

公路运输通过运输工具的移动来实现货物的转移，因此具有较高的风险特性。

公路运输的风险特点主要有：由于运输工具高速运转、快速移动，一旦失控即可能发生事故，因此事故的发生具有高频性；公路运输可以深入到各医疗机构、居民点、农村等各个区域，因此运输风险在空间上具有广阔性；由于驾驶人员的素质以及运输工具运行的地区和环境各不相同，所以面临的风险因素具有多样性，事故发生的原因具有复杂性；由于运输工具发生事故导致的损失除了有形的物质损失外，还包括无形的责任赔偿和相关的费用损失，因此损失范围具有广泛性。

本项目医疗废物车路经地区包括城市、农村、居民点等众多敏感目标。在运输过程中由于交通事故造成的风险泄漏可能会对事故地点周围产生一定危害。由于医疗废物本身的特点，危害类型主要是发生交通事故后医疗渗滤液泄露、恶臭扩散、病菌传染等方面为主。由于发生事故的地点存在不确定性，因此公路运输风险事故造成影响类型、伤害对象以及损害程度也相应存在较大不确定性。

拟建项目外围线路均避开城区，选择高速路、省道、县级公路。

5.2.5.5 环境风险防范措施

（1）废水事故排放防范措施

1) 污水处理站

选用可靠的消毒工艺和质量优良、事故率低、便于维修的设备。

- ①关键设备、易损部件应有备用，定期巡检、调节、保养、维修；
- ②污水处理站人员操作技能的培训；
- ③配备足够的消毒剂，保证废水全部得到妥善的消毒；
- ④重视管网及泵房的维护及管理；
- ⑤污水处理站水泵应有备用。

2) 厂区产生的初期雨水通过雨水管道收集经切换装置后转入厂区自建的初期雨水收集池；事故状态下或是污水处理站消毒效果下降条件下，站内产生的事故废水通过切换装置进入厂区自建的应急事故池中暂存。

发生风险事故时，污水站开启应急事故池接纳事故废水，将事故废水全部纳入事故水池，保证项目事故废水不会直接外排。待事故处理完毕后，收集的事故废水通过污水泵打入污水处理站处理达标后回用或外排。

3) 在岗操作人员必须严格按照操作规程制度作业，定期巡检、调节保养及联系维修更换等，并在有关人员配合下消除事故隐患。

根据工程分析本项目生产废水和生活污水产生量是 $14.22\text{m}^3/\text{d}$ ，全部排入污水处理站进行处理。环评建议项目设置一座 20m^3 事故池，当废水处理设施发生事故时，项目废水可排入事故池内，该池可容纳存储项目一天产生的废水量，以便处理系统发生的意外事故，超过一天仍不能解决，应使项目停止相关生产。事故池设为地下或半地下式，以便于废水能自流进入事故池，随时应对可能发生的泄漏事件，并保持事故池处于空置状态。

（2）废气事故排放防范措施

项目应加强废气处理设施的管理和维护，定期对设施进行清理维护，减少事故出现的几率，同时应设专人负责管理。一旦发生废气事故排放，生产设施立即停止运行。

（3）运输风险防范措施

本工程按照国家和当地有关医疗废物转运的规定组建专业运输车队进行运输。运输车辆的采购严格按照《医疗废物转运车技术要求》(GB19217-2003)执行，其气密性、隔热性、防渗性、排水性能符合出厂检验。

医疗废物转运人员严格按照收集人员的同等要求穿戴相应的防护衣具；转运车辆配备有应急消毒用具以防备运输过程中可能发生的废物泄漏事故，如适当的容器、消毒剂、粒状吸收剂、刷子、拖布等。车上还备有急救药箱。所有使用过的物品均按医疗废物进行收集和处理。

周转箱和转运车辆每次卸下医疗废物后，均按照有关规程到清洗消毒区域进行严格的消毒处理后才能再次使用。转运车维护和检修前，必须经过严格的消毒、清洗等工序。转运车停用时，必须将车厢内外进行彻底消毒、清洗、晾干、锁上车门和驾驶室，停放在通风、防潮、防暴晒、无腐蚀性气体侵害的专用停车场所，停用期间不得用于其他用途的运输。

在医疗废物装车时，医院内工作人员应负责办理废物的交接手续，按时将所收存的医疗废物如数装进运往处理场的运输车厢，并责成运输者负责途中安全，使医疗废物处于全程监控之下，避免医疗废物流入社会造成危害。医疗废物运输车应为专用车，密封盛装的医疗废物必须放置在运输车辆的密封仓内。医用垃圾运输车不允许配备压缩装置，以免收集容器被挤压破裂。在医疗废物运输上，主管部门应加强管理，最大限度地减小运输过程中可能出现的失误。

为了保证危险废物运输的安全无误，医疗废物的转接文件设跟踪系统，并形

成制度。在其开始即由医疗废物生产者记录医疗废物的产地、类型、数量等，然后交由运输部门清点并填写装货日期、签名并随身携带，运输至处理厂后再行交接手续。使医疗废物在产生、运输、处理全过程中处于完全的控制之下，彻底杜绝医疗废物被不法分子利用牟取暴利、危害社会的可能性。垃圾的运输时间应避开上下班的高峰时间。运输完成后，运输车辆应在厂区内规定的地点对车辆进行清洗消毒。

(4) 医疗废物感染致病菌风险及防范措施分析

医疗废物为特殊的固体废物，含有大量的致病菌。本工程在收运、场内灭菌、后处置系统、管理等采取了严格的防护措施，保证医疗废物的致病感染菌不对周边环境造成污染和危害。

1) 收运系统

①医疗废物的收集及临时储存

收集对象的各医疗废物产生机构设置固定的医疗废物暂存室，每日进行定时消毒，收运单位对其提供盛装容器、专用包装袋，分类收集。整个过程中医疗废物不暴露、不与外界接触。医疗废物暂存室设有可靠的防雨、防蛀咬、通风及消毒等手段，有醒目的危险警告标志，有专人管理，禁止无关人员误入；便于周转箱的回取和转运车辆的通行。

②收集容器

工程采用专门定做的周转箱进行医疗废物收集，颜色全部为黄色，并标注醒目的“医疗废物”标志。专用容器及其标识应满足《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）的要求。

专用容器中包装袋和利器盒为一次性使用，直接和废物一起处理；周转箱为重复使用，每次卸出医疗废物后和医疗废物转运车一起进行严格的消毒处理后才能再次使用，破损及未消毒处理的周转箱将不允许使用。

③医疗废物的运输

参见运输风险分析及防范措施。

④收运管理

a.制定周密的收运计划，选择路况较好的道路作行驶路线和备选路线；各司机收运路线不固定，便于熟悉每条收运路线。

b.公司安排人员负责收听电台交通消息，如有塞车及时通知司机改走备选路

线；收听天气预报，如有台风、暴雨，及时提醒司机小心驾驶。

c.建立收运安全操作规程。装运废物之前必须检查专用包装袋是否破损，如有则要求医疗机构更换，收运途中，必须按规定限速行驶，司机和护送人员严禁吸烟、喝酒，应密切注意车辆行驶情况和路面状况，在集中处理中心卸载后，对车辆进行统一清洗、消毒。

d.发生医疗废物流失、泄漏、扩散时，医疗卫生机构和医疗废物集中处置单位应当采取减少危害的紧急处理措施，对致病人员提供医疗救护和现场救援；同时向所在地的县级人民政府卫生行政主管部门、环境保护行政主管部门报告，并向可能受到危害的单位和居民通报。

e.本工程在医疗废物转运过程中，严格按照国家环保总局制定的《危险废物转移联单管理办法》执行。

2) 厂区内处置系统的灭菌保证

①处置前准备系统

a.进场及计量

设置医疗废物进厂控制室，对进场医疗废物，分别建立完善的医疗废物申报企业档案及医疗废物收集储存档案，医疗废物的收集、处理、处置全过程，严格执行国家环保总局制定的“五联单”制度。

进厂医疗废物，核对五联单上各项数据，登记签收，计量。送到待处理间等待处理。

b.贮存系统

医疗废物周转箱运抵处理厂后，首先卸到医疗废物待处理间中，然后进入灭菌系统进行处理；医疗废物待处理间内设有通风措施，且保持微负压状态，抽出的空气送入高效精虑灭菌装置进行处理。

如不能立即进行处理，可将周转箱贮存于医疗废物贮存库中。医疗废物贮存库房具有冷藏低温功能。贮存冷库未启动制冷设备时，可用作暂时贮存库，此时医疗废物暂存时间不得超过 24h；当启动制冷设备，医疗废物贮存温度 $<5^{\circ}\text{C}$ ，贮存时间也不得超过 72h。贮存设施地面和 1.0m 高的墙裙须进行了防渗处理，地面具有良好的排水性能，易于清洁和消毒，产生的废水采用暗沟、管直接排入污水收集消毒处理设施；贮存设施采用全封闭、微负压设计，并设置有事故排风扇。门和窗附近设有醒目的危险警告标志，避免无关人员误入；窗上安装有通风过滤网，

可防止小动物钻入。周转箱的码垛须留有足够的空间便于周转箱的回取和冷气的循环。

②高温灭菌

高温蒸汽灭菌处理工艺是公认的最可靠的湿热灭菌法。由于蒸汽比热大，穿透力强，同时其冷凝时释放出大量的潜热，更容易使蛋白变性。在 134℃ 以上，灭菌室内压力（表压）在 220KPa 以上，相应灭菌时间 45min 以上时，能使微生物（包括医疗卫生行业标准的耐热生物指示剂——嗜热脂肪杆菌芽孢以及公认的最难灭活的疯牛病朊毒体 1 的灭活水平达到较高的值，高温蒸汽灭菌处理系统的设计是以最难杀死的疯牛病朊毒体为假想对象完成的。高温蒸汽灭菌对微生物灭活率大于 99.99%。

其中高温灭菌系统的装载和出料均由装有医疗废物的小车由自动上料系统输送，小车内壁用特制的防融化塑料或纸壳作为衬垫，确保内壁与医疗废物不直接接触。

高温灭菌的各控制阶段均采用自动控制系统。

3) 后处置系统

后处置系统为对已经过高温消毒后的医疗废物进行破碎及转运，由于已经经过了高温消毒处理，后处置的对象的医疗废物中已基本不含致病感染细菌，因此，后处置系统对外环境的致病感染影响小。

4) 厂区二次污染内致病感染细菌控制影响分析

厂区内产生的废气均经过了收集并进行了灭菌处理，对工艺环节中产生的冷凝液进行了消毒处置，厂区设置了雨污分流系统，对废水和雨水进行消毒处理，危险废物按相关要求要求进行“三防”处置。

即厂区内实行了严格的防护措施，杜绝了致病感染细菌外溢对环境的影响。

(5) 灭菌器事故防范

1) 电源考虑配备双回路电源或备用电源，配备自动切换装置，保证发电机自启动开始工作，防止停电时灭菌车间有害气体外逸及暂存间的温度控制需求；

2) 加强设备维护，减少机械设备故障率；

3) 制定各工序操作指导书，严格操作规程和岗位责任制；

4) 直接从事医废处理的所有员工和生产管理人员必须经过相应的岗位技能、技术、医废特性和防护知识培训，持证上岗；

5) 严格按照《医疗废物高温蒸汽集中处置工程技术规范(试行)》(HJ/T276-2006)等规范的要求进行操作,严防事故的发生。

(6) 重大疫情情况下医疗废物处置应变措施

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

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

②运送和处置:处置单位在运送医疗废物必须使用固定专用车辆,由专人负责,并且不得与其他医疗废物混装、混运;医疗废物暂存时间不能超过12h;处理中心必须设置隔离区,隔离区必须有明显标志;隔离区要用次氯酸钠溶液对墙壁、地面或物体表面进行消毒,每天上下午各一次。

③人员卫生防护:操作人员的防护要求必须达到卫生部门规定的一级防护要求,即必须穿工作服、隔离衣、防护靴、戴工作帽和防护口罩,近距离处置废物的人员还必须戴护目镜;每次运送或处置操作完毕后立即进行手清洗和消毒。

④加强对操作人员的人体健康状况检测,如红外体温测量、常规指标检测等,随时监控可能存在的疫情事故性传播,保障操作人员的健康和安全。

⑤应急处置:当重大疫情时的医疗废物超过处置能力时,可启动应急预案:

- ◆向环保部门申请,增加设备运行时间和处理能力;
- ◆无法当时处理的医疗废物临时贮存在暂存库中;
- ◆和临近的医疗废物处置中心联系,运往邻近的处置中心代处理;
- ◆及时和当地政府的应急预案联动,争取当地政府的支援。

(7) 天然气风险防范措施

1) 选址、总图布置和建筑安全防范措施

①在平面布置中,各生产区域、装置及建筑物间均设置足够的防火安全间距,道路则根据消防车对通道的要求进行设计与布置。

②在建筑物设计中严格按照《建筑设计防火规范》等规定,并按照《建筑灭火器配置设计规范》等要求配置相应的消防器材。

2) 设计中采取的防范措施

①选用质量优良的容器、管件，保证生产系统长期安全运行。

②天然气管道设置报警装置、紧急切断，加强维护；防火、防爆等事故处理系统。

3) 电气、电讯安全防范措施

在电气和电讯设计中，消防设施采用单独的回路供电，其配电线路采用非燃性铠装电缆，明敷时置于配线桥架内或直接埋地敷设，当发生火灾切断生产、生活用电时，仍能保证消防用电。

在火灾危险场所严格按照环境的危险类别或区域配置相应的电器设备和灯具，避免电气火花引起火灾。

4) 物料泄漏防范措施

若天然气泄漏，迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离 300 米，严格限制出入，切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

5) 生产运行过程中防范措施

①上岗操作人员应按规定进行培训，使其不仅掌握正常生产情况下本岗位的操作规程，还须熟悉非正常工况下的岗位要求。

②开停车及检修工况下设备和管道如需排空应严格按照规定进行操作，排出的物料要妥善收集和处理，严禁乱排乱放。

③定期进行设备和管道的安全检查，发现问题及时处理。

④企业必须高度重视安全生产工作，由一名厂领导主抓安全工作，各车间和生产工段都应设专门的安全员，并建立严格的安全生产规章制度。严格检查、照章办事，及时消除事故隐患。

⑤泄漏事故发生时，有关负责人员应有秩序、有计划的进行处理，防止事态蔓延扩大。事故发生后，要做好散失物料的收集，以防引起环境污染。

5.2.5.6 环境风险应急预案

企业应当按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，报当地环保保护主管部门和有关部门备案。突发环境事件应急预案应当包括但不限于以下内容。

(1) 应急救援机构、组织人员和职责

1) 应急救援机构设置与职责：成立环境风险事故应急救援指挥部，负责“事故应急救援预案”的制定和修订。组织应急救援专业队伍，组织实施和演练应急预案。检查督促做好重大事故的预防措施和应急救援的准备工作。

发生重大事故时，指挥部成员立即到位，负责全厂应急救援工作的组织和指挥，由指挥部发布和解除应急救援命令、信号。组织救援队伍实施救援行动。向上级汇报和向友邻单位通报事故情况，必要时向有关单位发出救援请求，协调救援及周边民众撤离问题。组织事故调查，总结经验教训。

2) 应急机构组织：事故应急救援指挥部下设生产调度组、消防抢险组、设备抢修组、安全保卫组四个工作组。各部人员各负其责。

3) 建立应急机构图

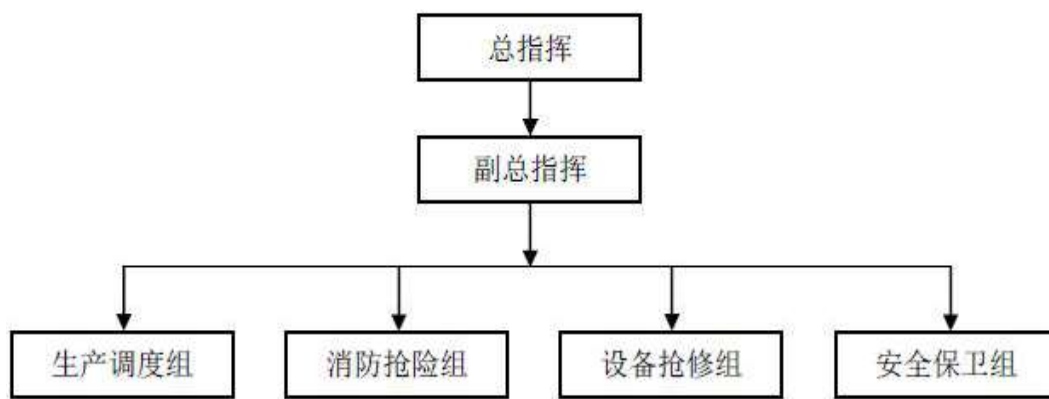


图 5.4-1 应急机构网络图

(2) 预案分级启动条件

当发生事故后，应急救援领导小组根据应急救援指挥中心值班室收集到的事故情况，对事故的影响和危害性进行判断，若为一般事故，只需启动一级应急救援相关程，由值班经理、现场值班的专职、兼职消防人员以及工艺操作人员组成一级应急队伍，开展抢险救援行动。若事故规模较大、危害较严重，应急救援领导小组应迅速成立现场应急救援指挥部，并根据事故现场抢险救援的需要，在专职和兼职应急救援人员的基础上，组建各抢险救援、医疗救护、警戒、通讯等专业队伍，全面投入应急救援行动中。

根据事故危害性、需要投入的应急救援力量，把应急救援行动分成三级，分别为一级应急（预警应急）、二级应急（现场应急）和三级应急（全体应急）。

1) 一级应急：发生可控制的异常事件或者为容易控制的突发事件，例如小范围泄漏、设备失效等事故时，公司按照既定的程序进行堵漏、医疗救护、抢险抢

修等应急行动；

2) 二级应急：发生大面积污染物泄露、扩散，或火灾等事故，事故危害和影响超出一级应急救援力量的处置能力，需要公司内全体应急救援力量进行处置；

3) 三级应急：事故的影响超越公司边界，需要公司应急救援领导机构协调周边民以及其他单位以取得社会救援力量支持等行动，最大限度地降低事故造成的人员伤亡、经济损失和社会影响。

发现或发生紧急情况，必须先尽最大努力作出妥善处理，同时向有关方面报告，需要时，先处理后报告。工艺及电设备等发生异常情况时，应迅速采取措施，并通知有关岗位协调处理。发生停电、停水、停汽时，必须采取措施，防止系统超温、超压，同时尽快通知相关岗位，并向上级报告。

对于不同等级（一级、二级、三级）应急预案，启动事故应急救援预案，向有关部门报告，必要时联系社会救援。

（3）报警、通讯联络方式

1) 通讯设备及通讯网络

厂区内配有报警总机，电话分机和对讲机分布在公司各生产部和职能部门，可随时与消防队联系。

2) 信号规定

发生事故、通过现场报警、广播、对讲机、报警总机及电话报告信息。设置24小时公司应急指挥部（办公室）电话，并公布。

（4）环境事故应急救援设施和器材

1) 灭火器配置

根据本工程内各建筑物火灾种类的特征，按标准配置不同型式灭火器。

2) 火灾报警器配置

在装置爆炸危险区的范围内设可燃液体泄漏检测报警仪，选用便携式可燃气体浓度自动检测报警仪。

3) 器材配置疏散、警戒、医疗救护器材配置

配备隔离绳、通讯器材、担架、急救箱、药品、防毒面罩、隔热防护服等。

（5）应急救援保障

1) 内部保障

为确保应急救援工作的及时有效，事先配备有事故应急救援器材和药品配备，

并由专门人员负责保管、检修、检验，确保各种应急器材和药品处于完好状态。明确紧急疏散示意图。建立畅通有效的应急通讯系统。公司内实行环境突发事件应急工作责任制，将责任明确落实到人。建立各项应急保障制度。

2) 外部救援

厂区内一旦发生重大事故，厂内抢险抢救力量不足或有可能危及社会安全时，指挥部必须立即向上级和相邻单位通报，必要时请求社会力量援助。社会救援队伍进入厂区时，指挥部责成疏散组警戒人员与之联络，引导并告之安全疏散事项。

(6) 各类风险事故应急处理措施

1) 有害气体泄漏的应急措施

启动应急预案同时采取如下措施：

①必要时立即拨打社会应急救援机构电话，向专业堵漏队求助，并向周边企业通报泄漏情况。

②立即疏散各风向可能造成中毒区域和火灾爆炸影响区域人员，并敬告其他区域人员采取相应的防范措施。

③消防抢险组人员穿戴好防护用品，赶赴事故现场，立即用测爆器对现场可燃气体、有毒气体含量进行检测，划出警戒隔离区，杜绝无关人员的进入。

2) 运输途中发生交通事故导致物料泄漏的应急措施

①发生交通事故导致运输物料泄漏时，专职运输人员应立即拨打公司办公室电话，公司应急救援总指挥和副总指挥接到报警电话后应组织公司应急救援力量赶赴现场；专职运输人员还应根据事故情况及时联系交警部门、交通部门和环保部门等，请求社会救援，防止事故扩大污染环境。

②司机应立即拨打 122 交通事故应急电话，还应协助交通事故部门将事故现场划出警戒线，防止人们进入事故范围，禁止其他车辆穿过，避免污染物扩散和伤害行人。

③专职运输人员应穿戴好运输车上备有的防护服、手套、口罩、鞋等防护用品和其他备用品迅速收集泄漏的物料，并清理被污染的事故现场。

④事故处理完毕后，公司应急救援指挥部应向环保、交通部门写出书面报告，内容包括：事故发生时间、地点、泄漏范围及其他简要经过；泄漏物料的类型与数量；泄漏物料已造成的污染危害及其潜在影响；已采取的应急处理措施和处理结果。

3) 自然灾害带来的环境风险事故防范与应急措施

①关注电视、广播有关自然灾害气候的动向，及时了解最新资讯。

②自然灾害发生前检查各处污水泵设备，并配备事故发电机并检查发电机用油是否充足。

自然灾害发生前对各危险单元装置等检查加固防护。

自然灾害发生时，暂停二氧化氯等化学品的运输及装卸。

自然灾害时，应急小组成员应在现场检查，特别是重点关键部位，如燃气管道、配电间等部位。

(7) 人员紧急疏散、撤离

1) 发生重大事故可能对厂区内人群安全构成威胁时，必须在统一指挥下，紧急疏散与事故应急救援无关的人员。

2) 公司在最高建筑物上设立“风向标”。疏散的方向、距离和集中地点，必须根据不同事故做出具体规定，总的原则是疏散安全点处于当时的上风向。

3) 当事故可能威胁到厂外居民安全时，应急指挥部应立即和当地有关部门联系，引导人员迅速撤离到安全地点。

4) 当一级警报发出后，全体员工应关闭正在操作设备，同时按照《紧急疏散示意图》到指定地点集合。

5) 厂区内所有工作人员必须熟悉有关疏散程序，撤离前应按要求关闭有关的设备和设施，必须在事故应急救援指挥部的统一领导下，严守纪律，通力合作，确保紧急疏散、撤离工作正常有序地展开。

6) 针对伤员，应根据伤员的症状进行分类，并作出相应的标志（红、黄、绿、黑色），即在伤员的前胸或上臂上佩带不同颜色的标牌以区分伤员的中毒情况，以便医护人员对危重伤员进行抢救，对轻微中毒人员给予必要的检查和处理。依据检伤结果对患者进行现场紧急抢救方案。

(8) 现场善后处理与终止救援程序

事故发生后产生的消防废水等各种废水不许直接外排，必须经污水处理站处理，经环保部门监测其污染物浓度达到排放标准后，方可外排环境。

火灾、爆炸、有害有毒物质泄漏等事故的应急处置现场均应设洗消区，对应急处置过程中收集的泄漏物、消防废水等进行集中处理，对应急处置人员用过的器具进行洗消。利用救灾资金对损坏的设备、仪表、管线等进行维修，积极开展

灾后重建工作。

如果所有火灾均已扑灭，且没有重新点燃的危险；成功堵漏，所有固体、液体、气体泄漏物均已得到收集、隔离、洗消；可燃和有毒气体的浓度均已降到安全水平，并且符合我国相关环保标准的要求；伤亡人员均得到及时救护处置；危险建筑物残部得到处理，无坍塌、倾倒危险；或其他应该满足的条件时，由应急救援指挥中心宣布应急救援工作结束。

由应急救援领导小组根据所发生危险化学品事故的危害和影响，组建事故调查组，彻底查清事故原因，明确事故责任，总结经验教训，并根据引发事故的直接原因和间接原因，提出整改建议和措施，形成事故调查报告。

（9）应急培训计划和演练计划

开展面向员工的应对突发事故相关知识的培训，将突发事故预防、应急指挥、综合协调等作为重要培训内容，以提高公司人员应对突发事故的能力。同时还应坚持安全教育和定期组织演练，增强应急响应敏感度。

为了在事故发生后，迅速准确、有条不紊地应对事故，尽可能减小事故造成的损失，平时必须做好应急救援的准备工作，具体措施有：落实应急救援组织。每年初要根据人员变化进行组织调整，确保救援组织的落实。按照任务分工做好物质器材准备，专人保管，定期维修，使其处于良好状态。每月定期检查应急救援工作落实情况及器材管理、维护情况。定期组织应急救援演练，每年进行 1~2 次由公司应急救援指挥部牵头进行的公司消防联合演习。

（10）区域应急监测

1) 应急环境监测、抢险、救援及控制措施

事故发生后，要尽快组织环境监测队伍对事故现场及周围环境进行侦察监测，对环境中的污染物质及时采样监测，已迅速了解事故性质、掌握危险类型、污染物浓度、危害程度、危害人数，从而为抢险、救援以及防毒防爆防扩散控制措施提供科学依据。实施程序框图如下：

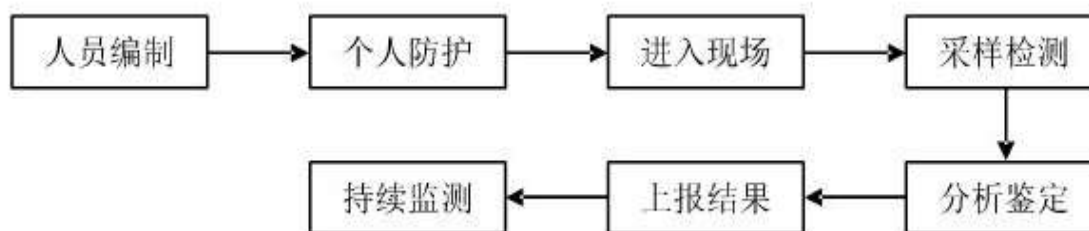


图 5.4-2 实施程序框图

在实施环境监测前要根据已掌握的情况，采取可靠的防护措施。

采样监测可采用固定和巡回监测相结合的方法，监测工作应贯穿救援工作全过程，事实动态监测。监测过程中应注意保存样品，以利于进一步验证。

应对事故的成因以及造成的人员伤亡和环境危害进行评估，吸取经验教训，以避免事故再次发生，为今后的应急救援工作提供科学依据。

2) 应急监测能力

为了配合本工程的建设，建议建设单位与有监测资质及能力的单位合作，提高应急监测的能力，以保证本工程在发生事故时得到及时的应急监测，为应急指挥机构确定应急方案提供依据。

综上分析，徐水区经过实际经验的积累，在事故应急救援上具有了较为健全的应急机制，经过进一步的改善设备和加强管理后，在应急救援能力、监测能力以及对接、联动能力上可以较好的保证应急机制发挥有效的作用。

3) 区域应急计划

根据《中华人民共和国安全生产法》中规定“县级以上地方各级人民政府应当组织有关部门制定本行政区域内特大生产安全事故应急救援预案，建立应急救援体系”。《中华人民共和国环境保护法》第三十三条规定：“县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门，在环境受到严重污染或威胁居民生命财产安全时，必须立即向当地人民政府报告，由当地人民政府采取有效措施，解除或减少危害”。应急计划应当由各级政府作责任主体，建立组织机构。

目前徐水区在区域性应急计划方面建立了较为完善的体系，但是在区域之间合作性质的应急计划制定方面尚存在较大的欠缺，应在建立区域风险事故应急计划上加以改善。

5.2.5.7 风险评价结论和建议

综合以上分析，本项目风险评价结论如下： 本项目涉及有毒有害物质使用量

虽较少，但具有一定的潜在危险性。根据物质的危险性识别，本项目主要的环境风险评价因子为二氧化氯。根据重大危险源识别，本项目不存在重大危险源。

本项目环境风险因素主要为医疗废物运输过程意外泄漏对周围环境造成污染；化学物质泄漏对周围环境造成污染；高压灭菌设备的尾气处置中有害物质对环境造成的污染等、生产废水处理故障对周边环境的污染。

从环境控制的角度来评价，项目除严格按各项规章制度管理和工序操作外，制订详细的意外事故预防措施及紧急事故处置方案，能大大减少事故发生概率，并且如一旦发生事故，能迅速采取有力措施，减小对环境污染，其潜在的事故风险是可以防范的。

建设项目环境风险自查表如下：

表 5.2-38 环境风险评价自查表

工作内容			完成情况							
风险调查	危险物质	名称	二氧化氯	天然气						
		存在总量/t	0.03	0.05						
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 90 人				5km 范围内人口数 7000 人			
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）						人	
		地表水	地表水功能敏感性	F1 ●		F2 ●		F3 ☑		
			环境敏感目标分级	S1 ●		S2 ●		S3 ☑		
		地下水	地下水功能敏感性	G1 ●		G2 ●		G3 ☑		
			包气带防污性能	D1 ●		D2 ☑		D3 ●		
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q<1 ☑		1≤Q<10 ●		10≤Q<100 ●		Q>100 ●	
		M 值	M1 ●		M2 ●		M3 ●		M4 ☑	
		P 值	P1 ●		P2 ●		P3 ●		P4 ☑	
环境敏感程度		大气	E1 ●		E2 ●		E3 ☑			
		地表水	E1 ●		E2 ●		E3 ☑			
		地下水	E1 ●		E2 ●		E3☑			
环境风险潜势		IV+ ●	IV●		III●		II●		I ☑	
评价等级		一级●			二级●		三级●		简单分析☑	
风险识别	物质危险性	有毒有害☑				易燃易爆●				
	环境风险类型	泄露☑		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放●						
	影响途径	大气☑			地表水☑		地下水☑			
事故情形分析		源强设定方法	计算法●		经验估算法●		其他估算法●			
风险预测	大气	预测模型	SLAB ●		AFTOX ●		其他●			
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围					m		
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围					m		
		地表水	最近环境敏感目标，到达时间 h							

与 评 价	地下水	下游厂区边界到达时间d
		最近环境敏感目标，到达时间d
重点风险防范措施		建设应急事故池，采取防渗措施，加强废气处理设施的管理和维护，制定环境风险应急预案
评价结论与建议		建设项目环境风险可以控制，平时应加强风险演练
注：“●”为勾选项，“”为填写项。		

5.2.6 土壤环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018)中相关规定, 本项目土壤环境影响评价等级为一级。

(1) 土壤环境影响类型与影响途径识别

根据关于印发《农用地污染状况详查点位布设技术规定》的通知(环办土壤函[2017]1021号), 高温蒸汽处理医疗垃圾项目主要考虑垂直渗入对土壤环境的影响, 影响途径及影响因子识别见下表。

表 5.2-39 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时期	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直渗入	其它
建设期				
运营期			√	
服务期满后				
注: 在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”, 列表未涵盖的可自行设计				

表 5.2-40 建设项目环境影响源及影响因子识别表

污染源	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
高温蒸汽处理车间、污水处理区、冲洗消毒车间、综合水池	大气沉降			
	地面漫流			
	垂直渗入	COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、粪大肠菌群数	COD、NH ₃ -N	事故
	其它			

(2) 预测分析

拟建项目土壤环境影响类型为“污染影响型”, 评价等级为一级, 影响途径主要为运营期项目场地污染物以面源形式垂直进入土壤环境。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018)中“8.7.3”, 采用类比分析法进行土壤环境影响预测分析。

正常状况下, 项目高温蒸汽处理车间作业区、冷库、冲洗消毒车间、污水处理站、综合水池为重点污染区域, 防渗层渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。根据运行管理经验,

在采取严格管理和分区防渗措施的基础上，正常状况下不应有污水渗漏至地下情景发生。非正常状况下，若污水处理构筑物等地面防渗层发生破损，有可能有少量污水通过破损处渗入土壤，但由于防渗层下还有混凝土结构，因此，通过垂直渗入土壤造成污染的可能性很小。因此，根据企业的实际情况分析，只要做好防渗、检漏、定期检测工作，项目对土壤的影响较小。

（3）影响分析

本项目废水中主要污染物为 COD、BOD₅、SS、NH₃-N、粪大肠菌群数，将会对土壤环境造成污染。

本工程建成运行后，厂区按要求对高温蒸汽处理车间、污水处理区、冲洗消毒车间、综合水池进行防渗处理，类比分析可知，本工程建成后，严格落实高温蒸汽处理车间、污水处理区、冲洗消毒车间、综合水池等的防渗措施后，本项目对土壤的环境影响可接受。

（4）土壤环境保护措施

1) 土壤环境质量现状保障措施

根据土壤现状监测，土壤各监测点位各污染物监测值均小于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 第二类用地筛选值，未出现超标现象。

2) 源头控制措施

对产生的废水进行合理的治理和综合利用，以先进工艺、管道、设备、污废水储存，尽可能从源头上减少可能污染物产生；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污废水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度；优化水处理系统设计，管线铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染，主装置生产废水管道沿地上的管廊铺设。将污染物泄漏至土壤中的环境风险事故降至最低限度。

3) 过程防控措施

对厂区可能泄漏污染物的地面进行防渗处理，可有效防治污染物渗入地下，并及时地将泄漏、渗漏的污染物收集并进行集中处理。按照《防渗技术规范》要

求，根据厂区各生产、生活功能单元可能产生污染的地区，划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

(1) 重点防渗区

高温蒸汽处理车间作业区、周转箱清洗区、冷库、冲洗消毒车间、污水处理站、综合水池以及废水输送管沟等按《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)中相关标准进行防渗处理：

①高温蒸汽处理车间作业区、冲洗消毒车间、危废间

依次铺设 2mmHDPE 土工膜，50cm 砂土基层，12cm 防渗混凝土层，耐腐蚀砖，渗透系数不大于 $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

②冷库

地面基础防渗层至少 1m 粘土层，依次铺设 2mmHDPE 土工膜，50cm 砂土基层，12cm 防渗混凝土层，耐腐蚀砖，渗透系数不大于 $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

③污水处理设施、综合水池以及废水输送管沟

依次铺设 50cm 素土压实，15cmC20 混凝土，5mm 厚环氧砂浆面层，池壁采用钢筋混凝土外抹防水砂浆，渗透系数不大于 $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

(2) 一般防渗区

①高温蒸汽处理车间非作业区、锅炉房

即在底层铺场地平整、填挖方材料及原始地层，压实，其上铺 4~6 cm 厚水泥硬化地面防渗，渗透系数不大于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

②化粪池

池底及池壁采用钢筋混凝土外抹防水砂浆，渗透系数不大于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

(3) 简单防渗区

办公楼、信息网络中心及厂区道路：水泥硬化。

土壤现状监测各污染物项目监测值均小于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险 管控标准（试行）》(GB36600-2018)表 1 第二类用地筛选值；项目土壤评价范围内无土壤环境敏感目标，由影响分析结果可知，本项目建成运营过程中对土壤环境的影响是可接受的；严格按照要求落实各项防渗措施，控制垂直入渗对土壤环境污染，定期开展跟踪监测。从土壤环境影响的角度，建设项目可行。

建设项目土壤环境影响评价自查表见表 5.2-41。

表 5.2-41 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型 ☒ ; 生态影响型 ☐ ; 两种兼有 ☐				
	土地利用类型	建设用地 ☒ ; 农用地 ☐ ; 未利用地 ☐				土地利用类型图
	占地规模	() hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标 ()、方位 ()、距离 ()				
	影响途径	大气沉降 ☐ ; 地面漫流 ☐ ; 垂直入渗 ☐ ; 地下水位 ☐ ; 其他 ()				
	全部污染物					
	特征因子					
	所属土壤环境影响评价项目类别	I 类 ☐ ; II 类 ☒ ; III 类 ☒ ; IV 类 ☒				
	敏感程度	敏感 ☒ ; 较敏感 ☐ ; 不敏感 ☐				
评价工作等级		一级 ☒ ; 二级 ☐ ; 三级 ☐				
现状调查内容	资料收集	a) ☐ ; b) ☐ ; c) ☐ ; d) ☐				
	理化特性					同附录 C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数				
		柱状样点数				
现状监测因子						
现状评价	评价因子					
	评价标准	GB 15618 ☐ ; GB 36600 ☐ ; 表 D.1 ☐ ; 表 D.2 ☐ ; 其他 ()				
	现状评价结论					
影响预测	预测因子					
	预测方法	附录 E ☐ ; 附录 F ☐ ; 其他 ()				
	预测分析内容	影响范围 () 影响程度 ()				
	预测结论	达标结论: a) ☐ ; b) ☐ ; c) ☐ 不达标结论: a) ☐ ; b) ☐				
防	防控措施	土壤环境质量现状保障 ☐ ; 源头控制 ☐ ; 过程防控 ☐ ; 其他 ()				

治 措 施	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	
	信息公开指标				
评价结论					
注 1：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容 注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。					

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 大气环境保护措施及其可行性论证

6.1.1 有组织排放废气防治措施论证

(1) 燃气锅炉废气治理措施可行性分析

本项目使用一台 4t/h 燃气蒸汽锅炉。锅炉房使用燃料为天然气，锅炉燃烧过程中会产生废气，废气由低氮燃烧器+烟气外循环系统处理后经 15m 排气筒排放。

低 NO_x 燃烧器及低氮氧化物燃烧器，是指燃料燃烧过程中 NO_x 排放量低的燃烧器，采用低 NO_x 燃烧器能够降低燃烧过程中氮氧化物的排放。在燃烧过程中所产生的氮的氧化物主要为 NO 和 NO₂，通常把这两种氮的氧化物通称为氮氧化物 NO_x。大量实验结果表明，燃烧装置排放的氮氧化物主要为 NO，平均约占 95%，而 NO₂ 仅占 5% 左右。一般燃料燃烧所生成的 NO 主要来自两个方面：一是燃烧所用空气（助燃空气）中氮的氧化；二是燃料中所含氮化物在燃烧过程中热分解再氧化。在大多数燃烧装置中，前者是 NO 的主要来源，我们将此类 NO 称为“热反应 NO”，后者称之为“燃料 NO”，另外还有“瞬发 NO”。燃烧时所形成 NO 可以与含氮原子中间产物反应使 NO 还原成 NO₂。实际上除了这些反应外，NO 还可以与各种含氮化合物生成 NO₂。在实际燃烧装置中反应达到化学平衡时，[NO₂]/[NO] 比例很小，即 NO 转变为 NO₂ 很少，可以忽略。

经处理后，SO₂ 排放量为 0.096t/a，排放速率为 0.012kg/h，排放浓度为 8.82mg/m³；NO_x 排放量为 0.3t/a，排放速率为 0.038kg/h，排放浓度为 26.47mg/m³；烟尘排放量为 0.0325t/a，排放速率为 0.004kg/h，排放浓度为 1.76mg/m³。满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB13/5161-2020）中的标准要求，能够达标排放。

(2) 医疗废物车间废气治理措施可行性分析

1) 废气来源

①医废冷藏、暂存废气、上料、出料及破碎工序废气

医废冷藏、暂存废气、上料、出料及破碎工序废气通过通风系统进入废气处理系统处理后由 1 根 15m 排气筒外排，该废气处理系统工艺为高效过滤器过滤+活性炭吸附+15m 高排气筒（P2 排气筒）。

②高温蒸汽处理锅预真空、后真空冷凝废气

本项目 3 条生产线的高温蒸汽处理锅预真空、后真空冷凝产生的废气经活性炭吸附塔处理后经 1 根 15 米高排气筒排放（P3 排气筒）。

2) 防治措施可行性论证

①过滤除菌

针对废气中含有的病原微生物，本项目采用国际上通用的过滤除菌方式，即 0.2 μm 的高效过滤器进行过滤，0.2 μm 的过滤除菌手段为国际的通用医疗废物高温蒸汽处理工艺及 P3 实验室进行空气净化的过滤除菌方式，可以有效的截留细菌，截留效率能够达到 99.999%，之后排出。

②活性炭吸附

根据文献资料《有机废气治理技术的研究进展》（易灵，四川环境，2011.10，第 30 卷第 5 期），目前国内外治理有机废气比较普遍的方法有活性炭吸附法、溶剂吸收法、催化氧化燃烧法、生物处理法等，该 4 种方法的使用范围比较如下：

活性炭吸附技术脱臭效率高、无二次污染、投资成本较低，一般适合于污染物浓度低于 2000 mg/m^3 以下的有机废气处理，在酸性环境下的吸附效果优于碱性环境，且气体温度最好为常温，若废气温度过高，可选配气体冷却装置来降低废气温度，使之达到活性炭最佳吸附状态；

溶剂吸收法脱臭效率低、无二次污染、投资和运行成本较低，主要适用于高浓度有机废气或者大风量低浓度的有机废气处理。

光催化氧化技术脱臭效率高、会产生二次污染、投资和运行成本较高，一般适合温度大于 180 $^{\circ}\text{C}$ ，废气浓度可低于 2000 mg/m^3 也可，但废气中如含有硫等有害于催化剂中毒的成分不适合该技术。

生物处理技术脱臭效率一般、无二次污染、投资成本较低，适宜于处理净化气量较小、污染物浓度较大、易溶于生物代谢速率较低的废气处理，通常废气中的 TOC（总有机碳）应在 1000 mg/m^3 以下，废气流量小于 50000 mg/m^3 ，废气温度小于 40 $^{\circ}\text{C}$ 。

活性炭吸附法具有适用于处理低浓度有机废气，脱臭效率高，投资费用较低的特性。就本项目而言，挥发性有机废气产生速率、产生浓度较低，拟采用活性炭吸附的方式对有机废气进行吸附。

活性炭的吸附原理：吸附是一种固体表面现象，它是利用多孔性固体吸附剂处理气态污染物，使其中的一种或几种组分，在固体吸附剂表面，在分子引力或

化学键力的作用下，被吸附在固体表面，从而达到分离的目的。常用的固体吸附剂有焦炭和活性炭等，其中应用最为广泛的是活性炭，吸附率最高可达 95%以上。经查阅资料显示，活性炭是由各种含炭物质经碳化后，再用水蒸气或药品进行活化处理而得，活化过程是将孔隙及表面上的炭化产物赶走，扩大原有的孔隙并形成新的孔隙，获得“活性”。

在为去除有机气体为目的的场合，活性炭是较为适宜的吸附剂。因为活性炭具有疏水性，表面由无数细孔群组成，其孔径平均为 10-40Å，比表面积比其他吸附剂大，一般为 600-1500 m²/g，因而具有优异的吸附性能。

根据相关文献资料的查阅分析，活性炭吸附净化装置对此类挥发性有机废气的净化效率可达 92~98%，本项目采取活性炭吸附净化装置吸附非甲烷总烃恶臭气体，能够有效地吸附处理高温蒸汽灭菌废气中含有的非甲烷总烃及恶臭气体，保守估算废气净化效率达到 90%。

3) 治理效果

通过采取高效过滤器+活性炭吸附处置措施后，使废气中的细菌、芽孢(不论是否仍具有活性)等都被截留下来，截留效率达到 99.999%以上，同时活性炭吸附可以吸附 90%以上的恶臭气体和非甲烷总烃，处理后废气中 NH₃、H₂S、臭气浓度均满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中 15m 高排气筒标准值，非甲烷总烃均满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13 2322-2016）表 1 中其他行业非甲烷总烃限值要求，粉尘满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准要求。

类比衡水市医疗废物处置中心项目污染源数据及验收批复，该项目位于衡水市北方工业基地，医疗废物处置工艺与本项目相同，高温蒸汽灭菌废气采取高效过滤器+活性炭吸附处理措施，治理后排放废气中各污染物均能实现达标排放。

以上分析表明，本项目废气处理措施可行。

6.1.2 无组织排放废气防治措施论证

本项目无组织废气主要为集气罩未收集的废气以及污水处理站产生的恶臭气体。为减少产生无组织废气对周围环境的影响，本项目在厂区内植树绿化，植物能对恶臭及挥发性有机气体起到吸附的作用，同时，本项目对易产生恶臭气体的污水处理单元采取加盖密封的处置措施，达到减少恶臭气体的扩散。通过采取以

上措施后,厂界处 NH_3 、 H_2S 和臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 中二级新扩改标准,厂界非甲烷总烃浓度满足《工业企业挥发性有机物排放控制》(DB13 2322-2016)表 2 中其他行业非甲烷总烃限值要求,厂界粉尘浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 无组织限制要求。

因此,本项目采取的措施可行。

6.2 水环境保护措施可行性论证

6.2.1 废水产生情况

项目绿化用水全部损失;锅炉采用离子交换树脂制备软化水,过程产生的锅炉软化排水产生量为 $0.6\text{ m}^3/\text{d}$,属于清洁下水,直接排入厂区污水处理厂处理,软化水全部供给蒸汽锅炉产生高温蒸汽;高温灭菌过程产生的冷凝液有 2 个来源:蒸汽加湿水和医疗废物带入水,会以冷凝废水的形式排出,废水产生量约为 $13.9\text{ m}^3/\text{d}$;运输车辆、灭菌车、周转箱和地面清洗废水产生量以清洗用水量的 80%计,则运输车辆清洗废水为 $3.0\text{ m}^3/\text{d}$ 、周转箱清洗废水量为 $4.8\text{ m}^3/\text{d}$ 、地面清洗废水量为 $1.6\text{ m}^3/\text{d}$,灭菌车清洗废水量为 $1.6\text{ m}^3/\text{d}$;职工生活污水产生量以生活用水量的 80%计,则职工生活污水量为 $2.56\text{ m}^3/\text{d}$,全部排入项目污水处理站处理。本项目废水产生量总量为 $28.06\text{ m}^3/\text{d}$,部分经蒸发装置蒸发,其余部分全部回用于医疗废物运输车、周转箱清洗用水、地面冲洗用水、灭菌车清洗用水和锅炉软水制备用水,废水不外排。

6.2.2 废水处理要求

生产废水及生活污水主要污染物为 COD、 BOD_5 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、SS 等,废水呈现的特性为 COD 浓度相对较高同时生产废水中含有病原菌的特点。本项目废水全部回用,车辆、周转箱、灭菌车和车间冲洗回用水执行《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)中洗涤用水标准;锅炉回用水执行 GB1576-2008《工业锅炉水质》表 1 要求的,采用锅外水处理的自然循环蒸汽锅炉和汽水两用锅炉水质额定蒸汽压力 $1.0 < P \leq 1.6\text{ MPa}$ 除盐水水质指标标准要求。

6.2.3 废水处理工艺

厂区污水站处理工艺为“调节+沉淀+水解酸化+生物接触氧化+MBR+多级膜浓缩+蒸发结晶装置”处理工艺,处理规模为 $30\text{ m}^3/\text{d}$,本项目消毒采用投加固态二氧化氯消毒的方式,投加量按 500 mg/L 计算,处理后的废水水质为 COD 40 mg/L 、

BOD₅26mg/L、SS16mg/L、氨氮 10mg/L，本项目废水全部回用，车辆、周转箱、灭菌车和车间冲洗回用水满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中洗涤用水标准；锅炉回用水满足 GB1576-2008《工业锅炉水质》表 1 要求的，采用锅外水处理的自然循环蒸汽锅炉和汽水两用锅炉水质额定蒸汽压力 $1.0 < P \leq 1.6\text{MPa}$ 除盐水水质指标标准要求。

项目新建 1 座污水处理站，设计污水处理规模为 30m³/d，采用“调节+沉淀+水解酸化+生物接触氧化+MBR+多级膜浓缩+蒸发结晶装置”组合处理工艺，污水处理工艺流程图见图 6.2-1。

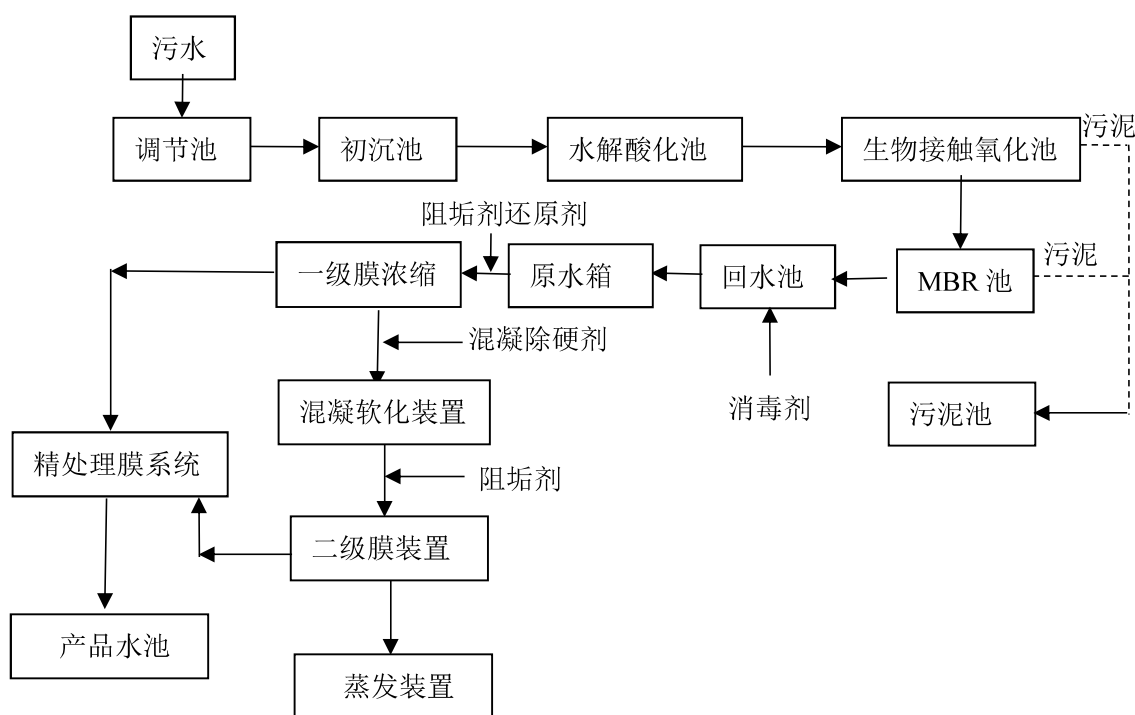


图 6.2-1 项目污水处理工艺流程图

工艺流程论述：

（1）生物接触氧化法

生物接触氧化法是一种介于活性污泥和生物滤池法之间的处理方法，就是在池内设置填料，经过充氧的有机废水以一定的速度流经这些有生物膜的填料，使废水中的有机物与生物膜接触而被氧化分解。该工艺综合了活性污泥法和生物膜的优点，具有耐冲击负荷、占地省、运行管理方便、污泥量少、处理成本低的优点。当进水 COD 在 1600mg/L 左右，提留时间在 6~7h，去除率达到 90%以上。

由于生物接触氧化法仍需要曝气耗能，所以其常作为厌氧处理的后续单元。

（2）膜生物反应器

在 MBR 反应器内，培养有大量的驯化细菌，在兼氧、好氧微生物的新陈代谢作用下，污水中的各类污染物得到去除。通过膜的过滤作用可以完全做到“固液分离”，从而保证出水浊度降至极低。污水中的各类污染物也通过膜的过滤作用得到进一步的去除。

MBR 反应器内的膜组件在使用过程中，膜会受到一定的污染，为保证膜的正常工作，设置反洗过程或配制药剂在膜技术污水处理器中浸泡清洗。

由于 MBR 反应器内的污泥浓度高达数万 mg/L，污泥负荷很低，很大一部分污泥通过自身消化被分解，污泥产量很少。

膜生物反应器（MBR）技术用膜组件代替传统活性污泥法中的二沉池，大大提高了系统固液分离的能力。因此，活性污泥浓度可以大大提高，水力停留时间（HRT）和污泥停留时间（SRT）可以分别控制，而难降解的物质在反应器中不断反应和降解。与传统工艺相比，膜生物反应器技术的优势如下：

①对污染物的去除率高，抵抗污泥膨胀能力强，出水水质稳定可靠，出水中没有悬浮物；

②膜生物反应器实现了反应器污泥龄 SRT 和水力停留时间 HRT 的彻底分离，设计、操作大大简化；

③膜的机械截流作用避免了微生物的流失，生物反应器内可保持高的污泥浓度，从而能降低污泥负荷，且 MBR 工艺略去了二沉池，大大减少占地面积；

④由于 SRT 很长，生物反应器又起到了“污泥消化池”的作用，从而显著减少污泥产量，剩余污泥产量少，污泥处理费用低；

⑤由于膜的截流作用使 SRT 延长，营造了有利于增殖缓慢的微生物生长的环境。这有利于硝化细菌的生长，提高了系统的硝化能力；同时有利于提高难降解大分子有机物的处理效率和促使其彻底的分解；

⑥MBR 曝气池的活性污泥不因产水而流失，系统出水稳定、耐冲击负荷；

⑦较大的水力循环导致了污水的均匀混合，因而使活性污泥有很好的分散性，大大提高活性污泥的比表面积，这是普通生化法水处理技术形成较大的菌胶团所难以相比的；

⑧一体化污水处理器，易于实现自动控制，操作管理方便。

(3) 二氧化氯消毒

二氧化氯发生器消毒是医疗废水处理中常用的消毒方法，其具有强烈的氧化作用、不产生有机氯化物（THMS）、投放简单方便、不受 pH 影响等优点。

本环评建议建设单位加强污水站运行管理、合理设计废水消毒处理厂，按照项目废水量配制所需消毒剂，并严格按照《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表 2 中消毒池接触时间要求运行，保证消毒接触时间大于 1 小时，保证接触池出水口总余氯在 2~8mg/L 之间。

(4) 多级膜浓缩+蒸发结晶装置

1) “多级膜浓缩+蒸发结晶装置”处理工艺，针对有机物以及无机盐对膜浓缩与蒸发装置的污染做了充分考虑，保障系统投入运行后性能稳定达到技术要求。

2) 首先通过一级抗污染反渗透进行浓缩减量，得到大部分洁净达标产水，浓水进入混凝除硬工段。

3) 混凝除硬通过投加混凝除硬药剂，降低硬度的同时去除大部分悬浮物与部分有机物为二段高压反渗透膜进一步浓缩减量屏蔽了污堵风险，高压膜浓液进入后续蒸发装置；

4) 蒸发装置对高压膜浓液加热，在蒸发装置内进行低温蒸发，蒸发冷凝水通过进水热量回收系统降温后排入一级膜原水箱。

5) 整个工艺经过精处理膜产水水质达到 GB1576-2008《工业锅炉水质》表 1 要求的采用锅外水处理的自然循环蒸汽锅炉和汽水两用锅炉水质额定蒸汽压力 $1.0 < P \leq 1.6 \text{MPa}$ 除盐水水质指标标准要求。

6.2.4 废水处理措施可行性

(1) 技术可行性

污水处理站进出水情况结果见表 6.2-1。

表 6.2-1 污水处理站进水水质情况一览表

序号	项目	COD mg/L	BOD ₅ mg/L	SS mg/L	NH ₃ -N mg/L	pH
1	废水	700	260	160	25	6-9

表 6.2-2 厂内污水处理站出水水质情况一览表

序号	项目	COD mg/L	BOD ₅ mg/L	SS mg/L	NH ₃ -N mg/L	pH
1	废水	40	26	16	10	6-9
2	处理效率	94%以上	90%以上	90%以上	60%以上	—

车辆、周转箱、灭菌车和车间冲洗回用水执行《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中洗涤用水标准；锅炉回用水执行 GB1576-2008《工业锅炉水质》表 1 要求的，采用锅外水处理的自然循环蒸汽锅炉和汽水两用锅炉水质额定蒸汽压力 $1.0 < P \leq 1.6 \text{MPa}$ 除盐水水质指标标准要求。同时，该处理工艺技术成熟可靠，出水水质稳定，项目污水治理措施可行。

（2）经济可行性

项目污水处理站总投资 50 万元，项目运行中会产生一定的费用，为 1 万元，占总环保投资的 38%，在企业预留的环保投资费用范围之内，选取的废水处理工艺在经济上可行。

综上，项目废水处理措施在技术和经济上均可行，水环境保护措施可行。

6.2.5 废水不外排可行性

处理后的废水水质可满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中洗涤用水和 GB1576-2008《工业锅炉水质》表 1 要求的采用锅外水处理的自然循环蒸汽锅炉和汽水两用锅炉水质额定蒸汽压力 $1.0 < P \leq 1.6 \text{MPa}$ 除盐水水质指标标准要求；污水处理站处理水量为 $28.06 \text{ m}^3/\text{d}$ ，车辆、周转箱、灭菌车、车间冲洗和锅炉回用水水用量为 $27.75 \text{ m}^3/\text{d}$ ，蒸发装置蒸发 $0.31 \text{ m}^3/\text{d}$ ，污水处理站处理后的水能够全部回用；在加强设备维护、检修的基础上，可以达到长期稳定运行，因此，废水可不外排。

6.2.6 地下水污染防治措施可行性分析

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

（1）污染源控制措施

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

（2）分区防渗控制措施

对厂区可能泄漏污染物的污染区地面进行防渗处理，并及时地将泄漏/渗漏的

污染物收集起来进行处理，可有效防治洒落地面的污染物渗入地下。

针对本项目特点，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求，对项目进行了重点防治区和简单防渗区的划分，并针对各区域采取了相应的防渗措施要求。

同时，本评价建议，为了确保防渗措施的防渗效果，施工过程中建设单位应加强施工期的管理，严格按防渗设计要求进行施工，并加强防渗措施的日常维护，使防渗措施达到应有的防渗效果。

在采取上述措施的前提下，本项目可能对地下水产生影响的各途径均得到有效的预防，因此，通过加强日常维护和厂区管理的情况下，本项目不会对地下水环境产生明显影响。项目地下水污染防治措施可行。

6.3 声环境保护措施可行性论证

项目噪声主要为风机、破碎设施、水泵等设备产生的噪声，对各产噪设备采取的降噪措施主要有：

（1）源强控制：即在设备选型上采用低噪声设备、加减振垫；

（2）消声治理：对风机噪声采用软连接，安装消声器，并保证消声器效果不小于 25dB（A）；

（3）隔声：主要是将一些机械动力性噪声设备设置于车间内。此外，在总图布置时考虑声源方向和车间噪声强弱、绿化等因素，进行合理布局，起到降噪作用。

通过采取以上措施，各种噪声设备的噪声值得以较大幅度的削减，削减量在 25~30dB（A）左右，类比其它企业采取上述隔声降噪措施的运行情况，效果较好。经类比分析，该项目厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。因此，项目的噪声治理措施可行。

6.4 固废环境保护措施可行性论证

项目固体废物主要为经破碎消毒系统消毒处理后的残渣、污水处理站产生的污泥、废气治理系统产生的废滤芯、蒸发装置蒸发后的结晶杂盐和废活性炭及职工生活垃圾。

（1）一般固废

《国家危险废物名录》（环境保护部令第 39 号）附录危险废物豁免管理清单中

明确列出：按照《医疗废物高温蒸汽集中处理工程技术规范(试行)》(HJ/T276-2006)处理后的感染性废物、损伤性废物，进入生活垃圾填埋场填埋处置，处置过程不按危险废物管理。本项目处理后的残渣委托保定市金泽福环境治理有限公司处理。保定伊能环保科技有限公司已与委托保定市金泽福环境治理有限公司处理签订了垃圾清运处置协议书（见附件），待项目周边新建垃圾发电厂投产后，直接送至垃圾发电厂进行处理。

消毒后的医废残渣应做到日产日清，不得在厂区内长时间堆存。

本项目产生的职工生活垃圾收集后交由环卫部门进行处理，不会对周边环境造成明显影响。

（2）危险废物

经与《国家危险废物名录》（环境保护部令第39号）比照，项目产生的废滤膜和废活性炭属于“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”，对应的危废类别为HW49 900-041-49，对废滤芯和废活性炭进行灭菌预处理，将更换下的废滤芯和废活性炭放入高温蒸汽处理锅内进行灭菌处理，处理后的废滤芯和废活性炭装入密闭容器后放入危废间暂存，定期送有资质单位处置；废弃离子交换树脂属于HW13 危险废物，废物代码：900-015-13，收集后暂存于危废间，由厂家回收。污水处理站污泥和蒸发装置蒸发后的结晶杂盐属于《国家危险废物名录》（2016版）中HW49 其他废物，废物代码：900-042-49，放入危废间暂存，定期送有资质单位处置。

本项目危废间建筑面积约15m²。危废暂存期限按最大值1年计，项目废活性炭产生量约0.8t/a，污水处理站污泥产生量为1.2t/a，废滤芯更换频次为2-3年换一次，一次更换量产生废滤芯为0.2t，废弃离子交换树脂约3年更换1次，产生量约0.06t/a，项目拟建设的危废间可满足项目危废的储存要求。

综上所述，采取上述措施后，企业产生的固废均可得到妥善处置。本项目拟采取的固废治理措施可行。

7 环境影响经济损益分析

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

7.1 经济效益分析

根据本项目相关财务数据，对经济效益进行计算。本项目财务评价指标见表 7.1-1。

表 7.1-1 本项目财务评价指标汇总表

序号	项目名称	单位	指标
1	总投资	万元	6199.31
2	税后利润	万元/年	3000
3	投资回收期(不含建设期)	年	6.5

由上表数据可以看出，本项目建成后税后利润约为 3000 万元/年，投资回收期(不含建设期)为 6.5 年，满足财务基准值的要求。

7.2 环境效益分析

7.2.1 环保投资估算

依据《建设项目环境保护设计规定》中的内容，环保设施划分的基本原则是，凡属于污染治理环境保护所需的设施、装置和工程设施，属生产工艺需要又为环境保护的设施，为保证生产有良好环境所采取的防尘、绿化设施均属环保设施。

本项目总投资 6199.31 万元，其中各项环保设施总投资为 130 万元，占总投资的 2.1%。据该项目的特点，环保设施基本满足生产需要。具体环保投资情况见表 7.2-1。

表 7.2-1 环保治理措施及其投资估算一览表

序号	类别	项目	环保设施	数量	投资(万元)
1	废气	医废冷藏、暂存废气、上料、出料及破碎工序废气	高效过滤器+活性炭吸附+15m 高排气筒	1 套	50
		高温蒸汽处理锅预	活性炭吸附+15m 高排气筒	1 套	

		真空、后真空冷凝 废气			
		天然气燃烧废气	锅炉废气由低氮燃烧器+烟气外循环系统处理后经 15m 排气筒排放	1 套	
2	废水	生产废水	1 座污水处理站, 设计处理规模 30m ³ /d, 处理工艺: 调节+沉淀+水解酸化+生物接触氧化+MBR+多级膜浓缩+蒸发结晶装置	1 座	50
		生活污水	经化粪池处理后排入厂区污水处理站	1 座	
3	噪声	设备噪声	选用低噪声设备, 基础减振、合理布局、厂房隔声等	若干	9
4	固废	消毒残渣	委托保定市金泽福环境治理有限公司处理	1 个	2
		污水处理站污泥	于危废间暂存, 定期送有资质单位处置	1 个	2
		废过滤膜、活性炭	于危废间暂存, 定期送有资质单位处置		
		蒸发装置蒸发后的 结晶杂盐	于危废间暂存, 定期送有资质单位处置		
		废弃离子交换树脂	于危废间暂存, 由厂家回收		
5	防渗	I 高温蒸汽处理车间作业区、周转箱清洗区、冷库、冲洗消毒车间、污水处理站、综合水池以及废水输送管沟做重点防渗, 使防渗层渗透系数小于 $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$; II 高温蒸汽处理车间非作业区、锅炉房、化粪池做一般防渗, 使防渗层渗透系数小于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。 III 办公楼、信息网络中心及厂区道路做简单防渗, 做一般地面硬化处理		/	15
6	风险	初期雨水收集池兼消防池		1 座	0.5
		事故池		1 座	0.5
		事故废水、初期雨水收集管网		1 套	0.5
		工人防护服、一次性手套、口罩、劳保等		若干	0.5
		防蚊、防鼠等设施		若干	0.5
		急救设备及药品		若干	0.5
7	合计	/		/	130

7.2.2 环境效益

项目建成后产生的环境效益主要体现在:

(1) 城市景观

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

（2）减少疾病的传播蔓延

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

（3）避免二次污染

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

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

7.3 社会效益分析

该项目建设主要是为了服务保定市及保定各县（区）医疗机构的医疗废物处理，属于社会公益性建设项目，项目建设完成后，由此产生的社会效益主要体现在以下几个方面：

（1）医疗废物属于危险废物，它是医疗过程中产生的对人类或其他生物造成危害或潜在危害的废物或混合物。由于该类废物在自然界中不能被降解或具有很高的稳定性，能被生物富集，同时可能产生致命危害，具有直接或间接感染性、传染疾病，危害人类健康。同时，医疗废物可能通过土壤、地面水、地下水、大气等途径危害人类健康。随着国民经济的迅速发展，人民生活水平不断提高，医疗废物产生量也随之增加。因此，从社会公益角度出发，建设一座规范的医疗废物集中处置场非常有必要，项目建设具有良好的社会效益。

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

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

(4) 项目建成后，可安排 80 人就业，同时项目建设可以促进当地第三产业的发展，可减轻当地的就业压力，促进社会稳定发展，增加地方财政收入，带动当地经济发展，增加当地农民收入。

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

7.4 环境经济损益分析结论

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