<0.004	<0.004	<0.004	mg/L	≤0.05	达标
氰化物	<0.004	<0.004	<0.004	mg/L	≤0.05	达标
铅	<0.001	<0.001	<0.001	mg/L	≤0.01	达标
镉	<0.0001	<0.0001	<0.0001	mg/L	≤0.005	达标
铁	<0.01	<0.01	<0.01	mg/L	≤0.3	达标
锰	<0.01	<0.01	<0.01	mg/L	≤0.1	达标
砷	<0.0003	<0.0003	<0.0003	mg/L	≤0.01	达标
总硬度	220	215	218	mg/L	≤450	达标
汞	<0.00004	<0.00004	<0.00004	mg/L	≤0.001	达标
挥发酚	<0.0003	<0.0003	<0.0003	mg/L	≤0.002	达标
细菌总数	17	16	19	CFU/100mL	≤100	达标
总大肠菌群	<2	<2	<2	CFU/100mL	≤3	达标
K ⁺	2.98	2.67	3.22	mg/L	/	/
Na ⁺	10.9	13.7	14.0	mg/L	/	/
Ca ²⁺	76	73	78	mg/L	/	/
Mg ²⁺	1.0	2.8	2.76	mg/L	/	/
CO ₃ ²⁻	<5	<5	<5	mg/L	/	/
HCO ₃ ⁻	233	278	285	mg/L	/	/
Cl ⁻	19.7	18.4	17.0	mg/L	/	/
SO ₄ ²⁻	28.3	29.6	32.9	mg/L	/	/

注：检测结果中“<”表示检测结果低于检出限，“<”后数值为该项目检出限

表 5.2-16 孟家村水井（Q4）地下水监测结果

监测项目/时间	2023.08.21	2023.08.23	2023.08.23	单位	标准值	达标情况
pH	7.36	7.38	7.42	无量纲	6.5-8.5	达标
硝酸盐	1.58	1.67	1.79	mg/L	≤20	达标
亚硝酸盐	<0.003	<0.003	<0.003	mg/L	≤1.0	达标
氟化物	0.147	0.169	0.154	mg/L	≤1.0	达标

溶解性总固体	254	262	260	mg/L	≤1000	达标
硫酸盐	31	33	30	mg/L	≤250	达标
氨氮	0.057	0.040	0.031	mg/L	≤0.5	达标
耗氧量	1.6	1.3	1.8	mg/L	≤3.0	达标
六价铬	<0.004	<0.004	<0.004	mg/L	≤0.05	达标
氰化物	<0.004	<0.004	<0.004	mg/L	≤0.05	达标
铅	<0.001	<0.001	<0.001	mg/L	≤0.01	达标
镉	<0.0001	<0.0001	<0.0001	mg/L	≤0.005	达标
铁	<0.01	<0.01	<0.01	mg/L	≤0.3	达标
锰	<0.01	<0.01	<0.01	mg/L	≤0.1	达标
砷	<0.0003	<0.0003	<0.0003	mg/L	≤0.01	达标
总硬度	244	231	239	mg/L	≤450	达标
汞	<0.00004	<0.00004	<0.00004	mg/L	≤0.001	达标
挥发酚	<0.0003	<0.0003	<0.0003	mg/L	≤0.002	达标
细菌总数	15	19	17	CFU/100mL	≤100	达标
总大肠菌群	<2	<2	<2	CFU/100mL	≤3	达标
K ⁺	2.86	2.73	2.92	mg/L	/	/
Na ⁺	12.2	13.9	12.0	mg/L	/	/
Ca ²⁺	76	74	81	mg/L	/	/
Mg ²⁺	2.62	2.97	2.12	mg/L	/	/
CO ₃ ²⁻	<5	<5	<5	mg/L	/	/
HCO ₃ ⁻	320	347	296	mg/L	/	/
Cl ⁻	19.8	18.5	17.1	mg/L	/	/
SO ₄ ²⁻	30.1	32.4	29.2	mg/L	/	/

注：检测结果中“<”表示检测结果低于检出限，“<”后数值为该项目检出限

表 5.2-17 大阿赞水井（Q5）地下水监测结果

监测项目/时间	2023.08.21	2023.08.23	2023.08.23	单位	标准值	达标情况
pH	7.30	7.36	7.29	无量纲	6.5-8.5	达标
硝酸盐	1.69	1.63	1.54	mg/L	≤20	达标
亚硝酸盐	<0.003	<0.003	<0.003	mg/L	≤1.0	达标
氟化物	0.058	0.069	0.063	mg/L	≤1.0	达标
溶解性总固体	254	272	279	mg/L	≤1000	达标
硫酸盐	30	32	30	mg/L	≤250	达标
氨氮	0.049	0.046	0.052	mg/L	≤0.5	达标
耗氧量	1.8	2.0	1.7	mg/L	≤3.0	达标
六价铬	<0.004	<0.004	<0.004	mg/L	≤0.05	达标
氰化物	<0.004	<0.004	<0.004	mg/L	≤0.05	达标
铅	<0.001	<0.001	<0.001	mg/L	≤0.01	达标
镉	<0.0001	<0.0001	<0.0001	mg/L	≤0.005	达标
铁	<0.01	<0.01	<0.01	mg/L	≤0.3	达标
锰	<0.01	<0.01	<0.01	mg/L	≤0.1	达标
砷	<0.0003	<0.0003	<0.0003	mg/L	≤0.01	达标
总硬度	232	237	236	mg/L	≤450	达标
汞	<0.00004	<0.00004	<0.00004	mg/L	≤0.001	达标
挥发酚	<0.0003	<0.0003	<0.0003	mg/L	≤0.002	达标
细菌总数	18	19	22	CFU/100mL	≤100	达标
总大肠菌群	<2	<2	<2	CFU/100mL	≤3	达标
K ⁺	2.18	2.45	2.24	mg/L	/	/
Na ⁺	10.2	12.1	12.8	mg/L	/	/
Ca ²⁺	72	76	72	mg/L	/	/
Mg ²⁺	2.23	2.36	2.29	mg/L	/	/
CO ₃ ²⁻	<5	<5	<5	mg/L	/	/
HCO ₃ ⁻	308	315	289	mg/L	/	/
Cl ⁻	20.1	19.0	17.9	mg/L	/	/
SO ₄ ²⁻	29.3	31.9	29.4	mg/L	/	/

注：检测结果中“<”表示检测结果低于检出限，“<”后数值为该项目检出限

根据以上表 5.2-13~17 监测结果可知，各监测点位监测因子满足《地下水环境质量标准》（GB/T 14848-2017）中 III 类水体标准。

5.2.4 声环境

本次环境影响评价声环境现状监测工作由贵州鼎拔检测有限公司承担。

1、监测方案

监测项目：LeqdB（A）。

监测点位：厂界东、厂界南、厂界西、厂界北。

监测频次：共监测2天，每天监测2次，昼间、夜间各1次。监测时间为2023年08月21日~22日。

监测方法：采用《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的监测方法。

2、监测结果

噪声监测结果见下表。

表 5.2-17 环境噪声现状监测结果 单位：Leq〔dB(A)〕

监测日期	监测点位	采样时段		现状噪声监测值	标准值	达标情况
2023.08.21	厂界东	昼间	14:39- 15:33	52.5	65	达标
		夜间	22:15-23:04	45.6	55	达标
2023.08.22		昼间	16:02- 16:56	55.3	65	达标
		夜间	22:08-23:01	46.0	55	达标
2023.08.21	厂界南	昼间	14:39- 15:33	52.8	65	达标
		夜间	22:15-23:04	45.0	55	达标
2023.08.22		昼间	16:02- 16:56	54.2	65	达标
		夜间	22:08-23:01	45.0	55	达标
2023.08.21	厂界西	昼间	14:39- 15:33	53.1	65	达标
		夜间	22:15-23:04	45.7	55	达标
2023.08.22		昼间	16:02- 16:56	53.5	65	达标
		夜间	22:08-23:01	44.1	55	达标
2023.08.21	厂界北	昼间	14:39- 15:33	53.6	65	达标
		夜间	22:15-23:04	45.8	55	达标
2023.08.22		昼间	16:02- 16:56	55.0	65	达标
		夜间	22:08-23:01	46.3	55	达标

监测结果表明，厂界周围所布设的4个监测点昼间值和夜间值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准。

5.2.5 土壤环境

为了解项目建设场地及场地上、下风向土壤的环境质量现状，2023年8月

15日委托江苏格林勒斯检测科技有限公司对项目区及周围土壤环境质量现状进行了检测。

1、监测方案

①监测点：项目区占地范围内共设置5个柱状样，2个表层样；项目区范围外设置4个表层样。本项目为生活垃圾发电项目，属于污染影响型；土壤评价等级为一级，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）的布点要求：占地范围内设置5个柱状样，2个表层样，占地范围外设置4个表层样；同时结合注释b“柱状样通常在0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m分别取样，3m以下每3m取1个样，可根据基础埋深、土体构型适当调整”。

项目土壤监测点位图详见图5.2-1。

②监测项目：

（基础45项）砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、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、茚并（1,2,3-cd）芘、二苯芘（a, h）蒽、萘；

（农用地9项）pH、砷、汞、铜、锌、镍、总铬、铅、镉；

特征因子：铊、锡、锑、钴、锰；

土壤理化性质：pH、水溶性盐总量、阳离子交换量、土壤容重。

④监测频率：一次采样。

⑤监测分析方法：按《环境监测分析方法》中有关规定执行。

2、监测结果

①土壤理化性质

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）在充分收集资料的基础上，根据土壤环境影响类型、项目项目特征与评价需要，针对性地选择土壤理化性质调查内容，具体结果如下：

表 5.2-17 土壤理化特性调查表

指标	S1 垃圾填埋区			S2 污水处理站			S3 垃圾池			S4 焚烧车间			S5 飞灰暂存间			S6 脱销区	S7 办公区
	0~0.5 m	0.5~1.5 m	1.5~3 m	0~0.5 m	0.5~1.5 m	1.5~3 m	0~0.5 m	0.5~1.5 m	1.5~3 m	0~0.5 m	0.5~1.5 m	1.5~3 m	0~0.5 m	0.5~1.5 m	1.5~3 m	0~0.2m	0~0.2m
水溶性盐总量 (g/kg)	0.6	0.5	0.9	0.2	0.6	1.0	0.3	0.2	1.1	0.3	0.3	0.9	0.2	0.3	1.2	0.9	1.1
阳离子交换量 (cmol+/kg)	3.4	4.2	7.5	1.6	10.6	10.8	5.2	1.9	5.6	6.4	7.0	14.3	2.9	6.7	10.4	7.4	8.4
土壤容重 (g/cm ³)	1.11	1.14	1.13	1.13	1.14	1.11	1.13	1.13	1.11	1.13	1.14	1.14	1.11	1.13	1.14	1.13	1.11

表 5.2-18 土壤理化特性调查表

指标	S8 上风向林地 (0~0.2m)	S9 下风向林地 (0~0.2m)	S10 侧向林地 (0~0.2m)	S11 侧向林地 (0~0.2m)
水溶性盐总量 (g/kg)	0.4	0.3	0.3	0.2
阳离子交换量 (cmol+/kg)	5.7	6.4	5.5	5.4
土壤容重 (g/cm ³)	1.14	1.13	1.15	1.13

②厂区内因子监测结果

项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，属于师宗工业园区大同片区，项目区内的土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地标准值，项目区内土壤监测结果见下表：

表 5.2-19 项目占地范围内土壤监测结果一览表

检测项目	S1 垃圾填埋区			S2 污水处理站			S3 垃圾池			标准值		单位	达标情况
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	风险筛选值	风险管控值		
pH	7.98	7.87	7.97	8.08	8.28	8.15	7.74	8.07	8.03	/	/	无量纲	/
砷	10.9	15.7	11.1	5.13	8.67	10.8	5.2	1.9	5.6	60	140	mg/kg	低于筛选值
镉	0.1	0.03	0.22	0.03	0.21	0.12	0.02	0.04	0.73	65	172	mg/kg	低于筛选值
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.7	78	mg/kg	低于筛选值
铜	30	39	27	11	27	30	26	10	26	18000	36000	mg/kg	低于筛选值
铅	26.7	28.5	22.1	9.9	20.8	26.2	20.8	10.9	23.3	800	2500	mg/kg	低于筛选值
汞	0.448	0.350	0.291	0.328	0.199	0.181	0.387	0.338	0.349	38	82	mg/kg	低于筛选值
镍	37	45	41	13	39	47	34	15	44	900	2000	mg/kg	低于筛选值
锑	0.85	1.01	0.62	0.54	0.49	0.58	1.02	0.51	0.49	180	360	mg/kg	低于筛选值
钴	18.7	15.2	14.1	16.6	12.0	14.3	9.23	15.5	13.7	70	350	mg/kg	低于筛选值
锰	622	450	703	769	771	672	223	786	671	/	/	mg/kg	/
铊	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	mg/kg	/
四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.8	36	μg/kg	低于筛选值
氯仿	1.9	1.7	1.1	1.9	1.4	1.7	1.7	1.3	1.7	0.9	10	μg/kg	低于筛选值
氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	37	120	μg/kg	低于筛选值
1, 1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	9	100	μg/kg	低于筛选值
1, 2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5	21	μg/kg	低于筛选值
1, 1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	66	200	μg/kg	低于筛选值
顺-1, 2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	596	2000	μg/kg	低于筛选值
反-1, 2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	54	163	μg/kg	低于筛选值
二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	616	2000	μg/kg	低于筛选值

1, 2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5	47	µg/kg	低于筛选值
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	10	100	µg/kg	低于筛选值
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	6.8	50	µg/kg	低于筛选值
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	53	183	µg/kg	低于筛选值
1, 1, 1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	840	840	µg/kg	低于筛选值
1, 1, 2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.5	5	µg/kg	低于筛选值
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.8	20	µg/kg	低于筛选值
1, 2, 3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.5	5	µg/kg	低于筛选值
氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.43	4.3	µg/kg	低于筛选值
苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4	40	µg/kg	低于筛选值
氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	270	1000	µg/kg	低于筛选值
1, 2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	560	560	µg/kg	低于筛选值
1, 4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20	200	µg/kg	低于筛选值
乙苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	28	280	µg/kg	低于筛选值
苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1290	1290	µg/kg	低于筛选值
甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1200	1200	µg/kg	低于筛选值
间, 对-二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	570	570	µg/kg	低于筛选值
邻-二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	640	640	µg/kg	低于筛选值
硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	76	760	mg/kg	低于筛选值
苯胺	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	260	663	mg/kg	低于筛选值
2-氯苯酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2256	4500	mg/kg	低于筛选值
苯并(a) 蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15	151	mg/kg	低于筛选值
苯并(a) 芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5	15	mg/kg	低于筛选值
苯并(b) 荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15	151	mg/kg	低于筛选值
苯并(k) 荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	151	1500	mg/kg	低于筛选值
蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1293	12900	mg/kg	低于筛选值
二苯并(a, h) 蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5	15	mg/kg	低于筛选值
茚并(1, 2,	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15	151	mg/kg	低于筛选值

3-cd) 萘													
蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	70	700	mg/kg	低于筛选值
石油烃 (C10-C40)	6	12	ND	8	8	16	10	ND	ND	4500	9000	mg/kg	低于筛选值

表 5.2-20 项目占地范围内土壤监测结果一览表

检测项目	S4 焚烧车间			S4 飞灰暂存间			S4 脱硝区	S4 办公区	标准值		单位	达标情况
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.2m	0~0.2m	风险筛选值	风险管控值		
pH	7.90	7.61	7.89	7.74	7.72	7.71	7.94	7.87	/	/	无量纲	/
砷	9.6	12.8	9.87	4.67	18.0	9.13	9.05	9.25	60	140	mg/kg	低于筛选值
镉	0.03	0.02	0.72	0.04	0.02	0.15	0.28	0.18	65	172	mg/kg	低于筛选值
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND			5.7	78	mg/kg	低于筛选值
铜	33	37	27	10	31	26	29	26	18000	36000	mg/kg	低于筛选值
铅	26.2	26.9	25.8	12.0	20.5	20.6	24.7	23.0	800	2500	mg/kg	低于筛选值
汞	0.025	0.027	0.027	0.016	0.023	0.023	0.026	0.027	38	82	mg/kg	低于筛选值
镍	37	39	41	13	34	44	46	44	900	2000	mg/kg	低于筛选值
铈	1.05	1.31	0.52	0.43	1.18	0.49	0.50	0.56	180	360	mg/kg	低于筛选值
钴	13.8	11.0	14.3	16.0	11.2	12.6	13.9	14.5	70	350	mg/kg	/
锰	366	258	742	752	242	656	737	716	/	/	mg/kg	/
铊	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	mg/kg	/
四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.8	36	μg/kg	低于筛选值
氯仿	1.3	1.3	1.7	2.0	1.7	1.6	2.0	1.9	0.9	10	μg/kg	低于筛选值
氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	37	120	μg/kg	低于筛选值
1, 1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	9	100	μg/kg	低于筛选值
1, 2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5	21	μg/kg	低于筛选值

1, 1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	66	200	µg/kg	低于筛选值
顺-1, 2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	596	2000	µg/kg	低于筛选值
反-1, 2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	54	163	µg/kg	低于筛选值
二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	616	2000	µg/kg	低于筛选值
1, 2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5	47	µg/kg	低于筛选值
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	10	100	µg/kg	低于筛选值
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	6.8	50	µg/kg	低于筛选值
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	53	183	µg/kg	低于筛选值
1, 1, 1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	840	840	µg/kg	低于筛选值
1, 1, 2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.5	5	µg/kg	低于筛选值
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.8	20	µg/kg	低于筛选值
1, 2, 3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.5	5	µg/kg	低于筛选值
氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.43	4.3	µg/kg	低于筛选值
苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4	40	µg/kg	低于筛选值
氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	270	1000	µg/kg	低于筛选值
1, 2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	560	560	µg/kg	低于筛选值
1, 4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20	200	µg/kg	低于筛选值
乙苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	28	280	µg/kg	低于筛选值
苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1290	1290	µg/kg	低于筛选值
甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1200	1200	µg/kg	低于筛选值
间, 对-二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	570	570	µg/kg	低于筛选值
邻-二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	640	640	µg/kg	低于筛选值

硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	76	760	mg/kg	低于筛选值
苯胺	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	260	663	mg/kg	低于筛选值
2-氯苯酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2256	4500	mg/kg	低于筛选值
苯并(a)蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15	151	mg/kg	低于筛选值
苯并(a)芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5	15	mg/kg	低于筛选值
苯并(b)荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15	151	mg/kg	低于筛选值
苯并(k)荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	151	1500	mg/kg	低于筛选值
蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1293	12900	mg/kg	低于筛选值
二苯并(a,h)蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5	15	mg/kg	低于筛选值
茚并(1,2,3-cd)芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15	151	mg/kg	低于筛选值
萘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	70	700	mg/kg	低于筛选值
石油烃(C10-C40)	ND	11	20	10	17	16	14	27	4500	9000	mg/kg	低于筛选值

根据上表的监测结果可以看出，项目区占地范围内的各监测点位的各监测因子均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的风险筛选值，项目区周边土壤环境质量较好。

③厂区外监测结果

项目占地范围外，共设置了4个监测点均为林地，由于无林地土壤环境质量标准，因此本次评价参照《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）进行评价。

表 5.2-21 占地范围外土壤监测结果（单位：mg/kg）

项目	S9 下风向林地	S11 又侧风向林地	风险筛选值标准	风险管制值标准	达标情况	S8 上风向林地	S10 左侧风向林地	风险筛选值标准	风险管制值标准	达标情况
pH	7.41	7.30	6.5-7.5	6.5-7.5	/	7.56	7.52	>7.5	>7.5	/
砷	12.0	12.9	30	120	小于风险筛选值	11.8	8.67	25	100	小于风险筛选值

镉	0.02	ND	0.3	3.0	小于风险筛选值	0.02	ND	0.6	4.0	小于风险筛选值
六价铬	ND	ND	/	/	小于风险筛选值	ND	ND	/	/	小于风险筛选值
铜	36	31	100		小于风险筛选值	30	39	100		小于风险筛选值
铅	26.8	28.0	120	70	小于风险筛选值	28.4	33.6	170	1000	小于风险筛选值
汞	0.028	0.024	2.4	4.0	小于风险筛选值	0.023	0.025	3.4	6.0	小于风险筛选值
镍	38	37	100	/	小于风险筛选值	38	44	190	/	小于风险筛选值
铈	1.03	1.04	/	/	小于风险筛选值	0.87	0.87	/	/	小于风险筛选值
铍	3.63	3.11	/	/	/	3.58	3.29	/	/	/
钴	9.77	12.4	/	/	/	14.7	19.8	/	/	/
锌	102	91	250	/	小于风险筛选值	101	113	300	/	小于风险筛选值
锰	231	306	/	/	/	490	478	/	/	/
铊	ND	ND	/	/	/	ND	ND	/	/	/

根据上表的监测结果可以看出，项目区占地范围外的各监测点的所有监测指标均小于《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。

5.2.6 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中“生态现状调查范围应不小于评价范围”的要求，本次现状调查范围确定为项目占地范围及厂界外延 1185m 范围内。

5.2.6.1 土地利用现状

项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，属于师宗工业园区大同片区，项目区中心地理坐标为 E104°3'38.793"、N24°49'7.097"。项目占地面积为 6.6781hm²，全部为永久占地，占地性质为建设用地。根据师宗县自然资源局“三区三线”数据查询，项目用地未占用永久性基本农田。

项目调查评价区域土地利用现状图详见图 5.2-2 评价区土地利用现状图。

5.2.6.2 植被及植物现状

项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，属于师宗工业园区大同片区，项目区中心地理坐标为 E104°3'38.793"、N24°49'7.097"；植被现状引用《云南师宗产业园区总体规划（2021-2035 年）环境影响报告书》的调查结果。

依据《云南植被》的植被区划系统，拟建项目区域隶属于 II 亚热带常绿阔叶林区域，IIA 西部（半湿润）常绿阔叶林亚区域，IIAii 高原亚热带北部常绿阔叶林地带，IIAii-1 滇中、滇东高原常绿阔叶林、云南松林区，IIAii-1a 滇中高原盆谷滇青冈林、元江栲、云南松林亚区。这一区域的水平地带性植被是半湿润常绿阔叶林。而根据《云南植被》的植被分类系统，项目环境影响评价区自然植被类型有落叶阔叶林叶林（旱冬瓜林）、暖性针叶林（云南松林）、暖温性灌丛、人工柏木林和旱地植被。

项目环境影响评价区在植物区系的区划上属于泛北极植物区，中国—喜马拉雅森林植物亚区，云南高原地区。根据《云南种子名录》中的“云南植物分布区图”，项目区植物分区的区划属于滇中高原地区。

项目区的植物种类主要是滇中高原分布的常见种。乔木类主要有云南松 *Pinus yunnanensis*、华山松 *Pinus armandi*、柳杉 *Cryptomeria fortunei*、杉木 *Cunninghamia lanceolata*、柏木 *Cupressus funebris*、旱冬瓜 *Alnus nepalensis*、栓皮栎 *Quercus variabilis* 等。

灌木种类主要有粉叶小檗 *Berberis pruinosa*、川滇连蕊茶 *Camellia synaptica*、细齿叶柃 *Eurya nitida*、黄花香 *Hypericum bearii*、地桃花 *Urena lobata*、西南栒

子 *Cotoneaster franchetii*、牛筋条 *Dichotomanthes tristaniaecarpa*、华西小石积 *Osteomeles schwerinae*、火棘 *Pyracantha fortuneana*、川梨 *Pyrus pashia*、小雀花 *Campylotropis polyantha*、矮杨梅 *Myrica nanta*、滇榛 *Corylus yunnanensis*、地果 *Ficus tikoua*、桑 *Morus alba*、沙针 *Osyris wightiana*、毛葡萄 *Vitis heyneana*、竹叶椒 *Zanthoxylum armatum*、盐肤木 *Rhus chinensis*、小漆树 *Toxicodendron delavayi*、地檀香 *Gaultheria forrestii*、米饭花 *Lyonia ovalifolia*、杜鹃 *Rhododendron simsii*、碎米花 *Rhododendron spiciferum*、爆杖花 *Rhododendron spinuliferum*、乌鸦果 *Vaccinium fragile*、铁仔 *Myrsine africana*、密蒙花 *Buddleja officinalis*、滇素馨 *Jasminum subhumile*、女贞 *Ligustrum lucidum*、水红木 *Viburnum cylindricum*、珍珠荚蒾 *Viburnum foetidum*、臭牡丹 *Clerodendrum bungei*、马缨丹 *Lantana camara*、马桑 *Coriaria nepalensis* 等常见。

而草本植物主要有石松 *Lycopodium japonicum*、披散问荆 *Equisetum diffusum*、芒萁 *Dicranopteris pedata*、密毛蕨 *Pteridium revolutum*、井栏边草 *Pteris multifida*、蜈蚣草 *Pteris vittata*、肾蕨 *Nephrolepis auriculata*、蕺菜 *Houttuynia cordata*、小花南芥 *Arabis alpina*、露珠碎米荠 *Cardamine circaeoides*、狗筋蔓 *Cucubalus baccifer*、繁缕 *Stellaria media*、星毛繁缕 *Stellaria vestita*、山蓼 *Oxyria digyna*、头花蓼 *Polygonum capitatum*、火炭母 *Polygonum chinense*、尼泊尔蓼 *Polygonum nepalense*、土荆芥 *Chenopodium ambrosioides*、小藜 *Chenopodium serotinum*、土牛膝 *Achyranthes asper*、野老鹳草 *Geranium carolinianum*、酢浆草 *Oxalis corniculata*、粉花月见草 *Oenothera rosea*、马交儿 *Zehneria japonica*、多花野牡丹 *Melastoma polyanthum*、野葵 *Malva verticillata*、飞扬草 *Euphorbia hirta*、铁马鞭 *Lespedeza pilosa*、宿苞豆 *Shuteria involucreta*、糯米团 *Memorialis hirta*、石筋草 *Pilea plataniflora*、常春藤 *Hedera nepalensis*、天胡荽 *Hydrocotyle sibthorpioides*、耳草 *Hedyotis auricularia*、风吹箫 *Leycesteria formosa*、锈毛忍冬 *Lonicera ferruginea*、缬草 *Valeriana officinalis*、川续断 *Dipsacus asperoides*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、藿香菊 *Ageratum conyzoides*、灰苞蒿 *Artemisia roxburghiana*、缘毛紫菀 *Aster souliei*、鬼针草 *Bidens pilosa*、马刺蓟 *Cirsium monocephalum*、野苘蒿 *Crassocephalum crepidioides*、辣子草 *Galinsoga parviflora*、臭灵丹 *Laggera pterodonta*、戟叶火绒草 *Leontopodium dedekensii*、过路黄 *Lysimachia christinae*、千里光 *Senecio scandens*、苦苣菜 *Sonchus*

oleraceus、蒲公英 *Taraxacum mongolicum*、斑鸠菊 *Vernonia esculenta*、车前 *Plantago asiatica*、天蓝沙参 *Adenophora coelestis*、蓝花参 *Wahlenbergia marginata*、倒提壶 *Cynoglossum amabile*、龙葵 *Solanum nigrum*、鞭打绣球 *Hemiphragma heterophyllum*、狗肝菜 *Dicliptera chinensis*、马鞭草 *Verbena officinalis*、匍匐风轮菜 *Clinopodium repens*、东紫苏 *Elsholtzia bodinieri*、野拔子 *Elsholtzia rugulosa*、绣球防风 *Leucas ciliata*、滇香薷 *Origanum vulgare*、夏枯草 *Prunella vulgaris*、毛萼香茶菜 *Rabdosia eriocalyx*、鸭跖草 *Commelina communis*、山姜 *Alpinia japonica*、沿阶草 *Ophiopogon bodinieri*、土茯苓 *Smilax glabra*、一把伞南星 *Arisaema erubescens*、犁头尖 *Typhonium divaricatum*、野葱 *Allium chrysanthum*、西南鸢尾 *Iris bulleyana*、叉蕊薯蓣 *Dioscorea collettii*、浆果薹草 *Carex baccans*、十字薹草 *Carex cruciata*、云南莎草 *Cyperus duclouxii*、黑鳞珍珠茅 *Scleria hookeriana*、孟加拉野古草 *Arundinella bengalensis*、细柄草 *Capillipedium parviflorum*、升马唐 *Digitaria ciliaris*、十字马唐 *Digitaria cruciata*、止血马唐 *Digitaria ischaemum*、白健秆 *Eulalia pallens*、四脉金茅 *Eulalia quadrinervis*、白茅 *Imperata cylindrica*、两耳草 *Paspalum conjugatum*、圆果雀稗 *Paspalum orbiculare*、白草 *Pennisetum flaccidum*、早熟禾 *Poa annua*、金色狗尾草 *Setaria pumila*、鼠尾粟 *Sporobolus fertilis*、苞子菅 *Themeda caudata* 等。

根据实地调查统计，项目区域共有维管束植物 131 科 355 属 438 种。其中，蕨类植物 19 科、31 属、41 种；裸子植物 3 科、4 属、5 种；被子植物 109 科、320 属、389 种(详见项目区植物名录)。

表 3.3-7 项目区维管束植物统计

类型	科	属	种
蕨类植物	19	31	41
裸子植物	3	4	5
被子植物	109	320	389
合计	131	355	438

据实地调查，未发现国家和省级重点保护野生植物分布，也未发现《中国物种红色名录》记录种、地方狭域特有种、中国和云南分布的极小种群物种、以及名木古树。

5.2.6.3 动物现状

项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，属于师宗工业园区大同片区，项目

区中心地理坐标为 E104°3'38.793"、N24°49'7.097"；动物现状引用《云南师宗产业园区总体规划（2021-2035 年）环境影响报告书》的调查结果。

（1）调查方法

采用访问调查与资料收集相结合的方法。项目组先后向师宗县林业局专业技术人员及产业园区周边的群众详细咨询了解当地的野生动物的种类和变动情况。

2022 年 4 月，项目组对产业园区进行了调查，在调查过程中，确定评价区内动物的种类、资源状况及生存状况，尤其是重点保护种类。调查方法主要有样线法、样点法、访问和资料查询，同时，收集了师宗县历史上曾进行的生物考察资料。

（2）分类统计

根据上述各种资料进行了综合分析，目前评价区分布有陆栖脊椎动物 67 种，具体分布在各纲中的数量状况见下表。

表 3.3-10 陆栖脊椎动物各纲下分类阶元数量

纲	目	科	种
两栖类	1	2	4
爬行类	2	3	6
鸟类	7	21	51
哺乳类	2	3	6
小计	12	28	67

①两栖类

在评价区中有两栖动物 1 目（无尾目 Anura）2 科（蟾蜍科 Bufonidae 和蛙科 Ranidae）4 种，其中未发现国家级和省级重点保种类，也未发现狭义特有种类分布。

表 3.3-11 评价区两栖动物种类统计表

序号	所属科	种数	动物中文名称
1	蟾蜍科	1	华西蟾蜍（++）
2	蛙科	3	滇蛙（++）、沼蛙（+++）、泽蛙（++）

*+：偶见；++：常见；+++：优势

评价区的两栖动物中，相对数量较多的是黑沼蛙 *Rana guentheri*、华西雨蛙 *Hyla annectans*。

评价区分布的 4 种两栖动物的生境分布见下表。

表 3.3-12 评价区分布的两栖动物的主要生境类型表

生境类型	适宜栖息动物
河边、山溪旁	沼蛙、泽蛙、滇蛙
田野沟边、草丛中	华西蟾蜍

从上表可见，评价区两栖类的适栖生境依次是：河边、山溪旁、田野沟边、草丛中。

②爬行类

评价区记录到爬行动物 2 目（蜥蜴目 ACERTILIA 和蛇目 SERPENTS）3 科（鬣蜥科 Agamidae、石龙子科 Scincidae 和游蛇科 Colubridae）6 种，其中未发现国家重点保护种类，也未发现狭域特有两栖动物分布。总体而言，由于农业面源污染和农田垦殖等活动，爬行类数量相对都较少。评价区分布的爬行动物见下表。

表 3.3-13 评价区爬行动物种类统计表

序号	所属科	种数	动物中文名称
1	鬣蜥科	1	昆明攀蜥（++）
2	石龙子科	1	蝮蜓（++）
3	游蛇科	4	黑眉锦蛇（++）、黑线乌梢蛇（+）、 昆明小头蛇（+）、绿瘦蛇（+）

③鸟类

评价区记录到鸟类 7 目、21 科、51 种。其中，留鸟 33 种，占 64.71%；冬候鸟 11 种，占 21.57%；夏候鸟 6 种，占 11.76%；旅鸟 1 种，占 1.96%。

51 种鸟类中，广布种 19 种，占 37.25%；东洋种 25 种，占 49.02%；古北种 7 种，占 13.73%。

鸟类中种群数量相对较多的优势种是普通翠鸟、家燕、大山雀、喜鹊、树麻雀、山麻雀等。其中未发现国家重点保护种类，也未发现狭域特有鸟种分布。

评价区分布的 51 种鸟类的栖息地生境类型主要为次生林、灌丛和农田等地带。评价区分布的鸟类的主要生境类型见下表。

表 3.3-14 评价区鸟类主要生境类型表

生境类型	适宜栖息动物
森林	山斑鸠、戴胜、黑枕绿啄木鸟、灰鹊鸽、喜鹊、红嘴蓝鹊、鹊鹑、黑喉石即鸟、 白领凤鹑、棕腹柳莺、山麻雀等
农地	大山雀、褐柳莺、普通翠鸟等
水边	黄臀鹌等

村边	家燕、灰卷尾、树麻雀等
----	-------------

④哺乳类

在评价区分布有哺乳动物 2 目、3 科，计 6 种。其中广布种 3 种，占 50%；东洋种 3 种，占 50%。评价区哺乳动物的相对多度见下表。项目区哺乳动物（详见附录）。

表 3.3-15 评价区哺乳动物种类统计表

序号	所属目	科数	种数	动物中文名称
1	翼手目	1	1	马蹄菊头蝠 (+)
2	啮齿目	2	5	赤腹松鼠 (++)、小家鼠 (+++)、社鼠 (+++)、黄胸鼠 (++)、褐家鼠 (+++)

* +: 偶见; ++: 常见; +++: 优势

种群数量较多的是啮齿目的小家鼠 *Mus musculus*、黄胸鼠 *Rattus flavipectus*、褐家鼠 *Rattus norvegicus* 等较适应人类活动的种类。

评价区未发现国家重点保护和云南省重点保护的哺乳动物，也未发现狭义分布（仅在当地分布）的特有种类。

评价区分布的 6 种哺乳动物的栖息地生境类型主要为村落附近、农地、裸岩等地带。

表 3.3-16 评价区哺乳动物主要生境类型表

生境类型	适宜栖息动物
裸岩	马蹄菊头蝠
农地	赤腹松鼠
村落附近	小家鼠、黄胸鼠、褐家鼠、社鼠

综上所述，项目区评价范围内未发现有国家级、云南省级重点保护野生动物分布。

5.3 项目周边污染源情况

项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，属于师宗工业园区大同片区，根据相关资料收集及现场踏勘，本次评价对评价范围内主要大气污染源进行调查，具体见下表。

表 5.3-1 周边污染源调查表

企业	所属行业	与项目区方位距离	污染物排放情况	生产情况
曲靖昆钢嘉华水泥建材有限公司	水泥制造、建筑用石加工	东南，8.7km	废气：颗粒物：256.452t/a、SO ₂ ：133.8t/a、NO _x ：1233.8t；	在生产

			废水：全部回用，不外排； 固废：合理处置。	
曲靖天朗嘉华恩萨环境技术有限公司	危险废物治理、水泥制造	东南，8.7km	废气：氟化氢、氯化氢、铊、镉、铅、砷、铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒、汞、二噁英等。 废水：全部回用，不外排； 固废：合理处置。	在产
云南师宗西南水泥有限公司	水泥制造、建筑用石加工	东南，2.7km	有组织：颗粒物：138.976t/a、SO ₂ ：90.02t/a、NO _x ：609.48t/a。 废水：全部回用，不外排； 固废：合理处置。	在产
云南天高镍业有限责任公司	炼钢	东南，1.2km	有组织：有组织颗粒物：78.84t/a；无组织颗粒物：150t/a；合计 228.84t/a 废水：全部回用，不外排； 固废：合理处置。	在产
师宗县沃莱迪金属材料有限公司	钢压延加工	东南，1.3km	有组织颗粒物 3.11t/a、SO ₂ 8.67 t/a、NO _x 209.1 t/a 废水：全部回用，不外排； 固废：合理处置	在产

备注：以上数据来自于《云南师宗产业园区总体规划（2021-2035年）环境影响报告书》。

6 环境空气影响分析

6.1 施工期大气环境影响分析

6.1.1 施工期污染源分析

施工期的污染有：土方开挖引起的扬尘、施工车辆及设备进出引起的扬尘污染、汽车尾气污染等。土建施工期，将使施工现场的 TSP 短时间内浓度较大，由于厂址附近的道路为柏油路，因此施工期间造成扬尘污染不大。

6.1.2 施工期大气环境影响分析

1、施工期大气污染特征

建设项目施工期间的主要大气污染因子是扬尘。施工期间产生扬尘的环节较多，即扬尘的排放源较多，且大多数排放源持续时间较长。如建材堆放场地扬尘、施工场地车辆行驶产生的道路扬尘等在各个施工阶段均存在。

造成扬尘的主要原因是：

- (1) 建筑工程四周不围或围挡不完全，围挡隔尘效果差；
- (2) 清理时降尘措施不力；
- (3) 建筑垃圾及材料运输车辆不加覆盖或不密封，施工或运输过程中风吹或沿途撒漏，或经车辆碾压产生扬尘；
- (4) 工地上露天堆放的材料、土堆等无遮拦措施，随风造成扬尘污染。

2、施工扬尘和施工废气排放影响分析

该项目多年平均风速为 2.1m/s，多年主导风向为西南风。扬尘污染一般发生在 4m/s 风速以上，施工场地起尘量较大主要是在基础工程、大面积土方开挖时会产生，项目分期施工，因此，施工堆场仅在旱季大风时有少量扬尘，根据经验，本报告采用西安冶金建筑大学干堆计算公式（ $Q=4.23 \times 10^{-4} \times V^{4.9} \times S$ ），其中施工场地面积 $S=40000\text{m}^2$ ，风速 $V=4\text{m/s}$ ，扬尘量为 14.83g/s，每年旱季大风近 100 天计，每天起风时间约 2 小时，则每年产生扬尘量为 10.68t/a。

据同类工地调查，施工作业场地近地面粉尘浓度可达 5~30mg/m³，一般在下风向 200m 处才可达 1.0mg/m³，因此在有风时施工粉尘的影响范围约为 0.1km² 左右。经测算本项目施工期扬尘产生量约为 14.83g/s，10.68t/a；采取洒水降尘措施后，降尘量可达到 80%以上。另外大量施工机械、车辆排放的尾气也会使施工地周围大气质量变差。通过必要的降尘措施，可以使不利影响降到最小。施工期

对关心点的环境空气质量影响很小，且施工期的环境污染将随着施工的结束而结束，因此对周围环境的总体影响不大。

6.1.3 施工期大气环境对策措施

为防止和减少施工期间废气的污染，施工单位应加强统一、严格、规范管理制度和措施，将环保工作纳入本单位管理程序，并应按照国家有关建筑施工的有关规定，贯彻执行国家环保总局和建设部环发〔2001〕56号“关于有效控制城市扬尘污染的通知”的文件精神。采取如下具体措施：

1、要求施工期中严格按照文明施工的相关条款执行。

2、进行现场搅拌砂浆、混凝土时，尽量做到不洒、不漏、不剩、不倒；搅拌时要有喷雾降尘措施；对施工现场实行合理化管理，砂石料统一堆放，水泥应在专门库房堆放，堆料场设置规范且地坪硬化处理以减少砂石料的流失，并尽量减少搬运环节，搬运时做到轻举轻放，防止包装袋破裂。

3、开挖时，对作业面和土堆适当喷水，使其保持一定湿度，以减少扬尘量，而且开挖的土石方及时回填，建筑垃圾要及时运走，以防长期堆放表面干燥而起尘或被雨水冲刷。

4、及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，冲洗轮胎，定时洒水降尘，以减少运输过程中的扬尘。

5、施工现场要设围栏或部分围栏，施工区域采取高2.5~3m的围墙，建筑物外用塑料编织布做围屏，缩小施工扬尘扩散范围。

6、运输砂、石、水泥、垃圾的车辆装载高度应低于车厢上沿，不得超高超载。运输车辆应完好，并采取遮盖、密闭措施，减少沿途抛洒，实行封闭运输，以免车辆颠簸撒漏。坚持文明装卸，避免袋装水泥散包；运输车辆卸完货后应清洗车厢。施工车辆在驶出施工区之前，需要清洗处理，不得将泥土尘土带出工地。

7、加强对机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟尘排放。

8、加强对施工人员的环保教育，提高全体施工人员的环保意识，坚持文明施工科学施工。

施工粉尘污染环境的时间与程度都是有限的，其中适时洒水降尘可使粉尘量减少80%，因此洒水是最主要的治理措施。

6.2 运营期大气环境预测与分析

6.2.1 污染气象条件分析

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ 2.2-2018）中气象资料的使用原则：“地面气象数据选择距离项目最近或气象特征基本一致的气象站的逐时地面气象数据，要素至少包括风速、风向、总云量和干球温度。根据预测精度要求及预测因子特征，可选择观测资料包括：湿球温度、露点温度、相对湿度、降水量、降水类型、海平面气压、地面气压、云底高度、水平能见度等。其中对观测站点缺失的气象要素，可采用经验证的模拟数据或采用观测数据进行插值得到；高空气象数据选择模型所需观测或模拟的气象数据，要素至少包括一天早晚两次不同等压面上的气压、离地高度和干球温度等，其中离地高度 3000m 以内的有效数据层数应不少于 10 层”。

项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，属于师宗工业园区大同片区，项目区中心地理坐标为 E104°3'38.793"、N24°49'7.097"，距离项目最近的气象观测站师宗气象观测站，等级为一般站，站点编号：56883，气象站始建于 1959 年，1959 年正式进行气象观测，站点坐标纬度：24.8158N、经度：103.9839E，气象站海拔高度：1900.9m。项目位置距离师宗气象观测站直线距离约 15.8km。

本次预测地面数据为 2021 年师宗气象站（56883）提供的数据，主要包括观测要素主要包括：风向、风速、总云、低云、干球温度等，其中站点等级为一般站的云量数据为中尺度气象模型 WRF 模拟数据，基本站和基准站的云量数据为每天 5 次观测，采用插值方式补全为逐时数据。

高空气象数据基于中尺度气象模型 WRF 的模拟结果提取和格式转换。数据为每天 0、4、8、12、16、20 时的数据，模式计算过程中把全国共划分为 186×145 个网格，分辨率为 30×30km。模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国的 USGS 数据。模式采用美国国家环境预报中心（NCEP）的再分析数据作为模型输入场和边界场。

本次地面气象资料和高空数据采用北京尚云环境有限公司提供的 2021 年数据资料。选用的师宗气象观测站观测的气象数据可以代表项目区的气象条件，气象数据的选用符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求。本项目所在区域属于曲靖市师宗县，师宗气象站基本信息及模型高空气象数据见

下表:

表 5.2-22 观测气象数据信息表

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标/m		相对距离/km	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			X	Y				
一般站	56883	二级	103.9839E	24.8158N	14.5	1900.9	2021	风向、风速、总云、低云、干球温度

表 5.2-23 模拟气象数据信息表

模拟点坐标/m		相对距离/km	数据年份	模拟方式
X	Y			
103.92E	24.85N	14.0	2021	数值模拟

6.2.2.1 气候特征

据师宗县气象站实测资料气象要素统计, 评估区附近多年平均气温 14.5℃, 最高月平均气温 30.0℃, 最低月平均气温-3.45℃, 极端最高气温 32.3℃, 极端最低气温-7.3℃, 多年平均最大风速 2.1m/s, 多年平均降水量 1292.0mm。师宗县多年气候统计资料见表 5.2-24。

表 5.2-24 师宗县多年气候统计资料 (2001-2021 年)

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温 (°C)		14.5		
累年极端最高气温 (°C)		30.0	2009/05/06	32.3
累年极端最低气温 (°C)		-3.45	2008/01/21	-7.3
多年平均气压 (hPa)		813.8		
多年平均水汽压 (hPa)		13.1		
多年平均相对湿度(%)		78.3		
多年平均降雨量(mm)		1292.0	2000/06/25	107.1
灾害天气统计	多年平均沙暴日数(d)	3.0		
	多年平均雷暴日数(d)	44.9		
	多年平均冰雹日数(d)	1.0		
	多年平均大风日数(d)	4.1		
多年实测极大风速 (m/s)、相应风向		21.3	1999/04/19	24.5 WNW
多年平均风速 (m/s)		2.1		
多年主导风向、风向频率(%)		WSW 14.15		
多年静风频率(风速<0.2m/s)(%)		20.12		

6.2.2.2 地面气象特征

1、风向

地面风向频率统计结果见表 5.2-25（本次评价中四季划分的月分为春：3~5 月，夏：6~8 月，秋：9~11 月，冬：12~2 月。下同），师宗县 2021 年全年和各季风向频率玫瑰图见图 5.2-19。

表 5.2-25 2021 年风向频率月、季变化 (%)

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
一月	1.21	1.75	9.01	22.72	12.5	5.51	0.67	1.48	2.55	1.21	10.22	28.36	1.75	0.4	0.13	0.13	0.4
二月	2.23	0.89	7.59	7.14	11.61	6.55	1.79	2.23	3.42	3.42	14.58	34.82	2.38	0	0.15	0.6	0.6
三月	0.54	0.4	3.9	8.6	8.33	4.97	1.48	0.94	2.02	3.23	15.05	44.76	5.11	0.4	0.13	0	0.13
四月	1.81	0.69	8.06	9.17	10.69	4.44	1.67	2.36	3.89	4.17	15	30.42	5.69	0.83	0.28	0.28	0.56
五月	1.34	1.08	5.91	6.99	6.05	3.49	2.42	1.75	1.75	4.17	23.92	38.58	1.48	0.54	0	0.27	0.27
六月	2.78	2.36	11.53	11.11	12.08	4.31	2.5	2.22	2.64	1.94	13.33	26.11	1.81	0.42	0.42	0.42	4.03
七月	4.03	3.09	9.27	8.2	9.14	5.38	4.03	4.44	4.57	4.7	11.16	24.06	1.61	0.13	0.67	1.21	4.3
八月	4.03	1.08	6.05	7.26	10.62	4.84	6.72	4.97	6.59	4.84	13.58	23.25	1.08	0.4	0.4	0.54	3.76
九月	4.17	1.39	5.97	7.78	13.33	8.61	10	7.64	6.67	4.44	8.89	12.22	3.06	0.42	0.69	0.69	4.03
十月	2.28	1.75	30.38	12.77	7.8	4.44	3.76	3.49	3.63	2.82	10.75	13.98	1.34	0.27	0.13	0	0.4
十一月	2.08	2.5	16.94	14.58	15	4.17	1.81	1.39	2.78	1.94	12.22	21.81	1.25	0.14	0.42	0.14	0.83
十二月	2.15	2.02	9.01	11.69	14.38	5.11	2.69	1.88	2.55	3.09	16.94	24.06	1.61	0.13	0.4	0.13	2.15
全年	2.39	1.59	10.32	10.7	10.94	5.14	3.3	2.9	3.58	3.33	13.81	26.85	2.34	0.34	0.32	0.37	1.79
春季	1.22	0.72	5.93	8.24	8.33	4.3	1.86	1.68	2.54	3.85	18.03	38	4.08	0.59	0.14	0.18	0.32
夏季	3.62	2.17	8.92	8.83	10.6	4.85	4.44	3.89	4.62	3.85	12.68	24.46	1.49	0.32	0.5	0.72	4.03
秋季	2.84	1.88	17.9	11.72	12	5.72	5.17	4.17	4.35	3.07	10.62	15.98	1.88	0.27	0.41	0.27	1.74

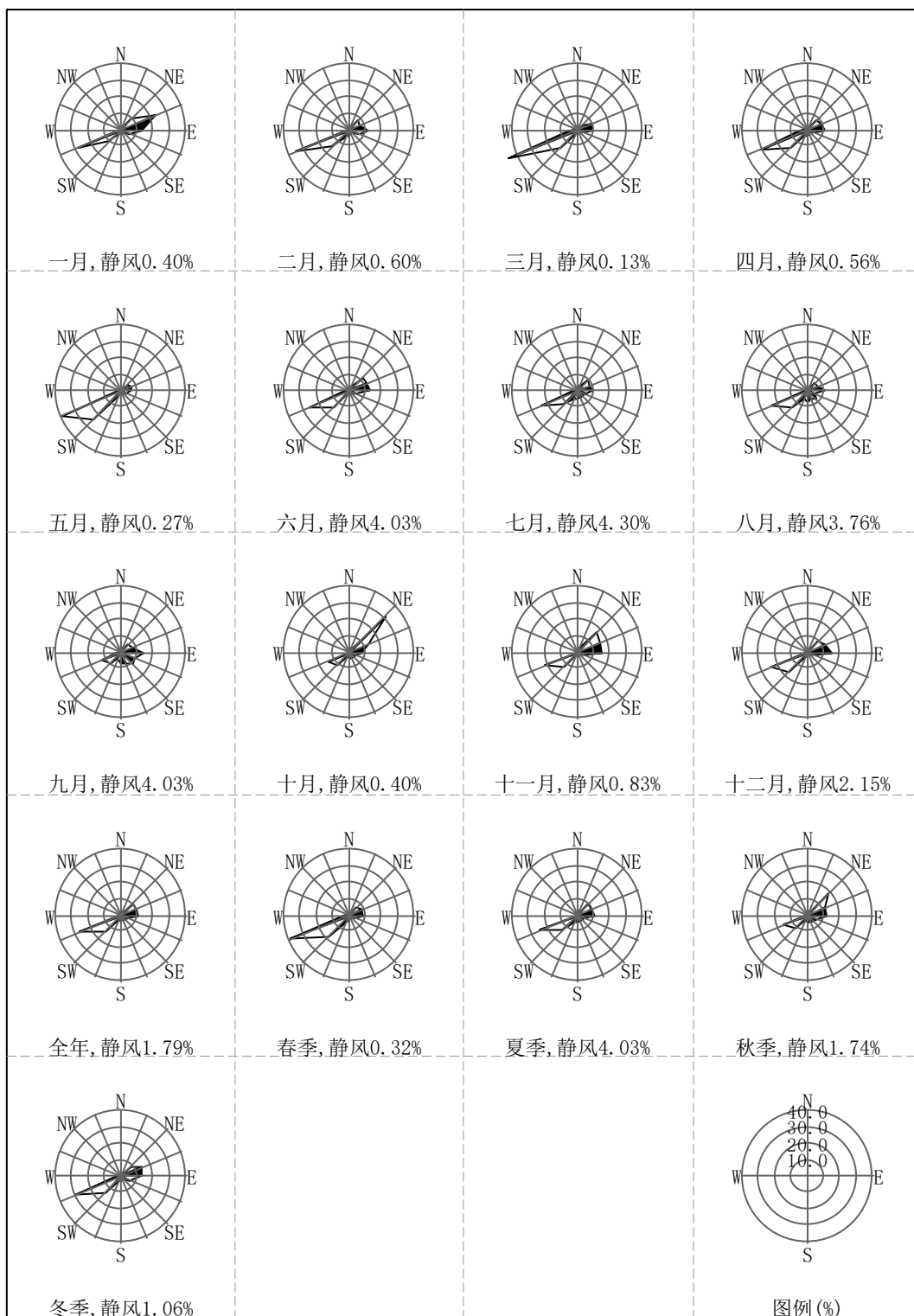


图 5.2-19 2021 年全年及各季风向玫瑰图

2021 年最多风向为西西南 (WSW) 风、西南 (SW) 风、风频分别为 24.46%、13.81%。2021 年当地静风 (风速 $\leq 0.5\text{m/s}$) 频率较小, 2021 年全年静风频率为 1.79%, 风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的最大持续小时 9h。

2、风速

风速的大小决定了污染物在环境空气中的输送扩散能力。评价区域2021年各风向的地面平均风速分布统计结果见表5.2-26和图5.2-20。由于受系统风和地形风的作用，以风向带SW—W风的平均风速相对较大。2021年全年平均风速为2.7m/s。

表 5.2-26 2021 年风向风速月、季变化 (%) 单位: m/s

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	平均
一月	0.17	1.57	2.55	2.16	2.01	2.22	1.16	1.32	1.06	1.31	2.81	4.53	2.68	1.7	0.5	1	2.82
二月	0.43	1.47	2.72	2.11	2.01	1.95	1.11	1.11	0.9	1.14	2.76	4.41	4.56	0	0.9	1.2	2.91
三月	0.15	1.3	3.59	2.55	2.24	1.85	1.13	0.87	0.86	1.75	2.8	5.39	6.44	0.87	1.1	0	3.91
四月	0.15	1.32	2.95	2.47	2.13	1.65	1.19	1.72	1.17	1.19	2.79	4.42	4.09	2.25	1.3	0.5	2.95
五月	0.39	2.36	2.93	2.89	1.99	1.59	1.79	1.52	1.33	1.87	3.62	5.13	2.9	1.45	0	0.5	3.65
六月	0.88	2.15	2.15	2.03	1.81	1.9	1.25	1.73	1.1	1.46	2.76	3.9	1.55	1	1.87	0.87	2.41
七月	0.55	1.46	2.33	1.92	1.63	1.61	1.36	1.82	1.35	1.27	2.4	4.35	1.95	0.4	1.4	1.27	2.3
八月	0.36	2.5	2.44	1.97	1.63	1.6	1.32	1.63	1.42	1.26	2.16	3.45	1.85	1.97	1.67	0.9	2.04
九月	0.54	1.85	2.23	1.79	1.4	1.43	1.31	1.41	1.53	1.53	1.95	2.97	1.61	0.8	1.14	0.74	1.64
十月	0.37	2.71	3.61	2.44	1.83	1.61	1.42	1.42	1.1	1.37	2.11	3.58	1.77	1.05	0.9	0	2.61
十一月	0.88	1.96	2.94	2.44	1.83	1.69	0.98	1.38	1.08	1.29	2.44	4.21	2.88	1	1.23	1	2.62
十二月	0.27	1.8	2.45	2.07	1.95	1.73	1.19	0.73	1.1	1.37	2.67	4.33	1.88	1.1	1.17	0.5	2.52
全年	0.47	1.9	2.87	2.24	1.86	1.73	1.31	1.47	1.23	1.41	2.7	4.42	3.47	1.43	1.3	0.96	2.7
春季	0.24	1.84	3.08	2.62	2.13	1.71	1.44	1.49	1.13	1.6	3.16	5.05	4.94	1.68	1.23	0.5	3.51
夏季	0.56	1.88	2.28	1.98	1.7	1.69	1.32	1.72	1.34	1.3	2.44	3.9	1.77	1.33	1.6	1.1	2.25
秋季	0.57	2.17	3.25	2.3	1.67	1.54	1.3	1.41	1.31	1.43	2.19	3.71	1.93	0.92	1.14	0.78	2.29
冬季	0.31	1.65	2.56	2.12	1.99	1.97	1.16	1.03	1.01	1.27	2.73	4.43	3.18	1.55	0.98	1.05	2.75

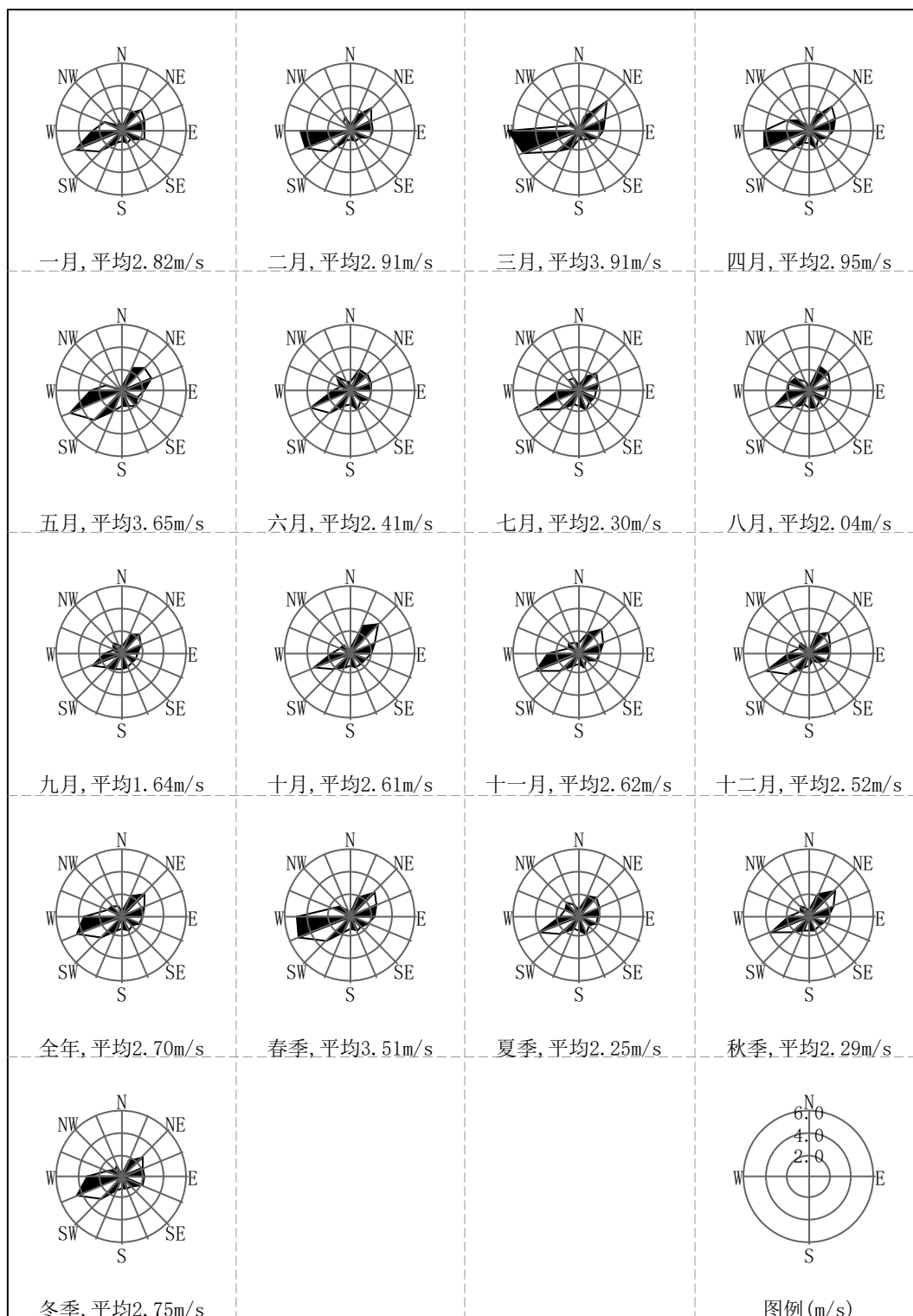


图 6.2-2 2021 年全年及各月季风速玫瑰图

(1) 平均风速的月变化

项目所在地的2021年平均风速的月变化见表5.2-27和图5.2-21，最大风速出现在4月份，冬春季风速大，夏秋季风速小。

表5.2-27 2021年平均风速月变化单位：m/s

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月
风速(m/s)	2.82	2.91	3.91	2.95	3.65	2.4
月份	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速(m/s)	2.30	2.04	1.64	2.61	2.62	2.52

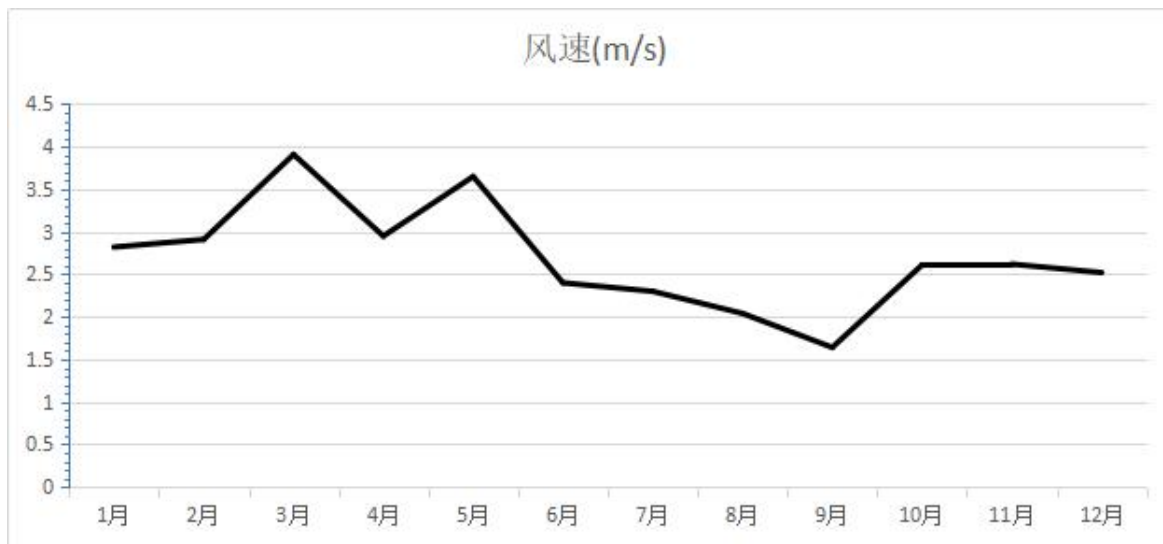


图5.2-21 平均风速月变化曲线图

(2) 季小时平均风速日变化

季小时平均风速的日变化见表 6.2-6 和图 6.2-4，北京时间 12~19 时平均风速较大，20~11 时平均风速较小。

表 6.2-6 季小时平均风速日变化

小时风速 (m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.78	1.59	1.53	1.54	1.43	1.36	1.35	1.28	1.49	2.12	2.60	2.97
夏季	1.30	1.23	1.12	1.06	1.07	1.07	0.95	0.84	1.27	1.69	2.00	2.19
秋季	1.49	1.46	1.46	1.44	1.41	1.33	1.40	1.29	1.28	1.88	2.27	2.63
冬季	2.21	2.23	2.20	2.04	1.91	1.94	1.92	1.88	1.93	2.49	3.02	3.60
小时风速 (m/s)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	3.05	3.19	3.40	3.42	3.45	3.26	3.06	2.74	2.54	2.44	2.28	2.10
夏季	2.29	2.56	2.70	2.69	2.79	2.73	2.38	1.97	1.83	1.67	1.58	1.50
秋季	2.76	2.95	3.01	3.15	3.02	2.69	2.28	2.08	1.93	1.90	1.79	1.66
冬季	3.81	4.17	4.17	4.19	4.03	3.65	3.12	2.86	2.68	2.50	2.47	2.33

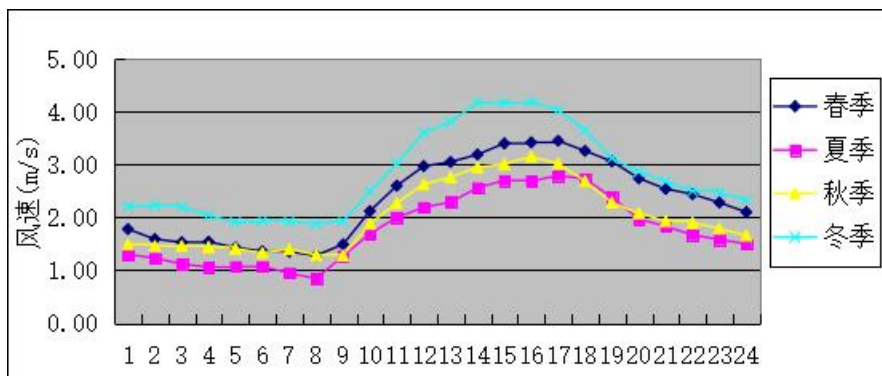


图 6.2-4 季小时平均风速日变化

3、污染系数

污染系数综合表达了风向频率和风向平均风速两者对污染物输送的影响。某风向污染系数最大，则其反方向受污染程度最重。

污染系数与风频和风速的比成正比，其计算公式为：

$$P = \frac{f_i}{u_i}$$

式中， f_i 为各风向出现频率， u_i 为各风向下的平均风速， $i=1、2、3、\dots、16$ 。

评价区2021年污染系数统计见表6.2-7，图6.2-5给出全年平均和季平均污染系数玫瑰图，污染系数玫瑰图以风吹来的方向给出，WNW风向角污染系数最大。

表 5.2-28 2021 年污染系数

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	平均
一月	7.12	1.11	3.53	10.52	6.22	2.48	0.58	1.12	2.41	0.92	3.64	6.26	0.65	0.24	0.26	0.13	2.95
二月	5.19	0.61	2.79	3.38	5.78	3.36	1.61	2.01	3.8	3	5.28	7.9	0.52	0	0.17	0.5	2.87
三月	3.6	0.31	1.09	3.37	3.72	2.69	1.31	1.08	2.35	1.85	5.38	8.3	0.79	0.46	0.12	0	2.28
四月	12.07	0.52	2.73	3.71	5.02	2.69	1.4	1.37	3.32	3.5	5.38	6.88	1.39	0.37	0.22	0.56	3.2
五月	3.44	0.46	2.02	2.42	3.04	2.19	1.35	1.15	1.32	2.23	6.61	7.52	0.51	0.37	0	0.54	2.2
六月	3.16	1.1	5.36	5.47	6.67	2.27	2	1.28	2.4	1.33	4.83	6.69	1.17	0.42	0.22	0.48	2.8
七月	7.33	2.12	3.98	4.27	5.61	3.34	2.96	2.44	3.39	3.7	4.65	5.53	0.83	0.33	0.48	0.95	3.24
八月	11.19	0.43	2.48	3.69	6.52	3.03	5.09	3.05	4.64	3.84	6.29	6.74	0.58	0.2	0.24	0.6	3.66
九月	7.72	0.75	2.68	4.35	9.52	6.02	7.63	5.42	4.36	2.9	4.56	4.11	1.9	0.53	0.61	0.93	4
十月	6.16	0.65	8.42	5.23	4.26	2.76	2.65	2.46	3.3	2.06	5.09	3.91	0.76	0.26	0.14	0	3.01
十一月	2.36	1.28	5.76	5.98	8.2	2.47	1.85	1.01	2.57	1.5	5.01	5.18	0.43	0.14	0.34	0.14	2.76
十二月	7.96	1.12	3.68	5.65	7.37	2.95	2.26	2.58	2.32	2.26	6.34	5.56	0.86	0.12	0.34	0.26	3.23
全年	5.09	0.84	3.6	4.78	5.88	2.97	2.52	1.97	2.91	2.36	5.11	6.07	0.67	0.24	0.25	0.39	2.85
春季	5.08	0.39	1.93	3.15	3.91	2.51	1.29	1.13	2.25	2.41	5.71	7.52	0.83	0.35	0.11	0.36	2.43
夏季	6.46	1.15	3.91	4.46	6.24	2.87	3.36	2.26	3.45	2.96	5.2	6.27	0.84	0.24	0.31	0.65	3.16
秋季	4.98	0.87	5.51	5.1	7.19	3.71	3.98	2.96	3.32	2.15	4.85	4.31	0.97	0.29	0.36	0.35	3.18
冬季	5.97	0.95	3.34	6.64	6.47	2.89	1.47	1.8	2.79	2.01	5.09	6.52	0.6	0.12	0.23	0.27	2.95

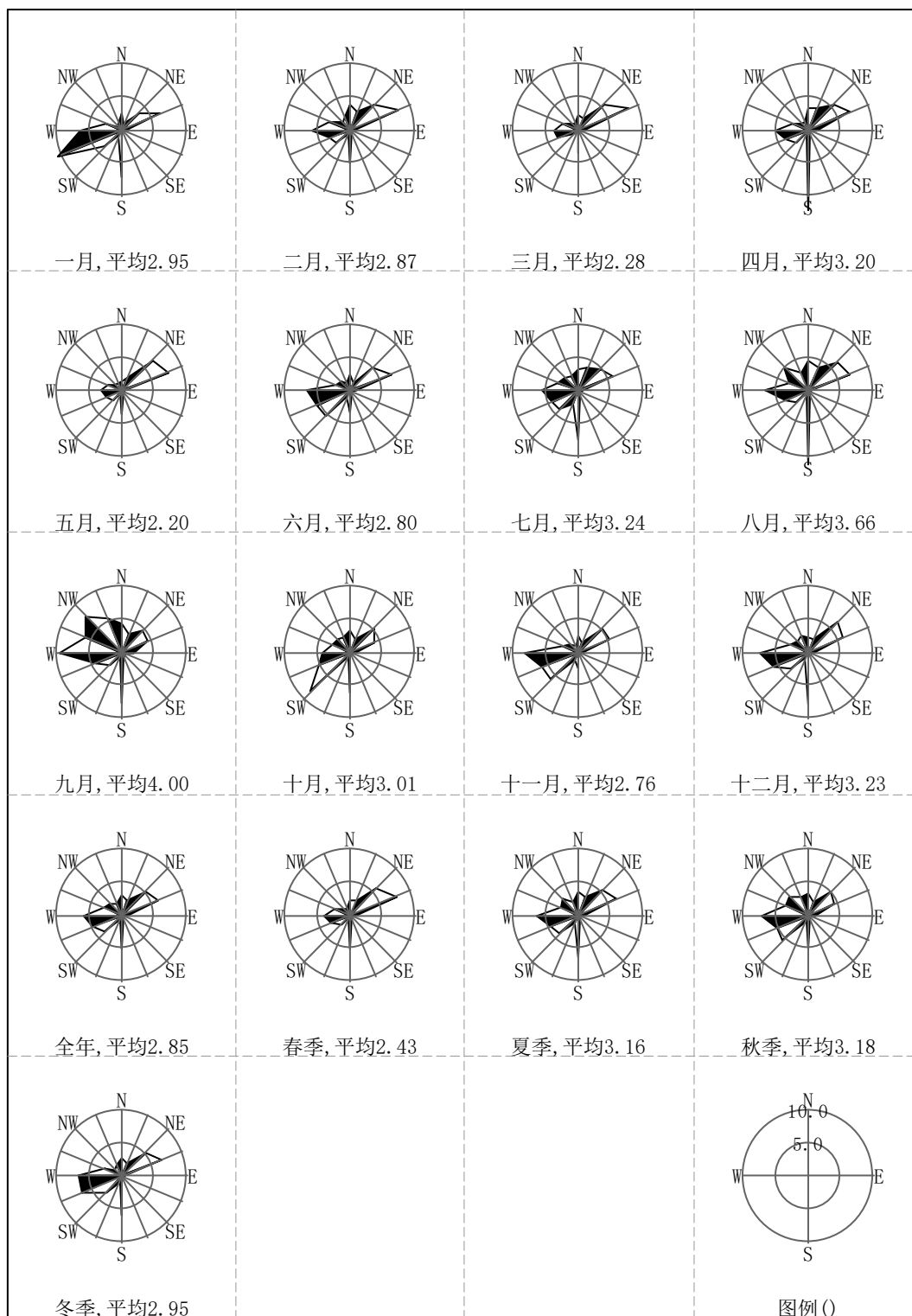


图 6.2-5 2021 年全年和各季污染系数玫瑰图

4、气温变化

月平均气温变化见表5.2-29，图5.2-23给出平均温度月变化曲线。2021年5月、6月、7月、8月平均气温较为接近，相对来讲最高月平均气温出现在6月为21.02℃。

表 5.2-29 2021 年月平均气温统计结果

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月
温度(°C)	5.3	10.39	14.66	16.27	19.64	20.06
月份	7月	8月	9月	10月	11月	12月
温度(°C)	19.83	19.92	18.53	14.13	10.08	7.72



5.2-23 平均气温月变化曲线

5、混合层和逆温

表6.2-9~表6.2-12给出2022年混合层高度和逆温统计分析。

混合层高度：从月季节变化上看，春季混合层高度大，夏、秋、冬季混合层高度小，其中4月份混合层高度最大为672m，全年平均混合层高度为516m。

逆温频率：逆温频率月季变化表现为秋冬逆温频率大，春夏逆温频率小，其中11月逆温频率最大为27.64%，全年平均逆温频率为10.79%。

表6.2-9 月平均混合层高度统计结果

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月
高度(m)	491	546	727	672	658	521
月份	7月	8月	9月	10月	11月	12月
高度(m)	436	446	445	442	384	431

表6.2-10 季平均混合层高度统计结果

季节	春季	夏季	秋季	冬季
高度(m)	686	467	424	488

表6.2-11 月逆温频率变化统计结果

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月
出现概率(%)	20.30	15.95	27.02	13.47	10.48	0.00
月份	7月	8月	9月	10月	11月	12月

出现概率 (%)	0.13	0.13	0.56	2.55	27.64	11.56
----------	------	------	------	------	-------	-------

表6.2-12 季逆温频率变化统计结果

季节	春季	夏季	秋季	冬季
出现概率 (%)	17.03	0.09	10.16	15.93

7、大气稳定度

2022 年的各级稳定度出现频率统计结果见表 6.2-13。

(1) 2022 年全年及各季均以 D 类稳定度（中性）为主。全年 D 类稳定度出现频率为 64%。

(2) 2022 年全年和各季稳定类天气多于中性稳定类。全年强不稳定类（A）天气出现频率为 1.16%，B 类稳定度出现频率为 8.92%，C 类稳定度出现频率为 3.03%，强稳定类（F）天气出现频率为 13.89%，稳定类（E）天气出现频率为 5.1%。

表 6.2-13 2022 年大气稳定度频率(%)

月份	A	B	B-C	C	C-D	D	D-E	E	F
一月	0.00	2.82	2.15	3.09	0.81	80.38	0.00	2.82	7.93
二月	0.00	3.57	1.93	2.38	1.19	79.17	0.00	6.40	5.36
三月	0.13	5.91	4.30	1.21	2.15	64.52	0.00	7.12	14.65
四月	1.81	13.33	2.36	4.03	0.14	57.22	0.00	5.00	16.11
五月	3.09	7.80	0.94	1.48	0.00	77.55	0.00	1.61	7.53
六月	1.53	5.83	2.78	1.25	0.42	85.00	0.00	0.69	2.50
七月	3.09	17.61	4.97	2.55	0.13	48.79	0.00	4.30	18.55
八月	3.23	9.41	2.02	3.36	0.00	70.97	0.00	2.96	8.06
九月	0.97	13.19	3.19	2.92	0.14	57.08	0.00	4.31	18.19
十月	0.00	11.69	4.57	5.65	0.40	49.87	0.00	8.06	19.76
十一月	0.00	8.75	4.17	4.31	1.25	50.28	0.00	5.97	25.28
十二月	0.00	6.72	2.82	7.66	0.27	48.39	0.00	11.96	22.18
全年	1.16	8.92	3.03	3.33	0.57	64.00	0.00	5.10	13.89
春季	1.68	8.97	2.54	2.22	0.77	66.53	0.00	4.57	12.73
夏季	2.63	11.01	3.26	2.40	0.18	68.07	0.00	2.67	9.78
秋季	0.32	11.22	3.98	4.30	0.60	52.38	0.00	6.14	21.06
冬季	0.00	4.40	2.31	4.44	0.74	68.98	0.00	7.08	12.04

8、探空温廓线

2022 年的探空高度与温度统计结果见表 6.2-14。

表 6.2-14 探空高度与温度统计结果表

序号	高度(m)	气温(°C)
1	5	8.3
2	30	8.47

3	70	8.41
4	150	8.24
5	250	8.12
6	350	8.04
7	500	7.83
8	700	7.33
9	900	6.68
10	1250	5.33
11	1750	3.09
12	2250	0.8
13	2750	-2.04
14	3500	-6.05
15	4500	-11.47

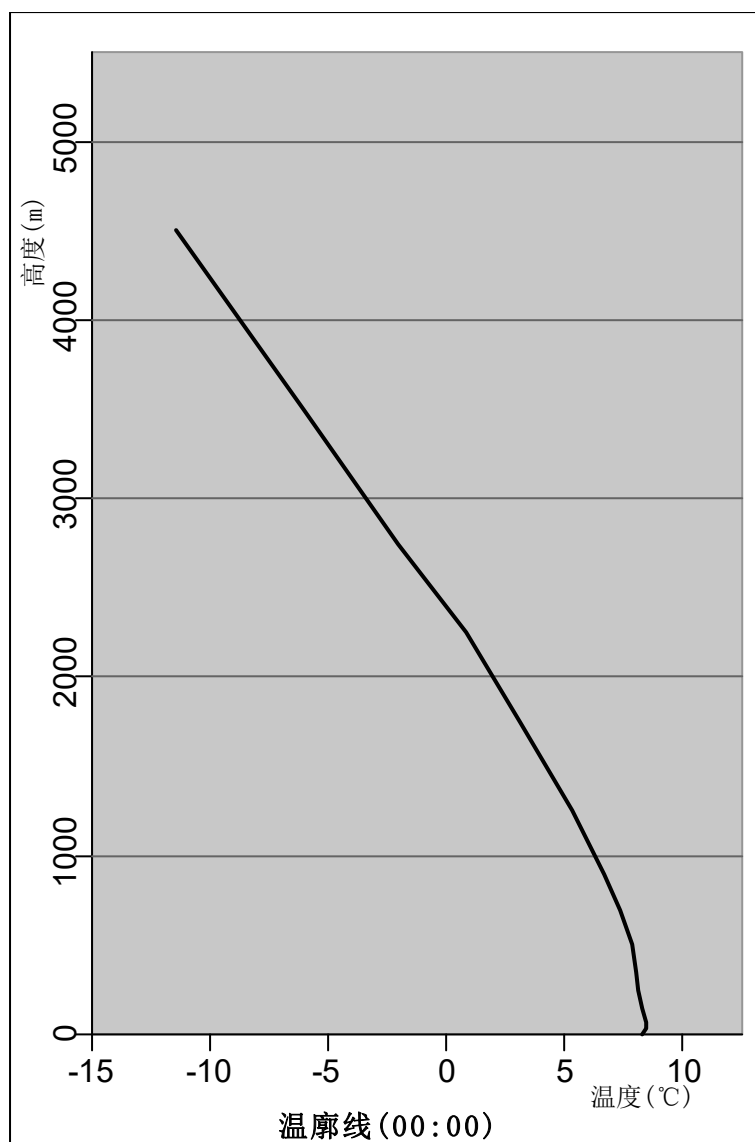


图 6.2-7 探空温廓线图

6.2.2 预测分析与评价

6.2.2.1 预测因子

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，根据项目污染特征及评价因子的筛选，确定评价因子为 SO₂、NO₂、TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、二噁英、CO、Hg、Pb、Cd、As、H₂S、NH₃、Mn、HCl、甲硫醇。

①根据类比其他同类项目及相关文献调查，对于有组织排放的烟尘和颗粒物，其都是经过除尘治理后排放，因此排放口粉（烟）尘量直接视为 PM₁₀ 排放量，同时 PM_{2.5} 排放量按 PM₁₀ 排放量 50% 计算，TSP 排放量按照 PM₁₀ 排放量计算。对于无组织排放粉尘污染物，其视为 TSP 排放量，其 PM₁₀ 排放量按 TSP 排放量 30% 计算，PM_{2.5} 排放量按 PM₁₀ 排放量 30% 计算。

②根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的方法，本次 AERMOD 预测中 NO₂ 转化采用导则推荐的 PVMRM（烟羽体积摩尔率法）进行换算，根据查询资料，烟道中 NO₂/NO_x 比率约为 0.9。

6.2.2.2 预测范围

根据 AERSCREEN 筛选结果可知，项目污染物最大占标率为焚烧炉废气中的 NO_x（占标率为 21.14%），占标率 10% 的最远距离 D_{10%} 为 14600m，根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）中的相关规定，确定项目评价工作等级为一级，评价范围以厂址中心为中点，自厂界外扩 14.6km 的矩形区域；即以厂址中心为中点，南北长 29.2km，东西宽 29.2km，总面积 852.64km² 的正方形区域。

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ 2.2-2018）中“8.3.1 预测范围应覆盖评价范围，并覆盖各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10% 的区域”的要求；本次评价预测范围取：以厂址中心为中点，自厂界外扩 15km 的矩形区域；即南北长 30km，东西宽 30km，总面积 900km² 的正方形区域。

本次预测面积完全覆盖了评价范围，并覆盖各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10% 的区域，因此本项目的预测范围满足《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）的要求。

6.2.2.3 计算点

计算点分为三类：环境空气敏感点、预测范围内的网格点以及区域最大地面浓度点。环境空气敏感点为所有环境空气保护目标，结合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）网格点的布设要求，本次预测设置 1 个 prj 预测文件，2 个预测点方案，

网格点布设情况如下：

1、prj-常规（用于预测各污染物敏感点落地贡献浓度情况及达标情况）

自项目中心点—5000m 范围内，网格取 100m×100m 的等间距网格，5000m~15000 范围内，网格取 250m×250m 的等间距网格；网格共 32878 个点。

2、prj-加密（用于预测厂界达标情况）

自项目中心点—5000m 范围内，网格取 50m×50m 的等间距网格；网格共 40401 个点。

prj 输出文件均采用直角坐标系，取正北方（N）为 Y 轴正方向，取自项目中心点为坐标原点（0，0）。

6.2.2.4 污染源参数以及背景浓度的处理

根据导则，对于本项目预测贡献值只需预测本项目即可，即预测项目排放污染物 SO₂、NO₂、TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、HCl、Hg、Pb、Cd、As、Mn、NH₃、H₂S、甲硫醇、二噁英的贡献值；预测评价项目建成后各污染物对预测范围的环境影响，用本项目贡献浓度并叠加环境质量现状浓度；本项目评价范围内有其他工业污染源，没有区域削减污染物，因此预测评价项目建成后叠加在建项目和拟建项目源强之后，污染物对预测范围的环境影响浓度。非正常排放只预测短期小时浓度的影响。

按照《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）对所有有组织排放源和无组织排放源进行预测分析，预测内容包括本项目的空气污染物地面浓度贡献值及叠加背景后浓度值；由于项目大气评价范围涉及师宗县、麒麟区、罗平县共 3 个行政区域，因此有全年监测背景值的常规 6 项采用师宗县、麒麟区、罗平县监测数据作为背景值；二类区污染物采用本次监测点各污染物的最大值作为背景值；一类区污染物采用监测点各污染物的最大值作为背景值。

表 6.2-15 二类区背景值选取情况 单位：

监测因子	TSP	氮氧化物	锰	TVOC（8 小时）	氯化氢
单位	μg/m ³	mg/m ³	μg/m ³	mg/m ³	mg/m ³
日均浓度	112	0.043	0.001L	0.261	0.02L
监测因子	氨	H ₂ S	甲硫醇	非甲烷总烃	氯化氢
单位	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³
小时浓度	0.07	0.008	0.2×10 ⁻³ L	0.88	0.02L

注：低于检出限按检出限的 50%计算。

表 6.2-16 一类区背景值选取情况 单位：μg/m³

监测因子	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	NO ₂	CO
日均浓度	107	35	33	22	25	300

6.2.2.5 地形数据

从 <http://srtm.csi.cgiar.org/selection/inputcoor.asp> 下载 90m 分辨率地形高程数据文件 srtm_57_07.asc，应用 GLOBALMapperv10.02，选择完全包含预测范围的区域，选取的范围为（103°54'46.8000"E~104°32'58.5600"E，25°15'02.8440"N~26°03'40.0680"N）设置为 UTM 投影，导出生成 AERMAP 所需的数字高程 DEM 文件。

6.2.2.6 预测内容

根据导则要求，并结合项目工程分析结果，设定预测内容如下：

1) 全年逐时气象条件下，项目正常排放下对环境空气保护目标、网格点处的地面浓度和评价范围内的最大短期、长期贡献浓度及占标率；

2) 全年逐时气象条件下，叠加环境质量现状浓度后，项目排放的基本污染物正常排放下对环境空气保护目标、网格点处保证率日平均和年平均浓度、占标率及达标情况以及补充监测污染物正常排放下对环境空气保护目标、网格点处保证率日平均浓度、占标率及达标情况。

3) 全年逐时气象条件下，非正常工况时主要预测因子在环境空气保护目标与评价范围内的最大地面 1 小时浓度。

非正常工况计算结果仅用表格进行分析，正常工况具体计算方案详见下表：

表 6.2-17 正常工况环境空气影响预测计算方案

预测因子	1 小时平均		24 小时平均		年平均	
	贡献值	叠加背景值	贡献值	保证率下叠加背景值	贡献值	叠加背景值
PM ₁₀	-	-	√	√	√	√
PM _{2.5}	-	-	√	√	√	√
SO ₂	√	-	√	√	√	√
NO ₂	√	-	√	√	√	√
TSP	-	-	√	√	√	-
二噁英	-	-	-	-	√	-
CO	√	-	√	√	-	-
Pb	-	-	-	-	√	-
Cd	-	-	-	-	√	-
As	-	-	-	-	√	-
Hg	-	-	-	-	√	-
HCl	√	√	√	√	-	-
NH ₃	√	√	-	-	-	-

Mn	-	-	√	√	-	-
H ₂ S	√	√	-	-	-	-
甲硫醇	√	√	-	-	-	-

注：对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，评价其短期浓度叠加后的达标情况。

6.2.2.7 预测模式

师宗县评价基准年风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 最大持续小时为8h， $< 72\text{h}$ ；近20年统计的全年静风（风速 $\leq 0.2\text{m/s}$ ）为21.2%， $< 35\%$ ，因此预测模式采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录A推荐模式清单中的AERMOD模式进行预测。

6.2.2.8 模式参数

1、气象参数

见“表6.2-1 预测气象参数”。

2、地形参数

见“6.2.2.5 地形数据”。

3、地表参数

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，地表参数根据模型特点取项目周边3km范围内占地面积最大的土地利用类型来确定；根据调查项目周边3km范围内基本可以分为3个扇区，0-150 针叶林，150-270 农用地，270-360 针叶林。地面时间周期按季选取。

地面特征参数见表6.2-18。

表 6.2-18 地表特征参数表

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-150	冬季(12,1,2月)	0.35	1.5	1.3
2	0-150	春季(3,4,5月)	0.12	0.7	1.3
3	0-150	夏季(6,7,8月)	0.12	0.3	1.3
4	0-150	秋季(9,10,11月)	0.12	0.8	1.3
5	150-270	冬季(12,1,2月)	0.6	1.5	0.01
6	150-270	春季(3,4,5月)	0.14	0.3	0.03
7	150-270	夏季(6,7,8月)	0.2	0.5	0.2
8	150-270	秋季(9,10,11月)	0.18	0.7	0.05
9	270-360	冬季(12,1,2月)	0.35	1.5	1.3
10	270-360	春季(3,4,5月)	0.12	0.7	1.3
11	270-360	夏季(6,7,8月)	0.12	0.3	1.3
12	270-360	秋季(9,10,11月)	0.12	0.8	1.3

6.2.3.9 预测结果评价

1、正常排放

(1) SO₂、NO₂、NO_x、TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、氨、Mn、HCl、H₂S、甲硫醇在正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率均小于100%，SO₂、NO₂、NO_x、TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、Hg、Pb、Cd、As、二噁英二类区年均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于30%，一类区小于10%。

(2) 叠加现状浓度后，TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、NO_x、CO 的保证率日平均、年平均质量浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，HCl、NH₃、H₂S、Mn、TVOC 浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 表 D.1 中浓度限值标准，甲硫醇满足《居住区大气中甲硫醇卫生标准》（GB18056-2000）居住区大气中甲硫醇的一次最高允许浓度；非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》中相关要求。

综上，项目环境影响符合环境功能区划。项目所排放的大气污染物叠加现状浓度、区域在建、拟建项目的环境影响后小时浓度、保证率日平均浓度和年均浓度均能满足相关环境质量标准要求，因此项目的建设符合环境功能区划。

2、非正常排放

(1) 在设定非正常工况 1 排放情况下，HCl 在网格点出现超标，其余污染物在网格点和关心点最大小时平均浓度虽未出现超标，但大气污染物落地浓度明显增大，对环境产生明显的不利影响，因此需加强管理，杜绝非正常排放。

(2) 在设定的其他非正常工况 6 排放情况下，NH₃、H₂S、甲硫醇在网格点出现超标，其余关心点最大小时平均浓度虽未出现超标，但大气污染物落地浓度明显增大，对环境产生明显的不利影响，因此需加强管理，杜绝非正常排放。

(3) 在设定的其他非正常工况排放情况下，所排放的污染物在网格点和关心点最大小时平均浓度虽未出现超标，但大气污染物落地浓度明显增大，对环境产生明显的不利影响，因此需加强管理，杜绝非正常排放。

3、根据总厂界预测结果，NH₃、H₂S、甲硫醇厂界贡献值低于《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 限值要求；颗粒物厂界浓度贡献值均低于《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织浓度监控限值；非甲烷总烃厂界浓度贡献值均低于《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）无组织排放限值。

4、根据大气防护距离预测结果，厂区内所有 SO₂、NO₂、NO_x、TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、氨、Mn、HCl、H₂S、甲硫醇污染物短期贡献浓度在厂界外无超标点，短期贡献浓度均能达到相应环境质量标准，故无需设置大气环境防护区域。

5、根据项目卫生防护距离的计算结果，本项目生产厂房、渗滤液处理站按 100m 设置卫生防护距离，氨水罐区按 50m 设置卫生防护距离。根据《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发〔2008〕82 号）、《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）、《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》（环办环评〔2018〕20 号）中相关要求，本项目需在厂界周边 300m 区域设置环境防护距离。根据现场调查，环境防护距离内无环境敏感点和居民点，本项目不涉及居民搬迁。项目设置 300m 的环境防护距离能够满足要求。

6、项目在投入运行后，在生产运行中必须确保各废气治理设施正常运转，确保按设计的除尘效率运行，保证达标排放，严格杜绝非正常排放。

6.3 环境空气影响自查表

建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input checked="" type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物（PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ ） 其他污染物（HCl、H ₂ S、NH ₃ 、Hg、Pb、Cd、As、Mn、总铬、六价铬、氟化物、甲硫醇、非甲烷总烃、TVOC、二噁英）			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>			
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input checked="" type="checkbox"/>		其他标准 <input type="checkbox"/>
现状评价	环境功能区	一类区 <input checked="" type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
	评价基准年	(2022) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input checked="" type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>				不达标区 <input type="checkbox"/>		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input checked="" type="checkbox"/>		区域污染源 <input type="checkbox"/>
大气环境影响评价	预测模式	AREMOD <input checked="" type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网络模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input checked="" type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子（PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、HCl、H ₂ S、NH ₃ 、Hg、Pb、Cd、As、Mn、甲硫醇、二噁英、TVOC、非甲烷总烃）				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>		
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>		

	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>		C _{本项目} 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>	
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30% <input checked="" type="checkbox"/>		C _{本项目} 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>	
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (1) h		C _{非正常} 占标率≤100% <input type="checkbox"/>	C _{非正常} 占标率>100% <input checked="" type="checkbox"/>	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 <input checked="" type="checkbox"/>			C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>	
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% <input checked="" type="checkbox"/>			k>-20% <input type="checkbox"/>	
环境监测计划	污染源监测	监测因子 (CO、颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、HCl、NH ₃ 、Hg、Pb、Cd、As、Sb、Mn、Cu、Ni、Tl、Co、总铬、二噁英)		有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>
环境监测计划	环境质量监测	监测因子 (NO _x 、SO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、NH ₃ 、H ₂ S、HCl、Co、Hg、Cd、Pb、As、Cr、Cu、Mn、二噁英。)		监测点位数 (1)		无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>				
	大气环境防护距离	距 (东、南、西、北) 厂界最远 (300) m				
	污染源年排放量	SO ₂ : t/a	NO _x : t/a	颗粒物: t/a	VOCs: t/a	

注：“”为勾选项，填“”；“ () ”为内容填写项目

7 噪声环境影响分析

7.1 施工期噪声环境影响分析

施工期对声环境的影响主要是施工噪声，噪声主要来源于施工机械和运输车辆，项目在各施工阶段使用不同的施工机械，其数量、地点常发生变化，作业时间也不定，从而导致噪声产生的随机性、无组织性，属不连续产生。运输车辆的噪声更具不规律性。

(1) 噪声源分析

由于施工设备种类多，不同的设备产生的噪声不同。在多台机械设备同时作业时，产生的噪声还会叠加，根据类比调查，叠加后的噪声增值约为 3~8dB(A)。在各类施工机械中，噪声较高的为推土机、装载机、挖掘机、电焊机、运输车辆等，其声级在 80dB(A) 以上，施工期噪声源见下表。

表 7.1-1 主要施工机械设备的噪声声级 单位：dB(A)

建设阶段	序号	噪声源名称	噪声源强 dB(A)	测量距离(m)
场地平整阶段 (N _{施-1})	1	推土机	80-90	1
	2	挖掘机	80-90	1
	3	运输车辆	75-85	1
土建施工阶段 (N _{施-2})	1	打桩机	90-110	1
	2	搅拌机	75-90	1
	3	振捣机	75-90	1
	4	切割机	90-110	1
	5	压路机	75-85	1
	6	运输车辆	75-85	1
设备运输阶段 (N _{施-3})	1	运输车辆	75-85	1
设备安装阶段 (N _{施-4})	1	起重机	75-85	1
	2	电锯	90-110	1
	3	电钻	80-100	1
	4	电锤	80-100	1
	5	磨光机	100-110	1
	6	运输车辆	75-85	1

(2) 噪声影响预测

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，设定本项目声源处于半自由空间，本评价根据噪声衰减规律，对各声源在不同距离处的噪声影响预测值进行了预测。

预测模式如下：

$$L_{A(r)}=L_{wA}-20\lg(r)-8$$

式中：

$L_{A(r)}$ —距离声源 r 处的A声级，单位dB（A）；

L_{wA} —A声功率级，单位dB；

r —预测点距离声源的距离，单位（m）；

预测主要施工机械在不同距离的噪声贡献值，预测结果见下表：

表 7.1-2 噪声源在不同距离处的噪声影响预测值 单位：dB（A）

建设阶段	噪声源名称	10m	20m	40m	50m	100m	150m	200m	300m
场地平整阶段 ($N_{施-1}$)	推土机	55.00	48.98	42.96	41.02	45.00	41.48	38.98	35.46
	挖掘机	55.00	48.98	42.96	41.02	45.00	41.48	38.98	35.46
	运输车辆	50.00	43.98	37.96	36.02	45.00	41.48	38.98	35.46
土建施工阶段 ($N_{施-2}$)	打桩机	75.00	68.98	62.96	61.02	55.00	51.48	48.98	45.46
	搅拌机	55.00	48.98	42.96	41.02	35.00	31.48	28.98	25.46
	振捣机	55.00	48.98	42.96	41.02	35.00	31.48	28.98	25.46
	切割机	75.00	68.98	62.96	61.02	55.00	51.48	48.98	45.46
	压路机	50.00	43.98	37.96	36.02	30.00	26.48	23.98	20.46
	运输车辆	50.00	43.98	37.96	36.02	30.00	26.48	23.98	20.46
设备运输阶段 ($N_{施-3}$)	运输车辆	50.00	43.98	37.96	36.02	30.00	26.48	23.98	20.46
设备安装阶段 ($N_{施-4}$)	起重机	50.00	43.98	37.96	36.02	30.00	26.48	23.98	20.46
	电锯	75.00	68.98	62.96	61.02	55.00	51.48	48.98	45.46
	电钻	65.00	58.98	52.96	51.02	45.00	41.48	38.98	35.46
	电锤	65.00	58.98	52.96	51.02	45.00	41.48	38.98	35.46
	磨光机	75.00	68.98	62.96	61.02	55.00	51.48	48.98	45.46
	运输车辆	50.00	43.98	37.96	36.02	30.00	26.48	23.98	20.46

由于项目夜间不进行施工，根据上表分析，项目施工期噪声昼间预测值能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），根据对项目现场的踏勘，项目施工厂界 200m 范围内无关心点居民分布，况且施工中机械作业时间相对短暂，施工期也不长，噪声对该区域的环境质量影响仅限于项目建设施工区附近，不会对最近关心点造成影响。

为进一步减缓施工期噪声对周围居民的影响，环评提出以下要求：

①机动车辆进出施工场地应禁鸣喇叭；将搅拌机、空压机等可移动高噪声设备布置设置在远离居民等环境敏感目标的地方；对单台或单机设备，譬如备用发电机等设置专门的隔声操作室，在设备进、排气口设置消声器；对有固定基座的设备应作单独地基处

理，以减少地面振动与结构噪声的传递。

②在不影响施工质量的前提下，在施工中要尽量采用低噪声，低振动的施工机械；建议建设单位在部分施工现场设置一些临时的屏障设施，阻挡噪声的传播，同时尽量避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备。

③如果工程施工期，因工艺或特殊需要必须连续施工的，施工单位应在施工前三日内报经当地环保局批准，并向施工场地周围的居民或单位公告，以征得公众的理解和支持。

④应经常对施工设施进行检修、维护保养，避免由于设备带病运行使噪声增强的现象发生。

7.2 运营期噪声环境影响分析

7.2.1 执行标准

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（即昼间60dB（A），夜间50dB（A））项目噪声评价量为等效连续A声级，本次评价具体范围及标准汇总见表7.2-1。

表 7.2-1 项目噪声评价范围及评价标准 单位：dB（A）

功能区名称	评价范围	执行标准限值	
		昼间等效声级	夜间等效声级
厂界噪声	厂界外 1m	60	50

7.2.2 评价范围

项目位于为GB3096规定的2类区，项目声环境评价范围内无声环境保护目标，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），判定为二级评价。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）第5.2节：满足一级评价的要求，一般以建设项目边界向外200m为评价范围；二级、三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及声环境保护目标等实际情况适当缩小；如依据建设项目声源计算得到的贡献值到200m处，仍不能满足相应功能区标准值时，应将评价范围扩大到满足标准值的距离。

综合考虑，本次评级范围为以建设项目边界向外200m为评价范围。

7.2.3 设备噪声源情况

本项目运营过程中产生连续噪声的设备较多，包括发电机组、冷却塔、泵类、空压机、各类风机及其它配套设施等，其源强值一般在80~120dB（A）之间，在噪声治理

上，针对两种不同性质的噪声，采取了不同的消声、隔声措施。对空气动力性噪声，主要在风机进、出口以及空压机吸风口加装消音器以控制噪声；对机械动力性噪声，由于其高频高强的特性（声强的主频分布为1500~2000HZ；声强85~120dB(A)），在噪声的传播过程中容易衰减，且易受厂房、墙体、植被的吸收和阻隔，因此，对高噪设备用减振、封闭式厂房隔音，同时在车间外和厂区空地搞好绿化等措施。

表 7.2-2 项目室内噪声源强及降噪措施一览表

序号	建筑物名称	声源名称	声源源强 /dB(A)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界 距离/m	室内边界声 级/dB(A)	运行时段
					X	Y	Z			
N1	生产厂房	垃圾和渣吊车	85	基础减震+厂房隔声	-109	14	8	5	81.81	连续
N2		安全阀排汽	120	消声器+厂房隔声	-60	40	12	5	116.18	短期、间断
N3		余热锅炉	95	基础减震+厂房隔声	-101	28	10	10	91.18	连续
N4		引风机	90	基础减震+厂房隔声+消声器	-59	72	2	5	86.18	连续
N5		汽轮机	95	基础减震+厂房隔声+安装隔声罩	-59	42	9	10	91.16	连续
N6		发电机	95	基础减震+厂房隔声+安装隔声罩	-60	45	9	5	91.18	连续
N7		射水泵	85	基础减震+厂房隔声+安装隔声罩	-100	26	10	5	81.18	连续
N8		空冷器	85	基础减震+厂房隔声	-98	25	10	10	81.16	连续
N9		一次风机	95	基础减震+厂房隔声+消声器	-62	70	1.2	10	81.16	连续
N10		二次风机	95	基础减震+厂房隔声+消声器	-62	70	1.2	10	81.16	连续
N11		密封风机	95	基础减震+厂房隔声+安装隔声罩	-95	16	1.2	10	81.16	连续
N12		疏水泵	80	基础减震+厂房隔声+安装隔声罩	-96	23	1.2	10	81.16	连续
N13		锅炉给水泵	80	基础减震+厂房隔声+安装隔声罩	-96	24	1.2	5	76.16	连续
N14	综合水泵房	循环水泵	80	基础减震+厂房隔声	-93	90	1.2	10	81.16	连续
N15		工业水泵	80		-88	93	1.2	10	76.16	连续
N16		回用水泵	80		-87	93	1.2	10	76.16	连续
N17		锅炉排污降温池回用水泵	80		-87	91	1.2	10	76.16	连续
N18		除盐水泵	80		-81	97	1.2	10	76.16	连续
N19	渗滤液处理站	垃圾渗滤液提升泵	85	基础减震+厂房隔声	-137	52	1.2	5	81.18	连续
N20	天然气压缩泵房	天然气压缩泵	90	基础减震+厂房隔声	-157	-9	1.2	5	86.18	间歇式

N21	氨水泵房	氨水泵	80	基础减震+厂房隔声	-164	0	1.2	5	76.16	连续
-----	------	-----	----	-----------	------	---	-----	---	-------	----

表 7.2-3 项目室外噪声源强及降噪措施一览表

序号	声源名称	空间相对位置/m			声源源强（任选一种）		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	机力通风冷却塔	-67	90	1.2	/	90	基础减振+绿化降噪	连续
2	机力通风冷却塔	-45	64	1.2	/	90	基础减振+绿化降噪	连续

7.2.4 预测点布设

本次预测在厂界沿顺时针方向平均分布16个预测点。

7.2.5 地形数据

从 <http://srtm.csi.cgiar.org/selection/inputcoor.asp> 下载 90m 分辨率地形高程数据文件 `srtm_57_07.asc`，应用 GLOBAL Mapper v10.02，选择完全包含预测范围的区域，选取的范围为(104°13'06.9600"E~104°13'18.4800"E, 25°42'51.4080"N~25°43'01.9920"N) 设置为 UTM 投影，导出生成 AERMAP 所需的数字高程 DEM 文件。

本次噪声预测(0, 0)点地理坐标为东经 104.22085°，北纬 25.71584°。

7.2.6 预测方法

(1) 室外声源预测模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，无指向性点声源几何发散衰减的基本公式：

$$L_p(r) = L_{r_0} - 20 \lg(r/r_0)$$

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB；

L_{r_0} —参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r —预测点距声源的距离；

r_0 —参考位置距声源的距离；

建设项目在各受声点的声源叠加按下列公式计算：

$$L_p = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i} \right]$$

式中： L_i —第*i*个声源声值；

L_p —某点噪声总叠加值；

n —声源个数。

(2) 室内声源预测模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，先计算某室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级或 A 声级，计算公式如下：

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

式中： L_{p1} —靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或A声级，dB；

L_w —点声源声功率级(A计权或倍频带)，dB；

Q —指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时， $Q=1$ ；当放在面墙的中心时， $Q=2$ ；当放在两面墙夹角处时， $Q=4$ ；当放在三面墙夹角处时， $Q=8$ ；

R —房间常数； $R=Sa/(1-a)$ ， S 为房间内表面面积， m^2 ； a 为平均吸声系数；

r —声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

然后按如下式计算出所有室内声源在围护结构处产生的*i*倍频带叠加声压级：

$$L_{pli}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{plj}} \right)$$

式中：

$L_{pli}(T)$ —靠近围护结构处室内 N 个声源*i*倍频带的叠加声压级，dB；

L_{pi} —室内*j*声源*i*倍频带的声压级，dB；

N —室内声源总数。

在室内近似为扩散声场时，按下式计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{pli}(T) - (TL_i + 6)$$

式中： $L_{p2i}(T)$ —靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

$L_{1pi}(T)$ —靠近围护结构处室内*N*个声源*i*倍频带的叠加声压级，dB；

TL —围护结构*i*倍频带的隔声量，dB。

然后按下式将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（ S ）处的等效声源的倍频带声功率级。

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

式中： L_w —中心位置位于透声面积（ S ）处的等效声源的倍频带声功率级，dB；

$L_{p2}(T)$ —靠近围护结构处室外声源的声压级，dB；

S —透声面积， m^2 。

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

本次环境噪声影响预测采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的噪声预测模式。

预测软件为由北京尚云开发制作并拥有全部版权的 EIAProN2021。EIAProN2021 以新版噪声导则——《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的要求为编制依据，功能全面深入、符合新导则要求。

预测软件版本号：2.5.205。

7.2.7 预测结果

7.2.7.1 厂界预测结果

本项目正常运行下噪声厂界预测值预测结果见下表。

表 7.2-4 厂界噪声预测结果单位：dB (A)

预测点编号	声源贡献值		标准值		评价结果	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1#预测点	52.00	52.00	60	50	达标	达标
2#预测点	50.78	50.78	60	50	达标	达标
3#预测点	50.04	50.04	60	50	达标	达标
4#预测点	49.05	49.05	60	50	达标	达标
5#预测点	50.09	50.09	60	50	达标	达标
6#预测点	46.42	46.42	60	50	达标	达标
7#预测点	41.49	41.49	60	50	达标	达标
8#预测点	41.78	41.78	60	50	达标	达标
9#预测点	44.20	44.20	60	50	达标	达标
10#预测点	43.29	43.29	60	50	达标	达标
11#预测点	45.39	45.39	60	50	达标	达标
12#预测点	48.62	48.62	60	50	达标	达标
13#预测点	47.30	47.30	60	50	达标	达标
14#预测点	48.90	48.90	60	50	达标	达标
15#预测点	54.15	54.15	60	50	达标	达标
16#预测点	52.05	52.05	60	50	达标	达标

根据预测，本项目厂界16个预测点的昼间预测值和夜间预测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。

7.2.7.2 关心点预测结果

距离项目最近的关心点为西北面 550m 处的白雾厦，建设项目运营期噪声经消声、减振、隔声及距离衰减后声环境可满足《声环境质量标准》（GB3098-2008）

2 类标准限值的要求。

综上所述，建设项目产生的噪声对周边环境及关心点居民影响较小。

7.2.8 减缓对环境影响对策措施

在噪声治理上，针对不同性质的噪声，采取了不同的消声、隔声措施，其各种措施的可行性分述如下：

(1) 对各类风机安装消声器和减振措施

对于厂内风机，设置专用隔声间不实际，且不易于散热，可采用 20mm 厚的橡胶减振器对风机基础进行减振。另外，还要在风机进出口通道上加装阻性消声器，消声器的截面积要大于进出口管道的截面积，既不降低风机效率，又可降低噪声。上述措施在省内很多企业已得到成功的运用，经处理后，通过采取以上传统风机降噪措施后，可将风机噪声值降低 10~15dB(A)。

(2) 对水泵专用房要求按隔声减噪的要求设置

项目虽已设泵房专用间，但对门窗、缝隙要按消声隔声的要求进行密闭或处理，还应对水泵进行减振安装，要求循环水泵房尽量不要开窗。该处理工艺传统工艺，已得到广泛运用。

(3) 合理布局

项目在平面布置时应注意功能分区，将噪声值大的设备布置于声环境相对不敏感地段，即尽量将噪声值大的设备布置在厂区南面，充分利用建构物、绿化带来阻隔声波传播。

(4) 绿化是减小噪声污染的有效措施，搞好绿化，既可美化环境，又可减噪防噪。

工程采取的以上措施各行各业中均有运用，措施技术成熟、投资较低、噪声防治效果明显，采取的噪声防治措施是可行的。

7.2.9 小结

(1) 根据噪声预测，项目在运营期产生的噪声，在经过消声、减振、厂房隔声、绿化降噪等防治措施后，厂界均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。

(2) 最近敏感点均大于 800m，设备噪声经距离衰减后，对其影响较小。

7.3 声环境自查表

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

注：“”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。

8 水环境影响分析

8.1 施工期水环境影响分析

项目施工期对地表水环境质量影响的主要因素为施工人员生活污水、土建工程施工废水及施工场地水土流失。

8.1.1 施工人员生活污水影响

项目采用机械化施工，施工人员的生活污水量约 $7.20\text{m}^3/\text{d}$ ，环评要求建设 1 座临时收集池，生活污水经沉淀处理后用于厂区洒水降尘，不直接外排，对水环境影响不大。

8.1.2 土建工程施工废水影响

施工废水主要为机械设备、工具清洗等用水，用水量约为 $3.5\text{m}^3/\text{d}$ ，废水产生量约为 $2.8\text{m}^3/\text{d}$ 。废水中的污染物主要为 SS，为减少废水的肆意乱排，建议设置 1 座 3m^3 的临时沉淀池，废水经沉淀处理后用于场地洒水降尘，对地表水的环境功能影响不大。

8.1.3 施工场地水土流失

本项目施工周期为 18 个月，若在雨季施工将产生暴雨径流，含大量的泥沙、水泥等悬浮物，若不处理，径流携带的泥沙、水泥等悬浮物会污染地表水，甚至堵塞水沟。加强临时固废堆存管理，尽量避免建材、建筑垃圾等露天堆放，在施工阶段需设置相对应的排水沟和 1 座 6m^3 临时沉淀池，晴天收集施工废水，雨天收集地表径流废水，减少雨水对当地水环境的影响，本环评提出对施工原料进行遮盖，避免雨水冲刷，经采取措施后施工期施工场地水土流失对水环境影响不大。

8.2 运营期水环境影响分析

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，水污染类型三级 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及可靠性进行论述。

8.2.1 拟建项目废水排放情况评述

项目区实行“雨污分流”制，本项目废水为垃圾渗滤液、冲洗废水（产生于垃圾运输通道、垃圾运输栈桥、卸料大厅及平台、焚烧车间、烟气净化间、汽机房等场地冲洗废水和汽车冲洗废水、餐厨垃圾处理车间冲洗水）、锅炉及冷却塔系

统（旁滤及电化学装置排污）排污水、餐厨垃圾处理废水、市政污泥预处理废水、渗滤液处理站浓缩液以及生活污水。项目区各废水产生点、产生量及处置方式分述如下：

1、渗滤液收集池废水

渗滤液收集池内废水来源于垃圾渗滤液、冲洗废水。厂区设置 1 个 100m³ 的渗滤液收集池，用于收集垃圾贮池内产生的渗滤液、冲洗地面及车辆所产生的废水。

（1）垃圾渗滤液（W1）

垃圾渗滤液产生量及成份受诸多因素影响，具有很大的不确定性，且垃圾渗滤液是较难处理的有机废水之一。垃圾渗滤液产生量变化范围较大，一般雨季在 12%~15%左右，在旱季时不超过 8%~10%。另外，根据相关资料以及其它垃圾焚烧发电厂记录，在暴雨季节，垃圾含水量较高，渗滤液产生量高达 20%。根据海创集团旗下的嵩明县生活垃圾焚烧发电项目实际运行经验，渗滤液产生量按入厂垃圾量的 20%计，为 60m³/d，渗滤液排至渗滤液收集池。

（2）冲洗废水（W2）

项目运营过程中冲洗废水产生于垃圾运输通道、垃圾运输栈桥、卸料大厅及平台、焚烧车间、烟气净化间、汽机房等场地地面冲洗废水和汽车冲洗废水。地面冲洗及汽车冲洗总用水量约为 18.8m³/d，废水产生量按 80%计算，冲洗废水产生量为 15.04m³/d，冲洗废水排入渗滤液收集池。

根据以上废水量计算，进入渗滤液收集池的废水量为 75.04m³/d，经收集后进入渗滤液处理站处理。同时，餐厨垃圾处理车间废水（浆液）9.5m³/d、市政污泥预处理车间废水 6.1m³/d 均进入渗滤液处理站进行处理。

因此，进入渗滤液处理站处理废水总量为 90.64m³/d。根据项目采用的渗滤液处理工艺，纳滤和反渗透环节设计产水率约为 80%，则废水经处理后产生约 72.5m³/d 的再生液和 18.14m³/d 的浓缩液，经处理后的再生液达《城市污水再生利用 工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）中“敞开式循环冷却水系统补充水”标准限值后，全部回用于冷却循环水系统补充水，浓缩液全部回用于烟气净化系统石灰浆制备。

2、锅炉软水制备废水、锅炉排污水和冷却塔系统（旁滤及电化学装置排污）排污水

本项目化水车间产生的废水、锅炉排污水以及冷却塔系统（旁滤及电化学装置排污）排污水均属于硬水，除盐分浓度高以外，无其他污染物。

（1）锅炉软水制备废水（W3）

项目余热锅炉用水需用软化后的软水，根据设计，化水车间产软水率为85%，原水处理后，产生15%的硬水，项目原水补充量为 $99\text{m}^3/\text{d}$ ，则硬水产生量为 $14.85\text{m}^3/\text{d}$ 。

（2）锅炉排污水（W4）

为调整锅炉水质，防止锅炉底部结垢，项目余热锅炉需要定期排放少量废水。根据设计，锅炉排污水约为 $4\text{m}^3/\text{d}$ 。

（3）冷却塔系统（旁滤及电化学装置排污）排污水（W5）

厂区内设置1套循环水冷却系统，供汽轮机发电设备冷却系统和生产设备冷却。为了减小冷却塔排水，项目在冷却塔设置1套旁滤水系统及1套电化学处理装置，冷却塔旁滤排污量 $6\text{m}^3/\text{d}$ ，电化学处理装置排污 $37\text{m}^3/\text{d}$ 。

以上废水为高盐度浓水，全部回用于炉渣冷却用水及车间冲洗，不外排。

3、餐厨垃圾处理车间废水

餐厨垃圾处理车间废水主要为车间地面冲洗废水（W2）、设备冲洗废水（W2）、厨余垃圾带入废水（W6）、直接加热蒸汽冷凝水（W7）。

餐厨垃圾处理车间地面冲洗用水量为 $0.5\text{m}^3/\text{d}$ ，废水产生量按80%计算，冲洗废水产生量为 $0.4\text{m}^3/\text{d}$ ，冲洗废水进入渗滤液处理站处理后回用。

设备冲洗废水主要为分选挤压设备冲洗用水（ $1.0\text{m}^3/\text{d}$ ）、三相分离设备冲洗用水（ $0.5\text{m}^3/\text{d}$ ），用水量为 $1.5\text{m}^3/\text{d}$ ，废水产生量按90%计，设备冲洗废水产生量为 $1.4\text{m}^3/\text{d}$ 。

餐厨垃圾带入废水量为 $6.5\text{m}^3/\text{d}$ 。

餐厨垃圾蒸煮直接加热蒸汽用量为 $1.2\text{m}^3/\text{d}$ 。

因此，餐厨垃圾处理车间废水（浆液）产生量共为 $9.5\text{m}^3/\text{d}$ ，经收集后进入渗滤液处理站处理回用。

4、市政污泥预处理车间废水

市政污泥预处理车间废水主要为车间地面冲洗废水（W2）、烘干废气除尘冷凝废水（W8）。

市政污泥预处理车间冲洗用水量为 $0.3\text{m}^3/\text{d}$ ，废水产生量按80%计，车间冲

洗废水量为 $0.2\text{m}^3/\text{d}$ 。

污泥烘干废水中含有蒸汽及少量粉尘，废气经冷却器换热除尘脱水，项目入场污泥含水量率为 60%，经烘干预处理后污泥含水率为 40%，经计算，脱出水量为 $6.6\text{m}^3/\text{d}$ ，该部分水以蒸汽的形式随烘干废气带走。项目冷却器换热除尘脱水率按 90% 计，则冷凝废水产生量为 $5.9\text{m}^3/\text{d}$ 。

因此，市政污泥预处理车间废水产生量共为 $6.1\text{m}^3/\text{d}$ ，进入渗滤液处理站处理达标回用。

5、渗滤液处理站浓缩液（W9）

根据核算，项目渗滤液处理站产水率为 80%，浓缩液产生量为 $18.14\text{m}^3/\text{d}$ ，浓缩液全部回用于石灰浆溶液配置，不外排。

6、生活污水（W10）

厂区生活用水量为 $5.0\text{m}^3/\text{d}$ ，废水产生量按用水量的 80% 计，则本项目生活污水量约为 $4.0\text{m}^3/\text{d}$ 。食堂废水经隔油池（ 1m^3 ）预处理后与其他生活污水一同进入化粪池（ 5m^3 ）预处理后，进入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）中“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”标准限值后，晴天用于绿化及道路洒水，雨天用作车间冲洗水。

7、初期雨水（W11）

按“雨污分流、清污分流”原则，布置厂内雨水管网、各类污水管网。厂区布设雨水排放口。本项目建成运行后，生活垃圾由运输车辆运送至垃圾库内过程考虑到车辆厂内运输、装卸过程中可能会有少量垃圾或者废液洒落，本评价要求建设初期雨水收集池，在降雨时，将厂区的前 15min 的雨水收集送至初期雨水收集池。

根据计算，初期雨水收集量为 $287.57\text{m}^3/\text{次}$ ，考虑 1.2 倍的安全系数，初期雨水收集池容积为 350m^3 。初期雨水全部收集后分批次泵入渗滤液处理站进行处理后回用，不外排。初期雨水收集池应设置管控阀门（宜配备专用的三通阀），正常情况下应开启初期雨水收集池进水阀门，关闭雨水外排阀门，确保下雨时前 15 分钟的初期雨水可及时自流至初期雨水收集池。下雨 15 分钟后关闭初期雨水收集池进水阀门，同时打开雨水外排阀门，雨水可直接外排。待雨停，雨水沟中的雨水排空后，打开初期雨水收集池进水阀门，关闭雨水外排阀门。项目在东南侧设置初期雨水排放口。

综上所述，厂区渗滤液收集池内废水经渗滤液处理系统处理后，再生液达到《城市污水再生利用 工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）中“敞开式循环冷却水系统补充水”标准限值后，全部回用于冷却循环系统，浓缩液全部回用于烟气净化系统石灰浆制备；化水车间、锅炉及冷却塔系统（旁滤及电化学装置排污）排污全部回用于炉渣冷却、飞灰固化用水及车间冲洗水；生活污水经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）中“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”标准限值，晴天用于绿化及道路洒水，雨天用作车间冲洗水。项目废水全部循环使用，不外排。

通过采取以上措施后，项目生产废水、生活污水和初期雨水均不外排，对周围环境影响较小。

8.2.2 渗滤液处理工艺及回用可行性分析

1、渗滤液来源、产生量

垃圾渗滤液来源于垃圾贮存坑生活垃圾渗出的水分液体。垃圾渗出的渗滤液和冲洗废水（产生于垃圾运输通道、垃圾运输栈桥、卸料大厅及平台、焚烧车间、烟气净化间、汽机房等场地冲洗废水和汽车冲洗废水）垃圾平台冲、车辆及通道洗车，由垃圾贮存坑集液沟收集进入渗滤液收集池（100m³），再由渗滤液输送泵加压输送至渗滤液处理站调节池（600m³）进行处理。本工程垃圾渗滤液、冲洗水、餐厨垃圾处理废水、市政污泥预处理废水合计为90.64m³/d。

2、回用水质要求

项目渗滤液经渗滤液处理系统处理后，再生液回用于冷却循环系统补充水，浓缩液回用于烟气净化系统石灰浆制备用水。再生液需处理达《城市污水再生利用 工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）中“敞开式循环冷却水系统补充水”标准限值要求。

3、垃圾渗滤液的水质特征

（1）污染物成份复杂多变、水质变化大。由于渗滤液属于原生渗滤液，未经过厌氧发酵、水解、酸化过程，垃圾渗滤液中有机物种类高达百余种，其中所含有机物大多为腐殖类高分子碳水化合物和中等分子量的灰黄霉酸类物质，且内含如苯、萘、菲等杂环芳烃化合物、多环芳烃、酚、醇类化合物、苯胺类化合物等难降解有机物，因而其水质是相当复杂的，污染物种类多，而且浓度存在短期波动性和长期变化的复杂性。

(2) COD、氨氮浓度高。垃圾渗滤液 COD 浓度一般在 40000~80000mg/l 左右，氨氮浓度一般在 1000~1800mg/L 左右，采用传统的生化处理工艺，很难将其处理到排放标准的要求。

(3) 重金属离子与盐份含量高。由于垃圾中含有较多的重金属离子与盐份，渗滤液渗滤过程中将重金属离子与盐份带入渗滤液中，造成渗滤液中的重金属离子与盐份含量较高。

(4) 由于渗滤液属于原生渗滤液，未经过厌氧发酵、水解、酸化过程，与填埋场渗滤液不同，其内含有大量的有机酸，造成 pH 值较低，一般在 4-6 左右。

(5) 焚烧厂渗滤液水量波动较大。受垃圾收集、气候、季节变化等因素影响，垃圾焚烧厂渗滤液水量波动较大，特别是季节变化对渗滤液水量变化影响较大。

因此，渗滤液的处理工艺需要满足以下条件：

- (1) 满足水量变化大的特点；
- (2) 抗水质冲击负荷能力强；
- (3) 高 COD、BOD 氨氮去除能力；
- (4) 尽可能的减少二次污染。

4、垃圾渗滤液处理工艺及可行性分析

垃圾渗滤液收集池废水还包括了车间冲洗水，车间冲洗水浓度相对垃圾渗滤液浓度较低，混合后的废水浓度比垃圾渗滤液浓度小。垃圾渗滤液处理站设计结合垃圾渗滤液收集池的污水性质、垃圾渗滤液处理目前国内外较先进的技术、已运行的成功经验和实例及回用水有关标准，本项目垃圾渗滤液处理站推荐采用“调节池+厌氧（UASB）+膜生物反应器（MBR）+纳滤（NF）+反渗透（RO）”的处理工艺。

渗滤液进入调节池之前经过除渣预处理除去粒径大于 1mm 的固体颗粒物。厌氧采用 UASB 厌氧反应器，渗滤液经过厌氧反应，COD 和 BOD 可得到大幅度的降解，并且渗滤液中的部分难生化降解的 COD 在厌氧条件下被水解酸化。厌氧出水池设置曝气器预曝气，用于吹脱水中的有害气体（如硫化氢）以及抑制出水中的厌氧微生物。厌氧出水池中的废水经袋式过滤器过滤后，通过布水系统进入膜生化反应器 MBR，去除可生化有机物以及进行生物脱氮。膜生化反应器超滤出水的 SS、氨氮、总氮等指标均已达到排放标准，再通过纳滤、反渗透对

超滤出水进行深度处理，反渗透出水即可满足回用要求。

垃圾渗滤液收集池废水还包括了车间冲洗水，车间冲洗水浓度相对垃圾渗滤液浓度较低，混合后的废水浓度比垃圾渗滤液浓度小，因此设计各主要工艺单元的处理效果（出水指标）见下表。

表 8.2-1 主要处理单元及处理效果一览表 单位：mg/L、pH 除外

序号	处理单元	水质情况	CODcr	BOD ₅	NH ₃ -N	TN	SS
1	原水	/	60000	30000	1800	1800	20000
2	预处理+厌氧反应器	进水水质	60000	30000	1800	1800	20000
		预计出水水质	6000	3000	1800	1800	4400
		去除率	90%	90%	0	0	78%
3	MBR系统	进水水质	6000	3000	1800	1800	4400
		预计出水水质	288	120	18	9	44
		去除率	95.2%	96%	99%	99.5%	99%
4	深度处理系统	进水水质	288	120	18	9	44
		预计出水水质	28.8	52	18	9	/
		去除率	90%	70%	0	0	100%
5	反渗透RO	进水水质	98	36	18	9	/
		预计出水水质	28.8	7	3.6	9	/
		去除率	/	80%	80%	/	/
参照标准值（GB/T19923-2005）			≤60	≤10	≤5	≤40	≤5
达标性			达标	达标	达标	达标	达标

从上表可看出，项目所产生的垃圾渗滤液经处理后，再生液能够满足《城市污水再生利用 工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）中“敞开式循环冷却水系统补充水”标准限值要求，可作为循环冷却系统补充水。

根据类比采用同种渗滤液处理工艺的《嵩明县生活垃圾综合处理项目竣工环保验收监测报告》中对渗滤液处理站出水口水质监测，监测结果见下表。

表 8.2-2 渗滤液处理站废水出口监测结果表 单位：mg/L

分析项目	采样日期	垃圾渗滤液处理系统出口				标准	达标情况
pH	2019.03.01	7.05	6.32	6.26	6.31	6.5-8.5	达标
	2019.03.02	6.28	6.46	6.39	6.42		
浊度	2019.03.01	3L	3L	3L	3L	≤5	达标
	2019.03.02	3L	3L	3L	3L		
色度	2019.03.01	5 度	5 度	5 度	5 度	≤30	达标
	2019.03.02	5 度	5 度	5 度	5 度		
五日生化	2019.03.01	6.4	5.2	5.7	6.8	≤10	达标

需氧量	2019.03.02	6.2	6	6.4	7.1		
化学需氧量	2019.03.01	22	18	19	21	≤60	达标
	2019.03.02	26	21	22	24		
铁	2019.03.01	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	≤0.3	达标
	2019.03.02	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L		
锰	2019.03.01	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.3	达标
	2019.03.02	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L		
总硬度	2019.03.01	19	19	20	20	≤450	达标
	2019.03.02	22	22	20	21		
总碱度	2019.03.01	4.75	5.26	4.5	5.01	≤350	达标
	2019.03.02	5.51	5.26	4.75	4.38		
硫酸盐	2019.03.01	20	21	21	22	≤250	达标
	2019.03.02	23	19	23	23		
氨氮	2019.03.01	1.92	1.91	1.89	1.95	≤10	达标
	2019.03.02	1.88	1.89	1.96	1.92		
总磷	2019.03.01	0.02	0.01	0.01	0.02	≤1	达标
	2019.03.02	0.01	0.01L	0.01	0.02		
溶解性总固体	2019.03.01	58	60	62	56	≤1000	达标
	2019.03.02	58	64	58	66		
石油类	2019.03.01	0.02	0.01L	0.02	0.01L	≤1	达标
	2019.03.02	0.01L	0.03	0.03	0.04		
阴离子表面活性剂	2019.03.01	0.06	0.06	0.08	0.05	≤0.5	达标
	2019.03.02	0.1	0.07	0.09	0.07		
余氯	2019.03.01	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	≤0.05	达标
	2019.03.02	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L		
粪大肠菌群	2019.03.01	120	120	100	110	≤2000	达标
	2019.03.02	110	120	90	100		
悬浮物	2019.03.01	26	22	25	26	/	/
	2019.03.02	30	20	29	22		

根据上表可知，项目所采用的“调节池+厌氧(UASB)+膜生物反应器(MBR)+纳滤(NF)+反渗透(RO)”处理工艺，再生液出水水质满足《城市污水再生利用 工业用水水质标准》(GB/T19923-2005)中“敞开式循环冷却水系统补充水”标准限值要求，工艺是可行、可靠的，能够保证出水水质达标回用。

5、处理规模合理性

根据水量核算，本项目进入垃圾渗滤液处理站处理的废水量共为 90.64m³/d，

项目设计渗滤液处理站设计规模为 120m³/d，其处理规模能够满足项目废水处理的需要，且满足 1.2 的安全系数要求，因此，其处理规模是合理的。

6、垃圾渗滤液浓缩液全部回用不外排的可行性

根据《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发〔2008〕82号）相关要求，生活垃圾发电厂产生的污泥或浓缩液应在厂内自行焚烧处理，不得外运处置。

根据本评价工程分析及水量平衡分析，本项目渗滤液处理站浓缩液产生量为 18.14m³/d，全部回用于石灰浆制备，本项目石灰浆制备用水量为 30m³/d，能完全消耗渗滤液处理站浓缩液。本项目烟气净化系统石灰浆制备用水对水质要求不高，无特殊水质要求，且渗滤液处理站浓缩液主要为含盐水及少量重金属，根据《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）“表 A.2 废水污染防治可行技术参考表”，渗滤液处理站浓缩液用于石灰浆制备属于表中的可行技术。同时，根据与项目采用同种工艺、同样处理生活垃圾的海创集团旗下的嵩明县、腾冲市、芒市、保山等生活垃圾焚烧发电项目实际运行情况看，渗滤液处理站浓缩液均全部回用于烟气净化系统石灰浆制备，不会影响烟气污染物的去除效率。因此，渗滤液处理站浓缩液回用于烟气净化系统石灰浆制备是可行的。因此，本项目产生的渗滤液浓缩液可做到全部回用，不外排，符合（环发〔2008〕82号）要求。

综上所述，项目所设置的渗滤液处理系统均能满足项目的生产需要，其处理后的再生水质符合设备用水水质标准，而且处理规模均能满足要求，因此，渗滤液处理系统处理工艺和规模是合理的，可保证回用达标可靠，渗滤液经处理后再生液、浓缩液回用可行。

7、浓缩液回喷可行性分析

根据《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发〔2008〕82号）相关要求：生活垃圾发电厂产生的污泥或浓缩液应在厂内自行焚烧处理、不得外运处置。

本项目渗滤液处理站产生的浓缩液采取回喷焚烧炉焚烧处置，与《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发〔2008〕82号）要求相符。

8.2.3 生活污水处理措施可行性分析

根据设计方案,本项目运营过程中生活污水自建1套一体化生活污水处理站进行处理,生活污水一体化生化处理装置采用“AO+MBR”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)中“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”标准限值,晴天回用于厂区绿化用水,雨天回用于烟气净化间、焚烧厂房等车间地面冲洗用水,不外排。

目前,一体化生化处理装置已经广泛应用于住宅小区、办公楼、商场、宾馆、工矿企业等单位的生活污水处理工程,工艺成熟可靠。

项目一体化生化处理装置设计主要废水排放指标汇总见下表。

表 8.2-3 项目生活污水处理系统不同工序主要污染物设计去除效率一览表

工艺单元	项目	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	SS
		(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
调节+气浮	进水	350	250	35	200
	出水	315	225	35	30
	去除率	10%	10%	0%	85%
MBR 系统	进水	315	225	35	30
	出水	28.35	6.1	2.8	5.4
	去除率	91%	97.29%	92%	82%
《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、消防、建 筑施工”标准限值		/	10	8	/

分析结果表明,厂内职工生活污水在采取一体化生化处理装置后,主要指标均可以满足《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、消防、建筑施工”标准限值,晴天可回用于厂区绿化,雨天回用于烟气净化间、焚烧厂房、汽机房等车间地面冲洗用水,不外排。因此,本项目采用处理工艺处理生活污水是可行的。

根据水量核算,本项目生活污水量为 4.0m³/d,生活污水处理站共 1 套,每套处理站规模为 5.0m³/d,其处理规模能够满足项目废水处理的需要,因此,其处理规模是合理的。

项目运营过程中,晴天绿化及道路洒水用水量为 40.01m³/d,完全能够消纳本项目生活废水;车间地面及车辆冲洗用水量为 18.8m³/d,完全能够消纳本项目雨天生活污水。

综上所述,项目所设置的生活污水处理系统均能满足项目的生产需要,其处理后的再生水质符合《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、消防、建筑施工”标准限值，而且处理规模均能满足要求，因此该处理系统处理工艺和规模是合理的。

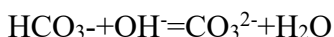
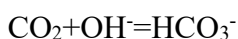
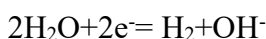
8.2.4 电化学水处理系统工艺合理性分析

项目在冷却塔旁设置 1 套电化学水处理系统，用于处理冷却塔中的冷却水，设计处理规模为 50m³/d，采用电极板吸附处理。其工艺原理如下：

电化学除垢节能节水设备是以电化学技术为基础的一种先进的水处理技术，通过自建循环对冷却塔循环水进行旁流处理。设备内部分阴阳两极，硬水经过设备时，会发生一系列变化：在阴极附近形成强碱环境，使循环水中的钙镁离子从水中析出，并沉积在设备的阴极表面，通过定期清理排出系统。阳极附近氯离子、水中的溶解氧等被变成自由基和次氯酸，使水中的细菌、藻类被直接杀死。

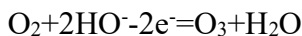
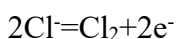
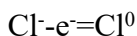
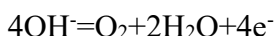
设备内部电极反应：

阴极附近：



Ca²⁺可和阴极附近产生大量负离子结合产生碳酸钙或氢氧化钙等结垢物，并在设备阴极板上附着，直接将水垢析出，降低结垢风险、减少补水、减少排水，提高浓缩倍数，节水节药。

阳极附近：



阳极附近产生大量的强氧化性物质可对循环水中的细菌及藻类起到非常好的杀菌效果，替代传统杀菌剂使用，起到节约药剂的作用。

电化学水系统用于处理冷却塔内冷却水，以减小冷却塔排水，增加水循环利用率，冷却塔冷却水在冷却蒸发过程中会是循环水盐分浓度增加，定期需要排出部分硬水，因此设置电化学处理装置将部分冷却水旁流进入电化学处理装置处理，处理后回用于冷却循环水系统补水。

目前已投运的砚山县生活垃圾焚烧发电项目和嵩明县垃圾焚烧发电项目均采用电化学水工艺处理冷却水，从实际的运行情况来看，设置电化学处理装置后

冷却塔排水大幅度降低，减少了新水补充。因此，电化学处理装置处理工艺是合理可行的。

8.2.5 化水间、锅炉、冷却塔系统等排污回用可行性分析

项目运营过程中化水间硬水产生量为 $14.85\text{m}^3/\text{d}$ 、锅炉排污量为 $4\text{m}^3/\text{d}$ 、冷却塔系统（旁滤及电化学装置排污）排污量为 $43\text{m}^3/\text{d}$ ，合计 $61.85\text{m}^3/\text{d}$ 。该部分排污水属于盐分浓度较高的硬水，无其他污染物。项目车间地面冲洗用水、车辆冲洗用水、炉渣冷却用水、飞灰固化用水等用水环节无特殊水质要求，用水量共为 $71.2\text{m}^3/\text{d}$ ，完全能够消纳化水间、锅炉、冷却系统排污。因此，项目运营过程中化水间、锅炉、冷却塔系统排污直接回用于项目车间地面冲洗、车辆冲洗、炉渣冷却、飞灰固化用水具有可行性，不外排具有可靠性。

8.2.6 渗滤液收集池容积的合理性分析

从本项目的水量平衡图可以看出，项目最终进入渗滤液收集池的水量为 $75.04\text{m}^3/\text{d}$ ，项目渗滤液容积为 100m^3 ，可容纳至少 1.3 天的渗滤液，项目年运行时间为 8280 小时，每年将安排各类检修 3 次，每次检修时间为 8~10 天，且项目渗滤液处理站设置有 600m^3 的调节池可暂存渗滤液，因此，项目的所产生的渗滤液能够得到有效的收集，全部处理回用于生产，不外排，提供了保障，因此渗滤液收集池容积的设置具有合理性。

8.2.7 事故池容积的合理性分析

项目建设 1 个容积为 600m^3 的事故池，事故池需处于常空状态，其作用为：

(1) 渗滤液处理系统、生活污水处理系统发生故障时或在遇到极端情况下渗滤液收集池不能容纳渗滤液时，厂区内产生的高浓度废水全部进入事故池内暂存，本项目渗滤液、冲洗废水、生活污水、餐厨垃圾处理废水、污泥预处理废水等废水量为 $94.64\text{m}^3/\text{d}$ ，事故水池容积能够满足可接纳 6 天的事故废水的要求，确保渗滤液不发生外排。事故池内废水待厂区正常运转后，分批次送入渗滤液处理系统进行处理后回用。

(2) 在发生火灾情况下，一次灭火最大消防用水量为 576m^3 ，消防灭火产生的废水可全部进入事故池内暂存，经处理后回用于各用水点，确保消防废水不发生外排。

8.2.8 初期雨水收集池容积的合理性分析

根据暴雨强度公式计算，初期雨水收集量为 $287.57\text{m}^3/\text{次}$ ，考虑 1.2 倍的安

全系数，环评建议初期雨水收集池容积为 350m³。在降雨时，将厂区的前 15min 的雨水收集送至初期雨水收集池。

初期雨水收集池应设置管控阀门(宜配备专用的三通阀)，正常情况应开启初期雨水收集池进水阀门，关闭雨水外排阀门，确保下雨时前 15 分钟的初期雨水可及时自流至初期雨水收集池。下雨 15 分钟后关闭初期雨水池进水阀门，同时打开雨水外排阀门，雨水可直接外排。待雨停，雨水沟中的雨水排空后，打开初期雨水池进水阀门，关闭雨水外排阀门。项目在东南侧设置初期雨水排放口。初期雨水全部收集后分批次泵入渗滤液处理站处理，与渗滤液一同处置回用，不外排。

8.2.9 项目废水不外排可行性与可靠性分析

本项目进入渗滤液处理站废水量为 90.64m³/d、生活污水量为 4.0m³/d，项目设置 1 个容积为 100m³ 的渗滤液收集池和 1 个容积为 600m³ 的事故池，同时，渗滤液处理站配套设置 1 个 600m³ 调节池，以上水池总容积能够满足 13.7 天以上的废水存储量。当停炉检修的时候或在遇到极端情况下，因此，项目废水不外排具有较高的可靠性。同时，项目设备检修为分段检修，按照工作计划，每年停炉检修 3 次，每次检修时间 6-7 天，本次评价取 480h，项目设置的事事故池、调节池可保证事故废水不外排。本次环评要求对渗滤液收集池和事故水池进行防渗处理，可有效杜绝废水渗滤的情况发生。

因此，项目废水不外排具有较高的可靠性。

8.2.10 地表水影响分析结论

1、厂区实行清污分流、雨污分流制。运营期废水主要有垃圾渗滤液 60m³/d、冲洗废水（冲洗对象包括汽车冲洗、垃圾运输通道、卸料大厅及平台等区域）15.04m³/d、餐厨垃圾处理废水（浆液）9.5m³/d、市政污泥预处理废水 6.1m³/d、化水车间废水 14.85m³/d、锅炉排污水 4m³/d、循环冷却系统旁滤排污水 6m³/d、电化学处理装置排污水 37m³/d、生活污水 4.0m³/d、渗滤液处理站浓缩液 18.14m³/d。

2、渗滤液、冲洗废水、餐厨垃圾处理废水（浆液）、市政污泥预处理废水共计 90.64m³/d 进入规模 120m³/d 的渗滤液处理站处理，处理站采用“调节池+厌氧（UASB）+膜生物反应器（MBR）+纳滤（NF）+反渗透（RO）”工艺，再生液经处理达《城市污水再生利用 工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）中“敞

开式循环冷却水系统补充水”标准限值后，全部回用于循环冷却系统补充水，浓缩液回用于烟气净化系统石灰浆制备，不外排。

3、项目运营过程中软水制备废水、锅炉排污、冷却塔系统（旁滤及电化学装置）排污等污水共计 64.85m³/d，属于盐分浓度较高的硬水，无其他污染物，全部回用于炉渣冷却、飞灰固化及车间冲洗用水，不外排。

4、项目生活污水产生量为 4.0m³/d，经隔油池、化粪池预处理后，进入 1 座处理规模为 5.0m³/d 的生活污水处理站处理，处理站采用“AO+MBR”工艺，出水达《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、消防、建筑施工”标准限值后，晴天用于绿化及道路洒水，雨天回用于烟气净化间、焚烧厂房、汽机房等车间地面冲洗用水，不外排。

5、项目设置 1 座 350m³ 初期雨水收集池，用于收集厂区降雨 15min 前的雨水，收集量为 287.57m³/次，初期雨水经收集后，逐步进入渗滤液处理站与渗滤液一同处理回用，不外排；15 分钟后的雨水经东南侧初期雨水排放口排放。

6、厂区设置 1 个 600m³ 事故池、1 个 600m³ 调节池，在渗滤液处理系统及生活污水处理系统发生故障时，废水在渗滤液收集池、调节池和事故池中存储，以上水池总容积能够满足约 13.6 天以上的废水存储量，可有效杜绝废水的非正常排放。

因此，项目运营过程中生产废水、生活废水、初期雨水、事故水等均不外排，对周围地表水体影响较小。

8.2.11 管理要求

为了使废水能稳定处理达标回用，需定期对渗滤液处理站及生活污水处理站进行检查，以保证污水处理站能正常运行，并定期对渗滤液处理站及生活污水处理站进出口进行监测，监测频率为运行初期每季度一次，运行稳定后每年监测一次，通过上述管理措施后能保证污水处理站能够长期稳定达标运行。

8.2.12 地表水环境影响自查表

建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型

		直接排放 <input type="checkbox"/> ; 间接排放 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ; 径流 <input type="checkbox"/> ; 水域面积 <input type="checkbox"/>
	影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ; 有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ; 非持久性污染物 <input type="checkbox"/> ; pH 值 <input type="checkbox"/> ; 热污染 <input type="checkbox"/> ; 富营养化 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ; 水位 (水深) <input type="checkbox"/> ; 流速 <input type="checkbox"/> ; 流量 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	评价等级	水污染影响型 一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 A <input type="checkbox"/> ; 三级 B <input checked="" type="checkbox"/>	水文要素影响型 一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>
现状调查	区域污染源	调查项目 已建 <input type="checkbox"/> ; 在建 <input type="checkbox"/> ; 拟建 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>	数据来源 排污许可证 <input type="checkbox"/> ; 环评 R; 环保验收 <input type="checkbox"/> ; 既有实测 <input type="checkbox"/> ; 现场监测 <input type="checkbox"/> ; 入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	
	受影响水体水环境质量	调查时期 丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	数据来源 生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 R; 其他 <input type="checkbox"/>
		区域水资源开发利用状况 未开发 <input checked="" type="checkbox"/> ; 开发量 40% 以下 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40% 以上 <input type="checkbox"/>	
	水文情势调查	调查时期 丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	数据来源 水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
		补充监测 丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	监测因子 pH 值、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群数、水温、高锰酸盐指数、铜、锌、砷、汞、镉、铅、氰化物、挥发酚、硫化物、氟化物、总氮、硒、动植物油
现状评价	评价范围	河流: 长度 () km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ²	
	评价因子	(pH 值、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群数、水温、高锰酸盐指数、铜、锌、砷、汞、镉、铅、氰化物、挥发酚、硫化物、氟化物、总氮、硒、动植物油)	
	评价标准	河流、湖库、河口: I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input type="checkbox"/> ; III类 <input checked="" type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/> ; V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域: 第一类 <input type="checkbox"/> ; 第二类 <input type="checkbox"/> ; 第三类 <input type="checkbox"/> ; 第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准 ()	
	评价时期	丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域 (区域) 水资源 (包括水能资源) 与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>	
影响预测	预测范围	河流: 长度 () km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ²	
	预测因子	(/)	
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 R; 冰封期 <input type="checkbox"/>	

	春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>					
预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ; 生产运行期 <input type="checkbox"/> ; 服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ; 非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input checked="" type="checkbox"/> 区(流)域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>					
预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ; 解析解 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>					
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价		区(流)域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ; 替代削减源 <input type="checkbox"/>			
	水环境影响评价		排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求,重点行业建设项目,主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区(流)域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河(湖库、近岸海域)排放口的建设项目,应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/>			
	污染源排放量核算		污染物名称 ()	排放量/(t/a) (0)	排放浓度/(mg/L) (/)	
	替代源排放情况		污染源名称 (/)	排污许可证编号 (/)	污染物名称 (/)	排放浓度/(mg/L) (/)
	生态流量确定		生态流量:一般水期 () m ³ /s; 鱼类繁殖期 () m ³ /s; 其他 (/) m ³ /s 生态水位:一般水期 () m; 鱼类繁殖期 () m; 其他 () m			
	环保措施		污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ; 生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ; 区域削减 <input type="checkbox"/> ; 依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>			
防治措施			环境质量		污染源	
	监测方式		手动 <input type="checkbox"/> ; 自动 <input type="checkbox"/> ; 无监测 <input type="checkbox"/>		手动 <input type="checkbox"/> ; 自动 <input type="checkbox"/> ; 无监测 <input type="checkbox"/>	
	监测点位		(1#—项目区上游 500m 子午河断面)、2#—项目区下游 500m 子午河断面)、3#—项目区下游 2500m 子午河断面)		(渗滤液处理站出口)	
	监测因子		(水温、pH、氟化物、氯化物、悬浮物、化学需氧量、氨氮、五日生化需氧量、石油类、氰化物、汞、铅、镉、砷、锌、铬、镍、硫化物、挥发酚、溶解氧)		(pH、BOD ₅ 、COD _{cr} 、铁、锰、氯离子、氨氮、总磷、总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅)	
污染物排放清单		<input type="checkbox"/>				
评价结论		可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不可以接受 <input type="checkbox"/>				

注:“”为勾选项,可√;“()”为内容填写项;“备注”为其他补充内容。

8.3 地下水环境影响分析

8.3.1 区域地质条件

项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，属于师宗工业园区大同片区；项目区域水文地质概况，引用《云南师宗产业园区总体规划（2021-2035年）环境影响报告书》的调查结论。

8.3.1.1 区域地质情况

区内出露地层有第四系、第三系、三叠系及二叠系，以三叠系为主，各时代地层岩性特征下表。

表 8.3-1 区域地层岩性表

界	系	统	组	段	代号	厚度	岩性描述
新生界	第四系	全新统			Q	<100	冲积，冲湖积层。为中细砂、砂砾石及砂质粘土；残积及坡洪积层。为红土、棕黄色粉砂质粘土含少量砂砾石及铁锰质结核。
		上第三系	中新统	小龙潭组	N _{1x}	>305	为湖沼相灰、灰白、灰黑色泥岩、灰质泥岩，泥质粉砂岩夹褐煤层。
	下第三系	渐新统	蔡家冲组		E _{3c}	96	湖相灰色泥岩，灰白、灰紫色泥灰岩，底部为浅肉红色砾岩。表面风化强烈，且有大量溶沟。
		始新统	路美邑组		E _{2l}	145-218	为褐黄、紫红色砾岩、细砂岩、钙质粉砂岩及钙质粉砂质泥岩，局部含石膏，底部为紫红色厚层块状砾岩，岩石风化强烈。
古生界		上统	鸟格组		T _{3n}	>227	上为中厚层块状细粒石英砂岩，下为页岩夹细-粉砂岩。
				上段	T _{2f^b}	212-819	为黄褐、灰色泥质粉砂岩，细砂岩，泥岩。
		中统	法郎组	下段	T _{2f^a}	10-160	为灰-灰黑色薄一中层状灰岩，泥质灰岩，单层厚度 5-40cm，溶孔、溶槽、溶洞较为发育。
				第四段	T _{2g^d}	1389	为灰、深灰色中一厚层状细晶白云岩。
中生界	三叠系	中统	个旧组	第三段	T _{2g^c}	325-569	为灰、深灰色中层状泥晶灰岩、细晶白云岩、白云质灰岩，夹生物碎屑岩。
				第二段	T _{2g^b}	192-335	为灰绿色薄层状泥质灰岩，夹灰白色薄层状泥质白云岩，单层厚度 1-6cm。
				第一段	T _{2g^a}	267-460	为灰、深灰色薄一中厚层状灰岩夹泥质条带灰岩，上部变相为白云岩。
				上段	T _{1y^b}	49-194	黄绿色、紫色细砂岩夹粉砂岩、页岩、泥灰岩夹泥岩。
		下统	永宁镇组	下段	T _{1y^a}	129-240	灰岩及含泥质蠕虫状灰岩。
				上段	T _{1f^b}	289-580	为紫红色含长石粉细砂岩夹泥灰岩、页岩。
			飞仙关组	下段	T _{1f^a}	62-130	为灰绿色含长石粉细砂岩夹页岩。
古生界	二叠系	上统	卡以头组	/	P _{2k}	104	厚层细粒岩屑石英砂岩夹粉砂质泥岩。
			龙潭组	/	P _{2l}	40-274	凝灰质砂岩与凝灰岩互层。

8.3.3.2 区域地质构造

项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，属华南褶皱系滇东南褶皱带，工程区位于云南“山”字形构造的东翼及南岭东西向复杂构造带的西延部位。区内主要构造体系和构造形式为北东向弧形构造形式，主要由一系列弧形褶皱和压扭性断

裂所组成。构造发育在三叠系地层中，始于古生代末期，经三叠纪后强烈活动而定形，新第三纪以来的晚近地质时期有较强烈的活动。受早期北东向构造隆起硬块的阻挡，形成一蜿蜒曲折的弧形构造带。大同附近为一向南突出的弧，即大同弧。

北东向弧形构造在平面上呈舒缓波状，两侧地层倒转，强烈揉皱，挤压破碎，伴随出现的北北西、北西及北东向的张或张扭性小断裂，与之斜交或直交，甚至截接；广泛分布三叠系的沉积盖层，经历过多期构造运动，形成了以北东和北东向为主的一系列构造形迹——断裂、褶皱。主要断层构造有竹基断层、大同断层、下阿甸断层及湾子水库断层，褶皱主要表现为水井坡向斜。

(1) 断层

区内主要构造类型，以北东向构造为主，其次为北西向构造；各主要断层特征分述如下：

①竹基断层：发育在师宗盆地外围岩溶中山，位于竹基以北，此断层发育在三迭系地层中，形成时期始于古生代末期，经三迭系后期强烈运动而定性，新第三纪以来的晚近地质时期有强烈的运动，受北东向构造的隆起硬块的阻挡，形成一蜿蜒曲折的弧形构造，在竹基附近向北西突出的弧称竹基弧。断层性质不明，断层在山舍以北受到南东——北西向断层的切割，使断层不完整，但只使断层发生位移，而没使两侧的地层发生改变。断层走向朝北东——南西向 35° ，南西起于鱼膜龙，北东止于阿窝，延伸长度22km，断裂带有泉点出露，该断层导水性好。

②大同断层：发育在师宗盆地外围岩溶中山，位于大同的北部，此断层发育在三迭系地层中，属北东向弧形构造型式，受北东向构造的隆起硬块的阻挡，形成一蜿蜒曲折的弧形构造，在大同附近向南突出的弧称大同弧。断层性质不明显，断层带上具有角砾岩，角砾岩大小不一，棱角状和次棱角状，直径在2~7cm之间。断层走向朝北西——南东向 40° ，南西起于大偏山，北东止于拖溪，断层两端地层产状基本一致，地层倾向与断层走向方向基本一致，倾角在 $20\sim 40^\circ$ 。延伸长度11km。

③下阿甸断层：发育在师宗盆地外围岩溶中山，位于大同东南部，此断层发育在三迭系地层中，沿主干断裂两侧岩层强烈挤压扭曲牵引。该断层属于压扭性断层，呈波缓状，断层岩石破碎带宽1~3m，断裂走向近南北向，南起于补窝，

北止于懦丫，延伸长度 15km，断裂带上有落水洞出露，说明该断层为导水断层。该断层位于大同片区嘉华水泥厂西侧，对工业园区富水性有很大影响。

④湾子水库断层：发育盆地外围岩溶中山，位于湾子水库周围，此断层发育在三迭系地层中，此断层纵穿湾子水库，受断裂的影响是该地段成为冲沟地貌，从而具有建库的条件。该断层性质不明，断裂走向近南北向，南起于老皮桶寨，北止于大寨，断裂延伸长度 12km 左右，断层的周围也发育有多条近南北向的断层，在幸多禄村都朝北东方向延伸。在此断层带上有大泉出露，现已被水淹没，说明此断裂为阻水断裂。

(2) 褶皱—水井坡向斜

向斜位于竹基南东方向，向斜呈北西——南东向，北西起于界桥，南东止于大龙岗。该向斜枢纽 300°方向，枢纽倾角在 70~90°，两产状基本相同，为直立倾伏向斜，北西端倾伏，南东端扬起。向斜核部为三迭系中统法郎组 (T_2f^b) 以砂岩泥岩为主，两翼地层为三迭系中统法郎组 (T_2f^a) 以灰岩、泥质灰岩为主、三迭系中统 (T_2g^d) 以白云岩为主。两翼出露地层走向基本一致，两翼地层产状分别为 $50^\circ \angle 70^\circ$ 、 $190^\circ \angle 40^\circ$ 。而在向斜的南东端因与下第三系始新统路美邑 (E_2l) 砂岩、泥岩呈不整合接触，从而导致该向斜在该处不完整。向斜转折端的形态为尖棱形褶皱，翼间角北西为 30° ，属于紧闭褶皱；北东为 $30 \sim 40^\circ$ ，属于中常褶皱。由于核部地层碎屑岩的阻隔导致（山白暗河）出露，流量 136.37L/s。

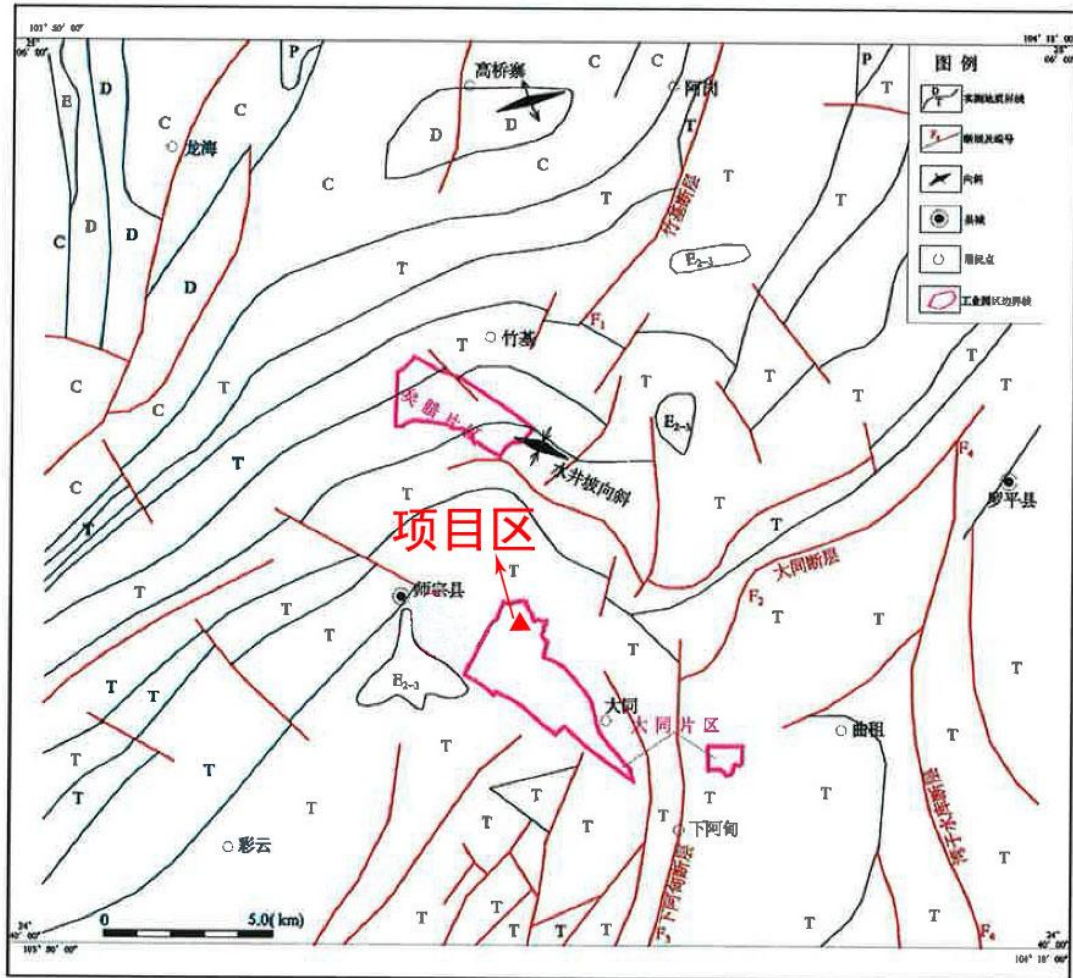


图 8.3-1 区域构造纲要图

8.3.2 区域水文地质概况

8.3.2.1 地下水类型及组合关系

根据地下水在储水介质中的赋存形式，将大同片区地下水类型划分为孔隙水、裂隙水、岩溶水。岩溶水依据各岩溶含水层组碳酸盐岩的化学成分和与碎屑的关系，可划分为碳酸盐岩（灰岩、白云岩）岩溶水、碳酸盐岩夹碎屑岩型岩溶水、碎屑岩夹碳酸盐岩岩溶水三类。

(1) **第四系松散层类孔隙水：**松散岩类孔隙含水层主要为第四系（Q）残坡积黏土、黏土夹砂及碎石、冲洪积细砂、砾石及砂质黏土地层，大同片区分布厚度 5.0~20.0m，富水性中等。该类孔隙水主要受大气降水补给，下部 T_2g^d 岩溶水及裂隙水也可直接补给松散层孔隙水，并常与子午河河水紧密相连。其动态变化特征不大，主要与下部具承压型的 T_2g^d 岩溶含水层的垂向补给有关。

(2) **碎屑岩类裂隙水：**碎屑岩主要为分布于大同片区北西侧的 T_2f^b 泥质粉砂岩、细砂岩、石英粉细砂岩夹泥页岩、北侧的 E_2l 砾岩、粉细砂岩及粉砂质泥

岩、E_{3c} 灰色泥岩、泥灰岩及底砾岩，薄层理构造发育。构造裂隙发育较好之砂岩段含少量裂隙水，浅部与风化裂隙归并、混合，富水性差，泉水较少，流量小，基本可视为相对隔水地层。裂隙水主要受大气降水补给，垂向上也受下伏具承压型的 T_{2g}^d 岩溶水补给，其动态变化特征较稳定。

(3) 碳酸盐岩类岩溶水：碳酸盐岩类岩溶水是工业园区主要的地下水类型，含水层包括 T_{2g}^a、T_{2g}^c、T_{2g}^d、T_{2f}^a、T_{1y}^a 等地层。呈片状、条带状及块状广泛出露。含水层组的岩性为纯碳酸盐岩（灰岩类、白云岩类）、不纯碳酸盐岩（含泥质、硅质的灰岩、白云岩）和碳酸盐岩与碎屑岩互层。依据各地层的相互组合关系，含水层组可分为纯碳酸盐岩含水层组、不纯碳酸盐岩含水层组和碳酸盐岩与碎屑岩夹互层含水层组。

①纯碳酸盐岩岩溶水：T_{2g}^d 碳酸盐岩广泛分布于大同片区内，主要岩性为灰岩、白云岩，地下水为纯碳酸盐岩岩溶水。该含水层组垂直和水平岩溶形态皆极为发育，岩溶形态主要为洼地、漏斗、竖井、天窗、落水洞，地下洞管系统发育，规模大，延伸长，连通性好。与其他类型岩溶含水层组往往独立或组合成完整的地下水径流系统。暗河和泉水发育普遍，数量较多，流量较大，富水性好，均匀性差，含水量决定于碳酸盐岩的厚度及补给条件。地下水以洞管式导流系统运动和排泄。大气降水及上部碎屑岩之风化裂隙水都可侧向补给该类型岩溶水，地下水动态变化表现出明显的季节特征。

②不纯碳酸盐岩岩溶水：不纯碳酸盐岩含水层组仅发育 T_{2f}^a，岩性为灰、灰黑色薄层炭质泥质灰岩，夹生物碎屑灰岩，主要分布于大同片区外围北部白雾厦村一带，厚度 10~160m，构造溶隙发育。富水性中等~强。主要导流系统为溶蚀洞隙。该层富水性中等~强。该含水层组垂直和水平岩溶形态皆极为发育，岩溶形态主要为洼地、漏斗、竖井、天窗、落水洞，地下洞管系统发育，规模大，延伸长，连通性好。与其他类型岩溶含水层组往往独立或组合成完整的地下水径流系统。暗河和泉水发育普遍，数量较多，流量较大，富水性好，均匀性差，含水量决定于碳酸盐岩的厚度及补给条件。地下水以洞管式导流系统运动和排泄。大气降水及上部碎屑岩之风化裂隙水都可侧向补给该类型岩溶水，地下水动态变化表现出明显的季节特征。

③碳酸盐岩与碎屑岩夹互层岩溶裂隙水：该类型地下水在大同片区主要发育 T_{2g}^b 碎屑岩夹碳酸盐岩含水层，岩性为页岩、粉砂岩夹泥质白云岩，透水性能差，

为区内南部及南东部 T_2g^d 碳酸盐岩的隔水边界。其中所夹的碳酸盐岩形成一定的溶隙式储水空间，形成溶隙水。大气降水及上部碎屑岩之风化裂隙水及岩溶水均可补给该层地下水，富水性决定于该层内碳酸盐岩的厚度及补给条件。

8.3.2.2 水文地质单元边界

根据大同片区区域构造、地层岩性、地形地貌、水文地质条件及地下水补、径、排条件、水动力类型可知，大同片区可划分为西部大区块水文地质单元及西麟水泥厂水文地质单元，其水文地质单元边界界限为：

大同片区地处岩溶盆地盆底平坝区。园区东北部、东南部及西南部均为斜坡，处于地下水的补给区；子午河由南向北从产业园区中西部穿过，为区内最低排泄基准面，大同片区处于区内岩溶水文地质单元的径流排泄区。

根据野外水文地质调查可知，大同片区跨越西部大区块水文地质单元和嘉华水泥厂水文地质单元，两个水文地质单元以羊毛古—糯丫地表分水岭为界，西部大区块水文地质单元地下水方向为南东向北西径流，最后排泄至子午河；而嘉华水泥厂水文地质单元地下水径流方向为近东方向，由大起丫、小起丫一带流向上米车、下米车地区。西部大区块水文地质单元边界为东南以羊毛古—糯丫地表分水岭为边界，东北部靠矣腊龙—小官庄—阿红碑一带次级斜坡，以大同分支断裂为边界，西南部以大同分支断裂—— T_2g^b 相对隔水层为边界，西部则以区内地下水排泄基准面—子午河为边界。嘉华水泥厂水文地质单元边界为西侧止于羊毛古—糯丫地表分水岭，南部以小跑五—下牛速一带 T_2g^c 与 T_2g^b 接触带为相对隔水边界，东部以多依河流域地下水分水岭为边界，北部以大同断裂（ T_2f^b 隔水层）为相对隔水边界。西部大区块水文地质单元和嘉华水泥厂水文地质单元为相邻的水文结构单元，水文边界划分类型极为相似，且均可作为地下水质量、地下水污染评价的基本单元，故两个水文地质单位边界可作为调查区边界。

8.3.2.3 水文地质单元特征

（1）西部大区块水文地质单元（ B_1 ）特征

该水文地质单元位于大同调查区西部，总体呈长条形分布，属覆盖型岩溶区，其西部存在第四系冲洪积覆盖层，厚度 5.0~20.0m，属弱~微透水，分布连续，地表滞水广布，具有良好的隔水效果。下伏基岩地层为三叠系个旧组第四段（ T_2g^d ）、第二段（ T_2g^b ）灰岩或白云岩，岩溶较发育；中北侧基岩地层为三叠系中统法郎组上段（ T_2f^b ）泥质粉砂岩及下段（ T_2f^a ）灰岩。岩溶含水层主要分

布于水文地质单元大部分区域，岩性为灰岩和白云岩，富水性中等——强。裂隙水仅分布于北侧三叠系中统法郎组上段（ T_2f^b ）泥质粉砂岩，富水性较弱~中等。该水文地质单元存在饱水带富水块段：大同富水块段。盆地内发育连通性甚佳的地下溶隙系统，70m 以上的层状溶隙十分发育，至 88m 逐渐减弱，区域水文地质抽水孔降深 4.24m，单位涌水量有 2.42L/m·m，泉水广泛出露，为一埋藏浅而水量丰富的均一富水块段，地下水呈稳态型水动力特征，水流形式为缓慢—缓变流。地下水径流方向为南东向北西径流，子午河为区内最低侵蚀面。其中孟家村北侧 T_2f^b 粉砂岩，细砂岩地层为独立水文地质单元，地表分水岭与地下分水岭一致，北山—老祖坟山一带地表分水岭以南地下水向园区内部 T_2g^d 碳酸盐岩区块排泄，以北向子午河及白雾厦方向排泄。

该区北侧、北东侧分布的 T_2f^b 粉砂岩厚度大于 200m，第三系泥岩最小厚度 96~200m，而区内岩溶发育至 88m 逐渐减弱，受其阻隔，区块内地下水与北部外围 T_2g^d 碳酸盐岩之间横向水力联系较弱，且区块内浅部地下水南东—北西向径流强烈，大同片区区浅部地下水不会与外围 T_2g^d 碳酸盐岩内地下水产生直接水力联系。

B、嘉华水泥厂水文地质单元特征（B₂）

该水文地质单元位于大同评估区东侧，呈块状分布，属裸露型岩溶区。含水层为三叠系个旧组第三段（ T_2g^c ）岩溶含水层、下第三系路美邑组（ E_2l ）裂隙水。东南部分布的第三系始新统路美邑组（ E_2l ）泥岩，厚度较厚（大于 100m）。 T_2g^c 碳酸盐岩地层浅部岩溶现象较发育，残坡积黏土层厚度 0.0~7.3m，属弱透水性，但分布不连续，地下水位埋深 24.6~40.6m，包气带内发育溶蚀洞隙直接连通地表，地下水受大气降水补给，雨季形成的地表径流及大气降水通过裸露的岩溶裂隙、落洞等通道直接垂直灌入式补给地下水，地表水与地下水水力联系较为直接且强烈，包气带防污性能差。下第三系路美邑组（ E_2l ）泥岩属弱透水性，为区内相对隔水层。

该区块西部以羊毛古—糯丫地表分水岭为界，和大同片区西部大区块水文地质单元相邻，岩溶水该区块分布于大部分区域，岩溶水含水层受西部、南部及北部裂隙水的侧向补给。因区块内发育 F7-F10 导水断层，其破碎带为地下水岩溶洞穴系统的主洞（水）道和地下水富集带。地下水径流方向为近东方向，南侧大起丫、小起丫一带及北侧区块内地下水均向上米车、下米车地下水地槽地带径流

排泄，于落洞坡（1793.82m）进入地下暗河，最终向白腊山一带排出地表，出口高程约 1505m，最终汇入九龙河。

8.3.2.4 地下水补给、径流、排泄条件

大同片区地处岩溶盆地盆底平坝区，地下水主要补给来源为大气降水，兼有周围碎屑岩裂隙水、地表水库和河流的侧向补给；大同片区跨越西部大区块水文地质单元和嘉华水泥厂水文地质单元，存在两个地下水径流方向，具体为以羊毛古—糯丫地表分水岭为界，分水岭以西（西部大区块）地下水方向为南东向北西径流，最后排泄至子午河；而分水岭以东（嘉华水泥厂区块）地下水径流方向为近东方向，由大起丫、小起丫一带流向上米车、下米车地区，于落洞坡进入地下暗河，向白腊山一带排出地表，最终汇入九龙河大同片区地处岩溶盆地盆底平坝区，地下水主要补给来源为大气降水，兼有周围碎屑岩裂隙水、地表水库和河流的侧向补给；大同片区跨越西部大区块水文地质单元和嘉华水泥厂水文地质单元，存在两个地下水径流方向，具体为以羊毛古—糯丫地表分水岭为界，分水岭以西（西部大区块）地下水方向为南东向北西径流，最后排泄至子午河；而分水岭以东（嘉华水泥厂区块）地下水径流方向为近东方向，由大起丫、小起丫一带流向上米车、下米车地区，于落洞坡进入地下暗河，向白腊山一带排出地表，最终汇入九龙河。

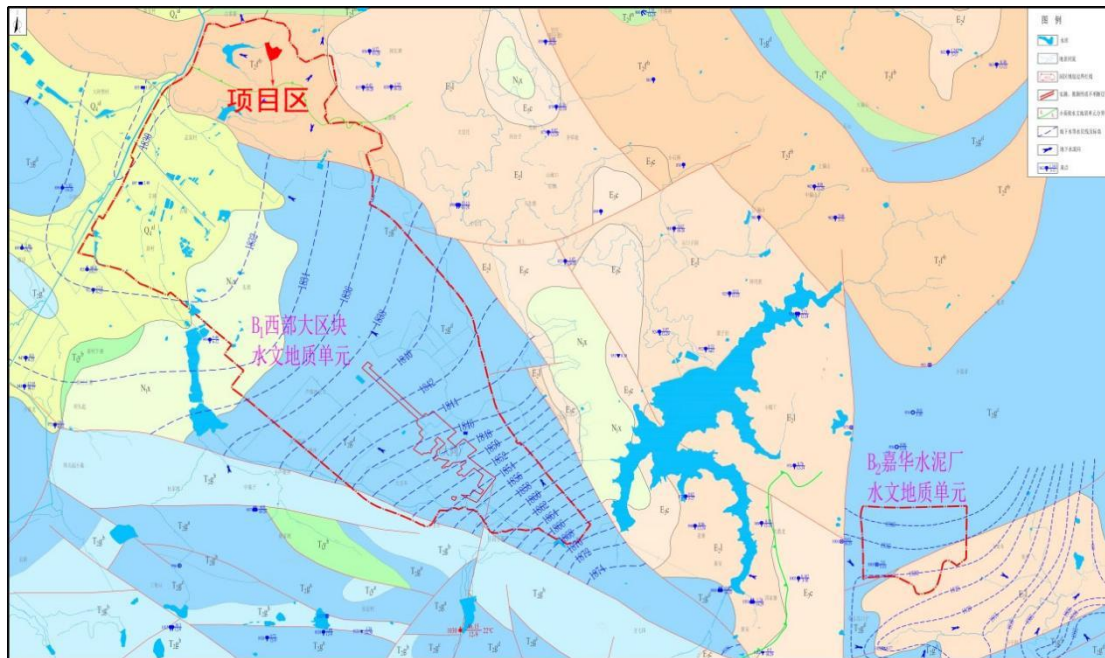


图 5.2-3 大同片区地下水等水位线图

8.3.3 项目区水文地质条件

8.3.3.1 项目区地层及含隔水性

根据《曲靖市师宗县生活垃圾焚烧发电厂项目场地厂区岩土工程勘察报告》，厂区场地自上而下主要为：第四系素填土(Q^{ml})、第四系残积层(Q^{el}) 砾质粘土；基岩为中三叠系法郎组上段(T₂f^b)。

(1) 第四系素填土(Q^{ml})

褐黄色素填土，稍湿~湿，结构松散，欠固结，物质成分主要为平整场地、附近垃圾填埋场取土回填的全~强风化基岩(粉砂质泥岩夹泥质粉砂岩)块，风化碎块石含量 5~25%，呈棱角状，大小混杂；揭露层厚 0.30m~4.20m，平均层厚 2.17m；渗透系数 $k=1.20 \times 10^{-3} \sim 9.78 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，属中等透水层。

(2) 第四系残积层(Q^{el})

褐黄色、褐红色含砾粉质粘土(砾质粘性土)，稍湿~湿，可塑~硬塑，含全风化岩块，揭露层厚 0.70m~1.00m，平均层厚 0.83m；渗透系数 $k=3.45 \times 10^{-5} \sim 5.35 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，属弱~微弱透水层。

(3) 中三叠系法郎组上段(T₂f^b)

第③₁层，全风化粉砂质泥岩，褐黄色、褐棕色，稍湿~湿，硬塑，残余结构明显，岩芯呈土状，局部夹有强风化泥岩块，厚度变化较大，揭露层厚 0.30~15.30m，平均层厚 3.94m；渗透系数 $k=8.58 \times 10^{-5} \sim 9.4 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，属弱~微弱透水层。

第③₂层，强风化粉砂质泥岩，褐黄色、深灰色，稍湿~湿，岩芯呈碎屑状~碎块状，碎裂块状结构，层面结构明显，岩层倾角较陡，一般 58°~89°不等，岩层多倾向东南，极破碎~较破碎，节理裂隙发育，层面多见岩屑型或泥质充填，局部夹有弱风化泥岩块，厚度变化较大，钻孔揭露假层厚 0.30m~14.60m，平均假层厚 2.97m；渗透系数 $k=1.04 \times 10^{-5} \sim 7.85 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，属弱~微弱透水层

第③₃层，中风化粉砂质泥岩，深灰色、黑灰色，稍湿~湿，岩芯呈短柱状~长柱状，泥质结构，层理构造，层面清晰，锤击声哑；岩层倾角较陡，一般般 58°~89°不等，走向近东西，岩体较完整~完整，裂隙不发育；顶板埋深 0.60m~20.20m，平均顶板埋深 8.25m，揭露层厚均大于 5m、控制性钻孔大于 10m；渗透系数 $k=5.63 \times 10^{-6} \sim 7.53 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，属微弱透水层。

8.3.3.2 项目区地下水水文条件

项目位于白午厦村与阿红碑村之间的丘陵地带，山顶高程在 1895.35~

1898.32m，东侧和西侧相对较低，高程为 1861.60~1883.46m，高差 14.86~36.72m，地形起伏相对较大，红线范围内最低点位于场地东南侧高程为 1861.60m。

厂区地下水为裂隙型潜水，主要赋存在中三叠系法郎组上段(T_2f^b)粉砂质泥岩、强风化带或构造裂隙中，属弱~中等含水层；根据，区域水文地质单元划分项目位于大同片区可西部大区块水文地质单元，项目地下水主要补给来源为大气降水，地下水方向为南东向北西径流，最后排泄至子午河。项目区域水文地质图详见 7.3-2。

8.3.4 项目区周边地下水开发利用及周边村民饮用水情况

项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，属于师宗工业园区大同片区，根据调查项目周边居民的饮用水均为师宗县自来水管网的自来水，水源为东风水库，与项目不在同一水文地质单元；据现场调查，在项目区周边调查发现了 5 口水井，分别为孟家村水井、白午厦水井、阿红碑水井、大阿赞水井、师宗县生活垃圾填埋场监测井，水功能现状作为农灌，均不作为饮用水使用；项目区及其周边水井、泉点和饮用水水源调查情况和分布情况见下表。

表 8.3-2 项目周边井、泉调查情况一览表

序号	井泉名称	坐标	所在位置	井口标高	出露地层	井深	现状功能
1	阿红碑水井	104°4'15.27", 24°49'7.58"	东侧 800m	+1856m	三叠系法郎组上段 (T_2f^b)	8	农灌
2	孟家村水井	104°3'8.99", 24°48'35.56"	西南 1100m	+1836m	第四系残积层(Q^{el})	45	农灌
3	白午厦水井	104°3'8.68", 24°49'23.80"	西北 780m	+1836m	第四系残积层(Q^{el})	6	农灌
4	大阿赞水井	104°2'23.64", 24°48'57.73"	西南 1700m	+1837m	第四系残积层(Q^{el})	15	农灌
5	师宗县生活垃圾填埋场监测井	104°3'35.14", 24°49'18.44"	西北 160m	+1880m	三叠系法郎组上段 (T_2f^b)	60	/

8.3.5 勘察报告的主要结论

《曲靖市师宗县生活垃圾焚烧发电厂项目场地厂区岩土工程勘察报告》结论为：勘察场区未发现活断层、滑移体、泥石流、岩溶洞穴、古河道、暗浜等危害建筑物安全的不良工程地质现象存在，地下无埋藏的河道、沟浜、墓穴、孤石等对工程不利的埋藏物，地质条件未受破坏。拟建场地属基本稳定场地，拟建场地现状下地形高差较大，但厂区建筑物区按 1886.00m 整平后，基础均可置于风化基岩上；最东侧位于斜坡地带的综合泵房及冷却塔、清水池、飞灰及危废暂存间、

脱硝区、燃气调压站、初期雨水收集池一带，距离边坡最近的初期雨水收集池，约 5.00m，采用地理式，对边坡无附加荷载影响；燃气调压站边坡距离最近天然边坡约 12.00m，大于条形或矩形基础外缘线至至坡顶的最小水平距离， $a=12.00>2.5b-d/\tan\beta=2.5\times 3.0-6/\tan 45=6.50$ ；满足基础外缘线至天然坡顶的水平距要求。此外，场地东侧的边坡采用支护结构后，回填处理后基本不存在陡坎、陡坡。厂区建筑构筑物基础稳定，适宜本工程建设。

8.3.6 废水产生和处置

根据工程分析，项目运行期产生的污废水主要有垃圾渗滤液、冲洗废水、渗滤液处理站再生水及浓缩液、化学水处理系统及锅炉排污水、循环冷却排水、生活污水、初期雨水等。厂区渗滤液收集池内废水经渗滤液处理系统处理后，再生液回用于冷却循环系统作为补充水，浓缩液全部回用于烟气净化系统石灰浆制备；厂区锅炉、化水车间及冷却塔系统（旁滤及电化学装置排污）排污直接回用于炉渣冷却用水及车间冲洗水；生活污水自建污水处理站处理后，晴天全部回用于项目区绿化及道路浇洒用水，雨天回用于车间冲洗用水，项目废水均不外排。

根据厂区生产过程、污废水收集和处理等可知，项目生产运行过程中对地下水环境存在潜在污染风险的区域主要为主厂房、点火油库、氨罐区、调节池、事故池、渗滤液处理站、危废暂存间等。

8.3.7 正常情况下地下水影响分析

项目为生活垃圾焚烧发电项目，在垃圾贮存池、卸料大厅、渗滤液处理站（含收集池、调节池、生化池及厌氧池）、事故水池以及管沟、渗滤液及事故水输送管沟、烟气处理设施车间、飞灰固废车间、危废储存间、氨水罐区等区域按照重点防渗要求进行防渗设计，厂区采取防渗措施的情况下，项目正常运行过程中产生的污废水等发生渗漏或泄漏的可能性较小，即在建设期做好厂区的污染防渗措施，运行期加强维护和管理情况下，污废水等发生渗漏或泄漏造成地下水污染的可能性较小，项目废水均得到合理处置，不外排，项目建设运营对地下水环境的影响是可控的。

8.3.8 非正常情况下地下水影响分析

在非正常工况或者事故状态下，如垃圾池、渗滤液收集池、渗滤液处理站等泄漏情况下，废水污染物下渗对地下水造成污染。

项目对地下水影响途径主要包括：垃圾池或渗滤液收集池发生泄漏，垃圾渗

滤液渗入地下造成地下水污染；氨水储罐发生泄漏造成地下水污染；污水收集管线发生泄漏，废水渗入地下造成地下水污染；烟气处理设施、渣池管理不善或发生泄漏，有毒有害物质进入地下造成地下水污染等。项目对地下水可能造成的影响主要是由于出现泄漏、溢流以及事故淋洒，导致污染地下水。其中垃圾池、渗滤液收集池池底或者侧面出现裂缝导致渗滤液泄漏的影响最大。由于垃圾池、渗滤液收集池在地下，泄漏具有隐蔽性，需要较长时间才能发现，且垃圾渗滤液浓度高，可能对地下水造成较大影响。

本项目渗滤液主要产生于垃圾池和渗滤液收集池，污染因子为 COD、氨氮及少量重金属因子等。地下水中污染物，除少部分是通过岩石裂隙进入地下水，大部分污染物都是随着补给地下水的水源一起进入地下水中。因此地下水的污染途径与其补给来源有密切的联系。地下水污染途径一般分为：通过包气带渗入、由岩溶通道、人工裂隙等直接注入、通过地表水体由岩层侧向渗入等几种。

对厂区内防渗膜破裂且厂区混凝土发生破损时，渗滤液渗漏对地下水影响进行预测。

1、地下水预测模型

根据厂区污染源分布情况和污染物性质，非正常工况主要考虑渗滤液收集池防渗层出现破损或破裂等情况时渗滤液渗漏对地下水环境可能造成的影响，因此将污染源视为连续稳定释放的点源。拟建项目对地下水的影响采用《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）推荐的一维稳定流动一维水动力弥散问题中的计算公式进行估算，概化条件为一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界，且不考虑水流的源汇项目，亦不考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应等不作考虑，当作保守性污染物考虑，其一维连续污染物运移预测方程为：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc} \left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}} \right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc} \left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}} \right)$$

$$u = K \times I, \quad D_L = a_L \times u$$

式中：x—为预测点距污染源强的距离(m)；

T—为预测时间(d)； C 为 t 时刻 x 处的污染物浓度(mg/L)；

C₀—为地下水污染源强浓度(mg/L)；

u —为水流速度(m/d); D_L 为纵向弥散系数(m^2/d);

$erfc()$ —为余误差函数;

K —为渗透系数(m/d);

I —为水力坡度;

a_L —为纵向弥散度(m)。

2、参数取值

(1) 污染源强分析

本次评价非正常工况下地下水污染源主要为垃圾渗滤液,本次选取主要代表性的污染物氨氮、Zn、As、Pb、Fe 作为预测因子。

由于渗滤液属于原生渗滤液,未经过厌氧发酵、水解、酸化过程,与填埋场渗滤液不同,因此,本次评价采用类比嵩明县生活垃圾焚烧发电厂的渗滤液水质,污染因子浓度氨氮: 1742mg/L、Zn: 1.71 mg/L、As: 0.0547mg/L、Pb: 0.3mg/L、Fe: 132mg/L。

(2) 渗透系数、水力坡度及水流速度

项目区地下水为裂隙型潜水,主要赋存在中三叠系法郎组上段(T_2^f)粉砂质泥岩、强风化带或构造裂隙中,属弱~中等含水层,该含水层渗透系数为 $8.58 \times 10^{-5} \sim 9.4 \times 10^{-6} cm/s$,本次评价取平均值 $4.76 \times 10^{-5} cm/s$ (0.04m/d)。

地下水流速计算采用水动力学断面法计算地下水流速。计算公式为:

$$u = K \frac{I}{n_e}$$

式中:

u —地下水实际流速, m/d;

K —渗透系数, m/d, 取 0.04m/d;

I —水力坡度, 取 0.06;

n_e —有效孔隙度, 取 20%。

根据水文地质调查报告提供的数据,地下水水力坡度为 0.06;根据《水文地质手册》中孔隙度取值范围为 0.1-0.2,本次评价孔隙度取值按 0.15 计算,一般有效孔隙度约为孔隙度的 20%~30%,本次评价按 25%,则有效孔隙度 $n_e = 0.15 \times 0.25 = 0.0375$; 综上,项目区地下水实际流速 u 约为 0.064m/d。

(4) 弥散度及弥散系数

参考 Gelhar 等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的研究成果，对不同岩性和不同尺度条件下介质的弥散度大小进行了统计，获得了污染物在不同岩性中迁移的纵向弥散度，并存在尺度效应现象。根据本次项目的研究尺度，模型计算中纵向弥散度选用 10m。

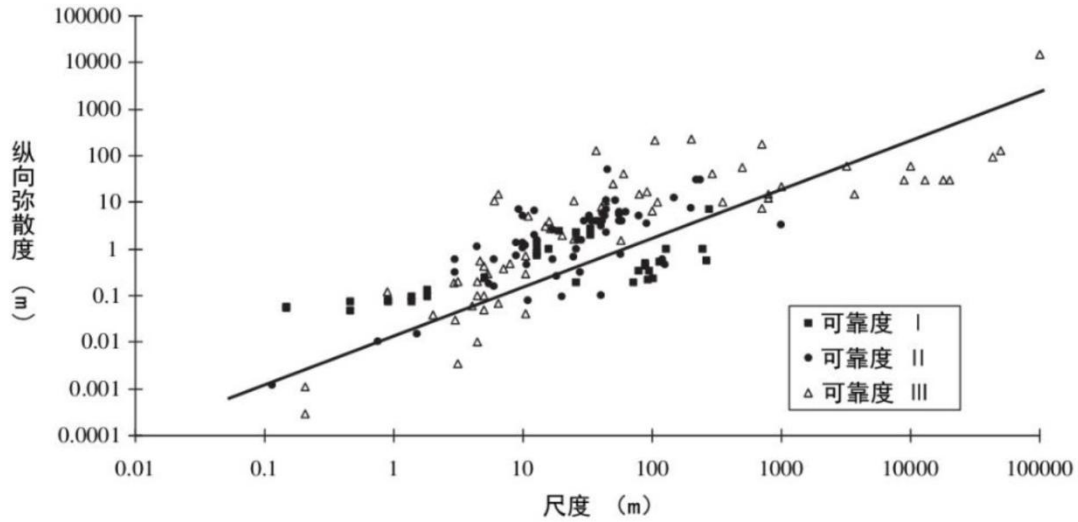


图 7.3-4 沉积物纵向弥散度与研究区尺度关系图

弥散系数的确定按下列方法取得：

$$D_L = a_L \times U^m$$

D_L —纵向弥散系数，

a_L —纵向弥散系数；

U —实际地下水流速；

m —经验系数，取值 1。

综上，纵向弥散系数（ D_L ）为 $0.64\text{m}^2/\text{d}$ 。

(5) 计算参数表

非正常工况下地下水污染源主要为渗滤液收集池渗滤液发生泄漏，根据类比嵩明县生活垃圾焚烧发电厂的渗滤液水质，本项目选取氨氮、Fe、Zn、As、Pb 作为地下水污染预测因子。本项目污染源强及水文参数及污染因子浓度见下表。

表 8.3-3 计算参数一览表

渗透系数 $K(\text{m}/\text{d})$	水力 梯度 I	纵向弥散 度 $a_L(\text{m})$	实际地下水流 速度 $u(\text{m}/\text{d})$	纵向弥散系 数 $D_L(\text{m}^2/\text{d})$	污染源强 $C_0(\text{mg}/\text{L})$				
					氨氮	Fe	Zn	Pb	As
0.04	0.06	10	0.064	0.64	1742	132	1.71	0.3	0.0547

3、预测结果分析

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）：“地下水环境

影响预测时段应选取可能产生地下水污染的关键时段，至少包括污染发生后100d、1000d，服务年限或能反映特征因子迁移规律的其他重要的时间节点。”因此，本次预测时段确定为：发生泄漏后的100d、1000d、10950（30年服务年限）。

（1）氨氮预测结果

垃圾渗滤液持续排出100d、1000d、10950（30年服务年限）氨氮扩散、运移浓度预测结果见下表。

表 8.3-4 地下水中氨氮浓度变化情况预测结果表 单位：mg/L

时间 距离	100d	1000d	30年
0	1742	1742	1742
10	1002.006	1719.12	1742
20	326.0481	1672.977	1742
30	54.84887	1594.699	1742
40	4.550707	1478.069	1742
47	0.5158652	1372.953	1742
50	0.1815406	1322.397	1742
60	0.003431543	1134.26	1742
100	9.67E-14	361.3892	1742
150		20.45173	1741.999
191		0.52668	1741.995
200		0.1981716	1741.992
250		0.000174983	1741.941
300		3.69E-08	1741.381
350		1.26E-12	1739.347
400			1732.366
450			1712.266
500			1663.726
550			1565.408
600			1398.364
700			875.6963
800			350.2107
900			80.52853
1000			10.0128
1100			0.6502392
1108			0.5076891
1300			0.000363351

备注：氨氮采用标准值为0.5mg/L

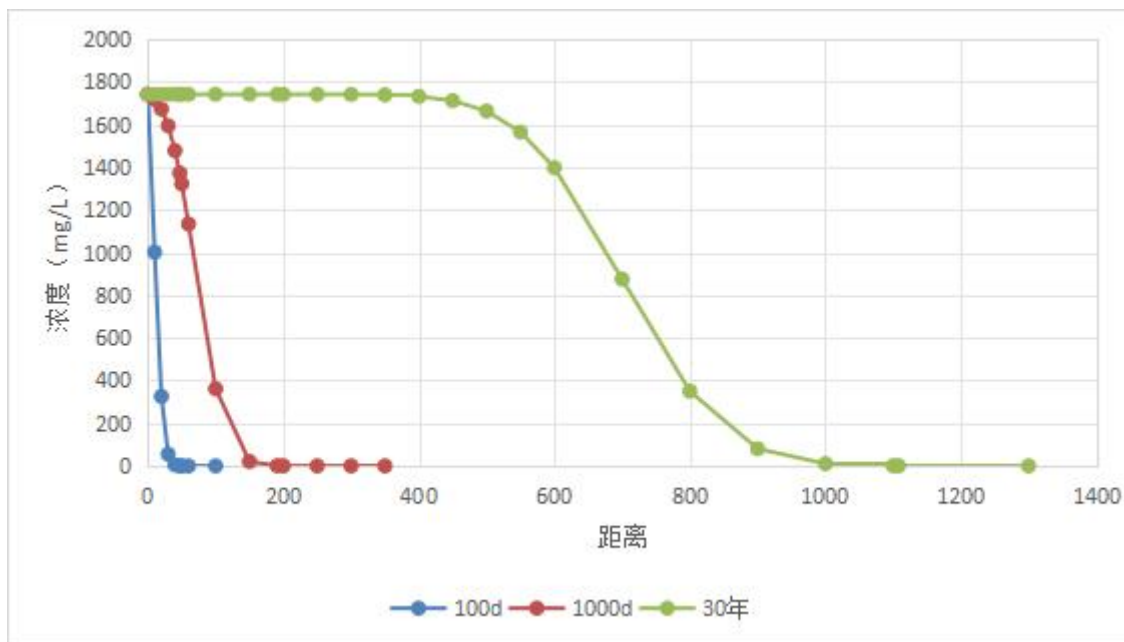


图 7.3-5 项目区下游地下水中氨氮浓度变化曲线图

从上表和图可看出，在渗滤液收集池防渗层出现破损或破裂，垃圾渗滤液发生渗漏的非正常状况下，垃圾渗滤液持续渗入含水层中运移 100d 后，地下水环境受氨氮影响的最大距离约为 47m，地下水中氨氮的贡献值约为 0.5158652mg/L；运移 1000d 后地下水环境受氨氮影响的最大距离约为 191m，贡献值约为 0.52668mg/L；运移 30a（服务年限）后地下水环境受氨氮影响的最大距离约为 1108m，贡献值约为 0.5076891mg/L。随着时间的增加，垃圾渗滤液通过防渗层发生渗漏的量会逐渐增加，渗漏进入含水层中的污染物的迁移扩散距离越来越大。

(2) Fe 预测结果

垃圾渗滤液持续排出 100d、1000d、10950（30 年服务年限）Fe 扩散、运移浓度预测结果见下表。

表 8.3-5 地下水中 Fe 浓度变化情况预测结果表 单位：mg/L

时间 距离	100d	1000d	30 年
0	132	132	132
10	75.92696	130.2662	132
20	24.70629	126.7698	132
30	4.156171	120.8383	132
40	0.3448297	112.0006	132
50	0.01375623	100.2046	132
100	7.33E-15	27.38426	132
150		1.549729	131.9999

169		0.3273764	131.9998
200		0.01501645	131.9994
300		2.79E-09	131.9531
400			131.27
500			126.0688
600			105.961
700			66.35586
800			26.5372
900			6.102046
1000			0.75872
1036			0.3059415
1100			0.04927186
1200			0.001637928

备注：Fe 采用标准值为 0.3mg/L

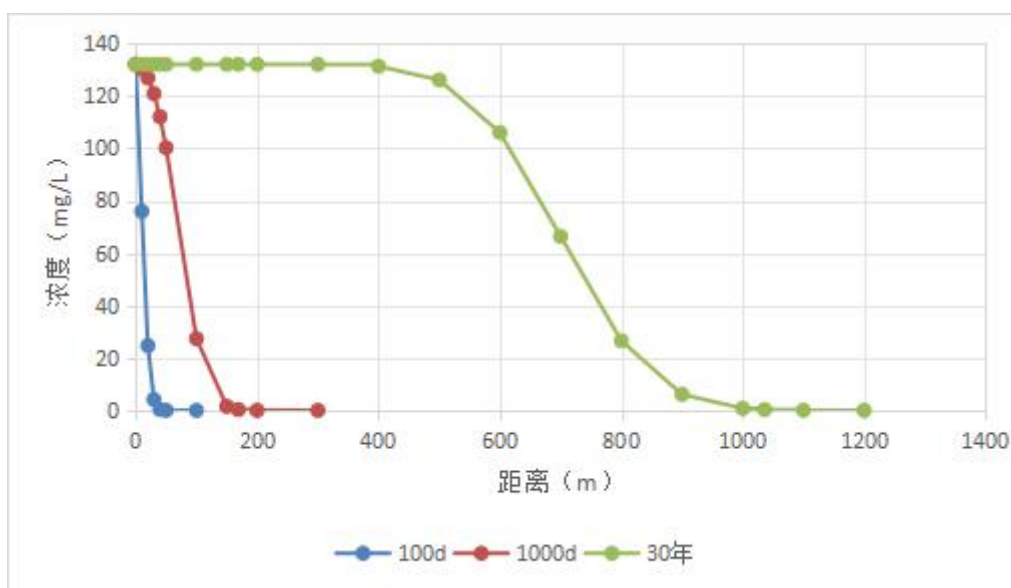


图 7.3-6 项目区下游地下水中 Fe 浓度变化曲线图

从上表和图可看出，在渗滤液收集池防渗层出现破损或破裂，垃圾渗滤液发生渗漏的非正常状况下，垃圾渗滤液持续渗入含水层中运移 100d 后，地下水环境受 Fe 影响的最大距离约为 40m，地下水中 Fe 的贡献值约为 0.3448297mg/L；运移 1000d 后地下水环境受 Fe 影响的最大距离约为 169m，贡献值约为 0.3273764mg/L；运移 30a 后地下水环境受 Fe 影响的最大距离约为 1036m，贡献值约为 0.3059415mg/L。随着时间的增加，垃圾渗滤液通过防渗层发生渗漏的量会逐渐增加，渗漏进入含水层中的污染物的迁移扩散距离越来越大。

(3) Zn 预测结果

垃圾渗滤液持续排出 100d、1000d、10950（30 年服务年限）Zn 扩散、运移浓度预测结果见下表。

表 8.3-6 地下水中 Zn 浓度变化情况预测结果表 单位：mg/L

时间 距离	100d	1000d	30年
0	1.71	1.71	1.71
9	1.064368	1.690663	1.71
10	0.9835992	1.68754	1.71
20	0.3200587	1.642245	1.71
30	0.05384131	1.565405	1.71
40	0.004467112	1.450917	1.71
50	0.000178206	1.298105	1.71
65		1.013046	1.71
100		0.3547506	1.71
200		0.000194531	1.709992
300		3.62E-11	1.709392
400			1.700543
500			1.633164
600			1.372676
675			1.002499
700			0.85961
800			0.3437774
900			0.07904924
1000			0.009828873

备注：Zn 采用地下水质量标准中的III类标准值，其值为 1.0mg/L

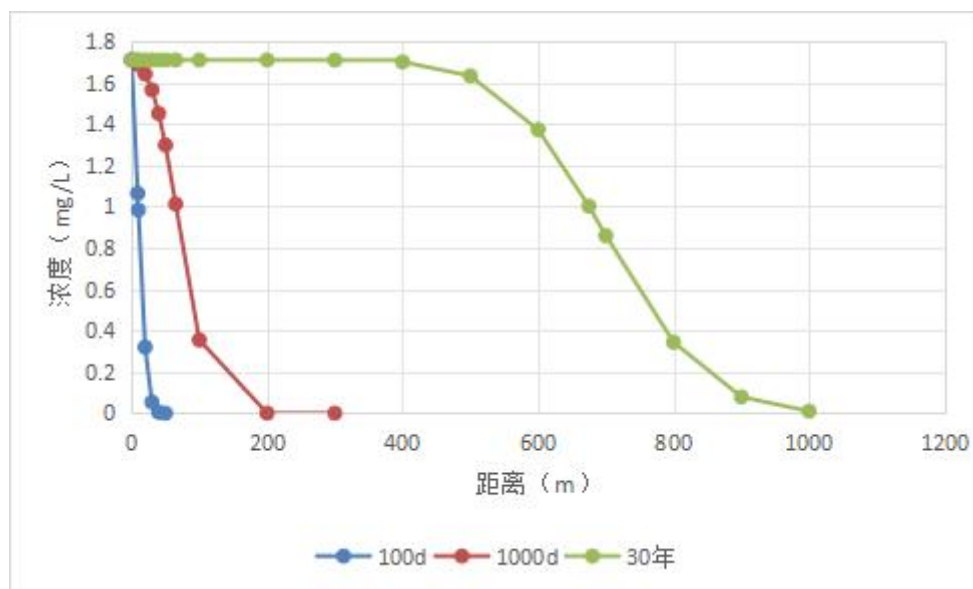


图 7.3-7 项目区下游地下水中 Zn 浓度变化曲线图

从上表和图可看出，在渗滤液收集池防渗层出现破损或破裂，垃圾渗滤液发生渗漏的非正常状况下，垃圾渗滤液持续渗入含水层中运移 100d 后，地下水环境受 Zn 影响的最大距离约为 9m，地下水中 Zn 的贡献值约为 1.064368mg/L；运移 1000d 后地下水环境受 Zn 影响的最大距离约为 65m，贡献值约为 1.013046mg/L；运移 30a 后地下水环境受 Zn 影响的最大距离约为 675m，贡献值约为 1.002499mg/L。随着时间的增加，垃圾渗滤液通过防渗层发生渗漏的量会

逐渐增加，渗漏进入含水层中的污染物的迁移扩散距离越来越大。

(4) Pb 预测结果

垃圾渗滤液持续排出 100d、1000d、10950（30 年服务年限）Pb 扩散、运移浓度预测结果见下表。

表 8.3-7 地下水中 Pb 浓度变化情况预测结果表 单位：mg/L

时间 距离	100d	1000d	10 年
0	0.3	0.3	0.3
10	0.1725613	0.2960596	0.3
20	0.05615065	0.2881132	0.3
29	0.01164727	0.276266	0.3
30	0.009445844	0.2746325	0.3
40	0.000783704	0.2545469	0.3
50	3.13E-05	0.2277378	0.3
100		0.06223695	0.3
135		0.01000176	0.3
140		0.007189696	0.2999999
200		3.41E-05	0.2999987
300		6.35E-12	0.2998934
400			0.2983409
500			0.28652
600			0.2408204
700			0.1508088
800			0.06031183
900			0.01386829
917			0.01017346
1000			0.001724364
1100			0.000111982

备注：Pb 采用地下水质量标准中的III类标准值，其值为 0.01mg/L

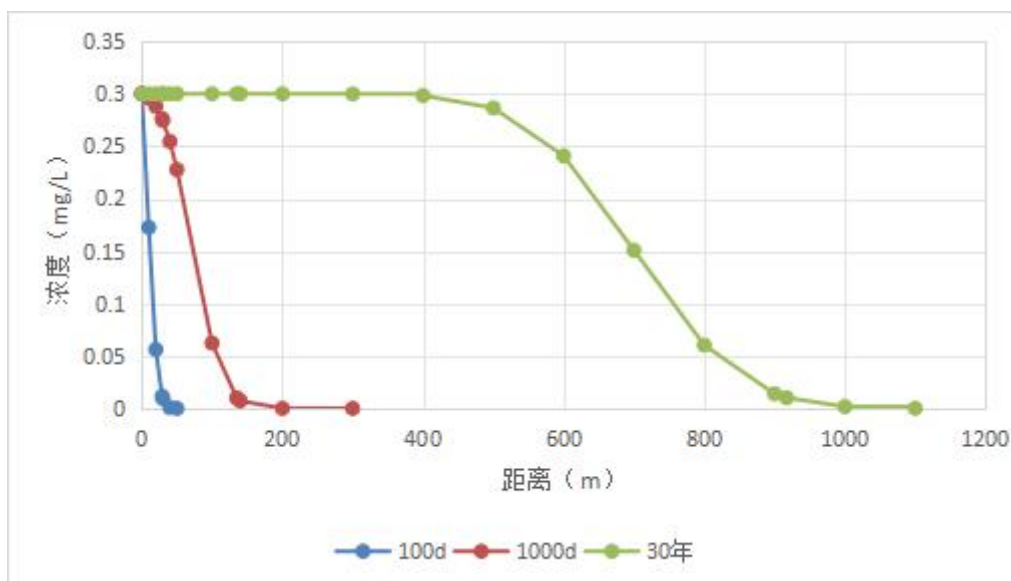


图 7.3-8 项目区下游地下水中 Pb 浓度变化曲线图

从上表和图可看出，在渗滤液收集池防渗层出现破损或破裂，垃圾渗滤液发生渗漏的非正常状况下，垃圾渗滤液持续渗入含水层中运移 100d 后，地下水环境受 Pb 影响的最大距离约为 29m，地下水中 Pb 的贡献值约为 0.01164727mg/L；运移 1000d 后地下水环境受 Pb 影响的最大距离约为 135m，贡献值约为 0.01000176mg/L；运移 30a 后地下水环境受 Pb 影响的最大距离约为 917m，贡献值约为 0.01017346mg/L。随着时间的增加，垃圾渗滤液通过防渗层发生渗漏的量会逐渐增加，渗漏进入含水层中的污染物的迁移扩散距离越来越大。

(5) As 结果

垃圾渗滤液持续排出 100d、1000d、10950（30 年服务年限）As 扩散、运移浓度预测结果见下表。

表 8.3-8 地下水中 As 浓度变化情况预测结果表 单位：mg/L

时间 距离	100d	1000d	30 年
0	0.0547	0.0547	0.0547
10	0.03146367	0.05398154	0.0547
20	0.01023814	0.05253264	0.0547
30	0.001722292	0.05007464	0.0547
40	0.000142895	0.04641239	0.0547
50	5.70E-06	0.04152419	0.0547
100	3.04E-18	0.01134787	0.05469999
103		0.01001831	0.05469999
150		0.000642198	0.05469997
200		6.22E-06	0.05469975
300		1.16E-12	0.05468056
400			0.05439749
500			0.05224214
600			0.04390958
700			0.02749746
800			0.01099686
807			0.01011121
900			0.002528651
1000			0.000314409

备注：As 采用地下水质量标准中的Ⅲ类标准值，其值为 0.01mg/L

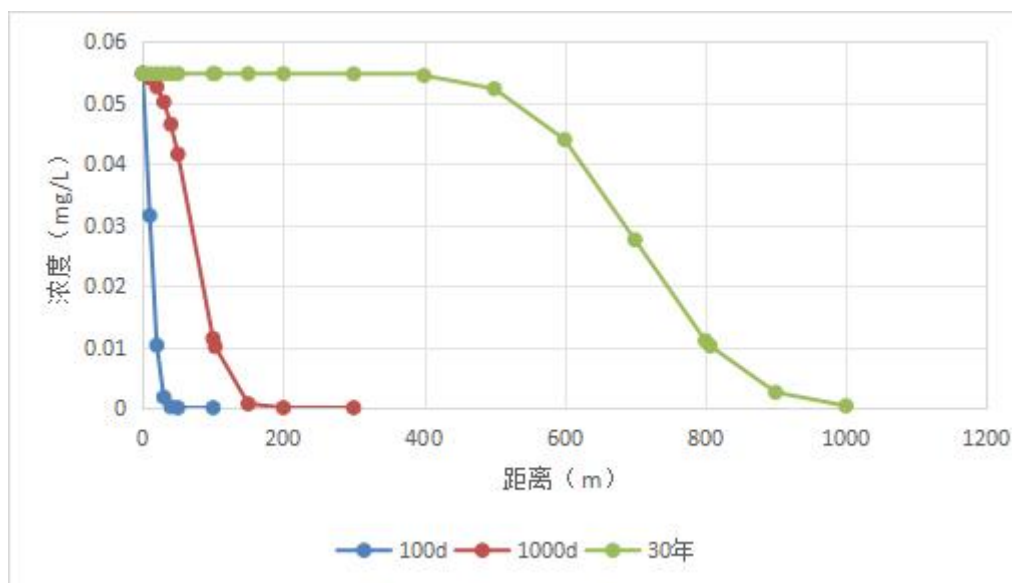


图 7.3-9 项目区下游地下水中 As 浓度变化曲线图

从上表和图可看出，在渗滤液收集池防渗层出现破损或破裂，垃圾渗滤液发生渗漏的非正常状况下，垃圾渗滤液持续渗入含水层中运移 100d 后，地下水环境受 As 影响的最大距离约为 20m，地下水中 As 的贡献值约为 0.01023814mg/L；运移 1000d 后地下水环境受 As 影响的最大距离约为 103m，贡献值约为 0.01001831mg/L；运移 30a 后地下水环境受 As 影响的最大距离约为 807m，贡献值约为 0.01011121mg/L。随着时间的增加，垃圾渗滤液通过防渗层发生渗漏的量会逐渐增加，渗漏进入含水层中的污染物的迁移扩散距离越来越大。

(7) 非正常预测影响分析

根据预测结果分析可知，在渗滤液收集池的防渗层出现破损或破裂，垃圾渗滤液发生渗漏的非正常状况下，随着时间的增加，垃圾渗滤液通过防渗层发生渗漏的量会逐渐增加，渗漏进入含水层中的污染物的迁移扩散距离越来越大。垃圾渗滤液持续渗入含水层中运移 30a（服务年限）后，氨氮在地下水环境中的最大迁移扩散距离约为 1108m，Fe 在地下水环境中的最大迁移扩散距离约为 1036m，Zn 在地下水环境中的最大迁移扩散距离约为 675m，Pb 在地下水环境中的最大迁移扩散距离约为 917m，As 在地下水环境中的最大迁移扩散距离约为 807m，且渗漏进入含水层中的污染物在短时间内难以自净恢复，随着时间的增加，污染物在含水层中的迁移扩散距离还会增大，会对项目区及其下游的地下水环境造成一定程度的污染。

因此，在项目建设过程中做好垃圾库房（含卸料大厅、垃圾贮存池、渗滤液收集池）、渗滤液处理站（含调节池、生化池及厌氧池）、事故水池、初期雨水

池以及管沟、渗滤液及事故水输送管沟、地磅房、垃圾运输栈桥、烟气处理设施车间、备用飞灰固化车间、固化后飞灰暂存库、飞灰仓、危废储存间、氨水罐区等区域的污染防渗措施，以及污废水收集、输送和暂存等区域的防腐、防渗措施，运行期定期检查防渗层及管道的破损情况，若发现有破损部位须及时进行修补。项目运行期间，需加强管理和监督检查，杜绝非正常情况的发生，避免污染物进入土壤及地下水含水层中。

(8) 检漏井水质污染物浓度扩散预测结果分析

项目区处于地下水的径流，地下水总体上由南东向北西径流；项目区地下水为裂隙型潜水，主要赋存在中三叠系法郎组上段(T₂^f)粉砂质泥岩、强风化带或构造裂隙中，属弱~中等含水层，该含水层渗透系数为 $8.58 \times 10^{-5} \sim 9.4 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，本次评价取平均值 $4.76 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ (0.04m/d)，本次为防止渗滤液渗漏对地下水产生影响，拟建项目在厂区内渗滤液收集池地下水径流方向下游设置 1 个监测井：厂区渗滤液收集池及垃圾池下游（西面）10m 处新建 1 个监测井。该监测井与在渗滤液收集池防渗系统铺设的导排层连接，作为地下水污染监测井；定期对其水质进行监测，若发现井中的污染物异常升高，应及时将渗滤液排入事故池中暂存，并对防渗系统进行检漏，对破损的防渗层进行修复，避免长期泄漏。

考虑废水泄漏下渗进入地下水中，将各项参数带入所建立的解析解，计算各污染物到达渗滤液收集池下游 10m 处的监测井（兼做检漏井）的时间变化情况详见下图。

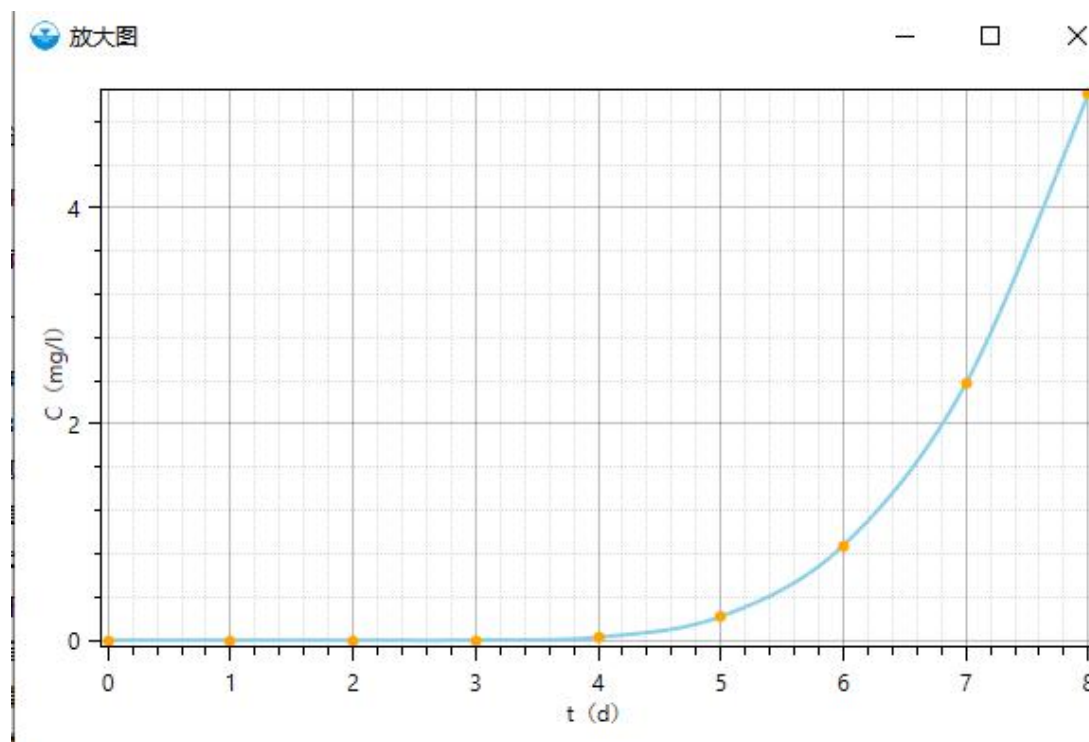


图 7.3-10 持续泄漏氨氮到达监测井（兼做检漏井）浓度穿透曲线图

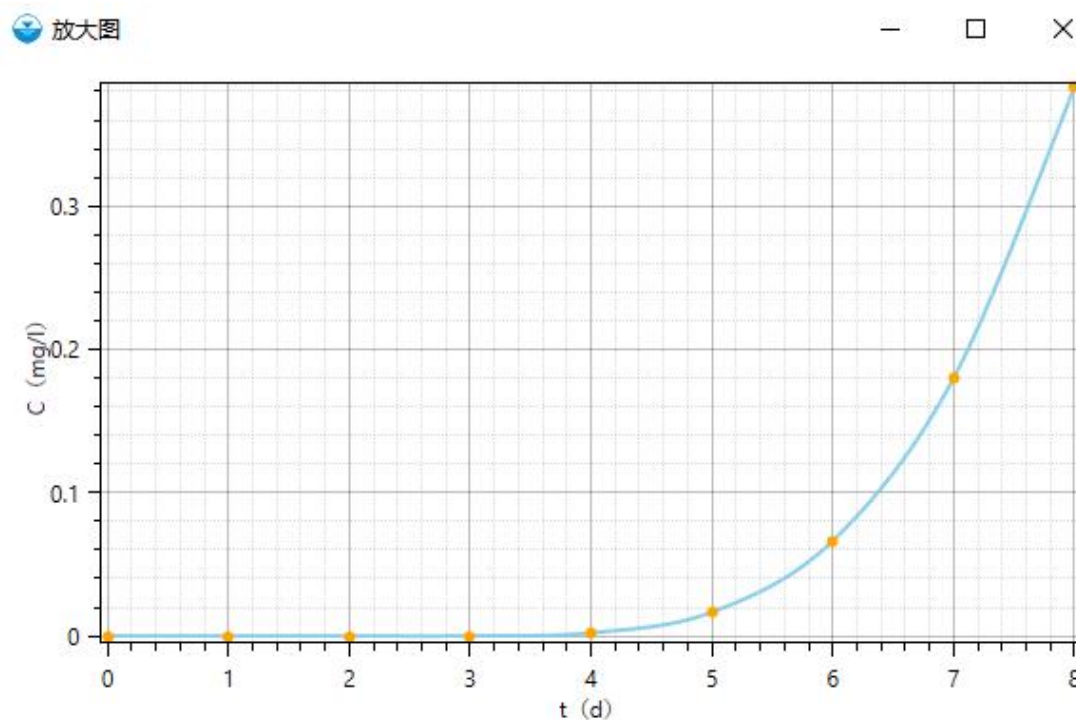


图 7.3-11 持续泄漏 Fe 到达监测井（兼做检漏井）浓度穿透曲线图

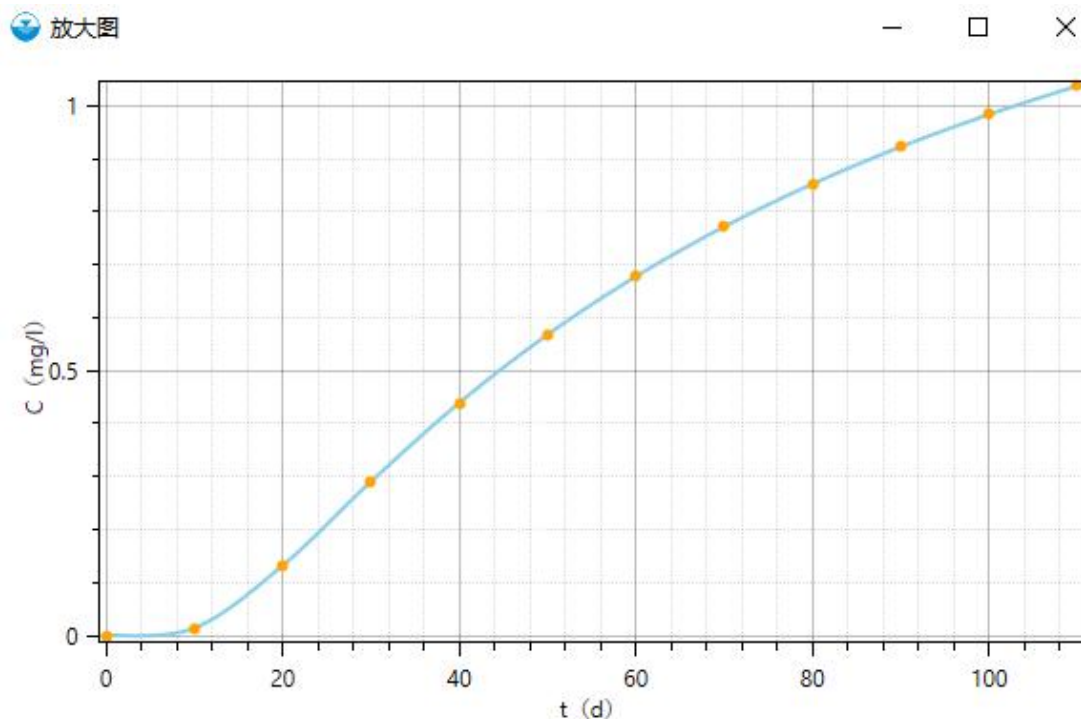


图 7.3-12 持续泄漏 Zn 到达监测井（兼做检漏井）浓度穿透曲线图

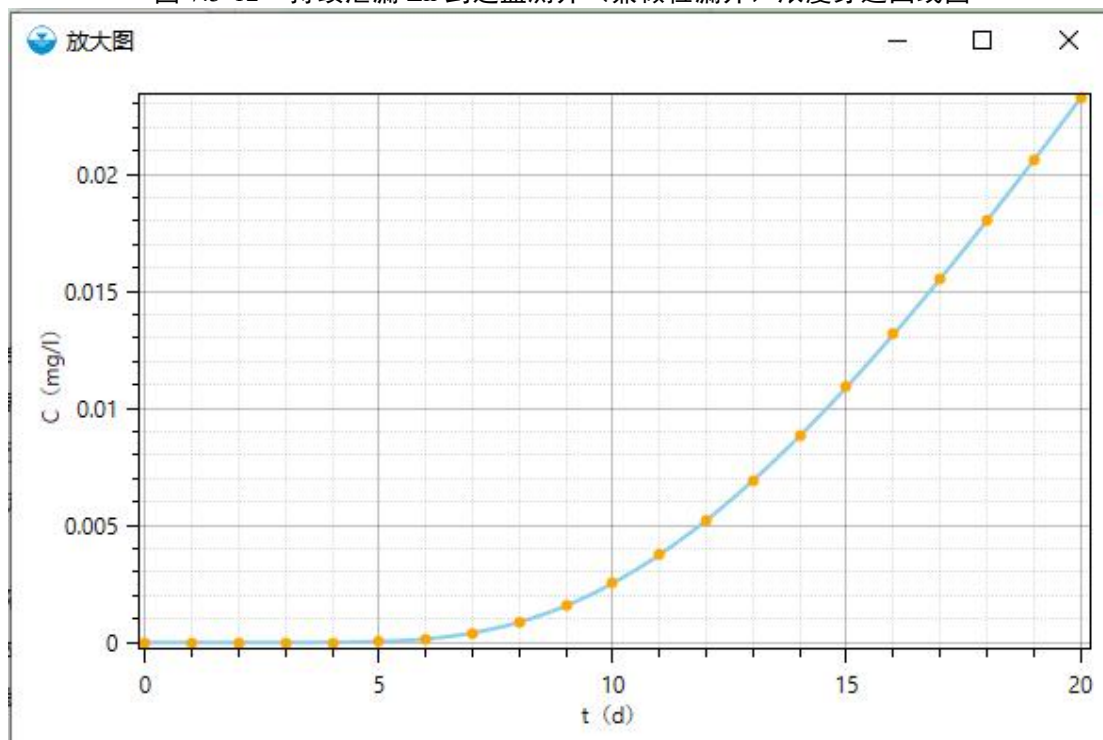


图 7.3-13 持续泄漏 Pb 到达监测井（兼做检漏井）浓度穿透曲线图

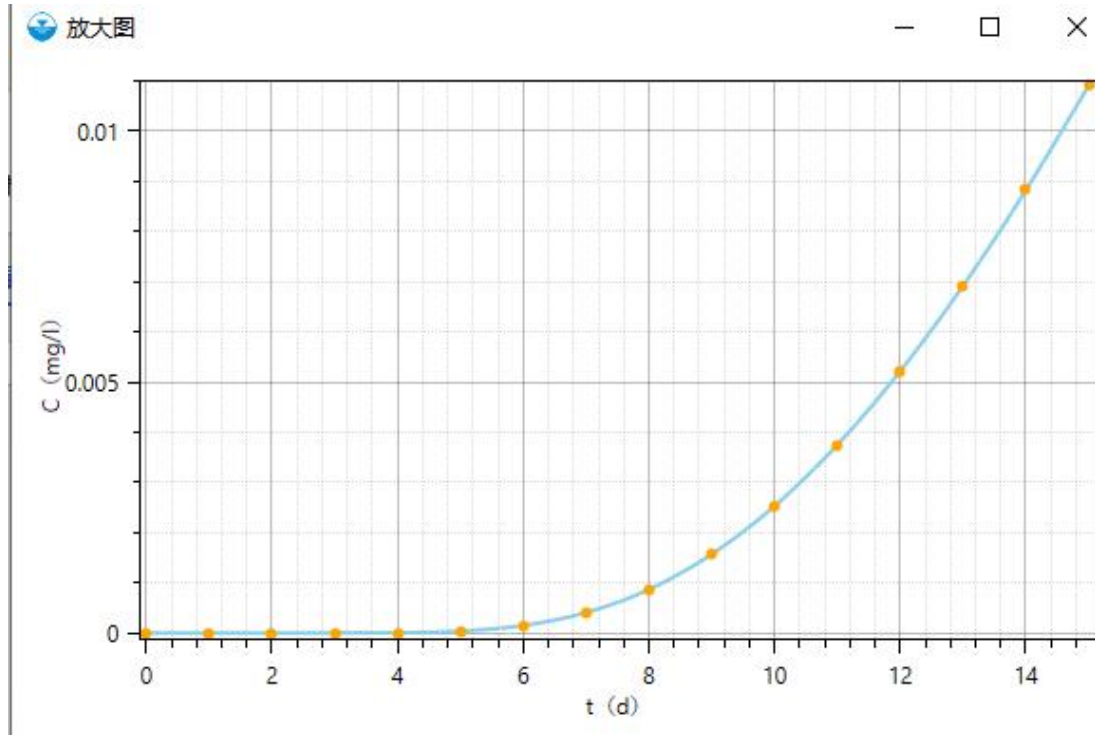


图 7.3-14 持续泄漏 As 到达监测井（兼做检漏井）浓度穿透曲线图

在渗滤液收集池的防渗层出现破损或破裂，垃圾渗滤液发生渗漏的非正常状况下，渗漏的渗滤液会沿地下水流向（由南东向北西）扩散，本次评价提出在厂区渗滤液收集池西面 10m 处（地下水流向下游）新建 1 个监测井；根据穿透曲线预测结果显示：垃圾渗滤液中氨氮运移至监测井并导致其水质出现超标的时间约为 5.6d；Fe 运移至监测井并导致其水质出现超标的时间约为 7.7d；Zn 运移至监测井并导致其水质出现超标的时间约为 103d；Pb 运移至监测井并导致其水质出现超标的时间约为 18d；As 运移至监测井并导致其水质出现超标的时间约为 15d。

为防止渗滤液渗漏对地下水产生影响，在项目运行期对地下水进行监控过程中，若厂区内监测井的污染物出现较大变化时，应立即核查垃圾渗滤液的储存量，并增加厂区内监测井水质的监测频率。查找渗漏点进行检修补漏，减少持续影响，使污染可控在厂地区范围内。在地下水出现较大污染时，应采取地下水抽出处理、建设防渗墙或防渗帷幕等措施阻止污染物继续扩散，避免地下水受污染的范围扩大。

8.3.9 对周边居民饮用水影响分析

项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，属于师宗工业园区大同片区，根据调查项目周边居民的饮用水均为师宗县自来水管网的自来水，水源为东风水库，与

项目不在同一水文地质单元；据现场调查，在项目区周边调查发现了5口水井，分别为孟家村水井、白午厦水井、阿红碑水井、大阿赞水井、师宗县生活垃圾填埋场监测井，水功能现状作为农灌，均不作为饮用水使用。

根据预测，项目在发生持续泄漏30a（服务年限）年的条件下，泄漏废水中氨氮在地下水环境中的最大迁移扩散距离约为1108m，Fe在地下水环境中的最大迁移扩散距离约为1036m，Zn在地下水环境中的最大迁移扩散距离约为675m，Pb在地下水环境中的最大迁移扩散距离约为917m，As在地下水环境中的最大迁移扩散距离约为807m，影响范围覆盖了地下流向下流的白午厦水井，但由于该水井无饮用功能，况且在实际生产中，项目各防渗措施均安排专人负责巡查，一旦发生泄漏，将立即采取措施修复防渗层，不会使渗滤液持续长期泄漏，因此，项目的建设不会对周边居民的饮用水造成影响；况且为防止此极端情况的出现，本次环评提出设置3口地下水监测井，1#—项目区上游（对照井）、2#—项目区下水水流向侧游（扩散井）、3#—项目渗滤液收集池地下水流向下流10m处（监控井）；当发现监控井中的水质监测出现污染时，提高对监测井的监测频率，同时采取地下水抽出处理、建设防渗墙或防渗帷幕等措施阻止污染物继续扩散，避免地下水受污染的范围扩大。

综上所述，项目只要在建设过程中，严格落实本次评价中提出的个项防控措施后，项目建设对周边居民影响水雾影响。

8.3.10 地下水污染防控措施

项目运行期污水的有效收集、无渗漏输送，固体废物的有效收集、暂存和无害化处置，以及垃圾库房（含卸料大厅、垃圾贮存池、渗滤液收集池）、渗滤液处理站（含调节池、生化池及厌氧池）、事故水池、初期雨水池以及管沟、渗滤液及事故水输送管沟、烟气处理设施车间、飞灰固化车间、飞灰及危废暂存间、飞灰仓、氨水罐区等区域无渗漏成为污水和固废治理的重要环节，地下水污染防控措施如下：

1、清污分流

要按清污分流分质处理的原则，建成三大排水系统，即垃圾渗滤液、其他生产废水、生活污水、初期雨水要有组织地分别排入对应的系统管网和处理系统处理。

2、厂区污染防渗措施及要求

依据厂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,对厂区采取分区防渗措施。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)厂区可划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

表 8.3-9 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	防渗技术要求
重点防渗区	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, $K < 1 \times 10^{-7}cm/s$, 或参照 GB18598 执行
一般防渗区	等效黏土防渗层 $Mb > 1.5m$, $K < 1 \times 10^{-7}cm/s$, 或参照 GB16889 执行
简单防渗区	一般地面硬化

拟建项目分区防渗措施如下:

①重点防渗区:垃圾储坑、渗滤液收集系统(含收集池、调节池、生化池及厌氧池)、事故水池以及管沟、初期雨水收集池、渗滤液及事故水输送管沟、烟气处理设施车间、飞灰固废车间、飞灰及危废暂存间、氨水罐区等区域,防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 6m$,渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}cm/s$ 的黏土层的防渗性能或参照 GB18598 执行。其中飞灰固化车间、固化后飞灰暂存库、危废暂存间等按《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2019)要求建设,等效黏土防渗层(厚度) $Mb \geq 6.0m$ 、渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7}cm/s$;氨水罐区,参照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013)进行建设,等效黏土防渗层(厚度) $Mb \geq 6.0m$ 、渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7}cm/s$ 。

②一般防渗区:卸料大厅、循环水站、原水处理站、石灰贮仓、综合处理车间、渣池、地磅区域、垃圾输送通道、锅炉排污水、冲洗水等其他生产废水输送管沟、生活污水处理系统及输送管沟等区域,防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 1.5m$,渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}cm/s$ 的黏土层的防渗性能,参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)进行建设。

③简单防渗区:办公楼、门卫室、厂区道路等区域,采用混凝土进行硬化处理。

综上所述,本项目厂区防渗内容汇总见表 8.3-11;分区防渗见图 7.3-15。

表 8.3-10 项目分区防渗措施

防渗分区	涉及区域	防渗措施	防渗效果
重点防渗区	飞灰固化车间、飞灰及危废暂存间	按《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2019)进行防渗设计	等效黏土防渗层(厚度) $Mb \geq 6.0m$ 、渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7}cm/s$
	垃圾储坑、渗滤液收集系统(含收集池、调节池、生化池及厌氧池)、事故水池以及管沟、初期雨水收集池、渗滤液及	按《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2019)进行防渗设计	等效黏土防渗层(厚度) $Mb \geq 6.0m$ 、渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7}cm/s$

	事故水输送管沟、烟气处理设施车间等		
	氨水罐区	参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）进行防渗设计	等效黏土防渗层（厚度） Mb ≥ 6.0m、渗透系数 K ≤ 1.0 × 10 ⁻⁷ cm/s
一般防渗区	卸料大厅、循环水站、原水处理站、石灰灰仓、综合处理车间、渣池、地磅区域、垃圾输送通道、锅炉排污水、冲洗水等其他生产废水输送管沟、生活污水处理系统及输送管沟等	参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）进行建设	等效黏土防渗层≥1.5m，渗透系数≤1.0 × 10 ⁻⁷ cm/s
简单防渗区	办公楼、门卫室、厂区道路等	采用混凝土进行硬化处理	/

3、地下水污染监控措施

为监控地下水环境受污染情况，环评参照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）中：“三级评价的建设项目，一般不少于 1 个，应至少在建设项目场地下游布置 1 个”的要求；本次环评提出：项目设置 3 口地下水监测井，1#—项目区上游（对照井）、2#—项目区下水水流向侧游（扩散井）、3#—项目渗滤液收集池地下水流向下游 10m 处（监控井）；定期对监测井的水质进行取样监测。本项目地下水跟踪监测井的相关参数情况见下表：

表 8.3-11 地下水根据监测井的相关参数

监测井	结构	位置坐标	监测层位	深度 (m)	监测因子	监测频次	监测方法
1#—厂区上游监测井	单管 单层	E104°3'37.982" N24°49'6.464"	三叠系法郎组上段 (T ₂ ^f)	以见水为准	pH、铜、锌、铁、锰、铅、镉、砷、汞、铊、六价铬、氨氮、耗氧量、溶解性总固体、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、氯化物、氟化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、菌落总数、总大肠菌群、石油类。	每年监测 1 期，1 天/期，每天取样 1 次	按国家相关规定方法执行。
2#—厂区侧游监测井		E104°3'35.356" N24°49'7.874"	三叠系法郎组上段 (T ₂ ^f)				
3#—渗滤液收集池地下水流向下游 10m 处		E104°3'37.171" N24°49'8.086"	三叠系法郎组上段 (T ₂ ^f)			每季度监测 1 期；1 天/期，每天取样 1 次	

当厂区监控井的污染物浓度异常增高，则立即查找原因，将厂内垃圾和废水清除并检查防渗系统，进行及时抢修，将监测井内的废水采取地下水抽出到项目渗滤液处理站进行处置，同时建设防渗墙或防渗帷幕等措施阻止污染物继续扩散，可确保地下水污染降低到最小，通过及时监测、补救，可防止扩散，降低对地下水下游区域的影响。

4、应急处置措施

(1) 应急预案

企业应按国家、地方及行业相关规范要求，制定地下水污染应急预案，并在发现污废水或固废泄漏时立刻启动应急预案，采取应急措施阻止污染物泄漏和扩散，降低地下水受污染程度。地下水污染应急预案应包括以下要点：如污废水或

固废泄漏时，应立即向公司生态环境部门及行政管理部门报告，调查并确认污染源位置；采取有效措施及时阻断确认的污染源，防止污染物继续渗漏到地下，导致土壤和地下水受污染范围扩大；对泄漏至地面的污染物及时进行清理等的计划和实施方案。

(2) 应急措施

①厂区地面的防渗层或污废水输送管道等出现破损或破裂时，应及时对其进行修补，避免污废水发生渗漏。

②对厂区内泄漏至地面的污染物，须及时进行清理并妥善处置。

③每年对地下水监测井进行定期监测，若发现水质受到污染时，应增加水质的监测频率，并调查和确认污染源位置，采取有效措施及时阻断确认的污染源，以降低对地下水环境的污染。

8.3.11 地下水影响分析结论

(1) 勘察场区未发现活断层、滑移体、泥石流、岩溶洞穴、古河道、暗浜等危害建筑物安全的不良工程地质现象存在，地下无埋藏的河道、沟浜、墓穴、孤石等对工程不利的埋藏物，地质条件未受破坏，拟建场地属基本稳定场地，适宜本工程建设。

(2) 厂区地下水为裂隙型潜水，主要赋存在中三叠系法郎组上段(T₂^f)粉砂质泥岩、强风化带或构造裂隙中，属弱~中等含水层；根据，区域水文地质单元划分项目位于大同片区可西部大块水文地质单元，项目地下水主要补给来源为大气降水，地下水方向为南东向北西径流，最后排泄至于午河。

(3) 项目生产运行过程中对地下水环境存在潜在污染风险的区域主要为主厂房、氨罐区、调节池、事故池、渗滤液处理站、生活污水处理站、危废暂存间等。

(4) 在垃圾库的防渗层出现破损或破裂，垃圾渗滤液发生渗漏的非正常状况下，随着时间的增加，垃圾渗滤液通过防渗层发生渗漏的量会逐渐增加，渗漏进入含水层中的污染物的迁移扩散距离越来越大。垃圾渗滤液持续渗入含水层中运移 30a（服务年限）后，地下水环境中的最大迁移扩散距离氨氮在地下水环境中的最大迁移扩散距离约为 1108m，Fe 在地下水环境中的最大迁移扩散距离约为 1036m，Zn 在地下水环境中的最大迁移扩散距离约为 675m，Pb 在地下水环境中的最大迁移扩散距离约为 917m，As 在地下水环境中的最大迁移扩散距离约

为 807m，且渗漏进入含水层中的污染物在短时间内难以自净恢复，随着时间的增加，污染物在含水层中的迁移扩散距离还会增大。

为监控地下水环境受污染情况，环评提出设置 3 口地下水监测井，1#—项目区上游（对照井）、2#—项目区下水水流向侧游（扩散井）、3#—项目渗滤液收集池地下水流向下游 10m 处（监控井）；当发现监控井中的水质监测出现污染时，提高对监测井的监测频率，同时采取地下水抽出处理、建设防渗墙或防渗帷幕等措施阻止污染物继续扩散，避免地下水受污染的范围扩大。

（5）厂区采取分区防渗措施，对拟建垃圾储坑、渗滤液收集系统（含收集池、调节池、生化池及厌氧池）、事故水池以及管沟、渗滤液及事故水输送管沟、烟气处理设施车间、飞灰固废车间、固化后飞灰暂存库、危废暂存间、氨水罐区等区域进行重点防渗；对卸料大厅、循环水站、原水处理站、石灰贮仓、综合处理车间、渣池、地磅区域、垃圾输送通道、锅炉排污水、冲洗水等其他生产废水输送管沟、生活污水处理系统及输送管沟等区域进行一般防渗；对办公楼、门卫室、厂区道路等区域进行简单防渗。

总体来说，拟建项目为生活垃圾焚烧发电项目，在主厂房、点火油库、氨罐区、调节池、事故池、渗滤液处理站、危废暂存间等区域建设过程中做好污染防治措施。正常情况下对地下水的环境影响小，非正常情况下，污废水等发生渗漏或泄漏造成地下水污染，需采取对应的环保措施，可降低非正常情况下对地下水的影响。

9 固体废弃物影响分析

9.1 施工期环境影响分析

1、土石方

施工期场地平整、开挖均会产生土石方，形成固体废弃物。本项目施工期为18个月，根据项目主体设计资料，项目区建设开挖会产生一定量的挖方。本工程土石挖方量为12.8万方，回填土石方量12.5万m³，废弃土石方量0.3万方m³，弃方运至当地城建部门指定点进行堆存，不设置专门弃渣场。

2、建筑垃圾

主要包括施工中的下脚料，如废弃地堆土、砖瓦、混凝土块等，同时还包括少量的有机垃圾。这些废弃物基本上不溶解、不腐烂变质，如处理不当，会影响周围环境质量。类比同类项目调查，建筑垃圾产生量约为1kg/m²，本项目总建筑面积为11428m²，则项目施工期间建筑垃圾产生量约为11.43t。对于这些废弃物，进行集中处理，分类收集并尽可能的回收再利用，不可回收利用的按照当地城建部门要求送至指定的建筑垃圾堆放点堆放。

3、生活垃圾

施工人员每天产生生活垃圾量约为20.25t，所产生的生活垃圾中主要成分为有机物、塑料袋等包装物，统一收集后委托环卫部门处理，对环境的影响小。

9.2 运营期环境影响分析

9.2.1 固体废弃物的产生情况

本项目生产过程中能够产生多种固体废物，按毒性的有害程度可分为危险废物和一般固废。

危险废物包括飞灰、废矿物油、废弃布袋、废试剂，一般固废包括炉渣、渗滤液处理站污泥、生活污水处理站污泥、各料仓除尘灰、膜组块、除臭废活性炭、生活垃圾、餐厨垃圾处理残渣、油脂。

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《固体废物鉴别标准 通则》(GB34330-2017)，对建设单位产生的物质(除目标产物，即产品、副产品外)依据产生来源、利用和处置过程鉴别属于固体废物并且作为固体废物管理的物质，应按照《国家危险废物名录》(2021年版)、《危险废物鉴别标准 通则》(GB5085.7)等进行属性判定。

根据《固体废物鉴别标准 通则》(GB34330-2017)的规定对本项目副产物的属性进行判定,见表 9.2-1。

表 9.2-1 本项目运营过程中产生的固体废物属性判定结果一览表

序号	固废名称	产生工序	主要成分	是否属于固体废物	判定依据
1	炉渣	焚烧炉	焚烧残渣,主要为 SiO ₂ 、Al ₂ O ₃ 、Fe ₂ O ₃ 、CaAl ₂ Si ₂ O ₈ 和 Al ₂ SiO ₅ , 也含少量的 CaCO ₃ 、CaO	是	4.3(h)
2	飞灰	电炉烟气处理系统	主要为 SiO ₂ 、Al ₂ O ₃ 、Fe ₂ O ₃ 、CaO 和硫酸盐、钠盐、钾盐等反应物、重金属及痕量级二噁英等其他种类污染物	是	4.3(h)
3	污泥	渗滤液处理站、生活污水处理站	有机物、无机物	是	4.3 (e)
4	消石灰仓除尘灰	生石灰仓布袋除尘器	生石灰	是	4.3 (a)
5	活性炭仓除尘灰	活性炭仓除尘器	活性炭	是	4.3 (a)
6	飞灰仓除尘灰	飞灰仓除尘器	飞灰	是	4.3 (a)
7	水泥仓除尘灰	水泥仓除尘器	水泥	是	4.3 (a)
8	餐厨垃圾处理残渣	餐厨垃圾处理	有机物	是	4.4 (b)
9	餐厨垃圾处理回收油脂	餐厨垃圾处理	动植物油	是	4.4 (b)
10	电除垢沉积物	电化学水处理装置	钙、镁	是	4.3 (e)
11	膜组块	渗滤液处理站反渗透	废膜	是	4.3 (e)
12	废矿物油	设备维护	矿物油、合成油	是	4.4 (b)
13	废布袋	焚烧炉废气处理	滤袋	是	4.3 (1)
14	废活性炭	除臭装置	C (含吸附臭气污染物)	是	4.3 (1)
15	生活垃圾	办公生活	厨余物、包装物、纸屑等	是	4.4 (b)
16	废试剂	实验室	废酸、废碱	是	4.4 (b)

对于本项目产生的固体废物,根据《国家危险废物名录》(2021 版)、《危险废物鉴别标准 通则》(GB5085.7)以及《建设项目危险废物环境影响评价指南》,判定是否属于危险废物,判定结果见表 9.2-2。

表 9.2-2 本项目固体废物危险属性判定结果一览表

序号	固废名称	产生工序	形态	属性（危险废物、一般工业固体废物或待鉴定）	危险特性鉴别方法	危险特性	废物代码	
							类别	废物代码
1	炉渣	焚烧炉	固态	一般工业固体废物	名录鉴别	/	64 锅炉渣*	
2	飞灰	电炉烟气处理系统	固态	危险废物	名录鉴别	T	HW18	772-002-18
3	污泥	渗滤液处理站、生活污水处理站	固态	一般工业固体废物	名录鉴别	/	62 有机废水污泥*	
4	消石灰仓除尘灰	生石灰仓布袋除尘器	固态	一般工业固体废物	名录鉴别	/	66 工业粉尘*	
5	活性炭仓除尘灰	活性炭仓除尘器	固态	一般工业固体废物	名录鉴别	/	66 工业粉尘*	
6	飞灰仓除尘灰	飞灰仓除尘器	固态	危险废物	名录鉴别	T	HW18	772-002-18
7	水泥仓除尘灰	水泥仓除尘器	固态	一般工业固体废物	名录鉴别	/	66 工业粉尘*	
8	餐厨垃圾处理残渣	餐厨垃圾处理	固态	一般工业固体废物	名录鉴别	/	99 其他废物*	
9	餐厨垃圾处理回收油脂	餐厨垃圾处理	液态	一般工业固体废物	名录鉴别	/	99 其他废物*	
10	电除垢沉积物	电化学水处理装置	固态	一般工业固体废物	名录鉴别	/	99 其他废物*	
11	膜组块	渗滤液处理站反渗透	固态	一般工业固体废物	名录鉴别	/	99 其他废物 9*	
12	废矿物油	设备维护	液态	危险废物	名录鉴别	T, I	HW08	900-217-08、900-249-08
13	废布袋	烟气净化、飞灰仓布袋除尘器	固态	危险废物	名录鉴别	T/In	HW49	900-41-49
14	废布袋	消石灰仓、活性炭仓、石灰仓、水泥仓袋除尘器	固体	一般工业固体废物	名录鉴别	/	99 其他废物*	
15	废活性炭	除臭装置	固态	一般工业固体废物	名录鉴别	/	99 其他废物*	
16	生活垃圾	办公生活	固态	生活垃圾	名录鉴别	/	/	
17	废试剂	实验室	固态	危险废物	名录鉴别	T/C/I/R	HW49	900-47-49

注：*此代码来源于《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）。

本项目固废的产生及处置情况见表 9.2-3。

表 9.2-3 本项目固废产生及处置情况

固废名称	编号	排放源	产生量(t/a)	固废属性	处置方式
炉渣	S1	焚烧炉	33465	一般工业固废	在渣池内暂存后运至曲靖鑫隆环保有限责任公司综合利用
飞灰	S2	焚烧炉	3346.5 (固化前)	危险废物, HW18, 772-002-18	在固化车间内固化后满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)要求后, 运至曲靖中心城市生活垃圾处置扩建工程划定区域填埋处置, 保证妥善安全 100%处置
			4785.5 (固化后)	/	
污泥	S3	渗滤液处理站、生活污水处理站	625.54	一般工业固废	经脱水后回炉焚烧处理
消石灰粉尘	S4	生石灰仓仓顶布袋除尘器	0.26	一般工业固废	返回生石灰仓
活性炭粉尘	S5	活性炭仓仓顶布袋除尘器	0.096	一般工业固废	返回活性炭仓
飞灰粉尘	S6	飞灰仓仓顶布袋除尘器	49.58	危险废物, HW18, 772-002-18	返回飞灰仓, 在固化车间内固化后满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)要求后, 运至曲靖中心城市生活垃圾处置扩建工程划定区域填埋处置, 保证妥善安全 100%处置
水泥仓粉尘	S7	水泥仓仓顶布袋除尘器	0.096	一般工业固废	返回水泥仓
生活垃圾	S8	办公人员	18.25	/	收集后送全部送至厂区内焚烧处理
餐厨垃圾残渣	S9	餐厨垃圾处理车间	3819.15	一般工业固废	收集后送全部送至厂区内焚烧处理
油脂	S10	餐厨垃圾处理车间	75.9	一般工业固废	外售至工业油脂生产企业
电极除垢沉积物	S11	电化学水处理装置	6.24	一般工业固废	与炉渣一同处理
膜组块	S12	渗滤液处理站	0.1t/4a	一般工业固废	厂区内焚烧处理
废矿物油	S13	空压机等设备维修及润滑	0.13	危险废物 HW08, 900-217-08、900-249-08	委托有资质的单位处置
废布袋	S14	烟气净化、飞灰仓布袋除尘器	5.0t/3a	危险废物, HW49 900-041-49	委托有资质的单位处置
		生石灰仓、活性炭仓、熟石灰仓袋除尘器	0.1t/3a	一般工业固废	厂区内焚烧处理
废活性炭	S15	活性炭除臭装置	3t/2a	一般工业固废	厂区内焚烧处理
废试剂	S16	实验室	少量	危险废物, HW49 900-047-49	委托有资质的单位处置

9.2.2 固体废弃物环境影响分析

固体废弃物中有害物质通过水体、土壤和大气而进入环境中, 对环境的影响

程度取决于释放过程中污染的转移量及其浓度。从本项目产生的固体废物的种类及其成分来看，若不妥当处置，将有可能对土壤、水体、环境空气质量造成影响。

1、固体废物对土壤环境的影响分析

固体废物及其渗滤液进入土壤中，其中所含有的有害物质能改变土质和土壤结构，影响土壤中微生物的活动，有碍植物的生长，而且使有毒有害物质在植物机体内积蓄。拟建项目固体废物堆放场所，对地面进行硬化和防渗处理，危险废物堆放要防风、防雨、防晒。收集、贮存危险废物整个过程严格按照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求执行。采取以上有效的防治措施后可确保固体废物堆放不会对土壤产生影响。

2、固体废物对水体环境的影响分析

如果直接向水域倾倒固体废物，不但容易堵塞水流，减少水域面积，而且固体废物进入水体，还会影响水生生物生存和水资源的利用。固体废物任意堆放或填埋，经雨水浸淋，其渗滤液会污染土壤、地下水等。

拟建项目固体废物全部综合利用和安全处置不外排，生活垃圾及时运往垃圾池，减少在厂区的堆放时间，因此，对周围地表水体影响较小。

3、固体废物对环境空气质量的影响分析

固体废物中的微细颗粒物在长期堆存时，因表面干燥会随风引起扬尘，特别是高温、湿度小且较为干燥的季节，更能产生扬尘污染，飞灰属危险废物，可能产生二噁英类，若对固体废物不进行妥善处置，长期随意堆放露开，对周围大气环境造成危害。垃圾等固体废物在长期堆放时由于其中的有机物发酵散发恶臭气体，污染大气环境。

拟建项目固体废物不露天堆置并及时覆盖，不会产生大风扬尘，对于一般固废只要及时清运，严格管理，并对厂区一般固废的回收情况进行监督，防止其随意倾倒，一般固废的产生和处置对周围环境不会造成很大影响。

4、对生态和人体健康影响分析

固体废物乱堆乱放会占用土地，破坏地表植被，对周围景观产生不利影响。同时固体废物中所含的有毒物质和病原体，除能通过生物传播外，还会以水、大气为媒介进行传播和扩散，危害人体健康。

9.2.3 固体废弃物贮存、处置方式可行性分析

9.2.3.1 固废贮存、堆放情况

本项目产生的固体废物分为一般固体废物和危险废物两大类，一般工业固废包括炉渣、渗滤液处理站污泥、生活污水处理站污泥、除臭废活性炭、生活垃圾、废离子交换树脂、废金属，危险废物包括飞灰、废弃布袋、废矿物油、废试剂。按照《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）的要求，“焚烧炉渣与除尘设备收集的焚烧飞灰应分别收集、贮存和运输”。

针对飞灰，设置1个70m³飞灰仓，有效容积按80%计，可有效储存飞灰约56t。项目飞灰产生量为9.7t/d，容重按0.7t/m³计，有效容积约可储存5.8天以上的飞灰量。按照《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2023）的要求进行建设，飞灰固化车间严格按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的有关要求进行建设，防渗层的防渗性能应等效于厚度≥6m，渗透系数≤1.0×10⁻⁷cm/s的防渗性能；

针对焚烧炉炉渣，设置渣池1个，有效容积353.76m³，可满足贮存垃圾焚烧炉约3.6天产生的渣量，其设计容积可以满足《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）中“炉渣储存设备的容量，宜按3~5d的储存量确定”的要求。渣池按照一般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≥1.5m，渗透系数K≤1.0×10⁻⁷cm/s的黏土层的防渗性能。

针对废布袋（烟气净化及飞灰仓除尘器废布袋）、废矿物油及废试剂等危险废物，项目设置1间面积为175m²的飞灰及危废暂存间，期中15m²的区域用于分区堆存危险废物，飞灰及危废暂存间严格按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的有关要求进行建设，防渗层的防渗性能应等效于厚度≥6m，渗透系数≤1.0×10⁻⁷cm/s的防渗性能。

9.2.3.2 固废处置措施可行性

1、炉渣

本项目焚烧炉渣产生量约为33465t/a，97t/d。厂内建设1个炉渣池，容积为353.76m³，至少可满足贮存垃圾焚烧炉约3.6天产生的渣量，炉渣由水冷捞渣机送到渣池。在渣池内暂存后运至曲靖鑫隆环保有限责任公司综合利用。本评价要求企业做到及时清运。

炉渣主要是由生活垃圾中不可燃部分组成，是陶瓷和砖石碎片、石头、玻璃、熔渣、铁和其他金属组成的不均匀混合物。其矿物组成较简单，主要为SiO₂、CaAl₂Si₂O₈和Al₂SiO₅，也含少量的CaCO₃、CaO和ZnMn₂O₄等，炉渣的化学成

分与用于水泥混凝土工业中的硅质混合材料,是十分相似的,是较好的建筑材料,可作为制砖或加工成水泥生产原料。通过对炉渣成分及矿物组成的分析可知,炉渣的化学性质比较稳定,耐久性比较好。环发〔2008〕82号文中明确指出焚烧炉渣属一般工业固体废物,不属于危险危废。

由于炉渣的物理化学性质与用于水泥工业中的混合材料相似,被视为生活垃圾焚烧灰渣中最有利用价值的部分,因此项目所产生的炉渣进行综合利用是合理可行的。

本项目炉渣在渣池内暂存后运曲靖鑫隆环保有限责任公司固体废弃物再生资源综合利用项目处置(炉渣处置委托合同见附件16)。

2、飞灰

飞灰为危险废物,本项目设置1个70m³飞灰仓,项目飞灰产生量为9.7t/d,飞灰仓有效容积可储存5.8天以上飞灰量,飞灰仓配套设置1套布袋除尘器。袋式除尘器和脱酸反应塔分别设置灰斗,飞灰经刮板输送机送至飞灰仓暂存,焚烧飞灰为危险废物,飞灰经刮板输送机送至飞灰仓暂存后,进入固化车间采用“飞灰+水泥+水+螯合剂”的稳定化方法固化,飞灰固化物采用吨袋包装后,运至飞灰固化物暂存库内暂存。飞灰固化物经检测满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)要求后,运至曲靖中心城市生活垃圾处置扩建工程划定区域填埋处置,检测不合格的飞灰固化物返回固化车间重新进行固化。

曲靖中心城市生活垃圾处置扩建工程位于马龙区大庄乡石河村委会矿山村民小组,总占地面积为73214.39m²,库区占地面积2.89万m²,设计有效库容为28.92万m³,固化飞灰日最大处置量为150t/d。该项目于2020年8月6日取得了曲靖市生态环境局《关于曲靖市中心城市生活垃圾处置扩建工程环境影响报告书的批复》(曲环审[2020]67号);2023年1月29日项目取得了曲靖市生态环境局下发的排污许可证(证书编号:11530300MB1607293L001R);2023年3月2日曲靖市城市综合管理局组织召开了曲靖市中心城市生活垃圾处置扩建工程竣工环境保护验收会。

本项目飞灰产生量为9.7t/d,固化后的飞灰量为13.87t/a,小于该工程固化飞灰日最大处置量为150t/d,因此本项目飞灰经固化合格后进入曲靖中心城市生活垃圾处置扩建工程划定区域填埋处置是可行的。

此外,由于项目紧邻师宗县垃圾填埋场,且建设单位考虑后续对其进行腾库

处理，将近期填埋的垃圾重新挖出进行焚烧处理，届时可腾出一定的库容，因此本环评提出，若后续垃圾填埋场办理完成相关环保手续并腾出有效库容后，项目产生的飞灰固化合格后应尽可能的就近分区填埋处理。

根据《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ1134-2020），飞灰经固化后进入生活垃圾填埋场的处理和处置污染控制要求如下：

①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。

②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。

③飞灰处理过程产生的废水应优先返回工艺过程进行循环使用或综合利用。废水处理后直接向环境排放的，应符合 GB8978 的要求。

④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。

⑤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。

⑥应控制飞灰处理产物中的二噁英类含量，可采用低温热分解、高温烧结和高温熔融等二噁英类分解技术，处理产物中二噁英类残留的总量应不超过 50ng-TEQ/kg（以飞灰干重计）。

⑦应控制飞灰处理产物中的重金属浸出浓度，飞灰处理产物按照 HJ557 方法制备浸出液，其中重金属的浸出浓度应不超过 GB8978 中规定的最高允许排放浓度限值（第二类污染物最高允许排放浓度按照一级标准执行）。

⑧飞灰及其处理产物不得用于烧结砖生产。

⑨飞灰及其处理产物利用过程的污染防治应符合 HJ1091 的要求。

⑩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水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。

根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008），生活垃圾飞灰经处理后需满足以下条件，方可进入垃圾填埋场处理。

- ①含水率小于 30%；
- ②二噁英含量（或等效毒性量）低于 3 微克/kg；
- ③按照 HJ/T300 制备的浸出液中危害成分低于下表中的规定。

表 9.2-4 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

若检测结果不满足上述标准，则需由建设单位另行委托有资质的危废处置单位进行处置，保证妥善安全 100%处置。项目飞灰经固化合格后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。

本项目设置飞灰固化车间及飞灰暂存库，按照要求建设，飞灰经螯合剂固化处理，在处理过程中项目飞灰处理满足《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ1134-2020）中飞灰经固化后进入生活垃圾填埋场的处理和处置污染控制要求。

3、危废暂存

项目设置 1 间面积为 175m² 的飞灰及危废暂存间，期中 15m² 的区域用于分区堆存危险废物，中转周期约 6~12 个月，危废暂存间满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的有关要求。废弃布袋、废矿物油按照相关要求收集后，进入危废暂存间内分区堆存。

4、危险废物管理要求

建设单位运营过程中应该对本项目的危险废物从收集、贮存、运输、利用、处置各环节进行全程的监督，各环节严格执行《危险废物收集、贮存、运

输技术规范》（HJ2025-2012）的相关要求，飞灰收集、贮存、运输、处置各环节严格执行《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ134-2020）的相关要求。本项目产生的危险废物在转移过程中，应严格执行《危险废物转移联单管理办法》（生态环境部 公安部 交通运输部 部令 第23号）的相关规定。

根据《危险废物转移联单管理办法》有关规定，企业产生的危险废物应交由有资质的单位清运处置或由供应厂家回收处置。为便于项目建成后运行管理，公司应与有资质的处置单位签订处置合同或协议，危险废物清运建立转移联单登记，记录危险废物数量、废物属性、转移时间、去向等，保证将生产中产生的危险废物得到安全、经济的处理处置，最大限度地降低其对环境的影响。

5、其他固废

废活性炭、生活垃圾可直接回炉焚烧；渗滤液处理站污泥、生活污水处理站污泥处置措施主要考虑经脱水设施脱水至含水率小于75%后，还有部分有机质，可回炉焚烧；电化学水处理装置电除垢沉积物主要成分碳酸氢钙、氢氧化钠钙、氢氧化镁，收集后与炉渣一同处置；渗滤液处理站膜组块失效更换后入炉焚烧处理。除尘器收集粉尘均以相应料仓储存物料粉尘为主。收集后返回相应料仓储存，不外排。餐厨垃圾处理残渣送焚烧炉焚烧处理。餐厨垃圾处理回收油脂外售给专业回收单位用于工油脂生产。上述固废均可得到较好地处置。

9.2.4 固体废弃物环境影响评价小结

拟建项目针对固体废物的产生情况采取了合理的处置措施，固体废物的收集、贮运和转运环节也严格按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）以及《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）、《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ134-2020）等相关规范进行。

综上所述，项目固废均得到了合理的处置，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。

10 生态环境影响分析

10.1 生态环境现状调查

10.1.1 植物现状

项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁,属于师宗工业园区大同片区,依据《云南植被》的植被区划系统,拟建项目区域隶属于II亚热带常绿阔叶林区域,IIA西部(半湿润)常绿阔叶林亚区域,IIAii高原亚热带北部常绿阔叶林地带,IIAii-1滇中、滇东高原常绿阔叶林、云南松林区,IIAii-1a滇中高原盆谷滇青冈林、元江栲、云南松林亚区。这一区域的水平地带性植被是半湿润常绿阔叶林。而根据《云南植被》的植被分类系统,项目环境影响评价区自然植被类型有落叶阔叶林叶林(旱冬瓜林)、暖性针叶林(云南松林)、暖温性灌丛、人工柏木林和旱地植被。

根据实地调查统计,项目区域共有维管束植物131科355属438种。其中,蕨类植物19科、31属、41种;裸子植物3科、4属、5种;被子植物109科、320属、389种;未发现国家和省级重点保护野生植物分布,也未发现《中国物种红色名录》记录种、地方狭域特有种、中国和云南分布的极小种群物种、以及名木古树。

10.1.2 动物现状

项目所在区域人类活动频繁,大型凶猛动物已基本灭绝,主要动物是田鼠、青蛙、蛇、山雀等常见物种。家畜以牛、羊、猪为主,家禽以鸡、鸭、鹅为主,还有种类和数量众多的昆虫,未见珍稀野生动物。

10.1.3 土地利用现状

项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁,属于师宗工业园区大同片区,项目占地面积为6.6781hm²,全部为永久占地,占地性质为规划工业建设用地。

10.2 生态环境影响预测及评价

10.2.1 对土地利用的影响

项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁,属于师宗工业园区大同片区,项目占地面积为6.6781hm²,全部为永久占地,占地性质为规划工业建设用地。项目建成后,使得生态系统由农业生态系统变为半人工的城市生态系统,生态系统的自我调节能力进一步下降。项目建成后将会大大提高区域土地利用价值,对项目

所在地的经济发展有积极的推动作用。

10.2.2 对动植物的影响

10.2.2.1 对植被和植物资源的影响

项目区土地现状为一般商品林地及建设用地，周围未发现国家保护的珍稀濒危野生植物分布，因此不会对植被及植物资源造成影响。在项目施工结束后，厂区进行绿化，可对该区域的生态环境恢复有一定的补偿作用。

综上所述，项目建设对项目区的植被及植物资源影响很小。

10.2.2.2 对动物的影响

项目区内及周边人类活动频繁，经过现场踏勘项目区周边野生动物仅有少量田鼠、家鼠等动物分布，均属常见种类，未发现国家规定保护的野生动物。本项目建设过程中存在土建，施工期间对动物的影响较小。

10.2.3 对厂址周围农作物的影响

本次环评参照《食用农产品产地环境质量评价标准》（HJ/T332-2006），限值见下表。

表 10.2-1 食用农产品产地环境质量评价标准

污染物	作物敏感程度	日平均浓度	植物生长季平均浓度
SO ₂	敏感作物	0.15mg/m ³	0.05mg/m ³
	中等敏感作物	0.25mg/m ³	0.08mg/m ³
	抗性植物	0.30mg/m ³	0.12mg/m ³
氟化物	敏感作物	5ug/(dm ² .d)	1ug/(dm ² .d)
	中等敏感作物	10ug/(dm ² .d)	2ug/(dm ² .d)
	抗性植物	15ug/(dm ² .d)	4.5ug/(dm ² .d)
Pb		-	1.5ug/m ³
总悬浮颗粒物		0.30mg/m ³	-
NO ₂		0.12mg/m ³	-

10.2.3.1 粉尘影响分析

本项目建成后，在生产中产生的气态污染物主要是粉尘，经过一段时间后，粉尘会使土壤表层 pH 值升高，土壤逐渐向碱性方向变化，影响土壤微生物的活动和微量元素的有效性，导致土壤板结，影响植物的正常生长。另外粉尘对植物的危害还表现为：粉尘在植物的叶、花和茎上凝聚成壳，抑制光合作用，阻塞气孔，影响植物的呼吸和蒸腾作用；阻碍花粉发芽，影响受精，造成植物生长发育不良。

根据预测结果，该项目粉尘在正常排放情况下对当地大气环境的影响较小，颗粒物日均浓度、年均浓度和小时浓度的最大值均可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，日均浓度可满足《食用农产品产地环境质量评价标准》（HJ/T332-2006）限值要求。因此，项目排放颗粒物污染物对周围的山地植被、农作物的影响在可接受范围内。

10.2.3.2 SO₂ 影响分析

SO₂对植物的危害主要表现在叶片失色，叶绿或叶脉间变成褐色，致使植物的正常生理功能受到抑制，产量降低。SO₂对植物的生理影响表现为：刺激气孔不正常地开放或关闭，影响正常的生理机能；植物的新陈代谢受到干扰，一般是呼吸作用加快；总蛋白质含量降低；使植物光合作用降低叶绿素含量减少；使花粉管不萌发和发育受到影响。有资料显示：对SO₂敏感的植物种类如桃、水稻、小麦等，水稻在0.5-1ppmSO₂熏气30-60分钟后，光合作用速率降低30-60%，SO₂还抑制小麦的受精和胚的发育过程。

根据第五章大气预测结果，SO₂日均浓度、年均浓度、小时浓度均可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求和食用农产品产地环境质量评价标准》（HJ/T332-2006）限值要求。因此，项目排放SO₂污染物对周围的山地植被、农作物影响在可接受范围内。

10.2.3.3 NO_x 影响分析

根据预测结果，该项目NO_x在正常排放情况下对当地大气环境的影响较小，日均浓度、年均浓度和小时浓度的最大值均可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，小时最大浓度贡献值可满足《食用农产品产地环境质量评价标准》（HJ/T332-2006）限值要求。因此，项目排放NO_x污染物对周围的山地植被、农作物影响在可接受范围内。

10.2.3.4 Pb 影响分析

根据预测结果，该项目Pb在正常排放情况下对当地大气环境的影响较小，日均浓度、年均浓度和小时浓度的最大值均可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，小时最大浓度贡献值可满足《食用农产品产地环境质量评价标准》（HJ/T332-2006）限值要求。因此，项目排放Pb污染物对周围的山地植被、农作物影响在可接受范围内。

10.2.3.5 二噁英影响分析

(1) 二噁英类污染物的性质

二噁英类有机污染物倾向与烟气中的微小粒状物相结合，经冷却后的烟气中，会有大部分有害有机物附着在烟尘的微小颗粒中。

二噁英的排放和扩散首先会污染大气，然后沉淀到地表，进入食物链，最后进入人体内。二噁英是非水溶性物质，地表的二噁英经过地表径流汇入水中沉降到底质中，大部分以颗粒物吸附态存在，水生生物摄入后蓄积在体内，因此鱼类等水产品含二噁英类的比例较大。

(2) 二噁英类污染物对生态环境的影响

对植物的影响：焚烧炉的烟尘有可能飘落、滞留在植物的叶杆上，受烟尘污染的叶片和秸秆有可能带有微量的二噁英，如果叶杆作为牲畜饲料二噁英就可能进入食物链。

对家畜、家禽的影响：在大气污染（尤其是烟尘）影响范围内，土壤、农作物、草地均有可能受到二噁英类有机物的污染，在此范围内放养的牲畜、家禽会通过觅食而摄入，并在体内累积，进而被人体摄入。

本项目设计净化系统包括袋式除尘器系统、吸收剂存储输送系统、灰输送及储存系统，二噁英类去除效率≥98%，因此项目排放入大气的二噁英类污染物的量极微。由前面预测可知，二噁英类污染物对周围环境的贡献浓度远低于环境标准要求，因此，其产生的少量二噁英类污染物对周围环境的影响是在可接受范围内的。

10.2.4 生态自查表

生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input type="checkbox"/> （ ） 生境 <input type="checkbox"/> （ ） 生物群落 <input type="checkbox"/> （ ） 生物系统 <input type="checkbox"/> （ ） 生物多样性 <input type="checkbox"/> （ ） 生态敏感区 <input type="checkbox"/> （ ） 自然景观 <input type="checkbox"/> （ ） 自然遗迹 <input type="checkbox"/> （ ） 其他 <input type="checkbox"/> （ ）
评价等级		一级 <input type="checkbox"/> ； 二级 <input checked="" type="checkbox"/> ； 三级 <input type="checkbox"/> ； 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>

评价范围		陆域面积：（ ）km ² ；水域面积：（ ）km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集√；遥感调查 <input type="checkbox"/> ；调查样方、样线 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ；专家和公众咨询法 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input type="checkbox"/> ；沙漠化 <input type="checkbox"/> ；石漠化 <input type="checkbox"/> ；盐渍化 <input type="checkbox"/> ；生物入侵 <input type="checkbox"/> ；污染危害 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落√；土地利用√；生态系统 <input type="checkbox"/> ；生物多样性 <input type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性√；定性和定量 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input type="checkbox"/> ；土地利用 <input type="checkbox"/> ；生态系统 <input type="checkbox"/> ；生物多样性 <input type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input type="checkbox"/> ；减缓 <input type="checkbox"/> ；生态修复 <input type="checkbox"/> ；生态补偿 <input type="checkbox"/> ；科研 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ；长期跟踪 <input type="checkbox"/> ；常规 <input type="checkbox"/> ；无 <input checked="" type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input type="checkbox"/> ；环境影响后评价√；其他 <input type="checkbox"/>
结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行 <input type="checkbox"/>

10.3 土壤环境影响评价

10.3.1 项目区土壤概况

拟建项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，属于师宗工业园区大同片区，根据对项目现场踏勘，评价区土壤主要为红色石灰土，本次评价按照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），对项目占地范围内及范围的土壤环境进行了现状调查与评价。在调查基础上，进行了土壤环境的预测与评价并提出了保护措施。

项目所在区域土壤类型分布图详见下图：

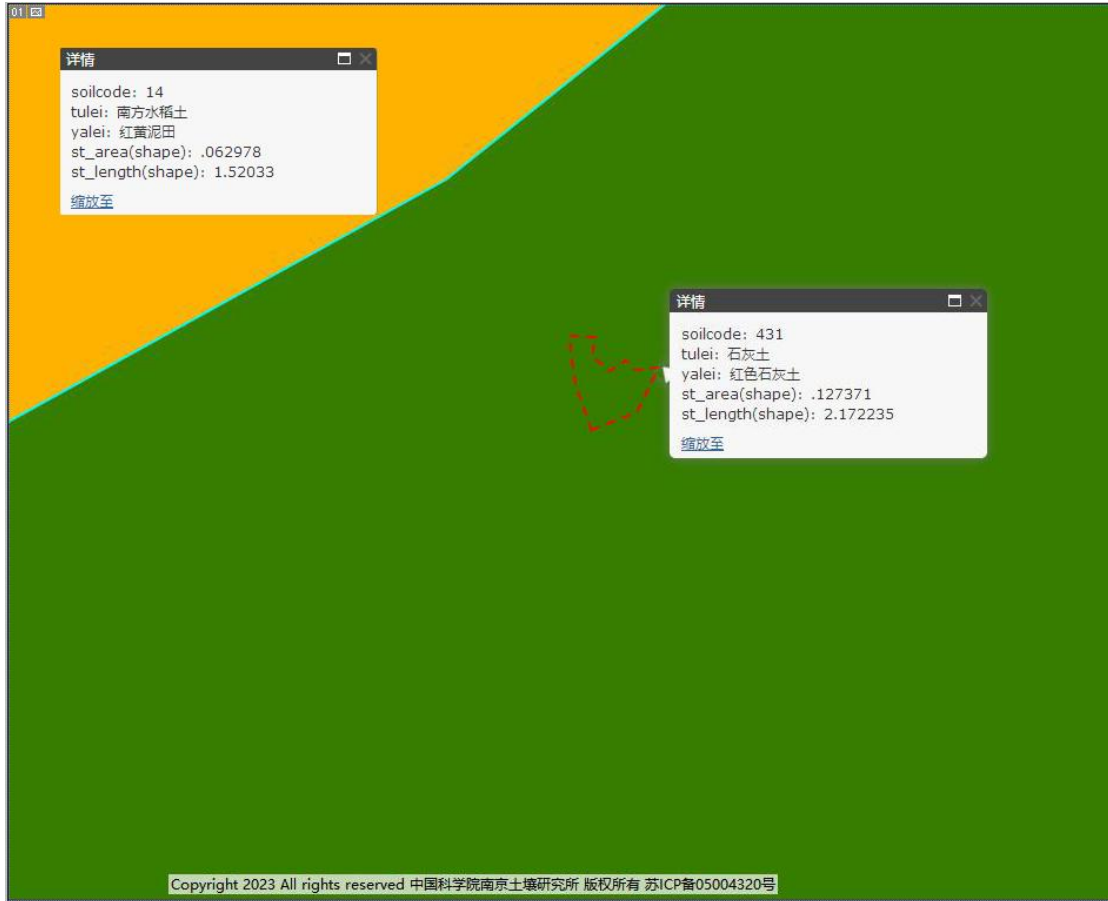


图 10.3-1 项目区土壤类型分布图

10.3.2 土壤评价等级

(1) 项目类型：本项目为生活垃圾焚烧发电项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目属于污染影响型，按土壤环境影响评价项目类别，属于I类建设项目。

(2) 项目占地规模：本项目永久占地面积约为 6.6781hm²，按《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）划分，永久占地规模划分分别为大型（≥50hm²）、中型（5~50hm²）、小型（≤5hm²），因此本项目属于中型项目。

(3) 项目的土壤敏感程度

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤环境的敏感程度详见下表。

表 10.3-1 土壤敏感程度分级一览表

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

较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标
不敏感	其他情况

根据对项目现场的踏勘，项目周边有耕地，因此本项目土壤环境敏感程度为“敏感”。

(4) 评价等级确定

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），污染影响型评价工作等级划分表详见下表：

表 10.3-2 土壤评价等级划分一览表

敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	二级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目为生活垃圾发电建设项目，属于污染影响型，按土壤环境影响评价项目类别，属于I类建设项目，本项目永久占地面积约为 6.6781hm²，属于中型项目。项目周边存在耕地等土壤保护目标，敏感程度为“敏感”。根据污染影响型评价工作等级划分表，本项目评价等级为一级。

(5) 评价范围确定

本项目为属于污染影响型，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），同时结合根据大气预测，本项目二噁英最大落地浓度点位于厂址西北面 1185m 处，故土壤环境评价范围为项目占地范围及厂界外延 1185m 范围内。

10.3.3 影响识别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目属于污染影响型。根据项目工程分析，本项目的土壤环境影响类型与影响途径详见下表：

表 10.3-3 本项目土壤环境影响类型与影响途径一览表

不同时段	污染影响类型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	/	/	/	/
运营期	√	/	/	/

注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”。

本项目对土壤的影响主要是废气中的排放的污染物沉降对土壤环境的影响，具体的影响因子详见下表：

表 10.3-4 本项目土壤环境影响源与影响因子一览表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染指标	特征因子	备注
焚烧炉	焚烧炉废气	大气沉降	SO ₂ 、NO _x 、粉尘	二噁英、镉、砷、铅、汞	连续排放
		地面漫流	/	/	/
		垂直入渗	/	/	/
		其他	/	/	/

10.3.4 大气沉降土壤污染预测与评价

10.3.4.1 评价时段、评价因子

本次评价时段为项目运营期；污染影响型建设项目根据环境影响识别出的特征因子选取关键因子，本项目评价根据项目特点选取特征因子二噁英、镉、砷、铅、汞作为预测因子。

10.3.4.2 土壤环境影响途径

二噁英、砷、镉、铅、汞的排放和扩散首先会污染大气，然后沉淀到地表，进入食物链，最后进入人体内；本次预测与评价主要考虑项目废气中的二噁英、镉、砷、铅、汞大气沉降的方式进入土壤进入环境。

10.3.4.3 预测方法及预测结果

(1) 预测方法

本项目的土壤预测方法采用导则推荐的计算公式，如下：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中：

ΔS —单位质量表层土壤中某种物质的增量，（g/kg）；

I_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排除的量，g；

R_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排除的量，g；

P_b —表层土壤容重，kg/m³；

A —预测评价范围，m²；

D —表层土壤深度，一般取 0.2m。

n —持续年份，a。

单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算。

$$S=S_b+\Delta S$$

式中：

S_b —单位质量土壤中某种物质的现状值，mg/kg；

S —单位质量土壤中某种物质的预测值，mg/kg。

(2) 预测参数

根据项目工程分析及项目实际情况，本次预测参数详见下表。

表 10.3-5 本项目土壤环境预测参数一览表

参数名称	取值	备注
I_s	二噁英排放量 5.09×10^{-8} tTEQ/a；铅的排放量 0.00384t/a；砷的排放量 0.0116t/a；镉的排放量 0.00155t/a；汞的排放量 0.00161t/a。	假设项目每年排放的二噁英、砷、镉、铅、汞全部沉降至土壤中。
L_s	0g	根据导则，涉及大气沉降影响的，可不考虑输出
R_s	0g	根据导则，涉及大气沉降影响的，可不考虑输出
P_b	1130kg/m ³	/
A	4927326m ²	项目占地及项目厂界外延 1185m 的区域
D	0.2m	耕作层土壤深度
n	1a、5a、10a、15a、30a	项目服务年限 30a

(3) 预测结果

①二噁英的预测结果

根据以上预测公式及参数，本项目排放的特征污染物对土壤的预测结果如下：

表 10.3-6 本项目二噁英预测对土壤的影响结果一览表 单位：ng/kg

年限 \ 污染物	二噁英		
	ΔS (预测值)	S (现状值)	S_b (叠加值)
1	0.043403977	0.12	0.163403977
5	0.217019887		0.337019887
10	0.434039774		0.554039774
15	0.651059661		0.771059661
30	1.302119321		1.422119321
GB36600-2018 筛选值	/		40

由于农用地土壤标准中没有二噁英标准，本次二噁英采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地风险筛选值限值作为评价标准，背景浓度选取本项目土壤监测二噁英最大值监测值 0.12ng/kg。

根据上表预测可知，项目在正常情况下，土壤中二噁英类 30 年后累积值低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）二类用地风险筛选值（40ng-TEQ/kg），服务年限内二噁英对周边土壤的累积影响较小。

②砷的预测结果

根据以上预测公式及参数，项目排放的特征污染物砷对土壤的预测结果如下：

表 10.3-7 本项目砷预测对土壤的影响结果一览表 单位：mg/kg

污染物 年限	砷		
	ΔS （预测值）	S（现状值）	S _b （叠加值）
1	0.009891673	17.1	17.10989167
5	0.049458363		17.14945836
10	0.098916726		17.19891673
15	0.14837509		17.24837509
30	0.296750179		17.39675018
GB15618-2018 筛选值	30		
GB15618-2018 管控值	120		

根据上表可知，在考虑项目排放的砷全部进入土壤的情况下，本项目厂区外砷最大值监测值 17.1mg/kg，在叠加背景值的情况下，项目在正常情况下，土壤中砷 30 年后累积值低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 中农用地土壤污染风险筛选值及管控值，服务年限内砷对周边土壤的累积影响较小。

③铅的预测结果

根据以上预测公式及参数，项目排放的特征污染物铅对土壤的预测结果如下：

表 10.3-8 本项目铅预测对土壤的影响结果一览表 单位：mg/kg

污染物 年限	铅		
	ΔS （预测值）	S（现状值）	S _b （叠加值）
1	0.003274485	31.5	31.50327448
5	0.016372424		31.51637242
10	0.032744847		31.53274485
15	0.049117271		31.54911727
30	0.098234542		31.59823454

GB15618-2018 筛选值	90
GB15618-2018 管控值	500

根据上表可知，在考虑项目排放的铅全部进入土壤的情况下，本项目厂区外铅最大值监测值 31.5mg/kg，在叠加背景值的情况下，项目在正常情况下，土壤中铅 30 年后累积值低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值及管控值，服务年限内铅对周边土壤的累积影响较小。

④镉的预测结果

根据以上预测公式及参数，项目排放的特征污染物镉对土壤的预测结果如下：

表 10.3-9 本项目镉预测对土壤的影响结果一览表 单位：mg/kg

年限	污染物	镉		
		ΔS （预测值）	S（现状值）	S_b （叠加值）
1		0.001321732	0.22	0.221321732
5		0.006608661		0.226608661
10		0.013217321		0.233217321
15		0.019825982		0.239825982
30		0.039651964		0.259651964
	GB15618-2018 筛选值	0.3		
	GB15618-2018 管控值	2.0		

根据上表可知，在考虑项目排放的镉全部进入土壤的情况下，本项目厂区外镉最大值监测值 0.22mg/kg，在叠加背景值的情况下，项目在正常情况下，土壤中镉 30 年后累积值低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中风险筛选值及管控值，服务年限内镉对周边土壤的累积影响较小。

⑤汞的预测结果

根据以上预测公式及参数，项目排放的特征污染物汞对土壤的预测结果如下：

表 10.3-10 本项目汞预测对土壤的影响结果一览表 单位：mg/kg

年限	污染物	汞		
		ΔS （预测值）	S（现状值）	S_b （叠加值）
1		0.001372896	0.546	0.547372896
5		0.00686448		0.55286448

10	0.013728959		0.559728959
15	0.020593439		0.566593439
30	0.041186878		0.587186878
GB15618-2018 筛选值	1.8		
GB15618-2018 管控值	2.5		

根据上表可知，在考虑项目排放的汞全部进入土壤的情况下，本项目厂区外汞最大监测值 0.546mg/kg，在叠加背景值的情况下，项目在正常情况下，土壤中汞 30 年后累积值低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值及管控值，服务年限内汞对周边土壤的累积影响较小。

根据上述预测，在 30 年后二噁英满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地风险筛选值；铅、砷、汞、镉、铬满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值及管控值。同时重金属也能满足《食用农产品产地环境质量评价标准》（HJ/T332-2006）中表 1 土壤环境质量评价指标限值。

10.3.5 垂直入渗土壤污染预测与评价

（1）污染预测方法

垂直入渗对土壤环境的影响，采用《环境影响评价技术导则土壤环境》(HJ 964-2018)附录 E 中一维非饱和溶质运移模型预测方法进行入渗影响预测，控制方程为：

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

式中：c—污染物介质中的浓度，mg/L；

D—弥散系数，m²/d；

q—渗流速度，m/d；

z—沿 z 轴的距离，m；

t—时间变量，d；

θ—土壤含水率，%。

（2）污染情景设定

正常状况下，项目拟采取分区防渗措施，建设有污水收集处理系统，初期雨水收集池、事故应急池等，正常情况下废水不会下渗到土壤中。因此，本次土壤

污染预测情景主要针对非正常状况及风险事故状况进行设定；根据企业的实际情况分析，如果是装置区或罐区等可视场所发生硬化面破损，即使有物料或污水等泄漏，建设单位必须及时采取措施，一般不可能任由物料或污水漫流渗漏，任其渗入土壤。因此，只在污水收集池、污水处理站、污水管线、渗滤液收集池等这些半地下非可视部位发生小面积渗漏时，才可能有少量物料通过漏点，逐渐渗入进入土壤。

本次评价非正常状况设置为：项目渗滤液收集池发生泄漏，导致渗滤液收集池中的渗滤液发生泄漏，渗漏面积按底面积的 10%计，废水渗漏源强按 2.5m³/d；根据工程分析，本次评价选取废水中浓度高的氨氮、Fe、Zn、Pb、As 作为预测因子。在非正常状况下，土壤污染预测源强见下表。

表 10.3-11 土壤垂直入渗预测源强表

情景设定	渗漏点	特征污染物	废水泄漏量 (m ³ /d)	浓度 (mg/L)	渗漏特征
非正常状况	渗滤液收集池	氨氮	2.5	1742	持续
		Fe		132	持续
		Zn		1.71	持续
		Pb		0.3	持续
		As		0.0547	持续

表 8-3-10 项目渗滤液收集池区域土壤参数表

包气带岩性参数	厚度 (m)	渗流速度 (m/d)	孔隙度 (%)	土壤含水率	弥散系数 (m ² /d)	土壤容重 (kg/m ³)
第四系素填土 (Q ^m)、第四系残积层 (Q ^{el})	5.2	0.99	55.4	35%	0.64	1130

(3) 土壤污染预测及评价

本次预测与评价应用 HYDRUS 软件求解包气带中的水分与溶质迁移方程。

HYDRUS 是由美国国家盐改中心(US Salinity laboratory)于 1991 年成功开发的一套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。经改进与完善，得到了广泛的认可与应用。能够较好地模拟水分、溶质与能量在土壤中的分布，时空变化，运移规律，分析人们普遍关注的农田灌溉、田间施肥、环境污染等实际问题。它也可以与其它地下水、地表水模型相结合，从宏观上分析水资源的转化规律。后经过众多学者的开发研究，HYDRUS 的功能更加完善，已经非常成功的应用于世界各地地下饱和、非饱和带污染物运移研究。

(4) 污染预测模型概化

1)模型建立

①包气带分层

根据本次水文地质勘察资料，以拟建项目渗滤液收集池底部作为模型上边界，将厂区土壤层概化为1层；根据项目《岩土工程勘察报告》：拟建项目场地包气带由第四系素填土(Q^m)、第四系残积层(Q^{el})，下伏基岩为中三叠系法郎组上段(T₂^f)组成；第四系素填土(Q^m)、第四系残积层(Q^{el})地层厚度为1.0~5.2m，本次预测取5m。

②初始条件和边界条件

a、水流模型

初始条件：以模型上边界持续渗漏作为初始条件。

边界条件：上边界为流量边界，下边界为已知压力水头边界。

b、溶质运移模型

初始条件：初始条件用原始土层污染物浓度表示，本模型中为零。

边界条件：上边界为定溶质通量边界，下边界设定为自由排水边界(“Free Drainage”)。

③参数选取：根据评价区水文地质勘察资料及渗水试验成果，相关参数详见表8-3-11、表8-3-12，根据相关研究成果并结合评价区水文地质条件设定包气带溶质运移参数。

2)模拟预测及预测结果

根据工程分析结果，选择氨氮、Fe、Zn、Pb、As作为预测评价因子，初始浓度详见表8-3-11。本次预测考虑持续泄漏。根据以上建立的模型，项目污水处理站调节池泄漏，污染物持续渗入土壤并逐渐向下运移，在不同时间污染物沿包气带土壤迁移模拟结果如下图10.3-1~5所示。

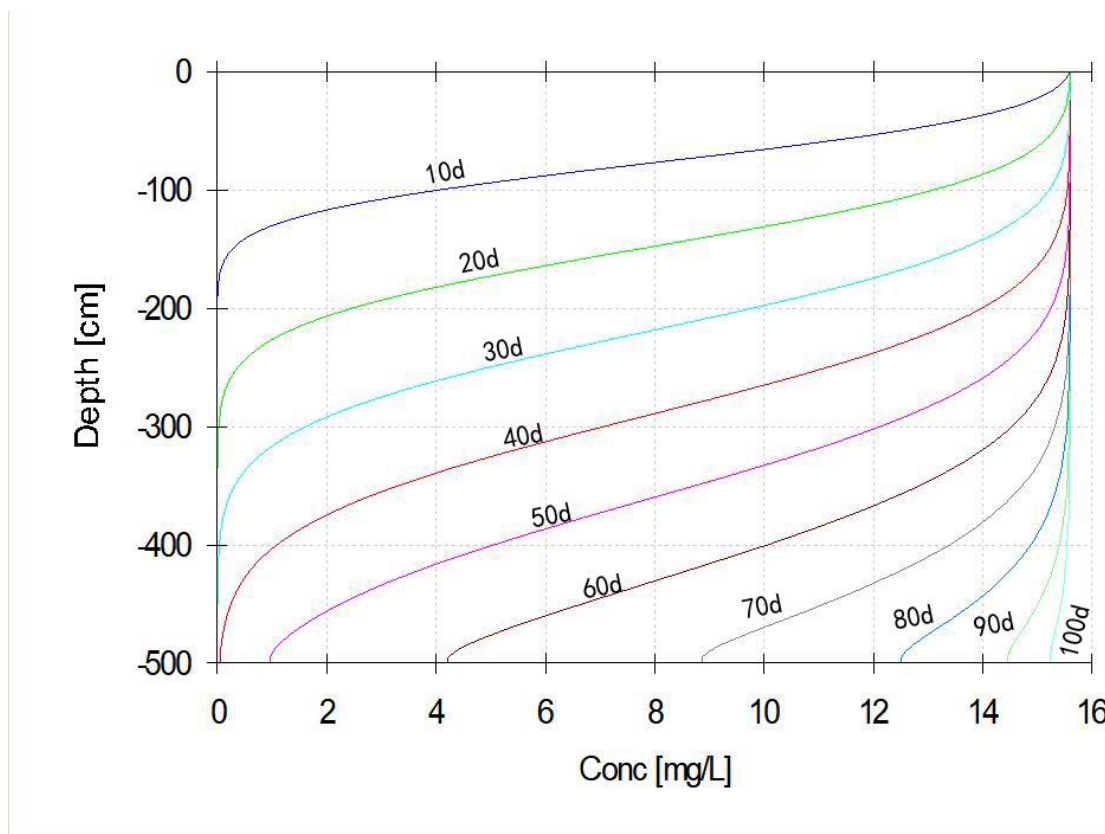


图 10.3-1 氨氮在不同时间沿土壤迁移情况

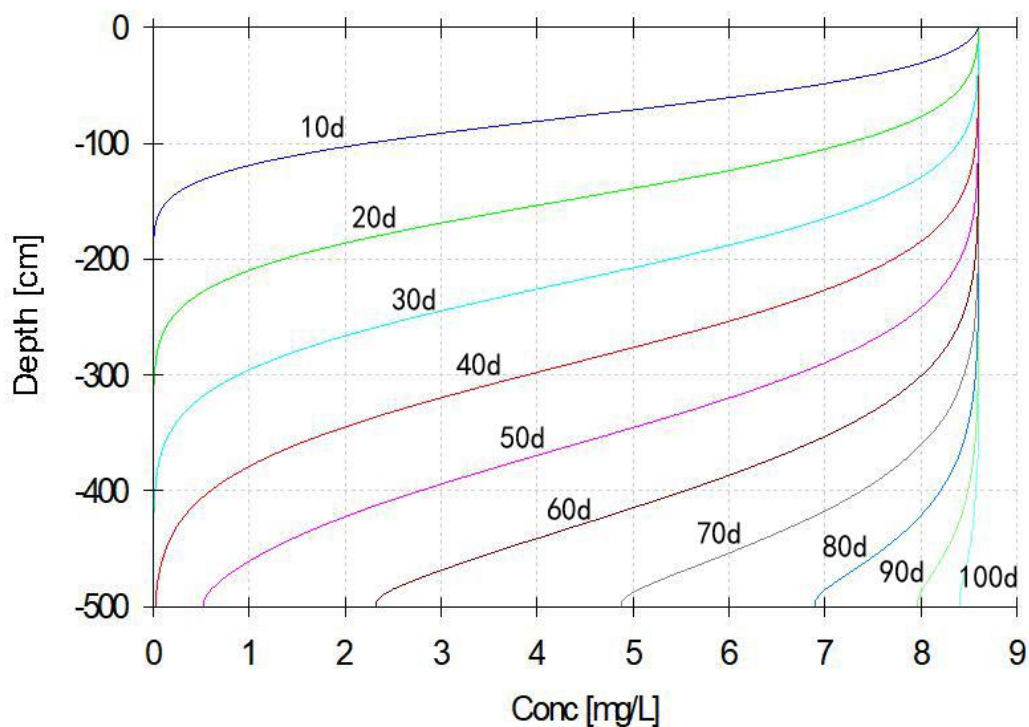


图 10.3-2 Fe 在不同时间沿土壤迁移情况

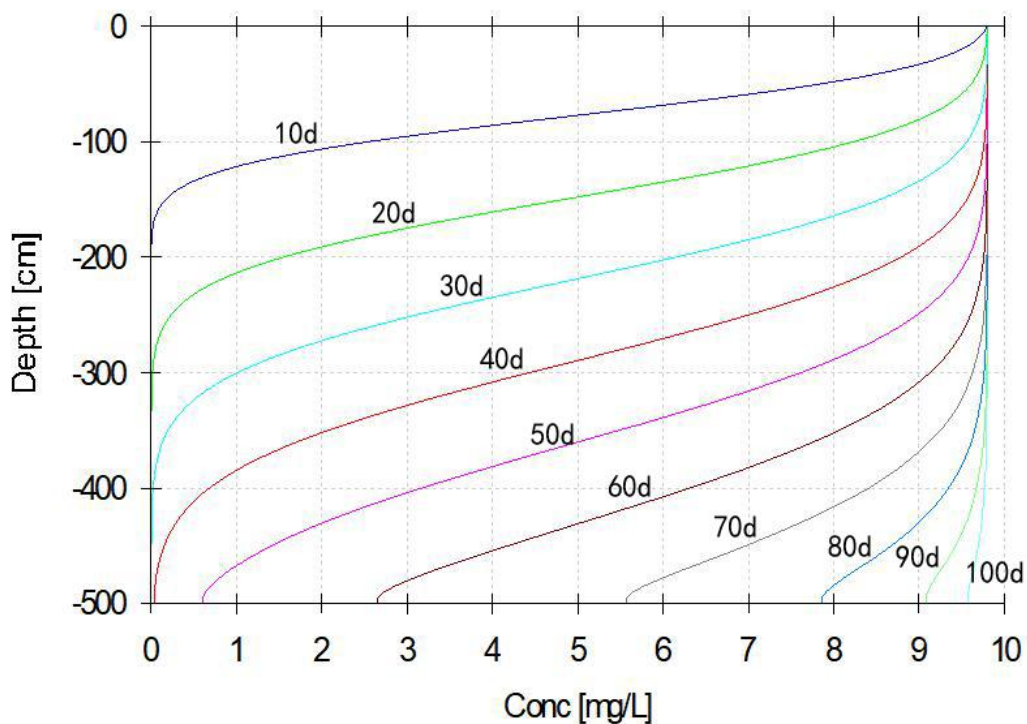


图 10.3-3 Zn 在不同时间沿土壤迁移情况

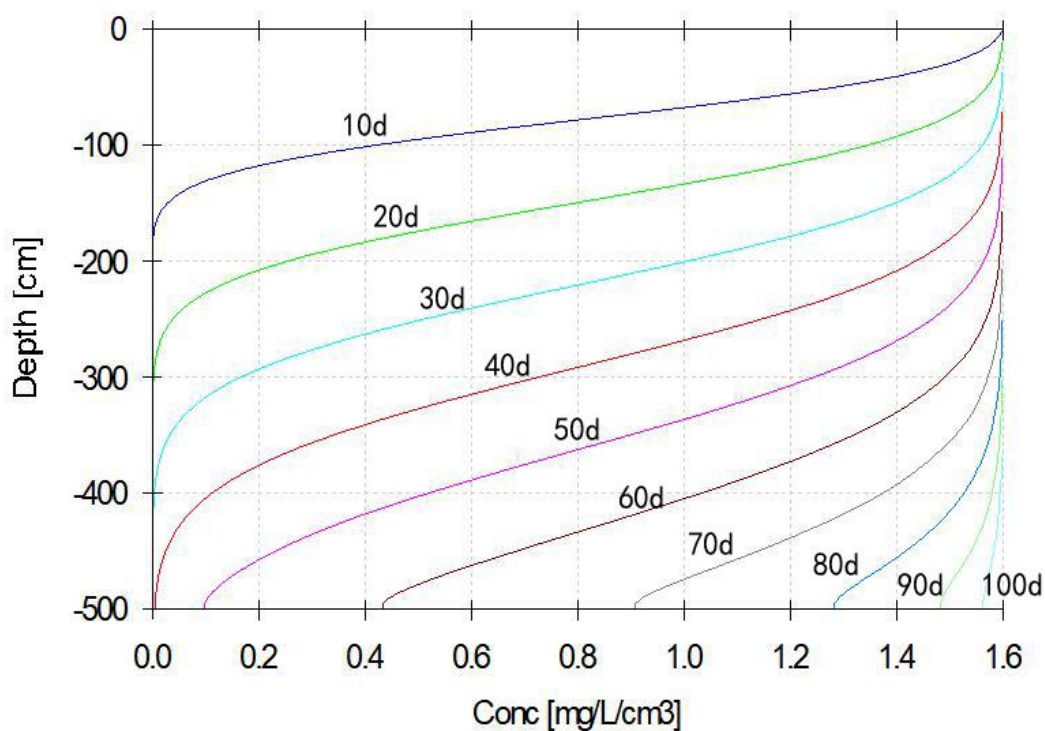


图 10.3-4 Pb 在不同时间沿土壤迁移情况

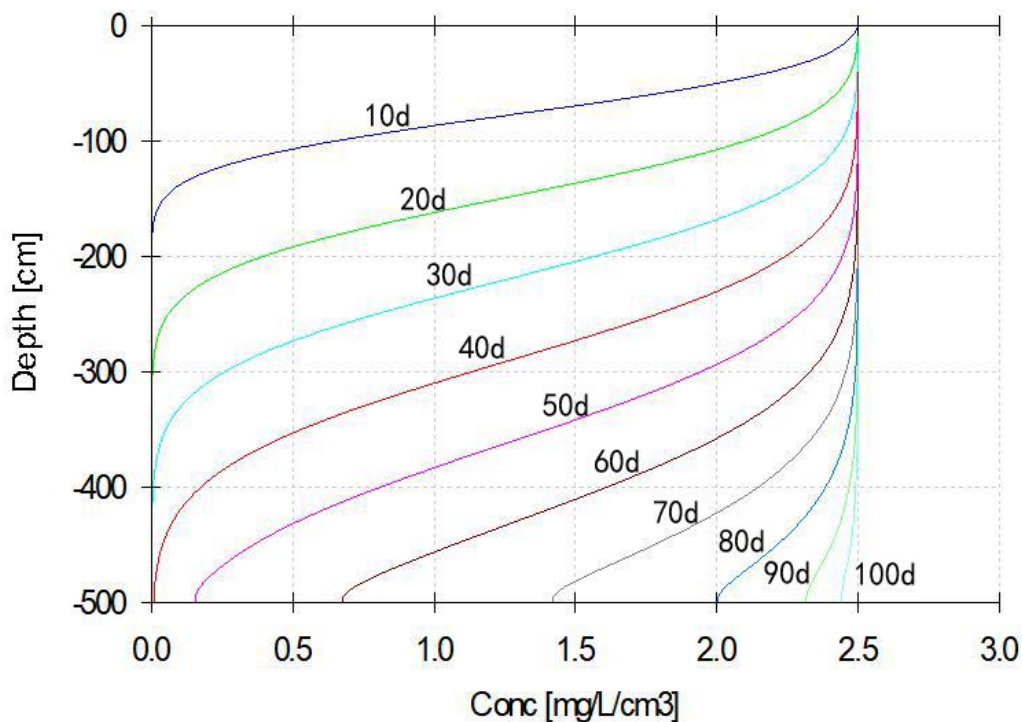


图 10.3-5 As 在不同时间沿土壤迁移情况

由上图 10.3-1~5 包气带土壤模拟结果可知,渗滤液收集池发生渗漏 100 天后,渗滤液中氨氮、Fe、Zn、Pb、As 已经穿透包气带第四系地层土壤;并随着时间的推移,废水中的污染物会继续下渗,进入下伏的中三叠系法郎组上段(T_2^f)地层中,对包气带土壤及地下水造成影响;因此,本次评价提出,建设单位应该加强管理,防止渗漏,将渗漏风险将至最低;一旦发生泄漏,应该在第一时间将废水收集至事故水池中,同时迅速排查渗漏点,在 100d 内对渗漏点进行修补。在采取以上措施后,项目调节池渗漏垂直入渗对区域土壤影响是可以接受的。

10.3.6 土壤环境污染防治措施

针对工程可能发生的土壤污染,按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则,从污染物的产生、入侵、扩散、应急响应全阶段进行控制。

(1) 源头控制措施: 选用合格的生产原料,从源头上控制土壤污染物的产生。

(2) 末端控制措施: 焚烧炉设置 1 套烟气净化系统,处理工艺均采用“SNCR (炉内喷氨水溶液)+半干法(石灰浆)+干法(熟石灰粉)+活性炭喷射+布袋除尘”,处理后尾气经 60m 排气筒排放,减少焚烧炉废气中的污染物排放。

(3) 污染监控体系：实施覆盖生产区的土壤污染监控系统，及时发现污染、及时控制。

(4) 应急响应措施：一旦发现污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制土壤，并使污染得到治理。

(5) 绿化措施：合理利用项目区的空余空间，加强项目区的绿化。

10.3.7 土壤环境监测计划

监测点位：厂址东南面 200m（主导风向上风向）、厂址西北面 1185m 处（二噁英最大落地浓度点）。

监测项目：pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍、铊、锑、钴、锰、二噁英类。

监测频次如下：每年一次。

10.3.8 小结

(1) 根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）划分，本项目土壤评价等级为一级。

(2) 项目对土壤的影响主要为废气中的二噁英、镉、砷、铅、汞、铬以大气沉降的方式进入土壤环境，对土壤产生不利影响；根据预测，本项目在整个服务期限内二噁英在叠加背景值后低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）二类用地风险筛选值；镉、砷、铅、汞贡献值较低，在叠加背景值后均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）土壤污染风险筛选值及管控值，同时也能满足《食用农产品产地环境质量评价标准》（HJ/T332-2006）中表 1 土壤环境质量评价指标限值。

(3) 项目渗滤液收集池泄漏以垂直入渗的方式进入土壤环境，对土壤产生不利影响，根据预测可知，渗滤液渗漏后石油类在土壤中随时间不断向下迁移，10d 后，渗漏的石油类物质穿透土壤层，土壤层均已污染，污染深度为 0.5m；渗滤液收集池渗漏 5d 后，土壤底部石油类浓度达到检出限值 0.01mg/L，6d 后土壤底部是由石油类浓度超出标准限值（0.3mg/L）。

10.3.9 土壤环境影响自查表

土壤环境影响评价自查表

工作内容	完成情况	备注
------	------	----

影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态影响型 <input type="checkbox"/> ; 两种兼有 <input type="checkbox"/>				
	土地利用类型	建设用地 <input type="checkbox"/> ; 农用地 <input checked="" type="checkbox"/> ; 未利用地 <input type="checkbox"/>			土地利用类型图	
	占地规模	(6.678) hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标 ()、方位 ()、距离 ()				
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地面漫流 <input type="checkbox"/> ; 垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地下水位 <input type="checkbox"/> ; 其他 ()				
	全部污染物	二噁英、镉、砷、铅、汞、铬、石油类				
	特征因子	二噁英、镉、砷、铅、汞、铬、石油类				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input checked="" type="checkbox"/> ; II类 <input type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/>				
	敏感程度	敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ; 较敏感 <input type="checkbox"/> ; 不敏感 <input type="checkbox"/>				
评价工作等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>					
现状调查内容	资料收集	a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> ; d) <input type="checkbox"/>				
	理化特性	土壤构型、土壤结构、土壤质地、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度。			同附录C	
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	2	6	0~0.5m	
现状监测因子	占地范围内：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍，（挥发性有机物 24 项）：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，（半挥发性有机物 11 项）：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，特征因子 5 项：铊、锑、钴、锰、二噁英。 占地范围外：pH、砷、汞、铜、锌、镍、总铬、铅、镉、铊、锑、钴、锰及二噁英类。					
现状评价	评价因子	占地范围内：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍，（挥发性有机物 24 项）：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，（半挥发性有机物 11 项）：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，特征因子 5 项：铊、锑、钴、锰、二噁英。 占地范围外：pH、砷、汞、铜、锌、镍、总铬、铅、镉、铊、锑、钴、锰及二噁英类。				
	评价标准	GB 15618R; GB 36600R; 表 D.1R; 表 D.2R; 其他 ()				
	现状评价结论	本项目占地范围内土壤 45 项、二噁英监测因子监测结果均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地标准值筛选值。 项目区占地范围外的表层样各监测因子监测值均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）标准中的风险筛选值标准求。项目周边土壤中二噁英监测值满足标准要求。				
影响预测	预测因子	二噁英、镉、砷、铅、汞、石油类				
	预测方法	附录 E <input type="checkbox"/> ; 附录 F <input type="checkbox"/> ; 其他 ()				

	预测分析内容	影响范围（占地范围内及占地范围外1185m范围内）； 影响程度（小）		
	预测结论	达标结论：a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> 不达标结论：a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/>		
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障R；源头控制R；过程防控R；其他（ ）		
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次
		2	汞、砷、镉、铜、铅、镍、铬、锌、 铊、锑、钴、锰、二噁英	每年1次
信息公开指标				
	评价结论	<p>(1) 根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）划分，本项目土壤评价等级为一级。</p> <p>(2) 项目废气中的污染物以大气沉降的方式进入土壤环境，对土壤产生不利影响；在叠加背景值的情况下，预测因子均低于标准限值。</p> <p>(3) 项目渗滤液收集池泄漏以垂直入渗的方式进入土壤环境，对土壤产生不利影响，根据预测可知，渗滤液收集池渗漏后石油类在土壤中随时间不断向下迁移，10d后，渗漏的石油类物质穿透土壤层，土壤层均已污染，污染深度为0.5m；渗滤液中的污染物储罐渗漏5d后，土壤底部石油类浓度达到检出限值0.01mg/L，6d后土壤底部是由石油类浓度超出标准限值（0.3mg/L）。</p>		

注1：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。

注2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。

10.4 生态影响分析小结

1、项目规划总占地面积为6.6781hm²，全部为永久占地。项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，属于师宗工业园区大同片区，项目区评价范围内未发现国家保护的珍稀濒危野生动植物，项目的建设对动植物资源影响不大。

2、根据预测结果分析，生产过程中排放的粉尘、SO₂、NO₂、Pb最大落地浓度均低于《食用农产品产地环境质量评价标准》（HJ/T332-2006）限值要求。因此，项目排放大气污染物对周围的山地植被、农作物影响轻微。

3、项目对土壤的影响主要为废气中的二噁英、镉、砷、铅、汞以大气沉降的方式进入土壤环境，对土壤产生不利影响；根据预测，本项目在整个服务期限内二噁英、镉、砷、铅、汞贡献值较低，在叠加背景值后二噁英低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）二类用地风险筛选值；在叠加背景值后镉、砷、铅、汞均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值同时也能满足《食用农产品产地环境质量评价标准》（HJ/T332-2006）中表1土壤环境质量评价指标限值，因此对周边土壤的影响较小。

11 环境风险评价

11.1 建设项目风险调查

拟建项目为生活垃圾焚烧发电建设项目，属于垃圾终端处置的环保工程，不属于生产性项目，无产品产生。本项目新建 1 台机械炉排焚烧炉，采用“SNCR（炉内喷氨水溶液）+半干法（石灰浆）+干法（熟石灰粉）+活性炭喷射+布袋除尘”的烟气净化工艺流程，项目在正常运营期间焚烧炉使用天然气作为点火及辅助燃料；焚烧烟气处理系统使用氨水（C=20%）、生石灰、熟石灰、活性炭作为烟气净化原料；飞灰固化使用水泥、水及螯合剂。正常运营期间主要污染源有垃圾焚烧炉排放的焚烧烟气，包括烟尘颗粒物、酸性气体（HCl、SO₂、NO_x）、重金属污染物（Pb、As、Hg、Cd 等）、二噁英类污染物；垃圾接收过程产生氨气、硫化氢为主的恶臭废气以及渗滤液。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 进行辨识，本项目生产过程中所涉及的危险物质主要包括：

- （1）焚烧炉烟气中的 SO₂、NO₂、HCl、CO、二噁英类、汞、砷、铬及其化合物、镍及其化合物、锰及其化合物、钴及其化合物、铊及其化合物、氨气等；
- （2）垃圾恶臭气体中的 NH₃、H₂S、甲硫醇；
- （3）助燃燃料天然气；
- （4）烟气脱硝系统使用的还原剂氨水；
- （5）垃圾在厂内暂存期间产生的渗滤液等；
- （6）污水处理站调节池中停留的渗滤液等。

11.2 环境风险敏感目标调查

本次评价根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），按照大气环境、地表水环境、地下水环境不同环境要素对环境敏感目标调查，项目环境保护目标表。

11.3 建设项目风险识别

11.3.1 建设项目物质危险性识别

危险物质危险特性及分布情况见表 11.3-1。

表 11.3-1 危险物质危险特性一览表

序号	危险物质	主要理化性质	易燃易爆特性	有毒有害特性	分布情况
1	氨水 (浓度≥20%)	分子式: NH ₄ OH, 分子量: 35.05; 无色透明液体, 有墙贴的刺激性臭味。溶于水、醇。相对密度(水=1): 0.91; 饱和蒸汽压(20°C): 1.59kPa; 爆炸上限: 25.0%, 爆炸下限: 16.0%; 易分解放出氨气, 温度越高, 分解速度越快, 可形成爆炸性气体。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。	易分解放出氨气, 温度越高, 分解速度越快, 可形成爆炸性气氛。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。与强氧化剂和酸剧烈反应。	急性毒性: LD ₅₀ : 350mg/kg (大鼠经口)	氨水储罐区
2	二氧化氮	分子式NO ₂ ; 高温下棕红色有毒气体。分子量: 46.01; 熔点-11°C, 沸点21°C, 饱和蒸气压: 101.32kPa(22°C); 临界温度158°C, 临界压力10.13MPa; 易溶于水。不燃, 但可助燃。具有强氧化性, 遇衣物、锯末、棉花或其它可燃物能立即燃烧。与一般燃料或火箭燃料以及氯代烃等猛烈反应引起爆炸。遇水有腐蚀性, 腐蚀作用随水分含量增加而加剧。	不燃, 但可助燃	急性毒性: LC ₅₀ 126mg/m ³ , 4小时(大鼠吸入)。	焚烧车间
3	二氧化硫	无色气体, 特臭; 分子式: SO ₂ ; 分子量: 64.06; 熔点-75.5°C, 沸点-10°C; 饱和蒸气压338.42 (21.1°C); 临界温度157.8°C; 临界压力7.87MPa; 相对密度(空气=1) 2.26; 溶于水、乙醇。不燃, 若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。	不燃, 若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。	LC ₅₀ : 6600mg/m ³ , 1小时(大鼠吸入)	焚烧车间
4	一氧化碳	分子式: CO; 分子量: 28.01; 无色无臭气体。微溶于水, 溶于乙醇、苯等多数有机溶剂。熔点: -199.1°C, 沸点: -191.4°C; 相对密度(空气=1): 0.97; 闪点: <-50°C; 引燃温度: 610°C; 爆炸下限: 12.5%, 爆炸上限: 74.2%; 是一种易燃易爆气体。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。	易燃易爆气体	急性毒性: LC ₅₀ : 2069mg/m ³ , 4小时(大鼠吸入)	焚烧车间
5	汞	元素符号: Hg, 相对原子质量: 200.59; 外观: 银白色液态金属, 常温下可挥发。熔点: -38.9°C; 相对密度(水=1): 13.55; 沸点: 356.9°C; 溶解性: 不溶于水、盐酸、稀硫酸, 溶于浓硝酸, 易溶于王水及浓硫酸。	/	剧毒物质, 短期内大量吸入汞蒸气后引起急性中毒, 病人有头痛、头晕、乏力、手指震颤、发热等全身症状, 并有明显口腔炎表现。	焚烧车间
6	铬及其化合物	元素符号: Cr, 相对原子质量: 51.996; 外观: 银白色有光泽的金属, 单质熔点: 1857.0°C; 固体密度: 7.19g/cm ³ , 单质沸点: 2672.0°C; 不溶于水, 可溶于强碱溶液。	/	铬是一种毒性很大的重金属, 容易进入人体细胞, 对肝、肾等内脏器官和DNA造成损伤, 在人体内蓄积具有致癌性并可能诱发基因突变。六价铬毒性比三价铬高100倍。	焚烧车间

7	钴及其化合物	元素符号：Co，相对原子质量：58.93；外观：银白色铁磁性金属，单质熔点：1495℃；密度：8.9g/cm ³ ，单质沸点：2870℃；不溶于水，可溶于稀酸溶液。	单质钴可自燃生成氧化钴	经常注射钴制剂或暴露于过量的原始钴环境中，可引起钴中毒。儿童对钴的毒性敏感，应避免使用每千克体重超过1mg的剂量。	焚烧车间
8	氯化氢	无色有刺激性气味的气体；分子式：HCl；分子量：36.46；熔点：-114.2℃；沸点：-85.0℃，相对密度（空气=1）1.27；饱和蒸气压（20℃）：4225.6kPa；易溶于水。遇水时有强腐蚀性。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。	/	毒性：LD ₅₀ ：400mg/kg（兔经口）；LC ₅₀ ：4600mg/m ³ ，1小时（大鼠吸入）	焚烧车间
9	锰及其化合物（以锰计）	元素符号：Mn，相对原子质量：54.94；外观：灰白色、硬有光泽的过渡金属，单质熔点：1244±3℃；密度：7.44g/cm ³ ，单质沸点：1962℃；不溶于水，易溶于稀酸溶液。	/	急性锰中毒常见于口服浓于1%高锰酸钾溶液，引起口腔黏膜糜烂、恶心、呕吐、胃部疼痛；3%~5%溶液发生胃肠道黏膜坏死，引起腹痛、便血，甚至休克；5~19克锰可致命。在通风不良条件下进行电焊，吸入大量新生的氧化锰烟雾，可发生咽痛、咳嗽、气急，并骤发寒战和高热。慢性锰中毒一般在接触锰的烟、尘3~5年或更长时间内发病。早期症状有头晕、头痛、肢体酸痛、下肢无力和沉重、多汗、心悸和情绪改变。病情发展，出现肌张增高、手指震颤、腱反射亢进，对周围事物缺乏兴趣和情绪不稳定。后期出现典型的震颤麻痹综合征，有四肢肌张力增高和静止性震颤、言语障碍、步态困难等以及有不自主哭笑、强迫观念和冲动行为等精神症状。锰烟尘可引起肺炎、尘肺，尚可发生结膜炎、鼻炎和皮炎。	焚烧车间
10	镍及其化合物（以镍计）	元素符号：Ni，相对原子质量：58.69；外观：近似银白色、硬而有延展性并具有铁磁性的金属元素，单质熔点：1453.0℃；密度：8.902g/cm ³ ，单质沸点：2732℃；不溶于水，可溶于稀酸溶液。	可在纯氧、氯气和氟气中燃烧	致突变性：肿瘤性转化：仓鼠胚胎5μmol/L。生殖毒性：大鼠经口最低中毒剂量（TDL0）：158mg/kg（多代用），胚胎中毒，胎鼠死亡。致癌性：IARC致癌性评论：动物为阳性反应。	焚烧车间
11	砷	元素符号：As，相对原子质量：74.92；单质砷以灰砷、黑砷、黄砷三种同素异形体形式存在，单质熔点：814℃；密度：5.73g/cm ³ ，不溶于水，溶于硝酸和王水，也能溶解于强碱。	可燃	元素砷基本无毒。但其氧化物及砷酸盐毒性较大，三价砷毒性较五价砷强。三氧化二砷的小鼠经口LD ₅₀ 为42.9mg/kg，兔为20mg/kg；猫吸入0.04mg/L三氧化二砷、超过15分钟即可发生急性中毒。	焚烧车间
12	铊及其	元素符号：Tl，相对原子质量：204.38；外观：银白色金属，	/	经口急性中毒者胃肠道症状非常明显，短期内	焚烧车间

	化合物 (以铊计)	熔点: 303.5°C; 沸点: 1457°C, 密度: 11.85g/cm ³ , 铊在盐酸和稀硫酸中溶解缓慢, 在硝酸中溶解迅速。		可出现类似急性胃肠炎症状, 恶心, 阵发性腹痛, 胃肠道出血。(10) (11) 神经系统症状也十分明显, 患者起初感觉下肢麻木酸疼, 两腿无力, 由脚底开始, 逐渐扩展到两腿, 以后涉及到躯干。当中枢神经受损时, 病人陷入谵妄、惊厥或是昏迷状态, 类似癫痫样发作, 出现痴呆及植物神经紊乱等症状。中毒后10天左右开始出现脱发, 起初为斑秃, 以后逐渐发展为全秃。皮肤也可出现干燥脱屑并伴有皮症出现。一般认为铊的最小致死剂量是12mg/kg, 5mg/kg~7.5mg/kg的剂量即可引起儿童死亡。	
13	二噁英类	分子式: C ₁₂ H ₄ Cl ₄ O ₂ 。分子量: 321.96。常温常压下, 为白色结晶体。熔点: 302~305°C; 分解温度: >700°C, 溶解度: >720°C。理化性质随氯代的程度和取代位置的不同而不同。水溶性低, 辛醇-水分配系数很高, 有很好脂溶性, 具很低的蒸汽压, 易于生物富集且在自然条件下不易降解。二噁英类在500°C开始分解, 800°C时, 21秒内完全分解。二噁英类在土壤内残留时间为10年。	/	急性毒性: LD5022500ng/kg(大鼠经口); 114μg/kg(小鼠经口); 500μg/kg(豚鼠经口)。刺激性: 兔经眼2mg, 中等刺激。致突变: 微生物突变-鼠伤寒沙门氏菌, 3mg/L; 微生物突变-大肠杆菌, 2mg/L。致癌性判定: 动物和人皆为不肯定性反应。	焚烧车间
14	氨气	无色气体, 有强烈的刺激气味。熔点-77.7°C; 沸点-33.5°C; 极易溶于水(1:700)相对密度(水=1)0.82(-79°C); 相对密度(空气=1)0.6。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; 若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。自燃点: 651.1°C。	可燃气体	氨无色具有强烈的刺激臭味, 对人体有较大的毒性。氨气慢性中毒会引起慢性气管炎、肺气肿等呼吸系统病, 急性氨中毒反映在咳嗽不止、憋气等。	焚烧车间
15	硫化氢	常温下为无色气体, 有刺激性气味。嗅觉阈值: 0.00041mg/m ³ ; 熔点: -85.5°C; 沸点: -60.4°C; 燃点: 260°C; 溶解性: 溶于水、乙醇。相对空气密度1.19。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。	易燃酸性气体, 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。	人(女性)吸入LC ₅₀ : 600mg/m ³ ·30min, 800mg/m ³ ·5min。人(男性)吸入LC ₅₀ :5700μg/kg; 大鼠吸入LC ₅₀ :444mg/m ³ ; 小鼠吸入LC ₅₀ :634mg/m ³ ·1h。	垃圾库、渗滤液处理站
16	甲硫醇	分子式: CH ₃ SH, 分子量48.1; 无色气体, 有特殊气味。不溶于水, 溶于乙醇、乙醚等有机溶剂。甲硫醇容易氧化, 在氢氧化钠溶液中, 常温下就可被空气中的氧所氧化, 生成二硫化物。熔点-123.1°C; 相对密度(水=1) 0.87; 沸点7.6°C; 相对蒸汽密度(空气=1) 1.66; 饱和蒸汽压53.32kPa (-7.9°C); 燃烧热	易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物, 遇热源、明火、氧化剂有燃烧爆炸的危险。与水、水蒸气、酸类反应产生有毒和易燃气体。	急性毒性: 大鼠吸入LC ₅₀ : 675ppm; 小鼠吸入LC ₅₀ : 6530μg/m ³ ·2h	垃圾库、渗滤液处理站

		1244KJ/mol; 临界温度197°C; 临界压力7.23MPa; 闪点-17.8°C; 易燃, 有较大的燃烧危险, 能与空气形成爆炸性混合物, 爆炸极限3.9~21.8%			
17	甲烷	分子式: CH ₄ , 分子量: 16.04; 熔点: -182.5°C; 沸点-161.5°C; 饱和蒸气压 (-168.8°C): 53.32kPa; 相对密度 (空气=1): 0.55; 无色无臭气体。微溶于水, 溶于乙醇、乙醚。引燃温度: 537°C; 爆炸上限: 15%, 爆炸下限: 5.3%; 易燃, 与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氧化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。	易燃气体	急性毒性: 小鼠吸入42%浓度×60分钟, 麻醉作用; 兔吸入42%浓度×60分钟, 麻醉作用。	垃圾库、渗滤液处理站
18	天然气	外观与性状: 无色无味气体; 相对蒸空气密度: 0.6; 热值: 8651千卡每立方米, 临界压力: 59MPa帕, 闪点: -218°C, 熔点: -182°C; 沸点: -161.4°C; 饱和蒸汽压: 32Kpa, 临界温度: -82.25°C, 引燃温度: 537°C。爆炸下限: 5%、爆炸上限: 15%; 溶解性: 微溶于水, 溶于醇, 乙醚	气体	/	天然气管道、加压站
19	废矿物油	因受杂质污染, 氧化和热的作用, 改变了原有的理化性能而不能继续使用时被更换下来的油; 主要是含碳原子数比较少的烃类物质, 多数是不饱和烃。其主要成分是链长不等的碳氢化合物, 性能稳定	易燃液体	/	危废暂存间

11.3.2 建设项目生产系统危险性识别

生产过程风险识别主要包括对生产过程、环保设施、贮运系统等环节出现故障时可能发生的事故风险进行识别。

1、生产运行系统的潜在风险

(1) 生产过程

在垃圾焚烧的过程中，由于焚烧炉是密闭状态，如若没有及时平衡炉内的压力，则有发生爆炸及火灾的潜在危险。爆炸将导致炉内的二噁英瞬间排放，对区域环境及周边居民将产生较大影响。

(2) 工艺废气

本项目生产过程中的主要危害集中在生活垃圾池及焚烧，在贮存过程中会产生一定量的硫化氢等恶臭，如对这些废气不能进行有效的收集并处理而直接对外排放，对人体将产生一定的危害。

2、运输系统的风险分析

(1) 物料运输风险

项目生产使用生活垃圾来源于师宗县及周边乡镇，在运输过程中若因疏忽或交通事故导致生活垃圾散落，则会区域环境造成污染，具有一定风险性。

(2) 贮存系统

项目回收的生活垃圾贮存于相应的垃圾池内，并做防渗处置；但在事故状态下，若各种渗滤液发生泄漏时将对周边环境产生影响。

3、污染治理设施出现故障时的风险分析

污染治理设施出现故障时存在的事故风险：生产设备的废气处理设施不能正常运转，造成处理效果降低。

拟建工程为生活垃圾焚烧发电项目，垃圾焚烧温度控制在 850°C 以上。烟气脱硝所用氨水采用常压储罐储存；焚烧炉所用辅助燃料为天然气，采用常压储罐储存；垃圾池、渗滤液池采用钢混水泥池结构。结合拟建项目可能涉及的危险物质分布情况对危险单元进行划分，划分结果见下表：

表 11.3-2 本建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	焚烧车间	焚烧炉	SO ₂ 、NO ₂ 、HCl、CO、二噁英类等	超标排放	气体扩散	厂区周边 5km 范围内的村庄

			CO	火灾、爆炸、	燃烧气体扩散	
	垃圾池	NH ₃ 、H ₂ S、CH ₄ S、CH ₄		火灾、泄漏	燃烧气体扩散、泄 漏恶臭气体扩散	厂区周围 500m 范围内的村庄
	渗滤液 收集池	渗滤液、CH ₄		泄漏、火灾、 爆炸	废水下渗、燃烧气 体扩散	厂区地下水
2	氨水罐 区	氨水罐	氨水、氨气	泄漏、挥发	气体扩散	厂区周边 500m 范围内的村庄
3	天然气 加压机	天然气管道	天然气	爆炸、火灾、 泄漏	燃烧废气扩散、泄 漏液下渗	厂区周边 500m 范围内的村庄， 厂区地下水、土壤
4	渗滤液 处理站	渗滤液调节池	渗滤液	未经处理直 排，泄漏	废水外排、下渗	子午河，厂区地下水

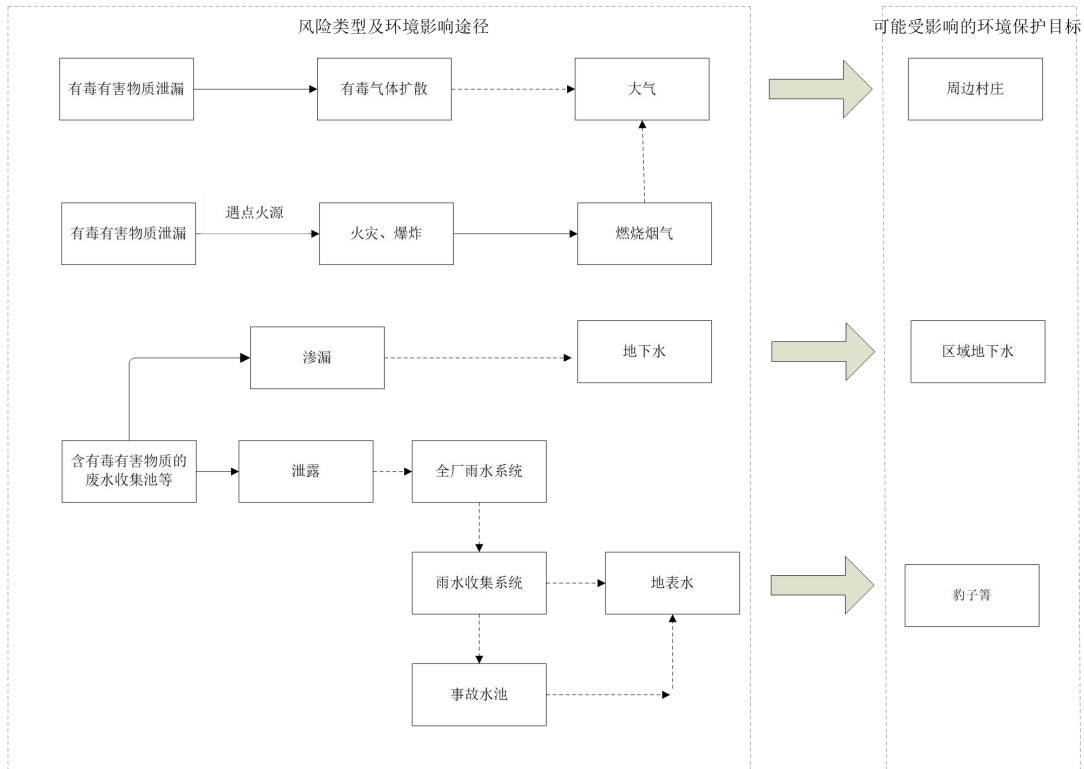


图 11.3-1 项目环境影响途径示意图

11.4 环境风险潜势初判

11.4.1 危险物质及工艺系统危险性(P) 的分级确定

(1) 危险物质数量及临界量的比值

拟建项目涉及的主要危险物质最大贮存量及临界量见下表：

废气在线量按废气每小时的产生量为源强；氨水储罐容积为 15m³，最大储量为容积的 80%，即 12m³，本项目储存的氨水浓度为 20%，比重为 0.923t/m³，则氨水最大储量为 11t；天然气调压站，天然气最大在线量 2t；项目渗滤液收集池容积为 100m³，最大储量为 100t；调节池容积为 600m³，最大储量为 600t；

根据以上参数，本项目 Q 值核算如下：

表 11.4-1 项目废气 Q 值核算表

危险物质	废气在线量 (t)	临界量 (t)	Q 值
SO ₂	0.004577	2.1	0.002179524
NO ₂	0.0123	1	0.0123
一氧化碳	0.001515	7.5	0.000202
氯化氢	0.001826	2.5	0.0007304
甲硫醇	0.00000406	5	0.000000812
硫化氢	0.0000246	2.5	0.00000984
氨气	0.0009289	5	0.00018578
汞	1.94E-07	0.5	0.000000388
砷	1.40E-06	0.25	0.0000056
铬及其化合物 (以铬计)	4.36E-06	0.25	0.00001744
钴及其化合物 (以钴计)	1.43E-07	0.25	0.000000572
铊及其化合物 (以铊计)	1.69E-08	0.25	6.76E-08
铋及其化合物 (以铋计)	3.12E-07	0.25	0.000001248
铜及其化合物 (以铜计)	5.62E-07	0.25	0.000002248
镍及其化合物 (以镍计)	5.51E-06	0.25	0.00002204
锰及其化合物 (以锰计)	2.77E-03	0.25	0.01108
合计			0.02673796

表 11.4-2 项目危险物质储罐 Q 值核算表

危险物质	最大储存量 (t)	临界量 (t)	Q 值
氨水 (浓度≥20%)	12	10	1.2
天然气	2	10	0.2
渗滤液收集池(COD 浓度≥10000mg/L 的废液)	100	10	10
渗滤液调节池(COD 浓度≥10000mg/L 的废液)	600	10	60
合计			71.4

对照根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C, 危险物质数量与临界量的比值 (Q) 如下:

当只涉及一种危险物质时, 计算该物质总量与临界量的比值, 即为 Q;

当存在多种危险物质时, 按照下列公式计算物质总量与临界量的比值 (Q);

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

式中: q_1 、 q_2 …… q_n —每种危险物质最大存在总量 (t)。

Q_1 、 Q_2 …… Q_n —每种物质的临界量 (t)。

当 $Q < 1$ 时, 该项目环境风险潜势划为 I。

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

根据以上表计算，本项目 Q 值为 71.42673796。

（2）行业及生产工艺（M）

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表 11.4-3 评估生产工艺情况，具有多套生产工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为① $M > 20$ ；② $10 < M \leq 20$ ；③ $5 < M \leq 10$ ；④ $M = 5$ ，分别以 M_1 、 M_2 、 M_3 和 M_4 表示。

表 11.4-3 行业及生产工艺(M)

行业	评估依据	分值
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、氧化工业、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套(罐区)
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采(含净化)、气库(不含加气站的气库)，油库(不含加气站的油库)、油气管 ^b (不含城镇燃气管线)	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

^a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力(P) $\geq 10.0\text{Mpa}$ ；

^b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

表 11.4-4 项目生产工艺评估情况

序号	工艺单元名称	生产工艺	M 分值
1	焚烧炉	涉及高温工艺	5
2	飞灰仓	涉及危险物质贮存罐区	5
3	15m ³ 氨水储罐	涉及危险物质贮存罐区	5
合计			15

由表 11.4-4 可知，本项目生产工艺分值 $M=15$ ，判断结果为 M_2 。

（3）危险物质及工艺系统危险性等级判定

根据危险物质数量与临界量比值（ Q ）和行业及生产工艺(M)，按照表 10.4-5 确定危险物质及工艺系统危险性等级（ P ），分别以 P_1 、 P_2 、 P_3 、 P_4 表示。根据表 11.4-2 及表 11.4-5，本项目为 P_2 等级。

表 11.4-5 危险物质及工艺系统危险性等级判断(P)

危险物质数量与临界量比值(Q)	行业及生产工艺(M)
-----------------	------------

	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4

11.4.2 环境敏感程度(E) 的分级

11.4.2.1 大气环境敏感程度分级

对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录D,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,分级原则见下表。

表 11.4-6 大气环境敏感程度分级 (E)

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

根据调查,项目区周边 5km 范围内人口数为 36774 人,项目区周边 500m 范围内无敏感点,因此本项目大气环境 E 级判定为 E2。

11.4.2.2 地表水环境敏感程度分级

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性,与下游环境敏感目标情况,共分为三种类型,E1 为环境高度敏感区,E2 为环境中度敏感区,E3 为环境低度敏感区,分级原则见表 11.4-2。其中地表水功能敏感性和环境敏感目标分级分别见表 11.4-7~11.4-9。

表 11.4-7 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 11.4-8 地表水功能敏感性分区

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

	泄漏到水体的排放点算起,排放进入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

表 11.4-9 地表水环境敏感目标分级

分级	地表水环境敏感目标
S1	发生事故时, 危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水流向) 10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内有如下一类或多类环境风险受体: 集中式地表水饮用水水源保护区(包括一级保护区、二级保护区及准保护区); 农村及分散式饮用水水源保护区; 自然保护区; 重要湿地; 珍稀濒危野生动植物天然集中分布区; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道; 世界文化和自然遗产地; 红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统; 珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区; 海洋特别保护区; 海上自然保护区; 盐场保护区; 海水浴场; 海洋自然历史遗迹; 风景名胜; 或其他特殊重要保护区域。
S2	发生事故时, 危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水流向) 10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内有如下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) 10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标。

根据项目现场踏勘, 距离项目最近的地表水为项目西南侧350m处的白雾厦水库, 白雾厦水库库容为10万m³, 现状功能为工业用水和农业用水, 通过沟渠与西侧300m处的子午河连通; 子午河、白雾厦水库均属于珠江流域南盘江水系, 根据《云南省水功能区划(2014年修订)》, 项目所在河段属于“喜旧溪河麒麟-罗平保留区”, 现状水质为III类, 规划水平年水质目标为III类, 执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录D的相关规定, 本项目地表水功能敏感性为较敏感F2, 而事故排放点下游(顺水流向) 10km范围内无集中式地表水饮用水水源保护区、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、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、珍惜、濒危海洋生物的天然集中分布区、海洋特别保护区、海上自然保护区、盐场保护区、海水浴场、海洋自然历史遗迹、风景名胜、或其他特殊重要保护区域, 故本项目环境敏感目标分级为S3。依据上表判定, 本项目地表水环境敏感程度分级为E2。

11.4.2.3 地下水环境敏感程度分级

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 11.4-10。其中地下水功能敏感性和包气带防污性能分级分别见表 11.4-12。

表 11.4-10 地下水环境敏感程度分级

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

表 11.4-11 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征	本项目情况
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。	项目位于项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，属于师宗工业园区大同片区，根据调查，目前师宗工业园区大同片区自来水管网已敷设完毕，附近村民均饮用自来水，项目区附近水井均无饮用功能，因此本项目地下水功能敏感性为不敏感 G3。
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a	
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区	

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

表 11.4-12 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能	本项目情况
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定	/
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定	拟建项目场地包气带由第四系素填土(Q ^m)、第四系残积层(Q ^{el})，下伏基岩为中三叠系法郎组上段(T ₂ ^f)，渗透系数为 $8.58 \times 10^{-5} \sim 9.4 \times 10^{-6} cm/s$ ，根据地下水包气带防污性能分级判定，本项目包气带防污性能为 D2。
D1	岩(土)层不满足上述“D2”和“D3”条件	/

Mb: 岩土层单层厚度。

K: 渗透系数。

项目位于项目位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，属于师宗工业园区大同片区，根据调查，目前师宗工业园区大同片区自来水管网已敷设完毕，附近村民均饮用自来水，项目区附近水井均无饮用功能；本项目不涉及集中式饮用水水源准保护区和准保护区以外的补给径流区、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、未划定准保护区的集中式饮用水源、分散式饮用水源地、特殊地下水资源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，因此本项目地下水功能敏感性为不敏感 G3。拟建项目场地包气带由第四系素填土(Q^{ml})、第四系残积层(Q^{el})，下伏基岩为中三叠系法郎组上段(T₂^f)，渗透系数为 8.58×10⁻⁵~9.4×10⁻⁶cm/s，根据地下水包气带防污性能分级判定，本项目包气带防污性能为 D2，依据表 11.4-12，本项目地下水环境敏感程度分级为 E3。

11.4.3 P 级判定

危险物质及工艺系统危险性等级判断 P 见下表。

表 11.4-13 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

危险物质数量与临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4

根据上表，本项目 P 级判定为 P2。

11.4.4 环境等级判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV⁺级。环境风险潜势划分依据见下表。

表 11.4-14 建设项目环境风险潜势划分表

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⁺极高环境风险

本项目危险物质及工艺系统危险性等级判断为 P2，项目大气环境 E 级判定为 E2，环境风险潜势为 III；地表水环境敏感程度分级为 E2，环境风险潜势为 III；地下水环境敏感程度分级为 E2，环境风险潜势为 III。

本评价根据各个环境要素及项目环境风险潜势综合等级情况，按导则要求确定评价等级及工作内容见下表。

表 11.4-15 环境风险评价工作等级划分表

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
--------	--------------------	-----	----	---

评价工作等级	一	二	三	简单分析*
*是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明				

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表1建设项目环境风险评价工作等级划分，判定本项目大气环境风险为二级评价、地表水环境风险为二级评价、地下水环境风险为二级评价。

11.5 风险事故情形分析

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，本次环评按以下情况设定为本次风险评价的风险事故情形。

11.5.1 大气环境风险事故情形设定

- (1) 因焚烧炉配套烟气处理设施故障导致垃圾焚烧烟气出现非正常排放。
- (2) 焚烧炉检修等非正工况恶臭气体排放对周围环境的影响。
- (3) 焚烧炉内CO量过大造成爆炸事故对周围环境的影响。
- (4) 天然气发生泄漏、火灾、爆炸对周围环境的影响。
- (5) 氨水储罐泄漏对周围环境的影响。

11.5.2 地表水环境风险事故情形设定

本项目地表水环境风险事故情形设定为渗滤液处理站废水未经处理直排进入厂区周围水沟进入周边河流的事故情形。

11.5.3 地下水环境风险事故情形设定

本项目地下水环境风险事故情形设定为项目渗滤液收集池防渗层破碎导致渗滤液下渗产生污染周围环境的事故情形。

11.6 环境风险源项分析及环境风险评价预测

11.6.1 大气环境风险事故源强及影响分析

11.6.1.1 焚烧炉烟气非正常排放

一是焚烧炉配套的烟气处理设施达不到正常处理效率时的废气排放情况；二是在焚烧炉启动(升温)、关闭(熄火)过程中，或因管理及人为因素造成炉温不够、烟气停留时间不足情况下焚烧炉烟气污染物非正常排放。相关的预测及评价内容见大气非正常排放影响预测6.2.3.4.3章节相关内容。根据大气预测结果，焚烧炉烟气非正常排放可能导致对环境产生明显不利影响，因此建设单位应加强对环保设备的维护，定期对其保养，杜绝事故的发生，减轻对环境的影响。

11.6.1.2 焚烧炉检修等非正常工况恶臭气体排放对周围环境的影响分析

在项目焚烧炉停炉检修的情况下，垃圾库和渗滤液处理站的恶臭非正常排放详见4.6.2.1废气章节相关内容。根据大气预测结果，焚烧炉检修期间恶臭气体非正常排放可能导致对环境产生明显不利影响，因此建设单位应加强对环保设备的维护，定期对其保养，杜绝事故的发生，减轻对环境的影响。

11.6.1.3 焚烧炉内 CO 量过大造成爆炸事故对周围环境的影响分析

焚烧炉内正常情况下 CO 的产生浓度约为 $80\text{mg}/\text{m}^3$ ，体积比为 $6.74\times 10^{-5}\%$ ，远远低于 CO 的爆炸极限（v%）12.5~74.2，正常情况下不会发生爆炸事故。由于 CO 量过大而造成爆炸事故的概率也非常小，未有相关报道。CO 量过大的主要原因：送风机（一、二次风机）风量不足造成燃烧不完全从而产生大量 CO，同时引风机的抽风量没有明显提高，大量 CO 聚集在炉膛及余热锅炉。对于本项目，这种情况发生概率相当小，也不会持续很长时间的，最多超过 1 小时。此时 CO 的浓度也远远低于 CO 的爆炸极限（v%）12.5~74.2，爆炸的概率非常小。若发生爆炸将会造成废气中 SO_2 、 NO_2 、HCl 等污染物的外泄至周围环境中，增加对周围环境的影响。

11.6.1.4 氨水储罐泄漏对周围环境的影响

1、泄漏源强的计算

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）“8.1.2 风险事故设定原则”设定风险事故发生的可能性应该处于合理区间，并与经济技术发展水平相适应、一般而言发生频率小于 10^{-6} /年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故情形中最大可信事故是定的参考；“附录 E 泄漏频率表”，储罐发生频率小于 10^{-6} /年的泄漏模式为：泄漏孔径为 10mm 孔径、10min 内储罐泄漏完、储罐全破裂。本项目设置 1 个 20m^3 的氨水储罐，对于氨水储罐来说，罐体结构比较均匀，发生整个容器破裂而泄漏的可能性很小，泄漏事故发生概率最大的地方是容器或输送管道的阀门、接头处。本次环评考虑该储罐阀门或接头处破损，氨水泄漏 15min 内的污染情况。

氨水 Q_L 泄漏速度参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 中液体泄漏伯努利方程进行计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中： Q_L —液体泄漏速度，kg/s；

C_d —液体泄漏系数(参照附录 F.1 表取值)，本次以孔径形式泄漏，取 0.65；

A —裂口面积， m^2 ；

ρ —泄漏液体密度， kg/m^3 ； $892kg/m^3$ ；

P —容器内介质压力，取 $102325Pa$ ；

P_0 —环境压力，取 $92430.5Pa$ ；

g —重力加速度， $9.8m/s^2$ ；

h —裂口之上液位高度， $4.5m$ 。

本评价设定氨水泄漏发生在阀门、管道接头处或氨水储罐罐体损坏等环节，氨水以液态泄漏，以气体形式扩散，裂口尺寸取 $10mm$ ，泄漏时间设定为 $15min$ ；经计算，氨水储罐泄漏量估算值见下表：

表 11.6-1 氨水储罐泄漏源强一览表

风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	泄漏孔面积 (m^2)	泄漏速率 (kg/s)	泄漏时间 (min)	泄漏量 ($kg/15min$)
20%氨水储罐泄漏	氨水储罐区	氨气	氨水泄漏挥发氨气进入空气中	0.0000785	0.4563	15	410.67

氨水泄漏后形成液池，并随着表面风的对流蒸发扩散。氨水蒸汽即氨气比空气轻，能在高处扩散至较远地方，造成一定范围内的大气污染。泄漏氨水的蒸发主要是质量蒸发，质量蒸发 Q_3 速度按下式计算：

$$Q_3 = \alpha \times p \times \frac{M}{R \times T_0} \times u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} \times r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中： Q_3 —质量蒸发速度， kg/s ；

α ， n —大气稳定度系数；(按照 F 类稳定度分别取 0.3 ， 5.285×10^{-3})。

p —液体表面蒸气压， Pa ， $38914.636Pa$ ；

R —气体常数， $J/mol \cdot K$ ， $8.314J/mol \cdot K$ ；

M —气体分子量， kg/mol ， 0.017 ；

T_0 —环境温度， K ， $298.15K$ ；

u —风速， m/s ；

r—液池半径，m

根据可研设计，项目氨水罐区按规范需设置围堰，围堰内容积按可完全容纳氨水罐最大容量计，氨水储罐区设置围堰，尺寸为5m×5m×1.2m，经计算，事故状态下泄漏氨水蒸发的氨气量为0.0129kg/s，11.61kg/15min。

表 11.6-2 氨水储罐泄漏氨气蒸发速率源强一览表

风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	氨气蒸发速率 (kg/s)	氨气蒸发量 (kg/15min)
20%氨水储罐泄漏	氨水储罐区	氨气	氨水泄漏挥发氨气进入空气中	0.0129	11.61

2、氨水储罐泄漏频率的确定

根据 HJ169-2018 附录 E 表 E.1 泄漏频率表，本项目储罐为常压单包容储罐，泄漏频率为 1.00×10^{-4} /a。

3、预测模式

由于事故状态下氨水形成液池并开始挥发产生氨气，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。

4、预测气象

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），大气风险二级评价需选取最不利气象条件进行后果预测，本项目大气环境风险预测模型主要参数见下表。

表 11.6-3 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度	25.715812
	事故源纬度	104.219482
	事故源类型	泄漏
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速 (m/s)	1.5
	环境温度/°C	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	0.03
	是否考虑地形	否

5、预测评价标准

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录H，选择氨气大气毒性终点浓度值作为预测评价标准，氨气大气毒性终点浓度-1和-2值分别为

770mg/m³、110mg/m³。

6、预测时段、预测范围及计算点

预测时段：泄漏事故开始后的30min。

预测范围：根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境表面粗糙度取3cm，预测范围选取各风险源氨水储罐为中心5km为半径圆形范围，该范围内环境敏感目标等关心点。

计算点：氨水储罐下风向5000m范围内，泄漏形成液池蒸发形成气体后采用的AFTOX轻质气体扩散模型隔100m设置一个计算点。

7、预测结果与评价

根据预测：最不利气象条件下，氨水储罐泄漏预测浓度达到毒性终点浓度-1和达到毒性终点浓度-2的最大影响范围均未出现；具体如下表：

表11.6-4 氨水泄漏事故发生后扩散过程中浓度预测结果一览表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	氨水储罐发生破裂泄漏，氨气蒸发进入大气				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/°C	常温	操作压力/kpa	216
泄漏危险物质	氨气	最大存在量/t	36.9	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/(kg/s)	0.4563	泄漏时间/min	15	泄漏量/t	0.41
泄漏高度/m	2	泄漏液体蒸发量/kg	11.61	泄漏频率	1.0×10 ⁻⁴
事故后果预测					
危险物质	气象条件	大气环境影响			
		指标	浓度值 (mg/m ³)	最远影响距离 /m	达到时间/min
氨	最不利气象	大气毒性终点浓度-1	770	未出现	/
		大气毒性终点浓度-2	110	未出现	/

表 11.6-5 氨水罐泄漏事故发生后下风向 NH₃ 最大浓度预测结果一览表

距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m ³)
10	0.11	2.54E-13
20	0.22	3.58E-03
30	0.33	6.92E-01
40	0.44	4.95E+00
50	0.56	1.22E+01
60	0.67	1.93E+01
70	0.78	2.45E+01
80	0.89	2.77E+01

90	1.00	2.92E+01
100	1.11	2.96E+01
110	1.22	2.92E+01
200	2.22	1.88E+01
300	3.33	1.13E+01
400	4.44	7.50E+00
500	5.56	5.36E+00
1000	11.11	1.78E+00
1500	16.67	9.29E-01
1510	16.78	9.21E-01
2000	22.22	6.36E-01
2500	32.78	4.73E-01
3000	39.33	3.72E-01
3500	45.89	3.03E-01
4000	51.44	2.54E-01
4500	58.00	2.17E-01
5000	64.56	1.88E-01

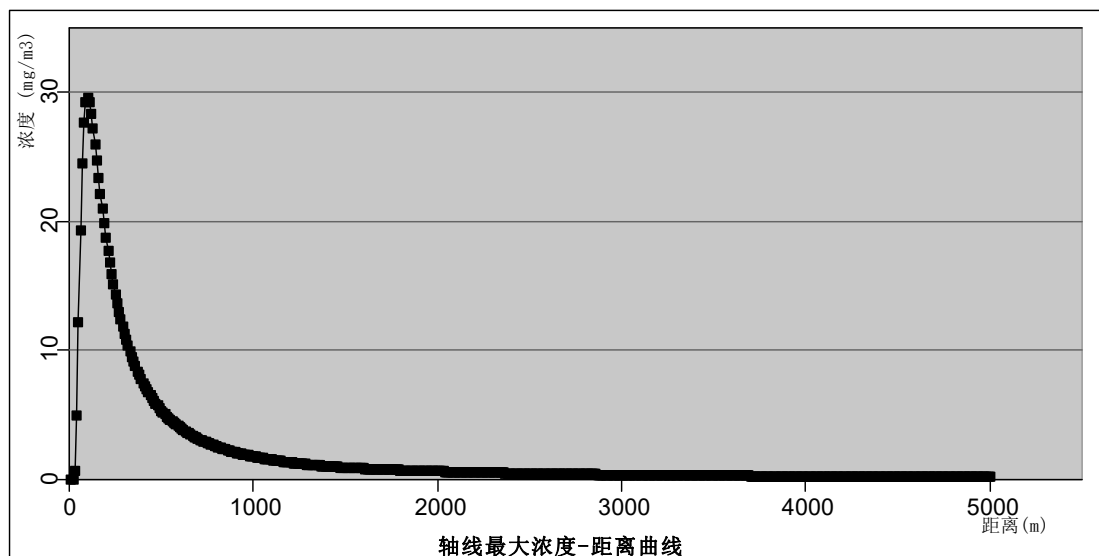


图 11.6-1 最不利气象条件下风向 NH₃ 最大浓度距离分布图

氨水储罐发生泄漏时，在最不利气象条件下，关心点均未出现超出毒性终点浓度-1 和-2 限值的情况，设定的事故情景下对关心点人群基本无影响。

11.6.2 地表水环境风险事故源强及影响分析

根据工程分析，本项目废水为垃圾渗滤液、冲洗废水（产生于垃圾运输通道、垃圾运输栈桥、卸料大厅及平台、焚烧车间、烟气净化间、汽机房等场地冲洗废水和汽车冲洗废水）、锅炉及冷却塔系统（旁滤及电化学装置排污）排污水、渗

滤液处理站浓缩液以及生活污水；根据项目的特点，本项目的废水源强主要考虑事故条件下，垃圾渗滤液发生外排，事故废水的最大排放量按 1 天的垃圾渗滤液收集池收集量进行计算，即事故废水的最大排放量为 60m³。

本项目的地表水环境风险评价等级为二级，根据导则要求：“应选择适用的数值方法预测地表水环境风险，给出风险事故情形下可能造成的影响范围与程度”。本项目采用零维数学模型预测本项目废水排放对水环境的影响。

(1) 非正常工况设置：根据项目的特点，本项目的废水源强主要考虑事故条件下，垃圾渗滤液发生外排，事故废水的最大排放量为60m³。

(2) 预测因子：根据本垃圾渗滤液废水水质特征，确定预测因子为 COD_{cr} 及氨氮。

(3) 预测模式：评价选用采用中华人民共和国环境保护行业标准《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018) 中推荐的零维数学模型进行预测，不考虑污染物综合衰减系数。

$$C = \frac{(C_p Q_p + C_h Q_h)}{(Q_p + Q_h)}$$

式中：

C——混合后污染物浓度，mg/L；

C_p——排放废水中的污染物浓度，mg/L；

Q_p——废水排放量，m³/s；

C_h——预测断面污染物浓度，mg/L；

Q_h——河流流量，m³/s。

(4) 预测时段及河段：枯水期，纳污水体为项目区东侧 2.5km 处的子午河。

(5) 预测源强

①背景浓度

本次预测采用项目区上游 500m 断面地表水现状监测值的最大值作为背景值进行预测。其背景值详见下表。

表 11.6-15 项目区下游子午河预测背景值 单位：mg/L

项目	流量 (m ³ /s)	COD _{cr}	氨氮
现状背景值	0.8	18	0.210

②废水排放源强

表 11.6-16 项目废水非正常排放情况 单位: mg/L

污染物名称	流量 (m ³ /s)	COD _{Cr}	氨氮
非正常排放	0.0007	60000	1800

(5) 预测结果及影响分析:

利用完全混合模式预测各污染物入河后的混合浓度, 结果如下表。

表 11.6-17 非正常条件情况下外排水质预测浓度值 单位: mg/L

预测因子	流量 m ³ /s	COD _{Cr}	氨氮
背景断面水质	0.8	18	0.210
事故外排水质	0.0007	60000	1800
预测值	0.80	70.44	1.57
III类水标准值	---	≤20	≤1.0
评价结果	---	超标	超标

根据上表可以看出, 垃圾渗滤液外排进入子午河后, 在叠加背景值的条件下, 水质中的 COD_{Cr}、氨氮预测值出现超标。项目可研已提出建设 1 个 600m³ 事故水池、渗滤液处理站配套设置有 1 个 600m³ 调节池, 以上水池可容纳 10 天以上的废水储存量。项目设置的渗滤液收集池、事故池、调节池可保证事故废水不外排, 因此, 项目废水不外排具有较高的可靠性, 本项目地表水风险可控。

11.6.3 垃圾渗滤液泄漏对地下水环境风险影响分析

在项目运行过程中, 若污废水发生泄漏直接进入地表溪流等风险事故状况时, 污废水会直接进入第四系人工填土层及冲洪积层松散堆积层孔隙水, 废水中的污染物会在第四系人工填土层及冲洪积层松散堆积层孔隙水含水层中迁移扩散至项目区下游。本项目地下水风险评价等级为二级评价, 根据导则要求, 地下水风险二级评价预测模型及参数参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 进行预测。

本项目针对项目渗滤液收集池防渗层破裂, 导致渗滤液渗漏时下对地下水环境影响进行分析, 由于地下水环境影响评价中针对该情况已按《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 推荐模型进行预测, 根据预测在垃圾库的防渗层出现破损或破裂, 垃圾渗滤液持续渗入含水层中运移 30a (服务年限) 后, 地下水环境中的最大迁移扩散距离氨氮在地下水环境中的最大迁移扩散距离约为 1108m, Fe 在地下水环境中的最大迁移扩散距离约为 1036m, Zn 在地下水环境中的最大迁移扩散距离约为 675m, Pb 在地下水环境中的最大迁移扩散距离约

为 917m, As 在地下水环境中的最大迁移扩散距离约为 807m, 且渗漏进入含水层中的污染物在短时间内难以自净恢复, 随着时间的增加, 污染物在含水层中的迁移扩散距离还会增大。

为监控地下水环境受污染情况, 拟建项目在厂区卸料大厅地下水流向下游 10m 处新建 1 个监测井。当发现监测井的水质监测出现污染时, 采取地下水抽出处理、建设防渗墙或防渗帷幕等措施阻止污染物继续扩散, 避免地下水受污染的范围扩大。

根据预测结果及防控措施, 项目地下水风险可控, 在项目运行过程中, 须加强厂区的风险管控措施, 严禁污废水发生泄漏直接进入地表溪流和下渗进入含水层等风险事故状况的发生。

11.6.4 二噁英类事故排放对人群健康风险分析

二噁英类净化发生故障, 是指活性炭喷射故障且布袋泄漏最不利情况下。控制二噁英类主要是控制炉温在 850°C, 且烟气停留时间在 2s 以上, 由于故障发生率很低和排除故障的时间较短, 大量超标的可能性不大。

正常成人安静时呼吸次数为 16-20 次/分, 每次吸入和呼出的气体量大约为 500 毫升, 称为潮气量。正常人的呼吸频率可随年龄、劳动、情绪等因素而改变, 婴儿每分钟 30-40 次; 幼儿每分钟 25-30 次; 学龄期儿童每分钟 20-25 次; 成人每分钟为 16-20 次。劳动和情绪激动时增快, 休息和睡眠时较慢。婴儿、幼儿、学龄期儿童的每次呼吸量依体重按比例计算。

二噁英现状监测的本底最大值为日平均 0.049pgTEQ/Nm³, 折算成一次浓度为 0.147pgTEQ/Nm³, 以此作为区域的一次浓度本底值。根据预测, 二噁英年均浓度贡献值较小, 贡献值最大为 1.57E-03pgTEQ/Nm³, 因此最大落地浓度点小时叠加浓度为背景值 0.15642pgTEQ/Nm³。

如果一个人一天时间内处在二噁英最大落地浓度处 1 小时, 其余 23 小时处在正常浓度情况下, 计算二噁英类非正常排放对人体健康影响见下表。

表11.6-18 非正常排放二噁英类对人体健康的影响

	每次呼吸量 (毫升/次)	呼吸次数 (次/分钟)	体重 (公斤)	日呼吸量 (升/日)	最大日呼吸入体内量 (pgTEQ/kg 体重)
婴儿	42~83	30~40	5~10	1814~4780	0.0045~0.0058
幼儿	83~166	25~30	10~20	2988~7171	0.0037~0.0043
学龄期儿童	166~332	20~25	20~40	4780~1195 2	0.003~0.0037

成人	500	16~20	60~80	11520~14400	0.0022~0.0024
标准限值	/	/	/	/	0.4pgTEQ/kg 体重

各类人群的最大日呼吸入体内量都低于每日可耐受摄入量 4pgTEQ/kg 体重的 10%（风险评价参照标准规定：环发〔2008〕82 号）。

综上所述,当二噁英类发生非正常排放时,经呼吸进入人体的摄入量低于“经呼吸进入人体的允许摄入量按每日可耐受摄入量 10%”的规定（环发〔2008〕82 号），因此本项目正常及非正常工况排放的二噁英对环境的贡献值与环境本底浓度叠加后浓度满足（环发〔2008〕82 号）规定的要求。

11.7 风险管理

11.7.1 风险防范措施

11.7.1.1 总图布置和建筑安全防范措施

（1）厂区总平面布置、防火间距应符合《建筑设计防火规范》(GB50016-2006)和《工业企业总平面设计规范》（GB50187-93）等相关规定。焚烧车间、卸料大厅等建构筑物的设计应与火灾类别相应的防火对策措施,建筑物耐火等级应符合《建筑设计防火规范》的有关规定,并通过消防、安全验收;

（2）各功能区之间应设有联系通道,有利于安全疏散和消防。分区内部和相互之间保持一定的通道和安全间距,厂区应有应急救援设施及救援通道。

（3）按照《建筑物防雷设计规范》（2000 年版）的要求对建、构筑物采取防直击雷、防雷电感应、防雷电波侵入的措施。

（4）属于火灾爆炸危险场所的设计必须符合《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB50058-92）和《爆炸危险场所安全规定》的相关规定。

11.7.1.2 二噁英风险防范措施

（1）根据《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）、《生活垃圾焚烧污染控制标准》、环发〔2008〕82 号文等各项国家现行法律、法规、标准要求,严格控制二噁英的排放。

（2）建立完善二噁英污染防治长效机制

①严格环境监管。本工程所在地生态环境部门应对生活垃圾焚烧装置排放情况每 2 个月开展一次监督性监测,对二噁英的监督性监测应至少每年开展一次。

②健全排放源动态监控和数据上报机制。

③应在厂区明显位置设置显示屏,将炉温、烟气停留时间、烟气出口温度、

一氧化碳等数据向社会公布，接受社会监督。

(3) 有政府部门制定相关规划，控制和调整风险评价范围内的农业种植结构，畜禽养殖，居民点、学校、医院等环境敏感目标的布置降低环境风险事故情况下二噁英对人群健康的影响。

(4) 进行风险事故救援的人员及现场职工佩戴防护面具。

(5) 非正常排放情况下，二噁英影响范围为距污染源 300m 范围内，通过调整该影响范围内的种植结构，禁止种植入口作物，降低二噁英通过食物链对人群健康可能产生的风险。

(6) 二噁英影响范围内禁止放牧，防止二噁英通过牲畜对人群健康可能产生的风险。

11.7.1.3 避免焚烧炉爆炸事故防范措施

为避免焚烧炉内因 CO 量过大造成爆炸事故，可采取防范、减缓和应急措施有：

(1) 通过监测炉内氧量而得出燃烧不完全的情况，适时调整燃烧，使垃圾尽可能充分的燃烧；

(2) 引风机与送风机联锁，一旦引风机故障停机，送风机也必须停机，同时停炉；

(3) 注意监视炉膛负压，防止出现正压；

(4) 做好焚烧炉日常检修和维护工作，杜绝事故的发生等。

(5) 焚烧烟气配备 CO、HCl、烟尘的自动监测系统。

(6) 加强焚烧烟气处理工序的安全措施，安装自动报警系统，一旦烟气处理系统出现异常，自动报警系统自动报警。

11.7.1.4 焚烧炉废气处理系统事故风险防范措施

(1) 加强管理，由专人负责日常环境管理工作，制订“环保管理人员职责”和“环境污染防治措施”制度，提高工作人员技术水平，按技术规范操作；加强焚烧炉废气治理设施的监督和管理。

(2) 加强废气处理设施及设备的定期检修和维护和保养工作，确保废气治理设施正常运转，若发现事故隐患，及时解决。

(3) 设立烟气在线监测仪，对废气污染治理效果进行在线监测。

(4) 引进技术先进、处理效果好的废气治理设备和设施，保证污染物达标

排放。

(5) 焚烧炉启动时，先对袋式除尘器进行电预加热，达到所需温度时，再同时启动焚烧炉及袋式除尘器。

(6) 当点火、闭炉时，通过喷入天然气助燃等方式提高温度，延长辅助燃烧时间。点火时应先喷油达到正常炉温，闭炉时延长喷油时间，使炉内残余垃圾充分燃尽再停止喷油，减少二噁英的生成；在炉温较低时应及时采用天然气助燃，确保焚烧炉温度 $\geq 850^{\circ}\text{C}$ ，杜绝二噁英非正常排放。

(7) 加强项目集中控制，确保 DCS 发生全局性或重大故障时，能进行紧急停炉、停机操作；对独立的控制系统和控制设备，能在集中控制室进行系统工艺和运行工况监视和独立操作。

(8) 减少烟气事故排放的措施

① 半干法喷雾反应塔系统故障防范措施

在生产过程中加强对喷雾反应塔的雾化器马达和联接器的检修工作，确保其正常运行。在发生故障的情况下，尽可能减少更换时间，减轻事故排放对环境的影响。

② 活性炭吸收工序故障防范措施

焚烧过程中要确保活性炭吸收工序的正常运行，保证对重金属、二噁英类等的吸附作用。活性炭吸收工序应进行自动控制和实时监控，平时加强风机的保养工作，减少风机损坏的可能性。

③ 布袋除尘器泄漏故障防范措施

通过设置废气在线监测设备，在事故状态下，通过在线监测数据的变化发现布袋除尘器的问题，对布袋进行逐一隔离检查更换。

11.7.1.5 废水事故排放防范措施

为防止事故废水外排，项目建立完善的“单元-厂区”的水环境风险防控体系，以防止本项目在事故状态下由于物料泄漏、事故消防水或污染雨水外泄，造成周边地表水污染。

(1) 单元防控

氨水罐区：项目氨水罐区设置 1 个 15m^3 的氨水罐，氨水罐区设置围堰（ $5\text{m}\times 5\text{m}\times 1.2\text{m}$ ），围堰容积为 30m^3 ，围堰容积大于氨水储罐的容积，可以有效地预防氨水泄漏外排。

垃圾池：根据工程分析，项目垃圾池的渗滤液产生量约为 60m³/d，垃圾池旁设置 1 个 196m³ 的渗滤液收集池，可以有效地收集垃圾池产生的渗滤液。

(2) 厂区防控

①事故废水：各生产装置区和辅助生产设施的消防事故排水系统收集，排入厂区事故水池。

正常情况下，全厂未污染的雨水，以重力流形式分散、就近排入全厂雨水排水管系统排出厂区；发生消防事故时，有污染的各生产装置和辅助生产设施界区内消防废水、事故污水经管线重力排入事故水池，由所设事故水池污水泵提升排入污水处理站进行处理。参照国家安监局和环保局下发的安监总危化〔2006〕10 号文，为防止生产安全事故引发环境水体的污染风险，在厂区设事故水池。收集全厂事故污水和事故消防水；全厂事故水池容积根据《事故状态下水体污染的预防和控制规范》（QSY08190-2019）的规定进行计算：

$$V = (V_1 + V_2 - V_3) \max + V_4 + V_5$$

式中：

V——事故缓冲设施总有些容积，m³；

V₁——收集系统范围内发生事故的物料量，m³；

V₂——发生事故的储罐、装置或铁路、汽车装卸区的消防水量，m³；

$$V_2 = \sum Q_{消} \times t_{消}$$

式中：

Q_消——发生事故的储罐、装置或铁路、汽车装卸区同时使用的消防设施给水流量，m³/h；

t_消——消防设施对应的设计消防历时，h；

V₃——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m³；

V₄——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m³；

V₅——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m³；

V₁、V₃ 由于氨水罐的围堰均能贮存最大 1 个罐组的物料量，因此不考虑物料外排，即 V₁、V₃=0；

V₂ 按同时使用的消防设施水量设计，根据设计项目一次灭火最大用水量为 224m³；

由于项目事故废水收集系统为独立的收集系统，故 $V_4=0$ ；

根据前文工程分析核算， $V_5=240.21\text{m}^3$ 。

因此， $V=V_1+V_2-V_3+V_4+V_5=224+240.21=464.82\text{m}^3$ 。

根据本项目设计，项目区将建设 1 个 600m^3 的事故水池，可满足消防事故排水量收集的需要。

②初期雨水

项目区设置 1 个初期雨水收集池，容积为 350m^3 ，根据工程分析，项目厂区初期雨水产生量约为 $287.57\text{m}^3/\text{次}$ 。由此可见项目设置的初期雨水收集池可以完全收集项目区内的初期雨水，厂区初期雨水经过初期雨水收集池收集后，分批次进入渗滤液处理站处理达标后，回用于烟气净化系统石灰浆制备用水，不外排。

初期雨水池应设置管控阀门(宜配备专用的三通阀)，正常情况应开启初期雨水池进水阀门，关闭雨水外排阀门，确保下雨时前 15 分钟的初期雨水可及时自流至初期雨水池。下雨 15 分钟后关闭初期雨水池进水阀门，同时打开雨水外排阀门，雨水可直接外排。待雨停，雨水沟中的雨水排空后，打开初期雨水池进水阀门，关闭雨水外排阀门。

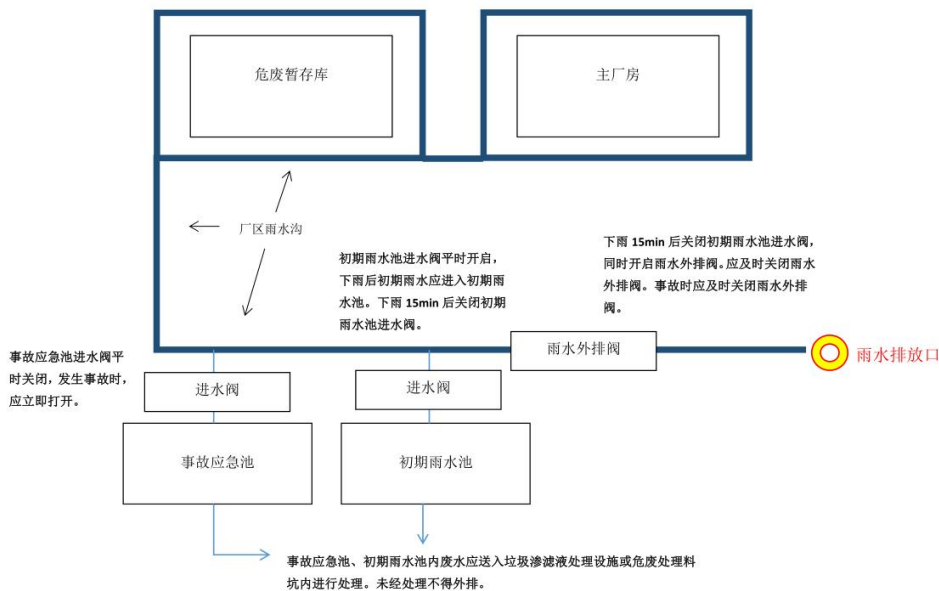


图 11.7-1 事故废水、初期雨水流向及收集系统示意图

11.7.1.7 恶臭事故排放防范措施

- (1) 加强焚烧炉日常检查和维修，减小事故的发生率。
- (2) 活性炭除臭系统的活性炭需定期更换。

11.7.2 风险应急措施

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、项目建成后，公司应立即建立完善的管理制度，内容涵盖生产、供应、销售、安全、环保各方面，通过完善的制度保障应急救援行动的有效启动和实施设立应急报警、通讯系统以及事故处置管理体系。

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，并落实到具体部门及负责人员。

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、建设单位应切实落实环境风险应急预案要求，定期（至少每年一次）组织、安排开展环境应急演练，用以检验应急救援方案、锻炼队伍。

11.7.3“装、树、联”管理要求

根据《关于生活垃圾焚烧厂安装污染物排放自动监控设备和联网有关事项的通知》的要求，本次评价建议：建设单位安装污染物排放自动监测设备、厂区门口树立显示屏实时公布污染物排放和焚烧炉运行数据、自动监测设备与生态环境部门联网。

11.7.4 应急预案

对生产运行中事故隐患和后果的认识，评价要求通过安全措施的配备和落实，最大可能地降低事故风险性，建设单位必须完全落实和完善事故预防措施，以及确定详尽的事故应急预案。按照国家安全生产监督管理局（安监总厅应急〔2011〕113号文）、企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）环发〔2015〕4号以及《建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）》（环发〔2015〕163号）要求编制环境风险应急预案，报曲靖市生态环境局师宗分局进行备案。

11.7.4.1 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，有序地实施救援，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。

11.7.4.2 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、易掌握等特性，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。

为加强环境管理，防止突发性污染事故的发生，建设单位须制定完善的应急预案。预案可按照以下形式：

1、指挥机构和职责

公司应成立环境突发事件应急救援指挥领导小组，由总经理或相关人员担任组长，分管副总经理或者其它人员及综合管理部等成员担任成员，下设应急救援办公室，日常工作由安全环保部负责。

领导小组人员分工：

总指挥（组长）：负责组织应急救援全面指挥工作；

副总指挥（副组长）：协助总指挥负责应急救援的具体指挥工作。

综合管理部负责人（主要成员）：协助总指挥（副总指挥）指挥好事故报警、警戒、治安保卫、疏散、道路管制、情况通报及事故处置工作，同时负责工程抢险、抢修工作的现场指挥。

供销公司负责人（主要成员）：负责救援有关必需品等救援物资的供应工作。

财务部负责人（主要成员）：负责事故救援所需资金的落实。

同时公司应成立生产车间应急领导小组，其职责是：

（1）协助应急救援人员对事故现场的应急处理；

（2）对本车间防护、消防器材、急救物资的检查与维护，防止因无用或失效等原因酿成意外。

（3）熟悉工艺流程和设备、危险物品的性能，掌握应急处理方法。

2、环境事件分级

根据可能的事故后果的影响范围、地点及应急方式，公司紧急事故分为如下四个级别：

I级（装置级）紧急事故

此类事故的影响局限在公司内部一个装置的界区之内，并且可被现场的操作者遏制和控制在该区域内。这可能需要投入整个公司的力量来控制，但其影响不会扩大到社区。

II级（公司级）紧急事故

此类事故的影响可波及公司内部其他装置或公用设施、但不会对公司区域以外的社区造成影响，并且能被公司的力量所控制。

III级（社区级）紧急事故

此类事故所能造成的影响可波及附近的社会区域，但能被外部所在区域控制。

IV级（地区/市级紧急事故）

此类事故影响范围大，后果严重、事故很难控制、后果难以预料，需要动用地区或市级力量。

根据公司危险化学品性质和用量，以及相关装置工艺过程潜在的危险程度及可能发生事故的的特性分析，可能发生I级（装置级）和II级（公司级）紧急事故，影响范围局限于公司内部；一旦发生较为严重的危险固废的泄漏，并导致严重的火灾事故，对周边环境、财产、人身安全造成影响，事故将扩大为III级（社区、地方）

紧急事故：当发生严重危险物料泄漏、控制不当并且导致大面积水体污染，事故将扩大为IV级（地区/市级）紧急事故。

3、应急响应

（1）事故汇报

事故发生后，事故当事人或发现人，应立即向班长和车间（装置）管理人员报告，由班长和有关管理人员向有关部门报告。

公司主管领导接到上报事故汇报后，应立即向政府汇报，并报告曲靖市生态环境局师宗分局备案。

（2）现场处理

发生事故后，当班班长和车间管理人员应立即组织抢救，并通知相关人员。必要时停止一切生产，防止事故蔓延扩大，尽一切可能减少损失。废气泄漏时，通知周边不得停留无防护措施的人员（特别是下风口），如是死亡事故，在抢救

的同时应当保护事故现场。

公司领导在接到重大事故的报告后应立即赶赴现场,生产部安全环保管理人员也应设法赶到现场。

在现场的最高管理人员为事故的现场总指挥直至被上级或消防部门接管,现场总指挥负责根据事故现场的具体情况决定:紧急救护、切断物料、装置停车、请求外部援助、与外界保持联系、疏散撤离现场人员、实行局部交通管制、保护事故现场等。

所有人员都应无条件听从现场总指挥的指挥安排。

4、应急演练

公司建成后应立即建立有完善的管理制度,内容涵盖生产、供应、销售、安全、环保各方面,通过完善的制度保障应急救援行动的有效启动和实施。

公司应切实落实环境风险应急预案要求,定期(至少每年一次)组织、安排开展环境应急演练,用以检验应急救援方案、锻炼队伍。日常工作中,建立24小时值班制度,定期召开工作会议,及时掌握安全生产和应急救援情况,研究、布置下阶段任务。

11.7.5 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件的常设机构,其主要职责有:

- 1、编制和修改事故应急救援预案。
- 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。

11.7.6 风险事故处理程序

风险事故处理应当有完整的处理程序图,一旦发生应急事故,必须依照风险事故处理程序进行操作。应急响应程序见图11.7-2。

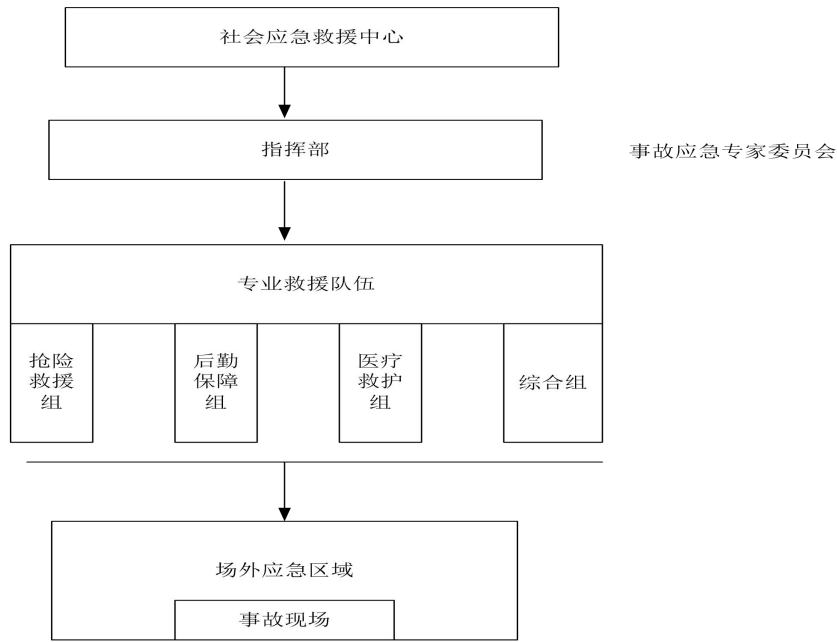


图 11.7-2 企业风险事故应急组织系统基本框图

11.7.7 应急处置计划

拟建项目必须在平时拟定事故应急预案，以应对可能发生的应急危害事故，一旦发生事故，即可以在有充分准备的情况下，对事故进行紧急处理。

风险事故的应急计划包括应急状态分类、应急计划区和事故等级水平、应急防护、应急医学处理等。因此，风险事故应急计划应当包括以下内容。

表 11.7-1 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：装置区、油罐区、环境保护目标
2	应急组织机构、人员	工厂、地区应急组织机构、人员
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序，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。
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场、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	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

	序与恢复措施	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

11.8 小结

根据本次评价风险源调查、建设项目物质危险性识别及生产系统危险性识别，本项目主要危险物质集中在焚烧车间、垃圾库、渗滤液处理站、点火油库区和氨水罐区，主要危险物质种类为 SO₂、NO₂、HCl、CO、20%氨水、天然气、二噁英类等物质。经过风险分析和评价得出以下结论：

1、根据预测，氨水储罐发生泄漏时，在最不利气象条件下，各关心点均未出现超出毒性终点浓度-1 和-2 限值的情况，设定的事故情景下对关心点人群基本无影响。

2、事故状况下，根据人体摄入浓度计算后发生非正常排放二噁英对人体的影响较小。根据本项目设置的环境防护距离可满足事故状态下二噁英的影响范围要求。

3、根据预测，事故条件下垃圾渗滤液外排进入地表水后，水质浓度大幅增加。项目可研已提出建设 1 个 600m³ 事故水池、渗滤液处理站配套设置有 1 个 600m³ 调节池，以上水池可容纳 10 天以上的废水储存量，项目设置的渗滤液收集池、事故池、调节池可保证事故废水不外排，因此，项目废水不外排具有较高的可靠性，本项目地表水风险可控。

4、根据预测，垃圾渗滤液持续渗入含水层中运移 30a（服务年限）后，地下水环境中的最大迁移扩散距离氨氮在地下水环境中的最大迁移扩散距离约为 1108m，Fe 在地下水环境中的最大迁移扩散距离约为 1036m，Zn 在地下水环境中的最大迁移扩散距离约为 675m，Pb 在地下水环境中的最大迁移扩散距离约为 917m，As 在地下水环境中的最大迁移扩散距离约为 807m，且渗漏进入含水层中的污染物在短时间内难以自净恢复，随着时间的增加，污染物在含水层中的迁移扩散距离还会增大；为监控地下水环境受污染情况，拟建项目在厂区卸料大厅地下水流向下游 10m 处新建 1 个监测井。当发现监测井的水质监测出现污染时，采取地下水抽出处理、建设防渗墙或防渗帷幕等措施阻止污染物继续扩散，避免

地下水受污染的范围扩大，项目区对地下水污染的风险可控。

5、对生产运行中事故隐患和后果的认识，是要求通过安全措施的配备和落实，最大可能地降低事故风险性，因此建设单位必须完全落实和完善事故预防措施，以及确定详尽的事故应急预案。

通过采取以上措施后，项目环境风险可控。

11.9 环境风险影响自查表

环境风险评价自查表

工作内容		完成情况								
风险调查	危险物质	名称	氨水	天然气	SO ₂	NO ₂	一氧化碳	氯化氢	甲硫醇	
		存在总量/t	12	2	0.004577	0.0123	0.001515	0.001826	0.00000406	
		名称	硫化氢	氨气	汞	砷	铬及其化合物	钴及其化合物	铊及其化合物	
		存在总量/t	0.0000246	0.0009289	1.94E-07	1.40E-06	4.36E-06	1.43E-07	1.69E-08	
	名称	镉及其化合物	铜及其化合物	镍及其化合物	锰及其化合物	渗滤液收集池(COD浓度≥10000mg/L的废液)	渗滤液调节池(COD浓度≥10000mg/L的废液)			
	存在总量/t	3.12E-07	5.62E-07	5.51E-06	2.77E-03	100	600			
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数/人				5km 范围内人口数 26870 人			
			每公里管段周边 200m 范围内人口数 (最大)					人		
		地表水	地表水功能敏感性		F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input checked="" type="checkbox"/>		F3 <input type="checkbox"/>		
			环境敏感目标分级		S1 <input type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>		S3 <input checked="" type="checkbox"/>		
地下水	地下水功能敏感性		G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>		G3 <input checked="" type="checkbox"/>				
	包气带防污性能		D1 <input checked="" type="checkbox"/>	D2 <input type="checkbox"/>		D3 <input type="checkbox"/>				
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>		1≤Q<10 <input type="checkbox"/>		10≤Q<100 <input checked="" type="checkbox"/>		Q>100 <input type="checkbox"/>		
	M 值	M1 <input type="checkbox"/>		M2 <input checked="" type="checkbox"/>		M3 <input type="checkbox"/>		M4 <input type="checkbox"/>		
	P 值	P1 <input type="checkbox"/>		P2 <input checked="" type="checkbox"/>		P3 <input type="checkbox"/>		P4 <input type="checkbox"/>		
环境敏感程度	大气	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input checked="" type="checkbox"/>			E3 <input type="checkbox"/>			
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input checked="" type="checkbox"/>			E3 <input type="checkbox"/>			
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input checked="" type="checkbox"/>			E3 <input type="checkbox"/>			

环境风险潜势		IV ⁺ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input checked="" type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>	
评价等级		一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input checked="" type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input type="checkbox"/>		
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>			易燃易爆 <input type="checkbox"/>		
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>		
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>	地表水 <input checked="" type="checkbox"/>		地下水 <input checked="" type="checkbox"/>		
事故情形分析		源强设定方法	计算法 <input checked="" type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>	AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>		
		预测结果	氨的大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 0m				
			氨的大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 0m				
			SO ₂ 的大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 0m				
			SO ₂ 的大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 0m				
			CO 大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 0m				
	CO 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 150m						
	地表水	事故状态下无排放					
地下水	下游厂区边界到达时间 d 最近环境敏感目标，到达时间 d						
重点风险防范措施		<p>1、氨水风险防范措施：项目氨水储罐设置围堰，在氨水储罐发生泄漏时，事故氨水不会排入地表水体。同时在氨水储罐和围堰区增加喷淋设施，确保发生事故时氨水和气氨不对环境造成影响。</p> <p>2、危废暂存设施风险防范措施：废油装入废油桶，废离子交换树脂进入塑料桶，装有危废的桶均采取密封措施。危废暂存间采取地面防渗，防渗系数满足相关标准要求。委托有资质单位进行转移、运输及处置。</p> <p>3、其他管理防范措施：加强废气收集处理设施的运营维护和管理，防止非正常排放。落实全厂雨污分流、清污分流措施，防止废水非正常排放。落实全厂分区防渗措施，并加强跟踪监测，防止对地下水造成污染影响。按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）对危废暂存间进行建设，加强危险废物贮存管理。</p>					
评价结论与建议		<p>通过采取相关风险事故防范措施、应急处置措施及应急预案后，通过以上风险管理，杜绝发生危险物质泄漏的情况发生。建设单位必须高度重视，做到风险防范警钟长鸣，环境安全管理常抓不懈；严格落实各项风险防范措施，不断完善风险管理体系，本项目制定了一系列风险防范措施，在采取有效的风险防范措施后，项目的环境风险在可防控范围。</p>					

注：“”为勾选项，“”为填写项。

12 污染防治措施及可行性分析

12.1 施工期污染防治措施及可行性分析

12.1.1 粉尘防治、控制措施

针对清理场地、基础施工与装修过程中施工场地作业面的二次扬尘，及粉状物料在搬运、使用过程中产生的二次扬尘，施工单位应采取以下防治措施：

1、要求施工期严格按照文明施工的相关条款执行。

2、进行现场搅拌砂浆、混凝土时，尽量做到不洒、不漏、不剩、不倒；搅拌时要有喷雾降尘措施；对施工现场实行合理化管理，使砂石料统一堆放，水泥应在专门库房堆放，堆料场设置规范且地坪硬化处理以减少砂石料的流失，并尽量减少搬运环节，搬运时做到轻举轻放，防止包装袋破裂。

3、开挖时，对作业面和土堆适当喷水，使其保持一定湿度，以减少扬尘量，而且开挖的土石方及时回填，建筑垃圾要及时运走，以防长期堆放表面干燥而起尘或被雨水冲刷，在场地内堆存的，应当采用密闭式防尘网遮盖。

4、及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，冲洗轮胎，定时洒水降尘，以减少运输过程中的扬尘。

5、施工现场要设围栏或部分围栏，施工区域采取高 2.5~3m 的围墙，建筑物外用塑料编织布做围屏，缩小施工扬尘扩散范围。

6、运输沙、石、水泥、垃圾的车辆装载高度应低于车厢上沿，不得超高超载。运输车辆应完好，并尽量采取遮盖、密闭措施，减少沿途抛洒，实行封闭运输，以免车辆颠簸撒漏。坚持文明装卸，避免袋装水泥散包；运输车辆卸完货后应清洗车厢。施工车辆在驶出施工区之前，需要清洗处理，不得将泥土尘土带出工地。

7、加强对机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟尘和颗粒物排放。

8、加强对施工人员的环保教育，提高全体施工人员的环保意识，坚持文明施工科学施工、分段作业、择时施工。

经采取以上治理措施，项目施工对周围环境空气影响可有效降低。

12.1.2 噪声防治、控制措施

1、机动车辆进出施工场地应禁鸣喇叭；将可移动高噪声设备布置在远离居

民等环境敏感目标的地方；对有固定基座的设备应作单独地基处理，以减少地面振动与结构噪声的传递。

2、在不影响施工质量的前提下，在施工中要尽量采用低噪声，低振动的施工机械；建议建设单位在部分施工现场设置一些临时的屏障设施，阻挡噪声的传播，同时尽量避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备。

3、如果工程施工期，因工艺或特殊需要必须连续施工的，施工单位应在施工前三日内报经当地生态环境部门批准，并向施工场地周围的居民或单位公告，以征得公众的理解和支持。

4、应经常对施工设施进行检修、维护保养，避免由于设备故障运行使噪声增强的现象发生。

总之，建设单位必须全面落实上述要求，不得对周围居民产生扰民现象，并使施工各阶段的噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的规定。

12.1.3 废水防治、控制措施

项目在建筑施工期间所产生的污水主要有基础施工中泥浆水，建材冲洗水，车辆出入冲洗水等生产污水和施工人员所产生的生活污水等。生活污水中主要含有 COD_{Cr}、NH₃-N 类等污染物，生产污水中主要含有泥砂，石油类等污染物。

在施工期间内，必须对施工场所的生产废水应加以管理、控制。项目施工生产废水经沉淀池处理后部分回用，部分喷洒在裸露的表土上，喷洒一方面起到降尘作用，另一方面对场地的压实和沉降起到有利作用，避免施工废水排放造成水环境污染；施工人员生活污水收集沉淀后回用于施工场地洒水抑尘，不排放。

12.1.4 固体废物防治、控制措施

1、建筑垃圾

针对施工期施工建筑垃圾应从源头上进行控制，体现在施工管理、材料选购、去向控制等方面，特别应强调以下几点：

（1）施工过程中合理选购材料和构件。在设计时应尽量运用标准设计，采用标准模数和预制构件，以减少建筑垃圾的产生。在选择建筑材料时，应优先选择建造时产生建筑垃圾少的环保再生建材。并且应尽量采用无包装材料和购买前应先计算好材料用量以免超量。

(2) 加强施工管理。施工招投标阶段，在招标文件中写明投标方案中应包含对建筑垃圾的处理措施，从而迫使施工单位在施工时采取相应措施以减少建筑垃圾，所需费用最好也能纳入概算中。在施工阶段，采用机械化施工、提高施工技术和施工工艺、加强施工组织管理工作，以避免建筑材料在运输、储存、安装时的损伤和破坏，提高结构的施工精度，避免局部凿除或修补，从而减少建筑垃圾的产生。在施工现场还应对建筑垃圾分类存放，以利处理。更应严格控制工程变更，尤其是那些已经建好的工程，如果不是万不得已，最好不要再进行变更，以免增加造价和建筑垃圾。

(3) 施工车辆在运送弃土应使用不漏水的翻斗车，渣土不得沿途漏散、飞扬，清运车辆进出施工现场不得带泥污染路面，应严格按环卫和公安部门确定的路线行驶。

(4) 施工垃圾不得随意丢弃，对施工垃圾分类进行综合利用和妥善处置，不得造成二次污染。

2、生活垃圾

施工人员每天产生生活垃圾量约为 30kg，所产生的生活垃圾中主要成分为有机物、塑料袋等包装物，统一收集后委托环卫部门处理。

12.2 运营期污染防治措施及可行性分析

12.2.1 废气防治、控制措施可行性分析

12.2.1.1 焚烧炉烟气

1、NO_x

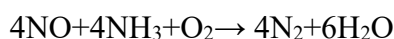
(1) 脱氮工艺选择

NO_x的生成量主要与炉内温度及垃圾化学成分有关，燃烧产生的NO_x可分成两大类：一为燃烧空气中所含有N₂和O₂，在高温状态下反应而产生的热力型NO_x，通常需至1200°C以上高温始发生；另一为燃料中所含的各种氮化合物在燃烧时被氧化而产生的燃料型NO_x。受生活垃圾热值限制，焚烧炉内的高温区尚不足以达到形成热力型NO_x的温度，故大部分NO_x的形成是由于垃圾中所含的氮形成，主要为NO。根据《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）中第7.5.1条：“应优先考虑通过垃圾焚烧过程的燃烧控制，抑制氮氧化物的产生”；第7.5.2条：“宜设置选择性非催化还原法（SNCR）”脱除氮氧化物。本项目选用炉排焚烧炉，

燃烧温度控制在850~1000℃，并通过调节过量空气系数，以控制氮氧化物的排放浓度。此外，设置一套炉内脱硝系统，采用选择性非催化还原法（SNCR），根据烟气中NO_x的排放浓度调整药剂喷入量，确保氮氧化物的排放浓度不超过250mg/Nm³。

（2）脱硝剂的选择

本工程采用炉内脱氮工艺，采用SNCR脱硝装置是把一定浓度氨水喷射到焚烧炉内，除去焚烧炉内的氮氧化物的设备，以得到更低浓度的NO_x排放值。该工艺脱硝原理是将5%氨水喷入焚烧炉炉膛内温度850℃~1000℃的区域，随后NH₃与烟气中的NO_x进行还原反应而生成N₂，从而去除烟气中的NO_x。无催化剂脱硝的化学反应式如下：



SNCR系统主要包括氨水溶液配制系统、氨水溶液储存系统、加压冲洗系统、雾化喷射系统和自动控制系统。具体见图12.2-1。SNCR所采用的氨水为浓度20%的氨水溶液，氨水储存在一个15m³的氨水罐中，氨水采用密闭罐车装料，管道输送，正常情况下不会产生氨气外逸，氨水储罐上安装有氨气检测报警装置和喷淋装置，一旦检测到氨水外逸，马上启动喷淋装置对罐体进行喷洒。

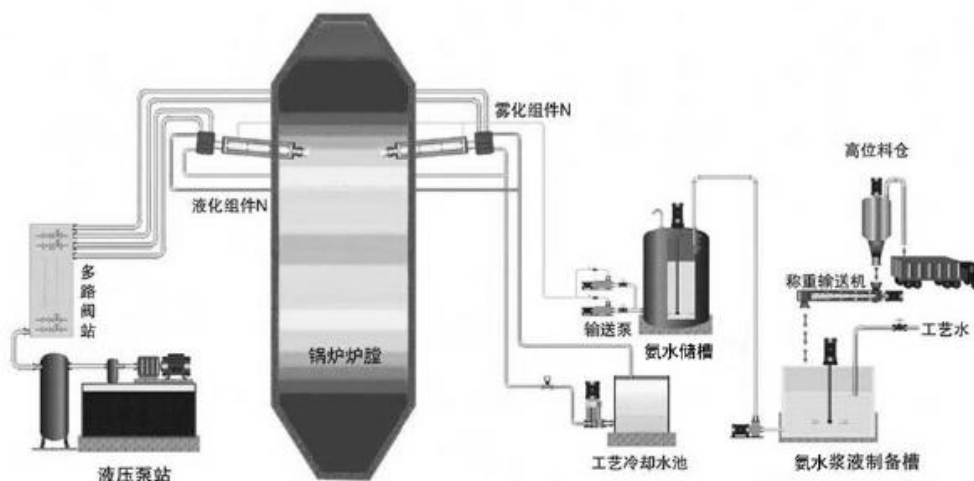


图12.2-1 SNCR法工艺流程示意图

（3）处理效果分析

SNCR脱硝效率≥50%，处理后尾气中NO_x排放浓度能够满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中控制标准。

2、酸性气体

(1) 酸性气体控制工艺选择

酸性气体主要来源于废物中含氯物质的分解及含硫、氮物质在燃烧过程中与氧气的反应生成物，主要成分为HCl、SO₂等。目前酸性气体的去除工艺主要有干法、半干法、湿法三种，在工程上均广泛应用，三种工艺的各自优缺点如下：

①干法净化工艺

干法工艺是用压缩空气将碱性固体粉末（石灰或碳酸氢钠）直接喷入炉内、烟管或烟管上某段反应器内，使碱性固体粉末与酸性气体充分接触和反应，从而去除酸性气体。为了提高反应速率，实际碱性固体的用量约为反应需求量的3~4倍，固体停留时间至少需1s以上。干法结合布袋除尘器组成的干法工艺是烟气净化系统中较为常见的组合工艺，其优点是设备简单，维修容易，造价便宜，能耗低，熟石灰输送管线不易阻塞，特别是净化后烟气温度高，有利于排气筒排气扩散，不会产生“白烟”现象，净化后的烟气不需要二次加热，腐蚀性小。但由于固体与气体的接触时间有限且传质效果不佳，常须超量加药，药剂的消耗量大，同其他两种方法相比，干法的整体去除效率较低，产生的反应物及未反应物量亦较多，最终需要妥善处置。

目前干法主要针对循环流化床焚烧炉项目，主要应用于炉内投加价格低廉的石灰石，利用流化床形成的流化状态增加与废气的接触面积，提高传质效果，从而提升脱酸效果；机械炉排炉项目中一般与半干法结合，形成“半干法+干法”的组合工艺，利用其应用灵活，工艺简单的优势，作为运行中的有效调节手段。

②湿法净化工艺

湿法脱硫系统一般位于烟道的末端、除尘器之后，采用湿式洗涤塔，烟气自塔底进入，与自上而下喷淋的碱性石灰石浆液雾滴逆流接触，其中的酸性氧化物SO₂以及其他污染物HCl等被吸收，烟气得以充分净化。

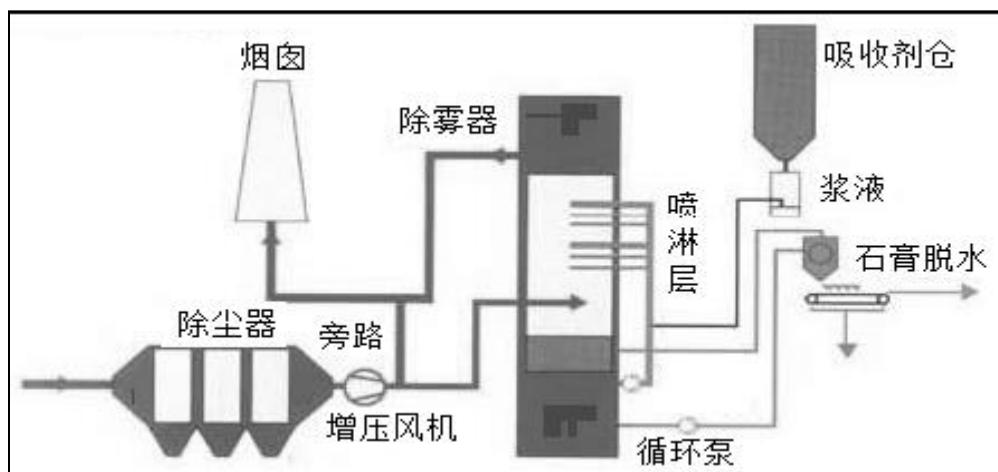
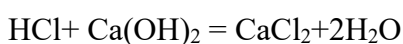
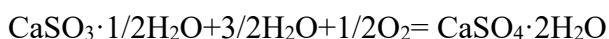


图12.2-2 湿式烟气净化工艺流程图

脱硫过程的反应温度低于露点，所以脱硫后的烟气需要进行再加热才能排出。与干法不同，湿法脱硫是气液反应，其脱硫反应速度快、效率高、脱硫添加剂利用率高。湿式脱酸塔的最大优点为酸性气体的去除效率高，对HCl去除率为95%，SO₂去除率为90%以上，并附带有去除高挥发性重金属物质（如汞）的潜力；其缺点为造价较高，用电量及用水量亦较高，此外为避免尾气排放后产生白烟现象需另加装废气再热器，废水亦需加以妥善处理。

③半干法净化工艺

半干法烟气净化系统是介于湿法和干法之间的一种工艺。目前国内垃圾发电项目应用较多的半干法工艺有增湿灰循环半干法和旋转喷雾半干法，根据锅炉出口烟气温度及后续布袋除尘的温度要求，前者一般用于循环流化床焚烧炉，后者则一般用于机械炉排炉项目。旋转喷雾半干式脱酸塔实际上是一个喷雾系统，利用高效雾化器将生石灰浆液从塔底向上或从塔顶向下喷入喷雾干燥塔中，将锅炉出口烟气的温度降低40~50℃。尾气与喷入的石灰浆成同向流或逆向流的方式充分接触，并产生酸碱中和反应。化学反应式如下：



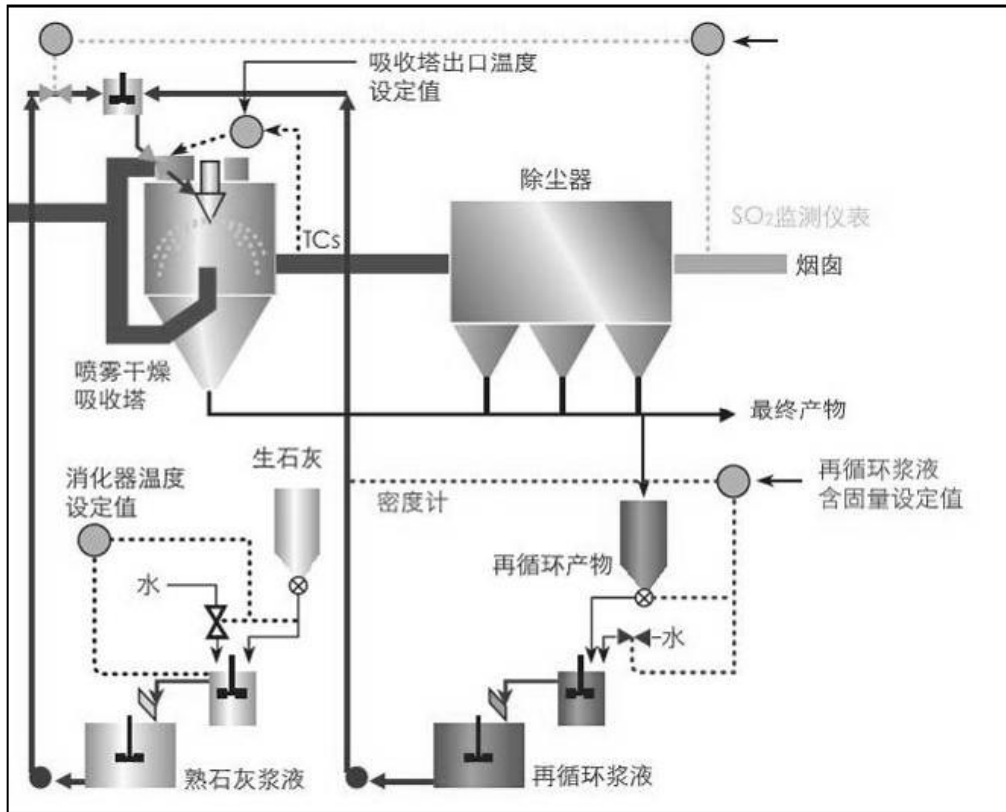


图12.2-3 半干法烟气净化工艺流程图

半干式脱酸工艺的典型流程包含一个冷却气体及中和酸性气体的喷雾塔及除尘用的布袋除尘器室。气体的停留时间为10~15s。单独使用石灰浆时对酸性气体去除效率约在90%左右，但利用反应药剂（石灰）在布袋除尘器滤布表面进行的二次反应，可提高整个系统对酸性气体的去除效率（HCl：95%；SO₂：90%以上）。本法最大的特性是结合了干式法与湿式法的优点，构造简单，投资低，压差小，能源消耗少，液体使用量远较湿系统低；较干式法的去除效率高，也免除了湿式法产生经过多废水的问题；操作温度高于气体饱和温度，尾气不产生雾状水蒸汽团。

目前，旋转喷雾半干法脱酸+活性炭吸附+布袋除尘器的脱酸除尘组合工艺是国内外最为广泛采用的工艺技术，美国环保局和欧盟均推荐采用此脱酸除尘工艺，环境保护部2014年第71号公告《关于发布2014年国家鼓励发展的环境保护技术目录（工业烟气治理领域）的公告》，将半干法脱酸列为垃圾焚烧发电烟气脱酸的推荐工艺。因此，推荐采用半干法脱酸（旋转喷雾半干法脱酸）去除烟气中的酸性气体。

(2) 工艺流程概述

脱氮之后的烟气，从反应塔顶部经过导流板均匀地进入塔内。旋转喷雾器布置在塔顶部中心，石灰浆经高度雾化后与烟气同向喷入中和反应塔。在塔内，流体的速度减慢，烟气中的酸性气体和碱性水膜有较长的接触时间。由于水的蒸发可以使烟气快速冷却，降到合理温度，从而提高反应效率。同时，一部分的反应物和灰尘沉降到反应塔底部排出。经初步净化的气体入布袋除尘器前的烟道内喷入消石灰，进一步与烟气中的未完全反应的酸性气体发生反应，确保酸性气体达标排放。

①石灰制浆系统：在控制系统的控制下，石灰粉从石灰粉储仓进入计量装置，硝化槽内的工业水的计量由液位控制装置完成，通过石灰粉和水的计量可以方便地控制石灰浆浓度。计量后的石灰粉被输送到硝化槽进行搅拌，打开硝化槽至储浆罐的电动阀门，石灰浆溢流到储浆罐备用。

②反应塔：反应塔是垃圾焚烧尾气除酸脱硫的设备，在反应塔内，反应剂与烟气中的酸性气体反应。同时，喷入中和反应塔内的水分在高温下蒸发，降低了烟气的温度，使上述反应更加强烈，提高烟气净化效率。另一方面，也可以使烟气进入布袋除尘器时的温度控制在许可范围之内。在反应塔内，也可去除一些重金属如Hg、Pb及二噁英。

③喷雾系统：烟气通过蜗形的通道从反应塔上部进入，分配板保证烟气以均匀向下的速度通过喷雾器。在喷雾器前端，导向板使烟气产生一个额外的漩涡气流。这样，喷雾盘四周是旋转向下的烟气。石灰浆和工业水经泵送至喷雾器。在喷雾器底部，一个特殊的分配器保证浆液恰到好处地提供给喷雾盘。在喷雾盘里，浆液被加速，在离心力的作用下，在喷雾盘周围变成细小的微粒。这些微小的石灰浆粒子具有充分的反应面积。烟气的旋转方向和薄雾的旋转方向相反，这样二者之间产生剧烈的混合。来至锅炉的烟气在反应器里被喷雾器喷出的水冷却，同时其中的酸性物质被石灰浆中和。少部分反应产物沉积在反应器底部，由输送机输送到处理设备，大部分反应产物随烟气流入布袋除尘器烟气系统。

④干法脱酸系统：为了进一步去除烟气中酸性气体，本项目设置干法脱酸系统。干法脱酸系统主体设备为熟石灰储存装置和喷嘴，采用管道喷入法，直接将消石灰通过高效喷嘴喷入反应塔和除尘器之间的管道内。烟气中反应剂与烟气中的酸性气体发生反应，进一步提高脱酸效率，使烟气中酸性气体达标排放。

(3) 处理效果分析

采用“半干法脱酸+干法喷射”工艺，脱硫效率 $\geq 90\%$ 、HCl 去除效率 $\geq 95\%$ ，处理后尾气中 SO₂、HCl 排放浓度能够满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中控制标准。

3、粉尘

固废在焚烧过程中，由于高温热分解、氧化的作用，燃烧物及其产物的体积和粒度减小，其中的不可燃物大部分以炉渣的形式排出，一小部分质小体轻的物质在气流携带及热泳力的作用下，与焚烧产生的高温气体一起在炉膛内上升，经过与锅炉的热交换后从锅炉出口排出，形成含有颗粒物即飞灰的烟气流。焚烧尾气中粉尘的主要成分为惰性无机物，如灰分、无机盐类、可凝结的气体污染物质及有害的重金属氧化物，其含量在450~225500mg/m³之间，视运转条件、废物种类及焚烧炉型式而异。一般来说，固体废物中灰分含量高时，所产生的粉尘量多。粉尘颗粒大小的分布亦广，直径有的大至100 μm 以上，也有小至1 μm 以下。

可用于粉尘去除的设备主要有旋风除尘器、静电除尘器和滤袋除尘器。旋风除尘器的除尘效率约65~80%，对于10 μm 以上之烟尘较有效，10 μm 以下则效率差，不适合作为最终除尘设备。静电除尘器的除尘效率高，一般达99%以上，但静电除尘器中含有较多的Cu、Ni、Fe，温度在300 $^{\circ}\text{C}$ 时，二噁英类物质易生成。袋式除尘器不仅除尘效率高，布袋除尘器中的滤饼含有一定的石灰和活性炭，为进一步中和SO₂、HCl，吸附重金属和二噁英提供了时间和场所，对烟气的脱硫、脱氯、去除重金属和二噁英有一定的辅助作用。有的含催化剂的布袋除尘器对二噁英的去除效率更高。因此，《生活垃圾焚烧污染控制工程技术规范》

（CJJ90-2009）要求“生活垃圾焚烧炉除尘装置必须采用袋除尘器”。

布袋除尘器选用低压脉冲式除尘器离线清灰。在维护时，可更换布袋，手动隔离仓室更换故障布袋。此时其它仓室正常运行。布袋除尘器灰斗带有电加热器，确保可靠的排灰。布袋除尘器带有旁路烟道和挡板装置及热风预热循环装置，通过自动控制系统调控，在启动和事故状态下保护除尘器。主要部件如脉冲阀等采用进口产品，确保除尘器的正常运行和良好的可靠性。

本项目采用 LLDM 型低压长袋脉冲结构的布袋除尘器，滤袋材质为美国戈尔的 Superflex 覆膜滤袋，含尘烟气由进风口进入灰斗，部分较大的尘粒由于惯

性碰撞、自然沉降等作用直接落入灰斗，其它尘粒随气流上升进入各个袋室；在除尘器入口烟道中喷入的熟石灰干粉和反应助剂在除尘器布袋表面形成稳定高效的反应床和吸附层，当烟气流过反应床和吸附层时，其有害成分与熟石灰充分发生化学反应或被吸附，以实现脱除有害物质的目的，设计除尘效率99.8~99.99%。处理后尾气中颗粒物排放浓度满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中控制标准。

料仓顶均设置布袋除尘器，设计除尘效率99.8%，处理后的粉尘均能达标排放。

4、二噁英类控制技术

(1) 产生方式

垃圾焚烧是当今世界二噁英类化合物的主要来源之一。在850°C以上，二噁英类化合物完全分解；在250~400°C时，残碳和氯根通过残存的卤代苯类在飞灰表面催化合成二噁英类化合物。二噁英类化合物毒性比氰化钾大1000倍，在烟气中以固态存在，与汞蒸汽等重金属气溶胶一起，吸附在微小颗粒物上。世界卫生组织（WHO）规定每人二噁英类允许摄入量为1~10pg/kg·d。因此，要十分重视烟气中二噁英类的防治。

有机污染物的产生机理极为复杂，伴随有多种化学反应。有机污染物的形成机理，目前还没有成熟的理论，有待于进一步研究。在垃圾焚烧产生的有机污染物中，以二噁英及呋喃对环境的影响最为显著。二噁英是一类三环芳香族有机化合物，由2个或1个氧原子联接2个被氯取代的苯环，分别称为多氯二苯并二噁英（Polychlorinateddibenzo-p-dioxins，简称PCDDs）和多氯二苯并呋喃，简称PCDFs），统称二噁英，每个苯环上可以取代4-1个氯原子，所以存在众多的异构体，其中PCDDs有75种异构体，PCDFs有135种异构体，其中毒性最强的是2、3、7、8四氯联苯（2、3、7、8TCDD）。二噁英（PCDD）及呋喃（PCDF）是到目前为止发现的无意识合成的副产品中毒性最强的物质，是由苯环与氧、氯等组成的芳香族有机化合物，被认为是能致癌、致畸形、影响生殖机能的微量污染物。

二噁英的生成机理相当复杂，已知的生成途径可能有以下几方面：

①垃圾中本身含有微量的二噁英。由于二噁英具有热稳定性，尽管大部分在高温燃烧时得以分解，但仍会有一部分在燃烧以后排放出来。

②在燃烧过程中由含氯前体物生成二噁英。含氯前体物包括的聚氯乙烯、氯

代苯、五氯苯酚等，在燃烧中前体物分子通过重排、自由基缩合、脱氯或其他分子反应等过程会生成二噁英。这部分二噁英在高温燃烧条件下大部分也会被分解。

③烟气合成二噁英。当燃烧不充分时，烟气中产生过多的未燃尽物质，在300~500°C的温度环境下，若遇到适量的触媒物质（主要为重金属，特别是铜等），在高温燃烧中已经分解的二噁英将会重新生成。

控制焚烧垃圾所产生的二噁英类污染物的排放，需从控制来源、减少炉内形成、避免炉外低温再合成等三方面入手。首先，通过废物分类收集，加强资源回收，尽量减少含氯成分高的物质（如PVC料等）进入垃圾中；其次，从焚烧工艺上要尽量抑制二噁英的生成。选用合适的炉膛和炉排结构，使垃圾充分燃烧；炉温控制在850°C以上，停留时间不小于2秒，O₂浓度不少于6%，并合理控制助燃空气的风量、温度和注入位置；缩短烟气在处理和排放过程中处于300~500°C温度域的时间（10秒内），以防二噁英重新合成；最后，选用高效的袋式除尘器，并控制除尘器入口处的烟气温度不高于232°C，并在进入袋式除尘器前，在入口烟道上设置药剂喷射装置，进一步吸附二噁英；设置先进、完善和可靠的全套自动控制系统，使焚烧和净化工艺得以良好执行。如有条件，还可通过分类收集或预分拣，控制生活垃圾中氯和重金属含量高的物质进入焚烧厂。

（2）本项目控制措施

控制焚烧厂烟气中二噁英类的排放，可从控制来源、减少炉内形成、避免炉外低温区再合成以及提高尾气净化效率四个方面着手。

①**控制来源**：避免含二噁英类物质（如多氯联苯）以及含有机氯（PVC）高的废物（如农用地膜）进入焚烧炉。

②**减少炉内合成**：通常采用的是“3T+E”工艺，即焚烧温度850°C；停留时间2.0秒；保持充分的气固湍动程度；以及过量的空气量，使烟气中O₂的浓度处于6~11%。

③**减少炉外低温再合成**：炉外低温再合成现象多发生在锅炉内（尤其在节热器的部位）以及粒状污染物控制设备之前。已有研究指出，二噁英炉外低温再合成的最佳温度区间为200°C~400°C，主要生成机制为铜或铁的化合物在飞灰的表面催化了二噁英类的前驱体物质（如苯、氯苯、酚类、烃类等）而合成二噁英类。在工程上采取各种措施减少二噁英的炉外再次合成，如减少烟气在200°C~400°C

之间的停留时间，改善焚烧工艺减少生成二噁英的前驱体物质，减少飞灰在设备内表面的沉积从而减少二噁英生成所需要的催化剂载体，等等。

④提高尾气净化效率：二噁英主要以颗粒状态存在于烟气中或者吸附在飞灰颗粒上，因此为了降低烟气中二噁英的排放量，就必须严格控制粉尘的排放量。布袋除尘器对1 μ m以上粉尘的去除效率达到99%以上，但是对超细粉尘的去除效果不是十分理想，但活性炭粉末的强吸附能力可以弥补这项缺陷，通过喷射活性炭粉末加强对超细粉尘及其吸附的二噁英的捕集效率。

⑤设置先进、可靠的全套自动控制系统，设置紧急停机、停炉自动装置，使焚烧和烟气净化、除尘工艺能良好运转。

根据《二噁英和呋喃排放识别和量化标准工具包》（联合国环境规划署化学品处，2005年12月，瑞士日内瓦）：表80：类别1—废物焚烧的排放因子中关于生活垃圾焚烧二噁英的排放因子，具体见表12.2-1。

表12.2-1 生活垃圾焚烧二噁英的排放因子

生活垃圾焚烧状况	大气 (μ gTEQ/t)
简陋的焚烧设施，无尾气处理系统	3500
可控的焚烧设施，简陋的尾气处理系统	350
可控的焚烧设施，较好的尾气处理系统	30
先进的焚烧设施，成熟的尾气处理系统	0.5

本项目使用先进的炉排炉焚烧设施，高效的焚烧尾气处理系统，二噁英排放浓度为0.1ngTEQ/m³，排放量为6.45 μ gTEQ/h，折合成1t垃圾排放二噁英为0.5 μ gTEQ，与联合国公布的0.5 μ gTEQ基本相当。

综上，本项目燃烧温度严格控制在850 $^{\circ}$ C以上，烟气在炉内的停留时间不少于2秒，燃烧稳定，可有效防止二噁英的生成。其后通过余热锅炉急冷，有效控制二噁英再度生成。最后通过废气处理系统活性炭吸附，进一步降低二噁英浓度，确保二噁英排放浓度可达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)的要求(0.1ngTEQ/m³)。同时根据已经投入运行的嵩明县生活垃圾综合处理项目2021年和2022年自行监测数据，其二噁英平均排放浓度为0.047ngTEQ/m³，其满足达标排放要求。

5、重金属控制

焚烧厂排放尾气中重金属浓度的高低，与废物组成、性质、重金属存在形式、焚烧炉的操作及空气污染控制方式等有密切关系。烟气中重金属主要以气态或吸

附态形式存在。气化温度较高的重金属及其化合物在烟气处理系统降温过程中凝结成粒状物质，然后被除尘设备收集去除；气化温度较低的重金属元素无法充分凝结，但飞灰表面的催化作用可能使其转化成气化温度较高、较易凝结的金属氧化物或氯化物，从而被除尘设备收集去除；仍以气态存在的重金属物质，将被吸附于飞灰上或被喷入的活性炭粉末吸附而被除尘设备一并收集去除。由于活性炭吸附结合布袋除尘器除尘的组合技术可以起到很好的重金属去除作用，1995年美国环保局把它作为重金属控制的首选技术列入新建焚烧炉烟气排放标准之中。

活性炭粉末不仅可以吸附烟气中呈气态的重金属元素及其化合物，而且可以吸附一部分布袋除尘器无法捕集的超细粉尘以及吸附在这些粉尘上的重金属而被除尘设备一并收集去除。但是，挥发性较高的铅、镉和汞等少数重金属则不易被完全去除。工厂已有的运行结果表明：布袋除尘器与半干式洗气塔并用时，除了汞之外，对其它重金属的去除效果均非常好，且进入除尘器的尾气温度愈低，去除效果愈好。但为了维持布袋除尘器的正常操作，废气温度不得降至露点以下，以免引起酸雾凝结，造成滤袋腐蚀，或因水汽凝结而使整个滤袋阻塞。汞由于其饱和蒸气压较高，不易凝结，只能靠布袋上的飞灰层对气态汞的吸附作用而去除一部分，其净化效果与尾气中飞灰含量及布袋中飞灰层厚度有直接关系。

为了进一步降低汞的排放浓度，在半干法工艺中于布袋除尘器前喷入活性炭粉末或于尾气处理流程末端使用活性炭滤床加强对汞的吸附作用，或在布袋除尘器前喷入能与汞反应的化学药剂，如喷入 Na_2S 粉末，使其与汞作用生成 HgS 颗粒而被除尘系统去除，可达到50%~70%的去除效果。活性炭喷射系统示意图见图12.2-4。

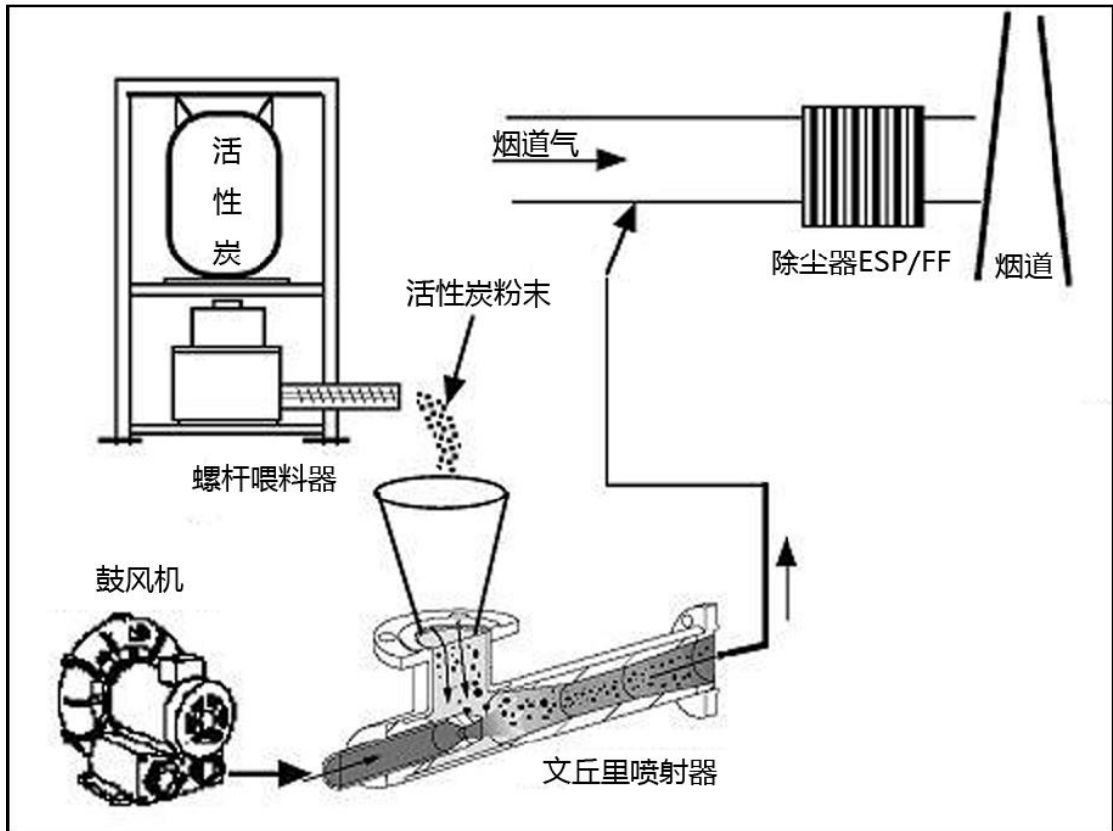


图12.2-4 活性炭喷射系统示意图

重金属类污染物源于焚烧过程中固废所含的重金属及其化合物的蒸发。因为不同种类重金属及其化合物的蒸发点差异较大，含量也各不相同，所以它们在烟气中气相和固相存在形式的比例分配上也有很大差别。控制重金属的排放应首先从源头做好控制，将垃圾分类收集，含有重金属的垃圾如电池、日光灯管、杀虫剂、印刷油墨等先回收分开处理。焚烧时大部分重金属残存在灰渣中，但部分重金属的沸点小于炉体温度，容易升华或蒸发至废气中排入大气。采用“高效的颗粒物捕集”和“低温控制”是重金属净化的两个主要方面。本工程在烟气处理系统喷入消石灰和吸附剂，在半干法和干法净化过程中可以带走一部分重金属，再配以高效的袋式除尘器，可以有效去除重金属，达标排放。

与有机类污染物的净化相似，“高效的颗粒物捕集”和“低温控制”是重金属净化的二个主要方面，而采用什么样的吸收剂对净化效率影响不大。重金属以固态、液态和气态的形式进入除尘器，当烟气冷却时，气态部分转变为可捕集的固态或液态微粒。但是，对于挥发性强的重金属如Hg而言，即使除尘器以最低的温度操作，该部分金属仍有部分存在于烟气中。总之，垃圾焚烧烟气净化系统的温度越低，则重金属的净化效果越好，反之越差。在瑞典一中试垃圾焚烧厂，利用“湿

法净化+静电除尘+后续冷却”的工艺使烟气的温度降至60°C，结果总Hg(固态+气态) 的排放浓度降低为0.01mg/Nm³。德国一家采用“半干法+静电除尘”工艺的垃圾焚烧厂测试结果表明，在150°C~160°C的操作条件下，气态形式的Hg的排放浓度为0.05mg/Nm³以下。瑞典一家采用“半干法+袋式除尘”净化工艺的垃圾焚烧厂测试数据表明，烟气排放颗粒物中的Hg可以达到测不出的水平，而气态Hg的排放浓度范围则为0.012~0.065mg/Nm³。

袋式除尘器本来是用来除去废气中的粉尘等浮游物质的装置，但用于生活垃圾焚烧炉后的袋式除尘器，由于在气体中加入反应药剂消石灰和吸附剂，废气中的有害气体被反应药剂吸附，然后通过袋式除尘器过滤而除去。

一般生活垃圾焚烧炉烟气中的重金属基本上可被袋式除尘器除去，汞(Hg) 的去除率略低些，这是由于汞(Hg) 的化合物作为蒸汽存在的原因。

因此，袋式除尘器已不单单是用来解决除尘问题，而是兼作气体反应器。国外主要采用的是玻璃纤维与PTFE混防滤料。加活性炭吸附后，重金属的去除率可以达到90%以上。根据设计单位提供的资料，本项目活性炭喷射量约10kg/h。本项目在烟气处理系统喷入消石灰和吸附剂，再配以高效的袋式除尘器，废气中的有害气体被反应吸附，然后通过袋式除尘器过滤而除去，确保重金属污染物达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)要求。

6、CO 控制措施

CO是由燃料的不完全燃烧过程产生，其产生量和一次空气量、二次燃烧空气份额、二次燃烧空气喷入炉内的方式及炉体操作温度等有关。本工程CO的去除主要是以燃烧控制的方式来控制，不附加CO去除设备。控制CO排放的措施主要有，强化炉内燃烧，使其炉内氧浓度保持在一定量的水平，同时采用二次风段燃烧方式及二次风对冲方式，使炉内燃烧空气充分混合，改善燃烧状况，同时通过控制炉内温度，来降低CO排放温度，可使产生废气中CO满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)的要求。

本项目利用机械炉排炉焚烧技术，使垃圾进行充分的翻动和混合，避免局部的缺氧造成CO的产生，同时，在炉膛内喷入适量的二次空气与烟气混合，使在高温下进一步氧化，并使垃圾充分燃烧，确保温度在850°C以上，从而降低和抑制CO的排放。

7、焚烧炉烟气处理工艺及效果分析

生活垃圾焚烧烟气系统由除尘、除酸、除二噁英和重金属等各独立单元优化组合而成。组合的原则和目的，是使整个烟气处理系统能有效地、最大化地处理去除存在于烟气中的各种污染物，并在经济可行。目前世界上垃圾焚烧采用的烟气净化工艺有总计408种不同的组合体系，国内外常用的是下列五种典型组合工艺：

①“半干法除酸+活性炭喷射吸附二噁英+布袋除尘”工艺；

②“SNCR炉内脱硝+半干法脱酸+干法喷射+活性炭吸附+布袋除尘”工艺；

③“半干法除酸+活性炭粉末喷射吸附二噁英+布袋除尘+SCR脱硝”工艺；

④“半干法除酸+活性炭粉末喷射吸附二噁英+布袋除尘+湿法除酸+SCR脱硝”工艺；

⑤“半干法除酸+活性炭粉末喷射吸附二噁英+布袋除尘+湿法除酸+活性炭床除二噁英”工艺。

上述各种烟气处理工艺分别适于不同的烟气污染物排放标准的要求，第一种组合工艺目前在世界上应用较广（2001年占75%），适应我国烟气污染物排放标准的要求，且烟尘和二噁英可分别达到欧盟1992和欧盟2000标准的要求。欧洲对SO₂、NO₂等酸性气体排放要求较高，所以近年来增加了湿法除酸和选择性催化脱硝装置。

研究和实践均表明，“3T+E”焚烧工艺+活性炭喷射+布袋除尘器是去除烟气中二噁英类物质的有效途径，“3T+E”焚烧工艺+SNCR炉内脱硝+半干法脱酸+干法喷射+活性炭吸附+布袋除尘的组合技术为目前最优化的烟气污染控制技术，可以同时满足脱氮、脱酸、除尘、去除重金属和二噁英的要求，实现烟气净化的目的。该组合工艺与美国环保局1995年推荐的组合工艺是完全一致的。

我国大型生活垃圾焚烧烟气净化系统大部分采用“SNCR炉内脱硝+半干法脱酸+干法喷射+活性炭吸附+布袋除尘”的烟气组合处理工艺，其特点是不仅可以达到较高的净化效率，而且具有投资和运行费用低、流程简单、不产生废水等优点。

本项目烟气净化系统采用“3T+E”焚烧工艺+SNCR脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射+布袋除尘器的组合工艺，具体为：通过“3T+E”焚烧工艺控制二

噁英的产生，在炉内喷氨水脱氮，烟气经半干法反应塔脱除酸性气体，进入布袋除尘器前，通过喷射风机向烟气管道内喷入熟石灰粉来减少酸性气体的排放，喷射活性炭来吸附二噁英和重金属，最后再经布袋除尘器处理达标后排放。

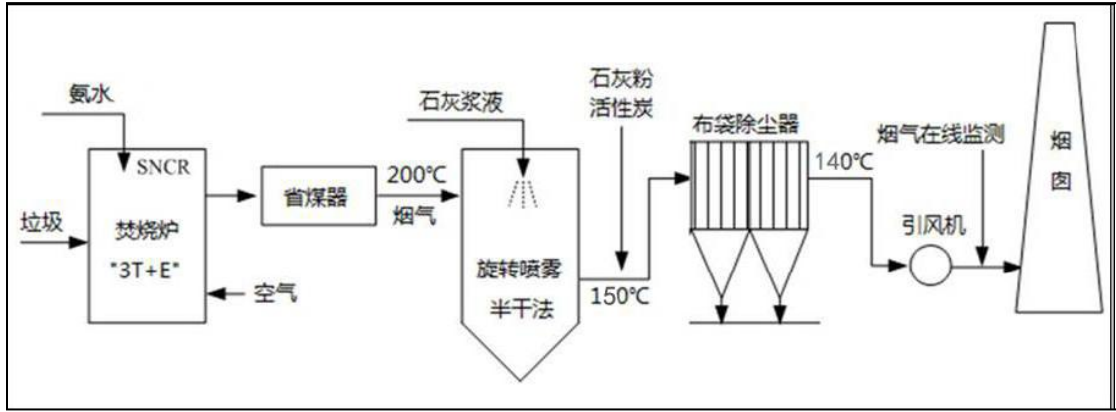


图12.2-5 烟气处理工艺流程示意图

综上所述，本项目焚烧炉烟气净化采用“3T+E”焚烧工艺+SNCR脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射+布袋除尘器的组合工艺是国内外成熟可靠的垃圾焚烧烟气净化工艺，烟气排放能达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014），二噁英浓度低于0.1ng-TEQ/Nm³，工艺可行。

根据类比安徽绿能集团在云南建设地采用同种废气处理工艺的《嵩明县生活垃圾综合处理项目竣工环保验收监测报告》、《砚山县生活垃圾焚烧发电项目竣工环保验收监测报告》，焚烧炉废气中各污染物排放均能达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）的要求，达标排放。

因此，本项目焚烧炉烟气达标排放具有可行性和可靠性。

12.2.1.2 恶臭废气

1、卸料大厅采用全密闭设计，卸料平台进、出口上方设置空气幕和电动卷帘门，以防止卸料区臭气外溢以及苍蝇飞虫进入。

2、主厂房垃圾池为半地下设计，全密闭，垃圾池与卸料平台间设置自动卸料门，无车卸料时保证垃圾库密封，维持垃圾库微负压，减少灰尘飞扬和恶臭外溢。

3、垃圾池及卸料厅采用人工照明，不设窗户，以增加垃圾池及卸料大厅密封可靠性。

4、在垃圾库顶部靠焚烧炉一侧设置一次风机吸风口，抽吸垃圾库内臭气作为焚烧炉助燃空气。

5、为防止焚烧炉停炉检修时，垃圾库内垃圾产生的恶臭气体在空气中凝聚外溢。在垃圾库设置通风除臭系统，在停炉检修时，开启垃圾仓内电动阀门通过引风机引入活性炭除臭装置进行处理，根据设计方案，风机风量为 $60000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，活性炭除臭装置净化效率为 90% 以上，臭气经过活性炭除臭装置吸附过滤达标后通过 30m 排气筒排至大气。

6、规范垃圾库的操作管理，利用抓斗对垃圾进行搅拌和翻动，不仅可使垃圾进炉垃圾热值均匀，且可避免垃圾的厌氧发酵，减少恶臭产生。恶臭源头控制措施。

7、在卸料大厅设置固定喷头，当负压系统发生事故或设备检修导致臭气泄漏时，将空气净化产品雾化喷入空气中，采用专用的生物除臭剂，与异味分子结合发生中和、酯化、复合等反应，改变异味分子特性而达到脱臭、净化空气作用。

8、渗滤液处理站主要恶臭产生环节的构筑物采取加盖密闭设计，炉正常运行时，废气抽至垃圾库，通过一次出风口进入炉内焚烧处理。渗滤液处理站设置火炬燃烧系统，在焚烧炉运行时，沼气通过引风机引入焚烧炉焚烧，停炉检修或故障状态时，通过引风机引入火炬燃烧系统燃烧处置。

采取以上措施后，可有效减少恶臭废气的排放量，因此，恶臭废气的防治措施是可行的。

12.2.1.3 粉尘

飞灰仓、活性炭仓、消石灰仓、水泥仓等各储仓顶部均各自配套设置 1 套袋式收尘器，共设置 4 套，设计除尘效率 99.85%，储仓里物料进仓时产生的扬尘，均经过仓顶配套设置的袋式收尘器处理，净化后尾气通过单机除尘器排口排放，各储仓排口均位于厂房内，经布袋除尘器处理的粉尘排放于厂房内在经过厂房无组织排放。厂房对该部分粉尘还有一定的处理效率。

12.2.1.4 排气筒高度合理性分析

本项目垃圾日处理量为 300t，按照《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中规定，焚烧能力在 300t 以上的排气筒不能低于 60m，根据设计方案，本项目排气筒高度为 60m，能够满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2014）中规定。根据现场踏勘，项目周边的 200m 范围内无建筑物分布，因此本项目设置 60m 的排气筒符合标准要求。根据预测结果，工程各空气污染物排放对整个评价区的小时、日均、年均浓度贡献较小，对周围大气环境

影响比较小，且污染物浓度符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)，因此排气筒高度合理。

12.2.1.5 在线系统设置

《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB1845-2014)、《生活垃圾焚烧处理技术指南》(城建 2010〔61〕号)以及《生活垃圾焚烧处理技术规范》(CJJ90-2009)均对生活垃圾焚烧处置提出了在线监测的有关要求。本项目按照相关要求建立了焚烧炉运行状况以及焚烧烟气的自动在线监测系统。一旦发现焚烧炉运行异常或者焚烧烟气污染物排放浓度出现异常，可立即采取相应的处理措施。具体来说有以下几点：

①本项目按 GB/T16157 中要求设置永久采样孔，安装采样监测用平台；

②实现了焚烧炉运行状况在线监测，监测项目至少包括焚烧炉燃烧温度、炉膛压力、出口氧气含量、CO 含量，同时在显著位置设立标牌（标识牌位置于中控室入口），自动显示焚烧炉运行工况的主要参数和烟气主要污染物的在线监测数据；

③烟气排放自动在线监测指标包括：CO、烟尘、二氧化硫、氮氧化物和氯化氢。

④每年企业委托有资质单位进行至少一次例行检测，其中必须检测二噁英类。

⑤检测数据在厂区外的公示牌中显示，以接受公众的监督。

12.2.2 废水防治、控制措施可行性分析

1、项目区设置 1 套“调节池+厌氧（UASB）+膜生物反应器（MBR）+纳滤（NF）+反渗透（RO）”处理工艺的渗滤液处理系统，配套设置 1 个 600m³ 调节池，处理规模为 120m³/d，项目渗滤液处理站浓缩液全部回用于烟气净化系统石灰浆制备用水，再生液达到《城市污水再生利用-工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）中“敞开式循环冷却水系统补充水”的要求，作为循环冷却系统补充水，不外排。处理工艺的可行性已在 8.2.2 章节中进行了论述，本章节不进行重复论述。

2、厂区设置 1 个 100m³ 的渗滤液收集池用于收集垃圾渗滤液、车辆冲洗水、大厅冲洗水，且项目渗滤液处理站设置有 600m³ 的调节池可暂存渗滤液，因此，

项目的所产生的渗滤液能够得到有效的收集。容积合理性已在 8.2.4 章节中进行了论述，本章节不进行重复论述。

3、厂区设置 1 个 600m³ 的事故水池收集事故状态下的渗滤液以及火灾状况下消防水，事故废水可有效储存 6 天的渗滤液量。容积合理性已在 8.2.5 章节中进行了论述，本章节不进行重复论述。

4、厂区设置 1 个 350m³ 的初期雨水收集池收集初期雨水。根据工程分析核算，项目区初期雨水产生量为 287.57m³/次，初期雨水收集池容积的设置具有合理性。

5、生活污水经 1 套 5.0m³/d 生活污水处理站处理达到后《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、消防、建筑施工”标准限值晴天用于绿化及道路洒水，雨天用作车间冲洗水。处理工艺的可行性已在 8.2.3 章节中进行了论述，本章节不进行重复论述。

6、垃圾库房（含卸料大厅、垃圾池、渗滤液收集池）、渗滤液处理站（含调节池、生化池及厌氧池）、事故水池以及管沟、渗滤液及事故水输送管沟、初期雨水池以及管沟、烟气处理设施车间、飞灰固化车间（含飞灰仓）、飞灰及危废暂存间、氨水罐区等区域，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或参照 GB18598 执行。其中飞灰固化车间（含飞灰仓）、飞灰及危废暂存间等按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求建设，等效黏土防渗层（厚度） $M_b \geq 6.0\text{m}$ 、渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ；氨水罐区，参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）进行建设，等效黏土防渗层（厚度） $M_b \geq 6.0\text{m}$ 、渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。循环水站、化水车间、锅炉焚烧间、膜车间、渣池、锅炉排污水和冲洗水等其他生产废水输送管沟、生活污水处理系统及输送管沟等区域，防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能，参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）进行建设。通过采取以上措施后，可确保废水不外排，不会对地表水、地下水造成影响，因此，废水治理措施是可行的。

为了能够使废水能稳定处理达标回用，需定期对渗滤液处理站及生活污水处理站进行检查，以保证污水处理站能正常运行，并定期对渗滤液处理站及生活污水处理站进出口进行监测，监测频率为运行初期每季度一次，运行稳定后每年监测一次，通过上述管理措施后能保证污水处理站能够长期稳定达标运行。

12.2.3 地下水污染防治措施可行性分析

项目具有完备的供水系统、循环水系统、污水处理系统，正常工况下，厂区生产水全部循环再利用，生活污水经处理后回用，不会对地下水造成影响。但在非正常工况或者事故状态下，如灰渣贮池、卸料大厅、渗滤液收集池、渗滤液处理站泄漏等情况下，污染物和废水会渗入地下，对地下水造成污染。针对可能发生的地下水污染，本项目地下水污染防治措施将按照源头控制、分区防治、污染监控、应急响应相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行防控。

12.2.3.1 分区防渗措施

重点防渗区：垃圾储坑、渗滤液收集系统（含收集池、调节池、生化池及厌氧池）、事故水池以及管沟、初期雨水收集池、渗滤液及事故水输送管沟、烟气处理设施车间、飞灰固废车间、飞灰及危废暂存间、氨水罐区等区域，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或参照 GB18598 执行。其中飞灰固化车间、固化后飞灰暂存库、危废暂存间等按《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）要求建设，等效黏土防渗层（厚度） $M_b \geq 6.0\text{m}$ 、渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ；氨水罐区，参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）进行建设，等效黏土防渗层（厚度） $M_b \geq 6.0\text{m}$ 、渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ；

一般防渗区：循环水站、化水车间、锅炉焚烧间、膜车间、渣池、锅炉排污水和冲洗水等其他生产废水输送管沟、生活污水处理系统及输送管沟等区域，防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能，参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）或参照 GB16889 执行；

简单防渗区：办公楼、门卫室、厂区道路等区域，采用混凝土进行硬化处理。

12.2.3.2 地下水污染监控措施

为能够及时了解和掌握地下水水质情况，应定期对地下水进行监测，以便及时发现环境问题，及早采取有效防治措施。本环评提出以下对地下水环境跟踪监测计划：

1、设置 3 个监测井：1#—项目区上游（对照井）、2#—项目区下水水流向侧游（扩散井）、3#—项目渗滤液收集池地下水流向下游 10m 处（监控井）；

定期对监测井的水质进行取样监测。

当厂区监测井的污染物浓度异常增高，则立即查找原因，将厂内垃圾和废水清除并检查防渗系统，进行及时抢修，将监测井内的废水采取地下水抽出到项目渗滤液处理站进行处置，并加密对下游监测井增加监测频次，同时建设防渗墙或防渗帷幕等措施阻止污染物继续扩散，可确保地下水污染降低到最小，通过及时监测、补救，可防止扩散，降低对地下水下游区域的影响。

2、监测对象：项目场地所在三叠系法郎组上段(T₂^f)含水层，监测孔应配置地下水水位监测装置和抽水装置，项目实施后委托相关资质检测机构实施监测。

3、监测项目：根据本项目潜在污染特征，地下水污染监测项目主要应该包括：pH、铜、锌、铁、锰、铅、镉、砷、汞、铊、六价铬、氨氮、耗氧量、溶解性总固体、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、氯化物、氟化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、菌落总数、总大肠菌群、石油类。

4、监测频次：厂区上游监测井（1#）、测游监测井（2#）等每年监测 1 期，1 天/期，每天取样 1 次；渗滤液收集池地下水流向下游 10m 处监测井（3#）每季度监测 1 期；1 天/期，每天取样 1 次。

12.2.3.3 应急处置措施

（1）应急预案

企业应按国家、地方及行业相关规范要求，制定地下水污染应急预案，并在发现污废水或固废泄漏时立刻启动应急预案，采取应急措施阻止污染物泄漏和扩散，降低地下水受污染程度。地下水污染应急预案应包括以下要点：如污废水或固废泄漏时，应立即向公司生态环境部门及行政管理部门报告，调查并确认污染源位置；采取有效措施及时阻断确认的污染源，防止污染物继续渗漏到地下，导致土壤和地下水受污染范围扩大；对泄漏至地面的污染物及时进行清理等的计划和实施方案。

（2）应急措施

①厂区地面的防渗层或污废水输送管道等出现破损或破裂时，应及时对其进行修补，避免污废水发生渗漏。

②对厂区内泄漏至地面的污染物，须及时进行清理并妥善处置。

③每年对地下水监测井进行定期监测，若发现水质受到污染时，应增加水质的监测频率，并调查和确认污染源位置，采取有效措施及时阻断确认的污染源，

以降低对地下水环境的污染。

12.2.4 噪声防治、控制措施可行性分析

本项目噪声源主要来自风机等空气动力设备、大功率水泵等。项目将根据设备情况分别采用以下降噪措施：

1、厂区总体设计布置时，将主要噪声源尽可能布置在远离操作办公的地方，以防噪声对工作环境的影响。

2、在运行管理人员集中的控制室内，门窗处设置消声装置（如密封门窗等），室内设置吸声吊顶，以减少噪声对运行人员的影响，使其工作环境达到允许的噪声标准。

3、选择低噪声、合格设备。例如，在订购机械设备时，向供应商提出噪声指标，减小噪声污染源强。

4、主要噪声设备采取减振措施，鼓风机、引风机增加隔音箱，排气增加消声器，所有噪声源做防音围封（石棉吸声材料）。例如，在一次、二次风机的进口均安装消声器，余热锅炉排汽管道上设置排汽消声器；烟道、风道凡与设备连接处均采用软连接，振动输清机等设备基础装有常装减振装置以减少报动噪声。噪声强度较高的引风机设置风机房，利用墙体隔声等。

5、垃圾车辆来回运输对道路两旁居住人群带来影响，因此应控制垃圾车行驶车速，改善路面状况，尽量避免在夜间来回运输垃圾。

6、总图合理布局并加强厂区加强绿化，以起到降低噪声的作用。

7、针对厂区运输车辆所产生的交通噪声，采取限制超载、定期保养车辆、厂区禁按喇叭等措施以降低交通噪声。

根据噪声预测结果可知，在对主要噪声源设备各采取相应的噪声防治措施后，本项目运营过程中所产生的噪声可以得到较为有效的控制，厂区正常运行的设备噪声以及锅炉排空噪声对各厂界的噪声贡献值均较低，厂界可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的2类标准限值要求。

12.2.5 固体废弃物处置措施及其技术可行性分析

12.2.5.1 炉渣处置措施

炉渣主要是由生活垃圾中不可燃部分组成，是陶瓷和砖石碎片、石头、玻璃、熔渣、铁和其他金属组成的不均匀混合物。其矿物组成较简单，主要为SiO₂、

CaAl₂Si₂O₈ 和 Al₂SiO₅，也含少量的 CaCO₃、CaO 和 ZnMn₂O₄ 等，炉渣的化学成分与用于水泥混凝土工业中的硅质混合材料，是十分相似的，是较好的建筑材料，可作为制砖或加工成水泥生产原料。通过对炉渣成分及矿物组成的分析可知，炉渣的化学性质比较稳定，耐久性比较好。环发〔2008〕82 号文中明确指出焚烧炉渣属一般工业固体废物，不属于危险固废。

由于炉渣的物理化学性质与用于水泥工业中的混合材料相似，被视为生活垃圾焚烧灰渣中最有利用价值的部分，因此项目所产生的炉渣进行综合利用是合理可行的。本项目炉渣在渣池内暂存后运至曲靖鑫隆环保有限责任公司综合利用

12.2.5.2 飞灰处置措施

飞灰为危险废物，本项目设置 1 个 70m³ 飞灰仓，项目飞灰产生量为 9.7t/d，飞灰仓有效容积可储存 5.8 天以上的飞灰量，飞灰仓配套设置 1 套布袋除尘器。袋式除尘器和脱酸反应塔分别设置灰斗，飞灰经刮板输送机送至飞灰仓暂存，焚烧飞灰为危险废物，飞灰经刮板输送机送至飞灰仓暂存后，进入固化车间采用“飞灰+水泥+水+螯合剂”的稳定化方法固化，飞灰固化物采用吨袋包装后，运至飞灰及危废暂存库内暂存（面积为 175m²，其中固化飞灰暂存区面积为 160m²，最大堆高为 3m，可有效储存 14 天以上的飞灰固化物）。飞灰固化物经检测满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求后，运至曲靖中心城市生活垃圾处置扩建工程划定区域填埋处置，检测不合格的飞灰固化物返回固化车间重新进行固化。

曲靖中心城市生活垃圾处置扩建工程位于马龙区大庄乡石河村委会矿山村民小组，总占地面积为 73214.39m²，库区占地面积 2.89 万 m²，设计有效库容为 28.92 万 m³，固化飞灰日最大处置量为 150t/d。该项目于 2020 年 8 月 6 日取得了曲靖市生态环境局《关于曲靖市中心城市生活垃圾处置扩建工程环境影响报告书的批复》（曲环审[2020]67 号）；2023 年 1 月 29 日项目取得了曲靖市生态环境局下发的排污许可证（证书编号：11530300MB1607293L001R）；2023 年 3 月 2 日曲靖市城市综合管理局组织召开了曲靖市中心城市生活垃圾处置扩建工程竣工环境保护验收会。

本项目飞灰产生量为 9t/d，固化后的飞灰量为 12.6t/a，远小于该工程固化飞灰日最大处置量为 150t/d，因此本项目飞灰经固化合格后进入曲靖中心城市生活垃圾处置扩建工程划定区域填埋处置是可行的。

本项目设置飞灰仓，飞灰仓设置在主厂房内，主厂房为封闭厂房，地面均进行重点防渗，防渗满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的有关要求，飞灰经收集后进入密闭的飞灰仓，飞灰仓顶设置除尘器，飞灰仓粉尘经过处理后满足 GB16297 要求，在由厂房无组织排放，因此项目飞灰收集、贮存、运输满足《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ1134-2020）中关于飞灰的收集、贮存、运输污染控制要求。

环评提出，建设单位运营过程中应该对本项目的危险废物从收集、贮存、运输、利用、处置各环节进行全程的监督，各环节严格执行《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）的相关要求；本项目产生的危险废物在转移过程中，应严格执行《危险废物转移联单管理办法》（原国家环境保护总局令第5号）的相关规定。

根据《危险废物转移联单管理办法》的有关规定，企业产生的危险废物应交由有资质的单位清运处置或由供应厂家回收处置。为便于项目建成后运行管理，公司应与有资质的处置单位签订处置合同或协议，危险废物清运建立转移联单登记，记录危险废物数量、废物属性、转移时间、去向等，保证将生产中产生的危险废物得到安全、经济的处理处置，最大限度地降低其对环境的影响。

12.2.5.3 其他固废处置措施

- 1、生活垃圾全部送至厂区内焚烧处理。
- 2、渗滤液处理污泥、生活污水处理站污泥经脱水后送至厂区内焚烧处理。
- 3、电化学水处理装置电极除垢沉积物与炉渣一同处置。
- 3、更换下来的废活性炭送至厂区内焚烧处理。
- 4、渗滤液处理站膜组块失效更换后入炉焚烧。
- 5、餐厨垃圾处理残渣送至厂区内焚烧；餐厨垃圾处理回收油脂外售给专业回收单位用于工油脂生产。
- 6、实验室废试剂经收集后委托有资质的单位进行处置。
- 7、项目仓顶布袋除尘器收尘灰均以相应料仓储存物料粉尘为主，收集后返回相应料仓储存。
- 8、废布袋（烟气净化及飞灰仓除尘器废布袋）、废矿物油等危险废物，委托有资质的单位进行处理。

9、项目建设1间175m²的飞灰及危废暂存间，其中15m²的区域用于对危险废物进行分区堆放，中转周期约6~12个月，危废暂存间建设满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）有关要求。

综上，项目的一般工业固废、生活垃圾、危险废物在厂区可得到妥善暂存，最终均可妥善处置，固废的处置方式是合理可行的。

12.2.6 土壤污染防治措施及可行性分析

针对工程可能发生的土壤污染，按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入侵、扩散、应急响应全阶段进行控制。

（1）源头控制措施：选用合格的生产原料，从源头上控制土壤污染物的产生。

（2）末端控制措施：焚烧炉采用“3T+E”焚烧工艺+“SNCR脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射+布袋除尘器”的组合工艺，处理后尾气经60m排气筒排放，减少焚烧炉废气中的污染物排放，可行性在“12.2.1”节已分析。

（3）污染监控体系：实施覆盖生产区的土壤污染监控系统，及时发现污染、及时控制。

（4）应急响应措施：一旦发现污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制土壤，并使污染得到治理。

（5）绿化措施：建议合理利用项目区的空余空间，加强项目区的绿化。

12.2.7 环境风险防范措施

1、总图布置和建筑安全防范措施

（1）厂区总平面布置、防火间距应符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2006）和《工业企业总平面设计规范》（GB50187-93）等相关规定。焚烧车间、卸料大厅等建构筑物的设计应与火灾类别相应的防火对策措施，建筑物耐火等级应符合《建筑设计防火规范》的有关规定，并通过消防、安全验收；

（2）各功能区之间应设有联系通道，有利于安全疏散和消防。分区内部和相互之间保持一定的通道和安全间距，厂区应有应急救援设施及救援通道。

（3）按照《建筑物防雷设计规范》（2000年版）的要求对建、构筑物采取防直击雷、防雷电感应、防雷电波侵入的措施。

（4）属于火灾爆炸危险场所的设计必须符合《爆炸和火灾危险环境电力装

置设计规范》（GB50058-92）和《爆炸危险场所安全规定》的相关规定。

2、二噁英风险防范措施

（1）根据《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）、《生活垃圾焚烧污染控制标准》、环发〔2008〕82号文等各项国家现行法律、法规、标准要求，严格控制二噁英的排放。

（2）建立完善二噁英污染防治长效机制

①严格环境监管。

②健全排放源动态监控和数据上报机制。

③应在厂区明显位置设置显示屏，将炉温、烟气停留时间、烟气出口温度、一氧化碳等数据向社会公布，接受社会监督。

（3）有政府部门制定相关规划，控制和调整风险评价范围内的农业种植结构，畜禽养殖，居民点、学校、医院等环境敏感目标的布置降低环境风险事故情况下二噁英对人群健康的影响。

（4）进行风险事故救援的人员及现场职工佩戴防护面具。

（5）非正常排放情况下，二噁英影响范围为距污染源 300m 范围内，通过调整该影响范围内的种植结构，禁止种植入口作物，降低二噁英通过食物链对人群健康可能产生的风险。

（6）二噁英影响范围内禁止放牧，防止二噁英通过牲畜对人群健康可能产生的风险。

3、避免焚烧炉爆炸事故防范措施

为避免焚烧炉内因 CO 量过大造成爆炸事故，可采取防范、减缓和应急措施有：

（1）通过监测炉内氧量而得出燃烧不完全的情况，适时调整燃烧，使垃圾尽可能充分的燃烧；

（2）引风机与送风机联锁，一旦引风机故障停机，送风机也必须停机，同时停炉；

（3）注意监视炉膛负压，防止出现正压；

（4）做好焚烧炉日常检修和维护工作，杜绝事故的发生等。

（5）焚烧烟气配备 CO、HCl、烟尘的自动监测系统。

（6）加强焚烧烟气处理工序的安全措施，安装自动报警系统，一旦烟气处

理系统出现异常，自动报警系统自动报警。

4、焚烧炉废气处理系统事故风险防范措施

(1) 加强管理，由专人负责日常环境管理工作，制订“环保管理人员职责”和“环境污染防治措施”制度，提高工作人员技术水平，按技术规范操作；加强焚烧炉废气治理设施的监督和管理。

(2) 加强废气处理设施及设备的定期检修和维护、保养工作，确保废气治理设施正常运转，若发现事故隐患，及时解决。

(3) 设立烟气在线监测仪，对废气污染治理效果进行在线监测。

(4) 引进技术先进、处理效果好的废气治理设备和设施，保证污染物达标排放。

(5) 焚烧炉启动时，先对袋式除尘器进行电预加热，达到所需温度时，再同时启动焚烧炉及袋式除尘器。

(6) 当点火、闭炉时，通过喷入天然气助燃等方式提高温度，延长辅助燃烧时间。点火时应先喷油达到正常炉温，闭炉时延长喷油时间，使炉内残余垃圾充分燃尽再停止喷油，减少二噁英的生成；在炉温较低时应及时采用天然气助燃，确保焚烧炉温度 $\geq 850^{\circ}\text{C}$ ，杜绝二噁英非正常排放。

(7) 加强项目集中控制，确保 DCS 发生全局性或重大故障时，能进行紧急停炉、停机操作；对独立的控制系统和控制设备，能在集中控制室进行系统工艺和运行工况监视和独立操作。

(8) 减少烟气事故排放的措施

①半干法喷雾反应塔系统故障防范措施

在生产过程中加强对喷雾反应塔的雾化器马达和联接器的检修工作，确保其正常运行。在发生故障的情况下，尽可能减少更换时间，减轻事故排放对环境的影响。

②活性炭吸收工序故障防范措施

焚烧过程中要确保活性炭吸收工序的正常运行，保证对重金属、二噁英类等的吸附作用。活性炭吸收工序应进行自动控制和实时监控，平时加强风机的保养工作，减少风机损坏的可能性。

③布袋除尘器泄漏故障防范措施

通过设置废气在线监测设备，在事故状态下，通过在线监测数据的变化发现

布袋除尘器的问题，对布袋进行逐一隔离检查更换。

5、废水事故排放防范措施

(1) 渗滤液收集池的设计需采取防渗、防腐措施，收集事故排放废水，防止直接排入外环境。

(2) 提高事故缓冲能力，为了保证事故状态下迅速恢复处理工程的正常运行，主要水工构筑物必须留有足够的缓冲余地（如附加相应的事故处理缓冲池），并配备相应的处理设备（如回流泵、回流管道、仪表及阀门等）。

(3) 配备流量、水质自动分析监测仪器，操作人员应及时调整运行参数，使设备处于最佳工况，以确保处理效果最佳。

(4) 选用优质设备，污水处理工程各种机械电器、仪表，必须选择质量优良、故障率低、便于维修的产品。关键设备一备一用，易损配件应有备用，在出现故障时应尽快更换。

(5) 加强事故苗头监控，定期巡查、调节、保养、维修，及时发现有可能引起的事故异常运行苗头。主要操作人员上岗前应严格进行理论和实际操作培训。

(6) 垃圾渗滤液一旦发生泄漏，必须立即上报有关部门，及时发出通知，降低垃圾渗滤液可能造成的不利影响。

(7) 设置 1 个 600m³ 事故池。

6、恶臭事故排放防范措施

(1) 加强焚烧炉日常检查和维修，减小事故的发生率。

(2) 活性炭除臭系统活性炭需定期更换。

12.2.8 生态环境保护措施

1、绿化措施

按可研进行厂区绿化工作，保证厂区绿化面积不低于 13356m²，在进行厂区绿化时建议做到以下几点：

(1) 绿化应注意乔木、灌木、草本的比例、保持一定的层次结构。

(2) 尽可能使用乡土种。

(3) 尽可能多选择不同类的绿化植物，增加物种多样性。

2、景观协调性减缓措施

(1) 项目建设竣工后，施工场地利用结束，施工人员撤离，应拆除各种临

时设施；清除碎石、砖块、施工残留物等影响植物生长和影响美观的杂物。

(2) 按设计建设厂区景观，确保景观建设效果达到协调、优美的要求。

(3) 厂区排气筒采取一定的美化措施。

12.2.9 社会环境影响减缓措施

1、加强宣传

(1) 项目建成投产初期，邀请周边街道、社区公众代表及街道、社区干部进入厂区参观项目建成投产状况，由建设单位主要负责工程师对整个生产环节进行讲解、介绍，增加公众对垃圾焚烧发电的工艺、污染治理、环境效益等深入了解；

(2) 对厂区邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。编写有关安全环保宣传手册或卡片，供内部员工和外部人员使用。

2、加强信息公开

根据《环境保护部办公厅关于生活垃圾焚烧厂安装污染物排放自动监控设备和联网有关事项的通知》（环办环监〔2017〕33号）的要求，本项目应依法依规安装污染物排放自动监测设备、厂区门口树立电子显示屏实时公布污染物排放和焚烧炉运行数据、自动监测设备应与生态环境部门联网。便于公众随时监督烟气排放状况。

设置烟气在线监测系统，在线监测指标为：一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢浓度、炉膛内焚烧温度、含氧量和烟气参数，在线监测与环保行政主管部门和行业行政主管部门监控中心联网，在线监测结果采用电子显示板进行公示，自动监控设备的安装、运行管理等工作按现行国控重点污染源自动监控管理规定和技术标准规范执行。本项目建设单位应保证自动监控设备的正常稳定运行，并对自动监控数据的准确性、真实性、完整性负责。当炉膛内焚烧温度低于850℃时，应及时启动助燃系统，并记录原因、持续时间和整改情况备案待查。并自行组织监测二噁英，监测数据要向社会公开。

12.3 环境保护对策措施一览表

本项目环境保护措施针对不同的保护对象实施，具体措施的实施时段及内容，详见下表环境保护措施一览表。

表 12.3-1 环保对策措施一览表

序号	污染源	主要污	治理措施	预期效果
----	-----	-----	------	------

		染物		
1 施工期环保措施				
1.1	施工废气	扬尘	洒水降尘；合理堆放建筑材料；运输车辆低速行驶；加强车辆管理。	
1.2	施工废水	pH、泥沙等	建设临时沉淀池收集废水，循环利用；设置临时排水沟；加强管理；生活废水收集沉淀后回用于厂区洒水降尘。	
1.2	施工机械	噪声	合理安排施工时间；合理布局施工场地；降低设备声级；降低人为噪音。	
1.4	施工固废	固体废物、生活垃圾	施工人员临时居住点的生活垃圾要集中堆放。收集后委托环卫部门进行清运处理。施工产生的建筑垃圾按要求及时清运到规定地方堆放好；加强表土场的绿化，减少因雨水冲刷对环境的影响。	
2 运营期环保措施				
2.1 废气				
2.1.1	焚烧废气	烟尘、二氧化硫、氮氧化物、HCl、铅、砷、二噁英等	“3T+E”焚烧工艺+“SNCR 脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射+布袋除尘器”净化工艺，除尘效率≥99.85%，脱硝效率≥50%，脱硫效率≥90%，脱酸（HCl）效率≥95%，60m 排气筒（内径 1.6m）外排。	
		烟气自动在线监测	1 套，监测指标包括：燃烧膛内燃烧温度、CO、烟尘、二氧化硫、氮氧化物和氯化氢、烟气的量、氧含量，并与环保行政主管部门监控中心联网，监测结果采用电子显示屏在进厂门口进行公示	
		公示牌	在厂区外设置 1 块电子显示屏，电子显示屏中显示炉运行状况、烟气在线监测数据	
2.1.2	垃圾库、渗滤液处理站恶臭	硫化氢、氨、甲硫醇	炉正常运行时	焚烧炉的一次风从垃圾库上方抽出，保持垃圾库负压，送焚烧炉焚烧；垃圾渗滤液收集池及调节池密闭处理，并将调节池、厌氧池、反硝化池、污泥池等设施臭气及 UASB 厌氧反应器沼气产生的沼气送焚烧炉处理。
			停炉时	垃圾库设置 1 套活性炭除臭装置，除臭效率≥90%，停炉时，开启垃圾仓内电动阀门通过引风机引入活性炭除臭装置进行处理后经过同一根 30m 排气筒排放；在渗滤液处理站调节池、厌氧池、反硝化池、污泥池等设施臭气经地面除臭风机引至垃圾库，与垃圾库房内的臭气一同进入活性炭吸附装置处理；渗滤液处理站 UASB 厌氧反应器设置 1 套火炬燃烧系统，沼气通过独立管道进入火炬燃烧系统燃烧处置，6m 排气筒排放。
2.1.3	消石灰仓	粉尘	仓顶设置布袋除尘，除尘效率 99.8%，经除尘后外排至厂房，再由厂房无组织排放。	
2.1.4	飞灰仓	粉尘		
2.1.5	活性炭仓	粉尘		
2.1.6	水泥仓	粉尘		
2.1.7	燃烧火炬	二氧化硫、氮氧化物	6m 排气筒外排	

2.1.8	无组织排放废气	氨、硫化氢、甲硫醇等	渗滤液处理站密闭，设置绿化带；卸料大厅采用全密闭设计，卸料平台进、出口上方设置空气幕和电动卷帘门；主厂房垃圾池为半地下设计，全密闭，垃圾池与卸料平台间设置自动卸料门，无车卸料时保证垃圾库密封，维持垃圾库微负压。	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1限值
2.2	废水			
2.2.1	渗滤液			
2.2.2	冲洗废水（垃圾运输通道、垃圾运输栈桥、卸料大厅及平台、焚烧车间、烟气净化间、汽机房等场地地面冲洗废水和汽车冲洗废水）、餐厨垃圾处理废水、市政污泥预处理车间废水	pH、COD、BOD ₅ 、SS、重金属等	渗滤液收集池 100m ³ ，调节池 600m ³ ，处理站规模 120m ³ /d；采用“调节池+厌氧（UASB）+膜生物反应器（MBR）+纳滤（NF）+反渗透（RO）”工艺处理后，浓缩液全部回用于石灰浆制备，再生液作为循环冷却系统补充水；	废水不外排；再生液达到《城市污水再生利用 工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）中“敞开式循环冷却水系统补充水”标准限值要求。
2.2.3	锅炉软水制备废水		直接回用于炉渣冷却、飞灰固化用水及车间冲洗用水，不外排	废水不外排；再生液达到《城市污水再生利用 工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）中“敞开式循环冷却水系统补充水”标准限值要求。
2.2.4	锅炉强制排污	pH、SS、钙、镁离子、水温		
2.2.5	冷却塔系统（旁滤及电化学装置排污）排污		项目在冷却塔设置 1 套旁滤水系统及 1 套电化学处理装置减少冷却塔排污，电化学水处理装置处理规模为 50m ³ /d，采用电极板吸附处理工艺，电化学处理装置排污直接回用于炉渣冷却用水及车间冲洗用水，不外排。	
2.2.6	渗滤液处理站浓缩液	pH、SS、钙、镁离子、水温	全部回用于石灰浆制备用水，不外排	不外排
2.2.7	生活污水	COD、BOD ₅ 、氨氮、动植物油	生活污水设置 1 套生活污水处理站，规模为 5.0m ³ /d，工艺为“AO+MBR”，处理站处理后晴天用于绿化及道路洒水，雨天回用于烟气净化间、焚烧厂房等车间地面冲洗用水，不外排。	达《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、消防、建筑施工”标准限值。
2.2.8	初期雨水	SS、COD、重金属等	设置 1 座初期雨水收集池，容积 350m ³ ，初期雨水收集后均匀注入渗滤液处理站调节池，与渗滤液一同处理。	确保初期雨水全部收集处理，不外排。
2.2.9	事故废水		设置 1 个事故池，容积 600m ³ ，正常情况下处于空置状态。	确保事故废水全部收集，不外排。
2.2.10	防渗	pH、COD、BOD ₅ 、重金属等	重点防渗区：垃圾库房（含卸料大厅、垃圾池、渗滤液收集池）、渗滤液处理站（含调节池、生化池及厌氧池）、事故水池以及管沟、渗滤液及事故水输送管沟、初期雨水池以及管沟、烟气处理设施车间、飞灰固化车间（含飞灰仓）、飞灰及危废暂存间、氨水罐区等区域，防渗层的防渗性能应等效于厚度≥6m，渗透系数≤1.0×10 ⁻⁷ cm/s	确保重点污染防渗区的防渗工程措施到位和环保监理及记录，录像相关影像资料存档备查。

			<p>的黏土层的防渗性能或参照 GB18598 执行。其中飞灰固化车间（含飞灰仓）、飞灰及危废暂存间等按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求建设，等效黏土防渗层（厚度）$M_b \geq 6.0m$、渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$；</p> <p>一般防渗区：循环水站、化水车间、锅炉焚烧间、膜车间、渣池、锅炉排污水和冲洗水等其他生产废水输送管沟、生活污水处理系统及输送管沟等区域，防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 1.5m$，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 的黏土层的防渗性能，参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）或参照 GB16889 执行；</p> <p>简单防渗区：办公楼、门卫室、厂区道路等区域，采用混凝土进行硬化处理。</p>	
2.2.11	跟踪监测计划	/	<p>设置 3 个监测井：1#—项目区上游（对照井）、2#—项目区下水水流向侧游（扩散井）、3#—项目渗滤液收集池地下水流向下游 10m 处（监控井）；监测项目为 pH、铜、锌、铁、锰、铅、镉、砷、汞、铊、六价铬、氨氮、耗氧量、溶解性总固体、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、氯化物、氟化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、菌落总数、总大肠菌群、石油类。</p>	对地下水环境的影响较小
2.3			固废	
2.3.1	飞灰	飞灰	<p>设置 70m³ 的飞灰仓 1 个；按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求设置；飞灰经飞灰仓暂存后在固化车间内固化后满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求后，进入曲靖中心城市生活垃圾处置扩建工程划定区域堆存，检测不合格的飞灰固化物返回固化车间重新固化。</p>	固废处置率 100%
2.3.2	炉渣	炉渣	<p>设置 353.76m³ 的渣池，按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求设置；炉渣在渣池内暂存后运至曲靖鑫隆环保有限责任公司综合利用。</p>	固废处置率 100%
2.3.3	废布袋（烟气净化及飞灰仓除尘器废布袋）、废试剂、废矿物油	废布袋（烟气净化及飞灰仓除尘器废布袋）、废矿物油	<p>项目建设 1 间 175m² 的飞灰及危废暂存间，其中 15m² 用于危险废物分区堆存，危险废物堆放后委托有资质的单位进行处置；按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求设置。</p>	固废处置率 100%
2.3.4	仓顶除尘器回收尘	消石灰粉尘、活性炭粉尘、飞灰粉尘、水泥仓粉尘	<p>仓顶除尘器收集尘均以相应料仓储存物料粉尘为主，收集后返回相应料仓储存，不外排。</p>	固废处置率 100%
2.3.5	膜组块	膜组块	整体更换后入炉焚烧	固废处置率 100%
2.3.6	废活性炭、生活垃圾、渗滤液及	废活性炭、生活垃圾、污	进入焚烧炉焚烧	固废处置率 100%

	生活污水 处理站污 泥	泥、		
2.3.7	电化学水 处理系统 电极除垢 沉积物	电化学 水处理 系统电 极除垢 沉积物	与炉渣一同处置	固废处置率 100%
2.3.8	餐厨垃圾 残渣	有机物	收集后送焚烧炉焚烧	固废处置率 100%
2.3.9	油脂	粗油脂	外售给专业回收单位用于工油脂生产	固废处置率 100%
2.3.10	废试剂	废试剂	委托有资质的单位处置	固废处置率 100%
2.4	各类设备	噪声	厂内各车间合理布置； 主要噪声源减振、消声、隔声； 厂内绿化；	厂界噪声达到《工业 企业环境噪声排放标 准》（GB12348-2008） 2 类标准
2.5	生态环境	——	严格生产管理，采取确实可行的措施确保不发生 大气污染物的非正常排放；加强厂区绿化，改善 厂区生态环境；	减少运行期对生态环 境造成的影响
2.6	土壤环境	——	源头控制措施：选用合格的生产原料，从源头上 控制土壤污染物的产生；末端控制措施：焚烧炉 采用“SNCR（炉内喷氨水溶液）+半干法（石灰浆） +干法（熟石灰粉）+活性炭喷射+布袋除尘”的组 合工艺，处理后尾气经 60m 排气筒排放，减少焚 烧炉废气中的污染物排放；污染监控体系：实施 覆盖生产区的土壤污染监控系统，及时发现污染、 及时控制；应急响应措施：一旦发现污染事故， 立即启动应急预案、采取应急措施控制土壤，并 使污染得到治理；绿化措施：建议合理利用项目 区的空余空间，加强项目区的绿化。	减少运行期对土壤环 境造成的影响。
2.7	环境风险	——	（1）根据《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》 （CJJ90-2009）、《生活垃圾焚烧污染控制标准》、 环发〔2008〕82 号文等各项国家现行法律、法规、 标准要求，严格控制二噁英的排放。建立完善二 噁英污染防治长效机制，二噁英影响范围为距污 染源 300m 范围内，通过调整该影响范围内的种 植结构，禁止种植入口作物，降低二噁英通过食 物链对人群健康可能产生的风险。二噁英影响范 围内禁止放牧，防止二噁英通过牲畜对人群健康 可能产生的风险。 （2）加强焚烧烟气处理工序的安全措施，安 装自动报警系统，一旦烟气处理系统出现异常， 自动报警系统自动报警。 （3）加强焚烧炉废气治理设施的监督和管理。 加强废气处理设施及设备的定期检修和维护 和保养工作，确保废气治理设施正常运转，若发 现事故隐患，及时解决。设立烟气在线监测仪， 对废气污染治理效果进行在线监测。 （4）渗滤液收集池的设计需采取防渗、防腐 措施，收集事故排放废水，防止直接排入外环境。 垃圾渗滤液一旦发生泄漏，必须立即上报有关部 门，及时发出通知，降低垃圾渗滤液可能造成的 不利影响。	风险可控

经分析论证，拟建项目在采取了以上技术可行、经济合理的环境保护措施后，项目建设运营期间对外环境的影响可以大大减少，各项污染物排放指标可以满足

相关环保标准要求。

13 环境管理计划与环境监理监测计划

13.1 施工期环境管理和环境监理计划

13.1.1 环境管理的重要性

项目在施工期和运营期对环境都会产生一定影响,为了确保项目配套的环保设施都能正常运转,实现污染物达标排放,加强企业内部环境管理工作。针对本次环境评价提出的主要环境问题、环保措施及生态环境部门对项目的要求,提出该项目环境管理与监控计划,对于该项目做好生产和环境保护来说是非常必要、非常重要的。

13.1.2 施工期环境监理计划

项目建设期环境监理对环保工作的重视和负责程度,关系到项目在现阶段环保措施的具体落实。施工监理的环保工作主要为以下内容:

- 1、熟悉项目环评报告,了解项目环境敏感问题和应采取的对策措施。
- 2、审查项目设计环保方案及相应的环保费用,保证环保措施落实。
- 3、监督建设方将环保内容和有关费用写入相关承包合同。

施工期环境监理计划一览表见表 13.1-1。

表 13.1-1 项目施工期环境监理计划一览表

序号	项目	环境监理工作重点
1	环保工程	①依据环境影响报告书,监督环保工程的落实情况,施工是否严格按设计方案执行; ②施工质量能否达到环保要求。
2	环境空气	①施工期间是否避开大风天,并及时覆土,以减少扬尘对大气的污染; ②施工场地是否定时洒水; ③施工机械废气排放是否达标。
3	水环境	监督管理施工生活废弃物的堆放场所,避免对周边地表水体产生影响。 项目隐蔽工程,特别是垃圾池、渗滤液收集池、渗滤液处理站、事故池、调节池、初期雨水收集池、污水输送管沟、飞灰固化车间、飞灰及危废暂存间等防渗须做好监理工作,并提供施工照片及监理报告。
4	声环境	对载重汽车行驶、鸣笛所产生的噪声和施工工地各机械工作噪声要严格控制。
5	生态环境	①施工期间有无砍伐、破坏,施工区外的树木、作物和植被等行为; ②是否及时绿化防止水土流失。 ③项目是否破坏了周边农田的农作物,是否有占用农田等违法行为。
6	防渗工程	施工期对防渗系统等隐蔽工程的监理必须到现场,并采用文字、图片、录像等方式记录各施工程序及材料验收合格,以便备查。并且对隐蔽工程进行分阶段验收施工,每一工序合格才能进入下一施工程序进行施工,直到防渗工程施工结束合格。
7	其他监督事项	①施工季节是否合适,施工时间安排是否合理; ②施工废料是否按环保要求进行了分类、回收; ③施工固体废物是否运到了生态环境部门指定的地点堆放或填埋; ④施工结束后是否及时清理现场。

13.2 环境管理要求

·营运期环境管理的重点是各项环境保护措施的落实，环保设施运行的管理和维护，日常的监测及污染事故的防范和应急处理。配合上级生态环境主管部门和环境监测机构做好项目监测和日常管理；按照ISO14001建立和健全环境管理体系；强化环保设施的管理，定期检查环保设施的运转情况，排除故障，保证环保设施的正常运转，保证污染物的达标排放。

建设单位应认真贯彻执行《控制污染物排放许可制实施方案》（国办发〔2016〕81号）的要求，在国家排污许可证管理信息平台上填报并提交排污许可证申请，同时向有核发权限的生态环境主管部门提交通过平台印制的书面申请材料；同时对申请材料的真实性、合法性、完整性负法律责任，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。建设单位必须按期持证排污、按证排污，不得无证排污。

13.2.1 环境管理制度

项目需建立日常环境管理制度、组织机构和环境管理台账相关要求，明确各项环境保护设施和措施的建设、运行及维护费用保障计划。具体如下：

（1）负责施工期环保工作的计划安排，加强对施工过程中废水、粉尘、噪声、固体废物等的管理，对施工期产生的弃土和固体废物提出具体处置意见。

（2）加强废水、噪声等治理设施监督管理，确保污水处理设备正常运行，厂界噪声达标。

（3）建立污染源档案，并优化污染防治措施。按照上级生态环境部门的规范建立本企业有关“三废”排放量、排放浓度、噪声情况、固体废物综合利用、污染控制效果等情况的档案，并按有关规定编制各种报告与报表，负责向上级领导及生态环境部门呈报。

（4）搞好环境保护宣传和职工环境意识教育及技术培训等工作。

（5）检查环境管理工作中的问题和不足，对发现的问题和不足，提出改进意见。协同当地生态环境部门处理与工程有关的环境问题，维护好公众的利益。

13.2.2 环境管理措施

为保护环境，在发展生产的同时，不断改善环境质量，企业应加强对污染源的控制，大力促进循环经济，推行清洁生产，努力减少资源消耗，降低污染物的

排放量，加强综合利用，走可持续发展的道路，尽量减少对当地环境质量的影响。为此本评价针对项目的具体情况，对企业进一步加强环境管理提出以下措施建议：

（1）完善环境管理体系

项目在建成投产后应建立环境管理体系，按照环境管理体系要求进行管理；在其投产运行过程中，按程序文件和作业文件要求对其开展日常的环境管理工作。

（2）加强环保设施日常管理

建设单位应加强各项污染控制设施/设备的运行管理，加大监管力度，实行定期维护、检修和考核制度，确保污染控制设施/设备完好率，使其正常运行并发挥效用，确保污染控制效果。尤其需注重废气治理设施与水处理设施的管理，其污染物排放控制效果应符合本环评中排污指标要求。

（3）加强环境风险意识和防范措施

项目建成达产后应严格按照国家和行业的有关安全规范、规定进行工程设计和施工验收，并按照同类设施的生产实践制定相应的安全操作规程和风险防范应急预案，力争有效杜绝风险事故的发生，若一旦发生事故，也可将其危害控制在最小程度。

（4）加强环境监测

根据生产情况，定期或及时委托当地有资质的环境监测机构进行污染源监测，确保污染物达标排放和满足设计要求；制定符合生产管理的监测计划，对厂内污染源实时监控，按期实施监测工作。

（5）加强固体废物管理

一般工业固体废物综合利用和安全处理处置要做到 100%。同时为减少固体废物在临时储存、运输中对环境产生的不利影响，环评要求在一般工业固体废物及危险废物暂存场地按照要求采用防渗等防护措施，在运输过程中，严禁跑、冒、滴、漏，对易产生扬尘的除尘灰等采用喷水增湿及封存装车、遮盖运输等措施，以免对环境造成污染影响。

13.3 环境管理台帐

根据相关规定，本项目建设单位应当建立环境管理台帐，台帐应包括以下内

容：

(1) 基本信息：包括排污单位基本信息，生产设施基本信息、污染设施治理基本信息；

(2) 生产设施管理信息：包括正常工况下的运行状态、生产负荷、产品产量、原辅料和燃料等；非正常工况下的设备名称、编号、非正常工况起止时间、原因、产品产量、原辅料和燃料消耗等；

(3) 污染治理设施运行管理信息：包括废气、废水污染防治设施、工业固体废物产生及处置的运行管理信息，至少记录以下内容。

1) 正常状况

①有组织废气防治设施

开始时间、结束时间、是否正常运行、污染物排放情况、排口温度等信息。

②无组织废气控制措施

无组织控制措施运行、检查、维护及时间等信息的记录。

③废水治理设施

开始时间、结束时间、是否正常运行、污染物排放情况等信息。

④工业固体废物产生及处置

工业固体废物产生环节、处置去向等。

2) 非正常状况

起止时间、污染物排放情况、事件原因、应对措施、是否报告等。

(4) 监测记录信息；

(5) 废气无组织污染治理设施运行管理信息。

13.4 环境信息公开

13.4.1 企业环境信息披露内容

根据《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部令 第 24 号），本项目为重点排污单位，因此须按照《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部令 第 24 号）的规定披露环境信息：

企业应当按照准则编制年度环境信息依法披露报告和临时环境信息依法披露报告，并上传至企业环境信息依法披露系统。

1、企业年度环境信息依法披露报告应当包括以下内容：

- (一) 企业基本信息，包括企业生产和生态环境保护等方面的基础信息；
- (二) 企业环境管理信息，包括生态环境行政许可、环境保护税、环境污染责任保险、环保信用评级等方面的信息；
- (三) 污染物产生、治理与排放信息，包括污染防治设施，污染物排放，有毒有害物质排放，工业固体废物和危险废物产生、贮存、流向、利用、处置，自行监测等方面的信息；
- (四) 碳排放信息，包括排放量、排放设施等方面的信息；
- (五) 生态环境应急信息，包括突发环境事件应急预案、重污染天气应急响应等方面的信息；
- (六) 生态环境违法信息；
- (七) 本年度临时环境信息依法披露情况；
- (八) 法律法规规定的其他环境信息。

2、实施强制性清洁生产审核的企业披露年度环境信息时，除了披露本办法第十二条规定的环境信息外，还应当披露以下信息：

- (一) 实施强制性清洁生产审核的原因；
- (二) 强制性清洁生产审核的实施情况、评估与验收结果。

3、企业未产生本办法规定的环境信息的，可以不予披露。

4、第十七条 企业应当自收到相关法律文书之日起五个工作日内，以临时环境信息依法披露报告的形式，披露以下环境信息：

- (一) 生态环境行政许可准予、变更、延续、撤销等信息；
- (二) 因生态环境违法行为受到行政处罚的信息；
- (三) 因生态环境违法行为，其法定代表人、主要负责人、直接负责的主管人员和其他直接责任人员被依法处以行政拘留的信息；
- (四) 因生态环境违法行为，企业或者其法定代表人、主要负责人、直接负责的主管人员和其他直接责任人员被追究刑事责任的信息；
- (五) 生态环境损害赔偿及协议信息。

5、企业发生突发环境事件的，应当依照有关法律法规规定披露相关信息。

6、企业可以根据实际情况对已披露的环境信息进行变更；进行变更的，应当以临时环境信息依法披露报告的形式变更，并说明变更事项和理由。

本项目为生活垃圾焚烧发电项目，本环评要求企业应在厂区周边显著位置设

置显示屏对外公开污染源在线监测数据，接受公众监督。公开内容应至少包括炉膛内焚烧温度等运行工况参数及烟气中一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和氯化氢等污染因子排浓度及达标情况。此外，企业还应做到以下要求：

（1）必须按照《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部令 第 24 号）做好信息公开工作。

（2）建设单位委托有资质的环境监测单位按照监测方案的内容定期监测，对监测数据及其它环保信息及时向外公布。同时，本报告要求企业按照环境保护部 2011 年 6 月 24 日发布的《企业环境报告书编制导则》（HJ617-2011）编制年度企业环境报告书，并向社会公布。

（3）须按照环境保护部办公厅函环办环监函〔2017〕1345 号《关于生活垃圾焚烧企业“装、树、联”工作进展情况的通报》，后期依法依规安装污染物排放自动监测设备、厂区门口树立电子显示屏实时公布污染物排放和焚烧炉运行数据、自动监测设备与生态环境部门联网。

13.4.2 披露时限

（1）生态环境部、设区的市级以上地方生态环境主管部门应当依托政府网站等设立企业环境信息依法披露系统，集中公布企业环境信息依法披露内容，供社会公众免费查询。

（2）企业应当于每年3月15日前披露上一年度1月1日至12月31日的环境信息。

（3）企业应当按照准则编制年度环境信息依法披露报告和临时环境信息依法披露报告，并上传至企业环境信息依法披露系统。

13.5 排污口规范化管理

13.5.1 排污口标牌设置

（1）废气排放口

在废气排放筒应设置便于采样、监测的永久性采样口和采样监测平台，并在排气筒附近地面醒目处设置环保图形标志牌，标明排气筒高度、出口内径、排放污染物种类等。在线监测装置数据传输应执行《污染物在线自动监控（监测）系统数据传输标准》（HJ/T212-2017）、《污染源在线自动监控（监测）数据采集传输仪技术要求》（HJ477-2009）、《固定源废气监测技术规范》（HJ397-2007）

相关要求，并在正式投运前与当地生态环境主管部门监控平台联网。

(2) 固体废物贮存（处置）场

固体废物堆放场所，必须有防渗漏、防淋雨、防火、防腐蚀、防流失等措施，并应设置标志牌。

按照《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ1259-2022）制定危险废物管理计划和管理台账、申报危险废物有关资料。

按照《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》（生态环境部公告2021年第82号）制定一般工业固体废物台账管理。

(3) 环境保护图形标志

在厂区的废气排放源、固体废物贮存处置场应设置环境保护图形标志，图形符号分为提示图形和警告图形符号两种，分别按环境保护图形标志（GB15562.1-1995）、环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场（GB15562.2-2020）执行。



环境保护图形标志的形状及颜色见表13.4-1，环境保护图形符号见表13.4-2。

表 13.4-1 环境保护图形标志的形状及颜色表

标志名称	形状	背景颜色
警告标志	三角形边框	黑色
提示标志	正方形边框	白色

表 13.4-2 环境保护图形符号一览表

序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
1			废气排放口	表示废气向大气环境排放
2			一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置场

3			噪声排放源	表示噪声向外环境排放
4	/		危险废物	表示危险废物贮存

13.5.2 排污口管理

排污口是企业污染物进入环境，污染环境的通道，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，具体管理原则如下：

- (1) 向环境排放的污染物的排放口必须规范化。
- (2) 列入总量控制的污染物、排污口列为管理的重点。
- (3) 排污口应便于采样与计量监测，便于日常现场监督检查。
- (4) 如实向生态环境管理部门申报排污口数量、位置及所排放的主要污染物种类、数量、浓度、排放去向等情况。

(5) 废气排气装置应设置便于采样、监测的采样孔和采样平台，设置应符合《污染源监测技术规范》。

(6) 工程固废堆存时，专用堆放场应设有防扬散、防流失、防渗漏措施。

13.5.3 排污口立标管理

对项目污染物排放口和固体废物堆场，应按照国家《环境保护图形标志》（GB15562.1-95）与（GB1556.2-95）规定，设置生态环境部门统一制作的环境保护图形标志牌；

(1) 污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点且醒目处，标志牌设置高度为其上边缘距离地面约 2m；

(2) 重点排污单位的污染物排放口以设置立式标志牌为主，一般排污单位的污染物排放口，可根据情况设置立式或平面固定式标志牌。

13.5.4 排污口建档管理

(1) 本项目应使用生态环境部门统一印制的《中华人民共和国规范化排污

口标志登记证》，并按要求填写有关内容；

(2) 根据排污口管理内容要求，项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向，立标情况及设施运行情况记录于档案。

13.5.5 项目污染源自动监控设施建设

根据国家、行业和云南省环境管理要求，对焚烧炉烟气排口设置 1 套在线监控系统，并与当地生态环境部门联网。

根据《生活垃圾焚烧发电厂自动监测数据应用管理规定》（中华人民共和国生态环境部令第 10 号，2020 年 11 月 21 日）、《生活垃圾焚烧发电厂自动监测数据标记规则》（中华人民共和国生态环境部公告 2020 年第 50 号，2020 年 11 月 26 日）对于上述监测结果应该按照项目有关规定及时建立档案，并抄送有关生态环境主管部门，对于常规监测部分应该进行公开，特别是对本项目所在区域的居民进行公开，满足法律中有关于知情权的要求。此外，如发现了污染和破坏问题要及时进行处理、调查并上报有关部门。

详细规定如下：

1、垃圾焚烧厂应当按照《固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ75）等标准规范要求，对自动监测设备开展质量控制和质量保证工作，保证自动监测设备正常运行，保存原始监测记录，并确保自动监测数据的真实、准确、完整、有效。

2、一个自然日内，垃圾焚烧厂任一焚烧炉排放烟气中颗粒物、氮氧化物、二氧化硫、氯化氢、一氧化碳等污染物的自动监测日均值数据，有一项或者一项以上超过《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）或者地方污染物排放标准规定的相应污染物 24 小时均值限值或者日均值限值，可以认定其污染物排放超标。

3、垃圾焚烧厂应当按照生活垃圾焚烧发电厂自动监测数据标记规则，及时在自动监控系统企业端，如实标记每台焚烧炉工况和自动监测异常情况。自动监测设备发生故障，或者进行检修、校准的，垃圾焚烧厂应当按照标记规则及时标记；未标记的，视为数据有效。

4、垃圾焚烧厂存在下列情形之一，按照标记规则及时在自动监控系统企业端如实标记的，不认定为污染物排放超标：

(一) 一个自然年内，每台焚烧炉标记为“启炉”“停炉”“故障”“事故”，且颗

颗粒物浓度的小时均值不大于 150 毫克/立方米的时段，累计不超过 60 小时的；

(二) 一个自然年内，每台焚烧炉标记为“烘炉”“停炉降温”的时段，累计不超过 700 小时的；

(三) 标记为“停运”的。

5、数据标记内容及要求

5.1 焚烧炉工况标记

一般情况下，焚烧炉工况呈现为：正常运行—停炉—停炉降温—（停运）—烘炉—启炉—正常运行。启炉、正常运行和停炉时，炉膛温度不应低于 850°C。

焚烧炉工况标记包括“烘炉”“启炉”“停炉”“停炉降温”“停运”“故障”和“事故”等 7 种标记。

5.1.1 在未投入垃圾的情况下，用辅助燃烧器将炉膛温度升至 850°C 以上的时段，可标记为“烘炉”。

标记为“烘炉”的，一般情况下，炉膛温度起点应低于 400°C；当“烘炉”的前序标记为“停炉降温”“故障”或“事故”时，允许炉膛温度起点高于 400°C。

标记为“烘炉”的，一般情况下，每次时长不应超过 12 小时；炉内耐火材料修复或改造后，每次时长不应超过 168 小时。

5.1.2 完成烘炉后，投入垃圾至工况稳定，且炉膛温度保持在 850°C 以上的时段，可标记为“启炉”。

标记为“启炉”的，每次时长不应超过 4 小时。

5.1.3 停止向焚烧炉投入垃圾至炉膛内垃圾完全燃尽，且炉膛温度保持在 850°C 以上的时段，可标记为“停炉”。

5.1.4 焚烧炉炉膛内垃圾完全燃尽后，炉膛温度继续降低的时段，可标记为“停炉降温”。

标记为“停炉降温”的，一般情况下，炉膛温度应从 850°C 以上降至 400°C 以下；当“停炉降温”的后序标记为“烘炉”时，允许该标记时段结束时炉膛温度高于 400°C。

5.1.5 焚烧炉停止运转的时段，可标记为“停运”。

标记为“停运”的，烟气含氧量不应低于当地空气含氧量的 2 个百分点。

5.1.6 焚烧炉发生故障或事故的时段，可标记为“故障”或“事故”。

标记为“故障”或“事故”的，每次时长不应超过 4 小时，并简要描述故障或事

故起因。

5.1.7 垃圾焚烧厂在企业端未做上述标记的，焚烧炉视为正常运行。

5.2 自动监测异常标记

自动监测异常标记包括“烟气排放连续监测系统维护（以下简称 CEMS 维护）”“通讯中断”“炉温异常”和“热电偶故障”等 4 种标记。

5.2.1 CEMS 校准、故障、检修以及数采仪故障、检修的时段，可标记为“CEMS 维护”。

标记为“CEMS 维护”的，应同时备注维护的类型，并简要描述维护过程，保存运行维护记录备查。

5.2.2 网络故障、通讯设备故障等原因导致数据无法报送至生态环境主管部门的时段，可标记为“通讯中断”。

标记为“通讯中断”的，应在通讯恢复后补传自动监测数据。

5.2.3 正常运行时，因不可抗力导致焚烧炉炉膛温度低于 850℃的时段，可标记为“炉温异常”。

标记为“炉温异常”的，应备注炉膛温度异常的原因以及提前采取控制烟气污染物排放的有效措施（如加强垃圾预处理，启动辅助燃烧器、加大活性炭喷入量等），并保存运维记录和台账资料备查。

5.2.4 因热电偶结焦、损坏等情况导致热电偶测量温度不能反映实际温度的时段，可标记为“热电偶故障”。

标记为“热电偶故障”的，应备注故障测点位置、故障原因、维修或更换过程，保存运行维护记录和台账备查。

5.2.5 垃圾焚烧厂在企业端未做上述标记的，自动监测数据视为有效。

13.6 环境监测计划

13.6.1 环境监测要求

拟建项目生产运行过程中，将产生废气、渗滤液、噪声、固废等环境污染物。为及时了解和掌握项目的污染物排放状况和对所在地区环境质量的影响情况，企业必须定期委托有资质的单位对本项目的主要污染源进行监测。

本项目应按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）、《排污单位自行监测技术指南 固体废物焚烧》（HJ1205-2021）、《环境监测管理办法》、《生

活垃圾焚烧发电厂自动监测数据应用管理规定》（中华人民共和国生态环境部令第10号，2020年11月21日）、《生活垃圾焚烧发电厂自动监测数据标记规则》（中华人民共和国生态环境部公告2020年第50号，2020年11月26日）等相关要求，建立企业监测制度，制定监测方案，并向当地生态环境主管部门和行业主管部门备案。对污染物排放状况及其周边环境质量的影响开展自行监测，保存原始监测记录，并公布监测结果。

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）第9.4条规定：生活垃圾焚烧厂运行企业对烟气中重金属类污染物和焚烧炉渣热灼减率的监测应每月至少开展1次；对烟气中二噁英类的监测应每年至少开展1次。对其他大气污染物排放情况监测的频次、采样时间等要求，按有关环境监测管理规定和技术规范的要求执行。

本项目应设置焚烧炉运行工况在线监测装置，监测结果应采用电子显示板进行公示并与当地生态环境主管部门和行业行政主管部门监控中心联网。烟气在线监测装置安装要求应按《污染源自动监控管理办法》等规定执行并定期进行校对。在线监测结果应采用电子显示板进行公示并与当地生态环境主管部门和行业行政主管部门监控中心联网。烟气在线监测指标应至少包括烟气中一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和氯化氢。

13.6.2 污染源监测计划

1、雨水排放口

监测项目：COD、氨氮；

监测点位：雨水排放口；

监测频次：雨水排放口有流动水排放时开展监测，排放期间按日监测，如监测一年无异常情况，每季度第一次有流动水排放时按日开展监测。

2、废气

（1）焚烧炉排气筒（监测方式为烟气在线监测装置和采样监测，在线监测结果应设置显示屏，向公众公开）；

监测频次：在线监测与焚烧炉同步工作，连续在线监测；采样监测为每月一次（二噁英每年监测一次）；

监测项目：在线监测项目为一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、炉膛内焚烧温度、含氧量和烟气参数，在线监测与环保行政主管部门和行业

行政主管部门监控中心联网，在线监测结果采用电子显示板进行公示。

采样监测项目为 Hg、Pb、Cd、As、Sb、Mn、Cu、Ni、Co、Tl、Cr、二噁英。

(2) 停炉检修时停炉检修有组织恶臭废气排口

监测频次：停炉检修时监测一次；

监测项目：NH₃、H₂S、臭气浓度。

(3) 厂界周围（主导风上风向、下风向、侧风向各一个点共 4 个）。

监测频次：每季度监测一次；

监测项目：颗粒物、NH₃、H₂S、臭气浓度。

3、噪声

监测点位：厂界东、南、西、北各设 1 个点；

监测频次：每季度监测一次；

监测项目：Leq〔dB(A)〕。

4、炉渣热灼减率

监测点位：炉渣暂存点（渣池）；

监测项目：热灼减率；

监测频次：每周一次。

5、固化后的飞灰

本项目在飞灰固化后送垃圾填埋场处置，此时根据《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ1134-2020）中飞灰处理产物送垃圾填埋场进行处置的监测要求。在固化后的飞灰进行浸出毒性监测，其中重金属 Hg、Pb、Cd、As、Sb、Mn、Cu、Ni、Tl、Co、Cr 监测频次为每日检测 1 次；二噁英监测频次为半年 1 次。

13.6.3 环境监测计划

1、环境空气监测

厂址西北面 1185m 处（二噁英最大落地浓度点）设一个空气环境监测点。

监测项目：PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、HCl、CO、Hg、Pb、Cd、As、Sb、Mn、Cu、Ni、Tl、Co、Cr、二噁英、NH₃、H₂S。

监测频次：每年监测一次。

2、土壤

监测点位：厂址东南面 200m（主导风向上风向）、厂址西北面 1185m 处（二噁英最大落地浓度点）。

监测项目：pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍、铊、锑、钴、锰、二噁英类。

监测频次如下：每年一次。

3、地下水

监测点位：项目设置 3 口地下水监测井，1#—项目区上游（对照井）、2#—项目区下水水流向侧游（扩散井）、3#—项目渗滤液收集池地下水流向下游 10m 处（监控井）。

监测项目：pH、铜、锌、铁、锰、铅、镉、砷、汞、铊、六价铬、氨氮、耗氧量、溶解性总固体、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、氯化物、氟化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、菌落总数、总大肠菌群、石油类。

监测频次：1#、2#监测井每年监测 1 期，1 天/期，每天取样 1 次；3#监测井每季度监测 1 期；1 天/期，每天取样 1 次。

13.6.4“装、树、联”相关要求

建设单位应严格按照《关于生活垃圾焚烧厂安装污染物排放自动监控设备和联网有关事项的通知》的相关要求，依据《生活垃圾焚烧污染控制标准》

（GB18485-2014），设置焚烧炉烟气在线监测系统，同时，应在厂区周边显著位置设置显示屏对外公开污染源在线监测数据，接受公众监督。

监测及公开内容应至少包括炉膛内焚烧温度等运行工况参数及烟气中一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和氯化氢等污染因子排放浓度及达标情况。与此同时，还应将在线监测的数据与生态环境部门联网，接受生态环境部门的监督检查。

此外，企业还应做到以下要求：

（1）须按照《关于发布<建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)>的公告》（环办[2013]103 号）、《环境信息公开办法（试行）》等做好信息公开工作。

（2）建议委托有资质的环境监测单位按监测方案的内容定期监测，对监测数据及其它环保信息及时向外公布。同时，本报告要求企业按照环境保护部 2011

年6月24日发布的《企业环境报告书编制导则》（HJ617-2011）编制年度环境报告书，并向社会公布。

因公众参与过程中，群众建议对周边村庄的日常环境空气质量监测数据进行公示，让村民了解环境空气质量情况。故本次评价要求建设单位应在周边环境质量现状监测工作完成后7个工作日内，将对应环境质量监测数据或结果对外公示，公示范围为距离项目较近的敏感点区域，公示时间不应少于10个工作日。

13.7 环境监测计划表、竣工验收一览表

表 13.7-1 污染源监测计划表

监测内容	废气	后期雨水	噪声	炉渣	固化后的飞灰
监测点位	1、焚烧炉排气筒：监测方式为烟气在线监测装置和采样监测，在线监测结果应设置显示屏，向公众公开； 2、停炉检修时停炉检修有组织恶臭废气排口 3、厂界周围10m之内主导风上风向、下风向、侧风向各一个点共4个点）；	雨水排放口	厂界东、南、西、北各设置一个监测点	炉渣储存点	飞灰暂存间
监测项目	1、焚烧炉排气筒： 在线监测项目为：一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢浓度、炉膛内焚烧温度、含氧量和烟气参数，在线监测与生态环境主管部门和行业行政主管部门监控中心联网，在线监测结果采用电子显示板进行公示；采样监测项目为：Hg、Pb、Cd、As、Sb、Mn、Cu、Ni、Co、Tl、Cr、二噁英。 2、停炉检修时停炉检修有组织恶臭废气排口：H ₂ S、NH ₃ 、臭气浓度。 3、厂界：颗粒物、H ₂ S、NH ₃ 、臭气浓度。	COD、氨氮	Leq (dB(A))	热灼减率	Hg、Pb、Cd、As、Sb、Mn、Cu、Ni、Tl、Co、Cr、二噁英浸出毒性
监测频次	1、焚烧炉排气筒：在线监测与焚烧炉同步工作，连续在线监测；采样监测NH ₃ 及重金属为每月一次（二噁英每年监测一次） 2、停炉检修时停炉检修有组织恶臭废气排口：停炉检修时监测一次 3、厂界：每季度一次	雨水排放口有流动水排放时开展监测，排放期间按日监测，如监测一年无异常情况，每季度第一次有流动水排放时按日开展监测。	每季度一次	每周一次	Hg、Pb、Cd、As、Sb、Mn、Cu、Ni、Tl、Co、Cr监测频次为每日1次；二噁英监测频次为半年1次。
监测方法	执行国家相关规定方法	执行国家相关规定方法	执行国家相关规定方法	执行国家相关规定方法	执行国家相关规定方法

表 13.6-2 项目环境监测计划表

监测内容	大气	地下水	土壤
------	----	-----	----

监测点位	厂址西北面 1185m 处（二噁英最大落地浓度点）	项目区上游（对照井）、项目区下水水流向侧游（扩散井）、项目渗滤液收集池地下水流向下游 10m 处（监控井）。	厂址东南 200m（主导风向上风向）、厂址西北面 1185m 处（二噁英最大落地浓度点）。
监测项目	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、HCl、Co、Hg、Pb、Cd、As、Sb、Mn、Cu、Ni、Tl、CO、Cr、二噁英、NH ₃ 、H ₂ S	pH、铜、锌、铁、锰、铅、镉、砷、汞、铊、六价铬、氨氮、耗氧量、溶解性总固体、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、氯化物、氟化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、菌落总数、总大肠菌群、石油类。	pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍、铊、铍、钴、锰、二噁英类
监测频次	每年监测一次	项目区上游（对照井）、项目区下水水流向侧游（扩散井）每年监测 1 期，1 天/期，每天取样 1 次；项目渗滤液收集池地下水流向下游 10m 处（监控井）每季度监测 1 期；1 天/期，每天取样 1 次。	每年一次
监测方法	执行国家相关规定方法	执行国家相关规定方法	执行国家相关规定方法

表 13.6-3 项目竣工验收一览表

序号	项目	治理措施	设置数量(规模)	污染物	设备位置	处理效果及达标情况
1	大气环境	垃圾库除臭系统（活性炭处理）	1 套	垃圾库臭气、渗滤液处理站臭气	垃圾库	达《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 二级标准限值
		排气筒（除臭装置）	1 根（30m）		/	
		渗滤液处理站火炬	1 根（6m）		渗滤液处理站旁	
		SCNR 脱硝装置	1 套	焚烧烟气中氮氧化物	炉内	去除焚烧烟气中的氮氧化物，达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（CB18485-2014）标准
		半干法脱酸塔	1 套	焚烧烟气中酸性气体和重金属	余热锅炉后	去除焚烧烟气中酸性气体和重金属，达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（CB18485-2014）标准
		活性炭喷射装置	1 套	吸附烟气中二噁英	半干法脱酸塔后	吸附烟气中二噁英，降低二噁英浓度
		布袋除尘器	1 套	收尘和活性炭颗粒	活性炭喷射装置后	收集吸附二噁英的活性炭及去除焚烧炉烟尘，保证烟气排放达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（CB18485-2014）标准
		排气筒	1 座（60m，内径 1.6m）	烟气排放口	引风机后	排气筒高度达焚烧排气筒高度要求
		烟气在线监测系统	1 套	烟气排放在线监测（一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢浓度、炉膛内焚烧温度、含氧量和烟气参数）	排气筒上	实时监测烟气排放情况
仓顶布袋除尘器	4 套	粉尘	消石灰仓、活性炭仓、飞灰仓、水泥仓各 1 套	确保满足《大气污染物排放标准》（GB16297-1996）		

		电子显示牌	1 块	显示炉运行状况、烟气在线监测数据	厂区大门口显眼处	实时公示焚烧炉运行状况及废气排放情况，接受公众监督
2	水环境	渗滤液收集池	1 座 (100m ³)	垃圾渗滤液、冲洗废水	垃圾池	收集垃圾池内产生的渗滤液及冲洗废水，降低垃圾含水率
		初期雨水收集池	1 座 (350m ³)	初期雨水	厂区最低处	收集初期雨水，防止初期雨水外排
		生活污水处理站 (含隔油池、化粪池)	1 套 (5.0m ³ /d)、1 个隔油池、1 个化粪池	生活污水	厂区	采用“AO+MBR”，生活污水经隔油池、化粪池预处理后经生活污水处理站处理后晴天用于绿化及道路洒水，雨天回用于烟气净化间、焚烧厂房等车间地面冲洗用水，不外排。
		渗滤液处理站	1 套 (120m ³ /d)，配套设置 1 个 600m ³ 调节池	渗滤液、冲洗废水、初期雨水、事故水	厂区	采用“调节池+厌氧 (UASB)+膜生物反应器 (MBR)+纳滤 (NF)+反渗透 (RO)”处理后，浓缩液全部回用于石灰浆制备，再生液作为循环冷却系统补充水；再生液达到《城市污水再生利用 工业用水水质标准》(GB/T19923-2005)中“敞开式循环冷却水系统补充水”标准限值要求，全部用于冷却循环系统补充水。
		清污分流管网	1 套	清污分流	焚烧厂	实现焚烧厂内清污分流
		事故池 (正常情况下处于空置状态)	1 座 (600m ³)	事故废水	厂区	收集非正常排放废水，确保废水不外排。
		监控井	3 个	/	项目区上游 (对照井)、项目区下水水流向侧游 (扩散井)、项目渗滤液收集池地下水流向下游 10m 处 (监控井)	定期检查垃圾池是否发生渗漏及影响地下水。
		防渗	重点防渗区	垃圾库房 (含卸料大厅、垃圾池、渗滤液收集池)、渗滤液处理站 (含调节池、生化池及厌氧池)、事故水池以及管沟、渗滤液及事故水输送管沟、初期雨水池以及管沟、烟气处理设施车间、飞灰固化车间 (含飞灰仓)、飞灰及危废暂存间、氨水罐区等区域，防渗层的防渗性能应等效于厚度≥6m，渗透系数≤1.0×10 ⁻⁷ cm/s 的黏土层的防渗性能或参照 GB18598 执行。其中飞灰固化车间 (含飞灰仓)、固化后飞灰暂存库、危废暂存间等按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求建设，等效黏土防渗层 (厚度) Mb≥6.0m、渗透系数 K≤1.0×10 ⁻⁷ cm/s。		
一般防渗区	循环水站、化水车间、锅炉焚烧间、膜车间、渣池、锅炉排污水和冲洗水等其他生					

				产废水输送管沟、生活污水处理系统及输送管沟等区域，防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能，参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）或参照GB16889执行。		
		简单防渗区		办公楼、门卫室、厂区道路等区域，采用混凝土进行硬化处理。		
3	固体废物	飞灰及危废暂存间	1间175m ² ，其中危废暂存区面积为15m ²	废矿物油、废布袋（烟气净化及飞灰仓除尘器废布袋）、废试剂	飞灰暂存库内	分区对危险废物进行堆存，危废暂存间设置满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求设置。
		渣池	1座（353.76m ³ ）	炉渣、电极除垢沉积物	厂区	炉渣综合利用，炉渣处置率100%。
		飞灰仓	1座（70m ³ ）	飞灰	飞灰固化车间	在固化车间内固化后满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求后，运至曲靖中心城市生活垃圾处置扩建工程划定区域填埋处置，保证妥善安全100%处置。
		飞灰固化车间	1座	飞灰	厂区	
		生活垃圾、除臭废活性炭、污泥、膜组块	/	生活垃圾、除臭废活性炭、污泥、膜组块、	/	进入焚烧炉焚烧处置，处置率100%。
		电极除垢沉积物	/	电极除垢沉积物	/	与炉渣一同处置
		餐厨垃圾处理残渣	/	残渣、有机物	/	收集后送焚烧炉焚烧
		油脂	/	油脂	/	外售至工业油脂生产企业
		除尘器收尘灰	/	除尘器收尘灰	仓顶各除尘器	仓顶除尘器收集尘均以相应料仓储存物料粉尘为主，收集后返回相应料仓储存，不外排。
4	噪声	减振、隔声、消声、绿化带隔声	—	设备运行噪声	各噪声源	达到《工业企业环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2类标准。
5	生态	厂区绿化	13356m ²	/	/	/

13.8 项目与排污许可证衔接

13.8.1 排污许可证申请规定

根据《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84号），建设项目发生实际排污行为之前，排污单位应当按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污。应根据《排污许可证申请与核发技术规范生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）申请排污许可证。

13.8.2 排污许可证申请流程

排污单位应当在国家排污许可证管理信息平台上填报并提交排污许可证申

请，同时向有核发权限的生态环境主管部门提交通过平台印制的书面申请材料。排污单位对申请材料的真实性、合法性、完整性负法律责任。申请材料应当包括：

（一）排污许可证申请表，主要内容包括：排污单位基本信息，主要生产装置，废气、废水等产排污环节和污染防治设施，申请的排污口位置和数量、排放方式、排放去向、排放污染物种类、排放浓度和排放量、执行的排放标准。

（二）有排污单位法定代表人或者实际负责人签字或盖章的承诺书。主要承诺内容包括：对申请材料真实性、合法性、完整性负法律责任；按排污许可证的要求控制污染物排放；按照相关标准规范开展自行监测、台账记录；按时提交执行报告并及时公开相关信息等。

（三）排污单位按照有关要求对排污口和监测孔规范化设置的情况说明。

（四）建设项目环境影响评价批复文号，或按照《国务院办公厅关于加强环境监管执法的通知》（国办发〔2014〕56号）要求，经地方政府依法处理、整顿规范并符合要求的相关证明材料。

（五）城镇污水集中处理设施还应提供纳污范围、纳污企业名单、管网布置、最终排放去向等材料。

（六）法律法规规定的其他材料。

13.8.3 排污许可证管理

申请排污许可证后，排污单位应按照自行监测方案开展自行监测；按照排污许可证中环境管理台账记录要求记录相关内容，记录频次形式等；按照排污许可证中执行报告要求定期上报等；按照排污许可证要求定期开展信息公开；排污单位应满足特殊时段污染防治要求。

13.9 污染物排放清单

表 13.8-1 项目污染物排放清单

污染物类别	排放源	污染因子及污染物	产生状况		排放状况		防治措施	预期治理效果
大气污染物 (有组织排放)	焚烧炉废气 (G1)	废气量	62100Nm ³ /h		62100Nm ³ /h		/	满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)中表1标准;焚烧炉排气筒高度执行表3标准;焚烧炉排放烟气中主要污染物排放限值执行表4标准
		污染物	产生浓度 mg/m ³	产生量 t/a	排放浓度 mg/m ³	排放量 t/a	/	
		HCl	611.48	314.416	30.58	15.72	半干法脱酸, HCl 去除率 95%、SO ₂ 去除率 90%	
		SO ₂	769.47	395.652	77.1	39.56		
		NO _x	400.00	205.676	200.00	102.838	SNCR 脱硝装置, 去除率 50%	
		烟尘	15366.26	5992.66	17.76	9.136	布袋除尘器, 去除效率 99.85%	
		CO	24.63	12.668	24.63	12.668	燃烧控制	
		汞及其化合物	3.16E-02	1.61E-02	3.16E-03	1.61E-03	活性炭+布袋除尘器, 去除率 90%	
		镉+铊及其化合物	3.03E-02	1.70E-02	3.33E-03	1.70E-03		
		锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍其化合物	2.496	1.29E+00	2.52E-01	1.29E-01		
		二噁英 (ngTEQ/m ³)	5	2.57E-07	0.1	5.14E-08	①控制二燃室烟气在 850°C 以上的停留时间不小于 2s; 二燃室助燃; ②加强余热锅炉的换热效率, 以减少烟气在 200°C~500°C 温度区的滞留时间; ③设置活性炭喷射系统	
	NH ₃	7	3.602	7	3.602	/	满足《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性非催化还原法》(HJ563-2010)中脱硝系统氨逃逸质量浓度要求	
停炉期间活性炭吸附系统 (G2)	风量	60000Nm ³ /h		60000Nm ³ /h		垃圾贮池严格密闭, 焚烧炉的一次风从垃圾贮池上风抽出, 保持垃圾贮池负压, 焚烧炉正常运营进入焚烧炉焚烧; 停炉期, 启用活性炭除臭装置, 去除率 90%	满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2限值	
	污染物	产生速率 kg/h	产生量 t/a	排放速率 kg/h	排放量 t/a			
	NH ₃	0.43	0.206	0.043	0.0206			

			H ₂ S	0.02	0.0096	0.002	0.00096		
			甲硫醇	0.0036	0.00173	0.00036	0.00017		
大气污 染物 (无组 织排 放)	料仓	污 染 物	废气量	产生浓度 mg/m ³	产生速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	各储仓排口均位于厂房内，经布袋除尘器处理的粉尘排放于厂房内在经过厂房无组织排放	排放口满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2标准限值
	G3 消石灰仓	粉 尘	2000	4500	9	9	0.018		
	G4 活性炭仓		1200	4000	4.8	8	0.0096		
	G5 飞灰仓		2000	5000	10	10	0.02		
	G7 水泥仓		2000	4000	8	8	0.016		
	料仓粉尘无组织排放量为 0.0636kg/h, 0.1675t/a								
	垃圾库		污染物	排放速率 kg/h		排放量 t/a		垃圾贮池严格密闭，焚烧炉的一次风从垃圾贮池上风抽出，保持垃圾贮池负压；渗滤液处理站的臭气通过引风机引入垃圾库内，再通过垃圾库内除臭风机引入活性炭处理系统处理。	满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1限值
			NH ₃	0.018		0.16			
			H ₂ S	0.0013		0.011			
			甲硫醇	0.00012		0.0011			
渗滤液处理站		污染物	排放速率 kg/h		排放量 t/a		/	满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1限值	
		NH ₃	0.03		0.26				
		H ₂ S	0.00093		0.008				
		甲硫醇	0.00028		0.002				
氨水罐区		污染物	排放速率 kg/h		排放量 t/a		/	满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1限值	
		NH ₃	0.001		0.0089				
废水	垃圾池		渗滤液	60m ³ /d		不外排		进入渗滤液收集池收集，最终进入渗滤液处理站进行处置，处理后再生液回用于冷却循环系统补充水，浓缩液回用于烟气净化系统石灰浆制备用水。	不外排。 再生液需处理达《城市污水再生利用 工业用水水质标准》(GB/T 19923-2005)中“敞开式循环冷却水系统补充水”标准限
	垃圾运输通道、垃圾运输栈桥、卸料大厅及平台、焚		冲洗废水	15.04m ³ /d		不外排			

	烧车间、烟气净化间、汽机房等场地冲洗和汽车冲洗								值。
	餐厨垃圾处理车间及污泥处理车间地面冲洗废水、设备冲洗废水	冲洗废水	2.0	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮					
	餐厨垃圾带入水、餐厨垃圾蒸煮直接加热蒸汽冷凝水	浆液	7.7	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、动植物油					
	污泥烘干废气冷凝水	冷凝液	5.9	SS					
	渗滤液处理站	浓缩液	18.14m ³ /d	不外排			回用于烟气净化系统石灰浆制备用水		
	软水制备	硬水	14.85m ³ /d	不外排			回用于炉渣冷却、飞灰固化用水及车间冲洗水，不外排		
	锅炉	强制排污（硬水）	4m ³ /d	不外排					
	冷却塔	强制排污（硬水）	43m ³ /d	不外排					
	厂区	初期雨水	287.57m ³ /次	不外排			进入 350m ³ 初期雨水收集池，均匀注入渗滤液处理站调节池，与渗滤液一同处置		
	办公生活区	生活污水	4.0m ³ /d	不外排			生活污水经隔油池、化粪池预处理后，进入企业自建生活污水处理站处理达标后，晴天用于绿化及道路洒水，雨天用作车间冲洗水，不外排	不外排，回用水质达《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、消防、建筑施工”标准限值	
固体废物	焚烧系统	炉渣（底灰）	33465	0			在渣池内暂存后运至曲靖鑫隆环保有限责任公司综合利用	废物资源化、无害化处理，处理率 100%	
		飞灰	3346.5（固化后 4785.5）	0			危险废物，暂存于 1 个 70m ³ 飞灰仓内，经固化合格后运至曲靖中心城市生活垃圾处置扩建工程划定区域填埋处置。		
	渗滤液处理	污泥	625.54	0			厂区内焚烧处理		

站、生活污水处理站					
消石灰仓仓顶布袋除尘器	生石灰粉尘	0.26	0	返回生石灰仓，作为烟气净化系统脱酸剂使用	
活性炭仓仓顶布袋除尘器	活性炭粉尘	0.096	0	返回活性炭仓，作为烟气净化系统活性炭吸附剂使用	
飞灰仓仓顶布袋除尘器	飞灰粉尘	49.58	0	返回飞灰仓，在固化车间内固化后满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求后，运至曲靖中心城市生活垃圾处置扩建工程划定区域填埋处置，保证妥善安全 100%处置	
水泥仓仓顶布袋除尘器	水泥粉尘	0.096	0	返回水泥仓，作为固化飞灰原料使用	
办公人员	生活垃圾	18.25	0	收集后送全部送至厂区内焚烧处理	
餐厨垃圾处理车间	残渣	3819.15	0	收集后送全部送至厂区内焚烧处理	
餐厨垃圾处理车间	油脂	75.9	0	外售至工业油脂生产企业	
电化学水处理装置	电极除垢沉积物	6.24	0	与炉渣一同处理	
渗滤液处理站	膜组块	0.1t/4a	0	厂区内焚烧处理	
空压机等设备维修及润滑	废矿物油	0.13	0	委托有资质的单位处置	
烟气净化、飞灰仓布袋除尘器	废布袋	5.0t/3a	0	委托有资质的单位处置	
消石灰仓、活性炭仓、水泥仓仓袋除尘器		0.1t/3a	0	厂区内焚烧处理	

	除臭装置	废活性炭	3t/2a	0	厂区内焚烧处理	
	实验室	废试剂	少量	0	委托有资质的单位处置	
噪声	生产设备	85~105dB (A)			隔声、消声、减振、厂区绿化	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准

14 环境经济损益分析

本项目的开发建设可有效处置师宗县及周边乡镇日常产生的生活垃圾，是对生活垃圾实施“三化”处理的有效手段，必将促进区域社会经济发展，对贯彻可持续发展，落实《中国21世纪议程-中国21世纪人口、环境与发展白皮书》起到积极的推进作用，但工程建设也必然会对拟建场地和周围环境产生一定的不利影响。在开发建设中采取必要的环境保护措施可以部分地减缓工程建设对环境所造成的不利影响和经济损失。本章通过对本项目的社会、经济、环境效益以及环境损失的分析，对本项目的环境经济损益状况做简要分析。

14.1 环境投资估算

根据本项目工程分析和预测可知，施工期、建成运行后，产生的废水、废气、噪声将对周围环境产生一定的影响，因此必须采取相应的环境保护措施加以控制，并保证相应的环保资金投入，使项目施工期、建成运行过程中产生的各类污染物对周围环境影响降低到最小程度。根据初步估算，本项目环保投资见表 14.1-1。

表 14.1-1 项目环保投资估算表 单位：万元

序号	污染类型	污染防治措施	投资额	运行费用
一 施工期环保投资				
1	废气	洒水降尘、建筑材料覆盖等	2	/
2	废水	临时沉淀池、临时截排水沟	3	/
3	噪声	建设厂界围墙、降低噪声设备等	4	/
小计			9	/
二 运营期环保投资				
1	废水	项目区设置 1 套“调节池+厌氧 (UASB)+膜生物反应器 (MBR)+纳滤 (NF)+反渗透 (RO)”处理工艺的渗滤液处理系统，配套设置 1 座 600m ³ 渗滤液调节池，处理规模为 120m ³ /d。渗滤液处理站产生的浓缩液全部回用于烟气净化系统石灰浆制备，再生液达到《城市污水再生利用 工业用水水质标准》(GB/T 19923-2005)中“敞开式循环冷却水系统补充水”标准限值要求，全部用于冷却循环系统补充水。主厂房垃圾贮池建设渗滤液收集池，设计容积 100m ³ 。配套提升泵、输送管道等。	620	73
2		冷却塔配置 1 套电化学水处理装置，处理规模为 50m ³ /d、处理工艺为电极板吸附。	10	8
3		建设 1 套处理规模为 5.0m ³ /d 的生活污水处理站，采用“AO+MBR”处理工艺，生活污水经隔油池、化粪池预处理后经生活污水处理站处理后晴天用于绿化及道路洒水，雨天用作车间冲洗水，不外排	10	2
4		建设初期雨水收集池 1 个，容积 350m ³	8	/
5		建设事故池 1 个，容积 600m ³	11	/
6		厂内实施“清污分流、雨污分流”排水，自建厂内雨、污水管网和尾	50	/

		水回用管网			
7	废气	焚烧炉配套烟气净化处理系统1套,采用“SNCR(炉内喷氨水溶液)+半干法(石灰浆)+干法(熟石灰粉)+活性炭喷射+布袋除尘”,尾气经60m排气筒排放(内径1.6m),配套烟气在线监测装置。	1440	89	
8		垃圾库及渗滤液处理站各建设1套活性炭除臭系统,处理达标后的废气经过30m高的排气筒排放。	50	6	
9		焚烧炉设置运行工况在线监测装置,配套电子显示板	60	/	
10		主厂房卸料大厅全密闭设计,卸料平台进、出口均设置空气幕	50	/	
11		主厂房垃圾贮池密闭,顶部设置一次风机,恶臭气体抽至焚烧炉燃烧	20	/	
12		渗滤液处理站厌氧池加盖密闭	1	/	
13		消石灰仓、活性炭仓、水泥仓、飞灰仓、各配1台袋式收尘装置	36	/	
14		在渗滤液处理站UASB厌氧反应器旁设置1套火炬燃烧系统,包括水封罐、气水分离器、阻火器等,不设沼气储柜,火炬排放高度6m,内径0.5m。	5	/	
17		固废	炉渣渣池	40	/
18			飞灰固化系统	50	/
19	飞灰及危废暂存间(175m ²)		30	/	
20	噪声	风机电机加装可拆卸式隔声罩;冷却塔风筒上部加装出风消音器;冷却塔雨区填装斜管吸声填料;冷却塔东侧和北侧都预留隔声屏障安装位置	70	/	
21	地下水	按“分区防渗”要求,落实不同区域的防渗措施	380	/	
22		规范设置地下水监控井	10	/	
23	风险	各氨水储罐围堰	5	/	
24	环境管理	焚烧炉设置永久采样孔、采样测试平台、废气污染源标识牌	3	/	
25		按水保批复要求,落实施工期水土保持措施	12	/	
26		加强厂区绿化,绿化面积在13356m ² 以上	40	/	
27		开展项目建设的环境监理工作	40	/	
小计			3051	178	
合计			3060.00	178	

本项目总投资26000万元,由上表可见,本工程的环保投资为3060.00万元,占项目总投资的11.77%,其中主要为烟气净化工程和废水处理工程的建设费用,体现了重点污染重点控制、治理的原则。

14.2 社会经济与环境效益

14.2.1 社会效益分析

师宗县生活垃圾焚烧发电项目实施后将带来多方面的社会效益:

1、做为城市的基础设施,将在未来相当长的时间里,进一步解决师宗县城区及乡镇的垃圾问题。明显地改善城市环境,城市整体形象,改善投资环境,为城市经济的可持续发展提供保障。

2、拟建项目属于垃圾处理利用工程,项目投产后将使城区及乡镇生活垃圾

得到进一步集中、妥善处理，城市环境将会得到较好的改善。在消除其污染的同时“变废为宝”进行供热，实现垃圾处理的“无害化”、“资源化”、“减量化”。同时，本项目由于大大减少了需要卫生填埋的垃圾数量，减缓了垃圾对宝贵土地资源的侵占速度。

拟建项目以生活垃圾作为主要燃料，本项目消耗生活垃圾作为燃料，建设1台300t/d的机械炉排垃圾焚烧炉，按生活垃圾平均发热值5860kJ/kg，年运行8280h计算，每年依靠燃烧回收垃圾的低热值热能折合标准煤3.46万t，而且垃圾焚烧烟气经处理后，烟尘及SO₂排放量比较低，因此，城市生活垃圾是一种很好的清洁原料。余热回收利用的效益比较显著，而且可以大大减少大气污染物的排放。

3、项目建成后对垃圾实施规范化处理，在处理措施的保障下可以有效防止粉尘、恶臭气体的扩散与病菌的传播，减少了垃圾污染的途径，相对地保护了当地人民的身体健康和提高了城市卫生水平。

4、项目建成后可消除师宗县生活垃圾随意堆放的情况，减少垃圾随意堆放对水体、空气的污染，起到防患于未然的目的，并降低了师宗县垃圾处理的成本。

5、项目建成后，可以提供部分就业岗位，有利于社会的稳定发展。

综上所述，拟建工程具有较好的社会效益。

14.2.2 环境效益分析

随着师宗县城区城市化建设进程，城区生活垃圾污染问题日益突出，已成为人们关注的焦点，是实现经济可持续发展战略规划中亟待解决的重要环境问题。为保持城区的市容市貌，把城区建成环境优美的现代化城市，有必要对城区的生活垃圾进行无害化、减量化、资源化处理，减轻对附近河道的环境污染，提高城镇居民的生活质量。

本项目产生的焚烧炉烟气中主要污染物的排放浓度能够满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)，本项目采取严格措施控制恶臭污染物排放，其厂界浓度符合《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1中二级新改扩标准的要求，可有效地减轻垃圾焚烧气体对环境的污染。

厂区渗滤液收集池内废水、餐厨垃圾处理废水、市政污泥预处理废水等废水经渗滤液处理系统处理后，再生液达到《城市污水再生利用 工业用水水质标准》(GB/T 19923-2005)中“敞开式循环冷却水系统补充水”标准限值要求，回用于冷却循环系统补充水，浓缩液全部回用于烟气净化系统石灰浆制备；厂区软水制

备、锅炉和冷却塔系统（旁滤及电化学装置排污）排水全部回用于炉渣冷却用水及车间冲洗水，不外排；生活污水经处理后回用。初期雨水经 1 座 350m³ 初期雨水收集池收集后，均匀注入渗滤液处理站与渗滤液一同处理。事故废水经 1 座 600m³ 事故池收集后，进入渗滤液处理站进行处理。项目运营过程中无废水外排。

项目在运营期产生的噪声，在经过消声、减振、厂房隔声、绿化降噪等防治措施后，厂界均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

固体废弃物均得到合理妥善处置。

14.2.3 经济效益分析

垃圾焚烧工程是一个以保护环境为主要目的的治理工程，对当地国民经济的贡献主要体现在社会效益和环境效益。

垃圾焚烧厂是我国新兴起的城市基础设施，是社会公益项目，其收费尚未形成完整体制。本工程垃圾收费价格的确定，主要解决焚烧厂全部成本费用，还清全部贷款，略有盈余，还能达到同行业标准内部收益率。

本项目的建设能明显地改善城市环境，提升城市整体形象，改善投资环境，为城市经济的可持续发展提供保障。

综上所述，拟建工程具有较好的经济效益。

14.3 小结

本项目总投资为 26000 万元，环保投资为 3060.00 万元，占总投资的 11.77%。环保投资主要用于废气、废水、噪声、固废治理。通过环保投资的投入，各项污染治理措施的实施，可使项目对周围环境的影响降到最低，不会改变当地环境功能。

项目的环境影响经济损益分析结果表明：项目实现对污染源的有效治理，可获得较好的社会、经济效益和一定的环境效益。只要项目严格环境管理，尽力保证相应环保设施的正常运行，使整个项目的环境效益、经济效益和社会效益做到协调发展，对社会经济的发展和环境保护将起到促进作用。

15 总量控制指标

通过工程分析，报告书建议污染物总量控制指标如下：

废气：废气量 51418.8 万 m^3/a 、 SO_2 39.56t/a、 NO_x 102.838t/a、烟（粉）尘 9.3035t/a、HCl 15.72t/a、CO 12.668t/a、汞及其化合物 $1.61\text{E}-03\text{t/a}$ 、镉+铊及其化合物 $1.70\text{E}-03\text{t/a}$ 、锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍及其化合物 $1.29\text{E}-01\text{t/a}$ 、二噁英 $5.09\text{E}-08\text{t/a}$ 、 NH_3 4.0426t/a、 H_2S 0.01996t/a、甲硫醇 0.00327t/a。

其中国家严控的 5 中重金属的量分别为 Hg: $1.61\text{E}-03\text{t/a}$ 、Cd: $1.55\text{E}-03\text{t/a}$ 、As: $1.16\text{E}-02\text{t/a}$ 、Pb: $3.84\text{E}-03\text{t/a}$ 、Cr: $3.61\text{E}-02\text{t/a}$ 。VOCs（甲硫醇），排放总量为 0.00327t/a。

废水：循环利用，无废水外排；

固废：处理率 100%。

本环评要求建设单位应按要求申请总量控制指标。

16 评价结论

16.1 工程分析结论

1、项目建设地点位于曲靖市师宗县阿红碑填埋场旁，项目区中心地理坐标为 E104°3'38.793"、N24°49'7.097"。

2、本项目设计规模为每天处理生活垃圾 300 吨（协同处理餐厨垃圾 15t/d 和市政污泥 20t/d），其目的在于将生活垃圾实现彻底的“减量化、无害化、资源化”的处置。属于国家鼓励类推广应用技术。

3、建设项目投产后，所产生的废气污染物采取了相应的污染控制措施后，废气均能达标排放。

4、生产过程中产生的生产废水经处理后全部回用，生活污水经生活污水处理站处理后晴天用于绿化及道路洒水，雨天用作车间冲洗水，对地表水和地下水环境影响较小。

5、生产过程中产生的噪声采取消声、降噪等措施，通过距离衰减后能够达标排放。

6、项目所产生的固体废弃物全部得到有效处置，处置率100%，对周围环境影响较小。

7、本项目符合垃圾“无害化、减量化、资源化”的要求，同时实现社会效益、经济效益、环境效益，项目符合清洁生产的要求。

16.2 评价区环境质量现状

1、大气环境质量现状

根据云南省生态环境厅驻曲靖市生态环境监测站的《曲靖市环境质量年报》（2022年）及师宗县、罗平县环境监测站提供的自动监测数据，本项目所在区域基本污染物 SO₂、NO₂、CO、O₃、PM₁₀ 和 PM_{2.5} 年平均质量和相应百分位 24h 平均或 8h 平均质量浓度均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，判定本项目所在区域为达标区域。

根据补充监测结果，二类区环境空气中 TSP 日均浓度，氟化物和 NO_x 的小时浓度、日均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准；HCl 的日均浓度值、小时浓度值，H₂S、NH₃ 的小时浓度值，TVOC8 小时平均浓度均能够满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 表

D.1 中浓度限值；铅及其化合物的日均浓度满足《大气中铅及其无机化合物的卫生标准》（GB7355-87）；甲硫醇的小时浓度值可满足《居住区大气中甲硫醇卫生标准》（GB18056-2000）居住区大气中的一次最高允许浓度；臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）；非甲烷总烃小时浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》要求；汞及其化合物、砷及其化合物、铬及其化合物、镉及其化合物、铊及其化合物、镍及其化合物无日均标准限值要求，不进行达标评价。

一类区师宗菌子山市级自然保护区、师宗大堵水库县级自然保护区、师宗东风水库县级自然保护区空气环境中的臭氧、二氧化硫、一氧化碳、二氧化氮小时浓度值和日均浓度值均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准；PM₁₀、PM_{2.5}日均浓度值均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准。

2、厂界噪声环境现状

监测结果表明，厂界周围所布设的4个监测点昼间值和夜间值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

3、地表水现状

根据云南省生态环境厅驻曲靖市生态环境监测站发布在曲靖市生态环境局的2021年~2023年的地表水质量月报表数据可知，子午河上的七排表水省控断面各月的水质均可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求。

根据补充监测结果，各监测断面的各监测因子均可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中规定的III类标准限值要求。

4、地下水现状

从监测结果可以看出，各监测点位监测因子满足《地下水环境质量标准》（GB/T 14848-2017）中III类水体标准。

5、土壤质量现状

根据对项目占地范围内设置的5个柱状样，2个表层样的监测结果可以看出，项目区占地范围内的各监测点位的各监测因子均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的风险筛选值，项目区周边土壤环境质量较好。

项目占地范围外，共设置了4个林地监测点，根据监测结果可以看出，项目

区占地范围外的各监测点的所有监测指标均小于《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。

16.3 环境影响预测与评价结论

1、环境空气影响

（1）SO₂、NO₂、NO_x、TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、氨、Mn、HCl、H₂S、甲硫醇在正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率均小于100%，SO₂、NO₂、NO_x、TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、Hg、Pb、Cd、As、二噁英二类区年均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于30%，一类区小于10%。

（2）叠加现状浓度后，TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、NO_x、CO的保证率日平均、年平均质量浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，HCl、NH₃、H₂S、Mn、TVOC浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附录D表D.1中浓度限值标准，甲硫醇满足《居住区大气中甲硫醇卫生标准》（GB18056-2000）居住区大气中甲硫醇的一次最高允许浓度；非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》中相关要求。

（3）在设定非正常工况1排放情况下，HCl在网格点出现超标，其余污染物在网格点和关心点最大小时平均浓度虽未出现超标，但大气污染物落地浓度明显增大，对环境产生明显的不利影响，因此需加强管理，杜绝非正常排放。

（4）在设定的其他非正常工况6排放情况下，NH₃、H₂S、甲硫醇在网格点出现超标，其余关心点最大小时平均浓度虽未出现超标，但大气污染物落地浓度明显增大，对环境产生明显的不利影响，因此需加强管理，杜绝非正常排放。

（5）在设定的其他非正常工况排放情况下，所排放的污染物在网格点和关心点最大小时平均浓度虽未出现超标，但大气污染物落地浓度明显增大，对环境产生明显的不利影响，因此需加强管理，杜绝非正常排放。

（6）根据总厂界预测结果，NH₃、H₂S、甲硫醇厂界贡献值低于《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1限值要求；颗粒物厂界浓度贡献值均低于《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织浓度监控限值；非甲烷总烃厂界浓度贡献值均低于《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）无组织排放限值。

(7) 根据大气防护距离预测结果,厂区内所有 SO_2 、 NO_2 、 NO_x 、TSP、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、CO、氨、Mn、HCl、 H_2S 、甲硫醇污染物短期贡献浓度在厂界外无超标点,短期贡献浓度均能达到相应环境质量标准,故无需设置大气环境防护区域。

(8) 根据项目卫生防护距离的计算结果,本项目生产厂房、渗滤液处理站按 100m 设置卫生防护距离,氨水罐区均按 50m 设置卫生防护距离。根据《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》(环发〔2008〕82号)、《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)、《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件(试行)》(环办环评〔2018〕20号)中相关要求,本项目需在厂界周边 300m 区域设置环境防护距离。根据现场调查,环境防护距离内无环境敏感点和居民点,本项目不涉及居民搬迁。项目设置 300m 的环境防护距离能够满足要求。

(9) 项目在投入运行后,在生产运行中必须确保各废气治理设施正常运转,确保按设计的除尘效率运行,保证达标排放,严格杜绝非正常排放。

2、地表水环境影响

1、厂区实行清污分流、雨污分流制。运营期废水主要有垃圾渗滤液 $60\text{m}^3/\text{d}$ 、冲洗废水(冲洗对象包括汽车冲洗、垃圾运输通道、卸料大厅及平台等区域) $15.04\text{m}^3/\text{d}$ 、餐厨垃圾处理废水(浆液) $9.5\text{m}^3/\text{d}$ 、市政污泥预处理废水 $6.1\text{m}^3/\text{d}$ 、化水车间废水 $14.85\text{m}^3/\text{d}$ 、锅炉排污水 $4\text{m}^3/\text{d}$ 、循环冷却系统旁滤排污水 $6\text{m}^3/\text{d}$ 、电化学处理装置排污水 $37\text{m}^3/\text{d}$ 、生活污水 $4.0\text{m}^3/\text{d}$ 、渗滤液处理站浓缩液 $18.14\text{m}^3/\text{d}$ 。

2、渗滤液、冲洗废水、餐厨垃圾处理废水(浆液)、市政污泥预处理废水共计 $90.64\text{m}^3/\text{d}$ 进入规模 $120\text{m}^3/\text{d}$ 的渗滤液处理站处理,处理站采用“调节池+厌氧(UASB)+膜生物反应器(MBR)+纳滤(NF)+反渗透(RO)”工艺,再生液经处理达《城市污水再生利用 工业用水水质标准》(GB/T19923-2005)中“敞开式循环冷却水系统补充水”标准限值后,全部回用于循环冷却系统补充水,浓缩液回用于烟气净化系统石灰浆制备,不外排。

3、项目运营过程中软水制备废水、锅炉排污水、冷却塔系统(旁滤及电化学装置)排污水等污水共计 $64.85\text{m}^3/\text{d}$,属于盐分浓度较高的硬水,无其他污染物,全部回用于炉渣冷却、飞灰固化及车间冲洗用水,不外排。

4、项目生活污水产生量为 $4.0\text{m}^3/\text{d}$,经隔油池、化粪池预处理后,进入 1 座

处理规模为 5.0m³/d 的生活污水处理站处理，处理站采用“AO+MBR”工艺，出水达《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、消防、建筑施工”标准限值后，晴天用于绿化及道路洒水，雨天回用于烟气净化间、焚烧厂房、汽机房等车间地面冲洗用水，不外排。

5、项目设置 1 座 350m³ 初期雨水收集池，用于收集厂区降雨 15min 前的雨水，收集量为 287.57m³/次，初期雨水经收集后，逐步进入渗滤液处理站与渗滤液一同处理回用，不外排；15 分钟后的雨水经东南侧初期雨水排放口排放。

6、厂区设置 1 个 600m³ 事故池、1 个 600m³ 调节池，在渗滤液处理系统及生活污水处理系统发生故障时，废水在渗滤液收集池、调节池和事故池中存储，以上水池总容积能够满足约 13.6 天以上的废水存储量，可有效杜绝废水的非正常排放。

因此，项目运营过程中生产废水、生活废水、初期雨水、事故水等均不外排，对周围地表水体影响较小。

3、地下水环境影响

(1) 勘察场区未发现活断层、滑移体、泥石流、岩溶洞穴、古河道、暗浜等危害建筑物安全的不良工程地质现象存在，地下无埋藏的河道、沟浜、墓穴、孤石等对工程不利的埋藏物，地质条件未受破坏，拟建场地属基本稳定场地，适宜本工程建设。

(2) 厂区地下水为裂隙型潜水，主要赋存在中三叠系法郎组上段(T₂^f)粉砂质泥岩、强风化带或构造裂隙中，属弱~中等含水层；根据，区域水文地质单元划分项目位于大同片区可西部大区块水文地质单元，项目地下水主要补给来源为大气降水，地下水方向为南东向北西径流，最后排泄至于午河。

(3) 项目生产运行过程中对地下水环境存在潜在污染风险的区域主要为主厂房、氨罐区、调节池、事故池、渗滤液处理站、生活污水处理站、危废暂存间等。

(4) 在垃圾库的防渗层出现破损或破裂，垃圾渗滤液发生渗漏的非正常状况下，随着时间的增加，垃圾渗滤液通过防渗层发生渗漏的量会逐渐增加，渗漏进入含水层中的污染物的迁移扩散距离越来越大。垃圾渗滤液持续渗入含水层中运移 30a（服务年限）后，地下水环境中的最大迁移扩散距离氨氮在地下水环境中的最大迁移扩散距离约为 1108m，Fe 在地下水环境中的最大迁移扩散距离约

为 1036m, Zn 在地下水环境中的最大迁移扩散距离约为 675m, Pb 在地下水环境中的最大迁移扩散距离约为 917m, As 在地下水环境中的最大迁移扩散距离约为 807m, 且渗漏进入含水层中的污染物在短时间内难以自净恢复, 随着时间的增加, 污染物在含水层中的迁移扩散距离还会增大。

为监控地下水环境受污染情况, 环评提出设置 3 口地下水监测井, 1#—项目区上游(对照井)、2#—项目区下水水流向侧游(扩散井)、3#—项目渗滤液收集池地下水流向下游 10m 处(监控井); 当发现监控井中的水质监测出现污染时, 提高对监测井的监测频率, 同时采取地下水抽出处理、建设防渗墙或防渗帷幕等措施阻止污染物继续扩散, 避免地下水受污染的范围扩大。

(5) 厂区采取分区防渗措施, 对拟建垃圾储坑、渗滤液收集系统(含收集池、调节池、生化池及厌氧池)、事故水池以及管沟、渗滤液及事故水输送管沟、烟气处理设施车间、飞灰固废车间、固化后飞灰暂存库、危废暂存间、氨水罐区等区域进行重点防渗; 对卸料大厅、循环水站、原水处理站、石灰贮仓、综合处理车间、渣池、地磅区域、垃圾输送通道、锅炉排污水、冲洗水等其他生产废水输送管沟、生活污水处理系统及输送管沟等区域进行一般防渗; 对办公楼、门卫室、厂区道路等区域进行简单防渗。

总体来说, 拟建项目为生活垃圾焚烧发电项目, 在主厂房、点火油库、氨罐区、调节池、事故池、渗滤液处理站、危废暂存间等区域建设过程中做好污染防治措施。正常情况下对地下水的环境影响小, 非正常情况下, 污废水等发生渗漏或泄漏造成地下水污染, 需采取对应的环保措施, 可降低非正常情况下对地下水的影响。。

4、噪声

本项目厂界 4 个预测点昼间预测值和夜间预测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 标准。在经过距离衰减后, 项目运营期产生的噪声在到达最近的关心点的噪声预测值较小, 对关心点影响较小。

5、固体废弃物

固体废弃物全部妥善处置, 处置率 100%。

6、土壤

根据预测, 本项目在整个服务期年限内二噁英在叠加背景值后低于《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 二类用地

风险筛选值；镉、砷、铅、汞、铬贡献值较低，在叠加背景值后均低于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）土壤污染风险筛选值及管控值，同时也能满足《食用农产品产地环境质量评价标准》（HJ/T332-2006）中表1土壤环境质量评价指标限值。

7、对生态环境的影响

本项目所排放的大气污染物对生态环境影响较小，项目采取相应的水保措施后，对周围生态环境影响不大。

16.4 环境风险评价结论

根据本次评价风险源调查、建设项目物质危险性识别及生产系统危险性识别，本项目主要危险物质集中在焚烧车间、垃圾库、渗滤液处理站、点火油库区和氨水罐区，主要危险物质种类为SO₂、NO₂、HCl、CO、20%氨水、二噁英类等物质。经过风险分析和评价得出以下结论：

1、根据预测，氨水储罐发生泄漏时，在最不利气象条件下，各关心点均未出现超出毒性终点浓度-1和-2限值的情况，设定的事故情景下对关心点人群基本无影响。

2、事故状况下，根据人体摄入浓度计算后发生非正常排放二噁英对人体的影响较小。根据本项目设置的环境防护距离可满足事故状态下二噁英的影响范围要求。

3、根据预测，事故条件下垃圾渗滤液外排进入地表水后，水质浓度大幅增加。项目可研已提出建设1个600m³事故水池、渗滤液处理站配套设置有1个600m³调节池，以上水池可容纳10天以上的废水储存量，项目设置的渗滤液收集池、事故池、调节池可保证事故废水不外排，因此，项目废水不外排具有较高的可靠性，本项目地表水风险可控。

4、根据预测，垃圾渗滤液持续渗入含水层中运移30a（服务年限）后，地下水环境中的最大迁移扩散距离氨氮在地下水环境中的最大迁移扩散距离约为1108m，Fe在地下水环境中的最大迁移扩散距离约为1036m，Zn在地下水环境中的最大迁移扩散距离约为675m，Pb在地下水环境中的最大迁移扩散距离约为917m，As在地下水环境中的最大迁移扩散距离约为807m，且渗漏进入含水层中的污染物在短时间内难以自净恢复，随着时间的增加，污染物在含水层中的迁移扩散距离还会增大；为监控地下水环境受污染情况，拟建项目在厂区卸料大厅

地下水流向下游 10m 处新建 1 个监测井。当发现监测井的水质监测出现污染时，采取地下水抽出处理、建设防渗墙或防渗帷幕等措施阻止污染物继续扩散，避免地下水受污染的范围扩大，项目区对地下水污染的风险可控。

5、对生产运行中事故隐患和后果的认识，是要求通过安全措施的配备和落实，最大可能地降低事故风险性，因此建设单位必须完全落实和完善事故预防措施，以及确定详尽的事故应急预案。

通过采取以上措施后，项目环境风险可控。

16.5 厂址分析

1、环境质量现状满足本项目的建设，项目严格按《报告书》要求建设，不会改变评价区域的环境功能。

2、项目厂址无环境敏感区域。

3、项目厂址符合云南省及师宗县相关政策和法规的要求。

16.6 清洁生产水平

本项目采用炉排炉焚烧生活垃圾，设备安全系数较高，设备运行成本较低，操作可全部实现机械化、自动化；对国内生活垃圾的适应性强，在能耗、污染物和排放等方面可达到国内先进水平。本项目符合垃圾“无害化、减量化、资源化”的要求，同时实现社会效益、经济效益、环境效益。因此，本项目符合清洁生产的要求。

16.7 环境防护距离

本项目有组织、无组织排放的短期贡献浓度在厂界外无超标点，短期贡献浓度均能满足相应环境质量标准，无需计算大气环境防护距离，因此，本项目不设大气环境防护区域。按照卫生防护距离的计算结果，生产厂房、渗滤液处理站按 100m 设置卫生防护距离，氨水罐区均按 50m 设置卫生防护距离。根据《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发〔2008〕82 号）、《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）、《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》（环办环评〔2018〕20 号）中相关要求，本项目需在厂界周边 300m 区域设置环境防护距离。

根据项目卫生防护距离包络线图，项目卫生防护距离范围内无敏感点分布，不涉及搬迁。同时本环评建议建设单位及时将项目卫生防控距离上报有关部门进

行备案。对项目防护距离内进行控制：①在大气环境防护距离、卫生防护距离内不规划居民用地；②当地政府部门在制定相关用地规划时，应将本项目防护距离设防要求纳入统筹考虑，避免出现新的环境纠纷。

16.8 总量控制

通过工程分析，报告书建议污染物总量控制指标如下：

废气：废气量 51418.8 万 m^3/a 、 SO_2 39.56t/a、 NO_x 102.838t/a、烟（粉）尘 9.3035t/a、HCl15.72t/a、CO12.668t/a、汞及其化合物 $1.61\text{E}-03\text{t/a}$ 、镉+铊及其化合物 $1.70\text{E}-03\text{t/a}$ 、锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍及其化合物 $1.29\text{E}-01\text{t/a}$ 、二噁英 $5.09\text{E}-08\text{t/a}$ 、 NH_3 4.0426t/a、 H_2S 0.01996t/a、甲硫醇 0.00327t/a 。

其中国家严控的 5 中重金属的量分别为 Hg: $1.61\text{E}-03\text{t/a}$ 、Cd: $1.55\text{E}-03\text{t/a}$ 、As: $1.16\text{E}-02\text{t/a}$ 、Pb: $3.84\text{E}-03\text{t/a}$ 、Cr: $3.61\text{E}-02\text{t/a}$ 。VOCs（甲硫醇），排放总量为 0.00327t/a 。

废水：循环利用，无废水外排；

固废：处理率100%。

本环评要求建设单位应按要求申请总量控制指标。

16.9 公众参与调查情况

2023 年 10 月 10 日，我单位受建设单位的委托，承担了该项目的环评工作，接受委托后，我单位组织技术人员对项目进行了详细的了解，对项目现场进行仔细踏勘，收集了相关资料。我单位根据收集的资料进行了环境影响评价因子的筛选、工作等级和评价范围的确定。

建设单位曲靖开源环保能源有限公司于 2023 年 12 月 20 日在珠江网站（<https://www.zjw.cn/csqa/159316.jhtml>）对项目进行了公示，对该项目进行公众参与信息第一次公示，主要公示内容为：建设项目名称、建设内容等基本情况；建设单位名称和联系方式；环境影响报告书编制单位；公众意见表的网络链接；提交公众意见表的方式和途径。

公示期间无人提出反对意见。

16.11 评价结论

本项目符合国家产业政策，项目选择的焚烧处理工艺、设备均满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中的相关要求。项目的建设有利于师

宗县生活垃圾处理的无害化、减量化和资源化，是解决师宗县生活垃圾处理问题的根本途径，可以促进区域环境质量的改善。项目采用先进的生产工艺，符合清洁生产要求。在采用相应污染防治措施的前提下，排放的主要污染物可以满足总量控制指标要求，不会降低区域环境质量的原有功能级别。对当地公众提出的意见均采纳或回复并且在报告中提出了相应的要求。因此，本评价认为在按“三同时”要求，严格落实各项污控措施和对策条件下，项目建设符合我国社会、经济、环境保护协调发展方针，符合评价原则，从环境保护角度看，是可行的。