

8.环保措施经济技术可行性论证

8.1 项目施工期环境保护措施及论证

8.1.1 施工期环保措施

施工期产生扬尘、噪声、建筑弃碴及施工废水等，影响空气、声、地表水及生态环境。拟采用以下管理措施和工程措施。

管理措施：将施工期环保工作纳入合同管理，明确施工单位为有关环保工作责任方，业主单位为监督和管理方；并要求施工单位将环保措施的执行情况纳入生产管理体系中，建立相应的工作制度；同时加强对施工队伍的环保宣传工作。

工程措施：

1) 扬尘防护：(1) 定期洒水降尘，主要产尘作业点装防尘网；(2) 及时清除路面尘土。

2) 噪声防治：混凝土拌和等作业点尽量远离厂界。

3) 建筑弃碴处置：(1) 弃碴按当地环卫部门要求及时清运至指定的建碴堆放场地；(2) 临时堆方应避开沟渠，遮盖堆置。

4) 施工废水：在施工废水排放点建简易沉沙凼，施工废水回用；施工生活污水旱厕处理后用于就近农田施肥。

5) 生态恢复及水土保持措施：(1) 工程施工时注意保护植被，对损毁的植被及时补种和恢复；(2) 建碴及时清运；(3) 及时进行场内施工迹地恢复。经估算，施工期用于环境保护的投资费用 2 万元。

8.1.2 措施论证

分析认为，通过施工管理措施的落实，可极大地约束和控制施工期的“三废”、噪声及水土流失量；同时通过实施相应的工程防范措施、生态治理及恢复，又可将工程施工对生态环境的破坏及扬尘、噪声、废水、弃碴的影响限制到很低的程度及很小的范围内。采纳上述的管理措施和工程措施，大大削减了施工“三废”和噪声的排放，同时可节省污染防治费用。施工期环保措施可行。

8.2 项目营运期环境保护措施及论证

8.2.1 营运期废气治理措施论证

目废气主要来源于锅炉废气、污水处理站废气、感染楼预处理装置废气、食堂油烟、医疗废气、医废暂存间产生的异味、发电机烟气和汽车尾气等。

废气治理措施见下表。

表8.2-1 项目废气治理措施

序号	废气名称	主要污染物	治理措施
1	燃气锅炉废气	SO ₂ 、NO _x	经4#楼45米高排气筒升顶排放
2	污水处理站废气	NH ₃ 、H ₂ S	院区污水处理站采取封闭式设计（预处理工段、生化处理工段全封闭，污泥干化车间封闭并负压抽风），统一收集后经生物滤池+紫外消毒处理后由15米高排气筒排放
3	感染楼预处理装置废气	NH ₃ 、H ₂ S	感染楼设置一套接触消毒预消毒装置，接触消毒池为地埋式，预消毒过程中产生的废气收集后经预留通气口经独立的紫外消毒装置处理后以无组织排放的方式进入大气环境
4	食堂油烟	油烟	油烟净化器（90%）处理后升顶排放
5	中药熬制废气	臭气浓度	中药熬制房通排风系统收集后经水喷淋装置处理经过15米高排气筒排放
6	医疗废气	医疗废气	通风、活性炭吸附+紫外消毒
7	医废暂存暂存间异味气体	恶臭气体	专用容器及防漏胶袋密封、加强管理、定期消毒
8	备用柴油发电机烟气	SO ₂ 、NO _x	自带净化器
9	汽车尾气	汽车尾气	加强通风换气、经地下排风井抽至地面绿地排放口排放

经分析，项目营运期产生的大气污染物浓度均较低，能够达标排放。项目废气治理措施合理、可行。

8.2.2 营运期废水治理措施可行性论证

废水产生及治理措施

本次医院废水实施分类收集与处理。主要体现在以下几方面：

- （1）酸性废水宜采用中和法，中和剂可选用氢氧化钠、石灰等，投加到废水中搅拌达到中和目的，使废水中 pH 值达到 7-8 后排入到医院污水处理系统。
- （2）分析室含氰废水采用碱式氯化法预处理后排入医院废水处理站。
- （3）食堂餐饮废水经隔油池处理。

废水处理工艺

根据《医院污水处理技术指南》要求“处理出水排入城市下水道（下游设有

二级污水处理厂)的综合医院推荐采用二级处理,对采用一级处理工艺的必须加强处理效果”,本项目拟建一座处理规模为设计处理能力1500m³/d的污水处理站,采用二级处理工艺,通过混凝沉淀(过滤)去除携带病毒、病菌的颗粒物,提高消毒效果并低消毒剂(二氧化氯)的用量,从而避免消毒剂用量过大对环境产生的不良影响。污水处理站位于项目所在地的侧风向,污水经污水处理站处理达标后由医院总排口纳入园区污水管网,再进入乐山市第二污水处理厂,最终排入岷江。

项目污水处理站工艺流程见图4.4-1。

污水消毒方法选择

医院污水消毒是医院污水处理的重要工艺过程,其目的是杀灭污水中的各种致病菌。医院污水消毒常用的消毒工艺有氯消毒(如氯气、二氧化氯、次氯酸钠)、氧化剂消毒(如臭氧、过氧乙酸)、辐射消毒(如紫外线、 γ 射线)。通过对常用的氯消毒、臭氧消毒、二氧化氯消毒、次氯酸钠消毒和紫外线消毒法的优缺点进行归纳和比较(见表8.1-2),本项目采用二氧化氯消毒最为经济可行。消毒设备选用化学法二氧化氯发生器,其特点为转化率高,结构合理,安全可靠性强,维修率低,设备体积小,操作简单,并可根据需求实现自动化运行。

表8.1-2 常见消毒工艺比选

消毒剂	优点	缺点	消毒效果
氯	具有持续消毒作用;工艺简单,技术成熟;操作简单,投量准确。	产生具致癌、致畸作用的有机氯化物(THMs);处理水有氯或氯酚味;氯气腐蚀性强;运行管理有一定的危险性。	能有效杀菌,但杀灭病毒效果较差。
次氯酸钠	无毒,运行、管理无危险性。	产生具致癌、致畸作用的有机氯化物(THMs);使水的PH值升高。	与Cl ₂ 杀菌效果相同。
二氧化氯	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。	ClO ₂ 运行、管理有一定的危险性;只能就地生产,就地使用;制取设备复杂;操作管理要求高。	较Cl ₂ 杀菌效果好。
臭氧	有强氧化能力,接触时间短;不产生有机氯化物;不受pH影响;能增加水中溶解氧。	臭氧运行、管理有一定的危险性;操作复杂;制取臭氧的产率低;电能消耗大;基建投资较大;运行成本高。	杀菌和杀灭病毒的效果均很好。
紫外线	无有害的残余物质;无臭味;操作简单,易实现自动化;运行管理和维修费用低。	电耗大;紫外灯管与石英套管需定期更换;对处理水的水质要求较高;无后续杀菌作用。	效果好,但对悬浮物浓度有要求。

污水采用二氧化氯消毒工艺进行处理,其原理介绍如下:

二氧化氯是一种黄绿色至红色的气体,其味道比氯气刺激性更大,水中溶解

度与水温的倒数成线形关系。二氧化氯与水中某些化合物不发生反应，也不生成某些氯化有机物，提高了二氧化氯消毒的效率，对大肠杆菌、细菌、芽孢、病毒及藻类均有很好的杀灭作用，对细胞壁有较好的吸附和透过作用，可有效地抑制微生物需要的蛋白质合成，其杀菌的有效性顺序为： $O_3 > ClO_2 > Cl_2 > \text{氯胺}$ ；在水中稳定性为 $\text{氯胺} > ClO_2 > Cl_2 > O_3$ ，此外，pH 值对大肠杆菌的杀菌效果影响不大，水质污染的轻重对 ClO_2 的消毒效果影响也较小。

该处理工艺主要时解决消毒与病菌指标：利用 ClO_2 的强氧化性能，解决 SS 指标，利用 ClO_2 的能中和 SO_2 出去污水中的臭气；利用 ClO_2 的漂白作用，解决色度的问题。

医院污水经污水处理站处理后，出水水质可达《医疗机构水污染物排放标准》GB18466-2005 中表 2 预处理排放标准。

污水处理站安装在线监测设施的要求

根据污染源在线监测管理办法的相关规定“排污单位有下列情形之一的，应当按照排放的特征污染物安装总量控制监测设备，其他排污单位应当按照有关规定安装污水流量计、污染物处理设施运行记录装置等设备。（1）日均排放工业污水量在 100t 以上或 COD_{Cr} 日均排放量在 30kg 以上的排污单位（含城市集中污水污水处理厂）”，该医院应当安装在线监测系统。因此，环评要求，本项目应安装在线监测系统，随污水处理站主体工程施工一同安装。

本项目废水治理经济技术可行。

8.3 地下水污染防治措施分析

本项目地下水污染防治措施和对策，应坚持“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则。由于防渗工程属于隐蔽工程，项目防渗工程应引进环境监理。

1、源头控制措施

- （1）积极推行实施清洁生产，实现废物的循环利用，减少污染物的排放量；
- （2）根据国家现行相关规范加强环境管理，采取防止和降低污染物跑、冒、滴、漏的措施。加强对防渗工程的检查，若发现防渗材料老化或损坏，应及时维修更换；
- （3）对废水站及处理构筑物、废水输送管网采取控制措施，防止污染物的

跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。

2、分区防治措施

(1) 重点防渗区（确保防渗要求等效粘土防渗层 $Mb \geq 6m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；或参照 GB18598 执行）污水处理站、预处理池、应急事故池、预消毒池、食堂隔油池：①结构厚度不小于 250mm；②混凝土的抗渗等级不应低于 P8，且水池的内表面应涂刷水泥基渗透结晶型或喷涂聚脲等防水涂料，或在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂；③水泥基渗透结晶型防水涂料不应小于 1.0mm，喷涂聚脲防水涂料厚度不应小于 1.5mm；④当混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂，掺量宜为胶凝材料总量的 1%~2%。废水输送管线：①沟底、沟壁和顶板的混凝土强度等级不宜低于 C30，抗渗等级不应低于 P8，混凝土垫层的强度等级不宜低于 C15；②沟底和沟壁的厚度不宜小于 200mm；③沟底、沟壁的内表面和顶板顶面应抹聚合物水泥防水砂浆。厚度不应小于 10mm。医废暂存房：采用粘土铺底+10~15cm 的水泥进行硬化+至少 2mm 厚的 HDPE 膜+防渗混凝土”进行防渗防腐处理，确保防渗要求等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，同时加强暂储间的密闭性。

(2) 一般防渗区（确保防渗要求等效粘土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；或参照 GB18598 执行）门急诊医技综合楼、住院楼、后勤综合楼、发电机房：混凝土防渗层抗渗等级不应小于 P6，其厚度不宜小于 100mm，其防渗层性能与 1.5m 厚粘土层(渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$)等效。

(3) 简单防渗区

一般地面硬化。

3、风险事故应急响应

(1) 制定地下水风险事故应急响应预案，事故状态确保防控体系的有效运行。

(2) 地下水或土壤受到污染时，应及时采取措施防治污染扩散，并对受污染的地下水和土壤进行治理。

综上，采取以上地下水防治措施能够有效保证本项目不会对地下水产生明显影响，措施有效、可行。

11.1.5 环境风险

本项目生产使用的原辅材料化学成分中不含对人身安全有危害的有毒有害

物质,不存在重大危险源,本工程设计和建设中将采用合理有效的风险防范措施,并制定严格的环境风险应急预案。经分析,本项目出现的环境风污水处理站污泥采用二氧化氯消毒,再经板框压滤机脱水,密闭封装后交乐山市垃圾处理中心处置。废活性炭、二氧化氯发生器残液及废弃紫外线灯管作为危废集中收集后交有资质单位处置。

险是在可接受的水平,采取的环境风险防范措施和风险事故应急预案有效可行。

8.4 噪声防治措施可行性论证

项目建成运营后主要有以下两类噪声:一是机动车及人员活动产生的生活噪声,属低噪声源,噪声级小于 55dB(A),通过加强管理,对外界影响较小。二是公辅设施设备噪声,包括柴油发电机、各类风机、污水处理站及给水水泵、锅炉房、液氧站、方形横流式超静音冷却塔等。

本项目采取的降噪措施有:

(1) 中央空调冷却塔:布置于门急诊医技综合楼楼顶,设备基座减振设计,管道与设备采用柔性连接、冷却塔壳体涂覆吸声材料,冷却塔的排风口上方加安玻璃钢 60。消声弯头器并将出口方向朝向西南侧无高层建筑方向以解决风机减速器和电机噪声及气流噪声;在冷却塔的集水盘内设消音毯,消音毯表面高度高于集水盘内水表面高度;

(2) 通风系统风机机房隔声、选用低噪设备;

(3) 真空泵、各型泵房:隔声采用基础减振、管道消声;

(4) 备用发电机:机组位于门急诊医技综合楼负一楼,除机组下的减振装置、排烟管上设消音器外,机房亦做消音、隔声处理;

(5) 锅炉:选用低噪声、基础减振、房间隔声、管道消声等措施。

(6) 机动车道噪声:加强管理,噪声采用优化行车路线、控制车速、限制鸣笛等措施。

以上噪声防治措施合理有效、可行,经治理后场界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)的 2 类标准。

8.5 固废处置措施可行性论证

1、一般固废

项目产生的一般固废主要包括医院职工办公生活垃圾、餐厨垃圾、隔油池油脂及废包装材料等。生活垃圾与医疗垃圾应分类收集，生活垃圾和中药药渣袋装后由高新区园区环卫部门每天统一清运处理，做到日产日清，保证医院无腐烂垃圾堆放。餐厨垃圾须用塑料桶单独收集，交由有资质单位进行收运、处置，做到日产日清。废弃包装材料可以作为废品外卖。

2、危险废物

拟建项目产生的危险废物有医疗废物、污水站污泥、废活性炭、二氧化氯发生器残液及废弃紫外线灯管等。

项目医疗固废应置于专用容器收集（多采用专用医疗垃圾收集桶），暂存于医疗废物暂存间内，医疗废物暂存间应设置明显警示标识，由有资质单位定期清运并负责处理处置；感染性和损伤性废物交乐山市垃圾处理中心、病理性废物交峨眉山市殡仪馆、化学性和药物性废物交有资质单位处置。污站污泥采用石灰消毒，再经板框压滤机脱水，密闭封装后交乐山市垃圾处理中心处置。废活性炭、二氧化氯发生器残液及废弃紫外线灯管作为危废集中收集后交有资质单位处置。

综上所述，通过以上措施，项目固废可得到妥善有效处置，满足环保要求，处理处置措施可行。

评价认为，本项目采取的固体废物处置措施成熟可靠，体现了固体废物资源化、减量化的处理原则，其处置方法是可行的。