

延安市盛源医疗废物集中处置有限公司

医疗废物微波消毒集中处置设备

购置项目

环境影响报告书

(送审版)

建设单位：延安市盛源医疗废物集中处置有限公司

评价单位：西安建筑科技大学

二〇二三年九月

目 录

概 述.....	I
1 项目由来.....	I
2 评价工作过程.....	II
3 初步分析判定相关情况.....	III
4 关注的主要环境问题.....	II
5 报告书主要结论.....	II
1 总 则.....	1
1.1 编制依据.....	1
1.2 环境影响识别与评价因子筛选.....	6
1.3 评价标准.....	7
1.4 评价工作等级及评价范围.....	12
1.5 污染控制目标.....	20
1.6 环境保护目标.....	21
2 现有项目概况.....	24
2.1 工程概况.....	24
2.2 现有工程组成.....	25
2.3 厂区平面布置.....	29
2.4 主要生产工艺.....	30
2.5 现有工程污染控制措施及污染源达标排放分析.....	34
2.6 现有工程污染物排放统计.....	43
2.7 现有工程存在的主要问题以及整改.....	43
3 拟建微波消毒项目概况.....	44
3.1 项目名称、建设地点及性质.....	44
3.2 项目建设规模及内容.....	44
3.3 主要经济技术指标.....	46
3.4 生产设备.....	47
3.5 工程平面布局.....	48
3.6 主要原辅料及能源消耗.....	50

3.7 医疗废物收运方案	50
4 拟建微波消毒项目工程分析	55
4.1 项目工艺和产污环节分析	55
4.2 项目水平衡	61
4.3 污染源源强核算	65
4.4 项目污染物排放量汇总与“三本账”分析核算	73
4.5 清洁生产分析	76
5 环境现状调查与评价	78
5.1 自然环境概况	78
5.2 环境保护目标调查	87
5.3 环境质量现状调查与评价	87
6 环境影响预测与评价	101
6.1 施工期环境影响预测与评价	101
6.2 运营期环境影响预测与评价	101
6.3 环境风险影响分析	129
7 环境保护措施及其可行性论证	142
7.1 大气污染防治措施	142
7.2 废水污染防治措施	144
7.3 噪声治理措施	144
7.4 固体废弃物防治措施	145
7.5 地下水及土壤污染防治措施评述	145
8 环境影响经济效益分析	152
8.1 环保投资估算一览表	152
8.2 社会效益分析	152
8.3 环境效益分析	152
8.4 环境影响经济损益分析总论	153
9 环境管理与环境监测计划	154
9.1 环境管理	154
9.2 环境管理制度	154
9.3 污染物排放清单及企业环境信息公开	155

9.4 环境监测计划	158
9.5 环境保护竣工验收清单	159
10 环境影响评价结论	160
10.1 建设项目概况	160
10.2 环境质量现状	160
10.3 污染物排放情况	160
10.4 公众意见采纳情况	162
10.5 环境保护措施	162
10.6 环境管理与监测计划	163
10.7 环境经济损益分析	163
10.8 评价总结论及要求	163

概述

1 项目由来

延安市盛源医疗废物集中处置有限公司（以下简称“盛源公司”）成立于 2007 年，注册资金为 120 万元人民币，公司法人吕树宝，是延安市一家市政府定点医疗废物处置中心，公司经营范围为 HW01 医疗废物中感染性废物（代码 841-001-01）与损伤性废物（代码 841-002-01）的收集、贮存及处置，同时对服务范围内医疗机构产生的病理性废物（代码 841-003-01）、化学性废物（代码 841-004-01）及药物性废物（代码 841-005-01）进行收集、贮存，并定期移交相关单位进行无害化处置。

2007 年盛源公司开始在延安市宝塔区河庄坪小沟村建设医疗废物集中处置中心及配套设施，该中心采用高温蒸汽灭菌处理工艺，新建主体设备为 1 台高温蒸汽灭菌锅，医疗废物日处理能力为 3 吨。2007 年 8 月，原陕西省环境保护局以陕环批复〔2007〕530 号文件对该项目环境影响报告书进行了批复，见附件 2。2011 年 7 月，医疗废物处置中心投入试生产，2012 年 1 月原陕西省环境保护厅以陕环批复〔2012〕19 号文件同意该项目通过竣工环境保护验收，见附件 3。

2016 年 5 月，由于延安市医疗废物产生量增加，企业筹资建设了医疗废物集中处置项目扩建工程，扩建 1 台 6t/d 高温蒸汽灭菌锅，且于 2018 年 3 月，原陕西省环境保护厅以省环环评函〔2018〕58 号文件同意此次扩建工程现状评估报告备案。至此扩建后全厂处置能力升级至 9t/d。

2020 年盛源公司将 2007 年建设的原有 1 台 3t/d 高温灭菌锅拆除废弃处置，并扩建 1 台 6t/d 的高温灭菌锅，于 2020 年 6 月 1 日取得《关于陕西省延安市医疗废物集中处置项目扩建工程环境影响报告书批复》（延行政城环发〔2020〕108 号）对该项目环评批复，见附件 4。2021 年 8 月对《陕西省延安市医疗废物集中处置项目扩建工程》进行竣工环境保护验收工作，验收资料全部已公开公示并上传至全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，完成验收手续。

截止目前，盛源公司高温蒸汽灭菌处理工艺，感染性废物（代码 841-001-01）与损伤性废物（代码 841-002-01）处理规模为 12t/d。

2022 年 12 月国务院联防联控机制综合组印发了新冠疫情“新十条”防控优化措施，国家卫健委发布公告，将新型冠状病毒肺炎更名为新型冠状病毒感染。解除对新型冠状

病毒感染采取的《中华人民共和国传染病防治法》规定的甲类传染病预防、控制措施；新型冠状病毒感染不再纳入《中华人民共和国国境卫生检疫法》规定的检疫传染病管理。该时期**盛源公司增设 1 台处理能力 10t/d 微波消毒设备**，与厂区现有的 12t/d 高温蒸汽灭菌处理工艺并行运行工作，为上述时期收集的延安市感染性与损伤性医疗废物的应急处置。于 2022 年 12 月 20 日取得延安市生态环境局《关于增设医疗废物应急处置设施的复函》，见附件 5。

2023 年疫情过后，盛源公司拟将已有的 1 台 10t/d 微波消毒设备，作为常态化运行设备，与厂区现有 1 台 6t/d 高温蒸汽灭菌锅并行运行处理感染性医疗废物、损伤性医疗废物、病理性医疗废物（人体器官和传染性的动物尸体等除外），而将厂区现有另 1 台 6t/d 高温蒸汽灭菌锅转为备用设施。待后续如有突发疫情，2 台 6t/d 高温蒸汽灭菌锅、1 台 10t/d 微波消毒设备并行运行应对疫情。至此，盛源公司对感染性、损伤性、病理性医疗废物（人体器官和传染性的动物尸体等除外）处置能力至 22t/d。

因 2 台 6t/d 高温蒸汽灭菌工艺环保手续齐全，本次环评仅对拟常态化运行的 1 台处理能力 10t/d 微波消毒工艺及配套设施进行评价预测，其它公用工程、辅助工程及环保工程均依托原有。

2 评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》的规定，本项目应进行环境影响评价工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》，本项目属于“四十七、生态保护和环境治理业，1020—医疗废物集中处置项目”，应编制环境影响报告书。为切实做好建设项目的环境保护工作，促进经济建设与环境保护协调发展以及项目工程建设顺利实施，盛源公司于 2023 年 7 月 6 日委托我单位承担本次工程的环境影响评价工作。接受委托后，我单位立即成立了项目组，组织专业技术人员详细分析研究了建设单位提供的有关工程的技术资料和相关资料，严格按照《环境影响评价技术导则》中的有关要求和技术规范，对项目所在地进行了详细踏勘，收集了建设项目区域的自然、社会、生态和人文环境资料，认真分析了建设项目和环境概况并确定了初步工作方案。在此基础上，项目组结合本工程建设内容，分析了工程的污染物产生情况，对项目可能导致的自然环境环境影响、生态影响和社会影响进行了预测，针对不利影响制定了相应的环境保护措施与对策，对环境经济损益性和环保投资进行了估算分析，完成了项目环境影响评价

工作公示，并按照相关要求编制完成了《延安市盛源医疗废物集中处置有限公司医疗废物微波消毒集中处置设备购置项目环境影响报告书》。

项目微波消毒过程涉及微波辐射，根据《电磁环境控制限制》医疗废物的微波消毒设备作为辐射体应归类为豁免范围，不进行评价，本次仅对辐射影响进行简单分析。

3 初步分析判定相关情况

3.1 产业政策符合性分析

本项目属于根据《产业结构调整指导目录（2021年修订本）》中“四十四、公共安全与应急产品”中“移动式医疗废物快速处理装置”，为国家“鼓励类”装备，项目属于鼓励类。

本项目于2023年7月在延安市宝塔区行政审批服务局完成了备案，项目代码为2306-610602-04-05-974189。见附件6。

对照《市场准入负面清单》（2022年版）和《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）（陕发改规划〔2018〕213号）》，本项目不属于负面清单中禁止准入类所列的项目，项目符合陕西省产业政策。

因此，项目符合国家和地方产业政策要求。

3.2 选址符合性分析

本项目增设1台微波消毒设施在现有厂区内，不新增占地，该厂址于2007年建成运行至今，已综合考虑设施服务区域、交通运输、地质环境等基本要素，设施处于长期相对稳定的环境。经厂区处理后废物运至延安市生活垃圾填埋场填埋处理。项目地不属于生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内，且生产设备设置卫生防护距离200m，卫生防护距离内无环境敏感目标。因此，从环境保护角度分析，本项目选址可行。

3.3 与相关规划政策符合性分析

（1）项目与相关环境管理要求、规划相符性分析

本项目与相关规划相符性分析见表1.4-1。

表 1.4-1 本项目与相关规划相符性分析表

名称	规划内容	本项目情况	符合
----	------	-------	----

			性
陕西省“十四五”环境保护规划	加强医疗废物处置与应急能力建设。督促各市（区）加强医疗废物处置设施建设，对难以稳定运行处置设施升级改造或淘汰后新建，推进医疗废物处置设施布局优化。	本项目 1 台处理能力 10t/d 微波消毒设备工艺与厂区现有 2 台 6t/d 高温蒸汽灭菌设施疫情期一并运行应对突发疫情，增强延安市医疗废物应急处置能力；常态化运行期间本项目 1 台处理能力 10t/d 微波消毒设备工艺与厂区现有 1 台 6t/d 高温蒸汽灭菌设施一并运行处置延安市医疗机构的感染性、损伤性、病理性医疗废物（人体器官和传染性的动物尸体等除外）。至此，盛源公司对感染性、损伤性、病理性医疗废物（人体器官和传染性的动物尸体等除外）处置能力至 22t/d，因此本项目加强医疗废物处置与应急能力建设。且本项目微波消毒工艺为《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范》（HJ229-221）适用处理的感染性废物、损伤性、病理性医疗废物（人体器官和传染性的动物尸体等除外）工艺。	符合
《陕西省危险废物处置利用设施建设规划（2018-2025 年）》及补充说明的通知	到 2025 年，在合理运输半径范围内，将乡、镇卫生院及以上的医疗卫生机构，按照就近集中处置原则，纳入医疗废物集中处置，鼓励医疗废物处置单位健全医疗废物收运机制，探索偏远地区医疗废物处置的方式。对满负荷或超负荷运行的医疗废物处置设施进行处置能力扩容，对建成投运较早、工艺水平达不到国家相关规范和标准要求的医疗废物处置设施全面技术改造，妥善解决药物性、化学性和病理性废物处置要求，实现医疗废物统一收集、无害化处理。	本项目实施后盛源公司处置感染性废物、损伤性、病理性医疗废物（人体器官和传染性的动物尸体等除外）能力达到 22t/d，收运范围覆盖延安市、宝塔区以 11 县城区内县级以上规模医院、乡镇卫生院、诊所和社区卫生服务中心；主要针对医疗机构产生的感染性和损伤性废物、同时对收运范围内医疗机构产生的药物性、化学性废物进行收集转运，并集中交由相关有资质单位进行处理，符合《陕西省危险废物处置利用设施建设规划（2018-2025 年）》的要求。	符合
《大气污染防治行动计划》	推进挥发性有机物污染治理。完善涂料、胶粘剂等产品挥发性有机物限值标准，推广使用水性涂料，鼓励生产、销售和使用低毒、低挥发性有机溶剂。开展餐饮油烟污染治理。	本项目食堂废气经现有油烟净化器处理后，引至楼顶排放；微波消毒系统废气采取“旋流塔除尘洗涤+两级过滤器+活性炭吸附装置+光氧净化器”处理达标后，通过 15m 高排气筒排放。	符合

	城区餐饮服务经营场所应安装高效油烟净化设施，推广使用高效净化型家用吸油烟机		
《水污染防治行动计划》	促进再生水利用。以缺水及水污染严重地区城市为重点，完善再生水利用设施，工业生产、城市绿化、道路清扫、车辆冲洗、建筑施工及生态景观等用水，要优先使用再生水。	初期雨水经雨水池收集后进入厂区污水处理站进一步处理，后期雨水依靠地势自然排放；生活污水经化粪池处理后进入厂区污水处理站进一步处理、生产废水进入厂区污水处理站处理后全部回用，不外排。	符合
《土壤污染防治行动计划》	严格执行相关行业企业布局选址要求，禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业；重点监管有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油开采、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业，以及产粮（油）大县、地级以上城市建成区等区域。	本项目为医疗废物收集处理项目，不属于以上行业，且产生的固废均得到合理处置和厂区合理防渗，对土壤环境产生的影响较小。	符合
《陕西省危险废物处置利用设施建设规划（2018-2025年）及补充说明》	以防范危险废物环境风险、保护生态环境和保障人体健康为出发，以相关环保、卫生标准为依据，以危险废物处置利用设施建设为主要任务，对全省危险废物处置设施布局、规模等进行统筹规划，力争通过《规划》的实施，在2025年底前全省危险废物处置能力得到提升，基本实现危险废物的安全处置。	本项目为医疗废物无害化处理项目，属于大力提升医疗废物收集处置能力和应急处置能力的项目。	符合
《危险废物污染防治技术政策》	危险废物的收集和运输：居民生活、办公和第三产业产生的危险废物（如废电池、废日光灯管等）应与垃圾分类收通过分类收集提高其回收利用和无害化处理处置，逐步建立和完善社会源危险废物的回收网络。危险废物的资源化：已产生的危险废物应首先考虑回	本项目按有关规定对医疗废物进行处理；医疗废物处置过程产生的固废均得到合理处置。	符合

	收利用，减少后续处理处置的负荷。回收利用过程应达到国家和地方有关规定的要求，避免二次污染。国家鼓励危险废物回收利用技术的研究与开发，逐步提高危险废物回收利用技术和装备水平，积极推广技术成熟、经济可行的危险废物回收利用技术。危险废物的转移：危险废物的国内转移应遵从《危险废物转移联单管理办法》及其他有关规定的要求。		
《延安市生态环境保护“十四五”规划》	加强医疗废物处理能力。健全和规范医疗废物收集转运处置体系并覆盖农村地区，加强医疗废物分类管理与全过程监督，逐步实现三级以上医疗机构医疗废物管理信息化。到2025年，县级以上医疗废物无害化处置率达100%，具备保障重大疫情医疗废物应急处置能力。	本项目1台处理能力10t/d微波消毒设备工艺与厂区现有2台6t/d高温蒸汽灭菌设施疫情期一并运行应对突发疫情，增强延安市医疗废物应急处置能力；常态化运行期间本项目1台处理能力10t/d微波消毒设备工艺与厂区现有1台6t/d高温蒸汽灭菌设施一并运行处置延安市医疗机构的感染性、损伤性、病理性医疗废物（人体器官和传染性的动物尸体等除外）。至此，盛源公司对感染性、损伤性、病理性医疗废物（人体器官和传染性的动物尸体等除外）处置能力至22t/d，因此本项目加强医疗废物处置与应急能力建设。且本项目微波消毒工艺为《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范》（HJ229-221）适用处理的感染性废物、损伤性、病理性医疗废物（人体器官和传染性的动物尸体等除外）工艺。	符合
《延安市城市总体规划（2015-2030）》	规划要求：保护生态环境，推进城乡公共服务设施和基础设施建设。医疗废物由专业机构进行单独收集、单独运输、单独处理。	本项目建设医疗废物集中处置工程，项目医疗废物单独收集、单独运输、单独处置	符合
《延安市大气污染防治专项行动方案（2023-2027年）》（延市字〔2023〕53号）	对汽车销售企业、表面涂装、包装印刷等行业的挥发性有机物污染进行治理。喷涂、喷漆、印刷等易产生挥发性有机污染物行业必须在密闭环境中作业，并安装使用废气处理系统，处理后排放废气需检测并达到国家有关标准。	本项目不属于产挥发性有机物所列重点行业及工业企业。本项目医疗废物处置置于微波消毒仓内，仓体密闭，仓体内少量挥发性有机废气由密闭管道至废气处理设施，处理后排放废气达到国家有关标准。	符合

<p>《延安市大气污染防治三年行动方案（2022-2024 年）》</p>	<p>加强 VOCs 全过程闭环管理。严格落实国家和地方产品 VOCs 含量限值标准，大力推进低（无）VOCs 含量原辅材料替代，督促企业建立原辅材料台账，将使用低 VOCs 含量原辅材料的企业纳入政府绿色采购清单。加强工艺过程管控，鼓励石化、化工企业进行工艺升级，包装印刷企业淘汰 VOCs 排放量大的落后工艺，工业涂装行业加快推广紧凑式涂装工艺、先进涂装技术和设备。喷绘、喷漆、印刷等易产生挥发性有机污染物行业必须在密闭环境中作业，责令其安装废气处理设施，确保正常运行、达标排放。</p>	<p>本项目不属于产挥发性有机物所列重点行业及工业企业。本项目医疗废物处置置于微波消毒仓内，仓体密闭，仓体内少量挥发性有机废气由密闭管道至废气处理设施，处理后排放废气达到国家有关标准。</p>	<p>符合</p>
<p>《延安市蓝天保卫战 2023 年工作方案》</p>	<p>建立完善重点行业源头、过程和末端 VOCs 全过程控制体系，实施 VOCs 总量控制。加快高 VOCs 含量产品生产企业产品升级转型，提高水性、无溶剂、粉末等低 VOCs 含量产品的比重。强化工艺过程管控，鼓励石化、化工企业开展工艺升级，淘汰包装印刷行业 VOCs 排放量大的落后工艺，工业涂装行业推广紧凑式涂装工艺、先进涂装技术和设备。喷绘、喷漆、印刷等易产生挥发性有机物的行业要在密闭环境中作业，安装废气处理设施，确保正常运行、达标排放。严格排查含 VOCs 物料储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等五类排放源，督促企业通过采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收</p>	<p>本项目医疗废物处置置于微波消毒仓内，仓体密闭，仓体内少量挥发性有机废气由密闭管道至废气处理设施，处理后排放废气达到国家有关标准。进仓口、出仓口设有集气罩+垂帘，减少无组织废气排放。</p>	<p>符合</p>

	集等措施,对 VOCs 无组织排放废气进行综合治理。		
《延安市碧水保卫战 2023 年工作方案》	加强医疗废水管控。加快补齐医疗机构污水处理设施短板,提高污染治理能力。传染病医疗机构、二级及以上的医疗机构应完成满足污水处理需求的设施建设。建成投运前要因地制宜建设污水应急收集设施(或化粪池)、临时性污水处理设施等,杜绝医疗污水未经处理直接排放。医疗机构应依法取得排污许可证,持证排污,并依法开展自行监测。	生活污水经化粪池处理后进入厂区污水处理站进一步处理、生产废水进入厂区污水处理站处理后全部回用,不外排。企业已取得排污许可证,并依法开展自行监测制度。	符合
《延安市净土保卫战 2023 年工作方案》	对涉及有毒有害物质可能造成土壤污染的新(改、扩)建项目,依法进行环境影响评价,提出并落实防流失、防扬散、防渗漏、防遗撒等土壤污染防治具体措施,严格按照环评要求开展建设。	厂区设有危废暂存间,生产车间、污水处理站,均按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)防渗处理。同时企业建立土壤隐患排查制度,定期巡查污染隐患排查并进行台账记录。	符合
	强化危险废物监管。推进危险废物整治,督导企业主动申报危险废物相关信息,确保全市涉危险废物企业应报尽报,实现有效监管。全面加强信息化监管能力,不断提升危险废物监管水平。持续保持高压态势,严厉打击危险废物非法转移、排放、倾倒和处理处置等违法犯罪行为。加强医疗废物监管,按照《危险废物转移管理办法》,严格医疗废物处置交接程序,做好台账记录,确保所有医疗废物交由有资质单位安全处置。	本项目将处置后达标的感染性、损伤性、病理性废物运至延安市生活垃圾填埋场,收集化学性、药物性医疗废物交由有资质单位处置,其他危险废物交由榆林市德隆环保科技有限公司处置,并严格执行危废转移联单制度。	符合

(2) 项目与相关规范、标准相符性分析

本项目设置一条微波消毒工艺医疗废物处理线,项目与《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范》(HJ229-221)、《医疗废物处理处置污染控制标准》GB39707—2020的相符性分析见表 1.4-2 所示。

表 1.4-2 项目与相关规范、标准的相符性分析

项目	标准/技术规范要求	本项目情况	符合性	
厂址选择	《医疗废物处理处置污染控制标准 GB39707—2020》	医疗废物处理处置设施选址应符合生态环境保护法律法规及相关法定规划要求，并应综合考虑设施服务区域、交通运输、地质环境等基本要素，确保设施处于长期相对稳定的环境。鼓励医疗废物处理处置设施选址临近生活垃圾集中处置设施，依托生活垃圾集中处置设施处置医疗废物焚烧残渣和经消毒处理的医疗废物。	本项目增设微波消毒设施在现有厂区内，不新增占地，该厂址于 2007 年建成运行至今，已综合考虑设施服务区域、交通运输、地质环境等基本要素，设施处于长期相对稳定的环境。经厂区处理后废物运至延安市生活垃圾填埋场填埋处理。	符合
		处理处置设施选址不应位于国务院和国务院有关主管部门及省、自治区、直辖市人民政府划定的生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内。	不属于生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内	符合
		处理处置设施厂址应与敏感目标之间设置一定的防护距离，防护距离应根据厂址条件、处理处置技术工艺、污染物排放特征及其扩散因素等综合确定，并应满足环境影响评价文件及审批意见要求	项目无大气环境保护距离，厂址原有生产设施设有卫生防护距离 200m,内无环境敏感目标。	符合
	《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范》（HJ229-221）	a) 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； b) 厂址所在区域不应受洪水、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； c) 厂址附近应有满足生产、生活的供水水源、污水排放、电力供应等条件，并应综合考虑交通条件、运输距离、土地利用现状、基础设施状况等因素； d) 厂址应考虑蒸汽供给条件（如有蒸汽消毒环节）；如需自建蒸汽供给单元，还应符合大气污染防治的相关规定； e) 厂址宜选择在生活垃圾焚烧或填埋处置场所附近。	本项目增设微波消毒设施在现有厂区内，不新增占地，该厂址于 2007 年建成运行至今，已综合考虑设施服务区域、交通运输、地质环境等基本要素，设施处于长期相对稳定的环境。经厂区处理后废物运至附近延安市生活垃圾填埋场填埋处理。	符合
适于处理的医疗废物种类	医疗废物微波消毒集中处理工程适用于处理《医疗废物分类目录》和《国家危险废物名录》中的感染性废物、损伤性废物以及病理切片后废弃的人体组织、病理蜡块等不可辨识的病理性废物。	感染性、损伤性、病理性医疗废物（人体器官和传染性的动物尸体等除外）	符合	
建设规模	a) 应考虑服务区域内医疗废物产生量、成分特点、变化趋势、医疗废物收运体系等； b) 应考虑微波消毒处理技术的适用性； c) 规模设计应根据当地实际情况预留足够的裕量，	盛源公司位于宝塔区服务范围覆盖全市 2 区 11 县的 69 家县级以上规模医	符合	

	<p>并考虑检修状况下的备用能力；</p> <p>d) 应考虑所在城市或区域内其它医疗废物处置设施、危险废物焚烧设施等在规模、技术适用性方面的优势互补和资源共享。</p>	<p>院、乡镇卫生院，以及宝塔区内 171 家诊所、7 个社区卫生服务中心和 17 个乡镇卫生院，辐射人口约为 220 万人。目前日处理感染性、损伤性医疗废物量最大 7t/d。本项目 1 台 10t/d 微波消毒设备工艺与厂区现有 2 台 6t/d 高温蒸汽灭菌设施疫情期一并运行应对突发疫情，增强延安市医疗废物应急处置能力；常态化运行期间本项目 1 台 10t/d 微波消毒设备工艺与厂区现有 1 台 6t/d 高温蒸汽灭菌设施一并运行处置延安市医疗机构的感染性、损伤性、病理性医疗废物（人体器官和传染性的动物尸体等除外）。因此，从应对延安市医疗废物应急处置能力以及日常化处理能力方面，均能保证。</p>		
<p style="text-align: center;">环境保护</p>	<p style="text-align: center;">废气</p>	<p>1、医疗废物微波消毒集中处理工程消毒处理单元和贮存设施排气口应设置废气净化装置，废气净化装置应具备除菌、除臭、去除颗粒物和 VOCs 的功能。</p> <p>2、进料口、出料口、破碎设备集气装置收集的废气，宜与消毒处理单元产生的废气一并处理，也可单独设置废气净化装置进行处理。</p> <p>3、废气净化装置可选择活性炭吸附、生物净化等技术，并根据废气特征和排放要求单独或组合设置。</p> <p>4、废气净化装置应设置进气阀、压力仪表和排气阀，设计流量应与处理规模相匹配。</p> <p>5、废气处理单元管道之间应保证连接的气密性。</p> <p>6、排气筒高度设置应符合 GB 16297 的要求。</p>	<p>本项目微波消毒设施进料口、出料口、消毒处理单元产生的废气一并处理，采取“旋流塔除尘洗涤+两级过滤器+活性炭吸附装置+光氧净化器”处理达标后，通过 15m 高排气筒排放。</p>	<p style="text-align: center;">符合</p>

<p>废水</p>	<p>1、医疗废物微波消毒集中处理工程生产废水及生活污水应分别设置收集系统。生活污水宜排入市政管网，或单独收集、单独处理，不得与生产废水混合收集、处理。</p> <p>2、集中处理工程应设置生产废水处理设施，废水处理工艺应根据废水水质特点、处理后的去向等因素确定，宜采用二级处理+消毒工艺或二级处理+深度处理+消毒工艺，工艺设计参见 HJ 2029。</p> <p>3、集中处理工程初期雨水、事故废水应收集并排入厂区生产废水处理设施。</p> <p>4、集中处理工程废水处理设施出水宜优先回用。回用于生产，应符合 GB/T 19923 的要求；回用于清洗，应符合 GB/T 18920 的要求</p>	<p>厂区污水处理站，2套设备；生产废水处理规模 50m³/d，工艺：调节池-絮凝沉淀-MBR（A/O 生化-膜过滤）-消毒-RO 反渗透装置；</p> <p>生活污水处理规模 20m³/d 工艺：调节池-预沉淀-MBR（A/O 生化-膜过滤）-消毒，生活污水与生产污水分开收集处理。生活污水处理后用于厂区及周边绿化，生产废水处理用于厂区设备清洗用水、车辆冲洗用水，场地冲洗等，生产和生活废水全部回用不外排。厂区已建设有初期雨水池与事故池，在厂区内污水处理站旁设置事故池，容积为 80m³。应急事故池与调节池连通，地埋式雨水池，可储存初期雨水，有效容积为 40m³，雨水池与调节池连通污水处理池</p>	<p>符合</p>
<p>固体废物</p>	<p>医疗废物微波消毒集中处理工程产生的填料、滤料、污泥等固体废物应根据其污染特性分类收集、处理。</p>	<p>微波消毒设施废气处理装置采用废旧活性炭滤芯会形成危险废物，危废类别为 HW49（危险废物代码：900-041-49）。该废物由项目定期交由榆林市德隆环保科技有限公司</p>	<p>符合</p>
	<p>废水处理设施产生的污泥应经消毒处理再进行后续</p>	<p>厂区污水处理站膜</p>	<p>符合</p>

	处置 废气净化装置失效的填料、滤料应经消毒处理再进行后续处置	过滤池均会产生一定量的污泥，其中膜过滤池部分污泥进行回流，剩余部分定期排出与医定期疗废物一起进行灭菌处置后至延安市生活垃圾填埋场	
噪声	医疗废物微波消毒集中处理工程主要噪声源应采取基础减震和隔声措施，厂界噪声应符合 GB 12348 的要求	噪声源采取基础减震	符合

(3) “三线一单”的相符性分析

根据延安市人民政府 2021 年 11 月 29 日发布的《延安市“三线一单”生态环境分区管控方案》的通知（延政发〔2021〕14 号），按照保护优先、衔接整合、有效管理的原则，将全市行政区域统筹划定优先保护、重点管控和一般管控三类环境管控单元 194 个，实施生态环境分区管控。

优先保护单元。指以生态环境保护为主的区域，主要包括生态保护红线、饮用水水源保护区、自然保护地等。划分优先保护单元 118 个，面积 13838.15km²，占全市国土面积的 37.37%。

重点管控单元。指涉及大气、水、土壤、自然资源等资源环境要素重点管控的区域，主要包括人群集聚区、工业园区、重点流域等。划分重点管控单元 63 个，面积 9290.40km²，占全市国土面积的 25.09%。

一般管控单元。指优先保护和重点管控单元之外的区域，划分一般管控单元 13 个，面积 13902.32km²，占全市国土面积的 37.54%。

本次环评与延安市生态环境管控单元分布示意图进行对比，项目占地共涉及优先保护管控区 0m²，一般管控单元 0m²、重点管控单元 3838.19m²。

本项目范围与延安市“三线一单”管控单元比对成果见表2。

表2 项目与延安市“三线一单”管控单元比对成果

项目名称	管控单元分类	环境管控单元名称	单元要素	管理要求分类	管控要求	分项总面积 (m ²)	本项目面积 (m ²)	本项目情况
延安医疗废物微波消毒项目	重点管控单元	宝塔区重点管控单元2	水环境城镇生活污染重点管控区	空间布局约束	水环境城镇污染重点管控区： 1.严禁在人口密集区新建危险化学品生产项目，城镇人口密集区危险化学品生产企业应搬迁改造。 2.严格管控涉及易导致环境风险的有毒有害和易燃易爆物质的生产、使用、排放、贮运等新建、改扩建项目	254953300.0	350	符合，生活污水处理后用于厂区及周边绿化，生产废水处理用于厂区设备清洗用水、车辆冲洗用水，场地冲洗等，生产和生活废水全部回用不外排。厂区已建设有初期雨水池与事故池，在厂区内污水处理站旁设置事故池，容积为80m ³ 。应急事故池与调节池连通，地理式雨
				污染物排放管控	水环境城镇生活重点管控区： 1.强化城中村、老旧城区和城乡结合部以及各级乡镇污水截流、收集，加强截污纳管力度；加快推进沿河乡镇生活污水集中处理设施建设及提标改造进度。推动城镇污水处理设施和服务向农村延伸，因地制宜采用纳管处理、集中处理、分散式处理 等模式加强城镇和农村生活污水治理的有效衔接；筛选并推广适合本地实际的农村生活污水治理实用技术和设施设备，收集管网建设与治理设施同步建设。加快雨污分流改造，雨水尾水处理设施建设，完善污水收集管网建设。			

			环境风险防控	/					
			资源开发效率要求	/					
		大气环境布局敏感重点管控区	空间布局约束	大气环境布局敏感重点管控区： 1.坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展，严控“两高”行业产能。	2.537534				水池，可储存初期雨水，有效容积为40m ³ ，雨水池与调节池连通污水处理池
	污染物排放管控		大气环境布局敏感重点管控区： 1.区域内保留企业采用先进生产工艺、严格落实污染治理设施。2.全市不再新建 35 蒸吨/时以下燃煤锅炉，35 蒸吨/时以下燃煤锅炉、燃煤设施和工业煤气发生炉、热风炉、导热油炉全部拆除或实行清洁能源改造。推进煤炭集中使用、清洁利用，持续压减非电力用煤，提高电力用煤比例。3.淘汰老旧车辆，优先选择新能源汽车、替代新能源汽车等清洁能源汽车。						
	环境风险防控		/						
	资源开发效率要求		/						
		大气环境弱扩散重点管控区	空间布局约束	大气环境弱扩散重点管控区： 1.优先发展绿色循环经济产业，推动高效节能产品应用	37513.466527				符合，本项目不使用燃煤锅炉，不属于“两高”行业。
	污染物排放管控		大气环境弱扩散重点管控区： 1.大力推进“煤改电”、“煤改气”工程，加快铺设天然气管网和集中供暖管网						

			环境风险防控	/			
			资源开发效率要求	/			
		生态用水补给区	空间布局约束	生态用水补给区： 1.合理配置水资源，将生态用水纳入流域水资源配置和管理，实施水资源统一调度，推进闸坝生态调度，优先保障生态用水。 2.利用跨流（区）域调水工程，逐步退减挤占的河道生态用水加快建设及运行延安引黄调水工程，逐步退减延河等被挤占的河道生态用水，实现还水于河，恢复河道生态功能。 3.增加枯水期河道下泄流量，确保主要河湖基本生态环境用水量。对于国家或省上有关部门确定了河道生态流量的河流，按照要求保障生态流量。	1637056 .816 34		本项目距离延河3.5km，无排河排污口设置，无排污管道。项目废水经自建污水处理站后全部回用。
			污染物排放管控	/			
			环境风险防控	/			
			资源开发效率要求	/			
		大气环境受体敏感	空间布局约束	大气环境受体敏感重点管控区： 1.加快城市建成区重污染企业搬迁改造或关闭退出。	0.77016 7		符合，本项目不使用燃煤锅炉，不属

			重点管控区					于两高”行业，生产工艺采用自动控制系统，废气涉及少量挥发性有机废气、恶臭气体，经废气处理设施处理后达标排放。
				污染物排放管控	<p>大气环境受体敏感重点管控区：</p> <p>1.区域内现有企业采用先进生产工艺、严格落实污染治理设施</p> <p>2.受体敏感区全部纳入“禁煤区”。</p> <p>3.淘汰老旧车辆，优先选择新能源汽车、替代能源汽车等清洁能源汽车。</p>			
				环境风险防控	/			
				资源开发效率要求	/			
			高污染燃料禁燃区	空间布局约束	<p>高污染燃料禁燃重点管控区：</p> <p>1. 禁燃区内禁止销售、燃用高污染燃料，禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的应当改用天然气、页岩气、液化石油气、电或者其他清洁能源。根据大气环境质量改善要求逐步扩大高污染燃料禁燃区范围。</p> <p>2. 新增供暖全部使用天然气、电、可再生能源供暖，优先采取分布式清洁能源集中供暖。鼓励使用天然气、电、地热、生物质等清洁能源取暖措施。</p>	0.770167		符合，本项目不使用燃煤锅炉，不属于两高”行业，生产工艺采用自动控制系统，废气涉及少量挥发性有机废气、恶臭气体，经废气处理设施处理后达标排放。
				污染物排放管控	<p>高污染燃料禁燃重点管控区：</p> <p>全市不再新建35蒸吨/时以下燃煤锅炉，35蒸吨/时以下燃煤锅炉、燃煤设施和工业煤气发生炉、热风炉、导热油炉全部拆除或实行清洁能源改造。供热供气管网覆盖的区域，应全部实施煤改气或煤改热；供热供气管网不能覆盖的区域采取以电代煤、以气代煤等清洁能源替代。开展燃气锅炉低氮燃烧改造。</p>			

				环境风险防控	高污染燃料禁燃重点管控区：全面实行排污许可管理。深化工业污染源监管。将所有固定污染源纳入环境监管，对重点工业污染源全面安装烟气在线监控设施。			
				资源开发效率要求	高污染燃料禁燃重点管控区： 加快火电企业改造力度，对火电企业进行优化布局，现有火电机组逐步实行热电联产改造，释放全部供热能力。			
		土地资源重点管控区		空间布局约束	土地资源重点管控区： 优化投资环境，规范工业园区入园用地项目管理，推进园区土地集约、节约利用，提高入园项目质量，确保园区经济快速健康发展，以提高土地利用质量和效益为目的，对项目在用地期限内的利用状况实施全过程动态评估和监管，通过健全工业园区用地准入、综合效益评估、土地使用权推出等机制，实现土地利用管理系统化、精细化、动态化；项目入园要严格按照有关部门审核同意的项目建设内容使用土地，不得擅自改变土地用途、超越地界线占用土地	39980.3 2049 4		符合，本项目属于在现有厂区内增设设备扩建，厂区于2007年建设运行至今，本项目本次不新增占地。
				污染物排放管控	/			
				环境风险防控	/			
				资源开发效率要求	/			
优先保护单元	未涉及到优先保护管控单元	/	/	/	/	0.00	/	/

（1）生态保护红线

根据《延安市“三线一单”生态环境分区管控方案》的通知（延政发〔2021〕14号），本项目位于延安市宝塔区，不涉及生态保护红线，属于重点管控单元。项目不在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区及其他需要特殊保护的区域，项目运行后落实报告提出的各项防治措施及风险防治措施后对生态环境造成影响很小。

综上，本项目建设符合生态保护红线的要求

（2）环境质量底线

根据《延安市“三线一单”生态环境分区管控方案》的通知（延政发〔2021〕14号），全市生态环境质量持续改善，主要污染物排放总量减少，资源能源利用效率大幅提高，生态环境风险得到有效控制，分区管控体系基本形成。

根据《环保快报 2022 年 12 月及 1~12 月全省环境空气质量状况》（陕西省生态环境厅办公室 2023 年 1 月 18 日），项目所在区域为环境空气质量达标区，本项目结合现状监测数据可知，评价范围内环境空气、噪声、土壤等现状监测指标满足相应的标准限值要求。本项目生产过程中产生的废气和噪声采取相应的污染防治措施后均可达标排放；产生的固体废物定期进行合理的处置。因此，在落实本评价提出的相关污染防治措施后，项目各类污染物均能有效处理，不会明显降低区域环境质量现状，不会对当地环境质量底线造成冲击，不会突破区域环境质量底线。

（2）资源利用上线

根据《延安市“三线一单”生态环境分区管控方案》的通知（延政发〔2021〕14号），全市生态环境质量持续改善，主要污染物排放总量减少，资源能源利用效率大幅提高，生态环境风险得到有效控制，分区管控体系基本形成。本项目建成后消耗一定的水、电资源，利用量较小，消耗量满足相关部门要求。本项目位于厂区现有地址内，不新增占地，土地资源消耗符合要求。因此，本项目资源利用不会超出当地资源利用上线，满足相关要求。

（3）生态环境准入清单

根据《延安市生态环境准入清单》、《陕西省“三线一单”生态环境管控单元对照分析报告》和《陕西省“三线一单”生态环境分区管控应用技术指南：环境影响评价（试行）》（陕环办发〔2022〕76号）文件，本项目与生态环境管控单元准入清单的符合性见表 1.4-3。

综上所述，本项目不属于延安市生态环境准入清单重点管控单元空间布设约束所禁止项目，符合《延安市“三线一单”生态环境分区管控方案》中对重点管控单元的管控要求。

4 关注的主要环境问题

依据本项目的实际生产特点，增设 1 台 10t/d 微波消毒设备及配套废气处理设施，同时将厂区内现有的 1 台 6t/d 高温灭菌设备转为备用，常态化时期 1 台 10t/d 微波消毒设备和 1 台 6t/d 高温灭菌设备运行；应对突发疫情，1 台 10t/d 微波消毒设备和 2 台 6t/d 高温灭菌设备运行。本次项目其他工程均依托现有已建成设施。厂区现有 2 台 6t/d 高温灭菌设备已履行环保手续，本次项目 1 台 10t/d 微波消毒设备运营期产生的主要环境污染物为微波消毒设施废气、生产污水和设备噪声，因此确定本次评价所关注的主要环境影响为：

- (1) 微波消毒设施产生的废气对环境空气的影响；
- (2) 微波消毒设备噪声对声环境的影响；
- (3) 产生生产废水对地下水环境可能造成的环境影响；
- (4) 依托现有工程可行性。

5 报告书主要结论

项目属于《产业结构调整指导目录(2021 年本)》中的鼓励类，符合相关国家和地方产业政策要求。项目各类污染物在经过采取相应的污染防治措施后均可稳定达标排放。在加强监管、建立风险防范措施体系并制定切实可行的应急预案基础上，项目的环境风险可控。项目建成运行后，可以提升延安市医疗废物收集处置和应急处置能力，具有环境正效益。评价认为，在认真落实本次环评提出的各项污染防治措施并严格执行环保“三同时”制度的前提下，项目建设从环境影响角度而言是可行的。

1 总 则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律、法规、规定

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日起施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法（修订）》，2018 年 12 月 29 日起施行；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日起施行；
- (4) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日起施行；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日起施行；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 9 月 1 日起施行；
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》，2020 年 1 月 1 日起施行；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日起施行；
- (9) 《中华人民共和国水法》，2016 年 9 月 1 日起施行；
- (10) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号），2017 年 10 月 1 日；
- (11) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，2021 年 1 月 1 日；
- (12) 《产业结构调整指导目录（2021 修订版）》，2022 年 1 月 10 日修订；
- (13) 《国家危险废物名录》（2021 版）；
- (14) 《环境影响评价公众参与办法》环境保护部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日施行；
- (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) 《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）；
- (17) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98 号）；
- (18) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84 号），2017 年 11 月 14 日；
- (19) 《市场准入负面清单（2020 年版）》；
- (20) 《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发 2014 第 197 号）；

(21) 《排污许可管理办法（试行）》（环境保护部令第 48 号），2019 年 8 月 22 日修改；

1.1.2 国家与行业政策、规章

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》国务院第 682 号令，2017 年 10 月 1 日；
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年），2021 年 1 月 1 日；
- (3) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号），2019 年 1 月 1 日；
- (4) 《产业结构调整指导目录（2021 修订版）》，2022 年 1 月 10 日修订；
- (5) 《水污染防治行动计划》（2015），国务院国发[2015]17 号；
- (6) 《大气污染防治行动计划》（2013），国务院国发[2013]37 号；
- (7) 《土壤污染防治行动计划》（2016），国务院国发[2016]31 号；
- (9) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》环保部（环发[2012]77 号），2012 年 7 月；
- (10) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发[2012]98 号，2012 年 8 月 7 日；
- (11) 国务院《关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37 号），2013 年 9 月 10 日；
- (12) 国务院《关于印发水污染防治行动计划的通知》，（国发[2015]17 号），2015 年 4 月 2 日；
- (13) 环境保护部《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环评[2016]150 号，2016 年 10 月 26 日；
- (14) 国务院《全国主体功能区规划》（国发[2010]46 号），2010 年 12 月 21 日；
- (15) 《危险废物经营许可证管理办法》，2004 年 7 月 1 日；
- (16) 关于印发《国家突发环境事件应急预案》的通知，国办函[2014]119 号，2014 年 12 月 29 日；
- (17) 《危险废物经营许可证管理办法[2013 年修订]》，中华人民共和国国务院令 408 号，2013 年 12 月 30 日；
- (18) 《国务院办公厅关于印发突发事件应急预案管理办法的通知》，国办发〔2013〕101 号，2013 年 10 月 25 日；
- (19) 《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 日由环境保护部部务会议通过，自 2015 年 6 月 5 日起施行

(20) 《危险废物转移联单管理办法》(第 5 号令), 国家环境保护总局, 1999 年 10 月 1 日;

(21) 《危险废物经营单位编制应急预案指南》(公告 2007 年第 48 号), 国家环境保护总局, 2007 年 7 月 4 日;

(22) 《道路危险货物运输管理规定》(第 2 号令), 交通运输部, 2013 年 1 月 23 日。

1.1.3 地方政府有关文件

(1) 《陕西省水污染防治工作方案》(陕政发[2015]60 号);

(2) 《陕西省大气污染防治条例》, 2014 年 1 月 1 日;

(3) 《陕西省地下水条例》, 2016 年 4 月 1 日;

(4) 《陕西省固体废物污染环境防治条例》, 2016 年 4 月 1 日;

(5) 《陕西省人民政府办公厅关于印发陕西省生态功能区划的通知》(陕政发[2004]115 号), 2004 年 11 月;

(7) 陕西省人民政府《陕西省主体功能区划》(陕政办发[2013]15 号), 2013 年 3 月 13 日;

(9) 陕西省人民政府《陕西省水功能区划》(陕政办发[2004]100 号), 2004 年 9 月 22 日;

(10) 《行业用水定额》(DB61/T943-2019);

(11)《关于印发<陕西省建筑施工扬尘治理行动方案>的通知》陕建发[2013]293 号, 2013 年 10 月;

(12) 《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单》, 陕发改规划〔2018〕213 号;

(13) 《陕西省实施<中华人民共和国环境影响评价法>办法(2020 年修正)》, 2020 年 6 月 23 日;

(14) 《陕西省大气污染防治条例》(2019 年修正), 2019 年 11 月 7 日;

(15) 《陕西省固体废物污染环境防治条例》(2019 年修正), 2019 年 11 月 7 日;

(16) 《陕西省地下水条例》, 2016 年 4 月 1 日;

(17) 《陕西省生态功能区划》(陕政发〔2004〕115 号), 2004 年 11 月;

-
- (18) 《陕西省加强陕北地区环境保护若干意见》（陕环函〔2006〕402号）；
- (19) 《陕西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》，2021年1月29日；
- (20) 陕西省人民政府办公厅《陕西省“十四五”生态环境保护规划》（陕政办发〔2021〕25号），2021年9月18日；
- (21) 延安市人民政府《延安市土壤污染防治工作方案的通知》（延政函〔2017〕221号），2017年11月21日；
- (22) 延安市人民政府关于印发《延安市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》的通知，2021年2月24日延安市第五届人民代表大会第六次会议批准，2021年3月25日；
- (23) 《延安市人民政府办公室关于印发延安市生态环境保护“十四五”规划的通知》（延政办发〔2021〕43号），2021年12月22日；
- (24) 延安市人民政府关于印发《延安市“三线一单”生态环境分区管控方案》
- (25) 《陕西省危险废物处置利用设施建设规划（2018-2025年）》及补充说明（陕环固管函〔2018〕285号），2018年8月27日；
- (26) 陕西省发展和改革委员会《陕西省限制投资类产业指导目录》（陕发改产业〔2007〕97号），2007年2月9日；

1.1.3 技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
- (8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；
- (9) 《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T 192-2015）；
- (10) 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；
- (11) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；

-
- (12) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；
 - (13) 《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）；
 - (14) 《医疗废物集中处置技术规范（试行）》，环发〔2003〕206号；
 - (15) 《医疗废物分类目录》，卫医发〔2003〕287号；
 - (16) 《国家危险废物名录（2021年版）》，2021年1月1日；
 - (17) 《医疗废物转运车技术要求（试行）》（GB19217-2003）；
 - (18) 《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；
 - (19) 《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范（试行）》(HJ 229-2021)；
 - (20) 《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）。

1.1.4 项目依据资料

(1)清华大学编制的《陕西省延安市医疗废物集中处理工程环境影响报告书》，2007年6月；

(2)2007年8月，原陕西省环境保护局以陕环批复〔2007〕530号文件对项目环境影响报告书进行了批复（见附件7）；

(3)2011年7月，原陕西省环境保护厅以陕环试生产〔2011〕60号文件同意项目试生产(见附件7)；

(4)2012年1月，原陕西省环境保护厅以陕环批复〔2012〕19号文件同意项目通过竣工环境保护验收(见附件7)

(5)西安建筑科技大学编制的《延安市医疗废物集中处置项目扩建工程现状环境影响评估报告》，2017年6月；

(6)2018年3月，原陕西省环境保护厅以陕环环评函〔2018〕58号文件同意了项目扩建工程现状环境影响评估报告的备案(见附件7)；

(7)《延安市行政审批服务局关于陕西省延安市医疗废物集中处置项目扩建工程环境影响报告书批复》（延行政城环发[2020]108号）(见附件8)；

(8)《陕西省延安市医疗废物集中处置项目扩建工程竣工环境保护验收监测报告》（2021年7月）；

(9)建设单位提供的与建设项目有关的其他技术资料。

1.2 环境影响识别与评价因子筛选

1.2.1 环境影响要素的识别

项目各阶段产生的污染因素包括废气、废水、噪声以及固废，将会相应地对厂址周围的环境空气、地表水、地下水、声环境和土壤环境产生不同程度的影响。各环境影响要素见表 2.1。

本项目仅为微波消毒在厂区设备安装，无土建，设备安装已完成，无施工期影响。分析运行期影响。

表 1-1 项目环境要素影响识别表

环境要素		产生影响的主要内容	环境影响因素
运营期	环境空气	医疗废物装卸料、储存、医疗废物灭菌废气	病原微生物、NH ₃ 、H ₂ S、VOCs
	地表水环境	车辆、地面冲洗水	COD、SS、石油类
		周转箱清洗消毒水	COD、SS
		灭菌冷凝液	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、粪大肠杆菌
	地下水环境	医疗废物灭菌设备、医疗废物贮存库、危废间、污水处理站	防护不当产生渗滤液渗漏和污水渗漏入渗
	土壤环境	医疗废物灭菌设备、医疗废物贮存库、危废间、污水处理站	防护不当产生渗滤液渗漏和污水渗漏垂直入渗
声环境	风机、泵等机械噪声	噪声	

1.2.2 评价因子筛选

根据项目的所属行业特点、运行过程环境影响因素及影响特征，以及项目建设地的环境特点，筛选出的本次环境影响评价因子详见表 1-3。

表 1-3 评价因子一览表

环境要素	环境质量现状评价因子	运营期环境影响评价因子	总量控制因子
大气环境	PM ₁₀ 、NH ₃ 、H ₂ S、VOCs	PM ₁₀ 、NH ₃ 、H ₂ S、VOCs	VOCs
地表水	/	仅对废水依托处理可行性分析	/
地下水	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、硫酸盐（SO ₄ ²⁻ ）、氯化物（Cl ⁻ ）、pH 值、氨氮、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、挥发性酚类、	氨氮	/

	总大肠菌群、氟化物、铬（六价）、砷、铅、镉、汞、锌、铜、镍		
声环境	等效 A 声级	等效 A 声级	/
工业固废	/	一般固体废物放量；危险废物种类及组成	/
土壤环境	pH(无量纲)、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间-二甲苯+对-二甲苯、邻-二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间-二甲苯+对-二甲苯、邻-二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	/
环境风险	/	二氧化氯(粉)、柴油	/

1.3 评价标准

1.3.1 环境质量标准

(1)项目所在地为环境空气二类区，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)和《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录表 D 中相应标准，具体数值见表 2.5。

表 1-4 环境空气质量标准

序	污染物名	单位	浓度限值	标准来源
---	------	----	------	------

号	称		1 小时 平均	8 小 时平 均	日均值	年均值	
1	二氧化硫 (SO ₂)	ug/m ³	500	/	150	60	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准
2	PM ₁₀		/	/	150	70	
3	PM _{2.5}		/	/	75	35	
4	二氧化氮		200	/	80	40	
5	臭氧		200	160	/	/	
6	TSP		/	/	300	/	
7	一氧化碳	mg/m ³	10	/	4	/	
8	NH ₃	ug/m ³	200	/	/	/	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录表 D.1 其他污染物空气质量/浓度参考限值中
9	H ₂ S		10	/	/	/	
10	TVOC	mg/m ³	2	/	/	/	《大气污染物综合排放标准详解》推荐值

(2) 地下水执行《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017)中 III 类标准。

表 1-6 地下水环境质量标准 单位: mg/L (pH 无量纲)

序号	污染物名称	标准限值: III类	标准来源
1	pH	6.5~8.5	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)III类 标准
2	Na	≤200	
3	Pb	≤0.01	
4	As	≤0.01	
5	Cd	≤0.005	
6	Zn	≤1.0	
7	Cu	≤1.0	
8	氯化物	≤250	
9	硫酸盐	≤250	
10	高锰酸盐指数	≤3.0	

(4) 声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类区标准。

表 1-7 声环境质量标准 单位: dB (A)

采用标准	类别	标准值	
		昼间 (dB)	夜间 (dB)
声环境质量标准 (GB3096-2008)	2	60	50

(5) 土壤环境基本因子执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 第一、二类用地管控值相关标准, 见下表。

表 1-8 土壤环境质量标准 单位: mg/kg (pH 无量纲)

执行标准	项目	一类/二类限值
《土壤环境质量 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	砷	20/60
	镉	20/65
	铬(六价)	3.0/5.7
	铜	2000/18000
	铅	400/800
	汞	8/38
	镍	150/900
	四氯化碳	0.9/2.8
	氯仿	0.3/0.9
	氯甲烷	12/37
	1, 1-二氯乙烷	3/9
	1, 2-二氯乙烷	0.52/5
	1, 1-二氯乙烯	12/66
	顺-1, 2-二氯乙烯	66/596
	反-1, 2-二氯乙烯	10/54
	二氯甲烷	94/616
	1, 2-二氯丙烷	1/5
	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	2.6/10
	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	1.6/6.8
	四氯乙烯	11/53
	1, 1, 1-三氯乙烷	701/840
	1, 1, 2-三氯乙烷	0.6/2.8
	三氯乙烯	0.7/2.8
	1, 1, 3-三氯丙烷	0.05/0.5
	氯乙烯	0.12/0.43

	苯	1/4
	氯苯	68/270
	1, 2-二氯苯	560/560
	1, 4-二氯苯	5.6/20
	乙苯	7.2/28
	苯乙烯	1290/1290
	甲苯	1200/1200
	间二甲苯+对二甲苯	163/570
	邻二甲苯	222/640
	硝基苯	34/76
	苯胺	92/260
	2-氯酚	250/2256
	苯并【a】蒽	5.5/15
	苯并【a】芘	0.55/1.5
	苯并【b】荧蒽	5.5/15
	苯并【k】荧蒽	55/151
	蒽	490/1293
	二苯并【a, h】蒽	0.55/1.5
	茚并【1, 2, 3-c, d】芘	5.5/15
	萘	25/70

1.3.2 污染物排放标准

(1) 运营期废气：NH₃、H₂S 执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)；VOCs 执行《医疗废物处理处置污染控制标准》(GB39707-2020)表 3 标准要求；颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2；污水处理站废气排放应符合《医疗机构水污染物排放标准》中表 3 规定相关要求。

表 1-9 大气污染物排放标准

类别	标准名称及级(类)别	污染因子	标准值			
			单位	数值		
生产 废气	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	NH ₃	mg/m ³	/		15m
			kg/h	4.9		
		H ₂ S	mg/m ³	/		15m
			kg/h	0.33		

		NH ₃	mg/m ³	1.5	厂界
		H ₂ S	mg/m ³	0.06	
	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2	颗粒物	mg/m ³	120	15m
			kg/h	3.5	
			mg/m ³	1.0	厂界
	《医疗废物处理处置污染控制标准》(GB39707-2020)	VOCs	mg/m ³	20	15m
			kg/h	/	
《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中非甲烷总烃浓度限值	VOCs	mg/m ³	4.0	厂界	
污水处理站	《医疗机构水污染排放标准》(GB 18466-2005)表3污水处理站周边大气污染物最高允许浓度限值	NH ₃	mg/m ³	1.0	污水处理站周边
		H ₂ S	mg/m ³	0.03	

(2) 水污染物排放标准：生活污水与生产废水分开收集处理。本次环评不新增劳动定员，故生活废水产生量不发生变化，原生活废水处理设施出水用于厂内绿化用水，不外排，执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)绿化用水要求；项目为医疗废物集中处置工程，生产废水、初期雨水及处理后废液应当按照医疗机构产生污水处理，项目生产产生的废水经厂内现有污水处理站执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中洗涤用水要求，全部回用清洗，不外排。

表 1-9 项目回用水水质标准

序号	项目	单位	清洗用水	绿化用水	执行标准
1	生产废水处理站	PH	/	6-9	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)
2		色度	度	15	
3		臭味	/	无不快感	
4		浊度	NTU	5	
5		五日生化需氧量	mg/L	10	
6		氨氮	mg/L	5	
7		阴离子表面活性剂	mg/L	0.5	
8		铁	mg/L	0.3	
9		锰	mg/L	0.1	
10		溶解性总固体	mg/L	1000	
11		溶解氧	mg/L	≥2.0	
12		总氯	mg/L	≥1.0	
13		大肠埃希氏菌	CFU/100mL	未检出	

14		氯化物	mg/L	350	--
15		硫酸盐	mg/L	500	--
1	生活污水处理站	PH	/	--	6-9
2		色度	度	--	30
3		臭味	/	--	无不快感
4		浊度	NTU	--	10
5		五日生化需氧量	mg/L	--	10
6		氨氮	mg/L	--	8
7		阴离子表面活性剂	mg/L	--	0.5
8		铁	mg/L	--	--
9		锰	mg/L	--	--
10		溶解性总固体	mg/L	--	1000
11		溶解氧	mg/L	--	≥2.0
12		总氯	mg/L	--	≥1.0
13		大肠埃希氏菌	CFU/100mL	--	未检出
14		氯化物	mg/L	--	350
15		硫酸盐	mg/L	--	500

(3) 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2类标准;

表 1-10 噪声排放标准 dB (A)

序号	标准	污染因子	标准值			
			厂界	2类	昼间	≤60
2	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	噪声			厂界	2类

(4) 一般固体废物排放执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)有关要求;危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023);生活垃圾排放执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)中有关规定。

1.4 评价工作等级及评价范围

1.4.1 大气环境

(1) 大气环境影响评价等级划分依据

建设项目大气环境影响评价等级按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)中表2的评价等级判据进行划分,具体划分要求见表1-11。

表 1-11 评价工作等级判据表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{\max} \geq 10\%$

二级	$1\% \geq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

根据导则规定，选取推荐模式中的估算模式（AERSCREEN 模型）对项目的大气环境评价工作进行分级。

按照污染源情况，分别计算各主要污染物最大地面空气质量浓度占标率 P_i 及其地面浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为：

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

式中：

P_i --第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%

C_i --采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度， mg/m^3

C_{0i} --第 i 个污染物的环境空气质量标准， mg/m^3

(2) 确定评价等级

本项目主体工程拟增设 1 台 10t/d 微波消毒设施，营运期废气主要为微波消毒设施灭菌过程产生的颗粒物、 H_2S 、 NH_3 和 VOCs。本项目采用《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的估算模式 AERSCREEN 对大气环境影响进行预测。估算模型参数表见表 1-12， P_{\max} 和 $D_{10\%}$ 预测和计算结果一览表见表 1-13。

表 1-12 估算模型参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	农村（周边 3km 范围建成和规划区未超一半）
	人口数（城市人口数）	/
最高环境温度（ $^{\circ}\text{C}$ ）		39.7
最低环境温度（ $^{\circ}\text{C}$ ）		-23 $^{\circ}\text{C}$
土地利用类型		工业用地
区域湿度条件		干燥气候
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率（m）	/
是否考虑海岸线 熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/m	/
	海岸线方向/ $^{\circ}$	/

表 1-13 P_{\max} 和 $D_{10\%}$ 预测和计算结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	C_{\max} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	P_{\max} (%)	$D_{10\%}$ (m)
微波消毒设施 灭菌排气筒 P1	PM ₁₀	450	10.767	2.39	/
	氨	200	0.552	0.28	/
	硫化氢	10	0.037	0.37	/
	非甲烷总烃	2000	3.037	0.15	/
微波消毒系统 无组织废气 G1	TSP	900	42.434	4.71	/
	氨	200	2.798	1.40	/
	硫化氢	10	0.070	0.70	/
	非甲烷总烃	2000	18.186	0.91	/
污水处理站 G2	氨	200	17.710	8.85	/
	硫化氢	10	0.061	0.61	/

由表 1-13 可知，因此依据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)，根据计算结果确定本项目污染因子最大占标率为氨 8.85%，各污染因子最大占标率均小于 10%，项目大气环境评价等级为二级。

(3) 大气环境影响评价范围

结合《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中相关规定，本次评价大气环境影响评价范围以总厂区厂界外延 2.5km 的矩形区域。

1.4.2 地表水环境

依据《环境影响评价技术导则-地表水环境》(HJ2.3-2018)，地表水环境影响评价划分为水污染影响型、水文要素影响型，本项目地表水影响为污染影响型。

表 1-14 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q / (m^3/d) ; 水污染物当量数 W / (无量纲)
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	--

注1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（见附录A），计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，

然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

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

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

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

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

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

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

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

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

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

本项目运营期废水主要为微波消毒设施水蒸气冷凝水、各类冲洗废水。项目厂区现有配套建设有污水处理站，采用“MBR生化+消毒+反渗透”的组合工艺，废水经处理达标后进入回用池储存，之后回用作清洗用水，不外排。生活污水经厂区现有生化污水处理站处理后用于厂区绿化，不外排。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)，本项目地表水评价等级为三级B，本次评价重点分析项目依托污水处理设施的可行性。

1.4.3 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，评价工作等级的划分应根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，可划分为一、二、三级。

(1) 判定依据

①项目类别

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)可知项目属于“U 城镇基础设施及房产：151、危险废物(含医疗废物)集中处置”，本项目级别为I类。

②地下水敏感程度

表 1-15 地下水环境敏感程度分级

敏感程度	地下水环境敏感特征	本项目
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区	评价范围内不存在集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区、分散式饮用水水源地和其它特殊地下水资源保护区，也不位于集中饮用水水源的补给径流区
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区	
不敏感	上述地区之外的其它地区	

项目位于延安市宝塔区河庄坪镇，位于张家窑子沟东、延安新区以西坡沟内，厂区东、西、北部均为黄土塬围绕，属黄土高原丘陵沟壑区，干旱少雨。根据《延安市新区(北区)二期总体规划 1：1000 水文地质环境地质勘察报告》及水文地质图，项目地地下水赋存以第四系黄土裂隙孔洞潜水及侏罗系碎屑岩裂隙水形式，地下水资源比较匮乏，大气降水是地下水主要补给来源。

项目所在地属于区地下水以个沟域为单元构成独立的补经排系统，潜水主要接受大气降水入渗补给，受地形控制，沟谷两侧地下水流向为顺沟谷两侧向延河流动，因此区域地下水整体流向为由东向西流至延河浅层。

项目厂区位于张家窑子沟东、延安新区以西坡沟内，厂区东、西、北部均为黄土塬围绕。因此，以个沟域为单元，以项目周边山脊、沟壑等水文地质单元为边界，地下水评价范围西侧至厂区西黄土塬上延安新区约 180m，东侧至张家窑子沟约 100m，北侧上游至厂区北部黄土塬约 200m，南侧下游至张家窑子沟口处与延河汇合处约 3.2km。

根据现场勘查结果，企业所在位置市政污水管网尚未敷设，项目周边村落有 3 口散户饮用水，分别位于项目西南方向的小沟村（距离本项目直线距离

1500m, 张家窑子沟西)、西南方向的小沟村好心情水厂(距离本项目直线距离 200m, 张家窑子沟西)、东北方向的核桃树塔村(距离本项目直线距离 2240m, 厂区北黄土塬上); 3 口散户饮用水井均在本项目沟域为单元构成独立的地下水单元评价范围之外, 不构成本项目建设的制约因素。

综上所述, 本评价认为评价范围内不存在集中式饮用水水源(包括已建成 的在用、备用、应急水源地, 在建和规划的饮用水水源)准保区、分散式饮用水水源地和其它特殊地下水资源保护区, 也不位于集中饮用水水源的补给径流区; 故本项目地下水环境敏感程度为不敏感, 地下水评价工作等级判定为二级。

(2) 判定结果

根据以上分析, 对照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016), 本项目地下水评价工作等级为二级, 见表 1-16。

表 1-16 地下水环境影响评价分级判定表

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
本项目	本项目为 I 类建设项目, 属于地下水环境不敏感区域		
确定评价等级	二级		

(3) 评价范围

建设项目地下水环境影响现状调查评价范围采用自定义法确定, 项目厂区位于张家窑子沟东、延安新区以西坡沟内, 厂区东、西、北部均为黄土塬围绕。因此, 以个沟域为单元, 以项目周边山脊、沟壑等水文地质单元为边界, 地下水评价范围西侧至厂区西黄土塬上延安新区约 180m, 东侧至张家窑子沟约 100m, 北侧上游至厂区北部黄土塬约 200m, 南侧下游至张家窑子沟口处与延河汇合处约 3.2km。根据水文地质分水岭确定本次评价范围总面积为 0.9km²。

1.4.4 声环境

(1) 声环境影响评价等级

本项目位于声环境质量功能区划为 2 类功能区。

表 1-17 环境噪声影响评价工作等级

影响因素		声环境功能区	评价范围内敏感目标声级增量	影响人口变化
评价等级	一级	0 类	> 5dB	显著
	二级	1 类, 2 类	≥3dB; ≤5dB	较多
	三级	3 类, 4 类	<3dB	不大
本项目		2 类	<3dB	少
根据以上确定本项目评价等级为二级				

(2) 评价范围

项目厂界外 200m 范围。

1.4.5 土壤环境

(1) 土壤环境评价工作等级

本项目属于危险废物利用及处置，为污染影响型项目，类别为 I 类；占地面积为 3500m²，属于小型；项目所在地周边不涉及耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或涉及污染风险居民区、学校等土壤环境敏感目标，土壤环境敏感度为不敏感。根据项目土壤环境影响评价类别、占地规模及土壤敏感程度判定本次土壤环境评价工作等级为二级。建设项目占地规模划分见表 1-18；土壤环境敏感程度分级原则见表 1-19；土壤环境影响评价工作等级划分见表 1-20。

表 1-18 建设项目占地规模划分表

占地规模	大型	中型	小型
占地面积	≥50hm ²	5-50hm ²	≤5hm ²

表 1-19 土壤环境敏感程度分级表

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

表 1-20 土壤环境评价工作等级判定表

评价工作等级	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
占地规模									

敏感程度									
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作

(2) 土壤环境评价范围

项目为污染影响型的二级评价，评价范围为项目占地周边 200m 范围内。

1.4.6 环境风险

(1) 物质危险性识别

环境风险评价工作等级依据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录中有关说明，对本项目进行环境风险判定。通过计算生产过程中涉及的危险未知在厂界内最大存在总量与其在附录 B 中对应危险物质临界量的比值 Q，与附录 D 环境敏感程度(E)分级，确定项目的风险潜势。通过对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)与《危险化学品重大危险源辨识》，对项目危险源进行识别判断，结果如下表 2.22 所示：

表 1-21 厂区现有危险物质数量和分布情况一览表

序号	风险物质名称	CAS 号	储存量/t	临界量/t	比值
11	二氧化氯 (粉)	10049-04-4	0.18	0.5	0.36
22	0#柴油	/	5	2500	0.002

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 B 和表 1-21，本项目 $Q=0.362 < 1$ ，故该项目环境风险潜势为 I。

(2) 评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)评价工作等级划分要求，确定本项目环境风险评价工作等级见表 1-22。

表 1-22 风险评价工作级别划分

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说明。见附录 A。

(4) 风险评价范围

本次风险评价工作等级为简单分析，不设置风险评价范围。

1.4.7 生态环境

本项目符合生态环境分区管控要求且位于原厂界范围内的污染影响类改扩建项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

1.4.8 评价等级与评价范围总览

项目评价时段运营期，重点对运营期环境影响展开评价。项目具体评价范围如表 2.24 所示。

表 2.24 项目环境影响评价等级与范围

序号	评价内容	评价等级	评价范围
1	环境空气	二级	厂界外扩 2.5km 评价范围
2	地表水	三级 B	仅对污水处理设施环境可行性进行分析
3	地下水	二级	西侧至厂区西黄土塬上延安新区约 180m，东侧至张家窑子沟约 100m，北侧上游至厂区北部黄土塬约 200m，南侧下游至张家窑子沟口处与延河汇合处约 3.2km。根据水文地质分水岭确定本次评价范围总面积为 0.9km ²
4	声环境	二级	以厂界为限、兼顾周围 200m 范围
5	土壤环境	二级	项目边界外围 200m 范围内
6	环境风险	风险潜势 I 级，简单分析	仅对环境风险识别、防范措施简单分析
7	生态环境	不设等级，简单分析	不设等级，无评价范围，简单分析

1.5 污染控制目标

本项目污染控制目标包括污染物实现达标排放（废气、废水、厂界噪声）；固体废物综合利用或安全处置，不对周围环境产生危害；污染物排放符合“总量控制”要求。运营期具体污染控制内容与目标见表 1-23 及表 1-24。

表 1-24 本项目运营期污染控制内容与目标

污染物		污染控制内容	控制目标
废气	医疗废物破碎进料	破碎口、微波灭菌设施进出口设置 2 套集尘罩，通汇总管路，将各处吸尘罩的废气收集并汇总，集中送入 1 套旋流除尘洗涤塔+两级过滤器+活性炭吸附箱+光氧净	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)；《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2；《医疗废物处理处置污染控制标准》(GB39707-2020)标准要求
	微波灭菌出口		

	污水处理站	设备间	《医疗机构水污染物排放标准》中表 3
废水	微波灭菌冷凝废液、旋流洗涤塔废水、冲洗排污水	由管道收集后至污水处理站	回用，不外排
	生活废水	本次不新增生活污水	/
噪声	破碎生产设备、风机	选用低噪设备，基础减震、隔声、加强设备维护管理等措施	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
固体废物	一般固体废物	破碎灭菌后的无害化医疗废物残渣可按豁免处置环节，送延安市生活垃圾填埋场进行填埋处置	消毒效果《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范（试行）》（HJ 229-2021）
	危险废物	废气处理系统中活性炭滤芯	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求
		废机油	
污水处理站污泥			
注：表中所列为本次项目微波消毒设施涉及产排污环节，厂区内其他生产设备涉及产排污已有环保手续不作为本次评价对象，本表不予列出			

1.6 环境保护目标

本项目选址位于延安市宝塔区河庄坪小沟村用地范围内，临近 G341 国道。项目连通国道的匝道已建成，交通相对便利。根据现场勘查结果，项目工程周边 150m 范围内没有集中居住区。项目评价范围内没有重点文物古迹和珍稀动植物资源，项目环境保护目标主要涉及环境空气、土壤环境、地下水环境及声环境。项目区域环保目标见图 1.5-1，周围区域主要环境保护对象及其保护目标详见表 1-25。

表 1-25 项目主要环境保护目标

环境要素	名称	经, 纬度坐标/°	保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m	备注(人)
大气环境	小沟村	109.4634/36.6521	居住区	环境空气质量及人群	二类区	西南	1500	80 人
	延安北大培文学校	109.4823/36.6616	文教区			东	395	2000 人
	嘉园小区	109.4812/36.6345	居住区			东		
	阳光晨厚德园	109.4568/36.6246	居住区			东南	500	2500 户
	阳光城	109.4689/36.6432	居住区			东南	800	3000 户
	阳光城崇礼园	109.4786/36.6516	居住区			东南	1300	3000 户
	宝塔区第四中学	109.4845/36.6523	文教区			东南	1300	2000 人
	惠苑租赁住房	109.4789/36.6123	居住区			东南		
	清华大学附属中学延安学校	109.4623/36.6423	文教区			南	1230	3000 户
	阳光梦城溪园	109.4467/36.6418	居住区			东	1300	2500 户
	永利紫玉明珠	109.4745/36.6512	居住区			东	1500	1500 户
	新窑沟村	109.4532/36.6723	居住区			西北	1800	90 人
	核桃树塔村	109.4583/36.6789	居住区			西北	1600	50 人
	杨家岭北苑	109.4923/36.6921	居住区			东南	1800	1000 户
	锦绣东方	109.4734/36.6734	居住区			东南	1400	700 户
	永利紫韵	109.4621/36.6527	居住区			东南	2000	700 户
延安市人民政府	109.49561/36.6534	办公	东南	1930	/			
声环境	嘉园小区	109.4812/36.6345	居住区	声环境质量	2 类区	东	175m	500 户

地下水	厂区周围区域取用地下水水质	基岩裂隙水	地下水水质	III类
土壤	厂区		土壤环境	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》 (GB36600-2018) 第二类用地、第一类用地
	厂区外 200m 范围			

2 现有项目概况

2.1 工程概况

现有工程建设规模：采用医疗废物高温蒸汽无害化灭菌工艺，设计最大处理能力为12t/d，2台6t/d高温灭菌锅。

医疗废物辐射服务范围：覆盖服务范围扩大至延安市全市2区11县的69家县级以上规模医院、乡镇卫生院，以及宝塔区内171家诊所、7个社区卫生服务中心和17个乡镇卫生院，辐射人口约为220万人。

服务车辆：厂区配备11台医疗废物专用运输车辆及2台无害化废物运输车辆。

实际医疗废物处置量：目前现有工程实际对感染性废物（代码841-001-01）与损伤性废物（代码841-002-01）**处置量7t/d**。

表 3.11 项目建设历程及各阶段相关环保手续履行情况一览表

序号	环保手续	时间	履行情况	工程规模
1	环境影响评价	2007年8月	原陕西省环保局对项目环境影响报告书进行了批复(陕环批复〔2007〕530号),《延安医疗废物集中处置项目环境影响报告书》	一条医疗废物高温蒸汽无害化灭菌工艺,1台3t/d高温灭菌锅,设计最大处理能力为3t/d,厂区医疗废物处置能力3t/d。
2	项目动工及完工	2009年9月动工,2010年10月完工	/	
3	竣工环保验收监测	2011年10月	陕西省环境监测中心站编制《延安医疗废物集中处置项目环境保护验收监测报告》,陕环验字〔2011〕第060号	
4	环保验收批复	2012年1月	原陕西省环保厅以山环批复〔2012〕19号文件同意项目验收批复	
5	项目扩建工程开工及完工	2014年5月开工,2014年10月完工	项目环境影响评价文件未经批准擅自建设完成并投入使用,系未批先建,盛源公司于2016年12月24日向延安市环境保护局宝塔分局缴纳了行政罚款	增设一条医疗废物高温蒸汽无害化灭菌工艺,1台6t/d高温灭菌锅,设计最大处理能力为6t/d,至此厂区医疗废物处置能力达9t/d
6	现状环境评	2017年6月	完成了《陕西省延安市医疗废物集中处置项目扩建工程现状环境影响评估报告》	
7	现状环境评估报告备案	2018年3月	原陕西省环境保护厅以陕环环评函〔2018〕58号对项目扩建工程现状环评报告进行了备案	
8	环境影响评价	2019年11	编制完成《延安市医疗废物集中处置项	

		月	目扩建工程项目环境影响报告书》	高温灭菌锅，更新
9	环境影响评价	2020年6月1日	取得《关于陕西省延安市医疗废物集中处置项目扩建工程环境影响报告书批复》（延行政城环发[2020]108号）	为1台6t/d高温灭菌锅，至此厂区医疗废物处置能力
10	竣工环保验收	2021年8月	《陕西省延安市医疗废物集中处置项目扩建工程》进行竣工环境保护验收工作，验收资料全部已公示并上传至全国建设项目竣工环境保护验收信息平台	达12t/d

2.2 现有工程组成

表 2-3 现有项目主要工程组成一览表（高温蒸汽处理系统）

项目组成		建设内容及规模	备注
主体工程	高温蒸汽处理系统	由人工进料单元、蒸汽灭菌单元、破碎单元、废气处理单元、废液处理单元、自动控制单元及其它辅助单元等构成。蒸汽处理单元由2台6吨灭菌锅组成。医疗废物贮存库位于车间南侧，与高温蒸汽灭菌厂房和消毒清洗车间连为一体，各车间以隔墙划分，以门连接	高温蒸汽处理厂房和处理系统于2011年建成，其中1台6吨高温灭菌锅于2014年建成，1台6吨高温灭菌锅于2021年建成
	运输系统	由医疗废物运输专用车辆、无害化废物运输车辆、医疗废物周转箱550个/日等构成。	已配备有医疗废物运输车辆11辆及无害化废物运输车辆2辆，其中3辆为疫情期购置
辅助工程	医疗废物储存库	由医疗废物受料、计量、卸料、医疗废物贮存库、厂内输送系统等构成，医疗废物贮存库具有冷藏功能，未启动制冷时可用作暂存库。	2011年建成，医疗废物贮存库体积30m ³ ，可容纳约14000kg的处理量
	蒸汽供给系统	项目配备一台1.0t/h蒸汽电锅炉及软水制备装置用以提供项目所需的蒸汽。锅炉房建筑面积为75m ² 。	1台1.0T/h燃煤蒸锅炉2019年拆除，改建成电锅炉
	清洗消毒系统	运输车辆清洗位于洗车台，周转箱的清洗由自动消毒清洗机在灭菌车间消毒区内进行，车辆、废物贮存设施和暂存场地的消毒清洗均采用高压水泵和高压水枪辅以二氧化氯消毒剂，浓度控制在50mg/L，清洗废水由地面明渠排至厂区污水处理站	2011年建成
公用工程	办公楼	三层办公楼，砖混结构。	2011年建成
	医疗废物处理过程中用水	厂内生产用水通过自备水源井供给。	2011年建成
	软化水制备系统	项目配备一台3m ³ /h全自动软化水设备，采用离子交换树脂制取软化水。	2011年建成

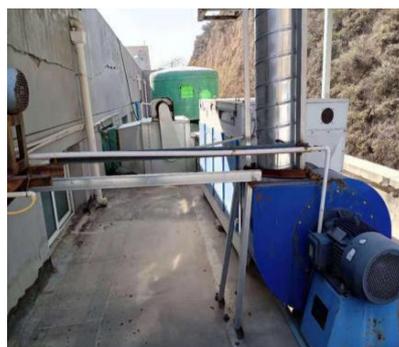
	生活用水	厂内生活用水通过自备水源井供给。	2011 年建成	
	消防水	消防水通过地理式消防水池储存，位于厂区东北侧，容积为 300m ³ 。	2011 年建成	
	排水	生活生产废水	项目生活污水经化粪池处理后进入生活污水污水处理站；生产废水主要包括车间冲洗废水、运输车辆和周转箱清洗废水、高温蒸汽处理过程中冷凝液、脉动真空阶段冷凝液、医疗废物渗滤液。产污水污水处理设施规模 50m ³ /d，2022 年建设	污水污水处理设施规模 20m ³ /d，2011 年建成，2022 年改造为生活污水处理；生产污水污水处理设施规模 50m ³ /d，2022 年建设
		事故水	项目事故池为地理式，产生事故废水时，事故废水先进入事故池储存，再进入污水处理站。事故池有效容积为 80m ³	2011 年建成
		雨水	项目建设有地理式雨水池，可储存初期雨水，有效容积为 40m ³ ，雨水池与调节池连通污水处理池	2011 年建成
	供电	项目供电由厂区南侧引入，备用电源为 200KW 柴油发电机。	2011 年建成	
	食堂	规模为 30 人，设置一台液化气灶。	2011 年建成	
环保工程	废气治理设施	生产废气治理系统 车间废气通过在高温灭菌锅、破碎机上方设置集气罩进行收集；灭菌锅废气经 1 套高效活性炭过滤吸附装置处理后与车间废气一同通过 UV 光氧设备处理并经 15m 排气筒排放	集风装置、活性炭与 2016 年建成，2019 年新增 UV 光氧设备对车间废气进行处理	
	废水治理设施	生活污水处理站	30 人生活污水，经化粪池至生活污水处理站，污水处理站处理能力为 20m ³ /d，采用 MBR 生化+消毒”的组合工艺，处理后污水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化用水，回用于厂区绿化，不外排	2011 年建成，2022 年改为生活污水处理
		生产废水处理站	高温处理过程中设备内腔产生的冷凝液、医疗废物渗滤液、清洗冲洗废水、初期雨水，脉动真空阶段冷凝液先采用灭活罐收集，经高温蒸汽消毒灭菌后与清洗废水等排入生产废水处理站，污水处理站处理能力为 50m ³ /d，采用 MBR 生化+消毒+反渗透”的组合工艺，处理后污水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中洗涤用水，回用于生产清洗用水，不外排。	2022 年建设
	治措施	地下水土壤防	高温蒸汽灭菌车间	采用 20cm 厚高标号抗渗渗水泥进行防渗，地面设有排水渠，清洗废水经排水渠进入污水处理站
医疗废物贮存库		采用 20cm 厚高标号抗渗渗水泥、防渗漆进行防渗，墙裙 1.0m 高度采用扣板覆盖防渗		

	危废暂存间	地面采用防渗水泥和防渗漆建造，墙裙 1.0m 高度采用扣板覆盖防渗	2021 年 5 月建成
	污水处理站	地面采用 20cm 厚高标号抗渗黏土水泥进行基础防渗	2011 年建成
	事故池、初期雨水池	地埋式商砼现浇池，采用高标号抗渗黏土水泥，厚度 25cm	
固废处置措施	感染性、损伤性灭菌后医疗废物残渣	通过转运车辆运送至延安市生活垃圾填埋场进行填埋处理	当日清运
	化验废液、废机油等	在危险废物贮藏间暂存，之后由榆林市德隆环保科技有限公司定期清运处置	产量较小，使用专用容器收集危废暂存库暂存
	离子交换树脂	厂家回收	/
	生活垃圾	厂区内设置垃圾桶收集，定期运往延安市生活垃圾填埋场处置	定期清运
	厂区污水站污泥	同感染性废物一并灭菌处置，定期运往延安市生活垃圾填埋场处置	产量较小，定期清运
	废滤芯、活性炭、紫外灯管	在危险废物贮藏间暂存，之后由榆林市德隆环保科技有限公司定期清运处置	产量较小，使用专用容器收集危废暂存库暂存
	病理性、化学性、药物性医疗废物	在厂区内病理性、化学性、药物性单独三间医疗废物暂存库，最终交由咸阳医疗废物处置中心处置	产量较小，定期清运

现有项目主要工程照片

		
高温蒸汽灭菌车间高温灭菌锅进料	高温蒸汽灭菌车间高温灭菌锅 2 台 (6t/d)	消毒清洗水池

		
<p>周转箱超声波清洗机</p>	<p>医疗废物卸料区</p>	<p>医疗废物暂存库</p>
		
<p>医疗废物暂存库独立 3 间（病理、化学、药物性医疗废</p>	<p>危险废物暂存库</p>	<p>机械破碎机</p>
		
<p>供应生产用蒸汽电锅炉</p>	<p>车间内无组织废气集气罩</p>	<p>车库</p>
		
<p>生活污水处理站</p>	<p>生产污水处理站</p>	<p>高温蒸汽灭菌工艺废气排气筒</p>

		
地埋式事故池、雨水池	高温蒸汽灭菌工艺排气筒标志牌	活性炭+UV 光氧废气处理设施
		
厂区雨水渠	厂区废水收集渠	后期雨水排放口

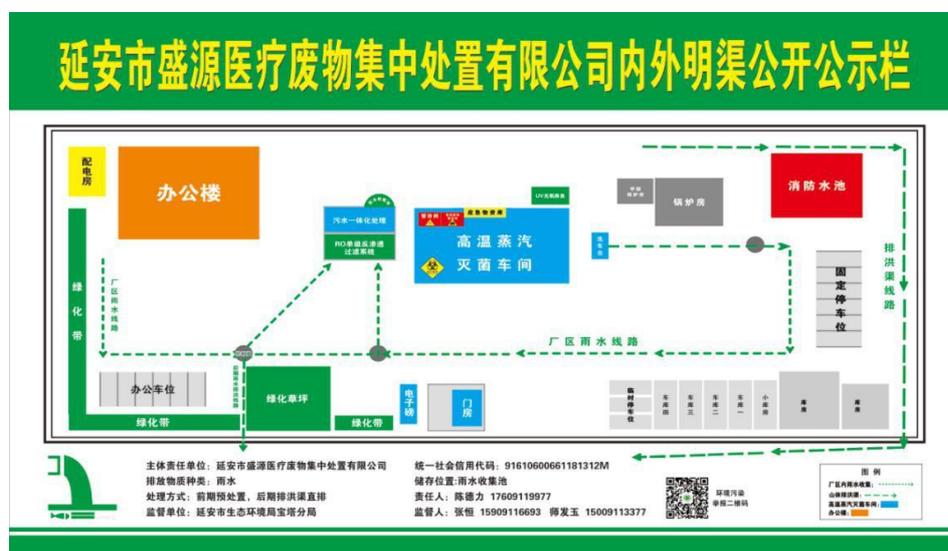


图 4.2-1 厂区雨水收集排放去向示意图

2.3 厂区平面布置

项目所在厂区总平面布置以满足生产工艺及各种设备的作业实际需要，按照功能划分办公区和生产区，办公区位于厂区南部，以墙体与生产区分割开，生产区位于厂区的北部，生产区从南向北次为污水处理站、事故池及雨水池、高温灭菌车间（内建感染性及损伤性医废冷库、危险废物暂存库）、单独三间医废库（病理性废物、化学性废物、

药物性废物)、洗车台、库房、锅炉房、消防水池、车库。

整个厂区总平面布置见图 3.1-3。

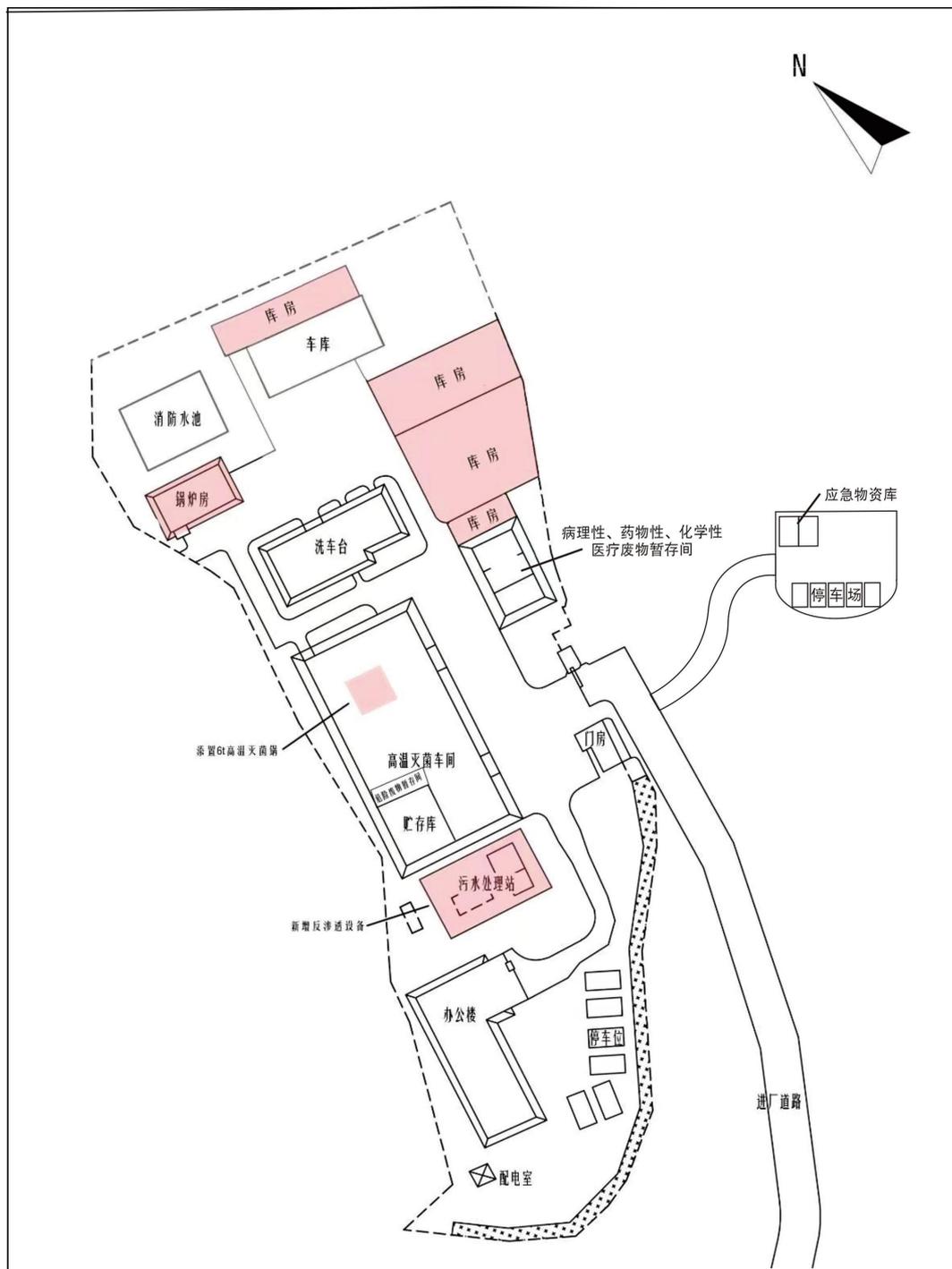


图 3.1-3 厂区总平面布置图

2.4 主要生产工艺

医疗废物由医疗废物专用转运车上门收集，密闭运输，沿规定的医疗废物运输路线运至医疗废物集中处置厂，计量后进入高温蒸汽灭菌处理系统处理，工艺流程见图 3.6-1

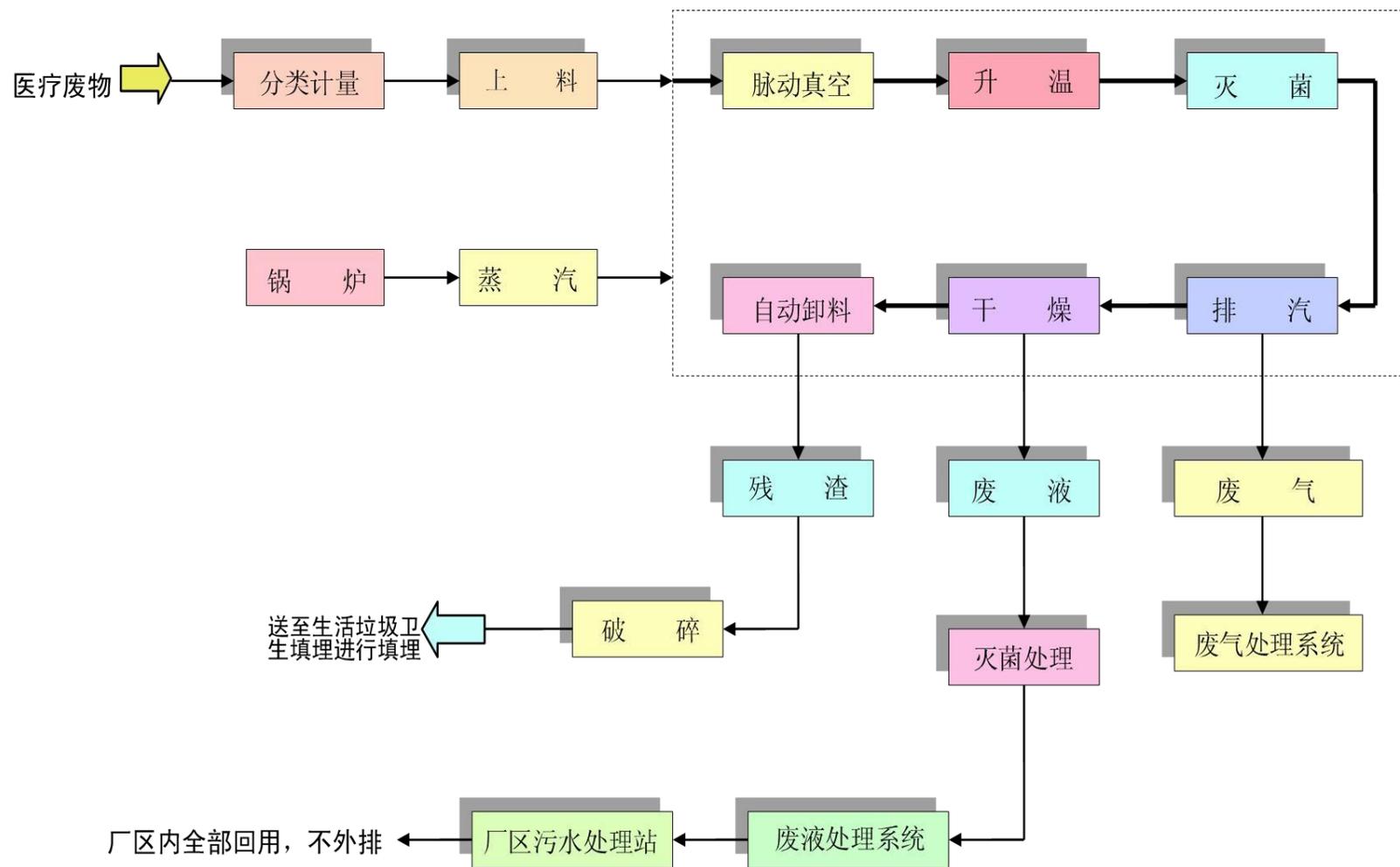


图 3.6-1 高温蒸汽处理系统医疗废物处置厂工艺流程

2.4.1 高温蒸汽灭菌系统

现有工程有 2 台 6t/d 高温灭菌锅，处理工艺一致，本报告对主体工程高温蒸汽灭菌系统包括如下控制系统情况介绍如下，其他辅助工程等见现有工程组成表 2.3-1

(1) 进料单元

材质：不锈钢 SUS-304

使用寿命：不低于 8 年

医疗废物承载容量：不低于 237 公斤

进料车进出装置

功能：①置放医疗废物，人工推送医疗废物进入灭菌锅内腔和拉出医疗废物至破碎机进料；②进料车底板及侧板要求蒸汽易于穿透，本系统冷凝水排除功能，冷凝水不积存在子车和锅腔内部。

(2) 医疗废物灭菌处置过程包括脉动真空阶段、灭菌阶段、干燥阶段。

1、脉动真空阶段

高温高压蒸汽灭菌过程中，灭菌介质设定为饱和蒸汽，而医疗废物中的干冷空气是热的不良导体，是影响蒸汽灭菌的主要因素之一，因此必须排除空气等不凝性气体的干扰，当医疗废物进入内腔后，关门并自动充气密封，进入预真空阶段，首先由真空泵抽出其中大部分空气，达到一定的真空度，预真空真空度达到 0.08MPa 时向腔内充入饱和蒸汽，蒸汽压力达到 0.22MPa 时，再次进行抽真空，如此反复进行第三次。通过腔内真空、饱和蒸汽的三次反复交替，可以保证内腔所有密闭区域均达到真空状态、保证高压蒸汽能够穿透物料、进入物料内部使医疗废物受热均匀，保证灭菌的效果。另外经这样短时间内交替的真空和充压过程，医疗废物内部的包装袋等均达到破碎状态，其中一部分水份被潜热蒸发，随排汽过程排出。预真空阶段，为了提高蒸汽的使用效率，需要将冷凝液排出至灭活罐，待进一步处理。而排出的气体，需要经过过滤、吸附等无害化处理后达标排放。

2、灭菌阶段

经过脉动真空阶段，开始不断的向灭菌器内充蒸汽，一直使得温度升至 134℃，进入灭菌阶段，该过程主要是温度和压力调节过程。当温度低于设定温度时，继续充蒸汽，当温度高于设定温度时，停止充蒸汽。当压力低于设定压力 时，继续充蒸汽，当压力高于设定压力时，停止充蒸汽。在设定的温度 134℃，0.22MPa 的蒸汽压力下保持 45min，以保证医疗废物内部的热平衡，保证灭菌效果。

灭菌器设备性能参数：

材质：不锈钢，外镀碳钢烤漆

外观尺寸：5500mm（L）×3000mm（W）×2280mm（H）

内腔尺寸：5200mm（L）×1000mm（W）×1200mm（H）

1 台处理能力：6T/d

容积：5.0m³

每日设计额定工作时间：16h

每锅次操作时间：90 分钟

锅门开启系统：半自动（液压/手动）

灭菌温度：134℃

灭菌时间：45 分钟/锅次

灭菌压力：0.22Mpa

功率：70kw

3、干燥阶段

当在 134℃的温度，维持 45min 以上的时间后，可以消除压力，抽真空，进入干燥阶段。通过强力抽真空，在一定的真空度（0.06~0.09MPa）下维持 12min。以强力排出医疗废物内部的水份及积液。经干燥后的箱体内充入空气完成压力平衡后完成干燥。

表 3.6-1 高温灭菌系统运行参数（1 台 6t/d 灭菌锅）

序号	项目	技术参数
		6t 高温灭菌锅
1	处理周期/min	90
2	单次处理能力/(kg/次)	550
3	医疗废物初始密度/(kg/m ³)	160
4	灭菌后密度/(kg/m ³)	500
5	灭菌温度/℃	134
6	灭菌时间/min	75
7	蒸汽供应量/(kg/h)	≥ 350
8	灭菌压力/MPa	0.22

2.4.2 现有工程产污环节分析

项目医疗废物高温蒸汽处理系统采用先蒸汽处理后破碎的工艺，工艺流程及产污环节见图 3.6-2。

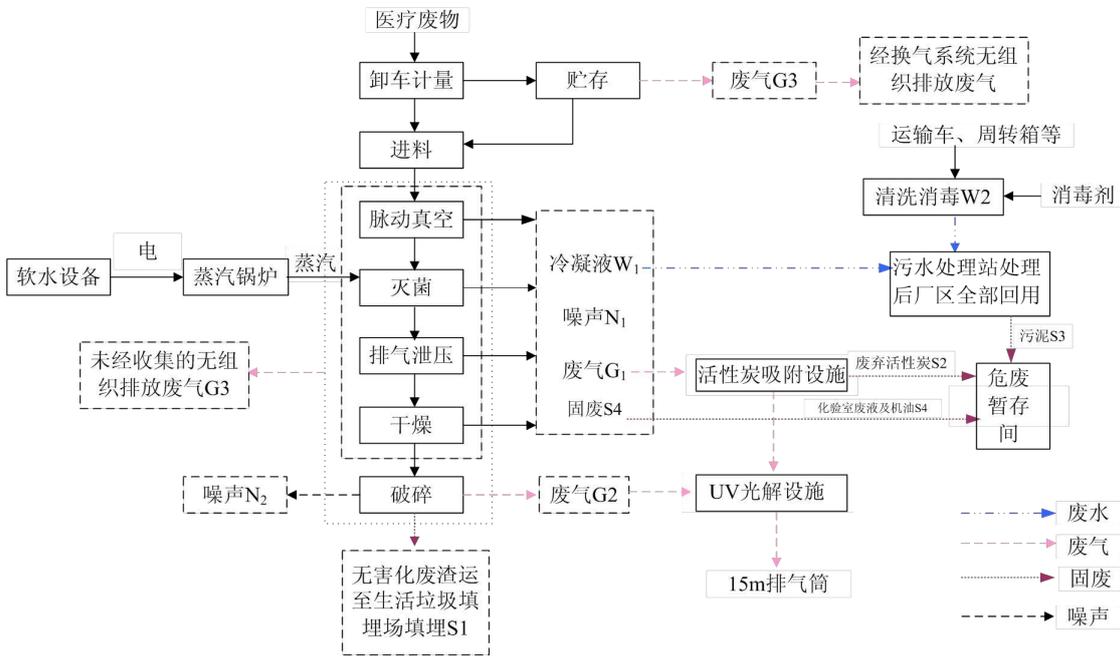


图 2-1 现有主体工程总生产工艺产污图

2.5 现有工程污染控制措施及污染源达标排放分析

2.5.1 废气

(1) 生产工艺废气

医疗废物堆存、蒸煮环节进料及出料等环节均会散发一定量废气，项目生产工艺产生废气为高温灭菌系统泄压环节产生的废气，以及开启灭菌锅门和破碎环节产生的废气，产生的废气均通过高温消毒环节，已不含病菌，主要污染物成分为 NH_3 、 H_2S 和 VOCs 。高温灭菌锅和破碎进料口上方均设有集气罩，用于收集灭菌车间内由于开启灭菌锅门和破碎工序产生的废气，集气罩尺寸为 $100\text{cm}\times 100\text{cm}$ ，配套风机最大风量为 $15000\text{m}^3/\text{h}$ 。高温灭菌锅设有废气泄压口，泄压废气由灭菌锅排气口排出后通过一套高效活性炭过滤器进行处置，之后沿排气管道通过 UV 光氧设备进一步处理并经由 15m 排气筒排放；医疗废物灭菌车间废气经破碎机上方集气罩收集后通过 UV 光氧设备处理并通过 15m 排气筒排放，少量未收集废气在车间内以无组织形式逸散，灭菌车间废气收集装置示意图见图 3.5。



根据企业 2023 年第一季度、第二季度污染源例行监测数据中的污染源现状监测数据（陕西正为环境检测股份有限公司），见附件。对现有工程主要废气排放源监测结果统计如下。

表 2-4 高温蒸汽灭菌废气有组织监测结果统计表 单位：mg/m³

监测时间	监测频次	检测结果						
		标况风量 m ³ /h	VOCs		H ₂ S		NH ₃	
			排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h
2023 年 5 月 30 日	第一次	1520	3.31	0.005	0.0002ND	3.1E-07	0.95	0.0014
	第二次	1572	3.05	0.0048	0.0002ND	3.2E-04	1.10	0.0017
	第三次	1502	3.16	0.0047	0.0002ND	3.0E-04	0.92	0.0014
2020 年 1 月 13 日	第一次	5780	2.99	0.017	0.008	0.5E-04	0.95	0.005
	第二次	6271	3.33	0.021	0.008	0.5E-04	0.83	0.005
	第三次	5978	3.45	0.021	0.008	0.6E-04	0.94	0.006

根据表 2-4，现有工序废气 NH₃、H₂S 满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)；VOCs 满足《医疗废物处理处置污染控制标准》(GB39707-2020) 表 3 标准要求。

(2) 厂界无组织废气

根据企业 2023 年第二季度、2022 年第四季度污染源例行监测数据中的污染源现状

监测数据（陕西正为环境检测股份有限公司），对现有工程厂界无组织废气排放源监测结果统计如下。

表 3.5 厂界无组织污染物浓度检测结果

监测位置	监测结果 mg/m^3				执行标准
	NH_3	H_2S	非甲烷总烃	臭气浓度	
1#厂界上风向	0.063	0.0002ND	0.71	<10	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中厂界标准限值、《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2、其中污水处理站执行《医疗机构水污染排放标准》(GB18466-2005)中限值，即 NH_3 : $1.0\text{mg}/\text{m}^3$, H_2S : $0.03\text{mg}/\text{m}^3$
	0.071	0.0002ND	0.68	<10	
	0.084	0.0002ND	0.78	<10	
	0.077	0.0002ND	0.82	<10	
2#厂界下风向	0.105	0.0002ND	1.92	<10	
	0.126	0.0002ND	1.95	<10	
	0.115	0.0002ND	1.99	<10	
	0.124	0.0002ND	1.85	<10	
3#厂界下风向	0.132	0.0002ND	2.03	<10	
	0.130	0.0002ND	2.18	<10	
	0.115	0.0002ND	2.12	<10	
	0.124	0.0002ND	2.0	<10	
4#厂界下风向	0.117	0.0002ND	1.32	<10	
	0.114	0.0002ND	1.29	<10	
	0.127	0.0002ND	1.37	<10	
	0.112	0.0002ND	1.22	<10	
1#厂界上风向	0.12	0.0002ND	0.8	<10	
	0.118	0.0002ND	0.79	<10	
	0.111	0.0002ND	0.82	<10	
	0.131	0.0002ND	0.83	<10	
2#厂界下风向	0.174	0.0002ND	1.09	<10	
	0.168	0.0002ND	1.36	<10	
	0.181	0.0002ND	1.38	<10	
	0.151	0.0002ND	1.06	<10	
3#厂界下风向	0.174	0.0002ND	1.01	<10	
	0.195	0.0002ND	1.05	<10	
	0.181	0.0002ND	1.02	<10	
	0.170	0.0002ND	1.11	<10	
4#厂界下风向	0.182	0.0002ND	1.24	<10	
	0.156	0.0002ND	1.35	<10	
	0.166	0.0002ND	1.27	<10	
	0.194	0.0002ND	1.26	<10	
污水处理站周界	0.05	0.006	/	/	
《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)标准限值； 《大气污染物综合排放标	1.5	0.06	4.0	20	

准》(GB16297-1996)表 2					
---------------------	--	--	--	--	--

根据表 2-4，现有工序厂界无组织废气 NH₃、H₂S 满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)标准要求，非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2，污水处理站满足《医疗机构水污染排放标准》(GB 18466-2005)中限值。

2.5.2 废水

本项目废水主要来自于垃圾转运车辆冲洗废水、地面冲洗废水、废物周转箱清洗消毒废水、高温蒸汽灭菌冷凝水和员工生活污水。项目现有工况下每日生产废水产量约 14m³/d，年产废水约 5110t，主要污染物为悬浮物、COD、BOD₅ 等，进入生产污水设施，设计处理能力 50m³/d，生产废水处理设施工艺流程见图##；厂区内生活污水量 3.2m³/d，经化粪池进入生活污水设施，设计处理能力为 20m³/d，生活污水处理设施工艺流程见图##。

生活污水处理系统出水水质可达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)绿化用水要求，用于厂区绿化，不外排；生产污水处理系统出水水质可达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中洗涤用水要求，全部回用清洗，不外排，浓水定期用于厂区进出道路洒水，不外排。污水站运行过程中 MBR 池中产生的活性污泥部分通过回流返回好氧池前端，剩余部分经厂区高温灭菌消毒后与厂区医疗废物处理后残渣一并处置。

根据企业 2023 年第一季度、第二季度、2022 年第四季度回用水水质例行监测数据（陕西正为环境检测股份有限公司），见附件。对现有污水处理工程出水水质监测结果统计如下。

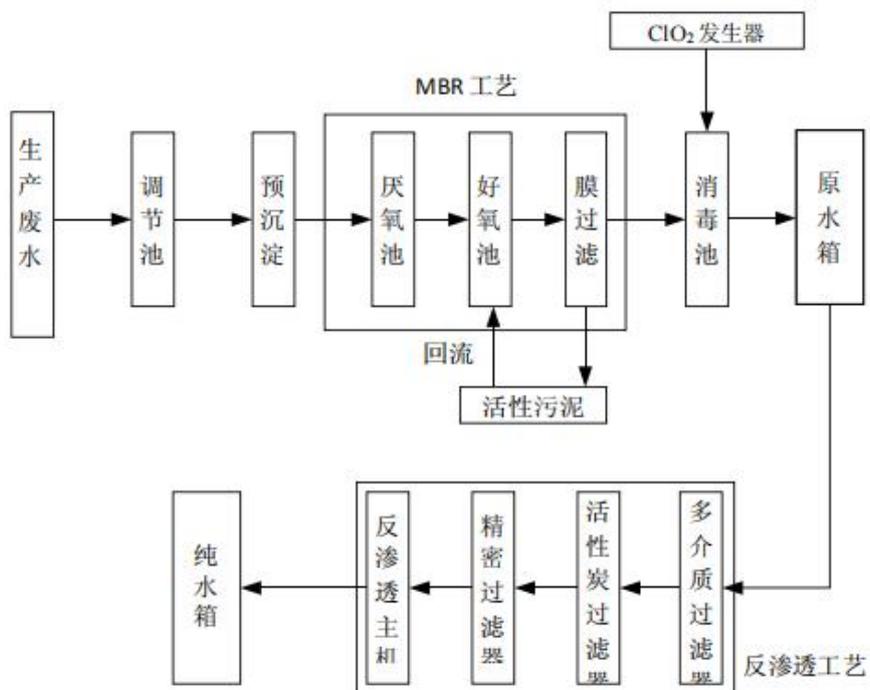
表## 厂区回用水水质监测结果

监测时间	项目	监测结果	清洗用水	绿化用水	执行标准
2023.6.14	PH	7.2	6-9	6-9	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)
	色度	5ND	15 度	30 度	
	臭味	无	无不快感	无不快感	
	浊度	1ND	5NTU	10NTU	
	五日生化需氧量	8.4	10mg/L	10mg/L	
	氨氮	0.218	5mg/L	8mg/L	
	阴离子表面活性剂	0.05ND	0.5mg/L	0.5mg/L	
	铁	0.075ND	0.3mg/L	--	

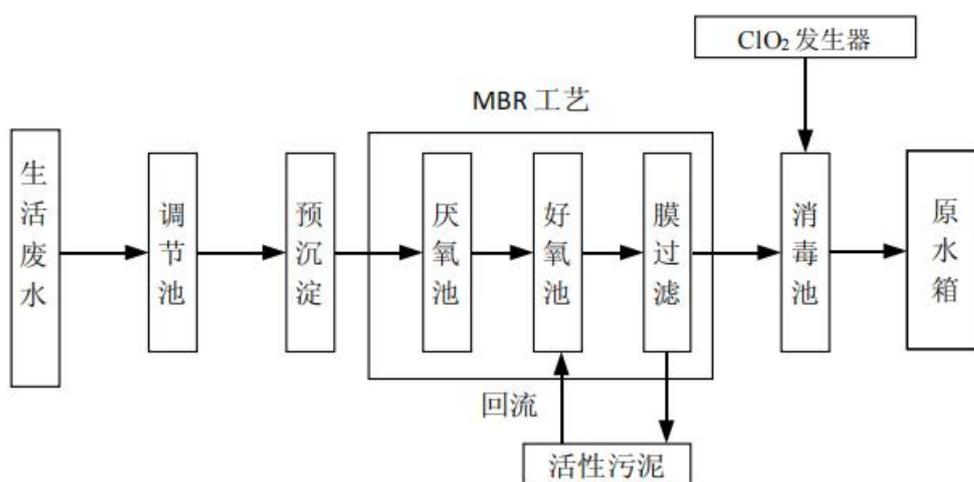
	水质	锰	0.025ND	0.1mg/L	--
		溶解性总固体	968	1000mg/L	1000mg/L
		溶解氧	5.67	≥2.0mg/L	≥2.0mg/L
		总氯	1.21	≥1.0mg/L	≥1.0mg/L
		大肠埃希氏菌	未检出	未检出	未检出
		氯化物	195	350mg/L	350mg/L
		硫酸盐	430	500mg/L	500mg/L
2023. 3.14		PH	7.8	6-9	6-9
		色度	5ND	15 度	30 度
		臭味	无	无不快感	无不快感
		浊度	3.17	5NTU	10NTU
		五日生化需氧量	5.5	10mg/L	10mg/L
		氨氮	4.12	5mg/L	8mg/L
		阴离子表面活性剂	0.05ND	0.5mg/L	0.5mg/L
		铁	0.075ND	0.3mg/L	--
		锰	0.069	0.1mg/L	--
		溶解性总固体	958	1000mg/L	1000mg/L
		溶解氧	8.9	≥2.0mg/L	≥2.0mg/L
		总氯	1.12	≥1.0mg/L	≥1.0mg/L
		大肠埃希氏菌	未检出	未检出	未检出
		氯化物	218	350mg/L	350mg/L
	硫酸盐	192	500mg/L	500mg/L	
2022. 10.27		PH	6.3	6-9	6-9
		色度	10	15 度	30 度
		臭味	无	无不快感	无不快感
		浊度	1.93	5NTU	10NTU
		五日生化需氧量	7.9	10mg/L	10mg/L
		氨氮	0.478	5mg/L	8mg/L
		阴离子表面活性剂	0.05ND	0.5mg/L	0.5mg/L
		铁	0.124	0.3mg/L	--
		锰	0.049	0.1mg/L	--
		溶解性总固体	955	1000mg/L	1000mg/L
		溶解氧	12.37	≥2.0mg/L	≥2.0mg/L
		总氯	1.74	≥1.0mg/L	≥1.0mg/L
		大肠埃希氏菌	未检出	未检出	未检出
		氯化物	347	350mg/L	350mg/L
	硫酸盐	492	500mg/L	500mg/L	
2022. 7.27		PH	7.2	6-9	6-9
		色度	5ND	15 度	30 度
		臭味	无	无不快感	无不快感
		浊度	0.59	5NTU	10NTU
		五日生化需氧量	3.4	10mg/L	10mg/L
		氨氮	1.94	5mg/L	8mg/L
		阴离子表面活性剂	0.05ND	0.5mg/L	0.5mg/L
		铁	0.128	0.3mg/L	--
		锰	0.052	0.1mg/L	--
		溶解性总固体	914	1000mg/L	1000mg/L
	溶解氧	5.64	≥2.0mg/L	≥2.0mg/L	
	总氯	1.2	≥1.0mg/L	≥1.0mg/L	

	大肠埃希氏菌	未检出	未检出	未检出
	氯化物	244	350mg/L	350mg/L
	硫酸盐	471	500mg/L	500mg/L

根据表 2-4, 现有污水处理设施出水水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) 洗涤用水、绿化用水水质标准要求, 可做到厂区全部回用不外排。



图## 厂区生产废水工艺流程图



图## 厂区生活废水工艺流程图

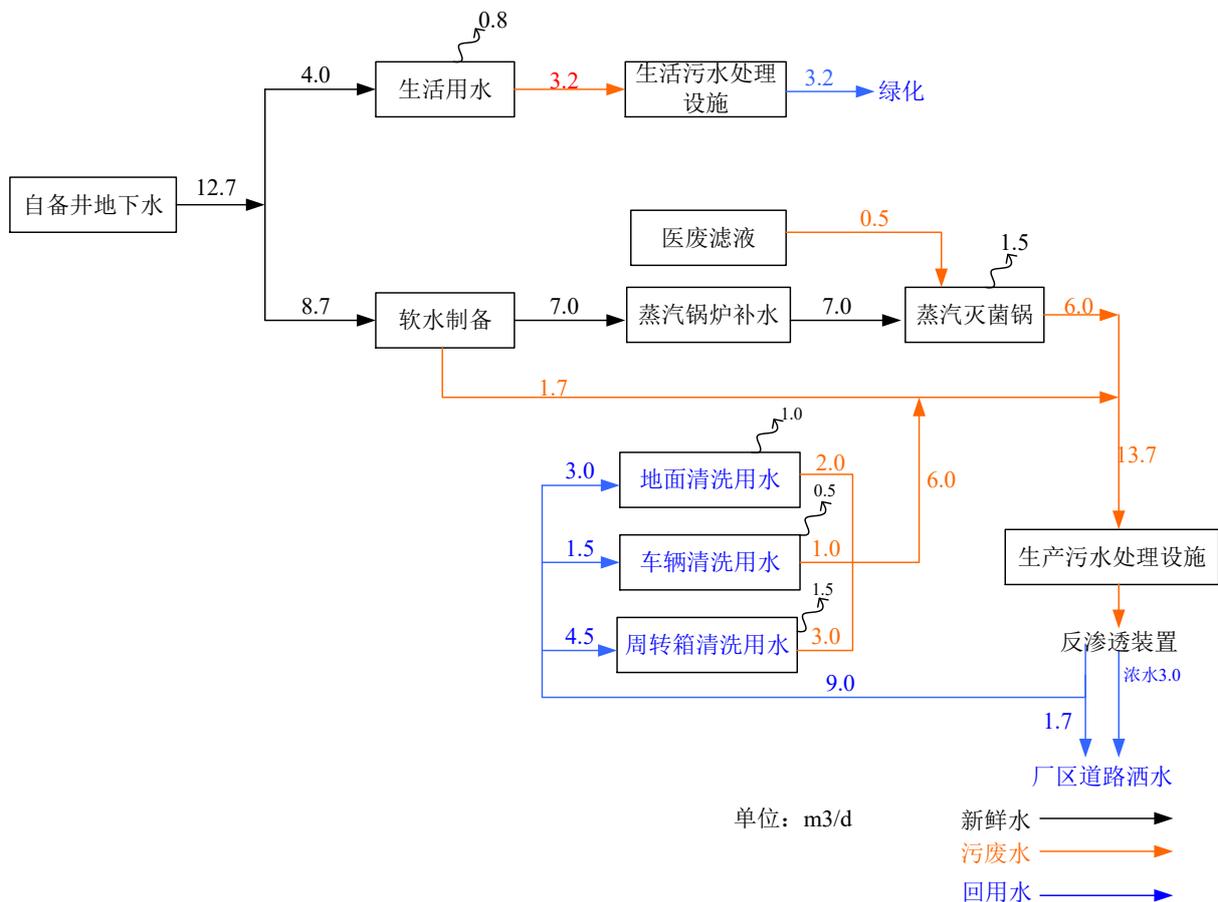
厂区污水处理站深度处理工艺采用反渗透设备使得污水水质得到深度进化处理, 伴随产生反渗透浓水, 因厂区污水深度处理前生化工艺处理水质已经可满足《城市污水再生利

用《城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）道路洒水用水水质，水质良好，进入深度反渗透处理后浓水主要污染物为盐类，经对浓水水质进一步监测，监测结果如下表##。

表## 污水处理站反渗透浓水水质监测结果

监测时间	项目	监测结果	道路洒水用水	执行标准	
2021.4.30	反渗 透浓 水	浊度	1ND	10NTU	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》 (GB/T18920-2020)
		五日生化需氧量	1.2	10mg/L	
		氨氮	0.025ND	8mg/L	
		溶解性总固体	126	1000mg/L	

厂区生产废水量共计 14m³/d，反渗透浓水产量 3m³/d，浓水产量小，且厂区周边尚未有市政污水管网，经监测浓水水质良好且厂区进出厂道路面积大，完全可以用于厂区道路洒水用水，不外排。



图## 现有工程水平衡图

表# 现有工程水平衡一览表

用水单元	用水情况	排放去向
------	------	------

	新鲜水	回用水	物料带入	损耗	回用量	排放量
生活	4.0	0	0	0.8	3.2	0
医疗废物灭菌	8.7	0	0.5	1.5	7.7	0
地面冲洗	0	3.0	0	1.0	2.0	0
车辆冲洗	0	1.5	0	0.5	1.0	0
周转箱清洗	0	4.5	0	1.5	3.0	0
厂区绿化、洒水	0	7.9	0	7.9	0	0
合计	12.7	16.9	0.5	13.2	16.9	0

2.5.3 噪声

项目噪声主要来自于处理设备运转产生的机械型噪声和空气动力型噪声，现有工程主要噪声源见表###，根据企业 2023 年第一季度、第二季度污染源例行监测数据，厂界噪声监测结果统计见下表###。

表 2-17 声环境厂区现有主要噪声源及治理措施

编号	声源名称	运行数量 (台)	设备声压级 (dB(A))	治理措施	排放规律
1	高温蒸煮锅	2	70	生产设备优先 选用低噪声设备， 锅炉、空压机等 设备均置于室内， 进行建筑隔音	室内，连续排放
2	破碎机	1	85		室内，连续排放
3	设备冲洗水泵	1	85		室内，连续排放
4	锅炉	1	90		室内，连续排放
5	废水增压泵	1	85		室内，连续排放
6	空压机	1	95		室内，连续排放

表 2-17 厂界声环境质量现状监测结果

监测点位	监测结果 单位：dB (A)				达标情况
	2023.3.14		执行标准		
	昼间	夜间	昼间	夜间	
厂界东	51	43	60	50	达标
厂界南	54	44			达标
厂界西	52	43			达标
厂界北	58	45			达标
监测点位	2023.5.30		执行标准		达标情况
	昼间	夜间	昼间	夜间	
厂界东	51	不生产未测	60	50	达标

厂界南	54	不生产未测			达标
厂界西	53	不生产未测			达标
厂界北	58	不生产未测			达标
监测点位	2022.10.27		执行标准		达标情况
厂界东	51	42	60	50	达标
厂界南	55	43			达标
厂界西	54	42			达标
厂界北	57	44			达标

监测结果表明，企业各厂界噪声昼、夜间监测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2类标准。

2.5.4 固废

项目产生的固体废物分为一般废物和危险废物。一般废物包括处理后的医疗废物废渣、员工生活垃圾；危险废物包括废气治理设施产生的废旧耗材，设备养护中产生的少量废机油、污泥和化验室检验水质产生的少量废液。本项目建设单位具备病理性废物（代码 841-003-01）、化学性废物（代码 841-004-01）及药物性废物（代码 841-005-01）进行收集、贮存，最终交由咸阳市医疗处置中心，因不为厂区产生固废，未列入厂区各固体废物产生工序和产生量表，如下：

表 2-18 厂区现有固体废物的产生及处理情况一览表 单位：t/a

污染物名称	来源	污染物类型	危废代码	产生量	项目采取的治理措施
医疗废物废渣	高温蒸汽灭菌工序	一般固废	/	2555	送至延安市生活垃圾填埋场填埋
生活垃圾	生活	城市垃圾	/	12	送至延安市生活垃圾填埋场填埋
活性炭、紫外灯管、滤芯	工艺废气处置设施废弃耗材	危险废物	HW49-90 0-041-49	4.0	危废暂存间，最终交由榆林市德隆环保科技有限公司
废机油	生产设备	危险废物	HW08-90 0-249-08	0.01	危废暂存间，最终交由榆林市德隆环保科技有限公司
化验室废液	化验室	危险废物	HW49-9 00-047-4 9	0.02	危废暂存间，最终交由榆林市德隆环保科技有限公司
厂区污水站污泥	污水处理站	危险废物	HW01-84 1-001-01	1.0	厂区高温蒸汽灭菌设施处理后与医疗废渣一并送延安市生活垃圾填埋场填埋
合计	危险废物			5.03	/
	一般固废			2555	/
	生活垃圾			12	/

表 2-19 厂区内危废库情况汇总表

库名称	库性质	堆存固废名称	防渗、排水、导流等措施	清运周期	备注
医疗废物储存库 1#	危废库	感染性、损伤性医疗废物	采用 20cm 厚高标号抗渗渗水泥、防渗漆进行防渗，墙裙 1.0m 高度采用扣板覆盖防渗，库内分区贮存	日产日清	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）
医疗废物储存库 2#(单独三间医废库)	危废库	病理性废物、化学性废物、药物性废物	采用 20cm 厚高标号抗渗渗水泥、防渗漆进行防渗，墙裙 1.0m 高度采用扣板覆盖防渗	1 周次	
危废暂存间	危废库	活性炭、紫外灯管、滤芯、废机油、化验室废液	地面采用防渗水泥和防渗漆建造，墙裙 1.0m 高度采用扣板覆盖防渗，库内分区贮存	1 月/次	

2.6 现有工程污染物排放统计

根据盛源公司（2023 年 1 季度，2023 年 2 季度、2022 年 4 季度、2022 年 3 季度）废气例行监测数据，全厂有组织废气共 1 个排放口 DA001，为一般排放口。采用监测实测法核算排放量。

表 2-20 现有工程污染物排放量 单位：t/a

类别	污染源		污染物			
			颗粒物	硫化氢	氨	VOCs(非甲烷总烃计)
有组织废气	高温蒸汽灭菌工艺 排气筒		--	0.0018	0.035	0.12
废水	生产、生活	排放量	0			
固体废物	一般固废	排放量	2555			
	危险固废	排放量	5.03			

2.7 现有工程存在的主要问题及整改

经过对厂区现有情况梳理，本次提出现有工程存在主要问题及整改方面如下：

- (1) 完善企业地下水污染应急响应预案内容，详见第 7.5 章节；
- (2) 危废暂存间（含医疗废物暂存库）定期加强巡查、维护制度，确保地表无防渗裂缝。

3 拟建微波消毒项目概况

3.1 项目名称、建设地点及性质

项目名称：医疗废物微波消毒集中处置设备购置项目

建设单位：延安市盛源医疗废物集中处置有限公司

建设性质：扩建

总投资：500 万元

建设地点：延安市盛源医疗废物集中处置有限公司现有厂区内

项目服务范围：现有所覆盖服务范围，覆盖全市 2 区 11 县的 69 家县级以上规模医院、乡镇卫生院，以及宝塔区内 171 家诊所、7 个社区卫生服务中心和 17 个乡镇卫生院，辐射人口约为 220 万人。

劳动定员及工作制度：本项目不新增劳动定员。全厂劳动定员为 30 人，每天工作 16 小时，年生产运行 365 天，共计 5840 小时。

3.2 项目建设规模及内容

本项目在现有厂区内新增 1 台日处理医疗废物 10 吨的微波灭菌设施，与厂区现有 1 台日处理医疗废物 6 吨高温灭菌锅并联常态化运行，现有另 1 台日处理医疗废物 6 吨高温灭菌锅转为备用；待后续如有突发疫情，2 台 6t/d 高温蒸汽灭菌锅、1 台 10t/d 微波消毒设备并行运行应对疫情。本次建设内容为 1 台日处理医疗废物 10 吨的微波灭菌设施及配套废气处置设施，其他辅助、公用工程均依托厂区现有设施。

本项目替换厂区现有 1 台日处理医疗废物 6 吨高温灭菌锅作为常态化运行，本次不新增运输车辆，厂区现有配备 11 台医疗废物专用运输车辆及 2 台无害化废物运输车辆；可满足服务现有所覆盖范围，即覆盖全市 2 区 11 县的 69 家县级以上规模医院、乡镇卫生院，以及宝塔区内 171 家诊所、7 个社区卫生服务中心和 17 个乡镇卫生院，辐射人口约为 220 万人。

详细建设内容见表 3-1。

表 3-1 本项目组成一览表

项目组成	建设内容及规模	备注
------	---------	----

主体工程	微波消毒处理系统	1 台日处理医疗废物 10 吨的微波灭菌设施，由进料破碎单元、微波灭菌单元、出料单元、废气处理单元、自动控制单元构成。 设施位于现有厂区内北部，建设微波灭菌设施半封闭式棚架，棚架内地面设截排水渠，地面防渗水泥铺设	本次建设内容
	运输系统	医疗废物运输专用车辆 11、无害化废物运输车辆 2、医疗废物周转箱等构成	依托现有（车辆已购置）
辅助工程	医疗废物储存库	医疗废物贮存库具有冷藏功能，未启动制冷时可用作暂存库。医疗废物贮存库体积 30m ³ ，可容纳约 14000kg 的处理量	依托现有
	清洗消毒系统	运输车辆清洗位于洗车台，周转箱的清洗由自动消毒清洗机在灭菌车间消毒区内进行，车辆、废物贮存设施和暂存场地的消毒清洗均采用高压水泵和高压水枪辅以二氧化氯消毒剂，浓度控制在 50mg/L，清洗废水由地面明渠排至厂区污水处理站	依托现有
公用工程	办公楼	三层办公楼，砖混结构。	依托现有
	医疗废物处理过程中用水	微波消毒设备内电加热器产生水蒸汽加湿物料，用水由自备水源井供给	依托现有
	软化水制备系统	微波消毒设施生产用水经一台 3m ³ /h 全自动软化水设备，采用离子交换树脂制取软化水	依托现有
	生活用水	厂内生活用水通过自备水源井供给。	依托现有
	消防水	消防水通过地埋式消防水池储存，位于厂区东北侧，容积为 300m ³ 。	依托现有
	生活生产废水	项目生活污水经化粪池处理后进入现有生活污水污水处理站；生产废水主要包括地面冲洗废水、运输车辆和周转箱清洗废水、微波灭菌处理过程中冷凝液、废气洗涤旋流塔废水，进入现有生产污水处理站	依托现有
	事故水	项目事故池为地埋式，产生事故废水时，事故废水先进入事故池储存，再进入污水处理站。事故池有效容积为 80m ³	依托现有
	雨水	项目建设有地埋式雨水池，可储存初期雨水，有效容积为 40m ³ ，雨水池与调节池连通污水处理池	依托现有
	供电	项目供电由厂区南侧引入，备用电源为 200KW 柴油发电机。	依托现有
	食堂	规模为 30 人，设置一台液化气灶。	依托现有

环保工程	废气治理设	生产废气治理系统	微波消毒设施产生废气通过在负压进料口、出料口设封闭式集气罩进行收集经新建1套旋流塔除尘洗涤+两级过滤器+活性炭吸附装置+光氧净化并经15m排气筒排放	本次建设内容
	废水治理设施	生活污水处理站	30人生活污水，经化粪池至生活污水处理站，污水处理站处理能力为20m ³ /d，采用“MBR生化+消毒”的组合工艺，处理后污水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化用水，回用于厂区绿化，不外排	依托现有
		生产废水处理站	生产废水处理站，污水处理站处理能力为50m ³ /d，采用“MBR生化+消毒+反渗透”的组合工艺，处理后污水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中洗涤用水，回用于生产清洗用水，不外排。	依托现有
		事故池、初期雨水池	地理式高砼现浇池，采用高标号抗渗黏土水泥，厚度25cm	依托现有
	固废处置措施	灭菌后医疗废物残渣	通过转运车辆运送至延安市生活垃圾填埋场进行填埋处理	依托现有
		污水站化验废液、废机油等	在危险废物贮藏间暂存，之后由榆林市德隆环保科技有限公司定期清运处置	依托现有
		离子交换树脂	厂家回收	依托现有
		生活垃圾	厂区内设置垃圾桶收集，定期运往延安市生活垃圾填埋场处置	依托现有
		厂区污水站污泥	同感染性废物一并灭菌处置，定期运往延安市生活垃圾填埋场处置	依托现有
		废活性炭	在危险废物贮藏间暂存，之后由榆林市德隆环保科技有限公司定期清运处置	依托现有

3.3 主要经济技术指标

本项目微波消毒设备主要经济技术指标如下表所示。

表 3-2 主要经济技术指标一览表

项目		参数
材质		不锈钢，外镀碳钢烤漆
尺寸	外腔尺寸	9300mm(L)×3000mm(W)×3250mm(H)
处理能力		10t/d
容积		1.2m ³
单次处理能力/(kg/h)		600

水蒸气供应量 (kg/h)	80
每日额定工作时间	16h
每次操作时间	45min
灭菌时间	45min
每日最大处理批次	32
设备门开启系统	自动(液压)
灭菌温度	95°C

3.4 生产设备

本项目生产设备及依托现有设施设备详见表 3-3。

表 3-3 本次主要生产设备及依托现有设施设备一览表

主要设备及设施		延安市医疗废物集中处理工程			备注
序号	名称	数量	单位	技术参数	
一、收集运输设备					
1	冷藏转运车	11	辆	载重量 1.6t, 有效容积 10m ³ , 外形尺寸为 5900mm × 1860mm × 2890mm。	利用现有
2	无害化垃圾运送车	2	辆	载重量为 2t	
3	医疗废物周转箱	7000		外形尺寸为 400mm × 600mm × 500mm, 采用高密度聚乙烯聚丙烯复合材质, 周转使用量约 700 个/d	
二、计量、贮存设施					
1	过磅秤	2	台	量程 0~100kg, 精度 0.1kg, 尺寸 700mm × 500mm × 200mm	利用现有
2	计算机与记录软体	1	套	/	
3	冷库	1	套	尺寸为 6m × 3m × 3m, 有效容积 30m ³ , 压缩机型号 MT-64, 采用风冷方式制冷, 制冷量 8.864kW	
三、微波消毒灭菌设备					
1	液压提升	1	台	提升机自动模式, 提升量 1t	本次建设
2	储存料斗	1	套	漏斗内有一负压管道、拨料器	
3	破碎机	1	台	破碎能力 500~800kg/h	

4	微波消毒仓	1	台	8个微波发生器、电加热器；单次处理能力 600/(kg/h)	
5	螺旋排料机	1	台	输送能力 500~800kg/h	
6	废气处理设施	1	套	旋流塔除尘洗涤+两级过滤器+活性炭吸附装置+光氧净化+排气筒	
四、清洗消毒系统					
1	污水提升泵	1	台	型号 ZW32-5-20，流量 5m ³ /h，扬程为 20m	利用现有
2	高压水泵	1	台	型号 24W-40，流量为 2m ³ /h，扬程为 40m	
五、其它辅助设备					
1	灭菌车清洗消毒单元	1	套	/	利用现有
2	消防水泵	1	台	型号为×BD4/20-(1)100×2	
3	提升泵	3	台	型号为 ZW32-5-20，流量 5m ³ /h，扬程为 20m，用于化粪池、雨水池、消毒池污水提升	
4	手提式灭火器	24	套	/	
5	二氧化氯投药器	2	套	/	
6	备用柴油发电机	1	台	功率为 200KW，使用 0#柴油作为燃料	
7	污水处理站水泵	4	台	/	
8	曝气机	2	台	/	

注：现有高温蒸汽消毒设备及配套蒸汽系统单独系统，与本次设备无依托关系，不列入表

3.5 工程平面布局

本次项目在延安盛源医疗废物集中处置中心现有厂区内北侧建设，现有厂区不新增征地，面积为 3500m²。本项目设施在厂区平面布局位置如图###所示。



图 3.1-3 本项目在厂区总平面布置图位置关系图

3.6 主要原辅料及能源消耗

本项目主要原辅材料及能源消耗情况参见表 4.3b。

表 4.3B 原辅材料消耗情况表

序号	材料名称	单位	消耗量	备注
1	活性炭	t/a	0.03	尾气处理系统定期损耗
2	消毒剂	kg/a	1000	采用二氧化氯粉剂，直接从市场购入
3	无纺布	t/a	2	用于铺垫在微波灭菌仓内，防止医疗废物受热融化后黏附在金属壁上造成清理困难。灭菌完成后一并作为医疗废物进行破碎
4	水	t/a	4800	来自厂区自备井
5	电	Kw·h/a	137760	市政电网供电

3.7 医疗废物收运方案

3.7.1 医疗废物包装方式

医疗废物包装物和容器包括医疗废物周转箱、包装袋及利器盒等。

包装袋是用于盛装除损伤性废物之外的医疗废物初级包装，并符合一定防渗和撕裂强度性能要求的软质口袋。包装袋在正常使用情况下，不应出现渗漏、破裂和穿孔；包装袋外观表面基本平整、无褶皱、污迹和杂质，无划痕、气泡、缩孔、针孔以及其它缺陷。

利器盒用于盛装损伤性医疗废物的一次性专用容器，利器盒整体为硬制材料制成、封闭且防穿刺，以保证在正常情况下，利器盒内盛装物不撒漏，并且利器盒一旦被封口，在不破坏的情况下无法被再次打开；利器盒整体颜色为淡黄，利器盒侧面明显处应印制警示标志；满盛装量的利器盒从 1.2m 高出自由跌落到水泥地面，连续 3 次，不会出现破裂、被穿刺。

周转箱为在医疗废物运送过程中，用于盛装经初级包装的医疗废物的专用硬质容器。周转箱整体应防液体渗漏，便于清洗和消毒；周转箱整体为淡黄，箱体侧面明显处应印制警示标志和警告语；周转箱整体装配密闭，箱体与箱盖能牢固扣紧，扣紧后不分离；表面光滑平整，完整无裂损，没有明显凹陷，边缘及提手无毛刺；箱底和顶部有配合牙槽，具有防滑功能；规格采用长方体(长×宽×高)为 600mm×400mm×400mm。

医疗废物包装物和容器的原材料、技术性能要求和外观均应符合国家《医疗废物专用包装物、容器标准和警示标识规定》，并且均要求严格按照要求印制医疗废物的警示标识、文字说明等。如盛装感染性废物，应在包装袋上加注“感染性废物”字样。收集转运箱作为医疗废物收集转运专用容器，每次中转后都必须进行消毒清洗才能再次使用。医疗单位的医疗废物暂存间设置有明显的医疗废物储存标志，严禁闲杂人员接触；而且医疗废物储存时间不得超过 48 小时。

项目收运系统目前共配置有 7000 个医疗废物周转箱，其中 4300 个存放于范围内各医疗机构，700 个用于日常转运，另有 2000 个存放于库房留作备用。转运车及周转箱等转运容器均满足《医疗废物转运车技术要求》(GB19217-2003)、《医疗废物专用包装袋、容器标准和警示标识规定》(环发[2003]188 号)等相关要求，项目使用的周转箱和医疗废物标识详见图 4.1



图 4.2 项目使用医疗废物周转箱与标识

3.7.2 延安市医疗废物产生情况预测

根据 2022 年 7 月延安市卫生健康委员会《延安市“十四五”医疗机构设置规划》，2020 年，全市医疗机构总诊疗 805.1 万人次，其中医院诊疗 449.8 万人次，基层医疗卫生机构诊疗 329.9 万人次。医院诊疗患者中，门急诊 415.6 万人次，总入院 30.9 万人次，住院病人手术 8.1 万人次。截至 2020 年底，全市共有医疗卫生机构 2504 个，其中医院 68 个（综合医院 41 个，中医医院 12 个，专科医院 14 个，护理院 1 个），专业公共卫生机构 50 个（妇幼保健院（站）13 个，疾病预防控制中心 14 个，卫生监督所 14 个，采供血机构 1 个，急救指挥中心 1 个，计划生育机构 6 个，健康教育（所、站）1 个），基层医疗机构 2382 个（乡镇/社区卫生服务机构 183 个，诊所、卫生所、医务室、门诊部 301 个，村卫生室 1898 个），其他医疗卫生机构 4 个，床位数 15208 张。依据《医疗废物微波消毒处置集中处理工程技术规范》(试行)(HJ229-2021)附录 A 中规定医疗卫生

机构医疗废物产生量估算方法，如下。对未来十年内延安市医疗废物产生量进行估算，并预测其中感染性、损伤性医疗废物处置量。

(1)固定病床的医疗废物产生量计算及预测计算方法

病床医疗废物产生量(kg/d) = 床位医疗废物产生系数(kg/床·d) × 床位数(床) × 床位使用率(%)；

(2)门诊医疗废物产生量及预测计算方法

门诊医疗废物产生量(kg/d) = 门诊医疗废物产生系数(kg/人次·d) × 门诊人数(人次)。

结合延安市卫生和计划生育局统计数据以及国内其它地区医疗废物产生情况，确定本项目所用医疗废物产生系数为：住院床位 0.7kg/床 d，门诊 0.02kg/人次·d，住院床位入住率以全国平均 83%计算。2020 年延安市医疗机构产生的医疗废物产生量约为 9t/d。

随着经济的不断发展，城市化进程加快，人民生活水平提高，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及人口老龄化等因素，根据《延安市“十四五”医疗机构设置规划》，2020 年延安市平均各县（市、区）每千常住人口床位配置 6.7 张，规划至 2025 年延安市平均各县（市、区）每千常住人口床位配置 7.5 张。则未来十年医疗废物的产生量将以每年 2.2%-5%的速度增长。本次评价医疗废物增长率前 5 年以 3%计，后 5 年以 5%计，则未来 10 年延安市医疗废物产生量变化情况见下表：

表 3.1-5 延安市医疗废物产生量预测一览表

年份	全市医疗废物日产生量(t/d)	全市医疗废物年产生量 (t/a)
2020	9.00	3285.00
2021	9.27	3383.55
2022	9.55	3485.75
2023	9.84	3591.6
2024	10.14	3701.1
2025	10.44	3810.6
2026	10.96	4000.4
2027	11.51	4201.15
2028	12.09	4412.85
2029	12.69	4631.85
2030	13.32	4861.8

根据上表预测结果可知，预计到 2030 年，全市医疗废物产生量为 13.32t/d，其中可收纳处理的感染性、损伤性、病理性废物总量按 95%占比，感染性、损伤性、病理性废

物约为 12.65t/d，本项目在现有厂区内新增 1 台日处理医疗废物 10 吨的微波灭菌设施，与厂区现有 1 台日处理医疗废物 6 吨高温灭菌锅并联常态化运行处理感染性、损伤性、病理性废物，常态化运行共计处理规模 16t/d，可满足预计到 2030 年，全市感染性及损伤性医疗废物处理能力。

厂区现有的另 1 台日处理医疗废物 6 吨高温灭菌锅转为备用，因考虑历年疫情防控形势，医疗废物在特殊时期数量的波动，导致医疗废物的产生量迅速增加，突发疫情期，转为备用的现有 1 台日处理医疗废物 6 吨高温灭菌锅与常态化运行 1 台 10t/d 微波消毒设备及现有 1 台 6t/d 高温蒸汽灭菌设备并联运行，应对疫情。

3.7.3 医疗废物处理范围

(1) 医疗废物特征及组成

医疗废物不同于一般固体废弃物，主要是指医疗机构在医疗、预防、保健、检验等活动中产生的临床废物。根据国务院有关部门公布的《医疗废物分类目录》和《医疗卫生机构医疗废物管理办法》，医疗废物是指医疗卫生机构在医疗、预防、保健以及其它相关活动中产生的具有直接或间接感染性、毒性以及其它危害的废物，可以细分为感染性废物、病理性废物、损伤性废物、药物性废物和化学性废物。

(2) 项目医疗废物处理范围

根据《医疗废物微波消毒处置集中处理工程技术规范》(试行)(HJ229-2021)，感染性废物及损伤性废物宜采用微波消毒工艺，本项目采用的处理工艺符合要求。本项目医疗废物处置范围为感染性废物、损伤性、病理性医疗废物（人体器官和传染性的动物尸体等除外）废物。

3.7.4 医疗废物运输路线

运输路线的设置应尽量避免人口密集和交通拥挤区域，尽量减少经过河流水系的次数，尽可能不上高速公路。项目医疗废物收运路线维持原有设计，采用四条运输线路，覆盖延安市所辖 2 区 11 县医疗机构，具体运输路线参见表 4.6。

表 4.5 延安市医疗废物集中处置项目医疗废物收集线路一览

路线序号	路线	行程(km)	途径主要地区
1	延安-志丹-吴起线	379	延安-枣园镇-高桥-砖窑湾镇-双河-志丹-顺宁镇-薛岔镇-吴起-金鼎镇-旦镇八-纸坊-延安

2	延安-安塞-子长-延川-延长-宝塔区线	382	延安-延河湾镇-安塞-建华镇-寺湾-子长-永坪镇-高家屯-冯家坪-延川-交口镇-延长-七里镇-黑家堡-甘谷驿-姚店镇-李家渠-宝塔区
3	延安-宜川-黄隆-宝塔区线	428	延安-柳林镇-南泥湾镇-临镇镇云岩镇-丹州镇-石堡镇
4	延安-黄玲-洛川-富县-甘泉线	365	延安-柳林镇-南四十里铺镇-道镇-茶坊旗-交道镇 - 交口河镇

3.7.5 医疗废物运输车辆配置及要求

医疗废物处置单位应评估地区总体医疗废物产量并制定处置方案，再根据方案配置足够数量的运送车辆和应急车辆。项目应为每辆运送车指定负责人，该负责人应对医疗废物运送过程负责。项目已配备有效载重 1.6t 的运输车 11 辆，箱体容积为 10m³，具备冷藏功能，负责各区县医疗废物的收集转运。医疗废物运输车辆作为专用车辆，并符合 GB 19217-2003 中相关规定。

4 拟建微波消毒项目工程分析

4.1 项目工艺和产污环节分析

4.1.1 工艺流程

医疗废物由专用运输车辆上门至各医疗单位收集，收集后按规定路线密闭运输至医疗废物集中处置厂，计量后进入微波消毒处理系统。本次项目在现有厂区增设一套医疗废物日处理量 10t 的微波消毒设备，施工期主要为设备安装调试，不涉及土方工程，且设备安装已完成。因此本次环评重点论述运营期环境影响。

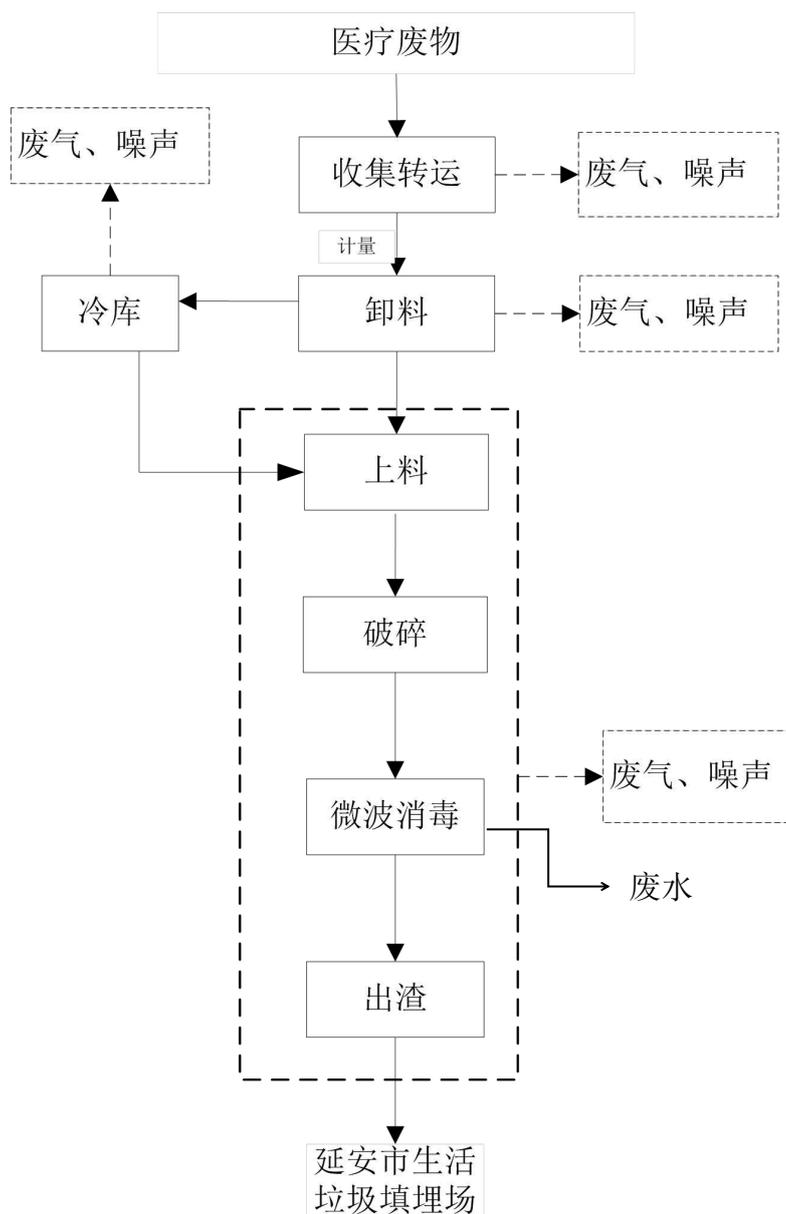


图 4.2 项目运营期工艺流程图

项目医疗废物采用微波消毒处理技术，医疗废物处置流程为：医院（医疗诊所）医疗废物收集→专用运输车运输→厂区暂存库（兼冷藏库）→破碎→微波消毒装置→项目地附近的生活垃圾填埋场。具体流程见图 3.2-2。

4.1.1.1 医疗废物接收及储存

本项目增设微波消毒处理系统处置医疗废物，厂区运行多年，医疗废物接收及储存均利用企业已有的工作制度方式。

(1) 收集

医疗废物处置单位装运危险废物废物的容采用不易破损、变形、老化，能有效地防止渗漏、扩散的装置；装有危险废物的容器贴上标签，标签上详细标明危险废物的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救方法。

(2) 转运

项目转运车辆收运频次为两天一次，各医疗机构将医疗废物分类包装后由运送人员定期接收并送往指定暂时贮存点。装有医疗废物的运输车进入厂区后，从物流出入口按规定路线进灭菌车间卸料区。

项目已配备有效载重 1.6t 的运输车 11 辆，箱体容积为 10m³，具备冷藏功能，负责各区县医疗废物的收集转运；采用四条运输线路，覆盖延安市所辖 2 区 11 县医疗机构，详见表##。

(3) 入场

运送人员在接收医疗废物时需认真执行转移联单制度，检查确认产废单位是否按照相关规定对医疗废物进行分类、包装、标识。运送过程中严禁随意打开包装取出危险废物。对包装需先进行登记缴交医疗废物转运联单，再行称重，之后填写医疗废物进场记录表，分别检查接收量与登记量是否相符，以及是否混杂有其他类别废物。如果数量不符，应向处置中心回报并查明情况，同时向相关环保卫生主管部门说明情况和已采取的措施；如有其他类别的废物则应记录并核查来源，首先与清运人员确认产出单位，并核查清运人员现场检查是否有误，若一切正常则向该废物产出单位追责。之后应按照规定合理处置该类废物。

(4) 场内暂存和预处理

在正常运行状态下，医疗废物入场后首先进行称重登记，之后依据包装分类，将感染性和损伤性废物直接送往处置车间进行处置；病理性、药物性和化学性废物则转入医疗废物暂存间收集管理，可以实现医疗废物入场即刻处理。但若存在设备检修、故障、或突发性公共卫生安全事件引起的医疗废物产量大幅增

加，则需将入场医疗废物转入冷库贮存。冷库设计、运行、安全防护均符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的有关要求，具有良好的绝热和防渗性能，易于清洗和消毒，同时冷库门窗附近设有醒目的危险警告标示，以避免无关人员误入。项目所用冷库体积为 30m³，可存储相当于 1.5 日最大处置量的医疗废物。制冷开启时冷库温度最低可达到 2 摄氏度，在此条件下医疗废物最长可暂存 72 小时。在无需要贮存的医疗废物时，冷藏设备关闭，冷库可作为贮存库使用。

4.1.1.2 医疗废物的微波消毒处置

医疗废物微波杀菌设备是一种利用微波杀菌的设备，它辅助蒸汽的热量以微波的热效应和微波的生物效应共同作用杀灭细菌。微波杀菌的生物效应是微波杀菌的独特效果。根据本工程设计规模，选用成套医疗废物微波处理系统 1 套。

本系统的工艺流程为：医疗废物卸至医疗废物冷藏间，经上料系统将医疗废物投入微波处理设备料斗进行破碎，同时蒸汽发生器向微波发生器管道内注入 120℃ 蒸汽预加热及加温物料，微波发生器再对医疗废物进行 45 分钟、95℃ 的微波杀菌、消毒，之后通过出料系统排出，运至项目地延安市生活垃圾填埋场处置。

本微波消毒处理系统采用液压提升、物料粉碎、微波消毒、螺旋排料的全自动处理系统。提升设备将盛有医疗废物的料箱，提升到进料仓。同时仓门盖板自动打开，物料从料箱进入到破碎系统，同时启动微波消毒系统和输送系统，然后仓门盖板自动关闭。物料破碎消毒完成后，被输送到外面的存储料仓。项目安装的微波消毒处理系统主要由上料系统、破碎系统、微波消毒系统、出料系统、蒸汽供给系统、废气处理系统、自动控制系统、报警和应急处理安全装置八个子系统组成。

各子系统简要说明如下：

(1) 上料系统

提升机：系统运行在自动模式（自动提示灯亮起），把垃圾桶推到上料系统上，观察到上料提示灯闪烁且听到喇叭声。按下操作面板上的“上升”按钮进入加料程序。在加料操作过程中使所有人员远离升降区。垃圾桶自动停止上升，按下下降按钮开关，垃圾桶下降。观察到翻盖下位灯亮起表明漏斗盖板处于完全关闭的位置，垃圾桶到达地面且上料提示灯熄灭表明上料操作完成。

储存料斗：经提升机系统进入设备顶部的储存料斗，料斗内有拨料器判断是否需要给底部的破碎机送料。拨料器的动作完全靠软件自动控制，当需要上料时破碎机降低功率输出会发出一个信号提示操作者上料。漏斗内有一负压管道和旋流塔、活性炭吸附器、离心引风机连接，对可能逸出的难闻气味和尘埃、细菌进行有效过滤，使运

行时减少有害气体逸出。

（2）破碎系统

储存料斗中的医疗废物通过压料装置进入粉碎机中。粉碎机由箱体、传动装置、粉碎刀具、筛网和减速电机组成，粉碎机为双辊式，通过齿轮传动带动两个装有刀具的滚轴逆向转动粉碎物料，粉碎后的物料通过安装在底部的筛网落到转移料斗。筛网是用来控制粉碎的程度。筛网的网孔尺寸可确保所有医疗废物粒度达到 5cm 以下，起到毁形的效果。

（3）微波消毒系统

微波消毒系统主要由不锈钢圆筒外壳、转动料斗、螺旋输送装置、减速电机、温度保持装置、蒸汽发生器和 8 个微波发生器组成，蒸汽通过管道注入消毒区。该单元通过蒸汽注入和微波放射（微波发生源频率 2450MHZ）连续加热粉碎后的废弃物，完成消毒。系统自动控制消毒温度、微波消毒功率、消毒时间，以保证消毒效果。消毒温度在 95℃、保持 45min，对枯草杆菌黑色变种芽孢杀灭率 99.999% 以上。

（4）蒸汽供给

该套设备自带有小型的电蒸汽发生器，蒸汽向微波消毒螺旋里注入接触到物料，注入量由 PLC 控制电磁阀开启闭合来实现，一次注入量 80kg，蒸汽发生器需连接进水管和污水管。项目使用的蒸汽发生器是一种自动补水、加热，同时连续地产生低压蒸汽，小水箱、补水泵、控制操作系统成套一体化。使用过程中现有软水制备器。

（5）出料系统

物料消毒完成后，由出料单元螺旋输送机构将消毒残渣输送至残渣暂存箱。

（6）废气处理系统

医疗废物微波消毒处理过程中，会产生含有粉尘、微生物、挥发性有机物（VOCs）的恶臭气体。废气处理单元采用旋流器、二级过滤器（过滤尺寸 $<0.2\mu\text{m}$ ，耐温不低于 140℃，过滤效率 $>99.999\%$ ）、活性炭吸附、光氧净化相结合的工艺对废气进行处理，达到相应标准要求之后由设备外端的 15m 高排气口排放。

（7）自动控制

自动控制单元是利用 PLC 自动控制系统，实现微波消毒整个过程自动运行控制，包括自动上料，自动破碎、自动加热升温、自动注入蒸汽、微波自动开启消毒、物料自动输送以及自动排料。

（8）报警系统

对设备的故障、供气气压等设有“声”、“光”报警，并将故障信号送至中控室。本系统还设有进料报警、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。另外还有联锁保护项目，比如提升机、微波杀菌发生器，破碎机器的连锁；突然停电时的安全停止保护；异常时的报警和安全停止保护；误动作报警停止保护

（9）医疗废物转运车、医疗废物周转箱等清洗、消毒

①转运设施和车辆的消毒清洗

项目设置有医疗废物运送车辆清洗区和周转箱清洗区，产生的污水收集后通过厂区内污水处理厂进行消毒处理。医疗废物运送专用车每次运送完毕后在清洗区内对车厢内壁进行消毒，具体方法为喷洒消毒液后密封至少 30 分钟，之后使用高压水枪辅以二氧化氯消毒剂进行冲洗，项目所使用的二氧化氯为粉剂，直接从市场购得；医疗废物运送的重复使用周转箱每次运送完毕后，送往车间内清洗区采用全自动消毒清洗机对周转箱进行消毒和清洗，消毒采用 1000mg/L 的含氯消毒水对周转箱进行高压冲洗，之后晾干备用。

医疗废物运送车辆每 1 天清洗一次，运输车辆的清洗在厂区内洗车台进行，以防止污水随意排入环境中。清洗污水收集入污水消毒处理设施，车辆、周转箱等清洗晾干后再次投入使用。严禁在社会车辆清洗场所清洗医疗废物运送车辆。

②储存场所的消毒

医疗废物贮存间是重点防护区域，地面全部进行防渗处理，处理厂定时安排专人对该区域进行喷洒消毒水以及清洗。具体为：人员出入口使用有效氯为 2000mg/L 的含氯消毒剂溶液浸湿的脚垫并不定时补充喷洒消毒液，场所地面进行湿式拖扫，应按照先上后下的方法进行，并且使用 0.2%~0.5%二氧化氯消毒液进行喷洒消毒。此外，医疗废物灭菌车间内应加强通风，强调自然风的通风对流，并且对于自然通风不佳的区域安装换气扇等通风设备进行强制换气。

③微波消毒设施场所的消毒

主要受医疗废物影响的区域为上料区、微波消毒以及破碎设备，此类区域应定时喷洒 0.2~0.5%的二氧化氯消毒液进行消毒。

（10）医疗废物消毒残渣处理

医疗废物经该微波处理设备处置后，废渣送延安市生活垃圾场掩埋。为解决微波处理设备不能处理药物类、化学性废物等问题，收回的药物类、化学性废物等存放在厂区药物类、化学性医疗废物暂存间，集中交由相应资质单位处理。

4.1.2 产污环节

表 4-3 产污环节一览表

本项目产排污节点及治理措施情况						《排污许可证申请与核发技术规范工业固体废物和危险废物治理》(HJ1033-2019)产排污节点
污染类型	序号	产排污节点	主要污染物	排放特征	处理措施	
废气	G1	医疗废物微波消毒系统上料破碎点、出料口	颗粒物、硫化氢、氨、非甲烷总烃	间断	各处设封闭式吸尘罩，设置一套通汇总管路收集并汇总，集中送入一套旋流塔除尘洗涤+两级过滤器+活性炭吸附装置+光氧净化器+15m高排气筒	有组织：破碎、微波消毒系统
	G2	污水处理站	硫化氢、氨	连续	设备间，无组织	无组织
	G3	医废暂存间	硫化氢、氨、非甲烷总烃	间断	抽排系统至现有活性炭吸附装置外排	无组织
废水	W1	微波消毒系统冷凝排污水	COD、氨氮、SS、BOD ₅ 、粪大肠菌群	连续	排水渠收集后至厂区现有污水处理站，出水全部回用厂区洗涤用水，不外排	微波消毒系统脱水干燥废水；卸车场地、暂存场地、冷藏场等冲洗废水
	W2	车辆、周转箱、地面冲洗排水		间断		
	W3	旋流塔洗涤废水		间断		
固废	S1	微波消毒处理设备	医疗废物残渣	连续	延安市生活垃圾填埋场	消毒系统；废气处理系统；污水处理系统
	S2	废气处理设施	活性炭、滤芯	间断	HW49-900-041-49，危废间分区暂存，交由危废单位榆林市德隆环保科技有限公司	

	S3	设备	废机油	间断	HW08-900-249-08, 危废间分区暂存, 交由危废单位榆林市德隆环保科技有限公司	
	S4	污水处理站	化验室废液	间断	HW49-900-047-49, 危废间分区暂存, 交由危废单位榆林市德隆环保科技有限公司	
	S5		污泥	间断	HW01-841-001-01, 厂区高温蒸汽灭菌设施处理后与医疗废渣一并送延安市生活垃圾填埋场填埋	
噪声	N1	生产设施	设备、提升机、风机等	连续	等效 A 声级	/
	N2	污水站	水泵等	连续	等效 A 声级	/

由表 4-3 可知, 各污染物产生节点以相应防治措施点符合《排污许可证申请与核发技术规范工业固体废物和危险废物治理》(HJ1033-2019) 要求。

4.2 项目水平衡

厂区现有 1 台 6t/d 高温蒸汽消毒设施运行期与本项目微波消毒设施一并运行处理医疗废物, 现有 1 台 6t/d 高温蒸汽消毒设施用排水量, 详见第 2.5 现有工程章节, 如下仅介绍本项目微波消毒设施及依托利用设施用排水量。

(1) 项目用水

本项目工程运行用水来源为自备井地下水和污水站出水回用水。用水途径包括车辆清洗水、周转箱消毒清洗水、消毒灭菌设备用水、地面冲洗水、生活污水、绿化用水等。

①员工生活用水

厂区劳动定员 30 人, 本项目不新增劳动人员, 结合实际情况确定每人用水量 135L/d 计, 年生产时间 365 天, 生活用水量为 4m³/d (1460m³/a)。

②医疗废物转运车消毒、清洗用水

本项目使用医疗废物转运车 11 辆, 医疗废物转运车每天消毒 1 次, 消毒后清洗 2 次, 消毒清洗面积约 260m², 消毒清洗耗水量约为 3L/m², 因此医疗废物转运车消毒、清洗用水量为 1.5m³/d (547.5m³/a)。

③周转箱消毒、清洗用水

项目运营期每天消毒清洗周转箱 700 个，周转箱表面积 $2.72\text{m}^2/\text{个}$ ，消毒清洗耗水量约为 $3\text{L}/\text{m}^2$ ，因此周转箱消毒、清洗用水量为 $5.7\text{m}^3/\text{d}$ ($2080.5\text{m}^3/\text{a}$)。

④场地消毒、清洗用水

项目上料区、暂存库、车间等每天消毒一次，消毒后清洗 2 次，需进行消毒清洗的场地约 720m^2 ，消毒清洗耗水量约为 $5\text{L}/\text{m}^2$ ，则场地消毒清洗用水量为 $3.6\text{m}^3/\text{d}$ ($1314\text{m}^3/\text{a}$)。

⑤蒸汽发生器用水

本项目微波消毒系统自带蒸汽发生器使用的水为软水设备制备的纯水，纯水制水率约为 80%。每台设备配套蒸汽发生器参数纯水用水量为 $60\text{kg}/\text{h}$ ($1.0\text{m}^3/\text{d}$)，则蒸汽发生器新鲜水用量为 $1.3\text{m}^3/\text{d}$ ($474.5\text{m}^3/\text{a}$)。

⑥绿化用水

本项目绿化面积 2000m^2 ，根据《行业用水定额》(DB61/T943-2020)，绿化用水量按 $2\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ，年平均绿化 130 天，用水量为 $520\text{m}^3/\text{a}$ ，平均每日用水量约为 $1.4\text{m}^3/\text{d}$ 。

⑦旋流塔用水

本项目废气处理设施旋流塔洗涤用水循环使用，每天补充水量，定期排放更换。每天补水量约 $0.8\text{m}^3/\text{d}$ ，一周更新一次水量 10m^3 ，平均每日用水量约为 $2.1\text{m}^3/\text{d}$ 。

(2) 项目排水

项目废水主要为员工生活污水、生产废水和初期雨水。

1) 员工生活污水

厂区劳动定员 30 人，本项目不新增劳动人员，结合实际情况生活污水产生量为 $3.2\text{m}^3/\text{d}$ ($1168\text{m}^3/\text{a}$)。

2) 生产废水

项目生产废水主要为医疗废物转运车、周转箱和地面消毒清洗废水、微波消毒设备冷凝排水、软水制备设备排水。

①消毒、清洗废水

项目医疗废物转运车、周转箱、场地等污水排放量按用水量 70%计，则消毒、清洗废水产生量为 $8.0\text{m}^3/\text{d}$ ($2920\text{m}^3/\text{a}$)。

②蒸汽发生器排水

项目微波消毒蒸汽发生器用水量为 $1.0\text{m}^3/\text{d}$ ($365\text{m}^3/\text{a}$)，蒸汽发生器产生的蒸汽按全部冷凝后排入污水管道，因此蒸汽发生器排水量 $1.0\text{m}^3/\text{d}$ ($365\text{m}^3/\text{a}$)。

③软水制备设备排水

本项目利用厂区现有软水设备制备制水率约为 80%，本项目蒸汽发生器新鲜水用量为 $1.3\text{m}^3/\text{d}$ ($474.5\text{m}^3/\text{a}$)，同时厂区现有 1 台 $6\text{t}/\text{d}$ 高温蒸汽消毒设施运行期与本项目微波消毒设施一并运行处理医疗废物，现有 1 台 $6\text{t}/\text{d}$ 高温蒸汽消毒设施蒸汽由现有电锅炉供应，蒸汽用量 $3.7\text{m}^3/\text{d}$ ，新鲜水用量 $4.6\text{m}^3/\text{d}$ ，则厂区现有软水设备制备系统新鲜水用量共计 $5.9\text{m}^3/\text{d}$ ，纯水制备过程中浓水产生量为 $1.18\text{m}^3/\text{d}$ ($430.7\text{m}^3/\text{a}$)。

④旋流塔排水

本项目废气处理设施旋流塔洗涤用水循环使用，每天补充水量，定期排放更换。每天补充水量约 $0.8\text{m}^3/\text{d}$ ，一周更新一次水量 10m^3 ，平均每日排水量约为 $1.3\text{m}^3/\text{d}$ 。

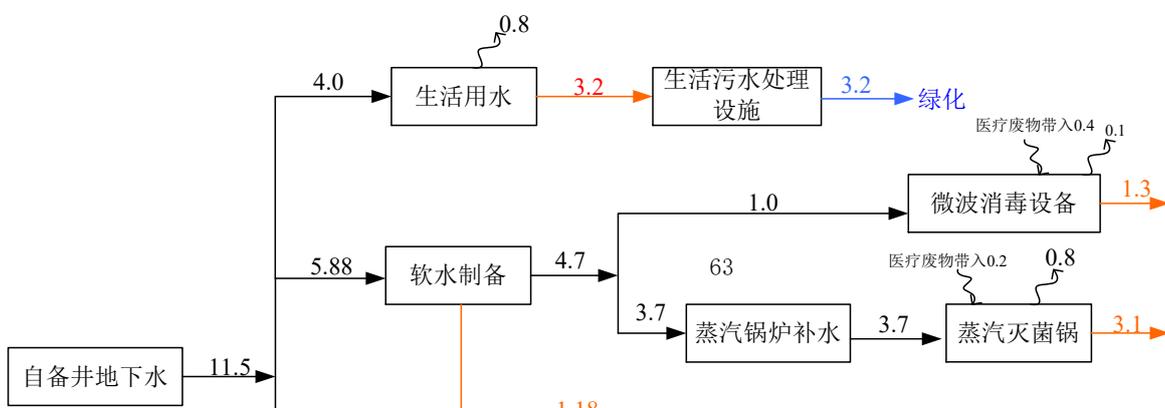
厂区采用清污分流、雨污分流的排水体制，初期雨水排入废水处理设施处理后回用。

项目用排水情况详见表 3.2-6，水平衡见图 3.2-6

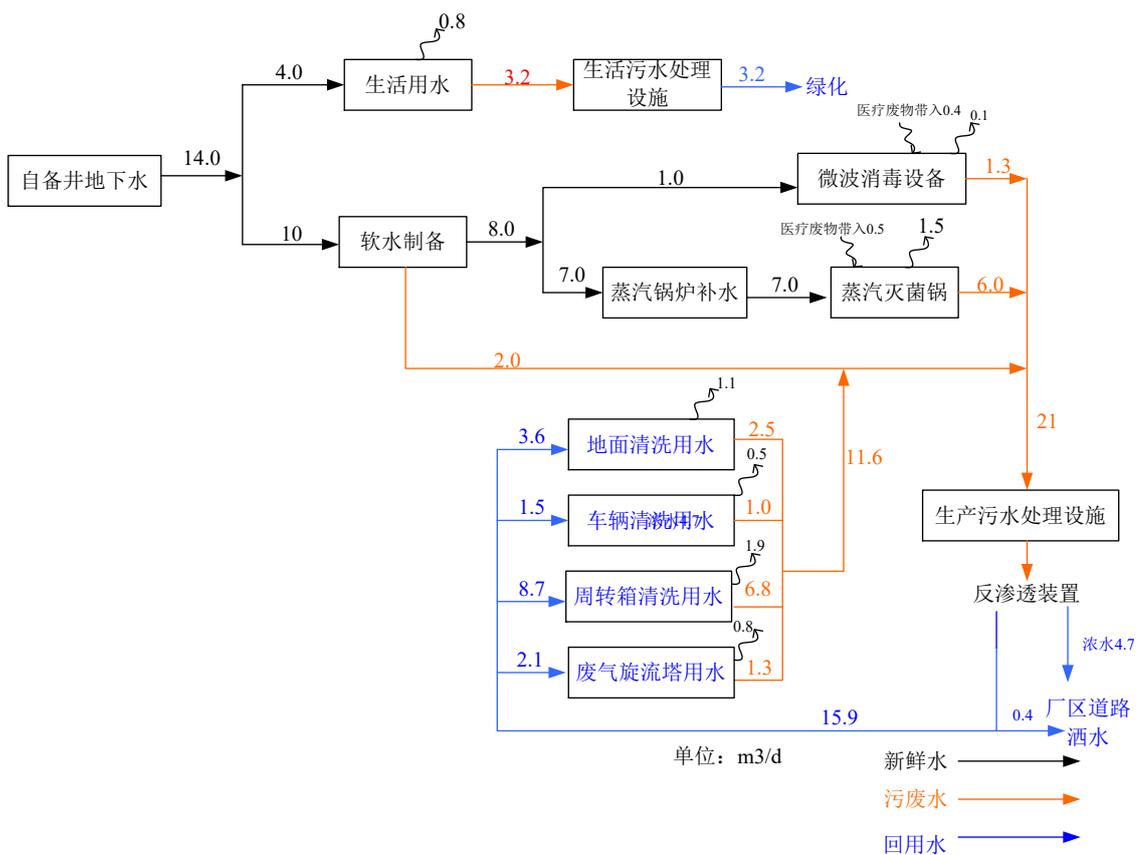
表 3.2-6 项目用排水量明细表（常态化运行）

单位： m^3/d

序号	用水名称	总用水量	给水		医废带入量	损耗量	排水	
			回用水	新鲜水			回用量	排水量
1	医疗废物转运车消毒、清洗用水	1.5	1.5	0	0	0.5	1.0	0
2	周转箱消毒、清洗用水	5.7	4.1	1.6	0	1.2	4.5	0
3	场地消毒、清洗用水	3.6	3.6	0	0	1.1	2.5	0
4	微波消毒设施蒸汽发生器用水	1.25	0	1.25	0.4	0.1	1.55	0
5	高温蒸汽灭菌设施电锅炉用水	4.63	0	4.63	0.2	0.8	4.03	0
6	废气处理设施旋流塔用水	2.1	2.1	0	0	0.8	1.3	0
7	生活用水	4.0	0	4.0	0	0.8	3.2	0
8	绿化用水	3.2	3.2	0	0	3.2	0	0
9	厂区道路洒水	3.7	3.7	0	0	3.7	0	0
合计		29.68	18.2	11.5	0.6	12.2	18.2	0



图## 本项目微波消毒设施投运后整个厂区水平衡图（1台10t/d微波消毒设施+1台6t/d高温蒸汽消毒设施常态化运行）



图## 本项目微波消毒设施投运后整个厂区水平衡图（1台10t/d微波消毒设施+1台6t/d高温蒸汽消毒设施+1台6t/d高温蒸汽消毒设施备用运行）

4.3 污染源源强核算

本项目运营期产生的废气主要为微波消毒系统产生的废气、污水处理站产生的废气。

4.3.1 废气

4.3.1.1 微波消毒系统废气

医疗废物微波消毒废气主要来源于医疗废物破碎和微波消毒处理过程产生废气，其污染物主要为颗粒物、非甲烷总烃、氨气、硫化氢。项目采用一体化微波消毒设备，医疗废物破碎和微波消毒处理工序均在密闭设备内部完成，项目进料前开启设备储存料斗内风机，保持储存料斗内呈负压状态，以防止进料口开启时废气从投料口溢出，斗内有一负压管道，且料口设集风罩+垂帘，引入1套废气处理设施。项目微波消毒处理完成后，物料通过输送绞隆进入储存密封料斗，废物由密封料斗进入自卸车，出料口产生的废气，经由尾气集风罩+垂帘抽到引至上述1套“旋流塔+两级过滤器+活性炭吸附装置+光氧净化器”处理，一并经过1根15米高的排气筒排放。项目废气处理装置风机风量为5000m³/h。

1) 废气源强类比可行性分析

本项目微波消毒系统废气源强类比项目①淮北市隆铁医疗废物处理有限公司医疗处置中心微波消毒处置改建工程项目，2022年6月1日建设，于2022年7月1日建设完成投入运行，环评为未批先建补做环评，医疗废物处置规模为10t/d，并对烟气处理设施进行提标改造；类比项目②比水城县利盈医疗废物处置有限公司水城县医疗固废处置中心建设项目，该项目于2019年7月编制完成环境影响报告书，项目于2019年7月29日取得六盘水市生态环境局印发的项目环评批复文件（六盘水环审[2019]15号），并于2020年2月编制完成了项目竣工环境保护验收监测报告，该项目采用微波消毒处理工艺对医疗废物进行处理，处理规模5t/d。

本项目采用的处理工艺与上述类比项目相同、废气处理工艺类似，因此该数据类比可行。具体情况见表3.3-4。

表 3.3-4 本项目废气源强类比同类企业可行性分析表

项目名称	处理规模	年运行时间	生产工艺	废气收集措施	废气处理措施	类比可行性
淮北市隆铁医疗废物处理有限公司医疗处置中心微波消	10吨/天	7920h	微波消毒处理工艺	微波消毒处理设备密闭，负压状态收集废气，设集气罩	初效过滤器+高效过滤器（孔径≤0.2μm过滤膜）+旋流塔+UV	可行

毒处置改建工程项目					光氧催化+活性炭吸附净化系统+15m高排气筒	
比水城县利盈医疗废物处置有限公司水城县医疗固废处置中心建设项目	5吨/天	5280h	微波消毒处理工艺	微波消毒处理设备密闭,负压状态收集废气,设集气罩	布袋+活性炭+旋流塔+光催化氧化+15m排气筒	可行
本项目	10吨/天	5840h	微波消毒处理工艺	微波消毒处理设备密闭,负压状态收集废气,设集气罩+垂帘	旋流塔洗涤+两级过滤器+活性炭+光氧净化器+排气筒	可行

2) 废气源强核算

根据《淮北市隆铁医疗废物处理有限公司医疗处置中心微波消毒处置改建工程项目环境影响报告》以及《水城县利盈医疗废物处置有限公司水城县医疗固废处置中心建设项目竣工环境保护验收监测报告》可知,监测时间分别2022年11月7日、2020年1月20日,监测期间工况情况见表##。

表 9.1-1 监测期间工况统计

监测日期	工艺名称	设计产量(吨/天)	实际产量(吨/天)	生产负荷(%)	项目名称
2022年11月7日	微波消毒工艺	10	6	60	淮北市隆铁医疗废物处理有限公司医疗处置中心微波消毒处置改建工程项目
2020年1月20日	微波消毒工艺	5	3	65	水城县利盈医疗废物处置有限公司水城县医疗固废处置中心建设项目竣工环境保护验收监测

根据《淮北市隆铁医疗废物处理有限公司医疗处置中心微波消毒处置改建工程项目环境影响报告书》实测结果,以及《水城县利盈医疗废物处置有限公司水城县医疗固废处置中心建设项目竣工环境保护验收监测报告》实际监测结果可知,微波消毒设施有组织废气监测点位布设,微波工艺废气处理装置进口、出口,有组织废气验收监测结果见表##。

表## 类比微波消毒设施有组织废气监测结果统计

检测项目（频次）		淮北市隆铁医疗废物处理有限公司医疗处置中心微波消毒处置改建工程项目（2022.11.7）			
		微波工艺废气处理装置进口		微波工艺废气处理装置出口	
		浓度（mg/m ³ ）	速率（kg/h）	排放浓度（mg/m ³ ）	排放速率（kg/h）
颗粒物	第一次	115	0.705	<20	/
	第二次	98	0.581	<20	/
	第三次	104	0.664	<20	/
氨	第一次	4.16	2.55×10 ⁻²	0.60	4.17×10 ⁻³
	第二次	3.36	1.99×10 ⁻²	0.57	3.85×10 ⁻³
	第三次	3.20	2.04×10 ⁻²	0.51	3.63×10 ⁻³
硫化氢	第一次	0.05	3.06×10 ⁻⁴	0.03	2.09×10 ⁻⁴
	第二次	0.06	3.56×10 ⁻⁴	0.04	2.70×10 ⁻⁴
	第三次	0.07	4.47×10 ⁻⁴	0.02	1.42×10 ⁻⁴
非甲烷总烃	第一次	29.2	0.179	2.46	1.71×10 ⁻²
	第二次	27.8	0.165	2.87	1.94×10 ⁻²
	第三次	19.9	0.127	3.36	2.39×10 ⁻²
检测项目（频次）		水城县利盈医疗废物处置有限公司水城县医疗固废处置中心建设项目竣工验收结果（2020.1.20）			
		微波工艺废气处理装置进口		微波工艺废气处理装置出口	
		--	--	排放浓度（mg/m ³ ）	排放速率（kg/h）
颗粒物	最大值	--	--	9.7	0.05
氨	最大值	--	--	0.96	0.005
硫化氢	最大值	--	--	0.035	0.00018
非甲烷总烃	最大值	--	--	1.68	0.01

根据类比两个项目实际监测和验收监测结果，上述两个项目微波消毒设施废气处理设施出口各项污染物监测结果范围为：颗粒物浓度为 10-20mg/m³；NH₃浓度为 0.5-0.96mg/m³；H₂S 浓度为 0.02-0.04mg/m³；非甲烷总烃浓度为 1.68-3.36mg/m³。

本项目医疗废物微波消毒处理规模为 10t/d，本项目废气经收集后，经“旋流塔洗涤+两级过滤器+活性炭+光氧净化器”处理后与类比项目类似工艺，最终通过 1 根 15m 排气筒排放。根据类比淮北市隆铁医疗废物处理有限公司医疗处置中心微波消毒处置改建工程项目（处理规模 10t/d，生产符合 60%）、水城县利盈医疗废物处置有限公司水城县医疗固废处置中心建设项目竣工验收监测报告（处理规模 5t/d，生产负荷 65%），污染物产排情况核算本项目废气污染物源强，污染物源强见下表##。

表 本项目医疗废物微波消毒处理系统废气源强核算表

项目名称	类别	污染物			
		颗粒物	氨	硫化氢	非甲烷总烃
淮北市隆铁医疗废物处理有限公司医疗处置中心微波消毒	产生量（t/a）	4.8	0.28	0.0047	2.07
	污染物处理效率（%）	90	82	60	88
	排放量（t/a）	0.48	0.05	0.002	0.26

处置改建工程项目 10t/d,7920h					
水城县利盈 医疗废物处 置有限公司 水城县医疗 固废处置中 心建设项目 竣工验收 5t/d, 5280h	产生量 (t/a)	--	--	--	--
	污 染 物 处 理 效率 (%)	--	--	--	--
	排放量 (t/a)	0.2	0.041	0.0015	0.081
本项目 10t/d, 5840h	产生量 (t/a)	4.0	0.4	0.0075	2.16
	产生浓度 (mg/m ³)	133	13.7	0.255	74.2
	污 染 物 处 理 效率 (%)	85%	80%	60%	88%
	排放量 (t/a)	0.58	0.08	0.003	0.26
	排放浓度 (mg/m ³)	20	2.74	0.102	8.9

表##本项目医疗废物微波消毒处理系统废气源强核算,是按照两个类比项目实际监测排放量,换算为生产负荷 100%、处理规模为 10t/d 后取两个类比项目排放量最大值作为本项目有组织排放量值,再根据实测淮北市隆铁医疗废物处理有限公司医疗处置中心微波消毒处置改建工程项目处理效率,反算本项目各污染有组织产生量,再根据本项目废气量核算有组织浓度值。

本项目微波消毒处理系统采用一体化微波消毒设备,医疗废物破碎和微波消毒处理工序均在密闭设备内部完成,项目进料前开启设备储存料斗内风机,保持储存料斗内呈负压状态,以防止进料口开启时废气从投料口溢出,斗内有一负压管道,且料口设集风罩+垂帘,引入废气处理设施。项目微波消毒处理完成后,物料通过密闭输送绞隆进入储存密封料斗,废物由密封料斗进入自卸车,出料口产生的废气,经由尾气集风罩+垂帘抽到引至废气处理设施,集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置,控制风速 0.5 米/秒。根据《浙江省重点行业 VOCs 污染排放源排放量计算方法》表 1-1VOCs 认定收集效率表如下:

收集方式	收集效率%	达到上限效率必须满足的条件, 否则按下限计
半密闭罩或通风橱收集(罩内或橱内操作)	65-85%	污染物产生点(面)处, 往吸入口方向的控制风速不小于 0.5m/s

本项目微波消毒处理系统废气有组织收集率按 85%计, 则无组织废气排放量为: 颗粒物 0.7t/a、氨 0.07t/a、硫化氢 0.0013t/a、非甲烷总烃 0.38t/a。

4.3.1.2 污水处理站废气

项目生产污水处理站已建成运行, 设备间内设置, 且构筑物加盖, 处理规模

50m³/d，目前废水处理量 14m³/d。本项目投运后生产废水量增加 1-2m³/d。运行过程中产生的无组织废气主要为恶臭污染物 NH₃ 和 H₂S。根据对厂区现有厂界 NH₃ 和 H₂S 实测浓度，见表 3.5 厂界无组织污染物浓度检测结果统计表，按照实测无组织 NH₃ 和 H₂S 浓度，最大值 NH₃0.08mg/m³，H₂S0.0002mg/m³，检测时风速 1.5-2m/s，厂区污水站生化设施构筑物面积 60m²，根据实测数据反推目前厂区污水处理站排放污染物源强，NH₃7.2mg/s，H₂S0.018mg/s。则本项目运行后污水量较目前增加 1-2m³/d，本项目运行后污水处理站无组织排放 NH₃、H₂S 量变化较小，估算污水处理站无组织排放 NH₃7.7mg/s（0.13t/a）、H₂S0.019mg/s(0.00039t/a)。

综上所述，本项目运营期大气污染源产排情况见表 3.3-8。

表 3.3-8 大气污染源产排情况一览表

污染源	废气量 m ³ /h	类型	污染物	产生浓度 (mg/m ³)	产生量		治理措施	排放浓度 (mg/m ³)	排放量		排气筒
					t/a	kg/h			t/a	kg/h	
微波消毒设施	5000	有组织	颗粒物	133	4.0	0.68	旋流塔洗涤+两级过滤器+活性炭+光氧净化器+15m排气筒	20	0.58	0.099	P1, DA0002
			氨	13.7	0.4	0.068		2.74	0.08	0.013	
			硫化氢	0.255	0.0075	0.0012		0.102	0.003	0.00051	
			非甲烷总烃	74.2	2.16	0.36		8.9	0.26	0.044	
	无组织	颗粒物	/	0.7	0.11	采用一体化微波消毒设备，医疗废物破碎和微波消毒处理工序均在密闭设备内部完成，负压操作，料口处设集气罩+垂帘，集气罩控制吸入方向的控制风速不小于0.5m/s	/	0.7	0.11	/	
		氨	/	0.07	0.011		/	0.07	0.011		
		硫化氢	/	0.0013	0.0002		/	0.0013	0.0002		
		非甲烷总烃	/	0.38	0.065		/	0.38	0.065		
污水处理站	无组织	氨	/	0.13	0.022	设备间内设置，且构筑物加盖	/	0.13	0.022		
		硫化氢	/	0.00039	6.6×10 ⁻⁵		/	0.00039	6.6×10 ⁻⁵		

4.3.1.3 废气污染源非正常排放

建设项目废气污染物非正常排放是尾气处理设施达不到应有处理效率(如处理效率为0)时的污染物排放源强。详见表3.7-4。

表3.7-3 微波灭菌装置尾气非正常排放

装置	污染源	污染物	污染物非正常排放			
			核算方法	废气量 (m ³ /h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (kg/h)
微波消毒废气处理装置	15 m 高排气筒	颗粒物	类比法	5000	133	0.68
		NH ₃			13.7	0.068
		H ₂ S			0.255	0.0012
		非甲烷总烃			74.2	0.36

4.3.2 废水

本次项目不新增劳动定员，生活废水不增加，生产废水主要包括：医疗废物转运车、周转箱和地面消毒清洗废水、微波消毒设备冷凝排水、软水制备设备排水、废气处置设施旋流塔排水。

4.3.2.1 生活污水

本次项目不新增劳动定员，生活废水不增加。厂区现有生活污水处理设施，处理规模 20m³/d,厂区内生活污水量 3.2m³/d，经化粪池进入生活污水设施。厂区生活污水处理设施运行多年，根据企业例行监测出水水质可达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）绿化用水要求，用于厂区绿化，不外排。

4.3.2.2 生产污水

项目生产废水主要为医疗废物转运车、周转箱和地面消毒清洗废水、微波消毒设备冷凝排水、软水制备设备排水、旋流塔排水。

①消毒、清洗废水

项目医疗废物转运车、周转箱、场地等污水排放量按用水量 70%计，则消毒、清洗废水产生量为 8.0m³/d（2920m³/a）。

②蒸汽发生器排水

项目微波消毒蒸汽发生器用水量为 1.0m³/d（365m³/a），蒸汽发生器产生的蒸汽按全部冷凝后排入污水管道，因此蒸汽发生器排水量 1.0m³/d（365m³/a）。

③软水制备设备排水

本项目利用厂区现有软水设备制备制水率约为 80%，本项目蒸汽发生器新鲜水用量为 1.3m³/d（474.5m³/a），同时厂区现有 1 台 6t/d 高温蒸汽消毒设施运行期与本项目微波消毒设施一并运行处理医疗废物，现有 1 台 6t/d 高温蒸汽消毒设施蒸汽由现有电锅炉供应，蒸汽用量 3.7m³/d，新鲜水用量 4.6m³/d，则厂区现有软

水设备制备系统新鲜水用量共计 5.9m³/d，纯水制备过程中浓水产生量为 1.18m³/d（430.7m³/a）。

④旋流塔排水

本项目废气处理设施旋流塔洗涤用水循环使用，每天补充水量，定期排放更换。每天补充水量约 0.8m³/d，一周更新一次水量 10m³，平均每日排水量约为 1.3m³/d。

⑤厂区采用清污分流、雨污分流的排水体制，初期雨水排入废水处理设施处理后回用。初期雨水为降雨时前 15 分钟的降水量。根据《给水排水设计手册-城镇排水》（第 2 版）与相关气象资料，延安市暴雨强度计算公式为：

$$q = \frac{5.582(1+1.292\lg P)}{(t+8.22)^{0.7}}$$

$$Q = q \times S \times n$$

式中：q—为暴雨强度（L/s·hm²）；

P—为暴雨重现期（a）依照要求一般采用 0.5~3 年，本次评价取 3 年；

t—为降雨持续时间（min），本次评价计算初期雨水取 15min；

Q—为收集的初期雨水量（m³）；

S—为汇水面积（hm²），厂区作业区面积约 3500m²；

n—为径流系数，厂区地面已全部完成硬化，经查阅相关资料，硬地面取 0.9。

根据上式计算暴雨强度 q 为 0.98845L/s·hm²，每次降雨收集的初期雨水量 Q 约为 6.74m³/次。项目初期雨水经雨水管网收集后进入初期雨水收集池，最终进入厂区污水处理站进行处理；后期雨水随地势自然排放，雨水收集池容积为 40m³。

综上，本项目建成运行后与厂区现有 1 台 6t/d 高温蒸汽消毒设施常态化运行，共计生产废水量 15m³/d，厂区生产废水处理设施设计规模 50m³/d，满足废水处理量需求。如后续应对疫情厂区现有另 1 台 6t/d 高温蒸汽消毒设施投入作业，共计废水量 21m³/d，同样满足突发情况废水处理量需要。详见第 4.2 章节水平衡图。

厂区生产污水处理设施运行多年，根据企业例行监测出水水质可达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）洗涤用水要求，用于厂区洗涤用水，不外排。详见第 2.5 章节现有工程。

本项目水污染物产排情况见表 3.3-6。污水处理设施出水为厂区污水站例行监测结果。

表 3.3-6 水污染物产排情况一览表

污染源	污水处理站进口	污水处理	污水处理站出口
-----	---------	------	---------

	污染物	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	工艺	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
生产废水 15m ³ /d,5475t/a	COD	320	1.75	MBR 生 化+消毒+ 反渗透	16	0
	BOD ₅	168	0.91		8.4	0
	氨氮	41	0.22		4.1	0

4.3.3 噪声

本项目主体工程设备噪声见表3.7-11。因污水处理站为现有工程，一直投运中，本次报告不列出污水处理站设备噪声源强，不进行污水处理站设备噪声预测，污水处理站设备噪声已反映在现状厂界声环境监测中。

表 3.7-11 项目主要设备噪声一览表

序号	设备名称	数量	源强等效声级 dB(A)	位置	治理措施	治理后降噪值 dB(A)	运行时段
1	破碎机(设备仓内部自带)	1	90	微波场地	设备仓隔声、围挡隔声	55	昼夜
2	引风机	1	80		配置消声器	60	昼夜
3	液压提升泵	1	75		围挡隔声	65	昼夜

4.3.4 固体废物

本项目产生的固体废物分为一般废物和危险废物。一般废物包括处理后的医疗废物废渣；危险废物包括废气治理设施产生的废旧耗材、污泥。

(1) 医疗废物残渣

项目微波消毒处理设备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》（2021年版），这三类医疗废物按照《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范》（HJ229-2021）进行处理后，满足《危险废物豁免管理清单》中豁免条件。本项目利用微波消毒工艺处理医疗废物，利用微波的热效应、场效应和量子效应的综合作用达到消毒灭菌的效果。该工艺中破碎工序对医疗废物减容效果较明显，但处理前后的医疗废物重量变化甚微，可忽略不计，因此，本项目医疗废物处理量 10t/d，经破碎消毒系统消毒处理后的残渣产生量约为 3650t/a。医疗废物残渣袋装收集后，定期清运至延安市生活垃圾填埋场进行填埋处置。

(2) 废滤芯

项目微波消毒处置设备废气过滤系统产生的废滤芯量约为 0.6t/a，属于《国家危险废物名录》（2021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，废滤芯暂存于危废暂存间，定期交有资质的单位进行处理。

(3) 废活性炭

项目运营期产生的有机废气和恶臭气体采用活性炭吸附装置进行处置,吸附饱和的废活性炭需定期更换。根据同类型企业类比分析,项目废活性炭产生量约为5.7t/a,属于《国家危险废物名录》(2021版)中HW49其他废物:烟气、VOCs治理过程产生的废活性炭,废物代码:900-039-49。废活性炭采用防渗防腐箱装收集,暂存于危废暂存间,定期交有资质的单位进行处理。

(4) 污水处理站产生的污泥

本项目污泥产污系数约为0.2kg/m³污水,项目增加污水产生量为547.5m³/a,则污水处理站污泥产生量约为0.1t/a。由于项目处置对象为医疗废物,排出的污泥应按照“医疗机构水处理污泥”对待。《医疗机构水污染物排放标准》(GB 18466-2005)中第3.3项明确,“污泥是指医疗机构污水处理过程中产生的栅渣、沉淀污泥和化粪池污泥”,第4.3.1项明确,“栅渣、化粪池和污水处理站污泥属危险废物,应按危险废物进行处理和处置”。另由卫生部和原国家环保总局制定的《医疗废物分类目录》中指出“感染性废物”中常见组分或者废物名称列有“其他被病人血液、体液、排泄物污染的物品”。因此,医疗机构污水处理过程中产生的污泥应列入该类。所以项目污水处理站污泥属于《国家危险废物名录》(2021版)中HW01医疗废物,危险废物代码841-001-01,属感染性废物。项目污水处理站产生的污泥在污泥池暂存,定期与医疗废物一起消毒处理运至生活垃圾填埋场。

本项目固体废物污染源源强核算结果见表4-16。

表4-16 本项目固体废物产生量及处理情况

污染源	污染物	性质	危废代码	产生量(t/a)	产生形态	处理利用情况
微波消毒设备	医疗废物残渣	一般固废	/	3650	固态	延安市生活垃圾填埋场
微波消毒设施废气处理设施	废滤芯	危废	HW49-900-041-49	0.6	固态	有资质危废单位处置
	废活性炭	危废	HW49-900-039-49	5.7	固态	有资质危废单位处置
厂区污水处理站	污泥	医废	HW01-841-001-01	0.1	半固态	厂区内微波消毒处理运至生活垃圾填埋场

注:化验废液、生活垃圾均依托现有,未列入上表。

4.4 项目污染物排放量汇总与“三本账”分析核算

4.4.1 本项目主要污染物排放情况汇总

污染	废气	类型	污染物	产生浓度	产生量		治理措施	排放浓度	排放量		排气
					t/a	Kg/h			t/a	Kg/h	

源	量/ 废水量			(mg/m ³)				(mg/m ³)			筒
微波消毒系统	5000m ³ /d	有组织	颗粒物	133	4.0	0.68	旋流塔洗涤+两级过滤器+活性炭+光氧净化器+15m排气筒	20	0.58	0.099	P1
			氨	13.7	0.4	0.068		2.74	0.08	0.013	
			硫化氢	0.255	0.0075	0.0012		0.102	0.003	0.00051	
			非甲烷总烃	74.2	2.16	0.36		8.9	0.26	0.044	
	无组织	颗粒物	/	0.7	0.11	采用一体化微波消毒设备,医疗废物破碎和微波消毒处理工序均在密闭设备内部完成,负压操作,料口处设集气罩+垂帘,集气罩控制吸入口方向的控制风速不小于0.5m/s	/	0.7	0.11	/	
		氨	/	0.07	0.011		/	0.07	0.011		
		硫化氢	/	0.0013	0.0002		/	0.0013	0.0002		
		非甲烷总烃	/	0.38	0.065		/	0.38	0.065		
污水处理站	无组织	氨	/	0.13	0.022	设备间内设置,构筑物加盖	/	0.13	0.022	/	
		硫化氢	/	0.00039	6.6×10 ⁻⁵		/	0.00039	6.6×10 ⁻⁵		
生产废水	5475t/a	COD	320	1.75	/	MBR生化+消毒+反渗透	16	0	/	/	
		BOD ₅	168	0.91	/		8.4	0	/	/	
		氨氮	41	0.22	/		4.1	0	/	/	
噪声	主要为设备噪声,源强为70-90dB(A),采取隔声、减振等措施后为50-65dB(A)										
固废	微波消毒设备	医疗废物残渣	一般固废	3650t/a	/	延安市生活垃圾填埋场	3650t/a	/	/	/	
	微波消毒设施废气处理设施	废滤芯	危废	0.6t/a	/	有资质危废单位处置	0	/	/	/	
		废活性炭	危废	5.7t/a	/	有资质危废单位处置	0	/	/	/	
	厂区污水处理站	污泥	医废	0.1t/a	/	厂区内微波消毒处理后属危险废物豁免管理清	0.1t/a	/	/	/	

						单运至生活垃圾填埋场				
--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--

4.4.2 三本帐

本项目建前、后主要污染物排放情况汇总见表 4-17。

表 4-17 本项目建前、后主要污染物排放情况对比 单位：t/a

类别	污染源名称	现有工程排放量	本工程排放量	本工程建成后全厂总排放量	增减量
废气	颗粒物	0.2*	0.58	0.75	+0.55
	氨	0.035	0.08	0.11	+0.075
	硫化氢	0.0018	0.003	0.0045	+0.0027
	非甲烷总烃	0.12	0.26	0.36	+0.24
废水	COD	0	0	0	0
	BOD ₅	0	0	0	0
	氨氮	0	0	0	0
固体废物	一般固废	2555	3650	5840	+3285
	危险固废	0	0	0	0

注：*颗粒物现有工程例行监测未进行监测，类比同类项目监测值给出。

4.5 清洁生产分析

4.5.1 清洁生产工艺分析

国家对环境与健康工作高度重视，为提高环境风险防控能力，保障公众健康，确保生态环境安全，自 2003 年以来，先后出台了 10 余部关于医疗废物处理工程技术规范性标准文件。明确医疗废物集中处置工程规范性工艺技术包括：医疗废物集中焚烧处置工艺、医疗废物高温消毒集中处置工艺、医疗废物微波消毒集中处置工艺、医疗废物化学消毒集中处置工艺。

建设项目医疗废物处置选用微波+高温蒸汽联合消毒处理，接收医疗废物转运至厂区集中处理，经破碎、微波+高温蒸汽消毒处理，末端尾气采取旋流塔吸收+活性炭净化处理，消毒后医疗废物残渣送城市生活垃圾填埋场进场指标要求进行卫生填埋处置，污水经生化+二氧化氯消毒+反渗透处理后全部回用厂区洗涤用水，可实现医疗废物减容、无害化处理技术要求。因此，从其生产工艺角度分析，符合清洁生产要求。

4.5.2 设备选型

建设项目选用成套微波消毒设备，该设备已在河南省固始县、江西省鹰潭市、甘肃省武威市古浪县、云南省德宏州、浙江省海宁市、山西省晋城市、江苏省南通市、湖北省孝感市等医疗废物集中处置企业得到应用，特别是在 2020 年新冠肺炎（COVID-19）武汉市疫区雷神山方舱医院医疗废物应急处置中得到应用。应用该设备生产车间环境整洁、规范，设备自动化程度高，可避免二次污染及操作人员直接接触医疗废物，属于《产业结构调整指导目录（2021 年本）》中“四十四、公共安全与应急产品”中“移动式医疗废物快速处理装置”，为国家“鼓励类”装备。因此，建设项目设备选型，符合清洁生产要求。

4.5.3 污染物排放水平

选用微波+高温蒸汽联合消毒处理工艺温度控制在 95~135℃，可有效避免医疗废物焚烧剧毒物质“二噁英”的污染，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 229-2021）中关于繁殖体细菌、真菌、亲脂性/亲水性病毒、寄生虫和分支杆菌杀灭对数值 ≥ 6 ，枯草杆菌黑色变种芽孢（*B.Subtilis* ATCC9372）杀灭对数值 ≥ 4 的技术要求；初效过滤器+高效过滤器（孔径 $\leq 0.2\mu\text{m}$ 滤膜）+旋流塔+活性炭吸附，可有效吸收、氧化去除尾气中的颗粒物、 NH_3 、 H_2S 、非甲烷总烃，处理后废气经 15m 高排气筒排放。恶臭气体排放满足《恶臭污染物

排放标准》(GB14554-1993)中标准限值, VOCs 满足《医疗废物处理处置污染控制标准》(GB39707-2020)表 3 标准要求, 颗粒物满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2; 厂界挥发性有机物(以 NMHC 计)、颗粒物排放满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准限值。医疗废物处理残渣送延安市生活垃圾填埋场; 废活性炭、废 UV 灯管、废过滤膜委托榆林市德隆环保科技有限公司处置; 污水经厂区自建污水处理站生化+消毒+反渗透处理后全部回用厂区洗涤用水。污染物排放可达到国内同行业先进水平。

4.5.4 节能降耗

本项目厂区自建有污水处理站, 污水处理站出水水质可达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中洗涤用水要求, 全部回用清洗, 不外排, 因此在节约新鲜水资源量 16m³/d。本项目运营期医疗废物处理能力为 10t/d, 水资源量 14m³/d, 其中污水处理站回用水量 11.5m³/d, 使用新鲜水资源量 2.5m³/d, 水资源利用率达 82%。单位医疗废物处理物耗、能耗指标见表 3.9-1。

表 3.9-1 医疗废物处理物耗、能耗指标

物耗、能耗项	单位	指标	备注
新鲜水	t/t	0.25	按医疗废物处理 10t/d 核算
电能	kwh/t	149.59	

4.5.5 清洁生产分析结论

建设项目选用微波+高温蒸汽消毒工艺处理医疗废物, 选用 MDU-10B 型设备自动化水平高、医疗废物处理安全可靠, 可有效避免操作人员直接接触医疗废物, 医疗废物处理过程中物耗、能耗及污染物排放达到行业国内先进水平, 医疗废物处理符合“无害化、减量化”处置要求, 对辖区生态环境安全、人群健康将发挥积极作用。因此, 建设项目符合清洁生产要求。

5 环境现状调查与评价

5.1 自然环境概况

5.1.1 地理位置

延安市位于陕西省北部，黄土高原的中南地区，南距省会西安371公里。延安地理位置介于北纬35°21'~37°31'，东经107°41'~110°31'之间。延安市北连榆林地区，南接关中咸阳、铜川、渭南三市，东隔黄河与山西省临汾、吕梁地区相望，西依子午岭与甘肃省庆阳地区为邻，东西最大横距257.85公里，南北最大纵距239.12公里，总面积37029平方公里，其中市区面积80平方公里，城市建成区面积10.2平方公里。项目厂址具体位置是延安市小沟村用地范围内的张家窑子沟，位于小沟村和核桃树塔村之间，北过境线南侧的台地上。

项目地理位置详见附图1。

5.1.2 地形地貌

延安市的地貌以黄土塬和丘陵为主导地位，平均海拔在1200m左右，地势西北高而东南低。项目地位于延安城北，为典型的黄土丘陵沟壑区，原始地貌特征主要受到大地构造影响，地貌类型基本为三类：沟谷两侧堆积地貌、沟谷剥蚀侵蚀地貌以及重力作用地貌。堆积地貌主要分布在梁师区，梁峁区海拔较高，由于黄土颗粒特性，边坡较陡，坡高平均在100m至150m。侵蚀地貌分布在沟谷和河谷中，沟谷呈带状分布，上游窄下游宽，沟谷多发育为“V”型。沟谷切割边坡角度在30-40度，局部近似90度。项目厂址位于延河左岸一级支沟张家窑子沟的沟撑底部，三面环山，坡体角度多呈40度左右，沟宽90~120m，沟大体呈东西方向展布，长度约300m。沟体起伏不大，高程1003.71~1010.80m之间，高差在6m以上。延安市地貌图见图5.1。

5.1.3 地层岩性

项目所在区域地块构造单元上隶属于鄂尔多斯台地向斜本部。区内露出底层除中生界下侏罗系延安组外，其余皆为新生界第四系。现自上而下为：

(1) 杂填土(Q4^{ml})：黄褐一杂色，稍湿，岩性以粉土为主，含灰渣、砖块、白灰等生活垃圾。呈松散状态，分布不均，主要分布在沟底便道左侧，可见厚度1.00m左右，其余大部分地段无此层。

(2) 粉土(Q^{4pl+dl}): 灰黄色, 稍湿, 稍密~中密, 偶见蜗牛壳碎片及少量钙质网膜, 具层理, 上部植物根系发育, 可见小量垂直针状孔隙, 底部常见钙质砾石或岩屑、岩块, 土质较均。该层在全场地均有分布, 但分布厚度极为不均匀, 总体上为西薄东厚, 厚度1.20-5.50m, 层底标高 999.92~1008.60m。

(3) 泥岩(J): 灰~灰绿色, 多呈泥质结构, 水平层理构造, 夹少量中细砂岩, 呈中细粒碎屑结构, 其矿物成份以长石、石英为主, 泥岩中植物化石多见, 偶见碳质斑块, 为软质岩石, 在揭露深度内为强风化, 揭露最大厚度为1.00m。该层层位稳定, 分布全场地, 但由于冲蚀作用, 泥岩顶面分布高度有较大的差异, 其沟底中部由于冲蚀最强, 故泥岩顶面埋深最大, 而右侧的泥岩和其上的砂岩均出露在沟坡上。

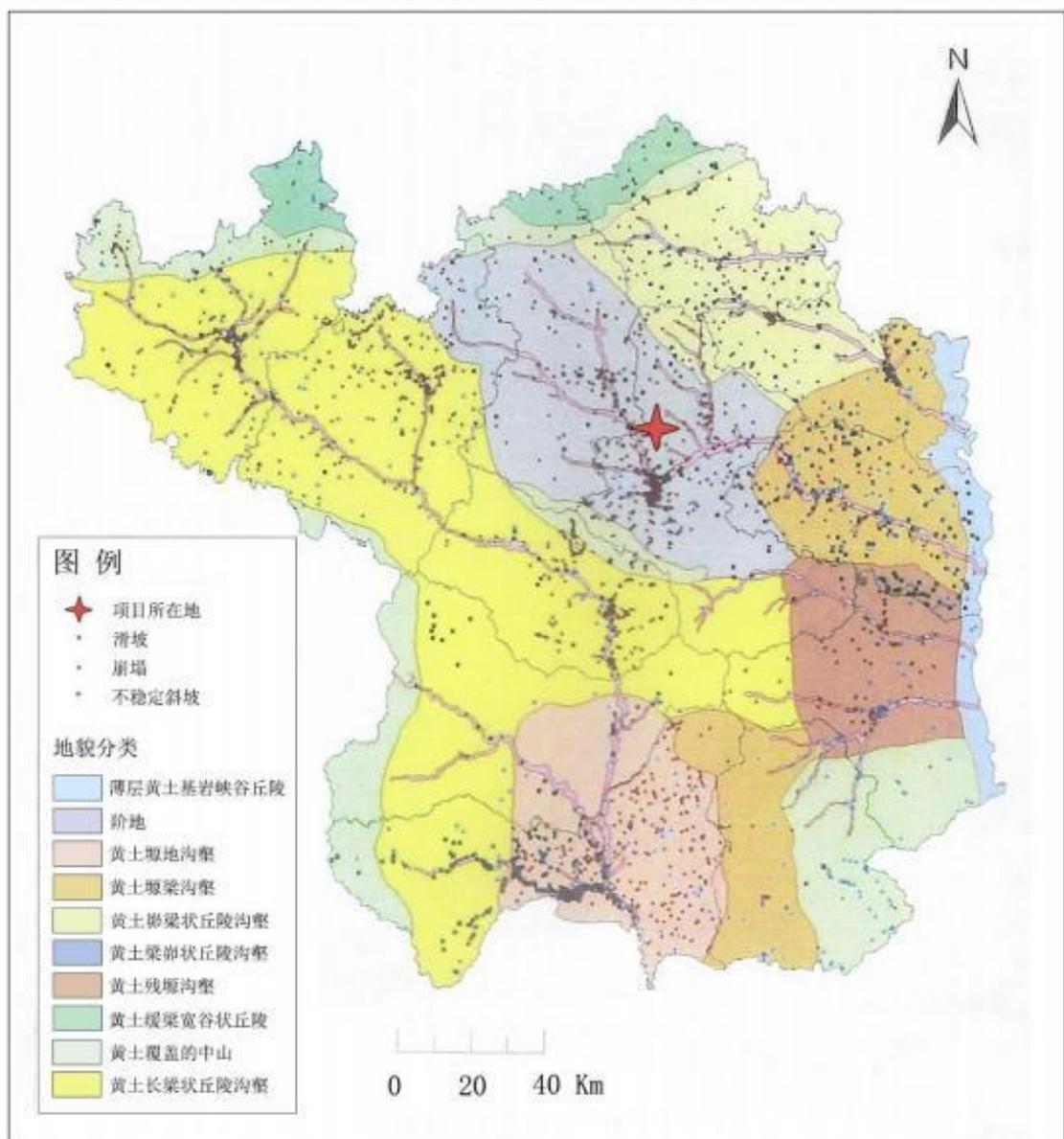


图 5.1 延安市地形地貌图

5.1.4 气候气象

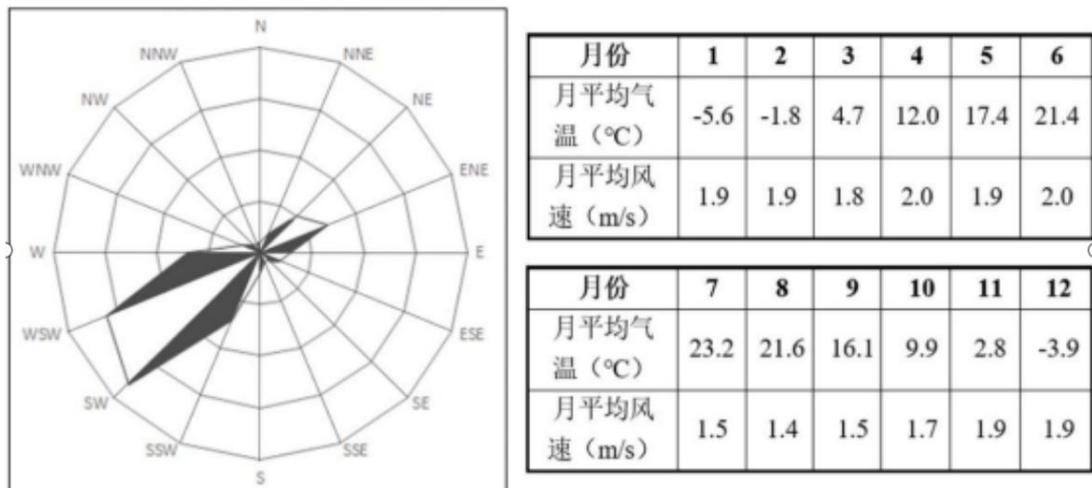
延安属高原大陆性季风气候，北部属半干旱地区，南部属半湿润地区。冬季寒冷干燥，维持期长；春季气温快升多变，易有霜冻，多大风、风沙、浮尘天气，常有春旱；夏季温热，雨量集中，间有伏旱，多雷阵雨天气，偶有冰雹；秋季气温速降，多雾，早霜，早霜出现，有阴雨天气。温度日差较大，全区年平均日较差为10.9-14.9℃；7-9月日较差较小，平均10-13℃。最热月平均相对湿度为72%。根据延安市气象站多年气象资料统计，延安市宝塔区气象气候条件如下：

(1) 气温：延安市宝塔区年平均气温9.9℃，年平均最高气温17.2℃，年平均最低气温4.3℃，最热月（7月）月平均气温23.1℃，最冷月（1月）月平均气温-5.5℃，极端最高气温39.7℃，极端最低气温-25.4℃。宝塔区气象站近20年（1998年-2018年）地面常规气象要素、月平均气温、见表5.1，延安市近20年平均气温、风俗及风向频率玫瑰图见表5.2。

表5.1 延安市近二十年（1998~2018年）常规气象要素统计结果一览表

延安市近20年常规气象要素一览	
平均风速(m/s)	1.8
最大风速(m/s)	15.0
平均气温(℃)	9.9
极端最高气温(℃)	39.7
极端最低气温(℃)	-23.0
平均相对湿度(%)	61.0
平均降水量(mm)	537.0
降水量最大值(mm)	959.1
降水量最小是(mm)	330.0
日照时间(h)	2448.6

表5.2 延安市宝塔区近二十年平均气温、风速与风向频率玫瑰图



(2) 降水：降水主要集中在5月至9月，最大值出现在7月。年平均降水量537mm，年降水量最大值959mm，年最小降水量330mm，一日最大降水量98.1mm。

(3) 日照：年日照时数2448.6小时，以5月最多为247.1小时，2月最少为172.7小时。年日照百分率55%，最大1月为63%，最小7月和9月为50%。

(4) 风况：年平均风速1.8米/秒，最大风速15.0米/秒，年最多风向为西南风和静风（SW，C）。

5.1.5 水环境

5.1.5.1 地表水类型与分布特征

延安河流以东西走向的崂山山脉为分水岭，北部属延河流域中游地段，南部属汾川河的河源区，两条河均系黄河一级支流，由于南北两条河流的侵蚀在覆盖深厚的黄土地面上，割切为2个干流河谷、10条川、27条大沟、55条支沟和6621条长1公里以上的支毛沟。

延河自北向南流经延安圣地河谷文化旅游区。延河发源于靖边县天赐湾乡周山，自西北流向东南，全长186.9公里，流域面积7725平方公里，延河的常流量 $4.173\text{m}^3/\text{秒}$ ，多年平均径流量为1.412亿 m^3 ，实测最大年径流量为3.109亿。

从河庄坪乡李家湾村进入本境；日遣流经桥儿沟、川口、李渠、姚店、甘谷驿等乡（镇），到西沟门出境，境内长62公里，流域面积2203.68平方公里。延河支流长10公里，流域面积在100平方公里以上的有1条，缀支流左岸有丰富川、婚隆川和五阳川，这些支流发源和流经地段均为首土堆把区，已无天然林，只有部分稀疏退化的草场，水土流失严重。支沟中上游段滑坡体发育，大川、大沟有常流水，大不支流和毛沟均为季节性水流。右岸有西川、南川、马四川。本项目距离最近地表水为项目所在张家容子沟沟口处延河，位于本项目西侧约3km。延安市水系图见图5.3。



图 5.3 延安市水系图

5.1.5.2 地下水类型与分布特征

5.1.5.2.1 区域水文地质结构特征

历史勘探成果表明, 该区域地下水分为第四系潜水、基岩裂隙孔隙潜水及裂隙承压水三种类型其形成及赋存条件, 受区域地貌、地质构造及水文、气象等诸多因素的综合控制。

第四系河谷冲积层分布于延河河谷及两岸的各大支沟中, 基岩产状平缓, 区域上构成了向北西西倾斜的单斜构造, 断层、褶皱均不发育。黄土梁峁以下伏基岩为骨架, 河谷及主要的冲沟低洼部位均有基岩裸露, 阶地多属于基座式结构。受气候条件和地层结构的限制, 区内地下水资源较为匮乏: 第四系潜水不发育, 而基岩孔隙裂隙水虽普遍分布, 但含水性极为不均, 一般富水性微弱, 且水质矿化度较高。

各地下水类型水文地质特征详述如下:

(1) 潜水

区域潜水分属第四系河谷冲积层潜水、黄土梁峁黄土层孔隙潜水及基岩风化裂隙潜水。其分布、埋藏条件及富水性, 主要受地貌、水文条件及含水层岩性的控制。分述如下:

a、河谷冲积层潜水: 呈带状分布于延河河谷中及南北两侧支沟的一级堆积阶地及河漫滩上, 不连续。其中, 延河段阶地水位埋深约 1.0~5.0m。含水岩组由中细砂、砾石层及卵砾石层组成, 厚度一般 3~5.5m, 最大厚度局部可达 8.5m, 单井涌水量一般在 66~150m³/d, 单位涌水量 0.49~0.46L/s.m, 富水性中等, 地下水化学类型为 HCO₃•Cl-Na•Mg•Ca 及 Cl-Na 型, 矿化度为 13~2.0g/L。根据收集的位于姚店延河一级阶地上 ZK46 钻孔抽水试验成果, 冲积层潜水的单井涌水量为 74.563m³/d, 单位涌水量约为 0.46L/s.m, 渗透系数约 5.48m/d, 影响半径 25.73m。蟠龙沟及延河沟谷中漫滩及阶地上地下水位埋深 15~5m, 含水层主要为含泥质的砂卵砾石层, 夹有薄层粘土, 厚度一般 3~15m, 单井涌水量约 55m³/d, 富水性属于弱。

b、黄土层孔隙裂隙潜水: 区域内冲沟极为发育, 地形破碎。含水层包括马兰黄土和离石黄土, 主要分布在区域内大部分冲沟内, 局部地区已经切割至基岩面以下数十米, 黄土层储水条件很差。该潜水在区域内一般以第三系红粘土为隔水底板, 且在地势较为低缓的黄土斜坡地带, 具有一定的集水条件, 多分布于宽梁斜坡地带, 在沟尾处形成泉水溢出, 在隔水层面上形成大量的滑坡和泉水。单井或单泉流量 2~50m³/d, 富水性属于极弱。

c、基岩风化孔隙裂隙水:

河谷区, 风化裂隙含水层多位于第四系冲积含水层之下, 裂隙水可接受上覆第四系潜水补给, 在褶皱轴部与两翼岩层转折部位以及断裂带附近构造较发育, 形成风化裂隙密集带, 地下水富集; 在以泥岩为主的层位或地段, 基岩裂隙不发育, 地下水渗透性差, 水量贫乏, 水质较差。水位埋深 0.85~9.43m, 含水层厚度 25.4~89.64m, 钻孔抽水降深 8.69~49.54m, 涌水量 1.11~85.8m³/d, 渗透系数 0.0021~0.087m/d, 局部 1.17~2.94m/d, 地下水矿化度 0.43~8.06g/L, 水化学类型较复杂, 有 HCO₃ 型、HCO₃·SO₄ 型、Cl·SO₄ 型和 Cl 型。

风化裂隙含水层在黄土梁峁及丘陵区, 基岩风化带的裂隙水含水层的分布, 受密集沟谷的控制, 水位埋藏深, 且补给条件差, 单井涌水量一般小于 50m/d, 属于极弱富水区。

(2) 侏罗系碎屑岩类裂隙孔隙承压水

含水层为该地层中的砂岩地层, 为深部埋藏的基岩裂隙水, 分布于侏罗系、上三叠系风化带以下。主要含水岩组为砂岩, 隔水层为泥岩及页岩, 泥页岩以多层分布, 故砂岩中的承压水具有多层性的特点。其储藏及径流条件受构造裂隙的控制, 故其分布又具有局部性质。该承压水在河谷地区的项板埋深一般在 30~40m, 水头一般略高于风化带潜水水位 1~3m, 局部能形成自流, 随着深度加大其富水性递减。根据收集的位于延河一级阶地上 D18 钻孔抽水试验成果, 基岩裂隙水的单井涌水量为 41m³/d, 单位涌水量约为 0.011L/s.m, 渗透系数约 0.037m/d。该裂隙承压水的水质较上部的潜水变差, 大部分为高矿化度的 Cl-Na 或 ClSO₄-Na 型水, 矿化度一般 5~10g/L, 局部可达到 16~41g/L。

5.1.5.2.2 评价区水文地质

(1) 地下水类型及富水性特征

根据厂区取水水资源论证报告调查以及《延安市新区(北区)二期总体规划1:1000水文地质环境地质勘察报告》及水文地质图, 项目地评价区地下水赋存主要以第四系黄土裂隙孔洞潜水及侏罗系碎屑岩裂隙水形式。项目区域水文地质图见图5.4。

各地下水类型水文地质特征详述如下:

①潜水含水层

a 第四系孔隙潜水: 主要分布于河谷区和黄土梁峁区, 含水层以冲积的砂砾卵石层及黄土为主, 一般以第三系粘土或中生代砂泥岩为相对隔水层底板, 河谷区主要分布在

延河、评价区内延河季节性河流漫滩阶地上，北部延河段宽度较大，河谷区地势平坦，冲积物结构松散，孔隙率大，透水性相对强，局部受细颗粒土夹层的影响，透水性较差。第四系冲洪积层厚度一般 4.0~14.0m，地下水含水层岩性主要为砂土层及卵砾石层，水位埋深较浅，一般 2.0~7.0m，延河河谷漫滩阶地单井出水量一般大于 100m³/d，局部地段最大能达到 150m³/d 以上。黄土梁峁区，梁峁区地形坡降大，不利于大气降水的入渗补给，大气降水多以地表径流形式流入沟道，难以大量下渗补给，储水条件极差，为一局部性微弱含水层，分布零星，一般在沟谷边缘以泉的形式出露，泉流量多<0.1l/s，属极弱富水。该含水层基本无供水意义，区域上划为透水不含水层。黄土层下部新近系泥岩为隔水层。

b 基岩裂隙、孔隙潜水：侏罗系碎屑岩裂隙水主要分布于沟底，含水层沿沟道呈带状展布，由含砾粉土、粉砂构成，局部为滑坡堆积的粉土构成。其地下水位埋藏较浅。据钻孔及民井调查资料，地下水位埋 1.5~9.7m，含水层厚度 2.3~8.6m。渗透性较差，渗透系数一般 0.0136~0.023m/d；分布于沟谷边坡及黄土梁峁区，故地下水不易获得补给。加之水文网切割影响，其富水条件较差，地下水贫乏。据调查，民井深一般在 30~60m，井径一般 160mm，水位埋深 16~36m，揭露厚度 20~40m，出水量 2~10m³/d。水化学类型为 HCO₃ SO₄ 型，矿化度 0.391~1.675g/L。

②侏罗系碎屑岩类裂隙孔隙承压水

含水层为该地层中的砂岩地层，为深部埋藏的基岩裂隙水，分布于侏罗系、上三叠系风化带以下。主要含水岩组为砂岩，隔水层为泥岩及页岩，泥页岩以多层分布，故砂岩中的承压水具有多层性的特点。其储藏及径流条件受构造裂隙的控制，故其分布又具有局部性质。该承压水在河谷地区的项板埋深一般在 30~40m，水头一般略高于风化带潜水水位 1~3m，局部能形成自流，随着深度加大其富水性递减。根据收集的位于延河一级阶地上 D18 钻孔抽水试验成果，基岩裂隙水的单井涌水量为 41m³/d，单位涌水量约为 0.011L/s.m，渗透系数约 0.037m/d。该裂隙承压水的水质较上部的潜水变差，大部分为高矿化度的 Cl-Na 或 ClSO₄-Na 型水，矿化度一般 5~10g/L，局部可达到 16~41g/L。

(2) 地下水补给及径流排泄特征

大气降水是地下水主要补给来源。由于在丘陵地区地下水是以各沟域为单元构成独立的补径排系统，潜水主要接受大气降水入渗补给。在地形控制下，张家窑子沟沟谷两侧分水岭内降雨垂直补给区域地下水。地下水流向为分水岭内顺沟谷两侧向延

河，整体流向由东向西至延河浅层。区域地下水等水位线图 5.5。

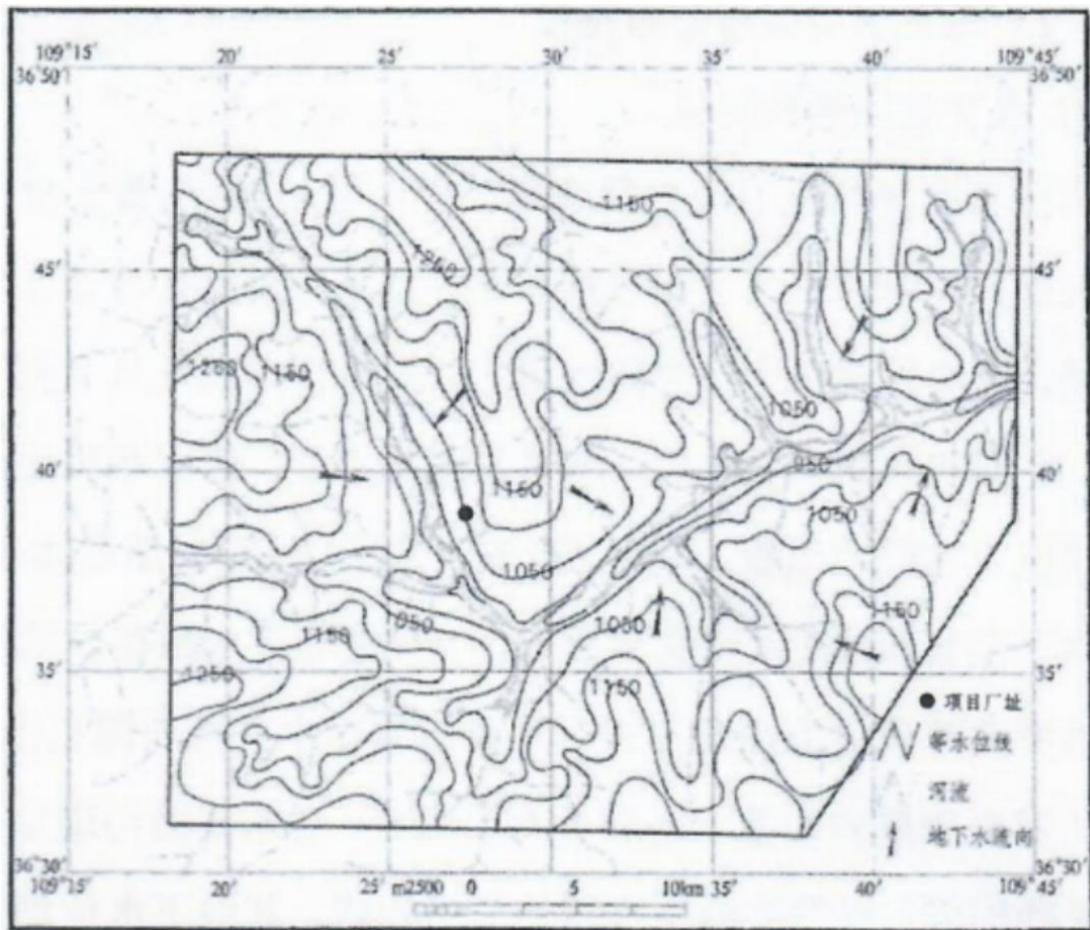


图 5.5 项目所在区域地下水等水位线图

5.1.6 地震烈度

延安市地震设防烈度为6度区，场地土属于中软~坚硬场地土，建筑场地类别为II类，可不考虑地震液化问题。

5.1.7 生态环境概况

5.1.7.1 土壤类型及分布状况

评价区地貌单元属于黄土高原梁峁状沟谷区。土壤类型主要有：黑护土、黄绵土、淤土等。黑坊土和黄绵土主要分布在山坡。淤土主要集中在沟道。

(1) 黑坊土

黑护土系在草原化森林草原半干旱大陆性气候下形成的土壤。黑坊土发育在深厚疏松的黄土母质上，由于地下水位很深，加之降水后蒸发多下渗少，因此为根系发育

和深根性植物扎根提供了有利条件。黑炉土具有色暗福而深厚的腐随质层，耕性良好，托水托肥，适宜种小麦。

(2) 黄绵

由于水土流失黑炉土被侵蚀，露出新黄土母质，黄绵土分布最广，与黑护士交错出现，经人为长期精种熟化，在新黄土母质上广泛发育了耕层薄、熟化度任的责绵上，一般为进灰黄色或福黄色，轻为主，块状结构。

(3) 淤土

淤土是发育在河流夹带泥沙近代沉积物上的土壤，为幼年土壤类型，由于沉积物的种类、部位、厚度不同，质地与构型极不一致，河淤土为河流洪积冲积物，结构疏松，孔隙大，透水性强，不耐旱，土壤养分含量低。坝淤土成土母质在沟川多为坡积物，土层深厚，质地轻到土壤，结构疏松，耕性良好。

5.1.7.2 植被类型

评价区位于延河左岸，属于暖温带落叶阔叶林植被，植被覆盖率在 40%左右，以草灌为主。树种主要为辽东标山杨、白桦、侧柏、油松等，灌木有狼牙刺、荆条、方冠果、红柳、胡枝子沙棘、连翘等，人工林以刺槐、松油榆、柳为主，灌木多为紫穗槐、柠条，经济林以苹果占优。

5.1.7.3 动物种类

野生动物主要有：喜鹊、山鸡、野鸡、老鹰、乌鸦、麻雀、燕子、啄木鸟、布谷鸟、百灵鸟、黄醇、麻野雀、大雁、斑鸠、野鸭等。家养动物主要以家畜和家禽为主，包括：牛、羊、猪、鸡、鸭等。厂址周围无珍稀动植物。

5.2 环境保护目标调查

根据现场调查，评价区内不涉及自然保护区、风景名胜区、文物保护单位和其它需要特殊保护的敏感区。

5.3 环境质量现状调查与评价

5.3.1 环境空气质量现状

5.3.1.1 区域达标情况判定

本项目位于延安市宝塔区河庄坪小沟村，区域环境空气质量达标情况引用2023年1月陕西省环境保护厅发布的《环保快报》中延安市2022年1-12月的相关数据，具体见表5.3。

表 5.3 延安市宝塔区空气质量现状一览

污染物	评价指标	现状浓度值	标准值	达标判断	超标倍数
PM ₁₀	年平均质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	55	70	达标	0
PM _{2.5}	年平均质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	28	35	达标	0
SO ₂	年平均质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	6	60	达标	0
NO ₂	年平均质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	32	40	达标	0
CO	日均质量浓度 (mg/m^3)	1.5	4	达标	0
O ₃	8小时平均质量浓度 (mg/m^3)	141	160	达标	0

由以上统计数据可知，延安市环境空气质量评价项目中SO₂、CO、O₃、PM₁₀、PM_{2.5}和NO₂浓度值均达到相应的标准，故判定本项目所在区域的环境空气质量为达标区。

5.3.1.2 环境空气质量现状监测

项目针对空气环境特征污染物，委托陕西博润检测服务有限公司于2023年6月12-6月18日对项目地环境空气进行了监测，具体内容如下：

(1) 监测点位布设

在项目地（1#）和项目地下风向翡翠云锦小区（2#）各布设1个监测点位，具体位置见图5.6。

(2) 监测项目及频率

监测项目包括氨、硫化氢和非甲烷总烃，陕西博润检测服务有限公司于2023年6月12日-6月18日连续监测7日，每日监测3次。

(3) 采样及分析方法

环境空气补充监测项目分析方法详见表5.4。

表 5.4 环境空气监测项目分析方法

分析项目	分析方法及来源	方法来源	检测限
氨	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 533-2009	环境空气颗粒物综合采样器 /ZR-3922/BRJC-YQ-106、107 可见分光光度计 /723N/BRJC-YQ-012	0.01 (mg/m^3)
硫化氢	亚甲基蓝分光光度法 《空气和废气监测分析方法》 第四版（增补版）3.1.11（2）	环境空气颗粒物综合采样器 /ZR-3922/BRJC-YQ-106、107 可见分光光度计 /723N/BRJC-YQ-012	0.001 (mg/m^3)

非甲烷总烃	环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的 测定 直接进样-气相色谱法 HJ 604-2017	气相色谱仪 /GC9790II/BRJC-YQ-042	0.07 (mg/m ³)
-------	--	--------------------------------	---------------------------

(4) 监测结果分析

环境空气质量检测结果见表5.5。

表 5.5 环境空气质量监测结果

监测点位	监测因子	浓度范围 mg/m ³	标准限值 mg/m ³	最大占标 率 %	超标 倍数
1#项目地	H ₂ S	0.001~0.004	0.01	40	0
	NH ₃	0.02~0.05	0.2	25	0
	非甲烷总烃	0.21~0.28	2	14	0
2#项目地下风向翡翠云锦小区	H ₂ S	0.002~0.005	0.01	50	0
	NH ₃	0.03~0.05	0.2	25	0
	非甲烷总烃	0.22~0.29	2	14.5	0

(5) 结果评价

由上表可知，项目评价区域内各监测点NH₃和H₂S监测浓度无超标现象，满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-218)附录D中的参考限值要求，非甲烷总烃监测浓度无超标现象，满足《大气污染物综合排放详解》中推荐值的要求。

5.3.2 地下水环境质量现状

5.3.2.1 地下水环境质量现状监测

本项目委托陕西博润检测服务有限公司于2023年6月12日-6月13日对评价区域地下水环境质量进行了监测。

(1) 监测点位布设

项目评价区范围内共布设5个水质监测点位及10个水位监测点位，具体位置见图5.7。

(2) 监测项目及频率

监测项目分为水质监测与水位监测。其中水质检测项目包括 K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、硫酸盐 (SO₄²⁻)、氯化物 (Cl⁻)、pH 值、氨氮、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、挥发性酚类、总大肠菌群、氟化物、铬(六价)、砷、铅、镉、汞、锌、铜、镍共 26 项；水位监测项目包括井口坐标、井深、井口标高、水位标高。监测频次为连续两日，每日采样 1 次。

(3) 检测及分析方法

地下水监测个监测项目采用的检测及分析方法详见表5.6

表 5.6 地下水监测项目分析方法

检测项目	检测依据	仪器名称/型号/管理编号	检出限
K ⁺	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11904-1989	原子吸收分光光度计 /SP-3590AA/ BRJC-YQ-038	0.05 (mg/L)
Na ⁺	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11904-1989	原子吸收分光光度计 /SP-3590AA/BRJC-YQ-038	0.01 (mg/L)
Ca ²⁺	水质 钙和镁的测定 原子 吸收分光光度法 GB 11905-1989	原子吸收分光光度计 /SP-3590AA/BRJC-YQ-038	0.02 (mg/L)
Mg ²⁺	水质 钙和镁的测定 原子 吸收分光光度法 GB 11905-1989	原子吸收分光光度计 /SP-3590AA/BRJC-YQ-038	0.002 (mg/L)
CO ₃ ²⁻	地下水水质分析方法 第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢 氧根离子的测定 滴定法 DZ/T 0064.49-2021	50mL 滴定管	5 (mg/L)
HCO ₃ ⁻			5 (mg/L)
氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸 银滴定法 GB 11896-1989	25mL 滴定管	10 (mg/L)
硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 铬酸 钡分光光度法(试行)HJ/T 342-2007	可见分光光度计 /723N/BRJC-YQ-012	8 (mg/L)
pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	pH 测试笔 /ST20/BRJC-YQ-200	/
总硬度	生活饮用水标准检验方法 感官性 状和物理指标 乙二胺四乙酸二钠 滴定法 GB/T 5750.4-2006 (7.1)	25mL 滴定管	1.0 (mg/L)
溶解性总 固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 称量法 GB/T 5750.4-2006 (8.1)	电子天平 /PR224ZH/E/BRJC-YQ-023 数显单孔单列水浴锅 /HH-4A/BRJC-YQ-025	4 (mg/L)
铜	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度计 /SP-3590AA/BRJC-YQ-038	0.02 (mg/L)
锌	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度计 /SP-3590AA/BRJC-YQ-038	0.02 (mg/L)
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试 剂分光光度法 HJ 535-2009	可见分光光度计 /723N/BRJC-YQ-012	0.025 (mg/L)
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度 法	可见分光光度计 /723N/BRJC-YQ-012	0.0003 (mg/L)

	HJ 503-2009		
耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 酸性高锰酸钾滴定法 GB/T 5750.7-2006 (1.1)	25ml 滴定管 电热恒温水浴锅 /HH-S8A/BRJC-YQ-031	0.05 (mg/L)
总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 多管发酵法 GB/T 5750.12-2006 (2.1)	生化培养箱 /SPX-150BIII/BRJC-YQ-004	20 (MPN/L)
亚硝酸盐	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB 7493-1987	可见分光光度计 /723N/BRJC-YQ-012	0.003 (mg/L)
硝酸盐	水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法 (试行) HJ/T 346-2007	紫外可见分光光度计 /L5/BRJC-YQ-068	0.08 (mg/L)
氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 7484-1987	离子计 /PXSJ-216F/BRJC-YQ-044	0.05 (mg/L)
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计 /AFS-8510/BRJC-YQ-037	0.04 ($\mu\text{g/L}$)
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计 /AFS-8510/BRJC-YQ-037	0.3 ($\mu\text{g/L}$)
铬(六价)	生活饮用水标准检验方法 金属指标 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 5750.6-2006 (10.1)	紫外可见分光光度计 /L5/BRJC-YQ-068	0.004 (mg/L)
铅	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度计 /SP-3590AA/BRJC-YQ-038	0.01 (mg/L)
镉	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度计 /SP-3590AA/BRJC-YQ-038	0.001 (mg/L)
镍	水质 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11912-1989	原子吸收分光光度计 /SP-3590AA/BRJC-YQ-038	0.05 (mg/L)

(4) 监测结果评价

项目地下水环境质量检测结果平均值见表5.7。

表 5.7 地下水环境质量监测结果

序号	分析项目	III类标准	塑料厂水井3#水质水位监测点			好心情水厂水井4#水质水位监测点			项目地自备水井1#水质水位监测点			小沟村水井2#水质水位监测点			核桃树塔村水井5#水质水位监测点		
			监测值	Pi值	超标倍数	监测值	Pi值	超标倍数	监测值	Pi值	超标倍数	监测值	Pi值	超标倍数	监测值	Pi值	超标倍数
1	K ⁺	/	1.52-1.61	/	/	1.46-1.72	/	/	1.45	/	/	1.52	/	/	162	/	/
2	Na ⁺	/	121-138	/	/	119-131	/	/	110	/	/	108	/	/	121	/	/
3	Ca ²⁺	/	48.9-52.2	/	/	47.6-53.1	/	/	49	/	/	47	/	/	43	/	/
4	Mg ²⁺	/	49.0-49.7	/	/	48.7-51.3	/	/	46	/	/	46	/	/	48	/	/
5	HCO ₃ ⁻	/	369-443	/	/	366-434	/	/	327	/	/	358	/	/	367	/	/
6	CO ₃ ²⁻	/	5ND	/	/	5ND	/	/	5ND	/	/	5ND	/	/	5ND	/	/
7	Cl ⁻	/	62-147	/	/	64-152	/	/	144	/	/	58	/	/	68	/	/
8	SO ₄ ²⁻	/	89-163	/	/	92-157	/	/	74	/	/	91	/	/	85	/	/
9	pH值	6.5~8.5	7.9-7.9	/	/	7.8-8.0	/	/	7.5	/	/	7.8	/	/	7.6	/	/
10	氨氮	0.5	0.243-0.325	0.65	0	0.288-0.306	0.612	0	0.288	0.576	0	0.248	0.496	0	0.200	0.4	0
11	耗氧量	3	0.62-0.66	0.22	0	0.74-0.81	0.27	0	0.68	0.226	0	0.84	0.28	0	1.78	0.59	0
12	硝酸盐	20	2.14-2.52	0.126	0	1.86-2.32	0.116	0	4.19	0.2095	0	5.04	0.252	0	4.59	0.229	0
13	亚硝酸盐	1	0.003ND	0	0	0.003ND	0	0	0.003ND	0	0	0.004	0.004	0	0.003ND	0	0
14	总硬度	450	327-339	0.753	0	341-342	0.76	0	368	0.817	0	434	0.96	0	425	0.94	0
15	溶解性总固体	1000	612-741	0.741	0	602-729	0.729	0	711	0.711	0	731	0.731	0	829	0.829	0
16	挥发酚	0.002	0.0003ND	0	0	0.0003ND	0	0	0.0003ND	0	0	0.0003ND	0	0	0.0003ND	0	0
17	总大肠菌群	3	未检出	0	0	未检出	0	0	未检出	0	0	未检出	0	0	未检出	0	0
18	铅	0.01	0.0025	0.25	0	0.0025	0.25	0	0.00009	0.009	0	0.000174	0.0174	0	0.00153	0.153	0
19	铜	1	0.01ND	0	0	0.01ND	0	0	0.00026	0.00026	0	0.000042	0.000042	0	0.00044	0.00044	0
20	锌	1	0.01ND	0	0	0.01ND	0	0	0.0024	0.0024	0	0.00124	0.00124	0	0.00148	0.00148	0
21	镉	0.005	0.001ND	0	0	0.001ND	0	0	0.00005	0.01	0	0.00005ND	0	0	0.00005ND	0	0

22	铬(六价)	1	0.008-0.009	0.009	0	0.005-0.006	0.006	0	0.004ND	0	0	0.004ND	0	0	0.004ND	0	0
23	砷	0.01	1.1×10^{-3} - 1.2×10^{-3}	0	0	1.4×10^{-3} - 1.5×10^{-3}	0	0	0.0006	0.06	0	0.0003ND	0	0	0.0003ND	0	0
24	氟化物	1	0.56-0.71	0.71	0	0.63-0.66	0.66	0	0.42	0.42	0	0.55	0.55	0	0.42	0.42	0
25	汞	0.001	5×10^{-5} - 6×10^{-5}	0.06	0	6×10^{-5} - 7×10^{-5}	0.07	0	0.00015	0.15	0	0.0001	0.1	0	0.00015	0.15	0
26	镍	0.02	0.05ND	0	0	0.05ND	0	0	0.00045	0.023	0	0.00078	0.039	0	0.00099	0.0495	0

表 5.7 地下水水位监测结果

地下水水位信息					
检测点位	坐标	井深 (m)	水位埋深 (m)	井口标高 (m)	用途
1#水质水位监测点	E109.481319°N36.659481°	30	20	1149	饮用
2#水质水位监测点	E109.468842°N36.653027°	40	20	1040	饮用
3#水质水位监测点	E109.474132°N36.659925°	40	20	1100	饮用
4#水质水位监测点	E109.475292°N36.661189°	25	19	1104	饮用
5#水质水位监测点	E109.503306°N36.6695671°	110	60	1084	饮用
6#水位监测点	E109.503306°N36.668898°	90	65	1067	饮用
7#水位监测点	E109.466244°N36.653033°	55	40	1056	灌溉
8#水位监测点	E109.464122°N36.649801°	40	30	1025	灌溉
9#水位监测点	E109.467314°N36.652204°	75	35	1029	饮用
10#水位监测点	E109.471577°N36.656542°	85	60	1064	饮用

（5）结果评价

由上表监测数据可知，项目区地下水各项监测因子结果均未超标，符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准要求。

5.3.2.2 包气带环境质量现状与评价

本次评价同时对项目开展了包气带污染现状调查，在厂区污水处理站西北侧区域0-20cm埋深范围内取一个样品（1#），并在厂区外附近区域0-20cm埋深范围内取一个样品（2#）作背景值，对各样品进行水浸溶试验，测试分析浸溶液成分。监测时间为2023年6月12日。

（1）监测点

监测点位于厂区污水处理站西北侧，背景值样点位于厂区外，采样深度为0-20cm埋深范围内，见图5.8。

（2）监测因子

pH、高锰酸盐指数、溶解性总固体、总硬度、氨氮、细菌总数。

（3）监测统计结果

污水处理站附近包气带土壤浸出液监测结果见表5.8。

表5.8 包气带污染现状调查结果

样品位置	项目包气带背景断面	项目污水站西北线点位	单位
编号	X2306011T0201	X2306011T0101	
pH	7.1	7.4	无量纲
高锰酸盐指数	2.1	1.8	mg/L
溶解性总固体	652	637	mg/L
总硬度	337	346	mg/L
氨氮	0.246	0.285	mg/L
细菌总数	4300	4700	CFU/ml

本次包气带环境质量现状评价，通过对场区内较易受到污染的污水处理站附近0-20cm埋深进行采样分析，另外在厂区外附近0-20cm埋深范围内取一个样品作背景值；经比对，两个采样点的pH、高锰酸盐指数、溶解性总固体、总硬度、氨氮、细菌总数等六项监测数据相差不大，表明厂区内地块未受到污染。

5.3.3 声环境质量现状

项目委托陕西正为环境检测股份有限公司于2023年3月14日对项目地声环境质量进行了监测。

(1) 监测点位布设

项目所在地50m范围内无其它声环境敏感目标，因此仅在项目四侧厂界布设4个监测点位，分别为1#、2#、3#、4#点位，具体位置见图5.9。

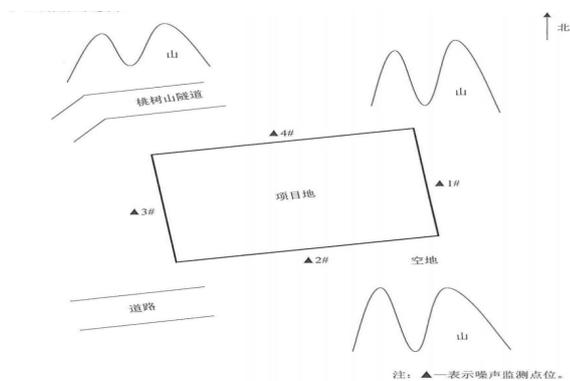


图 5.9 声环境质量监测点位示意图

(2) 监测项目及频次

每天在昼间与夜间两个时段各进行一次监测。

(3) 监测结果分析

项目声环境质量检测结果见表5.9。

表 5.9 声环境质量监测结果

点位	监测结果 Leq dB (A)			
	昼间	夜间	达标判定	执行标准
厂界东 (1#)	51	43	均达标	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2类标准 (昼夜间 分别为60和50)
厂界南 (2#)	54	44	均达标	
厂界西 (3#)	52	43	均达标	
厂界北 (4#)	58	45	均达标	

(4) 结果评价

由上表可知，项目各监测点位噪声监测值均未超标，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准要求，说明该地区声环境质量良好。

5.3.4 土壤环境质量现状

项目委托陕西博润检测服务有限公司于2023年6月12日、陕西正为环境检测股份有限公司于2023年5月30日对评价区域土壤环境质量进行了监测。

(1) 监测点位布设

项目占地范围内布设3个柱状样监测点位（4#、5#、6#）、1个表层样点（3#）；项目厂界外200m范围内布设2个表层样点（1#、2#），各监测点位具体位置见图5.8。

（2）监测项目

项目占地范围内布设3个柱状样监测点位（4#、5#、6#）、项目厂界外200m范围1个表层样点（2#），监测项目包括pH、重金属（砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍）、挥发性有机物（四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯）、半挥发性有机物(硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘)共计45项；其他监测点位1#、3#的监测项目包括pH值、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍。

（3）监测时间及频次

共监测一天，采样一次。

（4）采样及分析方法

各因子采样和分析方法详见表 5.10。

表 5.10 土壤环境质量监测分析方法

监测因子	分析方法	方法来源	检出限
汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定	GB/T22105.1-2008	0.002mg/kg
砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定	GB/T22105.2-2008	0.01mg/kg
铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141- 1997	0.1mg/kg
镉			0.01mg/kg
铜	土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 17138- 1997	1mg/kg
镍	土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 17139- 1997	5mg/kg
六价铬	固体废物 六价铬的测定 碱消解/火焰原子吸收分光光度法	HJ687-2014	2mg/kg
氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ735-2015	0.3µg/kg

四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ642-2013	2.1µg/kg
氯仿	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 气象色谱-质谱法	HJ642-2013	1.5µg/kg
1,1-二氯乙烷			1.6µg/kg
1,2-二氯乙烷			1.3µg/kg
1,1-二氯乙烯			0.8µg/kg
顺-1,2-二氯乙烯			0.9µg/kg
反-1,2-二氯乙烯			0.9µg/kg
二氯甲烷			2.6µg/kg
1,2-二氯丙烷			1.9µg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷			1.0µg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷			土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法
四氯乙烯	0.8µg/kg		
1,1,1-三氯乙烷	1.1µg/kg		
1,1,2-三氯乙烷	1.4µg/kg		
三氯乙烯	0.9µg/kg		
1,2,3-三氯丙烷	1.0µg/kg		
氯乙烯	1.5µg/kg		
苯	1.6µg/kg		
氯苯	1.1µg/kg		
1,2-二氯苯	1.0µg/kg		
1,4-二氯苯	1.2µg/kg		
乙苯	1.2µg/kg		
苯乙烯	1.6µg/kg		
甲苯	2.0µg/kg		
间二甲苯+对二甲苯	3.6µg/kg		
邻二甲苯	1.3µg/kg		
苯并[a]蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法	HJ805-2016	0.12mg/kg
苯并[a]芘			0.17 mg/kg
苯并[b]荧蒽			0.17 mg/kg
苯并[k]荧蒽			0.11 mg/kg
蒽			0.14 mg/kg
二苯并[a,h]蒽			0.13 mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘			0.13 mg/kg
萘	0.09 mg/kg		
硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	HJ834-2017	0.09 mg/kg
苯胺	0.1 mg/kg		
2-氯酚	0.06 mg/kg		

(5) 监测结果分析

土壤环境质量检测结果见表5.11。

表 5.11 土壤环境质量检测结果

分析项目	单位	样品编号												
		1#厂区外西北向50m表层土壤	2#厂区外东南向200m住宅用地表层土壤	3#危废暂存库外表层土壤	4#办公室西北侧柱状土壤			5#生产车间外柱状土壤			6#污水处理站外柱状土壤			
		0-20cm	0-20cm	0-20cm	0-20cm	54-76cm	156-183cm	0-20cm	56-81cm	154-181cm	0-20cm	53-72cm	153-178cm	
重金属和无机物	六价铬	mg/ kg	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND
	铜	mg/ kg	20	19	21	25	25	26	23	21	23	26	26	25
	镍	mg/ kg	29	30	31	28	26	25	26	26	27	27	29	27
	铅	mg/ kg	21	21	22	23	24	23	25	22	20	26	26	26
	镉	mg/ kg	0.06	0.05	0.05	0.05	0.06	0.05	0.05	0.04	0.04	0.08	0.06	0.06
	砷	mg/ kg	8.28	8.19	8.21	9.59	10.6	9.75	10.7	10.3	9.58	11.8	10.8	10.4
	汞	mg/ kg	0.0441	0.0428	0.0411	0.018	0.016	0.014	0.014	0.011	0.008	0.067	0.025	0.019
	pH	无量纲	8.14	/	8.18	8.55	8.59	8.57	8.34	8.77	8.73	8.29	8.63	8.84
挥发性有机物	四氯化碳	ug/ kg	/	1.3ND	/	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND
	氯仿	ug/kg	/	1.1ND	/	1.1ND	1.1ND	1.1ND	1.1ND	1.1ND	1.1ND	1.1ND	1.1ND	1.1ND
	氯甲烷	ug/kg	/	1.0ND	/	1.0ND	1.0ND	1.0ND	1.0ND	1.0ND	1.0ND	1.0ND	1.0ND	1.0ND
	1,1-二氯乙烷	ug/kg	/	1.2ND	/	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND
	1,2-二氯乙烷	ug/kg	/	1.3ND	/	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND
	1,1-二氯乙烯	ug/kg	/	1.0ND	/	1.0ND	1.0ND	1.0ND	1.0ND	1.0ND	1.0ND	1.0ND	1.0ND	1.0ND
	顺-1,2-二氯乙烯	ug/kg	/	1.3ND	/	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND	1.3ND
	反-1,2-二氯乙烯	ug/kg	/	1.4ND	/	1.4ND	1.4ND	1.4ND	1.4ND	1.4ND	1.4ND	1.4ND	1.4ND	1.4ND
	二氯甲烷	ug/kg	/	1.5ND	/	1.5ND	1.5ND	1.5ND	1.5ND	1.5ND	1.5ND	1.5ND	1.5ND	1.5ND
	1,2-二氯丙烷	ug/kg	/	1.1ND	/	1.1ND	1.1ND	1.1ND	1.1ND	1.1ND	1.1ND	1.1ND	1.1ND	1.1ND
1,1,1,2-四氯乙烷	ug/kg	/	1.2ND	/	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	

	1,1,2,2-四氯乙烷	ug/kg	/	1.2ND	/	1.2ND								
	四氯乙烯	ug/kg	/	1.4ND	/	1.4ND								
	1,1,1-三氯乙烷	ug/kg	/	1.3ND	/	1.3ND								
	1,1,2-三氯乙烷	ug/kg	/	1.2ND	/	1.2ND								
	三氯乙烯	ug/kg	/	1.2ND	/	1.2ND								
	1,2,3-三氯丙烷	ug/kg	/	1.2ND	/	1.2ND								
	氯乙烯	ug/kg	/	1.0ND	/	1.0ND								
	苯	ug/kg	/	1.9ND	/	1.9ND								
	氯苯	ug/kg	/	1.2ND	/	1.2ND								
	1,2-二氯苯	ug/kg	/	1.5ND	/	1.5ND								
	1,4-二氯苯	ug/kg	/	1.5ND	/	1.5ND								
	乙苯	ug/kg	/	1.2ND	/	1.2ND								
	苯乙烯	ug/kg	/	1.1ND	/	1.1ND								
	甲苯	ug/kg	/	1.3ND	/	1.3ND								
	间二甲苯+对二甲苯	ug/kg	/	1.2ND	/	1.2ND								
	邻二甲苯	ug/kg	/	1.2ND	/	1.2ND								
半挥发有机物	硝基苯	mg/kg	/	0.09ND	/	0.09ND								
	苯胺	mg/kg	/	0.02ND	/	0.02ND								
	2-氯酚	mg/kg	/	0.06ND	/	0.06ND								
	苯并[a]蒽	mg/kg	/	0.1ND	/	0.1ND								
	苯并[a]芘	mg/kg	/	0.1ND	/	0.1ND								
	苯并[b]荧蒽	mg/kg	/	0.2ND	/	0.2ND								
	苯并[k]荧蒽	mg/kg	/	0.1ND	/	0.1ND								
	蒎	mg/kg	/	0.1ND	/	0.1ND								
	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	/	0.1ND	/	0.1ND								
	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	/	0.1ND	/	0.1ND								
萘	mg/kg	/	0.09ND	/	0.09ND									

从上表中可以看出，项目区内、外土壤监测点位各项目监测结果均能满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地、第一类用地标准要求。

6 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响预测与评价

本次项目在现有厂区增设一套医疗废物日处理量10t的微波消毒设备，施工期主要为设备安装调试，不涉及土方工程，且设备安装已完成。因此本次环评重点论述运营期环境影响。

6.2 运营期环境影响预测与评价

6.2.1 大气环境影响分析

6.2.1.1 污染源强及参数

本项目生产过程的废气主要包括微波消毒系统废气和污水处理站废气。根据项目工程分析，项目微波消毒系统废气污染物排放情况如表 6.2，污水处理站无组织恶臭气体排放污染物排放情况如表 6.3。

表 6.2 微波消毒系统有组织废气污染物排放情况

污染源	污染物	排气筒坐标	排气筒高度/内径	烟气			年排放小时数	排放工况	排放情况		排放标准	
				废气量 (m ³ /h)	烟气出口速度 (m/s)	温度			kg/h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³
微波消毒系统	氨		15m/0.2m	5000	13.1	298	5840h	连续	0.013	2.74	4.9	--
	硫化氢								0.0005	0.102	0.33	--
	非甲烷总烃								0.044	8.9	--	20
	PM ₁₀								0.099	20	3.5	120

表 2.4-3 项目主要废气污染源参数一览表(矩形面源)

面源	污染物名称	面源坐标		排放高度 (m)	排放长度 (m)	排放宽度 (m)	与正北向夹角	污染物排放速率 kg/h	排放工况
微波消毒系统	TSP			4	10	3	35°	0.11	连续
	氨							0.011	
	硫化氢							0.0002	
	非甲烷总烃							0.065	

污水站	氨			5	15	8		0.022	
	硫化氢							6.6×10^{-5}	

根据工程分析微波消毒设施废气源强及污水处理站源强，利用 AERSCREEN 估算模型计算本项目大气环境影响评价等级为二级。

6.2.1.2 预测及评价

根据工程分析微波消毒设施废气源强及污水处理站源强，利用 AERSCREEN 估算模型预测污染物最大落地浓度值，如下表##。

表 1-13 大气环境预测和计算结果一览表

污染源名称	评价因子	C _{max} (μg/m ³)
微波消毒设施灭菌排气筒 P1	PM ₁₀	10.767
	氨	0.552
	硫化氢	0.037
	非甲烷总烃	3.037
微波消毒系统无组织废气 G1	TSP	42.434
	氨	2.798
	硫化氢	0.070
	非甲烷总烃	18.186
污水处理站 G2	氨	17.710
	硫化氢	0.061

由上述工程分析可知，本项目微波消毒系统有组织废气排放污染物氨、硫化氢、非甲烷总烃、颗粒物均满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)、《医疗废物处理处置污染控制标准》(GB39707-2020)表 3 标准要求、《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 有组织排放标准要求。

由上述预测可知，本项目微波消毒系统无组织废气、污水处理站无组织氨最大落地浓度 0.01771mg/m³、硫化氢最大落地浓度 0.00007mg/m³ 均满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)厂界浓度限值，非甲烷总烃最大落地浓度 0.01818mg/m³ 满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 厂界浓度限值，符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准、《环境影响评价技术 导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录表 D.1 其他污染物空气质量/浓度参考限值。

综上，本项目有组织、无组织废气对大气环境影响较小。

6.2.1.3 防护距离

(1) 大气防护距离的确定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），利用 AERSCREEN 估算模式对本项目所有污染源进行估算，污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_{max} 为 8.85%， $D_{10\%}$ 不存在，本项目实施后可不设置大气环境防护距离。

(2) 卫生防护距离的确定

本项目对周围环境直接影响的主要污染物特征因子为氨和、硫化氢和非甲烷总烃，按照《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020）的规定：无组织排放量计算卫生防护距离公式如下：

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

式中： Q_c —大气有害物质的无组织排放量，单位为千克每小时（kg/h）；

C_m —大气有害物质环境空气的标准限值，单位为毫克每立方米（mg/m³）；

L —大气有害物质卫生防护距离初值，单位为米（m）；

Q_c —大气有害物质的无组织排放量，单位为千克每小时（kg/h）；

r —大气有害物质无组织排放源所在生产单元的等效半径，单位为米（m）；

A 、 B 、 C 、 D —卫生防护距离计算系数，无因次，根据工业企业所在地区近5年平均风速及大气污染源构成类别从表1查取。

表5.2-19 卫生防护距离计算表

污染指标		C_m (mg/m ³)	A	B	C	D	Q_c (kg/h)	卫生防护距离计算值 (m)
微波消毒系统	氨	0.2	400	0.01	1.85	0.78	0.011	19.304
	硫化氢	0.01	400	0.01	1.85	0.78	0.0002	0.177
	非甲烷总烃	2.0	400	0.01	1.85	0.78	0.065	12.205
污水站	氨	0.2	400	0.01	1.85	0.78	0.022	24.422
	硫化氢	0.01	400	0.01	1.85	0.78	6.6×10^{-5}	/

注：近5年平均风速1.72m/s

经计算得到 $L_{\text{氨}}=24.422\text{m}$, $L_{\text{硫化氢}}=0.177\text{m}$, $L_{\text{非甲烷总烃}}=12.205\text{m}$, 根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》(GB/T39499-2020)中的相关要求, 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, 计算的 L 值在两级之间时, 取偏宽的一级; 当按两种或两种以上的有害气体的 Q_c/C_m 值计算的卫生防护距离在同一级别时, 该类工业企业的卫生防护距离应该高一级。因此计算本项目卫生防护距离为 100m。

综上, 本项目评价污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_{max} 为 8.85%, $D_{10\%}$ 不存在, 本项目实施后可不设置大气环境保护距离。

项目产生无组织氨、硫化氢, 建议设置卫生防护距离, 经计算本项目卫生防护距离为 100m。厂址现有生产设备设置有卫生防护距离 200m, 本项目设施卫生防护距离 100m 在现有生产设备卫生防护距离内, 因此仍按原有卫生防护距离执行, 生产设备 200m 卫生防护距离范围内无环境敏感点和保护目标, 也无行政办公用地、规划集中居民区、医院等环境敏感点。

6.2.1.4 排放量核算

(1) 有组织废气排放量

本项目设 1 个废气有组织排放口 P1 为一般排放口, 废气有组织排放量见表 5.2-47。

表 5.2-47 本项目大气污染物有组织排放量核算表

排放口编号	污染物	污染物状况			排放口类型
		核算排放浓度/ (mg/m^3)	核算排放速率/ (t/a)	核算年排放量/ (kg/h)	
P1, DA0002	颗粒物	20	0.58	0.099	一般排放口
	氨	2.74	0.08	0.013	
	硫化氢	0.102	0.003	0.00051	
	非甲烷总烃	8.9	0.26	0.044	

(2) 无组织排放核算

无组织排放量核算见表 5.2-48。

表 5.2-47 本项目大气污染物无组织排放量核算表

产污环节	污染物	主要污染防治措施	执行标准		排放量 t/a
			标准名称	标准限值 mg/m^3	
微波消毒系统	颗粒物	采用一体化微波消毒设备,	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)、	1.0	0.7
	氨			1.5	0.07

	硫化氢	医疗废物破碎和微波消毒处理工序均在密闭设备内部完成, 负压操作, 料口处设集气罩+垂帘, 集气罩控制吸入口方向的控制风速不小于0.5m/s	《医疗废物处理处置污染控制标准》(GB39707-2020)、《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	0.06	0.0013
	非甲烷总烃			4.0	0.38
污水处理站	氨	设备间内设置, 构筑物加盖	《医疗机构水污染排放标准》(GB18466-2005)表3污水处理站周边大气污染物最高允许浓度限值	1.0	0.13
	硫化氢			0.03	0.00039
无组织排放总计 (t/a)					
颗粒物			0.7		
氨			0.2		
硫化氢			0.00169		
非甲烷总烃			0.38		

(3) 本项目大气污染物年排放量核算

项目大气污染物年排放量核算见表 5.2-49。

表 5.2-49 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	颗粒物	1.28
2	氨	0.28
3	硫化氢	0.00469
4	非甲烷总烃	0.64

(4) 非正常排放量核算

本项目大气污染物非正常排放量核算见表 5.2-50

表 5.2-50 大气污染物非正常排放量核算表

污染源	非正常排放原因	污染物	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
P1 排气筒	废气治理设施发生故障	颗粒物	133	0.68	0.5	1	制定严格的操作规程, 加强环保设施稳定性管
		氨	13.7	0.068			
		硫化氢	0.255	0.0012			
		非甲烷总烃	74.2	0.36			

							理
--	--	--	--	--	--	--	---

6.2.2 地表水环境影响分析

本项目产生的废水包括生产废水和初期雨水，本项目不新增劳动定员，生活污水量不增大，依托现有生活污水处理设施处理后厂区绿化用水，不外排。项目运营期废水产生量（初期雨水除外）为 $15\text{m}^3/\text{d}$ ($5475\text{m}^3/\text{a}$)。项目厂区初期雨水经收集后进入初期雨水池，后进入厂区现有生产污水处理设施与生产废水进一步处理，处理达标后回用于车辆和周转箱等消毒、清洗用水，不外排。

(1) 评价等级判定

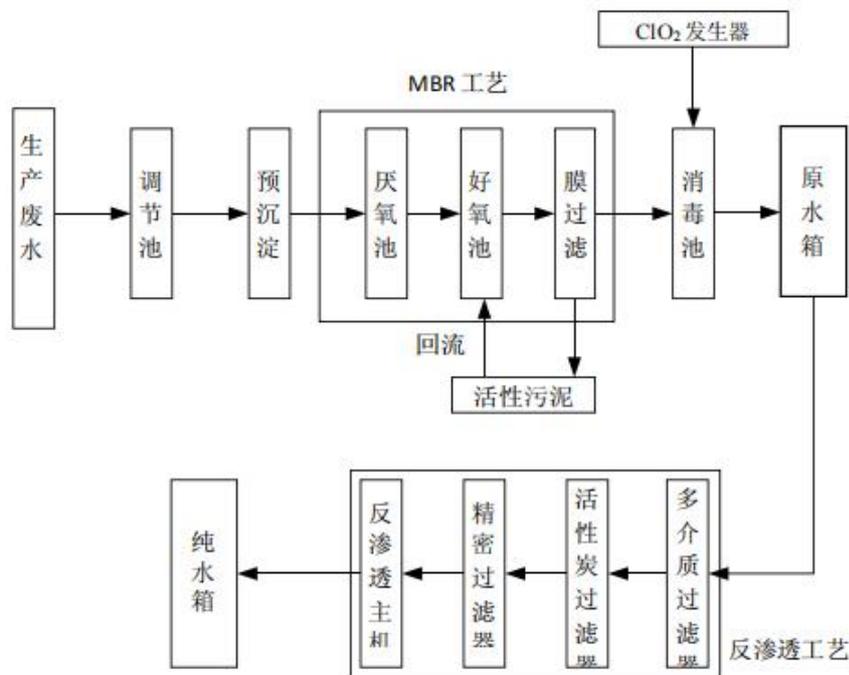
本项目废水经处理后回用，不外排，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)表 1“注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价”，因此本项目评价等级为三级 B。只进行依托污水处理设施环境可行性分析。

(2) 项目水环境影响分析

项目污水主要污染物为 COD、BOD₅、SS、氨氮以及病原微生物。污染物浓度较低，除病原微生物外均为常规指标。本项目运行后厂区生产污水产生量约为 $15\text{m}^3/\text{d}$ ，较原有工程污水产量仅增大 $1-2\text{m}^3/\text{d}$ 。生产污水处理设计能力 $50\text{m}^3/\text{d}$ ，规模满足要求。工艺采用“MBR 生化+消毒+反渗透”的组合工艺”组合工艺处理，消毒池出水水质指标满足《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)的综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值的要求同时可以达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中洗涤用水要求，全部回用清洗，不外排。厂区污水处理设施运行多年，历年自行监测为每季度 1 次，根据收集现有历年监测数据见第 2.5 章节，污水处理设施出水水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中洗涤用水要求，完全用于洗涤用水，且作为医疗废物处置单位厂区用水量大的方面也是车辆、地面、周转箱消毒清洗环节，所以全部回用清洗，不外排。

厂区污水处理站深度处理工艺采用反渗透设备使得污水水质得到深度进化处理，伴随产生反渗透浓水，因厂区污水深度处理前生化工艺处理水质已经可满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)道路洒水用水水质，水质良好，进入深度反渗透处理后浓水主要污染物为盐类，经对浓水水质进一步监测，监测结果浊度 1ND、氨氮

0.025mg/L、溶解性总固体 126mg/L，可以满足道路洒水，反渗透浓水产量 3m³/d，浓水产量小，且厂区周边尚未有市政污水管网，经监测浓水水质良好且厂区进出厂道路面积大，完全可以用于厂区道路洒水用水，不外排。



图## 厂区生产废水工艺流程图

项目产生的废水经处理后回用，不外排，不会对周边地表水环境产生影响。

6.2.3 地下水环境影响分析

6.2.3.1 评价区水文地质

根据地下水水力特征，评价区地下水可划分为潜水和承压水两大类，根据含水介质可划分为松散岩类孔隙水和碎屑岩类裂隙孔隙水两大类。

①松散岩类孔隙水

包括第四系松散冲积层孔隙潜水和风积黄土层裂隙孔隙潜水。

a. 第四系松散冲积层孔隙潜水

主要分布于延河及主要支流漫滩、I级阶地等河谷区，其含水层岩性主要为含泥质砾卵石层及中细砂层，厚度一般 1~3m，该潜水含水层与下伏基岩潜水有密切的水力联系，两者间无隔水层存在，与下部基岩风化带联合开采时厚度则大于 10m。水位埋深一般小于 10m，单井出水量在延河阶地为 100~500m³/d，属较弱~中等富水；其余河段多 <100m³/d，属弱富水。水化学类型多属 HCO₃ 型、HCO₃·SO₄ 型，矿化度 <1g/L 或 1~3g/L。

b.第四系风积黄土层裂隙孔隙潜水

广泛分布于黄土梁峁区，也是评价区内主要出露地层。其含水介质为中、晚更新世风积黄土。由于梁峁区地形起伏较大，沟谷切割强烈，切割深度一般都在基岩面以下数十米，致使第四系黄土含水层不能连续分布，不具有连续的潜水面，且由于地下水沿黄土与基岩接触面的持续排泄，黄土层多为透水而不含水地层。梁峁区地形坡降大，不利于大气降水的入渗补给，大气降水多以地表径流形式流入沟道，难以大量下渗补给，储水条件极差，为一局部性微弱含水层，分布零星，一般在沟谷边缘以泉的形式出露，泉流量多 $<0.1\text{l/s}$ ，属极弱富水。该含水层基本无供水意义，区域上划为透水不含水层。黄土层下部新近系泥岩为隔水层。

②侏罗系碎屑岩类裂隙孔隙水

按含水层赋存位置不同，可划分为潜水、承压水两种类型。

a.侏罗系碎屑岩类裂隙孔隙潜水

侏罗系碎屑岩裂隙含水层系统内。地下水主要赋存在基岩风化裂隙带中。

河谷区是地下水汇集地带，风化裂隙含水层多位于第四系冲积含水层之下，裂隙水可接受上覆第四系潜水补给，在褶皱轴部与两翼岩层转折部位以及断裂带附近构造较发育，形成风化裂隙密集带，地下水富集；在以泥岩为主的层位或地段，基岩裂隙不发育，地下水渗透性差，水量贫乏，水质较差。水位埋深 $0.85\sim 9.43\text{m}$ ，含水层厚度 $25.4\sim 89.64\text{m}$ ，钻孔抽水降深 $8.69\sim 49.54\text{m}$ ，涌水量 $1.11\sim 85.8\text{m}^3/\text{d}$ ，渗透系数 $0.0021\sim 0.087\text{m/d}$ ，局部 $1.17\sim 2.94\text{m/d}$ ，地下水矿化度 $0.43\sim 8.06\text{g/L}$ ，水化学类型较复杂，有 HCO_3 型、 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4$ 型、 $\text{Cl}\cdot\text{SO}_4$ 型和 Cl 型。

河间区因沟谷切割较深，地形破碎，风化带多处于河流侵蚀基准面以上，基岩裂隙水易排不易存，加之上覆厚层黄土和新近系泥岩隔水层，地下水补给来源不足，赋存、富集条件差，水量贫乏。水位埋深 $30\sim 70\text{m}$ ，含水层厚度 $15\sim 40\text{m}$ ，钻孔抽水降深 $9.44\sim 79.35\text{m}$ ，涌水量 $0.05\sim 8.04\text{m}^3/\text{d}$ ，泉流量一般小于 0.1l/s ，渗透系数 $0.00025\sim 0.158\text{m/d}$ ，地下水多为矿化度小于 1g/L 的淡水，属 HCO_3 型水。

b.侏罗系碎屑岩类裂隙孔隙承压水

岩性为灰白~灰黑色中细粒砂岩，粉砂岩、泥岩及煤层，砂岩胶结类型为孔隙式，具水平及波状层理，厚度 $60.56\sim 71.87\text{m}$ ，该层裂隙稀疏，岩芯完整，采取率一般大于

80%，富水性弱，因埋藏较深，无井泉出露，涌水量 $0.15\text{m}^3/\text{d}$ ，单位涌水量 $0.0066\text{m}^3/\text{d}\cdot\text{m}$ ，渗透系数 $0.0001176\text{m}/\text{d}$ ，水质化验结果，矿化度 $5.83\text{g}/\text{L}$ ，属 Cl-Na 型中等矿化水，水温 15.59°C 。

②隔水层

侏罗系泥页岩隔水板。

(2)评价区地下水补径排条件

①地下水补给

大气降水为区内潜水的主要补给来源。承压水受侧向径流补给量有限，主要接受上覆潜水的越流补给。

②地下水径流

大气降水是地下水唯一补给来源。由于在丘陵地区地下水是以各沟域为单位构成独立的补径排系统，潜水主要接受大气降水入渗补给。在地形控制下，张家窑子沟沟谷两侧分水岭内降雨垂直补给区域地下水。地下水流向为分水岭内内顺沟谷两侧向延河，整体流向由东向西至延河浅层。

③地下水排泄

区内地下水主要排泄方式为以潜流形式向下流泄。

(3)包气带岩性结构及其防污易污性

项目厂址区包气带岩性主要为第四系中上更新统黄土状粉土、亚粘土，其地层岩性、渗透性特征与延安市北区基本一致，类比《延安市新区(北区)一期工程 1:2000 水文地质环境地质勘察报告》，延安市北区黄土地层的渗透性能通过野外渗水试验、室内试验测定包气带饱和渗透系数，其中室内试验采用渗透仪法分别测定原状土样和击实土样渗透系数，可见在野外原始状态下，包气带地层垂向渗透系数约为 $0.504\text{m}/\text{d}$ ，即 $5.83\times 10^{-4}\text{cm}/\text{s}$ ，垂向裂隙较为发育，防污性能为“弱”。

6.2.3.2 地下水影响预测与评价

本项目从事危险废物集中处理工作，因此建设项目类型属于 U（城市基础设施及房地产）分类中的 151（危险废物（含医疗废物）集中处置），属于 I 类项目，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》HJ 610-2016 中 6.2.2 评价工作等级划分可知，项目位于不敏感区域，为二级评价。

(1) 正常工况下地下水环境影响评价

本项目正常运营期产生的废水主要有生产废水和生活污水两部分。废水经污水处理站处理后消毒池出水水质指标满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)及《医疗机构水污染物排放标准》表2排放标准后,回用于医疗废物运输车辆和周转箱消毒清洗用水,不外排。项目废水收集及处置设施均采取了相应的防渗措施,废水经过妥善处置不会对区域地下水环境造成影响。

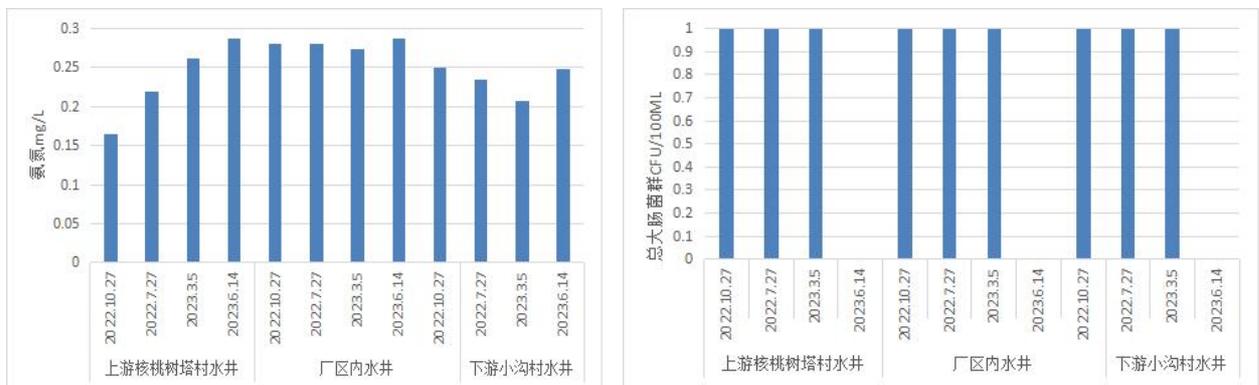
本项目厂区运行多年,通过对厂区周边地下水质量现状监测数据也可反映,目前厂区防渗措施有效性。本次收集厂区例行地下水跟踪监测井的历年监测数据,如下表##。

表## 历年厂区地下水跟踪监测井地下水质量监测结果一览表 单位 mg/L

监测项目	厂区上游核桃树塔村水井				厂区内水井				厂区下游小沟村水井				《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017)中 III 类限值
	2022.1 0.27	2022. 7.27	2023. 3.5	2023. 6.14	2022.1 0.27	2022.7 .27	2023.3. 5	2023.6.1 4	2022.10 .27	2022.7 .27	2023.3 .5	2023.6 .14	
pH	8	8.1	7.7	7.5	8.1	8.1	7.8	7.5	7.9	8.2	7.7	7.8	6.5-8.5
氨氮	0.164	0.219	0.262	0.288	0.281	0.28	0.274	0.288	0.25	0.235	0.208	0.248	≤0.5
耗氧量	2.0	1.66	1.98	0.69	0.8	1.33	2.5	0.68	1.13	1.26	2.62	0.84	≤3.0
硝酸盐氮	0.69	0.58	0.93	4.19	3.44	0.33	3.71	4.19	0.65	1.31	3.99	5.04	≤20.0
亚硝酸盐氮	0.005	0.003 ND	0.015	0.003 ND	0.003N D	0.003N D	0.003ND	0.003ND	0.003ND	0.003N D	0.012	0.004	≤1.0
总硬度	406	440	418	368	340	346	384	368	345	396	425	434	≤450
溶解性总固体	680	934	594	711	651	698	655	711	616	658	820	731	≤1000
硫酸盐	40	162	41	74	82	86	87	74	103	61	126	91	≤250
氯化物	66	42	56	144	136	165	168	144	52	63	122	58	≤250
挥发酚	0.0003 ND	0.000 3ND	0.000 3ND	0.000 3ND	0.0003 ND	0.0003 ND	0.0003N D	0.0003ND	0.0003N D	0.0003 ND	0.0003 ND	0.0003 ND	≤0.002
铁	0.03ND	0.03N D	0.075 ND	0.075 ND	0.03ND	0.03ND	0.075ND	0.075ND	0.27	0.03ND	0.075N D	0.075N D	≤0.3
锰	0.01ND	0.066	0.025 ND	0.025 ND	0.01ND	0.025N D	0.025ND	0.025ND	0.01ND	0.094	0.025N D	0.089	≤0.1
总大肠菌群	1	1	1	未检出	1	1	1	未检出	1	1	1	未检出	≤3.0CFU/100ML
氟化物	0.37	0.29	0.55	0.42	0.19	0.18	0.32	0.42	0.17	0.09	0.58	0.55	≤1.0
氰化物	0.001N D	0.004 ND	0.001 ND	0.001 ND	0.001N D	0.004N D	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.004N D	0.001N D	0.001N D	≤0.05
六价铬	0.004N	0.004	0.004	0.004	0.021	0.004N	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004N	0.004N	0.004N	≤0.05

	D	ND	ND	ND		D				D	D	D	
砷	0.0003 ND	0.000 3	0.004 3	0.000 6	0.0006	0.0004 5	0.0018	0.0006	0.0016	0.008	0.0006	0.0003	≤0.01
铅	0.0002 1	0.000 09ND	0.000 28	0.000 09ND	0.0000 9ND	0.0000 9ND	0.0006	0.00009	0.0004	0.0000 9ND	0.0007 7	0.0001	≤0.01
镉	0.0000 8	0.000 05ND	0.000 05ND	0.000 05ND	0.0000 5ND	0.0000 5ND	0.00005 ND	0.00005N D	0.0017	0.0000 5ND	0.0000 5ND	0.0000 5ND	≤0.005
汞	0.0000 4ND	0.000 04ND	0.000 04ND	0.000 15	0.0000 9ND	0.0000 4ND	0.00016	0.00015	0.00005	0.0000 4ND	0.0000 4ND	0.0000 4	≤0.001
锌	0.0084	0.004 2	0.000 67	0.001 24	0.0022 2	0.0006 7	0.0067	0.0124	0.0751	0.0006 7	0.0006 7	0.0012 4	≤1.0
铜	0.0001 1	0.000 08ND	0.000 34	0.000 26	0.0000 8ND	0.0000 8ND	0.00027	0.00026	0.00168	0.0000 8ND	0.0012 2	0.0004	≤1.0
镍	0.0006 6	0.001 8	0.001 56	0.000 45	0.0002 2	0.0000 6ND	0.0138	0.00045	0.00075	0.0006 5	0.0017 8	0.0007	≤0.02

由建设单位历年每个季度地下水井跟踪监测结果，可知厂区区域、下游地下水水质均能满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类限值要求，且根据例行监测数值，选取氨氮、粪大肠菌群指标对比可知，如下柱状图，厂区地下水水质与厂区上游地下水水质差别不大，说明厂区运行多年对周边地下水环境质量影响甚微。



图## 厂区上游、厂区、厂区下游地下水跟踪监测井历年例行监测值对比图

本项目运营期产生的固废均得到合理的处理和处置，依托现有工程危废暂存间、污水处理站等采取了防渗措施，也不会对区域地下水产生影响。

(2) 非正常工况下对地下水水质的影响

由前述分析可知，运营期项目危险废物贮存间防渗层破损或者废水处理站调节池池体破损导致废水渗漏会对周边地下水环境造成一定的影响。本次评价，依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 9.6 中预测源强选择非正常情况对周边地下水

环境影响最大的废水处理站池体底部破损作为预测情景。地下水水质迁移变化是一个十分复杂的过程，本次评价以最不利条件预测，不考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应，将其作为保守物质看待，各项参数只按保守型污染质考虑，即只考虑迁移过程中的对流作用。

①预测情景设定

非正常情况，废水处理站调节池池体底部防渗层全部破损的可能性极小，本次评价假设池体底部 5%面积(0.3m²)的防渗层出现破损，按此确定源强。

②预测方法

本项目地下水评价工作等级为二级，按照《环境影响评价技术导则地下水 环境》(HJ610-2016) 的规定，预测方法可以采用数值法或者解析法进行，由于场区地下水类型单一，水文地质条件相对简单，故选择解析法进行预测，能满足二级评价的要求。

③预测模型

据预测情景，将污染源概化为平面连续点源，适用《环境影响评价技术导则•地下水环境》中一维稳定流动二维水动力弥散问题——连续注入示踪剂模型，预测时间轴（100d，1000d，）上污染物对下游的影响。

预测公式为：

①连续注入示踪剂——平面连续点源

$$C(x, y, t) = \frac{m_i}{4\pi M n \sqrt{D_L D_T}} e^{\frac{xu}{2D_L}} \left[2K_0(\beta) - W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right) \right]$$

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

式中：x，y——计算点出的位置坐标；

t——时间，d；

C(x，y，t)——t 时刻点 x，y 处的示踪剂浓度，g/L；

M——含水层，取 25m；

mt——单位时间注入示踪剂的质量，kg/d；

u——水流速度，m/d；

n——有效孔隙度，无量纲；

DL——纵向弥散系数， m^2/d ；

DT——横向 y 方向的弥散系数， m^2/d ；

π ——圆周率；

$K_0(\beta)$ ——第二类零阶修正贝塞尔函数，可查《地下水动力学》获得；

$W(u^2 t/(4DL), \beta)$ ——第一类越流系数井函数，可查《地下水动力学》获得。

(3) 参数选择

① 渗透系数和孔隙度

不同地层的渗透系数为模型中最重要的参数，本次评价地层的渗透系数取值主要参考延安新区区域水文地质图等资料。根据前述地质、水文地质条件的分析，区域内包气带地层厚度约 75m，包气带岩性为淡黄色黄土及粘土，发育钙质结核，见棕红色古土壤层，多呈透镜状，延伸不远尖灭。包气带地层垂向渗透系数约为 0.504m/d，即 $5.83 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，垂向裂隙较为发育，防污性能为“弱”，风化裂隙带潜水含水层渗透系数 0.16m/d，含水层孔隙度约为 0.15。

② 地下水流速及流向

采用水动力学断面法计算地下水流速：

$$V = KI \quad u = V/n$$

式中：I——为断面间的水力坡度；

K——含水层渗透系数(m/d),取 0.16；

n——含水层的孔隙率；

V——渗透速度(m/d)；

u——实际流速(m/d)。

根据现场调查地形地貌，确定水力坡度取较不利情况，即项目区地下水沿裂隙直接向延河排泄，计算确定 I 取值为 0.04。按上述公式进行计算，最终确定含水层地下水流速为 0.05m/d。

③ 纵向弥散系数

$$DL = au$$

a-弥散度，取经验值 10m；

u-水流速度，取值为 0.05m/d

确定纵向弥散系数为 0.5m/d。

④横向弥散系数取纵向弥散系数的 0.1 倍确定为 0.05m/d。

(4) 预测源强

当污水发生渗漏，根据工程分析，确定预测因子是代表废水主要污染物且有质量标准，因此选取氨氮为预测因子，根据厂区废水出口氨氮监测浓度最大值 4.1mg/L，反算厂区污水站废水中氨氮浓度限值按 40mg/L 计，且《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中氨氮的Ⅲ类水质标准为 0.5mg/L。污水处理站调节池的池壁和池底的浸润面积为 6m²。按照《给水排水构筑物工程施工及验收规范》(GB50141-2008)，正常状况下钢筋混凝土结构水池的渗水量不得超过 2L/(m²·d)。本项目调节池浸湿面积为 6m²，渗漏面积取池壁和池底的浸润面积为 6m²的 5%，非正常状况下污水泄漏量可取正常状况下允许渗水量 10-20 倍，本次评价取值 20 倍，则污水泄漏量为 0.012m³/d，污染物注入量 0.5g/d。

(5) 水质标准

表 6.14 地下水环境拟采用污染物水质标准限值

情景	执行标准	标准限值
地下水水质标准	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) 三类	氨氮≤0.5mg/L

(6) 预测时段

根据本建设项目的类型，结合《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ 610-2016)的规定，本项目的预测时段可以分为以下时段：污染发生后 100 天、污染发生后 1000 天。

(7) 预测结果

在未采取防渗措施的情况下，根据模拟情景进行预测，将确定的参数代入模型，便可以求出含水层不同位置，任何时刻的污染物浓度分布情况，预测结果如下见表 5.2-16。氨氮污染物浓度 100d、1000d 分布情况见图 5.2-4

表 6.16 污染物浓度迁移预测结果(氨氮)单位: mg/L

预测因子	质量标准 mg/L	预测时间 d	超标距离下 游 m	超标范围面 积 m ²	最远影响距 离下游 m	影响范围面 积 m ²
氨氮	0.5	100	1	1	16	164
		1000	5	9.8	43	807

由预测结果可知，泄漏持续发生 100 天时，氨氮污染物向下游迁移最远距离为 16m，此时污染物未进入地表延河，未对地表水体造成污染；在第 1000 天时，氨氮污染物向下

游最远迁移距离为 43m，最远超标距离为泄漏点下游 5m 处，此时污染物未进入地表水体，未对地表水体造成污染。

根据预测结果，在运营期间废水处理站调节池出现破损非正常情况下，主要污染物在地下水含水层的迁移速度比较缓慢并且随着时间推移下游污染物浓度逐渐升高。但由于距离地表水体距离较远，在渗漏发生 1000 天后，污染物也不会进入延河，虽然不会使污染地表水体，但对沿途地下水污染范围更大。可见，非正常状况下发生渗漏，必须尽快发现问题，并及时采取措施处置，否则将会对周边地下水水质产生污染影响。运营期拟建项目应按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”的原则开展地下水工作。

6.2.4 声环境影响分析

6.2.4.1 预测模型

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

6.2.4.2 预测参数

项目在生产过程中产生的噪声主要源破碎机(设备仓内部自带)、引风机、液压提升泵等设备运行噪声，其他依托工程设备噪声均在运行，反映至现状监测中，本次评价新增噪声源强对厂界贡献值。本次项目新增设备噪声源强约 75~90dB（A），项目设备设置在钢结构棚架半封闭结构中，考虑障碍物引起噪声衰减 10dB。

主要噪声设备情况分别见表 5.2-20。噪声源分布见图 5.2-7。

表 5.2-20 项目主要产噪设备及其源强 单位：dB（A）

序号	建筑物名称	设备名称	声功率级	声源控制措施	空间相对距离			运行时段	障碍物插入损失	措施后源强声功率级
					X	Y	Z			
1	生产车间	破碎机（设备仓内部自带）	95	设备仓隔声、围挡隔声	10	-25	1.5	5840	25+10=35	60
2	生产车间	引风机	80	配置消声器	-7	-35	1.5	5840	0	60
3	生产车间	液压提升泵	75	围挡隔声	10	-25	1.5	5840	10	65
以厂区西北角为坐标原点（0，0，0），建立三维坐标系。										

6.2.4.3 预测模式

预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的模型，应用过程中将根据具体情况作必要简化。

(1) 固定噪声源

① 室外点声源在预测点的倍频带声压级

a. 某个点源在预测点的倍频带声压级

$$L_{oct}(r) = L_{oct}(r_0) - 20\lg(r/r_0) - \Delta L_{oct} - 10\lg\left[\frac{1}{3+20N_1} + \frac{1}{3+20N_2} + \frac{1}{3+20N_3}\right]$$

式中： $L_{oct}(r)$ ——点声源在预测点产生的倍频带声压级；

$L_{oct}(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的倍频带声压级；

r ——预测点距声源的距离，m；

r_0 ——参考位置距声源的距离，m；

ΔL_{oct} ——各种因素引起的衰减量，包括声屏障、空气吸收和地面效应引起的衰减，其计算方式分别为：

$$A_{oct\ atm} = \alpha(r-r_0)/100;$$

$$A_{exc} = 5\lg(r-r_0);$$

b. 如果已知声源的倍频带声功率级 $L_{w\ cot}$ ，且声源可看作是位于地面上的，则：

$$L_{cot} = L_{w\ cot} - 20\lg r_0 - 8$$

c. 由各倍频带声压级合成计算出该声源产生的 A 声级 L_A ：

$$L_A = 10\lg\left|\sum^n 10^{0.1(L_{pi} - \Delta L_i)}\right|$$

式中：

ΔL_i ——A 计权网络修正值。

d. ——各声源在预测点产生的声级的合成

$$L_{TP} = 10\lg\left|\sum^n 10^{0.1L_{pi}}\right|$$

6.2.4.4 预测结果及结论

本项目机械设备昼夜间均运行。根据项目的特点，对计算模式进行简化，为充分估算声源对周围环境的影响，对不满足计算条件的小额正衰减予以忽略，在此基础上进一步计算各预测点的声级。本项目厂界外 200m 范围内无声环境保护目标，因此根据技术导则，预测噪声源强对厂界贡献值。预测结果表 5.2-21。

表 5.2-21 厂界噪声预测结果与达标分析表 单位：dB(A)

厂界	贡献值		背景值		预测值		评价标准		达标情况
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
厂界东侧	22.0	22.0	51	43	51.0	43.0	60	50	达标
厂界西侧	43.0	43.0	52	43	52.5	46.0	60	50	达标
厂界南侧	10.0	10.0	54	44	54.0	44.0	60	50	达标
厂界北侧	42.0	42.0	58	45	58.1	46.7	60	50	达标

预测结果表明，建设项目建成后厂界东、南、西、北侧预测值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准要求(昼间≤60dB(A), 夜间≤50dB(A))。

对项目运营期噪声污染对周边环境影响进行预测，项目运营期机械设备运转时产生的噪声对周围环境贡献值预测结果见图####所示。

6.2.5 固体废物影响分析

6.2.5.1 固体废物产生情况

本项目产生的固体废物分为一般废物和危险废物。一般废物包括处理后的医疗废物废渣；危险废物包括废气治理设施产生的废旧耗材、污泥。

(1) 医疗废物残渣

项目微波消毒处理设备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》（2021 年版），这三类医疗废物按照《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范》（HJ229-2021）进行处理后，满足《危险废物豁免管理清单》中豁免条件。本项目利用微波消毒工艺处理医疗废物，利用微波的热效应、场效应和量子效应的综合作用达到消毒灭菌的效果。该工艺中破碎工序对医疗废物减容效果较明显，但处理前后的医疗废物重量变化甚微，可忽略不计，因此，本项目医疗废物处理量 10t/d，经破碎消毒系统消毒处理后的残渣产生量约为 3650t/a。医疗废物残渣袋装收集后，定期清运至延安市生活垃圾填埋场进行填埋处置。

(2) 废滤芯

项目微波消毒处置设备废气过滤系统产生的废滤芯量约为 0.6t/a，属于《国家危险废物名录》（2021 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，废滤芯暂存于危废暂存间，定期交有资质的单位进行处理。

(3) 废活性炭

项目运营期产生的有机废气和恶臭气体采用活性炭吸附装置进行处置，吸附饱和的废活性炭需定期更换。根据同类型企业类比分析，项目废活性炭产生量约为 5.7t/a，属于《国家危险废物名录》（2021 版）中 HW49 其他废物：烟气、VOCs 治理过程产生的废活性炭，废物代码：900-039-49。废活性炭采用防渗防腐箱装收集，暂存于危废暂存间，定期交有资质的单位进行处理。

(4) 污水处理站产生的污泥

本项目污泥产污系数约为 0.2kg/m³ 污水，项目增加污水产生量为 547.5m³ /a，则污水处理站污泥产生量约为 0.1t/a。由于项目处置对象为医疗废物，排出的污泥应按照“医疗机构水处理污泥”对待。《医疗机构水污染物排放标准》(GB 18466-2005)中第 3.3 项明确，“污泥是指医疗机构污水处理过程中产生的栅渣、沉淀污泥和化粪池污泥”，第 4.3.1 项明确，“栅渣、化粪池和污水处理站污泥属危险废物，应按危险废物进行处理和处置”。另由卫生部和原国家环保总局制定的《医疗废物分类目录》中指出“感染性废物”中常见组分或者废物名称列有“其他被病人血液、体液、排泄物污染的物品”。因此，医疗机构污水处理过程中产生的污泥应列入该类。所以项目污水处理站污泥属于《国家危险废物名录》（2021 版）中 HW01 医疗废物，危险废物代码 841-001-01，属感染性废物。项目污水处理站产生的污泥在污泥池暂存，定期与医疗废物一起消毒处理运至生活垃圾填埋场。

本项目固体废物污染源源强核算结果见表 4-16。

表 4-16 本项目固体废物产生量及处理情况

污染源	污染物	性质	危废代码	产生量 (t/a)	产生形态	处理利用情况
微波消毒设备	医疗废物残渣	一般固废	/	3650	固态	延安市生活垃圾填埋场
微波消毒设施 废气处理设施	废滤芯	危废	HW49-900-041-49	0.6	固态	有资质危废单位处置
	废活性炭	危废	HW49-900-039-49	5.7	固态	有资质危废单位处置
厂区污水处理站	污泥	医废	HW01-841-001-01	0.1	半固态	厂区内微波消毒处理运至生活垃圾填埋场

注：化验废液、生活垃圾均依托现有，未列入上表。

6.2.5.2 项目固体废物环境影响分析

项目收集医疗废物时严格按照联单管理制度进行管理，运至厂内后，不能及时处理的部分暂存于医疗废物暂存间内，冷藏时长严格控制在 48 小时内。本项目产生的固体废物包括危险废物、医疗废渣。其中废气治理设施产生的废滤芯、废活性炭等危废，采用联单制做好危险废物的收集工作，对储存地点加强管理，基础设施防渗防漏，并及时将危险废物送交有相应处理资质的单位代为处理。灭菌处理后的医疗废渣和生活垃圾分别运至延安市生活垃圾处理厂填埋处置，不会造成明显的二次污染。

6.2.6 土壤环境影响分析

(1) 建设项目土壤环境影响类型与影响途径识别

本项目对土壤的影响属于污染影响型，项目污染物进入土壤的途径主要是垂直入渗。环境影响识别主要针对排放的大气污染物对土壤产生的影响等。

(2) 项目土壤环境影响源及影响因子识别

本项目土壤环境影响源及影响因子识别情况见表 5.2-17。

表 5.2-17 土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	节点	污染途径	污染物指标
污水处理站、生产区、危废暂存间	地面防渗缺失、隐患	垂直入渗	有机物/无机物

(3) 影响分析

本项目土壤环境影响评价等级为二级，评价范围外至厂界 200m，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）可采用类比法，本次评价采用类比分析法，因本项目是在现有厂区内增设微波消毒系统，本次项目除微波消毒设施新增外，其他贮存、污水处理等工程均依托现有设施。厂区现有医疗废物处置系统已运行多年，存在土壤污染途径均为污染环节的垂直入渗方式，因此完全可采用类比厂区现有土壤环境现状来说明本项目对土壤环境影响。

表## 厂区内土壤柱状样环境例行监测结果统计一览表 单位: mg/kg

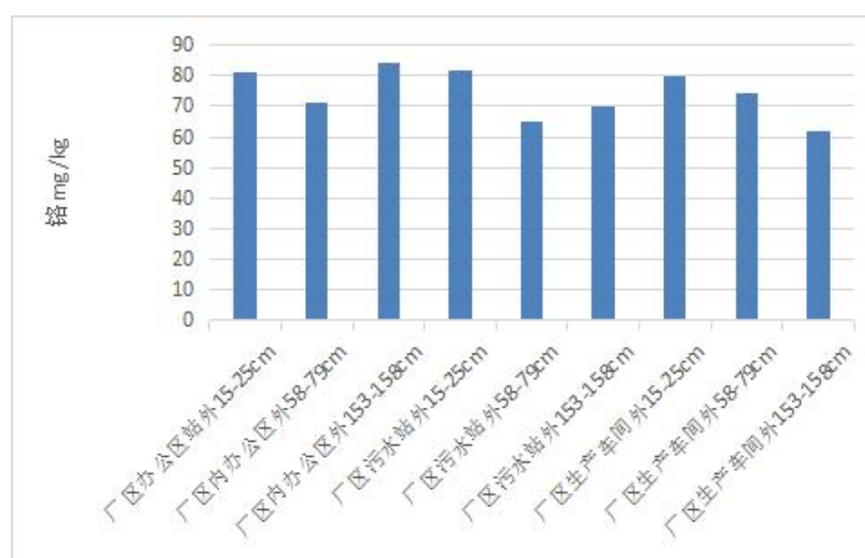
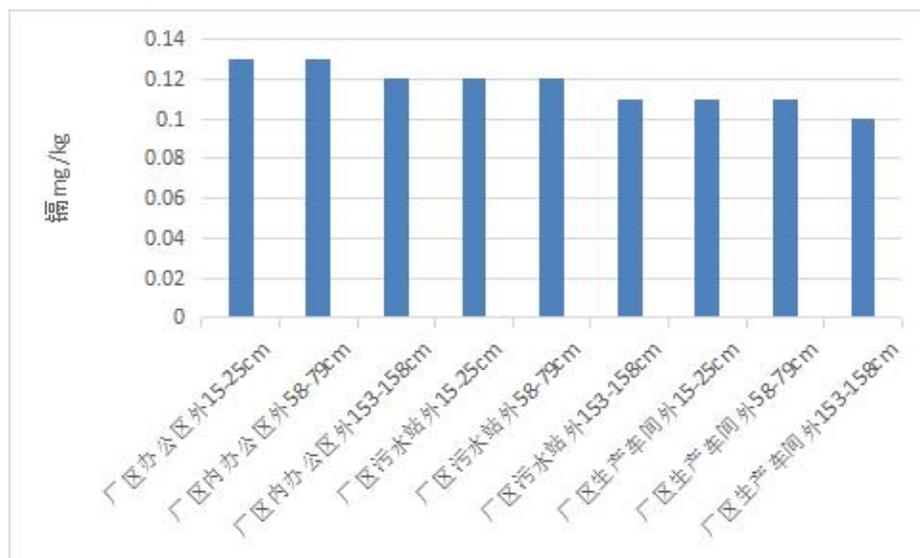
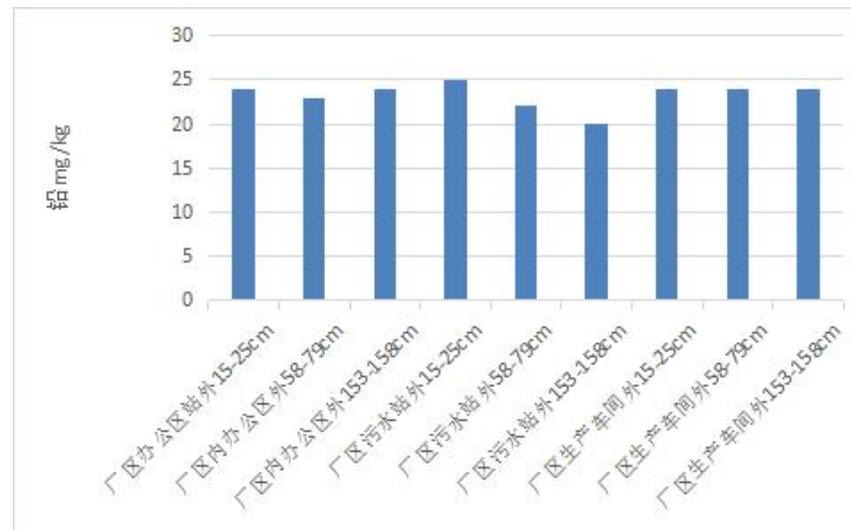
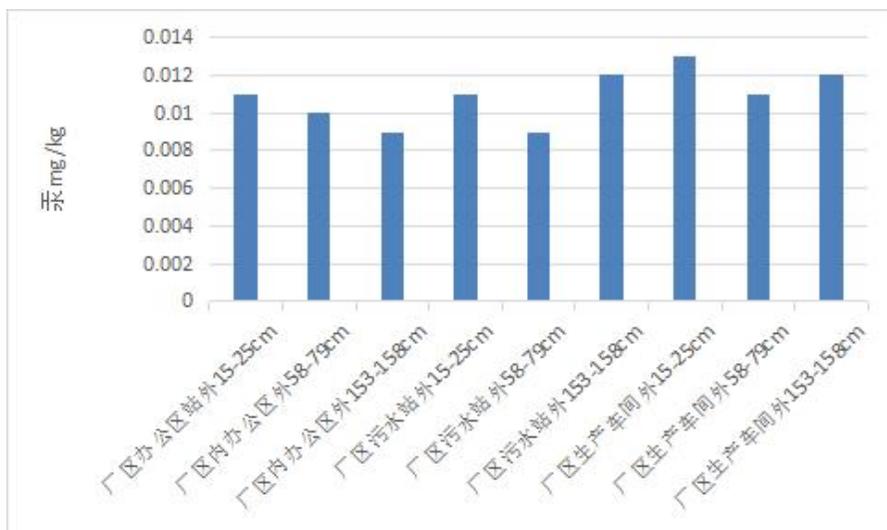
监测指标	监测点位																	
	厂区内办公区 外 15-25cm		厂区内办公区 外 58-79cm		厂区内办公区 外 153-158cm		厂区污水处理 站外 15-25cm		厂区污水处理 站外 58-79cm		厂区污水处理 站 外 153-158cm		厂区生产车间 外 15-25cm		厂区生产车间 外 58-79cm		厂区生产车间 外 153-158cm	
	2022. 4.27	2023. 5.30	2022. 4.27	2023. 5.30	2022. 4.27	2023. 5.30	2022. 4.27	2023. 5.30	2022. 4.27	2023. 5.30	2022. 4.27	2023. 5.30	2022. 4.27	2023. 5.30	2022. 4.27	2023. 5.30	2022. 4.27	2023. 5.30
pH	8.65	8.55	8.94	8.59	8.87	8.57	8.76	8.34	8.86	8.77	8.77	8.73	8.46	8.29	8.78	8.63	8.59	8.24
汞	0.011	0.018	0.010	0.016	0.009	0.014	0.011	0.014	0.009	0.011	0.012	0.008	0.013	0.017	0.012	0.015	0.012	0.019
六价 铬	0.5N D	0.5N D	0.5N D	0.5N D	0.5N D	0.5N D	0.5N D	0.5N D	0.5N D	0.5N D	0.5N D	0.5N D	0.5N D	0.5N D	0.5N D	0.5N D	0.5N D	0.5N D
镉	0.13	0.05	0.13	0.06	0.12	0.05	0.12	0.05	0.12	0.04	0.11	0.04	0.11	0.08	0.11	0.06	0.10	0.06
铅	70	24	72	23	76	24	74	25	81	22	80	20	26	24	55	24	66	24
砷	11.4	9.59	11.3	10.6	11.4	9.75	11.6	10.7	11.3	10.3	10.8	9.85	11.8	11.8	12.8	10.8	13.0	10.4
镍	24	27	20	26	25	25	26	26	21	26	25	27	31	27	30	29	26	27
铜	23	25	19	25	18	26	18	23	24	21	19	23	21	26	23	26	23	25
铬	57	81	61	71	45	84	57	82	60	65	52	70	54	80	60	74	74	62
锌	66	62	67	60	70	64	70	57	70	52	92	52	61	72	75	61	91	61
四氯化碳	ND		ND		ND		ND		ND		ND		ND		ND		ND	
氯仿	ND		ND		ND		ND		ND		ND		ND		ND		ND	
氯甲烷	ND		ND		ND		ND		ND		ND		ND		ND		ND	
1,1-二氯乙烷	ND		ND		ND		ND		ND		ND		ND		ND		ND	

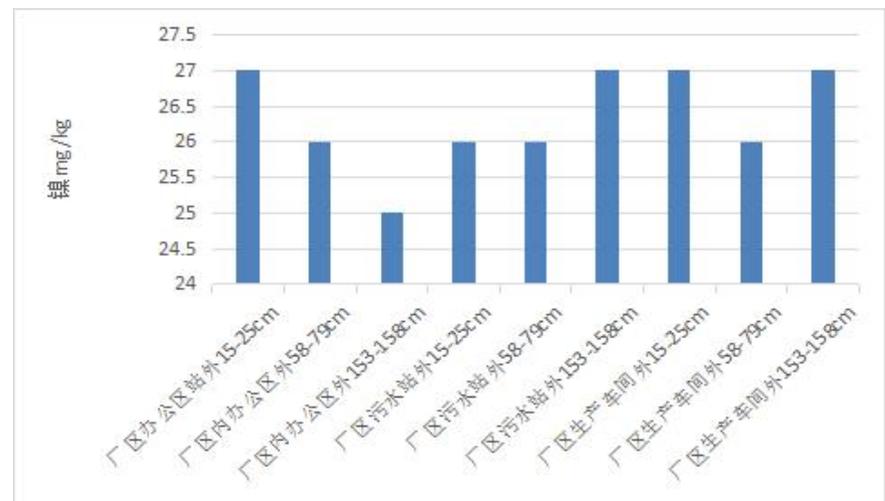
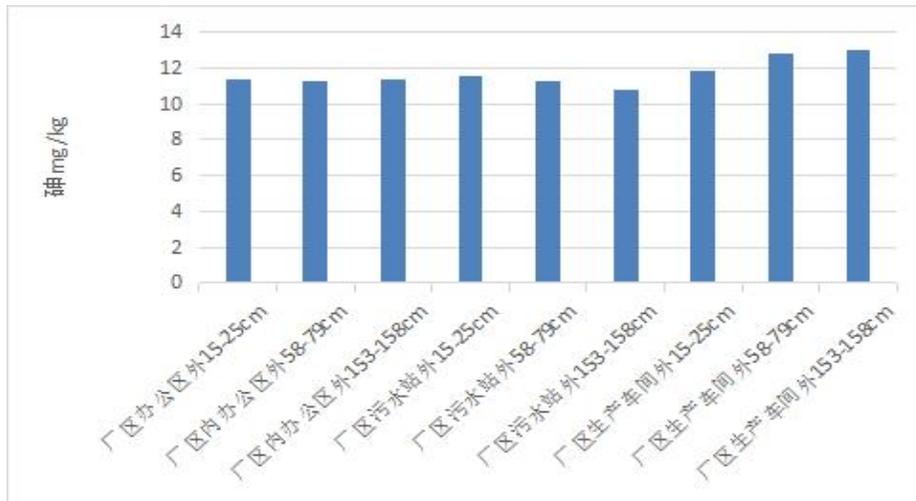
1,2-二氯乙烷	ND								
1,1-二氯乙烷	ND								
顺-1,2-二氯乙烷	ND								
反-1,2-二氯乙烷	ND								
二氯甲烷	ND								
1,2-二氯丙烷	ND								
1,1,1,2-四氯乙烷	ND								
1,1,1,2,2-四氯乙烷	ND								
四氯乙烷	ND								
1,1,1-	ND								

三 氯 乙烷									
1,1,2- 三 氯 乙烷	ND								
三 氯 乙烯	ND								
1,2,3- 三 氯 丙烷	ND								
氯 乙 烯	ND								
苯	ND								
氯苯	ND								
1,2- 二 氯苯	ND								
1,4- 二 氯苯	ND								
乙苯	ND								
苯 乙 烯	ND								
甲苯	ND								
间 二 甲苯+ 对 二 甲苯	ND								

邻二甲苯	ND								
硝基苯	ND								
苯胺	ND								
2-氯酚	ND								
苯并[a]蒽	ND								
苯并[a]芘	ND								
苯并[b]荧蒽	ND								
苯并[k]荧蒽	ND								
蒽	ND								
二苯并[a,h]蒽	ND								
茚并[1,2,3-cd]芘	ND								
萘	ND								

由上表可知，厂区内土壤环境柱状样，历年例行监测值均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地管控值。并且对监测点位选址代表指标进行对照，见图##。





图## 厂区内土壤环境柱状样对照图

由上述柱状图可知，厂区内现有污染风险构筑物附近土壤与厂区办公区未污染区土壤环境质量变化不大，说明现有厂区土壤污染防治措施可行有效，对土壤环境影响小，则本项目在现有厂区建设微波消毒系统，其他设施均依托现有工程，且微波消毒区采用防渗措施、污水截排水渠至污水处理站，且污染物类型相同，不新增加其他污染物质类型，因此结合厂区运行实际情况类比分析，本项目建成运行后对区域土壤环境影响小。

同时本次环评对厂区外 200m 范围内土壤采样分析，结果见表##.

表 5.11 厂区外土壤环境质量检测结果

分析项目	单位	样品编号		
		厂区外 1#	厂区外 2#	
重金属和无机物	六价铬	mg/ kg	0.5ND	0.5ND
	铜	mg/ kg	20	19

	镍	mg/ kg	29	30
	铅	mg/ kg	21	21
	镉	mg/ kg	0.06	0.05
	砷	mg/ kg	8.28	8.19
	汞	mg/ kg	0.0441	0.0428
	pH	无量纲	8.14	/
挥发性有机物	四氯化碳	mg/ kg	/	1.3ND
	氯仿	mg/kg	/	1.1ND
	氯甲烷	mg/kg	/	1.0ND
	1,1-二氯乙烷	mg/kg	/	1.2ND
	1,2-二氯乙烷	mg/kg	/	1.3ND
	1,1-二氯乙烯	mg/kg	/	1.0ND
	顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	/	1.3ND
	反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	/	1.4ND
	二氯甲烷	mg/kg	/	1.5ND
	1,2-二氯丙烷	mg/kg	/	1.1ND
	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	/	1.2ND
	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	/	1.2ND
	四氯乙烯	mg/kg	/	1.4ND
	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	/	1.3ND
	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	/	1.2ND
	三氯乙烯	mg/kg	/	1.2ND
	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	/	1.2ND
	氯乙烯	mg/kg	/	1.0ND
	苯	mg/kg	/	1.9ND
	氯苯	mg/kg	/	1.2ND
	1,2-二氯苯	mg/kg	/	1.5ND
	1,4-二氯苯	mg/kg	/	1.5ND
	乙苯	mg/kg	/	1.2ND
	苯乙烯	mg/kg	/	1.1ND

	甲苯	mg/kg	/	1.3ND
	间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	/	1.2ND
	邻二甲苯	mg/kg	/	1.2ND
半挥发有机物	硝基苯	mg/kg	/	0.09ND
	苯胺	mg/kg	/	0.02ND
	2-氯酚	mg/kg	/	0.06ND
	苯并[a]蒽	mg/kg	/	0.1ND
	苯并[a]芘	mg/kg	/	0.1ND
	苯并[b]荧蒽	mg/kg	/	0.2ND
	苯并[k]荧蒽	mg/kg	/	0.1ND
	蒽	mg/kg	/	0.1ND
	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	/	0.1ND
	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	/	0.1ND
	萘	mg/kg	/	0.09ND

从上表中可以看出，项目厂区外土壤监测点位各项目监测结果均能满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地标准要求。

综上，厂区运行多年，由厂区内、外土壤环境现状监测，可知项目采取防渗措施、管理落实到位，项目实施对区域土壤环境影响小。

6.2.7 生态环境影响预测与评价

项目位于延安市宝塔区河庄坪小沟村，符合生态环境分区管控要求且位于原厂界范围内的污染影响类改扩建项目，因此生态敏感性为一般区域，根据《环境影响评价技术导则·生态影响》(HJ19-2022)的规定，直接进行生态影响简单分析。

本次环评不涉及土方工程，采取一定水土保持措施，对区域生态环境影响较小。建址区内没有原生野生珍稀动植物种群，所以对原有自然生态系统不产生明显人为干扰。

6.3 环境风险影响分析

6.3.2 风险识别

风险识别的范围包括医疗废物处置的设施风险，以及从收集、运输、暂存、微波等全过程所涉及的环境风险。

6.3.1 评价工作程序

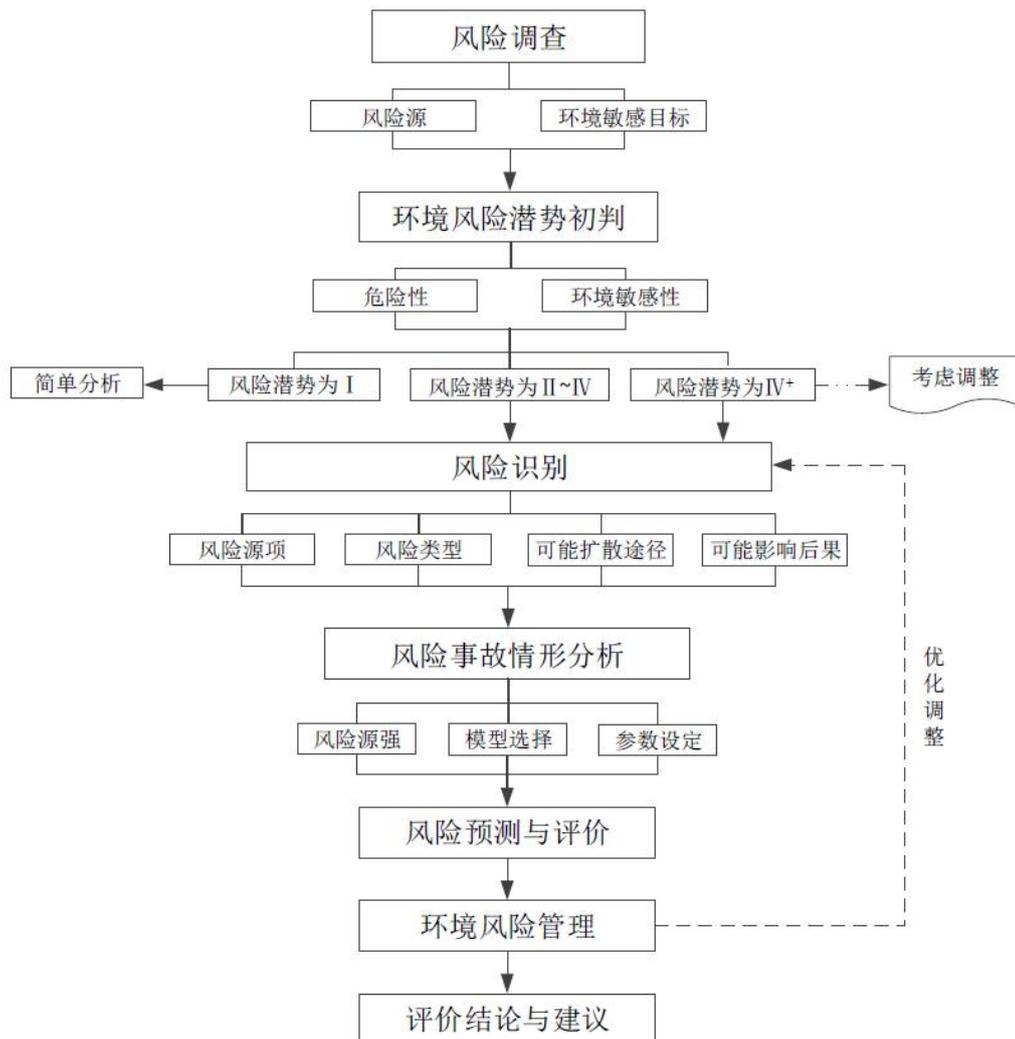


图 5.2-48 环境风险评价工作程序

6.3.3 环境风险潜势初判

本项目属于医疗废物处置项目。建设项目涉及到的环境风险物质主要为柴油、医疗废物、二氧化氯，参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，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对应临界量的比值 Q。

在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按式 4.2.1 计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n \text{ (式 4.2.1)}$$

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） $Q \geq 100$ 。

表 5.2-31 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 qn/t	临界量 Qn/t	该种危险物质 Q 值	Q
1	医疗废物	健康危险急性毒性物质	14	50	0.28	0.6808
2	柴油	/	2	2500	0.0008	
3	二氧化氯	10049-04-4	0.2	0.5	0.4	

经计算 $Q=0.6808$ ， $Q < 1$ 。

6.3.4 评价等级确定

本项目环境风险潜势为 I，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 1 评价工作等级划分，判断本项目环境风险评价等级为简单分析。

表 5.2-32 环境风险评价工作等级划分

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

a 是相对于详细评价工作内容而言，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。

6.3.5 风险事故情形分析

1、风险事故情形设定

表 5.2-33 项目风险类型及因素列表

物质名称	产生环节	原因	污染类别
非甲烷总烃等废气污染	微波废气处理	废气处理系统失效	污染大气

物			
医疗废物	运输	包装不合格，交通事故等	可能污染地表水、土壤、地下水等
柴油	储存	柴油泄漏火灾	可能污染大气、地表水、土壤、地下水等

2、源项分析

(1) 运输过程中的事故

物的运输是其处理处置过程的首要环节，在运输过程中，不适当的操作或以外事故均有可能导致运输途中的环境污染。可能造成运输污染的主要因素有：

① 由于医疗废物包装不合格，造成废物在中途发生泄漏、流失等情况，造成沿途污染；

② 由于运输车辆发生交通事故造成医疗废物大量倾倒、流失，造成事故发生地发生污染事故。

(2) 废气净化系统故障

废气处理采用“旋流塔+初效过滤器+高效过滤器(孔径 $\leq 0.2\mu\text{m}$ 过滤膜)+活性炭吸附+光氧净化”组合工艺，能有效对废气中各类污染物进行控制，并保证能够达到排放标准。废气首先经过初效过滤器+高效过滤器去除带菌颗粒物，在旋流塔系统中被除去大颗粒物，然后再通过活性炭吸附、光氧除去氨、氯化氢、非甲烷总烃。旋流塔系统需要喷入逆向水，由于泵的磨损、阻塞等故障有时会使处理系统不能运行，颗粒物处理效率下降。

当活性炭吸附装置饱和时，吸附能力下降，微波工况发生变化等因素，都会使过非甲烷总烃、恶臭气体去除效率受到影响，严重时会导致去除效率下降。

(3) 火灾及爆炸

① 火灾

柴油、汽油均为高热值的可燃、易燃物质。发生火灾时，其燃烧火焰的温度高，火势蔓延迅速，直接对火源周围的人员、设备、建、构筑物成极大的威胁。火灾风险对周围环境的主要危害包括以下方面：

a.热辐射

油品燃烧时由于其遇热挥发和易于流散，燃烧速度快、燃烧面积大，并放出大量的辐射热。不但危及火区周围人员的生命和毗连建、构筑物及设备安全，而且会使建、构筑物因温度升高强度降低造成新的灾害事故。

b.浓烟

油品火灾在放出大量辐射热的同时，还散发出大量的浓烟。它是由燃烧物质释放出

的高温蒸气和毒气、被分解和凝聚的未燃物质和被火焰加热而带入上升气流中的大量空气等三种物质的混合物。它不但含有大量的热量，而且还含有蒸气、燃烧及不完全燃烧产生的 CO、SO₂ 等有毒气体和烟尘等固体微粒，对火场周围人员的生命安全和周围的大气环境质量造成污染和破坏。

② 爆炸

爆炸和燃烧本质上都是可燃物质在空气中的氧化反应，爆炸与燃烧的区别在于氧化速度的不同。决定氧化速度的因素是在点火前可燃物与助燃物是否按一定比例均匀混合。由于燃烧速度快，热量来不及散失，温度急剧上升，气体因高热而急剧膨胀就成为爆炸。爆炸对周围环境造成的破坏主要有爆炸震荡、冲击波、造成新火灾等。

③ 柴油泄漏

现有储存设施中存有柴油，一旦储存设施发生泄漏，在未被引燃发生火灾爆炸的情况下，液体物料如不能被妥善控制，可能导致水体、土壤污染的风险。

④ 事故的伴生/次生污染与继发事故在火灾、爆炸、泄漏等事故发生的情况下，存在引起伴生和次生灾害的可能性，可能的伴生、次生事故有：

a.火灾爆炸引起其它装置或设施破坏火灾爆炸情况下，爆炸后产生的大量碎片，会导致爆炸区域周围一定范围内生产设施的破坏，引起其中的物料泄漏。如果该物料为易燃物料，则该物料由于事故源的燃烧产生的热辐射、爆炸的余热或飞溅火种会引发新的火灾。

b.在火灾爆炸事故的扑救中，会产生大量的消防废水，其中可能含有大量的油品、物料和使用的化学药剂，并可能含有毒有害物料。如果该废水经雨水排放系统排放至外接水环境，存在水体污染的风险。

3、最大可信事故

最大可信事故是指在所有预测的概率不为零的事故中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故。项目最大可信事故的确定是依据事故源大小和物质特性对环境的影响程度确定。根据事故源识别和事故因素分析表明，**柴油储罐的泄漏**为重大环境污染事故隐患，事故原因主要是储罐壳件出口部位断裂、阀门破损等。考虑到油品在理化性质、储存量及危险性的差异，评价确定本项目最大可信事故及类型为：柴油泄漏遇明火造成的火灾、爆炸事故及泄漏事故。

6.3.6 风险预测与评价

1、运输过程中的事故

由于从医疗废物的各个产生点到处置中心，将经过一些交通繁忙地段和人口密集的村庄，或水源保护区时，如发生重大撞车、翻车等事故造成突发性溢漏，使所运载医疗废物进入沿线水体，造成恶性污染事故。因此，在工程运行期必须采取严格的防治措施，以避免对环境可能造成的污染。

污染事故风险概率按下列经验公式计算：

$$P=R \times Q \times L \times K1 \times K2$$

式中：P—危险品水污染事故概率，次/年；

R—同类地区撞车翻车重大交通事故概率，次/百万辆·公里，参照同类地区取14次/百万辆·公里；

Q—预测年份的交通量（百万辆/年），取0.5百万辆/年；

L—敏感路段里程（公里），取20.4公里；

K1—运输危险品占货运量的比率（%），约为0.1%；

K2—货运占总交通量的比率（%），取为60%。

由以上计算可得水污染事故风险概率为0.086次/年，平均11.6年发生一次，因此本项目危废在运输的过程中运输车辆发生事故的相对概率较低。

2、尾气净化系统故障

微波废气处理设施出故障，短时间内将对周围环境造成较大影响，应立即采取措施排除故障，若无法及时排除故障，应停止微波工作。在微波故障排放时，对周围环境造成很大的污染。因此保证尾气净化系统正常工作，污染物达标排放是非常重要的。

3、火灾及爆炸

发生火灾爆炸后产生火灾时，随着物质的不完全燃烧，泄露物料、一氧化碳、二氧化碳及水蒸汽将会向大气扩散，对周围人群及大气环境产生影响。泄露物料及消防水如不能完全收集，将会对周围地表水和地下水环境产生影响。因此，为防止事故的发生或尽可能减少事故发生后对周围环境的影响，必须采取相应的风险防范措施及应急预案。

6.3.7 环境风险管理

由于本项目为医疗废物处置项目，因此在运输、贮存、处置等过程中会存在某些潜在的环境风险事故，造成环境污染。本项目必须在医废收集运输、贮存区、微波系统制定相应风险防范措施，尽可能减少风险事故的发生。本项目作为现有医疗废物处理工程

上增设微波消毒系统，将在继承现有厂区风险防范措施的基础上进一步加强项目的环境风险管理，采取各项风险防范手段和应急措施防止环境污染事故的发生，降低事故的影响程度和影响范围。公司已制定了一些风险防范措施，同时应结合本项目，需增加和加强相关风险防范措施，包括运输风险防范措施、危险废物贮存风险防范措施、事故废水风险防范措施方面。

1、现有风险防范措施

本着医疗废物收运处置全过程、全方位管理的原则，公司已制定的风险防范措施主要包括以下几个方面：

(1) 作业人员

- ① 医废运输驾驶员、押运员等均按照法律法规要求取得从业资格证书；
- ② 根据作业场所防护要求，配备标准的劳防用品；
- ③ 定期开展消防、技能操作等安全教育培训，培养和强化员工安全意识与操作能力水平；

(2) 医疗废物全过程管理风险防范

- ① 根据法律法规要求配置医疗废物运输车辆，并实现运输全过程的 GPS 实时监控功能；
- ② 配备安装通风系统、照明系统、监控系统、卸料平台的医废冷藏室，并根据医废特性分类堆放；
- ③ 制定消毒灭菌操作规程等规章制度，保障设备处置过程规范有序；
- ④ 制定了应急预案，定期开展应急演练，不断强化突发事件应急处置能力。

2、选址、总图布置和建筑安全防范措施

根据本项目生产装置区的生产性质和特点，总平面布置严格遵循《建筑设计防火规范》（GB50016-2006）中防火等级和建筑防火间距要求。各功能区之间设有环行通道，有利于安全疏散和消防，分区内部和相互之间保持一定的通道和安全间距。对甲类建筑设置防火防爆实体墙，配备必要的消防设施和报警装置。

3、医疗废物运输风险防范措施

本项目全年运输医疗废物约 3650 吨，运输量较大且运输距离较远，因此医疗废物运输安全防范措施将根据公司规定进行，主要是要重视运输车辆安全、运输路线、运输专用标志和辅助设备的配备，以及防火安全措施。

现有运输风险防范措施，现有运输过程中风险防范措施如下：

(1) 运送医疗废物的车辆在经过人口密集的城镇时尽量避开人流出入高峰时段和路段；

(2) 在运输途中，由于环境的不同和复杂性，要有针对性地制定相应的应急措施。

对驾驶人员和押运人员进行有关安全知识培训，使其必须了解所运输医疗废物的性质、毒性和发生意外时的应急措施，配备必要的应急处理器材和防护用品。

(3) 运送医疗废物应尽量避免雨天等环境恶劣天气，以减小因事故造成对运输路线沿途的影响。

(4) 对于医疗废物的运输，必须采用加强型转移容器，确保容器在翻车等重大交通事故情况下也不破裂。

(5) 发生泄漏或翻车，必须立即报警，并建议有关部门在一定距离范围内设置警戒，作为影响范围，通知采取必要的防范措施。

(6) 禁止超装、超载。

(7) 所有运输车辆按规定的行走路线运输，车辆安装 GPS 定位设施，车辆的运输情况反馈回公司的信息平台，显示车辆所在的位置，车况等，公司可以向车辆发送指令。司机配备专用的移动式通讯工具，一旦发生紧急事故，可以及时就地报警。

4、危险废物贮存风险防范措施

对现有暂存间的风险防范措施如下：

(1) 暂存间和建筑物通过消防、安全验收，配备专业技术人员负责管理，同时配备必要的个人防护用品。库内物质分类存放，禁忌混合存放。易燃物与毒害物应分隔储存，有不同的消防措施。

(2) 暂存间地面采用防滑防渗硬化处理。

(3) 暂存间地面材料为防渗、防腐蚀，防止液体泄漏后造成对土壤和地下水的污染影响。

5、微波废气事故排放风险防范措施

微波车间生产过程中要确保废气处理系统的正常运行，保证对颗粒物、氨、硫化氢、非甲烷总烃等的去除效率。拟采取风险防范措施如下：

(1) 废气（排风扇的设置）治理设施在设计、施工时，严格按照工程设计规范要求，选用标准管材，并做必要的防腐处理。

(2) 车间及原料库房等设置相应的灭火器。

(3) 项目金属设备、设施均须采用保护接地措施。

(4) 项目车间及原料库房等四周设置地沟，当物料发生泄漏时，需要用水冲洗，冲洗水收集在地沟内，其中地沟必须进行防腐蚀、防渗漏处理。保证发生事故时，泄漏物料或消防、冲洗废水能迅速、安全地收集。

(5) 经常检查各种装置的运行情况。对管道、阀门等装置作定期操作检查及时发现隐患，是预防事故发生重要措施；为实现装置安全，还应在可能泄漏有害物质的场所采用敞开式布置，使之通风良好，防止有害气体积累，同时对易泄漏可燃气体的场所，设置通风装置；通过安装自控仪表加强对重要参数进行自动控制，对关键性设备部件进行定期交换，是防止设备失灵引起事故的措施之一。

(6) 有机械伤害的危险区设置合格的防护罩、挡板或安全围栏。

6、现有火灾爆炸事故防护措施

全厂火灾爆炸事故主要为发生泄漏引起火灾和生产设备出现故障或断电等事故，发生火灾爆炸。现有采取以下措施预防：

(1) 设备的安全管理

定期对设备进行安全检测，检测内容、时间、人员应有记录保存。安全检测应根据设备的安全性、危险性设定检测频次。

(2) 废物贮存于阴凉通风仓库内，远离火种，贮存间内的照明、通风设备采用防爆型，开关设在仓库外，配备相应品种和数量的消防器材，留用墙距、顶距、柱距及必要的防火检查走道，禁止使用易产生火花的机械设备和工具。搬运时要轻装轻卸，防止容器破坏。

(3) 设置事故池和防火围墙，发生火灾时可以对火灾进行有效控制。

(4) 火源的管理：对于油桶，明火控制其发生源为火柴、打火机等，维修用火控制，对设备维修检查，需进行维修焊接，应经安全部门确认、准许，并有记录在案。

7、现有的安全环境管理制度

(1) 公司组织机构中设置专门负责安全管理的部门，主要负责人对公司的安全生产全面负责，遵守安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立、健全安全生产责任制度，落实管理人员和资金，完善安全生产条件，确保安全生产。

(2) 对可能存在的不安全因素采取相应的安全防范措施，消除事故隐患，一旦发生事故应采取有效措施，降低因事故引起的损失和对环境的污染。

(3) 按《企业职工劳动安全卫生教育管理规定》(劳部发[1995]405号)的要求，建立定期安全教育培训考核制度，不断提高生产、管理人员的安全操作技能和自我保护意

识。

(4) 加强对设备运行监视、检查、定期维修保养，保持设备、设施的完好状态。对发生过事故或未遂事件、故障、异常工艺条件和操作失误等，应作详细记录和原因分析，并找出改进措施。收集、分析国内外的有关案例，类比项目具体情况，加强安全技术、管理等方面的有效措施，防止类似事故的发生。

(5) 制定应急预案，并与区域应急预案相衔接，尽可能借助社会救援，使损失和对环境的污染降到最低。

(6) 建立健全各类安全管理制度和台帐。

(7) 确定医疗废物运输路线、确定运输途径敏感目标、应急监测体系、制定有效的应急联动体系。

① 确定医疗废物运输路线项目应按运输路线最短化和途径敏感目标最少的原则，确定医疗废物运输路线，并实现运输全过程的 GPS 实时监控，确保运输过程环境风险降至最低并可控。

② 确定运输途径敏感目标在确定最终运输路线的基础上，绘制各条运输路线图。

③ 制定应急监测体系配备专业队伍负责对事故现场进行应急快速监测，配备一定现场事故监测设备，及时准确发现事故灾害，并对事故性质、参数预后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。应急环境监测应符合《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ589-2010)相关要求。

一旦发生事故，应及时和当地事故应急救援部门及时联系，迅速报告，根据事故影响大小请求当地社会救援。项目发生较大风险事故确需增援的，立即请求应急中心、救援中心，动用区域应急资源，并充分做好应急预案的衔接工作。

现有的安全环境管理制度完善方面如下：

(1) 对火灾报警装置、监测器等应定期检验，防止失效；做好各类监测目标、泄漏点、检测点的记录和分析，对不安全因素进行及时处理和整改。

综上，汇总现有环境风险防范措施的方面及本次微波消毒设施环境风险防范措施新增内容，如下表##。

表## 现有环境风险防范措施的完善方面及本次微波消毒设施环境风险防范措施新增内容一览表

序号	现有环境风险防范措施完善方面		新增本次微波消毒设施环境风险防范措施内容
1	安全环境管理制度	对火灾报警装置、监测器等应定期检验，防止失效；做好各类监测目标、泄漏点、检测点的记录和分析，	(1) 废气（排风扇的设置）治理设施在设计、施工时，严格按照工程设计规范要求要求进行，选用标准管材，并做必要的

		对不安全因素进行及时处理和整改	防腐处理。
2		/	(2)车间及原料库房等设置相应的灭火器。
3		/	(3)项目金属设备、设施均须采用保护接地措施。
4		/	(4)项目车间及原料库房等四周设置地沟,当物料发生泄漏时,需要用水冲洗,冲洗水收集在地沟内,其中地沟必须进行防腐蚀、防渗漏处理。保证发生事故时,泄漏物料或消防、冲洗废水能迅速、安全地收集。
5		/	(5)经常检查各种装置的运行情况。对管道、阀门等装置作定期操作检查及时发现隐患,是预防事故发生重要措施;为实现装置安全,还应在可能泄漏有害物质的场所采用敞开式布置,使之通风良好,防止有害气体积累,同时对易泄漏可燃气体的场所,设置通风装置;通过安装自控仪表加强对重要参数进行自动控制,对关键性设备部件进行定期交换,是防止设备失灵引起事故的措施之一。
6		/	(6)有机械伤害的危险区设置合格的防护罩、挡板或安全围栏。

6.3.8 小结

项目涉及到有毒有害物质,存在一定的事故风险,经过风险分析和评价得出以下结论:

在项目完善的风险应急预案情况下,突发环境事故状况下,项目造成环境风险较小,项目环境风险属于可接受范围之内。

表 5.2-33 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	延安市盛源医疗废物集中处置有限公司医疗废物微波消毒集中处置设备购置项目			
建设地点	(陕西)省	(延安)市	(河庄平镇)	(/)工业园
地理坐标	经度	109.48	纬度	36.66
主要危险物质及分布	医疗废物暂存于医废冷藏室内,危废暂存于危废暂存间内			
环境影响途径及危害后果(大气、地表水、地下水等)	医疗废物泄漏污染地表水、土壤、地下水等;柴油燃烧污染大气,可能污染地表水、土壤、地下水等			
风险防范措施要求	员工措施: ① 医废运输驾驶员、押运员等均按照法律法规要求取得从业资格证书; ② 根据作业场所防护要求,配备标准的劳防用品; ③ 定期开展消防、技能操作等安全教育培训,培养和强化员工安全意识与操作能力水平; 医疗废物全过程管理风险防范:			

	<p>① 根据法律法规要求配置医疗废物运输车辆，并实现运输全过程的GPS实时监控功能；</p> <p>② 配备安装通风系统、照明系统、监控系统、卸料平台的医废冷藏室，并根据医废特性分类堆放；</p> <p>③ 制定设备操作规程等规章制度，保障设备处置过程规范有序；</p> <p>④ 制定了应急预案，定期开展应急演练，不断强化突发事件应急处置能力；</p> <p>⑤ 废气污染物排放发生异常时，立即采取应对措施（更换活性炭等）。在采取上述风险防范措施后，运行至今未发生过环境风险事故，说明采取的风险防范措施总体有效。</p> <p>火灾防范措施</p> <p>① 设备的安全管理</p> <p>定期对设备进行安全检测，检测内容、时间、人员应有记录保存。安全检测应根据设备的安全性、危险性设定检测频次。</p> <p>② 废物贮存于阴凉通风仓库内，远离火种，贮存间内的照明、通风设备采用防爆型，开关设在仓库外，配备相应品种和数量的消防器材，留用墙距、顶距、柱距及必要的防火检查走道，禁止使用易产生火花的机械设备和工具。搬运时要轻装轻卸，防止容器破坏。</p> <p>③ 设置事故池和防火围墙，发生火灾时可以对火灾进行有效控制。</p> <p>④ 火源的管理：对于油桶，明火控制其发生源为火柴、打火机等，维修用火控制，对设备维修检查，需进行维修焊接，应经安全部门确认、准许，并有记录在案。</p>
填表说明	由 $Q=0.6808 < 1$ ，该项目环境风险潜势为I，依据上表，本项目风险评价可做简单分析。

6.4 微波消毒设备辐射影响分析

根据建设单位提供的资料，本项目使用的微波消毒处理系统的微波频率为2450MHZ，微波设备为屏蔽空间内，不向外辐射，等效辐射功率远小于100W，理论为零。参照电磁辐射防护规定和电磁辐射环境保护管理办法可知，本项目属于可豁免的电磁辐射体的等效辐射功率。

本次评价类比江苏启东市金阳光固废处置有限公司对医疗废物微波消毒设备微波泄漏量的监测报告，用于说明微波消毒设备开启状态下，对周边电磁辐射环境的影响程度。

江苏启东市金阳光固废处置有限公司采用的设备由河南省盈利环保科技股份有限公司生产，设备型号为MDU-5B，安装台数为1台，工作电压为380v，微波频率为2450MHZ，处理能力为700kg/h。监测结果见表5.2.23。

表 5.2.23 微波消毒设备开机状态下环境辐射水平

序号	监测区域	编号	监测点位	功率密度 ($\mu\text{w}/\text{cm}^2$)	备注
1	办公楼南侧 1F 厂房内机	1	距设备 5cm	52.064	
		2	距设备 5cm	24.701	
		3	距设备 5cm	20.729	

	房内侧	4	距设备 5cm	16.263	
		5	距设备 5cm	19.755	
		6	距设备 5cm	11.138	
		7	距设备 5cm	17.019	
		8	距设备 5cm	24.548	
		9	距设备 30cm	18.318	北防护门
		10	距设备 30cm	15.402	南防护门
2	办公楼南侧 1F 厂房内机 房外侧	1	距设备 30cm	0.044	
		2	距设备 30cm	0.032	
		3	距设备 30cm	0.054	
		4	距设备 30cm	0.066	
		5	距设备 30cm	0.049	
		6	距设备 30cm	0.034	
		7	距设备 30cm	0.025	
		8	距设备 30cm	0.021	
		9	距设备 30cm	0.011	
		10	距设备 30cm	0.045	
		11	距设备 30cm	0.031	
		12	距设备 30cm	0.036	
		13	距设备 30cm	0.045	北防护门
		14	距设备 30cm	0.040	南防护门
3	办公楼南侧 1F 厂房外侧	1	距设备 30cm	0.045	
		2	距设备 30cm	0.032	
		3	距设备 30cm	0.054	
		4	距设备 30cm	0.066	
		5	距设备 30cm	0.045	
		6	距设备 30cm	0.040	
		7	距设备 30cm	0.021	
		8	距设备 30cm	0.011	
		9	距设备 30cm	0.019	
		10	距设备 30cm	0.025	
		11	距设备 30cm	0.017	
		12	距设备 30cm	0.019	
		13	距设备 30cm	0.056	厂房北门
		14	距设备 30cm	0.047	厂房南门

监测结果表明，医疗废物微波消毒设备在正常运行状态下微波泄漏功率密度为 $0.011\sim 52.064\mu\text{w}/\text{cm}^2$ ，符合《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。

本项目采用微波消毒设备，工作电源及工作频率均与 MDU-5B 相同。预计本项目投运后，在采取防护措施的情况下，微波处理车间外侧设备功率密度处于较低水平，对外界电磁环境影响很小。

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 大气污染防治措施

7.1.1 微波废气防治措施

(1) 微波系统有组织废气防治措施

① 厂区产生废气特点

本项目产生的有组织废气主要为微波消毒系统产生的废气，主要污染物为 H₂S、NH₃、非甲烷总烃、颗粒物。

② 废气处理方案可行性及达标性分析

项目微波消毒系统产生的废气主要为 H₂S、NH₃、非甲烷总烃、颗粒物及病原微生物。本项目采用《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“高效过滤+活性炭吸附法”对本项目上料、破碎、微波、出料系统产生的废气进行处理。“高效过滤+活性炭吸附法”具有占地面积小、处理效率高、能够处理混合废气、维护简便、经济效益好等有点。

废气处理系统采用“旋流塔+两级过滤+活性炭吸附+光氧净化工艺”，项目选用 V 型高效过滤器，并采用 H14 抗菌型超细玻璃纤维滤芯，能够有效捕集 0.2um 以下颗粒粉尘及各种悬浮物。旋流塔为立式结构，水喷淋吸收颗粒物。活性炭吸附技术是利用微孔物理吸附废气中的硫化氢、氨气、非甲烷总烃等污染物，本项目采用废气处理措施是《排污许可证申请与核发技术规范工业固体废物和危险废物治理》（HJ1033-2019）推荐处理技术。

本工程在微波处理系统进料口、出料口均设置有集尘罩+垂帘，集尘罩采用不锈钢框架，将进料和出口都集中在相对密闭的环境中，同时消毒系统内部形成微负压状态，产生的恶臭和废气不易向外扩散，有效减少废气污染物的无组织排放。集尘罩外接引风管，通过引风机将破碎产生的恶臭气体抽出。

引风机排出的气体经二级过滤膜过滤净化、旋流塔和活性炭吸附装置、光氧净化后通过 15m 高的排气筒排放。

参考已建项目检测结果可知：废气中颗粒物、NH₃、H₂S、非甲烷总烃处理效率分别为 85%、80%、60%、90%，均能达标排放，因此采用该工艺处理项目废气是可行的。

(2) 项目无组织废气防治措施

医疗废物在厂区内运输、进出车间及装卸过程中，由于对医疗废物进行翻动、挤压等过程导致极少量无组织排放废气及消毒处理车间未收集到的有组织废气。在采取定期清洁、消毒、加强绿化等措施后，对环境影响较小。

医疗固废在冷库内储存采用周转箱分类好，冷库温度保持在 5°C 以下，可避免垃圾的厌氧发酵，减少恶臭产生。

项目运行期间，加强管理，尽量减少停产频率，车间抽排风系统保持正常运转，以减少恶臭气体产生。

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；废物的贮存、卸料、进料采用负压操作控制恶臭和带菌气体扩散，抽出的气体应通过处理，NH₃、H₂S 能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993），厂界挥发性有机物（以 NMHC 计）、颗粒物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准限值。

7.1.2 排气筒排放高度合理性分析

在满足达标排放条件下，排放的污染物在评价区域内的预测值满足环境质量标准。同时，根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）的要求，排气筒高度应高于周围 200m 半径范围内最高建筑 5m，不能达到该要求的排气筒，应按照其高度对应的表列排放速率标准值严格 50% 执行。排气筒附近 200m 范围无建筑物，排气筒高度符合要求。

7.1.3 排气筒规范化要求

建设单位应根据《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996）关于采样位置的要求，排气筒应设置检测采样孔。采样位置应优先选择在垂直管段，应避开烟道弯头和断面急剧变化的部位。

7.1.4 废气非正常排放防治措施

根据前述非正常排放时污染物排放浓度及速率均会大幅度增大，建设单位应定期对废气处理设施进行检查，设专人管理，合理操作并定期维护，以防活性炭吸附塔效率降低，影响周围环境，同时在生产任务较大的时段应增加检查的密度，定期更换活性炭，正确采购和管理设备配件；注意管道连接部分脱落及腐蚀、穿孔，不能随便增加支管。

此外，排气管道等露天部件应每隔 1~2 年刷一次防锈漆，加强活性炭吸附塔设施的运行管理和环保操作人员的技术岗位培训。

7.2 废水污染防治措施

(1) 现有污水处理站规模：项目污水主要污染物为 COD、BOD₅、SS、氨氮以及病原微生物。除病原微生物外均为常规指标。本项目运行后厂区生产污水产生量约为 15m³/d，较原有工程污水产量仅增大 1-2m³/d。生产污水处理设计能力 50m³/d，规模满足要求。

(2) 现有污水处理站工艺：污水处理站工艺采用“MBR 生化+消毒+反渗透”的组合工艺”组合工艺处理，且运行多年，也为企业例行监测制度内定期监测对象。厂区污水处理设施运行多年，历年自行监测为每季度 1 次，根据收集现有历年监测数据见第 2.5 章节，污水处理设施出水水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中洗涤用水要求，完全用于洗涤用水，且作为医疗废物处置单位厂区用水量大的方面也是车辆、地面、周转箱消毒清洗环节，所以全部回用清洗，不外排。

(3) 推荐工艺：污水处理工艺采用 MBR 生化+消毒+反渗透”的组合工艺，是《排污许可证申请与核发技术规范工业固体废物和危险废物治理》（HJ1033-2019）推荐处理技术。

综上所述，本项目运营期废水依托现有污水站可行，项目废水仍全部回用不外排，不会对周边水环境产生影响。

7.3 噪声治理措施

本项目产生噪声的设备主要有破碎机、引风机、液压提升泵等。选用低噪声设备，采用隔声、消声等措施，其具体措施如下：

(1) 对车辆噪声除了选用低噪声的废物运输车外，主要靠车辆的低速平稳行驶和少鸣喇叭等措施降噪。

(2) 破碎机器为微波消毒仓内设置、提升机为液压式，且整体设备安装在封闭式钢结构棚架内，起到隔声作用。

(3) 在风机安装消声器。

另外，厂界内外种植一定的乔木类绿化带，不仅有利于减少噪声污染，还有利于美化厂区环境。

对各类噪声源采取上述噪声防治措施后，可实现厂界噪声达标。

7.4 固体废弃物防治措施

7.4.1 危险废物暂存污染防治措施分析

危险废物暂存场所均按照《危险废物贮存污染控制标准（GB18597-2023）》要求建设，做到“防风、防雨、防晒、防渗漏”，并按要求设置警示标示。

本项目固废的分类收集贮存、包装容器、固体废物贮存场所建设满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）等规定要求，全厂有足够且满足相关规定要求的固废贮存场所。

7.4.2 固废分类及处置可行性

项目产生的废活性炭、废过滤芯等属于危险废物，委托榆林市德隆环保科技有限公司处置；医疗废物处理残渣延安市生活垃圾填埋场。该处置方式为常规处置形式，方式可行。项目处置对象为医疗废物，污水站排出的污泥应按照“医疗机构水处理污泥”对待。

《医疗机构水污染物排放标准》（GB 18466-2005）中第 3.3 项明确，“污泥是指医疗机构污水处理过程中产生的栅渣、沉淀污泥和化粪池污泥”，第 4.3.1 项明确，“栅渣、化粪池和污水处理站污泥属危险废物，应按危险废物进行处理和处置”。另由卫生部和原国家环保总局制定的《医疗废物分类目录》中指出“感染性废物”中常见组分或者废物名称列有“其他被病人血液、体液、排泄物污染的物品”。因此，医疗机构污水处理过程中产生的污泥应列入该类。所以项目污水处理站污泥在污泥池暂存，定期与医疗废物一起消毒处理运至生活垃圾填埋场。

7.5 地下水及土壤污染防治措施评述

7.5.1 地下水、土壤污染防治措施评述

本项目为消毒灭菌处理医疗废物集中处置项目，因此可能对地下水造成污染的途径主要为废水下渗对地下水、土壤造成的污染，包括生产区、污水站，其次为贮存场所对地下水、土壤造成的污染。

正常情况，地下水污染主要是由于污染物迁移穿过包气带进入含水层造成。项目场地包气带主要为轻壤土，参照延安市宝塔区《延安国清工贸有限公司延安市废旧塑料加工回收处理中心项目》中相关资料可知，地质类型情况相同，包气带岩性为淡黄色黄土及粘土，发育钙质结核，见棕红色古土壤层，多呈透镜状，包气带地层垂向渗透系数约为 0.504m/d，即 $5.83 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，垂向裂隙较为发育，防污性能为“弱”。土壤和地下水

一旦受污染其治理难度非常大，为了更好的保护地下水资源，企业采取以下的污染防治措施将项目对地下水的影响降至最低限度。

7.5.2 源头控制

对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物定期巡查、维护，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将废水泄露的环境风险事故降低到最低程度。建设单位应加强定期巡查管理制度。

7.5.3 末端控制

主要包括污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，根据项目场地天然包气带的防污性能、污染控制难易程度及污染物的类型，将厂区分区防渗，划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

目前厂区采取分区防渗措施可行性、整改完善方面汇总见表##。厂区分区防参见图##。

表** 厂区采取分区防渗措施情况一览表

库名称	防渗措施		措施可行	整改方面	备注	
医疗废物储存库 1#（感染性、损伤性医疗废物）	重点防渗	采用 20cm 厚高标号抗渗渗水泥、防渗漆进行防渗，墙裙 1.0m 高度采用扣板覆盖防渗， $K \leq 1.0 \times 10^{-7}$ cm/s	可行	定期加强巡查、维护制度，确保地表无防渗裂缝	已有	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）
医疗废物储存库 2#（单独三间医废库）病理性、化学性、药物性医疗废物	重点防渗	采用 20cm 厚高标号抗渗渗水泥+防渗漆，墙裙 1.0m 高度采用扣板覆盖防渗， $K \leq 1.0 \times 10^{-7}$ cm/s	可行	定期加强巡查、维护制度，确保地表无防渗裂缝	已有	
危废暂存间	重点防渗	地面采用防渗水泥和防渗漆建造，墙裙 1.0m 高度采用扣板覆盖防渗， $K \leq 1.0 \times 10^{-7}$ cm/s	可行	定期加强巡查、维护制度，确保地表无防渗裂缝	已有	

高温蒸汽消毒生产场所	重点防渗	地面采用20cm厚高标号抗渗渗水泥建造， $K \leq 1.0 \times 10^{-7}$ cm/s	可行	定期加强巡查、维护制度，确保地表无防渗裂缝	已有	/
装卸场所	重点防渗	地面采用20cm厚高标号抗渗渗水泥建造， $K \leq 1.0 \times 10^{-7}$ cm/s	可行	定期加强巡查、维护制度，确保地表无防渗裂缝	已有	/
微波消毒生产场所	重点防渗	地面采用20cm厚高标号抗渗渗水泥建造， $K \leq 1.0 \times 10^{-7}$ cm/s	可行	/	本次新建	/
污水处理站	重点防渗	地面采用20cm厚高标号抗渗渗水泥建造， $K \leq 1.0 \times 10^{-7}$ cm/s	可行	定期加强巡查、维护制度，确保地表无防渗裂缝；设备构筑物加强巡查、维护制度，防止跑冒滴漏发生	已有	/
事故池、初期雨水池	重点防渗	地埋式商砼现浇池，采用高标号抗渗黏土水泥，厚度25cm， $K \leq 1.0 \times 10^{-7}$ cm/s	可行	定期加强巡查、维护制度，确保无防渗裂缝	已有	/
集排水渠	重点防渗	采用20cm厚高标号抗渗渗水泥建造， $K \leq 1.0 \times 10^{-7}$ cm/s	可行	定期加强巡查、维护制度，确保地表无防渗裂缝；管道加强巡查、维护制度，防止跑冒滴漏发生	已有	/
办公区及其他区域	一般地面硬化		可行	/	已有	/

7.5.4 土壤污染隐患排查制度

企业于2020年编制企业厂区《土壤污染隐患排查报告》并建立了土壤隐患排查制度，定期巡查并进行台账记录，同时企业建立厂区土壤监测制度，见表###。

表## 土壤环境跟踪监测制度

监测点位	监测指标	监测频次	可行性
项目地办公区	pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、挥发性有机物（四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙	1次/年	可行
污水处理站			
生产区			

	烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯)、半挥发性有机物(硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘		
--	--	--	--

7.5.5 地下水跟踪监测计划

地下水跟踪监测是发现和控制地下水污染的有效手段，厂区已建立地下水跟踪监测制度。

结合《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物和危险废物治理》（HJ1033-2019），按照场地所在水文地质单元的地下水流向，厂区已在项目地，场地上游（背景值监测点）、下游（污染扩散监测点）各布设 1 个地下水水质监测点，每季度监测一次，监测因子为 pH、氨氮、耗氧量、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、挥发酚、铁、锰、总大肠菌群、氟化物、氰化物、六价铬、砷、铅、镉、汞、锌、铜、镍。

表## 厂区已有地下水跟踪监测计划

监测点位	监测指标	监测频次	可行性
项目地厂区	pH、氨氮、耗氧量、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、挥发酚、铁、锰、总大肠菌群、氟化物、氰化物、六价铬、砷、铅、镉、汞、锌、铜、镍	1 次/季度	可行
场地上游核桃树村			
场地下游小沟村			

7.5.6 环境风险应急预案

(1) 企业环境风险应急预案

本项目生产过程中涉及多种有毒有害物质，存在一定的环境风险隐患。

针对可能发生的环境污染事件，为迅速、有序地开展环境应急行动，企业已应《危险废物经营单位编制应急预案指南》、《关于加强突发环境事件应急预案管理工作的通知》（环察函[2012]699 号）要求编制环境风险应急预案。企业应急预案编制内容汇总表 6.8-1。

表6.8-1 企业环境风险应急预案编制内容汇总一览表

序号	章节	主要内容
1	总则	明确预案编制的目的、依据、适用范围、等级划分等
2	组织结构和职责	明确应急机构的组成、各机构职责等
3	预防与预警	明确区域内的重大危险源分布、各应急机构根据职责开展应急预防和应急准备等

4	应急响应	明确预案应急响应的流程、分级响应及启动条件、信息报告与处置及现场处置等
5	安全防护	明确事件现场保护措施、群众安全转移措施、次生灾害方法治措施等
6	应急状态解除	明确应急终止的条件、程序及跟踪监测和评估方案等
7	善后处置	明确受灾人员的安置及赔偿方案等
8	应急保障	明确应急保障计划、应急物资、装备保障及其他保障措施等
9	预案管理	明确预案的演练计划、修订方案及备案程序等

其中本次环评对企业地下水污染应急响应预案提出完善要求如下：

(2) 地下水污染应急响应预案

①地下水应急预案

应急预案是地下水污染事故应急的重要措施，建设单位应按《危险废物经营单位编制应急预案指南》制定地下水污染应急预案，设置应急设施，一旦发现地下水受到影响，立即启动应急设施控制影响。地下水污染事故的应急预案应在制定的安全管理体制的基础上，与其他应急预案相协调，并制定企业、区、市三级应急预案。

针对应急工作需要，参照相关技术导则和规范，结合地下水污染治理的技术特点，地下水污染应急治理程序见图 6.5-1，应急预案主要内容见表 6.5-3。

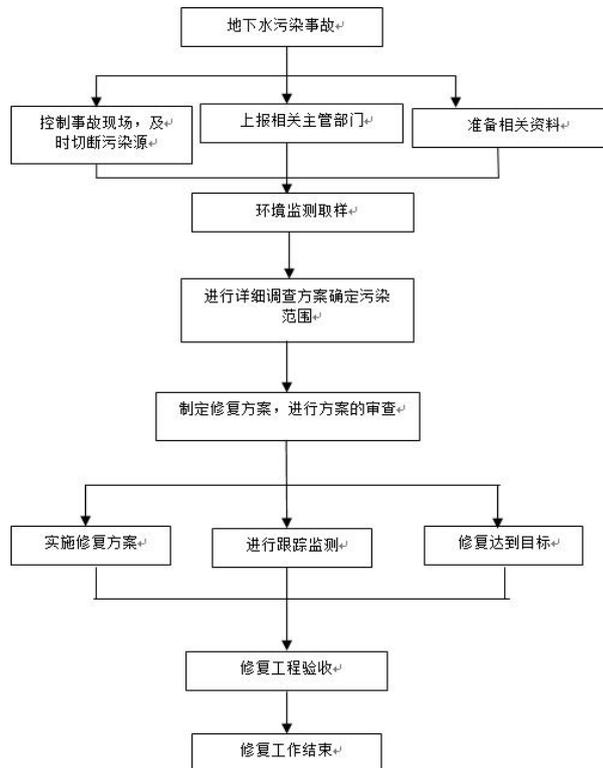


图 6.5-2 地下水污染应急治理程序框图

表 6.5-2 地下水污染应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	总则	更好地保护地下水资源，有效预防、及时控制和减轻突发灾害和事故造成对地下水污染破坏，促进经济与环境的协调发展
2	污染源概况	详述污染源类型、数量及其分布，包括生产装置、辅助设施、公用工程
3	应急计划区	列出危险目标：生产装置区、辅助设施、公用工程区、环境保护目标，在全厂总图中标明位置
4	应急组织	全厂：全厂应急指挥部—负责现场全面指挥；专业救援队伍—负责事故控制、救援、善后处理； 地区：指挥部—负责全厂邻近地区全面指挥，救援、管制、疏散；专业救援队伍—负责对厂专业救援队伍的支援；专业监测队伍负责对厂监测站的支援；地方医院负责收治受伤、中毒人员；
5	应急状态分类及应急响应程序	规定地下水污染事故的级别及相应的应急分类响应程序
6	应急设施、设备与材料	防有毒有害物质外溢、扩散的应急设施、设备与材料。
7	应急通讯、通讯和交通	规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制。
8	应急环境监测及事故后评估	由厂环境监测站进行现场地下水环境进行监测。对事故性质与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。
9	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、蔓延及链锁反应。清除现场泄漏物，降低危害，相应的设施器材配备。 邻近区域：控制污染区域，控制和清除污染措施及相应设备配备。
10	应急浓度、排放量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员制定污染物的应急控制浓度、排放量，现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护。 环境敏感目标：受事故影响的邻近区域人员及公众对污染物应急控制浓度、排放量规定，撤离组织计划及救护。
11	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。
12	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练。
13	公众教育和信息	对邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。
14	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，设专门部门和负责管理。
15	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成。

②治理措施

地下水污染事故发生后，应采取如下污染治理措施：

- a 一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案。
- b 查明并切断污染源。
- c 探明地下水污染深度、范围和污染程度。
- d 依据探明的地下水污染情况，合理布置截渗井，并进行试抽工作。
- e 依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水体，并依据各井出水情况进行

行调整。

f 将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析。

d 当地下水中的污染特征污染浓度满足标准后，逐步停止抽水，并进行土壤修复治理工作。

h 对于事故原因进行分析，并且对分析结果进行记录。避免类似事件再次发生。并且给以后的场地运行和项目的规划提供一定的借鉴经验。

③应急监测

若发现监测水质异常，特别是特征因子砷的浓度上升时，应加密监测频次，改为每周监测一次，并立即启动应急响应，上报环境保护部门，同时检测相应的地下水风险源的防渗措施是否失效或遭受破坏，及时处理被污染的地下水，确保影响程度降到最低。

8 环境影响经济效益分析

环境影响经济损益分析是对项目所造成的环境影响的经济评价，估算出项目不利环境影响的环境成本，有利环境影响的环境效益，并将环境成本或环境效益纳入项目的整体经济分析中，从而判断对项目可行性产生的影响范畴。

8.1 环保投资估算一览表

根据本次评价所提出的环境保护措施，估算本次该项目的环保工程投资费用为500万元，占本次项目投资的17%；该项目环保总投资为85万元，环境工程投资估算具体如下表。

表 9.1 本次建设项目环保设施及投资估算一览表(万元)

类别	治理项目	项目主要环保设施	新增投资估算	备注
废气	微波消毒废气	1、集气罩+垂帘收集	60	本次新增
		2、1套旋流洗涤塔+两级过滤器+活性炭吸附+光氧净化, (风量5000m ³ /h、VOCs去除率不低于90%，恶臭气体去除率不低于80%，颗粒物去除率不低于85%)		
		3、15m排气筒排放		
废水	生产污水	经污水站(MBR生化+消毒法+反渗透, 设计规模为50m ³ /d)处理后净水通过无塔供水作为生产用水全部回用, 浓水厂区道路洒水, 不外排。	0	依托现有
	收集水渠	微波消毒废气处置场所设置截排水渠, 并防渗处理	10	本次新增
固废	医疗废物残渣	送至延安市生活垃圾处理厂; 开辟专区填埋处理。	0	依托现有
	危险废物	医料废物贮存库、危废暂存间, 地面采用防渗水泥和防渗漆建造, 墙裙1.0m高度采用扣板覆盖防渗, $K \leq 1.0 \times 10^{-7}$ cm/s, 危险固废交由危废单位收集处置, 其他医废交由其他有资质单位处置	0	依托现有
	厂区污水站污泥	定期与医疗废物一起消毒处理运至生活垃圾填埋场	0	依托现有
噪声	设备	隔声、消声措施	15	本次新增
合计	/	/	85	/

8.2 社会效益分析

工程的建成投入运行后，基本可以消纳处置延安市每天产生的医疗废物，彻底改变医疗废物的污染问题，改变城市市容形象，保护自然环境，促进城乡生态环境的良性循环，改善城乡居民的生存环境，提高居民健康水平，使城市居民生活在一个干净、卫生、整洁的城市氛围之中，所以，其社会效益十分显著。

8.3 环境效益分析

建设项目环保治理措施的实施，可以有效的控制污染，防止或减轻对周围

环境的影响，项目废气污染，经前述工程分析、污染防治措施论证均得到有效治理，均能达标排放；各类废水处理达标后回用；项目各类噪声源采取上述噪声防治措施后，经预测其能够满足厂界噪声达标排放；项目产生的固体废物在采取合理的处理处置措施后，不会产生二次污染，基本不对周边环境产生危害。

8.4 环境影响经济损益分析总论

综上所述，本项目建成投产后，废气、废水、噪声治理设施同时运行，在加强运行期的环境管理的条件下，该工程的建成将会取得一定的经济效益、社会效益和环境效益。

9 环境管理与环境监测计划

按照《建设项目环境保护设计规定》等有关要求，建设单位设置环境保护机构，建立健全企业环境保护相关制度，规范企业环境行为，加强企业三废排放及环境监测。

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理机构设置与人员配置

建议建设单位内部环境管理实行一级机构二级管理制度，实行执行总经理领导下一人主管和二名分管环保的副组长分工负责制，下设环境保护决策和日常管理机构。为此建设公司颁发了《关于成立环境保护管理领导小组的通知》，详细内容见附件 14。

9.1.2 环境管理机构的主要职责

主要工作职责见表 10.1。

表 10.1 环保科主要工作职责一览表

实施部门	主要工作职责内容
单位管理部门	1、按照国家、地方和行业环保法律法规及标准要求，制定环境管理制度，明确各部门、车间环保职责，监督、检查各产污环节污染防治措施落实及环保设施运行情况
	2、编制企业内部环境保护和环保产业发展规划及年度计划，落实环保治理工程方案
	3、组织、配合有资质环境监测部门开展污染源监测，组织工程竣工验收
	4、强化资源能源管理，实现废物减量化和再资源化，坚持环境污染有效预防
	5、配合公司领导完成环保责任目标，确保污染物达标排放
	6、健全运行期环境保护档案，负责厂区日常环境保护与绿化管理，按照国家有关规定及时、准确地上报企业环境报表和环境质量报告书
	7、处理与群众环境纠纷，组织对突发性污染事故应急和善后处理，追查原因并及时上报
	8、负责环保宣传与员工培训，提高环保意识教育，确保实现清洁生产、持续改进
	9、负责本企业环境管理工作，主动接受上级环保行政主管部门的工作指导与检查

9.2 环境管理制度

企业主要环保管理制度内容见表 10.2，环保设施管理规程见表 10.3。

表 10.2 环境保护管理制度表

实施部门	主要内容
门 单 位 管 理 部	1、内部环境保护审核、例会制度
	2、环保设施与设备定期检查、保养和维护管理制度
	3、环境保护定期、不定期监测与污染源监控计划制度
	4、环境保护档案管理与环境污染事故应急处置管理规定
	5、危险废物收集、贮存、安全处置转移联单制度

表 10.3 环保设施管理规程表

实施部门	主要管理内容
理 单 部 位 管	1、废气治理系统运行、维护和保养管理规程
	2、环保设备操作规程及管理规章
	3、重点环保设施污染控制点巡回检查制度

建设单位根据企业自身特点制定了《延安市盛源医疗废物集中处置有限公司环保工作制度》、《环保工作主管领导工作职责》、《环保管理人员职责》、《环保设施操作规程》、《环境污染事故报告及处理制度》以及《交接班制度》等文件以满足扩建项目完成后更有效的管理环境问题。

9.3 污染物排放清单及企业环境信息公开

9.3.1 污染物排放清单

本项目污染物排放清单见表##。

表8.2-1 污染物排放清单一览表

类别	工序	污染物	处理措施	参数	处理效率%	排放情况			排放方式	排放标准 mg/m ³
						浓度 mg/m ³	速率 kg/h	排放量 t/a		
有组织	微波车间排气筒	颗粒物	旋流塔+两级过滤器(孔径≤0.2μm 过滤膜)+活性炭吸附+光氧净化+15m 高排气筒	风量 5000m ³ /h, 排气筒高度 15m, 内径 0.2m	85	20	0.099	0.58	连续	120
		NH ₃			80	2.74	0.013	0.08		4.9kg/h
		H ₂ S			60	0.102	0.00051	0.003		0.33kg/h
		非甲烷总烃			90	8.9	0.044	0.26		20
无组织	微波生产设施	颗粒物	/	长 10m, 宽 3m, 高 4m	/	/	0.11	0.7	连续	1.0
		NH ₃			/	/	0.011	0.07		1.5
		H ₂ S			/	/	0.0002	0.0013		0.06
		非甲烷总烃			/	/	0.065	0.38		4.0
废水	微波消毒冷凝废水、地面车辆周转箱清洗废水、软水制备反冲洗废水、旋流塔废水	废水量	经过厂区污水处理站后全部回用厂区清洗, 不外排	MBR 生化+消毒+反渗透, 处理规模为 50m ³ /d	/	/	0	0	连续	/
		COD			95	16	0	0		
		BOD ₅			95	8.4	0	0		
		氨氮			95	4.1	0	0		
固废	微波车间	医疗废物处理残渣	延安市生活垃圾填埋场	/	/	/	3650	间歇	/	
	废气处理	废活性炭	委托榆林市德隆环保科技有限公司	/	/	/	0		/	
		废过滤芯		/	/	/	0		/	
	污水站	厂区污泥	厂区内微波消毒处理运至生活垃圾填埋场	/	/	/	0.1		/	

注：上表为本项目新增污染物排放，依托现有工程不计入

9.3.2 信息公开

9.3.2.1 排污口公开信息

需向社会公开的信息包括：

(1) 基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

(2) 排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

(3) 防治污染设施的建设和运行情况；

(4) 建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

(5) 突发环境事件应急预案；

(6) 其他应当公开的环境信息。

9.3.3 设置标志牌要求

标志牌应设置在排污口（采样点）附近且醒目处，高度为标志牌上缘离地面 2 米，排污口附近 1 米范围内有建筑物的，设平面式标志牌，无建筑物的设立式标志牌。排污口的有关设置（如力形标志牌、计量装置、监控装置等）属环保设施，排污单位必须负责日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除，如需要变更的须报当地生态环境局同意并办理变更手续。

各类环境保护图形标识图见下表内容。

表 8.4-1 环境保护图形标志的形状及颜色表

标志名称	形状	背景颜色	图形颜色
警告标志	三角形边框	黄色	黑色
提示标志	正方形边框	绿色	白色

表 8.4-2 环境保护图形符号一览表

序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
1			废水排放口	表示废水向水体排放
2			废气排放口	表示废气向大气环境排放

3			一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置场
4			噪声排放源	表示噪声向外环境排放
5			危险废物	表示危险废物贮存、处置场

9.4 环境监测计划

项目的环境监测主要为运营期环境监测，监测工作应按照国家 and 地方环保的要求，委托环境监测单位定期进行环境监测。本项目运营期内部监测内容和频次参考结合《排污单位自行监测技术指南 工业固体废物和危险废物治理》（HJ1250-2022）见表 10.8。

表8.3-1 环境监测计划情况一览表

类别	监测点	监测因子	监测频次	备注
废气污染源	微波消毒设施有组织排气筒	颗粒物、氨、硫化氢、非甲烷总烃	每半年 1 次	本次新增
	无组织废气	NH ₃ 、H ₂ S、非甲烷总烃、臭气浓度、氯气、甲烷	每半年 1 次	已有
废水	污水处理站出水	色度、臭味、浊度、五日生化需氧量、氨氮、阴离子表面活性剂、铁、锰、溶解性总固体、溶解氧、大肠埃希氏菌、氯化物、硫酸盐	每季度 1 次	已有
		流量	自动监测	已有
		PH、总余氯	2 次/日	已有
雨水	雨水排放口	化学需氧量、悬浮物	雨水排放口有流动水排放时按月监测。若监测一年无异常情况，可放宽至每季度开展一次监测	本次新增
噪声污染源	厂界	连续等效 A 声级	每季度 1 次	已有
土壤环境质量	厂区	pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、挥发性有机物（四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯）、半挥发性有机物(硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	每年 1 次	已有

地下水环境质量	在场地上游（背景值监测点）、项目地、下游（污染扩散监测点）各布设1个地下水水质监测点，共计3个	pH、氨氮、耗氧量、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、挥发酚、铁、锰、总大肠菌群、氟化物、氰化物、六价铬、砷、铅、镉、汞、锌、铜、镍	每季度监测一次	已有
---------	---	---	---------	----

9.5 环境保护竣工验收清单

工程建成后，试运营阶段企业自行组织环境保护竣工验收，并向延安市生态环境局进行备案。评价根据项目特点和所在区域的环境特征建议环境保护竣工验收清单如表 10.9 所示。

表 10.9 环境保护竣工验收清单

类别	治理项目	项目主要环保设施	处理效率/规模	执行标准或拟达到要求
废气	微波消毒设施废气	集气罩+垂帘，旋流塔+两级过滤器（孔径 $\leq 0.2\mu\text{m}$ 过滤膜）+活性炭吸附+光氧净化+15m高排气筒	颗粒物去除效率不低于85%、恶臭气体去除率不低于80%、非甲烷总烃去除率不低于90%	NH ₃ 、H ₂ S 执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)；VOCs 执行《医疗废物处理处置污染控制标准》(GB39707-2020)表3标准要求；颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2
废水	微波工艺、消毒冲洗废水	依托现有污水处理站，MBR生化+消毒+反渗透，处理规模为50m ³ /d，出水全部回用厂区洗涤用水，不外排	处理规模为50m ³ /d，去除效率90%以上	《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中洗涤用水
固废	医疗废物残渣	消毒灭菌后送至延安市生活垃圾填埋场，分区填埋	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)	安全处置率100%
	危险废物	现有危废暂存间暂存，最终交有资质危废单位处置		处置率100%
噪声	等效连续A声级	隔声、风机消声器	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准	

10 环境影响评价结论

10.1 建设项目概况

项目位于延安市宝塔区小沟村用地范围内的张家窑子沟，小沟村和核桃树塔村之间，北过境线南侧的台地上，不属于城市建成区，符合延安市城市总体规划和土地利用规划。本次项目属于扩建工程在原有厂房内安装设备，不设土方工程，不新增占地，不改变用地性质，占地面积 3500m²，选址合理。

本次项目新增一台 10t/d 医疗废物微波消毒设施，设计处理能力 10t/d，处理对象为感染性和损伤性医疗废物。本次项目总投资 500 万元，其中环保投资 85 万元，占总投资的 17%。

10.2 环境质量现状

10.2.1 环境空气

在延安市宝塔区环境空气质量状况统计项目中，PM_{2.5}、O₃、PM₁₀、二氧化硫、NO₂ 和 CO 浓度值达标，故判定本项目所在区域的环境空气质量为达标区。评价区各监测点非甲烷总烃、H₂S 和 NH₃ 监测浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中的参考限值要求。

10.2.2 地下水环境

各监测点地下水监测指标均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅲ类标准要求。

10.2.3 声环境

在厂界四周各设一个噪声监测点，厂界昼间、夜间现状噪声值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准限值的要求。

10.2.4 土壤

项目区土壤监测点位各监测指标均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)第二类用地标准要求。

10.3 污染物排放情况

10.3.1 环境空气影响

(1) 按《大气环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)中推荐的 AERSCREEN 估算模式进行计算，本项目微波消毒系统有组织废气排放污染物氨、硫化氢、非甲烷总烃、颗粒物均满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)、《医

疗废物处理处置污染控制标准》(GB39707-2020)表3标准要求、《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2有组织排放标准要求。

本项目微波消毒系统无组织废气、污水处理站无组织氨最大落地浓度 $0.01771\text{mg}/\text{m}^3$ 、硫化氢最大落地浓度 $0.00007\text{mg}/\text{m}^3$ 均满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)厂界浓度限值，非甲烷总烃最大落地浓度 $0.01818\text{mg}/\text{m}^3$ 满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2厂界浓度限值，符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准、《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录表D.1其他污染物空气质量/浓度参考限值。

(2) 在非正常情况下，各污染物对外环境影响贡献值较正常工况明显增加。需要避免事故发生，加强预警，同时加强废气处理设施的维护和管理，及时更换易损部件，确保废气治理措施的正常运转，杜绝废气处理设施故障发生。

(3) 厂界外大气污染物短期贡献浓度未超过环境质量浓度限值，因此本项目无需设置大气环境防护距离，建议设置卫生防护距离100m。

10.3.2 地表水环境影响

项目污水主要污染物为COD、BOD₅、SS、氨氮以及病原微生物。污染物浓度较低，除病原微生物外均为常规指标。本项目运行后厂区生产污水产生量约为 $15\text{m}^3/\text{d}$ ，较原有工程污水产量仅增大 $1\text{-}2\text{m}^3/\text{d}$ 。生产污水处理设计能力 $50\text{m}^3/\text{d}$ ，规模满足要求。工艺采用“MBR生化+消毒+反渗透”的组合工艺”组合工艺处理，消毒池出水水质指标满足《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)的综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值的要求同时可以达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中洗涤用水要求，全部回用清洗，不外排。厂区污水处理设施运行多年，历年自行监测为每季度1次，根据收集现有历年监测数据见第2.5章节，污水处理设施出水水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中洗涤用水要求，完全用于洗涤用水，且作为医疗废物处置单位厂区用水量大的方面也是车辆、地面、周转箱消毒清洗环节，所以全部回用清洗，不外排。

10.3.3 噪声环境影响

由噪声预测结果可知，本项目运营期对厂界的噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准限值要求。

10.3.4 地下水环境影响

项目运营后，在正常工况并采取地下水污染防渗措施情况下，不会对地下水环境产生污染影响。

本次预测主要考虑非正常工况下对地下水的污染情景进行预测模拟，根据调节池非正常工况下氨氮污染模拟预测结果，主要污染物在地下水含水层的迁移速度比较缓慢并且随着时间推移下游污染物浓度逐渐升高。但由于距离地表水体距离较远，在渗漏发生 1000 天后，污染物也不会进入延河，虽然不会使污染地表水体，但对沿途地下水污染范围更大。可见，非正常状况下发生渗漏，必须尽快发现问题，并及时采取措施处置，否则将会对周边地下水水质产生污染影响。运营期拟建项目应按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”的原则开展地下水工作。

10.3.5 土壤环境影响

厂区内采样点各监测因子对应的检出结果全部低于《土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）ss 中规定的第二类用地 筛选值标准，说明厂内土壤环境质量现状较好；厂区外点各监测因子均可满足 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）表 1 中风险筛选值要求。

10.3.6 总量控制

本项目建成后厂区挥发性有机物排放总量 0.64t/a，指标待申请。

10.4 公众意见采纳情况

根据建设单位提供的公众参与说明文本，公示期间未收到公众反馈意见。建设单位承诺切实尊重公众参与意见，加快项目建设的同时，做好环境污染治理和施工 期环境管理，认真落实各项环保措施，尽量减轻对周围环境可能产生的影响。

10.5 环境保护措施

（1）废水

依托现有污水处理站，工艺采用“MBR 生化+消毒+反渗透”的组合工艺”组合工 艺处理，消毒池出水水质指标满足《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005) 的综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值的要求同时可以达到《城市污 水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中洗涤用水要求，全部回用清 洗，不外排。

（2）废气

项目微波消毒废气采用“集气罩+垂帘，旋流塔+两级过滤器(孔径 $\leq 0.2\mu\text{m}$ 过滤

膜)+活性炭吸附+光氧净化”工艺处理后通过排气筒（高 15m，内径 0.2m）排放；根据预测结果，废气污染物均可达标排放。

（3）噪声

项目主要噪声源为破碎机、引风机、液压提升泵等，其源强为 75~90dB（A），采用了相应的隔声减振措施，降噪效果较好，对周围环境影响在可接受范围内。

（4）固体废物

项目产生的废活性炭、废过滤芯属于危险废物，委托有危废资质单位处置；医疗废物处理残渣运输至延安市生活垃圾填埋场，分区填埋。所产生的固体废物经采取以上处理处置措施后均可得到妥善处置处理，不会对周围环境产生影响。

10.6 环境管理与监测计划

本环评提出了环境管理及监测计划，建设单位应参照执行，必须制定全面的、长期的环境管理制度，落实环境影响报告书提出的主要环保措施、环境监测计划、环境管理要求及制度和“三同时”验收内容。

10.7 环境经济损益分析

项目建成后不仅对解决区域内医疗废物的出路问题具有重大意义，而且对当地环境的改善也有很大帮助。同时也有利于改善区域投资环境，具有良好的社会效益。本项目通过收医疗废物处理费可获得较好的经济效益。在采取切实可行的环保措施后，可以大幅度减少污染物的排放量。由此说明，该项目在环境经济上是可行的。

10.8 评价总结论及要求

10.8.1 结论

项目属于《产业结构调整指导目录(2021 年本)》中的鼓励类，符合相关国家和地方产业政策要求。项目各类污染物在经过采取相应的污染防治措施后均可稳定达标排放。在加强监管、建立风险防范措施体系并制定切实可行的应急预案基础上，项目的环境风险可控。项目建成运行后，可以提升延安市医疗废物收集处置和应急处置能力，具有环境正效益。评价认为，在认真落实本次环评提出的各项污染防治措施并严格执行环保“三同时”制度的前提下，项目建设从环境影响角度而言是可行的。

10.8.2 要求

项目建成后运行过程中，建设单位加强废气末端治理设施管理，及时发现处理效果波动；如出现污染物排放浓度超标，应及时将正在运行的生产线停运，从技术上根本解决后再投入运行。