

# 建设项目环境影响报告表

## (污染影响类)

项目名称: 水处理药剂及水处理设备生产项目

建设单位(盖章): 威海瑞能电力工程有限公司

编制日期: 2024年2月

中华人民共和国生态环境部制

## 一、建设项目基本情况

<b>建设项目名称</b>	水处理药剂及水处理设备生产项目		
<b>项目代码</b>	2404-371002-04-03-964107		
<b>建设单位联系人</b>		<b>联系方式</b>	
<b>建设地点</b>	威海市环翠区羊亭镇和兴路与凤凰山路交叉口向西威海连城智谷高端装备产业园 32 号 101		
<b>地理坐标</b>	(122°2'41.059"E,37°24'44.298"N)		
<b>国民经济行业类别</b>	C2666 环境污染处理专用药剂材料制造 C3591 环境保护专用设备制造	<b>建设项目行业类别</b>	二十三、化学原料和化学制品制造业 266 专用化学产品制造 三十二、专用设备制造业 359 环保、邮政、社会公共服务及其他专用设备制造
<b>建设性质</b>	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	<b>建设项目申报情形</b>	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
<b>项目审批（核准/备案）部门（选填）</b>	威海市环翠区行政审批局	<b>项目审批（核准/备案）文号（选填）</b>	2404-371002-04-03-964107
<b>总投资（万元）</b>	2000.00	<b>环保投资（万元）</b>	20.00
<b>环保投资占比（%）</b>	1.0%	<b>施工工期</b>	1 个月
<b>是否开工建设</b>	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：	<b>用地（用海）面积（m<sup>2</sup>）</b>	660
<b>专项评价设置情况</b>	无。		
<b>规划情况</b>	无。		
<b>规划环境影响评价情况</b>	无。		
<b>规划及规划环境影响评价符合性分析</b>	无。		

## 1、“三线一单”符合性分析

### (1) 生态保护红线

根据《威海市人民政府关于印发威海市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（威政字〔2021〕24号）：威海市生态空间包括生态保护红线和一般生态空间。陆域生态保护红线包含生态功能极重要、生态环境极敏感区域，自然保护区、自然公园、国家一级公益林、饮用水水源地一级保护区以及其他需要特别保护的区域。一般生态空间包含未纳入生态保护红线的生态功能重要、生态环境敏感区域。

生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途。生态保护红线内，自然保护区核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。一般生态空间原则上按限制开发区域的要求进行管理，根据一般生态空间的主导生态功能进行分类管控，以保护为主，严格限制区域开发强度。

项目建设地点位于威海市环翠区羊亭镇和兴路与凤凰山路交叉口向西威海连城智谷高端装备产业园32号101，根据《威海市生态保护红线》（2021年5月）（附图4），项目不在威海市生态保护红线区范围内，符合生态保护红线要求。

### (2) 环境质量底线

水环境质量底线及分区管控：项目排放废水为生产废水和生活污水。桶清洗产生废水经沉淀后排放；生活污水经化粪池预处理达标后排入市政污水管网进入威海初村污水处理厂集中处理后排放，满足水环境质量底线及分区管控的要求。

大气环境质量底线及分区管控：熔喷、缠绕工序及危废库产生的有机废气收集后经“活性炭吸附/脱附+催化燃烧装置”处理后通过一根15m高排气筒P1排放，有机废气满足排放标准；焊接产生烟尘经移动式除尘器处理后在车间内排放，符合大气环境质量底线及分区管控的要求。

土壤环境质量底线及分区管控：本项目生产过程中不涉及重金属，在严格管理的前提下，本项目不会对土壤造成影响，满足土壤环境质量底线及分区管控的要求。

### (3) 资源利用上线

能源利用上线及分区防控：本项目建设过程中所利用的资源主要为水、电，均为清洁能源，项目建成后用水量和用电量均不大；不建设使用燃料的设施及装置，符合能源利用上线及分区管控的要求。

水资源利用上线及分区防控：项目用水主要为生活用水和生产用水，用水量较小，不属于高耗水项目，符合“威海市三线一单”中关于水资源利用上线及分区防控的要求。

土地资源利用上线及分区管控：项目利用自有已建厂房进行生产，无新增用地，不占用耕地，所在位置不在生态保护红线内，且不属于受重度污染的农用地，符合“威海市三线一单”中关于土地资源利用上线及分区管控的要求。

### (4) 生态环境准入清单

根据《威海市生态环境委员会办公室关于印发威海市生态环境准入清单的通知》（威环委办〔2021〕15号），分别从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控及资源开发效率要求四方面进行了相应的管控要求，拟建项目位于羊亭镇，该文件对羊亭镇的管控要求见下表。

表 1-1 羊亭镇生态环境准入要求一览表

类别	优先保护单元	符合性
空间布局约束	1.生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变土地用途。 2.一般生态空间内原则上按照限制开发区域管理。 3.里口山风景名胜区内禁止新建工业大气污染物排放项目，限制餐饮等产生大气污染物排放的三产活动。 4.禁止新建 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉、20 蒸吨/小时以下的重油、渣油锅炉及直接燃用生物质锅炉。推进各类园区循环化改造、规范发展和提质增效，完善园区集中供热设施，积极推广集中供热。新（改、扩）建涉气工业项目，在满足产业准入、总量控制、排放标准等管理制度要求的前提下，应大力推进项目进园、集约高效发展。	符合。项目位于威海市环翠区羊亭镇和兴路与凤凰山路交叉口向西威海连城智谷高端装备产业园 32 号 101 号，不在生态保护红线和一般生态空间内，也不在里口山风景名胜区范围内，项目不建设锅炉等燃煤、燃油设施，不属于高耗水、高

其他符合性分析		5.从严审批高耗水、高污染物排放、产生有毒有害污染物的建设项目。	污染物排放的行业，满足羊亭镇空间布局约束的要求。
	污染物排放管控	1.工业园区或集聚区内应全面加强 VOCs 污染管控，石化、化工和涉及涂装的各重点行业加强对 VOCs 的收集和治理，确保废气收集率、治理设施同步运行率和去除率达到国家和省有关要求，加大汽油、石脑油、煤油以及原油等油品储运销全过程 VOCs 排放控制。加强移动源污染防治，逐步淘汰高排放的老旧车辆，严格控制柴油货车污染排放。 2.严格执行山东省《区域性大气污染物综合排放标准》排放要求，SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、烟粉尘、VOCs 排放量不得超过区域允许排放量。严格落实城市扬尘污染防治各项措施。加大秸秆禁烧管控力度。 3.对直排环境的企业外排水，严格执行《山东省流域水污染物综合排放标准第 5 部分：半岛流域》排放标准。城镇污水处理厂管网范围内的排污企业要全部入网，严禁直排污水；达不到《污水排入城镇下水道水质标准》和影响城镇污水处理厂正常运行的工业废水，必须先经预处理达到入网要求后，再进入污水处理厂进行集中处理。工业园区应建成污水集中处理设施并稳定达标运行，对废水分类收集、分质处理、应收尽收。	符合。项目产生有机废气经“活性炭吸附/脱附+催化燃烧”处理后满足区域排放标准排放。企业生产废水经沉淀后排入市政管网，生活污水经厂区化粪池处理后排入市政管网，最终进入初村污水处理厂处理后达标排放。
	环境风险防控	1. 当预测到区域将出现重污染天气时，根据预警发布，按级别启动应急响应，落实各项应急减排措施。 2. 加强对化工、工业炉窑、医疗垃圾和危险废物焚烧有毒有害大气 污染物排放企业的监管。按国家有关规定对排放有毒有害大气污染物的排放口和周边环境进行定期监测，建设环境风险预警体系，排查环境安全隐患，评估和防范环境风险。 3.土壤污染重点监管单位应严格控制有毒有害物质排放，并按年度 向生态环境部门报告排放情况。建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安 装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污 染土壤和地下水。建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止 有毒有害物质渗漏、流失、扬散；制定、实施自行监测方案，并将 监测数据报生态环境部门。	符合。项目按照规定制定重污染天气应急预案，并按照预警机制启动应急响应，企业严格按照环评中提出的各项环境风险应急措施后，可以满足风险防控的要求。项目无有毒有害物质产生。
	资源利用效率	1. 新建高耗能项目能耗要达到国际先进水平。产生大气污染物的企业应持续开展节能降耗，持续降低能耗及煤耗水平。推广使用清洁能源车辆和非道路移动机械。 2. 推进冬季清洁取暖，实现清洁能源逐步替代散煤。对暂未实施清洁取暖的地区，确保使用的散煤质量符合国家或地方标准要求。 3. 新建、改建、扩建建设项目，应当制订节约用水措施方案，配套建设节约用水设施。工业企业应当采用先进的技术、工艺和设备，提高水的重复利用率。 4.禁燃区内禁止销售、燃用高污染燃料，禁止新建、扩建	符合。项目不属于高耗能项目，所用能源都为清洁能源，冬季办公室采用空气能取暖，车间不用供暖，满足节水要求。项目不建设高污染燃料的锅炉、炉窑、炉灶等设施。

其他符合性分析	<p>燃用高污染燃料的锅炉、炉窑、炉灶等设施。</p>
	<p>综上，项目符合威海市“三线一单”要求。</p>
	<p><b>2、国家产业政策符合性分析</b></p>
	<p>根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，分为鼓励类、限制类和淘汰类产业名录。本项目不属于这三种名录之列，且符合国家相关法律法规及政策的规定，属于允许类建设项目。</p>
	<p>项目所选设备未列入工信部《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》（工产业[2010]第 122 号），也不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》第三类“淘汰类”第一条“落后生产工艺装备”中所列淘汰设备。</p>
	<p>项目不属于《山东省人民政府办公厅关于加强“两高”项目管理的通知》（鲁政办字[2021]57 号）中的“钢铁、铁合金、电解铝、水泥、石灰、建筑陶瓷、平板玻璃、煤电、炼化、焦化、甲醇、氮肥、醋酸、氯碱、电石、沥青防水材料”等高耗能高排放投资项目，因此符合产业政策要求，不属于限制审批项目。</p>
	<p>项目符合国家产业政策要求。</p>
	<p><b>3、选址合理性分析</b></p>
	<p>项目位于威海市环翠区羊亭镇和兴路与凤凰山路交叉口向西威海连城智谷高端装备产业园 32 号 101，利用自有已建厂房进行生产经营，根据建设单位提供的土地证明：鲁（2021）威海市不动产权第 0029295 号，该地块用地性质为工业用地，符合土地利用政策，选址符合城市总体规划要求。</p>
	<p>根据《山东省化工行业投资项目管理规定》的通知鲁工信发〔2022〕5 号，第十二条 符合下列情形之一的化工项目，除国家另有规定的外，可以在省政府认定的化工园区、专业化工园区和重点监控点外实施，且不受投资额限制：列入《建设项目环境影响评价分类管理名录》的环评类别为报告表、登记表的非危险化学品项目。本项目属于报告表的非危险化学品项目，选址可在省政府认定的化工园区、专业化工园区和重点监控点外实施。</p>
<p>项目所在地地理位置优越，交通便利，排水通畅，水、电供应满足工程要求，选址合理。</p>	

#### 4、与城市环境总体规划符合性分析

项目位于《威海市环境总体规划》（2014-2030）中的生态环境优先保护区、水环境重点区，大气环境一般区内。项目废水主要是生活污水，经化粪池处理后可达标排入当地污水处理厂，不属于严重污染水环境的项目；厂区地面已经进行硬化，项目运行对土壤环境影响较小；项目废气经“活性炭吸附/脱附+催化燃烧”装置处理后可通过排气筒达标排放。项目建设符合威海市环境总体规划。

#### 5、“三区三线”符合性分析

根据《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函[2022]2207号），“三区三线”是指农业空间、生态空间、城镇空间三种类型空间，以及分别对应划定的永久基本农田保护红线、生态保护红线、城镇开发边界三条控制线，三区三线是调整经济结构、规划产业发展、推进城镇化不可逾越的红线，根据山东省“三区三线”划定成果矢量数据，拟建项目不在“三区三线”划定范围内，具体见附图十。

#### 6、与环保政策文件符合性分析

##### （1）与环大气[2019]53号符合性分析

与生态环境部关于印发《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的通知（环大气[2019]53号）的符合性分析见表1-2。

表1-2本项目与环大气[2019]53号文符合性一览表

环大气[2019]53号要求	拟建项目情况	符合性
1、强化源头控制。加快使用粉末、水性、高固体分、辐射固化等低VOCs含量的涂料替代溶剂型涂料。	项目所用原材料为VOCs含量低的材料，常温状态不产生挥发性有机废气。	符合
2、加快推广紧凑式涂装工艺、先进涂装技术和设备。	项目熔喷及缠绕工序均在密闭房间内进行，项目废气收集效率达90%，布局紧凑。	符合
3、有效控制无组织排放。涂料、稀释剂、清洗剂等原辅材料应密闭存储，调配、使用、回收等过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，采用密闭管道或密闭容器等输送。除大型工件外，禁止敞开式喷涂、晾（风）干作业。除工艺限制外，原则上实行集中调配。调配、喷涂和干燥等VOCs	项目玻璃钢等材料存储在密闭的化学品库，熔喷及缠绕等工序均在密闭房间内进行，危废库为密闭空间，产生的有机废气经集气罩收集后处理，收集率约为90%。	符合

排放工序应配备有效的废气收集系统。		
4、推进建设适宜高效的治污设施。喷涂废气应设置高效漆雾处理装置。喷涂、晾（风）干废气宜采用吸附浓缩+燃烧处理方式，小风量的可采用一次性活性炭吸附等工艺。调配、流平等废气可与喷涂、晾（风）干废气一并处理。使用溶剂型涂料的生产线，烘干废气宜采用燃烧方式单独处理，具备条件的可采用回收式热力燃烧装置。	项目有机废气经收集后由“活性炭吸附/脱附+催化燃烧装置”处理后通过15m高排气筒达标排放，满足有机废气治理要求。	符合

由上表可知，本项目符合环大气[2019]53号相关要求。

### (2) 与鲁环字〔2021〕58号文件符合性分析

项目与《关于严格项目审批工作坚决防止新上“散乱污”项目的通知》（鲁环字〔2021〕58号）文件符合性分析见表1-3。

**表1-3本项目与鲁环字〔2021〕58号文符合性一览表**

鲁环字〔2021〕58号	拟建项目情况	符合性
新上项目必须符合国家产业政策要求，禁止采用国家公布的淘汰工艺和落后设备，不得引进耗能高、污染大、生产粗放、不符合国家产业政策的项目。	项目建设符合相关产业政策要求。	符合
新上项目必须符合国土空间规划、产业发展规划等要求，积极引导产业园区外“散乱污”整治搬迁改造企业进入产业园区或工业集聚区，并鼓励租赁标准厂房。按照“布局集中、用地集约、产业集聚、空间优化”的原则，高标准制定产业发展规划，明确主导产业、布局和产业发展方向，引导企业规范化、规模化、集约化发展。	项目用地符合城市土地利用规划要求	符合
新建有污染物排放的工业项目，除在安全生产等方面有特殊要求的以外，应当进入工业园区或工业集聚区。各市要本着节约利用土地的原则，充分考虑项目周边环境、资金投入、推进速度等关键要素，合理选址，科学布局，切实做到符合用地政策，确保规划建设的项目有利于长远发展。	项目选址符合城市总体规划要求。	符合
新上项目必须严格执行环评审批“三挂钩”机制和“五个不批”要求，落实“三线一单”生态环境分区管控要求。强化替代约束，涉及主要污染物排放的，必须落实区域污染物排放替代，确保增产减污；涉及煤炭消耗的，必须落实煤炭消费减量替代，否则各级环评审批部门一律不予审批通过。	项目建设符合“三线一单”要求，并严格落实区域污染物排放替代要求。	符合

由上表可知，本项目符合鲁环字〔2021〕58号相关要求。

### (3) 项目与威环发〔2018〕85号文符合性分析

项目与《威海市环境保护局等7部门关于印发〈威海市“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案〉的通知》（威环发〔2018〕85号）的符合性分析见表1-4。

**表1-4本项目与威环发〔2018〕85号文符合性一览表**

威环发〔2018〕85号文要求	项目情况	结论
-----------------	------	----

其他符合性分析

1、加快推进“散乱污”企业综合整治。针对涉 VOCs 排放的“散乱污”企业，在落实《威海市 2017 年环境保护突出问题综合整治攻坚方案》等要求的基础上，坚持边整治、边摸排，对新排查出的“散乱污”企业，坚持“先停后治”的原则，建立管理台账，实施分类处置。	本项目属于新建项目，不存在涉 VOCs 排放的“散乱污”现象。	符合
2、严格建设项目环境准入。严格涉 VOCs 建设项目环境影响评价，实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代，并将替代方案落实到企业排污许可证中，纳入环境执法管理。新、改、扩建涉 VOCs 排放项目，应从源头加强控制，使用低（无）VOCs 含量的原辅材料，加强废气收集，安装高效治理设施。	项目使用低 VOCs 含量的材料，产生 VOCs 的工序均在密闭间内进行，通过设置集气装置收集废气，收集的废气由“活性炭吸附/脱附+催化燃烧装置”处理后通过 15m 高排气筒达标排放。项目 VOCs 实行等量替代，能够满足替代要求。	符合

由上表可知，本项目符合威环发〔2018〕85号相关要求。

(4) 与《关于印发〈山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021-2025年）〉〈山东省深入打好碧水保卫战行动计划（2021-2025年）〉〈山东省深入打好净土保卫战行动计划（2021-2025年）〉的通知》（鲁环委办〔2021〕30号）文件符合性分析

表1-5项目与鲁环委办〔2021〕30号文符合性一览表

序号	(鲁环委办〔2021〕30号)文件要求	项目情况	是否符合
与《山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021-2025年）》符合性分析			
1	<p>一、淘汰低效落后产能</p> <p>聚焦钢铁、地炼、焦化、煤电、水泥、轮胎、煤炭、化工 8 个重点行业，加快淘汰低效落后产能。严格执行质量、环保、能耗、安全等法规标准，按照《产业结构调整指导目录》，对“淘汰类”落后生产工艺装备和落后产品全部淘汰出清。各市聚焦“高耗能、高污染、高排放、高风险”等行业，分类组织实施转移、压减、整合、关停任务。到 2025 年，传输通道城市和胶济铁路沿线地区的钢铁产能应退尽退，沿海地区钢铁产能占比提升到 70%以上；提高地炼行业的区域集中度和规模集约化程度，在布局新的大型炼化一体化项目基础上，将 500 万吨及以下未实现炼化一体化的地炼企业炼油产能分批分步进行整合转移；全省焦化企业户数压减到 20 家以内，单厂区焦化产能 100 万吨/年以下的全部退出；除特种水泥熟料和化工配套水泥熟料生产线外，2500 吨/日以下的水泥熟料生产线全部整合退出。按照“发现一起、处置一起”的原则，实行“散乱污”企业动态清零。严格项目准入，高耗能、高排放（以下简称“两高”）项目建设做到产能减量、能耗减量、煤炭减量、碳排放减量和污染物排放减量“五个减量”替代。有序推进“两高”项目清理工作，确保“三个坚决”落实到位，未纳入国家规划的炼油、乙烯、对二甲苯、煤制油气项目，一律不得建设。</p>	本项目不属于低效落后产能。	符合
2	四、实施 VOCs 全过程污染防治	本项目生	符合

其他符合性分析	<p>实施低 VOCs 含量工业涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等原辅料使用替代。新、改、扩建工业涂装、包装印刷等含 VOCs 原辅材料使用的项目，原则上使用低（无）VOCs 含量产品。2025 年年底前，各市至少建立 30 个替代试点项目，全省溶剂型工业涂料、溶剂型油墨使用比例分别降低 20、15 个百分点，溶剂型胶粘剂使用量下降 20%。2021 年年底前，完成现有 VOCs 废气收集率、治理设施同步运行率和去除率排查工作，对达不到要求的收集、治理设施进行更换或升级改造；组织开展有机废气排放系统旁路摸底排查，取消非必要的旁路，确因安全生产等原因无法取消的，应安装有效的监控装置纳入监管。2025 年年底前，炼化企业基本完成延迟焦化装置密闭除焦改造。强化装载废气收集治理，2022 年年底前，万吨级以上原油、成品油码头全部完成油气回收治理。2025 年年底前，80% 以上的油品运输船舶具备油气回收条件。符合国家标准规定的储油库和依法被确定为重点排污单位的加油站，应安装油气回收自动监控设备并与生态环境部门联网。持续推行加油站、油库夜间加油、卸油措施。推动企业持续、规范开展泄漏检测与修复（LDAR），提升 LDAR 质量，鼓励石化、有机化工等大型企业自行开展 LDAR。加强监督检查，每年 O3 污染高发季前，对 LDAR 开展情况进行抽测和检查。2023 年年底前，石化、化工行业集中的城市和工业园区要建立统一的 LDAR 信息管理平台。</p>	<p>产过程熔喷及缠绕工序及危废库产生的有机废气通过“活性炭吸附/脱附+催化燃烧装置”处理后由 15m 排气筒 P1 达标排放。</p>	
	<b>与《山东省深入打好碧水保卫战行动计划（2021-2025 年）》符合性分析</b>		
	1	<p>三、精准治理工业企业污染 聚焦汇入南四湖、东平湖等重点湖库以及莱州湾、丁字湾、胶州湾等重点海湾的河流，开展涉氮涉磷等重点行业污染治理。开展硫酸盐、氟化物等特征污染物治理，2021 年 8 月底前，梳理形成全省硫酸盐与氟化物浓度较高河流（河段）清单，提升汇水范围内涉硫涉氟工业企业特征污染物治理能力。南四湖流域以 5 条硫酸盐浓度和 2 条氟化物浓度较高的河流为重点，实施流域内造纸、化工、玻璃、煤矿等行业的涉硫涉氟工矿企业特征污染物治理。继续推进化工、有色金属、农副食品加工、印染、制革、原料药制造、电镀、冶金等行业退城入园，提高工业园区集聚水平。指导工业园区对污水实施科学收集、分类处理，梯级循环利用工业废水。逐步推进园区纳管企业废水“一企一管、明管输送、实时监控，统一调度”，第一时间锁定园区集中污水处理设施超标来水源头，及时有效处理处置。大力推进生态工业园区建设，对获得国家和省级命名的生态工业园区给予政策支持。鼓励有条件的园区引进“环保管家”服务，提供定制化、全产业链的第三方环保服务，实现园区污水精细化、专业化管理。</p>	<p>本项目生产废水经沉淀，生活污水经化粪池预处理后通过市政管网输送至威海初村污水处理厂集中处理，达标排放；纯水制备产生浓水循环使用，不外排。</p>
2	<p>五、防控地下水污染风险 持续推进地下水环境状况调查评估，2025 年年底前，完成一批化工园区、化学品生产企业、危险废物处置场、垃圾填埋场、矿山开采区、尾矿库等其他重点污染源地下水基础环境状况调查评估。科学划定地下水污染防治重点区。2022 年 6 月底前，完成南四湖流域地下水环境状况调查评估，研究提出南四湖流域水环境综合治理对策。</p>	<p>在企业严格管理的前提下，本项目不会因危废库、化粪池等设施</p>	符合

其他 符合性 分析		<p>加强国控地下水考核点位水质达标提升，2022 年年底前，摸清点位周边地下水环境状况并排查污染成因。对人为污染导致未达到水质目标要求的，或地下水质量为V类的，市政府应逐一制定实施地下水质量达标（保持或改善）方案。</p> <p>识别地下水型饮用水水源补给区内潜在污染源，建立优先管控污染源清单，推进地级及以上浅层地下水型饮用水重要水源补给区划定。强化危险废物处置场和生活垃圾填埋场等地下水污染风险管控。试点开展废弃矿井地下水污染防治。完善报废矿井、钻井等清单，持续推进封井回填工作。在黄河流域、南水北调沿线等重点区域选择典型城市，开展地下水污染综合防治试点城市建设，探索城市区域地下水环境风险管控。探索地下水治理修复模式，实施泰安市宁阳化工产业园及周边地下水污染防治修复试点项目，推进地下水污染风险管控与修复，2022 年年底前完成阻控地下水污染和建立地下水监控体系工作。</p> <p>2022 年年底前，全省化工园区编制“一区一策”地下水污染整治方案并组织实施。实施淄博市高青县化工产业园地下水污染源防渗试点。</p>	出现渗漏情况污染所在地地下水环境。	
	<b>与《山东省深入打好净土保卫战行动计划（2021-2025 年）》符合性分析</b>			
	1	<p>二、加强土壤污染重点监管单位环境监管</p> <p>每年更新土壤污染重点监管单位名录并向社会公开。全省 1415 家土壤污染重点监管单位在 2021 年年底前应完成一轮隐患排查，制定整改方案并落实。新增纳入土壤污染重点监管单位名录的单位，在一年内应开展隐患排查，2025 年年底前，至少完成一轮隐患排查。土壤污染重点监管单位应制定、实施自行监测方案，将监测数据公开并报生态环境部门；严格控制有毒有害物质排放，并按年度向生态环境部门报告排放情况；法定义务在排污许可证发放和变更时应予以载明。生态环境部门每年选取不低于 10% 的土壤污染重点监管单位开展周边土壤环境监测。</p>	本项目不属于土壤污染重点单位。	符合
	2	<p>三、提升重金属污染防控水平</p> <p>持续推进涉镉等重金属重点行业企业排查，2021 年年底前，逐一核实纳入涉整治清单的 53 家企业整治情况，实施污染源整治清单动态更新。完善全口径涉重金属重点行业企业清单，依法依规纳入重点排污单位名录。推动实施一批重金属减排工程，持续减少重金属污染物排放。开展涉铊企业排查整治。以矿产资源开发活动集中区域为重点，加强尾矿库环境风险隐患和矿区无序堆存历史遗留废物排查整治。对尾矿库进行安全评估，分类制定风险管控提升工程方案。稳妥推进尾矿资源综合利用，鼓励企业通过尾矿综合利用减少尾矿堆存量。以氰化尾渣为重点，在烟台等市开展“点对点”利用豁免管理试点。</p>	本项目不属于重金属污染企业。	符合
3	<p>四、加强固体废物环境管理</p> <p>总结威海市试点经验，选择 1—3 个试点城市深入开展“无废城市”建设。以赤泥、尾矿和共伴生矿、煤矸石、粉煤灰、建筑垃圾等为重点，推动大宗工业固体废物贮存处置总量趋零增长。推动赤泥在生产透水砖、砂石等方面的综合利用。加快黄金冶炼尾渣综合处理技术研发进程，以烟台等市为重点加强推广应用。开展非正规固体废物堆存场所排查整治。构建集污水、垃圾、固废、危废、医废处理处置设施和监测监管能力于一体</p>	本项目生活垃圾分类收集后交由环卫部门，危险废物定期委托有危废处置	符合	

	<p>的环境基础设施体系，形成由城市向建制镇和乡村延伸覆盖的环境基础设施网络。到 2025 年，试点城市建立起“无废城市”建设综合管理制度和监管体系。</p> <p>深入推进生活垃圾分类，建立有害垃圾收集转运体系。严格落实《山东省城市生活垃圾分类制度实施方案》，完善垃圾分类标识体系，健全垃圾分类奖励制度。2025 年年底前，各市基本建成生活垃圾分类处理系统。推进生活垃圾焚烧处理等设施建设和改造提升，优化处理工艺，增强处理能力。城市生活垃圾日清运量超过 300 吨地区基本实现原生生活垃圾“零填埋”。扩大农村生活垃圾分类收集试点。</p>	<p>资质单位处置，可回收利用的一般固废经收集后外售。</p>
<p>综上，本项目符合鲁环委办〔2021〕30号文件要求。</p>		

## 二、建设项目工程分析

建设内容

### 1、项目由来

威海瑞能电力工程有限公司成立于 2006 年 01 月 19 日，经营范围包括专用化学产品制造（不含危险化学品）；专用化学产品销售（不含危险化学品）；生态环境材料制造；环境保护专用设备制造等。威海瑞能电力工程有限公司拟利用位于威海市环翠区羊亭镇和兴路与凤凰山路交叉口向西威海连城智谷高端装备产业园 32 号 101 已建厂房建设水处理药剂及水处理设备生产项目，项目建成后年可生产水处理药剂 1000 吨、水处理设备 10 台。

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》和《中华人民共和国环境保护部令（第 2 号）》及《建设项目环境影响评价分类管理目录》（2021 版）以及省、市有关环保政策，本项目属于“二十三、化学原料和化学制品制造业 266 专用化学产品制造 三十二、专用设备制造业 359 环保、邮政、社会公共服务及其他专用设备制造”，需编制环境影响评价报告表。

### 2、项目地理位置

本项目位于威海市环翠区羊亭镇和兴路与凤凰山路交叉口向西威海连城智谷高端装备产业园 32 号 101，东临威海连城智谷高端装备产业园已建空厂房，北面为空地，南临威海连城智谷高端装备产业园已建空厂房，西临中欧水处理及膜技术创新产业园，所在地地理位置优越，交通便利，排水通畅，水、电、暖供应满足工程要求，选址合理。项目地理位置见附图 1。

### 3、工程内容及规模

本项目总投资 2000 万元，其中环保投资 20 万元。本项目占地面积 660m<sup>2</sup>，建筑面积 660m<sup>2</sup>，主要设置搅拌车间、分装车间、熔喷车间、组装车间等。项目投产后可年产水处理药剂 1000 吨、水处理设备 10 台。厂区总平面布置见附图 3，具体情况见表 2-1。

表 2-1 项目组成一览表

工程组成	工程名称	工程内容
主体工程	生产车间	建筑面积 600m <sup>2</sup> ，主要用于水处理药剂、滤芯生产、水处理

		设备生产等工序。
辅助工程	办公室	建筑面积 20m <sup>2</sup> ，主要用于职工办公生活。
储运工程	危废库	位于生产车间北部，建筑占地面积 10m <sup>2</sup> ，用于危废暂存。
	仓库	建筑面积约 30m <sup>2</sup> ，主要用于原材料及产品的存储。
公用工程	供水系统	市政供水管网供水，用水量 850m <sup>3</sup> /a。
	排水系统	雨污分流，生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，由威海初村污水处理厂进一步处理后达标排海。
	供电系统	国家电网统一供电，年用电量为 20 万 kW·h。
环保工程	废气处理	熔喷、缠绕工序及危废库产生的有机废气经集气罩负压收集后“活性炭吸附+催化燃烧装置”处理后经 1 根 15m 高排气筒（P1）排放。
	废水处理	排放废水为生产废水和生活污水，生产废水经沉淀池沉淀，生活污水经过厂区化粪池预处理后排入市政污水管网。
	噪声控制	生产设备机械均置于生产车间内，主要噪声源单间布置，经采取减振、消声、建筑吸声等措施后，厂界噪声达标。
	固废处理	生活垃圾收集后交由环卫部门处理；可回收利用的一般固废经收集后外售；危险废物经收集后暂存危废间，交由有资质公司处置。

#### 4、主要产品

表 2-2 主要产品清单

序号	名称	产量
1	水处理药剂	1000 吨/年
2	水处理设备	10 台/年

#### 5、主要设备

项目主要生产设备见表 2-3。

表 2-3 主要设备清单

序号	设备名称	型号	数量	备注
1	搅拌器	5t	5 台	/
2	搅拌器	1t	2 台	/
3	原料桶	1t	5 台	/
4	滤芯熔喷机	RV20000	1 台	/
5	手动缠绕机	/	2 台	非标
6	纯水制备系统	RO8040-6	1 台	/
7	活性炭吸附/脱附+催化燃烧设备	风量 8000m <sup>3</sup> /h	1 台	废气治理
8	移动式除尘器	风量 2000m <sup>3</sup> /h	1 台	废气治理

#### 6、主要原辅材料

项目主要原辅材料耗量见表 2-4，主要原辅材料理化性质见表 2-5。

表 2-4 主要原辅材料清单

序号	原料名称	用量	备注
1	PP 颗粒	10 吨/年	外购，袋装
2	反渗透阻垢剂	250/a	外购，桶装，25kg/桶
3	非氧化性杀菌剂	225t/a	外购，桶装，25kg/桶
4	有机絮凝剂	25t/a	外购，桶装，25kg/桶
5	玻璃钢树脂	12t/a	外购，桶装
6	PP 管	1.2t/a	外购，捆装
7	钢管	10t/a	外购，捆装
8	组件	60 套/a	外购，袋装
9	不锈钢管	20t/a	外购，成品
10	焊丝	0.2t/a	外购

表 2-5 原辅料理化性质

名称	理化性质及主要成分
PP 颗粒	是一种无色、无臭、无毒、半透明固体物质。是一种性能优良的热塑性合成树脂，为无色半透明的热塑性轻质通用塑料。具有良好的电性和高频绝缘性不受湿度影响，但处于低温时变脆，不耐磨、易老化，适合制作一般机械零件，耐腐蚀零件和绝缘零件。
反渗透阻垢剂	专门用于反渗透（RO）系统及纳滤（NF）和超滤（UF）系统的阻垢剂，可防止膜面结垢，能提高产水量和产水质量，降低运行费用。
非氧化性杀菌剂	用于处理工业循环水，起杀菌灭藻作用。是一种广谱的杀菌防腐剂，能有效杀灭藻类、细菌和真菌。该活性剂可广泛用于工业冷却水、油田回收水、造纸行业、管道、涂料、油漆、橡胶以及化妆品、感光胶片及洗涤用品等工业。有效用量少，无毒无污染，极易混合在各类配方中，PH 使用范围广。
有机絮凝剂	有机絮凝剂是指能产生絮凝作用的天然的或人工合成的有机分子物质。天然产物为蛋白质或多糖类化合物，这类絮凝剂（混凝剂）都是水溶性线性高分子物质，在水中大部分可电离，为高分子电解质。可分为阴、阳离子型及两性型等类，阳离子型高分子絮凝剂应用面广，发展较为迅速。
玻璃钢树脂	指树脂以玻璃纤维及其制品为增强材料制成的各种产品，也称为玻璃纤维增强塑料（简称 FRP 或玻璃钢）。

### 7、生产班制及劳动定员

本项目劳动定员 15 人，生产实行一班制，每班工作时间为 8h，年工作 300d，不提供食宿。

### 8、能源消耗与给水排水

#### （1）供水工程

#### 生产用水：

①洗桶用水：项目絮凝剂、阻垢剂及杀菌剂使用完毕后空桶进行水冲洗后回用于产品，根据企业提供资料，洗桶用水量约为 10m<sup>3</sup>/a，使用纯水制备产生浓水。

建设内容

②纯水制备用水：项目产品需要使用纯水添加到产品中，根据企业提供资料，纯水用量为  $500\text{m}^3/\text{a}$ ，项目使用纯水系统制备效率为  $80\%$ ，则新鲜用水量为  $625\text{m}^3/\text{a}$ 。

#### 生活用水：

项目劳动定员 15 人，厂区内不设职工食堂、宿舍，生活用水定额以  $50\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$  计，年工作 300 天，则生活用水量为  $225\text{m}^3/\text{a}$ 。

综上，本项目新鲜用水量总计为  $850\text{m}^3/\text{a}$ 。

#### (2) 排水工程

项目废水排放采用雨污分流、清污分流制，雨水排入附近雨水管网。

#### 生产废水：

①洗桶废水：项目絮凝剂、阻垢剂及杀菌剂桶需要清洗后回用于生产，根据企业提供资料，废水产生量为  $10\text{m}^3/\text{a}$ ，经沉淀池沉淀后排放市政管网。

②纯水制备产生浓水：项目纯水制备产生浓水为  $125\text{m}^3/\text{a}$ ，废水中主要为 Na、Ca 等盐分，一部分用于絮凝剂、阻垢剂及杀菌剂桶清洗，大部分用于绿化浇水及道路清扫等。

**生活污水：**项目生活用水量为  $225\text{m}^3/\text{a}$ ，排污系数为  $0.8$ ，则生活污水产生量约为  $180\text{m}^3/\text{a}$ ，主要污染物为  $\text{COD}_{\text{cr}}$ 、氨氮等，生活污水经化粪池预处理后，由污水管网输送至威海初村污水处理厂集中处理。

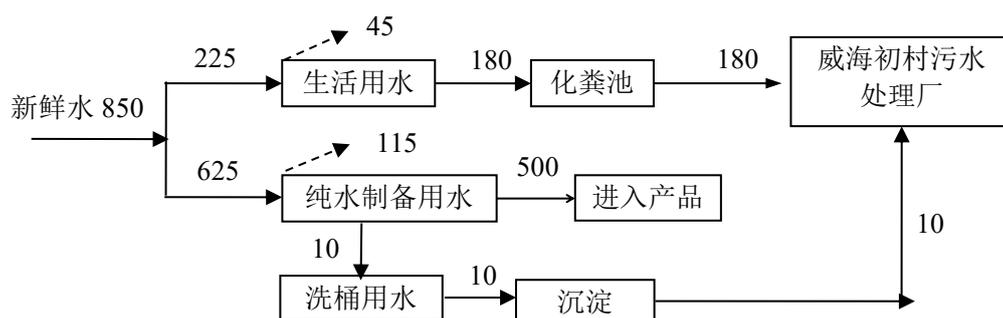


图 2-1 项目水量平衡图 ( $\text{m}^3/\text{a}$ )

(3) 供电：本项目由国家电网统一供电，年用电量约 20 万  $\text{kW}\cdot\text{h}$ 。

(4) 供热：生产过程均为电加热，不建设燃油、燃煤锅炉。

### 一、施工期

本项目利用已建厂房进行经营，不进行相关土建工作，施工期仅进行设备的安装调试工作，且产生的污染随设备安装调试工作完成后消失，因此，本报告不对项目施工期进行分析。

### 二、营运期

项目主要产品为水处理药剂、水处理设备等，其生产工艺及产排污环节见图2-2、图2-3。

#### 1、水处理药剂生产工艺流程及产排污环节见下图：

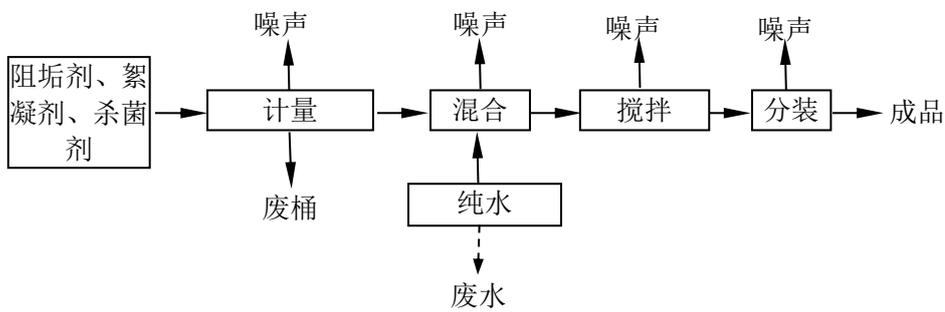


图 2-2 水处理药剂生产工艺流程及产污环节图

#### 工艺流程及产污环节简述：

##### (1) 计量

购买的桶装阻垢剂、杀菌剂及絮凝剂等原材料倒入原料桶中，并由计量泵按照一定的量打入各自搅拌桶中。

产污环节：设备运行产生机械噪声、废桶（再利用）。

##### (2) 混合

按照比例将纯水混入搅拌桶中进行混合。

产污环节：设备运行产生噪声，纯水制备产生浓水。

##### (3) 搅拌

原料和纯水在搅拌桶中进行搅拌均匀。

产污环节：设备运行产生机械噪声。

##### (4) 分装

搅拌好的材料分装到小塑料桶中，塑料桶为原材料桶。

产污环节：固化过程中产生少量 VOCs。

2、水处理设备生产工艺流程及产污环节见下图：

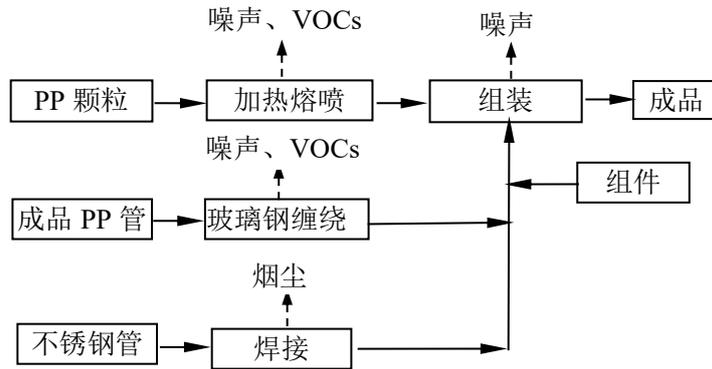


图 2-3 水处理设备生产工艺流程及产污环节图

异形部件生产工艺流程简介：

(1) 加热熔喷

PP 颗粒在熔喷机中加热熔化，成丝状喷出，形成滤芯。在加热熔融的过程中，PP 未达到分解温度，但其中的有机单体会挥发出来形成有机废气。

产污环节：设备运行产生机械噪声、有机废气。

(2) 玻璃钢缠绕

将购买的成品玻璃钢树脂缠绕到购买的成品 PP 管上，形成一层玻璃钢保护膜，缠绕过程玻璃钢树脂中含有的有机成分会挥发出来形成有机废气。

产污环节：设备运行产生噪声，缠绕过程产生少量有机废气。

(3) 焊接

将购买的成品不锈钢管进行焊接，做成水处理设备的框架。

产污环节：焊接过程产生噪声及少量烟尘。

(4) 组装

将熔喷产生的滤芯组装到有玻璃钢保护的 PP 管中，安装上需要的组件，组装到不锈钢框架上即为成品。

产污环节：设备运转噪声。

工艺流程和产排污环节

项目有关的原有环境污染问题

本项目为新建项目，无原有相关污染问题。

### 三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域  
环境  
质量  
现状

#### 一、大气环境

根据《威海市 2023 年生态环境质量公报》，威海市 2023 年环境空气年度统计监测结果见表 3-1。

表 3-1 威海市 2023 年环境空气年度统计监测结果（单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

项目 点位	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>10</sub>	CO ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	O <sub>3</sub>
	年均值	年均值	年均值	年均值	日平均第 95 百分位数	日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数
数值	5	16	20	40	0.7	158
标准	60	40	35	70	4.0	160

由监测结果可知，威海市区 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO 及 O<sub>3</sub> 监测值均达到了《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准。

#### 二、地表水环境

根据《威海市 2023 年生态环境质量公报》，全市 13 条重点河流水质达标率 100%。其中 12 条水质优于或达到国家《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III 类标准，占 92.3%，无劣 V 类河流。

全市 12 个主要饮用水水源地水质继续保持优良状态。崮山水库、所前泊水库、郭格庄水库、武林水库、米山水库、坤龙水库、后龙河水库、逍遥水库、湾头水库、纸坊水库、龙角山水库和乳山河水源地水质均达到或优于国家《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III 类标准，水质达标率为 100%。

全市近岸海域 40 个国控点位海水水质优良率继续保持为 100%。水质优良比例连续 5 年全省第一。

#### 三、土壤环境

根据《威海市 2023 年生态环境质量公报》，受污染耕地安全利用率和重点建设用地安全利用率均达到 100%。

#### 四、声环境

根据《威海市人民政府关于印发威海市城市区域声环境功能区划的通知》（威政发〔2022〕24 号）本项目所在声环境功能区为 3 类。

区域环境质量现状	<p>根据《威海市 2023 年生态环境质量公报》，全市区域声环境昼间平均等效声级为 53.9 分贝，夜间平均等效声级为 42.7 分贝，城市区域昼间、夜间环境噪声总体水平均为“较好”。</p> <p>全市道路交通声环境昼间平均等效声级为 64.8 分贝，夜间平均等效声级为 53.1 分贝，道路交通昼间、夜间噪声强度均为“较好”。</p> <p>全市各类功能区声环境昼间、夜间平均等效声级均达到相应功能区标准。</p> <p>项目周边 50m 范围内没有敏感保护目标，无需进行现状噪声监测。</p> <p><b>五、电磁辐射</b></p> <p>根据《威海市 2023 年生态环境质量公报》，全市辐射环境质量保持稳定。</p> <p>市区电离辐射空气吸收剂量率区间范围为 45.8~98.9 纳戈瑞每小时（nGy/h），处于威海市天然辐射水平正常范围内。</p> <p>市区电磁辐射射频电场强度区间范围为 0.21~2.61 伏每米（V/m），低于《电磁环境控制限值》（GB 8072-2014）规定的公众曝露控制限值要求。</p> <p>项目不属于电磁辐射污染类项目，无需开展电磁辐射现状调查。</p> <p><b>六、生态环境</b></p> <p>根据《威海市 2023 年生态环境质量公报》，全市生态环境状况保持稳定。</p> <p>本项目所用厂房为已建厂房，无新增用地，周围无生态环境保护目标，无需开展生态现状调查。</p>
----------	---

项目四周环境保护目标情况见表3-2，敏感目标分布见附图2。

表3-2项目环境保护目标一览表

保护类别	环境保护目标	方位	与项目厂界距离
大气环境	厂界外 500m 范围内无自然保护区、风景名胜区、文化区、居住区等		
声环境	厂界外 50m 范围内无居民楼、学校等声环境保护目标		
地下水	项目厂界外 500m 范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源		
生态环境	用地范围内无自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等生态环境保护目标		

环境保护目标

1、废气：

项目有机废气排放执行《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 1 中II时段（其他行业（除上述行业外的有机化工行业）浓度限值 60mg/m<sup>3</sup>、速度限值 3.0kg/h）、表 3 厂界监控点浓度限值（2.0mg/m<sup>3</sup>）以及《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）附录 A 表 A.1 厂区内 VOCs 无组织排放限值要求（厂区内厂房外监控点处 1h 平均浓度限值 10mg/m<sup>3</sup>、任意一次浓度限值 30mg/m<sup>3</sup>）；无组织颗粒物《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值（1.0mg/m<sup>3</sup>）。

表 3-3 本项目废气执行标准明细表

污染物	有组织排放浓度限值			无组织排放监控浓度限值		备注
	最高允许排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排气筒 (m)	排放速率二级 (kg/h)	监控点	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	
VOCs	60	15	3.0	周界外浓度最高点	2.0	《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 1 中II时段  《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）附录 A 表 A.1
				厂区内监控点处 1h 平均浓度限值	10	
				厂区内监控点处任意一次浓度值	30	
颗粒物	/	/	/	周界外浓度最高点	1.0	大气污染物综合排放标准（GB16297-1996）表

污染物排放控制标准

## 2、废水

废水执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1B 级标准要求。

**表 3-4 污水处理厂接管标准**

项目	《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) 表 1 中 B 等级标准
CODcr	500mg/L
BOD <sub>5</sub>	350mg/L
SS	400mg/L
NH <sub>3</sub> -N	45mg/L

## 3、噪声

厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。

**表 3-5 工业企业厂界环境噪声排放标准**  
等效声级：dB（A）

标准	类别	噪声值 dB（A）	
		昼间	夜间
GB12348-2008	3 类	65	55

## 4、固体废物

一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中相关规定；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关规定和要求。

污  
染  
物  
排  
放  
控  
制  
标

**1、废水：**

本项目废水为生活污水，排放量为 180m<sup>3</sup>/a，COD<sub>Cr</sub>、NH<sub>3</sub>-N 排放量分别为 0.063t/a、0.005t/a，经过威海市初村污水处理厂处理后排入外环境的 COD<sub>Cr</sub>、NH<sub>3</sub>-N 量分别为 0.009t/a、0.001t/a，总量指标纳入威海市初村污水处理厂总量指标中。

**表 3-7 本项目总量控制指标**

污染物	本项目	
	厂区排放口的排放量 (t/a)	经污水处理厂处理排入外环境的量 (t/a)
生活污水	180	180
COD <sub>Cr</sub>	0.063	0.063
氨氮	0.005	0.005

**2、废气：**

(1) 本项目不设锅炉等燃煤燃油设备，无 SO<sub>2</sub>、氮氧化物等废气产生，不需要申请 SO<sub>2</sub>、氮氧化物总量控制指标。

(2) 根据“十四五”规划，国家继续对化学需氧量、氨氮、颗粒物、VOCs 和氮氧化物实施总量控制，同时在重点区域和重点行业推进挥发性有机物排放总量控制。

本项目 VOCs 有组织排放量为 0.046t/a。按照威海市生态环境局关于转发《山东省生态环境厅关于印发山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理暂行办法的通知》的通知，项目 VOCs 等量替代量为 0.046t/a，替代证明见附件。

## 四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	<p>项目利用已建厂房进行生产，项目施工期主要是车间设备的安装调试，污染因素主要为：设备安装调试时产生的噪声和固废。设备的安装均在室内完成，安装噪声受厂房的阻挡、削减，故噪声传播较近，受影响面较小，固废主要有废包装等，统一交由环卫部门处理，短暂施工期给周围环境带来的不利影响不明显。</p>
运营期环境影响和保护措施	<p><b>一、大气污染环境影响</b></p> <p>本项目产生的废气主要为熔喷、缠绕工序及危废库产生的有机废气，焊接工序产生的颗粒物。有机废气由集气罩收集后经“活性炭吸附+催化燃烧装置”处理后由一根 15m 高排气筒 P1 排放。焊接工序产生的颗粒物经移动式除尘器处理后在车间内排放。</p> <p><b>1、有组织废气</b></p> <p><b>(1) 熔喷工序产生有机废气</b></p> <p>项目 PP 颗粒在熔喷机中加热熔化，但未达到分解温度，其中的有机单体会挥发出来形成有机废气。根据建设单位提供的资料，项目 PP 颗粒用量为 10t/a，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》，塑料丝制造行业，VOCs 产生系数为 3.76kg/t 产品，则熔喷工序有机废气 VOCs 产生量约为 0.038t/a。</p> <p><b>(2) 缠绕工序有机废气</b></p> <p>项目要在 PP 管道表面缠绕玻璃钢树脂形成玻璃钢保护层，缠绕过程产生有机废气，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》，缠绕成型工艺 VOCs 产生系数为 60kg/t 胶粘剂。根据企业提供资料，项目玻璃钢树脂用量为 12t/a，其中胶粘剂含量为 5t/a，则缠绕工序 VOCs 产生量为 0.3t/a。</p> <p>综上，项目熔喷、缠绕工序有机废气污染物产生量合计为：VOCs0.338t/a，经集气罩收集后由“活性炭吸附+催化燃烧装置”处理后通过 1 根 15m 高排气筒</p>

P1 排放，P1 基本情况如下表。

表4-1 P1排放口基本信息

排气筒名称	编号	类型	高度 m	内径 m	烟气温 度°C	坐标	
						经度	纬度
P1	DA001	一般排放口	15	0.6	25	122.043471	37.413311

企业将废气收集口设置在熔喷机挤出口位置上方及缠绕机上方，收集口大小为60cm的方形罩，收集口距注塑机出口距离为30cm。集气罩设计应符合《机械安全局部排气通风系统安全要求》（GBT3507）及《山东省涉挥发性有机物企业分行业治理指导意见》中距集气罩开口面最远处的VOCs风速应不低于0.3m/s的要求，从而确保生产过程产生的有机废气收集效率达到90%以上。

根据上吸罩吸风技术风量计算公式为：

$$Q=3600KPHV$$

Q：设计风量，单位为 m<sup>3</sup>/h；

K：风险系数，一般取 1.4；

P：集气罩周长，单位为 m；

H：集气罩到污染物散发点的距离，单位为 m，本项目取值 0.3m，

V：集气罩断面的控制速率，单位为 m/s，一般取值 0.5~1.5，本项目取值 0.5。

项目设置集气罩周长为 2.4m。经计算，有机废气单个集气罩所需排风量为 1814.4m<sup>3</sup>/h，本项目共设置 3 个集气罩，则所需总排风量为 5443.2m<sup>3</sup>/h。考虑到风量损失等情况，本项目“活性炭吸附/脱附+催化燃烧”处理风量设计为 8000m<sup>3</sup>/h，从而保证有机废气的收集效率达 90%，有机废气经处理后通过 15m 高排气筒 P1 达标排放。项目年工作时间为 2400h。则 VOCs 有组织产生量为 0.304t/a，VOCs 产生速率为 0.127kg/h、产生浓度为 15.83mg/m<sup>3</sup>。有机废气经收集后进入“活性炭吸附+催化燃烧装置”净化处理后由 1 根 15m 高排气筒 P1 排放。VOCs 处理效率 85%，则 VOCs 有组织排放量为 0.046t/a、排放速率为 0.019kg/h、排放浓度为 2.4mg/m<sup>3</sup>。

表4-2 有组织废气产生及排放情况一览表

排气筒	污染物	污染物有组织产生量			污染物有组织排放量			有组织排放标准		是否达标
		总量 t/a	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	总量 t/a	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	
P1	VOCs	0.304	15.83	0.127	0.046	2.4	0.019	60	3.0	达标

由表 4-2 可知，项目通过 P1 排气筒 VOCs 排放浓度和排放速率满足《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 1 中 II 时段（其他行业（除上述行业外的有机化工行业）浓度限制 60mg/m<sup>3</sup>、速度限值 3.0kg/h）要求。

### （3）危废库产生有机废气

企业危废库中废活性炭、废催化剂等危废会挥发少量有机废气，根据《山东省涉 VOCs 企业分行业治理指导意见》（鲁环发〔2019〕146 号）有关规定，涉 VOCs 行业应当加强过程控制，以削减无组织排放量，企业拟在危废库内安装收集管道，危废库内的有机废气经收集后通过“活性炭吸附+催化燃烧装置”处理，再通过 15m 高排气筒 P1 排放。由于废活性炭、废催化剂等危废挥发量极少，且已在有组织废气排放量中做出计算，因此，本项目只定性分析危废库产生有机废气，对有机废气产生量不再进行计算。

## 2、无组织废气

### （1）生产车间产生废气

项目无组织排放的大气污染物主要是无组织排放的有机废气（以 VOCs 计）及焊接产生烟尘。

项目生产过程产生的废气收集效率取 90%，剩余 10% 未收集有机废气无组织排放，经计算，本项目生产车间内 VOCs 无组织排放量为 0.034t/a，VOCs 排放速率为 0.014kg/h（以年工作 2400h 计）。

项目不锈钢框架焊接过程产生烟尘，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》，不锈钢焊接工序颗粒物产生系数为 20.2kg/t 原料，项目不锈钢管材用量为 12t/a，则颗粒物产生量为 0.242t/a，烟尘经“移动式除尘器”处理后在车间内无组织排放，收集效率为 80%，处理效率为 80%，则颗粒物无组织排放量为 0.087t/a，排放速率为 0.036kg/h（以年工作 2400h 计）。

采用《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的估算模型AERSCREEN，对项目废气污染物排放浓度进行预测。

表 4-3 面源评价等级计算参数选取值

面源名称	面源规格 (长*宽) m	面源有效排放 高度 m	年排放小时 h	评价因子	源强 kg/h
生产车间	39*16	5	2400	VOCs	0.014
				颗粒物	0.036

经预测，厂区无组织排放的 VOCs、颗粒物下风向轴线浓度最大值分别为 0.012mg/m<sup>3</sup>、0.028mg/m<sup>3</sup>，厂界 VOCs 满足《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 3 厂界监控点浓度限值（2.0mg/m<sup>3</sup>）以及《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）附录 A 表 A.1 厂区内 VOCs 无组织排放限值要求（厂区内厂房外监控点处 1h 平均浓度限值 10mg/m<sup>3</sup>、任意一次浓度限值 30mg/m<sup>3</sup>）；无组织颗粒物满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值（1.0mg/m<sup>3</sup>）要求。

### （2）危废库产生废气

危废库内的有机废气收集效率达90%，剩余10%有机废气无组织排放，因废活性炭等危废挥发量极少，且已在无组织废气排放量中作出计算，因此，本项目只定性分析危废库产生有机废气，对有机废气产生量不再进行计算。

项目运营期应严格按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）及附录 A 厂区内 VOCs 无组织排放监控要求，加强含 VOCs 物料储存、转移和输送过程、生产工艺过程、设备与管线组件泄漏、废气收集处理系统等环节 VOCs 无组织排放控制管理，确保污染物厂区内及周边环境达标排放。同时按照山东省生态环境厅《关于印发〈山东省涉挥发性有机物企业分行业治理指导意见〉的通知》（鲁环发〔2019〕146 号）、《关于印发〈山东省工业企业无组织排放分行业管理指导意见〉的通知》（鲁环发〔2020〕30 号）文件要求，减少无组织排放污染物对周围环境的影响。

### 3、环保设施可行性

（1）项目采用“活性炭吸附+催化燃烧废气处理装置”处理有机废气，有机

废气治理措施符合《山东省涉挥发性有机物企业分行业治理指导意见》的通知（鲁环发〔2019〕146号）、《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013）可行技术的要求。

(2) 催化燃烧设备防范有机废气安全生产事故要求

①在过滤器后、燃烧室装置前，应设置阻火器。阻火器的阻火性能应符合GB13347的规定。

②催化燃烧设备管道，均应有密封件，紧密不漏气。

③废气收集与催化燃烧装置应当满足防腐、防爆、防火等安全要求。

④燃烧室连接管道应当采用非燃烧体制作的隔热、保温层。

⑤催化燃烧装置风机与电机均应选用防爆型，并采取隔振、隔音措施。

当企业采取以上措施，并在日常运行中加强设备管理和保养，加强员工操作能力培养，可有效防范有机废气安全生产事故的发生。

#### 4、大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）有关规定，对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境保护区域，以确保大气环境保护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。本项目厂界外最大落地浓度满足厂界浓度限值，且小于相应的环境质量标准，因此无需设置大气环境保护距离。

#### 5、项目非正常排放量核算

若废气设施出现故障，废气污染物去除效率将大大降低，取最不利情况进行估算，即处理设施全部出现故障，均达到饱和失效，废气未经处理直接排放，则项目非正常排放量核算见表4-4。

表4-4 项目非正常排放量核算表

排气筒名称	污染物	发生频次次/年	持续时间 h/次	排放量 t	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放标准	
							速率 kg/h	浓度 mg/m <sup>3</sup>
P1	VOCs	1	1	0.000127	0.127	15.86	3.0	60

可见，当废气净化效率降低为零时，VOCs 排放浓度和速率能够满足标准限值要求，但浓度较日常有大幅提升。在日常运行过程中，运营单位应加强废气处理设备的管理，一旦发现异常情况立即通知相关部门启动车间紧急停车程序，并查明事故原因，派专业维修人员进行维修后方可重新投产，对环境影响不大。

综上所述，为尽量避免非正常排放发生，企业应采取如下防范措施：

①对非正常状态下排放的危害加强认识，建立一套完善的环保设施检修体制。

②建设单位应做好生产设备和环保设施的管理、维修工作，选用质量好的设备；派专人对易发生非正常排放的设备进行管理，出现异常，及时维修处理。

③如出现事故情况，必要时应立即停产检修。

综上所述，项目废气处理措施可行，在各项污染防治措施落实良好的情况下，本项目产生的废气不会引起评价区内环境空气质量明显变化。

## 6、项目废气监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 橡胶和塑料制品工业》等要求开展自行监测，具体监测项目、点位、频率见表 4-5。

表 4-5 项目废气监测计划表

项目	监测点位	监测因子	监测频次	备注
废气	P1排气筒	VOCs	1 次/年	委托有相应资质的监测单位监测
	厂界无组织（上风向 1 个点、下风向 3 个点）	VOCs	1 次/年	

## 7、监测平台设置要求

项目应设置符合监测要求的平台：

①距离坠落高度基准面 0.5m 以上的监测平台及通道的所有敞开边缘应设置防护栏杆，防护栏杆的高度应 $\geq 1.2$  m。

②监测平台的防护栏杆应设置踢脚板，踢脚板应采用不小于 100mm $\times$ 2mm 的钢板制造，其顶部在平台面之上高度应 $\geq 100$ mm，底部距平台面应 $\leq 10$ mm。

③防护栏杆的设计载荷及制造安装应符合 GB4053.3 要求。

④监测平台应设置在监测孔的正下方 1.2m~1.3m 处，应永久、安全、便于监测及采样。监测平台周围空间应保证测试人员正常方便操作监测设备或采样装置。监测平台可操作面积应 $\geq 2\text{m}^2$ ，单边长度应 $\geq 1.2\text{m}$ ，且不小于监测断面直径（或当量直径）的 1/3。通往监测平台的通道宽度应 $\geq 0.9\text{m}$ 。监测平台地板应采用厚度 $\geq 4\text{mm}$ 的花纹钢板或钢板网铺装（孔径小于  $10\text{mm}\times 20\text{mm}$ ），监测平台及通道的载荷应 $\geq 3\text{kN/m}^2$ 。监测平台及通道的制造安装应符合 GB4053.3 要求。

⑤监测平台与地面之间应保障安全通行，设置安全方式直达监测平台。设置固定式钢梯或转梯到达监测平台，应符合 GB4053.1 和 GB4053.2 要求。

⑥监测平台与坠落高度基准面之间距离超过 2m 时，不应使用直梯通往监测平台，应安装固定式钢斜梯、转梯或升降梯到达监测平台。梯子无障碍宽度 $\geq 0.9\text{m}$ ，梯子倾角不超过 45 度。每段斜梯或转梯的最大垂直高度不超过 5m，否则应设置缓冲平台，缓冲平台的技术要求同监测平台。

## 8、采样孔设置要求

①监测孔位置设置要求设置在距弯头、阀门、变径管下游方向不小于 4 倍直径（或当量直径）和距上述部件上游方向不小于 2 倍直径（或当量直径）处，设置 1 个监测孔。

②在选定的监测断面上开设监测孔，监测孔的内径应 $\geq 90\text{mm}$ 。监测孔在不使用时应用盖板或管帽封闭，使用时应易打开。

## 二、水污染环境影响：

### 1、产生环节及采取措施

项目废水主要为生产废水和生活污水。

#### ①生产废水

项目生产废水主要为阻垢剂、絮凝剂及杀菌剂桶的清洗水，所用水为自来水纯水制备过程产生的浓水，水中主要成分为盐分，COD 及氨氮含量较低。桶中残留的阻垢剂、絮凝剂及杀菌剂可有效去除水中的颗粒物及细菌，经厂区

沉淀池沉淀后可达标排入市政管网。

### ②生活污水

项目生活污水产生量为 180t/a，主要污染物为 COD<sub>Cr</sub>、氨氮等，参照城市生活污水水质，本项目生活污水中 COD<sub>Cr</sub>、氨氮产生浓度分别 450mg/L、40mg/L，则生活污水中 COD<sub>Cr</sub>、氨氮产生量分别为 0.081t/a，氨氮产生量为 0.007t/a；经化粪池预处理后的污水中污染物 COD<sub>Cr</sub>、氨氮排放浓度分别为 350mg/L、25mg/L，则 COD<sub>Cr</sub> 排放量为 0.063t/a，氨氮排放量为 0.005t/a。生活污水经化粪池处理后，废水能够达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中的 B 等级标准，经市政污水管网输送至威海初村污水处理厂集中处理，达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准（COD<sub>Cr</sub>50mg/l、氨氮 5（8）mg/l）后排海，COD<sub>Cr</sub>、氨氮排入外环境的量分别为 0.009t/a、0.001t/a。其总量纳入威海初村污水处理厂总量指标。

项目废水类别、污染物及污染治理设施信息如表 4-6：

表 4-6 污染治理设施信息表

废水类型	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
				污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
生活污水	COD、氨氮	由市政污水管网进入威海初村污水处理厂	非连续性排放，流量不稳定，但有周期性规律	TW001	化粪池	沉淀、过滤	DW001	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放

项目废水间接排放口基本情况见表 4-7：

表 4-7 废水间接排放口基本情况表

排放口编号	排放口地理坐标	废水排放量(万 t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水厂信息		
						名称	污染物种类	国家或地方污染物排放浓度限值 (mg/L)
DW001	E 122.0433128 N37.41335878	0.018	市政污水管网	非连续性排放，流量不稳定，但有周期性规律	/	威海市初村污水处理厂	COD	50
							氨氮	5（8）

项目废水污染物排放执行标准见表 4-8:

表 4-8 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定的排放协议	
			名称	浓度限值 (mg/L)
1	DW001	CODcr	《污水排入城镇下水道水质标准》 (GB/T31962-2015) 表 1 中的 B 等级标准	500
2		氨氮		45

项目废水污染物排放信息见表 4-9:

表 4-9 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度 (mg/L)	日排放量 (t/d)	年排放量 (t/a)
1	DW001	CODcr	350	0.00028	0.063
2		氨氮	25	0.00002	0.005

## 2、受纳污水处理厂可行性分析

运营期环境影响和保护措施

威海初村污水处理厂位于威海市高区初村镇北部防护林内,其由威海水务投资有限责任公司投资建设,总投资 8451.8 万元,占地面积 33333.50 m<sup>2</sup>。初村污水处理厂总体设计污水处理能力为 2 万 t/d,服务范围是整个初村片区、环翠区羊亭镇等。采用“MBBR 复合工艺”,高效且抗冲击强,经深度处理高效沉淀,紫外消毒,次氯酸钠消毒,污水处理厂设计出水为《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中一级 A 标准,最终排入初村北部黄海海域。根据威海水务投资有限责任公司初村污水处理厂信息公开(证书编号 91371000080896598M002X),初村污水处理厂 CODCr、氨氮许可年排放量分别为 365t/a、45.625t/a。

根据威海市初村污水处理厂 2021 年度自行监测年度报告,目前该污水处理厂日处理污水量为 2.73 万 t/d(初村污水处理厂设计处理能力为 2 万 t/d,最大可接纳量为 2.82 万 t/d),COD、氨氮年排放量分别为 342.25t、21.08t,污染物许可排放量剩余 COD 22.75 t/a、氨氮 24.545t/a。

本项目位于威海初村污水处理厂污水管网收集范围内,并且区域污水管网已铺设完善,本项目污水排放量约 0.6t/d,占该污水处理厂可纳污空间很小,且项目排水指标浓度满足威海初村污水处理厂设计进水指标,不会对该污水处理厂的运行负荷造成冲击。

### 3、监测计划

依据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）等，确定本项目废水监测点位、监测因子及监测频率。监测要求见下表。

表 4-10 监测要求一览表

	监测点位	监测因子	监测频次
废水	厂区排污口（DW001）	CODcr、氨氮、SS、总磷、总氮等	每半年监测一次

### 三、噪声环境影响：

#### 1、源强分析

本项目噪声主要来自搅拌器、熔喷机、缠绕机、废气处理设备风机、移动式除尘器等机械设备的运行，根据国内同类行业的车间内噪声值的经验数据，噪声值约在 70~85dB(A) 左右。

#### 2、防治措施及影响分析

##### （1）噪声防治措施

为降低噪声影响，本项目采取的降噪措施主要有：

- ①高噪声设备均安置在厂房内进行隔声处理。
- ②对高噪声设备采用隔音罩，尽量降低噪声，将操作人员与噪声源分离开等；
- ③维持各噪声级值较高的设备处于良好的运转状态；
- ④提高零部件的装配精度，加强运转部件的润滑，降低摩擦力，对各连接部位安装弹性钢垫或橡胶衬垫，以减少传动装置间的振动；
- ⑤高噪声设备尽量集中布置，远离厂界围墙，以免噪声影响厂界噪声不达标；
- ⑥车间采用隔声墙、隔声窗，起到隔声降噪作用。

项目在工艺设备选型时选用低噪声、节能型设备，生产设备全部安装在生产车间内，车间隔声可降噪约 20dB（A）、加装减振垫可降噪约 10dB（A）。

表 4-11 主要噪声源及源强情况一览表

设备名称	数量(台)	设备位置	单机 1m 处噪声源强 dB (A)	治理措施	降噪后单机 1m 处噪声源强 dB (A)	叠加后的噪声源强 dB (A)
搅拌器 (5t)	5	生产车间	80	减震垫降噪 10dB (A)	70	81.43
搅拌器 (1t)	2		75		65	
熔喷机	1		85		75	
缠绕机	2		75		65	
纯水制备系统	1		75		65	
废气处理设备风机	1	车间西部板房	85		75	
移动式除尘器	1	生产车间	80		70	

## (2) 噪声环境影响预测模式

本次噪声预测评价采用《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2021)中点声源发散衰减基本公式对项目噪声进行预测, 计算公式如下:

$$L_p(r) = L_w + D_c - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中,  $L_p(r)$ —预测点处声压级, dB;

$L_w$ —由点声源产生的声功率级 (A 计权或倍频带), dB;

$A_{div}$ —几何发散引起的衰减, dB;

$A_{atm}$ —大气吸收引起的衰减, dB;

$A_{gr}$ —地面效应引起的衰减, dB;

$A_{bar}$ —障碍物屏蔽引起的衰减, dB;

$A_{misc}$ —其他多方面效应引起的衰减, dB。

对于大气吸收引起的衰减 ( $A_{atm}$ ) 由于其衰减量较少, 一般可忽略不计, 预测时按照最不利情况即所有设备同时运转考虑。

表 4-12 项目投产后厂界噪声贡献值 dB (A)

噪声源	叠加后噪声源强 dB (A)	厂房隔声效果 dB (A)	与各厂界之间距离 (米)				对各厂界噪声贡献值 dB (A)			
			东	南	西	北	东	南	西	北
生产车间	81.4	-20	40	5	5	20	45.4	54.4	54.4	48.4

在各项噪声防治措施落实良好的情况下, 项目厂界噪声可满足《工业企业

厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准(昼间 65dB,夜间 55dB)要求,项目周边 50m 范围内没有敏感保护目标,距离项目厂界最近的羊亭村距项目厂界约 700m,经距离衰减后,项目运行噪声对其几乎不造成影响。本项目对周围环境噪声影响很小。

### 3、监测计划

建设单位厂界噪声应依据《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ819-2017)等要求开展自行监测,运营期噪声监测计划详见表 4-13。

表 4-13 项目噪声监测计划

监测内容	监测点位	监测项目	监测频次
噪声	东、南、西、北厂界	等效连续 A 声级	1 次/季度

### 四、固体废物环境影响:

本项目产生的固体废物主要为职工生活垃圾、生产过程产生的废包装、沉淀池沉渣、废活性炭、废催化剂、实验室废液等。

#### 1、生活垃圾

生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计,本项目劳动人员 15 人,则产生量为 2.25t/a,由环卫部门清运到垃圾场进行无害化处理;威海市垃圾处理场位于威海市环翠区张村镇艾山红透山乔,威海市垃圾处理场前期以填埋处理为主。威海市垃圾处理场二期工程 BOT 项目(垃圾处理项目)已于 2011 年投入使用,总占地面积 44578m<sup>2</sup>,服务范围为威海市区(包括环翠区、经济技术开发区和火炬高新技术开发区的全部范围),设计处理能力为近期 700t/d,远期 1200t/d,处理方式为焚烧炉焚烧处理,现处理量为 600t/d,完全能接纳处理项目运营所产生的生活垃圾。

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》有关规定,企业应将产生的垃圾分类整理,分类投放,做好垃圾分类管理工作,并将分类的垃圾投放到指定的垃圾投放点,禁止随意倾倒或者焚烧生活垃圾。企业应制定相关的管理制度,并落实生活垃圾分类管理工作。

#### 2、一般固废

项目原料桶经过清洗后回用于产品包装桶，一般固体废物产生、处置、排放情况如表 4-14。

表 4-14 项目固体废物产生、处置、排放情况

序号	固体废物名称	产生工序	形态	主要成分	产生量	处置情况	排放量
1	废包装袋	生产	固态	纸、木材	0.5t/a	统一收集后外售	0
2	沉淀池沉渣	生产	固态	盐、水中悬浮物	0.2t/a	委托环卫部门处置	0

(1) 一般固废的收集和贮存

一般固废的收集、储存、管理严格按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）相关规定和要求执行，建立产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染防治责任制度，建立管理台账。由专人负责一般固废的收集和管理工作的。

一般固废库必须设置识别一般固废的明显标志，废包装袋属于一般工业固体废物，按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求，一般固废库不需要做防渗层。

一般固废库位于厂房内，占地面积约 10m<sup>2</sup>，根据项目的一般固废数量、存储周期分析，能够容纳本项目产生的一般固废；为密闭间，地面进行硬化且无裂隙、保持地面整洁。

(2) 一般固废的转移及运输

委托他人运输、利用一般工业固废，需对受托方的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，在合同中约定污染防治要求。禁止将一般固废混入生活垃圾。

该项目在严格按照一般固废处理的相关规定的情况下，固体废物能够达到零排放，因此对周围环境基本无影响。

### 3、危险废物

废活性炭、废催化剂、实验室废液属于国家公布的危险废物，其储存运输应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物污染防治技术政策》和《建设项目危险废物环境影响评价指南》的要求进行。

**(1) 危险废物产生量****①废活性炭**

本项目使用 1 台“活性炭吸附+催化燃烧”装置处理有机废气，根据环保设备厂家提供资料，“活性炭吸附+催化燃烧”废气处理装置内置活性炭量合计约为 0.8t（约 1.5m<sup>3</sup>）。活性炭的寿命约为 6000-8000h，根据项目作业时间，约每 3 年更换 1 次，则废活性炭产生量为 0.8t/3a。废活性炭为危险废物，废物类别 HW49，危险废物代码为 900-039-49，危险特性为 T。收集后暂存危废库，委托有危险废物处置资质的单位进行回收处置。废桶（废油漆桶、废稀释剂桶、废固化剂桶）

**②废催化剂**

催化燃烧废气处理装置选用的催化剂是以蜂窝陶瓷做载体，内浸渍贵金属铂、钯，具有高活性、高净化效率、耐高温及使用寿命长等特点。贵金属催化剂填充量约为 0.05t，计划每 3 年更换一次，则废催化剂产生量约为 0.05t/3a。根据《国家危险废物名录》（2021 年版），催化氧化装置产生贵金属的废催化剂没有直接对应的危险废物类别，本项目根据环境治理环节产生的特性，废物类别定为 HW49 其他废物，废物代码 900-041-49，危险特性为 T/In，集中收集后，委托相关单位处置。

**③实验室废液**

项目对客户的水样进行测试和调配后的废液，根据企业提供资料，产生量为 0.1t/a，根据《国家危险废物名录》（2021 年版），废物类别定为 HW49 其他废物，废物代码 900-047-49，危险特性为 T/C/I/R，集中收集后，委托相关单位处置。

表 4-15 危险废物产生处置情况汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (t/a)	形态	危险特性	污染防治措施
1	废活性炭	HW49	900-039-49	0.8t/3a	固态	T	分类收集到危废库暂存，委托资质单位处理
2	废催化剂	HW50	900-041-49	0.05t/3a	固态	T	
3	实验室废液	HW49	900-047-49	0.1t/a	液态	T/C/I/R	

表 4-16 本项目危险废物贮存场所（设施）基本情况样表

序号	贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存周期
1	危废库	废活性炭	HW49	900-039-49	生产车间 北侧	5m <sup>2</sup>	密封袋装	1年
2		废催化剂	HW49	900-041-49			密封袋装	1年
3		实验室废液	HW49	900-047-49			桶装	1年

企业需要建立危险废物去向登记制度，明确其去向和处置方式。危险废物收集储存过程需按下列要求进行管理：

本项目危废库应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施；根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合；贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝；库内地面与裙脚应采取表面防渗措施，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于  $10^{-7}$  cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于  $10^{-10}$  cm/s），或其他防渗性能等效的材料；危废库应采取措施防止无关人员进入。容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容；针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物，其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求；容器和包装物外表面应保持清洁。严格按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）要求设置危废库标识牌、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志。收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的场所、设施、设备和容器、包装物及其他物品转作他用时，应当按照国家有关规定经过消除污染处理，方可使用。危废库运行期间，建设单位应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存，依法制定意外事故的防范措施和应急预案，并向所在地生态环境主管部门和其他负有固体废物污染防治监督管理职责的部门备案。在收集、贮存危险废物过程中，发生污染事故或其他突发性污染事件时，必须立即采取措施，消除或减轻污染危害，及时通知可能受到危害的单位和居民，并应于 24h 内向所在区、市环境保护行政主管部门和有关部门报告，接受调查处

运营期环境影响和保护措施

理。贮存易产生粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的危险废物贮存库，应设置气体收集装置和气体净化设施。本项目由于废活性炭等危废在危废库暂存期间会有少量有机废气散逸，因此建议建设单位密封暂存，在条件允许的情况下，危废库内设置集气管道连接至废气收集处理装置，减少有机废气无组织散逸量。

### 危险废物的转移及运输

①危险废物的转移应遵从《危险废物转移管理办法》及其他有关规定的要求，并禁止在转移过程中将危险废物排放至外环境中。

②采用专用车辆和专用容器运输贮存危险废物，禁止将危险废物混入生活垃圾或其他废物。

③项目产生的危险废物交由具有危险废物处置资质的单位进行回收处置。危险废物收集和运输应采用密闭容器和密闭专用货车，废物收集后立即运走，尽量缩短停滞时间。避免挥发产生的毒害气体对周围环境产生不利影响危险废物的转移及运输。

④根据危险废物实行“减量化、资源化、无害化”的处置原则，项目产生的危险废物全部委托有资质的单位收集处理。

在落实相应固体废物防治措施后，项目营运后固体废物可实现零排放，对周围环境影响很小。

## 五、地下水、土壤

### 1、地下水

本项目用水为市政管网供水，不会对区域地下水水位等造成影响。项目可能对地下水造成影响的方式主要为污染物通过渗透方式进入地下水环境。项目运营期应严格按照技术规范和要求建设防渗设施，确定防渗层渗透系数、厚度和材质；定期开展渗漏检测，重点检查管道减薄或开裂情况，以及防渗层渗漏情况，防范腐蚀、泄漏和下渗。对生产厂区地面等地下水污染或泄漏后可及时发现和处理的区域，做好地面硬化，必要时建设抗腐蚀的防渗层。

项目区防渗等地下水污染预防控制措施见下表。

表 4-17 防渗措施一览表

项目	防渗措施
化粪池及管道	底部和墙体铺设防渗层并进行硬化处理，确保防渗系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s，管道采用防腐蚀管道。
一般固废库	固废库地面、墙面采用防渗层，防渗层至少为0.75m厚天然基础层（渗透系数 $\leq 10^{-5}$ cm/s），或至少相当于0.75m厚天然基础层（渗透系数 $\leq 10^{-5}$ cm/s）的其他材料防渗层，地面无开裂，缝隙。
危废库	贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝；库内地面与裙脚应采取表面防渗措施，防渗层为至少1m厚黏土层（渗透系数不大于 $10^{-7}$ cm/s），或至少2mm厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 $10^{-10}$ cm/s），或其他防渗性能等效的材料。
生活垃圾点	底部铺设防渗层并进行硬化处理，确保防渗系数小于 $10^{-7}$ cm/s。

运营期环境影响和保护措施

## 2、土壤

本项目位于威海市环翠区羊亭镇和兴路与凤凰山路交叉口向西威海连城智谷高端装备产业园 32 号 101，项目周边无土壤环境敏感目标。本项目一般固废库严格遵照国家《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）相关规定和要求进行建设，地面采用混凝土硬化，可有效降低固体废物对土壤的污染影响；危废库严格遵照国家《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行建设，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，危废库内设置贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合，危险废物收集和运输采用密闭容器和密闭专用货车，废物收集后立即运走，尽量缩短停滞时间，可有效降低危险废物对土壤的污染影响；项目设置有完善的废水、雨水收集系统，管道敷设时已对管道坑进行回填粘土夯实，并进行防渗处理，化粪池等均采用水泥硬化、并作防渗处理，废水输送、贮存等环节发生泄漏的概率很小，在确保排水系统与市政污水主管网对接的前提下，并有效防止污水管网“跑、冒、滴、漏”现象的发生，不会对项目所在地的土壤环境造成不利影响。

## 3、跟踪监测

本项目厂界外 500m 范围内无地下水环境保护目标，项目周围无土壤保护目标，对周边地下水、土壤环境基本无影响，不开展地下水、土壤环境跟踪监测。

综上所述，项目在采取严格管理和切实的“源头控制、分区防控”的防治措施前提下，项目建设对周边地下水、土壤环境基本无影响。

## 六、生态

本项目利用现有厂房进行生产经营，周围无生态环境保护目标，项目运营阶段不会造成区域内生态功能及结构的变化，对项目区及周围局部生态环境的影响在许可范围与程度之内。

## 七、环境风险

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故，引起有毒有害和易燃易爆等物质的泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受的水平。

### （1）环境风险问题。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 及《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）可知，本项目不涉及重大危险源。运营期潜存的环境风险源及影响途径如下。

- 1) 废气处理装置故障，发生事故性排放；
- 2) 电路短路、电线老化等可能发生火灾风险；
- 3) 化粪池、排污管道损坏导致项目废水外漏，污水渗漏对周围地表水、地下水的污染风险；
- 4) 项目生产过程产生危险废物不按国家有关危险废物的处置方式进行管理，会对项目区周围地表水、地下水、土壤等造成严重污染。

### （2）环境风险防范措施。

- 1) 加强废气处理设备的运行管理、维护，保证正常运行，杜绝事故性排放；配备监护员和应急救援人员；严格安全管理，落实作业许可，制订科学的应急预案，并加强演练；
- 2) 生产装置区的配电和照明均应按《爆炸和火灾危险环境电力装置设计

规范》的规定，选用相应防爆级别的电气设备和照明灯具及开关，线路敷设均应满足安全要求；加强设备管理，特别是对易产生火灾隐患的部位加强检查；加强事故管理，生产车间需严禁烟火，防止火灾事故的发生，在生产过程中注意对其他单位相关事故的研究，充分吸取经验和教训；

3) 对于因化粪池等设施损坏造成的污水外漏风险，要加强管理和教育培训，加强巡视和检查，坚决杜绝生产过程中的“跑、冒、滴、漏”现象，并制定详尽的应急预案和预防措施；

4) 对危险废物的处置要严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中相关规定和要求执行，设置专门的贮存场所，并采取防渗、防雨等措施；所有危险废物须全部委托有资质的危险废物处置单位进行处置，并同时建立危险废物去向登记制度，明确其去向和处置方式；

5) 制定各项安全生产管理制度、环境管理巡查制度等，加强岗位培训，落实岗位责任制，严格落实各项防火、用电安全和环境风险防范措施，加强对职工的安全教育，向职工传授消防灭火和环境安全知识等，增强职工的安全意识和安全防范能力。

综上所述，在严格落实相应的风险防范措施后，可大大降低风险事故发生的概率，通过制定项目应急预案和采取事故应急措施，减缓风险事故对环境的影响，本项目所存在的环境风险是可以接受的。

## 八、电磁辐射

本项目不属于电磁辐射类项目，无电磁辐射源，对周围环境不存在电磁辐射影响。

## 五、环境保护措施监督检查清单

内容要素	排放口（编号、名称）/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	P1 排气筒 (DA001)	VOCs	熔喷、缠绕工序及危废库产生的有机废气经集气罩负压收集后由“活性炭吸附+催化燃烧装置”处理后经 1 根 15m 高排气筒排放	《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》(DB37/2801.6-2018)表 1 中其他行业II时段。
	厂界	VOCs、颗粒物	车间密闭	《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》(DB37/2801.6-2018)表 3 标准限值及《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)及附录 A 厂区内 VOCs 无组织排放监控要求。颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2
地表水环境	企业废水排放口 (DW001)	COD <sub>Cr</sub> 、氨氮、	洗桶废水经沉淀池沉淀，生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网。	满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)表 1B 等级标准要求
声环境	厂界	噪声	采用基础减振、厂房隔声措施	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准
固体废物	<b>表 5-1 项目固废处置情况表</b>			
	<b>固体废物名称</b>	<b>危废类别</b>	<b>产生量</b>	<b>属性</b>
	废包装物	/	0.5t/a	一般固废
	沉淀池沉渣	/	0.2t/a	一般固废
	废活性炭	HW49/900-039-49	0.8t/3a	危险废物
	废催化剂	HW49/900-041-49	0.05t/3a	
实验室废液	HW49/900-047-49	0.1t/a		
处置情况	统一收集后外售			
委托环卫部门处置	委托有资质单位处置			
土壤及地下水污染防治措施	本项目化粪池、沉淀池等设施采取严格的防渗措施，各项水污染防治措施落实良好，项目产生的废水对项目所在区域内水质影响不大，不会引起项目周围土壤及地下水造成污染。			

生态保护措施	<p>本项目运营阶段不会造成区域内生态功能及结构的变化，对项目区及周围局部生态环境的影响在许可范围与程度之内。</p>
环境风险防范措施	<p>项目虽无重大环境风险，但是在生产过程中也应作出相应的防范措施。</p> <p>①严禁烟火，加强管理，严格操作规范，制定一系列的防火规章制度；车间进口处明显位置设立醒目的严禁烟火标志。</p> <p>②按照《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）规定，配置相应的灭火器类型（干粉灭火器等）与数量，并在火灾危险场所设置报警装置。</p> <p>③车间内堆放的原料和成品量要严格控制，不得存放过多，生产的成品要及时运走。定期检查生产和原料贮存区，杜绝事故隐患，降低事故发生概率。</p>
其他环境管理要求	<p><b>1、排污许可管理</b></p> <p>根据《排污许可管理条例》《控制污染物排放许可制实施方案》（国办发〔2016〕81号，2016年11月11日）等文件，环境影响评价制度是建设项目的环境准入门槛，排污许可制是企事业单位生产运营期排污的法律依据，必须做好充分衔接，实现从污染预防到污染治理和排放控制的全过程监管。企业应按《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019年版）（2019年12月20日生态环境部令第11号公布 自公布之日起施行）要求，项目属于“二十一、化学原料和化学制品制造业 26”“专用化学产品制造 266”中“单纯混合或者分装的”；“三十、专用设备制造业 35”“环保、邮政、社会公共服务及其他专用设备制造 359”中“其他”，应实行排污许可登记管理。</p> <p><b>2、应急预案</b></p> <p>为应对突发环境事件的预防、预警和应急处置能力，控制、减轻和消除突发环境事件的风险以及危害，维护环境安全，按照山东省人民政府办公厅《关于印发山东省突发环境事件应急预案的通知》（鲁政办字〔2020〕50号）文件要求，建设单位应加强企业环境应急管理，制定环境应急预案，并定期组织开展相关环境应急演练。</p>

<b>其他 环境 管理 要求</b>	<p style="text-align: center;"><b>(1) 事故处置措施</b></p> <p>由于自然灾害或人为原因，当事故灾害不可避免的时候，有效的应急救援行动是唯一可以抵御事故灾害蔓延和减缓灾害后果的有力措施。所以，如果在事故灾害发生前建立完善的应急救援系统，制定周密的救援计划，而在灾害发生的时候采取及时有效的应急救援行动，以及系统恢复和善后处理，可以拯救生命、保护财产、保护环境。事故处置的核心是及时报警，正确决策，迅速扑救。为采取有效行动，应有充分的处置措施。</p> <p>① 除报警、通讯系统外，还应设立事故处置领导指挥体系。</p> <p>② 制定有效处理事故的应急行动方案，方案要经过有关部门认可，并能与职工、地方政府及各服务部门（如：消防、医务）充分配合、协调行动。</p> <p>③ 有制止事故蔓延、控制和减少影响范围和程度及扑救的具体行动计划。</p> <p>④ 包括救护措施，保护企业内部及周围企业人员和财产、设备及周围环境安全所必须采取的措施和办法。</p> <p>⑤ 相关管理人员和富有事故处置经验的人员要轮流值班，监视事故现场及其处置作业，直至事故结束。</p> <p style="text-align: center;"><b>(2) 应急反应计划</b></p> <p>1) 应急反应计划内容</p> <p>① 进行应急反应和火灾控制的组织、责任、授权人和程序，包括内部和外部通信；</p> <p>② 提供人员避险、撤退、救援和医疗处理系统的程序；</p> <p>③ 防止、消减和监测应急行动产生的环境影响的系统和程序；</p> <p>④ 与授权人、有关人员和相关方通讯联系的程序；</p> <p>⑤ 调动公司设备、设施和人员的系统和程序；</p> <p>⑥ 训练应急反应小队和试验应急系统及程序的安排。</p> <p>2) 具体应急程序</p> <p>A.现场应急报警办法；</p>
--------------------------------	--

其他  
环境  
管理  
要求

- B.火灾、爆炸应急方案和程序；
- C.有毒有害物质泄漏应急措施；
- D.停水、停电应急措施；
- E.现场急救医疗措施；
- F.污染应急措施。

3) 应急反应计划的传达对象

- A.指挥和控制人员；
- B.应急服务部门；
- C.可能受影响的职工；
- D.其他可能的受影响方。

4) 应急反应的演练和实施

- A.应急反应计划应定期训练，不断改进；
- B.根据人员的在岗情况，安排好应急反应人员；

C.一旦发生需采取应急反应的事故，生产人员可立即根据应急反应计划安排转变为应急人员，按预定方案投入扑救行动。

**(3) 应急预案编制**

**表 5-2 预案内容**

项目	内容、要求
应急计划区	危险目标：装置区、环境保护目标
应急组织机构、人员	工厂、地区应急组织机构、人员
预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序
应急救援保障	应急设施，设备与器材等
报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通信方式、通知方式和交通保障、管制
应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备
人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离计划	事故现场、工厂邻近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计
事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序事故现场善后处理，恢复措施
应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

## 六、结论

综上所述，本项目符合国家产业政策，项目选址符合当地政府总体规划要求，项目用地符合国家土地利用政策及三线一单要求；项目营运期采用节能、降耗、环保设备，实施有效的污染控制措施，符合清洁生产要求；项目污染治理及生态保护措施可靠，污染物的排放符合国家及地方污染物排放标准和地方政府总量控制要求；在本报告提出的各项污染防治措施落实良好的情况下，项目产生的污染物对周围环境的影响可满足环境质量标准及生态保护目标要求。从环境保护的角度，该项目的建设是可行的。

## 附表

建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	污染物名称	现有工程 排放量（固体废 物产生量）①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量（固体废 物产生量）③	本项目 排放量（固体 废物产生量） ④	以新带老削减 量（新建项目 不填）⑤	本项目建成后 全厂排放量（固体 废物产生量）⑥	变化量 ⑦
废气	VOCs	0	0	0	0.08t/a	0	0.08t/a	+0.08t/a
	颗粒物	0	0	0	0.087t/a	0	0.087t/a	+0.087t/a
废水	废水量	0	0	0	180t/a	0	180t/a	+180t/a
	CODcr	0	0	0	0.063t/a	0	0.063t/a	+0.063t/a
	氨氮	0	0	0	0.005t/a	0	0.005t/a	+0.005t/a
一般 工业 固体 废物	废包装物	0	0	0	0.5t/a	0	0.5t/a	+0.5t/a
	沉淀池沉渣	0	0	0	0.2t/a	0	0.2t/a	+0.2t/a
危险 废物	废活性炭	0	0	0	0.8t/3a	0	0.8t/3a	+0.8t/3a
	废催化剂	0	0	0	0.05t/3a	0	0.05t/3a	+0.05t/3a
	实验室废液	0	0	0	0.1t/a	0	0.1t/a	+0.1t/a
生活 垃圾	生活垃圾	0	0	0	2.25t/a	0	2.25t/a	+2.25t/a

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①