

# 建设项目环境影响报告表

## (污染影响类)

项目名称：甘肃纳塔新材料有限公司万吨级碳纤维建设项目

建设单位（盖章）：甘肃纳塔新材料有限公司

编制日期：2026 年 1 月

中华人民共和国生态环境部制



# 目录

一、建设项目基本情况 .....	- 1 -
二、建设项目工程分析 .....	- 15 -
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准 .....	- 42 -
四、主要环境影响和保护措施 .....	- 47 -
五、环境保护措施监督检查清单 .....	- 84 -
六、结论 .....	- 86 -
附表 .....	- 87 -

## 附图

附图 1 本项目地理位置图

附图 2 黑河水系二级水功能区划图

附图 3 甘肃省生态功能区划

附图 4 项目与黑河自然保护区的位置关系图

附图 5 张掖经济开发区循环经济示范园产业功能结构图

附图 6 张掖经济开发区循环经济示范园生态环境分区图

附图 7 本项目厂区总平面布置图

附图 8 本项目防渗分区图

## 附件

附件 1 委托书

附件 2 甘肃省投资项目备案证

附件 3 分区管控综合查询报告

附件 4 土地出让合同

附件 5 污水处理服务协议

附件 6 《张掖经济技术开发区循环经济示范园发展规划（2025-2035）环境影响报告书》的审查意见



## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	甘肃纳塔新材料有限公司万吨级碳纤维建设项目		
项目代码	2308-620726-04-01-753074		
建设单位联系人	张清锦	联系方式	13418636189
建设地点	甘肃省（自治区）张掖市甘州区平山湖蒙古族乡（街道）（张掖经济技术开发区循环经济示范园）		
地理坐标	（100 度 29 分 18.376 秒 39 度 3 分 25.704 秒）		
国民经济行业类别	C3091 石墨及碳素制品制造	建设项目行业类别	二十七、非金属矿物制品业 3060 石墨及其他非金属矿物制品制造 309
建设性质	<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	建设项目申报情形	<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
项目审批（核准/备案）部门	张掖经济技术开发区经济发展局	项目审批（核准/备案）文号	张经发字（备）[2023]46 号
总投资（万元）	276613	环保投资（万元）	4756
环保投资占比（%）	1.72	施工工期	12 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：	用地（用海）面积（m <sup>2</sup> ）	211709.4
专项评价设置情况	<b>表 1-1 专项评价设置情况</b>		
	专项评价的类别	确定原则	是否开展专项评价
	大气	排放废气含有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标的建设项目	本项目排放废气污染物为颗粒物、二氧化硫、HCN、NH <sub>3</sub> 、NO <sub>x</sub> 、非甲烷总烃、硫化氢、食堂油烟等，项目厂界外 500m 范围内无环境空气保护目标。
	地表水	新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污	本项目废水有碳化表面处理废水、脱盐水的浓盐

		水处理厂的除外); 新增废水直排的污水集中处理厂	水、反渗透膜冲洗废水、检验器皿清洗废水、冷却塔废水、地面清洗废水和生活污水, 所排污水经管网进入园区污水处理厂。	
	地下水	地下水原则上不开展专项评价, 涉及集中式饮用水水源的热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区的开展地下水专项评价工作	本项目位于张掖经济技术开发区循环经济示范园, 所在地不涉及集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。	不开展
	土壤	土壤不开展专项评价	/	不开展
	声环境	声环境不开展专项评价	/	不开展
	环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质储存量超过临界量的建设项目。	本项目有毒有害物质储量未超过临界量, $Q=0.29 < 1$ , 不需要设置环境风险专项。	不开展
	由上述分析可知, 本次环评不设置专项评价			
规划情况	规划名称: 《张掖经济技术开发区循环经济示范园发展规划(2025-2035)》			
规划环境影响评价情况	规划环境影响评价报告: 《张掖经济技术开发区循环经济示范园发展规划(2025-2035)环境影响报告书》 审查机关: 张掖市生态环境局 审查文件: 《张掖经济技术开发区循环经济示范园发展规划(2025-2035)环境影响报告书》的审查意见, 张环函〔2025〕183号			
规划及规划环境影响评价符合性分析	<b>1、与《张掖经济技术开发区循环经济示范园发展规划(2025-2035)》符合性分析</b> 张掖经济技术开发区循环经济示范园位于甘州区三闸镇东 侧靖安乡境内, 平易河从园区中部东西向穿过, 平易河名为河, 实为排洪道, 由洪水冲击而成, 平常河水干涸, 平易河为山丹河支流。 具体范围: 东至甘州区旅游大通道, 西至张靖公路, 北至兔 儿坝滩防洪坝处, 南至甘州区垃圾填埋场。总面积 33.8944 平方公里。 根据《张掖经济技术开发区循环经济示范园发展规划(2025-2035)》本次对功能定位、规划目标、主导产业和空间结构			

	<p>逐条对应分析，本项目为高性能碳纤维，项目选址位于张掖经济技术开发区循环经济示范园装备制造及新材料产业区。</p> <p>综上所述，本项目选址与园区循环经济示范园的产业定位相符，符合园区功能区划。因此，本项目符合园区发展规划。本项目与张掖经济技术开发区循环经济示范园发展规划位置关系见附图 5。</p> <p><b>2、项目与《张掖经济技术开发区循环经济示范园发展规划（2025-2035）环境影响报告书》符合性分析</b></p> <p>根据《张掖经济技术开发区循环经济示范园发展规划（2025-2035）环境影响报告书》，本项目与行业准入负面清单符合性分析见表 1-2。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 1-2 行业准入负面清单</b></p> <table><tr><th>管控类别</th><th>行业准入负面清单</th><th>本项目情况</th><th>符合性</th></tr><tr><td>产业结构</td><td>入区企业需符合《产业结构调整目录》、《外商投资产业指导目录》及《甘肃省人民政府办公厅关于促进园区改革和创新发展的实施意见》（甘政办发〔2017〕157 号）等要求，尤其是化工类项目，在入园前，需严格把控产业政策的符合性，不符合产业政策的化工类项目严禁入园。</td><td>项目为万吨级碳纤维建设项目，产品为高性能碳纤维（48K 拉伸强度≥3500MPa，弹性模量≥230GPa，）。经对照国家发展改革委公布的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，该项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类项目，属于允许类项目，因此，项目建设符合国家产业政策。</td><td>符合</td></tr><tr><td>能效水平</td><td>项目能效水平低于《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022 年版）》、《工业重点领域能效标杆水平和基准水平（2023 年版）》中基准水平的项目禁止入园。</td><td>张掖市发展和改革委员会《关于甘肃纳塔新材料有限公司万吨级碳纤维建设项目节能报告的审查意见》（张发改能审书〔2025〕1 号），项目单位产品综合能耗为 2.88 吨标准煤/吨，单位工业增加值能耗 0.77 吨标准煤/万元。</td><td>符合</td></tr><tr><td>规划布局</td><td>入园项目须符合园区产业发展和总体规划布局要求，完善发展配套产业，强力助推主导产业发展，形成地域优势产业，构建地区经济发展支柱。</td><td>本项目选址位于张掖经济技术开发区循环经济示范园装备制造及新材料产业区，建设内容符合园区总体规划、产业发展规划及布局要求。</td><td>符合</td></tr></table>				管控类别	行业准入负面清单	本项目情况	符合性	产业结构	入区企业需符合《产业结构调整目录》、《外商投资产业指导目录》及《甘肃省人民政府办公厅关于促进园区改革和创新发展的实施意见》（甘政办发〔2017〕157 号）等要求，尤其是化工类项目，在入园前，需严格把控产业政策的符合性，不符合产业政策的化工类项目严禁入园。	项目为万吨级碳纤维建设项目，产品为高性能碳纤维（48K 拉伸强度≥3500MPa，弹性模量≥230GPa，）。经对照国家发展改革委公布的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，该项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类项目，属于允许类项目，因此，项目建设符合国家产业政策。	符合	能效水平	项目能效水平低于《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022 年版）》、《工业重点领域能效标杆水平和基准水平（2023 年版）》中基准水平的项目禁止入园。	张掖市发展和改革委员会《关于甘肃纳塔新材料有限公司万吨级碳纤维建设项目节能报告的审查意见》（张发改能审书〔2025〕1 号），项目单位产品综合能耗为 2.88 吨标准煤/吨，单位工业增加值能耗 0.77 吨标准煤/万元。	符合	规划布局	入园项目须符合园区产业发展和总体规划布局要求，完善发展配套产业，强力助推主导产业发展，形成地域优势产业，构建地区经济发展支柱。	本项目选址位于张掖经济技术开发区循环经济示范园装备制造及新材料产业区，建设内容符合园区总体规划、产业发展规划及布局要求。	符合
管控类别	行业准入负面清单	本项目情况	符合性																	
产业结构	入区企业需符合《产业结构调整目录》、《外商投资产业指导目录》及《甘肃省人民政府办公厅关于促进园区改革和创新发展的实施意见》（甘政办发〔2017〕157 号）等要求，尤其是化工类项目，在入园前，需严格把控产业政策的符合性，不符合产业政策的化工类项目严禁入园。	项目为万吨级碳纤维建设项目，产品为高性能碳纤维（48K 拉伸强度≥3500MPa，弹性模量≥230GPa，）。经对照国家发展改革委公布的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，该项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类项目，属于允许类项目，因此，项目建设符合国家产业政策。	符合																	
能效水平	项目能效水平低于《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022 年版）》、《工业重点领域能效标杆水平和基准水平（2023 年版）》中基准水平的项目禁止入园。	张掖市发展和改革委员会《关于甘肃纳塔新材料有限公司万吨级碳纤维建设项目节能报告的审查意见》（张发改能审书〔2025〕1 号），项目单位产品综合能耗为 2.88 吨标准煤/吨，单位工业增加值能耗 0.77 吨标准煤/万元。	符合																	
规划布局	入园项目须符合园区产业发展和总体规划布局要求，完善发展配套产业，强力助推主导产业发展，形成地域优势产业，构建地区经济发展支柱。	本项目选址位于张掖经济技术开发区循环经济示范园装备制造及新材料产业区，建设内容符合园区总体规划、产业发展规划及布局要求。	符合																	

	用地 管控	属于《禁止用地项目目录(2012年)》和《自然资源要素支撑产业高质量发展指导目录(2024年本)》中禁止类项目禁止入园。	本项目不属于《禁止用地项目目录(2012年)》及《自然资源要素支撑产业高质量发展指导目录(2024年本)》中的禁止类项目，用地性质符合规定。	符合
	环保 准入	(1)全面落实国家和省市环保政策，严格实施甘肃省、张掖市“三线一单”生态环境分区管控成果及生态环境准入清单要求； (2)严格执行环境影响评价制度、安全生产“三同时”制度、排污总量控制制度等； (3)新入园项目须采用清洁生产工艺和设备，单位产品综合能耗和污染物排放量达到当地标准要求； (4)重点行业建设项目严格落实污染物区域削减措施。 (5)相关环保指标未达标的项目，一律不准入园。	本项目全面落实国家及省市环保政策，严格遵循甘肃省、张掖市“三线一单”生态环境分区管控及准入清单要求；严格执行环境影响评价、安全生产“三同时”、排污总量控制制度；采用清洁生产工艺与设备，确保单位产品能耗与污染物排放满足地方标准；各项环保指标均经论证达标，满足入园条件。	符合
	水资源	坚持“以水定产”，在保证区域生态用水、生活用水、农灌用水等水量的前提下，通过鼓励使用再生水、雨水等非常规水源，发展节水型工业，禁止列入《高耗水工艺、技术和装备淘汰目录(第一批)》项目入园，限制不符合行业用水定额的项目建设。	本项目废水有碳化表面处理废水、脱盐水站的浓盐水、反渗透膜冲洗废水、检验器皿清洗废水、冷却塔废水、地面清洗废水、生活污水，本项目所排污水经管网进入园区污水处理厂。本项目不属于高耗水工艺，用水指标符合行业定额标准。	符合
<b>3、项目与《张掖经济技术开发区循环经济示范园发展规划(2025-2035)环境影响报告书》的审查意见符合性分析</b>				
根据《张掖经济技术开发区循环经济示范园发展规划(2025-2035)环境影响报告书》的审查意见，张环函〔2025〕183号。与本项目相关的审查意见主要符合性见表1-3。				
<b>表1-3 项目建设与园区规划环评审查意见的符合性分析</b>				
规划意见 中的标题 序号	规划环评审查意见要求		本项目情况	符合 性
	优化产业结构。提高园区企业准入门槛，对大气污染严重、经治理后也难以达标的项目严禁入区，禁止		本项目不属于大气污染严重或经济合理后难以达标的项	符合



		<p>不符合产业政策的项目和低端制造业入驻。严格控制新建污染物排放量大的建设项目，新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平。进区企业排放的大气污染物须采取高效除尘、脱硫、脱硝及挥发性有机物治理措施，必须实现达标排放，且满足区域总量指标相关要求及行业标准等。</p>	<p>目，本项目符合国家及地方产业政策，非低端制造业。项目采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等关键指标可达到清洁生产先进水平。针对生产过程中产生的大气污染物，本项目采用碳化车间的预氧化废气经管道收集后经1套RTO处理、碳化废气经1套“MSTO+余热锅炉+除尘器”处理，经处理后的两股废气通过1根35m高排气筒排放的治理设施，确保所有大气污染物排放浓度满足国家及行业排放标准，污染物排放总量严格控制在生态环境部门核定的指标范围内。</p>	
		<p>持续推动VOCs污染治理。园区应根据《挥发性有机物(VOCs)污染防治技术政策》《重点行业挥发性有机物综合治理方案》《挥发性有机物无组织排放控制标准(GB37822-2019)》等相关政策、标准要求，鼓励入驻工业企业使用环境友好安全的原辅料，采取密闭一体化生产技术，做好VOCs防治。同时园区应建立VOCs管控体系，健全园区层面管理制度，明确企业VOCs源谱,推进VOCs泄漏检测统一监管和园区LDAR信息管理平台建设。</p>	<p>本项目严格遵循国家及园区VOCs污染防治相关要求，在原料选取上优先采用环境友好型低VOCs含量原辅料。生产工艺设备与管线从源头减少无组织排放。</p>	符合
		<p>加强水污染源头控制。园区发展必须以可供水资源量为前提，以水定项目，将此作为入园许可的前置条件，并且根据园区建设发展的总体目标、所处的位置，应优先引进废水零排放和排水量少的项目，其次引进污染较轻，且易处理的排水项</p>	<p>本项目严格遵循“以水定产”原则，用水量在园区可供水资源量范围内。项目采用先进的生产工艺与节水型设备，从源头降低新</p>	符合

		目，严格控制排水量大、污染严重的项目。禁止生产工艺及装备落后，耗水量大、水污染物产生和排放量大的企业入区，遵照“清洁生产、节约用水、一水多用、清污分流、总量控制、达标排放”的原则积极采用节水技术，开展生产废水的综合利用，提高工业水重复利用率，规模以上企业工业水重复利用率近期应达到 94%，远期进一步提升。	鲜水耗。满足“清洁生产节约用水、总量控制的原则，属于排水量小、水污染易于处理的项目类型。	
		加强企业水污染治理。园区内各企业应根据自身的污水中污染物性质设置化粪池、隔油池和污水预处理设施等，选取可行的污水处理工艺，生产过程中涉及排放第一类污染物的，需在车间排放口处理达标后方可进入企业自建污水处理设施。各排污单位废水须经预处理达到《污水排入城市下水道水质标准》(GB/T31962-2015)的 A 等级水质标准及行业污染物排放等标准后方可进入园区污水处理厂。园区污水处理厂废水处理满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中的一级 A 标准经中水回用系统“超滤+RO 反渗透”处理后，达到《城市污水再生利用工业用水水质 GB/T19923-2024》《城市污水再生利用城市杂用水水质(GB/T18921-2020)后，全部回用，其中部分作为生产用水，部分作为市政用水(城市绿化、道路清扫等)和消防用水，不外排。园区要加快污水处理厂升级改造和中水回用深度处理工程建设进度，做好污水冬季暂存设施建设和管理，以确保废水全部达标回用不外排。	本项目废水有碳化表面处理废水、脱盐站的浓盐水、反渗透膜冲洗废水、检验器皿清洗废水、冷却塔废水、地面清洗废水、生活污水，本项目所排污水经管网进入园区污水处理厂。废水满足园区污水处理厂纳管标准。	符合
		落实地下水和土壤污染防治要求，严格按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”要求，重点突出园区周边水质的保护和安全，及时准确掌握规划区和下游地下水环境质量状况。加强地下水污染防治措施，对涉及危险化学品、有毒有害物质的重点场所或重点设施设备应采取防渗措施，对于生产、储存、输送各种有毒、有害、	本项目严格遵循地下水与土壤污染“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”的防治原则。厂区将对重点污染防治区采取严格的防渗防腐、防泄漏措施。项目制定应急预案，从工	符合

		<p>腐蚀性物料的管线应按其物料的性质分类集中布置且为明管，消除土壤和地下水污染隐患。土壤污染重点监管单位定期对重点场所和设施开展隐患排查，园区积极构建土壤污染防治监督管理体系，建立土壤环境监测网络及相应的数据库，定期公布土壤环境质量状况。</p>	<p>程设计、施工、运行全过程消除污染隐患，切实保护区域土壤与地下水环境安全。</p>	
		<p>落实声环境污染治理措施。加强工业噪声防治措施，对各种工业噪声源分别采用隔声、吸声和消声等措施，减少对周围环境的影响。各企业总平面布置上应充分考虑高噪声设备的安装位置，镗削索辘堑化平面布置。加强厂区和园区道路两侧的绿化。加强交通噪声防治和管理，做好道路建设和维护，提高路面质量，保持交通畅通。</p>	<p>本项目在总图布置阶段已充分考虑声环境影响因素，将高噪声设备尽可能布置在厂区中央或远离厂界的区域。针对各类噪声源将优先选用低噪声设备，并对高噪声设备采取厂房隔声、设备基础减振、加装消声器、设置隔声罩等针对性治理措施。同时，项目将加强厂区边界及内部的绿化带建设，利用植被降噪。通过采取上述综合措施，确保厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)要求。</p>	符合
		<p>加强固体废物分类处理处置。制定严格的固体废物管理规章制度，做到“分类收集、分类处理、综合利用”，规范建设固体废物贮存场所，各类固体废物分类收集暂存，加强固废日常管理，杜绝私自填埋处理。一般工业固体废物应优先考虑循环利用，实现固废的减量化和资源化。加强园区内危险废物管理，严格按照国家相关管理规定及规范进行安全规范处置。</p>	<p>本项目坚决贯彻固体废物“减量化、资源化、无害化”原则。运营期将建立严格的固体废物分类、收集、贮存、转运及处置管理制度。一般工业固废将外售综合利用；危险废物将全部委托具备相应资质的单位进行安全处置，并严格执行转移联单制度，实现全过程规范化管理，杜绝二次污染。</p>	符合

	<p>做好生态环境保护。园区建设过程中尽可能保留区域内原有植被,降低植被破坏程度,对临时施工场地应及时清理并平整,做好生态恢复。加快景观生态绿廊及安全离绿化带建设,优化整个区域的景观格局,沿园区道路及产业区块形成主要景观生态绿廊。在园区规划边界与黑河湿地自然保护区相邻区域内设置绿化隔离带,隔离带内严禁进行各类工业生产活动,进一步降低园区工业企业对黑河湿地自然保护区和居民点的环境影响,在保护区内设置环境空气质量跟踪监测点,一旦发现自然保护区环境质量接近超标,在园区通过现有污染源治理措施腾出足够的环境容量之前,严禁建设新增涉接近超标污染因子相关大气污染物的项目。</p>	<p>本项目在施工期将严格控制施工范围,优化施工方案,尽量减少对地表植被的扰动,施工结束后及时对临时占地进行生态修复。项目运营后将积极落实厂区绿化方案,配合园区整体观生态格局建设。项目选址远离与黑河湿地自然保护区相邻的绿化隔离带,不在其限制范围内。本项目严格遵守园区为保护自然保护区而实施的环境容量管控要求。</p>	符合
	<p>综上所述,本项目符合张掖经济技术开发区循环经济示范园发展规划(2025-2035)环境影响报告书的审查意见。</p>		
其他符合性分析	<p><b>1、产业政策符合性分析</b></p> <p>本项目于 2023 年 12 月 21 日在张掖经济技术开发区经济发展局取得了备案(张经发字(备)[2023]46 号)(见附件 2)。</p> <p>本项目为万吨级碳纤维建设项目,产品为高性能碳纤维(48K 拉伸强度<math>\geq 3500\text{MPa}</math>,弹性模量<math>\geq 230\text{GPa}</math>)。经对照国家发展改革委公布的《产业结构调整指导目录(2024 年本)》,该项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类项目,属于允许类项目,因此,项目建设符合国家产业政策。</p> <p><b>2、项目选址符合性分析</b></p> <p>本项目位于甘肃省张掖经济技术开发区循环经济示范园,新材料产业区为二类工业用地。</p> <p>项目西南侧为甘肃电投辰旭生物科技有限公司,正南为启福生物公司,正北面为张掖西龙热电有限责任公司,东侧为昆仑生化有限公司,北面为平易河,经现场踏勘发现,项目厂区外交通环境便</p>		

	<p>捷，厂区内水、电等基础供应设施配备完善，可满足项目日常运营需求。通过采取相应的污染防治措施实现厂区内污染物达标排放，对区域周边环境质量影响较小。</p> <p>综上所述，从环评角度而言，项目选址较为合理可行。</p> <p><b>3、与“三线一单”生态环境分区管控要求分析</b></p> <p><b>3.1 与甘肃省“三线一单”生态环境分区管控要求符合性分析</b></p> <p>2024 年 2 月 22 日甘肃省生态环境厅印发《关于实施“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果的通知》（甘环发）〔2024〕88 号，提出到 2025 年，我省将建立较为完善的生态环境分区管控体系，形成以“三线一单”（即生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单）成果为基础的区域生态环境评价制度。全省生态环境质量持续改善，生态系统质量和稳定性稳步提升，主要污染物排放总量持续减少，产业结构调整深入推进，生产生活方式绿色转型成效显著。</p> <p>《关于实施“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果的通知》实施生态环境分区管控。全省共划定环境管控单元 952 个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。</p> <p>——优先保护单元。共 557 个，主要包括生态保护红线、自然保护区、集中式饮用水水源保护区等生态功能重要区和生态环境敏感区。该区域严格按照国家生态保护红线和省级生态空间管控区域管理规定进行管控。依法禁止或限制大规模、高强度的工业开发和城镇建设，严禁不符合国家有关规定的各类开发活动，确保生态环境功能不降低。</p> <p>——重点管控单元。共 312 个，主要包括中心城区和城镇规划区、各级各类工业园区及工业集聚区等开发强度高、环境问题相对集中的区域。该区域是经济社会高质量发展的主要承载区，主要推进产业结构和能源结构调整，优化交通结构和用地结构，不断提高</p>
--	---

	<p>资源能源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防控，解决突出生态环境问题。</p> <p>——一般管控单元。共 83 个，主要包括优先保护单元、重点管控单元以外的区域。该区域以促进生活、生态、生产功能的协调融合为主要目标，主要落实生态环境保护基本要求，加强生活污染和农业面源污染治理，推动区域生态环境质量持续改善和区域经济社会可持续发展。</p> <p><b>3.2、张掖市“三线一单”生态环境分区管控要求</b></p> <p>根据 2024 年 2 月 22 日甘肃省生态环境厅印发《关于实施“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果的通知》（甘环发）〔2024〕88 号文件，张掖市共划定综合环境管控单元 63 个，其中优先保护单元 37 个，重点管控单元 21 个，一般管控区 5 个。本项目属于重点管控单元。</p> <p>本项目位于重点管控单元内，用地属于工业用地。项目选址不在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区及主要补给区、江河源头区、重要水源涵养区、生态脆弱区域、泉域出露区以及全国主体功能区划中划定的禁止开发区和限制开发区、全国生态功能区划中的重要生态功能区内。项目选址不涉及生态保护红线。</p> <p><b>4、本项目与张掖经济技术开发区生态环境准入清单符合性分析</b></p> <p>根据张掖经济技术开发区生态环境准入清单分析符合性。</p> <p><b>表 1-4 张掖经济技术开发区生态环境准入清单</b></p> <table><tr><th>管控类别</th><th>生态环境准入及管控要求</th><th>符合性</th></tr><tr><td>空间布局约束</td><td>严格按照国家产业指导目录，根据园区规划环评，结合产业布局 and 产业政策，杜绝淘汰类项目、高污染项目入园。严格执行国家投资规定和产业政策，加强产能过剩行业的项目管理。坚持把节能减排作为招商引资项目的重要考量因素，强化绿色招商和环保前置审批，严把产业准入关。</td><td>本项目符合园区规划环评对产业布局 and 产业政策的要求。本项目生产工艺先进，污染物均可达标排放，符合国家相关要求。</td></tr><tr><td>污染物排放管控</td><td>及早谋划部署新上项目入网接管事宜，按照新改扩建工业园区要同步规划、建设和完善污水、垃圾集中处置</td><td>本项目所排污水水质简单，经管网进入园区污水处理厂。</td></tr></table>	管控类别	生态环境准入及管控要求	符合性	空间布局约束	严格按照国家产业指导目录，根据园区规划环评，结合产业布局 and 产业政策，杜绝淘汰类项目、高污染项目入园。严格执行国家投资规定和产业政策，加强产能过剩行业的项目管理。坚持把节能减排作为招商引资项目的重要考量因素，强化绿色招商和环保前置审批，严把产业准入关。	本项目符合园区规划环评对产业布局 and 产业政策的要求。本项目生产工艺先进，污染物均可达标排放，符合国家相关要求。	污染物排放管控	及早谋划部署新上项目入网接管事宜，按照新改扩建工业园区要同步规划、建设和完善污水、垃圾集中处置	本项目所排污水水质简单，经管网进入园区污水处理厂。
管控类别	生态环境准入及管控要求	符合性								
空间布局约束	严格按照国家产业指导目录，根据园区规划环评，结合产业布局 and 产业政策，杜绝淘汰类项目、高污染项目入园。严格执行国家投资规定和产业政策，加强产能过剩行业的项目管理。坚持把节能减排作为招商引资项目的重要考量因素，强化绿色招商和环保前置审批，严把产业准入关。	本项目符合园区规划环评对产业布局 and 产业政策的要求。本项目生产工艺先进，污染物均可达标排放，符合国家相关要求。								
污染物排放管控	及早谋划部署新上项目入网接管事宜，按照新改扩建工业园区要同步规划、建设和完善污水、垃圾集中处置	本项目所排污水水质简单，经管网进入园区污水处理厂。								

		等污染治理设施的要求，及早完成园区污水处理设施建设任务，并按规定安装自动在线监控设施。同时，加强对生态科技产业园昆仑公司、大弓农化等5户涉水企业水污染防治设施建设情况的监督检查，确保企业污水处理站运行正常，废水达到行业排放执行标准后排入污水城市污水处理厂深度处理。	
	环境风险 防控	建立健全生态环境风险联防联控体系，建立环保、公安、安全生产等部门联动的环境应急救援体系。启动开展经开区环境风险评估和应急预案编制工作，加强环境突发事件预防预警和应急处置，提升环境风险防控能力和应急救援能力。加大生态环境风险源治理。强化环境风险防范管理要求和环境风险隐患的执法监管。	建设单位将切实做好环境风险防范工作，编制突发环境事件应急预案。定期开展突发环境事件应急演练。将按照相关法律法规要求做好土壤和地下水环境风险管控工作，加强危险废物环境风险管控。
	资源利用 率要求	推进循环经济体系建设，谋划引进一批高附加值、低能耗、低排放的循环经济项目，形成良好的循环经济发展模式，重点培育一批清洁示范企业，组织实施一批节能技改和减排工程重点项目，鼓励企业积极开展ISO14001环境体系认证，利用科学的环境管理方法控制和减少废物排放、提高能源利用效率，树立环保型、节约型企业形象。	本项目采用先进工艺和设备，资源综合利用水平较高。节约水资源，树立环保型、节约型企业形象。
	环境要素	水农业、水工业、禁燃区	/

综上分析可知，项目符合《张掖经济技术开发区生态环境准入清单》相关管控要求。

5、与相关生态环境保护规划的符合性

5.1 与《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

表 1-5 与甘肃省“十四五”生态环境保护规划的符合性分析表

分析内容	规划要求	拟建项目情况	符合性
加强生态环境分区管控	严格落实主体功能区战略，强化国土空间规划和用途管控，统筹划定并严守生态保护红线、永久基本农田城镇开发边界等空间管控边界。落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单要求，不断完善“三线一单”生态环境分区管控体系。重要生态功能	本项目位于张掖经济技术开发区循环经济示范园内，根据《甘肃省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（甘政发〔2020〕68	符合

		区和生态环境敏感区等优先保护单元，要严格按照国家生态保护红线和省级生态空间管控区域管理规定进行管控，依法禁止或限制大规模、高强度的工业开发和城镇建设，严禁不符合国家有关规定的各类开发活动，确保生态环境功能不降低；中心城区、城镇规划区和各级各类工业园区（集聚区）等重点管控单元，要推进产业结构和能源结构调整，优化交通结构和用地结构，不断提高资源能源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防控，解决突出生态环境问题；一般管控单元要落实生态环境保护基本要求，加强生活污染和农业面源污染治理，促进生活、生态、生产协调融合，推动区域生态环境质量持续改善和经济社会可持续发展。	号）；本项目位于重点管控单元，符合园区产业结构和布局要求。	
	持续优化产业布局	以资源环境承载力为前提，立足产业基础和资源禀赋，衔接“三线一单”生态环境分区管控要求，依法依规开展区域、流域、行业和产业环境影响评价，调整优化不符合生态环境功能定位的产业布局、规模和结构，坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展，推动生产空间集约高效、生活空间宜居适度、生态空间山清水秀。提升园区环境管理水平和服务能力，落实规划环评要求，完善环保基础设施，为承接产业转移提供资源与环境承载基础，助力推动产业园区化、园区产业化。严格控制重点流域、重点区域环境风险项目，深入推进重污染、高风险企业搬迁改造，分类推动沿黄河一定范围内高耗水、高污染企业迁入合规园区。	本项目所在地为重点管控单元，符合“三线一单”生态环境分区管控要求，本项目为高性能碳纤维，符合园区的产业定位和产业布局。	符合
	加强重点行业挥发性有机物污染防治	建立完善石化、化工、涂装、制药、包装印刷、油品储运销等重点行业源头、过程和末端的挥发性有机物全过程控制体系，实施挥发性有机物排放总量控制。大力推进低（无）挥发性有机物含量原辅料材料替代，实施含挥发性有机物物料全方位、全链条、全环节无组织排放管理，不断提升废气收集率、治理设施运行率和去除率。开展原油、成品油、有机化学品等涉挥发性有机物物质储罐排查，强化装卸、敞开液面废气收集治理，提升泄露检测与修复质量，逐步取消炼油石化、煤化工、焦化、制药、农药、化工、工业涂装包装印刷等企业非	本项目不属于石化、化工、涂装、制药、包装印刷、油品储运销等重点行业。项目运营期产生的 VOCs 经焚烧炉+余热锅炉+除尘器装置处理。	符合



		必要挥发性有机物废气排放系统 旁路。推进工业园区、企业集群因地制宜推广建设涉挥发性有机物“绿岛”项目，推动建设集中涂装中心和活性炭集中处理中心、溶剂回收中心，加强石化、化工类工业园监测预警监控体系建设。		
	加强扬尘精细化管理	持续加强施工扬尘常态化监管，以城市建成区及周边为重点，全面落实“六个百分百”抑尘措施。进一步规范扬尘管控措施，严格采用合规防尘网进行场地覆盖，并及时更新老旧防尘网。加强裸露地块治理，鼓励利用新型环保抑尘剂减少扬尘来源。提高低尘机械化湿式清扫水平，加大城市出入口、城乡结合部等重要路段冲洗保洁力度。加强硬化绿化抑尘和道路绿化用地扬尘治理，强化煤场、料场、渣场等堆场扬尘管控，规范存储和运输防尘措施。	环评要求本项目施工期严格执行扬尘污染防治管理规定，严格按照“六个百分百”抑尘措施进行施工，降低扬尘排放。	符合
	加强噪声污染防治	强化工业、交通、建筑施工和社会生活等重点领域噪声排放源监督管理，严格实施噪声污染限期治理，加大执法检查 and 处罚力度，确保实现重点噪声污染源达标排放，不断提升城市声环境功能区达标率。积极开展噪声扰民问题治理，在噪声敏感建筑集中区域逐步配套建设隔声屏障，严格落实禁鸣、限行、限速等措施，鼓励创建安静小区，力争实现涉及噪声信访投诉总量持续下降。	本项目施工和运营期间均产生噪声，对周围声环境质量造成影响，要求采取合理规划施工布局，加强管理，夜间禁止高噪声设备施工等措施降低施工期的噪声影响；运营期采取减震、隔、消声措施降低影响。	符合
	深化水生态环境综合管控	把水资源作为最大的刚性约束，落实最严格水资源管理制度，深化用水总量和用水强度的双约束机制，严格执行水资源开发利用和用水效率控制红线；依托排污许可证信息，实施“水体—入河排污口—排污管线—污染源”全链条管理，强化源解析，追溯并落实治污责任。	项目所排污水经管网进入园区污水处理厂。本项目废水达到循环经济示范园工业污水纳管标准。	符合
	加强固体废物污染防治	持续提升综合利用水平，支持骨干企业开展高效、高质、高值大宗固废综合利用示范项目建设，因地制宜推动大宗固废多产业、多品种协同利用，积极探索可复制、可推广的大宗固废综合利用发展新模式。	本项目产生的危险废物定期交由有资质的单位处置。	符合
综上所述，本项目与甘肃省“十四五”生态环境保护规划相符。				
<b>5.2 与《甘肃省“十四五”节能减排综合工作方案》符合性分析</b>				
根据《甘肃省“十四五”节能减排综合工作方案》（甘政发〔2022〕41 号）中提出，开展挥发性有机物综合整治。推进低（无）挥发性				

	<p>有机物含量原辅料材料替代，实施含挥发性有机物物料全方位、全链条、全环节无组织排放管理，不断提升废气收集率、治理设施运行率和去除率。以工业涂装、包装印刷等行业为重点，推动使用低挥发性有机物含量的涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂。深化石化化工等行业挥发性有机物污染治理，全面提升废气收集率、治理设施同步运行率和去除率。开展原油、成品油、有机化学品等涉挥发性有机物物质排查，强化装卸、敞开液面废气收集治理，提升泄漏监测与修复质量，逐步取消炼油、石化、煤化工、焦化、制药、农药、化工、工业涂装、包装印刷等企业非必要挥发性有机物废气排放系统旁路。</p> <p>本项目产生的有机废气污染物经收集后采用焚烧炉+余热锅炉+除尘器装置进行处理后通过排气筒排放。根据大气污染源情况分析，在采取了以上措施后本项目排放的污染物满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）限值要求。满足《甘肃省“十四五”节能减排综合工作方案》（甘政发〔2022〕41号）中提出的相关要求。</p>
--	---

## 二、建设项目工程分析

### 1、项目由来

碳纤维是一种高性能纤维材料，由含有超过 90%碳元素的聚合物或石墨化天然纤维织物经过高温碳化而成的，具有高强度、轻质、高模量、耐腐蚀、耐磨性等特点，是一种非常优秀的材料，广泛应用于国防军工、航空、风力发电、船舶、体育器材、压力容器等领域。随着科技的发展，碳纤维的应用范围将不断扩大，市场需求量不断上涨。在此背景下，甘肃纳塔新材料有限公司拟投资 276613 万元，在张掖经济技术开发区循环经济示范园建设《甘肃纳塔新材料有限公司万吨级碳纤维建设项目》。项目总体规划建设规模为 24000 吨/年 PAN 碳纤维，分三期建设，其中：一期新建 2 条 3000 吨/年 T300-48KPAN 基碳纤维碳丝生产线。二期新建 2 条 3000 吨/年 T300-48KPAN 基碳纤维碳丝生产线。三期新建 4 条 3000 吨/年 T300-48KPAN 基碳纤维碳丝生产线。本次仅评价一期。

甘肃纳塔新材料有限公司万吨级碳纤维建设项目规划占地面积 212932.71m<sup>2</sup>，（一期）拟建 1 座碳化车间，共布设 2 条生产线，以外购的聚丙烯腈原丝（PAN 原丝）为原料，经整经、预氧化、碳化、表面处理、水洗、干燥、上浆、干燥、卷绕等工序得到产品，一期设计生产规模：年产碳纤维 6000 吨。

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》等相关法律法规，《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）的有关规定，本项目属于第二十七项非金属矿物制造业第 60 小项“石墨及其他非金属矿物制品制造 309”中的“其他”，应编制环境影响报告表。

为此，甘肃纳塔新材料有限公司委托甘肃天辰环境工程有限公司承担该项目的的环境影响报告表的编制工作（委托书见附件 1）。我公司在接受委托后，立即组织有关技术人员认真研究该项目的有关资料，并进行了实地踏勘、调研，收集和核实了有关材料，并依据国家有关环境影响评价的规定、评价技术导则以及环保部门的要求，编制完成了《甘肃纳塔新材料有限公司万吨级碳纤维建设项目环境影响报告表》，作为项目工程设计及环境保护科学监督管理的依据。

### 2、项目名称、建设性质及建设地点

项目名称：甘肃纳塔新材料有限公司万吨级碳纤维建设项目；

建设内容

建设性质：新建；

建设地点：甘肃省张掖经济技术开发区循环经济示范园。项目地理位置图见附图 1。

### 3、项目投资及资金来源

本项目总投资 276613 万元，其中环保投资 4756 万元，占总投资的 1.72%，由企业自筹。

### 4、项目建设内容

项目总体规划建设规模为 24000 吨/年 PAN 碳纤维，分三期建设，其中：一期新建 2 条 3000 吨/年 T300-48KPAN 基碳纤维碳丝生产线。二期新建 2 条 3000 吨/年 T300-48KPAN 基碳纤维碳丝生产线。三期新建 4 条 3000 吨/年 T300-48KPAN 基碳纤维碳丝生产线。本次仅评价一期。

表 2-1 本项目建设规模及内容一览表

序号	生产车间	建设内容	分期	备注
1	1#碳化车间	2 条 3000 吨/年 T300-48KPAN 基碳纤维碳丝生产线	一期	本次仅评价一期
2	2#碳化车间	2 条 3000 吨/年 T300-48KPAN 基碳纤维碳丝生产线	二期	本次不评价
3	3#碳化车间 4#碳化车间	4 条 3000 吨/年 T300-48KPAN 基碳纤维碳丝生产线	三期	本次不评价

本项目主要建设内容包括 1 座碳化车间，1 座成品库、1 座原丝中转库、1 座办公楼、1 座生产服务大楼、1 座变电站、1 座检验、研发中心、1 座质检中心综合仓库等公辅工程及配套设施，以及危废、固废库等环保工程。1 座碳化车间共布置 2 条碳纤维生产线，年产碳纤维 6000t。

本项目主要建设内容见下表。

表 2-2 本项目主要建设内容一览表

工程类别	名称	工程内容	备注
主体工程	碳化车间	1 座碳化车间，建筑高度为 14.1m；主车间结构形式：门式钢架；附房结构形式：钢筋混凝土框架结构，层数为一层，局部为两层，火灾危险性：丙类。用于生产。	/
储运工程	综合仓库	1 层，建筑高度为 7m，结构形式：门式钢架，火灾危险性为：丙类，用于存放原辅材料、备品备件和劳保等。	/
	原丝中转库	1 层，建筑高度为 7m，结构形式：门式钢架，火灾危险性：丙类，用于储存原丝。	/

		成品库	2 层，建筑高度为 12m，结构形式：门式钢架，火灾危险性：丙类，用于堆放成品。	/
		危废、固废库	1 层，建筑高度为 5.3m，火灾危险性：丙类，用于暂存一般工业固体废物和危险废物。	分类、分区存放
	辅助工程	综合楼	5 层，建筑高度为 23.9m，结构形式：框架结构。用于办公、展厅、就餐等功能。	/
		生产服务大楼	3 层，建筑高度为 14.0m，结构形式：砖混结构。用于员工住宿。	/
		研发中心	3 层，建筑高度为 14.0m，用于检验和研发。主要为物理实验技术研发。	/
		质检中心	2 层，建筑高度为 9.5m，主要为产品的质量检查、强度、伸长率、密度等。物理实验。	/
	公用工程	给水	水源为工业园区生活自来水管网，由市政道路上的城市生活给水管道引入厂区，引入管管径为 DN150，市政管网供水压力不低于 0.25MPa，在厂区内成环状管网布置。	/
		供电	新建一座 110kV 变电站，在厂区适当位置设置就地高压开关站或变配电室，以满足厂区用电要求。	/
		供气	由园区天然气管网接入。	/
		压缩空气	本项目所需压缩空气包括碳化车间所需压缩空气、氮气制备用气以及少量的仪表控制用气，空分制氮用压缩空气用气需求量约为 1700Nm <sup>3</sup> /h。空压机站位于动力车间内，空压机组、干燥机、精密过滤器设置在空压站内，空压储罐布置在室外，满足全厂工艺压缩空气和仪表控制用气需求。	/
		氮气	本项目制氮设备及配套设备设置在动力车间内，配置制氮系统 1 套	/
		供汽	本项目蒸汽接自园区蒸汽管网，在动力车间内建设蒸汽分配站一座，在车间附房内实现蒸汽的计量、减压、调控分配等功能。蒸汽通过厂区架空敷设的蒸汽管网输送至各生产车间。	/
		排水	生活污水经化粪池预处理、食堂含油废水经隔油池预处理后排入园区污水处理厂。	/
			各车间生产废水出户后排入园区污水处理厂。	/
			厂区内雨水通过路面上的雨水口收集，经厂区雨水管网排入园区市政雨水管道。	/
	环保工程	废气	碳化车间的预氧化废气经管道收集后经 1 套 RTO 处理、碳化废气经 1 套“MSTO+余热锅炉+除尘器”处理，经处理后的两股废气通过 1 根 35m 高排气筒排放（DA001、	1 条生产线设

		DA002)。	置1根排气筒
		食堂油烟经油烟净化处理后经楼顶高空排放。	/
	废水	本项目废水有碳化表面处理废水、脱盐站的浓盐水、反渗透膜冲洗废水、检验器皿清洗废水、冷却塔废水、地面清洗废水、生活污水，所排污水经管网进入园区污水处理厂。本项目废水执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准限值要求。	/
	噪声	基础减震、建筑隔声、消声、减振、设备定期保养等措施	/
	固废	建设危险废物贮存库 360m <sup>2</sup> 、一般固废库 315.25m <sup>2</sup> ，危险废物定期交有资质的单位处理；一般固废包括废丝、质检产生的样品、污泥、废滤芯和除尘灰，废丝收集后外售，污泥定期清掏，用于周边农田施肥；废滤芯和除尘灰填埋。	/

## 5、主要建（构）筑物

本项目主要建构筑物详见下表。

表 2-3 项目主要建构筑物一览表

序号	名称	层数	占地面积 (m <sup>2</sup> )	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	备注
1	1#碳化车间	2/1	20816m <sup>2</sup>	23408m <sup>2</sup>	钢结构
2	原丝中转库	1	3456m <sup>2</sup>	3456m <sup>2</sup>	钢结构
3	综合库	1	972m <sup>2</sup>	972m <sup>2</sup>	钢结构
4	成品库	2	1512m <sup>2</sup>	3024m <sup>2</sup>	框架
5	危险废物贮存库	1	360m <sup>2</sup>	360m <sup>2</sup>	钢结构
6	110KV 变电站	2	940m <sup>2</sup>	1880m <sup>2</sup>	框架
7	生产服务大楼	3	1000m <sup>2</sup>	5000m <sup>2</sup>	框架
8	综合楼	5	648m <sup>2</sup>	2592m <sup>2</sup>	框架
9	空分制氮	构筑物	2112m <sup>2</sup>	/	框架
10	冷却水池	构筑物	960m <sup>2</sup>	/	框架
11	一般固废库	1	315.25m <sup>2</sup>	315.25m <sup>2</sup>	钢结构

## 6、主要设备

本项目主要设备情况见下表。

表 2-4 工程主要设备一览表

序号	名称	型号	T300-48k 单线数量	2 条线 数量
1	放丝机	放丝锭位	最大张力：1000cN	144 锭
		机械手及轨道	最大载荷：500kg	2 套
		钢结构	Texkimp 提供图纸	1 套
2	氧化炉	氧化炉风机	CTE，温度 300℃，均匀性±2.5℃	6 套
		氧化炉加热器	电加热	6 台

		转向辊	配套旋转接头等	46 只	92 只
		辊架及平台	两层结构	1 套	2 套
3	低温碳化炉系统	低温碳化炉	七个区，最高温度 1000℃	1 套	2 套
		氮气加热器及分布系统	配套流量计、温度计等	1 套	2 套
4	高温碳化炉	高温碳化炉总成	七个区，最高温度 1800℃	1 套	2 套
		冷却水分布系统	配套流量计、温度计等	1 套	2 套
		氮气加热器及分布系统	配套流量计、温度计等	1 套	2 套
5	驱动系统	卧式、立式驱动	变频调速，配编码器，闭环反馈	8 套	16 套
6	表面处理系统	加湿站	雾化加湿和浸润加湿两用	1 套	2 套
		电解槽（机）	阳极氧化表面处理	2 套	4 套
		水洗机	浸润式水洗	1 套	2 套
		上浆机	含配料及现场循环系统	1 套	2 套
		热风干燥机	温度：200℃；均匀性：±5℃	1 套	2 套
		热辊机	四只热辊，单辊配单模温机	1 套	2 套
7	收丝机	收丝机	自动换锭，最大载荷 12kg	260 锭	520 锭
8	废气处理系统	RTO 炉	三腔式 RTO	1 套	2 套
		MSTO 炉	直接燃烧焚烧炉	1 套	2 套
9	余热锅炉		额定蒸发量 5th，无需燃料	1 套	2 套

## 7、原辅材料及能源消耗

### 7.1 主要原辅材料

本项目使用的原辅材料主要为一等品碳纤维原丝、碳酸氢铵和上浆剂（水性环氧树脂），其理化特性见 2-6。

一等品碳纤维原丝、碳酸氢铵和上浆剂从市场采购，具有可靠的供货渠道和质量保证，采购方便，价格平稳。因此，本项目原辅助材料来源稳定可靠。

**表 2-5 本项目原辅材料及能源消耗一览表**

序号	原料名称	年消耗 t/a	规格	包装	来源	存储位置
1	一等品碳纤维原丝	12000	固体	筒装	外购	综合仓库
2	碳酸氢铵（电解液）	125	固体	袋装	外购	
3	上浆剂	240	液体	桶装	外购	

**电解液特性分析：**电解液主要来源于碳酸氢铵配液工序，该工序在生产线上端的罐内完成。电解液的特性有稳定性、溶解性、循环性。稳定性：电解液在电解过程中需要保持稳定的化学性质，以确保碳纤维电解过程的顺利进行。溶解性：碳

酸氢铵在水中具有良好的溶解性，能够在较低的温度下快速溶解并形成均匀的溶液。循环性：电解液的循环利用减少了对水资源的依赖，同时降低了生产成本。生产过程的环保性，整个生产过程采用全封闭循环运行，不对外排放污物，符合环境保护的要求。这种设计不仅减少了对环境的污染，还提高了资源的利用率。该电解液在碳酸氢铵配液工序中具有重要的作用，其特性包括良好的溶解性和稳定性，同时通过循环利用实现了高效、环保的生产过程。这种设计不仅提高了资源利用率，还显著降低了生产成本，符合现代工业生产的要求。

## 7.2 主要原辅材料理化性质

表 2-6 主要原辅材料理化性质一览表

名称	聚丙烯腈	碳酸氢铵	上浆剂（水性环氧树脂）
分子式	$(C_3H_3N)_n$	$NH_4HCO_3$	/
理化性质	英文名：polyacrylonitrile，别称 PAN，CAS 号：25014-41-9，分子量：53.06，熔点：317℃，密度：1.184g/mL at 25℃ (lit.)，折射率 n <sub>20/D</sub> ：1.514 聚丙烯腈系由丙烯腈、丙烯酸甲酯、依康酸等共聚而成的丙烯腈的聚合物。它是腈纶（俗称人造羊毛）的原料。化学式 $[CH_2=CH-CN]_n$ ，结构平均分子量为 $2.5 \times 10^4 \sim 8 \times 10^4$ 。软化点为 267℃，分解温度为 230℃。几乎不溶于水、脂肪、弱酸、弱碱、一般溶剂，也不溶于唾液、胃液等体液。但可溶于二甲基甲酰胺、二甲基亚砷	CAS：1066-33-7，外观：白色结晶粉末，初沸点和沸程(℃)：60，熔点/凝固点(℃)：35~60（分解），相对密度(水=1)：1.59，溶解性：溶于水，不溶于乙醇 禁配物：强氧化剂、强酸	无味、无臭黄色液体，引燃温度：490（粉末），爆炸下限（v/v）：12%，溶解性：溶于丙酮、乙二醇、甲苯。主要用途：用作金属涂料、金属粘合剂、玻璃纤维增强结构材料、防腐材料、金属加工用模具等，在电器工业中做绝缘材料。禁配物：强氧化剂。
燃爆性	可燃；加热分解释放有毒氮氧化物和氰化物烟雾	不燃	不易
毒理性质	LD50：无资料 LC50：10g/m <sup>3</sup> /30 分（小鼠吸入）	LD50：无资料 LC50：无资料	LD50：11400mg/kg（大鼠经口）； LC50：无资料



急救与防护	<p>皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水及清水彻底冲洗。</p> <p>眼睛接触：立即翻开上下眼睑，用流动清水冲洗 15 分钟。就医。</p> <p>吸入：脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：误服者用水漱口，饮足量温水，催吐，立即就医。</p>	<p>皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗，至少 15 分钟。就医。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸通畅如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止；立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：误服者用水漱口，催吐。立即就医。</p>	<p>皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂或清水彻底冲洗皮肤。就医。</p> <p>眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗，就医。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。就医。</p> <p>食入：饮足量温水，催吐。就医。</p>
-------	--	--	--

### 7.3 主要危险有害废气理化性质

表 2-7 天然气（甲烷）的理化特性及危险特性表

标识	中文名：甲烷	英文名：methane	目录序号：2123
	CAS 号： 8006-14-2	危险性类别：易燃气体，类别 1；加压气体。	
理化性质	外观与性状：无色无臭气体。		
	熔点（℃）：-182.6		沸点（℃）：-161.4
	临界温度（℃）：-82.6		临界压力（MPa）：4.59
	饱和蒸汽压（KPa）：53.32（-168.8℃）		燃烧热（KJ / mol）：890.8
	相对密度（水=1）：0.42（-164℃）（空气=1）：0.55		引燃温度（℃）：537
	溶解性：微溶于水，溶于醇、乙醚。		闪点（℃）：-218
燃烧爆炸危险性	燃烧性：本品极易燃，具窒息性		最小点火能（mj）：
	爆炸下限（%）：5.0		爆炸上限（%）：15.0
	危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、二氧化氧及其他强氧化剂接触剧烈反应。		
	禁配物：强氧化剂、强酸、强碱、卤素。		
	消防措施：切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		
毒性	急性毒性：LD50：无资料 LC50：无资料		

	毒理性：		
	健康危害：甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。		
贮运条件	危规号：21008	包装标志：易燃气体	包装方法：钢质气瓶。
	UN 编号：1972	包装类别：II类	
	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。		
	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。		
操作注意事项	密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。		
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，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，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。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。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。		

表 2-8 氨的理化性质

标识	中文名：氨气				UN 编号：1005	
	英文名：ammonia、ammonia gas				CAS 号：7664-41-7	
	分子式：NH <sub>3</sub>				分子量：17.03	
理化性质	外观与性状	无色有刺激性恶臭的气体。				
	熔点（℃）	-77.7	相对密度（水=1）	0.7 （-35℃）	相对密度（空气=1）	0.6
	沸点（℃）	-33.5	饱和蒸汽压（kPa）		506.62/4.7℃	
	溶解性	易溶于水、乙醇、乙醚。				

毒性 及 健康 危害	接触限值	PC-STEL：30mg/m <sup>3</sup>				
	侵入途径	吸入。				
	毒性	LD <sub>50</sub> ：350mg/kg（大鼠经口）；LC <sub>50</sub> ：2000mg/m <sup>3</sup> ，4 小时，（大鼠吸入）				
	健康危害	低浓度氨对粘膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死。急性中毒：轻度者出现流泪、咽痛、声音嘶哑、咳嗽、咯痰等；眼结膜、鼻粘膜、咽部充血、水肿；胸部 X 线征象符合支气管炎或支气管周围炎。中度中毒上述症状加剧，出现呼吸困难、紫绀；胸部 X 线征象符合肺炎或间质性肺炎。严重者可发生中毒性肺水肿，或有呼吸窘迫综合征，患者剧烈咳嗽、咯大量粉红色泡沫痰、呼吸窘迫、谵妄、昏迷、休克等。可发生喉头水肿或支气管粘膜坏死脱落窒息。高浓度氨可引起反射性呼吸停止。液氨或高浓度氨可致眼灼伤；液氨可致皮肤灼伤。				
	急救方法	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，应用 2%硼酸液或大量流动清水彻底冲洗。就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。				
燃 烧 爆 炸 危 险 性	燃烧性	易燃	燃烧分解物		氧化氮、氨	
	闪点（℃）	/	爆炸上限（v%）		27.4	
	引燃温度（℃）	651	爆炸下限（v%）		15.7	
	危险特性	与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。不能与下列物质共存：乙醛、丙烯醛、硼、卤素、环氧乙烷、次氯酸、硝酸、汞、氯化银、硫、锑、双氧水等。				
	建规火险分级	乙	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	卤素、酰基氯、酸类、氯仿、强氧化剂。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件：储存于阴凉、干燥、通风仓间内。远离火种、热源。防止阳光直射。应与卤素（氟、氯、溴）、酸类分开存放。搬运时要轻装轻卸，防止钢瓶或附件损坏。平时检查钢瓶漏气情况。搬运时穿戴全身防护服（橡皮手套、围裙、化学面罩）。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。泄漏处理：迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离 150m，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。高浓度泄漏区，喷含盐酸的雾状水中和、稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。储罐区最好设稀酸喷洒设施。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。					
	灭火方法	消防人员必须穿戴全身防火防毒服。切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、砂土。					
	数据来源	以上数字来自国际化学品安全卡，ICSC 编号为 0414。					
表 2-9 氰化氢的理化性质							
标 识	中文名：氰化氢，氢氰酸[无水]						
	英文名：hydrogen chloride				UN 编号：1051，1614		
	分子式：HCN		分子量：27.03		CAS 号：74-90-8		
理 化 性 质	外观与性状	无色气体或液体，有苦杏仁味					
	熔点（℃）	-13.2	相对密度（水=1）		0.69	相对密度（空气=1）	0.93
	沸点（℃）	25.7	饱和蒸汽压（kPa）		82.46/20℃		
	溶解性	溶于水、乙醇、乙醚等。					
毒 性 及 健 康 危 害	侵入途径	吸入。					
	毒性	LC <sub>50</sub> :357mg/m <sup>3</sup> （小鼠吸入，5min）					
	禁忌物	强氧化剂、碱类、酸类。					
	健康危害	抑制呼吸酶，造成细胞内窒息。急性中毒：短时间内吸入高浓度氰化氢气体，可立即呼吸停止而死亡。非骤死者临床分为 4 期：前驱期有粘膜刺激、呼吸加快加深、乏力、头痛；口服有舌尖、口腔发麻等。呼吸困难期有呼吸困难、血压升高、皮肤粘膜呈鲜红色等。惊厥期出现抽搐、昏迷、呼吸衰竭。麻痹期全身肌肉松弛，呼吸心跳停止而死亡。可致眼、皮肤灼伤，吸收引起中毒。慢性影响：神经衰弱综合征、皮炎。					
	急救方法	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸、心跳 停止，立即进行心肺复苏术（禁止口对口进行人工呼吸）。就医；食入：如患者神志清醒，催吐，洗胃。就医。皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和流动清水彻底冲洗。就医。眼睛接触：立即分开眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗 10～15min。就医。食入：如患者神志清醒，吐，洗胃。就医。					

燃烧爆炸危险性	燃烧性	极易燃，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物。	燃烧分解物	二氧化碳（CO <sub>2</sub> ）和二氧化氮（NO <sub>2</sub> ）
	闪点（℃）	-17.8	爆炸上限（v%）	40
	自燃温度（℃）	538	爆炸下限（v%）	5.6
	危险特性	与强氧化剂等禁配物接触，有发生火灾和爆炸的危险。长期放置则因水分而聚合，聚合物本身有自催化作用，可引起爆炸。		
	泄漏处理	泄漏处理：隔离泄漏区直至气体散尽。可考虑引燃漏出气，以消除有毒气体的影响。		
	灭火方法	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。消防人员必须穿戴全身专用防护服，佩戴空气呼吸器，在安全距离以外或有防护措施处操作。用水灭火无效，但须用水保持火场容器冷却。		

表 2-10 氮氧化物（以二氧化氮为例）二氧化硫的理化性质

标识			
中文名	二氧化氮	英文名	nitrogendioxide
CAS 号	10102-44-0	危险性类别	/
分子式	NO <sub>2</sub>	分子量	46.01
危险性概述			
侵入途径	吸入		
健康危害	氮氧化物主要损害呼吸道。吸入气体初期仅有轻微的眼及上呼吸道刺激症状，如咽部不适、干咳等。常经数小时至十几小时或更长时间潜伏期后发生迟发性肺水肿、成人呼吸窘迫综合征，出现胸闷、呼吸窘迫、咳嗽、咯泡沫痰、紫绀等。可并发气胸及纵隔气肿。肺水肿消退后两周左右可出现迟发性阻塞性细支气管炎。 慢性作用：主要表现为神经衰弱综合征及慢性呼吸道炎症。个别病例出现肺纤维化。可引起牙齿酸蚀症。		
燃爆危险	本品助燃，有毒，具刺激性。		
急救措施			
吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。		
消防措施			
危险特性	本品不会燃烧，但可助燃。具有强氧化性。遇衣物、锯末、棉花或其他可燃物能立即燃烧。与一般燃料或火箭燃料以及氯代烃等猛烈反应引起爆炸。遇		

	水有腐蚀性，腐蚀作用随水分含量增加而加剧。	
有害燃烧产物	氮氧化物。	
灭火方法	本品不燃。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具（全面罩）或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：干粉、二氧化碳。禁止用水、卤代烃灭火剂灭火。	
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。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。若是气体，合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。若是液体，用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。若大量泄漏，构筑围堤或挖坑收容。喷雾状水冷却和稀释蒸汽。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。	
接触控制/个体防护		
工作场所空气中容许浓度（mg/m³）中国：	MAC（mg/m³）：-- TWA（mg/m³）：5 STEL（mg/m³）：10	
工程控制：	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。	
呼吸系统防护：	空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。	
眼睛防护：	呼吸系统防护中已做防护。	
身体防护：	穿胶布防毒衣。	
手防护：	戴橡胶手套。	
其它防护：	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。保持良好的卫生习惯。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。	
理化性质		
外观与性状：	黄褐色液体或气体，有刺激性气味。	
pH 值：无意义		熔点（℃）：-9.3
相对密度（水=1）：1.45		沸点（℃）：22.4
相对密度（空气=1）：3.2		饱和蒸汽压（kPa）：--
燃烧热（kJ/mol）：无意义		临界温度（℃）：158
临界压力（Mpa）：10.13		辛醇/水分配系数：--
闪点（℃）：无意义		引燃温度（℃）：无意义
爆炸下限[%（V/V）]：无意义	爆炸上限[%（V/V）]：无意义	
最小点火能（mJ）：--	最大爆炸压力（Mpa）：--	
溶解性	溶于水。	
主要用途：	用于制硝酸、硝化剂、氧化剂、催化剂、丙烯酸酯聚合抑制剂等。	

稳定性和反应活性				
稳定性	稳定	聚合危害		不聚合
毒理学资料				
急性毒性	急性毒性：LD50：无资料 LC50：126mg/m <sup>3</sup> ，4 小时（大鼠吸入）			
废弃处置				
废弃处置方法	根据国家和地方有关法规的要求处置。或与厂商或制造商联系，确定处置方法。			
运输信息				
危险货物编号	23012	UN 编号	1067	

表 2-11 二氧化硫的理化性质				
标识	中文名	二氧化硫	英文名	sulfurdioxide
	分子式	SO <sub>2</sub>		
	分子量	64.06	危险性类别	第 2.3 类有毒气体
理化特性	熔点（℃）	-75.5	沸点（℃）	-10
	燃烧热（kJ/mol）	无意义	饱和蒸汽压（kPa）	338.42（21.1℃）
	临界温度（℃）	157.8	临界压力（MPa）	7.87
	相对密度	（水=1）1.43（空气=1）2.26		
	外观性状	无色气体，特臭		
	溶解性	溶于水，乙醇		
	稳定性	稳定	避免接触的条件	——
	禁配物	强还原剂、强氧化剂、易燃或可燃物	燃烧产物	氧化硫
	主要用途	用于制造硫酸和保险粉等。		
燃爆特性	燃烧性	本品不燃，有毒，具强刺激性。	建规火险分级	乙
	闪点（℃）	无意义	引燃温度（℃）	无意义
	爆炸下限（V%）	无意义	爆炸上限（V%）	无意义
	危险特性	不燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	灭火方法	本品不燃。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具（全面罩）或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳。		
毒性	侵入途径	吸入		

	及健康危害	急性毒性	LD50: 无资料 LC50: 6600mg/m <sup>3</sup> , 1 小时（大鼠吸入）
		健康危害	易被湿润的黏膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道黏膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。 急性中毒：轻度中毒时，发生流泪、畏光、咳嗽，咽、喉灼痛等；严重中毒可在数小时内发生肺水肿；极高浓度吸入可引起反射性声门痉挛而致窒息。皮肤或眼接触发生炎症或灼伤。 慢性影响：长期低浓度接触，可有头痛、头昏、乏力等全身症状以及慢性鼻炎、咽喉炎、支气管炎、嗅觉及味觉减退等。少数工人有牙齿酸蚀症。
	急救措施	眼睛接触	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
		皮肤接触	立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。
		吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
	泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 450m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，用一捉捕器使气体通过次氯酸钠溶液。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。	
	操作注意事项	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿聚乙烯防毒服，戴橡胶手套。远离易燃、可燃物。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、还原剂接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。	
	包装方法	包装类别：O52 包装方法：钢质气瓶；安瓿瓶外普通木箱。	
	储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易（可）燃物、氧化剂、还原剂、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。	
	运输注意事项	本品铁路运输时限使用耐压液化气企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、氧化剂、还原剂、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光暴晒。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。	



防护措施	<p>工程控制：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。</p> <p>呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴正压自给式呼吸器。眼睛防护：呼吸系统防护中已做防护。</p> <p>身体防护：穿聚乙烯防毒服。</p> <p>手防护：戴橡胶手套。</p> <p>其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。</p>		
------	---	--	--

8、产品方案

本项目建设 1 座碳化车间共布置 2 条碳纤维生产线，年产碳纤维 6000t。

表 2-12 产品方案表

生产车间	装置数量	产品规格	生产量
1#碳化车间	1 条生产线	T300-48K	3000t
	1 条生产线	T300-48K	3000t

8.1 产品技术指标

依据聚丙烯腈基碳纤维产品标准（GB/T26752-2020）分类，产品指标如下表。

表 2-13 产品方案表

类别	项目	单位	指标
48K GQ3522	线密度	g/km	3200±50
	拉伸强度	MPa	≥3500
	抗拉模量	GPa	≥230
	断裂伸长率	%	≥1.5
	灰分	%	≤0.5
	含碳	%	≥91

9、劳动定员及工作制度

劳动定员：708 人，其中管理与技术人员 69 人，生产工人 639 人；

工作制度：年工作 300 天，生产车间实行三班制，每班 8 小时，年操作 7200 小时。

10、厂区平面布置

10.1 平面布置原则

（1）认真贯彻和执行国家基本建设的方针、政策，严格遵守国家颁布的有关标准、规范、规定，确保生产及人身安全。

（2）生产装置及各单元尽量采用一体化布置，缩小占地，节约投资，方便管

理。

(3) 工艺流程顺畅, 物料管线短捷, 便于操作和维修。

## 10.2 平面布置方案

遵循平面布置原则, 依据工艺流程, 结合场地周围情况, 本项目总平面布置如下:

地块东部由北至南分别布置质检中心、生产服务大楼、检验、研发中心、办公楼、花坛、停车场、变压站、换热站, 地块东部由西布置 1#碳化车间、成品库、危废、固废库、综合仓库、空压站、循环水泵房、循环冷却水塔、脱盐水处理站、消防水池、原丝中转库、污水提升泵房及事故水池。

项目总平面布局功能分区合理、生活办公区位于生产区的侧风向, 在保障工艺流程顺畅、物料管线短捷的基础上, 可最大限度的降低生产对生活办公区的影响, 总平面布局合理。具体布置详见附图 7 厂区总平面布置图。

## 11、公用工程

### 11.1 给水工程

水源为工业园区生活自来水管网, 由市政道路上的城市生活给水管道引入厂区, 引入管管径为 DN150, 市政管网供水压力不低于 0.25MPa, 在厂区内成环状管网布置。

#### (1) 给水

本项目给水系统分为生活给水系统、生产给水系统、脱盐水给水系统、冷却水系统、复用水系统和临时高压消防供水系统。

①生活给水系统: 水源为工业园区生活自来水管网, 由市政道路上的城市生活给水管道引入厂区, 引入管管径为 DN150, 市政管网供水压力不低于 0.25MPa, 在厂区内成环状管网布置。

②生产给水系统: 水源接自市政生产供水管网, 引入管管径为 DN300, 供水水质符合工艺生产原水需求, 生产供水管网经调节水池、水处理车间处理后输送至厂区生产车间工艺用水和循环冷却用水。本地块预留市政中水给水管道, 当市政中水水质达到生产工艺水质要求时, 替代生产给水使用。

③脱盐水系统: 碳化车间工艺用水使用超纯水, 超纯水制备位于动力车间。

④冷却水系统：冷却循环水集中布置在动力车间，配套建设循环水输送泵 4 台（2 用 2 备），闭式冷却塔 1 台，其中冷却塔布置在冷却水池上方。

⑤复用水系统：厂区道路及绿化洒水采用复用水（回用水）。厂区复用水管网干管沿厂区主干道呈环状布置。干管交叉处或干支管交接处设置阀门及阀门井以便于检修。

⑥临时高压消防供水系统：包括厂区建（构）筑物室内、外消火栓供水管网系统和自动喷水灭火系统。厂区设消防水池（为地下式水池，分为独立的两座，单座消防水池容积为  $1300\text{m}^3$ ，有效容积为  $1050\text{m}^3$ ，消防水池总有效容积为  $2100\text{m}^3$ ，满足消防用水要求。消防水池补水由生活自来水管网补水，补水管管径 DN100，补水时间小于 96h。）、泵房，泵房内设消火栓供水泵、自动喷水灭火系统供水泵。厂前区最高楼（生产服务大楼）屋顶设 1 座高位消防水箱（单座有效容积为  $18\text{m}^3$ ）及 2 套消防增压稳压设备（消火栓和自动喷淋系统各 1 套），提供初期火灾的消防用水。

## 11.2 排水

本项目废水有碳化表面处理废水、脱盐水的浓盐水、余热锅炉废水、反渗透膜冲洗废水、检验器皿清洗废水、冷却塔废水、地面清洗废水和生活污水。

### ①表面处理废水

在碳纤维表面处理工艺中，固态碳酸氢铵配液工序在生产线前端罐内完成。配制好的碳酸氢铵溶液通过泵输送至生产线。该环节的用水主要来源于电解液配置，但配置环节用水量相对较少，几乎可以忽略不计。电解后的碳纤维经过压辊处理，大部分水分被压出并回流至电解槽中。

碳纤维经表面处理后需用纯水进行浸洗，清洗槽采用溢流排放，每条生产线的补水量  $6\text{t}/(\text{h}\cdot\text{线})$ ，项目共有 2 条碳纤维生产线，因此表面处理清洗用水  $12\text{t}/\text{h}$ ，根据全年运行情况统计，碳纤维表面处理用水总量为  $86400\text{t}/\text{a}$ ，损耗率为 2%，排放量为  $84672\text{t}/\text{a}$ 。

### ②脱盐水处理

根据项目水量平衡分析结果，本项目脱盐水处理站年用水量  $176352\text{m}^3/\text{a}$ ，纯水制备系统得水率约 75%，故制备纯水  $132264\text{m}^3/\text{a}$ 。损耗 2%，浓水  $40560.96\text{m}^3/\text{a}$ ，其

中 500 吨/年用于车间地面清理。

③反渗透膜冲洗废水

本项目纯水制备系统日常每 2~3 天需用进行正反冲洗，每次 5min~20min，一次冲洗需用水 3~4 吨。反渗透膜冲洗用新鲜水 1400 吨/年，损耗 2%，故本项目年产生反渗透膜冲洗废水 1372 吨/年。

④检验器皿清洗废水

根据建设单位提供的资料，产品在实验室检验过程中，对含有浆料的器皿进行清洗。此类浆料仅用水即可清洗，不涉及有害化学药剂。企业仅在内部实验室对部分项目进行检验，对于需要使用化学试剂的检验项目，企业均委托具备资质的第三方检测机构进行，并由其出具相应的检测报告。本项目实验室检验器皿清洗用水量为 5664m<sup>3</sup>/a，损耗 2%，废水排放量为 5550.72m<sup>3</sup>/a。

⑤冷却水排水

根据建设单位提供的资料，本项目冷却循环水采用闭式冷却塔，年用水约 2400t/a。废水排放量为 2400m<sup>3</sup>/a（补加水量忽略不计，并实现零排放，一年换一次水）。

⑥地面清洗废水

根据建设单位提供的资料，碳纤维车间地面定期需用水冲洗，使用纯水制备浓缩水进行地面清理，年用水约 500t/a。本项目地面清洗废水排放量为 300t/a。

⑦生活污水

本项目在厂区内设置职工宿舍，厂内人员的洗浴、卫生间废水以及日常办公产生的生活用水量按 100L/人·日估算，根据建设单位提供的劳动定员 708 人，工作时间以 300 天/年计，生活用水约 21240t。生活污水产生量按用水量的 80%计。项目生活污水年排放量为 16992m<sup>3</sup>/a。

⑧绿化用水

本项目年绿化用水约 2000t。

⑨余热锅炉用水

根据建设单位提供的资料，该余热锅炉全年消耗 37800m<sup>3</sup>/a 的纯水作为补给水。此纯水全部来源于项目自建的脱盐电站。在运行过程中，锅炉的年损耗量为

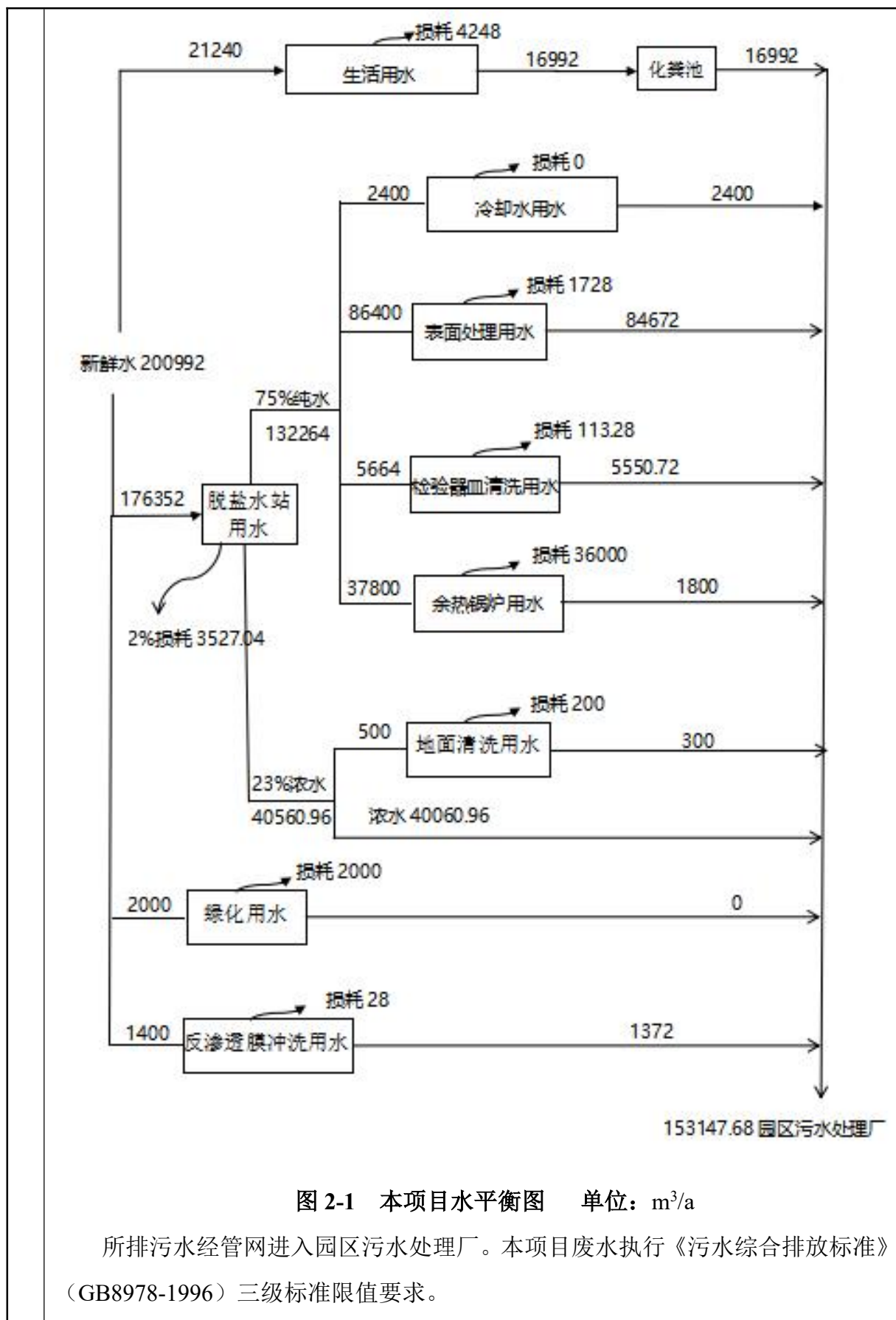
36000m<sup>3</sup>/a，这部分水转化为蒸汽，供给车间使用，按照 5%的排污率运行，锅炉每年产生 1800m<sup>3</sup>/a 的排污水。

⑩雨水径流

厂区内雨水通过路面上的雨水口收集，经厂区雨水管网排入园区市政雨水管道。

表 2-14 本项目水平衡表

用水部门	新鲜水量 (m <sup>3</sup> /a)	纯水用量 (m <sup>3</sup> /a)	浓水用量 (m <sup>3</sup> /a)	损耗量 (m <sup>3</sup> /a)	排水量 (m <sup>3</sup> /a)
脱盐站用水	176352	0	0	3527.04	40060.96
余热锅炉	0	37800	0	36000	1800
冷却塔用水	0	2400	0	0	2400
表面处理用水	0	86400	0	1728	84672
检验器皿清洗用水	0	5664	0	113.28	5550.72
地面清洗用水	0	0	500	200	300
绿化用水	2000	0	0	2000	0
反渗透膜用水	1400	0	0	28	1372
生活用水	21240	0	0	4248	16992
合计	200992	132264	500	47844.32	153147.68



### 11.3 供电

为满足用电负荷需要，新建一座 110kV 变电站，在厂区适当位置设置就地高压开关站或变配电室，以满足厂区用电要求。本项目 RTO 和 MSTO 的抽引风机和高温碳化炉的循环水泵为一级负荷，其他附属设施及生产生活用电负荷均为二级负荷。

### 11.4 供气工程

项目天然气消耗量为 276.4 万 Nm<sup>3</sup>/a，由园区天然气管网接入，天然气用途辅助 RTO 焚烧炉和 MSTO 焚烧炉助燃。

### 11.5 供汽工程

本项目冬季采暖用蒸汽，蒸汽接自园区蒸汽管网，在动力车间内建设蒸汽分配站一座，在车间附房内实现蒸汽的计量、减压、调控分配等功能。蒸汽通过厂区架空敷设的蒸汽管网输送至各用汽车间。

### 11.6 空分制氮

本项目一期所需压缩空气包括碳化车间所需压缩空气、氮气制备用气以及少量的仪表控制用气，空分制氮用压缩空气用气需求量约为 1700Nm<sup>3</sup>/h。空压机站位于动力车间内，空压机组、干燥机、精密过滤器设置在空压站内，空压储罐布置在室外，满足全厂工艺压缩空气和仪表控制用气需求。

本项目一期制氮设备及配套设备设置在动力车间内，配置 2 套 3500Nm<sup>3</sup>/h 制氮系统。

表 2-15 本项目公用工程消耗用量汇总表

序号	名称	单位	用量	备注
1	新鲜水	m <sup>3</sup> /a	200992	厂外供应
2	脱盐水	m <sup>3</sup> /a	176352	厂内自供
3	用电	万 kWh/a	9811.55	厂外供应
4	天然气	Nm <sup>3</sup> /h	276.4	厂外供应
5	空气	Nm <sup>3</sup> /h	1700	厂内自供
6	氮气	Nm <sup>3</sup> /h	5000	厂内自供
7	蒸汽	Nm <sup>3</sup> /h	33552	厂外供应

注：预氧化、碳化炉使用电加热方式。天然气辅助助燃。

## 一、工艺流程和产排污环节

### 1、施工期工艺流程图

根据现场踏勘，本项目所在场地较为平整，但仍需先进行土地平整工程，再进行基础施工等，本项目主要建设内容包括 1 座碳化车间，1 座成品库、1 座原丝中转库、1 座办公楼、1 座生产服务大楼、1 座变电站、1 座检验、研发中心、1 座质检中心综合仓库等公辅工程及配套设施，以及危废、固废库等环保工程。施工期工艺流程和污染环节见下图。

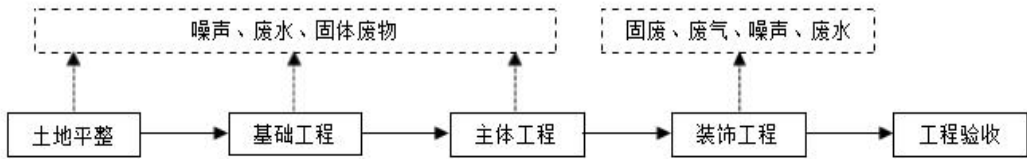


图 2-2 施工期工艺流程及产污环节流程图

### 2、碳纤维生产工艺流程及产污环节

生产原理：PAN 基原丝通过预氧化过程达到碳元素富集和纤维定型的目的，而碳纤维是在预氧化的基础上对纤维进行 1000~1500℃的热处理，使纤维中含碳量逐渐增加，加热到 1000℃时其含碳量已达到 90%~92%，到 1200~1500℃时其含碳量可达到 95%以上，从而使 PAN 纤维具有更高的耐燃性。

#### 2.1 工艺流程简述

流程说明：将外购的碳纤维原丝放置于退丝机上，经整经（30℃，常压）后送入氧化炉（80~350℃，常压，电加热）进行不燃化处理，制得预氧化纤维（俗称预氧化丝）；然后通过低温碳化炉（800℃，常压，电加热）和高温碳化炉（1300℃，常压，电加热）进行碳化处理制得碳纤维；然后进入碳酸氢铵溶液的表面处理机进行表面处理，之后进入水洗机用 40℃热水洗涤；然后经过干燥机，再进入上浆机添加固含量为 5%的上浆剂进行上浆，之后碳纤维送入水平干燥机（120℃）进行干燥处理，最后由卷绕机制成最终产品。

工艺中预氧化和低温碳化、高温碳化碳纤维生产的核心单元，工艺过程简述如下：

#### （1）整经：



<p>按照需要先将原丝进行整经，多束 PAN 纤维排成无纬布形式。</p> <p><b>(2) 预氧化：</b></p> <p>将整经后的 PAN 纤维由下部进入预氧炉，在 200-300℃的空气介质中往复行进，加热的空气对着无纬布喷出，同时施加张力牵伸，最后丝束由预氧炉顶部引出。预氧化时间控制在 60~100 分钟，在炉体两端采用气封装置，防止炉内热风逸出。</p> <p>预氧化过程中有废气（G1-1）产生，主要因子有 HCN、NH<sub>3</sub> 等，必须及时排出。用热风循环系统即一部分热风送到焚烧炉处理后排放，其余热空气和补充的新鲜空气经过过滤和加热后重新循环使用，采用此种方式有利于及时带走反应热和分解产物，保持循环气体中的含氧量。预氧过程中炉温控制精度要求较高，应控制在±3℃。</p> <p>预氧化过程中排放的废气全部经密闭管道送入焚烧炉焚烧后排放。</p> <p><b>(3) 碳化：</b></p> <p>碳纤维原丝经过预氧化形成氧化纤维后，首先进入低温碳化炉在 600-800℃的条件下碳化，此过程有分解产物产生如 H<sub>2</sub>O、HCN、NH<sub>3</sub>、非甲烷总烃等（G1-2）。低温碳化过程中纤维热逸产生结焦固废，炉膛内设有沟槽，结焦固废定期清理，委托有资质单位处理。</p> <p>低温碳化后的丝束进入高温碳化炉在 1000-1700℃的高温下，非碳原子逐步排出，最后形成的碳纤维含碳量可达 90%以上，在这一阶段可制取强度达 3.0GPa 以上，模量为 220GPa 以上的碳纤维产品。</p> <p>整个碳化过程都是在惰性气体保护下进行，高纯 N<sub>2</sub>垂直于纤维运行方向流过，可及时带走分解产物，有利于建立新的动平衡，促进反应进行。</p> <p>低温碳化炉和高温碳化炉的出口处均设置水套冷却室对纤维进行降温。</p> <p>低温碳化炉和高温碳化炉排放废气均进入焚烧炉焚烧处理后排放。</p> <p><b>(4) 表面处理：</b></p> <p>碳纤维表面处理能显著改善纤维和基体树脂之间的界面结合力，使负荷剪切强度 ILSS 提高到 90MPa 以上，满足使用要求。碳纤维的表面处理方法很多，在工业生产上得到实际应用的主要有阳极氧化法和气相氧化法等。本项目采用阳</p>
---

极氧化法：这种方法的优点是氧化反应速度快，处理时间短，可与碳纤维生产线相匹配，氧化缓和均匀，易于控制，处理效果显著，可使层间剪切强度得到大幅度提高。

使用碳纤维作为阳极，石墨板作为阴极，固态碳酸氢铵配液工序在表面处理生产线前端罐里完成，用泵送往生产线，配成的电解液为 10%碳酸氢铵溶液。其原理是电解液中含氧阴离子在电场作用下向阳极碳纤维移动，并在其表面放电而生成新生态氧来进行氧化反应，生成含氧官能团。碳酸氢铵主要起到导电的作用。

阳极： $4\text{OH}^- = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 4\text{e}^-$

阴极： $4\text{e}^- + 4\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2 + 4\text{OH}^-$

电解槽容积  $2\text{m}^3$ ，电解液循环使用，定期补充，不排放。电解槽上方有废气（G1-3） $\text{NH}_3$  产生。

经表面处理后的碳纤维进入水洗槽洗涤，然后通过干燥辊（采用电加热）烘干后进入上浆槽。

水洗装置采用浸入式水洗，洗涤槽容积为  $2\text{m}^3$ ，采用逐层溢流方式保持液面稳定，洗涤水（W1）直接排放到污水管网。

#### （5）上浆、干燥：

上胶原料为水性环氧树脂，用水稀释至 5%后使用。常温下，采用浸入式上胶方式，上胶槽采用溢流式循环式持液面稳定，上胶后的碳纤维采用热风干燥箱进行干燥（温度  $100-130^\circ\text{C}$ ）。

上浆剂中不含固化剂、助剂等有机成分，且干燥温度不高，故在上浆、干燥过程中无有机废气产生。

#### （6）入库：

干燥后的碳纤维经收丝机收卷成锭，分级检验后包装入库，完成生产流程。

运营期工艺流程及产污环节见下图所示。

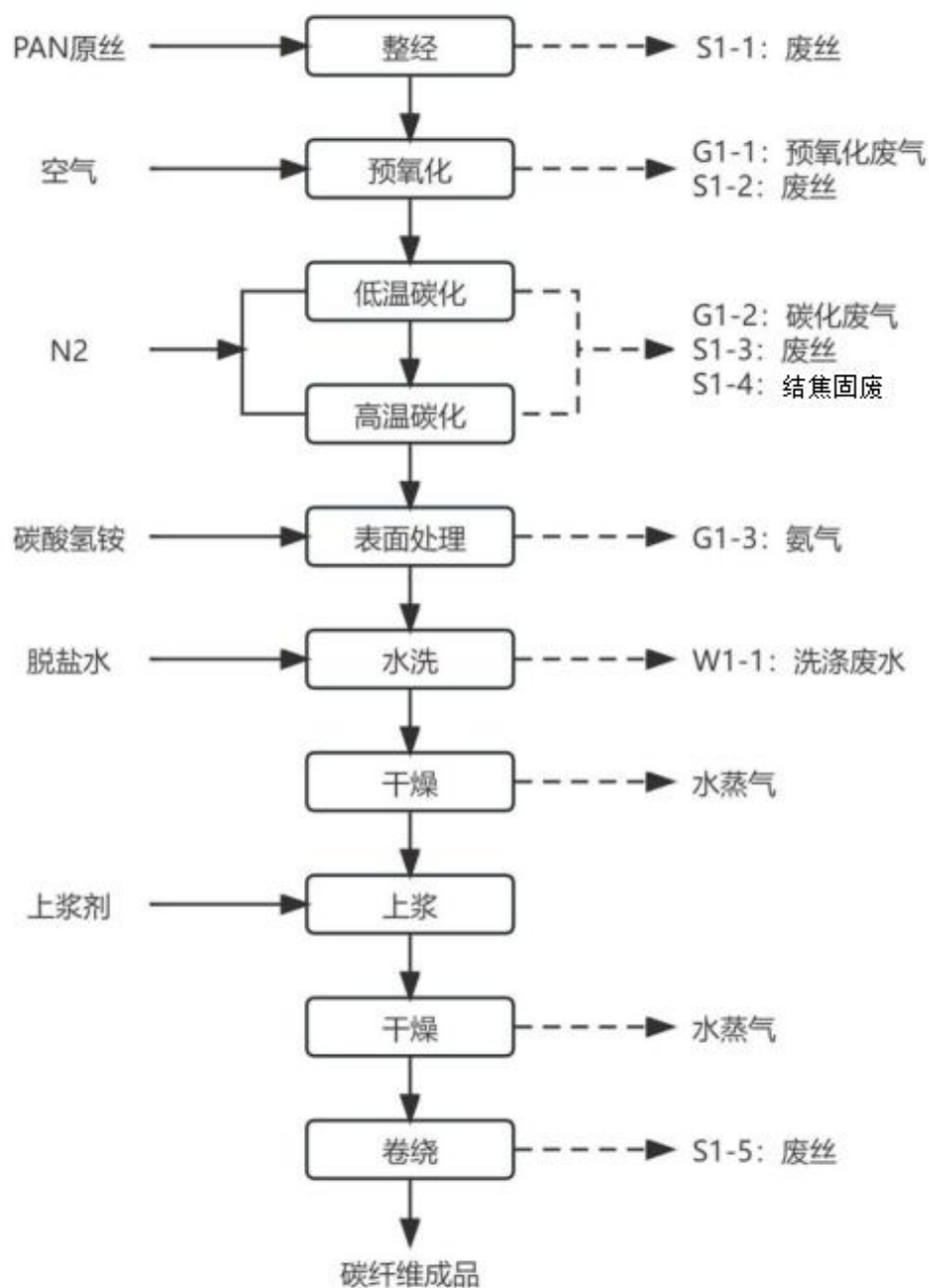


图 2-3 本项目生产工艺流程及产污环节图

产品检验：对产品碳纤维强度、弹性等进行检测，此过程中有废样品 S2-1。

## 2.2 脱盐水处理站工艺流程及产污节点

碳化车间工艺用水使用超纯水，超纯水制备来自动力车间。工艺流程如下：

原水调节池（市政给水和蒸汽冷凝水混合）→原水泵→机械过滤器→活性炭过滤器→一级高压过滤器→一级反渗透高压泵→一级反渗透装置→一级反渗透水

箱→二级反渗透高压泵→二级反渗透装置→二级反渗透水箱→EDI 升压泵→EDI 精密过滤器→EDI 装置→除盐水箱→除盐水泵→生产工艺用水。

制备过程中有浓水 W2-1 产生，反渗透膜日常定期冲洗有冲洗废水产生 W2-2；活性炭定期更换有废活性炭 S2-2 产生；反渗透膜定期更换有废反渗透膜 S2-3 产生。

### 3、影响因素识别

#### 3.1 施工期环境影响

项目施工期环境影响主要包括设备安装、厂房的建设，根据现场调查，目前设备未建设。

项目施工期设备安装过程中产生的主要环境影响包括：

- (1) 管沟施工机械和运输车辆排放的废气；
- (2) 施工机械和运输车辆产生的施工噪声；
- (3) 施工作业过程中产生的施工废水；
- (4) 施工人员产生的生活污水和生活垃圾。

#### 3.2 运营期影响因素识别

本项目运营期产生的主要污染物及产排节点如下表。

表 2-16 主要污染物产排节点表

分类	节点	产生工段	污染物	防治措施	排放方式
废气	G1-1	预氧化	HCN、NH <sub>3</sub>	RTO	两条线各设一根35m 排气筒排放（DA001 和 DA002）
	G1-2	碳化	HCN、NH <sub>3</sub> 、NO <sub>x</sub> 、非甲烷总烃	MSTO+余热锅炉+除尘器	
	G1-3	表面处理	NH <sub>3</sub>	集气罩收集后直接进入生产线的35 米排气筒高空排放	
废水	W1-1	水洗	pH、氨氮、总氮、SS	最终进入园区污水处理厂	
	W2-1	浓水	pH、COD、SS		
	W2-2	反渗透膜冲洗废水			
固废	S1-4	碳化	结焦固废	交有资质的单位处置	
	S2-1	成品质检	废样品		
	S1-1	整经	废丝	为一般固废收集后外售	
	S1-2	预氧化	废丝		
	S1-3	碳化	废丝		
	S1-5	卷绕	废丝		

### 3.3 项目物料平衡

表 2-17 物料平衡表

入方		出方		
名称	数量 t/a	产品	名称	数量 t/a
聚丙烯腈原丝	12000	气	PAN 碳纤维	6000
碳酸氢铵	125		HCN	1444.32
上浆剂	240		NH <sub>3</sub>	68.712
			CH <sub>4</sub>	250.32
			非甲烷总烃	20
			NO <sub>x</sub>	576
			SO <sub>2</sub>	139
			颗粒物	74
			CO <sub>2</sub>	295.2
			CO	26.4
			C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	2.76
			H <sub>2</sub>	2411.4
		固	废丝	240
			样品	2
			结焦固废	814.888
合计	12365	合计		12365

与项目有关的原有环境污染问题

本项目为新建项目，位于甘肃省张掖市经济开发区循环经济示范园，工程建设用地在循环经济示范园内，属于工业用地，项目所在区域环境质量现状较好，无遗留环境问题。土地现有状态是空地。

### 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

#### 1、环境空气质量现状

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中“6.2.1 项目所在区域达标判定,优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中数据或结论”。根据张掖市生态环境局发布的《张掖市 2023 年生态环境状况公报》,2023 年,全市城市环境空气质量可吸入颗粒物(PM<sub>10</sub>)年均浓度值 61μg/m<sup>3</sup>、细颗粒物(PM<sub>2.5</sub>)年均浓度值 24μg/m<sup>3</sup>、二氧化硫年均浓度值 9μg/m<sup>3</sup>、二氧化氮年均浓度值 20μg/m<sup>3</sup>、一氧化碳日均浓度值 0.8mg/m<sup>3</sup>、臭氧日最大 8 小时浓度值 136μg/m<sup>3</sup>;全年城市空气质量优良天数 326 天,优良率 89.3%。环境空气质量稳定达到国家二级标准,没有发生人为导致的重污染天气情况。2023 年张掖市 6 项污染物年均值统计见下表。

**表 3-1 2023 年张掖市 6 项污染物年均值统计情况 单位: μg/m<sup>3</sup>**

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	最大浓度占标率(%)	达标情况
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	61	70	87.14	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	24	35	28.57	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	20	40	50	达标
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	9	60	15	达标
CO	日均值第 95 百分位浓度	800	4000	20	达标
O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均值第 90 百分位数浓度	136	160	85	达标

由上表可见,项目所在区域内 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 浓度达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)的二级标准要求,项目所在区域属于达标区,项目区环境空气质量较好。

#### 2、地表水质量现状

项目西面为山丹河和黑河,山丹河位于项目西面约 1.8km,由东向西流经约 2km 后汇入黑河。根据《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)及《甘肃省地表水功能区划(2012—2030 年)》(甘肃省水利厅、甘肃省环保厅、甘肃省发改委,甘政函〔2013〕4 号),项目西面的山丹河(碱滩—入黑河口河段)划分为山丹河甘州工业、农业用水区,水质目标为Ⅳ类;黑河(黑河大桥—高崖水文站

	<p>河段)划分为黑河甘州工业、农业用水区,水质目标为IV类。执行IV类地表水标准。</p> <p>地表水引用《甘肃省 2023 年生态环境状况公报》中黑河高崖水文站段水环境质量的水质状况,黑河高崖水文站断面,水质为II,水质评价为优。</p> <p><b>3、声环境质量现状</b></p> <p>根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南(污染影响类)(试行)》,厂界为周边 50m 范围内存在声环境保护目标的建设项目,应监测保护目标声环境质量现状并评价达标情况。本项目厂界 50m 范围有无声环境保护目标,因此,不需要进行声环境质量现状监测。</p> <p><b>4、地下水、土壤环境</b></p> <p>根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南(污染影响类)(试行)》要求,报告表项目原则上不开展土壤和地下水环境质量现状调查。本项目原辅材料为一等品碳纤维原丝、碳酸氢铵和上浆剂,不属于有毒有害物质,项目废水分类收集,处理达标后最终进入园区污水处理厂,地面均做防渗,不存在裸露土壤,不会渗入影响土壤,不会通过地表径流污染周边土壤环境,故本评价不开展地下水、土壤环境质量现状调查。</p> <p><b>5、生态环境现状</b></p> <p>张掖市循环经济示范园规划区东侧边界距离张掖黑河湿地国家级自然保护区实验区约 1.77km,南侧边界距离实验区约 100m,拟建项目位于张掖市循环经济示范园内,与甘肃张掖黑河湿地国家自然保护区(甘州段)最近距离为 2630m(方向 SE),张掖黑河湿地国家级自然保护区不在本项目评价范围内。</p>
<p>环 境 保 护 目 标</p>	<p><b>1、大气环境</b></p> <p>甘肃纳塔新材料有限公司厂区厂界外 500m 范围以内无大气环境保护目标。</p> <p><b>2、声环境</b></p> <p>甘肃纳塔新材料有限公司厂区厂界外 50m 范围内无声环境保护目标。</p> <p><b>3、地下水环境</b></p> <p>甘肃纳塔新材料有限公司厂界外 500m 范围内无地下水式集中式饮用水水源</p>

地和特殊的地下水资源。

4、地表水环境

经调查，本项目距离山丹河 1877m，本项目距离黑河 3665m。

5、生态环境

拟建项目位于张掖市循环经济示范园内，张掖黑河湿地国家级自然保护区不在本项目评价范围内。

1、废气

①施工期废气

施工期废气主要为无组织扬尘，执行《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。

表 3-2 大气污染物综合排放标准

污染物	无组织排放监控浓度限值 mg/m³		标准类别
	监控点	浓度	
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 2 无组织排放监控浓度限值

②运营期废气

本项目预氧、碳化烟气中主要污染因子为 HCN、非甲烷总烃、氮氧化物、二氧化硫、颗粒物、NH<sub>3</sub>，其中 HCN、氮氧化物、二氧化硫、颗粒物、非甲烷总烃排放浓度执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 相关标准限值，NH<sub>3</sub> 排放浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中相关标准限值；厨房烹饪油烟排放执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中标准；无组织非甲烷总烃执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)中的标准限值详见下表。

表 3-3 大气污染物排放浓度限值

单位：mg/m³

序列	污染物	最高允许排放浓度 mg/m³	最高允许排放速率 kg/h	无组织排放监控浓度限值 mg/m³	排气筒高度 m	标准来源
碳化车间 2	HCN	1.9	0.57	0.024	35	《大气污染物综合排放标准》
	氮氧化物	240	5.95	0.12	35	



条生 产线	非甲烷总烃	120	76.5	4.0	35	(GB16297-1996) 表 2 相关标准限值
	二氧化硫	550	20	0.4	35	
	颗粒物	120	31	1.0	35	
	NH <sub>3</sub>	/	27.5	1.5	35	《恶臭污染物排放 标准》 (GB14554-93)
食堂油烟		2.0	/	/	15	《饮食业油烟排放 标准(试行)》 (GB18483-2001)

**表 3-4 《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) (单位: mg/m<sup>3</sup>)**

污染物	排放限值	限值含义	无组织排放监控位置
非甲烷总烃 (NMHC)	10	监控点处 1h 平均浓度值	在厂房外设置监控点
	30	监控点处任意一次浓度值	

## 2、废水

本项目废水有碳化表面处理废水、脱盐水站的浓盐水、反渗透膜冲洗废水、检验器皿清洗废水、冷却塔废水、地面清洗废水和生活污水。所排污水经管网进入园区污水处理厂。本项目废水排放执行《污水综合排放标准》

(GB8978-1996) 三级标准限值要求。同时废水达到循环经济示范园工业污水纳管标准。

**表 3-5 运营期污水排放标准**

序号	污染因子	单位	纳管标准	本项目执行标准
1	COD <sub>Cr</sub>	mg/L	≤500	500
2	BOD <sub>5</sub>	mg/L	≤350	350
3	石油类	mg/L	≤15	15
4	SS	mg/L	≤400	400
5	NH <sub>3</sub> -N	mg/L	≤45	45
6	总氮	mg/L	≤70	70
7	总磷	mg/L	≤8	8
8	pH	/	6.5-9.5	6.5-9.5
9	含盐量	mg/L	≤1500	1500

## 3、噪声

### (1) 施工期噪声

施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中规定的排放限值, 见下表。

	表 3-6 施工期噪声排放标准限值		单位：dB（A）
	执行标准	昼间	夜间
	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	70	55
	(2)运营期噪声		
	厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准限值，具体见下表。		
	表 3-7 工业企业厂界环境噪声排放标准		单位：dB（A）
	指标名	昼间	夜间
	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）；危险废物执行《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2023）中相关标准要求。		
总量控制指标	本项目生产过程中产生的污染物，经预氧化废气管道收集后经 1 套 RTO 处理、碳化废气经 1 套“MSTO+余热锅炉+除尘器”处理，经处理后的两股废气通过 35m 高排气筒达标排放。		
	非甲烷总烃排放量为 2t/a；		
	氮氧化物排放量为 57.628t/a。		

## 四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	<p>本项目位于甘肃省张掖市经济开发区循环经济示范园内。</p> <p><b>1、施工废气防治措施</b></p> <p>(1)施工扬尘污染防治措施</p> <p>为防治施工扬尘，施工单位应做到施工工地周边百分之百围挡、施工场地出入车辆百分之百冲洗、拆迁工地百分之百湿法作业、施工现场地面百分之百硬化、物料堆放百分之百覆盖。严格按照《张掖市大气污染防治条例》做好扬尘污染防治，在施工工地设置硬质围挡，采取物料堆放覆盖、分段作业、择时施工、洒水抑尘、土方开挖湿法作业、路面硬化、渣土车辆密闭、对出入工地的运输车辆及时冲洗等防尘降尘措施。本次环评提出具体措施如下：</p> <p>①施工场地设置彩钢棚围挡，且施工场地定期洒水，降低起尘量；</p> <p>②避免大风天气作业：避免在大风天气下运输使用水泥、砂石料等，同时水泥等粉状材料运输过程须采取密闭化运输措施，装卸过程中避免在大风天气下进行。</p> <p>③合理利用现有资源，减少现场作业；</p> <p>④粉状材料存储、采取防尘措施</p> <p>A、在施工场地内堆放灰土等易产生扬尘污染物料的周围设置不低于堆放物高度的封闭型围栏，并用遮挡材料进行覆盖。多余挖方及时清运，需要回收利用的，堆放时需有遮盖措施。</p> <p>B、合理制定施工计划，尽量减少施工场地内粉状材料的存储量，尤其是灰土按施工使用量采取随用随拉的方式。</p> <p>⑤土方工程包括土的开挖、运输和填筑等施工过程，有时还需进行排水、降水、土壁支撑等准备工作。土方工程作业应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间。同时作业处覆以防尘网。遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业。</p> <p>(2)物料运输过程产生的扬尘防治措施</p>
-----------	---

	<p>①限制运输车辆车速，减少扬尘污染；</p> <p>②运输过程中运输车辆用篷布遮盖，防止扬尘污染；</p> <p>③定期对运输道路洒水，防止二次扬尘。</p> <p>④施工期间，工地内从建筑上层将具有粉尘逸散性的物料、渣土或废弃物输送至地面时，可从建筑内部管道或密闭输送管道输送，或者打包装框搬运，不得凌空抛撒；</p> <p>经采取以上措施后施工场地及运输车辆引起的粉尘会大大降低、减少，因此治理措施可行。</p> <p><b>2、施工废水防治措施</b></p> <p>施工期废水主要为施工人员生活污水和施工车辆出场冲洗废水，其主要污染物为 BOD、油脂类、SS 等，生活污水排入现有化粪池处理，本项目施工期结合厂区布局，在厂内专辟施工人员临时生活区，施工人员生活污水经化粪池简单处理后接入园区生活污水管网。车辆冲洗废水经沉淀泥沙、隔油处理后循环利用，不外排。因此治理措施可行。</p> <p><b>3、施工噪声防治措施</b></p> <p>施工噪声影响属于短期影响，各种施工机械单机噪声相对较高，对周围环境影响较大，为了减轻施工噪声对区域声环境的影响，建议采取以下措施：</p> <p>（1）应合理安排施工工序和时间，噪声量大的工程应安排在白天，夜间施工应根据有关规定进行。在施工进度的安排上，要进行适当的组合搭配，避免高噪声设备同时集中在一个地点工作；</p> <p>（2）对高噪声的施工机械或加工环节，作业应合理安排和布置，使场地边界处的噪声符合建筑施工场界噪声限值要求；</p> <p>（3）对各种机械设备加强维护保养，从源头减少设备噪声；</p> <p>（4）运输车辆进出厂区或经过居民区、学校等区域时禁止鸣笛。</p> <p>施工期严格执行上述各项噪声治理措施后，施工噪声对周边环境影响不大，噪声污染防治措施合理可行。</p> <p><b>4、固体废物防治措施</b></p>
--	---

	<p>固体废物主要是施工人员生活垃圾和建筑垃圾。</p> <p>(1) 在厂区生活区布设垃圾桶，施工人员生活垃圾集中收集，统一收集后交由环卫部门统一清运至当地垃圾填埋场卫生填埋处置，严禁随意丢弃、倾倒。</p> <p>(2) 建筑垃圾部分回用，不可利用部分交由运往当地指定部门填埋，严禁随意倾倒。</p> <p>本项目施工工程量小，施工时间短，施工过程中产生的污染物量小，且为短暂性影响，在采取上述措施后对周围环境影响较小，且随着施工期结束上述影响将随之结束。</p> <p><b>5、生态环境保护措施</b></p> <p>本项目属于温带大陆性荒漠气候，境内地势平坦，地处戈壁荒漠，水资源缺乏、植被覆盖度低、土地沙化加剧、草场退化严重，本项目场地采取植树、种草等措施减少水土流失。强化绿化苗木管理和养护，确保绿化长效发挥固土护坡、减少水土流失、净化空气、隔声降噪、美化景观等环保功能，尽量避免破坏原有地貌。</p>
--	--

## 一、运营期污染源强核算

### 1.废气

本项目产生的废气主要为预氧、碳化产生的 HCN、NH<sub>3</sub>、非甲烷总烃、SO<sub>2</sub>、氮氧化物、颗粒物；食堂产生的食堂油烟。

根据产污环节分析，本项目生产过程中废气主要包括：预氧化废气、高低温碳化废气，本项目共建设 2 条碳纤维生产线，每条线为 3000t/a 设计规模，每条生产线的工艺流程、产排污节点及排放污染物种类均相同，因此根据产污系数和类比分析数据进行分析计算。

#### 1.1 废气污染源强

**预氧化：**本项目聚丙烯腈纤维原丝预氧化过程中有废气产生，主要污染因子为：HCN、NH<sub>3</sub>。根据《碳纤维及其应用技术》（贺福，化学工业出版社）第 69 页表 2.35 中 PAN 原丝挥发产物的组成表：

**表 4-1 PAN 原丝挥发产物的组成 单位：mg/gPAN 原丝**

温度℃	每克聚合物毫升数					每克聚合物毫克数	
	H <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	HCN	NH <sub>3</sub>
200-300	0.25	0	0	0	0	6.6	0.006
300-400	0.39	0	0	0	0	6.7	1.55
400-500	2.20	4.16	1.2	0	0	1.6	0.165
500-600	8.35	11.70	2.06	0.70	0.35	1.4	0.450
600-700	25.80	17.50	1.50	1.02	0	0.2	3.20
700-800	52.40	18.5	0.686	0	0	2.8	1.910
800-900	64.60	15.50	0	0	0	10.3	0.460
900-1000	63.60	15.30	0	0	0	17.8	0

本项目预氧化温度为 200~300℃，故选取上表中 200~300℃产生参数。

**碳化：**本项目碳纤维生产碳化过程中有废气产生，主要污染因子为：HCN、NH<sub>3</sub>、颗粒物等。根据《碳纤维及其应用技术》（贺福，化学工业出版社）第 69 页表 2.36 中热解 PAN 原丝的气体组成：

**表 4-2 热解 PAN 原丝挥发产物的组成 单位：mg/gPAN 原丝**

温度℃	每克聚合物毫升数					每克聚合物毫克数	
	H <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	HCN	NH <sub>3</sub>
200-300	0.10	0	0	0.20	5.2	0.08	-
300-400	0.20	0	0	1.1	5.4	0.38	0.19
400-500	0.24	0	0	0.9	5.5	2.30	0
500-600	0.30	1.10	0.23	0	2.6	4.40	0

600-700	3.80	3.90	0	0	1.5	4.10	0
700-800	9.70	11.50	0	0	1.6	2.40	0.73
<b>800-900</b>	<b>27.00</b>	-	<b>0</b>	-	-	<b>19.30</b>	<b>2.40</b>
900-1000	30.70	-	0	-	-	38.90	0
	35.00	2.18	0	0	1.4	22.60	0
<b>1000-2000</b>	<b>108</b>	<b>18.68</b>	<b>0.23</b>	<b>2.2</b>	<b>23.2</b>	<b>94.46</b>	<b>3.32</b>

本项目低温氧化温度为 800~900℃、高温碳化 1000~1700℃，故选取上表中相关产生参数。

#### ①HCN

由于 PAN 原丝中氮元素以氰基（-CN）形态存在，在原丝热处理过程中随着氮元素的脱除，部分氰基与氢元素结合生成 HCN。根据《碳纤维及其应用技术》（贺福，化学工业出版社）第 69 页表 2.35 中 PAN 原丝挥发产物的组成表，原丝用量为 12000t/a 预氧化过程每年产生的 HCN 污染物约 79.2t；根据《碳纤维及其应用技术》（贺福，化学工业出版社）第 69 页表 2.36 中热解 PAN 预氧丝的气体组成，低温碳化阶段的 HCN 产生量约 231.6t，高温碳化阶段的 HCN 产生量约 1133.52t，即碳化阶段的 HCN 产生量为 1365.12t。预氧化炉为密闭设置，炉体两端采用文丘里气封装置和门廊吸风装置，防止炉内热风逸出，RTO 对 HCN 处理效率不低于 99.4%；碳化炉为密闭设置，炉体两端采用迷宫式封装置，防止炉内热风逸出。MSTO 焚烧炉对 HCN 处理效率不低于 99.99%。据此估算项目 HCN 污染物的产生及排放情况见下表。

**表 4-3 一根排气筒 HCN 废气污染源源强核算结果及相关参数一览表**

污染源	污染物产生		治理措施			污染物排放		
	产生量 t/a	产生速率 kg/h	工艺	效率 %	风量 m³/h	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m³
预氧化	39.6	5.5	RTO 焚烧炉	99.4	69000	0.305	0.042	0.61
高低温碳化	682.56	94.8	MSTO 焚烧炉+余热锅炉+除尘器	99.99				

**表 4-4 两根排气筒 HCN 废气污染源源强核算结果及相关参数一览表**

排气筒	污染物产生		治理措施			污染物排放		
	产生量 t/a	产生速率 kg/h	工艺			排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m³
DA001	722.16	100.3	RTO 焚烧炉、MSTO 焚烧炉+余热锅炉+除尘器			0.305	0.042	0.61
DA002	722.16	100.3	RTO 焚烧炉、MSTO 焚烧炉+余热锅炉+除尘器			0.305	0.042	0.61

炉+除尘器

②NH<sub>3</sub>

PAN 原丝中的氮元素除部分以氰基形式生成 HCN 外，还有大部分在热处理过程中碳氮键被破坏并于氢元素结合生成 NH<sub>3</sub> 污染物，根据《碳纤维及其应用技术》（贺福，化学工业出版社）第 69 页表 2.35 中 PAN 原丝挥发产物的组成表，原丝用量为 12000t/a 预氧化过程每年产生的 NH<sub>3</sub> 污染物约 0.072t；根据《碳纤维及其应用技术》（贺福，化学工业出版社）第 69 页表 2.36 中热解 PAN 原丝的气体组成，低温碳化阶段的 NH<sub>3</sub> 产生量约 28.8t。预氧化炉为密闭设置，炉体两端采用文丘里气封装置和门廊吸风装置，防止炉内热风逸出，RTO 对 NH<sub>3</sub> 处理效率极低；碳化炉为密闭设置，炉体两端采用迷宫式封装置，防止炉内热风逸出。MSTO 焚烧炉对 NH<sub>3</sub> 处理效率不低于 83%（氨气的反应机理详见废气污染治理措施可行性分析）。表面处理工序使用碳酸氢铵溶液进行电解，碳酸氢铵在电解过程中部分分解为氨气，分解率以 5%计，故年产生氨气约 1.344 吨，每条线产生量 0.671t/a。该股废气通过表面处理设备上集气罩收集（收集效率 90%）。由于氨浓度较低进入碳化废气处理装置将影响碳化废气处理效果，故直接进入生产车间的 35 米排气筒高空排放，据此估算项目 NH<sub>3</sub> 污染物的产生及排放情况见下表。

表 4-5 一根排气筒 NH<sub>3</sub> 废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

污染源	污染物产生		治理措施			污染物排放		
	产生量 t/a	产生速率 kg/h	工艺	效率 %	风量 m <sup>3</sup> /h	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>
预氧化	0.036	0.005	RTO 焚烧炉	0	69000	3.089	0.429	6.21
高低温碳化	14.4	2	MSTO 焚烧炉+余热锅炉+除尘器	83				
表面处理	0.672	0.093	集气罩收集	/				

表 4-6 两根排气筒 NH<sub>3</sub> 废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

排气筒	污染物产生		治理措施			污染物排放		
	产生量 t/a	产生速率 kg/h	工艺			排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>
DA001	15.108	2.09	RTO 焚烧炉、MSTO 焚烧炉+余热锅炉+除尘器			3.089	0.429	6.21
DA002	15.108	2.09	RTO 焚烧炉、MSTO 焚烧炉+余热锅			3.089	0.429	6.21



			炉+除尘器			
③非甲烷总烃						
根据对目前 PAN 原丝生产碳纤维的行业调查，本次评价类比了一些国内 PAN 原丝碳纤维生产线焚烧系统的废气排放浓度数据，结合本项目焚烧系统烟气量对非甲烷总烃污染物的源强进行估算，据此估算项目非甲烷总烃污染物的排放情况见下表。						
表 4-7 国内同类 PAN 原丝碳纤维生产线焚烧系统非甲烷总烃排放数据						
序号	类比项目	生产线规模	监测时间	污染物排放浓度		
				mg/m <sup>3</sup>	非甲烷总烃	
1	长盛（廊坊）科技有限公司碳纤维碳化线项目	3000t/a	2024.03.07	1.88-2.01		
表 4-8 本项目焚烧系统烟气中污染物排放浓度类比取值						
序号	本项目			污染物排放浓度 mg/m <sup>3</sup>		
				非甲烷总烃		
1	甘肃纳塔新材料有限公司万吨级碳纤维建设项目			2.01		
表 4-9 本项目生产车间排气筒大气污染物排放源强一览表						
序号	项目	污染物	污染物排放源强			
			排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	
1	一根排气筒	非甲烷总烃	1	0.139	2.01	
废气量：项目生产过程中，由 PAN 原丝热处理过程释放的大气污染物不会直接排放，而是通过每条生产线配套的焚烧炉焚烧处置后再排入大气。根据设计资料和建设单位提供的国内同类碳纤维生产实际运行数据类比，本项目生产线烟气量为 69000m <sup>3</sup> /h。						
类比可行性分析：						
类比确定依据为《长盛（廊坊）科技有限公司碳纤维碳化线项目》和《中复神鹰碳纤维西宁有限公司》废气监测数据。该企业生产工艺、生产线规模和原辅材料与本项目相同，本项目环保措施：预氧化废气经管道收集后经 1 套 RTO 处理、碳化废气经 1 套“MSTO+余热锅炉+除尘器”处理（MSTO 自带低氮燃烧器和脱硝设施）；类比项目环保措施：氧化碳化工序处理设施为焚烧炉+布袋除尘器。处理的原料和产品与本项目相同，该企业焚烧处理后排放的污染物检测结果 NO <sub>x</sub> 最大浓度是 58mg/m <sup>3</sup> ，颗粒物最大浓度是 7.5mg/m <sup>3</sup> ，						

SO<sub>2</sub>最大浓度是 14mg/m<sup>3</sup>，可作为本项目污染物的产生浓度。具有可类比性。

**④SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物**

本项目生产过程排放的大气污染物中 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 和颗粒物均为工艺废气在焚烧处置过程中二次产生的污染物。其中 SO<sub>2</sub> 主要来自焚烧系统助燃燃料天然气中所含硫分。颗粒物主要是由于 PAN 原丝表面附着的油膜含有 Si 元素，这部分 Si 元素经焚烧后产生颗粒物和天然气燃烧后产生的颗粒物。NO<sub>x</sub> 主要是焚烧过程中高温条件下氮元素与氧气反应生成。本次评价类比了一些国内 PAN 原丝碳纤维生产线焚烧系统的废气排放浓度数据，结合本项目焚烧系统烟气量对 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物污染物的源强进行估算。

**表 4-10 国内同类 PAN 原丝碳纤维生产线焚烧系统烟气排放数据**

序号	项目	生产线规模	监测时间	污染物排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	
				NO <sub>x</sub>	颗粒物
1	长盛（廊坊）科技有限公司碳纤维碳化线项目	3000t/a	2024.03.06	58	6.1-7.5

长盛（廊坊）科技有限公司碳纤维碳化线项目未检测 SO<sub>2</sub> 所以 SO<sub>2</sub> 类比中复神鹰碳纤维西宁有限公司 2#碳化车间 DA006（2022.08.09）检测数据 SO<sub>2</sub> 排放浓度 14mg/m<sup>3</sup>。

**表 4-11 国内同类 PAN 原丝碳纤维生产线焚烧系统烟气排放数据**

序号	项目	生产线规模	监测时间	污染物排放浓度 mg/m <sup>3</sup>
				SO <sub>2</sub>
1	中复神鹰碳纤维西宁有限公司 2#碳化车间 DA006	3000t/a	2022.08.09	14

本项目生产车间布置 2 条等规模的碳纤维生产线，本着各生产线废气尽量集中处理便于管理的原则，每条生产线配套的废气焚烧系统以车间为单位集中布置，车间设置 2 根 35m 高排气筒，RTO 和 MSTO 焚烧系统的烟气共用 1 根排气筒排放。因此类比国内同类型 PAN 原丝碳纤维生产线焚烧系统烟气中污染物的排放数据，结合本项目的排放特点同时考虑达标排放的要求，对本项目焚烧系统烟气中污染物排放浓度取值见下表。

**表 4-12 同规模生产线各焚烧系统烟气中污染物排放浓度类比取值**

序号	本项目	污染物排放浓度类比取值 mg/m <sup>3</sup>		
		SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	颗粒物

1	甘肃纳塔新材料有限公司万吨级碳纤维建设项目		14	58	7.5
---	-----------------------	--	----	----	-----

注：排放浓度数据考虑天然气的废气排量，本项目一条生产线天然气用量 276.4 万 Nm³/a，类比项目天然气用量为 297.6 万 Nm³/a。

表 4-13 本项目生产车间排气筒大气污染物排放源强一览表						
序号	项目	项目	废气量 (Nm³/h)	污染物排放源强		
				排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m³
1	一根排气筒	SO₂	69000	6.955	0.966	14
2		NO <sub>x</sub>		28.814	4.002	58
3		颗粒物		3.726	0.517	7.5

⑤食堂油烟

本项目建成运营后，食堂采用天然气作为燃料，厨房废气主要为烹饪食物产生的油烟废气。本项目营运期食堂在烹饪过程中，所用的油主要有植物油和动物油。在高温的条件下，食用油产生大量热氧化分解产物，当发烟点达到 170℃时，出现初期分解的蓝烟雾，随着温度的继续升高，分解速度加快。不同的炉灶、不同的引风方式，排放的油烟浓度不同，浓度 6~90mg/m³ 都有测出。根据调查，员工食用油用量按 30g/人次•天计，本项目就餐每天为 300 人次，油烟挥发量平均为 2.83%，则油烟产生量约为 0.076t/a。净化措施采用油烟净化处理装置，除油效率可达 75%，则本项目厨房油烟排放量为 0.019t/a。

1.2 大气污染物排放量核算

1.2.1 正常工况

本项目生产车间布置 2 条等规模的碳纤维生产线，一条生产线一根排气筒，预氧化、碳化环节共用一根排气筒，全厂共计 2 根排气筒（预氧化废气经管道收集后经 1 套 RTO 处理，碳化废气经 1 套“MSTO+余热锅炉+除尘器”处理后废气汇集到 1 根排气筒排放）。正常工况下本项目大气污染物排放量核算详见下表。

表 4-14 大气污染物有组织排放量核算表

排放口编号		污染物	核算排放浓度 (mg/m³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
1#碳化车间	DA001	HCN	0.61	0.042	0.305
		NH <sub>3</sub>	6.21	0.429	3.089
		非甲烷总烃	2.01	0.139	1

			二氧化硫	14	0.966	6.955
			氮氧化物	58	4.002	28.814
			颗粒物	7.5	0.517	3.726
		DA002	HCN	0.61	0.042	0.305
			NH <sub>3</sub>	6.21	0.429	3.089
			非甲烷总烃	2.01	0.139	1
			二氧化硫	14	0.966	6.955
			氮氧化物	58	4.002	28.814
			颗粒物	7.5	0.517	3.726
	主要排放口合计	HCN				0.61
		NH <sub>3</sub>				6.178
		非甲烷总烃				2
		二氧化硫				13.91
		氮氧化物				57.628
		颗粒物				7.452
	其他排放口					
食堂油烟		油烟			0.019	

本项目无组织废气主要来自表面处理设备上方集气罩未收集的废气。项目无组织排放源强估算结果见下表。

表 4-15 项目无组织排放源强估算结果一览表

污染物	宽度 (m)	长度 (m)	高 (m)	排放速率 kg/h	排放量 t/a	全厂排放量 t/a
NH <sub>3</sub>	50	400	14	0.0019	0.1344	0.2688

### 1.2.2 非正常工况

本次评价非正常工况主要考虑生产线开车前，碳化废气 RTO/MSTO 焚烧系统故障，运行过程中 RTO/MSTO 焚烧系统的燃烧器异常，废气设施处理效率为 0%的情况下，本项目污染源非正常排放量核算表详见下表。

表 4-16 大气污染物有组织排放量核算表

排放口编号		污染物	非正常排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	非正常排放速率 (kg/h)	非正常年排放量 (t/a)	单次持续时间 /h	年发生频次/次
1# 碳化车间	DA001	HCN	1453.6	100.3	722.16	1	1
		NH <sub>3</sub>	30.28	2.09	15.108		
		非甲烷总烃	20	1.38	10		
	DA002	HCN	1453.6	100.3	722.16		
		NH <sub>3</sub>	30.28	2.09	15.108		
		非甲烷总烃	20	1.38	10		

### 1.3 废气污染治理措施可行性分析

本项目预氧化工序采用蓄热氧化燃烧（RTO）处理有机废气，碳化工序采用多段式焚烧炉（MSTO）+余热锅炉+除尘器处理有机废气，处理后的废

气收集至同一根 35m 高的排气筒排放，两条生产线各设置 1 根排气筒。

废气收集处理系统图：

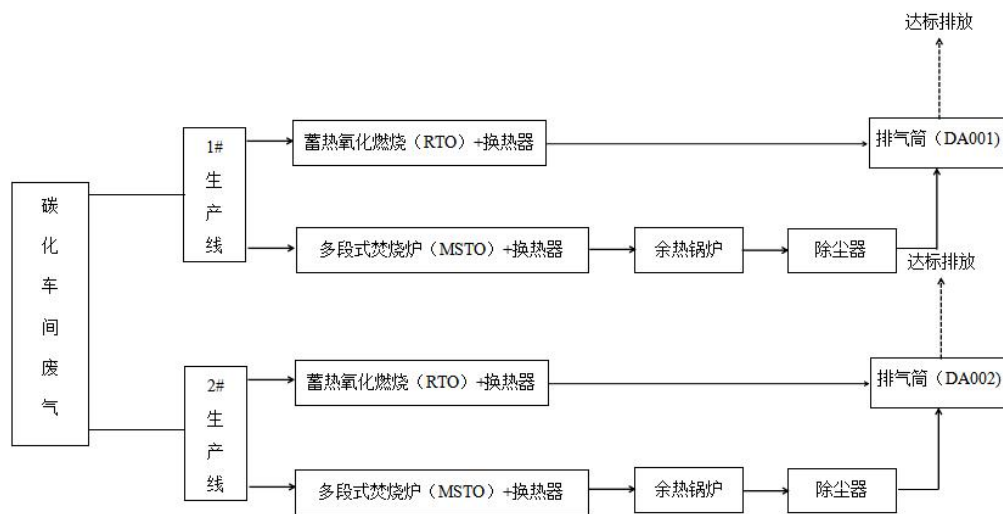


图 4-1 本项目废气处理示意图

预氧化阶段的治理措施为 RTO、碳化阶段的治理措施为 MSTO+余热锅炉+除尘器。

### 1.3.1 预氧化工段废气治理措施

氧化段废气净化设备采用“蓄热氧化燃烧（RTO）”的工艺。废气经该工艺处理后送入烟囱。

#### （1）工艺原理

蓄热氧化炉单元（RTO）：有机混合废气通过 RTO 进行热氧化后形成二氧化碳和水，达标排放。同时热氧化产生的热量通过蓄热可降低系统辅助燃料消耗量，当到达一定的浓度时，热氧化释放的热量不仅能满足 RTO 自身运行需求，同时可将多余的热量排出进行余热回收，该装置设置换热器回收部分热量。同时该装置配有低氮燃烧器，能够精确控制燃烧温度，确保废气中的 VOCs 成分彻底氧化成  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ ，同时有效抑制氮氧化物（ $\text{NO}_x$ ）的生成。

根据相关资料，对大部分有机物来说，在温度为  $740\sim 820^\circ\text{C}$ ，停留时间  $0.1\sim 0.3\text{s}$  即可完全反应；大多数碳氢化合物在  $590\sim 820^\circ\text{C}$  即可完全氧化。本

项目 RTO 装置焚烧过程温度应控制在 800℃以上，焚烧停留时间应大于 1s，在此温度和停留时间条件下，低氮燃烧器是把生产排出的有机废气经过蓄热陶瓷的加热后，温度迅速提升，在炉膛内燃气燃烧加热作用下，废气中的污染物在此高温下直接分解成二氧化碳、水和氮气，形成无味的高温烟气，然后流经温度低的蓄热陶瓷，大量热能即从烟气中转移至蓄热体，用来加热下一次循环的待分解有机废气，高温烟气的自身温度大幅度下降，再经过热回收系统和其他介质发生热交换，烟气温度进一步降低，在整个过程中，低氮燃烧器的应用不仅提高了燃烧效率，还显著降低了氮氧化物的排放，确保最终排放的烟气达标排放至大气。

**表 4-17 本项目蓄热氧化燃烧（RTO）设备性能参数**

序号	项目	设计结果
1	设备名称	蓄热式焚烧炉+余热换热器+烟囱
2	应用行业	碳纤维新材料
3	配备设备	低氮燃烧器
4	RTO 蓄热陶瓷	组合蜂窝式（25 孔+32 孔）+1.5 寸马鞍形陶瓷
5	RTO 保温棉	陶瓷纤维棉，1260℃
6	燃烧器容量	燃气型，2台100万大卡
7	RTO 工作温度	850~980℃
8	RTO 检修口	设置必要的检修口、检修门和检修平台，检修门尺寸符合人机工程学，便于日常维护、点检、保养

### **1.3.2 碳化工序废气治理措施**

#### **（1）工艺原理**

碳化段废气净化设备采用“多段式焚烧炉（MSTO）+余热锅炉+除尘器”的工艺。高、低碳炉废气经该工艺处理后送入烟囱。

MSTO 单元：即多段式直燃焚烧炉，与普通 TO 炉最大区别 MSTO 有还原和氧化两种反应。MSTO 分为四段区域，第一段为缺氧燃烧混合加热区，第二段为还原反应区，第三段为降温区，第四段为再氧化反应区。为了降低 NO<sub>x</sub> 的生成，MSTO 通过前段高温还原和后端高温氧化技术，结合低氮燃烧器的优化燃烧控制，对氮封环境下的 VOCs 进行处理，这样可以大大减少氮氧化物的产生。低氮燃烧器通过精准控制燃烧温度和空气与燃料的比例，进

<p>一步降低了 NO<sub>x</sub> 的生成，确保处理后的气体主要为水、二氧化碳等。</p> <p>混合加热区：低温碳化和高温碳化炉的废气通过 MSTO 换热器后面的风机抽至第一段混合区进行高温加热及混合，混合区处于缺氧燃烧环境，助燃空气用于维持还原区所需要的温度。混合后的高温气体通过混合扰流环后进入还原反应区，由于氧气不足，废气主要分解为 H<sub>2</sub> 和 CO。</p> <p>还原反应区：在很多工艺应用过程中，即使废气中本身含有 NO<sub>x</sub>，在高温还原的环境下，也可以有效降低超过 90% 的氮氧化物。还原区的温度需要高于 1050℃ 以确保废气充分还原为 CO 和 H<sub>2</sub>。为了进一步减少 NO<sub>x</sub> 的生成，系统配备了低氮燃烧器，通过优化燃烧过程，控制天然气输入量和助燃空气的比例，确保还原反应在缺氧条件下进行，从而有效抑制 NO<sub>x</sub> 的生成。还原区的温度越高，对应产生的 NO<sub>x</sub> 生成量越少，然而温度的高低取决于还原区的可燃物，可燃物越多，温度越高，可燃物越少，温度会越低。为了解决这个问题，还原区的控制关键在于天然气的输入量和助燃空气的比例，在可燃物比较少或者 MSTO 在升温的过程中，需要大量过剩的天然气用于还原反应中，因此 NO<sub>x</sub> 的控制关键在于如何控制天然气的输入和助燃空气的输入。本系统设计有普通运转模式和还原运转两个模式。在普通运转过程中，天然气和助燃空气按照常规比例控制，一旦温度升温至 900℃，为了避免大量的 NO<sub>x</sub> 产生，系统自动切换至还原模式。在还原模式中，燃烧比例变为缺氧燃烧，未燃烧的天然气会在再氧化区反应。</p> <p>冷却区：在多段式焚烧炉中，由于还原区的温度高于 1050℃，因此如果直接通入空气进行氧化，那么会生产大量的 NO<sub>x</sub>。1315℃ 比 871℃ 时，氮氧化物产生量高出 2 倍。因此温度降低得越低，理论上产生的氮氧化物越少，但是由于后续还需要继续再氧化，以及确保效率，冷却区温度必须控制在 816℃ 以上，以确保所有还原的产物在后续的再氧化区继续燃烧。同时为了减少能耗以及确保效率，因此，温度设计在 850℃ 左右。</p> <p>再氧化区：冷却后的高温烟气进入再氧化区，再氧化空气从助燃空气的分支引入，通过控制其流量来保证足够的氧气进行氧化反应，同时设计足够的停留时间以确保 CO 的去除效率。再氧化区的出口氧含量通过下游的氧气</p>
--

	<p>分析仪进行严格控制，确保氧含量大于 3%以上，保证氧化反应的充足性。</p> <p>NH<sub>3</sub> 的反应机理：与 HCN 类似，NH<sub>3</sub> 的反应途径与反应条件有关，当氧气为纯氧时，氨气可发生燃烧，生成氮气和水；当氧气量足够（富氧条件下）且温度过高时 NH<sub>3</sub> 会发生催化氧化作为 NO 的生成源，此反应中温度是一个很重要的因素，由刘岩等（氨催化氧化反应条件的探讨）的研究中得出结论：氨在铂网（另外常用的催化剂还有金属催化剂：钨酸铵；贵金属催化剂：铂、钯、银；分子筛催化剂：ZMS-5 等）催化下的反应，如果是在常压条件下操作的装置中最适宜的温度是 800 摄氏度左右，但如果是在 3—4 个大气压下操作的装置中最适宜的温度在 860—880 摄氏度之间。另外，根据选择性非催化还原（SNCR）反应原理，由于氨气本身具有还原性，在不使用催化剂的前提下且温度在 850°C-1100°C 范围内时，会发生氨气 NH<sub>3</sub> 还原 NO<sub>x</sub> 的反应。</p> <p><b>（2）氮氧化物控制原理</b></p> <p>MSTO 装置采用先还原再氧化的控制技术可以有效的减少氮氧化物的产生，在以往碳纤维行业案例中均有非常成功的案例。同时，我们将发动机采用水喷淋降低 NO<sub>x</sub> 的技术应用于本类项目中是一个非常大的突破（本公司专利号 ZL201820951904.6），由于低氮氧化物的排放，废气出口无需安装脱硝装置，大大降低的设备的投资成本和运营成本，增加了设备运行的稳定性。</p> <p>从 NO<sub>x</sub> 的生成机理分析表明，燃烧时只要能避开 NO<sub>x</sub> 生成量最大时的空气过量系数，就可以大幅度减少 NO<sub>x</sub> 的生成量。尤其是当过量空气系数低于 1.0 时，效果更为明显。使燃料过浓燃烧对控制温度型 NO<sub>x</sub> 和燃料型 NO<sub>x</sub> 都有明显的效果。这就是二段燃烧法的理论基础。</p> <p>在二段空气送入前，由于空气不足，一段空气只能供部分燃料燃烧，因而，火焰温度较低；另一方面，在火焰中还有大量没燃烧的燃料和大量的不完全燃烧产物存在。空气中的氮气和原子氧的反应，由于活化能大，要在燃料基本燃烧完之后才能进行，因而，在这种情况下，NO<sub>x</sub> 的生成量一定很少。对燃料型 NO<sub>x</sub> 的生成，由于缺氧，中间产物也不能进一步氧化成 NO。所以，燃料过浓燃烧同样能有效地控制其生成。在二段空气送入时，由于炉内的冷</p>
--	--



却作用，烟气温度已经降低，虽然氧气已剩余，但由于温度低，NO 的生成反应很慢，也可以有效地控制 NO 的产生。当温度较高时，用降低温度来使 NOx 减少是困难的，而是利用了氮和氧的反应活化能比碳与氧反应活化能高的特点，使燃烧在空气不足的条件下进行，从而取得较好的控制效果；在必须供应足够的空气以保证完全燃烧时，选择烟气温度较低的位置送入空气，这时，虽然空气有了剩余，但由于温度已经降低，从而有效地抑制了 NO 的产生。

一段燃烧区内空气不足，必然会产生大量不完全燃烧产物，还有大量的没有燃烧的燃料，为保证燃烧的经济性，就要求组织好二段空气与烟气的混合。一段过量空气系数越小，对 NOx 的控制效果越好，本项目采用天然气作为燃料。

### (3) 余热锅炉

本项目余热锅炉通过热交换将 MSTO 出口烟气温度降低同时将热能转化为车间可用的蒸汽，以达到减少碳排放，节能降耗提升能源利用率的目的。本项目产出蒸汽设计参数压力 1.0MPa，温度 180℃，产气量 5.0t/h。运行过程中无燃料种类，无燃烧污染物。

### (4) 布袋除尘器

布袋除尘器是一种干式滤尘装置，通过滤袋拦截含尘气体中的粉尘。滤料使用一段时间后，会形成一层粉尘初层，这层粉尘成为主要过滤层，显著提高过滤效率。随着粉尘积累，除尘器的阻力增加，风量下降，需及时清灰。清灰时需保留初层，以维持高效过滤。滤料的性能和质量直接影响除尘器的性能和使用寿命。

含尘气体从除尘器下部进入灰斗，经导流板减速后，粗粒粉尘沉降，细小粉尘随气流进入滤袋室。粉尘被滤袋纤维阻留，净化后的气体通过滤袋排出。滤袋上的积灰可通过气体逆洗法或喷吹脉冲气流去除，清除的粉尘落入灰斗并排出。

**表 4-18 本项目多段式焚烧炉（MSTO）+除尘器设备性能参数**

序号	项目	设计结果
1	设备名称	多段式焚烧炉+换热器+除尘器

2	设备型号	MSTO-HX-BO
3	配套设备	低氮燃烧器
4	应用行业	碳纤维新材料
6	MSTO 废气风量	2000NCMH
7	MSTO 还原设计温度	1050~1200°C
8	MSTO 冷却设计温度	830~875
9	MSTO 再氧化设计温度	850~935°C
10	燃烧器最大功率	180 万大卡，燃气型
11	高温段保温衬里	刚玉、莫来石、轻质浇注料
12	再氧化区保温	高铝硅酸铝纤维棉，1260 型
13	MSTO 重量	80 吨
14	MSTO 检修口	设置必要的检修口、检修门和检修平台，检修门尺寸符合人机工程学，便于日常维护、点检、保养

### 1.3.3 达标可靠性分析

本项目碳化车间的预氧化废气经管道收集后经 1 套 RTO 处理、碳化废气经 1 套“MSTO+余热锅炉+除尘器”处理，HCN 处理后排放浓度为 0.61mg/m<sup>3</sup>，排放速率为 0.042kg/h；氮氧化物处理后排放浓度为 58mg/m<sup>3</sup>，排放速率为 4.002kg/h；非甲烷总烃处理后排放浓度为 2.01mg/m<sup>3</sup>，排放速率为 0.139kg/h；二氧化硫处理后排放浓度为 14mg/m<sup>3</sup>，排放速率为 0.966kg/h；颗粒物处理后排放浓度为 7.5mg/m<sup>3</sup>，排放速率为 0.517kg/h；NH<sub>3</sub> 处理后排放速率为 0.429kg/h，各排放浓度能够满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中的限值要求。经处理后通过 1 根 35m 高排气筒达标排放，企业采取废气治理措施，在废气治理措施稳定运行的情况下能够保证大气污染物稳定达标排放。其排放浓度能够满足相应的标准限值要求，能够保证其稳定达标排放，处理措施可行。

对照《排污许可证申请与核发技术规范—石墨及其他非金属矿物制品制造》(HJ1119-2020) 污染防治可行技术可知，本项目采取的焚烧技术为推荐的可行技术，因此，项目废气治理措施可行。

### 1.4 排污口基本情况

本项目碳化车间排污口基本情况见下表。

表 4-19 大气排放口基本情况表

序号	排放口 编号	污染物种类	排放口地理坐标		排气筒 高度 (m)	排气筒 出口内 径 (m)	烟气温度℃
			经度	纬度			
1	DA001	HCN、NH <sub>3</sub> 、非甲烷总烃、SO <sub>2</sub> 、氮氧化物、颗粒物	100.488212	39.057827	35m	2.2	150
2	DA002	HCN、NH <sub>3</sub> 、非甲烷总烃、SO <sub>2</sub> 、氮氧化物、颗粒物	100.487825	39.057676	35m	2.2	150

### 1.5 废气排放环境影响分析

本项目位于张掖经济技术开发区循环经济示范园，项目厂界 500m 范围内无大气敏感点，环境质量现状满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，属于达标区。本项目产生的废气主要为预氧、碳化产生的 HCN、NH<sub>3</sub>、非甲烷总烃、SO<sub>2</sub>、氮氧化物、颗粒物，企业采取废气治理措施，能够保证其稳定达标排放。厨房油烟经过油烟净化处理装置吸收、过滤后，进入楼顶高空排放，排入大气中烟气污染物含量很低，油烟浓度可达到《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）的要求（≤2mg/m<sup>3</sup>），对周边大气环境影响较小。因此，本项目建设对周边环境空气影响较小。

### 1.6 非正常工况环境影响分析

本项目的非正常工况主要是污染物排放控制措施达不到应有效率，造成废气污染物未经净化直接排放影响环境。经上文分析可知，非正常工况下，本项目产生的污染物对周边环境空气质量的影响较大，为了保护周边环境空气质量，建设单位应采取以下措施确保废气达标排放：

①安排专人负责环保设备的日常维护和管理，固定时间检查、汇报情况，及时发现废气处理设备的隐患，确保废气处理系统正常运行；

②建立健全环保管理机构，对环保管理人员和技术人员进行岗位培训，委托具有专业资质的环境检测单位对项目排放的各类污染物进行定期检测；

③应定期维护、检修废气净化装置，以保持废气处理装置的净化能力和净化容量。

### 1.7 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 石墨及其他非金属矿物制品制造》(HJ1119-2020)中要

求，本项目监测计划见下表。

**表 4-20 自行监测计划表**

序号	污染源类别	排放口编号	监测内容	污染物名称	手工监测频次
1	有组织	DA001、DA002	烟气流速、烟气温度、烟气压力、烟道截面积、氧含量	HCN、氮氧化物、二氧化硫、颗粒物、非甲烷总烃、NH <sub>3</sub>	1 次/季
2	无组织	厂界	/	HCN、氮氧化物、二氧化硫、颗粒物、非甲烷总烃、NH <sub>3</sub>	1 次/半年

## 2、废水

### 2.1 污染源强

本项目废水有碳化表面处理废水、脱盐站的浓盐水、余热锅炉废水、反渗透膜冲洗废水、检验器皿清洗废水、冷却塔废水、地面清洗废水和生活污水。

#### ①表面处理废水

碳纤维经表面处理后需用纯水进行浸洗，清洗槽采用溢流排放，补水量 6t/（h\*线），项目 2 条碳纤维生产线产生表面处理清洗废水 12 吨/小时，水质简单，类比同类型项目废水实际检测数据，主要污染因子为：氨氮 17.1mg/L、总氮 47.5mg/L、SS7mg/L、总磷 5mg/L、COD200mg/L、总氰化合物和石油类未检出，其余因子均较低。碳纤维表面处理用水 86400t/a，损耗 2%，排放量为 84672t/a。

#### ②脱盐站排水

根据项目水量平衡分析结果，本项目脱盐站年用水量 176352m<sup>3</sup>/a，纯水制备系统得水率约 75%，故制备纯水 132264m<sup>3</sup>/a。损耗 2%，浓水 40560.96m<sup>3</sup>/a，其中 500 吨/年用于车间地面清理，主要污染因子为：SS300mg/L、COD200mg/L、含盐量 1500mg/L。

#### ③检验器皿清洗废水

根据项目水量平衡分析结果，本项目实验室检验器皿清洗废水量为 5550.72m<sup>3</sup>/a。主要污染因子为：SS7mg/L、COD200mg/L。

#### ④反渗透膜冲洗废水

本项目纯水制备系统日常每 2~3 天需用进行正反冲洗，每次 5min~20min，一次冲洗需用水 3~4 吨。反渗透膜冲洗用新鲜水 1400 吨/年，损耗 2%，故本项目年产生反渗透膜冲洗废水 1372 吨/年。

#### ⑤冷却水排水

根据建设单位提供的资料，本项目冷却循环水采用闭式冷却塔，年用水约 2400t/a。补加水量忽略不计，并实现零排放，一年换一次水。废水排放量为 2400m<sup>3</sup>/a。主要污染因子为：SS20mg/L、COD100mg/L。

#### ⑥地面清洗废水

根据项目水量平衡分析结果，本项目使用 500 吨/年纯水制备浓缩水对车间地面定期清理，本项目地面清洗废水排放量为 300t/a。

#### ⑦生活污水

本项目在厂区内设置职工宿舍，厂内人员的洗浴、卫生间废水以及日常办公产生的生活用水量按 100L/人·日估算，生活污水产生量按用水量的 80%计。根据建设单位提供的劳动定员 708 人，项目生活污水年排放废水量为 16992m<sup>3</sup>/a。主要污染因子为：氨氮 25mg/L、总氮 30mg/L、SS200mg/L、总磷 4.76mg/L、COD350mg/L、BOD202mg/L、动植物油 200mg/L。

### 2.2 废水治理措施可行性

#### ①本项目废水产生情况

表 4-21 本项目废水情况表 单位：mg/L,pH 无量纲

废水类别		SS	氨氮	总氮	总磷	COD	BOD	动植物油	含盐量
表面处理废水 84672m <sup>3</sup> /a	产生浓度 mg/L	7	17.1	47.5	5	200	/	/	/
	产生量 m <sup>3</sup> /a	0.59	1.44	4.02	0.42	16.93	/	/	/
生活污水 16992m <sup>3</sup> /a	产生浓度 mg/L	200	25	30	4.76	350	202	200	/
	产生量 m <sup>3</sup> /a	3.39	0.42	0.50	0.08	5.94	3.43	3.39	/
脱盐车站浓水及反 渗透膜冲洗废水 41432.96m <sup>3</sup> /a	产生浓度 mg/L	300	/	/	/	200	/	/	1500
	产生量 m <sup>3</sup> /a	12.43	/	/	/	8.28	/	/	62.15
检验器皿清洗废水 5550.72m <sup>3</sup> /a	产生浓度 mg/L	7	/	/	/	200	/	/	/
	产生量 m <sup>3</sup> /a	0.038	/	/	/	1.11	/	/	/
冷却塔排水 2400m <sup>3</sup> /a	产生浓度 mg/L	20	/	/	/	100	/	/	/
	产生量 m <sup>3</sup> /a	0.048	/	/	/	0.24	/	/	/
综合废水	产生浓度 mg/L	118.12	12.22	29.59	3.29	212.3	22.41	22.19	405.81

	产生量 m <sup>3</sup> /a	18.08	1.87	4.53	0.50	32.51	3.43	3.39	62.15
②园区污水处理厂概况									
<p>经调查，张掖经济技术开发区循环经济示范园污水处理厂建设地点位于园区西北部较低处，位于园区张靖公路东侧，张掖火电西北侧，污水处理厂中心点的位置坐标为东经 100°27'110"，北纬 39°4'440"。张掖经济技术开发区循环经济示范园污水处理厂及配套管线工程设计近期处理规模 1.25 万 m<sup>3</sup>/d，远期 5 万 m<sup>3</sup>/d，主体工艺采用“水解酸化池+改良 A/A/O 生物池+二沉池+Feton 池+高密度沉淀池+反硝化深床滤池+UV 消毒”组合工艺，污水处理厂出水部分主要指标达到《地表水环境质量标准》中的IV类水质要求，处理后的尾水 60%进入再生水系统进入园区二次利用，40%排入平易河，后汇入附近水体山丹河。</p>									
③污水处理厂接纳及处置的可行分析									
<p>水量：目前，园区污水处理厂目前已经投入运行，设计处理能力近期为 1.2 万 m<sup>3</sup>/d，目前园区污水处理量约 0.15 万 m<sup>3</sup>/d 左右，富余量较大。本项目废水产生量较少（510.49m<sup>3</sup>/d）。因此，从水量上来说，项目废水接管园区污水处理厂处理是可行的。</p>									
<p>水质：本项目废水水质达到循环经济示范园工业污水纳管标准排放。所排污水经管网进入园区污水处理厂，本项目废水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准限值要求。同时废水达到循环经济示范园工业污水纳管标准。本项目运营期产生的废水污染物种类比较单一，主要污染因子为：SS118.12mg/L、氨氮 12.22mg/L、总氮 29.59mg/L、总磷 3.29mg/L、COD212.3mg/L、BOD22.41mg/L、动植物油 22.19mg/L，污水处理厂采用污水处理工艺能够较好的处置本项目产生的废水，废水处理工艺能够满足处理要求。进入污水处理厂处理可行。</p>									
<b>2.3 废水影响分析</b>									
<p>综上所述，废水达到循环经济示范园工业污水纳管标准排放。符合污水处理厂接纳水质要求，因此，项目废水不会对周围环境造成影响。</p>									
<b>2.4 监测计划</b>									

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 石墨及其他非金属矿物制品制造》(HJ1119-2020)中要求,本项目监测计划见下表。

**表 4-22 自行监测计划表**

序号	监测点名称	污染物名称	手工监测频次
1	污水口	PH、SS、氨氮、总磷、COD、BOD、石油类、总氰化合物	1 次/半年

### 3、噪声

#### 3.1 噪声源及治理措施

本项目的噪声源主要分为室内声源和室外声源。室内声源包括预氧炉、低温碳化炉、高温碳化炉、干燥机。室外声源包括废气处理设备风机、废水处理装置水泵,本工程室内噪声源见表 4-23,室外声源见表 4-24。

**表 4-23 本项目主要噪声源强统计情况 单位: dB (A) (室内声源)**

噪声源	声功率级	声源控制措施	空间相对位置 (m)			距室内边界距离/m	室内边界声级 /dB(A)	运行时段	建筑物插入损失 /dB(A)	建筑物外噪声	
			X	Y	Z					声压级 /dB(A)	建筑物外距离 /m
预氧炉	75	基础减震器,建筑隔声	18	54	1	10	55	连续	15	40	1
低温碳化炉	75	基础减震器,建筑隔声	19	58	1	13	55	连续	15	40	1
高温碳化炉	75	基础减震器,建筑隔声	19	60	1	14	55	连续	15	40	1
干燥机	80	基础减震器,建筑隔声	5	80	2	15	60	连续	15	45	1

**表 4-24 本项目主要噪声源强统计情况 单位: dB (A) (室外声源)**

噪声源	声功率级	声源控制措施	空间相对位置 (m)			数量	运行时段
			X	Y	Z		
废气处理设备风机	80	减震	-28	154	1	8	24h
废水处理装置水泵	85	减震	-19	50	0.5	3	24h

### 3.5 预测模式

为预测项目运行过程中厂界噪声的增加值及项目的影响范围，并根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）的技术要求，本次评价采用导则上的推荐模式对厂界噪声值的增加情况进行预测。

声源衰减的基本公式采用《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的噪声户外传播声级衰减基本计算方法：

#### ①室内声源预测模式

声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算，见图 4-3。

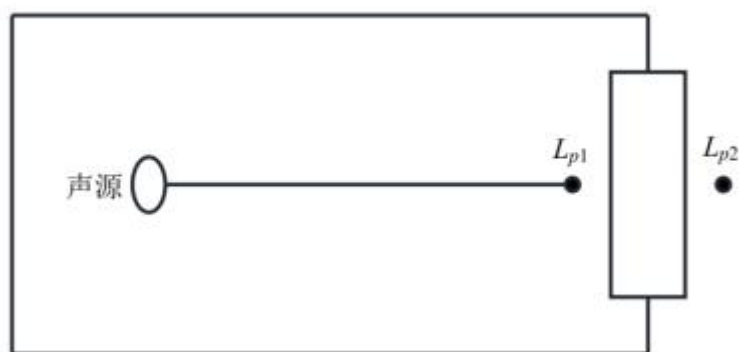


图 4-2 室内声源等效为室外声源图例

设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级分别为  $L_{p1}$ 、 $L_{p2}$  若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室内声源等效室外的倍频带声压级可按式近似求出：

$$L_{p2}=L_{p1}- (TL+6)$$

其中：  $L_{p2}$ ——点声源在预测点室外产生的倍频带声压级；

$L_{p1}$ ——点声源在室内产生的倍频带声压级；

$TL$ ——隔墙（或窗户）倍频带的隔声量，本项目采用钢结构全封闭厂房，建筑围护结构隔声量按 20dB 计。



②室外声源预测模式

$$L_{oct}(r) = L_{oct}(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - \Delta L_{oct}$$

其中  $\Delta L_{oct} = \Delta L_{oct1} + \Delta L_{oct2} + \Delta L_{oct3} + \Delta L_{oct4}$ ;

$L_{oct}(r)$ ——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;

$r_0$ ——参考位置距声源距离, m;

$L_{oct}$ ——环境衰减值, dB(A);

$\Delta L_{oct1}$ ——附加衰减值, dB(A);

$\Delta L_{oct2}$ ——空气吸收衰减值, dB(A);

$\Delta L_{oct3}$ ——地面吸收衰减值, dB(A);

$\Delta L_{oct4}$ ——气候引起的衰减值, dB(A);

噪声从声源传播到受声点, 因受传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏障等因素的影响会产生衰减。位于声源和预测点间的实物障碍物, 如墙、建筑物、树木等能使声波不能直达预测点, 并引起声能量的衰减。在噪声预测中, 通常简化为声源与预测点间仅有封闭房间的阻隔; 空气吸收声波而引起的声能衰减, 声波在传播过程中由于云、雾、温度梯度、风而引起声能衰减及地面反射和吸收, 在环境影响评价中可忽略不计。

③多源叠加总声压级

受源点上多个声源的影响叠加按以下模式进行计算:

$$L_p = 10 \lg[\sum 10^{0.1 L_{pi}}]$$

式中:  $L_{pi}$ —— $i$  声源在预测点的声级值, dB(A);

$L_p$ ——预测点的总等效声级值, dB(A)。

(2) 预测结果及分析

本项目噪声影响预测结果见表 4-25。

表 4-25 项目厂界噪声影响预测结果一览表

单位: dB (A)

点位	时间	贡献值	标准值	评价结果
东	昼间	53.2	65	达标
南	昼间	52.7		达标

西	昼间	46.6		达标
北	昼间	51.2		达标
东	夜间	53.2	55	达标
南	夜间	52.7		达标
西	夜间	46.6		达标
北	夜间	51.2		达标

由上表可知，建设项目设备噪声经减震、隔声等措施后，营运期厂界昼间噪声贡献值能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12345-2008）中3类标准的要求，因此，项目运营期对周边声环境影响较小。

### 3.3 噪声治理措施

本项目运营期主要的噪声源为生产设备噪声，设备置于生产车间内，降噪措施：

①合理布置噪声源，充分利用距离衰减，以减轻对厂界外的影响；

②选用低噪声设备，设备安装时做好相应的减震、防震措施，如安装防震垫片等；

③加强设备维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转而产生的高噪声。

通过采取以上措施，厂区四周能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准。项目设备噪声排放主要影响工作人员，工作人员采取一定的防护措施以降低高噪声作业对身体的健康影响。通过采取以上措施后噪声对周围环境的影响很小。

### 3.4 噪声监测计划

依据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）和本项目噪声排放情况，对本项目的日常监测要求见下表。

**表 4-26 项目噪声监测点位、监测指标及监测频次一览表**

类型	监测点	监测因子	取样位置	监测频率	执行标准
噪声	厂界周边	等效连续 A 声级	边界外 1m 处	1 次/季	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 3 类标准

## 4、固废

### 4.1 源强核算

	<p>本项目产生的固废主要为废包材；废机油；废劳保品；碳化产生的结焦固废；反渗透定期更换有废反渗透膜；质检过程中产生的废样品；化粪池污泥；碳化车间的废丝；废滤芯和除尘灰；生活垃圾。</p> <p>(1) 危险废物</p> <p>①废包装材料</p> <p>根据建设单位提供资料，本项目包装材料产生量为 10t/a，沾染化学品的编织袋、膜等为危险废物定期交危废处置资质单位收运、处置。</p> <p>②废机油</p> <p>根据建设单位提供资料，本项目定期维修保养所产生的废机油为 50t/a，定期交危废处置资质单位收运、处置。</p> <p>③废劳保品</p> <p>根据建设单位提供资料，本项目定期维修保养所产生的废抹布为 10t/a，定期交危废处置资质单位收运、处置。</p> <p>④结焦固废</p> <p>根据建设单位提供资料和物料平衡，结焦固废年产生量 814.888t/a，委托给有资质单位妥善处置。</p> <p>⑤反渗透膜</p> <p>根据建设单位提供资料和物料平衡，反渗透膜年产生量 12t/a，委托给有资质单位妥善处置。</p> <p>⑥质检中心检测的废样品</p> <p>根据建设单位提供资料，质检中心检测主要为产品的强度、伸长率、密度等物理质检的样品。质检中心质量检测的固废量为 2t/a，定期交危废处置资质单位收运、处置。</p> <p>(2) 一般固体废物</p> <p>①化粪池污泥</p> <p>本项目化粪池污泥定期清掏，当粪便污水与生活污水合流排出时，每人每天的污泥量为 0.7kg/人·d，本项目粪便污水与生活污水合流排出，则每人每天的污泥量为 0.7kg/人·d，则污泥产生量为 148.68t/a，定期清掏，用于周</p>
--	--

边农田施肥。

②废丝

本项目生产过程中产生的废丝有 240t/a，收集后外售。

③废滤芯

项目碳纤维生产需要大量的高纯氮气，根据建设单位提供的工艺设计数据，全厂制氮装置平均每年更换的废滤芯（废分子筛）约 8t，制氮装置废分子筛属于一般工业固体废物，与生活垃圾一起填埋处理。

④除尘器收集的除尘成灰

根据废气产排量计算出本项目布袋除尘器收尘量为 5.37t/a（碳化过程中的粉尘），为一般固体废物与生活垃圾一起填埋处理。

⑤生活垃圾：本项目劳动定员为 708 人，生活垃圾按 0.5kg/人·d 计算，则生活垃圾产生量约 106.2t/a，集中收集后交环卫部门进行统一处理。

根据上述分析，本项目建成后，在生产过程中固废产生量计处置情况详见下表。

表 4-27 本项目固体废物一览表

序号	固废名称	属性	类别	代码	废渣来源	排放量	主要成分	排放去向
1	废包材	危废	HW49	HW49 900-041-49	仓库	10t/a	沾染化学品的编织袋、膜等	委托有资质单位处置
2	废机油	危废	HW49	HW08 900-214-08	检修、保养	50t/a	废润滑油	
3	废劳保品	危废	HW49	HW49 900-041-49	碳化	10t/a	含矿物油的布料	
4	结焦固废	危废	HW11	HW11 900-013-11		814.888t/a	结焦固废	
5	反渗透膜	危废	HW49	HW49 900-041-49	纯水制备	12t/a	RO 膜	
6	样品	危废	HW49	HW49 900-041-49	质检	2t/a	碳纤维	
7	污泥	一般固废	SW07	900-099-S07	化粪池	148.68t/a	微生物菌体	定期清掏，用于周边农田施肥
8	废丝	一般固废	SW16	900-099-S16	碳化车间	240t/a	油剂	收集后外售

			废						
9	废滤芯	一般固废	SW59	900-009-S59	制氮	12t/a	废分子筛、纸纤维滤格、废滤袋	填埋处理	
10	除尘灰	一般固废	SW59	900-099-S59	除尘器	5.37t/a	颗粒物		
11	生活垃圾	/	SW61	900-001-S61	生活	106.2t/a	集中收集后交环卫部门进行统一处理		

## 4.2 固体废物环境影响分析

### 4.2.1 危险废物环境影响分析

本项目位于张掖经济技术开发区循环经济示范园，危险废物主要为废包材、废机油、废劳保品、碳化产生的结焦固废、反渗透定期更换有废反渗透膜、质检产生的废样品。企业设有危险废物贮存库，危险废物贮存库分类分区存放，定期交由有资质单位处置。同时做好台账登记工作。项目危险废物贮存过程对周围环境影响较小。

### 4.2.2 一般固废环境影响分析

一般固废主要为化粪池污泥、碳化车间的废丝、废气处理过程中产生的废滤芯和除尘灰。根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）等相关要求，企业在厂内划定专门的堆存点，分类收集并存放，定期外售给物资回收单位综合利用。同时做好台账登记工作。固体废物对周围环境影响较小。

### 4.2.3 生活垃圾

生活垃圾采用分类收集，密封中转、密封运输、统一处理的收运体系。即由环卫车将垃圾从小型密闭式收集站运至垃圾中转站，进行集中处理。

采取以上措施后，本项目产生的固体废物对外环境影响可以接受。

## 4.3 危险废物贮存库对周围环境的影响

本项目建设一座 360m<sup>2</sup> 危险废物贮存库，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，对危险废物贮存库进行防渗，并粘贴符合《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）要求的危险废物

标签。

#### 4.3.1 贮存设施污染控制要求

①贮存设施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，不应露天堆放危险废物。

②贮存设施应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。

③贮存设施或贮存分区内地面、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。

④贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层(渗透系数不大于  $10^{-7}\text{cms}$ )，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  $10^{-7}\text{cms}$ )，或其他防渗性能等效的材料。

⑤同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺(包括防渗、防腐结构或材料)，防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、泄漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。

⑥贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

⑦贮存库内不同贮存分区之间应采取隔离措施。隔离措施可根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式。

⑧在贮存库内或通过贮存分区方式贮存液态危险废物的，应具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态度物总储量 1/10(二者取较大者)；用于贮存可能产生渗滤液的危险废物的贮存库或贮存分区应设计渗滤液收集设施，收集设施容积应满足渗滤液的收集要求。

#### 4.3.2 容器和包装物污染控制要求

容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容。

	<p>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。</p> <p>硬质容器和包装物及其支护结构堆叠码放时不应有明显变形，无破损泄漏。</p> <p>柔性容器和包装物堆叠码放时应封口严密，无破损泄漏。</p> <p>使用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内部应留有适当的空间，以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形。</p> <p>容器和包装物外表面应保持清洁。</p> <p><b>4.3.3 贮存设施运行环境管理要求</b></p> <p>危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。</p> <p>应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。</p> <p>作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，应对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理。</p> <p>贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。</p> <p>贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。</p> <p>贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施全部档案，包括设计、施工、验收、运行、监测和环境应急等，应按国家有关档案管理的法律法规进行整理和归档。</p> <p>综上所述，建设单位落实环评中危险废物贮存设施的管理要求，本项目不会对地下水和土壤造成影响；项目 500m 范围内无环境保护目标，因此总体来看，项目危险废物贮存过程对周围环境影响较小。</p>
--	--

#### 4.4 危废委托处置影响分析

项目危险废物集中收集后委托有资质单位处置，对周围环境影响较小。

综上所述，必须确保固体废物的处置和管理。项目切实落实环评要求的各项固废防治措施，治理措施规范，各类固体废物处置率 100%，对环境不会产生明显的污染影响。

#### 5、地下水环境

本项目对地下水可能造成污染主要集中在项目运行期。针对可能发生的地下水污染，本项目污染防治措施“源头控制、分区防渗、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防控。

(1) 源头控制在工程设计过程中，采用先进的技术、工艺、设备，实施清洁生产，防止跑冒滴漏，防止污染物泄漏；厂区道路硬化，注意工作场所地面、排水管道、废水收集池的防腐防渗要求，腐蚀性等级为中等腐蚀，防止污染物下渗，污染土壤和地下水环境。

(2) 分区防控措施企业应加强生产设备的管理，对可能产生无组织排放及跑、冒、滴、漏的场地进行防渗处理。根据项目各功能单元是否可能对地下水造成污染及其风险程度，将项目所在区域划分为一般防渗区和简单防渗区。一般防渗区是可能会对地下水造成污染，但危害性或风险程度相对较低的区域。简单防渗区不会对地下水造成污染的区域。一般防渗区：碳化车间、成品库、原丝中转库、变电站、研发中心、质检中心、综合仓库、危险废物贮存库、一般固废库。简单防渗区：综合楼和生产服务大楼。

项目运营后，生产用水、生活用水来自市政供水管网，不进行地下水的开采，因此，不会造成取用地下水而引起的环境水文地质问题。项目生产废水排入园区污水处理站进一步深度处理；生活污水经化粪池预处理经污水管网排入园区污水处理站进一步深度处理。

项目对地下水的可能存在的影响主要为厂区对废水的预处理过程中池体、排污管道的泄漏。因此，污水处理厂构筑物及埋地管道、碳化车间、危废固废库、质检中心、综合库、食堂等采取一般防渗措施，其余为简单防渗。



	<p>建设单位按照国家相关规范要求，做好相关防渗措施和恢复工作后，不会对地下水产生影响。</p> <p><b>6、土壤环境</b></p> <p>本项目产生的危险废物，若不考虑设置适当的防漏措施，废物中的有害组分经过风化、雨水淋溶、地表径流的侵蚀，会产生含有机物和油类物质的液体渗入土壤，对土壤中微生物的生命活动产生影响，进而破坏微生物与周围环境构成系统的平衡，导致土壤生态系统受损，影响植被的生长和农作物的减产。同时污染物经土壤渗入地下水，对地下水水质也造成污染。本项目危废库的基础底层采用防渗层为至少 2 毫米厚的高密度聚乙烯（渗透系数<math>\leq 10^{-7}</math> 厘米/秒），确保土壤环境质量不会出现恶化。正常运营工况下，对土壤环境不会造成影响。</p> <p>土壤防控措施：针对可能发生的土壤环境污染，本项目污染防治措施“源头控制、过程防控、跟踪监测”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防控。</p> <p>源头控制在工程设计过程中，采用先进的技术、工艺、设备，实施清洁生产，防止跑冒滴漏，防止污染物泄漏；厂区道路硬化，注意生产区地面及连接排水管道等的防渗要求，防止污染物下渗，污染土壤环境。建设单位按照国家相关规范要求，做好相关防渗防腐等防控措施后，对土壤环境影响较小。</p> <p><b>7、环境风险</b></p> <p><b>7.2.1 环境风险调查</b></p> <p>环境风险物质包括企业的生产原料、燃料、产品、中间产品、副产品及“三废”污染物等。环境风险物质的数量指在厂界内的最大存在量。根据《建设项目风险评价技术导则》（HJ169-2018）中 3.4 的规定，危险物质是指具有易燃易爆、有毒有害等特性，会对环境造成危害的物质。通过辨识，本项目所涉及的主要风险物质为氨、天然气(以甲烷 CH<sub>4</sub> 计)、氰化氢(HCN)。</p> <p><b>7.2.2 环境风险识别</b></p> <p>本项目生产过程中涉及的主要危险物质包括：氨、天然气(以甲烷 CH<sub>4</sub></p>
--	---

计)、氰化氢(HCN)。项目所使用的原辅材料中无 HJ169-2018 附录 B 中所规定的风险物质，天然气主要是作为碳化生产线工艺废气焚烧处理系统的辅助燃料由管道输送进厂，工艺系统中的风险物质均为生产过程产生的工艺废气中所包含的污染物。

### 7.2.3 环境风险潜势预判

#### ①危险物质数量与临界量比值 (Q)

参照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，本项目涉及附录 B 中的危险物质主要为危险废物。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169—2018)附录 C，Q 按下式进行计算：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \frac{q_3}{Q_3} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q1，q2.....qn—每种危险物质的最大存在量，t；

Q1，Q2...Qn—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≥1 时，将 Q 值划分为：(1) 1≤Q<10；(2) 10≤Q<100；(3) Q≥100。

**表 4-28 危险物质识别表**

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在量 t	临界量 t	该种危险物质 Q 值
1	HCN	74-90-8	0.2	1	0.2
2	天然气(以甲烷 CH4 计)	74-82-8	0.921	10	0.0921
3	氨	7664-41-7	0.004	5	0.0008
项目 Q 值Σ					0.29

由上表判定本项目 Q 值为 0.29<1，环境风险较小。

### 7.2.4 生产系统危险性识别

本项目风险物质主要集中在生产单元，生产系统危险性识别结果如下：

(1)含有风险物质的预氧化炉、低温炭化炉、高温碳化炉、天然气供应管道发生泄漏，易在空气中形成爆炸性混和物，遇明火或火花发生火灾爆炸事故。

(2)含有风险物质的预氧化炉、低温炭化炉、高温碳化炉发生泄漏，生产场所不当接触或其在空气中的浓度超过一定指标时能引起中毒，造成人身中

	<p>毒伤害事故的发生。</p> <p>本项目生产时，PAN 原丝在碳化过程中会释放出氰化氢、氨气、甲烷等有毒有害物质，这些物质集中在预氧化炉、低温碳化炉、高温碳化炉等工艺设备。假设极端情况下设备内含风险物质的废气全部释放，将会造成设备厂房内空气中有毒有害物质浓度大幅增加，严重情况下会造成现场操作人员中毒。事故发生后，通过厂房通风换气将有毒有害气体排放至外环境，由于有毒有害物质的在线量很小，释放到外环境中迅速被大气环境所稀释，加之项目厂房周边 3km 范围内无人口聚居的居民区等环境敏感区域，因此在事故情况下不会造成评价范围内严重的大气环境污染，但在项目厂区周边区域可能会造成污染物浓度短期超标。</p> <p><b>7.2.5 对碳化车间内布设的生产装置采取下列环境风险防范措施：</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>①结构设计为钢结构敞开式，满足防爆泄压和通风的要求。</li><li>②所有电气设施为防爆设施，防爆型号符合设计要求。</li><li>③钢结构全部粉刷了防火涂料，耐火等级符合设计规范要求并经过消防部门的检测。</li><li>④配置氰化氢、氨等探测器对作业过程中产生的有害、有毒气体进行监测。</li><li>⑤消防栓、消防水炮、灭火器以及火灾自动报警按钮、消防水泵远程启动按钮等设施的配备可在第一时间告知火灾事故和启动扑救设施。</li><li>⑥防爆电话、工业广播能够在最快的时间报告事故和通知作业人员疏散。</li><li>⑦防雷、防静电、静电消除设施齐全，并全部检测合格。</li><li>⑧联锁装置的设置，可以杜绝突发意外时对系统的损害和误操作时对设备的损害。设有警告、禁止、指示等安全标识牌，职业危害告知牌对场所存在的危害及应急处置措施等有明确的说明，同时将定期检测的危害浓度在告知牌上予以告知。</li></ul> <p>废气处理设备故障造成废气超标排放风险防范措施：①定期检查维护设备，发现问题及时解决处理；②建立完善的监测系统；③对员工进行培训，</p>
--	---

	<p>提高环境保护意识和技能水平。</p> <p>生产废水来不及运转发生溢流风险防范措施：当废水量达到废水池的80%时及时转运；定期检查维护废水池。</p> <p><b>7.2.6 事故水池</b></p> <p>当发生火灾/爆炸事故后，如使用消防水，则会有次生伴生的事故废水产生，需切断出厂的途径，具体包括设置雨水排放口截流阀门、设置足够容积的应急事故池及切换阀门，并按要求进行操作。</p> <p>事故污染池设置要求，事故废水的产生量，计算如下：</p> $V = (V_1 + V_2 + V_3 - V_4)_{\max} + V_5 + V_6$ <p>式中：<math>(V_1 + V_2 + V_3 - V_4)_{\max}</math> 是指收集系统范围内不同罐组或装置计算<math>(V_1 + V_2 + V_3 - V_4)</math>，取其中最大值。</p> <p><math>V_1</math>—收集系统范围内发生事故的一套装置的物料量；</p> <p><math>V_2</math>—发生事故的储罐或装置的消防水量；</p> <p><math>V_3</math>—发生事故周边的储罐或装置的冷却水量；</p> <p><math>V_4</math>—发生事故时，可以传输到其他储存设施的物料量，<math>m^3</math>；</p> <p><math>V_5</math>—发生事故时，必须进入收集系统的生产废水量，<math>m^3</math>；</p> <p><math>V_6</math>—发生事故时，可能进入该收集系统的降雨量，<math>m^3</math>；</p> $V_6 = F \cdot q_a / 1000n$ <p><math>q_a</math>—年平均降雨量，张掖市取 130.4mm；</p> <p><math>n</math>—年平均降雨日数，张掖市取 67 日；</p> <p><math>F</math>—必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，<math>m^2</math>；本项目 212932.71<math>m^2</math>；</p> <p>根据厂区现状核算如下：</p> <p><math>V_1 = 1m^3</math>（厂内发生事故，桶装物料存放量）</p> <p><math>V_2 = 0.13 \times 60 \times 60 \times 3 = 1404m^3</math>（消防水 130L/s 消防时间按 3 小时计）</p> <p><math>V_3 = 0m^3</math>（周边储存装置 1 小时冷却水量，周围无其他需冷却的装置）</p> <p><math>V_4 = 0m^3</math>（厂区无储存设施）</p> <p><math>V_5 = 144m^3</math></p>
--	---

$$V_6 = (130.4 \times 212932.71) / (67 \times 1000) \approx 414.43 \text{m}^3 \text{ (降雨量)}$$

$$V_{\text{总}} = 1 + 1404 + 0 - 0 + 144 + 414.43 \approx 1963.43 \text{m}^3$$

计算结果表明，当厂内发生火灾时，使用消防水灭火，产生的事故废水约 1963.43 立方米。厂内需建设容积不小于 2000 立方米的应急事故池，并配套应急池事故池与雨水管网之间的管道连接及阀门切换装置。

### 7.2.7 环境风险结论

综合以上分析本次评价认为，本项目不涉及风险物质的集中储存单元，项目生产过程涉及的风险物质量小，项目总体环境风险潜势级别低(I级)，在保证项目设计实施过程中严格按照国家相关安全设计规范落实各项安全防范措施的前提下，项目对区域的环境风险程度可接受。

**表 4-29 建设项目环境风险简单分析内容表**

建设项目	甘肃纳塔新材料有限公司万吨级碳纤维建设项目			
建设地点	甘肃省	张掖市	甘州区	张掖经济技术开发区循环经济示范园
地理坐标	经度	100 度 29 分 18.376 秒	纬度	39 度 3 分 25.704 秒
主要危险物及分布	(1)主要危险物质：氰化氢、氨气、甲烷。 (2)分布区域：主要分布于预氧化炉、低温炭化炉、高温碳化炉、工艺废气焚烧炉和天然气供应管道。			
环境影响途径及危害结果	(1)预氧化、低温碳化、高温碳化等工艺设备发生泄漏，含有风险物质的废气对环境空气质量造成污染。 (2)厂区发生火灾事故，厂内存放的碳酸氢铵受热会分解释放出 NH <sub>3</sub> 等有毒气体，对区域环境空气质量造成二次污染。 (3)厂区内发生火灾事故情况下，消防污水排放可能会对厂区范围地下水产生不利影响。			
风险防范措施要求	(1)严格按照《工业企业总平面设计规范》(GB50186-2012)、《电力设施保护条例》(中华人民共和国国务院令第 239 号)、《建筑设计防火规范》(GB50016-2012)等要求进行设计。 (2)严格落实重点生产区域风险防范措施。 (3)建立完善的消防及火灾报警系统。 (4)制定大气、地下水、土壤等环境风险应急防范措施。 (5)企业在投产前，应编制突发环境事件应急预案，并经过专家评审，审查合格后实施运行。 (6)厂区环境风险防控系统应纳入园区环境风险防控体系，风险防控设施和管理应与园区合理衔接。			
填表说明	根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)及相关参数判断，本项目风险潜势为I，开展简单分析。			

## 8、环境管理

### 8.1 环境管理要求

	<p>①建设单位应当建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染防治责任制度，建立工业固体废物管理台账，如实记录产生工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，实现工业固体废物可追溯、可查询，并采取防治工业固体废物污染环境的措施。禁止向生活垃圾收集设施中投放工业固体废物。</p> <p>②建设单位委托他人运输、利用、处置工业固体废物的，应当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。</p> <p>③建设单位应当合理选择和利用原材料、能源和其他资源，采用先进的生产工艺和设备，减少工业固体废物的产生量，降低工业固体废物的危害性。</p> <p>④建设单位应当取得排污许可证。建设单位应当向所在地生态环境主管部门提供工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等有关资料，以及减少工业固体废物产生、促进综合利用的具体措施，并执行排污许可管理制度的相关规定。</p> <p>⑤建设单位应根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）等相关要求，在厂内划定专门的堆存点，分类收集并存放，定期外售给物资回收单位综合利用。同时做好台账登记工作。</p> <p><b>8.2 环境管理职责</b></p> <p>环境管理应由总经理负责主管，下设环境保护专职小组，配置专职人员，并与各职能部门保持密切联系，由专职环境保护管理和工作人员实施环境管理工作，其主要职责是：</p> <p>①贯彻执行国家和甘肃省的环境保护法规和标准；</p> <p>②接受环保主管部门的检查监督，定期上报各项环境管理工作的执行情况；</p> <p>③组织制定公司各部门的环境管理规章制度；</p> <p>④负责环保设施的正常运转，以及环境监测计划的实施。</p> <p><b>8.3 环保标识牌设置</b></p>
--	--

固定噪声源和固体废物贮存必须按照国家和甘肃省的有关规定进行建设，应符合“一明显、二合理、三便于”的要求，即环保标志明显。同时要求按照国家环保总局制定的《环境保护图形标志》实施细则（试行）中的规定，设置与其相应的图形标志牌。

环保标示牌管理：建设单位应在废气排放口、废水排放口、噪声产生处及固体废物储存场所处竖立标志牌。

环境保护图形标志：在固定噪声源、固体废物贮存处置场应设置环境保护图形标志，图形符号分为提示图形和警告图形符号两种，分别按 GB15562.1-1995、GB15562.2-1995 执行。

### 9、环保投资分析

本项目总投资 276613 万元，其中环保投资 4756 万元，占总投资的 1.72%，环保投资详见下表。

**表 4-30 本项目环保投资估算表**

类别	名称	处理措施	数量	环保投资 (万元)
废气	碳化车间	预氧化废气经管道收集后经 1 套 RTO 处理,碳化废气经 1 套“MSTO+余热锅炉+除尘器”处理,后通过 1 根 35m 高排气筒达标排放。	2 套	4300
	食堂	油烟机	1 套	4
废水	事故池	2000m <sup>3</sup>	1 座	200
固体废物	危险废物贮存库	建设一座危险废物贮存库 360m <sup>2</sup>	1 座	200
	生活垃圾	垃圾桶	30 个	2
	一般固废库	建设一座一般固废库 315.25m <sup>2</sup>	1 座	20
噪声	生产设备	采用隔声、减震等措施	1 套	25
风险	气体检测	有毒有害气体检测仪	14 套	5
合计				4756

## 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	(DA001)	HCN、氮氧化物、非甲烷总烃、二氧化硫、颗粒物、NH <sub>3</sub>	预氧化废气经管道收集后经1套RTO处理,碳化废气经1套“MSTO+余热锅炉+除尘器”处理后经35m排气筒排放。	满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2相关标准限值、《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)、《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)
	(DA002)	HCN、氮氧化物、非甲烷总烃、二氧化硫、颗粒物、NH <sub>3</sub>	预氧化废气经管道收集后经1套RTO处理,碳化废气经1套“MSTO+余热锅炉+除尘器”处理后经35m排气筒排放。	
	食堂油烟	食堂油烟	油烟净化机+楼顶高空排放	
地表水环境	综合污水排放口	COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、NH <sub>3</sub> -N、PH、总氮、总磷	/	本项目废水排放执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准限值要求。同时废水达到循环经济示范园工业污水纳管标准。
声环境	生产设备	等效 A 声级	选用低噪声设备、墙体隔声、减震等措施	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	本项目产生的固废主要为废包材;废机油;废劳保品;碳化产生的结焦固废;反渗透定期更换有废反渗透膜;质检产生的废样品;化粪池污泥;碳化车间的废丝;废滤芯和除尘灰;生活垃圾。 危险废物委托有资质单位处置,化粪池污泥定期清掏,用于周边农田施肥,废丝外售,废滤芯和除尘灰填埋处理。生活垃圾交由环卫部门统一处理。			
土壤及地下水污染防治措施	/			



生态保护措施	/
环境风险防范措施	/
其他环境管理要求	/

## 六、结论

综上所述，本项目建设符合国家产业政策，项目所在区域周边无明显的环境制约因素，项目选址合理。本项目废气、噪声、固废拟采取的污染防治措施技术可靠、经济合理可行。项目建成后，将具有较好的社会和环境效益。只要项目认真落实本报告表中提出的各项污染防治对策措施，严格执行“三同时”制度，确保环境保护措施的有效运行，污染物稳定达标排放，环境影响可以控制在可接受影响范围内。从环境保护角度而言，本项目建设是可行的。

附表

建设项目污染物排放量汇总表								单位： t/a
项目 分类	污染物名称	现有工程 排放量（固体废物产 生量） <sup>①</sup>	现有工程 许可排放量 <sup>②</sup>	在建工程 排放量（固体废物产 生量） <sup>③</sup>	本项目 排放量（固体废物 产生量） <sup>④</sup>	以新带老削减量 （新建项目不填） <sup>⑤</sup>	本项目建成后 全厂排放量(固体废 物产生量) <sup>⑥</sup>	变化量 <sup>⑦</sup>
废气	NH <sub>3</sub>				6.178			
	HCN				0.61			
	氮氧化物				57.628			
	非甲烷总烃				2			
	二氧化硫				13.91			
	颗粒物				7.452			
废水	废水				153147.68			
危险废物	废包材				10			
	废机油				50			
	废劳保品				10			
	结焦固废				814.888			
	废反渗透膜				12			
一般工业 固体废物	样品				2			
	污泥				148.68			
	废丝				240			
	废滤芯				12			
	除尘灰				5.37			

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①