

目 录

概 述.....	- 1 -
1 总则	- 7 -
1.1 编制依据.....	- 7 -
1.2 评价原则.....	- 10 -
1.3 评价因子筛选和评价因子.....	- 11 -
1.4 环境功能区划及评价标准.....	- 12 -
1.5 评价等级和评价范围.....	- 21 -
1.6 环境保护目标.....	- 30 -
1.7 评价时段和评价重点.....	- 33 -
1.8 评价工作程序.....	- 33 -
2 现有项目概况及工程分析	- 34 -
2.1 现有项目及环保手续基本情况.....	- 34 -
2.2 建设内容及规模.....	- 36 -
2.3 现有设备清单.....	- 38 -
2.4 现有项目平面布置及占地.....	- 40 -
2.5 现处理医疗废物种类及接收情况.....	- 40 -
2.6 现有劳动定员及工作制度.....	- 41 -
2.7 给排水及水平衡.....	- 42 -
2.8 现有工艺流程及产物环节简述.....	- 46 -
2.9 现有项目污染源及污染防治措施.....	- 49 -
2.10 总量控制.....	- 69 -
2.11 环保投诉、违法记录及开停机记录.....	- 70 -
2.12 厂址区域环境功能达标情况.....	- 71 -
2.13 现有项目存在的问题及以新带老措施.....	- 71 -
3 改扩建项目工程概况	- 72 -
3.1 项目基本情况及建设必要性.....	- 72 -
3.2 建设内容及规模.....	- 75 -
3.3 医疗废物来源及特性.....	- 82 -

3.4 热解气化焚烧系统工艺简介.....	- 88 -
3.5 微波消毒应急处理系统工艺简介.....	- 101 -
3.6 公用工程.....	- 104 -
3.7 项目占地与总平面布置.....	- 111 -
3.8 工作制度与劳动定员.....	- 113 -
3.9 建设计划.....	- 113 -
4. 改扩建项目工程分析.....	- 114 -
4.1 施工期工程分析.....	- 114 -
4.2 运营期焚烧处理系统工程分析.....	- 117 -
4.3 运营期微波处理系统工程分析.....	- 134 -
4.4 运营期污染物汇总.....	- 145 -
4.5 三本账.....	- 148 -
5 周边环境概况及环境质量现状评价.....	- 151 -
5.1 自然环境概况.....	- 151 -
5.2 周边污染源调查.....	- 167 -
5.3 环境质量现状.....	- 168 -
5.4 敏感区调查.....	- 196 -
6 地表水环境影响分析.....	- 197 -
6.1 施工期地表水环境影响分析.....	- 197 -
6.2 运行期地表水环境影响分析.....	- 197 -
6.3 地表水环境影响分析小结.....	- 201 -
7 地下水环境影响预测与分析.....	- 202 -
7.1 评价区水文地质条件.....	- 202 -
7.2 地下水开发利用现状.....	- 205 -
7.3 场区水文地质勘查.....	- 206 -
7.4 地下水环境影响预测.....	- 214 -
7.5 对村庄饮用水及泉点影响分析.....	- 225 -
7.6 地下水环境影响分析小结.....	- 228 -
8. 大气环境影响预测分析.....	- 229 -

8.1 施工期大气环境影响分析.....	229 -
8.2 运营期大气影响预测与评价.....	230 -
8.3 预测方案.....	240 -
8.4 正常排放预测结果.....	243 -
8.5 非正常排放预测分析.....	264 -
8.6 大气防护距离.....	266 -
8.7 卫生防护距离.....	266 -
8.8 环境防护距离.....	270 -
8.9 大气预测评价结论.....	271 -
9 固体废物环境影响分析	272 -
9.1 施工期固体废物环境影响分析.....	272 -
9.2 运行期固体废物环境影响分析.....	272 -
9.3 固体废物环境影响分析小结.....	275 -
10 声环境影响预测与分析	276 -
10.1 施工期声环境影响分析.....	276 -
10.2 运行期声环境影响预测分析.....	277 -
11 生态、土壤、运输及电磁辐射影响分析	281 -
11.1 施工期生态环境影响分析.....	281 -
11.2 运行期生态环境影响分析.....	281 -
11.3 土壤环境影响预测分析.....	282 -
11.4 运行期运输影响分析.....	285 -
11.5 微波电磁辐射影响分析.....	289 -
12 环境风险影响分析	291 -
12.1 环境风险评价目的.....	291 -
12.2 风险调查.....	291 -
12.3 风险潜势初判、评价等级及范围.....	292 -
12.4 环境风险识别.....	299 -
12.5 环境风险分析.....	300 -
12.6 环境风险防范措施及应急要求.....	304 -

12.7 应急预案.....	311 -
12.8 环境风险评价结论.....	313 -
13 清洁生产分析	315 -
13.1 清洁生产的目的.....	315 -
13.2 项目清洁生产水平分析.....	315 -
13.3 清洁生产水平分析小结.....	319 -
14 产业政策、规划、规范符合性及选址合理性分析	320 -
14.1 与国家产业政策及法规的符合性分析.....	320 -
14.2 与相关技术规范符合性分析.....	324 -
14.3 选址合理性分析.....	340 -
14.4 平面布局环境合理性分析.....	348 -
14.5 小结.....	348 -
15 环保措施及可行性论证分析	350 -
15.1 施工期环保措施.....	350 -
15.2 运行期环保措施及可行性论证分析.....	351 -
15.3 环保措施汇总.....	383 -
16 环境经济损益分析	392 -
16.1 环保投资估算.....	392 -
16.2 经济效益分析.....	393 -
16.3 社会效益分析.....	394 -
16.4 环境效益分析.....	394 -
16.5 小结.....	394 -
17 污染物排放清单及总量控制指标	396 -
17.1 污染物排放清单.....	396 -
17.2 总量控制指标及来源.....	398 -
18 环境管理与监测计划	399 -
18.1 环境管理目的.....	399 -
18.2 环境管理.....	399 -
18.3 排污口标准和管理.....	400 -

18.4 信息公开制度.....	- 402 -
18.5 环境监理.....	- 402 -
18.6 环境监测计划.....	- 403 -
18.7 竣工环境保护验收.....	- 406 -
19 环境影响评价结论	- 408 -
19.1 项目建设概况.....	- 408 -
19.2 环境质量现状与评价结论.....	- 408 -
19.3 主要环境影响.....	- 409 -
19.4 产业政策、技术规范符合性及选址合理性分析结论.....	- 414 -
19.5 公众参与情况.....	- 415 -
19.6 评价总结论.....	- 416 -

附表

- 附表 1 大气环境影响评价自查表；
- 附表 2 地表水环境影响评价自查表；
- 附表 3 土壤环境影响评价自查表；
- 附表 4 环境风险评价自查表。

附图

- 附图 1 项目区地理位置图
- 附图 2 项目区水系图
- 附图 3-1 环评评价工作示意图
- 附图 3-2 环境现状监测点位平面布置图
- 附图 4 现有项目总平面布置图
- 附图 5 现有项目焚烧车间平面布置图
- 附图 6 改扩建项目总平面布置图
- 附图 7 改扩建项目焚烧车间平面布置图
- 附图 8 改扩建项目焚烧车间立面布置图
- 附图 9 改扩建项目排水管网平面布置图
- 附图 10 项目与生态保护红线关系图
- 附图 11 项目区综合水文地质图
- 附图 12 医废运输路线图

附图 13 项目与大理苍山洱海自然保护区关系图

附图 14 项目与大理苍山洱海风景名胜区关系图

附图 15 项目与大理市集中式饮用水水源地保护区关系图

大气预测浓度分布图 8.4-1~8.4-105。

附件

附件 1 环评委托书；

附件 2 项目备案证；

附件 3 原 12 吨环评批复

附件 4 原 12 吨竣工验收意见

附件 5 排污许可证

附件 6 土地使用证书

附件 7 危险废物经营许可证

附件 8 生态红线查询结果；

附件 9-1 大理医疗废弃物处置系统升级建设项目环境影响评价标准确认函；

附件 9-2 标准确认函回函；

附件 10-1 环境现状检测报告；

附件 10-2 包气带补充检测；

附件 10-3 地下水环境补充检测；

附件 11 环境空气二噁英现状监测；

附件 12 土壤环境现状监测（半挥发性和半挥发性有机物）；

附件 13 土壤环境二噁英监测报告；

附件 14 土壤理化性质监测报告；

附件 15-1 辐射环境现状监测报告；

附件 15-2 类比晋城医废电磁辐射监测报告

附件 16 2019 年烟气自动监测报表；

附件 17 危险废物（沾染飞灰废弃滤袋）收集转移台账-2019 年；

附件 18 2019 年度危险废物（污泥）收集处置台账；

附件 19 突发环境事件应急预案备案表；

附件 20 炉渣填埋协议；

附件 21 2020 年危险废物委托处置服务协议书；

- 附件 22 微波残渣处置意向协议；
- 附件 23 大理市自然资源局关于技改项目用地情况的审核意见；
- 附件 24 大理市林业和草原局关于生态红线区域类型申请函的回复；
- 附件 25 气象局提供气象资料；
- 附件 26 关于项目与水源保护区的相关情况说明；
- 附件 27 大理医疗废弃物处置系统升级建设项目建设必要性；
- 附件 28 大理市下关镇吊草村委会关于辖区内无村民使用地下井水的证明；
- 附件 29 2018 年至 2020 年医疗废物收处台帐；
- 附件 30 周边距离查询图；
- 附件 31 大理医废专家组评审意见；
- 附件 32 修改清单；
- 附件 33-35 内部审核、进度跟踪表、合同。

概 述

一、建设项目的特点

昆明丰顺科技发展有限公司（之后变更为“大理丰顺医疗废物处置有限公司”）医疗废物集中处置场始建于 2008 年。该建设单位于 2005 年 3 月委托云南省环境科学研究院进行该项目的环境影响评价工作编制完成了《云南大理医疗废物集中处置场》环境影响报告书，原云南省环境保护局于 2005 年 3 月 25 日以云环许准[2005]47 号《准予行政许可决定书》许可该项目建设，建设规模为处理 5t/d 医疗废物，主要建设医疗废物收集及运输系统、医疗废物暂存系统、医疗废物焚烧系统及其他配套设施，该项目选址位于大理市大风坝生活垃圾填埋场的西面（该厂址沿用至今）。原 5t/d 项目于 2008 年 3 月开始建设，11 月建成，后建设单位于 2011 年委托云南省环境监测中心站承担该工程的竣工环保验收监测工作，并于 2011 年 11 月 17 取得云南省环境保护厅对该项目的验收意见，云环验[2011]61 号文。

2016 年，大理丰顺医疗废物处置有限公司（以下简称“建设单位”）计划在原有 5t/d 医疗废弃物集中处置能力项目基础上，将处置规模改扩建至 12 吨/天（以下称“现有项目”）。建设单位于 2017 年 10 月云南省环境保护厅批复同意《大理丰顺医疗废物处置有限公司日处理 12 吨医疗废弃物集中处置工程环境影响报告书》（云环审【2017】54 号）。现有项目于 2017 年 1 月开工，2017 年 8 月建成，2017 年 9 月进入调试设备阶段，于 2018 年 6 月 8 日通过原 12t/d 项目的自主竣工环保验收，取得项目竣工环境保护验收意见，运营至今已 2 年。

随着大理州经济建设的发展和城市化进度的快速推进，医疗废弃物的产生量有逐年迅速增加的趋势。截至 2018 年，大理州共有医疗卫生机构 2015 个，其中医院 110 个；医疗卫生机构拥有床位数 20904 张。随着经济的不断发展，人口不断扩大，城市化进程的加快，人民生活水平的提高，城市公共设施和基础设施的完善，医疗卫生事业的不断发展，医疗废物的产生量也不断地增长。特别是结合大理州建立滇西医疗中心和康养中心的产业规划布局：云南大理凤仪将建滇西医疗中心，规划面积约 2000 亩，前期开发建设 324 亩土地，预计 2020 年底前首个单体工程动工，将把大理建成滇西医疗中心，该项目增加床位数约 5000 张；按云政办发（2020）13 号文件精神要求，大理还将建设云南省第二传染病医院和

大理州传染病医院，共计增加床位数 500 张；同时大理州医院及大理市医院分院的扩建等还会增加约 850 张床位数。为此，近 2-3 年大理州新增床位数约 6350 张，至 2023 年总床位数将达近 27500 张，较现今的床位数增加近 30%。同时随着大理州医疗机构的发展和在全州医疗废物收集处理覆盖率的增加，现今全州医疗废物收集处理覆盖率达 95%（下一步将实现对边远乡镇的全覆盖），县级及以上医疗机构 100%全覆盖，收处医疗废物的量也进一步增加，预计 2025 年将达到 11.91t/d，2030 年将达到 13.15t/d，2035 年将达到 14.52t/d。

2019 年底至今以来，在湖北武汉暴发的新型冠状病毒疫情，成为较为严重的突发公共卫生事件，暴露公共卫生设施、基础设施建设的严重滞后和不足的问题。云南省于 2020 年 3 月 6 日下发《云南省发展和改革委员会关于抓紧储备报送现场（城市）基础设施补短板项目的通知》云发改办[2020]189 号文件，大理州作为疫情传播感染地之一，大理发展和改革委员会及时下发该文件，支持医疗废物短板建设项目。

因此大理丰顺医疗废物处置有限公司为扩能提质和补齐缺口，拟取缔现有 12t/d 的 ABC 炉焚烧系统，新建一套 15t/d 连续热解焚烧系统处理医疗废物（年处理 4950t），年运行 330 天，每天运行 24 小时，新建系统可实现连续焚烧，同时相对现有焚烧系统而言，在控制酸腐、焚烧温控、焚烧稳控等方面具有明显优势，同时使污染物稳定达标排放更具保障性；同时建设一套固定式应急备用 10t/d 医疗废物应急备用微波消毒处理系统，且优先建设，作为焚烧系统建设期间以及停炉检修期间的医疗废物应急处置，处理后的毁形物外运进入垃圾焚烧厂处置，微波消毒处理系统在焚烧系统建设期持续运行，在项目建成后每年运行 35 天，每天运行 16 个小时。微波消毒处理系统和热解焚烧系统仅单线运行，热解焚烧系统可处置感染性废物、病理性废物（手术或尸检后能辨认的人体组织、器官及死胎除外）、损伤性废物、药物性废物（废弃的细胞毒性药物和遗传毒性药物除外）、化学性废物（剧毒物品、易燃易爆物品除外）五类医疗废物，不接收放射性废弃物、高压容器、重金属（如铅、镉、汞等）含量高的医疗废物，微波消毒处理系统运行期间仅处置感染性废物、损伤性废物、病理性废物（人体器官和传染性的动物尸体等除外），期间化学性、药物性废物暂存冷库后入炉焚烧，但需储存时间超过 72h 或焚烧系统建成之前，则暂时委托其它有资质单位进行处置。

项目地址为大理市下关镇吊草村大风坝生活垃圾处理厂以西（原址建设），坐标东经 100.268009°，北纬 25.525637°。项目建设区均位于现有项目用地红线范围内，总占地 4879.8m²，建筑面积 2820.2m²，其中新增建筑面积 863.8m²，建设内容主要包括焚烧车间、机修车间及仓库、微波消毒车间、危废暂存间、污水处理站等。

二、环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境影响评价分类管理名录》等法律、法规的要求，项目属于危险废物（含医疗废物）处置项目，应编制环境影响报告书。大理丰顺医疗废物处置有限公司于 2020 年 5 月 13 日委托北京中环尚达环保科技有限公司（以下简称“我公司”）承担“大理医疗废弃物处置系统升级建设项目”的环境影响评价工作。

我公司在接受委托之后，组织项目技术组人员于 2020 年 5 月~7 月共 4 次对项目所在地进行了现场踏勘，同时收集了相关的资料，并委托云南佳测环境检测科技有限公司、江苏格林勒斯检测科技有限公司、云南勤策环境检测技术有限公司等对项目所在区域环境空气、地表水、声环境、土壤、地下水、电磁辐射等现状进行了监测。

建设单位于 2020 年 5 月 18 日在建设单位网站进行第一次网络公示，并于 2020 年 5 月 18 日至 29 日在项目周边吊草村委会、大麦地村委会、下关镇政府等地公示栏进行第一次环境影响评价信息粘贴公示；于 2020 年 8 月 31 日至 11 日同时以粘贴公告（在项目周边吊草村委会、大麦地村委会、下关镇政府等地公示栏进行）、网站公示（在建设单位网站公示）、报纸公示（在大理日报进行登报公示）的方式同时进行环境影响评价征求意见稿公示，在以上公示过程中，均未收到任何反馈意见。同时在报告书编制中，建设单位以《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）附件中的意见表对周边社会团体和居民开展了随机公众意见调查，共收到 15 家单位组织和 30 个周边居民意见表，收到意见表已涵盖项目周边主要村庄等环境保护目标（详见 19.5 节），其中少数未发表意见，其余均支持项目建设，无反对意见。

根据上述工作，我单位编制完成了大理丰顺医疗废物处置有限公司《大理医疗废弃物处置系统升级建设项目环境影响报告书》，供建设单位上报审查。

三、分析判定相关情况

1、产业政策与技术规范符合性

符合产业政策，同时符合《医疗废物管理条例》、《工矿用地土壤环境管理办法》（生态环境部令第3号）、《工业炉窑大气污染综合治理方案》、《2019年全国大气污染防治工作要点》等相关要求。项目的设计及环保措施要求符合《医疗废物集中处置技术规范》（环发[2003]206号）、《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范》、《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》、《重点行业二噁英污染防治技术政策》、《土壤污染防治行动计划》相关规定，所选工艺技术与《医疗废物处理处置污染防治最佳可行技术指南（试行）》不冲突。

2、区域环境功能及环境质量达标判定

项目区所在区环境功能相对原 12t/d 环评无变化，区域环境质量现状达标，对本项目改扩建无制约，区域环境功能及环境质量达标情况分述如下：

（1）大气环境

本项目所在区域属于环境空气二类功能区，评价范围内无自然保护区、风景名胜区分区等环境空气一类功能区，根据大理市及巍山县公开发布的长期环境空气质量监测结果，项目所在区域环境空气质量可达《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，为行政达标区。

（2）地表水环境质量

项目区位于金星河上游汇水范围，金星河汇入西洱河，属于澜沧江流域。根据《云南省地表水水环境功能区划（2010~2020）》，项目下游涉及西洱河段属于“闸门—一级坝”段，水环境功能为“游泳区”，水质类别为Ⅲ类；根据《云南省水功能区划》（云南省水利厅，2015年8月）中二级区划中，澜沧江流域景观娱乐用水区规划，西洱河由洱海粗口的大观邑水位站至入黑惠江口段属于西洱河大理景观用水区，全长 23.3km，规划水平年（近期 2010 年，远期 2030 年）水质目标为Ⅲ类；根据实地调查，项目区地表水走向下游至金星河、西洱河均无饮用功能。根据《大理白族自治州 2019 年环境状况公报》和本次环评补充监测结果，项目区下游金星河和西洱河水环境质量可以达《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）Ⅲ类标准，达到地表水环境功能区要求。

（3）地下水环境

项目评价范围内地下水主要功能为工农业用水，无饮用功能，属于 III 类功能区。经本次环评监测结果，地下水环境质量达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准，达到环境功能区要求。

（4）声环境

项目区属于工业、居住混杂区，为 2 类声环境功能区，经本次环评监测结果，项目区声环境质量可达《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准，达到环境功能区要求。

（5）土壤环境

项目区周边无农用地分布，主要为林地，大风坝渣土场填土区目前暂未规划建设建筑。项目区内土壤环境功能属于建设用地，根据本次监测结果，项目区内土壤环境质量可达执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准，达到环境功能区要求。

3、选址环境合理性

项目改扩建利用已有选址，不新增占地，用地范围不在大理市和下关镇城镇发展规划内，与当地城镇发展规划不冲突，选址不涉及风景名胜区、自然保护区、水源保护区、洱海保护管理范围、生态红线保护区、基本农田等敏感区。

本项目利用现有选址符合《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176—2005）、《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）、《医疗废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T 177-2005）、《危险废物处置工程技术导则》（HJ 2042-2014）、《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范》（HJ/T229—2006）、《医疗废物集中处置技术规范（试行）》（环发[2003]206号）等规范的选址要求，周边 300m 范围内违规企业建议按照本项目防护规定及国家其他规定统筹妥善处置。

四、关注的主要环境问题及环境影响

结合项目生产工艺、产污环节、污染物治理后排放情况以及周边环境情况，项目环境影响评价中主要关注的环境问题及环境影响有：

（1）主处理设备热解焚烧炉烟气污染物排放对周边环境空气影响，备用微波消毒处理系统废气排放对周边环境空气影响。

（2）微波消毒设备电磁辐射对周边环境的影响。

(3) 带病菌微生物的医疗废物运输、暂存泄漏事故引起的人群健康和公众安全卫生的危害风险。

(4) 生产废水处理不当进入环境后对地表水、地下水的影响以及公众安全卫生的危害风险。

(5) 含二噁英、重金属等热解焚烧飞灰、污水处理污泥、微波消毒废气治理中废过滤材料等危废暂存、处置不当造成的二次环境影响。

(6) 生产废水收集、处理环节渗漏后对地下水水质的影响。

(7) 焚烧烟气所排重金属、二噁英等有毒有害物质排放对生态环境影响。

五、环境影响评价主要结论

本项目属于危险废物（医疗废物）处置工程，主要建设内容包括取缔现有 12t/d 医废焚烧系统，新建 15t/d 医废焚烧系统及 10t/d 备用微波消毒处理系统，备用系统仅在焚烧系统建设及停机检修期间使用，项目建设可解决现有焚烧系统存在的技术问题，使污染物稳定达标排放更具保障，同时增加了医废应急处置能力。项目总体符合国家和地方产业政策，选址利用原有，不涉及自然保护区、风景名胜區、水源保护区、洱海保护管理范围、生态红线等敏感区，不在城镇规划建设范围，区域环境功能及现状满足建设要求，公众参与调查对象无公众和社会团体反对意见。厂址周边无特殊环境敏感目标，利用的现有选址符合相关技术规范、标准中场地选址要求，不涉及居民搬迁；选择的医疗废物处理技术不违反相关规范，在采取本环评及设计污染防治措施的前提下，项目产生的各类污染物可得以达标排放或合理处置，经预测对周边敏感目标影响小，环境风险可控。本项目建设从环境保护的角度分析是可行的。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（修订后 2018 年 12 月 29 日实施）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（修订后 2018 年 10 月 26 日实施）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017.6.27 修订，2018.1.1 实施）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（修订后 2018 年 12 月 29 日）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（修订后 2020 年 9 月 1 日施行）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日实施）；
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（修订后 2018 年 10 月 26 日实施）；
- (9) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修订）；
- (10) 《中华人民共和国节约能源法》（2018 修正，2018 年 10 月 26 日实施）；
- (11) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日）；
- (12) 《土壤污染防治行动计划》，2016 年 5 月实施。

1.1.2 部门规章

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 01 日）；
- (2) 《关于修改<建设项目环境影响评价分类管理名录>部分内容的决定》修正（环境保护部令第 44 号），2018 年 4 月 28 日；
- (3) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号，以下简称《公参办法》），于 2019 年 1 月 1 日起实施；
- (4) 环境保护部（环发[2012]77 号）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，2012 年 7 月 3 日；
- (5) 云南省环境保护厅文件《云南省生态环境厅关于发布厅审批环境影响评价文件的建设项目目录（2020 年本）的通知》（云环发〔2020〕6 号），2020 年

5月8日。

1.1.3 行业、地方法规及规划

(1) 《医疗废物管理条例》(2011年修正), 国务院第138次常务会议通过, 2011.01.08施行;

(2) 《医疗卫生机构医疗废物管理办法》, 卫生部令36号, 2003年10月15日施行;

(3) 《医疗废物专用包装物、容器标准和警示标识规定》(环发[2003]188号), 2003.11.20。

(4) 《进一步加强危险废物和医疗废物监管工作的意见》, 环发[2011]19号;

(5) 《关于印发<医疗废物分类目录>的通知》, 卫医发[2003]287号, 2003年10月10日颁布;

(6) 《国务院关于全国危险废物和医疗废物处置设施建设规划的批复》, 国函[2003]128号, 2003年12月19日颁布;

(7) 关于印发《全国危险废物和医疗废物处置设施建设规划》的通知, 环发[2004]16号, 2004年1月19日颁布;

(8) 《关于加强危险废物医疗废物和放射性废物处置工程建设项目环境影响评价管理工作的通知》, 环办[2004]11号, 2004年2月18日颁布;

(9) 《打赢蓝天保卫战三年行动计划》, 国务院, 2018年7月3日;

(10) 《关于印发<工业炉窑大气污染综合治理方案>的通知》, 环大气〔2019〕56号, 2019年7月1日;

(11) 《关于印发<2019年全国大气污染防治工作要点>的通知》, 环办大气〔2019〕16号, 2019年2月27日;

(12) 《危险废物经营许可证管理办法》, 国务院令第408号, 2004年7月1日施行;

(13) 《危险废物转移联单管理办法》, 国家环保总局令第5号, 1999年10月1日施行;

(14) 《危险废物污染防治技术政策》, 环发[2001]199号, 2001年12月17日施行;

- (15) 《危险化学品安全管理条例》，2011 年 12 月 1 日施行；
- (16) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》，生态环境部令第 3 号，2018 年 5 月 3 日；
- (17) 《云南省大理白族自治州洱海保护管理条例》（2019 年 12 月 1 日第三次修订施行）；
- (18) 《国家危险废物名录》，修订后于 2016 年 8 月 1 日施行；
- (19) 《云南省地表水水环境功能区划》，2010-2020 年；
- (20) 《云南省生态功能区划》（2009 年 9 月 7 日起施行）；
- (21) 《云南省主体功能区规划》（2014 年 1 月 6 日起施行）。

1.1.4 相关导则及技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1—2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2—2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ/T2.3—2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610—2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4—2009）；
- (6) 《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19—2011）；
- (7) 《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964—2018）；
- (8) 《建设项目环境影响风险评价技术导则》（HJ/T169—2018）；
- (9) 《医疗废物集中处理技术规范（试行）》（环发[2003]206 号）；
- (10) 《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T 176-2005）；
- (11) 《医疗废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T 177-2005）；
- (12) 《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范（试行）》（HJ/T 229-2005）；
- (13) 《医疗废物专用包装物、容器标准和警示标识规定》（环保总局卫生部环发[2003]188 号）；
- (14) 《医疗废物转运车技术要求》（GB19217-2003）；
- (15) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）；
- (16) 《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）；
- (17) 《医疗废物焚烧炉技术要求》（GB19218-2003）；
- (18) 《医疗废物焚烧环境卫生标准》（GB/T 18773-2008）；

- (19) 《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T10.3-1996)；
- (20) 《电磁环境控制限值》GB8702-2014；
- (21)《医疗废物处理处置污染防治最佳可行技术指南》(试行)(HJ-BAT-8)。

1.1.5 项目相关文件

- (1) 项目环评委托书；
- (2) 《大理医疗废弃物处置系统升级建设项目可行性研究报告》（中铁十一局集团第五工程有限公司，2020年5月）；
- (3) 《大理市危险废物集中处置场可行性研究阶段岩土工程勘察报告》，昆明市建筑设计研究院勘察分院，2003年11月20日；
- (4) 《大理丰顺医疗废物处置有限公司日处理12吨医疗废物集中处置工程环境影响报告书》（南京国环科技股份有限公司，2017年3月）；
- (5) 《大理丰顺医疗废物处置有限公司日处理12吨医疗废物集中处置工程建设项目竣工环境保护验收监测(调查)报告》（云南高科环境保护科技有限公司，2018年6月）；
- (6) 《大理医疗废弃物集中处置场建设项目地质灾害危险性评估说明书》（中国有色金属工业昆明勘察设计研究院）；
- (7) 《大理医疗废弃物处置系统升级建设项目环境影响评价公众参与说明》（2020年9月，大理丰顺医疗废物处置有限公司）；
- (8) 建设单位提供的其它资料（包括现状监测报告、类比监测资料、设备厂家资料、设计资料等）。

1.2 评价原则

1、依法评价

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

2、科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

3、突出重点

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

1.3 评价因子筛选和评价因子

1.3.1 评价因子筛选

采用矩阵识别法对施工期和运营期产生的环境影响因素进行识别,识别结果见表 1.3-1。

表 1.3-1 项目环境影响因素识别矩阵一览表

分项		施工期						运营期					
		废气排放	废水排放	固废	噪声	运输	场地建设	废气排放	废水排放	废渣处置	噪声	电磁辐射	贮运
自然环境	环境空气	●				●	●	◆					●
	地表水水质			●			●						
	地下水水质								●	●			
	声环境				●	●	●				●		●
	电磁辐射											●	
	植 被							●					
	土壤状况						●						

注: ◇/○/△: 长期或中期影响/短期或轻微影响/削减现有影响

涂黑/白: 不利/有利影响

空白: 无相互作用或该影响可忽略

1.3.2 评价因子

结合区域环境质量现状、工程和污染物排放特征,确定评价因子见下表。

表 1.3-2 评价因子一览表

项 目		评价因子
大气环境	现状评价	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、氟化物、NO _x 、TSP、锰及其化合物、铅、二噁英、汞、镉、砷、氨、VOCs、氯化氢、硫化氢、甲苯、甲醛、非甲烷总烃
	影响评价	焚烧系统: TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、CO、NO _x 、HCl、HF、汞、铅、镉、砷、镍、铬、锡、锑、铜、锰、二噁英、; 微波消毒处理系统: TSP、PM ₁₀ 、NH ₃ 、H ₂ S、非甲烷总烃*、甲醛、甲苯、汞、杀菌效果(根据《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范》(HJ/T 229-2006)中 7.7.2 节及相关类比监测结果确定)
地表水环境	环境现状评价	pH值、水温、DO、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮(NH ₃ -N)、总磷、总氮、砷、汞、镉、锰、铬(六价)、铅、硫化物、石油类、氟化物、粪大肠菌群
	影响评价	COD、氨氮、SS、BOD ₅ 、石油类、动植物油、铅、总磷
地下水环境	环境现状评价	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、Cr ⁶⁺ 、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量(COD _{Mn} 法,以O ₂

项 目		评价因子
		记)、硫化物、总大肠菌群、菌落总数、阴离子表面活性剂、色度、银
	影响评价	氨氮、铅
声环境	现状评价	等效连续A声级 $L_{eq}(A)$
	预测影响评价	等效连续A声级 $L_{eq}(A)$
固体废物	污染源评价	炉渣、飞灰、污泥、生活垃圾、废机油、微波消毒毁形物、废过滤棉、废生物过滤膜、废活性炭
	影响分析	滤棉、废生物过滤膜、废活性炭
土壤环境	环境现状评价	GB36600基本45项、pH、二噁英
	影响分析	铅、汞、镉、砷、镍、二噁英
电磁辐射	环境现状评价	电场强度
	影响分析	电场强度
生态环境	环境现状评价	植被、动植物
	影响分析	植被、动植物
环境风险	环境现状评价	/
	影响分析	柴油、微生物、地下水、废水、废气

注：目前无VOC_s排放标准及环境质量标准，根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》GB37822-2019中“3.1在表征VOC_s总体排放情况时，根据行业特征和环境管理要求，可采用总挥发性有机物、非甲烷总烃作为污染物控制项目。”为评价VOC_s的影响及排放控制，以非甲烷总烃（NMHC）作为控制项目。

1.4 环境功能区划及评价标准

本环评执行标准已由大理州生态环境局确认，见附件。

1.4.1 环境功能区划及环境质量标准

1、 环境空气

本项目所在区域属于环境空气二类功能区，大气评价范围（详见 1.5.1 节）内无自然保护区、风景名胜区等环境空气一类功能区。

环境空气质量执行 GB3095-2012《环境空气质量标准》中二级标准（包括附录 A 参考浓度限值）和《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2—2018）附录 D，没有环境质量标准的参照执行《大气污染物综合排放标准详解》标准；Hg、As、Pb 日均值执行《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）相应限值要求；二噁英参照执行日本环境厅中央环境审议会制定的环境质量标准。标准值详见下表。

表 1.4-1 环境空气质量标准

工期	项目	标准值		单位	标准来源
施工期	总悬浮物(TSP)	24小时平均	300	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 表2其他项目浓度限值二级标准
		年均浓度	200		
运行期	颗粒物(粒径小于 $10\mu\text{m}$)	24小时平均	150	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 表1基本
		年均浓度	70		

工期	项目	标准值		单位	标 准 来 源
	颗粒物（粒径小于2.5μm）	24小时平均	75		项目浓度限值二级标准
		年均浓度	35		
	NO ₂	24小时平均	80		
		1小时平均	200		
		年均浓度	40		
	SO ₂	24小时平均	150		
		1小时浓度	500		
		年均浓度	60		
	CO	24小时平均	4	mg/m ³	
		1小时浓度	10		
	铅	年均浓度	0.5	μg/m ³	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 表2其他项目浓度限值二级标准
		季均浓度	1		
	NO	24小时平均	100		
		1小时平均	250		
		年均浓度	50		
	总悬浮物(TSP)	24小时平均	300		
		年均浓度	200		
	氟化物	1小时平均	20	μg/m ³	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)附录A参考浓度限值
		24小时平均	7		
	镉	年平均	0.005		
	汞	年平均	0.05		
	砷	年平均	0.006		
	氨	1h平均	200	μg/m ³	《环境影响评价技术导则—大气环境》 (HJ2.2—2018)附录D
	甲苯	1h平均	200		
	甲醛	1h平均	50		
	硫化氢	1h平均	10		
	氯化氢	1h平均	50		
		日平均	15		
	锰及其化合物	日平均	10		
	非甲烷总烃	1h	2	mg/m ³	《大气污染物综合排放标准详解》
	锡	1h 平均	30	μ g/m ³	
	镍	1h 平均	30	μ g/m ³	
	二噁英	年平均	0.6	TEQpg/m ³	日本年均浓度标准限值
	汞	日均值	0.0003	mg/m ³	参考《工业企业设计卫生标准》TJ36-79
	砷化物（以As计）	日均值	0.003	mg/m ³	
	铅及其无机化合物（以Pb计）	日均值	0.0007	mg/m ³	

2、地表水

项目区位于金星河上游汇水范围，金星河汇入西洱河，属于澜沧江流域。根据《云南省地表水水环境功能区划（2010~2020）》，项目下游涉及西洱河段属于“闸门—一级坝”段，水环境功能为“游泳区”，水质类别为III类，执行GB3838—2002《地表水环境质量标准》III类标准；同时根据《云南省水功能区划》（云南省水利厅，2015年8月）中二级区划中，澜沧江流域景观娱乐用水

区规划，西洱河由洱海粗口的大观邑水位站至入黑惠江口段属于西洱河大理景观用水区，全长 23.3km，规划水平年（近期 2010 年，远期 2030 年）水质目标为 III 类。综上，项目下游涉及西洱河段水环境质量标准执行 GB3838—2002《地表水环境质量标准》III 类标准。

金星河是西洱河支流，无灌溉、饮用等功能，参照西洱河执行 III 类标准，标准值见表 1.4-2。

表 1.4-2 地表水环境质量标准 单位：mg/L，pH 无量纲

项目	pH	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	氟化物	DO	总氮
III 类标准值≤	6-9	20	4	1.5	1.0	5	1.0
项目	砷	汞	六价铬	铅	镉	粪大肠菌群	硫化物
III 类标准值≤	0.05	0.0001	0.05	0.05	0.005	10000 (个/L)	0.2
项目	总磷	石油类					
III 类标准值≤	0.2	0.05					

3、地下水环境

地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准，标准值列于下表。

表 1.4-3 地下水质量标准 单位：mg/L

项目	pH	总硬度	溶解性总固体	硫酸盐	挥发酚	氨氮	六价铬
III 类标准	6.5—8.5	≤450	≤1000	≤250	≤0.002	≤0.5	≤0.05
项目	亚硝酸盐	氟化物	汞	镉	铅	砷	总大肠菌群 (CFU/100mL)
III 类标准	≤1	≤1.0	≤0.001	≤0.005	≤0.01	≤0.01	≤3.0
项目	铜	锌	锰	阴离子表面活性剂	硝酸盐	菌落总数	
III 类标准	≤1.0	≤1.0	≤0.1	≤0.3	≤20	100 (CFU/ mL)	
项目	氯化物	氰化物	耗氧量	色度	银		
III 类标准	≤250	≤0.05	≤3	≤15	≤0.05		

4、声环境质量标准

项目区属于 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准。标准值见下表。

表 1.4-4 声环境质量标准

类别	等效声级[dB(A)]	
	昼间	夜间
2 类区标准	60	50

5、土壤环境质量标准

项目区周边无农用地分布。建设用地区土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准。具体标准值见下表。

表 1.4-5 建设用地土壤污染风险筛选值 单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值 (第二类用地)
重金属及无机物 单位：mg/kg			
1	砷	7440-38-2	60
2	镉	7440-43-9	65
3	铬（六价）	18540-29-9	5.7
4	铜	7440-50-8	18000
5	铅	7439-92-1	800
6	汞	7439-97-6	38
7	镍	7440-02-0	900
挥发性有机物 单位：μg/kg			
8	四氯化碳	56-23-5	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	37
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54
16	二氯甲烷	1975/9/2	616
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8
20	四氯乙烷	127-18-4	53
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8
23	三氯乙烯	79-01-6	208
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5
25	氯乙烯	75-01-4	0.43
26	苯	71-43-2	4
27	氯苯	108-90-7	270
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	20
30	乙苯	100-41-4	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290
32	甲苯	108-88-3	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640
半挥发性有机物 单位：mg/kg			

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值 (第二类用地)
35	硝基苯	98-95-3	76
36	苯胺	62-53-3	260
37	2-氯酚	95-57-8	2256
38	苯并[a]蒽	56-55-3	15
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5
40	苯并[a]荧蒽	205-99-2	15
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151
42	蒽	218-01-9	1293
43	二苯并[a、h]蒽	53-70-3	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15
45	萘	91-20-3	70
46	二噁英类(总毒性当量)	/	4×10^{-5}

6、电磁辐射环境质量标准

本项目采用的设备微波消毒频率为 2450MHz，所处区域环境中的电磁辐射限值采用 GB8702-2014《电磁环境控制限值》中表 1 相应限值，具体见下表。

表 1.4-6 公众暴露控制限值

频率范围	电场强度 E (V/m)
30MHz~3000 MHz	12

项目微波消毒设备带有自屏蔽设施。可能受微波设备电磁辐射影响的保护目标(包括本项目工作人员)均处于设备机房(箱体)以外的区域，因此本项目电磁辐射评价视为远场区评价。根据 GB8702-2014 表 1 的规定：“100kHz 以上频率，在远场区，可以只限制电场强度或磁场强度，或等效平面波功率密度”，故本项目选取电场强度作为评价因子。

1.4.2 污染物排放标准

1、废气排放标准

(1) 施工期无组织粉尘排放标准

施工期无组织粉尘排放执行《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 表 2 中无组织排放监控浓度限值。

(2) 运行期排放标准

热解焚烧烟气污染物排放执行《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001)和《医疗废物焚烧炉技术要求(试行)》(GB19218-2003)。本项目焚烧炉的焚烧量为 625kg/h，执行适用于焚烧量为 300~2500kg/h 的标准值，排气筒最低允许高度为 35m。标准值详见下表。

表 1.4-7 焚烧炉大气污染物排放限值（焚烧量 300~2500kg/h）

序号	污染物	标准值 (mg/m ³)	序号	污染物	标准值 (mg/m ³)
1	烟气黑度	林格曼 1 级	8	氮氧化物（以 NO ₂ 计）	500
2	烟尘	80	9	汞及其化合物（以 Hg 计）	0.1
3	一氧化碳	80	10	镉及其化合物(以 Cd 计)	0.1
4	二氧化硫	300	11	砷、镍及其化合物(以 As+Ni 计)	1.0
5	氟化氢	7.0	12	铅及其化合物(以 Pb 计)	1.0
6	氯化氢	70	13	铬、锡、锑、铜、锰及其化合物 (以 Cr+Sn+Sb+Cu+Mn 计)	4.0
7	二噁英类	0.5TEQng/m ³			

微波消毒系统废气排放臭气污染因子执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准；本项目微波消毒系统排气筒高度 15m，达不到《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）中“高出周围 200m 范围内建筑 5m 以上”（厂内焚烧车间厂房高 20m）的要求，故微波处理系统有组织排放颗粒物、汞及其化合物、甲醛、甲苯排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）表 2 二级标准，其中排放速率严格 50%执行；VOC_s 以非甲烷总烃作为控制项目（目前无 VOCs 排放标准及环境质量标准，根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》GB37822-2019 中“3.1 在表征 VOCs 总体排放情况时，根据行业特征和环境管理要求，可采用总挥发性有机物、非甲烷总烃作为污染物控制项目。”），排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）表 2 二级标准，其中排放速率严格 50%执行。

表 1.4-8 微波消毒废气排放标准

污染因子	排气筒高度	最高允许排放浓度	最高允许排放速率	标准名称
NH ₃	15 m	/	4.9kg/h	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93) 表 2
H ₂ S		/	0.33kg/h	
臭气浓度		/	2000(无量纲)	
颗粒物		120 mg/m ³	1.75kg/h	《大气污染物综合排放标准》(GB16297—1996) 表 2 二级标准 (排放速率严格 50%)
非甲烷总烃 (表征 VOCs)		120 mg/m ³	5kg/h	
汞及其化合物		0.012mg/m ³	0.00075kg/h	
甲醛		25	0.13kg/h	
甲苯		40	1.55kg/h	

项目运行期微波消毒处理系统和焚烧处理系统通过无组织排放的少量恶臭污染物，排放标准执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中二级新扩改建厂界标准值；无组织排放的颗粒物、VOC_s（仅微波处理系统，目前无 VOC_s

排放标准及环境质量标准，根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》GB37822-2019 中“3.1 在表征 VOC_s 总体排放情况时，根据行业特征和环境管理要求，可采用总挥发性有机物、非甲烷总烃作为污染物控制项目。”为评价 VOC_s 的影响及排放控制，以非甲烷总烃（NMHC）作为控制项目）、甲醛、甲苯排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）表 2 无组织排放浓度监控限值；企业厂区内 VOC_s 无组织排放监控点浓度应符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》GB37822-2019 表 4.1 要求。

表 1.4-9 污染物无组织排放标准

污染因子	标准值	标准名称
NH ₃	1.5mg/m ³	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1
H ₂ S	0.06 mg/m ³	
臭气浓度	20(无量纲)	
颗粒物	1.0 mg/m ³	《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 表 2
非甲烷总烃（表征 VOC _s ）	4.0mg/m ³	
汞及其化合物	0.0012mg/m ³	
甲醛	0.2 mg/m ³	
甲苯	2.4 mg/m ³	
NMHC（非甲烷总烃）	10 mg/m ³	《挥发性有机物无组织排放控制标准》GB37822-2019 表 A.1 厂房外监控点处 1h 平均浓度值
	30 mg/m ³	《挥发性有机物无组织排放控制标准》GB37822-2019 表 A.1 厂房外监控点处任意一次浓度值

2、废水排放及回用标准

项目运行期生产废水和生活污水一同进废水处理站处理后，优先回用于生产，回用不完的则通过自建排污管道排入西侧 224 省道市政管网，最终进入大渔田污水处理厂进行二级处理。

废水处理站出水排放标准同时执行《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表 1 传染病、结核病医疗机构水污染物排放标准（日均值）、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）B 级标准中最严标准；污水处理站出水回用标准同时执行《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中洗涤用水和工艺用水水质标准、《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920—2002）中车辆冲洗标准中最严标准。

综上所述，本项目污水处理站出水部分回用，部分外排，其出水水质标准综合执行上述 4 个标准中最严的标准值，见下表。

表 1.4-10 污水处理站出水水质标准 单位: mg/L, pH 无量纲

污染物	《医疗机构水污染物排放标准》表 1 标准	《污水排入城镇下水道水质标准》B 级	《城市污水再生利用 工业用水水质》		《城市污水再生利用城市杂用水水质》	本项目污水处理站出水执行标准
			洗涤用水	工艺与产品用水	车辆冲洗	
pH	6-9	6.5~9.5	6.5~9	6.5~8.5	6-9	6.5~8.5
SS	20	400	30	/	—	20
COD _{Cr}	60	500	60	60	——	60
BOD ₅	20	350	30	10	10	10
余氯	/	8	≥0.05		≥0.2	0.2~8
粪大肠菌群	100MPN/L	/	2000 个/L		3 个/L	100MPN/L
肠道致病菌	不得检出	/	/		/	不得检出
肠道病毒	不得检出	/	/		/	不得检出
结核杆菌	不得检出	/	/		/	不得检出
NH ₃ -N	15	45	/	10	10	10
石油类	5	15	/	1	/	1
LAS	5	20	/	0.5	0.5	0.5
动植物油	5	100	/	/	/	5
砷	0.5	0.3	/	/	/	0.3
汞	0.05	0.005	/	/	/	0.005
铅	1.0	0.5	/	/	/	0.5
镉	0.1	0.05	/	/	/	0.05
铬	1.5	1.5	/	/	/	1.5
六价铬	0.5	0.5	/	/	/	0.5
银	0.5	0.5	/	/	/	0.5
镍	/	1	/	/	/	1
挥发分	0.5	1	/	/	/	0.5
氰化物	0.5	0.5	/	/	/	0.5
总磷	/	8	/	/	1	1

3、噪声排放标准

施工噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中规定噪声限值, 见下表。

表 1.4-11 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位 dB (A)

昼间
70

夜间
55

厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)

表 1 中 2 类标准的要求，见下表。

表 1.4-12 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位 dB (A)

类别	昼间	夜间
2 类	60	50

4、固体废物暂存、处置标准

一般工业固体废物暂存、处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及 2013 年修改单。

危险废物暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)及 2013 年修改单。

经处理后的炉渣需进入生活垃圾填埋场的，参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 6.3 要求，按照 HJ/T300 制备的浸出液危害质量浓度低于下表规定，同时含水率小于 30%，二噁英含量（或等效毒性量）低于 $3 \mu\text{g/kg}$ 。

表 1.4-13 浸出液污染物质量浓度限值

序号	污染物项目	质量浓度限值/(mg/L)
1	汞	0.05
2	铜	40
3	锌	100
4	铅	0.25
5	镉	0.15
6	铍	0.02
7	钡	25
8	镍	0.5
9	砷	0.3
10	总铬	4.5
11	六价铬	1.5
12	硒	0.1

5、电磁辐射排放标准

根据《电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T 10.3-1996)对单个项目的影响，在评价时，对于其他项目取电场强度限值的 $1/\sqrt{5}$ 作为评价标准。因此本项目电磁辐射排放评价标准取电场强度 5.37 V/m。

1.4.3 焚烧炉技术标准

焚烧炉的技术性能执行《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001)中适用于医院临床废物的标准限值和《医疗废物焚烧炉技术要求（试行）》(GB19218-2003)，详见下表。

表 1.4-14 焚烧炉技术性能标准

焚烧炉温度 (℃)	烟气停留时间 (s)	燃烧效率 (%)	焚毁去除率 (%)	焚烧残渣的热 灼减率 (%)	焚烧炉出口烟 气含氧量 (%)
--------------	---------------	-------------	--------------	-------------------	--------------------

≥850	≥2.0	≥99.9	≥99.99	<5	6~10 (干气)
------	------	-------	--------	----	-----------

1.5 评价等级和评价范围

1.5.1 大气评价等级和评价范围

1、评价等级

本项目营运期大气污染源主要有：焚烧炉排气和微波排气。

依据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中 5.3 节工作等级的确定方法，结合项目工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

(1) $P_{\max}$ 及 $D_{10\%}$ 的确定

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

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

P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度 占标率，%；

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

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

(2) 评价等级判别表

评价等级按下表的分级判据进行划分。

表 1.5-1 评价等级判别表

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

(3) 污染物环境质量浓度评价标准

污染物环境质量浓度评价标准和来源见下表，其中 1h 平均质量浓度根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)5.3.2.1 规定，按照 8h 平均浓度、日均浓度、年均浓度的 2 倍、3 倍、6 倍进行折算。

表 1.5-2 污染物评价标准

污染物名称	功能区	取值时间	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
锑及其化合物	二类限区	/	/	/
锰及其化合物	二类限区	日均	10.0	《环境影响评价技术导则-大气环境》 HJ 2.2-2018 附录 D
SO ₂	二类限区	一小时	500.0	环境空气质量标准(GB 3095-2012)
CO	二类限区	一小时	10000.0	环境空气质量标准(GB 3095-2012)
TSP	二类限区	日均	300	环境空气质量标准(GB 3095-2012)
PM ₁₀	二类限区	日均	150.0	环境空气质量标准(GB 3095-2012)
PM _{2.5}	二类限区	日均	75.0	环境空气质量标准(GB 3095-2012)
NO _x	二类限区	一小时	250.0	环境空气质量标准(GB 3095-2012)
Pb	二类限区	一小时	3.0	环境空气质量标准(GB 3095-2012), 小时值取年均值 6 倍
Hg	二类限区	一小时	0.3	环境空气质量标准(GB 3095-2012), 小时值取年均值 6 倍
Cr	二类限区	/	/	/
HCL	二类限区	一小时	50.0	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 中“其它 污染物空气质量浓度参考限值
Cd	二类限区	一小时	0.03	环境空气质量标准(GB 3095-2012) 小时值取年均值 6 倍
Sn	二类限区	一小时	60.0	《大气污染物综合排放标准详解》 中限值浓度
Ni	二类限区	一小时	30.0	大气污染物综合排放标准详解
As	二类限区	一小时	0.036	环境空气质量标准 GB3095-2012; 小时值按照年均值的 6 倍计算
HF	二类限区	一小时	20.0	按《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)附录 A 参考浓度限 值氟化物计
二噁英类	二类限区	一小时	3.6×10^{-6}	日本环境质量标准年均值; 小时值 按照年均值的 6 倍计算
NH ₃	二类限区	一小时	200.0	《环境影响评价技术导则-大气环境》 HJ 2.2-2018 附录 D
NMHC	二类限区	一小时	2000.0	《大气污染物综合排放标准详解》
H ₂ S	二类限区	一小时	10.0	《环境影响评价技术导则-大气环境》 HJ 2.2-2018 附录 D
甲苯	二类限区	一小时	200	
甲醛	二类限区	一小时	50	

(3) 污染源参数

表 1.5-3 主要废气污染源参数一览表(点源)

污染源名称		焚烧烟气	微波处理废气
排气筒底部中心坐标	经度(°)	100.268009	100.267799
	纬度(°)	25.525637	25.525759
排气筒底部海拔高度(m)		2393	2393
排气筒参数	高度(m)	35	15
	内径(m)	0.5	0.6

污染源名称		焚烧烟气	微波处理废气
	温度(°C)	145	40
	流速(m/s)	8.92	9.83
污染物排放速率 (g/s)	Sn	0.0001	-
	H ₂ S	-	0.0015
	Mn	0.0003	-
	As	0.0001	-
	HF	0.0117	-
	Cd	0	-
	锑及其化合物	0	-
	Cr	0.0005	-
	SO ₂	0.0819	-
	HCL	0.0228	-
	CO	0.0247	-
	TSP	0.0253	0.0016
	PM ₁₀	0.0253	0.0016
	PM _{2.5}	0.0125	0.00081
	NO _x	0.4733	-
	Pb	0.0003	-
	Ni	0.0003	-
	Hg	0.0001	0
	二噁英类	2.72E-10	-
	NH ₃	-	0.0018
	NMHC	-	0.0219
	甲醛	—	0.0032
	甲苯	—	4.16E-6

表 1.5-4 无组织排放污染物预测参数（矩形面源）

污染源名称	坐标(UTM)		海拔高度(m)	矩形面源			污染物排放速率(kg/h)				
	X	Y		长度(m)	宽度(m)	有效高度(m)	H ₂ S	Hg	NH ₃	NMHC	TSP
污水处理站	627370	2823725	2393	13	8	10	0.0003	-	0.0068	-	-
焚烧车间	627378	2823743	2393	45.5	17	20	0.0028	-	0.0235	-	-
微波车间	627383	2823779	2393	26.4	7.5	7	0.00162	2.37E-08	0.00195	0.00296	0.0885

(4) 项目参数

估算模式所用参数见下表。

表 1.5-5 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度		32.3
最低环境温度		-4.3
土地利用类型		阔叶林
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/m	/
	岸线方向/°	/

(5) 评价工作等级确定

本项目所有污染源的正常排放的污染物的 Pmax 和 D10%预测结果如下:

表 1.5-6 Pmax 和 D10%预测和计算结果一览表

污染源名称		评价因子	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Cmax($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Pmax(%)	D10%(m)
面源	焚烧车间	NH ₃	200	26.587	13.2935	50
	焚烧车间	H ₂ S	10	3.087523	30.8752	200
	微波车间	NH ₃	200	3.5526	1.7763	/
	微波车间	H ₂ S	10	2.951391	29.5139	100
	微波车间	TSP	900	161.2334	17.9148	50
	微波车间	NMHC	2000	5.392665	0.2696	/
	微波车间	Hg	0.3	4.32E-05	0.0144	/
	微波车间	甲醛	50	0.79525	0.79525	/
	微波车间	甲苯	200	0.00111	0.0005	/
	污水处理站	NH ₃	200	14.45	7.225	/
	污水处理站	H ₂ S	10	0.6375	6.375	/
点源	焚烧炉烟囱	PM ₁₀	450	20.34	4.52	/
	焚烧炉烟囱	TSP	900	20.34	2.26	/
	焚烧炉烟囱	SO ₂	500	65.93736	13.1875	275
	焚烧炉烟囱	NO _x	250	380.8721	152.3488	3650
	焚烧炉烟囱	CO	10000	19.89297	0.1989	/
	焚烧炉烟囱	HCL	50	18.32835	36.6567	775
	焚烧炉烟囱	HF	20	9.387692	46.9385	1050
	焚烧炉烟囱	Hg	0.3	0.07376	24.5868	550
	焚烧炉烟囱	Cd	0.03	0.00447	14.9011	325
	焚烧炉烟囱	Pb	3	0.250338	8.3446	/
	焚烧炉烟囱	As	0.036	0.060349	167.6374	3750
	焚烧炉烟囱	Ni	30	0.236927	0.7898	/
	焚烧炉烟囱	Sn	60	0.120699	0.2012	/
	焚烧炉烟囱	Cr	6	0.440327	7.3388	/
	焚烧炉烟囱	锑及其化合物	10	0.010505	0.1051	/
	焚烧炉烟囱	锰及其化合物	30	0.201165	0.6705	/
	焚烧炉烟囱	二噁英类	3.6×10^{-6}	2.4E-07	6.070	/
	焚烧炉烟囱	PM _{2.5}	225	10.05824	4.4703	/

污染源名称		评价因子	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$C_{\max}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$P_{\max}$ (%)	D10%(m)
	微波排气筒	TSP	900	1.7746	0.1971	
	微波排气筒	PM_{10}	450	1.7746	0.3944	/
	微波排气筒	NH_3	200	1.955068	0.9775	/
	微波排气筒	H_2S	10	1.62421	16.2421	300
	微波排气筒	NMHC	2000	23.70144	1.1851	/
	微波排气筒	Hg	0.3	4.75E-05	0.0158	/
	微波排气筒	$\text{PM}_{2.5}$	225	2.81842	1.2526	/
	微波排气筒	甲醛	50	2.73602	5.4720	/
	微波排气筒	甲苯	200	0.00356	0.00178	/

本项目 $P_{\max}$ 最大值出现为焚烧炉排放的 As 的 $P_{\max}$ 值为 167.6374%， $C_{\max}$ 为 $0.060349451\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，D10%为 3750.0m，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为一级。

2、评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），大气评价范围为以项目厂址为中心，自厂界外延 D10%（3.75km）的矩形区域，经调查，该范围内为大气环境功能二类区，无一类区分布。

1.5.2 地表水评价等级和评价范围

1、评价等级

按照《环境影响评价技术导则——地面水环境》（HJ/T2.3—2018），项目属于水污染影响型建设项目。项目生产废水、生活污水经废水处理站处理后回用生产用水，剩余的通过自建污水管道进入市政管道，最终进入大理市大渔田污水处理厂处理，项目地表水环境影响评价等级为三级 B。

2、评价范围

项目运营阶段无废水直接排放地表水体，地表水评价范围综合考虑项目区雨水走向及依托的下游大渔田污水处理厂纳污水体，设置为项目区下游金星河 4.5m 至西洱河河段，及汇入口上游 200m 至下游 200m 的西洱河河段，评价范围河段合计 4.9km。

1.5.3 地下水评价等级和评价范围

1、评价等级

本项目为新建项目，对照 HJ610-2016 中“附表 A 地下水环境影响评价行业分类表”可知，项目属于“U 城镇基础设施及房地产-151、危险废物(含医疗废

物)集中处置”项目，属于 I 类建设项目。

《环境影响评价技术导则 地下水环境》HJ610-2016 中，将建设项目的地下水环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则如下表所示。

表 1.5-7 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建或规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特征地下水资源保护区
较敏感	集中式生活饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建或规划的饮用水水源）准保护区以外的径流补给区，未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等未列入上述敏感分级的环境敏感区 a。
不敏感	上述地区以外的其他地区
注：a “环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的敏感区	

根据调查，拟建项目区及其周边无集中式饮用水水源准保护区，无特殊地下水资源，周边村庄现状饮用水均为地表溪沟水，取水点位于项目区关巍公路南 7 公里山箐（项目区南约 2km 处），同时政府已新建自来水管网工程，将下关自来水管网的自来水接入大风坝垃圾填埋场，管网工程途径的沿线村庄包括吊草村、小黄家村、大黄家村、吴家村等村庄均已接入自来水管网，该自来水管网工程已经完工，验收后即可供水，预计将在 2020 年年内供水，届时评价区内及周边所有村庄将使用下关自来水管网的自来水，故本项目地下水环境敏感程度属不敏感。

根据 HJ610-2016 中关于地下水环境影响评价工作分级的依据（评价工作等级分级表 1-2），项目类别为 I 类项目，地下水环境敏感程度为不敏感，本项目地下水环境影响评价为二级评价。

表 1.5-8 评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

2、评价范围

根据《地下水环境影响评价技术导则》（HJ 610 -2016）规定，采用自定义法综合考虑本建设项目所在区域在地的位置及其水文地质条等因素，确定此次地下水环境影响评价范围以项目区所在流域“马蹄形”分水岭为界，即北西侧以金

星河为界，其余各边以吊草村和小黄家一带的山脊为界，总面积约 12.8km²，具体范围如下图所示。

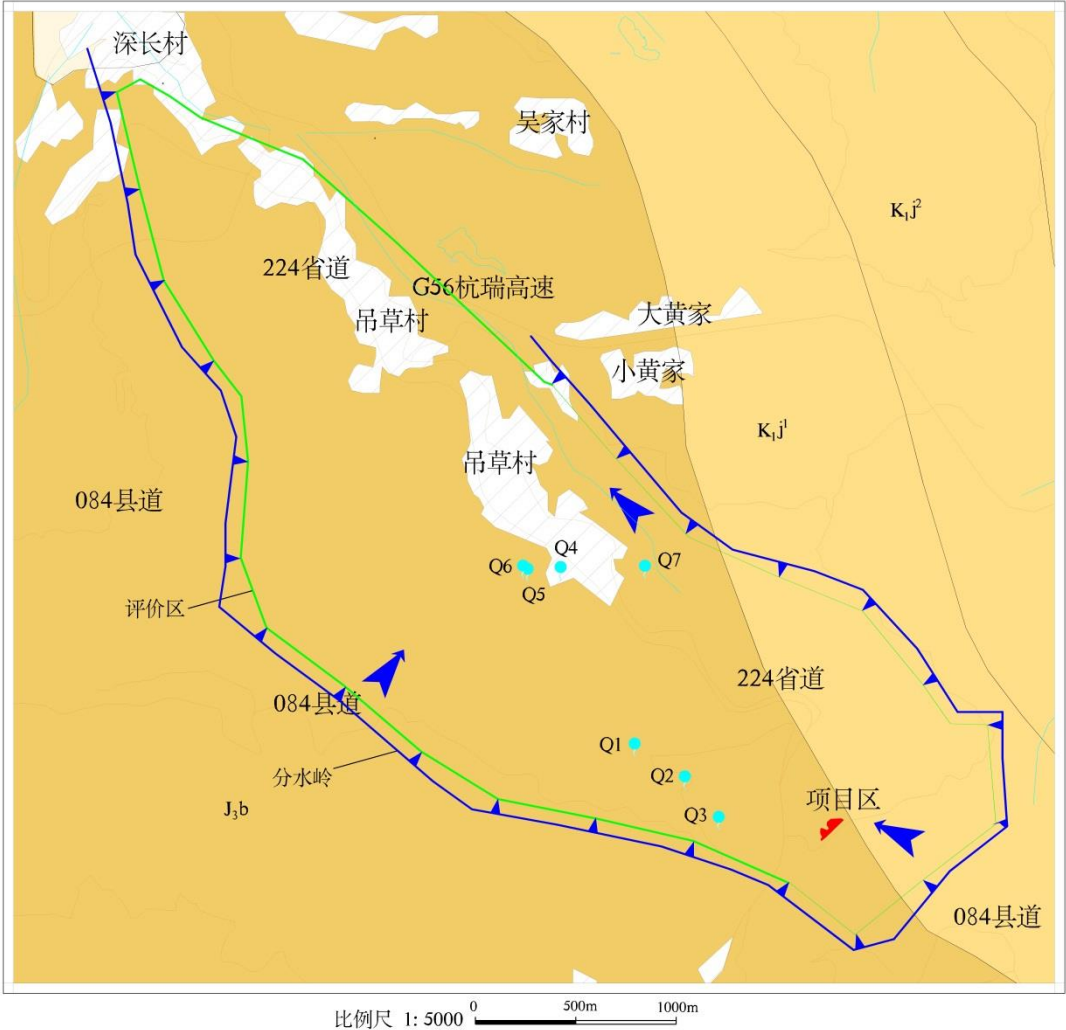


图 1.5-1 地下水环境评价范围图

1.5.4 声环境影响评价等级和评价范围

1、声环境影响评价等级

项目区域声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区，周围 200m 范围内无居民点，对周边居民点声环境质量影响小。因此，项目声环境影响评价等级确定为二级。

2、声环境影响评价范围

声环境影响评价范围为项目厂界外 200m。

1.5.5 生态环境影响评价等级和评价范围

1、评价等级

项目总占地 4879.8m²，均在现有项目占地范围内，无新增占地。根据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ 19-2011)，位于原厂界范围内的工业类改扩建项目，可做生态影响分析，因此，本项目生态环境评价不定等级，仅作影响分析。

2、评价范围

项目生态环境分析评价范围为场界外 200m。

1.5.6 土壤环境评价等级和评价范围

1、评价等级

本项目为污染影响型建设项目，根据依据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964—2018）附录 A 土壤环境影响评价项目类别，项目属于“环境和公共设施管理业”项目中“危险废物利用及处置”，属 I 类项目。

（1）建设项目占地规模

工程占地 0.488hm²，占地类型均为建设用地，占地规模属小型（≤5hm²）。

（2）土壤环境敏感性程度分级

根据依据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964—2018）中，将建设项目的土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则如下表所示。

表 1.5-9 土壤环境污染影响型敏感程度分级表

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

项目大气污染物最大落地浓度范围（以排气筒为中心，周边 209m 范围）内环境敏感目标为林地，无耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标，土壤环境敏感程度可分级为“较敏感”。

（3）土壤环境工作等级的确定

根据依据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964—2018）关于土壤环境影响评价工作分级的依据（评价工作等级分级表见下表），本项目土壤环境影响评价为二级评价。

表 1.5-10 土壤环境污染影响型评价工作等级分级表

敏感长度 评价工作等级 占地规模	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

2、评价范围

根据依据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964—2018）规定，本次土壤评价工作调查范围以项目区焚烧废气排放口为中心，以估算模式大气污染物最大落地浓度所在点与中心连线（209m）的 2 倍作为半径（418m），形成的圆形范围内，评价范围面积 548633.36m²。

1.5.7 环境风险评价等级和评价范围

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中表 1 评价工作等级划分，项目环境风险评价等级为简单分析。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），设定大气环境风险评价范围设为项目区边界外扩 500m；地表水环境风险评价范围为项目区下游金星河 4.5m 至汇入西洱河河段；地下水环境风险评价范围同地下水环境评价范围，即以项目区所在流域“马蹄形”分水岭为界，即北西侧以金星河为界，其余各边以吊草村和小黄家一带的山脊为界，总面积约 12.8km²；电磁辐射环境风险评价范围同电磁辐射环境评价范围，即以微波消毒处理设备为中心，半径 0.5km 的范围。详见 12.3.6.2 节。

1.5.8 电磁辐射评价范围

本项目微波发射器共 14 台（运行时 12 开 2 备用），单台功率 1.5kW，合计功率为 21kW，参照《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）5 豁免范围，本项目不属于可豁免的设施（设备）。

参照《辐射环境保护管理导则电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T

10.3-1996) 中对其他陆地发射设备的评价范围“以天线为中心, 发射机功率 $P \leq 100\text{kW}$ 时, 半径为 0.5km 。”

本项目电磁评价范围设为以微波消毒处理设备为中心, 半径 0.5km 的范围, 详见附图 3-1。本项目微波设备波长 12.2cm , 考虑距微波设备 3 倍波长 (36.6cm) 为近场区, 3 倍波长以外为远场区, 因为近场区不超过设备箱体 (微波单元距离箱体 1.2m), 故本环评主要评价远场区范围。

1.6 环境保护目标

本环评主要环境保护目标及功能要求分别见表 1.6-1~1.6-4。项目保护目标分布见附图 3-1 评价范围图。各环境保护目标位置及数量与原 12t/d 环评评价范围内相比, 未发生明显变化。

表 1.6-1 环境空气保护目标表

行政区及名称		坐标/m		精度°	纬度°	中心与 厂界相 对距离 m	海拔 及m	相对高 差m	与厂界 最近距 离m	保护 对象	保护内容	相对厂 址方位	环境功能区
		X	Y										
大理市 吊草村 委会	吊草村	2221	-1570	100.252	25.5429	2503	2221	-172.5	1250	村庄	245户，1065人	西北	《环境空气质 量标准》 (GB3095-201 2) 二类区，执 行二级标准
	小黄家	-730	2160	100.26	25.5448	2293	2185	-208.5	2300	村庄	38户，155人	西北北	
	大黄家	2185	-767	100.258	25.548901	2790	2149	-244.5	2580	村庄	75户，271人	西北北	
	吴家村	2136	-1570	100.252	25.5579	3945	2136	-257.5	3580	村庄	42户，138人	西北北	
大理市 江西村 委会	白塔里村	2177	2448	100.292	25.520201	2515	2177	-216.5	2265	村庄	49户，218人	东东南	
	白塔外村	2124	3754	100.305	25.517201	3863	2124	-269.5	2670	村庄	93户，382人	东东南	
大理市 大麦地 村委会	大麦地	2140	-2273	100.245	25.512699	2676	2140	-253.5	1315	村庄	145户，620人	西西南	
	富某国	2151	-1570	100.252	25.5107	2267	2151	-242.5	1650	村庄	32户，147人	西南	
	小麦地	2163	-1370	100.254	25.504	2747	2163	-230.5	2300	村庄	58户，620人	西南南	
巍山县 永安村 委会	凹家箐	-265	-3605	100.265	25.493	3615	2111	-282.5	3435	村庄	9户，25人	南	

表 1.6-2 地表水环境保护目标

保护对象名称	下游最近点坐标/m		与厂址相对距离/m	方位	高差/m	保护要求
	X	Y				
金星河	3570	4070	5400	西北	-357	《地表水环境质量标准》 (GB3838—2002) III类
西洱河	5930	6420	8820	西北	-418	

注：项目区位于金星河上游汇水范围，金星河与项目区的位置关系，以项目区下游最近的有常年性地表水的断面为参照；西洱河与项目区位置关系以金星河汇入口断面作为参照。

表 1.6-3 地下水环境保护目标

编号	位置关系	坐标	出露标高	泉类型	含水层		流量 (L/s)	泉点利用情况
			(m)		代号	岩性		
Q1	拟建厂区西南向 0.764km，侧下游	N:25° 31' 38.24" E: 100° 15' 36.77"	2482	裂隙下降泉	j ₃ b	砂岩	0.001	未利用
Q2	拟建厂区西南向 0.683km，侧下游	N:25° 31' 35.78" E: 100° 15' 38.99"	2480	裂隙下降泉	j ₃ b	砂岩	0.038	未利用
Q3	拟建厂区西南向 0.554km，侧下游	N:25° 31' 31.24" E: 100° 15' 43.16"	2489	裂隙下降泉	j ₃ b	砂岩	0.0008	未利用
Q4	拟建厂区西南向 1.872km，侧下游	N:25° 32' 12.38" E: 100° 15' 09.43"	2336	裂隙下降泉	j ₃ b	砂岩	0.64	清洗和浇地等用水，无饮用功能
Q5	拟建厂区西南向 1.891km，侧下游	N:25° 32' 11.61" E: 100° 15' 08.96"	2337	裂隙下降泉	j ₃ b	砂岩	0.61	清洗和浇地等用水，无饮用功能
Q6	拟建厂区西南向 1.932km，侧下游	N:25° 33' 14.27" E: 100° 14' 41.18"	2336	裂隙下降泉	j ₃ b	砂岩	0.56	清洗和浇地等用水，无饮用功能
Q7	拟建厂区西南向 1.624km，侧下游	N:25° 32' 14.46" E: 100° 15' 25.93"	2246	裂隙下降泉	j ₃ b	砂岩	1.0	清洗和浇地等用水，无饮用功能
保护级别：《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准								

表 1.6-4 其它环境保护目标

环境类别	环境保护目标	距厂界		基本情况	保护级别
		方位	最近距离 (m)		
声环境	/ (项目周边 200m 范围无声环境敏感目标)	/	/	/	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2 类 区标准
土壤环境	项目占地及周边土壤	项目占地及四周土壤(无农用地)	/	/	建设用地区《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》 (GB36600-2018) 中 第二类用地筛选值
电磁辐射环境	微波消毒车间工作人员	(项目周边 500m 范围无居民点电磁辐射环境敏感目标)		/	GB8702-2014《电磁环境控制限值》中表 1 相应限值

项目环境风险保护目标见报告 12.2.2 专题小节。

1.7 评价时段和评价重点

1.7.1 评价时段

评价时段包括施工期和运营期。

1.7.2 评价重点

根据工程特点，结合项目区环境质量现状、水文地质状况、主要污染物排放等情况，确定本次评价的工作重点为：工程分析、大气环境影响评价、地表水环境影响评价、地下水环境影响评价、固体废物环境影响分析、环境风险分析、电磁辐射环境影响分析、污染防治措施分析。其它影响因素进行一般性分析。

1.8 评价工作程序

本次环境影响评价工作程序见图 1.8-1。

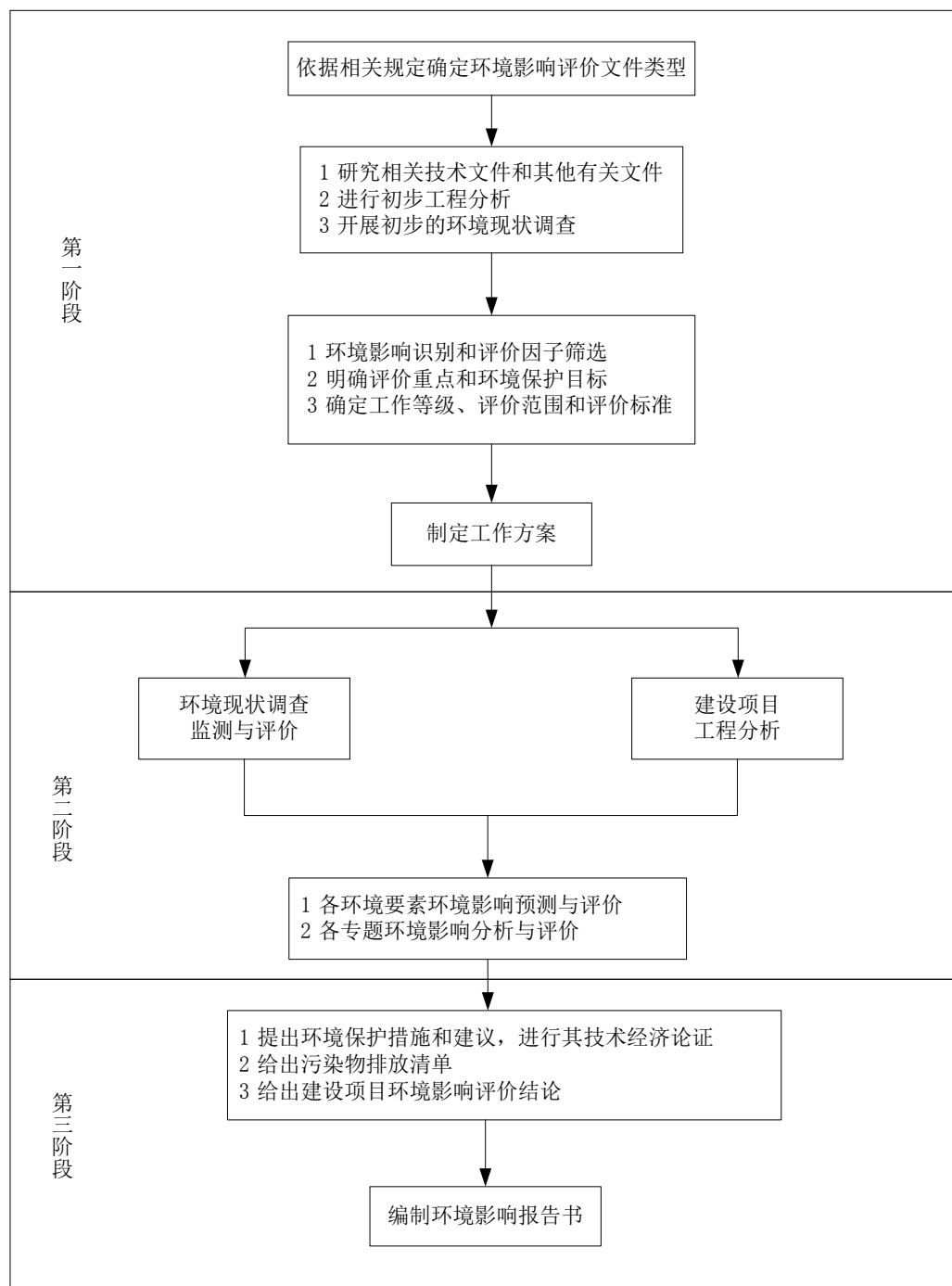


图 1.8-1 评价工作程序图

2 现有项目概况及工程分析

2.1 现有项目发展历程及环保手续基本情况

现有项目名称：大理丰顺医疗废物处置有限公司日处理 12 吨医疗废弃物集中处置工程项目

现有项目规模：日处理 12 吨医疗废弃物

现有项目占地：项目占地 4879.8m²，建筑面积为 3369.74m²，绿化面积 2195.69m²。

现有项目投资：总投资 2016.3 万元,其中环保投资 1257.1 万元，占总投资的 62.3%。

建设单位：大理丰顺医疗废物处置有限公司

建设地点：大理市下关镇吊草村，沿关巍公路 9.5 公里处，大理市大风坝生活垃圾填埋场西南面（东经 100° 16′ 3″，北纬 25° 31′ 32″）

服务范围：大理医疗废物集中处置场服务范围为大理州内所有医疗机构，即全州 11 县（大理市、祥云县、宾川县、弥渡县、巍山县、漾濞县、洱源县、南涧县、永平县、云龙县、剑川县、鹤庆县）、125 个乡镇内的医院、卫生所（院）、诊所、疾病预防控制中心、医疗科研机构和村级卫生室等产出的医疗废物。

昆明丰顺科技发展有限公司（之后变更为“大理丰顺医疗废物处置有限公司”）医疗废物集中处置场始建于 2008 年。该建设单位于 2005 年 3 月委托云南省环境科学研究院进行该项目的环境影响评价工作编制完成了《云南大理医疗废物集中处置场》环境影响报告书，原云南省环境保护局于 2005 年 3 月 25 日以云环许准[2005]47 号《准予行政许可决定书》许可该项目建设，建设规模为处理 5t/d 医疗废物，主要建设医疗废物收集及运输系统、医疗废物暂存系统、医疗废物焚烧系统及其他配套设施，该项目选址位于大理市大风坝生活垃圾填埋场的西面（该厂址沿用至今）。原 5t/d 项目于 2008 年 3 月开始建设，11 月建成，后建设单位于 2011 年委托云南省环境监测中心站承担该工程的竣工环保验收监测工作，并于 2011 年 11 月 17 取得云南省环境保护厅对该项目的验收意见，云环验[2011]61 号文。

2017 年 1 月，大理丰顺医疗废物处置有限公司在原有 5t/d 医疗废弃物集中处置能力项目基础上，将处置规模改扩建至 12 吨/天（以下称“现有项目”）。

2016 年 8 月，建设单位委托南京国环科技股份有限公司编制《大理丰顺医疗废物处置有限公司日处理 12 吨医疗废弃物集中处置工程环境影响报告书》，2017 年 10 月云南省环境保护厅以《云南省环境保护厅关于大理丰顺医疗废物处置有限公司日处理 12t 医疗废物集中处置工程环境影响报告书的批复》（云环审【2017】54 号）对项目进行了审批（见附件）。

现有项目于 2017 年 1 月开工，2017 年 8 月建成，2017 年 9 月进入调试设备阶段。2017 年 11 月，建设单位委托云南高科环境保护科技有限公司对现有项目进行建设项目竣工环境保护验收监测（调查）和报告编制工作，并于 2018 年 6 月 8 日通过原 12t/d 项目的自主竣工环保验收，取得项目竣工环境保护验收意见（见附件）。

表 2.1-1 项目发展历程及环保手续一览表

工程名称	主要建设内容	环评手续	竣工环保验收
云南大理医疗废物集中处置场	选址于大理市下关镇吊草村，建设规模为处理 5t/d 医疗废物，主要建设医疗废物收集及运输系统、医疗废物暂存系统、医疗废物焚烧系统及其他配套设施	《云南省环境保护局》准予行政许可决定书（云环许准[2005]47 号）	2011 年 11 月由云南省环境保护厅验收通过（云环验[2011]61 号）
大理丰顺医疗废物处置有限公司日处理 12 吨医疗废物集中处置工程	利用已有厂址，对 5t/d 焚烧生产线进行技改，处置规模扩大至 12t/d，拆除重建焚烧系统，改造污水处理间、周装箱及运输清洗间、危险废物暂存间、办公楼等	《云南省环境保护厅关于大理丰顺医疗废物处置有限公司日处理 12t 医疗废物集中处置工程环境影响报告书的批复》（云环审【2017】54 号）	2018 年 6 月完成自主竣工环境保护验收

建设单位于 2018 年 9 月 1 日取得云南省危险废物经营许可证，有效期限：2018 年 9 月 1 日至 2020 年 12 月 31 日，核准经营危险废物类别包括感染性废物、病理性废物、损伤性废物、药物性废物、化学性废物及为防治动物传染病而需要收集和处置的废物，核准经营规模 4320 吨/年。

建设单位于 2019 年 12 月向大理市环保局申请更换了排污许可证，最新排污许可证编号：91532901790276932C001V（见附件），有效期：2019 年 12 月 19 日至 2022 年 12 月 18 日，排污许可总量包括烟尘 1.752t/a、SO₂11.108t/a、NO_x7.813t/a。

2.2 建设内容及规模

现有项目厂区主要建筑物为焚烧车间（含焚烧处理车间、医疗废物暂存间（冷库）等）、污水处理间、周转箱及运输车清洗间、危险废物暂存间、办公楼等。

现有项目组成见下表。

表 2.2-1 现有项目组成情况一览表

类别	组成	主要工程内容	改扩建后利用情况
主体工程	焚烧系统	建筑面积 938.82m ² ，主要由进料系统、焚烧系统（3 台 4t 的热解气化炉、1 台喷燃炉、1 台二燃室）、烟气净化处理系统（1 个冷却炉、1 个急冷塔、1 个中和除酸塔、1 台烟气加热器、1 个布袋除尘器，1 个活性炭生石灰喷入装置）、自控系统以及烟气在线监测系统组成。处理规模为 12t/d。	拆除重建
公用工程	供水系统	项目生产、生活用水使用山泉水，待市政供水管网接通后采用自来水（目前市政管网已建成，并已设置取水口，预计 2020 年底通水），饮用水为外运矿泉水。	利用
	排水系统	厂区采用雨污分流，生产废水、生活污水和初期雨水分别收集一并送至场内污水处理站处理，15min 后期雨水则通过现有排	污水处理设施拆除重建

类别	组成	主要工程内容	改扩建后利用情况
		水沟及雨水排口外排。	
	供电设施	供电由生活垃圾填埋场的专用供电线路引入，供电距离约为400m。	利用
辅助工程	自控系统	自控系统及检测系统，包括自动化控制运行、可监视系统、烟气在线监测系统。自控系统用 PLC 自控系统。	不利用
	化验	设化验室一间，位于办公楼内，目前未使用。	不利用
	清洗车间	建筑面积 147.47m ³ ，包括喷刷清洗机、0.5 吨 LX 型电动单梁悬挂起重机等。用于清洗医废周转箱及运输车。	利用
	储油桶	在焚烧车间2楼靠中控室位置设有一个2m ³ 储油桶，储存柴油，用于点火，储存 2 个月的柴油使用量。	不利用
	软水制备	用 4m ³ /h 的软化用水系统，由原水预处理系统、软化水系统系统组成，原水最小水量 6m ³ /h，压力≥0.2MPa。产水量 4m ³ /h。运行方式为单罐运行。全自动控制，出水水质：硬度≤0.03mmol/l。原水实际用量 1m ³ /h。	不利用
	出渣间	位于焚烧车间北侧，占地 50m ² ，设有围堰及顶棚。	不利用
	办公生活区	位于整个项目区西南侧，占地1200m ² ，包括3F办公楼、停车场、绿化区等，建筑面积470.99m ² 。	利用
贮运工程	运输	运输由大理丰顺医疗废物处置有限公司自身负责，配置载重量为 1.165 吨的冷藏式密闭式危险品运输车 12 辆，车厢内能冲洗，配备紫外线杀菌灯。	利用
	医疗废物暂存间（冷库）	医疗废物贮存间位于焚烧车间内，单层框架结构，容积为 210m ³ ，7.5m×7.0m×4.0m。医疗废物储存间温度保持在 2~5℃。储存间的墙壁、地面均作防渗处理。制冷压缩机采用的是艾默生公司的谷轮品牌压缩机，压缩机组型号为风冷式 ZB88KQ，制冷剂为 R404A。	不利用
	危险废物暂存间	位于厂区北侧，用于暂时贮存焚烧车间产生的飞灰及废机油等危险废物。为单层框架结构，长 8m，宽 5m，高 5m，建筑面积为 40m ² ，柱距约为 5m。	不利用
环保工程	烟气处理系统	烟气处理系统主要由冷却炉、半干式急冷塔、烟气加热器、生石灰和活性炭喷射装置、布袋除尘器、烟气在线监测装置、35m 高排气筒等组成。烟气处理流程为“冷却炉+急冷+中和除酸塔+烟气加热+活性炭吸附装置+布袋除尘器+引风机+排气筒”。	烟气在线监测装置利用，其余不利用
	废水处理	生产废水、生活污水、初期雨水收集后经自建污水站进行处理，回用于生产不外排。处理规模为 15m ³ /d，处置方式为：二段接触氧化+斜管沉淀+砂滤消毒；初期雨水池容积 64m ³ ，应急事故池容积 72m ³ ；中水池容积为 30m ³ ；设置了 1 个湿式出渣废水收集池，容积为 2m ³ ，位于出渣间。	仅初期雨水收集池及事故池利用，其余不利用
	噪声处理	选用低噪声设备，风机进出口安装消声器；风机与基础之间安装减震器；泵、空压机安装减震装置，高噪声设备均安装在室内。	不利用
	绿化	场地绿化面积为 2195.69m ² ，绿地率为 43.7%，主要树种有红	利用

类别	组成	主要工程内容	改扩建后利用情况
		花继木、红叶石楠、满天星、大青树等。	
	防渗设施	防渗区域包括：（1）冷库地面及四周 1.1 米墙面；（2）焚烧车间地面及四周 1.1 米墙面；（3）清洗车间地面及四周 1.1 米墙（包含排水沟）；（4）出渣间地面，挡水墙，沉砂池，水沟防渗工程；（5）飞灰暂存间地面及四周 1.1 米墙面；（6）污水处理站水池内池壁及池底板防渗工程（包括调节池、中水清水池、初期雨水池、前端沉砂池、事故池、污泥池）；（7）厂区内所有污水沟、污水井防渗。 防渗设施：地面采用土工布+2mmHDPE 防渗膜+土工布 1mm 复合土工膜；墙面部分加设不锈钢网（粘接网）+15cm 保护层抹灰。 防渗效果：厂区医废暂存间、危险废物暂存间、投料车间、周转箱清洗间、污水处理站、事故水池、初期雨水收集池等重点防渗区域确保渗透系数小于 10^{-10} cm/s；焚烧车间地面、办公楼化粪池等区域作为一般防渗区，渗透系数小于 10^{-7} cm/s；车库、停车场和道路采取混凝土硬化防渗。根据现有项目《竣工环境保护验收监测报告》，上述区域所有防渗工程均经检验验收合格。	清洗车间、初期雨水收集池、事故池防渗设施利用，其余拆除重建
	地下水监测井	项目设置了 2 个监测井，1 个位于厂区外（地理坐标东经 $100^{\circ} 16' 6.54''$ ，北纬 $25^{\circ} 31' 21.27''$ ，编号 HS2，本底井），1 个位于厂区内（地理坐标：东经 $100^{\circ} 16' 2''$ 、北纬 $25^{\circ} 31' 32''$ ，编号 HS3，污染扩散井）	利用

2.3 现有设备清单

现有项目主要设备清单及改扩建利用情况见下表。

表 2.3-1 现有项目主要设备及改扩建利用情况一览表

一、热解气化炉						改扩建利用情况
序号	设备名称	型号	品牌	数量	单位	
1	气化炉炉体	DXY-30		3	套	不利用
2	气化炉上料轨道	DXY-30		3	副	
3	气化炉进风管	Φ219 钢管	伟星品牌	20	米	
4	气化炉一次进风机	5.5kw（变频调节）	三菱靖江风机厂	3	台	
5	一次送风管	DN200	伟星管业	3	套	
二、热解气化炉出渣系统						不利用
1	气化炉出渣机			3	套	
2	气化炉出灰封闭			3	套	
3	出灰管道			3	套	
三、喷燃炉						

1	喷燃炉炉体	Φ1500		1	套	不利用
2	燃烧器	奥林佩亚 LK-750W	日本奥林佩亚	1	台	
3	二次送风机	7.5KW（带变频调节）	靖江风机厂	1	台	
四、燃烧炉						
1	燃烧炉炉体	Φ2800×H8000		1	套	不利用
2	燃烧炉炉检修平台 栏杆			1	套	
五、冷却炉						
1	冷却炉	Φ2600×H6400		1	台	不利用
2	紧急排放阀	550×550		1	套	
3	补水泵		南方泵业	2	台	
4	水箱		恒信环保	1	个	
5	软水器	4T/H	恒信环保	2	套	
六、急冷塔						
1	急冷塔上下炉体	Φ2200×H6400		1	套	不利用
2	急冷多级泵（一备一用）		南方泵业	2	台	
七、除酸塔（含除雾段）						
1	除酸塔主体	Φ2000×6300		1	台	不利用
2	喷淋管路			2	套	
3	压滤机	XMY40/870-U		1	台	
八、烟气加热装置						
1	加热器主体	1850×1850×6300	江苏联兴	1	套	不利用
2	加热管	DN25 316L	上海宝钢	400	米	
3	活性炭选送器			1	套	
4	活性炭软管		伟星品牌	1	件	
6	导热油泵		常州武进	2	件	
九、布袋除尘器						
1	布袋除尘器上箱体			1	套	不利用
2	布袋除尘器支架 及出灰体			1	套	
3	过滤袋		通盛滤袋	450	支	
4	出灰阀			3	套	
十、引风机及出口						
1	引风机	9-19 55KW	靖江风机厂	1	台	不利用
2	防腐玻璃钢烟道	直径 500mm	海洋玻璃钢	15	米	不利用
3	烟囱	直径 800mm，高 35 米	海洋玻璃钢	35	米	

2.4 现有项目平面布置及占地

项目生产区中心地理坐标为东经 $100^{\circ} 16' 3''$ ，北纬 $25^{\circ} 31' 32''$ 。项目区主要分为东北侧生产区和西南侧办公区，生产区主要为焚烧车间及其辅助生产设施、水处理设施等，办公区主要为办公生活楼及停车场地等。

主要生产设备为焚烧炉、喷燃炉、急冷塔、除酸塔、布袋除尘器等，安置于焚烧车间内，主要噪声来源于泵、鼓风机、引风机等；生产辅助设施包括周转箱清洗车间、运输车清洗车间等，布置于焚烧车间外的生产区；污水处理系统及各雨污水收集处理池等均集中布置于生产区西南侧，地势较低的位置。（现有厂区总平面布置见附图4）。

现有项目占地 4879.8m^2 ，建筑面积为 3369.74m^2 ，绿化面积 2195.69m^2 ，绿化率 43.7%。

2.5 现处理医疗废物种类及接收情况

2.5.1 接收医疗废物种类

本项目接受的医疗废物种类严格按照卫生部和国家环境保护部制定的《医疗废物分类目录》和《医疗废物集中焚烧处置工程建设规范》HJ/T177-2005 相关要求，以及项目危险废物经营许可证（见附件），主要接收全部或部分类型的感染性废物、病理性废物、损伤性废物、药物性废物、化学性废物五类医疗废物，其中手术或尸检后能辨认的人体组织、器官及死胎宜送火葬场焚烧处理，以及放射性废弃物、高压容器、废弃的细胞毒性药品、剧毒物品、易燃易爆物品、重金属（如铅、镉、汞等）含量高的医疗废物等不接收。接收医废种类见附件危险废物经营许可证。

2.5.2 医疗废物现有接收方式

2.5.1.1 暂存及收集

目前依照《医疗废物管理条例》、《医疗废物集中处置技术规范》（试行）和《医疗废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T177-2005）的要求，本系统服务标准为“分级服务、定时定点交接、特殊响应、基本日产日清”。

项目处理的医疗废物由各医疗单位将准入焚烧炉的医疗废物进行收集，并装入专用塑料袋内密封后装入专用的容器内，并加以密封和消毒后，集中放置在指定的医疗废物周转站，由医疗废物专用收集运输车辆及时清运。

本项目医疗废物运送人员在接收医疗废物时将进行外观检查，确认医疗卫生机构是否按规定进行包装、标识。医疗废物暂存于项目冷库内。

2.5.2.2 交接

医疗废物交接责任由医疗废物产生者和集中处置单位双方共同承担，本着“共同在场”的原则，由医疗废物管理员 HWO 和集中处置单位医废收运人员共同现场执行，遵照规范交接程序，并办理转移联单等交接手续。

2.5.2.3 运输

现有项目配置载重量为 1.165 吨的冷藏式密闭式危险品运输车 12 辆，并配备专用人员，每台车组负责各相关单位医疗废物的运输。

2.5.2.4 入场

医疗废物进厂后，首先通过设置在厂区道路上的地磅进行称重，并登记磅单。由专人核对《医疗废物运送登记卡》与事实接收情况是否符合。最后由专人将接收的医疗废物数量、重量等有关信息输入计算机信息管理系统。

2.5.3 收集量

根据建设方提供的资料，2019 年整年医废处置量如下表。

表 2.5-1 2019 年医废收集处置量一览表 单位 t/a

月份	收集量	处置量	暂存量
1	240.203	232.26	15.834
2	196.731	192.517	20.041
3	204.212	207.513	16.109
4	199.471	181.848	33.734
5	204.935	219.109	19.559
6	188.931	183.969	24.52
7	206.755	220.857	10.418
8	212.34	185.695	37.062
9	202.454	215.268	23.675
10	219.479	233.82	9.336
11	213.283	198.916	23.703
12	214.626	230.273	8.056
合计	2503.42	2502.045	242.047（各月累计）

2.6 现有劳动定员及工作制度

项目正常情况下年工作时间约 360 天，每天 3 班，每班工作 8 小时，劳动定员为 40 人。

2.7 给排水及水平衡

2.7.1 给排水

现有项目生产用水来自中水，不够的通过厂区新鲜水补充，生活用水取自山泉水，待市政供水管网接通后采用自来水，饮用水为外运矿泉水。项目用水主要包括生产用水（设备冷却补软水、急冷循环水补水、制备 NaOH 碱液用水）、冲洗水、生活用水等。现有项目生产生活用排水量根据业主提供的近 3 个月用排水量表，以排水量最多月份日均数据量计。

1、清洗周转箱及医废运输车用排水

现有项目周转箱清洗及医废运输车（12 辆）清洗用水量均为 $1.72\text{m}^3/\text{d}$ 。废水产生率按 90%计，废水产生量分别为 $1.55\text{m}^3/\text{d}$ ，废水接入现有的 $15\text{m}^3/\text{d}$ 污水处理系统。

2、软水设施用排水

现有项目使用 $4\text{m}^3/\text{h}$ 的软化水制备系统，制备工艺为离子交换，新鲜水使用量 $22.91\text{m}^3/\text{d}$ ，制备过程中产生离子交换反冲洗废水，据统计排放量为 8%，约 $1.89\text{m}^3/\text{d}$ ，其中含有盐类，收集后排入污水处理站处理。

3、循环冷却水

焚烧炉、二燃室、冷却炉设备夹套冷却水循环量为 $72\text{m}^3/\text{d}$ ，每天冷却循环系统需排污。据统计数据，冷却水通过软水器补充软水，补充量 $21.76\text{m}^3/\text{d}$ ，排污量为软水补充量的 5%，约 $1.01\text{m}^3/\text{d}$ ，推算出蒸发量 $20.75\text{m}^3/\text{d}$ 。

2、急冷塔喷雾用水

项目半干式急冷塔采用二流体喷枪对烟气进行喷雾急冷，用水量为 $8.5\text{m}^3/\text{d}$ ，全部蒸发或通过气流带走，无废水排放。

3、碱液（NaOH）配制用水

急冷塔以及中和除酸塔采用 NaOH 溶液就行雾化喷洒，起到降温及去除酸性气体的作用，配置碱液(NaOH)用水量为 $0.44\text{m}^3/\text{d}$ ，其中急冷塔 $0.24\text{m}^3/\text{d}$ ，中和除酸塔 $0.2\text{m}^3/\text{d}$ 。急冷塔和中和除酸塔碱液通过蒸发及气流带走；碱液（NaOH）配置优先使用中水，不够的采用新鲜水补充。

6、湿式出渣

本项目使用湿式出渣，湿式出渣用水量为 $2.4\text{m}^3/\text{d}$ ，用水取自中水贮水池，湿式出渣过程用水大部分被炉渣带走，少量渗出，经现有出渣废水收集池收集后，排入污水处

理站，产生量每天约 $0.1\text{m}^3/\text{d}$ 。

7、生活用水

职工定员 40 人，平均用水量 $5.93\text{m}^3/\text{d}$ ，包括食堂、洗浴、清洁等办公生活用水，废水产率按 80% 计，生活污水产生量为 $4.74\text{m}^3/\text{d}$ 。

8、绿化用水

现有项目绿化面积 2195.69m^2 ，因水资源紧张，仅收集储存的初期雨水余量较多时，利用中水进行不定期绿化浇水，用量 $2.25\text{m}^3/\text{d}$ ，无废水产生。

9、飞灰固化用水

现有布袋除尘器产生的飞灰采用水泥作为固化剂，需加入一定量的水进行人工搅拌固化，用水量约 $0.05\text{m}^3/\text{d}$ ，无废水产生。

10、初期雨水

项目废水分为生产废水和生活污水两类，厂区已实行雨污分流。初期雨水通过雨水沟排向初期雨水收集池收集（池容 64m^3 ），该池目前设置有 2 个初期雨水切换阀，切换方式为人工切换，位于水泵房旁边。项目生产区初期雨水通过场内排水沟收集入污水处理站与其他污废水一并处置，后期雨水则通过切换阀切换外排。根据现有项目环评计算最大暴雨情况下产生的初期雨水量为 13.6m^3 每次。

11、医疗废物带入水量

项目处理医疗废弃物 $12\text{t}/\text{d}$ ，含水率按照 36.31% 计算，则医疗废物带入水量为 $4.36\text{m}^3/\text{d}$ ，全部通过焚烧系统尾气带走。

2.7.1 水平衡

现有项目用排水一览表见下表，水平衡图见图 2.7-1。

表 2.7-1 现有用排水量一览表

用水项目	用水量 (m^3/d)	损耗量 (m^3/d)	循环水量 (m^3/d)	废水产生量 (m^3/d)	回用量 (m^3/d)	排放量 (m^3/d)	来源及备注
医废含水	4.36	4.36	/	0	0	0	
软水系统	23.65*	/	/	1.89	1.89	0	产出软水 $21.76\text{m}^3/\text{d}$
冷却水循环系统	73.01	20.75	51.25	1.01	1.01	0	补充软水 $21.76\text{m}^3/\text{d}$
运输车清洗	1.72	0.17	/	1.55	1.55	0	
周转箱清洗	1.72	0.17	/	1.55	1.55	0	
生活用水	5.93	1.19	/	4.74	4.74	0	
急冷塔喷雾	8.5	8.5	/	/	/	0	

用水项目		用水量 (m ³ /d)	损耗量 (m ³ /d)	循环水量 (m ³ /d)	废水产生 量 (m ³ /d)	回用量 (m ³ /d)	排放量 (m ³ /d)	来源及备注
急冷塔碱液		0.24	0.24	/	/	/	0	NaOH溶液
中和除酸塔 碱液		0.2	0.2	/	/	/	0	中水
湿式出渣		2.4	2.3	/	0.1	0.1	0	中水
飞灰固化		0.05	0.05	/	/	/	0	中水
绿化用水（晴天）		2.25	2.25	/	/	/	0	中水（晴天）
合计	晴天	102.27	40.18	51.25	10.84	10.84	0	新鲜水35.82
	雨天	100.02	37.93	51.25	10.84	10.84	0	新鲜水33.57
注：*软水器产出软水量中21.76m ³ /d全部用于冷却系统，不重复计入系统总用水量								

水平衡小结：现有项目用水量晴天合计 102.27m³/d，雨天合计 100.02m³/d，其中新鲜用水量晴天 35.82m³/d，雨天 33.57m³/d；用水损耗量晴天 40.18m³/d，雨天 37.93m³/d；循环用水量合计 51.25m³/d；现有项目废水量合计 10.84m³/d，3902m³/a，全部回用于生产不外排。

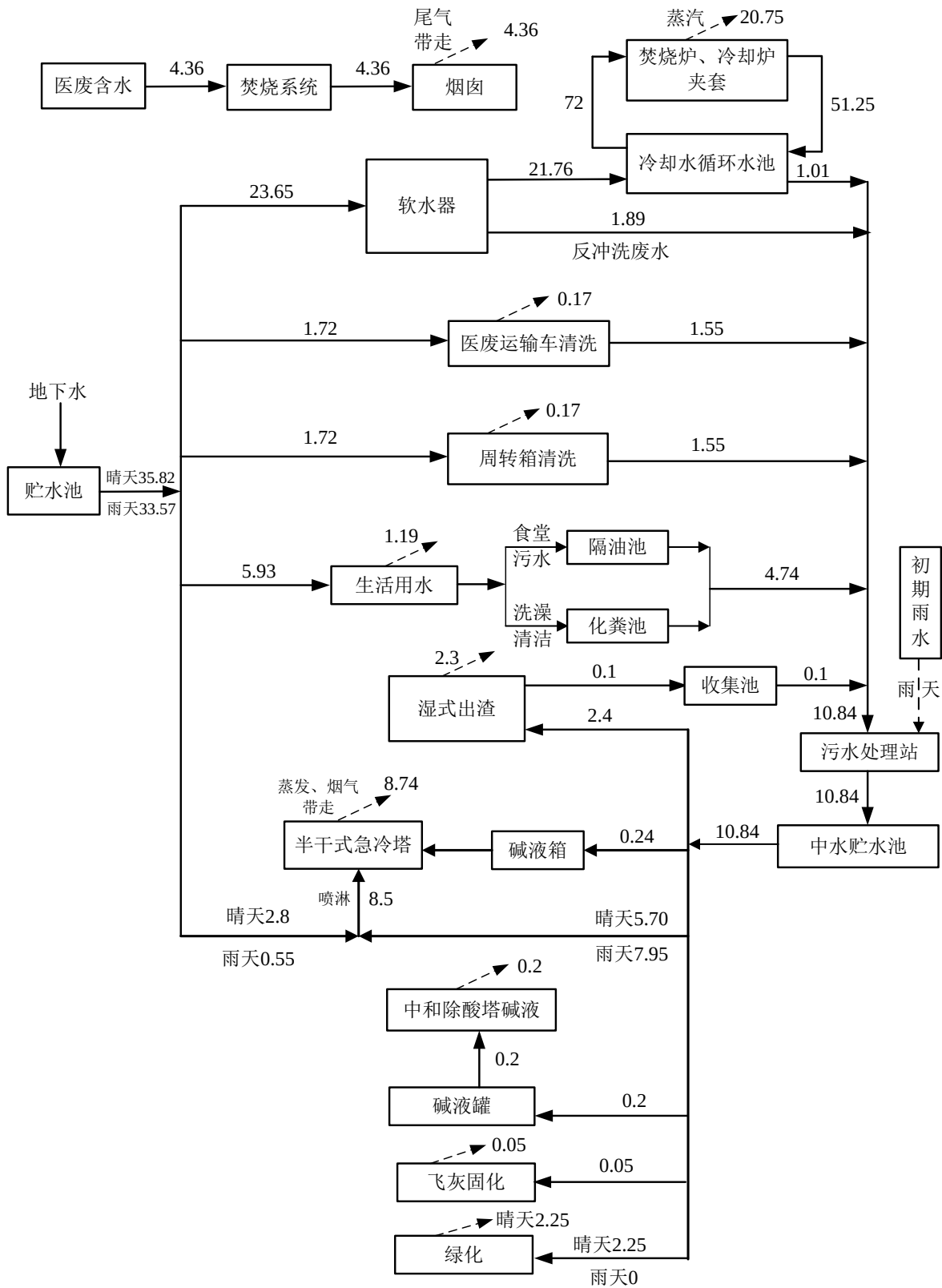


图 2.7-1 现有项目水平衡图 单位: m^3/d

2.8 现有工艺流程及产物环节简述

整个医废处置流程依次包括进料系统、焚烧炉主体系统、点火及助燃系统、烟气净化处理系统，其中烟气净化处理系统包括冷却炉、半干式急冷塔、湿式出渣系统、活性炭喷射系统、布袋除尘器、烟气在线监测装置、排气筒组成。工艺流程图见图 2.8-1，简述如下：

（1）进料系统

投料系统由装料装置、医废输送装置、气化炉盖组成。该装置由电动机构操纵，有过载保护装置及异常运行停止装置。先将气化炉盖打开到开启位置后，通过医废输送装置将装料装置中的医废完全投入热解气化炉，待炉体内投满后，关闭热解气化炉盖，此次投料完毕。投料装置可将医废直接投入，不需分拣。

（2）焚烧炉主体系统

焚烧系统由热解气化炉、喷燃炉、燃烧炉、助燃系统等部分组成。焚烧流程如下：热解气化炉内的医废经点火控氧热解气化后，产生可燃性气体，该可燃性气体被导入燃烧炉（二燃室）高温燃烧。燃烧炉内设置有角度的二次空气进口及足够的容积，使可燃性气体旋转燃烧，提高烟气停留时间，燃烧炉（二燃室）中心温度大于 1100°C ，停留时间不低于 2 秒。

现有项目采用的立式热解气化焚烧炉，立式热解两段焚烧系统由一燃室（热解气化炉）和二燃室组成。

热解气化炉（一燃室）从上往下，依次为干燥段、热解段、燃烧段、燃烬段和冷却段。在一燃室内，医疗废物的热分解、气化、燃烧形成了沿向下运动方向的动态平衡，在投料和排渣系统连续稳定运行的外部条件下，炉内各反应段的物理化学过程也连续、稳定地进行。

烟气进入二燃室采用切向进口，增加二燃室湍动程度；二燃室进口处采用二次补风，补充烟气中的氧气，通过燃烧器的助燃，使热解过程产生的可燃物在二燃的有氧、高温条件下充分燃烧。二燃室烟气螺旋流动状况同时起到了旋风除尘的作用，烟气夹带的粉尘很大一部分在二燃室的底部收集起来，由排灰装置排出二燃室。

（3）点火及助燃系统

在立式热解气化焚烧炉启炉、进炉物料热值低时（不能自燃）以及二燃室温度达不到 1100°C 时，采用轻柴油作辅助燃料，通过检测二燃室炉温及排气中含氧量，调节助燃气体及辅助燃料用量，使废物焚烧处于最佳状态。

图 2.8-1 现有工艺流程与污染节点图

(4) 烟气净化处理系统

烟气净化处理系统完成烟气的冷却、脱酸和除尘。烟气净化处理系统完成烟气的冷却、脱酸和除尘。生产线由冷却炉、急冷塔、中和除酸塔、塔内生石灰喷入装置、烟道活性炭喷入装置、布袋除尘装置、引风机、排气筒等部分组成。

冷却炉为双层水冷壁结构，炉内采用列管布置。冷却系统采用水循环或无压蒸汽排放。

冷却炉出口高温烟气急速冷却是在急冷塔中完成的。冷却炉出口烟气温度在 550~580℃，急冷塔需要的喷水量 1200kg/h (Max)，采用二流体喷枪，即通过压缩空气来对水进行雾化。

半干式急冷塔内采用 NaOH 碱液为净化吸收剂，使烟气在塔内与 NaOH 溶液雾滴混合，烟气中的酸性气体与 NaOH 溶液发生酸碱中和反应，同时烟气的热量使 NaOH 碱液雾滴中的水分蒸发，碱液 (NaOH) 和烟气反应生成物成为固态的颗粒物，这些颗粒物附着在塔的下部和后续的袋式除尘器内布袋表面上，再次与气态污染物发生化学反应，使总的污染物净化反应效率提高。

急冷后的烟气由塔体上部顺切向送入脱酸塔，旋转下降，原设备设计经碱液 (NaOH) 洗涤进行中和脱酸，碱液通过循环罐使用，但在实际的运营过程中采取碱液洗涤会使得烟气湿度过大，易造成后续布袋除尘器“糊袋”，同时会产生废碱液及酸渣 (中和反应产生的盐析出)，故实际运行过程中采用碱液喷雾的“半干法”方式运行，无酸渣和废碱液产生。去除大部分的酸性气体的烟气在烟道进行生石灰喷射，降低烟气水分，同时进一步脱酸。

活性炭喷射系统是控制医废焚烧炉烟气中的重金属及二噁英最有效的净化技术。活性炭喷入除酸塔出口烟道中或活性炭吸附塔内，通过文丘里烟管与烟气充分混和，在烟气流向下流的布袋除尘器过程中，活性炭吸附烟气中的重金属 (如 Hg) 及二噁英。

布袋除尘器采用脉冲式布袋除尘器，除尘器由清灰控制、旁通阀控制、灰斗伴热控制、卸灰阀控制等部分所组成。当燃烧产生的烟尘、酸性气体中和反应的产物，未参加反应的石灰粉尘等形成了烟气中的固体颗粒通过袋式除尘器去除。

在脱酸塔中，通过石灰微小颗粒对烟气中微量二噁英颗粒进行吸附。另外，在袋式除尘器之前添加活性炭，以吸附烟气中的二噁英、重金属等物质。在袋式除尘器中，将吸附在亚微米粒子上的二噁英加以捕集。绝大部分的二噁英存在于固体颗粒中，最后通过袋式除尘器出口含尘浓度的控制，很大程度上控制了二噁英的排放。另外，烟气透过

滤袋时烟气中还有未参加中和反应的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 粒子会粘附在滤袋上形成粉饼，当后续烟气穿过滤袋时烟气中有害气体将得到二次反应净化，提高了总的净化效率，减少了碱液（ NaOH ）的用量。含尘气体从除尘器的上部进入，大颗粒的粉尘经过挡流板，直接沉降到灰斗。整个过滤室的气流由上而下，加速粉尘的沉降，降低滤袋负荷，提高滤袋效率。

项目在焚烧炉排气筒排放口安装力合科技（湖南）股份有限公司（LFGA-2010 型）烟气在线自动监测系统一套，主要监测因子：二氧化硫、氮氧化物、烟尘、氯化氢、一氧化碳，烟气在线监测系统与云南省环保厅信息中心联网，并取得了云南省重点污染源自动监控中心的联网验收测试报告。

现有项目尾气通过 35m 高排气筒排放，执行《危险废物焚烧污染控制标准》表 3 中相应标准。烟囱参数：高度 35m、设计最大排气量 $9540\text{Nm}^3/\text{h}$ 、进口烟气温度 120°C 、顶部内径 800mm。

2.9 现有项目污染源及污染防治措施

2.9.1 废水及雨水

项目废水包括生产清下水（软水设施反冲洗水和冷却循环水排水）、生产废水（清洗周转箱和运输车辆废水）以及生活污水，焚烧车间碱液（ NaOH ）喷雾使用过程不产生废水排放。

1、生产废水（W1、W2、W3、W4）

现有项目软化用水系统产生离子交换反冲洗排水 W2 产生量 $1.89\text{m}^3/\text{d}$ ，焚烧炉及冷却炉冷却水循环系统排污废水 W3 量为 $1.01\text{m}^3/\text{d}$ ，现有项目周转箱和医废运输车（12 辆）清洗废水 W1 产生量均分别为 $1.55\text{m}^3/\text{d}$ ，湿式出渣废水 W4 产生量 $0.1\text{m}^3/\text{d}$ ，合计 $6.1\text{m}^3/\text{d}$ ，废水接入现有的 $15\text{m}^3/\text{d}$ 污水处理系统。生产废水主要污染物为氨氮、COD、 BOD_5 、石油类等。

2、生活污水（W5）

生活污水 W5 包括职工食堂、洗浴、清洁等办公生活产生的污水，产生量为 $4.74\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为氨氮、COD、 BOD_5 、动植物油、阴离子表面活性剂等，食堂设有 0.5m^3 隔油池 1 个，作为含油污水预处理，并设有 6m^3 化粪池 1 个作为生活污水预处理。生活污水经预处理后进入现有 $15\text{m}^3/\text{d}$ 中水处理站处理。

3、雨水及雨污分流（W6）

项目废水分为生产废水和生活污水两类，厂区已实行雨污分流。项目厂区内建有污水处理站一座，由大理丰顺医疗废物处置有限公司自行设计、自行建设、自行运营管理。初期雨水 W6 通过雨水沟排向初期雨水收集池收集（池容 64m^3 ），该池目前设置有 2 个初期雨水切换阀，切换方式为人工切换，位于水泵房旁边。项目生产区初期雨水通过场内排水沟收集入污水处理站与其他污废水一并处置，后期雨水则通过切换阀切换外排，初期雨水主要污染物包括氨氮、COD、 BOD_5 等。

4、污水处理站工艺

现有处理工艺为“二段接触氧化+过滤+次氯酸钠消毒”处理工艺，工艺流程见下图。

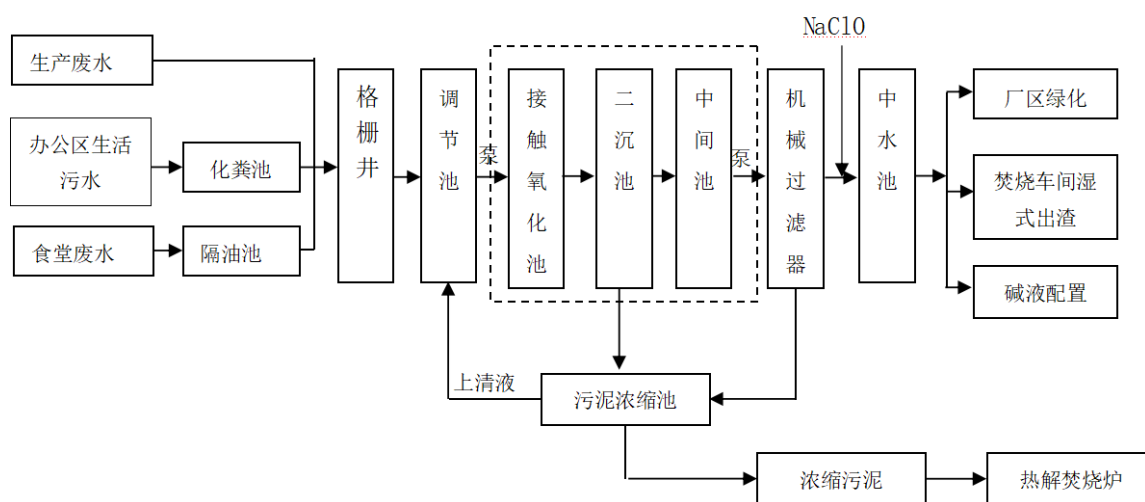


图 2.9-1 现有污水处理站工艺流程图

5、废水水质及处理效果

①竣工验收监测结果

根据《大理丰顺医疗废物处置有限公司日处理 12 吨医疗废弃物集中处置工程项目竣工环境保护验收监测报告》，现有项目竣工环保验收时期监测工况正常（处理规模达到 10t/d ），废水监测点位为污水处理站进出口，监测时间为 2017 年 12 月 21 日至 22 日，进口每天取 3 个样品，按技术规范混匀成 1 个样品，出口 3 次/天，连续采样 2 天。监测结果如表 2.8-1。

根据验收监测结果，现有项目污水处理站出口废水各项监测指标均达到原 12t/d 环评执行的《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表 2 排放标准、《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）标准及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）标准中最严标准限值的要求。

表 2.9-1 现有项目竣工环保验收废水监测结果

监测点位 日期	采样时间	pH (无量纲)	溶解氧 (mg/L)	化学需氧量 (mg/L)	粪大肠菌群 (个/L)	总大肠菌群 (个/L)	溶解性总固体 (mg/L)	阴离子表面活性剂 (mg/L)	悬浮物 (mg/L)	氨氮 (mg/L)
污水处理站进口 2017.12.21	混合样	7.88	1.0	347	$\geq 2.4 \times 10^4$	> 230	1.96×10^3	2.22	96	30.02
污水处理站出口 2017.12.21	10:00	8.14	5.4	54	20L	3L	862	0.45	12	0.337
	12:00	8.16	5.3	52	20L	3L	865	0.42	11	0.354
	14:00	8.20	5.4	51	20L	3L	858	0.43	11	0.367
	日均值	8.14~8.20	5.4	52	20L	3L	862	0.43	11	0.353
处理效率 (%)		/	/	85.0	/	/	56.0	80.6	88.5	98.8
污水处理站进口 2017.12.22	混合样	7.85	0.9	374	$\geq 2.4 \times 10^4$	> 230	2.00×10^3	2.32	94	31.85
污水处理站出口 2017.12.22	10:00	8.15	5.2	51	20L	3L	871	0.44	11	0.302
	12:00	8.18	5.6	55	20L	3L	876	0.45	11	0.346
	14:00	8.19	5.5	55	20L	3L	880	0.43	11	0.367
	日均值	8.15~8.19	5.4	54	20L	3L	876	0.44	11	0.338
处理效率 (%)		/	/	85.6	/	/	56.2	81.0	88.3	98.9
执行标准		6.5-8.5	≥ 1.0	≤ 60	≤ 2000	≤ 3	≤ 1000	≤ 0.5	/	≤ 10
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
备注		1、检测结果后加L表示检测结果小于检出限； 2、污水处理站出口废水各项监测指标均达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表2排放标准、《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）标准及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）标准中最严标准限值的要求。								

表 2.9-1 现有项目竣工环保验收废水监测结果（续表）

监测点位 日期	采样时间	色度 (度)	浊度 (度)	总硬度 (级)	五日生化需氧 量 (mg/L)	铁 (mg/L)	总余氯 (mg/L)	锰 (mg/L)	石油类 (mg/L)	总磷 (mg/L)
污水处理站进口 2017.12.21	混合样	30	25	713	205	0.03L	0.02	0.10	0.43	1.86
污水处理站出口 2017.12.21	日均值	3L	3L	437	9.0	0.03L	2.04	0.05	0.07	0.181
去除效率 (%)		/	/	38.7	95.6	/	/	50.0	83.7	90.3
污水处理站进口 2017.12.22	混合样	30	28	712	209	0.03L	0.04	0.10	0.42	1.97
污水处理站出口 2017.12.22	日均值	3L	3L	441	8.6	0.03L	2.10	0.05	0.07	0.171
去除效率 (%)		/	/	38.1	95.9	/	/	50.0	83.3	91.3
执行标准		≤30	≤5	≤450	≤10	≤0.3	≥0.2	≤0.1	≤1.0	≤1.0
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
备注		1、检测结果后加L表示检测结果小于检出限； 2、污水处理站出口废水各项监测指标均达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表2排放标准、《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）标准及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）标准中最严标准限值的要求。								

②自行监测结果

建设单位委托云南坤发环境科技有限公司于 2019 年 3 月 14~3 月 15 日（第一季度）对本项目污水处理站进行了监测。该废水监测期间项目正常生产，监测频次为连续 2 天采样，每天 3 次，取样点为污水处理站进、出口。监测结果见下表。

表 2.9-2 现有污水处理站自行监测结果一览表 单位 mg/L pH 无量纲							
监测项目 监测点位	污水处理站进口		污水处理站出口		处理效率 %	出口执行标准	出口达标情况
	两级值	平均值	两级值	平均值			
监测时间	2019.3.14~3.15		2019.3.14~3.15				
pH	6.19~6.38	6.27	6.20~6.41	6.30	/	6.5~8.5	超标
溶解氧	2.18~2.41	2.31	3.66~3.84	3.25	/	≥1.0	达标
氨氮	21.8~24.4	23.18	8.81~9.70	9.4	60.25	≤10	达标
化学需氧量	223~276	250	52.0~58.8	54.5	78.0	≤60	达标
五日生化需氧量	75.5~85.1	81.7	9.06~9.76	9.38	88.61	≤10	达标
石油类	0.304~0.342	0.320	0.118~0.139	0.130	59.36	≤1.0	达标
动植物油	1.45~1.50	1.48	0.268~0.313	0.289	79.13	≤1.0	达标
总氮	26.5~28.5	27.5	15.8~16.7	16.3	40.92	/	/
阴离子表面活性剂	1.81~2.02	1.618	0.257~0.286	0.269	85.84	≤0.5	达标

根据上述监测结果可知，污水处理站出口废水中 pH 超过《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）标准及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）标准要求，其余各项监测指标均达到原 12t/d 环评执行的《医疗机构水污染物排放标准》

(GB18466-2005)表2排放标准、《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T 19923-2005)标准及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)标准中最严标准限值的要求。

pH 略微偏低主要原因是因建设方根据卫生监督部门要求,加大了消毒剂的投加量,会产生短期 pH 值略微偏低。

③废水消毒效果监测

建设单位委托大理市疾病预防控制中心于2019年7月2日对本项目污水处理站出口污水中肠道致病菌(沙氏门菌、志贺氏菌)进行了监测。该废水监测期间项目正常生产,监测频次为1次采样,取样点为污水处理站出口。监测结果见下表。

表 2.9-3 现有污水处理站微生物监测结果一览表

样品名称	沙氏门菌	志贺氏菌
污水	未检出	未检出
标准	肠道致病菌:不得检出	

根据监测结果可知现有污水消毒效果(次氯酸钠消毒)可使出水满足《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)表2排放标准。

④补充监测结果

建设单位委托云南佳测环境检测科技有限公司于2020年6月13~6月14日(第一季度)对本项目生产废水排口(入污水处理站前)及污水处理站出口的重金属等污染物进行了监测。

为调查项目污水处理站对重金属的去除效果,取样时间避开食堂、洗浴等生活污水集中产生的时间段,废水监测期间项目正常生产,监测频次为连续2天采样,每天3次,取样点为污水处理站进、出口。监测结果见下表。

表 2.9-4 现有污水处理站补充监测结果一览表 单位 mg/L pH 无量纲

监测项目 监测点位 监测时间	生产废水入污水处理站前		污水处理站出口		最低处理效率 %	出口执行标准	出口达标情况
	两级值	平均值	两级值	平均值			
pH	6.54~6.78	6.68	6.91~6.98	6.94	/	6.5~8.5	达标
砷	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	/	0.5	达标

汞	0.00004 L	0.000 04L	0.00004 L	0.000 04L	/	0. 05	达 标
铅	0.16~0.2 1	0.193	0.13~0.1 7	0.143	1 9 · 0 5	1. 0	达 标
镉	0.001L	0.001 L	0.001L	0.001 L	/	0. 1	达 标
铬	0.023~0. 044	0.033	0.011~0. 022	0.017	8 · 4 8	1. 5	达 标
六价铬	0.004~0. 008	0.006	0.004~0. 008	0.006	/	0. 5	达 标
银	0.03L	0.03 L	0.03L	0.03 L	/	0. 5	/
镍	0.05L	0.05 L	0.05L	0.05 L	/	/	达 标
挥发酚	0.0003L	0.000 3L	0.0003L	0.000 3L	/	0. 5	达 标
氰化物	0.004L	0.004 L	0.004L	0.004 L	/	0. 5	达 标

注：1、现有项目废水中重金属等出水标准执行《医疗机构水污染物排放标准》表 1 传染病、结核病医疗机构水污染物排放标准（日均值）。

2、低于检出限或低于GB3838—2002Ⅲ类标准的污染物不纳入污染物核算。

根据上述污染物监测可知，本项目废水出水污染物中的重金属等第一类污染物浓度可达现有项目出水执行标准《医疗机构水污染物排放标准》表 1 传染病、结核病医疗机构水污染物排放标准（日均值）。同时根据监测可知，本项目生产废水中含有少量铅等重金属污染物，主要来源于出渣废水。

7、水污染物产排量

现有项目生产及生活污水经处理后全部回用于碱液配制、急冷喷雾、湿式出渣、飞灰固化、绿化等，无外排。现有项目废水产生及处置情况见下表。

表 2.9-5 现有项目废水产生及处理情况一览表

废水类别	来源	污染物种类	排放规律	产生量	工艺与处理能力	废水回用量	排放去向
------	----	-------	------	-----	---------	-------	------

	清洗 周转 箱及 运输 车辆 清洗	氨氮、 COD、 BOD ₅ 、石 油类、阴 离子表面 活性剂	有 规 律 间 歇 排 放	3.1 m ³ /d		3.1m ³ /d	
生 产 废 水	湿式 出渣 废水	氨氮、 COD、 SS、铅	有 规 律 间 歇 排 放	0.1 m ³ /d		0.1m ³ /d	处理 达标 后排 入中 水池， 用于 项目 厂区内 绿化、 焚烧 炉湿 式出 渣和 碱液 (Na OH) 配置
	软水 系统 反冲 洗	/	有 规 律 间 歇 排 放	1.89 m ³ /d	污 水 处 理 站 工 艺 为 “二 段接 触氧 化+ 斜管 沉淀 +砂 滤+ 消 毒， 处理 规模 为 15m ³ /d	1.89 m ³ /d	
	冷却 系统 排污	/	有 规 律 间 歇 排 放	1.01 m ³ /d		1.01 m ³ /d	
	办公 区食 堂、 生活	COD、 SS、氨 氮、动植 物油、 BOD ₅	有 规 律 间 歇 排 放	4.74 m ³ /d		4.74 m ³ /d	
合 计	/	/	/	10.8 4m ³ /d	/	10.84 m ³ /d	

现有项目水污染物产排量见下表。废水年产排时间以 360 天计。

表 2.9-6 现有项目水污染物产排量表

污染物名称	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	出水浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
废水量	/	3902	3902	/	0
COD _{Cr}	276	1.077	1.077	58.8	0

BOD ₅	85.7	0.334	0.334	9.76	0
SS	96	0.375	0.375	12	0
NH ₃ -N	24.4	0.095	0.095	9.7	0
石油类	0.342	0.0013	0.0013	0.139	0
动植物油	1.50	0.0059	0.0059	0.313	0
阴离子表面活性剂	2.02	0.0079	0.0079	0.286	0
总磷	1.86	0.0073	0.0073	0.181	0
铅	0.21	0.00082	0.00082	0.17	0

注：产排浓度以自行监测结果最大值计，铅以补充监测结果最大值计，SS及总磷以验收监测结果最大值计。

2.9.2 废气

项目产生的废气包括有组织废气和无组织废气两部分。

(1) 有组织废气 (G1)

项目有组织废气主要包括焚烧医废及热解气体产生的尾气 G1 和食堂油烟 G5，其中焚烧产生烟气还包含柴油助燃产生的污染物。

焚烧产生的烟气中的污染物质主要包括：烟尘、NO_x、酸性气体（HCl、SO₂）、CO、重金属污染物和二噁英类物质等。废气处理设施建有烟气净化处理系统（包括冷却炉、脱酸塔、烟道生石灰及活性炭喷入装置、布袋除尘装置）处理后从一根 35 米高的排气筒排放。

① 竣工验收监测结果

根据《大理丰顺医疗废弃物处置有限公司日处理 12 吨医疗废弃物集中处置工程项目竣工环境保护验收监测报告》，现有项目竣工环保验收时期监测工况正常（处理规模达到 10t/d），废气监测点位为焚烧废气排气筒检测口，监测时间为 2017 年 12 月 19 日至 20 日，其中二噁英为江苏苏理持久性有机污染物分析测试中心有限公司于 2018 年 4 月 13 至 4 月 14 日监测。根据验收结果，现有项目竣工环保验收期间大气污染物排放浓度达到《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）中 300~2500kg/h 焚烧容重下的排放标准。

② 自行监测结果

建设单位委托云南坤发环境科技有限公司分别于 2019 年 3 月 14 日至 15 日（第一季度）以及 2019 年 12 月 20 日至 21 日（第四季度）对项目有组织废气（二噁英除外）进行了监测，委托四川微普检测技术有限公司于 2019 年 12 月 18 日对二噁英进行了监测，三次监测期间项目工况正常（处理规模约 10t/d，约 500kg/h）。其中前者分别对焚烧烟气处理前（进入急冷塔前）监测口和处理后排气筒监测口进行了监测，频率为 3 次/天，连续采样 2 天，后者（二噁英）则主要对处理后排气筒监测口进行了监测，频率为 3 次/天，连续采样 1 天。监测结果中日均最大值见表 2.9-7。

根据监测结果可知，现有项目自行监测结果可达《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）中 300~2500kg/h 焚烧容量下的排放标准。

③自动监测结果

根据建设方提供的 2018 年 9 月至 2020 年 8 月近 2 年的在线自动监测系统数据，NO_x、SO₂、烟尘、CO、HCl 均达到《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）中燃烧容量 300~2500kg/h 标准。据统计近两年医废处置量合计 5226.284t，平均 2613.142t/a。

④柴油燃烧废气

现有项目在启炉以、二燃室点火及维持温度时需采用柴油进行助燃，根据建设单位 2019 年整年的柴油用量统计结果，现有焚烧系统柴油用量约 11.513t/a，平均焚烧吨位医废需用柴油 4.6kg/t。

燃烧柴油污染物产生量可参照《关于发布计算污染物排放量的排污系数和物料衡算方法的公告》（环境保护部公告[2017]81 号）的“附件 1 纳入排污许可管理的火电等 17 个行业污染物排放量计算方法”中第十章“附录 B（资料性附录）工业锅炉的产排污系数，表 B.2 燃油工业锅炉的废气产排污系数”：SO₂ 产污系数为 19S kg/t 油（含硫量(S%)，S=0.035；NO_x 产污系数为 3.67kg/t 油，烟尘产污系数为 0.26 kg/t 油。

项目燃油器产生的污染物详见表 2.9-7。燃烧柴油产生废气及污染物量较小，与焚烧烟气一并经现有尾气处理系统处理及排放，最终排放量已纳入焚烧医废有组织排放量核算统计结果，详见表 2.9-9。

表 2.9-7 项目废气污染物产生量

污染物名称	污染物产生系数	产生量
烟尘	0.26 kg/ t-柴油	0.003t/a
二氧化硫	19Skg/ t-柴油（S=0.035）	0.0077t/a
氮氧化物	3.67 kg/ t-柴油	0.0423t/a

⑤焚烧系统有组织排放废气汇总

《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）7.2.2 节规定：“改、扩建项目现状工程的污染源和评价范围内拟被替代的污染源调查，可根据数据的可获得性，依次优先使用项目监督性监测数据、在线监测数据、年度排污许可执行报告、自主验收报告、排污许可证数据、环评数据或补充污染源监测数据等”。《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）中 9.1 规定：“对于排污许可证载明的要求采用自动监测的污染物项目，应采用符合监测规范的有效自动监测数据核算污染物实际排放量。对于排污许可证载明的未要求采用自动监测的污染物项目，可采用自动监测数据或手工监测数据核算污染物实际排放量”

根据上述规定，根据可收集资料，现有项目焚烧系统有组织排放量按照实际排放量折算为 12t/d（4320t/a）满负荷情况下的排放量计算，其中烟气流量、烟尘（颗粒物）、SO₂、NO_x、HCL、CO 的浓度及排放量采用自动监测数据；HF、重金属及二噁英等无自动监测结果，其排放数据按照 2019 年 3 月及 2019 年 11 月自行监测结果中最大日均浓度值及自动监测废气量核算排放量（目前建设方暂未编制年度排污许可执行报告，自行监测数据作为该报告编制依据，可视为使用年度排污许可执行报告数据）。

现有项目验收、自行监测及自动监测结果汇总详见表 2.9-8，现有项目废气有组织排放核算结果详见表 2.9-9。

表 2.9-8 现有项目验收、自行监测及自动监测结果汇总

监测点位/时间 监测因子	二燃室入冷却 塔前（进口）	烟囱监测点（出口）				《危险废物焚 烧污染控制标 准》排放标准 mg/m ³	达标情况	综合去除率
	2019.3 自行监 测 mg/Nm ³	验收监测 2018.4mg/Nm ³	2019.3 自行监 测 mg/Nm ³	2019.11 自行监 测 mg/Nm ³	近 2 年自动监测 年均值 mg/Nm ³			
流量 Nm ³ /h	/	/	/	/	25004182.51	/	/	/
颗粒物	49.2	40.8	13.7	16.6	16.83	80	达标	72.15%
SO ₂	132	230	20	44	38.47	300	达标	84.85%
NO _x	/	192	222	260	273.96	500	达标	/
CO	/	28	8	12	15.02	80	达标	/
HCl	56.7	39.5	21.3	14.7	15.85	70	达标	62.43%
HF	37.4	0.29	6.97	2.52	/	7	达标	81.36%
汞	0.227	0.0025L	0.055	0.023	/	0.1	达标	75.77%
镉	0.0044	0.00438	0.0033	0.00181	/	0.1	达标	25.00%
铅	0.486	0.029	0.188	0.039	/	1.0	达标	61.32%
砷	0.145	/	0.045	0.00741	/	/	达标	68.97%
镍	0.909	/	0.178	0.024	/	/	达标	80.42%
砷+镍	1.054	0.42	0.223	0.03141	/	1.0	达标	78.84%
锡	0.244	/	0.091	0.074	/	/	达标	62.70%
铜	0.572	/	0.219	0.155	/	/	达标	61.71%
铬	1.03	/	0.329	0.053	/	/	达标	68.06%
锑	0.022	/	0.00787	0.00426	/	/	达标	64.23%
锰	0.36	/	0.151	0.045	/	/	达标	58.06%
锡+铜+铬+锑+锰	2.228	0.326	0.79787	0.33126	/	4.0	达标	64.19%
二噁英	/	0.46TEQng/m ³	/	0.14TEQng/m ³	/	0.5TEQng/m ³	达标	/

注：验收及自行监测结果以最大日均值罗列；NO_x 和 CO 不考虑去除率；由于 2019 年 11 月进口浓度监测异常，故去除率按照 2019 年 3 月自行监测结果计。

表 2.9-9 现有项目焚烧有组织排放污染物汇总表

项目 污染物	实际排产生量 (年均处置 2613.142t 医废) t/a	折算满负荷 12t/d (4320t/a) 产生 量 t/a	实际排放量 (年均处置 2613.142t 医废) t/a	折算满负荷 12t/d (4320t/a) 排放量 t/a	备注
废气量 (万 Nm ³)	2500.4183	4493.3666828	2500.4183	4493.3666828	采用 2018 年 9 月至 2020 年 8 月 连续 2 年自 动监测结果 折算
颗粒物	1.3647	2.2561	0.38	0.628	
SO ₂	8.1279	13.4369	1.2315	2.036	
NO _x	13.5392	22.3827	7.1225	11.775	
CO	1.6363	2.7050	0.374	0.618	
HCl	0.9144	1.5116	0.3435	0.568	
HF	0.9352	1.5460	0.174	0.288	采用 2019 年 3 月及 2019 年 11 月自行监测 结果中最大 日均浓度核 算
汞	0.0057	0.0094	0.0014	0.0023	
镉	0.000110	0.0002	0.000083	0.00014	
铅	0.0122	0.0201	0.0047	0.0078	
砷	0.0036	0.0060	0.0011	0.0019	
镍	0.0227	0.0376	0.0045	0.0074	
砷+镍	0.0264	0.0436	0.0056	0.0092	
锡	0.0061	0.0101	0.0023	0.0038	
铜	0.0143	0.0236	0.0055	0.0091	
铬	0.0258	0.0426	0.0082	0.0136	
锑	0.000550	0.0009	0.000197	0.00033	
锰	0.0090	0.0149	0.0038	0.0062	
锡+铜+铬+锑 +锰	0.0557	0.0921	0.0200	0.0330	
二噁英	/	/	3.5×10^{-9}	6.29×10^{-9}	

(2) 无组织废气 (G3、G2、G4、G5)

① 油烟 (G5)

食堂油烟废气经博兴县金美厨房设备厂生产的 JM-YJ-D-A 型静电式油烟净化器净化后排放, 排放口高于生活楼 1.5m (排放口高度 12m)。博兴县金美厨房设备厂所生产的油烟净化器具有《中国环境保护产品认证证书》, 根据云南省环境保护局文件云环控发【2003】628 号《关于城市饮食业油烟污染治理监测有关事宜的通知》要求, 该项目油烟废气在验收时视为达标。

② 恶臭气体 (G3、G2、G4)

项目运行过程中产生的无组织废气主要来源于医废暂存 (冷库) G3、进料口 G2、污水处理站 G4 等位置产生的恶臭气体, 主要污染物包括氨、硫化氢等, 采取冷库封闭、进料口负压抽吸 (ABC 炉风机形成负压)、厂区绿化带吸收阻隔等方式减缓其影响。

根据国内外已建相同规模的医疗废物处置设施实际运行资料以及已审批的原 12t/d 环评计算结果，无组织排放的恶臭气体污染物见下表。焚烧车间采用微负压设计，焚烧炉投料口采用二次风机及管道抽吸，恶臭气体收集量 95%，无组织排放量按照产生量的 5%计；现有冷库及污水处理站无恶臭气体收集系统，产生量等于排放量。

表 2.9-10 现有项目无组织废气产排情况表

污染源位置	污染源名称	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
卸车区及焚烧炉投料口 G2	H ₂ S	0.0054	0.047	0.0003	0.002
	NH ₃	0.0875	0.756	0.0044	0.038
医废暂存间 (冷库) G4	H ₂ S	0.0383	0.331	0.0383	0.331
	NH ₃	0.2833	2.448	0.2833	2.448
污水处理站 G3	H ₂ S	0.0003	0.002	0.0003	0.002
	NH ₃	0.0054	0.047	0.0054	0.047
合计	H ₂ S	0.0440	0.380	0.0389	0.336
	NH ₃	0.3763	3.251	0.2931	2.533

根据《大理丰顺医疗废物处置有限公司日处理 12 吨医疗废弃物集中处置工程项目竣工环境保护验收监测报告》，现有项目竣工环保验收时期监测工况正常（处理规模达到 10t/d），无组织废气监测点位为项目区上风向 1 个点位和下风向扇形 3 个点位，监测时间为 2017 年 12 月 19 日至 20 日监测结果如表 2.9-12。

根据下表可知项目竣工验收时期，厂界无组织颗粒物浓度达到 GB16297-1996《大气污染综合排放标准》的要求；氨、硫化氢、臭气浓度均达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中新扩改建要求。

（3）2019 年超标排放记录

根据建设方提供的 2019 年超标排放上报记录，2019 年共有 10 次超标记录，其中焚烧系统异常为 4 次，均已上报主管部门，并采取合理措施在短时间内恢复正常，未受到处罚。超标记录统计如下表。

表 2.9-11 超标排放记录情况表

序号	时间	时长	在线监测超标因子	原因	处理情况
1	2019 年 1 月	43min	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、HCL、CO、O ₂	在线设备异常	校准后恢复
2	2019 年 2 月	5d	颗粒物、HCL、CO	停炉期间在线数据折算异常	校准后恢复
3	2019 年 3 月	1h	颗粒物	供氧异常	调试后恢复
4	2019 年 4 月	40min	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、HCL、CO	在线设备校准	校准后恢复
5	2019 年 5 月	1h	颗粒物	在线设备校准	校准后恢复

6	2019年6月	50min	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、HCL、CO	在线设备校准	校准后恢复
7	2019年7月	65min	NO _x 、SO ₂	烟道残留烟尘导致燃烧不完全	清理后恢复
8	2019年8月	2h	颗粒物、HCL、CO	在线监测重启故障	排出故障后恢复
9	2019年10月	31min	颗粒物、O ₂	采样接头老化	排出故障后恢复并修约
10	2019年12月	3.5h	SO ₂	启炉时 O ₂ 升高，致 SO ₂ 折算超标	随燃烧温度升高恢复并修约

表 2.9-12 现有项目无组织废气竣工验收监测结果

监测项目 时间		颗粒物 (mg/m ³)				恶臭 (无量纲)			
		厂界上风向	厂界下风向1#	厂界下风向2#	厂界下风向3#	厂界上风向	厂界下风向1#	厂界下风向2#	厂界下风向3#
2017.12.19	最大值	0.163	0.341	0.344	0.347	<10	17	18	17
2017.12.20	最大值	0.162	0.342	0.349	0.338	<10	17	18	18
达标限值		1.0				20			
达标评价		达标				达标			
监测项目 时间		硫化氢 (mg/m ³)				氨 (mg/m ³)			
		厂界上风向	厂界下风向1#	厂界下风向2#	厂界下风向3#	厂界上风向	厂界下风向1#	厂界下风向2#	厂界下风向3#
2017.12.19	最大值	0.008	0.04	0.009	0.009	0.10	0.12	0.12	0.13
2017.12.20	最大值	0.007	0.010	0.008	0.012	0.11	0.14	0.15	0.13
达标限值		0.06				1.5			
达标评价		达标				达标			

2.9.3 噪声

项目噪声主要来源于生产设备，包括运输噪声 N1、清洗消毒车间水泵 N2、制冷压缩机 N3、提升机 N4、ABC 炉供风机 N6、二次风机 N7、污水处理站水泵 N9、空压机（鼓风机）N8、引风机 N10。项目建设时对高噪声设备加装减震垫和减震基，并将高噪声设备设置于厂房内，通过墙体隔声消减噪声。

本次评价委托云南佳测环境检测科技有限公司于 2020 年 6 月 3 日-4 日在项目区厂界处进行了噪声监测，监测期焚烧车间正常运行，监测结果见下表。从监测结果可知，项目区厂界能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中 2 类标准的要求。

表 2.9-13 厂界噪声监测结果表 单位：dB (A)

检测点位 项目/日期/时段		1#焚烧车间东面厂界外 1m 处	2#焚烧车间南面厂界外 1m 处	3#焚烧车间西面厂界外 1m 处	4#焚烧车间北面厂界外 1m 处	标准值	达标情况
2020-06-03	昼间	52.5	53.6	56.7	58.4	60	达标
	夜间	48.6	47.4	49.8	48.9	50	达标
2020-06-04	昼间	51.8	52.9	57.2	59.1	60	达标
	夜间	47.1	46.8	48.8	48.2	50	达标

2.9.4 固体废物

项目产生的固体废弃物分为一般固体废物和危险废物。

(1) 一般固体废物（S1、S4）

项目产生的一般固废，来源于焚烧过程产生的炉渣 S1 和工作人员生活过程中产生的生活垃圾 S4。

根据建设方提供的 2019 年的炉渣转移台账记录，炉渣产生量为 690.8t/a，全部运至巍山县生活垃圾填埋处理厂（协议见附件）；生活垃圾产生量 14.4t/a，全部投入焚烧炉内焚烧。

建设单位委托云南坤发环境科技有限公司于 2019 年 3 月 14 日（第一季度）对项目炉渣（二噁英除外）进行了监测，委托四川微谱检测技术有限公司于 2019 年 12 月 18 日对炉渣二噁英进行了取样监测，监测结果如下表。

表 2.9-14 炉渣监测结果一览表

序号	污染物项目	监测值	质量浓度限值/ (mg/L)	达标情况
1	汞	1.08×10^{-3}	0.05	达标
2	铜	0.048	40	达标
3	锌	0.013	100	达标
4	铅	0.097	0.25	达标

5	镉	0.005L	0.15	达标
6	铍	0.004L	0.02	达标
7	钡	0.06L	25	达标
8	镍	0.03L	0.5	达标
9	砷	1.04×10^{-4}	0.3	达标
10	总铬	0.474	4.5	达标
11	六价铬	0.008	1.5	达标
12	硒	0.001L	0.1	达标
13	含水率%	1.91	30	达标
14	焚烧残渣热灼减率%*	4.28	5	达标
15	二噁英 (ng-TEQ/kg)	61	3000	达标
注：*焚烧残渣热灼减率%参照《医疗废物焚烧炉技术要求（试行）》（GB19218-2003）； 炉渣浸出液按照《固体废物 浸出毒性浸出方法 醋酸缓冲溶液法》（HJ/T300 2007）方法制备。				

由上表可知，炉渣浸出液污染物浓度及二噁英毒性当量浓度低于《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）6.3 要求。

（2）危险废物

①飞灰（S5，代码：HW18）

项目布袋除尘器对焚烧烟气进行处理，收集的粉尘主要成份是飞灰，属于危险废物，用加厚医疗废物包装袋密封收集至危废暂存间，现有厂区内无专门的飞灰固化设备，焚烧系统飞灰通过人工与水泥就地拌和后放置在危废暂存间风干，委托云南大地丰源环保有限公司清运处置（协议见附件）。根据建设单位提供的 2019 年飞灰台账记录，飞灰产生量为 6.974t/a，固化后飞灰产生量 13.365t/a。飞灰：水泥比例平均约 1：0.92。

②废矿物油（S6、S2，代码：HW08）

机修车间废机油含矿物油类，属危险废物，根据建设单位 2019 年台账记录，其产生量及最终处置量为 0.39t/a，收集后暂存于危废间，进入焚烧炉焚烧处置；每年更换导热油 S2 约 3.6t，收集后暂存于危废间，委托大地丰源公司处置。

③初期雨水处理池污泥（代码：HW18）及污水处理站产生的污泥（代码：HW18）S3

初期雨水沉淀物及污水处理站产生的污泥 S3，按照危险废物处置。根据业主方提供的 2019 年台账记录，产生量为 0.043t/a，收集后返回焚烧炉焚烧处置。

④废布袋（S7，代码 HW49）

根据建设方提供的 2019 年台账资料，布袋除尘器更换下来的废布袋 S7 约 0.922t/a。废布袋属于危险废物名录中 HW49 其它废物中（900-041-49）类，已根据《医疗废物集中焚烧处置工程建设技术规范》HJ/T177—2005 送焚烧热解炉焚

烧处置。

表 2.9-15 项目固体废物产生情况一览表

序号	固废名称	来源	废物属性	废物类别	产生量 (t/a)	暂存场所	处置去向
1	炉渣 S1	焚烧炉	一般固废	/	690.8	出渣间	巍山县生活垃圾处理填埋厂
2	生活垃圾 S4	办公区		/	14.4	垃圾桶	焚烧炉
3	飞灰 S5	布袋除尘器	危险废物	HW18	13.365 (固化后)	危废暂存间	委托云南大地丰源环保有限公司清运处置
4	废导热油 S2	冷却炉		HW08	3.6	危废暂存间	
5	废机油 S6	机修车间		HW08	0.39	危废暂存间	收集后返回焚烧炉焚烧处置
6	初期雨水池和污水站污泥 S3	污泥池		HW18	0.043	污泥池	
7	废布袋 S7	布袋除尘器		HW49	0.922	/	

2.9.5 地下水污染防治措施

根据《竣工环境保护验收监测报告》，现有项目防渗措施调查结论如下：

①现有项目防渗工程施工单位为有资质单位：云南远安防水工程有限公司，监理单位为昆明劲风建设监理有限公司。

②厂区做过防渗的区域为：（1）冷库地面及四周 1.1 米墙面；（2）焚烧车间地面及四周 1.1 米墙面；（3）清洗车间地面及四周 1.1 米墙（包含排水沟）；（4）出渣间地面，挡水墙，沉砂池，水沟防渗工程；（5）飞灰暂存间地面及四周 1.1 米墙面；（6）污水处理站水池内池壁及池底板防渗工程（包括调节池、中水清水池、初期雨水池、前端沉砂池、事故池、污泥池）；（7）厂区内所有污水沟、污水井防渗。厂区医废暂存间、危险废物暂存间、投料车间、周转箱清洗间、污水处理站、事故水池、初期雨水收集池等重点防渗区域渗透系数小于 10^{-10}cm/s ；焚烧车间地面、办公楼化粪池等区域作为一般防渗区，渗透系数小于 10^{-7}cm/s 。车库、停车场和道路应采取混凝土硬化防渗。

③项目所用土工膜为 2.0mmHDPE 土工膜，该土工膜满足《土工合成材料聚乙烯土工膜 GB/T 17643-1998 中 GH-2 聚乙烯土工膜》的要求。

根据《大理丰顺医疗废物处置有限公司日处理 12 吨医疗废弃物集中处置工程项目竣工环境保护验收监测报告》，上述区域所有防渗工程均经检验验收合格，

满足现有项目环评批复（云环审[2017]54号）分区防渗及渗透系数要求（重点防渗区小于 10^{-10} cm/s，一般防渗区小于 10^{-7} cm/s）。

2.9.6 环境风险防范措施

项目设置了 1 个湿式出渣废水收集池，容积为 2m^3 ，位于出渣间；设置 1 个事故应急池，容积为 72m^3 ，位于中水站旁边；项目实行雨污分流，初期雨水通过雨水沟排向初期雨水收集池收集（池容 64m^3 ），经过污水处理站处理后排入中水池，用于湿式出渣、配置碱液（NaOH）、绿化，设置有 2 个初期雨水切换阀，切换方式为人工切换，位于水泵房旁边，使用正常；项目设置了 2 个监测井，1 个位于厂区外（地理坐标东经 $100^\circ 16' 6.54''$ ，北纬 $25^\circ 31' 21.27''$ ），1 个位于厂区内（地理坐标：东经 $100^\circ 16' 2''$ 、北纬 $25^\circ 31' 32''$ ）。相应措施见照片。

大理丰顺医疗废弃物处置有限公司 2017 年 10 月 20 日编制了《大理丰顺医疗废弃物处置有限公司环境事件应急预案》，并发布实施，2017 年 10 月 23 由大理市环境保护局备案，备案号：532901-2017-44-M（见附件）。除此之外项目还配备了应急物资，具体物资情况见下表。

表 2.9-16 应急救援物资储备表

序号	物资名称	数量	存放地点	保管人姓名	联系方式
1	防尘口罩	20个	物资仓库	熊伟生	13118728866
2	过滤式防毒面具	10个	物资仓库	熊伟生	13118728866
3	防（耐）酸碱鞋	10双	物资仓库	熊伟生	13118728866
4	防化学品手套	20双	物资仓库	熊伟生	13118728866
5	防腐蚀液护目镜	5个	物资仓库	熊伟生	13118728866
6	阻燃防护服	5套	物资仓库	熊伟生	13118728866
7	颗粒状活性炭	100kg	车间仓库	熊伟生	13118728866
8	沙包沙袋	10袋	车间仓库	熊伟生	13118728866
9	干粉灭火器	5个	车间仓库	熊伟生	13118728866
10	泡沫灭火器	5个	车间仓库	熊伟生	13118728866
11	喷雾器	4个	物资仓库	熊伟生	13118728866
12	水泥	100kg	车间仓库	熊伟生	13118728866

2.9.7 规范化排污口、监测设施及在线监测装置

（1）规范化排污口

大理丰顺医疗废物处置有限公司，按照原国家环境保护局和国家技术监督局，发布的中华人民共和国国家标准 GB15562.1-1995《环境保护图形标志》排放口（源）和 GB15562.2-1995《环境保护图形标志》固体废物贮存（处置）场的要求，设置的排污口，符合环境保护图形标志牌。

废气：分别是生产线燃烧废气排放口一个，生活区食堂油烟排放口一个。

废水：设置雨水排放口一个（后期雨水）。

（2）监测设施及在线监测装置

污水进入厂区内污水处理站处理后全部回用不外排，不设外排污水排放口。在污水处理站出口建有手工监测口。

项目废气排放口监测点按照《固定源废气监测技术规范》HJ/T397-2007 进行开孔和搭建平台，安装了旋转式楼梯供日常开展手工监测工作使用。

项目在焚烧炉排气筒排放口安装力合科技(湖南)股份有限公司(LFGA-2010型烟气在线自动监测系统一套，主要监测因子：二氧化硫、氮氧化物、烟尘、氯化氢、一氧化碳，烟气在线监测系统与云南省环保厅信息中心联网，目前运行正常。

2.10 总量控制

根据上述分析，现有项目污染物排放总量及排污许可总量批复情况见下表，其中排污许可中总量包括烟尘、SO₂、NO_x。现有实际排污总量未超过现有排污许可证大气排放总量许可，按照 12t/d 满负荷工况（4320t/a）折算，则废气中 NO_x 超过排污许可总量 3.962t/a。

表 2.10-1 现有项目污染物排放总量及排污许可总量对比一览表

污染物		现有项目满负荷产生量 (t/a)	现有项目满负荷排放量(t/a)	现有项目实际排放量(t/a)	排污许可总量(t/a)
医废处置量		按设计满负荷处置4320t/a医废计算	按设计满负荷处置4320t/a医废计算	按实际处置2613.142t/a医废计算	/
废水	废水量	3902	0	0	0
	COD _{Cr}	0.976	0	0	0
	BOD ₅	0.319	0	0	0
	SS	0.371	0	0	0
	NH ₃ -N	0.090	0	0	0
	石油类	0.0012	0	0	0

	动植物油	0.0058	0	0	0
	阴离子表面活性剂	0.0063	0	0	0
	总磷	0.0075	0	0	0
	铅	0.00075	0	0	0
废气（有组织）	废气量（万Nm ³ /a）	4493.3666828	4493.3666828	2500.418251	/
	烟尘/颗粒物	2.2561	0.628	0.38	1.752*
	SO ₂	13.4369	2.036	1.2315	11.108*
	NO _x	22.3827	11.775	7.1225	7.813*
	CO	2.7050	0.618	0.374	/
	HCl	1.5116	0.568	0.3435	/
	HF	1.5460	0.288	0.174	/
	汞及其化合物	0.0094	0.0023	0.0014	/
	镉及其化合物	0.0002	0.00014	0.000083	/
	铅及其化合物	0.0201	0.0078	0.0047	/
	砷、镍及其化合物	0.0436	0.0092	0.0056	/
	锡、铜、铬、镭、锰及其化合物	0.0921	0.0330	0.0200	/
	二噁英	/	1.90×10^{-8}	1.15×10^{-8}	/
废气（无组织）	H ₂ S	0.380	0.336	0.336	/
	NH ₃	3.251	2.533	2.533	/
固废	炉渣	690.8	0	0	0
	生活垃圾	14.4	0	0	0
	飞灰	13.365（固化后）	0	0	0
	废导热油	3.6	0	0	0
	废机油	0.39	0	0	0
	初期雨水池和污水站污泥	0.043	0	0	0
	废布袋	0.922	0	0	0
注：排污许可中总量包括烟尘、SO ₂ 、NO _x ，其余大气污染物排放总量为已审批12t/d环评中核算排放量。					

2.11 环保投诉、违法记录及开停机记录

根据大理州生态环境局大理市分局以及建设方提供的信息，自原 12t/d 项目竣工环保验收至今，环保部门及建设方均未收到环保投诉、重大环境污染事故记录、环境纠纷记录及环保行政处罚。

2019 年共计开停机 48 次。

2.12 厂址区域环境功能达标情况

自现有 12t/d 项目建成至今,现有项目自行监测结果中未包含环境质量监测,故厂址区域环境质量达标情况采用本次环评监测结果说明,详见 5.3 节。

2.13 现有项目存在的环境问题及以新带老措施

现有项目存在的环境问题及以新带老措施见下表。

表 2.13-1 现有项目环境问题及以新带老措施一览表

序号	要素	现存环境问题	以新带老措施
1	大气环境	现有 ABC 炉焚烧系统不连续,切换炉时产生温度及废气污染物浓度波动大。	新建一套 15t/d 连续热解气化焚烧系统,废气处理采用余热锅炉+干式急冷+半干法/干法除酸+二级活性炭喷射兼布袋除尘系统,相对现有的 ABC 炉燃烧系统,拟采用工艺具有可连续运行、处理量大、焚烧充分、温度控制精准稳定、自控化程度高等特点,同时半干法和干法组合除酸有利于减少烟气湿度、提高在线监测精准度、提高除酸效率、减少酸腐蚀及布袋除尘器“糊袋”等技术难题,另外两级布袋除尘更进一步提高烟气二噁英等污染物处理效率,现有 12t/d 焚烧系统及焚烧车间厂房全部取缔。(拟采用工艺与现有工艺优势对比详见 3.1.2 节)
2	水环境	根据本次监测结果,其生产污水中检出部分重金属,现有污水处理站采用“二段接触氧化+过滤+消毒”,重金属去除效率低。	新建一套 25m ³ /d 污水处理系统,根据本项目水质情况拟采用“混凝沉淀+接触氧化+MBR 膜反应器+消毒”工艺,曝气混凝池添加 PAC,同时曝气对游离氯进行吹脱,可进一步降低氯含量,大幅度降低后端工序对微生物的影响,同时极大提高污水处理效率(包括重金属),保障回用及外排水质达标。
3	固体废物	目前大理州境内无应急处理系统,现有项目停炉检修时,境内医疗废物须运送其他临近州市处置	建设一套固定式应急备用 10 吨/天医疗废物应急备用处理系统,以保障焚烧处置系统建设期间、检修期间的医疗废物[感染性废物、损伤性废物、病理性废物(人体器官和传染性的动物尸体等除外)]妥善处置。
4		现有废机油采用入炉焚烧处理,处置方式不妥。	扩建后废机油委托大地丰源进行处置。

3 改扩建项目工程概况

3.1 项目基本情况及建设必要性

3.1.1 项目基本情况

项目名称：大理医疗废弃物处置系统升级建设项目

建设单位：大理丰顺医疗废物处置有限公司

建设性质：改扩建

建设规模：焚烧系统日处理 15 吨医疗废弃物（12t/d 扩 15t/d）；备用微波系统日处理 10 吨医疗废物（新建）。

建设地点：大理市下关镇吊草村大风坝生活垃圾处理厂以西（原址建设）

项目投资：总投资估算 4000 万元，其中环保投资 1442.2 万元，占总投资的 36.05%。

服务范围：大理白族自治州辖区内所有医疗机构（同原项目）。

服务年限：2020-2037 年，共 17 年。

3.1.2 项目建设必要性

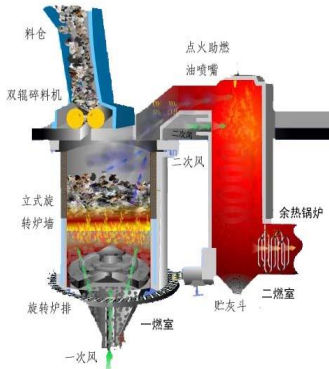
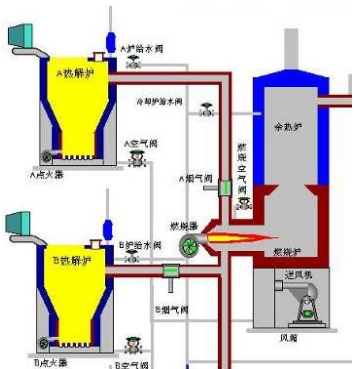
本项目拟采用的 15t/d 立式旋转热解焚烧炉+烟气干式急冷+半干法/干法脱酸+二级活性炭喷射兼布袋处理工艺，取缔现有 12t/d 的 ABC 热解焚烧炉+烟气半干式急冷+半干法脱酸+生石灰活性炭喷射+一级布袋处理工艺，其升级建设优势和必要性体现如下：

1、解决现有 ABC 炉焚烧系统存在的技术问题

现有 ABC 热解焚烧炉已运行 2 年，其工艺技术和污染物控制存在一定问题，与拟建的立式热解焚烧炉工艺对比如下表。

表 3.1-1 拟建工艺与现有工艺优势比对表

分类 比较项	现有立式 ABC 炉热解焚烧工艺及污染治理工艺	拟建立式连续热解气化焚烧工艺及污染治理工艺
-----------	-------------------------	-----------------------

分类比较项	现有立式 ABC 炉热解焚烧工艺及污染治理工艺	拟建立式连续热解气化焚烧工艺及污染治理工艺
图例		
处理规模	由于不能实现连续运行，运行规模有一定限制	可实现连续热解焚烧，运行规模可扩大至 15t/d 甚至更高
占地面积	需布置 A、B、C 三个热解炉（一燃室），占地面积较大	热解炉（一燃室）为一个，占地面积较小
焚烧过程控制	为间断式焚烧，启炉频繁，缺少翻动机，容易出现焚烧不均匀和夹生料情况，半人工出渣。	为连续热解焚烧，特有旋转炉排机制，使物料混合相对均匀，焚烧充分，自动出渣
焚烧温度控制	A、B、C 炉切换、启停炉、焚烧不充分等易造成一燃室及后续二燃室温度波动大、控制相对难	可实现连续热解焚烧，燃烧充分，一燃室及二燃室温度控制稳定
污染物控制	焚烧及温度控制不稳定易造成 NO _x 、CO、SO ₂ 、二噁英等污染物波动大，出现超标排放可能性相对较大。	焚烧温度控制相对稳定，NO _x 、CO、二噁英等污染物控制稳定，不易出现超标排放。
降温急冷技术	急冷塔采用半干法急冷（喷雾），烟气湿度大，已造成设备、排气筒、厂房内壁等设施酸腐问题严重，耐久度下降，也易造成布袋糊袋问题	余热锅炉采用炉壁水换热降温，急冷塔采用干式急冷器+尾气回抽急冷，烟气与水不接触，在保障急冷效果的同时不增加烟气湿度，解决酸腐及“糊袋”问题
尾气脱酸技术	采用半干法（碱液喷雾）+碱洗+干法脱酸+烟气再加热，碱洗工艺易产生酸渣，增大烟气湿度形成酸腐及“糊袋”问题，实际运行中未运行碱洗工序。	采用半干法（碱液喷雾）/干法脱酸，烟气湿度小，不易造成酸腐及“糊袋”问题，不需进行烟气再加热。
尾气二噁英控制技术	采用一级活性炭喷射+布袋除尘器控制，由于焚烧温度控制不精准，二噁英去除率及稳定排放缺乏保障性。	采用二级活性炭喷射+布袋除尘器控制，且焚烧温度控制相对精准，二噁英去除率稳定达标排放更具保障性。

根据上表比较可知，本项目拟采用的立式热解焚烧炉及污染治理工艺相对现有的 A、B、C 热解焚烧炉而言，从工程运行及污染物控制方面均有明显优势，升级改造后可解决现有工艺存在的技术问题。

2、满足大理州未来医疗废物处理的需要

随着大理州经济建设的发展和城市化进度的快速推进，医疗废弃物的产生量有逐年迅速增加的趋势。截至 2018 年，大理州共有医疗卫生机构 2015 个，其中医院 110 个；医疗卫生机构拥有床位数 20904 张。随着经济的不断发展，人口不

断扩大，城市化进程的加快，人民生活水平的提高，城市公共设施和基础设施的完善，医疗卫生事业的不断发展，医疗废物的产生量也不断地增长。

特别是结合大理州建立滇西医疗中心和康养中心的产业规划布局：云南大理凤仪将建滇西医疗中心，规划面积约 2000 亩，前期开发建设 324 亩土地，预计 2020 年底前首个单体工程动工，将把大理建成滇西医疗中心，该项目增加床位数约 5000 张；按云政办发（2020）13 号文件精神要求，大理还将建设云南省第二传染病医院和大理州传染病医院，共计增加床位数 500 张；同时大理州医院及大理市医院分院的扩建等还会增加约 850 张床位数。为此，近 2-3 年大理州新增床位数约 6350 张，至 2023 年总床位数将达近 27500 张，较现今的床位数增加近 30%。

同时随着大理州医疗机构的发展和在全州医疗废物收集处理覆盖率的增加，现今全州医疗废物收集处理覆盖率达 95%（下一步将实现对边远乡镇的全覆盖），县级及以上医疗机构 100%全覆盖，收处医疗废物的量也进一步增加。

根据大理州医疗废物产生量预测结果（详见 3.3.4 节），预计在 2025 年其产量将达到 11.91 吨左右，现项目将达设计处理规模，满负荷运行。考虑到医疗废物在特殊时期数量的波动和临近市县人口跨地区就医所产生的医疗废物，还应留有一定的处理余量，鉴于以上存在的问题，处置场目前的状态已经无法满足大理州医疗废物集中处置的需求，急需解决产能不足以及设备老化无备用的生产状态。所以为满足大理州未来医疗废物处理的需要，对原项目进行改扩建时十分有必要的。

3、补齐医疗废物收集处理设施短板，提升应急处理能力的需要

新冠肺炎疫情发生以来，大理丰顺医疗废物处置有限公司全力做好全州医疗废物的规范处置，大理州各地区设疫医疗废物量大大增加，对现有的处理设施有很大的冲击（要求日产日清，造成设备每天启停机，不能连续运行，给焚烧处置设备带来不可逆的损坏，一直是带病作业，但不能彻底停机检修。同时给生产环保排放也带来较大的压力，烟气排放波动较大，稳定性较差），公司无应急处置能力，尤其是当现有的焚烧系统出现问题进行检修时，没有足够的处理规模来应对突发情况，将无法及时、有效的处理相关设疫医疗废物。所以现有应急处理能力不足，应对突发公共卫生事件时短板明显。进一步完善备用处置设施是十分必要的，势在必行。

本项目的建成将实现大理州医疗废弃物的无害化处理,将在技术和管理方面达到国内领先水平,为提高大理州城市环境卫生质量提供有力保障,是实现大理州可持续发展和全面建设小康社会的重要组成部分。本项目建成后,既能满足服务范围内医疗废物处理处置的要求,并能安全应对可能发生的突发疫情,同时为未来医疗废物的产量增加留有富裕的应急备用处理能力。

4、满足新标准排放要求, 保护环境的需要

2019年11月,国家环保部已发布了《医疗废物处理处置污染控制标准》征求意见稿及《危险废物焚烧污染控制标准(二次征求意见稿)》,对相关排放标准提出了更高要求,因此本项目的实施可做到提前应对新标准的排放要求,更好的保护环境。

3.2 建设内容及规模

3.2.1 项目组成及规模

扩建工程将全部更换原有焚烧系统,工程主要建筑物为焚烧车间(含处理车间、医疗废物暂存间(冷库)等)、危险废物暂存间、机修车间、水处理间、周转箱清洗间、微波消毒处理车间、办公楼等。

扩建项目组成见下表。

表 3.2-1 扩建项目组成情况一览表

类别	组成	主要工程内容	备注
主体工程	15t/d 热解 气化 焚烧 处理 系统	焚烧车间厂房	新建
		上料系统	新建
		焚烧系统	新建
		辅助空气系统	新建
		辅助燃油系统	新建

类别	组成	主要工程内容	备注
		烧两种功能。	
	烟气降温系统	主要包括余热锅炉（全膜式壁锅炉）、干式急冷塔和软水系统，用于烟气降温，余热利用和抑制二噁英合成	新建
	烟气净化系统	由复合式脱酸装置（半干法/干法脱酸）和前后两段活性炭喷射+布袋除尘器组成，设计处理烟气流6310Nm ³ /h，主要用于脱酸、除尘和去除二噁英	新建
	排气系统	主要由引风机1台（流量6310m ³ /h），1根玻璃钢烟囱（内径500mm，高度35m），烟囱设在新建车间北侧，设监测口及监测平台。	新建
	10t/d微波处理系统	微波消毒处理车间	新建
辅助工程		MDU-10B医疗废物微波消毒设备	新建
	计算机控制系统	自控系统及检测系统，包括自动化控制运行、可监视系统、烟气在线监测控制系统。自控系统用PLC 自控系统。	新建
	清洗车间	建筑面积 147.47m ³ ，包括喷刷清洗机、0.5 吨 LX 型电动单梁悬挂起重机等。用于清洗医废周转箱及运输车。现有清洗车间可以满足扩建后的生产需要。	利旧依托
	出渣间	位于焚烧炉北侧，焚烧车间内，建筑面积 46.75m ²	新建
	软水制备	用 10m ³ /h 的软化用水系统，工艺为离子交换法，由原水预处理系统、软化水系统系统组成，运行方式为双罐运行，全自动控制，出水水质：硬度≤0.03mmol/l。	新建
	压缩空气站	设二台4m ³ /min螺杆式压缩机，一用一备，为除酸塔雾化器和布袋除尘器提供压缩空气，同时兼顾锅炉除灰和维修用气	新建
	办公生活区	位于整个项目区西南侧，占地1200m ² ，包括3F 办公楼、停车场、绿化区等，建筑面积470.99m ² ，现有办公生活区可以满足扩建后的生产需要（人数不增加）。	利旧依托
公用工程	备用供电系统	设200kW备用发电机一台，安装于焚烧厂房一楼配电间	新建
	供水系统	项目生产、生活用水使用山泉水，待市政供水管网接通后采用自来水（目前市政管网已建成，并已设置取水口，预计与 2020 年年底通水）饮用水为外运矿泉水。现有供水系统可以满足扩建后的生产需要。	暂时利旧

类别	组成	主要工程内容	备注
	排水系统	生产废水、生活污水分别采用排水管送至场内污水处理站处理，初期雨水利用现有场内排水沟和初期雨水收集池（64m ³ ）收集，后通过排污管排入新建污水处理站。	污水处理站重建，雨水系统利旧
	供电设施	供电由生活垃圾填埋场的专用供电线路引入，供电距离约为 400m。现有供电系统可以满足扩建后的生产需要。	利旧依托
贮运工程	运输	运输由大理丰顺医疗废弃物处置有限公司自身负责，配备载重量为 1.165 吨的冷藏式密闭式危险品运输车 17 辆，车厢内能冲洗，配备紫外线杀菌灯。	在现有基础增加 5 辆
	医疗废物暂存间（冷库）	医疗废物贮存间位于焚烧车间内，尺寸 9.0m×8.5m×5.0m，容积为 382.5m ³ ，可满足医疗废物 72h 的储存要求。医疗废物储存间温度保持在 2~5℃。制冷压缩机采用的是艾默生公司的谷轮品牌压缩机，压缩机组型号为风冷式 ZB88KQ，制冷剂为 R404A。冷库进出风口设有三通排风管接入焚烧系统二次风机及微波消毒废气处理系统进口，当冷库开门时进行抽吸形成负压。	新建
	辅料仓库	位于厂房一层，占地面积30.6m ² ，用于存放磷酸三钠、活性炭、消石灰、氢氧化钠等辅料	新建
	危险废物暂存间	位于项目周转箱清洗车间北侧，用于暂时贮存焚烧车间产生的飞灰、机修废油等危废。为单层框架结构，建筑面积 68m ² ，可用容积 102m ³ 。	新建
	机修车间及机修仓库	位于生产区北侧边界处，建筑面积 264.1m ² ，用于机械一般修理及修理设备的存放	新建
环保工程	焚烧车间烟气处理系统	烟气处理系统主要由余热锅炉、干式急冷塔、复合式脱酸塔、布袋除尘器、35m高排气筒等组成。烟气处理工艺为“锅炉内置急冷→复合式半干法/干法脱酸→双布袋活性炭携流脱除”	新建
	微波消毒设备尾气处理系统	设备尾气通过系统自带一体化过滤棉+生物过滤膜过滤+活性炭吸附设备、旋流塔碱液洗涤、活性炭吸附设备净化后经15米排气筒排放，内径 600mm	新建
	烟气在线监测室	利用现有力合科技（湖南）股份有限公司（LFGA-2010型烟气在线自动监测系统一套，在线监测室建于新建厂房2层，靠排气筒一侧，建筑面积34m ²	设备利旧，监测室新建
	废水处理系统	生产废水、生活污水、初期雨水收集后经自建污水站进行处理，回用于生产，多额外排市政管网。处理规模为 25m ³ /d，处置方式为：混凝沉淀+接触氧化+MBR 膜系统+消毒	新建
		初期雨水池容积 64m ³ ，应急事故池容积 72m ³	利旧依托
		出渣间设 1 个 2m ³ 湿式出渣废水收集池	新建
		微波消毒车间设 1.5m ³ 废水收集池 1 个，用于收集微波消毒设备及车间产生的各类废水，后排入污水处理系统	新建
	排污管道	新建长约 840m，Φ63 的压力排污管，沿进场道	新建

类别	组成	主要工程内容	备注
		路及 224 省道铺设至市政管网,同时配套设置污水泵,用于雨季极端情况及微波消毒系统运行期排污。	
	噪声处理	选用低噪声设备,风机进出口安装消声器;排气风机电机及空压机组安装隔声罩;焚烧系统排放风机安装在风机房内;风机与基础之间安装减震器;泵、空压机安装减震装置,高噪声设备均安装在室内。	新建
	绿化	场地绿化面积为 922.1m ² ,绿地率为 18.9%,主要树种有红花继木、红叶石楠、满天星、大青树等	新建
	防渗设施	已有重点防渗区:厂区医废暂存冷库(后续拆除重建)、投料区(后续拆除重建)、周转箱及运输车清洗间、污水处理站区、事故水池、初期雨水收集池、出渣区等重点防渗区域地面采用土工布+2mmHDPE 防渗膜+土工布 1mm 复合土工膜,墙面部分加设不锈钢网(粘接网)+15cm 保护层抹灰,经验收渗透系数小于 10 ⁻¹⁰ cm/s; 已有一般防渗区:原焚烧车间除重点防渗区外区域等区域采取混凝土硬化防渗,经验收渗透系数小于 10 ⁻⁷ cm/s; 已有简单防渗区:车库、停车场和道路采取混凝土硬化防渗 根据现有 12t/d 项目《竣工环境保护验收监测报告》,上述区域所有防渗工程均经检验验收合格,满足分区防渗要及利用要求。	周转箱及运输车清洗间、事故水池、初期雨水收集池、简单防渗区利旧
		新增重点防渗区:投料区、出渣间、医废暂存冷库、危废暂存库、微波消毒车间、新建污水处理站和焚烧车间,铺设土工布+2mmHDPE 防渗膜+土工布 1mm 复合土工膜,或采用抗渗等级 P6 及以上的混凝土浇筑,厚度大于 20cm,表面使用防渗、防腐砂浆抹面。达到等效黏土防渗层 Mb≥6.0m,渗透系数小于 10 ⁻¹⁰ cm/s 要求; 新增一般防渗区:机修及机修仓库,可铺设一层 2.0mm 厚 HDPE 防渗膜基础上再进行硬化,或采用强度等级 C30 抗渗等级 P6 或以上的商品混凝土浇筑,厚度大于 10cm,表面使用防渗、防腐砂浆抹面。防渗技术要求达到等效黏土防渗层 Mb≥1.50m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s。	新建
	地下水监测井	项目设置了 2 个监测井,1 个位于厂区外(地理坐标东经 100° 16' 6.54", 北纬 25° 31' 21.27", 编号 HS2, 本底井),1 个位于厂区内(地理坐标:东经 100° 16' 2", 北纬 25° 31' 32", 编号 HS1 污染扩散井)	利旧依托
		清洗车间以西低洼处设置 1 个监测井(东经 100° 16' 6.30", 北纬 25° 31' 20.48", 编号 HS3, 下游跟踪监测井)	新建

3.2.2 主要原辅材料

本项目以医疗废物为主要原料，其余所需原辅料见下表。

表 3.2-2 原辅材料消耗表

原辅材料	最大日耗量(t/d)	年耗量(t/a)	最大贮存量(t)	用途
医疗废弃物	15	5300	32	/
磷酸三钠	0.024	7.92	3	软水制备
氢氧化钠	0.086	28.324	5	半干法脱酸
碱式氯化铝 PAC	0.002	0.778	1	混凝沉淀
氢氧化钙(消石灰)	0.107	35.244	5	干法脱酸
活性炭	0.042	13.702	3	吸附二噁英及重金属
次氯酸钠10%溶液	0.23	75	10(溶质1t)	车辆、冷库、周转箱消毒
水	79.73	26749	/	生产用水
柴油	1	22.77	7(8.4m ³)	焚烧炉助燃
碳酸氢钠	0.0018	0.063	0.1	旋流塔喷淋液

3.2.3 主要设备一览表

15t/d 热解气化焚烧处理系统设备一览表见表 3.2-3，10t/d 微波消毒处理系统设备一览表见表 3.2-4。

表 3.2-3 热解气化焚烧处理系统主要设备一览表

编号	设备名称	参数及型号	单位	数量	材质要求
1	上料系统				
1.1	提升机	2JM2，起重载荷 300kg，起升高度 20m	套	1	
1.2	垃圾受料斗及井道	非标件，井道外包采用彩塑板	个	1	
1.3	垃圾称重系统	0-300kg 精确计量	台	1	
2	燃烧主系统				
2.1	热解炉本体	VPG-2.2R，额定处理量 15 吨/日	台	1	炉体水套材质 20g；炉排 16M；炉排紧固件 17M；
	旋转轴承	111.40.2000.12	个	1	
	进料器减速机	GFA97R57-Y0.37-4P-2553-M1	台	2	
	炉体减速机	GF107-Y4-4P-M2-180	台	1	
	炉排减速机	GKF127R77-Y1.5-4P-999-M1-180-3	台	1	
	出渣机	出渣量 2T/h 刮板机输送距离 8.5m，最大宽度 800mm	台	1	

	双辊进料器		个	1	
	滑导线	三相四线	套	1	
	鼓风机	型号 9-19№4.5 功率 4KW 风量 2062m ³ /h 风压 4447Pa 风机转速 2900 转/分 电机型号 Y132S1-2 控制方式: 变频调速	台	1	
2.2	二燃室本体	VPG/II-2.0, 高 11.99m, 内径 2m, 外径 3.3m, 内部容积 31.42m ³	台	1	部分 304 不锈钢、陶瓷管
	助燃燃烧器	BTL130P	台	1	
	二次风机	型号 CAS-500 功率 7.5KW 风量 4500m ³ /h, 风压 3500 Pa 风机转速 2900 转/分 控制方式: 变频调速	台	1	
	一、二燃室冷却水循环泵 (高温泵)	Q=15m ³ /h, H=54m,	个	2	
	应急水箱	不锈钢, V=8m ³	个	1	304 不锈钢
3	烟气降温系统				
3.1	锅炉	额定蒸发量 2T/h, 压力 0.7Mpa	台	1	
3.2	锅炉给水泵	流量 6T/H, 扬程 125M 电机转速 2950 转/分, 功率 5.5KW	台	2	
3.3	软化水装置	WNS-FAS-10E2 (双头双罐)	套	1	10M ³ /H
3.4	锅炉软化水箱	12M ³	个	1	304 不锈钢
3.5	分水器	H0122.21.01	台	1	20g
3.6	分汽缸	H0122.22.01	个	1	20g
3.7	循环冷却水箱	12M ³	个	1	304 不锈钢
3.8	急冷器	蒸发量 1T/H	台	1	
3.9	急冷器补水水泵	流量 4T/H, 扬程 90M 电机转速 2900 转/分, 功率 3KW	台	2	
3.10	冷却塔	冷却水循环量 15m ³ /H, 进水 80 度, 出水 35 度。耐温 80 度	台	1	
3.11	冷却塔水泵	Q=15M ³ /H H=50M (热水型)	台	1	
4	尾气处理系统				
4.1	除酸塔本体	STP-6650	台	1	
	雾化器及喷嘴	152L/h 1.0-1.5Mpa	套	2	材质 316
4.2	消石灰喷入装置	西门子 S200 控制器, 带以太网专用接口 0-100KG/H	套	1	
4.3	碱液制备装置	G34-4.2, 1.0Mpa, 流量 1674L/h	套	1	
	附碱液制备箱	制备箱 1.5m ³ , 加药箱 0.8m ³	套	1	
	浓碱罐	8m ³	台	1	
	附螺杆泵	Q=2T/H 0.6MPa H=105M 2.2KW	个	2	
	附搅拌机	BLC25-0.75/150-500-1000	套	2	
	隔膜泵	0-500L/H	台	1	
4.4	应急喷淋碱液离心	Q=2T/H 0.6MPa H=105M	台	1	

	泵	2.2KW			
4.5	布袋除尘器	除尘效率 99.99%，采用 PTFE 滤料，布袋面积 330m ²	套	2	
	附脉冲吹灰电磁阀	进口直通式电磁脉冲阀，膜片寿命大于 150 万次，清灰时袋底压力不低于 2500Pa	套	2	
4.6	活性炭添加装置	西门子 S200 控制器，带以太网专用接口，0-10KG/H，2 合 1，即 2 个输出	套	1	
4.7	电动调节阀	DN15（压缩空气调节）	个	1	
4.8	双除尘器间管路系统	包含切换用的阀门管件等	套	1	
4.9	引风机	9-18NO12.5D 55KW 最大风量 17188m ³ /h，风压 6300 Pa 风机转速 1450 转/分，控制方式：变频调速	台	1	
4.10	引风机冷却水泵	CDMF1-2，0.7M ³ /H，H=11 米	台	1	
4.11	烟囱	直径 500mm，高度 35m			玻璃钢
4.12	烟气在线自动监测系统	LFGA-2010 型	套	1	利用现有
5	供油系统				
5.1	日用油箱	8.4m ³	个	1	
5.2	粗燃油过滤器	GL41-16,DN50	个	1	304 不锈钢
5.3	细燃油过滤器	GL41-16,DN32	个	1	304 不锈钢
6	空压站				
6.1	螺杆式压缩机组（配过滤器）	螺杆式压缩机 0.7MPa,Q=3.1M ³ /MIN 37KW	台	2	一开一备
6.2	油气分离器	OS-3	个	2	
6.3	冷冻式干燥机	SSD-20A,压力 0.7Mpa,Q=2.4m ³ /min	台	2	一开一备
6.4	储气罐	C-1，v=2m ³	个	2	
7	计算机控制系统				
	工作站				
7.1	工控机	IPC-610H+P2417H,INTEL I3 7100 8G 内存 1TB 硬盘，汉化系统	台	2	
	显示器	22 “液晶显示器	台	2	
8	焚烧线柜		套	1	

表 3.2-4 微波消毒处理系统主要设备一览表

序号	物资名称	型号规格/参数	单位	数量
一	MDU-10B 医疗废物微波消毒设备	处理量：10t/d，总功率：160Kw，外形尺寸：10136mm*2866mm*3240mm	台	1
1	设备舱体	型号：MDU-10B;自制，材质：国标型材	套	1
2	上料单元	型号：MDU-10B;材质：304 不锈钢 液压系统：功率 4KW，工作压力：16Mpa	套	1

3	储存单元	型号: MDU-10B;材质: 304 不锈钢, 容积 1.14m ³	套	1
		NORD 电机减速机, 功率: 0.55Kw		
4	破碎单元	型号: MDU-10B; 箱体材质: 工具钢, 特制刀片 22 片(每副刀片可处置 1000 医废)	套	1
		NORD 电机减速机; 功率: 30Kw		
5	微波消毒单元	型号: MDU-10B; 材质: 304 不锈钢	套	1
		NORD 电机减速机, 功率 1.5Kw	个	1
		1.5Kw 微波发生器(松下磁控管保 3000 小时)	个	14 (12 开 2 备用)
6	出料单元	型号: MDU-10B; 材质: 304 不锈钢	套	1
		电机减速机, 功率 3Kw		
7	废气处理单元	初效过滤器(过滤棉)、高效过滤器(生物过滤膜)、活性炭, 1.5Kw 风机	套	1
8	蒸汽发生器单元	材质: Q245R, 功率: 108KW, 蒸汽生产量 100kg/h, 蒸汽发生器	套	1
		元器件	个	若干
9	电气控制及自动化单元	西门子 PLC 含工控机和控制软件等	套	1
		继电器、接触器、漏电断路器、空气开关	个	若干
		光电开关	个	4
		温度传感器, 0-200℃	个	5
10	在线式微波测漏仪	功率密度测量范围: 0.01-0.99mw/cm ² 工作频段: 0.9-3.0MHZ	个	1
11	冷水机	3P	台	1
12	软水机	制水能力≥200kg	台	1
二	废气处理系统	旋流塔+活性炭吸附净化, 10000 立方/小时, 304 不锈钢, 集气罩、管件若干	套	1

3.3 医疗废物来源及特性

3.3.1 医疗废物来源及分类

3.3.1.1 医疗废物的来源

大理医疗废物集中处置场医疗废物来源于大理州内所有医疗机构, 即全州 11 市 11 县(大理市、祥云县、宾川县、弥渡县、巍山县、漾濞县、洱源县、南涧县、永平县、云龙县、剑川县、鹤庆县)、125 个乡镇内的医院、卫生所(院)、诊所、疾病控制中心、医疗科研机构和村级卫生室等产生的医疗废物, 其中包括即将建设的大理凤仪将建滇西医疗中心、云南省第二传染病医院和大理州传染病医院等较大规模的医疗机构。

3.3.1.2 可接收医疗废物类别

按照《医疗废物管理条例》, 医疗废物是指医疗卫生机构在医疗、预防、保健以及其他相关活动中产生的具有直接或间接感染性、毒性以及其他危害性的废

物，列入了《国家危险废物名录》。

本项目接受的医疗废物种类严格按照卫生部和国家环境保护部制定的《医疗废物分类目录》和《医疗废物集中焚烧处置工程建设规范》HJ/T177-2005 相关要求，以及项目危险废物经营许可证（见附件），主要接收医废类型与现有项目相同，包括感染性废物、病理性废物（手术或尸检后能辨认的人体组织、器官及死胎除外）、损伤性废物、药物性废物（废弃的细胞毒性药物和遗传毒性药物除外）、化学性废物（剧毒物品、易燃易爆物品除外）五类医疗废物，不接收放射性废弃物、高压容器、重金属（如铅、镉、汞等）含量高的医疗废物，接收医废种类见附件危险废物经营许可证。项目可接收医疗废物类型详述如下：

（1）感染性废物：被病人血液、体液、排泄物污染的物品；医疗机构收治的隔离传染病病人或者疑似传染病病人产生的生活垃圾；病原体的培养基、标本和菌种、毒种保存液；各种废弃的医学标本；废弃的血液、血清；使用后的一次性医疗用品及一次性医疗器械视为感染性废物；

（2）病理性废物：手术及其他诊疗过程中产生的废弃的人体组织、器官等；医学实验动物的组织、尸体；病理切片后废弃的人体组织、病理腊块等；不接收手术或尸检后能辨认的人体组织、器官及死胎，宜送火葬场进行处置。

（3）损伤性废物：医用针头、缝合针；各类医用锐器，包括：解剖刀、手术刀、备皮刀、手术锯等；载玻片、玻璃试管、玻璃安瓿等。

（4）药物性废物：废弃的一般性药品，如：抗生素、非处方类药品等；废弃的疫苗、血液制品等；不接收废弃的细胞毒性药物和遗传毒性药物；

（5）化学性废物：医学影像室、实验室废弃的化学试剂；废弃的过氧乙酸、戊二醛等化学消毒剂；废弃的汞血压计、汞温度计；不接收剧毒物品、易燃易爆物品。

本项目微波消毒处理设备运行期间，仅处置感染性废物、损伤性废物、病理性废物（人体器官和传染性的动物尸体等除外），微波消毒系统不能处置的化学性、药物性废物可暂存冷库，待焚烧系统启动后处置，但暂存时间不得超过 72h，如需暂存时间超过 72h 或焚烧系统建成之前，则暂时委托其它有资质单位进行处置。

3.3.1.3 医疗废物分类

收集范围内各医疗机构负责将医疗废物进行分类收集，并包装、贴标，本项

目运输车仅负责接收、运输及分类记录台账，不负责医疗废物分类。

3.3.1.4 各类医疗废物占比

根据建设单位提供的 2019 年 1 月至 2020 年 9 月的医疗废物收集处置台账记录（2018 年及以前医废收集处置台账未进行分类统计），所收集医疗废物种类及占比见下表。

表 3.3-1 建设单位 2019 年 1 月至 2020 年 9 月各类医疗废物收集处置统计表

收集量及占比 类别	感染性	损伤性	病理性	化学性	药物性
2019 年收集量	1914.417	565.955	22.476	0	0
2019 年占比	76.49%	22.61%	0.90%	0	0
2020 年 9 月前 收集量	14123.39	397.717	20.488	0	0
2020 年 9 月前 占比	97.12%	2.74%	0.14%	0	0

根据上述统计资料，目前大理州境内医疗废物以感染性废物居多，占比 76.49%~97.12%，其次为损伤性废物，约占 2.74%~22.61%，病理性废物较少，占 0.14%~0.90%，近两年未收集到化学性、药物性废物，证明该 2 类医疗废物产生量很小。

3.3.2 医疗废物物理成分

根据项目《可研》，医疗废物成分见下表。

3.3-2 各类医疗废物成份组成平均值

医疗废物类别	纸类	棉纱	塑料	废组织	玻璃及金属	瓜果皮	金属	其他
病房、治疗室废物（%）	17.09	28.29	5.90	6.95	8.89	12.44	5.19	15.25
外科废物（%）	10.51	26.47	15.19	5.34	6.78	13.78	5.56	16.37
内科废物（%）	18.29	12.81	12.54	3.87	11.31	16.97	6.74	17.47
妇科废物（%）	32.52	11.76	8.06	7.42	4.76	16.43	3.9	15.15
手术室废物（%）	5.10	37.50	7.25	30.05	5.24	0.00	3.26	17.60
门诊废物（%）	16.16	12.43	9.85	6.33	8.43	11.58	5.17	19.78
平均值（%）	16.62	21.54	9.80	10.0	8.25	11.87	4.97	16.95

3.3.3 医疗废物化学成分

目前大理州无医疗废物化学成分测定数据，根据设计单位采用的 2011 年天

津医废的检测数据资料，医疗废物化学组分见下表。

3.3-3 医疗废物化学成分一览表

收到基元素	灰分 Aar	碳 Car	氢 Har	氧 Oar	氮 Nar	硫 Sar	氯 Clar	水分 War	低位发热值 kcal/kg
数值比例 (%)	9.29	31.49	8.23	11.57	0.83	0.17	2.11	36.31	4000.11

3.3.4 产生量确定

根据国家环保总局办公厅文件一环办〔2003〕41号《关于编制医疗废弃物处置设施建设规划和危险废物处置设施建设规划有关事项的通知》中的规定：医疗废弃物产生量可按一定的经验统计方法初步估算，即：

医疗废弃物产生量（吨/日）={医院床位数（张）×标准产生污系数（0.5 公斤/床·日）×折算系数}/1000。

其中：直辖市、中东部省会城市和计划单列市的折算系数为 1.2，中东部重点城市为 1.15，中东部普通地级市为 1.13，西部直辖市、省会城市为 1.12，西部重点城市为 1.11，西部普通地级市为 1.05。

同时，考虑到医疗卫生机构的床位通常情况下都有空置，床位使用率在 60%-100%之间波动，因此项目在计算医疗废弃物的产生量时，在上述公式计算所得数值的基础上再乘以相应的床位使用率，得到实际的医疗废弃物产生量。即：

医疗废弃物产生量（吨/日）={医院床位数（张）×标准产生污系数（0.5 公斤/床·日）×折算系数×床位使用率}/1000

根据大理州卫生医疗机构规模及床位情况得，大理州现有医疗机构 2015 个，现有床位数 20904 张，2023 年床位将达 27500 张（含即将建成的 5 座医疗机构共计床位 6350 张），服务人口 363.52 余万人。

大理州各县市属于西部重点县级市、县，其折算系数取 1.11。

床位使用率预测。医疗卫生机构的床位通常情况下都有空置，床位使用率在 60%-100%之间波动，本次设计预计大理州医疗卫生机构床位使用率在 75%左右。

经计算得大理州 2023 年医疗废物日产生量为：

$(27500 \text{ 床} \times 0.5 \text{ 公斤/床} \cdot \text{日} \times 1.11 \times 75\%) / 1000 = 11.45 \text{ 吨}$ 。

按照医疗废物年均增长 1-3%的速度计算，本项目计算期内取 2%，大理州的医疗废物在本项目服务期内（至 2037 年）医疗废物产生量预测如下。

表 3.3-4 大理州医疗废物产生量预测表（单位：吨）

年份	日产生	备注	年份	日产生	备注
----	-----	----	----	-----	----

	量			量	
2023	11.45	近2-3 年全州 床位数 将增加 30%	2031	13.42	
2024	11.68		2032	13.68	
2025	11.91		2033	13.96	
2026	12.15	现项目 满负荷 运行	2034	14.24	
2027	12.39		2035	14.52	
2028	12.64		2036	14.81	
2029	12.89		2037	15.11	改扩项 目满负 荷运行
2030	13.15				

3.3.5 项目处理规模的确定

根据上述预测结果，考虑到医疗废物在特殊时期数量的波动和邻近县乡镇人口跨地区就医所产生的医疗废物，应留有一定的处理余量，再结合《全国危险废物和医疗废弃物处置规划》及《医疗废物集中处置设施能力建设实施方案》的要求，确定在原项目焚烧处理能力 12 吨/日的基础上，拟扩建焚烧处理规模为 15 吨/日，备用微波消毒处理规模 10 吨/日。

3.3.6 收集及运输

由大理丰顺医疗废物处置有限公司负责向各个收集点提供专用的周转箱（桶）收集，配备数量根据产生数量和医疗废物密度（一般可采用 $150\text{kg}/\text{m}^3$ ）计算得出，同时考虑到周转箱（桶）互换情况，保证一定的富余数量。其规格为：

包装袋：有 $700\times 800\times 0.15\text{mm}$ （低密度聚乙烯）和 $700\times 800\times 0.08\text{mm}$ （中、高密度聚乙烯）两种；

周转箱： $600\times 500\times 400\text{mm}$ ；

周转箱容积： 0.12m^3 。

项目目前在用周转箱为 3000 个，有部分在医院医疗废物暂存间，一部分作为设备检修应急装箱，每年会根据周转箱破损情况做适当补充。

本项目新增载重量为 1.165 吨的冷藏式密闭式危险品运输车 5 辆，包括现有 12 辆在内，扩建后一共 17 辆。大理州各县市主要医疗机构（县、市级以上医院及部队医院）医疗废物根据处置场生产特点做到日产日清，每天收集一次；其他专科医院、企业医院及乡卫生院医疗废物可隔日收集一次；有冷藏设施的医院

收集频次不大于 7 天。主要运输路线如下表及附图 12。

表 3.3-5 运输路线及沿途主要敏感目标表

运输起点	运输路线	道路编号
大理市区	下关-大风坝	S224
祥云	祥云-下关-大风坝	G56、S224
弥渡	弥渡-马厂箐-下关-大风坝	G214、G56、S224
巍山	巍山-永建-大风坝	S224
南涧	南涧-巍山-永建-大风坝	S224
宾川	宾川-凤仪-下关-大风坝	大永高速、G56、S224
鹤庆	鹤庆-金墩-松桂-上关-古城区-下关-大风坝	S221、上鹤高速、S224
剑川	剑川-洱源-上关-古城区-大风坝	G5611、S221、S224
洱源	洱源-古城区-上关-大风坝	G5611、S221、S224
漾濞	漾濞-平坡-下关-大风坝	S236、G56、S224
云龙	云龙-北斗-顺濞-下关-大风坝	S227、G56、S224
永平	永平-顺濞-下关-大风坝	G56、S224

3.3.7 场内储存及运输

本项目新建医疗废物贮存设施（冷库），医疗废物储存间温度保持在 2~5℃。当处置厂医疗废物暂时贮存温度 $\geq 5^{\circ}\text{C}$ ，医疗废物暂时贮存时间不得超过 24 小时；当医疗废物暂时贮存温度 $< 5^{\circ}\text{C}$ ，医疗废物暂时贮存时间不得超过 72 小时。医疗废物收集入厂后按性质、形态选择相容性的容器及符合标准要求的贮存设施存放，并满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)要求。

医疗运输车进场后，能及时处理的在微波处理车间进料口或焚烧车间进料口卸料，不能及时处理的则运至冷库卸料暂存，冷库暂存、进出库及车间之间相互运输过程中，医废均保持包装袋密封及周装箱装载，采用叉车运输，保证厂区清洁，减小污染物排放。

3.3.8 车辆及周装箱清洗

（1）运输车消毒及冲洗

医疗废物转运车进入汽车卸料区卸下周转箱后，进入车辆消毒清洗车间进行消毒清洗，转运车清洗消毒间设密封门，内设一套消毒、清洗装置。

运输车辆消毒采用 1000mg/L 的次氯酸钠溶液喷洒汽车车厢内部进行消毒，消毒后密闭半小时以上。消毒完成后，再对车辆进行冲洗，主要是利用高压水枪对车厢内外的污渍进行清除。配备高压喷枪 2 支（一用一备），高压水泵 2 台（一用一备）。

（2）冷库消毒

按照《医疗废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T-2005）6.4.4 节要求，医疗废物暂存间（兼冷库）每天消毒一次，采用喷洒消毒药水方式消毒，处理完医疗废物后，进行清洗并喷洒消毒药水。

（3）周转箱的冲洗消毒

本项目周转箱采用自动消毒的方法，消毒采用 50-200g/t 次氯酸钠溶液进行消毒冲洗，冲洗完成后置于周转箱间，采用紫外灯进行照射消毒。清洗使用的高压喷枪及高压水泵与运输车辆冲洗共用。

3.4 热解气化焚烧系统工艺简介

3.4.1 工艺比选

根据目前省内外采用的医废焚烧处置工艺，可处置所有类型医废的工艺主要以回转窑工艺及立式热解焚烧工艺为主，其工艺比较如下。

表 3.4-1 回转窑及立式热解焚烧工艺性能比较

比较项	回转窑焚烧炉	立式热解气化焚烧炉
焚烧方式	通过炉体的旋转对废物进行搅动，实现废物燃烧。再通过烟气二燃装置进一步燃烬，去除有害物质。燃烧充分。	采用分段燃烧方式，通过控制空气量实现一燃室部分燃烧和热分解+二燃室气体燃烧以达到焚烬效果。燃烧充分，但略低于回转窑。
占地面积	回转窑焚烧炉为横向设置，占地面积较大	热解气化焚烧炉为竖向布置，占地面积小
焚烧规模	回转窑适用于 10t/d 以上的较大规模医疗废物处置	立式热解气化焚烧炉使用规模在 5t/d~15t/d，15t/d 以上规模运用不多，规模有一定限制
燃料适应性	可处理所有医疗废物	可处理所有医疗废物
燃烧温度控制	燃烧温度控制较为精准	燃烧温度控制略低于回转窑
运行成本	维持较高炉膛温度所需供氧电耗及油耗较高，成本较高	维持较高炉膛温度所需供氧电耗及油耗相对回转窑低，成本较低
污染物排放稳定性	一燃室温度较高，可达 900℃，二燃室温度可达 1100℃左右，炉内处于氧化环境，燃烧充分，污染物排放稳定性较高	一燃室温度 800℃，二燃室温度 1100℃，燃烧充分，氮氧化物产生量较低，污染物排放具有一定稳定性，但略低于回转窑
二噁英控制	燃烧时停留在高温时间较长，并且有强烈的湍流燃烧，温度控制精准，使得二噁英焚毁率高	除焚烧温度高、焚烧完全外，还原性气氛和无扰动焚烧使颗粒物和触媒产生量最小，抑制了二噁英的生成，二噁英控制较好，但略低于回转窑。

根据上述工艺特点及本项目实际情况，在 15t/d 规模下，从环保角度考虑，回转窑工艺在燃烧温度控制及效率、污染物排放稳定性及二噁英控制方面优势略高于立式热解焚烧工艺。根据《医疗废物处理处置污染防治最佳可行技术指南》

（试行）（HJ-BAT-8）中 4.1 医疗废物处理处置污染防治最佳可行技术概述：“医疗废物日产生量 10t 以上的地区宜优先选用回转窑焚烧技术；日产生量在 5t~10t 且经济较发达地区可选用热解焚烧技术”。本项目未采用该技术指南推荐的回转窑工艺，而采用立式热解焚烧工艺，其原因及采取的补充措施详述如下：

（1）占地面积。回转窑焚烧炉为横向设置，占地面积较大，而热解气化焚烧炉为竖向布置，占地面积小，目前项目场地面积有限，经研究无法布置回转窑焚烧炉炉型，故拟采用立式热解焚烧炉。

（2）污染物排放稳定性。立式热解焚烧工艺污染物排放稳定性虽不如回转窑，但目前在国内广东、广西、山东、安徽等多个省份拥有较为广泛的运用，工艺成熟，10t/d 以上规模也可使其做到污染物相对稳定达标排放。本环评经过类比省外其它同类炉型工艺（详见运营期焚烧处理系统工程分析章节及废气治理措施及可行性论证章节，根据柳州市绿洁固体废物处置中心近 13 个月在线监测数据可知， NO_x 最高值为 297.82mg/m^3 ，平均 134.9mg/m^3 ，CO 最高值为 77.64mg/m^3 ，平均为 18.2mg/m^3 ），其主要控制污染物 NO_x 、CO 等可做到稳定达排放标准。

（3）二噁英控制。本项目设计二燃室燃烧温度达到 1100°C 燃烧温度，采用符合规范的急冷工艺，对二噁英焚毁率和控制率较高，同时为了保障二噁英去除率及稳定达标排放，本项目采取了二级活性炭喷射+布袋除尘的保障措施，根据类比省外运用实例的二噁英监测数据（详见运营期焚烧处理系统工程分析章节）可知，立式热解气化焚烧工艺技术可使二噁英排放浓度远低于《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）。总体而言，立式热解焚烧工艺对二噁英控制虽不如回转窑，但其本项目采取了二级活性炭喷射+布袋除尘的保障措施后，仍可保障其达标排放。

现有类比资料可满足《排污许可证申请与核发技术规范 总则》中 6.1 可行技术要求：“对于未采用（行业可行技术指南）的，排污许可单位应当在申请时提供相关证明材料，证明可达到与污染防治可行技术相当的处理能力”。

综上，《医疗废物处理处置污染防治最佳可行技术指南》（试行）（HJ-BAT-8）并未否定规模 10t/d 以上采用热解焚烧技术，在污染物可稳定达标排放的前提下，项目依据自身特点从占地面积及运行成本方面考虑采用热解焚烧工艺，与《医疗废物处理处置污染防治最佳可行技术指南》（试行）（HJ-BAT-8）并不冲突。

除设计采用二级活性炭喷射+布袋除尘的保障性治理设施，本环评要求加强源头控制及管理运行，确保污染物稳定达标，详见运行期环保措施及可行性论证分析。

3.4.2 工艺综述

本扩建项目医废处置工艺拟采用热解气化焚烧工艺（VPG 系列旋转热解焚烧炉），系统由自动进料系统、焚烧系统、尾气处理系统、自动检测与控制系统等构成。相对现有的 ABC 炉燃烧系统，拟采用工艺具有处理量大、焚烧充分、温度控制精准、自控化程度高等特点，同时半干法和干法组合除酸有利于减少烟气湿度、提高在线监测精准度、提高除酸效率、减少酸腐蚀及布袋除尘器“糊袋”等技术难题，另外两级布袋除尘更进一步提高烟气处理效率。总体而言，拟采用的热解气化焚烧工艺较现有工艺而言，从技术可靠性及减少污染物排放方面都具有较大优势。

热解气化焚烧炉示意图及工艺流程图见下图。

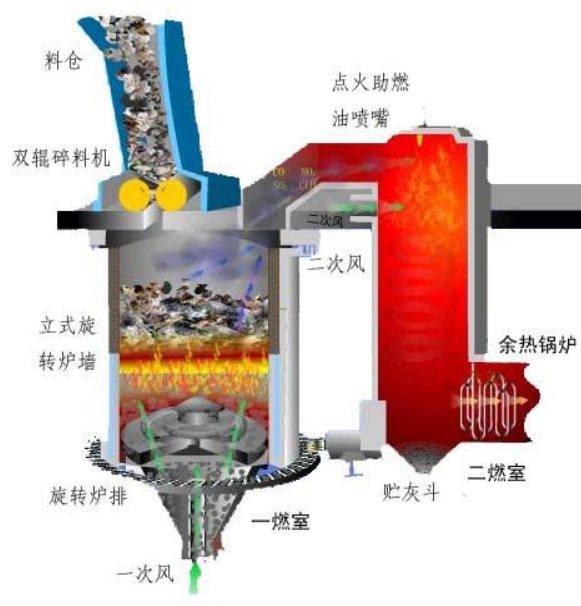


图 3.4-1 热解气化焚烧炉示意图

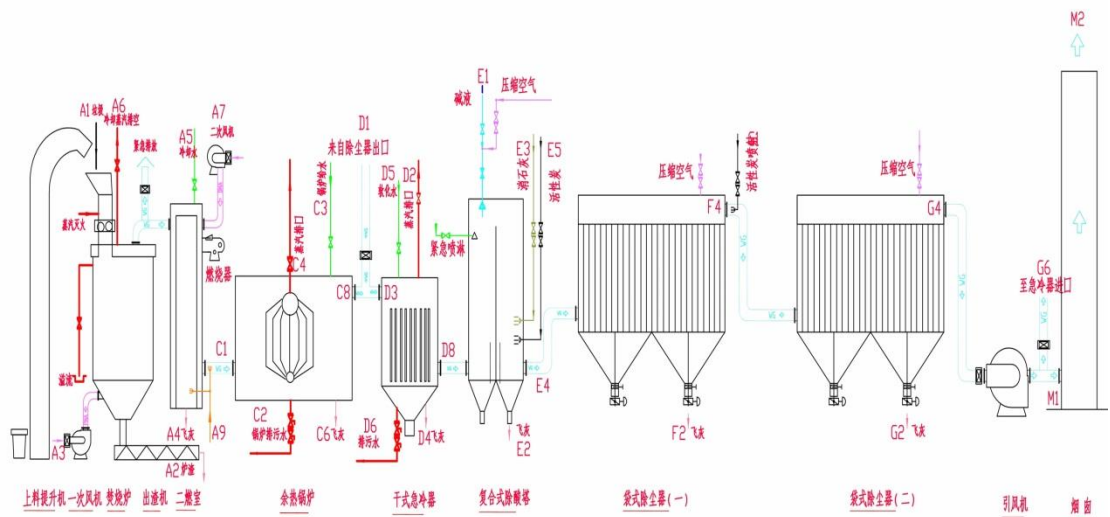


图 3.4-2 15t/d 热解气化焚烧系统工艺流程
扩建项目系统主要参数见下表。

表 3.4-2 15t/d 热解气化焚烧系统主要技术参数表

项目	单位	数据
焚烧炉炉型		VPG-2.2R，立式旋转炉
入炉废弃物设计低位热值	kcal/kg	4412.45
单台额定焚烧处理能力	吨/日	15
单台最大焚烧处理能力	吨/日	16.5
年工作时间	小时	7920
点火及助燃燃料		柴油（二燃室）
二燃室温度	℃	≥1100℃
焚烧热烟气二燃室停留时间	S	>3
炉渣热灼减率	%	<3.5
余热锅炉额定蒸发量	T/h	2.13
锅炉蒸汽温度	℃	164℃
蒸汽压力	Mpa(A)	0.69
急冷器		锅炉后安装
蒸汽压力	Mpa(A)	0.69
急冷器额定蒸发量	T/h	0.94
烟气净化处理工艺	复合式半干法/干法脱酸→双布袋活性炭携流脱除，预留 SNCR 工艺	
生产班制	班次	三班

3.4.3 进料系统

(1) 上料提升系统

医疗废物采用符合规范的废物周转箱，在收运直至入炉的全过程不允许进行开箱倒运。上料装置为双绳垂直提升机，基本工作原理为：卸车区或废物暂存配伍区的废物周转箱被运送到提升机装置入口，经机械式锁紧装置固定在提升小车上，绳式提升机将周转箱提升到焚烧炉一燃室料仓入口处；自动翻卸机构实现翻卸、倾倒、回位等动作，连续、自动地将废弃物投入焚烧炉进料口，翻卸倒空后

的周转箱运至消毒冲洗间。

提升机与焚烧区域隔离，提升机井道为密封的，内部由设在井道顶部的二次风入风口抽取空气形成微负压。提升机提供了中间停层功能，可在炉盖平台高度停留，以作为紧急状态下的货物升降系统。

(2) 料仓及辊式加料器

料仓、料仓门和辊式加料器的配合，确保料仓内废弃物的堆积高度以密封炉膛保持炉内负压。双辊式加料器内设置了相对旋转的 2 个带齿板辊轴，其宽度 630mm，保证医疗废物包装袋和利器盒顺利进入焚烧炉。医疗废物包装袋入炉前保持完好，进入双辊进料器后，包装袋被转动的辊轴撕裂，并被粗破碎，连续均匀地将废弃物投入炉内。双辊电机都配有变频器，可通过控制系统变频调节以达到可控的进料，满足焚烧的需要。

3.4.4 焚烧系统

(1) 焚烧炉

本项目拟采用立式旋转的 VPG-2.2R 型号焚烧炉，额定处理能力 15T/d。焚烧炉主要技术参数如下表。

表 3.4-3 焚烧炉技术经济一览表

序号	项目名称	单位	数据
1	额定废弃物焚烧量	t/d	15
2	最大废弃物焚烧量	t/d	16.5
3	助燃及火燃料		柴油
4	燃烧效率		99.9%
5	焚烧去除率		99.99%
6	一燃室温度		氧化燃烧层 $\leq 800^{\circ}\text{C}$
7	残渣排出温度	$^{\circ}\text{C}$	< 50
8	炉渣热灼减率	%	≤ 3.5
9	进料方式		双棍进料器自动连续进料
10	出渣方式		炉排-链板式出渣机湿式自动连续出渣
11	焚烧炉规格	米	$\Phi 2.2\text{m}$ （内径）； $\Phi 3.18\text{m}$ （外径）；9.23m（高）
12	适合处理废弃物		除易爆、含汞和放射性废弃物以外的固态、半固态、液态、锐利状等各种状态的可燃危险废物
13	灭除细菌效果		植物细菌、真菌、亲脂/亲水病毒、寄生虫和分枝杆菌、细菌芽孢类减少到 10 ⁻⁶ 级别或更高

焚烧机理：热解气化炉（一燃室）从上往下，依次为干燥段、热解段、燃烧段、燃烬段和冷却段，其中干燥、热解段从上至下温度控制在 35~350 $^{\circ}\text{C}$ ，燃烧

段控制在 800℃ 以下。废弃物首先在干燥段由热解段上升的烟气干燥，其中的水分挥发。在热分解段和气化燃烧段分解为一氧化碳、氢、气态烃类(甲烷等)等可燃物进入混合烟气中。热解气化后的残留物(液态焦油、油的化合物(醋酸、丙酮、复合碳氢化合物)、较纯的固定碳以及废弃物本身含有的无机灰土和惰性物质)进入燃烧段充分燃烧，燃烧温度接近 800℃。燃烧段产生的热量用来提供热解段和干燥段所需的热量。燃烧段产生的残渣经过燃烬段继续燃烧后，进入冷却段。由热解气化炉底部的一次供风冷却(同时达到了预热一次风的目的)，经炉排的机械挤压、破碎后，由排渣系统排出炉外。热解气化炉产生的混合烟气进入二燃室燃烧。

焚烧炉组成：本项目选用 VPG-2.2R 立式旋转热解焚烧炉。该炉型大体外形为立式筒形结构，分为炉盖及炉体两部分。炉盖固定在炉盖操作平台上，炉体在回转轴承支撑下做缓慢旋转。下料器布置在炉盖外边缘，下料路径不变，炉体相对炉盖旋转，物料即可均匀撒布在整个炉排上。炉盖内部有水冷循环系统，以抵抗可能高达千度的高温烟气。炉体内有水冷壁、耐火材料组成的防护层，炉膛内设置有监测烟温、负压值等测量探头。炉体与炉盖之间由水封槽密封，以防烟气逸出。

旋转炉排及炉排传动装置：旋转炉排由本体和支承结构组成，安装在炉体底部，通过传动装置在电机的带动下缓慢旋转。炉排的功能包括：使炉内废弃物蠕动，促进与空气的混合，保证焚烧完全；强力破渣，通过拨渣机构相对运动挤压将经过高温燃烧后的结焦状大块残渣破裂成 100mm 以下的小块并排出炉外。

出渣机构：由收渣漏斗、湿式水渣槽、双链重型出渣机组成。作用是将炉排挤落的残渣从水封槽里排出。

焚烧炉循环水系统：焚烧炉的炉体、炉盖和双棍进料器由循环冷却水冷却。

一烟道及紧急排放装置：连接焚烧炉与二燃室的一烟道采用重型炉墙，并设置检查门。在一烟道一侧，设置紧急排放管道。

(2) 二燃室

主体为一筒形立式结构，内壁向火面由高铝耐火材料砌筑，炉体高 11.99m，内径 2m，外径 3.3m，砌体厚 650mm 左右，内部容积 31.42m³，设有烟气进口、二次风入口、燃烧器喷火口、烟气出口、废液喷射口、沉积飞灰清理门。

焚烧炉产生的高温混合烟气沿切向进入二燃室，在高温过氧状态下将有机气体燃烬，同时在二燃室筒形结构形成的旋风筒作用下使部分灰份得以沉降。通过自动控制的燃油燃烧器的间歇工作，确保燃烧温度 1100°C 以上，按照最大设计烟气流量（ 1100°C 为 $8.8\text{m}^3/\text{s}$ ），二燃室内部容积 31.42m^3 可保证烟气停留时间可达 3 秒以上。

3.4.5 助燃空气及辅助燃烧系统

（1）助燃空气系统

助燃空气包括一二次风。设备包括送风机(一次风机、二次风机)、相应风量调节系统（变频器、控制系统）和各种管道、阀门等。

一次风由一燃室底部炉排处送入，设计供风量 $1500\text{Nm}^3/\text{h}$ ，在冷却炉渣的同时自身得到预热。配套一台一次风机，风机变频调速控制。系统根据监测信号，控制一次风量，达到调控热解气化焚烧的目的。二次风由分布在二燃室筒体的环形送风管、一烟道与二燃室炉头连接处的多排进风管等处送入，设计供风量 $3490\text{Nm}^3/\text{h}$ 。配套一台二次风机，风机变频调速控制。系统根据氧含量监测信号控制二次风量，以达到控制二燃室燃烧状态的目的。

（2）辅助燃烧系统

辅助燃油系统由辅助燃烧器、日用油箱、油泵、相应的自动控制系统及连接管道等组成，有辅助燃烧和启动燃烧两种功能。

辅助燃油燃烧器采用高压点火系统，油喷嘴安装在二燃室烟气入口附近，在辅助油燃烧器部分，设置有保护门，只在燃烧器运行时开启。在辅助油燃烧器上附有冷却风机，以保证燃烧器正常运行。

当焚烧系统启停时，启用燃烧器助燃，保持烟气温度，以确保烟气净化系统的正常运行。当系统正常运行时，助燃系统自动停止工作。燃烧器具有火焰检测、故障报警、熄火保护等功能。

3.4.6 烟气降温系统

（1）余热锅炉

采用全膜式壁锅炉实现对高温烟气进行降温，产出的蒸汽直接排放，后期可根据需要使用。

锅炉为全膜式壁结构，使用膜式壁空腔进行辐射换热，烟气温度从 1100°C

降到 515℃左右，使软化飞灰变硬不至于粘附在受热面上，同时有效沉降。降温后的烟气进入后续的干式急冷器。锅炉采用压缩空气清灰、锅炉控制接入 PLC，具有自动给水、高低水位报警等控制手段。

余热锅炉需要补充软化水，经软化水制水器、软化水箱、锅炉给水泵、调节阀送入锅炉。给水泵共 2 台，正常运行一运一备。

为了防止给水残余硬度引起锅炉结垢，采用炉内加药处理工艺，即采用磷酸盐成套加药装置将固体磷酸三钠配制成溶液并注入锅炉汽包。锅炉水加药采用手工加药方式。

锅炉设有定期排污系统。定期排污水送至定期排污膨胀器，二次蒸汽排入大气，排污水经降温后排入污水处理站。

(2) 干式急冷器

干式急冷器采用类似火管锅炉结构，主体分为进烟箱+急冷模块+出烟箱。核心为急冷模块。急冷模块纵向布置，为充满水的圆柱形承压箱体，内部设置多根换热管，每根换热管内径 60mm 左右，长度 3000mm 左右。

烟气由进烟箱进入急冷模块，从换热管内部穿过，再进入出烟箱排出，为增加急冷效果，设计将二次布袋除尘器出口的低温烟气（145℃）回流引入干式急冷器前，作为燃烧烟气辅助急冷。经过换热管换热，烟气温度从 515℃降至 200℃的时间不超过 0.65s，以达到急冷效果。急冷模块从烟气中吸收的热量传导给锅水，锅水吸热产生饱和蒸汽排出，蒸汽设计压力为 0.69Mpa。

进烟箱上部为活动顶盖，可方便开启，以利检查维修。出烟箱为锥体结构，烟气通过后方便飞灰沉降及排出。

干法急冷避免了直接用水喷淋带来的缺陷：烟气含水过高造成的系统设备腐蚀、布袋糊袋、活性炭吸附能力下降等。

3.4.7 烟气净化系统

(1) 简述

为脱除废弃物燃烧后产生的粉尘和有害气体（如 SO₂、HCL、HF、NO_x、二噁英和重金属汞、镉、铅）等，配备烟气净化设施。本项目尾气净化工艺为：锅炉内置急冷→复合式半干法/干法脱酸→双布袋活性炭携流脱除。净化后烟气由引风机抽出，经烟囱排入大气。同时预留“选择性非催化反应（SNCR）”脱硝装置（本环评暂不设置该装置），在需要时可进一步提高对烟气的净化效果。

(2) 脱酸系统

本项目脱酸系统的脱酸技术采用目前应用非常广泛的半干法和干法脱酸原理。

脱酸塔是复合式脱酸装置，由两个直立的钢制塔体构成，外部有保温材料。装置的第一级采用半干法净化工艺：烟气在喷雾干燥塔（SDA）中进行调温、预湿化和脱酸反应。第二级干法级联一台循环流化床反应器（CFB），烟气进入后级反应器后可继续进行高效率的传质反应，必要时可在后塔喷入消石灰粉，进一步提高装置的脱酸效率。

NaOH 溶液经前反应塔顶部的喷嘴送入反应塔内。溶液被雾化器雾化成 70~200 μm 的雾滴。其反应过程：被雾化的 NaOH 雾滴受热烟气作用，在喷嘴附近形成一个碱性雾滴悬浮的高密度区域，烟气中的酸性物质 HCl、SO₂ 等穿过此区域时发生中和反应。烟气进入前塔的温度为 200℃，由于雾化溶液的冷却作用，出塔时降到 165℃左右，同时溶液中的水份蒸发。前塔内反应后的烟气夹带着反应生成物、粉尘等进入后塔。

后塔设计为文丘里结构，烟气携带着雾化碱液滴（NaOH）在通过时形成剧烈的沸腾混合区，延长了中和反应时间，使脱酸效果加强。后塔可设置为干法反应系统，喷入消石灰粉，进一步脱酸。其特点是适应性强、当烟气的含酸量波动时不用改动设备即可提高中和反应强度。烟气在后塔温度降至 165℃进入布袋除尘器。

(3) 双布袋活性炭携流脱除系统

双布袋活性炭携流脱除系统由前后两段活性炭喷射+布袋除尘器、烟气旁路、检测和控制等组成。通过前段活性炭喷射+布袋除尘器，可以确保粉尘量低于 30mg/m³，二噁英低于 0.3ngTEQ/m³。通过后段活性炭喷射+布袋除尘器，粉尘量 5-10mg/m³，二噁英低于 0.1ngTEQ/m³。前段活性炭粉主要用以吸附固相二噁英微粒，后段活性炭粉主要用以吸附气相二噁英。经双布袋除尘系统后烟气温度降至 145℃。

布袋除尘器：在引风机的作用下，烟气经烟道进入除尘器中间进风总管中，然后通过导流装置均匀地进入到除尘器各室中，烟气中较粗重尘粒在自重以及与导流板撞击的作用下沉降至灰斗内，经除尘器下部的排灰装置排出，而较细的烟尘被阻留在滤袋的外表面上，被过滤后的洁净空气则进入上部的净气室内，汇入

出风总管，通过引风机从烟囱排放。除尘器的清灰采用压缩空气脉冲清灰方式，通过检测差压（定阻）、定时或手动功能启动脉冲阀喷吹，使滤袋径向变形，抖落灰尘。根据相关的烟气参数及运行要求，本项目除尘器系统采用串联双布袋结构，布袋滤料采用 PTFE 针刺毡+PTFE 覆膜以保证过滤效果。烟气旁路系统采用专业气动三通零泄露旁通阀；布袋配备完善的自动控制系统。

活性炭喷吹装置：在前段除尘器的前部烟气管道上，设置前段喷射装置，将活性炭喷入管道。活性炭和石灰在管道中与烟气强烈混合，吸附一部分的污染物，随后与烟气一起进入前段除尘器，停留在滤袋上，与通过滤袋的烟气充分接触。由于活性炭具有很大的比表面积，可以吸收烟气中的二噁英类和重金属汞等污染物，最终达到对烟气中污染物的进一步吸附净化。在该段，由于活性炭粉与粉尘充分混合接触，从而高效地吸附了依附在粉尘上的固相二噁英。在前后段除尘器的连接管道上，设置后段喷射装置，将活性炭喷入管道。活性炭与经首段过滤后的烟气混合后进入后段除尘器，停留在滤袋上，与通过滤袋的烟气充分接触。由于本段烟气已经过滤，较为洁净，粉尘含量低于 $30\text{mg}/\text{m}^3$ ，活性炭粉可以充分吸附气态二噁英。后段布袋反吹频率较前段大为降低。为提高使用效率，可将反吹吹落的粉末部分用于前段石灰粉喷吹装置。前段活性炭喷吹量控制在 $100\text{--}150\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，后段活性炭喷吹量控制在 $150\text{mg}/\text{Nm}^3$ 左右。

预留 NO_x 脱硝系统：由于采用的热解气化技术，本系统的 NO_x 排量一般小于 $300\text{mg}/\text{m}^3$ ，不需设置专门的脱硝环节，但为了适应未来可能施行的更加严苛的排放标准，本系统还预留了选择性非催化反应（SNCR）工艺，需要时喷入尿素还原 NO_x ，以进一步降低氮氧化物的排放。预留尿素喷口位于二燃室底部及二烟道前段。该处烟气温度适宜，烟气流动在此处为湍流，尿素喷入能充分有效混合并反应。厂房内预留尿素溶液制备站及管路空间。脱硝系统为预设系统，不在本次环评评价范畴，如项目后期需增加该系统，建议向环境主管部门报备。

3.4.8 排气及在线监测系统

排气系统由引风机和排气烟囱组成，排放烟气温度为 145°C 。

引风机阻力 6300Pa ，平均 $6310\text{m}^3/\text{h}$ ，压力 9450Pa 。排气筒采用玻璃钢烟囱，设在新建焚烧车间北侧，设监测口及监测平台，烟囱内径 500mm ，烟囱高度 35m 。

在线监测室建于厂房内二层，靠排气筒一侧，建筑面积 34m^2 ，设备利用现有力合科技（湖南）股份有限公司 LFQA-2010 型烟气在线自动监测系统设备。

3.4.9 物料平衡

焚烧系统物料平衡见下表。

表 3.4-4 焚烧系统物料平衡表

投入		产出		
原料	数量 (t/a)	成分	数量 (t/a)	备注
医疗废物	4950t/a	燃烧尾气排出	2575.76	总量-水分蒸发-炉渣-飞灰
消石灰	35.244	水量蒸发	1797.35	医废含水+碱液含水
活性炭	13.702	炉渣	868.23	不可燃组分
碱液 (NaOH7%)	404.633	飞灰	162.239	消石灰+活性炭+反应生成物
合计	5403.579	合计	5403.579	

3.4.10 元素平衡

3.4.10.1 硫平衡

根据医疗废物成分表，本项目处置的医疗废物为 4950t/a，平均含硫率约为 0.17%，则入炉的硫量为 8.415t/a，可燃性硫以 70%计，即 5.83t/a；30%进入炉渣，即 2.585t/a。本项目烟气净化系统脱硫效率为 80%，可燃硫燃烧分解经过脱硫后，脱除硫量为 4.664t/a，进入飞灰，剩余 1.166t/a 随废气排出。

表 3.4-5 项目硫平衡表

项目	投入		产出						
	投入量 t/a	S % (可燃物)	投入 S量 t/a	占比 %	去向	产出 量 t/a	S %	产出 S量 t/a	总占比 %
医疗废物	4950	0.17	8.415	100	炉渣	868.23	0.307	2.585	30
					飞灰	162.239	0.717	0.1166	1.38
					脱硫后 SO ₂	2.333	0.988	0.002333	0.028

				8	
氯	8.41	1	合	.	1
平衡	5	0	计	4	0
		0		1	0
				5	

3.4.10.2 氯平衡

根据医疗废物成分表，本项目处置的医疗废物为 4950t/a，平均含氯率约为 2.11%，则入炉的氯量为 104.445t/a，可分解氯 30.30%，即 31.642t/a；69.7%进入炉渣，即 72.803t/a。本项目烟气净化系统 HCL 脱除效率为 98%，经过脱酸后，脱除氯量为 31.009t/a，进入飞灰，剩余 0.633t/a 随废气排出。

表 3.4-6 项目氯平衡表

项目	投入			产出			
	投入量 t/a	Cl % (可燃物)	投入 Cl 量 t/a	去向	产出 量 t/a	Cl % (可燃物)	产出 Cl 量 t/a
医疗废物	4950	2.11	104.445	炉渣	868.23	5.59	72.803
				飞灰	162.239	1.91	31.009
				烟气 HCl	0.651	100	0.651
合计			104.445	合计			104.445

3.4.11 热量平衡

根据医废热值以及热解焚烧工艺，项目热量平衡见下图。

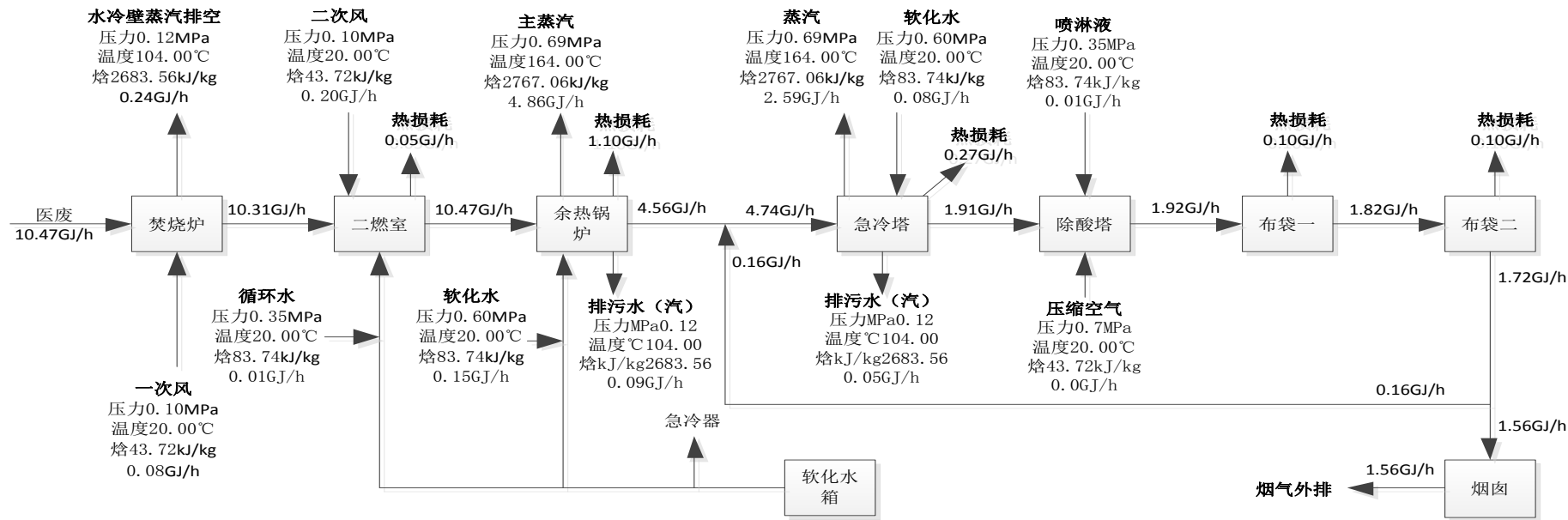


图 3.4-3 焚烧系统热量平衡图

3.5 微波消毒应急处理系统工艺简介

3.5.1 建设必要性

大理丰顺医疗废物处置有限公司作为大理州唯一的一家医疗废物处理处置的合法单位，积极响应各级政府的抗疫号召，但在疫情期间医疗废物应急处置能力出现严重不足，缺乏应急与储备能力。

因此大理丰顺医疗废物处置有限公司为扩能提质和补齐缺口，提升应急处置能力，决定建设一套固定式应急备用 10 吨/天医疗废物应急备用处理系统，以保障焚烧处置系统建设期间、检修期间的医疗废物处置。

3.5.2 建设地点

10 吨/天医疗废物应急备用处理系统拟建于焚烧车间北侧，车间建筑面积 188.26m²，为轻钢结构厂房，内设 MDU-10B 医疗废物微波消毒设备 1 套。

3.5.3 系统组成及消毒原理

3.5.3.1 系统组成

MDU-10B 医疗废物微波消毒设备设计为 1 人操作者介入的自动运行系统。设备的各系统被装入一个集装箱式的箱体中。MDU 由以下子系统和关键项目组成：上料系统、储存料斗、废气处理系统、破碎单元、微波消毒单元、出料单元、电气控制与自动化单元、蒸汽发生器、在线式微波测漏仪、辅助系统等，该一体化设备示意图见下图。

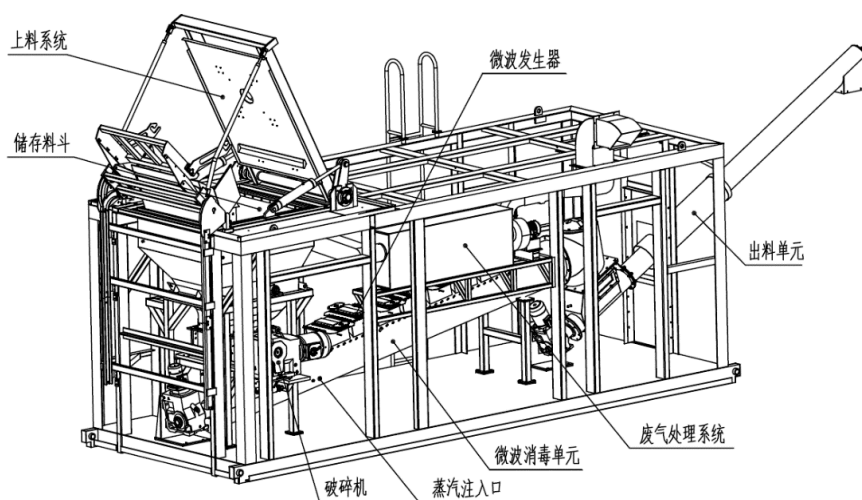


图 3.5-1 MDU-10B 设备系统组成

医疗废物微波消毒处理技术主要包括四个阶段：提升阶段、破碎阶段、微波消毒阶段、出料阶段。其中微波消毒阶段为核心的阶段。

微波发生器主要靠内置磁控管产生微波能量，并由波束管发射微波，操作人员均位于箱体外，箱体一端为进料口，一端为出料口，两侧分别设废气管道出口和操作台。微波发生器波束管位于外壁为 5mm 厚 304 不锈钢管道内，同时整个微波发生器置于由双层 0.7mm 厚夹心彩钢板制作的封闭的设备箱体内，微波单元与箱体内壁间隙为 1.2m。

装有医疗废物的垃圾箱被挂在微波消毒设备的上料系统上，经上料系统进入设备顶部的料斗，料斗内有检测机构判断是否需要给底部的破碎机喂料。破碎机将医疗废物破碎至 50mm 以下，破碎后的医疗废物进入带有 14 台微波发生器（运行时 12 开 2 备用）的消毒单元进行消毒，单台功率 1.5kW，功率合计 21kW。设备箱体装有在线式微波测漏仪可有效监测微波发生器运行状况，当微波辐射量超过正常运行值时，会报警，提示关机检修，避免对人身造成辐射伤害。

微波消毒处理的温度 $\geq 95^{\circ}\text{C}$ ，作用时间 $\geq 45\text{min}$ ，消毒处理过程中引入了适量 $\geq 140^{\circ}\text{C}$ 水蒸汽，可以湿润物料，使物料均匀，增加微波的穿透能力；达到快速彻底灭菌的目的。消毒过程连续进行，消毒参数通过软件自动控制，确保消毒效果合格。

经过处理的医疗废物经螺旋输送机输送至设备外，体积减小到原体积的 50% 以下。处理过的医疗废物作为生活垃圾填埋。

3.5.3.2 微波消毒原理

微波消毒即通过照射微波产生热量从而到达杀菌杀毒目的的消毒方式。微波是波长 1-1000mm 的电磁波，频率在数百兆赫至 3000MHz 之间。用于消毒的微波频率一般为 $(2450 \pm 50)\text{MHz}$ 与 $(915 \pm 25)\text{MHz}$ 两种（本项目微波发生源频率 2450MHz）。

微波在介质中通过时被介质吸收而产生热，该类介质被称为微波的吸收介质，如水就是微波的强吸收介质之一；而当微波能在介质中通过不易被介质吸收时，该类介质为微波的良导体，在这种介质中产生的热效应很低。热能的产生是通过物质分子以每秒几十亿次振动，摩擦而产生热量，从而达到高热消毒的作用，同时微波还具有电磁场效应，量子效应，超电导作用等影响微生物生长与代谢。一般含水的物质对微波有明显的吸收作用，升温迅速，消毒效果好。

微波能的热效应：在一定强度微波场的作用下，菌体会因含有极化分子吸收微波能升温，从而使蛋白质变形，失去生物活性。微波的热效应主要起快速升温杀菌的作用。

微波能的非热效应：高频的电场也使极化分子结构发生改变使微生物体内蛋白质和生理活性物质发生变异而丧失活力或死亡，在灭菌中起到常规物理灭菌所没有的特殊作用。

经厂家提供资料显示，使用 12 台 1.5kW（共 14 台，运行时 12 开 2 备用）的微波发生器、消毒温度在 95℃ 以上、保持 45min 以上，可对枯草杆菌黑色变种芽孢杀灭率 99.99% 以上。

3.5.4 尾气处理系统

微波处理产生废气为医疗废物自身带有的挥发出来的恶臭气体，当设备进料时会打开料斗盖，此时设备上安装的风机启动对料斗负压抽吸，抽出的气体经设备自身带有一体化初效过滤器（过滤棉）+高效过滤器（生物过滤膜）+活性炭吸附过滤器并经旋流塔+活性炭吸附二次净化处理后经 15 米烟囱达标排放，排放风量为 10000m³/h（出料口和进料口集气罩各 4000 m³/h，箱体内部抽吸量 2000 m³/h）。所采用的二级过滤膜过滤尺度小于 0.2 μm，耐温不低于 140℃，过滤效率在 99.999% 以上。

旋流塔采用碱液（0.3%NaHCO₃ 溶液）喷淋的方式对 H₂S 等酸性气体进行处理，NaHCO₃ 碱液在塔内通过碱液泵输送至塔顶进行喷淋，塔中设有填料层使得废气与 NaHCO₃ 碱液充分混合，后碱液回流至塔下碱液循环箱，循环使用。旋流塔设计循环水量 12.5m³/h，液气比 1.25L/m³，循环 2 天后排出废水 pH 不超过 9，可排入污水处理站处理。

3.5.5 适用范围

（1）医疗废物微波消毒技术适用于处理《医疗废物分类目录》中的感染性废物、损伤性废物、病理性废物（人体器官和传染性的动物尸体等除外）；

（2）医疗废物微波消毒技术不适用于处理《医疗废物分类目录》中的药物性废物、化学性废物；

（3）根据目前统计结果，近两年未收集到化学性、药物性废物，证明本地区不能采用微波消毒技术处理的医疗废物量为极少数。收集范围内各医疗机构负

责将医疗废物进行分类收集，并包装、贴标，本项目微波消毒处理设备运行期间，仅处置感染性废物、损伤性废物、病理性废物（人体器官和传染性的动物尸体等除外），微波消毒系统不能处置的化学性、药物性废物可暂存冷库，待焚烧系统启动后处置，但暂存时间不得超过 72h，如需暂存时间超过 72h 或焚烧系统建成之前，则暂时委托其它有资质单位进行处置。

（3）禁止将没有消毒的医疗废物混入生活垃圾或其它废物进行处置，或将不能采用微波消毒处理的废物混入微波消毒系统处置。

3.5.6 运行方式、时间及职工

本项目微波消毒处置系统优先建设，待建设完成后投产后，再进行焚烧车间停机改扩建。微波消毒系统在焚烧车间改造期间（4 个月）连续运行，每天运行 16 小时。全厂改扩建完成后，微波消毒系统仅在焚烧系统停炉检修期间运行，平均每年运行 35 天，每天 16 个小时。

微波消毒系统需要职工 5 名，从原有厂内职工调配，经培训合格成为专职人员上岗。

3.6 公用工程

3.6.1 给排水及水平衡

3.6.1.1 给排水

（1）水源

本项目所有生活、生产、消防用水均依托现有供水系统，水量、水压、水质均可满足生产生活及消防要求。

（2）给排水管网及设施

本项目生产生活给水、消防、中水、排水管网均依托厂区内现有给排水管网，全部污水处理相关设施需要拆除后新建。给水管线采用 PE 管，压力等级为 1.0Mpa，在进入各用水点界区后加装必要的阀门和计量仪表。

（3）热解焚烧系统给排水设计

①生活办公用水

生活办公用水包括日常清洁用水、洗浴、食堂用水。扩建后员工人数不增加，用水量参照建设单位提供的现有项目用水量，平均为 $5.93\text{m}^3/\text{d}$ ，其中清洁用水 $1.6\text{m}^3/\text{d}$ ，洗浴用水 $2.73\text{m}^3/\text{d}$ ，食堂用水 $1.6\text{m}^3/\text{d}$ ，排水量按照 80%计，约 $4.74\text{m}^3/\text{d}$ 。

其中日常清洁用水等通过化粪池预处理，食堂用水通过隔油池预处理，后统一经过污水排水管道排入污水处理站。

②投料区地面冲洗

焚烧车间投料区（包括进料大厅和提升机车间）地面需定期进行冲洗，面积约 110m^2 ，根据设计按照 $3\text{L}/\text{m}^2$ 计，则用水量为 $0.33\text{m}^3/\text{d}$ ，废水产生量按照 80% 计，则废水产生量为 $0.26\text{m}^3/\text{d}$ ，废水进入污水处理站。

③软化水设备用排水

软化水设备每天需制备软水供给余热锅炉、急冷塔冷却系统及焚烧炉、二燃室夹套循环冷却水系统，软水制备工艺为离子交换，根据设计资料，所需原水量 $69.55\text{m}^3/\text{d}$ ，设计树脂反冲洗用水为 $4.22\text{m}^3/\text{d}$ ，即废水产生量为 $4.22\text{m}^3/\text{d}$ ，约占 6%，废水收集用于焚烧炉湿式出渣。

④余热锅炉及急冷器用排水

根据设计，本项目所使用余热锅炉及急冷器补水量分别为 $40.45\text{m}^3/\text{d}$ 和 $23.46\text{m}^3/\text{d}$ ，全部来自软水制备设备，其中蒸发消耗分别为 $39.75\text{m}^3/\text{d}$ 、 $22.96\text{m}^3/\text{d}$ ，排放污水量分别为 $0.7\text{m}^3/\text{d}$ 、 $0.5\text{m}^3/\text{d}$ ，排放水排入污水处理站。

⑥焚烧炉及二燃室冷却循环系统用排水

根据设计，焚烧炉及二燃室冷却水采用软水，并通过冷却塔冷却后，进入循环水箱循环使用，循环水量 $185\text{m}^3/\text{d}$ ，补水量约 $2.16\text{m}^3/\text{d}$ ，其中约 $2.11\text{m}^3/\text{d}$ 补充蒸发消耗，循环系统排污 $0.05\text{m}^3/\text{d}$ ，排放水排入污水处理站。

⑤湿式出渣用排水

炉渣排出时，需在湿式水渣槽加水进行冷却及降尘，出渣用水量与软水制备设备排水量相当，约 $4.22\text{m}^3/\text{d}$ ，故全部就近使用软化水制备排水，排渣过程中渗水量（出渣废水）约 $0.91\text{m}^3/\text{d}$ ，出渣废水通过废水收集收集后排入污水处理系统。

⑦碱液（NaOH）配制用水

半干式/干式除酸塔前塔采用碱液（NaOH）喷雾除酸，为半干法除酸，液滴雾化后全部随气流蒸发或带走，无废水产生，碱液配制需用水量为 $7.68\text{m}^3/\text{d}$ 。设计采用经污水处理站处理后的中水，不够的用新鲜水补充。

⑧雨水

项目区采用雨污分流的排水系统，前 15min 初期雨水通过排水沟引导排向初

期雨水收集池，后通过排污管排入污水处理站，项目区域在雨天才有初期雨水产生，因收集面积不变，其产生量与现有项目一致，本环评参照原 12t/d 环评，根据《室外排水设计规范》进行计算：

$$Q = q \times \phi \times F$$

式中：Q—雨水设计流量，L/S；

q—设计暴雨强度（L/S.hm²，hm² 为 1 万 m²），；

φ—地表径流系数，取 0.6。

F—汇水面积（m²），场地汇水面积 2630m²（0.2630hm²）；

云南省大理市暴雨强度公式为：

$$q = \frac{1534(1+1.035\lg P)}{(t+9.86)^{0.762}}$$

式中：q—设计暴雨强度[L/(s.hm²)];

P—设计重现期，单位：年；

t—降雨历时，单位：分钟。

计算得：大理市在重现期 20 年，降雨历时 15 分钟情况下的暴雨强度：

$$q_{20,15}=86.24\text{L/s.hm}^2。$$

本项目厂区内每次需要收集的前 15 分钟的初期雨水量为：

$$Q=86.24\text{L/s.hm}^2 \times 0.6 \times 0.263\text{hm}^2 \times 900\text{s}=13.6\text{m}^3$$

经计算项目场地在最大暴雨情况下产生的初期雨水量为 13.6m³ 每次，本项目产生的初期雨水进入 64m³ 初期雨水收集池，后进入项目自建污水处理站处理。

15min 后期雨水通过现有雨水排放口外排入大风坝渣土场下设雨水涵管，通过吊草沟（干沟）最终排入金星河。场外大风坝渣土场雨水通过已建浆砌石截水沟外排入涵管，防止本项目场地冲刷。

⑨绿化用水

扩建后绿化面积 922.1m²（较现有项目减少 1273.59m²），项目区种植耐旱树种，不定期进行绿化，全部采用新鲜水，用水量参照现目前情况，使用量约 2.2m³/d。采用新鲜水可避免使用回用水可能造成的包气带及地下水污染。

⑩运输车及周转箱清洗用排水

运输车机周转箱需要在清洗消毒车间进行清洁消毒，用水量 4m³/d，排水量按照用水量 90%计，则废水排放量约 3.6m³/d。

⑪医疗废物带入水量

本项目焚烧处理医疗废弃物 15t/d，含水率按照 36.31% 计算，则医疗废物带入水量为 $5.45\text{m}^3/\text{d}$ ，全部通过焚烧系统尾气带走。

(4) 微波应急处理系统给排水设计

①蒸汽发生器用排水

根据设计，蒸汽发生器一天排污一次，外排污水量约占使用量的 16%。本项目蒸汽发生器设计用水量为 $1.0\text{m}^3/\text{d}$ ，则排水量约 $0.15\text{m}^3/\text{d}$ 。排水通过微波设备底部管道排入收集池，后进入污水处理站。

②蒸汽冷凝水

微波消毒环节会产生少量蒸汽冷凝水，附着于出口料或设备内部，出口废渣在装车过程中会渗出少量冷凝水，上述冷凝水分别通过出渣口环形集水槽及微波消毒设备机房底部的排水管排入微波设备废水收集池，后进入污水处理站。类比德宏州格瑞医疗废物处理有限公司实际运行情况，每处理 1t 医废蒸汽冷凝水产生量约 1L，则本项目产生的蒸汽冷凝水约 $0.01\text{m}^3/\text{d}$ 。

③旋流塔用排水

旋流塔采用碱液（0.3%NaHCO₃ 溶液）喷淋的方式对 H₂S 等酸性气体进行处理，NaHCO₃ 碱液在塔内通过碱液泵输送至塔顶进行喷淋，塔中设有填料层使得废气与 NaHCO₃ 碱液充分混合，后碱液回流至塔下碱液循环箱，循环使用。旋流塔用水量 $200.6\text{m}^3/\text{d}$ ，其中有 $0.2\text{m}^3/\text{d}$ 随废气损耗需补充，设计循环水量 $200\text{m}^3/\text{d}$ （ $12.5\text{m}^3/\text{h}$ ，液气比 $1.25\text{L}/\text{m}^3$ ），碱液循环箱（ 0.8m^3 ）每 2 天排一次水，平均排水量为 $0.4\text{m}^3/\text{d}$ ，通过管道排入微波设备废水收集池，后排入污水处理站。

④地面清洁

微波车间厂房投料区和出料区面积约 100m^2 ，需每班消毒清洁一次，清洁用水量按照 $3\text{L}/\text{m}^2$ 计算，用水量为 $0.3\text{m}^3/\text{d}$ ，废水产生量按照用水量的 80% 计，为 $0.24\text{m}^3/\text{d}$ ，通过环形集水槽排入微波车间废水收集池，后进入污水处理站。

⑤医疗废物带入水量

项目微波消毒处理医疗废弃物 10t/d，含水率按照 36.31% 计算，则医疗废物带入水量为 $3.63\text{m}^3/\text{d}$ ，全部通过尾气及微波毁形物带走。

⑥其他

微波消毒处理系统运行期间的生活办公用排水、周装箱及运输车清洁用排

水、初期雨水、绿化用水等方面的水量及给排水方式与焚烧系统运行时相同，详见“（3）热解焚烧系统给排水设计”，本处不再撰述。

3.6.1.2 水平衡表

焚烧车间和微波消毒处理车间不同时运行，根据上述给排水设计，项目运行期间用排水量汇总见表下表，水平衡分别见图 3.6-1 和图 3.6-2。

表 3.6-1 项目用排水量总表 单位 m³/d

序号	排水项目		用水量	损耗量	循环水量	废水产生量	回用量	排放量	备注
一	焚烧系统运行时 生产生活用排水		晴285.1 雨282.9	晴89.34 雨87.17	185	10.76	10.76	0	新鲜水： 晴78.93， 雨76.73
1	软水制备*		69.55	0	0	4.22	4.22	0	产出软水 66.07
2	余热锅炉冷却水		40.45	39.75	0	0.7	0.7	0	蒸发
3	急冷器冷却水		23.46	22.96	0	0.5	0.5		蒸发
4	焚烧炉及二燃室循环 冷却水		187.16	2.11	185	0.05	0.05	0	蒸发
5	投料区地面清洁		0.33	0.07	0	0.26	0.26	0	
6	湿式出渣		4.22	3.31	0	0.91	0.91	0	
7	周转箱及车辆清洁		4	0.4	0	3.6	3.6	0	
8	NaOH碱液喷雾		7.68	7.68	0	0	0	0	
9	办公 生活	日常清洁	1.6	0.32	0	1.28	1.28	0	
10		食堂用水	1.6	0.32	0	1.28	1.28	0	
11		浴室用水	2.73	0.55	0	2.18	2.18	0	
12		办公生活合计	5.93	1.19	0	4.74	4.74	0	
13	医废含水		5.45	5.45	0	0	0	0	蒸发
二	微波处理系统运行时 生产生活用排水		晴217.66 雨215.46	晴8.52 雨6.32	200	9.14	4.6	4.54	新鲜水： 晴9.43， 雨7.23
1	蒸汽发生器		1	0.84	0	0.15	4.6	5.28	全部进入 污水处理 站处理
2	冷凝水		0	0	0	0.01			
3	旋流塔NaHCO ₃ 液喷淋 用水		200.6	0.2	200.6	0.4			
4	微波车间地面清洁		0.3	0.06	0	0.24			
5	周转箱及车辆清洁		4	0.4	0	3.6			
6	办公 生活	日常清洁	1.6	0.32	0	1.28			
7		食堂用水	1.6	0.32	0	1.28			
8		浴室用水	2.73	0.55	0	2.18			
9		办公生活合计	5.93	1.19	0	4.74			
10	医废含水		3.63	3.63	0	0	0	0	蒸发及残 渣带走
三	初期雨水（雨天）		0	0	0	13.6/次	13.6/次	13.6/次	雨天最大
四	绿化（晴天）		2.2	2.2	0	0	0	0	仅晴天
废水总量（m ³ /a）			/	/	/	3870.7	3711.8	158.9	

注：1.*软水制备设备废水用于湿式出渣，生产废水总计不再重复统计。
2.总废水量不包含初期雨污水。
3.软水制备设备产出软水量中66.07m³/d全部用于冷却系统，不重复计入系统总用水量。
4.医废带入水不计入总用水量。

3.6.1.3 水平衡图

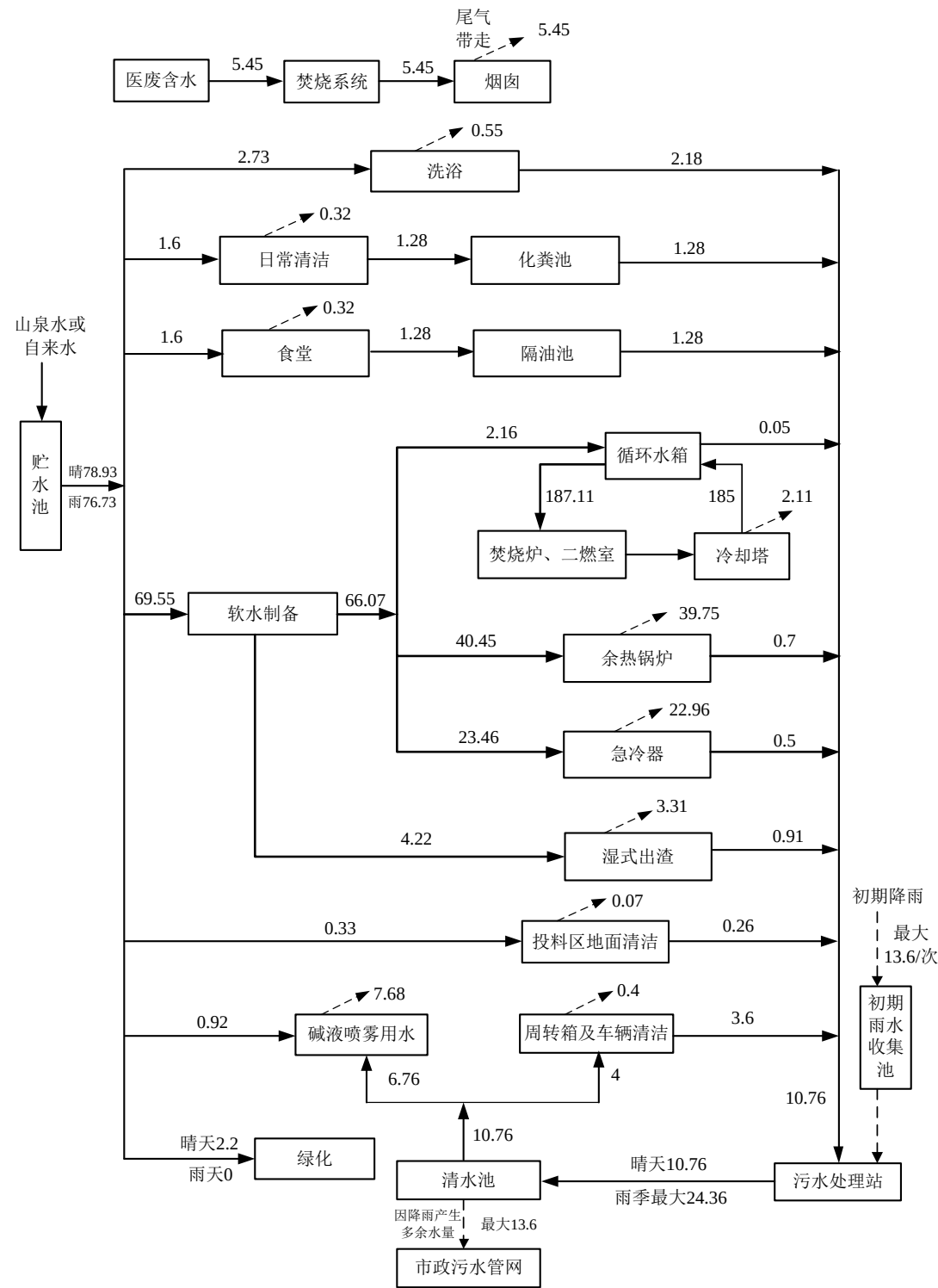
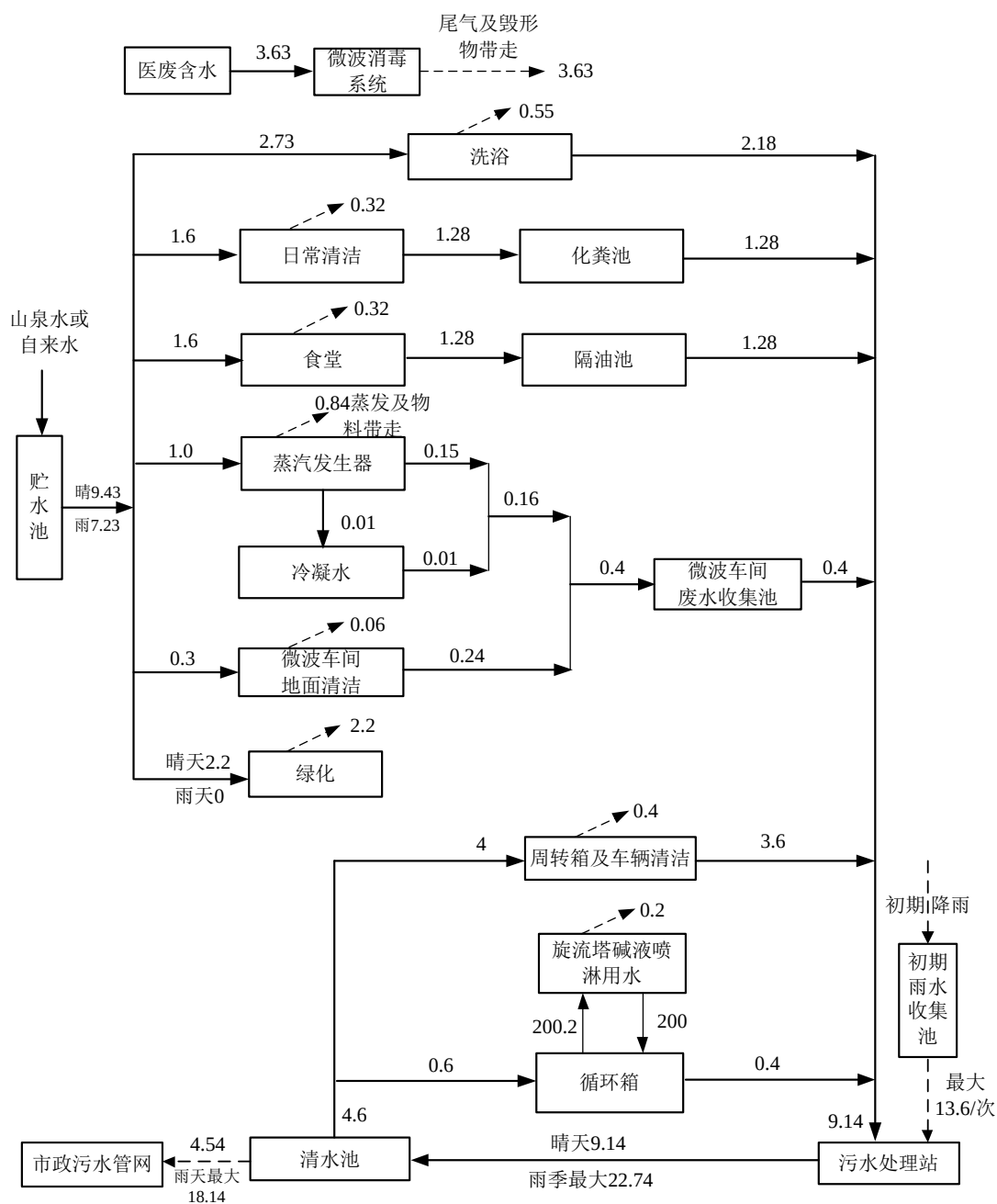


图 3.6-1 项目焚烧系统运行期间水平衡图 单位 m³/d

图 3.6-2 项目微波处理系统运行期间水平衡图 单位 m^3/d

3.6.1.4 水量及平衡小结

根据上述水平衡计算结果可知，本项目焚烧系统运行期间（330d/a）用水量最大为 $285.1\text{m}^3/\text{d}$ ，其中新鲜用水 $78.93\text{m}^3/\text{d}$ ，损耗 $79.57\text{m}^3/\text{d}$ ，循环水量 $185\text{m}^3/\text{d}$ ，废水产生量 $10.76\text{m}^3/\text{d}$ ，晴天全部回用不外排，雨季因初期雨水产生的多余废水外排；微波系统运行期间（35d/a）用水量最大 $217.66\text{m}^3/\text{d}$ ，其中新鲜用水 $9.43\text{m}^3/\text{d}$ ，损耗 $6.99\text{m}^3/\text{d}$ ，循环用水 $200\text{m}^3/\text{d}$ ，废水产生量 $9.14\text{m}^3/\text{d}$ ，回用量 $4.6\text{m}^3/\text{d}$ ，需外排废水量 $4.54\text{m}^3/\text{d}$ ，外排废水排入市政管网。

综上，项目全年废水产生量为 $3870.7\text{m}^3/\text{a}$ ，回用量为 $3711.8\text{m}^3/\text{a}$ ，排放量为

158.9m³/a, 仅微波消毒系统使用期间需要外排废水, 外排废水全部进入市政管网。

3.6.2 道路

进场道路依托现有大风坝垃圾填埋场进场道路, 该路引自项目区西侧 224 省道(下关-巍山二级路), 进场道路长 260m, 宽 6m, 碎石路面。

3.6.3 供电

现状已建成项目中 10kV 高压架空线已引入厂区, 并设置有一台 250kVA 干式变压器, 负荷率约为 70%。现状配电间长×宽=15m×5.5m, 建筑空间预留充足, 为本次升级工程预留了有利条件, 设计考虑沿用已引入的 10kV 线路, 并利用现状配电间预留的充足土建空间, 在配电间内设置一台 400kVA 干式变压器 (SCB13-400kVA 10/0.4kV) 对改造升级后的整个厂区进行供电。配电方式采用放射式, 由配电间对各用电点供电, 系统接地型式采用 TN-S。

3.6.4 消防

本项目消防系统依托厂区现有消防泵房及消防给水管线供给。

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》, 本项目同时间内火灾起数应计 1 起。本次改造项目中, 消防最大用水点为改建后的焚烧车间。室外消火栓设计流量为 15L/s, 则室内消火栓设计流量为 10L/s。火灾延续时间为 2 小时。一次火灾用水量为 180m³。

由于本次改造项目前后的消防用水量和用水强度均不变, 所以消防供水系统可以完全现有厂区内的消防水池和消防泵系统, 其中消防水池容积为 180m³; 室外消防泵参数: Q=60m³/h、H=29m、N=11kw; 室内消防泵参数: Q=40m³/h、H=40m、N=7.5kw。

焚烧车间厂房等建筑物内按照规范要求布置室内消火栓及阀门。

所有新建建筑物内按照规范要求布置磷酸铵盐干粉灭火器。

3.7 项目占地与总平面布置

3.7.1 项目占地

本项目均在现有项目红线范围内建设, 项目占地 4879.8m², 该地块已于 2009 年 1 月 12 日取得土地使用证(见附件), 扩建后建筑面积增加至 2820.2m², 绿化面积减少至 922.1m²(焚烧车间扩建占用部分绿化面积)。

表 3.7-1 主要用地指标一览表

序号	名 称	单 位	数 量	备 注
1	总用地面积	m ²	4879.8	
2	总建筑面积	m ²	2820.2	含已建办公楼、配电间和水泵房
3	建筑物占地面积	m ²	2427.5	
4	绿地面积	m ²	922.1	
5	道路广场面积	m ²	1530.2	
6	建筑系数	m ²	49.68	
7	容积率		0.578	
8	绿地率	%	18.90	
9	围墙长度	m	355.64	
10	停车位	个	11	

3.7.2 总平面布置

(1) 厂区总平面布置

改扩建后全厂主要功能区与现有项目大部相同。整个项目区按地势总体分为办公生活区和生产区：办公生活区总体位于项目区西南部分，布置包括办公生活综合楼、停车场等；生产区总体位于项目区东北部份，布置包括清洗消毒车间、微波处理车间、焚烧车间、危废暂存间、污水处理站等，其中原危废暂存间及车库拆除重新布置为微波处理车间，危废暂存间新建于微波处理间西南侧。

(2) 焚烧车间平面布置

0.00 米平面布置：焚烧系统的主设备和绝大部分辅机都布置在 0 米平面，建议全部室内布置。厂房最高处 20 米。

卸料大厅、提升机井道和 15.8 米收料平台与焚烧车间隔离，以区分污染和非污染区，污染区设置抽负压机制，由一二次风机将空气抽入焚烧炉焚烧。

辅助设备布置在厂房一侧，计有炉水间、碱液制备、空压站、配电间等。

8.5 米平面布置：8.5 米平台为操作运转平台，其上布置有焚烧炉顶盖、双棍进料器、分水器、分气缸、二次风机等设备，中控室和电子仪器间也设在此层，便于运行人员对生产过程进行监视、操控。通过扶梯走台的联接，运营人员可以方便地到达各主要设备的维护操作位置。

15.8 米平面布置：15.8 米平台布置有焚烧炉料仓，提升机井道与这些设备相连。15.8 米平台还安排了高位水箱和日用油箱。

(3) 污染分区

整厂分为污染区、半污染区、清洁区，其中污染区包括焚烧系统出渣间、进料大厅、危废暂存间、车辆及周转箱清洗车间、微波处理车间等，半污染区包括

焚烧车间除污染区以外区域、污水处理系统区、仓库及机修车间等，清洁区为生活办公区及场内道路区等，污染区和半污染区需通过建筑或围墙与其他区域进行隔离。

3.8 工作制度与劳动定员

拟建项目常年连续运行，人员编制按三班工作制，四班人员组成；其他辅助岗位，例如垃圾运输、地衡管理、污水处理等岗位人员，可以实行两班制；厂部领导及其他辅助人员，可以实行常日班制。

焚烧车间年运行 330 天，每天三班，24 小时连续运行；微波处理系统年运行 35 天，每天运行 16 小时，两班。

扩建后劳动定员仍为 40 人，不新增人员，微波处理车间员工在现有员工中抽调，由设备方组织培训成为专职人员后上岗，专职人员在电磁辐射监督区外工作，进入监督区及箱体内检修维护工作委托专业人员完成。

3.9 建设计划

项目建设期拟定为 9 个月，即从 2020 年 10 月至 2021 年 6 月，其中微波消毒处理系统有限建设，建设期 3 个月；焚烧系统建设期 4 个月，建设期间通过已建好的微波消毒处理系统处理医疗废弃物。

4.改扩建项目工程分析

4.1 施工期工程分析

4.1.1 施工期工艺流程简介

本次改扩建工程将首先建设微波处理系统，拆除现有危废暂存间及车库，建设微波处理车间，同时危废暂存间新建于清洗消毒车间东侧空地，待微波处理系统建成后先运营，再进行焚烧车间改造。现有焚烧车间全部拆除重建（包括冷库），采用新焚烧系统彻底取缔现有焚烧系统设备。同时污水处理站拆除重建，办公生活区及清洗消毒车间等留用不变，厂区进场大门由东北侧建在焚烧车间南侧。扩建工程总用地均在现有红线范围内。施工工艺流程见图 4.1-1。

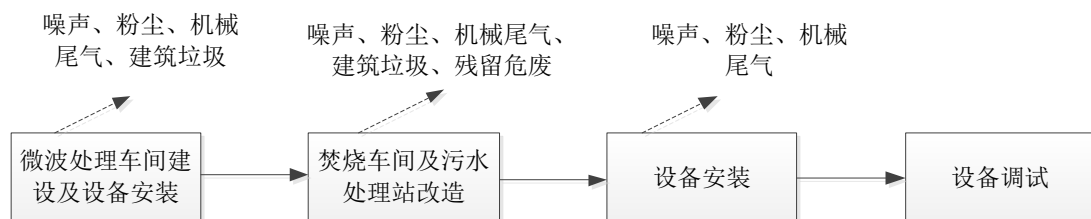


图 4.1-1 施工工艺流程简图

4.1.2 施工大气环境污染因素分析

在场地平整、打桩、开挖、回填、地面浇筑、露天堆放、装卸、交通运输及施工机械等施工行为过程中将产生施工粉尘、及机械尾气（SO₂、NO_x）等环境空气污染物，施工扬尘将会对附近的空气环境造成影响，其影响是暂时的，施工结束随之结束。据有关调查资料，施工场地的扬尘浓度见下表。

表 4.1-1 施工场地扬尘测试结果资料表

与施工场地距离m		5	20	50	100
TSP小时平均浓度 mg/m ³	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

4.1.3 施工期水污染因素分析

施工期采用商品混凝土，不产生混凝土拌合及养护废水。

施工人员生活污水约 20 人，生活用水按照 80L/d 计，则污水产生量约 1.28m³/d，依托厂区内现有食堂、卫生间等，排入厂区污水处理站处理后回用，其污染物主要为 SS、COD、BOD₅、氨氮等，与厂区生活污水水质类似，增加量不大，可全部回用。

施工期因地表开挖裸露，遇到降雨将造成一定程度水土流失，同时使得地面径流中夹杂较多的 SS、石油类、COD 等污染物，因此施工期应尽量避免雨季和雨天，同时采取必要的临时截排水设施，雨水出口应设置临时沉砂池。

4.1.4 施工期固体废物

(1) 土石方

施工期建筑开挖土石方共计约 800m³，全部场内回填，不产生弃方，也不需外调土方。

(2) 建筑垃圾

施工期拆除的废混凝土块、废旧设备及其他建筑垃圾约 1200t，其中钢材、金属材料及其他有用设备材料外售给具有生产性废旧金属收购许可证的资质单位进行回收处理，不能回收的送附近大理市大风坝建筑垃圾处置场处置。

(3) 生活垃圾

施工人员约 20 人，生活垃圾按照 0.5kg/d 计算，产生量约 10kg/d，依托现有项目收集桶，与员工生活垃圾一并收集入炉焚烧处置。

(4) 危险废物

施工期拆除的旧设备中的废导热油（HW09）约 0.9t、废碱液（HW35）约 0.05t、残余飞灰（HW18）约 0.05t、废布袋（HW49）约 0.2t，均属于《国家危险废物名录》（2016）中的危险废物，应委托有资质的单位处置。此外其他接触废气、废水、危险废物的废设备材料、建筑垃圾等，预计产生量约 10t，均按照危险废物，委托有资质单位处置。

焚烧车间拆除期间收集的感染性废物、损伤性废物、病理性废物（人体器官和传染性的动物尸体等除外）进入优先建设的微波消毒系统处理，期间微波消毒系统不能处置的化学性、药物性废物暂时委托其它有资质单位进行处置。同时焚烧车间施工前期暂时保留原有冷库，待新建冷库建成后，再拆除现有冷库（新建冷库和现有冷库所在位置不同），保障医疗废物在施工期得到暂存。

4.1.5 施工期噪声

施工设备噪声源强见表 4.1-2。

表 4.1-2 施工设备及噪声源强

序号	设备名称	噪声源强（dB）	测量距离（m）
1	推土机	86	1

2	装载机	92	1
3	挖掘机	90	1
4	电焊机	85	1
5	卡车	90	1
6	搅拌机	90	1
7	手风钻	94	1
8	振动碾	88	1

由于施工设备不固定，因此施工期噪声具有分散性、临时性、不连续性等特点。

4.1.6 施工期生态环境影响特征

1、对土地利用的影响

本项目建设将现有场地红线范围内建设，不新征土地，不会造成新的土地利用的改变和影响。

2、工程对植被及动植物种类的影响

本项目建设将现有场地红线范围内建设，不新征占地，使用地界内已无原生植被，技改工程的施工不会对厂外的的地表植被造成影响，对厂区外动植物影响较小。

4.2.2 焚烧处理系统污染物产排情况

4.2.2.1 废气

(1) 焚烧烟气产生及防治机理

本项目正常工况下由医疗废物热解焚烧系统产生的焚烧烟气污染物排放具有不稳定、不均衡性，污染物视焚烧废物和焚烧条件而定，同时还包括柴油助燃时产生的废气，主要有酸性废气组分（ SO_2 、 NO_x 、 HCl 、 HF 、 CO ）、烟尘（颗粒物）、挥发性重金属（ Hg 、 Pb 、 Cd 、 $\text{As}+\text{Ni}$ ），二噁英类物质等。各污染物组分来源分析如下：

①酸性气体

HCl ：固废中主要含氯有机物焚烧热分解产生，如 PVC 塑料包装物、含氯消毒或漂白的废弃废物。

HF ：来自医疗废物中药物等含氟碳化合物的燃烧。

SO_2 ：一部分来自医疗废物中含硫物质的热分解和氧化，另一部分来自辅助燃料（轻柴油）中硫元素燃烧。

NO_x ：主要来自医疗废物和柴油中含氮物质的热分解和氧化燃烧，少量来自空气成分中氮的热力燃烧。

CO ：一部分来自医疗废物中碳的热分解，另一部分来自不完全燃烧，固废燃烧效率越高，排气 CO 含量就越少。

项目去除酸性气体的主要步骤在于半干法+干法复合式脱酸装置，第一级采用半干法净化工艺：烟气在喷雾干燥塔（SDA）中进行调温、预湿化和脱酸反应， NaOH 溶液经前反应塔顶部的喷嘴送入反应塔内，溶液被雾化器雾化成 70~200 μm 的雾滴，被雾化的 NaOH 雾滴受热烟气作用，在喷嘴附近形成一个碱性雾滴悬浮的高密度区域，烟气中的酸性物质 HCl 、 SO_2 等穿过此区域时发生中和反应。第二级采用干法净化工艺：在后塔喷入消石灰粉，进一步提高装置的脱酸效率。

②烟尘

焚烧烟气中的烟尘是医废及柴油焚烧过程中产生的微小颗粒性物质，主要是被燃烧空气和烟气吹起的小颗粒灰分；未充分燃烧的碳等可燃物；因高温而挥发的盐类和重金属等在烟气冷却处理过程中又冷凝或发生化学反应而产生的物质。

③重金属

烟气中重金属一般由固废含金属化合物或其盐类热分解产生,包括混杂的油墨、药物等。在废物焚烧过程中,为有效焚烧有机物质,需要相当高的温度,使部分重金属以气态形式附着于飞灰而随废气排出,废气中所含重金属量,与废物组成性质、重金属存在形式、焚烧炉的操作有条件有密切关系。其中挥发性金属有汞、铅、镉、砷、铜、锌等,非挥发性金属有铝、铁、钡、钙、镁、钾、硅、钛等,挥发性金属部分吸附于烟尘排出,非挥发性金属则主要存在于炉渣中。

④二噁英类物质

二噁英类化合物是指那些能与芳香烃受体 Ah-R 结合并能导致一系列生物化学效应的一大类化合物的总称,主要包括 75 种多氯代二苯并-对-二噁英(PCDDs)和 135 种多氯代二苯并呋喃(PCDFs)。其中,PCDDs 和 PCDFs 统称为二噁英。此外还包括多氯联苯(PCBs)和氯代二苯醚等。目前已知所有二噁英类化合物中,毒性最为明显的是 7 种 PCDDs、10 种 PCDFs 和 12 种 PCBs,其中以 2,3,7,8-TCDD 的毒性最大。

二噁英类物质主要是含有氯、合成树脂等成份的医疗废物在焚烧时产生,其中剧毒物质含量甚微,以气态或附着在粉尘上的形式存在。当气温度达到 850℃、停留时间 2s 以上、且氧浓度>6%时,即可分解成 CO₂ 和 H₂O 等物质从而实现消除该物质的目的。另一方面,烟气中的二噁英类物质有在 250℃再生成的可能。

在焚烧过程中二噁英及呋喃类物质产生主要来自三方面:医疗废物本身成份、炉内形成、炉外低温再合成。在生产过程中,本项目选用的热解气化焚烧炉的二燃室烟气的温度≥1100℃,在二燃室中的停留时间≥3 秒,采用余热锅炉和干式急冷器装置对烟气进行降温,烟气温度从 515℃降至 200℃的时间不超过 0.65s,防治二噁英类物质再合成。烟气急冷及脱酸后,通过前段活性炭喷射+布袋除尘器和后段活性炭喷射+布袋除尘器处理后,粉尘量约 5-10mg/m³,确保二噁英低于 0.5ngTEQ/m³。前段活性炭粉主要用以吸附固相二噁英微粒,后段活性炭粉主要用以吸附气相二噁英。

(2) 有组织废气污染物及产排量 (G1)

①医废焚烧有组织废气

本项目拟采用 VPG 立式连续热解气化焚烧炉,尾气处理以急冷+碱液(NaOH)、石灰脱酸+活性炭吸附+布袋除尘,其污染物排放情况类比采用焚烧工艺及尾气处理工艺原理相似及相近/相同规模的项目实测数据。类比企业基本

情况如下：

本厂现有 12t/d 热解焚烧项目，为 ABC 热解气化焚烧炉，尾气处理以急冷+碱液（NaOH）、石灰脱酸+活性炭吸附+布袋除尘，其废气净化工艺原理与现有项目相同，二燃室温度均在 1100℃ 以上同时医废来源相同，成分含量基本类似，尾气已连续自动监测 2 年，根据其焚烧单位医疗废物污染物产生量，折算成医废处置量达 4950t/a、设计烟气量 6310Nm³/a 时的污染物源强，折算数据见表 4.2-1。

柳州市绿洁固体废物处置中心，处理柳州市辖区内全部医疗废物，目前已建设一条 12t/d 和一条 15t/d 热解焚烧处理工艺生产线，均采用立式热解气化焚烧炉，尾气处理工艺均为余热锅炉+急冷+半干法/干法除酸+活性炭喷射+布袋除尘（一线采用一级活性炭喷射+布袋除尘，二线采用二级活性炭喷射+布袋除尘），第一条生产线于 2017 年建设投产，运行良好（无 CO 在线监测），于 2020 年 6 月建成并投产第二条 15t/d 生产线，并增加了 CO 在线监测。该项目焚烧工艺和尾气处理工艺与本项目类似，规模接近，本次类比该处置中心提供的第二条 15t/d 生产线 2020 年 7 月自行监测报告数据、2020 年 8 月二噁英监测数据，以及其第二条 15t/d 生产线 2020 年 6 月 27 日至 10 月 27 日共计 4 个月的 NO_x 和 CO 的小时在线监测数据（合计 2947 组数据）。类比数据见表 4.2-2（**类比在线监测数据分析详见 15.2.2 节废气治理措施及其可行性分析**）。

桂林医疗废物处置中心，建设单位为桂林时代环境服务有限公司，目前建设有一条 12t/d 的立式热解焚烧处置工艺生产线，尾气处理工艺为余热锅炉+急冷+半干法/干法除酸+活性炭喷射+布袋除尘（一级），该项目焚烧工艺和尾气处理工艺与本项目类似，规模接近，本次类比该处置中心提供的 2020 年 8 月 29 日二噁英监测数据，采用其中最大值进行类比，类比数据见表 4.2-2。

汕头市特种废弃物处理中心医疗废物焚烧处理线一期工程建于 2018 年，规模 15t/d，采用立式连续热解焚烧系统，尾气处理采用余热锅炉+急冷+除酸喷雾+活性炭喷吹+一级布袋除尘，目前收集到其 2019 年 11 月 21 日二噁英监测数据，采用其中最大值进行类比，类比数据见表 4.2-2。

表 4.2-1 根据现有项目折算污染物源强表

项目 污染物	现有 12t/d 项目满 负荷排放量 t/a	每吨医废 污染物排 放量 kg/t-医废	折算 15t/d 排放量 t/a	折算 15t/d 排 放浓度 (mg/Nm ³)	折算 15t/d 排放速率 (kg/h)
医废处置量	4320	/	4950	/	/
废气量 Nm ³ /a	44933666.828	/	49975200	/	6310Nm ³ /h
烟尘/颗粒物	0.628	0.145	0.720	14.404	0.091
PM ₁₀	0.628	0.145	0.720	14.404	0.091
SO ₂	2.036	0.471	2.333	46.679	0.295
NO _x	11.775	2.726	13.492	269.973	1.704
CO	0.618	0.143	0.708	14.176	0.089
HCl	0.568	0.131	0.651	13.020	0.082
HF	0.288	0.067	0.330	6.606	0.042
汞	0.0023	5.324E-04	0.0026	0.052	0.00033
镉	0.00014	3.241E-05	0.00016	0.003	0.000020
铅	0.0078	1.806E-03	0.0089	0.178	0.00112
砷	0.0019	4.398E-04	0.0021	0.043	0.00027
镍	0.0074	1.713E-03	0.0084	0.169	0.00106
砷+镍	0.0092	2.130E-03	0.0106	0.211	0.00133
锡	0.0038	8.796E-04	0.0043	0.086	0.00054
铜	0.0091	2.106E-03	0.0104	0.208	0.00131
铬	0.0136	3.148E-03	0.0156	0.312	0.00197
锑	0.00033	7.639E-05	0.00037	0.007459	0.000047
锰	0.0062	1.435E-03	0.0072	0.143	0.00090
锡+铜+铬+锑+锰	0.0330	7.639E-03	0.0378	0.756	0.00477
二噁英	6.29E-09	1.456E-09	7.21E-09	0.14ng/m ³	883.4ng/h
PM _{2.5} *	0.314	0.073	0.360	7.202	0.045

注：*经布袋除尘后，烟尘（颗粒物）以 PM₁₀ 计，PM_{2.5} 浓度及排放量按照 PM₁₀ 的 50% 计；
本项目焚烧系统医废处置量 15t/d，年运行 330 天，7920 小时，合计 4950t/a。

本项目焚烧尾气污染源强取值说明：

本项目采用的焚烧工艺原理及尾气处理工艺原理与现有项目相同，医废来源相同，二燃室焚烧温度都保持在 1100℃ 以上，处理效率类似，且现有项目烟尘、SO₂、NO_x、CO、HCl 等污染物已经连续监测 2 年，HF 及重金属污染物进行定期自行监测，焚烧单位医疗废物时上述污染物排放量与现有项目类似，故采用 4.2-1 折算结果；本项目采用的立式热解焚烧炉，且采用二级活性炭喷射+布袋除尘器工艺，其温度控制优于现有 ABC 炉，对二噁英等污染物去除率优于现有 ABC 炉，故二噁英采用类比采用同类型焚烧工艺的二噁英监测数据最大值。本项目污染物取值见下表。

表 4.2-2 本项目废气污染物类比结果一览表

类比企业 污染物	根据现有折算 15t/d 排 放浓度 (mg/Nm ³)	柳州二线 15t/d 自 行监测 mg/Nm ³	柳州一线 12t/d 在 线监测 mg/Nm	柳州二线 15t/d 在 线监测 mg/Nm ³	桂林医废自 行监测 mg/Nm ³	汕头医废自 行监测 mg/Nm ³	本环评采用 数据	GB18484-2001 排放标准	达标情 况
废气量	/	/	/	/	/	/	6310Nm ³ /h	/	/
烟尘/颗粒物	14.404	14.6	/	/	/	/	14.404	80	达标
SO ₂	46.679	27	/	/	/	/	46.679	300	达标
NO _x	269.973	147	96.80 (平均)	134.9 (平均)	/	/	269.973	500	达标
CO	14.176	30	/	18.2 (平均)	/	/	14.176	80	达标
HCl	13.020	27	/	/	/	/	13.020	70	达标
HF	6.606	0.1	/	/	/	/	6.606	7	达标
汞	0.052	0.000282	/	/	/	/	0.052	0.1	达标
镉	0.003	0.000016	/	/	/	/	0.003	0.1	达标
铅	0.178	0.00107	/	/	/	/	0.178	1.0	达标
砷	0.043	/	/	/	/	/	0.043	/	/
镍	0.169	/	/	/	/	/	0.169	/	/
砷+镍	0.211	0.0122	/	/	/	/	0.211	1.0	达标
锡	0.086	/	/	/	/	/	0.086	/	/
铜	0.208	/	/	/	/	/	0.208	/	/
铬	0.312	/	/	/	/	/	0.312	/	/
锑	0.007459	/	/	/	/	/	0.007459	/	/
锰	0.143	/	/	/	/	/	0.143	/	/
锡+铜+铬+ 锑+锰	0.756	0.025	/	/	/	/	0.756	4.0	达标
二噁英	0.14TEQng/m ³	0.0016TEQng/m ³	/	/	0.098TEQng /m ³	0.027TEQng/ m ³	0.098TEQng /m ³	0.5TEQng/m ³	达标

根据上表的取值结果，本项目废气污染物产排情况见到下表。

表 4.2-3 本项目焚烧处理系统废气排放情况一览表

项目 污染物	产生浓度 mg/Nm ³	产生量 t/a	排放量 t/a	排放浓度 mg/Nm ³	排放速率 kg/h	去除 率%
废气量	6310Nm ³ /h	4997.52 万 Nm ³ /a	4997.52 万 Nm ³ /a	/	6310Nm ³ /h	/
颗粒物	1440.361	71.982	0.720	14.404	0.091	99
SO ₂	233.395	11.664	2.333	46.679	0.295	80
NO _x	269.973	13.492	13.492	269.973	1.704	0
CO	14.176	0.708	0.708	14.176	0.089	0
HCl	651.005	32.534	0.651	13.020	0.082	98
HF	35.446	1.771	0.330	6.606	0.042	81.36
汞	0.215	0.01075	0.0026	0.052	0.00033	75.77
镉	0.004	0.000208	0.00016	0.003	0.000020	25.00
铅	0.461	0.02302	0.0089	0.178	0.00112	61.32
砷	0.137	0.00687	0.0021	0.043	0.00027	68.97
镍	0.862	0.04305	0.0084	0.169	0.00106	80.42
砷+镍	0.999	0.04992	0.0106	0.211	0.00133	78.84
锡	0.231	0.01156	0.0043	0.086	0.00054	62.70
铜	0.542	0.02709	0.0104	0.208	0.00131	61.71
铬	0.976	0.04879	0.0156	0.312	0.00197	68.06
锑	0.021	0.001042	0.00037	0.007459	0.000047	64.23
锰	0.341	0.01705	0.0072	0.143	0.00090	58.06
锡+铜+铬+锑 +锰	2.112	0.10553	0.0378	0.756	0.00477	64.19
二噁英	1.96ng/m ³	9.80E-8	4.90E-9	0.098ng/m ³	618.38ng/h	95
PM _{2.5}	/	/	0.360	7.202	0.045	/

注：颗粒物、SO₂、二噁英取设计去除率，CO 无去除率，NO_x 去除不明显，故不考虑 CO 和 NO_x 去除率，HCl、HF 及重金属去除率类比现有项目 2019 年 3 月自行监测平均去除率。
经布袋除尘后，烟尘（颗粒物）以 PM₁₀ 计，PM_{2.5} 浓度及排放量按照 PM₁₀ 的 50% 计。

根据上述分析，本项目焚烧尾气处理工艺对各污染物去除率见下表。

表 4.2-4 本项目焚烧处理系统废气处理效率一览表

尾气处理工段	污染物	去除率
急冷塔	二噁英	抑制再生成
半干法/干法除酸复合塔	SO ₂	80
	HCl	98
	HF	81.36
第一级活性炭喷射和布袋除尘	重金属	25~80.42
	二噁英	80
	颗粒物	99
第二级活性炭喷射和布袋除尘	二噁英	80
尾气处理工艺合计处理效率	颗粒物	99
	SO ₂	80
	NO _x	0
	CO	0
	HCl	98
	HF	81.36
	汞	75.77
	镉	25.00
	铅	61.32
	砷	68.97
	镍	80.42
	砷+镍	78.84
	锡	62.70
	铜	61.71

	铬	68.06
	锑	64.23
	锰	58.06
	锡+铜+铬+锑+锰	64.19
	二噁英	95

②柴油燃烧烟气

焚烧炉在启炉及维持二燃室温度时需采用柴油进行助燃，根据设备方提供的设计资料，本项目二燃室设计温度大于 1100℃，其吨位医废柴油用量类比现有焚烧系统（根据建设方提供 2019 二燃室温度统计表，现有焚烧系统二燃室平均燃烧温度为 1130~1160℃，吨位医废柴油用量具有可比性），约 4.6kg/t，则改扩建后柴油用量约 22.77t/a，其中厂区内油箱最大储存量为 7t（约 8.4m³）。

燃烧柴油污染物产生量可参照《关于发布计算污染物排放量的排污系数和物料衡算方法的公告》（环境保护部公告[2017]81 号）的“附件 1 纳入排污许可管理的火电等 17 个行业污染物排放量计算方法”中第十章“附录 B（资料性附录）工业锅炉的产排污系数，表 B.2 燃油工业锅炉的废气产排污系数”：SO₂ 产污系数为 19S kg/t 油（含硫量(S%)，S=0.035；NO_x 产污系数为 3.67kg/t 油，烟尘产污系数为 0.26 kg/t 油。

项目燃油器产生的污染物详见下表。燃烧柴油产生废气及污染物量相对焚烧烟气污染物较小，与焚烧烟气一并经现有尾气处理系统处理及排放，最终排放量已纳入焚烧医废有组织排放量核算统计结果，详见表 4.2-3。

表 4.2-5 项目废气污染物产生量

污染物名称	污染物产生系数	产生量
烟尘	0.26 kg/ t-柴油	0.0059t/a
二氧化硫	19Skg/ t-柴油（S=0.035）	0.0151t/a
氮氧化物	3.67 kg/ t-柴油	0.084t/a

（3）无组织废气

①焚烧车间及冷库恶臭（G2、G4）

焚烧系统运行期间，焚烧车间的无组织废气主要来自医疗废物恶臭主要来自医废卸料过程、投料过程（G2）及冷库暂存（G4）过程，恶臭成分较复杂，主要污染物为 NH₃、H₂S。

医疗废物登记进场后直接送进料大厅，并依次进行卸料、称重、提升投料环节。医疗废物一般采用专用的 PE 包装袋密封包装，除极少量运输过程中破损或不规范包装物外，投料前是不需要打开密封包装的，因此正常工作状态下，卸

料、暂存过程中臭气产生量很少，卸车区通过一次风机抽吸形成微负压，使得恶臭气体收集率大于 95%，仅极少量外溢。

系统二次供风机进风口设于投料间内，通过二次风机抽吸形成微负压，使得投料时产生的恶臭气体收集率大于 95%，仅极少量外溢。

进场的医疗废物不能即使投炉处理的将暂时送入冷库内暂存，冷库温度控制在 5℃ 以下，可以有效抑制医疗废物中的有机成份腐败变质的过程，减缓恶臭污染物的产生速率，医疗废物在冷库内的暂存时间一般不超过 72h，恶臭物质产生量较少。室内空气通过三通换气管道接入医疗废物焚烧炉二次供风系统及微波消毒废气处理系统进行焚烧或净化处理，每次冷库开门时废气收集管道开阀启动，形成微负压，恶臭气体其收集率大于 95%。

②污水处理站恶臭（G3）

污水处理站运行时会产生少量恶臭气体，产生的废气主要成份为氨与硫化氢。

③焚烧系统无组织排放量

根据国内外已建相同规模的医疗废物处置设施实际运行资料以及已审批的原 12t/d 环评折算结果，无组织排放的恶臭气体污染物见下表。焚烧车间采用微负压设计，焚烧炉投料口及医废暂存间均采用二次风机及管道抽吸，恶臭气体收集量 95%，无组织排放量按照产生量的 5% 计。

表 4.2-6 本项目无组织废气产排情况表

污染源位置	污染源名称	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
卸车区及焚烧炉投料口 G2	H ₂ S	0.0068	0.054	0.0003	0.003
	NH ₃	0.1094	0.866	0.0055	0.043
医废暂存间（冷库）G4	H ₂ S	0.0479	0.380	0.0024	0.019
	NH ₃	0.3542	2.805	0.01775	0.140
污水处理站 G3	H ₂ S	0.0003	0.003	0.0003	0.003
	NH ₃	0.0068	0.059	0.0068	0.059
合计	H ₂ S	0.0550	0.436	0.0028	0.024
	NH ₃	0.4703	3.731	0.0235	0.243

（4）备用发电机废气

备用柴油发电机仅作停电时应急发电，以确保系统安全。根据现有项目实际运行情况，备用柴油发电机每年使用一般不超过 4 次，每次不超过 4 小时，则一

年使用 16 小时。备用柴油发电机的功率为 200KW，耗油量按 200g/KW·h 计，年耗柴油 0.64t/a。污染物 SO₂、NO_x 及烟尘的排放系数分别按 SO₂ 产污系数为 19S kg/t 油（含硫量(S%），S=0.035；NO_x 产污系数为 3.67kg/t 油，烟尘产污系数为 0.26 kg/t 油。经计算，可得到备用柴油发电机污染物排放量为 SO₂0.0004t/a，NO_x0.0023t/a，烟尘产物系数为 0.0002t/a，产生量较少，属无组织排放。

（5）焚烧系统大气污染物排放量汇总

有组织排放量：烟气量 4997.52 万 m³/a，颗粒物 0.72t/a、CO 0.651t/a、SO₂2.333t/a、HF0.33t/a、HCl0.708t/a、NO_x13.492t/a、汞 0.0026t/a、镉及其化合物 0.00016t/a、砷、镍及其化合物 0.0106t/a、铅及其化合物 0.0089t/a、铬+锡+锑+铜+锰及其化合物 0.0378t/a、二噁英 4.9×10⁻⁹t/a。

无组织排放量：H₂S0.024t/a、NH₃0.243t/a。

4.2.2.2 废水

（1）生活办公污水（W7）

根据给排水分析，生活办公用水包括日常清洁用水、洗浴、食堂用水。根据给排水分析生活办公废水产生量为 4.74m³/d。其中日常清洁用水等通过化粪池预处理，食堂用水通过隔油池预处理，后统一经过污水排水管道排入污水处理站。生活办公用水主要污染物包括 SS、氨氮、总磷、BOD₅、COD_{Cr}、动植物油等。

（2）软化水装置排水（W2）

根据给排水分析，软化水设备离子交换树脂反冲洗废水产生量为 4.22m³/d，主要含有少量盐类、SS 等，废水收集用于焚烧炉湿式出渣，不外排。

（3）投料区地面冲洗（W3）

根据给排水分析，焚烧车间投料区（包括进料大厅和提升机车间）地面需定期进行冲洗，根据给排水分析用水量为 0.33m³/d，废水产生量按照 80%计，则废水产生量为 0.26m³/d，废水进入污水处理站，其主要污染物为 SS、COD 等。

（4）焚烧炉及二燃室冷却循环系统排水（W5）

根据给排水分析，焚烧炉及二燃室冷却水循环系统排污 0.05m³/d，排放水排入污水处理站，其排出废水中污染物浓度相对较低，主要为盐类、少量 SS。

（5）余热锅炉及急冷器排水（W6）

根据设计，本项目所使用余热锅炉及急冷器排放污水量分别为 0.7m³/d、0.5m³/d，排放水排入污水处理站，其排出废水中污染物浓度相对较低，含盐类

及少量 SS。

(6) 湿式出渣废水 (W4)

根据给排水分析,炉渣排出时,需在湿式水渣槽加水进行冷却及降尘,出渣用水量与软水制备设备排水量相当,约 $4.22\text{m}^3/\text{d}$,故全部就近使用软化水制备排水,排渣过程中渗水量(出渣废水)约 $0.91\text{m}^3/\text{d}$,出渣废水通过废水收集收集后排入污水处理系统,其中主要污染物为 SS。

(7) 初期雨水 (W8)

经给排水分析,项目场地在最大暴雨情况下产生的初期雨水量为 13.6m^3 每次,本项目产生的初期雨水进入 64m^3 初期雨水收集池,后进入项目自建污水处理站处理。初期雨水主要污染物包括 SS、COD、有害病原菌等。

(8) 运输车及周转箱清洗用排水 (W1)

根据给排水分析,运输车及周转箱需要在清洗消毒车间进行清洁消毒,废水产生量约 $3.6\text{m}^3/\text{d}$,主要含有 SS、COD、余氯等,通过消毒车间内污水槽及收集沟排入污水处理站。

(9) 污水污染物产排情况

根据上述分析,本项目焚烧系统运行期间生生活办公等总废水产生量为 $10.76\text{m}^3/\text{d}$ ($3551\text{m}^3/\text{a}$),雨季包括初期雨水在内最大产生量为 $24.36\text{m}^3/\text{d}$,废水及初期雨水均全部进入污水处理站处理,焚烧系统运行期间晴天废水经处理达标后全部回用不外排,雨天因初期雨水产生的多余水量(处理后)外排市政污水管网,初期雨水不计入废水总量。

进入污水处理站处理的综合废水主要污染因子为 SS、COD、 BOD_5 、氨氮、粪大肠菌群、阴离子表面活性剂等,产生的废水均为有机废水,将全部收集到厂区废水处理站处理,废水处理站设计出水水质同时达到《医疗机构水污染排放标准》(GB18466-2005)表 1 传染病、结核病医疗机构水污染排放标准(日均值)、《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)中洗涤用水水质标准、《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T 18920—2002)车辆冲洗水质标准、《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) B 级标准后,晴天全部回用于碱液(NaOH)喷雾用水及周转箱、车辆清洗用水,因降雨产生的多余污水经处理后,经自建污水管排入市政管道。

本项目扩建后废水处理工艺为混凝沉淀+接触氧化+MBR 膜反应器+次氯酸钠消毒剂消毒处理后回用于生产，雨季多余水量外排。该工艺对污染物去除率类比德宏州格瑞医疗废物处理有限公司医疗废物处置项目，该项目废水处理工艺为一体化 MBR 膜反应器+二氧化氯消毒处理，其主体工艺与本项目类似（少混凝沉淀），废水来源主要来自生活办公及车辆、周装箱清洗，也包括少量焚烧、微波系统排污，与本项目类似，本项目拟采用工艺优于类比项目，故类比该项目废水处理工艺效率具有一定的可靠性。根据云南鼎祺环境检测有限公司于 2019 年 6 月对德宏州医疗废物过渡性处置项目进行了废水监测，其监测结果及处理效率如下表。

4.2-7 类比德宏州医疗废物过渡性处置项目废水工艺去除效率

单位：mg/L pH 无量纲

污染物 项目	进口浓度	出口浓度	执行标准	去除效率
SS	234	21	20	91.0
COD	85.2	8.4	60	90.1
BOD ₅	4.93	0.92	10	81.3
氨氮	81	5	10	93.8
粪大肠菌群	0.0095MPN/L	未检出	100MPN/L	/
总余氯	未检出	3.72	0.2~8	/
汞	6.15ug/L	4.46ug/L	5ug/L	27.5
石油类	0.342	0.139	5	40.6

扩建后焚烧系统与现有项目使用焚烧工艺类似，废水产生节点类似，故运营期废水源强采用现有车间的竣工验收及自行监测数据最大值作为核算依据。则本项目焚烧系统运行期间污染物产排情况如下表。

表 4.2-8 本项目焚烧车间运行期废水污染物产排情况一览表

污染物名称	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	出口浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	处理效率	执行标准	达标情况
废水量	/	3551	/	0	/	/	/
COD _{Cr}	276	0.980	24.75	0	90.1	60	达标
BOD ₅	85.1	0.302	9.76	0	88.61	10	达标
SS	96	0.341	8.64	0	91	20	达标
NH ₃ -N	24.4	0.087	1.44	0	93.8	10	达标
石油类	0.342	0.0012	0.19	0	40.6	5	达标
动植物油	1.50	0.0053	0.313	0	79.13	5	达标
总磷	1.86	0.0066	0.181	0	90.3	1	达标
铅	0.21	0.00075	0.17	0	19.05	0.5	达标

注：产生浓度根据现有项目自行监测结果最大值计，其中总磷及 SS 以验收监测结果最大值计；总磷、动植物油、铅、BOD₅ 类比现有工艺（现有工艺投加了混凝剂）去除率。

根据类比分析，本项目废水经混凝沉淀+接触氧化+MBR 膜反应器+含氯消

毒剂消毒处理后可以达到本环评出水标准（详见表 1.4-10）。

4.2.2.3 噪声

项目焚烧系统年运行 330 天，运行期间的主要噪声源如下表。其中主要噪声源强来自于空压机、焚烧系统风机、微波处理系统风机等，采取消声、隔声、减震等综合措施进行噪声防治，详见 15.2.3 节。

表 4.2-9 焚烧系统运行时噪声源强一览表

系统	产噪设备	同时运行数量	噪声级	治理措施	降噪后噪声级
热解焚烧系统	软水供水及循环系统泵N5	4台	75	基础减震，厂房隔声	65
	上料系统提升机N4	1台	75		65
	空压机N8	1台	90	基础减震，厂房隔声，加隔声罩	75
	一次风机N6	1台	82	基础固定减震，布置在车间内的风机房内	72
	二次风机N7	1台	82		72
	排气引风机N10	1 台	85	安装消声器及隔声罩，风机房、厂界围墙隔声	70
场内其它噪声源（全年）	废水站水泵及鼓风机N9	2台	75	基础固定减震，布置在设备房	65
	冷库制冷压缩机N3	1台	80	基础固定减震，布置在设备房	70
	清洗车间水泵N2	1台	75	厂房隔声	65
	运输车N1	15辆	75	减速慢行，保养维修	65

4.2.2.4 固废

（1）焚烧炉炉渣（S1）

医疗废物在焚烧炉中经高温焚烧，得到彻底的杀菌、氧化、分解和钝化而成为无害渣，主要为玻璃、金属和无机物。项目热解焚烧炉年运行 330 天，根据物料平衡核算，焚烧炉渣产生量 868t/a，通过封闭式湿式水渣槽排出的炉渣带有少量水分，部分水分渗出入出渣废水收集池内，部分在装车暂存过程中随炉渣余热蒸发，最终含水率可低于 30%。

根据《医疗废物集中焚烧处置工程建设技术规范》HJ/T177—2005 以及《生活垃圾填埋场污染控制标准》GB16889-2008 中 6.3 所述入场条件的可送指定生活垃圾卫生填埋场填埋处置。根据现有项目炉渣检测结果（详见 2.9.4 节）可达

《生活垃圾填埋场污染控制标准》GB16889-2008 入场条件，本项目与现有项目医废来源相同，均采用热解焚烧工艺，可知本项目炉渣也可达上述入场标准。

因此，项目焚烧炉渣封闭湿法出渣后装入运输车清运到巍山县生活垃圾处理填埋厂分区填埋，炉渣定期抽检（每年一次），检测后达不到上述入场条件的委托有危废处置资质的单位处置。

（2）净化烟气产生飞灰（S2）

烟气净化产生的飞灰来自二燃室、余热锅炉、复合除酸塔、布袋除尘器，包括废活性炭粉末和消石灰粉末。尘灰的主要组份为颗粒物、盐颗粒（NaOH 和石灰粉中和 HCl、HF、SO₂ 气体产生的 Na₂SO₄、NaCl、NaF、CaCl₂、CaF₂、CaSO₄ 等颗粒）、吸附了二噁英和重金属的活性炭、剩余的石灰粉等，由各装置底部排口排出装袋，其主要来自于布袋除尘器。热解焚烧处理系统每天运行 24 小时，年运行 330 天，根据物料平衡分析，项目运行期飞灰总产生量 162.239t/a，飞灰属于危险固废，《国家危险废物名录（2016 版）》中类别为 HW18 焚烧处置残渣，代码为 772-003-18。

目前建设单位已与大地丰源公司签订飞灰处置合同（见附件），按照处置方要求，飞灰不需要由建设单位固化，本项目不设置飞灰固化设备。飞灰经各烟气塔底部排放口装入密封袋，放置于危废暂存间，后定期交大地丰源公司运输车外运处置，飞灰运输转移、处置均有大地丰源公司负责。

（3）烟气布袋除尘器废布袋（S3）

热解气化焚烧炉烟气两级布袋除尘器更换下来的废布袋产生量约 0.8t/a。废布袋属于危险废物名录中 HW49 其它废物中（900-041-49）类，根据《医疗废物集中焚烧处置工程建设技术规范》HJ/T177—2005，废布袋可送焚烧热解炉焚烧处置。

（4）污水处理系统污泥（S4）

项目废水处理站污泥产生量按照 SS 去除量和 PAC 投加量计算，为 1.114t/a，初期雨水收集池污泥量按照现有项目竣工验收数据为 0.094t/a，则污水处理系统污泥量共计为 1.21t/a，属于危险废物名录中 HW18 类焚烧处置残渣（编号 772-003-18）。本项目废水处理站设有叠螺污泥脱水机，污泥经压滤脱水后含水率低于 75%，根据《医疗废物集中焚烧处置工程建设技术规范》HJ/T177—2005，

污水处理产生的污泥属危险废物，可进行焚烧处理。因此，项目废水处理站污泥经脱水后，装入包装袋中送热解焚烧炉焚烧处置。

由于其产生量相对入炉医疗废物量而言较小，并不会增加入炉废物的总体含水率，对焚烧系统影响可忽略。

（5）废劳保用品及周转箱（S5）

医废处理中产生的废弃防护用品、废医废周转箱共计约 1.5t/a，属于危险废物名录中 HW49 类焚烧处置残渣（编号 900-041-49）。根据《医疗废物集中焚烧处置工程建设技术规范》HJ/T177—2005，废弃的防护用品和医废周转箱也须按照未处理医疗废物进行处置。因此，项目防护用品和医废周转箱可与医废一并进行焚烧处置。

（6）生活垃圾（S6）

项目运行期职工 40 名，全年 365 天运行，生活垃圾产生量按每人每天 1kg 计，则生活垃圾产生量 40kg/d，14.6t/a。生活垃圾设垃圾箱收集后，收集入炉焚烧处置。

（7）废机油（S7）

项目设备保养维护中产生废机油约 0.5t/a。废机油属于危险废物，类别 HW08，编号 900-214-08，在危废暂存间内设专用收集桶分区暂存，委托大地丰源公司处置。

4.2.3 事故及非正常排放情况

本环评主要考虑焚烧炉事故及非正常排放。本项目废水处理系统发生故障时利用现有已设置的 72m³ 事故池进行污水存储，可储存至少 6 天的事故排放废水，可充分满足废水处理站维修时间内的废水暂存，后回抽至污水处理站处理，故不考虑废水事故排放。

根据热解气化焚烧处理系统工作原理，本次焚烧炉烟气事故排放工况主要是焚烧炉紧急排放口排放烟气，非正常排放工况主要是启停炉、急冷塔供水系统故障、碱液系统和烟道生石灰喷射装置故障、烟道活性炭喷射系统故障及布袋破损等，主要包括如下：

（1）焚烧炉紧急排放

焚烧炉紧急排放口位于一燃室和二燃室之间，当系统出现断电导致供风系统失效、炉温过高等极端特殊的情况下，为了保障系统安全，则需打开紧急排放口

进行废气排放。出现上述紧急情况的可能性极低，在启动备用发电机至恢复正常过程一般控制在 5min 之内，最长不超过 10min。紧急排放的废气以可燃成分较多，主要为成份是： N_2 、 H_2 、 CH_4 、 C_2H_6 、 C_6H_8 、 CO 及挥发性硫，可燃性氯及重金属等，同时含有较高浓度二噁英。由于事故状态时间较短，主要考虑二噁英的排放影响，排放浓度以产生浓度计算。

(2) 启停炉

各焚烧炉每年均需停炉检修，以保持稳定良好的运行状态，根据运行方案，焚烧线每年停炉检修最多不超过 5 次，开车至稳定运行一般需 2~5h，停车至全部炉内废物全部燃烬可控制在 2h 内。

启炉时，焚烧炉点火及二燃室助燃阶段需引入柴油，焚烧炉必须设可靠的点火器和熄火装置。在启动焚烧系统的同时，烟气处理系统、废水处理系统、应急报警系统同时启动，此时烟气中污染物的排放量小于焚烧炉正常运行时的排放量。

停炉时，首先停运焚烧系统，在确定烟气完全排出后，再停焚烧系统的烟气处理系统和废水处理系统，由于焚烧量逐渐减少，此时烟气处理系统正常运行时，烟气中的污染物排放量小于正常运行时的排放量。

(3) 急冷塔供水系统发生故障

急冷塔作用是使烟气迅速降温跳过二噁英的再次合成的温度区间，而根据垃圾焚烧、危废焚烧等项目的运行实例，二噁英主要产生源就是在 $500^{\circ}\text{C} \sim 200^{\circ}\text{C}$ 二次合成区间。

在热解炉系统正常运行状态下，一旦出现急冷水供应中断，无法使烟气迅速降温，虽然自控设备会根据监控情况中断设备运行，但二噁英仍会在急冷塔及之后的复合除酸塔内随着烟气的缓慢降温而大量产生，排放浓度以产生浓度计算。

在急冷塔供水系统故障的情况下，烟气温度过高，可能造成后续布袋除尘器发生破损，本项目为二级布袋除尘，考虑单个布袋除尘器破损失效，除尘效率降为 80%。此非正常状态持续时间约为 0.5~2 小时。

(4) 碱液系统、烟道生石灰喷射装置发生堵塞/故障

复合除酸塔中碱液喷雾系统发生故障，或者消石灰喷射装置发生堵塞/故障，致使复合除酸塔中碱液喷雾量及消石灰喷吹量不足，造成烟气中酸性气体无法得

以有效去除，浓度升高，考虑 SO_2 、 HCl 、 HF 非正常排放，持续时间 0.5~2 小时，去除率分别按下降至 50% 计算。

(5) 烟道活性炭喷射系统故障

烟道活性炭喷射装置发生堵塞/故障，不能向烟气中正常喷射活性炭粉，可能造成烟气中重金属、二噁英无法得到有效的吸附，从而无法通过后续布袋除尘器有效过滤去除，造成排放浓度升高，持续时间 0.5~2 小时，去除率按下降至 50% 计算。

(6) 布袋破损

当布袋除尘器喷吹阀发生故障时，由于不能正常反吹，因此布袋除尘器的阻力增大，通过布袋除尘器阻力的变化和值班人员的巡回检查就可以发现，喷吹阀更换容易且不会对布袋除尘器的除尘效率有明显的影响；而当布袋发生破损时，由于局部气流通畅因此使得布袋除尘器的阻力减小，另一个表现是烟气在线检测中显示的灰尘含量明显增高；此时中控室的控制人员应立即通知现场的巡检人员对布袋除尘器进行维护保养。

布袋除尘器为四室的独立结构，每检修一个室其他室均正常的工作，因此对尾气处理的排放没有影响，在检测出布袋泄漏到关掉泄漏室的阀门期间，时间大约为 5 分钟左右。本项目为二级布袋除尘，考虑单个布袋除尘器破损失效，除尘效率降为 80%。

本项目设定的非正常排放主要考虑当焚烧炉系统的烟气处理系统发生故障，每年故障的累计发生次数不超过 5 次，每次不超过 2 小时，据此估算非正常排放源强见下表。从表中可看出非正常排放情况下，二噁英、 HCL 、 HF 、汞及其化合物、烟尘（颗粒物）将超过排放标准。

表 4.2-10 项目事故及非正常排放情况分析表

种类	排放情况	污染物名称	正常情况去除率	非正常去除率	排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	标准值	超标情况
事故工况	焚烧炉紧急排放	二噁英	95%	0	$1.96 \text{ TEQng}/\text{m}^3$	$12367.6 \text{ TEQng}/\text{h}$	$0.5 \text{ TEQng}/\text{m}^3$	超标
非正常工况	急冷塔供水系统发生故障、同时导致布袋破损	二噁英	95%	0	$1.96 \text{ TEQng}/\text{m}^3$	$12367.6 \text{ TEQng}/\text{h}$	$0.5 \text{ TEQng}/\text{m}^3$	超标
		烟尘	99%	80%	288.072	1.818	80	超标

	碱液循环系统、烟道生石灰喷射装置发生堵塞/故障	SO ₂	80%	50%	116.698	0.736	300	达标
		HCl	98%	50%	325.503	2.054	70	超标
		HF	81.36%	50%	17.723	0.112	7	超标
	烟道活性炭喷射故障	汞	75.77%	50%	0.108	0.00068	0.1	超标
		镉	25%	12.5%	0.0036	0.000023	0.1	达标
		铅	61.32%	50%	0.230	0.00145	1.0	达标
		砷	68.97%	50%	0.069	0.00043	/	
		镍	80.42%	50%	0.431	0.00272	/	
		砷+镍	78.84%	50%	0.499	0.00315	1.0	达标
		锡	62.7%	50%	0.116	0.00073	/	
		铜	61.71%	50%	0.271	0.00171	/	
		铬	68.06%	50%	0.488	0.00308	/	
		锑	64.23%	50%	0.010	0.000066	/	
		锰	58.06%	50%	0.171	0.00108	/	
		锡+铜+铬+锑+锰	64.19%	50%	1.056	0.00666	4.0	达标
		二噁英	95%	50%	0.98 TEQng/ m ³	6183.8 TEQng/h	0.5 TEQng/ m ³	超标
	布袋破损	烟尘	99%	80%	288.072	1.818	80	超标

4.3 运营期微波处理系统工程分析

4.3.1 工艺流程及产物环节

处理工艺见报告 3.3 节。处理工艺流程及产物环节见下图。

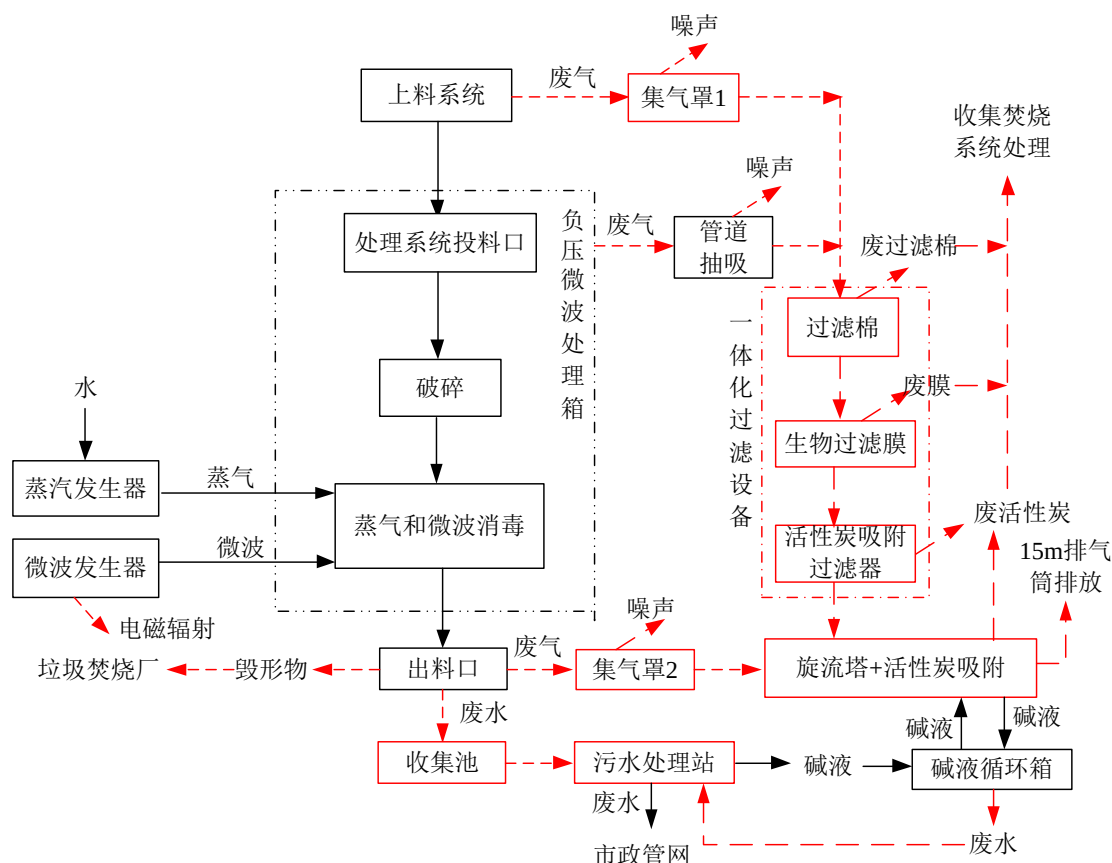


图 4.3-1 微波应急处理工程工艺流程与产污节点图

4.3.2 微波处理系统污染物产排情况

根据设计资料，微波处理系统只在本次焚烧车间改建期间，以及后期焚烧车间停炉检修时使用，每年停炉检修时间约 35 天。

4.3.2.1 废水

（1）蒸汽发生器废水

根据设计，蒸汽发生器一天排污一次，外排污水量约占使用量的 16%。本项目蒸汽发生器设计用水量为 $1.0\text{m}^3/\text{d}$ ，则排水量约 $0.15\text{m}^3/\text{d}$ 。排水通过微波设备底部管道排入收集池，后进入污水处理站。

（2）蒸汽冷凝水

微波消毒环节会产生少量蒸汽冷凝水，附着于出口料或设备内部，出口废渣在装车过程中会渗出少量冷凝水，上述冷凝水分别通过出渣口环形集水槽及微波消毒设备机房底部的排水管排入微波设备废水收集池，后进入污水处理站。类比德宏州格瑞医疗废物处理有限公司实际运行情况，每处理 1t 医废蒸汽冷凝水产生量约 1L，则本项目产生的蒸汽冷凝水约 $0.01\text{m}^3/\text{d}$ 。

（3）旋流塔废水

根据给排水分析，旋流塔采用碱液（ NaHCO_3 ）喷淋的方式对 H_2S 等酸性气体进行处理，喷淋液由碱液泵输送至塔顶进行喷淋，塔中设有填料层使得废气与 NaHCO_3 碱液充分混合，后碱液回流至塔下碱液循环箱，循环使用。碱液循环箱（ 0.8 m^3 ）每 2 天排一次水，平均排水量为 $0.4 \text{ m}^3/\text{d}$ ，废水中残留 NaHCO_3 使 pH 略偏碱性，但不超过 9，其次含有碱洗后的少量盐类、SS 等。根据德宏州格瑞医疗废物处理有限公司实际运行情况，由于废气中酸性物质浓度较低，其反应生成的盐类浓度较低，不会析出形成固体酸渣，可排入污水处理站处理。

（4）废水量及水质

根据给排水分析，微波消毒处理系统运营期间废水总产生量 $9.14 \text{ m}^3/\text{d}$ ，回用量 $4.6 \text{ m}^3/\text{d}$ ，排放量 $4.54 \text{ m}^3/\text{d}$ ，主要来自车辆及周装箱清洁，与焚烧车间运行期间类似，采用焚烧车间运行期间废水源强（详见表 4.2-7）进行核算，因无出渣废水，故不考虑重金属污染物，见下表。

表 4.3-1 微波处理系统运营期废水产排情况一览表

污染物名称	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	出口浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	最低处理效率	执行标准	达标情况
废水量	/	319.9	/	158.9	/	/	/
CODcr	276	0.088	24.75	0.004	90.1	60	达标
BOD ₅	85.1	0.027	9.76	0.002	88.61	10	达标
SS	96	0.031	8.64	0.001	91	20	达标
NH ₃ -N	24.4	0.00781	1.44	0.00023	93.8	10	达标
石油类	0.342	0.00011	0.19	0.00003	40.6	5	达标
动植物油	1.50	0.00048	0.313	0.00005	79.13	5	达标
总磷	1.86	0.00060	0.181	0.00003	90.3	1	达标

根据类比分析，本项目微波消毒系统运行期间生产生活废水经混凝沉淀+接触氧化+MBR 膜反应器+含氯消毒剂消毒处理后可以达到本环评出水标准（详见表 1.4-10）。

（5）废水消毒效果

本项目污水处理站采用次氯酸钠消毒，消毒工艺与现有污水处理站相同，参照大理市疾病预防控制中心于 2019 年 7 月 2 日对本项目污水处理站出口污水中肠道致病菌监测结果为未检出（见 2.9.1 节），可知推知本项目采用次氯酸钠消毒可使出水满足《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表 2 微生物排放标准。

4.3.2.2 废气

（1）有组织废气

根据《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范》(HJ/T 229-2006)中 7.7.2 节及相关类比监测结果,微波消毒处理中废气主要为微波消毒投料口、出料口及系统内部负压抽吸产生的废气(主要为 H_2S 、 NH_3 、有害病菌、颗粒物等)、出料口废气(主要为氨、硫化氢、VOCs、非甲烷总烃、汞等)。

微波消毒装置投料口集气罩收集后(集气效率 95%)与微波消毒处理装置内部抽吸废气一同先经过滤棉过滤除尘+生物过滤膜过滤除菌(除菌效率 99.999%, 过滤尺度小于 $0.2\ \mu\text{m}$)+活性炭吸附处理后,再与出料口集气罩(集气效率 95%)收集到的废气一同进入一套旋流塔+活性炭吸附过滤治理后,最终经一根 15m 烟囱外排,烟囱内径 0.6m,工艺可行性分析详见 15.2.2 运行期废气治理措施及可行性分析章节。暂存间密封微负压,车间内恶臭气体收集后绝大部分进入微波消毒废气治理系统,少部分在开启车间门时溢出无组织排放。

为确定本项目微波设备废气排放污染物浓度及产生量,本次收集了省内外与本项目使用同一厂家生产设备的微波处置项目监测数据,如下所述:

德宏州格瑞医疗废物处理有限公司于 2018 年 10 月、2019 年 6 月、2020 年 3 月对微波应急处理系统进行的有组织废气自行监测数据,监测单位分别为云南升环检测技术有限公司、云南鼎祺环境监测有限公司和云南环绿环境监测技术有限公司。德宏州格瑞医疗废物处理有限公司微波应急处理系统与本项目拟采用设备均为河南省利盈环保科技股份有限公司生产,型号均为 MDU-10B,所采用废气处理方式为一体过滤棉+生物过滤膜过滤+活性炭吸附设备、旋流塔碱液洗涤、UV 光解氧化,仅末端处理工艺与本项目不同,UV 光解氧化对 VOCs 治理效率略低于本项目末端采用的活性炭吸附设备,监测期微波消毒装置处理规模 6t/d,具有可比性。(2018 年 12 月检测数据来源于《德宏州医疗废物集中处置项目环境影响报告书》全本公示)。

本次同时收集了省外固始县蓼洁医疗废物处置有限公司医疗废物处置中心 2020 年 6 月的监测报告,监测单位河南润达生态环境检测技术有限责任公司,改医废处置中心于 2020 年 4 月建成并投入运行。固始县蓼洁医疗废物处置有限公司医疗废物处置中心设有 10t/d 微波处理系统一套,规模与本项目微波处理系统一致,其设备同为河南省利盈环保科技股份有限公司生产,型号均为 MDU-10B,所采用废气处理方式为一体过滤棉+生物过滤膜过滤+活性炭吸附设备、旋流塔碱液洗涤、UV 光解氧化,仅末端处理工艺与本项目不同,UV 光解氧化

对 VOCs 治理效率略低于本项目末端采用的活性炭吸附设备，监测期微波消毒装置正常运行，具有可比性。

表 4.3-2 类比微波消毒处理系统废气监测结果表

单位（浓度 mg/m^3 ，排放速率： kg/h 、臭气浓度为无量纲）

监测日期 污染物	德宏州格瑞医疗废物处理有限公司微波应急处理系统			2020.6 月固始县医疗废物处置中心排放浓度	最大监测浓度
	2020.3 监测最大排放浓度	2019.12 监测最大排放浓度	2018.12 监测最大排放浓度		
氨	0.65	0.095	0.12	0.02	0.65
硫化氢	0.13	未检出	0.54	0.06	0.54
颗粒物	1.59	/	5.9	/	5.9
非甲烷总烃	0.76	7.88	/	5.82	7.88
汞	/	0.0000158	/	/	1.58E-05
臭气浓度	/	/	73	/	73
甲醛	/	1.15	/	/	1.15
甲苯	/	0.0015L	/	/	0.0015

本项目微波处理系统核算排放浓度采用上述类比资料中的最大监测浓度，微波处理设备废气排放浓度见下表，其中微波设备年使用小时数 560h，引风量 $10000\text{m}^3/\text{h}$ （出料口和进料口集气罩各 $4000\text{m}^3/\text{h}$ ，箱体内部抽吸量 $2000\text{m}^3/\text{h}$ ）。

表 4.3-3 微波处理系统有组织废气排放情况一览表

单位（浓度 mg/m^3 ，排放速率： kg/h 、气量 Nm^3/h ，臭气浓度为无量纲）

项目 污染物	产生浓度 mg/m^3	产生量 t/a	排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	排放量 t/a	浓度标准 mg/m^3	15m 排放速率标准 kg/h	达标情况	设计综合去除率%
废气	/	560 万 Nm^3/a	/	10000 Nm^3/h	560 万 Nm^3/h	/	/	/	/
氨	13	0.0728	0.65	0.0065	0.0035	/	4.9	达标	95
硫化氢	10.8	0.0605	0.54	0.0054	0.0029	/	0.33	达标	95
TSP	590	3.304	5.9	0.059	0.0322	120	1.75	达标	99
PM_{10}	590	3.304	5.9	0.059	0.0322	120	1.75	达标	99
$\text{PM}_{2.5}$	295	1.152	2.9	0.029	0.0161	~	~	~	~
非甲烷总烃	19.7	0.11032	7.88	0.0788	0.0430	120	5	达标	60
汞	0.000158	8.848E-07	1.58E-05	1.58E-07	8.645E-08	0.012	0.00075	达标	90
臭气浓度（无量纲）	3650	/	73	/	/	2000	/	达标	98
甲醛	2.875	0.0161	1.15	0.0115	0.00644	25	0.13	达标	60
甲苯	0.00375	2.1E-5	0.0015	1.5E-5	8.4E-6	40	1.55	达标	60

注：产生浓度根据设计去除率进行计算；

综合去除率指二级过滤+活性炭吸附、旋流塔+活性炭吸附的总去除率。

颗粒物、非甲烷总烃、汞、甲醛、甲苯的排放速率标准严格 50%执行。

根据类比监测结果及推算结果可知，本项目微波消毒应急处理工程废气排气筒废气排放浓度及速率可满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准和《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）表 2 二级标准（排放速率

严格 50%)。工艺可行性分析详见 15.2.2.4。

(2) 无组织废气

微波处理系统无组织废气主要来自微波处理车间进料口、出料口逸散的粉尘及恶臭气体，以及冷库、污水处理站恶臭，冷库出风口通过设置三通管道，一边接入焚烧系统二次风机，另一边接入微波消毒尾气处理系统，与微波消毒系统进料口废气一并经一体化过滤棉+生物过滤膜过滤+活性炭吸附设备、旋流塔碱液洗涤、活性炭吸附设备处理后外排，污水处理站恶臭分析同焚烧车间运行期间，详见 4.2.2 节，本节不再撰述。

本项目集气罩收集效率 95%，同时微波处理设备通过供风机形成的微负压设计，可使得微波厂房废气外溢的无组织排放减少 70%，实际无组织排放量约为 1.5%，根据有组织排放量反推项目无组织排放量如下表所述。

表 4.3-4 微波处理系统无组织废气排放情况一览表

单位（浓度 mg/m^3 ，排放速率： kg/h 、气量 Nm^3/h ，臭气浓度为无量纲）

项目 污染物	排放速率 kg/h	排放量 t/a
氨	0.00195	0.00109
硫化氢	0.00162	0.00091
颗粒物	0.08850	0.04956
非甲烷总烃	0.00296	0.00165
汞	2.37E-08	1.32E-08
甲醛	0.0004313	0.0002415
甲苯	0.0000006	0.000000315

(3) 杀菌率

本次收集了省外固始县蓼洁医疗废物处置有限公司医疗废物处置中心 2020 年 3 月的杀菌效果监测报告，监测单位中检集团中原农食产品检测（河南）有限公司，改医废处置中心于 2020 年 4 月建成并投入运行。固始县蓼洁医疗废物处置有限公司医疗废物处置中心设有 10t/d 微波处理系统一套，规模与本项目微波处理系统一致，其设备同为河南省利盈环保科技股份有限公司生产，型号均为 MDU-10B，监测期微波消毒装置正常运行，具有可比性。

根据该检测报告结果，MDU-10B 型设备对枯草杆菌黑色变种芽孢布片载体作用 45min，平均杀灭对数值为 6.53（6.51~6.58），消毒效果符合《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范》（HJ/T 229-2006）7.1.6 中对对枯草杆菌黑色变种芽孢的杀灭对数大于等于 4 的要求。可推知本项目微波消毒杀菌效果也可满足

《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范》（HJ/T 229-2006）相关要求。

（4）微波消毒系统大气污染物排放量汇总

有组织排放量：烟气量 560 万 m^3/a ，颗粒物 0.0322t/a、 NH_3 0.0035t/a、 H_2S 0.0029t/a、汞 8.645×10^{-8} t/a、非甲烷总烃 0.043t/a、甲醛 0.00644t/a、甲苯 8.4×10^{-6} t/a。

无组织排放量：颗粒物 0.04956t/a、 NH_3 0.00109t/a、 H_2S 0.00091t/a、汞 1.32×10^{-8} t/a、非甲烷总烃 0.00165t/a、甲醛 2.415×10^{-4} t/a、甲苯 3.15×10^{-7} t/a。

4.3.2.3 固体废物

（1）废过滤膜、活性炭

微波消毒废气处理系统过滤棉、生物过滤膜、活性炭每年更换一次（焚烧车间改造期间为 3 个月更换一次），则产生量分别为：过滤棉 15kg/a，生物过滤膜量 35 kg/a，活性炭 650 kg/a。

微波消毒处理系统约产生废过滤棉、废生物过滤膜、废活性炭总计 0.7t，属于危废名录中类别为 HW49 其它废物，代码 900-041-49。根据《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范》HJ/T229—2006，废气处理过程中采用的过滤材料应定期更换，并按照未经消毒处理的医疗废物进行处理。更换过滤棉、膜以及活性炭均在微波处理系统停运，且焚烧处置系统运行的情况下，其更换下来的废过滤膜、棉和废活性炭收集并采用密封包装，与医疗废物一并投入焚烧系统料斗进行焚烧处理。

（2）微波消毒处理后毁形物

拟建微波消毒处理系统处理规模 10t/d，年平均使用 35 天，合计 350t/a，破碎中毁型率 5%，则处理后毁形物量约 9.5t/d，332.5t/a，采用专用运输车拟送至大理三峰再生能源发电有限公司进行焚烧处置（处置意向性协议见附件）。

（3）其他固废

微波处理设备运行期间产生的废弃员工劳保用品、废周转箱、污水处理系统污泥等分类收集后，待焚烧系统运行时与医废一并送入焚烧炉处置（详见 4.2.2.4 节）。微波处理设备运行期间产生的生活垃圾、废机油等处置方式同焚烧系统，详见 4.2.2.4 节，本节不再撰述。

4.3.2.4 噪声

项目运行期热解焚烧处理系统年运行 330 天，热解焚烧处理系统停炉检修

时，启用微波消毒处理系统处理医疗废物，微波消毒处理系统每年总计运行 35 天。微波处理系统运行时，对应的噪声源及源强见下表。

表 4.3-5 运行期噪声源强表单位：dB (A)

项目	产噪设备	同时运行数量	噪声级	治理措施	降噪后噪声级
微波消毒处理系统	上料机N11	1台	75	基础固定，厂房隔声	70
	微波消毒废气引风机N12	1台	85	消声器、隔声罩、厂房及厂界围墙隔声	75
	破碎机N13	1台	85	基础减震、厂房隔声、箱体隔声	75
	出料电机N14	1台	80	厂房隔声	70
场内其它噪声源（全年）	废水站水泵及鼓风机N9	2 台	75	基础固定减震，设备房隔声	65
	冷库制冷压缩机N3	1台	80	基础固定减震，设备房隔声	70
	清洗车间水泵N2	1台	75	厂房隔声	65
	运输车N1	15辆	75	减速慢行，保养维修	65

4.3.2.5 电磁辐射

本项目拟采用的微波消毒设备为河南省利盈环保科技股份有限公司生产，型号为 MDU-10B，其中微波设备工作频率为 2450MHz，单台微波设备功率 1.5kW，共 14 台微波设备（运行时 12 开 2 备用），总功率 21kW。微波发生器主要靠内置磁控管产生微波能量，并由波束管发射微波，操作人员均位于箱体外，箱体一端为进料口，一端为出料口，两侧分别设废气管道出口和操作台。

根据设计，项目微波发生器波束管位于外壁为 5mm 厚 304 不锈钢管道内，并置于由双层 0.7mm 厚夹心彩钢板制作的封闭的设备箱体内，箱体也是屏蔽空间，管道前端连接破碎机，破碎机刀片相互啮合，无该波长的电磁波可以通过的孔隙，微波消毒单元管道内部也有可阻挡电磁波向两端辐射的不锈钢螺旋，后端为出料单元，出料单元管道内部也有不锈钢材质的螺旋输送，可有效防止微波的泄露。微波发生器工作时产生对人体有一定影响的电磁辐射。

晋城市华洁医疗废物处置有限公司医疗废物处置改扩建项目（以下简称“晋城华洁医废项目”）采用与本项目等功率（21kW）的微波处理设备，型号均为 MDU-10B，且均为河南省利盈环保科技股份有限公司生产，本项目类比该公司微波消毒设备电磁辐射监测结果以确定本项目电磁辐射源强，具有可比性。

河南省计量科学研究院于 2020 年 10 月 22 日对晋城市华洁医疗废物处置有限公司医疗废物处置改扩建项目微波处理设备周边电场强度进行了一次监测，监

测点位及因子选取如下表。因本项目开机时箱体呈封闭状态，操作人员均不进入箱体内部，故箱体内部不进行电场强度监测。

表 4.3-6 监测点位、因子及工况一览表

监测点位 编号	点位描述	监测因子	监测工 况
1#~11#	微波设备箱体外 30cm 环绕布点	电场强度	14 微波设备全部开启
12#~22#	微波设备箱体外 1m 环绕布点	电场强度	
23~33#	微波设备箱体外 2m 环绕布点	电场强度	
34#~36#	微波设备箱体出料口沿中线外 3m、4m、5m 处	电场强度	
37#~42#	微波处理厂房外 30cm 处	电场强度	微波设备全部停机时
43#	箱体外 30cm	电场强度(本底值)	
44#	厂房最近墙面外 30cm	电场强度(本底值)	

晋城华洁医废项目微波处理设备周边电场强度监测结果及贡献值计算如下表。

表 4.3-7 晋城华洁医废项目微波处理设备电场强度监测结果表

监测点位	电场强度监测值 (V/m)	电场强度质量标准值 (V/m)	电场强度贡献值* (V/m)	电场强度排放标准 (V/m)	达标情况
1#~11#箱体外 30cm	0.51~1.18	12	0.43~1.15	5.37	环境质量及排放贡献值均达标
12#~22#箱体外 1m	0.38~0.55	12	0.26~0.47	5.37	环境质量及排放贡献值均达标
23~33#箱体外 2m	0.22~0.52	12	0~0.44	5.37	环境质量及排放贡献值均达标
34#~36#箱体出料口中线 3m、4m、5m 处	0.32~0.51	12	0.15~0.43	5.37	环境质量及排放贡献值均达标
37#~42#厂房外 30cm	0.22~0.39	12	0.07~0.33	5.37	环境质量及排放贡献值均达标
箱体外 30cm	0.28	12	/	/	环境质量达标
厂房外 30cm	0.21	12	/	/	环境质量达

标

*注：电场强度贡献值根据《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》（HJ/T10.2-1996）中 3.4.1 节公式 3.3 计算：

$$E_s = \sqrt{\sum E^2} \quad (\text{V/m})$$

E_s ：在某监测位，某频段中各被监测频率的综合场强（V/m）；

E ：在某监测位，某频段中各被监测频率 i 的场强平均值（即贡献值和本底值，V/m）。

根据上述监测结果可知，晋城华洁医废项目微波处理设备箱体外和厂房外电场强度均达到《电磁环境控制限值》GB8702-2014 中 30MHz~3000 MHz 标准，其贡献值达到 5.37 V/m（即质量标准 $1/\sqrt{5}$ ）标准，同时可推知本项目使用与被检测单位同类型设备及屏蔽措施的前提下，在同时开启 14 台微波设备时，其箱体外和厂房外电场强度最大贡献值可以满足 5.37 V/m（即质量标准 $1/\sqrt{5}$ ）标准，见下表。

表 4.3-8 本项目微波处理设备电场强度贡献表

监测点位	电场强度贡献值 * (V/m)	电场强度排放 标准 (V/m)	达标情况
箱体外 30cm	0.43~1.15	5.37	达标
箱体外 1m	0.26~0.47	5.37	达标
箱体外 2m	0~0.44	5.37	达标
箱体出料口中线 3m、4m、5m 处	0.15~0.43	5.37	达标
厂房外 30cm	0.07~0.33	5.37	达标

4.3.3 非正常排放情况

本项目微波消毒系统有组织废气经废气处理系统收集处理后排放。根据微波消毒系统工作原理，本次微波消毒废气非正常排放工况主要包括如下：

（1）一体化过滤设备故障

废气产生源以及收集治理情况，本项目微波消毒设备内置二级过滤器+活性炭吸附设备与微波消毒系统为一体化设备，过滤器主要目的为通过过滤棉及滤膜，去除进料、破碎及消毒过程中产生的颗粒物、微生物，一旦滤膜出现破损或故障，则系统后端压差表会显示异常，易于发现，同时手动停止运行，持续时间在 2 小时以内。此工况下，滤膜对微生物及颗粒物的去除率会下降至 70%。系统

中活性炭吸附过滤器对非甲烷总烃、甲醛、甲苯、恶臭气体及重金属等均具有一定的去除效果，一旦出现活性炭吸附材料不及时更换，或者过滤设备故障，则对 NH_3 、 H_2S 及汞等重金属的去除率将下降至 50%，对非甲烷总烃、甲醛、甲苯等去除率下降一半，至 30%，持续时间约 2 小时，通过日常巡查可发现故障并及时停机维修。

(2) 旋流塔故障

旋流塔碱液制备循环系统故障，碱液喷嘴阻塞，或长时间不更换碱液，会造成旋流塔对 H_2S 等酸性气体去除率降低，最低按照 50% 计，持续时间约 2 小时，通过日常巡查可发现故障并及时停机维修。

(3) 末端活性炭吸附系统故障

末端活性炭吸附系统因长时间未更换、或设备故障，致使废气中 NH_3 、 H_2S 等恶臭气体的去除率下降至 50%，非甲烷总烃、甲醛、甲苯等去除率下降至 30%，持续时间约 2 小时，通过日常巡查可发现故障并及时停机维修。

(4) 非正常排放源强

本项目微波消毒处理系统非正常排放源强见下表。根据下表可知非正常排放时颗粒物浓度将超过排放标准。

表 4.3-9 微波消毒处理系统非正常排放源强表

项目 工况	污染物	排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	浓度标准 mg/m^3	15m 排放 速率标准 kg/h	达标情况	正常去除 率	非正常去 除率
/	废气	/	$10000\text{Nm}^3/\text{h}$	/	/	/	/	/
旋流塔 碱液系 统故障	硫化氢	5.40	0.05	/	0.33	达标	95%	50%
一体化 过滤系 统故障 (二级 过滤+活 性炭)	颗粒物	177.00	1.77	120	1.75	超标	99%	70%
	汞	$7.90\text{E}-05$	$7.90\text{E}-07$	0.012	0.00075	达标	90%	50%
	非甲烷总 烃	13.79	0.14	120	10	达标	60%	30%
	硫化氢	5.40	0.05	/	0.33	达标	95%	50%
	氨	6.50	0.06	/	4.9	达标	95%	50%
	甲醛	2.01	0.020125	40	1.55	达标	60%	30%
末端活 性炭吸 附系统	甲苯	0.00263	$2.625\text{E}-5$	25	0.13	达标	60%	30%
	氨	6.50	0.06	/	4.9	达标	95%	50%
	非甲烷总 烃	13.79	0.14	120	10	达标	60%	30%

故障	甲醛	2.01	0.020125	40	1.55	达标	60%	30%
	甲苯	0.00263	2.625E-5	25	0.13	达标	60%	30%
	臭气浓度 (无量纲)	1825	/	2000	/	达标	98%	50%

4.4 运营期污染物汇总

本项目不属于《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》重点区域及重点行业 VOCs 污染减排对象，不属于需要实施涉 VOCs 的排污许可制度的区域及行业，故不核定 VOCs 总量，以非甲烷总烃、甲醛、甲苯等达标排放作为本项目微波消毒系统废气 VOCs 的控制指标。运营期其他污染物排放情况一览表见下表。

表 4.4-1 项目污染物排放一览表

污染源		污染物名称	治理前		治理后		污染物削减量(t/a)	处理处置方式	排放方式	排放/回用标准	达标情况
			浓度 （废水： mg/L，废气： mg/m ³ ）	产生量 （t/a）	浓度 （废水：mg/L， 废气：mg/m ³ ）	排放量 （t/a）					
废水	生产生活污水	废水量	/	3870.7	/	158.9	3711.8	污水处理站处理（“混凝沉淀+接触氧化+MBR膜反应器+消毒”工艺），处理后部分回用于生产，焚烧车间运行时雨季以及微波消毒车间运行时剩余外排	连续	/	达标
		CODcr	276	1.068	24.75	0.004	1.064			60	
		BOD ₅	85.1	0.329	9.76	0.002	0.327			10	
		SS	96	0.372	8.64	0.001	0.371			20	
		NH ₃ -N	24.4	0.09481	1.44	0.00023	0.09458			10	
		石油类	0.342	0.00131	0.19	0.00003	0.00128			5	
		动植物油	1.50	0.00578	0.313	0.00005	0.00573			5	
		总磷	1.86	0.0072	0.181	0.00003	0.00717			1	
铅	0.21	0.00075	0.17	0	0.00075	0.5					
废气	焚烧系统有组织废气	废气	6310Nm ³ /h	4997.52 万Nm ³ /a	/	4997.52 万Nm ³ /a	/	烟气净化系统处理（余热锅炉+干式急冷+半干法/干除酸+二级活性炭喷射兼布袋除尘器+35m 烟囱排放）	连续	/	达标
		烟尘	1440.361	71.982	14.404	0.720	71.262			80	
		SO ₂	233.395	11.664	46.679	2.333	9.331			300	
		NOx	269.973	13.492	269.973	13.492	0			500	
		CO	14.176	0.708	14.176	0.708	0			70	
		HCl	651.005	32.534	13.020	0.651	31.883			80	
		HF	35.446	1.771	6.606	0.330	1.441			7	
		汞	0.215	0.01075	0.052	0.0026	0.00815			0.1	
		镉	0.004	0.00021	0.003	0.00016	0.000048			0.1	
		铅	0.461	0.02302	0.178	0.0089	0.01412			1.0	
		砷	0.137	0.00687	0.043	0.0021	0.00477			/	
		镍	0.862	0.04305	0.169	0.0084	0.03465			/	
		砷+镍	0.999	0.04992	0.211	0.0106	0.03932			1.0	

		锡	0.231	0.01156	0.086	0.0043	0.00726			/	
		铜	0.542	0.02709	0.208	0.0104	0.01669			/	
		铬	0.976	0.04879	0.312	0.0156	0.03319			/	
		锑	0.021	0.001042	0.007459	0.00037	0.000672			/	
		锰	0.341	0.01705	0.143	0.0072	0.00985			/	
		锡+铜+铬+锑+锰	2.112	0.10553	0.756	0.0378	0.06773			4.0	
		二噁英	1.96ng/m ³	9.80E-8	0.098ng/m ³	4.90E-9	9.31E-08			0.5TEQng/m ³	
	微波消毒系统有组织废气	废气	/	560 万 Nm ³ /a	/	560 万 Nm ³ /h	/	一体化过滤棉+生物过滤膜+活性炭过滤、及旋流塔+活性炭过滤	连续	/	达标
		氨	13	0.0728	0.65	0.0035	0.0693			/	
		硫化氢	10.8	0.0605	0.54	0.0029	0.0576			/	
		颗粒物	590	3.304	5.9	0.0322	3.2718			120	
		非甲烷总烃	19.7	0.11032	7.88	0.0430	0.06732			120	
		汞	0.000158	8.848E-07	1.58E-05	8.645E-08	7.984E-07			0.012	
		臭气浓度(无量纲)	3650	/	73	/	/			2000	
		甲醛	2.875	0.0161	1.15	0.00644	0.00966			25	
		甲苯	0.0375	2.1E-5	0.0015	8.4E-6	1.26E-05			40	
	焚烧及微波系统无组织废气	氨	/	/	/	0.2441	/	焚烧车间上料区、卸车区微负压设计，冷库微负压设计，抽吸气体至焚烧炉或微波系统处理；微波车间通过微负压及进出料口的集气罩抽吸气体至微波废气处理系统	连续	/	/
		硫化氢	/	/	/	0.0249	/			/	
		颗粒物	/	/	/	0.0496	/			/	
		非甲烷总烃	/	/	/	0.0016	/			/	
		汞	/	/	/	1.32E-08	/			/	
		甲醛	/	/	/	2.415E-4	/			/	
		甲苯	/	/	/	3.15E-7	/			/	
	备用发电机无组织	SO ₂ 、NO _x 、烟尘	/	少量	/	少量	/	提高供电保障，减少发电机使用次数	间断	/	/

固废	炉渣		/	868	/	0	868	送巍山生活垃圾填埋场处置	连续	/	100% 处置
	飞灰（含颗粒物、盐颗粒、活性炭和石灰粉）		/	162.239	/	0	162.239	委托大地丰源公司处置	连续	/	
	废布袋		/	0.8	/	0	0.8	送焚烧炉焚烧	间隔	/	
	污水处理系统污泥		/	1.21	/	0	1.21	送焚烧炉焚烧	间隔	/	
	废劳保用品及周转箱		/	1.5	/	0	1.5	送焚烧炉焚烧	间隔	/	
	生活垃圾		/	14.6	/	0	14.6	收集入炉焚烧处置	间隔	/	
	废机油		/	0.5	/	0	0.5	委托大地丰源公司处置	间隔	/	
	废过滤膜、活性炭		/	0.7	/	0	0.7	送焚烧炉焚烧	间隔	/	
	微波处理毁形物		/	332.5	/	0	332.5	送大理三峰再生能源发电有限公司进行焚烧处置	连续	/	
电磁辐射	微波消毒箱体	电场强度	1.15V/m	/	0.33V/m	/	/	/	连续	5.37V/m	达标

4.5 三本账

本项目三本账核算一览表见下表，其中“以新带老”削减量即为所取缔的现有工程排放量，预测排放量即为本工程的排放量。

表 4.5-1 扩建后项目三本帐核算一览表

污染物		现有工程			拟建工程	总体工程		
		现有工程实际排放量 (t/a) ①*	现有工程满负荷排放量 (t/a) ②*	许可排放量③	预测排放量 (t/a) ④	“以新带老”削减量 (t/a) ⑤	预测排放总量 (t/a) ⑥	排放增减量 (t/a) ⑦
	工业废气量 (万 m ³ /a)	2500.418251	4493.37	/	5557.52	4493.37	5557.52	1064.15

污染物		现有工程			拟建工程	总体工程		
		现有工程实际排放量 (t/a) ①*	现有工程满负荷排放量 (t/a) ②*	许可排放量③	预测排放量 (t/a) ④	“以新带老”消 减量 (t/a) ⑤	预测排放总量 (t/a) ⑥	排放增减量 (t/a) ⑦
废 气	颗粒物	0.38	0.628	1.752	0.752	0.628	0.752	0.124
	SO ₂	1.2315	2.036	11.108	2.333	2.036	2.333	0.297
	NO _x	7.1225	11.775	7.813	13.492	11.775	13.492	1.717
	CO	0.374	0.618	/	0.708	0.618	0.708	0.09
	HCl	0.3435	0.568	/	0.651	0.568	0.651	0.083
	HF	0.174	0.288	/	0.330	0.288	0.330	0.042
	汞及其化合物	0.0014	0.0023	/	0.0026	0.0023	0.0026	0.0003
	镉及其化合物	0.000083	0.00014	/	0.00016	0.00014	0.00016	0.00002
	铅及其化合物	0.0047	0.0078	/	0.0089	0.0078	0.0089	0.0011
	砷、镍及其化合物	0.0056	0.0092	/	0.0106	0.0092	0.0106	0.0014
	锡、铜、铬、锑、 锰及其化合物	0.0200	0.0330	/	0.0378	0.0330	0.0378	0.0048
	二噁英	3.5×10 ⁻⁹	6.29×10 ⁻⁹	/	4.90×10 ⁻⁹	6.29×10 ⁻⁹	4.90×10 ⁻⁹	-1.39×10 ⁻⁹
	氨	2.533	0	/	0.0035	0	0.0035	0.0035
	硫化氢	0.336	0	/	0.0029	0	0.0029	0.0029
	非甲烷总烃	0	0	/	0.0430	0	0.0430	0.0430
	甲醛	0	0	/	0.00644	0	0.00644	0.00644
	甲苯	0	0	/	8.4E-6	0	8.4E-6	8.4E-6
废 水	生产生活污水（万 t）	0	0	0	0.01589	0	0.01589	0.01589
	COD	0	0	0	0.004	0	0.004	0.004
	BOD ₅	0	0	0	0.002	0	0.002	0.002
	SS	0	0	0	0.001	0	0.001	0.001
	氨氮	0	0	0	0.00023	0	0.00023	0.00023
	总磷	0	0	0	0.00003	0	0.00003	0.00003
固	炉渣	0	0	0	0	0	0	0

体 废 物	污 染 物	现有工程			拟建工程	总体工程		
		现有工程实际排放量 (t/a) ①*	现有工程满负荷排放量 (t/a) ②*	许可排放量③	预测排放量 (t/a) ④	“以新带老”消减量 (t/a) ⑤	预测排放总量 (t/a) ⑥	排放增减量 (t/a) ⑦
	飞灰	0	0	0	0	0	0	0
	废布袋	0	0	0	0	0	0	0
	污水处理站污泥	0	0	0	0	0	0	0
	废劳保用品及周转箱	0	0	0	0	0	0	0
	生活垃圾	0	0	0	0	0	0	0
	废机油	0	0	0	0	0	0	0
	废过滤膜、活性炭	0	0	0	0	0	0	0
	微波处理毁形物	0	0	0	0	0	0	0
注：现有工程实际排放量指实际处理 2613.142t/a 医废时的污染物排放量； 现有工程满负荷排放量指达到设计处理 12t/d（4320t/a）医废时折算的污染物排放量。								

根据上表可知，扩建后纳入排污许可管理的废气污染物颗粒物、SO₂、NO_x较现有项目有所增加，增加量分别为 0.124t/a、0.297t/a、1.717t/a，主要原因为扩建后医废处置规模由原有 12t/d 增加至 15t/d，造成污染物产排量增加；原项目无废水外排，扩建后项目增加废水及污染物外排量（达标外排至市政管网），主要原因为项目增加了微波消毒处理设备，该设备运行期间所需生产用水较少，厂区污水无法全部回用。

5 周边环境概况及环境质量现状评价

5.1 自然环境概况

5.1.1 项目地理位置

大理白族自治州地处云南省中部偏西，地跨东经 98°52′~101°03′、北纬 24°41′~26°42′之间。东临楚雄州，南靠普洱市、临沧市，西与保山市、怒江州相连，北接丽江市。州府驻地大理市下关镇，距昆明市 331 千米。自治州国土总面积 29459 平方千米，山区面积占总面积的 93.4%，坝区面积占 6.6%。东西最大横距 320 多千米，南北最大纵距 270 多千米。大理市位于云南省滇西中部，总面积 1815 平方公里，其中山地面积 1278.8 平方公里，占总面积的 70.5%；坝区面积 286.2 平方公里，占总面积的 15.8%；洱海水域面积 250 平方公里，占总面积的 13.7%。地势西、北高，东、南低，最高点海拔 4097 米（苍山玉局峰），最低点海拔 1340 米（太邑乡坦底摩村）。

本项目位于大理市下关镇，沿关巍公路 9.5km 处，大风坝生活垃圾填埋场西偏南面，项目地理位置图见附图 1。

5.1.2 地形地貌

大理白族自治州地处云贵高原与横断山脉结合部，地势西北高，东南低。地貌复杂多样，苍山以西为高山峡谷区。苍山以东、祥云以西为中山陡坡地形。境内的山脉主要属云岭山脉及怒山山脉，苍山位于大理州境中部，如拱似屏，巍峨挺拔。北部剑川与丽江地区兰坪交界处的雪斑山是大理州内群山的最高峰，海拔 4295 米。最低点是云龙县怒江边的红旗坝，海拔 730 米。州内湖盆众多，面积在 1.5 平方公里以上的盆地有 18 个，面积共 1871.49 平方公里。占全州总面积的 6.6%。盆地多为线形盆地，呈带状分布，从西向东排列为 6 个带。第四纪山岳冰川遗址分布于洱海以西，永平以北的高山区。

大理市主要由高山分水岭冰蚀地形，高山山麓洪积扇地形、湖滨倾斜坝地形、中山宽谷及盆地复合地形、中山谷地及湖滨复合地形组成。大理市处长江、元江和澜沧江三大水系分水岭地段，东有玉案山，南有哀牢山，西有点苍山，三山环状相连。中间则有洱海断陷盆地及西高东低的狭长缓坡区。点苍山属横断山脉

云岭余脉，由十九座南北走向的山峰组成。海拔 3500-4122m。是本市的主要山脉。西部点苍山玉局峰为境内最高峰，海拔 4097m。东部九顶山脉，主峰高程 3117m。

下关南部之者摩山主峰高程 3007m。洱海盆地地形平坦，开阔，沿湖山麓谷口形成大小 36 个冲洪积扇裙，苍山十八溪沿苍山横切流下，汇入洱海。入海口处多形成三角洲地形。西洱河是洱海的唯一天然出口，位于西洱河谷的太邑乡坦底摩村海拔仅 1340m，是市内最低点。

项目区位于下关东南方向，沿关巍公路 9.5km 处，大风坝生活垃圾填埋场的东南面，场址处于一山顶分水岭地区的蝶形谷地，呈“U”字型，三面为一系列峰脊环绕，场地标高 2391.6m~2393.5m。岩体主要为泥质砂岩和砂质泥岩。目前场地西北一侧已建成大风坝建筑渣土场，场外弃土已填至近 2391m。

5.1.3 地质构造与地层岩性

5.1.4 气候及气象特征

大理市多年平均最大降水量 1003.2mm。洱海以西的花甸等地为多雨山区，年均降水量达 1846.4mm，大理坝为多雨坝区，常年均降水 1088mm；洱海以南的风仪、下关一带为中雨区，年均降水 850~950mm；洱海以东及洱海水域为少雨区，年均降水 650~850mm；大理、下关等丰雨坝区有 80%保证率的年降雨量为 818mm，海东、挖色干旱坝区有 80%保证率的降雨量为 565mm，花甸等多雨山区有 80%的保证率的年降雨量为 1566mm。全市湿润状况的地区差异与降水量的地区差异大体一致；全市全年平均干燥度为 0.99 度，平均相对湿度为 68%。项目区属低纬度亚热带高原季风气候，主要气候特点是寒暑适中，气候温和，气温年温差较小，日温差较大，光照充足，雨热同季，干湿分明。区内最高气温 32.3℃，最低气温-4.3℃，多年平均气温 15.6℃；霜期 87~166 天；≥10℃积温 4661℃；平均日照时数 2350 小时；多年平均风速 2.3 米/秒，最大风速 40.8m/s。

5.1.5 地表水系

大理州主要河流属金沙江、澜沧江、红河(元江) 三大水系，有大小河流 160 多条，呈羽状遍布全州。洱海是大理的母亲湖，位于大理市境东部，来水主要为降水和融雪，入湖河流大小共 117 条，北有茈碧湖、西湖和海西海，经洱源盆地、邓川盆地分别由弥苴河、罗时江、永安江进入洱海，西部有苍山十八溪水、南纳波罗江，东有海潮河、凤尾箐、玉龙河等小溪汇入洱海，天然出湖河流为西洱河。

项目场址排水主要沿坡向汇集谷底涵管，沿大风坝城市渣土场西北出口经 3km 吊草沟（干沟）汇入金星小河，后流入西洱河，下游为黑惠江，属澜沧江流域，项目水系图见附图 2。

吊草沟（干沟）发源于项目区东南侧山体，总长度约 3.5km，为该区域雨水排泄通道，无长流水，下游汇入金星河。

金星河全长 4.5km，自东南向西北汇入西洱河，流量约 $0.002 \sim 0.15 \text{ m}^3/\text{s}$ ，为吊草村委会及下关镇区域排水通道，无生产生活利用功能。

项目厂址属于洱海下游西洱河流域，不在洱海流域范围内。

根据《云南省地表水水环境功能区划（2010~2020）》，项目下游涉及西洱河段属于“闸门 — 一级坝”段，水环境功能为“游泳区”，水质类别为Ⅲ类。根据《云南省水功能区划》（云南省水利厅，2015 年 8 月）中二级区划中，澜沧江流域景观娱乐用水区规划，西洱河由洱海粗口的大观邑水位站至入黑惠江口段属于西洱河大理景观用水区，全长 23.3km，规划水平年（远期 2030 年）水质目标为Ⅲ类。

5.1.6 工程地质

5.1.6.1 地形地貌

大理市位于云贵高原西部与横断山脉交接部位，金沙江、红河、澜沧江流域分水岭地带。地势西高东低、北高南低，最高点是点苍山马龙峰顶，海拔 4122m，最低点是太邑乡坦底摩村，海拔 1340m。

大理市西部地区为高山、中高山，海拔多在 3000~4000m，切割强烈，相对高差一般 1500~2000m，沟谷溯源侵蚀强烈，横向是深切的“V”字形峡谷，谷坡多在 45° 以上，3000m 以上保存着完整的冰蚀地形；东部地区为中山、低中山，海拔多在 2400~2700m，相对高差 500~1000m，沟谷呈“V”和“U”型，谷坡多为 40°~45°，岩溶地貌发育，尤其洱海东岸，长达 25km 的灰岩海岸，悬崖峭壁，遭受洱海水浪长期冲击与侵蚀溶蚀作用，形成平行水面的水平溶洞、溶孔及溶槽的特殊岩溶地貌景观；中部为大理冲、湖积盆地，地形平坦、开阔，海拔 1966~2200m。



图 5.1-1 项目区地形地貌图

拟建项目区位于大理坝区南端、哀牢山北端山麓上，地形高差大，沟谷深，是大理坝和巍山坝的分水岭，地貌类型为构造剥蚀地貌，场地地形总体为一蝶形

谷地，呈“U”字型，三面为一系列峰脊环绕，仅西南向有一出口，场区内未发现滑坡、坍塌、溶洞、泥石流等不良地质现象。



图 5.1-2 拟建场鸟瞰图

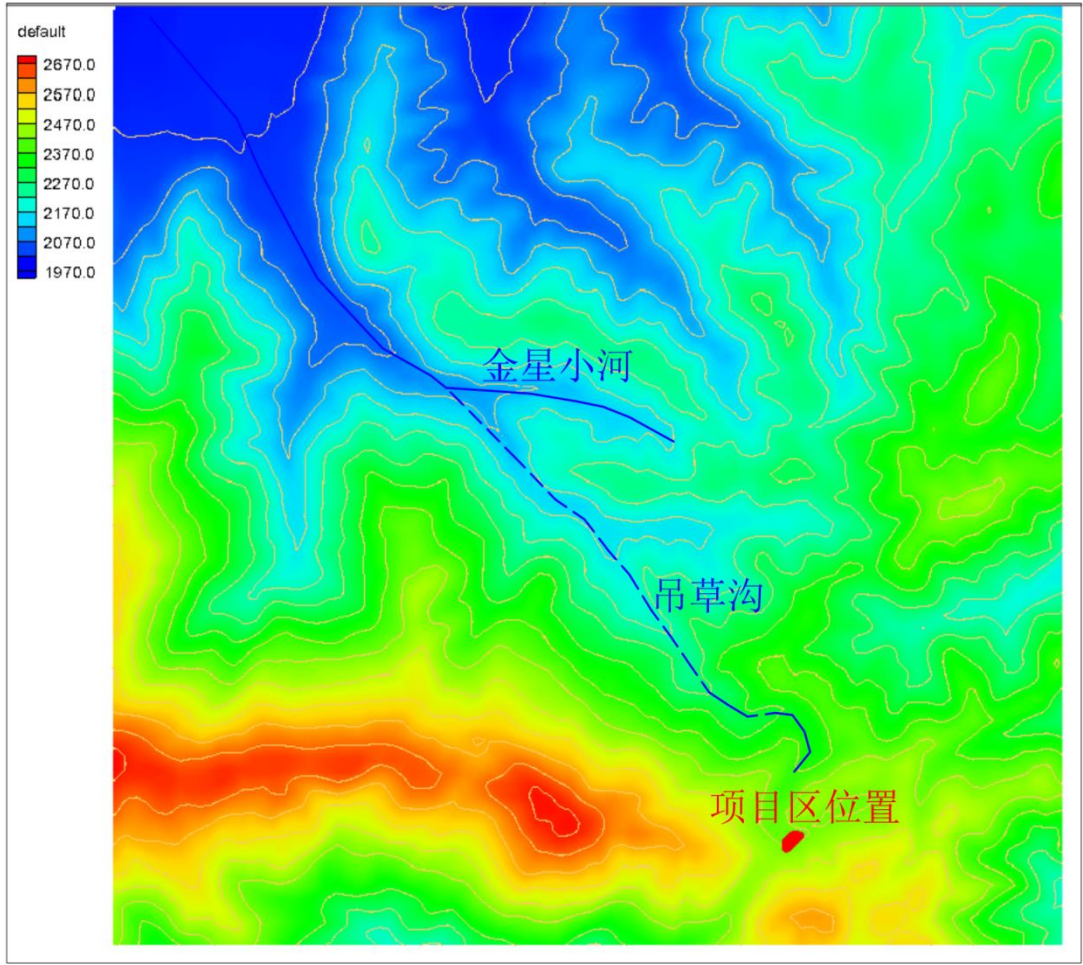


图 5.1-3 项目所在区域地形图

5.1.6.2 地层岩性

区域内出露地层由老到新分别为前寒武系苍山群 (An $\in$ cn) 变质岩、侏罗系中统花开左组 (J₂h) 泥砂岩、侏罗系上统坝注路组 (J₃b) 泥质粉砂岩、白垩系下统景星组 (K₁j) 泥沙岩、白垩系上统南新组 (K₂n) 泥岩、白垩系上统虎头寺组 (K₂h) 细砂岩、白垩系上统云龙组 (K₂y) 粉砂岩和第四系 (Q) 全新统松散孔隙层，详情如下表所示。

表 5.1-2 大理市地层简表

界	系	统	组 (群) 段	代号	厚度 (m)	岩 性 简 述
新生界	第四系	全新统		Qh	4-200	为冲积、洪积、冲湖积之粉质粘土、粉土、砂砾石、卵石层，局部夹淤泥、泥炭质土和草煤层。
		上	云龙组	K ₁ y	266.5-2025.2	钙质泥岩、粉砂岩夹少量泥岩、泥灰岩、砂岩、页岩、

	白垩系	统					角砾岩，底部为含盐泥砾岩。
中生界			虎头寺组		K ₁ h	53.4-444	紫红色泥岩、块状细砂岩、巨厚层状含长石石英砂岩。
			南新组	上段	K ₁ n ²	198	杂色泥岩。
				下段	K ₁ n ¹	628	紫红色砂岩、砾岩、泥岩。
		下统	景星组	上段	K ₁ j ²	83.4-625	紫红、杂色泥岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、细砂岩。
				下段	K ₁ j ¹	398-804.6	灰、灰白色砂岩、石英砂岩、泥岩、粉砂质层泥岩，东北部为杂色泥岩夹泥灰岩。
古生界	侏罗系	上统	坝注路组		J ₃ b	>1000	紫红色泥岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、细砂岩。
		中统	花开左组	上段	J ₂ h ²	166.7-299.7	紫色、杂色泥岩、粉砂岩夹灰色泥灰岩。
				下段	J ₂ h ¹	166.7-492	紫红色泥岩、砂岩、粉砂岩。
元古界	寒武系		苍山群	六段	AnЄcn ⁶	545	黑云母片麻岩。
				五段	AnЄcn ⁵	300-666	变粒岩、片岩夹大理岩。
				四段	AnЄcn ⁴	150-462	变余长英粉砂岩夹片岩、混合岩化花岗碎裂岩。
				三段	AnЄcn ³	300-438	片岩夹大理岩、结晶灰岩。
				二段	AnЄcn ²	120-270	大理岩、变质白云岩、结晶灰岩、片岩。
				一段	AnЄcn ¹	>300	千枚岩、片岩。

评价区内出露地层主要以侏罗系上统坝注路组（J₃b）泥岩、砂岩和白垩系系统景星组上段（K₁j¹）泥沙岩为主。



图 5.1-3 评价区内景星组露头



图 5.1-4 评价区内坝注路组露头

根据场地钻孔揭露表明场区内地层由新到老可划分为第四系人工填土层 (Q_4^m)、第四系残坡积层 (Q_4^{el+dl})、侏罗系上统坝注路组 (J_3b)，详细介绍如下：

(1) 第四系人工填土层 (Q_4^m)

主要成分为粉质粘土，呈紫红色，其中夹杂砾石，砾径为 1~5cm，砾石含量 3%~30%，砾石母岩成分为泥岩、砂岩，分布于场地内及场地周边，揭露厚度在 0.5m~13.4m，主要为场区建设平整土地时所填。

(2) 第四系残坡积层 (Q_4^{el+dl})

主要成分为粉质粘土、内含砾径为 1~5cm 左右的砾石，砾石含量 25%左右，母岩成分为泥岩、砂岩，岩心呈黄色、灰白色，硬塑，主要分布于场区内部，揭露厚度为 1.3~6.7m。

(3) 侏罗系上统坝注路组 (J_3b)

上部主要成分为泥岩夹砂岩，呈浅黄色、灰白色，岩心受钻孔扰动影响，较为破碎，砾径多为 1~5cm，局部呈短柱状，手捏易碎；底部主要成分为青灰色砂岩，呈强风化，岩心较破碎，可见砾径在 5~10cm，偶见黄色风化面，局部可见裂隙发育；该层主要分布于场地北侧、北西侧，最大揭露厚度为 27.8m，未揭穿。



HS4 岩心照片



HS5 岩性照片



HS3 岩心照片



第四系人工填土



图 5.1-5 场地钻孔岩心照片

5.1.6.3 地质构造

大理市横跨于金沙江～洱海～红河大断裂分界的两个 I 级构造单元的鹤庆～洱海台褶东、点苍山段块、云龙～江城褶皱东等 III、IV 级构造单元，构造形变比较复杂。

由于受维西～乔后、红河～洱海、格咱河断裂带南段和西洱河断裂影响，构造形变以北西向断裂为主，褶皱次之。褶皱多表现为走向北西的不对称线状背斜、向斜，发育多不完整（图 5.1-6）。上述大断裂在区内表现各不相同，分别构成 I 级或 II、III 级构造单元的分界断裂，次级断裂极其发育，走向与各自的主断裂方向一致，而近东向断裂多切错北西向、南北向断裂。沿这些大断裂带均有温泉出露，尤其是格咱杂河断裂南断南北向段裂带与北西向红河断裂带相交的三营～

洱源地区温泉分布广泛、温度高，地震频繁、震级高。说明这些断裂是长期活动的大断裂，故构成了洱源～大理地区复杂的地质体。

点苍山断块，为扬子准地台西部边缘的一个逆冲～推覆构造带，同时伴随有复杂的平移韧性剪切，它是一个十分复杂的陆内造山带。



图 5.1-6 大理市构造纲要图

评价区地质构造简单，为一单斜构造，岩层总体倾向为 $NE20^{\circ} \sim NW15^{\circ}$ 之间，倾角 $30^{\circ} \sim 55^{\circ}$ ，岩体主要为泥质砂岩和砂质泥岩，场地内无断层穿越。

5.1.6.4 新构造运动、地震

1、新构造运动

大理市位于两个一级构造单元的交接部位，而红河～洱海、维西～乔后、黑惠江（格咱河断裂南沿部分）、西洱河等断裂又是长期活动的大断裂，故区内新构造运动强烈，主要表现在：

（1）西部点苍山地形陡峻，沟谷深切，苍山十八溪均为深切的“V”形峡谷，沟口均有Ⅱ～Ⅲ期迭瓦式洪积扇。苍山南端西洱河的天生桥，是地壳上升河流下切而成，桥面高出河水面十余米；说明上升剧烈。东部山区地势平缓，山体浑圆，相对上升缓慢。

（2）大理盆地松散堆积物厚达千米以上，不同时期厚度不一，是间歇性下降所致。

（3）西洱河、黑惠江等发育Ⅱ～Ⅲ级阶地。

（4）早更新世松毛坡组，可见清楚的小褶曲和断层。据松毛坡煤矿资料，仅 2km^2 的矿区内就有断层 4 条，走向间以北北西为主，倾向北东，倾角 $60^{\circ} \sim 80^{\circ}$ ，多为正断层。

2、地 震

工作区属剑川～大理地震带，地震活动频繁。自 1500 年以来，曾发生 6～7 级地震 2 次，5～6 级地震 13 次，近年来小地震活动频繁。20 世纪 60 年代以来大理市地震情况见下表。

表 5.1-3 大理市 1965 年至今 5 级以上地震统计资料

年	月	日	时	分	秒	纬度	经度	ML	MS	精度	类型
1971	02	05	17	10	35	$25^{\circ} 16'$	$99^{\circ} 30'$	5.8	5.8	1	1
1976	11	03	13	41	02	$25^{\circ} 00'$	$99^{\circ} 15'$	5.3	5.3	2	1
1977	03	17	07	54	56	$25^{\circ} 51'$	$99^{\circ} 46'$	5.2	5.2	3	1
1978	05	19	20	58	56	$23^{\circ} 2'$	$100^{\circ} 18'$	5.3	5.3	1	1
1982	07	03	16	13	31	$26^{\circ} 36'$	$99^{\circ} 45'$	5.4	5.4	2	1
1982	10	08	21	34	54	$26^{\circ} 16'$	$100^{\circ} 00'$	5.0	5.0	0	1
1982	12	28	16	00	00	$25^{\circ} 30'$	$99^{\circ} 23'$	5.2	5.3	3	1
1986	03	13	16	41	18	$26^{\circ} 12'$	$100^{\circ} 10'$	5.2	5.3	2	0
1987	05	18	10	03	08	$26^{\circ} 11'$	$100^{\circ} 11'$	5.0		2	
1987	09	26	11	15	19	$24^{\circ} 56'$	$99^{\circ} 11'$	5.0	4.0	1	1
1989	02	10	08	36	49	$25^{\circ} 59'$	$99^{\circ} 34'$	5.1	4.7	2	1

1991	07	01	14	18	04	24° 52′	90° 01′	5.0	4.9	2	0
1991	07	22	19	58	52	24° 50′	99° 01′	5.3	5.1	2	0
1992	12	18	19	21	41	26° 22′	100° 35′	5.6	5.4	1	0
1992	12	22	11	30	16	26° 22′	100° 36′	5.2	5.1	1	0

5.1.7 土壤与土地利用

大理白族自治州土壤有高山草甸土、棕色针叶林土、暗棕壤、棕壤、黄棕壤、石灰岩土、红壤、紫色土、冲积土、水稻土等 10 大类。

大理白族自治州是一个天然的植物种植基因库。植物区系成分及植被类型复杂，从植物角度区分，可分为南北两部分，分界限为鸡足山、点苍山和云龙一线。大理州不仅是滇中、滇西北植被通道，也是世界各洲植物汇集的地方，而且还蕴藏着自身孕育的植物种类。州内的主要植被内型有半湿型常绿阔叶林、寒温山地硬叶常绿栎类林、寒温型针叶林、寒温型灌丛、干热河谷灌丛、高原湖泊水生植被 6 类。主要树种有云南松、华山松、铁松、思茅松、柏树、樟树等珍稀树种有银杏罗汉松、秃杉、红豆杉、珙桐等树种。全州有国家级自然保护区 1 个（苍山洱海）、省级自然保护区三个（云龙天池、宾山县鸡足山、永平县金光寺）、州级自然保护区 14 个。大理州是云南省主要的药材产地之一，以品种多、品质佳而闻名，纳入国家经营的中药材就达 600 种。云南八大名花在州内均有分布，素有“杜鹃花故乡”、“兰花之乡”和“大理茶花甲云南”之称。

大理市土壤因跨越南亚热带、北亚热带、温暖带、温带及寒带等六个气候带，形成的土壤类型多，垂直分带性明显，水平差异性较大。有十个土类、十七个亚类、四十二个土属、七十九个土种。建设项目区主要分布有红壤土。

大理市境内地形复杂，气候多样，为各类植物生长提供了良好的环境条件，成为了许多植物的发生和变异中心，植物资料非常丰富，仅苍山一带就有植物种类 182 科、926 属、3000 种以上。项目区内已无原生植被，现有植被为人工植被，主要由云南松和少量桉树组成。

5.1.8 自然资源

（1）土地资源

全州土地面积 29459 平方千米，山地占全州总面积的 80% 以上。现有耕地 183161 公顷，其中，田 90458 公顷、地 92703 公顷。园地面积 13333.33 公顷，占土地总面积的 0.5%，是柑橘、苹果、桃、梅、梨、茶、桑等生产基地；水域面积 55333.33 公顷，占土地面积的 1.9% 左右。全州土地使用状况：林地约占 60%、

牧地占 20%、耕地占 11.2%、其它用地占 8.8%。土壤类别分属于 8 个纲、13 个土类、23 个亚类、76 个土属、236 个土种。紫色土类占土地总面积的 31.75%，红壤土占 27.7%。

（2）矿产资源

大理州境内地质成矿条件好，矿产种类较多。金属矿有锰、铁、锡、锑、铅、锌、铜、镍、钴、钨、银、金、铂、钼、钨、铝、汞等矿床矿点 200 多个。已开发利用的有北衙铅矿、鹤庆锰矿，巍山、漾濞的锑矿，鹤庆、宾川的金沙等 80 多处。非金属矿有煤、岩盐、大理石、石灰石、白云岩、萤石、石英砂、砷、重晶石、石棉、石墨、石膏、滑石、膨润土、硅藻土、黏土矿等。已开发利用的有煤、盐、石灰石、大理石等。其中，大理石蕴藏量极为丰富，属特大型矿床，储量达 1 亿立方米。

（3）水利资源

全州多年平均降水量 298.72 亿立方米，多年平均地表径流量为 105.8 亿立方米，加上地下水储量 32.3 亿立方米，总计有水 138.1 亿立方米，人均达 4500 立方米。州境内江河纵横，水力资源蕴藏量 930 万千瓦，可开发利用的水力资源 807 万千瓦，已开发利用 30.47 万千瓦，占 3.8%。地热资源主要分布在南涧——弥渡——下关——洱源一线。洱源县温泉分布集中，温泉出露 15 点。其它各县市温泉出露点有南涧县 3 点、弥渡县 2 点、大理市 2 点、云龙县 8 点、永平县 5 点、宾川县 1 点。

（4）植物资源

州内的主要植被类型有半湿性常绿阔叶林、寒温山地硬叶常绿栎类林、寒温性针叶林、寒温性灌丛、干热河谷灌丛、高原湖泊水生植被 6 类。森林资源丰富，是云南省的重点林区。主要树种有云南松、华山松、铁杉、冷杉、马尾杉、思茅松、柏树、樟树、椿树、栎树等。珍稀树种有银杏、牟尼柏、罗汉松、秃杉、红豆杉、珙桐等树种。经林业部批准，大理州建立了 5 个国家级森林公园，即巍山县巍宝山、祥云县清华洞、弥渡县东山、南涧县灵宝山、永平宝台山。全州有国家级自然保护区 1 个(苍山洱海)、省级自然保护区 3 个(云龙县天池、宾川县鸡足山、永平县金光寺)、州级自然保护区 14 个。苍山现已查明的高等植物种类就有 182 科、927 属，约 3000 种。大理州是云南省主要的药材产区之一，以品种多、品质佳而闻名，纳入国家经营的中药材就达 600 种。大理市共有林地 24248.1ha，

灌木地面积 33573.0ha，有林地覆盖率 16.8%。境内植被初步划分为暖性针叶林、温带针叶林、寒温性针叶林、常绿阔叶林、硬叶常绿阔叶林、落叶阔叶林、竹林、稀树灌木草丛、草甸及人工林等。项目评价区内未发现重点保护植物。

（5）动物资源

大理白族自治州属西南动物区系，动物主要有云豹、岩羊、獐子、小熊猫等；鸟类共计有 59 种，其中 78%为候鸟。评价区内人类活动频繁，很难见到大型动物。

5.1.9 文物与历史遗迹、旅游景区

根据现场调查和有关文献资料记载，该工程评价区内没有分布重要的文物古迹。

大理市列为接待的旅游景区(点)有 100 多处。南诏风情岛、崇圣寺三塔文化旅游区为国家 4A 级旅游景区(点)，蝴蝶泉公园、天龙八部影视城为国家 3A 级旅游景区(点)，洱海公园、罗荃半岛旅游区、上关花景区和南国城为国家 2A 级旅游景区(点)。目前崇圣寺三塔文化旅游区正在申报创建国家 5A 级旅游区，张家花园待评 3A，玉玠岛待评 2A。崇圣寺三塔、太和城遗址(含南诏德化碑)、喜洲白族古建筑群等 5 处为国家级重点文物保护单位;周保中故居、杜文秀帅府等 11 处省级重点文物保护单位;还有州、市级重点文物保护单位 66 处。大理古城“洋人街”和“大理风光一日游”被国家旅游局列入精品旅游线。

项目区不涉及文物保护单位、旅游景区、历史遗迹及古树名木。

5.2 周边污染源调查

本项目大气评价范围内企业多以工业生产、各类废物处置厂为主，相关的企业污染源统计如下表。根据走访当地环境保护部门及现场踏勘，本项目评价范围内目前无已批准环评文件的在建和未建项目。

表 5.2-1 项目周边污染源一览表

序号	生产运营单位名称	与项目方位	与项目厂界直线距离 (m)	主要排放大气污染物	主要排放水污染物	备注
1	大理市大风坝生活垃圾渗滤液处理站	东北偏东侧	245	恶臭、H ₂ S、NH ₃ 、甲烷	渗滤液、SS、氨氮、BOD ₅ 、COD	废水排入市政管网
2	大理市大风坝建筑渣土场	北侧	紧邻（无办公区）	颗粒物	/	
3	大理市餐厨废弃物处理厂	东北偏东侧	308	恶臭、H ₂ S、NH ₃	/	废气主要为有组织排放
4	大理市大风坝垃圾填埋场	东北偏东侧	430	恶臭、H ₂ S、NH ₃ 、甲烷	/	
5	大理市大风坝沼气发电厂	东北偏东侧	600	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	/	废气主要为有组织排放
6	大理市洋泽饲料骨粉厂	东北侧	705	恶臭、H ₂ S、NH ₃	/	
7	大理市宏胜护栏网加工厂	西	68	VOC _s 、颗粒物	/	无环评手续
8	大理市鼎盛渣土有限责任公司建筑垃圾填埋场	北	600	颗粒物	/	
9	大理市惠民木制品加工厂	西南	760	VOC _s 、颗粒物、SO ₂ 、NO _x	/	
10	大理市诚兴生猪屠宰场（拟建）	北	285	/	拟排放 SS、氨氮、BOD ₅ 、COD	无环评手续，未建成
11	机制炭厂	西北	207	CO、SO ₂ 、烟尘	/	无环评手续，停产中
12	废铁收购站	西南	108	/	初期雨水：石油类	无环评手续

注：本项目 300m 范围内的生产运营单位与本项目厂界直线距离以昆明云金地科技有限公司大理分公司实地测量结果为准（见附件）。

大理市大风坝垃圾处理场位于本项目东北偏东侧 430m，从 2003 年 7 月开始运营，规划使用年限 19 年，实际从 2003 年至 2012 年运行 9 年后，基本已达到库容量，2012 年 12 月大理三峰再生能源发电有限公司大理第二（海东）生活垃圾焚烧发电项目投入运营后，大风坝垃圾处理场停止接受垃圾，目前已封场。

5.3 环境质量现状

5.3.1 环境空气质量现状

1、区域环境空气质量现状

本项目大气环境评价范围涉及大理市及巍山县，区域环境空气质量状况分述如下：

(1) 大理市环境空气质量状况

根据《大理白族自治州 2019 年环境状况公报》，2019 年大理市年评价结果均符合环境空气质量二级标准。按日均值评价，大理市优良天数比例为 99.5%（出现轻度污染 2 天，超标污染物为臭氧，最大超标倍数为 0.02 倍）。

根据大理市按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）开展的 2019 年长期环境空气监测结果，二氧化硫日均值浓度范围为 2—10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，平均浓度为 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；二氧化氮日均值浓度范围为 2—25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，平均浓度为 12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；可吸入颗粒物日均值浓度范围为 5—92 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，平均浓度为 28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；细颗粒物日均值浓度范围为 8—51 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，平均浓度为 17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；一氧化碳日均值浓度范围为 0.4—0.94 mg/m^3 ，平均浓度为 1 mg/m^3 ；臭氧日最大 8 小时浓度范围为 32—149 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

(2) 巍山县环境空气质量状况

根据《巍山彝族回族自治县 2019 年环境质量状况公报》，2019 年大理州生态环境局巍山分局依托县城空气自动站对巍山县城空气质量进行 24 小时自动在线监测，监测项目为二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、臭氧、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 共 6 项，全年监测有效天数 361 天，县城的环境空气质量均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，环境空气质量优良天数 361 天，达标率 100%。

根据上述公报可知，本项目大气评价范围所涉及的大理市、巍山县均为行政达标区。

2、补充监测

(1) 监测单位和监测点位

本次评价大气环境质量补充监测委托云南佳测环境检测科技有限公司监测，其中二噁英委托江苏格林勒斯检测科技有限公司进行监测。共设 2 个采样点，即 1#厂址、2#厂址下风向 150m 林地，监测时间为 2020 年 6 月 3 日~9 日，其中二噁英为 2020 年 5 月 22 日~24 日，监测点位信息见下表。监测期现有项目正常运

行。

表 5.3-1 监测点位及内容表

监测点位	监测点坐标		与现有排气筒相对位置及距离/m	监测因子	监测内容	监测频次
	X	Y				
1#厂址区	-33	-32	西南侧 60	氟化物、NO _x 、TSP	24 小时及 1 小时均值	1 小时均值：每天 4 次，连续监测 7 天 24 小时均值：连续监测 7 天 (二噁英连续监测 3 天)
				锰及其化合物、铅及其化合物、二噁英、汞、镉、砷	24 小时均值	
2#厂址下风向 150m	-120	60	西北偏西侧 165m	氨、VOCs、氯化氢、硫化氢、甲苯、甲醛、非甲烷总烃	1 小时均值	

注：根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》“在表征 VOCs 总体排放情况时，可采用总挥发性有机物、非甲烷总烃作为污染物控制项目”，本项目现状采用 VOCs 作为现状监测因子，不再采用 TVOC 进行表征。

(2) 监测分析方法

监测分析方法及仪器见下表所述。

表 5.3-2 检测分析方法及仪器

检测项目	检测方法/标准编号	检出限	仪器设备型号及名称
非甲烷总烃	环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法 HJ604-2017	0.07 mg/m ³	G5 气相色谱仪
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 HJ955-2018	小时值：0.5 μg/m ³ 日均值：0.06 μg/m ³	崂应 2050 型环境空气综合采样器
			ZR-3920 环境空气颗粒物综合采样器
			PXSJ-216F 离子计
NO _x	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	小时值：0.005 mg/m ³ 日均值：0.006 mg/m ³	722 分光光度计
			ZR-3920 环境空气颗粒物综合采样器
TSP	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 GB/T15432-1995	0.001 mg/m ³	BSA224S-CW 万分之一电子天平
			ZR-3920 环境空气颗粒物综合采样器
锰	铜、锌、镉、铬、锰及镍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) 国家环保总局(2003 年)	0.2 μg/m ³	AA-6880 型原子吸收光谱仪
			ZR-3920 环境空气颗粒物综合采样器
铅	环境空气 铅的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T15264-1994	0.0005 mg/m ³	AA-6880 型原子吸收光谱仪
氨	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ533-2009	0.25 mg/m ³	722 分光光度计
			ZR-3920 环境空气颗粒物综合采样器

检测项目	检测方法/标准编号	检出限	仪器设备型号及名称
			崂应 2050 型环境空气综合采样器
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/T27-1999	0.05 mg/m ³	722 分光光度计
			ZR-3920 环境空气颗粒物综合采样器
硫化氢	固定污染源排气中硫化氢的测定 亚甲基蓝光光度法《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)	0.001 mg/m ³	722 分光光度计
			TH-150CIII智能中流量总悬浮微粒无碳刷采样器
甲苯	环境空气 苯系物的测定 活性炭吸附/二硫化碳解吸-气相色谱法 HJ 584-2010	0.0015 mg/m ³	G5 气相色谱仪
			TH-150CIII智能中流量总悬浮微粒无碳刷采样器
甲醛	公共场所卫生检验方法 酚试剂分光光度法 GB/T18204.2-2014	0.01 mg/m ³	722 分光光度计
			TH-150CIII智能中流量总悬浮微粒无碳刷采样器
镉	大气固定污染源 镉的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ/T 64.1-2001	3×10 ⁻⁶ mg/m ³	岛津原子吸收分光光度计 /AA6880
汞	固定污染源、无组织 汞及其化合物氢化物发生 原子荧光分光光度法 (B)《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2007 年）	3×10 ⁻³ µg/m ³	原子荧光光度计/AFS-933
砷	固定污染源、无组织 砷及其化合物氢化物发生 原子荧光分光光度法 (B)《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2007 年）	3×10 ⁻³ µg/m ³	原子荧光光度计/AFS-933
VOCs	环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法 HJ 644-2013 中 35 种挥发性有机物	/	气相色谱-质谱联用仪 /GC6890N/MS5973
二噁英	环境空气《环境空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》（HJ 77.2-2008）	/	

(3) 评价方法

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，监测小时值和日均值以各监测点位相同时间段内监测值计算平均值，再取各监测时段平均值中最大值对照环境质量标准进行达标评价。

(4) 监测工况

监测期间现有项目正常运行，处理量约 9t/d，运行负荷达 75%。

(5) 监测结果与评价

监测结果统计如表 5.3-3~5.3-5。

表 5.3-3 环境空气二噁英类监测结果

单位：pgTEQ/m³

监测点	采样时间	日均值	标准值	达标情况
-----	------	-----	-----	------

1#厂址办公区	5月22日	0.021	1.2pgTEQ/m ³	达标
	5月23日	0.36		达标
	5月24日	0.013		达标
2#厂址下风向 150m	5月22日	0.044		达标
	5月23日	0.34		达标
	5月24日	0.036		达标
注：根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2—2018）5.3.2节内容，日均值标准按照年均值标准2倍计，日本环境厅中央环境审议会制定的日本环境空气介质中二噁英标准为0.6TEQpg/m ³ ，日均值标准取1.2TEQpg/m ³				

表 5.3-4 24 小时均值监测结果统计表 单位: mg/m^3

评价项目	监测日期	氟化物	NO_x	TSP	锰及其化合物	铅及其化合物	汞	镉	砷
不同点位相同时刻平均值	2020/6/3	0.00265	0.019	0.1605	0.0002L	0.0005L	$3 \times 10^{-6}\text{L}$	$3 \times 10^{-6}\text{L}$	$3 \times 10^{-6}\text{L}$
	2020/6/4	0.00255	0.02	0.1635	0.0002L	0.0005L	6×10^{-6}	$3 \times 10^{-6}\text{L}$	$3 \times 10^{-6}\text{L}$
	2020/6/5	0.00285	0.0155	0.163	0.0002L	0.0005L	$3 \times 10^{-6}\text{L}$	$3 \times 10^{-6}\text{L}$	$3 \times 10^{-6}\text{L}$
	2020/6/6	0.00265	0.0185	0.1565	0.0002L	0.0005L	$3 \times 10^{-6}\text{L}$	$3 \times 10^{-6}\text{L}$	$3 \times 10^{-6}\text{L}$
	2020/6/7	0.0026	0.0235	0.176	0.0002L	0.0005L	$3 \times 10^{-6}\text{L}$	$3 \times 10^{-6}\text{L}$	$3 \times 10^{-6}\text{L}$
	2020/6/8	0.00265	0.0215	0.1695	0.0002L	0.0005L	$3 \times 10^{-6}\text{L}$	$3 \times 10^{-6}\text{L}$	$3 \times 10^{-6}\text{L}$
	2020/6/9	0.0025	0.022	0.163	0.0002L	0.0005L	$3 \times 10^{-6}\text{L}$	$3 \times 10^{-6}\text{L}$	$3 \times 10^{-6}\text{L}$
各监测时段最大平均值		0.00285	0.0235	0.176	0.0002L	0.0005L	6×10^{-6}	$3 \times 10^{-6}\text{L}$	$3 \times 10^{-6}\text{L}$
标准值		0.007	0.1	0.3	0.01	0.0007	0.0003	/	0.003
最大占标率**		40.71%	23.50%	58.67%	1%	35.71%	2%	/	0.05%
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	达标
注: *镉执行标准中无24小时均值标准, 不作评价; ** “L” 表示低于检出限, 根据《环境空气质量监测规范(试行)》, 低于检出限项目按照检出限 1/2 参与计算。									

表 5.3-5 1 小时均值监测结果统计表 单位: mg/m^3

评价项目	日期	样品编号	氟化物	NO_x	TSP	氨	氯化氢	硫化氢	甲苯	甲醛	非甲烷总烃	VOCs
不同点位相同时刻平均值	2020/6/3	HQ1-1-1	0.0049	0.021	0.259	0.01L	0.05L	0.001L	$1.5 \times 10^{-3}\text{L}$	0.01 L	0.07L	
		HQ1-1-2	0.00505	0.021	0.267	0.01L	0.05L	0.001L	$1.5 \times 10^{-3}\text{L}$	0.01 L	0.07L	
		HQ1-1-3	0.00505	0.0215	0.2095	0.01L	0.05L	0.001L	$1.5 \times 10^{-3}\text{L}$	0.01 L	0.07L	
		HQ1-1-4	0.00485	0.021	0.2255	0.01L	0.05L	0.001L	$1.5 \times 10^{-3}\text{L}$	0.01 L	0.07L	
	2020/6/4	HQ1-2-1	0.0051	0.023	0.2345	0.01	0.05L	0.001L	$1.5 \times 10^{-3}\text{L}$	0.01 L	0.35	
		HQ1-2-2	0.00525	0.023	0.2435	0.01L	0.05L	0.001L	$1.5 \times 10^{-3}\text{L}$	0.01 L	0.21	
		HQ1-2-3	0.00495	0.023	0.259	0.01	0.05L	0.001L	$1.5 \times 10^{-3}\text{L}$	0.01 L	0.18	
		HQ1-2-4	0.0049	0.023	0.2435	0.01	0.05L	0.001L	$1.5 \times 10^{-3}\text{L}$	0.01 L	0.145	
	2020/6/5	HQ1-3-1	0.0048	0.018	0.269	0.01L	0.05L	0.001L	$1.5 \times 10^{-3}\text{L}$	0.01 L	0.12	

		HQ1-3-2	0.00495	0.0195	0.2085	0.01L	0.05L	0.001L	1.5×10 ⁻³ L	0.01 L	0.07L	
		HQ1-3-3	0.00495	0.0185	0.243	0.01L	0.05L	0.001L	1.5×10 ⁻³ L	0.01 L	0.07L	
		HQ1-3-4	0.00495	0.019	0.2425	0.01L	0.05L	0.001L	1.5×10 ⁻³ L	0.01 L	0.07L	
	2020/6/6	HQ1-4-1	0.0048	0.0205	0.2505	0.01	0.05L	0.001L	1.5×10 ⁻³ L	0.01 L	0.14	
		HQ1-4-2	0.00485	0.022	0.209	0.01	0.05L	0.001L	1.5×10 ⁻³ L	0.01 L	0.22	
		HQ1-4-3	0.005	0.019	0.2265	0.01L	0.05L	0.001L	1.5×10 ⁻³ L	0.01 L	0.155	
		HQ1-4-4	0.0049	0.0205	0.2595	0.02	0.05L	0.001L	1.5×10 ⁻³ L	0.01 L	0.15	
	2020/6/7	HQ1-5-1	0.00505	0.0235	0.2845	0.01L	0.05L	0.001L	1.5×10 ⁻³ L	0.01 L	0.07L	0.232
		HQ1-5-2	0.0048	0.0255	0.217	0.01	0.05L	0.001L	1.5×10 ⁻³ L	0.01 L	0.07	
		HQ1-5-3	0.00505	0.024	0.242	0.01	0.05L	0.001L	1.5×10 ⁻³ L	0.01 L	0.07	
		HQ1-5-4	0.0049	0.0245	0.251	0.01L	0.05L	0.001L	1.5×10 ⁻³ L	0.01 L	0.07L	
	2020/6/8	HQ1-6-1	0.00505	0.0225	0.2765	0.01L	0.05L	0.001L	1.5×10 ⁻³ L	0.01 L	0.07L	0.238
		HQ1-6-2	0.0052	0.0245	0.2425	0.01	0.05L	0.001L	1.5×10 ⁻³ L	0.01 L	0.07L	
		HQ1-6-3	0.005	0.0235	0.2345	0.02	0.05L	0.001L	1.5×10 ⁻³ L	0.01 L	0.07L	
		HQ1-6-4	0.00495	0.0225	0.259	0.02	0.05L	0.001L	1.5×10 ⁻³ L	0.01 L	0.08	
	2020/6/9	HQ1-7-1	0.005	0.0235	0.2175	0.01	0.05L	0.001L	1.5×10 ⁻³ L	0.01 L	0.115	0.220
		HQ1-7-2	0.00495	0.0245	0.217	0.01	0.05L	0.001L	1.5×10 ⁻³ L	0.01 L	0.07L	
		HQ1-7-3	0.00495	0.0235	0.259	0.01L	0.05L	0.001L	1.5×10 ⁻³ L	0.01 L	0.08	
		HQ1-7-4	0.0051	0.024	0.276	0.01L	0.05L	0.001L	1.5×10 ⁻³ L	0.01 L	0.07L	
各监测时段最大平均值			0.00525	0.0255	0.2845	0.02	0.05L	0.001L	1.5×10 ⁻³ L	0.01 L	0.35	0.238
标准值*			0.02	0.25	/	0.2	0.05	0.01	0.2	0.05	2	/
最大占标率**			26.25%	10.20%	/	10.00%	50.00%	5.00%	0.38%	10.00%	17.50%	/
达标情况			达标	达标	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/
注：*无1小时均值标准的污染物不作评价；												
**“L”表示低于检出限，根据《环境空气质量监测规范（试行）》，低于检出限项目按照检出限 1/2 参与计算；												
VOCs 包含 HJ 644-2013 中 35 种挥发性有机物。												

根据补充监测结果可知，厂址及下风向 2 个监测点位的 TSP、NO_x、氟化物达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准值及其附录 A 二级参考浓度限值、HCl、H₂S、NH₃、Mn、甲醛、甲苯可达《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2—2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值；二噁英可满足所参考的日本环境厅中央环境审议会制定的环境质量标准；非甲烷总烃（表征 VOCs）可满足所参考的《大气污染物综合排放标准详解》中 2mg/m³ 的要求；Hg、As、Pb 可达到《工业企业设计卫生标准》TJ36-79 中日均值标准。项目所在区域大气环境仍有一定环境容量，环境空气质量良好。

5.3.2 地表水环境质量现状

1、区域水环境例行监测

根据《大理白族自治州 2019 年环境状况公报》，洱海流域之外的监测断面中，项目区下游西洱河的闸门断面水质类别符合《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）III类标准。

2、地表水补充监测

（1）地表水现状监测基本信息

本次评价地表水监测委托云南佳测环境检测科技有限公司于 2020 年 6 月 3 日~5 日对金星河及西洱河取样监测。监测点位及内容、频次等见下表（监测断面见附图 2）。

表 5.3-6 地表水监测信息一览表

监测断面	监测因子	监测频次
1#金星河深长村断面	pH 值、水温、DO、SS、COD、BOD5、氨氮（NH ₃ -N）、总磷、总氮、砷、汞、镉、锰、铬（六价）、铅、硫化物、石油类、氟化物、粪大肠菌群	连续监测 3 天，每天采样 1 次
2#金星河与西洱河交汇处西洱河上游 200m		
3#金星河与西洱河交汇处西洱河下游 200m		

（2）监测方法

监测方法见下表。

表 5.3-7 地表水环境现状监测方法一览表

检测项目	检测方法/标准编号	检出限	仪器设备型号及名称
pH	水质 pH值的测定 玻璃电极法 GB/T 6920-1986	0.1 无量纲	F2便携式pH计

	固体废物腐蚀性测定- 玻璃电极法 GB/T 15555.12-1995	0.01 pH值	
DO	水质 溶解氧的测定 碘量法 GB/T 7489-1987	0.2mg/L	滴定管
SS	水质 悬浮物的测定 重量法 GB11901-1989	4mg/L	FA2004电子天平
COD _{Cr}	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ828-2017	4mg/L	GGC-12C系列标准COD 消解器
BOD ₅	水质 五日生化需氧量(BOD ₅)的测定 稀释与接种法 HJ505-2009	0.5 mg/L	SHP-250生化培养箱
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法HJ535-2009	0.025 mg/L	UV2400紫外可见分光光度计
总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB11893-1989	0.01 mg/L	UV2400紫外可见分光光度计
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）HJ970-2018	0.01 mg/L	UV2400紫外可见分光光度计
氟化物	水质 氟的测定 离子选择电极法 GB/T7484-1987	0.05 mg/L	PXSJ-216F 离子计
粪大肠菌群	水质 粪大肠菌群的测定滤膜法 HJ347.1-2018	10 CFU/L	HJ-CJ-1G 单人净化工作台
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.3 μg/L	PF32原子荧光光度计
	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 （附录E 固体废物 砷、锑、铋、硒的测定原子荧光法） GB 5085.3-2007	0.0002 mg/L	
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.04 μg/L	PF32原子荧光光度计
	固体废物 总汞的测定 冷原子吸收分光光度法 GB-T15555.1-1995	0.05 μg/L	F732-VJ型 冷原子吸收测汞仪
镉	水质 铜、铅、锌、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	0.001 mg/L	AA-6880型原子吸收光谱仪
	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 附录D固体废物 金属元素的测定火焰原子吸收光谱法 GB 5085.3—2007	0.005 mg/L	
锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	0.01 mg/L	AA-6880型原子吸收光谱仪
总铬	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 附录D固体废物 金属元素的测定火焰原子吸收光谱法 GB 5085.3—2007	0.05 mg/L	AA-6880型 原子吸收光谱仪
	水质 总铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T7466-1987	0.004 mg/L	UV2400紫外 可见分光光度计

六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T7467-1987	0.004 mg/L	UV2400紫外可见分光光度计
铅	水质 铜、铅、锌、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	0.01 mg/L	AA-6880型原子吸收光谱仪
	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 附录D固体废物 金属元素的测定 火焰原子吸收光谱法 GB 5085.3—2007	0.1 mg/L	
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T16489-1996	0.005 mg/L	UV2400紫外可见分光光度计

5、监测工况

监测期间现有项目正常运行，废水全部回用无外排。

6 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》HJ2.3-2018，采用水质指数法进行评价。其模式如下：

$$P_{ij} = \frac{C_{ij}}{S_{ij}}$$

式中： P_{ij} ——第 i 种污染物在第 j 点的指数；

C_{ij} ——第 i 种污染物在第 j 点的监测平均值 mg/L；

S_{ij} ——第 i 种污染物的评价标准 mg/L；

pH 的标准指数为：

$$P_{pHj} = \frac{7.0 - PHj}{7.0 - PHsd} \quad PHj \leq 7.0$$

$$P_{pHj} = \frac{PHj - 7.0}{PHsu - 7.0} \quad PHj > 7.0$$

式中： pHj ——第 j 点的监测平均值；

$pHsd$ ——水质标准中规定的下限；

$pHsu$ ——水质标准中规定的上限。

溶解氧（DO）的标准指数：

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

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

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

\$DO_j\$——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

\$DO_s\$——溶解氧的水质评价标准；

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

计算 \$DO_f\$ 为 9.38~9.53mg/L，\$DO_j < DO_f\$；

\$S\$——实用盐度符号，量纲为 1；

\$T\$——水温，实测值为 17.5~18.3℃。

水质评价因子的标准指标>1，表明该评价因子的水质超过了规定的水质标准，已经不能满足相应的水域功能要求。

7、监测结果与分析

地表水监测结果及评价见下表。

表 5.3-8 地表水现状监测结果一览表 单位：mg/L

检测项目 地点/日期		pH (无量纲)	DO	SS	CODcr	BOD ₅	氨氮
HS1 金星河深长 村断面	06-03	7.67	5.4	4 L	20	3.1	0.128
	06-04	7.69	5.5	4 L	18	3.4	0.121
	06-05	7.59	5.4	4 L	20	3.1	0.157
HS2 金星河与西 洱河交汇处西洱 河上游 200m	06-03	7.79	5.2	4 L	19	3.0	0.113
	06-04	7.76	5.0	4 L	17	2.5	0.123
	06-05	7.71	5.2	4 L	18	2.8	0.093
HS3 金星河与西 洱河交汇处西洱 河下游 200m	06-03	7.20	5.7	4 L	16	2.7	0.144
	06-04	7.18	5.5	4 L	15	2.4	0.169
	06-05	7.16	5.8	4 L	18	2.1	0.180
标准值		6~9	5	/	20	4	1

标准指数		0.08~0.4	0.86~1.0	/	0.75~1.0	0.53~0.85	0.11~0.18
评价		达标	达标	/	达标	达标	达标
检测项目 地点/日期		总磷	总氮	砷	汞	镉	锰
HS1 金星河深长 村断面	06-03	0.08	0.40	0.0046	0.00004L	0.001L	0.01L
	06-04	0.06	0.42	0.0047	0.00004L	0.001L	0.01L
	06-05	0.07	0.44	0.0047	0.00004L	0.001L	0.01L
HS2 金星河与西 洱河交汇处西洱 河上游 200m	06-03	0.05	0.31	0.0037	0.00004L	0.001L	0.01L
	06-04	0.05	0.37	0.0037	0.00004L	0.001L	0.01L
	06-05	0.03	0.30	0.0037	0.00004L	0.001L	0.01L
HS3 金星河与西 洱河交汇处西洱 河下游 200m	06-03	0.04	0.46	0.0040	0.00004L	0.001L	0.01L
	06-04	0.06	0.53	0.0040	0.00004L	0.001L	0.01L
	06-05	0.04	0.50	0.0040	0.00004L	0.001L	0.01L
标准值		0.2	1	0.05	0.0001	0.005	/
标准指数		0.15~0.4	0.3~0.53	0.07~0.09	0.10	0.10	/
评价		达标	达标	达标	达标	达标	达标
检测项目 地点/编号/日期		六价铬	铅	硫化物	石油类	氟化物	粪大肠菌 群数 (CFU/L)
HS1 金星河深长 村断面	06-03	0.004L	0.01L	0.005L	0.01L	0.40	20
	06-04	0.004L	0.01L	0.005L	0.01L	0.37	30
	06-05	0.004L	0.01L	0.005L	0.01L	0.31	40
HS2 金星河与西 洱河交汇处西洱 河上游 200m	06-03	0.004L	0.01L	0.005L	0.01L	0.29	10 L
	06-04	0.004L	0.01L	0.005L	0.01L	0.25	10 L
	06-05	0.004L	0.01L	0.005L	0.01L	0.24	10 L
HS3 金星河与西 洱河交汇处西洱 河下游 200m	06-03	0.004L	0.01L	0.005L	0.01L	0.25	20
	06-04	0.004L	0.01L	0.005L	0.01L	0.25	40
	06-05	0.004L	0.01L	0.005L	0.01L	0.24	50
标准值		0.05	0.05	0.2	0.05	1	10000
标准指数		0.04	0.1	0.01	0.1	0.24~0.4	/
评价		达标	达标	达标	达标	达标	达标

备注：“数据+L”表示该项目检测结果低于标准检出限。

根据上表可知，金星河和西洱河水环境质量满足《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）Ⅲ类标准。

5.3.3 地下水及包气带环境质量现状

5.3.3.1 地下水环境现状监测评价

（1）监测点位布设

本次评价共设 5 个监测点，如图 5.3-1 和表 5.3-9 所示，HS1 为厂区内下游监测井，HS2 为厂区生活区上游水井，HS3 为厂区下游监测井，HS4 为厂区东北侧监测井，HS5 为厂区西南侧监测井。



图 5.3-1 地下水监测点位布置图
表 5.3-9 地下水环境监测点概况

监测点编号	点位情况	监测点位	坐标
HS1	原有监测井	厂区内侧下游监测点	N:25° 31′ 21.34″ E:100° 16′ 6.59″
HS2	原有监测井	厂区上游井	N:25° 4′ 36.66″ E:102° 38′ 49.60″
HS3	新增监测井	厂区下游井	N: 25° 31′ 20.42″ E: 100° 16′ 6.33″

HS4	新增监测井	厂区侧下游监测点	N: 25° 4' 31.07" E: 100° 16' 8.46"
HS5	新增监测井	厂区侧上游监测点	N: 25° 31' 19.96" E: 100° 16' 5.42"

(2) 监测项目与频次

监测项目： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、氨氮、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、铅、铁、锰、砷、汞、六价铬、镉、总硬度、溶解性总固体、硫化物、挥发酚、氰化物、菌落总数、阴离子表面活性剂、银、色度、总大肠杆菌共 31 项。

采样和分析方法按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T64-2004）执行，监测频次为连续三天，每天取样一次。

(3) 评价标准

执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准。

(4) 评价方法

采用单项水质参数法进行评价，计算公式如下：

① 一般污染物的标准指数

$$S_{ij} = C_{ij} / C_{s,i}$$

式中： S_{ij} --单项水质参数 i 在 j 点的标准指数；

C_{ij} --污染物 i 在监测点 j 的浓度，mg/L；

$C_{s,i}$ --水质参数 i 的地表水水质标准，mg/L。

② pH 的标准指数

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

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

式中： $S_{pH,j}$ --单项水质参数 pH 在 j 点的标准指数；

pH_j --水质参数 pH 在 j 点的值；

pH_{sd} 、 pH_{su} --标准中规定的 pH 值的下限和上限。

水质参数的标准指数大于 1，表示该水质参数超过了规定的水质标准，已经不能满足使用要求。

结果评价：根据下表地下水监测结果分析可知，场地地下水水质良好，各因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水标准。

表 5.3-10 地下水环境监测结果一览表（单位：mg/l）

样品编号及采样日期 监测项目			pH			氨氮			耗氧量			硝酸盐			亚硝酸盐			总硬度		
			监测值	标准指数	污染程度	监测值	标准指数	污染程度	监测值	标准指数	污染程度	监测值	标准指数	污染程度	监测值	标准指数	污染程度	监测值	标准指数	污染程度
HS1	HS1-1-1	6 月 15 日	6.97	0.06	达标	未检出	/	达标	0.9	0.30	达标	1.38	0.07	达标	0.008	0.008000	达标	100	0.2222	达标
	HS1-2-1	6 月 16 日	6.92	0.16	达标	未检出	/	达标	0.8	0.27	达标	1.32	0.07	达标	0.006	0.006000	达标	93	0.2067	达标
	HS1-3-1	6 月 17 日	6.9	0.2	达标	未检出	/	达标	0.8	0.27	达标	1.31	0.07	达标	0.006	0.006000	达标	86	0.1911	达标
HS2	HS2-1-1	6 月 15 日	6.64	0.72	达标	未检出	/	达标	1.2	0.40	达标	1.14	0.06	达标	0.011	0.011000	达标	83	0.1844	达标
	HS2-2-1	6 月 16 日	6.61	0.78	达标	未检出	/	达标	1.2	0.40	达标	1.18	0.06	达标	0.01	0.010000	达标	108	0.2400	达标
	HS2-3-1	6 月 17 日	6.66	0.68	达标	未检出	/	达标	1.4	0.47	达标	1.2	0.06	达标	0.012	0.012000	达标	93	0.2067	达标
HS3	HS3-1-1	6 月 15 日	6.73	0.54	达标	0.07	0.13	达标	2.1	0.70	达标	1.6	0.08	达标	0.016	0.016000	达标	350	0.7778	达标
	HS3-2-1	6 月 16 日	6.71	0.58	达标	0.05	0.11	达标	2.3	0.77	达标	1.58	0.08	达标	0.018	0.018000	达标	346	0.7689	达标
	HS3-3-1	6 月 17 日	6.8	0.4	达标	0.04	0.09	达标	2	0.67	达标	1.56	0.08	达标	0.016	0.016000	达标	344	0.7644	达标
HS4	HS4-1-1	6 月 15 日	6.64	0.72	达标	0.034	0.07	达标	1.3	0.43	达标	1.75	0.09	达标	0.019	0.019000	达标	125	0.2778	达标
	HS4-2-1	6 月 16 日	6.65	0.7	达标	0.057	0.11	达标	1.5	0.50	达标	1.76	0.09	达标	0.018	0.018000	达标	148	0.3289	达标
	HS4-3-1	6 月 17 日	6.68	0.64	达标	0.041	0.08	达标	1.4	0.47	达标	1.73	0.09	达标	0.019	0.019000	达标	115	0.2556	达标
HS5	HS5-1-1	6 月 15 日	6.66	0.68	达标	0.311	0.62	达标	1.7	0.57	达标	0.73	0.04	达标	0.042	0.042000	达标	131	0.2911	达标
	HS5-2-1	6 月 16 日	6.71	0.58	达标	0.269	0.54	达标	1.9	0.63	达标	0.73	0.04	达标	0.043	0.043000	达标	118	0.2622	达标
	HS5-3-1	6 月 17 日	6.68	0.64	达标	0.267	0.53	达标	1.9	0.63	达标	0.71	0.04	达标	0.041	0.041000	达标	109	0.2422	达标
最小值		/	6.61	0.06	/	0.034	0.068	/	0.8	0.266667	/	0.71	0.0355	/	0.006	0.006	/	83	0.184444	/
最大值		/	6.97	0.78	/	0.311	0.622	/	2.3	0.766667	/	1.76	0.088	/	0.043	0.043	/	350	0.777778	/
平均值		/	6.73	0.54	/	0.076	0.153	/	1.5	0.50	/	1.31	0.066	/	0.019	0.019	/	156.6	0.348	/
三类水标准值			6.5 8.5			≤0.5			≤3			≤20			≤1			≤450		

续表 5.3-10（1） 地下水环境监测结果一览表（单位：mg/l）

监测项目 编号及采样日期			氟化物			铅			铁			锰			砷			汞		
			监测值	标准指数	污染程度	监测值	标准指数	污染程度	监测值	标准指数	污染程度	监测值	标准指数	污染程度	监测值	标准指数	污染程度	监测值	标准指数	污染程度
HS	HS1-1-1	6 月 15 日	0.36	0.3600	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标

1	HS1-2-1	6月16日	0.33	0.3300	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标
	HS1-3-1	6月17日	0.31	0.3100	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标
HS2	HS2-1-1	6月15日	0.36	0.3600	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标
	HS2-2-1	6月16日	0.4	0.4000	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标
	HS2-3-1	6月17日	0.36	0.3600	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标
HS3	HS3-1-1	6月15日	0.33	0.3300	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标
	HS3-2-1	6月16日	0.26	0.2600	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标
	HS3-3-1	6月17日	0.29	0.2900	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标
HS4	HS4-1-1	6月15日	0.25	0.2500	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标
	HS4-2-1	6月16日	0.24	0.2400	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标
	HS4-3-1	6月17日	0.23	0.2300	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标
HS5	HS5-1-1	6月15日	0.35	0.3500	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标
	HS5-2-1	6月16日	0.37	0.3700	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标
	HS5-3-1	6月17日	0.39	0.3900	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标
最小值		/	0.23	0.23	/	0	0	/	0	0	/	0	0	/	0	0	/	0	0	/
最大值		/	0.4	0.4	/	0	0	/	0	0	/	0	0	/	0	0	/	0	0	/
平均值		/	0.322	0.322	/	0	0	/	0	0	/	0	0	/	0	0	/	0	0	/
三类水标准值			≤1			≤0.01			≤0.3			≤0.1			≤0.01			≤0.001		

续表 5.3-10（2） 地下水环境监测结果一览表（单位：mg/l）

样品编号及采样日期 监测项目			六价铬			溶解性固体			硫化物			挥发酚			氰化物			菌落总数			总大肠杆菌		
			监测值	标准指数	污染程度	监测值	标准指数	污染程度	监测值	标准指数	污染程度	监测值	标准指数	污染程度	监测值	标准指数	污染程度	监测值	标准指数	污染程度	监测值	标准指数	污染程度
HS1	HS1-1-1	6月15日	未检出	/	达标	350	0.3500	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	40	0.4000	达标	未检出	/	达标
	HS1-2-1	6月16日	未检出	/	达标	340	0.3400	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	50	0.5000	达标	未检出	/	达标
	HS1-3-1	6月17日	未检出	/	达标	357	0.3570	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	50	0.5000	达标	未检出	/	达标
HS2	HS2-1-1	6月15日	未检出	/	达标	165	0.1650	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	40	0.4000	达标	未检出	/	达标

	HS2-2-1	6月16日	未检出	/	达标	170	0.1700	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	50	0.5000	达标	未检出	/	达标
	HS2-3-1	6月17日	未检出	/	达标	168	0.1680	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	30	0.3000	达标	未检出	/	达标
HS3	HS3-1-1	6月15日	未检出	/	达标	770	0.7700	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	60	0.6000	达标	未检出	/	达标
	HS3-2-1	6月16日	未检出	/	达标	763	0.7630	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	70	0.7000	达标	未检出	/	达标
	HS3-3-1	6月17日	未检出	/	达标	754	0.7540	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	80	0.8000	达标	未检出	/	达标
HS4	HS4-1-1	6月15日	未检出	/	达标	340	0.3400	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	30	0.3000	达标	未检出	/	达标
	HS4-2-1	6月16日	未检出	/	达标	354	0.3540	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	40	0.4000	达标	未检出	/	达标
	HS4-3-1	6月17日	未检出	/	达标	331	0.3310	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	30	0.3000	达标	未检出	/	达标
HS5	HS5-1-1	6月15日	未检出	/	达标	324	0.3240	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	40	0.4000	达标	未检出	/	达标
	HS5-2-1	6月16日	未检出	/	达标	328	0.3280	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	30	0.3000	达标	未检出	/	达标
	HS5-3-1	6月17日	未检出	/	达标	315	0.3150	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	未检出	/	达标	50	0.5000	达标	未检出	/	达标
最小值		/	0	0	/	165	0.165	/	0	0	/	0	0	/	0	0	/	30	0.3	/	0	/	/
最大值		/	0	0	/	770	0.77	/	0	0	/	0	0	/	0	0	/	80	0.8	/	0	/	/
平均值		/	0	0	/	388.6	0.3886	/	0	0	/	0	0	/	0	0	/	46	0.46	/	0	/	/
三类水标准值			≤0.05			≤1000			≤0.02			≤0.002			≤0.05			≤100			≤3		

续表 5.3-10（3） 地下水环境监测结果一览表（单位：mg/l）

样品编号及采样日期 监测项目			镉			银			色度			阴离子表面活性剂		
			监测值	标准指数	污染程度	监测值	标准指数	污染程度	监测值	标准指数	污染程度	监测值	标准指数	污染程度
HS1	HS1-1-1	11月19日	未检出	/	达标	未检出	/	达标	5	0.5000	达标	未检出	/	达标
	HS1-2-1	11月20日	未检出	/	达标	未检出	/	达标	5	0.5000	达标	未检出	/	达标
	HS1-3-1	11月21日	未检出	/	达标	未检出	/	达标	5	0.5000	达标	未检出	/	达标
HS2	HS2-1-1	11月19日	未检出	/	达标	未检出	/	达标	5	0.5000	达标	未检出	/	达标
	HS2-2-1	11月20日	未检出	/	达标	未检出	/	达标	5	0.5000	达标	未检出	/	达标
	HS2-3-1	11月21日	未检出	/	达标	未检出	/	达标	5	0.5000	达标	未检出	/	达标
HS3	HS3-1-1	11月19日	未检出	/	达标	未检出	/	达标	5	0.5000	达标	未检出	/	达标
	HS3-2-1	11月20日	未检出	/	达标	未检出	/	达标	5	0.5000	达标	未检出	/	达标
	HS3-3-1	11月21日	未检出	/	达标	未检出	/	达标	5	0.5000	达标	未检出	/	达标
HS4	HS4-1-1	11月19日	未检出	/	达标	未检出	/	达标	5	0.5000	达标	未检出	/	达标
	HS4-2-1	11月20日	未检出	/	达标	未检出	/	达标	5	0.5000	达标	未检出	/	达标

	HS4-3-1	11 月 21 日	未检出	/	达标	未检出	/	达标	5	0.5000	达标	未检出	/	达标
HS5	HS5-1-1	11 月 19 日	未检出	/	达标	未检出	/	达标	5	0.5000	达标	未检出	/	达标
	HS5-2-1	11 月 20 日	未检出	/	达标	未检出	/	达标	5	0.5000	达标	未检出	/	达标
	HS5-3-1	11 月 21 日	未检出	/	达标	未检出	/	达标	5	0.5000	达标	未检出	/	达标
最小值		/	0	0	/	0	0	/	5	0.5	/	0	0	/
最大值		/	0	0	/	0	0	/	5	0.5	/	0	0	/
平均值		/	0	0	/	0	0	/	5	0.5	/	0	0	/
三类水标准值			≤0.005			≤0.05			≤15			≤3.0		

5.3.3.2 地下水水位现状监测

本次评价共布设地下水水位监测点 10 个，监测结果如表 5.3-11 所示。

表 5.3-11 地下水水位监测一览表

名称	监测坐标	监测日期	地下水位 (m)	与项目区相对位置
Q1泉点	N:25° 31' 38.24" E: 100° 15' 36.77"	2020.6	2482	拟建厂区284.2° 方向,直线距离0.764km
Q2泉点	N:25° 31' 35.78" E: 100° 15' 38.99"	2020.6	2480	拟建厂区279.6° 方向 0.683km
Q3泉点	N:25° 31' 31.24" E: 100° 15' 43.16"	2020.6	2489	拟建厂区267.3° 方向 0.554km
Q4泉点	N:25° 32' 12.38" E: 100° 15' 09.43"	2020.6	2336	拟建厂区309.7° 方向 1.872km
Q5泉点	N:25° 32' 11.61" E: 100° 15' 08.96"	2020.6	2337	拟建厂区308.9° 方向 1.891km
Q6泉点	N:25° 33' 14.27" E: 100° 14' 41.18"	2020.6	2336	拟建厂区309.2° 方向 1.932km
Q7泉点	N:25° 32' 14.46" E: 100° 15' 25.93"	2020.6	2246	拟建厂区308.4° 方向 1.927km
HS1	N:25° 31' 25.42" E: 100° 16' 06.76"	2020.6	2351.9	场区内下游监测井
HS3	N:25° 31' 20.42" E: 100° 16' 6.36"	2020.6	2351.6	场区下游监测井
HS4	N:25° 31' 32.42" E: 100° 16' 04.73"	2020.6	2349.3	场区东北侧监测井
HS5	N:25° 31' 20.17" E: 100° 16' 5.38"	2020.6	2352	场区西南侧监测井

5.3.3.3 地下水水质回顾性分析

根据资料分析，场区内下游监测井（HS1）自 2017 年至今共进行了 4 期地下水水质监测，分别为 2016 年 8 年项目建设环评影响评价中的地下水监测，2017 年 12 月项目验收监测，2019 年 3 月企业自行监测，2020 年 6 月项目现状监测；共有监测因子主要有 pH、耗氧量、氨氮、氟化物、总大肠菌群、硝酸盐、亚硝酸盐、汞、砷，共 9 项，监测结果见下表。

表 5.3-12 场地水质回顾监测结果一览表

数据来源 监测因子	环评监测 (2016-8)	验收监测 (2017-12)	企业自行监测 (2019-3)	现状监测 (2020-6)
pH (无量纲)	8.0	7.58	6.53	6.93
耗氧量(mg/L)	0.73	0.546	0.609	0.833
氨氮(mg/L)	0.156	0.02	0.044	未检测出
氟化物(mg/L)	0.08	0.2	0.578	0.333
总大肠菌群(MPN/100mL)	未检出	3	143	未检测出
硝酸盐(mg/L)	未检出	0.2	未检测出	0.07

亚硝酸盐(mg/L)	未检出	0.001	未检测出	0.007
汞(mg/L)	0.001	0.0001	未检测出	未检测出
砷(mg/L)	0.05	0.001	0.003.	未检测出

根据上表对比结果可知，场地下游地下水水质良好，各因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水标准，但从2017年12月~2020年6月，场区内下游地下水中pH值由8.0降低至6.93，地下水总体呈酸化趋势，耗氧量浓度由0.73mg/L增长至0.833mg/L；氟化物浓度由0.08 mg/L增大为0.33 mg/L；地下水中污染物浓度逐渐增加。

综上所述，从2017年12月~2020年6月，项目区地下水虽然各因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水标准，但水中污染物总体呈增加的趋势，与该区域企业生产生活活动有关，据此，建设方应按照本环评要求建设防渗措施，严格控制污染物的排放。

5.3.3.4 地下水化学类型

调查区内各水样水化学组分含量特征统计如下表所示。

表 5.3-13 地下水化学分类一览表（单位：mg/l）

项目 \ 点位	HS1	HS2	HS3	HS4	HS5
K ⁺	0.70	0.08	1.29	1.07	1.46
Na ⁺	0.30	0.00	18.57	0.61	0.73
Ca ²⁺	23.13	12.70	314.67	16.97	41.03
Mg ²⁺	18.00	2.34	17.50	4.45	14.50
CO ₃ ²⁻	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HCO ₃ ⁻	146.33	48.00	21.00	144.67	92.67
Cl ⁻	3.33	0.00	15.00	18.67	11.00
SO ₄ ²⁻	46.00	0.00	11.67	13.33	26.00
pH	6.93	6.64	6.75	6.66	6.68
总硬度	93.00	94.67	346.67	129.33	119.33
溶解性固体	349.00	167.67	762.33	341.67	325.67
水化学类型	Ca. HCO ₃	Ca. HCO ₃	Ca. Cl HCO ₃	Ca. HCO ₃	Ca. HCO ₃
总硬度分类	软水	软水	硬水	软水	软水
溶解性固体分类	淡水	淡水	淡水	淡水	淡水
酸碱性分类	中性水	中性水	中性水	中性水	中性水

根据舒卡列夫分类法，结合上表可以看出，所取5组水样水化学类型为2种，水样中各离子并无异常，表明地下水未受到污染。

pH值介于6.64-6.93之间，属于中性水，总硬度大部分介于93-129.33mg/L之间，属于软水，溶解性总固体在167.67~762.33mg/L之间，属淡水。

5.3.3.5 包气带现状监测

包气带监测点位及监测结果如表 5.3-14 所示。

表 5.3-14 包气带土壤检测结果（单位：mg/l）

点位/编号 检测指标	TR1焚烧车间 东北侧	TR2办公区东北 侧	TR3办公区西侧	III类水 标准值
	TR1-1	TR2-1	TR3-1	
汞	0.00005L	0.00005L	0.00005L	≤0.001
镉	0.005L	0.005L	0.005L	≤0.005
砷	0.0005	0.0002	0.0006	≤0.01
铅	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.01
铬	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.05
COD	16	18	18	≤3
氨氮	0.141	0.177	0.159	≤0.5
氟化物	0.32	0.36	0.35	≤1
氯化物	10 L	10 L	10 L	≤250
硫化物	0.005L	0.005L	0.005L	≤250
铜	0.07	0.06	0.06	≤1
锰	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.1
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	/
镭	0.0026	0.0046	0.0033	≤0.005
备注：按照浸出毒性（水平震荡法）测定；“数据+L”表示该项目检测结果低于标准检出限。				

根据上表分析，包气带浸出液中污染物浓度均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水标准。

5.3.4 声环境质量现状

本次评价委托云南佳测环境检测科技有限公司于 2020 年 6 月 3 日-4 日在项目区厂界处及厂界外东侧 100m 林地进行了项目区声环境质量现状监测，检测布点及监测时段见下表。

监测工况：监测期焚烧车间正常运行，1#~4#监测点已包含现有项目运行时噪声源强影响以及周边进场道路、企业等生生产生活噪声影响，5#点距项目相对较远，受现有项目运行噪声影响较小，可作为本底值。

监测结果见下表。

表 5.3-15 声环境质量监测结果表 单位：dB（A）

检测点位		1#焚烧 车间东 面厂界 外 1m 处	2#焚烧 车间南 面厂界 外 1m 处	3#焚烧 车间西 面厂界 外 1m 处	4#焚烧 车间北 面厂界 外 1m 处	5#项目区 东南侧 100m 处 (背景值)	标准 值	达标 情况
项目/日期/时段								
2020-06-03	昼间	52.5	53.6	56.7	58.4	50.2	60	达标
	夜间	48.6	47.4	49.8	48.9	42.1	50	达标
2020-06-04	昼间	51.8	52.9	57.2	59.1	49.5	60	达标
	夜间	47.1	46.8	48.8	48.2	40.2	50	达标

从监测结果可知，项目区域声环境质量良好，能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区标准。

5.3.5 生态环境质量现状

1、生态功能区划

根据《云南省生态功能区划》，项目所在区域大理市下关镇属于Ⅲ高原亚热带北部常绿阔叶林生态区，Ⅲ1 滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区，Ⅲ1-1 楚雄、大理山原盆地农业与城镇生态功能区。

2、植被分布特征

根据《云南植被》的植被区划系统，评价区隶属于Ⅱ亚热带常绿阔叶林区域，ⅡAii 高原亚热带常绿阔叶林地带，ⅡAii-1a 滇中高原盆谷滇青冈林、元江栲林、云南松林亚区。

3、植被类型

(1) 植被类型

根据实地调查，评价区出现的植被类型见表 5.3-13。评价区的自然植被内共记录个 1 个植被型、1 个植被亚型和 1 个群落类型。

表 5.3-16 评价区植被类型及面积一览表

类型	植被型	植被亚型	群落
自然植被	暖性针叶林	暖温性针叶林	华山松群落

(2) 植被类型特征

暖性针叶林是一类以暖性针叶林树种为优势种的森林植被类型，它们多半为旱性或半旱性的森林，在云南广泛分布，成为山地垂直带的一个重要特征。其分布的海拔范围一般为 800~2800m，个别林地分布范围为 600~3100m。这类森林的乔木层优势种主要属为松，其次为油杉、柏等。

评价区内暖性针叶林是以华山松林为代表的暖温性针叶林，其在垂直分布上，所占海拔范围很大，但以 1800~2800m 范围内最为集中，在云南主要分布于云南亚热带北部地区，以滇中高原为主体。该植被类型在评价区内见有一个群落：华山松群落。

该群落是评价区内主要植被类型，在评价区内广泛分布。群落高 4~6m，盖度在 50%~65%，分为乔木层、灌木层和草本层。

乔木层组成较单一，以华山松 *Pinus armandii* 为优势，伴生有云南松 *Pinus yunnanensis*、滇油杉 *Keteleeria evelyniana*。灌木层以山茶属 *Camellia*、矮杨梅

Myrica nanacheval.、西南荀子 *Cotoneaster franchetii*、火棘 *Pyracantha angustifolia* 等，草本层见有珠光香青 *Anaphalis margaritacea*、蒲公英 *Taraxacum mongolicum* Hand.、菜蕨 *Diplazium esculentum*、蒿类 *Artemisia sp.*、马唐 *Digitaria sp* 等。

4、保护植物及古树名木

评价区内目前未发现列入《国家重点保护野生植物名录》（第一批，1999年9月9日起实施）和2001年8月4日农业部、国家林业局发布的第53号令《云南省第一批省级重点保护野生植物名录》（1998年云南省政府颁布）的国家重点保护野生植物，也未发现云南省省级重点保护野生植物分布，同时也未发现古树名木。

5、野生动物

由于长期人类活动，评价区以小型野生动物为主，多为常见小型啮齿类、鸟类、爬行类等野生动物，多以林地为主要栖息场所。评价区未发现国家或云南省重点保护野生动物物种，亦无其他珍稀濒危物种。

5.3.6 土壤环境现状

1、土壤环境质量监测基本信息

本次评价地表水监测委托云南佳测环境检测科技有限公司于2020年6月8日对项目区及其周边土壤进行了取样监测，其中挥发性有机物、半挥发性有机物、六价铬、二噁英外包江苏格林勒斯检测科技有限公司。本次场外土壤环境质量监测点为林地土壤，不涉及大风坝渣土场回填土区。监测点位及内容、频次等见下表。

表 5.3-17 土壤环境现状监测信息一览表

样点编号	位置	深度	监测因子
1#柱状	项目区内焚烧车间东北侧（同地下水4#检测井位置）	0~0.5m	GB36600 基本 45 项、pH、二噁英
		0.5~1.5m	GB36600 基本 45 项、pH
		1.5~3m	
2#柱状	清洗车间西南侧（同地下水3#点）	0~0.5m	GB36600 基本 45 项、pH
		0.5~1.5m	
		1.5~3m	
3#柱状	办公区西侧（同地下水5#检测井位置）	0~0.5m	GB36600 基本 45 项、pH
		0.5~1.5m	
		1.5~3m	
4#表层	项目区内东北侧边界内绿化区	0~0.2m	GB36600 基本 45 项、pH、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度
5#表层	项目区外上风向林地	0~0.2m	GB15618 中 8 项、二噁英、pH、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、

			土壤容重、孔隙度
6#表层	项目区外下风向林地	0~0.2m	GB15618 中 8 项、二噁英、pH、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度

2、监测方法

土壤监测方法如表。

表 5.3-18 土壤监测方法一览表

检测项目	检测方法/标准编号	检出限	仪器设备 型号及名称
汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法第 1 部分：土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	0.002 mg/kg	PF32 原子荧光光度计
镉	土壤质量 铅、镉的测定 KI-MIBK 萃取火焰原子吸收分光光度法 GB/T17140-1997	0.05 mg/kg	AA-6880 型原子吸收光谱仪
砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法第 2 部分：土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	0.01 mg/kg	PF32 原子荧光光度计
铅	土壤质量 铅、镉的测定 KI-MIBK 萃取火焰原子吸收分光光度法 GB/T17140-1997	0.2 mg/kg	AA-6880 型原子吸收光谱仪
铬	土壤质量 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	4mg/kg	AA-6880 型原子吸收光谱仪
铜	土壤质量 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	1 mg/kg	AA-6880 型原子吸收光谱仪
pH	HJ 962-2018 土壤 pH 值的测定电位法	/	离子计 PXS-270 GLLS-JC-054
铬(六价)	EPA 3060A(Rev1)-1996 六价铬的测定 碱消解分光光度法	/	紫外分光光度计 T6 新世纪 GLLS-JC-197
土壤挥发性有机物	HJ 605-2011 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	/	吹扫捕集/气相色谱-质谱联用仪
土壤半挥发性有机物	HJ 834-2017 土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	/	气相色谱-质谱联用仪
苯胺	USEPA 8270E(Rev.6)-2018 Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry	/	气相色谱-质谱联用仪

3、土壤理化性质检测结果

本次对各土壤监测点位同时进行了理化性质现场记录及实验室监测，其中实验室测定主要为 4#、5#、6#点位，其余仅进行现场记录。土壤理化性质监测结果见下表。

表 5.3-19 土壤理化性质一览表

点位	1#项目区内焚烧车间东北侧		
时间	2020.6.16		
经纬度	E: 100° 16' 8.46" ; N: 25° 4' 31.07"		
层次及编号	TY01 (0.5m)	TY02 (1.5m)	TY03 (3.0m)

E T S	土壤类型	红紫泥	红紫泥	红紫泥
	颜色	亮棕色	亮棕色	亮棕色
	结构	块状	块状	块状
	质地	砂质粘壤土	砂质粘壤土	砂质粘壤土
	砂砾含量	40.4%	40.35%	40.1%
	其他异物	无	无	无
E T S	点位	2#清洗车间西南侧		
	时间	2020.6.16		
	经纬度	E: 100° 16' 6.33" ; N: 25° 31' 20.42"		
	层次及编号	TY01 (0.5m)	TY02 (1.5m)	TY03 (3.0m)
	土壤类型	红紫泥	红紫泥	红紫泥
	颜色	亮棕色	亮棕色	亮棕色
	结构	块状	块状	块状
	质地	砂质粘壤土	砂质粘壤土	砂质粘壤土
	砂砾含量	40.7%	40.5%	40.2%
	其他异物	含植物根系	无	无
E T S	点位	3#办公区西侧		
	时间	2020.6.16		
	经纬度	E: 100° 16' 5.42" ; N: 25° 31' 19.96"		
	层次及编号	TY01 (0.5m)	TY02 (1.5m)	TY03 (3.0m)
	土壤类型	红紫泥	红紫泥	红紫泥
	颜色	亮棕色	亮棕色	亮棕色
	结构	块状	块状	块状
	质地	壤质粘土	壤质粘土	壤质粘土
	砂砾含量	30.7%	30.6%	30.6%
	其他异物	含植物根系	无	无
E T S	点位	4#项目区内东 北侧边界内绿 化区	5#项目区外上 风向林地	6#项目区外下 风向林地
	时间	2020.6.24	2020.6.24	2020.6.24
	经纬度	E: 100° 16'	E: 100° 16'	E: 100° 16'
		8.68"	4.72"	11.93"
	经纬度	N: 25° 31'	N: 25° 31'	N: 25° 31'
		22.02"	17.19"	25.98"
	层次及编号	0.2m	0.2m	0.2m
	土壤类型	红紫泥	红紫泥	红紫泥
	颜色	亮棕色	亮棕色	亮棕色
	结构	块状	块状	块状
	质地	砂质粘壤土	砂质粘壤土	砂质粘壤土
	砂砾含量	10.7%	9.3%	12.3%
	其他异物	含植物根系	含植物根系	含植物根系
	pH 值	7.66	7.11	7.19

马	阳离子			
三	交换量	13.7	11.6	22.4
沙	(cmol ⁺ /			
天	kg)			
	氧化还	448	450	453
	原电位			
	饱和导水			
	率 Kv	1.98×10^{-7}	4.52×10^{-7}	5.24×10^{-7}
	(垂直			
	cm/s)			
	饱和导水			
	率 Kh	2.45×10^{-7}	6.13×10^{-7}	7.23×10^{-7}
	(水平			
	cm/s)			
	土壤容			
	重	1.12	1.17	1.14
	(g/cm ³)			
	孔隙度 e ₀	0.727	0.849	0.807

4、监测结果及评价

项目土壤环境现状监测结果见表 5.3-20 和 5.3-21，其中项目区范围内土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值；项目区周边无农用地，所监测的林地土壤环境无参照执行标准，作为本项目背景监测。

根据监测结果可知，本项目区范围内土壤可达《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。

表 5.3-20 项目区外土壤污染物监测结果（背景值） 单位 mg/kg

检测项目 地点/土壤深度/样品编号	TR5 项目区外上风向	TR6 项目区外下风向
	0~0.2m	0~0.2m
pH（无量纲）	7.11	7.19
砷	10.7	11.5
镉	0.25	0.25
铜	9	8
铅	27	29
汞	0.355	0.176
镍	3 L	3 L
铬	88	127
锌	80	54
二噁英	1.1×10^{-6}	0.49×10^{-6}

注：项目区周边无农用地，所监测的林地土壤环境无参照执行标准，作为本项目背景监测。

表 5.3-21 项目区内土壤监测结果及评价表

检测项目 地点/土壤深度/样品 编号	TR1焚烧车间东北侧（同地下水4#检测井位置）			TR2办公区东北侧（同地下水3#检测井位置）			TR3办公区西侧（同地下水5#检测井位置）			TR4项目区 东北侧边界内	第二类用地 筛选值	评价
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.2m		
金属和无机物	单位：mg/kg											
pH（无量纲）	7.58	7.65	7.39	6.69	6.79	6.76	6.88	7.29	7.55	7.66	/	/
砷	5.63	16.2	7.76	8.42	8.68	9.41	9.37	5.9	6.05	13.4	60	达标
镉	0.29	0.27	0.33	0.23	0.22	0.29	0.33	0.23	0.35	0.28	65	达标
铜	25	19	13	15	13	5	3	5	9	16	18000	达标
铅	39	23	19	26	24	27	25	25	16	30	800	达标
汞	0.317	1.77	0.184	1.77	0.12	0.126	0.134	0.096	0.057	0.222	38	达标
镍	16	10	4	3 L	3 L	3 L	3 L	3 L	3 L	7	900	达标
铬(六价)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	5.7	达标
挥发性有机物	单位：μg/kg											
四氯化碳	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	2800	达标
氯仿	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	900	达标
氯甲烷	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	37000	达标
1,1-二氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	9000	达标
1,2-二氯乙烷	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	5000	达标
1,1-二氯乙烯	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	66000	达标
顺-1,2-二氯乙烯	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	596000	达标
反-1,2-二氯乙烯	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	54000	达标
二氯甲烷	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	616000	达标
1,2-二氯丙烷	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	5000	达标
1,1,1,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	10000	达标
1,1,2,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	6800	达标
四氯乙烯	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	53000	达标
1,1,1-三氯乙烷	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	840000	达标
1,1,2-三氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	2800	达标
三氯乙烯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	2800	达标
1,2,3-三氯丙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	500	达标

检测项目 地点/土壤深度/样品 编号	TR1焚烧车间东北侧（同地下水4#检测井位置）			TR2办公区东北侧（同地下水3#检测井位置）			TR3办公区西侧（同地下水5#检测井位置）			TR4项目区 东北侧边界 内	第二类用地 筛选值	评价
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.2m		
氯乙烯	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	430	达标
苯	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	4000	达标
氯苯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	270000	达标
1,2-二氯苯	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	560000	达标
1,4-二氯苯	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	20000	达标
乙苯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	28000	达标
苯乙烯	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	1290000	达标
甲苯	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	1200000	达标
间二甲苯+对二甲苯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	570000	达标
邻二甲苯	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	640000	达标
半挥发性有机物	单位：mg/kg											
硝基苯	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	76	达标
苯胺	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	260	达标
2-氯酚	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	2256	达标
苯并[a]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15	达标
苯并[a]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5	达标
苯并[b]荧蒽	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	15	达标
苯并[k]荧蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	151	达标
蒽	<0.1	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1293	达标
二苯并[a,h]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5	达标
茚并[1,2,3-cd]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15	达标
萘	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	70	达标
二噁英	1.2×10^{-6}	/	/	/	/	/	/	/	/	/	4×10^{-5}	达标
注：本表中金属、无机物、半挥发性有机物单位均为mg/kg，挥发性有机物单位为ug/kg。 “<”表示低于检出限。												

5.3.7 电磁辐射环境现状

本项目电磁辐射评价范围（0.5km）内无居民点等敏感目标，本次环评委托于云南勤策环境检测技术有限公司于2020年7月9日对项目区进行了的工频电磁场电场强度的本底值监测，监测结果见下表。

表 5.3-22 电磁辐射现状监测结果

序号	监测地点	电场强度（V/m）
1	拟建微波车间南（200°）	1.45
2	拟建微波车间西（330°）	1.43
3	拟建微波车间北（20°）	1.48
4	拟建微波车间东（140°）	1.43
5	微波设备拟安装位置	1.18
	执行标准*	12
	达标情况	达标

从监测结果可知，拟建微波消毒车间及四周电场强度小于项目采用的设备微波消毒频率2450MHz对应的GB8702-2014《电磁环境控制限值》中表1相应限值。

5.4 敏感区调查

项目区周边敏感区主要包括大理风景名胜区、大理苍山洱海国家级自然保护区、大理市集中式饮用水水源地保护区、洱海保护管理范围、生态红线保护范围等，项目选址均不涉及上述区域，地下水评价范围内也不涉及乡镇“千吨万人”饮用水水源地划定区域。详述见14.3.2节“与敏感区的位置关系”。

6 地表水环境影响分析

6.1 施工期地表水环境影响分析

施工期采用商品混凝土，不产生混凝土拌合及养护废水，废水主要来自施工人员生活污水。

根据工程分析，施工人员生活污水约 20 人，污水产生量约 $1.28\text{m}^3/\text{d}$ ，依托厂区内现有食堂、卫生间等，排入厂区污水处理站处理后回用，其污染物主要为 SS、COD、 BOD_5 、氨氮等，与厂区生活污水水质类似，增加量不大，可全部回用，对外环境影响较小。

本项目施工期优先建设微波处理车间，待微波设备启用后再建设焚烧车间，故整个施工期项目不停产，为了保证施工生活污水和生产系统污水得到处理，拟优先建设新的污水处理站，新站主体处理系统建于老站旁，同时新污水处理站建设期间须保障老站运行，待新污水处理设施建成时，利用排污间歇期进行管道切换，做到污水处理无缝衔接。管道切换期间如有废水产生则暂时排入事故池，待切换完成后回抽入新污水站处理，新污水处理站调试完成方可将老站拆除。

6.2 运行期地表水环境影响分析

6.2.1 正常情况水环境影响分析

根据工程分析，运行期共产生污废水 $3870.7\text{m}^3/\text{a}$ ，其中焚烧系统运行期间产生 $3551\text{m}^3/\text{a}$ ，全部回用不外排（雨季因初期雨水产生的多余水量外排，不计入总量）；微波系统运行时废水量 $319.7\text{m}^3/\text{a}$ ，经处理后部分回用，剩余 $158.9\text{m}^3/\text{a}$ 外排，外排废水经过自建 840m 污水管道排入 224 省道市政管网，最终进入大理市大渔田污水处理厂处理。

本项目污水处理站拟采用混凝沉淀+接触氧化+MBR 膜反应器+次氯酸钠消毒工艺，处理规模 $25\text{m}^3/\text{d}$ ，处理后达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中洗涤用水和工艺用水水质标准、《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920—2002）中车辆冲洗标准、（GB18466-2005）《医疗机构水污染物排放标准》表 1 传染病、结核病医疗机构水污染物排放标准（日均值）和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）B 级标准中最严格标准，后优先回用运输车辆、周转箱冲洗以及热解焚烧炉湿法出渣、烟气除

酸碱液（NaOH 和 NaHCO₃）制备等用水，剩余外排市政管网。办公生活污水经现有化粪池预处理，食堂污水经现有隔油池预处理。

因此，项目正常运行时，全厂污废水和初期雨水均收集进废水处理站处理后，优先回用生产用水，多额外排水量通过自建污水管道排入市政管网，最终进入大渔田污水处理厂处理，对地表水环境影响小。

6.2.2 非正常情况影响分析

本项目废水处理系统发生事故时利用现有已设置的 72m³ 事故池进行污水存储，后回抽至污水处理站处理，该事故池可储存至少 6 天的事故排放废水，可充分满足废水处理站维修时间内的废水暂存，保障污水处理系统非正常情况下污水不外排，对外环境影响较小。

6.2.3 焚烧系统运营期期间废水不外排可行性分析

根据工程分析，焚烧系统运行期间生产生活废水产生量为 10.76m³/d，可利用量为 11.68m³/d，大于废水产生量，利用途径为碱液（NaOH）喷雾用水及周装箱、车辆清洁用水，同时废水经污水站处理后可达《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中洗涤用水和工艺用水水质标准、《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920—2002）中车辆冲洗标准，具备利用条件，在无极端降雨情况下无需外排。

在极端情况下，项目区初期雨水最大产生量为 13.6m³/d，初期雨水池容积 64m³，可储存作为缓冲，同时容积还较大盈余作为下一次初期雨水储存，储存的初期雨水根据生产用水量进行缓慢补充进入污水处理站，污水处理站规模为 25m³/d，可满足全厂生产生活污水及初期雨水量（单日总和最大 24.36 m³/d）的处理。总体而言雨天因初期雨水产生的多余废水也可做到大部分储存缓冲回用生产，无法缓冲的情况下少量处理达标外排。

综上，本项目焚烧系统运行期间，生产生活废水及初期雨水可经污水站处理达标回用，同时可利用水量大于污水产生量，初期雨水池可作为回用系统缓冲，可做到晴天污废水全部处理达标回用不外排，雨季因初期雨水无法缓冲储存的情况下处理达标少量外排。

6.2.3 微波系统运行期间废水外排市政管网可行性分析

根据工程分析，本项目需外排废水量 158.9m³/a，主要集中在微波系统运行

期间，其次在雨天因收集初期雨水产生的多余水量也需外排。

目前项目区周边最近的市政污水管道位于进场道路入口沿 224 省道北方向 600m 处。建设单位已于 2020 年 7 月 23 日取得大理市住建局回复意见：同意建设单位污水接入周边市政管网，同时要求项目做到雨污分流，不得将雨水排入市政管道（见附件）。本项目总平面设计已考虑雨污分流，经处理达标的废水及初期雨水进入市政管网，后期雨水通过现有雨水排放口外排。

本项目污水处理站总体紧靠进厂道路侧，根据建设方提供的建设方案，项目拟通过进厂道路一侧埋设污水管道，至 224 省道一侧沿北敷设至最近市政管网，拟铺设污水管道长度合计 840m，采用 $\Phi 63$ 的压力排污管，沿道路排水沟铺设。自建管道从起始点至终点高程均逐渐减小，中途不需设置提升泵站，同时不经过农田、居民点等。为了避免管道破损造成污水泄露，污水管道应采用满足工程质量的专用污水管道，定期巡视，达到使用年限后定期报废更换。总体而言，采取上述保障措施的前提下，本项目自建排污管道对周边环境影响小，是可行的。排污管布置图见下图。

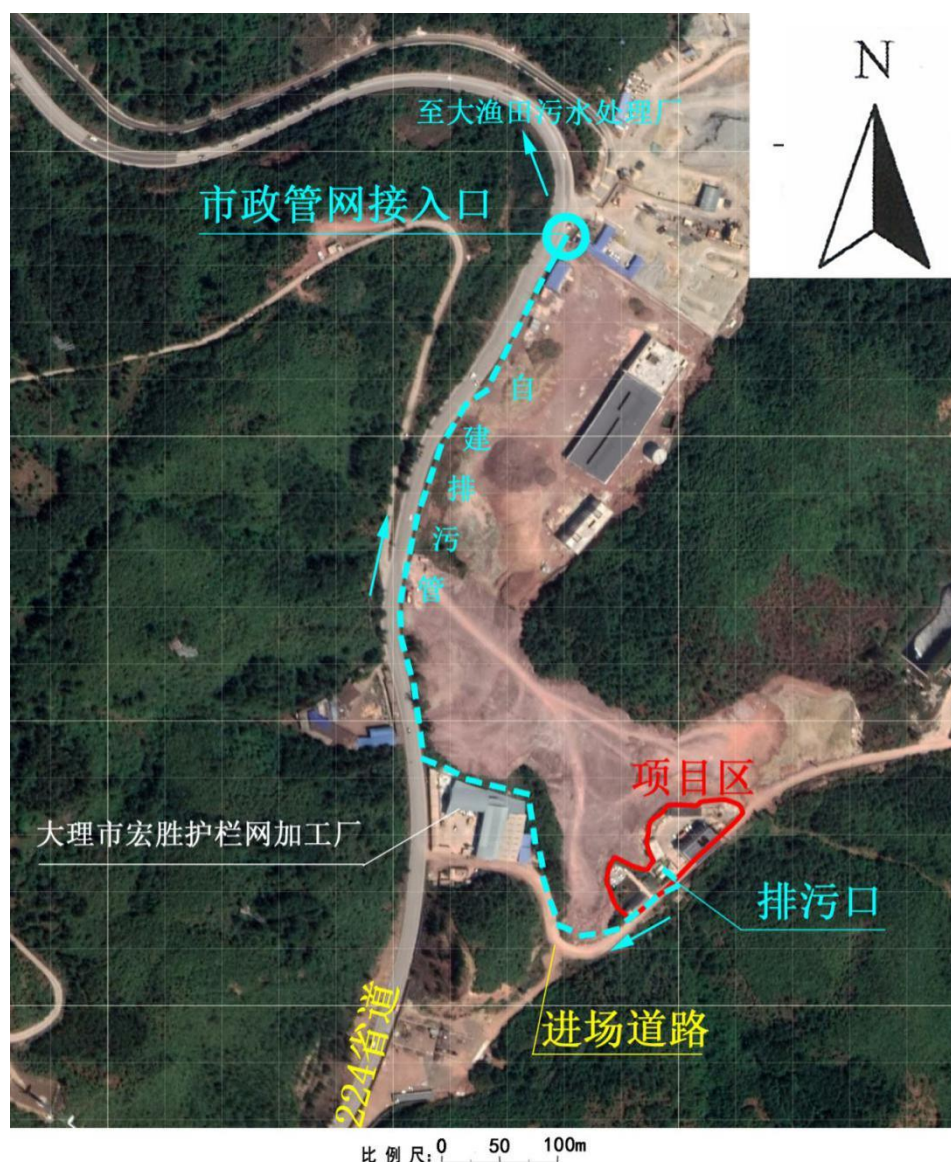


图 6.2-1 自建排污管平面布置图

224 省道市政污水管网最终进入大理水务产业投资有限公司污水处理污水厂（大理市大渔田污水处理厂），该厂位于云南省大理白族自治州大理市下关镇温泉村大渔田，始建于 2005 年 1 月，目前二期工程已建成规模 5.4 万吨/日，铺设管网 19.4km，采用“预处理+A₂/O 生化+MBR+紫外消毒”工艺，出水水质指标达到 GB18918-2002《城镇污水处理厂污染物排放标准》的一级 A 标准，排入西洱河“闸门—一级坝”段，该河段在《云南省地表水水环境功能区划（2010~2020）》和《云南省水功能区划》（云南省水利厅，2015 年 8 月）中均规划为Ⅲ类水体，满足排污条件。

经工程分析可知，本项目需外排废水（雨季最大 24.36m³/d），相对该厂处理规模较小，同时本项目污水浓度类似生活污水，经处理可以达到《污水排入城

镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 级标准，可以满足该污水处理厂纳污条件。

综上所述，本项目通过拟建 840m 污水管接入市政管网，达标排放多余废水进入大理市大渔田污水处理厂的方式从环保角度分析是可行的。

6.3 地表水环境影响分析小结

本项目拟建污水处理站采用混凝沉淀+接触氧化+MBR 膜反应器+次氯酸钠消毒处理后处理规模 25m³/d，项目正常运行时，全厂污废水和初期雨水均收集进废水处理站处理后，优先回用生产用水，多余水量通过自建污水管道排入市政管网，最终进入大渔田污水处理厂处理。经分析，本项目焚烧系统运行期间可做到污废水经处理达标全部回用不外排（雨季初期雨水无法缓冲储存的情况下经处理达标少量外排），微波处理系统运行期间可通过自建污水处理站及污水管道可将多余废水达标排入市政管网，后进入大理市大渔田污水处理厂的方式环境可行，对地表水环境影响小。

7 地下水环境影响预测与分析

7.1 评价区水文地质条件

7.1.1 地下水类型及含水层富水性

根据地层岩性、地下水赋存条件、水力性质与特征，结合区域水文地质资料分析，评价区地下水主要为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水两种类型，以裂隙水为主，孔隙水次之，现将评价区内的含、隔水层分述如下：

(1) 第四系松散岩类孔隙水

主要分布于评价区缓坡及箐沟地带，含水层（组）主要由第四系残坡积粘土、含砂粘土、冲洪积砂层及砂砾石层组成，该含水层富水性受季节变化影响较大，无固定出水点，含水层的分布、埋深、厚度因地而异，在有利的岩性、地貌条件下，赋存较丰富的潜水和承压水；场地内孔隙水含水层主要包括第四系填土层和第四系残破积。

(2) 碎屑岩基岩裂隙水

1) 侏罗系上统坝注路组（J_{3b}）碎屑岩强裂隙含水层

广泛分布于评价区中部、北部和南西部，为厂区主要含水层，岩性为泥岩、砂岩，面裂隙率 4.8%，富水性强，地下水迳流模数 2.4L/s.km²，泉流量常见值大于 1~4L/s，水化学类型为 HCO₃⁻Na.Ca、HCO₃⁻Ca.Mg 型，矿化度 0.9 克/升。

2) 白垩系下统景星组上段（K_{1j}¹）碎屑岩中等裂隙含水层

主要出露于评价区东部，呈条带状分布，岩性为泥砂岩，富水性中等，地下水迳流模数 0.5~1.0 L/s.km²，泉流量值 0.1~1.0L/s；水化学类型为 HCO₃⁻Na.Ca、HCO₃⁻Ca.Mg 型，矿化度 <0.1 克/升。

7.1.2 地下水补径排特征

评价区所在位置为区域地下水补给、径流区，评价区地下水主要由南东向北西径流，以条带状散流或散泉排泄于地势陡缓交界处。

(1) 补给来源和补给方式

评价区主要位于碎屑岩裂隙含水层和第四系松散岩类孔隙含水层，拟建项目所在地，碎屑岩含水层地层岩性主要为泥岩、砂岩，节理裂隙发育较强，区内侵蚀地貌为主，切割强烈，坡面陡，雨水流泄迅速，水土不易保持，地下水下渗有

限；同时区内地表溪流较短且流量较小，地表水补给地下水较少，综上所述，大气降水成为区内最主要地下水补给来源。

降雨下渗地下径流，流向与地形基本吻合，斜坡表面及沟谷内存在少量第四系孔隙水，直接受大气降水补给，基岩裂隙含水层除接受大气降水补给外，还接受第四系孔隙水的垂直补给及少量侧向补给。所以区内总体具有以降雨为主的多元补给特征，裂隙区面状补给兼有基岩侧向补给。

(2) 径流方式及途径

评价区地下水分水岭与地表水分水岭基本一致，沿评价区东、西、南呈“马蹄形”环绕，分水岭海拔标高 2048m~2520m，高差约 472 米。拟建项目位于分水岭北东侧，所在位置经人工填方，地形较平缓，但区域内地形起伏较大，地下水整体由南东向北西方向径流，水利坡度较大，裂隙系统交叉错叠，地下水赋存空间有限，在成岩和风化作用下产生的裂隙具有均质性，从而形成以均匀裂隙流为主的特点。

根据大泉出露流量，计算水系统径流模数计算如下：

$$M = Q \cdot 1000 / F \quad \text{式 2.2}$$

式中：

M 一径流模数，单位流域面积上单位时间所产生的径流量(L / s·km²)；

Q 一大泉流量(m³/s)，见表 7.2-1；

F 一流域面积(km²)，由区域水文地质图上实际圈定。

表 7.2-1 地下水径流模数计算结果表

计算范围	大泉流量 Q(m ³ / s)	流域面积 F(km ²)	径流模数 M(L / s·km ²)
评价区	0.001	12.8	0.078

(3) 排泄特点

评价区地处于区域地下水补给径流区，区内地层岩性以砂岩、泥岩为主，地形切割较强，坡陡谷深，植被覆盖良好，地下水流量动态表现出对降雨的反应迟缓，具有动态稳定、变化幅度小的特点，区内地下水就地补给后经短途运移，以散泉或条带状渗出的形式，于评价区中上部陡缓交界处排泄，之后随地表管网排入金星小河，最终汇入洱海唯一自然出水口西洱河，不汇入洱海。



Q1 泉点



Q3 泉点



Q4 泉点



Q5 泉点



出露泉点汇入地表溪沟



金星小河汇入西洱河

图 7.2-1 评价区排泄点露头

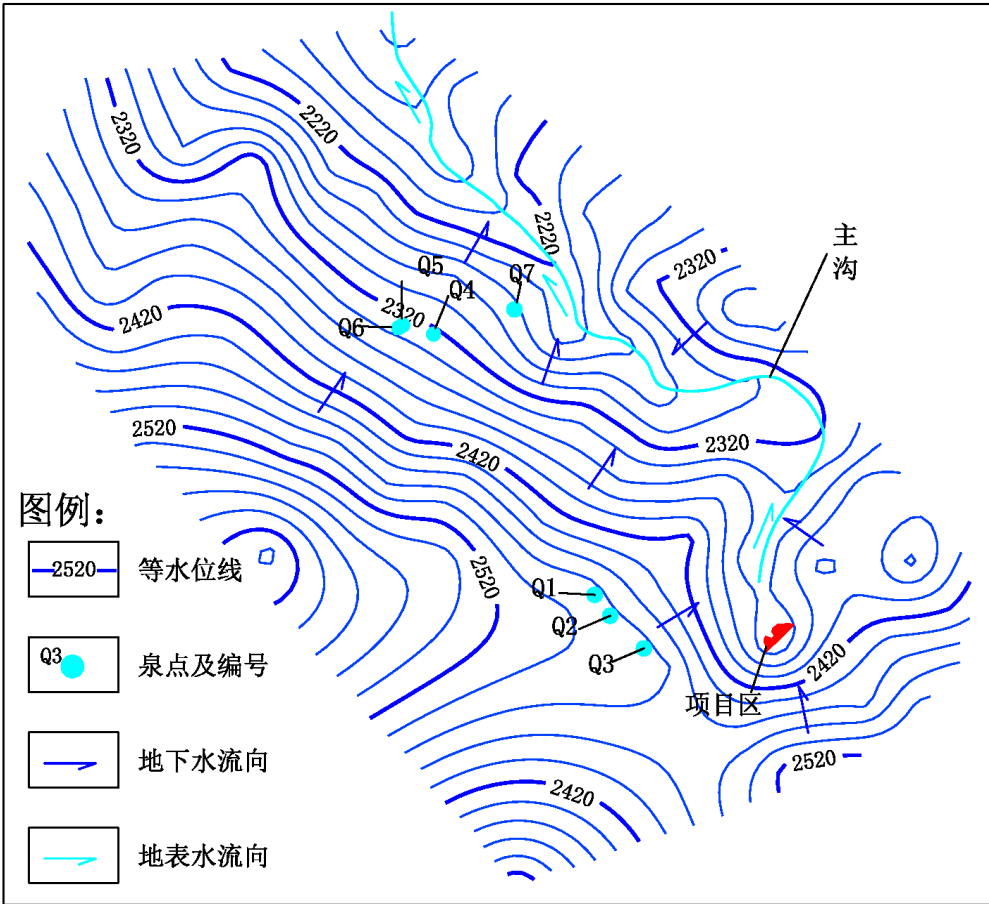


图 7.2-2 评价区流场图

7.1.3 评价区地质构造

评价区地质构造简单，为一单斜构造，岩层总体倾向为 $NE20^{\circ} \sim NW15^{\circ}$ 之间，倾角 $30^{\circ} \sim 55^{\circ}$ ，下伏基岩为侏罗系上统坝注路组泥质砂岩和砂质泥岩，近东西向逆断层 F_1 (见综合水文地质图)，自评价区南侧穿越，距评价区最近距离为 974m，与项目区不在同一水文地质单元，对项目区地下水影响较小；近南北向性质不明断层 F_2 (见综合水文地质图)，评价区西侧穿越，距评价最近距离 1.85km，与项目区不在同一水文地质单元，对项目区地下水影响较小。

7.2 地下水开发利用现状

评价区地表切割强烈，坡面陡，雨水流泄迅速，水土不易保持，地下水下渗有限，同时碎屑岩赋水条件差，水资源量小，不具备规模开发。目前区内地下水开发利用极少，主要为少数居民清洗、浇地用水。此外经调查，项目评价范围内没有其它地下水取用情况，评价范围内无饮用水源保护区或准保护区，无矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。



图 7.2-3 Q6 泉点处地下水汇集灌溉潭

7.3 场区水文地质勘查

7.3.1 完成工作情况

本次评价工作根据《环境影响评价技术导则——地下水环境》开展，采取 1:50000 水文地质调查、水文地质钻探、水文地质试验等方式方法，获取建设场地地下水环境影响评价所需的水文地质参数。

本次野外工作首先对厂区所在区域水文地质条件进行踏勘，初步的对评价区进行了解，主要对厂区所在区域的地下水露头情况进行调查观测，初步完成评价区域泉点、机井等地下水露头的雨季观测。

于 2020 年 6 月 2 日开始至 2020 年 6 月 10 日对厂区进行详细水文地质调查工作，其中共计完成 1:50000 区域水文地质调查，水文地质钻探 105m/3 孔，单环渗水试验 3 组，抽水试验 2 组。

表 7.3-1 完成实物工作量汇总表

项目	内容	工作量	
		单位	完成
水文地质调查	1:50000 区域水文地质调查	km ²	12.8
勘探	钻探	m/孔	105/3
现场试验	抽水试验	次	3
	单环渗水试验	次/坑	3

7.3.2 钻探工作

本次调查共计布设 3 个水文地质钻孔, 主要查明厂区所处地下水系统地下水埋深、分布情况、运动方向及水动力特征, 钻孔点位分布如下图所示, HS4 为场地北东侧钻孔, 孔深 35m, 地下埋深 20.7m; HS5 为场地南西侧钻孔, 孔深 35m, 地下埋深 19.0m, HS3 为场地下游钻孔, 孔深 35m, 地下埋深 17.4m。



图 7.3-1 钻孔布置图

(1) 钻探工作情况

根据钻孔揭露表明场区内地层由新到老可划分为第四系人工填土层 (Q_4^m) 主要成分为粉质粘土夹砾石, 第四系残坡积层 (Q_4^{el+dl}) 主要成分为粉质粘土夹砾石, 白垩系下统景星组上段 (K_{1j}^1) 粉砂质泥岩、砂岩、侏罗系上统坝注路组 (J_3b) 砂泥岩、砂岩, 图 7.3-2~7.3-4 为场地水文地质柱状图。

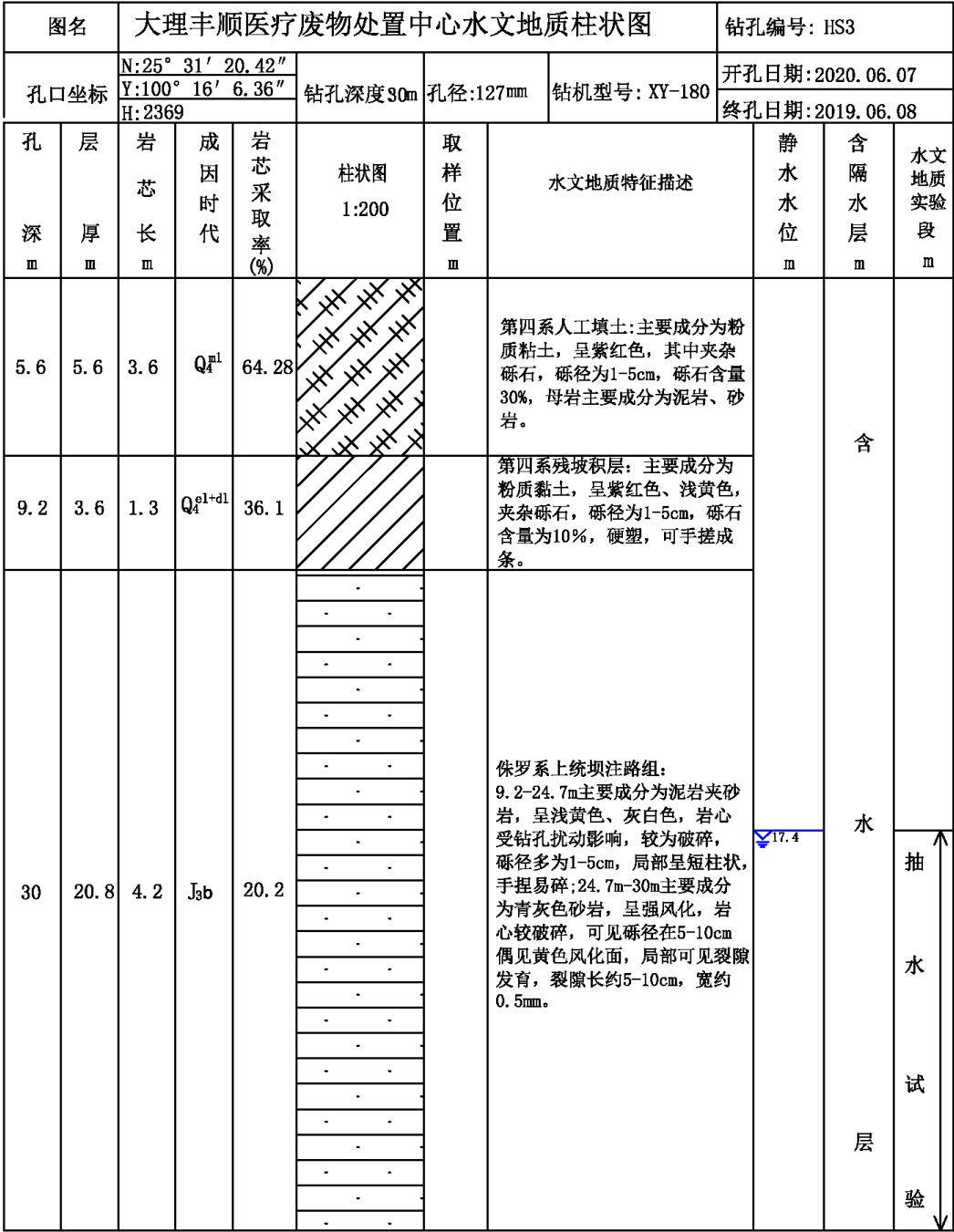


图 7.3-3 HS3 水文地质柱状图

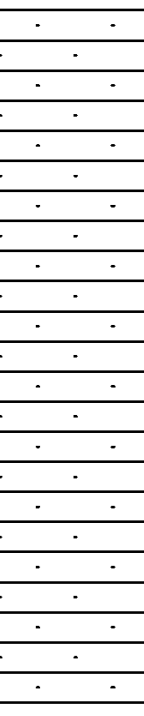
图名		大理丰顺医疗废物处置中心水文地质柱状图					钻孔编号：HS4		
孔口坐标		N:25° 31' 32.42"			钻孔深度:35m	孔径:127mm	钻机型号：XY-180	开孔日期:2020.06.05	
		Y:100° 16' 04.73"						终孔日期:2019.06.06	
		H:2370							
孔深 m	层厚 m	岩芯长 m	成因时代	岩芯采取率(%)	柱状图 1:200	取样位置 m	水文地质特征描述	静水水位 m	含隔水层 m
13.4	13.4	7.65	Q ₄ ^{nl}	57.1			第四系人工填土：0-0.8m主要成分为砖块、碎石、混凝土，可见混凝土最大块径13cm，0.8-6.2m主要为粉质粘土，呈紫红色，硬塑，块状结构，内含砾石，砾石含量3%，6.2m-13.4m受钻孔扰动的影响，粘土缺失，可见成分主要为块径1-10cm不等砾石，砾石母岩成分为泥岩。		含水层
15.4	2.0	0.76	Q ₄ ^{sl+dl}	38.0			第四系残坡积层：呈黄色，灰白色，主要成分为粉质粘土，内含砾径为1-8cm左右砾石，砾石含量为28%，局部含5-10cm砾石，母岩为砂岩。		
35	19.6	4.8	J _{3b}	24.5			白垩系上统坝注路组：15.4-23.2主要成分为粉砂质泥岩，呈紫红色，岩心锤击声沉闷，偶见黑色风化面，呈长柱状、短柱状，呈强风化；23.2-23.5m主要成分为粘土，呈黄色，硬塑，内含砾石，砾石含量为5%左右，23.5-35m为青灰色砂岩，岩心呈短柱状，锤击声清脆，呈强风化，偶见褐色风化面。	20.7	

图 7.3-4 HS4 水文地质柱状图

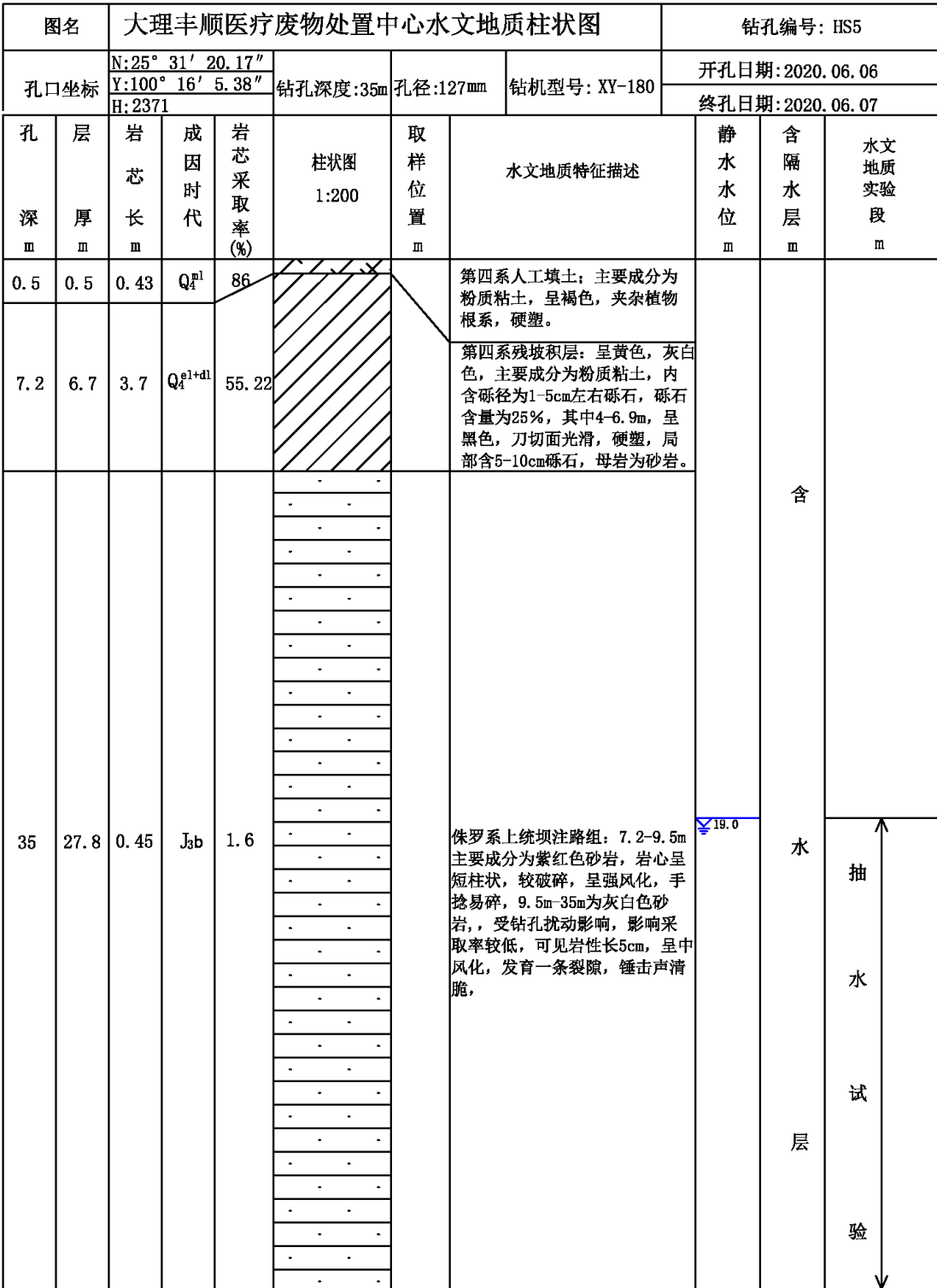


图 7.3-5 HS5 水文地质柱状图

7.3.3 水文地质试验

1、渗水试验

厂区渗水试验自 6 月 2 日开始, 至 6 月 10 日共完成 3 组渗水试验。试验采用单环渗水试验装置, 于厂区场区缓坡等部位的未经扰动残坡积层粉质粘土部位开展, 试

验仪器主要为一个直径为 35.75cm 的铁环，水桶一只，钢卷尺等。试验时，在试验位置挖一深 30cm 深试坑，将铁环放入试坑并向环内倒水，尽量保持环内水柱高度为 10cm 以上。通过连续记录一定时间间隔的渗水量，并求出各个时间段内的平均渗透速度，据此绘制渗透速度历时曲线图。渗透速度随时间逐渐减小直至趋于直线，则此时渗透速度即为渗透系数。



图 7.3-6 渗水试验点位分布图

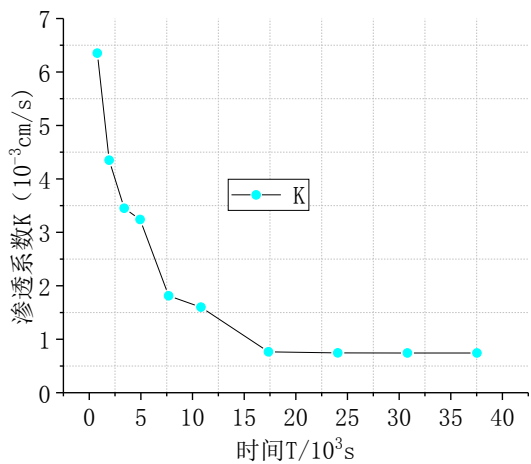
取用 Q/T 关系曲线数据计算土层垂向渗透系数，根据计算结果，厂区残坡积层粉质粘土平均渗透系数为 $6.86 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，表 7.3-2 为渗透系数计算结果表，图 7.3-7 为渗水试现场照片及 K-T 曲线图。

表 7.3-2 渗透系数计算结果表

编号	稳定时流量 Q	环底面积 F (cm ²)	渗透系数 K K=Q/F	
			m/d	cm/s
1 号	0.743cm ³ /s	1000	0.64	7.43×10^{-4}
2 号	0.651cm ³ /s	1000	0.53	6.51×10^{-4}
3 号	0.666 cm ³ /s	1000	0.58	6.66×10^{-4}
平均值	0.686 cm ³ /s	1000	0.593	6.86×10^{-4}



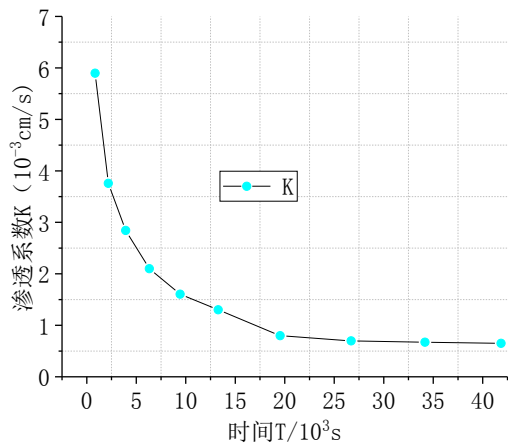
W01 渗水试验照片



W01 渗水试验 K-T 曲线



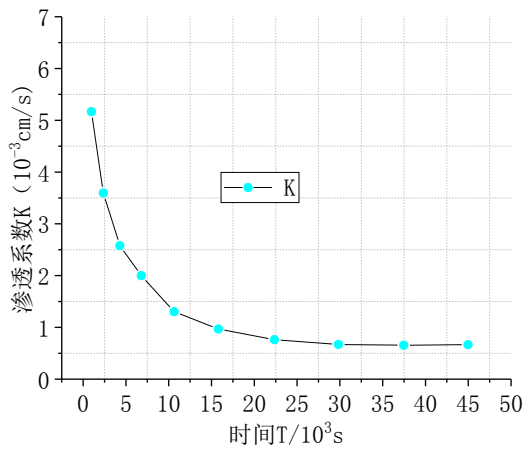
W02 渗水试验照片



W02 渗水试验 K-T 曲线



W03 渗水试验照片



W03 渗水试验 K-T 曲线

图 7.3-7 渗水试现场照片及 K-T 曲线

2、抽水试验

为求取场地下伏基岩渗透系数，本次工作对 HS5、HS3 钻孔进行单孔抽水试验，选用抽水泵型号 QJD2-30/6-0.55，本次试验效果较好，根据计算结果渗透系数分别为 $2.18 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ~ $8.19 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ 。



HS5 现场钻探照片



HS5 下放抽水泵



HS5 现场抽水照片



HS3 现场钻探照片



HS3 现场抽水照片



HS3 现场抽水照片

图 7.3-8 钻孔抽水试验现场照片

HS5、HS3 主要试验段为侏罗系下统坝注路组（J3b）泥岩、砂岩，根据计算求得渗透系数为 $2.18 \times 10^{-4} \text{cm/s} \sim 8.19 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，具体结果见表 7.3-3~7.3-4。

表 7.3-3 场地钻孔抽水试验 HS5 成果表

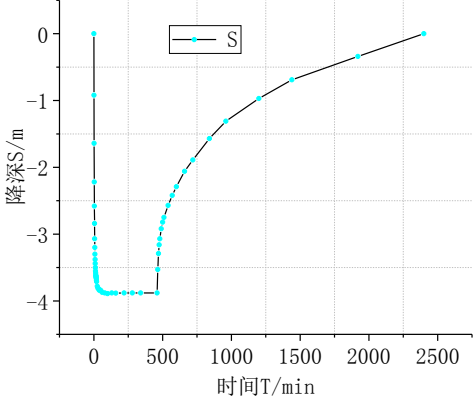
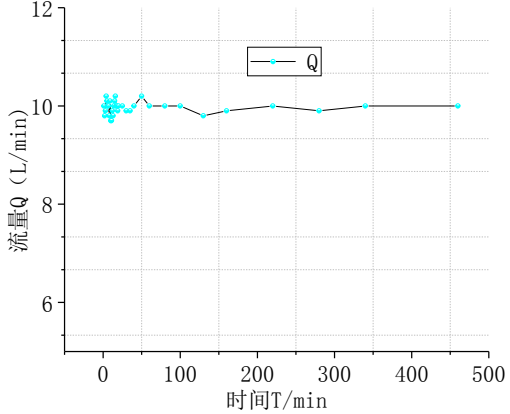
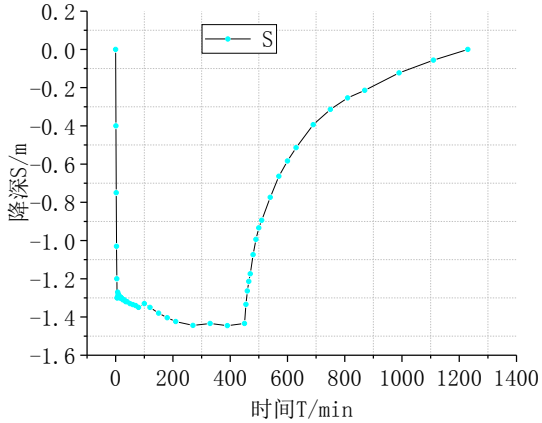
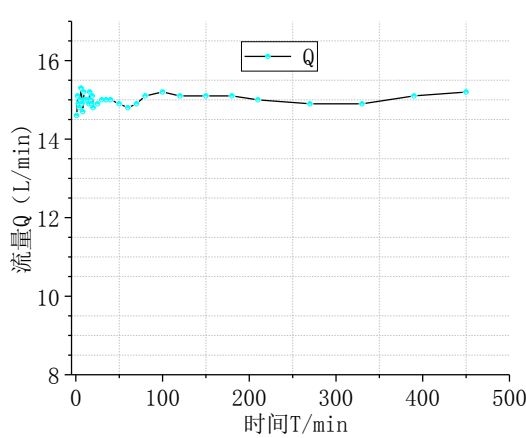
孔号	试验段 岩 性	试验段 深 度 (m)		试验段长 度 (m)	稳定 降深 (m)	稳定抽 水 量 (L/min)	渗透 系数 cm/s
		自	至				
HS5	泥岩、砂岩	19.0	35.0	16	3.88	10	2.18×10^{-4}
							
HS5S-T 曲线图				HS5Q-T 曲线图			

表 7.3-4 场地钻孔抽水试验 HS3 成果表

孔号	试验段 岩 性	试验段 深 度 (m)		试验段长 度 (m)	稳定 降深 (m)	稳定抽 水 量 (L/min)	渗透 系数 cm/s
		自	至				
HS3	泥岩、砂岩	17.4	35. 0	17.6	1.45	15	8.06×10^{-4}
							
HS3S-T 曲线图				HS3Q-T 曲线图			

7.4 地下水环境影响预测

7.4.1 地下水预测情景设定

(1) 正产工况

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，根据项目工程特点分析，项目主要地下水污染源为医废收运车辆冲洗废水、卸车场地车间地面冲洗废水、周转箱的消毒冲洗废水、软水系统排污水、生活污水、焚烧炉冷却排水，均汇入厂内污水处理站，经污水处理站深度处理达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）、《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）标准、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）B级标准要求后在厂内回用于碱液配置、地面冲洗绿化浇洒等，多余部分经自建管道排放于市政管网。基于以上分析，正常工况下项目产生的废水不会直接对外排放，不会对地下水造成影响。

（2）事故工况

事故风险状态下，本项目最大可信事故是本项目污水处理站和出渣间发生渗漏或泄漏，则可能出现污水渗漏下排，主要污染物为氨氮和铅，少量经过土壤过滤、吸附、离子交换、沉淀、水解及生物积累等过程使污水中一些物质得到去除外，其它污染物全部渗入地下水潜水含水层中。

根据上述分析，本评价选取污水处理站和出渣间防渗措施失效，污水进入地下水造成影响进行影响分析。

7.4.2 预测方法及预测范围

本次评价工作等级为二级，结合野外环境水文地质调查与室内分析，本报告采用解析法对地下水环境影响进行预测。

考虑到项目需要预测的潜水含水层（水质预测），为了说明建设项目对地下水环境的影响，预测范围设置在项目调查评价区，通过不同情境对可能产生的地下水污染进行预测分析评价。本次评价从建设项目污染源源强的设定、泄漏点的选择均是在考虑到区域环境水文地质条件上进行的。

根据工程分析，项目污染源来源于污水处理站和出渣间，因此本次预测点位选取主要是污水处理站和出渣间，预测范围为整个地下水调查评价区。

模拟时间为导则规定地下水环境影响预测时段应选取可能产生地下水污染的关键时段，包括污染发生后 100 d、365d、1825d、3650d、6200d 或能反映特征因子迁移规律的其他重要的时间节点，故本次预测时间段为 100d、365d、1825d（5 年）、3650d（10 年）、6200d（17 年）；预测最远距选取预测点至评价区边界，直线距离 2.9km。

7.4.3 预测因子选取

根据工程分析中，污水处理站进口处自行监测结果中的氨氮的最大浓度为 24.4mg/L，现有污水处理站废水经进站补充监测结果中，铅的最大浓度为 0.21mg/L，都超过了《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准值，因此本次预测以氨氮和铅作为预测因子。氨氮预测地点为污水处理站，铅预测地点为出渣间。

预测分析项目污水处理站和出渣间污水渗漏产生的影响，氨氮选取污水处理站北西侧 21m 处监测井（HS3）作为预测地点，铅选出渣间北西侧 29m 处监测井（HS1）和北东侧侧 35m 监测井（HS4）作为预测地点。预测因子源强如下表所示。

表 7.4-1 污染因子源强一览表（单位：mg/L）

预测因子	源强	（GB/T14848-2017）III类标准值
氨氮	24.4	0.5mg/L
铅	0.21	0.01mg/L

7.4.4 地下水概化模型建立

（1）非正常状况下概念模型

非正常状况下，主要针对由于防渗功能降低的情况下，对地下水环境的影响，一般这种情况下，池体泄漏不易发现，故非正常状况可概括连续排放。

（2）数学模型的建立与参数的确定

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界，可采用的预测数学模型为：

$$C = \frac{C_0}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中：

x —距注入点的距离；m；

t —时间，d；

C(x,t)—t 时刻 x 处的示踪剂浓度，g/L；

C0—注入的示踪剂浓度，mg/L；

u —水流速度，m/d；

DL —纵向弥散系数，m²/d；

erfc（）—余误差函数。

a.地下水平均流速

根据本次野外工作现将岩土层的渗透指标列于下表。

表 7.4-2 钻孔抽水试验渗透系数成果表

地层 \ 项目	渗透系数 $k(\text{cm/s})$	
	范围值	平均值
J_3b 泥岩、砂岩	$2.18 \times 10^{-4} \sim 8.19 \times 10^{-4}$	5.19×10^{-4}

孔隙含水层渗透系数为 $2.18 \times 10^{-4} \text{cm/s} \sim 8.19 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，本次取最不利渗透系数值 $8.19 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，本次计算，地层孔隙比取经验值为 0.24 有效孔隙度 $n=e/(1+e)$ ，即 $n=0.19$ 。项目区水利坡度近似地形坡降约为 $(2393-2139)/2951=0.09$ 。

渗透速度：

$$u=KI/n$$

u ——水流速度， m/d ；

K ——渗透系数， m/d ；

I ——水力坡度；

n ——有效孔隙度，

计算结果： $u=KI/n=0.71\text{m/d} \times 0.09/0.19=0.34\text{m/d}$

c.纵向弥散系数

弥散度的确定地质介质中溶质运移主要受渗透系数在空间上变化的制约，即地质介质的结构影响。这一空间上变化影响到地下水流速，从而影响到溶质的对流与弥散。通常空隙介质中的弥散度随着溶质运移距离的增加而加大，这种现象称之为水动力弥散尺度效应。其具体表现为：野外弥散试验所求出的弥散度远远大于在实验室所测出的值，相差可达 4-5 个数量级；即使是同一含水层，溶质运移距离越大，所计算出的弥散度也越大。越来越多的室内外弥散试验不断地证实了空隙介质中水动力弥散尺度效应的存在。

结合本次预测工作长度，对照环保部 2014 年 10 月发布《地下水污染模拟预测评估工作指南》中图 C.1 所属于的尺度范围，弥散度取值应为 2 较为合理。

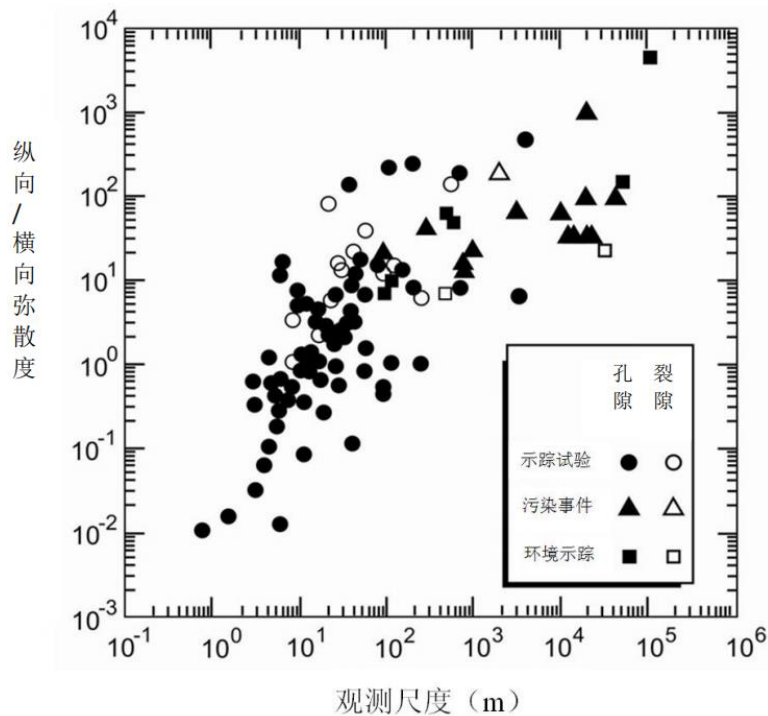


图 7.4-1 弥散度与尺度关系图(据环保部《地下水污染模拟预测评估工作指南》图 C.1 2014 年)

7.4.5 地下水模型的概化

本次预测地下水预测点设置在污水处理站（氨氮）和出渣间（铅）处，在各状况下，项目主要研究污染物在含水层内运移的过程。关于地下水模型的概化内容进行介绍：

1、模型概化

本预测在选择污水处理站和出渣间作为预测对象，模拟污水处理站和出渣间地在非正常状况情形下，污水进入潜水含水层引起的地下水污染情形。模型模拟计算以地下水实际流向为 X 轴，垂直于地下水流向为 Y 轴，其中（0，0）位置选定为项目场地内污染源的位置。

2、模型限制因素

1) 本次污染质模拟计算，受到资料的限制，模拟过程未考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应，模型中各项参数予以保守性考虑，这样选择的理由是：

①污染物在地下水中的运移非常复杂，影响因素除对流、弥散作用以外，还存在物理、化学、微生物等作用，这些作用常常会使污染浓度衰减。目前国际上对这些作用参数的准确获取还存在着困难。

②从保守性角度考虑，假设污染质在运移中不与含水层介质发生反应，可以被认为保守型污染质，只按保守型污染质来计算，即只考虑运移过程中的对流、弥散作用。在国际上有很多用保守型污染质作为模拟因子的环境质量评价的成功实例。

③保守型考虑符合工程设计思想。

3) 模型影响范围限值等规定

本节根据水文地质参数及污染源强，利用相应的地下水污染模型进行模拟，主要模拟在非正常状况下预测因子对地下水的影响状况，根据该地区地下水质量现状，氨氮和铅执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准值：氨氮标准值为 0.5mg/L、影响范围值为 0.02mg/L，铅标准值为 0.01mg/L，影响范围值为 0.005mg/L。

表 7.4-3 超标及影响范围限值统计表

序号	预测因子	源强	影响范围限值	超标范围限值
1	氨氮	24.4 mg/L	0.02mg/L	0.5mg/L
2	铅	0.21 mg/L	0.005mg/L	0.01mg/L

7.4.6 预测结果

根据前文分析，将水文地质参数及污染源的源强，代入相应公式进行模型计算，对各污染物在地下水环境中的分布、程度进行分析，从而对污染事故对地下水的影响进行定量的评价，给出各污染物的超标范围和程度。将预测因子带入公式进行计算，得出预测结果，本次模型计算分别对 100 d、365（一年）、1825d（五年），3650d（10 年），6200d（17 年）。根据现状监测结果，预测因子中氨氮检出最高浓度为 0.31 mg/L，故在预测结果中叠加氨氮的环境背景值计算。主要成果见表 7.4-4 和 7.4-5 及图 7.4-2~7.4-5。

表 7.4-4 固定时间不同距离预测结果一览表 单位：mg/L

浓度 距离 m	氨氮					铅				
	100 天	365 天	1825 天	3650 天	6200 天	100 天	365 天	1825 天	3650 天	6200 天
0	24.40	24.40	24.40	24.40	24.40	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
40	11.70	24.30	24.40	24.40	24.40	0.10	0.21	0.21	0.21	0.21
70	1.24	23.20	24.40	24.40	24.40	0.01	0.20	0.21	0.21	0.21
77	0.55	22.60	24.40	24.40	24.40	0.00	0.19	0.21	0.21	0.21
80	0.38	22.30	24.40	24.40	24.40	0.00	0.19	0.21	0.21	0.21
120	0.00	14.70	24.40	24.40	24.40	0.00	0.13	0.21	0.21	0.21
160	0.00	5.13	24.40	24.40	24.40	0.00	0.04	0.21	0.21	0.21
191	0.00	1.32	24.40	24.40	24.40	0.00	0.01	0.21	0.21	0.21
200	0.00	0.57	24.40	24.40	24.40	0.00	0.00	0.21	0.21	0.21
202	0.00	0.51	24.40	24.40	24.40	0.00	0.00	0.21	0.21	0.21

大理医疗废弃物处置系统升级建设项目环境影响报告书

240	0.00	0.03	24.40	24.40	24.40	0.00	0.00	0.21	0.21	0.21
280	0.00	0.00	24.40	24.40	24.40	0.00	0.00	0.21	0.21	0.21
320	0.00	0.00	24.40	24.40	24.40	0.00	0.00	0.21	0.21	0.21
360	0.00	0.00	24.40	24.40	24.40	0.00	0.00	0.21	0.21	0.21
400	0.00	0.00	24.30	24.40	24.40	0.00	0.00	0.21	0.21	0.21
440	0.00	0.00	24.00	24.40	24.40	0.00	0.00	0.21	0.21	0.21
480	0.00	0.00	23.20	24.40	24.40	0.00	0.00	0.20	0.21	0.21
520	0.00	0.00	21.50	24.40	24.40	0.00	0.00	0.19	0.21	0.21
560	0.00	0.00	18.60	24.40	24.40	0.00	0.00	0.16	0.21	0.21
600	0.00	0.00	14.50	24.40	24.40	0.00	0.00	0.13	0.21	0.21
640	0.00	0.00	10.00	24.40	24.40	0.00	0.00	0.09	0.21	0.21
680	0.00	0.00	5.93	24.40	24.40	0.00	0.00	0.05	0.21	0.21
720	0.00	0.00	2.98	24.40	24.40	0.00	0.00	0.03	0.21	0.21
760	0.00	0.00	1.25	24.40	24.40	0.00	0.00	0.01	0.21	0.21
763	0.00	0.00	1.16	24.40	24.40	0.00	0.00	0.01	0.21	0.21
795	0.00	0.00	0.50	24.40	24.40	0.00	0.00	0.00	0.21	0.21
800	0.00	0.00	0.44	24.40	24.40	0.00	0.00	0.00	0.21	0.21
840	0.00	0.00	0.12	24.40	24.40	0.00	0.00	0.00	0.21	0.21
880	0.00	0.00	0.03	24.40	24.40	0.00	0.00	0.00	0.21	0.21
920	0.00	0.00	0.01	24.30	24.40	0.00	0.00	0.00	0.21	0.21
960	0.00	0.00	0.00	24.20	24.40	0.00	0.00	0.00	0.21	0.21
1000	0.00	0.00	0.00	23.80	24.40	0.00	0.00	0.00	0.21	0.21
1040	0.00	0.00	0.00	23.20	24.40	0.00	0.00	0.00	0.20	0.21
1080	0.00	0.00	0.00	22.20	24.40	0.00	0.00	0.00	0.19	0.21
1120	0.00	0.00	0.00	20.50	24.40	0.00	0.00	0.00	0.18	0.21
1160	0.00	0.00	0.00	18.30	24.40	0.00	0.00	0.00	0.16	0.21
1200	0.00	0.00	0.00	15.40	24.40	0.00	0.00	0.00	0.13	0.21
1240	0.00	0.00	0.00	12.30	24.40	0.00	0.00	0.00	0.11	0.21
1280	0.00	0.00	0.00	9.11	24.40	0.00	0.00	0.00	0.08	0.21
1320	0.00	0.00	0.00	6.26	24.40	0.00	0.00	0.00	0.05	0.21
1360	0.00	0.00	0.00	3.96	24.40	0.00	0.00	0.00	0.03	0.21
1400	0.00	0.00	0.00	2.30	24.40	0.00	0.00	0.00	0.02	0.21
1440	0.00	0.00	0.00	1.21	24.40	0.00	0.00	0.00	0.01	0.21
1442	0.00	0.00	0.00	1.17	24.40	0.00	0.00	0.00	0.01	0.21
1480	0.00	0.00	0.00	0.59	24.40	0.00	0.00	0.00	0.01	0.21
1487	0.00	0.00	0.00	0.51	24.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21
1520	0.00	0.00	0.00	0.26	24.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21
1560	0.00	0.00	0.00	0.10	24.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21
1600	0.00	0.00	0.00	0.04	24.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21
1640	0.00	0.00	0.00	0.01	24.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21
1680	0.00	0.00	0.00	0.00	24.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21
1720	0.00	0.00	0.00	0.00	24.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21
1760	0.00	0.00	0.00	0.00	24.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21
1800	0.00	0.00	0.00	0.00	23.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21
1840	0.00	0.00	0.00	0.00	23.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
1880	0.00	0.00	0.00	0.00	22.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19

1920	0.00	0.00	0.00	0.00	21.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19
1960	0.00	0.00	0.00	0.00	20.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17
2000	0.00	0.00	0.00	0.00	18.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16
2040	0.00	0.00	0.00	0.00	16.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14
2080	0.00	0.00	0.00	0.00	13.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12
2120	0.00	0.00	0.00	0.00	11.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10
2160	0.00	0.00	0.00	0.00	9.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08
2200	0.00	0.00	0.00	0.00	6.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06
2240	0.00	0.00	0.00	0.00	4.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
2280	0.00	0.00	0.00	0.00	3.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
2320	0.00	0.00	0.00	0.00	2.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
2360	0.00	0.00	0.00	0.00	1.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
2370	0.00	0.00	0.00	0.00	1.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
2400	0.00	0.00	0.00	0.00	0.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
2440	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2480	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2492	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2520	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

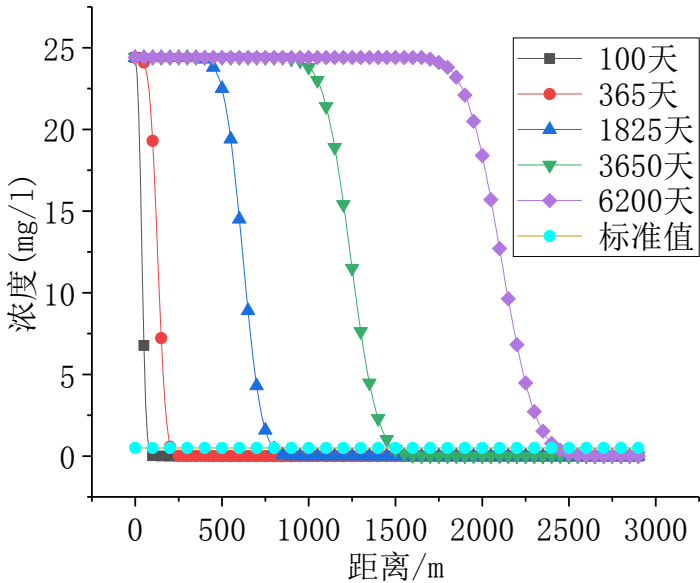


图 7.4-2 非正常工况下氨氮固定时间不同距离浓度预测

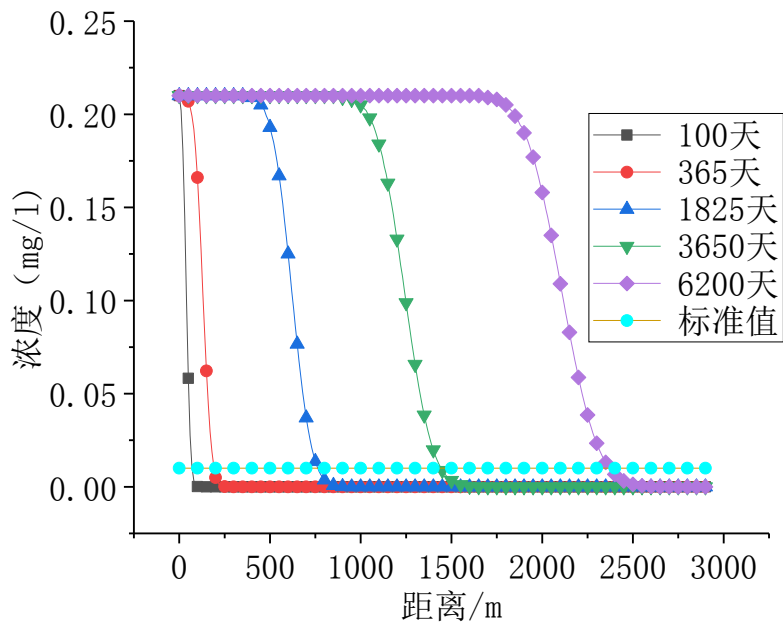


图 7.4-3 非正常工况下铅固定时间不同距离浓度预测

由以上预测结果可知，在污水处理泄漏发生后，100 天时，氨氮预测超标距离为 77m；影响距离为 99m；超出厂界，超出范围内无地下水保护目标；铅预测超标距离 70m；影响距离为 76m；超出厂界，超出范围内无地下水保护目标；

在 365d 时，氨氮的影响距离是 244m，超标距离是 202m，超出厂界，超出范围内无地下水保护目标，铅的影响距离是 199m，超标距离是 191m，超出厂界，超出范围内无地下水保护目标；

在 1825d 时，氨氮的影响距离是 889m，超标距离是 795m，超出厂界，超出范围内无地下水保护目标，铅的影响距离是 789m，超标距离是 763m，超出厂界，超出范围内无地下水保护目标；

在 3650d 时，氨氮的影响距离是 1621m，超标距离是 1487m，超出厂界，超出范围内无地下水保护目标，铅的影响距离是 1480m，超标距离是 1442m，超出厂界，超出范围内无地下水保护目标；

在 6200d 时，氨氮的影响距离是 2603m，超标距离是 2492m，超出厂界，超出范围内无地下水保护目标，铅的影响距离是 2419m，超标距离是 2370m，超出厂界，超出范围内无地下水保护目标。

表 7.4-4 固定距离不同时间预测结果一览表

时间 浓度	氨氮	铅	
	21m (HS3)	29m(HS1)	35m(HS4)
0	0.000	0.000	0.000
1	0.000	0.000	0.000

2	0.000	0.000	0.000
3	0.000	0.000	0.000
4	0.000	0.000	0.000
5	0.000	0.000	0.000
6	0.002	0.000	0.000
7	0.010	0.000	0.000
8	0.027	0.000	0.000
9	0.060	0.000	0.000
10	0.115	0.000	0.000
11	0.196	0.000	0.000
12	0.306	0.000	0.000
13	0.446	0.000	0.000
14	0.616	0.000	0.000
15	0.816	0.000	0.000
16	1.040	0.001	0.000
17	1.300	0.001	0.000
18	1.570	0.001	0.000
19	1.870	0.002	0.000
20	2.190	0.002	0.000
21	2.520	0.003	0.000
22	2.860	0.004	0.001
23	3.220	0.005	0.001
24	3.580	0.006	0.001
25	3.950	0.007	0.001
26	4.330	0.008	0.002
27	4.710	0.009	0.002
28	5.090	0.011	0.003
29	5.480	0.012	0.003
30	5.860	0.014	0.004
31	6.240	0.016	0.005
32	6.620	0.018	0.005
33	7.000	0.020	0.006
34	7.370	0.022	0.007
35	7.740	0.024	0.008
36	8.110	0.026	0.009
37	8.470	0.028	0.011
38	8.820	0.030	0.012
39	9.170	0.032	0.013
40	9.510	0.035	0.014

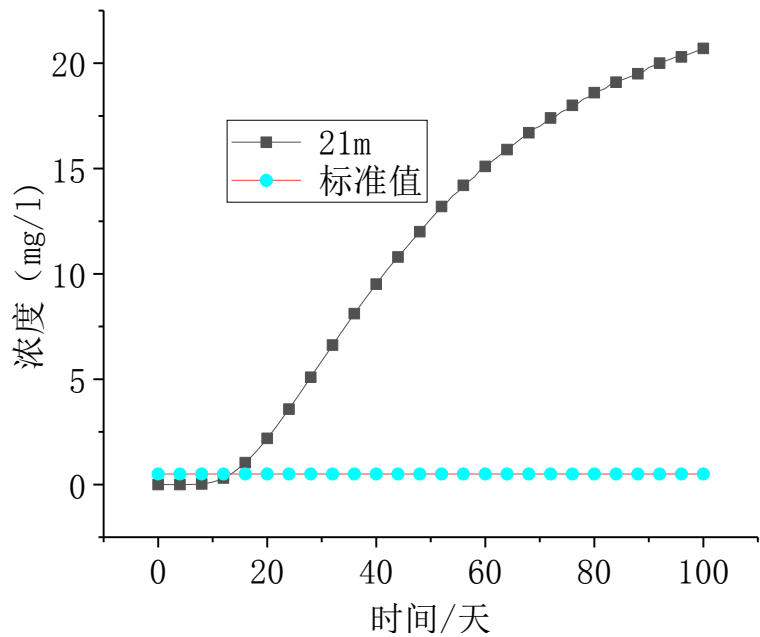


图 7.4-4 非正常工况下氨氮固定距离不同时间浓度预测

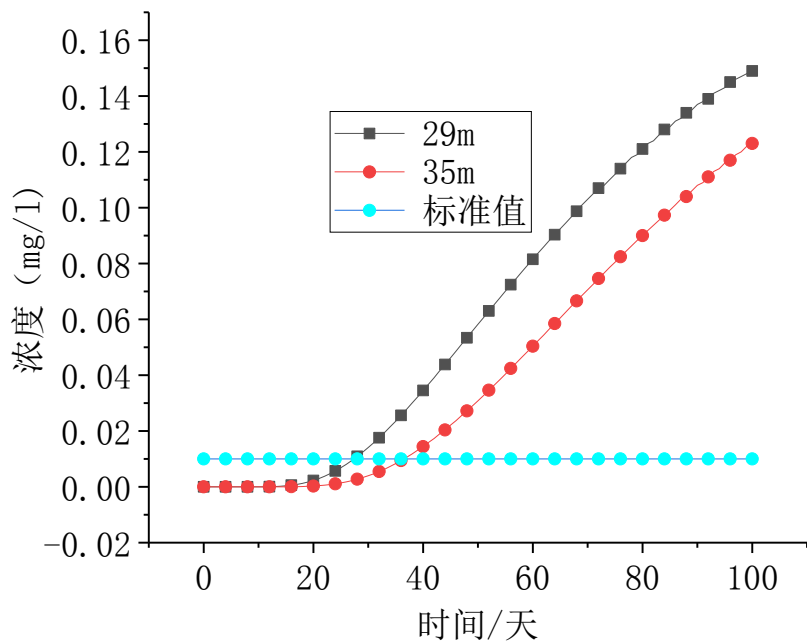


图 7.4-5 非正常工况下铅固定距离不同时间浓度预测

由以上预测可知，当污水处理站发生泄漏时，距污水处理站在 21m 处（HS3 监测井），自第 14 天开始超标；当出渣间发生泄漏时，距出渣间 29m 处（HS1 监测井）自第 28 天开始超标，在 35m 处（HS3 监测井）自第 37 天开始超标。

综上所述，所有预测因子在 100d、365d、1825d、3650d 及 6200d 时，各污染因子均有不同程度污染超出厂界，超标范围内无地下水保护目标，本项目在地下水下游方向、及上游方向共设置 3 个跟踪监测井，分别为污水处理站北西侧 10m 处上游监测

井（HS3）、出渣间北西侧 30m 处中部监测井（HS1）和场区下游监测井（HS4），一旦发生污染物泄漏，能够及时在下游监测井中发现并找到渗漏点，快速启动地下水污染应急措施。

7.4.7 地下水环境影响评价预测小结

正常工况下各污染物均达标，且项目本身对可能存在污染的施工过程及设施、建筑等进行了防渗、沉淀等措施，污染物从源头和末端均得到控制，污染物不会直接进入地下水。在正常状况下项目地下水污染源难以对地下水水质产生影响，正常状况下项目对地下水水质的影响小。非正常工况下 100d、365d、1825d、3650d、6200d 时各污染因子超标范围均不同程度超出厂界，影响及超标范围内无地下水保护目标，对地下水环境影响较小，不会对评价范围以外区域造成影响，对地下水环境影响可以接受。

7.5 对村庄饮用水及泉点影响分析

7.5.1 周边村庄饮用水情况

根据野外调查，评价区周边共 2 个村庄，其中吊草村位于拟建场地北西侧 53° 方向，小黄家位于拟建场地北西侧 68° 方向 2.8km 处。根据野外调查，评价区内共发现 7 处地下水露头，出露点位如图 7.5-2 所示。村庄饮用水情况见表 7.5-1，泉点分布点位如图 7.5-2 所示。根据吊草村委会出具的证明（见附件），评价区周边村庄现状饮用水均来自关巍公路南 7 公里山箐中溪沟地表水，取水处修建有水池（项目区南约 2km 处），溪沟水经沉淀、过滤后通过管道接入吊草村及小黄家村中，供村民生活饮用，该取水点不在项目区地表水及地下水流向下游，也不在本项目地表水及地下水评价范围内，不受本项目影响。

同时政府已新建自来水管网工程，将下关自来水厂的自来水接入大风坝垃圾填埋场，管网工程途径的沿线村庄包括吊草村、小黄家村、大黄家村、吴家村等村庄均已接入自来水管网，该自来水管网工程已经完工，验收后即可供水，预计将在 2020 年内供水，届时评价区内及周边所有村庄将使用下关自来水厂的自来水。

根据调查，项目地下水评价范围内不涉及乡镇“千吨万人”饮用水水源地划定区域。



吊草村已建自来水加压泵房



吊草村已建自来水加压泵

图 7.5-1 区域自来水设施
表 7.5-1 现状村庄饮用水一览表

村庄	取水点	取水方式
吊草村	关巍公路南 7 公里，项目区南约 2km 处山箐	取水处水池沉淀过滤后水管输送
小黄家	关巍公路南 7 公里，项目区南约 2km 处山箐	取水处水池沉淀过滤后水管输送
大黄家	关巍公路南 7 公里，项目区南约 2km 处山箐	取水处水池沉淀过滤后水管输送

7.5.2 场地建设对泉点影响分析

根据图 7.5-2 分析，主沟为评价区内地下水最低排泄点，区内地下水总体呈南西向北东径流。区内 7 个泉点皆出露于主沟左岸，项目区位于主沟上游，地下水呈南东向北西沿主沟径流，Q1、Q2、Q3 泉点，地下水先由西向东径流汇入主沟，再沿主沟呈南东向北西径流，Q4、Q5、Q6、Q7 泉点地下先由南西向北东径流，汇入主沟，再沿主沟呈南东向北西径流，因此根据地下水径流方向可知，拟建场地与周边泉点不存在直接水力联系，拟建项目不会对吊草村和小黄家饮用水水质造成影响。

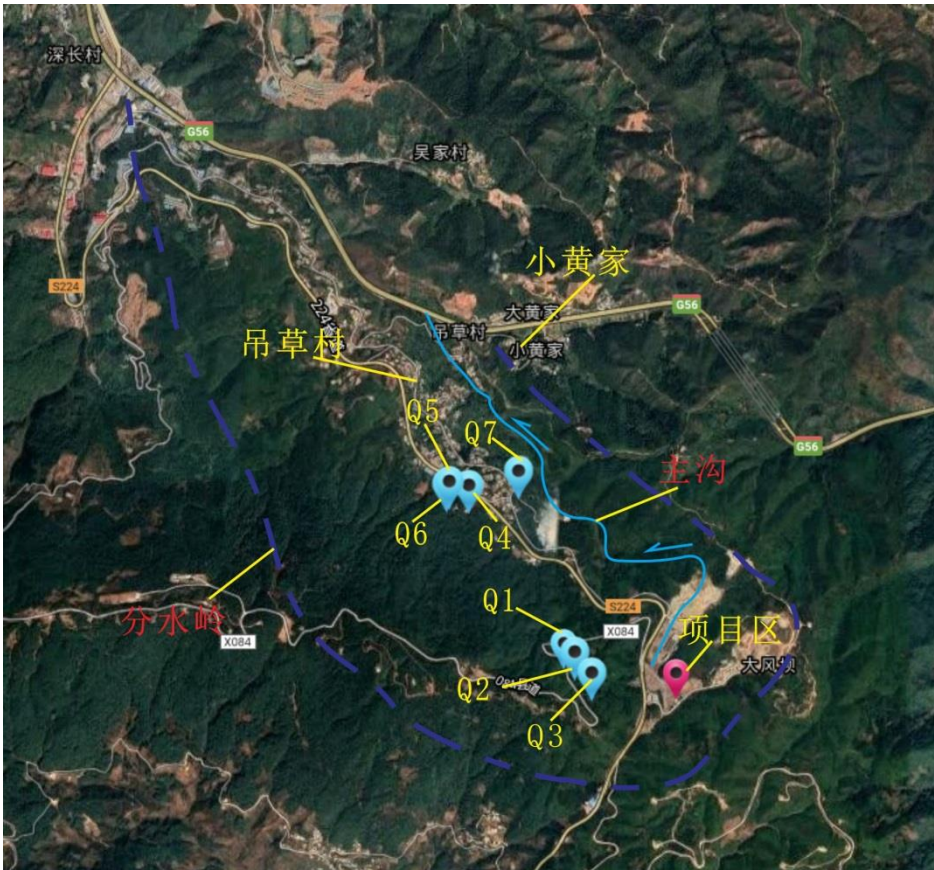


图 7.5-2 村庄取水点点位分布
表 7.5-2 评价区内出露泉点一览表

编号	位置关系	坐标	出露标高	泉类型	含水层		流量 (L/s)	泉点利用情况
			(m)		代号	岩性		
Q1	拟建厂区 284.2° 方向 0.764km	N:25° 31' 38.24" E: 100° 15' 36.77"	2482	裂隙下降泉	j ₃ b	砂岩	0.001	未利用
Q2	拟建厂区 279.6° 方向 0.683km	N:25° 31' 35.78" E: 100° 15' 38.99"	2480	裂隙下降泉	j ₃ b	砂岩	0.038	未利用
Q3	拟建厂区 267.3° 方向 0.554km	N:25° 31' 31.24" E: 100° 15' 43.16"	2489	裂隙下降泉	j ₃ b	砂岩	0.0008	未利用
Q4	拟建厂区 309.7° 方向 1.872km	N:25° 32' 12.38" E: 100° 15' 09.43"	2336	裂隙下降泉	j ₃ b	砂岩	0.64	清洗和浇地等用水, 无饮用功能
Q5	拟建厂区 308.9° 方向 1.891km	N:25° 32' 11.61" E: 100° 15' 08.96"	2337	裂隙下降泉	j ₃ b	砂岩	0.61	清洗和浇地等用水, 无饮用功能
Q6	拟建厂区 309.2° 方向 1.932km	N:25° 33' 14.27" E: 100° 14' 41.18"	2336	裂隙下降泉	j ₃ b	砂岩	0.56	清洗和浇地等用水, 无饮用功能
Q7	拟建厂区 320.4° 方向 1.624km	N:25° 32' 14.46" E: 100° 15' 25.93"	2246	裂隙下降泉	j ₃ b	砂岩	1.0	清洗和浇地等用水, 无饮用功能

7.6 地下水环境影响分析小结

通过对大理丰顺理疗废物处置中心区域水文地质调查以及场地水文地质钻探、水文地质实验，场区地下水样品分析结果，结合非正常工况下污染物迁移预测结果，大理丰顺医疗废物处置中心环境影响评价地下水环境影响专题分析共有以下几点结论：

（1）评价区地下水类型主要为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水两种，以裂隙水为主，孔隙水次之，含水层主要为第四系（Q）孔隙含水层水，侏罗系上统坝注路组（J_{3b}）碎屑岩强裂隙含水层，白垩系下统景星组上段（K_{1j}¹）碎屑岩中等裂隙含水层；

（2）评价区地下水受地表水补给水较少，主要接受大气降水补给，区内地下水总体呈南东向北西方向径流，就地补给后经短途运移，以散泉的形式，于评价区中上部陡缓交界处排泄，之后随地表管网排入金星小河，最终汇入西洱河，不汇入洱海；

（3）从场地地下水监测结果分析可知，场地地下水水质良好，各因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水标准；

（4）评价区地水资源量相对较小，不具备规模开发，目前区内地下水开发利用极少，无饮用功能，拟建项目不会对区内村庄饮用水造成影响；

（5）在正常状况下项目地下水污染源难以对地下水水质产生影响，正常状况下项目对地下水水质的影响小。100d、365d、1825d、3650d、6200d 时各污染因子超标范围均不同程度超出厂界，影响及超标范围内无地下水保护目标，对地下水环境影响较小，不会对评价范围以外区域造成影响。

（6）非正常工况下，项目建设对地下水环境影响较小，对地下水环境影响可以接受。

8.大气环境影响预测分析

8.1 施工期大气环境影响分析

(1) 施工场地扬尘

本项目施工扬尘主要来自于场地部分建筑拆除、基础开挖、施工原材料运输和装卸。本工程以物料装卸、施工机械运输产生的粉尘影响较大，主要影响区域是施工现场，影响对象为施工人员，在各工区和主要施工公路沿线局部范围运输高峰时段 TSP 浓度会超过 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准。

施工期的扬尘属无组织排放，其产生量与施工范围、方式方法、土壤干湿度、气象等诸多因素有关，由于施工的需要，一些建材需露天堆放，一些施工点表层土壤需人工开挖、堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，堆场起尘的经验计算公式为：

$$Q = 2.1(V_{50} - V_0)^3 e^{-1.023W}$$

其中：Q——起尘量，kg/吨·年；

V_{50} ——距地面 50m 处风速，m/s；

V_0 ——起尘风速，m/s；

W——尘粒的含水率，%。

表 8.1-1 不同粒径尘粒的沉降速度

粒径, μm	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度, m/s	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粒径, μm	80	90	100	156.06	200	250	350
沉降速度, m/s	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粒径, μm	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度, m/s	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

从上表可以看出，尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 $250\mu\text{m}$ 时，沉降速度为 1.005m/s ，因此可以认为当尘粒大于 $250\mu\text{m}$ 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒，在有风的情况下，施工扬尘会对该区域造成一定的影响。项目区内多年平均风速 2.3m/s ，非雨期间、气候干燥，易产生扬尘污染。

根据类比同类项目，场区作业面 20~30m 内 TSP 浓度可高达 200~300mg/m³，主要对施工人员影响较大；50m 外 TSP 浓度为 1.5~3.0mg/m³，主要影响范围在下风向，一般在下风向 150m 处方可达到 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 无组织排放监控浓度限值，即 1.0mg/m³。

本项目区域主导风向为东东南风，项目区最近的环境保护目标为其西北侧 1250m 处的吊草村，距离较远，且位于项目区的侧风向（与下风向夹角 22.5°），项目施工产生扬尘对其影响不大。

综上，施工期产生的扬尘对环境空气的影响是暂时的，随着施工活动的结束，施工扬尘对环境空气的影响将随之消除。

（2）施工期运输道路扬尘环境影响分析

从西侧国道 224 至厂址地约有 260m 进场道路，目前路面还未硬化，为碎石路，施工运输材料车辆进出乡村道路时，极易造成路面道路扬尘。经现场勘查，进场道路两侧 200m 范围内均无居民区等敏感目标。施工材料运输车辆进出产生的扬尘将对施工道路两侧局部范围产生一定的影响。

项目施工材料运输量不大，进场道路两侧无居民点，在采取控制车速，做好运输车辆遮盖措施等的前提下，施工运输扬尘对周边环境的影响可接受，随施工结束而结束。

（3）施工设备燃油废气影响分析

施工期施工作业机械有载重汽车、柴油动力机械等燃油机械，排放的污染物主要有 CO、NO₂。据类似工程监测，在距离现场 50m 处，CO、NO₂ 1 小时平均浓度分别为 0.2mg/m³ 和 0.13mg/m³，日平均浓度分别为 0.13mg/m³ 和 0.062mg/m³，均可达到《大气污染物综合排放标准》无组织排放监控浓度限值标准要求。

8.2 运营期大气影响预测与评价

8.2.1 评价区域气象特征

常规地面气象观测资料采用大理市气象站 2019 年的气象资料进行统计。大理气象站站编号为 56751，位于东经 100.1833°，北纬 25.7000°，海拔 1992m，位于项目地以北约 21.2km，为距离项目地最近的地面气象站。

（1）评价区近 20 年气候特征

根据大理市气象局统计资料，项目所在地区近 20 年多年平均气温 15.6℃，日照时长 2216.7h，平均气压 801.2 hpa，平均降水量 1003.2mm，平均风速 2.3m/s，平均相

对湿度 68%，年静风频率 7.4%，多年主导风向为东东南风（ESE），频率 9.81%，次主导风向为西西北风（WNW），频率 9.5%。区域近 20 年（2000~2019 年）气象统计资料见下表。

表 8.2-1 大理市近 20 年（2000~2019 年）各气象要素统计表

序号	气象要素		统计值
1	平均气温℃		15.6℃
2	多年平均最高温℃		30.2
3	多年平均最低温℃		-1.1
4	最高温℃		32.3（2015 年 6 月 24 日）
5	最低温℃		-4.3（2013 年 12 月 7 日）
6	日照时长 h		2216.7
7	平均气压（hpa）		801.2
8	蒸发量（mm）		1195.4
9	平均降水量（mm）		1003.2
10	最大日降水量 mm		113.8（2003 年 7 月 22 日）
11	最小年降水量 mm		695.3（2006 年）
12	平均风速（m/s）		2.3
13	极大风速及风向		40.8m/s, SW（西南），2005 年 3 月 21 日
14	平均相对湿度		68%
15	多年平均水汽压 hPa		12.1
16	年静风频率（风速小于 0.2m/s）		7.4%
17	多年主导风向及风向频率		ESE（东东南），9.81%
18	灾害 天气	雷暴日数	44.6 天
19		冰雹日数	0.1 天
20		大风日数	59.1 天
21		沙尘暴日数	0 天
注：蒸发量及平均水汽压统计使用 1981-2010 年资料			

（2）年评价温度月变化



图 8.2-1 2019 年平均温度变化情况图

表 8.2-2 2019 年均温度月变化表

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
温度℃	10.0	12.5	14.1	17.7	21.1	22.0	20.5	20.8	18.7	16.8	13.5	8.9

(2) 年平均风速月变化表

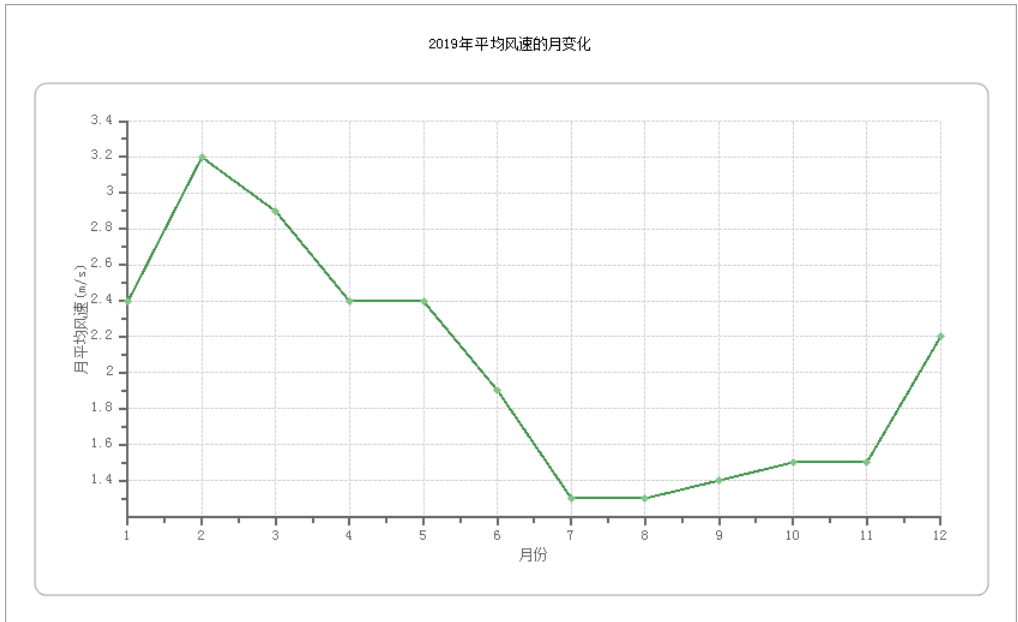


图 8.2-2 年平均风速月变化曲线

表 8.2-3 2019 年均风速月变化情况

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
风速 m/s	2.4	2.3	2.9	2.4	2.4	1.9	1.3	1.3	1.4	1.5	1.5	2.2

(3) 季小时风速变化表

表 8.2-4 季小时风速变化表

小时(h) 风速(m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	2.1	1.9	2	1.8	1.8	1.8	1.8	1.9	2.3	2.2	2.4	2.8
夏季	1.2	1.1	1.2	1.1	1.2	1.2	1.2	1.1	1.4	1.5	1.8	1.9
秋季	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1	1.1	1.4	1.5	1.6	1.9
冬季	2.3	2.3	2.1	2	2.1	2	2	1.8	1.7	2.1	2.3	2.5
小时(h) 风速(m/s)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	3.1	3.1	3.2	3.2	3.2	3.3	3.4	3.5	3.1	2.8	2.6	2.3
夏季	2	2	2.2	2.2	1.9	1.6	1.6	1.4	1.4	1.2	1.2	1.3
秋季	2	2.1	2.1	2	1.8	1.6	1.5	1.6	1.4	1.5	1.3	1.4
冬季	2.8	3.1	3.3	3.5	3.5	3.2	3	3.2	2.9	2.7	2.6	2.7

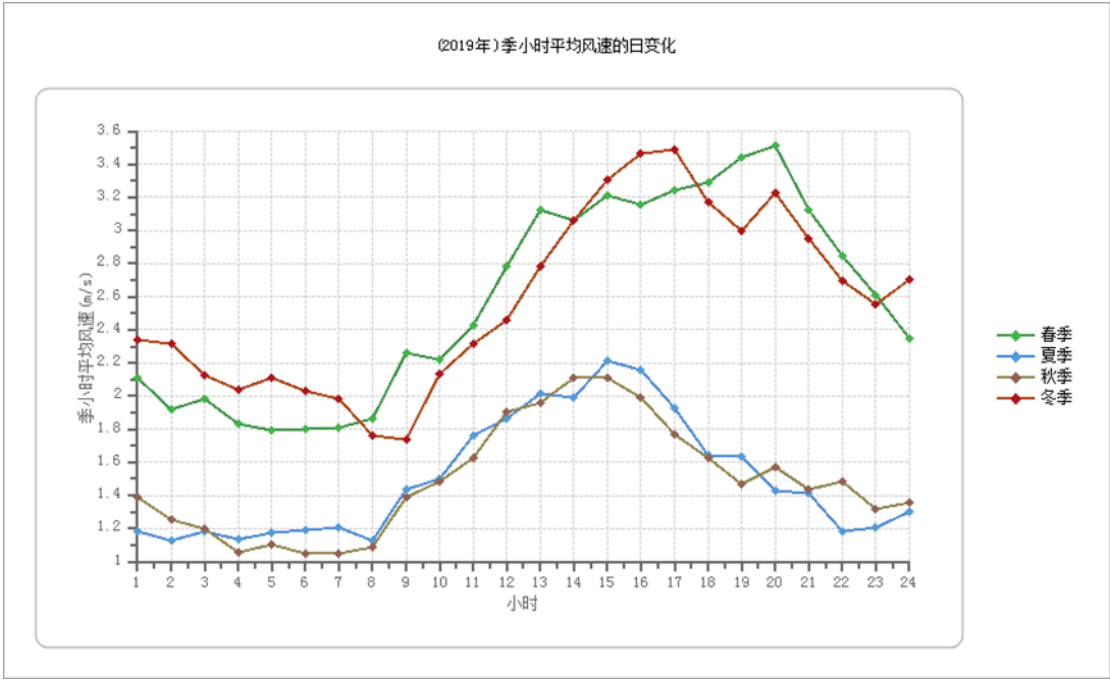


图 8.2-3 季平均风速时变化情况曲线

(4) 年均风频月变化表

表 8.2-5 年均风频月变化表

风向 风频(%)	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
N	4	1.3	1.7	3.3	2.3	2.8	3.1	5.1	1.8	2.3	2.6	3.6
NNE	2.8	2.7	2.4	3.9	1.6	2.4	2	2.7	1.5	1.6	1.8	1.6
NE	3.9	3	3.4	3.8	3.4	2.8	2.7	2.2	2.5	2.7	2.2	2.2
ENE	5.5	6.3	4.7	6.8	8.2	7.6	2.7	2.8	4.2	4.6	3.2	4.2
E	8.5	10.1	11	12.6	16.1	16.1	9.1	6.6	10.4	12	8.5	8.9
ESE	6.3	9.7	12	14.4	13.4	14.2	9.5	7.4	9.7	9.5	10.7	8.3
SE	9.5	11.8	9	7.8	7.8	5	5.8	6.3	6.7	8.6	8.8	10.1
SSE	11.2	9.1	9.4	6.4	5.8	2.8	2.2	4.4	3.3	5.2	4.4	6.2
S	7.7	6.7	9.5	6	7.5	3.2	1.7	2.8	2.4	3.4	2.2	5.8
SSW	5	5.1	6.5	8.3	4.8	1.9	0.9	1.5	1.4	2	1.9	4.7
SW	6.9	6.7	6.7	4.2	6	1.5	1.7	1.2	1.5	2.2	2.5	3.8
WSW	6	9.1	7.9	5.3	5.8	2.4	3.1	3.1	3.6	3.1	2.6	8.5
W	3.4	6.8	4.7	4.6	4	4.2	7.8	6.2	6.1	6.2	5.3	5.9
WNW	5.1	3.6	2.4	1.8	3.4	7.2	9.7	9	9	7.5	10.8	7.3
NW	4.4	2.2	2.8	2.8	2.4	10.7	9.9	6.5	8.5	7.4	11.3	6.7
NNW	3.8	3.4	3	2.5	2.7	4	4.7	4.2	3.9	2.6	3.3	4.2
C	6	2.5	2.8	5.6	4.7	11.3	23.3	28.1	23.5	19.2	17.8	8.2

(5) 年均风频的季变化及年均风频

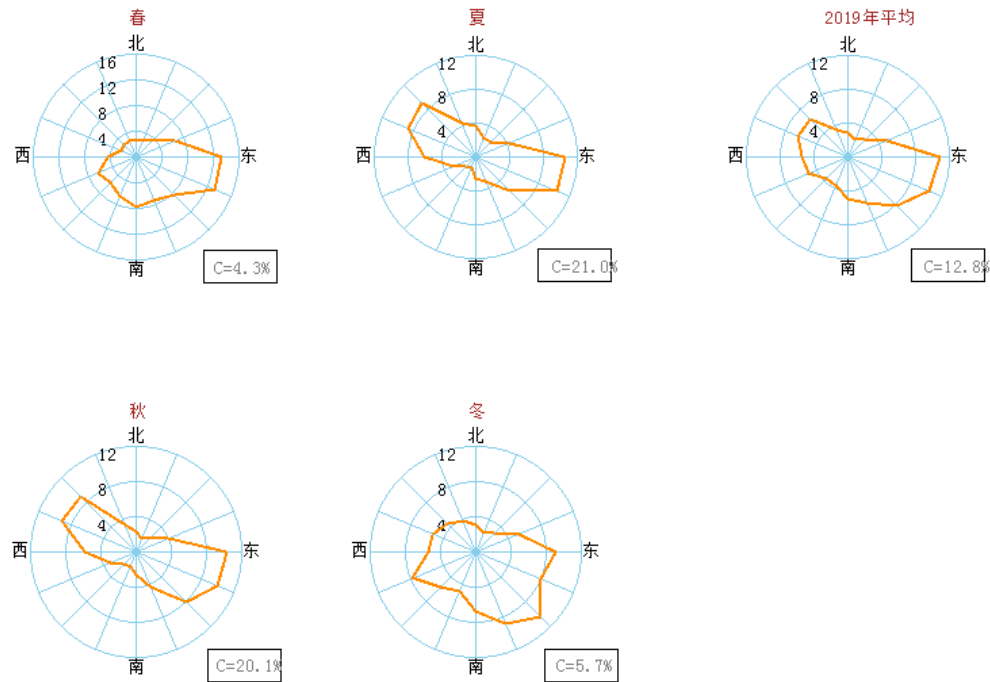


图 8.2-4 季风频及年均风向图

表 8.2-6 年均风频的季变化及年均风频

风向 风频(%)	春季	夏季	秋季	冬季	年平均
N	2.4	3.7	2.2	3.1	2.9

NNE	2.6	2.4	1.6	2.4	2.2
NE	3.5	2.5	2.5	3	2.9
ENE	6.6	4.3	4	5.3	5
E	13.3	10.6	10.3	9.1	10.8
ESE	13.3	10.3	10	8.1	10.4
SE	8.2	5.7	8	10.4	8.1
SSE	7.2	3.1	4.3	8.8	5.9
S	7.7	2.6	2.7	6.7	4.9
SSW	6.5	1.4	1.8	4.9	3.7
SW	5.7	1.5	2.1	5.7	3.7
WSW	6.3	2.9	3.1	7.8	5
W	4.4	6.1	5.9	5.3	5.4
WNW	2.5	8.7	9.1	5.4	6.4
NW	2.7	9	9	4.5	6.3
NNW	2.7	4.3	3.3	3.8	3.5
C	4.3	21	20.1	5.7	12.8

(6) 评价区温廓线

评价区温廓线参见图 8.2-5。

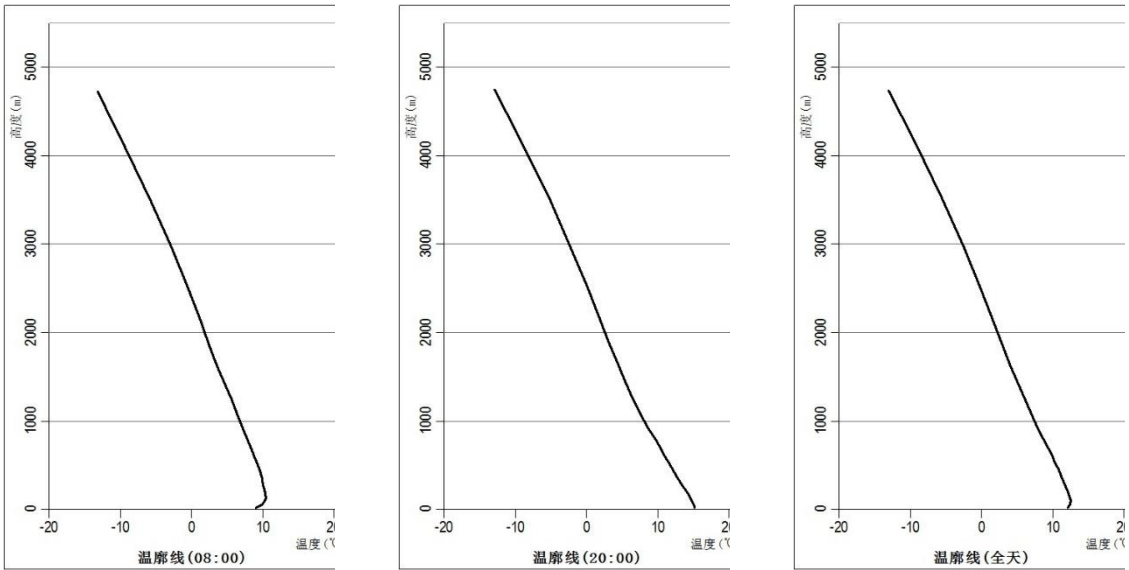


图 8.2-5 项目区温廓线图

(7) 评价区污染指数

项目区污染指数情况参见表 8.2-7。污染指数风玫瑰图参见图 8.2-6。

表 8.2-7 评价区 2019 年污染系数表

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	平均
一月	6.33	3.62	3.86	5.09	13.1	6.13	8.27	7.3	10.3	6.07	4.91	3.95	5.56	5.41	4.08	6.03	6.25
二月	2.87	4.01	4.08	6.23	15.6	9.21	8.79	5.72	8.98	5.36	4.17	6.16	6.63	4.08	3.27	4.83	6.25
三月	2.51	3.09	2.86	5.47	15.98	11.1	7.82	8.01	11.58	5.19	4.38	5.37	6.09	4.44	2.72	3.39	6.25
四月	5.64	4.22	4.48	6.36	16.34	13.73	7.89	6.94	9.28	5.05	3.58	3.37	5.96	1.74	3.3	2.11	6.25
五月	4.08	3.43	5.18	7.2	20.31	13.01	6.89	5.29	8.04	3.69	3.82	3.93	4.04	3.71	3.81	3.58	6.25
六月	5.84	3.86	3.3	7.81	18.61	9.8	4.75	2.72	3.66	1.93	2.11	1.94	7.66	7.34	11	7.67	6.25

大理医疗废弃物处置系统升级建设项目环境影响报告书

七月	8.69	1.85	3.42	4.92	9.24	5.5	6.98	4.14	3.33	2.55	3.16	5.44	13.06	10.2	9.2	8.32	6.25
八月	6.53	3.55	2.95	2.84	7.62	5.75	6.04	5.61	9.72	6.04	4.09	5.08	14.7	9.52	5.44	4.53	6.25
九月	3.79	2.72	2.96	3.21	9.91	5.96	6.33	6.24	8.75	4.98	5.51	6.48	11.45	8.95	7.83	4.94	6.25
十月	7.95	1.91	3.34	4.8	12.28	6.21	6.73	3.46	4.74	4.26	3.57	5.08	14.27	9.17	7.59	4.63	6.25
十一月	6.7	2.31	3.21	2.99	9.84	7.19	5.41	3.4	4.79	3.35	4.17	2.79	11.81	13.07	12.55	6.43	6.25
十二月	4.58	2.33	3.13	4.14	12.01	5.88	7.55	6.39	8.7	6.35	4.03	6.44	9.07	8.38	6.87	4.15	6.25
全年	5.93	3.08	3.57	5.04	13.76	8.49	6.98	4.93	6.77	3.78	3.22	3.71	9.32	8.48	7.54	5.4	6.25
春季	4.15	3.54	4.14	6.49	17.9	12.8	7.45	6.59	9.58	4.66	3.78	4.22	5.29	3.21	3.24	2.95	6.25
夏季	7.21	3.1	3.31	4.96	11.44	6.97	6.2	4.37	4.97	3.27	3.08	4.08	12.39	9.26	8.54	6.87	6.25
秋季	6.23	2.35	3.22	3.71	10.83	6.59	6.19	3.88	5.84	4.1	4.27	4.58	12.76	10.62	9.51	5.32	6.25
冬季	4.87	3.24	3.68	5.11	13.42	6.95	8.2	6.43	9.26	5.81	4.1	5.35	7.08	6.39	5.07	5.04	6.25

大理丰顺医疗废物污染系数玫瑰图

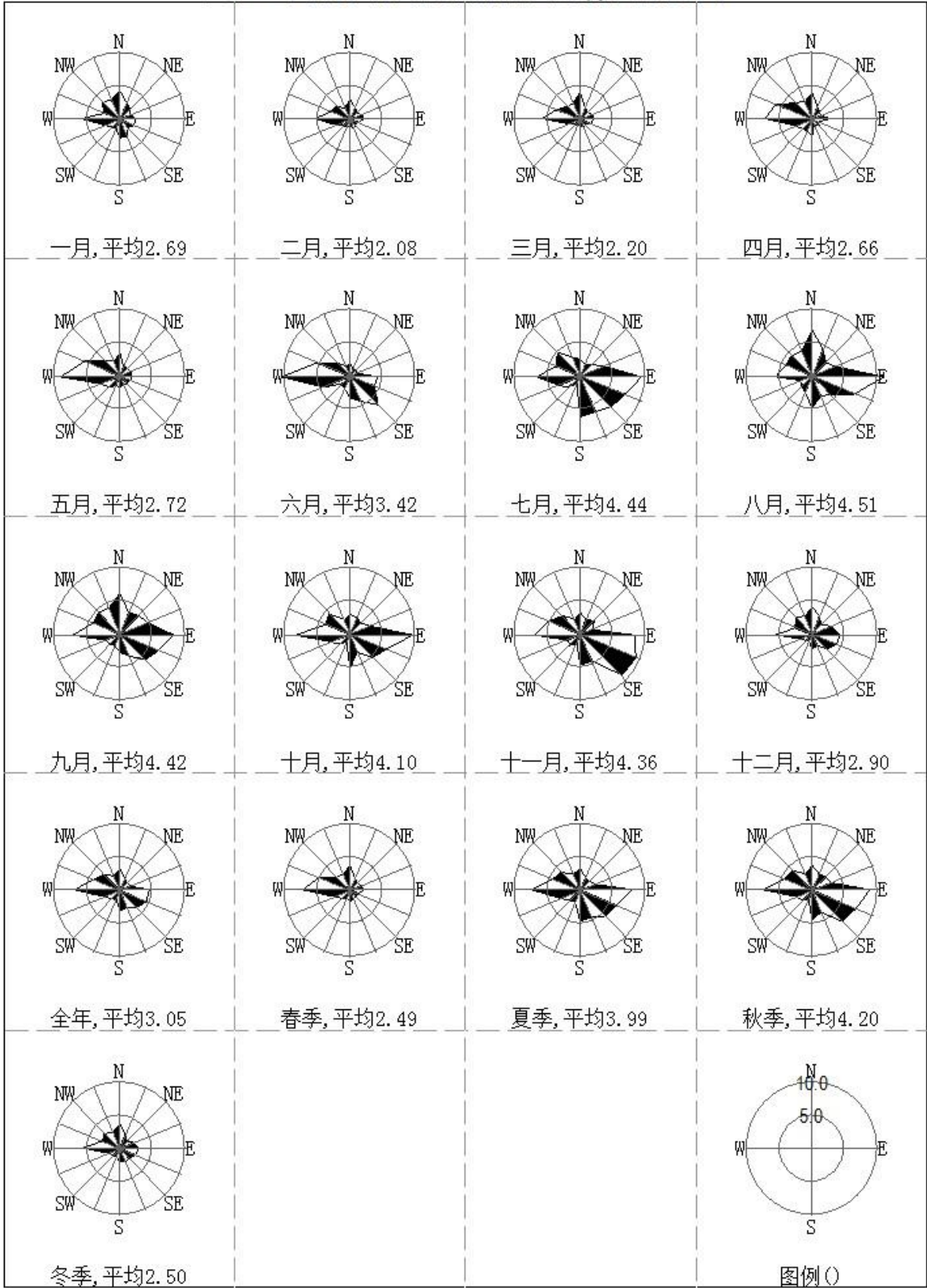


图 8.2-6 评价区污染系数玫瑰图

8.2.2 大气环境预测评价等级及范围确定

本项目营运期大气污染源主要有：焚烧炉排气和微波排气。

依据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中 5.3 节工作等级的确定方法，结合项目工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

本项目 P_{max} 最大值出现为焚烧炉排放的 AsP_{max} 值为 167.6374%， C_{max} 为 $0.060349451\mu g/m^3$ ， $D_{10\%}$ 为 3750.0m，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为一级。评价范围为以项目厂址为中心，自厂界外延 $D_{10\%}$ (3.75km) 的矩形区域。评价范围内无环境空气一类区分布。

8.2.3 大气预测参数

8.2.3.1 预测模型

预测模型使用 HJ2.2-2018 推荐的 AERMOD 模式，软件用三捷环境工程咨询有限公司出品的三捷 AERMOD 大气预测扩散预测软件 V2.1。

8.2.3.2 地面气象数据

地面气象数据由生态环境部环境工程评估中心提供，数据时间为大理市气象站的 2019 年地面监测数据。大理气象站站点编号为 56751，位于东经 100.1833° ，北纬 25.7000° ，海拔 1992m。距离项目地 21.2km，为国家基准站。

8.2.3.3 高空气象数据和总云量数据

高空气象数据和总云量数据购买生态环境部环境工程评估中心。具体点位东经 100.3760° ，北纬 25.6408° ，网格号 089038，距离项目地 16.1km，平均海拔 2218m。数据时间为 2019 年全年。

8.2.3.4 DEM 数字高程数据

本项目数字高程来自地理数据空间云 (www.gscloud.cn/)，该网站有 ASTER GDEM 数据产品和 SRTM 两种数据产品。前者为 30m 精度，后者为 90m 精度。本次预测采用 ASTER GDEM 数据产品的 V2 版，于 2015 年 1 月正式发布，精度为 30m。该高程数据格式为 TIFF，我们通过 GloblerMapper 软件处理，格式转换为适用于三捷预测软件的 DEM 格式。地形情况可参见图 8.2-7。

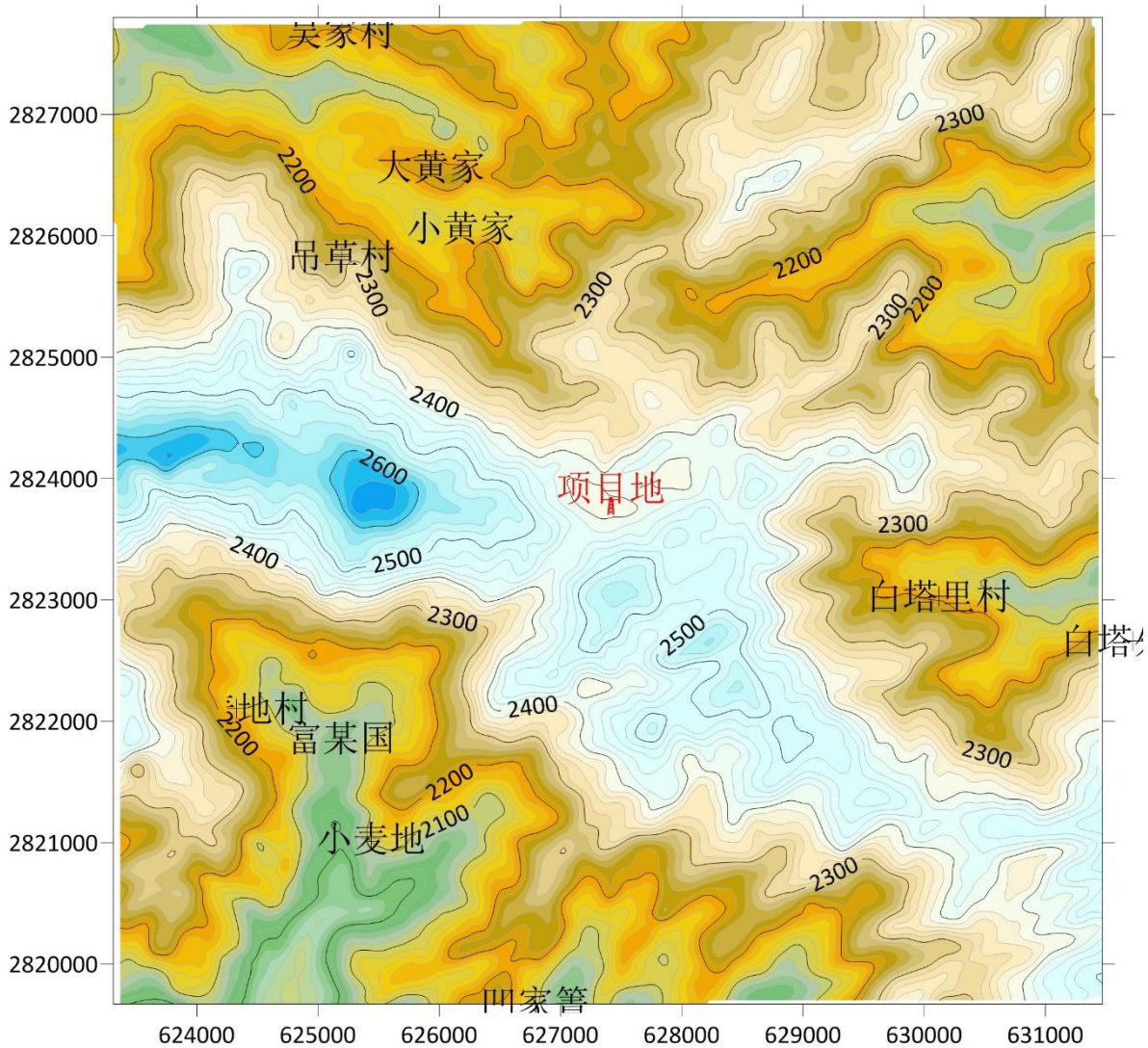


图 8.2-7 项目评价区地形图

8.2.3.5Aersurface 数据

根据环安科技在线模型计算平台（<http://cal.ihamodel.com/>），项目地周边大部分为针叶林（可参见表 8.2-8），土地利用按针叶林进行选取，干湿类型选取湿润。分为一个区，四个季度选取选取结果参见表 8.2-9。

表 8.2-8 项目周边土地利用情况

序号	类型	面积(m²)	占比(%)
1	针叶林	24104763	85.25%
2	草地	2370823	8.39%
3	城市	834334	2.95%
4	农田	634317	2.24%
5	灌丛	293730	1.04%
6	荒漠	33569	0.12%
7	水体	2797	0.01%
8	合计	28274333	100.00%

表 8.2-9 地表参数设置情况

频率	扇形	反照率	鲍恩比	表面粗糙度
冬	1	0.20	0.3	1.3
春	1	0.12	0.1	1.3
夏	1	0.10	0.1	1.3
秋	1	0.14	0.1	1.3

8.2.3.6 计算网格设置

根据导则评价，评价范围为 7.5km×7.5km 正方形范围，本次预测计算网格间隔 100m，计算总网格数为 5625 个。

8.2.3.7 背景浓度选取

本次预测因子中 PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 SO₂ 背景浓度按大理市 2019 年长期监测数据保证率日均值取值，NO_x 按大理市 2019 年长期监测数据中的 NO₂ 进行换算，NO_x=NO₂/0.9。

其余预测因子按本次环评补充监测结果的最大值取值，因此预测因子有 HCL，HF，As，Hg、Cd、Pb，Mn 和二噁英。其中 HCl 按小时值叠加预测，其余按日均值预测。

8.3 预测方案

本次预测方案参见下表。

表 8.3-1 预测方案表

污染源	排放形式	预测内容	预测因子
新增污染源	焚烧炉	正常排放	短期浓度（1h和24h） 长期浓度（年均）
	微波处理	正常排放	每年运行仅35天，因此仅预测短期浓度（1h和24h）
新增污染源—“以新带老”污染源（如有）+区域削减污染源（如有）+其他在建，拟建污染源（如有）	焚烧炉 微波炉	正常排放	短期浓度 长期浓度
新增污染源	焚烧炉	非正常排放	1h质量浓度

	微波处理	非正常排放	1h质量浓度	TSP、H ₂ S, PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、NH ₃ 、Hg, NHMC、甲醛、甲苯
--	------	-------	--------	--

项目有组织排放由医疗废物焚烧炉产生和微波应急处理设备产生。项目安装 1 台医疗废物焚烧炉,处理能力为 15d, 设置有 1 个排气筒, 烟囱高度为 35m, 直径 0.50m。同时大理丰顺医疗废物处置有限公司为扩能提质和补齐缺口, 提升应急处置能力, 决定建设一套固定式应急备用 10 吨/天医疗废物应急备用处理系统, 以保障焚烧处置系统建设期间、检修期间的医疗废物处置。微波应急处理设施设置一个排气筒, 高度为 15m, 烟囱直径 0.6m。

预测污染物排放情况参见表下表。

表 8.3-2 有组织排放预测因子参数及源强

污染源名称		焚烧炉	微波处理
排气筒底部中心坐标(°)	经度	100.268009	100.267799
	纬度	25.525637	25.525759
排气筒底部海拔高度(m)		2393	2393
排气筒参数	高度(m)	35	15
	内径(m)	0.5	0.6
	温度(°C)	145	40
	流速(m/s)	8.92	9.83
污染物排放速率(g/s)	Sn	0.0001	-
	H ₂ S	-	0.0015
	锰及其化合物	0.0003	-
	As	0.0001	-
	HF	0.0117	-
	Cd	5.48E-06	-
	锑及其化合物	1.31E-05	-
	Cr	0.0005	-
	SO ₂	0.0819	-
	HCL	0.0228	-
	CO	0.0247	-
	TSP	0.0253	0.016
	PM ₁₀	0.0253	0.016
	PM _{2.5}	0.0125	0.0081
	NO _x	0.4733	-
	Pb	0.0003	-
	Ni	0.0003	-
	Hg	9.14E-05	4.39E-08
	二噁英类	2.72E-10	-
	NH ₃	-	0.0018
	NMHC	-	0.0219
	甲醛	——	0.0032
	甲苯	——	4.16E-6

表 8.3-3 无组织排放预测因子参数表

名称	坐标 (UTM)		面源海拔高度	面源长	面源宽	面源有效高度	年排放小时数	排放工况
	X	Y						
焚烧车间	627378	2823743	2393	45.5	17	20	7920	连续
微波车间	627383	2823779	2393	26.4	7.5	7	560	间断
污水处理站	627370	2823725	2393	13	8	10	8760	连续

表 8.3-4 无组织排放预测因子源强表

名称	污染物	排放速率 (kg/h)
焚烧车间	H ₂ S	0.0028
	NH ₃	0.0235
微波处理车间	NH ₃	0.00195
	H ₂ S	0.00162
	颗粒物	0.0885
	非甲烷总烃	0.00296
	汞	2.37E-08
	甲醛	4.31E-04
	甲苯	6E-07
污水处理站	NH ₃	0.0068
	H ₂ S	0.0003

本次叠加削减污染源影响仅对焚烧炉进行预测，预测源强见下表。

表 8.3-5 预测源强 (g/s)

污染物	新增排放速率	现有项目排放速率
TSP	0.025246	0.013328
PM ₁₀	0.025246	0.013328
SO ₂	0.081818	0.043192
NO _x	0.473202	0.249807
CO	0.024848	0.013117
HCl	0.022821	0.012048
HF	0.011579	0.006112
汞	9.14E-05	4.82E-05
镉	5.48E-06	2.89E-06
铅	0.000312	0.000165
砷	7.48E-05	3.95E-05
镍	0.000296	0.000156
锡	0.000151	7.98E-05
铜	0.000364	0.000192
铬	0.000547	0.000289
锑	1.31E-05	6.9E-06
锰	0.000251	0.000132
二噁英	7.65E-10	4.03E-10
PM _{2.5}	0.012623	0.006664

8.4 正常排放预测结果

8.4.1 新增污染物浓度预测结果

8.4.1.1 焚烧系统废气预测结果

(1) TSP 和 PM₁₀ 贡献值预测

本项目通过袋式除尘器除尘后排放，排放废气中颗粒物粒径在 10 微米以下，PM₁₀ 采用与颗粒物（TSP）相同源强进行预测。

焚烧炉新增 TSP 和 PM₁₀ 日均和年均最大贡献值预测结果参见表 8.4-1。TSP 日均最大落地浓度为 1.1861 μg/m³，最大占标率为 0.39%，年均最大落地浓度为 0.06818 μg/m³，最大占标率为 0.03%；PM₁₀ 日均最大落地浓度为 1.1861 μg/m³，最大占标率为 0.79%，年均最大落地浓度为 0.06818 μg/m³，最大占标率为 0.10%。

对敏感点的预测结果参见表 8.4-2。TSP 在 10 个敏感点的日均最大落地浓度为 0.006~0.013 μg/m³，占标率为 0.002~0.004%，年均最大落地浓度为 0.00087~0.00217 μg/m³，占标率为 0.0004~0.0011%。PM₁₀ 在 10 个敏感点的日均最大落地浓度为 0.006~0.013 μg/m³，占标率为 0.004~0.008%，年均最大落地浓度为 0.00087~0.00217 μg/m³，占标率为 0.0012~0.0031%。

TSP 和 PM₁₀ 日均贡献值和年均贡献值满足《环境空气质量标准》（GB3096-2012）二类区标准要求，分布情况参见图 8.4-1 和 8.4-2。

表 8.4-1 焚烧炉 TSP 和 PM₁₀ 最大落地浓度贡献值预测结果一览表

污染物	平均 时间	最大落 地浓度	单位	质量 标准	占标率 (%)	发生日期	落地位置坐标		海拔
						YYMMDDHH	坐标系为 UTM-47N		
							X 坐标(m)	Y 坐标(m)	(m)
TSP	24h	1.18161	μg/m³	300	0.39	19111324	627512.68	2823482.8	2457.5
	年均	0.06818	μg/m³	200	0.03	——	627035.93	2823696	2436.8
PM ₁₀	24h	1.18161	μg/m³	150	0.79	19111324	627512.68	2823482.8	2457.5
	年均	0.06818	μg/m³	70	0.1	——	627035.93	2823696	2436.8

表 8.4-2 焚烧炉 TSP 和 PM₁₀ 对敏感点贡献值一览表（浓度 μg/m³ 占标率%）

污染物	编号	描述	年均浓度		日均		日期
			浓度	占标率	浓度	占标率	YYMMDDHH
TSP	1	大黄家	0.00149	0.0007	0.012	0.004	19090124
	2	白塔里村	0.00175	0.0009	0.012	0.004	19090224
	3	大麦地村	0.00157	0.0008	0.009	0.003	19051324

	4	白塔外村	0.00135	0.0007	0.013	0.004	19080624
	5	小黄家	0.00184	0.0009	0.01	0.003	19081424
	6	小麦地	0.00101	0.0005	0.006	0.002	19092624
	7	吊草村	0.00217	0.0011	0.008	0.003	19101424
	8	富某国	0.00132	0.0007	0.011	0.004	19080524
	9	吴家村	0.00113	0.0006	0.011	0.004	19090124
	10	凹家箐	0.00087	0.0004	0.007	0.002	19080424
PM ₁₀	1	大黄家	0.00149	0.0021	0.012	0.008	19090124
	2	白塔里村	0.00175	0.0025	0.012	0.008	19090224
	3	大麦地村	0.00157	0.0022	0.009	0.006	19051324
	4	白塔外村	0.00135	0.0019	0.013	0.008	19080624
	5	小黄家	0.00184	0.0026	0.01	0.007	19081424
	6	小麦地	0.00101	0.0014	0.006	0.004	19092624
	7	吊草村	0.00217	0.0031	0.008	0.005	19101424
	8	富某国	0.00132	0.0019	0.011	0.007	19080524
	9	吴家村	0.00113	0.0016	0.011	0.008	19090124
	10	凹家箐	0.00087	0.0012	0.007	0.004	19080424

(2) PM_{2.5} 贡献值

焚烧炉新增 PM_{2.5} 日均和年均最大贡献值预测结果参见表 8.4-3。PM_{2.5} 日均最大落地浓度为 0.59057 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 0.79%，年均最大落地浓度为 0.03408 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 0.10%。

对敏感点的预测结果参见表 8.4-4。PM₁₀ 在 10 个敏感点的日均最大落地浓度为 0.00302~0.00627 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.004 ~ 0.008%，年均最大落地浓度为 0.00044~0.00109 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.0013~0.0031%。

PM_{2.5} 日均贡献值和年均贡献值满足《环境空气质量标准》（GB3096-2012）二类区标准要求，分布情况参见图 8.4-3~8.4-4。

表 8.4-3 焚烧炉 PM_{2.5} 贡献值最大落地浓度一览表

污染物	平均时间	最大落地浓度	单位	质量标准	占标率（%）	发生日期	落地位置坐标		海拔
						YYMMDDHH	坐标系为 UTM-47N		
						X 坐标(m)	Y 坐标(m)	(m)	
PM _{2.5}	24h	0.59057	μg/m³	75	0.79	19111324	627512.68	2823482.8	2457.5
	年均	0.03408	μg/m³	35	0.1	——	627035.93	2823696	2436.8

表 8.4-4 焚烧炉 PM_{2.5} 对敏感点的贡献值一览表（浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 %）

污染物	编号	描述	年均浓度		日均		日期
			浓度	占标率	浓度	占标率	YYMMDDHH
PM _{2.5}	1	大黄家	0.00075	0.0021	0.00599	0.008	19090124
	2	白塔里村	0.00088	0.0025	0.00583	0.008	19090224

3	大麦地村	0.00078	0.0022	0.00466	0.006	19051324
4	白塔外村	0.00068	0.0019	0.00627	0.008	19080624
5	小黄家	0.00092	0.0026	0.0052	0.007	19081424
6	小麦地	0.00051	0.0015	0.00302	0.004	19092624
7	吊草村	0.00109	0.0031	0.00408	0.005	19101424
8	富某国	0.00066	0.0019	0.0056	0.007	19080524
9	吴家村	0.00056	0.0016	0.00568	0.008	19090124
10	凹家箐	0.00044	0.0013	0.00336	0.004	19080424

(3) SO₂ 贡献值

焚烧炉新增 SO₂ 贡献值小时浓度、日均浓度和年均最大落地浓度结果参见表 8.4-5。其中小时均最大落地浓度为 32.3716 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 6.47%，日均值最大落地浓度为 3.82793 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.55%，年均最大落地浓度为 0.22089 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.37%。

新增 SO₂ 贡献值对敏感点落地浓度参见表 8.4-6。小时落地浓度贡献值为 0.28944~0.4319 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.0579~0.0864%，日均落地浓度贡献值为 0.01957~0.04064 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.013~0.027%；年均落地浓度贡献值为 0.00283~0.00703 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.0047~0.0117%。

新增 SO₂ 贡献值满足《环境空气质量标准》（GB3096-2012）二类区标准要求，浓度分布情况参见图 8.4-5~8.4-7。

表 8.4-5 焚烧炉 SO₂ 最大落地浓度贡献值一览表

污 染 物	平均时 间	最大落地浓 度	单位	质量标 准	占标率（%）	发生日期	落地位置坐标		海拔
						YYMMDDHH	坐标系为 UTM-47N		
							X 坐标(m)	Y 坐标(m)	
SO ₂	1h	32.37163	μg/m ³	500	6.47	19072723	627562.68	2823482.8	2457.5
	24h	3.82793	μg/m ³	150	2.55	19111324	627512.68	2823482.8	2457.5
	年均	0.22089	μg/m ³	60	0.37		627562.68	2823532.8	2444.9

表 8.4-6 焚烧炉 SO₂ 对敏感点贡献值一览表

污染物	编号	描述	年均浓度		小时		日期	日均	
			浓度	占标率	浓度	占标率		浓度	占标率
SO ₂	1	大黄家	0.00484	0.0081	0.4319	0.08638	19090124	0.03881	0.026
	2	白塔里村	0.00568	0.0095	0.37039	0.07408	19093011	0.03776	0.025
	3	大麦地村	0.00507	0.0085	0.33201	0.06640	19022212	0.03023	0.02
	4	白塔外村	0.00438	0.0073	0.34271	0.06854	19093011	0.04064	0.027
	5	小黄家	0.00597	0.01	0.37391	0.07478	19090124	0.03369	0.022
	6	小麦地	0.00329	0.0055	0.34981	0.06996	19092612	0.01957	0.013
	7	吊草村	0.00703	0.0117	0.333	0.06660	19041623	0.02641	0.018
	8	富某国	0.00429	0.0072	0.38959	0.07792	19112515	0.03628	0.024

9	吴家村	0.00366	0.0061	0.40056	0.08011	19090124	0.03683	0.025
10	凹家箐	0.00283	0.0047	0.28944	0.05789	19121820	0.02175	0.015

(4) NO_x

新增 NO_x 贡献值小时浓度, 日均浓度和年均浓度最大落地浓度参见表 8.4-7。其中小时均最大落地浓度为 187.26475 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 74.91%; 日均最大落地浓度为 22.1439 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 22.14%; 年均最大落地浓度为 1.27783 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 2.56%。

新增 NO_x 贡献值对敏感点处落地浓度参见表 8.4-8。其中小时浓度范围为 1.67438~2.49847 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 0.6698~0.9994%; 日均浓度范围 0.11318~0.23508 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 0.11318~0.23508%; 年均浓度范围为 0.01636~0.04069 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 0.0327~0.0814%。

新增 NO_x 贡献值满足《环境空气质量标准》(GB3096-2012) 二类区标准, 浓度分布情况参见图 8.4-8~8.4-10。

表 8.4-7 焚烧炉 NO_x 贡献值最大落地浓度一览表

污 染 物	平均时 间	最大落地浓 度	单位	质量标 准	占标率（%）	发生日期	落地位置坐标		海拔
						YYMMDDHH	坐标系为 UTM-47N		
						X 坐标(m)	Y 坐标(m)	(m)	
NOx	1h	187.26475	μg/m³	250	74.91	19072723	627562.68	2823482.8	2457.5
	24h	22.14398	μg/m³	100	22.14	19111324	627512.68	2823482.8	2457.5
	年均	1.27783	μg m³	50	2.56		627562.68	2823532.8	2444.9

表 8.4-8 焚烧炉 NO_x 对敏感点的贡献值一览表 (浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 占标率%)

污染物	编号	描述	年均浓度		小时		日期	日均		日期
			浓度	占标率	浓度	占标率	YYMMDDHH	浓度	占标率	YYMMDDHH
NO _x	1	大黄家	0.02801	0.056	2.49847	0.9994	19090124	0.22452	0.225	19090124
	2	白塔里村	0.03288	0.0658	2.14263	0.8571	19093011	0.21843	0.218	19090224
	3	大麦地村	0.02936	0.0587	1.92061	0.7682	19022212	0.17489	0.175	19051324
	4	白塔外村	0.02533	0.0507	1.98251	0.793	19093011	0.23508	0.235	19080624
	5	小黄家	0.03453	0.0691	2.16301	0.8652	19090124	0.19487	0.195	19081424
	6	小麦地	0.01901	0.038	2.0236	0.8094	19092612	0.11318	0.113	19092624
	7	吊草村	0.04069	0.0814	1.92636	0.7705	19041623	0.1528	0.153	19101424
	8	富某国	0.0248	0.0496	2.25371	0.9015	19112515	0.20985	0.21	19080524
	9	吴家村	0.02118	0.0424	2.31717	0.9269	19090124	0.21304	0.213	19090124
	10	凹家箐	0.01636	0.0327	1.67438	0.6698	19121820	0.12584	0.126	19080424

(5) CO 贡献值影响预测

焚烧率 CO 贡献值最大落地浓度小时均值, 日均浓度均值参见表 8.4-9。其中小时最大落地浓度为 $9.83417\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 0.1%, 日均最大落地浓度为 $1.16289\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 0.03%。

表 8.4-9 焚烧炉 CO 贡献值最大落地浓度一览表

污 染 物	平均时 间	最大落地浓 度	单位	质量标 准	占标率（%）	发生日期	落地位置坐标		海拔
						YYMMDDHH	坐标系为 UTM-47N		
						X 坐标(m)	Y 坐标(m)	(m)	
CO	1h	9.83417	μg/m³	10000	0.1	19072723	627562.68	2823482.8	2457.5
	24h	1.16289	μg/m³	4000	0.03	19111324	627512.68	2823482.8	2457.5

焚烧炉 CO 贡献值对敏感点落地浓度参见表 8.4-10。其中小时落地浓度范围为 $0.08793\sim 0.13121\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率范围为 $9.00\text{E-}4\sim 1.30\text{E-}3\%$; 日均值落地浓度范围为 $0.00594\sim 0.01235\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率范围为 $1.49\text{E-}4\sim 3.09\text{E-}4\%$ 。

表 8.4-10 焚烧炉 CO 对敏感点贡献值浓度一览表(浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 占标率%)

污染物	编号	描述	小时		日期	日均		日期
			浓度	占标率	YYMMDDHH	浓度	占标率	YYMMDDHH
CO	1	大黄家	0.13121	1.30E-03	19090124	0.01179	2.95E-04	19090124
	2	白塔里村	0.11252	1.10E-03	19093011	0.01147	2.87E-04	19090224
	3	大麦地村	0.10086	1.00E-03	19022212	0.00918	2.30E-04	19051324
	4	白塔外村	0.10411	1.00E-03	19093011	0.01235	3.09E-04	19080624
	5	小黄家	0.11359	1.10E-03	19090124	0.01023	2.56E-04	19081424
	6	小麦地	0.10627	1.10E-03	19092612	0.00594	1.49E-04	19092624
	7	吊草村	0.10116	1.00E-03	19041623	0.00802	2.01E-04	19101424
	8	富某国	0.11835	1.20E-03	19112515	0.01102	2.76E-04	19080524
	9	吴家村	0.12169	1.20E-03	19090124	0.01119	2.80E-04	19090124
	10	凹家箐	0.08793	9.00E-04	19121820	0.00661	1.65E-04	19080424

根据预测结果焚烧炉 CO 贡献值浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二类区标准。浓度分布图参见图 8.4-11~12。

(6) HF 贡献值预测

目前国家无 HF 的环境质量标准, 本次评价 HF 参考氟化物环境质量标准进行评价。焚烧炉 HF 贡献最大落地浓度参见表 8.4-11。其中小时均最大落地浓度为 $4.58268\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 22.91%, 日均最大落地浓度为 $0.5419\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 7.74%。

表 8.4-11 焚烧炉 HF 贡献值最大落地浓度一览表

污染物	平均时间	最大落地浓度	单位	质量标准	占标率（%）	发生日期	落地位置坐标		海拔
						YYMMDDHH	坐标系为 UTM-47N		
							X 坐标(m)	Y 坐标(m)	
HF	1h	4.58268	μg/m³	20	22.91	19072723	627562.68	2823482.8	2457.5

	24h	0.5419	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	7	7.74	19111324	627512.68	2823482.8	2457.5
--	-----	--------	--------------------------	---	------	----------	-----------	-----------	--------

焚烧炉 HF 对敏感点的浓度参见表 8.4-12。其中小时均值浓度范围为 0.04097~0.06114 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.2049~0.3057%；日均值浓度范围为 0.00277~0.00575 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率范围为 0.040~0.082%。

表 8.4-12 焚烧炉 HF 对敏感点贡献值浓度一览表

(浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 占标率%)

污染物	编号	描述	小时		日期	日均		日期
			浓度	占标率	YYMMDDHH	浓度	占标率	YYMMDDHH
HF	1	大黄家	0.06114	0.3057	19090124	0.00549	0.078	19090124
	2	白塔里村	0.05243	0.2622	19093011	0.00535	0.076	19090224
	3	大麦地村	0.047	0.235	19022212	0.00428	0.061	19051324
	4	白塔外村	0.04852	0.2426	19093011	0.00575	0.082	19080624
	5	小黄家	0.05293	0.2647	19090124	0.00477	0.068	19081424
	6	小麦地	0.04952	0.2476	19092612	0.00277	0.04	19092624
	7	吊草村	0.04714	0.2357	19041623	0.00374	0.053	19101424
	8	富某国	0.05515	0.2758	19112515	0.00514	0.073	19080524
	9	吴家村	0.05671	0.2836	19090124	0.00521	0.074	19090124
	10	凹家箐	0.04097	0.2049	19121820	0.00308	0.044	19080424

根据预测结果表明，HF（以 F 计）贡献浓度值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 要求。HF 浓度分布参见图 8.4-13~14。

(7) HCl 贡献值影响预测

焚烧炉 HCl 贡献值最大落地浓度参见表 8.4-13。其中小时均最大落地浓度为 9.03081 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 18.06%；日均最大落地浓度为 1.06789 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 7.12%。

表 8.4-13 焚烧炉 HCl 贡献值最大落地浓度一览表

污染物	平均时间	最大落地浓度	单位	质量标准	占标率 (%)	发生日期	落地位置坐标		海拔
						YYMMDDHH	坐标系为 UTM-47N		
							X 坐标(m)	Y 坐标(m)	(m)
HCl	1h	9.03081	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	50	18.06	19072723	627562.68	2823482.8	2457.5
	日均	1.06789	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	15	7.12	19111324	627512.68	2823482.8	2457.5

焚烧炉 HCl 在敏感点落地浓度参见表 8.4-14。其中小时均落地浓度范围为 0.08075~0.12049 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.1615~0.2410%，日均落地浓度范围为 0.00546~0.01134 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率范围为 0.036~0.076%。

表 8.4-14 焚烧炉 HCl 对敏感点贡献值浓度一览表（浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率%）

污染物	编号	描述	小时		日期	日均		日期
			浓度	占标率	YYMMDDHH	浓度	占标率	YYMMDDHH
HCl	1	大黄家	0.12049	0.241	19090124	0.01083	0.072	19090124
	2	白塔里村	0.10333	0.2067	19093011	0.01053	0.07	19090224
	3	大麦地村	0.09262	0.1852	19022212	0.00843	0.056	19051324
	4	白塔外村	0.09561	0.1912	19093011	0.01134	0.076	19080624
	5	小黄家	0.10431	0.2086	19090124	0.0094	0.063	19081424
	6	小麦地	0.09759	0.1952	19092612	0.00546	0.036	19092624
	7	吊草村	0.0929	0.1858	19041623	0.00737	0.049	19101424
	8	富某国	0.10868	0.2174	19112515	0.01012	0.067	19080524
	9	吴家村	0.11175	0.2235	19090124	0.01027	0.068	19090124
	10	凹家箐	0.08075	0.1615	19121820	0.00607	0.04	19080424

根据预测结果焚烧炉 HCl 贡献浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的要求。小时浓度和日均浓度分布情况参见图 8.4-15~8.4-16。

（8）有环境质量标准的重金属贡献值预测

Pb、As、Cd 和 Hg 等 4 种重金属在《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中有相应标准值，Mn 在《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中标准规定，Ni 和 Sn 在《大气污染物综合排放标准详解》中有小时环境质量浓度限值，Pb、As、Hg 在《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）中有日均浓度限值。本次环评对这 7 种重金属贡献值最大落地浓度预测，预测结果参见表 8.4-14。其中 Pb 年均最大落地浓度为 $0.00084 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.17%；As 年均最大落地浓度为 $0.0002 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 3.33%；Cd 年均最大落地浓度为 $0.00001 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.2%；Hg 年均最大落地浓度为 $0.00025 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.5%；Mn 日均最大落地浓度为 $0.01174 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.06%；Ni 小时均最大落地浓度为 $0.11702 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.39%；Sn 小时均最大落地浓度为 $0.05984 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.2%。

表 8.4-14 焚烧炉产生的 Cd 等重金属贡献值最大落地浓度一览表

污染物	平均时间	最大落地浓度	单位	质量标准	占标率（%）	发生日期	落地位置坐标		海拔
						YYMMDDHH	坐标系为 UTM-47N		
							X 坐标(m)	Y 坐标(m)	(m)
Cd	年均	0.00001	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.005	0.2	——	627035.93	2823696	2436.8
Pb	年均	0.00084	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.5	0.17	——	627562.68	2823532.8	2444.9
	24h	0.01461	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.7	2.09	19111324	627512.68	2823482.8	2457.5
Hg	年均	0.00025	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.05	0.5	——	627562.68	2823532.8	2444.9

	24h	0.00428	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.3	1.42	19111324	627512.68	2823482.8	2457.5
As	年均	0.0002	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.006	3.33	—	627562.68	2823532.8	2444.9
	24h	0.00350	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	3.0	0.11	19111324	627512.68	2823482.8	2457.5
Mn	24h	0.01174	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	20	0.06	19111324	627512.68	2823482.8	2457.5
Ni	1h	0.11702	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	30	0.39	19072723	627562.68	2823482.8	2457.5
Sn	1h	0.05984	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	30	0.2	19072723	627562.68	2823482.8	2457.5

这 7 种重金属对敏感点贡献浓度值参见表 8.4-15。从表中可知这些重金属对敏感点贡献值均很小，占标率均很低。

表 8.4-15 焚烧炉产生的 Cd 等重金属对敏感点贡献值一览表
(浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 占标率 %)

污染物	编号	描述	浓度	占标率	污染物	编号	描述	浓度	占标率
Hg 年均浓度	1	大黄家	0.00001	0.02	Hg 日均浓度	1	大黄家	0.00004	0.013
	2	白塔里村	0.00001	0.02		2	白塔里村	0.00004	0.013
	3	大麦地村	0.00001	0.02		3	大麦地村	0.00003	0.010
	4	白塔外村	0	0		4	白塔外村	0.00005	0.017
	5	小黄家	0.00001	0.02		5	小黄家	0.00004	0.013
	6	小麦地	0	0		6	小麦地	0.00002	0.007
	7	吊草村	0.00001	0.02		7	吊草村	0.00003	0.010
	8	富某国	0	0		8	富某国	0.00004	0.013
	9	吴家村	0	0		9	吴家村	0.00004	0.013
	10	凹家箐	0	0		10	凹家箐	0.00002	0.007
Pb 年均浓度	1	大黄家	0.00002	0.004	Pb 日浓度	1	大黄家	0.00015	0.021
	2	白塔里村	0.00002	0.004		2	白塔里村	0.00014	0.020
	3	大麦地村	0.00002	0.004		3	大麦地村	0.00012	0.017
	4	白塔外村	0.00002	0.004		4	白塔外村	0.00016	0.023
	5	小黄家	0.00002	0.004		5	小黄家	0.00013	0.019
	6	小麦地	0.00001	0.002		6	小麦地	0.00007	0.010
	7	吊草村	0.00003	0.006		7	吊草村	0.0001	0.014
	8	富某国	0.00002	0.004		8	富某国	0.00014	0.020
	9	吴家村	0.00001	0.002		9	吴家村	0.00014	0.020
	10	凹家箐	0.00001	0.002		10	凹家箐	0.00008	0.011
As 年均浓度	1	大黄家	0	0	As 日均浓度	1	大黄家	0.00004	0.0013
	2	白塔里村	0.00001	0.1667		2	白塔里村	0.00003	0.0010
	3	大麦地村	0	0		3	大麦地村	0.00003	0.0010
	4	白塔外村	0	0		4	白塔外村	0.00004	0.0013
	5	小黄家	0.00001	0.1667		5	小黄家	0.00003	0.0010
	6	小麦地	0	0		6	小麦地	0.00002	0.0007
	7	吊草村	0.00001	0.1667		7	吊草村	0.00002	0.0007
	8	富某国	0	0		8	富某国	0.00003	0.0010
	9	吴家村	0	0		9	吴家村	0.00003	0.0010

	10	凹家箐	0	0		10	凹家箐	0.00002	0.0007
Cd 年均浓度	1	大黄家	0	0	Ni 小时浓度	1	大黄家	0.00156	0.0052
	2	白塔里村	0	0		2	白塔里村	0.00134	0.0045
	3	大麦地村	0	0		3	大麦地村	0.0012	0.004
	4	白塔外村	0	0		4	白塔外村	0.00124	0.0041
	5	小黄家	0	0		5	小黄家	0.00135	0.0045
	6	小麦地	0	0		6	小麦地	0.00126	0.0042
	7	吊草村	0	0		7	吊草村	0.0012	0.004
	8	富某国	0	0		8	富某国	0.00141	0.0047
	9	吴家村	0	0		9	吴家村	0.00145	0.0048
	10	凹家箐	0	0		10	凹家箐	0.00105	0.0035
Sn 小时浓度	1	大黄家	0.0008	0.0027	Mn 日均浓度	1	大黄家	0.00012	0.001
	2	白塔里村	0.00068	0.0023		2	白塔里村	0.00012	0.001
	3	大麦地村	0.00061	0.002		3	大麦地村	0.00009	0
	4	白塔外村	0.00063	0.0021		4	白塔外村	0.00012	0.001
	5	小黄家	0.00069	0.0023		5	小黄家	0.0001	0.001
	6	小麦地	0.00065	0.0022		6	小麦地	0.00006	0
	7	吊草村	0.00062	0.0021		7	吊草村	0.00008	0
	8	富某国	0.00072	0.0024		8	富某国	0.00011	0.001
	9	吴家村	0.00074	0.0025		9	吴家村	0.00011	0.001
	10	凹家箐	0.00054	0.0018		10	凹家箐	0.00007	0

根据预测结果焚烧炉 Pb、Cd、As、Hg 的年均浓度值满足的《环境空气质量标准》（GB3096-2012）要求，Mn 的日均浓度值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 要求，Pb、As、Hg 日均浓度值满足《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）；Ni 和 Sn 小时浓度值满足《大气污染物综合排放标准详解》的要求。各金属的浓度分布情况参见图 8.4-17~8.4-26。

（9）二噁英贡献值

焚烧炉二噁英贡献值最大落地浓度参见表 8.4-16。根据预测最大落地浓度年均值为 0.00071pg/m³，占标率为 0.12%。

对敏感点年均贡献值参见表 8.4-17。根据预测对敏感点落地浓度范围在 0.000014~0.000021pg/m³，占标率范围为 0.0018~0.0036%。

根据预测结果表明二噁英年均浓度值满足日本年均浓度标准限值。年均分布图参见图 8.4-28。

表 8.4-16 焚烧炉二恶英贡献值最大落地浓度一览表

污染物	平均时间	最大落地浓度	单位	质量标准	占标率（%）	落地位置坐标		海拔
						坐标系为 UTM-47N		
						X 坐标(m)	Y 坐标(m)	(m)

二噁英	年均	0.00071	pg/m ³	0.6	0.12	627562.68	2823532.8	2444.9
-----	----	---------	-------------------	-----	------	-----------	-----------	--------

表 8.4-17 焚烧炉二恶英对敏感点贡献值一览表（浓度占标率%）

污染物	编号	描述	年均浓度	
			浓度 (pg/m ³)	占标率 (%)
二噁英	1	大黄家	0.000014	0.0024
	2	白塔里村	0.000018	0.0030
	3	大麦地村	0.000018	0.0030
	4	白塔外村	0.000014	0.0024
	5	小黄家	0.000018	0.0030
	6	小麦地	0.000011	0.0018
	7	吊草村	0.000021	0.0036
	8	富某国	0.000014	0.0024
	9	吴家村	0.000011	0.0018
	10	凹家箐	0.000011	0.0018

8.4.1.2 微波消毒系统废气预测结果

项目焚烧炉在检修时，需要采用微波处理设施进行应急处理，考虑到微波处理设施每年开启的时间较短，本次环评预测微波处理时最大小时均值和日均值排放情况，预测因子为 TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、NH₃、非甲烷总烃（NMHC）、H₂S、Hg、甲醛、甲苯。

预测最大落地浓度参见表 8.4-18。其中 TSP 日均值最大落地浓度为 0.80913μg/m³，占标率为 0.268%；PM₁₀ 日均值最大落地浓度为 0.80913μg/m³，占标率为 0.539%；PM_{2.5} 日均值最大落地浓度为 0.6383μg/m³，占标率为 0.851%，NH₃ 小时最大落地浓度为 1.19504μg/m³，占标率为 0.598%；NMHC 小时最大落地浓度为 14.53968μg/m³，占标率为 0.727%；H₂S 最大落地浓度为 0.99587μg/m³，占标率为 9.959%。甲醛小时最大落地浓度为 2.1244 μg/m³，占标率为 4.25%；甲苯小时最大落地浓度为 0.00305 μg/m³，占标率为 0.0015%。Hg 小时最大落地浓度为 0.0000 μg/m³，占标率为 0.000%。

表 8.4-18 微波处理正常排放污染物最大落地浓度一览表

污染物	平均时间	最大落地浓度	单位	质量标准	占标率（%）	发生日期	落地位置坐标		海拔
						YYMMDDHH	坐标系为 UTM-47N		
							X 坐标(m)	Y 坐标(m)	(m)
TSP	24h	0.80913	μg/m³	300	0.268	19111324	627512.68	2823532.77	2442.9
PM ₁₀	24h	0.80913	μg/m³	150	0.539	19111324	627512.68	2823532.77	2442.9
PM _{2.5}	24h	0.6382	μg/m³	75	0.851	19111324	627512.68	2823532.77	2442.9
NH ₃	1h	1.19504	μg/m³	200	0.598	19111324	627462.68	2823532.77	2435.3
NMHC	1h	14.53968	μg/m³	2000	0.727	19111324	627462.68	2823532.77	2435.3
H ₂ S	1h	0.99587	μg/m³	10	9.959	19111324	627462.68	2823532.77	2435.3

甲醛	1h	2.1244	μg/m	50	4.25	19111324	627462.68	2823532.77	2435.3
甲苯	1h	0.00305	μg/m	200	0.0015	19111324	627462.68	2823532.77	2435.3
Hg	1h	0.0000	μg/m ³	0.0003	0.000	19111324	627462.68	2823532.77	2435.3

对敏感点贡献值参见表 8.4-19。其中 TSP 日均值范围 0.0143~0.0419 μg/m³，占标率范围 0.005~0.014%；PM₁₀ 日均值范围 0.0143~0.0419 μg/m³，占标率范围 0.010~0.028%；PM_{2.5} 日均值范围 0.0113~0.0330 μg/m³，占标率范围为 0.015~0.044%；NH₃ 小时值范围为 0.0219~0.0383 μg/m³，占标率范围为 0.011~0.019%；NMHC 小时值范围为 0.2661~0.4658 μg/m³，占标率范围为 0.013~0.023%，H₂S 小时值范围为 0.0182~0.0319 μg/m³，占标率范围为 0.182~0.319%，甲醛小时值范围为 0.0389~0.0681 μg/m³，占标率范围为 0.078~0.136%，甲苯小时值范围为 5.59E-05~9.78E-05 μg/m³，占标率范围为 2.79E-05~4.89E-05%。

经过预测各污染物小时浓度贡献值和日均浓度贡献值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类区的要求。浓度分布情况参见图 8.4-28 至 8.4-35。

表 8.4-19 微波处理设施对敏感目标浓度情况（浓度 μg/m³，占标率%）

污染物	序号	敏感点	日均		日期	污染物	序号	敏感点	小时		日期
			浓度	占标率					浓度	占标率	
PM ₁₀	1	大黄家	0.0232	0.015	190901	H ₂ S	1	大黄家	0.0259	0.259	19082224
	2	白塔里村	0.0419	0.028	191125		2	白塔里村	0.0273	0.273	19091924
	3	大麦地村	0.0229	0.015	191002		3	大麦地村	0.0271	0.271	19090617
	4	白塔外村	0.0276	0.018	191125		4	白塔外村	0.0186	0.186	19100621
	5	小黄家	0.0283	0.019	190901		5	小黄家	0.031	0.31	19070722
	6	小麦地	0.0211	0.014	190916		6	小麦地	0.0236	0.236	19051320
	7	吊草村	0.0199	0.013	190816		7	吊草村	0.0269	0.269	19091519
	8	富某国	0.03	0.016	190402		8	富某国	0.0319	0.319	19082513
	9	吴家村	0.0143	0.01	190911		9	吴家村	0.0182	0.182	19081520
	10	凹家箐	0.0222	0.015	190709		10	凹家箐	0.0193	0.193	19102723
PM _{2.5}	1	大黄家	0.0183	0	190901	NH ₃	1	大黄家	0.031	0.016	19082224
	2	白塔里村	0.033	0.044	191125		2	白塔里村	0.0328	0.016	19091924
	3	大麦地村	0.0181	0	191002		3	大麦地村	0.0326	0.016	19090617
	4	白塔外村	0.0217	0.029	191125		4	白塔外村	0.0223	0.011	19100621
	5	小黄家	0.0223	0.03	190901		5	小黄家	0.0372	0.019	19070722
	6	小麦地	0.0167	0.022	190916		6	小麦地	0.0283	0.014	19051320
	7	吊草村	0.0157	0.021	190816		7	吊草村	0.0323	0.016	19091519
	8	富某国	0.0191	0.026	190402		8	富某国	0.0383	0.019	19082513
	9	吴家村	0.0113	0.015	190911		9	吴家村	0.0219	0.011	19081520
	10	凹家箐	0.0175	0.023	190709		10	凹家箐	0.0232	0.012	19102723

TSP	1	大黄家	0.0232	0.008	190901	非甲烷总烃	1	大黄家	0.3776	0.019	19082224
	2	白塔里村	0.0419	0.014	191125		2	白塔里村	0.3987	0.02	19091924
	3	大麦地村	0.0229	0.008	191002		3	大麦地村	0.3961	0.02	19090617
	4	白塔外村	0.0276	0.009	191125		4	白塔外村	0.2715	0.014	19100621
	5	小黄家	0.0283	0.009	190901		5	小黄家	0.4528	0.023	19070722
	6	小麦地	0.0211	0.007	190916		6	小麦地	0.3438	0.017	19051320
	7	吊草村	0.0199	0.007	190816		7	吊草村	0.3932	0.02	19091519
	8	富某国	0.03	0.010	190402		8	富某国	0.4658	0.023	19082513
	9	吴家村	0.0143	0.005	190911		9	吴家村	0.2661	0.013	19081520
	10	凹家箐	0.0222	0.007	190709		10	凹家箐	0.2818	0.014	19102723

表 8.4-19 (续表 1) 微波处理设施对敏感目标浓度情况 (浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率%)

污染物	序号	敏感点	小时	占标率	日期
					YYMMDDHH
甲醛	1	大黄家	0.0552	0.110	19082422
	2	白塔里村	0.0583	0.117	19091924
	3	大麦地村	0.0579	0.116	19090617
	4	白塔外村	0.0397	0.079	19100621
	5	小黄家	0.0662	0.132	19070722
	6	小麦地	0.0502	0.100	19051320
	7	吊草村	0.0574	0.115	19091519
	8	富某国	0.0681	0.136	19082513
	9	吴家村	0.0389	0.078	19081520
	10	凹家箐	0.0412	0.082	19102723
甲苯	1	大黄家	7.93E-05	3.97E-05	19082422
	2	白塔里村	8.38E-05	4.19E-05	19091924
	3	大麦地村	8.32E-05	4.16E-05	19090617
	4	白塔外村	5.7E-05	2.85E-05	19100621
	5	小黄家	9.51E-05	4.76E-05	19070722
	6	小麦地	7.22E-05	3.61E-05	19051320
	7	吊草村	8.26E-05	4.13E-05	19091519
	8	富某国	9.78E-05	4.89E-05	19082513
	9	吴家村	5.59E-05	2.79E-05	19081520
	10	凹家箐	5.92E-05	2.96E-05	19102723

根据上表, 项目微波消毒系统排放大气污染物占标率均小于 1%, 表明对敏感目标贡献值很轻微。因汞小时最大落地为 $0.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 因此对敏感点的影响也为 $0.00 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

8.4.2 叠加影响分析

8.4.2.1 焚烧炉叠加影响预测

本次环评大气现状监测值采用大理市环境监测站站点 2019 年空气自动站的监测环境资料。

对于本项目而言 $C_{\text{叠加}} = C_{\text{贡献}} - C_{\text{以新带老}} + C_{\text{现状}}$ 。

(1) 基本污染物保证率日均浓度叠加结果

根据以上公式叠加后，然后对该预测点所有日平均质量浓度从小到大排序，根据个污染物日平均质量浓度的保证率（p），计算排在 p 百分位的第 m 序个数，序数 m 对应的日平均质量浓度即为保证率日平均浓度。

其中： $m = 1 + (n - 1) * p$

n——1 个日历年内单个预测点的日平均质量浓度的所有数据个数；

m——百分位数 p 对应的序数（第 m 个），向上取整数；

p——该污染物日平均质量浓度的保证率，按 HJ663 规定的对应污染物年评价中 24h 平均百分位取值，%。

由于获得的大气质量监测结果中没有 NO_x ，本次 NO_x 与 NO_2 换算系数取值为 $\text{NO}_x = \text{NO}_2 / 0.9$ 。

叠加结果参见表 8.4-20，浓度分布参见图 8.4-36~40。

表 8.4-20 基本污染物敏感点保证率日均浓度叠加（浓度单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，%）

污染物	敏感点	平均时段	贡献值	占标率	现状	叠加浓度	占标率	达标情况
CO	大黄家	日均值	2.38E-04	5.96E-06	800	800.00024	20.00	达标
	白塔里村	日均值	3.72E-04	9.31E-06	800	800.00037	20.00	达标
	大麦地村	日均值	2.35E-04	5.88E-06	800	800.00024	20.00	达标
	白塔外村	日均值	2.94E-04	7.34E-06	800	800.00029	20.00	达标
	小黄家	日均值	2.63E-04	6.56E-06	800	800.00026	20.00	达标
	小麦地	日均值	1.17E-04	2.92E-06	800	800.00012	20.00	达标
	吊草村	日均值	4.38E-04	1.09E-05	800	800.00044	20.00	达标
	富某国	日均值	1.44E-04	3.61E-06	800	800.00014	20.00	达标
	吴家村	日均值	2.34E-04	5.85E-06	800	800.00023	20.00	达标
	凹家箐	日均值	7.53E-05	1.88E-06	800	800.00008	20.00	达标
	最大值	日均值	1.30E-02	3.25E-04	800	800.01299	20.00	达标
PM ₁₀	大黄家	日均值	7.78E-05	5.19E-05	56	56.00008	37.33	达标
	白塔里村	日均值	4.99E-05	3.33E-05	56	56.00005	37.33	达标
	大麦地村	日均值	1.61E-05	1.08E-05	56	56.00002	37.33	达标
	白塔外村	日均值	2.33E-05	1.55E-05	56	56.00002	37.33	达标
	小黄家	日均值	1.09E-04	7.30E-05	56	56.00011	37.33	达标
	小麦地	日均值	1.57E-05	1.04E-05	56	56.00002	37.33	达标
	吊草村	日均值	1.53E-04	1.02E-04	56	56.00015	37.33	达标
	富某国	日均值	2.01E-05	1.34E-05	56	56.00002	37.33	达标
	吴家村	日均值	4.17E-05	2.78E-05	56	56.00004	37.33	达标
	凹家箐	日均值	1.15E-05	7.67E-06	56	56.00001	37.33	达标
	最大值	日均值	5.05E-03	3.37E-03	56	56.00505	37.34	达标
PM _{2.5}	大黄家	日均值	7.35E-05	9.79E-05	31	31.00007	41.33	达标
	白塔里村	日均值	1.21E-05	1.61E-05	31	31.00001	41.33	达标

污染物	敏感点	平均时段	贡献值	占标率	现状	叠加浓度	占标率	达标情况
	大麦地村	日均值	3.03E-05	4.04E-05	31	31.00003	41.33	达标
	白塔外村	日均值	6.16E-06	8.21E-06	31	31.00001	41.33	达标
	小黄家	日均值	1.05E-04	1.40E-04	31	31.00011	41.33	达标
	小麦地	日均值	1.09E-05	1.45E-05	31	31.00001	41.33	达标
	吊草村	日均值	3.11E-05	4.14E-05	31	31.00003	41.33	达标
	富某国	日均值	3.69E-05	4.91E-05	31	31.00004	41.33	达标
	吴家村	日均值	3.47E-05	4.63E-05	31	31.00003	41.33	达标
	最大值	日均值	2.68E-03	3.57E-03	31	31.00268	41.34	达标
SO ₂	凹家箐	日均值	6.57E-06	4.38E-08	31	31.00001	41.33	达标
	大黄家	日均值	4.65E-04	3.10E-06	8	8.00046	5.33	达标
	白塔里村	日均值	7.99E-04	5.33E-06	8	8.00080	5.33	达标
	大麦地村	日均值	1.81E-04	1.21E-06	8	8.00018	5.33	达标
	白塔外村	日均值	7.46E-04	4.97E-06	8	8.00075	5.33	达标
	小黄家	日均值	6.34E-04	4.23E-06	8	8.00063	5.33	达标
	小麦地	日均值	1.98E-04	1.32E-06	8	8.00020	5.33	达标
	吊草村	日均值	1.10E-03	7.31E-06	8	8.00110	5.33	达标
	富某国	日均值	2.17E-04	1.45E-06	8	8.00022	5.33	达标
	吴家村	日均值	2.95E-04	1.97E-06	8	8.00030	5.33	达标
	凹家箐	日均值	1.08E-04	7.19E-07	8	8.00011	5.33	达标
	最大值	日均值	2.64E-02	1.76E-04	8	8.02642	5.35	达标
	凹家箐	日均值	9.79E-04	9.79E-04	23.33	23.33428	23.33	达标
NO _x	白塔里村	日均值	2.18E-04	2.18E-04	23.33	23.33352	23.33	达标
	白塔外村	日均值	9.86E-04	9.86E-04	23.33	23.33429	23.33	达标
	大黄家	日均值	1.29E-04	1.29E-04	23.33	23.33343	23.33	达标
	大麦地村	日均值	1.26E-04	1.26E-04	23.33	23.33343	23.33	达标
	吊草村	日均值	2.17E-04	2.17E-04	23.33	23.33352	23.33	达标
	富某国	日均值	1.30E-04	1.30E-04	23.33	23.33343	23.33	达标
	吴家村	日均值	1.56E-04	1.56E-04	23.33	23.33346	23.33	达标
	小黄家	日均值	1.32E-04	1.32E-04	23.33	23.33343	23.33	达标
	小麦地	日均值	1.91E-04	1.91E-04	23.33	23.33349	23.33	达标
	最大值	日均值	2.98E-01	2.98E-01	23.33	23.63111	23.63	达标

根据计算结果，项目 SO₂、NO_x、CO 和 PM₁₀ 的保证率日均浓度值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类区标准要求。

（2）基本污染物年均浓度叠加结果

年均浓度叠加结果参见表 8.4-21。浓度分布参见图 8.4-41~45。

表 8.4-21 基本污染物年均叠加结果一览表（浓度 μg/m³ 占标率%）

污染物	敏感点	平均时段	贡献值	占标率	现状	叠加浓度	占标率	达标情况
CO	大黄家	年均	1.90E-04	1.14E-05	636	636.00019	38.15	达标
	白塔里村	年均	2.20E-04	1.32E-05	636	636.00022	38.15	达标
	大麦地村	年均	2.00E-04	1.20E-05	636	636.00020	38.15	达标
	白塔外村	年均	1.70E-04	1.02E-05	636	636.00017	38.15	达标
	小黄家	年均	2.30E-04	1.38E-05	636	636.00023	38.15	达标
	小麦地	年均	1.30E-04	7.80E-06	636	636.00013	38.15	达标

污染物	敏感点	平均时段	贡献值	占标率	现状	叠加浓度	占标率	达标情况
	吊草村	年均	2.70E-04	1.62E-05	636	636.00027	38.15	达标
	富某国	年均	1.70E-04	1.02E-05	636	636.00017	38.15	达标
	吴家村	年均	1.40E-04	8.40E-06	636	636.00014	38.15	达标
	凹家箐	年均	1.10E-04	6.60E-06	636	636.00011	38.15	达标
	最大值	年均	8.53E-03	5.12E-04	636	636.00853	38.15	达标
PM ₁₀	大黄家	年均	1.90E-04	2.71E-04	27.7	27.70019	39.57	达标
	白塔里村	年均	2.20E-04	3.14E-04	27.7	27.70022	39.57	达标
	大麦地村	年均	2.00E-04	2.86E-04	27.7	27.70020	39.57	达标
	白塔外村	年均	1.70E-04	2.43E-04	27.7	27.70017	39.57	达标
	小黄家	年均	2.30E-04	3.29E-04	27.7	27.70023	39.57	达标
	小麦地	年均	1.30E-04	1.86E-04	27.7	27.70013	39.57	达标
	吊草村	年均	2.80E-04	4.00E-04	27.7	27.70028	39.57	达标
	富某国	年均	1.70E-04	2.43E-04	27.7	27.70017	39.57	达标
	吴家村	年均	1.40E-04	2.00E-04	27.7	27.70014	39.57	达标
	凹家箐	年均	1.10E-04	1.57E-04	27.7	27.70011	39.57	达标
	最大值	年均	8.68E-03	1.24E-02	27.7	27.70868	39.58	达标
PM _{2.5}	大黄家	年均	1.00E-04	2.86E-04	16.8	16.80010	48.00	达标
	白塔里村	年均	1.10E-04	3.14E-04	16.8	16.80011	48.00	达标
	大麦地村	年均	1.00E-04	2.86E-04	16.8	16.80010	48.00	达标
	白塔外村	年均	9.00E-05	2.57E-04	16.8	16.80009	48.00	达标
	小黄家	年均	1.20E-04	3.43E-04	16.8	16.80012	48.00	达标
	小麦地	年均	6.00E-05	1.71E-04	16.8	16.80006	48.00	达标
	吊草村	年均	1.40E-04	4.00E-04	16.8	16.80014	48.00	达标
	富某国	年均	8.00E-05	2.29E-04	16.8	16.80008	48.00	达标
	吴家村	年均	7.00E-05	2.00E-04	16.8	16.80007	48.00	达标
	凹家箐	年均	6.00E-05	1.71E-04	16.8	16.80006	48.00	达标
	最大值	年均	4.34E-03	1.24E-02	16.8	16.80434	48.01	达标
SO ₂	大黄家	年均	6.20E-04	1.03E-05	5.09	5.09062	8.48	达标
	白塔里村	年均	7.20E-04	1.20E-05	5.09	5.09072	8.48	达标
	大麦地村	年均	6.50E-04	1.08E-05	5.09	5.09065	8.48	达标
	白塔外村	年均	5.60E-04	9.33E-06	5.09	5.09056	8.48	达标
	小黄家	年均	7.60E-04	1.27E-05	5.09	5.09076	8.48	达标
	小麦地	年均	4.20E-04	7.00E-06	5.09	5.09042	8.48	达标
	吊草村	年均	9.00E-04	1.50E-05	5.09	5.09090	8.48	达标
	富某国	年均	5.50E-04	9.17E-06	5.09	5.09055	8.48	达标
	吴家村	年均	4.70E-04	7.83E-06	5.09	5.09047	8.48	达标
	凹家箐	年均	3.60E-04	6.00E-06	5.09	5.09036	8.48	达标
	最大值	年均	2.81E-02	4.69E-04	5.09	5.11811	8.53	达标
NO _x	凹家箐	年均	3.57E-03	7.14E-03	16.60	16.60357	33.21	达标
	白塔里村	年均	4.18E-03	8.36E-03	16.60	16.60418	33.21	达标
	白塔外村	年均	3.74E-03	7.48E-03	16.60	16.60374	33.21	达标
	大黄家	年均	3.22E-03	6.44E-03	16.60	16.60322	33.21	达标
	大麦地村	年均	4.40E-03	8.80E-03	16.60	16.60440	33.21	达标
	吊草村	年均	2.42E-03	4.84E-03	16.60	16.60242	33.20	达标
	富某国	年均	5.18E-03	1.04E-02	16.60	16.60518	33.21	达标

污染物	敏感点	平均时段	贡献值	占标率	现状	叠加浓度	占标率	达标情况
	吴家村	年均	3.16E-03	6.32E-03	16.60	16.60316	33.21	达标
	小黄家	年均	2.70E-03	5.40E-03	16.60	16.60270	33.21	达标
	小麦地	年均	2.08E-03	4.16E-03	16.60	16.60208	33.20	达标
	最大值	年均	1.63E-01	3.25E-01	16.60	16.76264	33.53	达标

3) 其他指标叠加结果

本次预测还对有背景监测结果的 TSP、HCl、HF、Mn、Pb、Hg、二噁英、Cd 和 As 等污染物进行叠加分析，叠加的背景值按补充监测结果的最大值叠加，未检出的按检出限的 1/2 计。叠加结果参见表 8-23，表明项目对敏感点影响较小。叠加后浓度分布图参见图 8.4-46~图 8.4-55。

此外由于本项目新增的二噁英排放量小于原有项目的二噁英排放量，因此叠加结果贡献值按负值计，不计算占标率。

表 8-23 其他指标叠加结果一览表（浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 占标率%）

污染物	预测点	时段	贡献值	占标率	背景值	叠加值	占标率	达标情况
TSP	大黄家	日均值	0.012	0.004	176	176.012	58.67	达标
	白塔里村	日均值	0.012	0.004	176	176.012	58.67	达标
	大麦地村	日均值	0.009	0.003	176	176.009	58.67	达标
	白塔外村	日均值	0.013	0.004	176	176.013	58.67	达标
	小黄家	日均值	0.01	0.003	176	176.01	58.67	达标
	小麦地	日均值	0.006	0.002	176	176.006	58.67	达标
	吊草村	日均值	0.008	0.002	176	176.008	58.67	达标
	富某国	日均值	0.011	0.003	176	176.011	58.67	达标
	吴家村	日均值	0.011	0.003	176	176.011	58.67	达标
	凹家箐	日均值	0.007	0.002	176	176.0070	58.67	达标
	最大值	日均值	1.18161	0.393	176	177.1816	59.06	达标
HCL	大黄家	小时值	0.01534	3.07E-02	25	25.0153	5.00E+01	达标
	白塔里村	小时值	0.01315	2.63E-02	25	25.0132	5.00E+01	达标
	大麦地村	小时值	0.01179	2.36E-02	25	25.0118	5.00E+01	达标
	白塔外村	小时值	0.01217	2.43E-02	25	25.0122	5.00E+01	达标
	小黄家	小时值	0.01328	2.66E-02	25	25.0133	5.00E+01	达标
	小麦地	小时值	0.01242	2.48E-02	25	25.0124	5.00E+01	达标
	吊草村	小时值	0.01183	2.37E-02	25	25.0118	5.00E+01	达标
	富某国	小时值	0.01384	2.77E-02	25	25.0138	5.00E+01	达标
	吴家村	小时值	0.01423	2.85E-02	25	25.0142	5.00E+01	达标
	凹家箐	小时值	0.01028	2.06E-02	25	25.0103	5.00E+01	达标
	最大值	小时值	1.14963	2.30E+00	25	26.1496	5.23E+01	达标
HF	大黄家	日均值	0.0007	1.00E-02	2.85	2.8507	4.07E+01	达标
	白塔里村	日均值	0.00068	9.71E-03	2.85	2.8507	4.07E+01	达标
	大麦地村	日均值	0.00054	7.71E-03	2.85	2.8505	4.07E+01	达标
	白塔外村	日均值	0.00073	1.04E-02	2.85	2.8507	4.07E+01	达标
	小黄家	日均值	0.00061	8.71E-03	2.85	2.8506	4.07E+01	达标

	小麦地	日均值	0.00035	5.00E-03	2.85	2.8504	4.07E+01	达标
	吊草村	日均值	0.00048	6.86E-03	2.85	2.8505	4.07E+01	达标
	富某国	日均值	0.00065	9.29E-03	2.85	2.8507	4.07E+01	达标
	吴家村	日均值	0.00066	9.43E-03	2.85	2.8507	4.07E+01	达标
	凹家箐	日均值	0.00039	5.57E-03	2.85	2.8504	4.07E+01	达标
	最大值	日均值	0.06898	9.85E-01	2.85	2.9190	4.17E+01	达标
Hg	大黄家	日均值	0.00055	5.50E-03	6.00E-03	0.0066	6.55E+00	达标
	白塔里村	日均值	0.00054	5.40E-03	6.00E-03	0.0065	6.54E+00	达标
	大麦地村	日均值	0.00043	4.30E-03	6.00E-03	0.0064	6.43E+00	达标
	白塔外村	日均值	0.00058	5.80E-03	6.00E-03	0.0066	6.58E+00	达标
	小黄家	日均值	0.00048	4.80E-03	6.00E-03	0.0065	6.48E+00	达标
	小麦地	日均值	0.00028	2.80E-03	6.00E-03	0.0063	6.28E+00	达标
	吊草村	日均值	0.00038	3.80E-03	6.00E-03	0.0064	6.38E+00	达标
	富某国	日均值	0.00052	5.20E-03	6.00E-03	0.0065	6.52E+00	达标
	吴家村	日均值	0.00052	5.20E-03	6.00E-03	0.0065	6.52E+00	达标
	凹家箐	日均值	0.00031	3.10E-03	6.00E-03	0.0063	6.31E+00	达标
	最大值	日均值	0.05442	5.44E-01	6.00E-03	0.0604	6.04E+01	达标
Cd	大黄家	日均值	0	0.00E+00	1.50E-03	0.0015	1.50E+01	达标
	白塔里村	日均值	0	0.00E+00	1.50E-03	0.0015	1.50E+01	达标
	大麦地村	日均值	0	0.00E+00	1.50E-03	0.0015	1.50E+01	达标
	白塔外村	日均值	0	0.00E+00	1.50E-03	0.0015	1.50E+01	达标
	小黄家	日均值	0	0.00E+00	1.50E-03	0.0015	1.50E+01	达标
	小麦地	日均值	0	0.00E+00	1.50E-03	0.0015	1.50E+01	达标
	吊草村	日均值	0	0.00E+00	1.50E-03	0.0015	1.50E+01	达标
	富某国	日均值	0	0.00E+00	1.50E-03	0.0015	1.50E+01	达标
	吴家村	日均值	0	0.00E+00	1.50E-03	0.0015	1.50E+01	达标
	凹家箐	日均值	0	0.00E+00	1.50E-03	0.0015	1.50E+01	达标
	最大值	日均值	0.00003	0.00E+00	1.50E-03	0.00153	1.53E+01	达标
Pb	大黄家	日均值	0.00002	2.00E-03	0.25	0.25002	2.50E+01	达标
	白塔里村	日均值	0.00002	2.00E-03	0.25	0.25002	2.50E+01	达标
	大麦地村	日均值	0.00001	1.00E-03	0.25	0.25001	2.50E+01	达标
	白塔外村	日均值	0.00002	2.00E-03	0.25	0.25002	2.50E+01	达标
	大风坝	日均值	0.00007	7.00E-03	0.25	0.25007	2.50E+01	达标
	小黄家	日均值	0.00002	2.00E-03	0.25	0.25002	2.50E+01	达标
	小麦地	日均值	0.00001	1.00E-03	0.25	0.25001	2.50E+01	达标
	吊草村	日均值	0.00001	1.00E-03	0.25	0.25001	2.50E+01	达标
	富某国	日均值	0.00002	2.00E-03	0.25	0.25002	2.50E+01	达标
	吴家村	日均值	0.00002	2.00E-03	0.25	0.25002	2.50E+01	达标
	凹家箐	日均值	0.00001	1.00E-03	0.25	0.25001	2.50E+01	达标
	最大值	日均值	0.00186	1.86E-01	0.25	0.25186	2.52E+01	达标
As	大黄家	日均值	0	0.00E+00	1.50E-06	1.5E-06	1.25E-02	达标
	白塔里村	日均值	0	0.00E+00	1.50E-06	1.5E-06	1.25E-02	达标
	大麦地村	日均值	0	0.00E+00	1.50E-06	1.5E-06	1.25E-02	达标
	白塔外村	日均值	0	0.00E+00	1.50E-06	1.5E-06	1.25E-02	达标
	小黄家	日均值	0	0.00E+00	1.50E-06	1.5E-06	1.25E-02	达标

	小麦地	日均值	0	0.00E+00	1.50E-06	1.5E-06	1.25E-02	达标
	吊草村	日均值	0	0.00E+00	1.50E-06	1.5E-06	1.25E-02	达标
	富某国	日均值	0	0.00E+00	1.50E-06	1.5E-06	1.25E-02	达标
	吴家村	日均值	0	0.00E+00	1.50E-06	1.5E-06	1.25E-02	达标
	凹家箐	日均值	0	0.00E+00	1.50E-06	1.5E-06	1.25E-02	达标
	最大值	日均值	0.00045	3.75E+00	1.50E-06	0.000452	3.76E+00	达标
Mn	大黄家	日均值	0.00002	1.00E-04	0.0001	0.00012	6.00E-04	达标
	白塔里村	日均值	0.00001	5.00E-05	0.0001	0.00011	5.50E-04	达标
	大麦地村	日均值	0.00001	5.00E-05	0.0001	0.00011	5.50E-04	达标
	白塔外村	日均值	0.00002	1.00E-04	0.0001	0.00012	6.00E-04	达标
	小黄家	日均值	0.00001	5.00E-05	0.0001	0.00011	5.50E-04	达标
	小麦地	日均值	0.00001	5.00E-05	0.0001	0.00011	5.50E-04	达标
	吊草村	日均值	0.00001	5.00E-05	0.0001	0.00011	5.50E-04	达标
	富某国	日均值	0.00001	5.00E-05	0.0001	0.00011	5.50E-04	达标
	吴家村	日均值	0.00001	5.00E-05	0.0001	0.00011	5.50E-04	达标
	凹家箐	日均值	0.00001	5.00E-05	0.0001	0.00011	5.50E-04	达标
	最大值	日均值	0.00149	7.45E-03	0.0001	0.00159	7.95E-03	达标
二噁英 (pg/m ³)	大黄家	日均值	0.00005	4.17E-03	0.044	0.04405	3.67E+00	达标
	白塔里村	日均值	0.00005	4.17E-03	0.044	0.04405	3.67E+00	达标
	大麦地村	日均值	0.00004	3.33E-03	0.044	0.04404	3.67E+00	达标
	白塔外村	日均值	0.00005	4.17E-03	0.044	0.04405	3.67E+00	达标
	小黄家	日均值	0.00004	3.33E-03	0.044	0.04404	3.67E+00	达标
	小麦地	日均值	0.00002	1.67E-03	0.044	0.04402	3.67E+00	达标
	吊草村	日均值	0.00003	2.50E-03	0.044	0.04403	3.67E+00	达标
	富某国	日均值	0.00004	3.33E-03	0.044	0.04404	3.67E+00	达标
	吴家村	日均值	0.00004	3.33E-03	0.044	0.04404	3.67E+00	达标
	凹家箐	日均值	0.00003	2.50E-03	0.044	0.04403	3.67E+00	达标

8.4.2.2 微波系统叠加影响预测

微波系统每年运行时间仅为 35 日，而且不是连续运行，因此叠加影响仅进行短期浓度叠加，不进行长期浓度叠加。同时微波系统 TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、汞的排放速率小于焚烧系统，因此不再单独计算微波系统两个因子的保证率日叠加，结论参考焚烧炉系统的叠加结果。

微波系统叠加预测因子为 H₂S，NH₃，非甲烷总烃，甲醛和甲苯，由于这五项均为新增污染物，原项目没有产生，全部按新增污染物计算。叠加结果参见下表。浓度分布图参见图 8.4-51~55。

表 8-24 微波系统叠加结果一览表（浓度单位：μg/m³，占标率%）

污染物	序号	敏感点	小时				
			浓度	占标率	背景值	叠加值	占标率
H ₂ S	1	大黄家	0.0259	0.259	0.5	0.5259	5.26
	2	白塔里村	0.0273	0.273	0.5	0.5273	5.27

污染物	序号	敏感点	小时				
			浓度	占标率	背景值	叠加值	占标率
	3	大麦地村	0.0271	0.271	0.5	0.5271	5.27
	4	白塔外村	0.0186	0.186	0.5	0.5186	5.19
	5	小黄家	0.0310	0.31	0.5	0.5310	5.31
	6	小麦地	0.0236	0.236	0.5	0.5236	5.24
	7	吊草村	0.0269	0.269	0.5	0.5269	5.27
	8	富某国	0.0319	0.319	0.5	0.5319	5.32
	9	吴家村	0.0182	0.182	0.5	0.5182	5.18
	10	凹家箐	0.0193	0.193	0.5	0.5193	5.19
	11	最大值	0.9959	0.996	0.5	1.4959	14.96
NH ₃	1	大黄家	0.0310	0.016	20	20.0310	10.02
	2	白塔里村	0.0328	0.016	20	20.0328	10.02
	3	大麦地村	0.0326	0.016	20	20.0326	10.02
	4	白塔外村	0.0223	0.011	20	20.0223	10.01
	5	小黄家	0.0372	0.019	20	20.0372	10.02
	6	小麦地	0.0283	0.014	20	20.0283	10.01
	7	吊草村	0.0323	0.016	20	20.0323	10.02
	8	富某国	0.0383	0.019	20	20.0383	10.02
	9	吴家村	0.0219	0.011	20	20.0219	10.01
	10	凹家箐	0.0232	0.012	20	20.0232	10.01
	11	最大值	1.1950	0.598	20	21.1950	10.60
非甲烷总烃	1	大黄家	0.3776	0.019	350	350.3776	17.52
	2	白塔里村	0.3987	0.02	350	350.3987	17.52
	3	大麦地村	0.3961	0.02	350	350.3961	17.52
	4	白塔外村	0.2715	0.014	350	350.2715	17.51
	5	小黄家	0.4528	0.023	350	350.4528	17.52
	6	小麦地	0.3438	0.017	350	350.3438	17.52
	7	吊草村	0.3932	0.02	350	350.3932	17.52
	8	富某国	0.4658	0.023	350	350.4658	17.52
	9	吴家村	0.2661	0.013	350	350.2661	17.51
	10	凹家箐	0.2818	0.014	350	350.2818	17.51
	11	最大值	14.5397	0.727	350	364.5397	18.23
甲醛	1	大黄家	0.0552	0.110	5	5.0552	10.11
	2	白塔里村	0.0583	0.117	5	5.0583	10.12
	3	大麦地村	0.0579	0.116	5	5.0579	10.12
	4	白塔外村	0.0397	0.079	5	5.0397	10.08
	5	小黄家	0.0662	0.132	5	5.0662	10.13
	6	小麦地	0.0502	0.100	5	5.0502	10.10
	7	吊草村	0.0574	0.115	5	5.0574	10.11
	8	富某国	0.0681	0.136	5	5.0681	10.14
	9	吴家村	0.0389	0.078	5	5.0389	10.08
	10	凹家箐	0.0412	0.082	5	5.0412	10.08
	11	最大值	2.1245	4.249	5	7.1245	14.25

污染物	序号	敏感点	小时				
			浓度	占标率	背景值	叠加值	占标率
甲苯	1	大黄家	7.93E-05	3.97E-05	0.75	0.7501	0.38
	2	白塔里村	8.38E-05	4.19E-05	0.75	0.7501	0.38
	3	大麦地村	8.32E-05	4.16E-05	0.75	0.7501	0.38
	4	白塔外村	5.7E-05	2.85E-05	0.75	0.7501	0.38
	5	小黄家	9.51E-05	4.76E-05	0.75	0.7501	0.38
	6	小麦地	7.22E-05	3.61E-05	0.75	0.7501	0.38
	7	吊草村	8.26E-05	4.13E-05	0.75	0.7501	0.38
	8	富某国	9.78E-05	4.89E-05	0.75	0.7501	0.38
	9	吴家村	5.59E-05	2.79E-05	0.75	0.7501	0.38
	10	凹家箐	5.92E-05	2.96E-05	0.75	0.7501	0.38
	11	最大值	3.05E-03	1.53E-03	0.75	0.7531	0.38

经过预测,结果表明微波系统运行时, H_2S , NH_3 , 非甲烷总烃, 甲醛和甲苯等五项污染物小时浓度占标率均小于 100%, 表明对周边环境影响很小。

8.4.4 无组织排放影响分析

根据无组织排放对厂界污染物进行预测, 焚烧系统运行无组织厂界排放预测结果见表 8.4-25~8.4-26, 微波系统运行无组织厂界排放预测结果见表 8.4-27~8.4-33。

表 8.4-25 焚烧系统厂界 H_2S 无组织预测结果

监控位置	浓度类型	浓度增量	评价标准 (mg/m_3)	占标率 (%)	达标情况
厂界东	小时值	0.00016	0.06	0.267	达标
厂界南	小时值	0.00013	0.06	0.217	达标
厂界西	小时值	0.00016	0.06	0.267	达标
厂界北	小时值	0.00024	0.06	0.400	达标

表 8.4-26 焚烧系统厂界 NH_3 无组织预测结果

监控位置	浓度类型	浓度增量 (mg/m_3)	评价标准 (mg/m_3)	占标率 (%)	达标情况
厂界东	小时值	0.00135	1.5	0.090	达标
厂界南	小时值	0.00114	1.5	0.076	达标
厂界西	小时值	0.00135	1.5	0.09	达标
厂界北	小时值	0.00205	1.5	0.137	达标

表 8.4-27 微波系统厂界 H_2S 无组织预测结果

监控位置	浓度类型	浓度增量 (mg/m_3)	评价标准 (mg/m_3)	占标率	达标情况
厂界东	小时值	3.99E-4	0.06	0.66%	达标
厂界南	小时值	2.58E-4	0.06	0.43%	达标
厂界西	小时值	4.53E-4	0.06	0.76%	达标
厂界北	小时值	4.45E-4	0.06	0.74%	达标

表 8.4-28 微波系统厂界 NH_3 无组织预测结果

监控位置	浓度类型	浓度增量 (mg/m ₃)	评价标准 (mg/m ₃)	占标率	达标情况
厂界东	小时值	0.0016	1.5	0.11%	达标
厂界南	小时值	0.0013	1.5	0.08%	达标
厂界西	小时值	0.0014	1.5	0.09%	达标
厂界北	小时值	0.0021	1.5	0.14%	达标

表 8.4-29 微波系统厂界颗粒物无组织预测结果

监控位置	浓度类型	浓度增量 (mg/m ₃)	评价标准 (mg/m ₃)	占标率	达标情况
厂界东	小时值	0.014	1.0	1.4%	达标
厂界南	小时值	0.007	1.0	0.7%	达标
厂界西	小时值	0.021	1.0	2.1%	达标
厂界北	小时值	0.017	1.0	1.7%	达标

表 8.4-30 微波系统厂界汞无组织预测结果

监控位置	浓度类型	浓度增量 (mg/m ₃)	评价标准 (mg/m ₃)	占标率	达标情况
厂界东	小时值	1E-8	0.0012	0.00%	达标
厂界南	小时值	1E-9	0.0012	0.00%	达标
厂界西	小时值	1E-9	0.0012	0.00%	达标
厂界北	小时值	1E-9	0.0012	0.00%	达标

表 8.4-31 微波系统厂界非甲烷总烃无组织预测结果

监控位置	浓度类型	浓度增量 (mg/m ₃)	评价标准 (mg/m ₃)	占标率	达标情况
厂界东	小时值	5.17E-4	4.0	0.013%	达标
厂界南	小时值	2.47E-4	4.0	0.006%	达标
厂界西	小时值	7.25E-4	4.0	0.0018%	达标
厂界北	小时值	5.89E-4	4.0	0.014%	达标

表 8.4-32 微波系统厂界甲醛无组织预测结果

监控位置	浓度类型	浓度增量 (μg/m ³)	评价标准 (μg/m ³)	占标率	达标情况
厂界东	小时值	0.0755	50	0.15%	达标
厂界南	小时值	0.0283	50	0.06%	达标
厂界西	小时值	0.0831	50	0.17 %	达标
厂界北	小时值	0.0675	50	0.14 %	达标

表 8.4-33 微波系统厂界甲苯无组织预测结果

监控位置	浓度类型	浓度增量 (μg/m ³)	评价标准 (μg/m ³)	占标率	达标情况
厂界东	小时值	9.82E-05	200	0.005%	达标
厂界南	小时值	4.69E-05	200	0.002%	达标
厂界西	小时值	1.38E-04	200	0.007%	达标
厂界北	小时值	1.12E-04	200	0.006%	达标

根据上述预测可知,本项目厂界污染物排放浓度贡献值均低于《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中二级新扩改建厂界标准值及《大气污染物综合排放标准》

(GB16297—1996) 表 2 无组织排放浓度监控限值。

8.5 非正常排放预测分析

8.5.1 焚烧炉系统非正常排放

根据工程分析,本次焚烧炉烟气事故排放工况主要包括焚烧炉紧急排放、启停炉、急冷塔供水系统故障、碱液系统、烟道生石灰喷射装置发生堵塞/故障、烟道活性炭喷射系统故障、布袋破损等,非正常情况下污染物去除率及排放情况详见 4.2.3 节。各污染物源强按表 4.2-10 中最大浓度取值,见下表。

表 8.5-1 焚烧炉事故及非正常排放污染物浓度取值表

污染物名称	非正常去除率	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	标准值	超标情况
二噁英	0	1.96 TEQng/m ³	12367.6 TEQng/h	0.5TEQng/m ³	超标
烟尘	80%	288.072	1.818	80	超标
SO ₂	50%	116.698	0.736	300	达标
HCl	50%	325.503	2.054	70	超标
HF	50%	17.723	0.112	7	超标
汞	50%	0.108	0.00068	0.1	超标
镉	12.5%	0.0036	0.000023	0.1	达标
铅	50%	0.230	0.00145	1.0	达标
砷	50%	0.069	0.00043	/	
镍	50%	0.431	0.00272	/	
砷+镍	50%	0.499	0.00315	1.0	达标
锡	50%	0.116	0.00073	/	
铜	50%	0.271	0.00171	/	
铬	50%	0.488	0.00308	/	
锑	50%	0.010	0.000066	/	
锰	50%	0.171	0.00108	/	
锡+铜+铬+锑+锰	50%	1.056	0.00666	4.0	达标

根据预测结果,项目非正常排放最大落地浓度参见下表。

表 8.5-2 焚烧炉非正常排放最大落地浓度一览表(浓度: μg/m³, 占标率%)

污染物	计算平均时间	最大落地浓度	单位	标准	占标率%	日期	落地位置(坐标系为 UTM-47N)		海拔高度 (m)
						YYMMDDHH H	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	
As	1 小时	0.04749	μg/m ³	0.036	131.92	19072723	627562.68	2823482.77	2457.5
Cd	1 小时	0.00253	μg/m ³	0.03	8.43	19072723	627562.68	2823482.77	2457.5
Cr	1 小时	0.3387	μg/m ³			19072723	627562.68	2823482.77	2457.5
Cu	1 小时	0.1878	μg/m ³			19072723	627562.68	2823482.77	2457.5
HCl	1 小时	225.77	μg/m ³	50	451.54	19072723	627562.68	2823482.77	2457.5
HF	1 小时	12.2917	μg/m ³	20	61.46	19072723	627562.68	2823482.77	2457.5

Hg	1 小时	0.0748	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.3	24.93	19072723	627562.68	2823482.77	2457.5
Mn	1 小时	0.11833	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	60	0.20	19072723	627562.68	2823482.77	2457.5
Ni	1 小时	0.2987	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	30	1.00	19072723	627562.68	2823482.77	2457.5
Pb	1 小时	0.15988	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	3	5.33	19072723	627562.68	2823482.77	2457.5
PM ₁₀	1 小时	199.45	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	450	44.32	19072723	627562.68	2823482.77	2457.5
PM _{2.5}	1 小时	99.9	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	225	44.40	19072723	627562.68	2823482.77	2457.5
Sn	1 小时	0.08034	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	30	0.27	19072723	627562.68	2823482.77	2457.5
SO ₂	1 小时	80.73	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	500	16.15	19072723	627562.68	2823482.77	2457.5
Sb	1 小时	0.00724	$\mu\text{g}/\text{m}^3$			19072723	627562.68	2823482.77	2457.5
二噁英	1 小时	1.51213	pg/m^3	3.6	42.00	19072723	627562.68	2823482.77	2457.5

非正常排放情况下, As 和 HCL 均有一定程度超标, 其中 HCL 最大浓度超标率为 451.54%, 超标面积为 73.31hm², As 最大超标率为 131.92%, 超标面积为 10.06hm²。浓度分布情况参见图 8.5-1~图 8.5-16。

超标范围内无敏感点分布, 对敏感目标影响较小。

8.5.2 微波系统非正常排放预测

根据工程分析, 微波消毒废气非正常排放工况主要包括一体化过滤设备故障、旋流塔故障、末端活性炭吸附过滤设备故障, 非正常情况下污染物去除率及排放源强见 4.3.3 节。同类污染物预测源强按表 4.3-10 中最大值取值, 见下表。

表 8.5-3 微波消毒处理系统非正常排放污染物浓度取值表

污染物	排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	浓度标准 mg/m^3	15m 排放速率标准 kg/h	达标情况	非正常去除率
废气	/	10000Nm ³ /h	/	/	/	/
颗粒物	177.00	1.77	120	1.75	超标	70%
汞	7.90E-05	7.90E-07	0.012	0.00075	达标	50%
非甲烷总烃	13.79	0.14	120	10	达标	30%
硫化氢	5.40	0.05	/	0.33	达标	50%
氨	6.50	0.06	/	4.9	达标	50%
甲醛	2.01	0.020125	40	1.55	达标	30%
甲苯	0.00263	2.625E-5	25	0.13	达标	30%

根据预测结果, 项目事故排放最大落地浓度参见下表。

表 8.5-4 微波系统非正常排放污染物最大落地浓度一览表

序号	污染物	平均时间	最大浓度	单位	标准	占标率	日期	落地位置 (坐标系为 UTM-47N)		海拔高度 (m)
							YYMMDDHH	X坐标(m)	Y坐标(m)	
1	H ₂ S	一小时	9.95869	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	10	99.58%	19091121	627535.93	2823596.02	2429.80
2	Hg	一小时	1.0E-04	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.3	0.03	19091121	627535.93	2823596.02	2429.80
3	NH ₃	一小时	11.9504	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	200	5.97%	19091121	627535.93	2823596.02	2429.80
4	NMHC	一小时	25.2286	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	2000	1.26%	19091121	627535.93	2823596.02	2429.80

5	PM ₁₀	一小时	325.31715	μg/m ³	450	72.29%	19091121	627535.93	2823596.02	2429.80
6	甲醛	一小时	4.0083	μg/m ³	50	8.017%	19091121	627535.93	2823596.02	2429.80
7	甲苯	一小时	0.00523	μg/m ³	200	0.026%	19091121	627535.93	2823596.02	2429.80

非正常排放情况下,最大落地浓度均达标,浓度分布情况参见图 8.5-17~图 8.5-23。

预计结果表明,在非正常排放情况,未发生超标情况,也未对敏感目标造成影响。

8.6 大气防护距离

根据 HJ2.2-2018,对于厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值,但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的,可以自厂界外向外设置一定范围的大气环境防护区域,以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

本次评价采用三捷公司提供的进一步预测模式,对具有短期浓度质量标准的污染物(PM₁₀、PM_{2.5}, SO₂、NO_x, HCl, F, Hg, As, Pb, Mn, NH₃、H₂S)对厂界外区域短期贡献浓度分布进行计算,网格设置间距为 50m,范围为 7500*7500m,根据计算结果项目所有污染物无超标,不需要设置大气防护距离。计算结果参见下图。



图 8.6-1 大气防护距离计算结果图

8.7 卫生防护距离

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T13201-91)及现行有关国标的定义,卫生防护距离是指在正常工况下,有害气体无组织排放源所在的生产单元边界到居住区满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)与《工业企业卫生设计标准》(TJ36-79)规定的居住区允许浓度限值所需的最小距离。其作用是为无组织排放的污染物提供一段稀释距离,使污染物到达居住区的浓度符合质量标准,从而保证居民的健康。

本项目采用《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T13201-91）推荐的公式进行计算，公式如下：

式中： C_m —标准浓度限值， mg/m^3 ；

Q_c —工业企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平， kg/h ；

L —工业企业所需卫生防护距离， m ；

r —有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径， m^2 ；

A、B、C、D—卫生防护距离计算参数，无因次，根据工业企业所在地区近5年平均风速及工业企业大气污染源构成类别从GB/T13201-91表5中取值。

卫生防护距离结算结果截图见下图8.7-1~8.7-9。

Calculate

污染物排放速率 [kg/h]: 0.0028

生产单元占地面积 [m²]: 942.4

近五年平均风速 [m/s]: 2.3

标准浓度限值 [mg/m³]: 0.01

工业企业大气污染源构成分类:

- ☒ 有排气筒，且大于标准规定的排放量的1/3
- ☐ 有排气筒，但小于标准规定的排放量的1/3；或无排气筒，但有害物质按急性反应确定
- ☐ 无排气筒，且有害物质按慢性反应指标确定

计算 **退出**

卫生防护距离计算系数：A=700； B=0.021； C=1.85； D=0.84。污染物无组织排放源所在的生产单元卫生防护距离计算结果为：36.474米。

图 8.7-1 焚烧系统 H_2S 卫生距离计算结果

Calculate

污染物排放速率 [kg/h]: 0.0235

生产单元占地面积 [m²]: 942.4

近五年平均风速 [m/s]: 2.3

标准浓度限值 [mg/m³]: 0.2

工业企业大气污染源构成分类:

- ☒ 有排气筒，且大于标准规定的排放量的1/3
- ☐ 有排气筒，但小于标准规定的排放量的1/3；或无排气筒，但有害物质按急性反应确定
- ☐ 无排气筒，且有害物质按慢性反应指标确定

计算 **退出**

卫生防护距离计算系数：A=700； B=0.021； C=1.85； D=0.84。污染物无组织排放源所在的生产单元卫生防护距离计算结果为：14.261米。

图 8.7-2 焚烧系统 NH_3 卫生距离计算结果

Calculate

污染物排放速率 [kg/h]: 0.00162

生产单元占地面积 [m²]: 188.26

近五年平均风速 [m/s]: 2.3

标准浓度限值 [mg/m³]: 0.01

工业企业大气污染源构成分类:

- ☒ 有排气筒，且大于标准规定的排放量的1/3
- ☐ 有排气筒，但小于标准规定的排放量的1/3；或无排气筒，但有害物质按急性反应确定
- ☐ 无排气筒，且有害物质按慢性反应指标确定

计算 退出

卫生防护距离计算系数: A=700; B=0.021; C=1.85; D=0.84。污染物无组织排放源所在的生产单元卫生防护距离计算结果为: 36.156米。

图 8.7-3 微波系统 H₂S 卫生距离计算结果

Calculate

污染物排放速率 [kg/h]: 0.00195

生产单元占地面积 [m²]: 188.26

近五年平均风速 [m/s]: 2.3

标准浓度限值 [mg/m³]: 0.2

工业企业大气污染源构成分类:

- ☒ 有排气筒，且大于标准规定的排放量的1/3
- ☐ 有排气筒，但小于标准规定的排放量的1/3；或无排气筒，但有害物质按急性反应确定
- ☐ 无排气筒，且有害物质按慢性反应指标确定

计算 退出

卫生防护距离计算系数: A=700; B=0.021; C=1.85; D=0.84。污染物无组织排放源所在的生产单元卫生防护距离计算结果为: 1.959米。

图 8.7-4 微波系统 NH₃ 卫生距离计算结果

Calculate

污染物排放速率 [kg/h]: 0.0885

生产单元占地面积 [m²]: 188.26

近五年平均风速 [m/s]: 2.3

标准浓度限值 [mg/m³]: 0.9

工业企业大气污染源构成分类:

- ☒ 有排气筒，且大于标准规定的排放量的1/3
- ☐ 有排气筒，但小于标准规定的排放量的1/3；或无排气筒，但有害物质按急性反应确定
- ☐ 无排气筒，且有害物质按慢性反应指标确定

计算 退出

卫生防护距离计算系数: A=700; B=0.021; C=1.85; D=0.84。污染物无组织排放源所在的生产单元卫生防护距离计算结果为: 24.117米。

图 8.7-5 微波系统颗粒物卫生距离计算结果

Calculate

污染物排放速率 [kg/h]: 0.00296

生产单元占地面积 [m²]: 188.26

近五年平均风速 [m/s]: 2.3

标准浓度限值 [mg/m³]: 2

工业企业大气污染源构成分类:

- ☒ 有排气筒，且大于标准规定的排放量的1/3
- ☐ 有排气筒，但小于标准规定的排放量的1/3；
或无排气筒，但有害物质按急性反应确定
- ☐ 无排气筒，且有害物质按慢性反应指标确定

计算 退出

卫生防护距离计算系数: A=700; B=0.021; C=1.85; D=0.84。污染物无组织排放源所在的生产单元卫生防护距离计算结果为: 0.208米。

图 8.7-6 微波系统非甲烷总烃卫生距离计算结果

Calculate

污染物排放速率 [kg/h]: 2.37e-008

生产单元占地面积 [m²]: 188.26

近五年平均风速 [m/s]: 2.3

标准浓度限值 [mg/m³]: 0.0001

工业企业大气污染源构成分类:

- ☒ 有排气筒，且大于标准规定的排放量的1/3
- ☐ 有排气筒，但小于标准规定的排放量的1/3；
或无排气筒，但有害物质按急性反应确定
- ☐ 无排气筒，且有害物质按慢性反应指标确定

计算 退出

卫生防护距离计算系数: A=700; B=0.021; C=1.85; D=0.84。污染物无组织排放源所在的生产单元卫生防护距离计算结果为: 0.024米。

图 8.7-7 微波系统汞卫生距离计算结果

Calculate

污染物排放速率 [kg/h]: 0.0004314

生产单元占地面积 [m²]: 188.26

近五年平均风速 [m/s]: 2.3

标准浓度限值 [mg/m³]: 0.05

工业企业大气污染源构成分类:

- ☐ 有排气筒，且大于标准规定的排放量的1/3
- ☐ 有排气筒，但小于标准规定的排放量的1/3；
或无排气筒，但有害物质按急性反应确定
- ☒ 无排气筒，且有害物质按慢性反应指标确定

计算 退出

卫生防护距离计算系数: A=350; B=0.021; C=1.85; D=0.84。污染物无组织排放源所在的生产单元卫生防护距离计算结果为: 0.744米。

图 8.7-8 微波系统甲醛卫生距离计算结果

Calculate

污染物排放速率 [kg/h]:

生产单元占地面积 [m²]:

近五年平均风速 [m/s]:

标准浓度限值 [mg/m³]:

工业企业大气污染源构成分类:

- ☐ 有排气筒，且大于标准规定的排放量的1/3
- ☐ 有排气筒，但小于标准规定的排放量的1/3；或无排气筒，但有害物质按急性反应确定
- ☒ 无排气筒，且有害物质按慢性反应指标确定

卫生防护距离计算系数: A=350; B=0.021; C=1.85; D=0.84。污染物无组织排放源所在的生产单元卫生防护距离计算结果为: 0.000米。

图 8.7-9 微波系统甲苯卫生距离计算结果

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T13201-91）中规定的卫生防护距离在 100m 以内时，级差为 50m，超过 100m 但是小于或等于 1000m 时，级差为 100m，且当两种或两种以上的有害气体的 Q_c/C_m 值计算的卫生防护距离在同一级别时，该类工业企业的卫生防护距离级别应该高一级。

据此，本次计算焚烧车间卫生防护距离为 100m，微波车间卫生防护距离为 100m。

8.8 环境保护距离

根据上述预测结果，本项目不需设置大气防护距离，经计算焚烧车间及微波车间卫生防护距离均为 100m。

根据《医疗废物集中处置技术规范试行》（环发[2003]206 号），本项目与居民点、居住区设置 800m 的防护距离，与周边工厂、企业等主要工作场所防护距离设置 300m 防护距离。

本项目环境保护距离综合设定为：与居民点、居住区设置 800m 的防护距离，与周边工厂、企业等主要工作场所防护距离设置 300m 防护距离。

本项目与大理市大风坝垃圾渗滤液处理站（东北偏东侧）直线距离为 245m，该处理站建设单位为大理市城市管理综合行政执法局，作为大风坝垃圾填埋场附属环保设施，其环评已于 2013 年经云南省环境保护厅审批（云环审[2013]356 号），目前大风坝垃圾填埋场现已封场，大风坝垃圾渗滤液处理站无常驻人员工作场所（仅有 2 名员工 2~3 天定期巡查一次），且本项目对该渗滤液处理站影响较小，与《医疗废物集中处置技术规范试行》（环发[2003]206 号）不冲突。

本项目周边大理市宏胜护栏网加工厂（西侧 68m）、机制炭厂（西北 207m）、废铁收购站（西南 108m）、大理市诚兴生猪屠宰场（在建食品加工企业，北侧 285m）主要工作场所与本项目安全防护距离小于 300m，上述企业均在 2017 年后建成或开工，且均未办理合法环评手续，而本厂于 2005 年立项并完成环评，2017 年完成 12t/d 焚烧系统改扩建环评，且已限定 800m 环境防护距离。综上，本项目是在现有厂址上进行升级改造的改扩建项目，项目改扩建前后的防护距离要求未发生变化，且改扩建前的防护距离设置履行了法定程序，是合规的，而周边未办理环评手续的企业自行在该范围内进行建设，属于不合规企业，不能作为本项目选址可行与否的条件。对于存在的上述违规企业，建议按照本项目设定的防护规定及国家其他规定统筹妥善处置。

除此之外，目前本项目 800m 防护距离内无居民点，300m 工作场所防护距离内无其他企业工作场所分布，本项目建设不涉及居民搬迁安置。建设方应向当地规划、住建等部门报备防护距离要求，禁止在上述范围内再新建居民住宅、企业工作场所等。

8.9 大气预测评价结论

综上所述，项目所在区域为二类区，根据大理市和巍山县 2019 年监测年报，项目区属于达标区，正常排放的大气污染物短期浓度贡献值最大占标率小于 100%，年均浓度贡献值最大占标率小于 30%，叠加后短期浓度满足环境质量标准要求，同时对评价区范围的敏感目标影响较小。项目发生非正常排放时，有一定影响，但是对敏感目标造成的影响较小。本项目焚烧车间内医疗废物暂存间、卸车上料区、微波处理车间均采用密闭厂房+负压设计，经预测厂界无组织废气可达标排放，对外环境影响较小。根据 HJ2.1-2018 规定，项目需与居民点、居住区设置 800m 的防护距离，与周边工厂、企业等主要工作场所防护距离设置 300m 防护距离。

9 固体废物环境影响分析

9.1 施工期固体废物环境影响分析

施工期建筑开挖土石方共计约 800m^3 ，全部场内回填，不产生弃方，也不需外调土方。开挖土石方需临时堆置在厂区内，应采临时遮盖措施，防治扬尘或雨水冲刷造成的水土流失。

施工期拆除的废混凝土块、废旧设备及其他建筑垃圾约 1200t ，其中钢材、金属材料及其他有用设备材料外售给具有生产性废旧金属收购许可证的资质单位进行回收处理，不能回收的送附近大理市大风坝建筑垃圾处置场处置。

施工人员约 20 人，生活垃圾按照 0.5kg/d 计算，产生量约 10kg/d ，依托现有项目收集桶，与员工生活垃圾一并收集入炉焚烧处置。

施工期拆除的旧设备中的废导热油（HW09）约 0.9t 、废碱液（HW35）约 0.05t 、残余飞灰（HW18）约 0.05t 、废布袋（HW49）约 0.2t ，均属于《国家危险废物名录》（2016）中的危险废物，应委托有资质的单位处置。此外其他接触废气、废水、危险废物的废设备材料、建筑垃圾等，预计产生量约 10t ，均按照危险废物，委托有资质单位处置。

焚烧车间拆除期间收集的感染性废物、损伤性废物、病理性废物（人体器官和传染性的动物尸体等除外）进入优先建设的微波消毒系统处理，期间微波消毒系统不能处置的化学性、药物性废物暂时委托其它有资质单位进行处置。同时焚烧车间施工前期暂时保留原有冷库，待新建冷库建成后，再拆除现有冷库（新建冷库和现有冷库所在位置不同），保障医疗废物在施工期得到暂存。

采取上述处置措施后，本项目施工期固体废物及危险废物无害化处置率 100%，对外环境影响较小。

9.2 运行期固体废物环境影响分析

（1）焚烧炉炉渣

医疗废物在焚烧炉中经 $700\sim 800^{\circ}\text{C}$ 高温焚烧，得到彻底的杀菌、氧化、分解和钝化而成为无害渣，主要为玻璃、金属和无机物。根据工程分析，焚烧炉渣产生量 868t/a ，通过封闭式湿式水渣槽排出的炉渣带有少量水分，部分水分渗出入出渣废水收集池内，部分在装车暂存过程中随炉渣余热蒸发，最终含水率可低于 30%。

根据《医疗废物集中焚烧处置工程建设技术规范》HJ/T177—2005 以及《生活垃圾填埋场污染控制标准》GB16889-2008 中 6.3 所述入场条件的可送指定生活垃圾卫生填埋场填埋处置。因此，项目焚烧炉渣封闭湿法出渣后装入运输车清运到巍山县生活垃圾处理填埋厂分区填埋，平均 3 天运输一次，炉渣定期抽检（每年一次），检测后达不到上述入场条件的委托有危废处置资质的单位处置。目前建设单位已与巍山县生活垃圾处理填埋厂签订了炉渣处置协议（见附件）。

（2）净化烟气产生飞灰

烟气净化产生的飞灰来自二燃室、余热锅炉、复合除酸塔、布袋除尘器，飞灰的主要组份为烟尘、盐颗粒（NaOH 和石灰粉中和 HCl、HF、SO₂ 气体产生的 Na₂SO₄、NaCl、NaF、CaCl₂、CaF₂、CaSO₄ 等颗粒）、吸附了二噁英和重金属的活性炭、剩余的石灰粉等，由各装置底部排口排出装袋，其主要来自于布袋除尘器。根据工程分析，运行期飞灰总产生量 162.239t/a，飞灰属于危险固废，《国家危险废物名录（2016 版）》中类别为 HW18 焚烧处置残渣，代码为 772-003-18。

目前建设单位已与大地丰源公司签订飞灰处置合同（见附件），按照处置方要求，飞灰不需要建设方进行固化，故本项目不设飞灰固化设施。飞灰经各烟气塔底部排放口装入密封袋，放置于危废暂存间，后定期交大地丰源公司运输车外运处置，飞灰运输转移、处置均有大地丰源公司负责，按照 6t/次计算，暂存天数约 12 天。

（3）烟气布袋除尘器废布袋

根据工程分析，热解气化焚烧炉烟气两级布袋除尘器更换下来的废布袋产生量约 0.8t/a。废布袋属于危险废物名录中 HW49 其它废物中（900-041-49）类，根据《医疗废物集中焚烧处置工程建设技术规范》HJ/T177—2005，废布袋可送焚烧热解炉焚烧处置。

（4）污水处理系统污泥

根据工程分析，项目废水处理站污泥产生量为 1.21t/a。根据《医疗废物集中焚烧处置工程建设技术规范》HJ/T177—2005，污水处理产生的污泥属危险废物，可进行焚烧处理。因此，项目废水处理站污泥经处理站机械脱水后，装入包装袋中送热解焚烧炉焚烧处置。

（5）废劳保用品及周转箱

根据工程分析，医废处理中产生的废弃防护用品、废医废周转箱共计约 1.5t/a，根据《医疗废物集中焚烧处置工程建设技术规范》HJ/T177—2005，废弃的防护用品和医废周转箱也须按照未处理医疗废物进行处置。因此，项目防护用品和医废周转箱可与医废一并进行焚烧处置。

（6）生活垃圾

根据工程分析，项目生活垃圾产生量 14.6t/a。生活垃圾设垃圾箱收集后，入炉焚烧处置，日产日清。

（7）废机油

根据工程分析，项目设备保养维护中产生废机油约 0.5t/a。废机油属于危险废物，类别 HW08，编号 900-214-08，在危废暂存间内设专用收集桶分区暂存，委托大地丰源公司处置，一般 3 个月清运一次。

（8）废过滤膜、活性炭

根据工程分析，微波消毒废气处理系统更换的废过滤棉、废生物过滤膜、废活性炭产生量分别为 15kg/a、35 kg/a、650 kg/a，总计 0.7t，属于危废名录中类别为 HW49 其它废物，代码 900-041-49。根据《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范》HJ/T229—2006，废气处理过程中采用的过滤材料应定期更换，并按照未经消毒处理的医疗废物进行处理。更换过滤棉、膜以及活性炭均在微波处理系统停运，且焚烧处置系统运行的情况下，其更换下来的废过滤膜、棉和废活性炭收集并采用密封包装，与医疗废物一并投入焚烧系统料斗进行焚烧处理。

（9）微波消毒处理后毁形物

根据工程分析，拟建微波消毒处理系统处理后毁形物量约 332.5t/a，采用专用运输车拟送大理三峰再生能源发电有限公司进行焚烧处置（意向性协议见附件），日产日清。可行性分析见环保措施及可行性分析章节。

（10）危险废物暂存间建设及管理要求

飞灰、废机油厂内暂存时入危险固废暂存间暂存，危废暂存间建设按《危险贮存污染控制标准》GB18597-2001）要求建设，地面按照重点防渗区进行防渗（详见 15.2.5 节），暂存间内设飞灰暂存隔和废机油暂存隔，两类固废暂存不混合暂存，其容积 102m³，可储存至少 1 年的危废，实际运行中废机油 3 个月清运一次，飞灰 15 天清运一次。危废暂存中规范标识暂存间和收集设施环保标识牌，建立进、出管理台账。

表 9.2-1 营运期固废产生及收集处置方式

产生源	固废种类	产生环节	废物类别	废物代码	暂存规模	周转期	收集、处置方式
热解气化焚烧	炉渣	医废焚烧炉	/	/	15t 运输车满后运走	3 天	项目焚烧炉渣封闭湿法出渣后装入运输车清运到巍山县生活垃圾处理填埋厂分区填埋，炉渣定期抽检，检测后达不到（GB16889-2008）入场条件的委托有危废处置资质的单位处置。
	飞灰(含颗粒物、盐颗粒、活性炭和石灰粉)	烟气处理系统	HW18 焚烧处置残渣	772-003-18	6t	12 天	飞灰经各处置塔底部排出口装入密封袋，放置于危废暂存间，后定期交大地丰源公司运输车外运处置，飞灰运输转移、处置均有大地丰源公司负责
	废布袋	烟气处理系统	HW49 其它废物	900-041-49	/	及时处理	送焚烧炉焚烧处理
微波消毒	废活性炭	微波消毒废气处理	HW49 其它废物	900-041-49	/	及时处理	送焚烧炉焚烧处理
	废过滤膜、废过滤棉				/	及时处理	
	处理后毁形物		/	/	10t，存于运输车	1 天	送大理三峰再生能源发电有限公司进行焚烧处置
辅助设施运行	废周转箱及劳保用品	生产过程	HW49 其它废物	900-041-49	/	及时处理	送焚烧热解炉焚烧处置
					/	及时处理	送焚烧热解炉焚烧处置
	污水处理系统污泥	废水处理站初期雨水收集池	HW18 焚烧处置残渣	772-003-18	/	及时处理	经脱水后装袋送焚烧热解炉焚烧处置
					/	及时处理	
	废矿物油	厂区机械设备维修	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08	0.5t	3 个月	厂内危废暂存间内设单独的收集隔间用废机油桶收集，交大地丰源公司处理
办公生活	生活垃圾	厂区办公及职工生活	/	/	/	及时处理	收集入炉焚烧处置

9.3 固体废物环境影响分析小结

根据上述措施可知，本项目产生的各类固体废弃物均采取了合理的分类暂存、分类处置措施，处置去向明确，无害化处置率 100%，符合国家相关要求，对外环境影响较小。

10 声环境影响预测与分析

10.1 施工期声环境影响分析

施工期噪声主要来源于施工机械噪声、运输车辆噪声等。

(1) 施工机械噪声影响分析

工程施工期机械噪声主要来自开挖、混凝土拌合系统等，机械源强详见表 4.1-2，在工程施工中，机械噪声具有分散、间断的特点，不同机械噪声源相互叠加的影响并不明显，因此，可以按点声源处理施工噪声，使用点声源的几何发散衰减模式进行噪声预测，点噪声源影响预测方程为：

$$L(r) = L(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - A_{exc}$$

式中：L(r) 为距离声源 r 距离处的 A 声级，单位 dB(A)

L(r₀) 为参考位置 r₀ 处的 A 声级；

A_{exc} 为附加衰减，A_{exc}=5lg(r/r₀)，其上限值为 10dB(A)，可不考虑；

r₀ 为参考位置距声源中心的距离；

r 为受声点距点源中心点的距离，单位 m。

对于不同的机械噪声源，噪声随传播距离的增加引起的衰减值是相同的，仅是由于噪声源强的大小不同，不同机械的噪声值有所区别，见下表：

表 10.1-1 施工噪声影响范围预测结果

声源	源强 dB(A)	与声源处距离的噪声预测值 dB(A)							
		20m	50m	100m	150m	200m	250m	300m	350m
推土机	86	60	52	55	46	40	38	36	34
挖掘机	86	66	58	52	48	46	44	42	41
装载机	90	64	56	50	46	44	42	40	39
电焊机	85	59	51	45	41	39	37	35	34
卡车	90	64	56	50	46	44	42	40	39
搅拌机	90	64	56	50	46	44	42	40	39
手风钻	94	68	60	54	50	48	46	44	41
振动碾	88	61	54	48	44	42	40	38	37

从表上可以看出，影响较大的噪声源有手风钻、搅拌机等，这些噪声源夜间最大影响范围为 100m，昼间最大影响范围为 50m。施工一般仅在昼间施工，只有混凝土浇灌需要连续浇灌下才会夜间施工。

根据现场踏勘，项目区及进场道路 200m 范围内无声环境敏感目标，本项目施工噪声对外环境影响较小。

10.2 运行期声环境影响预测分析

10.2.1 声环境影响预测

项目运行期以热解焚烧处理系统为主要处理系统，热解焚烧处理系统停炉检修下开启微波处理系统应急处理。由于部分车间面积小，布置的产噪设备相对集中，本次预测中将噪声源分布集中的区域的设备噪声源（如供水系统水泵、污水处理站鼓风机及水泵等）进行叠加，再预测到各厂界的贡献噪声值。

10.2.1.1 噪声预测模式

根据《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4—2009)，各声源点到厂界贡献噪声值预测模式采用噪声户外传播声级衰减计算模式：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc})$$

$$A_{div} = 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right)$$

式中：L——受声点的声压级，dB(A)；

L_0 ——声源源强，dB(A)；

r_0 ——声源及受声点之间的距离，m。

A_{div} 、 A_{atm} 、 A_{gr} 、 A_{bar} 、 A_{misc} ——各种衰减量，包括几何衰减、空气吸收、地面效应、屏障屏蔽、其他多方面效应引起的衰减量，根据噪声源受厂界围墙、车间厂房隔声、风机消声器的降噪效果考虑。

声压级合成模式：

$$L_{eq} = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^N 10^{0.1L_i} \right]$$

式中：

L_{eq} ——预测点总声压级，dB(A)；

L_i ——第i个点声源在预测点产生的A声压级，dB(A)；

N——声源个数。

10.2.1.2 预测方法及源强

采用“EIAN20”噪声预测软件进行预测，并输出预测结果及噪声等值线图。预测源强见工程分析章节表4.2-8及4.3-5。

10.2.1.3 固定噪声源与厂界距离

各噪声源与厂界距离见下表。

表 10.2-1 各固定噪声源与厂界距离

处理系统	噪声源	降噪后声级 dB (A)	距东厂界预测点 (m)	距南厂界预测点 (m)	距西厂界预测点 (m)	距北厂界预测点 (m)
热解焚烧处理系统 (运行 330d/a)	软水供水及循环系统泵 N5	65	40	42	47	30
	上料系统提升机 N4	65	52	25	44	46
	空压机 N8	75	23	59	61	29
	一次风机 N6	72	48	27	43	45
	二次风机 N7	72	45	30	45	43
	排气引风机 N10	70	13	69	71	36
微波消毒处理系统 (运行 35d/a)	上料机 N11	70	44	63	40	7
	微波消毒废气引风机 N12	75	50	56	31	13
	破碎机 N13	75	52	55	34	15
	出料电机 N14	70	52	53	32	16
场内其它噪声源 (全年)	废水站水泵及鼓风机 N9	65	69	19	26	52
	冷库制冷压缩机 N3	70	45	35	39	35
	清洗车间水泵 N2	65	75	43	10	43

10.2.1.4 厂界噪声预测结果

厂界噪声贡献值预测结果见表 10.2-2。热解焚烧处理系统运行时，厂界噪声昼夜贡献值等值线图见图 10.2-1；微波消毒处理系统运行时，厂界贡献噪声昼间等值线图见图 10.2-2。

表 10.2-2 厂界噪声预测结果表 单位: dB (A)

处理系统	东厂界预测点	南厂界预测点	西厂界预测点	北厂界预测点
热解焚烧处理系统厂界昼夜预测值	48.3	47.5	40.2	39.0
微波消毒处理系统厂界昼夜预测值	36.4	37.1	41.1	48.9
标准值	昼间 60; 夜间 50	昼间 60; 夜间 50	昼间 60; 夜间 50	昼间 60; 夜间 50
达标情况	达标	达标	达标	达标

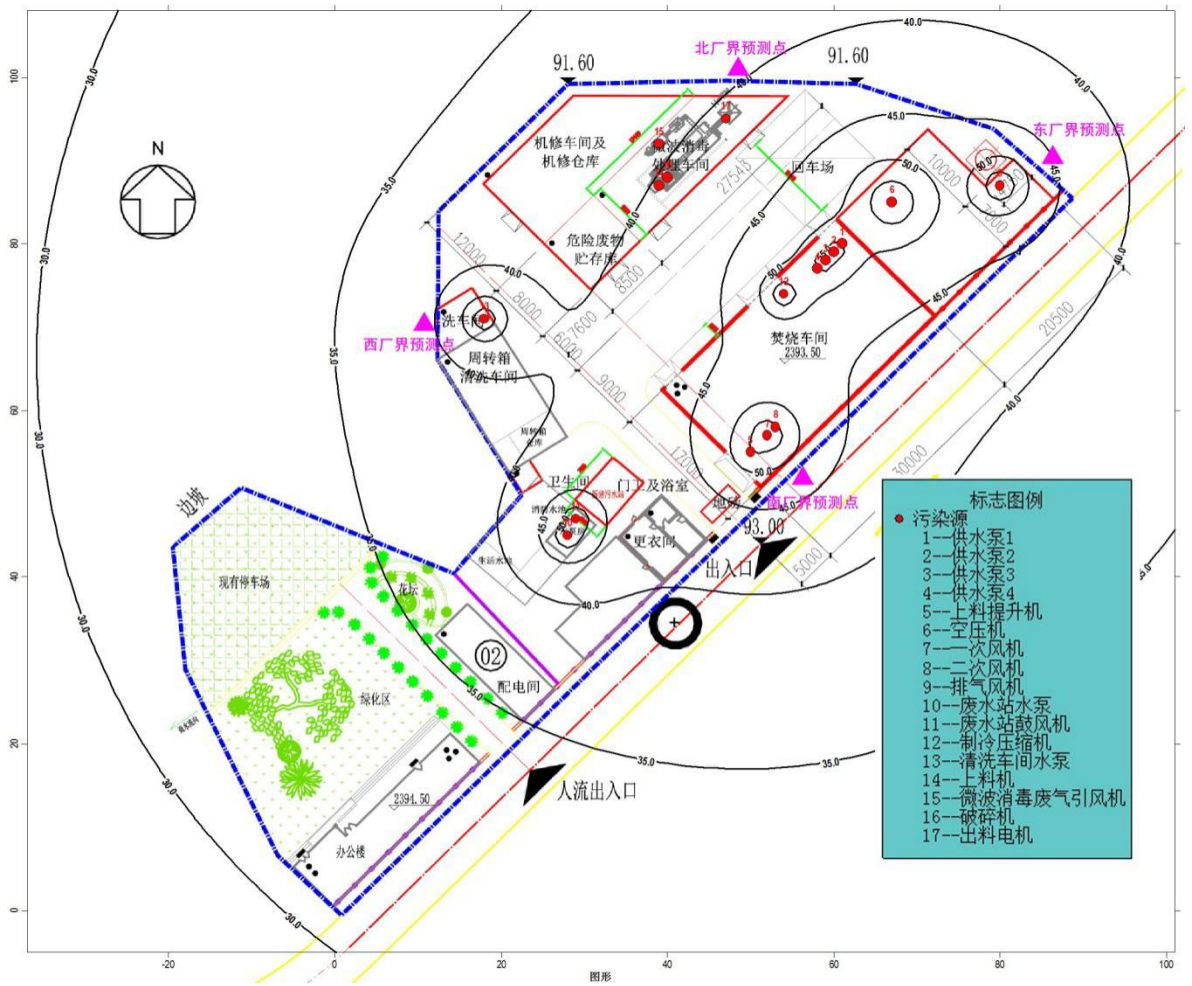


图 10.2-1 热解焚烧处理系统昼夜厂界噪声贡献值等值线图

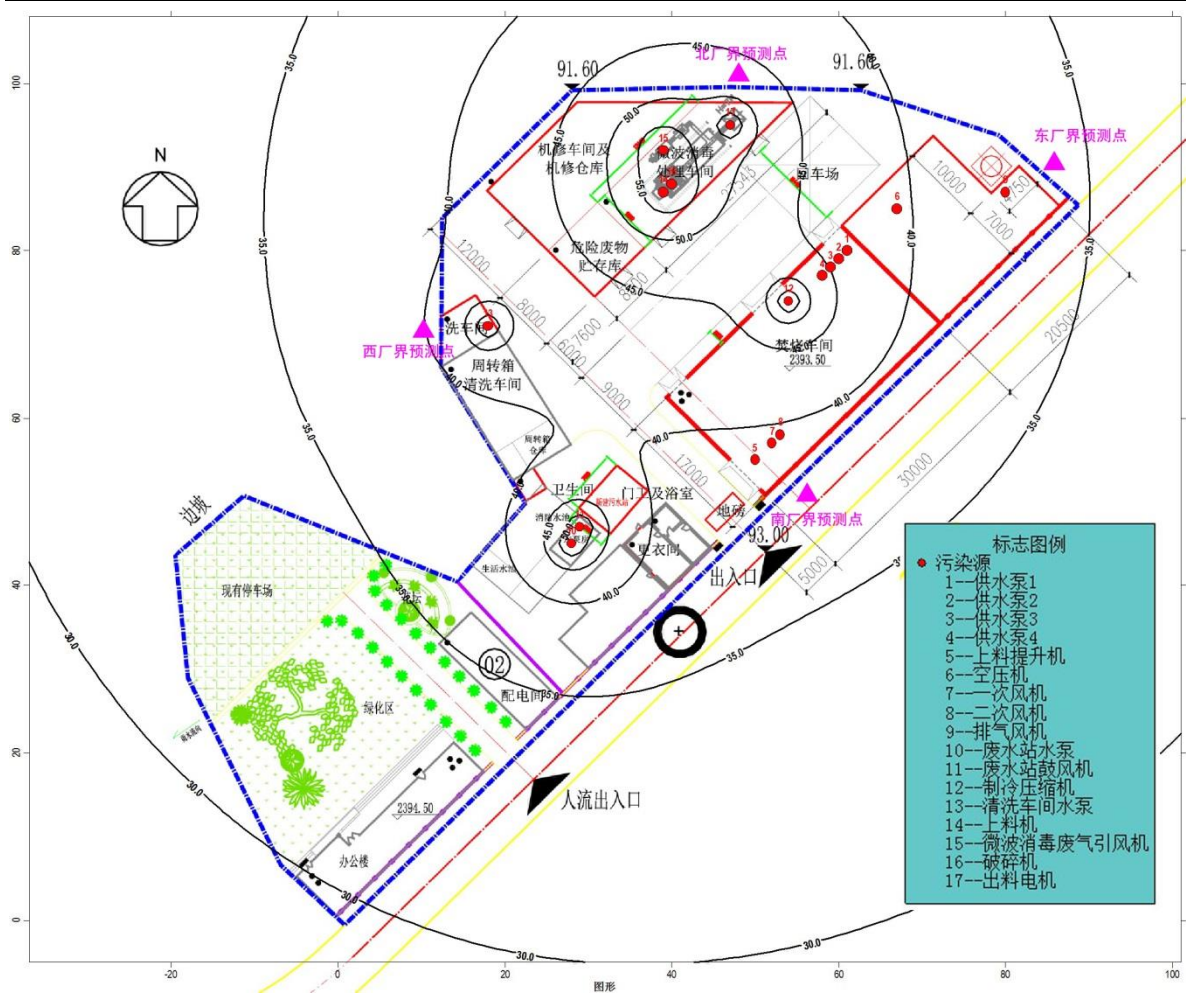


图 10.2-2 微波消毒处理系统昼夜厂界噪声贡献值等值线图

10.2.2 预测结果分析

根据预测结果可知，厂内当热解焚烧处理系统或微波消毒处理系统运行时，昼间、夜间厂界噪声贡献值均可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准；声评价范围内（厂址周边 200m 范围）无居民点，项目噪声对外环境影响小。

11 生态、土壤、运输及电磁辐射影响分析

11.1 施工期生态环境影响分析

(1) 对土地利用的影响分析

根据大理市自然资源局关于本项目的用地审核情况，本项目不涉及占用耕地和基本农田（见附件），扩建后项目总占地面积仍为 4879.8m^2 ，占地范围内不涉及基本农田，其土地现有利用类型已发生改变，后续工程建设不再新增用地，不会造成新的土地利用形式改变，总体而言，项目建设对土地利用的影响较小。

(2) 对植被的影响分析及保护措施

扩建后项目总占地面积仍为 4879.8m^2 ，占地范围原有自然生态系统转换为人工生态系统，后续工程建设不再新增用地，不会造成新的植被占用影响。综上，项目建设对植被的影响的较小。

(3) 对野生动植物的影响分析

目前因现有工程建设运行，其占地范围动植物个体已灭失，后续工程在现有占地范围内建设，不会造成新的野生动物的栖息地及植物个体破坏。总体而言，项目评价范围内未调查到国家和省级重点保护野生动植物分布，现有工程建设未造成区域动植物物种的种群数量发生明显变化，后续工程也不会加剧对项目区野生动植物的影响，项目建设对野生动植物的影响较小。

同时施工期因加强对施工人员对保护动植物的教育，禁止施工人员进入林区实施砍伐、猎捕等活动。

11.2 运行期生态环境影响分析

本项目运营期对区域生态环境的不利影响主要为热解焚烧炉外排废气中烟尘、 SO_2 、重金属、二噁英等污染物扩散沉降于下风向植被叶面及土壤环境、从而对植被生长产生影响。

1、根据工程分析及大气环境影响预测结果可知，项目运营后排放的颗粒物总量不大，正常工况下 PM_{10} 区域日均贡献浓度最大值 ($1.18\mu\text{g}/\text{m}^3$) 及年最大贡献浓度 ($0.068\mu\text{g}/\text{m}^3$) 预测值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求，最大落地浓度范围无农作物分布，主要为林地，烟尘（颗粒物）排放对周边环境影响较小。

2、SO₂对植物的危害主要表现在叶片失色，叶绿或叶脉间变成褐色，致使植物的正常生理功能受到抑制，从而造成植物生长发育不良或枯萎。根据调查，项目评价区最大落地浓度范围内主要为以华山松为主的针叶林，无农作物种植，农作物主要分布于吊草村及大麦地村周边，距项目区较远，总体分布较少，主要品种包括玉米、蔬菜等。根据大气预测结果，项目实施后热解焚烧烟气中的SO₂在区域内的日最大贡献浓度3.83μg/m³，预测值低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，对区域植物生长的不利影响程度较小。

3、土壤中过量重金属可引起植物生理功能紊乱、营养失调，影响作物生长、发育和产量，并造成土壤生态环境质量恶化。此外重金属污染物在土壤中移动性很小，不易随水淋滤，不为微生物降解，通过食物链进入人体后，潜在危害极大。本项目热解焚烧烟气采用活性炭吸附+高效布袋除尘器对重金属过滤去除，外排废气中重金属含量极小。根据预测分析，废气中重金属污染物在评价区内的小时平均、日平均及年最大地面浓度预测值远低于评价标准值，对林地土壤的影响较小，对植被影响较小。

11.3 土壤环境影响预测分析

11.3.1 土壤环境影响识别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目属于污染影响型。根据项目工程分析，本项目的土壤环境影响类型与影响途径详见下表。

表 11.3-1 土壤环境影响类型及影响途径一览表

不同时段	污染影响类型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	/	/	/	/
运营期	√	/	/	/

本项目对土壤的影响主要是废气中排放的污染物沉降对土壤环境的影响，具体的影响因子详见下表。

表 11.3-2 土壤环境影响源及影响因子一览表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染指标	特征因子	备注
焚烧车间	焚烧烟气	大气沉降	颗粒物、重金属、SO ₂ 、NO _x 、HCL、HF	汞、镉、铅、砷、镍、二噁英	连续
		地面漫流	/	/	/
		垂直入渗	/	/	/
		其他	/	/	/

11.3.2 土壤污染预测与评价

11.3.2.1 评价时段、评价因子

本次评价时段为项目运营期（共 17 年），污染影响型建设项目根据环境影响识别出的特征因子为汞、镉、铅、砷、镍、二噁英。

11.3.2.2 土壤环境影响途径

医疗废物储存场所全封闭，废水收集和处理设施全部采取防渗处理，可消除通过水体和固废随意排放对土壤的污染途径，因而对四周土壤的影响途径主要是重金属颗粒随废气排放，沉降至厂址四周地表，随雨水及农灌水渗入地下，污染土壤。

二噁英类有机污染物及重金属倾向与烟气中的微小粒状物相结合，附着在烟尘的微小颗粒中，并随烟尘颗粒的自然沉降进入土壤环境，会在土壤中积累，导致土壤理化性质改变，土壤肥力下降，并有可能通过农产品进入食物链，影响人体健康。重金属元素在土壤中可分为可溶态、可交换态和难溶态三种。土壤被污染时，对植被的危害主要和可溶态、可交换态有关。

11.3.2.3 预测方法

1、预测公式

单位质量土壤中某种物质的增量采用导则 HJ964-2018 附录 E 的计算公式，如下：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中：△S—单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排除的量，g；

R_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排除的量，g；

ρ_b —表层土壤容重，kg/m³；

A —预测评价范围，m²；

D —表层土壤深度，一般取 0.2m。

n —持续年份，a。

单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中： S_b —单位质量土壤中某种物质的现状值，mg/kg；

S —单位质量土壤中某种物质的预测值，mg/kg。

2、预测参数选取

本项目土壤预测参数选取及理由如下表所述。

11.3-3 土壤预测参数一览表

参数	取值	取值依据
I_s	汞: 2600g/a; 镉: 160g/a; 铅: 8900g/a; 砷+镍: 10600g/a; 二噁英: 0.02179g/a	假设项目排放的汞、镉、铅、砷、 镍、二噁英全部通过大气沉降进入 预测范围内土壤, 依据工程分析有 组织排放量取值
L_s	0	一般重金属在土壤中不易被自然淋 溶迁移, 不考虑排出
R_s	0	一般重金属在土壤中不易被自然径 流迁移, 不考虑排出
P_b	1140kg/m ³	根据理化性质监测结果平均值
A	137158m ²	最大落地浓度点至排气筒为半径, 排气筒为圆心形成的圆形范围
D	0.2m	土壤植被层厚度
n	2a、7a、12a、17a	根据项目服务年限每隔5a预测一次
S_b	汞: 0.176mg/kg; 镉: 0.25mg/kg; 铅: 29mg/kg; 砷+镍: 13mg/kg; 二噁英: 0.49×10^{-6} mg/kg	根据土壤下风向监测结果计

11.3.3 预测结果及评价

根据上述公式及参数, 本项目大气沉降对单位质量土壤中污染物的影响预测结果如下表所述。

表 11.3-4 土壤污染影响预测结果表

污染物 项目	计算结果	预测年份			
		2a	7a	12a	17a
汞	ΔS (g/kg)	0.00017	0.00058	0.00100	0.00141
	S_b (mg/kg)	0.176	0.176	0.176	0.176
	S (mg/kg)	0.17617	0.17658	0.17700	0.17741
	标准值 (mg/kg)	0.6	0.6	0.6	0.6
	达标情况	达标	达标	达标	达标
	ΔS (g/kg)	1.023E-05	3.581E-05	6.140E-05	8.698E-05
	S_b (mg/kg)	0.25	0.25	0.25	0.25
镉	S (mg/kg)	0.25001	0.25004	0.25006	0.25009
	标准值 (mg/kg)	0.3	0.3	0.3	0.3
	达标情况	达标	达标	达标	达标
	ΔS (g/kg)	0.00057	0.00199	0.00342	0.00484
铅	S_b (mg/kg)	29	29	29	29

	S (mg/kg)	29.00057	29.00199	29.00342	29.00484
	标准值	120	120	120	120
	(mg/kg)				
	达标情况	达标	达标	达标	达标
	ΔS (g/kg)	0.00068	0.00237	0.00407	0.00576
	Sb	13	13	13	13
	(mg/kg)				
砷+镍	S (mg/kg)	13.00068	13.00237	13.00407	13.00576
	标准值	125	125	125	125
	(mg/kg)				
	达标情况	达标	达标	达标	达标
	ΔS (g/kg)	1.394E-09	4.878E-09	8.361E-09	1.185E-08
	Sb	4.900E-07	4.900E-07	4.900E-07	4.900E-07
	(mg/kg)	7	7	7	7
二噁英	S (mg/kg)	4.914E-07	4.949E-07	4.984E-07	5.018E-07
	标准值	1×10^{-5}	1×10^{-5}	1×10^{-5}	1×10^{-5}
	(mg/kg)				
	达标情况	达标	达标	达标	达标

注：项目土壤评价范围内无农用地分布，假设周边后续规划建设农田或建筑用地，采用标准值较为严格的《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中最严格标准（ $6.5 < \text{pH} \leq 7.5$ ）对预测结果进行评价；二噁英采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中最严格标准（第一类用地筛选值标准）。

项目土壤评价范围内无农用地分布，假设周边后续规划建设农田或建筑用地，采用标准值较为严格的《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中最严格标准（ $6.5 < \text{pH} \leq 7.5$ ）对预测结果进行评价，二噁英采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中最严格标准（第一类用地筛选值标准）。则根据上表可知，本项目焚烧废气中排放的汞、镉、铅、砷、镍、二噁英在全部沉降于周边土壤环境时，周边土壤环境质量在服务期限内可以达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中最严格标准（ $6.5 < \text{pH} \leq 7.5$ ），二噁英可以达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中最严格标准（第一类用地筛选值标准），且贡献值均较小，项目运营期对土壤环境的影响较小。

11.4 运行期运输影响分析

11.4.1 运输路线

运输路线本着路线合理、分片收运的原则，最大限度地利用运输工具，节约运营成本，并且结合大理州实际情况，兼顾安全性和经济性，尽量避开居民集中区、水源保护区等敏感区域和交通拥堵道路，应错开上下班高峰期。经对运输距离、顺序、时

间等交通因素深入分析后，确定 12 条收集路线，目前大理州各县公路可保证全天候畅通，但运输道路无成环条件，可原路往返运输。运输路线及沿途主要敏感目标见下表。

表 11.4-1 运输路线及沿途主要敏感目标表

运输起点	运输路线	道路编号	沿途主要敏感目标
大理市区	下关-大风坝	S224	大理市区、沿途村庄、洱海
祥云	祥云-下关-大风坝	G56、S224	祥云城区、沿途村庄和集镇
弥渡	弥渡-马厂箐-下关-大风坝	G214、G56、S224	弥渡城区、沿途村庄和集镇
巍山	巍山-永建-大风坝	S224	巍山城区、沿途村庄和集镇
南涧	南涧-巍山-永建-大风坝	S224	南涧城区、巍山城区、沿途村庄和集镇
宾川	宾川-凤仪-下关-大风坝	大永高速、G56、S224	宾川城区、沿途村庄和集镇
鹤庆	鹤庆-金墩-松桂-上关-古城区-下关-大风坝	S221、上鹤高速、S224	鹤庆城区、沿途村庄和集镇、洱海、大理市区
剑川	剑川-洱源-上关-古城区-大风坝	G5611、S221、S224	剑川城区、沿途村庄和集镇、洱海、大理市区
洱源	洱源-古城区-上关-大风坝	G5611、S221、S224	洱源城区、沿途村庄和集镇、洱海、大理市区
漾濞	漾濞-平坡-下关-大风坝	S236、G56、S224	漾濞城区、沿途村庄和集镇
云龙	云龙-北斗-顺濞-下关-大风坝	S227、G56、S224	云龙城区、沿途村庄和集镇
永平	永平-顺濞-下关-大风坝	G56、S224	永平城区、沿途村庄和集镇

11.4.2 运输环境影响分析

根据上述 12 条运输道路沿途不穿过风景名胜区、饮用水水源保护区、自然保护区等，沿线主要敏感目标为沿途的市区、村庄、集镇、洱海等，其次还包括沿途跨桥经过的地表河流等，存在因医废运输车辆发生事故而污染河流、水体的风险以及运输车辆交通事故，医疗废物泄漏到沿途集镇、村庄的健康安全风险。因此，医疗废物运输必须按相关要求使用专用的运输车辆，运输医疗废物按要求入专业的周转箱收集运输、聘请技术熟练且责任心强的运输人员，驾驶人员和随车人员培训上岗，熟知运输法律法规、安全防范、紧急处理等理论知识和操作技能培训，同时运输中按要求配备风险防范设备。采取管理和规范运输，运输中交通事故发生的医废泄漏影响是可以防控的，总体运输对环境影响可接受。为做到规范收集和运输，收集和运输须注意和采

取以下措施。

1、医疗废物收集

严格按医疗废物的种类进行收集、包装、暂存是医院在废物收集过程中达到环境保护的关键。对医疗废物实现严格包装是减少医院污染源传播的有效途经。医疗废物一旦产生，就应立即进入包装袋，并装入密封的转运箱中，医院内部的废物转运全部是通过密封的转运箱流动，基本达到了废物与外界隔离，达到安全、环境保护的目的。对不同种类的医疗废物实行不同包装，将进一步减少污染的可能。通常，高度感染性废物，如：病原菌培养基、保菌液、药物性废物等应采用双层塑料袋包装。医院的废物暂存间应远离人流较多的区域，并严格与生活垃圾存放点分开。对暂存间要分区堆放、定期消毒、通风，同时要有防止动物、昆虫的措施，以确保安全。

根据规定，医疗废物暂存、收集过程要求如下：

① 医疗卫生机构应当及时收集本单位产生的医疗废物，并按照类别分置于防渗漏、防锐器穿透的专用包装物或者密闭的容器内。医疗废物专用包装物、容器，应当有明显的警示标识和警示说明。医疗卫生机构的医疗废物暂时贮存设施、设备，设置明显的警示标识和防渗漏、防鼠、防蚊蝇、防蟑螂、防盗以及预防儿童接触等安全措施。医疗废物暂时贮存的时间不得超过 2 天。

② 专用设备收集：医疗废物的收集设备应是密闭的专用容器。医疗废物需在防渗漏、全封闭、无挤压、安全卫生条件下清运，使用专门用于收集医疗废物的车辆，要求保养良好。

目前医疗机构医废收集和暂存均可按照上述要求设置医疗废物暂设施、设备；集中装运点也按要求设立明显的危险废物标志；装运点的管理人员也按要求严格管理。另外本项目今后也要求按有关规范对医疗废物用专用周转箱严格包装，只要严格按以上有关制度加强管理，收集环节医疗废物中的病原体扩散传播的风险可降低到最小。

2、医疗废物运输环节防控

医疗废物在运输途中，因包装不当或者由于运输车辆状况不佳、驾驶员违章以及其它的意外事故等将有可能造成医疗废物倾倒、流失等，使环境受到污染或人员受到伤害。医疗废物运输过程必须执行以下制度：

运输许可证制度：持有医疗废物运输许可证的单位方可运输医疗废物，而且必须将医疗废物送到指定地点进行处理。运输中需采取相应的防护措施和装备以减少清运

工与医疗废物的直接接触，从而减小疾病传播的可能性。

转移联单制度：医疗废物的收运要实行“危险废物转移联单”制度，从而保证医疗废物从产生者到最终处置者的整个过程都有清楚的记录和相应明确的责任。

医疗废物运输采用密封的专用车辆，车辆的技术要求应符合《医疗废物转运车技术要求（试行）》(GB19217-2003)的规定。车辆厢体与驾驶室分离并密闭，厢体材料防火、耐腐蚀，厢体底部防液体渗漏，并设清洗污水的排水收集装置。

医疗废物采用专用的转运箱封装，其强度和密封性达到在运输一般撞击事故时不开盖、不破损、车门不打开的要求。

车辆的运输将限制和按指定的路线行驶，尽量避开人流密集的行驶路线。

采取定期、分类收集措施，并应根据废物的不同形态分别选择不同的盛装设备或包装材料。所有的盛装容器或包装材料要求与所盛废物相容，并要有足够的强度，同时应设置明显和持久的专门标志；

直接从事废物收集、运输的人员，应接收有关专业技能和职业卫生防护的专门培训并经考核合格后方可上岗；

运输车辆设置明显的标志并经常维护保养，保证车况良好和行车安全；

制定必要的突发事故应急处理计划，运输车辆配备必要的工器具和联络通讯设备，以便意外事故发生时及时采取措施，消除或减轻对环境的污染危害。运送过程中当发生翻车、撞车导致医疗废物大量溢出、散落时，运送人员应立即向本单位应急事故小组取得联系，请求当地公安交警、环境保护或城市应急联动中心的支持。

只要严格按以上有关制度加强管理，并用防渗漏、防遗撒的医疗废物专用车辆运输，按照计划确定的医疗废物运送时间、路线，及时将医疗废物运送到本医疗废物处置中心集中处置，则医疗废物运输环节环境影响的风险可降低到最小。

11.5 微波电磁辐射影响分析

本项目采用的微波发生器工作频率为 2450MHz，功率 1.5kW，共使用 14 台（运行时 12 开 2 备用），根据工程分析类比结果，本项目在同时开启 14 台微波设备时，其箱体外和厂房外电场强度最大贡献值分别为 1.15V/m 和 0.33V/m（详见 4.3.2.5 节），可以满足 5.37 V/m（即质量标准 $1/\sqrt{5}$ ）标准。微波发生器主要靠内置磁控管产生微波能量，并由波束管发射微波，微波单元与箱体内壁间隙为 1.2m，操作人员均位于箱体外，箱体一端为进料口，一端为出料口，两侧分别设废气管道出口和操作台。

根据设计，项目微波发生器微波波束管位于外壁为 5mm 厚 304 不锈钢管道内，同时整个微波发生器置于由双层 0.7mm 厚夹心彩钢板制作的封闭的设备箱体内，箱体也是屏蔽空间，管道前端连接破碎机，破碎机刀片相互啮合，无该波长的电磁波可以通过的孔隙，微波消毒单元管道内部也有可阻挡电磁波向两端辐射的不锈钢螺旋，后端为出料单元，出料单元管道内部也有不锈钢材质的螺旋输送，可有效防止微波的泄露。

本项目微波消毒箱体外工作区域及厂房外电场强度根据《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》（HJ/T10.2-1996）中 3.4.1 节公式 3.3 进行预测：

$$E_s = \sqrt{\sum^n E^2} \quad (\text{V/m})$$

Es：在某监测位，某频段中各被监测频率的综合场强（V/m）；

E：在某监测位，某频段中各被监测频率 i 的场强平均值（即贡献值和本底值，V/m）。

预测见下表。

表 11.5-1 本项目微波处理设备电场强度预测表

监测点位	电场强度贡献值 (V/m)	电场强度本底值* (V/m)	电场强度预测 (V/m)	电场强度质量标准 (V/m)	达标情况
箱体外 30cm	0.43~1.15	1.18	1.25~1.65	12	达标
箱体外 1m	0.26~0.47	1.18	1.21~1.27	12	达标
箱体外 2m	0~0.44	1.18	1.18~1.26	12	达标
箱体出料口	0.15~0.43	1.18	1.19~1.25	12	达标

中线 3m、 4m、5m 处 厂房外 30cm	0.07~0.3 3	1.48	1.48~1.5 2	12	达标
----------------------------------	---------------	------	---------------	----	----

注：本项目电场强度本底值根据现状结果最大值计，其中箱体外本底值取微波设备拟安装位置监测值，厂房外本底值取拟建厂房北侧监测值。

根据上述预测结果可知，本项目在同时开启 14 台微波设备时，箱体外操作人员工作区域电场强度最大值为 1.65V/m，厂房外最大值为 1.52V/m，可达《电磁环境控制限值》GB8702-2014 中的公众暴露控制限值，对箱体外及厂房以外区域工作人员及其他人员影响较小。厂界范围外距离更远，所受影响更加微弱。

因此，微波泄露的防治主要针对工作人员做好防护，必须严格按照《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范》（HJ/T229-2006）“9.3 条职业卫生与劳动安全”中的要求做好员工的劳动保护，同时，微波消毒车间必须置于厂房内。同时划定电磁环境监督区，即箱体四周 30cm 以内（操作台除外），操作人员在电磁辐射监督区外工作，进入监督区及箱体内检修维护工作委托专业人员完成。

项目建设与运行期间，必须贯彻执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的相关规定和要求，应采用反射性和吸收性的材料，在微波处理设施周围设置屏蔽阻挡微波扩散，并在箱体内设置有自动报警功能的即时监测装置，防止微波泄漏对操作人员造成人身伤害。测量仪器应尽量选用全向性探头的场强仪或漏能仪。使用非全向性探头时，测量期间必须不断调节探头方向，直到测到最大场强值。

综上，本项目在采取本环评所提措施的前提下，微波消毒设备对工人辐射影响较小，微波消毒车间 0.5km 范围内无居民点，对厂界外环境影响可忽略。

12 环境风险影响分析

12.1 环境风险评价目的

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

12.2 风险调查

12.2.1 建设项目风险源调查

根据本项目运行特点分析，风险源主要为：

（1）有毒有害废气，主要包括热解焚烧烟气（SO₂、二噁英、HCl、CO、HF、颗粒物、重金属等），微波处理系统运行时排放废气（颗粒物、H₂S、NH₃、VOCs、汞）等；

（2）暂存有毒有害原料或产物，原料包括医疗废物、消石灰、活性炭、片碱、碳酸氢钠、磷酸三钠、碳酸氢钠、柴油等，生产产物主要包括飞灰、焚烧残渣、微波消毒毁形物、污泥、废气过滤棉及生物过滤膜、废活性炭等；

（3）辐射源，包括微波设备运行时产生的电磁辐射；

（4）地下水污染源，包括各类收集污废水的收集池等；

（5）微生物风险源，包括医废运输车，医废暂存及处置设施等。

12.2.2 环境敏感目标调查

本项目周边环境风险敏感目标包括大气环境敏感目标、地表水环境敏感目标、地下水环境敏感目标和电磁辐射环境敏感目标，环境风险敏感目标调查范围以各要素的环境风险评价范围计（见 12.3.6.2）。

环境风险敏感目标分别见表 12.2-1~12.2-3，敏感目标区位分布图见附图 3-1。

表12.2-1 大气环境风险敏感目标表

行政区及名称	坐标/m		海拔m	与厂界最近距离m	保护内容	相对厂址方位
	X	Y				
/	评价范围内无居民点				评价范围内人员	/

表12.2-2 地表水环境风险敏感目标表

保护对象名称	与厂址相对距离/m	方位	高差/m	保护要求
金星河	5400	西北	-357	《地表水环境质量标准》 (GB3838—2002) III类

表 12.2-3 地下水环境风险敏感目标表

编号	位置关系	坐标	出露标高	泉类型	含水层		流量 (L/s)	泉点利用情况
			(m)		代号	岩性		
Q1	拟建厂区 284.2° 方向 0.764km	N:25° 31' 38.24" E: 100° 15' 36.77"	2482	裂隙下降泉	j ₃ b	砂岩	0.001	未利用
Q2	拟建厂区 279.6° 方向 0.683km	N:25° 31' 35.78" E: 100° 15' 38.99"	2480	裂隙下降泉	j ₃ b	砂岩	0.038	未利用
Q3	拟建厂区 267.3° 方向 0.554km	N:25° 31' 31.24" E: 100° 15' 43.16"	2489	裂隙下降泉	j ₃ b	砂岩	0.0008	未利用
Q4	拟建厂区 309.7° 方向 1.872km	N:25° 32' 12.38" E: 100° 15' 09.43"	2336	裂隙下降泉	j ₃ b	砂岩	0.64	清洗和浇地等用水, 无饮用功能
Q5	拟建厂区 308.9° 方向 1.891km	N:25° 32' 11.61" E: 100° 15' 08.96"	2337	裂隙下降泉	j ₃ b	砂岩	0.61	清洗和浇地等用水, 无饮用功能
Q6	拟建厂区 309.2° 方向 1.932km	N:25° 33' 14.27" E: 100° 14' 41.18"	2336	裂隙下降泉	j ₃ b	砂岩	0.56	清洗和浇地等用水, 无饮用功能
Q7	拟建厂区 320.4° 方向 1.624km	N:25° 32' 14.46" E: 100° 15' 25.93"	2246	裂隙下降泉	j ₃ b	砂岩	1.0	清洗和浇地等用水, 无饮用功能

表 12.2-4 辐射环境保护目标

环境类别	环境保护目标	方位距离	基本情况	保护级别
电磁辐射环境	微波消毒车间工作人员	(项目周边 500m 范围无居民点等电磁辐射环境敏感目标)	/	GB8702-2014《电磁环境控制限值》中表 1 相应限值

12.3 风险潜势初判、评价等级及范围

12.3.1 建设项目环境敏感性

本项目环境敏感性调查范围为厂界边界外围 5km 范围, 该范围内项目环境敏感特征见表 12.3-1。

表12.3-1 大气环境敏感特征表

名称	相对厂址方位	相对厂界距离 (m)	类型	人数
吊草村	西北	1250	村庄	1065 人
小黄家	西北偏北	2300	村庄	155 人
大黄家	西北偏北	2580	村庄	271 人
吴家村	西北偏北	3580	村庄	138 人
天泰大理十畝 (在	西北偏北	4435	居住小区	900 人

名称	相对厂址方位	相对厂界距离 (m)	类型	人数
建)				
深长村	西北偏北	5650	村庄	895 人
白塔里村	东南偏东	2265	村庄	218 人
白塔中村	东南偏东	3550	村庄	413 人
白塔外村	东南偏东	2670	村庄	382 人
银厂箐	东南偏南	4985	村庄	18 人
石灰窑	东南偏南	4280	村庄	35 人
小塘子	东南偏南	4570	村庄	33 人
冬瓜园	南	4085	村庄	25 人
凹家箐	南	3435	村庄	29 人
大麦地	西南偏西	1315	村庄	620 人
富某国	西南	1650	村庄	309 人
小麦地	西南	2300	村庄	147 人
三岔河	西南	4310	村庄	82 人
东村	西南	4960	村庄	46 人
小庙房	西南偏西	4570	村庄	19 人
黄树村	西南偏西	4840	村庄	78 人
周边 500m 范围人数				0
周边 5km 范围人数				5878
大气环境敏感程度分级				E3

表12.3-2 地表水环境敏感特征表

保护对象名称	与厂址相对距离/m	方位	高差/m	保护要求
金星河	5400	西北	-357	《地表水环境质量标准》 (GB3838—2002) III类
	地表水环境功能敏感性分区			F2
	环境敏感目标分级			S3 (泄露排放点下游 10km 范围内无敏感区)
	地表水环境敏感程度分级			E2

表 12.3-3 地下水环境敏感特征

序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
1	厂址水文地质单元	G3	III类	D2	/
地下水环境敏感程度 E 值					E3

12.3.2 物质风险识别

12.3.2.1 项目危险物质识别

根据《重大危险源辨识》(GB18218-2000)、《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中的附录 B 中的危险化学品名录和《职业性接触毒物危害程度分级》

(GB50844-85) 对本项目所涉及的有毒有害物质进行危险性识别。

根据项目物质风险性，项目确定环境风险评价物质为： SO_2 、二噁英、HCl、CO、HF、医疗废物、柴油、 H_2S 、 NH_3 、VOCs、碳酸氢钠、磷酸三钠、次氯酸钠、飞灰。

本项目所涉及的有毒有害物质的性质如下：

表12.3-4 项目有毒有害物质性质表

物质	性质
医疗废物	项目处置热解焚烧处理系统处理感染性医疗废物、损伤性废物、部分病理性废物(手术或尸检后能辨认的人体组织、器官及死胎除外)、部分药物性废物(废弃的一般性药品,如抗生素、非处方类药品等,其余除外),微波消毒系统处理感染性医疗废物、损伤性废物、部分病理性废物(手术或尸检后能辨认的人体组织、器官及死胎除外)。由于医疗废物携带病菌的数量巨大,种类繁多,具有空间传染、急性传染、交叉传染等特征,因此在医疗废物的收集、运输过程中与周围民众的接触几率较大、接触距离较短,在其中可能存在的传染性病原体容易因此向社会传播。
二噁英	二噁英英文名字"Dioxin"。二噁英包括 75 种多氯代二苯并二噁英和 135 种多氯代二苯并呋喃。其中以 2、3、7、8 位氯取代的异构体毒性最大,称为 TCDD。二噁英极具亲脂性及化学稳定性,700℃ 以上才开始分解。在二氯苯中的溶解度为 14000mg/L,这决定了它们可以通过食物链中的脂质发生转移和生物富集。二噁英在土壤中降解的半衰期为 12 年,在空气中光化学分解的半衰期为 8.3 天,在人体内的半衰期平均为 7 年。在环境中的二噁英常以混合物形式存在且毒性不同,在评价其对健康影响时,并非含量简单相加,而是用毒性当量含量这一指标评价二噁英对环境及人体健康的影响。大量动物实验和研究表明,二噁英毒性主要表现为对生殖系统、免疫系统、皮肤的毒性,并具有很强的致癌性。对生殖系统的毒性主要表现为生殖细胞毒性、胚胎发育毒性和致畸性。
HCl 气体	是一种无色非可燃性气体,有极刺激气味。有强腐蚀性,能与多种金属反应产生氢气,可与空气形成爆炸性混合物,遇氰化物产生剧毒氰化氢。熔点 158.8K (-114.2℃),沸点 187.9K (-85℃),密度 1.477 g/L (25℃) (g)。《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)附录 B, CAS 号 7647-01-0;不属于《剧毒化学品名录》(2002 版)中规定毒物。
CO	与空气混合能形成爆炸性混合物,遇明火、高热能引起燃烧爆炸。爆炸极限(v%): 12.5-74.2, LC50: 1807ppm 4 小时(大鼠吸入),是无色、无臭、无味、有毒的气体,难溶于水,熔点-199℃,沸点-191.5℃。标准状况下气体密度为 1.25g/L,和空气密度(标准状况下 1.293g/L)相差很小,这也是容易发生煤气中毒的因素之一。《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)附录 B, CAS 号 630-08-0。不属于《剧毒化学品名录》(2002 版)中规定毒物。
飞灰	医疗废物经焚烧处置后从除尘器收集的飞灰不仅富集有挥发性重金属及其化合物,而且二噁英等有机污染物的含量也很高,属于危险废物,污染危害的风险较大。
HF	无色有刺激性气味的气体,氟化氢及其水溶液均有毒性,容易使骨骼、牙齿畸形,氢氟酸可以透过皮肤被黏膜、呼吸道及肠胃道吸收,中毒后应立即应急处理,并送至就医,氟化氢是一种一元弱酸。熔点: -83℃,沸点: 19.54℃,闪点: 112℃,密度 1.15 g/mL at 25 °C(lit.),危险性: 腐蚀性和剧毒性。
NH_3	《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)附录 B, CAS 号 7664-41-7。一般毒物;与空气混合能形成爆炸性混合物,遇明火、高热能引起燃烧爆炸。不属于《剧毒化学品名录》(2002 版)中规定毒物。
H_2S	与空气能形成爆炸性混合物,遇明火、高热能引起燃烧爆炸。LC50: 444pm(大鼠吸入)。《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)附录 B, CAS 号 7783-06-4;不属于《剧毒化学品名录》(2002 版)中规定毒物。
VOCs	对环境危害: ① 在阳光和热的作用下参与氧化氮反应形成臭氧,导致空气质量变

	差并且是夏季光化学烟雾、城市灰霾的主要成分；②VOCs 是形成细粒子（PM2.5）和臭氧的重要前体物质，大气中 VOCs 在 PM2.5 中的比重占 20%~40%左右，还有部分 PM2.5 由 VOCs 转化而来；③ VOCs 大多为温室效应气体—导致全球范围内的升温。健康危害① 刺激性&毒性 VOCs 超过一定浓度时，会刺激人的眼睛和呼吸道，使皮肤过敏、咽痛与乏力；VOCs 很容易通过血液-大脑的障碍，损害中枢神经；VOCs 伤害人的肝脏、肾脏、大脑和神经系统。② 致癌性、致畸作用和生殖系统毒性
SO ₂ 气体	又称亚硫酸酐，二氧化硫是无色气体，有强烈刺激性气味，是大气主要污染物之一。当二氧化硫溶于水，会形成亚硫酸（酸雨的主要成分）。若在催化剂（如二氧化氮）的存在下，SO ₂ 进一步氧化，便会生成硫酸（H ₂ SO ₄ ），碰到皮肤会腐蚀使用时要小心。熔点：-72.4℃（200.75K），沸点：-10℃（263K）。《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 B，CAS 号 7446-09-5。
柴油	柴油是由 C16~C23 沸程为 200~380℃的各族烃类混合物，挥发性相对于汽油而言要小得多，密度(20℃)0.80~0.85，闪点 45~55℃，爆炸极限 1.5~4.5%，火灾危险性属乙 B。
次氯酸钠消毒液	危险性类别：腐蚀品，健康危害：经常用手接触本品的工人，手掌大量出汗，指甲变薄，毛发脱落。本品有致敏作用。
片碱	化学名氢氧化钠，白色半透明片状固体，为基本化工原料。采用 25kg 三层塑编袋，内层和外层为塑料编织袋，中间一层为塑料内膜袋。纯品为无色透明晶体，相对密度 2.130，熔点 318.4℃，沸点 1390℃。
磷酸三钠	作为锅炉防垢剂。无色至白色针状结晶或结晶性粉末，无水物或含 1~12 分子的结晶水，无臭。十二水合物熔点 73.4℃。易溶于水，不溶于乙醇。熔点：75℃，水溶性：258g/L(20℃)，毒性 LD50：7400mg/kg（大鼠经口）。

12.3.2.2 项目危险物质 Q 值

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的附录 B 中的危险化学品名录临界量，按照（HJ169-2018）中附录 C 中危险物质 Q 值计算方法，计算后再把各物质 Q 值相加后的项目总 Q 值为 0.2028，项目危险物质 Q<1，环境风险潜势为 I。项目各危险物质 Q 值计算结果见下表。

表12.3-5 项目Q值确定表

风险物质	厂内最大产生或储存量	（HJ169-2018）附录 B 临界量	（HJ169-2018）附录 B 中 CAS 号	Q 值
医疗废物	32t	/	/	/
氢氧化钠	5t	/	/	/
次氯酸钠	1t	5t	7681-52-9	0.2
磷酸三钠	3t	/	/	/
氢氧化钙	1t	/	/	/
0#柴油	7t	2500t	/	0.0028
碳酸氢钠	0.1t	/	/	/
总计	/	/	/	0.2028

12.3.3 工艺系统危险性识别

1、生产系统危险识别

在不考虑自然灾害如地震、洪水、台风等引起的风险的情况下，本项目的风险来自于在收集、运输、储存过程中医疗废物洒落病原体的危害和焚烧处置过程中二次污

染物的污染事故危害以及焚烧残余物的污染事故，焚烧炉助燃柴油泄漏后遇明火发生火灾以及废水收集、处理中事故排放和泄漏下渗五种风险。涉及的风险装置有医废运输车 and 暂存间、焚烧炉助燃柴油罐、焚烧烟气收集治理系统、微波消毒废气收集治理系统、废水收集、处理设施。

(1) 医疗废物收集、运输、储存环节的病原体扩散

①收集环节

有的医院不按有关规范对医疗废物用周转箱严格包装，而是直接装入垃圾桶；或不用医疗废物专用车辆运输，这样易导致医疗废物中的病原体沿途扩散传播，这种由包装方式的不完善和不妥而发生的医疗废物中的病原体扩散传播，危害人民健康的风险大。

②微生物环境风险识别

运输风险主要是医疗废物运输车辆敏感路段发生交通事故，医疗废物洒落。运输过程可能出现的环境风险情况见下表。

表 12.3-6 运输过程可能出现的微生物环境风险分析表

敏感区	事故类型	风险因素
人中集中区（村、镇、集市或学校）	交通事故	医疗废物散落于地面，引起医疗废物中的病原体扩散，感染周围人群
水域敏感区	交通事故	医疗废物落入水中，医疗废物中的有毒有害物质污染地表水体
地下水易污染区	交通事故	医疗废物落入地下水敏感区，医疗废物中的有毒有害物质通过下渗污染地下水

运输有车辆发生交通事故与各种因素有关，这些因素包括：驾驶员个人因素、运输量、车次、车速、交通量、道路状况等交通条件、道路所在地区气候条件等。

医疗废物和危险品的运输必须严格按一定的方式进行，运输活动是防止事故的一个重要环节。且随运输方式、操作方法的不同危险性程度也不同，同时应有固定的运输路线。

(2) 医疗废物处置设施风险识别

医疗废物处置设施包括医疗废物进料系统、医疗废物焚烧系统、烟气急冷、烟气净化系统和残渣处理系统、医疗废物微波消毒系统、医疗废物微波消毒废气治理系统等。虽然焚烧处置和微波消毒处置均为目前技术成熟的医疗废物处置方法，但如果处置过程中发生事故，产生的复杂多变的二次污染物（有毒有害气体、二噁英等）不加以有效控制直接排放，以及过量电磁辐射等，将会对周围人群健康造成危害。医疗废

物处置设施可能出现的环境风险见下表。

表 12.3-7 医疗废物处理设施可能出现的环境风险分析表

风险源	事故类型	风险因素
辅助燃烧装置、烟气急冷塔	事故性停车	由于机械故障（冷却水、引风、喷雾系统堵塞等故障）等事故性停车造成。
焚烧炉烟气净化系统	多种原因烟气净化系统造成	烟气净化系统出现故障，焚烧炉烟气由紧急排放口直接排入大气，短时间内烟气中高浓度有毒物质扩散到大气中。
		烟气净化系统中活性炭吸附出现故障，烟气中二噁英以较高浓度排到大气中。
		引风机因停电或设备故障出现停运时，除尘器内压力升高，废气外溢，对周围空气造成危害。
		当除尘器某一单元出现滤袋破损时，将形成含尘气流短路，未经滤袋除尘的废气直接排入大气中。
医疗废物进料系统、焚烧系统	物料不相容故障 泄漏事故	医疗废物中混入易爆物质发生爆炸事故导致医疗废物泄漏；医疗废物中混入高酸碱性物质，严重腐蚀焚烧炉壁而导致泄漏事故。
医疗废物微波消毒系统废气治理	治理效率下降或失效	过滤膜或活性炭长期不更换，降低或失去去除效率；消毒废气不能达标排放到环境空气中。
	废气治理废物不合规处置	消毒废气过滤膜和活性炭未按规定当危废处置，随意混入生活垃圾或排入环境，含菌病菌和固废造成人群健康威胁和二次环境污染。
柴油储罐	火灾、爆炸	输油管路破裂、油蒸气泄漏等。
污废水收集、处理	废水外排进入地表水体或下渗到地下水	废水收集管道破碎或收集、处理设施防渗不合格，长期废水泄漏到地下。
微波消毒设备	微波泄露	微波发生器过热导致超功率发射；微波发生器外不锈钢管磨损泄露；微波消毒设备箱体破损泄露

2、项目 M 值

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的附录 C 中表 C.1 行业及生产工艺 M 分值评分依据，项目不属于已划分的行业类比，M 值按照“其他”，确定为 5，属于 M4。

3、项目 P 值

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的附录 C 中表 C.2 危险物质及工艺系统危险性等级判断，本项目危险物质 $Q=0.2028 < 1$ ，环境风险潜势为 I，无对应 P 值选项，可直接判定环境风险评价为简单分析（详见 12.3.2.2 节）。

12.3.5 项目环境风险潜势初判

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 中表 C.2 危险物质及工艺系统危险性等级规定，结合物质风险识别可知，项目危险物质 $Q=0.2028 < 1$ ，可直接判定环境风险潜势为 I。

12.3.6 环境风险评价工作等级及评价范围

12.3.6.1 环境风险评价工作等级

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中表 1 评价工作等级划分，项目环境风险评价等级为简单分析。

表 12.3-8 环境风险评价等级划分表

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
a 是相对于详细评价工作而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

12.3.6.2 环境风险评价范围

大气环境风险评价范围：《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）未对简单分析等级时的大气环境风险评价范围做出要求，本环评大气环境风险评价范围设为项目区边界外扩 500m，见下图。

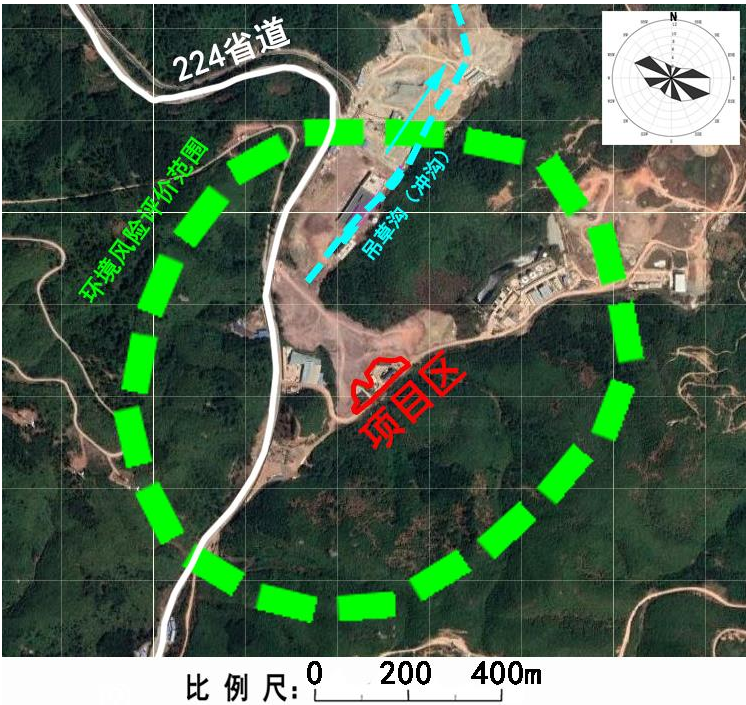


图 12.3-1 大气环境风险评价范围图

地表水环境风险评价范围：根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目地表水环境风险评价范围根据 HJ2.3 确定为项目区下游金星河 4.5m 至汇入西洱河河段。

地下水环境风险评价范围：根据《建设项目环境风险评价技术导则》

(HJ169-2018)，本项目地下水环境风险评价范围同地下水环境评价范围，即以项目区所在流域“马蹄形”分水岭为界，即北西侧以金星河为界，其余各边以吊草村和小黄家一带的山脊为界，总面积约 12.8km²，具体范围如图 1.5-1 所示。

电磁辐射环境风险评价范围：本项目电磁辐射环境风险评价范围同电磁辐射环境评价范围，即以微波消毒处理设备为中心，半径 0.5km 的范围。

12.4 环境风险识别

12.4.1 风险事故情形设定

根据项目生产工艺中危险物质产生、使用、储存情况以及医疗废物处理厂区平面布置，项目风险事故情形见表 12.4-1。经核查，项目环境风险事故情形主要有废气事故排放，废水事故下渗进入地下水、火灾后消防废水、以及医废运输、暂存有害病菌扩散、微波泄露影响人群健康。

表 12.4-1 项目环境风险事故情形表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	热解焚烧烟气处理	烟气	二噁英、HCl、CO、HF	烟气事故排放	废气扩散后影响大气和人群健康	周边居民
2	微波消毒废气处理	废气	H ₂ S、NH ₃ 、VOCs	废气事故排放	废气扩散后影响大气和人群健康	周边居民
3	运输系统	医疗固废	有害病菌	交通事故泄漏	废气扩散后影响大气和人群健康	周边居民
4	污水处理系统	污废水收集池	废水中有机物、重金属	防渗层破损渗漏	渗漏进入地下水	地下水水质
5	微波消毒系统	微波发生器	电磁辐射	微波泄露	电磁辐射影响操作人员健康	厂房操作人员

12.4.2 危险物质向环境转移的途径识别

项目运行中危险物质向环境转移途径识别见表 12.4-2。从识别结果可知，项目危险物质主要通过有毒有害气体大气中扩散、废水收集池防渗局部破碎废水下渗到地下水、消防废水不收集处理进入地表水共三种转移途径。

表 12.4-2 项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	危险物质向环境转移途径
1	热解焚烧	烟气	二噁英、HCl、CO、HF	烟气事故排放	扩散进入大气
2	微波消毒	废气	H ₂ S、NH ₃ 、VOCs、有害病菌	废气事故排放	扩散进入大气
3	运输系统	医疗固废	有害病菌	交通事故泄漏	散落后进入环境或水体

4	污水处理系统	污废水收集池	氨氮、铅	废水下渗	下渗到地下水中
5	微波消毒系统	微波发生器	电磁辐射	微波泄露	电磁辐射扩散至厂房工作环境

12.4.3 环境风险类型及危害分析

根据本项目的特点可知，本项目的风险类型为医疗废物焚烧产生的有毒有害物质二噁英、HCl、CO、HF、SO₂ 等事故排放；微波消毒废气事故排放；医疗废物泄漏引起其中的病原体扩散人群健康影响；柴油罐泄漏火灾后消防废水地表水影响；废水处理、收集设施泄漏地下水环境影响。

12.5 环境风险分析

12.5.1 致病微生物散播风险影响

由运输路线的风险识别可知，本项目的运输路线的环境风险主要表现为在人口集中区(包括镇集市)、地表水体、地下水易污染区运输车辆发生交通事故，医疗废物散落于周围环境，医疗废物中病毒传播，对事故周围的人群健康产生影响。由于医疗废物运输车辆和运输人员、运输线路有较严格的管理，在国内医疗废物运输车辆运输事故发生概率一般小于万分之一。

医疗废物中感染性废物中含有大量致病微生物及传染病原，在发生交通事故时，若这些物质洒落于地，则可能会感染事故现场周围人群，影响周围人群健康。目前国内医疗废物运输车辆采用专门的运输车辆，运输车辆厢体材料为防水、耐腐蚀，底部防液体渗漏；医疗废物运输中采用周转箱装箱运输，可有效防止运输车辆交通事故下医疗废物扩散到车厢外。只要在发生事故时，及时采取措施、隔离事故现场、对事故现场进行消毒等清理措施，防止医疗废物与周围人群接触，能有效地防止交通运输过程中医疗废物影响运输路线沿线居民的身体健康。因此，项目须加强医疗废物运输管理，建立完备的应急方案。

12.5.2 医疗废物暂存、处置设施环境风险影响

本项目医疗废物运输进场内后卸于焚烧炉或微波消毒设备上料区，不能及时处理的则运至冷库暂存，均是以医疗废物转运箱及密封包装袋形式进行储存及场内运输，若发生泄漏事故，一般是以单箱医疗废物发生泄漏的情况为主，影响范围仅局限在上料区或医疗废物暂存间（冷库）内。

项目微波处理系统和热解焚烧炉投料系统实现密闭进料，整个进料过程由机械自

动控制，提升周转箱进行进料，并有过载保护装置和异常运行停止装置，进料区均在车间内。如发生个别包装袋泄露，则可暂时停止上料，由人工在防护情况下清理赶紧，重新装袋密封后继续由周转箱上料，不会造成大范围泄露。

12.5.3 有毒有害废气环境风险影响分析

12.5.3.1 常规污染物影响分析

项目涉及的有毒有害气体均从排气筒排放，不会从废气治理设施中泄漏后呈无组织排放，因此，本次评价中废气环境风险评价以有毒有害气体事故排放作为大气环境风险源项。

结合废气环境影响评价中废气事故排放下区域网格点最大浓度和敏感点最大浓度，对照 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准、《大气污染物综合排放标准详解》标准、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 D。

项目热解焚烧炉烟气事故排放下，非正常排放情况下，As 和 HCL 均有一定程度超标，其中 HCl 最大浓度超标率为 451.54%，超标面积为 73.31hm²，As 最大超标率为 131.92%，超标面积为 10.06hm²。

微波消毒系统废气事故排放下，非正常排放情况下，H₂S 有一定程度超标，最大浓度超标率为 336.12%。

因此，必须杜绝废气事故排放。防止废气事故排放，项目运行中需定期对废气治理设备进行维修保养，使之正常运行；根据设计要求，及时更换微波消毒系统的废气过滤膜、活性炭和热解焚烧系统的布袋除尘器布袋；保证热解焚烧烟气喷雾碱液和微波消毒旋流塔碱液 pH 在设计要求内；废气治理设施运行建立管理台账，每天交接班对设施运行情况检查记录，一般只要加强管理，废气事故排放可杜绝发生。

12.5.3.2 二噁英扩散危害的风险分析

一是焚烧炉配套的烟气处理设施达不到正常处理效率时的废气排放情况；二是在焚烧炉启动(升温)、关闭(熄火)过程中，或因管理及人为因素造成炉温不够、烟气停留时间不足情况下二噁英非正常排放。相关的预测及评价内容见大气污染物非正常排放预测相关内容。

根据环发[2008]82 号，事故及风险评价标准参照人体每日可耐受摄入量 4pgTEQ/kg 执行，经呼吸进入人体的允许摄入量按每日可耐受摄入量 10%执行，即 0.4pgTEQ/kg。云南省成年男子平均体重 61.6kg，成年女子平均体重 53.9kg，人体允

许二噁英的摄入量为 21.56-24.64pgTEQ/d，平均每小时摄入量为 0.9-1.03pg。正常成人每分钟呼吸 15 次，每次吸入空气 500mL，平均每小时吸入空气量为 0.45m³。因此，允许人体二噁英摄入量在环境空气中浓度为 2-2.39pgTEQ/m³。

本报告书对非正常排放时二噁英类对预测网络及各关心点的影响预测结果表明，在全网格中最大浓度增量为未超过经呼吸进入人体的允许摄入量。

12.5.4 柴油储罐事故风险分析

项目焚烧系统设置的 8.4m³ 油罐区可能发生的环境风险事故是由柴油泄漏发生地下水污染，或火灾所导致的环境污染。

(1) 柴油泄露污染地下水

项目柴油罐置于焚烧厂房第 3 层，最下一层为重点防渗区。由于油罐未直接放置于地面，故即使发生泄露，可通过三楼、二楼地面以及一楼防渗混凝土层阻隔，难以污染地下水。如项目地面收集设施防渗工程不达标，则有可能在发生柴油罐泄露时，导致污染地下水，可通过巡查或通过地下水水质监控井监测发现后，并及时修复防渗层来消除柴油持续泄漏地下水影响，同时油罐区要求设置围堰，防止柴油罐破损泄露时柴油蔓延至其它区域。因此，项目地下水环境风险可以接受。

(2) 柴油泄露火灾事故

油罐爆炸事故风险分析资料，油罐发生火灾爆炸事故的概率为 8.7×10^{-5} 次/（罐 a）。事故原因大部分属于明火违章的生产责任事故和电气及设备损坏的设备事故。事故表现为项目运行过程中，储罐管道、阀门的破损和腐蚀引起的汽油泄漏，遭遇明火或者电气及设备损坏时，发生地面池火灾。而一旦火灾发生，在火灾扑救过程中将产生一定量消防水，如果不控制其排放，有可能对地表水体造成水质污染。根据项目可研，本工程水消防系统消防水量为 10L/s，本次按火灾持续 2 小时计，火灾消防废水产生量按用水量的 80%核算，则火灾消防废水量 57.6m³。消防废水需收集到现有 72m³ 废水事故废水收集池内，再送废水处理站逐步处理，禁止直接排放。

12.5.5 污染物泄露地下水环境风险影响分析

项目地下水环境风险主要为生产废水处理站调节池等废水收集设施防渗工程不达标，未达到要求的防渗要求，或运行中防渗层受到破损而发生废水长期泄漏到地下水中的事故情形。根据本环评地下水环境影响预测章节，预测结果如下：

在泄漏发生后，在 100d 时，氨氮的影响距离是 70m，超标距离是 49m，超出厂

界，超出范围内无地下水保护目标，铅的影响距离是 46m，超标距离是 41m，超出厂界，超出范围内无地下水保护目标。

在 1000d 时，氨氮的影响距离是 232m，超标距离是 168m，超出厂界，超出范围内无地下水保护目标，铅的影响距离是 157m，超标距离是 139m，超出厂界，超出范围内无地下水保护目标。

在 7300d 时，氨氮的影响距离是 525m，超标距离是 701m，超出厂界，超出范围内无地下水保护目标，铅的影响距离是 497m，超标距离是 447m，超出厂界，超出范围内无地下水保护目标。

总体而言，发生泄漏事故时，项目废水对地下水环境的影响较小，通过巡查或通过地下水水质监控井监测发现后及时修复防渗层来消除废水持续泄漏地下水影响。因此，项目地下水环境风险可以接受。

12.5.6 地表水环境风险影响分析

本项目利用现有项目已建成的 1 个 72m³ 事故废水收集池，可收集约 6 天事故废水排放，同时可以收集 2.5 小时的消防废水，后回抽至废水处理站处理，同时如果生产废水收集管道泄漏发生事故废水时，可通过已有 64m³ 初期雨水收集池对事故废水进行收集，事故废水再抽回进废水处理站处理。

通过以上事故废水截流收集和治理措施后，可确保全厂无事故废水直接外排，因此，项目地表水环境风险可接受。

12.5.7 电磁辐射影响分析

本项目采取微波蒸汽处理医废，微波发生器产生电磁辐射，正常情况下项目微波发生器位于外壁为 5mm 厚 304 不锈钢管道内，并置于由夹心彩钢板制作的封闭的设备箱体内，箱体也是屏蔽空间，管道前端连接破碎机，破碎机刀片相互啮合，无该波长的电磁波可以通过的孔隙，微波消毒单元管道内部也有可阻挡电磁波向两端辐射的不锈钢螺旋，后端为出料单元，出料单元管道内部也有不锈钢材质的螺旋输送，可有效防止微波的泄露。

如发生微波泄露，主要影响分析如下：

（1）微波发生器超功率发射

微波发生器过热或故障，可能导致超功率发射，造成箱体外工作区域电场强度等增加，对操作人员造成不同程度影响，此情况下箱体内安装的辐射测漏仪会报警，提

示停机并维修。由于微波设备外有箱体屏蔽及厂房屏蔽，微波辐射不会直接作用于操作人员，短时间不会造成操作人员遭受辐射过量，对厂房外环境影响则更小。

（2）微波发生器外不锈钢管磨损泄露

项目微波发生器位于外壁为 5mm 厚 304 不锈钢管道内，如该不锈钢管磨损，会造成微波泄露，使箱体外工作区域电场强度等增加，对操作人员造成不同程度影响，当微波泄露达到预警值时，箱体内安装的辐射测漏仪会报警，提示停机并维修。由于微波设备外有箱体屏蔽及厂房屏蔽，微波辐射泄露不会直接作用于操作人员，短时间不会造成操作人员遭受辐射过量，对厂房外环境影响则更小。

（3）微波消毒设备箱体破损泄露

项目微波消毒设备置于由夹心彩钢板制作的封闭的设备箱体内，如该箱体破损未被发现，会造成微波泄露，使箱体外工作区域电场强度等增加，长时间泄露会对操作人员造成不同程度影响。由于微波设备箱体外有厂房屏蔽，微波辐射对厂房外环境影响则较小，主要影响厂房内操作人员。

12.6 环境风险防范措施及应急要求

12.6.1 医疗废物运输环境风险防范措施

1、医疗废物经产生机构进行密封包装后由封闭的周转箱、利器盒盛装，严格按 GB19217-2003《医疗废物转运车技术要求（试行）》要求配置转运车，转运车辆的车箱应能防止运输过程中医疗废物洒落，转运车辆应配有工具以便及时清除意外洒落的医疗废物，加强转运车维护。

2、制定合理、完善的废物收运计划，选择最佳的废物收运时间，运输线路避开饮用水源保护区、人口密集区域和交通拥堵路段等敏感区域。

3、采取定期、分类收集措施，并应根据废物的不同形态分别选择不同的盛装设备或包装材料。所有的盛装容器或包装材料要求与所盛废物相容，并要有足够的强度，同时应设置明显和持久的专门标志。

4、医疗废物收集后运输前，进行简易的消毒程序，并利用特定的包装物进行封闭性包装。

5、加强人员培训，提高业务能力，规范运输人员操作；驾驶室与货箱完全隔开，保证驾驶员安全；运输车辆经常维护保养，保证车况良好和行车安全。

6、合理规划收运路线，尽量避免或缩短车辆途经河流、学校、医院、政府部门

等敏感目标的路程。

7、转运车辆文明驾驶、严禁超速、超载、避免急停急刹；车厢容积留有 1/4 的空间不装载，以利于内部空气循环，便于消毒和冷藏降温。

8、依季节调整收集和运输时间，避免早晚交通高峰作业，运输车辆内配备应急收集工具，一旦发生医疗废物泄露，工作人员马上利用应急收集工具进行收集。

9、医疗废物转运过程中，严格按照国家环保总局制定的《危险废物转移联单管理办法》执行转移联单制度。

10、运输车辆车厢内部表面，应采用防水、耐腐蚀、厢体底部防液体渗漏，便于消毒冲洗的材料。

11、制定必要的突发事故应急处理计划，运输车辆配备必要的工器具和联络通讯设备，以便意外事故发生时及时采取措施，消除或减轻对环境的污染危害。运送过程中当发生翻车、撞车（沉船、翻船）导致医疗废物大量溢出、散落时，运送人员应立即向本单位应急事故小组取得联系，请求当地公安交警、环境保护或城市应急联动中心的支持。同时，运送人员应采取下述应急措施。

① 立即请求公安交通警察在受污染地区设立隔离区，禁止其他车辆和行人穿过，避免污染物扩散和对行人造成伤害。

② 对溢出、散落的医疗废物迅速进行收集、清理和消毒处理。对于液体溢出物采用吸附材料吸收处理。

③ 清理人员进行清理工作时须穿戴防护服、手套、口罩、靴等防护用品，清理工作结束后，用具和防护用品均须进行消毒处理。

④ 如果在操作中，清理人员的身体（皮肤）不慎受到伤害，应及时采取处理措施，并到医院接受救治。

⑤ 清洁人员还须对被污染的现场地面进行消毒和清洁处理。

对发生的事故采取上述应急措施的同时，处置单位必须向当地环保和卫生部门报告事故发生情况。事故处理完毕后，处置单位要向上述两个部门写出书面报告，报告的内容包括：

① 事故发生的时间、地点、原因及其简要经过；

② 泄露、散落医疗废物的类型和数量、受污染的原因及医疗废物产生单位名称；

③ 医疗废物泄露、散落已造成的危害和潜在影响；

④ 已采取的应急处理措施和处理结果。

若交通道路被阻断，医疗废物不能及时运至处置中心时，医疗废物处置中心应及时与交通部门、公安部门联系，共同解决道路阻断问题或另找运输路线，保证医疗机构的医疗废物在医院的暂时贮存时间不超过 2 天。

12.6.2 医疗废物暂存环境风险防范措施

1、医疗废物卸料场地、暂贮库、冷藏库等设施的设计、运行、安全防护等应满足《危险废物贮存污染控制标准》和《医疗卫生机构医疗废物管理办法》的有关要求。

2、在厂区周边设置 2.5m 高的围墙与周围环境隔离，防止家畜和无关人员进入。

3、若在贮存时发生泄漏，一般是以单箱医疗废物发生泄漏的情况为主，医疗废物泄漏量约为 30kg，影响范围仅局限在医疗废物暂存间内，此时立刻将散落的医废收集入周转箱，对污染的地面进行消毒清洗。

4、医疗废物卸料和贮存设施属感染区，应配备隔离设施和防风、防晒、防雨设施，并按照《环境保护图形标识一固体废物贮存(处理)场》(GB15562.2) 的有关规定设置警示标志。

5、贮存设施应采用全封闭、微负压设计，并应设置事故排风系统或设施，抽出的气体应通过处理达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)要求后排放；地面和墙面应进行防渗防腐处理，地面应具有良好的排水性能，产生的废水可采用暗沟、管直接排入污水处理设施。

6、医疗废物卸料区及暂存库、冷藏库应采取防渗漏、防腐、防鼠、防鸟、防蚊蝇、防蟑螂、防盗等措施。

7、处置厂的车辆、周转箱、暂贮存场所、处置现场地面的冲洗污水应先进行消毒处理，再排入处置厂内的污水集中消毒处理设施处理。

12.6.3 医疗废物处置风险防范措施

12.6.3.1 热解气化焚烧处置风险防范措施

(1) 医疗废物焚烧炉的进料系统由输送设备、进料口及故障排除/监视设备组成，应符合下列要求：

① 进料系统应安全、简洁实用、具有可靠的机械性能、故障率低、易维护，能实现自动进料。

② 进料方式应与焚烧工艺相匹配。

③ 进料应保证焚烧炉内燃烧工况的稳定。

④ 进料装置的进料口应配置保持气密性的装置，可采用双闸门密闭连锁控制。

⑤ 推料器应根据燃烧要求向炉内供料，并配置可调节供应量的计量装置实现定量投料。

⑥ 应保持进料通畅，防止废物搭桥堵塞。

⑦ 进料口的尺寸应与规定的包装袋和利器盒的尺寸相配套，保证医疗废物包装袋和利器盒顺利进入焚烧炉，医疗废物包装袋入炉前应保持完好。

⑧ 进料系统应处于负压状态，防止有害气体逸出。

⑨ 有条件的可设置废物料位监测装置。

⑩ 进料系统宜考虑在线消毒设计，以防止细菌生长；设备宜采用不锈钢，方便消毒作业。

(2) 保持医疗废物贮存室、焚烧车间局部微负压，使臭气不外泄

医疗废物暂存间（冷库）、焚烧车间等来自垃圾袋内可能的外渗臭气，对环境将产生污染。设计利用焚烧炉燃烧所需空气或微波系统引风口从此处抽吸，使医疗废物贮存室、焚烧车间局部形成微负压，使臭气不外泄。同时，外部新鲜空气不断补充，使医疗废物贮存室、焚烧车间保持卫生的、良好的工作环境。臭气经焚烧炉高温燃烧达到无害化处理。

(3) 在设计中，对有爆炸危险的供油系统，提高其安全系数，均须按规范要求采取必要的防范措施，选用符合规范要求防爆等级的设备，保证生产的正常运行和安全。

(4) 确保本项目有足够的医疗废物量实现连续 24 小时稳定焚烧

实践证明，焚烧炉在点火、熄火时排放出来的二噁英焚烧时要高得多；确保足够的医疗废物量，实现焚烧炉的连续不间断焚烧是确保稳定焚烧的重要条件，也是减少二噁英排放量的重要措施。

(5) 确保焚烧炉稳定运行，保证急冷室的降温效果，为减少二噁英的污染事故危害，必须确保二燃室燃烧温度稳定在 1100℃ 以上，烟气停留时间大于 2 秒。烟气中的氯代芳香烃易在 250~400℃ 温度下在飞灰表面生成二噁英，因此在烟气排出焚烧炉在急冷器应快速由 515℃ 降至 200℃ 以下，以减少二噁英在飞灰中的富集。

(6) 尾气处理采用成熟、稳定的技术，尾气处理系统应经常检查，定时维修和更换老化设备，保证尾气处理系统的有效运作。尾气处理后气体排放应设置监测系统，保证尾气达标排放。

(7) 柴油储存有明显标志，并有防火警告标志。同时，厂区内应做足安全、消防措施，防止此类事故发生。一旦发生此类事故，保证消防通道、消防用水等设施，协助消防部门进行抢险救灾工作。

(8) 加强对焚烧飞灰的管理，控制二噁英的污染危害。

(9) 定期组织事故救援训练和预演，结合焚烧厂实际情况，每年至少进行 1-2 次综合性演习，以提高指挥水平和救援技能。

(10) 重视劳动保护工作，选用先进的工艺技术和设备，加强对工人的生产技能培训。

(11) 注重安全培训及安全管理：对工人加强安全操作规程教育及警示教育，竖立显著标语警示牌，强化防护部门的职能，建立一套完整的规章制度，加强员工的工作责任心，安全操作杜绝一切违章非安全行为。

(12) 配备必备的消防应急工具与卫生防护急救设备。

(13) 在平面布置上应留有足够的卫生防护与防火消防距离，确保安全。

(14) 制定消防、危险品泄漏、职业安全等应急计划。

12.6.3.2 微波消毒处理风险防范措施

(1) 日常风险防范措施

①微波消毒只能处理感染性废物和损伤性废物以及病理性废物（人体器官和传染性的动物尸体等除外），对于不适于本工艺处理的医废坚决不能进入本处置中心。

②配备双回路电源，并配备自动切换装置，防止停电时生产车间有害气体外逸、保证医废储存间的温度控制需要。

③定期对医疗废物处置设备各部件进行定期维护，减少机械设备故障率。设置备用风机和泵类，设备损坏和污染治理措施失效时立即停产，及时抢修。

④直接从事医废处置的所有员工和生产管理人员必须经相应岗位技能、技术、医疗废物特性和防护知识培训，持证上岗。操作人员必须严格执行操作规程和岗位责任制。

(2) 处置设备出现机械故障（如破碎设备堵塞、设备突然停止）时应急措施若破碎设备堵塞，立即停产、断开设备电源，及时进行抢修。操作人员应当佩戴规定的个人防护装备（PPE）。操作者至少要戴橡胶或医用手套，好用皮革或穿刺防护手套，特别注意避免发生与医疗废物直接接触。

②消毒过程中设备突然停止，关闭微波发生器，检查设备可能的故障点，断开电

源，进行维修。设备恢复正常后必须对设备里的医废消毒毁形物重新消毒处理达标。

(2) 医废微波消毒处理效果不达标的应急措施

①一旦发现医废消毒效果不合格时，及时查明原因，排除故障，对消毒装置进行维修，确定正常后重新对不达标的医废毁形物进行消毒处理。禁止将不合格的医废毁形物送往生活垃圾处理厂处理。

②应定期对微波消毒处理设施、设备运行及安全状况进行检测和评估，消除安全隐患。

③设备在检修后必须经国家环境保护总局认可的检测单位，采用生物学方法对处理后毁形物进行消毒效果检测，合格后方可运行。

12.6.4 柴油罐风险防范措施

热解焚烧炉柴油罐须采取严格的管理制度，禁止明火，并设置专人对电气设备进行专业维护，建立健全安全生产责任制实行定期性安全检查，定期对油罐各管道、阀门进行检修，及时发现事故隐患并迅速给以消除，采取泄漏和放火风险防范措施后，发生火灾爆炸事故的概率很小。柴油储罐必须采取防渗漏措施确保不发生渗漏，将其对地下水和土壤环境的环境污染风险降至最低，防范措施如下：

(1) 可采用玻璃钢防腐防渗技术，对贮油罐内外表面、防油堤的内表面、油罐地面做“六胶两布”防渗防腐处理；

(2) 在储油罐周围修建防油堤（围堰），防止成品油意外事故渗漏时造成泄油事故；

(3) 加强职工的安全教育，提高安全防范风险的意识；

(4) 在储存油罐和加油站入口处设立警告牌(严禁烟火)和报警装置；

(5) 如果发生火灾，火灾后消防废水需收集到已有 72m^3 事故废水收集池内，再送废水处理站逐步处理，禁止直接排放。

12.6.5 有毒有害废气风险防范措施

1、医疗废物卸料和贮存设施属感染区，应有隔离设施和采取三防措施，按照《环境保护图形标识—固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）的有关规定设置警示标志。

2、医疗废物进场后应在规定时间内及时理，减少存放时间，避免恶臭产生；若不能及时处理的应冷藏储存；废物的贮存、卸料、消毒清洗车间采用全封闭、微负压设

计，并保证新风量 $30\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{小时}$ 。室内换出的空气进入医疗废物焚烧炉内焚烧处理或进入微波消毒废气治理系统处理后达标排放。

3、微波消毒处理系统投料和微波消毒中装置箱内采用负压操作控制恶臭和带菌气体扩散，抽出的气体经一体化过滤棉+生物过滤膜过滤+活性炭吸附除菌、除臭后再与出料口等区域恶臭气体一同进入一套碳酸氢钠液旋转喷淋塔+活性炭吸附处理系统处理后从一根 15m 烟囱外排。

4、热解焚烧处理系统烟气需按本次设计的烟气治理工艺（余热锅炉+干式急冷+半干法/干法脱酸+二级活性炭喷射兼布袋除尘后，从一根 35m 烟囱外排）进行治理后达标排放，同时处理系统运行期，冷库要密闭，并通过二次风机行成负压，收集冷库恶臭气体至二次风机供风，进焚烧炉焚烧处置。

5、防止热解焚烧炉二燃室废气紧急排放，项目二燃室须认真落实设备厂界提出的防止二燃室废气紧急排放措施，即通过采用负压智能控制供风，当系统压力超过设定值时候，系统自动停止供风，保留引风机满负荷运转来迅速降低炉膛压力来保证二燃室压力，确保二燃室安全运行。

6、医疗废物焚烧过程采取二噁英控制措施：(1) 医疗废物应完全焚烧,并严格控制燃烧室烟气的温度、停留时间与湍流工况，二燃室温度按设计要在 1100°C 以上，烟气停留时间 2 秒以上，保证有毒有害的有机气体完全分解燃烧，从而保证二噁英的充分分解；(2) 废物燃烧产生的高温烟气应采取快速冷却措施，控制烟气在 $200\sim 500^{\circ}\text{C}$ 温度区间的停留时间小于 1 秒；(3)在中和反应器和袋式除尘器之间的烟道喷入活性炭或多孔性吸附剂，亦可在袋式除尘器后设置活性炭或多孔性吸附剂床体；(4) 活性炭喷射装置与布袋除尘器同时有效运行。

7、严格实施废气排放监测计划，其中焚烧烟气中的烟尘、 SO_2 、氮氧化物、氯化氢等污染因子，以及氧、一氧化碳、一燃室和二燃室温度等工艺指标实行在线监测，并与当地环保部门联网。

8、设置二级活性炭喷射+布袋除尘器，在热解焚烧炉烟气处理系统某一级布袋除尘器发生故障下确保烟气污染物排放达标。

9、由专人负责日常环境管理工作，制订“环保管理人员职责”和“环境污染防治措施”制度，加强焚烧炉废气治理设施或微波消毒废气治理设施的监督和管理。

12.6.6 地下水环境风险防范措施

地下水环境风险防范措施同地下水污染防治措施，详见 15.2.5 节，本节不再撰述。

12.6.7 地表水环境风险防范措施

利用已建成的 72m³ 消防事故废水收集池收集厂内事故废水和火灾后消防废水，废水再送废水处理站逐步处理后回用。另生产废水收集管道泄漏发生事故废水时，可通过已有 64m³ 初期雨水收集池对事故废水进行收集，事故废水再抽回进废水处理站处理。

12.6.8 电磁辐射安全防范和泄漏事故应急措施

1、电磁辐射安全防范措施：

公司应配备足够数量的微波检测仪（至少应配两台，一用一备），并设置具有自动报警功能的即时监测装置，防止微波泄漏对操作人员造成人身伤害。严禁工作人员进入屏蔽内进行操作，应用中央控制台远距离控制微波处理设施的开启。

若有突发故障，须委托专业人员进入屏蔽内应急作业，穿用金属丝织成的屏蔽防护服、帽、手套等，并佩戴涂有二氧化铅层的防护眼镜。

2、电磁辐射泄漏事故应急措施：

发现电磁辐射超标或辐射屏蔽设施破损，应立即切断设备电源，同时通知相关人员离开，并及时上报公司负责人。

迅速安置相关人员就医。划定事故区，其他人员不得随意出入。

委托专业人员查找事故原因，对处置系统进行维修处理。

12.7 应急预案

建设单位现有《突发环境事件应急预案》已于 2017 年 10 月 23 日向大理市环境保护局进行备案（见附件），本期工程需根据相关要求进行修编。

根据本项目的特点，事故风险主要来自于医废运输、暂存过程中发生泄漏、微波消毒处理装置废气事故排放、热解焚烧处理装置废气事故排放和热解焚烧炉助燃柴油罐泄漏火灾事故。结合当前的环境风险应急要求，制定了如下环境风险应急预案：

1、应急计划区

本项目应急计划区有：医废暂存间、热解气化焚烧烟气治理系统、微波消毒废气治理系统以及热解焚烧柴油罐，或者发生运输事故所在地。

2、应急组织机构、人员由于公司定员较少，不可能配备非常完善的应急体系机构，因而应急主要依靠政府和社会的力量。公司主要建立处理紧急事故临时性的组织机构。医废处置项目公司成立以总经理为组长、以生产技术部经理、工程师等为组员的突发事件应急领导小组，负责组织、指挥、协调与落实公司医废处置中突发事件的日常预防与应急处理工作。在发生事故时，各应急组成员按各自职责分工开展应急救援工作。通过平时的演习、训练，完善事故应急预案。一旦发生事故，应急领导小组应第一时间进行处理并请求政府及社会相关机构进行援助。

3、预案分级响应条件

原则上由公司解决生产过程中出现的风险事故。根据事故具体情况，企业无能力解决时，应及时向大理市及大理州的安全环保部门报告，请求指挥、处理。公司响应级别分为 2 级，即事故现场响应和公司响应。

①现场应急响应：当突发事件发生后，现场或第一发现人员立即按照现场处置措施进行处置，同时向公司应急负责人报告，并按照相关法律法规要求拨打报警电话。

②公司应急响应：公司应急负责人接到报告后，立即进入应急状态。尽快核实基本情况，及时做出判断，根据情况决定是否启动公司相关应急预案。

4、应急设施、设备、材料

根据项目可能发生的风险事故，在厂内配备各种生产性卫生设施、个人防护用品，如：口罩、手套、防护靴、工作服、扩目镜等；生产区、仓库应多配备干粉灭火器；预备砂土、蛭石或其它惰性材料等抢险物质，保证应急预案实施的物质条件。

5、报警、通讯、联络 一旦发生风险事故，必须及时报警和向有关部门报告。报警内容包括：事故 发生时间、地点、危险物泄漏量、事故原因、事故性质(外溢、爆炸、燃烧)、危害程度、对救援的要求以及报警人与联系电话等。由凤庆医疗废物处理有限公司 指挥部向上级和友邻单位发布救援请求、通报事故情况。

6、应急环境监测

由大理州环境监测站负责对事故现场进行现场监测，监测人员携带应急监测设备赶赴现场，对事故性质、参数、后果进行评估，得出结论后及时上报。

7、应急防护、消除泄漏等措施

一旦发生医废泄漏，应尽快清理泄漏现场，对地面进行清扫，并做好清洗消毒工作，清洗后的废水纳入污水处理系统；若有关人员不慎接触到医废，则尽快安排就医。若发生废气治理系统泄漏应采取应急治理措施，在保障处理设备安全下， 尽快停止

医疗废物处理，尽快消除泄漏废气长时间事故排放；热解焚烧炉助燃柴油罐柴油泄漏时，通过设置的围堰临时收集，禁止泄露区使用明火而产生火灾事故；发生火灾事故时，应立即报警，人员撤离到安全区，厂址外围设置警戒线，防止人员进入，待消防人员安全灭火后才能撤销安全警戒。

8、人员紧急撤离、疏散组织计划

在风险事故可能对厂内外人群安全构成威胁时，必须在指挥部统一指挥下对与事故应急救援无关的人员进行紧急疏散。公司在最高建筑物上应设立“风向标”。总的原则是疏散安全点应处于当时风向的上风向和侧风向。对可能威胁到厂外居民和友邻单位人员安全时，指挥部应立即和大理市和大理州有关部门联系，引导居民迅速撤离到安全地带。

9、事故应急救援关闭程序与恢复措施

事故处理后，由应急救援指挥部发布应急救援停止命令，负责组织厂内和周边受到影响区域的善后处理、恢复工作。

10、应急培训计划

加强各救援队伍的培训，指挥领导小组要从实际出发，针对危险目标可能发生的事故，每年至少组织一次模拟演习。把指挥机构和各救援队伍训练成一支思想好、技术精、作风硬的指挥班子和抢救队伍。一旦发生事故，指挥机构能正确指挥，各救援队伍能根据各自任务及时有效地排除险情、控制并消除事故、抢救伤员、做好应急救援工作。

11、公众教育和信息对厂址附近的企业职工和居民开展公众教育、培训和发布有关信息。

12.8 环境风险评价结论

项目环境风险类型为医疗废物焚烧产生的有毒有害物质二噁英、HCl、CO、SO₂ 事故排放；微波消毒废气中恶臭气体 H₂S、NH₃ 事故排放；医疗废物运输、暂存泄漏引起其中的病原体扩散、柴油罐泄漏、火灾后消防废水、厂内污废水收集处理设施泄漏地下水环境影响以及微波辐射泄露影响等。

环境风险事故发生均由管理制度不健全、生产管理疏忽等因素产生，本次对各类环境风险对应制定了风险防范措施，只要运行中落实风险防范措施，完善风险管理制度和管理机构人员，编制环境风险应急预案，并定期演练，并可将事故的环境风险降

低到最低程度，因此，项目运营期环境风险可以接受。

表 12.8-1 建设项目环境风险简单分析内容

建设项目名称	大理医疗废弃物处置系统升级建设项目环境影响报告书			
建设地点	大理市下关镇吊草村委会大风坝垃圾处理厂以西			
地理位置	经度	100°16'7.69"	纬度	25°31'21.12"
主要危险物质及分布	危险物质有：（1）热解焚烧烟气中有毒有害物质：二噁英、HCl、CO、SO ₂ ，分布在热解焚烧车间；（2）恶臭气体中 H ₂ S、NH ₃ ，分布在微波消毒处理车间；（3）柴油，分布在焚烧车间 3 楼；（4）电磁辐射，分布在微波消毒处理车间。			
环境影响途径及危害后果	医疗废物焚烧产生的有毒有害物质二噁英、HCl、CO、SO ₂ 事故排放；微波消毒废气以及医废暂存设施恶臭气体 H ₂ S、NH ₃ 事故排放；柴油罐泄漏火灾后对地下水影响及消防废水水环境影响；微波电磁辐射泄露对工作人员的影响；污废水收集设施防渗层破损下渗地下水。			
风险防范措施要求	加强热解焚烧烟气处理系统设备的维护保养，使之正常运行，防止烟气事故排放；备用处理设备微波消毒系统运行时，按要求收集处理其处理恶臭气体，恶臭气体排放做到达标排放；医废暂存间、卸车恶臭做到车间密闭负压收集后按报告要求治理；柴油罐按消防设计要求设置消防设施，车间内禁止用明火，加强管道等设备检查；厂内污废水处理设施、烟气碱性洗涤废水收集池按报告要求做防渗处理，保证废水正常循环回用，消防废水利用事故废水收集池，废水收集后送废水处理站处理，禁止直接排放；做好电磁辐射防护及安全预警设施；按报告要求设置地下水水质监测井，按要求定期开展地下水水质监测。制定环境风险突发应急预案并向环保部门备案，定期演练应急预案，配备环境风险防范物资，建立环境风险管理体系和配备管理人员。			
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）： 项目环境风险类型为医疗废物焚烧产生的有毒有害物质二噁英、HCl、CO、SO ₂ 事故排放；微波消毒废气中恶臭气体 H ₂ S、NH ₃ 事故排放；医疗废物运输、暂存泄漏引起其中的病原体扩散以及柴油罐泄漏污染地下水和火灾后消防废水；微波电磁辐射泄露对工作人员的影响；厂内污废水收集处理设施泄漏地下水环境影响。只要运行中落实风险防范措施，完善风险管理制度和管理机构人员，编制环境风险应急预案，并定期演练，并可将事故的环境风险降低到最低程度，因此，项目环境风险可以接受。				

13 清洁生产分析

13.1 清洁生产的目的

清洁生产的目的就是通过采用先进的生产技术、工艺设备以及清洁原料，在生产过程中实现节省能源，降低原材料消耗，从源头控制污染物产生量并降低末端污染控制投资和运行费用，实现污染物排放的全过程控制，有效地减少污染物排放量。采用清洁生产可最大限度地利用资源、能源，使原材料最大限度地转化为产品，把污染消除在生产过程中，以达到保护自然资源和环境的目的。

13.2 项目清洁生产水平分析

本项目为医疗废物无害化处理工程，项目本身属于清洁生产原则。由于目前国内尚未颁布与本工程有关的行业清洁生产标准，本评价根据清洁生产评价相关要求，从生产工艺与装备、资源能源利用、污染物产生和治理指标三方面进行项目清洁生产水平分析。

13.2.1 工艺与装置指标

1、医疗废物周转箱清洁生产分析

医疗废物的收集设备应是按《医疗废物专用包装物、容器标准和警示标识规定》（环发[2003]188号）要求的密闭专用容器。确保医疗废物需在防渗漏、全封闭、无挤压、安全卫生条件下清运。医疗废物周转箱满足以下要求：

（1）基本要求

周转箱整体为硬制材料，防液体渗漏，可一次性或多次重复使用；多次重复使用的周转箱（桶）应能被快速消毒或清洗，并参照周转箱性能要求制造；周转箱（桶）整体为黄色，外表面应印（喷）制本规定第五条确定的医疗废物警示标识和文字说明。

（2）技术性能要求

原料要求：周转箱箱体应选用高密度聚乙烯（HDPE）为原料采用注射工艺生产；箱体盖选用高密度聚乙烯与聚丙烯（PP）共混或专用料采用注射工艺生产。

外观要求：箱体箱盖设密封槽，整体装配密闭；箱体与箱盖能牢固扣紧，扣紧后不分离；表面光滑平整，无裂损，不允许明显凹陷，边缘及端手无毛刺；浇

口处不影响箱子平置；不允许 $\geq 2\text{mm}$ 杂质存在；箱底、顶部有配合牙槽，具有防滑功能。

规格要求：推荐采用长方体周转箱长 $\times$ 宽 $\times$ 高（mm）=600 $\times$ 500 $\times$ 400，周转箱（桶）规格也可根据用户要求制造。

物理机械性能：箱底承重应满足变形量下弯不超过 10mm；收缩变形率应满足箱体对角线变化率不大于 1.0%；跌落强度应满足常温下负重 20kg 的试样从 1.5m 高度垂直跌落至水泥地面，连续三次，不允许产生裂纹；堆码强度应满足空箱口部向上平置，加载平板与重物的总质量为 250kg，承压 72h，箱体高度变化率不大于 2.0%；悬挂强度应满足常温下钩钩钩住箱体端手部位，钩绳夹角为 $60^\circ \pm 3^\circ$ ，箱体均匀负重 60kg，平稳吊起离开地面 10 分钟后放下，试样不允许产生裂纹。

本项目医疗废物周转箱严格采购合格的产品，可以满足以上要求，可实现循环使用，减少废物产生量，达到清洁生产的目标。

2、运输车辆清洁生产分析

本项目的医疗废物运输车辆满足《医疗废物转运车技术要求(试行)》(GB19217-2003)和《医疗废物集中处置技术规范(试行)》(环发[2003]206 号)对医疗废物运送车辆的要求，运输车辆满足清洁生产的要求。

3、医疗废物处置技术清洁生产指标

（1）处理工艺技术成熟性分析

本项目医疗废物热解焚烧处理量为 15t/d，采用“立式连续热解气化焚烧炉”作为日常主处理设备，备用一套 10t/d 微波消毒处置装置作为焚烧炉检修及焚烧车间改建期间的备用处置装置。

根据《危险废物和医疗废物处置设施建设项目复核大纲(试行)》（环办[2004]54 号）：“危险废物焚烧炉型应优先采用对废物种类适应性强的回转窑焚烧炉。医疗废物焚烧炉型选择时，单台处理能力在 10 吨/日以上的焚烧炉应优先采用回转窑焚烧炉，鼓励采用连续热解焚烧炉；小于 10 吨/日，优先采用连续热解焚烧炉、高温蒸煮等工艺，严禁采用单燃烧室焚烧炉和炉排炉。积极发展和鼓励其他新技术的开发和示范建设。”本项目采用连续热解气化焚烧炉，为鼓励采用的炉型。

目前国家已经发布《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范(试行)》(HJ/T 229-2005)，微波消毒处理医疗废物是国家认可的成熟技术，同时微波消毒处理技术也是本项目设备单位研发的自主技术，已在国内贵州、广西等多个省份实际运行项目。

因此，本项目采用 15t/d 立式连续热解气化焚烧炉作为日常主要处置设备，备用一套 10t/d 微波消毒处置装置作为焚烧炉检修下的备用处置装置。处置设施符合清洁生产原则。

(2) 焚烧工艺清洁生产指标

项目主处理设备焚烧炉处理规模为 15t/d，为《危险废物和医疗废物处置设施建设项目复核大纲(试行)》中鼓励使用的医疗废物处置炉型。且在国内医疗废物处置中也为常用的处置设备，其工艺和技术均比较成熟。本项目焚烧工艺燃烧效率 $\geq 99.9\%$ ，焚烧去除率 $\geq 99.99\%$ ，焚烧炉温度 $\geq 1100^{\circ}\text{C}$ ，烟气在二燃室停留时间 $\geq 3.0\text{s}$ ，烟气在急冷器 0.65 秒内温度可降至 200°C 以下，焚烧残渣热灼减量 $< 3.5\%$ ，采用布袋除尘器可达到除尘效率 99.9%以上。加之本项目的工艺过程，包括高温热解气化炉、烟气净化系统的各参数都由仪表和中央控制系统进行实时检测和控制，以确保焚烧处理过程的稳定、经济和高效，因此，其生产工艺是先进的。投入生产使用后烟气停留时间、燃烧效率、焚毁去除率等指标也可达到相关要求。焚烧炉为成套设备，由设备提供商承担调试合格后交付使用，只要加强规范操作，是可以达到国家有关医疗废物焚烧的相关技术性能要求的。

3、微波消毒处置工艺技术可行性分析

微波消毒处理装置为项目在热解气化焚烧炉检修下作为备用处置设施，处置技术为本项目设备供应商自主研发技术，目前已经在国内广西、贵州多个省份投入处理医疗废物，云南省内目前在临沧市和德宏州分别建有同类处理设施各 1 套。根据类比德宏州格瑞医疗废物处理有限公司微波应急处理系统同类处理工程运行后外排废气污染物可做到达标排放，处理后的固废满足《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范(试行)》(HJ/T 229-2005)中入城市垃圾填埋场相关检验指标。因此，采用微波消毒处理装置作为项目备用处置设施工艺成熟可靠。同时微波消毒技术具有工艺设备和操作简单，运行费用低，废水及废气排放量小，处理过程中有害气体污染物少，操作人员的劳动强度小，可以为移动式，简易灵活，场地选择方便等优点。

13.2.2 资源能源利用指标

医疗废物处置中心是防止疾病传播，保障人体健康，实现医疗废物无害化、减量化的场所，它不同于工业项目，无原料消耗。项目生产主要使用清洁的能源电，仅热解气化焚烧炉助燃中使用少量的柴油，属于相对清洁能源。同时热解焚烧炉点火后，底部医疗废物焚烧产生的热气作为上部干燥段的热源利用，焚烧炉可连续运行，节约资源，降低运行成本。

项目处理生产区和办公生活区产生的污废水全部进入废水处理站处理后回用运输车辆、周转箱、地坪冲洗用水以及热解焚烧出渣、烟气急冷等工艺用水中，经回用后，废水外排量很小。废水回用减少了新水用量，节约水资源，同时减排废水污染物，经济和环境效益明显。

13.2.3 污染物产生与治理指标

项目运行中热解焚烧系统对焚烧烟气采取干式急冷降温+半干法（NaOH 碱液）/干法（消石灰）除酸+二级活性炭喷射兼布袋除尘等工艺后从 1 根 35m 烟囱排放，类比同类工程相似废气治理技术，热解焚烧炉外排烟气中污染物排放浓度达到《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）和《医疗废物焚烧炉技术要求（试行）》（GB19218-2003）。

焚烧炉停炉启用微波消毒处理装置时，微波消毒装置投料口集气罩收集后（集气效率 95%）与微波消毒处理装置内部的废气一同先经过一体化滤棉过滤除尘+生物过滤膜过滤除菌（除菌效率 99.999%，过滤尺度小于 $0.2\ \mu\text{m}$ ）+活性炭吸附后，再与出料口集气罩（集气效率 95%）收集到的废气一同进入一套旋流塔+活性炭吸附系统治理后，最终经一根 15m 烟囱外排，外排废气污染物可以达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准、《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）表 2 排放限值（排放速率严格 50%执行）。

处理生产区废水和办公生活区污水全部进入废水处理站处理后回用运输车辆、周转箱、地坪冲洗用水以及热解焚烧出渣、碱液配置等工艺用水中，经回用后，废水大部分可循环回用，少量处理达标后通过自建污水管排入市政管网，进入大理市大渔田污水处理厂处理。

热解焚烧处理系统产生的各类固废按要求规范收集、处置后可得到妥善处置；微波消毒处理系统产生的固废按未处理医疗废物进处理系统处理后，可进入

垃圾填埋场处置。办公生活垃圾收集入炉焚烧处置。运行期各类固体废物均可得到妥善处置。

项目各噪声源噪声通过治理后，经预测，对外环境影响小，运输交通量小，也对沿途声敏感目标影响小。

综上分析，项目运行中各类污染物采取污染治理后，可实现废气污染物达标排放，废水达标外排；固废处置率 100%，昼间厂界达标排放，夜间东、北厂界轻度超标，但不影响厂址地声环境。污染物治理和排放符合清洁生产原则。

13.3 清洁生产水平分析小结

项目生产工艺和装备技术成熟可靠；达标处理后全厂污废水优先回用，少量达标外排，节约资源，生产中使用清洁的能源和污染小的柴油燃料，产污小；各类废气污染物采取污染治理后，实现达标排放，废水达标排放，固废处置率 100%。污染物治理和排放符合清洁生产原则。类比国内同类处理工程，项目清洁生产水平可达到国内先进水平。

14 产业政策、规划、规范符合性及选址合理性分析

14.1 与国家产业政策及法规的符合性分析

14.1.1 与国家产业政策符合性分析

现有项目经原环评分析符合《产业结构调整指导目录（2013 修正）》，本次改扩建项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》鼓励类中“四十三、环境保护与资源节约综合利用”中“8、危险废物（医疗废物）及含重金属废物安全处置技术开发制造及处置中心建设及运营”，故本次改扩建项目仍然符合国家产业政策。

14.1.2 与《医疗废物管理条例》符合性分析

本项目涉及《医疗废物管理条例》对医疗废物的接受、运输、贮存、处置及医疗废物集中处置单位提出的相关要求。项目不涉及水上运输，建成后应严格按照该条例运行管理。该条例相关要求如下：

第二十四条 医疗废物集中处置单位的贮存、处置设施，应当远离居（村）民居住区、水源保护区和交通干道，与工厂、企业等工作场所有适当的安全防护距离，并符合国务院环境保护行政主管部门的规定。

第二十八条 医疗废物集中处置单位应当安装污染物排放在线监控装置，并确保监控装置经常处于正常运行状态。

本项目与上述要求符合性如下：

本项目是在现有厂址上进行升级改造的改扩建项目，改扩建前后的防护距离要求未发生变化，现有厂址远离居住区、水源保护区，自 2017 年原 12t/d 环评审批至今 800m 范围未规划建设交通干道，300m 范围内也无合法的常驻人员工作场所（详见 14.3.3 节描述），满足《医疗废物集中处置技术规范（试行）》（环发[2003]206 号）中选址要求，同时符合《医疗废物管理条例》第二十四条要求。

本项目设计安装焚烧尾气在线监控装置，并与当地生态环境部门联网，实时上传数据，符合符合《医疗废物管理条例》第二十八条要求。

14.1.3 与《工矿用地土壤环境管理办法》符合性分析

本项目已被列入《云南省土壤环境重点监管企业名单》中 2017 年第一批次，属于土壤环境污染重点监管单位，本项目与《工矿用地土壤环境管理办法》（生态环境部令第 3 号）中第二章污染防治相关要求符合性分析见下表。

表 14.1-1 项目与《工矿用地土壤环境管理办法》符合性分析

序号	相关内容及要求	本项目符合性
第七条	重点单位新、改、扩建项目，应当在开展建设项目环境影响评价时，按照国家有关技术规范开展工矿用地土壤和地下水环境现状调查，编制调查报告，并按规定上报环境影响评价基础数据库。重点单位应当将前款规定的调查报告主要内容通过其网站等便于公众知晓的方式向社会公开。	本环评已按要求开展土壤和地下水环境现状调查，目前正在编制调查报告，将按规定上报环境影响评价基础数据库，并将在建设单位网站公开。符合要求。
第八条	重点单位新、改、扩建项目用地应当符合国家或者地方有关建设用地土壤污染风险管控标准。	根据土壤现状调查及监测结果，本项目用地符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。符合要求。
第九条	重点单位建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。	本项目已按照分区防渗要求，划分重点防渗区和一般防渗区，确保其渗透系数分别小于 $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 和 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，详见 15.2.5 节，同时设置了 3 口地下水监测井以监测泄露情况。满足要求。
第十条	重点单位现有地下储罐储存有毒有害物质的，应当在本办法公布后一年之内，将地下储罐的信息报所在地设区的市级生态环境主管部门备案。	本项目不涉及地下储罐。与要求不冲突。
第十一条	重点单位应当建立土壤和地下水污染隐患排查治理制度，定期对重点区域、重点设施开展隐患排查。发现污染隐患的，应当制定整改方案，及时采取技术、管理措施消除隐患。隐患排查、治理情况应当如实记录并建立档案。	运营中按照此条要求执行。符合要求。
第十二条	重点单位应当按照相关技术规范要求，自行或者委托第三方定期开展土壤和地下水监测，重点监测存在污染隐患的区域和设施周边的土壤、地下水，并按照规定公开相关信息。	本环评已按照相关技术规范拟定了土壤和地下水监测计划，见 18.6 节。符合要求。
第十三条	重点单位在隐患排查、监测等活动中发现工矿用地土壤和地下水存在污染迹象的，应当排查污染源，查明污染原因，采取措施防止新增污染，并参照污染地块土壤环境管理有关规定及时开展土壤和地下水环境调查与风险评估，根据调查与风险评估结果采取风险管控或者治理与修复等措施。	运营中按照此条要求执行。符合要求。
第十四条	重点单位拆除涉及有毒有害物质的生产设施设备、构筑物 and 污染治理设施的，应当按照有关规定，事先制定企业拆除活动污染防治方案，并在拆除活动前十五个工作日报所在地县级生态环境、工业和信	本项目改扩建期间按照词条要求执行，并纳入本环评环保措施要求。符合要求。

	息化主管部门备案。 企业拆除活动污染防治方案应当包括被拆除生产设施设备、构筑物和污染治理设施的基本情况、拆除活动全过程土壤污染防治的技术要求、针对周边环境的污染防治要求等内容。 重点单位拆除活动应当严格按照有关规定实施残留物料和污染物、污染设备和设施的安全处理处置，并做好拆除活动相关记录，防范拆除活动污染土壤和地下水。拆除活动相关记录应当长期保存。	
第十五条	重点单位突发环境事件应急预案应当包括防止土壤和地下水污染相关内容。重点单位突发环境事件造成或者可能造成土壤和地下水污染的，应当采取应急措施避免或者减少土壤和地下水污染；应急处置结束后，应当立即组织开展环境影响和损害评估工作，评估认为需要开展治理与修复的，应当制定并落实污染土壤和地下水治理与修复方案。	建设单位现有《突发环境事件应急预案》已于 2017 年 10 月 23 日向大理市环境保护局进行备案，已包含防止土壤和地下水污染相关内容。后续修编执行该条要求。 符合要求。
第十六条	重点单位终止生产经营活动前，应当参照污染地块土壤环境管理有关规定，开展土壤和地下水环境初步调查，编制调查报告，及时上传全国污染地块土壤环境管理信息系统。重点单位应当将前款规定的调查报告主要内容通过其网站等便于公众知晓的方式向社会公开。土壤和地下水环境初步调查发现该重点单位用地污染物含量超过国家或者地方有关建设用地土壤污染风险管控标准的，应当参照污染地块土壤环境管理有关规定开展详细调查、风险评估、风险管控、治理与修复等活动。	项目终止生产经营活动前按照词条要求执行，纳入本环评措施要求。 符合要求。

14.1.4 与《工业炉窑大气污染综合治理方案》的符合性分析

为贯彻落实《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》有关要求，国家生态环境部、国家发展和改革委员会、工业和信息化部、财政部于 2019 年 7 月 1 日联合发布《关于印发<工业炉窑大气污染综合治理方案>的通知》，本项目与《工业炉窑大气污染综合治理方案》相关内容相符性分析见下表。

表 14.1-2 项目与《工业炉窑大气污染综合治理方案》相关内容符合性分析

序号	相关内容及要求	本项目符合性
三、重点任务	(一) 加大产业结构调整力度。严格建设项目环境准入。加大落后产能和不达标工业炉窑淘汰力度。新建涉工业炉窑的建设项目，原则上要入园，配套建设高效环保治理设施。分行业清理《产业结构调整指导目录》淘汰类工业炉窑。 (二) 加快燃料清洁低碳化替代。对以煤、石油焦、渣油、重油等为燃料的工业炉窑，加快使用清洁低碳能源以及利用工厂余热、电厂热力等进行替代。 (三) 实施污染深度治理。推进工业炉窑全面达标排放。已有行业排放标准的工业炉窑（见附件 3），严格执行行业排放标准	本项目为改扩建，不属于新建工业炉窑项目，且配备高效的尾气治理设施，不属于《产业结构调整指导目录》淘汰类工业炉窑，符合 本项目仅使用柴油作为助燃燃料，且使用量较小，不涉及煤、石油焦、渣油、重油，符合 本项目不在附件 3 和附件 4 之列，配备技术规范要求的尾气治理措施，严格

相关规定，配套建设高效脱硫脱硝除尘设施（见附件 4），确保稳定达标排放。已核发排污许可证的，应严格执行许可要求。

全面加强无组织排放管理。严格控制工业炉窑生产工艺过程及相关物料储存、输送等无组织排放，在保障生产安全的前提下，采取密闭、封闭等有效措施（见附件 5），有效提高废气收集率，产尘点及车间不得有可见烟粉尘外逸。生产工艺产尘点（装置）应采取密闭、封闭或设置集气罩等措施。

执行《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001），该扩建后变更排污许可，并严格执行许可要求，符合本项目入炉物料为医废，无粉状物料，且均采用密闭包装，从储存冷库、上料、焚烧过程均在密闭的炉体空间内，焚烧并处理达标后的烟尘经过排气筒外排，同时车间为负压状态，基本无粉尘外逸。符合

根据上述分析可知，本项目与《工业炉窑大气污染综合治理方案》中的重点任务要求相关内容是符合的，同时本项目采用成熟的尾气治理工艺，与方案中加强工业炉窑大气污染综合治理、减小环境空气质量影响的目的是相符的。

14.1.5 与《2019 年全国大气污染防治工作要点》的符合性分析

为深入贯彻全国生态环境保护大会精神，全面落实《打赢蓝天保卫战三年行动计划》有关要求，生态环境部办公厅于 2019 年 2 月 7 日发布了《2019 年全国大气污染防治工作要点》，本项目与该要点符合性分析见下表。

表 14.1-3 项目与《2019 年全国大气污染防治工作要点》符合性分析

序号	相关内容及要求	本项目符合性
三、稳步推进产业结构调整	（五）加大落后产能淘汰和过剩产能压减力度。积极配合有关部门，稳步推进化解钢铁、煤炭过剩产能，积极稳妥化解煤电过剩产能；重点区域完成“散乱污”企业及集群综合整治。	本项目不涉及淘汰和过剩产能，不冲突
	（七）深入开展工业企业提标改造。推进西部地区 30 万千瓦及以上燃煤发电机组实施超低排放改造；推进钢铁企业实施超低排放改造。制定实施工业炉窑治理专项行动方案，指导各地建立管理清单，实施分类治理。	本项目不涉及需提标改造的工业企业，不冲突
	（八）加快推进重点行业挥发性有机物（VOCs）治理。制定实施重点行业 VOCs 综合整治技术方案，明确石化、化工、工业涂装、包装印刷等行业的治理要求。重点区域在 2019 年内完成加油站、储油库、油罐车油气回收治理。积极配合有关部门，制定出台涂料等产品 VOCs 含量限值国家标准。	本项目不涉及产生挥发性有机物（VOCs）的重点行业，微波消毒系统产生的低浓度 VOCs 通过两级活性炭吸附过滤治理后可达标排放，不冲突
	（九）强化有毒有害大气污染物管理。根据《有毒有害大气污染物名录（2018 年）》，落实企业履行源头风险管理责任，建立环境风险预警体系，完善有毒有害大气污染物排放标准，依法纳入排污许可管理，并督促企业按要	本项目焚烧系统废气中含有《有毒有害大气污染物名录（2018 年）》规定的镉、铬、汞、铅、砷及其化合物，本环评

求开展有毒有害大气污染物排放监测。

及设计已提出规范的
尾气治理措施，可达
《危险废物焚烧污染
控制标准》
(GB18484-2001)，同
时项目已纳入排污许
可管理。
符合

(十)加强消耗臭氧层物质(ODS)淘汰管理。

本项目不涉及

根据上述分析可知，本项目与《2019 年全国大气污染防治工作要点》中的“稳步推进产业结构调整”要求相关内容是符合或不冲突的，与其它内容相关性不大，同时本项目拟采取余热锅炉+干式急冷+半干法/干法除酸+二级活性炭喷射兼布袋除尘系统以及一体化过滤设备（过滤棉+生物过滤膜+活性炭吸附）+旋流塔+活性炭吸附分别对焚烧烟气及微波处理废气进行治理，与要点中“扎实做好2019 年度大气污染防治工作，持续改善环境空气质量”的总体要求是相符的。

14.2 与相关技术规范符合性分析

14.2.1 与《医疗废物集中处置技术规范（试行）》符合性分析

本项目与《医疗废物集中处置技术规范》（环发[2003]206 号）中环境保护相关主要要求符合性分析如下表所述。

表14.2-1 与《医疗废物集中处置技术规范》符合性分析

序号	相关规定	项目符合性分析
第三章	医疗废物交接	
3.1	医疗废物运送人员在接收医疗废物时，应外观检查医疗卫生机构是否按规定进行包装、标识，并盛装于周转箱内，不得打开包装袋取出医疗废物。对包装破损、包装外表污染或未盛装于周转箱内的医疗废物，医疗废物运送人员应当要求医疗卫生机构重新包装、标识，并盛装于周转箱内。拒未按规定对医疗废物进行包装的，运送人员有权拒绝运送，并向当地环保部门报告。	运行中按要 求实施，可以满 足。
3.3	3 每车每次运送的医疗废物采用《医疗废物运送登记卡》管理，一车一卡，由医疗卫生机构医疗废物管理人员交接时填写并签字。当医疗废物运至处置单位时，处置厂接收人员确认该登记卡上填写的医疗废物数量真实、准确后签收	运行中按要 求实施，可以满 足。
第四章	医疗废物的运送	
4.1.1	医疗废物运送应当使用专用车辆。车辆厢体应与驾驶室分离并密闭；厢体应达到气密性要求，内壁光滑平整，易于清洗消毒；厢体材料防水、耐腐蚀；厢体底部防液体渗漏，并设清洗污水的排水收集装置。	运行中按要 求实施，可以满 足。

4.1.2	运送车辆应配备 (1) 本规范文本 (2)《危险废物转移联单》(医疗废物专用) (3)《医疗废物运送登记卡》 (4) 运送路线图 (5) 通讯设备 (6) 医疗废物产生单位及其管理人员名单与电话号码 (7) 事故应急预案及联络单位和人员的名单、电话号码 (8) 收集医疗废物的工具、消毒器具与药品 (9) 备用的医疗废物专用袋和利器盒 (10) 备用的人员防护用品	运行中按要求实施,可以满足。
4.1.3	图形和文字标识: (1) 医疗废物运送车辆必须在车辆前部和后部、车厢两侧设置专用警示标识; (2) 运送车辆驾驶室两侧喷涂医疗废物处置单位的名称和运送车辆编号。	运行中按要求实施,可以满足。
4.2.1	医疗废物处置单位应当根据总体医疗废物处置方案, 配备足够数量的运送车辆和备用应急车辆。医疗废物处置单位应为每辆运送车指定负责人, 对医疗废物运送过程负责。	配备 17 辆医疗废物运输车辆, 可以满足运输需求。按要求指定每辆运输车负责人。可以满足。
4.2.2	运送频次: 对于有住院病床的医疗卫生机构, 处置单位必须每天派车上门收集, 做到日产日清; 对于确实无法做到日产日清的有住院病床的医疗卫生机构, 应按本规范 2.4 条第 2 款要求处理。对于无住院病床的医疗卫生机构, 如门诊部、诊所, 医疗废物处置单位至少 2 天收集一次医疗废物。	运行中按要求实施, 可以满足。
4.2.3	运送路线: 尽量避开人口密集区域和交通拥堵道路。	运行中按要求实施, 可以满足。
4.2.4	经包装的医疗废物应盛放于可重复使用的专用周转箱(桶)或一次性专用包装容器内。专用周转箱(桶)或一次性专用包装容器应符合《医疗废物专用包装物、容器标准和警示标识规定》。	运行中按要求实施, 可以满足。
4.2.5	医疗废物装卸载尽可能采用机械作业, 将周转箱整齐地装入车内, 尽量减少人工操作; 如需手工操作应做好人员防护。	运行中按要求实施, 可以满足。
4.2.6	医疗废物运送前, 处置单位必须对每辆运送车的车况进行检查, 确保车况良好后方可出车。运送车辆负责人应对每辆运送车是否配备本规范 4.1.2 所要求的辅助物品进行检查, 确保完备。	运行中按要求实施, 可以满足。
4.2.7	医疗废物运送车辆不得搭乘其他无关人员, 不得装载或混装其他货物和动植物。	运行中按要求实施, 可以满足。
4.2.8	车辆行驶时应锁闭车厢门, 确保安全, 不得丢失、遗撒和打开包装取出医疗废物。	运行中按要求实施, 可以满足。
4.3.1	医疗废物处置单位必须设置医疗废物运送车辆清洗场所和污水收集消毒处理设施。医疗废物运送专用车每次运送完毕, 应在处置单位内对车厢内壁进行消毒, 喷洒消毒液后密封至少 30 分钟。医疗废物运送的重复使用周转箱每次运送完毕, 应在医疗卫生机构或医疗废物处置单位内对周转箱进行消毒、清洗	已设计运输车辆、周转箱消毒冲洗设施。可以满足。
4.3.2	医疗废物运送车辆应至少 2 天清洗一次(北方冬季、缺水地区可适当减少清洗次数), 或当车厢内壁或(和)外表面被污染后, 应立刻进行清洗。禁止在社会车辆清洗场所清洗医疗废物运	运行中按要求实施, 可以满足。

	送车辆。	
4.3.3	清洗污水应收集入污水消毒处理设施，不可在不具备污水收集消毒处理条件时清洗内壁，禁止任意向环境排放清洗污水。车辆清洗晾干后方可再次投入使用。	所有消毒清洗废水配备建设废水处理站处理，满足。
第五章	医疗废物高温热处置	
5.2	处置厂的设施要求	
5.2.1	医疗废物处置单位应在处置厂出入口、暂时贮存设施、处置场所等，按照 GB15562.2 以及卫生和环保部门制定的《医疗废物专用包装物、容器和警示标识规定》设置警示标志。	运行中按要求实施，可以满足。
5.2.2	医疗废物处置单位应在法定边界设置隔离围护结构，防止无关人员和家禽、宠物进入。	项目设计可以满足处置场设施相关要求。满足要求。
5.2.3	医疗废物处置厂的医疗废物暂时贮存库房、清洗消毒间应采用全封闭、微负压设计，并保证新风量 30m ³ /人.h。室内换出的空气必须进入医疗废物焚烧（热解焚烧）炉内焚烧处理。	项目设计可以满足处置场设施相关要求。满足要求。
5.2.4	20 万人口以上城市的医疗废物集中处置厂，应保证其医疗废物处置设施全年正常运行。	本项目全年运行，满足要求
5.2.5	医疗废物处置厂应建有污水集中消毒处理设施，处置厂的车辆、周转箱、暂时贮存场所、处置现场地面的冲洗污水应先进行消毒处理，再排入处置厂内的污水集中消毒处理设施处理。	本项目设 25m ³ /d 处理站 1 座，车辆、周转箱、处置现场地面先消毒后冲洗，冷库不需冲洗，满足要求。
5.2.6	医疗废物处置厂应建有污泥脱水或干化处理设施，脱水或干化后焚烧处理。	污水处理站设有污泥脱水设施（叠螺污泥脱水机），脱水后焚烧处置，满足要求。
5.2.7	医疗废物处置厂应设自动称重装置，计量医疗废物的处置量。	项目设计可以满足处置场设施相关要求。满足要求。
5.2.8	医疗废物处置单位应建立符合要求的医疗废物计算机信息管理系统，并定期向环境保护主管部门报送数据。	项目设废气自动监测系统。满足要求。
5.4	暂时贮存	
5.4.1	进入处置厂的医疗废物若不能立即处置，应盛装于周转箱内贮存于医疗废物暂时贮存库房中。	运行中按要求实施，可以满足。
5.4.2	医疗废物暂时贮存库房应具有良好的防渗性能，易于清洗和消毒。必须附设污水收集装置，收集暂时贮存库房清洗、消毒产生的污水。	运行中按要求实施，可以满足。
5.4.3	当处置厂医疗废物暂时贮存温度≥5℃，医疗废物暂时贮存时间不得超过 24 小时；当医疗废物暂时贮存温度<5℃，医疗废物暂时贮存时间不得超过 72 小时。	运行中按要求实施，可以满足。
5.5.1	医疗废物焚烧（热解焚烧）炉的处理能力应符合以下要求： (1)原则上，地级或地级以上城市建一座医疗废物集中处置厂；	项目服务范围为大理州全境，目前为

	经省级环境保护行政主管部门批准可建两座，特大型城市可建三座。 (2) 对每个医疗废物集中处置厂，其正常运行的焚烧（热解焚烧）炉数量不应超过三台。	大理州唯一的医疗废物集中处置单位，本项目正常运行焚烧炉为 1 台，满足要求
5.5.2	医疗废物焚烧（热解焚烧）炉应符合以下要求： (1) 自动投料，不得损坏包装； (2) 设置温度、炉压自动控制及超温安全保护装置； (3) 设有运行工况（温度、炉压、CO、O ₂ 等）在线监测及记录系统； (4) 设有确保医疗废物不能绕过正常焚烧程序的控制系统； (5) 符合相关的职业卫生与安全标准。	项目设计热解焚烧炉满足相关要求。
5.5.3	主要处置工艺与运行要求：(1) 医疗废物在进入高温焚烧（热解）炉之前，任何人不得打开医疗废物包装袋取出医疗废物，应使医疗废物处于完好包装状态。(2) 医疗废物焚烧开始时，应确保焚烧系统达到规定温度时，才开始运转、进料和处置医疗废物。(3) 高温焚烧处置装置应设置二燃室，并保证二燃室烟气温度 $\geq 850^{\circ}\text{C}$ 时的停留时间 $\geq 2.0\text{s}$ ，烟气中氧浓度含量 6%-10%（干烟气）。(4) 烟气净化系统应包括：控制二噁英再生成的急冷装置，控制酸性气体的装置和除尘装置，除尘装置优先采用布袋除尘器。(5) 医疗废物焚烧设施的排气筒高度、焚烧效果与焚烧（热解焚烧）炉的大气污染物排放应符合 GB18484《危险废物焚烧污染控制标准》中的相应要求。(6) 医疗废物焚烧设施的烟气自动连续监测装置应能监测 CO、烟尘、SO ₂ 、NO _x 项目，在线监测记录系统与当地环保局联网并保证处于正常状态。	本项目设计二燃室烟气温度 $\geq 1100^{\circ}\text{C}$ ，停留时间 $\geq 3.0\text{s}$ ，采用半干法、干法脱酸，采用布袋除尘器，排气筒高度 35m，设在线监测装置，可以监测 CO、烟尘、SO ₂ 、NO _x 、HCL 等项目，并与当地环保部门联网，其它安技规范要求运行和实施，可以满足。
5.6	焚烧残余物的最终处置	
5.6.1	医疗废物除尘设备产生的飞灰必须密闭收集贮存，并按照 GB18598《危险废物填埋污染控制标准》固化填埋处置。	本项目飞灰转交大地丰源公司，由该公司无害化处置，满足要求
5.6.2	焚烧产生的炉渣可送生活垃圾填埋场填埋处置（经检测属于危险废物的除外）。	运行中按要求实施，可以满足。
5.6.3	其他烟气净化装置产生的固体废物按 GB5085.3 鉴别判断是否属于危险废物，如属于危险废物，则按危险废物处置，否则按第 5.6.2 条执行	运行中按要求实施，可以满足。
5.7.3	按照 GB18484 的规定，至少每 6 个月监测一次焚烧残渣的热灼减率。	运行中按要求实施，可以满足。
5.7.4	应连续自动监测排气中 CO、烟尘、SO ₂ 、NO _x ；对于目前尚无法采用自动连续装置监测的 GB18484 表 3 中规定的烟气黑度、氟化氢、氯化氢、重金属及其化合物，应按 GB18484 的监测管理要求，每季度至少采样监测 1 次。	运行中按要求实施，可以满足。

5.7.5	记录医疗废物最终残余物处置情况，包括焚烧残渣与飞灰的数量、处置方式和接收单位。	运行中按要求实施，可以满足。
5.7.6	医疗废物处置单位应定期报告上述运行参数、处置效果的监测数据。监测数据保存期为 3 年。	运行中按要求实施，可以满足。
第六章	重大传染病疫情期间医疗废物处置特殊要求	
6.1	分类收集、暂时贮存	
6.1.1	医疗废物应由专人收集、双层包装，包装袋应特别注明是高度感染性废物。	运行中按要求实施，可以满足。
6.1.2	医疗卫生机构医疗废物的暂时贮存场所应为专场存放、专人管理，不能与一般医疗废物和生活垃圾混放、混装。暂时贮存场所由专人使用 0.2%-0.5%过氧乙酸或 1000mg/l-2000mg/l 含氯消毒剂喷洒墙壁或拖地消毒，每天上下午各一次。	运行中按要求实施，可以满足。
6.2	运送和处置	
6.2.1	处置单位在运送医疗废物时必须使用固定专用车辆，由专人负责，并且不得与其他医疗废物混装、混运。运送时间应错开上下班高峰期，运送路线要避开人口稠密地区；运送车辆每次卸载完毕，必须使用 0.5%过氧乙酸喷洒消毒。	运行中按要求实施，可以满足。
6.2.2	医疗废物采用高温焚烧处置，运抵处置场所的医疗废物尽可能做到随到随处置，在处置单位的暂时贮存时间最多不得超过 12 小时。	运行中按要求实施，可以满足。
6.2.3	处置厂内必须设置医疗废物处置的隔离区，隔离区应有明显的标识，无关人员不得进入。	运行中按要求实施，可以满足。
6.2.4	处置厂隔离区必须由专人使用 0.2%-0.5%过氧乙酸或 1000mg/l-2000mg/l 含氯消毒剂对墙壁、地面或物体表面喷洒或拖地消毒，每天上下午各一次。	运行中按要求实施，可以满足。
6.3	人员卫生防护	
6.3.1	运送及焚烧处置装置操作人员的防护要求应达到卫生部门规定的一级防护要求，即必须穿工作服、隔离衣、防护靴、戴工作帽和防护口罩，近距离处置废物的人员还应戴护目镜。	运行中按要求实施，可以满足。
6.3.2	每次运送或处置操作完毕后立即进行手清洗和消毒，并洗澡。手消毒用 0.3%-0.5%碘伏消毒液或快速手消毒剂揉搓 1-3 分钟。	运行中按要求实施，可以满足。
6.4	应急处置要求。当医疗废物集中处置单位的处置能力无法满足疫情期间医疗废物处置要求时，经环保部门批准，可采用其他应急医疗废物处置设施，增加临时医疗废物处理能力	运行中按要求实施，可以满足。

综上，本项目在落实本环评所提收集、运输、暂存要求以及加强管理污染物治理设施运行管理的措施前提下，做到污染物达标排放，项目可以满足（环发[2003]206 号）要求。

14.2.2 与《医疗废物集中焚烧处置工程建设技术规范》符合性分析

鉴于项目总图设计、总平面布置、设备配置、污染治理、医疗废物运输、处置前暂存设施已按《医疗废物集中焚烧处置工程建设技术规范》HJ/T177—2005中相关要求建设，本次评价中项目与 HJ/T177—2005 符合性分析主要补充项目建设设计中部分未考虑措施和今后运行中需要注意的相关要求。

对照《医疗废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T177—2005），项目设备配置和运行、污染物治理、运行管理都满足规范相关要求。

表 14.2-2 与《医疗废物集中焚烧处置工程建设技术规范》符合性分析

序号	相关要求	项目符合性分析
5.4 总图设计	焚烧厂应设置高度不低于 2.5 米的围墙、防止家畜和无关人员进入。	项目生产区现已有 2.5m 高围墙，满足要求
6.3 医疗废物贮存与输送	6.3.1 医疗废物卸料场地、暂时贮存库、贮存冷库等设施的设计、运行、安全防护等须符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的有关要求。	项目设计中已考虑卸车区的防渗处理和负压设计，废气通过一次风机进入焚烧炉，本次评价要求暂存库（兼冷库）采用负压设计及废气收集净化措施。同时运行中入库医疗废物进、出要建立登记管理台账。完善以上措施后，项目医疗废物卸车场地、暂存库（兼冷库）可以满足此条要求。
	6.3.4 医疗废物卸料和贮存设施属感染区，应有隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨设施，按照《环境保护图形标识-固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）的有关规定设置警示标志。	项目建设中医疗废物贮存区设计密闭处理，与其它区域具有一定隔离性，同时可做到“三防”措施，但需增加卸料区与其它设施隔离措施，同时相应区域设置环保图形标识。只要严格建设，满足此条要求。
	6.3.6 贮存设施地面和 1.0 米高的墙裙须进行防渗处理，地面应具有良好的排水性能，易于清洁和消毒，产生的废水应采用暗沟、管直接排入污水收集消毒处理设施；贮存设施采用全封闭、微负压设计，贮存设施内换出的空气宜进入医疗废物焚烧炉内焚烧处理，并应设置事故排风扇。	本项目冷库采用周转箱和密封包装袋存放医废，不接触地面，无渗滤液产生，同时冷库地面已采用混凝土防渗，其异味较小，冷库为全封闭、微负压设计，冷库换出空气通过收集系统进入焚烧炉供风焚烧，对外环境影响较小。
	6.3.11 医疗废物焚烧厂接收的医疗废物应尽可能当天焚烧处理。若处置厂对医疗废物进行贮存，贮存温度 $\geq 5^{\circ}\text{C}$ 时，贮存不得超过 24 小时；在 5°C 以下冷藏，不得超过 72 小时。	项目处理设备对应处理量可以做到进厂医疗废物日进日处理，即使焚烧炉停炉检修或故障需停运下，配备了同处理规模的微波消毒系统，可以在焚烧炉停炉下启动处理，确保全年两套系统任何情况下衔接处理。满足要求。
7 医疗废物焚烧处置	7.1.2 处理规模 8 吨/日以下的医疗废物焚烧厂设计服务期限不应低于 10 年。	项目设计处理规模 15t/d，要求服务年限 17 年，满足。
	7.2 焚烧炉进料系统(11) 进料系统宜考虑在线消毒设计，以防止细菌生长；设备宜采用不锈钢，方便消毒作业。	项目进料系统设备为不锈钢，进行人工消毒，满足要求。

序号	相关要求	项目符合性分析
	7.2.3 (11) 焚烧炉二燃室应设紧急排放烟囱	项目焚烧炉和二燃室设有紧急排放阀, 确保焚烧炉安全运行。
	7.3.3.5 采用油燃料助燃时, 储油罐总有效容积, 应根据全厂使用情况和运输情况综合确定, 但不应小于焚烧炉冷启动点火用油量的 1.5 ~ 2.0 倍。	项目热解焚烧炉冷启动点火用油量 4.55t/次, 设计助燃油罐 8.4m ³ , 约 7t, 为 1.53 倍。满足要求。
	7.3.3.6 供油泵的设置, 不宜少于 2 台, 且应有 1 台备用。	热解焚烧炉供油泵设计有 2 台, 1 备 1 用, 满足要求。
	7.5.1.3 烟气净化系统设计的旁路和焚烧系统紧急排放口仅供停电或其他事故状态时应急使用。	烟气净化系统设计的旁路和焚烧系统紧急排放口仅供停电或其他事故状态时应急使用, 并记录紧急排放时间、次数、原因等, 存档备查, 满足要求
	7.5.2.2 酸性污染物的去除可采用湿法、半干法、干法或多种脱酸工艺的组合。宜优先采用半干法烟气净化方式。半干法脱酸工艺包括: 喷中和剂浆液, 喷中和剂溶液, 烟气加湿后再喷入中和剂干粉等方式。湿法脱酸工艺包括: 采用填料塔, 喷淋塔, 筛板塔, 文丘里洗涤器等方式。干法净化工艺包括: 干式洗气塔或干粉投加装置、布袋除尘器等处理单元。	项目酸性气体采用半干法 NaOH 溶液喷雾前塔+干法消石灰粉除酸后塔+二级活性炭喷射兼布袋除尘器除酸。符合要求。
	7.5.2.3 半干法烟气净化工艺应符合下列要求: 反应器的高度应能满足必要的反应时间; 其反应器出口的烟气温度应保证在后续管路和设备中的烟气不结露; 雾化器的雾化细度应保证反应器内中和剂的含水量完全蒸发。	项目厂家设计的碱液 (NaOH) 喷雾雾化细度可保证碱液完全蒸发, 同时烟气最终温度为 145℃左右, 实现烟气不结露。可满足要求。
	7.5.2.5 干法净化工艺应符合下列要求: 反应器内的烟气停留时间应满足烟气与药剂进行充分反应的要求; 应考虑收集下来的飞灰、反应物以及未反应物的循环处理问题; 反应器出口的烟气温度应在 130℃以上, 保证在后续管路和设备中的烟气不结露。	反应器内的烟气停留时间为 3s, 可以满足烟气与药剂进行充分反应的要求; 收集下来的飞灰委托有资质单位处置、二级除尘器未完全反应的活性炭和消石灰粉可利用于一级除尘器利用; 反应器出口的烟气温度为 145℃左右, 可保证在后续管路和设备中的烟气不结露。满足要求
	7.5.3.1 烟气净化系统的末端设备应优先选用袋式除尘器, 袋式除尘器必须采取保温措施, 并应设置除尘器旁路。为防止结露和粉尘板结, 袋式除尘器宜设置热风循环系统或其他加热方式。维持除尘器内温度高于烟气露点温度 20~30℃。	烟气净化末端采用了二级布袋除尘器, 具有保障性, 同时本工艺前段烟气冷却均采用干法冷却, 烟气湿度较小, 可避免结露和粉尘板结, 烟气除尘器内温度约 165℃左右, 高于烟气露点温度 30℃以上。满足要求
	7.5.3.2 禁止采用静电除尘器, 不应单独使用机械除尘设备。	热解焚烧烟气处理采用二级布袋除尘器, 满足要求。
	7.5.4.1 医疗废物焚烧过程应采取下列二噁英控制措施: 医疗废物应完全焚烧, 并严格控制燃烧室烟气的温度、停留时间与湍流工况; 废物燃烧产生的高	热解焚烧炉二燃室燃烧温度控制在 1100℃以上, 在总流中烟气温度从 515℃降至 200℃的时间不超过 0.65s。设计进入二级布袋除尘器前均设置了

序号	相关要求	项目符合性分析
	温烟气应采取快速冷却措施,控制烟气在 200~500℃温度区间的停留时间小于 1 秒,快速冷却措施可与脱酸或除尘工艺相结合;可在中和反应器和袋式除尘器之间的烟道喷入活性炭或多孔性吸附剂,亦可在袋式除尘器后设置活性炭或多孔性吸附剂床体;活性炭喷射装置应与布袋除尘器同时有效运行。	活性炭喷射装置与布袋除尘器同步运行。满足要求。
	7.5.5.3 烟囱设置应符合国家现行《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001)的有关规定。	项目焚烧炉烟囱高度设计 35m,满足 (GB18484-2001) 烟 囱 高 度 要 求。
	7.5.5.5 烟气净化系统采用半干法方式时,飞灰处理系统应采取机械除灰或气力除灰方式;采用湿法烟气净化方式时,应采取有效的脱水措施。	烟气净化采用半干法,设计除灰采用气力除灰。满足要求。
	7.5.5.6 飞灰收集应采用避免飞灰散落的密封设备,并应采取防止灰分板结的措施,排灰口附近宜设置增湿设施。	设计飞灰设计用了密闭的收集斗+集灰布袋。满足要求。
	7.6.1 残渣处理系统包括炉渣处理系统和飞灰处理系统。炉渣处理系统应包括出渣、冷却、输送、贮存等设施。飞灰处理系统应包括飞灰收集、输送、贮存等设施。	设计炉渣处理系统为湿式出渣,至出渣间直接装车贮存,后外运。飞灰处理系统应包括飞灰收集、人工转运至危废间储存,满足要求。
	7.6.2 焚烧产生的炉渣可送指定生活垃圾卫生填埋场填埋处置;焚烧飞灰、吸附二噁英和其他有害成分的活性炭等残余物应按照危险废物进行处置,应送危险废物填埋场进行安全填埋处置。	焚烧炉渣送巍山县生活垃圾填埋处理厂处置,飞灰和废活性炭按危险废物设暂存间和委托有资质单位处置。
	7.6.4 残渣处理系统必须保持密闭状态。	焚烧设备残渣采用密闭湿式出渣槽出渣,并外排装车,满足要求。
	7.7.3.4 焚烧厂应对焚烧烟气中的烟尘、硫氧化物、氮氧化物、氯化氢等污染因子,以及氧、一氧化碳、二氧化碳、一燃室和二燃室温度等工艺指标实行在线监测,并与当地环保部门联网。烟气黑度、氟化氢、氯化氢、重金属及其化合物应每季度至少采样监测 1 次。二噁英采样检测频次不少于 1 次/年。	设备已配套烟气在线监测系统,监测因子:二氧化硫、氮氧化物、烟尘、氯化氢、一氧化碳。氧、一氧化碳、二氧化碳、一燃室和二燃室温度等工艺指标实行在线监测;本环评提出相应监测计划。满足要求。
8 配套工程	8.2.1.2 各种设备冷却水和其他生产废水,宜经过处理后再重复利用。	项目废水全部进废水处理站处理后,回用生产,仅雨季外排市政污水管网。满足要求。
	8.2.2.3 焚烧厂清洗、消毒产生的废水按医疗机构产生污水处理。产生的污泥属危险废物,可进行焚烧处理。	项目消毒、清洗废水已按医疗废水收集处理;废水处理站污泥进焚烧炉焚烧处理。满足要求。
	8.4.2 医疗废物焚烧处置厂的暂时贮存库房、清洗消毒间应采用全封闭、微负压设计,并保证新风量 30m ³ /人·小时。	暂存库(冷库)已设计为全封闭、微负压设计,因采用冷库设计,置换出的空气进入焚烧系统焚烧处理。满足

序号	相关要求	项目符合性分析
	室内换出的空气宜进入医疗废物焚烧炉内焚烧处理。	要求。
9 环境保护与安全卫生	9.2.5 焚烧厂更换的滤袋、废弃的防护用品等属于危险废物，应进行焚烧处置。	焚烧厂更换的滤袋、废弃的防护用品均送焚烧炉进行焚烧处置。满足要求。
11 运营管理基本要求	11.2.1 医疗废物处置运营单位必须按照《危险废物经营许可证管理办法》获得许可证后方可运营；未取得医疗废物经营许可证的单位不得从事有关医疗废物集中处置活动。	本项目已取得医疗废物处置特许经营许可（见附件），满足要求。
	11.2.3 必须具有经过培训的技术人员、管理人员和相应数量的操作人员。	上岗人员经公司培训合格后才上岗。满足要求。
	11.2.4 具有完备的保障医疗废物安全处理处置的规章制度。	建设单位已建立安全处理处置规章制度的能力，也制定了相应的规则制度。满足要求。

14.2.3 与《医疗废物处理处置污染防治最佳可行技术指南（试行）》

符合性分析

本项目设计已参照《医疗废物处理处置污染防治最佳可行技术指南》（试行）（HJ-BAT-8），对照该《指南》中医疗废物处理处置防治最佳可行技术，本项目符合性见下表。

表 14.2-3 与《医疗废物处理处置污染防治最佳可行技术指南（试行）》符合性

HJ-BAT-8 条目	HJ-BAT-8 内容	本项目符合性
4.1 医疗废物处理处置污染防治最佳可行技术概述	医疗废物日产生量 10t 以上的地区宜优先选用回转窑焚烧技术；日产生量在 5t~10t 且经济较发达地区可选用热解焚烧技术	项目服务范围、服务期限内医废预测日产量大于 10t，采用热解焚烧技术，未采用《指南》中优选的回转窑焚烧技术，但经类比分析可知本项目采用的热解焚烧技术可以达到相关污染物排放要求，在此前提下采用占地面积更小，运行成本更低的热解焚烧技术，满足《排污许可证申请与核发技术规范 总则》中 6.1 可行技术要求“对于未采用（行业可行技术指南）的，排污许可单位应当在申请时提供相关证明材料，证明可达到与污染防治可行技术相当的处理能力”，故总体与要求不冲突
4.2.2 最佳可行工艺参数	采用热解焚烧技术，一燃室温度在还原吸热阶段控制在 35℃~350℃，氧化放热阶段炉内温度不高于 800℃	一燃室还原吸热阶段温度约 300~350℃，氧化放热阶段不高于 800℃，满足要求
	二燃室温度不低于 850℃（对于化学性和药物性医疗废物，二燃室温度不低于 1100℃），烟气停留时间不少于 2S。	本项目二燃室温度大于 1100℃，停留时间大于 3 秒，满足要求

HJ-BAT-8 条目	HJ-BAT-8 内容	本项目符合性
	医疗废物焚烧设施的燃烧效率不低于 99.9%	本项目设计燃烧效率为 99.9%，满足要求
	燃烧初期二燃室压差控制在-10mmH ₂ O，自燃期压差控制在-12 mmH ₂ O	设计燃烧初期二燃室压差控制在-10mmH ₂ O，自燃期压差控制在-12 mmH ₂ O，满足要求
	高温热烟气进入余热回收装置，回收大部分能量后的烟气温度降至约 600℃。回收的余热可用于袋式除尘器伴热、生活采暖等	设计高温烟气进入余热锅炉，采用膜式壁空腔进行辐射换热，热量随水蒸气散发，烟气温度降至 515℃，余热暂未考虑回收利用，后期建议进行生活采暖，满足要求
	余热回收装置排放的高温烟气应采取急冷措施，使烟气温度在 1S 内降到 200℃ 以下，减少烟气在 200~500℃ 温度区间的停留时间	设计采用干式极冷器，使烟气温度在 0.65S 内降到 200℃ 以下，满足要求
4.2.3 污染物削减及排放	二噁英、酸性气体和重金属等污染物排放浓度达到相应的污染控制要求，废水排放达到消毒和净化要求，焚烧残渣的热灼减率低于 5%。	二噁英、酸性气体和重金属等污染物排放浓度达到《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001），废水排放达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表 1 传染病、结核病医疗机构水污染物排放标准（日均值）、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）B 级标准中最严标准，残渣热灼减率<3.5，满足要求
4.2.5 二次污染及防止措施	焚烧处理后产生的废水经处理后排放或者回用；焚烧残渣按相关规定进行处置；飞灰、烟气脱酸副产物等吸附二噁英和重金属的固体物质按照危险废物进行处置	焚烧处理后产生的废水优先回用于生产，雨季回用不完的达标排入市政管网；焚烧残渣运至垃圾填埋场处置；吸附污染物的固体物质和飞灰等按照危废委托有资质单位进行处置，满足要求

根据上述分析，项目服务范围、服务期限内医废预测日产量大于 10t，采用热解焚烧技术，未采用《指南》中优选的回转窑焚烧技术。（选用工艺优缺点及理由详述见 3.4.1 节）

经工程分析中类比现有工程即其它相同(或相近规模)同工艺的项目分析(详见运营期焚烧处理系统工程分析章节及废气治理措施及可行性论证章节，根据柳州市绿洁固体废物处置中心近 13 个月在线监测数据可知，NO_x 最高值为 297.82mg/m³，平均 134.9mg/m³，CO 最高值为 77.64mg/m³，平均为 18.2mg/m³，同型设备处理医疗废物尾气中 NO_x 和 CO 可做到连续达标，同时根据类比二噁英监测报告，浓度均低于 0.1ngTEQ/m³) 可知本项目采用的热解焚烧技术以及二级活性炭喷射+布袋除尘的保障性措施可以使包括二噁英在内的相关污染物稳定达

标排放，同时现有类比资料可满足《排污许可证申请与核发技术规范 总则》中 6.1 可行技术要求“对于未采用（行业可行技术指南）的，排污许可单位应当在申请时提供相关证明材料，证明可达到与污染防治可行技术相当的处理能力”，除此外其它要求均符合《医疗废物处理处置污染防治最佳可行技术指南》（试行）（HJ-BAT-8）要求。

环评认为，《医疗废物处理处置污染防治最佳可行技术指南》（试行）（HJ-BAT-8）并未否定规模 10t/d 以上采用热解焚烧技术，在污染物可稳定达标排放的前提下，项目依据自身特点拟选择占地面积更小，运行成本更低的热解焚烧工艺，与《医疗废物处理处置污染防治最佳可行技术指南》（试行）（HJ-BAT-8）不冲突，是可行的。

14.2.4 与《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范（试行）》符合性分析

鉴于项目总图设计、总平面布置、设备配置，污染治理、医疗废物运输、处置前暂存设施已按《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范》HJ/T229—2006 中相关要求建设，本次评价中项目与 HJ/T229—2006 符合性分析主要补充项目建设设计中部分未考虑措施和今后运行中需要注意的相关要求。

对照《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范》（HJ/T229—2006）中环境保护相关主要内容，项目设备配置和运行、污染物治理、运行管理都满足规范相关要求。

表 14.2-4 与《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范》符合性分析对照表

条目	HJ/T 229-2006 相关要求	项目符合性分析
5 总体设计	5.1.1 建设规模宜为 10t/d 以下	项目微波消毒系统设计处理规模 10t/d。满足要求。
	5.4.2 微波消毒处理厂的设计和建设，应考虑防止发生事故时厂区内被污染的雨水造成土壤、地下水和地表水污染的措施；设计并建设必要设施，收集和贮存厂内因医疗废物溢出、泄漏、发生火灾灭火时产生的污水，或被污染的雨水；污水贮存设施容量应确保污水排放前能得到处理。	微波消毒车间为重点防渗区，拟铺设土工布+2mmHDPE 防渗膜+土工布 1mm 复合土工膜或等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，确保其渗透系数小于 1×10^{-10} cm/s，同时微波处理厂房为轻钢半封闭结构（留出入口），可防止雨水冲刷；项目事故池同时可兼顾收集发生事故时的各类污水，容积 64m ³ ，经论证可满足事故情况下的污水收集及处理。
	5.4.5 微波消毒处理厂应设置高度不低于 2.5 米的围墙、防止家畜和无关人员进入。	本项目全场已设置 2.5 高围墙，微波消毒车间为轻钢结构。

条目	HJ/T 229-2006 相关要求	项目符合性分析
	5.5.2 医疗废物物流出入口、接收、贮存和转运设施、周转箱的清洗消毒设施、处理场所等主要设施应与办公、生活服务设施隔离，分开建设。	医疗废物物流出入口、接收、贮存和转运设施、周转箱的清洗消毒设施、处理场所等主要设施均设于东北侧生产区，与西南侧办公、生活服务设施通过绿化带及围墙隔离
	5.5.3 微波消毒处理厂的车辆消毒设施宜位于出料单元附近，并应与医疗废物转运工具、生产工具的清洗消毒设施合并建设，以便对卸料后的车辆进行及时消毒，防止有传染性物质扩散。车辆消毒在达到作用时间后应用水清洗，以避免车辆等金属物品被残留的消毒剂腐蚀。	车辆消毒车间位于出料单元西侧紧邻，项目微波为备用生产线，在生产区内利用现有紧邻清洗消毒车间，便于对卸料后的车辆进行及时消毒，车辆消毒在达到作用时间后用水清洗。
6 医疗废物收集、贮存、输送及设施清洗消毒	6.1.2 应建设医疗废物接收、贮存、输送及设施清洗消毒设备。禁止采用坑式垃圾池贮存医疗废物。	本项目利用现有车辆及周转箱清洗车间可满足要求，新建冷库为地面式。满足要求。
	6.1.3 医疗废物的收集、贮存、运输者应向设区的市级环境保护主管部门申请危险废物经营许可证，获得相应资质后方可进行收集、贮存、运输活动。	本项目已取得医疗废物处置特许经营许可（见附件），满足要求。
	6.1.5 微波消毒处理厂接收的医疗废物应尽可能当天处理。若处理厂对医疗废物进行贮存，贮存温度 $\geq 5^{\circ}\text{C}$ 时，贮存不得超过 24 h；在 5°C 以下冷藏，不得超过 72 h。	项目微波消毒系统作为备用，可以在焚烧炉停炉下启动处理，确保全年两套系统任何情况下衔接处理。新建冷库贮存温度在 5°C 以下冷藏，焚烧系统检修正常即启用，微波系统连续运行天数一般不超过 5 天，可保证需要暂存的医废不超过储存 72 h。满足要求。
	6.1.6 输送系统不应采用抓斗起重机。	本项目输送系统为提升机
	6.1.7 应采用专用封闭式冷藏运输车，将盛装医疗废物的塑料箱（桶）按照医疗废物运输的特殊要求运送到微波处理厂。	本项目采用载重量为 1.165 吨的冷藏式密闭式危险品运输车 17 辆进行医废运输，采用专用周转箱及塑料袋进行盛装及包装。满足要求
	6.3.3 医疗废物入场前，应经过专门的检测设施检测是否含有放射性废物，放射性废物禁止进入微波处理厂。	要求医疗机构自行将放射性废物分类，本厂不接收放射性废物，可满足。
	6.5.1 微波消毒处理厂应设置医疗废物运输车辆、转运工具、周转箱（桶）的清洗消毒场所和污水收集处理设施。	本项目利用现有车辆及周转箱清洗车间可满足要求清洗消毒要求，同时建设 $25\text{m}^3/\text{d}$ 废水处理站，以及微波处理车间污水收集池 1 个，可使得微波处理过程中废水得到收集处理，满足要求。
	6.5.2 医疗废物运输车辆应在每次使用后进行清洗消毒。当车厢内壁或外表面被污染及运输车辆每次运输完毕后，必须对车厢内壁和外表面进行清洗消毒。禁止在社会车辆清洗场所清洗医疗废物运输车辆。	本项目按照该条要求进行清洗消毒，禁止在社会车辆清洗场所清洗医疗废物运输车辆。可满足要求。
7 医疗废物微波	7.2.6 应保证进料容器在完成进料后得到相应的消毒处理，以防对操作人员健康造成影响。	按照要求进行人工消毒处理，满足要求

条目	HJ/T 229-2006 相关要求	项目符合性分析
波 消 毒 处 理 系 统	7.3.3 破碎设备应能够同时破碎硬质物料和软质物料,最终破碎颗粒粒径不大于 5cm。一级破碎如不能达到以上粒径要求,应设置一级破碎设施。	粉碎机为双辊式破碎粒径小于 5cm,满足要求。
	7.3.4 破碎单元应具有消毒功能,必须在每次设备检修之前对破碎设备消毒。	每次设备检修前提前进行人工消毒后,检修人员再进入维修设备。满足要求。
	7.3.5 破碎单元应保持密闭及负压状态,破碎过程产生的废气必须经过净化处理后方可排放。	破碎系统设计在密闭微负压处理箱内,内部废气管道抽吸进入废气过滤净化处理。由一体化过滤棉+生物过滤膜过滤+活性炭吸附设备、旋流塔碱液洗涤、活性炭吸附设备后从 1 根 15m 烟囱外排。满足要求。
	7.4.8 微波消毒频率应采用 (915±25) MHz 或(2450 ± 50) MHz。(915±25)MHz 采法可能比较好。	消毒微波频率为 2450MHz。满足要求。
	7.4.9 微波消毒处理的温度应≥95℃,作用时间≥45 min。若加压,应使微波处理的物料温度< 170 ℃,以避免医疗废物中的塑料等含氯化合物发生分解造成二次污染。必须确保消毒效果满足本标准所提出的消毒效果要求。	设计微波消毒最少时间 45min,消毒温度 ≥95℃ 满足要求。
	7.5.2 在消毒处理完成后,达到消毒要求的医疗废物残渣必须通过自动输送装置直接卸入废物接收容器中,严禁人工手动卸料。	微波消毒出料口为自动出料系统,由出料管道直接送运输车辆内。满足要求。
	7.7.1 微波消毒过程应在封闭的系统中操作,或者是消毒系统处于负压状态。微波处理过程中产生的气体和贮存间产生的气体,必须经过处理后方可排放,排放应符合《恶臭污染物排放标准》的有关要求。	微波消毒系统为密闭微负压系统,微波处理废气和冷库废气均管道抽吸送微波消毒废气治理系统治理。收集建设单位省内相同处理装置,废气治理后排放满足《恶臭污染物排放标准》。 满足。
	7.7.2 废气处理装置必须能够有效去除废气中的颗粒物、微生物、挥发性有机物(VOC)、重金属等污染物,并能够消除处理过程中产生的恶臭。应设有尾气过滤器、活性炭吸附装置,依据具体情况可考虑增设 VOC 化学氧化装置。可考虑在灭菌工艺过程中喷入药剂进行除臭处理,也可根据实际设置脱臭装置。	项目废气净化治理中采用一体化过滤棉+生物过滤膜过滤+活性炭吸附设备、旋流塔碱液洗涤、活性炭吸附设备去除 VOC _s 、恶臭、重金属、微生物、颗粒物等。根据建设单位省内投入的相同处理装置,废气可做到达标排放。满足要求。
	7.7.3 尾气过滤器的过滤尺度不得大于 0.2 μm,耐温不低于 140℃,过滤器应设进出气阀,压力表和排水阀,设计流量应当与处理规模相适应,过滤效率在 99.999%以上	本项目采用的二级过滤膜过滤尺度小于 0.2 μm,耐温不低于 140℃,过滤效率在 99.999%以上。其他按照要求设置。 满足要求
8 配 套工程	8.4.1 微波消毒处理厂主要生产设备宜布置在封闭的车间内。卸料、贮存、转运、输送和上料系统必须设置在封闭的车间内。	项目暂存间、处理系统、出料车间均为密闭微负压设计。卸料、贮存、转运、输送和上料系统均设置在封闭微波消毒处理车间内。可以满足。

条目	HJ/T 229-2006 相关要求	项目符合性分析
9 环境保护与安全卫生	9.2.2 医疗废物进场后应在规定时间内及时理,减少存放时间,避免恶臭产生;若不能及时处理的应冷藏储存;废物的贮存、卸料、进料和破碎采用负压操作控制恶臭和带菌气体扩散,抽出的气体应通过处理,达到《恶臭污染物排放标准》的要求。	项目可以做到日进日处理,同时配套建设了冷库,贮存、进料、破碎均微负压环境,同时也收集了以上区域的恶臭气体和带菌气体,配备了废气治理装置,处理后可做到达标排放。可以满足。
	9.2.3 医疗废物微波消毒处理厂的生活废水、生产废水、清洗消毒产生的废水和厂区雨水等应收集处理后排放,排放应符合《医疗机构水污染物排放标准》的有关要求。	产生的所有废水均按医疗机构废水进行收集和处理,处理后出水同时达到(GB18466-2005)《医疗机构水污染物排放标准》表1 传染病、结核病医疗机构水污染物排放标准(日均值)。满足要求
	9.2.6 废气处理过程中采用的过滤材料应定期更换,并按照未经消毒处理的医疗废物进行处理。	设计废气净化中过滤棉和生物过滤膜每半年(或使用累计180天)更换一次,活性炭吸附每3个月(或使用累计90天)更换一次。更换后的废物按医废经消毒处理。满足要求。
	9.2.7 处理厂更换的直接与医疗废物接触的备品备件、废弃的防护用品等应按未处理的医疗废物进行处理。	按要求实施,可以满足。
12 运行管理	12.2.1 医疗废物微波消毒处理厂必须具有设区的市级人民政府环境保护行政主管部门颁发的经营许可证;未取得经营许可证的单位,不得从事有关医疗废物集中处理活动。	建设单位已取得医疗废物处置特许经营许可(见附件),满足要求。
	12.2.2 必须具有经过培训的技术人员、管理人员和相应数量的操作人员。	上岗人员经公司培训合格后才上岗。符合。
	12.2.3 具有完备的保障医疗废物安全处理的规章制度。	建设单位在全国范围内经营医疗废物处置工作,已建立安全处理处置规章制度的能力,也制定了相应的规则制度。符合。
	12.2.4 具有保障医疗废物微波消毒处理厂正常运行的周转资金和辅助原料。	按要求实施,可以满足。
	12.9.3 因设备故障造成处理设施停车或检测结果不合格时,必须对医疗废物残渣进行重新消毒处理。	按要求实施,可以满足。
	12.9.4 禁止将监测结果不合格的残渣送入生活垃圾填埋场填埋或采用其他方式处理。	按要求实施,可以满足。

14.2.5 与《挥发性有机物(VOCs)污染防治技术政策》符合性分析

根据《挥发性有机物(VOCs)污染防治技术政策》,挥发性有机物主要污染源来自工业源、生活源。工业源主要包括石油炼制与石油化工、煤炭加工与转化等含 VOCs 原料的生产行业,油类(燃油、溶剂等)储存、运输和销售过程,涂料、油墨、胶粘剂、农药等以 VOCs 为原料的生产行业,涂装、印刷、粘合、

工业清洗等含 VOCs 产品的使用过程；生活源包括建筑装饰装修、餐饮服务和服装干洗。项目不属于《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》适用对象。

14.2.6 与《重点行业二噁英污染防治技术政策》相符性分析

环境保护部（现为生态环境部）于 2015 年 12 月 24 日制定了《重点行业二噁英污染防治技术政策》，该技术政策为指导性文件，提出了重点行业二噁英污染防治可采取的技术路线和技术方法，包括源头削减、过程控制、末端治理、新技术研发等方面的内容，报告对相关方面对项目要求进行符合性分析。本项目与《重点行业二噁英污染防治技术政策》相符性分析见下表。

通过对照分析，项目采用处理技术、焚烧设备运行控制以及焚烧飞灰处置满足《重点行业二噁英污染防治技术政策》相关要求。

表 14.2-5 项目与《重点行业二噁英污染防治技术政策》符合性分析对照表

相关要求	项目符合性
1、源头削减：废弃物焚烧应采用成熟、先进的焚烧工艺技术。	项目选用热解焚烧处理医疗废物，热解焚烧处理技术为目前医疗废物中技术成熟的处理技术。选用微波消毒处理技术在焚烧炉检修等停炉下备用处理医疗废物，微波消毒也为目前国内医疗废物处理中成熟的技术之一，同时微波消毒技术为本项目建设单位研发专利技术。符合要求
2、过程控制：（十五）废弃物焚烧应保持焚烧系统连续稳定运行，减少因非正常工况运行而生成的二噁英。生活垃圾焚烧和医疗废物焚烧炉烟气出口的温度应不低于 850℃，危险废物焚烧炉二燃室的温度应不低于 1100℃，烟气停留时间应在 2.0 秒以上，焚烧炉出口烟气的氧气含量不少于 6%(干烟气)，并控制助燃空气的风量和注入位置，保证足够的炉内湍流程度。	项目焚烧炉连续热解焚烧，各环节有实时工况监控系统，处理系统可连续稳定运行。设计二燃室烟气温度大于 1100℃，焚烧炉二燃室出口烟气出口温度高于 850℃，烟气停留时间 3 秒以上，焚烧炉工况设计和控制中做到焚烧炉出口烟气的氧气含量不少于 6%(干烟气)，炉内含氧量在线监控。满足要求。
3、末端治理：（二十三）废弃物焚烧烟气净化设施产生的含二噁英飞灰、特定有机氯化工产品生产过程中产生的含二噁英废物应按照国家相关规定进行无害化处置。	项目焚烧飞灰含二噁英，将按危险固废收集暂存和委托有资质单位处置。满足要求。

14.2.7 与“土十条”的符合性分析

本项目与 2016 年 5 月 28 日《土壤污染防治行动计划》（简称云南省“土十条”）相关要求符合性分析见下表。

表 14.2-6 项目与“土十条”相关内容的符合性分析

序号	土壤污染防治行动计划	本项目	符合性
1	一、开展土壤污染调查，掌握土壤环境质量状况 (一) 深入开展土壤环境质量调查。	项目已对土壤进行现状监测	符合
2	四、实施建设用地准入管理，防范人居环境风险 (十四) 严格用地准入	经分析本项目不违反该区土地利用相关规划	符合
3	五、强化未污染土壤保护，严控新增土壤污染 (十六) 防范建设用地新增污染。	项目不新增占地，在现有厂区内进行建设，且按要求进行各污染物治理，经预测对土壤影响较小	符合
4	六、加强污染源监管，做好土壤污染预防工作 (十八) 严控工矿污染	项目不新增占地，在现有厂区内进行建设，且按要求进行各污染物治理，经预测对土壤影响较小	符合
5	六、(二十) 减少生活污染	本项目生活垃圾经收集后定期入炉焚烧处置，生活污水经处理后回用于生产，极少量外排市政管网，减小生活区生活带来影响	符合

根据对照表，本项目符合《土壤污染防治行动计划》相关要求。

14.2.8 与“三线一单”符合性分析

①生态保护红线

根据大理市自然资源局关于本项目用地生态红线查询的函，本项目不在省级下发的公开版生态红线保护范围内（详见附图 10 及附件），故本项目现有选址不在生态红线保护范围内，与最近的生态红线范围直距 260m（东侧，见附图 10）。

根据大理市林业和草原局关于查询项目周边生态红线区域类型的申请函回复（见附件），本项目周边 5km（边长 10km 矩形）范围内，不涉及自然保护区、风景名胜区等环境空气一类功能区，周边生态红线范围主要保护省级公益林。

②环境质量底线

项目实施过程中应严格落实各项污染防治措施，确保大气环境质量、水环境质量、土壤环境质量等达到环境功能区要求，本项目的实施不会影响环境质量底线。

③资源利用上线

本项目采用先进的生产工艺和设备，具有较高的清洁生产水平，项目的建设有利于医疗废物的合理处置，同时，将废水处理全部回用、固废资源化利用，可

取得较好的环境、经济双重效益，并对照现行技术规范、清洁生产水平，本项目均能够符合相关要求。

④环境准入负面清单

本项目属于城市基础设施建设项目，对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目所属行业采用的生产工艺、规划选址、清洁生产水平及环境保护措施等均满足环境准入基本条件，采取的生产工艺、实施的生产规模、产品及使用原料等均未列入环境准入负面清单内。

综上分析，本项目总体上能够符合“三线一单”的管理要求。

14.3 选址合理性分析

14.3.1 区域环境功能与达标判定

（1）大气环境

本项目所在区域属于环境空气二类功能区，评价范围内无自然保护区、风景名胜區等环境空气一类功能区，与原 12t/d 环评期间功能一致。根据大理市及巍山县公开发布的长期环境空气监测结果，以及本次环评现状监测结果，项目所在区域环境空气质量可达《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，为行政达标区，经大气环境影响预测结果，本项目不会改变区域大气环境功能，项目具备建设条件。

（2）地表水环境质量

项目区位于金星河上游汇水范围，金星河汇入西洱河，属于澜沧江流域。根据《云南省地表水水环境功能区划（2010~2020）》，项目下游涉及西洱河段属于“闸门 — 一级坝”段，水环境功能为“游泳区”，水质类别为Ⅲ类；根据《云南省水功能区划》（云南省水利厅，2015 年 8 月）中二级区划中，澜沧江流域景观娱乐用水区规划，西洱河由洱海粗口的大观邑水位站至入黑惠江口段属于西洱河大理景观用水区，全长 23.3km，规划水平年（近期 2010 年，远期 2030 年）水质目标为Ⅲ类；根据实地调查，项目区地表水走向下游至金星河、西洱河均无饮用功能，环境功能与原 12t/d 环评期间功能一致。根据《大理白族自治州 2019 年环境状况公报》和本次环评补充监测结果，项目区下游金星河和西洱河水环境质量可以达《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）Ⅲ类标准，达到地表水环境功能区要求，同时本项目废水不直接外排，仅微波系统运行期间有少量外排

入市政管网，不会改变区域地表水环境功能，项目具备建设条件。

（3）地下水环境

项目评价范围内地下水主要功能为工农业用水，无饮用功能，属于 III 类功能区，环境功能与原 12t/d 环评期间功能一致。经本次环评监测结果，地下水环境质量达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准，且经预测结果表明，本项目不会改变区域地下水环境功能，项目具备建设条件。

（4）声环境

项目区属于工业、居住混杂区，为 2 类声环境功能区，环境功能与原 12t/d 环评期间功能一致。经本次环评监测结果，项目区声环境质量可达《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准，经声环境影响预测可知，项目不会改变区域声环境功能，项目具备建设条件。

（5）土壤环境

项目区周边无农用地分布，主要为林地，大风坝渣土场填土区目前暂未规划建设建筑。项目区内土壤环境功能属于建设用地，根据本次监测结果，项目区内土壤环境质量可达执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准。经土壤环境影响预测可知，项目不会改变区域林地土壤环境功能，项目具备建设条件。

（6）小结

根据上述内容，项目区所在区环境功能相对原 12t/d 环评无变化，对本项目改扩建无制约，区域环境质量现状达标，经预测，本项目不会改变区域环境功能，项目具备建设条件。

14.3.2 与敏感区的位置关系

14.3.2.1 与大理风景名胜区位置关系

根据《大理风景名胜区总体规划》（2007-2025）大理风景名胜区范围涉及大理市、洱源县、漾濞县、宾川县、剑川县、巍山县。风景名胜区面积总计 1012 平方千米，其中核心景区 743.85 平方千米。主要包括苍山洱海风景区、鸡足山风景区、石宝山风景区、巍宝山风景区。根据叠图分析及大理市林业和草原局的回复函（见附件），本项目选址及评价范围均不在上述风景名胜区保护范围内，项目选址与该风景名胜区边界最近距离为 8.8km。拟建项目场址与名胜区关系位置见附图 14。

14.3.2.2 与大理苍山洱海国家级自然保护区总体规划符合性分析

大理苍山洱海国家级自然保护区东起海东玉案山山脊，南至西洱河（含下关温泉），西达点苍山十九峰山脊，北至洱源德源山，保护区总面积为 7.97 万公顷；同意保护区的功能区划，即核心区面积 1.7 万公顷，缓冲区面积 3.85 万公顷，实验区面积 2.42 万公顷。根据叠图分析及大理市林业和草原局的回复函（见附件），本项目选址及评价范围均不在大理苍山洱海国家级自然保护区范围内，符合大理苍山洱海国家级自然保护区总体规划，项目选址与该自然保护区边界最近距离为 8.8km。关系位置见附图 13。

14.3.2.3 与大理市集中式饮用水水源地保护区的关系

大理市集中式饮用水水源地保护区包含洱海一水厂、洱海二水厂、洱海三水厂、洱海凤仪水厂、鸡舌箐五水厂、洱海六水厂共计 6 个水源地，均划分了一、二级保护区，根据叠图分析及大理州生态环境局大理分局的情况说明（见附件），本项目选址及下游水域均不在大理市集中式饮用水水源地保护区范围内，项目区与最近的洱海一水厂水源地保护区边界直距为 9.3km，且无水力联系，项目选址与该水源保护区关系图见附图 15。

14.3.2.4 与洱海保护管理范围的关系

根据《云南省大理白族自治州洱海保护管理条例》（2019 年 12 月 1 日第三次修订施行），洱海保护管理范围划分为一、二、三级保护区：

（1）一级保护区为洱海湖区以及海西、海北片区洱海最高运行水位水平向外延伸 100 米以内的区域；海东片区洱海最高运行水位水平向外延伸 30 米以内的区域，但延伸至环海东路及其以外的，以环海东路临湖一侧路缘线为界；海南片区洱海最高运行水位水平向外延伸 15 米以内的区域，但延伸至城市道路及其以外的，以城市道路临湖一侧路缘线为界。

（2）二级保护区为一级保护区以外，海西片区南起阳南溪沿大理至丽江二级公路，北至罗时江临湖一侧路缘线以内的区域；海北片区西起罗时江沿大理至丽江二级公路和老环海路，东至马厂村老环海路与环海东路交接处临湖一侧路缘线以内的区域；海东片区北起马厂村老环海路与环海东路交接处，沿环海东路南至环海东路与机场路交接处沿地表向外延伸 100 米以内的区域；海南片区东起环海东路与机场路交接处，西至阳南溪沿地表向外延伸 100 米以内的区域，但涉及城市规划区的按照城市规划区规划管控；洱海主要入湖河流及堤岸内侧水平向外

延伸 30 米、洱海流域其他湖（库）水域及其最高运行水位水平向外延伸 50 米以内的区域。

（3）三级保护区为一、二级保护区以外的洱海流域。

本项目属于洱海下游西洱河流域范围，不在洱海流域范围内，不属于《云南省大理白族自治州洱海保护管理条例》中划定的三级洱海保护管理范围，同时上述条例未对洱海管理范围外作出要求，本项目现有选址与该条例不冲突。

14.3.2.5 与生态红线的关系

根据 14.2.8 节“三线一单”符合性分析，本项目现有选址不在生态红线保护范围内，与最近的生态红线范围直距 260m（详细描述见 14.2.8 节及附图 10）。

14.3.2.6 “千吨万人”饮用水水源地

根据调查，本项目地下水评价范围内不涉及乡镇“千吨万人”饮用水水源地划定区域。

14.3.3 与相关选址规范的符合性分析

本项目为扩建项目，在原有项目占地范围内进行建设，用地性质不变，该地块已于 2009 年 1 月 12 日取得土地使用证（见附件），不涉及重新选址或新增占地，本环评结合原 12t/d 环评中选址合理性分析结论，同时根据目前实际情况进行分析：

依据《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176—2005）、《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）、《医疗废物集中处置技术规范试行》（环发[2003]206 号）、《医疗废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T177-2005）、《危险废物处置工程技术导则》HJ 2042-2014、《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范》HJ/T229—2006 等相应规范，本项目选址的基本条件应符合下列要求：

表 14.3-1 项目选址与标准要求的符合性分析

序号	标准要求	本项目情况	符合性
	《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176—2005）		
1	不允许建设在《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中规定的地表水环境质量Ⅰ类、Ⅱ类功能区和《环境空气质量标准》（GB3095-1996）中规定的环境空气质量一类功能区，即自然保护区，风景名胜区，人口密集的居住区、商业区、文化区和其它需要特殊保护	项目不在自然保护区、风景名胜、人口密集的居住区、商业区、文化区和其他需要特殊保护的地区，下游水体无Ⅰ类、Ⅱ类功能区，选址无环境空气质量一类功能	符合

	的地区。	区。	
2	应具备满足工程建设要求的工程地质条件和水文地质条件。不应建在受洪水、潮水或内涝威胁的地区;受条件限制,必须建在上述地区时,应具备抵御 100 年一遇洪水的防洪、排涝措施。	项目位于地势较高处,未处于洪水、潮水或内涝威胁的地区;所在区域防洪满足 100 年一遇洪水的重现期要求。	符合
3	厂址选择时,应充分考虑焚烧产生的炉渣及飞灰的处理与处置,并宜靠近危险废物安全填埋场。	项目飞灰送至有资质单位处置。	符合
4	应有可靠的电力供应。	厂区配套建设电力供应设施。	符合
5	应有可靠的供水水源和污水处理及排放系统。	厂区配套建设供水和污水排放系统。	符合
《危险废物处置工程技术导则》HJ 2042-2014			
1	危险废物处置工程厂址选择应符合城市总体规划、环境保护专业规划和当地的大气污染防治、水资源保护、自然生态保护要求,还应综合考虑危险废物处置设施的服务区域、交通、土地利用现状、基础设施状况、运输距离及公众意见等因素,终选定的厂址还应通过环境影响和环境风险评价确定。	厂址选择不在大理市总体规划范围,当地基础设施完善,交通便利。	符合
《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001)			
1	不允许建设在《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中规定的地表水环境质量 I 类、II 类功能区和《环境空气质量标准》(GB3095-1996)中规定的环境空气质量一类功能区,即自然保护区、风景名胜,人口密集的居住区、商业区、文化区和其它需要特殊保护的地区。	项目不在自然保护区、风景名胜、人口密集居住区、商业区、文化区和其他需要特殊保护的地区	符合
2	各类焚烧厂不允许建设在居民主导风向的上风向地区。	项目厂址不在居民主导风向的上风向地区,其主导风向下风向轴线与西北侧吊草村夹角为 22.5°	符合
《医疗废物集中处置技术规范(试行)》(环发[2003]206 号)			
1	处置厂的选址应符合当地城市总体规划和环保规划,并进行环境影响评价。	厂址选择厂址选择不在大理市总体规划范围,不违背环保规划	符合
2	处置厂不允许建设在 GB3838 中规定的地表水环境质量 I 类、II 类功能区和 GB3095 中规定的环境空气质量一类功能区。	项目不在自然保护区、风景名胜、人口密集居住区、商业区、文化区和其他需要特殊保护的地区,下游水体无 I 类、II 类功能区,选址无环境空气质量一类功能区。	符合
3	处置厂的选址应遵守《医疗废物管理条例》第 24 条规定,远离居(村)民区、交通干道,要求处置厂厂界与上述区域和类似区域边界的距离大于 800m。	项目厂界距居(村)民区超过 800m,原 12t/d 环评审批至今,项目厂界 800m 范围内未规划及新建交通干道	符合
4	处置厂的选址应遵守国家饮用水源保护区污染防治管理规定。	厂址不在饮用水水源保护区范围	符合
5	处置厂距离工厂、企业等工作场所直线距离应	300m 范围内也无合法的常驻	符合

	大于 300m, 地表水域应大于 150m。	人员工作场所, 距地表水金星河大于 150m	
6	处置厂的选址应尽可能位于城市常年主导风向或者最大风频的下风向。	项目厂址不在大理主城区主导风向的上风向地区	符合
《医疗废物集中焚烧处置工程建设技术规范》(HJ/T 177-2005)			
1	厂址选择应符合全国危险废物和医疗废物处置设施建设规划及当地城乡总体规划, 符合当地大气污染防治、水资源保护的要求, 并应通过环境影响评价和环境风险评价的认定。	厂址选择不违背全国危险废物和医疗废物处置设施建设规划及当地城乡总体规划	符合
2	厂址选择应符合《危险废物焚烧污染控制标准》(GB1848-2001) 和《医疗废物集中处置技术规范》(试行) 中的选址要求。	厂址选择不违背 GB1848-2001 和《医疗废物集中处置技术规范》(试行) 中的选址要求	符合
3	厂址应满足工程建设的工程地质条件和水文地质条件, 不应该在发震断层、滑坡、泥石流、沼泽、流沙及采矿隐落区等地区。	根据项目地灾报告及现场踏勘, 厂址不涉及发震断层、滑坡、泥石流、沼泽、流沙及采矿隐落区等地质不稳定区, 满足工程建设的工程地质条件和水文地质条件	符合
4	选址应综合考虑交通、运输距离、土地利用现状、基础设施状况等因素, 宜进行公众调查。	项目选址当地基础设施完善, 交通便利	符合
5	厂址不应受洪水、潮水及内涝的威胁, 必须建在该地区时, 应有可靠的防洪、防涝措施。	项目位于山顶, 未处于洪水、潮水或内涝威胁的地区	符合
6	厂址选择应同时考虑炉渣、飞灰处理与处置的场所。	项目飞灰送至有资质单位处置	符合
7	厂址附近应有满足生产、生活的供水水源和污水排放条件。	厂区外已建设市政供水和污水排放系统	符合
8	厂址附近应保障电力供应。	厂区配套建设电力供应设施	符合
《危险废物焚烧污染控制标准》(GB1848-2001)			
1	各类焚烧厂不允许建设在 GHZB1 中规定的地表水环境质量 I 类、II 类功能区和 GB3095 中规定的环境空气质量一类功能区, 即自然保护区、风景名胜区和其它需要特殊保护地区。集中式危险废物焚烧厂不允许建设在人口密集的居住区、商业区和文化区。	项目不在自然保护区、风景名胜、人口密集居住区、商业区、文化区和其他需要特殊保护的地区	符合
2	各类焚烧厂不允许建设在居民区主导风向的上风向地区。	项目厂址不在周边居民主导风向的上风向地区, 其主导风向下风向轴线与西北侧吊草村夹角为 22.5°	符合
《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范》HJ/T229—2006			
1	厂址选择应符合《全国危险废物和医疗废物处置设施建设规划》及当地城乡总体规划, 符合当地大气污染防治、水污染的防治、水资源保护、自然环境保护等要求, 并应通过环境影响评价和环境风险评价。	微波消毒厂址符合《全国危险废物和医疗废物处置设施建设规划》, 不涉及当地城乡总体规划范围, 不涉及大气污染防治、水污染的防治、水资源保护、自然环境保护要求中的禁止或限制建设区域, 目前正在开展环境影响及环境风险影响评价	符合
2	微波消毒处理厂不宜选在居民区、学校、医院	项目厂界距离周边居民区、	符合

	等公共设施、水源保护区等附近建设，应设置相应的防护距离，防护距离的确定应根据厂址条件、处理技术工艺等，结合环境影响评价和环境风险评价结果，并根据专家论证意见确定。	学校、医院等公共设施 1km 以上、不涉及水源保护区，总厂设置 800m 防护距离	
3	厂址应满足工程建设的工程地质条件、水文地质条件和气象条件，不应选在地震断层、滑坡、泥石流、沼泽、流沙、采矿陷落区。不宜选在居民区，学校、医院等公益设施以及生态环境保护区等主导风向的上风向地区。	厂址满足工程建设的工程地质条件、水文地质条件和气象条件，不在地震断层、滑坡、泥石流、沼泽、流沙、采矿陷落区。不在居民区、学校、医院等公益设施以及生态环境保护区等主导风向的上风向地区，其主导风向下风向轴线与西北侧吊草村夹角为 22.5°。	符合 符合
4	选址应综合考虑交通、运输距离、土地利用现状、基础设施状况等因素，应进行公众调查。	本项目利用现有厂址，交通便利，不改变土地利用性质，基础设施相对完善，已按照《环境影响评价公众参与办法》进行公众调查，未收到反对意见	符合
5	厂址不应受洪水、潮水或内涝的威胁，必须建在该地区时，应有可靠的防洪、排涝措施，厂区应达到百年一遇的防洪要求。	厂址地势较高，不在可能洪水、潮水或内涝威胁的区域。	符合
6	厂址选择应同时考虑残渣的处理以及与当地生活垃圾处理场的距离。	残渣暂运至大理三峰再生能源发电有限公司进行焚烧处置	符合
7	厂址附近应有满足生产、生活的供水水源和污水排放条件。	厂址附近已建设市政供水水源和市政污水管网。	符合

综上所述，本项目为扩建项目，其利用选址符合《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176—2005）、《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）、《医疗废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T 177-2005）、《危险废物处置工程技术导则》HJ 2042-2014、《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范》HJ/T229—2006 等规范的选址要求。

本项目与大理市大风坝垃圾渗滤液处理站（东北偏东侧）直线距离为 245m，该处理站建设单位为大理市城市管理综合行政执法局，作为大风坝垃圾填埋场附属环保设施，其环评已于 2013 年经云南省环境保护厅审批（云环审[2013]356 号）；目前大风坝垃圾填埋场现已封场，该渗滤液处理站无人员长期值守，仅有 2 名员工 2 至 3 天定期巡查一次，且不在本环评计算大气防护距离和卫生防护距离范围内；大理市大风坝渗滤液处理站建设单位已返回公众意见表，未提出反对意见。综上，大风坝垃圾渗滤液处理站无常驻人员工作场所，且本项目对该渗滤液处理站影响较小，与《医疗废物集中处置技术规范试行》（环发[2003]206 号）不冲

突。

本项目与大理市宏胜护栏网加工厂（西侧）、机制炭厂（西北）、废铁收购站（西南）、大理市诚兴生猪屠宰场（北侧，在建）直线距离分别为 68m、207m、108m、285m，小于周边企业主要工作场所安全防护距离 300m，上述企业均在 2017 年后建设，且均未办理合法环评手续。本厂始建于 2005 年并办理了环评手续，后于 2017 年完成 12t/d 改扩建环评审批，且已限定 800m 防护距离，属于合法企业。综上，本项目是在现有厂址上进行升级改造的扩建项目，项目升级改造后的防护距离要求与改造前的防护距离要求未发生变化，而改造前的防护距离设置履行了法定程序，是合规的，而周边未办理环评手续的企业自行在该范围内进行建设，属于不合规企业，不能作为项目选址可行与否的条件。对于存在的上述违规企业，建议按照本项目防护规定及国家其他规定统筹妥善处置。

S224 省道与项目区距离 154m，该省道于 2008 年建成通车（晚于本厂建设时间 2005 年），与本项目有地形阻隔，相互影响较小，自 2017 年原 12t/d 环评审批至今，项目区外 800m 范围内未规划及建设交通干道，本次改扩建利用原有选址，与《医疗废物集中处置技术规范（试行）》（环发[2003]206 号）不冲突。

14.3.4 环境防护距离

根据大气预测，本项目不需设置大气防护距离，卫生防护距离计算为焚烧车间和微波消毒车间外延 100m；根据《医疗废物集中处置技术规范试行》（环发[2003]206 号），本项目与居民点、居住区设置 800m 的防护距离，与周边工厂、企业等主要工作场所防护距离设置 300m 防护距离。防护距离综合设定为：与居民点、居民区设置 800m 的防护距离，与周边工厂、企业等主要工作场所防护距离设置 300m 防护距离。

本项目是在现有厂址上进行升级改造的改扩建项目，改扩建前后的防护距离要求未发生变化，改扩建前防护距离设置合法合规，现有厂址 800m 范围无居民点、居住区，300m 范围内也无合法的常驻人员工作场所，对于周边部分未办理环评手续且自行在该防护范围内进行建设的不合规企业（大理市宏胜护栏网加工厂、机制炭厂、废铁收购站、大理市诚兴生猪屠宰场），建议按照本项目设定的防护规定及国家其他规定统筹妥善处置（详见 14.3.3 节）。

除此之外，目前本项目 800m 卫生防护距离内无居民点，300m 工作场所防护距离内无其他拟建、在建和已建企业工作场所分布。建设方应向当地规划、住

建、生态环境等部门报备防护距离要求，禁止在上述范围内再新建居民住宅、企业工作场所等。

14.3.5 环境相容性

经本次评价中对厂址地大气环境、地表水、地下水、土壤、声环境质量现状监测，厂址环境质量现状良好，尚有环境容量，不涉及 I、II 类水环境功能区，不涉及一类环境空气质量功能区，不涉及 0、1 类声功能区及农用地区。项目运行期废水处理后优先回用，剩余通过自建管道达标排入 224 省道市政污水管网；废气排放可达标排放，且经预测，外排废气对区域环境空气质量影响小；项目所排重金属、二噁英等废气污染物扩散中部分沉降在项目区土壤后，土壤中累积浓度不超标。厂址周边 1km 围内无居民点，厂址远离城市，且周边无自然保护区、风景名胜区以及饮用水源保护区，下风向无集中居民区，项目运行对周边居民饮用水无影响。综上，项目建设周边环境无限值性制约因素，建设后不会改变区域环境功能，具有较高的环境相容性。

14.4 平面布局环境合理性分析

本项目整体分为生产区和生活区，生产区总体位于项目区东北侧，生活区位于项目区西南侧，生活区位于主导风向侧风向，受生产区影响较小；项目生活区及生产区地坪高程均在 2393.5m~2394.5m，生活污水处理站及初期雨水收集池等位于两者之间，高程 2391.5m，位于项目区较低处，便于收集雨水及各类污水；生产区布置紧凑，围绕场内道路布置焚烧车间、周转箱及车辆清洗车间、微波消毒处理车间、机修仓库及危废暂存库等，最大程度减小场内运输距离，利于污染治理设施集中布置及管理；经预测分析，就设计总平面布置，本项目生产噪声、废气等可在厂界处达标排放。

综上，本项目平面设计有利于污染物的收集处理及达标排放，污染治理设施集中，对生产对生活设施影响小，从环保角度而言，项目平面布置是合理的。

14.5 规划符合性

本项目不在大理市城市规划建设范围内，也不涉及工业园区规划范围。

14.6 小结

项目为《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的鼓励类项目，符合产业政策，不在大理市城市规划建设范围内，也不涉及工业园区规划范围，项目同

时符合《医疗废物管理条例》、《工矿用地土壤环境管理办法》（生态环境部令第3号）、《工业炉窑大气污染综合治理方案》、《2019年全国大气污染防治工作要点》等相关要求。项目的设计及环保措施要求符合《医疗废物集中处置技术规范》（环发[2003]206号）、《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范》、《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》、《重点行业二噁英污染防治技术政策》、《土壤污染防治行动计划》相关规定，所选工艺技术与《医疗废物处理处置污染防治最佳可行技术指南（试行）》不冲突。

本项目利用现有选址符合《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176—2005）、《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）、《医疗废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T 177-2005）、《危险废物处置工程技术导则》（HJ 2042-2014）、《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范》（HJ/T229—2006）、《医疗废物集中处置技术规范（试行）》（环发[2003]206号）等规范的选址要求，周边300m范围内违规企业建议按照本项目防护规定及国家其他规定统筹妥善处置，同时现有选址不涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护区、洱海保护管理范围、乡镇“千吨万人”饮用水水源地划定区域，不在已划定的生态红线保护范围内。本项目平面设计有利于污染物的收集处理及达标排放，污染治理设施集中，对生产对生活设施影响小，从环保角度而言，项目平面布置是合理的。总体而言，本项目选址符合规范要求，平面布局从环保的角度分析是合理的。

综上，本项目符合国家相关产业政策及法规，拟采用的技术方案、环保措施及选址符合相关规范要求或与规范不冲突，平面布局从环保的角度分析合理。

15 环保措施及可行性论证分析

15.1 施工期环保措施

15.1.1 施工废水治理措施

(1) 采用商品混凝土，避免现场搅拌产生的废水。

(2) 应急处理工程启用时优先进行废水处理站重建，新建污水处理站建设期间不得影响原有污水处理站运营，新建污水处理系统接通时可采用现有事故池暂存生产及施工废水，待接通后回抽到新建污水处理站处理，并待新站调试正常后方可将老站拆除。

(3) 施工期应尽量避免雨季和雨天，同时采取必要的临时截排水设施，雨水出口应设置 0.5m^3 临时沉砂池 2 个。

15.1.2 施工废气治理措施

(1) 施工场地洒水降尘，尤其是干燥大风天气；

(2) 细质建筑材料或临时堆置的土石方进行临时遮盖，施工材料运输车辆进出场地时减速慢行。

15.1.3 施工噪声治理措施

(1) 选用低噪声施工设备；

(2) 施工材料运输车辆合理规划施工时间，途经沿途居民点时，减速慢行。

15.1.4 施工固废治理措施

(1) 土石方

施工期建筑开挖土石方共计约 800m^3 ，全部场内及时回填，避免长时间堆放造成的水环境及大气环境污染问题。

(2) 建筑垃圾

施工期拆除的废混凝土块、废旧设备及其他建筑垃圾约 1200t，其中钢材、金属材料及其他有用设备材料外售给具有生产性废旧金属收购许可证的资质单位进行回收处理，不能回收的送附近大理市大风坝建筑垃圾处置场处置。

(3) 生活垃圾

施工人员约 20 人，生活垃圾按照 0.5kg/d 计算，产生量约 10kg/d ，依托现有项目收集桶，与员工生活垃圾一并收集入炉焚烧处置。

（4）危险废物

施工期拆除的旧设备中的废导热油（HW09）约 0.9t、废碱液（HW35）约 0.05t、残余飞灰（HW18）约 0.05t、废布袋（HW49）约 0.2t，均属于《国家危险废物名录》（2016）中的危险废物，应委托有资质的单位处置。此外其他接触废气、废水、危险废物的废设备材料、建筑垃圾等，预计产生量约 10t，均按照危险废物，委托有资质单位处置。

（5）医疗废物

焚烧车间拆除期间收集的感染性废物、损伤性废物、病理性废物（人体器官和传染性的动物尸体等除外）进入优先建设的微波消毒系统处理，期间微波消毒系统不能处置的化学性、药物性废物暂时委托其它有资质单位进行处置。同时焚烧车间施工前期暂时保留原有冷库，待新建冷库建成后，再拆除现有冷库（新建冷库和现有冷库所在位置不同），保障医疗废物在施工期得到暂存。

15.1.5 施工期生态保护措施

（1）施工期不得超范围占地，施工结束时按照设计图纸及时对临时用地进行地面硬化或绿化，减轻对生态环境的影响；

（2）施工期因加强对施工人员对保护动植物的教育，禁止施工人员进入林区实施砍伐、猎捕等活动。

15.2 运行期环保措施及可行性论证分析

15.2.1 废水治理措施及可行性分析

1、运行期废水治理措施

（1）办公生活区生活污水利用现有化粪池收集后进处理厂区废水处理站，食堂污水利用现有隔油池预处理后，排入污水处理站。

（2）软化水设备树脂反冲洗水收集就近用于焚烧炉湿式出渣，不外排。

（3）设置格栅收集沟，对焚烧车间投料区（包括进料大厅和提升机车间）地面冲洗废水就行收集，并排入污水处理站进行处理。

（4）余热锅炉及急冷器排水、焚烧炉及二燃室冷却循环系统排水应通过管道排入污水处理站处理。

（5）湿式出渣废水通过新建 2m³ 废水收集池收集后排入污水处理站处理。

（6）运输车及周转箱消毒清洗废水通过现有消毒车间内污水槽及收集沟收

集排入污水处理站处理。

(7) 微波处理车间内设置地埋式污水收集池 1 个，容积 1.5m^3 ，通过管道以及地面环形集水槽收集蒸汽发生器排水、蒸汽冷凝水、旋流塔废水、地面清洁污水等，排入收集池内，后接入污水污水处理站进行处理。

(8) 场内新建一座污水处理站，位于原污水处理站位置旁，处理规模为 $25\text{m}^3/\text{d}$ ，处理工艺采用混凝沉淀+接触氧化+MBR 膜反应器+次氯酸钠消毒工艺，设计出水水质同时达到 (GB18466-2005)《医疗机构水污染排放标准》表 1 传染病、结核病医疗机构水污染排放标准 (日均值)、《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005) 中洗涤用水水质标准、《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T 18920—2002) 车辆冲洗水质标准、《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) B 级标准。焚烧车间运行时，晴天出水全部回用于碱液喷雾用水及周转箱、车辆清洗用水，因降雨产生的多余污水经处理后，经自建污水管排入市政管网；微波消毒车间运行时，污水处理站出水优先回用于旋流塔碱液制备及周转箱、车辆清洗用水，剩余的通过自建污水管排入市政管网。

(9) 拟自建压力排污管 840m，沿进场道路及 224 省道敷设接入最近市政管网，将项目需外排废水排入市政管网，最终进入大理市大渔田污水处理厂处理。

(10) 应急事故池利用现有，容积 72m^3 ；

(11) 初期雨水收集池利用现有，容积 64m^3 ，收集到前 15min 初期雨水，并通过已设管道送废水处理站处理，禁止随意排放。

2、废水处理站处理工艺可行性及可靠性分析

(1) 工艺原理及说明

本项目产生的废水以运输车辆、周转箱冲洗废水及生活污水为主，主要污染物为 SS、 BOD_5 、COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 以及微生物等，浓度低。项目废水处理站处理工艺为混凝沉淀+接触氧化+MBR 膜反应器+消毒，工艺流程见图 15.2-1。

调节池：调节用于收集缓冲废水水量，使其接近匀速排入后续处理系统，同时按实际情况增加曝气可去除因车辆、周装箱消毒而产生的余氯，减少后续生化处理工艺影响。

混凝沉淀：化学混凝沉淀工艺是一种去除废水中悬浮物质和胶体的分离技术，常用于预处理和一级处理。在废水中投加混凝剂来破坏胶体的稳定性，使废水中的胶体和细小悬浮物聚集成具有可分离性的絮凝体，沉淀是对絮凝体进行液

固分离，把废水中的有害物质浓缩到污泥里，水质得到净化，污泥可进行无害化处置。混凝沉淀可以良好去除水中的悬浮物、部分重金属，也能够去除导致水体富营养化的氮和磷，该项技术操作简便、运行成本低、去除率通常可以达到百分之五十以上,性价比较高、应用十分广泛。该步骤通过计量泵添加 PAC 进行混凝沉淀。

接触氧化好氧：通过好氧池增加填料，增加生物量，同时对丝状菌的生长起到抑制作用，可有效防止污泥膨胀；随后在主反应区经历一个较低负荷的基质降解过程。污染物的降解在时间上是一个推流过程，而微生物则处于好氧、缺氧、厌氧周期性变化之中，从而达到对污染物去除作用，同时还具有较好的**脱氮、除磷**功能。接触氧化主要特点：生化反应推动力大。运行灵活，抗冲击能力强。不易发生污泥膨胀。

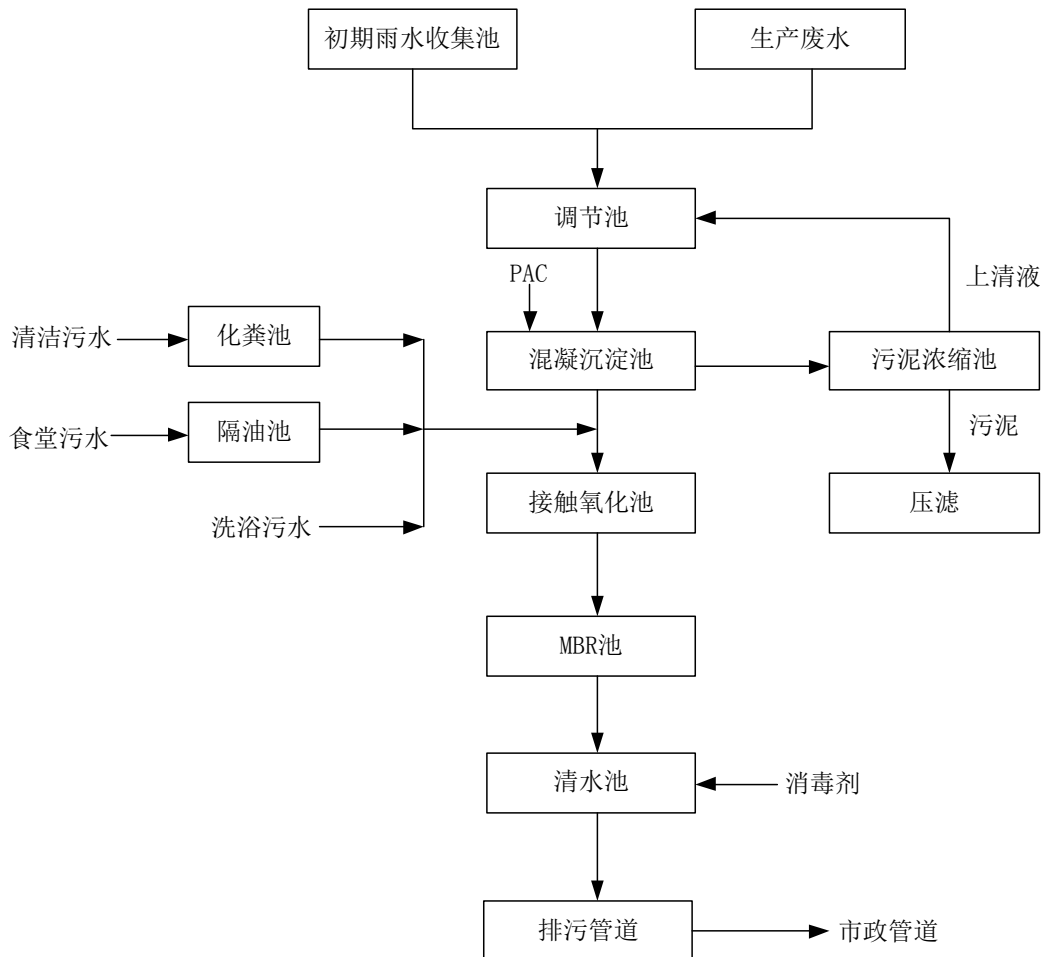


图 15.2-1 污水处理工艺流程图

MBR：膜生物反应器(MBR)是一种由膜分离单元与生物处理单元相结合的新型水处理技术，以膜组件取代二沉池在生物反应器中保持高活性污泥浓度减少

污水处理设施占地，并通过保持低污泥负荷减少污泥量。与传统的生化水处理技术相比，MBR 具有以下主要特点：处理效率高、出水水质好；设备紧凑、占地面积小；易实现自动控制、运行管理简单。

叠螺污泥脱水机：叠螺污泥脱水机属于螺旋压榨脱水机，可以减少沉淀池及污泥浓缩池，节约污水站建设成本。叠螺污泥脱水机巧妙运用自动更新滤饼过滤技术代替了传统滤筛过滤，自身更新滤饼过滤技术确保脱水机连续稳定的泥水分离效果，通过螺杆直径和螺距变化产生的强大挤压力，以及游动环与固定环之间的微小缝隙，实现对污泥进行挤压脱水，是一种新型的固液分离设备。脱出水分重新回到调节池进行处理。

消毒：采用计量泵添加次氯酸钠进行清水池消毒后，回用于生产或外排。

(2) 污水处理设施及设备

污水处理设施见下表，处理设备见表 15.2-2。

表 15.2-1 污水处理站主要设施汇总表

项目	调节池	混凝沉淀池	接触氧化池	MBR 池	清水池	污泥浓缩池	合计
容积 (m ³)	13	6.25	19	9	25	10	98.25
深度 (m)	4	4	4.5	4.5	5	5	/
面积 (m ²)	3.25	1.56	4.22	2	5	2	22.0347 2
停留时间 (h)	12	4	18.24	4	24	/	/

表 15.2-2 污水处理系统主要设备清单

位置	配套设备	型号	数量	单位	备注
集水池	潜污泵	Q=5 立方/小时	2	台	一用一备，液位控制
调节池	曝气头	215	4	套	微孔曝气器
	提升泵	Q=2 立方/小时	2	台	一用一备，液位控制
事故应急池	潜污泵	Q=5 立方/小时	1	台	
混凝沉淀池	穿孔管	DN25	1	套	混合搅拌药剂，强度可控
	混药桶	1000L	2	只	含搅拌
	计量泵	100L/小时	2	台	一用一备，与调节池泵连锁
接触氧化池	曝气头	215	16	套	每平方 4 套，微孔曝气器
	风机	HC301S	2	台	Q=0.38,0.5kgf/cm ²
	挂帘填料	1*3	36	平方	间距 33cm
MBR 池	MBR 膜	Q=2 立方/小时	1	套	配套水泵
	污泥回流泵	Q=2 立方/小时	1	套	潜污泵
污泥浓缩池	叠螺机	201	1	台	配套螺杆泵及加药系统
化粪池	提升泵	Q=2 立方/小时	1	套	液位控制
清水池	回用水泵	Q=5 立方/小时	1	套	恒压控制

(3) 污水处理工艺优越性

常用的医废处置项目污水处理方案包括有 AO、接触氧化+MBR、混凝沉淀+接触氧化+MBR，本次对上述 3 种方法进行比较，可看出本项目拟采用的混凝沉

淀+接触氧化+MBR 处理工艺针对了项目进水污染物特点，占地有限，运营管理方便等特点，同时结合了混凝沉淀、接触氧化、MBR 工艺优点，改进了单纯采用 MBR 工艺出现的缺点，保障性较高。

表 15.2-3 常用废水处理方案优缺点比较

工艺	A-0	接触氧化+MBR	混凝沉淀+接触氧化+MBR
优点	①体积负荷高，停留时间短，节约占地面积； ②生物活性高； ③有较高的微生物浓度； ④污泥产量低； ⑤出水水质好且稳定； ⑥动力消耗低； ⑦不产生污泥膨胀； ⑧挂膜方便，可间歇运行； ⑨工艺运行简单，操作方便，抗冲击负荷能力强。	①出水水质好， ②工艺参数易于控制，能实现 HRT 与 SRT 的完全分离， ③设备紧凑，能省掉二沉池， ④剩余污泥产量小， ⑤有利于硝化细菌的截留、生长和繁殖； ⑥克服了常规活性污泥法中容易发生污泥膨胀的弊端，系统可采用 PLC 控制，容易实现全自动化。	①出水水质好； ②工艺参数易于控制，能实现 HRT 与 SRT 的完全分离； ③设备紧凑，能省掉二沉池； ④剩余污泥产量小； ⑤有利于硝化细菌的截留、生长和繁殖； ⑥克服了常规活性污泥法中容易发生污泥膨胀的弊端，系统可采用 PLC 控制，容易实现全自动化。 ⑦混凝沉淀对 SS 及重金属等进行去除，减小后段 MBR 反应膜清洗及更换频率。
缺点	池内填料间的生物膜有时会出现堵塞现象，尚待改进。研究的方向是针对不同的进水负荷控制曝气强度，以消除堵塞，其次是研究合理的氧化池型和形状，尺寸和材质合适的填料。	MBR 工艺造价相对高，为普通污水处理工艺的 1.5-2 倍，国产膜片寿命短，运行维护成本高。	①MBR 工艺造价相对高，但相比仅采用 MBR 工艺，其运营成本相对较低。 ②混凝沉淀产生的污泥量相对较多。
占地面积	小	最小（一般工艺的 60%）	最小（一般工艺的 60%）
投资费用	较低	较高	较高
运行费用及管理	运行费用较低	自动化程度高，运行费用低	自动化程度高，运行费用低
出水水质	好	好	好（优于仅采用 MBR 工艺）
本项目实际情况	入水有机物含量不高，不适用	入水含有出渣废水，其 SS 等含量较高，使得 MBR 处理成本较高，不经济	符合本项目入水水质污染物浓度不高，出水要求较高的要求。符合

（4）消毒工艺的优越性

污水经前续工艺处理后，水质已经得到改善，细菌含量也大幅度减少，但细菌的绝对数量仍很可观，并存在有病原菌的可能，必须在去除掉这些微生物以后，废水才可以安全地回用，因此必须进行消毒处理，本工程采用次氯酸钠消毒。

医疗污水消毒是医疗污水处理的重要工艺过程，其目的是杀灭污水中的各种致病菌。医疗污水消毒常用的消毒工艺有氯消毒(如氯气、次氯酸钠)、氧化剂消

毒(如臭氧、过氧乙酸)、辐射消毒(如紫外线、 γ 射线)。

常用的二氧化氯消毒、次氯酸钠消毒和紫外线消毒法的优缺点如下表所示。

表15.2-4 常用消毒方式优缺点比较

消毒方式	次氯酸钠	二氧化氯	紫外线
优点	杀菌谱广、作用迅速、无毒,运行、管理方便,运行成本低。	具有强烈氧化作业,不产生有机氯化物(THMs); 投放简单方便,不受 pH 值影响	无有害的残余物,无臭味,操作简单,易实现自动化,运行管理和维护费用低。
缺点	次氯酸钠有一定腐蚀性和刺激性	运行、管理操作要求高,只能就地生产、就地使用; 二氧化氯发生器投资成本相对较高。	电耗大,紫外灯管与石英套管需要定期更换,对处理水的水质要求较高,无后续杀菌作用。
消毒效率	较高	较高	效果好,但对 SS 浓度要求高。

综合比较,结合现有项目运行经验,本次扩建项目拟采用次氯酸钠消毒工艺,其具杀菌谱广、作用迅速、无毒,运行、管理方便,运行成本低等特点,更符合项目实际,但在使用和储存过程中应做好人员防护。

3、废水处理工艺特点及有效性分析

本项目拟采取的混凝沉淀+接触氧化+MBR 膜+次氯酸钠消毒工艺,在采用主 MBR 膜反应器的基础上,增加了混凝沉淀等前期处理,可降低因出渣废水、出渣冷凝水等含有的 SS、有害菌类等大颗粒物质及少量重金属,减小后期 MBR 膜负担,降低维护成本,同时还增加工艺的保障性;生活污水从混凝沉淀至接触氧化段之间引入,有利于好氧微生物繁殖并去除其中的 BOD₅、COD 等。总体而言,本项目在使用 MBR 主工艺的同时,根据本项目特点增加混凝沉淀工艺的方式可降低污水处理系统维护成本,同时还增加工艺的保障性,增加最终处理效果。

为了验证拟采取工艺的有效性,本环评类比云南鼎祺环境检测有限公司于 2019 年 6 月对德宏州医疗废物过渡性处置项目进行了废水监测,该公司采用一体化 MBR 膜反应器(接触氧化+MBR)+二氧化氯消毒,其主要工艺与本项目一致,无混凝沉淀工艺,消毒工艺效果与本项目相当,且均为处理医疗废物微波及焚烧运行期废水而设计。根据工程分析类比效果可看出,单独采用“一体化 MBR 膜反应器(接触氧化+MBR)+二氧化氯消毒”已可使废水处理达到本环评出水标准,本项目采用增加混凝沉淀的处理工艺比类比工艺更具保障性,因此本项目可使废水处理达到(GB18466-2005)《医疗机构水污染排放标准》表 1 传染病、结核病医疗机构水污染排放标准(日均值)、《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)中洗涤用水水质标准、《城市污水再生利用城市

杂用水水质》（GB/T 18920—2002）车辆冲洗水质标准、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 级标准，可以用于回用或外排市政管网。

4、经济可行性分析

项目污水处理站总投资约 50 万元，约占总投资的 1.25%，其中：土建工程约 30 万元，设备及安装工程 20 万元。处理费用见下表（按照最终规模计算）。

表 15.2-5 项目污水处理费用计算表

项目	金额	计算方法
电费	0.04	污水处理站电负荷 5kW，电费按 0.45 元/度计算
药剂及维护费	0.27	投加 PAC 以及 MBR 膜维护等按照 0.25~0.30 元/m ³ 废水
折旧费	0.30	设备折旧年限按 17 年，净残值按 5%计
合计	0.61	/

由此可见，项目废水处理费用约 0.61 元/m³，处理费用相对合适，从经济的角度分析，采用上述工艺处理本项目废水是可行的。

5、废水处理站处理后废水外排可行性分析

废水处理站处理后废水优先回用生产，根据工程分析可知焚烧车间运行期间雨季因初期雨水收集处理产生的多余废水，以及微波消毒车间运行时少量部分废水需进行外排，其可行可靠性分析见地表水环境影响分析章节（6.2 节）。

6、其他预处理及收集措施可行性分析

本项目拟利用现有的 1 个 6m³ 化粪池、0.5m³ 隔油池、72m³ 应急事故池、64m³ 初期雨水收集池，同时新建 1.5m³ 微波车间废水收集池 1 个，2m³ 湿式出渣废水收集池 1 个，其可行性如下表所述。

表 15.2-6 预处理及收集设施可行性分析一览表

分 析项 设施名称	建设 利用 情况	作用	可行性
6m ³ 化粪池×1	利用	初步降低 BOD ₅ 、COD、氨氮等浓度，防止管道堵塞	日进入最大废水 1.28m ³ ，可满足停留 24h
0.5m ³ 隔油池×1	利用	去除动植物油	日进入，最大小时 1.0m ³ ，可满足 1h 停留
2m ³ 湿式出渣废水收集池×1	新建	收集废水	可收集 11 天出渣废水，满足使用需求
72m ³ 应急事故池×1	利用	防止事故排放	可储存 7 天最大污水量，满足使用需求
64m ³ 初期雨水收集	利用	收集初期雨水并初步沉淀	可满足单次最大 13.6m ³ /次初期雨水储存需求

池×1 1.5m ³ 微波 车间废水 收集池×1 7、小结	新建	收集废水	可收集微波系统3日废水， 满足使用需求
--	----	------	------------------------

综上所述，本项目拟采用的污水处理工艺及收集、预处理设施从达标可行性、经济可行性等方面分析是可行可靠的，废水处理达标后回用及外排也是可行的。

15.2.2 废气治理措施及可行性分析

15.2.2.1 项目设计废气治理措施

(1) 热解焚烧处理系统烟气通过余热锅炉降温+干式急冷+半干法/干法除酸+二级活性炭喷射兼布袋除尘后，从一根35m烟囱外排。烟气排放标准执行《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001)、《医疗废物焚烧炉技术要求(试行)》(GB19218-2003)。

(2) 防止热解焚烧炉二燃室废气紧急排放，设计二燃室通过采用负压智能控制供风，当系统压力超过设定值时，系统自动停止供风，引风机满负荷运转来迅速降低炉膛压力来保障二燃室压力，确保不设二燃室紧急排放烟囱下，二燃室安全运行。

(3) 医疗废物焚烧过程采取二噁英控制措施：①医疗废物应完全焚烧，并严格控制燃烧室烟气的温度、停留时间与湍流工况，二燃室温度按设计要在1100℃以上，烟气停留时间3秒以上，保证有毒有害的有机气体完全分解燃烧，从而保证二噁英的充分分解；②废物燃烧产生的高温烟气采取快速冷却措施，控制烟气在200~500℃温度区间的停留时间小于1秒；③在中和反应器和袋式除尘器之间的烟道喷入活性炭吸附去除；④活性炭喷射装置与布袋除尘器同时有效运行。

(4) 1套热解焚烧烟气在线监测系统，在线监测焚烧烟气中烟尘、SO₂、氮氧化物、氯化氢、氧、一氧化碳、一燃室和二燃室温度等工艺指标。

(5) 热解焚烧炉出渣用密闭收集箱接收，出渣采用湿式水渣槽降尘降温；烟气处理除飞灰密闭出灰。

(6) 热解焚烧炉进料、破碎工段设计采用二次风机提供微负压，于进料口处设置集气罩，抽吸气体进入二燃室焚烧，同时进料车间为密闭式，防止气体扩散。

(7) 焚烧车间一楼进料大厅设计采用一次风机提供微负压，收集卸车过程和危废进料前暂堆过程中产生的恶臭气体，抽吸进入焚烧炉燃烧。

(8) 周转箱及运输车辆清洗消毒车间运行时为密闭设计，防止恶臭气体扩散。

(9) 医疗废物暂存间（冷库）按照《医疗废物集中处置技术规范（试行）》（环发[2003]206号）5.2.3节要求采用全封闭、微负压设计。冷库出风口通过设置三通管道接入医疗废物焚烧炉二次供风系统及微波消毒废气处理系统进口，将废气进行焚烧或净化处理。冷库依靠焚烧炉二次风机或微波消毒废气引风机的抽吸形成负压，仅在冷库开门时开阀抽吸，进入微波废气系统的引风管道需埋地设置穿过场内道路。

(10) 微波消毒处理系统投料口废气和封闭处理箱内恶臭抽吸收集经过一体化滤棉除尘+生物膜过滤除菌+活性炭吸附后再和出料口恶臭气体进一套旋流塔洗涤+活性炭吸附设备去除恶臭气体和有机废气 VOCs，最终从 1 根 15m 烟囱外排。设计过滤膜过滤尺度小于 $0.2\ \mu\text{m}$ ，耐温不低于 140°C ，过滤效率在 99.999% 以上。

15.2.2.2 本次评价补充的废气治理措施

(1) 医疗废物暂存库、上料区属感染区，应有隔离设施、报警装置和采取三防措施，按照《环境保护图形标识-固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）的有关规定设置警示标志。

(2) 由专人负责日常环境管理工作，制订“环保管理人员职责”和“环境污染防治措施”制度，加强焚烧炉废气治理设施或微波消毒废气治理设施的监督和管理。

(3) 烟气净化系统设计的旁路和焚烧系统紧急排放口仅供停电或其他事故状态时应急使用，并记录紧急排放时间、次数、原因等，存档备查。

15.2.2.3 焚烧炉焚烧烟气治理措施及可行性分析

焚烧系统烟气治理工艺流程图见第 4 章，图 4.2-2。

(1) 烟气成分及处理工艺

热解焚烧处理系统烟气处理主要考虑去除颗粒物、酸性气体（ SO_2 、 HCl 、 HF ）、二噁英类物质及重金属等，处理系统对 CO 无去除率，主要靠燃烧过程控制降低 CO 浓度。

根据本项目的设计方案，出二燃室烟气温度大于 1100°C ，其中含有 CO 、酸性气体、重金属、二噁英、烟尘等。二燃室烟气经余热锅炉（间接水冷热交换器换热）后，温度从 1100°C 降至 515°C ，降温后的烟气通过进烟箱进入干式急冷塔，采用急冷模块（间接水冷换热）的方法对烟气降温，再进入出烟箱排出，干式急冷塔使烟气温度在 0.65S 内从 515°C 骤降至 200°C 左右，避免二噁英类物质的再合成。第一级采用半干法净化工艺：烟气在喷雾干燥塔（SDA）中进行调温、预湿化和脱酸反应， NaOH 溶液经前反应塔顶部的喷嘴送入反应塔内，被雾化的 NaOH 雾滴受热烟气作用，在喷嘴附近形成一个碱性雾滴悬浮的高密度区域，烟气中的酸性物质 HCl 、 SO_2 等穿过此区域时发生中和反应，烟气进入前塔的温度为 200°C ，由于雾化溶液的冷却作用，出塔时降到 165°C 左右，同时溶液中的水份蒸发。第二级干法级联一台循环流化床反应器（CFB），烟气进入后级反应器后可继续进行高效率的传质反应，在后塔喷入消石灰粉，进一步提高装置的脱酸效率。

出干酸喷塔的烟气进入双布袋活性炭携流脱除系统，由前后两段活性炭喷射+布袋除尘器、烟气旁路、检测和控制等组成。通过前段活性炭喷射+布袋除尘器，可以确保粉尘量低于 $30\text{mg}/\text{m}^3$ ，二噁英低于 $0.3\text{ngTEQ}/\text{m}^3$ 。通过后段活性炭喷射+布袋除尘器，粉尘量 $5\text{-}10\text{mg}/\text{m}^3$ ，二噁英低于 $0.1\text{ngTEQ}/\text{m}^3$ 。前段活性炭粉主要用以吸附固相二噁英微粒，后段活性炭粉主要用以吸附气相二噁英。经两级布袋除尘后的烟气由引风机从一根 35m 烟囱外排。

在整个处理流程中，利用自动控制系统的数据采集处理功能和时实在线调节功能控制燃烧条件和烟气温度，包括温度监控、炉膛负压调节、炉内含氧量自动调节、烟气在线监测等，其中焚烧烟气中的颗粒物、 SO_2 、 NO_x 、 HCl 等污染因子以及氧、一氧化碳、一燃室和二燃室温度等工艺指标实行在线监测，可保证废物焚烧以及烟气处理均控制在设计参数之内。

（2）各类废气污染物的去除机理

NO_x : 在焚烧医疗固体废物时产生，它的形成与炉内温度及过量空气量有关，一般有利生成温度在 1200°C 左右。本工程的二燃室燃烧温度控制在 1100°C ，并控制过量空气系数，所产生的氮氧化物在烟气中的浓度可保持在 $300\text{mg}/\text{m}^3$ 以下，该浓度符合排放标准（排放标准 $500\text{mg}/\text{m}^3$ ），故不需特殊处理。

CO : 在焚烧医疗固体废物时产生，它的形成主要与医废焚烧充分程度及氧

含量相关。焚烧炉通过旋转炉排使炉内废弃物蠕动，促进与空气的混合，保证焚烧完全，同时通过二燃室在高温过氧状态下将 CO 及其它有机气体燃烬，使得其产生浓度控制在排放标准 $80\text{mg}/\text{m}^3$ 以下，故不需特殊处理。

SO₂: 由于医疗废物中的含硫量很低，助燃燃料 0 号柴油属低硫份燃料，经烟气处理系统中复合除酸塔碱液 (NaOH) 喷雾及消石灰粉中和，布袋除尘后，烟气中二氧化硫的浓度可达到排放标准。

HF: 来自含氟碳化合物的燃烧，如氟塑料废弃物、氟橡胶、含氟涂料等。烟气中 HF 经复合除酸塔碱液 (NaOH) 喷雾及消石灰粉中和，布袋除尘后，可达到排放标准。

氯化物: 主要来自医疗固体废物中含有聚氯乙烯 (PVC 塑料) 物质，在焚烧过程中，这些物质会分解反应生成氯化氢气体。烟气中氯化氢经复合除酸塔碱液 (NaOH) 喷雾及消石灰粉中和，布袋除尘后，可达到排放标准。

重金属: 是医院废弃的医疗器械和部分药品带来的 (如: 体温表和血压表)。常见的重金属元素可分为高温挥发性重金属和低温挥发性重金属。高温挥发性重金属如铬 (沸点 2672°C)、镍 (沸点 2732°C)、铜 (沸点 2595°C)、锰 (沸点 1900°C)、铅 (沸点 1740°C) 等，以上重金属因子沸点远高于热解焚烧炉焚烧温度，故在热解焚烧烟气中排放量极小，而汞 (沸点 356.6°C)、砷 (沸点 614°C) 等属于低温挥发性废物，燃烧过程中直接挥发进入烟气。烟气中重金属主要通过混合室喷入活性炭吸附，吸附了重金属的活性炭被布袋除尘器拦截形成飞灰来治理。

烟尘: 烟气中的烟尘 (颗粒物) 是废物焚烧过程中产生的微小无机颗粒物质，可分为物理原因产生的粉尘和热化学反应产生的粉尘。粉尘的产生量与废物的性质、燃烧方法和烟气处理工艺有关。本工程采用二级布袋除尘，由于采用一级布袋除尘的效果，同时防止一级布袋除尘糊袋或破损情况下的过滤效果损失，通过二级布袋除尘后烟气中颗粒物 (包括烟尘) 含量可低于 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 。

二噁英: 由苯环与氧、氮等组成的芳香族有机化合物，被认为是能致癌、致畸形、影响生殖机能的微量污染物，PCDD 有 75 种以上的同分异构体，PCDF 有 135 种以上的同分异构体。毒性最强的是 2、3、7、8 四氯联苯 (2、3、7、8TCDD)。二噁英是目前发现的无意识合成的副产品中毒性最强的化合物，即使在微量的情况下，长期摄入也可引起癌症病变。二噁英的生成机理相当复杂，

已知的生成途径可能有以下几个方面：① 废物中本身含有微量的二噁英。由于二噁英具有热稳定性，尽管大部分在高温燃烧时得以分解，但仍会有一部分在燃烧以后排放出来。② 在燃烧过程中由含氯前体物生成二噁英。含氯前体物包括聚氯乙烯、氯代苯、五氯苯酚等，在燃烧中前体物分子通过重排、自由基缩合、脱氯或其他分子反应等过程会生成二噁英。这部分二噁英在高温燃烧条件下大部分会被分解。③ 当燃烧不充分时，烟气中产生过多的未燃烬物质，在 300~500℃ 的温度环境下，若遇到适量的触媒物质（主要为重金属，特别是铜等），在高温燃烧中已经分解的二噁英将会重新生成。

根据二噁英类污染物的产生机理，目前对于二噁英类污染物的防治通常采用“3T+E”控制法：（1）保证焚烧炉出口烟气的足够温度(Temperature)，炉膛温度在 1100℃ 以上，使二噁英类完全分解；（2）烟气在燃烧室内停留足够的时间(Time)，在 2s 以上，使可燃物完全燃烧；（3）燃烧过程中适当的湍流(Turbulence)，合理配风，提高烟气的湍流度，改善传热、传质效果；（4）过量的空气(Excess Air)，保证足够的炉膛空气供给量，过量的氧气能保证充分燃烧，但是过多的氧气会促进氯化氢转化为氯气，因此必须保证适量的氧气含量，一般为 7~9%。

为降低烟气中的二噁英浓度，本项目采用的焚烧系统采取以下三种措施：

①从焚烧工艺上抑制二噁英的生成。项目设计二燃室焚烧温度控制在 1100℃ 以上，烟气停留时间大于 3s，优化炉内气流设计，即控制二噁英在燃烧阶段生成的 3T 原则（温度、时间、湍流），尽可能使废物在炉内完全燃烧。

②温度控制。在烟气净化流程上，烟气经间接水冷换热器换热后温度从 1100℃ 换热到 515℃，换热后的烟气在急冷器采用间接换热的干式急冷的方法，辅助末端低温烟气回抽方式对烟气降温，使烟气温度在 0.65S 内从 515℃ 骤降至 200℃ 左右，避免二噁英类物质的合成。

③吸附和清除。烟气在进入除尘器之前，将活性炭喷入烟道，通过前段活性炭喷射+布袋除尘器，可以确保粉尘量低于 30mg/m³，二噁英低于 0.3ngTEQ/m³。通过后段活性炭喷射+布袋除尘器，粉尘量 5-10mg/m³，二噁英低于 0.1ngTEQ/m³。前段活性炭粉主要用以吸附固相二噁英微粒，后段活性炭粉主要用以吸附气相二噁英。

（3）达标可行性及可靠性分析

本项目采用的半干法脱酸技术、干法脱酸技术、烟气急冷技术、活性炭吸附

技术、袋式除尘技术均为《《医疗废物处理处置污染防治最佳可行技术指南》（试行）》（HJ-BAT-8）中 3.3.1 中大气污染防治技术中可行技术。

对于烟气中各类污染物的产生情况，随收集的医疗废物的种类和构成发生变化，建设方目前拟采用 VPG 系列焚烧炉系统，为立式连续热解气化焚烧炉，目前国内采用类似热解气化焚烧炉设备的厂家较多，因此本环评采用具有同类炉型和尾气处理工艺的项目进行类比分析，类比企业包括柳州市绿洁固体废物处置中心 2020 年 7 月尾气重金属自行监测报告数据及 2020 年 8 月二噁英监测数据、汕头市特种废弃物处理中心医疗废物焚烧处理线一期工程 2019 年 11 月 21 日二噁英监测数据、桂林医疗废物处置中心 2020 年 8 月 29 日二噁英监测数据。根据工程分析类比情况可知，采用类似工艺及烟气处理技术的情况下，烟气出口污染物浓度均可达到《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）排放标准。

为了论证本项目拟采用工艺尾气连续达标排放可靠性，本次收集了柳州市绿洁固体废物处置中心近 13 个月的在线监测数据：第一条 12t/d 热解焚烧生产线 2020 年 9 月 1 日至 2020 年 6 月 2 日合计 9 个月的 NO_x 小时监测数据（合计 6604 个数据）；第二条 15t/d 热解焚烧处理工艺生产线第二条 15t/d 生产线 2020 年 6 月 27 日至 10 月 27 日共计 4 个月的 NO_x 和 CO 的小时在线监测数据（合计 2947 组数据），上述两条生产线与本项目均采用立式热解气化焚烧炉（设备厂家相同），尾气处理工艺均为余热锅炉+急冷+半干法/干法除酸+活性炭喷射+布袋除尘（一线采用一级活性炭喷射+布袋除尘，二线采用二级活性炭喷射+布袋除尘），第二条生产线建成后第一条生产线停用，自动监测数据合计连续监测 13 个月，共 9551 组数据。详见表 15.2-7。

根据其近 13 个月在线监测数据可知， NO_x 最高值为 $297.82\text{mg}/\text{m}^3$ ，平均 $134.9\text{mg}/\text{m}^3$ ，CO 最高值为 $77.64\text{mg}/\text{m}^3$ （偶然），平均为 $18.2\text{mg}/\text{m}^3$ ，同型设备处理医疗废物尾气中 NO_x 和 CO 可做到连续达标，可推定本项目拟采用的工艺可使尾气污染物浓度能够稳定达到《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）排放标准。

本项目拟采用的焚烧及烟气处理工艺对比传统工艺而言，采用具有处理量大、焚烧充分、温度控制精准稳定、自控化程度高等特点，同时半干法和干法组合除酸有利于减少烟气湿度、提高在线监测精准度、提高除酸效率、减少酸腐蚀及布袋除尘器“糊袋”等技术难题，另外两级布袋除尘更进一步提高烟气处理效

率，更具可靠性。

项目热解气化焚烧炉及烟气处理系统全套设备拟由深圳汉环科技有限公司提供，为该公司自主研发设备，已在国内广东、广西、山东、安徽等多个省份有相同的医疗废物热解焚烧设备投入运行，根据设备方提供的资料实际运行中每处理 1 吨医疗废物，废气治理成本约 450 元，年烟气处理成本 222.7 万元，治理成本可接受。

本评价认为，只要加强设备监控，保证在设计参数下正常运行，可研报告中提出的焚烧系统烟气处理措施是可行的。同时，为了更进一步增加污染物稳定达标排放的可靠性，提出以下运行管理措施：

- ①加强热解焚烧炉规范运行及管理，使炉温等运行参数稳定，避免大幅波动；
- ②在医废投加入炉时，根据热值及含水性等合理搭配均匀投加物料，避免大量含水量大的物料同时投加，保障焚烧充分及温度稳定。

表 15.2-7 柳州市绿洁固体废物处置中心焚烧线在线监测数据汇总

生产线	规模	工艺	在线监测数据 (小时监测数据, mg/Nm ³)		小时数据 日期	数据组数	标准值 mg/Nm ³	达标情况
			NO _x	CO*				
1# 生产线	12 t/a	余热锅炉+急冷+半干法/干法除酸+一级活性炭喷射布袋除尘	最大 297.82 平均 96.80	/	2020 年 9 月 1 日至 2020 年 6 月 2 日	6604	NO _x : 500	达标
2# 生产线	15 t/a	余热锅炉+急冷+半干法/干法除酸+两级活性炭喷射布袋除尘	最大 265.83 平均 134.9	最大 77.64 平均 18.2	2020 年 6 月 27 日至 10 月 27 日	NO _x : 2947 CO: 2620	NO _x : 500 CO: 80	达标
合计	/	/	最大 297.82 最大平均 134.9	最大 77.64 平均 18.2	连续 13 个月 (包括停机维护)	9551 (有效数据 9198)	/	/

注: 1、第二条生产线于 2020 年 6 月 27 调试运行正常后, 第一条生产线停用;
 2、*第一条生产线运行期间未安装 CO 在线监测, 第二条生产线运行后安装了 CO 在线监测;
 3、上述数据计算平均值排出了停机维护时间段 (353h), 正常运行 9198h。

15.2.2.4 微波消毒系统废气治理措施可行性

项目拟建 10t/d 微波消毒处理系统 1 套，作为焚烧车间建设期间及停炉检修期间医废的处置。

(1) 工艺及去除率简介

微波消毒处理系统投料口逸散废气和处理箱内抽吸废气收集经过一体化滤棉除尘+生物膜过滤除菌+活性炭吸附恶臭气体和 VOCs 后再和出料口恶臭气体进一套碳酸氢钠液旋流塔洗涤+活性炭吸附设备进一步去除恶臭气体和有机废气 VOCs，最终从 1 根15m 烟囱外排。其中投料口废气中污染因子为恶臭气体 H_2S 、 NH_3 以及 VOCs、病原微生物，微波消毒装置内废气污染因子有 H_2S 、 NH_3 以及 VOCs、含病菌细菌、挥发的汞、破碎颗粒物，处理后出料口废气有 H_2S 、 NH_3 以及 VOCs。

微波消毒废气中投料口、微波消毒装置内废气中病原微生物通过治理系统中的高效过滤器中的生物过滤膜处理，生物过滤膜为孔径 $0.2\mu\text{m}$ 纤维过滤膜， $0.2\mu\text{m}$ 纤维过滤膜在医疗单位各种化验室病原微生物治理中广泛应用，过滤效率在 99.999%以上，技术已较成熟。

微波消毒废气治理中恶臭气体 H_2S 、 NH_3 以及 VOCs 通过治理系统的旋流塔洗涤、前后两级活性炭吸附来去除。活性炭吸附能去除有机废气、恶臭气体等。旋流塔是采用碱性的碳酸氢钠液体吸收法处理有机废气，能有效去除硫化氢气体、氨气、福尔马林等、并能过滤废气中的粉尘。废气由风管引入塔器，经过填料层，废气与碳酸氢钠吸收液进行气液两相充分接触吸收中和反应，废气经过净化后，再经除雾板脱水除雾后由风机排入末端活性炭吸附过滤器。吸收液在塔底经水泵增压后在塔顶喷淋而下，最后回流至塔底循环使用。

(2) 工艺可行性分析

本项目微波消毒系统废气采取的尾气治理工艺与现行技术规范、政策、标准符合性见下表。

表 15.2-8 本项目微波消毒尾气治理工艺与现行技术规范、政策、标准符合性表

序 号	现行技术规范、政策、 标准	相关要求及内容	本项目微波消毒废气治理设施情况
1	《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范》HJ/T229—2006	应设有尾气过滤器、活性炭吸附装置、依据具体情况可考虑增设 VOC 化学氧化装置，可考虑在灭菌工艺过程中喷入药剂进行除臭处理。尾气过滤器的过滤尺度不得大于 0.2 μm ，耐温不低于 140℃，过滤效率在 99.999%以上。	设有过滤棉、生物过滤膜、活性炭吸附装置，过滤膜过滤尺度小于 0.2 μm ，耐温不低于 140℃，过滤效率在 99.999%以上。采取工艺符合技术规范
2	《重点行业挥发性有机物综合治理方案》环大气〔2019〕53 号	（三）推进建设适宜高效的治污设施。低浓度、大风量废气，宜采用沸石转轮吸附、活性炭吸附、减风增浓等浓缩技术，提高 VOCs 浓度后净化处理；低温等离子、光催化、光氧化技术主要适用于恶臭异味等治理；生物法主要适用于低浓度 VOCs 废气治理和恶臭异味治理。	本项目不属于治理方案中的重点行业及重点区域，不涉及该方案中限制性条款。同时项目主要采用活性炭吸附去除 VOCs 和恶臭气体符合方案中的高效治污设施要求
3	《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（环境保护部公告 2013 年第 31 号）	对于含低浓度 VOCs 的废气，有回收价值时可采用吸附技术、吸收技术对有机溶剂回收后达标排放；不宜回收时，可采用吸附浓缩燃烧技术、生物技术、吸收技术、等离子体技术或紫外光高级氧化技术等净化后达标排放。恶臭气体污染源可采用生物技术、等离子体技术、吸附技术、吸收技术、紫外光高级氧化技术或组合技术等进行净化。净化后的恶臭气体除满足达标排放的要求外，还应采取高空排放等措施，避免产生扰民问题。	本项目采用生物过滤膜、活性炭吸附、旋流塔洗涤等组合技术，属于该政策中低浓度 VOCs 废气推荐工艺，同时通过 15m 高排气筒排放，根据类比同类项目监测结果可做到达标排放。
4	《挥发性有机物无组织排放控制标准》GB37822-2019	10.3.2 收集废气中 NMHC 初始排放速率 $\geq 3\text{kg/h}$ 时，应配置 VOCs 处理设施。	本项目 VOCs（以非甲烷总烃计）产生速率约 0.197kg/h，远未达到必须配备处理设施的标准，但本项目采取复合式治理设备以保障 VOCs 浓度进一步降低
5	《医疗废物处理处置污染防治最佳可行技术指南》（试行）（HJ-BAT-8）	3.3.1.8 高效过滤+活性炭吸附技术是利用过滤、吸附原理处理废气，通常选用高效空气过滤器(HEPA)和活性炭吸附等装置，依具体情况可增设除臭装置。该技术适用于非焚烧工艺中挥发性有机污染物、恶臭的治理。	本项目采的过滤棉+生物过滤膜+活性炭吸附技术为该技术指南中可行的“非焚烧工艺中挥发性有机污染物、恶臭的治理”技术

根据上表可知，本项目采取的一体化过滤棉+生物过滤膜过滤+活性炭吸附设备、旋流塔碱液洗涤、活性炭吸附设备的复合式废气处理工艺符合《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范》HJ/T229—2006、《重点行业挥发性有机物综合治理方案》环大气〔2019〕53号、《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（环境保护部公告 2013 年第 31 号）、《挥发性有机物无组织排放控制标准》GB37822-2019、《医疗废物处理处置污染防治最佳可行技术指南》（试行）（HJ-BAT-8）相关要求，也不再其中的限制范围内，为可行工艺。

通过本次评价中类比采用相同工艺的德宏州格瑞医疗废物处理有限公司微波应急处理系统（6t/d）和省外固始县蓼洁医疗废物处置有限公司医疗废物处置中心（10t/d）的监测报告，该两家公司与本项目拟采用设备均为河南省利盈环保科技股份有限公司生产，型号均为 MDU-10B，所采用废气处理方式均为一体化过滤棉+生物过滤膜过滤+活性炭吸附设备、旋流塔碱液洗涤、UV 光解氧化，仅末端处理工艺与本项目不同，UV 光解氧化对 VOCs 治理效率略低于本项目末端采用的活性炭吸附设备。根据类比该两家公司微波消毒处理设备排放口监测结果及消毒效果监测结果（见报告 4.2.2 节）可知，本项目微波消毒处理系统排气筒污染物排放浓度及排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准和《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）表 2 二级标准（排放速率严格 50%），消毒效果符合《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范》（HJ/T 229-2006）7.1.6 中对对枯草杆菌黑色变种芽孢的杀灭对数大于等于 4 的要求。

（3）可行性结论

根据上述论证分析，本项目采取的一体化过滤棉+生物过滤膜过滤+活性炭吸附设备、旋流塔碱液洗涤、活性炭吸附设备的复合式废气处理工艺符合现行技术规范、政策、标准要求，也不再其中的限制范围内，为可行工艺；根据类比同类型项目尾气处理后可达标排放，项目采取的尾气处理工艺具有达标可行性；拟采取的微波消毒系统废气处理工艺符合项目污染物产生特点，为复合型工艺，较单一工艺具有更高的保障性。

总体而言，本项目拟采取的一体化过滤棉+生物过滤膜过滤+活性炭吸附设备、旋流塔碱液洗涤、活性炭吸附设备的复合式微波消毒废气处理工艺是可行的。

15.2.2.5 排气筒设置高度合理性分析

(1) 焚烧系统排气筒设置高度合理性分析

本项目焚烧系统烟囱高度设计为 35m，符合《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）中 4.3.1 表 1 要求（300~2000kg/h 焚烧量），根据工程分析结果和大气影响预测结果，废气可达标排放，同时对周边环境影响可接受，总体而言焚烧系统烟囱（排气筒）高度设置合理。

(2) 微波消毒系统排气筒设置高度合理性分析

本项目微波系统排气筒高度设计为 15m。

根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）7.1 条规定：“排气筒高度除须遵守表列排放速率标准外值外，还应高出周围 200m 半径范围内建筑 5m 以上，不能达到该要求的排气筒，应按照其高度对应的表列排放标准值严格 50%执行”。根据调查，本项目 200m 范围内本厂拟建焚烧车间厂房高 20m，其余建筑高度均在 10m 以下，由于设计材料、烟气排气压力、安全等因素限制，微波消毒系统排气筒高度无法建设达到 25m，故微波处理系统有组织排放颗粒物、汞及其化合物、非甲烷总烃排放速率严格 50%执行。根据工程分析结果和大气影响预测结果，微波系统废气通过 15m 高排气筒可达标排放，同时对周边环境的影响可接受。

综上，在排放速率严格 50%执行的基础上，本项目微波系统排气筒高度设计高度符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996），经分析预测烟气可达标排放，同时对周边环境影响可接受，微波系统排气筒排放高度设置合理。

5、无组织废气治理措施可行性分析

在医废暂存间（冷藏库）、焚烧处理系统进料口和微波消毒处理系统上料、出料口无组织排放的废气中，含有病原微生物、恶臭气体（ H_2S 、 NH_3 ）、VOCs，需收集处理，以避免外排影响周围环境空气。

根据《医疗废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T177—2005）、《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范》（HJ/T229—2006），微波处理设备、焚烧炉进料口、医废暂存间须采用密闭微负压设计，同时建成密闭车间。冷库出风口通过设置三通管道接入医疗废物焚烧炉二次供风系统及微波消毒废气处理系统进口，在冷库开门时开阀抽吸形成负压，并将废气进行焚烧或净化处理（仅在开门时开阀抽吸），避免恶臭气体等污染物通过冷库门外逸；焚烧炉进料口通

过设置集气罩抽吸，与冷库废气一并通过管道收集，接入焚烧炉二次供风系统进行焚烧处理；微波设备进料及出料口分别设集气罩抽吸，抽吸风量均为 $4000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，保证微波处理车间负压，与管道接入的冷库废气一并送微波消毒废气治理系统处理（一体化过滤棉+生物过滤膜过滤+活性炭吸附设备、旋流塔碱液洗涤、活性炭吸附设备）。

上述废气产生量较小，经焚烧处理或一体化过滤棉+生物过滤膜过滤+活性炭吸附设备、旋流塔碱液洗涤、活性炭吸附设备处理后，最终分解产物主要为 CO_2 、 H_2O 、 NO_x 等，经预测可做到厂界达标排放。热解焚烧炉出渣直接出到收集槽内，为湿式封闭出渣槽；热解焚烧烟气飞灰出灰采取密闭出灰；热解焚烧烟气处理中适应的石灰粉、活性炭粉均用包装袋包装入车间定点堆放，人工轻放加入到使用点料箱，起尘量较小，可忽略影响。

厂内无组织废气拟采取的上述措施为成熟的无组织排放治理方式，利用主体系统即可形成负压或密封，其所需要设备构造简单，运行成本低，满足《医疗废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T177—2005）、《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范》（HJ/T229—2006）相关要求，经本环评预测，可确保废气污染物厂界达标。综上，无组织排放污染防治措施可行。

15.2.3 噪声治理措施及可行性分析

1、噪声治理措施

（1）优先选用振动小、噪声低的设备；强烈振动的设备、管道与基础、支架、建筑物及其它设备之间采用柔性连接或支撑。

（2）重要噪声源主要为排气风机及空压机，主要采取消音、隔音及减震等方式综合治理。详述如下：

①消声措施：在微波消毒系统废气排放风机以及焚烧系统废气排放风机出风口加装消声器；

②隔声措施：在空压机机组、焚烧系统及微波系统排气风机（电机）上安装隔声罩；焚烧系统风机离厂界较近，应置于风机房内，风机房宜采用空心砖等隔声性能较好的材料；微波消毒系统排气风机置于微波车间厂房内；厂界设置2.5m高围墙。上述可起到阻隔噪声的作用。

③减震措施：在风机和基础之间安装基础隔振垫（如金属弹簧隔振器、橡胶隔振垫、玻璃纤维板等），减少扰动，防止共振。

(3) 泵类、空压机采用单台独立基础，制冷机组设备加装橡胶减振、隔振措施，泵的进出口接管做挠性连接或弹性连接，并增加惰性块（钢筋混凝土基础）的重量以增加其稳定性，从而有效地降低振动强度，并且入设备房或车间内，利用设备房和厂房墙体隔声。

(4) 加强设备的维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象；

(5) 运输车辆途经沿途居民点时减速慢行，禁止鸣笛。

上述噪声防治措施易于实施，投资成本小，经治理后可做到厂界噪声达标排放，噪声防治措施可行。

15.2.4 固废处置措施及可行性分析

1、固废处置措施

(1) 焚烧炉炉渣

项目焚烧炉渣封闭湿法出渣后装入运输车清运到巍山县生活垃圾处理填埋厂分区填埋，平均 3 天运输一次，炉渣每年抽检 1 次，检测后达不到《生活垃圾填埋场污染控制标准》GB16889-2008 中 6.3 所述入场条件委托有危废处置资质的单位处置。目前本项目由已与巍山县生活垃圾处理填埋厂签订有处置协议。

(2) 净化烟气产生飞灰

烟气净化飞灰属于危险固废，《国家危险废物名录（2016 版）》中类别为 HW18 焚烧处置残渣，代码为 772-003-18。目前建设单位已与大地丰源公司签订飞灰处置合同（见附件），按照处置方要求，飞灰不需要固化。飞灰经各烟气塔底部排放口装入密封袋，放置于危废暂存间，后定期交大地丰源公司运输车外运处置，飞灰运输转移、处置均有大地丰源公司负责，按照 6t/次计算，暂存天数约 12 天。

(3) 烟气布袋除尘器废布袋

热解气化焚烧炉烟气一级布袋除尘器更换下来的废布袋属于危险废物名录中 HW49 其它废物中（900-041-49）类，根据《医疗废物集中焚烧处置工程建设技术规范》HJ/T177—2005，废布袋可送焚烧热解炉焚烧处置。

(4) 污水处理系统污泥

根据《医疗废物集中焚烧处置工程建设技术规范》HJ/T177—2005 要求，项目废水处理站污泥经处理站机械脱水后，装入包装袋中送热解焚烧炉焚烧处置。

（5）废劳保用品及周转箱

医废处理中产生的废弃防护用品、废医废周转箱与医废一并进行焚烧处置。根据《医疗废物集中焚烧处置工程建设技术规范》HJ/T177—2005，废弃的防护用品和医废周转箱可按照未处理医疗废物进行处置。

（6）生活垃圾

生活垃圾设垃圾箱收集后，入炉焚烧处置。生活垃圾成分多以纸质、塑料、有机物等为主，与医废主要成分类似，可进行焚烧处置，日产日清。。

（7）废机油

废机油属于危险废物，类别 HW08，编号 900-214-08，在危废暂存间内设专用收集桶分区暂存，委托大地丰源公司处置，一般 3 个月清运一次。

（8）微波消毒处理系统废过滤膜、活性炭

更换下来的废过滤膜、棉和废活性炭属于危废名录中类别为 HW49 其它废物，代码 900-041-49，收集并采用密封包装，与医疗废物一并投入焚烧系统料斗进行焚烧处理。

（10）微波消毒处理后毁形物

微波消毒处理后毁形物采用专用运输车拟送大理三峰再生能源发电有限公司进行焚烧处置（处置意向性协议见附件），日产日清。

2、固废处置措施可行性分析

（1）技术规范符合性

项目热解焚烧处理系统焚烧炉渣、焚烧烟气处理飞灰、烟气治理渣、废水处理站污泥处置已按《医疗废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T177—2005）制定了处置措施。

微波消毒处理系统废气治理过滤材料、微波消毒后毁形物、废弃的员工劳保用品和医废周转箱处置措施也按《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范》（HJ/T229—2006）中的要求制定了处置措施。

（2）炉渣入垃圾填埋场处置可行性

巍山生活垃圾填埋处理厂位于庙街镇营盘村委会干海子，设计库容 75 万立方米，平均日处理能力 110 吨，服务年限为 14 年（2012 年-2025 年），于 2012 年 7 月投入试运营，目前库容余量预估为 21 万吨，预计还可服务 5 年。本项目扩建后拟送巍山县生活垃圾填埋处理厂的固废主要为炉渣，处置量为 2.63t/d，仅

占填埋厂日处置能力 2.39%，处置能力满足要求；本厂至巍山生活垃圾填埋厂运距 37km，在目前周边已运行垃圾填埋场中属于距离最近者。

本项目出渣系统通过封闭式湿式水渣槽排出的炉渣带有少量水分，部分水分渗出入出渣废水收集池内，部分在装车暂存过程中随炉渣余热蒸发，最终含水率可低于 30%。同时根据根据现有项目炉渣检测结果（详见 2.9.4 节）可达《生活垃圾填埋场污染控制标准》GB16889-2008 入场条件，本项目与现有项目医废来源相同，均采用热解焚烧工艺，可知本项目炉渣也可达上述入场标准。

总体而言，本项目扩建后炉渣拟运至巍山生活垃圾填埋厂处置的方式是合理的。

（3）微波毁形物处置可行性

本项目微波处理后毁形物根据《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范》（HJ/T229—2006）中的要求，优先选择大理市境内距离最近的合法生活垃圾焚烧厂进行减量化处置。

大理三峰再生能源发电有限公司建设的大理市第二（海东）垃圾焚烧发电项目一期工期建设规模为 600 吨/天，2011 年 4 月 15 日取得《云南省环境保护厅关于大理市第二（海东）垃圾焚烧发电项目环境影响报告书的批复》云环审[2011]85 号。一期工程焚烧炉采用德国马丁逆推式炉排炉，于 2013 年正式进入商业运行阶段，累计处理生活垃圾近 190 万吨，累计发电量近 6 亿度。大理市第二（海东）垃圾焚烧发电项目二期工程正式启动，于 2018 年 12 月 24 日取得《云南省生态环境厅关于大理市第二（海东）垃圾焚烧发电项目二期工期环境影响报告书的批复》云环审[2018]1-9 号，二期工程设计与一期工程一致，项目建成后处理规模共达到 1200 吨/天，年发电量为 16320 万吨，目前正在建设中。本项目微波处理毁形物产生量 10t/d，约占大理市第二（海东）垃圾焚烧发电厂一期日处理规模的 1.67%，占二期日处理规模的 0.83%，占比较小，运距较近（约 48km）。总体而言，微波处理毁形物运至大理三峰再生能源发电有限公司进行焚烧处置是可行的。

（4）污泥入炉焚烧处置可行性

废水处理站污泥按《医疗废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T177—2005）要求，经机械脱水后装袋入炉处置。本项目废水处理站设有叠螺污泥脱水机，污泥经压滤脱水后含水率低于 75%，由于其产生量相对入炉医

疗废物量而言较小,并不会增加入炉废物的总体含水率,对焚烧系统影响可忽略。综上,污泥入炉焚烧符合技术规范,对焚烧系统影响小,是可行性的。

3、危险废物暂存间建设及管理要求

飞灰、废机油厂内暂存时入危险固废暂存间暂存,危废暂存间建设按《危险贮存污染控制标准》(GB18597-2001)要求建设,地面按照重点防渗区进行防渗(详见15.2.5节),暂存间内设飞灰暂存隔和废机油暂存隔,两类固废暂存不混合暂存,其容积102m³,可储存至少1年的危废。危废暂存中规范标识暂存间和收集设施环保标识牌,建立进、出管理台账,由大地丰源公司进行转运和处置,已签订协议(见附件)。

4、固废处置措施可行性分析小结

采取以上措施后,厂内固体废物可得到妥善处置和在厂内规范暂存,处置和暂存措施满足相关规范和标准要求,可有效防止二次污染,处置措施可行。

15.2.5 地下水污染防治措施

1、地下水污染防治原则

根据《环境影响技术评价导则 地下水环境》(HJ610-2016)的要求,地下水保护措施与对策应符合《中华人民共和国水污染防治法》的相关规定,按照“源头控制,分区防治,污染监控,应急响应”,突出饮用水水质安全的原则确定。

项目地下水污染防治原则如下:

(1) 源头控制,主要包括在工艺、管道、设备、储存及处理构筑物采取相应措施,防止和降低污染物跑、冒、滴、漏,将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

(2) 分区防治措施,结合建设项目各生产设备、管廊或管线、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等的布局,根据可能进入地下水环境的各种有毒有害原辅材料、中间物料和产品的泄漏(含跑、冒、滴、漏)量及其他各类污染物的性质、产生量和排放量,划分污染防治区,提出不同区域的地面防渗方案,给出具体的防渗材料及防渗标准要求,建立防渗设施的检漏系统。以特殊装置区为主,一般生产区为辅;事故易发区为主,一般区为辅。

(3) 地下水污染监控。建立场地区地下水环境监控体系,包括建立地下水污染监控制度和环境管理体系、制定监测计划、配备先进的检测仪器和设备,以便及时发现问题,及时采取措施;

(4) 制定地下水风险事故应急响应预案, 明确风险非正常状况下应采取的封闭、截流等措施, 提出防止受污染的地下水扩散和对受污染的地下水进行治理的方案。

2、源头控制措施

(1) 本项目应进一步提高生产用水的循环利用率减少生产用水量; 生产废水、生活废水、初期雨水及清洗水收集处理后优先回用, 外排废水必须达标后依规排放入市政管网。

(2) 建设单位在施工阶段聘请有资质的第三方作为工程监理单位, 对重点防渗区等工程进行严格监理, 阶段性施工结束后, 应进行工程验收, 合格后方可开展下一阶段施工, 不合格的施工项目责令施工单位返工, 施工监理可录制相关影像资料进行存档。

(3) 生产废水相关设施做好防渗措施, 同时进行长期监测, 若出现防渗功能下降及时处理。

3、分区防控措施

根据导则要求, 项目应进行分区防控措施, 本项目应根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性, 按照 HJ610-2016 中参照表 7 中提出防渗技术要求进行划分及确定。

①天然包气带防污性能分级

根据钻孔揭露场地内包气带厚度 17.4~20.7m 左右, 包气带岩性以第四系人工填土、第四系残坡积层为主, 包气带渗透系数为 $6.51 \times 10^{-4} \text{cm/s} \sim 7.43 \times 10^{-4} \text{cm/s}$, 且场地连续稳定, 对照导则中的天然包气带防污性能分级参照表, 项目厂区的包气带防污性能分级为中。

表 15.2-9 天然包气带防污性能分级参照表

分级	主要特征	项目场地包气带防污性能
强	岩(土)层单层厚度 $Mb \geq 1.0\text{m}$, 渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$, 且分布连续稳定。	项目场地内包气带厚度 17.4~20.7m 左右, 包气带岩性以第四系人工填土、第四系残坡积层为主, 包气带渗透系数为 $6.51 \times 10^{-4} \text{cm/s} \sim 7.43 \times 10^{-4} \text{cm/s}$, 防污性能为中。
中	岩土层单层厚度 $0.5\text{m} \leq Mb < 1.0\text{m}$, 渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$, 且分布连续稳定。岩土层单层厚度 $Mb \geq 1.0\text{m}$, 渗透系数 $1 \times 10^{-6} \text{cm/s} < K \leq 1 \times 10^{-4} \text{cm/s}$, 且分布连续稳定。	
弱	岩(土)层不满足上述“强”和“中”条件	

②染物控制难易程度

按照 HJ610-2016 要求，其项目各设施及建构筑物污染物难易控制程度需要进行分级，根据项目实际情况，污水处理站底部防渗措施难以监测其功能性，其地下水污染具有隐蔽性、难操作性等特征，污染控制程度等级为“难”，其分级情况如下表所示。

表 15.2-10 污染物控制难易程度分级参照表

污染控制 难易程度	主要特征	项目构建筑物分类
难	对地下水环境有污染的物料或污染物渗漏后，不能及时发现和处理	主要为项目中污水处理站等
易	对地下水环境有污染的物料或污染物渗漏后，可及时发现和处理	架空式管道，地上建构筑物等

③地防渗分区确定方法

据 HJ610-2016 要求，防渗分区应根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，参照下表提出防渗技术要求。其中污染控制难易程度分级和天然包气带防污性能分级分别参照表 5-1 和表 5-2 进行相关等级的确定。

表 15.2-11 地下水污染防渗分区参照表

防渗区域	天然包气带 防污性能	污染控制 难易程度	污染物 类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久 性有机污染 物	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m， K≤1×10 ⁻⁷ cm/s，或参考 GB18597 执行
	中—强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易—难	其他类型	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m， K≤1×10 ⁻⁷ cm/s，或参考 GB18599 执行
	中—强	难		
	中	易	重金属、持久 性有机污染 物	
	强	易		
简单防渗区	中—强	易	其他类型	一般地面硬化

④ 项目防渗分区情况

由以上防渗分区技术方法，按照项目总平面设计，项目属于“U 城镇基础设施及房地产-151、危险废物(含医疗废物)集中处置，根据可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，以及潜在的地下水污染源分类分析，划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

a.重点防渗分区

只存在对地下水环境具有极大潜在影响的区域。本项目主要为厂区医废暂存冷库、投料区、出渣间、洗车间、周转箱清洗车间、水处理车间（包括：事故水

池、初期雨水收集池等）、污水处理站、微波处理车间和新建危废暂存间等。目前场区内已有且可继续利用的重点防渗区域包括：周转箱清洗间、洗车间、原污水处理站区（包括初期雨水收集池、事故池）等，根据《大理丰顺医疗废物处置有限公司日处理 12 吨医疗废弃物集中处置工程项目竣工环境保护验收监测报告》，上述区域所有防渗工程均经检验验收合格。

本次工作新增的重点防渗区域主要有投料区、出渣间、医废暂存冷库、危废暂存库、微波消毒车间、新建污水处理站和焚烧车间，应在现有场地粘土防渗基础上，铺设土工布+2mmHDPE 防渗膜+土工布 1mm 复合土工膜，或采用抗渗等级 P6 及以上的混凝土浇筑，厚度大于 20cm，表面使用防渗、防腐砂浆抹面。达到等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ，渗透系数小于 $1 \times 10^{-7} cm/s$ 的要求。

b.一般防渗区

指裸露地面的生产功能单元，污染地下水环境的物料泄漏容易及时发现和处理的区域，结合水文地质条件，对可能会产生一定程度的污染、但建（构）筑物基础之下场地水文地质条件较好的工艺区域或部位。本次工作新增一般防渗区主要有机修车间及机修仓库，上述区域可铺设一层 2.0mm 厚 HDPE 防渗膜基础上再进行硬化，防渗技术要求达到等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.50m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 或采用强度等级 C30 抗渗等级 P6 或以上的商品混凝土浇筑，厚度大于 10cm，表面使用防渗、防腐砂浆抹面。

c.简单防渗区

指没有物流或污染物泄漏，指不会对地下水环境造成污染的区域。本项目主要指生产管理区，包括办公楼、消防水池、更衣间、配电间、场内道路等，目前上述区域已采用混凝土硬化的方式进行了简单防渗，本次工作无新增简单防渗区域，项目区分区防渗图如下图所示。

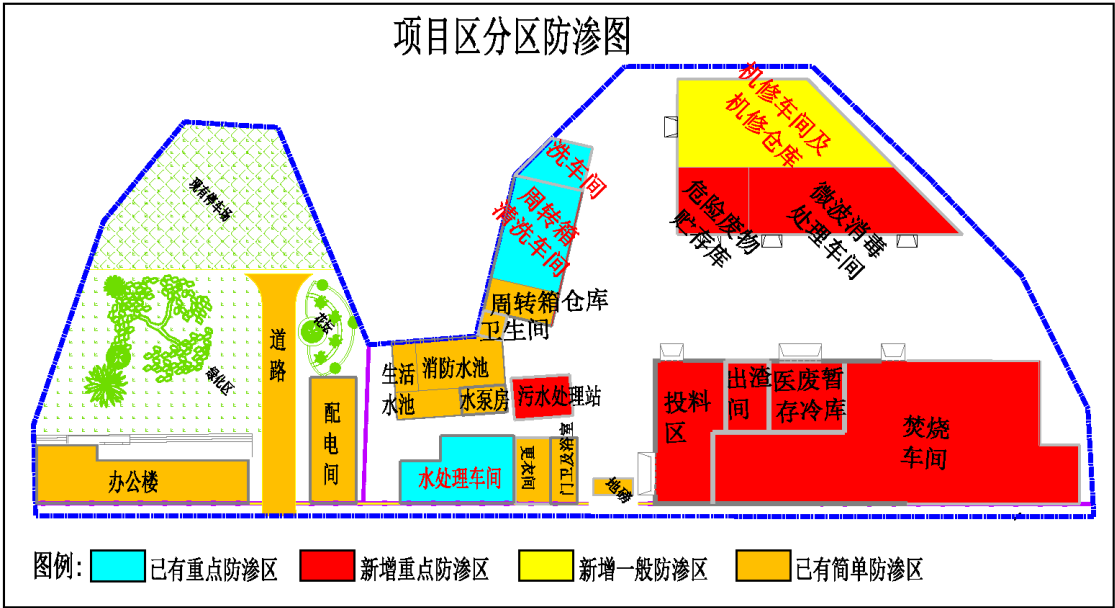


图 15.2-1 项目区分区防渗图

为了及时了解整个项目对周围地下水污染控制情况，应建立地下水监控系统。

(1) 地下水监测井布设原则

根据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）的要求，按照地下水的流向布设监测井，布设原则如下：

- ① 重点污染区加密监测原则；
- ② 重点监测潜水含水层，不监测深部含水层为原则；
- ③ 重点污染区上下游同步对比原则监测。

(2) 地下水监测方案布设

根据本次对评价区水文地质条件及场地水文地质条件分析以及评价区地下水渗流和污染物解析法预测分析结果表明，场地所处区域地下水主要是南东方向向北西方向径流，因此，结合场地周边地层岩性分布特征及污染物迁移预测分析，本次对项目周边布设了 3 个监测井，在项目区上游 15m（HS2 上游监测井）设一口监测井，下游 10m（HS3）设一口监测井，在场区北东侧（HS1）设一口监测井、进行地下水监测，随时掌握地下水水质情况。

(3) 地下水监测计划

监测对象为侏罗系下统坝注路组裂隙含水层，监测井应配置地下水水位监测装置和抽水装置，项目实施后委托有资质的环保监测部门实施监测。

根据拟建项目潜在污染特征，地下水污染监测项目主要应该包括：氨氮和铅。

监测频次：每年两次监测，枯丰各一次。

4、事故后处置措施

(1) 要求建设单位安环科配置专职人员定期对厂区地面、生产车间地面、污水处理站等设施进行巡检，发现异常及时采取措施治理，定期清理厂区截排水沟杂物，保证截排水沟畅通，巡检记录进行存档备案。

(2) 可对处理废水进行长期实时监测，及时发现收集废水量变化异常，一旦发现收集废水量异常减少，必须及时核查原因，是否因产生泄漏导致收集废水量减少，如果是须马上查明渗漏位置并进行相应补救措施。

(3) 按照跟踪监测要求，定时对跟踪监测井水质进行监测，并做好完善的记录，尤其重点关注拟建场地下游 HS1 和 HS2 跟踪监测井，发现地下水水质出现异常现象时，加大取样频率，并根据实际情况增加监测项目，查出原因以便进行补救；同时及时上报当地环保部门及其他相关部门，采取应急措施，查出原因以便进行补救。

(4) 一旦发生地下水污染事故，应及时查明地下水污染原因，如是生产废水相关设施渗漏造成，应及时采取补救防渗措施。发生意外泄漏，应在厂区下游污染扩散最先到达区域范围布设抽水井，采取抽水处理技术。

(5) 在严重的应急条件下，在污染源下游打截污井抽水并在下游设置防渗帷幕等措施，并将污水输送至污水处理站处理达标后回用，以防止地下水环境大面积恶化。加强渗漏点查找，并采取相应补救措施。

15.2.6 环境风险防范措施

项目环境风险防范措施见报告第 12.6 章节。

15.2.7 电磁辐射防范措施

(1) 微波发生器波束管置于 5mm 厚 304 不锈钢管道内，并置于由夹心彩钢板制作的封闭的设备箱体内部，箱体也是屏蔽空间，并置于轻钢结构厂房内，以屏蔽辐射。

(2) 划定电磁环境监督区，即箱体四周 30cm 以内（操作台除外），并设警戒线及警示标志，微波设备按照设计做好外壳防护，设备正常运行时，工作人员及无关人员不得随意进入该区域，进入监督区及箱体内检修维护工作委托专业人员完成；划定电磁环境限制区，即微波消毒处理厂房内，监督区以外的区域，

该区域为工作人员工作区域，无关人员不得进入该区域；限制区以外，即微波消毒厂房外为非限制区，不作要求。

(3) 箱体外工作场所配备微波检测仪，每次开机时进行电场强度监测，每年委托专业监测机构进行一次电场强度监测，如监测超标则委托专业人员进行排查及维修。

(4) 微波处理设备箱体内按照设计安装微波测漏仪及报警装置，当测漏仪报警时应及时停机，同时委托专业人员查明泄露原因并修复。

15.2.8 土壤污染防治措施

针对工程可能发生的土壤污染，按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入侵、扩散、应急响应全阶段进行控制。

(1) 源头控制措施：选用合格的生产设备，维持正常运行，从源头上控制土壤污染物的产生。

(2) 末端控制措施：焚烧炉设置 1 套烟气净化系统，处理工艺采用“余热锅炉+急冷系统+干式/半干式除酸+活性炭喷射装置+袋式除尘器”，处理后尾气经高 35m、内径为 0.5m 的排气筒排放，减少焚烧炉废气中的污染物排放。

(3) 污染监控体系：实施覆盖生产区的土壤污染监控系统，及时发现污染、及时控制。

(4) 应急响应措施：一旦发现污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制土壤，并使污染的到治理。

(5) 绿化措施：合理利用项目区的空余空间，加强项目区的绿化。

(6) 管理措施：本项目已被列入《云南省土壤环境重点监管企业名单》中 2017 年第一批次，属于土壤环境污染重点监管单位，在后期土壤污染防治工作中，应按照《工矿用地土壤环境管理办法》（生态环境部令第 3 号）中第二章污染防控相关要求进行管理，其中重点如下：

①根据第七条要求，本项目编制土壤和地下水环境现状调查报告，将按规定上报环境影响评价基础数据库，并将在建设单位网站公开。

②根据第十一条要求，应当建立土壤和地下水污染隐患排查治理制度，定期对重点区域、重点设施开展隐患排查。发现污染隐患的，应当制定整改方案，及时采取技术、管理措施消除隐患。隐患排查、治理情况应当如实记录并建立档案。

③根据第十二条要求，本项目应该委托第三方，按照本环评的监测计划（详见 18.6 节）定期开展土壤和地下水监测。

④根据第十三条要求，本项目后续运营中在隐患排查、监测等活动中发现工矿用地土壤和地下水存在污染迹象的，应当排查污染源，查明污染原因，采取措施防止新增污染，并参照污染地块土壤环境管理有关规定及时开展土壤和地下水环境调查与风险评估，根据调查与风险评估结果采取风险管控或者治理与修复等措施。

⑤根据第十四条要求，本项目改扩建期间拆除涉及有毒有害物质的生产设施设备、构筑物 and 污染治理设施应当按照有关规定，事先制定企业拆除活动污染防治方案，并在拆除活动前十五个工作日报所在地县级生态环境、工业和信息化主管部门备案。拆除活动污染防治方案应当包括被拆除生产设施设备、构筑物和污染治理设施的基本情况、拆除活动全过程土壤污染防治的技术要求、针对周边环境的污染防治要求等内容。拆除活动应当严格按照有关规定实施残留物料和污染物、污染设备和设施的安全处理处置，并做好拆除活动相关记录，防范拆除活动污染土壤和地下水。拆除活动相关记录应当长期保存。

⑥根据第十五条要求，项目突发环境事件应急预案在后续修编过程中，应当包括防止土壤和地下水污染相关内容。突发环境事件造成或者可能造成土壤和地下水污染的，应当采取应急措施避免或者减少土壤和地下水污染；应急处置结束后，应当立即组织开展环境影响和损害评估工作，评估认为需要开展治理与修复的，应当制定并落实污染土壤和地下水治理与修复方案。

⑦根据第十六条要求，本项目终止生产经营活动前，应当参照污染地块土壤环境管理有关规定，开展土壤和地下水环境初步调查，编制调查报告，及时上传全国污染地块土壤环境管理信息系统。建设单位应当将前款规定的调查报告主要内容通过其网站等便于公众知晓的方式向社会公开。土壤和地下水环境初步调查发现该重点单位用地污染物含量超过国家或者地方有关建设用地土壤污染风险管控标准的，应当参照污染地块土壤环境管理有关规定开展详细调查、风险评估、风险管控、治理与修复等活动。

15.2.9 防护距离设置及要求

本项目防护距离综合设定为：与居民点、居住区设置 800m 的防护距离，与周边工厂、企业等主要工作场所防护距离设置 300m 防护距离。

建设方应向当地规划、住建等部门报备防护距离要求，禁止在上述范围内再新建居民住宅、企业工作场所等。

本项目是在现有厂址上进行升级改造的改扩建项目，改扩建前后的防护距离要求未发生变化，改扩建前防护距离设置合法合规，现有厂址 800m 范围无居民点、居住区，300m 范围内也无合法的常驻人员工作场所，对于周边部分未办理环评手续且自行在该防护范围内进行建设的不合规企业（大理市宏胜护栏网加工厂、机制炭厂、废铁收购站、大理市诚兴生猪屠宰场），建议按照本项目设定的防护规定及国家其他规定统筹妥善处理（详见 14.3.3 节）。

15.3 环保措施汇总

项目环保措施汇总见下表。

表 15.3-1 环保措施一览表

时期	类别	措施简要内容	治理污染物	预期效果	备注
施工期	废水治理措施	(1) 采用商品混凝土, 避免现场搅拌产生的废水。 (2) 应急处理工程启用时优先进行废水处理站重建, 新建污水处理站建设期间不得影响原有污水处理站运营, 新建污水处理系统接通时可采用现有事故池暂存生产及施工废水, 待接通后回抽到新建污水处理站处理, 并待新站调试正常后方可将老站拆除。 (3) 施工期应尽量避免雨季和雨天, 同时采取必要的临时截排水设施, 雨水出口应设置 0.5m ³ 临时沉砂池 2 个。	SS、COD、石油类等	施工废水不外排, 雨污分流, 场内雨水经沉砂后外排	环评新增
	废气治理措施	(1) 施工场地洒水降尘, 尤其是干燥大风天气; (2) 细质建筑材料或临时堆置的土石方进行临时遮盖, 施工材料运输车辆进出场地时减速慢行。	颗粒物	达到《大气污染物综合排放标准》无组织排放监控浓度限值	环评新增
	噪声防治措施	(1) 选用低噪声施工设备; (2) 施工材料运输车辆合理规划施工时间, 途经沿途居民点时, 减速慢行。	等效连续 A 声级	达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	环评新增
	固废治理措施	(1) 施工期建筑开挖土石方全部及时回填, 避免长时间堆放造成的水环境及大气环境污染问题; (2) 施工期拆除的废混凝土块、废旧设备及其他建筑垃圾中, 钢材、金属材料及其他有用设备材料外售给具有生产性废旧金属收购许可证的资质单位进行回收处理, 不能回收的送附近大理市大风坝建筑垃圾处置场处置; (3) 生活垃圾依托现有项目收集桶, 与员工生活垃圾一并收集入炉焚烧处置; (4) 施工期拆除的旧设备中的废导热油 (HW09) 约 0.9t、废碱液 (HW35) 约 0.05t、残余飞灰 (HW18) 约 0.05t、废布袋 (HW49) 约 0.2t, 应委托有资质的单位处置。此外其他接触废气、废水、	/	固废分类收集, 分类处置, 处置率 100%	环评新增

时期	类别	措施简要内容	治理污染物	预期效果	备注
		危险废物的废设备材料、建筑垃圾等，预计产生量约 10t，均按照危险废物，委托有资质单位处置。 (5) 焚烧车间拆除期间收集的感染性废物、损伤性废物、病理性废物（人体器官和传染性的动物尸体等除外）进入优先建设的微波消毒系统处理，期间微波消毒系统不能处置的化学性、药物性废物暂时委托其它有资质单位进行处置。同时焚烧车间施工前期暂时保留原有冷库，待新建冷库建成后，再拆除现有冷库（新建冷库和现有冷库所在位置不同），保障医疗废物在施工期得到暂存。			
	生态环境保护措施	(1) 施工期不得超范围占地，施工结束时按照设计图纸及时对临时用地进行地面硬化或绿化； (2) 施工期因加强对施工人员对保护动植物的教育，禁止施工人员进入林区实施砍伐、猎捕等活动。	/	将影响范围控制在占地范围内	环评新增
运行期	废水治理措施	(1) 办公生活区生活污水利用现有化粪池收集后进处理厂区废水处理站，食堂污水利用现有隔油池预处理后，排入污水处理站。	SS、COD、BOD ₅ 、氨氮	生活污水预处理	利用现有
		(2) 软化水设备树脂反冲洗水收集就近用于焚烧炉湿式出渣，不外排。	/	不外排	环评新增
		(3) 设置格栅收集沟，对焚烧车间投料区（包括进料大厅和提升机车间）地面冲洗废水就行收集，并排入污水处理站进行处理。	SS、COD 等	收集入污水处理站处理	环评新增
		(4) 余热锅炉及急冷器排水、焚烧炉及二燃室冷却循环系统排水应通过管道排入污水处理站处理。	盐类、少量 SS	收集入污水处理站处理	环评新增
		(5) 湿式出渣废水通过新建 2m ³ 废水收集池收集后排入污水处理站处理。	SS	收集入污水处理站处理	利用现有
		(6) 运输车及周转箱消毒清洗废水通过现有消毒车间内污水槽及收集沟收集排入污水处理站处理。	SS、COD、余氯等	收集入污水处理站处理	利用现有
		(7) 微波处理车间内设置地理式污水收集池 1 个，容积 1.5m ³ ，通过管道以及地面环形集水槽收集蒸汽发生器排水、蒸汽冷凝水、旋流塔废水、地面清洁污水等，排入收集池内，后接入污水处理站进行处理。	盐类、SS、COD 等	收集入污水处理站处理	环评新增

时期	类别	措施简要内容	治理污染物	预期效果	备注
		(8) 场内新建一座污水处理站，位于原污水处理站位置旁，处理规模为 25m³/d，处理工艺采用混凝沉淀+接触氧化+MBR 膜反应器+次氯酸钠消毒工艺，设计出水水质同时达到 (GB18466-2005)《医疗机构水污染排放标准》表 1 传染病、结核病医疗机构水污染排放标准 (日均值)、《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005) 中洗涤用水水质标准、《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T 18920—2002) 车辆冲洗水质标准、《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) B 级标准。焚烧车间运行时，晴天出水全部回用于碱液 (NaOH) 配置用水及周转箱、车辆清洗用水，因降雨产生的多余污水经处理后，经自建污水管排入市政管网；微波消毒车间运行时，出水优先回用于旋流塔碱液制备及周转箱、车辆清洗用水，剩余的通过自建污水管排入市政管网。	SS、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、石油类、总磷、铅等	出水达《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005) 表 1 传染病、结核病医疗机构水污染排放标准 (日均值)、《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015) B 级标准中最严标准；污水处理站出水回用标准同时执行《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005) 中洗涤用水和工艺用水水质标准、《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T 18920—2002) 中车辆冲洗标准中最严标准	设计
		(9) 拟自建压力排污管 840m，沿进场道路及 224 省道敷设接入最近市政管网，将项目需外排废水排入市政管网，最终进入大理市大渔田污水处理厂处理。	/	外排废水达标排入市政管网	环评新增
		(10) 应急事故池利用现有，容积 72m ³	/	发生事故时有效收集事故废水不外排，排入污水处理站处理	利用现有
		(11) 初期雨水收集池利用现有，容积 64m ³ ，收集到前 15min 初期雨水，并通过已设管道送废水处理站处理，禁止随意排放。	/	有效收集前 15min 初期雨水，排入污水处理站处理	利用现有
		(1) 热解焚烧处理系统烟气通过余热锅炉降温+干式急冷+碱液 (NaOH)、消石灰粉除酸+活性炭吸附+二级布袋除尘后，从一根 35m 烟囱外排。烟气排放标准执行《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001)、《医疗废物焚烧炉技术要求 (试行)》(GB19218-2003) (2) 防止热解焚烧炉二燃室废气紧急排放，设计二燃室通过采	颗粒物、SO ₂ 、CO、NO _x 、HCl、HF、汞、铅、镉、砷、镍、铬、锡、锑、	稳定达到《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001) 和《医疗废物焚烧炉技术要求 (试行)》(GB19218-2003) 相关要求	设计
					设计

时期	类别	措施简要内容	治理污染物	预期效果	备注
	废气治理措施	用负压智能控制供风，当系统压力超过设定值时，系统自动停止供风，引风机满负荷运转来迅速降低炉膛压力来保障二燃室压力，确保二燃室安全运行。	铜、锰、二噁英等		
		(3) 医疗废物焚烧过程采取二噁英控制措施：①医疗废物应完全焚烧,并严格控制燃烧室烟气的温度、停留时间与湍流工况，二燃室温度按设计要在 1100℃ 以上，烟气停留时间 3 秒以上，保证有毒有害的有机气体完全分解燃烧，从而保证二噁英的充分分解；② 废物燃烧产生的高温烟气采取快速冷却措施，控制烟气在 200~500℃ 温度区间的停留时间小于 1 秒；③在中和反应器和袋式除尘器之间的烟道喷入活性炭吸附去除；④ 活性炭喷射装置与布袋除尘器同时有效运行。			设计
	废气治理措施	(4) 1 套热解焚烧烟气在线监测系统，在线监测焚烧烟气中烟尘、SO ₂ 、氮氧化物、氯化氢、氧、一氧化碳	烟尘、SO ₂ 、氮氧化物、氯化氢、氧、一氧化碳	与环保部门联网	利用现有
		(5) 热解焚烧炉出渣用密闭收集箱接收，出渣采用湿式水渣槽降尘降温；烟气处理除飞灰密闭出灰。	颗粒物	防止粉尘外逸	设计
		(6) 热解焚烧炉进料、破碎工段设计采用二次风机提供微负压，于进料口处设置集气罩，抽吸气体进入二燃室焚烧，同时进料车间为密闭式，防止气体扩散。	臭气、硫化氢、氨等	达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中二级新扩改建厂界标准值	设计
		(7) 焚烧车间一楼进料大厅设计采用一次风机提供微负压，收集卸车过程和危废进料前暂堆过程中产生的恶臭气体，抽吸进入焚烧炉燃烧。			设计
		(8) 周转箱及运输车辆清洗消毒车间运行时为密闭设计，防止恶臭气体扩散。			利用现有
		(9) 当热解气化焚烧系统运行时，医疗废物暂存间（冷库）按照《医疗废物集中处置技术规范（试行）》（环发[2003]206 号）5.2.3 节要求采用全封闭、微负压设计，室内换出的空气通过三通管道接入医疗废物焚烧炉二次供风系统及微波消毒废气处理系			设计提出

时期	类别	措施简要内容	治理污染物	预期效果	备注
	废气治理措施	统进行焚烧或净化处理。			
		(10) 微波消毒处理系统投料口废气和封闭处理箱内恶臭抽吸收集经过滤棉除尘+生物膜过滤除菌+活性炭吸附后再和出料口恶臭气体进一套旋流塔洗涤+活性炭吸附设备去除恶臭气体和有机废气 VOCs, 最终从 1 根 15m 烟囱外排。	臭气、硫化氢、氨、汞、非甲烷总烃、甲醛、甲苯颗粒物等	达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 标准、《大气污染物综合排放标准》(GB16297—1996)表 2 二级标准	环评新增
		(11) 医疗废物暂存库、上料区属感染区, 应有隔离设施和采取三防措施, 按照《环境保护图形标识-固体废物贮存(处置)场》(GB15562.2-1995)的有关规定设置警示标志。	/	按照规范设置警示标志	环评新增
		(12) 由专人负责日常环境管理工作, 制订“环保管理人员职责”和“环境污染防治措施”制度, 加强焚烧炉废气治理设施或微波消毒废气治理设施的监督和管理。	/	制度上墙	环评新增
		(13) 烟气净化系统设计的旁路和焚烧系统紧急排放口仅供停电或其他事故状态时应急使用, 并记录紧急排放时间、次数、原因等, 存档备查。	/	/	环评新增
		(14) 加强热解焚烧炉规范运行及管理, 使炉温等运行参数稳定, 避免大幅波动; (15) 在医废投加入炉时, 根据热值及含水性等合理搭配均匀投加物料, 避免大量含水量大的物料同时投加, 保障焚烧充分及温度稳定。	/	焚烧炉稳定运行, 污染物稳定达标排放	环评新增
	固废治理措施	(1) 项目焚烧炉渣封闭湿法出渣后装入运输车清运到巍山县生活垃圾处理填埋厂分区填埋, 炉渣定期抽检, 检测后达不到《生活垃圾填埋场污染控制标准》GB16889-2008 中 6.3 所述入场条件委托有危废处置资质的单位处置。 (2) 烟气净化飞灰经各烟气塔底部排放口装入密封袋, 放置于危废暂存间, 后定期交大地丰源公司运输车外运处置, 飞灰运输转移、处置均有大地丰源公司负责。 (3) 热解气化焚烧炉烟气一级布袋除尘器更换下来的废布袋属	炉渣、飞灰、废布袋、污泥、废劳保用品及周转箱、生活垃圾、废机油、废过滤膜、活性炭、微	分类收集、分类处置, 处置率 100%	环评新增

时期	类别	措施简要内容	治理污染物	预期效果	备注
		于危险废物名录中 HW49 其它废物中 (900-041-49) 类, 根据《医疗废物集中焚烧处置工程建设技术规范》HJ/T177—2005, 废布袋可送焚烧热解炉焚烧处置。 (4) 项目废水处理站污泥经脱水后装袋送热解焚烧炉焚烧处置。 (5) 医废处理中产生的废弃防护用品、废医废周转箱与医废一并进行焚烧处置。 (6) 生活垃圾设垃圾箱收集后, 入炉焚烧处置。 (7) 废机油 HW08 (编号 900-214-08), 在危废暂存间内设专用收集桶分区暂存, 委托大地丰源公司处置。 (8) 更换下来的废过滤膜、棉和废活性炭收集并采用密封包装, 与医疗废物一并投入焚烧系统料斗进行焚烧处理。 (10) 微波消毒处理后毁形物采用专用运输车拟送至大理三峰再生能源发电有限公司进行焚烧处置。 (11) 危废暂存间建设按《危险贮存污染控制标准》GB18597-2001) 要求建设, 地面按照重点防渗区进行防渗 (详见 15.2.5 节), 暂存间内设飞灰暂存隔和废机油暂存隔, 两类固废暂存不混合暂存, 其容积 102m³, 可储存至少 1 年的危废。危废暂存中规范标识暂存间和收集设施环保标识牌, 建立进、出管理台账	波处理毁形物		
	噪声防治措施	(1) 优先选用振动小、噪声低的设备; 强烈振动的设备、管道与基础、支架、建筑物及其它设备之间采用柔性连接或支撑。 (2) 主要噪声源采取以下措施。①消声措施: 在微波消毒系统废气排放风机以及焚烧系统废气排放风机出风口加装消声器。②隔声措施: 在空压机机组、焚烧系统及微波系统排气风机 (电机) 上安装隔声罩; 焚烧系统风机置于风机房内, 风机房宜采用空心砖等隔声性能较好的材料; 微波消毒系统排气风机置于微波车间厂房内; 厂界设置 2.5m 高围墙。③减震措施: 在风机和基础之间安装基础隔振垫。 (3) 泵类、空压机采用单台独立基础, 制冷机组设备加装橡胶减振、隔振措施, 泵的进出口接管做挠性连接或弹性连接, 并增	连续等效 A 升级	厂界噪声达《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类区标准	环评新增

时期	类别	措施简要内容	治理污染物	预期效果	备注
		加惰性块（钢筋混凝土基础）的重量以增加其稳定性，从而有效地降低振动强度，并且入设备房或车间内，利用设备房和厂房墙体隔声。 (4) 加强设备的维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象； (5) 运输车辆途经沿途居民点时减速慢行，禁止鸣笛。			
	环境风险防范及应急措施	详见环评 12.6 节	/	/	环评新增
	电磁辐射防范措施	(1) 划定电磁环境监督区，即箱体四周 30cm 处，并设警戒线及警示标志，微波设备按照设计做好外壳防护，设备正常运行时，工作人员及无关人员不得随意进入该区域，进入监督区及箱体内检修维护工作委托专业人员完成；划定电磁环境限制区，即微波消毒处理厂房内，监督区以外的区域，该区域为工作人员工作区域，无关人员不得进入该区域；限制区以外，即微波消毒厂房外为非限制区，不作要求。 (2) 箱体外工作场所配备微波检测仪，每次开机时进行电场强度监测，每年委托专业监测机构进行一次电场强度监测，如监测超标则委托专业人员进行排查及维修。	电场强度	远场区达到 GB8702-2014《电磁环境控制限值》中表 1 限值	环评新增
		(3) 微波处理设备箱体内按照设计安装测漏仪及报警装置，当测漏仪报警时应及时停机，同时委托专业人员查明泄露原因并修复。 (4) 微波发生器波束管置于 5mm 厚 304 不锈钢管道内，并置于由夹心彩钢板制作的封闭的设备箱体内，箱体也是屏蔽空间，并置于轻钢结构厂房内，以屏蔽辐射。	电场强度		设计
	地下水	(1) 重点防渗区：周转箱及运输车清洗间、污水处理站区、事故水池、初期雨水收集池等重点防渗区域地面采用土工布+2mmHDPE 防渗膜+土工布 1mm 复合土工膜，墙面部分加设不锈钢网（粘接网）+15cm 保护层抹灰，经验收渗透系数小于	/	重点防渗区等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，渗透系数小于 10^{-10} cm/s；一般防渗区等效黏土防渗层 Mb≥1.50m，K≤1	利用现有

时期	类别	措施简要内容	治理污染物	预期效果	备注
		10^{-10} cm/s; (2) 一般防渗区: 办公楼化粪池等区域采取抗渗混凝土硬化防渗, 经验收渗透系数小于 10^{-7} cm/s; (3) 简单防渗区: 车库、停车场和道路采取混凝土硬化防渗。		$\times 10^{-7}$ cm/s	
		(1) 新增重点防渗区: 投料区、出渣间、医废暂存冷库、危废暂存库、微波消毒车间、新建污水处理站和焚烧车间, 地面采用土工布+2mmHDPE 防渗膜+土工布 1mm 复合土工膜, 等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0$ m, 渗透系数小于 10^{-10} cm/s; (2) 新增一般防渗区: 焚烧车间除重点防渗区以外的区域和机修车间及机修仓库, 采取 C25 混凝土硬化防渗 (防渗等级不低于 P6), 渗透系数小于 10^{-7} cm/s。	氨氮、铅等		环评新增
	土壤污染防治	(1) 源头控制措施: 选用合格的生产设备, 维持正常运行, 从源头上控制土壤污染物的产生。 (2) 末端控制措施: 焚烧炉设置 1 套烟气净化系统, 处理工艺采用“余热锅炉+急冷系统+干式/半干式除酸+活性炭喷射装置+袋式除尘器”, 处理后尾气经高 35m、内径为 0.5m 的排气筒排放, 减少焚烧炉废气中的污染物排放。 (3) 污染监控体系: 实施覆盖生产区的土壤污染监控系统, 及时发现污染、及时控制。 (4) 应急响应措施: 一旦发现污染事故, 立即启动应急预案、采取应急措施控制土壤, 并使污染的到治理。 (5) 绿化措施: 合理利用项目区的空余空间, 加强项目区的绿化。 (6) 管理措施: 本项目已被列入《云南省土壤环境重点监管企业名单》中 2017 年第一批次, 属于土壤环境污染重点监管单位, 在后期土壤污染防治工作中, 应按照《工矿用地土壤环境管理办法》(生态环境部令第 3 号) 中第二章污染防控相关要求进行管理。	汞、镉、铅、砷、镍、二噁英等	项目区土壤环境质量达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 中第二类用地筛选值标准	环评新增
以新带老措施		(1) 新建一套 15t/d 连续热解气化焚烧系统废气处理采用余热锅	/	取缔原有 ABC 炉系统, 微波	设计

时期	类别	措施简要内容	治理污染物	预期效果	备注
		炉+干式急冷+干法/半干法除酸+二级活性炭喷射兼布袋除尘系统； (2)建设一套固定式应急备用 10 吨/天医疗废物应急备用处理系统，以保障焚烧处置系统建设期间、检修期间的医疗废物处置，减少因医废滞留产生的污染。		消毒处理系统仅在焚烧系统建设（4 个月）及停运时启用	
	防护距离设置及要求	本项目防护距离综合设定为：与居民点、居住区设置 800m 的防护距离，与周边工厂、企业等主要工作场所防护距离设置 300m 防护距离。建设方应向当地规划、住建等部门报备防护距离要求，禁止在上述范围内再新建居民住宅、企业工作场所等。	/	防止防护距离内新建可能受影响的建筑	环评新增
	其他管理措施	(1)微波消毒处理设备运行期间，仅处置感染性废物、损伤性废物、病理性废物（人体器官和传染性的动物尸体等除外），微波消毒系统不能处置的化学性、药物性废物可暂存冷库，待焚烧系统启动后处置，但暂存时间不得超过 72h，如需暂存时间超过 72h 或焚烧系统建成之前，则暂时委托其它有资质单位进行处置。 (2)禁止将没有消毒的医疗废物混入生活垃圾或其它废物进行处置，或将不能采用微波消毒处理的废物混入微波消毒系统处置。	/	防止药物性废物、化学性废物混入微波消毒系统处置，防止有害微生物扩散	环评新增

16 环境经济损益分析

16.1 环保投资估算

项目总投资 4000 万元，其中估算环保投资 1442.2 万元，占总投资的 36.05%。

环保投资估算见下表。

表 16.1-1 环保投资估算一览表

时期	污染类型	污染物	环保设施	数量和规模	投资估算 (万元)	备注
施工期	废水	雨天施工场地雨水	临时截水沟和沉砂池	根据实际设临时截水沟,沉砂池2个,容积0.5m ³ 。	0.5	环评提出
	废气	扬尘	临时遮盖	按照实际购买遮盖苫布	0.5	环评提出
	固体废物	建筑垃圾	清运处置	/	0.5	环评提出
		危险废物	有资质单位处置	/	1.2	环评提出
运行期	废水	食堂废水	隔油池	1个, 0.5m ³	0.5	已有
		生活污水	化粪池	1个, 6m ³	2.5	已有
		生产废水和生活污水	废水处理站(混凝沉淀+接触氧化+MBR+消毒)	1套, 规模25m ³ /d	50	设计提出
		初期雨水	初期雨水收集池	1个, 64m ³	4	已有
		事故废水	废水事故池	1个, 72m ³	5	已有
		出渣废水	出渣间收集池	1个, 2m ³	0.5	环评提出
		运输车及周转箱消毒清洗废水	污水槽及收集沟	1套	0.5	已有
		微波消毒设备废水	微波消毒车间收集池	1个, 1.5m ³	1.0	环评提出
		外排废水	排污压力管及配套水泵	1根, 840m	2.5	环评提出
	废气	热解焚烧烟气	余热锅炉+急冷塔+复合式除酸塔+二级活性炭喷射兼布袋除尘+1根35m烟囱	1套	780	设计提出
			烟气在线监测系统	1套	30	已有
			投料口集气罩	1个	0.5	设计
		微波消毒废气	投料口集气罩	1个	1.5	设计提出
			出料口集气罩	1个	1.5	设计提出
			一体化过滤棉+生物过滤膜过滤+活性炭吸附设备、旋流塔碱液洗涤、活性炭吸附设备处理系统+1根15m烟囱	1套	520	设计提出

		食堂油烟	抽油烟机	1台	0.5	已有
		冷库恶臭	设收集管道接焚烧炉及微波废气系统	1套	1.0	设计提出
	固废	危废	危废暂存间	1间，68m ²	12	设计提出
		生活垃圾	带盖垃圾桶	3支	0.1	已有
	地下水	地下水污染源	地下水观测井	3眼	2	环评提出
			新增重点防渗区（投料区、出渣间、医废暂存冷库、危废暂存间、微波消毒车间、污水处理站、焚烧车间）	1213.06m ²	49	环评提出
			新增一般防渗区（机修车间及机修仓库）	264.1m ²	5.5	环评提出
	噪声	废气治理风机、空压机	微波消毒系统及焚烧系统出口引风机消声器	1	4	环评提出
			焚烧系统引风机房	1间	3	环评提出
			排气风机（电机）及空压机组隔声罩	3个	2.5	环评提出
		其它	基础固定、减震	/	3	环评提出
	电磁辐射	电场强度	双层0.7mm厚夹心彩钢板箱体；5mm厚304不锈钢管道	/	3	设计提出
			箱体内部微波测漏仪及报警器	1套	2	设计提出
			箱体外部微波检测仪	1台	1	环评提出
合计					1442.2	不含已有

16.2 经济效益分析

项目总投资 4000 万元, 根据项目《可研》, 本项目投资财务净现值约 696.27 万元/年。税前投资回收期 9.86 年, 经济效益可观。随着经济的发展, 入院就医人员增加后, 医疗机构医疗废物也会逐步增加, 项目的利润也会增加。虽然本项目投资回收期相对较长, 年均运行成本高, 但体现了项目属公益性环保项目的特征。

医疗废物属于危险废物, 它不仅含有大量的细菌病毒, 而且有空间污染、急性传染和潜伏性传染的特征。如果不对其进行严格处理, 任意丢弃, 扩散到生活环境中, 就会污染大气、水源、土地等, 造成疾病传播, 严重危害人民群众的身体健康, 造成巨大的经济损失和资源的浪费。本项目建设后对大理州医疗废物实行集中安全处理、处置, 该项目的运行将会消除医疗废物对环境和人群健康的危害, 同时改善了全州旅游环境和投资环境, 直接和间接的经济效益是显著的。

16.3 社会效益分析

本项目的实施，不仅保护了人们的生存环境和身体健康，同时加强了大理州基础设施的建设，改善了大理州的投资与生活环境。本项目能提供一定的就业岗位，促进当地经济的发展，对地方社会稳定和人民生活水平的提高产生积极的作用，推动建设和谐社会。同时工程建成后，通过适当收取处理处置费，能够促进企业技术进步，采用洁净环保型技术；提高市民对环境保护和资源利用的意识，抑制浪费的现象，逐步建立自觉保护环境意识。综上，项目社会效益显著。

16.4 环境效益分析

本项目是环保公益性项目，按照无害化、减量化的原则对医疗废物进行处理处置，年可处置医废 5300t，极大缓解了大理州境内医废处置的压力，减少医废长时间储存或处置不当产生的对大气环境、水环境、人体健康等的影响。但运营过程中产生的废气、废水、噪声、固体废物等如果治理不当，可能对项目地环境产生一定程度的二次污染。因此需要项目建设和运行中认真落实各项环保措施，确保环保设施正常运行，污染物达标排放后，所排污染物对当地环境影响可接受。项目的实施也会形成良好的环境效益，主要体现为：

（1）提高环境安全性

医疗废物作为一类特殊废物，具有传染性、化学有害性、物理有害性等多种危险性质，医疗废物的直接排放或处理不当将造成流行病的大量发生等严重后果。项目的建设配合医疗废物的全过程管理，全州医疗废物基本得到有效控制，将大幅度提高该地区的环境安全性。

（2）减少大气环境污染

该项目完善的工艺、设备和控制系统将废气污染物排放全面满足国家标准的要求。

（3）减少土壤和水环境污染

医疗废物的无序排放和利用导致其流入环境，对地表水、地下水造成严重污染。项目的建设和运行将有效杜绝医疗废物的随意进入环境，保护了土壤环境和水环境。

16.5 小结

项目作为社会环保型项目，同时具有良好的经济效益和社会效益，不仅减缓

了当地医疗废物处理不当造成的社会压力，改善了城市环境质量，项目自身便是环保措施，对环境的正面效益远大于负效益，所以项目建设环境经济效益可行。

17 污染物排放清单及总量控制指标

17.1 污染物排放清单

项目运行期污染物排放清单见下表。

表 17.1-1 运行期污染物排放清单表

污染源	污染源	污染因子	排放浓度 (mg/l)	排放量 (t/a)	环保设施及运行参数	排污口	排放标准
废水	车辆周转箱清洗、循环系统排水、出渣废水、微波消毒设备废水、办公生活污水等	废水量	/	158.9	污水处理站处理（“混凝沉淀+接触氧化+MBR膜反应器+消毒”工艺），处理后部分回用于生产，焚烧车间运行时雨季以及微波消毒车间运行时剩余外排	新建1个废水总排口，排入市政管网	（GB18466-2005）《医疗机构水污染物排放标准》表 1 传染病、结核病医疗机构水污染物排放标准（日均值）、《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923 -2005）中洗涤用水和工艺用水水质标准、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920—2002）中车辆冲洗水质标准的最严标准
		CODcr	24.75	0.004			
		BOD ₅	9.76	0.002			
		SS	8.64	0.001			
		NH ₃ -N	1.44	0.00023			
		石油类	0.19	0.00003			
		动植物油	0.313	0.00005			
		总磷	0.181	0.00003			
废气	焚烧系统废气	废气	/	4997.52 万 Nm ³ /a	烟气净化系统处理（余热锅炉+干式急冷+半干法/干除酸+二级活性炭喷射兼布袋除尘器+35m烟囱排放）	新建1个焚烧烟气排口，烟囱高35m，内径500m	《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）
		颗粒物/烟尘	14.404	0.720			
		SO ₂	46.679	2.333			
		NO _x	269.973	13.492			
		CO	14.176	0.708			
		HCl	13.020	0.651			
		HF	6.606	0.330			
		汞	0.052	0.0026			
		镉	0.003	0.00016			
		铅	0.178	0.0089			

		砷、镍	0.211	0.0106			
		锡+铜+铬+锑+锰	0.756	0.0378			
		二噁英 TEQng/m ³	0.098ng/m ³	4.90×10^{-9}			
	微波消毒系统废气	废气量	/	560 万 Nm ³ /h	过滤棉过滤除尘+生物 过滤膜过滤除菌+活性 炭过滤、旋流塔+活性炭 吸附	新建1个消 毒废气排 口，烟囱高 15m，内径 600mm	H ₂ S、NH ₃ 、恶臭浓度执行《恶臭污染 物排放标准》（GB14554-93）表2标准、 颗粒物、非甲烷总烃排放执行《大气污 染物综合排放标准》（GB16297—1996） 表2标准（排放速率严格50%）
		氨	0.65	0.0035			
		硫化氢	0.54	0.0029			
		颗粒物	5.9	0.0322			
		非甲烷总烃	7.88	0.0430			
		汞	1.58E-05	8.645E-08			
		甲醛	1.15	0.00644			
		甲苯	0.0015	8.4E-6			
固废	焚烧系统	炉渣	/	0	运巍山生活垃圾填埋处 理厂	/	/
	烟气净化系统	飞灰	/	0	委托大地丰源公司处置	/	/
	烟气净化系统	废布袋	/	0	送焚烧炉焚烧	/	/
	污水处理系统	污泥	/	0	送焚烧炉焚烧	/	/
	生产活动	废劳保用品 及周转箱	/	0	送焚烧炉焚烧	/	/
	办公生活	生活垃圾	/	0	收集入炉焚烧处置	/	/
	机修间	废机油	/	0	委托大地丰源公司处置	/	/
	微波消毒处理车 间	废过滤膜、 活性炭	/	0	送焚烧炉焚烧	/	/
	微波处理毁形物	微波处理毁 形物	/	0	送垃圾焚烧厂	/	/

17.2 总量控制指标及来源

本报告建议项目总量控制指标如下：

(1) 废气

有组织外排烟气量 5557.52 万 m^3/a ，颗粒物 0.752t/a、CO 0.708t/a、 SO_2 2.333t/a、HF 0.33t/a、HCl 0.651t/a、 NO_x 13.492t/a、汞及其化合物 0.0026t/a、镉及其化合物 0.00016t/a、砷、镍及其化合物 0.0106t/a、铅及其化合物 0.0089t/a、铬、锡、锑、铜、锰及其化合物 0.0378t/a、二噁英 4.9×10^{-9} t/a、 NH_3 0.0035t/a、 H_2S 0.0029t/a、非甲烷总烃 0.043t/a、甲醛 0.0064t/a、甲苯 8.4×10^{-6} t/a。现有排污许可核定总量为颗粒物 1.752t/a、 SO_2 11.108t/a、 NO_x 7.813t/a，其余污染物仅考核达标排放。本项目改扩建后总量与现有排污许可总量对比情况见下表。

表 17.2-1 本项目大气污染物核定总量与现有排污许可对比表

污染物	现有排污许可总量 t/a	本项目核定总量 t/a	增减情况 t/a
颗粒物	1.752	0.752	-1
SO_2	11.108	2.333	-8.775
NO_x	7.813	13.492	5.679

根据上表可看出，本项目核定总量中，颗粒物和 SO_2 较现有总量分别减少 1t/a 和 8.775t/a， NO_x 增加 5.679t/a，需重新向环保主管部门申请核发大气污染物排放总量。

本项目不属于《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》重点区域及重点行业 VOCs 污染减排对象，不属于需要实施涉 VOCs 的排污许可制度的区域及行业，故不核定 VOCs 总量，以非甲烷总烃、甲醛、甲苯等达标排放作为本项目微波消毒系统废气 VOCs 的控制指标。

(2) 废水

项目运行期雨季多余废水及微波消毒车间运行时少量废水通过自建管道外排市政污水管网，排放量为：废水量 158.9t/a、COD 0.004t/a、氨氮 0.00023t/a，SS 0.001t/a、总磷 0.00003t/a。污染物排放总量纳入大理市大渔田污水处理厂，本项目不设污水排放总量，与现有排污许可相同（现有排污许可无废水污染物排放总量）。

(3) 固体废弃物

本项目产生的各类固废全部无害化处置，处置率 100%。

18 环境管理与监测计划

18.1 环境管理目的

开展项目的环境管理及监测的目的是要全面落实环境保护这一我国基本国策。对拟建项目从设计、施工到运行阶段的环保问题进行科学管理，对工程设计及实施进行监督管理，同时进行系统的环境监测，及时、准确、全面地了解项目环保措施的落实情况及环境污染状况，掌握污染动态，发现潜在的不利影响，从而及时采取有效的环保措施以减轻和消除不利影响，以便使环保设施发挥最佳效果，使环境不利影响减免到最低限度。使建设项目的经济效益、社会效益和环境效益协调发展。

18.2 环境管理

18.2.1 环境管理机构及职责

目前项目已设置由总经理、生产总副经理、安全环保部组成的环保管理组织机构。安全环保部配设科长 1 人，专职环保管理人员至少 4 名，负责检查、监督、指导车间环保工作、主要环保设施的运维工作、环保相关手续办理工作及环保制度制定管理工作等，目前以做到“制度上墙”。

环保管理机构应做到有职、有权、有责，确实担负起全公司的环境保护管理及监督责任。该机构除对企业负责外，也应与地方环境保护管理部门加强联系，使企业环保工作纳入地方环保管理工作系统，在业务上接受检查和监督。

18.2.2 环境管理内容

1、施工期环境管理内容

(1) 按照国家及地方施工期环境保护有关规定，根据工程建设性质，结合工程所在地环境实情，制定施工期环境保护方案，纳入项目建设招投标文件及合同签订内容。

(2) 监督施工单位按合同内容加强施工全过程管理，使施工期的水土流失、噪声、扬尘、建筑垃圾和污水等得到有效的控制和处置，尽量将施工期对环境的影响控制在最小程度。

(3) 严格控制各项环保设施的施工安装质量，参与环保工程设施施工质量检查和竣工验收。

(4) 组织并监督完成施工现场的迹地恢复工作。

2、运行期环境管理内容

(1) 组织贯彻国家及地方的有关环保方针、政策法令和条例，搞好环境教育和技术培训，提高公司职工的环保意识和技术水平，提高污染控制的责任心。

(2) 制定并实施公司环境保护工作的长期规划及年度污染治理计划；定期检查环保设施的运行状况及对设备的维修与管理，严格控制“三废”的排放。

(3) 掌握公司内部污染物排放状况，编制公司内部环境状况报告。

(4) 协同有关环境保护主管部门组织落实“三同时”，参与有关方案的审定及竣工验收。

(5) 组织环境监测，检查公司环境状况，并及时将环境监测信息向环保部门通报。

(6) 调查处理公司内污染事故和污染纠纷；建立污染突发事件分类分级档案和处理制度。

(7) 进行清洁生产审核，体现“预防为主”的方针，实现环境效益和经济效益的统一。

(8) 增加环境管理制度建设：运行时要制定委托性监测制度，环保设施操作、维护、运行管理制度，环境管理和环境风险防范管理制度，同时要对废气排气筒、废水收集设施、固废暂存设施、噪声产噪源按要求安装环保标识图形，并建档管理。及时缴纳排污费，排污许可证年检和延续；实施环保部门环境监察整改要求，落实整改资金和配合整改验收；配合各级环保部门现场环境监察；做好环境统计资料，不定期向市、州环保部门申报；学习国家相关环保法律法规，加强对员工环保教育，提高职工环保意识。

(9) 建立主要设备运行检查台账、环保设施名录及运行台账、固废产生和处置情况台账。对每年委托性监测报告、各级环保部门环境监察报告、各类台账进行归档保存。

18.3 排污口标准和管理

1、厂内排放口设置

废水排放：设 1 个废水排放口与污水处理站出口（排口接压力排污管，最终接入市政污水管网），设 1 个雨水总排放口。

废气排放口：项目运行期共设 2 个废气排放口，1 个为微波消毒废气排放口，高度 15m，内径 0.6m；1 个为热解焚烧烟气排放口，高度 35m，内径 500mm。

2、排污口图形标志

根据国家《环境保护图形标志》（GB15562.1~2-95）的规定，本工程污染物排放口分别设置国家生态环境部统一制作的环境保护图形标志牌，并应注意以下几点：

- （1）污染物排污口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上边缘距离地面约 2m；
- （2）污染物排污口和固体废物贮存处置场以设置方式标志牌为主，亦可根据情况设置立面或平面固定式标志牌；
- （3）危险物品贮存、处置场应设置警告性环境保护图形标志。

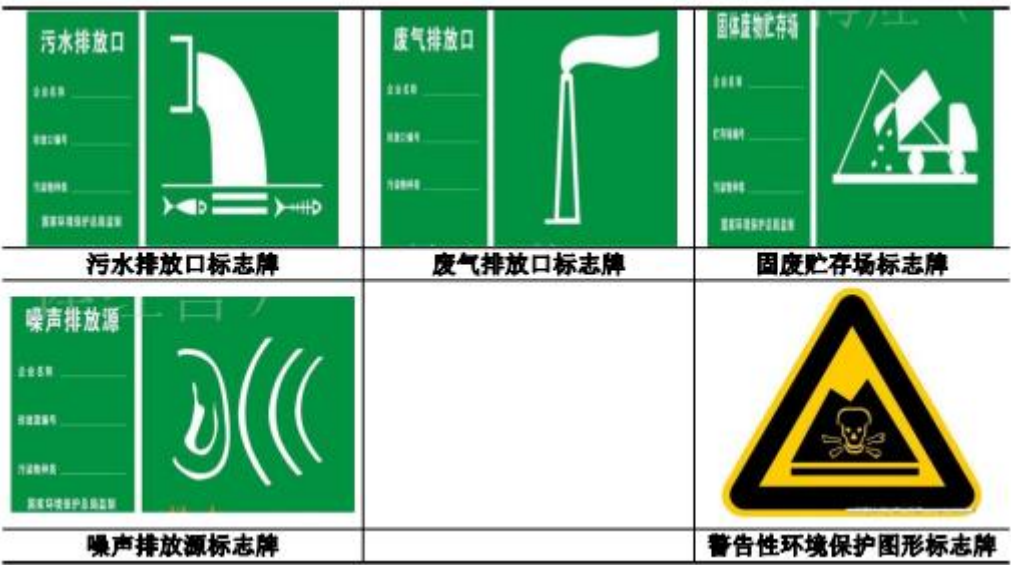


图 18.3-1 环境保护图形标志

3、排污口管理要求如下：

（1）管理原则

排污口是企业污染物进入环境，污染环境通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。具体管理原则如下：

- ①向环境排放污染物的排放口必须规范化；
- ②列入总量控制的污染物（SO₂、NO_x）排放源列为管理的重点；
- ③如实向环保管理部门申报排污口数量、位置及所排放的主要污染物种类、

数量、浓度、排放去向等情况；

④废气排气装置应设置便于采样、监测的采样孔和采样平台，设置应符合《污染源监测技术规范》；

(2) 排放源建档

①本项目应使用国家环保部统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；

②根据排污口管理内容要求，项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、立标情况及设施运行情况记录于档案。

18.4 信息公开制度

根据《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》、《企业事业单位环境信息公开办法》中的相关规定，本项目建设单位应当向社会公开以下信息：

(1) 基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

(2) 排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

(3) 防治污染设施的建设和运行情况；

(4) 建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

(5) 突发环境事件应急预案。

18.5 环境监理

18.5.1 监理制度

环境监理应建立监理工作制度，包括：工作纪录、人员培训、报告、函件往来、例会等制度。

18.5.2 监理单位

施工期的环境监理由建设单位委托具有工程监理资质并经环境保护业务部训的单位或个人对设计文件及环境影响报告书中环境保护措施的实施情况进行工程环境监理。为了保证监理计划的执行，建设单位应在工程施工前与监理单位或个人签订建设期的监理合同。

18.5.3 监理计划内容

工程施工期环境监理内容见下表。

表 18.5-1 项目环境监理内容

监理时期	主要监理单位	分项	监理内容
建设期	有资质的环境监理单位	施工期环保措施落实	(1) 采用商品混凝土，避免现场搅拌产生的废水。 (2) 应急处理工程启用时优先进行废水处理站重建，新建污水处理站建设期间不得影响原有污水处理站运营，新建污水处理系统接通时可采用现有事故池暂存生产及施工废水，待接通后回抽到新建污水处理站处理，并待新站调试正常后方可将老站拆除。 (3) 施工期应尽量避免雨季和雨天，同时采取必要的临时截排水设施，雨水出口应设置 0.5m³ 临时沉砂池 2 个。 (4) 施工场地洒水降尘，尤其是干燥大风天气； (5) 细质建筑材料或临时堆置的土石方进行临时遮盖。 (6) 选用低噪声施工设备； (7) 施工期建筑开挖土石方全部及时回填，避免长时间堆放造成的水环境及大气环境污染问题； (8) 施工期拆除的废混凝土块、废旧设备及其他建筑垃圾中，钢材、金属材料及其他有用设备材料外售给具有生产性废旧金属收购许可证的资质单位进行回收处理，不能回收的送附近大理市大风坝建筑垃圾处置场处置； (9) 生活垃圾依托现有项目收集桶，与员工生活垃圾一并收集入炉焚烧处置； (10) 施工期拆除的旧设备中的废导热油、废碱液、残余飞灰、废布袋，应委托有资质的单位处置。 (11) 施工期不得超范围占地，施工结束时按照设计图纸及时对临时用地进行地面硬化或绿化； (12) 施工期因加强对施工人员对保护动植物的教育，禁止施工人员进入林区实施砍伐、猎捕等活动。
		运营期环保设施建设	检查环评提出的焚烧及微波废气治理措施，生产生活废水收集及处理措施，污染监控措施、固废暂存及处置设施、消声及隔音等噪声防治措施、防渗措施等是否按照环评要求要求（详见 15.3 节）
		施工记录要求	对施工期采取的环境保护措施和运营期环保设施建设情况进行记录，并保留影像、照片等，尤其是防渗措施，需对每一步骤和区域分别进行详细的影像、照片记录。

18.6 环境监测计划

运营期企业应按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）以及《排污许可申请与核发技术规范 危险废物焚烧》（HJ1038-2019）要求开展监测，具体要求见表 18.6-1。

表 18.6-1 运营期监测计划

内容	监测地点/对象	监测因子	监测频次	监测时间	实施机构	负责机构
厂界噪声	东、西、南、北厂界	连续等效 A 声级	每年 2 次，分别在焚烧系统和微波系统运行各监测 1 次	每期连续 2 天，昼、夜各 1 次	有资质的环境监测单位	运营责任单位
焚烧系统运行期厂界无组织废气	厂区上风向 2~50m 范围内设一个监测点、下风向 2~50m 范围内设 3 个监测点	颗粒物 NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	每季度 1 次	每期连续 2 天，每天 3 次，每次连续 1h 采样或在 1h 内等时间间隔采样 4 个	有资质的环境监测单位	
微波系统运行期厂界无组织废气	厂区上风向 2~50m 范围内设一个监测点、下风向 2~50m 范围内设 3 个监测点	颗粒物、NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度、非甲烷总烃、甲醛、甲苯	每年 1 次	每期连续 2 天，每天 3 次，每次连续 1h 采样或在 1h 内等时间间隔采样 4 个	有资质的环境监测单位	
微波系统运行期厂区内 VOCs 无组织排放监测	厂区内微波消毒车间门外 1m 处，距地面 1.5m 以上设 1 个监测点	非甲烷总烃 NMHC	每年 1 次	每期连续 2 天，每天 3 次，每次连续 1h 采样，并在 1h 内等时间间隔采样 4 个	有资质的环境监测单位	
有组织废气	焚烧烟气排放口	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、HCl、CO、温度、烟气流量、含氧量、烟气湿度	自动监测全天监测，同时手工比对监测按相关检测技术规范执行		自动监测和有资质单位	
		汞及其化合物、镉及其化合物、砷、镍及其化合物、铅及其化合物、铬、锡、锑、铜、锰及其化合物、烟气黑度	每月 1 次	每期连续 2 天，每天 3 次	有资质的环境监测单位	
		二噁英、HF	每半年 1 次	每期连续 2 天，每天 3 次		
	微波消毒废气排放口	颗粒物、NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度、非甲烷总烃、甲醛、甲苯	每年微波生产期监测 1 次	每期连续 2 天，每天 3 次		
废水	废水处理站出口	pH、COD、氨氮、BOD ₅ 、SS、粪大肠菌群、铅、余氯	1 年 1 次	每期连续 2 天，每天 3 次		

		肠道致病菌、肠道病毒、结核杆菌	1 年 1 次	每期连续 2 天，每天 1 次		
雨水	雨水外排口	化学需氧量、氨氮	1 次/日*	每日采样 1 次		
地下水	上游监测井 HS2（东经 100° 16′ 2″、北纬 25° 31′ 32″）	pH、氨氮、耗氧量、总铅、总汞、总镉、总铬、总砷、粪大肠菌群	1 年 2 次(丰枯水期)	每期连续 2 天，每天 1 次		
	侧下游污染扩散井 HS1（东经 100° 16′ 2″、北纬 25° 31′ 32″）					
	下游跟踪监测井 HS3（东经 100° 16′ 6.30″，北纬 25° 31′ 20.48″）					
环境空气	项目生活区、下风向 150m	PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO _x 、HCl、HF、Hg、As、Pb、二噁英、NH ₃ 、H ₂ S、HCl、非甲烷总烃、甲醛、甲苯	每年 1 次	每期连续 3 天，取得小时值及日均值数据。		
土壤环境	上风向、下风向各设 1 个土壤监测点，取表层土壤。	砷、汞、铅、镉、镍、二噁英	每年 1 次	每次 1 天，按 HJ166 要求采表层样（0~0.2m）		
固废	热解焚烧炉渣	含水率、二噁英、铜、锌、总铬、六价铬、铅、镉、汞、铍、钡、镍、砷、硒	每年监测 1 次	每次取样分析 1 次	有资质的环境监测单位	
辐射环境	微波设备箱体外 30cm 处设 1 个点	电场强度	每年微波设备使用时监测 1 次	每次取样分析 1 次	有资质的环境监测单位	
	微波设备箱体外 30cm 四周取 4 个点	电场强度	每日开机时检测 1 次	每日作 1 次检测	微波检测仪自行监测	

注：雨水排放口有流动水排放时开展监测，排放期间按日监测，如监测一年无异常情况，每季度第一次有流动水排放时开展按日监测

18.7 竣工环境保护验收

项目环保设施要做到“三同时”，等施工结束后，建设单位要及时按《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）、《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（生态环境部公告2018年第9号）相关要求对项目竣工环保验收。本项目竣工环境保护验收一览表见下表。

表 18.7-1 竣工环境保护验收一览表

污染类型	污染物	环保设施	数量和规模	验收标准	备注
废水	食堂废水	隔油池	1个，0.5m ³	/（利用已有设施，原12t/d工程已进行竣工环保验收）	已有
	生活污水	化粪池	1个，6m ³		
	初期雨水	初期雨水收集池	1个，64m ³		
	事故废水	废水事故池	1个，72m ³		
	运输车及周转箱消毒清洗废水	污水槽及收集沟	1套		
	出渣废水	出渣间收集池	1个，2m ³	有效收集出渣废水	环评提出
	微波车间废水	微波车间废水收集池	1个，1.5m ³	有效收集微波车间废水	
	外排废水	排污压力管及配套水泵	1根，840m	专用压力排污管，能保障污水接入市政管网	
	生产废水和生活污水	废水处理站（混凝沉淀+接触氧化+MBR+消毒）	1套，规模25m ³ /d	出水水质达到（GB18466-2005）《医疗机构水污染物排放标准》表1传染病、结核病医疗机构水污染物排放标准（日均值）、《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中洗涤用水和工艺用水水质标准、《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920—2002）中车辆冲洗水质标准	设计提出
废气	热解焚烧烟气	余热锅炉+急冷塔+复合式除酸塔+二级活性炭喷射兼布袋除尘+1根35m烟囱	1套	达到《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）和《医疗废物焚烧炉技术要求（试行）》（GB19218-2003）	设计提出
		烟气在线监测系统	1套	按相关要求安装，并与当地环保部门联网。	已有
		投料口集气罩	1个	保证投料口为微负压	设计
	微波消毒废气	投料口集气罩	1个	保证投料口为微负压	设计提出
		出料口集气罩	1个	保证出料口为微负压	设计提出

		一体化过滤棉+生物过滤膜过滤+活性炭吸附设备、旋流塔碱液洗涤、活性炭吸附处理系统+1根 15m 烟囱	1 套	H ₂ S、NH ₃ 、恶臭浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准、颗粒物、非甲烷总烃排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）表 2 标准（排放速率严格 50%）	设计提出
	冷库恶臭	设三通收集管道接焚烧炉二次风机及微波消毒废气系统形成负压	1 套		
	食堂	抽油烟机	1 台	/（利用已有设施，原 12t/d 工程已进行竣工环保验收）	已有
固废	危废	危废暂存间	1 间,68m ²	按《危险贮存污染控制标准》GB18597-2001）建设，分区存放，建立台账	设计提出
	生活垃圾	带盖垃圾桶	3 支	收集入炉焚烧处置	已有
地下水	地下水污染源	地下水观测井	3 眼	按要求建设，深度达场地地下水水位以下 1m	环评提出
		新增重点防渗区（投料区、出渣间、医废暂存冷库、危废暂存间、微波消毒车间、污水处理站、焚烧车间）	1213.06m ²	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10 ⁻¹⁰ cm/s，有影像、照片记录	环评提出
		新增一般防渗区（机修车间及机修仓库）	264.1m ²	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s，有影像、照片记录	环评提出
噪声	排气风机及空压机噪声	微波消毒系统及焚烧系统出口引风机消声器	1	厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准	环评提出
		焚烧系统引风机房	1间		环评提出
		排气风机（电机）及空压机组隔声罩	3个		环评提出
	其他设备噪声	基础固定、减震	/		环评提出
电磁辐射	微波发生器	双层 0.7mm 厚夹心彩钢板箱体；5mm 厚 304 不锈钢管道	1 套	工作场所电场强度达《电磁环境控制限值》GB8702-2014 中表 1 相应限值	设计提出
		箱体内微波测漏仪及报警器	1 套		设计提出
		箱体外微波检测仪	1 台		环评提出

19 环境影响评价结论

19.1 项目建设概况

本项目主要利用热解焚烧处理医疗废物，设计处理规模为 15t/d（年处理 4950t），年运行 330 天，每天运行 24 小时；备用的微波消毒处理设备仅在热解焚烧炉施工（4 个月）及停炉检修下备用处理，微波消毒系统预计年总计运行 35 天（年处理医疗废物 350t），每天运行 16 小时。焚烧及微波消毒两条生产线仅单线运行，年处理医废合计 5300t。项目建设区均位于现有项目用地红线范围内，总占地 4879.8m²，建筑面积 2820.2m²，其中新增建筑面积 863.8m²，主要包括焚烧车间扩建部分、机修车间及仓库、微波消毒车间、危废暂存间等。

19.2 环境质量现状与评价结论

19.2.1 环境空气质量现状评价结论

根据环境质量公报及长期监测污染物数据可知，本项目大气评价范围所涉及的大理市、巍山县均为行政达标区。补充监测因子环境空气质量浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准值及其附录 A 参考浓度限值、《大气污染物综合排放标准详解》标准、《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2—2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值、《工业企业设计卫生标准》TJ36-79 中日均值标准及日本环境空气介质中二噁英标准。

19.2.2 地表水环境质量现状评价结论

根据《大理白族自治州 2019 年环境状况公报》，洱海流域之外的监测断面中，项目区下游西洱河的闸门断面水质类别符合《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）III类标准。根据现状监测结果可知，金星河和西洱河水环境质量满足《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）III类标准。

19.2.3 地下水环境质量现状评价结论

根据地下水监测结果分析可知，场地地下水水质良好，各因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水标准。项目区地下水 pH 值介于 6.64-6.93 之间，属于中性水，总硬度大部分介于 93-129.33mg/L 之间，属于软水，溶解性总固体在 167.67~762.33mg/L 之间，属淡水。

19.2.4 声环境质量现状评价结论

根据现状监测结果可知，项目区域声环境质量良好，能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区标准。

19.2.5 生态环境质量现状评价结论

评价区隶属于Ⅱ亚热带常绿阔叶林区域，ⅡAii 高原亚热带常绿阔叶林地带，ⅡAii-1a 滇中高原盆谷滇青冈林、元江栲林、云南松林亚区，自然植被内共记录个1个植被型、1个植被亚型和1个群落类型。评价区内目前未发现列入《国家重点保护野生植物名录》（第一批，1999年9月9日起实施）和2001年8月4日农业部、国家林业局发布的第53号令《云南省第一批省级重点保护野生植物名录》（1998年云南省政府颁布）的国家重点保护野生植物，也未发现云南省省级重点保护野生植物分布，同时也未发现古树名木。评价区未发现国家或云南省重点保护野生动物物种，亦无其他珍稀濒危物种。

19.2.6 土壤环境现状

项目区周边无农用地，所监测的林地土壤环境无参照执行标准，作为本项目背景监测。根据监测结果可知，本项目区范围内土壤可达《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。

19.2.7 辐射环境现状

从监测结果可知，拟建微波消毒车间及四周电场强度小于项目采用的设备微波消毒频率2450MHz对应的GB8702-2014《电磁环境控制限值》中表1相应限值。

19.3 主要环境影响

19.3.1 施工期环境影响评价结论

大气环境：项目区周边保护目标距离较远，施工期产生的扬尘对环境空气的影响是暂时的，随着施工活动的结束，施工扬尘对环境空气的影响将随之消除；项目施工材料运输量不大，进场道路两侧无居民点，在采取控制车速，做好运输车辆遮盖措施等的前提下，施工运输扬尘对周边环境的影响可接受，随施工结束而结束。

地表水环境：施工人员生活污水与厂区生活污水水质类似，增加量不大，可

全部回用，对外环境影响较小。本项目施工期优先建设微波处理车间，待微波设备启用后再建设焚烧车间，故整个施工期项目不停产，为了保证施工生活污水和生产系统污水得到处理，拟优先建设新的污水处理站，新站主体处理系统建于老站旁，同时新污水处理站建设期间须保障老站运行，待新污水处理设施建成时，利用排污间歇期进行管道切换，做到污水处理无缝衔接。管道切换期间如有废水产生则暂时排入事故池，待切换完成后回抽入新污水站处理，新污水处理站调试完成方可将老站拆除。

固体废弃物：施工期建筑开挖土石方全部场内回填，不产生弃方，也不需外调土方；施工期拆除的废混凝土块、废旧设备及其他建筑垃圾可利用的外售给具有生产性废旧金属收购许可证的资质单位进行回收处理，不能回收的送附近大理市大风坝建筑垃圾处置场处置；施工人员生活垃圾依托现有项目收集桶，与员工生活垃圾一并收集入炉焚烧处置；施工期拆除的旧设备中的废导热油（HW09）约 0.9t、废碱液（HW35）约 0.05t、残余飞灰（HW18）约 0.05t、废布袋（HW49）约 0.2t，以及其它接触废气、废水、危险废物的废设备材料、建筑垃圾等，委托有资质的单位处置；焚烧车间拆除期间收集的医疗废物进入优先建设的微波消毒系统处理，化学性、药物性废物暂时委托其它有资质单位进行处置；焚烧车间施工前期暂时保留原有冷库，待新建冷库建成后，再拆除现有冷库（新建冷库和现有冷库所在位置不同），保障医疗废物在施工期得到暂存。采取上述处置措施后，本项目施工期固体废物及危险废物无害化处置率 100%，对外环境影响较小。

声环境：施工噪声源夜间最大影响范围为 100m，昼间最大影响范围为 50m。施工一般仅在昼间施工，只有混凝土浇灌需要连续浇灌下才会夜间施工。项目区及进场道路 200m 范围内无声环境敏感目标，本项目施工噪声对外环境影响较小。

19.3.2 运行期环境影响评价结论

1、地表水环境影响评价结论

本项目拟建污水处理站采用混凝沉淀+接触氧化+MBR 膜反应器+次氯酸钠消毒处理后处理规模 $25\text{m}^3/\text{d}$ ，项目正常运行时，全厂污废水和初期雨水均收集进废水处理站处理后，优先回用生产用水，多余水量通过自建污水管道排入市政管网，最终进入大渔田污水处理厂处理。经分析，本项目焚烧系统运行期间可做到污废水经处理达标全部回用不外排（雨季初期雨水无法缓冲储存的情况下经处

理达标少量外排），微波处理系统运行期间可通过自建污水处理站及污水管道可将多余废水达标排入市政管网，后进入大理市大渔田污水处理厂的方式环境可行，对地表水环境影响小。

本项目废水处理系统发生事故时利用现有已设置的 72m^3 事故池进行污水存储，可储存至少 6 天的事故排放废水，可充分满足废水处理站维修时间内的废水暂存，保障污水处理系统非正常情况下污水不外排，对外环境影响较小。

2、地下水环境影响评价结论

通过对大理丰顺医疗废物处置中心区域水文地质调查以及场地水文地质钻探、水文地质实验，场区地下水样品分析结果，结合非正常工况下污染物迁移预测结果，大理丰顺医疗废物处置中心环境影响评价地下水环境影响专题分析共有以下几点结论：

（1）评价区地下水类型主要为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水两种，以裂隙水为主，孔隙水次之，含水层主要为第四系（Q）孔隙含水层水，侏罗系上统坝注路组（J_{3b}）碎屑岩强裂隙含水层，白垩系下统景星组上段（K_{1j}¹）碎屑岩中等裂隙含水层；

（2）评价区地下水受地表水补给水较少，主要接受大气降水补给，区内地下水总体呈南东向北西方向径流，就地补给后经短途运移，以散泉的形式，于评价区中上部陡缓交界处排泄，之后随地表箐沟排入金星小河，最终汇入西洱河，不汇入洱海；

（3）从场地地下水监测结果分析可知，场地地下水水质良好，各因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）三类水标准；

（4）评价区地水资源量相对较小，不具备规模开发，目前区内地下水开发利用极少，无饮用功能，拟建项目不会对区内村庄饮用水造成影响；

（5）在正常状况下项目地下水污染源难以对地下水水质产生影响，正常状况下项目对地下水水质的影响小。100d、365d、1825d、3650d、6200d 时各污染因子超标范围均不同程度超出厂界，影响及超标范围内无地下水保护目标，对地下水环境影响较小，不会对评价范围以外区域造成影响。

（6）非正常工况下，项目建设对地下水环境影响较小，对地下水环境影响可以接受。

3、大气环境影响评价结论

综上所述，项目所在区域为二类区，根据大理市和巍山县 2019 年监测年报，项目区属于达标区，正常排放的大气污染物短期浓度贡献值最大占标率小于 100%，年均浓度贡献值最大占标率小于 30%，叠加后短期浓度满足环境质量标准要求，同时对评价区范围的敏感目标影响较小。项目发生非正常排放时，有一定影响，但是对敏感目标造成的影响较小。本项目焚烧车间内医疗废物暂存间、卸车上料区、微波处理车间均采用密闭厂房+负压设计，经预测厂界无组织废气可达标排放，对外环境影响较小。根据 HJ2.1-2018 规定，项目需与居民点、居住区设置 800m 的防护距离，与周边工厂、企业等主要工作场所防护距离设置 300m 防护距离。

4、固废环境影响评价结论

项目焚烧炉渣封闭湿法出渣后装入运输车清运到巍山县生活垃圾处理填埋厂分区填埋，炉渣定期抽检，检测后达不到上述入场条件的委托有危废处置资质的单位处置；飞灰经各烟气塔底部排放口装入密封袋，放置于危废暂存间，后定期交大地丰源公司运输车外运处置，飞灰运输转移、处置均有大地丰源公司负责。废布袋（危废 HW49）送焚烧热解炉焚烧处置；污水处理产生的污泥经脱水后装袋送热解焚烧炉焚烧处置；废弃防护用品、废医废周转箱与医废一并进行焚烧处置；生活垃圾收集入炉焚烧处置；废机油（危废 HW08）委托大地丰源公司处置；废过滤膜、活性炭收集并采用密封包装，与医疗废物一并投入焚烧系统料斗进行焚烧处理；微波消毒处理系统处理后毁形物量采用专用运输车拟送至大理三峰再生能源发电有限公司进行焚烧处置（意向性协议见附件）。本项目产生的各类固体废弃物均采取了合理的分类暂存、分类处置措施，处置去向明确，无害化处置率 100%，符合国家相关要求，对外环境影响较小。

5、声环境影响评价结论

厂内当热解焚烧处理系统或微波消毒处理系统运行时，昼间、夜间厂界噪声贡献值均可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准；声评价范围内（厂址周边 200m 范围）无居民点，项目噪声对外环境影响小。

6、生态环境影响评价结论

项目运营后排放的颗粒物、SO₂、重金属总量不大，根据预测废气中污染物在评价区内的小时平均、日平均及年最大地面浓度预测值远低于评价标准值，对林地土壤的影响较小，对植被影响较小。

7、土壤环境影响分析结论

项目土壤评价范围内无农用地分布，假设周边后续规划建设农田或建筑设用地，采用标准值较为严格的《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中最严格标准（ $6.5 < \text{pH} \leq 7.5$ ）对预测结果进行评价，二噁英采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中最严格标准（第一类用地筛选值标准）。则预测结果可知，本项目焚烧废气中排放的汞、镉、铅、砷、镍、二噁英在全部沉降于周边土壤环境时，周边土壤环境质量在服务期限内可以达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中最严格标准（ $6.5 < \text{pH} \leq 7.5$ ），二噁英可以达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中最严格标准（第一类用地筛选值标准），且贡献值均较小，项目运营期对土壤环境的影响较小。

8、医疗废物运输环境影响分析结论

根据确定的 12 条运输道路沿途不穿过风景名胜区、饮用水水源保护区、自然保护区等。主要为沿途的市区、村庄、集镇、洱海等，其次还包括沿途跨桥经过的地表河流等，存在因医废运输车辆发生事故而污染河流、水体的风险以及运输车辆交通事故，医疗废物泄漏到沿途集镇、村庄的健康安全风险。因此，医疗废物运输必须按相关要求使用专用的运输车辆，运输医疗废物按要求入专业的周转箱收集运输、聘请技术熟练且责任心强的运输人员，驾驶人员和随车人员培训上岗，熟知运输法律法规、安全防范、紧急处理等理论知识和操作技能培训，同时运输中按要求配备风险防范设备。采取管理和规范运输，运输中交通事故发生的医废泄漏影响是可以防控的，总体运输对环境影响可接受。

9、电磁辐射影响分析结论

根据预测可知本项目微波消毒设备箱体外侧及厂房外侧的电场强度预测值小于 GB8702-2014《电磁环境控制限值》中表 1 限值。在采取本环评所提措施

的前提下，微波消毒设备对工人辐射影响较小，微波消毒车间 0.5km 范围内无居民点，对厂界外环境影响可忽略。

10、环境风险分析结论

项目环境风险类型为医疗废物焚烧产生的有毒有害物质二噁英、HCl、CO、SO₂ 事故排放；微波消毒废气中恶臭气体 H₂S、NH₃ 事故排放；医疗废物运输、暂存泄漏引起其中的病原体扩散、柴油罐泄漏、火灾后消防废水、厂内污废水收集处理设施泄漏地下水环境影响以及微波辐射泄露影响等。环境风险事故发生均由管理制度不健全、生产管理疏忽等因素产生，本次对各类环境风险对应制定了风险防范措施，只要运行中落实风险防范措施，完善风险管理制度和管理机构人员，编制环境风险应急预案，并定期演练，并可将事故的环境风险降低到最低程度，因此，项目运营期环境风险可以接受。

19.4 产业政策、规划、规范符合性及选址合理性分析结论

项目为《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的鼓励类项目，符合产业政策，不在大理市城市规划建设范围内，也不涉及工业园区规范范围，项目同时符合《医疗废物管理条例》、《工矿用地土壤环境管理办法》（生态环境部令第 3 号）、《工业炉窑大气污染综合治理方案》、《2019 年全国大气污染防治工作要点》等相关要求。项目的设计及环保措施要求符合《医疗废物集中处置技术规范》（环发[2003]206 号）、《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范》、《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》、《重点行业二噁英污染防治技术政策》、《土壤污染防治行动计划》相关规定，所选工艺技术与《医疗废物处理处置污染防治最佳可行技术指南（试行）》不冲突。

本项目利用现有选址符合《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176—2005）、《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484 -2001)、《医疗废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T 177-2005）、《危险废物处置工程技术导则》（HJ 2042-2014）、《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范》（HJ/T229—2006）、《医疗废物集中处置技术规范（试行）》（环发[2003]206 号）等规范的选址要求，周边 300m 范围内违规企业建议按照本项目防护规定及国家其他规定统筹妥善处置，同时现有选址不涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护区、洱海保护管理范围、乡镇“千吨万人”饮用水水源地划定区域，不在

已划定的生态红线保护范围内。本项目平面设计有利于污染物的收集处理及达标排放，污染治理设施集中，对生产对生活设施影响小，从环保角度而言，项目平面布置是合理的。总体而言，本项目选址符合规范要求，平面布局从环保的角度分析是合理的。

综上，本项目符合国家相关产业政策及法规，拟采用的技术方案、环保措施及选址符合相关规范要求或与规范不冲突，平面布局从环保的角度分析合理。

19.5 公众参与情况

建设单位已编制完成《大理医疗废弃物处置系统升级建设项目环境影响评价公众参与说明》（2020年9月，大理丰顺医疗废物处置有限公司），根据该说明，建设单位公众参与工作主要内容如下。

建设单位于2020年5月18日在建设单位网站进行第一次网络公示，并于2020年5月18日至29日在项目周边吊草村委会、大麦地村委会、下关镇政府等地公示栏进行第一次环境影响评价信息粘贴公示；建设单位于2020年8月31日至11日同时以粘贴公告（在项目周边吊草村委会、大麦地村委会、下关镇政府等地公示栏进行）、网站公示（在建设单位网站公示）、报纸公示（在大理日报进行登报公示）的方式同时进行环境影响评价征求意见稿公示，在以上公示过程中，均未收到任何反馈意见。同时在报告书编制中，建设单位以《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）附件中的意见表对周边社会团体和居民开展了随机公众意见调查，共收到15家单位组织和30个周边居民意见表，收到意见表已涵盖项目周边主要环境保护目标（村庄），其中少数未发表意见，其余均支持项目建设，无反对意见。收到的意见表已基本覆盖本项目主要大气环境保护目标，收到的意见情况见下表。

表 19.5-1 公众意见表收到情况一览表

项目	个人所在村/单位名称	意见表分数	所占比例（%）
个人部分	吊草村委会黄家村（包括大黄家和小黄家）	9	30.0%
	大麦地村委会富某国村	2	6.7%
	大麦地村委会大麦地村	9	30.0%
	大麦地村委会小麦地村	3	10.0%
	江西村委会白塔里村	1	3.3%
	江西村委会白塔外村	3	10.0%
	江西村委会江西村	2	6.7%
	大理市下关镇	1	3.3%
法人	大理市下关镇吊草村委会、大理市下关镇大	15	/

和单位组织	麦地村委会、凤仪镇江西村委会、大理市气象局、大理市宏胜护栏网加工厂、大理餐厨废弃物资源化利用和无害化处置项目、大理市城市管理综合行政执法局、大理市下关镇大麦地完小、大理市飞达再生能源有限公司、国东彝家土鸡风味园、彝家土鸡园山庄、大理市林业和草原局、下关镇公路局废旧物资仓库、江西村白塔三组（白塔外村）、江西村白塔一组（白塔里村）		
-------	--	--	--

公众意见调查中，个人调查及单位组织调查的主要意见及建设单位采纳情况如下。

表 19.5-2 公众意见采纳情况一览表

意见		采纳情况	说明
序号	内容		
1	注意环境保护	采纳	严格执行环评所提措施
2	不影响民众生产	采纳	根据环评预测，项目建设后对周边环境的影响可接受，不影响民众生产
3	希望尾气有效处理	采纳	尾气处理达到《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）
4	达到国家环保要求，按照环保有关程序推进，对周边村庄有保障	采纳	按照环保法、环评法等法律法规推进环保工作，严格执行环评所提措施，经预测对周边村庄影响较小
5	做到对周边环境的最低影响	采纳	严格执行环评所提措施，经预测对周边村庄影响较小
6	多考虑绿化和对周边环境的影响	采纳	厂区绿化面积为 922.1m ² ，经环评预测污染物排放对周边环境的影响小
7	主管部门加强对企业的监管	采纳	我单位将接受并配合主管部门的监管，如安装并上传烟气在线监测数据
8	严格按照环保法律法规开展环评工作，严格执行污染物排放标准	采纳	按照环保法、环评法等法律法规开展环评工作，严格执行环评所提各类污染物排放标准

19.6 评价结论

本项目属于危险废物（医疗废物）处置工程，主要建设内容包括取缔现有 12t/d 医废焚烧系统，新建 15t/d 医废焚烧系统及 10t/d 备用微波消毒处理系统，备用系统仅在焚烧系统建设及停机检修期间使用，项目建设可解决现有焚烧系统存在的技术问题，使污染物稳定达标排放更具保障，同时增加了医废应急处置能力。项目总体符合国家和地方产业政策，选址利用原有，不涉及自然保护区、风景名胜區、水源保护区、洱海保护管理范围、生态红线等敏感区，不在城镇规划建设范围，区域环境功能及现状满足建设要求，公众参与调查对象无公众和社会

团体反对意见。厂址周边无特殊环境敏感目标，利用的现有选址符合相关技术规范、标准中场地选址要求，不涉及居民搬迁；选择的医疗废物处理技术不违反相关规范，在采取本环评及设计污染防治措施的前提下，项目产生的各类污染物可得以达标排放或合理处置，经预测对周边敏感目标影响小，环境风险可控。本项目建设从环境保护的角度分析是可行的。