

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称: 工程机械液压系统智能制造搬迁项目

建设单位(盖章): 湖南凯恩利液压机械制造有限公司

编制日期: 2023年1月

中华人民共和国生态环境部制

目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设项目建设工程分析.....	10
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准.....	28
四、主要环境影响和保护措施.....	33
五、环境保护措施监督检查清单.....	55
六、结论.....	57
附表.....	58

一、建设项目基本情况

建设项目名称	工程机械液压系统智能制造搬迁项目		
项目代码	/		
建设单位联系人	邹桔平	联系方式	0731-88289348
建设地点	株洲市醴陵经开区横店产业园		
地理坐标	(113 度 27 分 45.342 秒, 27 度 42 分 54.616 秒)		
国民经济行业类别	C3444 液压动力机械及元件制造	建设项目行业类别	三十一、通用设备制造业 34—69 泵、阀门、压缩机及类似机械制造 344—其他
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input checked="" 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
项目备案部门	/	项目备案文号	/
总投资(万元)	15000	环保投资(万元)	40
环保投资占比(%)	0.27	施工工期	6 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是: _____	用地面积(m ²)	20573.2m ²
专项评价设置情况	无		
规划情况	规划名称:《湖南省国土资源厅关于同意湖南醴陵经济开发区发展方向区范围调整成果通过审核的函》; 审批机关:湖南省国土资源厅 审批文件名称及文号:湘国资函[2018]140 号		
规划环境影响评价情况	规划环境影响评价文件名称:《湖南醴陵经济开发区调区扩区规划环境影响报告书》 审查机关:湖南省生态环境厅 审查文件名称及文号:《关于<湖南醴陵经济开发区调区扩区规划环境影响报告书>审查意见的函》,湘环评函[2019]23 号。		

1、规划符合性分析

本项目位于醴陵市经开区横店产业园（三期），根据《醴陵市城市总体规划（2010-2030）》和《湖南醴陵经济开发区调区扩区规划》，项目所在区域为二类工业用地，符合本项目用地要求。醴陵经济开发区的产业定位以非金属矿物制品制造业的陶瓷、电瓷、玻璃产业为主导产业，以计算机、通信和其他电子设备制造业（不含印刷线路板和蚀刻工艺的电子器件制造）、通用设备制造业为特色产业，本项目主要生产产品为液压阀块、液控单向阀、液控先导手柄，属于通用设备制造行业，是醴陵经开区的特色产业。本项目选址符合醴陵开发区规划产业定位和用地规划要求。

本项目不属于限制和禁止用地目录内的项目，符合规划用地要求。

2、规划环境影响评价符合性分析

参照《湖南省生态环境厅关于<湖南醴陵经济开发区调区扩区规划环境影响报告书>审查意见的函》（湘环评函[2019]23号，详见附件）：调区扩区后，醴陵经济开发区的产业定位以非金属矿物制品制造业的陶瓷、电瓷、玻璃产业为主导产业，以计算机、通信和其他电子设备制造业（不含印刷线路板和蚀刻工艺的电子器件制造）、通用设备制造业为特色产业。本项目的主要生产产品为液压阀块、液控单向阀、液控先导手柄，属于通用设备制造行业，是醴陵经开区的特色产业。符合醴陵经济开发区横店产业园区定位。

综上，本项目整体上符合土地利用规划，项目选址基本可行。本项目建设与周边环境不相冲突，符合园区允许类产业，符合当地区域产业规划。

表 1-1 与规划环评审查意见的相符性

规划环评审查意见	本项目	符合性
(一) 严格依规开发，优化园区空间布局 严格按照经核准的规划范围开展园区建设，严禁随意扩大现有园区范围。进一步优化各园区规划功能布局，将工业产业与新城发展方向明确，并做好隔离、防护，避免工业与新城混合发展。处理好各片区内部功能布局，以及园区与周边农业、居住等区域之间的关系。做好园区边界管理，设置绿化防护隔离带，减少园区生产活动对外部居住用地的影响。	项目位于醴陵经开区横店产业园新建厂房内，距离横店村散户居民较远。	符合
(二) 严格环境准入，优化园区产业结构 严格执行《报告书》中环境准入清单及规划选址与布局环境合理性分析中的相关要求，限制不符合主体功能定位的产业扩张，园区禁止引进涉及含线路板蚀刻、电锁等工艺的电子设备制造业；园区一类工业用地上禁止引进建筑陶瓷制品制造、使用煤或煤制气作为热源的陶瓷制品制造、平板玻璃制造、特种玻璃制造涉及喷涂等表面处理的通用设备制造行业。	项目用地为二类工业用地，生产产品为液压阀块、液控单向阀、液控先导手柄等液压产品，属于通用设备制造行业，但项目不涉及喷涂等表面处理工序。	符合
(三) 落实管控措施，加强园区排污管理 做好园区各片区的雨污分流管道设施建设。确保东富工业园区废水应收尽收，进入污水处理厂处理。加快园区燃气管网及供应工程建设，严格限制经开区企业使用高污染能源，园区应制定大气污染物削减方案，严格按削减方案引进气型污染企业，加强企业排污管理，确保区域环境质量改善。采取全流程管控措施，建立园区固废规范化管理体系。做好工业固体废物和生活垃圾的分类收集、转运、综合利用和无害化处理，建立完善的固废管理体系。对各类工业企业产生固体废物特别是危险固废应严格按照国家有关规定综合利用或妥善处置，对危险废物产生企业和经营单位，强化日常环境监管。园区须严格落实排污许可制度和污染物排放总量控制，督促现有入园企业完成环境保护竣工验收工作。	项目实施雨污分流，外排废水处理达标后排至醴陵经济开发区 C 区污水处理厂；本工程采用天然气、电等清洁能源，大气污染物采取相应污染防治措施进行削减；各类工业固体废物严格按照相关规定妥善处置。项目建成后依法进行验收、申请排污许可证，落实污染物排放总量控制要求。	符合
(四) 完善监测体系，监控环境质量变化状况 结合集中区规划的功能分区、产业布局、重点企业分布、特征污染物的排放种类和状况、环境敏感目标分布等，建立健全环境空气、地表水、地下水、土壤等环境要素的监控体系，明确实施	项目落实企业自行监测制度，建立健全监控体系。	符合

	时限、责任主体等。		
	<p>(五) 强化风险管控，严防园区环境事故</p> <p>加强园区环境风险防控、预警和应急体系建设。建立健全园区环境风险管理长效工作机制，园区管理机构应建立专职的环境监督管理机构；落实环境风险防控措施，制定环境应急预案，加强应急救援队伍、装备和设施建设，储备必要的应急物资，有计划地组织应急培训和演练，全面提升园区风险防控和事故应急处置能力。</p>	项目落实环境风险防控措施，制定环境应急预案，加强应急救援队伍、装备和设施建设，储备必要的应急物资，有计划地组织应急培训和演练，提升企业风险防控和事故应急处置能力。	符合
	<p>(六) 按园区的开发规划统筹确定搬迁安置方案</p> <p>落实拆迁安置居民的生产生活安置措施，防止发生居民再次安置和次生环境问题。加快现有企业周边环境问题比较突出居民区的搬迁进度，新引进项目的建设应先按环评要求完成环保拆迁后方可正式投产。</p>	项目购入产业园区的新建厂房，不存在拆迁问题。	符合
	<p>(七) 做好园区建设期生态环境保护和水土保持</p> <p>园区开发建设过程中禁止占用水库、河道，保持水利联系通畅，防治水生生物生境破坏。尽可能保留自然山体、水面，施工期对土石方开挖、堆存及回填要实施围挡、护坡等措施，裸露地及时恢复植被，防止水土流失，杜绝施工建设对地表水体的污染。</p>	项目利用工业园区的新厂房，已建设完毕，因此不涉及水土保持等问题。	符合

综上所述，本项目的建设符合规划环评审查意见要求。

其他符合性分析	<p>1、产业政策符合性分析</p> <p>根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目不属于淘汰类和限制类，为允许建设类。因此，项目的建设符合国家产业政策。</p> <p>2、项目选址的合理性分析</p> <p>本项目位于株洲市醴陵经开区横店产业园（三期），购入园区 2 栋厂房进行液压产品的生产，项目东侧为规划产业园五期，南侧、西侧为产业园二期已建成工业厂房，北侧为 G320 醴易高速，周边 100 范围内无环境敏感点，项目周边不存在制约本项目发展的因素。项目区域内电、路等相应配套设置齐全，基础条件充足，政策环境优越，园区建设配套市政污水管网，本项目生产废水、生产废水经化粪池处理后可纳入横店产业园 C 区污水处理厂。本项目用地属于二类工业用地，用地性质符合城市规划要求，交通运输条件便利。本项目在采取本报告提出的污染防治措施后，污染物均可做到达标排放，对周围环境污染影响较小，符合周边环境要求。因此，从环保角度考虑，项目选址合理。</p> <p>3、“三线一单”相符合性</p> <p>根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150 号）要求，落实“三线一单”即落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”。《株洲市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（株政发〔2020〕4 号）不含省级以上的园区；根据《湖南省“三线一单”生态环境总体管控要求暨省级以上产业园区生态环境准入清单》（湘环函〔2020〕142 号），其相符合性如下：</p> <p>（1）生态保护红线</p> <p>本项目位于醴陵市经开区横店产业园，根据《湖南省“三线一单”生态环境总体管控要求暨省级以上产业园区生态环境准入清单》，本项目所在区域属于重点管控单元（ZH43028120004），不涉及被划入的生态红线内的管控区域，因此，建设项目与该区域空间布局约束符合。本项目所在地块位于工业园区内，于 2021 年 2 月签订了入园协议书（见附件 5）。</p>
---------	--

	<p>因此，本项目的建设符合生态红线要求。</p> <p>(2) 环境质量底线</p> <p>项目区域环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；地表水能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中相应标准要求；声环境质量均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准要求。项目建成后不改变周边环境功能，不突破环境质量底线。</p> <p>(3) 资源利用上线</p> <p>本项目采用清洁能源电能及管道天然气，由园区电网统一供给；生产、生活用水由园区供水管网供给；用地现属于工业用地，符合土地资源开发利用的管控要求；符合资源利用上线管控要求。</p> <p>(4) 环境准入负面清单</p> <p>本项目所在园区属于工业园区。本项目不在《市场准入负面清单（2020年）》内；根据《湖南省国家重点生态功能区产业准入负面清单》（湘发改规划〔2018〕373号）、《湖南省“三线一单”生态环境总体管控要求暨省级以上产业园区生态环境准入清单》（湘环函〔2020〕142号），本项目不与区域发展规划、产业政策相违背，为环境准入允许类别。</p> <p>综上，项目符合“三线一单”相关要求。</p>								
<p>表 1-2 与《湖南省“三线一单”生态环境总体管控要求暨省级以上产业园区生态环境准入清单》管控要求分析对比表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>湖南醴陵经济开发区管控要求</th> <th>本项目</th> <th>是否符合管控要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>导产业</td> <td> 湘政函[2003]114号：批准设立（无主导产业）。 湘园区[2016]4号：主导产业为新型陶瓷材料和玻璃产业。 湘环评函[2019]23号：产业定位以非金属矿物制品制造业的陶瓷、电瓷、玻璃产业为主导产业，以计算机、通信和其他电子设备制造业（不含印刷线路板和蚀刻工艺的电子器件制造）、通用设备制造业为特色产业。中国陶瓷谷片区主要发展高品质陶瓷产业，计算机、通信和其他电子设备制造业与通用设备制造业；渌江新城片区配套发展生产性、生活性服务业；东富工业园片区主要发展玻璃、电瓷产业。 六部委公告2018年第4号：陶瓷、交通装 </td> <td> 项目生产产品液压阀块、液控单向阀、液控先导手柄等液压产品，属于通用设备制造业。 </td> <td>符合</td> </tr> </tbody> </table>		序号	湖南醴陵经济开发区管控要求	本项目	是否符合管控要求	导产业	湘政函[2003]114号：批准设立（无主导产业）。 湘园区[2016]4号：主导产业为新型陶瓷材料和玻璃产业。 湘环评函[2019]23号：产业定位以非金属矿物制品制造业的陶瓷、电瓷、玻璃产业为主导产业，以计算机、通信和其他电子设备制造业（不含印刷线路板和蚀刻工艺的电子器件制造）、通用设备制造业为特色产业。中国陶瓷谷片区主要发展高品质陶瓷产业，计算机、通信和其他电子设备制造业与通用设备制造业；渌江新城片区配套发展生产性、生活性服务业；东富工业园片区主要发展玻璃、电瓷产业。 六部委公告2018年第4号：陶瓷、交通装	项目生产产品液压阀块、液控单向阀、液控先导手柄等液压产品，属于通用设备制造业。	符合
序号	湖南醴陵经济开发区管控要求	本项目	是否符合管控要求						
导产业	湘政函[2003]114号：批准设立（无主导产业）。 湘园区[2016]4号：主导产业为新型陶瓷材料和玻璃产业。 湘环评函[2019]23号：产业定位以非金属矿物制品制造业的陶瓷、电瓷、玻璃产业为主导产业，以计算机、通信和其他电子设备制造业（不含印刷线路板和蚀刻工艺的电子器件制造）、通用设备制造业为特色产业。中国陶瓷谷片区主要发展高品质陶瓷产业，计算机、通信和其他电子设备制造业与通用设备制造业；渌江新城片区配套发展生产性、生活性服务业；东富工业园片区主要发展玻璃、电瓷产业。 六部委公告2018年第4号：陶瓷、交通装	项目生产产品液压阀块、液控单向阀、液控先导手柄等液压产品，属于通用设备制造业。	符合						

		备、新材料。 湘发改函[2020]111号：非金属矿物制品制造业（陶瓷、电瓷、玻璃陶瓷）、电子设备制造业（不含印刷线路板和蚀刻工艺的电子器件制造）和通用设备制造业。		
	空间布局约束	限制不符合主体功能定位的产业扩张，禁止引进涉及含线路板蚀刻、电镀等工艺的电子设备制造业。园区一类工业用地上禁止引进建设陶瓷制品制造、使用煤或煤气作为热源的陶瓷制品制造、平板玻璃制造、特种玻璃制造、涉及喷涂等表面处理的通用设备制造行业。	项目用地属于二类工业用地，项目生产产品为液压阀块、液控单向阀、液控先导手柄等液压产品，属于通用设备制造业，本项目不涉及喷涂等表面处理工序。	符合
	污染排放管控	<p>(2.1) 加快推进经开区C区污水处理厂及管网配套建设整治任务。目前中国陶瓷谷片区雨水按重力走向，就近排入西侧农灌渠。</p> <p>(2.2) 废气：加强陶瓷、玻璃等行业二氧化硫和氮氧化物控制，确保污染物达标排放。完成重点行业 VOCs 综合治理。全面完成包装印刷、工业涂装、家具制造等重点行业 VOCs 年排放量在 100 吨以上重点企业污染治理。全面实现企业无组织排放治理全覆盖、零遗漏。</p> <p>(2.3) 固废：做好工业固体废物和生活垃圾的分类收集、转运、综合利用和无害化处理。对各类工业固体废物特别是危险固废应严格按照国家有关规定综合利用、处置。废瓷作为开发区较为典型的固体废物，应加强综合利用，积极推进区内废瓷综合利用水平。</p> <p>(2.4) 园区内涉锅炉大气污染物排放应满足《湖南省生态环境厅关于执行污染物特别排放限值（第一批）的公告》中的要求。</p>	<p>(1) 本项目位于醴陵经开区横店产业园，C区污水处理厂及管网配套已建设完成并运行；本项目超声波清洗废水经自带过滤器过滤后与拖地废水、生活污水经园区化粪池处理达标后排入市政管网，进入污水处理厂处理，经处理后达标外排。</p> <p>(2) 本项目不属于 VOCs 重点行业，本项目机加工工件清洗、清洁过程中会使用少量油类、溶剂挥发会产生少量有机废气，密闭车间内无组织排放，采取加强通风等措施，对周边环境影响小。</p> <p>(3) 厂区设置一般固废暂存区和危险废物暂存间，一般固废收</p>	符合

		<p>集外卖，危险废物拟交由有资质单位进行处理。</p> <p>(4) 项目无锅炉，本项目氮化炉渗氮工序采用天然气作为能源，属清洁能源。</p>	
	环境风险防控	<p>(3.3) 园区可能发生突发环境事件的污染物排放企业，生产、储存、运输、使用危险化学品的企业，产生、收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的企业等应当编制和实施环境应急预案；鼓励其他企业制定单独的环境应急预案，或在突发事件应急预案中制定环境应急预案专章，并备案。</p> <p>(3.4) 建设用地土壤风险防控：逐步建立污染地块名录及其开发利用负面清单，开展污染地块土壤环境状况调查评估，符合相应规划用地质量要求的地块，进入用地程序，不符合利用要求的，进行管控。建立土壤污染重点监管企业名单，加强重点监管企业与工业园区的监管，规范工业废物处理处置活动。排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要严格落实土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。</p>	<p>本项目在搬迁后将编制环境应急预案；项目属于非土壤污染重点监管单位。并且应在营运期对厂区生产车间、危废暂存间做好防渗防漏等措施，防止土壤污染。</p>
	资源开发效率要求	<p>(4.1) 能源：加快园区燃气管网及供应工程建设，严格限制经开区企业使用高污染能源；园区 2020 年综合能耗为 96.86 万吨标煤，单位 GDP 能耗为 0.572 吨标煤/万元；2025 年综合能源消费量预测为 154.29 万吨标煤，单位 GDP 能耗为 0.517 吨标煤/万元。</p> <p>(4.2) 水资源：加强用水定额管理，推广先进的节水技术和污水处理技术，提高工业用水重复利用率。实行清洁、低耗、低排生产，限制高耗水、高污染型工业项目建设。醴陵市到 2020 年万元工业增加值用水量比 2015 年下降 25%。</p> <p>(4.3) 土地资源：强化土地集约利用，严格执行土地使用标准，加强土地开发利用</p>	<p>使用电、管道天然气作能源，无高污染燃料使用；生产废水浓度较低，经隔油、化粪池处理达标后排入市政管网。</p>

		动态监管。制定发布不同产业园区不同项目的用地投资定额标准，确保省级产业园区不低于 200 万元/亩。		
综上，本项目与《湖南省“三线一单”生态环境总体管控要求暨省级以上产业园区生态环境准入清单》要求相符合。				

二、建设工程项目分析

建设内容	<p>1、建设内容与建设规模</p> <p>(1) 项目建设背景</p> <p>湖南凯恩利液压机械制造有限公司成立于 2014 年 03 月 06 号，注册地址为长沙市国家经济技术开发区蓝田北路 1 号星工场 A2 栋 601 厂房，是一家集产品自主研发、生产、销售于一体的企业，但实际只有研发与销售，未涉及到生产。为了便于区分和承接业务，建设单位于 2020 年 04 月 27 号注册了“湖南凯恩利液压机械制造有限公司醴陵分公司”，租赁地址为租赁株洲市醴陵经济开发区横店产业园三期 6 号栋 1-2 层，并在该地址投资 6000 万元建设“工程机械液压系统智能制造项目”，生产液压阀块、液控单向阀、液控先导手柄等液压件 63000 件，并于 2020 年 5 月 15 日取得株洲市生态环境局关于《湖南凯恩利液压机械制造有限公司醴陵分公司工程机械液压系统智能制造项目环境影响报告表》的审批意见，株醴环评表[2020]69 号，2020 年 10 月 13 日通过自主环保验收。</p> <p>现因企业发展需要，将“工程机械液压系统智能制造项目”以湖南凯恩利液压机械制造有限公司（总公司）名义来实施，湖南凯恩利液压机械制造有限公司醴陵分公司名称将注销，并将该项目搬迁至株洲市醴陵经开区横店产业园三期 2 栋厂房（各 2 层，为生产用）和 1 栋办公楼（3 层，为办公用）厂区内继续进行液压产品的生产，即将该项目整体搬迁至新厂房，前后地址都处于横店产业园区内，为园区内项目搬迁，本项目搬迁后生产规模、生产工艺、产品种类等均不变，且项目不涉及表面处理等污染工艺。</p> <p>根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）中的有关规定，本项目应进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环保部令第 16 号），本项目属于“三十一、通用设备制造业 34—6、9 泵、阀门、压缩机及类似机械制造 344—其他；使用有机溶剂的”类别，应编制环境影响报告表。</p> <p>(2) 项目建设基本信息</p> <p>项目名称：工程机械液压系统智能制造项目搬迁项目</p> <p>项目性质：新建（搬迁）</p>
------	--

建设单位：湖南凯恩利液压机械制造有限公司

建设地址：株洲市醴陵经开区横店产业园

项目投资：项目总投资 15000 万元

(3) 项目内容

建设内容：项目搬迁后生产厂房 1#栋、2#栋和办公室 3#栋，总用地面积 20573.2m²，用建筑面积为 21601.86m²，主要进行液压阀块、液控单向阀、液控先导手柄等液压件的生产，年产量 63000 件。

项目主要建设内容详见下表：

表 2-1 项目主要工程内容一览表

项目类别	项目名称	建设规模	
主体工程	生产厂房 1#栋	共 2F，1F 主要包括机加生产线、热处理（渗氮）车间、喷砂机房、清洗车间、物料区、外发周转区、精密检测车间、生产办公室、配电房、空压机房、检验室、配刀室、仓库、油品库、一般固废暂存间、危废暂存间、危化品放置区；2F 主要为厨房和食堂，每层面积均为 6844m ² ，2 层总建筑面积 13859.8m ² （包括顶楼建筑面积 171.8m ² ）	
	生产厂房 2#栋	共 2F，1F 主要包括机加工区、成品检测区、检验室、消防控制室、水泵房、空压机房、配电房，2F 主要包括装配区、阀组组装车间，插装阀组装车间、装配用房（动力房）、测试实验室、焊接房、组装流水线、超声波清洗区和烘干线，打包区、半成品仓库、成品仓库，每层建筑面积为 3057m ² ，2 层总建筑面积 6196.7m ² 。（包括顶楼面积 82.70m ² ）	
	办公楼 3#栋	位于 2#厂房的西侧，共 3F，1F 主要为功能为产品展示厅、商务接待市以及销售办公室，2F 主要为技术部、财务室以及档案室，3F 主要为会议室、总经理办公室以及副总经理办公室。总建筑面积为 1815.75m ²	
	食堂	位于 1#厂房的 2F，包括厨房和餐厅，主要为本厂区员工提供就餐，建筑面积为 6844m ² 。	
储运工程	一般固废暂存间	用于放置金属屑等一般固废，建筑面积 10m ² ，位于厂区生产厂房 1#栋东侧	
	危废间	用于放置废机油等危废废物，建筑面积 10m ² ，位于厂区生产厂房 1#栋东侧	
	仓库	建筑面积约 1800m ² ，位于 1#厂房 1 楼西侧和 2#厂房 2 楼北侧，用于原料和成品暂存	
公用工程	供水	接园区给水、雨污管网	
	供气	园区管道天然气，设有调压设备，但不设储罐	
	供电	接园区电网	
	排水系统	食堂废水、生活污水	食堂废水经隔油池隔油后与生活污水一同经化粪池预处理后排入时代路市政污水管网；
		生产废水	超声波清洗废水经自带过滤器过滤后与车间拖地废水一同排入化粪池预处后再排入时代路市政污水管网

环保工程	废水处理	超声波清洗废水经自带过滤器过滤后与车间拖地废水一同排入化粪池 预处后再排入时代路市政污水管网				
	废气处理	粉尘	喷砂粉尘经脉冲除尘器处理后无组织排放；打磨粉尘经布袋除尘器处理后无组织排放；车间其他机加工粉尘无组织排放，加强车间通排风			
		有机废气	有机废气无组织排放			
		氮化炉尾气	经自动助燃系统点然后经 25m 排气筒排放			
	噪声处理	食堂油烟	经油烟净化器处理后经楼顶 25m 排气筒排放			
		基础减振、墙体隔声、距离减衰				
	固体处理	生活垃圾：垃圾桶收集后，由环卫部门清运				
		一般工业固体废物（约 10m ² ）：收集后外售				
		危险废物：暂存于危废暂存间（10m ² ），委托有资质的单位处置				

2、主要产品及产能

项目搬迁后，生产方案及生产规模均未发生变化。项目产品方案详下表：

表 2-2 项目产品方案一览表

序号	产品名称	年产量（件）	规格	包装方式
1	液压阀块	60000	按客户要求定制	瓦楞纸包装
2	液控单向阀	2000	件重 0.13kg	瓦楞纸包装
3	液控先导手柄	1000	件重 4.6kg	瓦楞纸包装

3、项目主要设备

项目生产设备见下表：

表 2-3 项目生产设备一览表

序号	设备名称	型号及主要技术参数	数量（台）		备注
			搬迁前	搬迁后新增	
1	全自动超声波清洗机	AHCS-3000-4 型	1	0	无锡遨华机械
2	高压清洗机	/	1	0	/
3	卧式加工中心	HMC-1280L/TW-WJ1 280	4	0	广州派崴/深 圳锐劲
4	立式加工中心	V-321 /NBP-1000A/ V8L-HS/ VH-866/ VMC-1270V/ H-855	19	0	广州派崴/深 圳锐劲
5	三工位立式数控深孔钻	ZS350C-L3	1	0	浙江中智鲸工智能
6	密封箱式气体氮化炉	/	1	0	/
7	真空清洗机	/	1	0	/

7	推拉车	/	1	0	/	
8	数控车床	CT2030A / RJ-46P / CK200*300	8	0	辽宁西格马 5台 深圳 锐劲 3台	
9	液压测试台	/	5	0	广州嘉泰	
10	阀块装配台	/	2	0	/	
11	空压机	/	1	0	长沙联降机电	
12	自动锯床	SH-330/GZK4233	2	0	/	
13	喷砂机	/	1	0	/	
14	双面铣床	XD3250-B	1	0	/	
15	平面磨床	M7132	1	0	/	
16	珩磨机	SSH1680GW50/WHM 8000	2	0	蓬莱/上海善能	
17	外圆磨	MMKC1320	1	0	无锡科之鑫	
18	无芯磨	MT1040A	1	0	无锡科之鑫	
19	氩弧焊	/	1	0	/	
20	脉冲袋式除尘器	风量 1000m³/h	1	0	喷砂机配套 除尘	
21	布袋除尘器	风量 200m³/h	1	0	打磨工序除 尘	
22	氮化炉自助燃烧 系统	/	1	0	氮化炉尾气 燃烧	

4、项目原辅材料及能源消耗

本项目主要原辅材料见下表：

表 2-4 本项目原辅材料及能源消耗情况一览表

序号	材料名称	单位	年用量	最大暂存量	用途	来源	备注
1	天然气	m³	12000	管道输入， 不储存	氮化炉尾气点 燃用燃料	外购	管道天然气， 不储存
2	环保去渍油	kg	180	50	液压测试后的 除油清洁用	外购	位于油品库， 10L/罐
3	环保清洗剂	kg	60	20	超声波清洗剂	外购	位于仓库， 25KG/罐
4	防锈油	kg	500	2	工件防锈用	外购	位于油品库， 25KG/罐
5	45#钢	t	10	5	工件原料	外购	位于仓库
6	热锻铝	t	30	15	工件原料	外购	位于仓库
7	液压阀芯	套	80000	1000	工件原料	外购	位于仓库

8	瓦楞纸包装盒	个	20000	200	工件包装物	外购	位于仓库
9	二氧化碳	kg	240	100	渗氮工序原料	外购	储存于库房，50kg/罐
10	氨气	kg	1800	400	渗氮工序原料	外购	储存于库房，200kg/罐
11	氮气	Kg	1000	60	渗氮工序原料	外购	储存于库房，30kg/罐
12	真空清洗液	t	4	1	真空清洗机用	外购	位于仓库
13	切削液	t	0.4	0.1	高压冲洗加工辅料	外购	位于油品库
14	液压油	t	0.34	1	液压测试用	外购	位于油品库
15	焊丝	kg	10	5	工件焊接用	外购	位于仓库
16	新鲜水	m ³ /a	881.325	/	生产、办公生活	自来水	/
17	电	万度/a	63	/	生产、办公生活	园区供电网	/

备注: ①切削液: 无毒无味、淡黄色透明水溶液; 成分: 矿物油 50-80%, 脂肪酸 0-30%, 乳化剂15-25%, 防锈剂 0-5%, 防腐剂<2%, 消泡剂<1%; 弱碱性, pH8.0-9.5; 水溶性, 不易燃、不易爆。

②液压油: 液压油的成分是植物基础油和合成醋。是利用液体压力能的液压系统使用的液压介质, 在系统中起着能量传递、抗磨、系统润滑、防腐、防锈、冷却等作用。对于液压油来说, 首先应满足液压装置在工作温度下与启动温度下对液体粘度的要求, 由于润滑油的粘度变化直接与液压动作、传递效率和传递精度有关, 还要求油的粘温性能和剪切安定性应满足不同用途所提出的各种需求。

③环保去渍油: 又叫抹机水, 无色无味透明液体, 易挥发, 易燃, 不溶于水, 可溶于乙醇、丙酮、等有机溶剂中。主要成分是正己烷等低碳烷烃, 挥发份占 99%, 密度小, 一般介于 600-700kg/m³, 沸点 60~80°C、闪点<10°C、燃点 260°C, 爆炸上限 6.6%、爆炸下限 1.2%, 无毒性, 成分不涉及重金属。

④环保清洗剂: 无色或淡乳蓝色微粘液体, pH 为 11~12, 可清洗切削油、冲压油、润滑油、加工油、污渍、蜡等等, 无毒性, 成分不涉及重金属。

⑤防锈油: 外观为淡棕色或红褐色具有防锈功能的油溶剂, 由油溶性缓蚀剂、基础油和辅助添加剂等组成, 其中防锈成分占 10%、挥发份占 90%。pH 大于 7.0, 具有挥发性, 无毒性, 成分不涉及重金属。

⑥真空清洗液：澄清无色液体，主要由碳和氢成分组成，是由原油经过粗蒸馏、加氢、精蒸馏出正构单一组分，气味极低，稳定性好，回收率高。用于清洗铜、铝、锌、不锈钢和钢铁等金属表面的油污、粉尘及其它污渍。沸点 171°C，闪点 52°C，成分不涉及重金属。

5、劳动定员及工作制度

本项目总计 50 名员工，年工作日 280 天，生产班制为两班制（每班 8 小时）。均在厂区内外就餐，但不在厂区内外住宿。

6、公用工程

（1）给水

项目营运过程用水主要包括员工日常办公生活用水/食堂用水、半成品冲洗用水、超声波清洗用水、除油清洗用水、地面冲洗用水。

①半成品冲洗用水：本项目使用高压清洗机对去毛刺（滚磨）后的半成品添加少量切削液加水混合后进行冲洗，根据厂家提供资料可知，本项目每次冲洗用水量约 0.372t，该水循环使用，约 2 个月更换一次用水，则冲洗用水约 2.23t/a。

②超声波清洗用水：本项目设置一台超声波清洗机，需添加少量除锈剂和环保清洗机加水进行需要，根据厂家提供资料可知，项目超声波每次清洗用水量约 0.324t，清洗水更换周期为 1 个月，则清洗用水为 3.89m³/a。

③除油清洁用水：本项目除油清洁需添加去渍油和自来水对半成品进行清洗，产生的清洁用水量约为 1.5m³/a。

④车间拖洗用水：本项目车间地面拖洗用水约为 0.4L/m²·月，每年拖洗用水量约为 92.28m³/a。

⑤员工生活/食堂用水：本项目生活污水包括员工办公生活废水和食堂废水，项目劳动定员 50 人，在食堂内用餐，但不住宿，参照《湖南省用水定额》（DB43/T388-2020），员工生活污水用水定额按 38L/人·d 计，则生活用水量为 1.9m³/d，532m³/a，生活污水产生量按 80%计，则项目生活污水量为 1.52m³/d，425.6m³/a；食堂厨房用水定额按 25L/人·d 计，食堂就餐人员主要为本项目员工，则食堂用水量约为 1.25m³/d，350m³/a，食堂废水产生量按 80%计，则项目食堂废水量为 1.0m³/d，280m³/a。则本项目生活污水综合产生量为 2.52m³/d，705.6m³/a。

具体用水情况详见下表。

表 1-5 项目用水排水估算表

序号	用水项目	用水定额	用水规模	日用水量 m ³ /d	年用水量 m ³ /a	日排水量 m ³ /d	年排水量 m ³ /a
1	半成品冲洗	/	/	0.0074	2.23	0	0
2	超声波清洗	/	/	0.013	3.89	0.0117	3.5
3	除油清洁	/	/	0.005	1.5	0	0
4	地面拖洗	0.25L/m ² ·周	车间面积 约 19270m ²	0.3076	92.28	0.2461	73.824
5	员工生活	38L/人·d	50 人	1.9	532	1.52	425.6
6	食堂废水	25L/人·d	50 人	1.25	350	1	280
7	合计	/	/	3.483	981.9	2.7778	782.924

(2) 排水

本项目排水系统依托产业园，采用雨污分流制，雨水通过管道收集进入园区雨污水管网，最终排入渌水。项目废水主要为超声波清洗废水、半成品冲洗废水、地面拖洗废水、除油清洁废水、生活污水、食堂废水等。其中食堂废水经隔油池处理后与生活污水经园区建设的化粪池预处理、超声波清洗废水经自带过滤器处理后排入化粪池、车间拖洗废水经化粪池处理后，再进入园区污水管网。

据调查，园区污水管网已敷设对接完毕，醴陵市经开区横店产业园—C 区污水处理厂已投入运行，项目废水排入醴陵市经开区横店产业园—C 区污水处理厂处理后达一级 A 标准排放。

①半成品冲洗废水：本项目高压清洗机冲洗用水量约 0.372t，该水循环使用，约 2 个月更换一次用水，则冲洗用水约 2.23t/a，产污系数按 90%计算，则含油冲洗废液量约 2.007t/a。该含油废液收集桶收集暂存于危废暂存间后定期交由有资质单位拉运，不外排。

②超声波清洗废水：本项目超声波每次清洗用水量约 0.324t，清洗水更换周期为 1 个月，则清洗用水为 3.89m³/a，产污系数按 90%计算，则清洗废水量为 3.5m³/a。该废水通过超声波清洗机自带过滤器过滤后排入化粪池，再进入园区市政污水管网。

③除油清洁废水：本项目除油清洁需添加去渍油和自来水对半成品进行清洗，产生的清洁用水量约为 1.5m³/a。该清洁废液经收集桶收集暂存于危废暂存间后定期交由有资质单位拉运，不外排。

④车间拖洗废水：本项目车间地面拖洗用水约为 0.4L/m²·月，每年拖洗用水

量约为 $92.28\text{m}^3/\text{a}$, 产物系数按 80%, 计算得到废水产生量 $73.824\text{m}^3/\text{a}$ 。经化粪池预处理后排入园区污水管网。

⑤员工生活/食堂废水：本项目生活用水量为 $1.9\text{m}^3/\text{d}$, $532\text{m}^3/\text{a}$, 则食堂用水量约为 $1.25\text{m}^3/\text{d}$, $350\text{m}^3/\text{a}$, 员工生活/食堂废水产生量均按 80%计。则项目生活污水量为 $1.52\text{m}^3/\text{d}$, $425.6\text{m}^3/\text{a}$, 项目食堂废水量为 $1.0\text{m}^3/\text{d}$, $280\text{m}^3/\text{a}$ 。食堂废水经隔油后与生活污水一并经化粪池处理后排入园区污水管网。

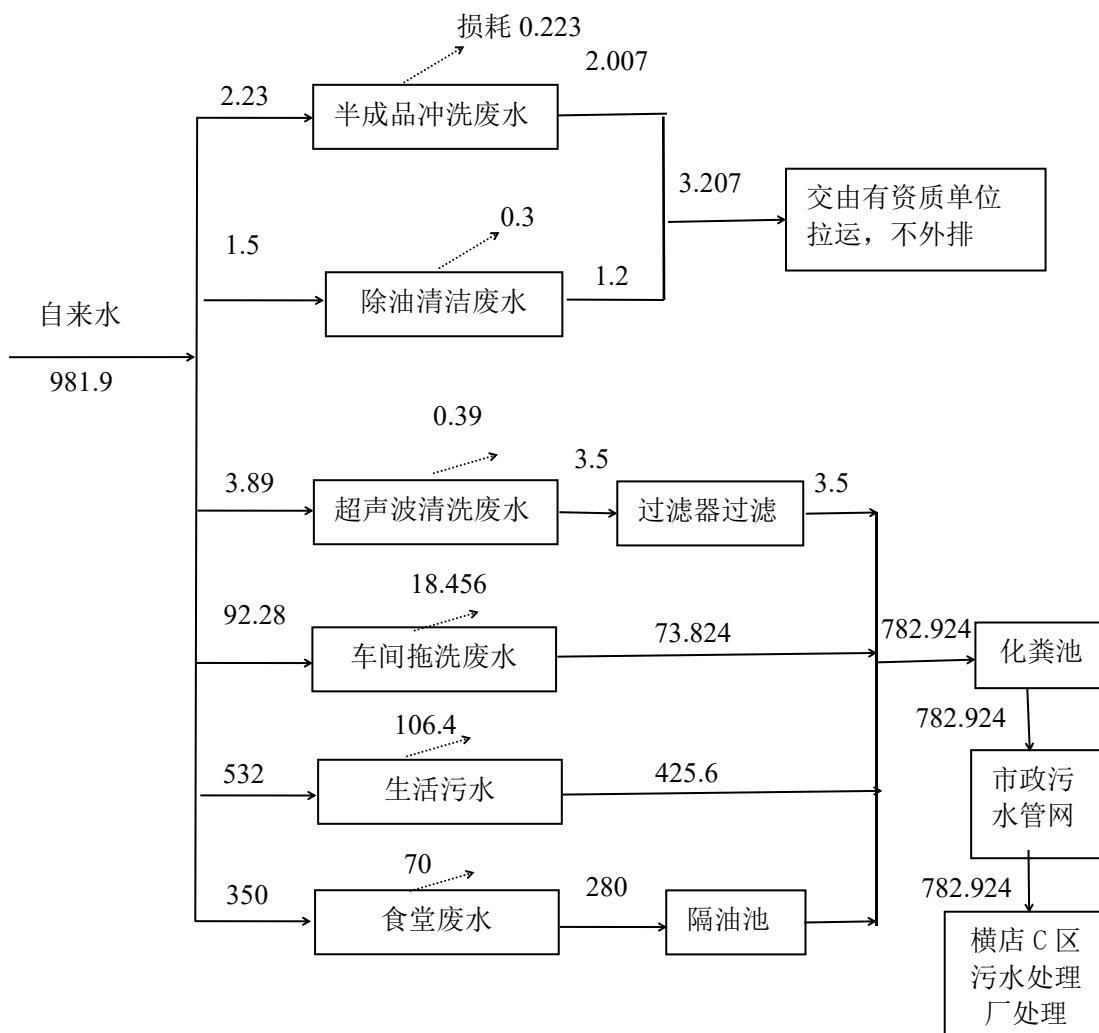


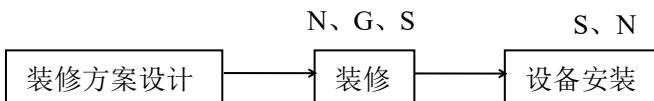
图 1 项目水平衡图 (单位: m^3/a)

7、总平面布局

本项目购入株洲市醴陵经开区横店产业园三期 1#、2#栋厂房（各 2 层，为生产用）和 1 栋办公楼（3 层，为办公用），其中 1#栋 1 楼主要为从西至东依次为机加生产线、热处理车间、喷砂机房、清洗车间、精密检测车间、配电房、空压

机房、检验室、配刀室、仓库、油品库、一般固废暂存间、危废暂存间、危化品放置区，2楼为食堂，2#厂房1楼从西至东依次为机加工区、成品检测区、检验室、消防控制室、水泵房、空压机房、配电房，2楼从西至东依次为装配区、测试实验室、焊接房、组装流水线、超声波清洗区和烘干线、打包区、仓库，本项目每层车间均配备原料仓库和成品仓库，方便原料、成品方便运输。以上各区的总平面布局是在满足安全生产和工艺流程合理的前提下进行的总体布局，从总体上看该项目的总平面布局规范、工艺流程合理、运输顺畅、作业方便，同时，充分利用了工厂建设用地的空间。综上，项目总平面布置合理。具体平面布置详见附图2-3。

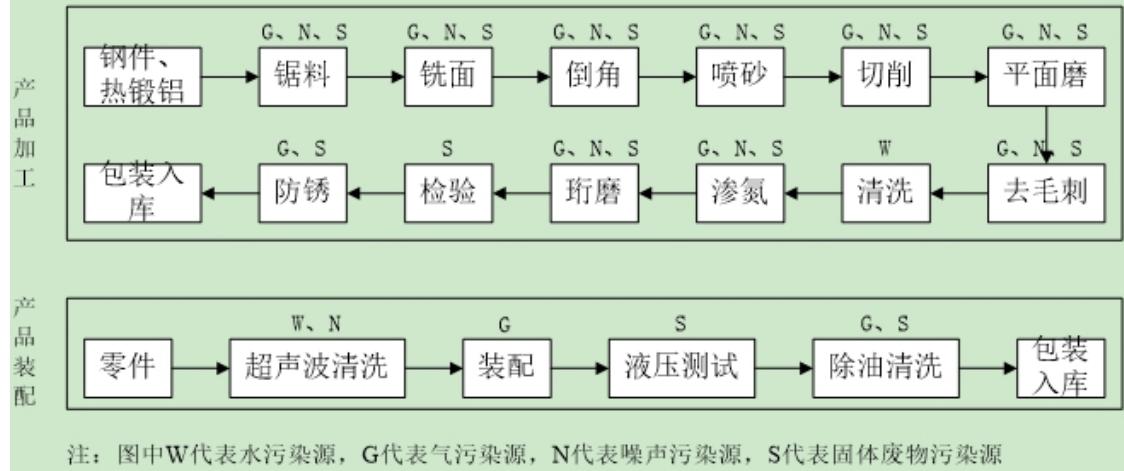
一、施工期工艺流程图及产污环节



注：N为噪声、S为固废、W废水、G为废气

图2-1 施工期产污节点图

二、营运期工艺流程图及产污环节



本项目营运期生产工艺流程及产污节点如图2-1所示：

工艺流程简述：

1、产品加工

(1) 原料粗加工

包括锯料、铣面、倒角、喷砂、切削，加工过程产生金属粉尘G1、切削液产生的挥发性有机物G2、金属屑S1、废切削液S2、噪声N1，其中喷砂机配备袋

<p>式除尘器。</p> <p>(2) 细加工</p> <p>包括平面磨、去毛刺（滚磨）、珩磨，加工过程产生金属粉尘 G1、金属销 S1、噪声 N1，其中珩磨根据客户特殊需求确定，量很少，普通产品不使用珩磨。</p> <p>(3) 清洗</p> <p>滚磨后需要对半成品进行清洗，采用高压清洗机冲洗，水量大小约为 21L/min，冲洗废水 W1 约 2 个月更换一次用水，更换后的含油废液经收集桶收集后暂存于危废暂存间定期交由有资质单位拉运。</p> <p>(4) 渗氮</p> <p>本项目渗氮工序采用箱式氮化炉，根据设备供应商提供的操作步骤：</p> <p>①装料：将冲洗后的工件摆放在固定的工装夹具内，放置在备料台上；</p> <p>②清洗：用真空清洗机将工件表面清洁干净，为氮化前做准备；真空清洗机设 1m³ 容积的清洁槽，使用专用的清洗液，三个月更换一次，废液 S3 作为危废处置。</p> <p>③氮化：将产品移动至加热炉内进行氮化（550℃），通过 NH₃+N₂ 氮基气氛为产品进行氮化；</p> <p>④空冷：氮化一定的时间后，将产品移动至缓冷室，冷却至 200℃ 以下拉出产品。</p> <p>氮化原料为液化氨气、液化氮气、二氧化碳，均有电磁阀和流量计控制。工件在一体化的氮化炉内，通以流动的氨气并电加热，保温一定时间后，氨气热分解产生裂解气，与氮气形成氮化气氛。活性氮原子不断吸附到工件表面，并扩散深入工件表层内，从而改变表层的化学成分和组织，获得优良的表面性能，增强硬度、耐磨性等。而适量的二氧化碳会与氨分解产生的氢气发生水煤气反应，提高氮势，增强氮化气氛，同时具备渗碳性质，可使工件表面白亮。</p> <p>氨分解反应：2NH₃→N₂+3H₂</p> <p>水煤气反应：H₂+CO₂→H₂O+CO</p> <p>氮化炉尾气排放口有自动助燃系统，采用天然气点燃，并通过 25m 排气筒排放。氮化尾气 G3 主要含 NH₃、挥发性有机物，天然气燃烧产生少量的 CH₄、SO₂、</p>
--

NOx。

(5) 检验

检验工序包括物理测试、酸醋盐雾试验，其中盐雾试验箱为密闭加热造雾，中性盐水循环使用，定期添加少量水，不会外排盐雾和盐水。检验后会产生不合格产品 S4。

(6) 防锈

采用防锈油人工擦拭工件，产生挥发的有机废气 G2、废含油手套、抹布 S5。

2、产品装配

(1) 超声波清洗

采用 4 槽超声波清洗机，设备用水量为 350 公斤/槽，无需使用纯水，槽内添加环保清洗剂，增强清洗效率。清洗水更换周期为 1 个月，清洗废水 W2 通过管道进入隔油沉淀池处理。工件清洗后电力烘干进入装配环节。

(2) 装配

项目采用自动化装配流水线，少量产品需要到焊接室使用氩弧焊，产生焊接烟气 G4。

(3) 液压测试

项目产品入库前要进行测试，使液压油穿过液压件，测试能否正常运作，液压油反复使用，不外排。测试产生不合格的产品 S4。

(4) 除油清洁

用抹布或刷子沾取环保去渍油和水进行混合后对产品进行清洁，去除表面污垢，之后包装入库。去渍油和水约 2 个月更换一次，更换的含油废液经收集桶收集暂存于危废暂存间后定期交由有资质单位拉运；由于去渍油有挥发性，产生挥发性有机物 G2，同时会产生含废含油手套、抹布 S5，产生的含油废液

表2-6 厂区产污环节汇总表

类别	编号	名称	产生工序	主要污染物	处理措施	排放方式
废气	G1	金属粉尘	机加工工序	颗粒物	打磨粉尘经布袋除尘器处理后无组织排放，喷砂粉尘经布袋除尘器处理后无组织排放，其他机加工粉尘无组织排放	无组织

	G2	有机废气	切削液、除锈、除油产生的挥发性有机废气	VOCs	无组织排放	无组织
	G3	氮化尾气	渗氮	NH ₃ 、挥发性有机物、SO ₂ 、NO _x	自动助燃系统点然后通过 25m 排气筒排放	有组织
	G4	焊接烟气	氩弧焊焊接	颗粒物	无组织排放	无组织
	G5	油烟	食堂	油烟废气	经油烟净化器处理后楼顶排放	有组织
废水	W1	半成品冲洗废水	高压清洗	COD 、石油类	经收集桶收集暂存于危废暂存间后定期交由有资质单位拉运	不外排
	W2	超声波清洗废水	超声波清洗	COD 、石油类	经自带过滤器过滤后排入化粪池	市政雨水管网
	W2	除油清洗废水	除油清洗	COD 、石油类	经收集桶收集暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位拉运	不外排
	W3	地面拖洗废水	地面清洁	COD 、石油类	排入化粪池	市政污水管网
	W4	生活污水、食堂废水	职工生活、食堂	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS	食堂废水经隔油池隔油后与生活污水一同经化粪池处理	市政污水管网
噪声	N	设备噪声	/	等效连续 A 声级	采用减震设备+厂房隔声	/
固废	S1	生活垃圾	/	生活垃圾	交由环卫部门收集集中处理	/
	S2	废包装材料	原料、成品包装	废包装材料	交由环卫部门收集集中处理	/
	S3	金属屑	机加工	铁销、铝屑等	外售给金属材料公司利用	/
	S4	布袋除尘收集的粉尘	布袋除尘	颗粒物	外售给金属材料公司利用	/
	S5	过滤器滤网	废水过滤	滤网	经收集后定期委托有资质单位进行处理	/
	S6	不合格的产品	检测不合格	金属产品	外售给金属材料公司利用	/
	S7	废油类物质	设备润滑、除油清洁、防锈以及隔油沉淀池	废油	委托有资质单位处置	/
	S8	废含油手套和抹布	机械设备维护	废含油手套和抹布	委托有资质单位处置	/

		S9 S10	真空清洗 废液及废 包装物 废切削液	真空清洗 机加工工序	清洗剂 切削液	委托有资质单位处置 委托有资质单位处置	/	
		本项目位于株洲市醴陵经开区横店产业园，购入已建成的新厂房，无遗留环境问题。						
一、搬迁前原有工程								
1、搬迁前原有工程基本情况								
<p>湖南凯恩利液压机械制造有限公司成立于 2014 年 03 月 06 号，注册地址为长沙市国家经济技术开发区蓝田北路 1 号星工场 A2 栋 601 厂房，是一家集产品自主研发、生产、销售于一体的企业，但实际只有研发与销售，未涉及到生产。为了便于区分和承接业务，建设单位于 2020 年 04 月 27 号注册了“湖南凯恩利液压机械制造有限公司醴陵分公司”，租赁地址为租赁株洲市醴陵经济开发区横店产业园三期 6 号栋 1-2 层，并在该地址投资 6000 万元建设“工程机械液压系统智能制造项目”，生产液压阀块、液控单向阀、液控先导手柄等液压件 63000 件，并于 2020 年 5 月 15 日取得株洲市生态环境局关于《湖南凯恩利液压机械制造有限公司醴陵分公司工程机械液压系统智能制造项目环境影响报告表》的审批意见，株醴环评表[2020]69 号，于 2020 年 10 月 13 日通过自主环保验收，并于 2020 年 10 月 09 日取得固定污染源排污登记回执。</p> <p>搬迁前原有工程建设内容详见下表：</p> <p style="text-align: center;">表 2-6 搬迁前原有工程主要工程内容一览表</p>								
与项目有关的原有环境污染防治问题	序号	类别	名称	内容				
	1	主体工程	生产车间	布置在厂房 1~2 层				
	2			1 层为加工车间，包括机加生产线、热处理室、原料区、半成品暂存区、测量室、油品库、空压机房、办公室、危废间				
	3			2 层为装配车间，包括数控自动化区、无尘装配间、清洗区、成品库、工装库、焊接室、零件仓库、机房、办公区				
	4	辅助工程	办公区	布置在厂房 2 层，包括办公室、会议室、财务室、资料室、厕所				
	5	公用工程	供电	园区供电设施				
	6		供冷、热	厂房内安装分体空调				
	7	环保工程	废气处理设施	车间通风设施、喷砂机除尘器、氮化炉自动助燃系统				
	8		废水处理设	超声波清洗废水经自带过滤器过滤后排入化粪池，半成品				

		施	冲洗废水、除油废水经收集桶收集暂存于危废暂存间后，定期交由有资质单位拉运，地面拖洗废水、生活废水经下水道排入化粪池
9	固废处理设施	噪声治理设施	车间塑胶减震地面、隔声墙壁
10			车间内废油收集桶+托盘
11			一般固废暂存处，布置在1层东南角
12			危废暂存处，布置在1层东南角
13			环保垃圾桶
14	依托工程	给排水管路	接园区给水、雨污管网
15		供电线路	接园区电网
16		废水处理设施	园区排水管网及化粪池

2、搬迁前原有工程污染源及环保设施达标情况

(1) 废气

项目渗氮工序委外进行，验收时生产设备中无氮化炉，无氮化炉废气产生，不设置排气筒。

本项目根据《工程机械液压系统智能制造项目竣工环境保护验收监测报告》，项目搬迁前原有工程废气排放监测结果如下：

表 7-3 无组织废气检测结果 单位：mg/m³

检测因子	检测点位	采样日期	检测结果			标准值
			第一次	第二次	第三次	
颗粒物	G1：场地主导风上风向	2020.09.09	0.067	0.067	0.050	1.0
		2020.09.10	0.067	0.050	0.067	1.0
	G2：场地主导风下风向	2020.09.09	0.100	0.084	0.084	1.0
		2020.09.10	0.100	0.100	0.084	1.0
	G3：场地主导风下风向	2020.09.09	0.100	0.117	0.084	1.0
		2020.09.10	0.084	0.117	0.084	1.0
挥发性有机物	G1：场地主导风上风向	2020.09.09	0.0782	0.109	0.0984	2.0
		2020.09.10	0.0766	0.126	0.131	2.0
	G2：场地主导风下风向	2020.09.09	0.414	0.406	0.473	2.0
		2020.09.10	0.603	0.173	1.15	2.0
	G3：场地主导风下风向	2020.09.09	1.99	1.05	1.63	2.0
		2020.09.10	0.405	0.266	0.302	2.0
挥发性	G4：厂房	2020.09.09	0.270	0.305	0.272	10

		2020.09.10	0.129	0.146	0.149	10		
根据验收监测结果可知，项目无组织废气颗粒物厂界最大浓度值为0.117mg/m ³ ，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表2标准限值；挥发性有机物厂界下风向最大浓度值为1.99mg/m ³ ，满足《天津市地方标准-工业企业挥发性有机物排放控制标准》DB12/524-2014表5其他行业标准；挥发性有机物厂房门窗最大浓度值为0.305mg/m ³ ，满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》GB37822-2019表A.1标准限值。								
由监测结果可知，项目下风向监测点G3挥发性有机物厂界下风向最大浓度值为1.99mg/m ³ ，接近《天津市地方标准-工业企业挥发性有机物排放控制标准》DB12/524-2014表5其他行业标准（2.0mg/m ³ ）。根据现场调查，项目所在6#楼3-4层为醴陵市华远瓷业有限责任公司，该公司主要生产工艺陶瓷及日用陶瓷，陶瓷烘烤过程中产生挥发性有机物，场区设置废气净化系统（即水帘喷釉设施、废气收集系统+活性炭吸附+排气筒高空排放）；4层部分为醴陵市广灏源花纸有限公司，主要生产陶瓷花纸。花纸生产过程中将产生挥发性有机物，通过集气罩+光解催化氧化+活性炭吸附+高于楼顶3m排气筒排放。湖南铂威新能源科技有限公司位于3#栋，主要生产石墨，产生废气主要为粉尘。本项目污染源监测点挥发性有机物最大浓度值为1.99mg/m ³ ，可能由于周边企业有机废气排放叠加所致。								
(2) 废水								
本项目超声波清洗经过自带过滤器过滤后与其他污水一起经园区化粪池处理，废水预处理后进入园区管网，汇入醴陵市经开区横店产业园-C区污水处理厂处理，根据《工程机械液压系统智能制造项目竣工环境保护验收监测报告》，项目搬迁前原有工程废水排放监测结果如下：								
表 7-4 废水检测结果 单位：mg/L (pH 值无量纲)								
检测点位	检测因子	采样时间	检测结果					标准限值
			第一次	第二次	第三次	第四次	均值	
W1：污水排口	pH 值	2020.09.09	8.24	8.24	8.24	8.23	8.23~8.24	6~9
		2020.09.10	8.22	8.21	8.21	8.25	8.21~8.25	

		化学需氧量	2020.09.09	96	75	77	82	82	500
			2020.09.10	84	60	61	68	68	
		五日生化需氧量	2020.09.09	29.1	22.8	23.3	24.9	25.0	300
			2020.09.10	25.2	18.3	18.4	20.8	20.7	
		氨氮	2020.09.09	12.0	12.2	12.0	12.1	12.1	25
			2020.09.10	11.9	12.1	11.9	12.0	12.0	
		石油类	2020.09.09	0.58	0.64	0.79	0.69	0.67	20
			2020.09.10	0.63	0.60	0.77	0.65	0.66	
备注：参考《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）表 4 中三级标准。氨氮参考《污水排入城市下水道水质标准》（GB/T31962-2015）									

根据验收监测结果可知，项目污水排口 pH 最大日均浓度为 8.25 无量纲；化学需氧量最大值为 96mg/L；五日生化需氧量最大值为 29.1mg/L；氨氮最大值为 12.2mg/L；石油类最大值为 0.79mg/L。各污染因子均能达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级标准要求，氨氮能达到《污水排入城市下水道水质标准》（GB/T31962-2015）。

根据现场调查，项目废水依托园区化粪池处理，该化粪处理废水的企业包含 3-4 层的醴陵市华远瓷业有限责任公司及 4 层部的醴陵市广灏源花纸有限公司。由于园区各企业污水经预处理后均集中在园区化粪池处理，因此，无法单独体现本项目废水达标情况，根据实际情况，本次验收采取厂房西侧化粪池出口的废水监测数据作为本项目废水达标排放的依据。

(3) 噪声

搬迁前原有工程噪声主要是设备噪声，通过厂区设备合理布局、厂房隔声进行防控。项目夜间不生产。根据《工程机械液压系统智能制造项目竣工环境保护验收监测报告》，原项目厂界噪声监测情况如下。

表 7-5 噪声检测结果

单位：dB(A)

检测点位	采样日期	昼间	
		检测结果	标准限值
N1：厂界东侧外 1 米处	2020.09.09	62	65
	2020.09.10	62	65
N2：厂界南侧外 1 米处	2020.09.09	61	65
	2020.09.10	63	65

	N3: 厂界西侧外 1 米处	2020.09.09	61	65	
		2020.09.10	60	65	
	N4: 厂界北侧外 1 米处	2020.09.09	60	65	
		2020.09.10	60	65	
根据监测结果可知，项目场界东面、南面、北面、西面昼间噪声最大值为 63dB(A)，满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准要求。					
<p>(4) 固废</p> <p>搬迁前原有工程产生的固废主要有生活垃圾、一般固体废物以及危险废物。其中一般固废为废包装材料、废金属屑等；危险废物包括废切削液、真空清洗废液、废含油手套和抹布、废油类物质、半成品冲洗含油废液、除油清洁废液、过滤器废滤网等。</p> <p>生活垃圾经统一收集于生活垃圾桶后委托环卫部门处理；废包装材料、废金属屑、不合格品等一般固废经一般固废间收集暂存定期外售给金属材料公司利用，符合环保要求。废切削液、真空清洗废液、废含油手套和抹布、废油类物质、半成品冲洗含油废液、除油清洁废液等危险废物经收集桶收集暂存于危废暂存间定期交有资质单位处置。</p>					
<h3>3、项目搬迁前存在的主要问题</h3> <p>根据《工程机械液压系统智能制造项目竣工环境保护验收监测报告》，项目现有厂区废水、废气、噪声均能达标排放，产生的固体废物能得到合理有效的处理，不存在环境问题。</p>					
<h3>4、搬迁后会产生的遗留问题及解决方案</h3> <p>本项目建成搬迁后，届时现址由园区管委会对厂房回收给其他企业进行生产，本项目现有工作人员、设备、原材料、生产线等均一同转移至新建地址。湖南凯恩利液压机械制造有限公司负责对现有项目搬迁过程中遗留的环境问题进行处理。在搬迁过程中应采取减轻环境影响的环保措施，避免产生污染，针对不同的污染单元，采取的治理方案见表 7-6。</p> <p>在落实以下处置措施的前提下，现有工程不会存在遗留环境问题。</p>					
7-6 治理方案一览表					
序号	可能污染单元	治理方案			

	1	固废	1、设置单独的一般固废间和危废暂存间，并将危废间做好防渗、防水、防雨、防漏等措施，所有危险废物暂存间废物统一由湖南利环环保科技有限公司处理处理。	
	2	遗留原辅材料	1、将剩余的原辅材料转移至新址； 2、不能再次使用的原辅材料，妥善处置； 3、对原辅材料库进行清扫。	
	3	遗留设备	1、设备全部进行搬迁。	

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、大气环境现状调查与评价							
	本项目位于醴陵市横店产业园三期，环境空气功能区划属二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中的二级标准。为了解醴陵市环境空气质量现状，本次环评收集了株洲市生态环境局文件株生环委办[2022]1 号《2021 年 12 月及全年全市环境空气质量、地表水环境质量状况的通报》中的基本因子的监测数据。醴陵市环境空气质量现状见表 3-1。							
	表 3-1 2021 年度区域空气质量现状评价表（单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）							
	时间	污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率（%）	达标情况	
	2021 年前 12 月均值（实况）	SO ₂	年平均质量浓度	9	60	15	达标	
		NO ₂	年平均质量浓度	18	40	45	达标	
		PM ₁₀	年平均质量浓度	44	70	62.86	达标	
		PM _{2.5}	年平均质量浓度	29	35	82.86	达标	
		CO	百分位数（95%） 日平均质量浓度 (mg/m^3)	1.5	4.0	37.5	达标	
		O ₃	百分位数（90%） 8h 平均质量浓度	127	160	79.38	达标	
由上表可知，醴陵市 2021 年度六项基本项目监测数据均达标。								
2、地表水环境质量评价								
项目废水排至横店产业园（C 区）污水处理厂处理达标后汇入渌水，为了了解渌水水环境质量现状，本环评收集了株洲市 2021 年 1 月地表水监测月报（ http://sthjj.zhuzhou.gov.cn/c7766/20210318/i1673411.html ），截取其中铁水的入渌水口断面、渌水的星火、仙井断面的常规监测数据，在这之间监测断面上下游未发生明显径流和大规模排污变化，其监测数据可以代表目前区域水环境质量现状。监测数据详见表 3-3。								
表3-3 绿水2021年1月份常规监测数据一览表 单位：mg/L								
断面	项目	平均值	超标率	最大超标倍数	水质级别	评价标准		
铁水的入渌水	pH (无量纲)	6.27	0	--	III	6-9		
	溶解氧	6.2	0	--		≥ 5		

口断面	高锰酸盐指数	2.9	0	--		≤ 6
	生化需氧量	1.7	0	--		≤ 4
	化学需氧量	5	0	--		≤ 20
	氨氮	0.153	0	--		≤ 1.0
	挥发酚	0.0003L	0	--		≤ 0.005
	石油类	0.01L	0	--		≤ 0.05
仙井断面	pH (无量纲)	7.95	0	--	III	6-9
	溶解氧	7.1	0	--		≥ 5
	高锰酸盐指数	1.3	0	--		≤ 6
	生化需氧量	0.4L	0	--		≤ 4
	化学需氧量	5	0	--		≤ 20
	氨氮	0.144	0	--		≤ 1.0
	挥发酚	0.0005	0	--		≤ 0.005
	石油类	0.01L	0	--		≤ 0.05
星火断面	pH (无量纲)	7.0	0	--	III	6-9
	溶解氧	9.1	0	--		≥ 5
	高锰酸盐指数	2.8	0	--		≤ 6
	生化需氧量	2.4	0	--		≤ 4
	化学需氧量	14	0	--		≤ 20
	氨氮	0.440	0	--		≤ 1.0
	石油类	0.01	0	--		≤ 0.05

备注：“L”表示低于检测限。

由表 3-3 可知，渌水 2021 年 1 月铁水的入渌水口断面、渌水的仙井、星火断面均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类水质标准，水质较为良好。

3、声环境质量

根据生态环境部办公厅 2020 年 12 月 24 日印发的《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》中具体编制要求“声环境、厂界外周边 50 米范围内存在声环境保护目标的建设项目，应监测保护目标声环境质量现状并评价达标情况。各点位应监测昼夜间噪声，监测时间不少于 1 天，项目夜间不生产则仅监测昼间噪声。”结合现场调查，本项目厂界外周边 50 米范围内不存在声环境保护目标，因此不需要进行声环境质量监测。

4、生态环境

根据生态环境部办公厅 2020 年 12 月 24 日印发的《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，产业园区外建设项目新增用地且用地范围内含有生态环境保护目标时， 应进行生态现状调查。本项目位

	<p>于醴陵经开区横店产业园已建成厂房内，且无生态环境目标，因此不开展生态现状调查。</p> <h3>5、电磁辐射</h3> <p>根据《技术指南》，新建或改建、扩建广播电台、差转台、电视塔台、卫星地球上行站、雷达等电磁辐射类项目，应根据相关技术导则对项目电磁辐射现状开展监测与评价。本项目不属于电磁辐射类项目，因此不开展电磁辐射现状监测与评价。</p> <h3>6、土壤环境影响分析</h3> <p>根据生态环境部办公厅 2020 年 12 月 24 日印发的《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》中具体编制要求“原则上不开展环境质量现状调查。建设项目存在土壤环境污染途径的，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。”结合现场调查及工艺分析，本项目位于株洲市醴陵经开区横店产业园三期，项目不存在土壤环境污染途径，不开展土壤环境质量现状调查。</p> <h3>7、地下水环境影响分析</h3> <p>根据生态环境部办公厅 2020 年 12 月 24 日印发的《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》中具体编制要求“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。”结合现场调查及工艺分析，本项目位于株洲市醴陵经开区横店产业园三期，项目不存在地下水环境污染途径，不开展地下水环境质量现状调查。</p>						
环境保护目标	<p>本项目位于株洲市醴陵经开区横店产业园三期，根据现场调查，项目厂界外 50 米范围内无声环境保护目标。厂界外 500m 范围内不涉及地下水集中式饮用水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水，无地下水环境敏感目标。</p> <p>本项目位于工业园区，无生态环境保护目标。项目环境空气保护目标详见下表：</p> <p style="text-align: center;">表 3-6 项目环境保护目标一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">类</th> <th style="width: 30%;">保护目标</th> <th style="width: 15%;">相对厂址</th> <th style="width: 10%;">规模</th> <th style="width: 10%;">功能</th> <th style="width: 25%;">执行</th> </tr> </thead> </table>	类	保护目标	相对厂址	规模	功能	执行
类	保护目标	相对厂址	规模	功能	执行		

污染 物排 放控 制标 准	环境 空 气	别	方向、距离			标准												
		陈家塘	113.46238693, 27.71163389	南侧, 269-465m	约 126 户	居住												
		李家排	113.45821711, 27.71624538	西侧, 375-500m	约 8 户	居住												
		徐家老屋	113.46225201, 27.71668245	西北侧, 125-500m	约 20 户	居住												
		泽塘	113.46360758, 27.72031438	北侧, 472-500m	约 5 户	居住												
		朱家坡里	113.46528104, 27.71947317	北侧, 470-500m	约 6 户	居住												
1、废气：营运期氨气执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2 标 准；氮化炉挥发性有机物参照执行《大气污染物综合排放标准》 （GB16297-1996）表2中二级标准限值要求；厂内无组织有机废气执行《挥 发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）表 A.1 标准；其他废气 执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准及无组织监控 限值。食堂油烟废气排放执行《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001) 中标准限值。 2、废水：本项目废水经处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级标准，具体见表 3.9-3。 表 3-9 水污染物排放标准																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>污染因子</th><th>COD_{cr}</th><th>BOD₅</th><th>NH₃-N</th><th>动植物油</th><th>SS</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)表4中三 级标准</td><td>500</td><td>300</td><td>/</td><td>100</td><td>400</td></tr> </tbody> </table> 3、噪声：营运期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 中 3 类区标准要求。							污染因子	COD _{cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	动植物油	SS	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)表4中三 级标准	500	300	/	100	400
污染因子	COD _{cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	动植物油	SS													
《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)表4中三 级标准	500	300	/	100	400													
表 3-10 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 单位：dB(A)																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>类别</th><th>标准</th><th>昼间</th><th>夜间</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3类</td><td>(GB12348-2008)</td><td>65</td><td>55</td></tr> </tbody> </table> 4、固废：生活垃圾执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)							类别	标准	昼间	夜间	3类	(GB12348-2008)	65	55				
类别	标准	昼间	夜间															
3类	(GB12348-2008)	65	55															

	<p>中的有关规定；一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其2013修改单中的相关规定。</p>												
总量控制指标	<p>根据国家主要污染物排放总量控制技术规范要求，确定总量控制指标为SO₂、NO_x、COD、NH₃-N等。</p> <p style="text-align: center;">表 4-1 污染物总量控制建议指标 [单位: t/a]</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">水污染物</th><th style="text-align: center;">本项目排放量</th><th style="text-align: center;">经污水处理厂处理后</th><th style="text-align: center;">总量控制指标建议</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>COD_{Cr}</td><td style="text-align: center;">0.183</td><td style="text-align: center;">0.0442</td><td style="text-align: center;">0.0442</td></tr> <tr> <td>NH₃-N</td><td style="text-align: center;">0.0126</td><td style="text-align: center;">0.0044</td><td style="text-align: center;">0.0044</td></tr> </tbody> </table> <p>本项目 COD、NH₃-N 排放总量指标计入污水处理厂排放总量，不再单独申请指标。本项目挥发性有机物挥发性有机物（以 VOCs 计）排放量为 0.0024t/a，可从《醴陵市生态环境保护委员会办公室关于下达 2019 年“蓝天保卫战”重点减排项目通知》中确定的 30 家开展挥发性有机物治理企业的治理成果中进行削减替代。</p>	水污染物	本项目排放量	经污水处理厂处理后	总量控制指标建议	COD _{Cr}	0.183	0.0442	0.0442	NH ₃ -N	0.0126	0.0044	0.0044
水污染物	本项目排放量	经污水处理厂处理后	总量控制指标建议										
COD _{Cr}	0.183	0.0442	0.0442										
NH ₃ -N	0.0126	0.0044	0.0044										

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	<p>1、施工废气环境保护措施</p> <p>本项目废气主要来源于装修废气。装修期间油漆的使用会向周围环境空气挥发甲醛、二甲苯和甲苯。二甲苯与甲苯虽具有一定的毒性，但在短时间最大允许浓度下不会产生重大影响。本项目装修时二甲苯与甲苯的产生浓度较小，再加上油漆废气的释放较缓慢，因此项目不会对周围环境产生明显影响。为减少对周围环境及自身环境的影响，应尽可能选用环保型绿色油漆。装修完毕后，建议保持室内通畅，并空置一段时间后再开始投入使用。</p> <p>2、施工废水环境保护措施</p> <p>本项目施工期间装修人员不食宿在项目内，施工期无废水产生。</p> <p>3、施工噪声环境保护措施</p> <p>本项目施工噪声主要来源于装修时零碎敲打声，切割机、角磨机发出的噪声，以及装修材料搬运时产生的噪音。施工期间噪音多为瞬时噪音，禁止在夜间与午休时间施工，施工地点在室内，以上条件使得本项目噪音对外界影响很小，不会对周边环境带来影响。</p> <p>4、施工固废环境保护措施</p> <p>固废主要来源于装修余料，设备包装。装修余料由装修单位运至圾站，交由环卫部门处置，设备包装回收变卖，不会对环境带来影响。</p>
运营期环境影响和保护措施	<p>二、营业期环境影响和保护措施</p> <p>1、废水</p> <p>1、废水污染物源强及排放情况</p> <p>本项目产生的废水主要有：半成品冲洗废水 W1、超声波清洗废水 W2、地面拖洗废水 W3、员工生活污水 W4。</p> <p>(1) 半成品冲洗废水 W1</p> <p>本项目使用高压清洗机对去毛刺（滚磨）后的半成品添加少量切削液加</p>

水混合后进行冲洗，根据厂家提供资料可知，本项目每次冲洗用水量约 0.372t，该水循环使用，约 2 个月更换一次用水，则冲洗用水约 2.23t/a，产污系数按 90% 计算，则含油冲洗废液量约 2.007t/a。该含油废液收集桶收集暂存于危废暂存间后定期交由有资质单位拉运。

(2) 超声波清洗废水 W2

本项目设置一台超声波清洗机，需添加少量除锈剂和环保清洗机加水进行需要，根据厂家提供资料可知，项目超声波每次清洗用水量约 0.324t，清洗水更换周期为 1 个月，则清洗用水为 3.89m³/a，产污系数按 90% 计算，则清洗废水量为 3.5m³/a。类比同类项目超声波清洗水的主要污染因子产生浓度约为 COD 210mg/L、石油类 50mg/L、表面活性剂 50mg/L，不涉及重金属污染物；通过超声波清洗机自带过滤器过滤后排入化粪池，再进入园区时代路市政污水管网，主要污染因子排放浓度为 COD 150mg/L、石油类 15mg/L。

(3) 地面拖洗废水 W3

本项目车间地面拖洗用水约为 0.4L/m²·月，产物系数按 80%，计算得到废水产生量 73.824m³/a。类比同类项目车间地面拖洗废水水质，其主要污染因子产生浓度为 COD 300mg/L、SS250mg/L、石油类 30mg/L；经化粪池预处理后排入园区污水管网，主要污染因子的排放浓度可分别达到 COD260mg/L、SS160mg/L、石油类 13 mg/L。

(4) 员工生活污水 W4

本项目生活污水包括员工办公生活废水和食堂废水，项目劳动定员 50 人，在食堂内用餐，但不住宿，参照《湖南省用水定额》(DB43/T388-2020)，员工生活污水用水定额按 38L/人 · d 计，则生活用水量为 1.9m³/d，532m³/a，生活污水产生量按 80% 计，则项目生活污水量为 1.52m³/d，425.6m³/a；食堂厨房用水定额按 25L/人 · d 计，食堂就餐人员主要为本项目员工，则食堂用水量约为 1.25m³/d，350m³/a，食堂废水产生量按 80% 计，则项目食堂废水量为 1.0m³/d，280m³/a。

综上所述，本项目生活污水综合产生量为 2.52m³/d，705.6m³/a，其主要

污染物浓度为主要污染因子产生浓度为 COD 300mg/L、NH₃-N 26mg/L、动植物油 30mg/L；食堂废水经隔油后与生活污水一并经化粪池处理后排入园区污水管网，污染物排放浓度为 COD 250mg/L、NH₃-N 25mg/L、动植物油 28.5mg/L。

化粪池为处理生活污水的推荐工艺，项目食堂废水经隔油池隔油后与生活污水一并排入化粪池集中处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后经市政污水管网排入醴陵市经开区横店产业园-C 区污水处理厂。

项目员工在食堂内就餐，但不提供住宿，员工生活污水主要是洗手间废水，主要污染因子产生浓度为 COD 300mg/L、NH₃-N 26mg/L、动植物油 30mg/L；经化粪池预处理后，各污染因子的排放浓度可分别达到 COD 230mg/L、NH₃-N 22mg/L、动植物油 28.5mg/L。

表 4-1 运营期废水产排核算一览表

废水	污染因子	产生情况		治理措施	去除效率	排放情况	
		浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)			浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
超声波清洗废水 3.5m ³ /a	COD	210	0.0007	经超声波清洗机自带过滤器过滤后排入化粪池处理	25%	150	0.0025
	石油类	50	0.0002		67%	15	0.0003
地面拖洗废水 73.824m ³ /a	COD	350	0.025	化粪池预处理	25%	260	0.019
	SS	250	0.018		35%	160	0.012
	石油类	40	0.003		67%	13	0.009
生活综合污水 705.6m ³ /a	COD	300	0.212	食堂废水经隔油池隔油再与生活污水一同经化粪池处理	22.5%	230	0.7164
	NH ₃ -N	26	0.0183		15%	22	0.0176
	动植物油	30	0.0212		5%	28.5	0.0201

2、生活污水进入醴陵市经开区横店产业园-C 区污水处理厂可行性分析

醴陵市经开区横店产业园-C区污水处理厂建设规模3000m³/d(其中：一期1500m³/d，二期1500m³/d)，污水处理工艺为“污水→格栅井→泵→沉砂池→调节池→加药气浮池→A²/O生化一体池→MBR池→ClO₂消毒→排放”。纳污范围为：北至沪昆高速公路，南至石宫岭北侧安置小区，东至320国道与石宫路交叉口，西至岳汝高速公路，总服务面积2.7km²。污水处理厂尾水排放达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表1一级A标准”。

本项目所在区域已经纳入横店产业园-C区污水处理厂的纳污范围，项目排放的废水水质成分简单，主要污染物为COD_{cr}、BOD₅、NH₃-N、SS和动植物油，且污染物浓度较低，超声波清洗废水经油水分离器处理，车间地面清洁废水、生活废水经隔油池隔油再一同经化粪池处理后可以满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中三级标准。企业废水最大排放量约3.878m³/d，仅占近期处理规模的0.259%。因此污水处理厂有能力接纳本项目生活污水、生产废水。

综上所述，项目不直接对外排放废水，且其间接排放具备接管可行性，因此项目营运期废水对水环境影响较小。

3、项目排放口基本情况

表4-2 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

废水类别	污染物种类	污染防治设施			排放去向	排放方式	排放规律	排放口编号	排放口名称	排放口设置是否符合要求	排放口类型
		污染防治设施名称	污染防治设施工艺	是否为可行技术							
车间、生产废水	COD、NH ₃ 、石油类等	油水分离器、化粪池	油水分离器、化粪池	是	进入园区污水处理厂	间接排放	间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	DW001	生活污水排放口	是	一般排放口
	SS、COD、BOD、NH ₃ 、动植物油	隔油池、化粪池	隔油池、化粪池								

表4-3 项目废水间接排放口基本信息表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量(t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放浓度限值(mg/L)
1	DW001	113°27'49.85"	27°42'55.66"	1085.71	横店产业园-C区污水处理厂	间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	/	横店产业园-C区污水处理厂	化学需氧量 氨氮 悬浮物 五日生化需氧量 pH值(无量纲)	50 5 10 10 6-9

4、废水监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)等要求，运营期应对废水进行自行监测，监测计划见下表。

表 4-4 废水监测计划

序号	排放口(监测点位)编号	排放口(监测点位)名称	污染物名称(监测因子)	监测频次	排放标准
1	DW001	废水总排口	COD _{cr} 、SS、F ⁻ 、TP等	每年一次	满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4中三级标准

2、废气

1、废气污染物源强及排放情况

营运期产生的废气主要为加工过程产生的金属粉尘 G1、溶剂挥发的有机废气 G2、氮化尾气 G3、焊接烟气 G4 和食堂油烟废气 G5。

本次评价根据《第二次全国污染源普查工业污染源普查 33 金属制品业、34 通用设备制造业、35 专用设备制造业、36 汽车制造业、37 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业、431 金属制品修理、432 通用设备修理、433 专用设备修理、434 铁路、船舶、航空航天等运输设备修理（不包括电镀工艺）行业系数手册》(2019 年 4 月) 进行污染物核算，核算结果详见下表。

表 4-5 运营期废气产排核算一览表

工艺名称	污染物	产污系数	产污规模	产生量	治理技术	治理效率	排放量
切割	颗粒物	5.3 千克/吨-原料	800t	4.24t/a	车间拦截	90%	0.424t/a

	打磨	颗粒物	2.19 千克/吨-原料	800t	1.752t/a	布袋除尘车间拦截	95% 90%	0.00876t/a
	喷砂	颗粒物	2.19 千克/吨-原料	800t	1.752t/a	脉冲布袋除尘、车间拦截	95% 90%	0.00876t/a
	氩弧焊	颗粒物	9.19 千克/吨-原料	0.05t	0.00046t/a	车间拦截	90%	0.000046t/a
渗氮		氨	2.1 千克/吨-产品	800t	1.68t/a	直接燃烧法	95%	0.084t/a
		挥发性有机物	0.01 千克/吨-产品	800t	0.008t/a	直接燃烧法	95%	0.0004t/a
机加工 (切削液)		挥发性有机物	5.64 千克/吨-原料	0.4t	0.002t/a	车间通风	/	0.002t/a

(1) 金属粉尘 G1

项目金属粉尘产生源包括切割、打磨、喷砂工序，污染因子以颗粒物计。根据核算结果，切割粉尘产生浓度约为 $114.35\text{mg}/\text{m}^3$ ，打磨和喷砂粉尘产生浓度约为 $257.65\text{mg}/\text{m}^3$ ，颗粒物产生总量为 $7.744\text{t}/\text{a}$ 。喷砂机采用脉冲布袋除尘器处理后在车间内排放，打磨工序采用布袋除尘器处理后在车间内无组织排放，其他工序为直接排放。由于金属粉尘易沉降，大部分沉降在工作台周围，飘出车间外的量非常少，车间拦截率按 90%计算，则最终粉尘排放量为 $0.442\text{t}/\text{a}$ ，为无组织排放。

(2) 有机废气 G2

项目机加工使用切削液 $0.4\text{t}/\text{a}$ ，在去油清洗时使用去渍油 $0.18\text{t}/\text{a}$ ，工件防锈使用防锈油 $0.5\text{t}/\text{a}$ ，上述溶液均具有挥发性，污染因子以挥发性有机物计。根据核算结果，项目溶剂产生挥发性有机物呈无组织排放，其中切削液产生的挥发性有机物浓度约为 $1.57\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量 $0.002\text{t}/\text{a}$ ；去油和防锈溶剂产生的挥发性有机物按照挥发份的含量计算得到排放量为 $0.63\text{t}/\text{a}$ 。项目各工序均在车间内操作，有机废气无组织排放在车间内部。

(3) 氮化尾气 G3

项目采用气体渗氮工艺，使用箱式氮化炉，尾气经燃烧后从 25m 排气筒

排放，尾气中污染因子主要为 NH₃、挥发性有机物、SO₂、NOx。根据核算结果，NH₃ 和挥发性有机物的产生浓度分别为 4028.2mg/m³、19.2mg/m³，产生量分别为 1.68t/a、0.008t/a；经燃烧后，排放浓度分别为 201.4mg/m³、1mg/m³，排放量分别为 0.084t/a、0.0004t/a。

CH₄、SO₂、NOx 由天然气燃烧产生，项目使用天然气为 12000m³/a。由于液化气属于清洁能源，且使用量小，本次不予计算其污染物排放量。

(4) 焊接烟气 G4

本项目部分产品需进行焊接，采用氩弧焊，焊丝用量为 50kg/a，根据核算结果，焊接烟气于车间内无组织排放，经车间拦截后排放浓度约为 4.31mg/m³，排放量为 0.000046t/a。

(5) 食堂油烟废气 G5

食堂烟气主要成份燃料燃烧废气和油烟废气。

项目建成后，食堂采用天然气作为燃料，属于清洁能源，其燃烧后产生的大气污染物较少。食堂设 2 个基准灶头，属于小型食堂，建设单位拟在食堂安装油烟净化装置。在食堂就餐的主要为企业员工按 50 人/次计。按人均食用油日用量约 30g/人·d，一般油烟挥发量占总耗油量的 2~4%，平均为 3%，则项目油烟产生量 0.045kg/d，全年按 280 天计算，产生量约 12.6kg/a。食堂共拟设 2 个灶头，每天工作 4h，每个灶头油烟机风量以 2500m³/h 计，则总风量为 5000m³/h，则油烟产生浓度为 2.25mg/m³，经过油烟净化设施进行处理，净化效率按照 80%计算，油烟排放量为 2.52kg/a，排放浓度为 0.45mg/m³；则该项目油烟排放情况治理措施见下表。

表 4-6 项目油烟排放情况

油烟产生量 (kg/a)	运行时间 (h/d)	抽油烟机总风量 (m ³ /h)	油烟产生浓度 (mg/m ³)	净化率 (%)	排放浓度 (mg/m ³)	油烟排放量 (kg/a)
12.6	4	5000	2.25	80	0.45	2.52

项目废气污染源产排污情况详见表 4-7。

表 4-7 项目废气污染源产排污情况一览表

污 染 环 节	产污 环节	污染 物 种 类	污染 物 产 生 情 况	治 理 设 施	污染 物 排 放	排 放 标 准
------------------	----------	-------------------	-----------------------------	------------------	-------------------	------------------

	染源编号			产生量 t/a	产生浓度 mg/m³		排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m³	排放浓度 mg/m³
G1	切割工序	颗粒物	4.24	114.35	车间拦截粉尘、车间通风	0.424	/	/	1.0	
	打磨工序	颗粒物	1.752	257.65	布袋除尘器处理后无组织排放	0.00876	/	/	1.0	
	喷砂工序	颗粒物	1.752		脉冲布袋除尘器处理后无组织排放	0.00876	/	/	1.0	
G2	有机废气	溶剂挥发性有机物	0.4	1.57	车间通风	0.63	/	/	2.4	
G3	渗氮	氨	1.68	4028.2	直接燃烧法	0.084	/	201.4	/	
		挥发性有机物	0.008	19.2	直接燃烧法	0.0004	/	1	2.4	
G4	焊接工序	颗粒物	0.00046	/	车间拦截粉尘、车间通风	0.000046	/	/	1.0	
G5	食堂	油烟废气	0.0126	2.25	油烟净化器（处理效率可达 80% 以上）	0.00252	0.00225	0.45	2.0	

2、废气排放达标性分析

根据项目搬迁前原有工程营运期喷砂工序产生的粉尘经脉冲布袋除尘器处理后无组织排放，打磨工序产生的粉尘经布袋除尘器处理后无组织排放，切割、焊接工序产生的粉尘在车间内无组织排放，并加强车间通风换气，则车间无组织粉尘排放能达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织监控限值，项目氮化炉工序产生的尾气通过充分燃烧后经过 25m 排气筒排放，则氨气能达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准，氮化炉挥发性有机物能达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准限值要求，溶剂使用产生的有机废气加强车间通风换气，则排放的有机废气能达到《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）表 A.1 标准要求；本项目食堂油烟经油烟净化器净化器处理能够达到《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中标准限值要求，其措施可行，同时符合《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942）中技术可行性要求。

3、废气检测计划

根据《排污许可证申请与核发技术规范 总则》(HJ942)等规范的要求，项目运营期应对废气排放进行自行监测，监测计划见下表。

表4-8 自行监测信息表

序号	排放口(监测点位)编号	排放口(监测点位)名称	污染物名称(监测因子)	监测频次	是否自动监测
1	厂界	厂界	颗粒物	1次/年	否

3、噪声污染源分析

(1) 本项目机械设备较多，且不少设备属于强噪声设备，有些设备噪声给出的声压级有一个范围，本评价预测时按平均值 85dB(A)考虑。

(2) 高噪声设备和低噪声设备的户外噪声强度相差较大，按照噪声叠加规律，相差 10dB 以上的多个噪声源，可不用考虑低噪声的影响因此，本评价在预测时按此规律筛选，只考虑高噪声设备的影响。

(3) 综合基础减振、车间隔声、厂界围墙隔声效果，综合以-10dB(A)计，本次预测源强取 75dB(A)。

1、预测模式

根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)的技术要求，本次评价采取导则上推荐模式。

(1) 预测点的衰减计算

$$LA(r)=LA(r_0)-20Lg(r/r_0)$$

式中：

LA(r)—预测点声压级，dB(A);

LA(r0)—噪声源声压级，dB(A);

r—预测点离噪声源的距离，m。

(2) 预测点的预测值计算

$$L_{eq}=10\lg\left(10^{0.1L_{eqg}}+10^{0.1L_{eqb}}\right)$$

式中：

L_{eqg} —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A);

L_{eqb} ---预测点的背景值, dB(A)。

2、预测结果

本次现状监测结果则取最大值, 输入预测软件, 预测结果见下表:

表 4-9 本项目噪声预测结果 单位: dB(A)

序号	预测点	与噪声源的最近距离 (m)	正常工况	标准值	达标情况
			贡献值		
1	东面厂界	16	52.0	昼间 65	达标
2	南面厂界	15	52.3	昼间 65	达标
3	西面厂界	25	49.0	昼间 65	达标
4	北面厂界	10	55.7	昼间 65	达标

注: 本项目夜间不生产

预测结果表明, 项目各厂界噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准。项目位于工业园区内, 周围均为工业企业, 因此声环境不敏感, 为进一步减轻噪声影响, 本次评价提出以下建议措施:

①优化生产时间, 夜间 20:00 以后、早上 8:00 以前的时间段内, 尽量不进行高噪声作业, 调整为噪声较低的作业内容。

②优化平面布局, 高噪声设备尽量远离南侧厂界。

③加强运输管理, 避免夜间(22:00~次日 6:00)运输, 运输车辆通过居民住宅时, 应减速慢行, 禁鸣喇叭。

采取以上措施后, 可使噪声影响可接受。

(3) 噪声监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)等要求, 运营期应对厂界噪声进行自行监测, 监测计划见表。

表4-10 自行监测信息表

序号	排放口(监测点位)编号	排放口(监测点位)名称	污染物名称(监测因子)	监测频次	是否自动监测
1	厂界四周	厂界外 1m 处	等效 A 声级	1 次/季度	否

4、固体废物污染源分析

(1) 固体废物污染源

运营期间本项目产生的固体废物按性质分为一般工业废物、危险固废以及生活垃圾。其中一般固废为废包装材料、不合格的产品、废金属屑、以及收集的粉尘；危险废物包括废切削液、废含油手套和抹布、废油类物质等。

①废包装材料

本项目原料、产品包装过程中会产生废包装材料，根据厂家提供信息可知，废包装材料产生量约 0.2t/a，交由环卫部门收集集中处理。

②废金属屑

本项目机加工过程中产生的金属丝、金属屑统称为金属销，按原材料用量的 2%计算，约 16t/a，在一般固废间暂存后定期外售给金属材料公司利用。

③不合格的产品

根据建设单位提供的资料，本项目产品合格率为 99%，不合格产品约为 8t/a，在一般固废暂存间暂存后定期外售给金属材料公司利用。

④布袋除尘收集的粉尘

本项目喷砂、打磨工序产生的粉尘经布袋除尘器处理，收集的粉尘量约为 8t/a，在一般固废暂存间暂存后定期外售给金属材料公司利用。

⑤过滤器废滤网

本项目超声波清洗机自带过滤器过滤废水时会产生废过滤网，根据企业提供资料，废过滤网的产生量约为 0.1t/a，对照《国家危险废物名录（2021 年版）》，该固废属于危险固废，废物类别为 HW49 其他废物，废物代码为 900-041-49，经收集后定期委托有资质单位进行处理。

⑥废切削液

切削液用于各类机床冷却，使用时用自来水以 1: 19 比例配成 5%浓度的溶液使用。根据《第二次全国污染源普查工业污染源普查-机械加工行业系数》核算（7.80 吨/吨-原料），项目使用切削液原液 0.4t/a，则产生的废切削液为 3.12t/a，根据《国家危险废物名录（2021 版）》，属于危险废物，废物代码

为 HW08 (900-217-08) , 在危废暂存间暂存后交有资质单位处理。

⑦真空清洗废液

项目真空清洗剂使用专用的清洗液，每三个月更换一次，一次更换约 1t，则废液产生量为 4t/a，根据《国家危险废物名录（2021 版）》，属于危险废物，废物代码为 HW09 (900-006-09) , 在危废暂存间暂存后交有资质单位处理。

⑧废含油手套和抹布

项目运营期间会定期对各机械设备及运输车辆进行检修维护，该过程中会产生少量的废机油及含油抹布手套，预计其产生量不超过 0.1t/a，按照《国家危险废物名录》（2021 版），属于危险废物，废物代码为 HW900-041-49。在危废暂存间暂存后交有资质单位处理。

⑨废油类物质

项目设备润滑、除油清洁、防锈以及隔油沉淀池均会产生废油类物质约 0.2t/a，根据《国家危险废物名录（2021 版）》，属于危险废物，废物代码为 HW08 (900-217-08) 。暂存于危废储存间后委托有危废资质单位进行处理。

⑩半成品冲洗含油废液

本项目半成品冲洗需添加切削液和自来水对半成品进行清洗，此过程中会产生少量的含油废液，产生量约为 2.007t/a，根据《国家危险废物名录（2021 版）》其属于危险固废，该废物类别为 HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物，废物代码为“900-402-06”，收集桶收集暂存于危废暂存间后定期交由有资质单位拉运。

⑪除油清洁废液

本项目除油清洁需添加去渍油和自来水对半成品进行清洗，此过程中会产生少量的含油废液，根据厂家提供资料可知，含油废液产生量约为 1.2t/a，根据《国家危险废物名录（2021 版）》其属于危险固废，该废物类别为 HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物，废物代码为“900-402-06”，收集桶收集暂存于危废暂存间后定期交由有资质单位拉运。

<p>生活垃圾</p> <p>员工生活垃圾按 1kg/d 计，则产生量为 14t/a，分类收集后由环卫部门定期清运。</p> <p>本项目运营期固体废物产生及处置情况详见下表。</p> <p style="text-align: center;">表 4-11 项目固体废物产生情况一览表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th><th>固废名称</th><th>固废类型</th><th>产生量 (t/a)</th><th>处置方式</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>废包装材料</td><td>一般固废</td><td>0.2</td><td>交由环卫部门收集集中处理</td></tr> <tr> <td>2</td><td>废金属屑</td><td>一般固废</td><td>16</td><td>收集后外售</td></tr> <tr> <td>3</td><td>不合格产品</td><td>一般固废</td><td>8</td><td>收集后外售</td></tr> <tr> <td>4</td><td>布袋除尘收集的粉尘</td><td>一般固废</td><td>8</td><td>收集后外售</td></tr> <tr> <td>5</td><td>过滤器废滤网</td><td>危险废物 HW49 (900-041-49)</td><td>0.1</td><td>暂存至危废暂存间，再定期交由有资质的单位处理</td></tr> <tr> <td>6</td><td>废切削液</td><td>危险废物 HW09 (900-006-09)</td><td>3.12</td><td rowspan="6">采用专用容器分类封装并暂存至危废暂存间，再定期交由有资质的单位处理</td></tr> <tr> <td>7</td><td>真空清洗废液</td><td>危险废物 HW09 (900-007-09)</td><td>4</td></tr> <tr> <td>8</td><td>废含油手套和抹布</td><td>危险废物 HW49 (900-041-49)</td><td>0.1</td></tr> <tr> <td>9</td><td>废油类物质</td><td>危险废物 HW08 (900-214-08)</td><td>0.2</td></tr> <tr> <td>10</td><td>半成品冲洗含油废液</td><td>危险废物 HW06 (900-402-06)</td><td>2.007</td></tr> <tr> <td>11</td><td>除油清洁废液</td><td>危险废物 HW06 (900-402-06)</td><td>1.2</td></tr> <tr> <td>12</td><td>生活垃圾</td><td>生活垃圾</td><td>14</td><td>分类收集后由环卫部门定期清运</td></tr> </tbody> </table> <p>(2) 危险固废暂存要求</p> <p>本项目产生的危险废物必须严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) (2013 年修订) 要求，对危险废物暂存间防风、防雨、防渗等措施予建设，并严格按照相关要求进行日常管理与运输。具体情况如下：</p> <p>①建设要求</p> <p>a、危废暂存间必须要密闭建设，门口内侧设立围堰，地面应做好硬化及</p>	序号	固废名称	固废类型	产生量 (t/a)	处置方式	1	废包装材料	一般固废	0.2	交由环卫部门收集集中处理	2	废金属屑	一般固废	16	收集后外售	3	不合格产品	一般固废	8	收集后外售	4	布袋除尘收集的粉尘	一般固废	8	收集后外售	5	过滤器废滤网	危险废物 HW49 (900-041-49)	0.1	暂存至危废暂存间，再定期交由有资质的单位处理	6	废切削液	危险废物 HW09 (900-006-09)	3.12	采用专用容器分类封装并暂存至危废暂存间，再定期交由有资质的单位处理	7	真空清洗废液	危险废物 HW09 (900-007-09)	4	8	废含油手套和抹布	危险废物 HW49 (900-041-49)	0.1	9	废油类物质	危险废物 HW08 (900-214-08)	0.2	10	半成品冲洗含油废液	危险废物 HW06 (900-402-06)	2.007	11	除油清洁废液	危险废物 HW06 (900-402-06)	1.2	12	生活垃圾	生活垃圾	14	分类收集后由环卫部门定期清运
序号	固废名称	固废类型	产生量 (t/a)	处置方式																																																								
1	废包装材料	一般固废	0.2	交由环卫部门收集集中处理																																																								
2	废金属屑	一般固废	16	收集后外售																																																								
3	不合格产品	一般固废	8	收集后外售																																																								
4	布袋除尘收集的粉尘	一般固废	8	收集后外售																																																								
5	过滤器废滤网	危险废物 HW49 (900-041-49)	0.1	暂存至危废暂存间，再定期交由有资质的单位处理																																																								
6	废切削液	危险废物 HW09 (900-006-09)	3.12	采用专用容器分类封装并暂存至危废暂存间，再定期交由有资质的单位处理																																																								
7	真空清洗废液	危险废物 HW09 (900-007-09)	4																																																									
8	废含油手套和抹布	危险废物 HW49 (900-041-49)	0.1																																																									
9	废油类物质	危险废物 HW08 (900-214-08)	0.2																																																									
10	半成品冲洗含油废液	危险废物 HW06 (900-402-06)	2.007																																																									
11	除油清洁废液	危险废物 HW06 (900-402-06)	1.2																																																									
12	生活垃圾	生活垃圾	14	分类收集后由环卫部门定期清运																																																								

“三防”措施(防扬散、防流失、防渗漏)。库内地面与裙脚采用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。基础和裙脚必须防渗，防渗层为至少 1m 厚的粘土层 (渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$)，或 2mm 厚的高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料 (渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$)。

b、危险废物暂存间周边应设计建造径流疏导系统，保证能防止 50 年一遇的暴雨不会流入到危险废物暂存间内。

c、危险废物暂存间内设置废水导排管道或渠道。

d、设施内要有安全照明设施和观察窗口。

e、应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。

f、不同种类危险废物应有明显的过道划分，墙上张贴危废名称，液态危废需将盛装容器放至防泄漏托盘内并在容器粘贴危险废物标签，固态危废包装需完好无破损并系挂危险废物标签，并按要求填写。

②标牌标识要求

贮存场所应设置警示标志，危废的容器和包装物必须粘贴危废识别标志，配备称重设备。具体详见下表

表 4-12 危险废物暂存间标牌标识建设要求一览表

一、危废暂存场所警示标志	
	<p>说明</p> <p>1、危险废物警告标志规格颜色形状：等边三角形，边长 40cm 颜色：背景为黄色，图形为黑色</p> <p>2、警告标志外檐 2.5cm</p> <p>3、适用于：危险废物贮存设施为房屋的，建有围墙或防护栅栏，且高度高于 100cm 时；部分危险废物利用、处置场所</p>

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;">危 险 废 物</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">主要成分:</td><td style="padding: 5px; text-align: center;">危 险 类 别</td></tr> <tr> <td style="padding: 5px;">化学名称:</td><td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">  TOXIC 有毒 </td></tr> <tr> <td style="padding: 5px;">危 险 情 况:</td></tr> <tr> <td style="padding: 5px;">安 全 措 施:</td></tr> <tr> <td style="padding: 5px;">废 物 产 生 单 位:</td></tr> <tr> <td style="padding: 5px;">地 址:</td><td style="text-align: center; vertical-align: middle;"> 电话: _____ 联系人: _____ 批次: _____ 数量: _____ 产生日期: _____ </td></tr> </tbody> </table>	危 险 废 物		主要成分:	危 险 类 别	化学名称:	 TOXIC 有毒	危 险 情 况:	安 全 措 施:	废 物 产 生 单 位:	地 址:	电话: _____ 联系人: _____ 批次: _____ 数量: _____ 产生日期: _____	<p style="text-align: center;">说明</p> <p>1、危险废物标签尺寸颜色尺寸：40×40cm 底色：醒目的橘黄色字体：黑体字 字体颜色：黑色 2、危险类别：按危险废物种类选择。 3、使用于：危险废物贮存设施为房屋的， 建有围墙或防护栅栏，且高度高于 100cm 时</p>
危 险 废 物												
主要成分:	危 险 类 别											
化学名称:	 TOXIC 有毒											
危 险 情 况:												
安 全 措 施:												
废 物 产 生 单 位:												
地 址:	电话: _____ 联系人: _____ 批次: _____ 数量: _____ 产生日期: _____											
<p style="text-align: center;">二、粘贴于危险废物储存容器上的危险废物标签</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;">危 险 废 物</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">主要成分:</td><td style="padding: 5px; text-align: center;">危 险 类 别</td></tr> <tr> <td style="padding: 5px;">化学名称:</td><td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">  TOXIC 有毒 </td></tr> <tr> <td style="padding: 5px;">危 险 情 况:</td></tr> <tr> <td style="padding: 5px;">安 全 措 施:</td></tr> <tr> <td style="padding: 5px;">废 物 产 生 单 位:</td></tr> <tr> <td style="padding: 5px;">地 址:</td><td style="text-align: center; vertical-align: middle;"> 电话: _____ 联系人: _____ 批次: _____ 数量: _____ 产生日期: _____ </td></tr> </tbody> </table>	危 险 废 物		主要成分:	危 险 类 别	化学名称:	 TOXIC 有毒	危 险 情 况:	安 全 措 施:	废 物 产 生 单 位:	地 址:	电话: _____ 联系人: _____ 批次: _____ 数量: _____ 产生日期: _____	<p style="text-align: center;">说明</p> <p>1、危险废物标签尺寸颜色尺寸：20×20cm 底色：醒目的橘黄色字体：黑体字 字体颜色：黑色 2、危险类别：按危险废物种类选择。 3、材料为不干胶印刷品</p>
危 险 废 物												
主要成分:	危 险 类 别											
化学名称:	 TOXIC 有毒											
危 险 情 况:												
安 全 措 施:												
废 物 产 生 单 位:												
地 址:	电话: _____ 联系人: _____ 批次: _____ 数量: _____ 产生日期: _____											
<p style="text-align: center;">三、系挂于袋装危险废物包装物上的危险废物标签</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;">危 险 废 物</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">主要成分:</td><td style="padding: 5px; text-align: center;">危 险 类 别</td></tr> <tr> <td style="padding: 5px;">化学名称:</td><td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">  TOXIC 有毒 </td></tr> <tr> <td style="padding: 5px;">危 险 情 况:</td></tr> <tr> <td style="padding: 5px;">安 全 措 施:</td></tr> <tr> <td style="padding: 5px;">废 物 产 生 单 位:</td></tr> <tr> <td style="padding: 5px;">地 址:</td><td style="text-align: center; vertical-align: middle;"> 电话: _____ 联系人: _____ 批次: _____ 数量: _____ 出厂日期: _____ </td></tr> </tbody> </table>	危 险 废 物		主要成分:	危 险 类 别	化学名称:	 TOXIC 有毒	危 险 情 况:	安 全 措 施:	废 物 产 生 单 位:	地 址:	电话: _____ 联系人: _____ 批次: _____ 数量: _____ 出厂日期: _____	<p style="text-align: center;">说明</p> <p>1、危险废物标签尺寸颜色尺寸：10×10cm 底色：醒目的橘黄色字体：黑体字 字体颜色：黑色 2、危险类别：按危险废物种类选择。 3、材料为印刷品</p>
危 险 废 物												
主要成分:	危 险 类 别											
化学名称:	 TOXIC 有毒											
危 险 情 况:												
安 全 措 施:												
废 物 产 生 单 位:												
地 址:	电话: _____ 联系人: _____ 批次: _____ 数量: _____ 出厂日期: _____											
<p>③日常管理</p> <p>a、须做好危险废物管理纪录，记录上应注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、堆放库位、废物出库日期及接收单位名称，并对各类固废分类堆存。危险废物管理纪录需保留 3 年。</p> <p>b、危险废物暂存间内清理出来的泄漏物，一律按危险废物进行处理。</p> <p>c、定期对危险废物暂存间进行检查，发现破损，应及时进行修理。</p> <p>d、危险废物暂存间必须按 GB15562.2 的规定设置警示标志。</p> <p>e、加强对危险废物的日常管理，并按国家有关危险废物管理办法，办理好危险废物的贮存、转移手续。危险废物应由具有相关资质的单位进行运</p>												

输，运输过程中药防渗漏、防溢出、防扬洒、不得超载；运输工具应按要求设立危险货物标识，应标识主要成分、名称、数量、物理形态等信息；运输工具不能人货混装，从事运输活动的单位应具有相关资质，配备专人操作，熟悉收集的废物的特性和事故应急措施，并持有危险废物转移联单。

项目营运期固体废物产生及处理情况见下表。

表 4-13 固体废物产生量及处理措施一览表

序号	固废名称	产生环节	属性	类别	物理性质	产生量(t/a)	贮存方式	处理措施
1	废切削液	机加工	危 险 固 废	HW49 (900-039-49)	固态	3.12	危废暂存间分类暂存	有资质单位处理
2	真空清洗废液	原真空清洗工序		HW49 (900-041-49)	固态	4		
3	废含油手套和抹布	设备维护		HW08 (900-217-08)	固态	0.1		
4	废油类物质	机械润滑		HW06 (900-405-06)	固态	0.2		
5	过滤器废滤网	过滤		HW49 (900-041-49)	固态	0.1		
6	半成品冲洗含油废液	半成品冲洗		危险废物 HW06 (900-402-06)	液态	2.007		
7	除油清洁废液	除油清洁		危险废物 HW06 (900-402-06)	液态	1.2		
8	金属屑		一般 固 废	900-999-99	固态	16		委托环卫部门统一处理
9	不合格产品	原料、产品包装		900-999-99	固态	8		
10	布袋除尘收集的粉尘	除尘		900-999-99	固态	8		
12	生活垃圾	员工办公	/	/	固态	14	垃圾桶	委托环卫部门统一处理

5、地下水

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)附录 A—地下水环境影响评价行业分类表，本项目属于附录 A 中的“K 机械、电子中 71

专用设备制造中其他类别”，为IV类项目，可不开展地下水评价

6、土壤

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ 964-2018)附录 A 中土壤环境影响评价项目类别表，本项目属于附录 A 中的“设备制造业中的其他”，为III类项目，本项目用地为工业用地，环境敏感程度为不敏感，占地面积 $\leq 5\text{hm}^2$ ，用地类型为小型，可不开展土壤环境影响评价。

7、生态

根据生态环境部办公厅 2020 年 12 月 24 日印发的《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》中具体编制要求“产业园区外建设项目建设新增用地且用地范围内有生态环境敏感的，应明确环保措施”，本项目位于在已建成厂区进行生产，不新增用地。对周边生态环境影响较小。

8、电磁辐射

本项目无电磁辐射源，不开展电磁辐射分析。

9、环境风险

（1）风险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中规定，涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存（包括使用管线输运）的建设项目可能发生的突发性事故（不包括人为破坏及自然灾害引发的事故）的需进行环境风险评价。本项目主要涉及的有毒有害、易燃易爆物质有：氨气、氮气、油类物质（去渍油、防锈油、液压油）等，具体分析结果如下。

表 4-14 项目风险物质分析

序号	物质名称	临界量/t	项目最大存在量/t	q/Q
1	油类物质	2500	5.1	0.00204
2	氨气	5	0.0015	0.0003
3	氮气	5	0.0013	0.00026
合计				0.0026

综上分析，本项目危险物质数量与临界量比值 $Q < 1$ 。因此，项目环境风险潜势为 I，则环境风险评价工作等级为：简单分析。

(2) 环境风险分析

氨储存于热处理室，作为生产备用，虽然储量很小，如遇泄漏和明火也会产生火灾、爆炸事故，向周边排放 CO、甲烷、氨气。由于氨气易溶于水，泄漏氨气会进入车间污水管道，使外排废水 pH 值超标。

项目使用的各类油品分类储存于 2 栋二层西部的油品库，在泄漏情景下会外溢至车间地面，如遇明火会产生火灾、爆炸事故，形成蒸汽云，向周围空气排放 CO、挥发性有机物等污染物。泄漏油品进入车间污水管道，会造成外排废水石油类超标。

(3) 风险防范措施

本项目使用的风险物质量很少，风险事故的影响范围有限，本次评价提出如下措施和要求：

①严格按《危险化学品安全管理条例》的要求，加强对危险化学品的管理；制定危险化学品安全操作规程，要求操作人员严格按照操作规程作业；对从事危险化学作业人员定期进行安全培训教育；经常性对危险化学品作业场所进行安全检查。

②油品库及液氨、液氮的储存库应符合储存危险化学品的相关条件（如防晒、防潮、通风、防雷、防静电等），规范危险化学品的储存和使用；储存场所设置明显的防火等级标志，通道、出入口和通向消防设施的道路保持畅通。同时，危险化学品储存场所应严格按照规定管道、设备材质、阀门及配件，加强现场管理，消除跑、冒、滴、漏；建立健全安全规程及值勤制度，设置通讯、报警装置，确保其处于完好状态；对使用危险化学品的名称、数量进行严格登记；凡储存、使用危险化学品的岗位，都应配置合格的防毒器材、消防器材，并确保其处于完好状态；所有进入储存、使用危险化学品的人员，都必须严格遵守《危险化学品管理制度》。

③运输危险化学品的车、船应悬挂危险化学品标志不得在人口稠密地停留；危险化学品的运输、押运人员，应配置合格的防护器材。

④危险化学品存放区必须设置于阴凉、通风的库房，库房必须防渗、防

漏、防雨。

⑤危险化学品存放区设置一个收集桶，当泄漏事故发生时，收集至桶内暂存，最终作为危险废物处理。

⑥危险化学品存放区应配备吸附剂等材料，防止发生事故时能对事故进行应急处理。

⑦建议建设单位制定风险事故应急预案，在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序的实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故造成的危害，减少事故造成的损失。

表 4-15 建设项目环境风险分析内容表

建设项目名称	工程机械液压系统智能制造搬迁项目			
建设地点	湖南省醴陵市横店产业园			
地理坐标	经度	113.46204788°	纬度	27.71277775°
主要危险物质及分布	液氨、液氮存放于热处理室；油类物质存放于油品库。			
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	环境影响途径如下： 1、因腐蚀、设备故障或损坏等原因造成的泄漏； 2、操作失误、违规操作等人为因素引起的油品的跑、冒、滴、漏； 3、雷击、静电事故等因素诱发的火灾、爆炸所造成的次生环境风险。			危害后果：泄漏污染车间废水，严重时可引起火灾爆炸并伴生环境污染，对区域环境造成不良影响。

风险防范 措施要求	<p>①严格按《危险化学品安全管理条例》的要求，加强对危险化学品的管理；制定危险化学品安全操作规程，要求操作人员严格按操作规程作业；对从事危险化学作业人员定期进行安全培训教育；经常性对危险化学品作业场所进行安全检查。</p> <p>②油品库及液氨、液氮的储存库应符合储存危险化学品的相关条件（如防晒、防潮、通风、防雷、防静电等），规范危险化学品的储存和使用；储存场所设置明显的防火等级标志，通道、出入口和通向消防设施的道路保持畅通。同时，危险化学品储存场所应严格按照规定管道、设备材质、阀门及配件，加强现场管理，消除跑、冒、滴、漏；建立健全安全规程及值勤制度，设置通讯、报警装置，确保其处于完好状态；对使用危险化学品的名称、数量进行严格登记；凡储存、使用危险化学品的岗位，都应配置合格的防毒器材、消防器材，并确保其处于完好状态；所有进入储存、使用危险化学品的人员，都必须严格遵守《危险化学品管理制度》。</p> <p>③运输危险化学品的车、船应悬挂危险化学品标志不得在人口稠密地停留；危险化学品的运输、押运人员，应配置合格的防护器材。</p> <p>④危险化学品存放区必须设置于阴凉、通风的库房，库房必须防渗、防漏、防雨。</p> <p>⑤油品存放区设置一个收集桶，并将油品区放置托盘，当泄漏事故发生时，收集至桶内暂存，最终作为危险废物处理。</p> <p>⑥危险化学品存放区应配备吸附剂等材料，防止发生事故时能对事故进行应急处理。</p> <p>⑦建议建设单位制定风险事故应急预案，在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序的实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故造成的危害，减少事故造成的损失。</p>
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）： 本项目所涉及的主要危险物资为液氮、液氨、油类物质，危险单元为热处理室、油品库。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）相关规定，本项目判定项目环境风险潜势为 I，仅进行简单分析。	

7、环保投资

本项目总投资 15000 万元，其中环保投资 40 万元，含约占工程投资总额的 0.27%。具体环保投资情况见下表。

表 4-16 环保投资一览表

项目	污染源	环保设施	估算金额（万元）
废水	生活污水、食堂废水	自建隔油池、化粪池	15
	生产废水	化粪池	12
废气	油烟废气	油烟净化器	3
噪声	生产设备	减震、隔声	3
固体废物	办公垃圾	垃圾站 1 座	1.5
	一般固废	1 间一般固废间	2

	危险废物	1间危废暂存间及收集桶	3.5
合 计	/	/	40

8、排污许可管理制度

根据《排污许可证申请与核发技术规范总则》（HJ942-2018）、《排污许可管理办法（试行）》（环保部令第48号）及《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》（第11号令），本项目属“二十八、33金属制品业，为其他登记管理。实行登记管理的排污单位，不需要申请取得排污许可证，应当在全国排污许可证管理信息平台填报排污登记表，登记基本信息、污染物排放去向、执行的污染物排放标准以及采取的污染防治措施等信息。

9、建设项目竣工环保验收

根据《建设项目环境保护管理条例》（2017年7月16日）第十七条相关内容，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，并编制验收报告。建设单位在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假，除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位应当依法向社会公开验收报告。

建设项目建成后，及时进行环保验收。根据环境保护验收技术规范和本项目的特点，列出建设项目环保设施竣工验收一览表。

表 4-17 环境保护措施三同时验收一览表

工程阶段	项目	污染源	验收监测因子	环境保护措施及检查内容	验收标准
运营期	废气	打磨	颗粒物	经布袋除尘器处理后无组织排放	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中无组织监控限值
		喷砂	颗粒物	经脉冲布袋除尘器处理后无组织排放	
		切割	颗粒物		
		焊接烟气	颗粒物		
		溶剂使用	挥发性有机物	加强车间通排风	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)表 A.1 标准

		氯化炉	NH ₃	自动助燃系统燃烧后通过 25m 排气筒排放	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 标准	
			挥发性有机物		《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中二级限值要求	
			SO ₂		《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 二级标准	
			NOx		《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001) 中标准限值	
		油烟	油烟废气	经油烟净化器处理后楼顶排放	《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001) 中标准限值	
废水		车间废水	NOx	超声波清洗废水经自带过滤器过滤后与车间拖地废水一同排入化粪池预处后再排入市政污水管网	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中的三级标准	
		生活污水	COD、氨氮	食堂废水经隔油池隔油后与生活污水一同经化粪池预处理后排入市政污水管网		
噪声	L _{eq}	厂界噪声	采取减震、隔声等措施	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 3 类		
固体废物	一般固废	废包装材料、废金属屑、不合格品、布袋除尘收集的粉尘	废包装材料交由环卫部门收集集中处理，其余一般固废均收集后外售	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2020)		
		生活垃圾	包装材料交由环卫部门收集集中处理			
	危险废物	废切削液、真空清洗废液、废含油手套和抹布、废油类物质、半成品冲洗含油废液、除油清洁废液、过滤器废滤网	收集容器、危废暂存间暂存定期交有资质单位处置	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及修改清单		

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	打磨	颗粒物	经布袋除尘器处理后无组织排放	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中无组织监控限值
	喷砂	颗粒物	经脉冲布袋除尘器处理后无组织排放	
	切割、焊接	颗粒物	加强车间通排风	
	食堂	油烟废气	经油烟净化器处理后楼顶排放	《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)中标准限值
	氮化炉	NH ₃	经自动助燃系统燃烧后经25m排气筒排放	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2标准
		挥发性有机物		《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中二级限值要求
		SO ₂		《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准
		NOx		
地表水环境	超声波清洗废水、拖地废水	COD、石油类	超声波清洗废水经自带过滤器过滤后与车间拖地废水一同排入化粪池预处理后再排入市政污水管网	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中的三级标准
	生活污水、食堂废水	COD、氨氮	食堂废水经隔油池隔油后与生活污水一同经化粪池预处理后排入市政污水管网	
声环境	生产设备	设备噪声	基础减振、隔声措施、距离衰减	《工业企业厂界环境噪声排放标准》3类标准
电磁辐射			无	
固体废物			生活垃圾收集后交由环卫部门进行统一清运；一般固废分类收集后在一般固废暂存间暂存，外售废品回收站；危险废物分类收集后暂存于危险废物暂存间，定期委托给有资质的单位处理。	
土壤及地下水污染防治措施			厂房地面已硬化，危废间地面按要求进行防渗	
生态保护措施			无	
环境风险防范措施			①严格按《危险化学品安全管理条例》的要求，加强对危险化学品的管理；制定危险化学品安全操作规程，要求操作人员严格按操作规程作业；对从事危险化学作业人员定期进行安全培训教育；经常性对危险化学品作业场所进行安全检查。	

	<p>②油品库及液化气、液氨的储存库应符合储存危险化学品的相关条件（如防晒、防潮、通风、防雷、防静电等），规范危险化学品的储存和使用；储存场所设置明显的防火等级标志，通道、出入口和通向消防设施的道路保持畅通。同时，危险化学品储存场所应严格按照规定管道、设备材质、阀门及配件，加强现场管理，消除跑、冒、滴、漏；建立健全安全规程及值勤制度，设置通讯、报警装置，确保其处于完好状态；对使用危险化学品的名称、数量进行严格登记；凡储存、使用危险化学品的岗位，都应配置合格的防毒器材、消防器材，并确保其处于完好状态；所有进入储存、使用危险化学品的人员，都必须严格遵守《危险化学品管理制度》。</p> <p>③运输危险化学品的车、船应悬挂危险化学品标志不得在人口稠密地停留；危险化学品的运输、押运人员，应配置合格的防护器材。</p> <p>④危险化学品存放区必须设置于阴凉、通风的库房，库房必须防渗、防漏、防雨。</p> <p>⑤危险化学品存放区设置一个收集桶，当泄漏事故发生时，收集至桶内暂存，最终作为危险废物处理。</p> <p>⑥危险化学品存放区应配备吸附剂等材料，防止发生事故时能对事故进行应急处理。</p> <p>⑦建议建设单位制定风险事故应急预案，在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序的实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故造成的危害，减少事故造成的损失。</p>
其他环境管理要求	建立完善的储运管理体系，加强防火；危废间贴标识标牌，建立危险废物管理台账；建立生产管理制度，杜绝跑冒滴漏现象。

六、结论

本项目符合国家产业政策，符合“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单）相关要求，建设单位只要严格执行相关的环保法律法规，通过全面严格实施本报告提出的环保措施，确保污染物达标排放的前提下，从环保角度考虑，项目的建设是可行的。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	污染物名称	现有工程 排放量(固体废 物产生量) ①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量(固体废 物产生量) ③	本项目 排放量(固体废 物产生量) ④	以新带老削减量 (新建项目不填) ⑤	本项目建成后 全厂排放量(固体废 物产生量)⑥	变化量 ⑦
废气	颗粒物	/	/	/	0.441566t/a	/	0.441566t/a	0
	非甲烷总烃	/	/	/	0.0024t/a	/	0.0024t/a	0
	氨	/	/	/	0.084t/a	/	0.084t/a	0
	油烟废气	/	/	/	0.00252t/a	/	0.00252t/a	0
废水	COD	/	/	/	0.093t/a	/	0.093t/a	0
	氨氮	/	/	/	0.0074t/a	/	0.0074t/a	0
一般固废	金属屑	/	/	/	16t/a	/	16t/a	0
	不合格产品	/	/	/	8t/a	/	8t/a	0
危险废物	废切削液	/	/	/	3.12t/a	/	3.12t/a	0
	真空清洗废液	/	/	/	4t/a	/	4t/a	0
	废含油手套和抹布	/	/	/	0.1t/a	/	0.1t/a	0
	废油类物质	/	/	/	0.2t/a	/	0.2t/a	0
生活垃圾	生活垃圾	/	/	/	14t/a	/	14t/a	0

注: ⑥=①+③+④-⑤; ⑦=⑥-①

