

剑阁县医疗废物处置中心项目 环境影响报告书

(征求意见稿)

四川众望安全环保技术咨询有限公司

二〇一九年七月

目 录

1. 概述	2
1.1. 建设项目的特点及项目由来	2
1.2. 环境影响评价的工作过程	3
1.3. 关注的主要环境问题及环境影响	5
1.4. 报告书的主要结论	7
2. 总则	8
2.1. 编制依据	8
2.2. 评价因子与评价标准	10
2.3. 评价等级与评价范围	15
2.4. 产业政策符合性分析	24
2.5. 相关规划及环境功能区划	24
2.6. 项目与相关环保及规划符合性分析	33
2.7. 主要环境保护目标	36
3. 建设项目工程分析	38
3.1. 建设项目概况	38
3.2. 项目处置工艺确定	47
3.3. 工程分析	49
3.4. 公用工程	68
3.5. 施工期污染物产生、治理及排放情况	71
3.6. 运营期污染物产生、治理及排放情况	76
3.7. 清洁生产分析	88
3.8. 总量控制指标	91
4. 环境现状调查与评价	93
4.1. 自然环境现状调查与评价	93
4.2. 环境质量现状调查与评价（待检测数据补充）	96
5. 环境影响预测与评价	106
5.1. 施工期环境影响分析	106
5.2. 运营期环境影响分析	112

5.3.	环境风险评价	144
6.	环保措施可行性论证	155
6.1.	废气治理措施可行性论证	155
6.2.	废水处理治理措施可行性论证	158
6.3.	地下水污染防治措施可行性	163
6.4.	初期雨水收集及治理措施可行性	164
6.5.	噪声防治措施可行性论证	164
6.6.	固体废物处置措施可行性论证	164
6.7.	医疗废物收集运输、储存过程污染防治措施可行性	166
6.8.	电磁辐射措施	167
6.9.	环保投资	168
7.	环境经济损益分析	169
7.1.	经济效益分析	169
7.2.	社会效益分析	169
7.3.	环境效益分析	170
7.4.	环境经济损益分析	172
8.	环境管理与监测计划	173
8.1.	环境管理	173
8.2.	环境监测计划	180
8.3.	规范排污口	181
8.4.	环保措施“三同时”验收一览表	182
9.	环境影响评价结论	184
9.1.	结论	184
9.2.	建议	190

附图：

附图 1 地理位置图

附图 2-1 近距离外环境关系及大气、噪声监测布点图

附图 2-2 近距离外环境关系图及地表水监测布点图

附图 3 地下水、土壤监测布点图

附图 4 厂区总平面布置图

附图 5 医废车间平面布置图

附图 6 分区防渗图

附图 7 卫生防护距离图

附图 8 剑阁县普安镇总体规划图（2016-2030）

附件：

附件 1 立项文件

附件 2 用地文件

附件 3 监测报告

1. 概述

1.1. 建设项目的特点及项目由来

《医疗废物管理条例》将医疗废物定义为：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者间接感染性、毒性以及其他危害性的废物。医疗废物中含有大量的病原微生物和化学毒物，且具有高度传染性，属于《国家危险废物名录》（2016 版）中 HW01 类危险废物，若不对其进行规范有效处理，可能对环境及社会人群的健康造成较大影响。医疗废物集中处理处置是现代化城市发展的需要，在逐渐步入小康社会的今天，优良的环境质量已成为经济建设持续发展的基本要求。加强环境保护工作、改善城市环境也成为当今现代化城市提高经济竞争力的重要手段。因此迅速实现医疗废物管理及处理处置的现代化，彻底消除医疗废物所引起的环境污染和疾病流行隐患，保障人们的身体健康，对于促进剑阁县经济的可持续发展、推动社会主义现代化的进程，具有十分重要的意义。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《医疗废物管理条例》和《四川省人民政府关于进一步加强医疗废物污染防治工作的通知》等有关规定，为规范剑阁县医疗机构废物处置，有效预防和控制医疗废物对人体健康和环境产生危害，保障人民健康。按照四川省环境保护厅关于印发《四川省危险废物集中处置设施建设规划（2017-2022 年）》（川环发〔2017〕54 号）要求，剑阁县拟新建医疗废物处置中心 1 座，为切实推进该项目顺利实施，剑阁县人民政府公开招商，河南省利盈环保科技股份有限公司获得投资建设、运营剑阁县医疗废物处置中心的资格，剑阁县人民政府与河南省利盈环保科技股份有限公司签订投资协议书。

河南省利盈环保科技股份有限公司，是专业致力于医疗废物微波消毒处理技术研究和处理设备研发、制造的专业化公司。公司自主研发的微波消毒技术和自主研制的医疗废物微波消毒设备，经权威机构检测已符合中国的环保技术规范和国际相关规范要求，已取得中国国家科技部颁发的科技成果鉴定证书以及专利证书。公司在项目建设地（剑阁县）注册具有独立法人资格的公司——剑阁县利盈医疗废物处置有限公司。剑阁县利盈医疗废物处置有限公司拟投资 1000 万元，在

剑阁县普安镇剑坪村（普安镇垃圾填埋场内）建设剑阁县医疗废物处置中心项目，采用微波消毒集中处理技术，日处理医疗废物 3t。项目占地 2441m²，新建医疗废物处置车间 1 处，综合办公室 1 间，以及附属设施等主要建筑物。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》（2016 年 9 月 1 日）、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第 44 号，2018 年修订）和《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）的有关规定，剑阁县利盈医疗废物处置有限公司剑阁县医疗废物处置中心项目属于“三十四、环境治理业，100、危险废物（含医疗废物）利用及处置：利用及处置的（单独收集、病死动物尸体宰（并）除外）”类项目，需编制环境影响报告书。为此，剑阁县利盈医疗废物处置有限公司委托我单位承担本项目的环境影响评价工作。

我公司在接受委托后，在当地有关部门的协作下开展该项环评工作，经过现场踏勘、资料收集、公众调查、工程分析、环境监测以及环境影响预测等，完成了该项目环评报告书的编制。

1.2. 环境影响评价的工作过程

本项目环境影响评价工作分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响报告书编制阶段。具体流程见下图。

1、调查分析和工作方案制定阶段

接受企业委托后，根据建设单位提供的资料，确立了环评工作思路。

- （1）编制环境影响评价工作方案；
- （2）根据项目设计资料，针对医废处置建设项目的特点，进行环境影响识别；
- （3）在识别环境影响的基础上，重点对工程建设可能会对区域内的环境空气、地表水、声环境等重点环境要素的环境影响和环境风险进行深入分析、预测并尽可能给出定量数据，以论证工程的环境可行性；
- （4）对工程可能带来的环境影响，提出有针对性的环境保护措施和环境风险防控措施，并进行经济技术论证；
- （5）根据相关要求由建设单位按规范开展公众参与。

2、分析论证和预测评价阶段

(1) 环境敏感区筛查

本评价对区域进行了详查，查明区域内、外建制乡镇水源地、农村饮用水源地、风景名胜区、森林公园等各类环境敏感区。

(2) 环境现状调查

本评价进行了区域环境空气、地表水环境、地下水环境、声环境等现状调查和监测工作。

(3) 环境影响评价工作

根据调查、收集到的有关文件、资料，在环境现状调查结果的基础上，用计算机模型模拟、类比分析等手段，对建设项目对各环境要素的环境影响进行了分析、预测及评价。

3、编制环境影响报告书

整理各环境要素的分析、预测成果，评价工程建设对各环境要素的影响，编制环境影响报告书，论证工程建设的环境可行性。

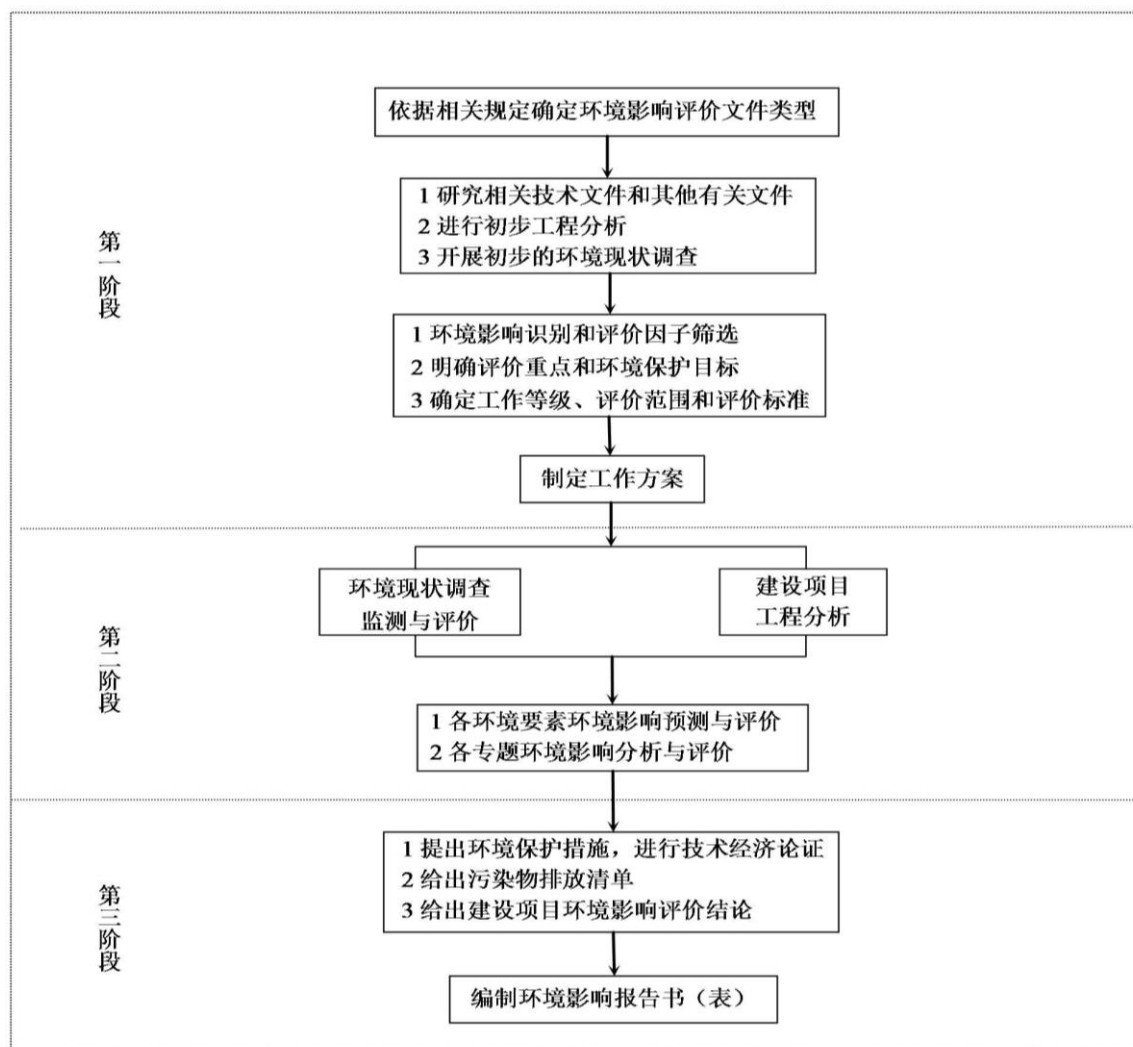


图 1-1 环评工作流程图

1.3. 关注的主要环境问题及环境影响

本项目对环境产生的影响主要为生产过程中产生的污染物对外环境的影响, 主要环境问题是废气、废水、噪声、固废的处置及对周围环境的影响。

①废气

采取对微波设备进料口、破碎单元、微波消毒单元、冷藏库负压设计, 将微波消毒尾气、冷藏库废气收集后进入废气处理系统处理, 废气处理系统采用“高效过滤器+活性炭吸附+碱液喷淋洗涤塔+UV 光氧催化净化”相结合的工艺, 处理后尾气经一根 15m 排气筒外排。 NH_3 、 H_2S 、臭气浓度有组织排放满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 恶臭污染物排放标准值(15m 高排气筒), VOCs 排放满足《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》(DB51/ 2377—2017)

表 3 其他行业大气污染物排放限值，病原微生物去除效率满足《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范（试行）》（HJ/T229-2006）中相关要求。对于厂房无组织废气，在厂房顶部安装排气风机，采用机械强制通风，保持良好的通风环境。厂区废气污染物无组织排放均满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物新改扩建厂界标准值要求。

②废水

本项目废水主要包括办公生活废水、医废转运车消毒清洗废水、周转箱消毒清洗废水、场地消毒清洗废水、碱液喷淋洗涤废水、蒸汽发生器废水、初期雨水，排入拟自建 5m³/d“一体化膜生物反应器+消毒”工艺污水处理站处理，废水经处理满足《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表 2 综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值标准后，回用于生产。

③噪声

项目主要噪声源为一体化微波消毒设备进料系统、破碎单元等生产设备以及水泵、风机等辅助设备，项目通过采取选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声等措施，运营期厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

④固体废物

项目检测出的医疗废物放射系物收集后放置在铅制容器内，移交公安部门处置；微波消毒处理后的医疗废物废渣装袋后利用汽车运输，送剑阁县普安镇城市生活垃圾处理场卫生填埋，不在厂区储存；污水处理站产生的污泥送微波消毒设备消毒后随消毒后的医疗废物一并送剑阁县普安镇城市生活垃圾处理场卫生填埋，废滤芯、废活性炭在危险废物暂存间内暂存，送至有危险废物处置资质单位进行处置；员工生活垃圾一并送剑阁县普安镇城市生活垃圾处理场卫生填埋。所有固废合理处置，不会造成二次污染。

通过以上措施，一般工业固体废物处置满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单（环境保护部公告 2013 年第 36 号）

中的相关规定；危险废物处置满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单（环境保护部公告 2013 年第 36 号）中的相关规定。

1.4. 报告书的主要结论

项目符合国家产业政策，选址符合当地规划。项目采用的工艺具先进和成熟性，符合清洁生产要求和循环经济理念。项目选址地周围无明显环境制约因素，采取环评提出的环保措施和环境风险防范措施合理，可实现“三废”和噪声达标排放，环境风险处于可接受水平；项目对各环境要素的影响小，不会改变区域的环境功能。环评公众参与表明，周围居民支持本项目建设。因此，落实环评提出的各项环保措施及环境风险防范措施，则项目在剑阁县普安镇剑坪村（普安镇垃圾填埋场内）进行建设从环保角度可行。

2. 总则

2.1. 编制依据

2.1.1. 环境保护法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015.1.1);
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2016.9.1);
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2016.1.1);
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018.1.1);
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018 年修正);
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2016.11.7 修订);
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2016.7.1);
- (8) 《中华人民共和国节约能源法》(2016.7.2);
- (9) 《中华人民共和国循环经济促进法》(2018.10.26);
- (10) 《中华人民共和国安全生产法》(2014 年修正);
- (11) 《中华人民共和国突发事件应对法》(2007.8.30)。

2.1.2. 环境保护法规、规章

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》国务院令第 682 号;
- (2) 《医疗废物管理条例》(国务院 380 号令);
- (3) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》国发(2005)39 号文;
- (4) 《国务院关于进一步加大淘汰落后产能工作的通知》国发[2010]7 号;
- (5) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》国发[2011]35 号;
- (6) 《“十三五”生态环境保护规划》国发[2016]65 号;
- (7) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》(国发〔2013〕37 号);
- (8) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发〔2015〕17 号);
- (9) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发[2016] 31 号);
- (10) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(环境保护部令第 44 号, 2018 年修订);
- (11) 《危险废物污染防治技术政策》(环发[2001]199 号);

- (12) 《国家危险废物名录》（环境保护部令第 39 号），2016 年 8 月 1 日实施；
- (13) 《突发环境事件应急管理办法》环境保护部令第 34 号，2015 年 3 月 19 日；
- (14) 《产业结构调整指导目录（2011 年）》（2013 年修正）；
- (15) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》环发[2012]77 号；
- (16) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》环办[2014]30 号，2014 年 3 月 25 日；
- (17) 环保部《“十三五”环境影响评价改革实施方案》（环环评[2016]95 号）；
- (18) 《关于发布建设项目环境影响报告书简本编制要求的公告》国家环保部[2012]51 号；
- (19) 关于发布《建设项目危险废物环境影响评价指南》的公告（环境保护部 公告 2017 年第 43 号，2017 年 10 月 1 日）；
- (20) 《全国危险废物和医疗废物处置设施建设规划》（环发[2004]16 号）；

2.1.3. 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 声环境》（HJ2.4-2009）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ/T2.3-2018）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）；
- (8) 《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ2035-2013)；
- (9) 《固体废物鉴别标准通则》（GB 34330-2017）；
- (10) 《危险废物鉴别技术规范》(HJ/T298-2007)；
- (11) 《危险废物鉴别标准》（GB5085.1-2007）；
- (12) 《国家危险废物名录》（2016 年版）；

- (13)《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
- (14)《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；
- (15)《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范（试行）》（HJ/T229-2006）；
- (16)《医疗废物处理处置污染防治最佳可行技术指南（试行）》（环境保护部公告 2012 年第 4 号，HJ-BAT-8）。

2.1.4. 其它技术文件

- (1)《剑阁县城总体规划（2011—2020 年）》；
- (2)《剑阁县医疗废物处置中心项目项目申请报告》，2018 年 12 月；
- (3)环评委托书；
- (4)剑阁县利盈医疗废物处置有限公司提供的其它技术资料。

2.2. 评价因子与评价标准

2.2.1. 评价因子

根据项目工程特征、周围环境状况，确定本次评价的评价因子，结果见表 2-1。

表 2-1 评价因子一览表

环境要素	评价类别	评价因子
大气环境	污染源评价	H ₂ S、NH ₃ 、VOCs、臭气浓度、病原微生物
	现状评价	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、NH ₃ 、H ₂ S、TVOC
	影响评价	H ₂ S、NH ₃ 、VOCs
地表水环境	污染源评价	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮
	现状评价	水温、pH、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、挥发酚、砷、汞、六价铬
	影响评价	/
地下水环境	污染源评价	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、粪大肠菌群数、总余氯
	现状评价	pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、锌、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、色、浑浊度、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 共 32 项，同时记录水温、水位。
	影响评价	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、粪大肠菌群数、总余氯
声环境	污染源评价	A 声功率级
	现状评价	等效连续 A 声级
	影响评价	
固体废物	污染源评价	医疗废物中误混入的放射系物质、经微波消毒处理后的残渣、污水处理站污泥、废滤芯、废活性炭、员工生活垃圾
	影响分析	

2.2.2. 环境质量标准

(1) **环境空气：**PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准；NH₃、H₂S 参照执行原《工业企业设计卫生标准》（TJ36-1979）居住区大气中有害物质的最高允许浓度；TVOC 执行《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）中浓度限值。

(2) **地表水环境：**项目所在区域地表水为闻溪河，功能规划为Ⅲ类水体，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准。

(3) **地下水环境：**执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准。

(4) **声环境：**执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

环境质量标准值详见表 2-2。

表 2-2 环境质量标准一览表

项目	污染物	取值时间	标准限值	单位	标准来源
环境空气	PM ₁₀	年平均	70	μg/m ³	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准
		24 小时平均	150		
	PM _{2.5}	年平均	35		
		24 小时平均	75		
	SO ₂	年平均	60		
		24 小时平均	150		
		1 小时平均	500		
	NO ₂	年平均	40		
		24 小时平均	80		
		1 小时平均	200		
	CO	24 小时平均	4	mg/m ³	
		1 小时平均	10		
	O ₃	8 小时平均	160	μg/m ³	
		1 小时平均	200		
NH ₃	一次值	0.2	mg/m ³	原《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)中居住区大气中有害物质的最高容许浓度	
H ₂ S	一次	0.01			
TVOC	8 小时平均	600	ug/m ³	《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)中浓度限值。
地下水环境	pH	6.5~8.5	—		《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) 中Ⅲ类标准
	色	15	铂钴色度单位		
	嗅和味	无	—		
	浑浊度	3	NTU		
	肉眼可见物	无	—		
	总硬度	450	mg/L		
	溶解性总固体	1000			
	硫酸盐	250			
	氯化物	250			
	铁	0.30			
	锰	0.10			
	铜	1.00			
	锌	1.00			
	钼	0.20			
	挥发性酚类	0.002			
	阴离子表面活性剂	0.3			
	耗氧量	3.0			
	氨氮	0.50			
	硫化物	0.02			
	钠	200			
	总大肠菌群	3	CFU/100mL		
	菌落总数	100	CFU/mL		
	亚硝酸盐	1.00	mg/L		
	硝酸盐	20.0			
	氰化物	0.05			
	氟化物	1.0			
	碘化物	0.08			
	汞	0.001			
	砷	0.01			
	硒	0.01			
	镉	0.005			
	铬(六价)	0.05			
	铅	0.01			

	三氯甲烷	60	μg/L	
	四氯化碳	2.0		
	苯	10.0		
	甲苯	700		
地表水环境	pH	6~9	—	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准
	COD	20	mg/L	
	BOD ₅	4		
	氨氮	1.0		
	TP	0.2		
	TN	1.0		
声环境	厂界	昼间 60	dB(A)	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准
		夜间 50		

2.2.3. 污染物排放标准

(1) **废气：**H₂S、NH₃、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1、表 2 新改扩建标准限值；VOCs 执行《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》(DB51/ 2377—2017)表 3 其他行业大气污染物排放限值及表 5 无组织排放监控浓度限值；病原微生物去除效率执行《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范（试行）》(HJ/T229-2006)中相关要求；

(2) **废水：**本项目废水不外排，全部经自建的污水处理站处理后回用。医废处置项目废水应执行《医疗机构水污染排放标准》(GB18466-2005)中的表 2 综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值，工业洗涤回用水应执行《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)中的洗涤用水标准，污水处理站出水中污染物浓度采用上述两个标准中的最严指标进行控制。经对比，《医疗机构水污染排放标准》(GB18466-2005)中的表 2 综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值所有指标均严于《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)中的洗涤用水标准。因此，本项目污水处理站出水执行《医疗机构水污染排放标准》(GB18466-2005)中的表 2 综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值。

(3)噪声:施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)相关标准;运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的2类标准。

污染物排放标准见表2-3。

表2-3 污染物排放标准

项目	评价因子	标准值		标准名称
废气	H ₂ S	15m 高排气筒排放量	0.33kg/h	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 1、表 2 新改扩建标准限值
		厂界标准值	0.06mg/m ³	
	NH ₃	15m 高排气筒排放量	4.9kg/h	
		厂界标准值	1.5mg/m ³	
	臭气浓度	15m 高排气筒排放量	2000 (无量纲)	
		厂界标准值	20 (无量纲)	
	VOCs	最高允许排放浓度	60mg/m ³	《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》（DB51/ 2377—2017）表 3 其他行业大气污染物排放限值及表 5 无组织排放监控浓度限值
		企业边界大气污染物浓度限值	2.0mg/m ³	
病原微生物	废气处理去除效率	99.999%	《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范（试行）》（HJ/T229-2006）	
废水	粪大肠菌群数	500（MPN/L）		《医疗机构水污染物排放标准》 （GB18466-2005）表 2 综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值
	肠道致病菌	不得检出		
	肠道病毒	不得检出		
	pH	6~9		
	COD	60 mg/L		
	BOD ₅	20 mg/L		
	悬浮物（SS）	20 mg/L		
	氨氮	15 mg/L		
	色度	30 度		
	总余氯	0.5		
	pH	6-9		《城市污水再生利用 工业用水水质》 （GB/T19923-2005）中的洗涤用水标准
	SS	30mg/L		
	浊度	-		
	色度	30 度		
	BOD ₅	30mg/L		
	COD	-		
	氨氮	-		
	粪大肠菌群	2000 个/L		

	粪大肠菌群数	500（MPN/L）		项目废水执行标准（《医疗机构水污染排放标准》（GB18466-2005）中的表 2 综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值）
	肠道致病菌	不得检出		
	肠道病毒	不得检出		
	pH	6~9		
	COD	60 mg/L		
	BOD ₅	20 mg/L		
	悬浮物（SS）	20 mg/L		
	氨氮	15 mg/L		
	色度	30 度		
	总余氯	0.5		
噪声	施工期 噪声	昼间	70dB(A)	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的标准
		夜间	55dB(A)	
	运营期 噪声	昼间	60dB(A)	厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准
		夜间	50dB(A)	

2.2.4. 控制标准

固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单（环境保护部公告 2013 年第 36 号）中的相关规定；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单（环境保护部公告 2013 年第 36 号）中的相关规定。

2.3. 评价等级与评价范围

2.3.1. 评价等级

（1）大气环境影响评价工作等级

根据项目污染源初步调查结果，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i （第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”），及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义见公式：

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

式中： P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i ——采用估算模型计算出的第 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， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。一般选用GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，

应选择相应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

评价工作等级按照下表的分级评判进行划分。

表 2-4 评价工作等级

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

同一项目有多个污染源（两个及以上，下同）时，则按各污染源分别确定评价等级，并取评价等级最高者作为项目的评价等级。

本次大气评价等级判定采用导则推荐的 AERSCREEN 估算模型，模型参数如下表：

表 2-5 AERSCREEN 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/°C		36.4
最低环境温度/°C		-7.8
土地利用类型		建设用地
区域湿度条件		湿润
是否考虑地形	考虑地形	是 否
	地形数据分辨率/m	/
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	是 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

本项目选取 NH₃、H₂S、VOCs 为评价因子，评价因子和评价标准如下表：

表 2-6 评价因子和评价标准表

评价因子	平均时段	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
NH ₃	1 小时	200	《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）
H ₂ S	1 小时	10	
VOCs	折算 1 小时	1200	《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）中浓度限值。

本项目污染源参数如下表：

表 2-7 有组织污染源参数表

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/°C	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)		
		X	Y								NH ₃	H ₂ S	VOCs
1	医废车间排气筒P1	0	0	636.73	15	0.5	1.39	20	3960	正常排放	0.01	0.0002	0.008

表 2-8 无组织污染源参数表

编号	名称	面源各顶点坐标/m		面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)		
		X	Y					NH ₃	H ₂ S	VOCs
1	车间无组织	0	-10.5	636.73	10	3960	正常排放	0.008	0.0003	0.018
		-17	-10.5							
		-17	10.5							
		0	10.5							

估算结果如下表：

表 2-9 AERSCREEN 有组织污染源估算结果

下风向距离/m	医废车间排气筒 P1					
	NH ₃		H ₂ S		VOCs	
	预测质量浓度/(mg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m ³)	占标率/%
下风向最大质量浓度及占标率/%	8.56E-04	0.43	1.71E-05	0.17	6.85E-04	0.06
D _{10%} 最远距离/m	未出现		未出现		未出现	

表 2-10 AERSCREEN 医废车间无组织污染源估算结果

下风向距离/m	医废车间无组织废气					
	NH ₃		H ₂ S		VOCs	
	预测质量浓度/(mg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m ³)	占标率/%
下风向最大质量浓度及占标率/%	9.96E-03	4.98	3.73E-04	3.73	2.24E-02	1.87
D _{10%} 最远距离/m	未出现		未出现		未出现	

通过估算模式预测分析可知，项目废气正常排放时，有组织排放废气医废车间排气筒 P1 排放的占标率最大的污染因子为 NH₃，下风向最大质量浓度

8.56E-04mg/m³，最大占标率 0.43%；无组织粉尘废气占标率最大的污染因子为 NH₃，下风向最大质量浓度 9.96E-03mg/m³，最大占标率 4.98%。D_{10%}未出现。项目为新建 3t/d 医疗废物微波消毒集中处理项目，不属于导则指出的电力、钢铁、水泥、石化、化工、平板玻璃、有色等高耗能行业的多源项目或以使用高污染燃料为主的多源项目，根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）中评价工作等级的划定原则，确定该项目大气环境影响评价等级为二级。

（2）地表水环境影响评价工作等级

本项目废水主要是生活污水、运输车辆清洗消毒废水、周转箱清洗消毒废水、地面清洗消毒废水、蒸汽发生器废水、碱液喷淋洗涤废水，废水全部排入厂内拟建污水处理站处理，经厂内污水处理站处理后满足《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表 2 综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值标准后，回用于生产。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目属于“注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。”，因此本项目地表水环境影响评价等级为三级 B。

（3）地下水环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则·地下水环境》（HJ610-2016），建设项目评价工作等级的划分依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定。

①建设项目行业分类

根据《环境影响评价技术导则·地下水环境》（HJ610-2016）附录A，本项目为新增5t/d医疗废物微波消毒集中处理项目，行业类别属于：“U、城镇基础设施及房地产，151、危险废物（含医疗废物）集中处置及综合利用”，报告类型为报告书，地下水环境影响评价项目类别为I类。

②建设项目场地的地下水环境敏感程度

项目选址位于剑阁县普安镇剑坪村（普安镇垃圾填埋场内），地下水调查评价范围内无集中式饮用水水源地准保护区，亦无国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区等，亦不属于水源地准保护区以外的补给径流区和特殊地

下水资源保护区以外的分布区。因此本项目地下水环境敏感程度分级为“不敏感”。

表 2-11 地下水环境敏感程度分级

分级	项目场地的地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源地(包括已建成的在用、备用、应急水源地, 在建和规划的水源地)准保护区; 除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区, 如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感	集中式饮用水水源地(包括已建成的在用、备用、应急水源地, 在建和规划的水源地)准保护区以外的补给径流区; 特殊地下水资源(如矿泉水、温泉等)保护区以外的分布区以及分散式居民饮用水水源等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区
不敏感	上述地区之外的其他地区

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

地下水评价等级依据《环境影响评价技术导则一地下水环境》(HJ610-2016)

表 2 建设项目评价工作等级分级表确定, 具体见表 2-12。

表 2-12 建设项目评价工作等级分级表

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

综上所述, 根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)》I类建设项目地下水环境影响评价工作等级划分原则确定, 本项目地下水环境影响评价工作等级为二级。

(4) 声环境影响评价工作等级

①声环境功能区

项目位于剑阁县普安镇剑坪村(普安镇垃圾填埋场内), 周围 200m 内无居民点、医院、学校等声环境敏感目标, 按照声环境功能区划, 区域声环境执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2 类标准。

②声环境质量变化对人口数量的影响

本项目通过采取完善的噪声控制措施, 预计投产后声环境敏感点噪声增加值 <3dB(A), 受影响人口不发生明显变化, 工程建设不会对周围声环境产生明显影响。

综合以上分析，按照《环境影响评价技术导则·声环境》(HJ2.4-2009)中噪声环境影响评价等级划分办法，确定本项目声环境影响评价工作等级为二级。

(5) 环境风险评价工作等级

① 风险调查

本项目原辅材料不存在《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)附录 B 所涉及的“重点关注的危险物质”。主要风险物质为医疗废物医疗废物含有传染性的病原微生物、病菌和病毒，具有空间传染、急性传染和潜伏传染等毒性其病毒细菌的危害性是生活垃圾的几十倍甚至上百倍。根据相关资料，医疗废物中的粪大肠菌群数和细菌总数分别高达 0.83×10^{10} 个/L 和 8.1×10^{10} 个/g，乙型肝炎表面抗原的阳性率可高达 89%，对人体健康和环境均有极大的危害，被列为《国家危险废物名录》HW01 号危险废物。可能存在的风险为医疗废物在收集运输、贮存、处理过程中发生的散落风险，厂区失火造成的火灾风险，污水贮存和污水处理设施泄漏造成的地下水污染风险等等。

② 风险潜势初判

建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV+级。

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

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q 。当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q ；

当存在多种危险物质时，则按式 (C.1) 计算物质总量与其临界量比值 (Q)：

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

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

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：(1) $1 \leq Q < 10$ ；(2) $10 \leq Q < 100$ ；(3) $Q \geq 100$ 。

本项目原辅材料不存在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 B 所涉及的“重点关注的危险物质”。因此本项目 $Q < 1$ ，可直接判定 本项目环境风险潜势为I。

③评价等级。

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 1 确定评价工作等级。风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I，可开展简单分析。

表 2-13 风险评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

由以上分析本项目风险评价不属于环境风险评价工作等级划分中的一级、二级、三级，认定为简单分析。

（6）生态环境影响评价工作等级

拟建工程占地约 2441m²，小于 2km²，项目用地为普安镇垃圾填埋场范围内，项目的建设不新增建设用地，评价范围内无自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区，也无各级法定自然保护区、风景名胜区、森林公园等重要生态敏感区，按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）中有关评价等级划分的原则与方法，本工程影响区域生态敏感性为一般区域，项目的建设对生态因子的影响很小，确定项目生态影响评价等级为三级。本环评对生态环境的影响分析从简。

（7）土壤环境影响评价等级

①土壤环境影响评价项目类别

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964—2018），4.2.2 条规定“根据行业特征、工艺特点或规模大小等将建设项目类别分为I类、II类、III类、IV类，其中IV类建设项目可不开展土壤环境影响评价；自身为敏感目标的建

设项目，可根据需要仅对土壤环境现状进行调查。”根据导则附录 A（规范性附录）《土壤环境影响评价项目类别》，可知，本项目属于“环境和公共设施管理业”中的“危险废物利用及处置”，属于土壤环境影响评价 I 类项目。

②土壤环境影响类型与影响途径识别

土壤环境影响分为生态环境影响型和污染影响型，其中生态影响型分为酸化、碱化、盐化，本项目不存在使酸化、碱化、盐化的情形。根据工程分析，项目大气污染物主要为 NH_3 、 H_2S 、VOCs，本项目属于土壤污染影响型，土壤环境影响类型与影响途径识别如下表：

表 2-14 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期								
运营期	√		√					
服务期满后								

注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计。

③土壤环境影响源及影响因子识别

表 2-15 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标 a	特征因子	备注 b
车间/场地		大气沉降	√	VOCs	
		地面漫流			
		垂直入渗	√	Hg	
		其他			

a 根据工程分析结果填写。

b 应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。

④土壤环境敏感程度

表 2-16 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

由上表，根据现场情况勘察可知，项目周边不存在耕地、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，本项目土壤环境敏感程度属于不敏感。

⑤占地面积规模

将建设项目占地规模分为大型（ $\geq 50 \text{ hm}^2$ ）、中型（ $5 \sim 50 \text{ hm}^2$ ）、小型（ $\leq 5 \text{ hm}^2$ ），建设项目占地主要为永久占地。本项目占地面积 2441 m^2 ，

⑥评价等级划分

根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级。

表 2-17 污染影响型评价工作等级划分表

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

据以上分析可知，本项目土壤环境影响评价等级为二级。

2.3.2. 评价范围

（1）环境空气

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），二级评价项目以项目厂址为中心区域，自厂界外延边长取 5 km 的矩形区域作为大气环境影响评价范围。

（2）地下水

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），确定地下水评价范围为以浅层地下水流向为主轴。

（3）声环境

厂界外 200m。

(4) 风险评价

简单分析，不设评价范围。

(5) 土壤环境

0.2 km 范围内。

2.4. 产业政策符合性分析

根据国家发改委颁布的《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正），本项目属于“第一类、鼓励类，三十八、环境保护与资源节约综合利用，8、危险废弃物（放射性废物、核设施退役工程、医疗废物、含重金属废弃物）安全处置技术设备开发制造及处置中心建设”。

因此，本项目建设符合当前国家产业政策要求。

2.5. 相关规划及环境功能区划

2.5.1. 相关规划

(1) 《全国危险废物和医疗废物处置设施建设规划》（环发[2004]16 号）符合性

《全国危险废物和医疗废物处置设施建设规划》指出：以防止疾病传播、保障人体健康和环境安全为目的，以建设危险废物和医疗废物集中处置工程为重点，以建立全过程管理机制为保障，统一规划，加强监管，保证重点，分步实施，力争在较短的时间内彻底改变我国危险废物、医疗废物和放射性废物安全处置滞后、监管体系不完善、收集运输漏洞较多等局面，杜绝危险废物、医疗废物和放射性废物违法排放，基本实现危险废物、医疗废物和放射性废物的安全贮存和处置，保障人民健康和环境安全。

危险废物与医疗废物处置设施统筹规划和建设。危险废物和医疗废物在处置标准、技术和设施上具有一定共性，因此要把危险废物集中处置设施与医疗废物集中处置设施统筹规划和建设，以充分发挥处置设施的效益。鼓励建设同时处置危险废物和医疗废物功能齐全的综合性处置中心。

(2) 与《四川省危险废物集中处置设施建设规划(2017-2022 年)》(川环发[2017]54

号) 符合性

《四川省危险废物集中处置设施建设规划(2017-2022 年)》指出：到 2020 年，全省危险废物集中处置能力达到 49.86 万吨/年，其中新增能力 40.5 万吨/年；医疗废物处置能力达到 14.29 万吨/年，其中新增能力 8.92 万吨/年。到 2022 年，全省危险废物集中处置能力达到 73.16 万吨/年，其中新增能力 23.3 万吨/年。规划骨干工程项目 13 个，到 2022 年新增处置能力 63.8 万吨/年，预计投资 31.5 亿元。规划预备工程项目 13 个，预计投资 21.3 亿元。

另外，规划特别提到：“因地制宜推进县级医疗废物处置设施：以中江县等 9 个百万人口以上县为重点，推进县级医疗废物集中处置设施建设，合理确定处置工艺和规模，实现对辖区医疗废物全收集、全处理。加快推进旺苍县、剑阁县、大英县、营山县、茂县、丹巴县、乡城县、甘孜县、会理县、盐源县、雷波县、昭觉县、普格县、冕宁县、甘洛县等产生量大区域或偏远地区的医疗废物集中处置设施建设，鼓励采取高温蒸汽处理、化学消毒和微波消毒等非焚烧方式，有效辐射周边区域，实现区域医疗废物集中收集、无害化处置。2020 年 24 个县级医疗废物处置设施全部建成投运后，新增集中处置能力 1.69 万吨/年。”

剑阁县医疗废物处置中心项目属于 《四川省危险废物集中处置设施建设规划(2017-2022 年)》附表 2（规划医疗废物集中处置设施表）中的项目，符合《四川省危险废物集中处置设施建设规划(2017-2022 年)》。

（3）与《剑阁县普安镇总体规划（2016-2030）》符合性分析

根据《剑阁县普安镇总体规划（2016-2030）》，项目用地为公共设施用地，符合剑阁县普安镇总体规划。

2.5.2. 环境功能区划

（1）大气

本项目位于剑阁县普安镇剑坪村（普安镇垃圾填埋场内），环境空气质量分区为二类区，项目现状执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。

（2）地表水

项目所在区域地表水为闻溪河，属于 III 类水域，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类水质标准。

（3）噪声

声环境质量区划属《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准 执行区域。

2.5.3. 选址可行性分析

1、备选地址

项目在选址论证阶段，有三个备选地址，均在普安垃圾填埋场红线范围内，位置只有几十米的区别。具体如下：

①备选厂址一

该厂址位于普安镇垃圾填埋场填埋区西北侧，具体位置属于普安镇剑坪村一组用地范围，距城区直线距离约 1.6 公里。位于普安镇东南侧，地处县城下游；厂址距离现垃圾填埋场库区边缘直线距离约 100 米，距离垃圾填埋场渗滤液处理单元直线距离约 200 米；距离 4063 县道（剑苍路）约 240 米，场地主要为林地和一般耕地，应属于在基本农田保护红线以外。场地相对较为平坦，地形条件好，建设用地满足要求。场地位于公路边，与垃圾填埋场渗滤液处理单元距离较近，交通、供水、供电方便。但厂址与西侧居民居住区距离较近，厂址周围直线距离 300 米范围内有居民住宅，直接距离 800 米范围内有较多数量的居民住宅，拆迁工作量大。

②备选厂址二

该厂址位于普安镇垃圾填埋场填埋区西北侧，具体位置属于普安镇剑坪村一组用地范围，距城区直线距离约 1.6 公里。位于普安镇东南侧，地处县城下游下风区，厂址位于垃圾填埋场渗滤液处理单元 50 米范围内，距离 4063 县道约 150 米。该厂址相对于厂址一离西侧居民区较远些，但厂址周围直线距离 500 米范围也有零星居民住宅，直线距离 800 米范围内有少量的居民住宅。场地主要为林地和荒地，场地为斜坡地带，有一定的坡度，有一定的场平工作量，通过场平处理，该场地用地面积也基本满足建设要求。场地位于公路边，与垃圾填埋场渗滤液处理单元距离近，交通、供水、供电方便。

③备选厂址三

该厂址位于普安镇垃圾填埋场填埋区西北侧，具体位置属于普安镇剑坪村一组用地范围，距城区直线距离约 1.6 公里，位于普安镇东南侧，地处县城下游下风区；厂址距离现垃圾填埋场库区边缘距离为 100 米。厂址位于垃圾填埋场渗滤液处理单元 150 米范围内，距离 4063 县道约 100 米。该厂址与西侧居民区的距离与厂址二相当，厂址周围直线距离 500 米范围也有零星居民住宅，直线距离 800 米范围内有少量的居民住宅。场地主要为林地和一般耕地，应属于基本农田保护红线以外。场地为台地，分两个台阶，地形相对平坦，但有一台阶也有一定坡度，通过场平处理，该场地用地面积也基本能满足建设要求。

2、确定选址

针对以上三个备选地址，由于都处于普安镇垃圾填埋场内，外环境、工程技术条件、交通、供水、供电等条件没有明显区别，最终根据《剑阁县城乡规划建设和社会保障局关于剑阁县医疗废物处置中心选址意见的函》（剑住建函），该项目选址为备选地址一，即剑阁县普安镇垃圾填埋场填埋区西北方向，距离垃圾填埋场填埋区约 100m，距离县城直线距离约 1.6 公里。用地符合《普安镇土地利用总体规划（2016-2030 年）》，不占用基本农田。项目离城镇距离较适中，医疗废物收运成本较低，交通便利，进场道路已配套。项目紧邻普安镇垃圾填埋场，区内地质构造相对稳定，无滑坡、泥石流等不良地质现象，工程地质条件较好。

项目所在区域内无自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区和其他需要特殊保护的区域，本项目设置卫生防护距离为 200m，项目厂界距离最近的敏感点剑坪村居民点 315m，满足防护距离要求。

3、选址合理性论证

下面就项目选址与《医疗废物管理条例》《危险废物和医疗废物处置设施建设项目环境影响评价技术原则（试行）》《危险废物贮存污染控制标准》《医疗废物集中处置技术规范（试行）》《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范（试行）》等文件要求符合性进行分析：

1) 与《医疗废物管理条例》（第 24 条）中的选址要求符合性分析

《医疗废物管理条例》第二十四条指出：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。

本项目位于剑阁县普安镇剑坪村（普安镇垃圾填埋场内），距离最近的敏感剑坪村居民点 315m，满足 200m 卫生防护距离要求；周围无饮用水源保护区；项目距离最近的交通干道剑苍路 240m；项目周边无其他工厂企业。项目医疗废物处置车间符合《医疗废物管理条例》中选址要求。

2)与《危险废物和医疗废物处置设施建设项目环境影响评价技术原则(试行)》 《危险废物贮存污染控制标准》选址要求符合性分析

根据《危险废物和医疗废物处置设施建设项目环境影响评价技术原则（试行）》的要求，危险废物和医疗废物处置设施选址必须严格执行国家法律、法规、标准等的有关规定。因此，本次环评通过现场调查和必要的监测、预测，从社会环境、自然环境、场地环境、工程地质、水文地质、气候、应急救援等方面对厂址选择合理性进行分析。确定厂址的各种因素可分成A、B、C三类。A类为必须满足，B类为场址比选优劣的重要条件，C类为参考条件。

表 2-18 《危险废物和医疗废物处置设施建设项目环境影响评价技术原则》、《危险废物贮存污染控制标准》选址要求

环境	条件	要求来源	项目所在地情况	符合性分析	划分要素
社会环境	符合当地发展规划、环境保护规划、环境功能区划	①	项目建设符合当地的环境功能区划，与《剑阁县城总体规划（2011-2020）》、《全国危险废物和医疗废物处置设施建设规划》（环发[2004]16号）、《四川省危险废物集中处置设施建设规划（2017-2022年）》（川环发[2017]54号）相符。	符合	A
	减少因缺乏联系而使公众产生过度担忧，得到公众支持	①	环评公示结果表明，项目建设得到公众了支持。	符合	
	确保城市市区和规划区边缘的安全距离，不得位于城市主导风向上风向	①②	距离剑阁县中心城区直线约1.6km，位于城市东南侧，不在主导风向上风向（主导风向为北风）。	符合	
	确保与重要目标(包括重要的军事设施、大型水利电力设施、交通通讯主要干线、核电站、飞机场、重要桥梁、易燃易爆危险设施等)的安全距离，填埋场距飞机场、军事基地的距离应在3000m以上。	①②	项目周边3000m范围内无军事设施、军事、大型水利电力设施、核电站、飞机场、重要桥梁、易燃易爆危险设施等重要设施。	符合	
	社会安定、治安良好地区，避开人口密集区、宗教圣地等敏感区。焚烧厂内危险废物处理设施距离主要居民区以及学校、医院等公共设施的距离应不小于800m。危险废物填埋场场界应位于居民区800m以外。	①②	该区域属于农村环境，社会安定、治安良好，不属于人口密集区、宗教圣地等敏感区。项目处理医疗废物，采用微波消毒工艺，不涉及焚烧、危废填埋场等相关工艺及设施，不受800m距离限制。	符合	
自然环境	不属于河流溯源地、饮用水源保护区	①	不属于河流溯源地、饮用水源保护区	符合	A
	不属于自然保护区、风景区、旅游度假区	①	不属于自然保护区、风景区、旅游度假区	符合	
	不属于国家、省(自治区)、直辖市划定的文物保护区	①	不属于国家、省(自治区)、直辖市划定的文物保护区	符合	
	不属于重要资源丰富区	①	不属于重要资源丰富区	符合	
场地环境	避开现有和规划中的地下设施	①	厂址无地下设施	符合	A
	地形开阔，避免大规模平整土地、砍伐森林、占用基本保护农田	①	项目所在地现状为平整土地，不会大规模平整土地、砍伐森林，且不占用基本农田	符合	B
	减少设施用地对周围环境的影响，避免公用设施或居民的大规模拆迁	①	该区域属于规划的固废处置用地，外环境关系简单，不涉及公用设施。厂区周边卫生防护距离内无居民，不涉及拆迁	符合	B

剑阁县利盈医疗废物处置有限公司剑阁县医疗废物处置中心项目

	具备一定的基础条件(水、电、交通、通讯、医疗等)	①	项目所在地剑坪村已通自来水，电、通讯线路搭接方便，厂址距离剑苍路240m，较近，交通便利，距离县城距离不远，能够得到及时医疗救助	基本符合	C
	可以常年获得危险废物供应	①	项目处置的危险废物来源于剑阁县及辖区内的各个乡镇医院及卫生院，根据资料显示可供处置量充足。	符合	A
	危险废物运输风险	①	项目运输路线经过相关部门的核准，不属于危险废物禁运区，项目采取了严格的收集运输管理措施，并采用了密封等防护安全措施，项目周边的运输风险小。	符合	B
工程地质、水文地质	避免自然灾害多发区和地质条件不稳定地区(废弃矿区、塌陷区、崩塌、岩堆、滑坡区、泥石流多发区、活动断层、其他危及设施安全的地质不稳定区)，设施选址应在百年一遇洪水位以上，并在长远规划中的水库等人工蓄水设施淹没区和保护区之外。场址距地表水域的距离不应小于150m。	①②	项目区无废弃矿区、塌陷区、崩塌、岩堆、滑坡区、泥石流多发区、活动断层、其他危及设施安全的地质不稳定区，项目建设在长远规划中的水库等人工蓄水设施淹没区和保护区之外。根据《剑阁县普安镇城市生活垃圾处理场 岩土工程勘察报告》，拟建场地位置高于闻溪河数十米，不会遭受闻溪河洪水的威胁。场址距最近的地表水域为北侧的闻溪河750m。	符合	A
	地质结构稳定，地震烈度不超过Ⅶ度	①②	根据《剑阁县普安镇城市生活垃圾处理场岩土工程勘察报告》，场址区域地震设防烈度为Ⅶ度。	符合	B
	位于地下水饮用水源地主要补给区范围以外，且下游无集中供水井，最高地下水位应在不透水层以下3.0m	①	根据《剑阁县普安镇城市生活垃圾处理场岩土工程勘察报告》，厂址区域地下赋存于风化裂隙中，由于沟谷深浅不一，而导致风化带发育不均，且厚度变化大，风化带发育深度一般5~25m，最深的可达40m。	符合	B
	土壤不具有强烈腐蚀性	①	根据《剑阁县普安镇城市生活垃圾处理场岩土工程勘察报告》，环境土对建筑材料无腐蚀性	符合	B
气候	有明显的主导风向，静风频率低	①	项目区主导风向北风，静风频率34%	基本符合	B
	暴雨、暴雪、雷暴、尘暴、台风等灾害性天气出现几率小	①	剑阁县不会出现暴雪、尘暴、台风，偶发暴雨、雷暴，但灾害性几率小	符合	
	冬季冻土层厚度低	①	无冻土层	符合	
应急救援	有实施应急救援的水、电、通讯、交通、医疗条件	①	项目所在地剑坪村已通自来水，电、通讯线路搭接方便，厂址距离剑苍路较近，交通便利，距离县城距离不远，能够得到及时医疗救助	基本符合	A

①：《危险废物和医疗废物建设项目环境影响评价技术原则》（试行）②：《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）

由上表见,本项目选定的建设地剑阁县普安镇剑坪村(普安镇垃圾填埋场内),危险废物处置设施相关选址要求中23个要求中(13个A,9个B,1个C),本项目拟建地符合20个,基本符合3个,其中13个A因素的内容有12个符合,1个为基本符合。

总体而言,该项目选址不在农业保护区、自然保护区、风景名胜区、文物(考古)保护区、生活饮用水源保护区、供水远景规划区、矿产资源远景储备区和其他需要特别保护的区域内,符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)、《危险废物和医疗废物建设项目环境影响评价技术原则》(试行)等相关标准、规范的选址要求”。

3) 与《医疗废物集中处置技术规范(试行)》(环发[2003]206号)中的选址要求符合性分析

(1)《医疗废物集中处置技术规范(试行)》(环发[2003]206号)相关规定

《医疗废物集中处置技术规范(试行)》(环发[2003]206号)指出医疗废物高温处置厂厂址应满足:

表 2-19 《医疗废物集中处置技术规范(试行)》选址要求符合性分析

要求	实际情况	符合性分析
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。	本项目剑阁县普安镇剑坪村(普安镇垃圾填埋场内),符合当地城市总体规划和环保规划,正进行环境影响评价。	符合
②处置厂不允许建设在 GB3838 中规定的地表水Ⅰ类、Ⅱ类功能区和 GB3095 中规定的环境空气质量Ⅰ类功能区。	场址距离最近的地表水域场址距最近的地表水域为北侧的闻溪河 750m,为Ⅲ类水域;位于环境空气质量Ⅱ类功能区。	符合
③处置厂选址应遵守《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。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。处置厂距离工厂、企业等工作场所直线距离应大于 300m,地表水域应大于 150m。	在本节第 1)条“与《医疗废物管理条例》(第 24 条)中的选址要求符合性分析”中已做分析。	符合
④处置厂的选址应尽可能位于城市常年主导风向或最大风频的下风向。	剑阁县常年主导风向为北风,项目位于剑阁县城东南侧,为下风向	符合

说明：环保部针对天津市环境保护局的《关于执行〈医疗废物集中处置技术规范（试行）〉中有关问题的请示》（津环保管〔2011〕21号）的复函指出：“关于污染源与敏感区域之间的距离问题，在《加强国家污染物排放标准制修订工作的指导意见》（国家环境保护总局 2007 年第 17 号公告）中已经做出明确规定，即标准中不规定统一的污染源与敏感区域之间的合理距离（防护距离），两者之间具体的空间位置关系应根据污染源的性质和当地的自然、气象条件等因素，通过环境影响评价确定。”因此，防护距离不用遵守距离大于 800m 的规定，应根据本次评价决定。

4) 与《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范（试行）》（HJ/T229-2006）

中的选址要求符合性分析

本项目选址与《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范（试行）》（HJ/T229-2006）中选址要求进行对比分析，具体分析结果见下表。

表 2-20 项目选址与《医疗废物微波消毒集中处置工程技术规范》符合性分析

比较因子	HJ/T229-2006 相关要求	本项目选址	符合性
与居民区距离	微波消毒处理厂不宜选在居民区、学校、医院等公共设施、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	项目设置卫生防护距离为 200m，项目厂界距离最近的敏感点剑坪村居民点 315m，满足防护距离要求。	符合
工程地质	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、医院等公共设施以及生态环境保护区等主导风向的上风向地区	项目选址所在区域属平原地形，地势平坦开阔，地形相对简单，无地震断层、滑坡、泥石流、沼泽、流沙、采矿陷落区等地质情况；厂址在剑阁县常年主导风向的下风向	符合
工程用地	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	项目厂界北侧距离剑苍路 240m，交通便利，场地现状为公司闲置地，周围基础设施完善，已进行公众参与调查	符合
防洪要求	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。	场址距最近的地表水域为北侧的闻溪河 750m。根据《剑阁县普安镇城市生活垃圾处理场岩土工程勘察报告》，拟建场地位置高于闻溪河数十米，不会遭受闻溪河洪水的威胁。	符合
残渣处置	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。	项目残渣于剑阁县普安镇城市生活垃圾处理场卫生填埋，本项目位于剑阁县普安镇城市生活垃圾处理场范围内，距	符合

		离填埋处约 100m	
给排水	厂址附近应有满足生产、生活的供水水源和污水排放条件	项目用水由市政供水系统提供（剑坪村已通自来水），供水有保证；污水经厂内拟建污水处理站处理达标后回用	符合
供电	厂址附近应保障电力供应	项目用电电网供电设施，供电有保证	符合

根据上表可知，项目选址符合《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范（试行）》（HJ/T229-2006）中相关选址要求。

综上所述，项目选址符合《医疗废物管理条例》、《危险废物和医疗废物处置设施建设项目环境影响评价技术原则（试行）》、《危险废物贮存污染控制标准》、《医疗废物集中处置技术规范（试行）》、《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范（试行）》等相关文件对于本项目选址的要求，本项目选址可行。

2.6. 项目与相关环保及规划符合性分析

2.6.1. 与《打赢蓝天保卫战三年行动计划 2018-2020》（国务院国发[2018]22 号）

《行动计划》在“调整优化产业结构，推进产业绿色发展”中提到：（四）优化产业布局。各地完成生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线、环境准入清单编制工作，明确禁止和限制发展的行业、生产工艺和产业目录。修订完善高耗能、高污染和资源型行业准入条件，环境空气质量未达标城市应制订更严格的产业准入门槛。积极推行区域、规划环境影响评价，新、改、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等项目的环境影响评价，应满足区域、规划环评要求。（五）严控“两高”行业产能。重点区域严禁新增钢铁、焦化、电解铝、铸造、水泥和平板玻璃等产能；严格执行钢铁、水泥、平板玻璃等行业产能置换实施办法。（六）强化“散乱污”企业综合整治。（七）深化工业污染治理。持续推进工业污染源全面达标排放，将烟气在线监测数据作为执法依据，加大超标处罚和联合惩戒力度，未达标排放的企业一律依法停产整治。推进重点行业污染治理升级改造。重点区域二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物(VOCs)全面执行大气污染物特别排放限值。（八）大力培育绿色环保产业。壮大绿色产业规模，发展节能环保产业、清洁生产产业、清洁能源产业，培育发展新动能。积极支持培育一批具有国际竞争力的大型节能环保龙头企业，支持企业技术创新能力建设，加快掌握重大关键核心技术，

促进大气治理重点技术装备等产业化发展和推广应用。积极推行节能环保整体解决方案，加快发展合同能源管理、环境污染第三方治理和社会化监测等新业态，培育一批高水平、专业化节能环保服务公司。

2.6.2. 与《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31 号）、《关于印发土壤污染防治行动计划四川省工作方案的通知》（川府发〔2016〕63 号）的符合性分析

为进一步加大土壤污染防治力度,逐步改善土壤环境质量,保障农产品质量和人居环境安全,加强我市生态文明建设,促进经济社会可持续发展和土壤资源永续利用,国家、四川省政府先后发布了土壤污染防治行动计划方案。各级政府《行动方案》在“防范建设用地新增污染”中提到“排放重点污染物的建设项目,在开展环境影响评价时,要增加对土壤环境影响的评价内容,并提出防范土壤污染的具体措施;需要建设的土壤污染防治设施,要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用;有关环境保护部门要做好有关措施落实情况的监督管理工作。到2020年,全国土壤污染加重趋势得到初步遏制,土壤环境质量总体保持稳定,农用地和建设用地土壤环境安全得到基本保障,土壤环境风险得到基本管控。各地要将符合条件的优先保护类耕地划为永久基本农田,实行严格保护,确保其面积不减少、土壤环境质量不下降,除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外,其他任何建设不得占用。

本项目为医疗废物集中处置项目,不属于《行动计划》确定的落后产能或产能严重过剩行业,项目选址位于符合剑阁县城市总体规划要求;项目采取了严格的污染治理措施,可确保项目废气、废水污染物达标排放,固废不产生二次污染,环境风险可控;土壤环境影响评价结果表明,项目污染物排放量小,对区域土壤环境影响不明显,不会改变区域土壤环境功能现状。因此,项目符合土壤污染防治行动计划的相关要求。

2.6.3. 与《关于印发四川省生态保护红线方案的通知》（川府发〔2018〕24 号）的符合性分析

根据省人政府《关于印发四川省生态保护红线方案的通知》（川府发〔2018〕24 号），四川省生态保护红线总面积 14.80 万平方公里，占全省幅员面积的

30.45%。空间分布格局呈“四轴九核”，分为 5 大类 13 个区块，主要分布在川西高原山地、盆周山地、水源涵养、生物多样性维护、水土保持生态功能富集区和金沙江下游水土流失敏感区、川东南石漠化敏感区。

经核实，本项目拟建地不涉及各类环境敏感区，也不涉及重点保护对象，因此项目的建设符合《关于印发四川省生态保护红线方案的通知》（川府发〔2018〕24 号）相关要求。

四川省生态红线区划分见下图：

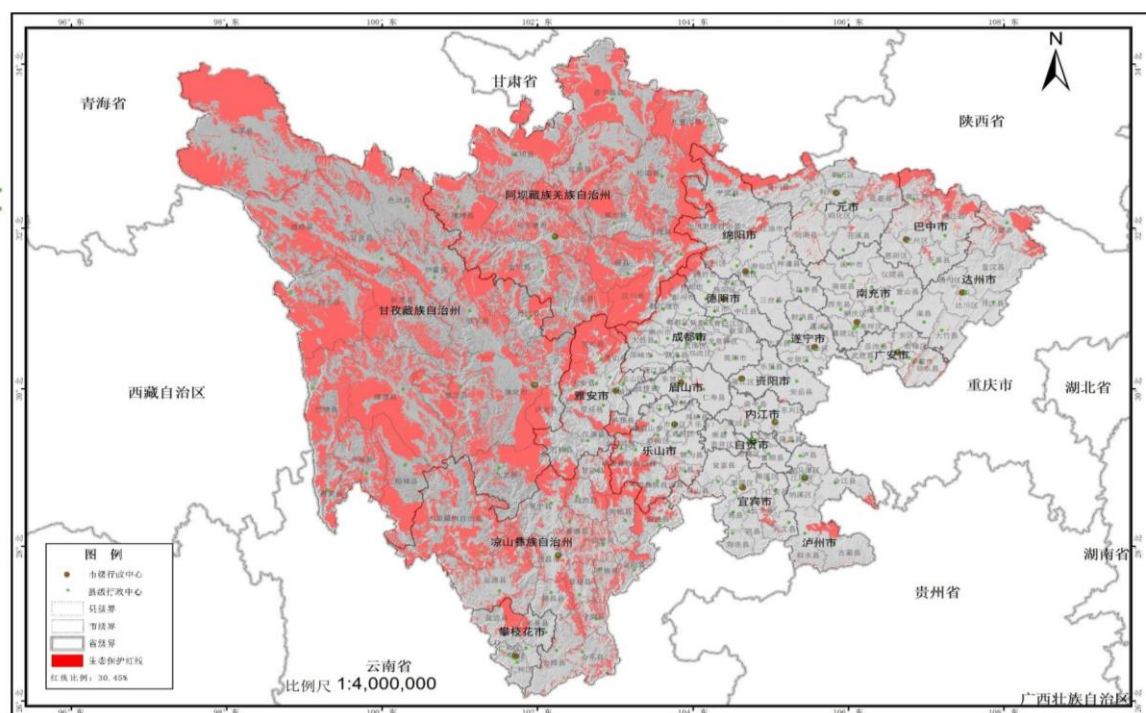


图 2-1 四川省生态红线区划分红线图

2.6.4. 与《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环评[2016]150 号）的符合性分析

为更好的建立项目环评审批与规划环评、现有项目环境管理、区域环境质量联动机制，更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用，加快推进改善环境质量，环保部于 2016 年 10 月 27 日印发了《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环评[2016]150 号），该《通知》明确环境影响评价需要落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上限和环境准入负面清单”（简称“三线一单”）约束。

本项目与《通知》的符合性分析见下表：

表 2-21 本项目与环环评[2016]150 号文的符合性分析

序号	项目	具体要求	本项目	是否符合
1	生态红线	生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。除受自然条件限制、确实无法避让的铁本项目位于达川区河市镇金路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、河村、金星村。经核实，项输变电等重要基础设施项目外，在生态保护目选址 不在达州市生态红线红线范围内，严控各类开发建设活动，依法 范围内。不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。	本项目位于剑阁县普安镇剑坪村（普安镇垃圾填埋场内）。经核实，项目选址不在生态保护红线范围内。	符合
2	环境质量底线	环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境质量的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求。	本评价结合广元市环境质量目标，分析了项目建设对区域环境的影响;经分析项目的实施对区域环境质量影响较小，不会影响区域环境质量目标的实现	符合
3	资源利用上线	资源是环境的载体，资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。相关规划环评应依据有关资源利用上线，对规划实施以及规划内项目的资源开发利用，区分不同行业，从能源资源开发等量或减量替代、开采方式和规模控制、利用效率和保护措施等方面提出建议，为规划编制和审批决策提供重要依据。	本项目占地为工业用地，项目满足土地利用规划的要求;同时，项目用水量很小，不会导致区域水资源需求量突破区域水资源量。	符合
4	负面清单	环境准入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。要在规划环评清单式管理试点的基础上，从布局选址、资源利用效率、资源配置方式等方面入手，制定环境准入负面清单，充分发挥负面清单对产业发展和项目准入的指导和约束作用。	经分析，本项目不在广元地区制定的环境准入负面清单内。	符合

2.7. 主要环境保护目标

根据项目性质及周围环境特征，确定大气评价范围内敏感点为大气环境保护目标；地下水评价范围内的浅层水作为地下水保护目标；闻溪河为地表水保护目标；由于周边 200m 范围内没有声环境敏感点分布，因此不设声环境保护目标。项目环境保护目标见下表。

表 2-22 环境保护目标一览表

环境要素	保护目标	方位	相对厂址距离(m)	性质	规模	保护级别
环境空气 (环境风险)	剑坪村	西南	315	村庄	约200	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
	吴家角	北	334	村庄	约20	
	朱家岩	南	877	村庄	约50	
	姜家咀	东北	937	村庄	约60	
	朱家院子	南	1500	村庄	约50	
	普安镇(剑阁县老城区)	西北	1600	城镇(老县城)	约50000	
地表水环境	闻溪河	北	750	III类水域	小河	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类
地下水环境	区域地下水	/	/	/	/	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类
土壤	林地	北	0~0.2km 内	林地	/	土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)(GB 15618—2018)
	林地	南	填埋场边界~0.2km 范围内	林地	/	
	占地范围	/	/	建设用地	/	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)
声环境	区域声环境	/	200m 内	/	/	《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类区标准

3. 建设项目工程分析

3.1. 建设项目概况

3.1.1. 建设项目基本情况

项目名称：剑阁县医疗废物处置中心项目

建设单位：剑阁县利盈医疗废物处置有限公司

建设性质：新建

建设地点：剑阁县普安镇剑坪村（普安镇垃圾填埋场内）

工程投资：项目总投资 1000 万元，其中环保投资 140，占总投资的 14%。

3.1.2. 建设规模及建设内容

建设规模：医疗废物处理能力 3t/d，采用微波消毒集中处理技术。

建设内容：项目建设占地面积 2441m²，修建包括医废集中处置车间厂房 1 栋，办公综合用房 1 栋，污水处理设施、雨水收集池、事故池等。

项目组成见下表。

表 3-1 本工程的项目组成及存在的主要环境问题一览表

项目 分类	主要内容			可能产生的环境问题		备注
				施工期	营运期	
主体 工程	医废处置 车间 375.47m ²	微波 消毒 处理 系统	微波消毒处理一体设备，型号 MDU-3B，处理规模 3t/d，配套废气处理设施，设置于车间东北部	施工扬尘、 施工噪声、 施工废水、 建筑垃圾、 施工弃土、 施工期生 活污水、生 活垃圾	噪声、恶臭	
		上料 车间	医废进料口、上料区，位于车间东南部，紧挨着微波处理系统		恶臭、场地消毒清洗废水	
		清洗 区	包括洗桶区间和洗车间，用于周转箱和运输车辆的消毒清洗，位于车间西南部，面积 61.6m ²		周转箱、运输车消毒清洗废水	
		冷藏 库	用于未及时处理的医废暂存。面积约 57m ² ，库容 171m ³ （堆高 3m），位于车间西北部。		恶臭、场地消毒清洗废水	
		出料 区	位于厂房内东北部，紧邻微波消毒系统，包括出料间及出料口，面积 44.6m ² 。		恶臭、场地消毒清洗废水	
		人员	包括洗浴、更衣、消毒及卫生		洗浴废水	

		消毒区	间，位于车间西部入口旁。			
		实验室	实验室位于车间西部，消毒室旁边，面积 6m ²		/	
辅助工程	办公综合用房	办公综合用房，单层，面积 104.67m ²			生活污水、生活垃圾	
公用工程	给水	市政供水			/	
公用工程	供电	市政电网，10KV 线路接入			/	
运输工程	医废运输	选用专用医疗废物转运车，每车可装载医疗废物 1t 左右，共配置 3 辆。设置两条主要运输路线。			医废遗失风险	
环保工程	废气	有组织：微波消毒系统废气处理+厂房废气处理系统+15 m 高烟囱排放； 无组织：厂房采用机械强制通风，保持良好的通风环境。			废气	
	废水	位于厂区东部，包括调节池+一体化污水处理设备+清水池，处理规模 5m ³ /d。 在卫生间旁设置化粪池 1 个，容积 4m ³			废水	
	危废暂存间	位于车间西部，紧邻消毒室。面积 3m ²			废滤芯、废活性炭	
	雨水收集池	收集初期雨水，位于厂区东部，紧邻污水处理区，容积 30m ³ 。			初期被污染的雨水	
	应急事故池	用于存储事故废水，容积约 50m ³ 。			/	
	防渗工程	重点防渗区：含厂房及污废水收集等区域，其中厂房防渗方案为平整并压实后，依次填筑厚度不小于 1m 的压实黏土，浇筑抗渗等级不小于 P8、厚度不小于 15cm 的抗渗混凝土（抗渗等级为 P8 的抗渗混凝土的渗透系数约为 2.61×10 ⁻⁹ cm/s），厚度不小于 10cm 的沥青砂绝缘层。厂房内危废暂存间及医废暂存间 1.0m 高的墙裙必须进行防渗、防腐处理。 污水处理站、事故水池、消防事故水池、初期雨水收集池等重点防渗区的具体防渗建议措施为平整并压实后，依次填筑厚度不小于 1m 的压实黏土，浇筑抗渗等级不小于 P8、厚度不小于 15cm 的抗渗钢筋混凝土（抗渗等级为 P8 的抗渗混凝土的渗透系数约为 2.61×10 ⁻⁹ cm/s），池内涂环氧树脂等防腐防渗材料。 一般防渗区：含医废车停车位、厂区道路等，平整并压实后，依次填筑厚度不小于 1m 的压实黏土，浇筑抗渗等级不小于 P6、厚度不小于 10cm 的				

		抗渗混凝土（抗渗等级为 P6 的抗渗混凝土的渗透系数约为 $4.91 \times 10^{-9} \text{cm/s}$ ），厚度不小于 10cm 的沥青砂绝缘层。 简单防渗区：含办公室、门卫室、小车停车位、绿化区域等平整并压实后，浇筑厚度不小于 10cm，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的混凝土。			
--	--	--	--	--	--

3.1.3. 劳动定员及工作制度

1、劳动定员

项目总定员 8 人。

2、工作制度

微波消毒处理系统年工作天数 330 天（实际工作时间为 365 天，考虑到设备需检修维护，预留 35 天作为设备检修维护时间，检修期间的医疗废物暂存于冷藏库），微波处理设备工作时间 12h/d，年工作时间 3960 小时。

3.1.4. 平面布置

1、《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范（试行）》总图设计原则

a.微波消毒处理厂的总图设计，应根据厂址所在地区的自然条件，结合生产、运输、环境保护、职业卫生与劳动安全、职工生活，以及电力、通讯、热力、给水、排水、防洪、排涝等设施，经多方案综合比较后确定。

b.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。

c.微波消毒处理厂的附属生产设施、生活服务设施等辅助设施，应根据社会化服务原则统筹考虑，避免重复建设。

d.微波消毒处理厂应分为清洁区、半（微）污染区和污染区，划出微波辐射区，厂人流和物流的出、入口宜分开设置，并应方便医疗废物运输车的进出。

e.微波消毒处理厂应设置高度不低于 2.5m 的围墙、防止家畜和无关人员进入。

2、本项目具体平面布置

厂区布置因地制宜，本项目医疗废物微波消毒处理车间位于厂区中部，办公室及综合用房位于厂区西侧，污水处理区位于厂区东侧。在医疗废物微波消毒处理车间中，车间入口位于西侧，靠近厂区大门一侧，车间入口旁即是更衣间、淋浴间、消毒间、危废暂存间、实验室等附属房间，微波处理区位于车间东部，清洗区位于车间南部，冷藏库位于车间北部，各区域按照工艺流程布设，井然有序。医疗废物微波消毒处理车间与厂区办公、生活服务设施隔离。项目总平面布置见附图 4。

3、与《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范（试行）》平面布置合理性分析

将项目平面布置与《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范（试行）》（HJ/T229-2006）中总平面布置要求对比分析，具体分析结果见表 3-2。

表 3-2 项目平面布置合理性分析一览表

序号	规范要求	本项目平面布置	合理性
1	微波消毒处理厂应以微波消毒处理系统为主体进行布置，其他各项设施应按医疗废物处理流程合理安排，以确保相关设备联系良好，充分发挥功能，保证设施安全运行	项目医疗废物微波消毒处理间位于厂区中部，其配套的冷库、消毒区、废水处理站等均布置在附近，便于医疗废物集中处置	符合要求
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。隔离措施包括墙体隔离和空间隔离	项目微波消毒处理系统置于密闭生产车间内，办公、生活服务设施位于厂区西侧，与消毒处理车间分开布置，其间设隔离墙体。	符合要求
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。	本项目消毒清洗区位于车间内南部，包含车辆清洗、周装箱清洗，可及时对卸料后的车辆进行消毒，防止有传染性物质扩散，车辆及周装箱消毒后进行水洗，消毒清洗废水利用厂区污水处理站进行处理。	符合要求

根据上表可知，项目按照工艺过程、运转顺序和安全生产的需要布置生产装置，项目平面布置符合《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范（试行）》（HJ/T229-2006）中总平面布置要求，项目平面布置合理。

3.1.5. 处置对象

1) 医疗废物的分类和组成

依照《医疗废物分类目录》和《医疗废物集中处置技术规范》(试行)(环发[2003]第 206 号)的相关规定, 医疗废物可分类为五种类型: 感染性、病理性、损伤性、药物性、化学性等五种类型。

表 3-3 医疗废物分类名录

类别	特征	常见组分或者废物名称
感染性废物	携带病原微生物, 具有引发感染性疾病传播危险的医疗废物	1. 被病人血液、体液、排泄物污染的物品, 包括: ◆棉球、棉签、引流棉条、纱布及其他各种敷料; ◆一次性使用卫生用品、一次性使用医疗用品及一次性医疗器械; ◆废弃的被服; ◆其他被病人血液、体液、排泄物污染的物品。 2. 医疗机构收治的隔离传染病病人或疑似传染病病人产生的生活垃圾。 3. 病原体的培养基、标本和菌种、毒种保存液。 4. 各种废弃的医学标本。 5. 废弃的血液、血清。 6. 使用后的一次性使用医疗用品及一次性医疗器械视为感染性废物。
病理性废物	诊疗过程中产生的人体废弃物和医学实验动物尸体等	1. 手术及其他诊疗过程中产生的废弃的人体组织、器官等。 2. 医学实验动物的组织、尸体。 3. 病理切片后废弃的人体组织、病理腊块等。
损伤性废物	能够刺伤或者割伤人体的废弃的医用锐器	1. 医用针头、缝合针。 2. 各类医用锐器, 包括: 解剖刀、手术刀、备皮刀、手术锯等。 3. 载玻片、玻璃试管、玻璃安瓿等。
药物性废物	过期、淘汰、变质或者被污染的废弃的药品	1. 废弃的一般性药品, 如: 抗生素、非处方类药品等。 2. 废弃的细胞毒性药物和遗传毒性药物, 包括: ◆致癌性药物, 如硫唑嘌呤、苯丁酸氮芥、萘氮芥、环孢霉素、环磷酰胺、苯丙氨酸氮芥、司莫司汀、三苯氧氨、硫替派等; ◆可疑致癌性药物, 如: 顺铂、丝裂霉素、阿霉素、苯巴比妥等; ◆免疫抑制剂。 3. 废弃的疫苗、血液制品等。
化学性废物	具有毒性、腐蚀性、易燃易爆性的废弃的化学物品	1. 医学影像室、实验室废弃的化学试剂。 2. 废弃的过氧乙酸、戊二醛等化学消毒剂。 3. 废弃的汞血压计、汞温度计

2) 本项目处置对象

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）。

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。

不能采用微波消毒处理技术处理的医疗废物, 必须采用其他方法进行管理和处置, 禁止将没有消毒的医疗废物混入生活垃圾或其他废物中进行填埋。

3.1.6. 处置后废物出厂指标

微波消毒集中处理后医疗废物满足《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范（试行）》（HJ/T 229-2005）中要求，主要指标如下：

（1）对繁殖体细菌、真菌、亲脂性/亲水性病毒、寄生虫和分枝杆菌的杀灭对数值 ≥ 6 ；

（2）对枯草杆菌黑色变种芽孢（B.Subtilis ATCC 9372）的杀灭对数值 ≥ 4 。

3.1.7. 服务范围和设计规模

1、项目服务范围

项目主要服务范围为剑阁县全县医院及各乡镇卫生院（所）。

2、项目医疗废物处理规模确定

（1）项目服务范围内医疗废物组成

根据有关资料统计和卫生局提供的数据，项目服务范围内医疗废物组成及其所占比例为：

- ①一次性注射器、输液器、输血袋等：36.5%；
- ②针头、刀片等金属物品：5.37%；
- ③包、盘、盒、敷料、棉球、手术衣、帽、口罩、手套等：44.88%；
- ④手术摘除的器官、病理组织及节育手术的废弃物等：7.32%；
- ⑤检验室使用后的废弃采血针管、传染病患者的生活垃圾：5.85%；

（2）项目服务范围内可采用微波消毒工艺处理的医疗废物量

全县共有医疗卫生机构（含村卫生室、民营医疗机构）667个，实有病床2837张，每千人拥有病床5.89张。卫生技术人员2102人，每千人拥有卫生技术人员4.36个。全县医院、卫生院62个，实有病床2704张，卫生技术人员1943人，其中执业（助理）医师640人；村卫生室550个，乡村医生829个，病床使用率为72.5%。

按本省其他城市医疗固体废弃物的平均产生量统计，每个床位日产生固废0.4千克，病床使用系数0.72。根据同行业数据，结合剑阁县的实际情况计算，剑阁县的实际医疗废物产生量约1吨。

表 3-4 2018 年剑阁县医疗废物日产生量

床位	日产生固废 (kg)	病床使用系数	日产生量 (t)
2837	0.4	0.72	0.82

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，医疗固废的产生量也不断地增长。估计在 2027 年以前，剑阁县各级医疗机构所产生的医疗固废将以年均 7% 的增长率上升，则估计在 2020 年其产量将达到 1.5 吨左右。

表 3-5 2019-2027 年剑阁县医疗废物日产生量 (t)

年份	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
日产生量	0.82	0.87	0.94	1.00	1.07	1.15	1.23	1.31	1.40

根据四川省环境保护厅关于印发《四川省危险废物集中处置设施建设规划（2017-2022 年）》（川环发〔2017〕54 号）要求，2020 年前剑阁县应建成年处理量 800 吨的医疗废物处置中心，考虑到医疗固废在特殊时期数量的波动和临近县乡人口跨地区就医所产生的医疗固废，应留有一定的处理余量，确定本工程近期医疗固废建设规模为 3 吨/天。

（3）剑阁县现有医疗废物处置规模

剑阁县现在还没有医疗废物处置单位，即剑阁县现有医疗废物处置规模为零，现有医疗废物都运送至广元市医疗废物处置中心处置。

（4）《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范（试行）》（HJ/T229-2006）关于微波消毒处理厂建设规模规定：

《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范（试行）》（HJ/T229-2006）指出：微波消毒处理厂的建设规模应根据服务区内适宜微波消毒处理的医疗废物产生量、特点及变化趋势等因素综合考虑确定，建设规模宜为 10 吨/日以下，并应考虑处理能力的冗余；微波消毒处理厂建设规模应尽可能满足全年接收并妥善处理服务区域产生的适宜微波消毒处理的医疗废物。

（5）项目医疗废物处理规模确定

综合考虑《全国医疗废物和医疗废物处置规划》及复核大纲的要求、《四川省危险废物集中处置设施建设规划（2017-2022 年）》（川环发〔2017〕54 号）要求、服务范围内医疗废物产生量的预测、剑阁县现有医疗废物处置规模、《医疗

废物微波消毒集中处理工程技术规范（试行）》（HJ/T229-2006）关于微波消毒处理厂建设规模规定，确定本项目医疗废物处置规模为3t/d。

3.1.8. 项目主要原辅材料及能源

（1）主要原辅材料及能源消耗

项目主要原辅材料及能源消耗情况见表 3-6。

表 3-6 项目主要原辅材料及能源消耗情况一览表

序号	名称	消耗量	备注	存储方式
1	医疗废物	990 t/a (3t×330d)	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）	周转箱
2	滤芯、活性炭	4t/a	废气治理	袋装
3	消毒剂	6600L/a	有效氯含量 5%，消毒剂	桶装
4	水（全厂）	566.28m³/a	市政供水	/
5	电（全厂）	200 万 kWh/a	电网供电	/

（2）原辅材料性质

①医疗废物

根据医疗废物分类目录的规定，医疗废物分为：感染性废物、病理性废物、损伤性废物、药物性废物和化学性废物。由于本项目采用微波消毒工艺，根据《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范（试行）》（HJ/T229-2006）本项目只能处理感染性废物、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），不得处理其他类医疗废物。

其它类医疗废物如病理性废物（主要包括人体组织、器官医学实验动物的组织、尸体等）送往殡仪馆焚烧处置，药物性废物、化学性废物分类收集后，作为危险废物交由有危险废物处置资质单位进行处置。

②消毒剂

消毒剂是一种以次氯酸钠为主的高效消毒剂，主要成分为次氯酸钠（NaClO）。无色或淡黄色液体，且具有刺激性气味，有效氯含量 5%。被广泛用于宾馆、旅游、医院、食品加工行业、家庭等的卫生消毒。

化学式：NaClO。分子量：74.44。CAS 号：7681-52-9。熔点：-6℃。沸点：102.2℃。密度：1.10。固态次氯酸钠为白色粉末。一般工业品是无色或淡黄色液

体。具有刺激气味。易溶于水生成烧碱和次氯酸。强氧化剂，用作漂白剂、氧化剂及水净化剂 用于造纸、纺织、轻工业等，具有漂白、杀菌、消毒的作用。

3.1.9. 生产设备

项目主要设备见表 3-7。

表 3-7 项目主要设备一览表

序号	设备名称	单位	数量	规格型号
一	运输系统			
1	医疗废物转运车	台	3	载重量为 1t（1 开 1 备）
二	受料系统			
1	电子秤	台	1	/
2	计算机	台	1	/
3	周转箱	个	600	长*宽*高=600×500×400mm
4	手推车	辆	2	处理场废渣的清运
二	暂时贮存（冷藏库）			
1	压缩冷凝系统			
2	全封闭压缩机组	台	1	制冷量为 5W
3	吊顶蒸发	台	1	
4	电脑控制箱	台	1	
5	油分离器	台	1	
6	冷盘管蒸发器	台	1	冷盘管传热面积 130m ²
7	汽液分离器	个	1	
8	电磁阀	台	2	
9	热力膨胀阀	台	2	
10	风幕	台	1	
11	轴流风机	台	1	
12	排风扇	台	2	
三	微波消毒处理系统			MDU-3B
1	上料漏斗翻板	台	1	1.5m 宽×1.734m 长，CGS-6015
2	上料液压缸	台	1	内径 80mm/410mm
3	喂料料斗	台	1	1.1475m ³ ，IFH-6015
4	转移料斗	台	1	MWS-6007
5	螺旋输送机	台	1	MWS-6002
6	螺旋输送机	台	1	MWS-6003
7	粉碎机	台	1	
8	微波发生器	台	6	MG1500X-110AX（带转换套件）
9	蒸汽发生器	台	1	LB-60
四	自动化控制单元			
1	自动控制系统	套	1	
五	清洗消毒设备			
1	高压水泵	个	4	

2	高压水枪	个	2	
3	周转箱工装	套	2	
4	消毒液制备器	套	1	
六	废气处理单元			
1	废气处理系统	套	1	“高效过滤器+活性炭+碱液喷淋洗涤塔+UV 光氧化催化”
2	全厂机械通风设备	台	1	60W
七	废水处理单元			
4	污水处理设备	套	1	采用一体化膜处理+消毒工艺，处理规模 5m ³ /d

3.2. 项目处置工艺确定

3.2.1. 医疗废物处置工艺简介

根据《医疗废物处理处置污染防治最佳可行技术指南(试行)》，医疗废物处理处置污染防治最佳可行技术分为焚烧处置技术和非焚烧处理技术。焚烧处置技术主要包括热解焚烧技术和回转窑焚烧技术；非焚烧处理技术主要包括高温蒸汽处理技术、化学处理技术和微波处理技术、等离子体技术。

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；医疗废物日产生量 10t 以下(尤其是 5t 以下)的地区，宜选用医疗废物非焚烧技术。医疗废物处理处置技术的选择应综合考虑服务区域的社会经济发展水平、城市生活垃圾和危险废物处置设施布局，医疗废物的产生量和成份特点等因素。

几种常见医疗废物处理处置工艺介绍如下：

1) 焚烧法。医疗废物主要由废纸、塑料、木竹、纤维、皮革、橡胶、手术切除物、玻璃器皿等组成。这些废物大部分是有机碳氢化合物，在一定温度和充足的氧气条件下，可以完全燃烧成灰烬。医疗废物经过焚烧处理后，不仅可以完成杀灭细菌，使绝大部分有机物转变成无机物，而且可使医疗废物的体积减少85%~95%，从而大大减少了最终填埋的费用，真正做到医疗废物的无害化处置，焚烧工艺技术成熟可靠。采用高温热处理方式，使医疗废物中的有机成分发生氧化/分解反应，实现无害化和减量化。该技术主要包括热解焚烧技术和回转窑焚烧技术，热解焚烧技术又分为连续热解焚烧技术和间歇热解焚烧技术。

2) 高温蒸汽灭菌法。其原理是利用蒸汽将微生物的蛋白质凝固变性而杀灭。

由于蒸汽在高压下具有温度高、穿透力强的优点，可以通过加压产生高温、高压蒸汽，强化蒸汽灭菌效果。通常在灭菌过程要求灭菌温度在134℃以上，灭菌室内压力（表压）在220KPa以上，相应灭菌时间不少于45分钟。能杀灭一切微生物，是一种简便、可靠、经济、快速的灭菌方法。

3) 微波灭菌法。微波对医疗废物的杀菌是利用微波所产生的热效应和非热效应作用。由于微波具有穿透力强的特点，而且热量是由里向外传递，可以有效的避免作用死角，从而提高了处理效果。微波杀菌的同时还起到了对废物的干燥作用。

微波是一种高频率电磁波，消毒时使用的频率通常为 915MHz 和 2450MHz。微波杀菌的原理：一是热效应，二是综合效应，诸如化学效应、电磁共振效应和场致力效应。物体在微波作用下吸收其能量产生电磁共振效应并可加剧分子运动，迅速转化为热能，使物体升温。与一般加热方法不同的是，微波可以穿透物体，使其外部和内部同时升温，具有节能、速度快、效率高等特点。含水量高的物品最容易吸收微波，温升快，消毒效果好。

4) 化学消毒法。此法较早用于医疗器械的消毒，也用于对房间消毒和对液体废物（如尿液、血液）的消毒。经化学消毒处理后的废物可以同高压蒸汽灭菌法一样，进行同样的后处理，卫生填埋或送往回收处理场。

3.2.2. 医疗废物处置方案比选

医疗废物处理处置技术对比见表 3-8。

表 3-8 医疗废物处理处置工艺比较一览表

技术名称 技术特点	热解焚烧	回转窑焚烧	高温蒸汽处理	微波处理	化学处理
适用范围	感染性、病理性、损伤性、药物性和化学性医疗废物	感染性、病理性、损伤性、药物性和化学性医疗废物	感染性和损伤性医疗废物	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）	感染性和损伤性医疗废物
适宜处理规模	5t~10t	10t 以上	10t 以下	10t 以下	10t 以下
技术可靠性	满足焚毁减量、灭菌要求	满足焚毁减量、灭菌要求	满足灭菌要求	满足灭菌要求	满足灭菌要求
技术成熟度	国产化设备已成熟	国产化设备基本成熟	国产化设备已成熟	主要依靠进口	主要依靠进口
设备要求	耐高温、耐腐蚀	耐高温、耐腐蚀	密闭、保温、耐高温高压	密闭、耐高温、电磁防护	负压操作、耐腐蚀

					蚀
技术优点	烟气量低、热利用率高	处置效果好、适应性强、处理量大、燃烧完全、运行效果稳定	运行费用低、适应性强、二次污染少、不产生二噁英等污染物、易于操作管理、运行效果稳定		
技术缺点	不易实现稳定燃烧、尾气系统负荷频繁变化，易产生二噁英	运行费用较高、节能效果较差，易产生二噁英	冷凝液和蒸汽锅炉废气需处理	废物先破碎增加安全风险、需防护电磁辐射	易产生消毒剂的二次污染
作业方式	连续/间歇作业	连续作业	间歇作业	间歇作业	间歇作业
操作要求	操作难度一般、劳动强度大	操作难度较大、劳动强度大	操作难度一般、劳动强度较大	操作难度一般、劳动强度较大	操作难度一般、劳动强度小
污染物排放	酸性气体、重金属、二噁英	酸性气体、重金属、二噁英	VOCs、恶臭	VOCs、微波辐射	VOCs、废弃消毒剂
占地面积	相对较大	相对大	相对较小	相对较大	相对较小
运行维护	运行维护要求较高、成本较高	运行维护要求高、成本高	运行维护要求较高、成本较高	运行维护要求一般、成本较低	运行维护要求高、成本居中

3.2.3. 项目处置工艺确定

由医疗废物处理处置工艺比选表可知，常见的医疗废物处置工艺中：焚烧法灭菌效果最彻底、废物减容量最大，但其投入费用高、焚烧烟气处理要求较高；其余几种消毒工艺均可满足相应技术规定要求效果。综合考虑医疗废物处理效果、污染物产生及治理难易程度、工程投资及运行成本等因素，本项目选用投资小、运行方式灵活，污染小、灭菌效果稳定的微波消毒处理技术。

3.3. 工程分析

3.3.1. 全厂生产工艺流程

本项目为新建 3t/d 医疗废物微波消毒集中处理项目，项目医疗废物处理包括以下 4 大系统：

- ①医疗废物收集、贮存、输送及设施清洗消毒；
- ②医疗废物微波消毒系统；
- ③废气处理系统；
- ④废水处理系统。

下文根据这 4 大系统分别详细介绍。具体工艺流程具体工艺流程见图 3-1。

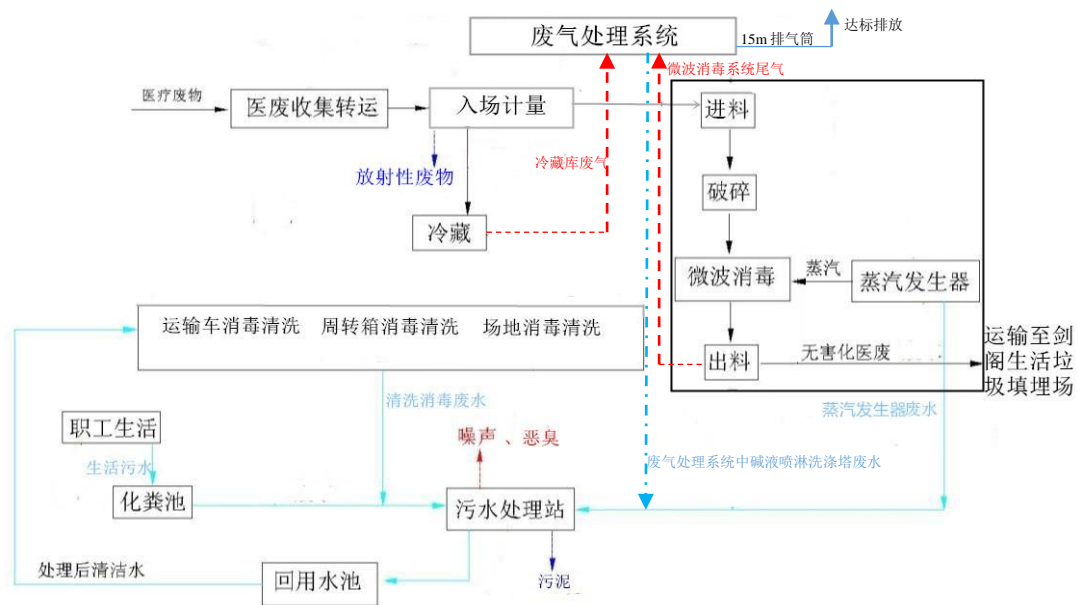


图 3-1 项目全厂工艺流程图

3.3.2. 医疗废物收集、贮存、输送及设施清洗消毒

3.3.2.1. 医疗废物分类包装和收集

医疗废物按照《医疗废物分类目录》中的分类标准和《医疗卫生机构医疗废物管理办法》中的要求进行分类和收集，感染性和损伤性为一类，病理性为一类，药物性和化学性为一类，在各医疗机构已进行分类，分别放入做好标签分类的转送箱中，由转送车送相应医疗废物处置中心处理。各医疗卫生机构及相关单位按照《医疗废物分类名录》（卫生部和国家环保局发布 2003 第 287 号）中的分类标准和《医疗卫生机构医疗废物管理办法》（2003 卫生部第 36 号令）中的要求进行分类和收集，医疗废物包装袋、利器盒与周转箱的标准、技术性能等严格执行《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）相关规定。

医疗废物的收集设备主要包括周转箱、包装袋和利器盒：

（1）周转箱

周转箱是医疗废物运输的重要器具，它贯穿于医疗废物收集、运输、装卸和处理的全过程。周转箱作为重复使用的容器应有足够的强度和韧性，扣盖要严密，在剧烈的震动或翻滚下不会开盖，同时还应有良好的抗老化性，有较长的寿命。为统一规格，周转箱由我公司统一配置，采用规格为 100L（600×500×400mm）周转箱，共设置周转箱 600 个。医疗废物周转箱性能要求列于表 3-9。

表 3-9 医疗废物周转箱性能指标一览表

项目	内容
规格	100L（600×500×400mm）
原料	高分子高密度硬质塑料
牢度	防渗、防破裂、可重复使用
颜色	黄色
标识	符合国标
性能描述	①箱体箱盖整体密闭，能牢固扣紧，扣紧后不分离； ②表面光滑平整、无裂缝，边缘无毛刺，箱底配有牙槽，具有防滑作用； ③箱底承重，变形量下弯不超过 10mm； ④收缩变形率：箱体对面线变化率不大于 10%； ⑤1.5m 高度垂直跌落水泥地面，3 次无裂缝； ⑥堆码强度，加载 250kg 承压 72h，箱体高度变化率不大于 2.0%； ⑦悬挂强度，箱体均匀负重 80kg，吊起后无裂纹。

在每个医疗单位设置 2 类转送箱，分别收集：①感染性和损伤性医疗废物；②病理性医疗废物（人体器官和传染性的动物尸体等除外）。各医疗机构应按照国家医疗废物分类的要求将不同种类的废物分别放入相应类别的医疗废物周转箱中。

（2）包装袋

包装袋采用聚乙烯材质，桶状结构，袋口设有伸缩式扎绳，包装袋的规格为：低密度聚乙烯和中、高密度聚乙烯两种。包装袋为一次性使用，直接和医疗废物一起进入医疗废物微波消毒系统处置。包装袋外观和物理标准分别见表 3-10 和 3-11。

表 3-10 包装袋外观标准

项目	指标
划痕、气泡、穿孔、破裂	不允许
晶点、僵块>2mm	不允许
<2mm 分散度	≤5 个/10×10cm ²
杂质>2mm	不允许

表 3-11 包装袋物理标准

项目	指标	
	低密度聚乙烯	中、高密度聚乙烯
拉伸强度（纵、横向）MPa≥	20	25
断裂伸长率（纵、横向）%≥	450	250
落镖冲击质量 g	190	270
热封强度 N/15mm≥	10	10

(3) 利器盒

利器盒整体采用 3mm 厚硬质聚乙烯材料制成，外形尺寸为：200mm（L）×100mm（W）×80mm（H），带密封盖结构，采用胶条粘封的密封方式，保证非破坏情况下不能打开。利器盒整体为黄色，在盒体侧面注明“损伤性废物”。利器盒能防刺穿，并在装满利器的状态下，从 1.5m 高度连续 3 次垂直跌落到水泥地上，不出现破裂和被刺穿等情况。利器盒为一次性使用，直接和医疗废物一起进入医疗废物微波消毒系统处置。

3.3.2.2. 医疗废物交接

医疗废物运送人员在接收医疗废物时，应认真执行危险废物转移联单制度，现场交接时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。拒不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。同时应认真核对医疗废物的数量、种类、标识等，并确认与危险废物转移联单是否相符，并对接收的废物及时登记。

3.3.2.3. 医疗废物运输

(1) 医疗废物运输车

转运车的规格取决于不同规模医疗单位的数量分布、交通条件、运输成本等因素。根据剑阁县的情况，选用专用医疗废物转运车，每车可装载医疗废物 1t 左右，共配置 3 辆。

① 运输车性能指标

运输车性能指标见下表。

表 3-12 运输车性能指标一览表

整车	驾驶室与货箱完全隔开，有侧门，便于装卸
配备	用专用箱存放发生意外事故后防止污染扩散的用品、消毒器械及消毒剂、收集工具及包装袋、人员卫生防护用品等。
车箱	有效载重量约 1 吨
内部材料	采用防水、耐腐蚀、便于消毒和清洗的材料
内部表面	平整、具有一定强度，底部及周边圆滑，不留死角
车厢性能	具有良好的密封性能，能防液体外渗，车厢底部设置有良好气密性的排水孔，

	能够有效收集和排出污水。
固定装置	能防止紧急起停或事故时转运箱翻转，车厢后门及侧门装配牢固的门锁
车厢颜色	外部为白色并标有醒目的警示标识

②运输车要求

根据《医疗废物转运车技术要求》（GB19217-2003），应选用冷藏运输车，载重质量 1000 千克，并在每辆医疗废物转运车上安装 GPS 定位系统。

a.车内应配备：医疗废物集中处置技术规范文本、《危险废物转移联单》（医疗废物专用）、《医疗废物运送登记卡》、运送路线图、通讯设备、医疗废物产生单位及其管理人员名单与电话号码、事故应急预案及联络单位和人员的名单与电话号码；收集医疗废物的工具和消毒器具与药品、备用的医疗废物专用袋和利器盒、备用的人员防护用器、专业收运人员。

b.图形和文字标识：医疗废物运送车辆必须在车辆前部和后部、车辆两侧设置专用警示标识（GB19217-2003 附录 A 医疗废物转运车标志）；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。

医疗废物运送车如需改作其他用途，应经彻底消毒处置，并经环保部门同意，取消车辆的医疗废物运送车辆编号，按照公安交通管理规定重新办理车辆用途变更手续。

c.消毒和清洗要求：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。专用车每次运送完毕，应在厂内对车厢内壁进行消毒，喷洒消毒液后密封至少 30 分钟。周转箱应在每次运送完毕进行消毒、清洗。医疗废物运送车辆应至少 2 天清洗一次，或当车厢内壁或外表面被污染后，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送车辆。清洗污水应收集入污水消毒处理设施，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。

（2）医疗废物运输路线

运输过程中应尽量避免人群密集区（如主要街道或商业区附近）和人群出没频繁时段（如上下班时间），并选择最短的运输路线，以最大限度的减小意外事故带来的环境污染和病毒感染，保证医疗机构产生的医疗废物能够在 24 小时内安

全、及时、全部收运到处置厂，特殊情况下不能超过 48 小时。根据医疗废物产生的特点以及医疗废物日产日清的原则，应采用晚间收集，本项目运输路线包括下面两条。

1、田家乡——木马镇——鹤龄镇中心卫生院——白龙镇中心卫生院——公兴镇中心卫生院——金仙镇——长岭乡——演圣镇——元山中心卫生院——王河镇——开封中心卫生院——武连中心卫生院——垂泉乡——柳沟镇中心卫生院——城北镇中心卫生院——普安镇中心卫生院。

2、下寺镇中心卫生院——下寺县医院、中医院、保健院——汉阳镇——高观乡——江口镇中心卫生院——柏垭乡——江石乡——龙源镇——普安县医院、中医院、保健院、友好医院——闻溪乡。

（3）医疗废物收集运输管理

①危险废物转移联单管理

医疗废物应执行危险废物转移联单制度，其目的在于记录医疗废物从产生、运输到处置整个过程的行踪，在这个过程中应当对危险废物进行登记，登记内容应当包括危废的来源、种类、重量、交接时间、处置方法、最终去向以及经办人签名等项目，登记资料至少保存 5 年。在医废运输的过程中，必须严格执行转移联单与废物流向一致的原则，并且处置中心应在废物运输车辆进厂时严格检验，要求废物运输车上的废物来源、种类、数量与实际情况相符。

②医疗废物收集运输过程中的管理措施

医疗废物运输车辆应采用医疗废物专用转运车，保证运输中医疗废物处于密闭状态。转运车和转运箱完成一次运输周转后必须清洗、消毒。

对运输医疗废物的车辆必须定期进行检查，及时发现安全隐患，确保运输的安全。负责运输的司机必须通过培训，了解相关的安全知识。

事先需做出周密的运输计划和行驶路线，其中应包括废物泄漏情况下的有效应急措施。

车上应配备通讯设备、处置中心联络人员名单及其电话号码，以备发生事故时及时抢救和处理。

医疗废物的收集与运输的管理除了依据危险废物相关法规外，还应执行《道

路危险货物运输管理规定》、《汽车危险货物运输规则》、《道路运输危险货物车辆标志》等相关道路运输法规和规范。

3.3.2.4. 医疗废物入场

医疗废物入场后，首先通过地磅进行称重，数据自动记录在地磅数据采集系统。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，如发现接收量与登记量不相符，接收人员将立即向本中心负责人汇报，由负责人组织查明情况，同时向当地环保和卫生主管部门报告，说明情况和已采取的措施。最后必须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。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。

3.3.2.5. 医疗废物计量

医疗废物在收集、运输至进入处理场时要经过三次计量，第一次计量是在医疗废物转运车前往各医疗机构收集医疗废物时进行的，每个转运车都配有带条码扫描功能的自动称量装置；第二次计量是在处理场入口处的汽车地中衡处；第三次计量是在医疗废物的加料处，医疗废物通过输送带及提升装置进入混合给料斗，给料斗捕获医疗废物的净重，输入计算机，并由计算机确定时间和日期。

3.3.2.6. 医疗废物贮存

本项目不单独设置暂存间，医疗废物转运车进入厂区后，进入上料车间，直接进入处理工序处理。

对于特殊情况下（如设备检修期间），当日不能处理的医疗废物，医疗废物仍存储在周转箱中，并连同周转箱在冷库中冷藏储存，本项目冷库面积 57m²，库容 171m³（堆高 3m），医废冷藏温度不高于 5℃，暂存时间不超过 72 小时。冷库按照国家相关标准进行设计和建设。

此工序污染物为冷库废气，废气主要污染因子为NH₃、H₂S、臭气浓度。

3.3.1.2.2 医疗废物转运工具消毒清洗

本项目消毒清洗包括医疗废物转运车消毒清洗及周转箱消毒清洗，采用 84 消毒液作为消毒剂，主要成份为次氯酸钠，有效氯含量为 5%。

1、医疗废物转运车消毒清洗

运输车辆消毒清洗：每次运送完毕，必须对车厢内壁进行消毒，运输车辆每天需全面清洗一次，当车厢内壁或(和)外表面被污染后立刻进行清洗。用含有效氯含量为 0.5% 的溶液喷洒汽车内表面进行消毒，喷洒后关紧车门密闭 30min 后，开启车门并自然通风 30min 以上。消毒后箱体再用清水清洗两次，清洗后的空箱最后被送到堆置库晾干备用。周转箱每使用周转一次都要进行消毒、清洗。

2、周转箱消毒清洗

项目周转箱数量约为 600 个，共分为三套，每套约 200 个，一套放置于厂区备用，一套放于医院盛装医疗废物，一套放于医疗废物转运车上，便于收运时与医院转运箱交换。周转箱每使用一次必须进行消毒、清洗。用含有效氯含量为 0.5% 的溶液喷洒周装箱表面及内部进行消毒，也可将周转箱放入消毒池内浸泡消毒，浸泡消毒时间不少于 15min。

本项目消毒清洗过程在消毒清洗区中完成，禁止在社会车辆清洗场所清洗医疗废物运送车辆。消毒后的转运车、周转箱用清水清洗干净，晾干后方可再次投入使用。

消毒系统的工艺流程见图 3-2。

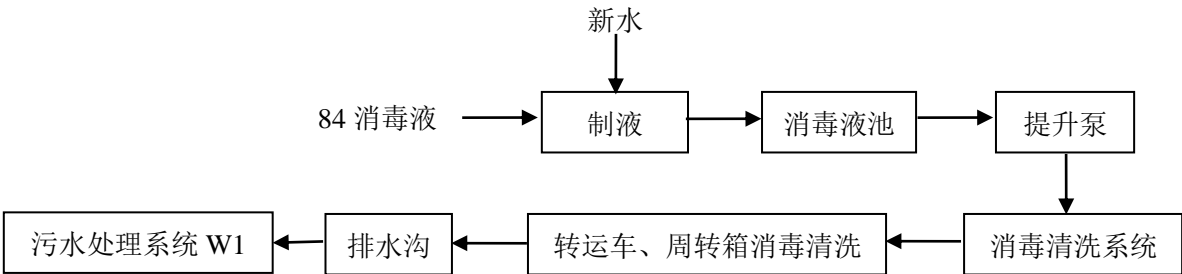


图 3-2 项目消毒系统工艺流程图

此工序污染物为消毒及清洗废水，主要污染因子为 COD、BOD₅、SS、NH₃-N、总余氯、总大肠菌群。

3.3.3. 医疗废物微波消毒工艺流程

3.3.3.1. 微波消毒简介

微波消毒技术原理：

微波消毒是微波效应和生物效应共同作用的结果，可使微波能与细菌直接相互作用，快速杀菌。

微波能的热效应主要起快速升温杀菌的作用，具体为：微波在通过介质时，介质的分子以每秒数十亿次振动、摩擦而产生大量热量，由于细胞内物质吸收微波能量的系数不同，致使细胞内物质受热不均匀，影响细胞的新陈代谢，从而使蛋白质变形，失去活性。

微波能的非热效应主要是通过高频的电场使极化分子结构发生改变，导致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，具体为：微波的振荡频率接近有机分子的固有频率，细胞内蛋白质特别是氨基酸、多肽等成分有选择性的吸收微波能量，改变分子结构，破坏生物酶的活性，影响细胞的新陈代谢，达到快速彻底的杀菌效果。

微波消毒技术特点：

①在微波场中，细胞结构遭到破坏，破坏细胞内外物质平衡，致细胞死亡，消毒效果可达到 99.999%。

②消毒时间短、速度快，穿透能力强，里外温度均匀，节约能源，消毒效果好。

③微波消毒技术不产生二噁英。

微波消毒处理设备：

项目选用 1 套 MDU-3B 医疗废物微波消毒设备，MDU-3B 由以下子系统和关键部件组成：称重系统、进料单元、带喂料臂的料斗、过滤系统、破碎机、消毒部分、出料系统、辅助系统等，设备的元件被装入一个全封闭的外壳中。微波消毒处理设备外观整体见图 3-3，内部结构见图 3-4，项目微波消毒处理设备参数见表 3-13。



图 3-3 微波消毒处理设备外观整体图

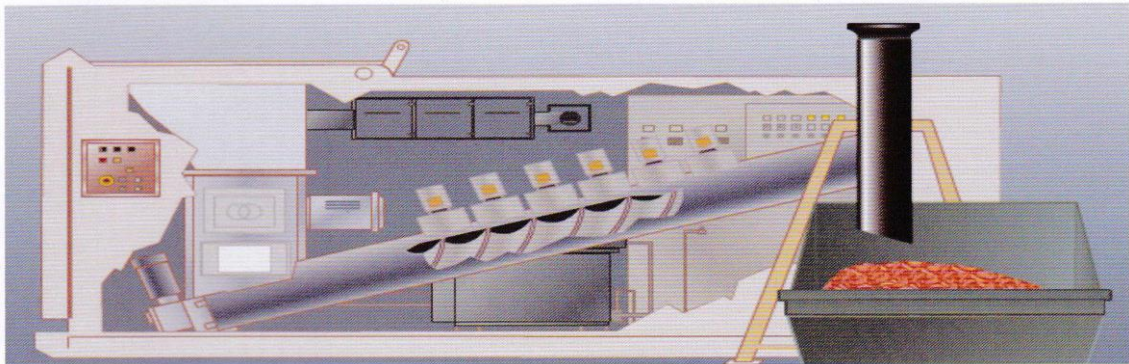


图 3-4 微波消毒处理设备内部结构图

表 3-13 MDU-3B 微波消毒处理设备主要技术参数一览表

参数名称	参数值
整体尺寸: 长度（不含出料输送机伸出部分） 宽度 高度 翻门开启时高度 重量	 7,650mm 2,866mm 3,309mm 5,100mm 11ton
医疗废物处理能力	3T/day（12hour）
进水管规格	3/4 inch
转移料斗、微波消毒螺旋输送机、出料螺旋材质:	304 不锈钢，装有钢化玻璃.
电源要求: 输入电压 电流强度	 380 Vac 200AMP.

频率	50Hz
相位	3 Phase (有地线、零线)
装机功率(常规)	115Kw
*处理能力按照医疗废物平均重量为 150kg/m³。	

3.3.3.2. 微波消毒处理工艺流程

微波消毒处理过程具体分为进料单元、破碎单元、消毒单元、出料单元四个主要工艺单元和自动化控制单元。

- ①自动上料装置将盛有医疗废物的料箱提升到进料仓，仓门盖板自动打开；
- ②物料从料箱进入到破碎单元，然后仓门盖板自动关闭，破碎装置将医疗废物粉碎成碎片；
- ③启动微波消毒系统和螺旋输送系统，经过微波照射和蒸汽辅助升温，完成医疗废物消毒过程，同时处理过程中的废气实现自动收集处理；
- ④医疗废物消毒完成后，经输送系统运送至设备外部的出料车间，运输至城市生活垃圾处理场填埋处置。

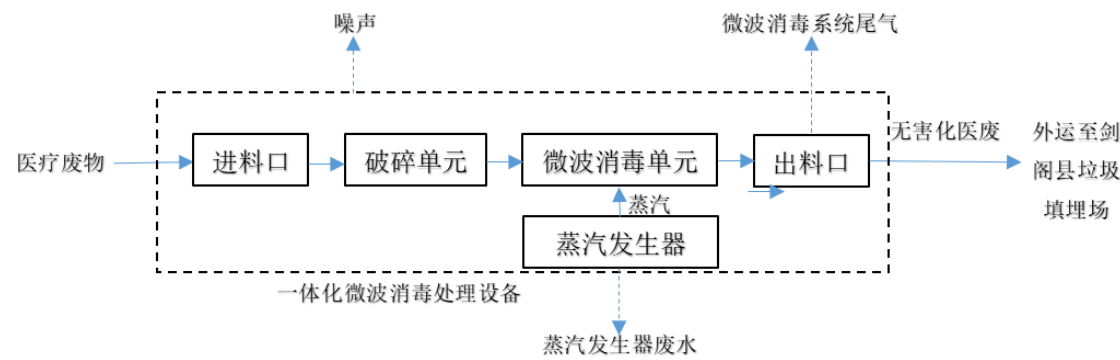


图 3-5 微波消毒系统工艺流程简图

1、进料单元

进料单元用于将医疗废物装载到暂存料斗中。设备操作员在控制面板上通过按钮控制进料单元实现上料，控制面板位于进料单元的右前方。

进料单元包括升降装置和一个可密封的暂存料斗，MDU 通过可挂载装有医疗废物的标准垃圾箱的升降装置给暂存料斗装料，当暂存料斗打开时，料斗内启动负压保护，防止气味与蒸汽扩散至工作环境，待升降装置将医疗废物倒入料斗内，再关闭暂存料斗的翻盖密封。

暂存料斗翻门装置安装了两个接近开关用来探测翻门的位置。当暂存料斗的

翻门打开到一定的位置时，可使废料垃圾箱倾斜，把废料倒入暂存料斗中。当翻门达到最大开启度时，倾倒操作完成。当医废垃圾箱倒空后，升降装置必须下降到最低位置以确保翻门完全闭合，同时废物垃圾箱下降到地面位置。如果翻门没有完全闭合，破碎机装置将不会启动。废料被倒入到暂存料斗并且翻门完全关闭后，设备继续自动运行。

当操作者听到有上料报警时便立刻按下“升起”按钮开关，进料单元开始随后的操作。系统的液压泵上电，液压动力系统开始启动。操作者按下升起和下降按钮对系统进行操作。当升降装置达到最高位置时，翻门——“开”接近开关闭合，经由 PLC 控制升降装置停止上升操作。PLC 显示的升降装置到达最高位置的表明废物已由垃圾箱被倒进料斗。当升降机达到最低位置时，翻门——“关”接近开关闭合，PLC 控制升降装置停止下降操作。如果升降装置从最高位置循环到最低位置，PLC 将假设上料操作已完成，液压设备将停止工作。

此工序污染物为进料废气，废气主要污染因子为 NH_3 、 H_2S 、臭气浓度。

2、破碎单元

破碎单元由馈电臂从暂存料斗送入废料。废料被破碎成易于输送和有效消毒的粒度。

破碎单元由矩形刀箱、齿轮箱、双刀具轴和减速电机构成，减速电机通过直齿轮驱动相反旋转方向的刀具轴。运转时一个轴上的刀片刀尖横刃与间隔环接合，以切割废料。

在破碎单元下面安装一个筛网，以控制破碎的粒度。筛网孔径大小可以使废料都达到了一种不可辨认的状态。如果破碎后医废太大不能通过筛网孔，它就会通过破碎机的两侧间隙被刀片翻上来重新破碎。废料被不断地循环破碎，直到它被破碎到由筛网孔径的大小，允许它通过其他单元进行处理。

破碎机的运转由两路信号来控制。一是由位于转移料斗上的高位、低位光电开关控制，二是由位于主控制柜中变频器根据减速电机电流控制破碎机正反转功能。发生堵塞或过载情况会使破碎机倒转，一般由以下原因引起：

A.破碎机刀片废料太多而堵塞；

B.破碎机进入不当的废料；

C.碎纸机筛网堵塞。

如果以上状况任何一条发生，破碎机会首先停机，刀片再反向旋转。破碎刀片反转使废料松散。在短时间反向运行后，破碎机继续正向旋转。

如废料中含有不能粉碎的材料会造成破碎机堵塞，导致破碎机卡死，正反方向都无法转动。如果在程序设定的时间内有多次反转的信号，PLC 将自动关闭破碎机并进入故障报警。在破碎机经过本文件第三章规定的消毒程序后，可人工将堵塞的材料取出。当废料的破碎粒度达到要求后，会通过筛网落入微波消毒单元前端的转移料斗中。

此工序污染物为破碎废气，废气主要污染因子为 NH_3 、 H_2S 、臭气浓度。

3、微波消毒处理单元

破碎后的医疗废物进入带有 6 个微波发生器的消毒单元进行消毒。微波消毒频率为 2450MHz，微波处理的温度 $\geq 95^{\circ}C$ ，持续作用时间 $\geq 45min$ ，消毒处理过程中引入了适量 $\geq 150^{\circ}C$ 水蒸汽（蒸汽由设备自带的蒸汽发生器制备），可以提升物料温度及湿润物料，使物料处于导通状态，增加微波的穿透能力，达到快速彻底灭菌的目的，微波消毒装置病原微生物去除效率约为 99.9999%。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。经微波消毒处理后的废物成为一般固废，剑阁县普安镇城市生活垃圾处理场卫生填埋。

最终处理后排出的残渣为尺寸 5cm 左右，处理后医疗垃圾容量约为 0.55-0.63t/m³，处理后的医疗废物最终体积将减少 60-65%，且无法辨认。

微波消毒处理设备自带有小型的电蒸汽发生器，蒸汽发生器产生 130℃~150℃的饱和蒸汽，向微波消毒螺旋里注入，注入量由 PLC 控制电磁阀开启闭合来实现，当蒸汽升温升压到危废消毒要求后蒸汽通入微波发生器即停止工作，随着蒸汽在危废表面的冷凝，温度及压力逐渐下降，当温度降至 100℃左右蒸汽发生器恢复工作，以此确保微波消毒螺旋内湿度及温度保持在一定的水平。蒸汽为间歇性通入。蒸汽发生器需连接进水管和污水管。本项目使用的蒸汽发生器是一种自动补水、加热，同时产生低压蒸汽的微型锅炉，小水箱、补水泵、控制系统成套一体化，无需复杂的安装，只要接通水源和电源。使用过程中无需要制备软水，只要定期对设备进行清洗即可。

参考《山东省疾病预防控制中心关于青岛洁城储运有限公司 MDU-5B-8 微波消毒设备消毒效果检验报告》（鲁疾控检字 2016X00147 号）、《河南省疾病预防控制中心关于兰考县新义医疗废物处理有限公司 MDU-5B-8 微波消毒设备消毒效果检验报告》（XZ2015-174 号）、《湖南省疾病预防控制中心关于河南省利盈环保科技有限公司 MDU-5B-8 微波消毒设备消毒效果检验报告》（受理编号 2015XD092）可知，医疗废物微波消毒处理后消毒效果满足《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范（试行）》（HJ/T229-2006）要求的消毒效果，即：

（1）对繁殖体细菌、真菌、亲脂性/亲水性病毒、寄生虫和分枝杆菌的杀灭对数值 ≥ 6 ；

（2）对枯草杆菌黑色变种芽孢（B.Subtilis ATCC 9372）的杀灭对数值 ≥ 4 。

为了保证医疗废物微波消毒及灭菌效果，企业应与有资质的检测公司签订委托检测合同，项目微波消毒后的医疗废物需按照《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范（试行）》（HJ/T229-2006）中要求进行定期检测，以确保医疗废物微波消毒及灭菌效果满足国家相应规定要求。

4、出料单元

采用螺旋输送机，将处理后的医疗废物废渣输送到设备外，出料为较为干燥的无害医疗废物，出料后装入标有“已消毒医疗废物”的聚乙烯包装袋内，包装袋上标注有微波处理日期。废渣装袋后利用汽车运输，送至剑阁县普安镇城市生活垃圾处理场卫生填埋，不在厂区储存。

此工序污染物为出料废气（氨气、硫化氢、VOCs）、医疗废物消毒处理后废渣。

5、自动控制单元

（1）采用西门子和 AB 公司生产的工业可编程控制器（PLC）对系统进行控制，完成系统的各种控制功能，控制柜设有自动、手动两种控制方式，设备故障、供气气压等设有“声”、“光”报警，并将故障信号送至中控室。PLC 柜可独立“手动”或“自动”运行，在自动操作方式下，启动提升机、微波发生器、温控装置按设定的时间程序或联锁关系自动执行“区域联动”、“设备系统单动/区域联动”选择开关。在单动方式下，可对每台设备进行手动启停。

(2) 自控系统特点说明:

①自控系统低压电器采用国家 ISO 认证的中国器件, 关键部分如 PLC (可编程程序控制器) 采用西门子和 AB 公司生产的原件。采用计算机控制、集控和分控的方式, 可中央控制台集中控制和现场控制, 操作十分方便。

②总体本机采用进口 PLC、PC、抗干扰能力和安全可靠性极高, 处于国内先进水平。

(3) 报警系统

本系统设有温度报警、压力报警及设备故障报警等功能。报警时, 声光报警器工作, 以提示现场操作人员及时处理。

①报警项目

I 进料系统监控及报警装置;

II 系统各温度测点显示及报警系统;

III 断水或低水位报警装置;

IV 声、光报警;

V 超温报警;

VI 设备故障报警, 显示故障部位及内容。

②联锁保护项目

I 提升机、微波杀菌发生器、破碎机器的连锁;

II 突然停电时的安全停止保护;

III 异常时的报警和安全停止保护;

IV 误动作报警停止保护。

(4) 现场打印清单

医疗垃圾处理过程中的关键信息被系统内置电脑记录下来, 包括该医疗机构识别名称、地址, 处理垃圾的日期和地点。对于每次装料, 计算机都记录下时间、重量, 这些信息被内建打印机打印在清单上。在全部垃圾被处理完毕后打印出的清单由操作员签名, 存档。

3.3.4. 废气处理单元工艺流程

1、废气处理设施

医疗废物微波消毒处理过程和冷库贮藏过程中,会产生含有病原微生物、 NH_3 、 H_2S 、粉尘、挥发性有机物（VOCs）的废气。采取对微波设备进料口、破碎单元、微波消毒单元、冷藏库负压设计,将微波消毒尾气、冷藏库废气收集后进入废气处理系统处理,废气处理系统采用“高效过滤器+活性炭吸附+碱液喷淋洗涤塔+UV光氧催化净化”相结合的工艺,处理后尾气经一根 15m 排气筒外排。外排废气量 $5000\text{m}^3/\text{h}$ 。

“高效过滤器+活性炭”吸附工艺介绍:

“高效过滤器+活性炭”工艺属于《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）推荐的非焚烧医废处置工艺中的废气治理方法。过滤器的过滤尺度不得大于 $0.2\mu\text{m}$,耐温不低于 140°C 。属于物理吸附治理方法。过滤器应设进出气阀,压力仪表和排水阀,过滤效率在 99.99%以上。

旋流塔+UV 光氧催化净化的工艺介绍:

旋流塔通过喷淋碱液的方式将废气中的酸性气体去除,旋流塔内设置 3 层多面空心环保填料球,两层座喷淋用,一层作除水除雾装置。经过碱液喷淋后的废气经 UV 光照射,进一步使废气中的有机或无机高分子恶臭化合物降解。UV 光解设备工作参数见下表:

表 3-14 UV 光解设备主要参数一览表

项目	主要参数
设备型号	AHUV-10000
设备尺寸	1800mm*1220mm*1120mm
主体材料	304#足 1.35mm 厚不锈钢板
光解发生器	32 组
光触媒	二氧化钛 4 组
总功率	4.9kW

废气中在微波设备废气处理系统中未能去除的有机废气及恶臭气体通过旋流塔+UV 光氧催化净化后进一步去除。

旋流塔是采用液体吸收法处理有机废气的,能有效去除硫化氢气体,并能过滤废气中的粉尘。废气由风管引入塔器,经过填料层,废气与氢氧化钠、碳酸钠

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 UV 紫外线光束照射箱。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。

UV 光氧化净化催化是通过 UV 光解发生器产生高能高臭氧 UV 紫外线光束照射废气，使有机或无机高分子恶臭化合物分子链降解转变成低分子化合物，如 CO_2 、 H_2O 等。同时高能高臭氧 UV 紫外线光束分解空气中的氧分子产生游离氧，即活性氧，因游离氧所携正负电子不平衡所以需与氧分子结合，进而产生臭氧。臭氧对有机物具有极强的氧化作用，对有机废气及恶臭气体有明显的清除效果。

全厂废气处理系统工艺流程见下图：

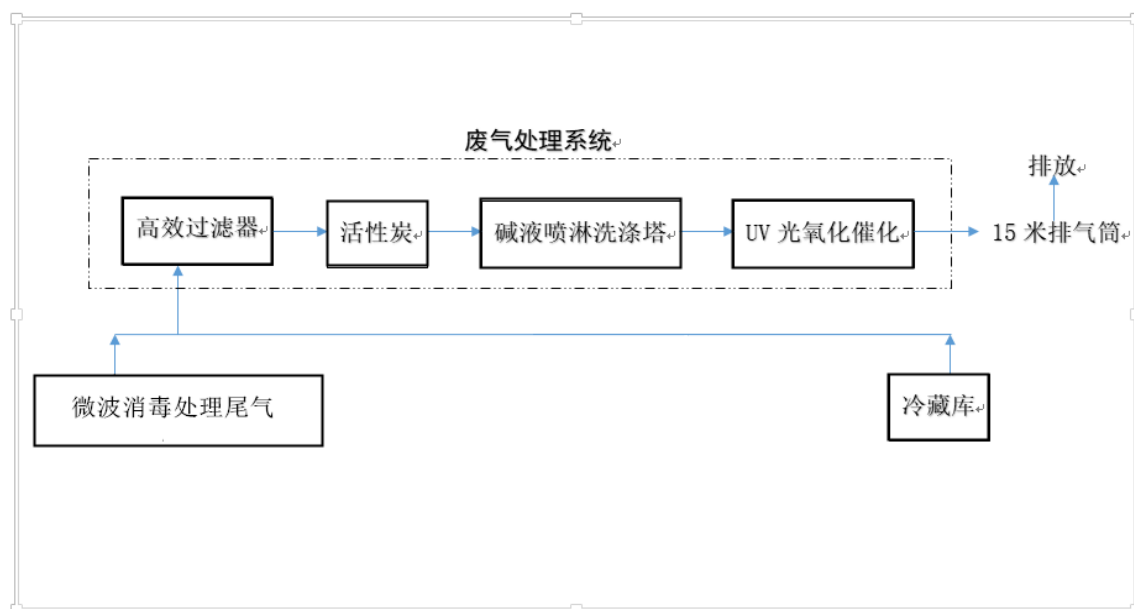


图 3-6 全厂废气处理系统工艺流程

3.3.5. 污水处理单元工艺流程

本项目废水量为 $3.914\text{m}^3/\text{d}$ 。根据本项目废水的水质、水量特点和处理要求，本着节约投资降低运行成本的原则，污水处理站采用“一体化膜生物反应器+消毒”工艺，处理规模 $5\text{m}^3/\text{d}$ 。

工艺流程示意如下：

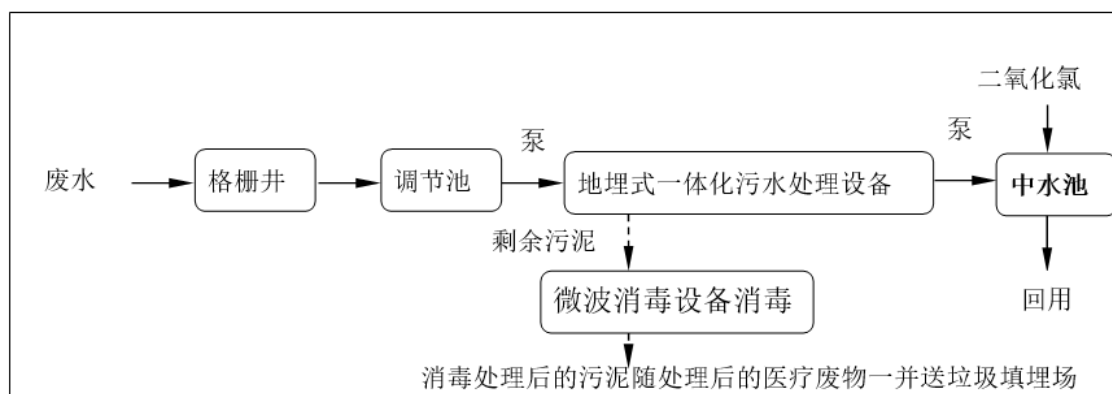


图 3-7 污水处理站工艺流程图

工艺流程说明：

1、格栅

主要功能是截留较大的悬浮物及漂浮物以防止堵塞其它工艺设备，并可降低后续处理构筑物的负荷。本格栅根据污水总量和用户要求不同，可以采用简易的人工格栅也可采用全自动的机械格栅。

2、调节池

由于废水的排放量和水质在时间上是不均匀的，因而需设调节池调节水量均化水质，采用钢混结构或在水量较小时采用成品玻璃钢地埋装置。

3、地埋式缺氧-膜生物反应池

该装置包含缺氧槽、好氧曝气槽、MBR 槽组成。基础由业主负责建造，装置由承包方撬装供应。

①缺氧槽

在缺氧池内，存在着反硝化反应。反硝化反应的结果是废水中的硝酸盐和亚硝酸盐最终分解成氮气逸出，同时部分含碳有机物作为碳源给消耗去掉。为了保证生物反硝化反应产生氮气的逸出，同时为了保证从 MBR 回流来的硝化液与缺氧池的污泥充分混合，为反硝化细菌提供良好的生活和繁殖条件，缺氧池内安装填料。

②好氧曝气槽

本工序是为了保证好氧氧化的彻底进行而延长好氧曝气过程独立设计，在源水 COD 浓度较低时可以直接设计为膜生物反应槽，而不需要独立的好氧曝气槽。

③膜生物反应器

本项目膜生物反应槽包括槽体、曝气系统、淹没式平板膜组器等，辅机为鼓风机及抽吸泵。

④中水池（回用水池）

该池储存处理后的清水，污水进入中水池以前二氧化氯消毒，消毒后的清水已经完全符合回用水标准，储存待用。

3.3.6. 全厂产污环节统计

本项目全厂产污环节统计如下表：

表 3-15 项目建成后全厂产污环节一览表

类型	产生点		主要污染物	产生特征	环保措施	
废气	冷藏库		NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度、病原微生物、VOCs	连续	全密闭，微负压运行	高效过滤器+活性炭吸附+碱液喷淋洗涤塔+UV 光催化氧化装置+15m 高排气筒 P1
	微波消毒一体化设备	进料单元		连续	微负压运行	
		破碎单元				
		出料单元				
污水处理站		NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	连续	无组织排放		
废水	消毒及清洗废水、蒸汽发生器废水、碱液喷淋洗涤废水		pH、COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、总大肠菌群	间断	--	5m ³ /d“一体化膜生物反应器+消毒工艺”工艺污水处理站处理达标回用
	初期雨水				雨水收集池	
	员工生活污水		COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N	间断	化粪池	
噪声	微波消毒装置	卸料单元	L _{Aeq}	间断	选用低噪声设备、厂房隔声、基础减震	
		进料单元		间断		
		破碎单元		间断		
	风机、泵类等其他设备			间断		
固废	设备进料监测装置		医疗废物中误混入的放射系物质	间断	收集后放置在铅制容器内，移交公安部门处置	
	出料单元		医疗废物消毒处理后废渣	间断	送剑阁县普镇安生活垃圾处理场卫生填埋	
	污水处理站		污泥	间断	微波消毒	送剑阁县普镇安生活垃圾处理场卫生填埋
	废气治理设施		废滤芯、废活性炭	间断	暂存于厂区危险废物暂存间内，定期送有资质单位处置	
	员工		生活垃圾	间断	送剑阁县普镇安生活垃圾处理场卫生填埋	

3.4. 公用工程

3.4.1. 供电

项目用电由垃圾填埋场 10kv 电网直接供给。两路 10KV 电源进线采用 YTV22-10 交联电力电缆。变压器采用干式变压器，安装一台 SCB 200KVA 变压器即可满足项目需要。10KV 高压柜采用金属铠装 KYN8-10 型，控制电缆选用 KVV22 型和 KVV 型。本厂依照国家规定按一般性工业建筑及根据构筑物的实际情况确定防雷保护措施。接地采用 TN-S 制保护系统，变电室设主接地网，接地电阻不大于 4 欧姆。

3.4.2. 给水

生产及饮水来源为附近的剑平村接入自来水。

本期工程生产用水主要有医废转运车、周转箱、医废贮存间、冷藏库、生产车间消毒与清洗用水，微波消毒处理系统蒸汽发生器用水及生活用水。总用水量 $5.63\text{m}^3/\text{d}$ ，其中新水用水量 $1.716\text{m}^3/\text{d}$ 。

1、办公用排水

本项目员工 8 人，用水单耗按 $100\text{L}/(\text{人}\cdot\text{d})$ 计，用水量 $0.8\text{m}^3/\text{d}$ 。

2、消毒、清洗用排水

(1) 医废转运车消毒、清洗用水

a 消毒液配制用水

本项目共使用医废转运车 3 台，面积约 $120\text{m}^2/\text{台}$ ，耗水 $1\text{L}/\text{m}^2$ 计，每台消毒 1 次，用水量 $0.36\text{m}^3/\text{d}$ 。

b 清洗

消毒后清洗两遍，耗水 $1\text{L}/\text{m}^2$ 计，用水量 $0.72\text{m}^3/\text{d}$ 。

(2) 周转箱消毒、清洗用水

a 消毒液配制用水

周转箱表面积 $2.96\text{m}^2/\text{个}$ ，耗水 $1\text{L}/\text{m}^2$ 计，每天 3t 医疗废物，大概需要用 200 个周转箱，总用水量 $0.59\text{m}^3/\text{d}$ 。

b 清洗

消毒后每个清洗两遍，耗水 $1\text{L}/\text{m}^2$ 计，总用水量 $1.18\text{m}^3/\text{d}$ 。

(3) 场地消毒、清洗用水

a 消毒

上料车间、洗桶车间、洗车间、出料车间每天消毒 1 次，冷库室每 3 天清洗一次，墙面消毒至 2m 高，总消毒面积为 360m²/d，耗水 1L/m² 计，总用水量 0.36m³/d。

b 清洗

消毒后清洗两遍，耗水 1L/m² 计，总用水量 0.72m³/d。

3、蒸汽发生器用排水

根据设计资料，蒸汽发生器用水量为 0.4m³/d，蒸汽发生器一天排污一次，一次约 0.05m³。

4、废气处理系统旋流塔用排水

厂房废气处理系统中的旋流塔采用碱液喷淋的方式对酸性气体进行处理，喷淋液的塔内循环使用，每 5 天进行一次更换，循环水量为 0.5m³，平均每天的给水量为 0.1m³/d。更换的循环水进入污水处理站处理后回用。

5、绿化用水

本项目绿化面积约 200m²，绿化用水量按照 2L/ m²·天，则用水量为 0.4m³/d。绿化用水随地面吸收或蒸发，无污水产生。

7、初期雨水

本项目初期雨水经雨水边沟汇入收集池储存再排入污水处理站与生产废水和经预处理后的生活污水一并处理，后期清洁雨水经雨水边沟外排。

项目初期雨水按暴雨情况进行考虑，根据广元市气象局、广元市水务局等单位组织编制的暴雨强度公式：

$$q = \frac{1234.955 \times (1 + 0.633 \times \lg P)}{(t + 7.493)^{0.608}}$$

式中：P——设计重现期（a，年）；

q——暴雨强度（L/(S·hm²），升/（秒·公顷））；

t——降雨历时（min，分钟）。

P——重现期，按 10 年考虑； t——降雨历时，按 60min 考虑。计算出暴雨强度 q 为 $155.78\text{L/s}\cdot\text{hm}^2$ ，厂区占地面积 2441m^2 ，其中汇水面积按照厂区面积的 20% 计，径流系数 0.6 计，则雨水流量为 $29.25\text{m}^3/\text{h}$ ，初期雨水收集时间按 15min 考虑，则初期雨水量为 $4.1\text{m}^3/\text{次}$ ，因本项目初期雨水经收集处理后回用（可替代生产用新水），考虑收集池需有一定的存储功能，按可储存一周初期雨水考虑，设置初期雨水收集池容积为 30m^3 ，因雨水量不连续，初期雨水不反映在水平衡中。

3.4.3. 排水

实行“雨污分流、污污分流、分质处理”，其中初期雨水（ $4.1\text{m}^3/\text{次}$ ）收集到初期雨水池中，分批次排入污水处理站处理；生活污水经化粪池处理后与生产废水一并排入厂区污水处理站，处理达标后回用于消毒清洗。

本项目废水主要包括生活污水、运输车辆消毒清洗废水、周转箱消毒清洗废水、场地消毒清洗废水、蒸汽发生器废水、碱液喷淋洗涤废水，废水产生量为 $3.914\text{m}^3/\text{d}$ 。

本项目废水排入拟建工程 $5\text{m}^3/\text{d}$ “一体化膜生物反应器+消毒”工艺污水处理站处理，废水经污水处理站处理满足《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表 2 综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值后回用。本项目给排水情况见表 3-16，全厂给排水平衡图见图 3-8。

表 3-16 本项目给排水情况一览表 单位 m^3/d

序号	用水车间或设备名称	总用水量	给水		排水	
			新水	回用水	排水处理后回用	损耗水
1	医废转运车消毒用水	0.36	0.016	3.914	0.288	0.072
2	医废转运车清洗用水	0.72			0.576	0.144
3	周转箱消毒用水	0.59			0.472	0.118
4	周转箱清洗用水	1.18			0.944	0.236
5	场地消毒用水	0.36			0.288	0.072
6	场地清洗用水	0.72			0.576	0.144
7	蒸汽发生器用水	0.40	0.40	-	0.05	0.35
8	废气处理系统旋流塔用水	0.10	0.10		0.08	0.02
9	生活用水	0.80	0.80	-	0.64	0.16
10	绿化用水	0.40	0.40		-	0.4
合计		5.63	1.716	3.914	3.914	1.716

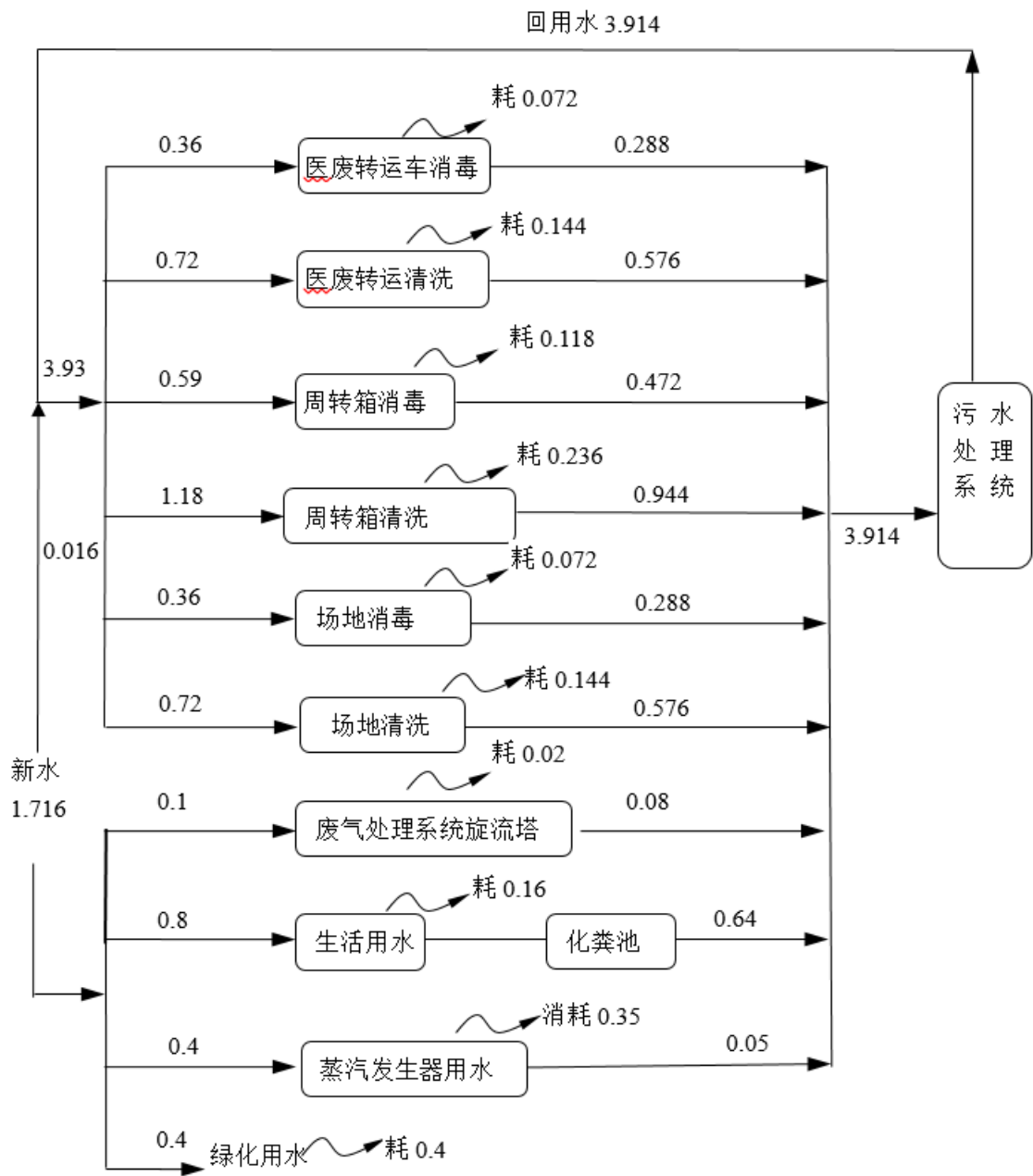


图 3-8 本项目给排水平衡图 单位: m³/d

3.5. 施工期污染物产生、治理及排放情况

3.5.1. 施工期废气

1、施工扬尘

(1) 产生途径

施工扬尘主要产生于项目土建施工，挖掘机挖沟；建筑材料(混凝土，钢材及沙石、水泥等)运输场装、卸及堆放过程产生的扬尘。

(2) 防治措施

本项目拟采取如下的施工扬尘的控制措施，以减少扬尘的产生量。

(1) 施工单位应根据《建设工程施工现场管理规定》的规定设置现场平面布置图、工程概况牌、安全生产牌、消防保卫牌、文明施工牌、环境保护牌、管理人员名单及监督电话牌等。

(2) 土建工地其边界应设置高度2.5m以上的围挡；围挡底端应设置防溢座，围挡之间以及围挡与防溢座之间无缝隙。

(3) 土方工程包括土的开挖、运输和填筑等施工过程，有时还需进行排水、降水、土壁支撑等准备工作。遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间。遇到大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网。

(4) 施工过程中使用水泥、石灰、砂石、涂料、铺装材料等建筑材料，应采取设置围挡或堆砌围墙，并用防尘布覆盖。

(5) 施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，应及时清运。若在工地内堆置超过一周的，则应采取覆盖防尘布、防尘网，定期洒水压尘等措施，防止风蚀起尘及水蚀迁移。

(6) 施工期间，应在物料、渣土、垃圾运输车辆的出口内侧设置洗车平台，车辆驶离工地前，应在洗车平台清洗轮胎及车身，不得带泥上路。洗车平台四周应设置防溢座、废水导流渠、废水收集池、沉砂池及其它防治设施，收集洗车、施工以及降水过程中产生的废水和泥浆。工地出口处铺装道路上可见粘带泥土不得超过10m，并应及时清扫冲洗。

(7) 进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，应尽可能采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外漏。若无密闭车斗，物料、垃圾、渣土的装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布遮盖严实。苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下15cm，保证物料、渣土、垃圾等不露出。车辆应按照批准的路线和时间进行物料、渣土、垃圾的运输。

(8) 施工期间，应在工地建筑结构脚手架外侧设置有效抑尘的密目防尘网（不低于2000目/100cm²）或防尘布。

(9) 施工期间需使用混凝土时，使用预拌商品混凝土，不得现场露天搅拌混凝土、消化石灰及拌石灰土等。应尽量采用石材、木制等成品或半成品，实施装配式施工，减少因石材、木制品切割所造成的扬尘污染。

（10）工地应设专职人员负责扬尘控制措施的实施和监督。应有专人负责逸散性材料、垃圾、渣土等密闭、覆盖、洒水作业以及车辆清洗作业等，并记录扬尘控制措施的实施情况。

（11）施工单位保洁责任区的范围应根据施工扬尘影响情况确定，一般设在施工工地周围20m范围内。

（12）根据川环发〔2013〕78号关于印发《四川省灰霾污染防治实施方案》的通知，项目工地管理中应严格落实“六必须”、“六不准”原则，即：必须围挡作业、必须硬化道路、必须设置冲洗设施、必须及时洒水作业、必须落实保洁人员、必须定时清扫施工现场；不准车辆带泥出门、不准运渣车辆冒顶装载、不准高空抛撒建筑垃圾、不准现场搅拌混凝土、不准场地积水、不准现场焚烧废弃物。要加强对建设工地的监督检查，督促责任单位落实降尘、压尘和抑尘措施。

采取以上措施后，可大大减少施工扬尘（包括弃土运输沿途）对周围环境的影响。

2、机械废气和装修废气

（1）产生途径

施工废气主要产生于施工车辆和施工机械运行过程中产生的尾气；装饰工程油漆和喷涂等施工时有机溶剂挥发，影响装修人员的身体健康；施工生活废气。

（2）防治措施

施工期废气主要体现在装饰工程施工中有机溶剂的挥发，项目拟采取以下的控制措施：

①采用质量好，国家有关部门检验合格，有毒有害物质含量少的油漆和涂料产品。为保证项目本生品质和减少对环境的影响，要求使用环保材料进行装修。

②加强施工管理，最大限度地防止跑、冒、滴、漏现象发生，减少原料浪费带来的废气排放。

③施工作业空间加强通风，保证空气流通，降低废气污染物浓度。

④施工作业人员配戴防毒面罩和口罩，施工现场设置卫生淋浴设施，每天下班后进行淋浴，保证作业人员身体健康。

⑤施工作业人员食堂采用液化汽和电等清洁能源，禁止使用煤和柴等高污染能源。

采取以上废气污染措施后，可有效控制施工期废气对周围环境及施工作业人

员的影响。

3.5.2. 施工期噪声

(1) 施工期作业产噪设备情况

施工用机械设备有：推土机、打桩机、挖掘机、混凝土搅拌机、混凝土震捣器、摇臂式起重机、装载机、铆枪、夯土机以及运送建材、渣土的载重汽车等，均系强噪声源。主要施工机械产噪情况见下表。

表 3-17 各施工阶段主要噪声源状况

声源	声级/dB(A)	场界噪声 dB(A)			
		昼间	标准	夜间	标准
挖土机 装载机 自卸汽车 压缩机	80~96 80~93 85~94	75~85	70	75~85	55
木工多用机具 电焊机 对焊机 切割机	100~110 90~95 90~95 90~100	70~85	70	65~80	55
电钻 电锤 手工钻 无齿锯 多功能木工刨 云石机	100~115 100~105 100~105 105 90~100 100~110	80~95	70	禁止施工	55

(2) 防治措施

①挖掘机、电锯、空压机等强噪声施工机械的作业时间严格控制，夜间22时至早晨6时和午休时间（12：00～14：00）禁止使用强噪声设备，最大限度防止噪声扰民现象发生。

②选用低噪声施工工艺、设备和施工机械，对强噪声机械(如电锯等)应设置在施工工棚内，进行阻隔和屏蔽噪声；同时定期维护保养设备，使其处于良好的运转状态；

③门窗、预制构件、大部分钢筋的成品、半成品在工厂完成，尽量减少在场内的加工数量，从而减少施工场地内加工机械产生的噪声。少量需现场钢筋加工的尽量安排在白天进行，避免夜间噪声扰民；

④工地周围设立围护屏障，同时也可在高噪声设备附近加设可移动的简易声屏，尽可能减少设备噪声对环境的影响；

⑤尽量避免振动棒与模板和钢筋的接触，合理安排施工进度，砼的浇灌尽可能避免夜间施工。如技术上确需白天、夜间连续施工，应上报管理部门批准并办

理相关手续；

⑥对钢管、模板、脚手架等构件装卸、搬运、架设时应轻拿轻放，严禁抛掷；现场木工房、钢筋加工房等必须完全进行封闭性施工；

⑦施工现场指挥生产，应采用无线电对讲机，这样既可及时进行工作联络，又可减少施工场地噪声；

⑧加强现场运输车辆出入的管理，车辆进入现场禁止鸣笛，不得随意扔、丢、抛、倒，减少金属件的碰击声；

⑨建设施工方在进行施工方案设计时，应充分考虑周围环境条件，合理布局，尽量将木工房等高噪声源安排在远离周围环境敏感点的地方。

3.5.3. 施工期废水

施工期废水主要为工地生活污水和施工废水。

1、施工生活污水

施工高峰期以30人计，施工人员生活污水排放按照 $0.05\text{m}^3/\text{人天}$ 计算，施工期生活污水的产生量大约为 $1.5\text{m}^3/\text{d}$ ，废水中的主要污染物为 COD_{Cr} 、SS、 BOD_5 ，施工人员生活污水依托垃圾填埋场污水处理设施。

2、施工生产废水

工地施工废水为混凝土搅拌废水、设备冲洗水、场地清洁水等，产生量按 $5\text{m}^3/\text{d}$ 估算，废水中的主要污染物为SS，含量大约在 $500\text{-}25000\text{mg/L}$ 左右，pH值呈弱碱性，并带有少量油污。经隔油沉淀池 5m^3 处理后用于施工区洒水降尘和施工回用水，不外排。

3.5.4. 施工期固体废物

1、土石方

本项目施工期挖出的土方部分回填，剩余土方用于绿化，无弃土产生。施工期对暂存的土方通过采取防雨、防风措施后，堆场四周设置导流渠，将雨水引至沉淀池，可有效防止施工期扬尘产生或因雨水冲刷造成水土流失。

2、施工人员生活垃圾

工程施工高峰期施工人员控制在30人，按每人每天产生1kg生活垃圾计，每天产生生活垃圾 30kg/d 。生活垃圾经收集后运入生活垃圾填埋场卫生填埋。

3、建筑及装修垃圾

项目建设过程中产生建筑垃圾及装修垃圾。这些不可利用建筑垃圾按每

100m² 建筑面积产生 1t 计算，总建筑面积 480.14m²，共产生建筑及装修垃圾为 4.8t。施工生产的废料首先应考虑废料的回收利用，对钢筋、钢板、木材等下角料可分类回收，交废物收购站处理；对不能回收的建筑垃圾，如混凝土废料、含砖、石、砂的杂土等应集中堆放，定时清运到指定建筑垃圾场，以免影响环境质量。为确保废弃物处置措施落实，建设单位或施工总承包单位在与建筑垃圾清运公司签订清运合同时，应要求承包公司提供一废弃物去向的证明材料，严禁随意倾倒、填埋，造成二次污染。

3.6. 运营期污染物产生、治理及排放情况

3.6.1. 废气

本项目建成后，全厂废气为微波消毒一体化设备尾气、冷藏库废气、厂房无组织废气。

有组织废气

项目采用的 MDU-3B 型一体化医疗废物处理设备，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）中微波处理技术相关资料，医疗废物微波消毒系统废气主要为进料产生的废气、破碎产生的废气、微波消毒系统废气。废气主要污染物为 NH₃、H₂S、臭气浓度、病原微生物、粉尘、VOCs 等。

A、进料口废气

进料口保持气密性，应配备抽气设备以维持进料设备和破碎设备在负压下运行，以防止破碎时含菌粉尘从进料口逸出。废气中主要污染物为 NH₃、H₂S、病原微生物。

B、破碎单元废气

医疗废物破碎过程产生的废气主要为 NH₃、H₂S、臭气浓度、粉尘、病原微生物，破碎单元保持密闭及负压状态，不会外溢。

C、微波消毒单元废气

医疗废物微波消毒过程废气主要为 NH₃、H₂S、臭气浓度、VOCs 等，微波消毒过程在密闭条件下进行，不会外溢。

采取对微波设备进料口、破碎单元、微波消毒单元、冷藏库负压设计，将微波消毒系统尾气、冷藏库两处废气收集后进入废气处理系统处理，废气处理系统采用“高效过滤器+活性炭吸附+碱液喷淋洗涤塔+UV光氧催化净化”相结合的工艺，处理后尾气经一根 15m 排气筒外排。

无组织废气

本项目设备负压运行，尽管采取了相应的废气处理措施，但仍不可避免地会有少量的废气未能收集到，厂房废气处理设施不能捕集的废气采取无组织排放。车间无组织废气主要为 NH_3 、 H_2S 、臭气浓度、VOCs。

在企业正常生产期间，医疗废物进场后应在规定时间内及时处理，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。除此之外，要求医疗废物微波消毒厂房，宜采用机械强制通风，以保持良好的通风环境。

全厂废气污染物排放情况见表 3-18。

表 3-18 全厂废气污染物产排核算一览表

工序/ 生产线	装置	污染源	污染物	污染物产生					治理措施			污染物排放					排放 时间 /h
				核算 方法	废气 产生 量 m³/h	产生 浓度 mg/m³	产生速 率 kg/h	产生量 t/a	工艺		效率	核算 方法	废气 排放 量 m³/h	排放 浓度 mg/m³	排放速 率 kg/h	排放量 t/a	
冷藏工 序、微 波消毒 工序	冷藏库、微 波消毒一体 化设备	冷藏库 废气、 微波消 毒废气	NH ₃	类 比 法	5000	43.6	0.2	0.8	密闭， 负压 运行	高效过滤 器+活性 炭+碱液 喷淋洗涤 塔+UV 光 氧化催化	NH ₃ 、H ₂ S、臭 气浓度、 VOCs：95%以 上； 病原微生物： 99.999%	类 比 法	5000	2.18	0.01	0.04	3960
			H ₂ S			0.7	0.004	0.008						0.035	0.0002	0.0008	
			VOCs			32.2	0.16	0.64						1.61	0.008	0.032	
			600（无量纲）					15（无量纲）									
生产车 间	医疗废物贮 存库、冷库、 高温蒸汽灭 菌装置、车 间处理废 气、 微波消毒一 体化装置	无组织 排放	NH ₃	类 比 法	--	--	0.008	0.032	机械强制通风，以 保持良好的通风环 境	--	类 比 法	--	--	0.008	0.032		
			H ₂ S			--	0.0003	0.001					--	0.0003	0.001		
			VOCs			--	0.018	0.072					--	0.018	0.072		
			15（无量纲）					15（无量纲）									

3.6.2. 废水

本项目废水主要包括生活污水、运输车辆消毒清洗废水、周转箱消毒清洗废水、场地消毒清洗废水、蒸汽发生器废水、碱液喷淋洗涤废水、初期雨水，其中初期雨水分批次经污水处理站处理后回用，不计入给排水平衡和污染物产生排放量核算。本项目废水产生量为 $3.914\text{m}^3/\text{d}$ 。

(1) 员工生活污水

本项目不设员工食堂及住宿设施，员工全部录用当地村民，餐食依托周边设施解决，员工 8 人，用水量 $100\text{L}/(\text{人}\cdot\text{d})$ ，员工排放水量按用水量的 80% 计，生活污水产生量 $0.64\text{m}^3/\text{d}$ ， $211.2\text{m}^3/\text{a}$ 。污染物主要为 COD $250\text{mg}/\text{l}$ 、BOD5 $150\text{mg}/\text{l}$ 、SS $250\text{mg}/\text{l}$ 、NH₃-N $25\text{mg}/\text{l}$ 。生活污水经化粪池预处理后进入污水处理站与生产废水一并处理。

(2) 生产废水

①医废转运车消毒清洗废水

本项目共使用医废转运车 3 台，面积约 $120\text{m}^2/\text{台}$ ，耗水 $1\text{L}/\text{m}^2$ 计，每台消毒 1 次，用水量 $0.36\text{m}^3/\text{d}$ 。消毒后清洗两遍，耗水 $1\text{L}/\text{m}^2$ 计，用水量 $0.72\text{m}^3/\text{d}$ 。废水量按 80% 计，医废转运车清洗消毒废水 $0.864\text{m}^3/\text{d}$ 。

②周转箱消毒清洗废水

周转箱表面积 $2.96\text{m}^2/\text{个}$ ，耗水 $1\text{L}/\text{m}^2$ 计，每天 3t 医疗废物，大概需要用 200 个周转箱，总用水量 $0.59\text{m}^3/\text{d}$ 。消毒后每个清洗两遍，耗水 $1\text{L}/\text{m}^2$ 计，总用水量 $1.18\text{m}^3/\text{d}$ 。废水量按 80% 计，周转箱消毒清洗废水 $1.416\text{m}^3/\text{d}$ 。

③场地消毒、清洗用水

上料车间、洗桶车间、洗车间、出料车间每天消毒 1 次，冷库室每 3 天清洗一次，墙面消毒至 2m 高，总消毒面积为 $360\text{m}^2/\text{d}$ ，耗水 $1\text{L}/\text{m}^2$ 计，总用水量 $0.36\text{m}^3/\text{d}$ 。消毒后清洗两遍，耗水 $1\text{L}/\text{m}^2$ 计，总用水量 $0.72\text{m}^3/\text{d}$ 。废水量按 80% 计，场地清洗消毒废水 $0.864\text{m}^3/\text{d}$ 。

④蒸汽发生器废水

蒸汽发生器一天排污一次，一次约 0.05m^3 ， $16.5\text{m}^3/\text{a}$ ，废水主要含 SS、盐等。

⑤碱液喷淋洗涤废水

厂房废气处理系统中的旋流塔采用碱液喷淋的方式对酸性气体进行处理，喷淋液的塔内循环使用，每 5 天进行一次更换，循环水量为 0.5m^3 ，平均每天的给水量为 $0.1\text{m}^3/\text{d}$ 。更换的循环水进入污水处理站处理后回用。废水量按 80% 计，碱液喷淋洗涤废水 $0.08\text{m}^3/\text{d}$ 。

(4) 初期雨水

根据工程分析，初期雨水产生量为 $4.1\text{m}^3/\text{次}$ ，分批次经污水处理站处理后回用。不计入给排水平衡和污染物产生排放量核算。

(5) 项目产生的废水水量及水质情况

综上，废水产生量为 $3.914\text{m}^3/\text{d}$ ， $1291.62\text{m}^3/\text{a}$ 。

废水中污染物浓度，pH、COD、BOD₅、NH₃-N、SS、余氯、粪大肠菌群几项指标类比《金沙县医疗废物处置中心建设项目竣工环境保护验收监测报告》中的废水处理设施进出口水质监测数据。金沙县医疗废物处置中心建设项目（微波消毒技术处理医废 $5\text{t}/\text{d}$ ）与本项目采用相同的微波消毒系统及相同的水处理设施。类比项目废水水质见表 3-19。

表 3-19 类比项目金沙县医疗废物处置中心废水水质表 单位：mg/L

监测点位/效率	pH	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	SS	余氯	粪大肠菌群
处理设施进口	7.8	138	45.8	5.24	69	0.01L	935 个/L
处理设施出口	7.3	49.3	9.2	0.554	11	0.032	313 个/L
去除效率%	-	64	80	89	84	-	67

本项目污废水采用“一体化膜生物反应器+消毒”方式处理（污水处理工艺已在工程分析中“3.3.5 污水处理单元工艺流程”叙述，这里不再赘述）。处理达《医疗机构水污染排放标准》（GB18466-2005）中的表 2 综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值后全部回用。

水污染物排放及治理措施见表 3-20。

表 3-20 项目废水污染物产生及排放情况

污染物	污染因子	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	处理措施	污染因子	处理后浓度 (mg/L)	标准限值	处理后总量 (t/a)
废水 $1291.62\text{m}^3/\text{a}$	pH	7.8	-	经一体化膜生	pH	7.3	6~9	-
	COD _{Cr}	138	0.178		COD _{Cr}	49.3	60	0.064

剑阁县利盈医疗废物处置有限公司剑阁县医疗废物处置中心项目

	BOD ₅	45.8	0.06	物反应器+消毒处理后全部回用	BOD ₅	9.2	20	0.012
	NH ₃ -N	5.24	0.007		NH ₃ -N	0.554	15	0.0007
	SS	69	0.089		SS	11	20	0.0142
	余氯	-	-		余氯	0.032	0.5	0.00004
	粪大肠菌群	935 个/L	-		粪大肠菌群	313 个/L	500	-

由上表可知，废水经污水处理站处理后出水水质满足《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表 2 综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值标准。

3.6.3. 噪声

本项目主要噪声源为一体化微波消毒设备进料系统、破碎单元等生产设备以及水泵、风机等辅助设备，噪声源强在 65~83dB(A)。主要噪声源见表 3-21。

表 3-21 噪声污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序/ 生产线	噪声源	声源 类型	噪声源强		降噪措施		噪声排放值		持续 时间 /h
			核算 方法	噪声值 dB (A)	工艺	降噪效 果	核算方 法	噪声值 dB (A)	
生产车间	医疗废物转运车	偶发	类比 法	65-80	禁止鸣笛	降噪 20-25 dB (A) 左右	类比法	40-55	5760
	一体化微波消毒设备	频发		70-80	基础减震、厂房隔声			45-55	
	水泵	频发		70-78	基础减震、厂房隔声			45-53	
	风机	频发		75-83	基础减震、厂房隔声			50-58	

项目通过采取医疗废物转运车进场后禁止鸣笛，生产均选用低噪声设备，并设置在厂房中，设备采取基础减震、厂房隔声等措施，可综合降噪 20~25dB(A)，再经距离衰减后，运营期厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

3.6.4. 固体废物

本项目建成后，全厂固体废物主要包括设备自带监测装置检测出的医疗废物中误混入的放射系物质、经微波消毒系统消毒处理后的医疗废物残渣、污水处理站产生的污泥、废气治理系统产生的废活性炭，以及员工生活垃圾。

根据《固体废物鉴别标准通则》（GB 34330-2017）、《国家危险废物名录》（2016 年版）、《危险废物鉴别标准》（GB5085.1-2007）和《医疗废物微波消毒集中处理

工程技术规范（试行）》（HJ/T229-2006），上述固体废物中废活性炭、均属于危险废物，消毒后的医疗废物残渣、消毒后的污水处理站污泥属于一般工业固体废物。

（1）医疗废物中误混入的放射系物质

项目放射性物质探测传感装置可以将医疗废物中误混入的放射系物质挑出，医疗废物在医疗单位即进行分类收集和贮存，项目来料可能混入放射系物质的几率很小，产生量以 0.1‰计，则预计检测出的医疗废物放射系物质量为 0.1t/a，收集后放置在铅制容器内，移交公安部门处置。

（2）医疗废物残渣

项目建成后，医疗废物残渣主要包括高温蒸汽灭菌装置产生的残渣及微波消毒装置产生的残渣，本项目处置医疗废物主要包括感染性废物、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）三类，根据《国家危险废物名录》（2016年版），经微波消毒系统消毒处理后的医疗废物残渣分别属于以下三类：

①《危险废物豁免管理清单》中 14 感染性废物，废物代码分别为：831-001-01，豁免环节：处置，豁免内容：进入生活垃圾填埋场填埋处置或进入生活垃圾焚烧厂焚烧处置，处置过程不按危险废物管理，豁免条件：按照《医疗废物高温蒸汽集中处理工程技术规范》（HJ/T276-2006）或《医疗废物化学消毒集中处理工程技术规范》（HJ/T228-2006）或《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范》（HJ/T229-2006）进行处理后。

②《危险废物豁免管理清单》中 15 损伤性废物，废物代码分别为：831-002-01，豁免环节：处置，豁免内容：进入生活垃圾填埋场填埋处置或进入生活垃圾焚烧厂焚烧处置，处置过程不按危险废物管理，豁免条件：按照《医疗废物高温蒸汽集中处理工程技术规范》（HJ/T276-2006）或《医疗废物化学消毒集中处理工程技术规范》（HJ/T228-2006）或《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范》（HJ/T229-2006）进行处理后。

③《危险废物豁免管理清单》中 16 病理性废物（人体器官和传染性的动物尸体等除外），废物代码分别为：831-003-01，豁免环节：处置，豁免内容：进入生活垃圾焚烧厂焚烧处置，处置过程不按危险废物管理，豁免条件：按照《医疗废物化学消

毒集中处理工程技术规范》（HJ/T228-2006）或《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范》（HJ/T 229-2006）进行处理后。

公司处置的医疗废物主要包括感染性废物、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）三类，均按照《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范》（HJ/T229-2006）进行处理，满足《危险废物豁免管理清单》相应要求，经微波消毒系统消毒处理后的医疗废物残渣产生量为 990t/a，装袋后利用汽车运输，送至剑阁县普安镇城市生活垃圾处理场卫生填埋，不在厂区储存。

（3）污水处理站产生的污泥

本项目建成后，公司污水处理站污泥产生量约为 1.32t/a，经微波消毒设备消毒，一并送剑阁县普安镇生活垃圾处理场卫生填埋。

（4）废滤芯、废活性炭

生产过程中产生的有机废气采用滤芯、活性炭吸附装置进行处置，吸附饱和的废滤芯、活性炭需定期更换，本项目废滤芯、废活性炭产生量为 4t/a，属于《国家危险废物名录》（2016 版）中 HW49 其他废物：含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质，废物代码：900-041-49。废滤芯、废活性炭于危险废物暂存间内暂存，送至有危险废物处置资质单位进行处理。

（5）员工生活垃圾

公司劳动定员 8 人，按生活垃圾产生量 0.5kg/人·d 计算，则生活垃圾产生量为 1.32t/a，送至剑阁县普安镇城市生活垃圾处理场卫生填埋。

表 3-22 固体废物污染源强核算结果及相关参数一览表

工序/ 生产线	装置	固体废物名称	固废属性	产生情况		处置措施		最终去向
				核算方法	产生量/ (t/a)	工艺	处置量/ (t/a)	
微波消毒 处理工艺	放射性物质检测 装置	医疗废物中误混 入的放射系物质	放射性物质	类比法	0.1	无害化妥善 处理	0.1	收集后放置在铅制容器 内，移交公安部门处置
微波消毒 处理工艺	微波消毒 一体化设备	经微波消毒处理 后的残渣	一般工业固体 废物	类比法	990	填埋处置	990	送至剑阁县普安镇城市 生活垃圾处理场卫生填 埋
员工生活	--	生活垃圾	生活垃圾	产排污系数法	1.32	填埋处置	1.32	送至剑阁县普安镇城市 生活垃圾处理场卫生填 埋
污水处理工艺	污水处理站	污泥	一般工业固体 废物	产排污系数法	1.32	微波消毒、填 埋处置	1.32	经微波设备消毒后，送 至剑阁县普安镇城市生 活垃圾处理场卫生填埋
废气治理设施	过滤器	废滤芯、废活性 炭	危险废物	类比法	4	无害化妥善 处理	4	废滤芯、废活性炭于危 险废物暂存间内暂存， 送至有危险废物处置资 质单位进行处理。

表 3-23 危险废物产生量及处置措施

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	产废周期	危险特性	处置措施	
1	废滤芯、废活性炭	HW49	900-041-49	16.202	废气治理装置	固态	过滤残留吸附的NH ₃ 、H ₂ S、病原微生物、VOCs等	三个月	T/C/I/R/In	厂内固化	于厂区内危险废物暂存间内，定期委托由危险废物处置资质的单位进行处理

表 3-24 危险废物贮存场所基本情况表

序号	贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危险废物暂存间	废滤芯、废活性炭	HW49	900-041-49	车间西侧	3m ²	塑料箱装	4t	3个月

为防止危险废物在厂区内临时贮存过程中对环境产生污染影响，根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)中的相关要求，本评价要求：

(1) 一般固体废物与危险废物盛放容器要有识别标注，必须分类储存、禁止混放。危险废物由专人送危险废物暂存间，并做好记录。

(2) 本项目要求不同的危险废物分类后，用防渗防腐桶装暂存于危废间内。

(3) 车间主管每天不定时进行检查危险废物储存情况，坚决杜绝一般固体废物与危险废物混放。

(4) 禁止露天存放危险废物。

危险废物储存库管理规定：

(1) 危险废物储存库必须由专人管理，其他人未经允许不得进入库内。

(2) 危险废物储存库规定开放时间，每天上午 11:00-11:30 和下午 4:30-5:00 开放，应按时收集、存放，其他时间封闭，以防止危险物流失。

(3) 在指定时间内由专人将危险废物送入库房，不得将危险废物在库外存放。

(4) 各车间产生的危险废物每次送危险废物储存库要进行登记，并作好记录保存完好，每月汇总一次。

(5) 危险废物储存库内的危险废物应分类登记存放、禁止混放。

(6) 本评价要求企业产生的危险废物，在与有资质单位签署转移、运输、处理协议并在当地环保主管部门备案后方可运行。

(7) 每年至少组织一次危险废物管理人员岗位培训，对相关管理人员和从事危险废物收集、运送、暂存、利用和处置等工作的人员进行国家相关法律法规、规章和有关规范性文件的培训；熟悉本公司危险废物管理规章制度、工作流程和应急预案等各项要求；掌握危险废物分类收集、运送、暂存的正确方法和操作程序。

(8) 危废贮存场所要做好防渗、防雨、防晒、防火等措施，贮存设施应符合国家标准。贮存场所地面须作硬化处理，场所应有雨棚、围堰或围墙；设置废水导排管道或渠道，将冲洗废水纳入企业废水处理设施处理；场所应当依据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）和《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场》

（GB15562.2-1995）所示标签设置危险废物识别、警示标志。装载危险废物的容器完好无损，容器上粘贴危险废物标签。

(9) 危险废物应定期送往有资质的单位进行处置，不得长期在厂区储存，另外，还应制定《危险废物管理计划》。

通过以上措施，固体废物全部妥善处理，一般工业固体废物满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单（环境保护部公告 2013 年第 36 号）中的相关规定；危险废物满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单（环境保护部公告 2013 年第 36 号）中的相关规定。

3.6.5. 电磁辐射

本项目采用的微波发生器为进口产品，工作频率为 2450MHz。根据该发生器的设备说明书，设备工作时安全防护距离为 50mm，即在工作状态下，人体距设备 50mm 外就是安全的。

项目建设与运行期间，必须贯彻执行《电磁辐射防护规定》（GB8702-2014）的相关规定和要求，定期对电场强度进行检测。

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。同时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，防止微波泄漏对操作人员造成人身伤害。

3.6.6. 微波泄露及防治措施

2016年9月26日，由启东市金阳光固废处置有限公司对本项目母公司河南省利盈环保科技股份有限公司实施的同类项目凤庆县医疗废物集中处置中心建设项目拟采用的微波消毒处理系统进行了微波泄露量检测，监测结论为“医疗废物微波消毒设备在正常运行状态下，微波泄露功率密度为 $0.011\sim 52.064\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ，符合 GB 5959.6-2008《电热装置的安全 第6部分 工业微波加热设备的安全规范》低于 $5\text{mW}/\text{cm}^2$ 的标准要求。本项目所用设备为同一公司同种设备。

从监测数据上看，微波泄露量与位置有直接关系，位于厂房内、微波消毒机房内侧的泄露量远远大于机房外侧泄露量，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，微波消毒处理厂应设置高度不低于 2.5m 的围墙。

3.6.7. 污染物排放量汇总

本项目建成后，全厂污染物排放量见表 3-25。

表 3-25 全厂污染物排放量一览表

污染物		产生量	处理方式	排放量
废水 ($3.914\text{m}^3/\text{d}$, $1291.62\text{m}^3/\text{a}$)	COD _{Cr}	138mg/l,0.178t/a	经“一体化膜生物反应设备+消毒”处理后全部回用	0
	BOD ₅	45.8 mg/l,0.06 t/a		0
	NH ₃ -N	5.24 mg/l,0.007 t/a		0
	SS	69 mg/l,0.089 t/a		0
废气	有组织废气	NH ₃	高效过滤器+活性炭+碱液喷淋洗涤塔+UV 光氧化催化+15 m 高烟囱排放；	2.18 mg/m ³ ,0.04 t/a
		H ₂ S		0.035 mg/m ³ ,0.0008 t/a
		VOCs		1.61 mg/m ³ ,0.032 t/a
	无组织废气	NH ₃	机械强制通风，保持良好的通风环境	0.008 kg/h,0.032 t/a
		H ₂ S		0.0003 kg/h,0.001 t/a
		VOCs		0.018 kg/h ,0.072 t/a
固废 (t/a)	医疗废物中误混入的放	0.1	收集后放置在铅制容器内，移交公安部门处置	

	射性物质		
	经微波消毒处理后的残渣	990	送至剑阁县普安镇城市生活垃圾处理场卫生填埋
	生活垃圾	1.32	送至剑阁县普安镇城市生活垃圾处理场卫生填埋
	污泥	1.32	经微波设备消毒,送至剑阁县普安镇城市生活垃圾处理场卫生填埋
	废滤芯、废活性炭	4	废滤芯、废活性炭厂内固化,于危险废物暂存间内暂存,送至有危险废物处置资质单位进行处理

3.7. 清洁生产分析

3.7.1. 清洁生产概念

清洁生产是指不断改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的生产工艺技术与合理设备、加强污染控制综合利用等措施,从源头削减污染,提高资源利用效率,减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放,以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。《中华人民共和国清洁生产促进法》第十八条要求“改建和扩建项目应当进行环境影响评价,优先采用资源利用率高以及污染物产生量少的清洁生产技术、工艺和设备”。本次评价根据该规定并结合国家产业政策和项目特点从生产工艺、处置方法、节能措施、自动控制水平、污染治理措施等方面分析其是否符合清洁生产的要求。

3.7.2. 生产工艺清洁生产分析

本工程医疗废物消毒系统属于微波消毒。

微波消毒法主要是利用微波和高温蒸汽共同作用达到医疗垃圾消毒灭菌的目的。该系统可以实现连续操作,并可以在运行中随时进行调节。医疗废物存放在可循环利用的容器中。袋装废物通过自动输送装置送入料斗,经破碎单元破碎后进入医疗废物消毒区域,在 95℃高温蒸汽与 2450MHz 微波共同作用 45 分钟以后达到消毒灭菌的效果。消毒后从系统中排出的医疗废物体积百分比减为原来的三分之一,且可以按照一般固废送往生活垃圾填埋场卫生填埋。与其他相方法相比,该该方法具有占地面积小、处理效率高、速度快等特点。

微波消毒法工艺流程短、设备简单、一次性投资少,医疗废物处置过程中原材料和能源消耗较少。

微波消毒法工艺简单、操作方便、工人的劳动强度低、需要的工人数量少。

应用微波消毒法处理医疗废物过程中不产生废液、废水，对环境污染较小；医疗废物运输车辆和垃圾周转箱、贮存区等用消毒水消毒、清水洗涤，产生的废液经“一体化膜生物反应器+消毒”工艺污水处理站处理后达标排放。

由以上分析，该方法能够实现对医疗垃圾无害化处理的要求，符合清洁生产要求。

3.7.3. 处置方法清洁生产分析

目前国内外常用的医疗废物处理处置技术方法主要包括高温焚烧法、高温灭菌法、化学消毒法、微波灭菌法和卫生填埋法等。根据几种医疗废物处理处置工艺比选结果可知在当前应用的诸多医疗废物处置方法中微波消毒法具有对医疗废物处理适应范围广、消毒杀菌彻底、设备和操作简单、一次性投资少、运行费用低、不会产生废液或废水、污染很小、场地选择方便、运行简单灵活、运行系统可以暂停、操作人员劳动强度小，减容效果好等多方面的优点，且已通过省级疾控中心严格测试，符合相应标准，是首推的医疗垃圾处理方法。

结合剑阁及周边区域医疗废物的特点和实际情况，本项目选用最为稳定可靠的微波消毒技术方法处理医疗废物，与其他方法相比微波消毒法处理后的医疗废物可直接进入生活垃圾填埋场填埋处置或进入生活垃圾焚烧厂焚烧处置，不会对地下水和周围环境产生影响。本次项目选择微波消毒处理方法符合清洁生产要求。

3.7.4. 节能措施清洁生产分析

本项目采取的具体节能措施：

(1) 本工程所用机电设备均采用国家新发布的节能新产品，选用发光频率高的电光源，在生产车间内选配节能灯既节能又较好的照明效果。

(2) 本工程在满足各建筑物防火规范的前提下，尽可能使厂区布置紧凑以节约能源和原材料。

(3) 项目产生的废水经拟建的污水处理站处理后回用于生产，节约水资源。

项目采取的节能措施，可以有效降低能耗、提高经济效益和社会效益。

3.7.5. 自动控制水平清洁生产分析

微波消毒系统采用西门子和施耐德公司生产的原件对整个系统进行控制，完成系统的各种控制功能，控制柜设有自动和手动两种操作形式，操作十分方便。

电器设计以用电安全、动作可靠、操作方便为原则，能实时记录设备运行状态和运行参数情况，一旦发生设备或电器故障，计算机能立即指出故障所在并提出排除故障的方法。

计算机系统按照工艺要求和生产经验要求可以在线设定可靠的安全指数指标，并能自动调结最新需要的数据。

控制系统设备采用三级保护，漏电保护，操作安全，控制部分采用隔离保护，系统维护十分方便安全。

控制系统设有温度报警、压力报警及设备故障报警等功能，报警时声光报警器工作，以提示现场操作人员及时处理。

医疗废物处理过程中的关键信息被系统内置电脑记录下来，包括该医疗机构的识别名称、地址、处理废物的日期和地点。对于每次装料计算机都记录下精确的投料时间等，这些信息被内建打印机打印在清单上，在全部废物被处理完毕以后打印出清单并由操作员签名、存档。

综上所述，本项目设备控制系统采用的进口 PLC、PC、抗干扰能力和安全可靠性极高，处于国内先进水平。

3.7.6. 污染治理措施清洁生产分析

项目针对生产过程中可能产生的污染因素，采取了相应的污染防治措施，减少对环境危害，具体措施如下：

（1）废气

①采取对微波设备进料口、破碎单元、微波消毒单元、冷藏库负压设计，将微波消毒系统尾气、冷藏库两处废气收集后进入废气处理系统处理，废气处理系统采用“高效过滤器+活性炭吸附+碱液喷淋洗涤塔+UV 光氧催化净化”相结合的工艺，处理后尾气经一根 15m 排气筒外排。 NH_3 、 H_2S 、臭气浓度有组织排放满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 恶臭污染物排放标准值（15m 高排气筒），VOCs 排放满足《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》（DB51/ 2377—2017）表 3 其他行业大气污染物排放限值，病原微生物去除效率满足《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范（试行）》（HJ/T229-2006）中相关要求，项目废气对周围环境空气影

响较小。

②车间无组织废气：采用机械强制通风，以保持良好的通风环境。

（2）废水

本项目废水主要是生活污水、运输车辆、周转箱消毒和清洗废水、厂房消毒清洗飞水、蒸汽发生器外排废水、废气处理系统碱液喷淋洗涤废水，全部排入厂内拟建工程 $5\text{m}^3/\text{d}$ “一体化膜生物反应器+消毒”工艺污水处理站处理，经厂内污水处理站处理后满足《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表 2 综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值后回用于清洗消毒，不会对周围水环境产生影响。

（3）噪声

本项目主要噪声源为一体化微波消毒设备进料系统、破碎单元等生产设备以及水泵、风机等辅助设备，项目通过采取医疗废物转运车进场后禁止鸣笛，生产均选用低噪声设备，并设置在厂房中，设备采取基础减震、厂房隔声等措施，运营期厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求，对周围环境影响较小。

（4）固废

项目检测出的医疗废物放射系物收集后放置在铅制容器内，移交公安部门处置；医疗废物消毒处理废渣送至剑阁县普安镇城市生活垃圾处理场卫生填埋，不在厂区储存；污水处理站产生的污泥经微波设备消毒一并送至剑阁县普安镇城市生活垃圾处理场卫生填埋，废滤芯、废活性炭暂存于危废暂存间，送至有危险废物处置资质单位进行处理；员工生活垃圾一并送剑阁县普安镇城市生活垃圾处理场卫生填埋。所有固废合理处置，不会产生二次污染。

3.7.7. 清洁生产分析结论

根据以上分析可知，本项目拟采用的工艺技术起点较高、工艺先进、技术可靠、适应性强，符合日益发展的医疗废物处置要求；通过节能措施降低了能耗，减少的处理成本；项目采取的环保措施完善，污染物可以实现达标排放，对周围环境影响较小。

综上所述，本项目在清洁生产水平可以达到国内先进水平。

3.8. 总量控制指标

根据国家根据“十三五”全国主要污染物排放总量控制计划，并结合企业实际产生及排污情况，本项目水污染物不外排，因此本项目仅有大气污染物总量控制因子。根据工程分析，选定本项目大气污染物总量控制因子为： VOCs。

表 3-26 全厂污染物排放总量控制指标

污染物	大气总量指标
	VOCs
总量控制指标（t/a）	0.104

4. 环境现状调查与评价

4.1. 自然环境现状调查与评价

4.1.1. 地理位置

项目所在剑阁县位于四川盆地北部边缘，是连接四川与陕西、甘肃的通道。地理位置介于东经 $105^{\circ}09'$ ~ $105^{\circ}49'$ 和北纬 $31^{\circ}31'$ ~ $32^{\circ}17'$ 之间。东邻苍溪县，西接梓潼县、江油市，南连阆中、南部县，北接广元市青川县、利州区、元坝区，地势西北高，东南低，低山地貌特点显著。剑阁县城经高速公路到广元市区约 35km，距成都市区约 302km，剑阁县交通方便。

普安镇位于剑阁县中北部，地处四川盆地北部边缘，剑阁县中部偏北部的山地，中心位置地处北纬 $31^{\circ}62'$ ，东经 $105^{\circ}41'$ ，东与闻溪乡、田家乡相邻，南与江石乡、龙源镇交界，西与城北镇、凉山乡接壤，北与城北镇、北庙乡毗邻，幅员面积 62.7 平方公里。国道 108 线旧路及新建下普快速通道、省道 208 线（苍剑唐路）、县道剑南路、规划金旺高速公路、乡道剑江路等在境内交汇。

项目地理位置见附图 1。

4.1.2. 地形、地貌、地质

（1）地形地貌

剑阁县位于四川盆地北缘广元市境内,东邻苍溪县,西接梓潼县、江油市，南连阆中、南部县，北接广元市青川县、利州区、元坝区，地势西北高，东南低，低山地貌特点显著，地貌形态差异悬殊，海拔 500m 至 700m 的宽谷低山区占全县辖域的 50.34%；海拔 700m 至 1000m 的窄谷低山区占全县辖域的 40.23%。地貌类型以低山区为主。

（2）地质

工程区位于四川盆地川北台陷梓潼台凹区，地处绵阳帚状构造带北缘且与前龙门山褶断带南缘接壤地带的梓潼向斜北翼，地层产状为倾向 170° ~ 180° ，倾角 5° ~ 8° 。地质构造简单，场区及周边 8Km 范围内无断裂构造通过，也无浅埋的全新世活动断裂存在，区域构造相对稳定。与工程区距离较近的断裂构造主要有江油冲断层与青溪大断层。

①江油冲断层：断层总体产状为 $310\sim 320^\circ \angle 60\sim 70^\circ$ ，延伸长达 200 余 Km，断层破碎带宽度 20~40m，一般挤压紧密，透水性差。该断层形成于印支运动，于燕山运动时复活，其后即处于相对稳定期。

本项目工程位于该断层的南东，且距离该断层约 27.6Km。

②通口—雁门坝断层：区域上该断层长 260Km，总体呈北东 $40\sim 50^\circ$ 方向展布。断层面倾向北西，倾角 $54\sim 64^\circ$ ，局部发育有 5~10m 宽的挤压破碎带，断层两盘产状混乱，显示逆冲挤压的浅层次脆性断层变形及多期变形特征。据 ESR 测年资料显示，距今 8.8~15.4 万年（喜马拉雅运动的中、晚幕），该断裂仍有活动。

本项目工程位于该断层的南东，且距离该断层约 30.3Km。

③青溪大断层：北起陕西省沔县，往南西经广元、青川至平武茶坊，全长 150Km 以上。断层走向北东 62° 左右，倾向北西，倾角一般都在 60° 以上，是龙门山北东向多字型构造带与摩天岭东西向构造带不同构造单元的分界。

垃圾处理场工程位于该断层的南东，且距离该断层约 47.3Km。

基岩中裂隙稀少，主要见有两组陡倾角裂隙，裂隙产状为：① $185\sim 190^\circ \angle 66^\circ$ ，② $280\sim 290^\circ \angle 81^\circ$ ；线裂隙率 0.5~0.8 条/m。

4.1.3. 气象

剑阁县属亚热带湿润季风气候，气候温和，光照比较适宜，四季分明，大陆性季风气候明显。剑门山系境内各季气候特征表现是：春季气温回升快，多春旱、寒潮、风沙；夏季较炎热，常有夏旱、洪涝；秋季气温下降快，常有秋绵雨，雨雾日多；冬季冷冻明显，高山多雪，气候干燥，由于地理位置和多变地貌影响，垂直气候明显，小区域气候差异大。海拔高度不同，气候各异，高山顶和槽谷地气温相差大。气温随海拔升高而降低。

据剑阁县气象局多年实测资料统计：多年平均气温 14.8°C ，极端最高气温 36.4°C ，极端最低气温 -7.8°C ；多年平均降水量 1083mm，集中在 5—9 月；多年平均风速 2.6m/s，最大风速 30.0m/s。

4.1.4. 水文

（1）地表水

剑阁县内河流均属嘉陵江水系，嘉陵江沿县东南边境穿过，为全县水系主干。境内西河、炭口河、店子河、闻溪河、清江河、剑溪河等主要河流，分别从北流入嘉陵江，均为嘉陵江支流，总流域面积 2823.2 平方公里，总长度 670 公里，其中流域面积最大的是西河，境内流域面积 1235 平方公里，流程 118 公里。另外还有大小不等的若干山溪性河流呈“树枝状”遍布全境，大多源近流短，流域面积不大，陡涨陡落，河流比降 2.26%~3.66%，径流随雨季变化而变化，洪水期冲刷大。这些河流多发源于北部五指山区，由西北流向东南方。元山镇、剑门关镇的大小溪、沟为逆向河，由东南向西北流动。除嘉陵江外，无航运之利，水能开发困难。剑阁县主要河流特征值见下表。

表 4-1 剑阁县主要河流特征一览表

河流名称	发源地		出地		流域面积 km ²	河流长度 km	平均流量	天然落差	平均比降	平均径流总量
	地名	高程 m	地名	高程 m						
嘉陵江	——	——	鸳溪	——	——	50	654.4	——	——	206.4
西河	龙王庙	670	白龙滩	428.8	1235	118	12.8	282	1.45	4.5
炭口河	高家河	628	花包石	428.8	220.5	51.2	2.1	263	3.12	0.70
闻溪河	五指山	715	江口	420	535.6	61.9	7.14	295	3.23	2.35
清江河	唐家河	——	——	——	——	150	49.9	——	——	15.7

(2) 地下水

工程区地下水的埋藏类型主要为上层滞水和基岩裂隙水。

工程区地势较陡，地下水排泄条件良好，故贮水条件较差，地下水贫乏；低洼地带于第四系堆积物中局部隔水层之上存在少量地下水，属上层滞水，其水位及水量变化均较大，一般不具有统一的地下水位。基岩裂隙水主要以脉状形式赋存于基岩裂隙中，其含水量受岩性和构造控制。

区内地下水化学类型为重碳酸钙镁型，对混凝土及混凝土结构中的钢筋无腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性。

4.1.5. 植物及生物多样性

剑阁县地带性植被为亚热带常绿阔叶林。但境内植被除亚热带常绿阔叶林外，仍有落叶阔叶林、暖性针叶林和暖性竹林分布。因受人类活动的影响，现有林均为次生

林，主要有马尾松、青冈林，人工林主要有松、柏、桉木、慈竹林等。由于气候温暖，土壤肥沃，适宜生长多种植物，有林木 49 科 137 种，草本植物 30 种，其中以麻柳、马尾松、青冈、杨树等数量多，珍稀名贵古树有桢楠、银杏、黄葛树等。

剑阁县大部份区域内的植物群属次生林灌、农田动物群，经县野生动物保护协会和专业科技人员统计，全县现有各类野生动物 146 种，其中：属国家一级保护的 4 种，2 级保护的 29 种，属省重点保护的 21 种。两栖类最普遍的有泽蛙、黑斑蛙、中华大蟾蜍，数量皆在 10 万只以上，有少量大鲵分布；蛇类中分布和数量较广的是黑眉锦蛇和乌梢蛇、王锦蛇，种群数量分别在 3—6 万左右，有少量玉斑锦蛇、赤链蛇、翠青蛇、日本腹蛇、烙铁头、竹叶青分布；鸟类中经济价值较大的有绿头鸭、绿翅鸭，种群数量都在 500 只左右；灰胸竹鸡、雉鸡、红腹锦鸡分布较广，种群数量分别在 8 千到 3 千只左右，其余以隼形自鸟类和旅鸟、小型杂食性、食虫性鸟占多数；典型林栖兽类，只保存在少数面积不大的森林中，分布较广的有豹猫、黄鹿、草兔等。

经调查，项目评价区域内无需特殊保护的珍稀濒危动植物和古树。项目周围无国家重点保护的珍稀、濒危野生动、植物。

4.2. 环境质量现状调查与评价（待检测数据补充）

4.2.1. 环境空气质量现状调查与评价

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），6.2.1.1 规定“项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。”依据评价所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，选择近 3 年中数据相对完整的 1 个日历年作为评价基准年。本次环境空气质量现状评价引用剑阁县人民政府官方网站 2019 年 3 月 14 日发布的《2018 年度剑阁县环境质量公告》。评价因子为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 六项基本因子。

（1）《2018 年度剑阁县环境质量公告》环境空气部分

按照《环境空气质量监测点位布设技术规范(试行)》(HJ664-2013)，剑阁县城区设立了一个环境空气自动监测站。2018 年四川省环境监测总站《关于 2018 年度全省城市环境空气质量监测数据核算结果的报告》（川环监站【2019】17 号）中县环境空

气质量有效天数核定为 358 天（因受北方沙尘天气影响，全年 365 天中 7 天不参与整体评价）。总体上，2018 年剑阁县环境空气质量较上年有所改善，2018 年环境空气质量优良总天数为 334 天，优良天数比例为 93.3%，较上年上升 1.0%。其中，环境空气质量为优的天数为 126 天，占全年的 35.2%，良的天数为 208 天，占全年的 58.1%，轻度污染的天数为 25 天，占全年的 7.0%，中度污染的天数为 2 天，占全年的 0.6%，重度污染天数为 1 天，占全年的 0.3%。首要污染物为可吸入颗粒物、臭氧日最大 8 小时均值和细颗粒物剑阁县环境空气监测结果对比结果见表 4-2。

表 4-2 环境空气主污染物年均浓度对比变化表

监测项目	平均浓度值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$, 注: CO 单位为 mg/m^3)		
	年均值		变化幅度 (%)
	2017 年	2018 年	
二氧化硫(年平均)	6.8	7.0	+2.9
二氧化氮(年平均)	26.6	24.8	-6.8
可吸入颗粒物(年平均)	59.3	61.7	+4.0
一氧化碳(第 95 百分位数)	1.2	0.9	-25.0
臭氧(第 90 百分位数)	133.0	130.0	-2.3
细颗粒物(年平均)	32.3	37.2	+15.2

2018 年，县城区环境空气主要污染物浓度中，二氧化硫年均值、可吸入颗粒物（PM₁₀）年均值、臭氧日最大 8 小时平均第 90 百分位值、细颗粒物（PM_{2.5}）年均值有所升高。一氧化碳日均值第 95 百分位值、二氧化氮年均值均比去年有所下降。其中二氧化硫年均值 $7.0\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，比去年上升 2.9%；二氧化氮平均值 $24.8\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，比去年降低 6.8%；可吸入颗粒物（PM₁₀）平均值 $61.7\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，比去年上升 4.0%；一氧化碳日均值第 95 百分位数 $0.9\text{mg}/\text{m}^3$ ，比去年降低 25.0%。细颗粒物（PM_{2.5}）平均值 $37.2\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，比去年升高 15.2%；臭氧日最大 8 小时平均第 90 百分位数 $130.0\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，比去年下降 2.3%。

（2）达标判定

表 4-3 剑阁县 2018 年空气质量达标判定分析表

类别	二氧化硫月 均浓度 (微克/立 方米)	二氧化氮 月均浓度 (微克/立 方米)	一氧化碳 24 小时平均第 95 百分位数 (毫克/立方 米)	臭氧日最大 8 小 时滑动平均第 90 百分位数 (微克/立方 米)	可吸入颗粒 物 (PM ₁₀) 月均浓度 (微克/立 方米)	细颗粒物 (PM _{2.5}) 月 均浓度 (微克/立 方米)
----	------------------------------	------------------------------	---	--	--	---

年均值	7.0	24.8	0.9	130	61.7	37.2
标准值	60	40	4	160	70	35
占标率	11.67%	62%	22.5%	81.25%	88.14%	106.29%
是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	不达标

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018），六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。本项目 $PM_{2.5}$ 存在超标情况，因此项目所在区为不达标区。

（3）其他污染物环境质量补充监测

①监测点位布置

为了解本项目医疗废物处置中心所在地（北纬 32.018906，东经 105.484452）的区域环境质量，本方案拟在医疗废物处置中心厂址及当地主导风向下风向各设置 1 个大气监测点，共 2 个。

表 4-4 大气环境现状监测布点

监测点位	监测位置	备注
1#	剑阁县医疗废物处置中心厂址	本底监测
2#	剑阁县医疗废物处置中心下风向	本底监测

②监测项目

H_2S 、 NH_3 、TVOC 共 3 项。

③监测方法

按《环境空气质量标准》（GB3096-2012）和《环境监测技术规范》执行。

④监测频率

连续监测 7 天。 H_2S 、 NH_3 每天采样 4 次，TVOC 每天监测 8 小时均值。

⑤监测结果

表 4-5 环境空气监测结果

监测点位	监测时间	监测项目、频次及结果（单位：mg/m ³ ）								
		总挥发性有机化合物	硫化氢				氨			
		8 小时 均值	02:00 ~03:00	08:00 ~09:00	14:00 ~15:00	20:00 ~21:00	02:00 ~03:00	08:00 ~09:00	14:00 ~15:00	20:00 ~21:00
剑阁县医疗 废物处置中 心厂址	2019 年 5 月 14 日	0.0432	未检出	未检出	未检出	未检出	0.07	0.05	0.02	0.02
	2019 年 5 月 15 日	0.0986	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.02	未检出	0.02
	2019 年 5 月 16 日	0.0304	未检出	未检出	未检出	未检出	0.05	未检出	未检出	0.02
	2019 年 5 月 17 日	0.0913	未检出	未检出	未检出	未检出	0.05	0.02	0.02	0.02

	2019年5月18日	0.0336	未检出	未检出	未检出	未检出	0.02	0.03	未检出	0.02
	2019年5月19日	0.100	未检出	未检出	未检出	未检出	0.02	0.02	未检出	未检出
	2019年5月20日	0.100	未检出	未检出	未检出	未检出	0.05	0.02	未检出	0.03
剑阁县医疗 废物处置中 心下风向	2019年5月14日	0.138	未检出	未检出	未检出	未检出	0.03	0.03	0.03	0.02
	2019年5月15日	0.0465	未检出	未检出	未检出	未检出	0.02	0.04	0.02	0.04
	2019年5月16日	0.190	未检出	未检出	未检出	未检出	0.02	0.02	0.03	0.03
	2019年5月17日	0.169	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.02	未检出
	2019年5月18日	0.123	未检出	未检出	未检出	未检出	0.02	未检出	0.04	0.02
	2019年5月19日	0.0307	未检出	未检出	未检出	未检出	0.02	0.04	0.05	0.07
	2019年5月20日	0.0471	未检出	未检出	未检出	未检出	0.02	未检出	0.03	0.04
标准值	/	0.6	0.01				0.2			
是否超标	/	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标	未超标

⑥评价结果

由监测结果可知，项目所在地和下风向两个监测点 H_2S 、 NH_3 满足《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)中居住区大气中有害物质的最高容许浓度限值，TVOC 满足《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）中浓度限值。

4.2.2. 地表水环境质量调查及评价

（1）监测点位布置

为了解与本项目相关的地表水的环境质量现状，在项目所在地上游 500m 和下游 1500m 分别设置水质监测断面，进行水质监测，监测布点设置见表 4-6。

表 4-6 地表水环境现状监测内容

河流名称	断面	点位	备注
闻溪河	I	闻溪河排污口上游 500m	背景断面
	II	闻溪河排污口下游 1500m	控制断面

（2）监测项目

水质监测项目为水温、pH、SS、 COD_{Cr} 、 BOD_5 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、挥发酚、砷、汞、六价铬共 13 项。

（3）监测方法

水质监测按国家《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）及《水和废水监测分析方法（第四版）》和《地表水及污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）中的方法等有关规定标准进行。

(4) 监测频率

连续监测 3 天，每天一次。

(5) 监测结果

表 4-7 地表水监测结果

监测项目	单位	监测点位、时间及结果					
		闻溪河排污口上游 500m（闻溪河）			闻溪河排污口下游 1500m（闻溪河）		
		2019 年 5 月 14 日	2019 年 5 月 15 日	2019 年 5 月 16 日	2019 年 5 月 14 日	2019 年 5 月 15 日	2019 年 5 月 16 日
水温	℃	20.7	20.2	20.0	20.5	20.0	19.6
pH	无量纲	8.14	8.07	8.10	7.95	7.99	7.91
悬浮物	mg/L	7	9	8	8	10	9
化学需氧量	mg/L	16	15	17	17	18	17
五日生化需氧量	mg/L	3.1	2.9	3.2	3.2	3.4	3.5
氨氮	mg/L	0.916	0.885	0.906	0.972	0.951	0.961
阴离子表面活性剂	mg/L	0.07	0.07	0.06	0.07	0.08	0.07
石油类	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
挥发酚	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
六价铬	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
汞	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
砷	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
粪大肠菌群	个/L	4600	6300	4900	6300	7900	7000

(6) 评价方法

评价采用标准指数法。标准指数>1，表明该水质因子已超标，标准指数越大，超标越严重。标准指数计算方法分为以下两种情况：

(1) 对于评价标准为定值得水质因子：

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

式中：S_{ij}——单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数；

C_{ij}——污染物 i 在监测点 j 的浓度(mg/L)；

C_{si}——水质参数 i 的地面水水质标准(mg/L)。

(2) 对于评价标准为区间值的水质因子（如 PH 值）

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

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

式中：pH_j——为监测点 j 处的 pH 值；

pH_{sd}——为水质标准 pH 的下限值；

pH_{su}——为水质标准 pH 的上限值。

(7) 评价结果

表 4-8 地表水评价结果一览表

污染物	闻溪河排污口上游 500m（闻溪河）		闻溪河排污口下游 1500m（闻溪河）		标准值（≤）
	指数范围	超标率（%）	指数范围	超标率（%）	
水温	/	/	/	/	/
pH	0.535~0.57	0	0.455~0.495	0	7
悬浮物	/	/	/	/	/
化学需氧量	0.75~0.85	0	0.85~0.9	0	20
五日生化需氧量	0.725~0.8	0	0.8~0.875	0	4
氨氮	0.885~0.916	0	0.951~0.972	0	1
阴离子表面活性剂	0.3~0.35	0	0.35~0.4	0	0.2
石油类	0	0	0	0	0.05
挥发酚	0	0	0	0	0.005
六价铬	0	0	0	0	0.05
汞	0	0	0	0	0.0001
砷	0	0	0	0	0.05
粪大肠菌群	0.46~0.63	0	0.63~0.79	0	10000

由上表可知，闻溪河排污口上游及下游两个监测断面各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准限值，无超标现象，表明项目所在地地表水质量现状良好。

4.2.3. 地下水环境质量调查及评价（可能监测有问题，待修改）

(1) 监测点位

为了解项目所在地的地下水环境质量，在医疗废物处置中心厂址、周围环境敏感点、地下水污染源以及确定边界条件有控制意义的位置设置地下水监测点，共设置 7 个点，监测点位见表 4-6。

表 4-9 地下水监测点位

序号	监测点位	备注
1#	项目厂址地下水径流向上游	潜水含水层的水质监测
2#	医疗废物处置中心厂址	潜水含水层的水质监测
3#	项目厂址地下水径流向下游	潜水含水层的水质监测
4#	填埋场下游监控井	潜水含水层的水质监测
5#	填埋场下游监控井	潜水含水层的水质监测
6#	项目厂址东厂界外 15 m	潜水含水层的水质监测
7#	项目厂址西厂界外 15 m	潜水含水层的水质监测
注：1、各监测点优先选择现有水井；2、根据环评踏勘，现场有地勘钻取的井		

（2）监测项目

pH、色度、浊度、钾、钠、钙、镁、碳酸盐、碳酸氢盐、氯化物、硫酸盐、高锰酸盐指数、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、总硬度、溶解性总固体、氰化物、氟化物、六价铬、挥发酚、汞、砷、铁、锰、铅、镉、锌、总大肠菌群细菌总数。

（3）监测方法

监测分析方法按《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）中有关规定进行。

（4）监测频率

连续监测 2 天，每天一次。

（5）监测结果

表 4-10 地下水监测结果

监测项目	单位	监测时间、点位及结果			
		项目厂址地下水径流上游		项目厂址西场界外 15m	
		2019 年 5 月 14 日	2019 年 5 月 15 日	2019 年 5 月 14 日	2019 年 5 月 15 日
pH	无量纲	7.35	7.47	7.21	7.32
色度	度	5	5	5	5
浊度	度	未检出	未检出	未检出	未检出
钾	mg/L	0.71	0.74	1.10	1.10
钠	mg/L	3.22	3.38	4.13	4.25
钙	mg/L	60.2	59.6	57.6	57.8
镁	mg/L	4.26	4.06	19.7	19.7
碳酸盐	mg/L	0	0	0	0
碳酸氢盐	mg/L	105	100	215	206
氯化物	mg/L	42.1	42.2	24.8	24.7
硫酸盐	mg/L	66.3	66.3	73.0	73.1
高锰酸盐指数	mg/L	1.6	1.5	0.7	0.8

硝酸盐氮	mg/L	3.29	3.28	8.21	8.21
亚硝酸盐氮	mg/L	0.004	未检出	0.003	0.004
氨氮	mg/L	0.148	0.140	未检出	未检出
总硬度	mg/L	155	151	208	248
溶解性总固体	mg/L	252	248	321	314
氰化物	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出
氟化物	mg/L	0.204	0.202	0.202	0.203
六价铬	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出
挥发酚	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出
汞	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出
砷	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出
铁	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出
锰	mg/L	未检出	未检出	0.05	0.05
铅	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出
镉	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出
锌	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出
总大肠菌群	MPN/100mL	2	2	<2	<2
细菌总数	CFU/mL	70	60	75	75

由上表可知，监测点各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准，无超标现象，表明项目所在地地表水质量现状良好。

4.2.4. 声环境质量现状调查及评价

1、监测布点

对项目的声环境质量现状监测布点见表 4-12。

表 4-12 声环境现状监测点

位置	编号	监测点位置	备注
剑阁县医疗 废物处置中 心	1#	厂界东侧外 1 m	背景噪声
	2#	厂界南侧外 1 m	背景噪声
	3#	厂界西侧外 1 m	背景噪声
	4#	厂界北侧外 1 m	背景噪声

2、监测项目

昼间和夜间环境等效连续 A 声级（Leq）。

3、监测方法

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中有关规定进行监测。

4、监测频率

使用噪声统计分析仪测试，各测点在昼间（06:00~22:00）和夜间（22:00~06:00）各测 2 次，连续监测 2 天。

5、监测结果

表 4-13 声环境监测结果一览表

监测项目	监测点位	监测时段及结果[单位: dB(A)]							
		2019 年 5 月 14 日				2019 年 5 月 15 日			
		昼间		夜间		昼间		夜间	
		第 1 次	第 2 次	第 1 次	第 2 次	第 1 次	第 2 次	第 1 次	第 2 次
环境噪声	项目厂界东侧外 1m 处▲1#	52.4	51.8	47.7	46.0	51.4	52.5	46.7	47.0
	项目厂界南侧外 1m 处▲2#	53.4	53.4	46.2	45.9	53.6	52.4	47.1	47.7
	项目厂界西侧外 1m 处▲3#	53.8	52.0	46.7	46.5	53.1	53.6	46.6	45.7
	项目厂界北侧外 1m 处▲4#	52.8	52.6	47.3	47.5	52.2	51.0	47.0	46.1

结果表明：该项目厂界昼间、夜间环境噪声值均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准（昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)），表明项目所在地声环境现状质量良好。

4.2.5. 土壤环境质量现状调查及评价

1、监测布点及监测项目

本次共设置 7 个土壤监测点，设置情况见下表：

表 4-14 土壤环境监测布点

编号	监测点	监测点类型	经纬度	监测项	占地范围内外	选点依据	土地性质
1#	项目北侧	柱状样点	**	GB36600（建设用地 45 项）中的基本项目 +VOCs+pH 值、含盐量	内	基本监测点	建设用地
2#	项目东侧	柱状样点	**		内	基本监测点	建设用地
3#	项目西侧	柱状样点	**		内	基本监测点	建设用地
4#	项目中部	表层样点	**		内	基本监测点	建设用地
5#	项目北边	表层样点	**	GB 15618（农用地 8 项）+VOCs+pH 值、含盐量	外	背景样监测点	林地
6#	项目南	表层样	**	GB36600（建设用	外	存在污染风	建设用地

	边填埋 场范围 内	点		地 45 项) 中的基 本项目 +VOCs+pH 值、含 盐量		险监测点	
7#	项目南 边林地	表层样 点	**	GB 15618(农用地 8 项)+VOCs+pH 值、含盐量	外	大气沉降影 响途径监测 点	林地

2、监测频率

监测 1 天，采样 1 次

3、监测分析方案

盐分监测方法参照《全国土壤污染状况调查分析测试方法技术规定》，其余测定方法来自《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600- 2018）、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；等规定的测定方法。

4、监测结果

5. 环境影响预测与评价

5.1. 施工期环境影响分析

5.1.1. 施工期大气环境影响分析

本项目施工阶段，对空气环境的污染主要来自施工扬尘、装修油漆废气、施工机械废气等。其中以施工扬尘对空气环境质量的影响最大。

项目施工时，在运输车辆行驶、施工垃圾的清理及堆放、人来车往、堆料场装卸材料等均可能产生扬尘。一般情况下，其产生量在有风旱季晴天多于无风和雨季，动态施工多于静态作业。

经综合对比，认为项目施工过程中的施工扬尘将为大气污染因子中对周边敏感点大气环境影响最大的一项。因此，本次环评将对施工扬尘对项目周围产生的影响进行预测评价。

1、施工扬尘

在整个施工期间，产生扬尘的作业主要有土地平整、开挖、回填、道路浇注、建材运输、露天堆放、装卸和搅拌等过程，如遇干旱无雨季节，在大风时，施工扬尘将更严重。据有关调查显示，施工工地的扬尘主要是由运输车辆行驶产生，与道路路面及车辆行驶速度有关，约占扬尘总量的 60%。在完全干燥情况下，可按下述经验公式计算：

据有关文献资料和经验介绍，在施工过程中，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60% 以上。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q = 0.123(V/5)(W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.75}$$

式中，Q：汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

V：汽车速度，km/h；

W：汽车载重量，t；

P：道路表面粉尘量，kg/m²。

一辆载重 5t 的卡车，通过一段长度为 500m 的路面时，不同表面清洁程度，不同行驶速度情况下产生的扬尘量见下表。

表 5-1 不同车速和地面清洁程度时的汽车扬尘单位：kg/km·辆

P(kg/m ²)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
-----------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

车速(km/h)						
5	0.0283	0.0476	0.0646	0.0801	0.0947	0.1593
10	0.0566	0.0953	0.1291	0.1602	0.1894	0.3186
15	0.0850	0.1429	0.1937	0.2403	0.2841	0.4778
20	0.1133	0.1905	0.2583	0.3204	0.3788	0.6371

由此可见,在同样路面清洁程度条件下,车速越快,扬尘量越大;而在同样车速情况下,路面越脏,则扬尘量越大。因此限制车辆行驶速度及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的最有效手段。根据类比调查,一般情况下,施工场地、施工道路在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内。

如果施工阶段对汽车行驶路面勤洒水(每天 4~5 次),可以使空气中粉尘量减少 70%左右,可以收到很好的降尘效果。洒水的试验资料如下表。当施工场地洒水频率为 4~5 次/天时,扬尘造成的颗粒物污染距离可缩小到 20~50m 范围内。

表 5-2 施工阶段使用洒水车降尘试验结果

距路边距离(m)		5	20	50	100
颗粒物浓度 (mg/m ³)	不洒水	10.14	2.810	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.68	0.60

故本项目施工时必须对土石料运输车辆定时洒水降尘或改道运输,以减少运输车辆扬尘对沿线的影响。

施工扬尘的另一种重要产生方式是建筑材料的露天堆放和弃土的临时堆放,这类扬尘的主要特点是受作业时风速大小的影响显著。因此,项目将料场布置在敏感点较少的东侧,同时禁止在大风天气时进行此类作业、减少建筑材料、临时弃土的露天堆放以及采取覆盖和围栏,是抑制这类扬尘的一种很有效的手段。

因此,项目施工时采取围墙封闭施工现场、采用密目安全网、定期对地面洒水、对撒落在路面的渣土及时清除、施工现场运输道路采用硬化路面、自卸车、垃圾运输车等运输车辆不允许超载,并合理布局,出场前一律清洗轮胎及车身,用毡布覆盖,使用商品混凝土等一系列措施,大大减少了施工扬尘对环境空气的影响。

本项目为新建项目,周边主要为城市规划区,项目混凝土浆、建筑材料、弃土的运输可能会对沿线居民造成影响,评价要求:项目必须合理规划运输路线,混凝土浆运输车、建筑材料运输车和土石方运输车辆不得穿越中心市区;各类运输车辆应根据

其实际负载情况清运渣土，不得超载；运输车辆出场前一律清洗轮胎，用毡布覆盖并封闭，避免在运输过程中抛洒。

综合以上分析，项目施工扬尘对周围敏感目标环境空气将会产生一定影响，在项目施工过程中采取有效的扬尘的控制措施后，对周围敏感目标环境空气影响降至最小。

2、油漆废气

项目油漆废气主要产生于处置中心装修阶段。油漆废气排放属无组织排放，项目使用环保油漆及材料，由于装修时间短，装修期间注意多开窗，装修废气可缓慢挥发，对周围环境的影响不大。

3、施工机械废气

施工期间，使用机动车运送原材料、设备和建筑机械等设备的运转，均会排放一定量的 CO、NO_x 以及未完全燃烧的 HC 等，其特点是排放量小，属间断性排放，加之项目施工场地扩散条件良好，这些废气可得到有效的稀释扩散，能够达标排放，因此其对环境的影响甚微。

综上所述，项目施工期将会对项目所在地环境空气质量造成一定影响，但这些影响随着施工期的结束也会结束。因此，项目施工期不会造成项目所在地环境空气质量明显恶化。

5.1.2. 施工期废水环境影响分析

施工期废水主要为建筑施工产生的生产废水和施工人员生活污水。

1、施工生产废水

施工过程中的生产废水主要来源于施工机械的冲洗、墙面的冲洗、构件与建筑材料的保潮、混凝土养护、墙体的浸润、材料的洗刷以及桩基础施工中排出的泥浆、降低地下水位排水等。生产废水中的主要污染物为 pH、SS、COD、石油类。

本项目产生的施工生产废水，经隔油沉淀池（5m³）处理后用于施工区洒水降尘和施工回用水，不外排。对地表水环境影响很小。

2、施工生活污水

项目施工期生活污水量为 $1.5\text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水中主要含 COD_{Cr} 、 BOD_5 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 等污染物，施工人员生活污水依托垃圾填埋场污水处理设施。

因此，本项目施工期废水对地表水体水质影响较小。

5.1.3. 施工期声环境影响分析

施工期的噪声主要来源于施工现场的各类机械设备噪声，不同施工阶段和不同施工机械发出的噪声水平是不同的，且有大量设备交互作业，因此施工作业噪声将会对本项目内外环境带来一定的影响。因此现针对施工噪声进行声环境影响预测分析。

(1) 噪声源强

施工期的噪声主要来源于施工现场的各类机械设备噪声，不同施工阶段和不同施工机械发出的噪声水平是不同的，且有大量设备交互作业，因此施工作业噪声将会对本项目内外环境带来一定的影响。根据施工量，按经验计算各施工阶段的昼夜主要噪声源及场界噪声见表 5-3、5-4。施工期间的场界噪声须满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准要求。

表 5-3 交通运输车辆噪声

施工阶段	运输内容	车辆类型	声源强度[dB(A)]
主体阶段	建筑弃渣外运等	大型载重车	84~89
底板与结构阶段	钢筋、混凝土等	混凝土罐车、载重车	80~85
装修安装阶段	各种装修材料机必备设备	轻型载重卡车	75~80

表 5-4 施工机械噪声源强一览表

施工阶段	声源	声源强度[dB(A)]
土石方阶段	挖土机	78~96
	冲击机	95
	空压机	75~85
	卷扬机	90~105
打桩	各种打桩机等	90~105
底板与结构阶段	混凝土输送泵	90~100
	振捣器	100~105
	电锯	100~105
装修安装阶段	电钻、手工钻等	100~105
	电锤	100~105
	无齿锯	105

(2) 噪声影响预测

本预测采用点声源衰减模式，仅考虑距离衰减、场界围墙屏障等因素，其噪声预测公式为：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg r_2 / r_1 - \Delta L$$

式中：L₂——距声源 r₂ 处声源值[dB(A)]；

L₁——距声源 r₁ 处声源值[dB(A)]；

r₂、r₁——与声源的距离(m)；

ΔL——场界围墙引起的衰减量。

由上式预测单个噪声源在评价点的贡献值，再将不同声源在该点的贡献值用对数法叠加，得出多个噪声源对该点噪声的贡献值，采用的模式如下：

$$L = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i}$$

式中：L——叠加后总声压级[dB(A)]；

L_i——各声源的噪声值[dB(A)]；

n——声源个数。

项目以各阶段噪声最大值为依据，对各阶段噪声衰减进行预测计算，项目施工期噪声预测结果见下表。

表 5-5 施工期噪声预测结果表

噪声源强值		预测距离（米）								备注
		10	20	25	50	100	150	200	350	
土石方	85	65.0	59.0	57.0	51.0	45.0	41.5	39.0	34.1	以 施 工 期 最 强 噪 声 值 预测
打桩	105	85.0	79.0	77.0	71.0	65.0	61.5	59.0	54.1	
结构	100	80.0	74.0	72.0	66.0	61.0	56.5	54.0	49.1	
装修	85	65.0	59.0	57.0	51.0	45.0	41.5	39.0	34.1	

（3）预测评价结果分析

由表 5-5 中的计算结果可知，施工期间产生的施工噪声昼间将对 50 米范围内，夜间将对 350 米范围内造成噪声污染。由外环境关系图可知，项目周边 350 米范围内有剑坪村居民点，为了最大程度减轻对周边声环境所造成的影响，应采取相应防治措施重点对项目施工期噪声进行控制。施工单位应该按照有关规定合理安排工序，应杜

绝夜间使用高噪声设备施工，昼间施工应加强对噪声源的管理，以减轻噪声扰民程度。因此，施工期间应尤其注意降噪，防止施工噪声扰民，进一步采取以下措施：

①严格控制各种强噪声施工机械的作业时间，将强噪声作业（如桩基施工等）尽量安排在白天进行，午休（12：00~14：00）和夜间（22：00~06：00）尽量避免高噪声施工作业；

②主体施工前先修筑围墙，高噪声施工场所尽量至于室内；

③进、离场运输工具限速，禁止高声鸣笛；

④加强设备维护，保证运输车辆及施工机械处于良好的工作状态，从源头上控制高噪声的产生；

⑤双考期间禁止施工，严格执行地方政府关于双考期间保障考生良好作息环境的工程的建设中只要规范施工，合理安排工序，采取相应控制措施，施工期间的场界噪声能够满足《建设施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准限制要求，施工期噪声对环境不会造成明显影响。

5.1.4. 固废影响分析

项目开挖产生的土方可用于项目回填，无弃土产生。施工期固体废物主要包括拆除垃圾、建筑及装修垃圾和施工人员生活垃圾。

1、建筑及装修垃圾

项目建设过程中产生的建筑垃圾及装修垃圾。施工生产的废料首先应考虑废料的回收利用，对钢筋、钢板、木材等下角料可分类回收，交废物收购站处理；对不能回收的建筑垃圾，如混凝土废料、含砖、石、砂的杂土等应集中堆放，定时清运到指定建筑垃圾场，以免影响环境质量。为确保废弃物处置措施落实，建设单位或施工总承包单位在与建筑垃圾清运公司签订清运合同时，应要求承包公司提供一废弃物去向的证明材料，严禁随意倾倒、填埋，造成二次污染。

2、施工人员生活垃圾

本项目施工高峰期施工人员生活垃圾产生量约 30kg/d。施工人员每日产生的生活垃圾统一收集后运至生活垃圾焚烧厂焚烧。

综上所述，采取以上措施后，项目施工期间产生的固体废弃物均能得到清洁处理和处置，不致造成二次污染，施工期产生的固废对周围环境的影响较小。

5.1.5. 施工期生态环境影响分析

由于项目所在区域内没有国家重点保护生物多样性资源，敏感的生态影响问题是水土流失问题。即施工期对生态环境的破坏主要在于基础设施建设、植被还未恢复时由于施工和土方的堆放引起的局部少量水土流失，以及绿地植被覆盖率暂时性的降低等。随着时间的推移，项目厂区绿化建设的完成，厂区内植被将逐渐恢复和成长，厂区内的生态环境质量将逐步得到改善和提高。

本项目水土流失影响主要发生在施工期，施工期是水土流失防治的重点时段。施工期水土流失主要表现在：工程施工过程中对地面的挖填扰动，不同程度的破坏和损坏原地貌、土体结构和植被，使之丧失或降低了原来所具有的水土保持功能，在雨季加剧原地貌侵蚀。若不采取水土保持措施，势必对当地生态环境造成不利影响，加大当地水土流失治理难度。

本项目施工时采取修建挡土墙、排水沟、对土方临时堆场覆盖塑料布等措施，并对施工期间产生的弃土及时清运，可有效防止水土流失。施工完成后，应尽快进行植被恢复。同时，项目建设单位应委托有资质单位编制项目水土保持方案。环评要求，项目水土保持方案通过审批后，项目严格执行水土保持方案中的水土保持措施。

项目施工期要做好相应水土保持措施，则其土石方阶段的水土流失量很小，对生态环境不会产生明显影响。项目施工结束后，要及时恢复植被及草地，还原原有植被。另外，本项目建成后，通过绿地建设达到厂区内保水、调节小气候、涵蓄雨水等目的，可以起到很好的防治水土流失的作用。

5.2. 运营期环境影响分析

5.2.1. 大气环境影响预测与评价

(1) 评价等级判定

根据项目污染源初步调查结果，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i （第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”），及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义见公式：

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

式中： P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%； C_i ——采用估算模型计算出的第 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， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

评价工作等级按照下表的分级评判进行划分。

表 5-6 评价工作等级

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

同一项目有多个污染源（两个及以上，下同）时，则按各污染源分别确定评价等级，并取评价等级最高者作为项目的评价等级。

本次大气评价等级判定采用导则推荐的 AERSCREEN 估算模型，模型参数如下表：

表 5-7 AERSCREEN 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		36.4
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		-7.8
土地利用类型		建设用地
区域湿度条件		湿润
是否考虑地形	考虑地形	是 否
	地形数据分辨率/m	/
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	是 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/ $^{\circ}$	/

本项目选取 NH_3 、 H_2S 、VOCs 为评价因子，评价因子和评价标准如下表：

表 5-8 评价因子和评价标准表

评价因子	平均时段	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
NH_3	1 小时	200	《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)
H_2S	1 小时	10	
VOCs	折算 1 小时	1200	《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)中浓度限值。

本项目污染源参数如下表:

表 5-9 有组织污染源参数表

编号	名称	排气筒底部中心坐标 /m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度 /m	排气筒出口内径/m	烟气流速/ (m/s)	烟气温度 / $^{\circ}\text{C}$	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)		
		X	Y								NH_3	H_2S	VOCs
1	医废车间排气筒P1	0	0	636.73	15	0.5	1.39	20	3960	正常排放	0.01	0.0002	0.008

表 5-10 无组织污染源参数表

编号	名称	面源各项点坐标/m		面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)		
		X	Y					NH_3	H_2S	VOCs
1	车间无组织	0	-10.5	636.73	10	3960	正常排放	0.008	0.0003	0.018
		-17	-10.5							
		-17	10.5							
		0	10.5							

估算结果如下表:

表 5-11 AERSCREEN 有组织污染源估算结果

下风向距 离/m	医废车间排气筒 P1					
	NH ₃		H ₂ S		VOCs	
	预测质量浓度/ (mg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度/ (mg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度/ (mg/m ³)	占标率/%
10	6.77E-06	0	1.35E-07	0	5.41E-06	0
25	1.99E-04	0.1	3.98E-06	0.04	1.59E-04	0.01
50	7.03E-04	0.35	1.41E-05	0.14	5.62E-04	0.05
72	8.56E-04	0.43	1.71E-05	0.17	6.85E-04	0.06
75	8.54E-04	0.43	1.71E-05	0.17	6.83E-04	0.06
100	7.77E-04	0.39	1.55E-05	0.16	6.22E-04	0.05
125	6.75E-04	0.34	1.35E-05	0.13	5.40E-04	0.04
150	5.91E-04	0.3	1.18E-05	0.12	4.73E-04	0.04
175	5.54E-04	0.28	1.11E-05	0.11	4.43E-04	0.04
200	6.07E-04	0.3	1.21E-05	0.12	4.86E-04	0.04
225	6.57E-04	0.33	1.31E-05	0.13	5.26E-04	0.04
250	6.79E-04	0.34	1.36E-05	0.14	5.43E-04	0.05
275	6.83E-04	0.34	1.37E-05	0.14	5.46E-04	0.05
300	6.74E-04	0.34	1.35E-05	0.13	5.39E-04	0.04
325	6.57E-04	0.33	1.31E-05	0.13	5.26E-04	0.04
350	6.36E-04	0.32	1.27E-05	0.13	5.09E-04	0.04
375	6.13E-04	0.31	1.23E-05	0.12	4.90E-04	0.04
400	5.89E-04	0.29	1.18E-05	0.12	4.71E-04	0.04
425	5.64E-04	0.28	1.13E-05	0.11	4.51E-04	0.04
450	5.40E-04	0.27	1.08E-05	0.11	4.32E-04	0.04
475	5.17E-04	0.26	1.03E-05	0.1	4.13E-04	0.03
500	4.94E-04	0.25	9.89E-06	0.1	3.96E-04	0.03
750	4.33E-04	0.22	8.66E-06	0.09	3.46E-04	0.03
1000	3.84E-04	0.19	7.67E-06	0.08	3.07E-04	0.03
1250	3.31E-04	0.17	6.61E-06	0.07	2.64E-04	0.02
1500	2.85E-04	0.14	5.70E-06	0.06	2.28E-04	0.02
1750	2.48E-04	0.12	4.95E-06	0.05	1.98E-04	0.02
2000	2.17E-04	0.11	4.34E-06	0.04	1.74E-04	0.01
2250	1.92E-04	0.1	3.84E-06	0.04	1.54E-04	0.01
2500	1.71E-04	0.09	3.43E-06	0.03	1.37E-04	0.01
下风向最 大质量浓 度及占标 率/%	8.56E-04	0.43	1.71E-05	0.17	6.85E-04	0.06
D _{10%} 最远 距离/m	未出现		未出现		未出现	

表 5-12 AERSCREEN 医废车间无组织污染源估算结果

下风向距离 /m	医废车间无组织废气					
	NH ₃		H ₂ S		VOCs	
	预测质量浓度/ (mg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度/ (mg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度/ (mg/m ³)	占标率/%
10	8.06E-03	4.03	3.02E-04	3.02	1.81E-02	1.51
20	9.96E-03	4.98	3.73E-04	3.73	2.24E-02	1.87
25	9.45E-03	4.72	3.54E-04	3.54	2.13E-02	1.77
50	6.62E-03	3.31	2.48E-04	2.48	1.49E-02	1.24
75	4.73E-03	2.37	1.77E-04	1.77	1.06E-02	0.89
100	3.61E-03	1.81	1.35E-04	1.35	8.12E-03	0.68
125	2.89E-03	1.44	1.08E-04	1.08	6.49E-03	0.54
150	2.44E-03	1.22	9.15E-05	0.91	5.49E-03	0.46
175	2.15E-03	1.07	8.05E-05	0.81	4.83E-03	0.4
200	1.94E-03	0.97	7.28E-05	0.73	4.37E-03	0.36
225	1.82E-03	0.91	6.84E-05	0.68	4.10E-03	0.34
250	1.75E-03	0.88	6.57E-05	0.66	3.94E-03	0.33
275	1.69E-03	0.85	6.35E-05	0.64	3.81E-03	0.32
300	1.64E-03	0.82	6.16E-05	0.62	3.70E-03	0.31
325	1.60E-03	0.8	6.00E-05	0.6	3.60E-03	0.3
350	1.56E-03	0.78	5.85E-05	0.58	3.51E-03	0.29
375	1.52E-03	0.76	5.71E-05	0.57	3.43E-03	0.29
400	1.49E-03	0.74	5.59E-05	0.56	3.35E-03	0.28
425	1.46E-03	0.73	5.48E-05	0.55	3.29E-03	0.27
450	1.43E-03	0.72	5.37E-05	0.54	3.22E-03	0.27
475	1.41E-03	0.71	5.30E-05	0.53	3.18E-03	0.26
500	1.39E-03	0.69	5.21E-05	0.52	3.12E-03	0.26
750	1.20E-03	0.6	4.51E-05	0.45	2.70E-03	0.23
1000	1.07E-03	0.54	4.01E-05	0.4	2.41E-03	0.2
1250	9.66E-04	0.48	3.62E-05	0.36	2.17E-03	0.18
1500	8.79E-04	0.44	3.30E-05	0.33	1.98E-03	0.16
1750	8.06E-04	0.4	3.02E-05	0.3	1.81E-03	0.15
2000	7.43E-04	0.37	2.79E-05	0.28	1.67E-03	0.14
2250	6.88E-04	0.34	2.58E-05	0.26	1.55E-03	0.13
2500	6.41E-04	0.32	2.40E-05	0.24	1.44E-03	0.12
下风向最大 质量浓度及 占标率/%	9.96E-03	4.98	3.73E-04	3.73	2.24E-02	1.87
D _{10%} 最远距 离/m	未出现		未出现		未出现	

通过估算模式预测分析可知，项目废气正常排放时，有组织排放废气医废车间排气筒 P1 排放的占标率最大的污染因子为 NH_3 ，下风向最大质量浓度 $8.56\text{E-}04\text{mg/m}^3$ ，最大占标率 0.43 %；无组织粉废气占标率最大的污染因子为 NH_3 ，下风向最大质量浓度 $9.96\text{E-}03\text{ mg/m}^3$ ，最大占标率 4.98%。根据导则，本项目 $1\% < P_{\max} < 10\%$ ，大气环境影响评价等级为二级评价，不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）规定，废气排放口分为主要排放口、一般排放口和其他排放口。原则上将主体工程中的工业炉窑、化工类排污单位的主要反应设备、公用工程中出力 10t/h 及以上的燃料锅炉、燃气轮机组以及与出力 10t/h 及以上的燃料锅炉和燃气轮机组排放污染物相当的污染源，其对应的排放口为主要排放口；主体工程、辅助工程、储运工程中污染物排放量相对较小的污染源，其对应的排放口为一般排放口；公用工程中的火炬、放空管等污染物排放标准中未明确污染物排放浓度限值要求的排放口为其他排放口。本项目有组织废气排放不存在主要排放口，排放口设置为一般排放口，一般排放口污染物排放量即为有组织污染物排放总量，大气污染物排放核算如下：

表 5-13 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/ (mg/m³)	核算排放速率/ (kg/h)	核算年排放量/ (t/a)
一般排放口					
1	P1	NH ₃	2.18	0.01	0.04
		H ₂ S	0.035	0.0002	0.0008
		VOCs	1.61	0.008	0.032
一般排放口合计		NH ₃			0.04
		H ₂ S			0.0008
		VOCs			0.032

表 5-14 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量/ (t/a)
					标准名称	浓度限值/ (mg/m^3)	
1	/	生产	NH_3	强制机械	《恶臭污染物排放	1.5	0.032

		车间	H ₂ S	通风，保持良好的车间环境	标准》 (GB14554-93)	0.06	0.001
			VOCs		《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》 (DB51/2377—2017)	2.0	0.072
无组织排放总计				NH ₃		0.032	
				H ₂ S		0.001	
				VOCs		0.072	

(2) 大气环境保护距离

根据大气导则，“对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境保护区域，以确保大气环境保护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。”由估算模式结果可知，本项目厂界外浓度无超标点，因此本项目无需设置大气环境保护距离。

(3) 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)规定，无组织排放有害气体的生产单元（生产区、车间或工段）与居住区之间应设置卫生防护距离、

卫生防护距离 L 按下式计算：

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

式中：C_m——标准浓度限值（mg/m³）；

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）；

r——有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径（m）；

L——工业企业所需的卫生防护距离（m）；

A、B、C、D——卫生防护距离计算系数

本项目卫生防护距离参数选取见表 5-15。

表 5-15 卫生防护距离计算系数

计算系数	5 年平均风速	卫生防护距离 L(m)		
		L≤1000	1000<L≤2000	L>2000

	(m/s)	工业大气污染源构成类别								
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
A	<2	400	400	400	400	400	400	80	80	80
	2~4	700	470	350	700	470	350	380	250	190
	>4	530	350	260	530	350	260	290	190	140
B	<2	0.01			0.015			0.015		
	>2	0.021			0.036			0.036		
C	<2	1.85			1.79			1.79		
	>2	1.85			1.77			1.77		
D	<2	0.78			0.78			0.57		
	>2	0.84			0.84			0.76		

卫生防护距离计算系数见表 5-16:

表 5-16 卫生防护距离计算系数选取

参数	Cm			A	B	C	D
	NH ₃	H ₂ S	VOCs				
数值	0.2	0.01	1.2	470	0.021	1.85	0.84

本项目卫生防护距离计算结果见表 5-17。

表 5-17 卫生防护距离计算结果

污染源	污染物名称	排放速率 (kg/h)	面源参数		计算结果 (m)	卫生防护距离 (m)
			面积(m ²)	高度 (m)		
车间无组织废气	NH ₃	0.008	21×17	10	4.45	50
	H ₂ S	0.0003			3.17	50
	VOCs	0.018			1.39	50

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》GB/T3840—91 中规定，卫生防护距离在 100m 以内时，级差为 50m；超过 100m，但小于或等于 1000m 时，级差为 100m；超过 1000m 以上，级差为 200m。当按两种或两种以上的有害气体的 Qc/Cm 值计算的卫生防护距离在同一级别时，该类工业企业的卫生防护距离级别应该高一级。因此根据计算结果，本项目应设置卫生防护距离为 100m。

另外，类比省内医疗废物处置项目和河南省利盈环保科技股份有限公司使用同种微波消毒设备的医疗废物处置项目，卫生防护距离设置情况如下：

表 5-18 同类型项目选址及卫生防护距离设置情况对比表

项目	选址防护情况	医废处置规模	厂址周围环境	废气处理工艺	卫生防护距离
南充市医疗废物集中处置中心扩建工程		20t/d	丘陵地带，较为平坦	高效过滤+活性炭吸附	200m

选址防护情况 项目	医废处置规模	厂址周围环境	废气处理工艺	卫生防护距离
自贡市医疗废物处置中心二期项目	9.9t/d	丘陵地带，循环经济园区	高效过滤+活性炭吸附	200m
河南省鹿邑县医疗废物集中处置中心建设项目（一期）	5t/d	位于较平坦开阔的区域	高效过滤+活性炭吸附	300m
兰考县新义医疗废物处理有限公司医疗废物处理建设项目	3t/d	位于较平坦开阔的区域	高效过滤+活性炭吸附	300m
本项目	5.76 t/d	位于几座山体的中部较为平缓地带	高效过滤+活性炭吸附+碱液喷淋洗涤塔+UV 催化净化	200m

通过类比省内医疗废物处置项目和河南省利盈环保科技股份有限公司使用同种微波消毒设备的医疗废物处置项目可知，同类项目卫生防护距离设置为 200m 和 300m。本项目根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》GB/T3840—91 计算得卫生防护距离为 100m，但鉴于医废携带有致病菌，对人群的健康影响存在潜在危险，且类比同类项目情况，本项目卫生防护距离设为医废处置车间外 200m。本项目医废处置车间外 200m 范围内没有居民、医院、学校等环境敏感点，不存在环境搬迁问题。环评要求，未来规划项目医废处置车间 200m 范围内不得建设居民、医院、学校等环境敏感点。

表 5-19 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级 与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级		三级 <input type="checkbox"/>			
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km			
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a		500~2000t/a		<500t/a			
	评价因子	基本污染物 (PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃) 其他污染物 (NH ₃ 、H ₂ S、VOCs)				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5}			
评价标准	评价标准	国家标准		地方标准		附录 D		其他标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>			
	评价基准年	(2018) 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据		现状补充监测			
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>				不达标区			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目 污染源 <input type="checkbox"/>		区域污染源 <input type="checkbox"/>	
大气环境 影响预测 与评价	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>			
	预测因子	预测因子 ()				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5}			
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>		
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 () h		c _{非正常} 占标率≤100% <input type="checkbox"/>		c _{非正常} 占标率>100% <input type="checkbox"/>			
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 <input type="checkbox"/>				C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>			
区域环境质量的 整体变化情况	k≤-20% <input type="checkbox"/>				k>-20% <input type="checkbox"/>				
环境监测 计划	污染源监测	监测因子: (NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度、 病原微生物、VOCs)			有组织废气监测 无组织废气监测		无监测 <input type="checkbox"/>		
	环境质量监测	监测因子: (NH ₃ 、H ₂ S、VOCs、臭 气浓度)			监测点位数 (1)		无监测 <input type="checkbox"/>		
评价结论	环境影响	可以接受 不可以接受 <input type="checkbox"/>							
	大气环境防护距离	距 (医废处置车间) 厂界最远 (200) m							
	污染源年排放量	SO ₂ : (/) t/a		NO _x : (/) t/a		颗粒物: (/) t/a		VOCs: (0.104) t/a	
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 填“√”; “()”为内容填写项									

5.2.2. 地表水环境影响分析

(1) 评价等级判定

本项目废水主要是生活污水、运输车辆清洗消毒废水、周转箱清洗消毒废水、地面清洗消毒废水、生活污水、蒸汽发生器排污水、初期雨水，废水全部排入厂内拟建 $5\text{m}^3/\text{d}$ 污水处理站处理，经厂内污水处理站处理后满足《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表2综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值标准后回用。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目属于“注10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级B评价。”，因此本项目地表水环境影响评价等级为三级B。

按《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），评价等级为三级B的可不进行水环境影响预测，只需评价：a水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价；b依托污水处理设施的环境可行性评价。而本项目废水全部回用不外排，不存在依托污水处理设施情况，因此只需进行水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价。

(2) 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

a 规模合理性

本项目生活污水、运输车辆消毒清洗废水、周转箱消毒清洗废水、场地消毒清洗废水、蒸汽发生器废水、碱液喷淋洗涤废水等废水产生量为 $3.914\text{m}^3/\text{d}$ 。另外初期雨水分批次经污水处理站处理后回用，不计入给排水平衡和污染物产生排放量核算。项目拟建污水处理站处理规模为 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，满足本项目产生生活污水、运输车辆消毒清洗废水、周转箱消毒清洗废水、场地消毒清洗废水、蒸汽发生器废水、碱液喷淋洗涤废水处理，也留有初期雨水处理余量规模。因此，本项目污水处理站处理规模 $5\text{m}^3/\text{d}$ 合理。

b 工艺有效性

根据本项目废水的水质、水量特点和处理要求，本着节约投资降低运行成本的原则，污水处理站采用“一体化膜生物反应器+消毒”工艺。一体化膜生物反应器包括缺氧段、好氧段、膜反应器等主要流程。

近年来，反渗透等深度处理的前处理进水，大大减少了企业污染物的排放，并且提高污水回用率和保障回用系统的安全性，因此，膜生物反应器也受到大家的青睐。膜生物反应器 (Membrane Bioreactor, 简称 MBR) 是将生物降解作用与膜的高效分离技术结合而成的一种新型高效的污水处理与回用工艺。它利用膜分离设备将生化反应池中的活性污泥和大分子物质截留住，省掉二沉池，是目前常用的先进污水处理技术，主要应用于可生物降解有机废水处理，污水经过 MBR 工艺处理，产水浊度和固形物含量均接近于零。在 MBR 反应器内活性污泥浓度大大提高，水力停留时间 (HRT) 和污泥停留时间 (SRT) 可以分别控制，而难降解的物质在反应器中不断反应、降解。这样，膜生物反应器工艺通过膜分离技术大大强化了生物反应器的功能。在处理污水过程中，膜生物反应器具有以下优点：

A、对于新建污水处理站来讲，其占地面积仅为传统污水处理工艺设施占地的 1/3~1/5，可以有效节约用地；

B、实现生物富集和共代谢作用。可以使污水中世代周期较长的微生物如硝化细菌等得到有效截流，从而有效降解水中的氨氮。而大量微生物聚集在一起的共代谢作用，可以使得一些难于生物降解的有机物得到降解；

C、由于膜的截流作用，使得生物相中的生物浓度很高，可以达到 10000mg/l 以上，因此抗冲击负荷能力很强；

D、由于生物处理后的泥水分离采用的是膜分离技术，因此不必担心传统生物处理技术出现的丝状菌繁殖、污泥上浮、流失等问题，操作更加简单方便；

E、出水水质优异、稳定。

由于具备上述特点，很多企业将膜生物反应器技术运用到污水处理中，并且也取得了良好的效果。

另外，类比采用该废水处理工艺的同类项目金沙县医疗废物处置中心建设项目（废水处理达标后全部回用）的废水处理情况，经处理后的出水水质能达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表 2 综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值标准，可以保障废水处理达标后回用或外排。

本项目旋流塔产生的喷淋液废液为高盐废水，废水产生量较小，与其他废水一并进入污水处理站处理，高盐废水得到稀释，且生物膜处理含盐废水已经在工业废水处理中得到了广泛应用，因此，本项目旋流塔产生的废水进入污水处理站处理时可行的。

综上，本项目污水处理站采用“一体化膜生物反应器+消毒工艺”是可行且有效的。

表 5-20 建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ； 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜 名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他		
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input type="checkbox"/> ；其他		水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>
	影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input type="checkbox"/> ； pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ； 其他 <input type="checkbox"/>
评价等级		水污染影响型		水文要素影响型
		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input type="checkbox"/> ；		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/> ；
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建 <input type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟 建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> ；	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/> ；	排污许可证 <input type="checkbox"/> ；环评 <input type="checkbox"/> ；环保验收 <input type="checkbox"/> ；既 有实测 <input type="checkbox"/> ；现场监测 <input type="checkbox"/> ；入河排放数据 <input type="checkbox"/> ；

剑阁县利盈医疗废物处置有限公司剑阁县医疗废物处置中心项目

工作内容		自查项目		
				其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查项目		数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ； 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> ；		生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ； 其他 <input type="checkbox"/> ；
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量 40% 以下 <input type="checkbox"/> ；开发量 40% 以上 <input type="checkbox"/> ；		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ； 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> ；		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> ；
补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位	
	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ； 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> ；	（水温、pH、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、挥发酚、砷、汞、六价铬）	监测断面或点位个数 （2）	
现状评价	评价范围	河流：长度（2）km；湖库、河口及近岸海域：面积（/）km ²		
	评价因子	（水温、pH、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、挥发酚、砷、汞、六价铬共 13 项）		
	评价标准	河流、湖库、河口：Ⅰ类 <input type="checkbox"/> ；Ⅱ类 <input type="checkbox"/> ；Ⅲ类 <input type="checkbox"/> ；Ⅳ类 <input type="checkbox"/> ；Ⅴ类 <input type="checkbox"/> ； 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> ；		

工作内容		自查项目	
		规划年评价标准 (/)	
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ； 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> ；	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> ；达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> ； 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> ；达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> ； 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> ；达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> ； 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> ；达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> ； 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> ； 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> ； 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> ； 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/> ；	达标区 <input type="checkbox"/> ； 不达标区 <input type="checkbox"/> ；
影响	预测范围	河流：长度 (/) km；湖库、河口及近岸海域：面积 (/) km²	
	预测因子	(/)	

工作内容		自查项目
预测	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ； 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> ； 设计水文条件 <input type="checkbox"/> ；
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> ； 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> ； 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> ； 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/> ；
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> ；导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> ；
影响评价	水污染控制和水源井影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/> ；
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> ； 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> ； 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> ； 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> ；

工作内容		自查项目					
		满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> ； 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> ； 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> ； 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> ； 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/> ；					
	污染源排放量核算	污染物名称		排放量/（t/a）		排放浓度/（mg/L）	
		（/）		（/）		（/）	
	替代源排放情况	污染源名称	排放许可证编号		污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
		（/）	（/）		（/）	（/）	（/）
	生态流量确定	生态流量：一般水期（/）m³/s；鱼类繁殖期（/）m³/s；其他（/）m³/s； 生态水位：一般水期（/）m；鱼类繁殖期（/）m；其他（/）m；					
防治措施	环境措施	污水处理设施 <input type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域消减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> ；					
	监测计划		环境质量			污染源	
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/> ；			手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/> ；	
		监测点位	（/）			（回用水池）	
		监测因子	（/）			（pH、COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、粪大肠菌群）	

工作内容		自查项目
	污染物排放清单	<input type="checkbox"/>
评价结论		可以接受 <input type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/> ；
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项”，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容		

5.2.3. 地下水环境影响分析（待补充替换）

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）中相关要求，在充分收集已有资料的基础上，为了查明评价区包气带岩性和含水层结构及分布特征，确定有关水文地质参数，在评价范围内开展了水文地质调查、野外试验等工作。在此基础上建立数值模型，对该项目在正常和非正常状态下对地下水的影响进行评价，最后提出地下水保护措施和监测计划。

5.2.3.5 地下水环境影响评价结论

本项目对地下水的影响主要为污水收集池在正常工况对地下水的污染。本次模拟计算根据评价区内地下水的水质现状、以及污染源的分布及类型，选取对地下水环境质量影响负荷较大的高锰酸盐指数作为预测特征污染组分，通过模拟计算分析，进一步说明，项目建设不会引起敏感点地下水水质超标，对地下水的水质影响较小。在做好源头控制措施、完善分区防渗措施、地下水污染监控措施和地下水污染应急处置的前提下，可避免项目实施后对区域地下水水质产生污染影响。因此，本项目对地下水环境影响可以接受。

5.2.4. 声环境影响预测与评价

1、预测模式

根据本工程噪声源和环境特征，采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）推荐的方法和模式进行预测。

噪声叠加公式：

$$L = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i}$$

式中：L——某点噪声总叠加值，dB(A)；

L_i ——第i个声源的噪声值，dB(A)；

n——声源个数。

噪声衰减：

$$L_{pi} = L_{0i} - 20Lg \frac{r_i}{r_{0i}} - \Delta L \text{ (dB (A))}$$

式中， L_{pi} ——第i个噪声源噪声的距离的衰减值，B(A)；

L_{0i} ——第i个噪声源的A 声级，dB(A)；

r_i ——第i个噪声源噪声衰减距离，m；

r_{0i} ——距离声源1m处，m；

ΔL ——其它环境因素引起的衰减值，dB(A)；

2、噪声源参数的确定

根据设计部门所提供的参数及类比调查的结果，得到工程产噪设备噪声值及采取治理措施的消减量，主要噪声源产生情况及降噪措施列于表 5-21。

表 5-21 噪声污染源参数一览表

序号	噪声源	声压级（单台）	减噪措施	降噪效果[dB（A）]
1	医疗废物转运车	65~80dB（A）	禁止鸣笛	降噪 20~25dB（A）
2	一体化微波消毒设备	70~80dB（A）	基础减震、厂房隔声	
3	水泵	70~78dB（A）	基础减震、厂房隔声	
4	风机	75~83dB（A）	基础减震、厂房隔声	

3、预测结果

根据噪声源强及各声源与厂界的距离关系，计算各点声源对厂界点的噪声贡献值，叠加后得到本工程对厂界的噪声预测值，厂界昼间噪声预测结果见表 5-22。

表 5-22 厂界噪声预测结果 单位：dB(A)

评价点	预测时段	现状值	贡献值	预测值	标准值	结论
-----	------	-----	-----	-----	-----	----

东厂界	昼间	58.4	42.3	58.5	60	达标
	夜间	47.3		48.5	50	达标
南厂界	昼间	58.4	40.9	58.5	60	达标
	夜间	47.9		48.7	50	达标
西厂界	昼间	57.9	42.1	58.0	60	达标
	夜间	45.6		47.2	50	达标
北厂界	昼间	57.2	45.8	57.5	60	达标
	夜间	46.5		49.2	50	达标

由表 5-41 可知，本项目实施后项目厂界昼、夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。且项目周边 200m 范围内无噪声敏感点。本项目的实施不会对项目周围声环境造成明显不利影响。

5.2.5. 固体废物影响分析

本项目建成后，全厂固体废物主要包括设备自带监测装置检测出的医疗废物中误混入的放射系物质、经微波消毒系统消毒处理后的医疗废物残渣、污水处理站产生的污泥、废气治理系统产生的废滤芯、废活性炭及员工生活垃圾。

根据《固体废物鉴别标准通则》（GB 34330-2017）、《国家危险废物名录》（2016 年版）、《危险废物鉴别标准》（GB5085.1-2007）和《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范（试行）》（HJ/T229-2006），上述固体废物中废滤芯、废活性炭均属于危险废物，经消毒后的医疗废物残渣、经消毒后的污泥属于一般工业固体废物。

项目检测出的医疗废物放射系物收集后放置在铅制容器内，移交公安部门处置；医疗废物消毒处理废渣装袋后利用汽车运输，送至剑阁县普安镇城市生活垃圾处理场卫生填埋，不在厂区储存；污水处理站产生的污泥经微波设备消毒一并送剑阁县普安镇城市生活垃圾处理场卫生填埋，废滤芯、废活性炭厂内在危险废物暂存间内暂存，送至有危险废物处置资质单位进行处理；员工生活垃圾送至剑阁县普安镇城市生活垃圾处理场卫生填埋，不会对周围环境造成污染。

通过以上措施，一般工业固体废物处置满足《一般工业固体废物贮存、处置场

污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单（环境保护部公告 2013 年第 36 号）相关规定；危险废物处置满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单（环境保护部公告 2013 年第 36 号）中的相关规定，项目产生的固体废物均得到合理处置，不会造成二次污染。

5.2.6. 土壤环境影响分析

1、影响识别

（1）土壤环境影响评价项目类别

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964—2018），4.2.2 条规定“根据行业特征、工艺特点或规模大小等将建设项目类别分为I类、II类、III类、IV类，其中IV类建设项目可不开展土壤环境影响评价；自身为敏感目标的建设项目，可根据需要仅对土壤环境现状进行调查。”根据导则附录 A（规范性附录）《土壤环境影响评价项目类别》，可知，本项目属于“环境和公共设施管理业”中的“危险废物利用及处置”，属于土壤环境影响评价 I 类项目。

（2）土壤环境影响类型与影响途径识别

土壤环境影响分为生态环境影响型和污染影响型，其中生态影响型分为酸化、碱化、盐化，本项目不存在使酸化、碱化、盐化的情形。根据工程分析，项目大气污染物主要为 NH_3 、 H_2S 、VOCs，水污染物 COD、 BOD_5 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、SS、余氯、粪大肠菌群、Hg。本项目属于土壤污染影响型，土壤环境影响类型与影响途径识别如下表：

表 5-23 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期								
运营期	√		√					
服务期满后								

注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计。

（3）土地利用类型识别

占地范围内、占地范围外（0.2km 评价范围内）土壤环境敏感目标的土地利用性质参照 GB T21010《土地利用现状分类》，项目占地为 086 公共设施用地（建设用地），项目北侧为 031 林地，项目南侧为 086 公共设施用地（建设用地）和 031 林地。项目评价范围内土地利用类型分布如下图。



图 5-1 项目占地范围内、占地范围外土地利用类型图

根据土地占地范围内、占地范围外（0.2km 评价范围内）土地利用类型，分析得出项目评价范围内土壤环境敏感目标，见下表。

表 5-24 土壤环境敏感目标分布情况一览表

序号	敏感目标名称	方位	距离 m	环境特征	质量标准
1	北侧林地	北	0~200m 范围内	林地	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）的筛选值
2	南侧林地	南	垃圾填埋场边界~200m 范围内	林地	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）的筛选值

（4）土壤环境影响源及影响因子识别

表 5-25 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标 a	特征因子	备注 b
车间废气排放	废气治理	大气沉降	NH ₃ 、H ₂ S、VOCs	VOCs	连续

□P1					
/	/	地面漫流	/	/	
调节池、车间、 雨水收集池、事 故池	污水处理、清洗消 毒、雨水收集、事 故废水	垂直入渗	COD、BOD ₅ 、 NH ₃ -N、SS、余氯、 粪大肠菌群、Hg	Hg	
		其他			

a 根据工程分析结果填写。

b 应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。

2、评价等级

(1) 土壤环境影响评价项目类别

根据“1、影响识别”，本项目属于土壤环境影响评价 I 类项目。

(2) 土壤环境敏感程度

表 5-26 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

由上表，根据现场情况勘察可知，项目周边评价范围内不存在耕地、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，但存在林地，属于较敏感土地类型，因此本项目土壤环境敏感程度属于较敏感。

(3) 占地面积规模

将建设项目占地规模分为大型($\geq 50 \text{ hm}^2$)、中型($5 \sim 50 \text{ hm}^2$)、小型($\leq 5 \text{ hm}^2$)，建设项目占地主要为永久占地。本项目占地面积 2441 m^2 ，属于小型规模。

(4) 评价等级划分

根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级。

表 5-27 污染影响型评价工作等级划分表

占地规模评价工作等级 敏感程度	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小

敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	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。									

据上表可知，本项目土壤环境影响评价等级为二级。

3、土壤环境现状调查

(1) 理化特性调查

①土壤类型

土壤分类就是根据土壤的发生发展规律和自然形状，按照一定的分类标准，把自然界的土壤划分不同的类别。根据国家土壤信息服务平台网站（<http://www.soilinfo.cn/map/>）定位查询可知，项目所在地土壤类型为：渗育水稻土。查询情况见下图：

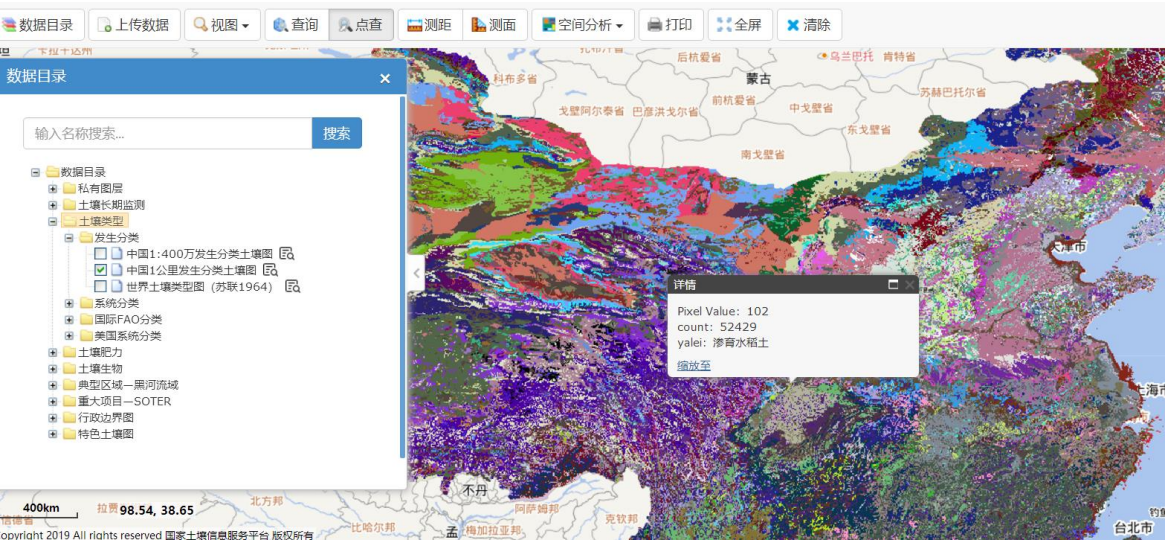


图 5-2 土壤类型查询图

查询《中国土壤分类与代码》（GB/T 17296-2009），可知本项目所在地土壤为“L 人为土”。

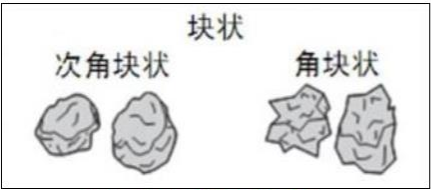
表 5-28 土壤类型一览表

序号	代码	土纲	代码	亚纲	代码	土属
1					A11	砖红壤
2					A12	赤红壤
3	A	铁铝土			A13	红壤
4			A2	温暖铁铝土	A21	黄壤
5					B11	黄棕壤
6			B1	温暖淋溶土	B12	黄褐土
7			B2	温暖淋溶土	B21	棕壤
8	B	淋溶土			B31	暗棕壤
9			B3	温湿淋溶土	B32	白浆土
10					B41	棕色针叶林土
11			B4	湿寒温淋溶土	B42	灰化土
12			C1	半湿热半淋溶土	C11	燥红土
13	C	半淋溶土	C2	半温暖温半淋溶土	C21	褐土
14					C31	灰褐土
15			C3	半湿温半淋溶土	C32	黑土
16					C33	灰色森林土
17			D1	半湿温钙层土	D11	黑钙土
18	D	钙层土	D2	半干温钙层土	D21	栗钙土
19					D31	栗褐土
20			D3	半干暖温钙层土	D32	黑垆土
21			E1	干温干旱土	E11	棕钙土
22	E	干旱土	E2	干暖温干旱土	E21	灰钙土
23					F11	灰漠土
24	F	漠土	F1	干温漠土	F12	灰棕漠土
25			F2	干暖温漠土	F21	棕漠土
26					G11	黄绵土
27					G12	红粘土
28	G	初育土	G1	土质初育土	G13	新积土
29					G14	龟裂土
30					G15	风沙土

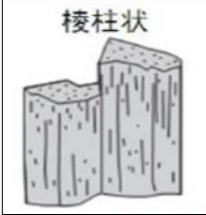
序号	代码	土纲	代码	亚纲	代码	土属
31					G21	石灰(岩)土
32					G22	火山灰土
33					G23	紫色土
34			G2	石质初育土	G24	磷质石灰土
35					G25	粗骨土
36					G26	石质土
37			H1	暗半水成土	H11	草甸土
38					H21	潮土
39	H	半水成土			H22	砂浆黑土
40			H2	淡水成土	H23	林灌草甸土
41					H24	山地草甸土
42	J	水成土	J1	矿质水成土	J11	沼泽土
43			J2	有机质水成土	J21	泥炭土
44					K11	草甸盐土
45					K12	滨海盐土
46	K	盐碱土	K1	盐土	K13	酸性硫酸盐盐土
47					K14	漠境盐土
48					K15	寒原盐土
49			K2	碱土	K20	碱土
50			L1	人为水成土	L11	水稻土
51	L	人为土			L21	灌淤土
52			L2	灌淤土	L22	灌淤土
53					M11	草毡土
54			M1	湿寒高山土	M12	黑毡土
55					M21	寒钙土
56			M2	半湿寒高山土	M22	冷钙土
57					M23	冷棕钙土
58			M3	干寒高山土	M31	寒漠土
59					M32	冷漠土
60			M4	寒冻高山土	M41	寒冻土

②土壤结构

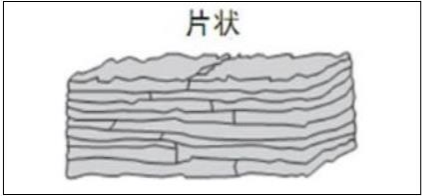
土壤结构包括：块状结构体、柱状结构体、片状结构体、团粒结构体。



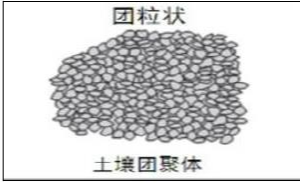
图a 块状结构体图示



图b 柱状结构体图示



图c 片状结构体图示



图d 团粒结构体图示（图片来源网络）

图 5-3 土壤结构类型图

根据现场勘查可知，本项目土壤属于团粒状。

③土壤理化特性

(2) 现场监测

①监测布点

根据导则，基本布点原则如下：

表 5-29 现状监测布点类型与数量

评价等级		占地范围内	占地范围外
一级	生态影响型	5 个表层样点 ^a	6 个表层样点
	污染影响型	5 个柱状样点 ^b ， 2 个表层样点	4 个表层样点
二级	生态影响型	3 个表层样点	4 个表层样点
	污染影响型	3 个柱状样点， 1 个表层样点	2 个表层样点
三级	生态影响型	1 个表层样点	2 个表层样点
	污染影响型	3 个表层样点	-
注：“-”表示无现状监测布点类型与数量的要求。			
^a 表层样应在 0~0.2 m 取样。 ^b 柱状样通常在 0~0.5 m、0.5~1.5 m、1.5~3 m 分别取样，3 m 以下每 3 m 取 1 个样，可根据基础埋深、土体构型适当调整。			

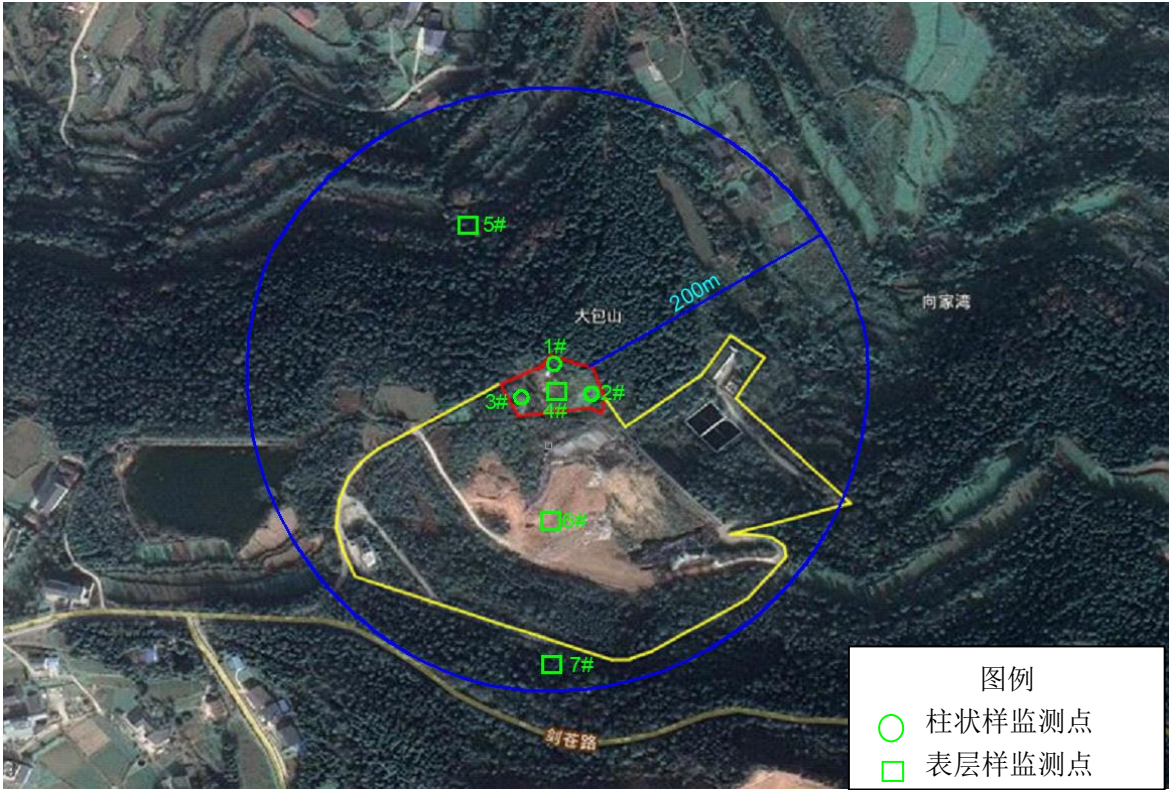
另外，分析项目现场可知，项目北侧可设为背景样监测点；南侧为填埋场占地，填埋场可能已经受到土壤污染，可设为存在污染风险监测点；项目所在地主风向为北风，因此南侧可能受到本项目大气沉降污染，因此设为大气沉降影响途径监测点。因此，本项目最终监测方案如下：

表 5-30 本项目监测布点一览表

编号	监测点	监测点类型	经纬度	监测项	占地范围内外	选点依据	土地性质
1#	项目北侧	柱状样点	**	GB36600（建设用地 45 项）中的基本项目 +VOCs+pH 值、含盐量	内	基本监测点	建设用地
2#	项目东侧	柱状样点	**		内	基本监测点	建设用地
3#	项目西侧	柱状样点	**		内	基本监测点	建设用地
4#	项目中部	表层样点	**		内	基本监测点	建设用地
5#	项目北边	表层样点	**	GB 15618（农用地 8 项）+VOCs+pH	外	背景样监测点	林地

				值、含盐量			
6#	项目南边填埋场范围内	表层样点	**	GB36600（建设用地 45 项）中的基本项目 +VOCs+pH 值、含盐量	外	存在污染风险监测点	建设用地
7#	项目南边林地	表层样点	**	GB 15618（农用地 8 项）+VOCs+pH 值、含盐量	外	大气沉降影响途径监测点	林地

监测布点图如下：



②评价标准

农用地：GB 15618 中 8 项基本因子；建设用地：GB 36600 中 45 项基本因子；标准中未规定的，可参照行业、地方或国外相关标准进行评价，无可参照标准的可只给出现状监测值。

③监测结果

3、预测与评价

(1) 预测评价范围

0.2 km 范围内。

(2) 预测评价时段

根据建设项目土壤环境影响识别结果，确定预测时段为运营期。

(3) 情景设置

在影响识别的基础上，根据建设项目特征设定预测情景为：污水处理区调节池水垂直入渗、医废车间排气筒废气大气沉降。

(4) 预测与评价因子

根据环境影响识别出的特征因子选取关键预测因子，本项目选取垂直入渗预测因子为 Hg，大气沉降预测因子为 VOCs。

(5) 预测评价标准

Hg 评价标准选取 GB 36600，VOCs 没有评价标准，只预测数值。

(6) 预测与评价方法

土壤环境影响预测与评价方法应根据建设项目土壤环境影响类型与评价工作等级确定。本项目为污染影响型建设项目，其评价工作等级为二级，预测方法可参见附录 E，其中 Hg 垂直入渗选取附录 E 方法二“一维非饱和溶质运移模型预测方法”，VOCs 大气沉降选取附录 E 方法一。占地范围内还应根据土体构型、土壤质地、饱和导水率等分析其可能影响的深度。

Hg 垂直入渗：

a) 一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

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

式中：c——污染物介质中的浓度，mg/L；

D——弥散系数，m²/d；

q——渗流速率，m/d；

z——沿 z 轴的距离，m；

t——时间变量，d；

θ ——土壤含水率，%。

b) 初始条件

$$c(z,t) = 0 \quad t = 0, L \leq z < 0$$

c) 边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件，适用于连续点源情景

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

第二类 Neumann 零梯度边界。

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

计算结果如下：

VOCs 大气沉降：

a) 单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s)/(\rho_b \times A \times D)$$

对于大气沉降影响途径可忽略 L_s 、 R_s 。

式中： ΔS ——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，

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出的量，

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 0.2 m，可根据实际情况适当调整；

n ——持续年份，a。

b) 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

$$S = S_b + \Delta S$$

计算结果如下：

(7) 预测评价结论

建设项目运营阶段，土壤环境敏感目标处且占地范围内评价因子 Hg 满足 GB 36600 标准限值，均满足 8.6 中相关标准要求的；因此建设项目土壤环境影响可接受。

3、保护措施与对策

4、跟踪监测

土壤环境跟踪监测措施包括制定跟踪监测计划、建立跟踪监测制度，以便及时发现问题，采取措施。土壤环境跟踪监测计划应明确监测点位、监测指标、监测频次以及执行标准等。

(1) 监测原则

- a) 监测点位应布设在重点影响区和土壤环境敏感目标附近；
- b) 监测指标应选择建设项目特征因子；
- c) 评价工作等级为一级的建设项目一般每 3 年内开展 1 次监测工作，二级的每 5 年内开展 1 次，三级的必要时可开展跟踪监测；
- d) 生态影响型建设项目跟踪监测应尽量在农作物收割后开展；
- e) 执行标准 GB 15618、GB 36600、无标准的对比环评时的现状值。

监测计划应包括向社会公开的信息内容。

(2) 监测计划

表 5-30 监测计划一览表

编号	监测点	监测点类型	经纬度	监测项	执行标准	选点依据	监测频次
----	-----	-------	-----	-----	------	------	------

1#	项目场地	柱状样点	**	GB36600（建设用地 45 项）中的基本项目+VOCs	GB36600、VOCs 对比 环评时现状值	重点影响区	5 年/次
2#	项目北边	表层样点	**	GB 15618（农用地 8 项）+VOCs	GB 15618、VOCs 对比	土壤环境敏感目标	
3#	项目南边林地	表层样点	**	GB 15618（农用地 8 项）+VOCs	环评时现状值	土壤环境敏感目标	

5、评价结论

根据建设项目的土壤环境现状、预测评价结果、防控措施及跟踪监测计划等内容，从土壤环境影响的角度，项目建设可行。

5.3. 环境风险评价

环境风险评价是指对有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存（包括使用管线输运）的建设项目可能发生的突发性事故（不包括人为破坏及自然灾害引发的事故）的评价。环境风险评价以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

本次环境风险评价以《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）为指导，本项目原辅材料不存在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 B 所涉及的“重点关注的危险物质”，因此为简单分析，根据导则，基本内容包括评价依据、环境敏感目标概况、环境风险识别、环境风险分析、环境风险防范措施及应急要求、分析结论。

5.3.1. 评价依据

1、风险调查

本项目原辅材料不存在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 B 所涉及的“重点关注的危险物质”。主要风险物质为医疗废物医疗废物含有传染性的病原微生物、病菌和病毒，具有空间传染、急性传染和潜伏传染等毒性其病

毒细菌的危害性是生活垃圾的几十倍甚至上百倍。根据相关资料，医疗废物中的粪大肠菌群数和细菌总数分别高达 0.83×10^{10} 个/L 和 8.1×10^{10} 个/g，乙型肝炎表面抗原的阳性率可高达 89%，对人体健康和环境均有极大的危害，被列为《国家危险废物名录》HW01 号危险废物。

可能存在的风险为医疗废物在收集运输、贮存、处理过程中发生的散落风险，厂区失火造成的火灾风险，污水贮存和污水处理设施泄漏造成的地下水污染风险等等。

2、风险潜势初判

建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV+级。

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

危险物质数量与临界量比值（ Q ）计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q 。当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q ；

当存在多种危险物质时，则按式（C.1）计算物质总量与其临界量比值（ Q ）：

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

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

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

本项目原辅材料不存在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 B 所涉及的“重点关注的危险物质”。因此本项目 $Q < 1$ ，可直接判定 本项目环境风险潜势为I。

3、评价等级。

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 1 确定评价工作等级。风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I,可开展简单分析。

表 5-31 风险评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

由以上分析本项目风险评价不属于环境风险评价工作等级划分中的一级、二级、三级，认定为简单分析，简单分析不设定评价范围。

5.3.2. 环境敏感目标概况

环境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，本项目环境敏感目标情况如下表：

表 5-32 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	剑坪村	西南	315	村庄	约200
	2	吴家角	北	334	村庄	约20
	3	朱家岩	南	877	村庄	约50
	4	姜家咀	东北	937	村庄	约60
	5	朱家院子	南	1500	村庄	约50
	6	普安镇（剑阁县老城区）	西北	1600	城镇（老县城）	约50000
	厂址周边 500 m 范围内人口数小计					约220
	厂址周边 5 km 范围内人口数小计					约50000
	大气环境敏感程度E 值					E3
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24 h 内流经范围/km	

	1	闻溪河	Ⅲ类		约4km	
	地表水环境敏感程度E 值					E2
地下水	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	区域地下水	不敏感 G3	Ⅲ类	D3	/
	地下水环境敏感程度E 值					E3

5.3.3. 环境风险识别

主要危险物质及分布情况，可能影响环境的途径。

表 5-33 建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	备注
1	生产阶段	生产车间	医疗废物	病菌扩散	大气	周边村庄	
2	运输阶段	运输车辆	医疗废物	散落	大气、地表水	闻溪河	
3	贮存阶段	生产车间	医疗废物	火灾	大气	周边村庄	
4	污水处理	污水处理站	废水	泄漏	地下水	区域地下水	
5	辅助工程	初期雨水收集池、事故池	废水	泄漏	地下水	区域地下水	

5.3.4. 环境风险分析

按环境要素进行环境风险分析。

(1) 大气环境风险

医疗废物含有传染性的病原微生物、病菌和病毒，具有空间传染、急性传染和潜伏传染等毒性，其病毒细菌的危害性是生活垃圾的几十倍甚至上百倍。根据相关资料，医疗废物中的粪大肠菌群数和细菌总数分别高达 0.83×10^{10} 个/L 和 8.1×10^{10} 个/g，乙型肝炎表面抗原的阳性率可高达 89%，对人体健康和环境均有极大的危害，被列为《国家危险废物名录》HW01 号危险废物。

项目为 3t/d 医疗废物微波消毒集中处理项目，病原复杂且携带量大，在收集运输、处置过程中操作不当，会造成未处理或未完全无害化处理的医疗废物进入环境，将可能产生极大的危害，威胁人群健康，从而造成恶劣的社会影响。

另外，医疗废物属于可燃物质，可能因为厂房火灾引起燃烧，导致大气污染。

（2）地表水环境风险

在道路上，运输有危险废物的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、危险废物的运量、车次、车速、交通量、道路状况等条件；道路所在地区气候条件等因素。虽然发生运输风险概率很低，但一旦发生事故，会对事发点周围的人群健康和环境产生不良影响。医疗废物中感染性废物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。如果发生事故时医疗废物进入经过的水体，可能导致地表水污染和病菌的扩散。

（3）地下水环境风险

本项目含有有害物质的废水主要生产废水、初期雨水和生活废水，采取管道或集水沟进行收集，当本项目排水管道、雨水收集池、事故池、污水处理设备等发生破裂和泄漏等事故时，本项目污水将直接渗入地下水环境，造成地下水在一定程度上受到污染。

5.3.5. 环境风险防范措施及应急要求

1、环境风险防范措施

（1）医疗废物收集、运输防范措施

为确保医疗废物在运输过程中的绝对安全，本工程采取如下措施：

①医疗废物必须据其成分，用符合国家标准的专门装置分类收集；在医疗废物的收集运输过程中必须做好废物的密封包装，严禁将具有反应性的不相容的废物、或者性质不明的废物进行混合，防止在运输过程中的反应、渗漏、溢出、抛洒或挥发等情况。

②医疗废物包装采用专用包装袋、周转箱和利器盒，并放入专用周转箱中。

③在医疗废物运输车的前部、后部、车厢两侧设置医疗废物专用警示标识。

④医疗废物运输车辆必须保证运输中医疗废物处于密闭状态。医疗废物运输车辆和专用转运箱完成一次运输周转后必须清洗、消毒。

⑤对运输医疗废物的车辆必须定期进行检查，及时发现安全隐患，确保运输的安全。负责运输的司机必须通过培训，了解相关的安全知识。

⑥事先需做出周密的运输计划和行驶路线，其中必须包括废物泄漏情况下的有效应急措施。

⑦车上必须配备通讯设备（GPS 系统）、处理中心联络人员名单及其电话号码，以备发生事故时及时抢救和处理。

⑧医疗废物运输路线经过河流、水库等水体时，因此运输时要谨慎驾驶，避免事故发生。

（2）医疗废物微波消毒处置过程中采取的风险防范措施

①电源考虑配备双回路电源或备用电源，并配备自动切换装置，保证发电机自动启动开始工作，防止停电时微波消毒有害气体外逸、保证储存间的温度控制需要。

②制定设备维护责任和奖惩制度，对医疗废物各处置设备进行预防性定期维护，减少机械设备故障率。

③制定各工序操作指导书，严格操作规程和岗位责任制。

④直接从事医疗废物处理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。

⑤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）等规范的要求进行操作，严防事故的发生。

（3）火灾事故防范措施

①配备消防器材。

②对场区工作人员进行消防培训。

③严格规章制度，加强管理，严禁携带火种和在场区吸烟。

④厂区拟建容积约为 50m³ 事故池 1 座，配置收集管线等设施以保证生产单元或是污水处理系统发生事故时，消防废水、未经处理的生产废水能迅速、安全地收集到事故池中。在分析事故废水水质浓度后，采取按浓度调节、分批排入污水处理系统进行处理。

(4) 泄漏风险防范措施

根据本工程的特点和可能对地下水环境造成污染的风险程度，对厂区各区域划分为重点污染区和一般污染区，分别采用不同的防渗措施。

厂房、污水处理站、事故水池、消防事故水池、初期雨水收集池等区域划分为重点防渗区；医废车停车位、厂区道路等区域划分为一般防渗区；办公室、门卫室、小车停车位、绿化区域等基本不产生污染物的区域划分为简单防渗区。参照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中各防渗区的防渗要求进行防渗设计。厂房内危废暂存间及医废暂存间 1.0m 高的墙裙必须进行防渗、防腐处理。

为监控污废水渗漏情况，应在污水处理站中的各污废水处理池、事故水池等底部设置污废水渗漏检测措施。把勘探孔 ZK13（GW1）、ZK15（GW4）、ZK16，以及厂址下方地下水渗出点设置为地下水水质监测点，定期监测。一旦发现地下水受到了污染，应第一时间进行处理。若发生了污染可以采取水力抽取截获的方法，将受到污染的区域地下水用水泵抽出，防止受污染的地下水向周围迁移，减少污染扩散。同时抽出来的地下水可以置于公司污水处理站进行处理达标后排放。

2、应急措施

(1) 医疗废物运输散落应急措施

运输过程发生翻车、撞车导致医疗废物大量溢出、洒落时，运输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。同时运输人员采取下述应急措施：

①控制危险源：为防止事故的进一步扩大首先应设法控制危险源。并立即通知公安交通警察在受污染地区设立隔离区，禁止其它车辆和行人穿过，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必须穿戴防护服、手套、口罩、靴等防护用品，清理工作结束后，用具和防护用品均消毒处理。

④清理人员的身体（皮肤）受到伤害，及时采取处理措施，并送医院接受救治。

⑤清洁人员必须对污染现场地面进行消毒处理。

⑥指导群众防护、组织群众撤离，做好现场清消、消除危害后果。对发生事故采取上述措施的同时，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，处置单位向上述二个部门写出书面报告，其内容：

- 1、事故发生时间、地点、原因及其简要过程。
- 2、泄露散落医疗废物类型和数量、受污染原因及医疗废物产生单位名称。
- 3、医疗废物泄露、散落已造成危害和潜在影响。
- 4、已采取应急措施和处理结果。

（2）重大疫情情况下医疗废物处置应变措施

重大传染病疫情期间，处置中心必须启动紧急应急预案，及时和当地政府的应急预案联动，确保医疗废物能得到妥善处置，因此，建设单位必须建立一套完整的重大传染病疫情期间医疗废物处置应急预案。

①分类收集、暂时贮存：医疗废物要由专人收集、双层包装，包装袋必须特别注明是高度感染性废物；不能与一般医疗废物混放、混装；暂时贮存场所要即使进行消毒处理，每天上下午各一次。

②运送和处置：处置单位在运送医疗废物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；医疗废物暂存时间不能超过 12h；处理中心必须设置隔离区，隔离区必须有明显标志；隔离区要用 500mg/L 含氯消毒剂对墙壁、地面或物体表面进行消毒，每天上下午各一次。

③人员卫生防护：操作人员的防护要求必须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，近距离处置废物人

员还必须戴护目镜；每次运送或处置操作完毕后立即进行手清洗和消毒。

④应急处置：当重大疫情时的医疗废物超过处置能力时，可启动应急预案：主要内容包括：向环保部门申请，增加设备运行时间和处理能力；无法当时处理的医疗废物临时贮存在暂存库中；及时和当地政府的应急预案联动，争取当地政府的支援。

3、编制《突发事件环境风险应急预案》

本项目针对环境风险事故拟采取多种防范措施，可将风险事故概率降至较低水平，一旦发生事故仍需采取应急措施，控制和减少事故危害。根据《突发事件应急预案管理办法》(国办发[2013]101号)、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》(环发[2015]4号)的要求，根据项目生产过程存在的风险事故类型，制定适用于本项目的事故应急预案。

公司环境风险应急预案重点针对医废处置过程产生的环境风险事故，建设单位应编制完善的环境风险应急预案，并报环保主管部门备案。本次评价提出以下应急预案纲要，供企业及管理部门参考。具体应急预案详见表 5-34。

表 5-34 突发事件的应急预案

序号	项目	内容及要求
1	危险源概况	生产装置区存在火灾风险
2	厂区周围环境概况	环境风险保护目标、环境功能区
3	应急组织	企业：成立事故应急救援指挥领导小组，下设应急救援办公室；成立专业救援队伍，负责事故控制、救援、善后处理。 剑阁县及剑阁县：成立事故应急救援指挥部，负责企业附近地区全面指挥、救援、管制、疏散。 专业救援队伍：负责对企业专业救援队伍的支援。
4	应急状态分类及应急响应程序	按照事故发生的严重程度，规定事故的级别及相应的应急分类响应程序
5	应急设施、设备与材料	生产装置区：①火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料，主要为消防器材；②防物质泄漏扩散设备等。
6	应急通讯、通知和交通	厂区组成通信联络队，并规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制
7	应急防护措施、清除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故，防止扩大、蔓延及连锁反应。 邻近区域：控制防火区域，控制和清除污染措施，相应设备配备

8	应急剂量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员对毒物的应急剂量控制制定，现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护 工厂邻近区：受事故影响的邻近区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护
9	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施；邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	人员培训与演练	平时安排人员应急救援培训与演练
11	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息
12	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门负责管理
13	附件	准备和形成与应急事故有关的多种附件材料

项目采取的环境风险防范措施投资见下表：

表 5-35 风险防范措施投资一览表

类型	措施	投资
环境风险	消防器材、消火栓	2
	事故池 1 座(50m ³)	3
	防火、防爆、防中毒标识	1
	编制突发环境事件应急预案，并在环保部门备案	3
合计		9

5.3.6. 分析结论

经过以上环境风险分析可知，本项目环境风险潜势为I，项目采取的环境风险防范措施有效，项目环境风险在可接受水平。

剑阁县利盈医疗废物处置有限公司剑阁县医疗废物处置中心项目

表 5-36 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况							
风险调查	危险物质	名称	/						
		存在总量/t	/						
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 220 人				5km 范围内人口数_____人		
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）						____/____人
		地表水	地表水功能敏感性	F1□	F2□	F3☑			
			环境敏感目标分级	S1□	S2□	S3☑			
		地下水	地下水功能敏感性	G1□	G2□	G3☑			
			包气带防污性能	D1□	D2□	D3□			
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q<1☑	1≤Q<10□	10≤Q<100□	Q>100□			
		M 值	M1□	M2□	M3□	M4□			
		P 值	P1□	P2□	P3□	P4□			
环境敏感程度		大气	E1□	E2□	E3□				
		地表水	E1□	E2□	E3□				
		地下水	E1□	E2□	E3□				
环境风险潜势		IV+□	IV□	III□	II□	I ☑			
评价等级		一级□	二级□	三级□	简单分析☑				
风险识别	物质危险性	有毒有害			易燃易爆				
	环境风险类型	泄漏			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放				
	影响途径	大气	地表水□		地下水				
事故情形分析		源强设定方法	计算法□	经验估算法□	其他估算法□				
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB□	AFTOX□	其他□				
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围_/_m						
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围_/_m						
	地表水	最近环境敏感目标_/_，到达时间_/_h							
	地下水	下游厂区边界到达时间_/_d							
		最近环境敏感目标_/_，到达时间_/_d							
重点风险防范措施	1、消防器材、消火栓 2、事故池 1 座(50m³) 3、防火、防爆、防中毒标识 4、编制突发环境事件应急预案，并在环保部门备案								
评价结论与建议	经过以上环境风险分析可知，本项目环境风险潜势为I，项目采取的环境风险防范措施有效，项目环境风险在可接受水平。								
注：“□”为勾选项；“_____”为填写项									

6. 环保措施可行性论证

6.1. 废气治理措施可行性论证

医疗废物微波消毒处理过程和冷库贮藏过程中，会产生含有病原微生物、 NH_3 、 H_2S 、粉尘、挥发性有机物（VOCs）的废气。采取对微波设备进料口、破碎单元、微波消毒单元、冷藏库负压设计，将微波消毒尾气、冷藏库废气收集后进入废气处理系统处理，废气处理系统采用“高效过滤器+活性炭吸附+碱液喷淋洗涤塔+UV光氧催化净化”相结合的工艺，处理后尾气经一根 15m 排气筒外排。

全厂废气处理系统工艺流程见下图：

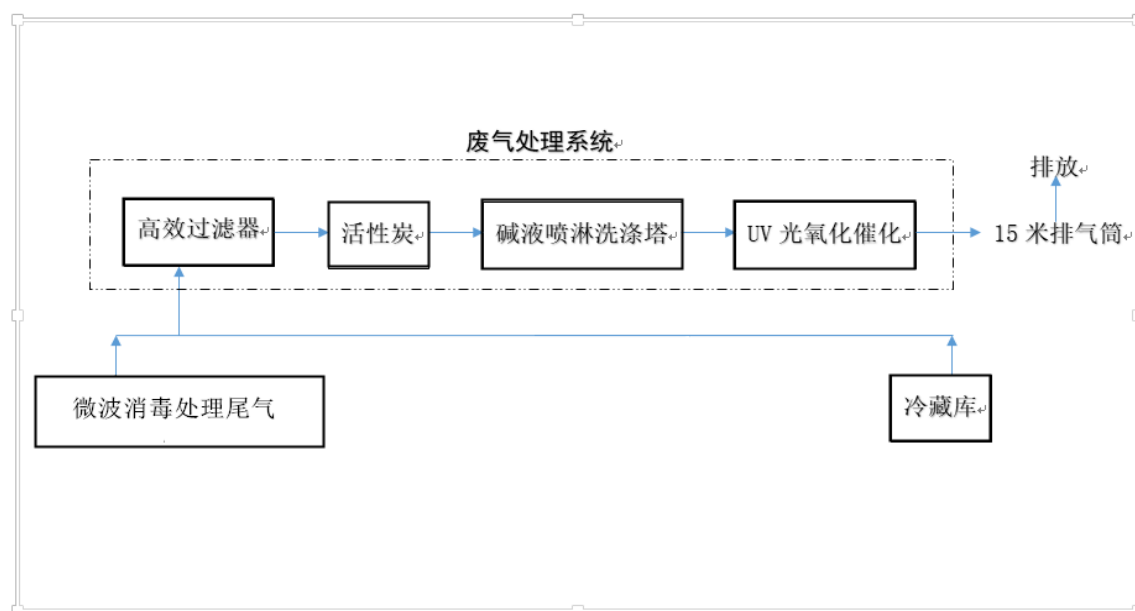


图 6-1 项目工艺废气治理工艺流程图

1、废气处理原理

① “高效过滤器+活性炭”工艺

“高效过滤器+活性炭”工艺属于《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）推荐的非焚烧医废处置工艺中的废气治理方法。过滤器的过滤尺度不得大于 $0.2\mu\text{m}$ ，耐温不低于 140°C 。属于物理吸附治理方法。过滤器应设进出气阀，压力仪表和排水阀，过滤效率在 99.99% 以上。

②碱喷淋洗涤塔原理

项目废气经过通风管道的输送使废气输送到系统的喷淋塔内，气体在喷淋塔塔内经过氢氧化钠溶液的喷淋洗涤过程，对废气中所含有的 H_2S 气体成份与碱液水雾接触混合并且充分中和。经过喷淋后的水雾再在洗涤塔内的填料层内形成一个多孔接触面较大的处理层，进一步的使气体处理。水雾经过填料层后全部回到洗涤塔底部的水箱内循环利用，洗涤外加装一套自动搅拌加药系统，它具有对中和液自动检验其酸碱性并会根据中和液的浓度进行自动的加注药水作用，使中和液保持在一定的弱碱性状态，不会造成废气因为中和液偏差而造成处理效果出现不均匀或漏处理等现象。废气由下而上穿过填料层循环吸收并由塔顶通过液体分布器，均匀地喷到填料层中，沿着填料层表面向下流动，进入循环水箱。由于上升气体和下降吸收液在填料中不断接触，上升气流中流质的浓度愈来愈低，到塔顶达到排放要求。

碱液喷淋塔采用最新的高科技填料，阻力损失少，化学反应完善，气液比选用合理，吸收净化效率高，耐腐蚀，耐老化性能好，便于安装维护等特点。过滤面积依处理量而定，中和去除效果 95%；排放口 $<10\text{ppm}$ 。

③UV 光催化氧化装置原理

当废气进入等离子光氧一体机净化设备内时，先经过等离子体化学反应过程，即电子首先从电场获得能量，通过激发或电离将能量转移到分子或原子中去，获得能量的分子或原子被激发，同时有部分分子被电离，从而成为活性基团；之后这些活性基团与分子或原子、活性基团与活性基团之间相互碰撞后生成稳定产物和热。(在外加电场的作用下，介质放电产生的大量携能电子轰击污染物分子，使其电离、解离和激发，然后便引发了一系列复杂的物理、化学反应，使复杂大分子污染物转变为简单小分子安全物质，或使有毒有害物质转变成无毒无害或低毒低害的物质，从而使污染物得以降解去除。)然后部分有机废气再通过破坏、分解、催化氧化把污染气体分解为无毒无害无味气体。采用高能 C 波段光线强裂污染气体分子链，改变物质分子结构，将高分子污染物质裂解、氧化成为低分子无害物质，如水和二氧化碳等。 O_3 强催化氧化剂进行废气催化氧化，可有效地杀灭细菌，将有毒有害物质

破坏且改变成为低分子无害物质。在 C 波段激光刺激催化剂涂层产生活性，强化催化氧化作用。在分解过程中产生高能高臭氧 UV 紫外线光束分解空气中的氧分子产生游离氧，即活性氧，因游离氧所携正负电子不平衡所以需与氧分子结合，进而产生臭氧。 $UV+O_2 \rightarrow O^-+O^+$ (活性氧) $O+O_2 \rightarrow O_3$ (臭氧)，众所周知臭氧对有机物具有极强的氧化作用，对恶臭气体及其它刺激性异味有极强的清除效果。 O_3 也为强催化氧化剂进行废气催化氧化，裂解恶臭气体中细菌的分子键，破坏细菌的核酸（DNA），再通过臭氧进行氧化反应，彻底达到脱臭及杀灭菌的目的。

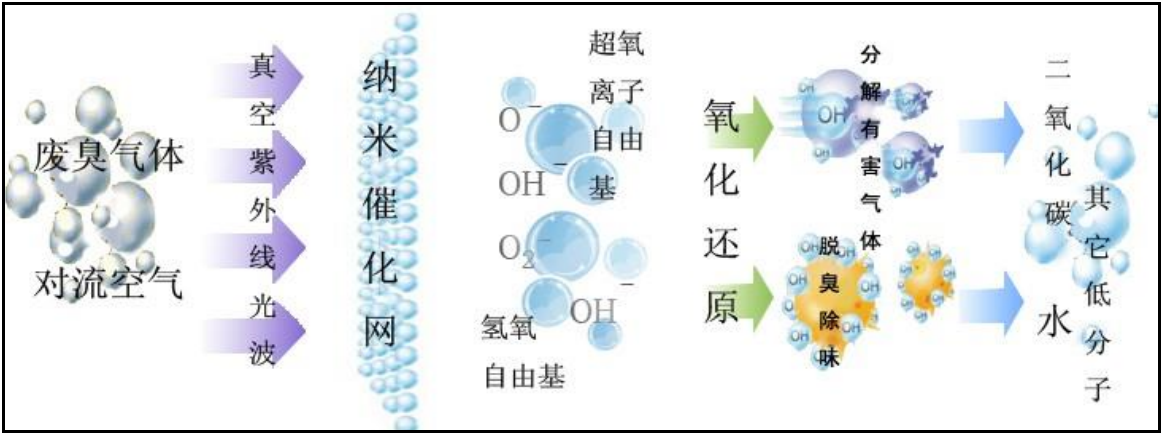


图 6-2 UV 光催化氧化装置原理图

2、技术可行性

本工程微波消毒处理系统使用的废气处理工艺是环保部 2011 年 2 月《医疗废物处理处置污染防治最佳可行技术指南》（试行）中推荐的处理工艺。

该套环保装置 NH_3 、 H_2S 、臭气浓度、VOCs 去除效率约为 95%，对于可以保证污染物稳定达标。

微波消毒一体化设备废气通过设备自带的“二级过滤器+活性炭”处理后，与医疗废物贮存冷库废气一并通过 1 套“旋流塔+UV 光氧催化净化”处理后，通过 1 根 15m 高排气筒排放， NH_3 、 H_2S 、臭气浓度有组织排放满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 恶臭污染物排放标准值（15m 高排气筒），VOCs 排放满足《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》（DB51/ 2377—2017）表 3 其他行业大气污染物排放限值要求，废气治理措施可行。

综上，项目选取的废气治理工艺可行，可以保证项目产生的废气达标排放。

6.2. 废水处理治理措施可行性论证

1、废水产生情况

本项目废水主要包括生活污水、运输车辆消毒清洗废水、周转箱消毒清洗废水、场地消毒清洗废水、蒸汽发生器废水、碱液喷淋洗涤废水、初期雨水，其中初期雨水分批次经污水处理站处理后回用，不计入给排水平衡和污染物产生排放量核算。本项目废水产生量为 $3.914\text{m}^3/\text{d}$ 。

(1) 员工生活污水

本项目不设员工食堂及住宿设施，员工全部录用当地村民，餐食依托周边设施解决，员工 8 人，用水量 $100\text{L}/(\text{人}\cdot\text{d})$ ，员工排放水量按用水量的 80% 计，生活污水产生量 $0.64\text{m}^3/\text{d}$ ， $211.2\text{m}^3/\text{a}$ 。污染物主要为 COD $250\text{mg}/\text{l}$ 、BOD5 $150\text{mg}/\text{l}$ 、SS $250\text{mg}/\text{l}$ 、NH₃-N $25\text{mg}/\text{l}$ 。生活污水经化粪池预处理后进入污水处理站与生产废水一并处理。

(2) 生产废水

①医废转运车消毒清洗废水

本项目共使用医废转运车 3 台，面积约 $120\text{m}^2/\text{台}$ ，耗水 $1\text{L}/\text{m}^2$ 计，每台消毒 1 次，用水量 $0.36\text{m}^3/\text{d}$ 。消毒后清洗两遍，耗水 $1\text{L}/\text{m}^2$ 计，用水量 $0.72\text{m}^3/\text{d}$ 。废水量按 80% 计，医废转运车清洗消毒废水 $0.864\text{m}^3/\text{d}$ 。

②周转箱消毒清洗废水

周转箱表面积 $2.96\text{m}^2/\text{个}$ ，耗水 $1\text{L}/\text{m}^2$ 计，每天 3t 医疗废物，大概需要用 200 个周转箱，总用水量 $0.59\text{m}^3/\text{d}$ 。消毒后每个清洗两遍，耗水 $1\text{L}/\text{m}^2$ 计，总用水量 $1.18\text{m}^3/\text{d}$ 。废水量按 80% 计，周转箱消毒清洗废水 $1.416\text{m}^3/\text{d}$ 。

③场地消毒、清洗用水

上料车间、洗桶车间、洗车间、出料车间每天消毒 1 次，冷库室每 3 天清洗一次，墙面消毒至 2m 高，总消毒面积为 $360\text{m}^2/\text{d}$ ，耗水 $1\text{L}/\text{m}^2$ 计，总用水量 $0.36\text{m}^3/\text{d}$ 。消毒后清洗两遍，耗水 $1\text{L}/\text{m}^2$ 计，总用水量 $0.72\text{m}^3/\text{d}$ 。废水量按 80% 计，场地清洗消毒废水 $0.864\text{m}^3/\text{d}$ 。

④蒸汽发生器废水

蒸汽发生器一天排污一次，一次约 0.05 m^3 ， $16.5 \text{ m}^3/\text{a}$ ，废水主要含 SS、盐等。

⑤碱液喷淋洗涤废水

厂房废气处理系统中的旋流塔采用碱液喷淋的方式对酸性气体进行处理，喷淋液的塔内循环使用，每 5 天进行一次更换，循环水量为 0.5 m^3 ，平均每天的给水量为 $0.1 \text{ m}^3/\text{d}$ 。更换的循环水进入污水处理站处理后回用。废水量按 80% 计，碱液喷淋洗涤废水 $0.08 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

(4) 初期雨水

根据工程分析，初期雨水产生量为 $4.1 \text{ m}^3/\text{次}$ ，分批次经污水处理站处理后回用。不计入给排水平衡和污染物产生排放量核算。

(5) 项目产生的废水水量及水质情况

综上，废水产生量为 $3.914 \text{ m}^3/\text{d}$ ， $1291.62 \text{ m}^3/\text{a}$ 。

废水中污染物浓度，pH、COD、BOD₅、NH₃-N、SS、余氯、粪大肠菌群几项指标类比《金沙县医疗废物处置中心建设项目竣工环境保护验收监测报告》中的废水处理设施进出口水质监测数据。金沙县医疗废物处置中心建设项目（微波消毒技术处理医废 5t/d）与本项目采用相同的微波消毒系统及相同的水处理设施。类比项目废水水质见表 6-1。

表 6-1 类比项目金沙县医疗废物处置中心废水水质表 单位：mg/L

监测点位/效率	pH	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	SS	余氯	粪大肠菌群
处理设施进口	7.8	138	45.8	5.24	69	0.01L	935 个/L
处理设施出口	7.3	49.3	9.2	0.554	11	0.032	313 个/L
去除效率%	-	64	80	89	84	-	67

2、废水处理要求

医废处置项目废水应执行《医疗机构水污染排放标准》（GB18466-2005）中的表 2 综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值，工业洗涤回用水应执行《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中的洗涤用水标准，污水处理站出水中污染物浓度采用上述两个标准中的最严指标进行控制。经对比，《医疗

机构水污染排放标准》（GB18466-2005）中的表2综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值所有指标均严于《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中的洗涤用水标准。因此，本项目污水处理站出水执行《医疗机构水污染排放标准》（GB18466-2005）中的表2综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值。

3、废水处理工艺

污水处理站采用“一体化膜生物反应器+消毒”工艺，处理规模 5m³/d。

工艺流程示意如下：

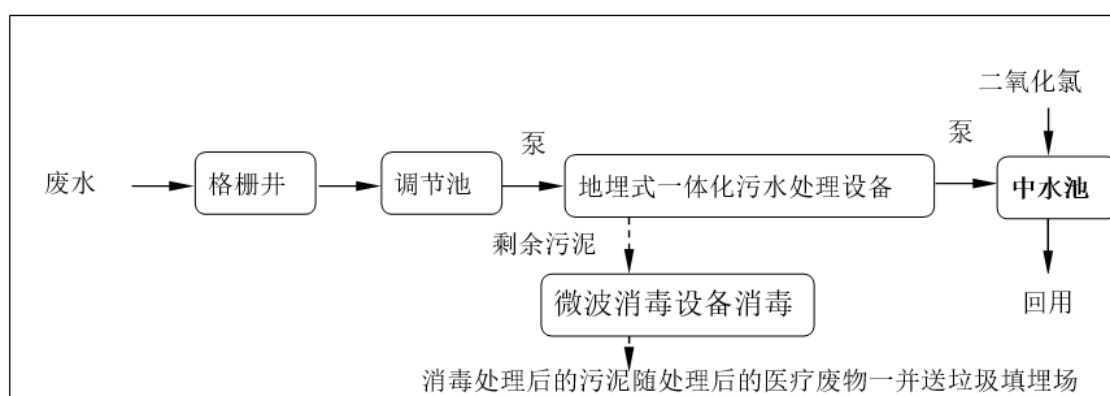


图 6-3 污水处理站工艺流程图

工艺流程说明：

1、格栅

主要功能是截留较大的悬浮物及漂浮物以防止堵塞其它工艺设备，并可降低后续处理构筑物的负荷。本格栅根据污水总量和用户要求不同，可以采用简易的人工格栅也可采用全自动的机械格栅。

2、调节池

由于废水的排放量和水质在时间上是不均匀的，因而需设调节池调节水量均化水质，采用钢混结构或在水量较小时采用成品玻璃钢地埋装置。

3、地埋式一体化设备（缺氧-膜生物反应池）

该装置包含缺氧槽、好氧曝气槽、MBR 槽组成。

①、缺氧槽

在缺氧池内，存在着反硝化反应。反硝化反应的结果是废水中的硝酸盐和亚硝酸盐最终分解成氮气逸出，同时部分含碳有机物作为碳源给消耗去掉。为了保证生物反硝化反应产生氮气的逸出，同时为了保证从 MBR 回流来的硝化液与缺氧池的污泥充分混合，为反硝化细菌提供良好的生活和繁殖条件，缺氧池内安装填料。

②、好氧曝气槽

本工序是为了保证好氧氧化的彻底进行而延长好氧曝气过程独立设计，在源水 COD 浓度较低时可以直接设计为膜生物反应槽，而不需要独立的好氧曝气槽。

③、膜生物反应器

本项目膜生物反应槽包括槽体、曝气系统、淹没式平板膜组器等，辅机为鼓风机及抽吸泵。

④中水池

该池储存处理后的清水，污水进入清水池以前投加二氧化氯消毒，消毒后的清水已经完全符合回用水标准，储存待用。

4、废水处理措施可行性

（1）规模合理性

本项目生活污水、运输车辆消毒清洗废水、周转箱消毒清洗废水、场地消毒清洗废水、蒸汽发生器废水、碱液喷淋洗涤废水等废水产生量为 $3.914\text{m}^3/\text{d}$ 。另外初期雨水分批次经污水处理站处理后回用，不计入给排水平衡和污染物产生排放量核算。项目拟建污水处理站处理规模为 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，满足本项目产生生活污水、运输车辆消毒清洗废水、周转箱消毒清洗废水、场地消毒清洗废水、蒸汽发生器废水、碱液喷淋洗涤废水处理，也留有初期雨水处理余量规模。因此，本项目污水处理站处理规模 $5\text{m}^3/\text{d}$ 合理。

（2）工艺有效性

根据本项目废水的水质、水量特点和处理要求，本着节约投资降低运行成本的原则，污水处理站采用“一体化膜生物反应器+消毒”工艺。一体化膜生物反应器包括缺氧段、好氧段、膜反应器等主要流程。

近年来，反渗透等深度处理的前处理进水，大大减少了企业污染物的排放，并且提高污水回用率和保障回用系统的安全性，因此，膜生物反应器也受到大家的青睐。膜生物反应器 (Membrane Bioreactor, 简称 MBR)是将生物降解作用与膜的高效分离技术结合而成的一种新型高效的污水处理与回用工艺。它利用膜分离设备将生化反应池中的活性污泥和大分子物质截留住，省掉二沉池，是目前常用的先进污水处理技术，主要应用于可生物降解有机废水处理，污水经过 MBR 工艺处理，产水浊度和固形物含量均接近于零。在 MBR 反应器内活性污泥浓度大大提高，水力停留时间 (HRT) 和污泥停留时间 (SRT) 可以分别控制，而难降解的物质在反应器中不断反应、降解。这样，膜生物反应器工艺通过膜分离技术大大强化了生物反应器的功能。在处理污水过程中，膜生物反应器具有以下优点：

A、对于新建污水处理站来讲，其占地面积仅为传统污水处理工艺设施占地的 1/3~1/5，可以有效节约用地；

B、实现生物富集和共代谢作用。可以使污水中世代周期较长的微生物如硝化细菌等得到有效截流，从而有效降解水中的氨氮。而大量微生物聚集在一起的共代谢作用，可以使得一些难于生物降解的有机物得到降解；

C、由于膜的截流作用，使得生物相中的生物浓度很高，可以达到 10000mg/l 以上，因此起抗冲击负荷能力很强；

D、由于生物处理后的泥水分离采用的是膜分离技术，因此不必担心传统生物处理技术出现的丝状菌繁殖、污泥上浮、流失等问题，操作更加简单方便；

E、出水水质优异、稳定。

由于具备上述特点，很多企业将膜生物反应器技术运用到污水处理中，并且也取得了良好的效果。

另外，类比采用该废水处理工艺的同类项目金沙县医疗废物处置中心建设项目（废水处理达标后全部回用）的废水处理情况，经处理后的出水水质能达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表2综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值标准，可以保障废水处理达标后回用或外排。

本项目旋流塔产生的喷淋液废液为高盐废水，废水产生量较小，与其他废水一并进入污水处理站处理，高盐废水得到稀释，且生物膜处理含盐废水已经在工业废水处理中得到了广泛应用，因此，本项目旋流塔产生的废水进入污水处理站处理时可行的。

综上，本项目污水处理站采用“一体化膜生物反应器+消毒工艺”是可行且有效的。

6.3. 地下水污染防治措施可行性

针对本工程可能造成的地下水污染，地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。

（1）污染源控制措施

本工程选择先进、成熟、可靠的工艺技术、装备和较清洁的原辅材料，尽可能从源头上减少污染物排放；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度。

（2）分区防渗控制措施

公司现有工程已严格按照《环境影响评价技术导则·地下水环境》（HJ610-2016）中的分区防渗要求进行了厂区防渗工程建设，并委托环保科技有限公司负责公司环境监理工作，项目建设满足现有工程环评分区防渗要求。分区防渗实际建设情况如下。

6.4. 初期雨水收集及治理措施可行性

本项目对厂区初期雨水进行收集处理，初期雨水水量为 $4.1\text{m}^3/\text{次}$ ，项目新建初期雨水池 30m^3 ，可满足初期雨水收集需求。

收集的初期雨水分批送污水处理站处理满足《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表 2 综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值标准后回用。

6.5. 噪声防治措施可行性论证

本项目主要噪声源为一体化微波消毒设备进料系统、破碎单元等生产设备以及水泵、风机等辅助设备，噪声源强在 $65\sim 83\text{dB(A)}$ 。

项目采取了多种降噪措施，主要有：

①源强控制，即在设备选型上采用低噪声设备；

②厂房隔声，主要是将一些机械动力性噪声设备设置于厂房内；厂房隔声是噪声控制中最常用、最有效的措施之一，其基本原理为：声波在通过空气的传播途径中，碰到匀质屏蔽物时，由于两分界面特性阻抗的改变，使部分声能被屏蔽物反射回去，一部分被屏蔽物吸收，只有一小部分声能可以透过屏蔽物传到另一端。显然，透射声能仅是入射声能的一部分，因此，通过设置适当的屏蔽物便可以使大部分声能反射回去，从而降低噪声的传播。

③基础减振，对振动性较强的设备，加装减振垫。

通过采取以上措施，各种噪声设备的噪声值得以较大幅度的削减，平均削减量在 $20\sim 25\text{dB(A)}$ 以上，类比其它企业采取上述隔声降噪措施的运行情况，效果较好。经上述措施处理，再经距离衰减后，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

因此，本项目噪声防治措施可行。

6.6. 固体废物处置措施可行性论证

本项目建成后，全厂固体废物主要包括设备自带监测装置检测出的医疗废物中

误混入的放射系物质、经微波消毒系统消毒处理后的医疗废物残渣、污水处理站产生的污泥、废气治理系统产生的废滤芯、废活性炭以及员工生活垃圾。

根据《固体废物鉴别标准通则》（GB 34330-2017）、《国家危险废物名录》（2016 年版）、《危险废物鉴别标准》（GB5085.1-2007）和《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范（试行）》（HJ/T229-2006），上述固体废物中废滤芯、废活性炭均属于危险废物，经消毒后的医疗废物残渣、消毒后的污泥属于一般工业固体废物。

项目检测出的医疗废物放射系物收集后放置在铅制容器内，移交公安部门处置；医疗废物消毒处理废渣装袋后利用汽车运输，送至剑阁县普安镇城市生活垃圾处理场卫生填埋，不在厂区储存；污水处理站产生的污泥经微波设备消毒一并送剑阁县普安镇城市生活垃圾处理场卫生填埋，废滤芯、废活性炭厂内在危险废物暂存间内暂存，送至有危险废物处置资质单位进行处理；员工生活垃圾送至剑阁县普安镇城市生活垃圾处理场卫生填埋，不会对周围环境造成污染。

按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单中的相关要求，危废暂存间应做好如下防护措施：①地坪需高于厂房的基准地面，确保雨水无法进入；②贮存间内地坪四周设置导流槽，末端设置收集装置，防止渗漏液流入外环境；③贮存间地坪及裙脚采用坚固、防渗、防腐蚀的材料建造；④各类危废在贮存间内分区堆存，液态物质应设专门容器盛装，固态物质采用袋装或桶装，同时应做好标记。日常管理中要履行申报的登记制度、建立台帐制度，危险废物处置应执行报批和转移联单等制度。

根据《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范（试行）》（HJ/T229-2006）中排放管理要求“医疗废物微波消毒处理的最终产物是较为干燥的无害医疗废物，可送生活垃圾处理厂处理”。本项目医疗废物经微波消毒处理的废渣仅是塑料、纸类、玻璃、织物、无机物、金属碎屑，不含病原微生物，送至剑阁县普安镇城市生活垃圾处理场卫生填埋；经消毒后的污泥一并送至剑阁县普安镇城市生活垃圾处理场卫生填埋；生活垃圾收集后一并送至剑阁县普安镇城市生活垃圾处理场卫生填

埋。按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及修改单中的相关要求，一般固废临时贮存场应做好防风、防雨、防流散等措施，确保固废不会流入外环境，雨水不会进入临时贮存场。

通过以上措施，一般工业固体废物处置满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及修改单(环境保护部公告 2013 年第 36 号)中的相关规定；危险废物处置满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单(环境保护部公告 2013 年第 36 号)中的相关规定，项目产生的固体废物均得到合理处置，不长期堆存，不会对周围环境造成明显不利影响，固体废物处置措施可行。

6.7. 医疗废物收集运输、储存过程污染防治措施可行性

(1) 医疗废物属于危险废物，从管理的层面上来讲，应该从产生点收集后作暂时储存并由专用的医疗废物转运车直接清运，送至本工程进行微波消毒灭菌处理。在医疗废物运输过程中，存在着医疗废物洒落、遗漏并污染环境的可能。本项目在严格执行《医疗废物集中处置技术规范》(试行)(环发[2003]206 号)、《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)和《医疗废物转运车技术要求》(试行)(GB19217-2003)标准的同时，采取的预防措施还包括：

①医疗废物的清运尽量避开人流高峰期，在人口稠密的地区尽量减少停留时间，医疗废物转运车上配备有 GPS 系统，司乘人员要做好与医疗废物处理中心和产废单位的紧密联系，以防突发事件的发生及做好应急行动计划。

②本项目采用的医疗废物转运车的驾驶室和货厢完全隔开，可以保证驾驶人员的安全。车上配有专用箱与货厢隔开，其中防止因意外发生事故后防止污染扩散的用品，包括消毒器械及消毒剂、收集工具及包装袋以及人员卫生防护用品等。

③为了保证医疗废物周转箱在运输中途不发生翻转等现象，按照《医疗废物转运车技术要求(试行)》(GB19217-2003)要求和周转箱尺寸，在车厢内部加装周转箱固定装置。

通过采取上述各项措施，本项目运行过程中可以将医疗废物运输过程中可能对环境产生的影响降至最小。

(2) 医疗废物贮存库采用全封闭、微负压设计，使有害气体不外泄，同时外部新鲜空气不断补充，使医疗废物贮存间保持卫生、良好的工作环境。并设置有事故障排风口。装在库内的吸风口通过管道经排气净化装置能截留病菌、病毒。

(3) 医疗废物运输进入集中处置厂内，需经过暂存计量后才进入微波消毒系统。因此本项目医疗废物卸料场地、暂存冷库等设施的设计、运行、安全防护等必须符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的有关要求；已严格按照《环境影响评价技术导则·地下水环境》(HJ610-2016)中的分区防渗要求进行了厂区分区防渗工程建设，满足防渗要求。

(4) 医疗废物在暂存冷库内贮存温度 $\geq 5^{\circ}\text{C}$ 时，贮存不得超过 24 小时；在 5°C 以下冷藏，不得超过 72 小时。

通过上述各项措施，本项目医疗废物在运输、储存过程中对环境产生的影响较小，措施可行。

6.8. 电磁辐射措施

由于本项目使用的微波发生器频率不高，且位于外壁为 5mm 厚不锈钢管道内，此外管道外还有一层封闭的不锈钢箱体，出于保护厂区工作人员健康的目的，设备工作时安全防护距离为箱体外 30cm，运行期电磁辐射防护措施主要为管理措施：

(1) 在箱体周围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。

(2) 箱体四周 30cm 处设警戒线，此外应该在四周设警示标志。设备正常运行时，工作人员及无关人员不得随意进入防护区域，尤其是箱体内。

(3) 为保证微波操作人员的安全，操作人员进入箱体时佩带个人剂量报警仪，人体接收到的辐射量达到报警值时自动发出警报。

(4) 定期对箱体外部功率密度进行检测。

6.9. 环保投资

本项目环保设施总投资共计 140 万元，占工程总投资的 14%。

表 6-3 环保设施投资一览表

治理项目	污染物			环保设施		数量	环保投资 (万元)
废气	冷库	暂存	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	全密闭，负压运行	高效过滤器+活性炭吸+碱液喷淋洗涤塔+UV光催化氧化装置+15米高排气筒	1 套	50
	微波消毒一体化设备	进料系统	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度、病原微生物、VOCs	设备封闭，负压运行，			
		破碎单元					
		微波消毒系统					
	厂房无组织废气		NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	机械强制通风		1 套	5
废水	本项目	车辆、周转箱、场地等消毒清洗废水、生活废水、蒸汽发生器废水、碱液洗涤喷淋塔废水、初期雨水		化粪池		1 座	3
				初期雨水收集池		1 座	5
				5m³/d“一体化膜生物反应器+消毒”工艺污水处理站		1 座	20
噪声	一体化微波消毒设备进料系统、破碎单元等生产设备以及水泵、风机等辅助设备			选用低噪声设备、厂房隔声、基础减振等措施		—	3
固体废物	医疗废物中误混入的放射系物质			收集后放置在铅制容器内，移交公安部门处置		—	10
	经高温蒸汽灭菌装置处理后的残渣			送至剑阁县普安镇城市生活垃圾处理场卫生填埋		—	
	经微波消毒处理后的残渣					—	
	员工生活垃圾					—	
	污水处理站污泥			微波设备消毒	送至剑阁县普安镇城市生活垃圾处理场卫生填埋	—	5
	废滤芯			利用塑料箱装收集	暂存于厂区内危险废物暂存间（3 m²）内，定期委托由有危险废物处置资质的单位进行处理	1 座	
	废活性炭			利用塑料箱装收集			
环境风险	消防器材、消火栓						2
	事故池 1 座(50m³)						3
	防火、防爆、防中毒标识						1
	编制突发环境事件应急预案，并在环保部门备案						3
地下水防护	分区防渗						30
合计							140

7. 环境经济损益分析

环境经济损益分析是从经济学的角度来分析、预测工程建设项目的环境损益，应体现经济效益、社会效益和环境效益对立统一的辩证关系，环境经济损益分析的工作内容是确定环保措施的项目内容，通过统计分析环保措施投入的资金及环保投资占工程总投资的比例，环保设施的运转费用，削减污染物量的情况，综合利用的效益等，说明建设项目环保投资比例的合理性，环保措施的可行性，经济效益以及建设项目生产活动对社会环境的影响等。

7.1. 经济效益分析

本工程计划总投资 1000 万元，全部由企业自筹。投资范围包括项目设备购置费、安装工程费、工程建设其他费用、基本预备费以及铺底流动资金。

根据项目申请报告可知：该项目投产后所得税前及税后全部投资财务内部收益率计算结果分别为 7.37% 和 6.52%，本项目的财务基准收益率 5%；项目所得税前及税后全部投资财务净现值计算结果分别为 272 万元和 167 万元。投资回收期 6 年（不含建设期）。项目具有投资费用较大、运行管理费用较高、投资回收期长的特点，项目的效益更多的表现为社会效益和环境效益。

7.2. 社会效益分析

本项目建设主要是为了服务剑阁县及周边区域医疗机构的医疗废物处理，属于社会公益性建设项目，项目建设完成后，由此产生的社会效益主要体现在以下几个方面：

（1）医疗废物属于危险废物，它是医疗过程中产生的对人类或其他生物造成危害或潜在危害的废物或混合物。由于该类废物在自然界中不能被降解或具有很高的稳定性，能被生物富集，同时可能产生致命危害，具有直接或间接感染性、传染疾病，危害人类健康。同时，医疗废物可能通过土壤、地面水、地下水、大气等途径危害人类健康。随着国民经济的迅速发展，人民生活水平不断提高，医疗废物产

生量也随之增加。因此，从社会公益角度出发，建设规范的医疗废物集中处置场所非常有必要，项目建设具有良好的社会效益。

（2）医疗废物集中处置是现代化城市发展的需要，随着剑阁县区域社会经济的发展，人们关注于环境保护、身体健康。因此，医疗废物集中安全处置势在必行，项目建设可有利于提高区域整体水平，改善区域投资环境，提高区域竞争力，属于环境保护放心工程。

（3）项目建设符合国家生态环境部提出的“医疗废物处置必须实现稳定化、安全化、减容化和彻底毁形”的要求，将从根本上消除医疗废物污染环境、传播疾病、危害人民群众身体健康的隐患，对环保工作产生积极地推动作用，有利于实现环境、社会和经济效益的统一。

（4）项目建成后，可以促进当地第三产业的发展，可减轻当地的就业压力，促进社会稳定发展，增加地方财政收入，带动当地经济发展，增加当地百姓收入。

综上所述，项目作为一项社会公益性工程，在具有良好的环境效益和社会效益的同时，具有一定的经济效益，对区域周围环境改善、人民群众身体健康保证、城市形象提高等均具有积极地意义。

7.3. 环境效益分析

7.3.1. 环保投资

本项目环保设施总投资共计 140 万元，占工程总投资的 14%。

7.3.2. 环保费用估算

环保设施经营支出包括环保设施折旧费、运行费和环保设施管理费。

①环保设施折旧费 C_1

$$C_1 = a \times C_o / n$$

式中：a——固定资产形成率，取 95%；

C_o ——环保总投资(万元)；

n——折旧年限，取 15 年；

②环保设施运行费用 C_2

参照国内其它企业的有关资料，环保及综合利用设施的年运行费可按环保总投资的 15% 计算。

$$C_2 = C_0 \times 15\%$$

③环保管理费用 C_3

环保设施管理费用可按运行费用和折旧费用之和的 15% 考虑，即：

$$C_3 = (C_1 + C_2) \times 15\%$$

④环保设施经营支出 C

环保设施经营支出为上述 C_1 、 C_2 、 C_3 三项费用之和，即：

$$C = C_1 + C_2 + C_3$$

环保设施经营支出计算结果见表 7-1。

表 7-1 环保设施经营支出费用一览表

序号	项目	计算方法	费用(万元)
1	环保设施折旧费 C_1	$C_1 = a \times C_0 / n$	8.87
2	环保设施运行费 C_2	$C_2 = C_0 \times 15\%$	21
3	环保管理费用 C_3	$C_3 = (C_1 + C_2) \times 15\%$	4.48
4	环保设施经营支出 C	$C = C_1 + C_2 + C_3$	34.35

由表 7-1 分析可知，环保设施年运行费用为 34.35 万元，即环保设施对企业本身的经济效益为负效益，但是通过加强环保投资控制污染物排放，可在区域内带来较大的环境效益和社会效益。

7.3.3. 环境效益

项目建成后产生的环境效益主要体现在：

(1) 城市景观

本项目实施后可以大量减少城市医疗垃圾污染，清洁了城市，为建设文明、卫生城市创造了条件，在促进城市景观改善方面具有明显的直接或间接的环境效益。

（2）减少疾病的传播蔓延

医疗废物是一种潜在危险很大的废物，若处理不当，会造成疾病的传播和蔓延，从而影响国民经济的发展和社会的稳定，本项目的建设可以有效地消减以上不利影响。

（3）避免二次污染

项目采用科学、有效的方法处理处置了医疗废物，减少了医疗废物乱排混排、处理不达标、污染环境等现象；同时项目采取有效的治理措施对项目污染物进行处置，污染物均能实现达标排放，不会产生二次污染。

综上，项目建成后实施集中密闭收集和规范化操作，并按照计划对医疗废物进行集中处置，消除了医疗废物分散污染和疫病传播的隐患和途径，实现了医疗废物无害化、安全化、减容化和彻底毁形的目的，具有良好的环境效益。

7.4. 环境经济损益分析

本项目建设符合国家产业政策，项目本身属于环境保护工程建设，工程采取了较先进的设备和技术，实现了医疗废物集中无害化处置；项目污染物经处理后均能达标排放，不会使当地环境功能下降，环境效益明显；项目的实施可以促进区域环境保护、有益于人民健康，具有良好的环境效益和社会效益；同时项目也带动了地方经济发展，给当地居民提供了一定的就业机会。

综上所述，项目具有良好的环境效益、经济效益和社会效益。

8. 环境管理与监测计划

8.1. 环境管理

建设项目环境管理是指工程在施工期、运营期执行和遵守国家、省、市的有关环保法律、法规、政策和标准，对企业的生产实行有效监控，及时掌握和了解污染治理与控制措施的执行效果，以及周围地区环境质量变化，及时调整工程运行方式和环境保护措施，并接受地方环境主管部门的环境监督，最终达到保护环境的目的，取得更好的综合环境效益。

8.1.1. 环境管理机构

（1）环境管理机构的条件及职责

①熟悉医疗废物管理的法律、法规、规章和有关规范性文件的规定，以及处理厂内的规章制度和各项工作要求；

②了解医疗废物危险性和相应安全防护方面的知识；

③明确医疗废物微波消毒处理和环境保护的意义；

④熟悉医疗废物的分类和包装标识以及安全标识；

⑤熟悉医疗废物微波消毒处理工艺运作的工艺流程；

⑥掌握劳动安全防护设施、设备使用的知识和个人职业卫生防护措施；

⑦熟悉处理紧急事故的措施或操作程序。

（2）环境管理机构设置

设置环境管理机构设置，负责公司日常环境保护管理、环境污染防治设施运行和污染物达标排放、污染物日常监测等工作。

8.1.2. 环境管理制度

本评价本着可操作性原则，参考国家相关规范制定如下管理制度，供企业参考。本制度共分为：（1）医疗废物处置全过程的管理制度；（2）交接班制度；（3）职业技能、职业卫生与劳动安全制度；（4）定期检测、评价及评估制度；（5）运

行记录及档案管理制度。具体如下：

（1）医疗废物处置全过程的管理制度

评价针对医疗废物的暂时存储、收集、运输、厂内贮存及处置全程制定管理制度：

①医疗卫生机构的医疗废物暂时存储库应该进行严格消毒，满足消毒频次及贮存时间的要求，并督促相关主管部门检查其有关规章制度及工作程序的制定和执行情况。

②医疗垃圾的交接严格按照《危险废物转运联单管理办法》执行，产生单位、处置单位的日常医疗垃圾交接可以采用简化的《危险废物转运联单》（医疗废物专用）。

③运送人员在接收医疗废物时，应外观检查该医疗机构是否按照规定对其进行包装、标识，如果未按要求执行，运送人员有权拒绝运送，并向当地环保部门报告。

④现场交接时应认真核对医疗废物的种类、数量、标识等，并确认与危险废物转运联单是否相符。

⑤采用符合《医疗废物转运车技术要求》（GB19217-2003）的运送车辆，所需设施按照要求配备齐全，在规定的时间内按照既定的路线运送医疗废物，运送过程由运输车制定负责人负责，每次运送完毕应按照规定进行消毒和清洗。

⑥运送车辆不得搭载其他无关人员、不得装载或混装其他货物或种植物。行驶时应锁闭车门，确保安全，不得丢失、遗撒和打开包装取出医疗废物。

⑦进入处理厂不能立即处置的医疗废物应置于暂时存储库里，并严格执行贮存温度及贮存时间的规定。

⑧工作人员在采取必要的防护措施后开始进行医疗废物处置，处置过程中应严格按照规范进行操作，并记录标准要求的各项参数。

（2）交接班制度

为保证项目医疗废物处置活动安全、有序的进行，必须检录严格的交接班制度。

内容包括：

- ①生产设施、设备、工具及生产辅助材料的交接；
- ②医疗废物的交接；
- ③运行记录的交接；
- ④上下班交接人员应在现场进行实物交接；
- ⑤运行记录交接前，交接班人员应同时巡视现场；
- ⑥交接班程序未能顺利完成时，应及时向生产管理负责人报告；
- ⑦交接班人员对实物及运行记录核实确定后，签字确认。

（3）职业技能、职业卫生及劳动安全制度

由于医疗废物处置过程具有一定的危险性，为使处理场人员能专业、安全的对医疗废物进行处置，评价认为在管理过程中应执行以下制度：

职业技能制度

①对项目管理人员、技术人员及操作人员进行相关法律法规和专业技术、安全防护、紧急处理等理论知识和操作技能进行培训，熟知各自岗位的职责，了解该项工作的重要性。

②管理人员需经过环境保护管理部门的培训，保证合格上岗；

③运送人员应熟知在运送途中一旦发生医疗废物外溢、散落等紧急情况时需采取的应急措施；

④操作人员及技术人员通过培训应该了解整个处理过程的安全操作及设备良好运行的最佳条件、设备运行故障的检索和排除、遇到事故或紧急情况下的人工操作和事故处理及设备日常和定期维护。

职业卫生制度

①加强员工的安全防护意识和消毒意识，定期对员工进行健康检查；

②运送人员在运送过程中必须穿戴防护手套、口罩、工作服、靴等防护用品，操作人员除上述要求外，如有液体或熔融容物溅出危险时还需佩戴护目镜。运送人员进行定期体检，并进行预防性免疫接种。

③工作人员所需防护设备和衣服的购置、发放、回收和报废均应该进行登记，报废的防护设备应该由专人处理，不得自行处置。

④公司提供工作人员防护的设备和衣物，员工上班必须穿工作服，下班后及时更换。工作服应勤洗勤换并定期消毒。

⑤在指定的、有标志的明显位置应配备必要的防护救生用品及药品，防护救生用品及药品有专人管理并及时检查和更换。

⑥建立有效的职业健康程序，包括预防免疫、暴露后的预防处理和医疗监护。

⑦定期做好环境空气和水的检测工作，防虫、防鼠、消灭蚊蝇孳生地。

劳动安全制度

①各岗位操作人员和维修人员必须经过岗前培训，经考核合格后上岗，并定期进行培训教育。

②严禁非本岗位人员擅自启、闭本岗位设备。

③操作人员启、闭电器开关应按电工规程进行。

④检修电气控制柜时，必须先断掉该系统电源，并验明无电后方可操作。

⑤项目厂内运输管理应符合《工业企业厂内运输安全规程》（GB4387-1994）。

⑥主要通道处应设置安全应急灯，建立并严格执行定期、经常的检查的制度。

⑦制定应急预案并定期演练。

（4）定期检测、评价及评估制度

①定期对医疗废物处置效果进行检测和评价，必要时采取改进措施。

②定期对环境污染防治和卫生效果进行检测和评价，对结果整理存档，每半年向当地环保和卫生行政主管部门报告一次。

③定期对医疗废物处理场的设施、设备运行及安全状况进行检测和评估，消除隐患。

④定期对废物处理程序及人员操作进行安全评估，必要时采取有效的改进措施。

（5）运行记录及档案管理制度

项目应建立生产设施运行状况、设施维护和医疗废物处置生产活动等的登记和档案管理制度：

①《医疗废物运送登记卡》和《危险废物转移联单》（医疗废物专用）的记录应进行登记，定期向主管部门报送。妥善保存上述记录，保存时间为5年，以备当地环保部门和卫生部门检查。

②及时登记入场医疗废物的数量、重量等有关信息，并输入计算机管理系统。

③对医疗废物进场运输车辆车牌号、来源、重量、进场日及进场时间、离场时间等进行登记。

④对清洗消毒工作进行登记。

⑤记录生产设施运行工艺控制参数、处置效果的检测数据，并保存3年。

⑥记录医疗废物处置残渣处理处置情况及环境监测数据。

⑦记录生产设施维修情况、生产事故及处置情况。

⑧记录定期检测、评价及评估情况，对结果整理存档，每半年向环保及卫生主管部门汇报一次。

8.1.3. 环境管理计划

根据国家环境保护部和地方的有关规定，本项目建设前期各个阶段环境保护工作采取如下方式：

1、建设前期环境管理

（1）设计单位在成立项目设计组时，环境保护专业人员作为组成成员之一，

参与项目各阶段环境保护工作和设计工作。

(2) 可行性研究阶段，结合当地环境特征和地方环境部门的意见、要求，设专门章节进行环境影响简要分析。

(3) 初步设计和施工图设计阶段，编制环境保护篇章，依据《环境影响报告书》及其审查意见，落实各项环境保护措施设计，作为指导工程建设、执行“三同时”制度和环境管理的依据。

2、施工期环境管理

为加强施工现场管理，防止施工扬尘污染和施工噪声对周围居民产生影响，本评价对项目施工期环境管理提出如下要求：

(1) 本项目建设单位应做好施工期的环境保护工作，其主要职责如下：

- ①根据国家及地方政策有关施工管理条例和施工操作规范，结合本项目的特点，制定施工环境管理条例，为施工单位的施工活动提出具体要求；
- ②监督、检查施工单位对条例的执行情况；
- ③受理附近居民对施工过程中的环境保护意见，并及时与施工单位协商解决；
- ④参与有关环境纠纷和污染事故的调查处理工作。

(2) 施工单位其主要职责为：

- ①按建设单位和环境影响评价的要求制定文明施工计划，向当地环保行政部门提交施工阶段环境保护报告，内容应包括：工程进度、主要施工内容及方法、造成的环境影响评述以及减缓环境影响措施的落实情况；
- ②与业主单位环保人员一同制定本项目施工环境管理条例；
- ③定期检查施工过程中环境管理条例实施情况，并督促有关人员进行整改；
- ④定期听取环保部门、建设单位和周围居民对施工污染影响的意见，以便进一步加强文明施工。

3、试运营期环境管理

- (1) 检查施工项目是否按照设计、环评规定的环保措施全部完工。
- (2) 做好环保设施运行记录。
- (3) 向环保部门和当地主管部门提交试运行申请报告。
- (4) 配合环保部门和当地主管部门对环保工作进行现场检查。
- (5) 总结试运行的经验，健全前期的各项管理制度。

4、运营期环境管理

(1) 企业环境信息公开

根据《企业事业单位环境信息公开办法》(环境保护部第 31 号)相关规定，企业事业单位应当建立健全本单位环境信息公开制度，指定机构负责本单位环境信息公开日常工作。根据企业特点，应在公司网站及本单位的资料索取点、信息公开栏、信息亭、电子屏幕或其他便于公众及时、准确获得信息的场所和方式公开以下信息：

①基础信息

单位名称、统一社会信用代码、法定代表人、地址、联系人及联系方式、建设内容及规模等

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；

⑥其他应当公开的环境信息。

如若公司的环境信息发生变更或有新生成时，应在环境信息生成或者变更之日起三十日内予以公开。环境保护主管部门应当宣传和引导公众监督企业事业单位环境信息公开工作。

8.2. 环境监测计划

环境监测计划是指项目在建设期、运行期对工程主要污染对象进行的环境样品、化验、数据处理以及编制报告，为环境管理部门强化环境管理，编制环保计划，制定污染防治对象，提供科学依据。

根据本项目的污染特征，在厂内不单设置其它环境监测机构，有关监测分析项目委托有资质的环境监测单位承担，企业的环境管理人员负责安排任务、协调工作、收集整理数据。

8.2.1. 监测职能

（1）依据国家颁发的环境质量标准、污染物排放标准及地方环保主管部门的要求，制定全厂的监测计划和工作方案。

（2）根据监测计划预定的监测任务，安排全厂主要排污点的监测任务，及时整理数据，建立污染源监测档案，并将监测结果和环境考核指标及时上报各级主管部门。

（3）通过对监测结果的综合分析，摸清污染源排放情况，防止污染事故的发生，如果出现异常情况及时反馈到有关部门，以便采取应急措施。

（4）参加本厂环保治理工程的竣工验收，污染事故的调查与监测分析工作。

8.2.2. 监测计划

（1）监测要求

根据该项目生产特点和主要污染物排放情况，提出如下监测要求：

①厂方应定期对产生废气、废水、厂界噪声、医疗废物微波消毒及灭菌效果进行监测；

②定期向剑阁县环境管理部门上报监测结果；

③监测中发现超标排放或其它异常情况，及时报告企业环保管理部门查找原因、解决处理，遇有特殊情况时应随时监测；

(2) 监测计划

全厂污染源监测点位、监测项目、监测频次见表 8-1。环境质量监测点位、监测项目、监测频次见表 8-2。

表 8-1 全厂污染源监测计划一览表

类别		监测项目	监测点位	监测频率
废气	有组织	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度、VOCs	工艺废气排气筒 P1 出口	每年 1 次
	无组织	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度、VOCs	厂界外下风向 10m 处	每年 1 次
废水		pH、COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、粪大肠菌群	回用水池	每年 1 次
厂界噪声		等效连续 A 声级	各厂界外 1m 处	每季度 1 次
固体废物		医疗废物微波消毒及灭菌效果	微波消毒处理后医疗废物	每半年 1 次

表 8-2 项目环境质量监测计划一览表

类别	监测项目	监测点位	监测频率
环境空气	NH ₃ 、H ₂ S、VOCs、臭气浓度	厂界外	每年 1 次
地下水	pH 值、耗氧量、溶解性总固体、总硬度、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总大肠菌群数、细菌总数、挥发性酚类、氰化物、汞、砷、六价铬、铅、氟、铁、锰、镉、氯化物、硫酸盐、钾、钠、钙、镁、碳酸根离子、碳酸氢根离子、氯离子、硫酸根离子	项目上游、项目所在地、项目下游	每半年 1 次
土壤	GB36600（建设用地 45 项）中的基本项目+VOCs	项目场地	每 5 年 1 次
	GB 15618（农用地 8 项）+VOCs	项目北边	
	GB 15618（农用地 8 项）+VOCs	项目南边林地	

8.3. 规范排污口

在厂区“三废”及噪声排放点，设置明显标志，标志的设置应执行《环境保护图形标志排放口》（5562.1-1995）、《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》（15562.2-1995）中有关规定，医疗废物的暂时贮存场所、处置厂应设置医疗废物警示性标牌。

(1) 废气排污口：排气筒上预留固定采样口，便于后期检测采样。

(2) 废水排污口：确定项目厂区废水排放口，并设立永久性标志，企业不得

随意变更。

(3) 在项目医疗废物处置车间、危险废物暂存间等设置相应标志和指示牌。

8.4. 环保措施“三同时”验收一览表

依据建设项目管理办法，环境保护设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，在建设项目完成后，应对环境保护设施进行验收。全厂环境保护设施“三同时”验收内容见表 8-3。

表 8-3 项目环境保护设施“三同时”验收一览表

治理项目	污染源	污染物	环保设施		数量	标准值	标准名称
废气	医疗废物贮存冷库	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度、病原微生物、VOCs	全密闭，负压运行	高效过滤器+活性炭+碱液喷淋洗涤塔+UV 光催化氧化+15 米高排气筒	1 套	H ₂ S: 15m 高排气筒排放量: 0.33kg/h; NH ₃ : 15m 高排气筒排放量: 4.9kg/h; 臭气浓度: 15m 高排气筒排放量: 2000 (无量纲);	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 1 新改扩建标准限值
						VOCs: 最高允许排放浓度: 60mg/m ³ ;	《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》(DB51/2377—2017) 表 3 其他行业大气污染物排放限值及表 5 无组织排放监控浓度限值
	微波消毒一体化设备		密闭，负压运行，			病原微生物: 去除效率: 99.999%	《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范 (试行)》(HJ/T229-2006)
	车间无组织废气	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度、VOCs	排风扇，强制机械通风		—	H ₂ S: 厂界标准值: 0.06mg/m ³ NH ₃ : 厂界标准值: 1.5mg/m ³ 臭气浓度: 厂界标准值: 20 (无量纲)	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 新改扩建标准限值
						VOCs: 企业边界大气污染物浓度	《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》(DB51/

剑阁县利盈医疗废物处置有限公司剑阁县医疗废物处置中心项目

					限值：2.0mg/m ³	2377—2017)表 5 无组织排放监控浓度限值
废水	生活污水、运输车辆消毒清洗废水、周转箱消毒清洗废水、场地消毒清洗废水、碱液喷淋洗涤废水、蒸汽发生器废水	拟建 5m ³ /d“一体化膜生物反应器+消毒”工艺污水处理站	1座	粪大肠菌群数：500 (MPN/L) 肠道致病菌：不得检出 肠道病毒：不得检出 pH：6~9 COD：60 mg/L BOD5：20 mg/L 悬浮物 (SS)：20 mg/L 氨氮：15 mg/L 色度：30 度		《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005) 表 2 综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值
噪声	一体化微波消毒设备进料系统、破碎单元等生产设备以及水泵、风机等辅助设备	选用低噪声设备、基础减振、厂房隔声等措施	—	2 类标准： 昼间≤60dB(A) 夜间≤50dB(A)		厂界：《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准
固体废物	医疗废物中误混入的放射系物质	收集后放置在铅制容器内，移交公安部门处置	—	无害化妥善处置		《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及修改单(环境保护部公告 2013 年第 36 号)中的相关规定
	经微波消毒处理后的残渣	送垃圾填埋场进行填埋	—	填埋处置		
	污水处理站污泥	送微波设备消毒后一并送填埋场填埋	—	无害化处理后填埋处置		
	废滤芯	废滤芯、废活性炭暂存于厂区内危险废物暂存间内，定期委托由有危险废物处置资质的单位进行处理	1座	无害化妥善处置		《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及修改单 (环境保护部公告 2013 年第 36 号) 中的相关规定
	废活性炭					
	员工生活垃圾	送垃圾填埋场进行填埋处理	—	填埋处置		—
风险	消防器材、消火栓					
	事故池 1 座(50m ³)					
	防火、防爆、防中毒标识					
	编制突发环境事件应急预案，并在环保部门备案					
防渗	防渗工程					

9. 环境影响评价结论

9.1. 结论

9.1.1. 建设概况

项目名称：剑阁县医疗废物处置中心项目

建设单位：剑阁县利盈医疗废物处置有限公司

建设性质：新建

建设地点：剑阁县普安镇剑坪村（普安镇垃圾填埋场内）

工程投资：项目总投资 1000 万元，其中环保投资 140，占总投资的 14%。

建设规模：医疗废物处理能力 3t/d，采用微波消毒集中处理技术。

建设内容：项目建设占地面积 2441m²，修建包括医废集中处置车间厂房 1 栋，办公综合用房 1 栋，污水处理设施、雨水收集池、事故池等。

劳动定员及工作制度：项目总定员 8 人。微波消毒处理系统年工作天数 330 天（实际工作时间为 365 天，考虑到设备需检修维护，预留 35 天作为设备检修维护时间，检修期间的医疗废物暂存于冷藏库），微波处理设备工作时间 12h/d，年工作时间 3960 小时。

9.1.2. 环境质量现状

1、大气环境质量现状

根据《2018 年度剑阁县环境质量公告》和《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值，本项目所在地 PM_{2.5} 存在超标情况，因此项目所在地为不达标区。大气现状补充监测结果表明，NH₃、H₂S 现状监测值满足原《工业企业设计卫生标准》（TJ36-1979）居住区大气中有害物质的最高允许浓度；TVOC 现状监测值满足《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）中浓度限值，无超标现象。

2、地表水环境质量现状

闻溪河监测断面各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准限值，无超标现象，表明项目所在地地表水质量现状良好。

3、地下水环境质量现状

区域地下水各监测点的地下水各监测因子均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求，区域地下水环境良好。

4、声环境质量现状

声环境质量现状监测结果表明，厂界昼、夜间声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。

5、土壤环境质量现状

土壤监测结果表明，评价区各监测点位的各项监测指标均满足《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）土壤污染风险筛选值、《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值第二类用地标准要求，土壤质量状况较好。

9.1.3. 污染物排放情况及环保措施

1、废气

医疗废物微波消毒处理过程和冷库贮藏过程中，会产生含有病原微生物、NH₃、H₂S、粉尘、挥发性有机物（VOCs）的废气。通过对微波设备进料口、破碎单元、微波消毒单元、冷藏库负压设计，将微波消毒尾气、冷藏库废气收集后进入废气处理系统处理，废气处理系统采用“高效过滤器+活性炭吸附+碱液喷淋洗涤塔+UV光氧催化净化”相结合的工艺，处理后尾气经一根 15m 排气筒外排，NH₃、H₂S、臭气浓度有组织排放满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 恶臭污染物排放标准值（15m 高排气筒），VOCs 排放满足《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》（DB51/2377—2017）表 3 其他行业大气污染物排放限值。厂房废气处理设施不能捕集的废气采取无组织排放，车间无组织废气主要为 NH₃、H₂S、臭气浓度、VOCs。医疗废物微波消毒厂房，采用机械强制通风，以保持良好的通风环境。本项目卫生防护距离设为医废处置车间外 200m。本项目医废处置车间外 200m 范围内没有居民、医院、学校等环境敏感点，不存在环境搬迁问题。环评要求，未来规划项目医废处置车间 200m 范围内不得建设居民、医院、学校等环境敏

感点。

2、废水

本项目废水主要包括生活污水、运输车辆消毒清洗废水、周转箱消毒清洗废水、场地消毒清洗废水、蒸汽发生器废水、碱液喷淋洗涤废水，废水产生量为 $3.914\text{m}^3/\text{d}$ 。全厂废水排入“一体化膜生物反应器+消毒工艺”污水处理站处理，污水处理站的设计规模为 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，废水排放满足《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表 2 综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值标准后回用。

3、噪声

项目主要噪声源为一体化微波消毒设备进料系统、破碎单元等生产设备以及水泵、风机等辅助设备，项目通过采取医疗废物转运车进场后禁止鸣笛，生产均选用低噪声设备，并设置在厂房中，设备采取基础减震、厂房隔声等措施，运营期厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求，噪声污染防治措施可行。

4、固体废物

项目检测出的医疗废物放射系物收集后放置在铅制容器内，移交公安部门处置；医疗废物消毒处理废渣装袋后利用汽车运输，送至剑阁县普安镇城市生活垃圾处理场卫生填埋，不在厂区储存；污水处理站产生的污泥经微波设备消毒后一并送剑阁县普安镇城市生活垃圾处理场卫生填埋；废滤芯、废活性炭采用塑料包装收集，在公司危险废物暂存间内暂存，送至有危险废物处置资质单位进行处理；员工生活垃圾一并送剑阁县普安镇城市生活垃圾处理场卫生填埋。

通过以上措施，一般工业固体废物处置满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单（环境保护部公告 2013 年第 36 号）中的相关规定；危险废物处置满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单（环境保护部公告 2013 年第 36 号）中的相关规定，固体废物处置措施可行。

9.1.4. 主要环境影响

1、大气环境影响

通过估算模式预测分析可知，项目废气正常排放时，有组织排放废气医废车间排气筒 P1 排放的占标率最大的污染因子为 NH_3 ，下风向最大质量浓度 $8.56\text{E-}04\text{mg/m}^3$ ，最大占标率 0.43%；无组织粉废气占标率最大的污染因子为 NH_3 ，下风向最大质量浓度 $9.96\text{E-}03 \text{ mg/m}^3$ ，最大占标率 4.98%。根据导则，本项目 $1\% < P_{\max} < 10\%$ ，大气环境影响评价等级为二级评价，不进行进一步预测与评价分析。预测结果表明，本工程实施后，不会对周围环境空气质量产生明显影响。

2、地表水环境影响

本项目废水主要是生活污水、运输车辆清洗消毒废水、周转箱清洗消毒废水、地面清洗消毒废水、生活污水、蒸汽发生器排污水、初期雨水，废水全部排入厂内拟建 $5\text{m}^3/\text{d}$ 污水处理站处理，经厂内污水处理站处理后满足《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表 2 综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值标准后回用。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目属于“注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。”，本项目地表水环境影响评价等级为三级 B。本项目废水产生量为 $3.914\text{m}^3/\text{d}$ 。因此，本项目污水处理站处理规模 $5 \text{ m}^3/\text{d}$ 合理。污水处理站采用“一体化膜生物反应器+消毒”工艺，污水处理工艺可行。项目废水全部回用不外排，对地表水不会产生影响。

3、声环境影响

本项目实施后项目厂界昼、夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。且项目周边 200m 范围内无噪声敏感点。本项目的实施不会对项目周围声环境造成明显不利影响。

4、固体废物环境影响

本项目建成后，全厂固体废物主要包括设备自带监测装置检测出的医疗废物中误混入的放射系物质、经微波消毒系统消毒处理后的医疗废物残渣、污水处理站产生的污泥、废气治理系统产生的废滤芯、废活性炭及员工生活垃圾。

项目检测出的医疗废物放射系物收集后放置在铅制容器内，移交公安部门处置；医疗废物消毒处理废渣装袋后利用汽车运输，送至剑阁县普安镇城市生活垃圾处理场卫生填埋，不在厂区储存；污水处理站产生的污泥经微波设备消毒一并送剑阁县普安镇城市生活垃圾处理场卫生填埋，废滤芯、废活性炭厂内在危险废物暂存间内暂存，送至有危险废物处置资质单位进行处理；员工生活垃圾送至剑阁县普安镇城市生活垃圾处理场卫生填埋，不会对周围环境造成污染。

通过以上措施，一般工业固体废物处置满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单（环境保护部公告 2013 年第 36 号）相关规定；危险废物处置满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单（环境保护部公告 2013 年第 36 号）中的相关规定，项目产生的固体废物均得到合理处置，不会造成二次污染。

5、地下水环境影响评价

本项目建成后各建构筑物及平面布置均不发生变化，现有工程已严格按照《环境影响评价技术导则·地下水环境》（HJ610-2016）中的分区防渗要求进行了厂区防渗工程建设，满足防渗要求，不会对当地地下水产生明显影响。

6、土壤环境影响

根据建设项目的土壤环境现状、预测评价结果、防控措施及跟踪监测计划等内容，从土壤环境影响的角度，项目建设可行。

9.1.5. 公众意见采纳情况

公众调查方法以代表性和随机性相结合为原则，采用网络调查、座谈会、当地报刊公示、现场张贴等调查形式，调查对象主要为项目评价范围内敏感区域人群，根据表格拟定的内容，直接咨询调查。公众调查反映，当地民众和对本项目普遍持

认同态度，支持本项目建设。无人反对。

9.1.6. 环保影响经济损益分析

本项目建设符合国家产业政策，项目本身属于环境保护工程建设，工程采取了较先进的设备和技术，实现了医疗废物集中无害化处置；项目污染物经处理后均能达标排放，不会使当地环境功能下降，环境效益明显；项目的实施可以促进区域环境保护、有益于人民健康，具有良好的环境效益和社会效益；同时项目也带动了地方经济发展，给当地居民提供了一定的就业机会。

综上所述，项目具有良好的环境效益、经济效益和社会效益。

9.1.7. 环境管理与监测计划

建设单位按建设项目建设和生产运行不同阶段，针对不同工况、不同环境影响和环境风险特征，具备完善的环境管理要求，明确各项环境保护设施和措施的建设、运行及维护费用保障计划，并制定完善的污染源监测计划和环境质量监测计划，最大程度的避免管理不善而造成的环境风险。

9.1.8. 污染物排放总量控制结论

根据本项目的工程分析，本项目在采取有效地环保措施情况下，各污染物均能达标排放。根据工程完成后污染物排放情况，确定本项目建成后全厂污染物排放总量控制建议指标为：VOCs：0.104t/a。

9.1.9. 工程可行性结论

综上所述，剑阁县医疗废物处置中心项目符合国家产业政策，选址符合当地规划。项目采用的工艺具先进和成熟性，符合清洁生产要求和循环经济理念。项目选址地周围无明显环境制约因素，采取环评提出的环保措施和环境风险防范措施可实现污染物达标排放，环境风险处于可接受水平；项目对各环境要素的影响小，不会改变区域的环境功能。环评公众参与表明，周围居民支持本项目建设。因此，落实环评提出的各项环保措施及环境风险防范措施，则项目在剑阁县普安镇剑坪村（普

安镇垃圾填埋场内) 进行改扩建建设从环保角度可行。

9.2. 建议

(1) 认真落实环保“三同时”制度和加强环境管理, 确保环境保护措施得到贯彻落实, 保障环境保护实施的长期稳定运行。

(2) 加强企业环境管理的制度化、规范化, 进一步实施“节能”、“降耗”、“减污”、“增效”的清洁生产目的, 提高企业的清洁生产水平。

(3) 建议公司进一步完善和健全环境管理体系, 更好地做到安全生产、风险防范、污染预防及持续改进各项环境保护、安全生产工作。

(4) 建设单位应该切实作好污染源管理及危险化学品安全管理, 建立相关的规章制度及档案, 控制污染及风险事故的发生。

(5) 加强环境监督和管理, 发现超标, 立即解决问题或停车; 严禁未经处理的废水直接进入水体, 污染环境。积极配合当地环保部门的监测工作, 及时通报相关信息。

(6) 建设单位加强施工期环境管理, 控制扬尘及噪声扰民。