

昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目 竣工环境保护验收监测报告

建设单位：昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司

编制单位：云南晨言科技有限公司

二〇二一年五月

目 录

| | |
|--------------------------------|----|
| 1、验收项目概况 | 1 |
| 2、验收依据 | 1 |
| 2.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度 | 1 |
| 2.2 建设项目竣工环境保护验收技术规范 | 1 |
| 2.2 技术文件 | 2 |
| 2.3 批复文件 | 3 |
| 3、工程建设情况 | 1 |
| 3.1 地理位置及平面布置 | 1 |
| 3.2 项目概况 | 2 |
| 3.3 建设内容 | 3 |
| 3.3.1 主体建设内容 | 3 |
| 3.3.2 项目主要设备设施性能参数 | 8 |
| 3.4 项目原辅材料消耗 | 9 |
| 3.5 生活垃圾来源 | 9 |
| 3.6 水源及水平衡 | 10 |
| 3.6.1 供水水源及用水情况 | 10 |
| 3.6.2 排水情况 | 10 |
| 3.6.3 水平衡 | 10 |
| 3.7 生产工艺简介 | 12 |
| 3.8 项目变动情况说明 | 19 |
| 4、环境保护设施 | 26 |
| 4.1 污染物治理/处置设施 | 26 |
| 4.1.1 废水 | 26 |
| 4.1.2 废气 | 30 |
| 4.1.3 噪声 | 33 |
| 4.1.4 固废 | 34 |
| 4.2 其他环保设施 | 36 |
| 4.2.1 环境风险防范设施及措施 | 36 |
| 4.2.2 在线监测装置 | 39 |
| 4.2.3 地下水监测井设置情况 | 40 |
| 4.3 其他措施 | 41 |
| 4.4 环保设施投资及“三同时”落实情况 | 42 |
| 4.4.1 环保设施投资 | 42 |

| | |
|-----------------------------|----|
| 4.4.2“三同时”落实情况 | 43 |
| 4.5 建议..... | 46 |
| 5、环评主要结论及环评批复要求 | 47 |
| 5.1 环评主要结论 | 47 |
| 5.2 环评批复要求 | 54 |
| 6、验收执行标准 | 57 |
| 6.1 焚烧炉主要技术性能指标 | 57 |
| 6.2 废气验收执行标准..... | 57 |
| 6.3 废水验收执行标准..... | 59 |
| 6.4 噪声验收执行标准..... | 60 |
| 6.5 固体废弃物验收执行标准 | 60 |
| 6.6 废气在线监测系统比对监测评价标准 | 61 |
| 6.7 总量控制指标 | 62 |
| 7、验收监测内容 | 63 |
| 7.1 环境保护设施调试效果 | 63 |
| 7.1.1 废气监测内容..... | 63 |
| 7.1.2 废水监测内容..... | 63 |
| 7.1.3 厂界噪声监测内容..... | 64 |
| 7.1.4 固体废弃物监测内容 | 64 |
| 7.1.5 焚烧炉性能检验..... | 64 |
| 7.1.6 废气在线监测系统比对监测内容 | 64 |
| 7.2 环境质量监测 | 64 |
| 7.2.1 环境空气监测内容..... | 64 |
| 7.2.2 地表水监测内容..... | 65 |
| 7.2.3 地下水监测内容..... | 65 |
| 7.2.4 土壤质量监测内容..... | 65 |
| 8、验收监测方法及质量保证 | 66 |
| 8.1 监测分析方法、主要仪器设备及检出限 | 66 |
| 8.2 质量保证和质量控制..... | 73 |
| 8.3 人员能力..... | 73 |
| 9、验收监测结果 | 74 |
| 9.1 验收监测期间工况及环保设施运转情况 | 74 |
| 9.1.1 验收监测期间工况..... | 74 |
| 9.1.2 验收监测环保设施工况 | 75 |
| 9.2 污染物排放监测结果..... | 75 |

| | |
|------------------------------|-----|
| 9.2.1 有组织废气监测结果 | 75 |
| 9.2.2 无组织排放监测结果与分析 | 92 |
| 9.3 废水监测结果 | 92 |
| 9.4 噪声监测结果及评价 | 97 |
| 9.5 固体废物相关监测结果及评价 | 97 |
| 9.6 焚烧炉性能指标及结果评价 | 98 |
| 9.7 废气在线监测系统检验监测 | 99 |
| 9.7.1 污染源自动监控设施安装调试情况 | 99 |
| 9.7.2 污染源自动监控设施试运行情况 | 99 |
| 9.7.3 污染源自动监控设施适应性检测情况 | 100 |
| 9.7.4 污染源自动监控设施联网情况 | 100 |
| 9.7.5 污染源自动监控设施比对监测情况 | 100 |
| 9.7.6 污染源自动监控设施比对验收情况 | 101 |
| 9.8 国家规定的总量控制污染物排放情况 | 102 |
| 9.9 工程建设对环境的影响 | 103 |
| 9.9.1 环境空气质量监测结果及分析 | 103 |
| 9.9.2 地表水环境质量监测结果及分析 | 108 |
| 9.9.3 地下水环境质量监测结果及分析 | 110 |
| 9.9.4 土壤环境质量监测结果及分析 | 112 |
| 10 环境管理检查 | 115 |
| 10.1 环保审批手续及“三同时”执行情况 | 115 |
| 10.2 环境保护管理落实情况调查 | 115 |
| 10.3 环保设施实际完成及运行情况 | 116 |
| 10.4 环评批复及环保对策措施执行情况 | 119 |
| 10.5 环境防护距离内搬迁工作落实情况 | 135 |
| 10.6 环保整改意见落实情况 | 135 |
| 11、公众意见调查 | 136 |
| 11.1 公众参与的目的 | 136 |
| 11.2 调查范围和方式 | 136 |
| 11.3 调查内容及调查时间 | 136 |
| 11.4 调查结果统计与分析 | 140 |
| 11.5 投诉情况 | 142 |
| 11.6 公参结论 | 143 |
| 11、验收监测结论 | 144 |
| 11.1 验收监测期间工况 | 144 |

| | |
|---------------------------|-----|
| 11.2 环境保护设施调试运行效果 | 144 |
| 11.2.1 环保设施去除效率监测结果..... | 144 |
| 11.2.2 污染物排放监测结果 | 144 |
| 11.3 总量控制污染物排放量 | 146 |
| 11.4 工程建设对环境的影响 | 147 |
| 11.5 结论..... | 147 |
| 11.6 要求与建议 | 148 |
| 建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表..... | 149 |

附件 1: 委托书

附件 2: 昆明市环境保护局《关于昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目环境影响评价执行标准的复函》
(2017 年 12 月 13 日)

附件 3: 云南省环境保护厅《关于昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目环境影响报告书的批复》(云环审
[2018]17 号)(2018 年 3 月 21 日)

附件 4: 昆明市环境保护局关于对《昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目环境影响报告书》的审查意见
(2018 年 1 月 11 日)

附件 5: 昆明市五华区环保局主要污染物排放总量控制指标备案初审意见(2018 年 1 月 9 日)

附件 6: 飞灰填埋协议(2021 年 1 月 1 日)

附件 7: 昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司炉渣综合利用合作协议(2019 年 11 月 19 日)

附件 8: 昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司危险废物委托处置服务协议以及云南大地丰源环保有限公司危险废物经营许可证(2020 年 10 月 1 日)

附件 9: 云南鑫田环境分析测试有限公司《昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目验收监测报告》
(XT20210123 号、XT20210319 号、XT20210346 号、XT20210500 号)

附件 10: 四川微谱检测技术有限公司《昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司 2020 年环境二噁英检测报告》(2020
年 10 月 13 日)及业主提供的在线监测数据

附件 11: 重庆市生态环境监测中心《昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司焚烧炉出口烟气二噁英检测报告》(2021
年 1 月 19 日)及业主提供的在线监测数据

附件 12: 烟气二噁英监测期间工况及其他污染物排放在线监测结果统计证明

附件 13: 江西志科检测技术有限公司《环境空气二噁英样品检测报告》《固废和土壤二噁英样品检测报告》(2021
年 2 月 6 日)

附件 14: 昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司关于验收监测期间试生产工况的证明

附件 15: 昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目竣工环保验收监测方案

附件 16: 重庆市科旭环保工程有限公司静电式餐饮业油烟净化设备中国环境保护产品认证证书(有效期 2020 年
5 月 21 日-2023 年 5 月 21 日)

附件 17: 昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司排污许可证(有效期: 2019 年 12 月 19 日至 2022 年 12 月 18 日)

附件 18: 烟气自动监测设备比对监测报告(含监测单位资质及营业执照)(2020 年 10 月 11 日)

附件 19: 昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司新厂 1、2、3 号锅炉烟道(新)设备联网测试报告(昆环监控联网
[2020]030 号)(2020 年 9 月 22 日)

附件 20: 昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司企业事业单位突发环境事件应急预案备案表(2020 年 6 月 28 日)

附件 21: 关于“昆明市五华区垃圾焚烧发电厂”设置环境防护距离的情况汇报--五华区政府

附件 22: 关于“昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目”优化调整情况的报告

附件 23: 关于“昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目竣工环保验收”公众意见调查表

附件 24: 关于“昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目竣工环保验收”团体意见调查表

附件 25: 昆明市五华区人民政府西翥街道办事处《关于提供五华垃圾焚烧发电厂异地重建项目周边 300m 范围内

居民搬迁完毕证明材料的函》的复函及相关证明材料

附件 26: 西南有色昆明勘测设计(院)股份有限公司《关于五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目区地下水情况说明》(2020 年 11 月 25 日)

附件 27: 云南中晖环保产业有限公司施工总结报告《关于五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目地下水监测井施工总结报告》(2021 年 4 月 21 日)

附件 28-1: 关于印发《昆明市 2020 年第四阶段生活垃圾(飞灰)调配处置工作方案》的通知(2020.06.19)

附件 28-2: 关于印发昆明市 2020 年生活垃圾(飞灰)调配处置工作方案的通知(2020.11.19)

附件 29-1: 关于印发昆明市 2021 年第一阶段生活垃圾(飞灰)调配处置工作方案的通知(2020.12.31)

附件 29-2: 关于印发昆明市 2021 年第二阶段生活垃圾(飞灰)调配处置工作方案的通知(2021.01.28)

附件 29-3: 关于印发昆明市 2021 年第三阶段生活垃圾(飞灰)调配处置工作方案的通知(2021.02.25)

附件 29-4: 关于印发昆明市 2021 年第四阶段生活垃圾(飞灰)调配处置工作方案的通知(2021.03.29)

附件 30: 关于昆明市城市生活垃圾临时调配的紧急通知(2021.04.15)

附件 31: 中国联合工程有限公司关于分区防渗的确认函

附件 32: 中国联合工程有限公司关于昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目设计文件环保文件专项核查报告的回复

附件 33: 修改情况说明

附件 34: 验收意见及专家组签名

附图 1: 项目地理位置图

附图 2: 厂区总平面布置图

附图 3: 项目验收监测布点位置示意图(污染源)

附图 4: 项目验收监测布点位置示意图(环境质量)

附图 5 昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目环保设施调试公示截图

附图 6 昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目环保设施竣工公示截图

1、验收项目概况

昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目由昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司承建运营。项目建设规模为日处理生活垃圾 2250t，年处理生活垃圾 81.125 万吨。项目设置 3×750t/d 机械排炉+2×25MW 凝汽式汽轮发电机组，设计年发电量为 368.16×10⁶kWh/a，年上网电量为 312.94×10⁶kWh/a。

项目于 2017 年 9 月 25 日取得昆明市发展和改革委员会行政审批办公室《关于五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目核准的批复》（昆发改审批办[2017]8 号），2017 年 6 月 28 日委托广西博环环境咨询服务有限公司，开展环境影响评价工作，2018 年 3 月 21 日取得云南省环境保护厅云环审[2018]17 号《关于昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目环境影响报告书的批复》。2018 年 9 月 3 日，项目主体工程正式动工，2019 年 10 月 11 日，项目进入收尾调试阶段，2020 年 3 月 4 日项目进入烘炉准备阶段，2020 年 5 月 16 日，整体项目启动进入试运行阶段。

2020 年 12 月，受昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司委托，云南晨言科技有限公司（以下简称“我公司”）于 2020 年 12 月 18 日、2021 年 1 月 20 日至 1 月 23 日对该项目进行了现场核查，因我公司无相应监测资质，故验收监测工作分别委托云南鑫田环境分析测试有限公司、重庆市生态环境监测中心进行验收监测。验收监测工作于 2021 年 1 月 23 日、24 日、25 日开展，烟气中二噁英的监测工作于 2020 年 12 月 26 日、27 日开展。同时于 2021 年 4 月 14 日组织专家对项目现场再次进行核查工作，并于 2021 年 4 月 22 日至 24 日开展补充监测工作。

从试运行开始阶段（2020 年 5 月 16 日计）至验收监测工作开始阶段（2021 年 1 月 23 日计），项目已试运行 283 天，期间，1#炉停炉 13 天，停炉原因为停运清灰；2#炉停炉 10 天，3#炉停运 12 天，均为计划停运检修；

根据现场核查情况、验收监测报告以及建设单位提供的其他资料（含环境监理报告、环境风险应急预案、项目可研施工图等），我公司编制了《昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目竣工环境保护验收监测报告》，供建设单位完成项目自主环保竣工验收工作。

2、验收依据

2.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度

- (1) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2017年修正版）
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年修正版）
- (3) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016.11.07修订）
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10.26修正）
- (6) 《中华人民共和国突发事件应对法》（2007.11.1）
- (7) 《建设项目环境保护管理条例》（2017.10.1）
- (8) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（2017.11.22）
- (9) 《关于印发建设项目竣工环境保护验收现场检查及审查要点的通知》（环办[2015]113号）
- (10) 环境保护部环发[2009]50号文,《关于印发环境保护部建设项目“三同时”监督和竣工环保验收管理规程（试行）》

2.2 建设项目竣工环境保护验收技术规范

- (1) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）
- (2) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）
- (3) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）
- (4) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）
- (5) 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）
- (6) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）
- (7) 《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）
- (8) 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
- (9) 《饮食业油烟排放标准》（试行）（GB18483-2001）
- (10) 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
- (11) 《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）
- (12) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）
- (13) 《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）
- (14) 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）
- (15) 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）

- (16) 《城市污水再生利用 景观环境用水水质》(GB/T18921-2019)
- (17) 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》及其修改单 (GB18599-2001)
- (18) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)
- (19) 《固定污染源烟气排放连续监测技术规范 (试行)》(HJ/T75-2007)
- (20) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》(2018.5.16)
- (21) 《排污单位自行监测技术指南总则》(2017.6.1)
- (22) 《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)
- (23) 《排污许可申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》(2019.10.24)
- (24) 《国家危险废物名录》(2021 年版)
- (25) 《污染影响类建设项目重大变动清单 (试行)》(环办环评函[2020]688 号)(2020.12.13)

2.2 技术文件

- (1) 《昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目可行性研究报告》(中国联合工程公司 2017.07)
- (2) 广西博环环境咨询服务有限公司《昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目环境影响报告书》(2017.10)
- (3) 中国联合工程公司《昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目可行性研究报告》(2017.07)
- (4) 中国联合工程公司《昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目施工图》(2018.09)
- (5) 云南晨言科技有限公司《昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目施工期环境监理总结报告》(2020.05)
- (6) 新疆昆仑工程监理有限责任公司《昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目质量评估报告》(2020.09.15)
- (7) 云南鑫田环境分析测试有限公司《昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目验收监测检测报告》(2021.02.26)
- (8) 四川微谱检测技术有限公司《昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司 2020 年环境二噁英检测报告》(2020 年 10 月 13 日)
- (9) 重庆市生态环境监测中心《昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司焚烧炉出口烟气二噁英检测报告》(2021 年 1 月 19 日)
- (10) 昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司排污许可证
- (11) 昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司《烟气污染源自动监控系统项目验收报告》(2020.10.22)

2.3 批复文件

(1) 昆明市环境保护局《关于昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目环境影响评价执行标准的复函》(2017.12.13)

(2) 昆明市五华区环保局主要污染物排放总量控制指标备案初审意见(2018年1月9日)

(3) 昆明市环境保护局关于对《昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目环境影响报告书》的审查意见(2018年1月11日)

(4) 云南省环境保护厅云环审[2018]17号《关于昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目环境影响报告书的批复》(2018年3月21日)

3、工程建设情况

3.1 地理位置及平面布置

昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目新建场址位于昆明市五华区西翥街道大凹村，距离昆明市五华区普吉西北面约 10km（直线距离），项目地理位置图见附图 1，厂区周围环境敏感点分布情况见附图 2，周围敏感点分布情况见表 3.1-1。项目中心地理坐标为东经 102° 36′ 28″，北纬 25° 11′ 35″。

表 3.1-1 厂区周围环境敏感点分布情况

| 环境要素 | 环境保护对象名称 | | 方位/最近距离 | 户数/人数/功能 |
|------|------------|---|-----------------------|--------------|
| 环境空气 | 上大凹 | 五华区西翥街道大村村委会 | 西北面/50m 已搬迁（现状未拆迁） | 51 户 108 人 |
| | 下大凹 | | 东面/20m 已搬迁（现状未拆迁） | |
| | 响水箐 | | 东南/615m | 1 户 5 人 |
| | 独秧田 | | 西南/1600m | 46 户 184 人 |
| | 苦葛箐 | | 东南/1700m | 40 户 159 人 |
| | 茨塘村 | | 西北/2200m | 147 户 542 人 |
| | 二村 | 五华区西翥街道龙庆村村委会 | 西南 1700m | 201 户 826 人 |
| | 头村 | | 南 2800m | 367 户 1479 人 |
| | 高视塘村 | | 西南偏南 3000m | 30 户 118 人 |
| | 白岩子村 | | 西南偏南 3400m | 51 户 224 人 |
| | 马路子村 | | 南 3500m | 16 户 76 人 |
| | 菖蒲塘村 | | 西南 3700m | 20 户 118 人 |
| | 李子坪村 | | 东南 4100m | 47 户 161 人 |
| | 长坪子村 | | 南 4300m | 26 户 115 人 |
| | 洗马塘村 | | 东南偏南 4400m | 18 户 66 人 |
| | 磨刀箐村 | | 五华区西翥街道东村村委会 | 东北偏东 3200m |
| | 母格村 | 东北 4100m | | 97 户 334 人 |
| | 上茨塘村 | 富民县永定街道办事处茨塘村委会 | 西北 2400m | 147 户 542 人 |
| | 老煤山 | | 西北偏北 3500m | 40 户 148 人 |
| | 下茨塘村 | | 西北 4000m | 54 户 218 人 |
| | 瓦窑村 | 富民县永定街道办事处瓦窑村委会 | 西北 2900m | 53 户 167 人 |
| | 三村 | 富民县永定街道办事处三村村委会 | 西北 3000m | 172 户 677 人 |
| | 大鱼塘 | | 西 3800m | 54 户 183 人 |
| | 龙庆小学 | 龙箐村委会 | 南 3000m | 500 人 |
| | 茨塘村童乐幼儿园 | 茨塘村委会 | 西北偏北 2600m | 60 人 |
| | 沙朗乡龙庆村卫生所 | 龙箐村委会 | 南 2800m | 20 人 |
| | 自卫村水库水源保护区 | 拟建厂址距离该保护区一级保护区最近距离约 5200m，二级保护区 2000m。 | 饮用二级 | |

说明：项目建设过程中，涉及上大凹、下大凹整体搬迁，搬迁安置工作均由五华区政府组织开展，现状搬迁安置

点已建设完成，位于沙朗坝区。

项目建成后，厂区总占地面积为 96740.21 m²（约 145.11 亩），建构筑物占地面积 33756.3 m²，总建筑面积 43842.0 m²，绿化面积 29000 m²，绿化率为 30%。厂区东侧中部为主厂房区，该区域包含主厂房及烟囱，主立面朝西布置，面向场外道路，由北向南一次为垃圾卸料平台，垃圾库、锅炉间、烟气净化间；升压站、汽机间、集控室及办公楼布置在烟气净化间及锅炉间西侧，联合布置，靠近生活区。化水站及空压站布置在垃圾卸料平台下方。

主厂房西南侧布置为生活区，该区包括食堂及宿舍楼。

厂区南侧为水处理区，该区域包括综合水泵房、机械通风冷却塔、工业及消防水池、渗滤液处理。

厂区北侧为辅助生产区，该区域主要包括地磅房、高架桥、氨罐区、点火油库。

厂区总平面布置图见附图 2。

3.2 项目概况

项目名称：昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目

项目性质：新建（迁建）

生产规模：日处理垃圾 2250t/d，年处理生活垃圾 82.125 万 t。设置 3×750t/d 机械排炉+2×25MW 凝汽式汽轮发电机组。

投资概况：本项目投资概算为 96188 万元，其中环保投资为 12755.35 万元，占总投资的 13.26%。实际总投资为 105000 万元。其中环保投资为 15850.45 元，占总投资的 15.10%。

工作制度及劳动定员：本项目劳动定员 80 人，管理人员 15 人。全厂采用四班三运转制度。单台炉年运行时间不少于 8000h。

项目建设情况：

2017.9.25 项目取得昆明市发展和改革委员会行政审批办公室（昆发改审批办[2017]8 号）《关于五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目核准的批复》

2018.3.19 项目取得云南省环境保护厅（云环审[2018]17）号《关于昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目环境影响报告书的批复》

2018.09.03 项目主体工程正式动工

2019.11.-2020.1 项目进入收尾调试阶段

2020.03.04 项目进入烘炉准备阶段

2020.05.16 项目进入试运行阶段

项目试运行概况：

项目从试运行开始阶段（2020 年 5 月 16 日计）至验收监测工作开始阶段（2021 年 1 月 23 日

计)，项目已试运行 283 天，期间，1#炉停炉 13 天，停炉原因为停运清灰；2#炉停炉 10 天，3#炉停运 12 天，均为计划停运检修；

3.3 建设内容

3.3.1 主体建设内容

项目新建垃圾焚烧发电厂 1 座，3 条 750t/d 生活垃圾焚烧——烟气净化线和 2 台 25MW 凝汽式汽轮发电机组等。项目的基本组成及变更情况对照表见表 3.3-1：

表 3.3-1 项目的基本组成及变更情况对照表

| 项目 | 环评时情况 | 现有情况 | 对比情况 |
|--------------|---|--|--|
| 建设规模 建设内容 | 日处理垃圾 2250t, 年处理生活垃圾 82.125 万 t。 | | 不变 |
| 选址 | 昆明市五华区西翥街道大凹村 | | 不变 |
| 服务范围 | 昆明市五华区及附近城区, 并能辐射周边一定区域。 | | 不变 |
| 投资 | 96188 万元 | 105000 万元 | +8812 万元 |
| 环保投资及所占比例 | 12755.35 万元, 总投资的 13.26%。 | 环保投资为 15850.45 万元, 总投资的 15.10% | +3095.1 万元 |
| 生产工艺 | <p>生活垃圾由专用车辆运送到厂区垃圾接收系统入口, 经称量后卸入垃圾库发酵。由于生活垃圾组成复杂、尺寸差别很大、各批之间特性差异十分明显, 为了稳定焚烧过程, 需要用行车抓斗进行不停的搅拌和翻混, 使垃圾进行均质化。</p> <p>垃圾库中经过均质化处理的垃圾, 按负荷量的要求送入机械炉排焚烧炉进行焚烧。垃圾在炉排上经干燥、燃烧、燃烬阶段, 完成焚烧过程。燃料焚烧产生的热量经余热锅炉吸收, 产生的中温中压过热蒸汽 (400℃、4.0MPa) 送往汽轮发电机组发电。</p> <p>部分电能供厂内使用, 部分并入普吉电站。</p> | | 不变 |
| 主体工程 | 焚烧炉 | 设置 3 台 750t/d 的机械炉排焚烧炉, 每台焚烧炉各配 3 台点火燃烧器和 2 台辅助燃烧器作为点火辅助系统, 均使用 0#轻柴油为辅助燃料。当炉膛温度低于 850℃时, 根据炉膛内测温装置的反馈信息, 辅助燃烧器自动投入运行, 投入辅助燃料确保焚烧烟气达到 850℃以上并停留至少 2 秒。 | 不变 |
| | 余热锅炉 | 新建 3 台中温中压(400℃, 4.0MPa)余热锅炉, 单台锅炉额定蒸发量为 70.8t/h。 | 不变 |
| | 汽轮发电机组 | 新建 2 台 25MW 凝汽式汽轮发电机组 | 不变 |
| 公用工程 | 垃圾运输 | 由五华区环卫部门负责收运 | |
| | 供水水源 | 大营河 | 大营河 |
| | 办公倒班宿舍区 | 办公楼设置在主厂房内, 生活区设置宿舍和食堂 | |
| 储运工程 | 垃圾贮坑 | 项目建设 1 个密闭微负压的垃圾贮坑, 垃圾坑尺寸为 97m×30m×(-6)m; 可堆放面积为 2900 m ² , 有效容积为 42000m ³ , 生活垃圾容重按照 0.4t/m ³ 计算, 垃圾贮坑可储存垃圾约 16800t, 是本项目 3 台 750t/d 垃圾焚烧炉额定工况约 7.5d 的垃圾处理量。 | |
| | 油罐区 | 本项目设置 1 个 100m ³ 的埋地式油罐, 配套螺杆式供油泵 2 台 (1 用 1 备), 供油泵过滤器 2 台 (1 用 1 备)。 | |
| | 渣坑 | 本项目设置渣坑 1 座, 为三台焚烧炉共用, 渣坑长 90m, 宽 5m, 深 5m, 有效容积约 2000m ³ , 可存放 2000t 炉渣, 约 3 台炉 3.8d 的炉渣量。 | |
| | 飞灰仓 | 本工程设置 2 座钢结构灰库, 单座灰库直径 6m, 合计有效容积 500m ³ , 可存放约 10d 的灰量。 | 2 座钢结构灰库, 合计有效容积 900m ³ , 正常运行期间为一用一备 |

昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目竣工环境保护验收监测报告

| 项目 | 环评时情况 | 现有情况 | 对比情况 | |
|------|---|---|-----------------------|--------------|
| 石灰仓 | 1 个，料仓容积 200m ³ ，可保证 3 条线 5d 以上用量。 | | 不变 | |
| 活性炭仓 | 1 座，料仓容积 50m ³ ，可满足项目 5-7d 的活性炭用量。 | | 不变 | |
| 环保工程 | 废气 | (1) 采用“SNCR 炉内脱硝(氨水)+半干法(旋转喷雾脱酸)+活性炭吸附+干法脱酸+袋式除尘”的净化工艺。每台焚烧炉配置 1 套，共计 3 套，经处理后的烟气经 120m 高烟囱高空排放(项目采用三内筒集束式套筒烟囱，单筒内径 2.4m)。 | 烟囱高度调整为 122m，其余内容保持不变 | 烟囱高度调整为 122m |
| | | (2) 烟气在线监测装置：项目在每台锅炉对应的烟囱上设有烟气在线监测的测点，在线监测指标有：烟气流量、烟气温度、烟气压力、烟气湿度、烟气含氧量、CO、烟尘、HCl、SO ₂ 、NO _x 、O ₂ 等。设立远程数据接口，接受环保监测部门 24h 的随机监测。本监测系统实现自动控制，确保达标排放。 | | 不变 |
| | | (3) 贮仓废气：在飞灰仓、石灰仓、活性炭仓顶部分别设有仓顶除尘器，处理达标的废气经仓顶除尘器出口排放，排放高度均≥15m。 | | 不变 |
| | | (4) 卸料大厅、渗滤液收集池、渗滤液泵站等，设置机械送排风系统，在线监测仪器与风机连锁，当甲烷和臭气浓度达到上限值时，连锁送、排风机开启，将渗滤液收集池及泵房内的恶臭污染物送往垃圾库，同时送入室外新风，从而降低恶臭物质的浓度。卸料大厅设置风幕机，保持负压，臭气正常工况经一次风机抽至焚烧炉焚烧处理。 | | 不变 |
| | | (5) 正常运行时，渗滤液处理站调节池、厌氧反应器、污泥池、污泥脱水车间散发的恶臭气体，采用密闭措施，设置机械送排风系统，使其保持微负压，臭气通过风管排至垃圾坑统一处理。停炉检修期间，项目渗滤液处理站的厌氧反应器配套了应急火炬，当出现 3 台炉全部停炉检修时，渗滤液处理站的沼气采用应急火炬燃烧处理。 | | 不变 |
| | | (7) 停炉检修期间恶臭： 项目焚烧炉停炉检修情况会出现三台炉不同时停炉检修以及三台炉同时停炉检修的情况。 ①当 3 台焚烧炉不同时检修，1 台炉检修时，垃圾库臭气将通过风机抽气至另 2 台焚烧炉焚烧掉。 ②当 2 台炉或者 3 台炉全部停运时，焚烧炉一次风机和二次风机抽气将不能保证垃圾库负压，在该情况下，本工程在垃圾库侧壁平台设置活性炭除臭装置，通过风机将垃圾库臭气抽至活性炭除臭装置除臭后，经过排气筒排放，排气筒高度为 25m。 ③焚烧炉停炉期间，渗滤液处理站的恶臭也抽至垃圾库，与库恶臭一并处理。 ④项目渗滤液处理站的厌氧反应器配套了应急火炬，渗滤液处理站厌氧反应系统产生的沼气在正常情况下由风机送至垃圾库一次风进风口，作为一次风进入焚烧炉燃烧处理。项目共计设置 3 台焚烧炉，当 1 台焚烧炉检修时(检修期约为 30d)，另外 2 台能够满足要求，当 3 台炉同时检修时，此时为事故情况(正常运行情况下很少发生)，渗滤液处理站的沼气采用应急火炬燃烧处理。 | | 不变 |
| | | (8) 废气污染物执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014) | | 不变 |

昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目竣工环境保护验收监测报告

| 项目 | 环评时情况 | 现有情况 | 对比情况 |
|----------------------------------|---|---|----------------------------|
| 废水 | (1) 卸料平台及地面冲洗水、垃圾车、地磅区冲洗水、渗滤液等经厂区自建渗滤液处理站处理后，浓缩液部分回喷焚烧炉，部分石灰浆回用，再生水进入回用水池回用于炉渣冷却、飞灰固化、石灰浆液制备、反应塔烟气耗水等环节。 | 净水站排污水、化水站排污水、锅炉排污水均进入渗滤液处理站处理后回用，不外排。 | 渗滤液处理站处理废水种类有增加，其余不变。 |
| | (2) 循环水系统排污水属于清净下水，部分进入回用水池，部分晴天绿化，回用不完的直接外排。 | 试运行期间，循环水系统排污水通过厂区绿化、道路浇洒、雾炮除臭、景观水池补水等环节消纳回用，不外排。 | 该部分废水由直接外排变成回用消纳，不外排。 |
| | (3) 化水站排污水进入回用水池回用，锅炉排污水进入循环水系统回用 | 化水站排污水和锅炉排污水都进入渗滤液处理站处理后进入回用水池回用，不外排。 | 该部分废水由直接回用变成处理后再回用，回用去向变更。 |
| | (4) 净水站排污水属于清净下水，直接外排 | 净水站排污水进入渗滤液处理站处理后进入回用水池回用，不外排。 | 该部分废水由外排变成厂内处理后回用。 |
| | (5) 生活污水：进入渗滤液处理站处理达标后回用。 | / | 不变 |
| | (6) 初期雨水：进入渗滤液处理系统处理达标后回用。 | | 不变 |
| | (7) 设置渗滤液处理站 1 座，设计处理规模为 800m ³ /d，采用处理工艺为“预处理+UASB 厌氧反应器+MBR 生化处理系统+NF 纳滤膜+RO 膜”组合工艺。 | | 工艺有优化调整，处理原则不变 |
| | (8) 浓缩液：部分回喷焚烧炉，部分回用石灰制浆环节 | | 不变 |
| | (9) 废水排放或回用标准：渗滤液污水处理站出水执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB18920-2002）标准中道路清扫、城市绿化、车辆冲洗的标准后回用。生活污水并入渗滤液处理站后进一步处理回用。浓缩液部分回用于石灰制浆，部分回喷焚烧炉，再生水进入回用水池，作为反应塔烟气耗水、炉渣冷却水、飞灰稳定化系统耗水、卸料平台、车辆等厂区冲洗用水消耗。 | | 不变 |
| | 初期雨水池 1 座，500m ³ | | 不变 |
| | 事故池 1 座，2000m ³ ，与渗滤液调节池合建，日常空置。 | | 不变 |
| | 雨水收集池 1 座 | | 不变 |
| | 回用水池 1 座 | | 不变 |
| 清净下水排放口设置在线监测装置 1 套，主要监测 COD、氨氮等 | 因现状未设置清净下水排放口，故对应的在线监测装置未设置。 | 现状取消清净下水排放口，未设置清下水排放口在线监测装置。 | |
| 噪声 | 汽轮发电机排口加装消声器、厂房建筑隔声、绿化降噪 | | 不变 |
| | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008（2 类） | | 不变 |
| 固体废弃物 | 炉渣送昆明睦诚建材有限公司进行综合利用 | 炉渣送昆明睦诚建材有限公司进行综合利用 | 处置方式不变，接收对象名称发生变更 |
| | 废金属外售处置 | 未设置磁选机 | 现状无废金属回收环节。 |

昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目竣工环境保护验收监测报告

| 项目 | 环评时情况 | 现有情况 | 对比情况 |
|----|--|------|---|
| | 飞灰固化达标后送海南七洲环境工程有限公司东川生活垃圾填埋场填埋处置，固化方式为飞灰+螯合剂+水。 | | 处置方式不变，接收对象根据昆明市城市管理局下发的调配文件，现阶段由昆明市西郊垃圾填埋场变更为海南七洲环境工程有限公司东川生活垃圾填埋场 |
| | 废活性炭回炉焚烧处置 | | 不变 |
| | 废布袋外委有资质的单位处置 | | 不变 |
| | 废机油外委有资质的单位处置 | | 不变 |
| | 渗滤液处理站污泥：回炉焚烧处置 | | 不变 |
| | 生活垃圾：回炉焚烧处置 | | 不变 |

3.3.2 项目主要设备设施性能参数

1、焚烧炉主要性能参数

项目建成后，选用的焚烧炉主要性能参数如下表所示：

表 3.3- 焚烧炉性能参数表

| 序号 | 项目 | 单位 |
|----|----------------------------|-----------------------|
| 1 | 数量 | 3 台 |
| 2 | 焚烧装置炉排型式 | 机械炉排炉 |
| 3 | 单台额定处理量 | 750t/d |
| 4 | 设计点垃圾热值 | 7109kJ/kg |
| 5 | 入炉垃圾热值范围 | 4182kJ/kg~8363 kJ/kg |
| 6 | 无助燃条件下使垃圾稳定燃烧的低位热值要求 | 4600 kJ/kg |
| 7 | 单机处理能力 | 31.25t/h |
| 8 | 焚烧炉超负荷运行时的最大处理量 | 39.54t/h |
| 9 | 焚烧炉允许负荷调节范围 | 60%~110% |
| 10 | 焚烧炉经济负荷范围 | 90%~100% |
| 11 | 垃圾在焚烧炉中的停留时间 | ~1.5h |
| 12 | 烟气在燃烧室中的停留时间 | >2s |
| 13 | 燃烧室烟气温度 | >850℃ |
| 14 | 助燃空气过剩系数 | 1.7 |
| 15 | 助燃空气温度 | 180℃~230℃ |
| 16 | 燃烧室出口烟气中 CO 浓度 | ~50mg/Nm ³ |
| 17 | 燃烧室出口烟气中 O ₂ 含量 | 6%~12% |
| 18 | 焚烧炉效率 | ≥97% |
| 19 | 焚烧炉渣热灼减率 | ≤3% |

2、余热锅炉主要性能参数

项目建成后，选用的余热锅炉主要性能参数如下表所示：

表 3.3-4 余热锅炉的设计参数表

| 序号 | 设计内容 | 单位 | 设计参数 |
|----|-----------|-----|----------------------|
| 1 | 锅炉数量 | 台 | 3 台 |
| 2 | 单台额定连续蒸发量 | t/h | 70.8 (LHV=7109kJ/kg) |
| 3 | 额定蒸汽出口压力 | MPa | 4.0 |
| 4 | 额定蒸汽出口温度 | ℃ | 400 |
| 5 | 锅炉给水温度 | ℃ | 130 |
| 6 | 排烟温度 | ℃ | 190-230 |
| 7 | 余热锅炉热效率 | % | 83.7 |

3、汽轮机主要性能参数

项目汽轮机选用设备的性能参数如下表所示：

表 3.3-5 汽轮发电机组的设计参数表

| 序号 | 设计内容 | 设计参数 |
|----|------------|--------------|
| 1 | 25N 凝式汽轮机 | 2 台 |
| 2 | 型号： | N12—3.8/440 |
| 3 | 额定功率： | 25MW |
| 4 | 额定转速： | 3000r/min |
| 5 | 额定进汽压力： | 3.8MPa(A) |
| 6 | 额定进汽温度： | 440℃ |
| 7 | 单台额定进汽量： | ~112t/h |
| 8 | 额定排气压力 | 0.007MPa (a) |
| 9 | 25MW 汽轮发电机 | 2 台 |
| 10 | 型号 | QF—25—2 |
| 11 | 额定功率： | 25MW |
| 12 | 额定转速： | 3000r/min |
| 13 | 功率因数： | 0.8 |
| 14 | 出线电压： | 10.5kV |
| | 励磁方式： | 无刷励磁 |

3.4 项目原辅材料消耗

本项目原辅料消耗量见表 3.4-1：

表 3.4-1 原辅材料消耗量

| 序号 | 原辅料 | 设计消耗量 (t/t 垃圾) | 设计满负荷消 耗量 (t/a) | 试生产期间实 际消耗 (t/t 垃 圾) | 按照调试消耗计算 满负荷消耗量 (t/a) | 来源 |
|----|------|-------------------|--------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------|
| 1 | 垃圾 | 1 | 82.125 万 | 1 | 82.125 万 | 昆明市五华区 及周边城区 |
| 2 | 氨水 | 0.00386 | 3168 | 0.00388 | 3185.08 | 外购 |
| 3 | 消石灰 | 0.01154 | 9480 | 0.008195 | 6729.82 | 外购 |
| 4 | 活性炭 | 0.000731 | 600 | 0.000374 | 306.8 | 外购 |
| 5 | 螯合剂 | 0.000534 | 438.36 | 0.000698 | 573.35 | 外购 |
| 6 | 0#柴油 | / | 50.56 | 11t/1·次点火 | 与点火次数有关 | 外购 |

3.5 生活垃圾来源

本项目垃圾处理规模为 2250t/d，主要服务范围为昆明市五华区及周边范围内生活垃圾。

3.6 水源及水平衡

3.6.1 供水水源及用水情况

本项目生产用水水源均为大营河，生活用水水源为市政供水，试生产期间，本项目生产用水量为 4668m³/d，生活用水量为 8m³/d。采用机械通风冷却方案，循环水量为 28800m³/d。项目水平衡见图 3.6-1。

3.6.2 排水情况

1、排污口设置情况

项目不设置污水排放口，全厂设置 1 个雨水排放口，具体设置位置见总平面布置图。

2、厂区清污分流管网建设情况

厂区雨水管网采取明渠，生产区域和生活办公区域分开收集，生产区域的前 15min 初期雨水经自流先进入初期雨水池，再逐步进入渗滤液处理站进一步处理达标后回用，15min 后的雨水可进入雨水收集池收集后回用生产，雨水收集池到达设计水位后，后期雨水直接经由雨水排放口，与生活办公区的雨水一起外排。

3、厂区污水处理情况

根据项目环评报告，渗滤液处理站处理出水，全部达标回用不外排。循环水系统排污水需部分外排。

因项目试运行开始至今，进厂垃圾含水率较环评预期偏低，循环水系统及渗滤液处理站运行情况均较好，厂区试运行期间处于亏水状态，故厂区生产废水、生活污水处理达标后，可连同循环水系统排污水全部回用消纳，现状无外排情况。

在后期投入正式运营后，厂区渗滤液处理站处理完后的废水，达标回用，循环水系统排污水达标回用，在运行后期，若出现循环水系统不满足直接回用的情况，建设单位应针对该部分废水采取一定的净化处理措施，保证该部分废水能继续达标回用，或者将该部分废水采取其他处置方式（如外送处置、或送协议单位综合利用等）消纳，以保证在长期运行过程中，该部分水质逐渐不能满足回用水质要求时，可以采取其他回用路径及时消纳处置，避免对项目正常生产运行产生影响。

与此同时，由于废水排放及回用方式与环评时期发生变化，故本次验收要求建设单位在后期正常运营期间，按要求监测循环水系统排污水水质情况，在满足回用水质要求时回用，并提前预留进一步处置设备，以保证该部分废水达标回用，同时严禁以任何方式直接向外环境水体或地下水体区域排放该部分废水。

3.6.3 水平衡

试生产期间，厂区水平衡如图 3.6-1 所示：

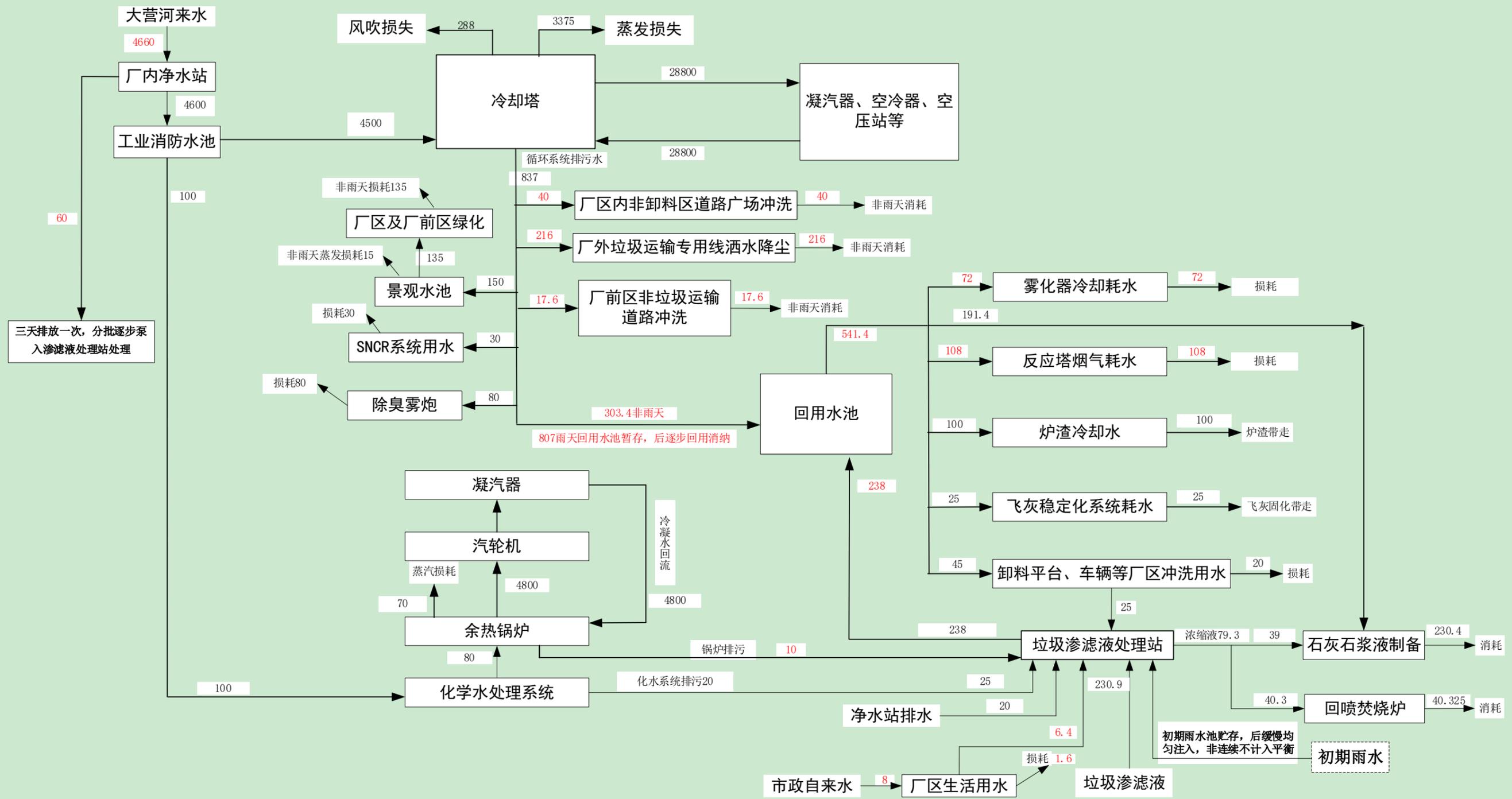


图36-1 厂区试运行期间水平衡

备注：景观水池（为厂界红线外租用场地建设，有效容积为5283.6m³）、厂外垃圾运输专用线洒水降尘环节用水量以及绿化用水量均为可调节水量，上图数据为根据试运行情况下的均值。雨季循水系统排污水不能回用的部分暂存于回用水池（容积为2500m³，可贮存雨季暂不能回用污水3天以上），待非雨季，再对该部分废水通过可调节水量回用环节逐步回用消纳。此外，因项目试运行以来，大部分处于昆明地区旱季，整个项目为亏水状态，故项目设置了雨水收集池1座，池容2500m³，用于收集后期雨水，以确保在厂区需水量较大的情况下，增加回用水来源。

3.7 生产工艺简介

生活垃圾由专用车辆运送到厂区垃圾接收系统入口，经称量后卸入垃圾库发酵。由于生活垃圾组成复杂、尺寸差别很大、各批之间特性差异十分明显，为了稳定焚烧过程，需要用行车抓斗进行不停的搅拌和翻混，使垃圾进行均质化。

垃圾库中经过均质化处理的垃圾，按负荷量的要求送入机械炉排焚烧炉进行焚烧。垃圾在炉排上经干燥、燃烧、燃尽阶段，完成焚烧过程。燃料焚烧产生的热量经余热锅炉吸收，产生的中温中压过热蒸汽（400℃、4.0MPa）送往汽轮发电机组发电。

本项目的主要工艺流程见图 4.3-1。

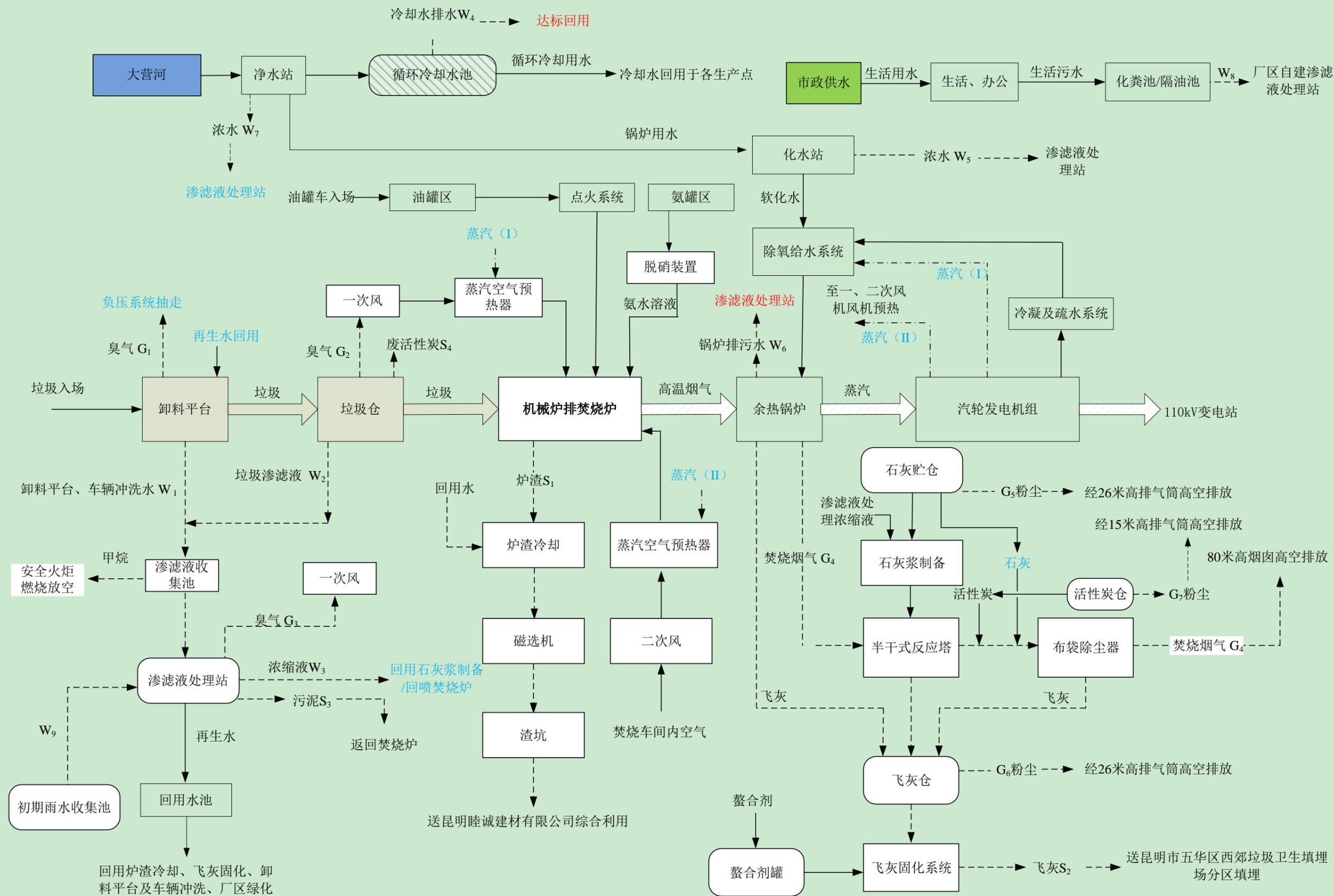


图4.3-1 项目工艺流程及产排污节点图

1、垃圾接收和卸料

服务区城市生活垃圾用密闭式垃圾运输车辆，由五华区政环卫部门负责运入厂内，经地磅房汽车衡自动称重后，经高架引桥进入主厂房卸车大厅，随后卸入垃圾库。

在厂物流入口设置地磅房，配置 3 套 60t 电子汽车衡，计量入厂垃圾和出厂灰渣等物料重量。垃圾卸车大厅长 107m，跨度 24m，高 8m，采用高位、封闭设计。卸车大厅内设 8 个垃圾卸料门（最多同时使用 4 个），可通过任意一个卸料门将垃圾卸入垃圾库内。

垃圾接收和卸料过程中会产生一定的臭气（ G_1 ）和渗滤液（ W_1 ）。为了防止垃圾池内的臭味外溢，垃圾卸料大厅为密闭式布置，高架桥进门处设置了气幕机，以防止卸料区臭气外溢。卸车平台在宽度方向设置 0.2% 的坡度，坡向垃圾坑侧，垃圾接收和卸料的渗滤液（包括卸料平台冲洗废水）则进入渗滤液处理站进行处理。

2、垃圾储存

本项目垃圾库按照 3 台焚烧炉一次建成，垃圾存储主要在垃圾贮坑内进行，垃圾贮坑设计为 1 个密闭且微负压的水泥大坑，原生垃圾可在坑内发酵。

垃圾库长 107m，跨度 40m，其中，垃圾坑长 97m，宽 30m，深-6m，垃圾坑可堆放面积约为 2900 m²，有效容积约为 42000m³，生活垃圾容重按照 0.4t/m³计算，垃圾坑可贮存垃圾约 16800t，是本项目 3 台 750t/d 垃圾焚烧炉额定公开约 7.5d 的垃圾处理量。

垃圾在垃圾坑内堆存不仅可达到垃圾堆放发酵，渗滤液顺利导出提高垃圾热值的目的，而且还能保证设备事故或检修时仍可接收垃圾，起到一定的调节作用。在垃圾堆放期间，对其进行搅拌、混合、脱水等处理，使垃圾成分更加均匀，有利于焚烧。底层垃圾自然堆积压实，压缩后的垃圾密度约提高 50%~80%，提高了仓内垃圾的实际堆存量。

垃圾在堆存过程中会产生臭气（ G_2 ），垃圾库上方靠焚烧炉一侧设有一次风机吸风口，抽吸垃圾库内臭气作为焚烧炉燃烧空气，并使垃圾库呈负压状态，防止臭味和甲烷气体的积聚和溢出。此外，在垃圾库顶部加设通风除臭系统，保证焚烧炉停炉期间垃圾储存坑的臭气不向外扩散。

垃圾在垃圾库内存储过程中会产生渗滤液（ W_2 ），根据现有项目运行情况，垃圾渗滤液旱季产生量在进厂垃圾总量的 8%~10%之间，雨季在进厂垃圾的 12%~15%之间，偶尔会达到 20%。本次评价垃圾渗滤液的收集和处理能力按进厂垃圾量的 20%计算，按日处理垃圾量 2250t，产生渗滤液量 450t/d，经渗滤液收集系统收集后进入到渗滤液处理站进行处理达标后再生水进入回用水池回用于飞灰固化、石灰浆制备、炉渣冷却、反应塔烟气耗水等环境。浓缩液部分回喷焚烧炉，部分回用石灰制浆。

生活污水经化粪池和隔油池预处理后并入厂区渗滤液处理站一并处理后回用。

3、垃圾上料

垃圾库内设 2 台起重量 18t，抓斗容积为 12m³的多瓣式抓斗吊车，吊车上设置称量装置，并且

具有分系统计量、预报警、超载保护及防摆、防倾、自定位、防撞等功能，能进行记录并能在吊车控制室显示统计投料的各种参数，并与垃圾卸料门的开启进行连锁控制。吊车配备手动操作系统和自动操作系统切换口，可供焚烧炉加料及对垃圾进行混合、倒堆、搬运、搅拌等，并按顺序堆放到预定区域，以确保入炉垃圾组分的均匀及稳定燃烧。鉴于垃圾库内恶劣环境，抓斗吊车运行由控制室进行遥控，控制室与垃圾库完全隔离，由控制室操作人员控制抓斗吊车运行。

4、渗滤液收集和输送系统

由于垃圾含有较高水分，在存放过程中将有部分水分从垃圾中渗出，因此，垃圾贮坑底部设置不小于 3%的排水坡度，垃圾贮坑前墙的底部装有不锈钢格栅，以将垃圾渗滤液排至垃圾贮坑渗滤液收集池，收集到的渗滤液由污水泵送至渗滤液处理站进行处理。

渗滤液采用“预处理+UASB+A/O/MBR+NF+RO”处理工艺，处理后浓水（W₃）回喷焚烧炉，再生水进入回用水池回用。收集池内设渗沥液收集泵，顶部设自然通风管路，现状因垃圾量大，热值高，故为避免将产生的甲烷送至安全火炬燃烧处理。

5、生活垃圾焚烧系统

项目搬迁重建后，焚烧炉炉型由现有循环流化床焚烧炉改为机械炉排炉。

拟建项目采用机械炉排型焚烧炉，其工艺流程为：垃圾抓斗起重机抓取垃圾→给料斗→液压退料器→炉排干燥段→燃烧段→燃尽段，充分燃烧后产生的炉渣由出渣机排出。

垃圾焚烧系统由点火及辅助燃烧系统、焚烧炉液压传动系统、燃烧空气系统、垃圾焚烧系统、出渣系统等组成。

（1）辅助燃烧系统

本焚烧发电厂焚烧炉启动点火及助燃采用自厂外运输来的柴油。

①点火燃烧器

焚烧炉点火时炉内在无垃圾状态下，使用燃烧器使炉出口温度至 400℃，然后垃圾的混烧使炉温慢慢升至额定运转温度（850℃以上）。该做法主要为避免因急剧升温，炉材温度发生剧烈变化，因热及机械性的变化发生剥落使耐火材料的寿命缩短，故助燃燃烧器应进行阶段性的温度调整以防温度的剧烈变化。

每台焚烧炉配置 3 台点火燃烧器。停炉时与启动时均使用助燃燃烧器使炉温慢慢下降以防止温度的急剧变化，并使燃烧炉排上残留的未燃物完全燃烧。

②辅助燃烧器

每台焚烧炉配置 2 台辅助燃烧器，辅助燃烧器主要设计为保持炉出口烟气温度在 850℃以上，当垃圾的热值较低而无法达到 850℃以上的燃烧温度时，根据焚烧炉内测温装置的反馈信息，本装置自动投入运行，投入辅助燃料来确保焚烧烟气温度达到 850℃以上并停留至少 2 秒。

③点火及助燃油系统

全厂设置 1 个容量为 100m³的埋地式油罐，汽车油罐通过自带油泵向储油罐卸油，经滤油器过滤后由供油泵加压送入点火装置，系统设置两台辅助油泵，以满足锅炉点火用油需要。

（2）焚烧炉液压传动系统

每台焚烧炉配备一台液压站，每个液压站安装 3 台液压泵（2 用 1 备），3 台液压泵轮流使用，以保证液压站工作的高度可靠性。液压站由焚烧炉厂家配套，保证液压站性能的先进性和成熟性。

焚烧炉落料斗的液压挡板、推料器、出渣机和炉排共用一个液压站。

液压装置包括油箱、配有电机的油泵、油水换热器以及各种其他所有元件装置。管道从液压装置引出，经由流量比例控制阀和电磁阀引至炉排上的液压缸，每个炉排可单独调节和控制，使燃烧在高自动化的水平上进行。

（3）燃烧空气系统

①每台焚烧炉配备一套助燃空气系统，助燃空气系统由一次风机、二次风机、炉墙冷却风、一次和二次空气预热器及风管组成。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，并根据垃圾性质的变化调节用量，使焚烧正常运行，烟气充分混合，使炉排及炉墙得到冷却。本焚烧炉的燃烧空气分为一次风系统、二次风系统、炉墙冷却风系统及一次、二次风加热系统。

②一次风系统

燃烧用一次风流量约 57635m³/h，从垃圾贮坑上方引入一次风机，风量可独立调节。以保证垃圾贮坑处于微负压状态，使坑内的臭气不会外泄。由于垃圾车的倾卸及吊车的频繁作业，造成垃圾贮坑内粉尘较多且湿度较大，因此在一次风机前风道上设有抽屉式过滤器，定期清除从坑内吸入的细小灰尘、苍蝇等杂物。

一次风从垃圾贮坑内抽取，经过一次风蒸汽式预热器后由炉排底部引入，中央控制系统可以通过炉排底部的调节阀对各个区域的送风量进行单独控制。一次风同时具有冷却炉排和干燥垃圾的作用。

③二次风系统

二次风通常取自焚烧炉厂房内、渣坑或垃圾贮坑。针对本工程，垃圾贮坑是全厂恶臭的主要来源。当 3 台焚烧炉同时满负荷运行时，仅通过一次风机抽风，即可保证贮坑负压；当 1 台或 2 台锅炉运行时，仅通过一次风机抽风无法保证贮坑负压，需增加二次风吸风，加大换气次数，更好的控制污染。

本工程二次风流量约为 34581m³/h，取风口设在焚烧间内，并设置旁路吸风口从垃圾库内吸风，吸风口与一次风管道共用，以减少垃圾贮坑开孔。正常工况 3 台焚烧炉同时运行时从焚烧间吸风，1 台焚烧炉运行时从垃圾库内吸风。二次风经过二次风预热器后，从炉膛上方引入焚烧炉，使可燃成分得到充分燃烧，二次风量也可随符合的变化加以调整。为了减少焚烧间内的噪音，在风机的吸

风口设置消音器。

④炉墙冷却风系统

为了防止炉墙内表面由于燃烧温度高二产生结焦，焚烧炉炉墙的一部分设计成空冷墙构造，以有效降低炉墙表面温度抑制结焦，延长使用寿命，同时，加热后的炉墙冷却风与一次风混合，回收了热量，减少了散热损失。空冷墙的设置，保证了焚烧炉对生活垃圾热值趋高发展有良好的适应性。

每台焚烧炉配置 1 台炉墙冷却风机，由焚烧间室内吸风，加热后的炉墙冷却风与一次风混合送入炉膛，既有效的利用了能量，又提高了焚烧炉的热效率。为了减少焚烧间内的噪音，在风机的吸风口设置消音器。

⑤一二次风加热系统

为了保证高水分、低热值的垃圾充分燃烧，加速垃圾干燥过程，一般燃烧空气先进行预热后再进入炉内，针对本项目的垃圾特性，考虑将一次风和二次风加热到 180-230℃左右。为了减少不必要的热量损失，本工程一次风，二次风采用两级加热，利用汽轮机一段抽汽+汽包饱和蒸汽的加热汽源，用于将一次风和二次风加热到 180-230℃左右。

(4) 垃圾焚烧系统

①炉前垃圾进料系统

生活垃圾经给料斗、料槽、给料器进入焚烧炉排，垃圾进料装置包括垃圾料斗、料槽和给料器。

垃圾给料斗用于将垃圾吊车投入的垃圾暂时贮存，再连续送入焚烧炉处理，给料斗为漏斗形状，能够贮存约 1 个小时焚烧量的垃圾，由可更换的加厚防磨板组成，为了观察给料斗和溜槽内的垃圾料位，给料斗安装了摄像头和垃圾料位感应装置，并与吊车控制室内的电脑屏幕相联。料斗内设有避免垃圾搭桥的装置。

给料溜槽设计上垂直于给料炉排，这样能够防止垃圾的堵塞，能够有效的防止火焰回窜和外界空气的漏入，也可以存储一定量的垃圾，溜槽顶部设有盖板，停炉时将盖板关闭，使焚烧炉与垃圾贮坑相隔绝。

给料炉排位于给料溜槽的底部，保证垃圾均匀、可控制的进入焚烧炉排上。给料炉排由液压杆推动垃圾通过进料平台进入炉膛。炉排可通过控制系统调节，运动的速度和间隔时间能够通过控制系统测量和设置。

②机械炉排焚烧炉

焚烧炉是垃圾焚烧发电厂极其重要的核心设备，它决定着整个垃圾焚烧发电厂的工艺路线与工程造价，为了长期、稳定、可靠的运行，从长远考虑，本工程应选用技术成熟可靠的炉排炉焚烧方式。焚烧炉炉排面由独立的多个炉瓦连接而成，炉排片上下重叠，一排固定，另一排运动，通过调整驱动机构，使炉排片交替运动，从而使垃圾得到充分的搅拌和翻滚，达到完全燃烧的目的，垃圾通过自身重力和炉排的推动力向前前进，直至排入渣斗。

炉排分为三个区域：干燥区、燃烧区、燃尽区。在给料炉排的作用下，垃圾首先进入干燥区，在炉排的推送和重力作用下翻转移动至炉排燃烧区，与燃烧区上已燃烧的垃圾混合，同时发生引燃和着火过程。垃圾在炉排的燃烧区、燃尽区依次完成燃烧、燃尽过程，燃尽后的固体产物——炉渣经出渣口落入出渣机。

各段炉排通过独立的液压缸系统进行驱动，根据设置在燃尽炉排上部的温度测点来监控垃圾的燃烧情况。当温度较高时，说明垃圾未燃烧充分，控制系统通过调慢燃尽炉排的运动速度以延长垃圾的停留时间，从而保证进入落渣管前的垃圾能充分燃尽。燃烧空气从炉排下方通过炉排之间的空隙进入炉膛内，起到助燃和清洁炉排的作用。

（5）余热锅炉系统

余热锅炉主要利用焚烧炉的高温废气的余热作为热源。余热锅炉设有挡渣管，可有效拦截焚烧炉产生的飞灰（S₂），拦截下来的飞灰进入飞灰仓，经固化后送至垃圾填埋场进行处理。

焚烧炉的高温烟气经余热锅炉冷却后出口温度为 190-230℃，此部分烟气为本项目最重要的大气污染源（G₄）。由于生活垃圾的成分极其复杂，并含多种污染物如废旧塑料、废旧橡胶、废旧电池、废布、废纸、厨余、重金属等，在焚烧过程中会发生许多化学反应，产生的烟气中含有酸性气体、重金属、颗粒物、有机污染物等污染物。本项目的焚烧烟气经“SNCR（炉内）+半干法（旋转喷雾）脱酸+活性炭吸附+干法脱酸+袋式除尘”处理后经 120 米高多筒集束式排气筒高空排放。

（6）烟气净化系统

生活垃圾焚烧烟气中的污染物可分为颗粒物（粉尘）、酸性气体（HCl、SO_x、NO_x等）、重金属（Hg、Pb、Cr等）和有机剧毒性污染物（二噁英类等）四大类。为了防止垃圾焚烧处理过程中对环境产生二次污染，必须采取严格的措施，利用烟气净化系统控制垃圾焚烧烟气的排放。

本项目采用“SNCR（炉内）+半干法（旋转喷雾）脱酸+活性炭吸附+干法脱酸+袋式除尘”的组合工艺，每台焚烧炉配置 1 套烟气净化系统，共设置 3 套。

本工程所选的烟气净化工艺由下列系统组成：炉内脱硝系统、半干法脱酸反应系统（包括石灰浆液制备系统、旋转喷雾脱酸塔反应系统）、干法喷射系统（包括熟石灰喷射系统）、活性炭贮存及喷射系统、袋式除尘器系统、引风机及烟道系统等。

（7）除臭系统

为了防止恶臭扩散，垃圾库内要保持负压，为使恶臭气体不外逸，垃圾库设计成封闭式。含有臭气物质的空气被焚烧炉一次风机以及二次风机从设置在垃圾库上部的吸风口吸出，含有臭气物质的空气作为燃烧空气从炉排底部的渣斗送入焚烧炉，在高温的焚烧炉内臭气污染物被燃烧、氧化。

在渗滤液处理站产生臭气的主要有调节池、混凝反应沉淀池、污泥池及污泥脱水车间等，可研设计在渗滤液处理站区域设置臭气处理装置，主要目的是将该区域产生的臭气收集后，由风机送至一次风机入口，和垃圾库的臭气一并进入焚烧炉焚烧处理。同时，设置一套火炬沼气燃烧处理装置，

作为停炉期间渗滤液处理站厌氧区沼气应急处理装置。

在焚烧炉停炉检修时，垃圾库内为正压，臭气在空气中凝聚外溢，垃圾库内的臭气经设置在垃圾库上部的风管及排风口吸出，送入活性炭吸附式除臭装置。由此，垃圾库内垃圾卸料门关闭后，可以保持一定负压状态，而臭气污染物被活性炭吸附后，达到国家现行《恶臭污染物排放标准》GB14554-93 二级标准。臭气经吸附达标后经排风机、排气筒高度约 25m，从而确保焚烧发电厂所在区域内的空气品质。卸料大厅进出口设置空气幕，隔断室内外空气流动，进一步有效防治污浊空气泄漏。

(8) 除灰渣系统

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垃圾填埋场填埋。炉渣经收集后外售制砖处理。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+螯合剂+水”的固化稳定处理方式。

(9) 污水处理系统

项目针对垃圾库环节产生的废水自建 1 座渗滤液污水处理站，设置 2 套 250t/m³的渗滤液处理设备，合计处理规模为 500m³/d，处理工艺采用“预处理+ UASB 厌氧反应器+MBR 生化处理系统+NF 纳滤膜+RO 膜”组合处置工艺，渗滤液污水处理站再生水作进入回用水池回用，浓缩液部分回喷焚烧炉，部分回用石灰制浆环节。

3.8 项目变动情况说明

昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司在“昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目”建设过程中，根据实际需要，与 2018 年编制报批的《昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目环境影响报告书》及其批复相比，项目占地面积、总投资及环保投资、建设内容做了如下优化调整：

一、占地面积和建筑面积

本项目环评阶段项目规划总占地面积 96791.3m²（约合 145.2 亩），实际建设总占地面积 96740.21m²（约合 145.11 亩），建成后占地面积比环评阶段减少 51.09 m²。

环评阶段未明确项目总建筑面积，实际建设项目总建筑面积 43842.0m²。

二、总投资及环保投资

项目环评阶段概算总投资 96168 万元，其中环保投资为 14345.35 万元，占总投资的 13.26%。项目建成后实际投资约 105000 万元，实际环保投资 15850.45 万元，占实际总投资的 15.10%。环评描述的环保投资与实际投资对比情况详见表 1。

根据表 1 可知，实际环保投资增加较多，主要为单项环保投资成分增加，以及新建水泥仓仓顶除尘器、雨水收集池以及项目区绿化投资增加。

表 1 项目环保投资对比一览表

| 类别 | 污染源 | 环评概算 (万元) | 实际落实 (万元) | 投资变化情况 (万元) |
|-----|-----------------------------------|-----------|-----------|-------------|
| 废气 | 焚烧 废气 | 4800 | 4200 | +90 |
| | 垃圾 恶臭 | | 600 | |
| | 石灰仓、活性炭仓、飞灰仓仓顶除尘 (实际建设增加水泥仓仓顶除尘器) | | 90 | |
| | 焚烧废气烟气在线监测 | 425.31 | 500 | +74.69 |
| | 烟囱 | 960 | 1020 | +60 |
| 废水 | 冲洗废水、垃圾渗滤液等 | 5555 | 5800 | +245 |
| | 生活污水 | | | |
| | 厂区污水管网、雨水管网 | | | |
| | 初期雨水 | 20 | 20 | / |
| | 事故水池、回用水池、雨水收集池 | / | 80 | +80 |
| 噪声 | 发电车间 | 120 | 200 | +80 |
| | 通风机房 | | | |
| | 焚烧车间 | | | |
| | 烟气净化车间 | | | |
| | 空压机房 | | | |
| | 其他 | | | |
| 固废 | 危险废物 (含危废暂存设施)、一般固废 | 1643.04 | 1800 | +156.96 |
| | 炉渣 | | | |
| | 其他 固废 | | | |
| | 危险废物 | 20 | 30 | +10 |
| 地下水 | 渗滤液、防渗工程 | 500 | 800 | +300 |
| | 绿化 | 232 | 680.45 | +448.45 |
| | 其他 | 20 | 30 | +10 |
| | 总计 | 14345.35 | 15850.45 | +1505.1 |

三、建设内容

环评阶段项目主要建设内容为：建设垃圾焚烧发电厂 1 座，规模为 3×750t/d 机械排炉+2×25MW 凝汽式汽轮发电机组。日处理生活垃圾量 2250t/d，年处理生活垃圾 82.125 万 t，年发电量 368.16×106kWh/a，年上网电量为 312.94×106kWh/a。

项目建成后，设计日处理生活垃圾量 2250t/d，年处理生活垃圾 82.125 万 t，配套 3×750t/d 机械排炉+2×25MW 凝汽式汽轮发电机组。

项目自试运行以来，垃圾入厂接收量按照昆明市城市管理局下发的调配文件（文件名称附后）进行接收，具体接收情况如下所示：

2020 年 6 月 30 日 2020 年 12 月 31 日，五华垃圾焚烧发电厂（新厂）原则上垃圾接收量为接收 3000 吨/天，兜底接收其他生活垃圾焚烧发电厂及填埋场不能处置的生活垃圾。

2021年1月1日至2021年1月4日五华垃圾焚烧发电厂垃圾接收量为2800t/d；2021年1月5日至2021年1月19日五华垃圾焚烧发电厂垃圾接收量为1800t/d（3#炉检修）；2021年1月20日至2021年1月31日五华垃圾焚烧发电厂垃圾接收量为2800t/d。

2021年1月1日至2021年1月4日五华垃圾焚烧发电厂垃圾接收量为2800t/d；2021年1月5日至2021年1月19日五华垃圾焚烧发电厂垃圾接收量为1800t/d（3#炉检修）；2021年1月20日至2021年1月31日五华垃圾焚烧发电厂垃圾接收量为2800t/d。

2021年2月1日至2021年2月17日五华垃圾焚烧发电厂垃圾接收量为2800t/d；2021年2月18日至2021年2月28日五华垃圾焚烧发电厂垃圾接收量为2800t/d。

2021年3月1日至2021年3月11日五华垃圾焚烧发电厂垃圾接收量为2800t/d；2021年3月12日至2021年3月26日五华垃圾焚烧发电厂垃圾接收量为1800t/d（3#炉检修）；2021年3月27日至2021年3月31日五华垃圾焚烧发电厂垃圾接收量为2800t/d。

2021年4月1日至2021年4月3日五华垃圾焚烧发电厂垃圾接收量为2800t/d；2021年4月4日至2021年4月15日五华垃圾焚烧发电厂垃圾接收量为2800t/d；2021年4月16日至2021年4月30日五华垃圾焚烧发电厂垃圾接收量为2800t/d。

垃圾入炉焚烧量按照焚烧炉设计处理能力，在60%~110%之间波动运行。

根据项目环评报告，项目主要建设内容有主体工程、公用工程、辅助工程、储运工程和环保工程。项目环评阶段项目总平面布置图如附图1所示。

本项目建设过程，主要内容按照环评报告及环评批复要求已建成，部分内容根据建成后实际需要、兼顾安全以及职业卫生要求进行调整。具体调整内容如下：

1、总平面图调整

项目在设计阶段，对项目物流出入口、点火油库、氨罐区、初期雨水池的位置进行了优化调整，同时对渗滤液处理站各建构筑物的布置进行了优化调整，具体情况如下所述：

①物流出入口从西北偏北调整至东北偏北方。

②氨罐区和点火油库均从项目东北角调整至红线北侧中部。

③初期雨水池从原物流出入口南侧调整至现阶段物流出入口南侧。

④项目渗滤液处理站生化池区域和膜处理车间区域跟环评阶段对比，位置互调，中间布设了事故水池。

2、主体工程优化调整情况

本项目主体工程主要建设垃圾卸料大厅（垃圾卸料门、垃圾坑、垃圾吊车）、焚烧炉、余热锅炉、汽轮发电机组等内容。该部分余热锅炉蒸汽产能发生变化，具体如下：

环评阶段，焚烧炉配套 3 台余热锅炉，单台余热锅炉蒸汽产生能力为 70.8t/h。

建成后，焚烧炉配套 3 台余热锅炉，单台余热锅炉蒸汽实际设计产生能力为 72.5t/h。

建成后单台余热锅炉蒸汽产汽规模增加 2.4%，三台合计产汽规模增加 7.2%。

3、公用工程优化调整情况

本项目公用工程主要建设给水系统、排水系统、行政及生活办公区、机修间、活动室等。

环评阶段，针对给水系统主要建设内容为新建净水站 1 座，工业消防水池 1 座，有效容积 2500m³，对工业水进行贮存调蓄。雨水池 1 座，未明确容积。回用水池 1 座，未明确容积。

项目建成后，建成雨水收集池 1 座，有效容积为 2500m³，位于厂区东侧靠近人流出入口区域，用于收集厂区后期雨水作为生产用水使用。雨水收集池为加盖结构，上层为兼顾厂区景观协调，设置有景观水池 1 座，池容约为 432.798m³。回用水池 1 座，有效容积 2500m³。

4、储运工程优化调整情况

本项目储运工程主要建设内容有油罐、氨水罐、渣坑、飞灰仓、活性炭料仓、石灰仓、螯合剂储罐、渗滤液收集池等。

(1) 飞灰仓容积变更

环评阶段，本工程设置 2 座钢结构灰库，合计有效容积为 500m³。

试运行阶段，实际建成 2 座飞灰库，单座有效容积为 450m³，合计有效容积为 900m³，实际使用过程中为一用一备状态。

(2) 增加水泥仓设置

与环评阶段相比，项目增加建设水泥仓 1 座，容积 60m³，正常生产期间作为备用装置，日常飞灰稳定化工艺仍为：“螯合剂+水+飞灰”的处置工艺。

本次建设过程中新增建设水泥仓 1 座，作为后期应对螯合灰达不到填埋标准的的应急处置设施，在飞灰稳定化物正常生产期间不投入使用。石灰仓仓顶除尘器废气排放口并入飞灰仓仓顶除尘器废气排放口，不单独设置排口。

5、环保工程优化调整情况

(1) 焚烧炉烟囱高度变化

环评阶段，三台焚烧炉烟气要求需经 120m 高集束式烟囱高空排放。

项目建成后，三台焚烧炉烟气经 122m 高三筒集束式烟囱高空排放。焚烧炉烟气排放高度较环评阶段增加 2m，排放高度在原环评基础上增加 1.67%。

(2) 渗滤液处理站处理工艺设备选型变化

环评阶段渗滤液处理站处理工艺为“预处理+UASB+MBR+NF+RO”，现状实际建成后渗滤液处理站处理工艺为“预处理+高效厌氧反应器处理+复合生化 MBR 膜+深度处理（中水回用系统）”

四级处理 +浓水减量化处理系统”，与环评阶段对比，工艺原则均为“预处理+生物处理+深度处理”，处理出水执行标准未变更。

与环评阶段对比，渗滤液处理站处理工艺主要有以下两个方面的变更：

环评阶段厌氧环节采用 UASB 反应器，建成后实际采用高效厌氧反应器，根据项目渗滤液处理站设计方提供的资料，高效厌氧反应器相比 UASB 厌氧反应器，具备容积负荷高、占地面积小、抗冲击负荷能力强等优点。

环评阶段，膜处理是采用 NF+RO 两级膜处理系统，实际建成后增加了对 NF 和 RO 环节浓水进一步处理的装置，即 TUF 膜和 DTRO 碟管式反渗透膜，可进一步提高固液分离效率，提高渗滤液处理系统产水率。

上述工艺设备选型变化，属于对原有渗滤液处理站污水处理措施的优化和改进，该改进未导致新增废水污染物排放、未降低出水回用标准。

（3）废水处理方式、回用方式变更

与环评阶段对比，环评批复要求，锅炉排水、化学水处理系统和循环冷排水收集收集后回用，回用水质需达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）标准。因为锅炉排水、化学水处理系统排水现状全部进入渗滤液处理站处理后，按照渗滤液处理站出水标准回用于炉渣冷却、飞灰稳定化等环节，故无需再执行上述标准。

循环水系统排水不回用于循环水系统补充水，也不再直接外排，故回用标准参照现状实际回用情况，执行《城市污水再生利用 杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化、道路清扫用水标准，以及《城市污水再生利用 景观环境用水水质》（GB/T18921-2019）中观赏性景观环境用水水景类的标准限值。

（4）清浄下水排放口取消

与环评阶段对比，环评报告中允许净水站排污水、循环水系统排污水直接经由清浄下水排水管外排大营河，同时清下水排放口需设置废水在线监测系统。

现状建成后，因项目环评批复第四条明确要求项目废水全部回用，不外排，故未建设清下水外排口和对应的废水在线监测系统，现状采用多途径，将生产废水、清浄下水达标回用，保证运行过程中废水不外排。

（5）磁选机设置情况变更

与环评阶段相比，焚烧炉炉渣处理环节未设置磁选机，建设期间不设置磁选机，主要是因为垃圾在入厂前，废金属等基本已被拾荒人员分拣完，入厂垃圾废金属含量极少，故设置磁选机意义不大。

（6）飞灰稳定化物接纳处置单位变更

环评时期，飞灰稳定化物接收单位是昆明市西郊垃圾卫生填埋场；

项目建成后，飞灰稳定化物接收单位依据昆明市城管局昆明市生活垃圾（飞灰）应急处置工作领导小组办公室相关文件进行调配处置。截止目前（2021年4月20日），飞灰稳定化物接收单位现阶段变更为海南七洲环境工程有限公司东川生活垃圾填埋场。具体调配情况如下：

根据调配文件，本项目飞灰稳定化物填埋去向如下：

2020年6月30日至2020年12月31日，本项目飞灰稳定化物送昆明市西郊垃圾卫生填埋场；

2021年1月1日至2021年1月31日本项目飞灰稳定化物送东川区生活垃圾填埋场填埋；

2021年2月1日至2021年2月28日本项目飞灰稳定化物送东川区生活垃圾填埋场填埋；

2021年3月1日至2021年3月31日本项目飞灰稳定化物送东川区生活垃圾填埋场填埋；

2021年4月1日至2021年4月30日本项目飞灰稳定化物送东川区生活垃圾填埋场填埋。

（7）防渗分区变更情况

①根据环评批复（云环审[2018]17号）要求，炉渣库按照一般防渗要求，故本次设计渣坑、出渣间均按照一般防渗分区要求，采用C30抗渗混凝土（厚度不小于150mm），压实黏土（厚度不小于0.5m），抗渗等级P8进行防渗，经设计校核可满足一般防渗区防渗性能等效于大于1.5m厚、渗透系数小于 10^{-7} cm/s黏土层防渗性能要求。

②设计过程中，因垃圾卸料平台不与地坪基础接触，无法按本次建筑设计重点防渗区的防渗施工，故主体结构防渗设计采用250mmC40抗渗混凝土，抗渗等级P6，楼板采用金刚砂面层，经设计校核确认可满足重点防渗区防渗要求，即防渗性能等效于厚度大于6m厚、渗透系数小于 10^{-7} 黏土层防渗性能要求。

③设计过程中，针对雨水收集池区域，采用C30（250mm）抗渗混凝土，抗渗等级为P6，垫层混凝土C15（100mm）作为防渗措施，经设计校核确认可满足一般防渗区防渗性能要求，即一般防渗区防渗性能等效于大于1.5m厚、渗透系数小于 10^{-7} cm/s黏土层防渗性能要求。

④设计过程中，针对冷却塔区域，采用C35（300mm）抗渗混凝土，抗渗等级为P8，垫层混凝土C15（100mm）作为防渗措施，经设计校核确认可满足一般防渗区防渗性能要求，即一般防渗区防渗性能等效于大于1.5m厚、渗透系数小于 10^{-7} cm/s黏土层防渗性能要求。

⑤设计过程中，因考虑到炉后配电间、升压站、汽机间、CEMS小室实际运行期间无污染物泄漏，故项目设计按简单防渗处理。简单防渗区即采用混凝土硬化处理，防渗系数满足 10^{-7} cm/s。

⑥本项目烟囱采用钢制烟囱，烟囱底部采用C35混凝土（500mm）、抗渗等级为，垫层混凝土C15（100mm）作为防渗措施，经设计校核确认可满足一般防渗区防渗性能要求，即一般防渗区防渗性能等效于大于1.5m厚、渗透系数小于 10^{-7} cm/s黏土层防渗性能要求。

⑦本项目氨罐区、应急事故水池、渗滤液处理站区域（含调节池、厌氧罐区、预酸化池、絮凝沉淀池、生化池区域、膜处理车间、酸碱罐区、污泥干化车间、安全火炬等区域）均严格按照重点防渗区进行设计，采用C30抗渗混凝土（厚度不小于250mm），压实黏土（厚度不小于1m），抗渗

等级 P8 进行防渗处理,经设计校核满足重点防渗区防渗要求,即防渗性能等效于厚度大于 6m 厚、渗透系数小于 10^{-7}cm/s 黏土层防渗性能要求。

⑧本项目飞灰暂存库(现场标志牌为固化灰暂存间)经设计复核,防渗措施采用在压实基土的基础上依次填筑厚度不小于 1m 的压实黏土,浇筑抗渗等级不小于 P8、厚度不小于 15cm 的抗渗混凝土,厚度不小于 10cm 的沥青砂绝缘层。设计方确认上述设计措施可以满足重点防渗区防渗要求,即等效黏土防渗层 $M_b \geq 6\text{m}$,渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。

4、环境保护设施

4.1 污染物治理/处置设施

4.1.1 废水

项目废水主要为生产废水和生活污水。

(1) 生产废水包括垃圾渗滤液、垃圾渗滤液、化学水处理系统排水、锅炉排污水、循环水系统排污水、垃圾卸料大厅及车辆等冲洗废水等，废水中污染物主要为 pH、SS、COD、BOD₅、氨氮、总氮等，现状垃圾渗滤液、冲洗废水、等进入厂区自建渗滤液处理站处理达标后，回用于飞灰固化、石灰浆液制备、炉渣冷却、厂区绿化等环节。经膜处理系统产生的浓缩液回喷焚烧炉，随垃圾一并焚烧处理。

本项目新建 1 座处理能力为 800m³/d 的渗滤液处理站，采用工艺流程为“预处理+高效厌氧反应器处理+复合生化 MBR 膜+深度处理（中水回用系统）四级处理 +浓水减量化处理系统”工艺，渗滤液处理站处理设施见图 4.1-1，具体的工艺流程如下图 4.1-2 所示：



预处理+高效厌氧反应器环节



一级 A/O 池



膜处理车间



沼气包和安全火炬



污泥处理车间

图 4.1-1 渗滤液处理站设施图

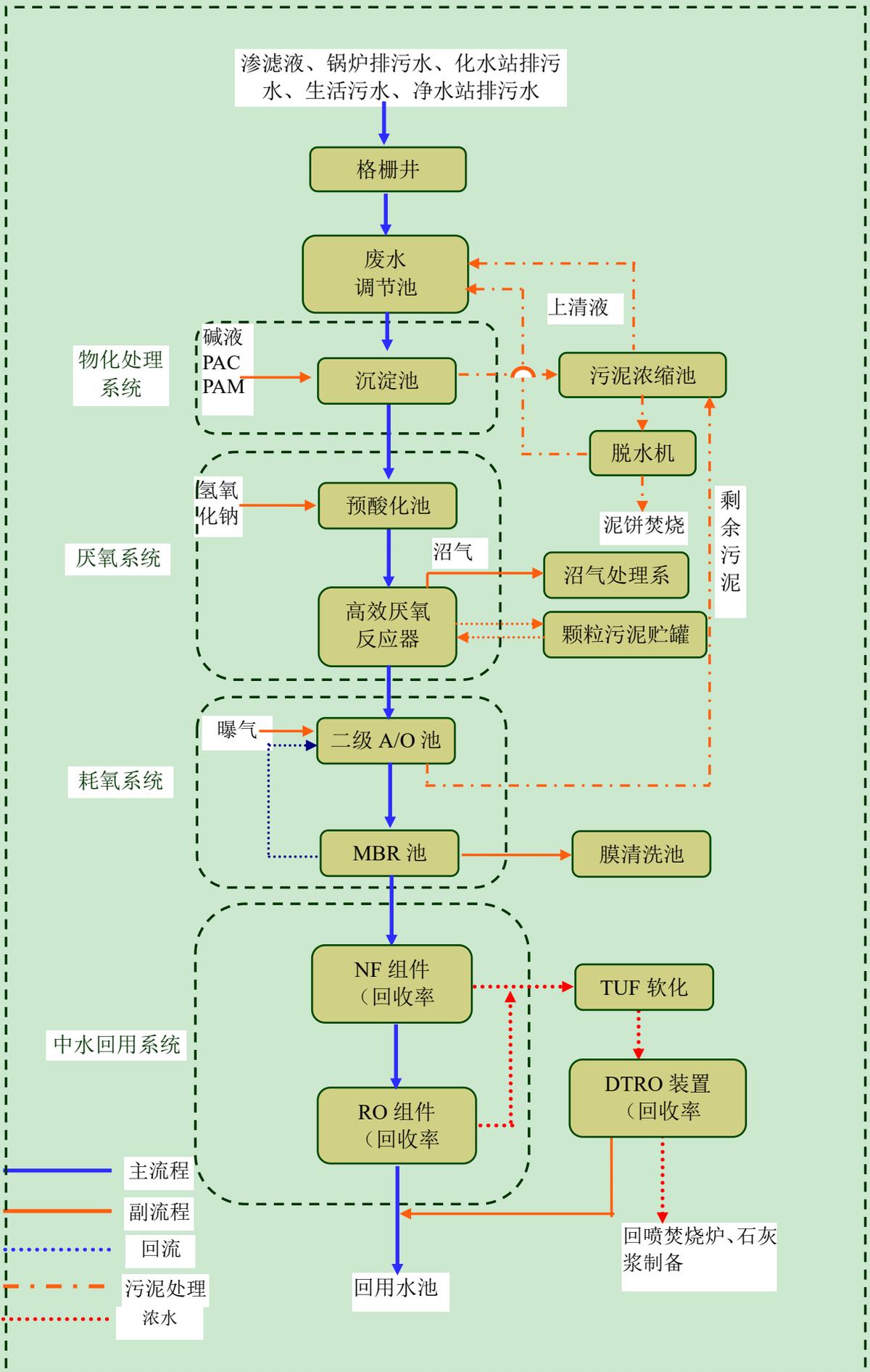


图 4.1-2 渗滤液处理站工艺流程图

(2) 生活污水

厂区生活污水主要为在厂职工的办公、生活用水排污水，主要污染因子为 pH、SS、COD 等，该部分废水收集后并入渗滤液处理站一并处理达标后回用。

(3) 其余生产废水

主要为循环水系统排污水，该部分废水经检测满足《城市污水再生利用 景观环境用水水质》中观赏性景观环境用水水景类和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中城市绿化、道路清扫等环节用水水质限值要求后，回用于厂区内非卸料道路广场冲洗、厂区及厂前区绿化、景观水池补水、厂前区非垃圾运输道路冲洗、厂外垃圾运输专用线洒水抑尘以及 SNCR 脱硝用水、除臭雾炮用水等环节。

4.1.2 废气

本项目废气主要为焚烧炉废气、料仓废气及废气无组织排放。

(1) 焚烧炉烟气

本项目新建 3 台 750t/d 的机械炉排焚烧炉，焚烧炉烟气经“SNCR+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射+布袋除尘器”的烟气净化工艺处理后，通过 122m 高（内径 2.4m）的三筒集束式烟囱排放。

焚烧炉烟气主要污染物为烟尘、SO₂、NO_x、CO、HCl、重金属、二噁英等。烟气净化工艺流程图如图 4.1-3 所示：烟气净化设备见图 4.1-4：

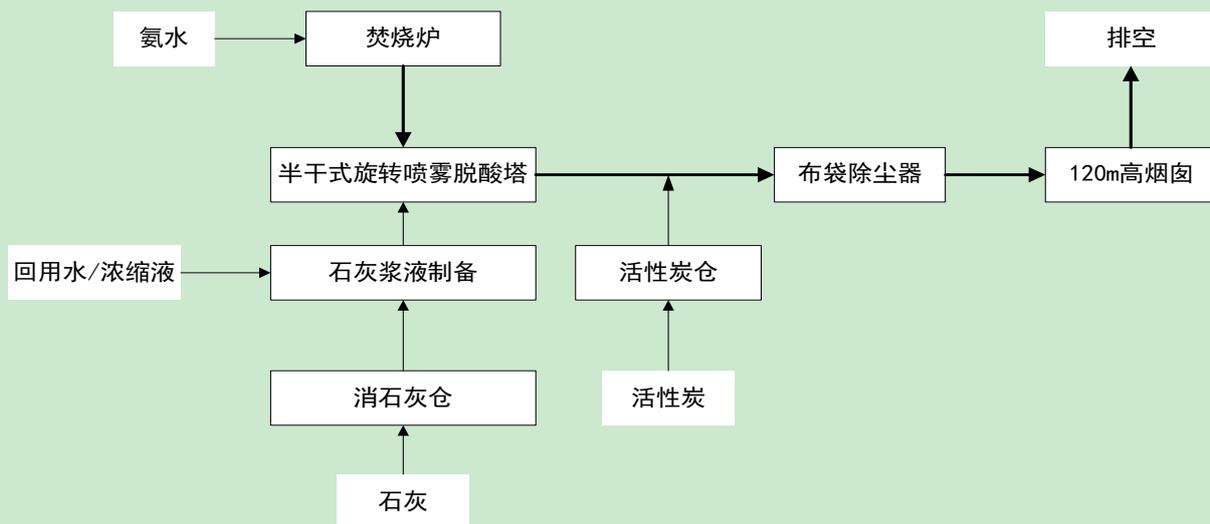


图 4.1-3 烟气净化工艺流程图



图 4.1-4 废气污染控制措施

焚烧炉烟气净化系统出口已安装在线监测系统，每台炉配置 1 套，合计 3 套，现已与环保部门联网。监测参数包括烟尘、颗粒物、SO₂、HCl、NO_x、CO、氧含量、流量、烟温、压力以及换算后的在线监测指标的排放总量。

(2) 料仓废气

项目设置有飞灰仓、石灰仓、活性炭仓，在上述料仓顶部均设置有仓顶除尘器，料仓粉尘经仓顶除尘器处理后外排，排放口离地高度均≥15m。料仓仓顶除尘器如图 4.1-5 所示：



图 4.1-4 料仓废气污染控制措施

(3) 食堂油烟

本项目建有食堂，食堂油烟经 1 套净化处理装置处理后排入大气，油烟净化装置生产厂家为重庆市科旭环保工程有限公司。

油烟净化装置如下图所示：



图 4.1-6 油烟净化装置

(4) 无组织排放

厂区无组织排放主要为垃圾卸料平台和渗滤液处理站的恶臭，正常工况下，垃圾贮坑和渗滤液处理站的恶臭气体经负压抽吸送入焚烧炉焚烧处理，非正常工况下，送至主厂房安装的活性炭吸附除臭装置处理后排放。同时，厂区还设置有除臭雾炮。具体如图 4.1-5 所示：



图 4.1-7 废气污染控制措施

4.1.3 噪声

本项目主要噪声源为焚烧炉、汽轮机、发电机、引风机、冷却塔、各类泵、空压机、排气阀等设备运行时产生的噪声，各噪声源强基本在 85(dB)以上。现状采用的降噪措施主要有：现场建设充分考虑到高噪声设备，设置封闭房间进行布置，远离办公住宿区域，选取低噪声设备，实行设备减震措施，同时对厂区内大规模进行绿化。

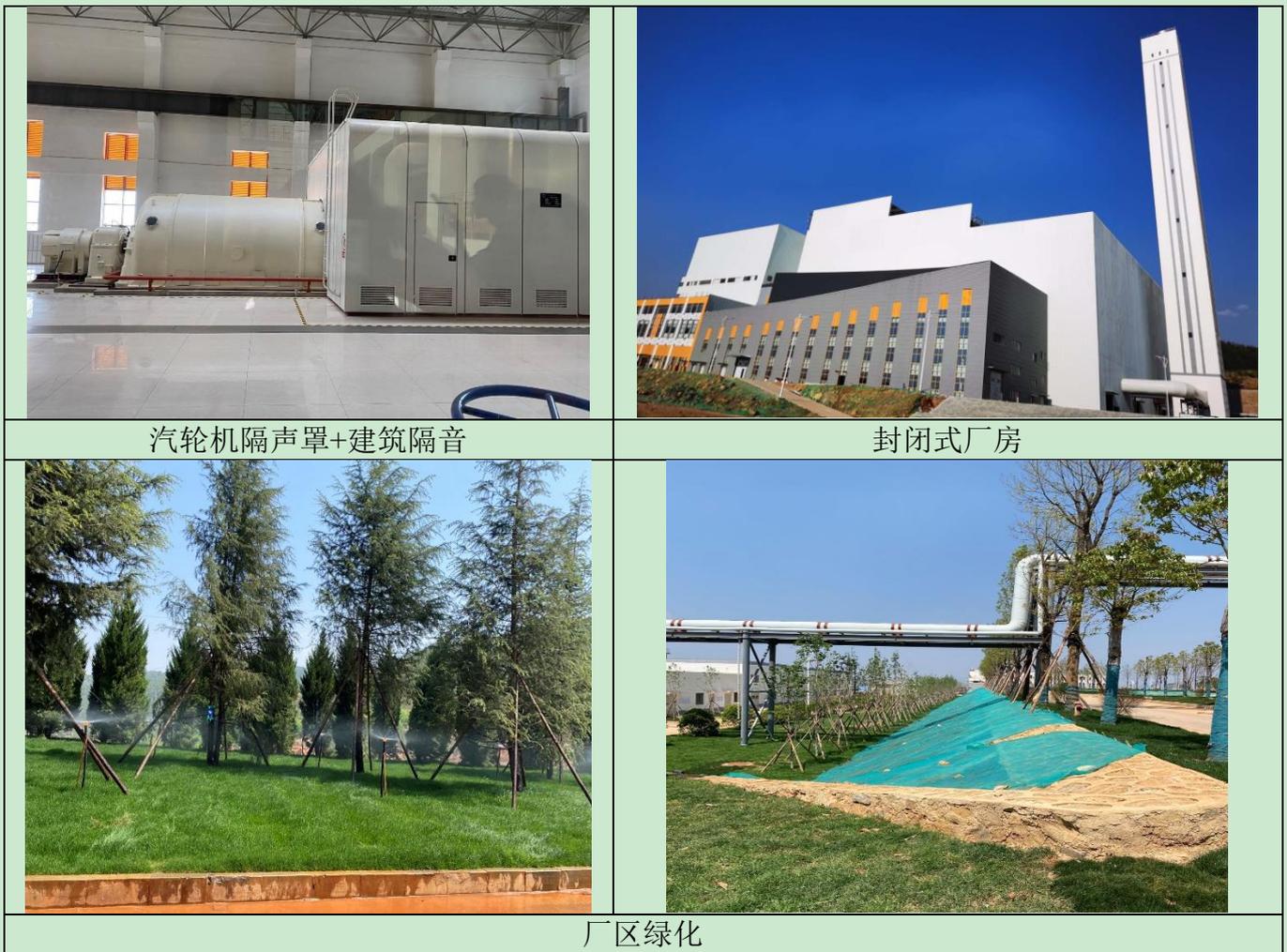


图 4.1-5 厂区隔声设施

4.1.4 固废

项目固体废弃物主要为炉渣、飞灰、渗滤液处理站污泥和生活垃圾。

(1) 炉渣已签订处置合同，由昆明睦诚建材有限公司制砖综合利用，处置协议详见附件 7。

锅炉排出的底渣落入排渣机水槽中冷却后，由出渣机直接排入渣坑中，经炉渣吊车抓斗装入自卸汽车运送至厂区旁边的昆明睦诚建材有限公司制砖综合利用。

(2) 飞灰在厂内固化处理达标后，送海南七洲环境工程有限公司东川生活垃圾填埋场填埋处置。

项目采用“飞灰+螯合剂+水”的稳定化方法，即采用有胶合剂的稳定化工艺处理飞灰。该技术的作用原理是：通过与飞灰搅拌混合，药剂与飞灰均匀接触，利用螯合剂高分子长链上的二硫代羧基官能团，以离子键和共价键的形式牢固捕集飞灰中的重金属离子，形成一种空间网状结构的稳定的高分子螯合物，该螯合物具有耐酸、碱及环境应变等良好性能，从而达到重金属稳定化的目的。

项目设置 2 座飞灰仓，1 个螯合剂储罐和 1 个制备罐，药剂由专门车辆运送至各自储罐和料仓内，根据飞灰的检测数据，按照一定配比，将飞灰从储存仓中通过螺旋输送机及卸料阀输送至称重

仓内计量，接着打开配料称重仓出料阀使之落入搅拌机中。同时稳定化螯合剂自药剂罐经过计量、稀释后，由加药泵送入搅拌机，搅拌用水经流量计计量后，由泵输送至搅拌机。

飞灰、螯合剂、水按比例完成上料后，由搅拌机混合搅拌，飞灰中的重金属类与药剂发生反应，生成不溶于水的物质而被稳定化。处理后的飞灰，若鉴别满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）第 6.3 条中的相关要求，则通过专用运输车外运至海南七洲环境工程有限公司东川生活垃圾填埋场填埋处置。

飞灰处置工艺如下图所示：

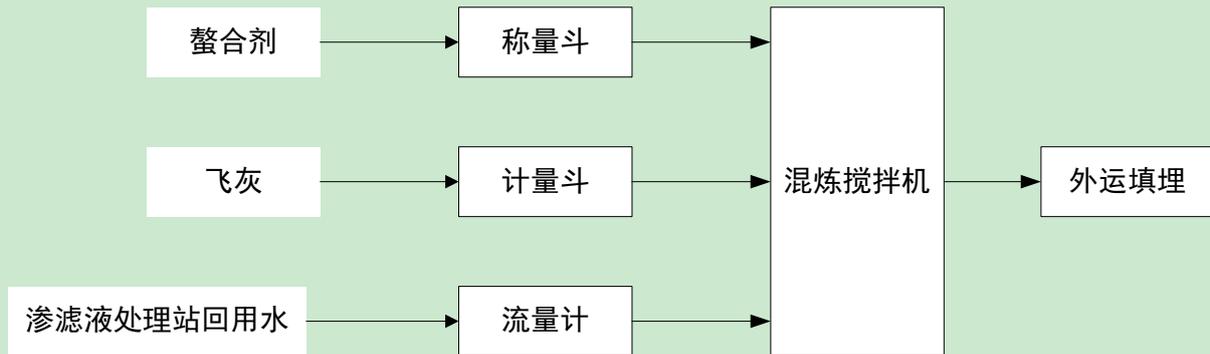


图 4.1-6 飞灰处置工艺流程图

（3）渗滤液处理站污泥

渗滤液处理站污泥经污泥脱水设备脱水后，送厂内焚烧炉处理。

（4）生活垃圾

厂区内生活垃圾由生活垃圾收集装置收集后，统一送至厂内焚烧炉焚烧处理。

（5）废机油

废机油属于危险废物，项目已建成危废暂存间，设置废机油专用收集桶，并签订危废处置协议（详见附件 8）。

项目固体废物产生及处置情况见表 4.1-1，固体废物相关处置设备见图 4.1-7：

表 4.1-1 固体废物产生及处置一览表

| 编号 | 名称 | 产生量 t/a | 固废分类 | 主要成分 |
|----|----------------------------------|----------------|-----------|--|
| 1 | 炉渣 | 150000 | 一般固废 | 昆明睦诚建材有限公司制砖综合利用 |
| 2 | 飞灰 (包含脱硫渣、吸附重金属的活性炭及布袋除尘器除尘灰) | 24168 (固化前) | HW18 危险废物 | 固化后满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 要求后，送进入海南七洲环境工程有限公司东川生活垃圾填埋场处置。 |
| | | 31901.76 (固化后) | / | |
| 3 | 污水处理站污泥 | 1350 | 一般固废 | 回炉焚烧 |
| 4 | 废活性炭 | 10 (验收期间尚未产生) | 一般固废 | 回炉焚烧 |
| 5 | 废布袋 | 20 (验收期间尚未产生) | HW49 危险废物 | 外委处置 |
| 6 | 废机油 | 1 | HW08 危险废物 | 外委处置 |
| 7 | 废沾染物 | 0.5 | HW49 危险废物 | 外委处置 |
| 8 | 废化学试剂空瓶 | 0.3 | HW49 危险废物 | 外委处置 |
| 7 | 生活垃圾 | 21.9 | / | 回炉焚烧 |



图 4.1-7 固废及飞灰固化处置设备图

项目在厂区东南侧建设飞灰暂存间 1 座，用于堆放飞灰固化物；在厂区东北侧靠垃圾运输出入口区域设置有危废暂存间 1 座。

4.2 其他环保设施

4.2.1 环境风险防范设施及措施

项目现有风险防范设施如下：

- (1) 项目厂区在油罐区设置有防火堤，氨罐区设置有围堰，硫酸储罐、液碱储罐罐区设置有围堰，设置符合相关要求，围堰容积可满足事故贮存要求。
- (2) 厂区设置有 2000m³的事故池，500m³的初期雨水池，设置有专人负责管理。
- (3) 垃圾贮坑、渗滤液收集池内设置有可燃气体探测器；
- (4) 厂区配备有专门的应急物资储备。

(5) 渗滤液处理站设置有安全火炬。

公司制定了《昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司五华区垃圾焚烧发电厂突发环境事件应急预案》，并在昆明市生态环境局五华分局完成备案工作，备案编号为（530102-2020-006-M）。

其他风险风范设施见图 4.2-1：





初期雨水池



事故池空置状态



事故池液位监控状态



图 4.1-7 风险防范措施

4.2.2 在线监测装置

昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司烟气污染源自动监控系统项目已于 2020 年 10 月 22 日完成自主验收工作,根据《昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司烟气污染源自动监控系统项目验收报告》,项目现已安装烟气自动连续在线监测仪,共计安装 3 套在线监测系统,

监测系统均采用堀场仪器(上海)有限公司生产的烟气自动监测系统,烟气分析仪型号为: ENDA-680ZG 型; 温压流一体化生产厂家是北京安荣信科技有限公司, 型号: APT2000; 烟尘仪生产厂家是北京安荣信科技有限公司, 型号: LSS2004; 湿度仪生产厂家是久尹科技有限公司, 型号: HT-LH361; 数据采集传输仪生产厂家: 北京万维, 型号为: W5100HB-III。监测参数包括烟尘、SO₂、HCl、NO_x、CO、烟气流速、烟气温度、烟气压力、烟气湿度。

同时,《昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司烟气污染源自动监控系统项目验收报告》已附项目烟尘烟气自动在线监测设备比对监测报告以及昆明市生态环境局出具的联网传输稳定性测试报告,详见附件 18 和附件 19。

目前,烟气在线监测系统正常运行中,并与环保部门正常联网。

在线监测装置显示屏和联网情况如图 4.2-2 所示:



图 4.2-2 厂区在线监测装置

4.2.3 地下水监测井设置情况

根据云南中暉环保产业有限公司施工总结报告，项目厂区范围内共计设置 3 口地下水监测井，监测井深度均为 40m，管径 110mm，过滤管设置于 28-36m 位置，沉淀管设置在 36-40m 位置。同步建设井台、标志牌等。三口监测井现阶段均未见地下水出露。

1、钻孔岩层

根据钻孔结果，钻孔岩层分布情况如下：

1#监测井（GW01）：0-16m 覆盖层为填土，16m-19.3m 粉质黏土，19.3m-40m 碎石土。19.3 米开始，孔内漏水明显，碎石土完整性极差，富水性弱。

2 号监测井（GW02）：0-3m 粉质黏土，3m-40m 灰岩。全孔泛水，灰岩完整性好，总体富水性弱。

3 号监测井（GW03）：0-14.5m 黏土，14.5-40m 灰岩。全孔返水，灰岩完整性好，富水性弱。

2、地下水水位

1 号监测井：洗井后抽水，2 分钟后水泵停止出水，后量测水位，未恢复，停抽后无地下水补给，水位未恢复。

2 号监测井：洗井后抽水，5 分钟后停泵，后量测水位，未恢复，停抽后无地下水补给，水位未恢复。

3 号监测井：洗井后抽水，3 分钟后停泵，后量测水位，未恢复，停抽后无地下水补给，水位未恢复。

3、监测井设置位置

1 号监测井：根据地质勘探和地下水走向报告显示，一号井位于重点防渗区域上游侧。

2 号监测井：根据地质勘探和地下水走向报告显示，二号井位于重点防渗区域下游侧。

3号监测井：根据地质勘探和地下水走向报告显示，三号井位于重点防渗区域下游侧。
具体设置情况详见下图：



4.3 其他措施

- (1) 昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司安全环保部负责全厂环境保护管理工作。以总经理为环保工作第一责任人，对公司的环境保护工作全面负责，生产部长对分管的环境保护工作负责。
- (2) 企业已与云南中科检测技术有限公司签订了定期监测协议，并已开始实施。

(3) 本项目投资 680.45 万进行厂区范围内绿化以及厂前区绿化，厂区总占地面积为 96740.21 m² (约 145.11 亩)，绿化面积 29000 m²，绿化率为 30%。

4.4 环保设施投资及“三同时”落实情况

4.4.1 环保设施投资

本项目环评阶段概算总投资为 96168 万元，实际总投资为 105000 万元。投资增加了 8832 万元。

环评阶段环保投资概算为 14345.35 万元，实际环保投资为 15850.45 万元，增加了 1505.1 万元。环评阶段环保投资占总投资的 13.26%，实际建设过程中环保投资占总投资的 15.10%。环保投资见表 4.4-1:

表 4.4-1 环保投资一览表

| 类别 | 污染源 | 环评概算(万元) | 实际落实(万元) | 投资变化情况(万元) |
|-----|--------------------|----------|----------|------------|
| 废气 | 焚烧 废气 | 4800 | 4200 | +90 |
| | 垃圾 恶臭 | | 600 | |
| | 石灰仓、活性炭仓、飞灰仓仓顶除尘 | | 90 | |
| | 焚烧废气烟气在线监测 | 425.31 | 500 | +74.69 |
| | 烟囱 | 960 | 1020 | +60 |
| 废水 | 冲洗废水、垃圾渗滤液等 | 5555 | 5800 | +245 |
| | 生活 污水 | | | |
| | 厂区污水管网、雨水管网 | | | |
| | 初期雨水 | 20 | 20 | / |
| | 事故水池、回用水池、雨水收集池 | / | 80 | +80 |
| 噪声 | 发电 车间 | 120 | 200 | +80 |
| | 通风 机房 | | | |
| | 焚烧 车间 | | | |
| | 烟气净化车间 | | | |
| | 空压 机房 | | | |
| | 其他 | | | |
| 固废 | 危险废物(含危废暂存设施)、一般固废 | 1643.04 | 1800 | +156.96 |
| | 炉渣 | | | |
| | 其他 固废 | | | |
| | 危险废物 | 20 | 30 | +10 |
| 地下水 | 渗滤液、防渗工程 | 500 | 800 | +300 |

| 类别 | 污染源 | 环评概算（万元） | 实际落实（万元） | 投资变化情况（万元） |
|----|-----|----------|----------|------------|
| | 绿化 | 232 | 680.45 | +448.45 |
| | 其他 | 20 | 30 | +10 |
| | 总计 | 14345.35 | 15850.45 | +1505.1 |

4.4.2“三同时”落实情况

本项目“三同时”情况如下：

本项目位于昆明市五华区西翥街道大凹村，主要建设内容为建设垃圾焚烧发电厂1座，规模为3×750t/d机械排炉+2×25MW凝汽式汽轮发电机组。日处理生活垃圾量2250t/d，年处理生活垃圾82.125万t。本项目规划总占地面积为96791.3m²，建成后实际占地面积为96740.21m²。项目建设内容均在原规划红线范围内建成。

本项目在建设过程中，严格按照环评报告及其环评批复的相关要求，认真落实环保“三同时”制度，并接受环保部门监督检查。经现场调查核实，该项目可研、环评报告、环评批复等文件资料齐全，项目建设按照国家有关建设项目环境保护管理相关法律法规及要求办理了环保审批手续，在项目建设及运行过程中严格落实环评报告及环评批复要求的污染防治措施，严格执行了建设项目环保“三同时”制度，污染防治措施及设施基本到位，有相关的环境管理制度及应急处置措施，项目在建设和试运行期间未发生过重大环境污染事件，未受到周边群众投诉举报及环保部门的处罚。

本项目设计单位为中国联合工程有限公司，施工单位有云南昊滇建设工程集团有限公司、二十三冶建设集团有限公司、十一冶建设集团有限责任公司、迪尔集团有限公司、涿州蓝天网架有限公司、昆明荣成天宇控制系统工程有限公司、西南有色昆明勘测设计（院）股份有限公司，工程总承包单位为浙江锦鑫建设工程有限公司，工程监理单位为新疆昆仑工程监理有限责任公司，环境监理单位为云南辰言科技有限公司。

项目于2018年9月3日开工建设，2020年5月16日投入试运行，项目建设过程中，执行了环境影响评价和环境保护“三同时”制度，手续完备，各项环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

项目环评提出的竣工验收一览表具体落实情况如下表所示：

表 4.4-2 “竣工验收一览表”落实情况一览表

| 类别 | 污染源 | 污染物 | 治理设施（设施数量、规模、处理能力） | 处理效果、执行标准及拟达要求 | 完成时间 | 落实情况 |
|----|-------------------|--|--|--|---------|---------------------------------|
| 废水 | 垃圾渗滤液、卸料平台、车辆冲洗水等 | COD、氨氮、SS 等 | 垃圾渗滤液处理设施 1 套，采用“预处理+高效厌氧反应器处理+复合生化 MBR 膜+深度处理（中水回用系统）四级处理 +浓水减量化处理系统”工艺，设计规模不小于 800m ³ /d。 | 渗滤液处理后出水渗滤液处理站出水满足处理后上清液达到GB16889-2008《生活垃圾填埋场污染控制标准》表2标准限值以及《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB18920-2002）标准中道路清扫、城市绿化、车辆冲洗的标准后回用。生活污水并入渗滤液处理站后进一步处理回用。 | 与生产装置同步 | 已建成，工艺有优化调整 |
| 废气 | 焚烧炉 | SO ₂ 、NO _x 、CO、HCl、Hg、Cd、Pb、烟尘、二噁英类等 | “SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法喷射+活性炭吸附+布袋除尘器”烟气净化系统 3 套，1 根 120 米高多筒集束式排气筒（含 3 套在线监测系统） | 满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）和欧盟对生活垃圾焚烧烟气污染物排放标准（EU2010/76/EC）达标排放 | 与生产装置同步 | 已建成，烟囱高度为 122m |
| | 垃圾库、渗滤液处理站恶臭 | H ₂ S、NH ₃ | 密闭、负压等方式，臭气送焚烧炉焚烧。 | 执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93），其中厂界执行恶臭污染物厂界标准值中新改扩建项目二级标准 | | 已建成 |
| | 飞灰仓 | 粉尘 | 1 套仓顶布袋除尘器 | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）周界外最高点浓度标准（1.0mg/m ³ ）。 | | 已建成 |
| | 石灰仓 | 粉尘 | 1 套仓顶布袋除尘器 | | | 已建成 |
| | 活性炭仓 | 粉尘 | 1 套仓顶布袋除尘器 | | | 已建成 |
| 固废 | 焚烧装置 | 飞灰炉渣 | 飞灰采用螯合剂固化，达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求后进入昆明市西郊垃圾卫生填埋场分区填埋炉渣外售综合利用 | 合法化处置 100%，不外排。 | 与生产装置同步 | 已签订处置协议，固化飞灰填埋处置单位及炉渣综合利用单位发生变更 |
| | 设备检修 | 废机油 | 暂存后外委有资质的单位处理 | | | 已签订处置协议 |
| | 布袋除尘器 | 废布袋 | | | | 回炉焚烧 |
| | 非正常工况除臭 | 废活性炭 | | | | |
| | 渗滤液处理站 | 污泥 | | | | |

| | | | | | | |
|---------------|--|------|--|--|---------------------------------------|-----|
| | 职工生活 | 生活垃圾 | | | | |
| 噪声 | 设备噪声 | 噪声 | 文明施工、建筑隔声、隔音板、吸音材料、减震 | 施工期达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 营运期厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。 | 与生产装置同步 | 已落实 |
| 地下水防渗措施 | 在垃圾坑、渗滤液收集池、渗滤液处理站、飞灰固化车间、危废暂存场等重点防渗区域采取防渗措施。 | | 一般污染区的防渗设计应满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599—2001), 重点及特殊污染区的防渗设计应满足《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2001)。 | 根据环境监理总结报告、项目质量评估报告以及设计校核回复, 可以满足要求 | | |
| 绿化 | 绿化应注意乔木、灌木、草本的比例、保持一定的层次结构尽可能使用乡土种乡土种长期适应本区环境, 成活率高, 适应力强, 抗灾能力强, 应是绿化时首选的树(草)种。 | | 全厂绿化率不小于 30% | 已落实 | | |
| 环境管理(机构、监测能力) | 制定相关规章制度。设环保机构, 配备环保专业管理人员 1-2 名, 环境检测仪器、废水流量计等。 | | | / | 已落实 | |
| 清污分流、排污口规范化设置 | 建设雨水管网, 污水管网系统, 厂区清浄下水需外排, 清浄下水排放口需规范化设置, 并配套在线监测系统。 | | | / | 厂区按照雨污分流已建成, 未设置清浄下水排放口, 未配套排口在线监测系统。 | |
| 环境防护距离设置 | 在厂界外设置 300m 的卫生防护距离, 防护距离的敏感目标于本项目投产前搬迁完毕, 以后也不能建设任何环境敏感目标。 | | | | 已报备 | |
| 事故应急措施 | 活性炭除臭装置、火炬燃烧器、通讯报警设备、自动监控设备、紧急冲淋装置、防护设备、围堰、泄漏物收集设施, 清浄下水、雨水排口立切断装置、监测装置等 | | | 与生产装置同步 | 已落实, 未设置清浄下水排放口立切断装置 | |
| | 初期雨水池 500m ³ | | | | 已落实 | |
| | 应急预案 | | | | 已落实 | |

4.5 建议

(1) 加强各项污染防治措施的维护与保养，确保各项污染物长期稳定达标排放。

(2) 加强地下水的跟踪监测，避免厂区渗漏污染地下水。

(3) 完善各项风险防范措施，按照突发环境事件应急预案，定期开展应急演练。

(4) 按照危险废物管理的相关要求，做好危险废物的分区分类储存管理，规范危险废物包装、收集、贮存、转移等工作。完善危险废物管理台账，严格执行转移联单制度。

(5) 完善厂区绿化工作，实现其美化环境、防治水土流失、降噪、去臭的多种作用。

(6) 加强循环水系统排污水以及渗滤液处理站再生水的监测工作，确保上述废水可以达标回用，杜绝以任何形式偷排、漏排或者异地直接排放上述废水，严禁以任何方式直接向外环境水体或地下水体直接排放上述废水。

(7) 建议建设单位增加循环水系统排污水进一步处理处置的装置，或者开拓将该部分废水其他处置及利用消纳途径（如外送处置、或送协议单位综合利用等），以确保后期生产运行过程中，循环水系统排污水可以长期稳定达标回用，或及时采取其他回用路径合理合法消纳处置。

5、环评主要结论及环评批复要求

5.1 环评主要结论

广西博环环境咨询服务有限公司于 2017 年 12 月编制完成了《昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目环境影响报告书》(报批稿),报告书的主要结论和建议意见如下:

1、项目概况

本项目为五华区垃圾焚烧发电厂异地搬迁重建项目。

项目主要建设内容建设垃圾焚烧发电厂 1 座,规模为 $3 \times 750\text{t/d}$ 机械排炉+ $2 \times 25\text{MW}$ 凝汽式汽轮发电机组。日处理生活垃圾量 2250t,年处理生活垃圾 82.125 万 t,年发电量 $368.16 \times 10^6\text{kWh/a}$,年上网电量为 $312.94 \times 10^6\text{kWh/a}$ 。

项目为搬迁扩建项目,搬迁后,厂区设计处理规模由现有 1000t/d 扩大为 2250t/d,配置为 3 炉 2 机,焚烧炉主体由现有循环流化床焚烧炉变更为机械炉排炉。

搬迁扩建后,项目服务范围为五华区及附近城区,并辐射周边一定区域。

项目现已取得昆明市发展和改革委员会行政审批办公室《关于五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目核准的批复》(昆发改审批办[2017]8 号),建设项目选址意见书(昆明市规划局 2017 年 9 月),项目的防震选址意见书(昆明市防震减灾局 2017 年 9 月)以及昆明市国土资源局五华分局、五华区政府、昆明市规划局等部门同意项目选址的相关意见。

本项目评价范围仅包括厂内工程,厂外的垃圾收集、运输由五华区环卫部门负责,厂外配套工程(进厂道路、取水工程、清净下水排放工程、送变电工程及上网输电线路工程等)均由相关部门负责,不纳入本项目建设内容,也不纳入本次评价范围。

2、环境质量现状

根据空气环境监测结果,各监测点处的监测均满足《环境空气质量标准》二级标准要求; NH_3 、 H_2S 、 HCl 均满足《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)一次值要求; Pb 、 Cd 和 Hg 小时浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)附录 A 中年均浓度换算成小时均浓度二级标准限值要求。

监测结果表明,所监测的地表水监测断面各监测指标均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的IV类水质标准。

根据项目区地下水监测结果,项目区地下水水质较好,能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-93)III类标准要求,水质不存在三氮和重金属污染,地下水环境较好。

根据项目厂区位置,各监测点位均能满足相应的(GB3096-2008)《声环境质量标准》标准值。

本项目所在地土壤执行《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)二级标准,根据监测结果,各

监测点位均能满足相应的（GB15618-1995）《土壤环境质量标准》标准值。

3、污染物排放情况

本项目排放的污染物情况汇总如下表所示：

表 5.1-1 项目污染物排放量

| 污染物类型 | 排放源 | 污染因子及污染物 | 产生浓度及产生量 | | 排放浓度及排放量 | |
|-------|----------|--------------------|---|-------------|---|------------|
| | | 烟气量 | 468168Nm ³ /h 374534.4 万 Nm ³ /a | | 488223Nm ³ /h 390578.4 万 Nm ³ /a | |
| | | 污染物 | mg/m ³ | t/a | mg/m ³ | t/a |
| 大气污染物 | 焚烧炉烟气 | 烟尘 | 4894 | 18329.7 | 20 | 78.12 |
| | | SO ₂ | 315 | 1179.8 | 80 | 312.46 |
| | | NO _x | 350 | 1310.88 | 185 | 720.98 |
| | | CO | 66.17 | 247.8 | 63.40 | 247.8 |
| | | HCl | 720.61 | 2698.9 | 13.82 | 53.98 |
| | | Hg 及其化合物 | 1.0 | 18.73 | 0.05 | 0.2 |
| | | Cd、Tl 及其化合物 | 0.6 | 1.873 | 0.04 | 0.16 |
| | | 锑、砷、铅、钴、铜、锰、镍及其化合物 | 10 | 37.45 | 0.5 | 1.95 |
| | | 二噁英类 | 5 ngTEQ/m ³ | 18.73gTEQ/a | 0.1ngTEQ/m ³ | 0.39gTEQ/a |
| | | 逃逸氨 | / | / | 6 | 23.45 |
| | 卸料平台、垃圾库 | NH ₃ | 0.167kg/h | 1.46 | 0.0167kg/h | 0.146 |
| | | H ₂ S | 0.017kg/h | 0.15 | 0.0017kg/h | 0.015 |
| | | 甲硫醇 | 0.0009kg/h | 0.008 | 0.00009 | 0.0008 |
| | 渗滤液处理站 | NH ₃ | 0.66kg/h | 5.78 | 0.066kg/h | 0.578 |
| | | H ₂ S | 0.02kg/h | 0.18 | 0.002kg/h | 0.018 |
| 甲硫醇 | | 0.0009kg/h | 0.008 | 0.00009 | 0.0008 | |
| 石灰仓 | 粉尘 | 4000 | 0.6 | 20 | 0.003 | |
| 飞灰仓 | 粉尘 | 4000 | 64 | 20 | 0.32 | |
| 活性炭仓 | 粉尘 | 4000 | 0.28 | 20 | 0.0014 | |

4、主要的环境影响

1) 环境空气影响预测结果

本项目采取“SNCR +半干法旋转喷雾脱酸反应塔+活性炭吸附+干法脱酸+布袋除尘器”烟气治理措施后，全厂大气污染物排放浓度均满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）排放标准限值。根据预测结果，大气环境影响结论主要如下：

（1）项目选址于复杂地形，地形特征对大气环境影响预测结果较为显著。

（2）根据正常工况下的预测结果，焚烧烟气经处理后经 φ2.4m×120m 的三筒集束式烟囱排放，项目排放的废气污染物 TSP、PM₁₀、SO₂、NO₂、HCl、CO、Hg、Pb、Cd、二噁英、NH₃、H₂S 各网格点及保护目标地面日均、年均最大落地浓度贡献值均未超过对应的环境空气质量标准值，NO₂ 典型小时最大落地浓度贡献值出现超标，其余预测因子均满足相应的环境空气质量标准。

NO₂ 地面小时浓度均值最大值超标分散时数占全年时数的比例为 0.064%，远小于 2%，未出现连续超标时数，超标范围内现状无居民，满足《火电厂大气环境预测评价有关问题研讨会会议纪要》要求，故本项目正常条件下废气排放对环境的影响是可以接受的。

(3) 自卫村水库水源保护区作为环境空气质量功能区一类区纳入预测范围，根据预测结果显示，该区域各污染物最大落地浓度均达标，预测范围内的最大落地浓度点均未出现在自卫村水库水源保护区范围内。

(4) 根据预测结果本项目无组织排放的主要污染物 NH₃、H₂S、甲硫醇最大地面浓度均未超过对应的环境空气质量标准，故可据此推测厂界污染物浓度可达标。

(5) 非正常排放条件下，预测结果与正常排放相比，各污染物在网格点的最大值及个关心点的贡献浓度值均显著增加，尤其是 PM₁₀、TSP、NO₂、HCl、Pb 均出现显著超标。为避免超标对周围环境空气质量的影响，应严格环境管理，杜绝非正常排放情况的发生。

(6) 采用推荐模式中的大气环境防护距离模式计算无组织排放源的大气环境防护距离，计算结果为无超标点，故本项目不设置大气环境防护距离。根据卫生防护距离计算以及《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》中的要求，本项目的卸料平台、垃圾库均设置 100m 的卫生防护距离，渗滤液处理站设置 100m 的卫生防护距离。在此基础上综合《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）的要求，项目将厂界外 300m 设定为环境卫生防护距离。在项目选址阶段，在环境防护距离内有大凹村，搬迁工作完成后，防护距离内将不再有村庄等敏感点。

鉴于项目预测出现大气污染物落地浓度超标的现象，本次评价建议将预测超标区域纳入防护距离范围内管理。现预测超标区域为山顶，现状为林地，无敏感点存在，该区域以后各级规划均不能规划建设敏感目标，也不宜规划种植食用作物及植物。

综上所述，本项目排放的废气对周围环境空气影响在环境可接受范围内。

2) 水环境影响预测结果

本项目在建成运营后，垃圾渗滤液、冲洗废水和生活污水进入厂区渗滤液处理站处理，产生的浓缩液用于石灰浆液制备和回喷焚烧炉，再生水进入回用水池作为炉渣冷却、飞灰固化、反应塔烟气耗水、石灰浆液制备耗水回用；循环冷却池的冷却排污水为清净下水，少量进入回用水池，回用于出渣冷却、地面冲洗、飞灰固化、石灰浆液制备以及晴天绿化等环节，回用不完的清净水经厂外管网外排至大营河；化水制备排水进入回用水池回用；余热锅炉排污水作为循环系统补充水回用；净水站清净下水与循环水系统清净下水一起由厂外管网排入大营河。初期雨水经收集后，与其他污水一并排入渗滤液处理站处理。

旱季外排至大营河的清净水，经预测分析，COD、BOD、氨氮、SS、全盐量和氯化物可达到《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）IV 类标准和《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005），对

下游农灌影响较小。

根据预测结果，项目排放的清净对地表水环境影响及农业灌溉影响在可接受范围内。

3) 地下水环境影响预测结果

(1) 项目区及其周边地下水类型主要为岩溶水，含水层岩性主要为石炭系大塘阶组(C_{1d})灰岩。岩溶水主要接受大气降雨补给，其总体上由东北向西南径流，在南侧由于断层及泥盆系海口组砂岩、页岩相对隔水层的阻挡，出露成泉。上大凹村泉点和下大凹村泉点是项目场区及其北侧岩溶水的主要出露点。

(2) 项目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垃圾池、卸料平台、渣坑、渗滤液处理站、飞灰养护堆棚、氨罐区、点火油库、危废仓库、污废水输送管道等。

(3) 在垃圾池、卸料平台、渣坑、渗滤液处理站、飞灰养护堆棚、氨罐区、点火油库、危废仓库、污废水输送管道等区域按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)中的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、固废等污染物发生渗漏的可能性较小。在建设期做好污染防渗措施，运行期加强维护和管理的情况下，污废水、固废发生渗漏或泄漏造成地下水污染的可能性较小，项目建设运营对地下水环境的影响是可控的。

(4) 在渗滤液处理站等的防渗层出现破损或破裂，渗滤液发生渗漏的非正常状况下，随着时间的增加，污废水通过池底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。10年后，氨氮在地下水环境中的最大迁移扩散距离约为1900m，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不同程度的污染。

(5) 上大凹村和下大凹村计划进行搬迁，待项目建成运行后，2#下大凹村泉点将不再作为居民饮用水源，对居民饮用水安全的影响较小。

(6) 厂区采取分区防渗措施，垃圾池、卸料平台、渣坑、渗滤液处理站、飞灰养护堆棚、氨罐区、点火油库、危废仓库等区域进行重点防渗；对升压站、配电间、汽机间、锅炉间、烟气净化间、烟囱底部、冷却塔、工业消防水池、综合水泵房、雨水收集池、初期水池等区域进行一般防渗；对办公楼和集控楼、宿舍及食堂、传达室、地磅和地磅房、应急停车场等区域进行简单防渗。

总体来说，项目为生活垃圾焚烧发电项目，在垃圾池、卸料平台、渣坑、渗滤液处理站、飞灰养护堆棚、氨罐区、点火油库、危废仓库、污废水输送管道等区域建设过程中做好污染防渗措施，运行期加强维护和管理的情况下，污废水、固废发生渗漏或泄漏的可能性较小，项目的建设运营对地下水环境的影响是可控的。

4) 固体废弃物环境影响预测结果

炉渣为一般固体废物，是沉结在焚烧炉炉膛底部，必须适时排出的炉渣，包括熔渣、玻璃、陶瓷、金属、可燃物等不均匀混合物组成，炉渣的主要成份是硅、钙、铝、铁、锰、钠、磷的氧化物

以及废金属。外售综合利用。

总体而言，项目一般固废都可作到妥善处置，只要严格落实有关措施，对环境不会造成明显影响。同时评价提出以下要求。

项目飞灰因其含有较高浸出浓度的重金属等，属于危险废弃物。本工程烟气中的飞灰经布袋除尘器收集后临时存储在飞灰贮仓。然后采用螯合剂+水固化工艺，对飞灰进行固化。固化飞灰含水率小于 30%，二噁英含量低于 3 μ gTEQ/kg，经《危险废物鉴别标准—浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）毒性浸出试验，固化飞灰如不属于危险废物，则进入昆明市现有垃圾填埋场处置，如属于危险废物，则按国家有关规定处置。

渗滤液处理站产生的污泥送焚烧炉进行焚烧处理，替换下来的废弃布袋和机修过程中产生的废机油外委有资质的单位处理，采取上述治理措施后，固体废物的综合利用率、安全处置率可达 100%，对周围环境影响在可接受范围内。

5) 声环境影响预测结果

本项目设备运行噪声经距离衰减至厂界预测值在 24.40~46.72dB(A)之间，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 级标准要求，且距离项目拟建厂址最近的敏感点为响水箐村，在 600m 之外，故工程投入运行后对区域声环境不会造成明显影响。

5、公众意见采纳情况

项目于 2017 年 8 月 7 日至 8 月 16 日在项目周边村庄进行了第一次信息公示现场张贴，公示内容包括项目名称及概况、环境影响评价的工作程序和主要工作内容、征求公众意见的主要事项、建设单位名称和联系方式、环评单位名称和联系方式等。

项目于 2017 年 10 月 24 日至 10 月 31 日在广西博环环境咨询服务有限公司网站（<http://www.bohuanchina.com/qiyezixun/195.html>）进行了项目第二次网上信息公示，目前信息公示资料仍可查阅，以征求更多的公众对本项目在环境保护等方面的意见和建议。

项目建设单位于 2017 年 9 月 6 日至 10 日，与项目拟建厂址及附近区域发放个人公众参与调查表 59 份，有效收回 59 份。团体公众参与调查表发放 7 份，有效回收 7 份。

在项目环评专家评审会后，根据会上要求，建设单位于 2017 年 12 月 18 日又针对距离项目最近的响水箐村 2 户人家进行了公众意见个人调查表的发放与回收工作。共计发放 2 份调查表，回收 2 份调查表。

总计个人调查表共计发放 61 份，回收 61 份，回收率 100%；总计发放团体调查表 7 份，回收 7 份，回收率 100%。

根据调查结果，对本工程拟建厂址及建设所持有的总体态度时，所调查团体均表示支持，95.1%的被调查群众表示支持本项目选址，4.9%的被调查群众（共计 3 人）表示反对。95.1%的被调查群众表示支持项目建设，4.9%的被调查群众（共计 3 人，与前述反对项目选址人员相同）反对本项目

建设。

其中，反对群众共计 3 人，涉及搬迁的 2 人（大凹村），反对原因主要是担心补偿不到位，不合理，不及时；非搬迁人员 1 人（苦葛箐村），反对理由主要是担心项目建成后环境影响会对人群健康存在影响。

建设单位及环评单位对持反对意见的群众及时进行了现场回访，再次详细询问了反对群众对反对本项目选址和反对本项目建设的原因及担心的问题。其中，涉及搬迁的反对群众（2 人）在听取了回访工作人员的解释及介绍后，认为在搬迁赔偿到位的情况下，同意项目选址和建设。非搬迁人员（1 人）希望能一起搬迁，不然坚持反对意见。根据收集到的意见调查表，反对人员中，有 2 人为大凹村村民，在搬迁范围内，1 人为苦葛箐村村民。

建设单位于 2017 年 12 月 23 日对反对人员进行了电话回访，其中，大凹村涉及搬迁的人员中，1 人表示，同意项目建设和选址，但认为项目建设对周围庄稼种植存在影响，希望该环节也能有合理补偿。另外 1 人表示，同意项目建设和选址，但对现有搬迁赔偿情况有异议。苦葛箐村反对人员电话回访期间表示同意项目建设和选址，但应注意后期环境污染问题的监控与管理。

6、环境保护措施

1) 大气污染防治措施综合结论

(1) 焚烧烟气治理

本工程烟气净化系统拟采用“SNCR+半干法旋转喷雾脱酸反应塔+活性炭吸附+干法脱酸+布袋除尘器”的烟气处理工艺。根据工程设计指标，本项目建成后烟气中的烟尘、一氧化碳、氮氧化物、二氧化硫、氯化氢、汞、隔、铅、二噁英类等可完全满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014) 的标准要求。

(2) 除臭措施

项目采用封闭式的垃圾运输车；主要恶臭污染源垃圾库采取封闭设置，并配备排风系统；项目针对正常工况、停炉检修均设置了恶臭防治措施。正常工况下，通过保持垃圾库、渗滤液处理站厌氧装置负压、密闭等减少恶臭逸散；停炉检修时，设置了 1 套活性炭吸附式除臭装置，通过净化装置处理可保证非正常工况下恶臭污染物达标排放。垃圾卸料平台和垃圾贮坑设置喷洒除臭剂系统，保证停炉检修时该区域有良好的工作环境。

2) 水污染防治措施综合结论

本项目投产后产生的初期雨水、垃圾渗滤液、卸料平台及垃圾车辆冲洗水等生产废水以及生活污水均进入渗滤液处理站处理，平均产生量约为 487.7m³/d。渗滤液处理站采用“预处理+UASB+MBR+NF+RO”水处理工艺，再生水进入回用水池回用于炉渣冷却、飞灰固化、石灰石制浆等环境，浓缩液回喷焚烧炉和回用石灰制浆，均全部不外排。项目生产废水和生活污水均不外排。

3) 地下水污染防治措施综合结论

本项目按照“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控制。采取分区防渗措施，对重点防治区（垃圾池、垃圾渗滤液处理站、事故水池等）进行重点防渗。同时，做好日常检修、维护和管理，避免事故性排放，防止对区域地下水环境的影响。

4) 噪声防护措施综合结论

在总图布局中，合理布置高噪声设备，减少对周围环境的影响；从设备选型入手，设备定货时应要求设备噪声符合国家规定的标准；锅炉安装封闭隔热隔声层阻隔噪声传播；锅炉排汽口安装高效排气消声器，加强管理，减少锅炉排气次数，尽量避免夜间排汽；对汽轮机组，要求厂家配置隔热隔声罩，内衬吸声板，降低噪声；引风机、空压机等气动性设备安装时采取防振和减振措施。

5) 固体废弃物处置措施综合结论

本工程固体废弃物来自于焚烧炉渣、飞灰、渗滤液处理站污泥、废弃布袋、废机油等。

垃圾焚烧炉渣属于一般Ⅱ类工业固废，可外售综合利用。飞灰属于危险废物，采用水泥固化法，固化飞灰经过鉴定不属于危险废物后，可送至海南七洲环境工程有限公司东川生活垃圾填埋场进行安全填埋。渗滤液处理站污泥经污泥浓缩和带式压滤机脱水后，与生活垃圾一并送焚烧炉处理。废弃布袋及废机油等产生后外委有资质的单位处置。

7、环境影响经济损益分析

本项目属环保公益性工程，垃圾焚烧处理因具有无害化彻底、减量化显著、余热和炉渣可综合利用等优点，是近年来解决我国城镇生活垃圾处置的较好途径，也可满足城市垃圾日益增长的需求，搬迁后对现有厂址区域的发展限制减少。因此，本项目的实施对推动当地的经济、社会可持续发展具有积极作用，只要企业切实落实本环评提出的有关污染防治措施，在各个实施阶段积极做好污染治理、环境保护等工作，本项目的建设对周围环境的影响是可以承受的，能够做到环境效益、社会效益和经济效益三者的统一。

8、环境管理与监测计划

本次评价针对项目施工期和运营期提出了对应的环境管理要求，明确了污染物排放清单、排污口规范化设置要求，以及相关信息公开的要求。建设单位在项目建设期、运营期应严格按照上述环境管理要求开展相关工作。同时针对施工期环境监理提出了相关监理要求。

本次评价针对项目施工期和运营期提出了对应的环境监测要求，同时明确了运营期污染源监测和环境监测的计划表，建设单位在项目建设期、运营期应委托有资质的单位开展相关监测，监测频次、监测点位、监测污染物种类等均应满足本次评价提出的相关要求。

9、环境卫生防护距离

根据环发[2008]82号文件要求，本项目环境防护距离不得小于300米。结合大气环境防护距离、卫生防护距离的计算结果以及环发[2008]82号文的要求，以最近范围作为本项目的环境防护距离。因

此，列入搬迁计划的村庄全部搬迁完成后，本项目厂界外 300m 范围内无居民住宅等敏感目标，可满足防护距离要求。在搬迁工作未完成前，项目不能投入运营。

鉴于项目预测出现大气污染物落地浓度超标的现象，本次评价建议将预测超标区域纳入防护距离范围内管理。现预测超标区域为山顶，现状为林地，无敏感点存在，该区域以后各级规划均不能规划建设敏感目标，也不宜规划种植食用作物及植物。

10、环评总结论

五华区生活垃圾焚烧发电厂异地重建项目符合国家产业政策要求，项目选址符合相关技术政策、技术规范等相关要求。项目选址目前已取得相关选址意见。在严格落实环评文件提出的各项环保措施后，污染物排放能够符合国家、省规定的污染物排放标准，能够满足总量控制要求。

综上所述，从环境保护角度考虑，项目环评报告认为五华区生活垃圾焚烧发电厂异地重建项目在拟选厂址建设是环境可行的。

5.2 环评批复要求

本项目环评批复（云环审[2018]17号）要求具体如下所述：

一、昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目位于昆明市五华区西翥街道大凹村，是现有昆明市五华区生活垃圾焚烧发电厂异地重建项目。拟投资 96188 万元（其中环保投资 12755.35 万元），新建 1 座垃圾焚烧发电厂，年处理生活垃圾 82.125 万吨（日处理 2250t/d），年平均发电量 368.16 × 106KW · h。建设内容为 3 台 750t/d 机械炉排炉，3 台中温中压余热锅炉，2 台 25MW 凝汽式汽轮发电机组，以及配套建设相应的公辅设施。

在全面落实环境影响报告书提出的各项污染防治和生态保护措施后，项目污染物可达标排放，项目建设和运营的不良环境影响可以得到减缓和控制。我厅同意环境影响报告书中所列项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺和环境保护对策措施。

二、项目建设和运营过程中应重点做好的工作

（一）加强废气污染防治，确保生产各环节产生的大气污染物达标排放。焚烧炉烟气采用炉内脱硝+半干法喷雾脱酸+活性炭吸附+干法脱酸+布袋除尘器处理后由 120m 高排气筒排放，须达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）表 4 和《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准。飞灰仓、石灰仓、活性炭仓产生的废气经各自布袋除尘器除尘后分别由 15m 高排气筒排放，须达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准。加强焚烧炉的管理，确保焚烧炉温度高于 850℃，且停留时间不少于 2 秒，充分搅动垃圾，喷入二次风，确保垃圾均匀且充分燃烧，减少二噁英生成。垃圾库采用封闭式负压结构，防止臭气外溢，并将臭气抽入焚烧炉燃烧，减少无组织恶臭气体排放；焚烧炉停炉期间，将臭气抽入活性炭除臭装置处理后通过 25m 高排气筒排放。厂界恶臭须达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 标准。

(二) 按照“雨污分流、清污分流”原则建设排水系统，确保生产废水和生活污水处理达标后全部回用，不得外排。垃圾渗滤液、生产废水和生活污水经规模为 800m³/d 的渗滤液处理站处理后回用，锅炉排水、化学水处理系统和循环冷排水收集后回用，回用水质需达到《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005) 标准。垃圾库设置容积为 300m³ 的渗滤液收集池，渗滤液处理站设置 2000m³ 的事故池，厂区设置容积为 500m³ 的初期雨水收集池，防止废水外排。

(三) 落实分区防渗措施，防止地下水污染。垃圾坑、卸料平台、渗滤液处理站、事故池、氨罐区、油库等重点防渗区，采取压实黏土(厚度不小于 1m)、抗渗混凝土(厚度不小于 25cm)，确保防渗性能等效于厚度大于 6m 厚、渗透系数小于 10⁻⁷cm/s 黏土层防渗性能；危险废物暂存间采取压实基础上浇筑水泥基层，铺设土工布、高密度聚乙烯土工膜，膜上铺设土工布、沥青砂绝缘层，确保渗透系数小于 10⁻¹⁰cm/s。炉渣坑、石灰贮仓、锅炉间、烟气净化间、冷却塔、综合水泵房等一般防渗区，采取压实黏土(厚度不小于 0.5m)、抗渗混凝土(厚度不小于 15cm)，确保防渗性能等效于大于 1.5m 厚、渗透系数小于 10⁻⁷cm/s 黏土层防渗性能。其他区域为简单防渗区，采用混凝土硬化，确保渗透系数小于 10⁻⁷cm/s。加强项目周边地下水环境监测，设置 3 口监测井进行跟踪监测，若发现水质异常，须采取应急措施，防治污染进一步扩散，并及时向当地政府及其相关部门报告协调解决。

(四) 加强固体废物分类收集、贮存、运输和处置，并加强综合利用。飞灰属于危险废物，经固化、稳定处置达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 要求后，送昆明市五华区西郊卫生填埋场单独分区填埋；废机油属于危险废物，须按照危险废物管理有关要求委托有资质单位进行处置；危险废物暂存场所须按照《危险废物贮存污染控制标准》(18957-2001) 要求建设。炉渣、废金属外售综合利用。污泥、生活垃圾送焚烧炉焚烧处置。

(五) 优先选用低噪声设备，合理布置高噪声设备，通过采取减振、消声、吸声、隔声等措施，确保厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类功能区标准。加强绿化，种植乔木，降低噪声影响。

(六) 严格落实环境风险防范措施。加强环保设施管理和维护，确保正常运行，防止非正常排放。加强柴油、氨水等风险物质储运、使用管理，罐区设置围堰。渗滤液收集池、初期雨水收集池、事故水池容积满足废水收集要求，落实防渗措施，防止废水渗漏。按照《突然环境事件应急预案管理暂行办法》(环发[2010]113 号) 要求，制定突发环境事件应急预案，加强应急演练和培训。

(七) 加强施工管理，落实施工环保措施。加强洒水降尘、道路清扫、封闭运输等措施减缓施工影响。施工废水经沉淀处理后回用。合理安排施工时间，尽量避免夜间施工，减少噪声影响。建筑垃圾分类集中收集后及时清运。项目建设过程中，委托有关单位开展施工期的环境监理，确保防渗工程符合要求。

三、焚烧炉废气排放口设置自动监测系统，对 CO、SO₂、HCl、颗粒物、NO_x 等污染物的排放浓

度和排放量进行监测，并与各级环境保护行政主管部门监控中心联网运行，同时在厂门口显著位置设置电子显示屏进行公示。按照相关环境监测规范，加强周边地表水、地下水、空气、土壤环境质量监测，密切关注而言和重金属指标变化情况，若发现异常，须采取措施。

四、该项目主要污染物排放总量指标初步核定为：有组织排放废气污染物：HCl153.98t/a，SO₂312.26t/a，NO_x720.98t/a、颗粒物 78.12t/a,CO247.8t/a、汞及其化合物 0.2t/a，镉+铊及其化合物 0.16t/a，锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍及其化合物 1.95t/a，NH₃23.577t/a、二噁英 3.9×10⁻⁷t/a，H₂S0.0025t/a，甲硫醇0.0007t/a；无组织排放废气污染物：NH₃0.724t/a，H₂S0.033t/a，甲硫醇0.0016t/a。废水：全部回用不外排。固废：处置率为100%。由昆明市负责协调解决并纳入污染物排放总量控制计划。

五、该项目设置厂界外300m环境保护距离，环境保护距离内不得规划建设学校、医院、居民住宅区等环节敏感目标，你公司应书面报告当地政府及相关部门在规划用地时严格控制。

六、现有项目搬迁后，现有场地及时拆除老厂区设施。按照后续规划用地性质，组织开展场地环境风险评估和土地治理修复后方可进行开发利用。

七、该建设项目环境影响报告书经批准后，若发生重大变动，须另行开展环境影响评价并重新报批。环境影响评价报告书自批准之日起满五年，该项目方开工建设的，其环境影响报告书应当报原审批部门重新审核。

八、严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环保“三同时”制度。项目建成投入试运行后，及时报告并按规定自行组织开展竣工环保验收，经验收合格后方可正式投入运行。

6、验收执行标准

6.1 焚烧炉主要技术性能指标

生活垃圾焚烧炉主要性能技术指标应满足下列要求：

- (1) 炉膛内焚烧温、炉膛内烟气停留时间和焚烧炉渣热灼减率应满足表 1 的要求。

表 6.1-1 生活垃圾焚烧炉主要技术性能指标

| 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店面分别布设监测点，实行热电偶实施在线监测。 |
| 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 | $\leq 5\%$ | HJ/T20 |

- (2) 新建生活垃圾焚烧炉排放烟气中一氧化碳浓度执行表 6.1-2 规定的限值：

表 6.1-2 生活垃圾焚烧炉主要技术性能指标

| 取值时间 | 限值 (mg/m^3) | 监测方法 |
|---------|-------------------------------|--------|
| 24 小时均值 | 80 | HJ/T44 |
| 1 小时均值 | 100 | |

- (3) 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；多台生活垃圾焚烧炉的排气筒可采用多筒集束式排放。

- (4) 焚烧炉烟囱高度不得低于表 6.1-3 规定的高度，具体高度应根据环境影响评价结论确定。如果在烟囱周围 200m 半径距离内存在建筑物时，烟囱高度应至少高出这一区域内最高建筑物 3m 以上。

表 6.1-3 焚烧炉烟囱高度

| 焚烧处理能力 (日/吨) | 烟囱最低允许高度 (m) |
|--------------|--------------|
| < 300 | 45 |
| ≥ 300 | 60 |

注：在同一厂区内如同时有多台焚烧炉，则以各焚烧炉焚烧处理能力综合作为评判依据。

6.2 废气验收执行标准

项目焚烧炉有组织废气验收执行标准详见表 6.2-1，停炉检修期间有组织废气验收执行标准详见表 6.2-2，非焚烧炉废气排放源颗粒物验收执行标准详见表 6.2-3，生活区食堂饮食油烟执行详见表 6.2-4：

表 6.2-1 焚烧炉废气污染物验收执行标准限值及依据

| 污染源及排 | 污染物项目 | 浓度限值 | 取值时间 | 标准依据 |
|-------|-------|------|------|------|
|-------|-------|------|------|------|

| 气筒高度 | | mg/m ³ | | |
|---|----------------------|-------------------|---------|------------------------------|
| 焚烧炉烟气 | 颗粒物 | 30 | 1 小时均值 | 《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014) |
| | | 20 | 24 小时均值 | |
| | SO ₂ | 100 | 1 小时均值 | |
| | | 80 | 24 小时均值 | |
| | NO _x | 300 | 1 小时均值 | |
| | | 250 | 24 小时均值 | |
| | CO | 100 | 1 小时均值 | |
| | | 80 | 24 小时均值 | |
| | HCl | 60 | 1 小时均值 | |
| | | 50 | 24 小时均值 | |
| | 汞及其化合物 (以 Hg 计) | 0.05 | 测定均值 | |
| | 镉、铊及其化合物 (以 Cd+Tl 计) | 0.1 | 测定均值 | |
| 锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物 (以 Sb+As+Pb+Cr+Co +Cu+Mn+Ni 计) | 1.0 | 测定均值 | | |
| 二噁英类 (TEQng/m ³) | 0.1 | 测定均值 | | |

表 6.2-2 停炉检修期间恶臭污染物排放标准值 单位 mg/m³

| 序号 | 污染物 | 排气筒高度 (m) | 排放量 (kg/h) | 执行标准依据 |
|----|------------------|-----------|------------|---|
| 1 | NH ₃ | 25 | 14 | 《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中恶臭污染物厂界标准值中新改扩建项目二级标准 |
| 2 | H ₂ S | 25 | 0.90 | |
| 3 | 甲硫醇 | 25 | 0.12 | |
| 序号 | 污染物 | 排气筒高度 (m) | 标准值 | |
| 4 | 臭气浓度 | 25 | 6000 (无量纲) | |

表 6.2-3 非焚烧炉废气排放源颗粒物验收执行标准限值及依据

| 污染源名称 | 监测项目 | 最高允许排放浓度 (mg/m ³) | 排放速率 (kg/h) | 排放高度 (m) | 执行标准依据 |
|-------|------|-------------------------------|-------------|----------|---|
| 飞灰仓 | 颗粒物 | 120 | 3.5 | 15m | 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准中表 2 新污染源大气污染物二级排放限值 |
| 石灰仓 | | | | 15m | |
| 活性炭仓 | | | | 15m | |

表 6.2-4 饮食业单位的油烟最高允许排放浓度和油烟净化设施最低去除效率

| 规模 | 小型 | 中型 | 大型 |
|-------------------------------|-----|----|----|
| 最高允许排放浓度 (mg/m ³) | 2.0 | | |
| 净化设施最低去除效率 | 60 | 75 | 85 |

项目无组织排放源厂界验收执行标准详见表 6.2-5:

表 6.2-5 无组织废气污染物厂界验收执行标准限值及依据

| 序号 | 污染物 | 浓度限值 | 执行标准依据 |
|----|-----------------|------|-------------|
| 1 | NH ₃ | 1.5 | 《恶臭污染物排放标准》 |

| 序号 | 污染物 | 浓度限值 | 执行标准依据 |
|----|------------------|----------|------------------------------|
| 2 | H ₂ S | 0.06 | (GB14554-93) 中新改扩建项目 二级标准 |
| 3 | 臭气浓度 | 20 (无量纲) | |
| 4 | 甲硫醇 | 0.007 | |

6.3 废水验收执行标准

项目渗滤液处理站出水验收监测执行标准如下表所示：

表 6.3-1 渗滤液处理站出水验收监测标准限值及依据

| 序号 | 控制项目 | 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) | | |
|----|---|------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| | | 冲厕、车辆冲洗 | 城市绿化、道路清扫、 消防、建筑施工 | 本项目出水执行限值 |
| 1 | pH (无量纲) | 6.0-9.0 | 6.0-9.0 | 6.0-9.0 |
| 2 | 色度, 铂钴色度单位 ≤ | 15 | 30 | 15 |
| 3 | 嗅 | 无不快感 | 无不快感 | 无不快感 |
| 4 | 浊度 (NTU) ≤ | 5 | 10 | 5 |
| 5 | 五日生化需氧量 (BOD ₅) (mg/L) ≤ | 10 | 10 | 10 |
| 6 | 氨氮 (mg/L) ≤ | 5 | 8 | 5 |
| 7 | 阴离子表面活性剂 (mg/L) ≤ | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| 8 | 铁 (mg/L) ≤ | 0.3 | -- | 0.3 |
| 9 | 锰 (mg/L) ≤ | 0.1 | -- | 0.1 |
| 10 | 溶解性总固体 (mg/L) ≤ | 1000 (2000) ^a | 1000 (2000) ^a | 1000 (2000) ^a |
| 11 | 溶解氧 (mg/L) ≥ | 2.0 | 2.0 | 2.0 |
| 12 | 总氯 (mg/L) ≥ | 1.0 (出厂), 0.2 (管网末端) | 1.0 (出厂), 0.2 ^b (管网 末端) | 1.0 (出厂), 0.2 (管网末端) |
| 13 | 大肠埃希氏菌 (MPN/mL 或 CFU/100mL) ≤ | 无 ^c | 无 ^c | 无 ^c |

注：“—”表示对此项无要求。

^a 括号内指标为沿海及本地水源中溶解性固体含量较高的区域的指标。

^b 用于城市绿化时，不应超过 2.5mg/L。

^c 大肠埃希氏菌不应检出。

因项目循环水系统排污水从环评批复直接外排变更为回用不外排，故依据实际回用途径项目循环水系统排污水回用验收执行标准如下表所示：

表 6.3-2 循环水系统排污水回用验收监测标准限值及依据

| 序号 | 控制项目 | 《城市污水再生利用 景观环境用水水质》(GB/T18921-2019) | 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) | 本项目出水执行限值 |
|----|------------|-------------------------------------|------------------------------------|-----------|
| | | 观赏性景观环境用水 (水景类) | 城市绿化、道路清扫、 消防、建筑施工 | |
| 1 | 基本要求 | 无漂浮物、无令人不愉快的臭和味 | / | / |
| 1 | pH (无量纲) | 6.0-9.0 | 6.0-9.0 | 6.0-9.0 |
| 2 | 色度, 铂钴色度单位 | 20 | 30 | 20 |

| | | | | |
|----|--------------------------------------|------|-----------------------------------|--------------------------|
| | ≤ | | | |
| 3 | 嗅 | / | 无不快感 | 无不快感 |
| 4 | 浊度 (NTU) ≤ | 5 | 10 | 5 |
| 5 | 五日生化需氧量 (BOD ₅) (mg/L) ≤ | 6 | 10 | 10 |
| 6 | 总磷 (以 P 计) (mg/L) ≤ | 0.3 | / | 0.3 |
| 7 | 总氮 (以 N 计) (mg/L) ≤ | 10 | / | 10 |
| 8 | 氨氮 (mg/L) ≤ | 3 | 8 | 3 |
| 9 | 粪大肠菌群 (个/L) ≤ | 1000 | / | 1000 |
| 10 | 阴离子表面活性剂 (mg/L) ≤ | / | 0.5 | 0.5 |
| 11 | 铁 (mg/L) ≤ | / | -- | 0.3 |
| 12 | 锰 (mg/L) ≤ | / | -- | 0.1 |
| 13 | 溶解性总固体 (mg/L) ≤ | / | 1000 (2000) ^a | 1000 (2000) ^a |
| 14 | 溶解氧 (mg/L) ≥ | / | 2.0 | 2.0 |
| 12 | 总氯 (mg/L) ≥ | / | 1.0 (出厂), 0.2 ^b (管网末端) | 1.0 (出厂), 0.2 (管网末端) |
| 13 | 总大肠菌群 (MPN/mL 或 CFU/100mL) ≤ | / | 无 ^c | 无 ^c |

6.4 噪声验收执行标准

本项目厂界噪声验收执行标准如下表所示:

表 6.4-1 噪声验收监测标准限值及依据

| 监测项目 | 昼间 dB (A) | 夜间 dB (A) | 执行标准依据 |
|------|-----------|-----------|--|
| 噪声 | 60 | 50 | 执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准限值 |

6.5 固体废弃物验收执行标准

项目焚烧炉炉渣热灼减率执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014) 中表 1 生活垃圾焚烧炉主要技术性能指标要求限值: ≤5%。

项目飞灰经固化处理后, 固化物含水率 < 30%, 二噁英含量低于 3 μgTEQ/kg, 同时固化物浸出液满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 中表 1 浸出液污染物浓度限值的要求后, 方可进入生活垃圾填埋场填埋, 具体标准值如下表所示:

表 6.5-1 飞灰固化浸出液验收污染物浓度限值

| 序号 | 监测项目 | 浓度限值 (mg/L) |
|----|------|-------------|
| 1 | 汞 | 0.05 |
| 2 | 铜 | 40 |
| 3 | 锌 | 100 |

| | | |
|----|-----|------|
| 4 | 铅 | 0.25 |
| 5 | 镉 | 0.15 |
| 6 | 铍 | 0.02 |
| 7 | 钡 | 25 |
| 8 | 镍 | 0.5 |
| 9 | 砷 | 0.3 |
| 10 | 总铬 | 4.5 |
| 11 | 六价铬 | 1.5 |
| 12 | 硒 | 0.1 |

6.6 废气在线监测系统比对监测评价标准

根据《固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ75-2017），废气污染源在线监测仪器比对须达到的指标要求，详见表 6.6-1 和表 6.6-2：

表 6.6-1 示值误差、系统响应时间、零点漂移和量程漂移验收技术要求

| 检测项目 | | 技术要求 | |
|---------------|----------------|-----------|--|
| 气态污染物 CEMS | 二氧化硫 | 示值误差 | 当满量程 $\geq 100\mu\text{mol/mol}$ （286mg/m ³ ）时，示值误差不超过 $\pm 5\%$ （相对于标准气体标称值）；当满量程 $< 100\mu\text{mol/mol}$ （286mg/m ³ ）时，示值误差不超过 $\pm 2.5\%$ （相对于仪表满量程值）。 |
| | | 系统响应时间 | $\leq 200\text{s}$ |
| | | 零点漂移、量程漂移 | 不超过 $\pm 2.5\%$ |
| | 氮氧化物 | 示值误差 | 当满量程 $\geq 200\mu\text{mol/mol}$ （410mg/m ³ ）时，示值误差不超过 $\pm 5\%$ （相对于标准气体标称值）；当满量程 $< 200\mu\text{mol/mol}$ （410mg/m ³ ）时，示值误差不超过 $\pm 2.5\%$ （相对于仪表满量程值）。 |
| | | 系统响应时间 | $\leq 200\text{s}$ |
| | | 零点漂移、量程漂移 | 不超过 $\pm 2.5\%$ |
| 氧气 CEMS | O ₂ | 示值误差 | $\pm 5\%$ （相对于标准气体标称值） |
| | | 系统响应时间 | $\leq 200\text{s}$ |
| | | 零点漂移、量程漂移 | 不超过 $\pm 2.5\%$ |
| 颗粒物 CEMS | 颗粒物 | 零点漂移、量程漂移 | 不超过 $\pm 2.0\%$ |

表 6.6-2 准确度验收技术要求

| 检测项目 | | 技术要求 | |
|-------------------|------|------|--|
| 气态污 染物 CEMS | 二氧化硫 | 准确度 | 排放浓度 $\geq 250\mu\text{mol/mol}$ （715mg/m ³ ）时，相对准确度 $\leq 15\%$ |
| | | | $50\mu\text{mol/mol}$ （143mg/m ³ ） \leq 排放浓度 $< 250\mu\text{mol/mol}$ （715mg/m ³ ）时，绝对误差不超过 $\pm 20\mu\text{mol/mol}$ （57mg/m ³ ） |
| | | | $20\mu\text{mol/mol}$ （57mg/m ³ ） \leq 排放浓度 $< 50\mu\text{mol/mol}$ （143mg/m ³ ）时，相对误差不超过 $\pm 30\%$ |
| | | | 排放浓度 $< 20\mu\text{mol/mol}$ （57mg/m ³ ）时，绝对误差不超过 $\pm 6\mu\text{mol/mol}$ （17mg/m ³ ） |
| | 氮氧化物 | 准确度 | 排放浓度 $\geq 250\mu\text{mol/mol}$ （513mg/m ³ ）时，相对准确度 $\leq 15\%$ |
| | | | $50\mu\text{mol/mol}$ （103mg/m ³ ） \leq 排放浓度 $< 250\mu\text{mol/mol}$ （513mg/m ³ ）时，绝对误差不超过 $\pm 20\mu\text{mol/mol}$ （41mg/m ³ ） |

| 检测项目 | | | 技术要求 |
|-------------|----------------|-----|--|
| | | | 20 $\mu\text{mol/mol}$ (41 mg/m^3) \leq 排放浓度 < 50 $\mu\text{mol/mol}$ (103 mg/m^3) 时, 相对误差不超过 $\pm 30\%$ |
| | | | 排放浓度 < 20 $\mu\text{mol/mol}$ (41 mg/m^3) 时, 绝对误差不超过 $\pm 6\mu\text{mol/mol}$ (12 mg/m^3) |
| | 其他气态污染物 | 准确度 | 相对准确度 $\leq 15\%$ |
| 氧气 CMS | O ₂ | 准确度 | >5.0%时, 相对准确度 $\leq 15\%$ |
| | | | $\leq 5.0\%$, 绝对误差不超过 $\pm 1.0\%$ |
| 颗粒物 CEMS | 颗粒物 | 准确度 | 排放浓度 > 200 mg/m^3 时, 相对误差不超过 $\pm 20\%$ |
| | | | 100 mg/m^3 < 排放浓度 \leq 200 mg/m^3 时, 相对误差不超过 $\pm 20\%$ |
| | | | 50 mg/m^3 < 排放浓度 \leq 100 mg/m^3 , 相对误差不超过 $\pm 25\%$ |
| | | | 20 mg/m^3 < 排放浓度 \leq 50 mg/m^3 , 相对误差不超过 $\pm 30\%$ |
| | | | 10 mg/m^3 < 排放浓度 \leq 20 mg/m^3 , 绝对误差不超过 $\pm 6\text{mg/m}^3$ |
| | | | 排放浓度 \leq 10 mg/m^3 , 绝对误差不超过 $\pm 5\text{mg/m}^3$ |
| 流速 CMS | 流速 | 准确度 | 流速 > 10 m/s 时, 相对误差不超过 $\pm 10\%$ |
| | | | 流速 \leq 10 m/s 时, 相对误差不超过 $\pm 12\%$ |
| 温度 CMS | 温度 | 准确度 | 绝对误差不超过 $\pm 3^\circ\text{C}$ |
| 湿度 CMS | 湿度 | 准确度 | 烟气湿度 > 5.0%时, 相对误差不超过 $\pm 25\%$ |
| | | | 烟气湿度 \leq 5.0%时, 绝对误差不超过 $\pm 1.5\%$ |

注: 氮氧化物以 NO₂ 计, 以上各参数区间划分以参比方法测量结果为准。

6.7 总量控制指标

本项目废气污染物主要来自焚烧炉排放的烟气, 废气总量控制指标控制因子为: 二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物。本项目试运行阶段无污水外排。

环评批复中要求废气污染物总量控制指标中, SO₂312.26t/a, NO_x720.98t/a, 颗粒物 78.12t/a, HCl153.98t/a, CO247.8t/a, 汞及其化合物 0.2t/a, 镉+铊及其化合物 0.16t/a, 锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍及其化合物 1.95t/a, NH₃23.577t/a, 二噁英 3.9×10^{-7} t/a, H₂S0.0025t/a, 甲硫醇 0.0007t/a; 无组织排放废气污染物: NH₃0.724t/a, H₂S0.033t/a, 甲硫醇 0.0016t/a。废水污染物无总量控制指标。

根据昆明市五华区环境保护局出具的《主要污染物排放总量控制指标备案初审意见》以及昆明市环境保护局关于对《昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目环境影响报告书》的审查意见, 项目污染物排放总量控制指标为: 二氧化硫 312.26t/a, 氮氧化物 720.98t/a, 挥发性有机物(甲硫醇) 0.0023t/a 以内 (有组织排放 0.0007t/a、无组织排放 0.0016t/a)。

7、验收监测内容

7.1 环境保护设施调试效果

7.1.1 废气监测内容

有组织废气监测内容见表 7.1-1:

表 7.1-1 有组织废气监测内容

| 序号 | 污染源 | 监测点位 | 监测项目 | 监测频次 |
|----|-----------|-------------|---|------------------------------|
| 1 | 1#焚烧炉 | 1#焚烧炉排气筒 | 烟气流量、流速、含氧量、烟气温度的、烟尘、SO ₂ 、NO _x 、CO、HCl、汞及其化合物，镉+铊及其化合物，锑、钴、锰、砷、铅、铬、铜、镍及其化合物，NH ₃ 、二噁英 | 连续监测 2 天，每天取样 4 次。监测小时值和日均值。 |
| 2 | 2#焚烧炉 | 2#焚烧炉排气筒 | | |
| 3 | 3#焚烧炉 | 3#焚烧炉排气筒 | | |
| 4 | 飞灰仓 | 飞灰仓仓顶除尘器出口 | 颗粒物 | 连续监测 2 天，每天取样 3 次 |
| 5 | 活性炭仓 | 活性炭仓仓顶除尘器出口 | | |
| 6 | 石灰仓 | 石灰仓仓顶除尘器出口 | | |
| 7 | 活性炭吸附除臭装置 | 活性炭吸附除臭装置出口 | NH ₃ 、H ₂ S、甲硫醇、臭气浓度 | 连续监测 2 天，每天取样 3 次 |

无组织废气监测内容见表 7.1-2:

表 7.1-2 无组织废气监测内容

| 序号 | 监测点位 | 监测项目 | 监测频次 |
|----|------|--|--------------------|
| 1 | 厂界东侧 | NH ₃ 、H ₂ S、甲硫醇、臭气浓度 | 连续监测 2 天，每天取样 4 次。 |
| 2 | 厂界南侧 | | |
| 3 | 厂界西侧 | | |
| 4 | 厂界北侧 | | |

7.1.2 废水监测内容

验收监测期间废水监测内容见表 7.1-3:

表 7.1-3 废水监测内容

| 序号 | 监测点位 | 去向 | 监测因子 | 监测频次 |
|----|------------|--------------|---|--------------------|
| 1 | 渗滤液处理站进水口 | 进入渗滤液处理站处理装置 | 流量、pH、色度、嗅、浊度、五日生化需氧量、氨氮、阴离子表面活性剂、铁、锰、溶解性总固体、溶解氧、总氯、大肠埃希氏菌、总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅 | 连续监测 2 天，每天取样 4 次。 |
| 2 | 渗滤液处理站出水口 | 厂区内回用 | | |
| 3 | 循环水系统废水排放口 | 达标回用 | 流量、pH、色度、嗅、浊度、五日生化需氧量、总磷、总氮、氨氮、粪大肠菌群、阴离子表面活性剂、铁、锰、溶解性总固体、溶解氧、总氯、大肠埃希氏菌、 | 连续监测 2 天，每天取样 4 次 |

7.1.3 厂界噪声监测内容

验收期间厂界噪声监测内容见表 7.1-4:

表 7.1-4 厂界噪声监测内容

| 名称 | 监测点位 | 监测项目 | 监测频次 |
|------|--------------------|-------------|---------|
| 厂界噪声 | 在厂界东西南北各设置 1 个监测点位 | 昼夜等效连续 A 声级 | 连续 2 昼夜 |

7.1.4 固体废弃物监测内容

验收期间固体废弃物监测内容见表 7.1-5:

表 7.1-5 固体废弃物监测内容

| 名称 | 监测对象/位置 | 监测项目 | 监测频次 |
|----|---------|------------------------------------|--------------|
| 飞灰 | 固化飞灰浸出液 | 含水率、汞、铜、锌、铅、镉、铍、钒、镍、砷、总铬、六价铬、硒、二噁英 | 采样和测试不少于 6 次 |
| 炉渣 | 渣坑 | 热灼减率 | 采样和测试不少于 6 次 |

7.1.5 焚烧炉性能检验

验收监测期间,对 DCS 控制间进行实时监控,对燃烧室出口烟气温度和烟气含氧量进行跟踪记录;根据烟气流量和燃烧室容积,核算烟气在燃烧室停留时间。

7.1.6 废气在线监测系统比对监测内容

验收期间,废气在线监测系统比对监测内容如下表 7.1-6 所示:

表 7.1-6 在线监测系统比对监测内容

| 检测项目 | 检测项目 | 检测结果要求 | 监测频次 |
|----------|--------------------------------------|--|------|
| 在线监测系统比对 | 颗粒物、一氧化碳、氮氧化物、二氧化硫、氯化氢、流速、烟温、氧量、烟气湿度 | 满足《固定污染源烟气排放连续监测技术规范(试行)》(HJ75-2017)9 固定污染源烟气排放连续监测系统技术验收中的要求。 | |

注:本次不单独针对在线系统开展监测工作,在线系统比对监测结果引用昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司《烟气污染源自动监控系统项目验收报告》(2020.10.22)的数据和结果。

7.2 环境质量监测

7.2.1 环境空气质量监测内容

环境空气质量监测内容见表 7.2-1:

表 7.2-1 环境空气质量监测内容

| 序号 | 监测点位 | 与项目方位距离 | 监测因子 | 监测频次 |
|----|------|----------|--|--------|
| 1 | 二村 | 西南 1700m | SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、 | 连续监测 3 |
| 2 | 厂址 | / | PM _{2.5} 、TSP、NO _x 、HCl、 | 天,采样时 |

| | | | | |
|---|----------------|------------|---|-------------------------|
| 3 | 苦葛箐 | 东南 1700m | H ₂ S、NH ₃ 、汞、铅、镉、砷、锰、六价铬、总铬、氟化物（F）二噁英、臭气浓度 | 间接 GB3095《环境空气质量标准》规定执行 |
| 4 | 茨塘村 | 西北 2200m | | |
| 5 | 厂址下风向 800m | 东北 800m | | |
| 6 | 磨刀箐 | 东北偏东 3200m | | |
| 7 | 母格 | 东北 4100m | | |
| 8 | 项目场址东侧 1201m 处 | 东侧 1201m | | |

7.2.2 地表水监测内容

地表水监测内容见表 7.2-2:

表 7.2-2 地表水监测内容

| 序号 | 监测断面 | 监测因子 | 监测频次 |
|----|------------|--|------------------|
| 1 | 大营河上游 500m | pH、水温、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物（以 F 计）、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、全盐量、氯化物（以 Cl ⁻ 计算）、流速、水深、水面宽度 | 监测 2 天，每天取样 3 次。 |
| 2 | 大营河下游 500m | | |

7.2.3 地下水监测内容

地下水监测内容见表 7.2-3:

表 7.2-3 地下水监测内容

| 序号 | 监测点位 | 监测因子 | 监测频次 |
|----|----------|---|--------------|
| 1 | 上大凹村泉点 | pH、总硬度、氨氮、耗氧量、亚硝酸盐、砷、六价铬、铅、汞、镉、总大肠菌群、菌落总数、硫酸盐、氯化物、氟化物、溶解性总固体、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、硝酸盐、氰化物、铁、镉、钴、锰、镍、铜、锌 | 2 天，每天取样 3 次 |
| 2 | 下大凹村泉点 | | |
| 3 | 苦葛箐 2#泉点 | | |

7.2.4 土壤质量监测内容

土壤监测内容见表 7.2-4:

表 7.2-4 土壤监测内容

| 序号 | 监测点位 | 与厂址方位距离 | 监测因子 | 监测频次 |
|----|--------------|------------|---|---|
| 1 | 厂址上风向基本农田监测点 | 西南约 300m 处 | pH、铜、锌、铬、镍、汞、镉、砷、铅、二噁英类 | 0-0.5m, 0.5-1.5m, 1.5-3m, 3m 以下各 1 个样, 取样 1 次 |
| 2 | 厂址下风向基本农田监测点 | 东北约 750m 处 | | |
| 3 | 厂址内垃圾池附近监测点 | / | 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 所列 45 项 | |

8、验收监测方法及质量保证

8.1 监测分析方法、主要仪器设备及检出限

云南鑫田环境分析测试有限公司监测使用的监测分析方法、方法标准号或方法来源以及分析方法的最低检出限等见表 8.1-1 至表 8.1-6:

表 8.1-1 空气监测分析方法、方法标准号/来源、检出限

| 检测项目 | 检测分析方法 | 方法标准号/来源 | 主要仪器设备 | 最低检出限 |
|---------------------------------------|--|------------------------------------|--|--|
| TSP | 环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 | GB/T 15432-1995 | ZR-3922环境空气颗粒物综合采样器 崂应2050型环境空气综合采样器 AP125WD 十万分之一分析天平 | 0.001mg/m ³ |
| 二氧化氮 | 环境空气 二氧化氮（一氧化氮和二氧化氮）的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法 | HJ 479-2009 | T6新世纪紫外可见分光光度计 | 小时值： 0.005mg/m ³ 日均值： 0.003mg/m ³ |
| 二氧化硫 | 环境空气 二氧化硫的测定 甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法 | HJ 482-2009 | UV-6000紫外可见分光光度计 | 小时值： 0.007mg/m ³ 日均值： 0.004mg/m ³ |
| 氮氧化物 | 环境空气 氮氧化物（一氧化氮和二氧化氮）的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法 | HJ479-2009 | T6新世纪紫外可见分光光度计 | 小时值： 0.005mg/m ³ 日均值： 0.003mg/m ³ |
| 硫化氢 | 亚甲基蓝分光光度法 | 《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局（2003年） | UV-6000紫外可见分光光度计 | 0.001mg/m ³ |
| PM ₁₀ PM _{2.5} | 环境空气 PM ₁₀ 和PM _{2.5} 的测定 重量法 | HJ618-2011 | ZR-3922环境空气颗粒物综合采样器 崂应2050型环境空气综合采样器 AP125WD 十万分之一分析天平 | 0.010mg/m ³ |
| *氯化氢 | 《环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法》 | HJ549-2016 | 离子色谱仪YC3000 | 0.02mg/m ³ |
| 氨 | 环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法 | HJ 533-2009 | UV-6000紫外可见分光光度计 | 0.01mg/m ³ |
| 汞 | 环境空气 汞的测定 巯基棉富集-冷原子荧光分光光度法（暂行） | HJ 542-2009 | F732-V冷原子吸收测汞仪 | 6.6×10 ⁻⁶ mg/m ³ |
| 铅 | 环境空气 铅的测定 石墨炉原子吸收分光光度法及其修改单 | HJ 539-2015 | AA-6880AFG原子吸收分光光度计 | 0.009μg/m ³ |
| 镉 | 原子吸收分光光度法和石墨炉原子吸收法 | 《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）国家环保局(2003年) | AA-6880AFG原子吸收分光光度计 | 0.05~ 0.5μg/m ³ |

| 检测项目 | 检测分析方法 | 方法标准号/来源 | 主要仪器设备 | 最低检出限 |
|--------|---------------------------|--------------------------------------|----------------------|---|
| 砷及其化合物 | 原子荧光法 | 《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2003年） | PF72原子荧光光度计 | 6×10 mg/m ³ |
| 锰 | 原子吸收分光光度法 | 《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）国家环保局（2003年） | TAS-990-MFG原子吸收分光光度计 | 0.2~5μg/m ³ |
| 六价铬 | 二苯碳酰二肼光度法 | 《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局（2003年） | UV-6000紫外可见分光光度计 | 4×10 ⁻⁵ mg/m ³ |
| 铬 | 原子吸收分光光度法 | 《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）国家环保局（2003年） | TAS-990-MFG原子吸收分光光度计 | 0.4~5μg/m ³ |
| 氟化物 | 环境空气 氟化物的测定 滤膜采样/氟离子选择电极法 | HJ 955-2018 | PXSJ-226离子计 | 小时值 0.5μg/m ³ 日均值 0.06μg/m ³ |
| 恶臭 | 空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法 | GB/T 14675-93 | 无臭气体制备系统 | 10（无量纲） |

备注：“*”表示分包项目，分包公司为云南绿宸中检联环境食品检测服务有限公司。

表 8.1-2 废气监测分析方法、方法标准号/来源、检出限

| 检测项目 | 检测分析方法 | 方法标准号/来源 | 主要仪器设备 | 最低检出限 |
|-------------|---------------------------|--|-------------------------------------|--|
| 低浓度颗粒物及烟气参数 | 固定污染源废气低浓度颗粒物的测定 重量法 | HJ 836-2017 | 3012H自动烟尘（气）测试仪 AP125WD十万分之一分析天平 | 1.0mg/m ³ |
| 二氧化硫 | 固定污染源废气 二氧化硫的测定 定电位电解法 | HJ 57-2017 | 3012H自动烟尘（气）测试仪/响应 | 3mg/m ³ |
| 氮氧化物 | 固定污染源废气 氮氧化物的测定 定电位电解法 | HJ 693-2014 | 3012H自动烟尘（气）测试仪/响应 | 3mg/m ³ |
| 一氧化碳 | 一氧化碳 定电位电解法（B） | 《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2003年）5.4.11.2 | 3012H自动烟尘（气）测试仪/响应 | 1.25mg/m ³ |
| 氯化氢 | 固定污染源排气中 氯化氢的测定 硫氰酸汞分光光度法 | HJ/T 27-1999 | UV-6000紫外可见分光光度计 | 0.9mg/m ³ |
| 汞及其化合物 | 原子荧光分光光度法 | 《空气与废气监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局（2003年） | PF72原子荧光光度计 | 3×10 ⁻⁶ mg/m ³ |
| 锑及其化合物 | 颗粒物中的砷、硒、铋、锑的测定 原子荧光法 | HJ 1133-2020 | PF72原子荧光光度计 | 0.7μg/m ³ |
| 砷及其化合物 | 原子荧光法 | 《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2003年） | PF72原子荧光光度计 | 3.0×10 ⁻⁶ mg/m ³ |

| 检测项目 | 检测分析方法 | 方法标准号/来源 | 主要仪器设备 | 最低检出限 |
|--------|--------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|--|
| 铅及其化合物 | 固定污染源废气 铅的测定 火焰原子吸收分光光度法 | HJ 685-2014 | TAS-990 MFG 原子吸收分光光度计 | 0.01mg/ m ³ |
| 氨 | 环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法 | HJ 533-2009 | UV-6000 紫外可见分光光度计 | 0.25mg/ m ³ |
| *镉 | 空气和废气颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 | HJ657-2013 | 电感耦合等离子体质谱仪ICP-MS PE300X | 0.008μg/ m ³ |
| *铬 | | | | 0.3μg/ m ³ |
| *镍 | | | | 0.1μg/ m ³ |
| *铊 | | | | 0.008μg/ m ³ |
| *铜 | | | | 0.2μg/ m ³ |
| *锰 | | | | 0.07μg/ m ³ |
| *钴 | | | | 0.008μg/ m ³ |
| 硫化氢 | 亚甲蓝分光光度法 | 《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版) 国家环保总局 (2003年) | UV-6000紫外可见分光光度计 | 0.001mg/m ³ |
| *甲硫醇 | 空气质量 硫化氢、甲硫醇、甲硫醚和二甲二硫的测定 气相色谱法 | GB/T14678-93 | 福立GC9790II型气相色谱仪 /KF063-02 | 0.2×10 ⁻³ mg/m ³ |
| 恶臭 | 空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法 | GB/T 14675-93 | 无臭气体制备系统 | 10 (无量纲) |

注：“*”表示分包项目，分包公司为云南省核工业二〇九地质大队和云南坤发环境科技有限公司。
甲硫醇补测阶段分包单位为云南坤发环境科技有限公司。

表 8.1-2 水和废水监测分析方法、方法标准号/来源、检出限

| 检测项目 | 检测分析方法 | 方法标准号/来源 | 主要仪器设备 | 检出限 (检出范围) |
|---------|---|------------------------------------|------------------------------------|------------|
| pH | 便携式pH计法 | 《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环保总局 (2002年) | PHBJ-261L便携式PH计 A326多参数测试仪 (pH/Do) | 0.01pH单位 |
| 水温 | 水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法 (温度计法) | GB 13195-1991 | (-50~50)°C 普通玻璃液体温度 | / |
| 溶解氧 | 水质 溶解氧的测定 电化学探头法 | HJ 506-2009 | A326多参数测试仪 (pH/Do) | 0.2mg/L |
| 高锰酸盐指数 | 水质 高锰酸盐指数的测定 | GB11892-89 | 50ml 滴定管 | 0.5mg/L |
| 化学需氧量 | 水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 | HJ 828-2017 | 50ml 滴定管 | 4mg/L |
| 五日生化需氧量 | 水质 五日生化需氧量(BOD ₅)的测定 稀释与接种法 | HJ505-2009 | DHP-360S电热恒温培养箱 JPSJ-605F溶解氧测定仪 | 0.5mg/L |
| 悬浮物 | 水质 悬浮物的测定 重量法 | GB11901-89 | AL104万分之一分析天平 | 4mg/L |
| 氨氮 | 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 | HJ 535-2009 | T6新世纪紫外可见分光光度计 | 0.025mg/L |

| 检测项目 | 检测分析方法 | 方法标准号/来源 | 主要仪器设备 | 检出限 (检出范围) |
|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|----------------------|---------------|
| 总磷 | 水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 | GB 11893-89 | UV-6000紫外可见分光光度计 | 0.01mg/L |
| 总氮 | 水质 总氮的测定碱性过硫酸钾消解-紫外分光光度法 | HJ 636-2012 | UV-6000紫外可见分光光度计 | 0.05mg/L |
| 铜 | 水质 铜、铅、锌、镉的测定原子吸收分光光度法（第一部分 直接法） | GB 7475-87 | TAS-990-MFG原子吸收分光光度计 | 0.05~5mg/L |
| 锌 | 水质 铜、铅、锌、镉的测定 原子吸收分光光度（第一部分 直接法）法 | GB 7475-87 | TAS-990 MFG原子吸收分光光度计 | 0.05~1mg/L |
| 氟化物 | 水质氟化物的测定 离子选择电极法 | GB7484-87 | PXSJ-226离子计 | 0.05mg/L |
| 硒 | 水质 汞、砷、硒、铋、锑的测定原子荧光法 | HJ 694-2014 | PF72原子荧光光度计 | 0.3μg/L |
| 砷 | 水质 汞、砷、硒、铋、锑的测定原子荧光法 | HJ 694-2014 | PF72原子荧光光度计 | 0.3μg/L |
| 汞 | 水质 汞、砷、硒、铋、锑的测定原子荧光法 | HJ 694-2014 | PF72原子荧光光度计 | 0.04μg/L |
| 镉 | 石墨炉原子吸收分光光度法 | 《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2002年） | AA-6880AFG原子吸收分光光度计 | 0.1~2μg/L |
| 六价铬 | 水质 六价铬的测定二苯碳酰二肼分光光度法 | GB7467-87 | UV-6000紫外可见分光光度计 | 0.004mg/L |
| 铅 | 石墨炉原子吸收分光光度法 | 《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2002年） | AA-6880AFG原子吸收分光光度计 | 1~5μg/L |
| 氰化物 | 水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法（异烟酸-吡啶啉酮分光光度法） | HJ484-2009 | T6新世纪紫外可见分光光度计 | 0.004mg/L |
| 挥发酚 | 水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 | HJ 503-2009 | T6新世纪紫外可见分光光度计 | 0.0003mg/L |
| 石油类 | 水质 石油类的测定紫外分光光度法 | HJ970-2018 | T6新世纪紫外可见分光光度计 | 0.01mg/L |
| 石油类 动植物油 | 水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法 | HJ637-2018 | OIL460红外分光测油仪 | 0.06mg/L |
| 阴离子表面活性剂 | 水质 阴离子表面活性剂的测定亚甲蓝分光光度法 | GB7494-87 | UV-6000紫外可见分光光度计 | 0.05mg/L |
| 硫化物 | 水质 硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法 | GB/T16489-1996 | UV-6000紫外可见分光光度计 | 0.005mg/L |
| 粪大肠菌群 | 水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法 | HJ 347.2-2018 | HWS-080恒温恒湿培养箱 | 20个/L |

| 检测项目 | 检测分析方法 | 方法标准号/来源 | 主要仪器设备 | 检出限 (检出范围) |
|--------|-----------------------------|------------------------------------|----------------------------|---------------|
| 水溶性盐总量 | 水质 全盐量的测定 重量法 | HJ/T 51-1999 | AL104万分之一分析天平 | 10mg/L |
| 氯化物 | 水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 | GB 11896-89 | 50ml 滴定管 | 10mg/L |
| 总硬度 | 水质 钙和镁总量的测定 EDTA滴定法 | GB 7477-87 | 50ml 滴定管 | 5mg/L |
| 亚硝酸盐 | 水质 亚硝酸盐氮的测定N-(1萘基)-乙二胺分光光度法 | GB/T 7493-87 | UV-6000紫外可见分光光度计 | 0.003mg/L |
| 总大肠菌群 | 多管发酵法 | 《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环保总局(2002年) | HWS-080恒温恒湿培养箱 | 2MPN/100mL |
| 菌落总数 | 水质 细菌总数的测定 平皿计数法 | HJ 1000-2018 | HWS-080恒温恒湿培养箱 | / |
| 硫酸盐 | 水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法 | HJ/T342-2007 | UV-6000紫外可见分光光度计 | 8mg/L |
| 溶解性总固体 | 重量法 | 《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环保总局(2002年) | AL104万分之一分析天平 | 10mg/L |
| 硝酸盐 | 水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法(试行) | HJ/T 346-2007 | UV-6000紫外可见分光光度计 | 0.08mg/L |
| 铁 | 水质 铁、锰的测定火焰原子吸收分光光度法 | GB 11911-89 | TAS-990 MFG原子吸收分光光度计 | 0.03mg/L |
| 镉 | 水质 汞、砷、硒、铋、镉的测定原子荧光法 | HJ 694-2014 | PF72原子荧光光度计 | 0.2μg/L |
| 总钴 | 水质 钴的测定 火焰原子吸收分光光度法 | HJ 957-2018 | TAS-990 MFG原子吸收分光光度计 | 0.06mg/L |
| *总砷 | 水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 | HJ 700-2014 | 电感耦合等离子体质谱仪 ICP-MS-PE1000G | 0.00003mg/L |
| 锰 | 水质铁、锰的测定火焰原子吸收分光光度法 | GB11911-89 | TAS-990 MFG原子吸收分光光度计 | 0.01mg/L |
| *镍 | 水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 | HJ 700-2014 | 电感耦合等离子体质谱仪 ICP-MS PE1000G | 0.00006 mg/L |
| 总铬 | 水质 铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 | HJ 757-2015 | TAS-990 MFG原子吸收分光光度计 | 0.03mg/L |
| 色度 | 水质 色度的测定 铂钴比色法 | GB11903-89 | 比色管 | 5度 |
| 硝酸盐 | 水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法(试行) | HJ/T 346-2007 | UV-6000紫外可见分光光度计 | 0.08mg/L |

备注：“*”表示分包项目，分包公司为云南省核工业二〇九地质大队。

表 8.1-3 土壤监测分析方法、方法标准号/来源、检出限

| 检测项目 | 检测分析方法 | 方法标准号/来源 | 主要仪器设备 | 最低检出限 |
|------|---------------------------------|----------------|----------------------|--------|
| pH | 土壤中 pH 的测定 | NY/T 1377-2007 | PHS-3C酸度计 | / |
| 铜 | 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 | HJ 491-2019 | TAS-990 MFG原子吸收分光光度计 | 1mg/kg |
| 镍 | | | | 3mg/kg |

| | | | | |
|---------------|--|---------------------|--|------------|
| 锌 | | | | 1mg/kg |
| 铬 | | | | 4mg/kg |
| 汞 | 土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法第1部分：土壤中总汞的测定 | GB/T 22105.1-2008 | PF72原子荧光光度计 | 0.002mg/kg |
| 镉 | 土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 | GB/T 17141-1997 | AA-6880AFG原子吸收分光光度计 | 0.01mg/kg |
| 铅 | 土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 | GB/T 17141-1997 | AA-6880AFG原子吸收分光光度计 | 0.1mg/kg |
| 砷 | 土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法第2部分：土壤中总砷的测定 | GB/T 22105.2-2008 | PF72原子荧光光度计 | 0.01mg/kg |
| 六价铬 | 土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 | HJ 1082-2019 | AA-6880AFG原子吸收分光光度计 | 0.5mg/kg |
| *二噁英类 | 土壤和沉积物 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-分辨质谱法 | HJ 77.4-2008 | 2040C超大流量智能空气二噁英采样仪，众瑞ZR-3950型环境空气有机物采样器、ThermDFS磁式质谱仪 | / |
| *氯甲烷 | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | Agilent7890B/5977MS | 1.0µg/kg |
| *氯乙烯 | | | | 1.0µg/kg |
| *1,1-二氯乙烯 | | | | 1.0µg/kg |
| *二氯甲烷 | | | | 1.5µg/kg |
| *反式-1,2-二氯乙烯 | | | | 1.4µg/kg |
| *1,1-二氯乙烷 | | | | 1.2µg/kg |
| *顺式-1,2-二氯乙烯 | | | | 1.3µg/kg |
| *氯仿 | | | | 1.1µg/kg |
| *1,1,1-三氯乙烷 | | | | 1.3µg/kg |
| *四氯化碳 | | | | 1.3µg/kg |
| *苯 | | | | 1.9µg/kg |
| *1,2-二氯乙烷 | | | | 1.3µg/kg |
| *三氯乙烯 | | | | 1.2µg/kg |
| *1,2-二氯丙烷 | | | | 1.1µg/kg |
| *甲苯 | | | | 1.3µg/kg |
| *1,1,2-三氯乙烷 | | | | 1.2µg/kg |
| *四氯乙烯 | | | | 1.4µg/kg |
| *氯苯 | | | | 1.2µg/kg |
| *1,1,1,2-四氯乙烷 | | | | 1.2µg/kg |
| *乙苯 | | | | 1.2µg/kg |
| *间，对-二甲苯 | 1.2µg/kg | | | |
| *邻二甲苯 | 1.2µg/kg | | | |
| *苯乙烯 | 1.1µg/kg | | | |
| *1,1,2,2-四氯乙烷 | 1.2µg/kg | | | |
| *1,2,3-三氯丙烷 | 1.2µg/kg | | | |
| *1,4-二氯苯 | 1.5µg/kg | | | |
| *1,2-二氯苯 | 1.5µg/kg | | | |
| *苯胺 | 《土壤和沉积物中苯胺、阿特拉津、3,3'-二氯联苯胺及多溴联苯（PBB）的测定 气相色谱质谱法》 | （JXZK-3-BZ410-2019） | Agilent6890N/5973N MS | 0.2mg/kg |

| | | | | |
|----------------|------------------------------|--------------|-----------------------|-----------|
| *2-氯酚 | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 | HJ 834-2017 | Agilent6890N/5973N MS | 0.06mg/kg |
| *硝基苯 | | | | 0.09mg/kg |
| *萘 | | | | 0.09mg/kg |
| *苯并(a)蒽 | | | | 0.1mg/kg |
| *蒽 | | | | 0.1mg/kg |
| *苯并(b)荧蒽 | | | | 0.2mg/kg |
| *苯并(k)荧蒽 | | | | 0.1mg/kg |
| *苯并(a)芘 | | | | 0.1mg/kg |
| *茚并[1,2,3-cd]芘 | | | | 0.1mg/kg |
| *二苯并[a,h]蒽 | | | | 0.1mg/kg |
| *石油烃类(C10-C40) | 土壤和沉积物 石油烃(C10-C40)的测定 气相色谱法 | HJ 1021-2019 | Agilent7890B | 6mg/kg |

注：“*”表示分包项目，分包公司为江西志科检测技术有限公司和江西志科检测技术有限公司。

表 8.1-5 固体废弃物监测分析方法、方法标准号/来源、检出限

| 项目 | 监测方法和依据 | 方法标准号/来源 | 主要仪器设备 | 检出限(检出范围) |
|------|-----------------------------|-------------------|------------------------|-----------|
| 汞 | 固体废物 总汞的测定 冷原子吸收分光光度法 | GB/T 15555.1-1995 | F732-V 冷原子吸收测汞仪 | 0.05μg/L |
| 铜 | 固体废物镍和铜的测定 火焰原子吸收分光光度法 | HJ751-2015 | TAS-990 MFG 原子吸收分光光度计 | 0.02mg/L |
| 锌 | 固体废物铅、锌和镉的测定 火焰原子吸收分光光度法 | HJ786-2016 | TAS-990 MFG 原子吸收分光光度计 | 0.06mg/L |
| 铅 | 固体废物铅和镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 | HJ787-2016 | AA-6880AFG 岛津原子吸收分光光度计 | 0.9μg/L |
| 镉 | 固体废物铅和镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 | HJ787-2016 | AA-6880AFG 岛津原子吸收分光光度计 | 0.6μg/L |
| 铍 | 固体废物铍、镍、铜和钼的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 | HJ752-2015 | AA-6880AFG 岛津原子吸收分光光度计 | 0.1μg/L |
| 钡 | 固体废物钡的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 | HJ767-2015 | AA-6880AFG 岛津原子吸收分光光度计 | 2.5μg/L |
| 镍 | 固体废物镍和铜的测定 火焰原子吸收分光光度法 | HJ751-2015 | TAS-990 MFG 原子吸收分光光度计 | 0.03mg/L |
| 砷 | 水质 汞、砷、硒、铋、锑的测定 原子荧光法 | HJ 694-2014 | PF72 原子荧光光度计 | 0.3μg/L |
| 总铬 | 固体废物总铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 | HJ749-2015 | TAS-990 MFG 原子吸收分光光度计 | 0.03mg/L |
| 六价铬 | 固体废物 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 | GB/T15555.4-1995 | UV-6000 紫外可见分光光度计 | 0.004mg/L |
| 硒 | 水质 汞、砷、硒、铋、锑的测定 原子荧光法 | HJ 694-2014 | PF72 原子荧光光度计 | 0.4μg/L |
| 热灼减率 | 固体废物热灼减率的测定 重量法 | HJ1024-2019 | 电子天平 | / |

备注：1、样品前处理的方法为《固体废物 浸出毒性浸出方法 醋酸缓冲溶液法》(HJ/T 300-2007)；前处理日期：2021/01/25；

2、“*”表示分包项目，分包公司为江西志科检测技术有限公司。

表 8.1-5 噪声监测分析方法、方法标准号/来源、检出限

| 检测项目 | 检测分析方法 | 方法标准号/来源 | 主要仪器设备 | 最低检出限 |
|------|----------------|---------------|----------------|-------|
| 厂界噪声 | 工业企业厂界环境噪声排放标准 | GB 12348-2008 | AWA5688型多功能声级计 | —— |

重庆市生态环境监测中心以及四川微谱检测技术有限公司对厂区焚烧炉烟气二噁英监测使用的监测分析方法、方法标准号/来源及最低检出限如下表所示：

表 8.1-6 二噁英监测分析方法、方法标准号/来源、检出限

| 样品类型 | 检测项目 | 检测分析方法 | 方法标准号/来源 | 主要仪器设备 | 最低检出 | 备注 |
|------|------|-------------------------------------|-------------|---|------|--------------|
| 废气 | 二噁英 | 环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱—高分辨质谱法 | HJ77.2-2008 | G4二噁英烟尘采样器 JMS-800D UltraFOCUS高分辨质谱仪 | —— | 重庆市生态环境监测中心 |
| | | | | 高分辨气相色谱-高分辨质谱联用仪Trace1310-DFs (1090L0101) | —— | 四川微谱检测技术有限公司 |

8.2 质量保证和质量控制

监测过程中的质量保证措施按国家环境保护总局颁发的《环境监测质量管理规定》（暂行）的要求进行，实施全过程质量保证。

- 1、及时了解工况情况，保证监测过程中工况负荷满足验收监测要求。
- 2、合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性。
- 3、监测分析方法采用国家相关部门颁布的标准（或推荐）方法，监测人员经过考核并持有上岗证书。
- 4、实验室落实质量控制措施，保证验收监测分析结果的准确性、可靠性。
- 5、废气的采样和分析按照相关的要求进行，采样频次按照相关要求进行。
- 6、噪声仪在使用前后用声校准器校准，校准读数偏差不大于 0.5 分贝。
- 7、测量数据严格实行三级审核制度，经过校对、校核，最后由授权签字人审批。

8.3 人员能力

本次验收现场监测单位为云南鑫田环境分析测试有限公司以及重庆市生态环境监测中心，所有采样、监测人员均为持证上岗。

9、验收监测结果

9.1 验收监测期间工况及环保设施运转情况

9.1.1 验收监测期间工况

本项目验收监测期间，项目生产负荷如下表 9.1-1 所示，生产负荷均>75%，满足环保竣工验收监测对工况的要求。

表 9.1-1 监测期间生产工况

| 焚烧炉编号 | 监测时间 | 单台炉设计垃圾焚烧量 (t/d) | 单台炉实际垃圾焚烧量 (t/d) | 处理负荷 (%) |
|-------|------------|------------------|------------------|----------|
| 1# | 2020.09.24 | 750 | 781.23 | 104.16 |
| | 2020.12.27 | | 664 | 88.53 |
| | 2021.01.21 | | 770.6 | 102.75 |
| | 2021.01.22 | | 800.48 | 106.73 |
| | 2021.01.23 | | 793.4 | 105.79 |
| | 2021.04.22 | | 753.6 | 100.4 |
| | 2021.04.23 | | 732.7 | 97.7 |
| | 2021.04.24 | | 721.42 | 96.2 |
| 2# | 2020.09.23 | 750 | 782.13 | 104.28 |
| | 2020.12.27 | | 714 | 95.20 |
| | 2021.01.21 | | 706.72 | 94.23 |
| | 2021.01.22 | | 791.66 | 105.55 |
| | 2021.01.23 | | 806.38 | 107.52 |
| | 2021.04.22 | | 792.5 | 105.7 |
| | 2021.04.23 | | 772.6 | 103.0 |
| | 2021.04.24 | | 772.32 | 102.98 |
| 3# | 2020.09.22 | 750 | 784.27 | 104.57 |
| | 2020.12.26 | | 722 | 96.27 |
| | 2021.01.21 | | 729.52 | 97.27 |
| | 2021.01.22 | | 766.3 | 102.17 |
| | 2021.01.23 | | 775.54 | 103.41 |
| | 2021.04.22 | | 752.9 | 100.5 |
| | 2021.04.23 | | 724.6 | 96.6 |
| | 2021.04.24 | | 745.2 | 99.36 |

验收监测期间，因项目地区属于干旱季节，渗滤液产生率偏低，致使渗滤液处理系统无法满负荷运行；渗滤液处理站处理负荷如下表所示：

表 9.1-2 验收监测期间渗滤液处理站处理负荷

| 监测对象 | 监测时间 | 当日实际处理负荷 (m ³ /h) | 当日实际处理负荷 (m ³ /d) | 备注 |
|------|------------|------------------------------|------------------------------|----|
| | 2021.01.21 | 34 | 538.11 | |

| | | | | |
|--------|------------|----|--------|-------------------------|
| 渗滤液处理站 | 2021.01.22 | 34 | 168.21 | 实际运行过程中为间断排水，运行过程中视需要排水 |
| | 2021.03.23 | 34 | 167 | |
| | 2021.3.24 | 34 | 358 | |

验收监测期间，循环水处理系统排水情况如下表所示：

表 9.1-3 验收监测期间循环水系统排污水产生情况

| 监测对象 | 监测时间 | 当日排水量 (m ³ /h) | 当日实际排水量 (m ³ /h) | 备注 |
|----------|------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| 循环水系统排水量 | 2021.01.21 | 42 | 811 | 实际运行过程中为间断排水，运行过程中视需要排水 |
| | 2021.01.22 | 33 | 895 | |
| | 2021.03.16 | 30 | 670 | |
| | 2021.03.17 | 25 | 753 | |

上述生产工况、处理负荷及排水量均由建设单位提供。

9.1.2 验收监测环保设施工况

因环境保护竣工验收监测期间，项目地区属于干旱季节，渗滤液产生率偏低，致使渗滤液处理系统无法满负荷运行；其他环保设施均正常运行。

活性炭吸附除臭装置为全厂停炉阶段的恶臭气体吸附处理装置，因本次验收监测期间，无全厂停炉检修计划（全厂从试运行以来也尚无全厂停炉检修情况出现），故活性炭吸附除臭装置在未停炉期间开启运行，在该工况下开展竣工环保验收监测工作。

9.2 污染物排放监测结果

9.2.1 有组织废气监测结果

1、焚烧炉烟气验收监测结果

本项目焚烧炉烟气监测结果见表 9.2-1 至表 9.2-3:

表 9.2-1 1#焚烧炉废气排放口监测结果

| 监测点位 | | 1#焚烧炉废气排放口 | | | | | | | | | 监测值范围 | 标准值 | 达标评价 | |
|---------------------------|---------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--|---------|-----|
| 监测时间 | | 2021.01.21 | | | | | 2021.01.22 | | | | | | | |
| 监测频次 | | 1 | 2 | 3 | 4 | 平均值 | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | 平均值 |
| 烟气流量 (Nm ³ /h) | | 129605 | 148128 | 128150 | 136909 | 135698 | 133617 | 131191 | 134761 | 135277 | 133712 | 128150~148128 | / | / |
| 颗粒物 | 实测浓度 (mg/m ³) | 5.8 | 6.4 | 6.2 | 5.9 | 6.1 | 6.4 | 5.7 | 6.9 | 7.2 | 6.6 | 5.7~6.9 | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 4.8 | 5.2 | 5.2 | 4.8 | 5.0 | 5.4 | 4.8 | 5.7 | 6.0 | 5.5 | 4.8~6.0 | 30 | 达标 |
| | 排放速率 (kg/h) | 0.752 | 0.948 | 0.795 | 0.808 | 0.828 | 0.855 | 0.748 | 0.930 | 0.974 | 0.883 | 0.752~0.948 | / | / |
| 二氧化硫 | 实测浓度 (mg/m ³) | 17 | 15 | 17 | 16 | 16 | 16 | 15 | 19 | 17 | 17 | 15~17 | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 14 | 12 | 14 | 13 | 13 | 14 | 13 | 16 | 14 | 14 | 12~14 | 100/80 | 达标 |
| | 排放速率 (kg/h) | 2.20 | 2.22 | 2.18 | 2.19 | 2.17 | 2.14 | 1.97 | 2.56 | 2.30 | 2.27 | 1.97~2.56 | / | / |
| 氮氧化物 | 实测浓度 (mg/m ³) | 70 | 67 | 68 | 70 | 69 | 71 | 67 | 73 | 70 | 70 | 67~73 | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 58 | 55 | 57 | 57 | 57 | 60 | 56 | 60 | 58 | 59 | 55~60 | 300/250 | 达标 |
| | 排放速率 (kg/h) | 9.07 | 9.92 | 8.71 | 9.58 | 9.36 | 9.49 | 8.79 | 9.84 | 9.47 | 9.36 | 8.71~9.84 | / | / |
| 一氧化碳 | 实测浓度 (mg/m ³) | 34 | 32 | 38 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 34 | 36 | 32~38 | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 28 | 26 | 32 | 28 | 29 | 31 | 31 | 31 | 28 | 30 | 26~32 | 100/80 | 达标 |
| | 排放速率 (kg/h) | 4.41 | 4.74 | 4.87 | 4.65 | 4.75 | 4.81 | 4.85 | 5.12 | 4.60 | 4.81 | 4.41~5.12 | / | / |
| 烟气流量 (Nm ³ /h) | | 132650 | 134005 | 132220 | 133671 | 133137 | 130940 | 132355 | 133297 | 132222 | 132204 | 130940~134005 | / | / |
| 氯化氢 | 实测浓度 (mg/m ³) | 13.1 | 13.3 | 13.8 | 13.6 | 13.4 | 13.5 | 13.9 | 14.1 | 13.9 | 13.9 | 13.1~14.1 | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 10.8 | 10.9 | 11.2 | 11.2 | 11.0 | 11.0 | 11.4 | 11.7 | 11.4 | 11.4 | 10.8~11.7 | 60/50 | 达标 |
| | 排放速率 (kg/h) | 1.74 | 1.78 | 1.82 | 1.82 | 1.78 | 1.77 | 1.84 | 1.88 | 1.84 | 1.84 | 1.74~1.84 | / | / |
| 烟气流量 (Nm ³ /h) | | 127840 | 130846 | 127121 | 128944 | 128688 | 128067 | 128504 | 128631 | 128167 | 128342 | 127121~130846 | / | / |
| NH ₃ | 实测浓度 (mg/m ³) | 1.24 | 1.25 | 1.24 | 1.28 | 1.25 | 1.23 | 1.25 | 1.24 | 1.22 | 1.24 | 1.22~1.28 | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 1.05 | 1.05 | 1.04 | 1.08 | 1.06 | 1.02 | 1.02 | 1.01 | 1.00 | 1.02 | 1.00~1.08 | 8 | / |
| | 排放速率 (kg/h) | 0.159 | 0.164 | 0.158 | 0.165 | 0.161 | 0.158 | 0.161 | 0.160 | 0.156 | 0.159 | 0.156~0.165 | / | / |
| 烟气流量 (Nm ³ /h) | | 127840 | 130846 | 127121 | 128944 | 128688 | 128067 | 128504 | 128631 | 128167 | 128342 | 127121~130846 | / | / |
| 汞及其化合物 | 实测浓度 (mg/m ³) | 6.49×10 ⁻⁴ | 9.39×10 ⁻⁴ | 1.81×10 ⁻³ | 1.64×10 ⁻³ | 1.26×10 ⁻³ | 8.05×10 ⁻⁴ | 6.29×10 ⁻⁴ | 5.85×10 ⁻⁴ | 5.82×10 ⁻⁴ | 6.50×10 ⁻⁴ | 5.82×10 ⁻⁴ ~1.81×10 ⁻³ | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 5.50×10 ⁻⁴ | 7.89×10 ⁻⁴ | 1.52×10 ⁻³ | 1.39×10 ⁻³ | 1.08×10 ⁻³ | 6.65×10 ⁻⁴ | 5.11×10 ⁻⁴ | 4.76×10 ⁻⁴ | 4.77×10 ⁻⁴ | 5.33×10 ⁻⁴ | 4.76×10 ⁻⁴ ~1.52×10 ⁻³ | 0.05 | 达标 |

| 监测点位 | | 1#焚烧炉废气排放口 | | | | | | | | | | 监测值范围 | 标准值 | 达标评价 |
|---------------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|---|--|------|
| 监测时间 | | 2021.01.21 | | | | | 2021.01.22 | | | | | | | |
| 监测频次 | | 1 | 2 | 3 | 4 | 平均值 | 1 | 2 | 3 | 4 | 平均值 | | | |
| | 排放速率 (kg/h) | 8.30×10 ⁻⁵ | 1.23×10 ⁻⁴ | 2.30×10 ⁻⁴ | 2.11×10 ⁻⁴ | 1.62×10 ⁻⁴ | 1.03×10 ⁻⁴ | 8.08×10 ⁻⁵ | 7.52×10 ⁻⁵ | 7.46×10 ⁻⁵ | 8.34×10 ⁻⁵ | 7.46×10 ⁻⁵ ~ 2.30×10 ⁻⁴ | / | / |
| 烟气流量 (Nm ³ /h) | | 132650 | 134005 | 132220 | 133671 | 133137 | 130940 | 132355 | 133297 | 132222 | 132204 | 130940~134005 | / | / |
| *镉及其化合物 | 实测浓度 (mg/m ³) | 6.98×10 ⁻⁵ | 9.60×10 ⁻⁵ | < 8.00×10 ⁻⁶ | 4.03×10 ⁻⁴ | 1.43×10 ⁻⁴ | < 8.00×10 ⁻⁶ ~ 4.03×10 ⁻⁴ | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 5.77×10 ⁻⁵ | 7.87×10 ⁻⁵ | < 8.00×10 ⁻⁶ | 3.33×10 ⁻⁴ | 1.17×10 ⁻⁴ | < 8.00×10 ⁻⁶ ~ 3.33×10 ⁻⁴ | / | / |
| | 排放速率 (kg/h) | 9.26×10 ⁻⁶ | 1.29×10 ⁻⁵ | < 1.06×10 ⁻⁶ | 5.39×10 ⁻⁵ | 1.90×10 ⁻⁵ | < 1.05×10 ⁻⁶ | < 1.06×10 ⁻⁶ | < 1.07×10 ⁻⁶ | < 1.06×10 ⁻⁶ | < 1.06×10 ⁻⁶ | < 1.06×10 ⁻⁶ | < 1.06×10 ⁻⁶ ~ 9.26×10 ⁻⁶ | / |
| *铊及其化合物 | 实测浓度 (mg/m ³) | < 8.00×10 ⁻⁶ | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | < 8.00×10 ⁻⁶ | / | / |
| | 排放速率 (kg/h) | < 1.06×10 ⁻⁶ | < 1.07×10 ⁻⁶ | < 1.06×10 ⁻⁶ | < 1.07×10 ⁻⁶ | < 1.06×10 ⁻⁶ | < 1.05×10 ⁻⁶ | < 1.06×10 ⁻⁶ | < 1.07×10 ⁻⁶ | < 1.06×10 ⁻⁶ | < 1.06×10 ⁻⁶ | < 1.05×10 ⁻⁶ ~< 1.07×10 ⁻⁶ | / | / |
| 镉、铊及其化合物 (以Cd+Tl计) | 实测浓度 (mg/m ³) | 7.38×10 ⁻⁵ | 1.0×10 ⁻⁴ | 8.0×10 ⁻⁶ | 4.07×10 ⁻⁴ | 1.47×10 ⁻⁴ | 8.0×10 ⁻⁶ | 8.0×10 ⁻⁶ ~4.07× 10 ⁻⁴ | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 6.17×10 ⁻⁵ | 8.27×10 ⁻⁵ | 8.0×10 ⁻⁶ | 3.37×10 ⁻⁴ | 1.21×10 ⁻⁴ | 8.0×10 ⁻⁶ | 8.0×10 ⁻⁶ ~3.37× 10 ⁻⁴ | 0.1 | / |
| | 排放速率 (kg/h) | 9.791×10 ⁻⁶ | 1.344×10 ⁻⁵ | 1.058×10 ⁻⁶ | 5.443×10 ⁻⁵ | 1.953×10 ⁻⁵ | 1.048×10 ⁻⁶ | 1.059×10 ⁻⁶ | 1.066×10 ⁻⁶ | 1.058×10 ⁻⁶ | 1.058×10 ⁻⁶ | 1.048×10 ⁻⁶ ~ 5.443×10 ⁻⁵ | / | / |
| 烟气流量 (Nm ³ /h) | | 133913 | 131431 | 128932 | 131068 | 131336 | 131812 | 132542 | 133646 | 132747 | 132687 | 128932~133913 | / | / |
| 铋及其化合物 | 实测浓度 (mg/m ³) | < 7.0×10 ⁻⁴ | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | < 7.0×10 ⁻⁴ | / | / |
| | 排放速率 (kg/h) | < 9.37×10 ⁻⁵ | < 9.20×10 ⁻⁵ | < 9.03×10 ⁻⁵ | < 9.17×10 ⁻⁵ | < 9.19×10 ⁻⁵ | < 9.23×10 ⁻⁵ | < 9.28×10 ⁻⁵ | < 9.36×10 ⁻⁵ | < 9.29×10 ⁻⁵ | < 8.66×10 ⁻⁵ | < 8.66×10 ⁻⁵ ~< 9.37×10 ⁻⁵ | / | / |
| 烟气流量 (Nm ³ /h) | | 126987 | 130129 | 130907 | 132363 | 130097 | 128320 | 128696 | 127741 | 129127 | 128471 | 126987~132363 | / | / |
| 砷及其化合物 | 实测浓度 (mg/Nm ³) | 0.0230 | 0.0246 | 0.0238 | 0.0254 | 0.0242 | 2.17×10 ⁻⁴ | 1.99×10 ⁻⁴ | 1.87×10 ⁻⁴ | 1.92×10 ⁻⁴ | 1.99×10 ⁻⁴ | 1.87×10 ⁻⁴ ~0.0254 | / | / |
| | 排放浓度 (mg/Nm ³) | 0.0193 | 0.0205 | 0.0195 | 0.0210 | 0.0202 | 1.76×10 ⁻⁴ | 1.62×10 ⁻⁴ | 1.55×10 ⁻⁴ | 1.57×10 ⁻⁴ | 1.63×10 ⁻⁴ | 1.55×10 ⁻⁴ ~0.0210 | / | / |
| | 排放速率 (kg/h) | 2.92×10 ⁻³ | 3.20×10 ⁻³ | 3.12×10 ⁻³ | 3.36×10 ⁻³ | 3.15×10 ⁻³ | 2.78×10 ⁻⁵ | 2.56×10 ⁻⁵ | 2.39×10 ⁻⁵ | 2.48×10 ⁻⁵ | 2.56×10 ⁻⁵ | 2.39×10 ⁻⁵ ~ 3.36×10 ⁻³ | / | / |
| 烟气流量 (Nm ³ /h) | | 132603 | 132183 | 132449 | 130959 | 132049 | 131393 | 132667 | 132552 | 133001 | 132403 | 130959~133001 | / | / |
| 铅及其化合物 | 实测浓度 (mg/Nm ³) | 0.02 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.03 | 0.04 | 0.01~0.05 | / | / |
| | 排放浓度 (mg/Nm ³) | 0.02 | 8.20×10 ⁻³ | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.04 | 0.02 | 0.03 | 8.20×10 ⁻³ ~0.04 | / | / |
| | 排放速率 (kg/h) | 2.65×10 ⁻³ | 1.32×10 ⁻³ | 2.65×10 ⁻³ | 2.62×10 ⁻³ | 2.64×10 ⁻³ | 5.26×10 ⁻³ | 6.63×10 ⁻³ | 6.63×10 ⁻³ | 3.99×10 ⁻³ | 5.30×10 ⁻³ | 1.32×10 ⁻³ ~ 6.63×10 ⁻³ | / | / |
| 烟气流量 (Nm ³ /h) | | 126987 | 130129 | 130907 | 132363 | 130097 | 128320 | 128696 | 127741 | 129127 | 128471 | 126987~132363 | / | / |
| 烟气流量 (Nm ³ /h) | | 132650 | 134005 | 132220 | 133671 | 133137 | 130940 | 132355 | 133297 | 132222 | 132204 | 130940~134005 | / | / |

| 监测点位 | | 1#焚烧炉废气排放口 | | | | | | | | | | 监测值范围 | 标准值 | 达标评价 |
|--|---------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--|-----|------|
| 监测时间 | | 2021.01.21 | | | | | 2021.01.22 | | | | | | | |
| 监测频次 | | 1 | 2 | 3 | 4 | 平均值 | 1 | 2 | 3 | 4 | 平均值 | | | |
| *铬及其化合物 | 实测浓度 (mg/m ³) | 1.12×10 ⁻³ | 4.26×10 ⁻³ | 3.38×10 ⁻³ | 1.88×10 ⁻³ | 2.66×10 ⁻³ | 0.0240 | 0.0399 | 0.0242 | 0.0396 | 0.0319 | 1.12×10 ⁻³ ~0.0399 | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 9.26×10 ⁻⁴ | 3.49×10 ⁻³ | 2.75×10 ⁻³ | 1.55×10 ⁻³ | 2.18×10 ⁻³ | 0.0195 | 0.0327 | 0.0200 | 0.0325 | 0.0261 | 9.26×10 ⁻⁴ ~0.0327 | / | / |
| | 排放速率 (kg/h) | 1.49×10 ⁻⁴ | 5.71×10 ⁻⁴ | 4.47×10 ⁻⁴ | 2.51×10 ⁻⁴ | 3.54×10 ⁻⁴ | 3.14×10 ⁻³ | 5.28×10 ⁻³ | 3.23×10 ⁻³ | 5.24×10 ⁻³ | 4.22×10 ⁻³ | 1.49×10 ⁻⁴ ~5.28×10 ⁻³ | / | / |
| *钴及其化合物 | 实测浓度 (mg/m ³) | < 8.00×10 ⁻⁶ | 5.41×10 ⁻⁵ | 1.55×10 ⁻⁴ | < 8.00×10 ⁻⁶ | 5.43×10 ⁻⁵ | 1.83×10 ⁻³ | 3.23×10 ⁻³ | 2.06×10 ⁻³ | 3.18×10 ⁻³ | 2.58×10 ⁻³ | < 8.00×10 ⁻⁶ ~3.23×10 ⁻³ | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | < 8.00×10 ⁻⁶ | 4.43×10 ⁻⁵ | 1.26×10 ⁻⁴ | < 8.00×10 ⁻⁶ | 4.45×10 ⁻⁵ | 1.49×10 ⁻³ | 2.65×10 ⁻³ | 1.70×10 ⁻³ | 2.61×10 ⁻³ | 2.11×10 ⁻³ | < 8.00×10 ⁻⁶ ~2.65×10 ⁻³ | / | / |
| | 排放速率 (kg/h) | < 1.06×10 ⁻⁶ | 7.25×10 ⁻⁶ | 2.05×10 ⁻⁵ | < 1.07×10 ⁻⁶ | 7.23×10 ⁻⁶ | 2.40×10 ⁻⁴ | 4.28×10 ⁻⁴ | 2.75×10 ⁻⁴ | 4.20×10 ⁻⁴ | 3.41×10 ⁻⁴ | < 1.06×10 ⁻⁶ ~4.28×10 ⁻⁴ | / | / |
| *铜及其化合物 | 实测浓度 (mg/m ³) | < 2.00×10 ⁻⁴ | 1.65×10 ⁻³ | < 2.00×10 ⁻⁴ | < 2.00×10 ⁻⁴ | 4.88×10 ⁻⁴ | 0.0559 | 0.0390 | 0.0439 | 0.0353 | 0.0435 | < 2.00×10 ⁻⁴ ~0.0559 | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | < 2.00×10 ⁻⁴ | 1.35×10 ⁻³ | < 2.00×10 ⁻⁴ | < 2.00×10 ⁻⁴ | 4.00×10 ⁻⁴ | 0.0454 | 0.0320 | 0.0363 | 0.0289 | 0.0357 | < 2.00×10 ⁻⁴ ~0.0454 | / | / |
| | 排放速率 (kg/h) | < 2.65×10 ⁻⁵ | 2.21×10 ⁻⁴ | < 2.64×10 ⁻⁵ | < 2.67×10 ⁻⁵ | 6.50×10 ⁻⁵ | 7.32×10 ⁻³ | 5.16×10 ⁻³ | 5.85×10 ⁻³ | 4.67×10 ⁻³ | 5.75×10 ⁻³ | < 2.64×10 ⁻⁵ ~7.32×10 ⁻³ | / | / |
| *锰及其化合物 | 实测浓度 (mg/m ³) | < 7.00×10 ⁻⁵ | 0.0356 | 0.0810 | 0.0407 | 0.0800 | 0.0593 | < 7.00×10 ⁻⁵ ~0.0810 | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | < 7.00×10 ⁻⁵ | 0.0289 | 0.0664 | 0.0336 | 0.0656 | 0.0486 | < 7.00×10 ⁻⁵ ~0.0664 | / | / |
| | 排放速率 (kg/h) | < 9.29×10 ⁻⁶ | < 9.38×10 ⁻⁶ | < 9.26×10 ⁻⁶ | < 9.36×10 ⁻⁶ | < 9.32×10 ⁻⁶ | 4.66×10 ⁻³ | 0.0107 | 5.43×10 ⁻³ | 0.0106 | 7.84×10 ⁻³ | < 9.26×10 ⁻⁶ ~0.0107 | / | / |
| *镍及其化合物 | 实测浓度 (mg/m ³) | 6.89×10 ⁻⁴ | 1.86×10 ⁻³ | 2.46×10 ⁻³ | 1.02×10 ⁻³ | 1.51×10 ⁻³ | 8.55×10 ⁻³ | 0.0120 | 8.87×10 ⁻³ | 0.0112 | 0.0102 | 6.89×10 ⁻⁴ ~0.0120 | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 5.69×10 ⁻⁴ | 1.52×10 ⁻³ | 2.00×10 ⁻³ | 8.43×10 ⁻⁴ | 1.24×10 ⁻³ | 6.95×10 ⁻³ | 9.84×10 ⁻³ | 7.33×10 ⁻³ | 9.18×10 ⁻³ | 8.36×10 ⁻³ | 5.69×10 ⁻⁴ ~9.84×10 ⁻³ | / | / |
| | 排放速率 (kg/h) | 9.14×10 ⁻⁵ | 2.49×10 ⁻⁴ | 3.25×10 ⁻⁴ | 1.36×10 ⁻⁴ | 2.01×10 ⁻⁴ | 1.12×10 ⁻³ | 1.59×10 ⁻³ | 1.18×10 ⁻³ | 1.48×10 ⁻³ | 1.35×10 ⁻³ | 9.14×10 ⁻⁵ ~1.59×10 ⁻³ | / | / |
| 锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物 (以Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni计) | 实测浓度 (mg/m ³) | 0.045298 | 0.0428091 | 0.05028 | 0.048789 | 0.0492973 | 0.166447 | 0.225679 | 0.170267 | 0.199822 | 0.188029 | 0.045298~0.225679 | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 0.041284 | 0.0354893 | 0.044861 | 0.043882 | 0.0444495 | 0.132766 | 0.184102 | 0.139435 | 0.159297 | 0.151383 | 0.041284~0.184102 | 1.0 | 达标 |
| | 排放速率 (kg/h) | 0.005875708 | 0.005618941 | 0.006625476 | 0.006431454 | 0.007052857 | 0.021813934 | 0.02985999 | 0.022665676 | 0.026471261 | 0.02487304 | 0.005875708~0.02985999 | / | / |

备注：1、“< +检出限”表示检测结果低于分析方法最低检出限。

2、“*”表示分包项目，检测结果来源于云南省核工业二〇九地质大队 No.JCL2021058 号检测报告。

3、针对未检出指标在计算合计值时，以检出限一半作为实测浓度，进行折算以及排放速率的计算。

表 9.2-2 2#焚烧炉废气排放口监测结果

| 监测点位 | | 2#焚烧炉废气排放口 | | | | | | | | | 监测值范围 | 标准值 | 达标评价 | |
|---------------------------|---------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--|---------|-----|
| 监测时间 | | 2021.01.21 | | | | | 2021.01.22 | | | | | | | |
| 监测频次 | | 1 | 2 | 3 | 4 | 平均值 | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | 平均值 |
| 烟气流量 (Nm ³ /h) | | 138203 | 134880 | 129874 | 131580 | 133634 | 129151 | 131889 | 129795 | 128394 | 129807 | 128394~138203 | / | / |
| 颗粒物 | 实测浓度 (mg/m ³) | 7.5 | 7.2 | 7.1 | 7.4 | 7.3 | 6.4 | 8.2 | 7.5 | 7.0 | 7.3 | 6.4~8.2 | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 6.1 | 6.1 | 5.9 | 6.2 | 6.1 | 5.2 | 6.9 | 6.3 | 5.7 | 6.0 | 5.2~6.9 | 30/20 | 达标 |
| | 排放速率 (kg/h) | 1.04 | 0.971 | 0.922 | 0.974 | 0.976 | 0.827 | 1.08 | 0.974 | 0.899 | 0.948 | 0.827~1.08 | / | / |
| 二氧化硫 | 实测浓度 (mg/m ³) | 18 | 17 | 18 | 17 | 18 | 18 | 19 | 20 | 18 | 19 | 17~20 | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 15 | 14 | 15 | 14 | 15 | 15 | 16 | 17 | 15 | 16 | 14~17 | 100/80 | 达标 |
| | 排放速率 (kg/h) | 2.49 | 2.29 | 2.34 | 2.24 | 2.41 | 2.32 | 2.51 | 2.60 | 2.31 | 2.47 | 2.24~2.60 | / | / |
| 氮氧化物 | 实测浓度 (mg/m ³) | 70 | 71 | 70 | 71 | 71 | 74 | 79 | 81 | 74 | 77 | 70~81 | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 57 | 60 | 58 | 60 | 59 | 60 | 67 | 68 | 60 | 64 | 57~68 | 300/250 | 达标 |
| | 排放速率 (kg/h) | 9.67 | 9.58 | 9.09 | 9.34 | 9.49 | 9.56 | 10.4 | 10.5 | 9.50 | 10.0 | 9.09~10.5 | / | / |
| 一氧化碳 | 实测浓度 (mg/m ³) | 36 | 31 | 33 | 32 | 33 | 34 | 38 | 37 | 35 | 36 | 31~38 | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 30 | 26 | 27 | 27 | 28 | 27 | 32 | 31 | 28 | 30 | 26~32 | 100/80 | 达标 |
| | 排放速率 (kg/h) | 4.98 | 4.18 | 4.29 | 4.21 | 4.41 | 4.39 | 5.01 | 4.80 | 4.49 | 4.67 | 4.18~5.01 | / | / |
| 烟气流量 (Nm ³ /h) | | 130203 | 129213 | 126616 | 125711 | 127936 | 125816 | 127552 | 125437 | 127475 | 126570 | 125437~130203 | / | / |
| 氯化氢 | 实测浓度 (mg/m ³) | 14.0 | 14.3 | 14.6 | 14.8 | 14.4 | 14.8 | 14.8 | 14.5 | 14.6 | 14.7 | 14.0~14.8 | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 11.4 | 11.8 | 12.3 | 12.1 | 11.9 | 12.9 | 12.5 | 11.9 | 12.1 | 12.4 | 11.4~12.5 | 60/50 | 达标 |
| | 排放速率 (kg/h) | 1.82 | 1.85 | 1.85 | 1.86 | 1.84 | 1.86 | 1.89 | 1.82 | 1.86 | 1.86 | 1.82~1.89 | / | / |
| 烟气流量 (Nm ³ /h) | | 126286 | 129152 | 127229 | 125430 | 127024 | 126862 | 127072 | 126752 | 125834 | 126630 | 125430~129152 | / | / |
| NH ₃ | 实测浓度 (mg/m ³) | 1.16 | 1.18 | 1.15 | 1.17 | 1.17 | 1.16 | 1.17 | 1.16 | 1.18 | 1.17 | 1.15~1.18 | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 0.95 | 0.99 | 0.98 | 0.97 | 0.97 | 0.94 | 0.97 | 0.98 | 0.96 | 0.97 | 0.95~0.99 | 8 | 达标 |
| | 排放速率 (kg/h) | 0.146 | 0.152 | 0.146 | 0.147 | 0.149 | 0.147 | 0.149 | 0.147 | 0.148 | 0.148 | 0.146~0.152 | / | / |
| 烟气流量 (Nm ³ /h) | | 126286 | 129152 | 127229 | 125430 | 127024 | 126862 | 127072 | 126752 | 125834 | 126630 | 125430~129152 | / | / |
| 汞及其化合物 | 实测浓度 (mg/m ³) | 2.61×10 ⁻³ | 2.46×10 ⁻³ | 2.47×10 ⁻³ | 1.80×10 ⁻³ | 2.34×10 ⁻³ | 1.62×10 ⁻⁴ | 1.10×10 ⁻⁴ | 1.07×10 ⁻⁴ | 1.04×10 ⁻⁴ | 1.21×10 ⁻⁴ | 1.04×10 ⁻⁴ ~2.61×10 ⁻³ | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 2.14×10 ⁻³ | 2.07×10 ⁻³ | 2.11×10 ⁻³ | 1.49×10 ⁻³ | 1.95×10 ⁻³ | 1.31×10 ⁻⁴ | 9.09×10 ⁻⁵ | 9.07×10 ⁻⁵ | 8.46×10 ⁻⁵ | 1.00×10 ⁻⁴ | 8.46×10 ⁻⁵ ~2.14×10 ⁻³ | 0.05 | 达标 |
| | 排放速率 (kg/h) | 3.40×10 ⁻⁴ | 3.18×10 ⁻⁴ | 3.14×10 ⁻⁴ | 2.26×10 ⁻⁴ | 2.97×10 ⁻⁴ | 2.06×10 ⁻⁵ | 1.40×10 ⁻⁵ | 1.6×10 ⁻⁵ | 1.31×10 ⁻⁵ | 1.53×10 ⁻⁵ | 1.31×10 ⁻⁵ ~3.40×10 ⁻⁴ | / | / |
| 烟气流量 (Nm ³ /h) | | 130203 | 129213 | 126616 | 125711 | 127936 | 125816 | 127552 | 125437 | 127475 | 126570 | 125437~130203 | / | / |

| 监测点位 | | 2#焚烧炉废气排放口 | | | | | | | | | | 监测值范围 | 标准值 | 达标评价 |
|---------------------------|----------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--|-----|------|
| 监测时间 | | 2021.01.21 | | | | | 2021.01.22 | | | | | | | |
| 监测频次 | | 1 | 2 | 3 | 4 | 平均值 | 1 | 2 | 3 | 4 | 平均值 | | | |
| *镉及其化合物 | 实测浓度 (mg/m ³) | 3.15×10 ⁻⁵ | 7.00×10 ⁻⁵ | 5.07×10 ⁻⁵ | 5.07×10 ⁻⁵ | 5.07×10 ⁻⁵ | 5.60×10 ⁻⁵ | < 8.00×10 ⁻⁶ | 1.89×10 ⁻⁴ | 3.88×10 ⁻⁴ | 1.59×10 ⁻⁴ | < 8.00×10 ⁻⁶ ~3.88×10 ⁻⁴ | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 2.56×10 ⁻⁵ | 5.79×10 ⁻⁵ | 4.26×10 ⁻⁵ | 4.16×10 ⁻⁵ | 4.19×10 ⁻⁵ | 4.87×10 ⁻⁵ | < 8.00×10 ⁻⁶ | 1.55×10 ⁻⁴ | 3.21×10 ⁻⁴ | 1.34×10 ⁻⁴ | < 8.00×10 ⁻⁶ ~3.21×10 ⁻⁴ | / | / |
| | 排放速率 (kg/h) | 4.10×10 ⁻⁶ | 9.04×10 ⁻⁶ | 6.42×10 ⁻⁶ | 6.37×10 ⁻⁶ | 6.49×10 ⁻⁶ | 7.05×10 ⁻⁶ | < 1.02×10 ⁻⁶ | 2.37×10 ⁻⁵ | 4.95×10 ⁻⁵ | 2.01×10 ⁻⁵ | < 1.02×10 ⁻⁶ ~4.95×10 ⁻⁵ | / | / |
| *铈及其化合物 | 实测浓度 (mg/m ³) | 5.25×10 ⁻⁶ | 2.10×10 ⁻⁵ | 1.40×10 ⁻⁵ | 8.75×10 ⁻⁶ | 1.24×10 ⁻⁵ | < 8.00×10 ⁻⁶ ~2.10×10 ⁻⁵ | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 4.27×10 ⁻⁶ | 1.74×10 ⁻⁵ | 1.18×10 ⁻⁵ | < 8.00×10 ⁻⁶ | 9.30×10 ⁻⁶ | < 8.00×10 ⁻⁶ ~1.74×10 ⁻⁵ | / | / |
| | 排放速率 (kg/h) | 6.84×10 ⁻⁷ | 2.71×10 ⁻⁶ | 1.77×10 ⁻⁶ | 1.10×10 ⁻⁶ | 1.52×10 ⁻⁶ | < 1.01×10 ⁻⁶ | < 1.02×10 ⁻⁶ | < 1.00×10 ⁻⁶ | < 1.02×10 ⁻⁶ | < 1.01×10 ⁻⁶ | < 1.00×10 ⁻⁶ ~2.71×10 ⁻⁶ | / | / |
| 镉、铈及其化合物 (以Cd+Ti计) | 实测浓度 (mg/m ³) | 3.675×10 ⁻⁵ | 9.1×10 ⁻⁵ | 6.47×10 ⁻⁵ | 5.945×10 ⁻⁵ | 6.31×10 ⁻⁵ | 6.0×10 ⁻⁵ | 8.0×10 ⁻⁶ | 1.93×10 ⁻⁴ | 3.92×10 ⁻⁴ | 1.63×10 ⁻⁴ | 8.0×10 ⁻⁶ ~3.92×10 ⁻⁴ | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 2.987×10 ⁻⁵ | 7.53×10 ⁻⁵ | 5.44×10 ⁻⁵ | 4.877×10 ⁻⁵ | 5.21×10 ⁻⁵ | 5.27×10 ⁻⁵ | 8.0×10 ⁻⁶ | 1.59×10 ⁻⁴ | 3.25×10 ⁻⁴ | 1.38×10 ⁻⁴ | 8.0×10 ⁻⁶ ~3.25×10 ⁻⁴ | 0.1 | 达标 |
| | 排放速率 (kg/h) | 4.784×10 ⁻⁶ | 1.175×10 ⁻⁵ | 8.19×10 ⁻⁶ | 7.47×10 ⁻⁶ | 8.08×10 ⁻⁶ | 7.553×10 ⁻⁶ | 1.020×10 ⁻⁶ | 2.420×10 ⁻⁵ | 5.001×10 ⁻⁵ | 2.061×10 ⁻⁵ | 1.020×10 ⁻⁶ ~5.001×10 ⁻⁵ | / | / |
| 烟气流量 (Nm ³ /h) | 126668 | 124938 | 126097 | 126361 | 126016 | 128746 | 126010 | 126987 | 127788 | 127383 | 124938~128746 | / | / | |
| 铈及其化合物 | 实测浓度 (mg/m ³) | 1.33×10 ⁻³ | 1.35×10 ⁻³ | 1.36×10 ⁻³ | 1.33×10 ⁻³ | 1.34×10 ⁻³ | 1.29×10 ⁻³ | 1.29×10 ⁻³ | 1.29×10 ⁻³ | 1.29×10 ⁻³ | 1.29×10 ⁻³ | 1.29×10 ⁻³ ~1.36×10 ⁻³ | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 1.08×10 ⁻³ | 1.13×10 ⁻³ | 1.14×10 ⁻³ | 1.11×10 ⁻³ | 1.12×10 ⁻³ | 1.05×10 ⁻³ | 1.09×10 ⁻³ | 1.07×10 ⁻³ | 1.05×10 ⁻³ | 1.07×10 ⁻³ | 1.05×10 ⁻³ ~1.14×10 ⁻³ | / | / |
| | 排放速率 (kg/h) | 1.68×10 ⁻⁴ | 1.69×10 ⁻⁴ | 1.71×10 ⁻⁴ | 1.68×10 ⁻⁴ | 1.69×10 ⁻⁴ | 1.66×10 ⁻⁴ | 1.63×10 ⁻⁴ | 1.64×10 ⁻⁴ | 1.65×10 ⁻⁴ | 1.64×10 ⁻⁴ | 1.63×10 ⁻⁴ ~1.71×10 ⁻⁴ | / | / |
| 烟气流量 (Nm ³ /h) | 128129 | 128003 | 127069 | 126975 | 127544 | 127920 | 125799 | 127407 | 125853 | 126745 | 125799~128129 | / | / | |
| 砷及其化合物 | 实测浓度 (mg/Nm ³) | 0.0355 | 0.0360 | 0.0360 | 0.0352 | 0.0357 | 3.42×10 ⁻⁴ | 3.19×10 ⁻⁴ | 2.94×10 ⁻⁴ | 2.71×10 ⁻⁴ | 3.06×10 ⁻⁴ | 2.71×10 ⁻⁴ ~0.036 | / | / |
| | 排放浓度 (mg/Nm ³) | 0.0294 | 0.0310 | 0.0305 | 0.0286 | 0.0300 | 2.76×10 ⁻⁴ | 2.64×10 ⁻⁴ | 2.47×10 ⁻⁴ | 2.32×10 ⁻⁴ | 2.55×10 ⁻⁴ | 2.32×10 ⁻⁴ ~0.0310 | / | / |
| | 排放速率 (kg/h) | 4.55×10 ⁻³ | 4.61×10 ⁻³ | 4.57×10 ⁻³ | 4.47×10 ⁻³ | 4.55×10 ⁻³ | 4.37×10 ⁻³ | 4.01×10 ⁻³ | 3.74×10 ⁻³ | 3.41×10 ⁻³ | 3.88×10 ⁻³ | 3.41×10 ⁻³ ~4.61×10 ⁻³ | / | / |
| 烟气流量 (Nm ³ /h) | 127249 | 127169 | 128010 | 126718 | 127287 | 129083 | 127729 | 127053 | 124574 | 127110 | 124574~129083 | / | / | |
| 铅及其化合物 | 实测浓度 (mg/Nm ³) | 0.06 | 0.02 | 0.05 | 0.02 | 0.04 | 0.02 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.02 | 0.01~0.06 | / | / |
| | 排放浓度 (mg/Nm ³) | 0.05 | 0.02 | 0.04 | 0.02 | 0.03 | 0.02 | 8.20×10 ⁻³ | 0.02 | 8.77×10 ⁻³ | 0.02 | 8.20×10 ⁻³ ~0.05 | / | / |
| | 排放速率 (kg/h) | 7.63×10 ⁻³ | 2.54×10 ⁻³ | 6.40×10 ⁻³ | 2.53×10 ⁻³ | 5.09×10 ⁻³ | 2.58×10 ⁻³ | 1.28×10 ⁻³ | 2.54×10 ⁻³ | 1.25×10 ⁻³ | 2.54×10 ⁻³ | 1.25×10 ⁻³ ~7.63×10 ⁻³ | / | / |
| 烟气流量 (Nm ³ /h) | 130203 | 129213 | 126616 | 125711 | 127936 | 125816 | 127552 | 125437 | 127475 | 126570 | 125437~130203 | / | / | |
| *铬及其化合物 | 实测浓度 (mg/m ³) | 9.21×10 ⁻³ | 8.96×10 ⁻³ | 6.92×10 ⁻³ | 0.105 | 8.90×10 ⁻³ | 5.47×10 ⁻³ | 6.27×10 ⁻³ | 6.76×10 ⁻³ | 8.03×10 ⁻³ | 6.63×10 ⁻³ | 5.47×10 ⁻³ ~0.105 | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 7.49×10 ⁻³ | 7.41×10 ⁻³ | 5.82×10 ⁻³ | 8.61×10 ⁻³ | 7.36×10 ⁻³ | 4.76×10 ⁻³ | 8.31×10 ⁻³ | 5.54×10 ⁻³ | 6.64×10 ⁻³ | 5.57×10 ⁻³ | 4.76×10 ⁻³ ~8.61×10 ⁻³ | / | / |

| 监测点位 | | 2#焚烧炉废气排放口 | | | | | | | | | | 监测值范围 | 标准值 | 达标评价 |
|--|---------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--|-----|------|
| 监测时间 | | 2021.01.21 | | | | | 2021.01.22 | | | | | | | |
| 监测频次 | | 1 | 2 | 3 | 4 | 平均值 | 1 | 2 | 3 | 4 | 平均值 | | | |
| | 排放速率 (kg/h) | 1.20×10 ⁻³ | 1.16×10 ⁻³ | 8.76×10 ⁻⁴ | 1.31×10 ⁻³ | 1.14×10 ⁻³ | 6.88×10 ⁻⁴ | 8.00×10 ⁻⁴ | 8.48×10 ⁻⁴ | 1.02×10 ⁻³ | 8.39×10 ⁻⁴ | 6.88×10 ⁻⁴ ~ 1.31×10 ⁻³ | / | / |
| *钴及其化合物 | 实测浓度 (mg/m ³) | 1.15×10 ⁻⁴ | 1.36×10 ⁻⁴ | 9.62×10 ⁻⁵ | 1.66×10 ⁻⁴ | 1.28×10 ⁻⁴ | 8.39×10 ⁻⁵ | 1.57×10 ⁻⁵ | 6.46×10 ⁻⁵ | 1.19×10 ⁻⁴ | 7.08×10 ⁻⁵ | 1.57×10 ⁻⁵ ~ 1.66×10 ⁻⁴ | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 9.35×10 ⁻⁵ | 1.12×10 ⁻⁴ | 8.08×10 ⁻⁵ | 1.36×10 ⁻⁴ | 1.06×10 ⁻⁴ | 7.30×10 ⁻⁵ | 1.33×10 ⁻⁵ | 5.30×10 ⁻⁵ | 9.83×10 ⁻⁵ | 5.95×10 ⁻⁵ | 1.33×10 ⁻⁵ ~ 1.36×10 ⁻⁴ | / | / |
| | 排放速率 (kg/h) | 1.50×10 ⁻⁵ | 1.76×10 ⁻⁵ | 1.22×10 ⁻⁵ | 2.07×10 ⁻⁵ | 1.64×10 ⁻⁵ | 1.06×10 ⁻⁵ | 2.00×10 ⁻⁶ | 8.10×10 ⁻⁶ | 1.52×10 ⁻⁵ | 8.96×10 ⁻⁶ | 2.00×10 ⁻⁶ ~ 2.07×10 ⁻⁵ | / | / |
| *铜及其化合物 | 实测浓度 (mg/m ³) | 5.86×10 ⁻⁴ | 5.75×10 ⁻⁴ | 1.40×10 ⁻³ | 7.96×10 ⁻⁴ | 8.34×10 ⁻⁴ | < 2.00×10 ⁻⁴ | < 2.00×10 ⁻⁴ | 1.89×10 ⁻⁴ | 3.88×10 ⁻⁴ | 2.44×10 ⁻⁴ | < 2.00×10 ⁻⁴ ~ 1.40×10 ⁻³ | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 4.76×10 ⁻⁴ | 4.75×10 ⁻⁴ | 1.18×10 ⁻³ | 6.52×10 ⁻⁴ | 6.89×10 ⁻⁴ | < 2.00×10 ⁻⁴ | < 2.00×10 ⁻⁴ | 1.55×10 ⁻⁴ | 3.21×10 ⁻⁴ | 2.05×10 ⁻⁴ | < 2.00×10 ⁻⁴ ~ 1.18×10 ⁻³ | / | / |
| | 排放速率 (kg/h) | 7.63×10 ⁻⁵ | 7.43×10 ⁻⁵ | 1.77×10 ⁻⁴ | 1.00×10 ⁻⁴ | 1.07×10 ⁻⁴ | 5.03×10 ⁻⁵ | 5.10×10 ⁻⁵ | 2.37×10 ⁻⁵ | 4.95×10 ⁻⁵ | 3.04×10 ⁻⁵ | 5.03×10 ⁻⁵ ~ 1.77×10 ⁻⁴ | / | / |
| *锰及其化合物 | 实测浓度 (mg/m ³) | 1.71×10 ⁻³ | 5.41×10 ⁻³ | 3.56×10 ⁻³ | 2.34×10 ⁻³ | 3.26×10 ⁻³ | < 7.00×10 ⁻⁵ ~ 5.41×10 ⁻³ | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 1.39×10 ⁻³ | 4.47×10 ⁻³ | 2.99×10 ⁻³ | 1.92×10 ⁻³ | 2.69×10 ⁻³ | < 7.00×10 ⁻⁵ ~ 4.47×10 ⁻³ | / | / |
| | 排放速率 (kg/h) | 2.23×10 ⁻⁴ | 6.99×10 ⁻⁴ | 4.51×10 ⁻⁴ | 2.94×10 ⁻⁴ | 4.17×10 ⁻⁴ | < 8.01×10 ⁻⁶ | < 8.93×10 ⁻⁶ | < 8.78×10 ⁻⁶ | < 8.92×10 ⁻⁶ | < 8.86×10 ⁻⁶ | < 8.01×10 ⁻⁶ ~ 6.99×10 ⁻⁴ | / | / |
| *镍及其化合物 | 实测浓度 (mg/m ³) | 3.59×10 ⁻³ | 3.32×10 ⁻³ | 2.52×10 ⁻³ | 4.49×10 ⁻³ | 3.48×10 ⁻³ | 2.67×10 ⁻³ | 2.34×10 ⁻³ | 2.94×10 ⁻³ | 4.22×10 ⁻³ | 3.04×10 ⁻³ | 2.34×10 ⁻³ ~ 4.49×10 ⁻³ | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 2.92×10 ⁻³ | 2.74×10 ⁻³ | 2.12×10 ⁻³ | 3.68×10 ⁻³ | 2.88×10 ⁻³ | 2.32×10 ⁻³ | 1.98×10 ⁻³ | 2.41×10 ⁻³ | 3.49×10 ⁻³ | 2.55×10 ⁻³ | 1.98×10 ⁻³ ~ 3.68×10 ⁻³ | / | / |
| | 排放速率 (kg/h) | 4.67×10 ⁻⁴ | 4.29×10 ⁻⁴ | 3.19×10 ⁻⁴ | 5.64×10 ⁻⁴ | 4.45×10 ⁻⁴ | 3.36×10 ⁻⁴ | 2.98×10 ⁻⁴ | 3.69×10 ⁻⁴ | 5.38×10 ⁻⁴ | 3.85×10 ⁻⁴ | 2.98×10 ⁻⁴ ~ 5.64×10 ⁻⁴ | / | / |
| 锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物 (以Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni计) | 实测浓度 (mg/m ³) | 0.112041 | 0.075751 | 0.101856 | 0.169322 | 0.093642 | 0.0299909 | 0.0203697 | 0.031573 | 0.024353 | 0.031616 | 0.02037~0.169322 | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 0.09285 | 0.067337 | 0.083831 | 0.064708 | 0.072158 | 0.028614 | 0.0199923 | 0.02951 | 0.020636 | 0.029745 | 0.019992~0.09285 | 1.0 | 达标 |
| | 排放速率 (kg/h) | 0.014329 | 9.699×10 ⁻³ | 0.012976 | 9.457×10 ⁻³ | 0.011934 | 3.834×10 ⁻³ | 2.600×10 ⁻³ | 3.995×10 ⁻³ | 3.076×10 ⁻³ | 4.011×10 ⁻³ | 2.6×10 ⁻³ ~ 0.014329 | / | / |

备注：1、“< +检出限”表示检测结果低于分析方法最低检出限。

2、“*”表示分包项目，检测结果来源于云南省核工业二〇九地质大队 No.JCL2021058 号检测报告。

3、针对未检出指标在计算合计值时，以检出限一半作为实测浓度，进行折算以及排放速率的计算。

表 9.2-3 3#焚烧炉废气排放口监测结果

| 监测点位 | | 3#焚烧炉废气排放口 | | | | | | | | | | 监测值范围 | 标准值 | 达标评价 |
|---------------------------|---------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--|---------|------|
| 监测时间 | | 2021.01.21 | | | | | 2021.01.22 | | | | | | | |
| 监测频次 | | 1 | 2 | 3 | 4 | 平均值 | 1 | 2 | 3 | 4 | 平均值 | | | |
| 烟气流量 (Nm ³ /h) | | 131728 | 130661 | 129173 | 131081 | 130661 | 128221 | 128622 | 129199 | 129139 | 128795 | 128221~131728 | / | / |
| 颗粒物 | 实测浓度 (mg/m ³) | 7.6 | 6.3 | 5.8 | 6.7 | 6.6 | 6.5 | 6.2 | 5.4 | 5.8 | 6.0 | 5.4~7.6 | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 6.0 | 5.3 | 4.8 | 5.4 | 5.4 | 5.2 | 5.1 | 4.4 | 4.7 | 4.9 | 4.4~6.0 | 30/20 | 达标 |
| | 排放速率 (kg/h) | 1.00 | 0.823 | 0.749 | 0.878 | 0.862 | 0.833 | 0.798 | 0.698 | 0.749 | 0.773 | 0.698~1.00 | / | / |
| 二氧化硫 | 实测浓度 (mg/m ³) | 16 | 17 | 20 | 20 | 18 | 16 | 19 | 17 | 19 | 18 | 16~20 | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 13 | 14 | 17 | 16 | 15 | 13 | 16 | 14 | 15 | 15 | 13~17 | 100/80 | 达标 |
| | 排放速率 (kg/h) | 2.11 | 2.22 | 2.58 | 2.62 | 2.35 | 2.05 | 2.44 | 2.20 | 2.45 | 2.32 | 2.05~2.62 | / | / |
| 氮氧化物 | 实测浓度 (mg/m ³) | 76 | 77 | 73 | 76 | 76 | 73 | 79 | 76 | 73 | 75 | 73~79 | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 60 | 65 | 61 | 61 | 62 | 58 | 65 | 62 | 59 | 61 | 58~65 | 300/250 | 达标 |
| | 排放速率 (kg/h) | 10.0 | 10.1 | 9.43 | 9.96 | 9.93 | 9.36 | 10.2 | 9.82 | 9.43 | 9.66 | 9.36~10.2 | / | / |
| 一氧化碳 | 实测浓度 (mg/m ³) | 37 | 39 | 35 | 37 | 37 | 35 | 37 | 37 | 36 | 36 | 35~39 | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 29 | 33 | 29 | 30 | 30 | 28 | 31 | 30 | 29 | 29 | 28~33 | 100/80 | 达标 |
| | 排放速率 (kg/h) | 4.97 | 5.10 | 4.52 | 4.85 | 4.83 | 4.49 | 4.76 | 4.78 | 4.65 | 4.64 | 4.49~5.10 | / | / |
| 烟气流量 (Nm ³ /h) | | 127474 | 127918 | 126175 | 127819 | 127347 | 127669 | 128731 | 126772 | 127787 | 127740 | 126175~128731 | / | / |
| 氯化氢 | 实测浓度 (mg/m ³) | 16.0 | 16.1 | 16.6 | 15.9 | 16.2 | 16.1 | 16.3 | 16.2 | 16.7 | 16.3 | 15.9~16.7 | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 13.3 | 13.4 | 13.9 | 13.1 | 13.5 | 13.2 | 13.5 | 13.6 | 13.9 | 13.5 | 13.1~13.9 | 60/50 | 达标 |
| | 排放速率 (kg/h) | 2.04 | 2.06 | 2.09 | 2.03 | 2.06 | 2.06 | 2.10 | 2.05 | 2.13 | 2.08 | 2.03~2.13 | / | / |
| 烟气流量 (Nm ³ /h) | | 128093 | 129694 | 129803 | 128288 | 128970 | 128737 | 127516 | 126505 | 127956 | 127679 | 126505~129803 | / | / |
| NH ₃ | 实测浓度 (mg/m ³) | 1.15 | 1.14 | 1.13 | 1.12 | 1.14 | 1.15 | 1.14 | 1.13 | 1.14 | 1.14 | 1.12~1.15 | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 0.93 | 0.94 | 0.96 | 0.93 | 0.95 | 0.97 | 0.93 | 0.93 | 0.95 | 0.95 | 0.93~0.97 | 8 | 达标 |
| | 排放速率 (kg/h) | 0.147 | 0.148 | 0.147 | 0.144 | 0.147 | 0.148 | 0.145 | 0.143 | 0.146 | 0.146 | 0.143~0.148 | / | / |
| 烟气流量 (Nm ³ /h) | | 126741 | 128021 | 129615 | 127630 | 128002 | 127985 | 127264 | 129921 | 128493 | 128416 | 126741~129921 | / | / |
| 汞及其化合物 | 实测浓度 (mg/m ³) | 4.13×10 ⁻⁴ | 3.96×10 ⁻⁴ | 4.07×10 ⁻⁴ | 4.07×10 ⁻⁴ | 4.06×10 ⁻⁴ | 2.84×10 ⁻⁴ | 3.29×10 ⁻⁴ | 3.57×10 ⁻⁴ | 3.57×10 ⁻⁴ | 3.32×10 ⁻⁴ | 2.84×10 ⁻⁴ ~4.13×10 ⁻⁴ | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 3.44×10 ⁻⁴ | 3.33×10 ⁻⁴ | 3.51×10 ⁻⁴ | 3.45×10 ⁻⁴ | 3.44×10 ⁻⁴ | 2.33×10 ⁻⁴ | 2.76×10 ⁻⁴ | 2.98×10 ⁻⁴ | 3.00×10 ⁻⁴ | 2.77×10 ⁻⁴ | 2.33×10 ⁻⁴ ~3.51×10 ⁻⁴ | 0.05 | / |
| | 排放速率 (kg/h) | 5.23×10 ⁻⁵ | 5.07×10 ⁻⁵ | 5.28×10 ⁻⁵ | 5.19×10 ⁻⁵ | 5.20×10 ⁻⁵ | 3.63×10 ⁻⁵ | 4.19×10 ⁻⁵ | 4.64×10 ⁻⁵ | 4.59×10 ⁻⁵ | 4.26×10 ⁻⁵ | 3.63×10 ⁻⁵ ~5.28×10 ⁻⁵ | / | / |
| 烟气流量 (Nm ³ /h) | | 127474 | 127918 | 126175 | 127819 | 127347 | 127669 | 128731 | 126772 | 127787 | 127740 | 126175~128731 | / | / |
| *镉及其化合物 | 实测浓度 (mg/m ³) | 1.09×10 ⁻⁴ | 9.75×10 ⁻⁵ | < 8.00×10 ⁻⁶ | < 8.00×10 ⁻⁶ | 5.36×10 ⁻⁵ | 3.79×10 ⁻⁵ | 6.10×10 ⁻⁵ | 1.06×10 ⁻⁴ | 8.47×10 ⁻⁵ | 7.24×10 ⁻⁵ | < 8.00×10 ⁻⁶ ~1.09×10 ⁻⁴ | / | / |

| 监测点位 | | 3#焚烧炉废气排放口 | | | | | | | | | | 监测值范围 | 标准值 | 达标评价 |
|---------------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--|-----|------|
| 监测时间 | | 2021.01.21 | | | | | 2021.01.22 | | | | | | | |
| 监测频次 | | 1 | 2 | 3 | 4 | 平均值 | 1 | 2 | 3 | 4 | 平均值 | | | |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 9.08×10 ⁻⁵ | 8.13×10 ⁻⁵ | < 8.00×10 ⁻⁶ | < 8.00×10 ⁻⁶ | 4.47×10 ⁻⁵ | 3.12×10 ⁻⁵ | 5.04×10 ⁻⁵ | 8.91×10 ⁻⁵ | 7.06×10 ⁻⁵ | 6.03×10 ⁻⁵ | < 8.00×10 ⁻⁶ ~ 9.08×10 ⁻⁵ | / | / |
| | 排放速率 (kg/h) | 1.39×10 ⁻⁵ | 1.24×10 ⁻⁵ | < 1.01×10 ⁻⁶ | < 1.02×10 ⁻⁶ | 6.83×10 ⁻⁶ | 4.84×10 ⁻⁶ | 7.85×10 ⁻⁶ | 1.34×10 ⁻⁵ | 1.08×10 ⁻⁵ | 9.25×10 ⁻⁶ | < 1.01×10 ⁻⁶ ~ 1.39×10 ⁻⁵ | / | / |
| | 实测浓度 (mg/m ³) | 1.04×10 ⁻⁵ | 1.57×10 ⁻⁵ | < 8.00×10 ⁻⁶ | < 8.00×10 ⁻⁶ | 8.53×10 ⁻⁶ | < 8.00×10 ⁻⁶ | < 8.00×10 ⁻⁶ | 1.04×10 ⁻⁵ | 1.21×10 ⁻⁵ | < 8.00×10 ⁻⁶ | < 8.00×10 ⁻⁶ ~ 1.57×10 ⁻⁵ | / | / |
| *铈及其化合物 | 排放浓度 (mg/m ³) | 8.67×10 ⁻⁶ | 1.32×10 ⁻⁵ | < 8.00×10 ⁻⁶ | < 8.00×10 ⁻⁶ | 7.11×10 ⁻⁶ | < 8.00×10 ⁻⁶ | < 8.00×10 ⁻⁶ | 8.74×10 ⁻⁶ | 1.01×10 ⁻⁵ | < 8.00×10 ⁻⁶ | < 8.00×10 ⁻⁶ ~ 1.32×10 ⁻⁵ | / | / |
| | 排放速率 (kg/h) | 1.33×10 ⁻⁶ | 2.01×10 ⁻⁶ | < 1.01×10 ⁻⁶ | < 1.02×10 ⁻⁶ | 1.09×10 ⁻⁶ | < 1.02×10 ⁻⁶ | < 1.03×10 ⁻⁶ | 1.32×10 ⁻⁶ | 1.55×10 ⁻⁶ | < 1.02×10 ⁻⁶ | < 1.01×10 ⁻⁶ ~ 2.01×10 ⁻⁶ | / | / |
| 镉、铈及其化合物 (以Cd+Tl计) | 实测浓度 (mg/m ³) | 1.194×10 ⁻⁴ | 1.132×10 ⁻⁴ | 8.00×10 ⁻⁶ | 8.00×10 ⁻⁶ | 6.213×10 ⁻⁵ | 4.19×10 ⁻⁵ | 6.50×10 ⁻⁵ | 1.164×10 ⁻⁴ | 9.68×10 ⁻⁵ | 7.64×10 ⁻⁴ | 8.00×10 ⁻⁶ ~ 1.194×10 ⁻⁴ | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 9.947×10 ⁻⁵ | 9.45×10 ⁻⁵ | 8.00×10 ⁻⁶ | 8.00×10 ⁻⁶ | 5.181×10 ⁻⁵ | 3.52×10 ⁻⁵ | 5.44×10 ⁻⁵ | 9.784×10 ⁻⁵ | 8.07×10 ⁻⁵ | 6.43×10 ⁻⁵ | 8.00×10 ⁻⁶ ~ 9.947×10 ⁻⁵ | 0.1 | 达标 |
| | 排放速率 (kg/h) | 1.523×10 ⁻⁵ | 1.441×10 ⁻⁵ | 1.009×10 ⁻⁶ | 1.023×10 ⁻⁶ | 7.92×10 ⁻⁶ | 5.351×10 ⁻⁶ | 8.365×10 ⁻⁶ | 1.472×10 ⁻⁵ | 1.235×10 ⁻⁵ | 9.761×10 ⁻⁵ | 1.009×10 ⁻⁶ ~ 1.523×10 ⁻⁵ | / | / |
| 烟气流量 (Nm ³ /h) | | 128093 | 129694 | 129803 | 128288 | 128970 | 128737 | 127516 | 126505 | 127956 | 127679 | 126505~129803 | / | / |
| 铈及其化合物 | 实测浓度 (mg/m ³) | < 7.0×10 ⁻⁴ | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | < 7.0×10 ⁻⁴ | / | / |
| | 排放速率 (kg/h) | < 8.97×10 ⁻⁵ | < 9.08×10 ⁻⁵ | < 9.09×10 ⁻⁵ | < 8.98×10 ⁻⁵ | < 9.03×10 ⁻⁵ | < 9.01×10 ⁻⁵ | < 8.93×10 ⁻⁵ | < 8.86×10 ⁻⁵ | < 8.96×10 ⁻⁵ | < 8.94×10 ⁻⁵ | < 8.86×10 ⁻⁵ ~ < 9.09×10 ⁻⁵ | / | / |
| 烟气流量 (Nm ³ /h) | | 129042 | 128655 | 127853 | 127720 | 128318 | 128397 | 129027 | 128414 | 128472 | 128578 | 127720~129042 | / | / |
| 砷及其化合物 | 实测浓度 (mg/Nm ³) | 5.34×10 ⁻⁴ | 3.28×10 ⁻⁴ | 3.05×10 ⁻⁴ | 2.73×10 ⁻⁴ | 3.60×10 ⁻⁴ | 1.83×10 ⁻⁴ | 1.87×10 ⁻⁴ | 1.89×10 ⁻⁴ | 1.84×10 ⁻⁴ | 1.86×10 ⁻⁴ | 1.83×10 ⁻⁴ ~ 5.34×10 ⁻⁴ | / | / |
| | 排放浓度 (mg/Nm ³) | 4.41×10 ⁻⁴ | 2.71×10 ⁻⁴ | 2.52×10 ⁻⁴ | 2.28×10 ⁻⁴ | 2.98×10 ⁻⁴ | 1.53×10 ⁻⁴ | 1.58×10 ⁻⁴ | 1.58×10 ⁻⁴ | 1.55×10 ⁻⁴ | 1.56×10 ⁻⁴ | 1.53×10 ⁻⁴ ~ 4.41×10 ⁻⁴ | / | / |
| | 排放速率 (kg/h) | 6.89×10 ⁻⁵ | 4.22×10 ⁻⁵ | 3.90×10 ⁻⁵ | 3.49×10 ⁻⁵ | 4.62×10 ⁻⁵ | 2.35×10 ⁻⁵ | 2.41×10 ⁻⁵ | 2.43×10 ⁻⁵ | 2.36×10 ⁻⁵ | 2.39×10 ⁻⁵ | 6.89×10 ⁻⁵ ~ 6.89×10 ⁻⁵ | / | / |
| 烟气流量 (Nm ³ /h) | | 126960 | 126603 | 127853 | 126639 | 127014 | 127629 | 127943 | 128617 | 129267 | 128364 | 126603~129267 | / | / |
| 铅及其化合物 | 实测浓度 (mg/Nm ³) | 0.05 | 0.02 | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.01~0.05 | / | / |
| | 排放浓度 (mg/Nm ³) | 0.04 | 0.02 | 8.26×10 ⁻³ | 0.02 | 0.02 | 8.20×10 ⁻³ | 8.26×10 ⁻³ | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 8.20×10 ⁻³ ~0.04 | / | / |
| | 排放速率 (kg/h) | 6.35×10 ⁻³ | 2.53×10 ⁻³ | 1.28×10 ⁻³ | 2.53×10 ⁻³ | 3.81×10 ⁻³ | 1.28×10 ⁻³ | 1.28×10 ⁻³ | 2.57×10 ⁻³ | 2.59×10 ⁻³ | 2.57×10 ⁻³ | 1.28×10 ⁻³ ~ 6.35×10 ⁻³ | / | / |
| 烟气流量 (Nm ³ /h) | | 127474 | 127918 | 126175 | 127819 | 127347 | 127669 | 128731 | 126772 | 127787 | 127740 | 126175~128731 | / | / |
| *铬及其化合物 | 实测浓度 (mg/m ³) | 0.0114 | 0.0142 | 0.0171 | 8.93×10 ⁻³ | 0.0129 | 0.0191 | 8.41×10 ⁻³ | 0.0115 | 8.59×10 ⁻³ | 0.0119 | 8.41×10 ⁻³ ~ 0.0191 | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 9.50×10 ⁻³ | 0.0118 | 0.0143 | 7.38×10 ⁻³ | 0.0107 | 0.0157 | 6.95×10 ⁻³ | 9.66×10 ⁻³ | 7.16×10 ⁻³ | 9.92×10 ⁻³ | 6.95×10 ⁻³ ~ 0.0157 | / | / |
| | 排放速率 (kg/h) | 1.45×10 ⁻³ | 1.82×10 ⁻³ | 2.16×10 ⁻³ | 1.14×10 ⁻³ | 1.64×10 ⁻³ | 2.44×10 ⁻³ | 1.08×10 ⁻³ | 1.46×10 ⁻³ | 1.10×10 ⁻³ | 1.52×10 ⁻³ | 1.08×10 ⁻³ ~ 2.44×10 ⁻³ | / | / |

| 监测点位 | | 3#焚烧炉废气排放口 | | | | | | | | | | 监测值范围 | 标准值 | 达标评价 |
|--|---------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--|-----|------|
| 监测时间 | | 2021.01.21 | | | | | 2021.01.22 | | | | | | | |
| 监测频次 | | 1 | 2 | 3 | 4 | 平均值 | 1 | 2 | 3 | 4 | 平均值 | | | |
| *钴及其化合物 | 实测浓度 (mg/m ³) | 1.56×10 ⁻⁴ | 2.19×10 ⁻⁴ | 1.11×10 ⁻⁴ | 7.99×10 ⁻⁵ | 1.41×10 ⁻⁴ | 2.53×10 ⁻⁴ | 1.17×10 ⁻⁴ | 1.28×10 ⁻⁴ | 1.35×10 ⁻⁴ | 1.58×10 ⁻⁴ | 7.99×10 ⁻⁵ ~ 2.53×10 ⁻⁴ | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 1.30×10 ⁻⁴ | 2.80×10 ⁻⁵ | 1.40×10 ⁻⁵ | 1.02×10 ⁻⁵ | 1.17×10 ⁻⁵ | 2.08×10 ⁻⁴ | 9.67×10 ⁻⁵ | 1.08×10 ⁻⁴ | 1.13×10 ⁻⁴ | 1.32×10 ⁻⁴ | 1.02×10 ⁻⁵ ~ 2.08×10 ⁻⁴ | / | / |
| | 排放速率 (kg/h) | 1.99×10 ⁻⁵ | 2.80×10 ⁻⁵ | 1.40×10 ⁻⁵ | 1.02×10 ⁻⁵ | 1.80×10 ⁻⁵ | 3.24×10 ⁻⁵ | 1.51×10 ⁻⁵ | 1.62×10 ⁻⁵ | 1.73×10 ⁻⁵ | 2.02×10 ⁻⁵ | 1.02×10 ⁻⁵ ~ 3.24×10 ⁻⁵ | / | / |
| *铜及其化合物 | 实测浓度 (mg/m ³) | 0.0461 | 1.17×10 ⁻³ | 1.14×10 ⁻³ | < 2.00×10 ⁻⁴ | 0.0121 | 3.81×10 ⁻³ | 7.22×10 ⁻⁴ | 7.34×10 ⁻⁴ | 1.62×10 ⁻³ | 1.73×10 ⁻³ | < 2.00×10 ⁻⁴ ~ 0.0431 | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 0.0384 | 9.75×10 ⁻⁴ | 9.58×10 ⁻⁴ | < 2.00×10 ⁻⁴ | 0.0101 | 3.12×10 ⁻³ | 6.15×10 ⁻⁴ | 6.17×10 ⁻⁴ | 1.35×10 ⁻³ | 1.44×10 ⁻³ | < 2.00×10 ⁻⁴ ~ 0.0384 | / | / |
| | 排放速率 (kg/h) | 5.88×10 ⁻³ | 1.50×10 ⁻⁴ | 1.44×10 ⁻⁴ | < 2.56×10 ⁻⁵ | 1.54×10 ⁻³ | 4.86×10 ⁻⁴ | 9.58×10 ⁻⁵ | 9.31×10 ⁻⁵ | 2.07×10 ⁻⁴ | 2.21×10 ⁻⁴ | < 2.56×10 ⁻⁵ ~ 5.88×10 ⁻³ | / | / |
| *锰及其化合物 | 实测浓度 (mg/m ³) | 3.84×10 ⁻³ | 4.51×10 ⁻³ | < 7.00×10 ⁻⁵ | < 7.00×10 ⁻⁵ | 2.11×10 ⁻³ | < 7.00×10 ⁻⁵ | < 7.00×10 ⁻⁵ | 3.31×10 ⁻³ | 3.40×10 ⁻³ | 1.70×10 ⁻³ | < 7.00×10 ⁻⁵ ~ 4.51×10 ⁻³ | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 3.20×10 ⁻³ | 3.76×10 ⁻³ | < 7.00×10 ⁻⁵ | < 7.00×10 ⁻⁵ | 1.75×10 ⁻³ | < 7.00×10 ⁻⁵ | < 7.00×10 ⁻⁵ | 2.78×10 ⁻³ | 2.83×10 ⁻³ | 1.42×10 ⁻³ | < 7.00×10 ⁻⁵ ~ 3.76×10 ⁻³ | / | / |
| | 排放速率 (kg/h) | 4.90×10 ⁻⁴ | 5.77×10 ⁻⁴ | < 8.83×10 ⁻⁶ | < 8.95×10 ⁻⁶ | 2.70×10 ⁻⁴ | < 8.94×10 ⁻⁶ | < 9.01×10 ⁻⁶ | 4.20×10 ⁻⁴ | 4.34×10 ⁻⁴ | 2.17×10 ⁻⁴ | < 8.83×10 ⁻⁶ ~ 5.77×10 ⁻⁴ | / | / |
| *镍及其化合物 | 实测浓度 (mg/m ³) | 3.48×10 ⁻³ | 4.29×10 ⁻³ | 5.46×10 ⁻³ | 2.85×10 ⁻³ | 4.02×10 ⁻³ | 0.0102 | 2.93×10 ⁻³ | 2.59×10 ⁻³ | 2.82×10 ⁻³ | 4.64×10 ⁻³ | 2.59×10 ⁻³ ~ 0.0102 | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 2.90×10 ⁻³ | 3.58×10 ⁻³ | 4.59×10 ⁻³ | 2.36×10 ⁻³ | 3.35×10 ⁻³ | 8.36×10 ⁻³ | 2.42×10 ⁻³ | 2.18×10 ⁻³ | 2.35×10 ⁻³ | 3.87×10 ⁻³ | 2.18×10 ⁻³ ~ 8.36×10 ⁻³ | / | / |
| | 排放速率 (kg/h) | 4.44×10 ⁻⁴ | 5.49×10 ⁻⁴ | 6.89×10 ⁻⁴ | 3.64×10 ⁻⁴ | 5.12×10 ⁻⁴ | 1.30×10 ⁻³ | 3.77×10 ⁻⁴ | 3.28×10 ⁻⁴ | 3.60×10 ⁻⁴ | 5.93×10 ⁻⁴ | 3.28×10 ⁻⁴ ~ 1.30×10 ⁻³ | / | / |
| 锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物 (以Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni计) | 实测浓度 (mg/m ³) | 0.11586 | 0.045067 | 0.034501 | 0.0326179 | 0.061981 | 0.043931 | 0.022751 | 0.038801 | 0.037099 | 0.040664 | 0.022751~ 0.11586 | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 0.094921 | 0.040764 | 0.028759 | 0.0304632 | 0.0465597 | 0.036126 | 0.0188847 | 0.035853 | 0.034308 | 0.037288 | 0.018885~ 0.094921 | 1.0 | 达标 |
| | 排放速率 (kg/h) | 0.0147476 | 0.0057416 | 0.0043758 | 0.0041413 | 0.007881 | 0.005611 | 0.0029211 | 0.0049559 | 0.004777 | 0.0052098 | 0.0029211~ 0.0147476 | / | / |

备注：1、“<+检出限”表示检测结果低于分析方法最低检出限。

2、“*”表示分包项目，检测结果来源于云南省核工业二〇九地质大队 No.JCL2021058 号检测报告。

3、针对未检出指标在计算合计值时，以检出限一半作为实测浓度，进行折算以及排放速率的计算。

本次竣工环保验收调查期间，收集了建设单位 1 月 21 日至 22 日 3 台炉在线监测指标的日均值（导出表格详见附件 33），具体统计情况如下表所示：

表 9.2-4 1#、2#、3#焚烧炉废气排放口在线监测日均值统计结果

| 监测点位 | | 1#炉在线数据日均值 | | 2#炉在线数据日均值 | | 3#炉在线数据日均值 | | 最大值 | 标准值 | 达标评价 |
|------|---------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------|-----|------|
| 监测时间 | | 2021.01.21 | 2021.01.22 | 2021.01.21 | 2021.01.22 | 2021.01.21 | 2021.01.22 | | | |
| 监测频次 | | 日均值 | 日均值 | 日均值 | 日均值 | 日均值 | 日均值 | | | |
| 颗粒物 | 实测浓度 (mg/m ³) | 4.71 | 4.81 | 7.02 | 7.07 | 2.29 | 2.30 | 7.07 | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 4.03 | 4.14 | 6.46 | 6.06 | 2.05 | 2.10 | 6.46 | 20 | 达标 |
| | 排放速率 (kg/h) | 0.74 | 0.76 | 0.89 | 0.99 | 0.32 | 0.31 | 0.99 | / | / |
| 二氧化硫 | 实测浓度 (mg/m ³) | 36.71 | 24.99 | 25.73 | 25.20 | 39.06 | 42.68 | 42.68 | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 31.42 | 21.33 | 21.76 | 21.14 | 33.84 | 38.19 | 38.19 | 80 | 达标 |
| | 排放速率 (kg/h) | 5.81 | 3.94 | 3.42 | 3.41 | 5.38 | 5.76 | 5.81 | / | / |
| 氮氧化物 | 实测浓度 (mg/m ³) | 175.43 | 165.15 | 139.01 | 145.19 | 149.21 | 142.98 | 175.43 | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 148.69 | 140.83 | 120.96 | 122.51 | 132.32 | 128.62 | 148.69 | 250 | 达标 |
| | 排放速率 (kg/h) | 27.71 | 25.76 | 18.22 | 19.84 | 20.59 | 19.41 | 27.71 | / | / |
| 一氧化碳 | 实测浓度 (mg/m ³) | 7.12 | 5.44 | 8.14 | 5.85 | 10.36 | 9.20 | 10.36 | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 6.14 | 4.72 | 7.58 | 5.09 | 10.05 | 8.44 | 10.05 | 80 | 达标 |
| | 排放速率 (kg/h) | 14.43 | 9.11 | 17.35 | 18.54 | 4.75 | 11.98 | 18.54 | / | / |
| 氯化氢 | 实测浓度 (mg/m ³) | 16.82 | 10.62 | 19.46 | 21.91 | 5.18 | 13.16 | 21.91 | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 14.42 | 9.11 | 16.94 | 18.65 | 4.73 | 12.12 | 18.65 | 50 | 达标 |
| | 排放速率 (kg/h) | 2.67 | 1.68 | 2.57 | 3.05 | 0.71 | 1.79 | 3.05 | / | / |

本次竣工环保验收调查期间，于2021年4月22日至24日期间，对建设单位3台炉烟尘、SO₂、NO_x、CO、HCl日均值进行了补充监测，具体监测结果如下表所示：

表 9.2-4 1#、2#、3#焚烧炉废气排放口竣工环保验收日均值统计结果

| 监测点位 | | 1#炉补测数据日均值 | | 2#炉补测数据日均值 | | 3#炉补测数据日均值 | | 最大值 | 标准值 | 达标评价 |
|------|---------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------|-----|------|
| 监测时间 | | 2021.04.22 12:00-2021.04.23 11:00 | 2021.04.23 12:00-2021.04.24 11:00 | 2021.04.22 12:00-2021.04.23 11:00 | 2021.04.23 12:00-2021.04.24 11:00 | 2021.04.22 12:00-2021.04.23 11:00 | 2021.04.23 12:00-2021.04.24 11:00 | | | |
| 监测结果 | | 日均值 | 日均值 | 日均值 | 日均值 | 日均值 | 日均值 | | | |
| 颗粒物 | 实测浓度 (mg/m ³) | 6.3 | 6.1 | 7.1 | 7.1 | 6.7 | 6.9 | 7.1 | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 5.5 | 5.2 | 5.9 | 6.0 | 5.6 | 5.8 | 6.0 | 20 | 达标 |
| | 排放速率 (kg/h) | 0.766 | 0.729 | 0.800 | 0.825 | 0.782 | 0.799 | 0.825 | / | / |
| 二氧化硫 | 实测浓度 (mg/m ³) | 15 | 19 | 17 | 18 | 17 | 18 | 19 | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 13 | 14 | 14 | 15 | 14 | 15 | 15 | 80 | 达标 |

| 监测点位 | | 1#炉补测数据日均值 | | 2#炉补测数据日均值 | | 3#炉补测数据日均值 | | 最大值 | 标准值 | 达标评价 |
|------|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------|-----|------|
| 监测时间 | | 2021.04.22 12:00- 2021.04.23 11:00 | 2021.04.23 12:00- 2021.04.24 11:00 | 2021.04.22 12:00- 2021.04.23 11:00 | 2021.04.23 12:00- 2021.04.24 11:00 | 2021.04.22 12:00- 2021.04.23 11:00 | 2021.04.23 12:00- 2021.04.24 11:00 | | | |
| 监测结果 | | 日均值 | 日均值 | 日均值 | 日均值 | 日均值 | 日均值 | | | |
| 氮氧化物 | 排放速率 (kg/h) | 1.82 | 0.91 | 1.92 | 2.09 | 1.98 | 2.08 | 2.09 | / | / |
| | 实测浓度 (mg/m ³) | 31 | 31 | 40 | 45 | 49 | 45 | 49 | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 27 | 26 | 33 | 38 | 41 | 38 | 41 | 250 | 达标 |
| 一氧化碳 | 排放速率 (kg/h) | 3.77 | 3.71 | 4.51 | 5.23 | 5.72 | 5.21 | 5.72 | / | / |
| | 实测浓度 (mg/m ³) | 21 | 24 | 29 | 32 | 40 | 39 | 40 | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 18 | 21 | 24 | 27 | 34 | 33 | 34 | 80 | 达标 |
| 氯化氢 | 排放速率 (kg/h) | 2.55 | 2.87 | 3.27 | 3.27 | 4.67 | 4.51 | 4.67 | / | / |
| | 实测浓度 (mg/m ³) | 9.42 | 8.76 | 6.57 | 9.05 | 7.35 | 4.10 | 9.42 | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 8.34 | 7.49 | 5.48 | 7.54 | 6.12 | 3.45 | 8.34 | 50 | 达标 |
| | 排放速率 (kg/h) | 1.14 | 1.05 | 0.741 | 1.05 | 0.858 | 0.475 | 1.14 | / | / |

根据上表监测结果，验收监测期间建设单位3台炉烟尘、SO₂、NO_x、CO、HCl日均值均能满足对应标准限值要求。

污染物排放监测结果统计如下表所示：

表 9.2-3 污染物排放监测结果统计表

| 焚烧炉 | 监测时间 | 监测项目 | 焚烧炉排气筒出口折算浓度最大值 (mg/m ³) | 焚烧炉排气筒出口平均速率最大值 (kg/h) | 排放标准限值 | 达标评价 |
|--------|-------------------------|-----------------------|--------------------------------------|------------------------|------------------------------|------|
| 1# 焚烧炉 | 小时值 | 颗粒物 | 6.0 | 0.948 | 30 | 达标 |
| | 日均值 | | 6.0 | 0.825 | 20 | 达标 |
| | 小时值 | SO ₂ | 14 | 2.56 | 100 | 达标 |
| | 日均值 | | 31.42 | 5.81 | 80 | 达标 |
| | 小时值 | NO _x | 60 | 9.84 | 300 | 达标 |
| | 日均值 | | 148.69 | 27.71 | 250 | 达标 |
| | 小时值 | CO | 32 | 5.12 | 100 | 达标 |
| | 日均值 | | 34 | 14.43 | 80 | 达标 |
| | 小时值 | HCl | 11.7 | 1.84 | 60 | 达标 |
| | 日均值 | | 14.42 | 2.67 | 50 | 达标 |
| | 小时值 | Hg | 1.52×10 ⁻³ | 2.30×10 ⁻⁴ | 0.05 | 达标 |
| | 小时值 | Cd | 3.33×10 ⁻⁴ | 9.26×10 ⁻⁶ | Cd+Tl≤0.1 | 达标 |
| | 小时值 | Tl | <8×10 ⁻⁶ | 1.07×10 ⁻⁶ | | 达标 |
| | 小时值 | Cd+Tl | 3.37×10 ⁻⁴ | 5.443×10 ⁻⁵ | 0.1 | 达标 |
| | 小时值 | Sb | <7×10 ⁻⁴ | 9.37×10 ⁻⁵ | Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni ≤1.0 | 达标 |
| | 小时值 | As | 0.0210 | 3.36×10 ⁻³ | | |
| | 小时值 | Pb | 0.04 | 6.63×10 ⁻³ | | |
| | 小时值 | Cr | 0.0327 | 5.28×10 ⁻³ | | |
| 小时值 | Co | 2.65×10 ⁻³ | 4.28×10 ⁻⁴ | | | |
| 小时值 | Cu | 0.0454 | 7.32×10 ⁻³ | | | |
| 小时值 | Mn | 0.0664 | 0.0107 | | | |
| 小时值 | Ni | 9.84×10 ⁻³ | 1.59×10 ⁻³ | | | |
| 小时值 | Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni | 0.184102 | 0.02985999 | 1.0 | 达标 | |
| 小时值 | NH ₃ | 1.08 | 0.165 | 8.0 | 达标 | |
| 2# 焚烧炉 | 小时值 | 颗粒物 | 6.9 | 1.08 | 30 | 达标 |
| | 日均值 | | 6.46 | 0.99 | 20 | 达标 |
| | 小时值 | SO ₂ | 17 | 2.60 | 100 | 达标 |
| | 日均值 | | 21.76 | 3.42 | 80 | 达标 |
| | 小时值 | NO _x | 68 | 10.5 | 300 | 达标 |
| | 日均值 | | 122.51 | 19.84 | 250 | 达标 |
| | 小时值 | CO | 32 | 5.01 | 100 | 达标 |
| | 日均值 | | 7.58 | 18.54 | 80 | 达标 |
| | 小时值 | HCl | 12.5 | 1.89 | 60 | 达标 |
| | 日均值 | | 18.65 | 3.05 | 50 | 达标 |
| | 小时值 | Hg | 2.14×10 ⁻³ | 3.40×10 ⁻⁴ | 0.05 | 达标 |
| | 小时值 | Cd | 3.21×10 ⁻⁴ | 4.95×10 ⁻⁵ | Cd+Tl≤0.1 | 达标 |
| | 小时值 | Tl | 1.74×10 ⁻⁵ | 2.71×10 ⁻⁶ | | 达标 |
| | 小时值 | Cd+Tl | 3.25×10 ⁻⁴ | 5.001×10 ⁻⁵ | 0.1 | 达标 |
| | 小时值 | Sb | 1.14×10 ⁻⁴ | 1.71×10 ⁻⁴ | Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni ≤1.0 | 达标 |
| | 小时值 | As | 0.0310 | 4.61×10 ⁻³ | | |
| | 小时值 | Pb | 0.05 | 7.63×10 ⁻³ | | |
| | 小时值 | Cr | 8.61×10 ⁻³ | 1.31×10 ⁻³ | | |
| 小时值 | Co | 1.36×10 ⁻⁴ | 2.07×10 ⁻⁵ | | | |
| 小时值 | Cu | 1.18×10 ⁻³ | 1.77×10 ⁻⁴ | | | |
| 小时值 | Mn | 4.47×10 ⁻³ | 6.99×10 ⁻⁴ | | | |
| 小时值 | Ni | 3.68×10 ⁻³ | 5.64×10 ⁻⁴ | | | |
| 小时值 | Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni | 0.09285 | 0.014329 | 1.0 | 达标 | |
| 小时值 | NH ₃ | 0.99 | 0.152 | 8.0 | 达标 | |
| 3# 焚烧 | 小时值 | 颗粒物 | 6.0 | 1.00 | 30 | 达标 |
| | 日均值 | | 2.10 | 0.32 | 20 | 达标 |
| | 小时值 | SO ₂ | 17 | 2.62 | 100 | 达标 |

| 焚烧炉 | 监测时间 | 监测项目 | 焚烧炉排气筒出口折算浓度最大值 (mg/m ³) | 焚烧炉排气筒出口平均速率最大值 (kg/h) | 排放标准限值 | 达标评价 |
|-----|-----------------|------------------------------|--------------------------------------|------------------------|--------|------|
| 炉 | 日均值 | NO _x | 38.19 | 5.76 | 80 | 达标 |
| | 小时值 | | 65 | 10.2 | 300 | 达标 |
| | 日均值 | CO | 132.32 | 20.59 | 250 | 达标 |
| | 小时值 | | 33 | 5.10 | 100 | 达标 |
| | 日均值 | HCl | 10.05 | 11.98 | 80 | 达标 |
| | 小时值 | | 13.9 | 2.13 | 60 | 达标 |
| | 日均值 | Hg | 18.65 | 3.05 | 50 | 达标 |
| | 小时值 | | 3.51×10 ⁻⁴ | 5.28×10 ⁻⁵ | 0.05 | 达标 |
| | 小时值 | Cd+Tl≤0.1 | 9.08×10 ⁻⁵ | 1.39×10 ⁻⁵ | 0.1 | 达标 |
| | 小时值 | | 1.32×10 ⁻⁵ | 2.01×10 ⁻⁶ | | 达标 |
| | 小时值 | Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni ≤1.0 | 9.947×10 ⁻⁵ | 1.523×10 ⁻⁵ | 1.0 | 达标 |
| | 小时值 | | <7.0×10 ⁻⁴ | 9.09×10 ⁻⁵ | | 达标 |
| | 小时值 | As | 4.41×10 ⁻⁴ | 6.89×10 ⁻⁵ | 8.0 | 达标 |
| | 小时值 | | 0.04 | 6.35×10 ⁻³ | | |
| | 小时值 | Cr | 0.0157 | 2.44×10 ⁻³ | 8.0 | 达标 |
| | 小时值 | | 2.08×10 ⁻⁴ | 3.24×10 ⁻⁵ | | |
| | 小时值 | Cu | 0.0384 | 5.88×10 ⁻³ | 8.0 | 达标 |
| | 小时值 | | 3.76×10 ⁻³ | 5.77×10 ⁻⁴ | | |
| | 小时值 | Ni | 8.36×10 ⁻³ | 1.30×10 ⁻³ | 8.0 | 达标 |
| | 小时值 | | Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni | 0.094921 | | |
| 小时值 | NH ₃ | 0.97 | 0.148 | 8.0 | 达标 | |

注：1、未检出的项目，按照检出限一般作为实测浓度进行折算以及排放速率的换算。

2、因为2021年1月21日-22日开展验收监测期间，未同步监测颗粒物、SO₂、NO_x、HCl、CO的日均值，故采用项目在线监测数据进行补充，后又于2021年4月22日至24日期间对上述五项污染物日均值进行补充监测，故因监测时段不一致，导致统计时出现日均最大监测结果大于小时最大监测结果的现象出现。

根据云南鑫田环境分析测试有限公司验收结果显示，验收监测期间，该项目3台垃圾焚烧炉外排烟气中烟尘、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、氯化氢、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）1h排放浓度均值均达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中表4标准小时浓度限值要求。根据项目在线监测数据，该项目3台焚烧炉外排烟气中烟尘、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、氯化氢日均浓度值均满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中表4标准日均浓度限值要求。

项目焚烧炉烟气采用SNCR脱硝，以氨水作为还原剂脱硝系统氨逃逸质量浓度可以满足《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应控制在8mg/m³以下的限值要求。

2、焚烧炉烟气二噁英监测结果

二噁英监测结果如下表所示：

表 9.2-4 二噁英排放监测结果统计表

| 检测点位置 | 检测日期 | 检测频次 | 二噁英类 (ngTEQ/m ³) | | 标准值 (ngTEQ/m ³) | 达标评价 | 备注 |
|-------------|------------|------|------------------------------|--------|-----------------------------|------|-------------------|
| | | | 浓度 | 测定均值 | | | |
| 1#炉废气处理设施排口 | 2020.09.24 | 1 | 0.0048 | 0.0032 | 0.1 | 达标 | 检测单位为四川微谱检测技术有限公司 |
| | | 2 | 0.0026 | | | | |
| | | 3 | 0.0022 | | | | |

| | | | | | | | |
|-------------|------------|---|---------|---------|-----|----|------------------|
| 2#炉废气处理设施排口 | 2020.09.23 | 1 | 0.0029 | 0.0034 | 0.1 | 达标 | 检测单位为重庆市生态环境监测中心 |
| | | 2 | 0.0059 | | | | |
| | | 3 | 0.0013 | | | | |
| 3#炉废气处理设施排口 | 2020.09.22 | 1 | 0.0024 | 0.0023 | 0.1 | 达标 | |
| | | 2 | 0.0022 | | | | |
| | | 3 | 0.0024 | | | | |
| 1#炉废气处理设施排口 | 2020.12.27 | 1 | 0.0017 | 0.0010 | 0.1 | 达标 | |
| | | 2 | 0.00083 | | | | |
| | | 3 | 0.00061 | | | | |
| 2#炉废气处理设施排口 | 2020.12.27 | 1 | 0.00063 | 0.00071 | 0.1 | 达标 | |
| | | 2 | 0.00083 | | | | |
| | | 3 | 0.00068 | | | | |
| 3#炉废气处理设施排口 | 2020.12.26 | 1 | 0.00091 | 0.00098 | 0.1 | 达标 | |
| | | 2 | 0.0011 | | | | |
| | | 3 | 0.00092 | | | | |

注：烟气二噁英监测期间的生产工况，由建设单位提供；CO及其他污染物排放情况，由建设单位提供监测期间的在线数据。具体详见附件。

根据四川微谱检测技术有限公司以及重庆市生态环境监测中心提供的监测结果显示，烟气二噁英监测期间，该项目3台垃圾焚烧炉外排烟气中二噁英的排放浓度均达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中表4标准限值要求。

3、料仓废气监测结果

项目设置的飞灰仓、活性炭仓、石灰仓在料仓顶部均设置了布袋除尘器，料仓废气颗粒物经布袋除尘器处理后外排，验收监测结果如下表所示：

表 9.2-5 料仓废气颗粒物验收监测结果

| 5#飞灰仓仓顶除尘器排气筒出口 | | | | | |
|------------------|------|-------------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------|
| 监测时间 | 监测频次 | 标杆烟气流 (Nm ³ /h) | 实测浓度 (mg/m ³) | 排放浓度 (mg/m ³) | 排放速率 (kg/h) |
| 2021.01.21 | 1 | 2351 | 15.5 | 15.5 | 0.0363 |
| | 2 | 2355 | 13.1 | 13.1 | 0.0309 |
| | 3 | 2356 | 16.7 | 16.7 | 0.0394 |
| | 平均值 | 2354 | 15.1 | 15.1 | 0.0356 |
| | 最大值 | 2356 | 16.7 | 16.7 | 0.0394 |
| | 标准值 | / | 120 | 120 | 3.5 |
| | 达标评价 | / | 达标 | 达标 | 达标 |
| 2021.01.22 | 1 | 2393 | 14.2 | 14.2 | 0.0340 |
| | 2 | 2412 | 16.7 | 16.7 | 0.0403 |
| | 3 | 2405 | 14.7 | 14.7 | 0.0355 |
| | 平均值 | 2403 | 15.2 | 15.2 | 0.0366 |
| | 最大值 | 2412 | 16.7 | 16.7 | 0.0403 |
| | 标准值 | / | 120 | 120 | 3.5 |
| | 达标评价 | / | 达标 | 达标 | 达标 |
| 6#活性炭仓仓顶除尘器排气筒出口 | | | | | |
| 监测时间 | 监测频次 | 标杆烟气流 (Nm ³ /h) | 实测浓度 (mg/m ³) | 排放浓度 (mg/m ³) | 排放速率 (kg/h) |

| | | | | | |
|------------|------|-----|-----|-----|-----------------------|
| 2021.01.21 | 1 | 376 | 13 | 13 | 4.89×10^{-3} |
| | 2 | 365 | 12 | 12 | 4.38×10^{-3} |
| | 3 | 329 | 14 | 14 | 4.61×10^{-3} |
| | 平均值 | 357 | 13 | 13 | 4.64×10^{-3} |
| | 最大值 | 376 | 14 | 14 | 4.89×10^{-3} |
| | 标准值 | / | 120 | 120 | 3.5 |
| | 达标评价 | / | 达标 | 达标 | 达标 |
| 2021.01.22 | 1 | 332 | 12 | 12 | 3.98×10^{-3} |
| | 2 | 321 | 11 | 11 | 3.53×10^{-3} |
| | 3 | 322 | 13 | 13 | 4.19×10^{-3} |
| | 平均值 | 325 | 12 | 12 | 3.90×10^{-3} |
| | 最大值 | / | 13 | 13 | 4.19×10^{-3} |
| | 标准值 | / | 120 | 120 | 3.5 |
| | 达标评价 | / | 达标 | 达标 | 达标 |

7#石灰仓仓顶除尘器排气筒出口

| 监测时间 | 监测频次 | 标杆烟气量 (Nm ³ /h) | 实测浓度 (mg/m ³) | 排放浓度 (mg/m ³) | 排放速率 (kg/h) |
|------------|------|-------------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------|
| 2021.01.21 | 1 | 473 | 11.4 | 11.4 | 5.39×10^{-3} |
| | 2 | 525 | 13.1 | 13.1 | 6.88×10^{-3} |
| | 3 | 551 | 12.8 | 12.8 | 7.05×10^{-3} |
| | 平均值 | 516 | 12.4 | 12.4 | 6.44×10^{-3} |
| | 最大值 | 551 | 13.1 | 13.1 | 7.05×10^{-3} |
| | 标准值 | / | 120 | 120 | 3.5 |
| | 达标评价 | / | 达标 | 达标 | 达标 |
| 2021.01.22 | 1 | 598 | 13.2 | 13.2 | 7.89×10^{-3} |
| | 2 | 556 | 14.5 | 14.5 | 8.06×10^{-3} |
| | 3 | 612 | 12.9 | 12.9 | 7.89×10^{-3} |
| | 平均值 | 589 | 13.5 | 13.5 | 7.95×10^{-3} |
| | 最大值 | / | 14.5 | 14.5 | 8.06×10^{-3} |
| | 标准值 | / | 120 | 120 | 3.5 |
| | 达标评价 | / | 达标 | 达标 | 达标 |

根据云南鑫田环境分析测试有限公司的监测结果显示,验收监测期间,该项目飞灰仓、活性炭仓、石灰仓的料仓废气经仓顶除尘器处理后,均可满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的相关标准限值。

4、活性炭吸附除臭装置

本次竣工环保验收调查期间,于2021年4月22日至23日期间,对建设单位活性炭吸附除臭装置,在未停炉的情况下,开启该设备进行NH₃、H₂S、甲硫醇的浓度监测工作,具体监测结果如下表所示:

表 9.2-4 活性炭除臭系统排放口在线监测日均值统计结果

| 监测点位 | 活性炭除臭系统排放口 | | | | | | | | 最大值 | 标准值 | 达标评价 | |
|----------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------|----|
| | 2021.04.22 | | | | 2021.04.23 | | | | | | | |
| 监测频次 | 1 | 2 | 3 | 平均值 | 1 | 2 | 3 | 平均值 | | | | |
| 标杆烟气量 (Nm ³ /h) | 15463 | 15764 | 14915 | 15391 | 15056 | 15473 | 15819 | 15449 | 15819 | / | / | |
| NH ₃ | 实测浓度 (mg/m ³) | <0.25 | <0.25 | <0.25 | <0.25 | <0.25 | <0.25 | <0.25 | <0.25 | <0.25 | / | |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | <0.25 | <0.25 | <0.25 | <0.25 | <0.25 | <0.25 | <0.25 | <0.25 | <0.25 | / | |
| | 排放速率 (kg/h) | <3.87 × 10 ⁻³ | <3.95 × 10 ⁻³ | <3.73 × 10 ⁻³ | <3.85 × 10 ⁻³ | <3.76 × 10 ⁻³ | <3.87 × 10 ⁻³ | <3.95 × 10 ⁻³ | <3.86 × 10 ⁻³ | <3.95 × 10 ⁻³ | 14 | 达标 |
| 恶 | (无量纲) | 1303 | 1303 | 1738 | 1448 | 1303 | 977 | 977 | 1086 | 1303 | 6000 | 达 |

| 监测点位 | | 活性炭除臭系统排放口 | | | | | | | | 最大值 | 标准值 | 达标评价 |
|----------------------------|---------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------|------|
| 监测时间 | | 2021.04.22 | | | | 2021.04.23 | | | | | | |
| 监测频次 | | 1 | 2 | 3 | 平均值 | 1 | 2 | 3 | 平均值 | | | |
| 标杆烟气量 (Nm ³ /h) | | 15463 | 15764 | 14915 | 15391 | 15056 | 15473 | 15819 | 15449 | 15819 | / | / |
| 臭 | | | | | | | | | | | (无量纲) | 标 |
| 标杆烟气量 (Nm ³ /h) | | 15063 | 15821 | 14688 | 15191 | 15913 | 15474 | 16215 | 15867 | 15913 | / | / |
| 硫化氢 | 实测浓度 (mg/m ³) | 0.004 | 0.005 | 0.002 | 0.004 | 0.005 | 0.006 | 0.003 | 0.005 | 0.006 | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | 0.004 | 0.005 | 0.002 | 0.004 | 0.005 | 0.006 | 0.003 | 0.005 | 0.006 | / | / |
| | 排放速率 (kg/h) | 6.03×10 ⁻⁵ | 7.91×10 ⁻⁵ | 2.94×10 ⁻⁵ | 6.08×10 ⁻⁵ | 7.96×10 ⁻⁵ | ×10 ⁻⁵ | 9.28×10 ⁻⁵ | 4.86×10 ⁻⁵ | 7.93×10 ⁻⁵ | 0.90 | 达标 |
| 甲硫醇 | 实测浓度 (mg/m ³) | <0.2×10 ⁻³ | / | / |
| | 排放浓度 (mg/m ³) | <0.2×10 ⁻³ | / | / |
| | 排放速率 (kg/h) | <3.01×10 ⁻⁶ | <3.16×10 ⁻⁶ | <2.94×10 ⁻⁶ | <3.04×10 ⁻⁶ | <3.18×10 ⁻⁶ | <3.09×10 ⁻⁶ | <3.24×10 ⁻⁶ | <3.17×10 ⁻⁶ | <3.24×10 ⁻⁶ | 0.12 | 达标 |

根据上表监测结果，验收监测期间，活性炭吸附除臭装置排气筒 NH₃、H₂S、甲硫醇和臭气浓度排放速率均能满足对应标准限值要求。

9.2.2 无组织排放监测结果与分析

无组织排放监测结果见表 9.2-6；监测期间气象参数见表 9.2-7。

表 9.2-6 无组织排放监测结果

| 项目 点位 频次 | 氨 (mg/m ³) | | 硫化氢 (mg/m ³) | | 甲硫醇 (mg/m ³) | | 臭气浓度 (无量纲) | | |
|----------------|------------------------|------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|------------|----|
| | 2021.01.21 | 2021.01.22 | 2021.01.21 | 2021.01.22 | 2021.01.21 | 2021.01.22 | 2021.01.21 | 2021.01.22 | |
| 厂界 东侧 | 1 | 0.06 | 0.06 | 9×10 ⁻³ | 8×10 ⁻³ | < 0.2×10 ⁻³ | < 0.2×10 ⁻³ | 14 | 16 |
| | 2 | 0.06 | 0.06 | 9×10 ⁻³ | 8×10 ⁻³ | < 0.2×10 ⁻³ | < 0.2×10 ⁻³ | 11 | 13 |
| | 3 | 0.06 | 0.06 | 9×10 ⁻³ | 8×10 ⁻³ | < 0.2×10 ⁻³ | < 0.2×10 ⁻³ | 12 | 18 |
| | 4 | 0.06 | 0.06 | 9×10 ⁻³ | 8×10 ⁻³ | < 0.2×10 ⁻³ | < 0.2×10 ⁻³ | 15 | 12 |
| 厂界 南侧 | 1 | 0.05 | 0.05 | 0.010 | 8×10 ⁻³ | < 0.2×10 ⁻³ | < 0.2×10 ⁻³ | 14 | 14 |
| | 2 | 0.06 | 0.06 | 0.010 | 7×10 ⁻³ | < 0.2×10 ⁻³ | < 0.2×10 ⁻³ | 11 | 17 |
| | 3 | 0.06 | 0.06 | 0.010 | 7×10 ⁻³ | < 0.2×10 ⁻³ | < 0.2×10 ⁻³ | 15 | 15 |
| | 4 | 0.06 | 0.06 | 0.010 | 7×10 ⁻³ | < 0.2×10 ⁻³ | < 0.2×10 ⁻³ | 11 | 15 |
| 厂界 西侧 | 1 | 0.04 | 0.04 | 9×10 ⁻³ | 7×10 ⁻³ | < 0.2×10 ⁻³ | < 0.2×10 ⁻³ | 13 | 14 |
| | 2 | 0.04 | 0.04 | 9×10 ⁻³ | 7×10 ⁻³ | < 0.2×10 ⁻³ | < 0.2×10 ⁻³ | 15 | 17 |
| | 3 | 0.04 | 0.03 | 9×10 ⁻³ | 8×10 ⁻³ | < 0.2×10 ⁻³ | < 0.2×10 ⁻³ | 12 | 16 |
| | 4 | 0.04 | 0.04 | 9×10 ⁻³ | 8×10 ⁻³ | < 0.2×10 ⁻³ | < 0.2×10 ⁻³ | 13 | 14 |
| 厂界 北侧 | 1 | 0.05 | 0.05 | 7×10 ⁻³ | 6×10 ⁻³ | < 0.2×10 ⁻³ | < 0.2×10 ⁻³ | 14 | 15 |
| | 2 | 0.05 | 0.05 | 7×10 ⁻³ | 7×10 ⁻³ | < 0.2×10 ⁻³ | < 0.2×10 ⁻³ | 13 | 15 |
| | 3 | 0.05 | 0.05 | 7×10 ⁻³ | 7×10 ⁻³ | < 0.2×10 ⁻³ | < 0.2×10 ⁻³ | 17 | 14 |
| | 4 | 0.05 | 0.05 | 7×10 ⁻³ | 8×10 ⁻³ | < 0.2×10 ⁻³ | < 0.2×10 ⁻³ | 14 | 15 |
| 最大值 | 0.06 | 0.06 | 0.010 | 8×10 ⁻³ | < 0.2×10 ⁻³ | < 0.2×10 ⁻³ | 17 | 18 | |
| 标准限值 | 1.5 | | 0.06 | | 0.007 | | 20 | | |
| 是否达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | |

云南鑫田环境分析测试有限公司的监测结果显示：在厂界设置 4 个监控点，氨和硫化氢的最大浓度值分别为 0.06 和 0.010，甲硫醇为未检出，臭气浓度最大值为 17，监测结果达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中的相关标准要求限值。

表 9.2-7 监测期间气象参数

| 地点 日期 | 项目 | 气温 (°C) | 气压 (kPa) | 相对湿度 (%) | 风向 | 风速 (m/s) | 天气状况 |
|------------|-----|------------|----------|----------|-------|----------|---------|
| | 项目区 | 2021/01/21 | 4.2~16.8 | 81.9 | 41~62 | 西南 | 1.7~2.3 |
| 2021/01/22 | | 4.6~17.4 | 81.8 | 39~70 | 西南 | 1.5~2.2 | 晴 |
| 2021/01/23 | | 3.8~18.1 | 81.9 | 40~61 | 西南 | 1.4~2.3 | 晴 |
| 2021/01/24 | | 3.6~17.7 | 81.8 | 41~67 | 西南 | 1.2~2.2 | 晴 |

9.3 废水监测结果

项目废水验收监测主要针对渗滤液处理站进出口以及循环水系统排水进行监测，监测期间，渗滤液处理站进出口废水监测结果见表 9.3-1~9.3-2：

表 9.3-1 厂区渗滤液处理站进水口监测结果

| W1: 渗滤液处理站进水口 | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|---------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 检测项目 | 采样时间和频次 | 2021.01.21 | | | | 2021.01.22 | | | | 平均值 | 最大值 |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| pH (无量纲) | | 6.38 | 6.41 | 6.39 | 6.44 | 5.78 | 5.76 | 5.84 | 5.88 | / | / |
| 悬浮物 (mg/L) | | 332 | 325 | 348 | 319 | 255 | 273 | 249 | 239 | 292.5 | 348 |
| 五日生化需氧量 (mg/L) | | 3680 | 3870 | 3610 | 3750 | 3670 | 3600 | 3480 | 3590 | 3565 | 3870 |
| 化学需氧量 (mg/L) | | 7901 | 8300 | 8140 | 7998 | 7502 | 7342 | 7622 | 7422 | 7778 | 8300 |
| 石油类 (mg/L) | | 1.23 | 1.24 | 1.11 | 1.30 | 1.26 | 1.47 | 1.16 | 1.39 | 1.27 | 1.47 |
| 动植物油 (mg/L) | | 0.06L |
| 挥发酚 (mg/L) | | 3×10 ⁻⁴ L |
| 硫化物 (mg/L) | | 5×10 ⁻³ L |
| 总磷 (mg/L) | | 24.5 | 24.4 | 24.5 | 24.4 | 40.2 | 40.1 | 40.1 | 40.1 | 32.3 | 40.2 |
| 氨氮 (mg/L) | | 240 | 251 | 238 | 246 | 252 | 266 | 275 | 258 | 253 | 275 |
| 总氮 (mg/L) | | 262 | 262 | 264 | 263 | 377 | 374 | 376 | 377 | 319 | 377 |
| 总铅 (mg/L) | | 6.7×10 ⁻⁴ | 6.3×10 ⁻⁴ | 8.3×10 ⁻⁴ | 7.8×10 ⁻⁴ | 2.6×10 ⁻³ | 2.2×10 ⁻³ | 2.0×10 ⁻³ | 2.0×10 ⁻³ | 1.22×10 ⁻³ | 2.6×10 ⁻³ |
| 总汞 (mg/L) | | 2.58×10 ⁻³ | 2.58×10 ⁻³ | 2.90×10 ⁻³ | 2.66×10 ⁻³ | 2.35×10 ⁻³ | 2.10×10 ⁻³ | 1.97×10 ⁻³ | 1.88×10 ⁻³ | 2.37×10 ⁻³ | 2.90×10 ⁻³ |
| 总砷 (mg/L) | | 5.54×10 ⁻³ | 5.53×10 ⁻³ | 5.30×10 ⁻³ | 5.40×10 ⁻³ | 0.0110 | 0.0106 | 0.0105 | 0.0111 | 8.12×10 ⁻³ | 0.0111 |
| 总镉 (mg/L) | | 2.5×10 ⁻⁵ L |
| 总铬 (mg/L) | | 0.16 | 0.14 | 0.15 | 0.16 | 0.27 | 0.27 | 0.27 | 0.26 | 0.21 | 0.27 |
| 六价铬 (mg/L) | | 4×10 ⁻³ L |
| 粪大肠菌群 (个/L) | | ≥24000 | ≥24000 | ≥24000 | ≥24000 | ≥24000 | ≥24000 | ≥24000 | ≥24000 | ≥24000 | ≥24000 |
| 色度 (度) | | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 |
| 检测项目 | 采样时间和频次 | 2021.03.23 | | | | 2021.03.24 | | | | 平均值 | 最大值 |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| 色度 | | 375 | 375 | 375 | 375 | 375 | 375 | 375 | 375 | 375 | 375 |
| 嗅和味 | | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 浊度 (NTU) | | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 |
| 溶解性总固体 (mg/L) | | 9130 | 9130 | 9130 | 9135 | 15320 | 15300 | 15260 | 15262 | 12208.38 | 15320 |
| 阴离子表面活性剂(mg/L) | | 4.64 | 4.57 | 4.76 | 4.68 | 3.44 | 3.47 | 3.54 | 3.57 | 4.08 | 4.76 |
| 铁 (mg/L) | | 141 | 141 | 140 | 140 | 136 | 139 | 137 | 133 | 138.38 | 141 |
| 锰 (mg/L) | | 10.2 | 10.2 | 10.2 | 10.1 | 11.3 | 10.9 | 9.58 | 8.47 | 10.12 | 11.3 |
| 溶解氧 (mg/L) | | 0.12 | 0.15 | 0.10 | 0.09 | 0.16 | 0.11 | 0.08 | 0.13 | 0.12 | 0.16 |
| 总氯 (mg/L) | | 20.9 | 20.5 | 20.9 | 20.7 | 27.8 | 28.2 | 28.6 | 28.2 | 24.48 | 28.6 |
| 大肠埃希氏菌 (MPN/100mL或CFU/100mL) | | 未检出 |

表 9.3-2 厂区渗滤液处理站出水口监测结果

| | | W2: 渗滤液处理站出水口 | | | | | | | | 平均值 | 最大值 | 标准值 | 达标评价 |
|-----------------|--|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|---------|------|
| 采样时间和频次 | | 2021.01.21 | | | | 2021.01.22 | | | | | | | |
| 检测项目 | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | |
| pH (无量纲) | | 6.17 | 6.16 | 6.21 | 6.23 | 6.52 | 6.47 | 6.58 | 6.46 | 6.16-6.58 | | 6.0~9.0 | 达标 |
| 悬浮物 (mg/L) | | 4L | / | / |
| 五日生化需氧量 (mg/L) | | 7.1 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 6.9 | 6.8 | 6.7 | 7.0 | 6.94 | 7.1 | / | / |
| 化学需氧量 (mg/L) | | 45 | 43 | 42 | 42 | 40 | 39 | 41 | 38 | 41 | 45 | / | / |
| 石油类 (mg/L) | | 0.06L | / | / |
| 动植物油 (mg/L) | | 0.06L | / | / |
| 挥发酚 (mg/L) | | 3×10 ⁻⁴ L | / | / |
| 硫化物 (mg/L) | | 5×10 ⁻³ L | / | / |
| 总磷 (mg/L) | | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | / | 达标 |
| 氨氮 (mg/L) | | 0.050 | 0.068 | 0.060 | 0.057 | 0.048 | 0.065 | 0.070 | 0.057 | 0.0594 | 0.07 | ≤5 | 达标 |
| 总氮 (mg/L) | | 36.4 | 37.5 | 37.5 | 37.2 | 37.8 | 38.1 | 38.1 | 38.2 | 37.6 | 38.2 | / | 达标 |
| 总铅 (mg/L) | | 2.5×10 ⁻⁴ L | ≤0.1 | 达标 |
| 总汞 (mg/L) | | 3.37×10 ⁻⁴ | 3.26×10 ⁻⁴ | 5.06×10 ⁻⁴ | 3.49×10 ⁻⁴ | 3.59×10 ⁻⁴ | 3.57×10 ⁻⁴ | 5.21×10 ⁻⁴ | 4.74×10 ⁻⁴ | 4.04×10 ⁻⁴ | 5.21×10 ⁻⁴ | ≤0.001 | 达标 |
| 总砷 (mg/L) | | 1.82×10 ⁻³ | 1.62×10 ⁻³ | 1.49×10 ⁻³ | 1.52×10 ⁻³ | 3.0×10 ⁻⁴ L | 3.0×10 ⁻⁴ L | 3.0×10 ⁻⁴ L | 3.0×10 ⁻⁴ L | 1.63×10 ⁻³ | 1.82×10 ⁻³ | ≤0.1 | 达标 |
| 总镉 (mg/L) | | 2.5×10 ⁻⁵ L | ≤0.01 | 达标 |
| 总铬 (mg/L) | | 0.03L | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | ≤0.1 | 达标 |
| 六价铬 (mg/L) | | 4×10 ⁻³ L | ≤0.05 | 达标 |
| 粪大肠菌群 (个/L) | | 230 | 200 | 270 | 280 | 290 | 320 | 360 | 310 | 283 | 360 | / | / |
| 色度 (度) | | 5L | ≤15 | 达标 |
| 采样时间和频次 | | 2021.01.21 | | | | 2021.01.22 | | | | 平均值 | 最大值 | 标准值 | 达标评价 |
| 检测项目 | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | |
| 色度 | | 5L | / | / | 15 | 达标 |
| 嗅和味 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 无不快感 | 达标 |
| 浊度 (NTU) | | 1L | / | / | 5 | 达标 |
| 溶解性总固体 (mg/L) | | 902 | 904 | 908 | 904 | 886 | 888 | 888 | 889 | 896.1 | 908 | 1000 | 达标 |
| 阴离子表面活性剂 (mg/L) | | 0.41 | 0.40 | 0.41 | 0.39 | 0.42 | 0.43 | 0.41 | 0.42 | 0.41 | 0.43 | 0.5 | 达标 |
| 铁 (mg/L) | | 0.25 | 0.26 | 0.25 | 0.21 | 0.30 | 0.28 | 0.28 | 0.27 | 0.26 | 0.3 | 0.3 | 达标 |
| 锰 (mg/L) | | 0.01L | / | / | 0.1 | 达标 |
| 溶解氧 (mg/L) | | 5.29 | 5.34 | 5.41 | 5.27 | 5.62 | 5.49 | 5.51 | 5.38 | 5.41 | 5.62 | 2.0 | 达标 |
| 总氯 (mg/L) | | 1.08 | 1.08 | 1.09 | 1.06 | 1.10 | 1.09 | 1.09 | 1.08 | 1.08 | 1.10 | 0.2 | 达标 |

| | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|----|
| 大肠埃希氏菌 (MPN/100mL 或 CFU/100mL) | 未检出 | 无 | 达标 |
|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|----|

表 9.3-3 验收监测期间渗滤液处理站处理效率

| 监测指标 | 渗滤液处理站进口平均值 | 渗滤液处理站出口平均值 | 去除效率 (%) | 渗滤液处理站进口最大 | 渗滤液处理站出口最大 | 去除效率 (%) |
|----------------|-----------------------|------------------------|----------|----------------------|------------------------|----------|
| 悬浮物 (mg/L) | 292.5 | 4L | 99.32 | 348 | 4L | 99.43 |
| 五日生化需氧量 (mg/L) | 3565 | 6.94 | 99.81 | 3870 | 7.1 | 99.82 |
| 化学需氧量 (mg/L) | 7778 | 41 | 99.47 | 8300 | 45 | 99.46 |
| 石油类 (mg/L) | 1.27 | 0.06L | 97.64 | 1.47 | 0.06L | 97.96 |
| 总磷 (mg/L) | 32.3 | 0.01 | 99.97 | 40.2 | 0.01 | 99.98 |
| 氨氮 (mg/L) | 253 | 0.0594 | 99.98 | 275 | 0.07 | 99.97 |
| 总氮 (mg/L) | 319 | 37.6 | 88.21 | 377 | 38.2 | 89.87 |
| 总铅 (mg/L) | 1.22×10^{-3} | 2.5×10^{-4} L | 89.75 | 2.6×10^{-3} | 2.5×10^{-4} L | 95.19 |
| 总汞 (mg/L) | 0.00237 | 0.000404 | 82.95 | 0.0029 | 0.000521 | 82.03 |
| 总砷 (mg/L) | 8.12×10^{-3} | 1.63×10^{-3} | 79.93 | 0.0111 | 1.82×10^{-3} | 83.60 |
| 总铬 (mg/L) | 0.21 | 0.04 | 80.95 | 0.27 | 0.05 | 81.48 |
| 嗅 | 5 | 0 | 100.00 | 5 | 0 | 100.00 |
| 溶解性总固体 (mg/L) | 12208.38 | 896.1 | 92.66 | 15320 | 908 | 94.07 |
| 阴离子表面活性剂(mg/L) | 4.08 | 0.41 | 89.95 | 4.76 | 0.43 | 90.97 |
| 铁 (mg/L) | 138.38 | 0.26 | 99.81 | 141 | 0.3 | 99.79 |
| 锰 (mg/L) | 10.12 | 0.01L | 99.95 | 11.3 | 0.01L | 99.96 |
| 总氯 (mg/L) | 24.48 | 1.08 | 95.59 | 28.6 | 1.1 | 96.15 |

*注：未检出的按检出限浓度的一半计算。

根据云南鑫田环境分析测试有限公司的监测结果显示，验收监测期间，该项目渗滤液处理站出水水质对应指标满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》(GB18920-2020)标准中道路清扫、城市绿化、车辆冲洗对应的标准限值要求。渗滤液处理站出水中的总汞、总镉、总铬、总铅、总砷、六价铬参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)表 2 中的标准限值可满足相关要求。

渗滤液处理站中，主要污染物的去处效率按平均值计算分别为为：COD99.47%，BOD₅99.81%，SS99.32%，氨氮 99.98%，总磷 99.97%，总铅 89.75%，总汞 82.95%，总砷 79.93%，总铬 80.95%，六价铬和总镉进出口均为未检出。

循环水系统排水监测结果见表 9.3-3:

表 9.3-3 厂区循环水系统废水排放口监测结果

| W3: 循环水系统废水排放口 | | | | | | | | | 平均值 | 最大值 | 标准值 | 达标评价 | |
|--------------------------------|---------|------------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|-----------|---------|------|------|
| 检测项目 | 采样时间和频次 | 2021.01.21 | | | | 2021.01.22 | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | |
| pH (无量纲) | | 6.17 | 6.16 | 6.21 | 6.23 | 6.52 | 6.47 | 6.58 | 6.46 | 6.16-6.58 | 6.0~9.0 | 达标 | |
| 悬浮物 (mg/L) | | 4L | 4L | 4L | 4L | 4L | 4L | 4L | 4L | 4L | 4L | / | |
| 五日生化需氧量 (mg/L) | | 4.5 | 4.5 | 4.4 | 4.4 | 3.7 | 4.1 | 4.0 | 3.8 | 4.18 | 4.5 | ≤6 | 达标 |
| 石油类 (mg/L) | | 0.06L | 0.06L | 0.06L | 0.06L | 0.06L | 0.06L | 0.06L | 0.06L | 0.06L | 0.06L | / | / |
| 总磷 (mg/L) | | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.3 | 达标 |
| 氨氮 (mg/L) | | 0.050 | 0.068 | 0.060 | 0.057 | 0.048 | 0.065 | 0.070 | 0.057 | 0.0594 | 0.07 | ≤3 | 达标 |
| 总氮 (mg/L) | | 9.75 | 9.60 | 9.69 | 9.75 | 9.83 | 9.87 | 9.83 | 9.78 | 9.76 | 9.87 | ≤10 | 达标 |
| 检测项目 | 采样时间和频次 | 2021.03.16 | | | | 2021.03.17 | | | | 平均值 | 最大值 | 标准值 | 达标评价 |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | |
| 嗅 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | / | / | 无不快感 | 达标 |
| 色度 | | 5L | 5L | 5L | 5L | 5L | 5L | 5L | 5L | / | / | 15 | 达标 |
| 浊度 (NTU) | | 1L | 1L | 1L | 1L | 1L | 1L | 1L | 1L | / | / | 5 | 达标 |
| 粪大肠菌群 | | 170 | 150 | 130 | 190 | 190 | 170 | 130 | 110 | 155 | 190 | 1000 | 达标 |
| 阴离子表面活性剂(mg/L) | | 0.14 | 0.14 | 0.15 | 0.14 | 0.13 | 0.14 | 0.14 | 0.13 | 0.14 | 0.15 | 0.5 | 达标 |
| 铁 (mg/L) | | 0.04 | 0.04 | 0.03L | 0.03 | 0.03L | 0.03L | 0.03L | 0.03L | 0.037 | 0.04 | 0.3 | 达标 |
| 锰 (mg/L) | | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.01 | 0.01L | 0.01L | 0.01L | 0.01L | 0.018 | 0.02 | 0.1 | 达标 |
| 溶解性总固体 (mg/L) | | 986 | 988 | 990 | 979 | 992 | 990 | 982 | 984 | 986 | 992 | 1000 | 达标 |
| 溶解氧 (mg/L) | | 5.61 | 5.65 | 5.60 | 5.68 | 5.80 | 5.83 | 5.85 | 5.82 | 5.73 | 5.85 | 2.0 | 达标 |
| 总氯 (mg/L) | | 2.07 | 2.01 | 2.03 | 2.04 | 2.05 | 2.01 | 2.03 | 2.09 | 2.04 | 2.09 | 1.0 | 达标 |
| 大肠埃希氏菌 (MPN/100mL 或 CFU/100mL) | | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 无 | 达标 |

根据表 9.3-3 所示, 厂区循环水系统废水排放口水质监测结果显示, 各项指标可以满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2020) 标准中道路清扫、城市绿化以及《城市污水再生利用 景观环境用水》(GB/T18921-2019) 观赏性景观环境用水 (水景类) 中对应的标准限值要求。

9.4 噪声监测结果及评价

厂界噪声监测结果见表 9.4-1:

表 9.4-1 厂界噪声监测结果

| 监测点位 | 2021.01.21 | | 2021.01.22 | |
|-------|------------|----|------------|----|
| | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| 1#厂界东 | 54 | 43 | 52 | 45 |
| 2#厂界南 | 57 | 46 | 54 | 47 |
| 3#厂界西 | 57 | 46 | 52 | 45 |
| 4#厂界北 | 53 | 48 | 56 | 43 |
| 标准限值 | 60 | 50 | 60 | 50 |
| 是否达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 |

监测结果显示：厂界噪声 4 个监测点位，其昼间、夜间监测结果均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准限值要求。

9.5 固体废物相关监测结果及评价

云南鑫田环境分析测试有限公司进行本项目固化飞灰的浸出毒性鉴别检测，检测结果如下表所示：

表 9.5-2 飞灰固化浸出液监测结果 单位：mg/L

| 监测点位 | 监测因子 | 监测日期/频次 | | | | | | 最大值 | 标准值 | 达标评价 | |
|-----------------|-------|------------------------|------------------------|------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------|-----------------------|----------------------|------|----|
| | | 2021.01.22 | | | 2021.01.23 | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | | | |
| 固化飞灰 | 汞 | 2.33×10^{-3} | 1.41×10^{-3} | 1.04×10^{-3} | 0.0117 | 6.99×10^{-3} | 9.36×10^{-4} | 0.0117 | 0.05 | 达标 | |
| | 铜 | 0.08 | 0.08 | 0.06 | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.08 | 40 | 达标 | |
| | 锌 | 0.35 | 0.33 | 0.31 | 0.27 | 0.30 | 0.38 | 0.38 | 100 | 达标 | |
| | 铅 | 0.103 | 0.008 | 0.16 | 0.15 | 0.14 | 0.12 | 0.1135 | 0.25 | 达标 | |
| | 镉 | 8×10^{-4} | 2.2×10^{-3} | 4.6×10^{-3} | 4.6×10^{-3} | 4.6×10^{-3} | 0.0237 | 0.0237 | 0.15 | 达标 | |
| | 铍 | 1.4×10^{-3} | 1.6×10^{-3} | 1.3×10^{-3} | 1.4×10^{-3} | 3.2×10^{-3} | 1.6×10^{-3} | 3.2×10^{-3} | 0.02 | 达标 | |
| | 钡 | 0.512 | 0.464 | 0.426 | 0.882 | 0.666 | 0.655 | 0.882 | 25 | 达标 | |
| | 镍 | 0.28 | 0.29 | 0.29 | 0.26 | 0.26 | 0.25 | 0.29 | 0.5 | 达标 | |
| | 砷 | 7.9×10^{-4} | 5.3×10^{-4} | 1.72×10^{-3} | 3.0×10^{-4} L | 3.0×10^{-4} L | 1.85×10^{-3} | 1.85×10^{-3} | 0.3 | 达标 | |
| | 总铬 | 0.34 | 0.36 | 0.30 | 0.33 | 0.34 | 0.31 | 0.36 | 4.5 | 达标 | |
| | 六价铬 | 4×10^{-3} L | 4×10^{-3} L | 4×10^{-3} L | 4×10^{-3} L | 4×10^{-3} L | 1.5 | 达标 |
| | 硒 | 4.0×10^{-4} L | 4.0×10^{-4} L | 4.0×10^{-4} L | 4.0×10^{-4} L | 4.0×10^{-4} L | 4.0×10^{-4} L | 4×10^{-3} L | 0.1 | 达标 | |
| 二噁英类 (ugTEQ/ | 0.056 | 0.17 | 0.17 | 0.073 | 0.079 | 0.076 | 0.079 | 3 | 达标 | | |

| | | | | | | | | | | |
|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | kg) | | | | | | | | | |
|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

根据检测结果，项目飞灰经固化处理后，固化物浸出液满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中表1浸出液污染物浓度限值的要求，二噁英含量也能满足低于3 μ gTEQ/kg的要求。

本次竣工环保验收于2021年4月22日至23日期间，对飞灰固化物含水率进行了补充监测，监测结果如下表所示：

表 9.5-3 飞灰固化物含水率监测结果 单位：%

| 监测点位 | 监测因子 | 监测日期/频次 | | | | | | 最大值 | 标准值 | 达标评价 |
|------|------|------------|------|------|------------|------|------|------|-----|------|
| | | 2021.04.22 | | | 2021.04.23 | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | | |
| 固化飞灰 | 含水率 | 25.0 | 18.7 | 18.8 | 13.6 | 15.9 | 21.5 | 25.0 | 30 | 达标 |

根据检测结果，项目飞灰经固化处理后，固化物含水率满足<30%的进入生活垃圾填埋场填埋的要求。

9.6 焚烧炉性能指标及结果评价

(1) 焚烧炉炉膛温度及烟气停留时间

本次竣工环保验收监测期间，焚烧炉性能监测数据如下表所示：

表 9.6-1 焚烧炉性能指标检验结果

| 序号 | 日期 | 焚烧炉内温度 (°C) | 烟气停留时间 (s) | 含氧量 (%) |
|-------|------------|-------------|------------|------------|
| 1#焚烧炉 | 2020.09.24 | 969 | >2 | 6.04-7.84 |
| | 2020.12.27 | 991 | >2 | 8.58-15.38 |
| | 2021.01.21 | 994 | >2 | 8.79-10.19 |
| | 2021.01.22 | 988 | >2 | 8.64-9.87 |
| | 2021.01.23 | 1012 | >2 | 8.95-10.00 |
| | 2021.04.22 | 1015 | >2 | 8.866 |
| | 2021.04.23 | 1020 | >2 | 9.174 |
| | 2021.04.24 | 1029 | >2 | 9.187 |
| 2#焚烧炉 | 2020.09.23 | 983 | >2 | 6.08-8.95 |
| | 2020.12.27 | 975 | >2 | 1.28-9.79 |
| | 2021.01.21 | 1028 | >2 | 9.574 |
| | 2021.01.22 | 989 | >2 | 8.27-15.57 |
| | 2021.01.23 | 956 | >2 | 8.05-10.15 |
| | 2021.04.22 | 1004 | >2 | 8.68-9.90 |
| | 2021.04.23 | 999 | >2 | 8.116 |
| | 2021.04.24 | 997 | >2 | 8.133 |
| 3#焚烧炉 | 2020.09.22 | 997 | >2 | 6.42-9.86 |
| | 2020.12.26 | 938 | >2 | 5.23-8.54 |
| | 2021.01.21 | 1009 | >2 | 8.79-13.00 |
| | 2021.01.22 | 959 | >2 | 8.97-11.41 |
| | 2021.01.23 | 974 | >2 | 8.35-10.26 |

| | | | | |
|--|------------|-----|----|--------|
| | 2021.04.22 | 982 | >2 | 9.908 |
| | 2021.04.23 | 984 | >2 | 9.992 |
| | 2021.04.24 | 944 | >2 | 10.032 |

注：*炉膛烟气温度由监测期间查看企业中控室数据得到，焚烧炉尺寸为：4890mm×13170mm×22408mm，数据由建设单位依据锅炉设计资料提供。

(2) 焚烧炉渣热灼减率

云南鑫田环境分析测试有限公司进行本项目炉渣热灼减率检测，检测结果如下表所示：

表 9.5-1 焚烧炉渣热灼减率监测结果

| 监测点位 | 监测因子 | 检测日期 | 监测频次 | 监测结果 (%) |
|------|------|------------|------|----------|
| 渣坑 | 热灼减率 | 2021.01.22 | 1 | 0.5 |
| | | | 2 | 0.7 |
| | | | 3 | 1.6 |
| | | 2021.01.23 | 4 | 0.8 |
| | | | 5 | 0.7 |
| | | | 6 | 0.8 |
| | | / | 最大值 | 1.5 |
| | | | 标准值 | ≤5 |
| | | | 达标评价 | 达标 |

根据检测结果，本项目炉渣热灼减率检测结果可满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)中焚烧炉渣热灼减率≤5%的限值要求。

9.7 废气在线监测系统检验监测

本次验收在线监测系统比对监测采用《昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司延期污染源自动监控系统验收报告》(2020年10月22日)中的数据和结论。

9.7.1 污染源自动监控设施安装调试情况

昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司委托云南晨怡弘宇环保科技有限公司完成1#、2#、3#锅炉排口自动监测系统在线监测设施安装工作。排口系统监测因子均有：SO₂、NO_x、O₂、烟尘、烟气流速、烟气温度、烟气压力、HCl、CO₂、CO、烟气湿度。2020年6月28日-30日对设备进行调试，调试内容包括设备信号输出、零点漂移、量程漂移，参数设置情况等。调试结果：自动监测系统调试期间各仪器运行正常；各参数零点漂移、量程漂移在误差范围内；各参数信号输出正常；各参数量程设置合理，达到了现场的要求。

9.7.2 污染源自动监控设施试运行情况

我公司1#、2#、3#锅炉排口在线监测设施从2020年7月1日到2020年7月30日投入试运行，试运行期间各监测设备运行稳定，测量数据传输稳定准确，数据监测结果可靠，数据报表统计正常，

各设备运行性能及运行参数稳定、可靠，报表统计完整，结果满足设计和规范要求，可以投入正常运行。

9.7.3 污染源自动监控设施适应性检测情况

本项目 1#、2#、3#锅炉排口监测系统均采用堀场仪器（上海）有限公司生产的烟气自动监测系统，烟气分析仪型号为：ENDA-680ZG 型；温压流一体化生产厂家是北京安荣信科技有限公司，型号：APT2000；烟尘仪生产厂家是北京安荣信科技有限公司，型号：LSS2004；湿度仪生产厂家是久尹科技有限公司，型号：HT-LH361；数据采集传输仪生产厂家：北京万维，型号为：W5100HB-III。

9.7.4 污染源自动监控设施联网情况

本项目 1#、2#、3#锅炉排口本次各安装烟气自动监控设备一套。根据《固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ 75-2017）联网验收相关规范要求，昆明市生态环境监控中心本次测试选择 2020 年 9 月 10 日-9 月 16 日共计 7 天的数据进行传输联网测试。结果：合格。（联网测试报告详见附件 19）

9.7.5 污染源自动监控设施比对监测情况

我公司委托云南坤环检测技术有限公司对在线监测设施进行比对，2020 年 9 月 27 日对 1#锅炉排口进行比对，比对结果如下：

颗粒物手工监测数据平均值为 6.60mg/m³，CEMS 测量平均值为 6.60mg/m³，绝对误差为 0.00mg/m³，在标准限值±5mg/m³ 范围内，结果合格；流速手工监测数据平均值为 13.3m/s，CEMS 测量平均值为 14.1m/s，相对误差为 6.0%，在标准限值+10%范围内，结果合格；湿度手工监测数据平均值为 18.58%，CEMS 测量平均值为 17.87%，相对误差为-3.83%，在标准限值+25%范围内，结果合格；烟温手工监测数据平均值为 150.3℃，CEMS 测量平均值为 151.4℃，绝对误差为 1.17℃，在标准限值+3℃ 范围内，结果合格；二氧化硫手工监测数据平均值为 11.5mg/m³，CEMS 测量平均值为 10.5mg/m³，绝对误差为-1.03mg/m³，在标准限值+17mg/m³ 范围内，结果合格；氮氧化物手工监测数据平均值为 211.6mg/m³，CEMS 测量平均值为 220.1mg/m³，绝对误差为 8.46mg/m³，在标准限值+41mg/m³ 范围内，结果合格；含氧量手工监测数据平均值为 6.5%，CEMS 测量平均值为 6.6%，相对准确度为 4.2%，在标准限值≤15% 范围内，结果合格；一氧化碳手工监测数据平均值为 6.83mg/m³，CEMS 测量平均值为 7.29mg/m³，相对准确度为 11.08%，在标准限值+15% 范围内，结果合格；氯化氢手工监测数据平均值为 8.17mg/m³，CEMS 测量平均值为 8.23mg/m³，相对准确度为 5.42%，在标准限值+15% 范围内，结果合格。

2020 年 9 月 29 日对 2#锅炉排口进行比对，比对结果如下：

颗粒物手工监测数据平均值为 8.41mg/m³，CEMS 测量平均值为 8.30mg/m³，绝对误差为-0.11mg/m³，

在标准限值 $\pm 5\text{mg}/\text{m}^3$ 范围内,结果合格;流速手工监测数据平均值为 $14.2\text{m}/\text{s}$,CEMS 测量平均值为 $13.6\text{m}/\text{s}$,相对误差为 -3.84% ,在标准限值 $+10\%$ 范围内,结果合格;湿度手工监测数据平均值为 18.41% ,CEMS 测量平均值为 20.97% ,相对误差为 13.9% ,在标准限值 $+25\%$ 范围内,结果合格;烟温手工监测数据平均值为 147.3°C ,CEMS 测量平均值为 146.2°C ,绝对误差为 -1.13°C ,在标准限值 $+3^\circ\text{C}$ 范围内,结果合格;二氧化硫手工监测数据平均值为 $41.2\text{mg}/\text{m}^3$,CEMS 测量平均值为 $43.1\text{mg}/\text{m}^3$,绝对误差为 $-1.03\text{mg}/\text{m}^3$,在标准限值 $+17\text{mg}/\text{m}^3$ 范围内,结果合格;氮氧化物手工监测数据平均值为 $145.5\text{mg}/\text{m}^3$,CEMS 测量平均值为 $168.5\text{mg}/\text{m}^3$,绝对误差为 $22.9\text{mg}/\text{m}^3$,在标准限值 $+41\text{mg}/\text{m}^3$ 范围内,结果合格;含氧量手工监测数据平均值为 6.3% ,CEMS 测量平均值为 6.3% ,相对准确度为 7.82% ,在标准限值 $\leq 15\%$ 范围内,结果合格;一氧化碳手工监测数据平均值为 $7.0\text{mg}/\text{m}^3$,CEMS 测量平均值为 $7.2\text{mg}/\text{m}^3$,相对准确度为 13.1% ,在标准限值 $+15\%$ 范围内,结果合格;氯化氢手工监测数据平均值为 $24.4\text{mg}/\text{m}^3$,CEMS 测量平均值为 $24.7\text{mg}/\text{m}^3$,相对准确度为 4.73% ,在标准限值 $+15\%$ 范围内,结果合格。

2020年9月29日对3#锅炉排口进行比对,比对结果如下:

颗粒物手工监测数据平均值为 $2.19\text{mg}/\text{m}^3$,CEMS 测量平均值为 $2.20\text{mg}/\text{m}^3$,绝对误差为 $0.01\text{mg}/\text{m}^3$,在标准限值 $\pm 5\text{mg}/\text{m}^3$ 范围内,结果合格;流速手工监测数据平均值为 $13.6\text{m}/\text{s}$,CEMS 测量平均值为 $13.0\text{m}/\text{s}$,相对误差为 -4.02% ,在标准限值 $+10\%$ 范围内,结果合格;湿度手工监测数据平均值为 19.85% ,CEMS 测量平均值为 20.74% ,相对误差为 4.52% ,在标准限值 $+25\%$ 范围内,结果合格;烟温手工监测数据平均值为 144.9°C ,CEMS 测量平均值为 43.3°C ,绝对误差为 -1.6°C ,在标准限值 $+3^\circ\text{C}$ 范围内,结果合格;二氧化硫手工监测数据平均值为 $44.7\text{mg}/\text{m}^3$,CEMS 测量平均值为 $44.2\text{mg}/\text{m}^3$,绝对误差为 $-0.51\text{mg}/\text{m}^3$,在标准限值 $+17\text{mg}/\text{m}^3$ 范围内,结果合格;氮氧化物手工监测数据平均值为 $259.6\text{mg}/\text{m}^3$,CEMS 测量平均值为 $250.6\text{mg}/\text{m}^3$,绝对误差为 $-9.01\text{mg}/\text{m}^3$,在标准限值 $+41\text{mg}/\text{m}^3$ 范围内,结果合格;含氧量手工监测数据平均值为 6.8% ,CEMS 测量平均值为 6.8% ,相对准确度为 10.2% ,在标准限值 $\leq 15\%$ 范围内,结果合格;一氧化碳手工监测数据平均值为 $67.3\text{mg}/\text{m}^3$,CEMS 测量平均值为 $66.4\text{mg}/\text{m}^3$,相对准确度为 8.69% ,在标准限值 $+15\%$ 范围内,结果合格;氯化氢手工监测数据平均值为 $14.6\text{mg}/\text{m}^3$,CEMS 测量平均值为 $14.7\text{mg}/\text{m}^3$,相对准确度为 6.57% ,在标准限值 $+15\%$ 范围内,结果合格。

(在线监测系统比对报告和第三方检测单位资质详见附件18)

9.7.6 污染源自动监控设施比对验收情况

通过自检自查及昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司1#、2#、3#锅炉排口污染源自动监控设施验收的各项要求,仪器设备、监测指标符合相关要求。污染源自动监控设施建设安装规范、台账及管理制度健全、设备运行正常稳定,结果满足设计和规范要求,可以投入正常运行;联网测试结果与验收执行标准比对分析结果表明:我公司1#、2#、3#锅炉排口实时数据、分钟数据、小时数据、日数据上传正常,所测试指标均符合《固定污染源烟气(SO_2 、 NO_x 、颗粒物)排放连续监测技术规范》

(HJ 75-2017) 和《污染源在线自动监控(监测)系统数据传输标准》(HJ 212-2017)的要求; 对比监测报告中监测结果符合相关规范要求, 现已具备验收条件, 特于 2020 年 10 月 22 日组织完成自行验收。

9.8 国家规定的总量控制污染物排放情况

昆明市五华区环境保护局出具的《主要污染物排放总量控制指标备案初审意见》以及昆明市环境保护局关于对《昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目环境影响报告书》的审查意见, 项目污染物排放总量控制指标为: 二氧化硫 312.26t/a, 氮氧化物 720.98t/a, 挥发性有机物(甲硫醇) 0.0023t/a 以内(有组织排放 0.0007t/a、无组织排放 0.0016t/a)。

云南省环境保护厅《关于昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目环境影响报告书的批复》(云环审[2018]17 号)中指出, 该项目主要污染物排放总量指标初步核定为: 有组织排放废气污染物: HCl153.98t/a, SO₂312.26t/a, NO_x720.98t/a、颗粒物 78.12t/a, CO247.8t/a、汞及其化合物 0.2t/a, 镉+铊及其化合物 0.16t/a, 锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍及其化合物 1.95t/a, NH₃23.577t/a、二噁英 3.9×10⁻⁷t/a, H₂S0.0025t/a, 甲硫醇 0.0007t/a; 无组织排放废气污染物: NH₃0.724t/a, H₂S0.033t/a, 甲硫醇 0.0016t/a。

根据验收监测结果计算, 以三台炉排放速率的最大值作为计算依据, 按照年运行 8760h 换算, 项目 3 台焚烧炉合计排放情况为: HCl26.718t/a, SO₂50.8956t/a, NO_x242.7396t/a、颗粒物 9.4608t/a, CO162.4104t/a、汞及其化合物 0.002978t/a, 镉+铊及其化合物 0.000477t/a, 锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍及其化合物 0.310119t/a, NH₃1.4454t/a、二噁英 3.0×10⁻⁹t/a; 料仓粉尘按照飞灰仓连续运行 8760h, 石灰仓和活性炭仓运行 100h, 料仓均按平均排放速率的最大值进行计算, 则料仓粉尘排放量合计为 0.33t/a。活性炭吸附除臭装置有组织排放的污染物按照最大可能停炉时间 760h 计算, 低于检出限污染物按照检出限一半进行计算, 则 NH₃ 为 0.001501t/a, H₂S 为 6.03×10⁻⁵t/a, 甲硫醇为 1.23×10⁻⁶t/a。

故本项目焚烧炉排放的各项污染物总量均可满足昆明市五华区环境保护局出具的《主要污染物排放总量控制指标备案初审意见》以及昆明市环境保护局关于对《昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目环境影响报告书》的审查意见以及云南省环境保护厅《关于昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目环境影响报告书的批复》(云环审[2018]17 号)中对于项目排放总量的相关要求。

硫化氢和甲硫醇主要为无组织排放, 根据本次验收监测结果, 厂界关于硫化氢和甲硫醇的监测结果最大值均低于环评核算总量时采用的浓度限值, 故本次验收认为硫化物和甲硫醇的排放可以满足总量要求, 同时, 因试运行至开展验收监测工作(2021.01.23-2021.01.24)期间, 项目未出现三台炉同时停炉检修的情况, 尚未出现硫化氢和甲硫醇经活性炭吸附除臭装置处理外排的情况, 故硫化氢和甲硫醇有组织排放量截止验收监测期间尚未产生。

项目现状无废水外排，无废水污染物排放总量。

9.9 工程建设对环境的影响

9.9.1 环境空气质量监测结果及分析

本次验收期间环境空气质量现状监测结果由云南鑫田环境分析测试有限公司在 2021 年 1 月 21 日、22 日、23 日期间进行监测，监测结果见表 9.9-1：

表 9.9-1 环境空气质量现状监测结果统计 单位：mg/m³

| 监测点 | 监测项目 | 浓度范围 | 标准值 | 达标评价 | |
|--------------------------|--|---------------------|--|-------|----|
| 1#二村 | SO ₂ (mg/m ³) | 小时值 | 8×10 ⁻³ ~9×10 ⁻³ | 0.50 | 达标 |
| | | 日均值 | 7×10 ⁻³ ~9×10 ⁻³ | 0.15 | 达标 |
| | NO ₂ (mg/m ³) | 小时值 | 7×10 ⁻³ ~0.037 | 0.20 | 达标 |
| | | 日均值 | 6×10 ⁻³ ~7×10 ⁻³ | 0.08 | 达标 |
| | PM ₁₀ (mg/m ³) | 日均值 | 0.046~0.047 | 0.15 | 达标 |
| | PM _{2.5} (mg/m ³) | 日均值 | 0.020~0.023 | 0.07 | 达标 |
| | NO _x (mg/m ³) | 小时值 | 7×10 ⁻³ ~0.061 | 0.25 | 达标 |
| | | 日均值 | 8×10 ⁻³ ~0.010 | 0.10 | 达标 |
| | HCl (mg/m ³) | 小时值 | <0.02 | 0.05 | 达标 |
| | 氟化物 (mg/m ³) | 小时值 | 3.5×10 ⁻³ ~5.5×10 ⁻³ | 0.02 | 达标 |
| | | 日均值 | 5.7×10 ⁻⁴ ~6.4×10 ⁻⁴ | 0.004 | 达标 |
| | H ₂ S (mg/m ³) | 小时值 | 6×10 ⁻³ ~7×10 ⁻³ | 0.01 | 达标 |
| | NH ₃ (mg/m ³) | 小时值 | 0.08~0.08 | 0.20 | 达标 |
| | TSP (mg/m ³) | 日均值 | 0.066~0.068 | 0.30 | 达标 |
| | Pb (mg/m ³) | 小时值 | 1.24×10 ⁻⁴ ~1.66×10 ⁻⁴ | / | / |
| | Cd (mg/m ³) | 小时值 | <1.25×10 ⁻⁵ | / | / |
| | As (mg/m ³) | 小时值 | <6.0×10 ⁻⁷ | / | / |
| | Hg (mg/m ³) | 小时值 | <6.6×10 ⁻⁶ | / | / |
| | 锰 (mg/m ³) | 小时值 | 5.73×10 ⁻⁵ ~3.66×10 ⁻⁴ | / | / |
| | 总铬 (mg/m ³) | 小时值 | <1×10 ⁻⁴ | / | / |
| 六价铬 (mg/m ³) | 小时值 | <4×10 ⁻⁵ | / | / | |
| 臭气浓度 (无量纲) | 小时值 | 11~17 | 20 | 达标 | |
| 2#厂址 | SO ₂ (mg/m ³) | 小时值 | 7×10 ⁻³ ~0.010 | 0.50 | 达标 |
| | | 日均值 | 5×10 ⁻³ ~5×10 ⁻³ | 0.15 | 达标 |
| | NO ₂ (mg/m ³) | 小时值 | <5×10 ⁻³ ~9×10 ⁻³ | 0.20 | 达标 |
| | | 日均值 | 5×10 ⁻³ ~6×10 ⁻³ | 0.08 | 达标 |
| | PM ₁₀ (mg/m ³) | 日均值 | 0.076~0.085 | 0.15 | 达标 |
| | PM _{2.5} (mg/m ³) | 日均值 | 0.045~0.049 | 0.07 | 达标 |
| | NO _x (mg/m ³) | 小时值 | <5×10 ⁻³ ~0.014 | 0.25 | 达标 |
| | | 日均值 | 9×10 ⁻³ ~0.010 | 0.10 | 达标 |
| HCl (mg/m ³) | 小时值 | <0.02 | 0.05 | 达标 | |

| | | | | | |
|--|--|--------------------------------------|--|-------------------------------|------|
| | 氟化物 (mg/m ³) | 小时值 | $3.6 \times 10^{-3} \sim 5.4 \times 10^{-3}$ | 0.02 | 达标 |
| | | 日均值 | $4.4 \times 10^{-4} \sim 5.8 \times 10^{-4}$ | 0.004 | 达标 |
| | H ₂ S (mg/m ³) | 小时值 | $5 \times 10^{-3} \sim 5 \times 10^{-3}$ | 0.01 | 达标 |
| | NH ₃ (mg/m ³) | 小时值 | 0.05~0.05 | 0.20 | 达标 |
| | TSP (mg/m ³) | 日均值 | 0.165~0.178 | 0.30 | 达标 |
| | Pb (mg/m ³) | 小时值 | $1.05 \times 10^{-4} \sim 1.58 \times 10^{-4}$ | / | / |
| | Cd (mg/m ³) | 小时值 | $< 1.25 \times 10^{-5}$ | / | / |
| | As (mg/m ³) | 小时值 | $< 6.0 \times 10^{-7}$ | / | / |
| | Hg (mg/m ³) | 小时值 | $< 6.6 \times 10^{-6}$ | / | / |
| | 锰 (mg/m ³) | 小时值 | $5.05 \times 10^{-5} \sim 3.34 \times 10^{-4}$ | / | / |
| | 总铬 (mg/m ³) | 小时值 | $< 1 \times 10^{-4}$ | / | / |
| | 六价铬 (mg/m ³) | 小时值 | $< 4 \times 10^{-5}$ | / | / |
| | 臭气浓度 (无量纲) | 小时值 | 12~18 | 20 | 达标 |
| | 3#苦葛箐 | SO ₂ (mg/m ³) | 小时值 | $9 \times 10^{-3} \sim 0.011$ | 0.50 |
| 日均值 | | | $7 \times 10^{-3} \sim 7 \times 10^{-3}$ | 0.15 | 达标 |
| NO ₂ (mg/m ³) | | 小时值 | $9 \times 10^{-3} \sim 0.055$ | 0.20 | 达标 |
| | | 日均值 | $8 \times 10^{-3} \sim 9 \times 10^{-3}$ | 0.08 | 达标 |
| PM ₁₀ (mg/m ³) | | 日均值 | 0.032~0.034 | 0.15 | 达标 |
| PM _{2.5} (mg/m ³) | | 日均值 | 0.019~0.021 | 0.07 | 达标 |
| NO _x (mg/m ³) | | 小时值 | 0.012~0.099 | 0.25 | 达标 |
| | | 日均值 | 0.014~0.016 | 0.10 | 达标 |
| HCl (mg/m ³) | | 小时值 | <0.02 | 0.05 | 达标 |
| 氟化物 (mg/m ³) | | 小时值 | $3.8 \times 10^{-3} \sim 5.7 \times 10^{-3}$ | 0.02 | 达标 |
| | | 日均值 | $3.6 \times 10^{-4} \sim 5.2 \times 10^{-4}$ | 0.004 | 达标 |
| H ₂ S (mg/m ³) | | 小时值 | $6 \times 10^{-3} \sim 6 \times 10^{-3}$ | 0.01 | 达标 |
| NH ₃ (mg/m ³) | | 小时值 | 0.06~0.06 | 0.20 | 达标 |
| TSP (mg/m ³) | | 日均值 | 0.052~0.056 | 0.30 | 达标 |
| Pb (mg/m ³) | | 小时值 | $9.55 \times 10^{-5} \sim 1.67 \times 10^{-4}$ | / | / |
| Cd (mg/m ³) | | 小时值 | $< 1.25 \times 10^{-5}$ | / | / |
| As (mg/m ³) | | 小时值 | $< 6.0 \times 10^{-7}$ | / | / |
| Hg (mg/m ³) | | 小时值 | $< 6.6 \times 10^{-6}$ | / | / |
| 锰 (mg/m ³) | | 小时值 | $< 5 \times 10^{-5} \sim 2.68 \times 10^{-4}$ | / | / |
| 总铬 (mg/m ³) | | 小时值 | $< 1 \times 10^{-4}$ | / | / |
| 六价铬 (mg/m ³) | 小时值 | $< 4 \times 10^{-5}$ | / | / | |
| 臭气浓度 (无量纲) | 小时值 | 12~18 | 20 | 达标 | |
| 4#茨塘村 | SO ₂ (mg/m ³) | 小时值 | 0.017-0.020 | 0.50 | 达标 |
| | | 日均值 | $6 \times 10^{-3} \sim 6 \times 10^{-3}$ | 0.15 | 达标 |
| | NO ₂ (mg/m ³) | 小时值 | $6 \times 10^{-3} \sim 0.043$ | 0.20 | 达标 |
| | | 日均值 | $6 \times 10^{-3} \sim 7 \times 10^{-3}$ | 0.08 | 达标 |
| | PM ₁₀ (mg/m ³) | 日均值 | 0.036~0.038 | 0.15 | 达标 |
| | PM _{2.5} (mg/m ³) | 日均值 | 0.024~0.025 | 0.07 | 达标 |

| | | | | | |
|--------------------------|--|----------------------|---|-------|----|
| | NO _x (mg/m ³) | 小时值 | 0.010~0.073 | 0.25 | 达标 |
| | | 日均值 | 0.010~0.015 | 0.10 | 达标 |
| | HCl (mg/m ³) | 小时值 | <0.02 | 0.05 | 达标 |
| | 氟化物 (mg/m ³) | 小时值 | $3.3 \times 10^{-3} \sim 5.5 \times 10^{-3}$ | 0.02 | 达标 |
| | | 日均值 | $4.5 \times 10^{-4} \sim 6.8 \times 10^{-4}$ | 0.004 | 达标 |
| | H ₂ S (mg/m ³) | 小时值 | $6 \times 10^{-3} \sim 7 \times 10^{-3}$ | 0.01 | 达标 |
| | NH ₃ (mg/m ³) | 小时值 | 0.05~0.06 | 0.20 | 达标 |
| | TSP (mg/m ³) | 日均值 | 0.058~0.061 | 0.30 | 达标 |
| | Pb (mg/m ³) | 小时值 | $9.98 \times 10^{-5} \sim 1.26 \times 10^{-4}$ | / | / |
| | Cd (mg/m ³) | 小时值 | $< 1.25 \times 10^{-5}$ | / | / |
| | As (mg/m ³) | 小时值 | $< 6.0 \times 10^{-7} \sim 7.16 \times 10^{-6}$ | / | / |
| | Hg (mg/m ³) | 小时值 | $< 6.6 \times 10^{-6}$ | / | / |
| | 锰 (mg/m ³) | 小时值 | $< 5 \times 10^{-5} \sim 3.76 \times 10^{-4}$ | / | / |
| | 总铬 (mg/m ³) | 小时值 | $< 1 \times 10^{-4}$ | / | / |
| | 六价铬 (mg/m ³) | 小时值 | $< 4 \times 10^{-5}$ | / | / |
| | 臭气浓度 (无量纲) | 小时值 | 13~18 | 20 | 达标 |
| 5#厂址下 风向 800m 处 | SO ₂ (mg/m ³) | 小时值 | 0.010~0.018 | 0.50 | 达标 |
| | | 日均值 | $6 \times 10^{-3} \sim 6 \times 10^{-3}$ | 0.15 | 达标 |
| | NO ₂ (mg/m ³) | 小时值 | $6 \times 10^{-3} \sim 0.035$ | 0.20 | 达标 |
| | | 日均值 | $7 \times 10^{-3} \sim 9 \times 10^{-3}$ | 0.08 | 达标 |
| | PM ₁₀ (mg/m ³) | 日均值 | 0.062~0.066 | 0.15 | 达标 |
| | PM _{2.5} (mg/m ³) | 日均值 | 0.034~0.039 | 0.07 | 达标 |
| | NO _x (mg/m ³) | 小时值 | $8 \times 10^{-3} \sim 0.059$ | 0.25 | 达标 |
| | | 日均值 | 0.011~0.016 | 0.10 | 达标 |
| | HCl (mg/m ³) | 小时值 | <0.02 | 0.05 | 达标 |
| | 氟化物 (mg/m ³) | 小时值 | $2.7 \times 10^{-3} \sim 5.1 \times 10^{-3}$ | 0.02 | 达标 |
| | | 日均值 | $5.1 \times 10^{-4} \sim 6.8 \times 10^{-4}$ | 0.004 | 达标 |
| | H ₂ S (mg/m ³) | 小时值 | $6 \times 10^{-3} \sim 6 \times 10^{-3}$ | 0.01 | 达标 |
| | NH ₃ (mg/m ³) | 小时值 | 0.04~0.04 | 0.20 | 达标 |
| | TSP (mg/m ³) | 日均值 | 0.146~0.170 | 0.30 | 达标 |
| | Pb (mg/m ³) | 小时值 | $1.45 \times 10^{-4} \sim 1.96 \times 10^{-4}$ | / | / |
| | Cd (mg/m ³) | 小时值 | $< 1.25 \times 10^{-5}$ | / | / |
| | As (mg/m ³) | 小时值 | $< 6.0 \times 10^{-7} \sim 7.16 \times 10^{-6}$ | / | / |
| | Hg (mg/m ³) | 小时值 | $< 6.6 \times 10^{-6}$ | / | / |
| | 锰 (mg/m ³) | 小时值 | $2.57 \times 10^{-4} \sim 3.39 \times 10^{-4}$ | / | / |
| | 总铬 (mg/m ³) | 小时值 | $< 1 \times 10^{-4}$ | / | / |
| 六价铬 (mg/m ³) | 小时值 | $< 4 \times 10^{-5}$ | / | / | |
| 臭气浓度 (无量纲) | 小时值 | 11~18 | 20 | 达标 | |
| 6#磨刀箐 | SO ₂ (mg/m ³) | 小时值 | $9 \times 10^{-3} \sim 0.010$ | 0.50 | 达标 |
| | | 日均值 | $5 \times 10^{-3} \sim 5 \times 10^{-3}$ | 0.15 | 达标 |
| | NO ₂ (mg/m ³) | 小时值 | 0.014~0.089 | 0.20 | 达标 |

| | | | | | |
|--------------------------|--|----------------------|---|-------|----|
| | | 日均值 | $6 \times 10^{-3} \sim 0.010$ | 0.08 | 达标 |
| | PM ₁₀ (mg/m ³) | 日均值 | 0.050~0.056 | 0.15 | 达标 |
| | PM _{2.5} (mg/m ³) | 日均值 | 0.024~0.027 | 0.07 | 达标 |
| | NO _x (mg/m ³) | 小时值 | 0.018~0.175 | 0.25 | 达标 |
| | | 日均值 | 0.012~0.021 | 0.10 | 达标 |
| | HCl (mg/m ³) | 小时值 | <0.02 | 0.05 | 达标 |
| | 氟化物 (mg/m ³) | 小时值 | $3.1 \times 10^{-3} \sim 5.1 \times 10^{-3}$ | 0.02 | 达标 |
| | | 日均值 | $5.2 \times 10^{-4} \sim 5.9 \times 10^{-4}$ | 0.004 | 达标 |
| | H ₂ S (mg/m ³) | 小时值 | $8 \times 10^{-3} \sim 9 \times 10^{-3}$ | 0.01 | 达标 |
| | NH ₃ (mg/m ³) | 小时值 | 0.04~0.04 | 0.20 | 达标 |
| | TSP (mg/m ³) | 日均值 | 0.074~0.087 | 0.30 | 达标 |
| | Pb (mg/m ³) | 小时值 | $1.36 \times 10^{-4} \sim 1.63 \times 10^{-4}$ | / | / |
| | Cd (mg/m ³) | 小时值 | $< 1.25 \times 10^{-5}$ | / | / |
| | As (mg/m ³) | 小时值 | $< 6.0 \times 10^{-7} \sim 7.24 \times 10^{-6}$ | / | / |
| | Hg (mg/m ³) | 小时值 | $< 6.6 \times 10^{-6}$ | / | / |
| | 锰 (mg/m ³) | 小时值 | $3.50 \times 10^{-4} \sim 4.49 \times 10^{-4}$ | / | / |
| | 总铬 (mg/m ³) | 小时值 | $< 1 \times 10^{-4}$ | / | / |
| | 六价铬 (mg/m ³) | 小时值 | $< 4 \times 10^{-5}$ | / | / |
| | 臭气浓度 (无量纲) | 小时值 | 12~16 | 20 | 达标 |
| 7#母格 | SO ₂ (mg/m ³) | 小时值 | $9 \times 10^{-3} \sim 0.011$ | 0.50 | 达标 |
| | | 日均值 | $6 \times 10^{-3} \sim 6 \times 10^{-3}$ | 0.15 | 达标 |
| | NO ₂ (mg/m ³) | 小时值 | 0.020~0.044 | 0.20 | 达标 |
| | | 日均值 | $7 \times 10^{-3} \sim 0.013$ | 0.08 | 达标 |
| | PM ₁₀ (mg/m ³) | 日均值 | 0.046~0.052 | 0.15 | 达标 |
| | PM _{2.5} (mg/m ³) | 日均值 | 0.022~0.028 | 0.07 | 达标 |
| | NO _x (mg/m ³) | 小时值 | 0.031~0.080 | 0.25 | 达标 |
| | | 日均值 | $9 \times 10^{-3} \sim 0.010$ | 0.10 | 达标 |
| | HCl (mg/m ³) | 小时值 | <0.02 | 0.05 | 达标 |
| | 氟化物 (mg/m ³) | 小时值 | $3.0 \times 10^{-3} \sim 5.3 \times 10^{-3}$ | 0.02 | 达标 |
| | | 日均值 | $3.7 \times 10^{-4} \sim 5.9 \times 10^{-4}$ | 0.004 | 达标 |
| | H ₂ S (mg/m ³) | 小时值 | $7 \times 10^{-3} \sim 8 \times 10^{-3}$ | 0.01 | 达标 |
| | NH ₃ (mg/m ³) | 小时值 | 0.15~0.16 | 0.20 | 达标 |
| | TSP (mg/m ³) | 日均值 | 0.068~0.085 | 0.30 | 达标 |
| | Pb (mg/m ³) | 小时值 | $1.15 \times 10^{-4} \sim 1.54 \times 10^{-4}$ | / | / |
| | Cd (mg/m ³) | 小时值 | $< 1.25 \times 10^{-5}$ | / | / |
| | As (mg/m ³) | 小时值 | $< 6.0 \times 10^{-7} \sim 2.53 \times 10^{-6}$ | / | / |
| | Hg (mg/m ³) | 小时值 | $< 6.6 \times 10^{-6}$ | / | / |
| | 锰 (mg/m ³) | 日均值 | $< 5 \times 10^{-5} \sim 4.20 \times 10^{-4}$ | / | / |
| | 总铬 (mg/m ³) | 小时值 | $< 1 \times 10^{-4}$ | / | / |
| 六价铬 (mg/m ³) | 小时值 | $< 4 \times 10^{-5}$ | / | / | |
| 臭气浓度 (无量纲) | 小时值 | 11~17 | 20 | 达标 | |

| | | | | | |
|--------------------------|--|----------------------|--|-------|----|
| 8#项目场 址东侧 1201m | SO ₂ (mg/m ³) | 小时值 | 0.010~0.013 | 0.50 | 达标 |
| | | 日均值 | $6 \times 10^{-3} \sim 6 \times 10^{-3}$ | 0.15 | 达标 |
| | NO ₂ (mg/m ³) | 小时值 | $< 5 \times 10^{-3} \sim 0.017$ | 0.20 | 达标 |
| | | 日均值 | $5 \times 10^{-3} \sim 6 \times 10^{-3}$ | 0.08 | 达标 |
| | PM ₁₀ (mg/m ³) | 日均值 | 0.060~0.068 | 0.15 | 达标 |
| | PM _{2.5} (mg/m ³) | 日均值 | 0.034~0.038 | 0.07 | 达标 |
| | NO _x (mg/m ³) | 小时值 | $< 5 \times 10^{-3} \sim 0.021$ | 0.25 | 达标 |
| | | 日均值 | $5 \times 10^{-3} \sim 6 \times 10^{-3}$ | 0.10 | 达标 |
| | HCl (mg/m ³) | 小时值 | <0.02 | 0.05 | 达标 |
| | 氟化物 (mg/m ³) | 小时值 | $2.0 \times 10^{-3} \sim 3.4 \times 10^{-3}$ | 0.02 | 达标 |
| | | 日均值 | $4.6 \times 10^{-4} \sim 6.2 \times 10^{-3}$ | 0.004 | 达标 |
| | H ₂ S (mg/m ³) | 小时值 | $7 \times 10^{-3} \sim 7 \times 10^{-3}$ | 0.01 | 达标 |
| | NH ₃ (mg/m ³) | 小时值 | 0.08~0.09 | 0.20 | 达标 |
| | TSP (mg/m ³) | 日均值 | 0.147~0.153 | 0.30 | 达标 |
| | Pb (mg/m ³) | 小时值 | $1.03 \times 10^{-4} \sim 1.48 \times 10^{-4}$ | / | / |
| | Cd (mg/m ³) | 小时值 | $< 1.25 \times 10^{-5}$ | / | / |
| | As (mg/m ³) | 小时值 | $< 6.0 \times 10^{-7}$ | / | / |
| | Hg (mg/m ³) | 小时值 | $< 6.6 \times 10^{-6}$ | / | / |
| | 锰 (mg/m ³) | 小时值 | $< 5 \times 10^{-5} \sim 4.27 \times 10^{-4}$ | / | / |
| | 总铬 (mg/m ³) | 小时值 | $< 1 \times 10^{-4}$ | / | / |
| 六价铬 (mg/m ³) | 小时值 | $< 4 \times 10^{-5}$ | / | / | |
| 臭气浓度 (无量纲) | 小时值 | 11~18 | 20 | 达标 | |

根据云南鑫田环境分析测试有限公司监测的数据显示,各点位的SO₂、NO₂、NO_x、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、HCl、氟化物、H₂S、NH₃、臭气浓度等均能满足相应环境空气标准要求,空气质量现状达标。

环境空气质量二噁英指标的监测由江西志科检测技术有限公司于2021年1月23日至2021年1月25日之间进行,具体监测结果如下表所示:

表 9.9-2 二噁英现状监测结果统计 单位: mg/m³

| 监测点 | 监测时间 | 监测结果 (TEQ) pg/m ³ | 标准值 (pgTEQ/m ³) | 达标评价 |
|-------|------------|---------------------------------|-----------------------------|------|
| 1#二村 | 2021.01.23 | 0.030 | 1.65 | 达标 |
| | 2021.01.24 | 0.023 | 1.65 | 达标 |
| | 2021.01.25 | 0.030 | 1.65 | 达标 |
| 2#厂址 | 2021.01.23 | 0.031 | 1.65 | 达标 |
| | 2021.01.24 | 0.028 | 1.65 | 达标 |
| | 2021.01.25 | 0.036 | 1.65 | 达标 |
| 3#苦葛箐 | 2021.01.23 | 0.030 | 1.65 | 达标 |
| | 2021.01.24 | 0.025 | 1.65 | 达标 |
| | 2021.01.25 | 0.019 | 1.65 | 达标 |
| 4#茨塘村 | 2021.01.23 | 0.018 | 1.65 | 达标 |

| | | | | |
|--------------------|------------|-------|------|----|
| | 2021.01.24 | 0.067 | 1.65 | 达标 |
| | 2021.01.25 | 0.022 | 1.65 | 达标 |
| 5#厂址下风向 800m 处 | 2021.01.23 | 0.028 | 1.65 | 达标 |
| | 2021.01.24 | 0.023 | 1.65 | 达标 |
| | 2021.01.25 | 0.023 | 1.65 | 达标 |
| 6#磨刀箐 | 2021.01.23 | 0.035 | 1.65 | 达标 |
| | 2021.01.24 | 0.018 | 1.65 | 达标 |
| | 2021.01.25 | 0.021 | 1.65 | 达标 |
| 7#母格 | 2021.01.23 | 0.022 | 1.65 | 达标 |
| | 2021.01.24 | 0.022 | 1.65 | 达标 |
| | 2021.01.25 | 0.024 | 1.65 | 达标 |
| 8#项目场址东 侧 1201m | 2021.01.23 | 0.016 | 1.65 | 达标 |
| | 2021.01.24 | 0.034 | 1.65 | 达标 |
| | 2021.01.25 | 0.047 | 1.65 | 达标 |

注：原环评阶段二噁英日均浓度值是按照《环境影响评价技术导则 大气环境》一次取样：日均浓度：年均浓度=1:0.33:0.12 换算，故按照[环发 82 号文]规定的年均 0.6 TEQpg/m³换算后，日均取值 1.65 TEQpg/m³。

与环评阶段换算标准相比，项目区环境空气质量现状中二噁英的日均浓度值可满足要求。

9.9.2 地表水环境质量监测结果及分析

验收监测期间地表水环境质监测结果见表 9.9-3：

表 9.9-3 地表水环境质量监测结果 单位：mg/L，pH 除外

| 监测断面 | 监测项目 | 监测结果范围 | 标准限值 | 达标评价 |
|-----------------|----------|---|--------|------|
| 1#大营河上游 500m | pH (无量纲) | 8.21~8.31 | 6-9 | 达标 |
| | 水温 (°C) | 11.4~13.6 | -- | 达标 |
| | 溶解氧 | 7.68~7.87 | ≥3 | 达标 |
| | 高锰酸盐指数 | 1.41~1.53 | ≤10 | 达标 |
| | 化学需氧量 | 4L | ≤30 | 达标 |
| | 五日生化需氧量 | 0.8-1.0 | ≤6 | 达标 |
| | 悬浮物 | 4L | -- | -- |
| | 氨氮 | 0.188~0.214 | ≤1.5 | 达标 |
| | 总磷 | 0.06~0.07 | ≤0.3 | 达标 |
| | 总氮 | 1.92-2.25 | ≤1.5 | 超标 |
| | 铜 | 0.01L | ≤1.0 | 达标 |
| | 锌 | 0.02 | ≤2.0 | 达标 |
| | 氟化物 | 0.09~0.11 | ≤1.5 | 达标 |
| | 硒 | 4.0×10 ⁻⁴ L | ≤0.02 | 达标 |
| | 砷 | 3.0×10 ⁻⁴ ~1.37×10 ⁻³ | ≤0.1 | 达标 |
| | 汞 | 4.0×10 ⁻⁵ L | ≤0.001 | 达标 |

| 监测断面 | 监测项目 | 监测结果范围 | 标准限值 | 达标评价 |
|-----------------|-------------|--|--------------|------|
| | 镉 | 2.5×10^{-5} L | ≤ 0.005 | 达标 |
| | 六价铬 | 4×10^{-3} L | ≤ 0.05 | 达标 |
| | 铅 | 2.5×10^{-4} L | ≤ 0.05 | 达标 |
| | 氰化物 | 4×10^{-3} L | ≤ 0.2 | 达标 |
| | 挥发酚 | 3×10^{-4} L | ≤ 0.01 | 达标 |
| | 石油类 | 0.01~0.02 | ≤ 0.5 | 达标 |
| | 阴离子表面活性剂 | 0.05~0.07 | ≤ 0.3 | 达标 |
| | 硫化物 | 5×10^{-3} L | ≤ 0.5 | 达标 |
| | 粪大肠菌群 (个/L) | 80~130 | ≤ 20000 | 达标 |
| | 全盐量 | 94~153 | -- | 达标 |
| | 氯化物 | 36~43 | ≤ 250 | 达标 |
| 2#大营河下游 500m | pH (无量纲) | 8.22~8.32 | 6-9 | 达标 |
| | 水温 (°C) | 11.2~13.6 | -- | 达标 |
| | 溶解氧 | 7.64~7.90 | ≥ 3 | 达标 |
| | 高锰酸盐指数 | 0.93~1.21 | ≤ 10 | 达标 |
| | 化学需氧量 | 4L | ≤ 30 | 达标 |
| | 五日生化需氧量 | 0.5-0.7 | ≤ 6 | 达标 |
| | 悬浮物 | 4L | -- | -- |
| | 氨氮 | 0.083~0.146 | ≤ 1.5 | 达标 |
| | 总磷 | 0.07~0.12 | ≤ 0.3 | 达标 |
| | 总氮 | 2.02~2.13 | ≤ 1.5 | 超标 |
| | 铜 | 0.01L | ≤ 1.0 | 达标 |
| | 锌 | 0.01~0.03 | ≤ 2.0 | 达标 |
| | 氟化物 | 0.09~0.11 | ≤ 1.5 | 达标 |
| | 硒 | 4.0×10^{-4} L | ≤ 0.02 | 达标 |
| | 砷 | 3.0×10^{-4} L | ≤ 0.1 | 达标 |
| | 汞 | $2.5 \times 10^{-4} \sim 3.6 \times 10^{-4}$ | ≤ 0.001 | 达标 |
| | 镉 | 2.5×10^{-5} L | ≤ 0.005 | 达标 |
| | 六价铬 | 4×10^{-3} L | ≤ 0.05 | 达标 |
| | 铅 | 2.5×10^{-4} L | ≤ 0.05 | 达标 |
| | 氰化物 | 4×10^{-3} L | ≤ 0.2 | 达标 |
| | 挥发酚 | 3×10^{-4} L | ≤ 0.01 | 达标 |
| | 石油类 | 0.01~0.02 | ≤ 0.5 | 达标 |
| | 阴离子表面活性剂 | 0.05L | ≤ 0.3 | 达标 |
| | 硫化物 | 5×10^{-3} L | ≤ 0.5 | 达标 |
| | 粪大肠菌群 (个/L) | 70~170 | ≤ 20000 | 达标 |
| | 全盐量 | 89~151 | -- | 达标 |
| | 氯化物 | 34~36 | ≤ 250 | 达标 |

根据验收监测期间云南鑫田环境分析测试有限公司提供的监测报告,项目区现状地表水环境质量除总氮外,其余指标均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中IV类水的相应标准限

值要求，总氮指标为区域背景值超标。

9.9.3 地下水环境质量监测结果及分析

验收监测期间地下水环境质监测结果由云南鑫田环境分析测试有限公司提供，具体监测结果见表 9.9-4:

表 9.9-4 地下水环境质量监测结果 单位: mg/L, pH 除外

| 监测断面 | 监测项目 | 监测结果 | 标准限值 | 达标评价 |
|---------|---|--|------------------|------|
| 1#上大凹泉点 | pH (无量纲) | 7.66~7.75 | 6.5~8.5 | 达标 |
| | 总硬度 | 175~178 | ≤450 | 达标 |
| | 氨氮 | 0.025L | ≤0.50 | 达标 |
| | 耗氧量 | 0.5L | ≤3.0 | 达标 |
| | 亚硝酸盐 | $3 \times 10^{-3} \sim 3 \times 10^{-3}$ | ≤1.0 | 达标 |
| | 砷 | $3.0 \times 10^{-4}L$ | ≤0.01 | 达标 |
| | 六价铬 | $4 \times 10^{-3}L$ | ≤0.05 | 达标 |
| | 铅 | $2.5 \times 10^{-4}L$ | ≤0.01 | 达标 |
| | 汞 | $1.1 \times 10^{-4} \sim 2.5 \times 10^{-4}$ | ≤0.001 | 达标 |
| | 镉 | $2.5 \times 10^{-5}L$ | ≤0.005 | 达标 |
| | 总大肠菌群 (个/L) | 未检出 | ≤3.0 (MPN/100mL) | 达标 |
| | 菌落总数 (CFU/ml) | 60~80 | ≤100 | 达标 |
| | 硫酸盐 | 8L | ≤250 | 达标 |
| | 氯化物 | 11~11 | ≤250 | 达标 |
| | 氟化物 | 0.05L | ≤1.0 | 达标 |
| | 溶解性总固体 | 373~393 | ≤1000 | 达标 |
| | 挥发性酚类 | $3 \times 10^{-4}L$ | ≤0.002 | 达标 |
| | 阴离子表面活性剂 | 0.05L | ≤0.3 | 达标 |
| | 硝酸盐 | 1.30~1.31 | ≤20.0 | 达标 |
| | 氰化物 | $4 \times 10^{-3}L$ | ≤0.05 | 达标 |
| | 铁 | 0.03L | ≤0.3 | 达标 |
| | 锑 | $2.0 \times 10^{-4}L$ | ≤0.005 | 达标 |
| | 钴 | 0.06L | ≤0.05 | 达标 |
| 锰 | 0.01L | ≤0.10 | 达标 | |
| 镍* | $6 \times 10^{-5}L \sim 1.5 \times 10^{-4}$ | ≤0.02 | 达标 | |
| 铜 | 0.01L | ≤1.00 | 达标 | |
| 锌 | 0.01~0.02 | ≤1.00 | 达标 | |
| 2#下大凹泉点 | pH (无量纲) | 7.79~7.84 | 6.5~8.5 | 达标 |
| | 总硬度 | 169~174 | ≤450 | 达标 |
| | 氨氮 | 0.098~0.120 | ≤0.50 | 达标 |
| | 耗氧量 | 0.5L | ≤3.0 | 达标 |
| | 亚硝酸盐 | $3 \times 10^{-3}L$ | ≤1.0 | 达标 |
| | 砷 | $3.0 \times 10^{-4}L$ | ≤0.01 | 达标 |

| 监测断面 | 监测项目 | 监测结果 | 标准限值 | 达标评价 |
|---------------|---------------|---|------------------------|------|
| | 六价铬 | 4×10^{-3} L | ≤ 0.05 | 达标 |
| | 铅 | 2.5×10^{-4} L | ≤ 0.01 | 达标 |
| | 汞 | 4.0×10^{-5} L | ≤ 0.001 | 达标 |
| | 镉 | 2.5×10^{-5} L | ≤ 0.005 | 达标 |
| | 总大肠菌群 (个/L) | 未检出 | ≤ 3.0 (MPN/100mL) | 达标 |
| | 菌落总数 (CFU/ml) | 65~85 | ≤ 100 | 达标 |
| | 硫酸盐 | 9~10 | ≤ 250 | 达标 |
| | 氯化物 | 10L | ≤ 250 | 达标 |
| | 氟化物 | 0.05~0.07 | ≤ 1.0 | 达标 |
| | 溶解性总固体 | 166~179 | ≤ 1000 | 达标 |
| | 挥发性酚类 | 3×10^{-4} L | ≤ 0.002 | 达标 |
| | 阴离子表面活性剂 | 0.05L | ≤ 0.3 | 达标 |
| | 硝酸盐 | 0.48~0.51 | ≤ 20.0 | 达标 |
| | 氰化物 | 4×10^{-3} L | ≤ 0.05 | 达标 |
| | 铁 | 0.03L | ≤ 0.3 | 达标 |
| | 锑 | 2.0×10^{-4} L | ≤ 0.005 | 达标 |
| | 钴 | 0.06L | ≤ 0.05 | 达标 |
| | 锰 | 0.01L | ≤ 0.10 | 达标 |
| | 镍* | 6×10^{-5} L~ 1.5×10^{-4} | ≤ 0.02 | 达标 |
| | 铜 | 0.01L | ≤ 1.00 | 达标 |
| 锌 | 0.01~0.02 | ≤ 1.00 | 达标 | |
| 3#苦葛箐 2#泉点 | pH (无量纲) | 8.24~8.28 | 6.5~8.5 | 达标 |
| | 总硬度 | 112~113 | ≤ 450 | 达标 |
| | 氨氮 | 0.042~0.068 | ≤ 0.50 | 达标 |
| | 耗氧量 | 0.77~0.81 | ≤ 3.0 | 达标 |
| | 亚硝酸盐 | 4×10^{-3} | ≤ 1.0 | 达标 |
| | 砷 | 3.0×10^{-4} L | ≤ 0.01 | 达标 |
| | 六价铬 | 4×10^{-3} L | ≤ 0.05 | 达标 |
| | 铅 | 2.5×10^{-4} L | ≤ 0.01 | 达标 |
| | 汞 | 1.2×10^{-4} ~ 2.3×10^{-4} | ≤ 0.001 | 达标 |
| | 镉 | 2.5×10^{-5} L | ≤ 0.005 | 达标 |
| | 总大肠菌群 (个/L) | 未检出 | ≤ 3.0 (MPN/100mL) | 达标 |
| | 菌落总数 (CFU/ml) | 64~90 | ≤ 100 | 达标 |
| | 硫酸盐 | 8L | ≤ 250 | 达标 |
| | 氯化物 | 11~12 | ≤ 250 | 达标 |
| | 氟化物 | 0.05~0.07 | ≤ 1.0 | 达标 |
| | 溶解性总固体 | 225~234 | ≤ 1000 | 达标 |
| | 挥发性酚类 | 3×10^{-4} L | ≤ 0.002 | 达标 |
| | 阴离子表面活性剂 | 0.06~0.06 | ≤ 0.3 | 达标 |
| 硝酸盐 | 0.65~0.68 | ≤ 20.0 | 达标 | |

| 监测断面 | 监测项目 | 监测结果 | 标准限值 | 达标评价 |
|------|------|--|--------------|------|
| | 氰化物 | 4×10^{-3} L | ≤ 0.05 | 达标 |
| | 铁 | 0.03L | ≤ 0.3 | 达标 |
| | 锑 | 2.0×10^{-4} L | ≤ 0.005 | 达标 |
| | 钴 | 0.06L | ≤ 0.05 | 达标 |
| | 锰 | 0.01L | ≤ 0.10 | 达标 |
| | 镍* | $6 \times 10^{-5} \sim 2.4 \times 10^{-4}$ | ≤ 0.02 | 达标 |
| | 铜 | 0.01L | ≤ 1.00 | 达标 |
| | 锌 | 0.01~0.02 | ≤ 1.00 | 达标 |

根据云南鑫田环境分析测试有限公司提供的自行监测和验收监测结果，监测的3个地下水监测点位各项指标均能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-93)中的III类标准限值。

9.9.4 土壤环境质量监测结果及分析

本次验收监测期间土壤环境质量监测结果由云南鑫田环境分析测试有限公司于2021年1月23日进行，具体监测结果见表9.9-5：

表 9.9-5 土壤环境质量现状监测结果 单位：mg/kg，pH、二噁英除外

| 监测点 | 监测项目 | 取样深度及结果 | | | | 标准限值 | 达标评价 |
|----------------|---------------------|---------|----------|-----------|----------|-------------------|------|
| | | 0~50cm | 50~150cm | 150~300cm | 300cm 以下 | | |
| 1#厂址上风向基本农田监测点 | pH（无量纲） | 5.63 | 5.38 | 5.39 | 5.18 | / | / |
| | 铜 | 30.6 | 17.1 | 17.4 | 17.3 | 50 | 达标 |
| | 锌 | 34.3 | 24.9 | 26.4 | 25.6 | 200 | 达标 |
| | 铬 | 14.6 | 14.9 | 16.8 | 14.0 | 150 | 达标 |
| | 镍 | 6.09 | 19.9 | 20.0 | 17.9 | 60 | 达标 |
| | 汞 | 0.340 | 0.253 | 0.210 | 0.282 | 1.3 | 达标 |
| | 镉 | 0.56 | 0.09 | 0.02 | 0.04 | 0.3 | 达标 |
| | 铅 | 33.0 | 28.0 | 29.8 | 30.3 | 70 | 达标 |
| | 砷 | 9.24 | 7.19 | 7.71 | 7.88 | 40 | 达标 |
| | *二噁英类 (ngTEQ/kg) | 1.1 | 0.91 | 0.68 | 1.1 | 10（参考一类建设用地风险筛选值） | 达标 |
| 3#厂址下风向基本农田监测点 | pH（无量纲） | 6.28 | 5.97 | 5.54 | 5.38 | / | 达标 |
| | 铜 | 31.4 | 36.9 | 48.5 | 31.2 | 50 | 达标 |
| | 锌 | 55.7 | 55.8 | 98.6 | 55.6 | 200 | 达标 |
| | 铬 | 37.0 | 34.5 | 43.3 | 23.0 | 150 | 达标 |
| | 镍 | 38.3 | 36.0 | 47.0 | 23.0 | 70 | 达标 |
| | 汞 | 0.334 | 0.223 | 0.306 | 0.232 | 1.8 | 达标 |
| | 镉 | 0.99 | 0.458 | 0.45 | 1.08 | 0.3 | 达标 |
| | 铅 | 34.5 | 33.8 | 36.9 | 16.2 | 90 | 达标 |
| | 砷 | 9.1 | 10.6 | 21.0 | 14.9 | 40 | 达标 |

| | | | | | | | |
|-----------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|--------------------------------|----|
| | *二噁英类 (ngTEQ/kg) | 0.84 | 0.96 | 0.89 | 0.77 | 10 (参考 一类建设 用地风险 筛选值) | 达标 |
| 2#厂址内 垃圾池附 近监测点 | 砷 | 20.2 | 20.0 | 14.9 | 10.3 | ≤60 | 达标 |
| | 镉 | 1.28 | 1.29 | 0.60 | 1.15 | ≤65 | 达标 |
| | 六价铬 | 0.05L | 0.05L | 0.05L | 0.05L | ≤5.7 | 达标 |
| | 铜 | 38.8 | 95.9 | 47.2 | 30.0 | ≤18000 | 达标 |
| | 铅 | 18.1 | 38.8 | 20.3 | 37.0 | ≤800 | 达标 |
| | 汞 | 0.351 | 0.325 | 0.283 | 0.312 | ≤38 | 达标 |
| | 镍 | 42.4 | 58.8 | 55.0 | 32.9 | ≤90 | 达标 |
| | *二噁英类 (ngTEQ/kg) | 0.93 | 0.78 | 0.87 | 0.84 | ≤40 | 达标 |
| | *石油烃类 (C10-C40) | 18 | 37 | 18 | 19 | ≤4500 | 达标 |
| | *氯甲烷 | 1.0L | 1.0L | 1.0L | 1.0L | ≤37 | 达标 |
| | *氯乙烯 | 1.0L | 1.0L | 1.0L | 1.0L | ≤0.43 | 达标 |
| | *1,1-二氯乙烯 | 1.0L | 1.0L | 1.0L | 1.0L | ≤66 | 达标 |
| | *二氯甲烷 | 1.5L | 1.5L | 1.5L | 1.5L | ≤616 | 达标 |
| | *反式-1,2-二氯 乙烯 | 1.4L | 1.4L | 1.4L | 1.4L | ≤54 | 达标 |
| | *1,1-二氯乙烷 | 1.2L | 1.2L | 1.2L | 1.2L | ≤9 | 达标 |
| | *顺式-1,2-二氯 乙烯 | 1.3L | 1.3L | 1.3L | 1.3L | ≤596 | 达标 |
| | *氯仿 | 1.1L | 1.1L | 1.1L | 1.1L | ≤0.9 | 达标 |
| | *1,1,1-三氯乙 烷 | 1.3L | 1.3L | 1.3L | 1.3L | ≤840 | 达标 |
| | *四氯化碳 | 1.3L | 1.3L | 1.3L | 1.3L | ≤2.8 | 达标 |
| | *苯 | 1.9L | 1.9L | 1.9L | 1.9L | ≤4 | 达标 |
| | *1,2-二氯乙烷 | 1.3L | 1.3L | 1.3L | 1.3L | ≤5 | 达标 |
| | *三氯乙烯 | 1.2L | 1.2L | 1.2L | 1.2L | ≤2.8 | 达标 |
| | *1,2-二氯丙烷 | 1.1L | 1.1L | 1.1L | 1.1L | ≤5 | 达标 |
| | *甲苯 | 1.3L | 1.3L | 1.3L | 1.3L | ≤1200 | 达标 |
| | *1,1,2-三氯乙 烷 | 1.2L | 1.2L | 1.2L | 1.2L | ≤2.8 | 达标 |
| | *四氯乙烯 | 1.4L | 1.4L | 1.4L | 1.4L | ≤53 | 达标 |
| | *氯苯 | 1.2L | 1.2L | 1.2L | 1.2L | ≤270 | 达标 |
| | *1,1,1,2-四氯乙 烷 | 1.2L | 1.2L | 1.2L | 1.2L | ≤10 | 达标 |
| | *乙苯 | 1.2L | 1.2L | 1.2L | 1.2L | ≤28 | 达标 |
| | *间, 对-二甲 | 1.2L | 1.2L | 1.2L | 1.2L | ≤570 | 达标 |

| | | | | | | | |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|----|--|
| 苯 | | | | | | | |
| *邻二甲苯 | 1.2L | 1.2L | 1.2L | 1.2L | ≤640 | 达标 | |
| *苯乙烯 | 1.1L | 1.1L | 1.1L | 1.1L | ≤1290 | 达标 | |
| *1,1,2,2-四氯乙烷 | 1.2L | 1.2L | 1.2L | 1.2L | ≤6.8 | 达标 | |
| *1,2,3-三氯丙烷 | 1.2L | 1.2L | 1.2L | 1.2L | ≤0.5 | 达标 | |
| *1,4-二氯苯 | 1.5L | 1.5L | 1.5L | 1.5L | ≤20 | 达标 | |
| *1,2-二氯苯 | 1.5L | 1.5L | 1.5L | 1.5L | ≤560 | 达标 | |
| *苯胺 | 0.2L | 0.2L | 0.2L | 0.2L | ≤260 | 达标 | |
| *2-氯酚 | 0.06L | 0.06L | 0.06L | 0.06L | ≤2256 | 达标 | |
| *硝基苯 | 0.09L | 0.09L | 0.09L | 0.09L | ≤76 | 达标 | |
| *萘 | 0.09L | 0.09L | 0.09L | 0.09L | ≤70 | 达标 | |
| *苯并(a)蒽 | 0.1L | 0.1L | 0.1L | 0.1L | ≤15 | 达标 | |
| *蒽 | 0.1L | 0.1L | 0.1L | 0.1L | ≤1293 | 达标 | |
| *苯并(b)荧蒽 | 0.2L | 0.2L | 0.2L | 0.2L | ≤15 | 达标 | |
| *苯并(k)荧蒽 | 0.1L | 0.1L | 0.1L | 0.1L | ≤151 | 达标 | |
| *苯并(a)芘 | 0.1L | 0.1L | 0.1L | 0.1L | ≤1.5 | 达标 | |
| *茚并[1,2,3-cd]芘 | 0.1L | 0.1L | 0.1L | 0.1L | ≤15 | 达标 | |
| *二苯并[a,h]蒽 | 0.1L | 0.1L | 0.1L | 0.1L | ≤1.5 | 达标 | |

注：“*”表示分包项目，检测结果来源于江西志科检测技术有限公司 ZK2101200702B 和 ZK2101200703C 号报告；因农用地无二噁英标准，故参考一类建设用地风险筛选值管控。

根据云南鑫田环境分析测试有限公司的验收监测结果，厂址周围 2 个土壤监测点位属于农用地范围，监测的各项土壤监测指标均能满足《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中对应限值要求，厂址内垃圾池附近的监测点属于建设用地范围，各项监测指标均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中 45 项指标对应限值要求。

10 环境管理检查

10.1 环保审批手续及“三同时”执行情况

昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目审批过程中，按照建设项目环境管理的有关规定和要求进行管理和实施。

项目在建设过程中，严格按照环评报告及其环评批复的相关要求，认真落实环保“三同时”制度，并接受环保部门监督检查。经现场调查核实，该项目可研、环评报告、环评批复、施工图设计等文件资料齐全，项目建设按照国家有关建设项目环境保护管理相关法律法规及要求办理了环保审批手续，在项目建设及运行过程中严格落实环评报告及环评批复要求的污染防治措施，严格执行了建设项目环保“三同时”制度，污染防治措施及设施基本到位，有相关的环境管理制度及应急处置措施，项目在建设和试运行期间未发生过重大环境污染事件，未受到周边群众投诉举报及环保部门的处罚。

项目于 2018 年 9 月开工建设，2019 年 10 月项目进入收尾调试阶段。项目环境管理执行情况如下：

环评情况：

项目于 2017 年 6 月 28 日委托广西博环环境咨询服务有限公司，开展环境影响评价工作，编制完成《昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目环境影响报告书》，2018 年 3 月 21 日取得云南省环境保护厅云环审[2018]17 号《关于昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目环境影响报告书的批复》。

环保施工：项目配套的环保设施严格按“三同时”要求与主体工程同时建设、同时施工、同时投入使用。主要环保设施是烟气净化装置 3 套，烟气在线监测装置 3 套、120m 高三筒集束式烟囱 1 座，活性炭吸附除臭装置 1 套、仓顶除尘器 3 套，油烟净化装置 1 套。渗滤液处理站 1 座、事故水池、回用水池、初期雨水池各 1 座，危废暂存间 1 座、飞灰固化车间 1 座、厂区分区防渗工程及厂区绿化工程等。

经现场核查，该项目实际环保投资 15850.45 万元。

项目于 2020 年 5 月投入试运行，项目建设过程中，执行了环境影响评价和环境保护“三同时”制度，手续完备，各项环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

10.2 环境保护管理落实情况调查

本项目环境管理职责及落实情况对比分析一览表见表 10.2-1。

表 10.2-1 环境管理职责及落实情况一览表

| 序号 | 环境管理职责 | 实际落实情况 |
|----|--------|--------|
|----|--------|--------|

| | | |
|---|------------|------|
| 1 | 建立环境保护管理机构 | 已经落实 |
| 2 | 环境管理制度的制定 | 已经落实 |

本项目的环境管理工作由昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司负责，环境工作主要第一负责人为总经理，并配备安全环保监管部，负责公司的环境保护及环境管理日常工作。昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司负责制定有相关的环境管理规章。

昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司环境保护组织机构设置情况如下：

1、总经理：企业环保工作第一负责人，负责企业环保和治理工作。

2、安全环保部：负责企业安全环保工作的日常监督管理，负责安全环保相关信息搜索、培训、宣传及执行。负责厂区生产期间固体废弃物处理处置。负责项目相关环保设备设施的维护及正常运转。负责在线监测系统的运营维护管理。

3、运营部：负责项目环境卫生的日常管理维护，负责项目区用电用水的控制。配备必要的节能防护装置。

10.3 环保设施实际完成及运行情况

项目环保设施完成及运行状况见表 10.3-1。

表 10.3-1 环保设施安装、运行一览表

| 序号 | 项目 | 设施名称 | 环保要求 | 完成状况 | 运行状况 |
|----|----|-----------|---|--|--------------------------|
| 1 | 废气 | 烟气净化装置 | 设置 3 套“SNCR 炉内脱销+半干法脱酸+干法喷射+活性炭吸附+布袋除尘”烟气净化系统，净化后尾气经 120m 高多筒集束式排气筒排放 | 项目焚烧炉配套设置了 3 套烟气净化装置，净化工艺采用“SNCR 炉内脱销+半干法脱酸+干法喷射+活性炭吸附+布袋除尘”，净化后尾气经 122m 高三筒集束式排气体排放。 | 正常运行 |
| 2 | 废气 | 在线监测装置 | 设置 3 套焚烧炉烟气在线系统 | 项目配套了 3 套焚烧炉烟气在线监测系统，已完成验收工作。 | 正常运行并在线联网 |
| 3 | 废气 | 仓顶除尘器 | 分别于石灰仓、飞灰仓、活性炭仓顶部设置仓顶除尘器各 1 套，排放口离地高度 $\geq 15m$ 。 | 项目于石灰仓、飞灰仓、活性炭仓顶部各设置 1 套仓顶除尘器，排放口离地高度分别为 26m、26m、15m。 | 正常运行 |
| 4 | 废气 | 活性炭吸附除臭装置 | 设置 1 套活性炭吸附除臭装置，用于处理全厂停炉期间垃圾库及渗滤液处理站恶臭污染物。 | 项目于主厂房内设置 1 套活性炭吸附除臭装置，用于处理全厂停炉期间垃圾库及渗滤液处理站恶臭污染物。 | 已建成，全厂停炉期间开启运行，试运行期间调试正常 |
| 5 | 废气 | 油烟净化器 | 项目食堂配套设置油烟净化器 1 套。 | 项目食堂配套设置了油烟净化器 1 套。 | 正常运行 |
| 6 | 废水 | 渗滤液处理站 | 项目设置渗滤液处理站 1 座，设计处理规模为 800m ³ /d,采用工艺为“预处理+UASB 厌氧反应器+MBR 生化处理系统+NF 纳滤膜+RO 膜”组合工艺。 | 项目于厂区东南角设置渗滤液处理站 1 座，设计处理规模为 800m ³ /d,采用工艺为“预处理+高效厌氧反应器处理+复合生化 MBR 膜+深度处理（中水回用系统）四级处理 +浓水减量化处理系统”组合工艺。 | 正常运行 |
| 7 | 废水 | 事故水池 | 项目建设事故水池 1 座，有效容积 2000m ³ 。 | 项目于厂区渗滤液处理站膜处理车间西侧设置有应急事故水池 1 座，有效容积 2000m ³ 。 | 正常运行，现状空置 |
| 8 | 废水 | 初期雨水池 | 项目建设初期雨水池 1 座，有效容积 500m ³ | 项目于厂区西北侧地磅房南侧建设有初期雨水池 1 座，有效容积 500m ³ | 正常运行 |
| 9 | | 噪声 | 文明施工、建筑隔声、隔音板、吸音材料、减震 | 项目建设过程中，文明施工，针对噪声源较大的汽轮机等主要设备，采用建筑隔声、设置隔音罩；对泵类设备采取减震措施，采用低噪声设备、采取减振、隔声、消声等措施，加强厂区绿化。 | 正常运行 |

| | | | | | |
|----|----|----------------------------|---|---|-----------------------------------|
| 10 | 固废 | 飞灰 | 飞灰采用螯合固化,达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)要求后进入昆明市西郊垃圾卫生填埋厂分区填埋 | 项目飞灰采用“飞灰+螯合剂+水”的固化处理工艺,每月进行10次飞灰固化物浸出液浓度检测,满足要求后飞灰稳定化物接收单位依据昆明市城管局昆明市生活垃圾(飞灰)应急处置工作领导小组办公室相关文件进行调配处置。自2021年1月至4月,飞灰稳定化物均送东川区生活垃圾填埋场填埋。 | 正常运行 |
| 11 | | 炉渣 | 炉渣外售综合利用 | 项目炉渣外售昆明睦诚建材有限公司进行综合利用,已于2019年11月19日签订《昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司炉渣综合利用项目合作协议》,协议自新厂投入运行后生效,有效期15年。综合利用处理规模为20±3万吨/年。 | 正常运行 |
| 12 | | 污水处理站污泥 | 要求回炉焚烧 | 项目实际处理为脱水后回炉焚烧处置 | 正常运行 |
| 13 | | 废活性炭 | 要求回炉焚烧 | 项目验收期间尚未产生,后期将按环评要求回炉焚烧处理。 | 正常运行,验收阶段尚未产生,后期将按环评要求回炉焚烧处理 |
| 14 | | 废机油(废矿物油)、废布袋、废沾染物、废化学试剂空瓶 | 外委有资质的单位处置 | 项目已与云南大地丰源环保有限公司签订危险废物委托处置服务协议,协议处置范围包括:废布袋、废矿物油、废油漆桶、废沾染物(含油抹布、劳保用品等)、废化学试剂空瓶。 | 正常运行,协议有效期为2020年10月1日至2024年9月30日。 |
| 15 | | 生活垃圾 | 要求回炉焚烧 | 项目在厂区范围内设置垃圾收集桶,将日常人员生活办公产生的生活垃圾统一收集后,运送至厂区垃圾坑内,与入厂垃圾一并入炉焚烧处理。 | 正常运行 |

10.4 环评批复及环保对策措施执行情况

对照《昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目环境影响报告书》、云南省环境保护厅对该项目出具的准予行政许可决定书（云环审[2018]17号）中的要求及对策，项目环保措施部分内容存在优化调整，除清净下水排放口取消外，其余均已落实，但存在优化调整。具体环评批复要求及对策措施执行情况详见表 10.4-1、表 10.4-2。

表 10.4-1 项目环评批复落实情况对照表

| 序号 | 云环审[2018]17号环评批复要求 | 落实情况 | 措施的执行效果及未采取措施的原因 |
|-----|---|--|------------------|
| 一 | <p>昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目位于昆明市五华区西翥街道大凹村，是现有昆明市五华区生活垃圾焚烧发电厂异地重建项目。拟投资 96188 万元(其中环保投资 12755.35 万元)，新建 1 座垃圾焚烧发电厂，年处理生活垃圾 82.125 万吨（日处理 2250t/d），年平均发电量 368.16×10⁶KW·h。建设内容为 3 台 750t/d 机械炉排炉，3 台中温中压余热锅炉，2 台 25MW 凝汽式汽轮发电机组，以及配套建设相应的公辅设施。在全面落实环境影响报告书提出的各项污染防治和生态保护措施后，项目污染物可达标排放，项目建设和运营的不良环境影响可以得到减缓和控制。我厅同意环境影响报告书中所列项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺和环境保护对策措施。</p> | <p>项目已建成，厂址位于昆明市五华区西翥街道大凹村，建设垃圾焚烧发电厂 1 座，配备 3 台 750t/d 机械炉排炉焚烧装置、中温中压余热锅炉以及 2×25MW 凝汽式汽轮机组，设计日处理生活垃圾 2250t，年处理生活垃圾 82.125 万吨。项目总投资 105000 万元，其中环保投资 15850.45 万元。</p> | <p>满足批复要求</p> |
| 二 | | <p>项目建设和运营过程中应重点做好的工作</p> | |
| (一) | <p>加强废气污染防治，确保生产各环节产生的大气污染物达标排放。焚烧炉烟气采用炉内脱硝+半干法喷雾脱酸+活性炭吸附+干法脱酸+布袋除尘器处理后由 120m 高排气筒排放，须达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)表 4 和《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 标准。飞灰仓、石灰仓、活性炭仓产生的废气经各自布袋除尘器除尘后分别由 15m 高排气筒排放，须达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级标准。加强焚烧炉的管理，确保焚烧炉温度高于 850℃，且停留时间不少于 2 秒，充分搅动垃圾，喷入二次风，确保垃圾均匀且充分燃烧，减少二噁英生成。垃圾库采用封闭式负压结构，防止臭气外溢，并将臭气抽入焚烧炉燃烧，减少无组织恶臭气体排放；焚烧炉停炉期间，将臭气抽入活性炭除臭装置处理后通过 25m 高排气筒排放。厂界恶臭须达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 标准。</p> | <p>已落实符合要求。 1、项目建设有 3 座焚烧炉，焚烧炉烟气经“炉内 SNCR 脱硝（脱硝剂为氨水）+半干法旋转喷雾脱酸+干法脱酸+活性炭吸附+布袋除尘器净化处理，处理后烟气经 122m 高烟尘排放。 2、验收监测期间，焚烧炉烟气出口烟尘、SO₂、NO_x、CO、HCl、汞及其化合物；镉、铊及其化合物；锑、钴、锰、砷、铅、铬、铜、镍及其化合物、二噁英等污染物排放浓度均能达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)中排放限值的要求。NH₃可以达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 标准。 3、石灰仓、飞灰仓及活性炭仓仓顶均设置有仓顶除尘器，除尘器出口离地高度分别为 26m、26m 和 15m。验收监测期间，石灰仓、飞灰仓、活性炭仓仓顶废气粉尘浓度均能满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级标准。 4、项目设置有辅助燃烧系统，可以确保焚烧炉温度高于 850℃以上。根据建设单位依据焚烧炉设计书校验，炉膛内焚</p> | <p>满足批复要求</p> |

| 序号 | 云环审[2018]17号环评批复要求 | 落实情况 | 措施的执行效果及未采取措施的原因 |
|-----|--|---|--|
| | | <p>烧温度监测点断面间的停留时间不少于 2 秒。</p> <p>5、项目在垃圾坑上方设置有操作间，用于人工操作吊车翻动搅拌垃圾。项目已建成二次风风机及二次风吸风口，确保垃圾均匀且充分燃烧，减少二噁英生成。</p> <p>6、项目卸料大厅进出口设置了空气幕，垃圾库上方设置了吸风口，保持垃圾库负压，防止臭气外溢，正常运行时，卸料大厅恶臭由吸风经一次风机进入焚烧炉内燃烧。垃圾库内设置有 8 个垃圾卸料门，最多同时使用 4 个，以减少垃圾库外溢臭气。</p> <p>7、项目设置有活性炭吸附除臭装置 1 套，焚烧炉全部停炉检修期间，垃圾卸料大厅、垃圾库及渗滤液处理站恶臭全部抽入活性炭吸附除臭装置处理后，通过出口离地 25m 高排气筒排放。同时，厂区还在渗滤液处理站厌氧消化池上方设置有雾炮 1 座，每 4h 进行一次雾炮除臭操作，可有效降低恶臭污染物的产生和排放。</p> <p>8、根据本次验收监测结果，项目厂界恶臭污染物监测结果满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 标准要求。同时建设单位每个季度针对厂界恶臭污染物开展一次自行监测，以确保厂界恶臭污染物达标排放。</p> | |
| (二) | <p>按照“雨污分流、清污分流”原则建设排水系统，确保生产废水和生活污水处理达标后全部回用，不得外排。垃圾渗滤液、生产废水和生活污水经规模为 800m³/d 的渗滤液处理站处理后回用，锅炉排水、化学水处理系统和循环冷排水收集后回用，回用水质需达到《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)标准。垃圾库设置容积为 300m³的渗滤液收集池，渗滤液处理站设置 2000m³的事故池，厂区设置容积为 500m³的初期雨水收集池，防止废水外排。</p> | <p>已落实，具体情况及调整情况如下所述：</p> <p>1、厂区已建成雨污分流、清污分流排水系统，雨水采用明渠，污水采用管道。</p> <p>2、厂区已建成渗滤液处理站 1 座，设计处理规模为 800m³/d，处理出水可达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》(GB18920-2002)标准中道路清扫、城市绿化、车辆冲洗的标准后回用。</p> <p>3、渗滤液处理站主要处理厂区垃圾渗滤液、生活污水、净水站排水、锅炉排水、化学水处理系统排水、卸料平台及垃圾运输车辆冲洗水、初期雨水等，渗滤液处理站再生水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》(GB18920-2002)标准中道路清扫、城市绿化、车辆冲洗的标准后回用于雾化器冷却耗水、反应塔烟气耗水、炉渣冷却用水、飞灰稳定化系</p> | <p>1、因锅炉排水、化学水处理系统排水不再直接进入锅炉系统回用，改为进入渗滤液处理站处理后达标回用，故锅炉排水、化学水处理系统排水不再执行《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)标准。</p> <p>2、因循环水系统排水不直接外排，改为达标回用，故也不再执行《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)标准，改为执行《城市污水再生利用 杂用水水质》(GB/T18920-2020)中城市绿化、道路清扫用水标准，以及《城</p> |

| 序号 | 云环审[2018]17号环评批复要求 | 落实情况 | 措施的执行效果及未采取措施的原因 |
|-----|---|---|---|
| | | <p>统耗水、卸料平台、垃圾运输车辆冲洗用水环节，可全部回用不外排。</p> <p>3、循环水系统排污水试运行期间经检测满足《城市污水再生利用 杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化、道路清扫用水标准，以及《城市污水再生利用 景观环境用水水质》（GB/T18921-2019）中观赏性景观环境用水水景类的标准限值要求后，回用于厂区内非卸料区道路广场冲洗、场外垃圾运输专用线洒水降尘、厂前区费垃圾运输道路冲洗、SNCR用水、景观水池补水、除臭雾炮用水及绿化用水；剩余部分进入回用水池，作为渗滤液再生水回用环节补充水回用。</p> | <p>市污水再生利用 景观环境用水水质》（GB/T18921-2019）中观赏性景观环境用水水景类的标准限值。</p> <p>3、其余符合批复要求</p> |
| (三) | <p>落实分区防渗措施，防止地下水污染。垃圾坑、卸料平台、渗滤液处理站、事故池、氨罐区、油库等重点防渗区，采取压实黏土（厚度不小于1m）、抗渗混凝土（厚度不小于25cm），确保防渗性能等效于厚度大于6m厚、渗透系数小于10^{-7}cm/s黏土层防渗性能；危险废物暂存间采取压实基础上浇筑水泥基层，铺设土工布、高密度聚乙烯土工膜，膜上铺设土工布、沥青砂绝缘层，确保渗透系数小于10^{-10}cm/s。炉渣坑、石灰贮仓、锅炉间、烟气净化间、冷却塔、综合水泵房等一般防渗区，采取压实黏土（厚度不小于0.5m）、抗渗混凝土（厚度不小于15cm），确保防渗性能等效于大于1.5m厚、渗透系数小于10^{-7}cm/s黏土层防渗性能。其他区域为简单防渗区，采用混凝土硬化，确保渗透系数小于10^{-7}cm/s。加强项目周边地下水环境监测，设置3口监测井进行跟踪监测，若发现水质异常，须采取应急措施，防治污染进一步扩散，并及时向当地政府及其相关部门报告协调解决。</p> | <p>根据环境监理总结报告，以及中国联合工程有限公司《关于分区防渗的回复》、《关于昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目设计文件环保文件专项核查报告的回复》（详见附件31和附件32）、新疆昆仑工程监理有限责任公司《昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目质量评估报告》，项目重点防渗区防渗等级满足防渗性能等效于厚度大于6m厚、渗透系数小于10^{-7}黏土层防渗性能要求；其中危废暂存库在压实基础上采用40mm厚C25细石混凝土，初凝时表面撒布2-3mm后NFJ金属防静电、不发火耐磨材料面层，随打随抹光；不小于100mm厚沥青砂绝缘层、不小于2mm厚高密度聚乙烯（HDPE）膜；铺设膜下保护层（土工布），不小于100mm厚C15混凝土垫层夯实土。确保渗透系数小于10^{-10}cm/s。</p> <p>一般防渗区满足防渗性能等效于大于1.5m厚、渗透系数小于10^{-7}cm/s黏土层防渗性能要求；简单防渗区满足混凝土硬化，防渗系数满足10^{-7}cm/s。</p> <p>根据《昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司昆明市五华区生活垃圾焚烧发电厂异地重建项目施工期环境监理总结报告》，项目设计文件的防渗分区划分、对应区域的防渗设计与环评报告存在不一致之处，但经设计单位校核后，认为满足污染防治的要求。环境监理建议在验收报告中作变更处理。具体变更情况如下：</p> <p>根据环评批复（云环审[2018]17号）要求，炉渣库按照</p> | <p>基本符合</p> |

| 序号 | 云环审[2018]17号环评批复要求 | 落实情况 | 措施的执行效果及未采取措施的原因 |
|----|--------------------|--|------------------|
| | | <p>一般防渗要求，故本次设计渣坑、出渣间均按照一般防渗分区要求，采用 C30 抗渗混凝土（厚度不小于 150mm），压实黏土（厚度不小于 0.5m），抗渗等级 P8 进行防渗，即满足一般防渗区防渗性能等效于大于 1.5m 厚、渗透系数小于 10^{-7}cm/s 黏土层防渗性能要求。</p> <p>设计过程中，因垃圾卸料平台不与地坪基础接触，无法按本次建筑设计重点防渗区的防渗施工，故主体结构防渗设计采用 250mmC40 抗渗混凝土，抗渗等级 P6，楼板采用金刚砂面层，经设计方确认可满足重点防渗区防渗防渗要求，即防渗性能等效于厚度大于 6m 厚、渗透系数小于 10^{-7} 黏土层防渗性能要求。</p> <p>设计过程中，针对雨水收集池区域，采用 C30(250mm)抗渗混凝土，抗渗等级为 P6，垫层混凝土 C15（100mm）作为防渗措施，经设计方确认可满足一般防渗区防渗性能要求，即一般防渗区防渗性能等效于大于 1.5m 厚、渗透系数小于 10^{-7}cm/s 黏土层防渗性能要求。</p> <p>设计过程中，针对冷却塔区域，采用 C35（300mm）抗渗混凝土，抗渗等级为 P8，垫层混凝土 C15（100mm）作为防渗措施，经设计方确认可满足一般防渗区防渗性能要求，即一般防渗区防渗性能等效于大于 1.5m 厚、渗透系数小于 10^{-7}cm/s 黏土层防渗性能要求。</p> <p>设计过程中，因考虑到炉后配电间、升压站、汽机间、CEMS 小室实际运行期间无污染物泄漏，故项目设计按简单防渗处理。简单防渗区即采用混凝土硬化处理，防渗系数满足 10^{-7}cm/s。</p> <p>本项目烟囱采用钢制烟囱，烟囱底部采用 C35 混凝土（500mm），垫层混凝土 C15（100mm）作为防渗措施，经设计方确认可满足一般防渗区防渗性能要求，即一般防渗区防渗性能等效于大于 1.5m 厚、渗透系数小于 10^{-7}cm/s 黏土层防渗性能要求。</p> <p>本项目氨罐区、应急事故水池、渗滤液处理站区域（含调节池、厌氧罐区、预酸化池、絮凝沉淀池、生化池区域、</p> | |

| 序号 | 云环审[2018]17号环评批复要求 | 落实情况 | 措施的执行效果及未采取措施的原因 |
|-----|--|--|------------------|
| | | <p>膜处理车间、酸碱罐区、污泥干化车间、安全火炬等区域)均严格按照重点防渗区进行设计,采用 C30 抗渗混凝土(厚度不小于 250mm),压实黏土(厚度不小于 1m),抗渗等级 P8 进行防渗处理,经设计校核满足重点防渗区防渗要求,即防渗性能等效于厚度大于 6m 厚、渗透系数小于 10^{-7}cm/s 黏土层防渗性能要求。</p> <p>本项目飞灰暂存库设计经设计方复核,环评要求防渗措施采用压实黏土(厚度不小于 1m),C30 抗渗混凝土(厚度不小于 250),抗渗等级 P8 防渗措施,对比环评要求防渗建议措施:在压实基土的基础上依次填筑厚度不小于 1m 的压实黏土,浇筑抗渗等级不小于 P8、厚度不小于 15cm 的抗渗混凝土,厚度不小于 10cm 的沥青砂绝缘层。设计方确认上述设计措施可以满足防渗要求,即等效黏土防渗层 $M_b \geq 6m$,渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7}$cm/s。</p> <p>上述变更已经纳入《昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目优化调整报告》中,由建设单位向批复环保部门进行报备。</p> | |
| (四) | <p>加强固体废物分类收集、贮存、运输和处置,并加强综合利用。飞灰属于危险废物,经固化、稳定处置达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)要求后,送昆明市五华区西郊卫生填埋场单独分区填埋;废机油属于危险废物,须按照危险废物管理有关要求委托有资质单位进行处置;危险废物暂存场所须按照《危险废物贮存污染控制标准》(18957-2001)要求建设。炉渣、废金属外售综合利用。污泥、生活垃圾送焚烧炉焚烧处置。</p> | <p>已落实。</p> <p>1、厂区设置有飞灰固化车间、固化灰暂存间、危废暂存间等,对项目产生的固废、危废等进行分类收集、贮存。</p> <p>2、项目飞灰采用“飞灰+螯合剂+水”的固化处理工艺,每月进行 10 次飞灰固化物浸出液浓度检测,满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)要求后,飞灰稳定化物接收单位依据昆明市城管局昆明市生活垃圾(飞灰)应急处置工作领导小组办公室相关文件进行调配处置。自 2021 年 1 月至 4 月,飞灰稳定化物均送东川区生活垃圾填埋场填埋。</p> <p>3、项目已与云南大地丰源环保有限公司签订危险废物委托处置服务协议,协议处置范围包括:废布袋、废矿物油、废油漆桶、废沾染物(含油抹布、劳保用品等)、废化学试剂空瓶。协议有效期为 2020 年 10 月 1 日至 2024 年 9 月 30 日。</p> <p>4、项目炉渣外售昆明睦诚建材有限公司进行综合利用,已于</p> | <p>满足批复要求</p> |

| 序号 | 云环审[2018]17号环评批复要求 | 落实情况 | 措施的执行效果及未采取措施的原因 |
|-----|--|--|------------------|
| | | <p>2019年11月19日签订《昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司炉渣综合利用项目合作协议》，协议自新厂投入运行后生效，有效期15年。综合利用处理规模为20±3万吨/年。</p> <p>5、项目渗滤液处理站污泥在脱水后，送焚烧炉焚烧处置。</p> <p>6、项目在厂区范围内设置垃圾收集桶，将日常人员生活办公产生的生活垃圾统一收集后，运送至厂区垃圾坑内，与入厂垃圾一并入炉焚烧处理。</p> | |
| (五) | <p>优先选用低噪声设备，合理布置高噪声设备，通过采取减振、消声、吸声、隔声等措施，确保厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类功能区标准。加强绿化，种植乔木，降低噪声影响。</p> | <p>已落实，具体落实情况如下：</p> <p>1、项目建设过程中，针对噪声源较大的汽轮机等主要设备，采用建筑隔声、设置隔音罩；对泵类设备采取减震措施，采用低噪声设备、采取减振、隔声、消声等措施，加强厂区绿化。</p> <p>2、根据验收阶段厂界噪声监测结果，厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类功能区标准。</p> <p>3、厂区已完成绿化工作，绿化面积合计29000m²，绿化种植乔木种类主要有丹桂、蓝花楹、复羽叶栎树、木槿等。</p> | <p>满足批复要求</p> |
| (六) | <p>严格落实环境风险防范措施。加强环保设施管理和维护，确保正常运行，防止非正常排放。加强柴油、氨水等风险物质储运、使用管理，罐区设置围堰。渗滤液收集池、初期雨水收集池、事故水池容积满足废水收集要求，落实防渗措施，防止废水渗漏。按照《突发环境事件应急预案管理暂行办法》(环发[2010]113号)要求，制定突发环境事件应急预案，加强应急演练和培训。</p> | <p>已落实，具体落实情况如下：</p> <p>1、项目已编制《昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司五华区垃圾焚烧发电厂突发环境事件应急预案》，并在昆明市生态环境局五华分局完成备案工作，备案编号为(530102-2020-006-M)。并于2020年6月19日开展过环境风险应急演练。</p> <p>2、根据项目环境风险应急预案，企业内设立专门的机构和人员负责安全、环境工作，建立日常巡回检查制度，检查有记录、有整改措施。发现隐患，及时整改，达到安全生产的目的。重点监控可能发生突发环境事件的区域。</p> <p>3、项目设置有安全环保部，主要工作为日常日常监管环保设施运行状况，以及定期维护保养，确保环保设施正常运行，防止非正常排放。</p> <p>4、厂区内设置有渗滤液收集池1座，有效容积为750m³；初期雨水池1座，有效容积为500m³；事故池1座，有效容积为2000m³，均按照环评及批复文件要求设置。</p> | <p>满足批复要求</p> |

| 序号 | 云环审[2018]17号环评批复要求 | 落实情况 | 措施的执行效果及未采取措施的原因 |
|-----|--|--|------------------|
| (七) | <p>加强施工管理,落实施工环保措施。加强洒水降尘、道路清扫、封闭运输等措施减缓施工影响。施工废水经沉淀处理后回用。合理安排施工时间,尽量避免夜间施工,减少噪声影响。建筑垃圾分类集中收集后及时清运。项目建设过程中,委托有关单位开展施工期的环境监测,确保防渗工程符合要求。</p> | <p>5、项目柴油储罐区设置有防火堤和围堰,氨罐区设置有围堰。</p> <p>根据《昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司昆明市五华区生活垃圾焚烧发电厂异地重建项目施工期环境监测总结报告》,项目施工期采取了洒水降尘、道路清扫及封闭运输等措施;施工人员租住于当地村民家中,生活污水回用于附近区域农田及林地。项目产生的施工生产废水经沉砂池处理后用于厂地喷洒防尘。施工单位重视施工机械保养,维持施工机械低声级水平,给在较高声源附近工作时间较长的工人,发放防声耳塞,合理安排工作人员作业时间或进行工作轮换。施工人员产生的生活垃圾量较少,临时贮存后统一焚烧;施工废弃建材分类回收,集中收集,及时清运。项目施工期间未发生噪声影响投诉。未产生环境污染事故。项目建设过程中,委托云南晨言科技有限公司开展施工期环境监测;根据环境监测总结报告,以及中国联合工程有限公司《关于分区防渗的回复》和《关于昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目设计文件环保文件专项核查报告的回复》(详见附件31和附件32),项目重点防渗区防渗等级满足防渗性能等效于厚度大于6m厚、渗透系数小于10^{-7}黏土层防渗性能要求;一般防渗区满足防渗性能等效于大于1.5m厚、渗透系数小于10^{-7}cm/s黏土层防渗性能要求;简单防渗区满足混凝土硬化,防渗系数满足10^{-7}cm/s。</p> | <p>满足批复要求</p> |
| 三 | <p>焚烧炉废气排放口设置自动监测系统,对CO、SO₂、HCl、颗粒物、NO_x等污染物的排放浓度和排放量进行监测,并与各级环境保护行政主管部门监控中心联网运行,同时在厂门口显著位置设置电子显示屏进行公示。按照相关环境监测规范,加强周边地表水、地下水、空气、土壤环境质量监测,密切关注而重和重金属指标变化情况,若发现异常,须采取措施。</p> | <p>1、已安装3套在线监测系统,并已与云南省污染源监测综合管理平台联网运行。监测指标有CO、SO₂、HCl、颗粒物、NO_x,目前在线监测系统已完成比对监测、联网等相关验收工作,符合要求。</p> <p>2、建设单位在厂区人流出入口西侧设置有电子显示屏,按照相关公式要求,对外进行焚烧炉主要污染物等在线监测情况对外进行公示。</p> <p>3、验收监测期间已开展周围地表水、地下水、空气、土壤环境质量的相关监测工作。</p> <p>4、建设单位已制定自行监测计划,定期开展污染源自行监测</p> | <p>满足批复要求</p> |

| 序号 | 云环审[2018]17号环评批复要求 | 落实情况 | 措施的执行效果及未采取措施的原因 |
|----|--|---|------------------|
| | | 工作。 5、建设单位外环境监测工作开展计划为环境空气、土壤和地下水均为一年开展1次。 | |
| 四 | 该项目主要污染物排放总量指标初步核定为：有组织排放废气污染物：HCl53.98t/a，SO ₂ 312.26t/a，NO _x -720.98t/a、颗粒物 78.12t/a、CO247.8t/a、汞及其化合物 0.2t/a，镉+铊及其化合物 0.16t/a，锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍及其化合物 1.95t/a，NH ₃ 23.577t/a、二噁英 3.9×10 ⁻⁷ t/a，H ₂ S0.0025t/a，甲硫醇 0.0007t/a；无组织排放废气污染物：NH ₃ 0.724t/a，H ₂ S0.033t/a，甲硫醇 0.0016t/a。废水：全部回用不外排。固废：处置率为100%。由昆明市负责协调解决并纳入污染物排放总量控制计划。 | 根据本次开展验收监测情况，纳入总量控制指标的污染物总量可满足相关要求。具体核算情况如下：HCl26.718/a，SO ₂ 50.8956t/a，NO _x 242.7396t/a、颗粒物 9.4608t/a、CO162.4104t/a、汞及其化合物 0.002978t/a，镉+铊及其化合物 0.000477t/a，锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍及其化合物 0.310119t/a，NH ₃ 1.4454t/a、二噁英 3.0×10 ⁻⁹ t/a；料仓粉尘排放量合计为 0.33t/a。活性炭吸附除臭装置有组织排放的污染物排放量分别为 NH ₃ 为 0.001501t/a，H ₂ S 为 6.03×10 ⁻⁵ t/a，甲硫醇为 1.23×10 ⁻⁶ t/a。 | 满足批复要求 |
| 五 | 该项目设置厂界外 300m 环境保护距离，环境保护距离内不得规划建设学校、医院、居民住宅区等环节敏感目标，你公司应书面报告当地政府及相关部门在规划用地时严格控制。 | 建设单位以昆明鑫兴泽[2021]8号文《关于“昆明市五华区生活垃圾焚烧发电厂”设置环境保护距离的报告》于2021年4月7日向昆明市五华区人民政府报告。 | 满足批复要求 |
| 六 | 现有项目搬迁后，现有场地及时拆除老厂区设施。按照后续规划用地性质，组织开展场地环境风险评估和土地治理修复后方可进行开发利用。 | 项目老厂区已于2020年6月30日前关闭停产，正在开展土地后续移交协商工作。 | 满足批复要求 |
| 六 | 该建设项目环境影响报告书经批准后，若发生重大变动，须另行开展环境影响评价并重新报批。环境影响评价报告书自批准之日起满五年，该项目方开工建设的，其环境影响报告书应当报原审批部门重新审核。 | 项目建设单位已编制《昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目优化调整报告》报备云南省生态环境厅，根据建设单位自行判断，项目变动不属于重大变更。 | 满足批复要求 |
| 七 | 严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环保“三同时”制度。项目建成投入试运行后，及时报告并按规定自行组织开展竣工环保验收，经验收合格后方可正式投入运行。 | 1、项目建设过程满足“三同时”的相关要求。 2、项目建成后，于2020年12月委托云南晨言科技有限公司开展本项目竣工环保验收工作。 | 满足批复要求 |

表 10.4-2 项目环评报告书环保措施落实情况对照表

| 保护对象 | 时段 | 环境影响报告书中要求的运营期环境保护措施 | 环保保护措施的落实情况 | 落实情况 |
|------|-----|---|---|------|
| 大气环境 | 运行期 | <p>1) 二噁英污染防治措施</p> <p>(1) 燃烧控制。采取在燃烧时控制燃烧温度, 即烟气在燃烧时内温度达到 850℃ 区域停留时间再 2.8~3.2s 之间, 使二次燃烧的气体形成旋流, 使燃烧更完全、更充分, 使二噁英得到完全分解。</p> <p>(2) 烟气温度控制。通过提高余热锅炉的热交换效率等措施, 减少烟气在 200℃~500℃ 温度区的滞留时间。焚烧炉在设计上考虑尽量减少余热锅炉尾部的截面积, 使烟气流速提高, 尽量减少烟气从高温到低温过程的停留时间, 以减少二噁英的再生成。</p> <p>(3) 在布袋除尘器入口烟道上布置一个混有活性炭的压缩空气导入装置, 把比表面积大于 800 m²/g 的活性炭喷入到烟气中, 用活性炭将二噁英吸附。同时, 在布袋除尘器中当烟气通过由颗粒物形成的滤层时, 残存的微量二噁英仍能与滤层中的脱酸粉末、活性炭粉末发生反应而得到进一步净化。高效布袋除尘器将附有二噁英的飞灰过滤收集, 飞灰经固化处理后进行安全填埋处理。</p> <p>(4) 采用活性炭作为吸附剂时, 应配置活性炭粉输送、计量、防堵塞和喷入装置, 活性炭仓储应有防爆措施。</p> <p>(5) 加强生活垃圾的源头分拣, 加强资源回收, 减少含氯成分高的物质进入垃圾焚烧厂, 从源头上减少二噁英的产生。</p> <p>(6) 相关部门应组织对焚烧厂二噁英排放定期检测和不定期抽检工作, 每年至少开展一次二噁英的监测。</p> <p>(7) 严格按照《生活垃圾焚烧厂运行维护与安全技术规程》进行垃圾焚烧厂的运行维护, 确保项目运行效果达到以上规定和规范中对二噁英排放控制指标的要求。</p> <p>(8) 研究表明, 二噁英的生产和 CO 浓度有很大关系。根据垃圾低位热值及垃圾量的大小, 调节送风量, 同时通过炉排运动, 起到对垃圾翻转、搅拌的作用, 使垃圾充分燃烧, 从而控制烟气中 CO 的含量及二噁英的生成量。</p> <p>2) 酸性气体控制措施</p> <p>本工程采用在每台垃圾焚烧炉后配备 1 套 SNCR+半干法旋转喷雾脱酸+干法脱酸系统去除酸性气体。烟气脱酸系统运行时应防止石灰堵管和喷嘴堵塞。</p> <p>3) 重金属控制措施</p> <p>在脱酸塔和布袋除尘器之间的烟道上喷入活性炭, 可以吸附烟气中的挥发性重</p> | <p>1、二噁英污染防治措施</p> <p>(1) 根据计算, 验收监测期间烟气停留时间可以达到 s。</p> <p>(2) 项目设计时, 已考虑尽量减少余热锅炉尾部界面剂, 提高烟气流速, 减少烟气从高温到低温的停留时间。</p> <p>(3) 项目烟气净化环节均设置有活性炭喷射装置, 三台炉分别设置, 共用 1 个活性炭料仓。</p> <p>(4) 项目配置有活性炭粉输送、计量、防堵塞和喷入装置, 活性炭仓储配置有相应防爆措施。</p> <p>(5) 根据建设单位开展的二噁英 2i 自行监测工作(截止验收监测时间 2021 年 1 月 21 日), 项目三台焚烧炉二噁英监测结果均可达标。</p> <p>(6) 昆明市主城区以开展垃圾分类行动, 可加强资源回收再利用, 从源头上减少含氯成分高的物质进入垃圾焚烧厂。</p> <p>(7) 项目已执行垃圾焚烧发电厂运行维护规程。</p> <p>(8) 项目采用机械炉排炉, 炉排运动, 起到对垃圾翻转、搅拌的作用, 使垃圾充分燃烧, 从而控制烟气中 CO 的含量及二噁英的生成量。</p> <p>2、运行过程定期对脱酸系统进行维护管理, 严格防止石灰堵管和喷嘴堵塞</p> <p>3、项目烟气净化环节均设置有活性炭喷射装置, 三台炉分别设置, 共用 1 个活性炭料仓。</p> <p>4、项目卸料大厅采用封闭式设计, 进出口设置了空气幕, 垃圾库上方设置了吸风口, 保持垃圾库负压, 防止臭气外溢, 正常运行时, 卸料大厅恶臭由吸风口经一次风机进入焚烧炉内燃烧。垃圾库内设置有 8 个自动垃圾卸料门, 最多同时使用 4 个, 以减少垃圾库外溢臭气。项目在垃圾坑上方设置有操作间, 用于人工操作吊车翻动搅拌垃圾。项目已建成二次风风机及二次风吸风口, 确保垃圾均匀且充分燃烧, 减少二噁英生成。项目在垃圾坑内设置喷洒装置, 定期喷洒灭菌、除臭药剂。</p> <p>5、项目设置有活性炭吸附除臭装置 1 套, 焚烧炉全部停炉检修期间, 垃圾卸料大厅、垃圾库及渗滤液处理站恶臭全部抽入活性炭吸</p> | 落实情况 |

复核要求

| 保护对象 | 时段 | 环境影响报告书中要求的运营期环境保护措施 | 环保保护措施的落实情况 | 落实情况 |
|------|----|---|--|------|
| | | <p>金属及残余的二噁英，使其随活性炭一起在布袋除尘器中被除去。</p> <p>4) 恶臭控制措施</p> <p>(1) 垃圾卸料大厅、垃圾贮坑采用封闭式布置，设计成一个相对封闭的整体。</p> <p>(2) 在垃圾焚烧厂主厂房卸料大厅的进出口处设置风幕。</p> <p>(3) 设置自动卸料密封门，使垃圾贮坑密闭化。将一次送风机的吸风口引至垃圾贮坑，在垃圾贮坑上方抽气作为助燃空气，使贮坑区域形成负压，以防恶臭外溢。同理，二次送风机的吸风口引至储渣池内，使储渣池内形成一个微负压。所抽取的空气先经过过滤除尘，再经预热器加热后送入炉膛，其中的恶臭物质在燃烧过程中被分解氧化而去除。严禁垃圾库臭气直接外排。</p> <p>(4) 规范垃圾贮坑的操作管理，利用抓斗对垃圾不停地进行搅拌翻动，不仅可使进炉垃圾热值均匀，且可避免垃圾的厌氧发酵，减少恶臭产生。</p> <p>(5) 定期对垃圾贮坑进行喷洒灭菌、灭臭药剂。</p> <p>(6) 焚烧炉停炉检修期间，应采取防恶臭措施，如加强定期消毒，保持垃圾池的密闭等。为防止垃圾贮坑内可燃气体聚集，开启电动阀门及除臭风机，臭气经过活性炭除臭装置吸附过滤达标后排入大气，从而有效确保焚烧厂所在区域内的空气质量。</p> <p>(7) 当注入空气的抽气量不足以使垃圾贮坑形成设计要求的负压，或垃圾焚烧厂对恶臭污染的控制与防治有特殊要求时，就需要考虑对抽出的气体采取活性炭吸附进行适当的处理。</p> <p>(8) 运行阶段，主要通过加强管理来对臭气进行控制，如尽量减少全厂停产频率、一次、二次抽风系统保持正常运转、垃圾贮坑密封化等。</p> <p>(9) 定期对除臭系统进行维护。</p> <p>5) 除尘措施</p> <p>本工程采用袋式除尘器除尘，袋式除尘器运行时，应保持排灰正常，防止灰搭桥、挂壁、粘袋；停止运行前去除滤袋表面的飞灰。</p> <p>6) 焚烧炉废气污染控制其他措施</p> <p>(1) 焚烧炉的烟囱应按照 GB/T16157 的要求设置永久采样孔并安装采样监测用平台。按 GB18485 的要求设置排气筒。</p> <p>(2) 定期检查烟囱和烟囱管，防治腐蚀和泄漏。</p> <p>(3) 减少非正常排放情况的发生：</p> | <p>附除臭装置处理后，通过出口离地 25m 高排气筒排放。同时，厂区还在渗滤液处理站厌氧消化池上方设置有雾炮 1 座，每 4h 进行一次雾炮除臭操作，可有效降低恶臭污染物的产生和排放。</p> <p>6、项目设置有安全环保部，负责定期对项目环保设施进行维护保养。</p> <p>7、项目焚烧炉烟气袋式除尘器采用脉冲反吹方式，可实现在线或离线清理。可以根据烟气进出口的压降来进行，也可以利用就地控制盘内的定时器来设定定时清灰。当自动清灰无法满足要求时，也可采用离线清灰。</p> <p>8、焚烧炉的烟囱已按照 GB/T16157 的要求设置永久采样孔并安装采样监测用平台。排气筒高度 122m，符合 GB18485-2014 中的相关要求。</p> <p>9、建设单位已制定开停炉相关制度及报备制度，可保证满足环评报告要求。</p> | |

| 保护对象 | 时段 | 环境影响报告书中要求的运营期环境保护措施 | 环保保护措施的落实情况 | 落实情况 |
|------|-----|--|---|------|
| | | <p>A、焚烧炉在启动时，应先将炉膛内焚烧温度升至规定的温度后才能投入生活垃圾。自投入生活垃圾开始，应逐渐增加投入量直至达到额定垃圾处理量；在焚烧炉启动阶段，炉膛内焚烧温度应满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）表1要求，焚烧炉应在4小时内达到稳定工况。</p> <p>B、焚烧炉在停炉时，自停止投入生活垃圾开始，启动垃圾助燃系统，保证剩余垃圾完全燃烧，并满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）表1所规定的炉膛内焚烧温度的要求。</p> <p>C、焚烧炉在运行过程中发生故障，应及时检修，尽快恢复正常。如果无法修复应立即停止投加生活垃圾，按照b要求操作停炉。每次故障或者事故持续排放污染物时间不应超过4小时。</p> <p>D、焚烧炉每年启动、停炉过程排放污染物的持续时间以及发生故障或事故排放污染物持续时间累计不应超过60小时。</p> <p>E、一旦发生非正常排放，需立即停炉，对环保设施进行检修。</p> | | |
| 水环境 | 运行期 | <p>(1) 做好清污分流，提高水循环利用率。自建渗滤液污水处理站，污水处理站规模建议为800m³/d。合理设计污水处理站工艺，确保处理后上清液达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB18920-2002）标准中道路清扫、城市绿化、车辆冲洗的标准后回用。生活污水并入渗滤液处理站后进一步处理。处理后达标的再生水达标回用，浓缩液部分回喷焚烧炉，部分回用石灰制浆。</p> <p>(2) 设计时应考虑初期雨水收集池，垃圾库内渗滤液收集池、渗滤液处理站调节池的位置布设，使其能在此期间发挥相应作用，确保该时间内废水循环使用不外排。</p> <p>(3) 对于重点污染防渗区，等效黏土防渗层厚度 Mb≥6m，渗透系数 K≤1.0×10⁻⁷cm/s；或参照 GB18598 执行。</p> <p>(4) 根据《关于加强生物发电项目环评管理工作的通知》（环发【2008】82号）要求垃圾渗滤液优先考虑回喷焚烧系统，本项目垃圾渗滤液处理后的浓液部分回喷于焚烧炉，部分作为石灰制浆消耗。</p> <p>(5) 厂区防渗措施：为减少焚烧厂区地面的污染物渗透，除绿化面积外的所有用地均应进行混凝土硬化防渗处理。</p> <p>(6) 沟渠防渗措施：为减少雨水自然渗透和收集初期雨水，沟渠必须采取防渗措施，至少应进行混凝土硬化。</p> <p>(7) 初期雨水收集池设计要求：厂内排水工程设计应符合《室外排水设计规范（GB50014）》和《建筑给水排水设计规范（GB50015）》等现行国家标准的</p> | <p>1、项目于厂区东南角设置渗滤液处理站1座，设计处理规模为800m³/d,采用工艺为“预处理+高效厌氧反应器处理+复合生化MBR膜+深度处理（中水回用系统）四级处理+浓水减量化处理系统”组合工艺。渗滤液处理站主要处理厂区垃圾渗滤液、生活污水、净水站排水、锅炉排水、化学水处理系统排水、卸料平台及垃圾运输车辆冲洗水、初期雨水等，渗滤液处理站再生水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB18920-2002）标准中道路清扫、城市绿化、车辆冲洗的标准后回用于雾化器冷却耗水、反应塔烟气耗水、炉渣冷却用水、飞灰稳定化系统耗水、卸料平台、垃圾运输车辆冲洗用水环节，可全部回用不外排。浓缩液部分回喷焚烧炉，部分回用石灰浆液制备。</p> <p>2、循环水系统排污水试运行期间经检测满足《城市污水再生利用杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化、道路清扫用水标准，以及《城市污水再生利用 景观环境用水水质》（GB/T18921-2019）中观赏性景观环境用水水景类的标准限值要求后，回用于厂区内非卸料区道路广场冲洗、场外垃圾运输专用线洒水降尘、厂前区费垃圾运输道路冲洗、SNCR用水、景观水池补水、除臭雾炮用水及绿化用水；剩余部分进入回用水池，作为渗滤液再生水回用环节补充水回用。</p> | 符合要求 |

| 保护对象 | 时段 | 环境影响报告中要求的运营期环境保护措施 | 环保保护措施的落实情况 | 落实情况 |
|------|-----|---|--|------|
| | | <p>规定，位置应便于初期雨水收集。初期雨水收集池地面防参照重点污染防渗区防渗处理。根据本报告估算，初期雨水收集池容积不应小于 500m³。</p> <p>(8) 结合污水处理站设计处理工艺，合理设计各污水处理单元，保证污水处理站运行正常。</p> <p>(9) 建议项目渗滤液处理站采用全密闭设计，各废水处理设施（如 MBR 等）均布置在渗滤液处理站内，在渗滤液处理站设置排风系统，排风机将渗滤液处理站内的空气送入垃圾池，防止臭气向外界逸散。</p> <p>10) 加强对有饮用功能的水井监管，避免对周围居民饮用水造成影响。</p> | <p>3、项目于厂区渗滤液处理站膜处理车间西侧设置有应急事故水池 1 座，有效容积 2000m³。项目于厂区西北侧地磅房南侧建设有初期雨水池 1 座，位于卸料大厅及垃圾运输通道下方，有利于通过自流收集初期雨水，有效容积 500m³。项目于主厂房内设置有垃圾渗滤液收集池 1 座，有效容积 750m³。</p> <p>4、本项目厂区除绿化面积外的所有用地均已进行混凝土硬化防渗处理。</p> <p>5、本项目雨水沟渠均已进行混凝土硬化防渗处理。</p> <p>6、项目渗滤液处理站采用全密闭设计，各废水处理设施（如 MBR 等）均已布置在渗滤液处理站内，在渗滤液处理站以设置排风系统，排风机将渗滤液处理站内的空气送入垃圾池，防止臭气向外界逸散。</p> <p>7、建设单位已定期（1 年 1 次）对有饮用功能的水井开展监测工作，避免对周围居民饮用水造成影响。</p> | |
| 固体废物 | 运行期 | <p>1) 飞灰处理措施</p> <p>(1) 飞灰在厂内进行固化，固化后送现有昆明市垃圾填埋场处理。环评要求飞灰固化填埋应满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 中 6.3 条要求；</p> <p>(2) 飞灰在未固化前必须按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18596-2001) 及《危险废物污染防治技术政策》的有关规定贮存及管理。飞灰应单独收集和密闭贮运。</p> <p>(3) 本项目设置的余热锅炉除灰、半干法脱酸、布袋收尘器所收集的固废，都应按飞灰进行处理。</p> <p>(4) 飞灰固化车间应满足本环评提出的重点污染防渗区的相关防渗要求。</p> <p>2) 其他固废处置措施</p> <p>(1) 严格对分拣出来的固废（废金属）进行分类管理，能回收利用的，回收利用，不能回收利用的无机固废应送指定场所堆放或用做建筑场地回填，严禁随意倾倒。</p> <p>(2) 运输车辆严禁超载、超速，以避免垃圾撒落，污染环境。</p> <p>(3) 对焚烧炉渣热灼减率至少每周检测一次，并作相应记录。</p> <p>(4) 炉渣外售综合利用，不外排，渗滤液处理站污泥送焚烧炉处理。</p> <p>(5) 焚烧炉检修时间一般为 3 天左右，垃圾库最大储存量可满足 7.5 天的垃</p> | <p>1、飞灰在厂内进行固化，采用“飞灰+螯合剂+水”的固化处理工艺，每月进行 10 次飞灰固化物浸出液浓度检测，满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 要求后，飞灰稳定化物接收单位依据昆明市城管局昆明市生活垃圾(飞灰)应急处置工作领导小组办公室相关文件进行调配处置。自 2021 年 1 月至 4 月，飞灰稳定化物均送东川区生活垃圾填埋场填埋。</p> <p>2、项目设置有飞灰固化车间，飞灰从灰斗出来直接固化处理，固化物送固化灰暂存库单独存放。</p> <p>3、本项目设置的余热锅炉除灰、半干法脱酸、布袋收尘器所收集的固废，均已按按飞灰进行处理。</p> <p>4、飞灰固化车间应满足本环评提出的重点污染防渗区的相关防渗要求。</p> <p>5、建设期间不设置磁选机，主要是因为垃圾在入厂前，废金属等基本已被拾荒人员分拣完，入厂垃圾废金属含量极少，故设置磁选机意义不大。</p> <p>6、对焚烧炉渣热灼减率每周厂区内部检测一次，每个季度外委有资质监测单位检测 1 次，并作相应记录。</p> <p>8、项目已与云南大地丰源环保有限公司签订危险废物委托处置服</p> | |

| 保护对象 | 时段 | 环境影响报告中要求的运营期环境保护措施 | 环保保护措施的落实情况 | 落实情况 |
|------|-----|--|--|------|
| | | <p>垃圾贮存量，因此对于检修期间的垃圾量，可暂存在垃圾库内。</p> <p>(6) 余热锅炉及烟气处理系统产生的飞灰为危险废物，不能与炉渣混合处置。飞灰应单独收集和密闭贮运。飞灰在未固化前必须按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18596-2001) 及《危险废物污染防治技术政策》的有关规定贮存及管理。本项目飞灰在经水+螯合剂固化处置后，经检测达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 中 6.3 条的要求后，运输至昆明市西郊垃圾卫生填埋场单独分区填埋处置。</p> <p>(7) 污水处理站及职工生活垃圾应送焚烧炉焚烧处置，严禁随意堆放久存。</p> <p>(8) 废机油和废弃布袋产生后应严格按照危险废物的暂存标准进行暂存，并及时委托有资质的处理单位外送处置。</p> | <p>务协议，协议处置范围包括：废布袋、废矿物油、废油漆桶、废沾染物（含油抹布、劳保用品等）、废化学试剂空瓶。协议有效期为 2020 年 10 月 1 日至 2024 年 9 月 30 日。</p> <p>9、项目炉渣外售昆明睦诚建材有限公司进行综合利用，已于 2019 年 11 月 19 日签订《昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司炉渣综合利用项目合作协议》，协议自新厂投入运行后生效，有效期 15 年。综合利用处理规模为 20±3 万吨/年。</p> <p>10、项目渗滤液处理站污泥在脱水后，送焚烧炉焚烧处置。</p> <p>11、项目在厂区范围内设置垃圾收集桶，将日常人员生活办公产生的生活垃圾统一收集后，运送至厂区垃圾坑内，与入厂垃圾一并入炉焚烧处理。</p> <p>12、焚烧炉检修时间一般为 3 天左右，垃圾库最大储存量可满足 7.5 天的垃圾贮存量，检修期间的垃圾量，可暂存在垃圾库内。</p> <p>13、垃圾运输由五华区城市管理局负责，管理部门对垃圾运输车辆均已作出运输车辆严禁超载、超速的要求。</p> | |
| 声环境 | 运行期 | <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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，振动输渣机等设备基础装有弹簧减振装置以减少振动噪声。噪声强度较高的引风机设置风机房，利用墙体隔声等。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> | <p>1、厂区生产区和生活区独立分开，办公区和产噪区域通过建筑隔声，可防止噪声对工作环境产生影响。</p> <p>2、在运行管理人员集中的控制室内，密封门窗，加强建筑隔声，现状噪声对运行人员影响较小，工作环境可以满足允许的噪声标准。</p> <p>3、项目建设过程中已选择低噪声、合格设备。</p> <p>4、主要噪声设备已采取减振措施，鼓风机、引风机已增加隔音装置，余热锅炉排汽管道上设置排汽消声器；噪声强度较高的引风机设置风机房，利用墙体隔声。</p> <p>5、垃圾车辆来回运输对道路两旁居住人群带来影响，因此已提出控制垃圾车行驶车速，同时修建垃圾运输专用线，并尽量避免在夜间来回运输垃圾。</p> <p>6、厂区绿化面积达 29000 m²，可有效降噪</p> <p>7、针对厂区运输车辆所产生的交通噪声，均已要求采取限速、严禁超载、定期保养车辆、厂区禁按喇叭等措施以降低交通噪声。</p> | 符合要求 |

| 保护对象 | 时段 | 环境影响报告书中要求的运营期环境保护措施 | 环保保护措施的落实情况 | 落实情况 |
|------|-----|--|---|------|
| 生态环境 | 运行期 | <p>1、绿化措施</p> <p>按可研进行厂区绿化工作，保证厂区绿化率不低于 30%，在进行厂区绿化建设时建议做到以下几点：</p> <p>①绿化应注意乔木、灌木、草本的比例、保持一定的层次结构尽可能使用乡土种乡土种长期适应本区环境，成活率高，适应力强，抗灾能力强，应是绿化时首选的树（草）种</p> <p>按照生态服务功能确定的绿当量，种植一株乔木或大灌木相当于浓密草地 1.5m²。因此在有限的面积内扩大乔、灌木的比例，可以提高绿地生态服务功能。同时当植物群落结构上包括乔木-灌木-草本三个层次时，植物群落抗干扰能力强。通常乔木占有绿化投影面积的比例应保持在 50%以上，灌木应至少为 30%，草地达 50%（叠置率为 30%）。</p> <p>②尽可能使用乡土种乡土种长期适应本区环境，成活率高，适应力强，抗灾能力强，应是绿化时首选的树（草）种。尽量减少外来树种的用量，对防止外来物种对区域生态系统的稳定性造成影响也具有重要的意义。</p> <p>③绿化应注意几点：常绿树与落叶树配合，使各个季节都能起到生态保护作用和污染净化作用；速生树与慢生树结合，前者易取得绿化效果，但寿命短，因此要考虑若干年后用慢生树种接替速生树种；骨干树种与其它树种相结合，目的是使绿化树种丰富多彩，增加物种多样性；乔木、灌木和草本相结合，立体绿化，以增加单位土地面积上的叶面积指数，提高生态保护和污染净化效率；尽量采用树型美观，没有病虫害的乡土树种。</p> <p>④尽可能多选择不同种类的绿化植物，增加物种多样性。</p> <p>2、景观协调性减缓措施</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>③厂区烟囱采取一定的美化措施。</p> <p>3、农业生态环境保护措施</p> <p>在项目制定的环境卫生防护距离 300m 范围内，政府应制定相关规划，控制和调整农业种植结构，严禁种植粮食、水果、蔬菜等农作物，严禁放养牲畜和家禽，防止二恶英通过食物链富集，影响动物和人体健康。</p> | <p>1、厂区绿化面积达 29000 m²，绿化率达到 30%。</p> <p>2、厂区绿化种植主要作物有：</p> <p>乔木：丹桂、蓝花楹、复羽叶栎树、木槿</p> <p>竹子：金竹、湘妃竹</p> <p>灌木及草本植物有：禾叶山麦冬、黄冠菊、红叶石楠、红花檵木、月季、薰衣草、南天竹、茶梅、大华醉浆草、金丝桃、黄菖蒲、韭兰、鸢尾、毛鹃、夏鹃等；</p> <p>边坡植物有：云南黄素馨、火棘、五叶地锦、蔓长春花、常春藤等同时还布设有草坪。</p> <p>3、项目厂区范围内施工场地及临时设施已拆除，参与碎石、砖块、施工残留物等基本已清除完毕。</p> <p>4、厂区景观已按设计建设完成。</p> <p>5、建设单位已向五华区人民政府报告环境防护距离。</p> | 符合要求 |

| 保护对象 | 时段 | 环境影响报告中要求的运营期环境保护措施 | 环保保护措施的落实情况 | 落实情况 |
|--------|----|---|---|------|
| 风险应急措施 | | 1) 二噁英风险防范措施; 2) 氨水泄露风险防范措施 3) 焚烧炉废气风险防范措施; 4) 爆炸风险防范措施; 5) 废水事故排放防范措施; 6) 恶臭事故排放防范措施; 7) 编制环境风险应急预案。 | 项目已编制《昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司五华区垃圾焚烧发电厂突发环境事件应急预案》，并在昆明市生态环境局五华分局完成备案工作，备案编号为（530102-2020-006-M）。并于2020年6月19日开展过环境风险应急演练。 根据《昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司五华区垃圾焚烧发电厂突发环境事件应急预案》，项目已针对左侧所列6种风险典型事故制定防范措施， | 符合要求 |

10.5 环境保护距离内搬迁工作落实情况

2021年4月16日，昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司向五华区西翥街道办提交《关于提供五华垃圾焚烧发电厂异地重建项目周边300米范围内居民搬迁完毕证明材料的函》，并于2021年以复函形式回复如下：

2017年10月10日，五华区人民政府印发了《关于西翥大村社区大凹小组地块项目集体土地征收及房屋拆迁补偿公告》，启动了大村社区大凹小组拆迁补偿安置工作。

截止2017年底，西翥街道办事处完成了大村社区大凹小组集体土地范围内的所有农户的房屋及附属物的补偿协议签订工作，并支付了相关补偿费用。同时，按照《西翥大村社区大凹小组地块项目集体土地征收及房屋拆迁补偿实施方案》文件的要求，启动了大村社区大凹小组新村（选址位于沙朗坝区）的建设工作。2019年，完成了大村社区大凹小组大凹搬迁安置房抽签确认登记工作。

目前，村民已搬迁至大凹小组新村居住。下一步，西翥街道办事处将按照《西翥大村社区大凹小组地块项目集体土地征地拆迁安置补偿协议》要求，统一将大村社区大凹小组集体土地范围内的房屋及附属物收回并移交至国投公司进行处置。

10.6 环保整改意见落实情况

根据与项目安环部负责人核实，确认项目建成至验收监测期间，尚未有环境监察执法人员对项目提出环保整改意见。

11、公众意见调查

11.1 公众参与的目的

在建设项目竣工环境保护验收监测期间进行公众参与调查，广泛了解和听取民众的意见和建议，以便更好地执行国家关于建设项目竣工环境保护验收相关规章制度，促使企业进一步做好环境保护工作。

11.2 调查范围和方式

本项目异地重建厂址为昆明市五华区西翥街道大凹村，根据项目所处地理位置，公众参与调查范围确定为厂区周边的各敏感点，主要有响水箐、苦葛箐、大凹村（已搬迁）、茨塘村等发放昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目竣工环保验收公众意见调查表，详细了解本项目的建设和生产对周围环境的影响，经统计后得出调查结论。

11.3 调查内容及调查时间

本次公众意见调查内容具体如下表 11.3-1 所示，团体调查表内容如表 11.3-2 所示，调查时间为 2021 年 4 月 15 号至 4 月 27 日。

表 11.3-1 昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目竣工环境保护验收个人意见调查表

| 姓名 | | | | | 性别 | 男 | 女 |
|--------|---|---------|---------|--------|------|---|---|
| 年龄 | 30 岁以下 | 30~40 岁 | 40~50 岁 | 50 岁以上 | 职业 | | |
| 文化程度 | 小学 | 初中 | 高中 | 大学及以上 | 居住地址 | | |
| 项目基本情况 | <p>本次验收为昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目，项目位于昆明市五华区西翥街道大凹村，项目于 2017 年 9 月 25 日取得昆明市发展和改革委员会行政审批办公室《关于五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目核准的批复》（昆发改审批办[2017]8 号），于 2017 年 6 月 28 日委托广西博环环境咨询服务有限公司，开展环境影响评价工作，于 2018 年 3 月 21 日取得云南省环境保护厅云环审[2018]17 号《关于昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目环境影响报告书的批复》。</p> <p>2018 年 9 月 3 日，项目主体工程正式动工，2019 年 10 月 11 日，项目进入收尾调试阶段，2020 年 3 月 4 日项目进入烘炉准备阶段，2020 年 5 月 16 日，整体项目启动进入试运行阶段。</p> <p>项目建设规模为日处理生活垃圾 2250t，年处理生活垃圾 81.125 万吨。项目设置 3×750t/d 机械排炉+2×25MW 凝汽式汽轮发电机组，设计年发电量为 368.16×106kWh/a，年上网电量为 312.94×106kWh/a。</p> <p>目前主体工程及环保处理设施已建成并投入使用，项目运行阶段产生的废水、废气、噪声及固废处理措施如下：</p> <p>（1）废气</p> <p>本项目废气主要为焚烧炉废气、料仓废气及废气无组织排放。</p> <p>①焚烧炉烟气</p> | | | | | | |

本项目新建3台750t/d的机械炉排焚烧炉，焚烧炉烟气经“SNCR+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射+布袋除尘器”的烟气净化工艺处理后，通过122m高（内径2.4m）的三筒集束式烟囱排放。

②料仓废气

项目设置有飞灰仓、石灰仓、活性炭仓、水泥仓，在上述料仓顶部均设置有仓顶除尘器，料仓粉尘经仓顶除尘器处理后外排，排放口离地高度均≥15m。

③食堂油烟

本项目建有食堂，食堂油烟经1套净化处理装置处理后排入大气。

④无组织排放

厂区无组织排放主要为垃圾卸料平台和渗滤液处理站的恶臭，正常工况下，垃圾贮坑和渗滤液处理站的恶臭气体经负压抽吸送入焚烧炉焚烧处理，非正常工况下，送至主厂房安装的活性炭吸附除臭装置处理达标后排放。

(2) 废水

项目废水主要为生产废水和生活污水。

生产废水包括垃圾渗滤液、垃圾渗滤液、化学水处理系统排水、锅炉排污水、循环水系统排污水、垃圾卸料大厅及车辆等冲洗废水等，废水中污染物主要为pH、SS、COD、BOD₅、氨氮、总氮等，现状垃圾渗滤液、冲洗废水、等进入厂区自建渗滤液处理站处理。

项目新建1座处理能力为800m³/d的渗滤液处理站，采用工艺流程为“预处理+高效厌氧反应器处理+复合生化MBR膜+深度处理（中水回用系统）四级处理+浓水减量化处理系统”工艺，处理后出水满足《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、车辆冲洗等环节用水水质限值要求后，回用于飞灰固化、石灰浆液制备、炉渣冷却、垃圾卸料大厅及车辆冲洗、厂区绿化等环节。经膜处理系统产生的浓缩液部分回喷焚烧炉，随垃圾一并焚烧处理，部分回用石灰制浆环节。厂区循环水系统废水经检测满足《城市污水再生利用 景观环境用水水质》中观赏性景观环境用水水景类和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化、道路清扫等环节用水水质限值要求后，回用于厂区内非卸料道路广场冲洗、厂区及厂前区绿化、景观水池补水、厂前区非垃圾运输道路冲洗、厂外垃圾运输专用线洒水抑尘以及SNCR脱硝用水、除臭雾炮用水等环节。

(3) 噪声

本项目主要噪声源为焚烧炉、汽轮机、发电机、引风机、冷却塔、各类泵、空压机、排气阀等设备运行时产生的噪声，各噪声源强基本在85(dB)以上。

现状采用的降噪措施主要有：现场建设充分考虑到高噪声设备，设置封闭房间进行布置，远离办公住宿区域，选取低噪声设备，实行设备减震措施，同时对厂区内大规模进行绿化。

(4) 固体废弃物

项目固体废弃物主要为炉渣、飞灰、渗滤液处理站污泥、生活垃圾、废机油、废布袋、废沾染物、废化学试剂空瓶等。

①炉渣已签订处置合同，由昆明睦诚建材有限公司制砖综合利用。

②飞灰在厂内固化处理达标后，送海南七洲环境工程有限公司东川生活垃圾填埋场填埋处置。

③渗滤液处理站污泥

渗滤液处理站污泥经污泥脱水设备脱水后，送厂内焚烧炉处理。

④生活垃圾

厂区内生活垃圾由生活垃圾收集装置收集后，统一送至厂内焚烧炉焚烧处理。

⑤废机油、废布袋、废沾染物、废化学试剂空瓶

废机油、废布袋、非沾染物、废化学试剂空瓶均属于危险废物，项目已建成危废暂存间，并与云南打的丰源环保有限公司签订危废处置协议

(5) 其他风险防范措施

①项目厂区在油罐区设置有防火堤，氨罐区设置有围堰，硫酸罐区设置有围堰，设置符合相关要求，围堰容积可满足事故贮存要求。

②厂区设置有2000m³的事故池，500m³的初期雨水池，设置有专人负责管理。

③垃圾贮坑、渗滤液收集池内设置有可燃气体探测器；

④厂区配备有专门的应急物资储备。

⑤渗滤液处理站设置有安全火炬。

| | | | | |
|------|---|-----|-------|-----|
| | ⑥公司制定了《昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司五华区垃圾焚烧发电厂突发环境事件应急预案》并在昆明市生态环境局五华分局完成备案工作，备案编号为（530102-2020-006-M）。 | | | |
| 调查内容 | 1、项目施工期间，施工噪声是否对您造成影响？ | 有影响 | 基本没影响 | 没影响 |
| | 2、项目施工期间，施工产生的固体废物是否对您造成影响？ | 有影响 | 基本没影响 | 没影响 |
| | 3、项目施工期间，施工扬尘是否对您造成影响？ | 有影响 | 基本没影响 | 没影响 |
| | 4、项目施工期间，施工废水是否对您造成影响？ | 有影响 | 基本没影响 | 没影响 |
| | 5、项目运营后，产生的废气是否对您产生影响？ | 有影响 | 基本没影响 | 没影响 |
| | 6、项目运营后，产生的垃圾是否对您产生影响？ | 有影响 | 基本没影响 | 没影响 |
| | 7、项目运营后，产生的废水是否对您产生影响？ | 有影响 | 基本没影响 | 没影响 |
| | 8、项目运营后，产生的噪声是否对您产生影响？ | 有影响 | 基本没影响 | 没影响 |
| | 9、您对建设项目环境保护工作的总体态度？ | 满意 | 基本满意 | 不满意 |
| | 10、其他意见 | | | |

表 11.3-2 昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目竣工环境保护验收团体意见调查表

| 单位名称 | 单位地址 |
|--------|---|
| 项目基本情况 | <p>本次验收为昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目，项目位于昆明市五华区西翥街道大凹村，项目于 2017 年 9 月 25 日取得昆明市发展和改革委员会行政审批办公室《关于五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目核准的批复》（昆发改审批办[2017]8 号），于 2017 年 6 月 28 日委托广西博环环境咨询服务有限公司，开展环境影响评价工作，于 2018 年 3 月 21 日取得云南省环境保护厅云环审[2018]17 号《关于昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目环境影响报告书的批复》。</p> <p>2018 年 9 月 3 日，项目主体工程正式动工，2019 年 10 月 11 日，项目进入收尾调试阶段，2020 年 3 月 4 日项目进入烘炉准备阶段，2020 年 5 月 16 日，整体项目启动进入试运行阶段。</p> <p>项目建设规模为日处理生活垃圾 2250t，年处理生活垃圾 81.125 万吨。项目设置 3×750t/d 机械排炉+2×25MW 凝汽式汽轮发电机组，设计年发电量为 368.16×106kWh/a，年上网电量为 312.94×106kWh/a。</p> <p>目前主体工程及环保处理设施已建成并投入使用，项目运行阶段产生的废水、废气、噪声及固废处理措施如下：</p> <p>（1）废气</p> <p>本项目废气主要为焚烧炉废气、料仓废气及废气无组织排放。</p> <p>①焚烧炉烟气</p> <p>本项目新建 3 台 750t/d 的机械炉排焚烧炉，焚烧炉烟气经“SNCR+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射+布袋除尘器”的烟气净化工艺处理后，通过 122m 高（内径 2.4m）的三筒集束式烟囱排放。</p> <p>②料仓废气</p> <p>项目设置有飞灰仓、石灰仓、活性炭仓、水泥仓，在上述料仓顶部均设置有仓顶除尘器，料仓粉尘经仓顶除尘器处理后外排，排放口离地高度均≥15m。</p> |

| | |
|------|---|
| | <p>③食堂油烟 本项目建有食堂，食堂油烟经1套净化处理装置处理后排入大气。</p> <p>④无组织排放 厂区无组织排放主要为垃圾卸料平台和渗滤液处理站的恶臭，正常工况下，垃圾贮坑和渗滤液处理站的恶臭气体经负压抽吸送入焚烧炉焚烧处理，非正常工况下，送至主厂房安装的活性炭吸附除臭装置处理达标后排放。</p> <p>(2) 废水 项目废水主要为生产废水和生活污水。 生产废水包括垃圾渗滤液、垃圾渗滤液、化学水处理系统排水、锅炉排污水、循环水系统排污水、垃圾卸料大厅及车辆等冲洗废水等，废水中污染物主要为pH、SS、COD、BOD₅、氨氮、总氮等，现状垃圾渗滤液、冲洗废水、等进入厂区自建渗滤液处理站处理。 项目新建1座处理能力为800m³/d的渗滤液处理站，采用工艺流程为“预处理+高效厌氧反应器处理+复合生化MBR膜+深度处理（中水回用系统）四级处理+浓水减量化处理系统”工艺，处理后出水满足《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、车辆冲洗等环节用水水质限值要求后，回用于飞灰固化、石灰浆液制备、炉渣冷却、垃圾卸料大厅及车辆冲洗、厂区绿化等环节。经膜处理系统产生的浓缩液部分回喷焚烧炉，随垃圾一并焚烧处理，部分回用石灰制浆环节。厂区循环水系统废水经检测满足《城市污水再生利用 景观环境用水水质》中观赏性景观环境用水水景类和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化、道路清扫等环节用水水质限值要求后，回用于厂区内非卸料道路广场冲洗、厂区及厂前区绿化、景观水池补水、厂前区非垃圾运输道路冲洗、厂外垃圾运输专用线洒水抑尘以及SNCR脱硝用水、除臭雾炮用水等环节。</p> <p>(3) 噪声 本项目主要噪声源为焚烧炉、汽轮机、发电机、引风机、冷却塔、各类泵、空压机、排气阀等设备运行时产生的噪声，各噪声源强基本在85(dB)以上。 现状采用的降噪措施主要有：现场建设充分考虑到高噪声设备，设置封闭房间进行布置，远离办公住宿区域，选取低噪声设备，实行设备减震措施，同时对厂区内大规模进行绿化。</p> <p>(4) 固体废弃物 项目固体废弃物主要为炉渣、飞灰、渗滤液处理站污泥、生活垃圾、废机油、废布袋、废沾染物、废化学试剂空瓶等。 ①炉渣已签订处置合同，由昆明睦诚建材有限公司制砖综合利用。 ②飞灰在厂内固化处理达标后，送海南七洲环境工程有限公司东川生活垃圾填埋场填埋处置。 ③渗滤液处理站污泥 渗滤液处理站污泥经污泥脱水设备脱水后，送厂内焚烧炉处理。 ④生活垃圾 厂区内生活垃圾由生活垃圾收集装置收集后，统一送至厂内焚烧炉焚烧处理。 ⑤废机油、废布袋、废沾染物、废化学试剂空瓶 废机油、废布袋、非沾染物、废化学试剂空瓶均属于危险废物，项目已建成危废暂存间，并与云南打的丰源环保有限公司签订危废处置协议</p> <p>(5) 其他风险防范措施 ①项目厂区在油罐区设置有防火堤，氨罐区设置有围堰，硫酸罐区设置有围堰，设置符合相关要求，围堰容积可满足事故贮存要求。 ②厂区设置有2000m³的事故池，500m³的初期雨水池，设置有专人负责管理。 ③垃圾贮坑、渗滤液收集池内设置有可燃气体探测器； ④厂区配备有专门的应急物资储备。 ⑤渗滤液处理站设置有安全火炬。 ⑥公司制定了《昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司五华区垃圾焚烧发电厂突发环境事件应急预案》并在昆明市生态环境局五华分局完成备案工作，备案编号为（530102-2020-006-M）。</p> |
| 调查内容 | <p>1、贵单位认为该项目建设有利方面有哪些？</p> <p>2、贵单位认为该项目建设不利方面有哪些？</p> |

| | | | |
|-------------------------------|---------|-----|--|
| 3、贵单位对项目的建设是否赞成？如不赞成，简要说明理由 | 赞成 | 不赞成 | |
| | 理由： | | |
| 4、对该项目运行后在污染防治、环境保护方面贵单位有何建议。 | | | |
| 5、项目运行后，产生的废气是否对贵单位造成影响？ | 有 | 没有 | |
| | 建议或者要求： | | |
| 6、项目运行后，产生的噪声是否对贵单位造成影响？ | 有 | 没有 | |
| | 建议或者要求： | | |
| 7、项目运行后，产生的废水是否对贵单位造成影响？ | 有 | 没有 | |
| | 建议或者要求： | | |
| 8、项目运行后，产生的固废是否对贵单位造成影响？ | 有 | 没有 | |
| | 建议或者要求： | | |
| 9、其他意见 | | | |

10.4 调查结果统计与分析

(1) 个人调查表统计分析

本次竣工环保验收调查共计发放个人意见调查表 38 份，回收 38 份，回收率 100%。其中苦葛箐 14 份，茨塘村 5 份，大凹村 10 份，响水箐 1 份，龙庆村委会头村 3 份、龙庆村委会二村 5 份。

本次验收调查关于受调查人员情况统计如下表所示：

表 10.4-1 被调查人员状况一览表

| 调查内容 | 分布 | 统计结果 | | | |
|------|---------|------|----|-------|-----------|
| | | 男 | 女 | 人数(人) | 占总人数比例(%) |
| 年龄 | 30 岁以下 | 3 | 1 | 4 | 10.53 |
| | 30-40 岁 | 3 | 0 | 3 | 7.89 |
| | 40-50 岁 | 10 | 8 | 18 | 47.37 |
| | 50 岁以上 | 8 | 3 | 11 | 28.95 |
| | 未选择 | 0 | 2 | 2 | 5.26 |
| 学历 | 小学 | 9 | 12 | 21 | 55.26 |
| | 初中 | 10 | 0 | 10 | 26.32 |
| | 高中 | 4 | 0 | 4 | 10.53 |
| | 大学及以上 | 1 | 1 | 2 | 5.26 |
| | 未选择 | 0 | 1 | 1 | 2.63 |
| 职业 | 农民 | 24 | 12 | 36 | 94.74 |
| | 教师 | 0 | 1 | 1 | 2.63 |
| | 会计 | 0 | 1 | 1 | 2.63 |

个人调查结果统计如表 10.4-2 所示：

表 10.4-2 公众意见调查结果统计表

| 调查内容 | 统计结果（人数/%） | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----|-------|---|-----|-----|-----|---|
| | 有影响 | | 基本没影响 | | 没影响 | | 未表态 | |
| 1、项目施工期间，施工噪声是否对您造成影响？ | 人 | % | 人 | % | 人 | % | 人 | % |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 38 | 100 | 0 | 0 |
| | 有影响 | | 基本没影响 | | 没影响 | | 未表态 | |
| 2、项目施工期间，施工产生的固体废物是否对您造成影响？ | 人 | % | 人 | % | 人 | % | 人 | % |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 38 | 100 | 0 | 0 |
| | 有影响 | | 基本没影响 | | 没影响 | | 未表态 | |
| 3、项目施工期间，施工扬尘是否对您造成影响？ | 人 | % | 人 | % | 人 | % | 人 | % |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 38 | 100 | 0 | 0 |
| | 有影响 | | 基本没影响 | | 没影响 | | 未表态 | |
| 4、项目施工期间，施工废水是否对您造成影响？ | 人 | % | 人 | % | 人 | % | 人 | % |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 38 | 100 | 0 | 0 |
| | 有影响 | | 基本没影响 | | 没影响 | | 未表态 | |
| 5、项目运营后，产生的废气是否对您产生影响？ | 人 | % | 人 | % | 人 | % | 人 | % |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 38 | 100 | 0 | 0 |
| | 有影响 | | 基本没影响 | | 没影响 | | 未表态 | |
| 6、项目运营后，产生的垃圾是否对您产生影响？ | 人 | % | 人 | % | 人 | % | 人 | % |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 38 | 100 | 0 | 0 |
| | 有影响 | | 基本没影响 | | 没影响 | | 未表态 | |
| 7、项目运营后，产生的废水是否对您产生影响？ | 人 | % | 人 | % | 人 | % | 人 | % |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 38 | 100 | 0 | 0 |
| | 有影响 | | 基本没影响 | | 没影响 | | 未表态 | |
| 8、项目运营后，产生的噪声是否对您产生影响？ | 人 | % | 人 | % | 人 | % | 人 | % |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 38 | 100 | 0 | 0 |
| | 有影响 | | 基本没影响 | | 没影响 | | 未表态 | |
| 9、您对建设项目环境保护工作的总体态度 | 人 | % | 人 | % | 人 | % | 人 | % |
| | 32 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 满意 | | 基本满意 | | 不满意 | | 未表态 | |

调查结果表明：

38 人（占调查人数的 100%）认为项目施工期间噪声对他没影响。

38 人（占调查人数的 100%）认为项目施工期间施工产生的固体废物对他没影响。

38 人（占调查人数的 100%）认为项目施工期间的扬尘对他没影响。

38 人（占调查人数的 100%）认为项目施工期间的废水对他没影响。

38 人（占调查人数的 100%）认为项目运营后的废气对他没影响。

38 人（占调查人数的 100%）认为项目运营后的产生的垃圾对他没影响。

38 人（占调查人数的 100%）认为项目运营后产生的废水对他没影响。

38 人（占调查人数的 100%）认为项目运营后产生的噪声对他没影响。

38 人（占调查人数的 100%）对建设项目环境保护工作的总体态度是满意的。

（2）团体调查表统计分析

本次竣工环保验收调查共计发放团体意见调查表 3 份，回收 3 份，回收率 100%。受调查团体

具体情况如表 10.4-3 所示：

表 10.4-3 被调查人员状况一览表

| 序号 | 受调查团体名称 | 受调查团体地址 |
|----|-----------------|-----------|
| 1 | 龙庆社区居委会 | 龙庆社区头村 |
| 2 | 昆明市五华区大村社区居民委员会 | 未填写 |
| 3 | 昆明市五华区东村社区居民委员会 | 西翥街道办事处东村 |

团体调查结果统计如表 10.4-4 所示：

表 10.4-4 团体意见调查结果统计表

| 问题 | 意见或建议 | | | |
|------------------------------|-------------------------------------|-----|-----|--------|
| 1、贵单位认为该项目建设有利方面有哪些？ | 垃圾减量，减少污染， | | | |
| 2、贵单位认为该项目建设不利方面有哪些？ | 无 | | | |
| 3、贵单位对项目的建设是否赞成？如不赞成，简要说明理由 | 赞成 | 不赞成 | 未表态 | 理由 |
| | 2 | 0 | 1 | |
| 4、对该项目运行后在污染防治、环节保护方面贵单位有何建议 | 无 | | | |
| 5、项目运行后，产生的废气是否对贵单位造成影响？ | 有 | 没有 | 未表态 | 建议或者要求 |
| | | 3 | | |
| 6、项目运行后，产生的噪声是否对贵单位造成影响？ | 有 | 没有 | 未表态 | 建议或者要求 |
| | | 3 | | |
| 7、项目运行后，产生的废水是否对贵单位造成影响？ | 有 | 没有 | 未表态 | 建议或者要求 |
| | | 3 | | |
| 8、项目运行后，产生的固废是否对贵单位造成影响？ | 有 | 没有 | 未表态 | 建议或者要求 |
| | | 3 | | |
| 9、其他意见 | 1、垃圾车辆车速过快；2、封闭不好，有垃圾掉在昆禄公路上，村民意见大。 | | | |

调查结果表明：

受调查团体 2 家（占调查团体比例的 66.67%）明确表态暂存项目建设，1 家未表态（占调查比例的 33.33%）

受调查团体 3 家（占调查团体比例的 100%）均认为项目运行后，产生的废气、噪声、废水、固废对本单位未造成影响。

1 家受调查团体反应，垃圾运输车辆车速过快，封闭不好，有垃圾掉在昆禄公路上，村民意见大。建议建设单位及时向垃圾运输单位反馈该项意见。

10.5 投诉情况

项目自立项到施工、至运行期间，严格执行环境保护法律、法规、规章制度；健全环保手续；落实环保责任制度，健全环保设施运行记录；做好环保设施维护工作。

项目自施工到运行，未发生环境污染事件，未收到环保相关投诉。

10.6 公参结论

根据调查结果本项目的建设得到了受调查群众和团体的认同，项目施工期、运行期采取了有效环保措施，未造成环境污染和扰民事件；100%的群众和团体对本项目的环境保护工作满意。

根据调查结果，被调查公众认为项目施工期和运行期的环境保护工作均较好，对项目的环保工作表示满意。项目建设单位应继续保障环保设备的运行，避免发生环境污染事件，以确保项目的正常运行。与此同时，同时调查过程中受调查群众和团体也建议企业应加强管理，杜绝垃圾运输、储存过程中发生污染环境的情况，希望垃圾焚烧厂正式投入运营后，重视垃圾运输过程中车速较快、跑冒滴漏等问题，重视垃圾运输专线沿途的环境卫生情况。

11、验收监测结论

11.1 验收监测期间工况

验收监测期间生产负荷达到 75%以上，工况负荷验收监测要求。

因环境保护竣工验收监测期间，项目地区属于干旱季节，渗滤液产生率偏低，致使渗滤液处理系统无法满负荷运行；其他环保设施均正常运行。

11.2 环境保护设施调试运行效果

11.2.1 环保设施去除效率监测结果

1、渗滤液处理站

根据云南鑫田环境分析测试有限公司的监测结果显示，验收监测期间，该渗滤液处理站中，主要污染物的去处效率按平均值计算分别为为：

渗滤液处理站中，主要污染物的去处效率按平均值计算分别为为：COD99.47%，BOD₅99.81%，SS99.32%，氨氮 99.98%，总磷 99.97%，总铅 89.75%，总汞 82.95%，总砷 79.93%，总铬 80.95%，六价铬和总镉均为未检出。

2、焚烧炉烟气处理设施

因为焚烧炉烟气进入烟气净化装置前，由于云南鑫田环境分析测试有限公司环境监测人员现场确认烟气处理设施进口不满足现场监测条件（依据为《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法 GB/T16157-1996》中 4.2 采样位置和和采样点的要求），故未开展烟气净化处理设施入口监测，本次验收也未计算烟气处理设施净化效率。

3、焚烧炉性能

验收监测期间，根据企业中控室数据以及焚烧炉设计尺寸校核，炉膛烟气温度 1#炉在 969°C~1029°C之间，2#炉在 956°C~1028°C之间，3#炉在 938°C~1009°C之间，烟气停留时间均大于 2 秒。根据验收监测结果，验收监测期间项目炉渣热灼减率最大值为 1.5%，可满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中焚烧炉炉渣热灼减率≤5%的限值要求。

11.2.2 污染物排放监测结果

1、焚烧炉废气排放

根据云南鑫田环境分析测试有限公司验收结果显示，验收监测期间，该项目 3 台垃圾焚烧炉外排烟气中烟尘、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、氯化氢、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）排放浓度均达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中表 4 标准限值要求。

2、料仓废气排放

根据云南鑫田环境分析测试有限公司的监测结果，项目设置的飞灰仓、活性炭仓、石灰仓料仓废气经仓顶除尘器处理后，均可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的相关标准限值。

3、活性炭吸附除臭装置废气

本次竣工环保验收调查期间，于2021年4月22日至23日期间，对建设单位活性炭吸附除臭装置，在未停炉的情况下，开启该设备进行NH₃、H₂S、甲硫醇、臭气浓度的浓度监测工作，根据监测结果显示，活性炭吸附除臭装置排气筒在启动后排放的NH₃、H₂S、甲硫醇和臭气浓度排放速率均能满足对应标准限值要求。

4、厂界无组织废气排放

根据云南鑫田环境分析测试有限公司的监测结果显示：厂界4个监测点，氨、硫化氢、甲硫醇及臭气浓度的监测结果均满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1中的相关标准要求限值。

5、渗滤液处理站出水

根据云南鑫田环境分析测试有限公司的监测结果显示，验收监测期间，该项目渗滤液处理站中的总汞、总镉、总铬、总铅、总砷、六价铬满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表2中的标准限值，其余指标满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB18920-2020）标准中道路清扫、城市绿化、车辆冲洗对应的标准限值要求。

6、循环水系统废水

根据云南鑫田环境分析测试有限公司的监测结果显示，验收监测期间，厂区循环水系统废水排放口水质监测结果显示，各项指标可以满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB18920-2020）标准中道路清扫、城市绿化对应的标准限值要求。

7、厂界噪声

厂界噪声4个监测点位，其昼间、夜间监测结果均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2类标准限值要求。

7、固体废弃物

项目固体废弃物主要为炉渣、飞灰、污泥、废活性炭、废布袋、废机油和生活垃圾，项目固废产生及处置情况见表11.2-1：

表 11.2-1 项目固废产生及处置情况一览表

| 编号 | 名称 | 产生量 t/a | 固废分类 | 主要成分 |
|----|----------------------------------|----------------|-----------|---|
| 1 | 炉渣 | 150000 | 一般固废 | 昆明睦诚建材有限公司制砖综合利用 |
| 2 | 飞灰 (包含脱硫渣、吸附重金属的活性炭及布袋除尘器除尘灰) | 24168 (固化前) | HW18 危险废物 | 固化后满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求后，送进入海南七洲 |
| | | 31901.76 (固化后) | / | |

| 编号 | 名称 | 产生量 t/a | 固废分类 | 主要成分 |
|----|---------|--------------|-----------|----------------------|
| | | | | 环境工程有限公司东川生活垃圾填埋场处置。 |
| 3 | 污水处理站污泥 | 1350 | 一般固废 | 回炉焚烧 |
| 4 | 废活性炭 | 10（验收期间尚未产生） | 一般固废 | 回炉焚烧 |
| 5 | 废布袋 | 20（验收期间尚未产生） | HW49 危险废物 | 外委处置 |
| 6 | 废机油 | 1 | HW08 危险废物 | 外委处置 |
| 7 | 废沾染物 | 0.5 | HW49 危险废物 | 外委处置 |
| 8 | 废化学试剂空瓶 | 0.3 | HW49 危险废物 | 外委处置 |
| 7 | 生活垃圾 | 21.9 | / | 回炉焚烧 |

根据云南鑫田环境分析测试有限公司监测的结果显示，本项目炉渣热灼减率检测结果可满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中焚烧炉炉渣热灼减率 $\leq 5\%$ 的限值要求。项目飞灰经固化处理后，固化物浸出液执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中表1浸出液污染物浓度限值的要求，二噁英含量小于 $3 \mu\text{gTEQ/kg}$ 。

项目设置有危废暂存间，并签订危废处置协议，可保证危险废物产生后合规暂存及时妥善处置。

11.3 总量控制污染物排放量

根据验收监测结果计算，以三台炉排放速率的最大值作为计算依据，按照年运行 8760h 换算，项目 3 台焚烧炉合计排放情况为： $\text{HCl}26.718/\text{a}$ ， $\text{SO}_250.8956/\text{a}$ ， $\text{NO}_x242.7396/\text{a}$ 、颗粒物 $9.4608/\text{a}$ 、 $\text{CO}162.4104/\text{a}$ 、汞及其化合物 $0.002978/\text{a}$ ，镉+铊及其化合物 $0.000477/\text{a}$ ，铋+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍及其化合物 $0.310119/\text{a}$ ， $\text{NH}_31.4454/\text{a}$ 、二噁英 $3.0 \times 10^{-9}/\text{a}$ ；料仓粉尘排放量合计为 $0.33/\text{a}$ 。活性炭吸附除臭装置有组织排放的污染物排放量分别为 NH_3 为 $0.001501/\text{a}$ ， H_2S 为 $6.03 \times 10^{-5}/\text{a}$ ，甲硫醇为 $1.23 \times 10^{-6}/\text{a}$ 。

故本项目焚烧炉排放的各项污染物总量均可满足昆明市五华区环境保护局出具的《主要污染物排放总量控制指标备案初审意见》以及昆明市环境保护局关于对《昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目环境影响报告书》的审查意见以及云南省环境保护厅《关于昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目环境影响报告书的批复》（云环审[2018]17号）中对于项目排放总量的相关要求。

硫化氢和甲硫醇主要为无组织排放，根据本次验收监测结果，厂界关于硫化氢和甲硫醇的监测结果最大值均低于环评核算总量时采用的浓度限值，故本次验收认为硫化物和甲硫醇的排放可以满足总量要求，同时，因试运行至开展验收监测工作（2021.01.23-2021.01.24）期间，项目未出现三台炉同时停炉检修的情况，尚未出现硫化氢和甲硫醇经活性炭吸附除臭装置处理外排的情况，故硫化氢和甲硫醇有组织排放量截止验收监测期间尚未产生。

项目现状无废水外排，无废水污染物排放总量。

11.4 工程建设对环境的影响

1、环境空气

根据云南鑫田环境分析测试有限公司监测的数据显示,各点位的SO₂、NO₂、NO_x、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、HCl、氟化物、H₂S、NH₃、臭气浓度等均能满足相应环境空气标准要求,空气质量现状达标。

根据江西志科检测技术有限公司提供的监测数据,项目区环境空气质量现状中二噁英的日均浓度值可满足换算标准要求。

2、地表水

根据验收监测期间云南鑫田环境分析测试有限公司提供的监测报告,项目区现状地表水环境质量除总氮外,其余指标均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中IV类水的相应标准限值要求,总氮指标为区域背景值超标。

3、地下水

根据云南鑫田环境分析测试有限公司提供的验收监测结果,监测的3个地下水监测点位各项指标均能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-93)中的III类标准限值。

4、土壤

根据云南鑫田环境分析测试有限公司的验收监测结果,厂址周围2个土壤监测点位的各项土壤监测指标均能满足《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中对应限值要求,厂址内垃圾池附近的监测点各项监测指标均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表1中45项指标对应限值要求。

11.5 结论

本项目竣工环保验收环保审批手续及有关的档案资料齐全;本项目已按环境影响报告书及其审批部分决定的要求,建成了环境保护设施,并与主体工程同时投产使用;本项目施工期及试运行期产生的各项污染物排放符合国家和地方的相关标准,符合环境影响报告书及其审批部门审批决定的相关标准,重点污染物排放总量符合总量控制指标的要求;本项目的建设性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏等措施均未发生重大变动;本项目施工过程中未造成开发区域重大环境污染和重大生态破坏;针对本项目,建设单位不存在违反国家和地方环境保护法律法规的情况,也不存在其他环境保护法律法规规章等规定不得通过环保验收的情况;经调查建设单位环境保护管理机构及规章制度健全,建立并有效运行了环境管理体系。综上,本项目已具备环境保护竣工验收条件,可完成竣工环境保护验收。

11.6 要求与建议

本次验收针对建设单位提出如下要求和建议：

- (1) 加强各项污染防治措施的维护与保养，确保各项污染物长期稳定达标排放。
- (2) 加强地下水的跟踪监测，避免厂区渗漏污染地下水。
- (3) 完善各项风险防范措施，按照突发环境事件应急预案，定期开展应急演练。
- (4) 按照危险废物管理的相关要求，做好危险废物的分区分类储存管理，规范危险废物包装、收集、贮存、转移等工作。完善危险废物管理台账，严格执行转移联单制度。
- (5) 完善厂区绿化工作，实现其美化环境、防治水土流失、降噪、除臭的多种作用。
- (6) 加强循环水系统排污水以及渗滤液处理站再生水的监测工作，确保上述废水可以达标回用，杜绝以任何形式偷排、漏排或者异地直接排放上述废水，严禁以任何方式直接向外环境水体或地下水体直接排放上述废水。
- (7) 建议建设单位增加循环水系统排污水进一步处理处置的装置，或者开拓将该部分废水其他处置及利用消纳途径（如外送处置、或送协议单位综合利用等），以确保后期生产运行过程中，循环水系统排污水可以长期稳定达标回用，或及时采取其他回用路径合理合法消纳处置。
- (8) 本次验收是按照项目原环评，以周围泉点作为地下水监测点开展竣工环保验收地下水监测工作，目前建设单位厂区地下水监测井建井工作已完成，建议建设单位尽快将地下水监测井纳入自行监测范围，开展定期监测工作，以确保项目运行不会对周围地下水产生污染或其他不良影响。

建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司

填表人（签字）：刘平

项目经办人（签字）：刘平

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-----------------|---------------------|---------------|------------|-----------------------|----------------------|----------------------|--|-------------|--------------|---------------|-------------------------|--------|
| 建设项目 | 项目名称 | | 昆明市五华区垃圾焚烧发电厂异地重建项目 | | | | 项目代码 | | 2017-530102-44-02-001927 | | 建设地点 | | 昆明市五华区西翥街道大凹村 | |
| | 行业类别（分类管理名录） | | | | | | 建设性质 | | <input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造 | | 项目厂区中心经度/纬度 | | 102.60700°E, 25.193000° | |
| | 设计生产能力 | | 2250t/d | | | | 实际生产能力 | | 2250t/d | | 环评单位 | | 广西博环环境咨询服务有限公司 | |
| | 环评文件审批机关 | | 云南省环保厅 | | | | 审批文号 | | 云环审[2018]17号 | | 环评文件类型 | | 报告书 | |
| | 开工日期 | | 2018年9月3日 | | | | 竣工日期 | | 2020年5月 | | 排污许可证申领时间 | | 2019年12月 | |
| | 环保设施设计单位 | | 浙江锦鑫工程建设有限公司 | | | | 环保设施施工单位 | | 中国联合工程有限公司 | | 本工程排污许可证编号 | | 91530100757155389E001V | |
| | 验收单位 | | 云南晨言科技有限公司 | | | | 环保设施监测单位 | | 云南鑫田环境分析测试有限公司 | | 验收监测时工况 | | 100% | |
| | 投资总概算（万元） | | 96168 | | | | 环保投资总概算（万元） | | 14345.35 | | 所占比例（%） | | 13.26 | |
| | 实际总投资 | | 105000 | | | | 实际环保投资（万元） | | 15850.45 | | 所占比例（%） | | 15.10 | |
| | 废水治理（万元） | | 5950 | 废气治理（万元） | 6410 | 噪声治理（万元） | 200 | 固体废物治理（万元） | | 1830 | 绿化及生态（万元） | | 680.45 | 其他（万元） |
| 新增废水处理设施能力 | | / | | | | 新增废气处理设施能力 | | / | | 年平均工作时 | | 8760 | | |
| 运营单位 | | 昆明鑫兴泽环境资源产业有限公司 | | | | 运营单位统一社会信用代码（或组织机构代码） | | 91530100757155389E | | 验收时间 | | 2021年1月 | | |
| 污染物排放总量控制（工业建设项目填） | 污染物 | 原有排放量(1) | 本期工程实际排放浓度(2) | 本期工程允许排放浓度(3) | 本期工程产生量(4) | 本期工程自身削减量(5) | 本期工程实际排放量(6) | 本期工程核定排放总量(7) | 本期工程“以新带老”削减量(8) | 全厂实际排放总量(9) | 全厂核定排放总量(10) | 区域平衡替代削减量(11) | 排放增减量(12) | |
| | 废水 | / | / | / | / | / | 0 | 0 | / | 0 | 0 | / | 0 | |
| | 化学需氧量 | / | / | / | / | / | 0 | 0 | / | 0 | 0 | / | 0 | |
| | 氨氮 | / | / | / | / | / | 0 | 0 | / | 0 | 0 | / | 0 | |
| | 石油类 | / | / | / | / | / | 0 | 0 | / | 0 | 0 | / | 0 | |
| | 废气 | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | |
| | 二氧化硫 | / | / | / | / | / | 50.8956 | 312.26 | 0 | / | / | / | / | |
| | 烟尘 | / | / | / | / | / | 9.4608 | 78.12 | / | / | / | / | / | |
| | 工业粉尘 | / | / | / | / | / | 0.33 | / | 0 | / | / | / | / | |
| | 氮氧化物 | / | / | / | / | / | 242.7396 | 720.98 | 0 | / | / | / | / | |
| | 工业固体废物 | / | / | / | / | / | 0 | 0 | 0 | / | 0 | 0 | 0 | |
| 与项目有关的其他特征污染物 | HCl | / | / | / | / | / | 26.718 | 53.98 | 0 | / | / | / | / | |
| | 汞及其化合物 | / | / | / | / | / | 0.002978 | 0.2 | / | / | / | / | | |
| | 镉+铊及其化合物 | / | / | / | / | / | 0.000477 | 0.16 | / | / | / | / | | |
| | 锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍及其化合物 | / | / | / | / | / | 0.310119 | 1.95 | / | / | / | / | | |
| | NH ₃ | / | / | / | / | / | 1.4454 | 23.577 | / | / | / | / | | |
| | 二噁英 | / | / | / | / | / | 3.0×10 ⁻⁹ | 3.9×10 ⁻⁷ | / | / | / | / | | |

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少。2、(12)=(6)-(8)-(11)，(9)=(4)-(5)-(8)-(11)+(1)。3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升

