

一、建设项目基本情况

建设项目名称	年增产 200 台 3-6MW 齿轮箱项目		
项目代码	2107-120115-89-03-167963		
建设单位联系人	王工	联系方式	
建设地点	天津市宝坻区天宝开发区天中路 1 号		
地理坐标	(东经 117 度 14 分 48.913 秒, 北纬 39 度 45 分 11.338 秒)		
国民经济行业类别	C3453 齿轮及齿轮减、变速箱制造	建设项目行业类别	三十一通用设备制造业 34-69 轴承、齿轮和传动部件制造 345-其他 (仅分割、焊接、组装的除外; 年用非溶剂型低 VOCS 含量涂料 10 吨以下的除外)
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" 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	天津市宝坻区行政审批局	项目审批 (核准/备案) 文号 (选填)	津宝审批备[2021]242 号
总投资 (万元)	5800	环保投资 (万元)	12
环保投资占比 (%)	0.21	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 ²)	/
专项评价设置情况	无		
规划情况	<p>规划文件: 《天津宝坻节能环保工业区总体规划 (2009-2020年)》;</p> <p>审批机关: 天津市人民政府;</p> <p>审批文件名称和文号: 《关于同意天津华明工业区等三十一个区县示范工业园区总体规划的批复》(津政函[2009]148号)。</p>		

<p>规划环境影响评价情况</p>	<p>规划环境影响评价文件：《天津宝坻节能环保工业区总体规划（2009-2020年）环境影响报告书》；</p> <p>审查机关：天津市环境保护局；</p> <p>审查文件名称及文号：《关于天津宝坻节能环保工业区总体规划（2009-2020年）环境影响报告书审查意见的复函》（津环保管函[2010]212号）。</p> <p>规划环境影响评价文件：《天津宝坻节能环保工业区总体规划（2009-2020年）环境影响跟踪评价报告书》；</p> <p>审查机关：天津市环境保护局；</p> <p>审查文件名称及文号：《市生态环境局关于天津宝坻节能环保工业区总体规划（2009-2020年）环境影响跟踪评价工作有关意见的复函》（2021年10月14日）。</p>						
<p>规划及规划环境影响评价符合性分析</p>	<p>1.规划及规划环评符合性分析</p> <p>根据《天津宝坻节能环保工业区总体规划（2009-2020年）》、《天津宝坻节能环保工业区总体规划（2009-2020年）环境影响报告书》，天津宝坻节能环保工业区规划范围：北起京沈高速，南至唐通公路，西至宝武公路，东至蓟宝公路，规划总面积为19.42平方公里。</p> <p>产业定位：充分发挥区位和功能优势，形成包括高新技术、电子信息等低碳、绿色、环保为特征的突出影响力的现代节能环保产品制造基地，规划主要入驻节能环保新材料产业，重点发展节能环保设备和电子产品，辅以发展航空、医用新材料的开发和商贸物流业。</p> <p>主导产业：园区以高新技术产业为主，积极发展资金和技术密集型经济为重点的汽车配件、高新电子、精密机械、有机食品、生物医药、新能源及彩印包装、媒体制作、现代办公用品等环保型新材料产业，进一步完善工业区、仓储区、公共生活服务区的发展。</p> <p style="text-align: center;">表 1-1 园区鼓励类和限制类入驻行业一览表</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">鼓励类</td> <td>1、环境污染防治专用设备制造</td> </tr> <tr> <td>2、水资源专用机械制造</td> </tr> <tr> <td>3、节能电光源制造</td> </tr> </tbody> </table>	要求		鼓励类	1、环境污染防治专用设备制造	2、水资源专用机械制造	3、节能电光源制造
要求							
鼓励类	1、环境污染防治专用设备制造						
	2、水资源专用机械制造						
	3、节能电光源制造						

	<table border="1" data-bbox="376 230 1396 459"> <tr> <td data-bbox="376 230 560 309"></td> <td data-bbox="560 230 1396 264">4、导航、气象及海洋专用仪器制造</td> </tr> <tr> <td data-bbox="376 264 560 309"></td> <td data-bbox="560 264 1396 309">5、高产能环保、航空等新材料研发类产业</td> </tr> <tr> <td data-bbox="376 309 560 459">限制类</td> <td data-bbox="560 309 1396 342">1、产能过剩类风电设备</td> </tr> <tr> <td data-bbox="376 342 560 459"></td> <td data-bbox="560 342 1396 376">2、高能耗类荧光灯管制造</td> </tr> <tr> <td data-bbox="376 376 560 459"></td> <td data-bbox="560 376 1396 409">3、高水耗类产业</td> </tr> <tr> <td data-bbox="376 409 560 459"></td> <td data-bbox="560 409 1396 459">4、不符合工业区主导发展产业类工业企业</td> </tr> </table> <p data-bbox="360 465 1409 745">本项目属于C3453齿轮及齿轮减、变速箱制造，属于精密机械，符合园区主导产业定位；不属于园区负面清单内的项目类型，符合天津宝坻节能环保工业区产业发展定位。符合《天津宝坻节能环保工业区总体规划（2009-2020年）》、《天津宝坻节能环保工业区总体规划（2009-2020年）环境影响报告书》的相关要求。</p>		4、导航、气象及海洋专用仪器制造		5、高产能环保、航空等新材料研发类产业	限制类	1、产能过剩类风电设备		2、高能耗类荧光灯管制造		3、高水耗类产业		4、不符合工业区主导发展产业类工业企业
	4、导航、气象及海洋专用仪器制造												
	5、高产能环保、航空等新材料研发类产业												
限制类	1、产能过剩类风电设备												
	2、高能耗类荧光灯管制造												
	3、高水耗类产业												
	4、不符合工业区主导发展产业类工业企业												
其他符合性分析	<p data-bbox="360 775 1409 869">1.与《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》符合性分析</p> <p data-bbox="360 898 1409 1429">根据《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规[2020]9号），本项目位于天津市宝坻区天宝开发区天中路1号，所在位置属于“重点管控单元-工业园区”，主要管控要求：以产业高质量发展和环境污染治理为主，加强污染物排放控制和环境风险防控，进一步提升资源利用效率。其中，产业园区严格落实天津市及各区工业园区（集聚区）围城问题治理工作实施方案，以及“散乱污”企业治理工作要求，按期完成工业园区及“散乱污”企业整治工作；持续推动产业结构优化，淘汰落后产能，严格执行污水排放标准。沿海区域要严格产业准入，统筹优化区域产业与人口布局；强化园区及港区环境风险防控；严格岸线开发与自然岸线保护。</p> <p data-bbox="360 1458 1409 1675">根据本评价后续分析预测章节可知，本项目运营期间产生的废气、废水、噪声均能实现达标排放，固体废物能够得到妥善处置，上述环境因子均不会对周边环境产生较大影响，同时本评价针对项目存在的环境风险进行了详细分析，并在此基础上提出了相应的风险防范措施，项目环境风险可防可控。</p> <p data-bbox="360 1704 1409 1798">综上所述，本项目建设符合《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规[2020]9号）中的相关要求。</p> <p data-bbox="360 1827 1409 1921">2.与《宝坻区“三线一单”生态环境分区管控实施方案》符合性分析 根据宝坻区“三线一单”生态环境分区管控实施方案中的生态环境准入</p>												

清单，本项目位于宝坻区-重点管控单元-天津宝坻经济开发区天宝工业园（ZH12011520002），单元生态环境准入清单分析如下。

表 1-1 宝坻区“三线一单”生态环境分区管控符合性分析

序号	项目	要求	本项目情况	符合性
1	空间布局约束	（1.1）在工业园与区外环境保护目标之间，特别是距离较近环境敏感目标，各规划功能区之间设定卫生防护距离、大气环境防护距离及绿化隔离带，防止无组织排放的污染，也为风险防范提供缓冲地带。	1.1 距离本项目最近的环境保护目标为南侧 210m 处的北艾各庄村，厂界外 500m 范围内环境保护目标为北艾各庄村、王甫辛庄村、尤户庄村。本项目无组织排放为淬火油雾，收集效率 90%，涂装有机废气（非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯、乙苯），收集效率 95%，本项目无组织排放量较少，经预测分析，本项目无组织废气达标排放，对周围环境保护目标影响较小。	符合
2	污染物排放管控	（2.2）执行《环境空气质量标准（GB3095-2012）》二级标准，实施污染物总量控制。	本项目执行《环境空气质量标准（GB3095-2012）》二级标准，根据《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）的通知》（津政办规〔2023〕1号）实施污染物总量控制。	符合
		（2.3）严格环境准入，搬迁淘汰高污染、高能耗企业以及不符合园区产业定位企业。	本项目不属于高污染、高能耗企业，符合园区产业定位。	
		（2.4）加强末端治理，确保达标排放，减少污染物排放。	本项目淬火产生的油雾经集气罩收集，通过新增的静电吸附装置处理后，依托现有工程 25m 高的排气筒 P1 排放。本项目喷漆工序在密闭的喷漆房、烘干房进行，依托现有工程“干式过滤箱+活性炭吸附+脱附催化燃烧装置”处理后，通过 25m 高排气筒 P4 排放；VOCs 治理后达标排放。	符合
		（2.7）严把建设项目生态环境准入关，现有及新建项目严格落实国家大气污染物特别排放限值要求。新建、改建、扩建项目严格落实二氧化硫、氮氧化物和挥发性有机物等污染物排放总量倍量替代。	本项目为扩建项目，排放的挥发性有机物排放总量，根据《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）的通知》（津政办规〔2023〕	符合

			1号)实施倍量替代。	
		(2.10) 深化挥发性有机物污染防治。严格落实国家及我市工业涂装及包装印刷行业原辅料替代要求。大力推广使用低 VOCs 含量涂料油墨、胶粘剂,在技术成熟的家具、集装箱、整车生产、船舶制造、机械设备制造、包装印刷等行业进一步推动低 VOCs 含量原辅材料和产品。落实汽车原厂涂料、木器涂料、工程机械涂料、工业防腐涂料即用状态下 VOCs 含量限值要求。	本项目涉及工业涂装,所用漆料符合《工业防护涂料中有害物质限量》(GB30981-2020)限值要求,并且本项目依托现有工程“干式过滤箱+活性炭吸附+脱附催化燃烧”装置处理 VOCs,减少 VOCs 的排放量。	符合
		(2.12) 应加强固废分类处理。应努力降低危废总量和风险,加强危废处置管理。	本项目一般固废交物资回收部门处理,危险废物暂存于危废间,定期交由有资质单位集中处置。	符合
3	环境风险防控	(3.1) 对可能造成突发环境事故的企业加强环境风险管理、采取环境风险防范措施。	本项目环境风险较小,企业于2022年11月29日修订并实施了《天津华建天恒传动有限责任公司突发环境事件应急预案》(2022年修订版)(备案号:120115-2022-346-L),采取有效的风险防范措施和应急措施的前提下,环境风险可控。	符合
		(3.6) 防范建设用地新增土壤污染,强化空间布局管控。	本项目为扩建项目,厂房、危废暂存间、厂区均已采取防渗措施,新增设备均位于地上,不涉及土壤污染。	符合

3.生态保护红线符合性分析

对照《天津市人民政府关于发布天津市生态保护红线的通知》(津政发[2018]21号)和《天津市人民代表大会常务委员会关于加强生态保护红线管理的决定》(2023年7月27日天津市第十八届人民代表大会常务委员会第四次会议通过)中相关内容,天津市生态保护红线空间基本格局为“三区一带多点”：“三区”为北部蓟州的山地丘陵区、中部七里海-大黄堡湿地区和南部团泊洼-北大港湿地区；“一带”为海岸带区域生态保护红线；“多点”为市级及以上禁止开发区和其他各类保护地。天津市划定陆域生态保护红线面积 1195km²；海洋生态红线区面积 219.79km²；自然岸线合计 18.63km²。本项目位于天津市宝坻区天宝开发区天中路 1 号,最近的生态保护红线为潮白新河,本项目南侧距潮白新河 5.6km,不涉及占用天津市生态保护红线。本项目与天津市生态保护红线位置关系详见附图。

4.现行环保政策符合性分析

根据《关于印发天津市深入打好污染防治攻坚战2023年工作计划的通知》（津污防攻坚指[2023]1号）、《天津市生态环境保护“十四五”规划》（津政办发[2022]2号）、《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53号）、天津市“关于贯彻落实《重点行业挥发性有机物综合治理方案》工作的通知”（津污防气函[2019]7号）、《天津市人民政府办公厅关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战三年行动方案的通知》（津政办发[2023]21号）、《京津冀及周边地区、汾渭平原2023~2024年秋冬季大气污染综合治理攻坚方案》（环大气[2023]73号）等有关文件相要求，本评价对项目建设情况进行环保政策符合性分析，具体内容见下表。

表 1-2 与现行的环保政策符合性分析

要求	本项目情况	符合性
《天津市生态环境保护“十四五”规划》（津政办发[2022]2号）		
强化过程管控，涉 VOCs 的物料储存、转移输送、生产工艺过程等排放源，采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，减少无组织排放。	本项目涉 VOCs 的物料均储存于厂房内。本项目涂装废气经喷漆房、烘干房收集，依托现有工程“干式过滤箱+活性炭吸附+脱附催化燃烧装置”处理后，通过 1 根 25m 高排气筒 P4 排放。生产期间厂房密闭，减少无组织排放。	符合
推进 VOCs 全过程综合整治。实施 VOCs 排放总量控制，严格新改扩建项目 VOCs 新增排放量倍量替代，严格控制生产和使用 VOCs 含量高的涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等建设项目。	本项目不使用 VOCs 含量高的涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等。涂料符合《工业防护涂料中有害物质限量》（GB30981-2020）中相关要求，使用的金属清洗剂、超声波清洗剂均不含有挥发性有机物成分。根据《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）的通知》（津政办规[2023]1号），本项目在污染物总量计算章节提出了区域内 VOCs 排放倍量削减替代的要求。	符合
推进恶臭、异味污染治理，以化工、医药、橡胶、塑料制品、建材、金属制品、食品加工等工业源，餐饮油烟、汽修喷漆等生活源，垃圾、污水等集中式污染处理设施为重点，集中解决一批群众身边突出的恶臭、异味污染问题。	本项目因有机废气产生的异味经处理后可达标排放，本项目厂界外 500 范围涉及内大气环境保护目标北艾各庄村、王甫辛庄村、尤户庄村，经预测分析对周围群众影响较小。	符合

《关于印发天津市深入打好污染防治攻坚战 2023 年工作计划的通知》 (津污防攻坚指[2023]1 号)		
坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展。加快传统行业绿色低碳改造，重点推动钢铁行业逐步从长流程炼钢向短流程炼钢转型，加快石化行业工艺技术、原料路线、主要设备等关键环节升级改造，以及化工、铸造等行业流程、设备、产品优化提升。	本项目属于 C3453 齿轮及齿轮减、变速箱制造，不属于高污染、高耗能行业类别。	符合
加强危险废物医疗废物等污染监管。加强危险废物、医疗废物产生、收集、运输、处置全过程监管，坚决打击非法转移、倾倒、处置等违法犯罪行为。开展新污染物治理行动，加强有毒有害化学物质环境风险管理。	本项目危险废物暂存于危废暂存间，交由有资质的单位处理处置。企业已建立档案制度，对暂存的废物种类、数量、特性、包装容器类别、存放库位、存入日期、运出日期等详细记录在案并长期保存。建立定期巡查、维护制度。	符合
《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53 号）		
重点对含 VOCs 物料（包括含 VOCs 原辅材料、含 VOCs 产品、含 VOCs 废料以及有机聚合物材料等）储存、转移和输送、设备与管线组件泄露、撇开液面逸散以及工艺过程等五类排放源实施管控，通过采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，削减 VOCs 无组织排放。	本项目涂装工序产生 VOCs 废气排放，本项目漆料存放于油化库，储存量较少，储存容器为密闭桶装。本项目加强废气收集，涂装工序在密闭的喷漆房、烘干房进行，依托现有工程“干式过滤箱+活性炭吸附+脱附催化燃烧装置”进行 VOCs 治理，达标排放。本项目喷漆房、烘干房生产过程负压密闭收集废气，开关门过程中产生少量废气无组织排放。	符合
工业企业要加强源头控制，推进低（无）VOCs 含量原辅料和产品替代工作，汽车原厂涂料、木器涂料、工程机械涂料、工业防腐涂料即用状态下的 VOCs 含量限值分别不高于 580 克/升、600 克/升、550 克/升、550 克/升。	本项目所用漆料符合《工业防护涂料中有害物质限量》（GB30981-2020）限值要求，属于工程机械涂料，即用状态下的 VOCs 含量为 417g/L，低于限值要求 550 克/升。	符合
天津市“关于贯彻落实《重点行业挥发性有机物综合治理方案》工作的通知” (津污防气函[2019]7 号)		
企业应通过采取设备场所密封、工艺改进、废气有效收集等措施，削减 VOCs 无组织排放。	本项目喷漆房、烘干房生产过程负压密闭收集废气，开关门过程中产生少量废气无组织排放，收集效率为 95%。	符合
确保 VOC 排放浓度稳定达标，去除效率不低于 80%	依托现有工程“干式过滤箱+活性炭吸附+脱附催化燃烧装置”进行 VOCs 治理，综合去除效率 87.3%。	符合
加强源头控制。推进低（无）VOCs 含量原辅材料和产品替代工作。	本项目所用漆料符合《工业防护涂料中有害物质限量》（GB30981-2020）限值要求，属于工程机械涂料，即用状态下的 VOCs 含量为 417g/L，低于限值要	符合

		求 550 克/升。	
《天津市人民政府办公厅关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战三年行动方案的通知》（津政办发〔2023〕21号）			
解决老百姓“家门口”的污染问题。着力开展百姓身边突出问题专项整治工程。持续抓好油烟污染排查治理，确保油烟净化设施正常运行和清洗维护。研究制定制药、橡胶、塑料等重点行业 and 市政设施恶臭污染防治技术指南。依法查处餐饮油烟、露天烧烤、异味污染环境违法行为。		本项目调漆、喷漆、流平、烘干过程中产生的挥发性有机物有异味，本项目加强废气收集，涂装工序在密闭的喷漆房、烘干房进行，依托现有工程“干式过滤箱+活性炭吸附+脱附催化燃烧装置”进行 VOCs 治理，全厂臭气浓度排放满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）标准要求。	符合
推进工业园区水环境问题排查整治。全面调查评估工业废水收集、处理情况，对排查出的问题开展整治。加强工业企业、工业园区废水排放监管，确保工业废水稳定达标排放。组织开展工业园区污水管网老旧破损、混接错接排查整治。		无新增生活污水，试验台循环冷却用水循环使用，一年外排一次，经污水总排口排入园区市政污水管网，最终排入宝坻节能环保工业区污水处理厂。	符合
《京津冀及周边地区、汾渭平原 2023-2024 年秋冬季大气污染综合治理攻坚方案》（环大气〔2023〕73号）			
分类推进低（无）VOCs 含量原辅材料源头替代、储罐综合治理、装卸废气收集治理、敞开液面逸散废气治理、加油站油气综合治理、有机废气收集处理设施升级改造、VOCs 治理“绿岛”项目等重点工程。		本项目淬火产生的油雾经集气罩收集，通过新增的静电吸附装置处理后，依托现有工程 25m 高的排气筒 P1 排放。本项目喷漆房、烘干房生产过程负压密闭收集废气，开关门过程中产生少量废气无组织排放，收集效率为 95%。有机废气依托现有工程“干式过滤箱+活性炭吸附+脱附催化燃烧装置”处理后排放，综合去除效率 87.3%。本项目有机废气经治理后可达标排放。	符合
<p>综上所述，本项目满足《关于印发天津市深入打好污染防治攻坚战2023年工作计划的通知》（津污防攻坚指〔2023〕1号）、《天津市生态环境保护“十四五”规划》（津政办发〔2022〕2号）、《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53号）、天津市“关于贯彻落实《重点行业挥发性有机物综合治理方案》工作的通知”（津污防气函〔2019〕7号）、《天津市人民政府办公厅关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战三年行动方案的通知》（津政办发〔2023〕21号）、《京津冀及周边地区、汾渭平原</p>			

	2023~2024年秋冬季大气污染综合治理攻坚方案》（环大气[2023]73号）中相关要求。
--	--

二、建设项目工程分析

建设内容	<p>1.项目概况</p> <p>天津华建天恒传动有限责任公司成立于 2010 年 12 月 20 日,是一家专业从事大功率齿轮箱研发、生产、销售的企业,位于天津市宝坻区天宝开发区天中路 1 号,厂区总占地面积 195412.3m², 建筑面积 28583m²。企业现有生产规模为年产 1000 台大功率动力齿轮箱。</p> <p>天津华建天恒传动有限责任公司拟投资 5800 万元,利用现有厂房进行扩建,购置精加工设备、渗碳炉、多用炉生产线、喷丸机、回火炉、光整机、激光对中仪、试验台、颗粒计数器、起重机等设备,本项目建成后年增产 200 台 3-6MW 齿轮箱,全厂年产 1200 台齿轮箱。</p> <p>依托情况:本项目新增热处理设备(渗碳炉、多用炉生产线、回火炉)、精加工设备(磨齿机、内外圆多功能磨床、OM 立车床、数控车床、外圆磨床、立磨、成型磨齿机)、喷丸机,为本次新增产能使用。设备车床、铣床、抛丸机、检验设备、装配设备、试验设备、涂装设备、环保设备依托现有工程。本项目新增光整机用于全厂产能使用。本项目依托现有工程回火检验线,每日运营时间由 8h 增加至 10h,增加每日药剂补充量和补水量,本项目不新增槽体,可满足本项目使用。</p> <p>2.建设内容</p> <p>2.1 工程内容</p> <p>天津华建天恒传动有限责任公司位于天津市宝坻区天宝开发区天中路 1 号,厂区总占地面积 195412.3m², 主要建筑物总占地面积 18087.9m², 建筑面积 28583m², 本项目利用现有 1#联合厂房闲置区域进行扩建,不新增建筑物。</p> <p>厂区东侧为天中路,隔路为天津固克拱阳科技有限公司、天津弘创博实科技发展有限公司;南侧为南环河,隔南环河为唐通公路;西侧为天兴路,隔路为天津卡利欧玛热能设备制造有限公司、海林柯液压公司天津宝坻工厂;北侧为宝康道,隔宝康道为中瑞森(天津)新能源科技有限公司、中科国信(天津)科技有限公司。厂区内建构物数量及规模、基本功能均不发生改变。厂区现有主要建筑</p>
------	--

物情况见表 2-1。

表 2-1 厂区现有主要建筑物情况表

序号	名称	建筑面积 m ²	楼层	高度	结构	备注	
1	1#联合厂房	15418.2	/	19m	钢架	局部办公区为 2F，生产区为一层，生产区和办公区通过墙体分隔，本项目依托现有工程 1#联合厂房。	
	其中						生产
	办公楼	1046.5	2F	8m		办公	
2	综合楼	12102.2	5F	22m	钢混	倒班休息、用餐（食堂）	
3	公用库房	455	1F	8m	钢混	分为油化库、危废暂存间（140m ² ）、其他库房，均为独立区域，采用墙体分隔，主要用于机油、切削液、漆料等和危废等的贮存。	
4	一般固废暂存间	50	1F	4m	钢架	一般固废暂存	
5	露天储罐区	240	-	-	钢混	氮气储罐	
6	10KV 变配电室	253	1F	12m		设置变配电设施	
7	门卫	64.6	1F	4m	钢混	传达、安保	
合计		28583	/	/	/	/	

表 2-2 本项目组成一览表

项目组成	工程内容	现有工程	本项目	备注
主体工程	1#联合厂房	设有 1 条年产 1000 台齿轮箱项目生产线，生产工艺主要包括热处理、抛丸（喷丸）、机加工、检验探伤、检测、装配、试验、涂装等。	<p>利用现有厂房进行扩建。本项目生产工艺主要包括热处理、抛丸（喷丸）、机加工、光整检验探伤、检测、装配、试验、涂装等。</p> <p>①热处理工艺新增多用炉生产线、回火炉、起重机；</p> <p>②机加工工艺新增磨齿机、内外圆多功能磨床、OM 立车床、数控车床、外圆磨床、立磨、成型磨齿机、喷丸机；</p> <p>③装配工艺新增轴承加热器；</p> <p>④试验工艺新增试验台、激光对中仪、颗粒计数仪；</p> <p>⑤新增光整工艺光整机。扩建完成后每年新增 200 台齿轮箱。</p>	本项目新增部分设备，全厂生产工艺增加光整工艺（部分零件需进行打磨），其他工艺不变，本项目建成后年增产 200 台 3-6MW 齿轮箱。

辅助工程	办公楼	位于1#联合厂房南侧，用于员工办公	依托现有工程	不变
	综合楼	位于厂区西北侧，用于员工倒班休息、用餐	依托现有工程	不变
储运工程	原辅材料和成品库	毛坯件、零配件等储存于生产车间原料储存区内；氮气和工艺用甲醇储存于露天罐区，备用甲醇和丙烷分别储存于生产车间北侧甲醇间和丙烷间；机油、切削液、漆料等储存于油化库内；成品储存于生产车间成品储存区内；盐酸、硝酸、氢氧化钠等原料贮存在其它库房中。	依托现有工程	不变
	运输	原辅材料、成品进出厂区均由汽车运输。	原辅材料、成品进出厂区均由汽车运输	不变
公用工程	给水	市政给水管网	市政给水管网	不变
	供电	市政电网供电	市政电网供电	不变
	供暖和制冷	生产车间不供暖，办公区冬季集中供暖，夏季由单体空调制冷。	依托现有工程	不变
	排水	食堂含油废水经隔油池处理后，与其它生活污水、循环冷却水排水一同经厂区化粪池静置沉淀后排入园区市政污水管网，最终排入宝坻节能环保工业区污水处理厂。	无新增生活污水，切削液稀释废水、清洗机废水更换后委托有资质单位处理；试验台循环冷却用水循环使用，一年外排一次，经污水总排口排入园区市政污水管网，最终排入宝坻节能环保工业区污水处理厂。	试验台循环冷却用水循环使用，一年外排一次，经污水总排口排入园区市政污水管网，最终排入宝坻节能环保工业区污水处理厂。
环保工程	废气治理	1.淬火产生的油雾经集气罩+静电吸附装置处理后由一根25m的排气筒P1排放；	1.本项目淬火产生的油雾经集气罩收集，通过新增的静电吸附装置处理后，依托现有工程25m高的排气筒P1排放。	新增风机、静电吸附装置，依托现有工程排气筒。
		2.抛丸产生的粉尘经自带布袋除尘器处理后，由一根25m排气筒P2排放；	2.本项目依托现有工程抛丸机，抛丸工序产生的粉尘经现有布袋除尘器处理后，由现有工程25m高的排气筒P2排放。	无新增，依托现有工程环保设备处理+排气筒排放。
		3.喷丸产生的粉尘经自带脉冲滤筒式除尘器处理后，由一根25m排气筒P3排放；	3.本项目新增喷丸机，产生粉尘经新增的脉冲滤筒式除尘器处理后，依托现有工程25m高的排气筒P3排放；依托现有工程风机。	新增风机、脉冲滤筒式除尘器，依托现有工程排气筒。
		4.喷漆、烘干产生的有机废气经1套“干式过滤箱+活性炭吸附-脱附催化燃烧”装置处理后，通过25m高排气筒P4排放。	4.本项目依托现有工程喷漆房、烘干房进行涂装工序，产生的有机废气（非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯、乙苯）、臭气浓度经1套“干式过滤箱+活性炭吸附-脱附催化燃烧”装置	无新增，涂装废气依托现有工程环保设备处理+排气筒排放。

		处理后，通过现有工程25m高的排气筒P4排放；	
	5.回火检验过程产生的NO _x 和HCl经四侧槽边集气罩+1套碱液喷淋塔处理后通过1根25m高排气筒P5排放。	5.回火检验过程废气氮氧化物、氯化氢经四侧槽边集气罩收集，通过碱液喷淋塔处理后由现有工程1根25m高的排气筒P5排放。	无新增，检验废气依托现有工程环保设备处理+排气筒排放。
	6.油烟：食堂油烟经油烟净化器净化后由屋顶高空排放。	6.本项目不新增劳动人员，无新增食堂油烟。	无新增餐饮废气，依托现有人员。
废水	食堂含油废水经隔油池处理后，与其它生活污水、循环冷却水排水一同经厂区化粪池静置沉淀后排入园区市政污水管网，最终排入宝坻节能环保工业污水处理区污水处理厂。	无新增生活污水，试验台循环冷却用水循环使用，一年外排一次，经污水总排口排入园区市政污水管网，最终排入宝坻节能环保工业污水处理区污水处理厂。	试验台循环冷却用水循环使用，一年外排一次，经污水总排口排入园区市政污水管网，最终排入宝坻节能环保工业污水处理区污水处理厂。
固废	一般固体废物： 金属废料、一般物料废包装、废钢丸、除尘灰、废催化剂等一般工业固废统一收集后，存放于生产车间北侧的一般固废暂存间内，定期外售处理，其中废催化剂交由环保设备厂家回收利用。	一般固体废物： 一般固体废物金属废料、废包装物、废钢丸、除尘灰、废光整磨料（废陶瓷）存放于生产车间北侧的一般固废暂存间内，外售综合利用。	新增一般固体废物废光整磨料，其他固废新增产生量。
	危险废物： 废机油、废切削液、含油抹布、清洗浮渣、清洗废液、废荧光磁粉、淬火油渣、废油、废漆渣、废槽渣和废槽液、废油、废防锈油、防锈油空桶、污泥、废桶、洗枪废液、废过滤棉、废活性炭等危险废物暂存于厂区东侧的危废暂存间，定期交由具有天津滨海合佳威立雅环保服务有限公司处理。	危险废物： 废机油、废切削液、废油桶、废切削液桶、含油抹布、清洗浮渣、清洗废液、废荧光磁粉、淬火油渣、废漆渣、废油、废槽渣、废布袋、废防锈油、防锈油空桶、废试剂瓶、废桶、废漆料桶等危险废物暂存于厂区东侧的危废暂存间，定期交由有资质单位处理处置。	危险废物新增废布袋、废试剂瓶，其他危险废物新增产生量。
	生活垃圾 由城市管理部门定期清运。	本项目不增加人员，无新增生活垃圾产生。	不增加，依托现有人员。
噪声	基础减振，厂房隔声	厂房隔声、距离衰减	新增噪声源采取厂房隔声、距离衰减等措施。

本项目主要工程内容依托现有工程的可行性分析详见下表。

表 2-3 本项目依托可行性分析一览表

序号	依托的工程内容	依托可行性分析	依托是否可行
----	---------	---------	--------

1	现有生产区	1#联合厂房	利用现有厂房空置区域，同时进行现有工程合理布局。空置区域可满足本项目新增精加工设备、渗碳炉、多用炉生产线、喷丸机、回火炉、光整机、激光对中仪、试验台、颗粒计数器、起重机等设备摆放。	可行
2	共用设备		<p>①热处理工艺使用本次新增设备，不依托现有工程。</p> <p>②精加工工艺需依托现有设备车床、铣床，生产时间增加 500h/a，可满足本项目需求。</p> <p>③本项目依托现有工程抛丸机生产时间增加 150h/a，现有工程涂装设备生产时间增加 1800h/a，火检验线、碱液喷淋塔运营时间增加 570h/a，检验设备、装配设备、试验设备均增加设备生产时间，可满足本项目需求。</p> <p>④本项目依托现有装配区超声波清洗机，为保证清洗效果增加更换频次，清洗水由半年更换一次，调整为每 4 个月更换一次，可满足本项目需求。</p> <p>⑤本项目依托现有工程回火检验线，每日运营时间由 8h 增加至 10h，增加每日药剂补充量和补水量，本项目不新增槽体，可满足本项目使用。</p> <p>⑥现有工程污水处理设备处理能力 10m³/d，本项目无新增污水处理水量。</p> <p>⑦现有工程生产车间外北侧设 45m³ 的冷却循环水槽，储水量为 30m³，冷却水循环使用，循环量为 8m³/h，定期补充，本项目试验台冷却水首次用量为 3m³，补水量为 0.01m³/d。现有工程每日补水量为 2.25m³/d，占储水量的 7.5%，储水量可满足本项目使用。现有工程冷却循环水每年排水一次，排水量为 30m³/a。本项目试验台冷却水每年排水一次，排水量为 3m³/a。</p>	可行
3	储运工程		<p>①毛坯件、零配件等储存于生产车间原料储存区内；生产车间原料储存区预计存储空间占比约为 70%，本项目建成后可通过增加原料的转运频次保证本项目的需求，预计本项目建成后全厂所需原辅料存储空间占比预计为 80%，可满足本项目需求。</p> <p>②氮气和工艺用甲醇储存于露天罐区，备用甲醇和丙烷分别储存于生产车间北侧甲醇间和丙烷间；机油、切削液、漆料等储存于油化库内；未增加厂区暂存量，本项目建成后可通过增加原料的转运频次保证本项目的需求。</p>	可行
4	危废暂存间		本项目依托现有工程危废暂存间，位于厂区东侧（约 140m ² ），现有工程使用面积为 20%，现有工程大量危险废物贮存周期一般为 10~30 天，少量危险废物贮存周期一般为 1~3 月，不得超过半年。本项目建成后，可通过增加危险废物的转运频次保证本项目的需求。	可行

5	环保设备	①本项目依托现有抛丸机，增加生产时间，在密闭的抛丸室内进行抛丸工序，抛丸机配套一台 15000m ³ /h 的布袋除尘器，本项目建成后，风机风量可满足项目的需求。	可行
		②本项目涂装工艺增加生产时间，依托现有工程喷漆房、烘干房，排风量（12500m ³ /h）大于送风量（12000m ³ /h），换气次数=送风量/房间体积=39 次/h；可满足本项目废气收集所需风量。	
		③本项目新增 1 台喷丸机，新增风机风量 6000m ³ /h，可保证密闭负压收集废气，喷丸粉尘经喷丸机内部引风系统吸入新增的脉冲滤筒式除尘器，粉尘收集效率 100%。喷丸废气通过现有工程排气筒 P3 排放。	
		④检测废气 NO _x 和 HCl 经四侧槽边集气罩（集气罩尺寸 L×H=2.5m×0.15m）收集，通入 1 套碱液喷淋塔处理后通过 1 根 25m 高排气筒 P5 排放。碱液喷淋塔设计风量为 10000m ³ /h，收集效率为 85%。本项目增加运营时间、试剂用量，依托现有工程槽体，环保措施可满足本项目使用。	
		⑤淬火工序经多用炉集气罩收集，经新增的静电吸附装置处理后，通过现有 1 根 25m 高排气筒 P1 排放。新增风机风量 3000m ³ /h，收集效率为 90%。	

2.2 产品方案

本项目年增产 200 台 3-6MW 齿轮箱，扩建后全厂年生产 1200 台大功率动力齿轮箱。本项目产品用于船舶、铁路、风力发电等行业，齿轮箱均位于所需设备内部，不暴露在外环境下。

表 2-3 产品方案一览表

产品名称	项目	组成	规格	用途	年产量（台）
大功率动力齿轮箱	现有工程	主要结构：各类齿轮、轴、标准件、壳体、电机等	平均尺寸：1m×1m×1m，功率：6MW	船舶、铁路等	400
			平均尺寸：2.5m×2m×2m，功率：8MW	风力发电等	600
	本项目		平均尺寸：3.5m×3m×2.5m，功率：3-6MW	风力发电等	200
	全厂		/		1200

2.3 原辅材料

本项目建成前后原辅材料详见下表。

表 2-4 项目主要原辅材料情况一览表

序	原料名称	单位	年用量	最大	包装规格	储存
---	------	----	-----	----	------	----

号			厂区现有	本项目	建成后全厂	贮存量		位置	
1	加工件	内齿圈	个	1000	200	1200	50	1个/箱, 固态	原料储存区
2		行星齿轮轴	个	3000	600	3600	150	1个/箱, 固态	
3		行星齿轮	个	3000	600	3600	150	1个/箱, 固态	
4		太阳轮	个	1000	200	1200	50	1个/箱, 固态	
5		中间轴	个	1000	200	1200	50	1个/箱, 固态	
6		中间齿轮	个	1000	200	1200	50	1个/箱, 固态	
7		输出轴	个	1000	200	1200	50	1个/箱, 固态	
8		输出齿轮	个	1000	200	1200	50	1个/箱, 固态	
9	壳体	主壳	个	1000	200	1200	50	1个/箱, 固态	
		驱动壳	个	1000	200	1200	50	1个/箱, 固态	
		后壳	个	1000	200	1200	50	1个/箱, 固态	
10	组零件	扭力臂	个	1000	200	1200	50	1个/箱, 固态	
11		轴承	套	1000	200	1200	50	1套/箱, 固态	
12		标准件	套	1000	200	1200	50	1套/箱, 固态	
13		端盖	个	1000	200	1200	50	1个/箱, 固态	
14		油封	套	1000	200	1200	50	1套/箱, 固态	
15		散热器	个	1000	200	1200	50	1个/箱, 固态	
16		电机	个	1000	200	1200	50	1个/箱, 固态	
17		风机	个	1000	200	1200	50	1个/箱, 固态	
18		油管	套	1000	200	1200	50	1套/箱, 固态	
19	切削液		t	1.8	0.36	2.16	0.6	200L/桶, 液态	油化库
20	机油		t	0.17	0.034	0.204	0.2	200L/桶, 液态	
21	漆料	油漆	t	4.548	4.4	8.948	0.2	20kg/桶, 液态	
		稀释剂	t	0.023	0.025	0.048	0.025	25kg/桶, 液态	
		固化剂	t	0.455	0.45	0.905	0.05	5kg/桶, 液态	
22	D40 溶剂油		t	0.05	0	0.05	0.05	25kg/桶, 液态	
23	甲醇	工艺用	t	120	24	144	0.79t	甲醇储罐, 1m ³ /个, 液态	露天罐区
		备用					1.64t	塑料桶, 160L/桶, 液态	甲醇库
24	丙烷		t	10	2	12	0.5t	50kg/瓶, 液态	丙烷库
25	氮气		m ³	500	100	600	6m ³	2个储罐, 3m ³ /罐, 气态	露天罐区
26	淬火油		t	4.5	0.9	5.4	1.0t	1t/桶, 液态	油化库
27	钢丸		t	20	4	24	1.0t	25kg/袋, 固态	原料储存
28	金属清洗剂		t	3.5	1	4.5	0.5	1kg/袋, 固态	

								区
29	超声清洗剂	t	4.0	0.8	4.8	0.2	20L/桶, 液态	其他 库房
30	荧光磁粉	t	2	0.2	2.2	0.5	100kg/瓶, 固 态	
31	光整机磨料 (陶瓷)	t	0	5	5	0.5	25kg/袋, 固态	车间
检测线								
32	超声清洗剂	t	3.85	0.71	4.56	0.25	20L/桶, 液态	其他 库房
33	70%硝酸	t	3.89	0.57	4.46	0.8	25kg/桶, 液态	
34	36%盐酸	t	6.37	0.93	7.3	0.5	25kg/桶, 液态	
35	氢氧化钠	t	6.76	1.14	7.9	0.25	25kg/袋, 固态	
36	福斯防锈油	t	4.0	0.8	4.8	0.8	25kg/桶, 液态	
污水处理设备								
37	PAM	t	0.3	0.06	0.36	0.25	25kg/袋, 固态	其他 库房
38	PAC	t	3.2	0.65	3.85	0.05	25kg/袋, 固态	

本项目原辅材料组分构成及理化性质详见下表。

表 2-5 本项目涂装工序原辅材料组分汇总表

名称	主要成分	组分比例 (%)	密度	挥发性 成分最 大含量	二甲苯 最大含 量	乙苯 最大 含量
油漆	环氧树脂粘合剂506	10~19	1.6g/cm ³	25%	10%	2.5%
	二甲苯	5~10				
	磷酸锌	5~12.5				
	乙苯	1~2.5				
	氧化锌	1~2.5				
	癸酸, 12-羟基硬脂酸和 1,2-乙二胺的反应产物	1~2.5				
	5-硝基异酞酸锌	0.5~1				
	硫酸钡	5~12.5				
	滑石粉	5~12.5				
	二氧化钛	5~12.5				
丙二醇单甲醚	5~12.5					
稀释 剂	二甲苯	25~40	0.88g/cm ³	100%	40%	20%
	乙苯	12.5~20				
	2-甲氧基-1-丙醇	0.1~0.25				
	丙二醇单甲醚	40~100				
固化 剂	妥尔油脂肪酸与双酚 A、环氧氯丙烷、缩水甘油 基甲苯基醚和三乙烯四胺 的复合物	40~100	1g/cm ³	25%	0	0
	苯甲醇	12.5~20				
	间苯二甲胺	5~12.5				
	异佛尔酮二胺	5~12.5				

2,4,6-三(二甲氨基甲 基)苯酚	3~5				
3-二甲氨基丙胺	3~5				
水杨酸	3~5				
3-氨丙基三乙氧基硅烷	0.5~1				

表 2-6 本项目原辅料理化性质一览表

名称	理化性质
油漆	液体，蓝色，密度 1.6g/cm ³ ，沸点 120℃，气味：特征的，闪点 27℃，不溶于水。易燃液体。
固化剂	液体，胺样气味，密度 1.0g/cm ³ ，沸点 120℃，闪点 76.5℃，不溶于水
稀释剂	液体，蓝色，密度 0.88g/cm ³ ，沸点 120℃，气味：特征的，闪点 24.5℃，不溶于水。易燃液体。
淬火油	清澈琥珀色液体，一般由基础油和添加剂两部分组成，相对密度(水=1g/cm ³)为 0.881g/cm ³ ，闪点>204℃，沸点>316℃，倾点：-18℃，蒸气压力<0.013kPa (0.1mmHg, 20℃)。淬火油是一种工艺用油，用做淬火冷却介质。
甲醇	无色有酒精气味易挥发的液体，溶于水、醇、醚等多种有机溶剂。分子式为 CH ₄ O，分子量 32.04，相对密度(水=1)为 0.79g/cm ³ ，相对蒸气密度(空气=1)为 1.11g/cm ³ ，熔点为-97.8℃，沸点为 64.8℃，闪点 11℃，引燃温度为 385℃，饱和蒸气压为 13.33kPa (21.2℃)。本项目渗碳时甲醇通入渗碳炉内，甲醇裂解使炉内形成一定碳势的气氛，作为载体气输送传递渗碳活性介质。
金属清洗剂	由饱和脂肪烃表面活性剂、抗氧化剂配制而成，白色粉状，无磷，流动性好，根据油污的轻重，加入水中配成 2~10%的水溶液，本项目金属清洗剂用于淬火后清洗，金属清洗剂加水调配后不含挥发性有机物成分。根据《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》(GB 38508-2020)，属于水基清洗剂，满足表 1 清洗剂 VOC 含量及特定挥发性有机物限值要求。
超声波清洗剂	由脂肪醇聚氧乙烯醚、脂肪胺表面活性剂、苯并三氮唑、添加剂、其他助剂精制而成，透明液体。加入水中配成 10%的水溶液，超声波清洗剂用于外购毛坯件机加工后的清洗。其中脂肪醇聚氧乙烯醚是非离子表面活性剂，是分子中含有在水溶液中不离解的醚基为主要亲水基的表面活性剂，苯并三氮唑是一种化学品，无色针状结晶，微溶于冷水、乙醇、乙醚。该清洗剂由表面活性剂、添加剂、助剂组成，清洗剂加水调配后使用，根据《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》(GB 38508-2020)，属于水基清洗剂，满足表 1 清洗剂 VOC 含量及特定挥发性有机物限值要求。

调漆后单位体积挥发性有机物含量计算：

$$\rho = \frac{A1M1 \times A2M2 \times A3M3}{\frac{M1}{\rho1} + \frac{M2}{\rho2} + \frac{M3}{\rho3}}$$

ρ：调漆后单位体积挥发性有机物含量 (g/L)；

A1、A2、A3：油漆、固化剂、稀释剂各原料挥发性有机物百分比 (%)；

M1、M2、M3：油漆、固化剂、稀释剂各原料用量 (kg)，按调漆比例取值；

ρ1、ρ2、ρ3：油漆、固化剂、稀释剂各原料质量密度 (g/cm³)。

调漆后挥发性有机物含量： $(27.5\% \times 10\text{kg} + 25\% \times 1\text{kg} + 100\% \times 0.05\text{kg}) \div (10\text{kg} \div 1.6\text{g}/\text{cm}^3 + 1\text{kg} \div 1.0\text{g}/\text{cm}^3 + 0.05\text{kg} \div 0.88\text{g}/\text{cm}^3) \times 10^3 = 417\text{g}/\text{L}$

本产品油漆、固化剂、稀释剂以 10:1:0.05 质量比进行调配后使用，经计算即用状态下油性漆的 VOCs 含量为 417g/L，二甲苯与乙苯总含量为 11.6%，漆料符合《工业防护涂料中有害物质限量》（GB30981-2020）中溶剂型涂料 VOC 含量 $\leq 550\text{g}/\text{L}$ 、甲苯与二甲苯（含乙苯）总和含量 $\leq 35\%$ 的相关要求。

本产品油漆、固化剂、稀释剂以 10:1:0.05 质量比进行调配后使用，本项目产能为年增产 200 台 3-6MW 齿轮箱，齿轮箱平均尺寸：3.5m×3m×2.5m，齿轮箱共有 6 面需要喷漆，单件喷涂面积约为 157.5m²，单层漆膜厚度为 25μm，喷涂两次，漆膜厚度为 50μm。根据《汽车工业污染防治可行技术指南》（HJ1181-2021），静电涂装技术可使液体涂料利用率达到 50%~85%，本项目人工手持静电喷枪使用液体涂料喷涂，喷漆距离保持在 10~30cm 左右，本项目保守估计附着率约为 70%。本项目漆料用量见下表。

表 2-7 工作用漆量计算参数一览表

漆料	喷漆产品	总喷漆面积 (m ²)	漆料密度 (g/cm ³)	喷漆厚度	固体份 (%)	上漆率 (%)	理论用量 (t/a)
油漆+固化剂	大功率动力齿轮箱	31500	1.6	50μm	75	70	4.782

总喷漆面积=3.5m×3m×2.5m×6×200 件=31500m²
 漆料消耗量=(喷漆面积×漆膜厚度×漆膜密度)/(上漆率×含固率)
 固体份根据原辅材料中不挥发分含量计算，油漆固体份为 75%，固化剂固体份为 75%，油漆与固化剂混合后固体份为 75%，用于计算漆料最大消耗量。

表 2-8 用漆量一览表

漆料	理论漆料用量 (t/a)		设计用漆量 (t/a)	
油漆	≈4.782	4.36	4.875	4.4
固化剂		0.4		0.45
稀释剂		0.022		0.025

经计算本项目油漆年用量为 4.4t/a、固化剂年用量为 0.45t/a、稀释剂年用量为 0.025t/a。

2.4 生产设备

本项目机加工区新增磨齿机、内外圆多功能磨床、OM 立车床、数控车床、外圆磨床、立磨、成型磨齿机；装配区新增轴承加热器；热处理区域新增多用炉

生产线、喷丸机、回火炉、起重机；试验区新增试验台、激光对中仪、颗粒计数仪；新增预处理光整机，其他工序设备均依托现有。本项目建成后全厂主要生产设备见下表。

表 2-9 本项目建成后全厂主要生产设备汇总表

生产位置	设备名称	设备型号	数量（台/套）			
			现有工程	本项目	全厂	
机加工区	普通卧式车床	CW6180B	1	0	1	
	CNC 卧式车床	CAK80285D	1	0	1	
	普通外圆磨床	QM1350B	1	0	1	
	摇臂钻床	Z3050*16/1	1	0	1	
	数控立式车削中心	VTC200E	1	0	1	
	数控立式车床	YV1200	1	0	1	
	普通立式车床	C5225*16/10	1	0	1	
	数控磨齿机	RAPID800	1	0	1	
	数控磨齿机	RAPID2500I	1	0	1	
	数控磨齿床	RAPID1250	1	0	1	
	万能铣床	XA6132	1	0	1	
	普通平面磨床	HZ-500	1	0	1	
	普通车床	CDE6150A	1	0	1	
	电火花切割机	AODA-201	1	0	1	
	双立柱立式车床	C255*1610	1	0	1	
	磨齿机	PE1600G	1	0	1	
	磨齿机	P2400G	1	0	1	
	插齿机	-	1	0	1	
	数控高速铣齿机	SKXC-3000/20	1	0	1	
	车铣复合机	VTC2500	1	0	1	
	磨齿机	500	0	1	1	
	内外圆多功能磨床	瑞士斯图特 KC33	0	1	1	
	OM 立车床	OM-28EX	0	1	1	
	数控车床	KW100/2500	0	2	2	
	外圆磨床	-	0	2	2	
	立磨	2400	0	1	1	
	成型磨齿机	P1600	0	1	1	
	成型磨齿机	普法特 P1200	0	1	1	
	成型磨齿机	普法特 P2000	0	1	1	
	装配	超声波清洗机	-	1	0	1
		低温装配机	FDL-W/0.8	1	0	1
感应轴承加热器		电加热、DM-80	1	0	1	
感应轴承加热器		电加热、DM-140	1	0	1	

热 处 理 区		感应轴承加热器	电加热、DM-1000	1	0	1	
		台钻	-	1	0	1	
		驱动轴液压扳手	PMU-3	1	0	1	
		驱动轴液压扳手	PMX-4	1	0	1	
		行星轮精确定位装配工 装	MHU300-2/100-2GC	1	0	1	
		悬臂式电缆悬挂装置	BZ	2	0	2	
		轴承加热器	电加热、DM80	0	1	1	
	渗碳	1.3 米井式渗碳炉	电加热、爱协林成套设备	1	0	1	
		2.0 米井式渗碳炉	电加热、爱协林成套设备	1	0	1	
		2.5 米井式渗碳炉	电加热、爱协林成套设备	1	0	1	
		2.5 米井式渗碳炉	电加热、赫菲斯成套设备	1	0	1	
		渗碳炉	电加热、赫菲斯	0	2	2	
	渗碳、 淬火、 清洗、 回火等	多用炉生产线 （由 2 台 多用炉、1 台清洗机、1 台高回炉、1 台低回炉组 成）	电加热、赫菲斯 （油槽有 效容积 12m ³ 、洗涤液贮液 槽容积 5.1m ³ 、清洗室贮液 槽 1.6m ³ ）	0	1	1	
	缓冷	2.2 米井式缓冷炉	电加热、爱协林成套设备	1	0	1	
	加 热 淬 火	淬火加热炉		电加热、爱协林成套设备	1	0	1
		辊底 淬火 炉线	淬火加热炉	电加热、爱协林成套设备	1	0	1
			淬火油槽	电加热、爱协林，容积 50m ³			
		清洗	清洗机	爱协林，5.5m ³	1	0	1
	回 火	高温回火炉	电加热、爱协林	1	0	1	
		低温回火炉	电加热、爱协林	2	0	1	
		井式回火炉	电加热、赫菲斯 3MX3M	0	1	1	
		高温回火炉	电加热、赫菲斯	0	1	1	
	预 处 理	抛丸机	-	1	0	1	
		喷丸机	KXS-2000P KXS-3000P	1	1	2	
		光整机	-	0	10	10	
	检 验 区	检验	便携式超声波探伤仪	USM35* S	1	0	1
			磁粉探伤机	CDW-9000	1	0	1
磁粉探伤机			CXW-III	1	0	1	
齿轮测量机			-	1	0	1	
三坐标测量机			-	1	0	1	
检 测 区	检测	超声波清洗槽	2.5×2.5×1.0m	1	0	1	
		硝酸浸蚀槽	2.5×2.5×1.0m	1	0	1	
		脱色槽	2.5×2.5×1.0m	1	0	1	
		氢氧化钠溶液中和槽	2.5×2.5×1.0m	1	0	1	

试验区		清水漂洗槽	2.5×2.5×1.0m	1	0	1	
		热水漂洗槽	电加热、2.5×2.5×1.0m	1	0	1	
		烘干/风切槽	2.5×2.5×1.0m	1	0	1	
		防锈油槽	2.5×2.5×1.0m	1	0	1	
	试验	试验台	-	1	0	1	
		压力机	YHW2400	1	0	1	
		风机齿轮箱试验台用变压器	-	1	0	1	
		总成试验台电机及控制系统	-	1	0	1	
		激光对中仪	XT 450	0	3	3	
		8MW 试验台	-	0	1	1	
	生产车间内	辅助配套	颗粒计数仪	Abakus Y	0	1	1
			电动双梁起重机	FHD75/20-22.5A5	1	0	1
			电动双梁起重机	FHD60/10-22.5A5	1	0	1
电动双梁起重机			A40/20-22.5A5	1	0	1	
电动双梁起重机			FHD20/5-22.5A5	1	0	1	
电动门式起重机			FHSG10-8.75A5	3	0	3	
电动单梁起重机			LD10T-22.5M-A3-9	4	0	4	
欧式单梁起重机			HDE10(10+10)T-22.5M H=9M	0	1	1	
葫芦半门式单梁起重机			BMHE10(10/10)T-9.75M	0	1	1	
悬臂吊			2t,1t	1	0	1	
空压机			V55	3	0	3	
电动叉车			3t	2	0	2	
喷涂区	喷漆	喷漆房	6.8×6.8×6.6m	1	0	1	
	烘干	烘干房	6.8×6.8×6.6m	1	0	1	
	喷漆/烘干	喷烘一体房	6.8×6.8×6.6m	1	0	1	
	混漆	自动混漆系统	瓦格纳尔	2	0	2	
室外	辅助设备	冷却塔	冷却水槽 45 立方米	1	0	1	
车间内	环保设施	静电吸附装置	风机风量 8000m ³ /h	1	0	1	
		静电吸附装置	风机风量 3000m³/h	0	1	1	
		布袋除尘器	风机风量 15000m ³ /h	1	0	1	
		脉冲滤筒除尘器	风机风量 6000m³/h	1	1	2	
室外	环保设施	干式过滤箱棉+活性炭吸附-脱附催化燃烧装置	吸附风机风量 30000m ³ /h, 脱附吸附风机风量 2000m ³ /h	1	0	1	
		碱液喷淋塔	循环量 80m ³ /h	1	0	1	
		废水处理设施	10m ³ /d	1	0	1	

本项目依托现有工程回火检验线，每日运营时间由 8h 增加至 10h，增加每日

药剂补充量和补水量，本项目不新增槽体，可满足本项目使用。各槽体参数见下表。

表 2-10 现有工程检测线各槽体参数

序号	设备名称	外型尺寸 L×W×H (m)	槽体体积 (m ³)	有效容 积 (m ³)	数量 (个 /套)	主要参数				
						主要成分	浓度 百分 比	温度(℃)	更换周期	处理时间
1	超声波清洗槽	2.5×2.5×1.0	6.25	5	1	超声波清洗剂	10%	45~65	半年	15min
2	超声波漂洗槽	2.5×2.5×1.0	6.25	5	1	自来水	/	常温	半年	1.0min
3	硝酸浸蚀槽	2.5×2.5×1.0	6.25	5	1	硝酸	5%	常温	3 个月	60s
4	脱色槽	2.5×2.5×1.0	6.25	5	1	盐酸	6%	常温	3 个月	60s
5	氢氧化钠中和槽	2.5×2.5×1.0	6.25	5	1	纯碱	6%	常温	3 个月	60s
6	药液漂洗槽	2.5×2.5×1.0	6.25	5	3	自来水	/	常温	3 个月	1.0min
7	热水漂洗槽	2.5×2.5×1.0	6.25	5	1	自来水	/	65~75	3 个月	5.0min
8	烘干/风切槽	2.5×2.5×1.0	6.25	5	1	/	/	/	/	15min
9	防锈油槽	2.5×2.5×1.0	6.25	5	1	防锈油	/	常温	每年	30s

2.5 主要能源消耗

本项目主要能源消耗情况，见下表。

表 2-11 主要能源消耗情况一览表

序号	能源	年耗量	来源	用途
1	新鲜水	240.525m ³	园区自来水管网统一供给	生产用水
2	电	50 万 kWh	园区供电管网统一供给	生产用电

2.6 公用工程

(1) 给水

本项目给水依托市政供水设施，可以满足项目供水需求。本项目不新增员工，无新增生活用水。新增用水主要为切削液稀释用水、清洗机清洗用水、超声波清洗用水、试验台循环冷却用水、光整机用水、回火检验线用水、喷淋塔用水量。

①生活用水

本项目不新增职工人数，无新增生活用水。

②切削液稀释用水

本项目磨齿机、内外圆多功能磨床、OM 立车床、数控车床、外圆磨床、立磨、成型磨齿机等机加工设备在使用过程中需要用切削液对刀头进行降温、润滑，外购切削液在使用时需加自来水稀释，切削液与水按 1:15 稀释，根据企业提供资料，本项目切削液年用量约 0.36t/a，则稀释水用量为 0.0189m³/d（5.4m³/a），切削液循环使用，定期更换，产生的废切削液作为危废定期交由具有相应处置资质的单位处理处置。

③清洗机清洗用水

本项目新增多用炉生产线设置 1 台清洗机，清洗共三个环节为洗涤液清洗（金属清洗剂+水）、清水清洗、清水淋洗。

洗涤液清洗：洗涤液贮液槽容积 5.1m³，初次充水量为 3m³，进行洗涤液清洗环节，循环使用，半年更换一次，期补充损耗，补水量 0.1m³/d（28.5m³/a），洗涤液贮液槽用水量为 0.1211m³/d（34.5m³/a）。

清水清洗：初次用水量为 1.4m³，清洗过程工件带走的损失水量在清水淋洗环节回到水槽，故损失量忽略不计。清洗完水回到清洗室贮液槽（容积 1.6m³），补水量为 0.1m³/d（28.5m³/a），来源为清水淋洗回用。半年更换一次，清水清洗用水量为 0.0098m³/d（2.8m³/a）。

清水淋洗：清洗机使用自来水进行清水淋洗，用水量为 0.2m³/d，淋洗过程中损失量 0.1m³/d（28.5m³/a）随工件被带走，清洗完部分水回用于清洗室贮液槽，用于清水清洗补水，补水量 0.1m³/d（28.5m³/a）。清水淋洗用水量为 0.2m³/d（57m³/a）。

综上所述，清洗机清洗用水量为 0.3309m³/d（94.3m³/a）。为保证清洗效果，清洗机用水半年更换一次，产生的清洗废液作为危废定期交由有资质单位处理处置。

表 2-12 清洗机清洗用水量

清洗环节	用水量	补水来源	补水量	去向
------	-----	------	-----	----

洗涤剂清洗	初次充水量为3m ³ 0.0211m ³ /d (6m ³ /a)	自来水	0.1m ³ /d (28.5m ³ /a)	洗涤剂贮液槽
清水清洗	初次充水量为1.4m ³ 0.0093m ³ /d (2.8m ³ /a)	清水淋洗 回用	0.1m ³ /d (28.5m ³ /a)	清洗室贮液槽
清水淋洗	0.2m ³ /d (57m ³ /a)	/	/	清洗室贮液槽

④超声波清洗用水

本项目超声波清洗工序依托现有工程装配区的超声波清洗机，超声波清洗机设一个 3m³ 水槽，水槽内为加入清洗剂的自来水，清洗水循环使用，定期补充损耗，本项目补水量为 0.1m³/d (28.5m³/a)，为保证清洗效果增加更换频次，清洗水由半年更换一次，调整为每 4 个月更换一次，本项目新增更换水量 3m³/a，本项目装配区清洗机清洗用水量为 0.1105m³/d (31.5m³/a)。产生的清洗废液作为危废定期交由有资质单位处理处置。

⑤试验台循环冷却用水

本项目新增 1 台试验台，使用冷却水间接冷却设备，冷却水来源依托现有工程冷却塔，试验台冷却水循环使用，不外排。首次使用试验台用水量加水 3m³，补水量为 0.0035m³/d (1m³/年)，试验台循环冷却用水量为 0.014m³/d (4m³/a)。

⑥光整机用水

本项目光整机震动仓中装填磨料陶瓷粒，磨料陶瓷粒与工件震动摩擦以达到表面光洁的目的，光整机震动前加水使磨料保持湿润，震动过程摩擦造成水蒸发人工进行补水，单台光整机储水量为 1m³，共设置 10 台光整机，用水量为 10m³，视生产情况人工补水，补水量约为 0.1m³/d (28.5m³/a)，光整工序结束后水由设备下方设有出水口，出水口接有容器收集，收集至吨桶内，在吨桶内沉淀后回用，通过水桶人工加水至光整机，不排放。光整机第一年用水量为 0.135m³/d (38.5m³/a)，其中新鲜水用水量为 0.1m³/d (28.5m³/a)，回用水用水量为 0.035m³/d (10m³/a)。第二年及以后仅补水，用水量为 0.1m³/d (28.5m³/a)。

⑥回火检验线用水

本项目依托现有工程回火检验线，每日运营时间由 8h 增加至 10h，增加每日药剂补充量和补水量，补充药剂量按现有工程补充量计算，具体补充槽液用水情况见下表，则回火检验线用水 0.2225m³/d (63.4125m³/a)。

现有工程超声波清洗槽槽液每半年更换一次，更换后的空槽由超声波漂洗槽清洗水补充，空的漂洗槽由自来水补充；硝酸浸蚀槽、脱色槽和氢氧化钠中和槽槽液每3个月更换一次，更换后的空槽由相应的漂洗槽清洗水补充，更换的废液经现有工程污水处理设施进行处理后再回用于相应的漂洗槽。本项目不增加更换频次。

表 2-13 回火检验线槽液补充量

序号	设备名称	补充药剂量	补充水量
1	超声波清洗槽	0.0025m ³ /d (0.7125m ³ /a)	0.03m ³ /d (8.55m ³ /a)
2	硝酸浸蚀槽	0.002m ³ /d (0.57m ³ /a)	0.0225m ³ /d (6.4125m ³ /a)
3	盐酸脱色槽	0.00325m ³ /d (0.92625m ³ /a)	0.0225m ³ /d (6.4125m ³ /a)
4	氢氧化钠中和槽	0.0015m ³ /d (0.4275m ³ /a)	0.0225m ³ /d (6.4125m ³ /a)
5	漂洗槽	/	0.1m ³ /d (28.5m ³ /a)
6	热水漂洗槽	/	0.025m ³ /d (7.125m ³ /a)
7	合计	/	0.2225m ³ /d (63.4125m ³ /a)

⑦喷淋塔用水量

本项目依托现有工程回火检验线废气处理设备碱液喷淋塔，每日运营时间由8h增加至10h，喷淋塔用水使用过程中会有蒸发损耗，需补充水量，药剂补充量为0.0025m³/d (0.7125m³/a)，补充水量为0.0225m³/d (6.4125m³/a)。现有碱液喷淋塔水每半年更换一次，更换废水进入自建污水处理设施处理后回用于碱液喷淋塔，现有工程检测废气产生量较小，本项目不增加更换频次。

综上所述，本项目第一年用水量为0.8803m³/d (240.525m³/a)，第二年及以后用水量为0.8453 (230.525m³/a)。

(2) 排水

①生活污水

不新增员工人数，生活污水排放量不新增。

②切削液稀释废水：切削液使用过程中配比用水全部挥发，切削液部分耗损，耗损量按90%计，废切削液(0.036m³/a)作为危废定期交由有资质单位处理处置。

③清洗机废水：热处理生产线清洗机清洗用水半年更换一次，产生清洗废液(清洗废水8.8m³/a+金属清洗剂1m³/a=清洗废液9.8m³/a)；超声波清洗槽槽液半年更换一次，产生清洗废液(清洗废水3m³/a+金属清洗剂0.8m³/a=清洗废液3.8m³/a)；合计产生清洗废液清洗废液13.6m³/a，作为危废定期交由有资质单位

处理处置。

④试验台循环冷却废水：冷却用水依托现有工程冷却塔，试验台冷却水循环使用，一年排放一次，排放量为 $0.0105\text{m}^3/\text{d}$ ($3\text{m}^3/\text{a}$)。

⑤光整机废水：使用过程水因蒸发损耗，耗损量为 $0.1\text{m}^3/\text{d}$ ($28.5\text{m}^3/\text{a}$)，废水经吨桶沉淀后，回用于光整机，不排放；回用量为 $0.035\text{m}^3/\text{d}$ ($10\text{m}^3/\text{a}$)。

本项目废水排放量为 $0.0105\text{m}^3/\text{d}$ ($3\text{m}^3/\text{a}$)。

本项目给排水情况一览表见下表，本项目水平衡图见图 2-11。

表 2-14 本项目给排水情况 单位： m^3/d

序号	用水环节	用水量		耗损量	排放量	去向
		自来水	回用水			
1	切削液稀释用水	0.0189	/	0.0189	/	作为危废定期交由有资质单位处理处置
2	清洗机清洗用水	0.3309	0.1	0.2	/	
3	超声波清洗用水	0.1105	/	0.1	/	
4	试验台循环冷却用水	0.014	/	0.0035	0.0105	最终排入宝坻节能环保工业区污水处理厂处理
5	光整机第一年用水(第二年及以后用水量)	0.135 (0.1)	0.035 (0.035)	0.1 (0.1)	/	沉淀后回用
6	回火检验线用水	0.2225	/	0.2225	/	经现有工程污水处理设备处理后回用
7	喷淋塔用水量	0.0225	/	0.0225	/	
合计		0.8543 (0.8193)	0.135 (0.135)	0.6674 (0.6674)	0.03	/

本项目水平衡图见下图 2-1。

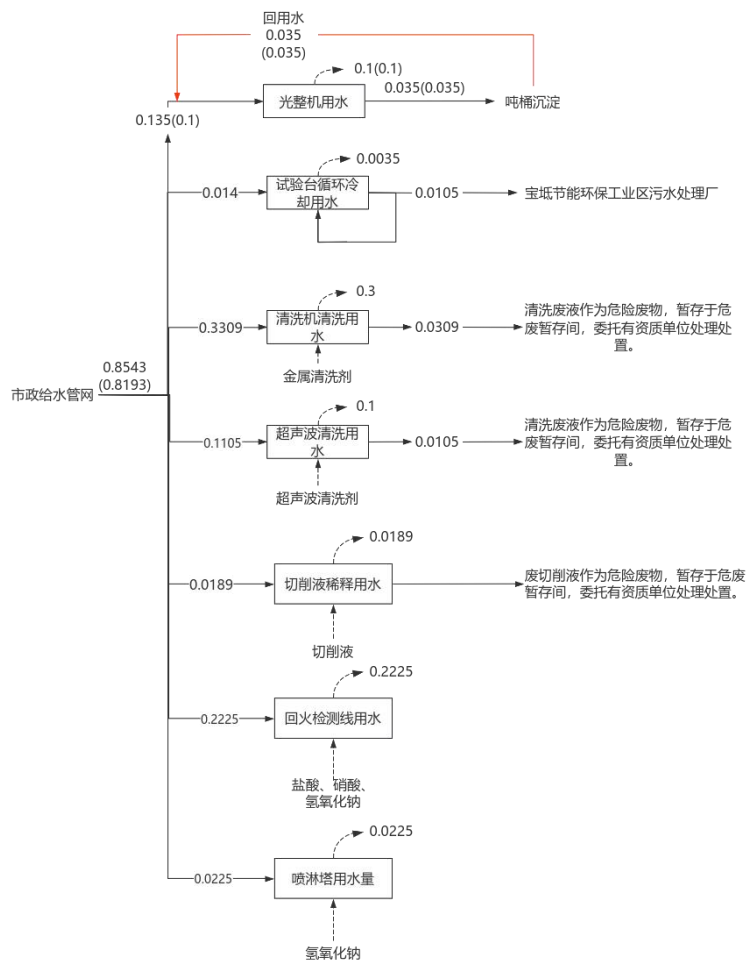


图 2-1 本项目水平衡图 (单位: m³/d)

本项目扩建完成后全厂水平衡图见下图 2-2。

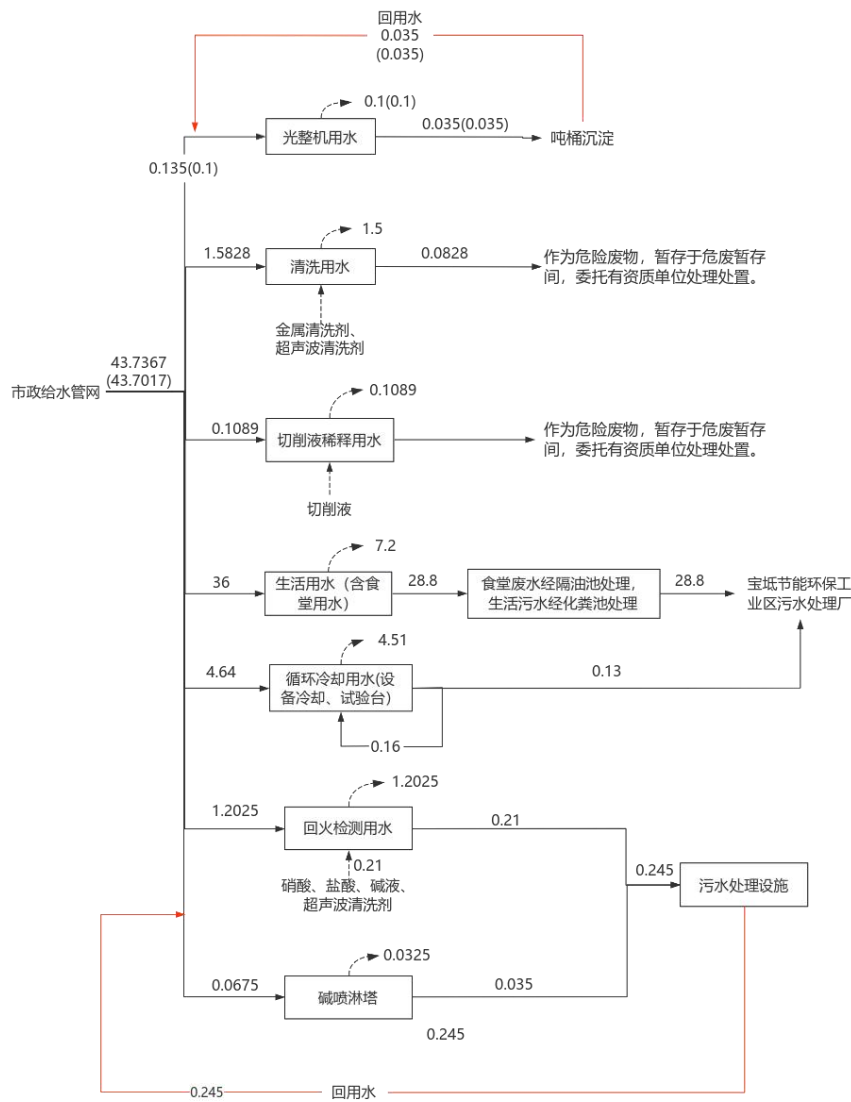


图 2-2 全厂水平衡图 (单位: m³/d)

(3) 供电

本项目用电由园区市政供电网提供。

(4) 采暖、制冷

本项目办公、用餐依托厂区现有办公楼、综合楼，生活及工艺供热、制冷均依托现有设施。办公楼、综合楼冬季采暖为集中供暖，夏季制冷采用分体式空调，

门卫室冬季采暖、夏季制冷均采用分体式空调，其他区域不设供热制冷设施；生产需加热工序加热方式均为电加热。

2.7 劳动定员及工作制度

本项目依托现有工程员工，不新增员工，新增工艺生产时间以达到增产的目的。现有工程劳动定员 450 人，每天 3 班，每班 8 小时，年工作 285 天；涂装工序生产时间增加 1800h/a，回火检验线、碱液喷淋塔生产时间增加 570h/a。试验台使用频次为 100 次/年，一次使用时间约为 2~3h。本项目主要产污工序工作时数见下表。

表 2-15 本项目主要产污工序工作时数一览表

序号	生产工序名称	年运行时数 (h/a)			
		本项目	现有	扩建后全厂	
1	淬火	400	2280	2280	
2	抛丸	200	855	1055	
3	喷丸	150	570	570	
4	涂装	喷漆	600	2000	2600
5		流平	400	2000	2400
6		烘干、冷却	800	3200	4000
7		喷枪清洗	/	143	143
8	喷枪清洗	80	100	180	
9	光整工序	855	0	855	
10	回火检验线	570	2280	2850	

2.8 厂区平面布局

厂区入口位于西侧，1#联合厂房位于厂区东南侧，公用库房位于厂区东北侧，综合楼位于厂区西北侧，1#联合厂房外北侧设置露天储罐区、回火检验区、碱液喷淋塔，10kv 变配电室位于厂区东侧，具体厂区总平面布置见附图。

本项目新增设备均布置于 1#联合厂房，厂房内从北至南分为四跨，依次为热处理区、检验区、机加工区、成品储存区、涂装区、装配区、试验区。热处理区设置有现有工程渗碳炉、多用炉、缓冷炉、高温回火炉、井式回火炉、淬火加热炉、淬火油槽、清洗机、低温回火炉、喷丸机、抛丸机。本项目热处理、喷丸机设备布置于现有的热处理区。机加工设备现有工程磨齿机、内外圆多功能磨床、OM 立车床、数控车床、外圆磨床、立磨、成型磨齿机，本项目新增精加工设备布置于机加工区，不改变现有功能分区。

一、施工期

本项目仅利用现有生产车间清理现场、安装生产设备、环保设施，无新增厂房建设需求。本项目施工过程中主要涉及各设备的安装，在施工过程中规范设施安装流程，施工人员生活会产生少量的生活污水，依托建筑物现有排水系统，进入园区现有排水系统；施工设备工作时产生噪声；施工期固体废物主要为室内装修建筑垃圾、施工人员生活垃圾及设备废包装物，建筑垃圾应及时清运到指定地点，生活垃圾分类收集后交城管委清运处理，设备废包装物收集后交由物资回收部门回收利用。仅有生活污水、噪声和少量固体废弃物产生，预计不会对周围环境产生明显影响，并且当工程结束后影响也会随之消失。

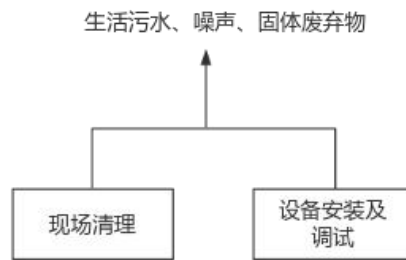


图 1-1 施工期工艺流程及产污环节图

二、营运期

本项目针对全厂产品表面光洁度，增加光整工艺，其他工艺流程与现有工程一致。热处理工艺新增多用炉生产线、回火炉、起重机；机加工工艺新增磨齿机、内外圆多功能磨床、OM 立车床、数控车床、外圆磨床、立磨、成型磨齿机；装配工艺新增轴承加热器；试验工艺新增试验台、激光对中仪、颗粒计数器；新增光整工艺光整机、喷丸机。扩建完成后每年新增 200 台齿轮箱。

部分精加工、检测、装配、试验工序、喷漆房、烘干房等设备设施均利用现有，仅延长工作时间，可满足本项目生产需求。本项目与现有工程变化情况及本项目建成后全厂情况见下表。

表 2-1 本项目与现有工程变化情况及本项目建成后全厂情况一览表

工序	现有工程	本项目	建成后全厂
热 渗碳	4 台渗碳炉	新增 2 台渗碳炉、多用炉生产线中 2 台	6 台渗碳炉、多用

处理 工序			多用炉渗碳室可进行渗碳工艺。工艺使用本次新增设备，不使用现有工程设备。	炉生产线中 2 台多用炉	
	缓冷	1 台缓冷炉	新增多用炉生产线中 2 台多用炉前室可用于缓冷工序。工艺使用本次新增设备，不使用现有工程设备。	1 台缓冷炉、多用炉生产线中 2 台多用炉	
	高温回火	1 台高温回火炉	新增 1 台高温回火炉、1 台井式回火炉、多用炉生产线中 1 台高回炉。工艺使用本次新增设备，不使用现有工程设备。	2 台高温回火炉、1 台井式回火炉、多用炉生产线中 1 台高回炉。	
	加热 淬火	2 台淬火加热炉 +1 台淬火油槽， 组合成双工位	新增多用炉生产线中 2 台多用炉可进行淬火工序。工艺使用本次新增设备，不使用现有工程设备。	2 台淬火加热炉 +1 台淬火油槽、 多用炉生产线中 2 台多用炉	
	清洗	1 台清洗机	新增多用炉生产线中 1 台清洗机。工艺使用本次新增设备，不使用现有工程设备。	2 台清洗机	
	低温回火	2 台低温回火炉	新增多用炉生产线中 1 台低回炉。工艺使用本次新增设备，不使用现有工程设备。	3 台低温回火炉	
	喷丸	1 台喷丸机	现有工程设有 1 台喷丸机，本次新增 1 台喷丸机，新增设备仅供本次新增产能使用。	2 台喷丸机	
	抛丸	1 台抛丸机	依托现有工程	1 台抛丸机	
	精加工	20 台精加工设备	新增 1 台磨齿机、1 台内外圆多功能磨床、1 台 OM 立车床、2 台数控车床、2 台外圆磨床、1 台立磨、3 台成型磨齿机。 工艺使用本次新增设备，使用现有工程车床、铣床。	31 台精加工设备	
	光整	无	新增 10 台光整机	10 台光整机，全厂生产工艺中新增光整工艺，对部分齿轮工件进行光整打磨。	
	检验	5 台检验设备	依托现有工程	5 台检验设备	
	清洗	1 台清洗机	依托现有工程	1 台清洗机	
	装配	装配设备	依托现有工程，新增 1 台轴承加热器	装配设备，详见表 2-9	
	试验	试验设备	依托现有工程，新增 1 台试验台、1 台激光对中仪、1 台颗粒计数仪	试验设备，详见表 2-9	
	涂装	调漆	在 1 间喷漆房、1 间喷漆烘干一体房内进行，两套自动混漆系统（自动调漆）。	依托现有工程喷漆房内自动混漆系统（自动调漆）。	1 间喷漆房、1 间烘干房、1 间喷漆烘干一体房、两套自动混漆系统（自动调漆）。
		喷漆	在 1 间喷漆房、1	依托现有工程喷漆房	
流平		间喷漆烘干一体	依托现有工程喷漆房		

废气治理设施	洗枪	房内进行	洗枪工序为一天一次，本项目增加涂装工艺生产时间，不增加洗枪次数	
	烘干	在 1 间烘干房、1 间喷漆烘干一体房内进行	依托现有工程烘干房	
	淬火	2 套集气罩+1 套静电吸附装置+排气筒 P1	本项目多用炉生产设备更为先进，淬火工序过程中多用炉设备内无空气，且内部充氮保护，淬火后冷却 1 个小时约 50 度才进行出炉作业。多用炉设置集气罩收集油雾，经新增静电吸附装置处理后，通过现有工程排气筒 P1 排放。	3 套集气罩+2 套静电吸附装置+排气筒 P1
	抛丸	1 套抛丸机自带布袋除尘器+排气筒 P2	依托现有工程	1 套抛丸机自带布袋除尘器+排气筒 P2
	喷丸	1 台喷丸机自带的滤筒式除尘器+排气筒 P3	新增 1 台喷丸机自带的滤筒式除尘器、风机+依托现有工程排气筒 P3	2 台喷丸机自带的滤筒式除尘器+排气筒 P3
涂装	喷漆房、烘干房、喷漆烘干一体房产生的废气：1 套“干式过滤箱+活性炭吸附-脱附催化燃烧”装置+排气筒 P4	依托现有工程喷漆房、烘干房，废气经 1 套“干式过滤箱+活性炭吸附-脱附催化燃烧”装置处理后，通过排气筒 P4 排放。	喷漆房、烘干房、喷漆烘干一体房产生的废气：1 套“干式过滤箱+活性炭吸附-脱附催化燃烧”装置+排气筒 P4	

工艺流程简述：本项目工艺流程分为热处理、喷丸、抛丸、精加工、光整、检验、清洗、装配、试验、涂装、包装出厂。本项目外购的毛坯加工件，主要为内齿圈、行星齿轮轴、行星齿轮、太阳轮、中间轴、中间齿轮、输出轴、输出齿轮等，使用多用炉生产线、渗碳炉、井式回火炉、高温回火炉等设备进行热处理加工，加热方式为电加热。冷却后的部分齿轮使用喷丸机、抛丸机进行抛丸、喷丸表面处理工序，然后使用车床、铣床、磨床、磨齿机等设备对加工件进行精细加工。根据客户需求部分齿轮使用光整机进行光整工序。

加工件生产工序完成后，进行齿轮磁粉探伤、超声波探伤、尺寸精度检验、表面回火检验。清洗加工件，使用装配设备，将加工件与装配件组装。使用试验台测试产品齿轮箱的各种性能参数，最后进行涂装工艺，产品包装出厂。

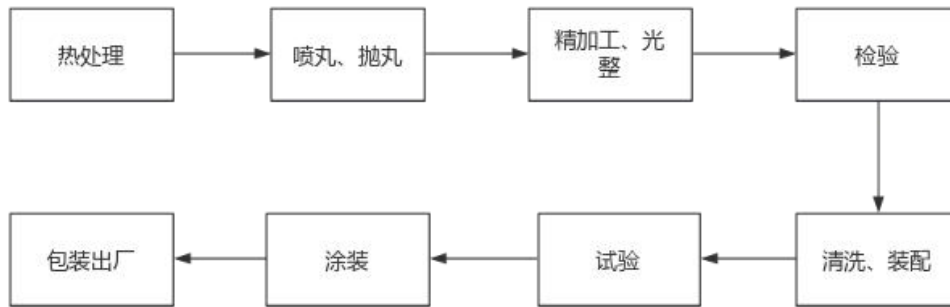


图 2-1 总工艺流程图

(1) 热处理

本项目需要热处理加工的为外购的半成品毛坯件，主要为内齿圈、行星齿轮轴、行星齿轮、太阳轮、中间轴、中间齿轮、输出轴、输出齿轮等，材质为低碳钢，外购的半成品毛坯件进厂前均由供应商清洗干净，保证干燥、干净、无油，进厂后可直接进入热处理。热处理包括渗碳、缓冷、高温回火、加热淬火、清洗、低温回火等工序，使用新增的多用炉生产线、渗碳炉、井式回火炉、高温回火炉等设备，加热方式为电加热。

其中多用炉由前室、淬火油池、加热渗碳室、温度、碳势、程序控制系统、工艺介质控制站等部分组成。前室用于置换装出料时所带入的空气，同时确保工件从加热转移到淬火的过程完全在保护气氛下进行。同时也可用作对工件缓冷和中间冷却之用，整个过程通过自动控制完成。

冷却方式：设备冷却方式采用设备夹层油冷的方式。循环气体被顶缓冷室壁冷却，设备内产生的热量经由充入油夹层内的淬火油带走。

物料传送：工件通过移动式装出料小车完成工件在设备之间的转移。装出料小车具有装、卸料功能，通过地面的轨道移动。工件在多用炉各室内部的往返移动由设备自带的冷链式驱动装置、料盘、物料升降台完成。



出料小车



多用炉（仅供参考）

图 2-2 设备照片

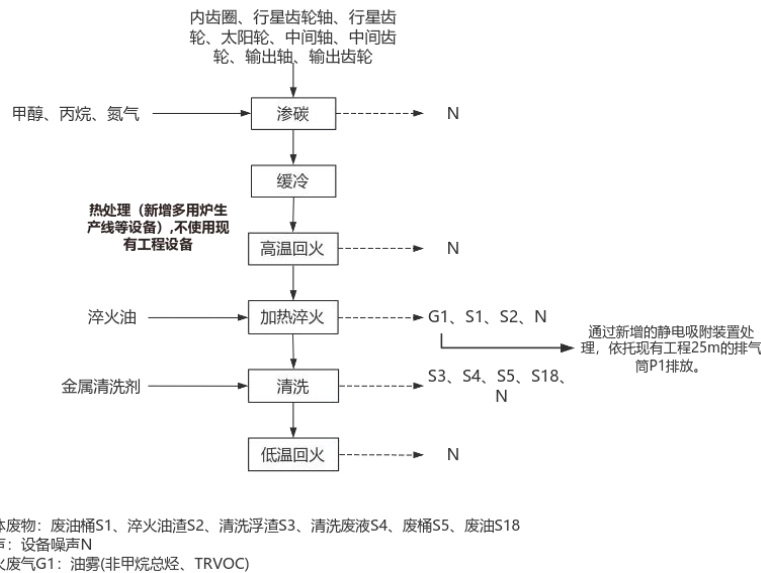


图 2-3 热处理工艺流程图

①渗碳

外购的半成品毛坯件材质为低碳钢，故需进行渗碳工艺处理，本工序使用新增多用炉或渗碳炉进行，工件通过移动式装出料小车送入多用炉前室或渗碳炉，然后打开中间门，多用炉内由设备自带的冷链式驱动装置送入加热渗碳室。加热渗碳过程主要为升温-保温-降温。升温-保温：工件进炉，多用炉/渗碳炉开始加热升温，炉温升至 450℃后炉内通入氮气，并在此温度下保温 2h，氮气作为保护气体使炉内保持正压，可将炉内空气从炉口处顶出，防止此期间工件表面氧化；多用炉继续加热升温，炉温升至 750℃后炉内通入甲醇，甲醇受热裂解形成弱渗碳

性气体，保证炉内气氛氮气正常，甲醇加入方式为滴注式，甲醇储罐放置在高架平台上，通过重力自流作用使储罐内的甲醇流进炉内滴注管，储罐内甲醇不足时，将甲醇间的桶装备用甲醇使用泵送到甲醇储罐内，以上输送过程均为密闭管道输送；渗碳炉继续加热升温，炉温升至 850℃后将丙烷间的瓶装丙烷通过密闭管道输送至炉内，当渗碳炉加热升温至 930℃时即开始保温渗碳过程，从 450~930℃过程大约需 7~8h，保温渗碳过程约持续 24h。降温：工件保温渗碳 24h 后，调节渗碳炉炉温使其逐步降低，工件也随炉降温，整个降温过程从 930℃降至 650℃约持续 10h，在炉温从 930℃降至 840℃过程中，继续通入甲醇、丙烷、氮气，炉温由 850℃降至 650℃过程中，仅通入氮气。低碳钢的熔点一般在 1425℃至 1540℃之间，本项目加热温度未达到低碳钢熔融温度，无挥发物、颗粒物产生。

多用炉/渗碳炉炉口处设火嘴、烧净装置，渗碳过程中炉内保持正压，未裂解的甲醇和丙烷、CO、H₂会通过炉口处排放，在有足够氧气的条件下即可完全燃烧，该过程不需添加助燃剂，燃烧产物主要为 CO₂和 H₂O。

渗碳原理：渗碳是传统的表面化学热处理工艺，金属件经渗碳淬火后能提高工件表面的硬度和耐磨性，增强心部韧性。渗碳过程中通入的氮气与甲醇形成氮-甲醇气氛，其作用是保持炉膛正压，防止空气渗入，且可以用来稀释富化气，使之分布均匀，并作为载体气输送传递渗碳活性介质；通入的丙烷作为富化气，主要作用是受热分解并供给渗碳时所需的碳原子和调节气氛的碳势。该工序产生的污染物主要为设备运行产生的噪声 N。

②缓冷

工件由多用炉设备自带的冷链式驱动装置送入前室进行缓冷，并通入氮气保护气进行冷却，使工件温度降至 300℃以下，缓冷主要作用为可减小工件变形。降至室温出炉。

③高温回火

缓冷后的工件由移动式装出料小车送入高温回火炉，工件在渗碳后缓冷仍得不到平衡组织，所以残存较大的内应力，故缓冷后的工件送至回火炉进行高温回火，加热温度为 580℃，加热方式为电加热，在 580℃温度下保温大约 4h，在炉温超过 400℃时需通入氮气保护气。低碳钢的熔点一般在 1425℃至 1540℃之间，

本项目加热温度为 580℃，未达到低碳钢熔融温度，无挥发物、颗粒物产生。该工序产生的污染物主要为设备运行产生的噪声 N。

④加热淬火

高温回火后的工件送至多用炉前室，淬火油池设在前室下端，淬火升降台安装在前室和淬火油池之间，升降台为双层，下层用于淬火和出料，上层用于进料。在每层料台上设有多排滚子包括料盘到位检测踏轮，淬火升降台通过双速马达及链传动链完成淬火和装出料过程，在升降机构中设有料台上下限位检测开关有效控制升和降的行程，升降台通过设备外 PLC 操作面板控制。淬火工序设备在 870℃ 炉温下，继续保温 7~8h 后，进入淬火油槽内进行冷却，淬火油槽为地上钢质结构，淬火介质为淬火油，淬火是将工件浸入淬火油中快速冷却的过程，可提高工件的刚性、硬度、耐磨性、疲劳强度以及韧性，浸泡时间约 1~2h。加热、淬火过程中均通入氮气保护气。

淬火油槽设有加热、搅拌、冷却系统；淬火前淬火油需加热到 60~80℃，可降低淬火油的粘度，从而使油的冷却能力提高，并降低油的损耗；淬火油槽内设置有搅拌装置，搅拌可避免局部油温过高，使槽中各部分的油温趋于均匀，提高油的冷却性能；设备冷却方式采用设备夹层油冷的方式，当生产线淬火油槽内淬火油油温过高时，静置一段时间后与设备夹层内的淬火油进行置换冷却，淬火油定期补损；淬火油槽需定期清渣，保证淬火油的各类性能不被破坏。

该工序产生的污染物主要为淬火废气 G1（油雾）废油桶 S1、淬火油渣 S2、设备运行产生的噪声 N。

本项目淬火原料为外购的半成品毛坯件，进厂前均由供应商清洗干净，保证干燥、干净、无油。本项目淬火过程为真空环境，毛坯件表面无氧化物产生，淬火过程为消除毛坯件物理应力，低碳钢的熔点一般在 1425℃ 至 1540℃ 之间，本项目淬火油温度为 870℃，未达到低碳钢熔融温度，无挥发物、颗粒物产生。



图 2-4 多用炉内部加热室设备图

⑤清洗

工件淬火完成后，进入热处理生产线的清洗机进行表面油污的清洗，使用金属清洗剂加水清洗，当工件通过物料车将料盘装入转移到清洗机升降台后，关闭清洗机门，料盘下降至洗涤液贮液槽（容积 5.1m^3 ）浸入洗涤液（金属清洗剂+水）中。此时发泡系统启动，吹出高压空气搅动洗涤液，使零件表面的油污脱离其表面，浮在洗涤液表面上。油污流入侧面的积油槽，通过油泵被抽到油水分离器中。进行油水分离后，分离的洗涤液依然流回贮液槽循环使用，分离出的油作为危险废物废油，交由有资质单位集中处理。工件完成浸洗后，清洗升降台上升到液面以上，随升降台上升的分液板将上升时带入的洗涤液倒回洗涤液贮液槽，升降台继续上升到喷淋清洗位置，实施喷淋清洗工件，将零件表面未沥干的洗涤液用清水清洗干净，两次喷淋清洗水回落到升降台的分液板上，随斜板流回到清水贮液槽（容积 1.6m^3 ）。接着工件转入淋水过程，清水收集至清水贮液槽。全部清洗过程完成后，工件在设备内部沥干水分，控制系统将接通报警灯，提示操作人员实施出料工作。槽内水均循环使用，清洗时间约 45min ，容器液面由液面开关控制，提示补充新水以补偿耗损水量。

为保证清洗效果，定期对贮液槽表面浮渣进行刮除，浮渣为油污与废清洗剂的混合物，密度低于清洗水，且水溶性差，大部分漂浮在水表面，通过刮除装置将浮渣送进设备的油水分离器，分离后的水回到槽内，浮渣收集后作为危险废物委托有资质单位集中清运处置，清洗槽内的清洗水每半年更换一次，产生的清洗废液作为危废定期交由有资质单位集中处理。

该工序产生的污染物主要为清洗浮渣 S3、清洗废液 S4、废桶（金属清洗剂包装桶）S5、废油 S18、设备运行产生的噪声 N。

⑥低温回火

清洗后的工件送至低温回火炉内进行低温回火，在 180℃ 炉温下，继续保温约 12h 后取出在空气中冷却。加热方式为电加热，作用为消除工件淬火时产生的残留应力，防止变形和开裂，调整工件的硬度、强度、塑性和韧性，达到使用性能要求。低碳钢的熔点一般在 1425℃ 至 1540℃ 之间，本项目加热温度为 180℃，未达到低碳钢熔融温度，无挥发物、颗粒物产生。该工序产生的污染物主要为设备运行产生的噪声 N。



高温回火炉



低温回火炉

图 2-5 设备照片

热处理之后的工件内齿圈、行星齿轮轴、行星齿轮、太阳轮、中间轴、中间齿轮、输出轴、输出齿轮等，部分内齿圈、行星齿轮、太阳轮、中间齿轮、输出齿轮进入抛丸、喷丸工序进行表面处理，去除工件表面氧化皮。

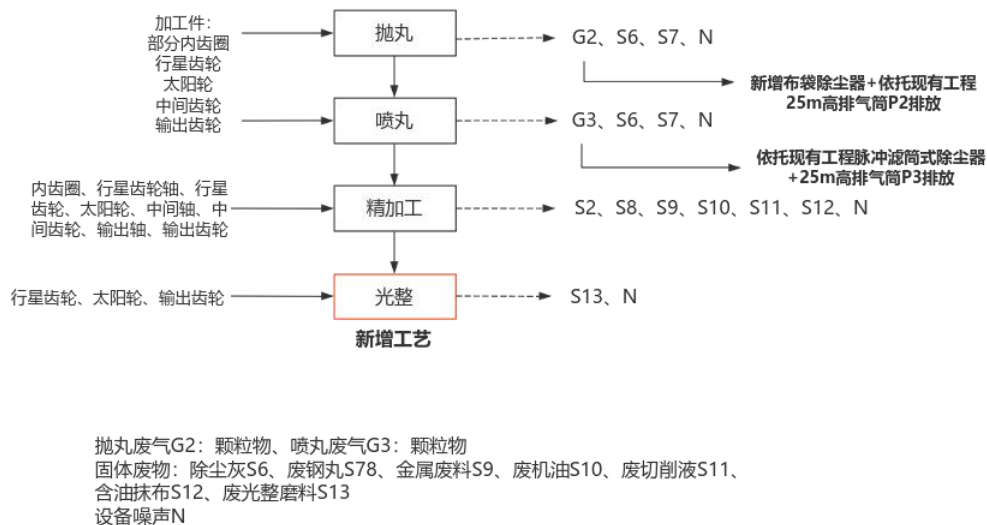


图 2-6 抛丸、喷丸、精加工、光整工艺流程图

(2) 抛丸

本项目抛丸工序依托现有工程设备，低温回火并冷却后的齿轮工件送至抛丸机密闭抛丸室内，采用压缩空气为动力，将钢丸喷射到工件表面，主要作用为清除经热处理工序后工件产生的氧化皮，使工件表面清洁、强化、光滑。钢丸经内部分离系统与氧化皮、废钢丸等分离后循环使用，抛丸室内产生的抛丸粉尘经自身配套的袋式除尘器收集处理。

该工序产生的污染物主要为抛丸废气 G2（颗粒物）、除尘灰 S6、废钢丸 S7、设备运行产生的噪声 N。

(3) 喷丸

本项目新增 1 台喷丸机，齿轮部分工件在抛丸处理后，未达到要求的表面光度、清洁度时，使用强喷机对工件进行二次机械预处理，喷丸工序在强喷机密闭喷丸室内进行，采用压缩空气为动力，将钢丸喷射到工件表面进行强化处理。钢丸经内部分离系统与氧化皮、废钢丸等分离后循环使用，喷丸室内产生的喷丸粉尘经自身配套的脉冲式滤筒除尘器收集处理，通过现有工程排气筒 P3 排放。

该工序产生的污染物主要为喷丸废气 G3（颗粒物）、除尘灰 S6、废钢丸 S7、设备运行产生的噪声 N。



喷丸机



抛丸机

图 2-7 设备照片

(4) 精加工

按照产品规格对热处理后的工件内齿圈、行星齿轮轴、行星齿轮、太阳轮、中间轴、中间齿轮、输出轴、输出齿轮等进行精细磨削加工。精加工工序涉及的车床、铣床、磨床、磨齿机等设备，本项目车床、铣床工序依托现有工程设备，本项目金属废料静置收集工件上的废切削液。精加工过程中需用切削液对刀具进行降温、润滑。切削液加自来水稀释后循环使用，原液与水的比例均为 1:15，加水稀释后切削液主要成分均为水，使用过程中产生的气体主要为水蒸气，机加工工序无废气产生。

该工序产生的污染物主要为废油桶 S2、废切削液桶 S8、金属废料 S9、废机油 S10、废切削液 S11、含油抹布 S12、设备运行产生的噪声 N。

(5) 光整

本项目光整机震动仓中装填磨料陶瓷粒，陶瓷粒约为胶囊大小，工件齿轮安装在光整机震动仓上方转动轴上，磨料陶瓷粒与工件齿轮震动摩擦以达到表面光洁的目的，转动轴带齿轮转动使工件各部分被均匀打磨。光整机震动前加水使磨料保持湿润，震动过程摩擦造成水蒸发人工进行补水，光整过程中不产生颗粒物。此过程中产生废光整磨料 S13、设备噪声 N。

(6) 检验

机加工后的工件进行检验，加工件内齿圈、行星齿轮轴、行星齿轮、太阳轮、中间轴、中间齿轮、输出轴、输出齿轮等进行磁粉探伤、超声波探伤、尺寸精度检验。齿轮进行表面回火检验以判定其回火程度。

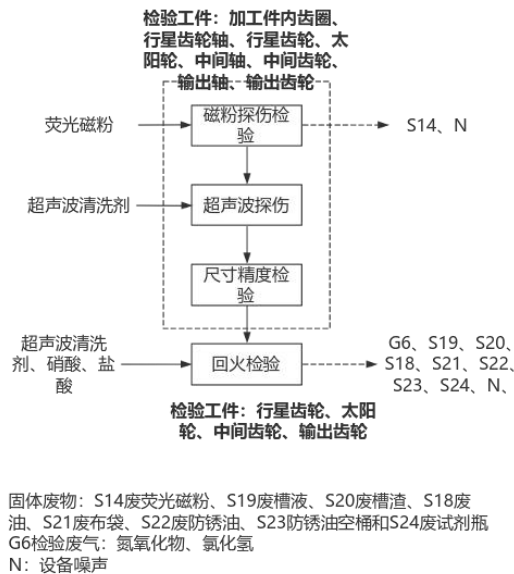


图 2-8 检验工艺流程图

①磁粉探伤：使用磁粉探伤机，利用强大的电流产生磁场，使工件裸露表面周向和纵向同时瞬间达到足够的磁化强度，同时向工件表面喷洒荧光磁粉，并使之均匀地附着。有裂纹缺陷的地方由于导磁率的变化，磁力线逸出车轴表面，形成局部磁极，使磁粉中悬着的颗粒极细小的荧光磁粉聚集在裂隙处，在暗室条件下，在长波紫外线的作用下由于荧光效应而激发出明显的荧光，达到探伤判别的目的。该工序产生的污染物主要为废荧光磁粉 S14、设备运行产生的噪声 N。

②超声波探伤：使用便携式超声波探伤仪对工件进行检测，便携式超声波探伤仪能够快速、无损伤、精确地进行工件内部若干种缺陷的检测。

③尺寸精度检验：使用齿轮测量机、三坐标测量机等对工件尺寸规格进行检验。

④回火检验

本项目依托现有工程回火检验线，增加回火检验线运营时间，增加试剂用量，可满足本项目使用。回火检验采用人工手动操作行车吊着洗篮或工件进行输送和在各槽体中上下搅动，因此，槽体处于敞开状态，工作结束后，超声波清洗槽、脱色槽和涂防锈油槽均加盖密闭。

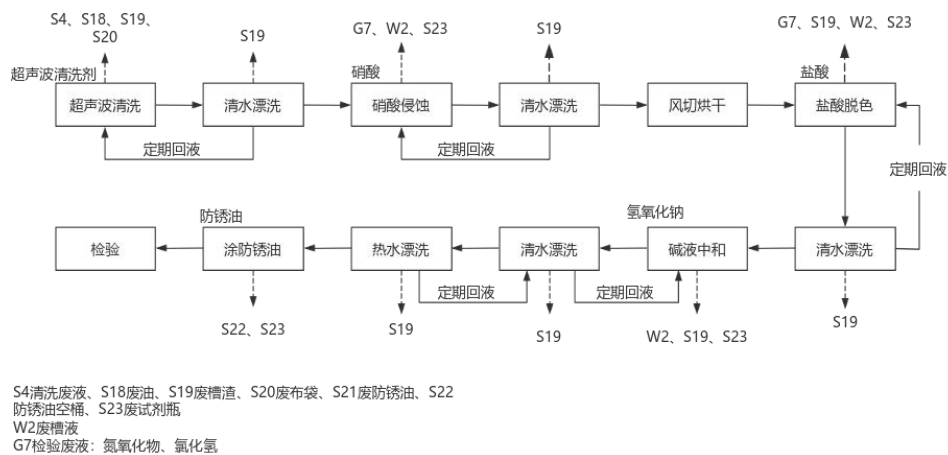


图 2-9 回火检验工艺流程图

超声波清洗：零件在浸蚀和检验前必须经过适当的清洗，以去除零部件表面的油脂和杂物。超声波清洗槽内溶液为10%的超声清洗液，温度自动控制在60~65℃，采用电加热，清洗浸泡时间15min。槽液采用人工配液补充，为保证清洗效果，槽体底部设置排水口，排水口设有排污泵收集废液，设置有可调流量式隔板分油过滤器和袋式过滤器，并每半年更换整槽槽液。此过程中产生清洗废液S4、废油S18、废槽渣S19、废布袋S20。

隔板分油过滤器原理：根据水和油的密度差异，通过物理运动使油粒子在经过一定时间的缓流和斜板的碰撞后浮于水面上。其特有的多级处理和分离装置，采用斜板和波纹板隔油技术，经过几层的斜板碰撞再经过多层波纹板的分流分离吸附，特殊的液位自动控制技术，就能自动地将含油废水中的混合油脂分离出去并集中到集油槽排放出去。

袋式过滤器原理：利用滤袋对流体进行过滤，将其中的杂质、颗粒等物质过滤掉，从而达到净化流体的目的。袋式过滤器通常由过滤器壳体、滤袋、进出口管道、支撑篮等组成。

清水漂洗：目的是去除工件上附着的超声波清洗液，清洗采用自来水，常温下漂洗60s，为保证漂洗效果，漂洗水通过槽体配套的过滤装置定期将漂洗水过滤。超声波清洗槽更换后，漂洗水通过泵排入空的超声波清洗槽进行回液。此过程中

产生废槽渣S19。

硝酸浸蚀：硝酸浸蚀的目的是使零部件表面氧化出黑色氧化膜，常温下浸泡60s。此过程中产生检验废气G7、废试剂瓶S23、废槽液W2。

槽液采用人工配液补充，为保证浸蚀效果，槽液通过槽体配套的过滤装置定期将槽渣过滤，并每3个月更换槽液，更换后的空槽由硝酸浸蚀漂洗槽清洗水补充，更换的W2废液经新建污水处理设施进行处理后回用于硝酸浸蚀漂洗槽。后面的脱色、碱液中和工序与本工序工作方式均相同，不再进行重复描述。

清水漂洗：目的是去除工件上附着的硝酸液，清洗采用自来水，常温下漂洗60s，为保证漂洗效果，漂洗水通过槽体配套的过滤装置定期将漂洗水过滤。超声波清洗槽更换后，漂洗水通过泵排入空的硝酸浸蚀漂洗槽进行回液。此过程中产生废槽渣S19。

风切/烘干：风切/烘干的目的是采用热干燥空气将金属件表面残留的水吹干，热风发生器用电，本项目硝酸浸蚀漂洗后的热风烘干与脱色漂洗后的风烘干共用一套系统。

盐酸脱色：脱色槽内加入盐酸，工件浸泡后使黑色氧化膜脱成灰色。此过程中产生检验废气G7、废槽渣S19、废槽液W2、废试剂瓶S23。

清水漂洗：目的是去除工件上附着的盐酸液，清洗采用自来水，常温下漂洗60s，为保证漂洗效果，漂洗水通过槽体配套的过滤装置定期将漂洗水过滤。超声波清洗槽更换后，漂洗水通过泵排入空的硝酸浸蚀漂洗槽进行回液。此过程中产生废槽渣S19。

碱液中和：中和槽内加入氢氧化钠，去除金属表面附着的酸液。此过程中产生废试剂瓶S23。

清水漂洗：目的是去除工件上附着的碱液，清洗采用自来水，常温下漂洗60s，为保证漂洗效果，漂洗水通过槽体配套的过滤装置定期将漂洗水过滤。超声波清洗槽更换后，漂洗水通过泵排入空的硝酸浸蚀漂洗槽进行回液。此过程中产生废槽渣S19。

热水漂洗：中和进行2道漂洗去除工件表面上附着的碱液，第一道药液漂洗槽采用自来水常温下漂洗，第二道热水漂洗槽采用热水进行漂洗，温度自动控制在

65~70℃，加热方式用电，漂洗60s，为保证热水漂洗效果，漂洗水通过槽体配套的过滤装置定期将清洗水过滤，当漂洗槽水排入碱液中和槽后，热水漂洗水通过泵排入空的漂洗槽进行回液。此过程中产生废槽渣S19。

涂防锈油：防锈油槽装有防锈油，常温下浸泡30s，涂防锈油的作用是防锈蚀并增强颜色对比度。为保证防锈效果，防锈油通过槽体配套的过滤装置定期过滤，并每年整槽更换一次。项目采用防水型福斯防锈油，为高度精炼的基础油和添加剂构成的配制品，其MSDS中的组成成分为异构烷烃、乙二醇衍生物（聚乙二醇）、磺酸钙等均不具有挥发性。此过程中产生废防锈油S22、防锈油空桶S23。

检验：通过人工目视产品外观，如果为均匀灰色，则表明产品合格，如果出现其它程度的灰色，则为不合格品，返回热处理相应的工序重新加工。

检验过程中产生废油 S18、废槽渣 S19、废布袋 S20、废防锈油 S21、防锈油空桶 S22 和废试剂瓶 S23 作为危险废物委托有资质单位处理。更换废槽液 W2 经污水处理设施处理后回用。检验废气 G7（氮氧化物、氯化氢）经槽体四侧槽边集气罩收集，通过碱液喷淋塔处理后由 1 根 25m 高排气筒 P5 排放。

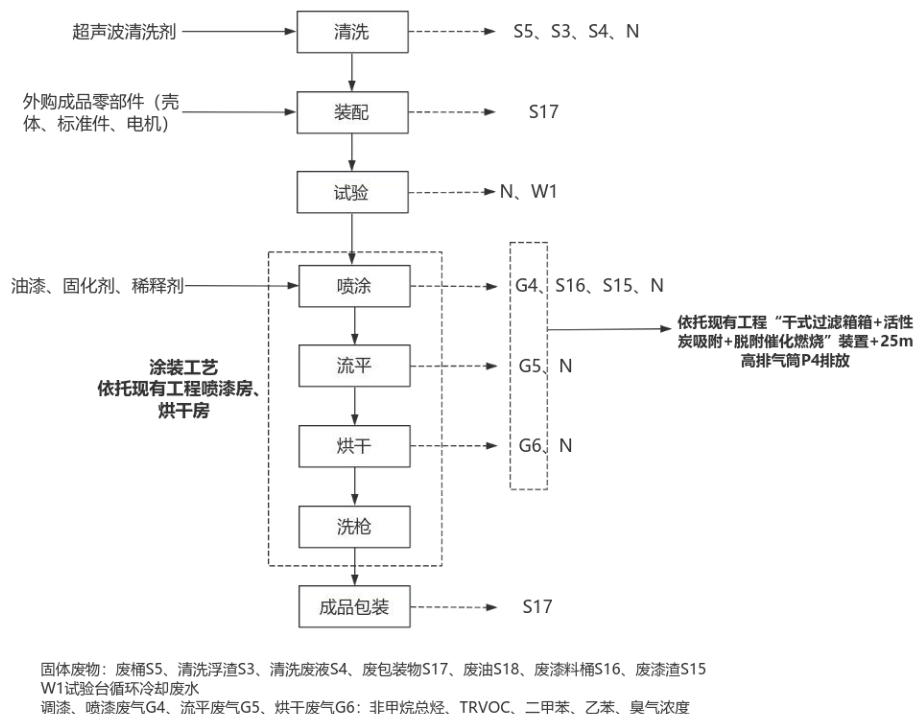


图 2-9 清洗、装配、试验、涂装工艺流程图

(7) 清洗（超声波清洗）

本项目依托现有工程装配区清洗机，检测合格后的工件置于装配区清洗机内进行超声波清洗，去除机加工后附着在工件表面的污渍，超声波清洗原理主要是通过换能器，将功率超声频源的声能转换成机械振动，通过清洗槽壁将超声波辐射到水槽中的清洗液，由于受到超声波的辐射，使槽内液体中的微气泡能够在声波的作用下从而保持振动，破坏污物与清洗件表面的吸附，引起污物层的疲劳破坏而被剥离，从而达到去除油污的效果。

装配区的清洗机内设有一个 3m³ 水槽，为地下钢制结构，水槽内为加入超声波清洗剂 and 自来水，清洗水循环使用，清洗时间约 0.5h。为保证清洗效果，定期对水槽表面浮渣进行刮除，浮渣为油污与废清洗剂的混合物，密度低于清洗水，且水溶性差，大部分漂浮在水表面，通过刮除装置将浮渣送进入设备的油水分离器，分离后的水回到槽内，浮渣、废油收集后作为危险废物委托有相应处理资质单位集中清运处置，为保证清洗效果，水槽内清洗水每 4 个月更换一次，产生的清洗废液作为危废定期交由具有相应处置资质的单位集中处理。

该工序产生的污染物主要为废桶 S5、清洗浮渣 S3、清洗废液 S4、废油 S18、设备运行产生的噪声 N。

(8) 装配

本项目新增 1 台轴承加热器，其他装配工具依托现有工程装配设备清洗后的工件（内齿圈、行星齿轮轴、行星齿轮、太阳轮、中间轴、中间齿轮、输出轴、输出齿轮等）与外购的成品零配件（壳体、扭力臂、轴承、标准件、端盖、油封、散热器、电机、风机、油管等）由人工使用装配工具进行组装。该工序产生的污染物主要为废包装物 S17。

(9) 试验

本项目新增 1 台 8WM 试验台，装配后的产品在试验台上进行整机试验，测试齿轮箱的各种性能参数，包括：齿轮箱输入转矩、转速、功率，输出转矩、转速、功率，效率，温升，振动、噪音等。确认各项功能符合要求后，转至涂装区。试验台气密性及试压用水量为 1 吨/年，试验台用水量首次加水 3 吨，试验过程循环使用，不外排，补水量为 1 吨/年。激光对中仪检测监测设备内电机轴对上，该工

序产生的污染物主要为设备运行产生的噪声 N、试验台循环冷却废水 W1。

(10) 涂装

涂装设备：本项目利用现有的 1 间喷漆房（长 6.8m×宽 6.8m×高 6.6m）进行调漆、喷涂、流平工序，设有 1 套自动混漆系统、1 把喷枪。1 间烘干房（长 6.8m×宽 6.8m×高 6.6m）进行烘干工序，布置在生产车间内的涂装区。

工件运输、涂装流程：工件吊装放置在物料车上，物料车通过地面轨道运至喷漆房，关闭喷漆房升降门进行喷漆，一次喷涂一件产品，单次喷漆时间约为 1.5 小时，喷漆后在喷漆房内进行流平，流平时间约为 1 小时。

本项目喷漆工序后再喷漆房内流平 1 小时，后打开喷漆房升降门，物料车通过地面轨道运至烘干间，运输过程为敞开式，喷漆房与烘干间相距约 4m，运输时间 5min。烘干间关闭升降门进行烘干工序，烘干温度 40℃，烘干时间 1 小时，冷却时间 1 小时，烘干后返回喷漆房进行二次喷涂。生产过程喷漆房、烘干房采用上送风、下排风方式的负压密闭室体。本项目涂装废气主要产生于喷漆、烘烤工序，喷漆工序后流平 1h，烘烤工序后冷却 1h，运输过程挥发量极少，喷漆房与烘干间相距约 4m，运输时间 5min，运输距离、时间较短，收集效率为 95%，详细工艺流程如下：

①喷涂

装配好的产品经吊装放置在物料车上转入喷漆房进行喷涂，喷涂前先进行漆料的混合，油漆、固化剂、稀释剂以 10:1:0.05 质量比进行调配，调漆使用自动混漆系统，在漆料抽取、称量、混合过程均为密闭状态，漆料调配好可直接供给于自动混漆系统配套的喷枪，整个调漆工序时间较短，调漆产生的废气在喷漆过程中挥发，故不再定量考虑。由于产品形状不规则，因此需采用人工喷涂方式，喷涂的部位为产品的外壳，一次喷涂一件，单次喷漆时间约为 1.5 小时。喷漆房密闭进行喷漆，产品均喷 2 遍漆，单层喷漆厚度为 25 μm ，总喷漆厚度为 50 μm 。

该工序产生的污染物主要为调漆、喷漆废气 G4（非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯、乙苯、臭气浓度）、废漆料桶 S16、废漆渣 S15、设备运行产生的噪声 N。

②流平

喷涂完成的产品在喷漆房内进行自流平，使漆面更均匀，流平时间约为 1 小

时。该工序产生的污染物主要为流平过程产生的流平废气 G5（非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯、乙苯、臭气浓度）。

③烘干

流平后打开喷漆房升降门，物料车通过地面轨道运至烘干间，喷漆房与烘干间相距约 4m，烘干间关闭升降门进行烘干工序，烘干温度 40℃，采用电暖风机将烘干间内温度提升至 40℃左右。烘干时间 1 小时，冷却时间 1 小时。

该工序产生的污染物主要为烘干过程产生的烘干废气 G6（非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯、乙苯、臭气浓度）、设备运行产生的噪声 N。

④洗枪

洗枪工序依托现有工程，每天涂装作业完成后，为防止喷枪堵塞，在喷漆房使用 D40 溶剂油对喷枪进行清洗，清洗后的剩余液体直接作为危险废物交由有资质单位进行处理。洗枪工序为一天一次，一次约为 30min，年工作天数为 285d，本项目增加涂装工艺生产时间，不增加洗枪次数，无新增洗枪废气。

调漆、喷漆、流平、烘干产生的废气引入现有工程一套“干式过滤箱+活性炭吸附-脱附催化燃烧”装置进行处理，通过 25m 高排气筒 P4 排放。

（11）成品包装

涂装完成的产品进行简易包装后，装车出厂。此工序产生废包装物 S17。

2.2 污水处理设备工艺流程

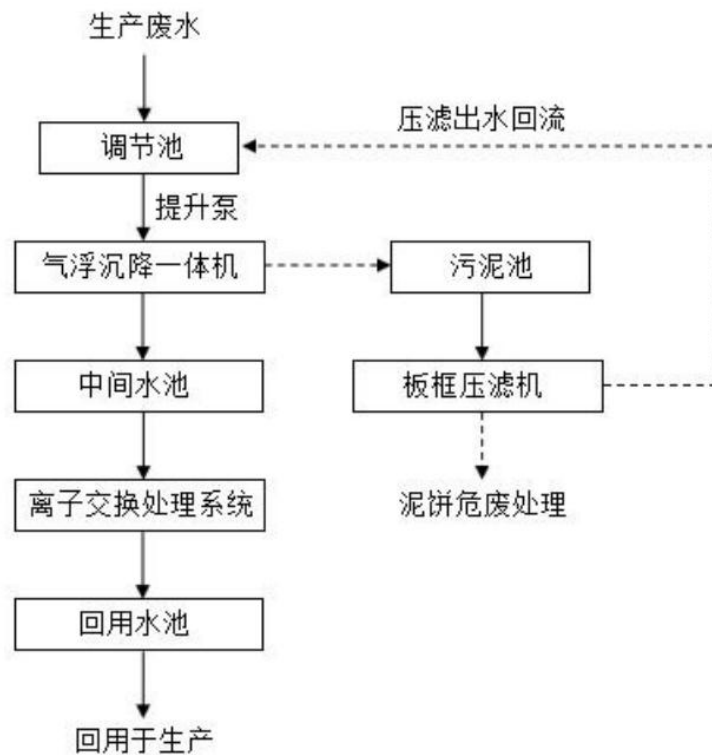


图 2-10 现有工程污水处理设备工艺

现有工程污水处理设备主要用于处理齿轮检测线槽液和碱液喷淋塔生产废水，污水处理站设计处理量为 $10\text{m}^3/\text{d}$ ，污水处理工艺流程如下：

生产废水先进入调节池进行 pH 调节，再由泵提升至气浮沉淀一体机，加入混凝剂和絮凝剂提高混凝物的沉淀性能，去除废水中的铁离子、悬浮物和 COD，最后进入离子交换处理系统进一步去除铁离子和 COD，使处理后的清水达到回用要求。离子交换法是通过离子交换树脂与水体中铁离子发生离子交换，使得水体中离子浓度降低，从而使废水得以净化的方法，属于物理处理方法。离子交换树脂法可选择性地回收水体中的重金属，出水水质含铁离子浓度远低于化学沉淀法处理后的水中铁离子的浓度，产生的污泥量较少。本项目污水产生量少，且浓度含量较低，采用离子交换法可选择性地将废水中的铁离子去除，且产生污泥量较少，减轻企业负担，适合本项目废水处理。

离子交换处理系统主要由石英砂过滤器+活性炭过滤器+精密过滤器+离子交换树脂组成。先利用石英砂作为过滤介质，在一定的压力下，把浊度较高的水通过一定厚度的粒状或非粒的石英砂过滤，有效的截留除去水中悬浮物及部分铁离子等，再通过活性炭过滤器吸附前级过滤中无法去除小分子胶体、剩余铁离子，

同时进一步降低 COD。同时设置 1 台精密过滤器，内装过滤精度 5 μ m 聚丙烯喷熔式滤芯，经滤芯在悬浮物“架桥”作用下拦截水中微量的胶体污物，使水质进一步净化，最后通过离子交换树脂将铁离子去除干净后回用于生产。

气浮沉淀产生的污泥排入污泥池，泵入板框压滤机中进行污泥脱水，压滤后的泥饼交由有资质单位进行处理，压滤产生的滤液回流至中间水池进行再次处理。

本项目涂装工艺使用油漆、固化剂、稀释剂，主要产出包括产品、有机废气、漆渣。

表 2-2 本项目漆料投入及产出物料平衡一览表 单位：t

/	名称	使用量	固体组分含量		TRVOC	
					挥发比例	挥发量
投入	油漆	4.4	75%	3.3	25%	1.1
	固化剂	0.45	75%	0.3375	25%	0.1125
	稀释剂	0.025	0	0	100%	0.025
	合计	4.875	3.6375t		1.2375t	
产出	名称				含量	
	进入产品				2.5463	
	未被收集部分（废气未被收集部分+地面漆渣）				1.1531	
	被活性炭吸附+脱附催化燃烧装置净化部分				1.0263	
	排放量				0.1493	
	合计				4.875	

本项目产污环节污染物汇总如下表：

表 2-3 本项目产污环节污染物汇总

污染类别	排污节点	主要污染因子	治理设施	
废气	G1	淬火废气	油雾	新增静电吸附装置+依托现有工程 25m 高排气筒 P1 排放。
	G2	抛丸废气	颗粒物	依托现有工程布袋除尘器+25m 高排气筒 P2 排放。
	G3	喷丸废气	颗粒物	新增脉冲滤筒式除尘器+依托现有工程 25m 高排气筒 P3 排放。
	G4	调漆、喷漆废气	非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯、乙苯、臭气浓度	依托现有工程“干式过滤箱+活性炭吸附+脱附催化燃烧”装置+25m 高排气筒 P4 排放。
	G5	流平废气	非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯、乙苯、臭气浓度	
	G6	烘干废气	非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯、乙苯、臭气浓度	
	G7	检验废气	氮氧化物、氯化氢	四侧槽边集气罩收集，依托现有工程的碱液喷淋塔处理后由 1 根 25m 高排气筒 P5 排放。

固废 废物	噪声	N	生产设备	65~80dB(A)	基础减振、厂房隔声、距离衰减
	废水	W1	试验台循环冷却废水	pH、SS、CODcr、BOD ₅ 、氨氮、总氮	最终排入宝坻节能环保工业区污水处理厂处理
		W2	废槽液	pH、SS、CODcr	更换的废液经新建污水处理设施进行处理后回用
	S1	淬火油桶、机油桶	废油桶	暂存于现有工程危废暂存间，委托有资质单位处理处置	
	S2	淬火工序	淬火油渣		
	S3	清洗工序	清洗浮渣		
	S4	清洗工序	清洗废液		
	S5	清洗剂包装桶	废桶		
	S6	喷丸、抛丸工序除尘设备收集	除尘灰	外售回收利用	
	S7	喷丸、抛丸工序填充磨料	废钢丸		
	S8	精加工工序	废切削液桶	暂存于现有工程危废暂存间，委托有资质单位处理处置	
	S9	精加工工序	金属废料	外售回收利用	
	S10	设备保养	废机油	暂存于现有工程危废暂存间，委托有资质单位处理处置	
	S11	精加工工序	废切削液		
	S12	设备保养	含油抹布		
	S13	光整工序	废光整磨料	外售回收利用	
	S14	检验工序	废荧光磁粉	暂存于现有工程危废暂存间，委托有资质单位处理处置	
	S15	涂装工艺	废漆渣		
	S16	涂装工艺	废漆料桶		
	S17	原材料拆包及成品打包出厂过程	废包装物	收集后暂存与一般固废暂存间，外售回收利用	
	S18	清洗过程油水分离器产生、过滤和除油装置、静电吸附装置	废油	委托有资质单位处理处置	
	S19	回火检验线	废槽渣		
	S20	回火检验线袋式过滤器	废布袋		
S21	回火检验线	废防锈油			
S22	回火检验线	防锈油空桶			
S23	回火检验线	废试剂瓶（盐酸、硝酸、氢氧化钠）			

与项目有关的原有环境污染问题

1.现有工程环保手续履行情况

天津华建天恒传动有限责任公司成立于 2010 年 12 月 20 日，是一家专业从事大功率齿轮箱研发、生产、销售的企业，公司现有生产规模为年产 1000 台大功率动力齿轮箱。天津华建天恒传动有限责任公司厂区位于天津市宝坻区天宝开发区天中路 1 号，整个厂区总占地面积 195412.3m²，主要构建筑物总占地面积 18087.9m²，设有 1#联合厂房、综合楼，油化库、其它库房、变配电室、露天储罐区、一般固废暂存区、危废暂存区和门卫。

2011 年 10 月 14 日，天津华建天恒传动有限责任公司取得了原天津市宝坻区环境保护局出具的“关于《天津华建天恒传动有限责任公司新建大功率风电齿轮箱项目环境影响报告书》的批复（宝环许可书[2011]18 号）”，但在后续环保竣工验收期间发现，该项目实际建设情况与已批复环评文件发生了重大变更，故进行了建设项目环境影响评价文件的重新报批，重新报批环评文件的项目于 2018 年 10 月 26 日取得了天津市宝坻区行政审批局出具的“《天津华建天恒传动有限责任公司新建年产 400 台大功率动力齿轮箱项目环境影响报告表》的批复（津宝审批许可[2018]610 号）”；2019 年 1 月 8 日该项目通过了企业自主竣工环保验收。2020 年企业进一步扩大了生产，同年 9 月编制完成了《天津华建天恒传动有限责任公司年增产 600 台大功率动力齿轮箱项目环境影响报告表》，并于 2020 年 9 月 28 日取得了天津市宝坻区行政审批局关于项目的环评批复（津宝审批许可[2020]330 号），2021 年 3 月 21 日该项目通过了企业自主竣工环保验收。2022 年 4 月编制完成了《天津华建天恒传动有限责任公司齿轮检测线提升改造项目环境影响报告表》，并于 2022 年 12 月 15 日取得了天津市宝坻区行政审批局关于项目的环评批复（津宝审批许可[2022]89 号），2022 年 12 月 15 日该项目通过了企业自主竣工环保验收。

天津华建天恒传动有限责任公司已履行的环保手续见下表，实际建设情况与现有环评手续一致，往期环评批复及验收意见详见附件。

表 1-1 现有工程环评及验收情况一览表

序号	项目名称	环境影响评价		竣工环保验收	备注
		审批部门	审批文号		

1	天津华建天恒传动有限责任公司新建大功率风电齿轮箱项目	天津市宝坻区环境保护局	宝环许可书[2011]18号	/	发生重大变更重新报批
2	天津华建天恒传动有限责任公司新建年产400台大功率动力齿轮箱项目	天津市宝坻区行政审批局	津宝审批许可[2018]610号	2019年1月8日,该项目通过了企业自主竣工环保验收	正常生产
3	天津华建天恒传动有限责任公司年增产600台大功率动力齿轮箱项目	天津市宝坻区行政审批局	津宝审批许可[2020]330号	2021年3月21日,该项目通过了企业自主竣工环保验收	正常生产
4	天津华建天恒传动有限责任公司齿轮检测线提升改造项目	天津市宝坻区行政审批局	津宝审批许可[2022]89号	2022年12月15日,该项目通过了企业自主竣工环保验收	正常生产

2.现有工程生产工艺

现有工程生产工艺包括大功率动力齿轮箱生产工艺、齿轮检测线生产工艺(检验回火程度)、齿轮检测线污水处理工艺。

2.1 大功率动力齿轮箱生产工艺

主要包括热处理、抛丸、喷丸、机加工、检验探伤、装配、试验、涂装等,工艺流程见下图。现有工程热处理、抛丸、喷丸、机加工、检验探伤、装配、试验、涂装工艺与本项目工艺流程一致。

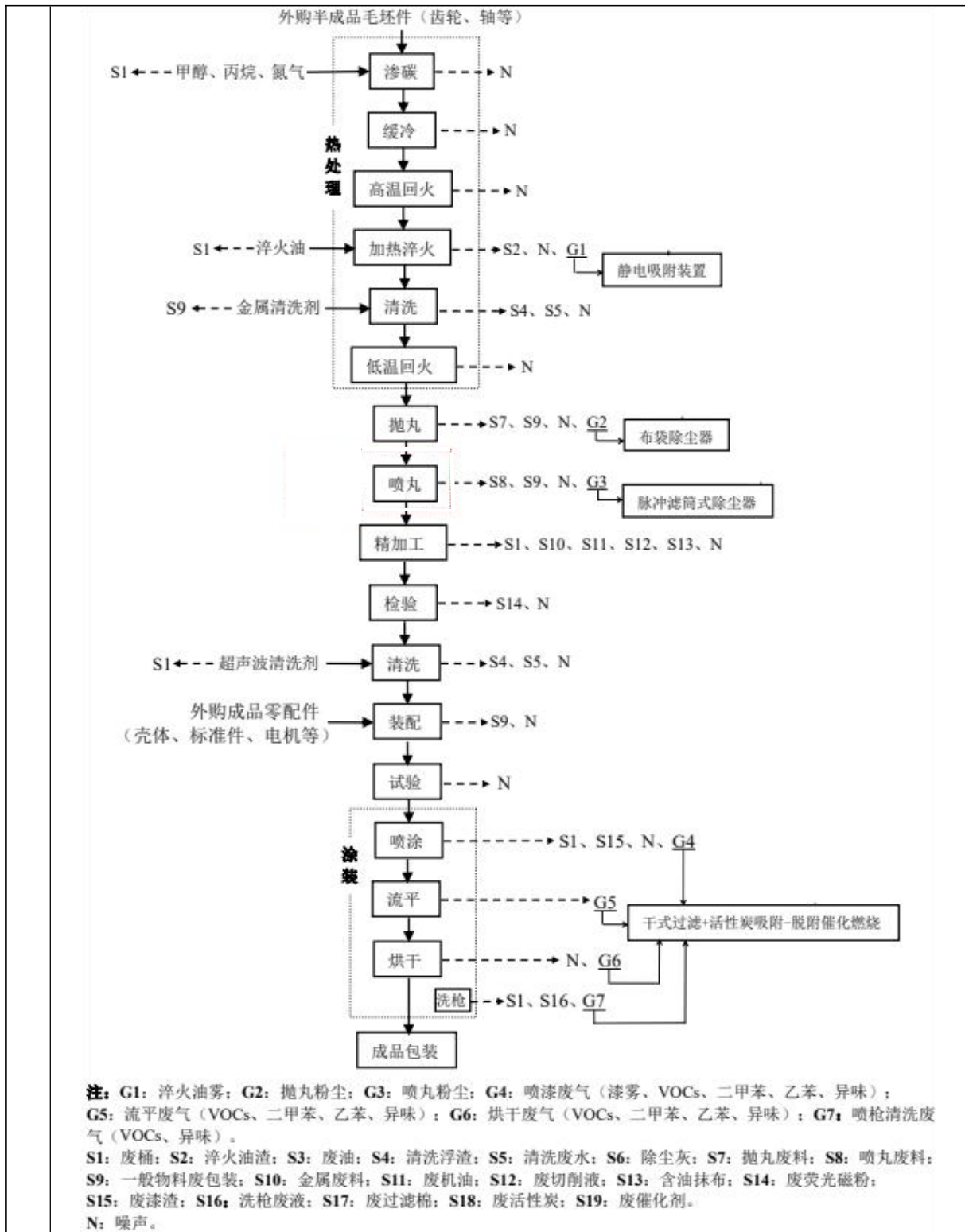


图 2-1 现有工程生产工艺流程及产污环节图

2.4 现有工程产污环节

表 2-1 现有工程产污节点汇总表

类别	污染产生工序	主要污染因子	收集、治理、排放措施
----	--------	--------	------------

废气	淬火	油雾	淬火产生的废气经集气罩收集+静电吸附装置处理后由一根 25m 的排气筒 P1 排放。	
	抛丸	粉尘	抛丸在密闭抛丸机中进行，产生的粉尘经抛丸机内部引风系统吸入自带布袋除尘器处理后，由一根 25m 排气筒 P2 排放。	
	喷丸	粉尘	喷丸产生的粉尘经自带脉冲滤筒式除尘器处理后，由一根 25m 排气筒 P3 排放。	
	喷涂、烘干	二甲苯、乙苯、非甲烷总烃、臭气浓度、TRVOC	有机废气经喷漆室、烘干室负压收集后，一套“干式过滤箱+活性炭吸附-脱附催化燃烧”装置处理后，通过 25m 高排气筒 P4 排放。	
	齿轮回火检测线	NO _x 、HCl	检测废气 NO _x 和 HCl 经四侧槽边集气罩+1 套“碱液喷淋塔”处理后通过 1 根 25m 高排气筒 P5 排放。	
	食堂	餐饮油烟	食堂油烟经油烟净化器净化后由屋顶高空排放。	
废水	生活用水、食堂含油废水、循环冷却水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、总磷、动植物油类、石油类	食堂含油废水经隔油池处理，生活污水经厂区化粪池沉淀处理，冷却循环水直接排入总排口，最终一同经园区污水管网排入宝坻节能环保工业区污水处理厂。	
	齿轮回火检测线废水	pH、COD _{Cr} 、SS、总铁	检测废水、碱液喷淋塔废水，经厂区内污水处理站处理后回用于生产，不外排。污水处理站采用“气浮+离子交换”的处理工艺。	
噪声	设备及风机运行	噪声	选低噪设备，厂房隔声	
一般固废	原辅材料拆包	废包装材料	合理收集，暂存于一般固废暂存间，外售综合处理	
	精加工	金属边角料		
	抛丸	抛丸废料		
	喷丸	喷丸废料		
	环保设备	布袋除尘集尘灰		
废催化剂				
危险废物	原辅料使用	废桶	合理收集暂存于危废暂存间，交由有天津合佳威立雅环境服务有限公司处置	
	淬火	淬火油渣		
	清洗	废油		
		清洗浮渣		
		清洗废液		
	精加工	废切削液		
		废机油		
含油抹布				

	磁粉检测	废荧光磁粉	
	喷涂	废漆渣	
		洗枪废液	
	环保设备	废过滤棉	
		废活性炭	
	污水处理设备	废离子交换树脂	
		污水处理污泥	
	超声波清洗、脱色	废槽液	
		废超声波废水	
		废槽渣	
涂防锈油工序	废油		
	废防锈油桶		
生活垃圾	员工日常办公	生活垃圾	交由城市管理部门定期清运

3. 现有工程污染物排放情况

3.1 废气

现有工程排气筒 P1、P2、P3 废气排放情况根据天津云盟检测技术服务有限责任公司 2023 年 5 月 31 日出具的例行检测报告（报告编号：YMHT23010103）；现有工程排气筒 P4、P5 废气排放情况根据天津云盟检测技术服务有限责任公司 2023 年 8 月 8 日出具的例行检测报告（报告编号：YMHT23010103）。现有工程废气监测结果情况见下表。

表 3-1 有组织废气排放监测结果

监测点位	监测日期	监测项目		检测结果	执行标准限值	达标情况
淬火工序排气筒 P1 (DA001)	2023.5.18	油雾	排放浓度 (mg/m ³)	0.3	/	/
			排放速率 (kg/h)	0.00063	/	/
抛丸工序排气筒 P2 (DA002)	2023.5.18	颗粒物	排放浓度 (mg/m ³)	<1.0	120	达标
			排放速率 (kg/h)	2.8×10 ⁻³	14.45	达标
喷丸工序排气筒 P3 (DA006)	2023.5.18	颗粒物	排放浓度 (mg/m ³)	<1.0	120	达标
			排放速率 (kg/h)	8.4×10 ⁻⁴	14.45	达标
喷漆工序排气筒 P4 (DA005)	2023.8.8	TRVOC	排放浓度 (mg/m ³)	21.3	50	达标
			排放速率 (kg/h)	0.36	7.65	达标

		乙苯	排放浓度 (mg/m ³)	0.727	/	/
			排放速率 (kg/h)	0.012	5.5	达标
		甲苯与二甲苯合计	排放浓度 (mg/m ³)	3.69	20	达标
			排放速率 (kg/h)	0.062	3.85	达标
		非甲烷总烃	排放浓度 (mg/m ³)	0.67	40	达标
			排放速率 (kg/h)	0.011	5.8	达标
		臭气浓度	无量纲	354	1000	达标
检测线 排气筒 P5	2023.8.8	NOx	排放浓度 (mg/m ³)	ND	240	达标
			排放速率 (kg/h)	0.007	2.85	达标
		HCl	排放浓度 (mg/m ³)	0.19	100	达标
			排放速率 (kg/h)	8.9×10 ⁻⁴	0.915	达标

由上表可知，现有工程淬火工序排气筒 P1 油雾无对应的排放标准，故不进行达标分析。抛丸工序排气筒 P2 排放的颗粒物浓度及速率均可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中颗粒物排放限值要求；喷丸工序排气筒 P3 排放的颗粒物能满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中颗粒物标准限值；涂装工序排气筒 P4 排放的 TRVOC、二甲苯、非甲烷总烃排放浓度及排放速率均可满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）中表面涂装烘干工艺排放限值，排气筒 P4 排放的乙苯、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 中相关限值；齿轮检测线排气筒 P5 排放的氯化氢、氮氧化物能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中相关限值。

现有工程无组织废气排放情况根据天津云盟检测技术服务有限责任公司 2023 年 8 月 8 日出具的例行检测报告（报告编号：YMHT23010103），排放情况见下表。

表 3-2 无组织废气排放检测结果

检测日期	检测项目	检测点位	检测结果	执行标准限值	达标情况
			(mg/m ³)	(mg/m ³)	
2023.	非甲烷总烃	上风向 1#	0.52	2.0	达标

8.8		下风向 2#	0.55	2.0	达标
		下风向 3#	0.50	2.0	达标
		下风向 4#	0.53	2.0	达标
	二甲苯	上风向 1#	未检出	1.2	达标
		下风向 2#	未检出	1.2	达标
		下风向 3#	0.026	1.2	达标
		下风向 4#	未检出	1.2	达标
	乙苯	上风向 1#	$<5 \times 10^{-4}$	1.0	达标
		下风向 2#	$<5 \times 10^{-4}$	1.0	达标
		下风向 3#	0.0056	1.0	达标
		下风向 4#	$<5 \times 10^{-4}$	1.0	达标
	臭气浓度	上风向 1#	<10 (无量纲)	<20 (无量纲)	达标
		下风向 2#	<10 (无量纲)	<20 (无量纲)	达标
		下风向 3#	<10 (无量纲)	<20 (无量纲)	达标
		下风向 4#	<10 (无量纲)	<20 (无量纲)	达标
	非甲烷总烃 (1h 平均浓度值)	车间外 5#	0.18	2.0	达标
	非甲烷总烃 (任意一次浓度)	车间外 5#	0.20	4.0	达标
	氯化氢	上风向 1#	ND	0.2	达标
		下风向 2#	0.022	0.2	达标
		下风向 3#	ND	0.2	达标
下风向 4#		ND	0.2	达标	
氮氧化物	上风向 1#	0.014	0.12	达标	
	下风向 2#	0.017	0.12	达标	
	下风向 3#	0.020	0.12	达标	
	下风向 4#	0.018	0.12	达标	

由上表可知，现有工程厂界外非甲烷总烃排放浓度满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）限值要求（监控点处 1h 平均浓度值 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ；监控点处任意一次浓度值 $4.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）要求；无组织排放的二甲苯满足《大气污染物综合排放标准》（16297-1996）限值要求；厂界乙苯、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）限值要求。厂界外氯化氢、氮氧化物能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）相关限值。

3.2 废水

现有工程废水排放情况根据《天津华建天恒传动有限责任公司排污许可执行报告 2022 年年报》中废水污染物排放年平均值，监测结果情况见下表。

表 3-3 废水排放监测结果 单位：mg/L（pH 除外）

监测点位	监测项目	检测结果	排放标准
污水总排口	pH (无量)	7.4	6~9
	悬浮物	31	400
	COD	191	500

氨氮	5.7	45
总磷	0.8	8
总氮	4.5	70
BOD ₅	102	300
石油类	4.6	15
动植物油类	33	100

由上表可知，现有工程污水总排口排放的污染物：pH 值（无量纲）、悬浮物、COD、氨氮、总磷、总氮、BOD₅、石油类、动植物油类的排放浓度均满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准限值要求，达标排放。

3.3 噪声

本项目昼间厂界噪声现状值天津云盟检测技术服务有限责任公司于 2023 年 5 月 18 日出具的《检测报告》（报告编号：YMBG23053109），夜间厂界噪声现状值天津云盟检测技术服务有限责任公司于 2023 年 5 月 25 日出具的《检测报告》（报告编号：YMBG23052513），现有工程噪声监测结果情况见下表。

表 3-4 厂界噪声监测结果 单位：dB(A)

监测日期	检测点位	昼间监测结果	夜间监测结果	排放标准限值	达标情况
昼间：2023.5.18 夜间：2023.5.23	1#东厂界外 1m	53	41	昼间：65 夜间：55	达标
	2#西厂界外 1m	52	40		达标
	3#南厂界外 1m	54	40		达标
	4#北厂界外 1m	52	40		达标

由上表可知，企业四侧厂界昼、夜间噪声值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类昼间标准限值要求。

3.4 固体废物

现有工程营运期固体废物为一般固体废物、危险废物及生活垃圾。

表 3-5 现有工程固体废物处置情况

序号	名称	产生量	废物类型	治理措施及排放去向
1	废包装材料	1.24t/a	一般固废	外售综合处理
2	金属边角料	2.0t/a		
3	抛丸废料	9.4t/a		
4	喷丸废料	6.2t/a		
5	除尘灰	2.02t/a		
6	废催化剂	0.02t/a		
7	废桶	0.386t/a	危险固废	交由天津合佳威立雅服务有限公司处理
8	淬火油渣	0.02t/a		

9	废油	1.41t/a		
10	清洗浮渣	0.15t/a		
11	清洗废液	8.1t/a		
12	废切削液	0.02t/a		
13	废机油	0.02t/a		
14	含油抹布	0.135t/a		
15	废荧光磁粉	0.01t/a		
16	废漆渣	0.5t/a		
17	洗枪废液	0.02t/a		
18	废过滤棉	0.03t/a		
19	废活性炭	0.1984t/a		
20	防锈油空桶	0.16t/a		
21	废离子交换树脂	0t/a（暂未产生）		
22	污泥	0t/a（暂未产生）		
23	废槽渣	0.405t/a		
24	废油（油水分离器）	0.04t/a		
25	废防锈油	0.02t/a		
26	生活垃圾	32.775t/a	/	城市管理部门统一收集清运

根据上表可知，现有工程生活垃圾定期交由城市管理部门清运；一般固废外售物资部门回收利用；危险废物暂存于危废间内，定期委托天津合佳威立雅环境服务有限公司处理处置。现有工程固体废物均具有合理的处置去向。

4.现有工程环境风险情况

全厂运营期所涉及到的危险物质为机油、切削液、油漆、稀释剂、D40 溶剂油、甲醇、丙烷、淬火油、废油、废机油、废切削液、洗枪废液、防锈油、硝酸、盐酸、废防锈油。根据《天津华建天恒传动有限责任公司突发环境事件应急预案》，企业风险等级表示为“一般[一般-大气(Q0)+一般-水(Q0)]”。

企业风险单元为喷漆房、机加工区、油化库、危废暂存间、甲醇间、丙烷间、油槽。主要的环境风险事故类型为泄漏、火灾爆炸事故伴生/次生污染物排放、环保设施失效废气直排。危险物质存储区域电气设施防爆，喷漆、烘干房排风管道上设防火阀，室内及排风系统防爆；建设单位生产车间、油化库、危废间地面、

裙角均进行了硬化防渗处理，运营期企业定期检查危险物质的贮存场所及包装容器，发生泄漏时及时响应。

各类风险物质均由密闭容器形式在专用储存场所内进行储存，生产车间、甲醇库、丙烷库、油化库、危废暂存间地面、裙角处均进行了硬化防渗处理，淬火油槽及冷却油槽为地下钢制结构，地下基础同样进行了硬化防渗，且各类风险物质包装容器均选择优质材料型，并在容器底部设铁托盘。各类风险物质均由密闭容器形式在专用储存场所内进行储存，泄漏后可通过设置的托盘、消防沙、场所围堰等措施进行截留，可控制在生产、贮存场所内；油化库、甲醇间、丙烷间危废间均为单独设置，布局方面考虑到了各类安全隐患因素，发生火灾后火势可用就近干粉灭火器、消防沙等进行有效扑灭，淬火油槽内着火后可通入氮气对其进行扑灭，可有效的减少消防用水。因此在做好环境风险防范措施的情况下，预计不会对地表水环境产生影响。

企业 2022 年 11 月 29 日修订并实施了《天津华建天恒传动有限责任公司突发环境事件应急预案》（2022 年修订版）（备案号：120115-2022-346-L）。公司运营过程中已建立健全相应的风险防范管理、应急措施，认真落实突发环境事件应急预案中提出的措施和相关环保规定，运营期的环境风险可防控，并且其环境风险事故隐患可降至最低。



甲醇库门口围堰及缓坡



丙烷库门口围堰及缓坡



甲醇库内地面防渗



冷却油槽区域防渗

图 4-1 厂区应急措施图

5.总量控制指标

根据《天津华建天恒传动有限责任公司排污许可执行报告 2022 年年报表》，各废气、废水环保设备均稳定运行。年报中实际排放量信息，现有工程化学需氧量年度合计排放量为 2.7801t/a、氨氮 0.1404t/a。

根据《天津华建天恒传动有限责任公司年增产 600 台大功率动力齿轮箱项目竣工环境保护验收监测报告表》中验收监测数据进行排气筒 P4 排放的废气 VOCs 实际排放量核算。P4 排气筒 VOCs 最大排放浓度为 0.0794mg/m³，最大排放速率为 0.0234kg/h，涂装工艺工作时间为 6085h/a。

排气筒 P4（VOCs）： $0.0234\text{kg/h} \times 6085\text{h} \times 10^{-3} = 0.1424\text{t/a}$ ；

现有工程天津华建天恒传动有限责任公司齿轮检测线提升改造项目于 2022 年 12 月建成投产，无新增废水排放，根据《天津华建天恒传动有限责任公司齿轮检测线提升改造项目竣工环境保护验收监测报告表》中天津市利维特安全技术咨询有限公司出具的检测报告（报告编号：[环]检 202209-JC-162Q）进行排气筒 P5 排放的废气氮氧化物实际排放量核算。排气筒出口氮氧化物未检出，以检出限的一半排放浓度计算排放速率，现有工程检测线年工作时间 2280h/a。

排气筒 P5（NO_x）： $0.0084\text{kg/h} \times 2280\text{h} \times 10^{-3} = 0.019\text{t/a}$ ；

表 4-1 现有工程污染物排放情况

类型	污染物	实际排放量(t/a)	环评批复量(t/a)
废水 (8265t/a)	COD	2.7801	3.2156
	氨氮	0.1404	0.232
废气	VOCs	0.1424	0.2107
	NO _x	0.019	0.02

根据上表可知，现有工程废水、废气中各污染物排放量均满足总量控制指标，

可稳定达标排放。

6. 排污口规范化建设情况

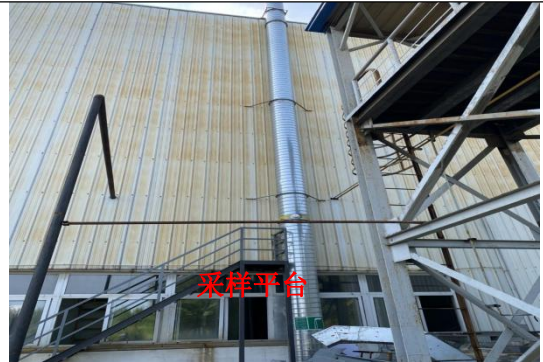
根据天津市环保局《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》(津环保监理[2002]71号)及天津市环保局《关于发布〈天津市污染源排放口规范化技术要求〉的通知》(津环保监测[2007]57号)要求, 本项目排污口已进行规范化建设:



油雾净化器



排气筒P1



排气筒P2



排气筒P3



排气筒P4



排气筒P5



废水总排口



一般固废暂存间



危废暂存间及其内部情况

7.日常监测履行情况

现有工程废气、废水、噪声日常监测履行情况见下表。

表6-1 现有工程日常监测履行情况

监测项目	监测点位	监测指标	要求监测频次	实际监测情况	是否满足监测要求	
废气	P1 排气筒出口	油雾	/	/	/	
	P2 排气筒出口	颗粒物	每年一次	每年一次	满足	
	P3 排气筒出口	颗粒物	每年一次	每年一次	满足	
	P4 排气筒出口	TRVOC、二甲苯、乙苯、非甲烷总烃、臭气浓度	每年一次	每年一次	满足	
	P5 排气筒出口	氯化氢、氮氧化物	每年一次	每年一次	满足	
	厂界		二甲苯、乙苯、氮氧化物、氯化氢、臭气浓度	每年一次	每年一次	满足
			非甲烷总烃	半年一次	半年一次	满足
		油雾	/	/	/	
废水	厂区污水总排口	pH、COD _{Cr} 、SS、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷、石油类	每季度一次	每季度一次	满足	
噪声	厂界	等效连续 A 声级	每季度一次	每季度一次	满足	

固体废物	一般固废暂存间、 危废暂存间	统计产生量、转运 方 式、去向	随时登记	已登记	满足
注：待油雾相关排放标准发布后进行监测。					
<p>8.排污许可情况</p> <p>根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》及《关于做好固定污染源排污许可清理整顿和2020年排污许可发证登记工作的通知》（环办环评函[2019]939号），现有工程行业类别为二十九通用设备制造业34-83轴承、齿轮和传动部件制造345中涉及通用工序，属于简化管理，企业已于2020年6月30日取得排污许可证，并于2021年9月6日完成了排污许可变更（登记编号911202245MA05KN898C001Y）。</p> <p>9.现有环境问题及整改措施</p> <p>综上所述，本公司现有工程废水、废气达标排放，噪声厂界达标，固体废物去向合理，污染物排放量满足总量控制指标，排污口进行了规范化建设。</p>					

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.环境空气质量现状调查

1.1 常规污染物环境空气质量现状

本项目位于天津市宝坻区，根据大气功能区划分，本项目所在地为二类功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准。引用天津市生态环境局公布的《2022年天津市生态环境状况公报》中环境空气质量数据，对区域环境空气质量现状进行分析，统计结果见下表。

表 1-1 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率	达标情况
PM _{2.5}	(年平均质量浓度)	39	35	111.43%	不达标
PM ₁₀		68	70	97.14%	达标
SO ₂		9	60	15.00%	达标
NO ₂		32	40	80.00%	达标
CO	第 95 百分位数 24h 平均浓度	1300	4000	32.50%	达标
O ₃	第 90 百分位数 8h 平均浓度	180	160	112.50%	不达标

由上表可知，六项基本污染物中，PM₁₀、NO₂、SO₂年均值及 CO 第 95 百分位 24h 平均浓度可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级及其修改单限值要求；PM_{2.5}年均值及 O₃第 90 分位数 8h 平均浓度超出《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级及其修改单限值要求。六项污染物未全部达标，故本项目所在区域的环境空气质量不达标。

根据《关于印发天津市生态环境保护“十四五”规划的通知》（津政办发[2022]2号）、《关于印发天津市深入打好污染防治攻坚战 2023 年工作计划的通知》（津污防攻坚指[2023]1号）、《关于印发天津市深入打好蓝天、碧水、净土三个保卫战行动计划的通知》（津污防攻坚指[2022]2号）等文件随着天津市各项污染防治措施的逐步推进，本项目选址区域空气质量将逐渐好转。

1.2 特征污染物环境空气质量现状

根据本项目污染物排放情况，特征污染物为非甲烷总烃。为进一步了解项目所在区域的环境空气质量现状，本项目引用兴达奇智联（天津）机电技术有限公司委托天津市宏源检测技术有限公司于 2022 年 5 月 1 日~3 日对厂区非甲烷总烃

进行了监测（报告编号：DC14011129），监测点情况具体如下。

表 1-2 其他污染物监测点位基本信息

监测点名称	监测点坐标		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离
	东经	北纬				
厂址下风向	117.2780513°	39.7636028°	非甲烷总烃	2022年5月1日~2022年5月3日	东北	2800m



图 1-2 环境空气质量现状监测点位图

表 1-3 其他污染物监测点位气象信息

采样日期	温度	气压	风向	风速
2022.05.01	18.3~25.6℃	100.3~100.5kPa	西北	2.4~2.7m/s
2022.05.02	20.0~25.0℃	100.6~100.8kPa	西南	1.7~1.9m/s
2022.05.03	18.3~24.2℃	100.2~100.4kPa	西南	2.5~2.7m/s

监测分析方法见下表。

表 1-4 环境空气监测分析方法

序号	监测项目	检出限	检测方法依据	检测设备及型号
1	非甲烷总烃	0.07mg/m ³	《环境空气总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》HJ604-2017	气相色谱仪 -5.2SP-2100A

监测结果如下。

表 1-5 其他污染物环境质量现状表

监测点位	污染物	评价标准/(mg/m ³)	监测浓度范围/(mg/m ³)	最大浓度占标率/%	达标情况
------	-----	---------------------------	-----------------------------	-----------	------

厂址下风向	非甲烷总烃	2.0	0.91~1.16	58%	达标
-------	-------	-----	-----------	-----	----

根据监测结果可知，本项目选址周边环境非甲烷总烃质量满足《大气污染物综合排放标准详解》中标准限值要求。

2.声环境质量现状

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）要求，调查本项目厂界外 50m 范围内声环境保护目标，根据调查结果，项目厂界外 50m 范围内无声环境保护目标，故无需开展声环境质量现状调查。

3.地下水、土壤环境质量现状

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）可知，地下水原则上不开展环境质量现状调查。建设项目存在地下水环境污染途径的，应结合污染源、保护目标分布情况开展现状调查以留作背景值。

本项目利用现有厂房进行生产活动，厂房内部地面均为硬化防渗地面，本项目新增设备渗碳炉、回火炉属于半地下设备，其他设备均位于地上，多用炉采用轻质抗渗碳砖和高品质的保温材料组成，炉壳为钢板及型钢组焊件，壳体内腔钢板全部采用密封焊；清洗室分为贮液槽、喷淋室、积油槽、清水贮槽，上述槽、室为钢板及型钢组焊接成整体结构。多用炉淬火油槽、清洗机贮液槽均设有液位控制装置，可及时发现液体容量变化，泄漏后可及时发现并采取收集措施，防止液体溢流出车间。

本项目生产过程产生的废气分别收集后经配套的废气治理设施净化后高空排放；本项目试验台循环冷却用水循环使用，一年排放一次，通过厂区总排口排入市政污水管网，最终排入宝坻节能环保工业区污水处理厂处理；产生的一般固废外售物资部门回收利用，危险废物暂存危废间定期委托具有相应处理资质单位处理，本项目依托现有工程危废间已做好六防措施，生活垃圾交由城市管理部门清运。

本项目依托现有工程装配区清洗机，装配区清洗工序在装配区清洗机内进行，清洗机内设有一个 3m³ 水槽，为地下钢制结构，水槽内为加入超声波清洗剂的自来水，清洗水每半年更换一次，产生的清洗废水作为危废定期交由具有相应处置资质的单位集中处理；现有工程回火检验工序槽体为地上钢制架空结构，回火检

验工序废水处理设施为半地下结构，企业在池体开挖后设置钢混框架结构，而后
再在池体内设置钢制池体。本项目地下池体及设备均采取了防渗措施，对土壤、
地下水产生影响可能较小，引用厂区内现有跟踪监测井 W2 及 W3 采样并出具的
《检测报告》（报告报告编号：HJ-02-29-05-2021）作为环境质量现状调查数据。

本项目场地水文地质条件特征引用水文地质勘查成果和《天津市地基土层序
划分技术规程》（DB/T29-191-2009）的相关规定，本引用数据详见下文：

3.1 场地水文地质条件

（1）场地水文地质条件

评价区埋深 20m 范围内地层岩性按年代成因可划分为以下 6 层，按物理力学
性质可进一步划分为 6 个亚层，自上而下分述如下：

①全新统人工堆积（Qml）

①2 素填土：黄褐色，松散，成分以粉质黏土、黏土为主，含植物根系，土
质不均。底板高程约 5.03~5.15m。层厚约 1.30~1.70m，平均厚度约 1.50m。

④全新统上组河床~河漫滩相沉积（Q43al）

④1 黏土：灰褐色~褐色，可塑，含螺壳，土质均匀，下部砂性大，局部近
粉质黏土。底板高程约 2.45~2.93m。层厚约 2.10~2.70m，平均厚度约 2.40m。

⑤全新统上组湖沼相沉积（Q43l+h）

⑤1 粉质黏土：褐黄色，软塑，局部可塑，含锈染，含姜石，土质不均，夹
粉土薄层，上部黏性较大。底板高程约-0.45~-0.27m。层厚约 2.90~3.20m，平均
厚度约 3.05m。

⑦全新统下组沼泽相沉积（Q41h）

⑦粉质黏土：灰色~黄灰色，软塑~可塑状态，土质不均，分选性较大，近
粉土。

该层普遍分布但薄厚不均。底板高程约-1.77~-1.75m。层厚约 1.30~1.50m，
平均厚度约 1.40m。

⑧全新统下组河床~河漫滩相沉积（Q41al）

⑧2 粉砂：灰色~灰黄色，饱和，密实状态，土质不均，分选性差，含云母，
以石英、长石为主，上部夹黏质粉土、粉土层。底板高程约-8.05~-7.27m。层厚

约 5.50~6.30m，平均厚度约 5.90m。

⑨上更新统五组河床~河漫滩相沉积 (Q3eal)

⑨2 中砂：灰色，饱和，中密~密实状态，土质不均，上部黏粒含量较高，下部砂性大。揭露层厚约 5.50~6.00m，平均揭露厚度约 5.75m。

(2) 场地地下水补径排条件

评价区潜水含水层主要靠大气降水入渗及侧向流入补给，排泄方式为蒸发及侧向流出。潜水含水层地下水径流方向主要是自北西向南东方向，水力坡度约为 1.16‰。

(3) 场地地下水化学类型

评价区内潜水含水层水化学类型为 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Na}\cdot\text{Mg}$ 和 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}\cdot\text{Na}$ 型水。

(4) 场地地下水流场特征

厂内建设了 3 个地下水位监测点，并对监测井进行了地下水水位的测量工作，根据监测结果、地勘资料绘制了评价区潜水含水层水位等值线图，并计算出项目厂区内水利坡度约为 1‰。区域内潜水流向大致为自西南向东北。

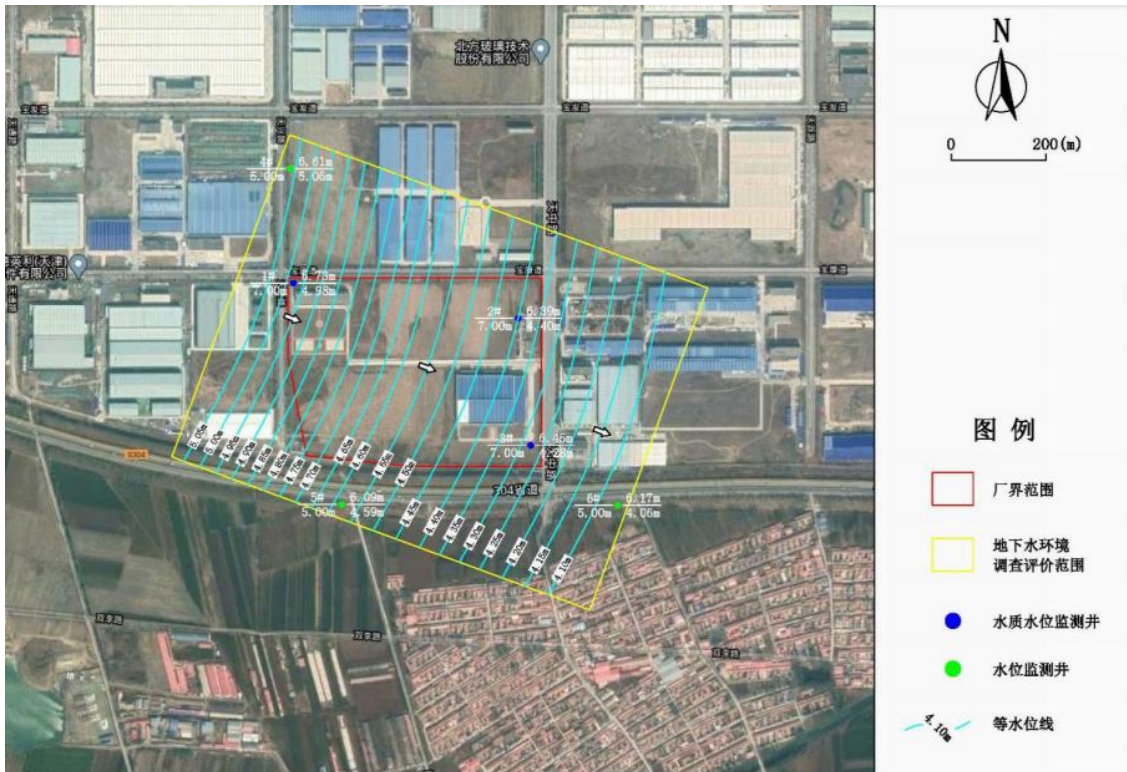


图 3-1 评价区潜水含水层水位等值线图

(5) 场地包气带特征

评价区内包气带厚度为 1.50~2.17m，小于 100m，包气带地层以杂填土为主，分布稳定且连续，包气带的渗透系数为 $9.40 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 。

为了解本项目周边地下水、土壤环境质量现状情况，本次评价地下水环境质量现状引用天津市利维特国安全技术咨询有限公司针对厂区内现有跟踪监测井 W2 及 W3 采样并出具的《检测报告》（报告报告编号：HJ-02-29-05-2021）。土壤环境质量现状引用天津市利维特国安全技术咨询有限公司针对厂区内 T1（危废暂存间、油化库、其他库房附）及 T2 采样（1#联合厂房东北侧，露天罐区附近）并出具的《检测报告》（报告编号：HJ-02-29-05-2021）。

3.2 地下水环境质量现状

(1) 监测因子

钾离子、钠离子、钙离子、镁离子、碳酸盐碱度、重碳酸盐碱度、pH、总磷、总氮、氯化物、硫酸盐、硝酸盐氮（以 N 计）、亚硝酸盐氮（以 N 计）、氟化物、锰、铁、铜、锌、镍、溶解性总固体、总硬度、高锰酸盐指数、汞、六价铬、砷、铅、镉、氰化物、挥发酚、氨氮、化学需氧量、石油类、硫化物。

(2) 监测点位

根据地勘资料可知：结合所在区域地下水水流方向，现有工程在危废间、油化库、其他库房附近西侧设置 1 口跟踪监测井 W2，在厂区内东南侧（地下水上游处）设置 1 口跟踪监测井 W3。监测时间为 2021 年 9 月，成井以 $\phi 300\text{mm}$ 的口径扩孔，到达预定井深后，下入根据含水层位置预先排好的沉淀管、滤水管及井壁管，各种管均为口径 $\phi 100\text{mm}$ 的 PVC-U 管，滤水管为缠丝垫筋滤水管，并填入粒径为 2~3mm 的砾料，前 1m 处用黏土球封孔，最后 1m 处设置沉淀管。监测井均设置水泥台及钢管保护罩进行保护，以防止污水及雨水回灌，造成地下水污染通道。本项目对厂区周边地下水环境质量进行现状监测。

表 3-1 地下水现状监测点基本情况

井号	坐标/°	
	X	Y
W2	117.24821309	39.75425314
W3	117.24845989	39.75189818

项目地下水样品现状监测数据见下表。

表 3-2 地下水环境质量现状监测结果

试验编号 检测项目	W2 (2021 年 9 月)		W2 (2018 年 8 月)		W3 (2021 年 9 月)		W3 (2018 年 8 月)	
	监测值	类别	监测值	类别	监测值	类别	监测值	类别
pH, 无量纲	7.6	I	7.6	I	8.2	I	7.64	I
氨氮, mg/L	0.582	IV	0.4	II	0.540	IV	0.11	III
耗氧量 (COD _{Mn}), mg/L	0.12	I	3.1	IV	1.41	II	2.3	III
总硬度, mg/L	448	III	486	IV	329	III	717	V
溶解性总固体, mg/L	682	III	1374	IV	718	III	1942	IV
挥发酚类, mg/L	0.0003L	I	<0.001	I	0.0003L	I	<0.001	I
氯离子, mg/L	91.8	II	245	III	48.0	I	330	IV
硫酸根离子, mg/L	87.6	II	385	V	80.3	II	641	V
硝酸根离子, mg/L	1.41	I	36.4	V	0.598	I	56.6	V
氟离子, mg/L	0.944	I	1.42	IV	1.40	II	1.06	IV
亚硝酸根离子, mg/L	0.005	I	0.400	IV	0.054	II	0.026	II
氰化物, mg/L	0.001L	I	<0.004	I	0.001L	I	<0.004	I
碳酸根, mg/L	5L	I	/	/	5L	I	/	/
重碳酸根, mg/L	155	I	/	/	115	I	/	/
钾离子, mg/L	1.29	I	/	/	6.29	I	/	/
钠离子, mg/L	26.8	I	/	/	26.2	I	/	/
钙离子, mg/L	60.6	I	/	/	41.8	I	/	/
镁离子, mg/L	19.6	I	/	/	10.2	I	/	/
六价铬, mg/L	0.004L	I	<0.004	I	0.004L	I	<0.004	I
汞, mg/L	0.04L	IV	<0.001	III	0.07	IV	<0.001	III
砷, mg/L	0.3L	I	0.002	III	0.3L	II	0.003	III
铅, mg/L	0.09L	I	0.001	II	0.09L	I	0.001	II
镉, mg/L	0.05L	I	/	/	0.05L	I	/	/
锰, mg/L	9.74	I	0.006	I	10.7	I	0.025	I
镍, mg/L	24.6	I	0.007	I	31.9	I	0.009	I
铜, mg/L	8.80	I	0.004	I	12.7	I	0.006	I
锌, mg/L	13.5	I	0.017	I	26.3	I	0.017	I
铁, mg/L	0.06	IV	0.06	IV	0.09	IV	0.06	IV
石油类, mg/L	0.01L	I	<0.04	I	0.01	II	<0.04	I
对, 间-二甲苯	0.5L	III	/	/	0.5L	III	/	/

邻-二甲苯	0.2L	III	/	/	0.2L	III	/	/
注：“L”为检出限。								

由上表现状评价结果可以看出，本项目引用的 2021 年 9 月检测数据中 pH、挥发酚类、硝酸根离子、氰化物、钠离子、六价铬、汞、硒、铅、镉、锰、锌、铁、对，间-二甲苯、邻-二甲苯指标满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中 I 类水标准；耗氧量、氯离子、硫酸根离子、氟离子、亚硝酸根离子、铜指标满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中 II 类水标准；总硬度、溶解性总固体指标满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中 III 类水标准；镍指标满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中 IV 类水标准。本项目石油类指标满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 I 类水标准。

经与《天津华建天恒传动有限责任公司新建年产 400 台大功率动力齿轮箱项目环境影响报告表》中 2018 年 8 月的地下水环境检测数据对比，与本项目现状地下水环境质量检测数据相差较小，企业建设生产期间对地下水环境无明显影响。

4.土壤环境质量现状

(1) 监测因子

土壤监测因子设置为 pH、铅、镉、六价铬、汞、砷、镍、铜、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1, 1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1, 1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1, 2-二氯丙烷、1, 1, 1, 2-四氯乙烷、1, 1, 2, 2-四氯乙烷、四氯乙烯、1, 1, 1-三氯乙烷、1, 1, 2-三氯乙烷、三氯乙烯、1, 2, 3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、二甲苯-邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃 (C₁₀-C₄₀)。

(2) 监测点位

本项目设置 2 个土壤监测点位 (T1、T2) 进行土壤现状分析，为表层样，监测时间为 2021 年 9 月，详见下表。

表 4-1 土壤现状监测点基本情况

标号	布点位置	取样深度	取样类型	土地性质
T1	危废暂存间、油化库、其他库房附	0~0.2m	表层样	建设用地 (工业用地)
T2	1#联合厂房东北侧，露天罐区附近			

(3) 监测结果

土壤样品现状监测数据见下表。

表 4-2 土壤现状检测数据统计表 单位: mg/kg

监测项目	第二类用地筛选	T1	单因子指数	T2	单因子指数	评价结果
pH, 无量纲	/	8.0	/	8.2	/	/
铅	800	33.8	0.042	30.5	0.038	<筛选值
镉	65	0.36	0.006	0.32	0.005	<筛选值
六价铬	5.7	0.5L	0	0.5L	0	<筛选值
汞	38	0.401	0.011	0.429	0.011	<筛选值
砷	60	10.4	0.173	9.18	0.153	<筛选值
镍	900	43	0.048	41	0.046	<筛选值
铜	18000	33	0.002	30	0.002	<筛选值
四氯化碳	2.8	0.0013L	/	0.0013L	/	<筛选值
氯仿	0.9	0.0011L	/	0.0011L	/	<筛选值
氯甲烷	37	0.001L	/	0.001L	/	<筛选值
1, 1-二氯乙烷	9	0.0012L	/	0.0012L	/	<筛选值
1,2-二氯乙烷	5	0.0013L	/	0.0013L	/	<筛选值
1, 1-二氯乙烯	66	0.001L	/	0.001L	/	<筛选值
顺-1,2-二氯乙烯	596	0.0013L	/	0.0013L	/	<筛选值
反-1,2-二氯乙烯	54	0.0014L	/	0.0014L	/	<筛选值
二氯甲烷	616	0.0015L	/	0.0015L	/	<筛选值
1, 2-二氯丙烷	5	0.0011L	/	0.0011L	/	<筛选值
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	10	0.0012L	/	0.0012L	/	<筛选值
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	6.8	0.0012L	/	0.0012L	/	<筛选值
四氯乙烯	53	0.0014L	/	0.0014L	/	<筛选值
1, 1, 1-三氯乙烷	840	0.0013L	/	0.0013L	/	<筛选值
1, 1, 2-三氯乙烷	2.8	0.0012L	/	0.0012L	/	<筛选值
三氯乙烯	2.8	0.0012L	/	0.0012L	/	<筛选值
1, 2, 3-三氯丙烷	0.5	0.0012L	/	0.0012L	/	<筛选值
氯乙烯	0.43	0.001L	/	0.001L	/	<筛选值
苯	4	0.0019L	/	0.0019L	/	<筛选值
氯苯	270	0.0012L	/	0.0012L	/	<筛选值
1, 2-二氯苯	560	0.0015L	/	0.0015L	/	<筛选值

1, 4-二氯苯	20	0.0015L	/	0.0015L	/	<筛选值
乙苯	28	0.0012L	/	0.0012L	/	<筛选值
苯乙烯	1290	0.0011L	/	0.0011L	/	<筛选值
甲苯	1200	0.0013L	/	0.0013L	/	<筛选值
间二甲苯+对二甲苯	570	0.0012L	/	0.0012L	/	<筛选值
二甲苯-邻二甲苯	640	0.0012L	/	0.0012L	/	<筛选值
硝基苯	76	0.09L	/	0.09L	/	<筛选值
苯胺	260	0.06L	/	0.06L	/	<筛选值
2-氯酚	2256	0.06L	/	0.06L	/	<筛选值
苯并[a]葱	15	0.1L	/	0.1L	/	<筛选值
苯并[a]芘	1.5	0.1L	/	0.1L	/	<筛选值
苯并[b]荧葱	15	0.2L	/	0.2L	/	<筛选值
苯并[k]荧葱	151	0.1L	/	0.1L	/	<筛选值
蒽	1293	0.1L	/	0.1L	/	<筛选值
二苯并[a, h]葱	1.5	0.1L	/	0.1L	/	<筛选值
茚并[1,2,3-cd]芘	15	0.1L	/	0.1L	/	<筛选值
萘	70	0.09L	/	0.09L	/	<筛选值
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	4500	34	0.008	6L	/	<筛选值

注：“L”为检出限。

现有工程企业设置 2 个土壤监测点位（T1、T2）进行土壤现状分析，为表层样，监测时间为 2018 年 9 月，详见下表。

表 4-3 土壤现状检测数据统计表 单位：mg/kg

监测项目	第二类用地筛选	T1	单因子指数	T2	单因子指数	评价结果
pH, 无量纲	/	8.19	/	8.08	/	/
铅	800	27.8	0.035	57.3	0.001	<筛选值
六价铬	5.7	<0.004	<0.001	<0.004	<0.001	<筛选值
汞	38	0.043	0.001	0.087	0.126	<筛选值
砷	60	8.86	0.148	9.34	0.016	<筛选值
镍	900	41.3	0.046	31.7	0.001	<筛选值
铜	18000	33.4	0.002	29.8	0.000	<筛选值
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	4500	<20.0	<0.004	<20.0	<0.004	<筛选值

注：“L”为检出限。

根据本次采集的包气带土壤监测点的监测数据：本项目土壤样品中的铜、钴、

镍、铅、砷、镉、汞、铍、六价铬、萘、苯并[a]芘、硝基苯、苯胺、苯并[a]蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、2-氯酚、石油烃（C₁₀-C₄₀）、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、四氯化碳、苯、甲苯、二氯甲烷、1,2-二氯乙烷、1, 1, 1-三氯乙烷、1, 1, 2-三氯乙烷、1, 2-二氯丙烷、氯乙烯、1, 1-二氯乙烯、三氯乙烯、四氯乙烯、氯苯、乙苯、苯乙烯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、1, 1-二氯乙烷、1, 2, 3-三氯丙烷、1, 1, 1, 2-四氯乙烷、1, 1, 2, 2-四氯乙烷、二甲苯-邻二甲苯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、氯甲烷、氯仿、间二甲苯+对二甲苯等 46 项的标准指数均未超过 1，检测值均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准。

经与《天津华建天恒传动有限责任公司新建年产 400 台大功率动力齿轮箱项目环境影响报告表》中 2018 年 9 月的土壤环境检测数据对比，与本项目现状土壤环境质量检测数据相差较小，企业建设生产期间对土壤环境影响较小。

1.环境保护目标

1.1 大气环境保护目标

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）要求，明确厂界外 500 米范围内的自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域等保护目标名称及与建设项目厂界位置关系。本项目厂界外 500 米范围内的大气环境保护目标的名称及与建设项目厂界位置关系详见下表。

表 1-1 环境空气保护目标一览表

名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址	
	E	N				方位	距离
北艾各庄村	117.2480654°	39.7480815°	居民	人群	二类环境空气功能区	南侧	210m
王甫辛庄村	117.2533869°	39.7493260°	居民			东南侧	180m
尤户庄村	117.2575497°	39.7489398°	居民			东南侧	380m

1.2 声环境保护目标

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）及现场踏勘调查，项目厂界外 50m 范围内无声环境保护目标。

1.3 地下水环境保护目标

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）要求及现场

环境保护目标

踏勘调查，本项目厂界外 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。

1.4 生态环境保护目标

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）及现场踏勘可知，本项目位于天津市宝坻区天宝开发区天中路1号，属于天津宝坻节能环保工业区，本项目不涉及新增用地且建设项目厂界范围内无生态环境保护目标。

1.大气污染物排放标准

本项目淬火工序产生的油雾依托现有工程排气筒 P1 排放，油雾暂无排放标准，待相关排放标准发布实施后执行。本项目淬火原料为外购的半成品毛坯件，进厂前均由供应商清洁干净，保证干燥、干净、无油。本项目淬火过程为真空环境，毛坯件表面无氧化物产生，淬火过程为消除毛坯件物理应力，低碳钢的熔点一般在 1425°C 至 1540°C 之间，本项目淬火油温度为 870°C，未达到低碳钢熔融温度，无挥发物、颗粒物产生。

本项目抛丸、喷丸工序产生的颗粒物依托现有工程排气筒 P2、P3 排放，颗粒物排放浓度和排放速率执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 新污染源大气污染物排放限值中颗粒物（其他）的限值要求。本项目回火检测线产生的氮氧化物、氯化氢依托现有工程排气筒 P5 排放，氮氧化物、氯化氢排放速率和排放浓度执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中的限值要求；氮氧化物、氯化氢厂界无组织浓度执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 中浓度限值要求。

表 1-1 排气筒排放限值

污染物	排气筒高度	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率 (kg/h) *
《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)			
颗粒物	25m	120	14.45
氯化氢	25m	100	0.915
氮氧化物	25m	240	2.85

注：企业周围 200m 半径范围内最高建筑物为天津固克拱阳科技有限公司 20m 的 5 层办公楼，P2、P3、P5 排气筒高度均为 25m，能够满足高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上要求。

*：根据《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)，颗粒物、氯化氢、氮氧化物排放速率以内插法求得。

污染物排放控制标准

表 1-2 无组织排放限值

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度 (mg/m ³)
氯化氢	厂房外任意一次浓度值	0.2
氮氧化物		0.12

本项目涂装工艺产生的 TRVOC、非甲烷总烃、二甲苯依托现有工程排气筒 P4 排放，有组织排放执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020) 表 1“表面涂装”行业的限值要求；涂装工艺无组织非甲烷总烃执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020) 限值要求；涂装工艺无组织排放的二甲苯执行《大气污染物综合排放标准》(16297-1996) 限值要求；乙苯、臭气浓度有组织和无组织排放执行《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018) 中排放限值的要求。

表 1-3 涂装工艺有机废气排放限值

污染物	排气筒高度	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率* (kg/h)	无组织排放监控浓度限值	
				监控点	浓度 (mg/m ³)
TRVOC	25m	50	7.65	/	/
非甲烷总烃		40	5.8	厂房外 1h 平均浓度值	2
				厂房外任意一次浓度值	4
甲苯和二甲苯合计		20	3.85	周界外浓度最高点 (二甲苯)	1.2
乙苯		/	5.5	周界外浓度最高点	1.0
臭气浓度		/	1000 (无量纲)	20 (无量纲)	

注：P4 排气筒高度为 25m，排气筒高度不低于 15m。

*：污染物排放速率以内插法求得。

2. 污水排放标准

本项目试验台循环冷却用水循环使用，一年排放一次，通过厂区总排口排入市政污水管网，最终排入宝坻节能环保工业区污水处理厂处理，具体标准值见下表。

表 1-4 污水综合排放标准 (单位：mg/L, pH 除外)

标准类别	pH	CODcr	BOD ₅	SS	氨氮	总磷	总氮	石油类
三级	6~9	500	300	400	45	8	70	15

本项目回火检验线废槽液经污水处理设施处理后全部回用于生产，不外排，其回用标准见下表。

表 1-5 污水回用排放标准 (单位：mg/L, pH 除外)

类别	pH	CODcr	总铁	SS	氨氮	总磷	总氮
回用水	6~9	100	/	20	/	/	/

3.噪声排放标准

根据《市生态环境局关于印发<天津市声环境功能区划（2022年修订版）>的通知》（津环气候[2022]93号），本项目运营期四侧厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类区标准。执行具体标准值见下表。

表 1-6 噪声排放标准

标准类别	昼间噪声限值	夜间噪声限值	适用区域
3类	65dB(A)	55dB(A)	四侧厂界

4.固体废物

本项目产生的生活垃圾执行《天津市生活废弃物管理规定》（津政令第29号）（2020年修订）、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日实施）中“第四章生活垃圾污染环境的防治”和《天津市生活垃圾管理条例》（2020年12月1日起实施）中的要求。

一般工业固体废物贮存场所按照《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《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物转移管理办法》（生态环境部 公安部 交通运输部 部令 第23号）。

总量控制指标

总量控制是一项控制区域污染，保护环境质量的重要举措，也是实现区域经济社会可持续发展的主要措施。污染物总量控制指标包括国家规定的指标和本项目的特征污染物，根据国家有关规定并结合工程污染物排放的实际情况，确定本项目涉及的主要为废气中的VOCs(该因子总量以TRVOC排放标准及排放量作为核算依据)、氮氧化物；废水中的化学需氧量、氨氮。

按照《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）的通知》（津政办规[2023]1号）相关要求，应对废水中的COD、氨氮和废气中的VOCs、氮氧化物排放实行倍量替代。

1.废气污染物排放总量

①预测排放量

本项目涂装工艺中调漆、喷涂、流平、烘干工序产生的废气 TRVOC、非甲烷总烃、二甲苯、乙苯、臭气浓度，通过现有工程喷漆房、烘干房采用上进风、下排风的方式负压收集，经管道引入现有工程“干式过滤箱+活性炭吸附+脱附催化燃烧”装置处理后，尾气通过 25m 高排气筒 P4 排放。根据工程分析，VOCs 预测产生量为 1.2375t/a。收集效率为 95%，综合净化效率为 87.3%，VOCs 预测排放总量为 0.1493t/a。

排气筒 P4: VOCs 预测排放量=1.2375t/a×95%×(1-87.3%)=0.1493t/a。

本项目大气污染物中 VOCs 预测排放总量为 0.1493t/a。

本项目回火检验线产生的废气氮氧化物、氯化氢经四侧槽边集气罩收集，通入 1 套碱液喷淋塔处理后通过 1 根 25m 高排气筒 P5 排放。氮氧化物产生量为 0.0013t/a，收集效率为 85%，净化效率为 85%，排放量为 0.00016t/a。

根据工程分析，氮氧化物排放速率为 0.000293kg/h，低于检出限一半 0.0084kg/h，为了企业环保验收顺利通过，按照检出限一半的排放速率计算预测排放量，用于申请总量。年工作时间 570h/a，本项目大气污染物中氮氧化物预测排放总量为 0.0048t/a。

排气筒 P5: 氮氧化物预测排放量=0.0084kg/h×570h/a×10⁻³=0.0048t/a。

②按标准核算大气污染物排放总量

本项目涂装工艺产生的 TRVOC、非甲烷总烃的排放浓度和排放速率执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)表 1“表面涂装”行业的限值要求。本项目回火检验线产生的氮氧化物排放速率和排放浓度执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中的限值要求。

P4 排气筒 TRVOC 排放量: 50mg/m³×32000m³/h×1800h/a×10⁻⁹=2.88t/a

P5 排气筒氮氧化物排放量: 240mg/m³×10000m³/h×570h/a×10⁻⁹=1.368t/a

按排放速率标准计算 P4 排气筒 TRVOC 排放量:

7.65kg/h×1800h/a×10⁻³=13.77t/a

按排放速率标准计算 P5 排气筒氮氧化物排放量:

2.85kg/h×570h/a×10⁻³=1.6245t/a

综上所述，本项目 VOCs 标准核定排放总量为 2.88t/a、氮氧化物标准核定排放总量为 1.368t/a。

表 1-7 本项目污染物排放总量控制建议指标 单位 t/a

种类	污染物名称	预测排放量	核算排放量	最终排入环境的量
废气	VOCs	0.1493	2.88	0.1493
	氮氧化物	0.0048	1.368	0.0048

1.废水污染物排放总量

本项目试验台循环冷却用水循环使用，一年排放一次，通过厂区总排口排入市政污水管网，最终排入宝坻节能环保工业区污水处理厂处理。

本项目预计排放废水总量为 3m³/a，废水预测排放浓度为 COD_{Cr} 浓度为 50mg/L，氨氮浓度为 3mg/L。

项目废水排放执行《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准。COD_{Cr} 最高允许排放浓度为 500mg/L，氨氮为 45mg/L。项目废水经园区污水管网排入宝坻节能环保工业区污水处理厂集中处理，该污水处理厂执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）A 标准限值：COD_{Cr} 30mg/L、氨氮 1.5（3.0）mg/L（每年 11 月 1 日至次年 3 月 31 日执行括号内排放限值）。

本项目总量计算如下：

(1) 预测排放量

COD_{Cr} 预测排放总量为 $3\text{m}^3/\text{a} \times 50\text{mg}/\text{L} \times 10^{-6} = 0.00015\text{t}/\text{a}$

氨氮预测排放总量为 $3\text{m}^3/\text{a} \times 3\text{mg}/\text{L} \times 10^{-6} = 0.000009\text{t}/\text{a}$

(2) 核定排放量

COD_{Cr} 核定排放总量为 $3\text{m}^3/\text{a} \times 500\text{mg}/\text{L} \times 10^{-6} = 0.0015\text{t}/\text{a}$

氨氮核定排放总量为 $3\text{m}^3/\text{a} \times 45\text{mg}/\text{L} \times 10^{-6} = 0.0001\text{t}/\text{a}$

(3) 按照污水处理厂收集后排入环境总量

COD_{Cr} 排放总量为 $3\text{m}^3/\text{a} \times 30\text{mg}/\text{L} \times 10^{-6} = 0.00009\text{t}/\text{a}$

氨氮排放总量为

$3\text{m}^3/\text{a} \times 3.0\text{mg}/\text{L} \times (7/12) \times 10^{-6} + 3\text{m}^3/\text{a} \times 1.5\text{mg}/\text{L} \times (5/12) \times 10^{-6} = 0.0000113\text{t}/\text{a}$

本项目污染物排放总量“三本账”见下表。

表 1-8 本项目实施后全厂污染物排放“三本账” 单位 (t/a)

项目	现有工	现有工程	本工程	全厂预测	排放增
----	-----	------	-----	------	-----

		程环评 总量	验收总量	本工程预测排 放量	“以新带 老”消减量	排放总量	减量
废 气	VOCs	0.2107	0.1424	0.1493	/	0.2917	+0.1493
	NO _x	0.02	0.019	0.0048	/	0.0238	+0.0048
废 水	废水量	8265	8265	3	/	8268	+3
	COD _{cr}	3.2156	2.7801	0.00015	/	2.78025	+0.00015
	氨氮	0.232	0.1404	0.000009	/	0.140409	+0.00000 9

注：⑦=③-④-⑤；⑥=②-④+③；当②=0时，⑥=①-④+③

废水中的 COD、氨氮全厂许可排放量可满足本项目预测排放量排放。按照《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）的通知》（津政办规[2023]1 号）相关要求，应对废气中的 VOCs、氮氧化物排放实行倍量替代。

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	<p>1.施工期环境保护措施</p> <p>本项目为扩建项目，依托现有工程厂房，施工期工程内容主要为安装调试设备，包括本项目生产设备和环保设备的安装调试。施工期间，本项目实施会对周围环境产生一定的影响，主要是施工固体废物，施工噪声。其次是施工人员产生的生活污水和生活垃圾。</p> <p>1.1 废水</p> <p>施工期废水主要为施工人员的生活污水。施工人员排放的生活污水排入现有建筑生活设施。</p> <p>1.2 噪声</p> <p>本项目施工期拟采取以下措施：</p> <p>（1）用低噪声设备，加强设备的维护与管理，室内作业面保持窗户关闭，确保楼体自身墙体的隔声效果。</p> <p>（2）合理布置施工现场，可固定的机械设备安置在室内，降低噪声对外环境影响。加强对施工人员的监督和管理，促进其环保意识的增强，减少不必要的人为噪声。</p> <p>（3）按照《天津市环境噪声污染防治管理办法》（天津市人民政府令第6号）的要求，安排好施工时间，禁止夜间（当日22时至次日6时）进行产生噪声污染的施工作业和建筑材料的运输。</p> <p>1.3 固体废物</p> <p>本项目施工期间固体废物主要包括装修工人产生的生活垃圾和施工过程中产生的废包装物等固体废物。本项目施工固体废物和生活垃圾应分类收集，生活垃圾交由城市管理部门处理处置，施工固体废物运输至相应的垃圾场处理处置。</p>
-----------	---

2.大气环境影响分析

2.1 废气处置措施可行性分析

本项目废气产污环节主要为淬火工序产生的油雾；抛丸、喷丸工序产生的颗粒物；涂装工序产生的 TRVOC、非甲烷总烃、二甲苯、乙苯、臭气浓度；检验工序产生的氮氧化物、氯化氢。本项目废气产排污节点、污染物及污染治理设施情况详见表 2-1。

表 2-1 废气产排污节点、污染物及污染治理设施一览表

产排污环节	污染物种类	排放形式	废气收集设施		净化治理设施		
			措施内容	收集效率	名称	风机风量	净化效率
淬火工序 (排气筒 P1)	油雾	有组织+ 无组织	集气罩收集	90%	静电吸附装置(新增)	11000m ³ /h	油雾 90%
抛丸工序 (排气筒 P2)	颗粒物	有组织	设备内部密闭收集	100%	布袋除尘器(现有)	15000m ³ /h	95%
喷丸工序 (排气筒 P3)	颗粒物	有组织	设备内部密闭收集	100%	脉冲滤筒除尘器(新增)	12000 m ³ /h	95%
涂装工序 废气(P4)	非甲烷总烃	有组织+ 无组织	喷漆房、烘干房负压收集,开关门过程有少量逸散	95%	“干式过滤箱+活性炭吸附+脱附催化燃烧”装置(现有)	吸附 30000 m ³ /h+脱附 2000m ³ /h	吸附效率 90%,脱附效率 100%,催化燃烧效率 97%,综合效率 87.3%。
	TRVOC						
	乙苯						
	二甲苯						
	臭气浓度						
检验工序 (排气筒 P5)	氮氧化物	有组织+ 无组织	四侧槽边集气罩	85%	碱液喷淋塔(现有)	10000m ³ /h	85%
	氯化氢						95%

根据《排污许可证申请与核发技术规范 汽车制造业》(HJ971-2018)、《污染源源强核算技术指南 电镀》(HJ984-2018)相关要求,对本项目废气类别、排放形式及污染治理设施进行符合性分析,具体见下表。

表 2-2 本项目废气排放与排污许可技术规范符合性分析

污染源	生产设施	污染物	技术规范要求		本项目 治理措施	符合 性
			排放形式	治理措施		
《排污许可证申请与核发技术规范 汽车制造业》(HJ971-2018)						
抛丸工 序(排 气筒 P2)	机械预处理	颗粒物	有组织	袋式过滤除尘、静电除尘、湿式除尘	布袋除尘器	符合

喷丸工序（排气筒 P3）	机械预处理	颗粒物	有组织	袋式过滤除尘、静电除尘	布袋除尘器	符合
涂装工序废气（P4）	涂装工序	甲苯和二甲苯、挥发性有机物	有组织+无组织	吸附+热力焚烧/催化燃烧等	“干式过滤箱+活性炭吸附+脱附催化燃烧”装置	符合
《污染源源强核算技术指南电镀》（HJ984-2018）						
检验工序（排气筒 P5）	/	氮氧化物、氯化氢	有组织+无组织	喷淋塔中和法	碱液喷淋塔	符合

本项目抛丸、喷丸、涂装工序废气治理设施均符合《排污许可证申请与核发技术规范 汽车制造业》（HJ971-2018）中相关污染治理技术。检验工序废气治理设施均符合《污染源源强核算技术指南电镀》（HJ984-2018）中相关污染治理技术。

（1）静电吸附装置：通过作用在电场中带电粒子的静电引力或静电斥力进行分离。废气从进气口进入静电分离器，废气流过机械安全金属过滤物网，在电离极中给废气的微粒增加电荷，带电微粒在再静电分离到集电极板上，已分离的微粒液体成分顺着垂直的集电极板向下流，然后聚集在外壳的底槽中，清洁的气流穿过下游的第二个机械安全金属过滤物网，气体从设备排气端通过排气筒排出。油雾净化效率为 90%，根据设备原理本项目淬火工序使用的静电吸附装置治理措施可行。

（2）碱液喷淋塔：本项目碱液喷淋塔中氢氧化钠浓度为 10%，参照《污染源源强核算技术指南电镀》（HJ984-2018），附录 F.1 电镀废气治理技术及效果，碱液喷淋塔中和法对硝酸雾废气的净化效率 $\geq 85\%$ ，对盐酸废气去除效率 $\geq 95\%$ 。

（3）“干式过滤箱+活性炭吸附+脱附催化燃烧”装置：干式过滤为填充初效 G4、中效 F5 的二级过滤箱，过滤介质为纤维过滤棉+过滤布袋，6 片纤维过滤棉+1 组过滤布袋为一个过滤箱，并联设置 3 个过滤箱，用于去除喷漆工序产生的漆雾，漆雾颗粒物可有效去除，不影响后续有机废气的处理。

本项目活性炭吸附装置设置在干式过滤箱后，废气处理装置设置 3 套并联的活性炭箱，2 套吸附，1 套备用，当活性炭达到 0.15kg/kg（活性炭）的吸附能力时，备用的箱体进入吸附状态，替换掉一个需要脱附的箱体，第一个脱附箱体脱

附完成后用以替换另一个需要脱附的箱体，从而实现活性炭吸附箱体一直有 2 个处在吸附状态。吸附床外壳为碳钢结构，内部填充蜂窝状活性炭，呈砌墙式填充，每个吸附床的活性炭箱一次**填充量**均为 0.7t 活性炭，合计填充量为 2.1t 活性炭。

根据《活性炭吸附手册》，活性炭对有机物的吸附总量为 0.15~0.25kg/kg(活性炭)，本项目按 0.15kg/kg(活性炭)计算，为了保证活性炭的吸附效率，根据净化装置设计参数，活性炭吸附量达到吸附饱和量的 20%可自动进行脱附工作，即全厂有机废气吸附量为 2.511t 时进行脱附，即脱附量，据此计算，活性炭箱每年脱附约为 84 次，每次脱附 8h，脱附年时基数为 672h。

根据《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013），本项目选取的蜂窝活性炭的横向强度不低于 0.3MPa，纵向强度不低于 0.8MPa，BET 比表面积不低于 750m²/g，控制气体流速宜低于 1.2m/s。根据《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013），活性炭吸附净化效率可达 90%以上。

经过一段时间的吸附，活性炭达到饱和状态，停止吸附，此时有机物已经被浓缩在活性炭内部，需要进行脱附处理，从而实现废气的分解净化和活性炭的再生。催化燃烧是利用贵金属催化剂做中间体，使有机废气在较低的温度下分解成水和二氧化碳，催化剂填充量为 0.4m³，比表面积 43m²/g。其催化装置内设加热室，启动加热装置（加热方式为电加热，加热温度为 200~300℃），进入内部循环。当热气源达到有机物的沸点时，有机物从活性炭中脱附，进入催化室进行催化分解，同时释放能量。利用释放出的能量再进入吸附床脱附时，此时加热装置完全停止工作，有机废气在催化燃烧室内维持自燃，循环进行，直至有机物完全从活性炭内部分离，至催化室分解。根据《催化燃烧法有机废气治理工程技术规范》（HJ2027-2013）脱附催化燃烧净化效率为 97%。

综上所述，本项目依托现有工程“干式过滤箱+活性炭吸附-脱附催化燃烧”装置具备可行性，可以保证项目有机废气稳定达标排放。本次评价吸附效率 90%，脱附效率 100%，催化燃烧效率 97%，综合效率 87.3%。

2.2 废气收集风量可行性分析

(1) 多用炉废气收集风量可行性分析

本项目新增多用炉进行淬火工艺，设备设置有中炉门、设备开关门，生产过程中中炉门、设备开关门关闭，进出件过程中门打开，中炉门及设备开关门中间设置吸风口，设备前室开关门处设置吸气罩，收集效率不低于 90%，集气罩尺寸长 1.5m×宽 0.4m，罩口至污染源距离 0.5m，参考《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)，控制风速不应低于 0.3m/s，且罩口应尽量靠近污染物排放点，在运行过程中为保证收集效率。本项目罩口风速应达到 0.4m/s。根据《环境工程设计手册》（魏先勋主编 湖南科学技术出版社）外部吸气罩排风量计算公式： $Q=kPHv \times 3600$ （ Q 为吸气罩排风量， m^3/h ； k 为安全系数，取 1； P 为罩口周长， m ； H 为罩口至污染源距离， m ； v 为控制风速， m/s ），经计算，集气罩风量不小于 $2736m^3/h$ ，本项目淬火工艺收集风量为 $3000m^3/h$ 。

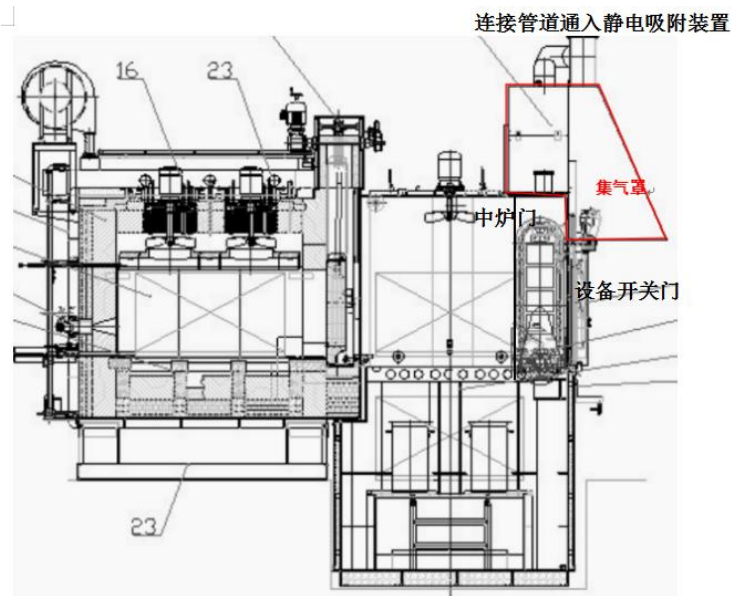


图 2-1 多用炉集气罩示意图

(2) 抛丸机废气收集风量可行性分析

本项目依托现有抛丸机，在密闭的抛丸室内进行抛丸工序，抛丸机配套一台 $15000m^3/h$ 的布袋除尘器，抛丸粉尘经抛丸机内部引风系统吸入布袋除尘器处理，粉尘收集效率 100%。

(3) 喷丸机废气收集风量可行性分析

现有工程设有 1 台喷丸机，本项目新增 1 台喷丸机，均位于独立密闭的喷丸室内进行喷丸工序，设置两间喷丸室，喷丸室规格均长 5m×宽 5m×高 3m，现有

工程风机风量 6000m³/h，本项目新增风机风量 6000m³/h，可满足两间喷丸室换气次数 20 次/h 以上，可保证密闭负压收集废气，喷丸粉尘经喷丸机内部引风系统吸入脉冲滤筒式除尘器，粉尘收集效率 100%。

(4) 涂装工艺废气收集风量可行性分析

现有工程设有喷漆房、烘干房、喷漆烘干一体房，风量分配见下表。本项目涂装依托现有的喷漆房、烘干房，规格均 6.8m×6.8m×6.6m，采用上送风、下排风方式的密闭室体，以上设施均布置在生产车间内涂装区。现有喷漆房地面下设纤维过滤棉过滤装置，排风量（12500m³/h）大于送风量(12000m³/h)，换气次数=送风量/房间体积=39 次/h；现有烘干房排风量（4000m³/h）大于送风量(3800m³/h)，换气次数=送风量/房间体积=12 次/h。

涂装作业时现有喷漆房、烘干房生产过程均密闭，可确保房间处于负压状态，工件喷漆后从现有喷漆房转移到现有烘干房的过程，距离约 4m，运输过程会产生无组织挥发，转移时间较短，故现有喷漆房、烘干房废气收集效率按 95%计。

表 2-3 涂装区域送排风设计风量分配情况表 单位：m³/h

工序/设备	数量	送风量	总送风量	排风量	总排风量	换气次数(次)	排放去向
喷漆房	1	12000	27800	12500	29000	39	P4 排气筒
烘干房	1	3800		4000		12	
喷漆烘干一体房	1	12000		12500		39	

现有喷漆房、烘干房内作业产生的 TRVOC、非甲烷总烃、二甲苯、乙苯、异味经管道引入一套“干式过滤箱+活性炭吸附-脱附催化燃烧”装置处理后，通过 25m 高排气筒 P4 排放。考虑到管道风量损失，“干式过滤箱+活性炭吸附-脱附催化燃烧”装置，吸附过程配套的风机风量为 30000m³/h，脱附配套风机风量为 2000m³/h。

综上所述，现有工程喷漆房、烘干房、抛丸机、喷丸机风量可满足本项目废气收集所需风量。

2.3 排气筒高度符合性分析

①根据《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)规定：排气筒高度不应低于 15m 且高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上。

②根据《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12524-2020)规定：

排气筒高度不低于 15m（因安全考虑有特殊工艺要求的除外）。

本项目依托现有工程排气筒 P1~P5 排放新增废气污染物，现有排气筒高度均为 25m，其周围 200m 半径范围内最高建筑物为天津固克拱阳科技有限公司 20m 的 5 层办公楼，现有排气筒 P1~P5 均可满足高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上要求。

综上所述，本项目依托现有工程排气筒 P1~P5 排气筒高度，满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)及《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12524-2020)中相关要求。

2.4 大气污染物源强分析

(1) 淬火工艺

现有工程：现有工程淬火工序产生的油雾经多用炉集气罩收集，经静电吸附装置处理后，尾气通过现有工程 25m 高排气筒 P1 排放，为计算扩建后全厂 P1 排气筒废气排放情况，类比企业现有工程例行检测报告（报告编号：YMHT23010103，2023 年 5 月 31 日），年工作时间 2280h/a。

治理措施：淬火工序产生的油雾经多用炉集气罩收集，经静电吸附装置处理后，尾气通过现有工程 25m 高排气筒 P1 排放，收集效率为 90%，净化效率为 90%，风机风量 11000m³/h。

本项目淬火工艺使用新增多用炉，类比企业现有工程例行检测报告（报告编号：YMHT23010103，2023 年 5 月 31 日），现有工程淬火工艺油雾排放速率为 0.00063kg/h，收集效率为 90%，油雾净化效率为 90%，计算可得油雾产生速率为 0.0074kg/h。类比项目年产大功率动力齿轮箱 1000 台，年用淬火油 4.5t/a，本项目年产大功率动力齿轮箱 200 台，年用淬火油 0.9t/a，现有工程生产产能、淬火油年用量大于类比项目，现有工程及本项目均采用集气罩收集废气，静电吸附装置净化油雾，具有可类比性。本项目淬火工序年工作时间为 400h/a，则油雾的产生量为 0.003t/a，产生速率为 0.0074kg/h。

表 2-4 排气筒 P2 废气污染物产生及排放情况一览表

产污工序	污染物	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	有组织			无组织 排放速率 (kg/h)
				排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	

)
淬火工序 (本项目)	油雾	0.003	0.0074	0.00026	0.0007	0.0605	0.0009
淬火工序 (全厂)	油雾	0.0169	0.0074	0.0015	0.0007	0.0605	0.0009

(2) 抛丸工序

现有工程: 现有工程抛丸过程产生的粉尘经抛丸机内部引风系统吸入布袋除尘器过滤后, 尾气通过 25m 高排气筒 P2 排放, 为计算扩建后全厂 P2 排气筒废气排放情况, 现有工程抛丸过程产生的粉尘源强参考现有工程《天津华建天恒传动有限责任公司年增产 600 台大功率动力齿轮箱项目竣工环境保护验收报告表》中的检测数据, 产生量为 0.0782t/a, 产生速率为 0.0915kg/h。

源强分析: 本项目抛丸工序依托现有工程设备, 在密闭抛丸室内进行, 类比现有工程《天津华建天恒传动有限责任公司年增产 600 台大功率动力齿轮箱项目竣工环境保护验收报告表》中的检测数据最大值, 产生速率为 0.0915kg/h, 类比项目需抛丸的工件重量约为 600t/a, 本项目需抛丸的工件重量约为 200t/a, 需抛丸的工件重量小于类比项目, 本项目与类比项目生产设备、抛丸磨料钢丸, 收集措施、环保措施一致, 具有可类比性。抛丸年工作时间为 200h/a, 则本项目抛丸粉尘的产生量为 0.0275t/a, 产生速率为 0.0915kg/h。

治理措施: 抛丸工序在密闭抛丸机中进行, 抛丸过程产生的粉尘经抛丸机内部引风系统吸入布袋除尘器过滤后, 尾气通过现有工程 25m 高排气筒 P2 排放, 收集效率为 100%, 净化效率为 95%, 布袋除尘器配套风机风量 15000m³/h。由于喷丸机密闭操作, 因此该过程不会有粉尘无组织排放。

表 2-5 排气筒 P2 废气污染物产生及排放情况一览表

产污工序	污染物	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	收集及治理效率	有组织		
					排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)
抛丸工序 (本项目)	颗粒物	0.0275	0.0915	收集效率 100%, 除 尘效率 95%	0.0014	0.0046	0.3050
抛丸工序 (全厂)	颗粒物	0.1057	0.0915		0.0053	0.0046	0.3050

(3) 喷丸工序

现有工程: 现有工程喷丸过程产生的粉尘经喷丸机内部引风系统吸入脉冲滤

筒式除尘器处理后，尾气通过 25m 高排气筒 P3 排放，为计算扩建后全厂 P3 排气筒废气排放情况，喷丸过程产生的粉尘源强参考现有工程《天津华建天恒传动有限责任公司年增产 600 台大功率动力齿轮箱项目竣工环境保护验收报告表》中的检测数据，喷丸年工作时间为 570h/a，收集效率为 100%，净化效率为 95%，排放速率为 0.0122kg/h，经计算产生速率为 0.2440kg/h。

源强：本项目新增 1 台喷丸机，进一步对产品表面进行精细处理，喷丸原理与抛丸原理相同，类比现有工程《天津华建天恒传动有限责任公司年增产 600 台大功率动力齿轮箱项目竣工环境保护验收报告表》中的检测数据最大值，排放速率为 0.0122kg/h，类比项目需喷丸的工件重量约为 600t/a，本项目需喷丸的工件重量约为 200t/a，需喷丸的工件重量小于类比项目，本项目与类比项目收集措施、环保措施一致，具有可类比性。喷丸年工作时间为 150h/a，计算产生量为 0.0354t/a，产生速率为 0.2360kg/h。

治理措施：喷丸在密闭喷丸机中进行，粉尘经喷丸机内部引风系统吸入脉冲滤筒式除尘器处理后，尾气通过现有工程 25m 的排气筒 P3 排放，风机风量为 12000m³/h，收集效率为 100%，净化效率为 95%，喷丸机在停止工作后，脉冲滤筒式除尘器应继续运作一段时间，避免室门打开造成粉尘的逸散。

表 2-6 排气筒 P3 废气污染物产生及排放情况一览表

产污工序	污染物	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	收集及治理效率	有组织		
					排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)
喷丸工序 (本项目)	颗粒物	0.0366	0.2440	收集效率 100%，除尘效率 95%	0.0018	0.0122	1.0167
喷丸工序 (全厂)	颗粒物	0.1757	0.2440		0.0088	0.0244	2.0333

(4) 调漆、喷涂、流平、烘干工序

现有工程喷涂设施：企业现有工程涂装区设置有 1 间喷漆房、1 间烘干房，规格均为 6.8m×6.8m×6.6m，本项目调漆、喷涂、流平工序依托现有工程喷漆房，烘干工序依托现有工程烘干房。调漆使用现有工程自动混漆系统，本项目增加涂装工艺生产时间，不增加洗枪次数，洗枪仍为一天一次，无新增洗枪废气。

本项目废气产污环节主要为调漆、喷漆、流平、烘干工序产生的非甲烷总烃、

TRVOC、二甲苯、乙苯，根据建设单位提供的漆料用量和成分，按最不利情况，即喷涂原料中的有机成分全部挥发考虑。本项目油漆年用量为 4.4t/a、固化剂年用量为 0.45t/a、稀释剂年用量为 0.025t/a，本项目使用的油漆、固化剂、稀释剂的种类、颜色均与现有工程一致，漆料中有机废气挥发情况见下表。

表 2-7 本项目原辅材料有机废气含量一览表

序号	名称	二甲苯		TRVOC		乙苯	
		挥发比例	挥发量	挥发比例	挥发量	挥发比例	挥发量
1	油漆	10%	0.44t	25%	1.1t	2.5%	0.11t
2	固化剂	/	/	25%	0.1125t	/	/
3	稀释剂	40%	0.01t	100%	0.025t	20%	0.005t

经核算可知，本项目非甲烷总烃、TRVOC 产生量为 1.2375t/a，二甲苯产生量为 0.45t/a，乙苯 0.115t/a。

本项目调漆过程在密闭的混漆系统中进行，漆料抽取、称量、混合过程均为密闭状态，漆料调配好可直接供给于自动混漆系统配套的喷枪，本项目调漆、喷涂、流平工序依托现有工程喷漆房，烘干工序依托现有工程烘干房。根据实际操作经验，本项目调漆、喷漆、流平、烘干工序存在时间重叠、交叉进行的情况。

本项目各个工序污染物产生情况见下表。

表 2-8 本项目各产污工序产生情况一览表

污染源	污染物	挥发比例	产生量(t/a)	工作时间	产生速率(kg/h)
喷漆工序	非甲烷总烃	60%	0.7425	600h/a	1.2375
	TRVOC		0.7425		1.2375
	二甲苯		0.2700		0.4500
	乙苯		0.0690		0.1150
流平工序	非甲烷总烃	10%	0.1238	400h/a	0.3094
	TRVOC		0.1238		0.3094
	二甲苯		0.0450		0.1125
	乙苯		0.0115		0.0288
烘干工序	非甲烷总烃	30%	0.3712	800h/a	0.4640
	TRVOC		0.3712		0.4640
	二甲苯		0.1350		0.1688
	乙苯		0.0345		0.0431

合计最大 工况	非甲烷总烃	100%	1.2375	/	2.0109
	TRVOC		1.2375		2.0109
	二甲苯		0.4500		0.7313
	乙苯		0.115		0.1869

漆料挥发量×各工序挥发比例=各工序污染物产生量；
 例：喷漆工序非甲烷总烃产生量=1.2375t/a×60%=0.7425t/a；
 各工序污染物产生量/各工序生产时间=各工序污染物产生速率；
 例：喷漆工序非甲烷总烃产生速率=0.7425t/a÷600h/a×10³=1.2375kg/h；
 涂装工序产生量=喷漆工序产生量+流平工序产生量+烘干工序产生量；
 例：涂装工序非甲烷总烃产生量=0.7425t/a+0.1238t/a+0.3712t/a=1.2375t/a；
 涂装工序产生速率=喷漆工序产生速率+流平工序产生速率+烘干工序产生速率；
 例：涂装工序非甲烷总烃产生速率=1.2375kg/h+0.3094kg/h+0.4640kg/h=2.0109kg/h。

吸附阶段：本项目调漆、喷漆、流平、烘干工序存在时间重叠、交叉进行的情况。本项目调漆、喷漆、流平、烘干工序同时进行为吸附阶段最大生产工况。

表 2-9 本项目 P4 排气筒一般情况（仅吸附阶段）产生及排放情况一览表

污染源	污染物	产生量(t/a)	产生速率(kg/h)	排放量(t/a)	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m ³)	无组织排放速率(kg/h)
调漆、喷漆、流平、烘干工序 (最大生产工况)	非甲烷总烃	1.2375	2.0109	0.1176	0.1910	6.3680	0.1005
	TRVOC	1.2375	2.0109	0.1176	0.1910	6.3680	0.1005
	二甲苯	0.4500	0.7313	0.0428	0.0695	2.3156	0.0366
	乙苯	0.115	0.1869	0.0109	0.0178	0.5918	0.0094

脱附+催化燃烧阶段：本项目脱附效率 100%计，催化燃烧效率 97%，脱附风机风量 2000m³/h，本项目洗枪、调漆、喷漆、流平、烘干工序收集的废气为脱附阶段最大生产工况。

吸附+脱附阶段：排放情况见下表。

表 2-10 本项目 P4 排气筒最大排放情况（吸附+脱附阶段）产生及排放情况一览表

污染源	污染物	产生量(t/a)	产生速率(kg/h)	排放量(t/a)	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m ³)	无组织排放速率(kg/h)
调漆、喷漆、流平、烘干工序	非甲烷总烃	1.2375	2.0109	0.1493	0.2383	10.73	0.1005
	TRVOC	1.2375	2.0109	0.1493	0.2383	10.73	0.1005
	二甲苯	0.4500	0.7313	0.0543	0.0866	3.91	0.0366
	乙苯	0.115	0.1869	0.0139	0.0221	1.00	0.0093

注：吸附、脱附+催化燃烧状态下有机废气的产生速率=吸附状态下的有机废气最大产生速率+脱附催化燃烧状态下有机废气的产生速率；吸附风机风量（30000m³/h）、脱附风机风量（2000m³/h），吸附+脱附阶段叠加风量 32000m³/h；排放速率为吸附最大排放速率与脱附排放速率叠加（各工序吸附排放量÷工作时间+脱附排放量÷672h）。

现有工程涂装工序在喷漆间、烘干间、喷涂烘干一体房中进行，收集效率为95%，经管道引入一套“干式过滤箱+活性炭吸附-脱附催化燃烧”装置处理后，通过25m高排气筒P4排放。吸附过程配套的风机风量为30000m³/h，脱附配套风机风量为2000m³/h。净化效率为87.3%。脱附时间672h/a。

表 2-11 全厂 P4 排气筒最大排放情况（吸附+脱附阶段）产生及排放情况一览表

污染源	污染物	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	排放量(t/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)
调漆、喷漆、流平、烘干工序	非甲烷总烃	2.5113	4.0808	0.3030	0.4835	15.11
	TRVOC	2.5113	4.0808	0.3030	0.4835	15.11
	二甲苯	0.914	1.4853	0.1103	0.1760	5.50
	乙苯	0.2333	0.3791	0.0281	0.0449	1.40

(5) 异味

本项目调漆、喷漆、流平、烘干过程中产生的挥发性有机物有异味，主要为漆料中挥发出的有机气体，以臭气浓度计。生产过程中产生的臭气浓度经收集后，进入“干式过滤箱+活性炭吸附-脱附催化燃烧”装置处理后，通过25m高排气筒P4排放。

本项目臭气浓度根据天津云盟检测技术服务有限责任公司2023年8月8日出具的例行检测报告（报告编号：YMHT23080801）类比现有工程排气筒P4废气排放情况，本项目可比性分析见下表。

表 2-12 本项目臭气浓度类比分析一览表

项目	本项目	现有工程
生产工艺	调漆、喷漆、流平、烘干工序	调漆、喷漆、流平、烘干、洗枪工序
主要原材料	油漆 4.4t/a、固化剂 0.45t/a、稀释剂 0.025t/a	油漆 4.548t/a、固化剂 0.455t/a、稀释剂 0.023t/a
产品产能	新增 200 台大功率动力齿轮箱	年产 1000 台大功率动力齿轮箱

主要收集措施	涂装工艺产生的有机废气经1套“干式过滤箱+活性炭吸附-脱附催化燃烧”装置处理后，通过25m高排气筒P4排放。	涂装工艺产生的有机废气经1套“干式过滤箱+活性炭吸附-脱附催化燃烧”装置处理后，通过25m高排气筒P4排放。
有组织臭气浓度（无量纲）	/	354
无组织臭气浓度（无量纲）	/	<10（无量纲）

本项目与企业现有工程的原料种类、生产工艺、废气处理方式等基本相似。本项目臭气浓度类比企业现有工程检测报告具有可行性。经类比，本项目有组织臭气浓度<500（无量纲），无组织臭气浓度<10（无量纲），故本项目臭气浓度排放满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）标准要求。本项目建成后排气筒P4臭气浓度<1000（无量纲），无组织臭气浓度<10（无量纲），全厂臭气浓度排放满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）标准要求。

（6）回火检验线

现有工程：现有工程检测废气NO_x和HCl经四侧槽边集气罩收集，通入1套碱液喷淋塔处理后通过1根25m高排气筒P5排放。为计算扩建后全厂排气筒P5废气排放情况，源强参考现有工程《天津华建天恒传动有限责任公司齿轮检测线提升改造项目竣工环保验收报告表》中的检测数据最大值，年工作时间为2280h/a，氮氧化物排放速率为0.00787kg/h；氯化氢排放速率为0.00228kg/h。

源强分析：本项目回火检验线废气类比现有工程《天津华建天恒传动有限责任公司齿轮检测线提升改造项目竣工环保验收报告表》中的检测数据最大值（报告编号：[环]检202209-JC-162Q），现有工程排气筒P5废气治理设施进口排放情况，氯化氢产生速率为0.00228kg/h、氮氧化物产生速率为0.00787kg/h，本项目增加工作时间为570h/a，类比项目硝酸年用量为3.89t/a，盐酸年用量为6.37t/a，本项目硝酸、盐酸年用量小于类比项目，类比项目与本项目收集措施、环保措施一致，具有可类比性。

治理措施：检测废气NO_x和HCl经四侧槽边集气罩（集气罩尺寸L2.5m×H0.15m）收集，通入1套碱液喷淋塔处理后通过1根25m高排气筒P5排放。本项目碱液喷淋塔设计风量为10000m³/h，使集气罩最远端控制风速不低于0.3m/s，收集效率为85%，碱液喷淋对NO_x去除效率按85%、HCl去除效率按

95%。

表 2-13 排气筒 P5 废气污染物产生及排放情况一览表

产污工序	污染物	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	有组织		无组织排放速率 (kg/h)
				排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	
回火检验线 (本项目)	氮氧化物	0.0013	0.00228	0.00029	0.0293	0.0003
	氯化氢	0.0045	0.00787	0.00033	0.0042	0.0012
回火检验线 (全厂)	氮氧化物	0.0066	0.00228	0.00029	0.0293	0.0003
	氯化氢	0.0224	0.00787	0.00033	0.0042	0.0012

2.5 非正常工况源强分析

本项目废气发生非正常排放的原因主要有以下几点：

①本项目废气经喷漆房、烘干房负压收集后进入“干式过滤箱+活性炭吸附+脱附催化燃烧”装置，生产过程中活性炭吸附有机废气，吸附完成后活性炭处于饱和状态，通过催化燃烧进行脱附工序，脱附工序若未掌控好升温时间，脱附温度到达废气沸点时，浓度会突然升高，出现脱附废气浓度峰值，即废气非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯、乙苯非正常排放。

②生产运行阶段的开机、停机、检修、操作不正常工况等原因，造成抛丸机、喷丸机除尘设备失效，净化效率为 0%，引起颗粒物非正常排放。

③排气筒 P5 产生量及产生速率较小，不考虑非正常排放情况。

经计算，在非正常工况下，各污染物有组织排放情况见下表。

表 2-14 污染源非正常排放量核算表

排放口编号	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率(kg/h)	非正常排放浓度 (mg/m ³)	非正常排放量 (kg/a)	单次持续时间 /min	年发生频次/次	应对措施
排气筒 P2	除尘设备失效	颗粒物	0.0915	6.1	0.0915	30	≤	停止生产，直至污染防治措施修复
排气筒 P3		颗粒物	0.2360	39.3	0.2360			
排气筒 P4	脱附峰值	非甲烷总烃	0.0472	23.62	0.0472			
		TRVOC	0.0472	23.62	0.0472			
		二甲苯	0.0172	8.59	0.0172			
		乙苯	0.0044	2.19	0.0044			

本项目非正常工况下，各污染物有组织排放有超标情况，建设单位应加强日

常的环保管理，密切关注废气处理装置的运行情况。在本项目运营期间，建设单位应定期检测废气净化设备的净化效率，确保环保设施的正常高效运行，将废气对大气环境的影响降到最低。建设单位应在每日开工前先行运行废气处理装置和风机，在检查并确保其能够正常运行的前提下再运行生产设备，最大程度地避免在废气处理装置失效情况下废气的非正常工况排放。另外，加强对环保设备的日常保养和维护，委派专人负责环保设备的日常维护，确保环保设备的正常运行，一旦废气处理装置出现故障，应立即停止生产线的生产，待维修后重新开启。

2.6 废气排放口情况

本项目废气排放口依托现有工程排气筒 P1、P2、P3、P4、P5，基本情况见下表。

表 2-15 本项目废气排放口基本情况表

编号及名称	地理坐标 (°)		排气筒高度 m	排气筒内径 m	烟气温度 °C	年排放小时数 h	烟气流速 m/s	类型	排放工况
	E	N							
排气筒 P1	117.2469710	39.7529576	25	0.3	40	2680	10.81	一般排放口	正常排放
排气筒 P2	117.247871	39.753138	25	0.5	25	1055	21.23		
排气筒 P3	117.247691	39.753055	25	0.35	25	720	17.33		
排气筒 P4	117.248191	39.752218	25	0.8	40	4800	17.69		
排气筒 P5	117.2470075	39.7532485	25	0.6	25	2850	9.83		

表 2-16 本项目面源参数表

污染物名称	面源起点坐标 (°)		面源长度 m	面源宽度 m	面源有效高度 m	排放工况	污染物排放速率 kg/h
	E	N					
非甲烷总烃	117.247383	39.752661	141	98	8.5	正常	0.1005
二甲苯							0.0366
乙苯							0.0093
氯化氢							0.0003
氮氧化物							0.0012

2.7 有组织废气污染物达标排放分析

经工程分析，本项目依托现有排气筒 P1~P5 新增的废气污染物达标排放情况详见下表。

表 2-17 本项目有组织废气排放情况一览表

排放方式	污染物	排放情况		排放标准		达标情况
		排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m ³)	排放速率限值(kg/h)	排放浓度限值(mg/m ³)	
排气筒 P1	油雾	0.0007	0.0605	/	/	/
排气筒 P2	颗粒物	0.0046	0.3050	14.45	120	达标
排气筒 P3	颗粒物	0.0122	1.0167	14.45	120	达标
排气筒 P4	非甲烷总烃	0.2383	10.73	5.8	40	达标
	TRVOC	0.2383	10.73	7.65	50	达标
	甲苯和二甲苯	0.0866	3.91	3.85	20	达标
	乙苯	0.0221	1.00	5.5	/	达标
	臭气浓度	<500 (无量纲)		1000 (无量纲)		达标
排气筒 P5	氯化氢	0.00029	0.0293	0.915	100	达标
	氮氧化物	0.00033	0.0042	2.85	240	达标

本项目淬火工序产生的油雾依托现有工程排气筒 P1 排放，油雾暂无排放标准，待相关排放标准发布实施后执行。

本项目抛丸、喷丸工序产生的颗粒物依托现有工程排气筒 P2、P3 排放，颗粒物排放浓度和排放速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 新污染源大气污染物排放限值中颗粒物（其他）的限值要求。本项目涂装工艺产生的 TRVOC、非甲烷总烃、乙苯、二甲苯、臭气浓度依托现有工程排气筒 P4 排放，TRVOC、非甲烷总烃、二甲苯的排放浓度和排放速率满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)表 1 “表面涂装”行业的限值要求，乙苯排放速率、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)中表 1 臭气浓度有组织排放限值的要求。

等效达标排放分析：根据《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)、中规定，当两根排气筒均排放颗粒物时，若两根排气筒距离小于其几何高度之和，应合并视为一根等效排气筒。本项目 P2 与 P3 排气筒高度均为 25m，距离约 20m，因此本项目 P2 与 P3 排气筒应合并视为一根等效排气筒（等效排气筒为 P₂₋₃ 等效），等效排气筒情况见下表。

表 2-18 本项目建成后废气达标排放情况表

排放方式	污染物	排气筒高度(m)	排放速率(kg/h)	排放速率限值(kg/h)	达标情况
------	-----	----------	------------	--------------	------

排气筒 P2	颗粒物	25	0.0046	14.45	达标
排气筒 P3	颗粒物	25	0.0122	14.45	达标
等效 P ₂₋₃	颗粒物	25	0.0168	14.45	达标

综上所述，等效 P₂₋₃ 颗粒物等效排放速率为 0.0168kg/h，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准限值要求，可达标排放。

根据例行监测报告，现有工程废气各污染物均达标排放，本项目建成后全厂废气排放情况见下表。

表 2-19 建成后全厂废气达标排放情况表

排放方式	污染物	排放情况		排放标准		达标情况
		排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率限值(kg/h)	排放浓度限值 (mg/m ³)	
排气筒 P1	油雾	0.0007	0.0605	/	/	/
排气筒 P2	颗粒物	0.0046	0.3050	14.45	120	达标
排气筒 P3	颗粒物	0.0244	2.0333	14.45	120	达标
排气筒 P4	非甲烷总烃	0.4835	15.11	5.8	40	达标
	TRVOC	0.4835	15.11	7.65	50	达标
	甲苯和二甲苯	0.1760	5.50	3.85	20	达标
	乙苯	0.0449	1.40	5.5	/	达标
	臭气浓度	<1000（无量纲）		1000（无量纲）		达标
排气筒 P5	氯化氢	0.00029	0.0293	0.915	100	达标
	氮氧化物	0.00033	0.0334	2.85	240	达标

综上所述，本项目建成后，全厂污染物可满足各项排放标准。

2.8 无组织排放控制措施及达标分析

2.8.1 无组织排放控制措施

根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）、《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB 12/524-2020）要求，对本项目挥发性有机物无组织废气治理设施进行符合性分析，具体见下表。

表 2-20 本项目无组织排放控制措施

标准	本项目	符合性
----	-----	-----

<p>VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中。盛装 VOCs 物料的容器或包装袋应存放于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭。</p>	<p>本项目喷涂漆料均位于密闭包装桶内，且非取用状态时加盖、封口，保持密闭。</p>	<p>符合</p>
<p>VOCs 质量占比大于等于 10% 的含 VOCs 产品，其使用过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。</p>	<p>本项目产生有机废气的工序为涂装工序，均在密闭喷漆房、烘干房内进行操作，收集效率为 95%，开关门过程中有少量无组织有机废气产生，有机废气经引风机收集至“干式过滤箱+活性炭吸附-脱附催化燃烧装置”处理后，通过排放一根 25m 高排气筒 P4 排放。</p>	<p>符合</p>
<p>重点行业（石油炼制与石油化学、橡胶制品制造及塑料制品制造行业除外）中涉 VOCs 排放的排气筒，非甲烷总烃去除效率不应低于 80%；对于石油炼制与石油化学行业非甲烷总烃去除效率按照行业相关标准执行；对于橡胶制品制造、塑料制品制造及其他行业，收集废气中非甲烷总烃初始排放速率≥ 2 kg/h 时，非甲烷总烃去除效率不应低于 80%；采用的原辅材料符合国家有关低挥发性有机物含量产品规定的除外。</p>	<p>本项目涉及表面涂装；根据工程分析，项目建成后全厂有机废气经“干式过滤箱+活性炭吸附-脱附催化燃烧”装置处理后达标排放；所使用涂料挥发性有机化合物含量均符合《工业防护涂料中有害物质限量》（GB30981-2020）。</p>	<p>符合</p>

本项目废气无组织排放控制措施满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）、《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB 12/524-2020）相关要求。

2.8.2 厂房外非甲烷总烃达标分析

本项目无组织废气主要为喷漆房、烘干房未收集到的有机废气，其排放情况汇总见下表：

表 2-21 本项目废气无组织排放源

污染源	产污工序	影响因子	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)
1#联合厂房	涂装工艺	非甲烷总烃	0.0619	0.1005
		二甲苯	0.0225	0.0366
		乙苯	0.0058	0.0093

参考《室内空气污染与自然通风条件下换气次数估算方法》（洪燕峰、窦燕生、沈少林，中国预防医学科学院环境卫生与卫生工程研究所，北京 100050）可知：在自然通风状态下，关闭门窗静态换气次数在 1 次/h 左右，打开门窗平均换气次数在 3 次/h 左右。本项目依托现有工程 1 座标准厂房面积均为 15418.2m²，

高均约 19m，则单个厂房体积 292945.8m³，厂房内装有换热扇，换气次数按 3 次/h 核算，则单个厂房自然通风量为 878837.4m³/h。

本项目厂房新增非甲烷总烃无组织排放速率为 0.1005kg/h，则厂房外监控点处非甲烷总烃无组织排放浓度为 1.0292mg/m³，故本项目非甲烷总烃厂房外监控点处浓度可满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）标准限值要求（监控点处 1h 平均浓度值：2.0mg/m³；监控点处任意一次浓度值：4.0mg/m³），可达标排放。

现有工程厂房外非甲烷总烃达标情况引用天津云盟检测技术服务有限责任公司 2023 年 8 月 8 日出具的例行检测报告（报告编号：YMHT23010103）可知：厂房外非甲烷总烃监测值 0.18mg/m³（平均值）。

综上，本项目建成后各厂房外非甲烷总烃监控点处浓度值约为 1.2092mg/m³，可满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）标准限值要求（监控点处 1h 平均浓度值：2.0mg/m³；监控点处任意一次浓度值：4.0mg/m³），可达标排放。

2.8.3 无组织排放达标分析

本次评价采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），AERSCREEN 估算模式对本项目废气非甲烷总烃、二甲苯、乙苯无组织排放进行厂界最大落地浓度的预测，估算结果详见下表。

表 2-22 估算模型计算结果

排放方式	污染物种类	下风向最大质量浓度	标准值	达标情况
无组织	非甲烷总烃	0.0667mg/m ³	4.0mg/m ³	达标
	二甲苯	0.0243mg/m ³	1.2mg/m ³	达标
	乙苯	0.00212mg/m ³	1.0mg/m ³	达标
	氮氧化物	0.000134 mg/m ³	0.12mg/m ³	达标
	氯化氢	0.00005mg/m ³	0.2mg/m ³	达标

根据上述预测结果，本项目厂界非甲烷总烃排放浓度满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 2 中相关污染物排放控制限值要求；厂界乙苯、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 2 中控制限值要求。二甲苯、NO_x 和 HCl 厂界无组织排放满足《大气污染物综合排放

标准》（GB16297-1996）中限值要求。

现有工程无组织废气排放情况根据天津云盟检测技术服务有限责任公司2022年6月16日出具的例行检测报告（报告编号：YMHT22061605）可知：非甲烷总烃厂界处最大浓度值 0.55mg/m³、二甲苯厂界处最大浓度值 0.026mg/m³、乙苯厂界处最大浓度值 0.0056mg/m³，氮氧化物厂界处最大浓度值 0.02mg/m³、氯化氢厂界处最大浓度值 0.022mg/m³，综上，本项目建成后厂界非甲烷总烃排放浓度满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表2中相关污染物排放控制限值要求；厂界乙苯满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表2中控制限值要求。二甲苯、NO_x和HCl厂界无组织排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中限值要求。

2.9 废气监测计划

根据项目生产特征和污染物排放特点，依据国家颁布的环境质量标准和污染物排放标准、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 涂装》（HJ1086-2020），监测工作可委托有资质的监测单位来承担。本项目建成后环境监测计划见下表。

表 2-23 本项目及全厂自行监测计划

污染物类型	监测位置	监测项目	监测频次	执行排放标准
废气	排气筒 P1	油雾	每年 1 次	/
	排气筒 P2	颗粒物		《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
	排气筒 P3	颗粒物		《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
	排气筒 P4	非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯		《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）
		乙苯、臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）
	排气筒 P5	NO _x 、HCl		《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
	无组织（厂房外）	非甲烷总烃		《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）
	厂界	二甲苯		《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

		乙苯、臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》 (DB12/059-2018)
		NO _x 、HCl		《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)
		非甲烷总烃	半年一次	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》 (DB12/524-2020)

2.9 废气环境影响分析

本项目所在区域环境质量现状六项污染物未全部达标,通过相关政策方案的实施,加快大气污染治理,预计区域空气质量将逐年好转。根据工程分析可知,本项目废气排放源采取相应可行技术进行治理,净化后满足排放要求。本项目厂界外 500m 范围内大气环境保护目标为北艾各庄村、王甫辛庄村、尤户庄村,对其影响较小。综上,本项目大气环境影响可接受。

3.水环境影响分析

3.1 废水源强分析

本项目不新增员工人数,无新增生活污水排放量。光整机废水经吨桶沉淀后,回用于光整机,不排放,外排废水主要为试验台循环冷却废水。

本项目试验台循环冷却水依托现有工程冷却塔,试验台冷却水循环使用,一年排放一次,通过厂区总排口排入市政污水管网,最终排入宝坻节能环保工业区污水处理厂处理,试验台循环冷却废水排放量为 0.0105m³/d (3m³/a)。排污口责任主体为本项目建设单位天津华建天恒传动有限责任公司,负责排污口规范化设置,日常监测等工作。

本项目试验台循环冷却废水一年外排一次,属于清净下水直接排入厂区污水总排口,根据《工业循环冷却水的水质控制参考指标》(范嗣英《石油与天然气化工》[J]),冷却废水通常含有溶解的矿物、气体、悬浮物和其它杂质,主要污染物浓度分别为 pH7~9、SS≤60mg/L、COD_{cr}≤50mg/L、BOD₅≤4mg/L、氨氮≤3mg/L、总氮≤4mg/L。

项目营运期废水水质预测值见下表。

表 3-1 本项目废水预测水质情况 单位: mg/L

废水	废水量	pH	COD _{cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TN	TP
试验台循环冷却废水	0.0105m ³ /d	6~9	50	4	60	3	4	/

标准	/	6-9	500	300	400	45	70	8
----	---	-----	-----	-----	-----	----	----	---

由上表可知，本项目厂区污水总排口污水中各污染物排放浓度满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准的要求。

表 3-2 现有工程废水预测水质情况 单位：mg/L

类别	排放量	监测项目	检测结果	排放标准
生活污水、食堂废水、循环冷却废水	8265m ³ /a	pH	7.6	6~9
		悬浮物	6	400
		COD	42	500
		氨氮	1.73	45
		总磷	0.70	8
		总氮	4.91	70
		BOD ₅	15.9	300
		石油类	7.16	15
		动植物油类	9.02	100
		LAS	0.128	20

表 3-3 全厂废水预测水质情况 单位：mg/L

类别	排放量	监测项目	检测结果	排放标准
生活污水、食堂废水、循环冷却废水	8268m ³ /a	pH	7.6	6~9
		悬浮物	6	400
		COD	42	500
		氨氮	1.73	45
		总磷	0.70	8
		总氮	4.91	70
		BOD ₅	15.9	300
		石油类	7.16	15
		动植物油类	9.02	100
		LAS	0.128	20

综上所述，本项目营运期排放的废水水质及本项目建成后全厂排放的废水水质均可达到天津市地方标准《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准限值，废水经市政污水管网排入天津宝坻节能环保工业区污水处理厂集中处理，不会对水环境产生明显影响。

3.2 污水处理厂依托可行性分析

天津宝坻节能环保工业区污水处理厂位于天津宝坻经济开发区天中路北端，属于园区集中式污水处理厂，其收水范围主要为天津宝坻节能环保工业区范围内的工业废水及生活污水，污水处理采用“预处理+膜格栅+AAO+MBR+次氯酸钠消毒”处理工艺，出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(DB12/599-2015)A 标准，设计污水处理规模为 10000m³/d，目前处理污水量约为

7900m³/d。本项目所在地位于天津市天津宝坻节能环保工业区污水处理厂的收水范围内，废水水质满足该污水处理厂的收水要求且污水排放量较小，不会对该污水处理厂正常运行负荷造成冲击。故本项目废水排放去向合理可行。根据天津市污染源监测数据管理与信息共享平台的检测结果显示，水质情况如下。

表 3-4 天津宝坻节能环保工业区污水处理厂近期出水水质情况

污染物	出水水质 (mg/L)			标准限值 (mg/L)
	2023.6.16	2023.7.7	2023.8.4	
pH 值	7.269	8.00	7.161	6~9
COD _{cr}	12.192	18.092	13.409	40
氨氮	0.027	0.022	0.25	2.0 (3.5)
总磷	0.145	0.064	0.294	0.4
总氮	3.366	3.093	1.029	15

由上表可知，天津宝坻节能环保工业区污水处理厂各项污染物出水水质满足《城镇污水处理厂水污染物排放标准》(DB12/599-2015)A 标准要求，可以实现稳定达标排放。

3.3 废水治理设施及排污口信息

本项目试验台循环冷却水依托现有工程冷却塔，试验台冷却水循环使用，一年排放一次，通过厂区总排口排入市政污水管网，最终排入宝坻节能环保工业区污水处理厂处理，属于间接排放。具体污染物排放信息见下表。

表 3-5 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	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			

1	试验循环冷却水	pH SS BOD ₅ COD _{cr} 氨氮 总氮 总磷	天津宝坻节能环保工业区污水处理厂	间断排放, 排放期间流量不稳定	/	/	/	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
---	---------	---	------------------	-----------------	---	---	---	-------	---	--

表 3-6 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商定的排放协议	
			名称	浓度限值/(mg/L)
1	DW001	pH	《污水综合排放标准》 (DB12/356-2018)	6~9
		SS		400
		COD _{cr}		500
		BOD ₅		300
		NH ₃ -N		45
		TN		70
		TP		8
	石油类	15		

表 3-7 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标	废水排放量	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息			
						名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值/(mg/L)	
1	DW001	东经 117.243 1408° 北纬 39.7548 244°	3t/a	间歇	/	天津宝坻节能环保工业区污水处理厂	pH	《城镇污水处理厂污染物排放标准》 (DB12/599-2015) A 标准	6~9
							SS		5
							COD _{cr}		40
							BOD ₅		10
							NH ₃ -N		2.0 (3.5) *
							TN		15
TP	0.4								

表 3-8 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	W1	水量	—	0.0105	3

	pH	6~9	/	/
	CODcr	50	0.00000053	0.000150
	NH ₃ -N	3	0.00000003	0.000009
	TP	/	0	0
	TN	4	0.00000004	0.000012
	BOD ₅	4	0.00000004	0.000012
	SS	60	0.00000063	0.000180

3.4 废水回用可行性分析

本项目光整机震动仓中装填磨料陶瓷粒，磨料陶瓷粒与工件震动摩擦以达到表面光洁的目的，光整机震动前加水使磨料保持湿润，震动过程摩擦造成水蒸发人工进行补水，单台光整机储水量为 1m³，新增 10 台光整机，视生产情况人工补水，光整工序结束后水由设备下方容器收集，回收至吨桶内，在吨桶内沉淀后回用，通过水桶人工加水至光整机，不排放。

根据前序工艺流程，热处理过程中工件表面的淬火油、清洗剂，可通过清洗机洗涤液清洗、清水清洗、清水淋洗，光整机回用水中无淬火油、清洗剂；本项目光整机回用水中含有光整机磨料陶瓷粉、金属铁细粉、水、少量切削液，污染物主要为 CODcr、SS。以上水质对产品质量无影响，因此，本项目废水回用可行。

3.5 废水监测计划

根据项目生产特征和污染物排放特点、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 涂装》（HJ1086-2020），监测工作可委托有资质的监测单位来承担。本项目建成后废水监测计划见下表。

表 3-8 本项目自行监测计划

污染物类型	监测位置	监测项目	监测频次	执行排放标准
废水	厂区废水排放口	pH、CODcr、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮、石油类、动植物油类	每季度 1 次	《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准

4. 声环境影响分析

4.1 噪声源及防治措施

本项目噪声源主要是新增设备磨齿机、内外圆多功能磨床、OM 立车床、数

控车床、外圆磨床、立磨、成型磨齿机、渗碳炉、多用炉生产线、喷丸机、回火炉、光整机、新增风机、环保设备等产生的噪声，其噪声值在 70~80dB(A) 之间。

本项目新增生产设备均设置于室内，采取墙体隔声、距离衰减等措施，根据《环境噪声控制》（刘惠玲主编，哈尔滨工业大学出版社），隔声量按 15dB(A) 计。

(1) 室内声源等效室外声源声功率级计算方法

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

式中： L_{p1} ——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_{p2} ——靠近开口处（或窗户）室外某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

TL——隔墙（或窗户）倍频带或 A 声级的隔声量，dB。

(2) 计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级或 A 声级

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中： L_{p1} ——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_w ——点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；

Q——指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时， $Q=1$ ；当放在一面墙的中心时， $Q=2$ ；当放在两面墙夹角处时， $Q=4$ ；当放在三面墙夹角处时， $Q=8$ ；

R——房间常数； $R=S\alpha/(1-\alpha)$ ，S 为房间内表面面积， m^2 ； α 为平均吸声系数；

r——声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

(3) 噪声距离衰减模式：

$$L_r = L_0 - 20 \lg(r/r_0) - a(r-r_0) - R$$

式中： L_r ——预测点所接受的声压级，dB(A)；

L_0 ——参考点的声压级，dB(A)；

r——预测点至声源的距离，m；

r_0 ——参考位置距声源的距离，m，取 $r_0=1m$ ；

a——大气对声波的吸收系数，dB(A)/m，平均值为 0.008dB(A)/m；

R——房屋、墙体、窗、门、围墙对噪声的隔声量。

(4) 各噪声源对厂界总的影响值用以下公式将各噪声源叠加：

$$L = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{P_i/10}$$

式中：L——叠加后的声压级，dB(A)；

P_i——第 i 个噪声源声压级，dB(A)；

n——噪声源总数。

表 4-1 噪声源强调查清单（室内声源）

序号	声源名称	声功率级 /dB(A)	声源强 空间相对位置 /m			距室内边界距离			室内边界声级			运行时段	建筑物 插入损失 /dB(A)	建筑物外噪声声压级 /dB(A)				建筑物 距离					
			X	Y	Z	东	南	西	东	南	西			东	北	东	南		西	北			
1	磨齿机	75	130	48	0	10	130	48	40	55	33	41	43	15	34	12	20	22	22	22	22	22	
2	内外圆多功 能磨床	75	132	48	0	8	132	48	40	57	33	41	43	15	36	12	20	22	22	22	22	22	22
3	OM 立车床	75	130	45	0	10	130	45	43	55	33	42	42	15	34	12	21	22	22	22	22	21	21
4	数控车床	75	132	48	0	6	132	48	40	59	33	41	43	15	38	12	20	22	22	22	22	22	22
5	数控车床	75	132	46	0	6	132	46	42	59	33	42	43	15	38	12	21	22	22	22	22	22	22
6	外圆磨床	75	110	35	0	30	110	35	53	45	34	44	41	15	24	13	23	20	20	20	20	20	20
7	外圆磨床	75	110	35	0	30	110	35	53	45	34	44	41	15	24	13	23	20	20	20	20	20	20
8	立磨	75	100	35	0	40	100	35	53	43	35	44	41	15	22	14	23	20	20	20	20	20	20
9	成型磨齿机	75	132	45	0	8	132	45	43	57	33	42	42	15	36	12	21	21	21	21	21	21	21
10	成型磨齿机	75	100	45	0	40	100	45	53	43	35	42	41	15	22	14	21	20	20	20	20	20	20
11	成型磨齿机	75	70	45	0	70	70	45	53	38	38	42	41	15	17	17	21	20	20	20	20	20	20
12	渗碳炉	70	70	95	0	70	70	95	3	33	33	30	60	15	12	12	9	39	39	39	39	39	39
13	渗碳炉	70	40	95	0	100	40	95	3	30	38	30	60	15	9	17	9	39	39	39	39	39	39
14	多用炉生产 线	70	20	88	0	120	20	88	10	28	44	31	50	15	7	23	10	29	29	29	29	29	29
15	喷丸机	70	20	95	0	120	20	95	3	28	44	30	60	15	7	23	9	39	39	39	39	39	39
16	井式回火炉	70	110	88	0	30	110	88	10	40	29	31	50	15	19	8	10	29	29	29	29	29	29
17	高温回火炉	70	100	88	0	40	100	88	10	38	30	31	50	15	17	9	10	29	29	29	29	29	29
18	光整机	80	80	28	0	130	10	28	60	38	60	51	44	15	17	39	30	23	23	23	23	23	23
19	光整机	80	80	12	0	128	12	28	60	38	58	51	44	15	17	37	30	23	23	23	23	23	23
20	光整机	80	80	14	0	126	14	28	60	38	57	51	44	15	17	36	30	23	23	23	23	23	23
21	光整机	80	80	16	0	124	16	28	60	38	56	51	44	15	17	35	30	23	23	23	23	23	23
22	光整机	80	80	18	0	122	18	28	60	38	55	51	44	15	17	34	30	23	23	23	23	23	23

23	光整机	80	10	26	0	130	10	26	62	38	60	52	44	15	17	39	31	23
24	光整机	80	12	26	0	128	12	26	62	38	58	52	44	15	17	37	31	23
25	光整机	80	14	26	0	126	14	26	62	38	57	52	44	15	17	36	31	23
26	光整机	80	16	26	0	124	16	26	62	38	56	52	44	15	17	35	31	23
27	光整机	80	18	26	0	122	18	26	62	38	55	52	44	15	17	34	31	23
28	喷丸机新增风机	80	20	95	0	120	20	95	3	38	54	40	70	15	17	33	19	49
29	新增静电吸附装置+风机	80	20	88	0	120	20	88	10	33	49	36	55	15	18	34	21	40

注：空间相对位置以西侧厂界与南侧厂界交点为原点（0，0，0），南侧厂界为x轴，西侧厂界为y轴，原点垂直方向为z轴。

4.2 预测结果及影响分析

根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的相关规定，由法律文书（如土地证、房产证、租赁合同等）中确定的业主所拥有使用权（或所有权）的场所或建筑物边界。根据本项目房产证，实际拥有使用权的场所边界为厂区边界，各主要噪声源对各厂界预测值见下表。

表 4-2 各噪声源对厂界的影响 单位：dB(A)

厂界	噪声源	采取声源控制措施后源强	距厂界距离	厂界贡献值	厂界噪声现状值		综合预测值		标准限值	是否达标
					昼间	夜间	昼间	夜间		
东厂界	室内噪声源	44	30m	14	53	41	53	41	昼间：65 夜间：55	是
西厂界	室内噪声源	47	330m	1	52	40	52	40		是
南厂界	室内噪声源	41	90m	2	54	40	54	40		是
北厂界	室内噪声源	50	180m	1	52	40	52	40		是

注：本项目厂界噪声现状值天津云盟检测技术服务有限责任公司于2023年5月18日出具的《检测报告》（报告编号：YMBG23053109）。

从预测结果看，本项目运营期产生的噪声经基础减振、墙体隔声和距离衰减后，噪声源贡献值在厂界的噪声叠加值均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类昼、夜间标准要求，同时叠加厂界昼间现状噪声值后（即

本项目建成后），企业厂界噪声值仍可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类昼、夜间标准要求，故本项目的建设对周围声环境不会产生明显影响。

4.3 噪声监测计划

根据项目生产特征和污染物排放特点、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 涂装》（HJ1086-2020），本项目四侧厂界噪声监测计划见下表。

表 4-3 本项目自行监测计划

污染物类型	监测位置	监测项目	监测频次	执行排放标准
噪声	四侧厂界	等效连续 A 声级	每季度 1 次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准

5. 固体废物环境影响分析

5.1 固体废物产生量

本项目固体废物包括一般固体废物金属废料、废包装物、废钢丸、除尘灰、废光整磨料，危险废物废机油、废切削液、废油桶、废切削液桶、含油抹布、清洗浮渣、清洗废液、废荧光磁粉、淬火油渣、废漆渣、废油、废槽渣、废布袋、废防锈油、防锈油空桶、废试剂瓶、废桶、废漆料桶。

（1）一般固体废物

根据工程分析与企业提供资料，本项目废包装物的产生量为 0.1t/a，金属废料产生量为 0.4t/a，抛丸废料产生量为 0.2t/a，喷丸废料产生量为 0.2t/a，除尘灰产生量为 0.639t/a，废光整磨料产生量为 0.01t/a。以上一般工业固废收集后暂存于厂区现有的一般固废暂存间内，定期外售，现有的一般固废暂存间地面已做硬化处理，且设置满足防风、防雨、防渗等要求，满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》及修改单中的相关规定。

（2）废切削液

本项目精加工工序的设备使用切削液，切削液与水按 1:15 稀释使用，年用量

为 5.76t/a, 切削液使用过程中配比用水全部挥发, 切削液部分耗损, 耗损量按 90% 计, 废切削液产生量为 0.036m³/a。参照《国家危险废物名录 (2021 年版) 》, 属于“HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液”类别, 危险废物代码 900-006-09, 收集后暂存于危险废物暂存间, 委托有资质单位进行处置。

(3) 废切削液桶

本项目使用切削液产生废切削液桶, 产生量约 0.01t/a, 参照《国家危险废物名录 (2021 年版) 》, 属于“HW49 其他废物”类别, 危险废物代码 900-041-49, 暂存危废暂存间, 交由有资质的单位处理处置。

(4) 淬火油渣

本项目淬火工序产生淬火油渣, 淬火油年用量为 0.9t/a, 产渣量按 5% 计, 产生量约 0.045t/a, 参照《国家危险废物名录 (2021 年版) 》, 属于“HW08 废矿物油与含矿物油废物”类别, 危险废物代码 900-249-08, 暂存危废暂存间, 交由有资质的单位处理处置。

(5) 清洗浮渣

本项目热处理工艺中清洗机及装配区清洗机产生清洗浮渣, 刮除装置定期对清洗机内贮液槽表面浮渣进行刮除, 浮渣通过油水分离器与水分离, 浮渣收集作为危险废物, 浮渣为油污与清洗剂混合物, 根据现有工程生产经验, 产生量约 0.05t/a, 参照《国家危险废物名录 (2021 年版) 》, 属于“HW17 表面处理废物”类别, 危险废物代码 336-064-17, 暂存危废暂存间, 交由有资质的单位处理处置。

(6) 清洗废液

本项目热处理工艺中清洗机及装配区清洗机产生清洗废液, 产生量约 13.6t/a, 参照《国家危险废物名录 (2021 年版) 》, 属于“HW17 表面处理废物”类别, 危险废物代码 336-064-17, 暂存危废暂存间, 交由有资质的单位处理处置。

(7) 废机油

本项目设备保养产生废机油, 产生量约 0.01t/a, 参照《国家危险废物名录 (2021 年版) 》, 参照《国家危险废物名录 (2021 年版) 》, 属于“HW08 废矿物油与含矿物油废物”类别, 危险废物代码 900-217-08, 经收集后暂存于危废暂存间, 委

托有危险废物处置资质的单位处置。

(8) 废机油桶

本项目设备保养使用机油产生废油桶，产生量约 0.001t/a，参照《国家危险废物名录（2021 年版）》，参照《国家危险废物名录（2021 年版）》，属于“HW08 废矿物油与含矿物油废物”类别，危险废物代码 900-249-08，暂存危废暂存间，交由有资质的单位处理处置。

(9) 含油抹布

本项目设备维修产生含油抹布，产生量约 0.001t/a，参照《国家危险废物名录（2021 年版）》，属于“HW49 其他废物”类别，危险废物代码 900-041-49，暂存危废暂存间，交由有资质的单位处理处置。

(10) 废荧光磁粉

本项目检验工艺中磁粉探伤工序产生废荧光磁粉，废荧光磁粉含有铁粉、荧光粉，废荧光磁粉对人体健康具有一定影响，具有产生量约 0.01t/a，参照《国家危险废物名录（2021 年版）》，属于“HW49 其他废物”类别，危险废物代码 900-044-49，暂存危废暂存间，交由有资质的单位处理处置。

(11) 废桶

本项目超声波清洗剂废桶、废金属清洗剂包装物，废超声波清洗剂塑料桶产生量为 40 个/年，废金属清洗剂包装物产生量为 700 个/年，产生量约 0.027t/a，参照《国家危险废物名录（2021 年版）》，属于“HW49 其他废物”类别，危险废物代码 900-041-49，暂存危废暂存间，交由有资质的单位处理处置。

(12) 废漆料桶

本项目漆料、固化剂、稀释剂使用过程产生废包装桶，合计产生废桶 11 个，单个空桶质量按 0.5kg 计，产生量约 0.0055t/a，参照《国家危险废物名录（2021 年版）》，属于“HW12 涂料、涂料废物”类别。危险废物代码 900-252-12，暂存危废暂存间，交由有资质的单位处理处置。

(14) 废漆渣

本项目喷漆室内清扫的漆渣，涂装工艺上漆率为 70%，漆渣产生量按漆料固

体份的 30%计，漆渣产生量约 1.0912t/a，参照《国家危险废物名录（2021 年版）》，属于“HW12 涂料、涂料废物”类别。危险废物代码 900-252-12，合理收集，暂存危废暂存间，交由有资质的单位处理处置。

（15）废油

本项目油水分离器、过滤除油装置产生废油，产生量约 0.01t/a，油雾净化器产生的废油，产生量约 0.003t/a，废油合计产生量约 0.013t/a，参照《国家危险废物名录（2021 年版）》，属于“HW08 废矿物油与含矿物油废物”类别，危险废物代码 900-210-08，经收集后暂存于危废暂存间，委托有危险废物处置资质的单位处置。

（16）废槽渣

本项目回火检测线各槽体定期过滤过程中会产生废槽渣，产生量约 0.01t/a，参照《国家危险废物名录（2021 年版）》，属于“HW17 表面处理废物”类别，危险废物代码 336-064-17，经收集后暂存于危废暂存间，委托有危险废物处置资质的单位处置。

（17）废布袋

本项目槽体设置的布袋过滤装置，一年更换一次布袋，产生量约 0.01t/a，参照《国家危险废物名录（2021 年版）》，属于“HW49 其他废物”类别，危险废物代码 900-041-49，经收集后暂存于危废暂存间，委托有危险废物处置资质的单位处置。

（18）废防锈油

本项目回火检验线使用防锈油，一年更换一次，本项目废防锈油产生量约 0.8t/a，参照《国家危险废物名录（2021 年版）》，属于“HW08 废矿物油与含矿物油废物”类别，危险废物代码 900-210-08，经收集后暂存于危废暂存间，委托有危险废物处置资质的单位处置。

（19）废防锈油桶

本项目回火检验线使用防锈油，新增防锈油 32 桶，废防锈油桶产生量约 0.0032t/a，参照《国家危险废物名录（2021 年版）》，属于“HW49 其他废物”

类别，危险废物代码 900-041-49，经收集后暂存于危废暂存间，委托有危险废物处置资质的单位处置。

(20) 废试剂瓶

本项目回火检验线使用硝酸、盐酸、氢氧化钠，新增 108 瓶，废试剂瓶产生量约 0.0011t/a，参照《国家危险废物名录（2021 年版）》，属于“HW49 其他废物”类别，危险废物代码 900-047-49，经收集后暂存于危废暂存间，委托有危险废物处置资质的单位处置。

表 5-1 本项目固体废物处置措施一览表

序号	名称	来源	类别	产生量 (t/a)	综合利用或处置设施
1	废包装物	打包、拆包	一般工业 固体废物	0.1	暂存于厂区现有的一般固废暂存间内，定期外售，回收利用。
2	金属废料	精加工工序		0.4	
3	抛丸废料	抛丸工序		0.2	
4	喷丸废料	喷丸工序		0.2	
5	除尘灰	抛丸、喷丸 收集尘		0.639	
6	废光整磨料	光整工序		0.01	

表 5-2 本项目危险废物基本情况一览表

序号	名称	类别及代码	产生量 (t/a)	产生工序	形态	有害成分	危险特性	污染防治措施
1	废切削液	HW09 900-006-09	0.036	精加工工序	液体	含矿物 油废物	T	暂存于危废暂存间，交由有资质单位处理处置。
2	废切削液桶	HW49 900-041-09	0.01	设备维修	固体	含矿物 油废物	T/I	
3	淬火油渣	HW08900- 249-08	0.045	设备维修	固体	含油废 物	T/I	
4	清洗浮渣	HW17 336-064-17	0.05	清洗工序	固体	含油废 物	T	
5	清洗废液	HW17 336-064-17	13.6	清洗工序	液体	含油废 物	T	
6	废机油	HW08 900-249-08	0.01	设备保养	液体	含矿物 油废物	T/I	
7	废机油桶	HW08 900-249-08	0.001	设备保养	固体	含矿物 油废物	T/I	
8	含油抹布	HW49 900-041-49	0.001	设备保养	固体	含矿物	T/I	

9	废荧光磁粉	HW49 900-044-49	0.01	检验工序	固体	油废物 金属物质	T
10	废桶	HW49 900-041-09	0.027	清洗剂包装桶	固体	表面活性剂	T/I
11	废漆料桶	HW12 900-252-12	0.0055	涂装工序	固体	有机废物	T/I
12	废漆渣	HW12 900-252-12	1.0912	涂装工序	固体	有机废物	T/I
13	废油	HW08 900-210-08	0.013	清洗工序	液体	含矿物油废物	T/I
14	废槽渣	HW17 336-064-17	0.01	回火检验工序	固体	含酸碱废物	T/I
15	废布袋	HW49 900-041-49	0.01	回火检验工序	固体	含酸碱废物	T/I
16	废防锈油	HW08 900-210-08	0.8	回火检验工序	液体	含矿物油废物	T/I
17	废防锈油桶	HW49 900-041-49	0.0032	回火检验工序	固体	含矿物油废物	T/I
18	废试剂瓶	HW49 900-047-49	0.0011	回火检验工序	固体	含酸碱废物	T/I

表 5-3 全厂固体废物产排基本情况一览表

序号	名称	类别及代码	现有工程实际产生量 (t/a)	本项目产生量 (t/a)	全厂产生量 (t/a)	产生工序	污染防治措施
危险废物							
1	废桶（清洗剂包装桶、甲醇包装桶）	HW49 900-041-49	0.386	0.027	0.413	物料包装	暂存于危废暂存间，交由有资质单位处理处置。
2	废切削液	HW09 900-006-09	0.02	0.036	0.056	精加工工序	
3	淬火油渣	HW08 900-249-08	0.02	0.045	0.065	淬火工序	
4	清洗浮渣	HW17 336-064-17	0.15	0.05	0.2	清洗工序	
5	清洗废液	HW17 336-064-17	8.1	13.6	21.7	清洗工序	
6	废机油	HW08 900-249-08	0.02	0.005	0.025	设备保养	
7	废机油桶	HW08 900-249-08	/	0.001	0.001	设备保养	
8	含油抹布	HW49 900-041-49	0.135	0.001	0.136	设备保养	
9	废荧光磁粉	HW49 900-044-49	0.01	0.01	0.02	检验工序	

10	废漆料桶	HW12 900-252-12	/	0.0055	0.0055	涂装工序	
11	废漆渣（喷漆室地面收集）	HW12 900-252-12	0.5	1.0912	1.5912	涂装工序	
12	废油	HW08 900-249-08	1.41	0.01	1.42	静电吸附装置	
13	洗枪废液	HW12 900-250-12	0.02	0	0.02	喷枪清洗	
14	废过滤棉	HW49 900-041-49	0.03	0	0.03	环保设备	
15	废活性炭	HW49 900-039-49	0.1984	0	0.1984	环保设备	
16	废离子交换树脂	HW13 900-015-03	0	0	0	污水处理	
17	污泥	HW17 336-064-17	0	0	0	污水处理	
18	废油（油水分离器）	HW08 900-210-08	0.01	0.013	0.023	清洗工序	
19	废槽渣	HW17 336-064-17	0.405	0.01	0.415	检验工序	
20	废布袋	HW49 900-041-49	/	0.01	0.01	检验工序	
21	废防锈油	HW08 900-249-08	0.02	0.8	0.82	检验工序	
22	废防锈油桶	HW49 900-041-49	0.16	0.0032	0.1632	检验工序	
23	废试剂瓶	HW49 900-047-49	/	0.0011	0.0011	检验工序	
生活垃圾							
24	生活垃圾	/	32.775	0	32.775	员工生活	城市管理部门清运
一般固体废物							
25	废包装材料	/	1.24	0.1	1.34	打包、拆包	定期外售，回收利用。
26	金属边角料	/	2.0	0.4	2.4	精加工工序	
27	抛丸废料	/	9.4	0.2	9.6	抛丸工序	
28	喷丸废料	/	6.2	0.2	6.4	喷丸工序	
29	布袋除尘集尘灰	/	2.02	0.639	2.659	抛丸、喷丸收集尘	
30	废光整磨料	/	0	0.01	0.01	光整工序	
31	废催化剂	/	0.02	0	0.02	环保设备	厂家回收
注：现有工程危险废物实际产生量为天津市危险废物综合监管信息系统填报的实际危废转运量，实际生产过程中未达到满负荷生产，现有工程危废产生量较少。现有工程热处理工							

艺中清洗机及装配区清洗机产生清洗废液，未全部同时更换，现有工程清洗废液产生量较少。

5.2 固体废物收集、贮存、运输及管理措施

(1) 一般固体废物本项目产生的一般固废暂存现有一般固废暂存区，位于厂房北侧面积约 50m²，最大存储能力约 10t，目前现有项目最大贮存量约 4t，本项目一般固废最大贮存量为 1.739t，因此本项目依托一般固体废物暂存间可行。

①一般工业固废的暂存按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中的相关规定进行管理与暂存。各类废物分类收集、定期外运处理。

②一般固废贮存场所满足防雨、防晒、防扬散等要求，贮存场所地面为水泥硬化地面。

③一般工业固体废物贮存、处置场，禁止危险废物和生活垃圾混入。

(2) 危险废物

本项目依托现有工程危废暂存间，位于厂区东侧(约 140m²)，现有危废间已严格执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)有关规定，贮存场所已做到“六防措施”，地面高于厂房的基准地面，确保雨水无法进入，渗漏液也无法外溢进入环境，并放置防渗托盘、收集井。

为了进一步加强危险废物管理和处置，防止因危险废物泄漏导致的环境污染事故，建设单位后续生产过程应根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012)及相关法律法规，现有工程在收集、存放和运输时与《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中相关措施的符合性分析：

表 5-3 危险废物贮存相关措施分析

要求		符合性
危废间总体要求	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。	本项目依托现有工程危废暂存间，危废暂存间位于厂区东侧，满足六防措施要求。不露天堆放危险废物。
	贮存设施或场所、容器和包装物应按 HJ1276 要求设置危险废物贮存设施或场所标志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险	现有工程危废暂存间已张贴贮存设施标签和危险废物标签，危险废物分区放置。

	废物识别标志。	
贮存设施 污染控制 要求	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。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。	建设单位通过天津市危险废物综合监管信息系统和纸质台账，建立危险废物管理台账并保存，已设置危废暂存间环境管理制度、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。
	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。	现有工程危废暂存间分区贮存，加快转运频次，避免不相容的危险废物接触、混合。
	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。	现有危废暂存间地面设有托盘作为围堰，地面、墙面裙脚无裂痕。
贮存过程 污染控制 要求	<ol style="list-style-type: none"> 1.在常温常压下不易水解、不易挥发的固态危险废物可分类堆放贮存，其他固态危险废物应装入容器或包装物内贮存。 2.液态危险废物应装入容器内贮存，或直接采用贮存池、贮存罐区贮存。 3.半固态危险废物应装入容器或包装袋内贮存，或直接采用贮存池贮存。 4.具有热塑性的危险废物应装入容器或包装袋内进行贮存。 5.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废物总储量 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。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。 	全厂危险废物主要为废机油、废切削液、含油抹布、清洗浮渣、清洗废液、废荧光磁粉、淬火油渣、废油、废漆渣、废槽渣和废槽液、废油、废防锈油、防锈油空桶、污泥、废桶、洗枪废液、废过滤棉、废活性炭等危险废物暂存于厂区东侧的危废暂存间，定期交由具有天津滨海合佳威立雅环保服务有限公司处理。液体危险废物使用包装桶+托盘暂存。固体危险废物使用纸箱、托盘暂存，符合相关要求。

5.3 危险废物处理处置可行性分析

本项目依托现有工程危废暂存间，位于厂区东侧（约 140m²），企业 1~3 个月进行一次转运处理，最近危废转运信息为 2023 年 7 月 14 日，转运出危险废物为 8.448t，危废暂存间现状见下图。本项目产生的危险废物在外运处置前暂存于现有危废间，本项目新增危险废物产生量约 15.719t/a，其中产生量较大的清洗废液，不长时间储存，产生后随即安排清运，现有危废间的面积为 140m²，现有工

程使用面积为 20%，现有工程大量危险废物贮存周期一般为 10~30 天，少量危险废物贮存周期一般为 1~3 月，不得超过半年。因此，现有危废间在满足相关要求前提下，暂存本项目新增危险废物在时间及空间上均具备可行性。剩余贮存空间可满足本项目使用要求。



图 5-1 现有工程危废暂存间现状图

(1) 贮存场所环境影响分析

危险废物暂存间设置于厂界东侧，满足“六防”要求，采取防渗措施和渗漏收集措施，并设置警示标示。危险废物暂存间的建设已符合《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的相关规定，具有防风、防晒、防雨淋、防渗漏的措施，满足中的相关规定。建设单位液态危险废物采用包装桶密封贮存，液态、固态废物采用桶装的包装方式。采取以上措施后，危险废物在贮存过程中不会产生挥发性气体污染环境空气，正常情况下不会发生泄漏，万一发生泄漏可以及时收集，不会对地表水、地下水、土壤等产生污染。

综上，在采取严格防治措施的前提下，危险废物贮存场所不会造成不利环境影响。

表 5-4 危险废物暂存间基本情况一览表

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	现有工程暂存量	本项目暂存量	设计暂存能力	贮存周期
1	危险废物暂存	废切削液	HW09	900-006-09	厂区东	140 m ²	桶装+托盘	8.448 t	15.7 2t	40t	1~3 个月
2		废切削液桶	HW49	900-041-09			托盘				

3	间	淬火油渣	HW08	900-249-08	侧	桶装+托盘				
4		清洗浮渣	HW17	336-064-17		桶装+托盘				
5		清洗废液	HW17	336-064-17		桶装+托盘				
6		废机油	HW08	900-249-08		桶装+托盘				
7		废机油桶	HW08	900-249-08		托盘				
8		含油抹布	HW49	900-041-49		桶装+托盘				
9		废荧光磁粉	HW49	900-044-49		桶装+托盘				
10		废桶	HW49	900-041-09		托盘				
11		废漆料桶	HW12	900-252-12		托盘				
12		废漆渣	HW12	900-252-12		桶装+托盘				
13		废油	HW08	900-210-08		桶装+托盘				
14		废槽渣	HW17	336-064-17		桶装+托盘				
15		废布袋	HW49	900-041-49		桶装+托盘				
16		废防锈油	HW08	900-249-08		桶装+托盘				
17		废防锈油桶	HW49	900-041-49		托盘				
18		废试剂瓶	HW49	900-047-49		托盘				

(2) 运输过程的环境影响分析

本项目危险废物产生及贮存场所均位于独立空间内，厂房地面及运输通道均需采取硬化和防腐防渗措施，因此危险废物从产生工艺环节运输到暂存场所的过程中产生散落和泄漏均会将影响控制在厂区范围内，不会对外环境产生不利影响。

(3) 委托利用或者处置的环境影响分析

本项目新增危险废物均委托具有相应处理站资质进行处置，且危险废物产生量较小，不会对其处理负荷造成冲击，不会产生显著的环境影响。

表 5-5 危险废物环境影响分析

环境影响类别	影响分析
贮存场所环境影响	危险废物暂存间设置于厂界东侧，危废间已采取防渗措施和渗漏收集措施，满足“六防”要求，并设置警示标示。危险废物贮存间不会造成不利环境影响。

运输过程的环境影响	危险废物暂存场所（危废间）设置于厂房东侧，贮存场所地面均需采取硬化和防腐防渗措施，降低对周边环境及地下水环境产生不利影响。
委托利用或者处置的环境影响	本项目危险废物需委托有资质的单位进行处置。本项目产生的危险废物类别均需要在有资质的单位的经营范围内，不会产生显著的环境影响。

采取以上措施后，危险废物处理符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）中有关要求，对环境的影响很小。综上，本项目运营期固体废物合理贮存，通过以上可行措施处理后，不会造成二次污染。

5.4 固体废物环境管理台账编制要求

（1）危险废物环境管理台账记录要求

排污单位已建立环境管理台账，危险废物环境管理台账记录符合《危险废物产生单位管理计划制定指南》等标准及管理文件的相关要求。待危险废物环境管理台账相关标准或管理文件发布实施后，从其规定。

（2）一般工业固体废物环境管理台账记录要求

排污单位已建立环境管理台账制度，一般工业固体废物环境管理台账记录符合生态环境部规定的一般工业固体废物环境管理台账相关标准及管理文件要求。

自行贮存设施信息包括贮存设施名称、编号、类型、位置、是否符合贮存相关标准要求、贮存一般工业固体废物能力、面积，贮存一般工业固体废物的名称、代码、类别、物理性状、产生环节等信息，

①贮存设施名称按排污单位对该贮存设施的内部管理名称填写。

②设施编号应填报一般工业固体废物自行贮存设施的内部编号。若无内部设施编号，应按照 HJ608 规定的污染防治设施编号规则进行编号并填报。贮存设施类型填报自行贮存设施。

③设施位置应填报一般工业固体废物自行贮存设施的地理坐标。

④是否符合相关标准要求，是指该贮存设施是否符合 GB15562.2、GB18599 等相关标准中生产运营期间的环境管理和相关设施运行维护要求。贮存一般工业固体废物能力和面积根据贮存设施实际情况填报。

⑤贮存一般工业固体废物的名称、代码、类别、物理性状、产生环节按照 4.2.1

执行。

⑥半固态一般工业固体废物可备注含水率、含油率等指标。

6.环境风险影响评价

6.1 风险调查

危险物质的识别范围包括主要原材料及辅助材料、燃料、中间产品、最终产品以及生产过程排放的“三废”污染物等。

本项目运营期所涉及到的危险物质为机油、切削液、油漆、稀释剂、甲醇、丙烷、淬火油、防锈油、硝酸、盐酸、废机油、废切削液、废防锈油、废油、清洗废液。全厂运营期所涉及到的危险物质为机油、切削液、油漆、稀释剂、D40溶剂油、甲醇、丙烷、淬火油、废油、废机油、废切削液、洗枪废液、防锈油、硝酸、盐酸、废防锈油、废油、清洗废液。

表 6-1 风险单元及风险物质识别表

风险单元	风险物质	最大存在总量 (t/a)
油化库、机加工区	机油	0.2
	切削液	0.6
油化库、喷漆房	油漆	0.2
	稀释剂	0.025
	淬火油	71.48
甲醇间	甲醇	2.43
丙烷间	丙烷	0.5
淬火油槽及冷却油槽	淬火油	1.0
其他库房	盐酸	0.5
	硝酸	0.8
危废暂存间	废机油	0.045
	废切削液	0.05
	废油	0.05
	废防锈油	0.05
	清洗废液	3.8

全厂风险物质暂存情况：机油、切削液、油漆、稀释剂、以桶装形式存放于

油化库内，最大储存量分别为 0.2t/a、0.6t/a、0.2t/a、0.025t/a；备用甲醇以桶装形式存放于甲醇间内，最大储存量为 1.64t/a，生产线用甲醇储存于 1 个 1m³ 甲醇储罐内，最大填充量为 0.79t，合计最大储存量为 2.43t/a；丙烷钢瓶形式存放丙烷间内，最大储存量为 0.5t/a；淬火油以桶装形式存放于油化库内，最大储存量为 0.9t/a；生产线用淬火油储存于淬火油槽及冷却油槽内，最大填充量为 70.48t/a，合计最大储存量为 71.48t/a；盐酸、硝酸以桶装形式存放于其他库房内，最大储存量为 0.5t/a、0.8t/a；废机油、废切削液、废油、废防锈油、清洗废液以桶装存放于危废暂存间内，最大储存量分别为 0.045t/a、0.05t/a、0.02t/a、0.02t/a、3.8t/a。本项目依托现有工程油化库、危废暂存间、甲醇间、丙烷间、其他库房暂存风险物质，增加物料进厂频次，全厂暂存量不变。

计算本项目涉及的危险物质在厂界内的最大存在量与其对应的临界量的比值 Q 见下表。

表 6-2 全厂 Q 值确定表

序号	危险物质名称		最大存在总量 q _n /t	临界值 Q _n /t	该种危险物质 Q 值
1	机油	油类物质 (矿物油类)	0.2	2500	0.00008
2	废机油		0.045	2500	0.000018
3	切削液		0.6	2500	0.00024
4	废切削液		0.05	2500	0.00002
5	淬火油		71.48	2500	0.028592
6	D40 溶剂油		0.05	2500	0.00002
7	防锈油		0.8	2500	0.00032
8	废油		0.05	2500	0.00002
9	洗枪废液		0.02	2500	0.000008
10	废防锈油		0.05	2500	0.00002
11	油漆	二甲苯	0.02	10	0.002
		乙苯	0.005	10	0.0005
12	稀释剂	二甲苯	0.01	10	0.001
		乙苯	0.005	10	0.0005
13	甲醇	甲醇	2.43	10	0.243

14	丙烷	丙烷	0.5	10	0.05
15	硝酸	硝酸	0.8	7.5	0.106666667
16	盐酸	盐酸	0.5	7.5	0.066666667
17	清洗废液	CODcr 浓度 ≥ 10000mg/L 的有机 废液	3.8	10	0.38
项目 Q 值Σ					0.879671333
注*: 油漆、稀释剂为混合风险物质, 其最大存在量按重点关注危险物质二甲苯、乙苯存在比例折算成纯物质。油漆中二甲苯最大存在比例为 10%, 乙苯最大存在比例为 2.5%; 稀释剂中二甲苯最大存在比例为 40%, 乙苯最大存在比例为 20%。该类混合风险物质临界量参照重点关注危险物质临界量计算。					

由上表可知, 本项目 Q 值为 0.88 < 1。

6.2 风险源可能影响途径

本项目风险单元为喷漆房、机加工区、油化库、危废暂存间、甲醇间、丙烷间、其他库房, 所涉及的危险物质为机油、切削液、油漆、稀释剂、甲醇、丙烷、淬火油、废机油、废切削液、硝酸、盐酸、清洗废液。

表 6-3 本项目危险物质向环境转移的途径识别一览表

序号	风险单元	环境风险类型	影响环境受体	可能影响途径
1	喷漆房、机加工区、油化库	泄漏、火灾引发的伴生/次生污染物排放	大气	1. 机油、切削液含油类物质, 油漆、稀释剂含易挥发成分, 甲醇本身易挥发, 丙烷为气体, 以上风险物质在装卸、储存、使用过程中由于包装破损发生泄漏后, 会对厂区周边大气环境造成影响; 在发生火灾、爆炸事故时, 燃烧废气(一氧化碳、烟尘、非甲烷总烃等)排入周边大气环境, 对厂区周边大气环境、周围环境敏感目标人群健康造成影响; 厂区雨水总排口已封堵, 消防废水如通过污水总排口流出厂外, 下游污水处理厂可进行处理达标, 对地表水环境无影响。 2. 若在喷涂过程有机废气处理设施失效, 参考非正常工况源强分析, 非甲烷总烃、TRVOC、二甲苯、乙苯等废气非正常工况下排放虽未超标, 但排放量增加, 会对厂区周边大气环境造成一定程度的影响。
2	甲醇间、丙烷间	泄漏、火灾引发的伴生/次生污染物排放	大气	甲醇、丙烷装卸、储存、使用过程中由于包装破损发生泄漏后, 会对厂区周边大气环境造成影响; 在发生火灾、爆炸事故时, 燃烧废气(一氧化碳、烟尘等)排入周边大气环境, 对厂区周边大气环境、周围环境敏感目标人群健康造成影响; 发生火灾后火势可用就近干粉灭火器、消防沙等进行有效扑灭。产生消防废水可暂存于厂内, 厂区雨水总排口

				已封堵，消防废水如通过污水总排口流出厂外，下游污水处理厂可进行处理达标，对地表水环境无影响。
3	危废暂存间	泄漏	/	本项目废机油、废切削液、清洗废液暂存于危废暂存间，暂存容器破损发生泄漏事故，危废暂存间采取防渗措施，暂存容器放置于托盘上，泄漏后可通过设置的托盘、消防沙、场所围堰、收集井等措施进行截留，可控制在贮存场所内，不会溢流出室外，对地表水环境无影响。
4	其他库房	泄漏	大气	本项目盐酸、硝酸暂存于厂内其他库房，由于包装损坏或人为操作不当导致试剂发生泄漏事故，酸类挥发产生刺激性气体，进入大气环境。

各类风险物质均由密闭容器形式在专用储存场所内进行储存，生产车间、甲醇库、丙烷库、油化库、其他库房、危废暂存间地面、裙角处均进行了硬化防渗处理，多用炉油槽、清洗机水槽均为地上钢制结构，各类风险物质包装容器均选择优质材料型，并在容器底部设铁托盘。项目从污染物的产生、运移、扩散全阶段进行控制，一旦发生泄漏事故可及时处理，因此在做好环境风险防范措施的情况下，预计不会对土壤及地下水环境产生影响。

6.3 风险防范

①危险废物暂存间拟对地面及裙角均做耐腐蚀硬化、防渗漏处理，且表面无缝隙，所使用的材料要与危险废物相容；危险废物应储存于密闭容器中，并在容器外设置环境保护图形标志和警示标志；危险废物应选择防腐、防漏、防磕碰、密封严格的容器进行贮存和运输，危废暂存间应有专门人员看管。看管人员和危险废物运输人员工作中应佩戴防护用具，并配备医疗急救用品；

②生产车间地面做耐腐蚀硬化，设置消防沙、铁锹等应急设施，且粘贴警示标志，周边严禁烟火，防止发生火灾等危险；

③生产设备合理布局，功能分区合理，设备布置严格执行国家有关防火防爆的规定，设备之间保证有足够的安全距离，并要求设计消防通道；按照《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005），厂房内配置一定数量不同类型、不同规格的移动式灭火器材，以便及时扑救初期火灾。

6.4 应急措施

①当发生火灾事故时，现场人员及其他人员应该立刻使用现场的灭火设备进

行灭火。事故处理完成后，及时将泄漏的物质及灭火残留的干粉进行收集，并按危险废物处置。产生消防废水可暂存于厂内，厂区雨水总排口已封堵，消防废水如通过污水总排口流出厂外，下游污水处理厂可进行处理达标，火势进一步扩大，公司立即拨打 119 寻求外部支持，并及时上报宝坻区生态环境局，待政府应急力量到达后，服从其应急指挥，配合应急救援。

②一旦发现涂装过程中挥发性有机废气处理设施失效或发生故障停止运行时，应立即停止对应的生产工序，并通知相关人员进行处理设施的抢修。

③发生盐酸、硝酸发生泄漏时，迅速采用消防沙、抹布等吸附材料将泄漏出来的物质擦拭处理完毕，沾染泄漏物质的吸附材料存放于密闭收集桶内，作为危险废物交由有资质单位处理。

6.5 突发环境事件应急预案编制要求

根据《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第 34 号）、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4 号）、《企业事业单位突发环境事件应急预案评审工作指南（试行）》的通知（环办应急[2018]8 号）、《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号）等的规定和要求，建设单位需要编制突发环境事件应急预案，并向企业所在地环境保护主管部门备案。同时，环境应急预案应每三年或发生生产工艺和技术变化、周围环境敏感点发生变化、相关法律法规等发生变化及其他情形的，建设单位应重新修订环境应急预案，并向环境保护主管部门重新备案。

企业于 2019 年 11 月 20 日编制《天津华建天恒传动有限责任公司突发环境事件应急预案》（备案号：120115-2019-123-L）并完成备案。2022 年 11 月 29 日重新修订并实施了《天津华建天恒传动有限责任公司突发环境事件应急预案》（2022 年修订版）（备案号：120115-2022-346-L），本项目建成后对应急预案进行修订并完成备案。

6.6 结论

根据以上分析，对于本项目暂存的风险物质，在落实各项事故防范措施、应急措施的基础上，本项目的环境风险可以防控。

7.运营期地下水、土壤环境影响和保护措施

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）》（环办环评[2020]33号）可知，本项目位于天津市宝坻区天宝开发区天中路1号，厂区周边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。地下水环境保护目标为潜水含水层。

综上，本次评价主要分析地下水、土壤污染源、污染物类型和污染途径，按照分区防控要求提出相应的防控措施，并根据分析结果提出跟踪监测要求（监测点位、监测因子、监测频次）。

7.1 地下水、土壤污染源、污染类型和污染途径

根据本项目生产工艺及产污环节情况，对地下水环境可能产生影响的污染物主要为淬火工序淬火油，液体状原辅料（切削液、机油、油漆、固化剂、稀释剂、淬火油、甲醇、清洗剂），液体状危废（清洗废液、废机油、废切削液）；可能存在的地下水污染的位置主要是热处理区多用炉生产线、现有工程装配区清洗机水槽、喷漆房、烘干房、甲醇储罐、油化库、危废暂存间。其分析过程如下：

①本项目原辅材料暂存均依托现有工程油化库、甲醇罐区，均已采取防渗处理。液体状原辅料为切削液、机油、油漆、固化剂、稀释剂、淬火油、甲醇、清洗剂，其中切削液、机油、油漆、固化剂、稀释剂、淬火油、清洗剂储存在油化库内，均以来料桶包装，放置于地面以上，不设储罐，可视性较好；备用甲醇以桶装储存在甲醇间内，工艺用甲醇储存在甲醇储罐内，已按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）进行防渗设计；即使出现泄漏也可及时发现，很容易采取防治措施，对地下水、土壤环境影响较小。

②本项目利用现有厂房进行生产活动，厂房内部地面均为硬化防渗地面，本项目新增设备渗碳炉、回火炉属于半地下设备，其他设备均位于地上，多用炉采用轻质抗渗碳砖和高品质的保温材料组成，炉壳为钢板及型钢组焊件，壳体内腔钢板全部采用密封焊；清洗室分为贮液槽、喷淋室、积油槽、清水贮槽，上述槽、室为钢板及型钢组焊接成整体结构。多用炉淬火油槽、清洗机贮液槽均设有液位控制装置，可及时发现液体容量变化，泄漏后可及时发现并采取收集措施，防止

液体溢流出车间。

③本项目依托现有工程装配区清洗工序，在装配区清洗机内进行，清洗机内设有一个 3m³ 水槽，为地下钢制结构，水槽内为加入超声波清洗剂的自来水，清洗水每半年更换一次，产生的清洗废水作为危废定期交由具有相应处置资质的单位处理；装配区清洗机水槽均位于地面以下，钢制结构，可视性较差，出现泄漏时难以及时发现，可能对地下水、土壤环境造成影响。

④本项目涂装工序利用现有的喷漆房、烘干房进行涂装作业，生产过程中为密闭，喷漆房地面防渗，对地下水、土壤环境影响较小。

⑤本项目液体状危废为废油、清洗废水、废机油、废切削液、洗枪废液，产废周期较长，产废量较少，存储在专用的储液桶中暂存于危废暂存间内，产废后能很快得到处理，对地下水、土壤环境影响较小。

⑥本项目回火检验工艺依托现有工程槽体，各槽体均为地上架空，采用 SUS304 不锈钢、PP/FRPP 材质，外用 PP 板包裹，厚度 10mm-40mm。槽底设支架，离地面 100~120mm，底部设 100mm 高 PP 材质积水盘，泄漏后容易及时发现和收集，不会流出车间。污水处理设施配套调节池、中间水池、污泥池和清水池采用半地下结构，企业在池体开挖后设置钢混框架结构，而后再在池体内设置钢制池体，池体厚度均不小于 10mm，以满足防渗要求，但池体位于地面以下，钢制结构，可视性较差，出现泄漏时难以及时发现，可能对地下水、土壤环境造成影响。

7.2 地下水、土壤污染防治措施

7.2.1 源头控制

(1) 工艺装置及管道设计

严格按照国家相关规范要求，对管道、污水储存构筑物采取相应措施，对污水收集、排放管道等进行严格检查，有质量问题的及时更换，管道及阀门采用优质产品，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度；管道铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现，早处理”，减少由于埋地管泄露而造成的地下水、土壤污染，

污水处理过程中及储存要加强控制点源污染。

点源污染防治措施主要包括：加强管网防腐工作，做到污水处理设备基础建设质量，防止污染物扩散或下渗污染到浅层地下水、土壤。切实贯彻“预防为主，防治结合”的方针，禁止在场区任意设置排污水口，对污水管道进行全封闭，防止流入环境中，所有场地全部硬化和密封，严禁下渗污染。

7.2.2 分区防渗

根据建设项目场地天然气包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，按照 HJ610-2016 中参照表 7 中提出防渗技术要求进行划分及确定。

本项目生产环节可视性均较好，对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理，故污染控制难易程度均为易。装配区的清洗机水槽、检测线污水处理设备池体可视性较差，对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理，故污染控制难易程度均为难。

(1) 天然包气带防污性能分级

根据调查结果，项目场地内包气带厚度为 1.50~2.17m，包气带地层以素填土、黏土为主，分布稳定且连续，通过渗水试验测得包气带渗透系数为 $9.40 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，故本项目评价区天然包气带防污性能为中。

表 7-1 天然包气带防污性能分级参数表

分级	主要特征	项目场地包气带防污性能
强	岩土层单层厚度 $M_b \geq 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6}$ ，且分布连续稳定。	/
中	岩土层单层厚度 $0.5\text{m} \leq M_b < 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，且分布连续稳定。岩土层单层厚度 $M_b \geq 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $1 \times 10^{-6} \text{cm/s} < K \leq 1 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，且分布连续稳定。	项目场地内包气带厚度为 1.50~2.17m，包气带地层以素填土、黏土为主，分布稳定且连续，通过渗水试验测得包气带渗透系数为 $9.40 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，故本项目评价区天然包气带防污性能为中。
弱	岩土层不满足上述“强”和“中”条件	/

(2) 污染物控制难易程度

按照 HJ610-2016 要求，厂区各设施及建构筑物污染物难易控制程度需要进行分级，根据项目实际情况，其分级情况如下表。

表 7-2 污染物控制难易程度分级参照表

污染控制难易程度	主要特征	项目构建筑物分类

难	对地下水环境有污染的物料或污染物渗漏后，不能及时发现和处理	装配区的清洗机水槽、污水处理设施地下池体
易	对地下水环境有污染的物料或污染物渗漏后，可及时发现和处理	喷漆房、烘干房、油化库

(3) 场地防渗分区确定

根据 HJ610-2016 要求，防渗分区应根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染特性，参照下表提出防渗技术要求。其中天然包气带防污性能分级和污染控制难易程度分级分别参照上表进行相关等级的确定。

表 7-3 地下水污染防渗分区参照表

防渗区域	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	污染防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机污染物	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s, 或参考 GB18598 执行
	中—强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易—难	其他类型	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s, 或参考 GB16889 执行
	中—强	难		
	中	易	重金属、持久性有机污染物	
	强	易		
简单防渗区	中—强	易	其他类型	一般地面硬化

根据厂区各生产功能单元可能泄漏至地面区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，将厂区划分为一般污染防渗区和简单污染防渗区，结合场地内的建筑物、构筑物布置情况和废水产生情况进行防渗分区。防渗分区详见表 7-4，防控分区图见图 7-1。

表 7-4 地下水污染防渗分区表

序号	建（构）筑物	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	污染防控类别	防渗技术要求
1	装配区的清洗机水槽	中	易	其他类型	一般防渗	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s, 或参考 GB18598 执行
2	喷漆房、烘干房、油化库	中	易		一般防渗	
3	厂房其他区域	中	易		简单防渗	地面防渗
4	危废暂存间	/	/		按相关标准执行	按照 GB18597 执行
5	一般固废暂存间	中	易			按照 GB18599 执行
6	污水处理设施及地下管道铺设线路等	中	难		一般防渗	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m,

					$K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$, 或参考 GB18598 执行
7	甲醇储罐区	满足《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)的相关要求			

根据现场踏勘及建设单位提供相关资料可知, 现有工程防渗工程已做专项设计并完成施工, 简单防渗区和一般防渗区的防渗设计为:

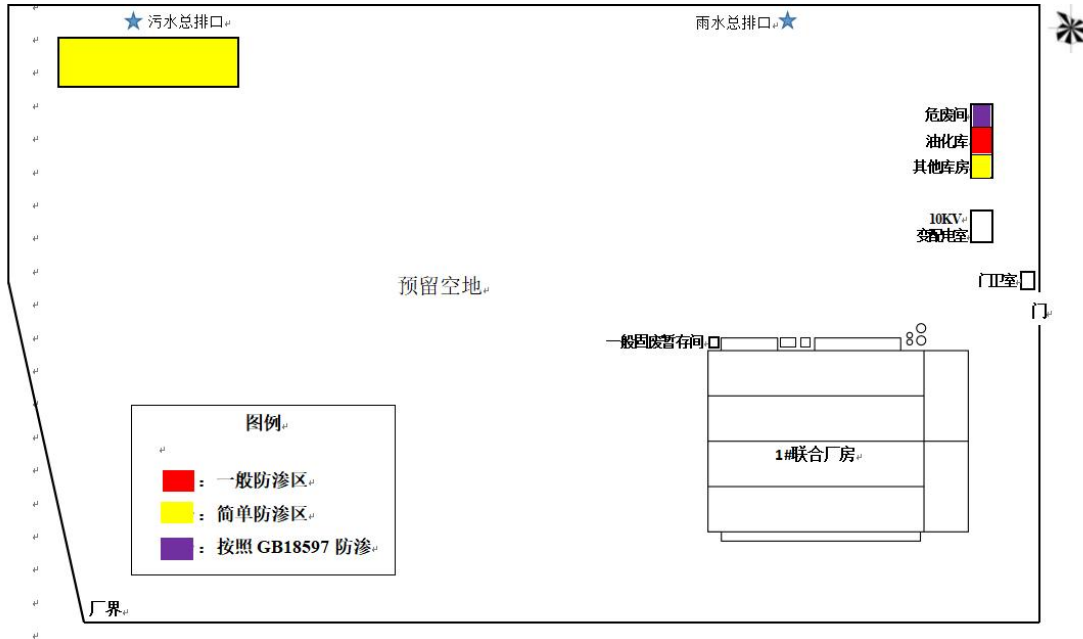


图 7-1 厂区内防渗分区

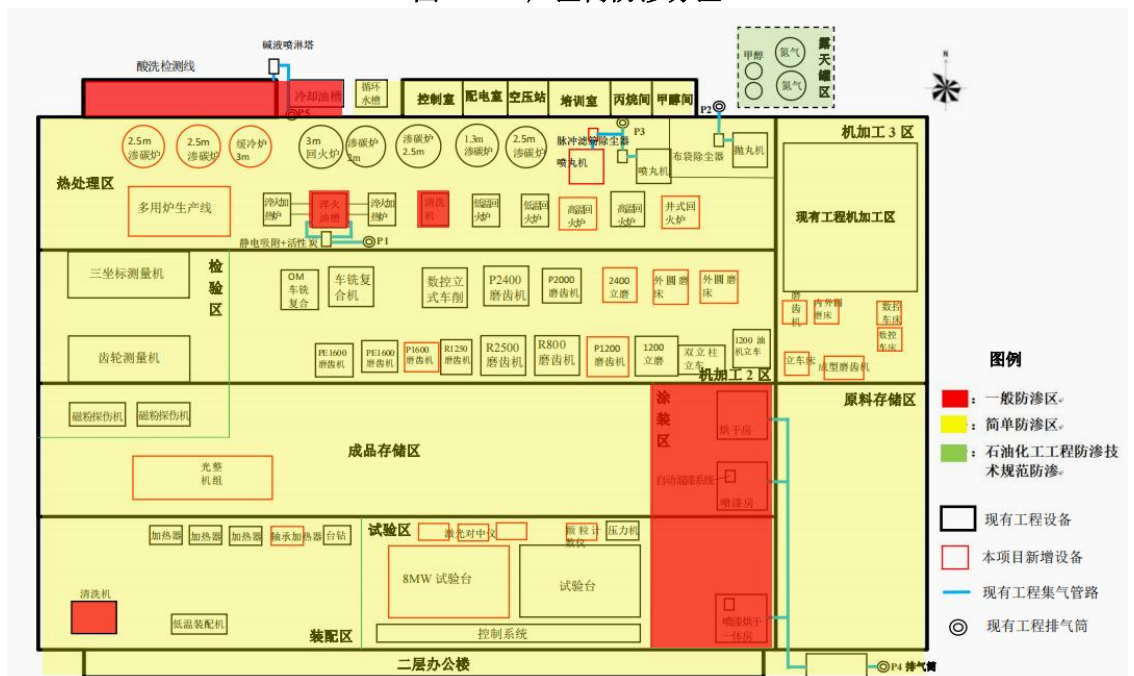


图 7-1 厂区内防渗分区

（4）防渗符合性分析及建议

本项目依托现有工程装配区的清洗机水槽、涂装区、油化库、检测线等区域，已按照《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008）、《给水排水构筑物施工及验收规范》（GB50141-2008）、《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2012）及《天津市建筑标准设计图集（2012 版）》等规范进行一般防渗措施，且企业在运营期做好日常检查，防止防渗设计失效，发现防渗设计开裂、磨损、破损应及时修补。

b、甲醇储罐区已按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）的相关要求进行防渗设计，并做好日常检查，防止防渗设计失效，发现防渗设计开裂、磨损、破损应及时修补。

c、危废暂存间已按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求，并做好日常检查。

d、对于一般固废暂存间已按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）相关要求，并做好日常检查。

e、对于其他区域，已进行地面硬化处理。

根据建设单位提供的资料，本项目装配区的清洗机水槽均为地下设施，在池体开挖后设置钢混框架结构，而后再在池体内设置钢制池体，池体厚度均不小于10mm，满足相关要求的等效防渗措施；涂装区及其他各生产区域地面进行了硬化防渗，危化库在地面硬化的基础上涂刷地坪漆，现状下地坪漆状况较好，不存在开裂、磨损、破损等现象，满足相关要求的等效防渗措施；危废暂存间在地面硬化的基础上涂刷地坪漆，对于各类危险废物分开存放，并设置围堰，对于液体状危废采用钢制桶装，并在其下设置有托盘，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）及修改单相关要求。

（4）项目防渗措施评述

项目采取防渗措施后，其各种状况下的污染物对地下水的影响能达到地下水环境的要求。为更好的保护地下水环境，本项目环评提出了地下水防渗措施的标准及要求，其中对场地内简单防渗区提出的防渗要求达到了《环境影响评价技术

导则《地下水环境》(HJ610-2016)的防渗标准，防渗目标及防渗分区明确，防渗要求严格，在充分落实以上地下水防渗措施的前提下，项目建设能够达到保护地下水、土壤环境的目的。

7.2.3 地下水、土壤监测要求

根据《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南（试行）》（HJ1209-2021）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）相关要求执行地下水、土壤监测计划。建议项目运营期监测计划如下表。

表 7-5 地下水、土壤监测计划

项目	监测位置	监测因子	监测频次	执行标准
土壤	表层土壤 T1	石油烃（C10-C40）、pH。	每年一次	《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南（试行）》（HJ1209-2021）、根据《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）
	表层土壤 T2		每三年一次	
地下水	跟踪监测井 2#	特征因子：化学需氧量、石油类、阴离子表面活性剂。	每半年一次	
	跟踪监测井 3#			
	背景监测井 1#		每年一次	

8.环保投资

本项目总投资为 5800 万元，环保投资 12 万元，占总投资的 0.21%，环保投资明细见下表。

表 8-1 环保投资一览表

序号	项目	内容	金额（万元）
1	废气治理措施	新增风机+静电吸附装置 1 台、新增风机+脉冲滤筒除尘器 1 台	10
2	噪声治理措施	设备减振措施	1
3	固废治理措施	危废、一般固废暂存委托处置等	1
合计			12

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	油雾	经新增静电吸附装置处理后, 依托现有工程 25m 排气筒 P1 排放。	/
	P2 排气筒	颗粒物	抛丸工序产生的粉尘经现有布袋除尘器处理后, 依托现有工程 25m 排气筒 P2 排放。	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)
	P3 排气筒	颗粒物	喷丸工序产生的粉尘经新增脉冲滤筒式除尘器处理后, 由依托现有工程 25m 排气筒 P3 排放。	
	P4 排气筒	TRVOC	涂装产生的废气经现有“干式过滤箱+活性炭吸附+脱附催化燃烧”装置处理后, 通过依托现有工程 25m 高排气筒 P4 排放。	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》 (DB12/524-2020)
		非甲烷总烃		
		甲苯和二甲苯		
		乙苯		
	臭气浓度	《恶臭污染物排放标准》 (DB12/059-2018)		
	P5 排气筒	氮氧化物	四侧槽边集气罩收集, 现有碱液喷淋塔处理后依托现有工程 25m 高排气筒 P5 排放。	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)
		氯化氢		
	厂房外	非甲烷总烃	/	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》 (DB12/524-2020)
	厂界	非甲烷总烃	/	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》 (DB12/524-2020)
甲苯和二甲苯				
臭气浓度				
乙苯		《恶臭污染物排放标准》		

				(DB12/059-2018)
		氯化氢		《大气污染物综合排放标准》
		氮氧化物		(GB16297-1996)
地表水环境	厂区总排口	pH SS COD _{Cr} BOD ₅ 氨氮 总磷 总氮 石油类	试验台循环冷却用水循环使用，一年外排一次，经污水总排口排入园区市政污水管网，最终排入宝坻节能环保工业区污水处理厂。	《污水综合排放标准》(DB12/356-2018) 三级标准
声环境	四侧厂界外	Leq (A)	基础减振、厂房隔声，距离衰减	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) (三级)
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	<p>一般固体废物：金属废料、废包装物、废钢丸、除尘灰、废光整磨料（废陶瓷）存放于生产车间北侧的一般固废暂存间内，外售回收利用。</p> <p>危险废物：废机油、废切削液、废油桶、废切削液桶、含油抹布、清洗浮渣、清洗废液、废荧光磁粉、淬火油渣、废漆渣、废油、废槽渣、废布袋、废防锈油、防锈油空桶、废试剂瓶、废桶、废漆料桶等危险废物暂存于厂区东侧的危废暂存间，定期交由有资质单位处理处置。</p>			
土壤及地下水污染防治措施	<p>项目采取防渗措施后，其各种状况下的污染物对地下水的影响能达到地下水环境的要求。为更好的保护地下水环境，本项目环评提出了地下水防渗措施的标准及要求，其中对场地内简单防渗区提出的防渗要求达到了《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)的防渗标准，防渗目标及防渗分区明确，防渗要求严格，在充分落实以上地下水防渗措施的前提下，项目建设能够达到保护地下水、土壤环境的目的。</p>			
生态保护措施	/			
环境风险防范措施	<p>①危险废物暂存间拟对地面及裙角均做耐腐蚀硬化、防渗漏处理，且表面无缝隙，所使用的材料要与危险废物相容；危险废物应储存于密闭容器中，并在容器外设置环境保护图形标志和警示标志；危险废物应</p>			

	<p>选择防腐、防漏、防磕碰、密封严格的容器进行贮存和运输，危废暂存间应有专门人员看管。看管人员和危险废物运输人员工作中应佩戴防护用品，并配备医疗急救用品；</p> <p>②生产车间地面做耐腐蚀硬化，设置消防沙、铁锹等应急设施，且粘贴警示标志，周边严禁烟火，防止发生火灾等危险；</p> <p>③生产设备合理布局，功能分区合理，设备布置严格执行国家有关防火防爆的规定，设备之间保证有足够的安全距离，并要求设计消防通道；按照《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005），厂房内配置一定数量不同类型、不同规格的移动式灭火器材，以便及时扑救初期火灾。</p> <p>④当发生火灾事故时，现场人员及其他人员应该立刻使用现场的灭火设备进行灭火。事故处理完成后，及时将泄漏的物质及灭火残留的干粉进行收集，并按危险废物处置。产生消防废水可暂存于厂内事故池，厂区雨水总排口已封堵，消防废水如通过污水总排口流出厂外，下游污水处理厂可进行处理达标，火势进一步扩大，公司立即拨打 119 寻求外部支持，并及时上报宝坻区生态环境局，待政府应急力量到达后，服从其应急指挥，配合应急救援。</p> <p>⑤一旦发现涂装过程中挥发性有机废气处理设施失效或发生故障停止运行时，应立即停止对应的生产工序，并通知相关人员进行处理设施的抢修。</p>
其他环境管理要求	<p>1.排放口规范化</p> <p>根据《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》、《天津市污染源排放口规范化技术要求》的要求：排污单位必须在建设污染治理设施的同时建设规范化排放口，并作为落实环境保护“三同时”制度的必要组成部分和项目验收内容之一。</p> <p>1.1 废气</p> <p>本项目依托现有 4 根排气筒（P2~P5），废气排放口处已设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台。采样孔、点数目和位置符合标准</p>

规定设置。废气排放口的环境保护图形标志牌已设在排气筒附近醒目处。根据《关于印发天津市涉气工业污染源自动监控系统建设工作方案的通知》（2019年9月18日）要求，本项目全部涉气产污设施和治污设施已根据生态环境保护行政主管部门要求进行安装工况用电监控系统。

1.2 废水

企业污水总排口责任主体为天津华建天恒传动有限责任公司，已按照《污染源监测技术规范》对污水总排口设置规范的采样点，并在排污口附近醒目处设置环境保护图形标志。

1.3 固废暂存

项目固体废物堆放场所有防火、防扬散、防渗漏等防止污染环境的措施，禁止将危险废物混入非危险废物中贮存，非危险固体废物应采用容器收集存放，已设立排污口标志牌。

排放一般污染物排污口（源），设置提示式标志牌。标志牌设置位置在排污口（采样点）附近且醒目处，高度为标志牌上约离地面2m。排污口附近1m范围内有建筑物的，设平面式标志牌，无建筑物的设立式标志牌。

2.环保设施竣工环保验收

依据《国务院关于第一批取消62项中央指定地方实施行政审批事项的决定》（国发〔2015〕57号），取消建设项目试生产审批。根据中华人民共和国国务院令 第682号《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》，建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

根据《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（生态环境部2018年5月15日），建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，建设项目竣工后，建设单位应当按照本办法规定的程序 and 标准。验收期限一般不超过3个月；需要对该类环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过12个月。

3.环境管理

(1) 环境管理目的

依据国家环保法，环境管理目的是：“为保护和改善生活环境和生态环境，防治污染和其它公害，保护人体健康，促进社会主义现代化建设的发展”。

(2) 环境管理要求

①建设单位需设环境管理部门，安排兼职环保人员，负责项目运行过程中环境管理、环境监控等工作，并受项目所在地主管部门、环保部门的监督和指导。

②安排专人定期对环保设施进行检查、维修、保养等工作，确保环保设施长期、稳定、达标运行。

③定期对员工进行环境保护教育、培训，提高员工的环保意识。

4.与排污许可制的衔接

根据《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 736 号）、《排污许可管理办法（试行）》（部令第 48 号）、环境保护部办公厅《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84 号）和天津市环保局《关于环评文件落实与排污许可制衔接具体要求的通知》（津环保便函[2018]22 号），建设项目发生实际排污行为之前，排污单位应当按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污，环境保护部门通过对企事业单位发放排污许可证并依证监管实施排污许可制。

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（环境保护部令第 11 号），本项目属于“二十九、通用设备制造业 34—83 轴承、齿轮和传动部件制造 345 中涉及通用工序”，属于简化管理，企业已于 2020 年 6 月 30 日取得排污许可登记证，并于 2021 年 9 月 6 日完成了排污许可变更（登记编号 911202245MA05KN898C001Y），本次项目运营前对排污许可进行重新申报。

六、结论

天津华建天恒传动有限责任公司年增产 200 台 3-6MW 齿轮箱项目符合国家及地方有关政策要求，厂址选择合理。本项目产生的废气、噪声经治理后满足相关排放标准要求，固体废物合理收集，处置去向合理。本项目针对可能的环境风险采取有效的事故防范措施和应急措施，项目建成后不会产生不利影响。项目要在建设过程中认真执行“三同时”制度，本项目总投资 5800 万元，环保投资 12 万元，占总投资的 0.21%，环保投资严格落实并合理使用环保投资。工程运营后，加强环境管理，确保各项污染治理设施长期稳定运行，从环境保护角度认为，该项目建设可行。

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	0.1424t/a	0.2107t/a	/	0.1493t/a	0	0.2917t/a	+0.1493t/a
	氮氧化物	0.019t/a	0.02t/a		0.0048t/a		0.0238t/a	+0.0048t/a
废水	CODcr	2.5269t/a	3.2156t/a	/	0.00015t/a	0	2.52705t/a	+0.00015t/a
	氨氮	0.225t/a	0.232t/a	/	0.000009t/a	0	0.225009t/a	+0.000009t/a
一般工业固体 废物	废包装物	1.24t/a	/	/	0.1t/a	0	1.34t/a	+1.34t/a
	金属废料	2.0t/a	/	/	0.4t/a	0	2.4t/a	+2.4t/a
	抛丸废料	9.4t/a	/	/	0.2t/a	0	9.6t/a	+9.6t/a
	喷丸废料	6.2t/a	/	/	0.2t/a	0	6.4t/a	+6.4t/a
	除尘灰	2.02t/a	/	/	0.639t/a	0	2.659t/a	+2.659t/a
	废光整磨料	0	/	/	0.01t/a	0	0.01t/a	+0.01t/a
	废催化剂	0.02t/a	/	/	0	0	0.02t/a	0
生活垃圾	生活垃圾	32.775t/a	/	/	0	0	32.775t/a	+0t/a
危险废物	废桶(清洗剂包装)	0.386t/a	/	/	0.027t/a	0	0.413t/a	+0.027t/a

桶、甲醇 包装桶)								
废切削液	0.02t/a	/	/	0.036t/a	0	0.056t/a	+0.056t/a	
淬火油渣	0.02t/a	/	/	0.045t/a	0	0.065t/a	+0.045t/a	
清洗浮渣	0.15t/a	/	/	0.05t/a	0	0.2t/a	+0.05t/a	
清洗废液	8.1t/a	/	/	13.6t/a	0	21.7t/a	+13.6t/a	
废机油	0.02t/a	/	/	0.005t/a	0	0.025t/a	+0.005t/a	
废机油桶	/	/	/	0.001t/a	0	0.001t/a	+0.001t/a	
含油抹布	0.135t/a	/	/	0.001t/a	0	0.136t/a	+0.001t/a	
废荧光磁 粉	0.01t/a	/	/	0.01t/a	0	0.02t/a	+0.02t/a	
废漆料桶	/	/	/	0.0055t/a	0	0.0055t/a	+0.0055t/a	
废漆渣 (喷漆室 地面收 集)	0.5t/a	/	/	1.0912t/a	0	1.5912t/a	+1.0912t/a	
废油	1.41t/a	/	/	0.01t/a	0	1.42t/a	+0.01t/a	
洗枪废液	0.02t/a	/	/	0	0	0.02t/a	0	
废过滤棉	0.03t/a	/	/	0	0	0.03t/a	0	
废活性炭	0.1984t/a	/	/	0	0	0.1984t/a	0	

	废离子交换树脂	0	/	/	0	0	0	0
	污泥	0	/	/	0	0	0	0
	废油（油水分离器）	0.01t/a	/	/	0.013t/a	0	0.023t/a	+0.023t/a
	废槽渣	0.405t/a	/	/	0.01t/a	0	0.415t/a	+0.01t/a
	废布袋	/	/	/	0.01t/a	0	0.01t/a	+0.01t/a
	废防锈油	0.02t/a	/	/	0.8t/a	0	0.82t/a	+0.8t/a
	废防锈油桶	0.16t/a	/	/	0.0032t/a	0	0.1632t/a	+0.0032t/a
	废试剂瓶	/	/	/	0.0011t/a	0	0.0011t/a	+0.0011t/a

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①