

6 污染防治措施经济技术论证

本章主要针对工程所采取的环保措施，分析其先进性和稳定达标的可靠性，并针对其存在的主要问题，结合工艺情况提出进一步改进工艺和防治污染的措施，以进一步减少污染物排放量。

6.1 施工期污染防治措施分析

6.1.1 大气污染防治对策与措施

根据《山东省扬尘污染防治管理办法》（省政府令 248 号），针对施工期主要环境空气影响因子，为最大限度地减轻工业场地施工对周围环境的影响程度，工程施工单位应当建立扬尘污染防治责任制，采取遮盖、围挡、密闭、喷洒、冲洗、绿化等防尘措施，施工工地内车行道路应当采取硬化等降尘措施，裸露地面应当铺设礁渣、细石或者其他功能相当的材料，或者采取覆盖防尘布或者防尘网等措施，保持施工场所和周围环境的清洁。进行管线和道路施工除符合前款规定外，还应当对回填的沟槽，采取洒水、覆盖等措施，防止扬尘污染。禁止工程施工单位从高处向下倾倒或者抛洒各类散装物料和建筑垃圾。施工时还应注意以下内容：

- 1、防治场地水土流失，对因开挖管线、构筑地基等遭受扰动的地表应及时平整、压实；
- 2、对与施工有关的主要运输道路，要及时进行清扫，保持路面清洁，减轻路面起尘；
- 3、对物料散装的运输车辆，要加盖篷布，防止物料洒落造成扬尘污染。

6.1.2 水污染防治对策与措施

施工时应及时处理基础作业产生的废水，要注意搞好疏导、排放管理。清洗材料、设备等污水经沉淀后可循环利用，以减少清水的用量。

6.1.3 噪声污染防治措施

为减轻拟建项目施工过程中对周围声环境的影响，评价建议采取以下防治措施：

（1）合理安排施工时间

重视施工时间的控制，合理安排施工顺序，各种运输车辆和施工机械应全部安排在昼间施工，夜间禁止施工，并且尽量避免临近的几个高噪声机械同时施工，可最大限度减轻噪声对周围环境的影响。施工机械产生的噪声往往具有突发、无规则、不连续和高

强度等特点，施工单位应采取合理安排施工机械操作时间的方法加以缓解，并减少同时作业的高噪施工机械数量，尽可能减轻声源叠加影响。

因施工特殊要求需夜间施工的，要到当地环保部门办理审批手续，经审查同意后方可施工。项目噪声影响会随着施工结束而消除。

（2）选择低噪声设备

设备选型上尽量采用低噪声设备；对动力机械设备进行维修、养护，减少易松动部件的振动所造成的噪声；闲置不用的设备应立即关闭；运输车辆进入现场应减速，并减少鸣笛。要求施工单位文明施工、加强有效管理以缓解其影响。

（3）噪声控制措施

施工过程中，对位置相对固定的高噪音设备，应建立临时隔声障，以减少施工对周围环境的影响。

（4）对于清除管道异物及管道内积物的吹管噪声，应采取以下减噪措施：

①管道阀门设计时选用低噪声阀门：设计时选用多级压降型、分级流道型以及多级降压与分散流道组合型阀门。

②在阀后安装消声器，在紧靠近阀门下游的管道上安装消声器，降噪可达 20~30dB(A)。

③在阀后设置节流孔板管路中增设节流孔板来分担阀门一部分压降，并且节流孔板本身起到抗性消声作用，可降噪 10dB(A)左右。

④合理地设计和布置管线，尽量防止管道急拐弯、交叉、截面巨变和 T 型汇流，管线的支承架要牢固，在振源处应设置波纹膨胀节或其它软接头，在管线穿越建筑物等时要把刚性连接改为弹性连接。

⑤在管道外壁敷设阻尼隔声层，一般该措施与管道保温措施相结合施工，其降噪量为 10~20dB(A)。采取以上措施后，拟建项目施工过程中对周围环境影响较小。

6.1.4 固废污染防治措施

拟建项目固废主要控制措施如下：

(1) 运土时避免土的洒落，车辆驶出工地前应将轮子的泥土去除干净，防止沿程弃土满地。

(2) 过程中产生的建筑垃圾要严格实行定点堆放，并及时清运处理，建设单位应与运输部门做好驾驶员的职业道德教育，按规定路线运输，并不定期地检查计划执行情况。

(3) 垃圾应分类回收，做到日产日清，严禁随地丢弃。

(4) 中如遇到有毒有害废物应暂时停止施工并及时与地方环保部门联系，经采取措施处理后方能继续施工。

6.1.5 环境管理

在施工前，施工单位应详细编制施工组织计划并建立环境管理制度，要有专人负责。施工期间的环境保护工作，对施工中产生的“三废”应采取相应的防治措施及处置方法。环境管理要做到贯彻国家的环保方针、政策、法规和标准，建立以岗位责任制为中心的各项环保管理制度，做到有章可循，科学管理。加强对施工人员的教育，学习环保法规和环保知识，做到文明施工，清洁生产。

6.2 运营期污染防治措施分析

根据国家有关环保法规要求，该项目必须执行“三同时”。项目投产后，其污染物排放必须达到国家和地方规定的标准和符合环境保护有关法规。本章主要对拟建项目设计采取的各项环境保护措施从技术可行性、可靠性和经济合理性等方面进行分析论证并提出改善意见，以便在项目实施过程中采用经济合理的污染防治工艺和设施，确保项目排污得到有效控制并达到相关要求。

表 6.1-1 拟建项目污染防治措施一览表

序号	污染源名称		采取的环保措施及环保设施
大气污染治理			
1	工艺有机废气/投料废气		投料废气中固态颗粒物、破碎废气经除尘器处理后与液态投料废气、工艺有机废气、单效蒸发废气、活性炭脱附塔废气一起经孵化实验室内设置的一套低温冷凝装置+水洗塔+碱洗塔+活性炭吸附脱附装置处理，经吸收后的废气经车间顶部的排气筒集中外排，排气筒高度为 15m，内径 0.65m
2	污水处理站废气		污水处理站产生的恶臭气体及有机废气一同经碱喷淋+UV光氧催化+活性炭吸附装置处理后经 15m 高排气筒排放
水污染治理			
3	高浓度废水	工艺废水	工艺废水经车间单效蒸发处理系统处理后与其他高浓度废水一起排至污水处理站高浓度有机废水处理系统除盐后，再与低浓度废水、经化粪池预处理后的生活污水一起进污水处理站后续生化工序处理。经厂区污水处理站处理后的出水送齐河县惠民水质净化水厂深度处理
		真空泵废水	
	高浓度废水	软水制备废水	
		脱附废水	
		设备冲洗水	
		地面冲洗水	
	冷却循环排污水		

		生活污水	
		初期雨水	
4	厂区防渗处理		设防渗地坪、防渗管道等
固体废物控制			
5	蒸馏残渣、滤渣、离心废液等		委托有危废资质单位处置
6	废包装袋/桶		
7	工艺废气吸收装置废活性炭/废脱附液		
8	设备清洗废溶剂		
9	废脱附液、废冷凝液、废盐		
10	污水处理站污泥		
11	乙醇、乙酸乙酯等溶剂废包装桶		由供货厂家回收
12	生活垃圾		环卫部门清运
噪声污染治理			
13	各类泵、离心机、过滤器		基础减震、室内布置、设消声器、基础减振、隔声间

6.2.1 废气环保措施及技术经济论证

6.2.1.1 环保措施技术可行性分析

项目有组织废气包括有机工艺废气、投料废气、单效蒸发废气、脱附塔废气及空间废气。其中有机工艺废气有：孵化实验室内各产品生产过程中反应釜挥发的不凝气、蒸馏冷凝不凝气、溶剂回收过程蒸馏不凝气、药品干燥后干燥废气、抽滤有机废气及破碎废气，主要污染物为有机废气、酸性气体、颗粒物；投料废气有液态物料投料产生的有机废气及固态物料投料产生的颗粒物；单效蒸发废气主要为生产过程产生的工艺废水蒸馏产生的少量有机废气。

6.2.1.1.1 孵化实验室废气控制措施

1、方案比选

目前国内外治理有机废气比较普遍的方法有吸附法、吸收法、催化燃烧、等离子、生物处理法、光氧催化等，该6种方法的使用范围比较如下常用有机废气污染物控制措施如下：

(1) 活性炭吸附法

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 $2000\text{mg}/\text{m}^3$ 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，且其他温度最好为常温，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，但需要考虑吸附剂的定期更换，脱附时还有可能造成二次污染。

（2）溶剂（水）吸收法

溶剂吸收法效率低、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。

（3）催化燃烧

催化燃烧技术效率高、会产生二次污染、投资和运行成本较高，一般适合污染物浓度在 2000~6000mg/m³ 之间的有机废气处理，若废气温度大于 180℃，废气浓度可低于 2000mg/m³ 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。

（4）生物处理法

生物处理技术效率一般、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 1000mg/m³ 以下，废气流量小于 50000mg/m³，废气温度小于 40℃。

（5）等离子法

等离子体是一种聚集态物质，当外加电压达到气体的放电电压时，气体被击穿产生包括电子、各种离子原子和自由基在内的混合体，其所拥有的高能电子同烟气中的分子碰撞时，发生一系列基元反应，并在反应过程中产生多种活性自由基和生态氧，即臭氧分解而产生的原子氧，这些强氧化性的活性氧迅速与烟气中的有机分子碰撞并将其破坏，或者高能活性氧激活空气中的氧分子而产生二次活性氧，二次活性氧与烟气中的有机分子产生一系列链式反应，并利用自身反应产生的能量维系氧化反应，进一步氧化有机物质，最终生成无机氧化物和水。在这一过程中产生的荷电离子在另一外加电场的作用下被捕集，使气体中的碳化物、硫化物、氢化物及苯类烃类等有机物的分子发生改变，生成性能稳定的二氧化碳、水、及碳化物，可用于低浓度有机废气的处理，体积小，能耗低，运行稳定，操作简单，不产生二次污染，对有机废气处理效率一般为 70%。

（6）UV 光氧催化法

光催化氧化工作原理是利用 TiO₂ 作为催化剂的光催化过程，反应条件温和，光解迅速。利用高能高臭氧紫外线光束分解空气中的氧分子产生游离氧，即活性氧，因游离氧所携正负电子不平衡所以需与氧分子结合，进而产生臭氧。臭氧对有机物具有极强的氧化作用，臭氧在该光量子的作用下可产生大量的新生态氢、活性氧和羟基氧等活性基团，一部分恶臭物质也能与活性基团反应，最终转化为 CO₂ 和 H₂O 等无害物质，从而

达到彻底去除恶臭气体的目的。因其激发光源产生的光量子的平均能量在 $1\text{eV}\sim 7\text{eV}$ ，适当控制反应条件可以实现一般情况下难以实现或使速度很慢的化学反应变得十分快速，大大提高了反应器的作用效率。对有机废气处理效率一般为 70%。

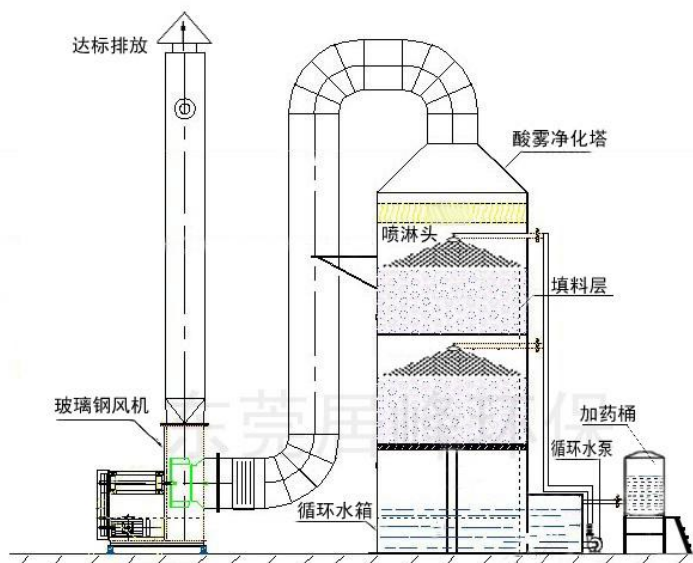
常用的有机废气处理设施为活性炭吸附、冷凝法及溶剂吸收法，常用的酸性气体的处理为酸雾处理塔（碱液喷淋），本次方案采用联合工艺进行处置。

2、废气净化系统

经过比选，根据废气主要污染物种类拟建项目孵化实验室采用目前较为成熟的“低温冷凝装置+水洗塔+碱液喷淋++活性炭吸附脱附”的组合净化工艺。

（1）酸性气体的净化

酸雾净化塔是酸雾废气净化不可缺少的设备，废硫酸、硝酸、氢氟酸、盐酸等工艺操作过程中产生酸/碱性气体，废气通过引风机的动力进入高效填料塔，在填料塔的上端喷头喷出吸收液均匀分布在填料上，废气与吸收液在填料表面上充分接触，由于填料的机械强度大、耐腐蚀、空隙率高、表面大的特点，废气与吸收液在填料表面有较多的接触面积和反应时间。净化后的气体会饱含水份经过塔顶的除雾装置去除水份后进入下级处理系统。酸雾净化塔的工作原理是将气体中的污染物质分离出来，转化为无害物质，以达到净化气体的目的。它属于微分接触逆流式，塔体内的填料是气液两相接触的基本构件，塔体外部的的气体进入塔体后，气体进入填料层，填料层上有来自于顶部喷淋液体及前面的喷淋液体，并在填料上形成一层液膜，气体流经填料空隙时，与填料液膜接触并进行吸收或综合反应，填料层能提供足够大的表面积，对气体流动又不致于造成过大的阻力，经吸收或综合后的气体经除雾器收集后，经出风口排入活性炭吸附脱附塔。废水在水洗塔+酸雾净化塔循环池中经加药处理后循环使用，具体结构见图 6.2-1。



通过以上措施，酸性气体的去除效率均可达到 90%以上。

(2) 有机废气的净化

经过比选拟建项目选用活性炭吸附—蒸汽脱附—冷凝回收设备，其工作原理见图 6.2-2。

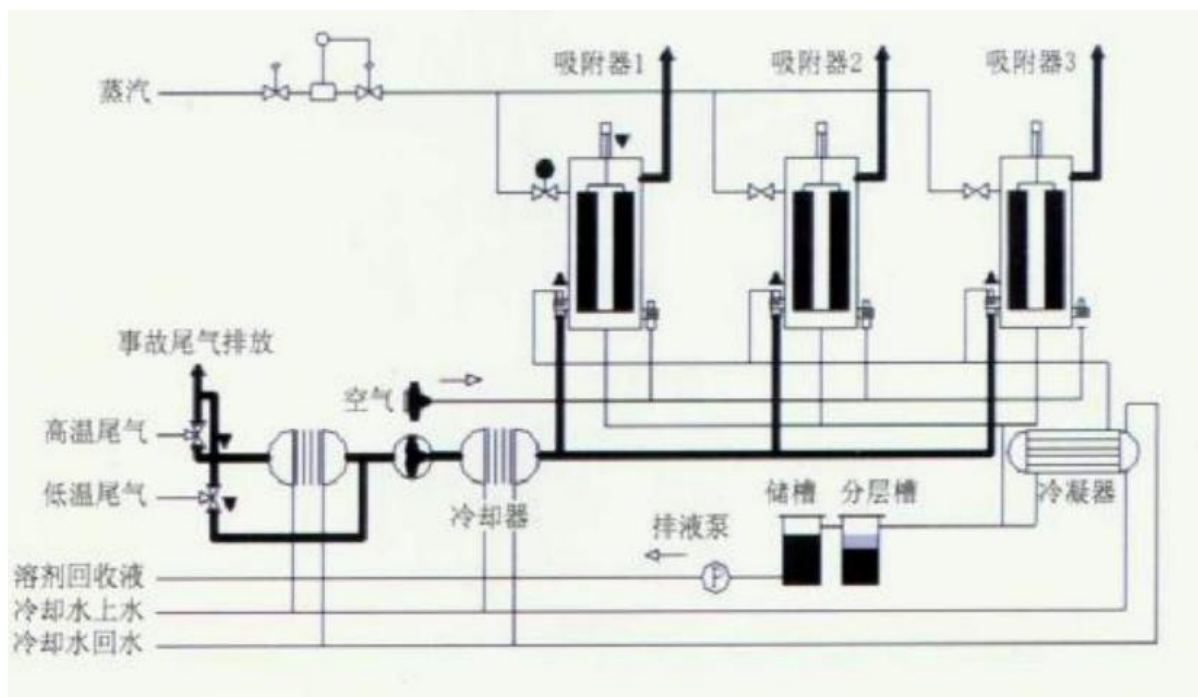


图 6.2-2 活性炭吸附脱附原理示意图

工艺流程说明：

①吸附：含 VOCs 的废气穿过吸附剂床层，VOCs 被吸附在吸附剂的微孔结构中，干净的气体则排入大气。

②吸附剂吸附饱和后，失去吸附性能，需要对其脱附再生，向吸附器内通入减压后的饱和蒸汽，蒸汽反向吹扫活性炭层，将吸附在活性炭中的有机物脱附出来。脱附出来的混合蒸汽经冷凝器冷凝，冷凝液送入回收系统。

③间歇淋水

脱附结束后，停止蒸汽吹扫，吸附器床层在不停地向下淋着水蒸汽冷凝水。如果马上通入冷空气进行干燥降温，活性炭需要很长的时间才能降到吸附所需要的温度。因此，在工艺控制上设置间歇淋水时间，让其自然将水控干，然后再进行干燥降温操作。吸附器底部流出的脱附液经深冷却器冷却降温，然后送入回收系统。

④降温干燥

间歇淋水完成后，吸附剂温度仍很高、湿度仍很大，不利于吸附操作，所以要用足够的新鲜冷空气对其进行吹扫，达到对碳纤维吸附剂降温 and 干燥的目的。启动干燥风机，新鲜空气经过滤后加压，经过干燥风挡板阀进入吸附器，穿过活性炭滤床，再经过排气三通挡板阀的上位出口，直接排空。

采取“低温冷凝+溶剂吸收+活性炭吸附脱附”处理措施后，有机废气的去除效率均可达 95%以上。

（3）颗粒物的净化

目前含尘废气常用的治理技术包括旋风除尘、袋式除尘、除尘箱除尘及空气空调系统等。

①旋风除尘处理技术

旋风除尘器除尘机理是使含尘气流作旋转运动，借助于离心力将尘粒从气流中分离并捕集于器壁，再借助重力作用使尘粒落入灰斗。旋风除尘器由进气管、排气管、圆筒体、圆锥体和灰斗组成。旋风除尘器结构简单，易于制造、安装和维护管理，设备投资和操作费用都较低，已广泛用于从气流中分离固体和液体粒子，或从液体中分离固体粒子。在普通操作条件下，作用于粒子上的离心力是重力的 5~2500 倍，所以旋风除尘器的效率显著高于重力沉降室。在机械式除尘器中，旋风式除尘器是效率最高的一种。它适用于非黏性及非纤维性粉尘的去除，大多用来去除 5 μm 以上的粒子，它属于中效除尘器，且可用于高温烟气的净化，是应用广泛的一种除尘器，除尘效率达到 90%以上。

②袋式除尘处理技术

布袋除尘器也称为过滤式除尘器，是一种干式高效除尘器，它是利用纤维编织物制

作的袋式过滤元件来捕集含尘气体中固体颗粒物的除尘装置。其作用原理是尘粒在绕过滤布纤维时因惯性力作用与纤维碰撞而被拦截。布袋除尘的面料和设计具有高效过滤、易于粉尘剥离及经久耐用效果。

布袋除尘器结构主要由上部箱体、中部箱体、下部箱体（灰斗）、清灰系统和排灰机构等部分组成。布袋除尘器性能的好坏，除了正确选择滤袋材料外，清灰系统对布袋除尘器起着决定性的作用。为此，清灰方法是区分布袋除尘器的特性之一，也是布袋除尘器运行中重要的一环。处理烟气能力一般 30000-1500000 m³/h，操作压 5000-7500Pa，处理后排放浓度≤50 mg/Nm³。拟建项目布袋除尘效率可以达到 99%以上。

③除尘箱处理技术

除尘箱过滤原理为含尘气体由进风口进入，经过灰斗时气体中部分大颗粒粉尘受惯性力的作用被分离出来，直接落入灰斗底部，含尘气体通过灰斗进入箱体的滤袋过滤区，气体穿过滤袋，粉尘被阻留在滤袋外表面。净化后的气体经过滤袋口进入上箱体后，再由排风口排出，除尘效率达到 99%以上。

④空气及空调系统

拟建项目车间空调净化系统为全空气系统，机组由新风段、初效过滤段、前级表冷段、转轮除湿段、均流段、回风段、后级表冷段、加湿段、加热段、中效过滤段、风机段组成，经初效、中效过滤处理后的洁净空气由风管输送，然后经高效过滤后送入各洁净房间。过滤除尘效率达到 99.99%以上，车间为十万计净化车间。

拟建项目含尘废气中的颗粒物粒径介于 0—50mm 之间，考虑到除尘箱的除尘效率高达 95%以上，废气达标排放有保障，且该除尘器应用广泛。故综合分析，投料粉尘颗粒较大，拟建项目采用除尘箱处理。

综上所述，拟建项目孵化实验室治理废气所选用的“低温冷凝装置+水喷淋+碱液喷淋+活性炭吸附脱附”废气处理工艺，对酸性气体的处理效率能达到 90%以上，对有机废气的处理效率可达 95%及以上，所选用的袋式除尘器对颗粒物处理效率能达到 90%以上，经分析该净化装置在技术上是可行的。

6.2.1.2 废气处理措施的经济可行性

拟建项目废气治理工程运行费用主要为原料费用、水电费以及人工费等，项目运行后，每年需要购置原料的费用约为 1.98 万元，运行费用电费、水费、人工费约为 11.8 万元，共计运行费用约为 13.78 万元，根据分析，拟建项目的废气处理措施投资及运行

费用均属于低等水平，可以有效的控制各类废气污染物的排放，具有很好的处理效果，经济上也是可行的。

6.2.1.3 无组织排放废气的处理效果

生产区无组织废气、污水处理站产生的恶臭等无组织排放，年排放量较小。为减少无组织排放废气对周围环境的影响，拟建项目应采用如下措施：

①工艺设备的先进程度和生产的操作管理水平是控制无组织排放的关键，拟建项目应采取严格的管理制度，并加强员工培训，强化操作规程和提高员工操作水平。另外，在培训时应强化员工自觉保护环境意识。

②拟建项目无组织排放气体主要来自储存区及生产装置区，应加强对以上装置的维护和管理，经常对其进行检修，发现事故及时正确的处理。

③生产前应对设备易老化的部位，如垫圈、密封接头与软管连接处等进行检查，发现问题及时解决，降低物料“跑、冒、滴、漏”发生的机会。

④厂区污水处理站调节池、氧化池、沉淀池等产生恶臭气体的环节进行加盖封闭，并将上述气体收集后抽至废气处理系统进行统一处理，对污水处理站周围加强绿化，合理布置乔木绿化带，减少臭气对周围影响。

经采取上述措施后，拟建项目无组织排放量可降至最低水平。经预测，拟建项目产生的无组织废气能够满足相关标准的要求。且以上措施较为常规，在许多企业中均已实行多年，企业可以参考实行，不存在技术难度。

6.2.1.4 小结

拟建项目的废气控制方法技术均成熟可靠，符合相关标准、规范要求，已有多家医药制造单位使用，在正常运行的情况下，可以使污染物稳定、长期达标排放。一次投资费用包含在主体投资中，实际是作为主体工程投资而不是额外配套的环保工程投资。运行费用主要是风机运转用电及补充的碱液、活性炭，除臭设施定期更换活性炭等。因此，拟建项目采取的废气污染控制措施在技术、经济上是可行的。

6.2.2 废水环保措施及技术经济论证

6.2.2.1 废水产生及处置情况

拟建项目产生的废水主要包括生产工艺废水、碱洗塔排污水、软水制备排污水、循环冷却排污水、地面及设备冲洗废水、真空泵排污水、吸附脱附塔废水和生活污水等，

上述废水中，最主要的是工艺废水，该部分废水中含有的污染物种类较多，废水中不但含有大量的有机物，而且含有浓度较高的盐分，项目废水产生源强详见工程分析。

项目产生废水经拟自建污水处理站达到齐河县惠民水质净化水厂进水水质标准及《山东省海河流域水污染物综合排放标准》（DB37/3416.4-2018）表2中“二级”标准要求、《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB21904-2008）标准后再排入齐河县惠民水质净化水厂深度处理，满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准要求后，排入晏黄沟，然后经老赵牛河最终汇入徒骇河。

6.2.2.2 废水处理规模及进出水水质

①废污水设计规模

厂内现有污水处理站总设计规模为300m³/d，单效蒸发系统处理规模为3m³/h，高浓度废水处理系统设计规模为100m³/d，生化处理系统设计规模为300m³/d，现有工程废水处理量48.74m³/d，余量能够满足拟建项目废水处理的需要。

②设计进出水水质

拟建项目污水处理站设计进水水质通过参考拟建项目及同类行业废水产生情况确定。拟建项目废水经厂区处理后再排入齐河县惠民水质净化水厂深度处理，根据当地的地表水环境功能区划、排污许可证要求及齐河县环保局关于拟建项目环评执行标准的批复，项目污水处理站设计出水水质满足《山东省海河流域水污染物综合排放标准》（DB37/3416.4-2018）表2中“二级”标准要求及《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB21904-2008）标准要求，同时满足齐河县惠民水质净化水厂进水水质要求。

项目污水处理站进出水水质见表6.2-1。

表 6.2-1 厂内污水处理站处理效果及达标情况

项目 工艺		流量	COD _{Cr}	NH ₃ -N	SS	全盐量
		m ³ /d	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
单效蒸发处理系统	进水	8.28	100000	3000	3000	200000
	出水	8.28	5000	300	450	13000
	去除率%	—	95	90	90	90
高密度废水处理系统	冷污水进水	8.28	5000	300	450	13000
	高浓废水进水	25.89	2060.28	31.71	211.12	1980
	出水	34.17	554.5	38.69	53.80	1627.6
	去除率%	—	60	60	80	65

混合水质 (生化配水池)	高浓度废水	34.17	554.5	38.69	53.80	1627.6
	低浓度废水	28.40	148.25	14.82	92.11	575.44
	混合废水	62.57	370.1	21.82	31.3	1150
污水处理站（生化 处理）	进水	62.57	370.1	21.82	31.3	1150
	出水	62.57	60	10	30	1150
	去除率%	——	90	60	90	——
排放标准		——	60	10	30	1600

6.2.2.3 废水处理工艺

1、处理工艺选择

根据工程分析可知，项目产生的废水种类较多，成分复杂，其中部分废水的含盐量较高，还有部分废水含有有毒物质，对微生物生长有抑制或毒害作用。对上述废水直接进行生化处理将很难取得好的效果，所以在生化处理工艺前必须尽可能多的去除或破坏大分子有机物、有毒物质、悬浮小颗粒等难生物降解的物质，以确保生化处理工艺的正常运行和拥有较高的去除率。

针对项目产生的废水的特点，工程拟采用物化处理和生化处理组合的处理工艺对废水进行处理，其中物化处理主要包括单效蒸发、微电解、中和曝气、絮凝沉淀、催化氧化等单元，生化处理采用“生化配水+UASB+兼氧水解+生物接触氧化+BAF+深度氧化”的处理工艺。

含盐浓度较高的工艺废水先进入车间配备的单效蒸发系统进行脱盐，去除主要污染物 COD、悬浮物等，经单效蒸发处置后产生的冷污水与其他高浓度废水一起排至污水处理站高浓度废水预处理系统，进一步脱盐后再与冷却循环排污水、经化粪池预处理后产生的生活污水一起进行生化配水处理。经预处理脱盐、断链、并去除部分有机物，提高了污水的可生化性后进入污水处理站生化处理单元进行生化处理，生化出水达到进齐河惠民水质净化水厂的标准后通过污水管网排入齐河惠民水质净化水厂深度处理。

2、污水处理工艺运行效果

根据现有工程验收监测情况，污水处理站处理后的废水水质能够满足《山东省海河流域水污染物综合排放标准》（DB37/3416.4-2018）表 2 中“二级”标准要求及《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB21904-2008）标准要求，同时满足齐河县惠民水质净化水厂进水水质要求。

6.2.2.4 废水处理措施的技术经济可行性

现有工程和拟建工程由污水处理站处理的废水量为 111.41m³/d。污水处理站建设规模为 300m³/d，污水站规模满足全厂废水处理需求。根据污水站设计资料，污水站处理废水成本为 3.5 元/吨污水，项目建成后，处理废水费用为 11.70 万元/年，占税后利润较低。厂区北侧设置一个污水总排口，污水处理站出水水质执行齐河县惠民水质净化水厂进水水质要求。

6.2.2.5 开发区污水处理厂接纳拟建项目废水可行性分析

齐河县惠民水质净化水厂位于齐河县城东北部，南临晏黄沟，西临老赵牛河约 200m，用于集中处理齐河县城城区污水和齐河经济开发区污水，一期设计处理规模为 2 万 m³/d，二期设计处理规模为 2 万 m³/d，目前均以运行，现阶段污水处理厂处理量为 1.4 万 m³/d。出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准。

根据污水处理厂的进水水质要求，要求进水 COD 浓度不高于 60mg/L、NH₃-N 浓度不高于 10mg/L。开发区配套污水管网建设完善，已与拟建项目现有厂区污水管网对接，污水处理厂从水量、水质角度分析可接纳拟建项目废水。拟建项目废水经厂内污水处理站预处理后出水水质可满足开发区污水处理厂设计进水水质要求，拟建项目建成后全厂废水量占开发区污水处理厂设计规模的 0.25%，占比较小，因此，拟建项目废水在处理达标的前提下，对开发区污水处理厂造成的冲击较小。目前开发区配套污水管网建设完善，已与拟建项目现有厂区污水管网对接，污水处理厂从水量、水质角度分析可接纳拟建项目废水。

6.2.3 固体废物环保措施及技术经济论证

6.2.3.1 环保措施技术可行性分析

1、一般固废治理措施

拟建项目生产过程中产生的一般固废主要是生活垃圾。生活垃圾采取厂区设置垃圾车，集中收集后由环卫部门定期统一处理，同时做好垃圾站的消毒工作，杀灭害虫，以免散发恶臭，滋生蚊蝇。对一般固废采取该处理方式可以减少固体废物处置的投资，更有利于保护环境，在经济和技术上是可行的。

2、危险废物治理措施

拟建项目生产过程中产生的工艺固废（蒸馏残渣、废过滤渣、废离心母液、废有机

溶剂、废冷凝液）、设备清洗废溶剂、废活性炭、废污泥、废包装袋/桶、废脱附液、废冷凝液、废盐等属于危险废物。拟建项目拟采取以下措施：

(1) 危险废物收集污染防治措施分析

危险废物在收集时，应清楚废物的类别及主要成份，以方便委托处理单位处理，根据危险废物的性质和形态，可采用不同大小和不同材质的容器进行包装，包装容器应足够安全，并经过周密检查，严防在装载、搬移或运输途中出现渗漏、溢出、抛洒或挥发等情况。最后按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的相关要求，对危险废物进行安全包装，并在包装的明显位置附上危险废物标签。

(2) 危险废物暂存污染防治措施分析

危险废物应尽快送往委托单位处理，不宜存放过长时间，确需暂存的，应做到以下几点：

①设置危险废物暂存仓库，贮存场所应符合《危险废物贮存污染控制》(GB18597-2001)规定的贮存控制标准，有符合要求的专用标志，基础必须防渗，防渗层为至少1米厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ），或2毫米厚高密度聚乙烯，或至少2毫米厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ ，且做到防雨和防晒。

②贮存区内禁止混放不相容危险废物。

③贮存区考虑相应的集排水和防渗设施。

④贮存区符合消防要求。

⑤蒸（精）馏残液的贮存容器必须有明显标志，具有耐腐蚀、耐压、密封和不与所贮存的废物发生发应等特性。

(3) 危险废物运输污染防治措施分析

危险废物运输中应做到以下几点：

①危险废物的运输车辆须经主管单位检查，并持有有关单位签发的许可证，负责运输的司机应通过培训，持有证明文件。

②承载危险废物的车辆须有明显的标志或适当的危险符号，以引起注意。

③载有危险废物的车辆在公路上行驶时，需持有运输许可证，其上应注明废物来源、性质和运往地点。

④组织危险废物的运输单位，在事先需作出周密的运输计划和行驶路线，其中包括有效的废物泄漏情况下的应急措施。双效蒸发混合盐、生产工艺副产物根据固废鉴定结

果妥善处置。

综上所述，拟建工程产生的固体废物可得到合理处置，而且其厂内临时储存、转运等环节严格按《一般工业固体废物贮存、处理场污染控制标准》及《危险废物贮存污染控制标准》（GB18596-2001）进行规范处置，杜绝二次污染的发生。采取的污染治理措施技术上是成熟可靠的。

6.2.3.2 环保措施经济合理性分析

拟建项目固体废物处理费用约为 182.96 万元/年，危废委托有资质单位处理处置，因项目生产过程中产生的危险废物若不合理处置会对环境产生严重危害，所以该部分处理费是有必要投入的，企业表示可以接受。

6.2.4 噪声环保措施及技术经济论证

拟建项目主要噪声源为反应釜、各种泵类、风机等产生的噪声，噪声级（单机）一般为 60-90dB(A)。为了控制噪声产生，在设备选型上，首先选用装备先进的低噪声设备，并采取适当的降噪措施：

①主要设备防噪措施：

A、选用低噪声设备；

B、在噪声级较高的设备上加装消声、隔声、降噪装置，如对反应釜、蒸馏釜、卧式砂磨机等基础采取减振；各种泵类及风机连接处采用柔性接头。

C、在设备、管道安装设计中，应注意隔震、防震、防冲击。注意改善气体输送时流畅状况，以减少气体动力噪声。

②厂房建筑设计中的防噪措施

集中控制室采用双层窗，并选用吸声性能好的墙面材料。在结构设计中采用减震平顶、减震内壁和减震地板。

③厂区总平面布置中的防噪措施

在厂区总平面布置中做到统筹规划，合理布局，对噪声级高的设备所在车间单独布置，与其它建筑物间距适当加大，以降低噪声的影响，并注意在其四周种植树木。

为改善工人劳动环境，确保厂界噪声达标，拟建项目采取的措施均简单易行，投资较低，可靠性强且效果明显，可确保厂界噪声稳定达标。

6.2.5 进一步缓解污染的对策

(1) 企业应密切关注国内外生产技术及生产废水处理的发展动向，积极采用先进技术，注重清洁生产，在生产过程中尽量降低废物的产生量。

(2) 加强生产现场的综合管理，严格按操作规程操作，提高职工的操作水平，减少和杜绝跑、冒、滴、漏现象的发生，以减少工程无组织排放造成的物料流失和对环境的影响。

(3) 加强对废气处理设施和污水处理站的运行管理，提高操作人员的技术水平，建立非正常情况下的排污处理应急措施，以确保各处理设施的平稳运行。设备检修及非正常工况下排污需要严格监测，废水应全部截留，并返回污水处理设施重新处理，不能直接排放。

(4) 加强固废的妥善处置管理工作，及时运走不要积存，对固废暂存场所作好防渗、防雨等，以减少二次污染。

(5) 在废水排放口应设置永久性排放口标志、污水水量计量装置和污水比例采样装置。

(6) 加强企业内部环境质量管理，建立、健全环保监测机构，对生产中的“三废”进行系统化监测，发现非正常排放及时解决。

6.3 小结

综上所述，拟建项目所采取的各类污染治理措施在技术上是可行的，经济上是合理的，能够确保项目污染物达标排放或综合利用。