

# 建设项目环境影响报告表

## (污染影响类)

项目名称: 智能化电永磁铁关键技术的研发及产业化项目重大变动

建设单位: 株洲悍威磁电科技有限公司

编制时间: 二〇二五年三月

中华人民共和国生态环境部制

# 目录

一、 建设项目基本情况 .....	1
二、 建设项目工程分析 .....	17
三、 区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准 .....	40
四、 主要环境影响和保护措施 .....	47
五、 环境保护措施监督检查清单 .....	81
六、 结论 .....	84
附表 .....	85
建设项目污染物排放量汇总表 .....	85
附件一 环评委托书 .....	87
附件二 营业执照 .....	88
附件三 重大变动前项目环评批复 .....	89
附件四 土地使用权挂牌成交确认书 .....	93
附件五 公司重大变动前的现有排污权交易确认单 .....	94
附件六 项目选址联席会备忘录 .....	95
附件七 涂料技术说明书 .....	96
附件八 技术评审意见及签到表 .....	142
附图 1 项目地理位置图 .....	147
附图 2-1 50m 声环境保护范围图 .....	148
附图 2-2 500m 大气环境保护范围及敏感目标 .....	149
附图 3-1 变动前总平面布置图 .....	150
附图 3-2 变动后总平面布置图 .....	151
附图 4-1 变动前 1#车间平面布置图 .....	152
附图 4-2 变动后 1#车间平面布置图 .....	153
附图 5 排污路径及水系图 .....	154

附图 6 土地利用规划图 .....	155
附图 7 项目现状图 .....	156
附图 8 本项目与株洲高新技术产业开发区边界范围位置图 .....	158
附图 9 本项目与引用数据点位位置图 .....	159

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	智能化电永磁铁关键技术的研发及产业化项目重大变动		
项目代码	/		
建设单位联系人	万存存	联系方式	18873376707
建设地点	湖南省株洲市天元区栗雨街道仙月环路以南，大石桥环路以西地块		
地理坐标	(113 度 2 分 43.855 秒, 27 度 49 分 27.267 秒)		
国民经济行业类别	C3599 其他专用设备制造	建设项目行业类别	三十二、专用设备制造业 35-70 环保、邮政、社会公共服务及其他专用设备制造 359-其他
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input 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 checked="" type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	15150	环保投资（万元）	60
环保投资占比（%）	1.26	施工工期	1 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：	用地（用海）面积（m <sup>2</sup> ）	24666.67
专项评价设置情况	<b>1.1 项目专项评价设置情况</b> 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）中表 1-1 专项评价设置原则表，本项目专项评价设置情况如下： <b>表1-1 本项目专项评价设置情况分析表</b>		
	专项评价的类别	设置原则	
	大气	排放废气含有毒有害污染物 <sup>1</sup> 、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标 <sup>2</sup> 的建设项目	
	地表水	新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂的除外）；新增废水直排的污水集中处理厂	
	环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量 <sup>3</sup> 的建设项目	

	生态	取水口下游 500 米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目	不涉及
	海洋	直接向海排放污染物的海洋工程建设项目	不涉及
根据上表可知，本项目无需开展专项评价。			
规划情况	<p>(1) <u>《株洲高新技术产业开发区(调区扩区)控制性详细规划》，株洲市规划测绘设计院有限责任公司，2024年6月；</u></p> <p>(2) <u>相关规划名称：湖南省发展和改革委员会《关于株洲高新技术产业开发区等7家园区调区扩区的复函》（2025年）审批机关：湖南省发展和改革委员会审批文号：湘发改函[2025]2号。</u></p>		
规划环境影响评价情况	<p><u>规划环境影响评价文件名称：《株洲高新技术产业开发区调区扩区规划环境影响报告书》（2024年）</u></p> <p><u>召集审查机关：湖南省生态环境厅；</u></p> <p><u>审批文件名称及文号：关于《株洲高新技术产业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（2024）57号）</u></p>		
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p><b><u>1、与工业园规划符合性和产业定位相符性分析</u></b></p> <p><b><u>1.1 规划符合性</u></b></p> <p><u>本项目位于湖南省株洲市天元区栗雨街道仙月环路以南，大石桥环路以西地块，根据《株洲高新技术产业开发区（调区扩区）控制性详细规划》（2024年6月），该项目所在地为二类工业用地。</u></p> <p><u>根据湖南省发展和改革委员会、湖南省自然资源厅《关于株洲高新技术产业开发区等7家园区调区扩区的复函》（2025年），属于株洲市高新技术产业开发区区块三范围内。</u></p> <p><u>因此，项目选址用地性质符合《株洲高新技术产业开发区（调区扩区）控制性详细规划》的土地利用规划要求。</u></p> <p><b><u>1.2 主导产业定位符合性</u></b></p> <p><u>根据规划环境评价可知株洲高新技术产业开发区，主要产业为以轨道交通装备、航空航天产业为主导产业，以电力新能源与装备制造（含汽车）为特色产业，坚决遏制高耗能、高排放项目入园，优先发展轻污染和无污染项目。本项目生产电永磁铁吊具、电永磁铁以及磁力模板等电永磁产品，</u></p>		

属于先进装备制造产业，项目生产过程中产生污染物较小，经处理后均能做到达标排放对周边环境影响较小，不属于园区内禁止的高排放项目，本项目与园区产业定位不冲突。且不属于《株洲高新技术产业开发区调区扩区规划环境影响报告书》的负面清单。因此本项目与《株洲高新技术产业开发区调区扩区规划环境影响报告书》的主导产业相符。

### 1.3 与园区准入条件的符合性分析

根据《株洲高新技术开发区调区扩区规划环境影响报告书》本项目位于株洲高新技术产业开发区中河西示范园区块三范围内，环境准入限制类及禁止类见下表：

表 1-2 株洲高新技术产业开发区生态环境准入清单

片区	区块	产业定位	限制类	禁止类
河西示范园	区块三	电力新能源与装备制造（含汽车）（园区特色产业）：新能源汽车及相关装备制造；风电、储能等新能源装备制造。新一代电子信息相关产业链制造（园区培育产业）。新材料制造（园区培育产业：先进硬质材料、先进储能材料）	属于《产业结构调整指导目录》现行版限制类产品、工艺和设备。	<ol style="list-style-type: none"> <li>禁止引进涉及《产业结构调整指导目录》现行版及相关文件中规定的淘汰类产品、工艺和设备的项目；</li> <li>禁止引入原辅材料或产品中含有《重点管控新污染物清单》现行版中禁止生产、加工使用的新的污染物的项目；</li> <li>在区域配套工业污水处理厂建成前，禁止引入外排废水涉及国家/省/市禁止排入市政污水管网的项目；</li> <li>禁止湖南省“两高”项目管理目录中涉煤及煤制品、石油焦、渣油、重油等高污染燃料使用工业炉窑、锅炉的项目。</li> </ol>

本项目不属于国家明令淘汰和禁止发展的能耗物耗高、环境污染严重、不符合产业政策的建设项目。项目生活污水依托厂区现有化粪池处理后排入市政管网，大气污染物排放量小，不属于能耗物耗高、环境污染严重的建设项目，不属于《株洲高新技术产业开发区调区扩区规划环境影响报告书》的限制类、禁止类行业，项目与《株洲高新技术产业开发区调区扩区规划环境影响报告书》相符。

根据《湖南省“两高”项目管理目录》（湘发改环资[2021]968号），本项目为专用设备制造，不属于“两高”项目，符合国家产业政策；生产方法、

生产工艺、生产设备符合国家相应产业政策要求，均能达到国内同行业清洁生产先进水平；项目为低能耗、低污染的建设项目，废水、废气、噪声及固废均有完善、成熟的污染防治技术；本项目地面清洁废水和生活污水经预处理后排入河西污水处理厂，且不涉及重金属污染物、持久性污染物，对地表水环境影响小。

因此，本项目与《株洲高新技术产业开发区调区扩区规划环境影响报告书》要求相符。

## 2、与规划环评的符合性分析

本项目与《株洲高新技术产业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〔2024〕57号）的符合性分析如下：

**表 1-3 本项目与湘环评函〔2024〕57号分析对比**

审查意见要求	本项目情况	是否符合
做好功能布局，严格执行准入要求。园区规划应着力提升环境相容性，降低工业开发对城市居民生活和社会服务功能的环境影响。园区产城融合程度高，应加强现有紧邻居住区的二类工业企业的污染管控，不得新增污染物排放，后续应严格按照土地利用规划布局相应产业。严格落实园区生态环境分区管控要求，执行《报告书》提出的产业定位和产业生态环境准入清单。	本项目属于专用设备制造项目，符合株洲高新技术产业开发区环境准入要求。	符合
落实管控措施，加强园区污染治理。园区应切实抓好污水处理设施及配套管网的建设和运维，做好雨污分流、污污分流，确保园区各片区生产生活废水应收尽收。园区各片区现有排水主要依托城镇污水处理厂，园区后续应针对各片区产业发展及其特征污染物，合理规划设置专门的工业污水处理厂，持续提升园区废水收集、处置能力，确保污水处理设施及管网与园区产业发展相配套，落实关于水污染防治、排水方案优化、环保基础设施建设运行等方面的规定要求，其中田心工业污水处理厂、河西示范园河西工业污水处理厂、董家塅片区五里墩工业污水处理厂应尽快开展项目可研、设计立项等前期工作，尽早完成建设并投入使用，在区域配套工业污水处理厂建成前，禁止新增涉重、高盐、难降解等特殊工业废水排放。园区应加强大气污染防治，严格控制气型污染企业主要污	本项目属于重大变动项目，现有项目已经审批及建设完成且有机废气处理设施均已建设，本次不新增涂装废气排放量。 项目所在地已完成污水管道敷设，废水可通过市政污水管道排入河西污水处理厂进行深度处理；项目焊接粉尘经移动式烟尘处理器收集处置后无组织排放；涂装工序和环氧树脂灌封、危废间废气负压收集后通过过滤棉+二级活性炭吸附装置处理后由15m高排气筒（DA001）有组织排放、喷砂废气负压收集后通过滤筒式除尘器装置处理后由15m高排气筒（DA002）有组织排放，机加工颗粒物在车间	符合

	<p>污染物排放，落实国、省关于重点行业建设项目建设项目主要污染物排放区域削减的相关要求，持续改善区域环境质量，定期开展低效失效大气污染防治设施排查、重污染天气绩效评估及提级工作，着重从本园区现有企业深度治理、提质改造方面深挖减排潜力，对涉工业涂装的企业应督促其按要求使用低挥发性有机物含量的涂料，控制相关特征污染物的无组织排放，加大 VOCs 及恶臭、异味治理排放的整治力度，对重点排放企业予以严格监管，确保其处理设施稳妥、持续有效运行，严格落实大气污染防治特护期及重污染天气应急响应的相关减排要求。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。对危险废物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收集单位，应强化日常环境监管。园区须严格落实排污许可制度和污染物排放总量控制，推动入园企业按规定要求开展清洁生产审核，减少污染物的排放量。园区应落实第三方环境治理工作相关政策要求，强化对园区重点产排污企业的监管与服务。</p>	<p>沉降、食堂油烟经油烟净化器处理后经高于屋顶排气筒排放，项目有机废气均进行收集和处置；固废分类收集暂存，危废厂区暂存后交由有资质单位处置。</p>	
	<p>完善监测体系，监控环境质量变化状况。园区应按照《报告书》提出的跟踪监测方案落实相关工作，建立健全各环境要素的监控体系。园区应加强对涉重金属排放企业、园区配套污水处理厂的监督性监测，并覆盖相关特征排放因子，严防企业废水废气偷排漏排或污染治理措施不正常运行。督促土壤污染重点监管单位按规定进行土壤污染状况监测及地下水监测。</p>	<p>本项目废水不涉重金属，不属于土壤污染重点监管单位。</p>	符合
	<p>强化风险管控，严防园区环境事故。建立健全园区环境风险管理长效工作机制，加强园区环境风险防控、预警和应急体系建设。落实环境风险防控措施，定期完成园区环境应急预案的修订和备案，推动重点污染企业环境应急预案编制和备案工作，加强应急救援队伍、装备和设施建设，储备必要的应急物资并保持更新，有计划地组织应急培训和演练，全面提升园区环境风险防控和环境事故应急处置能力。</p>	<p>本次建设完成后，企业将按要求编制突发环境事件应急预案。</p>	符合

其他符合性分析	<p>做好周边控规，落实搬迁安置计划。园区与地方政府应共同做好控规，杜绝在规划的工业用地上新增环境敏感目标，确保园区开发过程中的居民搬迁到位，防止发生居民再次安置和次生环境问题。对于具体项目环评设置防护距离和提出搬迁要求的，要确保予以落实。</p> <p>做好园区建设期生态保护。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，杜绝施工建设对地表水体的污染。</p>	<p>本项目所在地为二类工业用地，在现有地块内进行建设，因此，无居民拆迁情况</p>	符合
	<p>综上所述，本项目与《株洲高新技术产业开发区调区扩区规划环境影响报告书》要求相符。</p>		
	<p>1、与生态环境管控要求符合性分析</p> <p>(1) 生态红线</p> <p>本项目位于株洲高新技术产业开发区区块三，用地性质为工业用地，不涉及重点生态功能区、生态敏感区、生态脆弱区、禁止开发区以及其他未列入上述范围、但具有重要生态功能或生态环境敏感、脆弱的区域，不涉及生态红线等。</p> <p>(2) 环境质量底线</p> <p>项目所在区域天元区 2024 年属于环境空气质量不达标区，不达标因子为 PM<sub>2.5</sub>。PM<sub>2.5</sub> 超标原因主要是天元区近年来基础设施建设项目较多，土方开挖、场地平整等造成的土地裸露易产生扬尘污染所致，随着株洲市环境综合整治工作的不断深入，大气环境质量将有所改善。株洲市于 2020 年 7 月 15 日发布了《株洲市环境空气质量限期达标规划》，以 2017 年为规划基准年，2025 年为中期规划目标年。结合株洲市大气环境特征和空气质量改善需求，从调整产业、能源结构，深化重点污染源减排及加强面源、扬尘污染治理的角度出发，对“十四五”“十五五”开展分阶段管控，实施大气污染物控制战略。预计到 2025 年，中心城区 PM<sub>2.5</sub> 年均浓度不高于 37<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>，到 2027 年，中心城区六项空气质量指标均达到国家二级标准。且目前株洲市正大力开展蓝天保卫战工作，督促各工程项目落实环境保护相关措施，加强环境管理，区域的大气环境质量将得到进一步的改善。</p> <p>湘江马家河断面水质能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）</p>		

中III类标准，湘江水环境质量较好。

本项目生产过程中产生的废气经采取相应处理措施处理后可达标排放，废水经预处理后进河西污水处理厂进行处理后达标外排，本项目污染物经处理后排放对周边环境影响很小，符合环境质量底线要求。

### (3) 资源利用上线

本项目不属于高耗能生产项目，营运期消耗一定量的水及电能，工程总规模较小，资源消耗相对区域资源利用总量较少，符合资源利用上限要求。

### (4) 生态环境准入清单

本项目位于湖南省株洲市天元区栗雨街道仙月环路以南，大石桥环路以西地块，属于株洲高新技术产业开发区，对照《湖南省生态环境厅关于公布湖南省生态环境分区管控更新成果（2023版）的公告》，属于重点管控单元，环境管控单元编码为 ZH43021120002，主体功能定位为城市化地区，主导产业：六部委公告2018年第4号；轨道交通装备、汽车、生物医药，湘发改地区[2021]394号：主导产业轨道交通、新能源汽车；特色产业通用航空。

项目与《湖南省生态环境分区管控总体管控要求暨省级以上产业园区生态环境准入清单》相符性如下表：

**表1-4 项目与《湖南省生态环境分区管控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〔2024〕26号）》中“株洲高新技术产业开发区”**

**要求对照表**

管控维度	管控要求	本项目情况	是否符合
空间布局约束	<p>(1.1)坚决遏制高耗能、高排放项目盲目发展，加速化解和依法淘汰国家《产业结构调整指导目录》中“淘汰类”落后产能、工艺及设备，项目废气、废水、噪声等经处理后可达标排放，对周边影响较小</p> <p>(1.2)优先发展轻污染和无污染项目，</p>	本项目不属于《产业结构调整指导目录》中“淘汰类”落后产能、工艺及设备，项目废气、废水、噪声等经处理后可达标排放，对周边影响较小	符合
污染排放管控	<p>(2.1)废水：实行雨污分流，确保园区排水与污水处理厂接管运营。全面实现重点涉水行业稳定达标排放。各片区入园企业废水分别接入所依托的城镇污水处理厂。</p> <p>(2.1.1)区块一、区块二、区块三、区块六、区块七、区块八、区块九、区块三、区块三三、区块三四、区块三六、区块三七、区块三八(河西示范园)污水排入河西污水处理厂，经</p>	废水：本项目实行雨污分流制，其中，雨水经厂区的雨水口收集至雨水管，排入市政雨水管网；生活污水经隔油化粪池预处理后排入污水管网最终进入株洲河西污水处理厂处理达标后排入湘江，地面清洗废水经沉淀处理后排入河西污水处理厂，项目外排废水为生活污水和少量的地面清洁废水，不属	符合

	<p>处理达标后排放最终排入湘江；区块四、区块三五(董家塅高科园)污水排入枫溪污水处理厂，经处理达标后排放最终排入枫溪港；区块五、区块三一、区块三二(田心片区)污水排入河西污水处理厂，经处理达标后排放最终排入白石港。</p> <p>(2.1.2)区块一、区块二、区块三、区块四、区块六、区块七、区块八、区块九、区块三、区块三三、区块三四、区块三五(董家塅高科园)、区块三六、区块三七、区块三八(河西示范园)：工业园内雨水均为自流，分为五个排水分区，相应分区内雨水经雨水管网就势排入相应水系后最终汇入湘江；区块五、区块三一、区块三二(田心片区)：雨水排水分四大片区，各片区雨水就势排入白石港后最终汇入湘江。</p> <p>(2.1.3)实现工业园区污水管网全覆盖，工业污水集中收集处理、达标排放，在线监控稳定运行。</p> <p>(2.2)废气：加强工业锅炉环境准入管理，新建、改扩建工业锅炉应使用电、天然气等清洁能源，开展燃气锅炉低氮改造。科学治理重点行业 VOCs，加大低 VOCs 含量原辅材料的推广使用力度，从源头减少 VOCs 产生。推进使用先进生产工艺设备，减少无组织排放。实行重点排放源排放浓度与去除效率双重控制。强化扬尘精细化管控，建立和完善扬尘污染防治长效机制。</p> <p>(2.3)园区内相关行业及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>于废水排放量大的项目。</p> <p>废气：项目焊接粉尘经移动式烟尘处理器收集处置后无组织排放；涂装工序和环氧树脂灌封、危废间废气负压收集后通过过滤棉+二级活性炭吸附装置处理后由 15m 高排气筒 (DA001) 有组织排放、喷砂废气负压收集后通过滤筒式除尘器装置处理后由 15m 高排气筒 (DA002) 有组织排放，机加工颗粒物在车间沉降、食堂油烟经油烟净化器处理后经高于屋顶排气筒排放。</p> <p>固废：员工生活垃圾统一收集交由环卫部门清运处理处置；边角料、地面清扫收集的金属粉尘、废布袋和焊渣、废包装材料等收集后外售综合利用；危险废物暂存于危废暂存间后委托有资质单位处置。</p> <p>项目使用能源为电能，属于清洁能源，不涉及锅炉。</p>	
环境 风险 防控			
	<p>(3.1)加强环境应急保障能力建设。园区内企业应按照相关规定制定突发环境事件应急预案，落实环境风险防范措施。园区管理机构应编制综合环境应急预案并报相关部门备案，整合应急资源，储备环境应急物资及装备，每年组织开展应急演练，全面提升园区突发环境事件应急处理能力。</p> <p>(3.2)园区应建立健全环境风险防控体系，分片区严格落实株洲国家高新区田心高科技工业园、栗雨工业园突发环境事件应急预案的相关要求，严</p>	<p>本项目主要风险物质为油漆、油类物质和危险废物等，均设置防范措施，项目建设完成后会按照要求完成突发环境事件应急预案且进行备案。</p>	符合

	<p>防环境突发事件发生,提高应急处置能力。</p> <p>(3.3)园区可能发生突发环境事件的污染物排放企业,应当按要求编制和实施环境应急预案,并备案。</p> <p>(3.4)加强建设用地风险管控:加强污染土壤的调查、监测、评估和风险管控,完善疑似污染地块名单、污染地块名录和管控修复信息名录。严把建设用地准入关,加强信息共享,完善联动监管机制,防止污染地块直接开发建设。加强污染地块治理与修复,彻底消除土地再次开发利用的环境风险。</p>		
资源 开发 效率 要求	<p>(4.1)能源:禁燃区按《株洲市人民政府办公室关于划定市区禁止使用高污染燃料范围的通知》禁止使用高污染燃料,园区应按湖南省工程建设项目审批制度改革工作领导小组办公室关于印发《工程建设区域评估工作实施方案》的通知,尽快开展节能评估工作。</p> <p>(4.2)水资源:持续实施水资源消耗总量和强度双控行动,结合最严格水资源管理制度考核要求抓好贯彻落实。2025年,园区指标应符合相关行政区域的管控要求,区块一、区块二、区块三、区块六、区块七、区块八、区块九、区块三、区块三三、区块三四、区块三六、区块三七、区块三八(河西示范园,所属天元区)用水总量控制在1.25亿立方米,万元地区生产总值用水量较2020年降幅14.9%;区块四、区块三五(董家塅片区,所属芦淞区)用水总量控制在0.87亿立方米,万元地区生产总值用水量较2020年降幅14.3%;区块五、区块三一、区块三二(田心片区,所属石峰区)用水总量控制在3.65亿立方米,万元地区生产总值用水量较2020年降幅4.3%。</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,确保国家级产业园区平均土地投资强度不低于350万元/亩,工业用地地均收入不低于450万元/亩,工业用地地均税收不低于25万元/亩。</p>	<p>本项目使用能源为电,属于清洁能源,项目用水为生活用水和地面清洁用水,用水量较少,项目在现有地块进行生产,不新增用地,符合要求。</p>	符合

由上表可知,本项目符合《湖南省生态环境分区管控总体管控要求暨省

级以上产业园区生态环境准入清单（湘环函〔2024〕26号）》中的相关要求。

## 2、产业政策符合性分析

本项目生产电永磁铁吊具、电永磁铁以及磁力模板等电永磁产品，为C3599 其他专用设备制造，不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的鼓励类、限制类和淘汰类项目，属于允许类项目；项目生产过程中未使用国家明令禁止的淘汰类和限制类的工艺和设备，符合国家的产业政策和环保政策。

项目所用的设备不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中淘汰类设备，同时对照工信部《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录》第一批、第二批、第三批、第四批，本项目所用设备不属于其中的淘汰落后设备；所用工艺也不属于《产业结构调整指导目录（2024 年版）》中淘汰类落后工艺。

## 3、与《湖南省大气污染防治守护蓝天”攻坚行动计划（2023—2025 年）》符合性分析

湖南省人民政府办公厅于 2023 年 8 月 23 日发布了《湖南省大气污染防治“守护蓝天”攻坚行动计划（2023—2025 年）》，本项目与其相关任务要求符合性分析见表 1-5。

**表 1-5 与《湖南省大气污染防治“守护蓝天”攻坚行动计划（2023—2025 年）》符合性分析一览表**

攻坚任务	本项目情况	符合性
强化禁燃区管控，推进散煤替代。加强煤炭生产、销售和使用监管。优化调整高污染燃料禁燃区范围，严厉查处禁燃区内煤炭燃用行为。	本项目不涉及高污染燃料，项目消耗的能源为电能	符合
加大低 VOCs 原辅材料替代力度。建立多部门联合执法机制，加大监督检查力度，确保生产、销售、使用符合 VOCs 含量限值标准的产品。以工业涂装、包装印刷和胶粘剂使用等为重点，在企业清洁生产审核中明确提出低 VOCs 原辅材料替代要求	本项目原料使用的涂料中 VOCs 含量符合相关要求。	符合
开展涉 VOCs 重点行业全流程整治。持续开展 VOCs 治理突出问题排查，清理整顿简易低效、不合规定治理设施，强化无组织和非正常工况废气排放管控。规范开展泄漏检测与修复。推动各市州分别新建 1—3 个涉 VOCs “绿岛”项目。	本项目由于工程调整，需要在现有项目进行重大变动，现有项目已经建设完成，涂装、灌封工序、危废间有机废气为现有项目设施，废气微负压收集，之后经过滤棉+二级活性炭吸附装置+15m 排	符合

	气筒（DA001）排放，可达标排放并减少了无组织排放。	
--	-----------------------------	--

综上所述，本项目符合《湖南省大气污染防治“守护蓝天”攻坚行动计划（2023—2025年）》相关要求。

#### 4、与《湖南省“两高”项目管理目录》符合性分析

2021年12月24日，湖南省发展和改革委员会印发了《湖南省“两高”项目管理目录》，包括石化、化工、煤化工、焦化、钢铁、建材、有色、煤电、涉煤及煤制品、石油焦、渣油、重油等高污染燃料使用工业炉窑、锅炉的项目在内的9个行业。

本项目为C3599其他专用设备制造，不涉及高污染燃料使用，对照《湖南省“两高”项目管理目录》可知，本项目不属于湖南省“两高”项目。

#### 5、与《湖南省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

本项目与《湖南省“十四五”生态环境保护规划》其相关任务要求符合性分析见表1-6。

表1-6 与《湖南省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析一览表

规划内容	本项目情况	符合性
推动产业结构绿色转型。利用综合标准依法依规淘汰落后产能，严禁未经批准新增煤炭、钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃等行业产能。坚决遏制“两高”项目盲目发展，全面梳理排查在建“两高”项目，科学有序推进拟建项目，严格落实污染物排放区域削减要求，对不符合规定的项目坚决停批、停建。在煤电、石化、化工、钢铁、有色冶炼、建材等行业，开展减污降碳综合治理。积极推进建材、化工、铸造、印染、电镀、加工制造等产业集群提升改造，提高产业集聚化、绿色化发展水平，积极探索工业园区和企业集群清洁生产审核试点。	本项目不属于依法依规淘汰落后产能行业，不属于煤炭、钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃等行业，不属于“两高”项目。不属于煤电、石化、化工、钢铁、有色冶炼、建材等行业。	符合
深化重点领域水污染治理。以企业和工业聚集区为重点，推进工业园区污水处理设施分类管理、分期升级改造，实施省级及以上工业园区专项整治行动，实现省级及以上工业园区污水管网全覆盖、污水全收集、污水集中处理设施稳定达标运行、进出水水质在线监控并联网正常，规范设置园区集中污水处理设施排污口，建立园区水环境管理“一园一档”。加强涉重金属行业企业废水治理，推进重点行业氨氮和总磷排放总量控制加强长江干支流系统治理。按照《湖南省沿江化工企业搬迁改造实施方案》要求，沿江岸线1公里范围内严禁新建、扩建化工园区、化工生产项目；严禁现有合规化工园区在沿江岸线1公里范围内靠江扩	本项目外排废水仅生活污水和地面清洁废水，均预处理后，经园区已建成的污水管网进入河西污水处理厂处理；项目不属于涉重金属行业，不属于氨氮和总磷重点行业；不属于化工生产项目。	符合

	建；安全环保达标的化工生产企业因生产需要可向背江一面逐步搬迁，2025年底完成沿江化工企业搬迁改造任务		
	强化重点行业 VOCs 科学治理。以工业涂装、石化、化工、包装印刷、油品储运销等行业为重点，实施企业 VOCs 原料替代、排放全过程控制。按照“分业施策、一行一策”的原则，加大低 VOCs 含量原辅材料的推广使用力度，从源头减少 VOCs 产生。推进使用先进生产工艺设备，减少无组织排放。实行重点排放源排放浓度与去除效率双重控制。加强汽修行业 VOCs 综合治理，加大餐饮油烟污染治理力度，推进县级以上城市餐饮油烟治理全覆盖。	本项目涂装工序有机废气微负压收集，之后经过滤棉+二级活性炭吸附装置 +15m 排气筒 (DA001) 排放，可达标排放并减少了无组织排放。	符合

综上所述，本项目符合《湖南省“十四五”生态环境保护规划》相关要求。

#### 6、与《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则》符合性分析

本项目位于新马工业园区内，项目选址不涉及重点生态功能区、生态敏感区、生态脆弱区、禁止开发区以及其他未列入上述范围、但具有重要生态功能或生态环境敏感、脆弱的区域，不涉及生态红线等，不涉及饮用水源保护区。对照《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》，部分相关的条款符合性分析见下表：

表 1-7 与《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则》符合性分析一览表

条款	内容	本项目情况	符合性
第十三条	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口	本项目废水外排至河西污水处理厂，为间接排放，不涉及直接排放。	符合
第十五条	禁止在长江湖南段和洞庭湖、湘江、资江、沅江、澧水干流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江湖南段岸线三公里范围内和湘江、资江、沅江、澧水岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外	本项目为专用设备制造业，不涉及尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库	符合
第十六条	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。高污染项目严格按照生态环境部《环境影响评价技术导则—环境影响识别、评价因子及工作等级确定》有关要求执行	本项目位于株洲高新技术开发区内的新马工业园区，为合规园区，项目不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	符合
第十八条	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目；对不符合要求的落后产能存量项目依法依规退出。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业(钢铁、	项目不属于落后产能项目，不属于钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃、船舶等严重过剩产能行业。	符合

	水泥、电解铝、平板玻璃、船舶等 行业)的项目。对确有必要新建、扩建的，必须严格执行产能置换实施办法，实施减量或等量置换，依法依规办理有关手续。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目		
--	--	--	--

综上所述，本项目符合《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则》相关要求。

#### 7、与《湖南省湘江保护条例》符合性分析

2023年5月31日湖南省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议将《湖南省湘江保护条例》的第四十九条第二款改为第二款、第三款，修改为：“禁止在湘江干流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。”、“禁止在湘江干流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。”

本项目位于株洲高新区新马创新工业片区内，项目外排水污染物主要为生活污水、地面清洗废水，主要污染因子为 COD、氨氮、SS、总磷、动植物油、石油类等，不涉及重金属污染物。因此，本项目无含重金属的废水外排，项目不属于化工、化工园区、尾矿库项目，本项目的建设与《湖南省湘江保护条例》相符。

#### 8、与《湖南省大气污染防治条例》符合性分析

本项目与《湖南省大气污染防治条例》相关要求符合性分析见表 1-8。

表 1-8 与《湖南省大气污染防治条例》符合性分析一览表

条例内容	本项目情况	符合性
企业和其他生产经营者应当保障必要的环境保护投入，采用有效的大气污染防治技术，防止、减少生产经营对大气造成的污染，并依法承担相关责任。	本项目焊接烟尘经收集后采用移动式烟尘净化器处理，涂装、灌封、危废间废气采用过滤棉+二级活性炭吸附装置处理，喷砂废气经滤筒式除尘器处理，废气达标排放。	符合
设区的市、自治州、县(市、区)人民政府应当划定并公布高污染燃料禁燃区，报省人民政府环境保护主管部门备案。高污染燃料禁燃区面积应当逐步扩大。长沙市、株洲市、湘潭市城市建成区可以划定为高污染燃料禁燃区。	本项目不涉及高污染燃料的使用。	符合
钢铁、水泥、有色金属、石油、化工等行业中的大气重污染工业项目应当按照国家和省	本项目不属于钢铁、水泥、有色金属、石油、化工等	符合

有关规定开展强制性清洁生产审核，实施清洁生产技术改造。城市规划区禁止新建烧制建筑用砖厂；已经建成的，设区的市、自治州、县(市、区)人民政府应当依法关停，并予以处理。	大气重污染工业项目。	
禁止生产、销售、使用不符合国家标准和本省有关标准的机动车船用燃料。	本项目不涉及机动车船用燃料的销售。	符合

综上所述，本项目符合《湖南省大气污染防治条例》相关要求。

9、与关于印发《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的通知(环大气[2019]53号)相符性分析

表 1-9 与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的通知相符性分析

要求	本项目情况	相符性
工业 涂装 VOCs 综合 治理。	强化源头控制。加快使用粉末、水性、高固体分、辐射固化等低VOCs含量的涂料替代溶剂型涂料。工程机械制造大力推广使用水性、粉末和高固体分涂料。	本项目原料使用的涂料中VOCs物料符合相关要求。
	加快推广紧凑式涂装工艺、先进涂装技术和设备。工程机械制造要提高室内涂装比例，鼓励采用自动喷涂、静电喷涂等技术。	本项目全部为室内涂装。
	有效控制无组织排放。涂料、稀释剂、清洗剂等原辅材料应密闭存储，调配、使用、回收等过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，采用密闭管道或密闭容器等输送。除大型工件外，禁止敞开式喷涂、晾(风)干作业。除工艺限制外，原则上实行集中调配。调配、喷涂和干燥等VOCs排放工序应配备有效的废气收集系统。	本项目涂料、稀释剂、固化剂等原辅材料均密闭储存。调配在喷漆房内进行，调漆废气一并进入有机废气收集系统。本项目不进行敞开式喷涂、晾干作业，均在密闭设施内进行。涂装、灌封、危废间废气采用过滤棉+二级活性炭吸附装置处理。
	推进建设适宜高效的治污设施。喷涂废气应设置高效漆雾处理装置。喷涂、晾(风)干废气宜采用吸附浓缩+燃烧处理方式，小风量的可采用一次性活性炭吸附等工艺。调配、流平等废气可与喷涂、晾(风)干废气一并处理。使用溶剂型涂料的生产线，烘干废气宜采用燃烧方式单独处理，具备条件的可采用回收式热力燃烧装置。	本项目涂装工序采用过滤棉+二级活性炭吸附装置处理。

综上所述，本项目符合《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的通知(环大气[2019]53号)相关要求。

## 10、选址可行性

本项目位于株洲市天元区栗雨街道仙月环路以南,大石桥环路以西地块,属于株洲高新技术产业开发区内新马工业园范围内,项目地块属于规划的工业用地,选址已通过了天元区招商局、株洲市生态环境局天元分局、天元区自规局、天元区项目服务局等组织的悍威磁电项目选址联席会,同意项目选址。详见附件六。

项目符合株洲高新技术产业开发区主导产业及准入条件、符合生态管控要求、符合《湖南省大气污染防治“守护蓝天”攻坚行动计划（2023—2025年）》、符合国家产业政策。项目本项目周边环境质量现状较好;项目周边主要为工业企业,无明显的集中居民区,不会对周边敏感目标造成较大影响。

本项目位于株洲高新技术产业开发区园区内,周边交通便利,项目用水、用电、原料供应均有保证,项目区域基础设施能够满足厂区日常生产需求,周边均为工业企业,因此项目选址合理。

## 11、与《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019)的符合性分析

**表1-10 项目与(GB 37822-2019)相符合性分析**

基本原则	(GB 37822-2019)具体规定	本项目情况	是否符合
<u>VOCs物料储存无组织排放控制要求</u>	<u>VOCs物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中。</u>	<u>本项目油漆、固化剂、稀释剂为密闭桶装,储存于原料区。</u>	符合
<u>VOCs物料转移和输送无组织排放控制要求</u>	<u>粉状、粒状VOCs物料应采用气力输送设备、管状带式输送机、螺旋输送机等密闭输送方式,或者采用密闭的包装袋、容器或罐车进行物料转移。</u>	<u>本项目物料均储存于密闭容器中,厂区内外转移采用密闭容器。</u>	符合
<u>敞开液面 VOCs无组织排放控制要求</u>	<u>对于工艺过程排放的含VOCs废水,集输系统应符合下列规定之一: a)采用密闭管道输送,接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施; b)采用沟渠输送,若敞开液面上方100mm处 VOCs检测浓度<math>\geq 100 \mu\text{mol/mol}</math>,应加盖密闭,接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施。</u>	<u>本项目无含VOCs废水排放、储存、处置。</u>	符合
<u>VOCs无组织排放废气收集处理系统</u>	<u>VOCs废气收集处理系统污染物排放应符合GB16297或相关行业排放标准的规定。收集的废气中NMHC初始排放速率<math>1.71 \text{kg/h} \leq 3 \text{kg/h}</math>,但项</u>	<u>项目收集的废气中NMHC初始排放速率<math>1.71 \text{kg/h} \leq 3 \text{kg/h}</math>,但项</u>	符合

<u>理系统要 求</u>	<p>率<math>&gt;3\text{kg/h}</math>时，应配置VOCs处理设施，处理效率不应低于80%；对于重点地区，收集的废气中NMHC初始排放速率<math>&gt;2\text{kg/h}</math>时，应配置VOCs处理设施，处理效率不应低于80%；采用的原辅材料符合国家有关低VOCs含量产品规定的除外。</p>	<p>目设置了密闭喷漆房，喷漆房废气经负压收集后经过滤棉+二级活性炭吸附+15m排气筒排放。</p>	
<p><u>由上表可知，本项目建设与《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）要求相符。</u></p>			
<h2>12、总平面布置合理性分析</h2>			
<p>本项目位于湖南省株洲市天元区栗雨街道仙月环路以南，大石桥环路以西地块进行生产建设。本项目整个厂区布局划分为北侧厂房（1#厂房）和南侧厂房（2#厂房），其中2#厂房为拟作为仓库（后续扩建预留车间，现未建设完成），1#厂房为生产车间，1#厂房东侧为装配和调试区、南侧中部为产品堆放区、包装区、测试区，西侧主要为机加工区、原料堆放区位于车间西南角，焊接区位于厂房最西侧、厂房西北侧为涂装区和喷砂区，危废暂存间位于1#车间外西北侧和一般固废间位于1#车间内，项目办公楼位于厂区东南侧，生活区位于东北侧，门卫位于厂区东侧中部，厂区设1个出入口（东侧中部），厂区通过货车道与绿色通道大体分割。项目各生产车间与设备均按照生产工序进行布置，生产工序线路明确分工，使得生产井然有序。</p>			
<p>本项目产噪设备主要位于厂房中部，项目高噪声设备均位于车间内，远离北侧和东侧居民点，距离厂区办公楼较远，因此本项目对周边环境影响较小。</p>			
<p>综上所述，本项目总体布局平面布置合理可行。</p>			

## 二、建设工程项目分析

建设内容	2.1、项目变动由来					
	序号	项目	重大变动清单内容	本项目情况	是否重大变动	
			<p>株洲悍威磁电科技有限公司于湖南省株洲市天元区栗雨街道仙月环路以南，大石桥环路以西地块建设智能化电永磁铁关键技术的研发及产业化项目，该项目于2024年1月委托湖南大自然环保股份有限公司编制了《株洲悍威磁电科技有限公司智能化电永磁铁关键技术的研发及产业化项目环境影响报告表》，2024年1月30日取得了株洲市生态环境局天元分局的批复（株天环评表【2024】8号）。</p> <p>后进行厂房建设，在建设过程中，由于公司内部对生产工艺进行了调整，原设计机加工后就直接进行喷漆，上漆率较差，平整度和光泽度较差，为了在构件更好地上漆和平整度，在喷漆前增加喷砂工序，其余均不变，根据现场勘查，现有项目生产线及配套设施已建设完成，2号车间暂时未建设完成。</p> <p>本次变动内容如下所述：</p> <p>①增加喷砂工序，增加一套滤筒式除尘器处理后由15m排气筒（DA002）； ②由于增加喷砂工序，一般固废增加废钢砂、废滤芯； ③增加喷砂工序，其颗粒物排放量增加； ④原辅材料增加钢砂、设备增加喷砂设备。</p> <p>其余建设地点、建设范围、建设内容、工艺流程（除在喷漆前端新增喷砂工序，其余均不变）、平面布局（总体无变化，在喷漆区东侧空置区域增加喷砂区）等均不发生改变。</p> <p>根据《中华人民共和国环境影响评价法》第二十四条规定：“建设项目的环境影响评价文件经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。</p> <p>本次变动与《污染影响类建设项目重大变动清单(试行)》（环办环评函〔2020〕688号）对照分析可知，具体见下表。</p> <p><b>表 2-1 《污染影响类建设项目重大变动清单(试行)》判定一览表</b></p>			

1	性质	建设项目开发、使用功能发生变化的	未发生变化	否
2	规模	生产、处置或储存能力增大 30%及以上的	生产、处置或储存能力无变化	否
3		生产、处置或储存能力增大，导致废水第一类污染物排放量增加的		
4		位于环境质量不达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致相应污染物排放量增加的（细颗粒物不达标区，相应污染物为二氧化硫、氮氧化物、可吸入颗粒物、挥发性有机物；臭氧不达标区，相应污染物为氮氧化物、挥发性有机物；其他大气、水污染物因子不达标区，相应污染物为超标污染因子）；位于达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致污染物排放量增加 10%及以上的		
5	地点	重新选址；在原厂址附近调整（包括总平面布置变化）导致环境防护距离范围变化且新增敏感点的	项目选址未发生变动，总平面布置总体未发生变化，但在喷漆房东侧空置处新增喷砂区，整体区域不变，不会新增敏感点	否
6	生产工艺	新增产品品种或生产工艺（含主要生产装置、设备及配套设施）、主要原辅材料、燃料变化，导致以下情形之一：（1）新增排放污染物种类的（毒性、挥发性降低的除外）；（2）位于环境质量不达标区的建设项目相应污染物排放量增加的；（3）废水第一类污染物排放量增加的；（4）其他污染物排放量增加 10%及以上的	不新增产品品种，产品产量不增加，增加喷砂设备，原辅材料新增钢砂，燃料不变，生产工艺新增喷砂工序，综上，导致颗粒物排放量增加了 10%以上	是
7		物料运输、装卸、贮存方式变化，导致大气污染物无组织排放量增加 10%及以上的	物料运输、装卸、贮存方式未发生变化	否
8	污染防治措施	废气、废水污染防治措施变化导致第 6 条中所列情形之一（废气无组织排放改为有组织排放、污染防治措施强化或改进的除外）或大气污染物无组织排放量增加 10%及以上的	增加喷砂废气，故增加了喷砂废气处理设施，其余废气、废水污染防治措施未发生变化	否
9		新增废水直接排放口；废水由间接排放改为直接排放；废水直接排放口位置变化，导致不利环境影响加重的	未增加废水直接排放口	否
10		新增废气主要排放口（废气无组织排放改为有组织排放的除外）；主要排放口排气筒高度降低 10%及以上的	新增的喷砂废气不属于主要排放口，故不新增主要排放口	否
11		噪声、土壤或地下水污染防治措施变化，导致不利环境影响加重的	本项目噪声污染防治措施未发生变化	否

12	固体废物利用处置方式由委托外单位利用处置改为自行利用处置的（自行利用处置设施单独开展环境影响评价的除外）；固体废物自行处置方式变化，导致不利环境影响加重的	本项目固体废物利用处置方式未发生变化	否
13	事故废水暂存能力或拦截设施变化，导致环境风险防范能力弱化或降低的	环评中未作要求	否

综上所述，本次变动项目属于重大变动，因此，本次变动项目需要编制项目重大变动环评报告。

根据现场勘查可知，重大变动前项目除 2 号车间未建设完成外，其余已建设完成，现场照片详见附图 7。

重大变动前涂装、灌封及危废间废气处理设施为过滤棉+二级活性炭吸附处理后经 15m 排气筒排放，该处理设施为设计要求，但重大变动后，其现场已建设的废气处理设施根据实际情况进行建设，其处理设施为过滤棉+二级活性炭吸附处理后经 15m 排气筒排放，由于喷漆房、灌封房等均未发生变化，故风量、活性炭装填量等无变化。

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》，建设项目的环境影响评价实行分类管理，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（部令第 16 号），本项目属于三十二、专用设备制造业 35-70 环保、邮政、社会公共服务及其他专用设备制造 359-其他。项目应编制环境影响报告表。因此，株洲悍威磁电科技有限公司委托湖南大自然环保股份有限公司编制《株洲悍威磁电科技有限公司智能化电永磁铁关键技术的研发及产业化项目重大变动环境影响报告表》。

## 2.2、变动前后项目工程情况

### 2.2.1 变动后项目概况

①项目名称：株洲悍威磁电科技有限公司智能化电永磁铁关键技术的研发及产业化项目重大变动

②建设单位：株洲悍威磁电科技有限公司

③建设规模：本项目总占地面积约 24666.67m<sup>2</sup>，生产电永磁铁吊具、电永磁铁以及磁力模板等产品，电永磁铁 10000 台、磁力模板 1000 台、电永磁吊具 500 套

④建设地点：湖南省株洲市天元区栗雨街道仙月环路以南，大石桥环路以西地块

⑤项目投资：变动前整个项目总投资 15000 万元，本次变动项目总投资 150 万元，项目合计费用 15150 万元。

⑥变动前后劳动定员无变化，重大变动后劳动定员 120 人，全年工作 300 天，每天 8 小时工作制。厂区设食堂、宿舍，住宿员工 40 人

### 2.2.2 变动前后项目工程组成

本次重大变动主要为新增喷砂区，该区域位于喷漆区东侧空置区域，其余建设内容不变，重大变动建设完成后主要建设内容为喷砂区、焊接区、机加工区、物料暂存区、喷漆房、装配调试区，还设置了原料堆放区、成品堆放区、危废暂存间和一般固废储存间、仓库、办公区等，具体详见下表。

表2-2 变动前后项目工程主要建设内容一览表

分类	工程名称	变动前建设内容及规模	变动后建设内容及规模	变化情况
主体工程	1#厂房	1 栋，占地面积 7350m <sup>2</sup> ，1 层，建筑面积 7350m <sup>2</sup> ，层高 12 米；本项目生产设备均布置在 1#厂房内，包含焊接区、机加工区、物料暂存、喷漆房、装配调试区等内容。	1 栋，占地面积 7350m <sup>2</sup> ，1 层，建筑面积 7350m <sup>2</sup> ，层高 12 米；本项目生产设备均布置在 1#厂房内，包含焊接区、机加工区、物料暂存、喷砂区、喷漆房、灌封及烘干区、装配调试区等内容。	在喷漆区旁增加了喷砂工序，已建设完成
	2#厂房	1 栋，占地面积 4608m <sup>2</sup> ，1 层，建筑面积 4608m <sup>2</sup> ，层高 12 米；仓库	1 栋，占地面积 4608m <sup>2</sup> ，1 层，建筑面积 4608m <sup>2</sup> ，层高 12 米；仓库	无变化，未建设完成
辅助工程	综合楼	1 栋，占地面积 432m <sup>2</sup> ，3 层，建筑面积 1336m <sup>2</sup>	1 栋，占地面积 432m <sup>2</sup> ，3 层，建筑面积 1336m <sup>2</sup>	无变化，已建设完成
	倒班楼	1 栋，占地面积 270m <sup>2</sup> ，3 层，建筑面积 850m <sup>2</sup> ，内设食堂、宿舍	1 栋，占地面积 270m <sup>2</sup> ，3 层，建筑面积 850m <sup>2</sup> ，内设食堂、宿舍	无变化，已建设完成
	门卫	1 栋，1 层，占地面积 27m <sup>2</sup>	1 栋，1 层，占地面积 27m <sup>2</sup>	无变化，已建设完成
公用工程	供水	市政自来水	市政自来水	无变化
	排水	采用雨污分流；雨水经厂内雨水管道外排至市政雨污水管网；生活污水经隔油化粪池处理，地面清洁废水经沉淀池预处理之后均经厂区废水总排口外排至市政污水管网	采用雨污分流；雨水经厂内雨水管道外排至市政雨污水管网；生活污水经隔油化粪池处理，地面清洁废水经沉淀池预处理之后均经厂区废水总排口外排至市政污水管网	无变化

	供电	市政电网		市政电网	无变化
环保工程	废气	喷砂废气	变动前无该工序	密闭负压收集后经滤筒式除尘器处理后由一根 15m 高排气筒 (DA002) 高空排放	新增喷砂工序，故新增喷砂废气处理设施
		焊接烟尘	经移动式烟尘净化器处理后无组织排放	集气罩收集后经移动式烟尘净化器处理后无组织排放	无变化
		切割、钻孔、车床等废气	车间内全部沉降	车间内全部沉降	无变化
		涂装工序和环氧树脂灌封废气	经负压收集后通过“过滤棉+二级活性炭吸附处理后由 15m 高排气筒 (DA001) 高空排放	废气经分别经负压收集后通过一套“过滤棉+二级活性炭吸附处理后由 15m 高排气筒 (DA001) 高空排放	无变化
		食堂油烟	经油烟净化器处理后由高于屋顶排气筒排放	经油烟净化器处理后由高于屋顶排气筒排放	无变化
		危废间废物	经收集后和涂装废气一同经同一个处理设施处理后排放	经收集后和涂装废气一同经同一个处理设施处理后排放	无变化
	废水	废水	生活污水经隔油化粪池进行预处理、地面清洁废水经沉淀池预处理后排入市政污水管网，汇入河西污水处理厂进行处理。	生活污水经隔油化粪池进行预处理、地面清洁废水经沉淀池预处理后排入市政污水管网，汇入河西污水处理厂进行处理。	无变化
	固废	一般工业固废	可回收的外售物资回收公司综合利用，不可回收的交由环卫部门进行处理	可回收的外售物资回收公司综合利用，不可回收的交由环卫部门进行处理	无变化
		危险废物	收集于危废暂存间内，再交由有资质单位进行处理	收集于危废暂存间内，再交由有资质单位进行处理	无变化
		生活垃圾	生活垃圾收集桶，由环卫部门统一清运	生活垃圾收集桶，由环卫部门统一清运	无变化
	环境风险		厂区进行硬化处理、油漆储存间设置围堰，标识标牌，危废暂存间设置围堰及托盘，编制环境风险应急预案	厂区进行硬化处理、油漆储存间设置围堰，标识标牌，危废暂存间设置围堰及托盘，编制环境风险应急预案	无变化
	生态环境		做好厂区防护。地面进行硬化，种植绿化等	做好厂区防护，地面进行硬化，种植绿化等	无变化

储运工程	成品堆放区	主要用于成品堆放	主要用于成品堆放	无变化
	原料堆放区	主要用于原料堆放	主要用于原料堆放	无变化
	危废暂存间	项目产生的危险废物暂存场所(位于1#厂房外西北侧), 占地面积为50m <sup>2</sup>	项目产生的危险废物暂存场所(位于1#厂房外西北侧), 共设置2个危废间, 占地面积均为30m <sup>2</sup> , 合计60m <sup>2</sup>	种类无变化, 但面积和危废间数量增加
	一般固废暂存间	一般固废暂存(位于1#厂房外西北侧), 占地面积30m <sup>2</sup>	一般固废暂存(位于1#厂房内), 占地面积5m <sup>2</sup>	新增喷砂设施, 故新增废钢砂和废滤芯, 一般固废间位于由车间外移至车间内, 由于转移次数增加, 故面积减小, 其余无变化

### 2.2.3 建设规模及产品方案

项目变动前后产品种类、数量无变化, 变动前后项目产品方案如下所示:

表2-3 建设规模及产品方案

序号	名称	单位	变动前年产量	变动后年产量	变化情况
1	电永磁铁	台	10000	10000	无变化
2	磁力模板	台	1000	1000	无变化
3	电永磁吊具	套	500	500	无变化

### 2.2.4 主要生产设备

项目变动前后生产设备均无变化, 具体详见下表。

表 2-4 变动前后主要生产设备一览表

序号	设备类别	设备名称	规格/型号	变动前数量	变动后数量	变化情况
1	锯床	GB 系列金属带锯床	GB4230	1	1	无变化
		金属带锯床	330A	1	1	无变化
		锯床	1	2	2	无变化
2	车床	普通车床	CDE6140A	1	1	无变化
3	加工中心	立式加工中心	VMC850II	1	1	无变化
		立式加工中心	VMC1000II	1	1	无变化
		立式加工中心	1	3	3	无变化

		立式升降台铣床	X53K	1	1	无变化
		卧式铣床	1	1	1	无变化
		锐地炮塔铣床	RATEE-4F	1	1	无变化
4	铣床	数控龙门铣床	GLU23x30	1	1	无变化
		数控龙门铣床	GLU16	1	1	无变化
		数控龙门铣床	1	2	2	无变化
		立式铣床	1	1	1	无变化
5	磨床	卧轴矩台平面磨床	M7130A	1	1	无变化
		内存式卧轴矩台平面磨床	M7180*16/ N	1	1	无变化
6	钻床	台式钻床	ZQ4116	2	2	无变化
		摇臂钻床	Z3050*16	1	1	无变化
		摇臂钻	1	2	2	无变化
		磁力钻	JY	2	2	无变化
		摇臂钻床		1	1	无变化
7	攻丝机	露台式攻丝机	SWJ-12	1	1	无变化
		电动攻丝机床	S4020-900	1	1	无变化
		电动攻丝机床	M16	1	1	无变化
		攻丝机	1	1	1	无变化
8	切割机	型材切割机（手摇切割机）	J3G-TR-40 0	1	1	无变化
		乙炔气焊气割设备	CG1-30	1	1	无变化
		等离子切割机	1	1	1	无变化
		激光切割机	1	1	1	无变化
9	砂轮机	台式砂轮机	3S-T250	1	1	无变化
10	焊机	节能交直流多用弧焊机	ZXE1-400	1	1	无变化
		节能型交流弧焊机	BX1-500	1	1	无变

						化
		<u>IGBT 软开关逆变 (II) 二氧化碳气体保护焊机</u>	<u>NEC-500</u>	1	1	无变化
		<u>二氧化碳气体保护焊机</u>	<u>NBC280GF</u>	1	1	无变化
		<u>二氧化碳气体保护焊机</u>	<u>KR-500</u>	1	1	无变化
		<u>氩弧焊机</u>	<u>WS 200S</u>	1	1	无变化
11	液压机	<u>液压机</u>	自制	1	1	无变化
		<u>液压机 (带 4 个定制双作用千斤顶)</u>	<u>DYLB3.0/9 L</u>	1	1	无变化
12	绕线机	<u>数控绕线机</u>	<u>KD-ZC</u>	2	2	无变化
		<u>数控绕线机</u>		1	1	无变化
13	打包机	<u>熔断式打包机</u>		1	1	无变化
14	标签打印机	<u>标签打印机</u>		1	1	无变化
		<u>激光打标机</u>		2	2	无变化
15	空压机	<u>空气压缩机</u>		4	4	无变化
16	倒角机	<u>Q10 模具倒角机</u>	<u>JIQ-NG01-10</u>	1	1	无变化
		<u>倒角机</u>	<u>立式蓝色移动式</u>	1	1	无变化
17	磨光机	<u>角向磨光机</u>	<u>S1M-FF03-100A</u>	1	1	无变化
18	真空泵	<u>真空泵 (小)</u>	<u>ZX-8A</u>	1	1	无变化
		<u>真空泵 (大)</u>	<u>TYPEY210 0L2-4</u>	1	1	无变化
19	火花机	<u>火花机</u>	<u>黄色</u>	1	1	无变化
20	发电机	<u>发电机</u>	<u>STC-50-4</u>	1	1	无变化
21	灌胶机	<u>环氧灌封机</u>	<u>ZCX-PJ-18 0</u>	3	3	无变化
22	叉车	<u>手动叉车</u>	<u>2T</u>	2	2	无变化
		<u>手动升降堆高叉车</u>	<u>2T</u>	1	1	无变化
23	行车	<u>行车</u>	<u>10T</u>	5	5	无变化
		<u>行车</u>	<u>5T</u>	1	1	无变化

		行车	20T	1	1	无变化
23	喷砂机	喷砂	1	0	1	新增
24	涂装房	喷漆设备	1	1套	1套	无变化

环氧灌封和烘干均在灌封区内进行，项目共设置了3个密闭灌封及烘干房（1个6\*3\*2m，2个均为3.5\*3.2m），烘干使用电进行加热。

本项目的设备不属于国家发展和改革委员会令（第29号）《产业结构调整指导目录（2024年本）》及修改清单、《工业和信息化部高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录》（共四批）、《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录》中淘汰及明令禁止使用的设备及工艺。

#### 喷砂房设计情况：

喷砂房设计尺寸为21300\*6000\*3000mm，采用封闭设计，工件进出为同一侧。回砂系统采用投资成本低且故障率低、运行稳定的皮带输送收集，再通过提升机回砂到储料斗至喷砂罐的方式回砂。除尘系统配置滤筒除尘器对收集的粉尘进行处理。喷砂房粉尘处理风量采用整体换气计算，喷砂房换气次数按照每分钟1.5次设计，粉尘处理风量=21.3\*6\*3\*1.5\*60\*=34506m<sup>3</sup>/h，滤筒除尘器风量按照35000m<sup>3</sup>/h设计。

#### 喷漆系统设计情况：

序号	设备名称	技术要求	单位	数量
1	喷漆房1	室体尺寸：L14800*W5000*H3000mm	套	1
2	喷漆房2	室体尺寸：L6500*W5000*H3000mm	套	1
3	喷漆房3	室体尺寸：L14800*W5000*H3000mm	套	1
4	喷漆房4	室体尺寸：L6500*W5000*H3000mm	套	1
5	活性炭二级吸附废气处理设备	1、配置玻纤棉前置过滤 2、采用活性炭二级吸附 3、活性炭填充量：1.2m <sup>3</sup> ，碘值600	套	1

考虑喷漆房整体长度21300mm，如果作为一间整体的喷漆房使用，需要的废气处理风量需要很大，设备运行及耗材更换费用高。结合业主主要工件尺寸在12米以下，只有少数工件长度超过14米，故喷漆房设计2大2小两间喷漆房。对小工件进

行喷漆时采用喷漆房 1，对少量的更长工件进行喷漆时，采用喷漆房房体 1+房体 2 同时贯通使用方式生产作业（喷漆房 3+4 类似喷漆房 1+2，从外观看，4 间喷漆房为一个密闭的整体，4 间喷漆房内部均使用伸缩门进行隔断），产生的喷漆漆雾 TVOCs 通过干式过滤+活性炭二级吸附处理。

#### 废气处理风量设计

本项目设置了 4 间喷漆房，喷最大工件时，项目喷漆房 1+喷漆房 2 进行作业，喷漆房 3+4 的尺寸和功能和喷漆房 1+2 的一致，根据上述可知，项目喷漆房 1+2 和喷漆房 3+4 的整体尺寸均为 21300\*5000\*3000mm。

#### 涂装及灌封工序的风量的情况介绍

密闭空间所需新风量=密闭空间体积×换气次数

参照《广东省表面涂装（汽车制造业）行业挥发性有机废气治理技术指南》（粤环〔2014〕116 号），使用溶剂型涂料车间应密封，换气风量根据车间大小确定，按照车间空间体积和 60 次/小时换气次数计算新风量。

本次评价换气次数取 60 次/小时。

综上，计算涂装房 1+2（21.3m×5m×3m）所需新风量为 19170m<sup>3</sup>/h，项目 4 间喷漆房有同时运行的时候（合计新风量为 38340m<sup>3</sup>/h），项目危废暂存间废气均接入废气处理设施内，设置有 2 个危废暂存间（合计面积为 60m<sup>2</sup>，高度约 2m，风量约为  $60*2*30=7200m^3/h$ （由于危废间不进行生产，故换气次数按照 30 次/小时计）），项目设置了 3 个灌封及烘干房（1 个： $6*3*2*60=2160m^3/h$ ，2 个： $3.5*3*2*60*2=2520m^3/h$ ），合计风量为 46620m<sup>3</sup>/h，为保证密闭空间微负压状态，确保密闭期间废气全部收集，排风量应大于新风量，且项目排放管道损耗，故排风量取 48000m<sup>3</sup>/h。

电永磁铁外形尺寸为 0.25m\*0.32m，喷漆房尺寸为 21.3m\*5m（设置有 2 个），一天可同时喷涂、晾干电永磁吊具约 1000 件，年工作天数 300 天，则可涂装电永磁铁 30000 件/年，大于电永磁铁设计产量。电永磁吊具外形尺寸最长为 9.72m，宽约 1.1m，单个喷漆房隔间尺寸为 21.3m\*5m，一天可同时喷涂、晾干电永磁吊具 5 套，年工作天数 300 天，则可涂装电永磁铁吊具 1500 套，大于电永磁铁吊具设计产量，项目工设置了 2 个尺寸为 21.3m\*5m 的喷漆房。

综上，本项目喷漆房设计尺寸可确保电永磁铁、电永磁吊具的喷涂、晾干全部

在室内进行，喷漆房规模可行。

### 2.2.5 主要原辅材料及能源消耗情况

本次变动主要是增加喷砂工序，故原辅材料增加了钢砂，其余均无变化，项目变动前后原辅料消耗及资源能源消耗情况见表 2-5。

表 2-5 项目变动前后主要原辅材料及消耗一览表

序号	名称	变动前年用量	变动后年用量	变化情况	最大储存量	贮存方式
1	磁钢	250 万片	250 万片	无变化	5 万片	箱装
2	钢材	850t	850t	无变化	20t	箱装
3	焊丝	15t	15t	无变化	0.5t	箱装
4	控制器	6000 个	6000 个	无变化	/	箱装
5	漆包线	60t	60t	无变化	5t	箱装
6	电缆线	43 万米	43 万米	无变化	3 万米	箱装
7	环氧树脂灌封胶	31t	31t	无变化	2t	25kg 桶装、 隔离贮存
8	乙炔	36 瓶	36 瓶	无变化	0.24t	40L 钢瓶、 隔离贮存
9	氧气	126 瓶	126 瓶	无变化	/	60L 钢瓶、 隔离贮存
10	氩气	30 瓶	30 瓶	无变化	/	60L 钢瓶、 隔离贮存
11	耐磨机油及液压油	2.5t	2.5t	无变化	0.4t	200kg 桶装、 隔离贮存
12	切削液	4.5t	4.5t	无变化	0.6t	200kg 桶装、 隔离贮存
	底漆	环氧底漆	1.83t	1.83t	0.2t	25kg 桶装、 隔离贮存
	环氧底漆固化剂	0.36t	0.36t	0.04t		
	环氧底漆稀释剂	0.27t	0.27t	0.04t		
	面漆	丙烯酸聚氨酯面漆	3.63t	3.63t	0.4t	
		丙烯酸聚氨酯面漆固化剂	0.45t	0.45t	0.05t	25kg 桶装、 隔离贮存
		丙烯酸聚氨酯面漆稀释剂	0.54t	0.54t	0.06t	
底漆±面	合计	7.08t	7.08t	/		

	漆					
13	钢砂	0	2t	+2t	储存于喷砂机设备内，不另外储存	/

注：由于本次重大变动油漆无变化，故使用量来自《株洲悍威磁电科技有限公司智能化电永磁铁关键技术的研发及产业化项目环境影响报告表》（株天环评表【2024】8号）中内容，本次重大变动不再重新核算。

下述各物质的理化性质及成分均摘抄《株洲悍威磁电科技有限公司智能化电永磁铁关键技术的研发及产业化项目环境影响报告表》（株天环评表【2024】8号）中内容。

焊丝：焊丝是作为填充金属或同时作为导电用的金属丝焊接材料。在气焊和钨极气体保护电弧焊时，焊丝用作填充金属；在埋弧焊、电渣焊和其他熔化极气体保护电弧焊时，焊丝既是填充金属，同时焊丝也是导电电极。主要成分：C (0.05%~0.15%)、Mn (0.8%~1.6%)、Si (0.1%~0.5%)，余量为Fe，不含铅成分。

环氧树脂灌封胶分为环氧树脂混合物（A组分）以及环氧树脂固化剂（B组分）两种组分。环氧树脂混合物由环氧树脂、1,6-己二醇二缩水甘油醚等组成，环氧树脂固化剂由聚酰胺 50~60%、N-氨基乙基哌嗪 30~50%、异佛尔酮二胺 5~10%、双酚A 5~10%组成，根据中国《GB 18582-2020》：苯系物指苯、甲苯、二甲苯等，不包含双酚A，故灌封废气均以非甲烷总烃计。

项目使用的各类油漆组分见表 2-6，本次评价有机溶剂组分取其范围最大值：

表 2-6 油漆组成成分表

名称	成分类别	成分	范围值%	环评取值%
环氧底漆	固体分	环氧树脂	35~60	49
		滑石粉	12~20	12
		硫酸钡	7~15	7
	溶剂	二甲苯	8~20	20
		正丁醇	5~12	12
环氧底漆固化剂	固体分	聚酰胺树脂	40~60	40
		二甲苯	30~40	40
	溶剂	正丁醇	10~20	20
环氧底漆稀释剂	溶剂	二甲苯	60~75	75
		正丁醇	10~20	15

		环己酮	5~30	10
丙烯酸聚氨酯面漆	固体分	丙烯酸树脂	30~50	50
		滑石粉	10~20	10
		硫酸钡	5~25	5
	溶剂	乙酸丁酯	8~10	10
丙烯酸聚氨酯面漆固化剂	溶剂	二甲苯	18~25	25
		六亚甲基二异氰酸酯基聚异氰酸酯	50~100	50
		醋酸丁酯	0~25	25
丙烯酸聚氨酯面漆稀释剂	溶剂	S-100A 溶剂油	0~25	25
		二甲苯	45~55	55
		醋酸丁酯	15~25	15
		CAC (乙二醇乙醚醋酸酯)	7~17	10
		DBE (二价酸酯混合物)	2~12	10
		S-100A 溶剂油	5~15	10

100#溶剂油（又称“120号溶剂油”）是一种轻质石油馏分，主要用作工业溶剂、清洗剂或稀释剂。其成分和含量因生产工艺和原料不同而有所差异，但主要包括 C6~C8 的烷烃、环烷烃和少量芳烃，不含苯系物。

二价酸酯混合物（DBE）是一种由三种二元酸二甲酯（戊二酸二甲酯 50%~70%、己二酸二甲酯 20%~40%、丁二酸二甲酯 5%~15%）组成的环保溶剂，主要用于涂料、树脂、清洗剂等领域。

六亚甲基二异氰酸酯（HDI）基聚异氰酸酯（如 HDI 三聚体、缩二脲等）在正常使用和固化条件下不会释放氰化物（HCN 或 CN<sup>-</sup>），但在极端条件（如高温分解或燃烧（温度>300°C）下可能产生微量氰化物，项目固化剂在喷漆后会进行晾干，温度为室外环境温度，故不会有氰化物产生。

聚酰胺树脂在高温分解、强酸/强碱水解或长期湿热老化等条件下可能释放氨气（NH<sub>3</sub>），项目聚酰胺树脂在环氧漆固化剂内，喷漆后直接进行晾干，温度为室外温度，不会有强酸、碱物质加入，不会有长期湿热老化等条件，故不会产生氨。

表 2-7 原辅材料中主要有害物质理化性质一览表

序号	名称	理化性质
1	二甲苯	分子式：C <sub>8</sub> H <sub>10</sub> ，分子量：106.17，比重：0.86（水=1）：3.66（空气=1），熔点：13.3°C；沸点：138.4°C，闪点：25°C，蒸汽压：25°C时 1.16kPa，溶解性：不溶于水，可混溶于乙醇、乙醚、氯仿等多数有机溶剂。 外观与性状：无色透明液体，有类似甲苯的气味

		<p>易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。流速过快，容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重，能在较低处扩散至相当远的地方，遇明火会引着回燃。</p> <p>二甲苯对眼及上呼吸道有刺激作用，高浓度时对中枢神经系统有麻醉作用。急性中毒：短期内吸入较高浓度可出现眼及上呼吸道明显的刺激症状、眼结膜及咽充血、头晕、恶心、呕吐、胸闷、四肢无力、意识模糊、步态蹒跚。重者可有躁动、抽搐或昏迷，有的有癔症样发作。慢性影响：长期接触有神经衰弱综合征，女工有月经异常，工人常发生皮肤干燥、皲裂、皮炎。</p>
2	正丁醇	<p>化学式为 <math>C_4H_{10}O</math>，为无色透明的液体有机化合物，有酒味。分子量：74.121；CAS 号 71-36-3；熔点：-88.6°C；沸点：117.6°C；水溶性：微溶；密度：0.8148g/cm<sup>3</sup>；闪点：37°C；饱和蒸气压：0.86kPa (25°C)；溶解性：20°C时，正丁醇在水中的溶解度 7.7% (重量)，水在正丁醇中的溶解度 20.1% (重量)。易溶于乙醇、乙醚等多数有机溶剂。危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触会猛烈反应。在火场中，受热的容器有爆炸危险。毒性：属低毒类。健康危害：本品具有刺激和麻醉作用。主要症状为眼、鼻、喉部刺激，在角膜浅层形成半透明的空泡，头痛，头晕和嗜睡，手部可以发生接触性皮炎。</p>
3	环己酮	<p>观与性状：无色或浅黄色透明液体，有强烈的刺激性。臭味熔点 (°C)：-45；相对密度 (水=1)：0.95；沸点 (°C)：155.6；相对蒸气密度 (空气=1)：3.38；分子式：C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O；分子量：98.14；含量：优级&gt;99.5%，合格品&gt;99.0%。饱和蒸汽压 (千帕)：1.33 (38.7°C)；临界温度 (°C)：385.9；临界压力 (兆帕)：4.06；辛醇/水分配系数的对数值：0.81；闪点 (°C)：43；爆炸上限% (V/V)：9.4；引燃温度 (°C)：420</p> <p>爆炸下限% (V/V)：1.1；溶解性：微溶于水，可混溶于醇，醚，苯，丙酮等多数有机溶剂。易燃，遇高热，明火有引起燃烧的危险。与氧化剂接触猛烈反应。与空气混合可爆，若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。</p> <p>毒性：属低毒类。</p>
4	乙酸丁酯	<p>沸点：126.5°C，凝固点：-77.9°C，相对密度：0.8825，折射率：1.394 (20°C)，闪点：22°C，沸点：126.5 °C，闪点(开口)：33°C，燃点：421°C，无色透明液体。有果香。能与乙醇和乙醚混溶，溶于大多数烃类化合物。</p> <p>易燃，其蒸气与空气可形成爆燃性混合物。遇明火、高温能引起燃烧，遇明火、高热能引起燃烧爆炸，爆炸极限 1.4%~8.0% (体积)。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气密度比空气大，能在较低处扩散到相当远的地方。</p> <p>对眼及上呼吸道均有强烈的刺激作用，有麻醉作用。吸入高浓度本品会出现流泪、咽痛、咳嗽、胸闷、气短等症状，严重者会出现心血管和神经系统的疾病，可引起结膜炎、角膜炎，角膜上皮有空泡形成。皮肤接触可引起皮肤干燥。</p>
5	溶剂油	<p>密度：0.869g/cm<sup>3</sup>；沸点：176.8°C；分子量：120.192；闪点：53.1°C；饱和蒸汽压：1.45mmHg at 25°C；无色液体，不溶于水，可溶于乙醇、乙醚、苯。可以刺激眼睛，皮肤，呼吸道，可以导致血液异常，抑制中枢神经系统，食入可以引起恶心，呕吐及腹泻，进行肺部可以引起化脓性肺炎，并可致死。吸入可以引起嗜睡，失去知觉，可以刺激上呼吸道黏膜，并可以发生神经过敏，不安，忧虑，支气管哮喘，血蛋白过少性贫血及凝血异常，慢性毒性表现为皮炎，长期反复吸入可以引起支气管炎，可以引起贫血及血细胞异常，还可引起麻醉，恶心，头昏，头痛。LC50 大鼠 吸入 18000 mg/m<sup>3</sup>/4 hr, LD50 小鼠 经口 6900 mg/kg, 大鼠 经口 5000 mg/kg, 未被 ACGIH, IARC, NTP 等机构列为致癌物质。易燃液体,类别 3；特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激)；危害水生环境-急性危害,类别 2；危害水生环境-长期危害,类别 2</p>

6	CAC (乙二醇乙醚醋酸酯)	密度: 0975g/cm <sup>3</sup> ; 熔点: -61°C; 沸点: 156°C; 闪点: 47°C (OC); 折射率: 1.406 (20°C); 饱和蒸汽压: 0.27kPa (20°C); 临界温度: 334°C; 临界压力: 3.0MPa; 引燃温度: 379°C; 爆炸上限 (V/V): 14%; 爆炸下限 (V/V): 1.7%; 外观: 无色液体; 溶解性: 微溶于水, 溶于乙醇、乙醚, 可混溶于芳烃等多数有机溶剂。易燃液体和蒸汽; 吞咽有害, 皮肤接触有害, 吸入有害; 易燃, 其蒸汽与空气混合, 能形成爆炸性混合物, 燃烧产生有毒的一氧化碳气体。急性毒性: LD50: 2900mg/kg (大鼠经口); 10500μL(10185mg)/kg (兔经皮) LC50: 12100mg/m <sup>3</sup> (大鼠吸入, 8h)。
7	DBE (二价酸酯混合物)	DBE 高沸点溶剂混合二元酸酯 (杜邦称 DBE) 为二元酸酯混合物, 亦称二甲酸酯, 二羧酸酯。是一种低毒、低味, 能生物降解的环保型高沸点溶剂 (涂料万能溶剂), 已广泛应用于油漆、涂料、油墨工业及其他领域中。沸程: 196~225°C; 外观: 无色透明液体, 略有苦清香; 平均分子量: 159; 比重 $d_4^{25}$ : 1.089; 凝固点: -20°C 闪点 (泰格闭杯): 100°C; 黏度 25°C: 2.4 厘斯; 自燃温度: 366°C; 折射率 23°C: 1.4220; 蒸汽压 20°C: 26.6Pa; 相对挥发速率 25°C (以乙酸丁酯=1 为标准): 0.01; 极好的溶解力, 与聚氯酯树脂、丙烯酸树脂、聚酯树脂、醇酸树脂、环氧树脂等相容性良好。
8	1,6-己二醇二缩水甘油醚	环氧树脂活性稀释剂。CAS: 16096-31-4; 分子式 $C_{12}H_{22}O_4$ , 分子量 230.3。沸点: 132 °C; 密度: $1.076 \pm 0.06 \text{ g/cm}^3$ ; 闪点: 206.6°C; 蒸汽压: $9.75E-09 \text{ mmHg}$ at 25°C。无色至浅黄色透明液体, 无刺激性气味, 分子内含有两个环氧基团, 固化时参与反应, 形成链状及网状。固化后树脂的抗张强度、抗弯曲强度、抗压强度、抗冲击强度等机械性能以及适应期均优于单缩水甘油醚固化的树脂。
9	聚醚胺	是一类主链为聚醚结构, 末端活性官能团为氨基的聚合物, 化学式为 $C_{3n+3}H_{6n+10}O_nN_2$ , 浅黄色黏稠液体。常见分子量 230~5000, 密度 0.997g/mL, 沸点 > 200°C; 闪点: $125.1 \pm 15.5^\circ\text{C}$ ; 溶于乙醇、乙二醇醚、酮类、脂肪烃类、芳香烃类等有机溶剂。用作环氧树脂胶黏剂的韧性固化剂, 可单独或与普通的聚醚胺混用。
10	N-氨基乙基哌嗪	N-氨基乙基哌嗪, 简称 AEP, 是一种有机化合物, 化学式为 $C_6H_{15}N_3$ , 为无色或淡黄色透明液体, 用作生产聚氨酯树脂的原料、环氧树脂的固化剂和醇酸树脂的改性剂。密度: $0.985 \text{ g/cm}^3$ 熔点: -19°C; 沸点: 218-222°C 闪点: 93°C 折射率: 1.500 (20°C) 外观: 无色或淡黄色透明液体 溶解性: 可溶于水。遇热, 近火, 遇火星或遇强氧化剂易燃; 遇热分解有毒氧化氮气体。与空气混合可爆。皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B; 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1; 皮肤致敏物, 类别 1; 危害水生环境-长期危害, 类别 3。
11	异佛尔酮二胺	环氧树脂固化剂, 简称 IPDA, 是一种有机化合物, 化学式为 $C_{10}H_{22}N_2$ , 为无色或淡黄色液体, 稍有氨的气味。蒸汽压: $0.000538 \text{ mmHg}$ at 25°C 溶解性: 溶于醇, 微溶于水; 分子量: 170.295; 熔点: 10 °C; 沸点: 247 °C; 密度: $0.924 \text{ g/cm}^3$ (20°C)。皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B; 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1; 皮肤致敏物, 类别 1; 危害水生环境-长期危害, 类别 3。
12	双酚 A	双酚 A, 也称 BPA, 是一种有机化合物, 分子式为 $C_{15}H_{16}O_2$ , 白色针晶或片状粉末。溶于醋酸、丙酮、甲醇、乙醇、异丙醇、丁醇、醚、苯和碱性溶液, 微溶于四氯化碳, 难溶于水。密度: $1.195 \text{ g/cm}^3$ ; 熔点: 158-169°C; 沸点: 400.8°C; 在工业上双酚 A 被用来合成聚碳酸酯 (PC) 和环氧树脂等材料。

## ② 主要能源消耗

表 2-8 主要能源用量表

序号	名称	变动前年消耗量	变动后年消耗量	变化情况	来源
----	----	---------	---------	------	----

1	水	3810m <sup>3</sup> /a	3810m <sup>3</sup> /a	无变化	市政供水
2	电	5 万度	5.5 万度	新增喷砂工序，故用电量增加	市政供电

### 2.3 公用工程

本次变动只增加了喷砂工序，员工人数不变，公司内部调剂，其用水和排水均无变化，故本次用水和排水情况，摘抄《株洲悍威磁电科技有限公司智能化电永磁铁关键技术的研发及产业化项目环境影响报告表》（株天环评表【2024】8号）中内容，具体如下所述：

#### ①给水

给水系统：项目水源由市政自来水公司提供。项目用水主要为生活用水、车间地面清洁用水。

车间清洁用水：项目车间地面清洁以干扫、拖洗为主，不用水冲洗，地面清洁用水量较少，约  $0.1\text{m}^3/\text{d}$ ,  $30\text{m}^3/\text{a}$ 。

生活用水：根据《湖南省用水定额》（DB43/T388-2020）中相关参数，株洲市为大城市，城镇居民生活用水定额通用值为  $155\text{L 人}\cdot\text{d}$ ，则住宿员工生活用水量取  $155\text{L 人}\cdot\text{d}$ ，不住宿员工生活用水量取  $80\text{L/人}\cdot\text{d}$ ；项目建成后员工 120 人，其中住宿员工 40 人，年运营 300 天，则项目员工生活用水量为  $12.6\text{m}^3/\text{d}$ ,  $3780\text{m}^3/\text{a}$ 。

#### ②排水

本项目排水采用雨、污分流制。雨水经厂区雨水管网排入市政雨水管网。项目废水主要为员工生活污水。

地面清洁废水经沉淀池处理，生活污水经隔油化粪池预处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准后排入市政污水管网，之后进入河西污水处理厂进行处理，达标排入湘江。

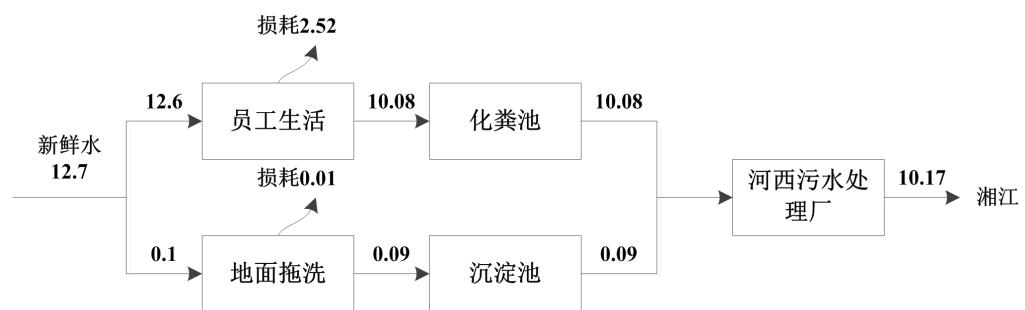


图 2-1 水平衡图  $\text{m}^3/\text{d}$

工艺流程和产排污环节	<p>③供配电 供电电源用电由市政电网引入，设配电间以及电度表计量，所供电压为380V/220V。</p> <p><b>2.4 劳动定员及生产班制</b> 本次变动只增加了喷砂工序，员工人数不变，公司内部调剂，项目建成后劳动员工120人，全年工作300天，单班8小时工作制；厂区设食堂、宿舍，住宿员工40人，项目夜间有进行生产。</p> <p><b>2.5 施工期工艺流程和产排污环节：</b> 本次变动主要为在现有厂房新增喷砂工序，项目施工期主要工程内容为设备安装，不进行土建作业，施工期间会产生的噪声以及安装人员产生的生活垃圾等，且项目施工期工程量小，对周围环境影响较小，因此本环评主要对运营期进行评价。</p>
------------	--

## 2.6 营运期工艺流程和产排污环节:

本次变动仅为增加喷砂工序，该工序位于喷漆前，属于喷漆前预处理工序，本项目涉及三种类型的产品，分别为电永磁铁、磁力模板以及电永磁吊具，其中磁力模板不涉及喷漆工序，故不需要进行喷砂，其变动前后生产工艺无变化，电永磁铁及电永磁吊具在喷漆前设置喷砂工序，故变动前后其工艺流程增加了喷砂工序，本项目运营期工艺流程图见图 2-2~2-4。

### (1) 磁力模板工艺流程

变动前后生产工艺无变化，磁力模板工艺流程及产污节点见图 2-2。

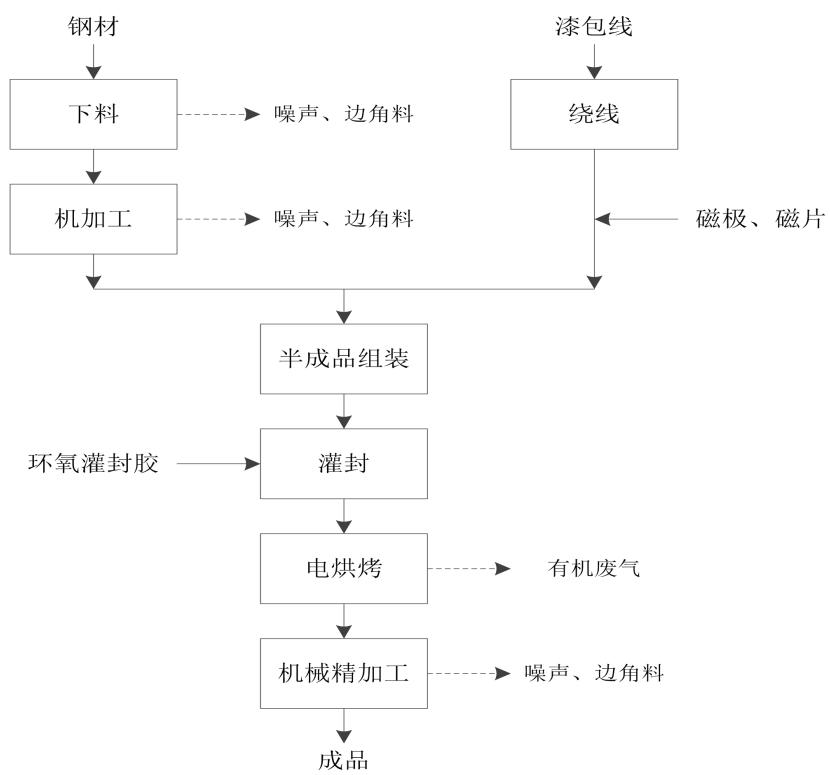


图 2-2 磁力模板生产工艺及产污节点

### 工艺流程简述:

- 1) 钢材下料、机加工：对外购的钢材按照产品需求进行下料，之后根据需求采用车、铣、磨、钻、攻丝、钳等机加工工序对工件进行加工。该过程主要产生设备噪声及加工边角料。
- 2) 绕线、半成品组装：外购成品漆包线绕线后，与机加工后的工件进行组装，成为半成品。
- 3) 灌封、烘烤：采用环氧树脂胶对半成品进行灌封、固化，低温时需要进行烘

烤加速固化，烘干时为电加热烘干，烘烤温度一般在40~50℃，项目灌封、固化均位于密闭的灌封及固化房内，此过程会有少量的有机废气产生。

4) 机械精加工：对灌封后的工件进一步修整，之后即为成品。

## (2) 电永磁铁工艺流程

变动前后生产工艺中增加喷砂工序，其余无变化，电永磁铁工艺流程及产污节点见图2-3。

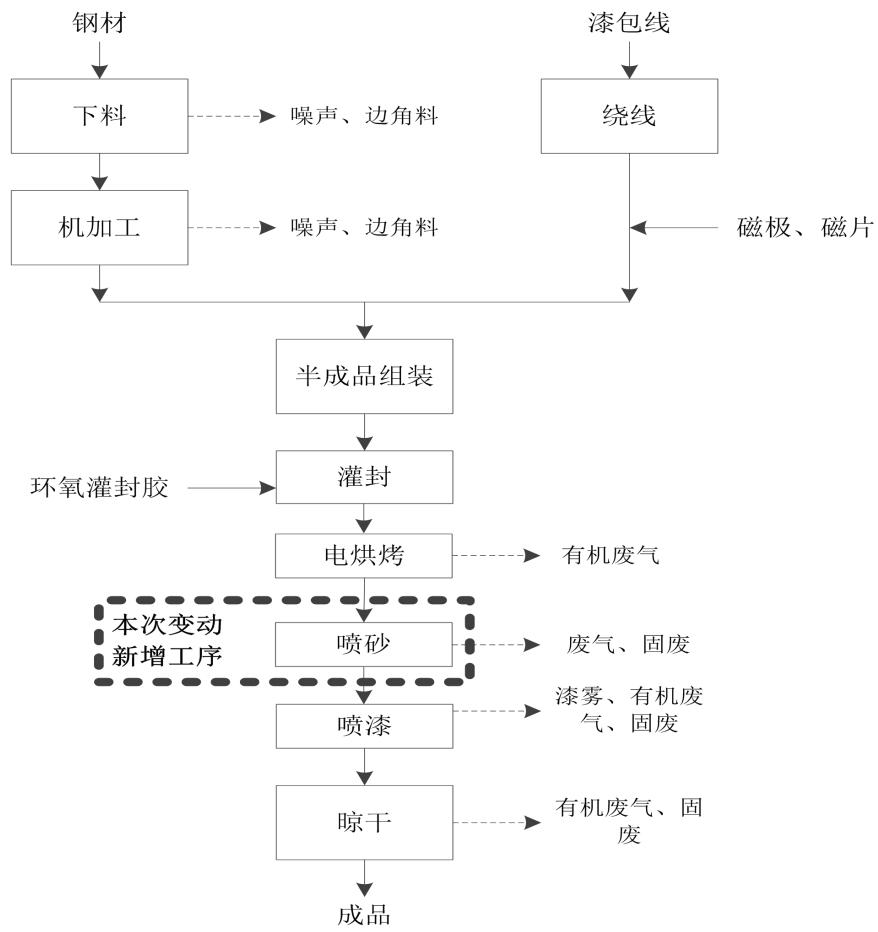


图 2-3 电永磁铁生产工艺及产污节点

## 工艺流程简述：

1) 电永磁铁与磁力模板加工工序基本一致，区别在于电永磁铁产品组装、灌封完成后，需对表面喷涂防锈漆。故钢材下料、绕线、半成品组装、灌封、烘烤等工序此处不赘述。

2) 喷砂：将需要喷涂的半成品送入喷砂机内，利用喷砂机内的钢砂撞击半成品表面，使半成品表面粗糙度等级达到要求，此过程主要产生噪声、废钢砂、废气。

3) 喷漆、晾干：总装后，对除磁极工作面以外的区域喷涂防锈漆，单个工件喷

涂面积约为  $0.2\text{m}^2$ 。防锈漆采用环氧底漆、丙烯酸聚氨酯面漆，先喷涂底漆后喷涂面漆。喷涂工序均在密闭喷漆房内进行，此过程会产生调漆、喷漆、晾干有机废气、漆雾以及危险废物等。

### (3) 电永磁吊具工艺流程

变动前后生产工艺中增加喷砂工序，其余无变化，电永磁吊具工艺流程及产污节点见图 2-4。

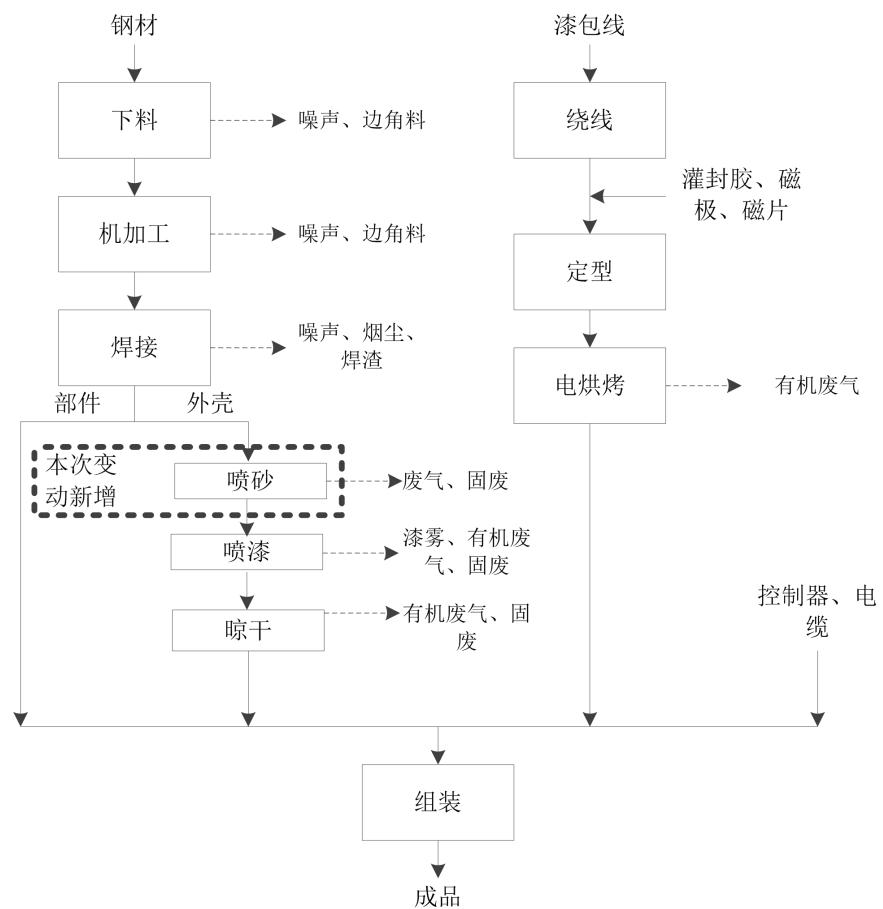


图 2-4 电永磁吊具工艺流程及产污节点图

#### 工艺流程简述：

- 1) 电永磁吊具尺寸相对于电永磁铁与磁力模板较大，组装需要的部件较多，但整体加工工序基本一致。
- 2) 对钢材进行下料、加工、焊接后，作为内部小件的工件直接进入组装工序，外壳进行防锈漆的涂装前需要使用喷砂机进行喷砂，单套涂装面积约  $20\text{m}^2$ ，涂装分环氧底漆涂装与丙烯酸聚氨酯面漆涂装两道工序，之后自然晾干。漆包线绕线后，与磁极、磁片、灌封胶等一同定性、烘烤（使用电加热烘干），之后与外壳、钢材

部件、控制器、电缆等一同组装为成品。相似工艺及产污节点此处不再赘述。

3) 厂区设一个喷漆房, 电永磁铁及电永磁吊具均在此喷漆房内进行涂装。调漆、喷漆及晾干工序均在喷漆房内进行, 不设置单独的调漆间。

#### (4) 项目生产工艺中具体产污环节

项目生产工艺中具体产污环节情况见下表:

**表 2-9 项目生产工艺中主要污染源及产污情况一览表**

类别	污染源	产生工序	主要污染因子/类别	措施
废水	生活污水	办公	COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、NH <sub>3</sub> -N	生活污水经隔油化粪池预处理, 清洗废水经沉淀后一同排入污水管网最终进入河西污水处理厂处理达标后汇入湘江
	地面清洗废水	地面清洗	COD、SS、石油类	
废气	切割、钻孔废气	切割、机加工	颗粒物	厂房隔离、自然沉降
	焊接废气	焊接	颗粒物	移动式烟尘处理器
	涂装废气(调漆、喷漆、晾干废气)、灌胶及烘干废气、危废间废气	调漆、喷漆、晾干、灌胶及烘干、危废间	颗粒物、挥发性有机物、二甲苯、苯系物	微负压集气+过滤棉+二级活性炭吸附装置+15m 排气筒(DA001)
	喷砂废气	喷砂	颗粒物	密闭负压收集后经滤筒除尘器+15m 高排气筒外排(DA002)
	食堂油烟	食堂	油烟	经油烟净化器处理后由高于屋顶排气筒排放
噪声	生产过程中的主要生产设备	生产全过程	连续等效 A 声级	加强管理、设置限速标志、禁鸣标志等, 加强设备隔声等降噪措施, 加强绿化
固废	日常生活	生活垃圾		收集后交环卫部门处理
	切割固废	边角料		
	切割、钻孔废气	厂房地面收集的金属粉尘		收集后外售综合利用
	焊接废气	废滤芯、焊渣		
	喷砂废气	废滤筒、除尘器收集的粉尘、废钢砂		
	调漆、喷漆、工序	漆渣、废漆桶、废固化剂桶、废稀释剂桶		
	调漆、喷漆、晾干废气处理	废活性炭、废过滤棉		
	设备维修	废机油及液压油; 废切削液; 废油桶; 废切削液桶; 废含油抹布及手套		暂存于危废暂存间后交由有资质单位处理
	灌封	废胶桶		

## 1、变动前项目概况

株洲悍威磁电科技有限公司于湖南省株洲市天元区栗雨街道仙月环路以南，大石桥环路以西地块建设智能化电永磁铁关键技术的研发及产业化项目，该项目于2024年1月委托湖南大自然环保股份有限公司编制了《株洲悍威磁电科技有限公司智能化电永磁铁关键技术的研发及产业化项目环境影响报告表》，2024年1月30日取得了株洲市生态环境局天元分局的批复（株天环评表【2024】8号），后进行厂房建设，根据现场勘查，项目1号车间已建设完成，其生产线已全部安装，配套环保设施已建设完成，2号车间未建设完成。

表 2-10 变动前项目环保手续履行情况一览表

序号	手续名称	履行情况
1	环境影响评价	2024年1月30日取得了株洲市生态环境局天元分局的批复（株天环评表（2024）8号）
2	排污许可	项目未建设完成，故未完成
3	应急预案	项目未建设完成，故未完成
4	竣工环境保护验收	项目未建设完成，故未完成

## 2、变动前工程污染防治设施及污染达标排放情况

由于变动前项目正在建设，故无监测数据，根据变动前环评结论可知，项目废气、废水、噪声均可达标排放，固废可得到妥善处置，

## 3、变动前项目污染物排放核算

公司变动前项目污染物产生及排放情况如下表：

表 2-11 公司变动前项目污染物排放情况表

项目分类	污染物名称	重大变动前排放量(固体废物产生量)
废气	TVOCs	0.657t/a
	颗粒物	0.178t/a
	苯系物	0.401t/a
	二甲苯	0.369t/a
	油烟	0.008t/a
废水	废水量	3051t/a
	COD	0.153t/a
	NH <sub>3</sub> -N	0.024t/a

	总磷	0.0015t/a
一般工业固体废物	生活垃圾	36t/a
	边角料	17t/a
	地面清扫收集的粉尘	0
	废包装袋	1t/a
	除尘器收集的粉尘	0.262t/a
	废钢砂	0t/a
	焊渣	0.75t/a
	废滤芯	0.02t/a
危险废物	漆渣	1.073t/a
	废有机溶剂桶、废胶桶	4t/a
	废油	2.5t/a
	废油桶	0.26t/a
	含油抹布手套	0.1t/a
	废过滤棉	0.4t/a
	废活性炭	11.16t/a
	废切削液	3.6t/a
	废切削液桶	0.46t/a

#### 4、与项目有关的主要环境问题

根据现场勘查，变动前项目正在根据环评报告及批复内容进行建设（根据现场勘查，项目1号车间已建设完成，其生产线已全部安装，配套环保设施已建设完成，2号车间未建设完成），无以新带老措施，无现有环境问题。

### 三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域环境质量现状	3.1、大气环境质量现状						
	(1) 常规污染物						
项目所在区域执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)的二级标准。							
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)》，常规污染物引用与建设项目距离近的有效数据，包括近3年的规划环境影响评价的监测数据，国家、地方环境空气质量监测网数据或生态环境主管部门公开发布的质量数据等。							
本次环评收集了株洲市生态环境局公布的《关于2024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》(株生环委办〔2024〕3号)中的基本因子的监测数据，天元区常规监测点位于天台山庄常规监测点(监测点坐标：东经113.125867°，北纬27.830101°)，基本污染物环境质量现状见下表。							
<b>表3-1 2024年天元区环境空气质量现状评价表</b>							
污染物							
SO <sub>2</sub>		年平均质量浓度	μg/m <sup>3</sup>	7	60	11.7	达标
NO <sub>2</sub>		年平均质量浓度	μg/m <sup>3</sup>	22	40	55	达标
PM <sub>10</sub>		年平均质量浓度	μg/m <sup>3</sup>	56	70	80	达标
PM <sub>2.5</sub>		年平均质量浓度	μg/m <sup>3</sup>	38	35	108.6	超标
CO		95%日平均质量浓度	mg/m <sup>3</sup>	1200	4000	30	达标
O <sub>3</sub>		90%8h平均质量浓度	μg/m <sup>3</sup>	144	160	90	达标
由上表可知，项目所在区域天元区2024年属于环境空气质量不达标区，不达标因子为PM <sub>2.5</sub> 。PM <sub>2.5</sub> 超标原因主要是天元区近年来基础设施建设项目较多，土方开挖、场地平整等造成的土地裸露易产生扬尘污染所致，随着株洲市环境综合整治工作的不断深入，大气环境质量将有所改善。株洲市于2020年7月15日发布了《株洲市环境空气质量限期达标规划》，以2017年为规划基准年，2025年为中期规划目标年。结合株洲市大气环境特征和空气质量改善需求，从调整产业、能源结构，深化重点污染源减排及加强面源、扬尘污染治理的角度出发，对“十四五”“十五五”开展分阶段管控，实施大气污染物控制战略。预计到2025年，中心城区PM <sub>2.5</sub> 年均浓度不高于37μg/m <sup>3</sup> ，到2027年，中心城区六项							

空气质量指标均达到国家二级标准。且目前株洲市正大力开展蓝天保卫战工作，督促各工程项目落实环境保护相关措施，加强环境管理，区域的大气环境质量将得到进一步的改善。

## （2）特征污染物

### ① TSP、非甲烷总烃、二甲苯、TVOC

为了解本项目所在区域 TSP、非甲烷总烃、二甲苯、TVOC 环境质量现状，本次评价收集了《株洲高新技术产业开发区调区扩区规划环境影响报告书》中河西示范园（天元区）监测点 G1 新马村大气环境监测资料。该监测点位于本项目拟建地西北面 1770m，监测时间为 2024 年 4 月 12 日至 18 日，属于评价范围内近三年的有效历史监测数据，且位于项目周边 5000m 范围内，符合要求。

### ② 监测内容

表 3-2 监测内容一览表

监测项目	监测因子	监测时间
小时均值	二甲苯	2024 年 4 月 12 日至 18 日， 连续监测 7 天
8 小时均值	TVOC	
日均值	TSP	
一次值	非甲烷总烃	

### ③ 采样及分析方法

采样方法按《环境监测技术规范》（大气部分）执行，分析方法按《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表 2 中的规定执行。

### ④ 监测结果

按 HJ2.2-2018 导则规定的方法，统计监测数据的监测范围、最大浓度占标率、超标率。监测结果如下：

表 3-3 大气特征因子监测统计结果

点位	检测项目	监测结果 (mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度占标率(%)	超标率(%)	达标情况	参考限值 (mg/m <sup>3</sup> )
G1 新马村	总悬浮颗粒物 (24 小时平均)	0.072~0.077	25.67	0	达标	0.3
	TVOC(8 小时平均)	0.228	42.5	0	达标	0.6
	二甲苯(1 小时平	0.0005	0.3	0	达标	0.2

	均)					
非甲烷总烃 (1 小时平均)	0.47	27.5	0	达标	2	

由上表可知, 监测因子总悬浮颗粒物监测值满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 中二级标准要求, TVOC、二甲苯监测值满足《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ 2.2-2018) 附录D 限值, 非甲烷总烃监测值满足《大气污染物综合排放标准详解》中“非甲烷总烃”的推荐小时浓度值, 评价区域内环境空气质量良好。

### 3.2、地表水环境质量现状

区域废水经市政污水管网进入河西污水厂集中处理, 经污水处理厂深度处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级A标准后进入湘江。河西污水处理厂总排口位于湘江霞湾断面下游1.1km左右处, 其下游1.5km即至株洲与湘潭交界的马家河断面。

为了解株洲市项目所在区域地表水质量现状, 本环评收集了株洲市生态环境局于2025年1月公布的《关于2024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》(株生环委办〔2024〕3号) 中湘江马家河(霞湾)断面地表水水质状况, 常规监测断面与河西污水处理厂位置关系如下表。

**表 3-4 常规监测断面与本项目位置关系一览表**

水体	监测断面名称	与河西污水厂的位置关系	备注
湘江	马家河断面	河西污水处理厂排口下游 1.5km	位于项目东北 2.3km

监测数据统计见下表。

**表 3-5 湘江马家河断面 2023 年地表水水质类别**

监测断面	水质类别											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
马家河断面	II类	II类	II类	II类	II类	II类	II类	II类	II类	II类	II类	II类

根据常规监测统计结果可知, 湘江马家河断面水质能达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中III类标准, 湘江水环境质量较好。

### 3.3、声环境质量现状

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

	<p>标声环境质量现状并评价达标情况。本项目厂界外 50 米范围内均为标准厂房及企业，无声环境保护目标，可不进行声环境质量现状监测。</p> <p><b>3.4、地下水、土壤环境质量现状</b></p> <p>根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，地下水及土壤原则上不开展环境质量现状调查。建设项目存在土壤、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。本项目不涉及重金属及持久性污染物，项目厂房及厂外道路硬化处理，危废间、油漆储存区等进行了防渗漏处理，设置围堰和托盘，无明显地下水、土壤污染途径，故评价不进行土壤、地下水现状监测。</p> <p><b>3.5、生态环境</b></p> <p>根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》中具体编制要求“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”。本项目位于株洲市天元区栗雨街道仙月环路以南，大石桥环路以西地块，属于株洲高新区新马创新工业片区，项目地块属于规划的工业用地，所在区域为工业企业集中区，且无生态环境目标，不进行生态现状调查。</p> <p><b>3.6、电磁辐射</b></p> <p>本项目不涉及电磁辐射，无需开展电磁辐射现状监测与评价。</p>																						
环境保护目标	<p><b>3.7、大气环境保护目标</b></p> <p>本项目周边 500m 范围内无自然保护区、风景名胜区，本次重大变动前后建设地点和范围无变化，因此，其变动前后大气环境保护目标无变化，变动后项目大气环境保护目标见表 3-6。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 3-6 主要大气环境保护目标</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>名称</th> <th>与本项目厂界位置关系</th> <th>功能/规模</th> <th>保护级别</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>株洲市车辆管理所</td> <td>东 270m</td> <td>行政单位，约 25 人</td> <td rowspan="4" style="vertical-align: middle;">《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>株洲汽车博览园服务中心及公寓楼</td> <td>东 400m</td> <td>商住及办公，约 1000 人</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>居民散户</td> <td>北 340m</td> <td>住宅，约 5 户</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>恒大御景天下二期</td> <td>西南 470m</td> <td>住宅（在建）</td> </tr> </tbody> </table>	序号	名称	与本项目厂界位置关系	功能/规模	保护级别	1	株洲市车辆管理所	东 270m	行政单位，约 25 人	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级	2	株洲汽车博览园服务中心及公寓楼	东 400m	商住及办公，约 1000 人	3	居民散户	北 340m	住宅，约 5 户	4	恒大御景天下二期	西南 470m	住宅（在建）
序号	名称	与本项目厂界位置关系	功能/规模	保护级别																			
1	株洲市车辆管理所	东 270m	行政单位，约 25 人	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级																			
2	株洲汽车博览园服务中心及公寓楼	东 400m	商住及办公，约 1000 人																				
3	居民散户	北 340m	住宅，约 5 户																				
4	恒大御景天下二期	西南 470m	住宅（在建）																				

### 3.8、地表水环境保护目标

表 3-7 地表水环境保护目标

保护目标名称	保护内容	与项目位置关系	保护级别
湘江	大河, 景观娱乐用水区	北 2.7km	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类
河西污水处理厂	城市生活污水处理厂	东北 2.3km	《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准, 满足进水水质要求

### 3.9、声环境保护目标

根据现场踏勘, 本项目厂界外 50m 范围内均无居民点、医院、机关单位等声环境保护目标。

### 3.10、地下水环境保护目标

根据现场踏勘及调查, 本项目厂界外 500 米范围内不存在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。

### 3.11、生态环境保护目标

本项目位于株洲市天元区栗雨街道仙月环路以南, 大石桥环路以西地块, 为株洲高新技术产业开发区内的新马创新工业片区范围内, 所在区域为工业企业集中区, 占地范围及周边不存在生态环境保护目标、不涉及生态红线等。

### 3.12、废水

废水执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准(石油类执行一级标准)后排入市政污水管网, 其中氨氮参照执行《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015), 具体见表 3-8。

表3-8 废水排放执行标准

项目	pH	COD	BOD <sub>5</sub>	SS	氨氮	总磷	石油类
执行标准	6~9	500	300	400	45*	/	5

### 3.13、废气

项目颗粒物排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中表 2 的无组织排放浓度限值要求。有机废气参照执行湖南省地方标准《表面涂装(汽车制造及维修) 挥发性有机物、镍排放标准》(DB43/356-2017) 表 1 中汽车制造(其它车型) 及表 3 标准; 项目场地内无组织排放的有机废气执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 附录 A 限值。油

污染物排放控制标准

烟执行《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)。

表 3-9 废气污染物排放标准

污染物	有组织排放控制要求		无组织排放浓度 监测限值 (mg/m <sup>3</sup> )	标准来源
	最高允许排放 浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	最高允许排 放速率 (kg/h)		
颗粒物	120	3.5	1.0 (周界外浓度 最高点)	(GB 16297-1996) 表 2
二甲苯	17	/	/	
苯系物	25	/	1.0 (周界外浓度 最高点)	(DB43/356-2017)
非甲烷总烃	40	/	2.0 (周界外浓度 最高点)	表 1、表 3
TVOCs	50 (其它车型)	/	/	

表 3-10《挥发性有机污染物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)

污染物项目	排放限值 (mg/m <sup>3</sup> )	限值含义	无组织排放监控位置
非甲烷总烃	10	监控点处 1h 平均浓度值	在厂房外设置监控点
	30	监控点处任意一次浓度值	

### 3.14、噪声

根据《株洲市城区声环境功能区划分》(株环发〔2019〕9号), 本项目所在区域为3类声环境功能区, 因此, 项目运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准。施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

表 3-11 噪声排放标准表

时期	类别	标准值	标准
运营期	3类	昼间≤65dB(A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)
		夜间≤55dB(A)	
施工期	/	昼间≤70dB(A)	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)
		夜间≤55dB(A)	

### 3.15、固体废物

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

## 总量控制指标

### 3.16 总量控制指标

依据《湖南省“十四五”生态环境保护规划》及湖南省人民政府办公厅关于印发《湖南省主要污染物排污权有偿使用和交易实施细则》的通知，湘环发〔2024〕3号。

化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物、总磷、铅、镉、砷、汞、铬十一类污染物实施管理的范围为有效实施的国家固定污染源排污许可分类管理名录的工业类排污单位。

本次变动只增加喷砂工序，其工序产生的污染物为颗粒物，其人员不变，公司内部调剂，故变动前后废水排放总量无变化，根据变动前环评报告和批复可知，项目经河西污水处理厂排入外环境的量为 COD0.153t/a、氨氮 0.024t/a（按《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准 COD50mg/L、氨氮 8mg/L 进行废水总量核算），由于变动前项目编制时，未进行总磷核算，其变动前后无变化，故本次变动环评补充总磷的排放量，总磷排入外环境量为 0.0015t/a（按《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准总磷 0.5mg/L 进行废水总量核算）。

本次新增喷砂工序，废气为颗粒物，不属于总量控制指标，项目重大变动后油漆、胶用量不变，故有机废气量无变化，项目营运期无二氧化硫、氮氧化物产生，重大变动后项目 TVOCs 排放总量无变化。

主要污染物总量指标见表 3-12。

表 3-12 总量控制指标 单位: t/a

污染物	变动前排放总量	变动后排放总量	变化情况
VOCs	0.657	0.657	无变化
COD	0.153	0.153	无变化
NH <sub>3</sub> -N	0.024	0.024	无变化
总磷	未核算	0.0015	/

注：本次变动前以申请 VOCs 总量 0.657t/a，项目重大变动后 TVOCs 排放量无变化，故无需申请 VOCs 排放控制总量。

## 四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	本项目变动后施工期主要为在现有厂房内新增喷砂设备，施工期主要工程内容为设备安装，不进行土建作业，施工期间会产生的噪声以及安装人员产生的生活垃圾等，且项目施工期工程量小，对周围环境影响较小，因此本环评主要对运营期进行评价。
运营期环境影响和保护措施	<p><b><u>4.1 废水环境影响分析</u></b></p> <p><b><u>4.1.1 废水源强核算说明</u></b></p> <p>本次变动只增加了喷砂工序，员工人数不变，公司内部调剂，其用水和排水均无变化，故本次用水和排水情况，摘抄《株洲悍威磁电科技有限公司智能化电永磁铁关键技术的研发及产业化项目环境影响报告表》（株天环评表〔2024〕8号）中内容，具体如下所述：</p> <p>本项目变动后运营期废水主要为员工生活污水、地面清洗废水。</p> <p>根据《湖南省用水定额》（DB43/T388-2020）中相关参数，株洲市为大城市，城镇居民生活用水定额通用值为155L·人·d，则住宿员工生活用水量取155L·人·d，不住宿员工生活用水量取80L·人·d；项目建成后员工120人，其中住宿员工40人，年运营300天，则项目员工生活用水量为12.6m<sup>3</sup>/d，3780m<sup>3</sup>/a。污水产生量按80%计，则生活污水产生量为10.08m<sup>3</sup>/d（3024m<sup>3</sup>/a），主要污染因子为pH、COD、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮、总磷等，经隔油化粪池处理后外排至市政管网。</p> <p>项目车间地面清洁以干扫、拖洗为主，不用水冲洗，地面清洁用水量较少，约0.1m<sup>3</sup>/d，30m<sup>3</sup>/a。污水产生量按90%计，则地面清洁废水产生量为0.09m<sup>3</sup>/d（27m<sup>3</sup>/a），主要污染因子为COD、SS、石油类等，经隔油沉淀池处理后外排至市政管网</p> <p><b><u>(1) 废水处理措施可行性分析</u></b></p> <p>项目生活污水经化粪池处理，车间清洁废水经沉淀池处理，废水可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中的三级排放标准要求（石油类执行一级排放标准），氨氮满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015），之后经市政管网外排至河西污水处理厂处理，达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级A标准后排放至湘江，本项目废水预处理效率及排放情况见下表：</p>

表 4-1 废水预处理效率及排放情况

废水类别	项目	废水量 (m <sup>3</sup> /a)	主要污染物							
			pH	COD	BOD <sub>5</sub>	SS	氨氮	动植物油	总磷	石油类
生活污水	产生浓度	3024	6~9	350	200	200	25	60	4	-
	产生量		-	1.058	0.605	0.605	0.076	0.181	0.0121	-
	排放浓度	3024	6~9	298	182	140	24	24	2	-
	排放量		-	0.901	0.550	0.423	0.073	0.073	0.006	-
地面清洁废水	产生浓度	27	6~9	200	-	400	-	-	-	20
	产生量		-	0.0054	-	0.0108	-	-	-	0.0005
	排放浓度	27	6~9	200	-	120	-	-	-	4
	排放量		-	0.0054	-	0.0032	-	-	-	0.0001
排放标准		-	6~9	500	300	400	45	100	-	5
河西污水厂排放浓度	3051	6~9	50	10	10	8	1	0.5	1	
河西污水厂排放量		-	0.153	0.031	0.031	0.024	0.003	0.0015	0.003	

#### 4.1.2 废水排放口信息

##### (1) 废水类别、污染物及污染治理设施信息

本项目废水类别、污染物及治理设施信息见下表：

表4-2 废水类别、污染物及治理设施信息表

废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺	排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
生活污水	COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮	河西污水处理厂	间断排放，流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	TW001	隔油化粪池	隔油厌氧发酵/沉淀	DW001	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水 排放 <input type="checkbox"/> 温排水排 放

地面清洗废水	COD、SS、石油类			TW002	沉淀池	隔油沉淀			<input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口 <input type="checkbox"/> 不设置排放口
--------	------------	--	--	-------	-----	------	--	--	--

## (2) 排放口基本情况

建设项目废水排放口基本情况见下表：

表4-3 废水间接排放口基本情况表

排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量/(万t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
	经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值/(mg/L)
DW001	113°2'42.071"	27°49'29.467"	0.3051	河西污水处理厂	间断排放，流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	/	河西污水处理厂	pH	6~9
								COD	50
								BOD <sub>5</sub>	10
								SS	10
								氨氮	5 (8)
								总磷	0.5
								石油类	1

表 4-4 废水污染物排放量一览表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/(mg/L)	日排放量/(t/d)	年排放量/(t/a)	
1	DW001	废水量	/	10.17	3051	
		COD	50	0.0005085	0.153	
		BOD <sub>5</sub>	10	0.0001017	0.031	
		SS	10	0.0001017	0.031	
		氨氮	5 (8)	0.00008136	0.024	
		总磷	0.5	0.000005	0.0015	
		石油类	1	0.00001	0.0031	
全厂排放口合计					3051	
					0.153	
					0.031	
					0.031	
					0.024	
					0.0015	
					0.0031	

### 4.1.3 污水处理设施依托可行性分析

本项目生活污水经化粪池预处理、车间清洁废水经沉淀池处理后排入园区市政污水

管网，经仙月环路污水管网，再流经新东路排至河西污水处理厂进行处理，经处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002)一级A标准后，最终排入湘江。

株洲市河西污水处理厂位于株洲市天元区栗雨办事处栗雨村新屋组，总服务范围40km<sup>2</sup>，设计处理规模15万吨/天，建设用地总面积149亩，配套管网全长49公里，分两期建设。该污水处理厂已于2005年通过湖南省生态环境厅审批，一期工程已于2009年12月投入运行，设计处理规模为8万m<sup>3</sup>/d，采用二级生物处理(改良沟)工艺处理各类污水，服务面积约20平方公里。河西污水处理厂二期及配套管网工程已于2018年10月取得株洲市生态环境局天元分局的环评批复，并于2019年底投入运行，新增处理规模7万m<sup>3</sup>/d，主要接纳废水为服务范围内生活污水、达标排放的工业废水。

本项目属河西污水处理厂规划服务范围，其城市污水管网已建成投入使用，项目所在区域城市污水已汇入城市污水管网送河西污水处理厂。本项目污水排放量很小，从处理规模和现状分析，河西污水处理厂可以接纳本项目产生的生活污水和地面清洗废水。河西污水处理厂具备接纳本项目污水处理能力，能确保污水经处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级A标准，对地表水环境影响较小。

综上所述，项目废水进入河西污水处理深度处理措施可行。

#### 4.1.4 废水监测计划

根据《排污许可证申请与核发技术规范 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业(HJ 1124-2020)》、《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》(HJ 1086-2020)中可知，具体详见下表。

表 4-5 废水监测计划内容一览表

项目	监测点位	监测项目	监测计划
废水	废水总排口	pH、SS、COD、NH <sub>3</sub> -N、TP、石油类等	年/次

#### 4.2 废气环境影响分析

##### 4.2.1 废气源强核算说明

本次变动只增加了喷砂工序，产品种类、产量、原辅材料用量(除增加钢砂外)等均未发生变化，因此，废气增加喷砂废气源强增加，其余废气产生量、处理量、排放量均无变化，均摘抄《株洲悍威磁电科技有限公司智能化电永磁铁关键技术的研发及产业化项目环境影响报告表》(株天环评表【2024】8号)中内容，具体如下所述：

本项目变动后生产运营工程中产生的大气污染物为切割、钻孔粉尘、焊接烟尘、涂

装废气、喷砂废气、食堂油烟。

### (1) 切割、钻孔粉尘

#### 切割粉尘：

本项目钢材原料在设备切割过程中会产生粉尘，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册---机械行业系数手册》中 04 下料系数表中“原料：钢板、铝板、铝合金板、其它金属材料，工艺为锯床、砂轮切割机切割的颗粒物产污系数为 5.3kg/t-原料，项目需要切割原料 850t/a，则项目切割粉尘的产生量为 4.5t/a。

#### 钻孔粉尘：

本项目钢材原料在钻孔过程中会产生粉尘，由于无钻孔粉尘排污系数，故参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册---机械行业系数手册》中 04 下料系数表中“原料：钢板、铝板、铝合金板、其它金属材料，工艺为锯床、砂轮切割机切割的颗粒物产污系数为 5.3kg/t-原料，项目原料 850t/a，钻孔原料约占总原料的 20%（170t），则项目钻孔粉尘的产生量为 0.901t/a

由于切割和钻孔粉尘主要为金属颗粒物，比重大，易沉降，且切割、钻孔工序在厂房内进行，有车间墙体阻拦，产生的颗粒物会因自然沉降作用沉落全部在车间内沉降。

### (2) 焊接烟尘

项目焊接工序部分采用人工手动焊接，采用二氧化碳保护焊以及氩弧焊等工艺。焊接过程均会产生焊烟，焊接工序年工作时间为 2400h。本项目对焊接烟尘采用移动式焊接烟尘除尘器收集处理。《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中的“33-37, 431-434 机械行业系数手册”中原料：药芯焊丝，工艺：二氧化碳保护焊、埋弧焊、氩弧焊，焊接过程中颗粒物产生量为 20.5kg/t-原料，移动式烟尘净化器收集方式为集气罩，其收集效率取 30%（根据（参照执行）《中华人民共和国生态环境部办公厅关于印发<主要污染物总量减排核算技术指南（2022 年修订）>的通知》（环办综合函[2022]350 号）中标准集气罩收集率为 30%），参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中 09 焊接中相关数据，当焊接废气的末端治理技术为滤芯除尘器时，其去除效率可达 95%（参照布袋除尘器去除效率），项目焊丝用量约为 15t/a，则焊接烟尘（颗粒物）产生量为 0.308t/a，未被收集烟尘量为 0.216t/a，收集进入移动式烟尘净化器的烟尘量为 0.092t/a，处理后于车间内无组织排放，排放量为 0.005t/a，则焊接烟尘（颗粒物）合计排放量为 0.221t/a，排放速率为 0.092kg/h，均无组织排放。

### (3) 喷砂粉尘

项目在喷漆前需要对构件表面进行喷砂处理，拟采用封闭式喷砂设备，参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册---机械行业系数手册》中 06 预处理系数表中，喷砂工序其颗粒物排放系数为 2.19kg/t-原料，本项目钢材使用量为约 850t/a，则喷砂粉尘的产生量为 1.86t/a，本项目喷砂工作时间约 2400h，拟设计风机风量为 35000m<sup>3</sup>/h，配套建设滤筒除尘系统处理后+15m 排气筒（DA002）排放，密闭负压操作下粉尘的捕集效率可达到 90%（根据（参照执行）《中华人民共和国生态环境部办公厅关于印发<主要污染物总量减排核算技术指南（2022 年修订）>的通知》（环办综合函[2022]350 号）中密闭负压收集率为 90%），根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册---机械行业系数手册》中 06 预处理系数表中袋式除尘器的除尘效率可达到 95%，则喷砂粉尘收集量约 1.67t/a，收集的粉尘经处理后排放量为 0.084t/a，排放速率为 0.035kg/h，排放浓度为 1.0mg/m<sup>3</sup>。

其未收集的粉尘量为 0.19t/a，排放速率 0.079kg/h。

### (4) 环氧树脂灌封、涂装及危废间废气

#### 1) 环氧树脂灌封废气

环氧树脂灌封过程一般为常温操作，冬季气温较低时会加热提高固化速率，加热温度一般在40~50℃，操作温度低于各组分的沸点，故各组分不会发生明显的挥发情况；环氧树脂的热分解温度一般在250℃以上，故本项目操作温度下，不会造成环氧树脂的热分解，无裂解废气产生，但会有少量有机物挥发出来，以非甲烷总烃计。根据重大变动前环评报告（《株洲悍威磁电科技有限公司智能化电永磁铁关键技术的研发及产业化项目环境影响报告表》（株天环评表【2024】8号））中内容可知，环氧树脂灌封胶挥发物含量按原料用量的1%计，本项目环氧树脂灌封胶使用量为31t/a，则非甲烷总烃产生量为0.31t/a，环氧树脂灌封及烘干位于喷漆房内，废气经集中收集后和涂装废气一同处理后经15m高排气筒（DA001）达标排放。

#### 2) 涂装废气

由于本次变动不涉及油漆用量变动，故本次涂装废气按照《株洲悍威磁电科技有限公司智能化电永磁铁关键技术的研发及产业化项目环境影响报告表》（株天环评表【2024】8号）中内容计算，下述内容均来自重大变动前环评报告内容。

涂装工序废气主要包括漆雾及有机废气，产生环节包括调漆、喷漆、晾干等工序。

涂装废气源强核算采用物料平衡法。

参照《湖南省制行业（工业涂装）VOCs 排放量测算技术指南（试行）》，物料中 VOCs 量按物料平衡法计算，物料中 VOCs 量计算见下式：

$$E_{\text{物料}} = \sum_{i=1}^n W_i \times WF_i$$

式中：

$W_i$ ——含 VOCs 的物料 i 投加量，kg。

$WF_i$ ——物料 i 的 VOCs 质量百分含量，%。

针对涂装工序产生的漆雾及有机废气，项目拟采取以下措施进行治理：

喷漆房全封闭，采用上进气，下排气的换气方式，排气风量略大于进气量，保持喷漆房内微负压环境，调漆、喷漆、晾干工序产生的废气，经排气管道集中收集后，首先采用干式过滤棉过滤漆雾，之后采用二级活性炭吸附装置进行处理，再通过 15m 高的排气筒（DA001）统一排放，项目年工作时间为 2000h，根据第二章节中计算可知，项目涂装工序风机风量为 48000m<sup>3</sup>/h。

涂装工序物料平衡计算结果见表 4-6。

表 4-6 固体分、TVOCs、二甲苯、苯系物平衡表

类别	固体分		TVOCs		二甲苯		苯系物	
	含量 %	纯量 t/a	含量 %	纯量 t/a	含量 %	纯量 t/a	含量 %	纯量 t/a
投入	环氧底漆	1.83t	68	1.2444	32	0.5856	20	0.366
	环氧底漆固化剂	0.36t	40	0.144	60	0.216	40	0.144
	环氧底漆稀释剂	0.27t	0	0	100	0.27	75	0.2025
	丙烯酸聚氨酯面漆	3.63t	65	2.3595	35	1.2705	25	0.9075
	丙烯酸聚氨酯面漆固化剂	0.45t	50	0.225	50	0.225	0	25
	丙烯酸聚氨酯面漆稀释剂	0.54t	0	0	100	0.54	55	0.297
	小计	7.08	/	3.973	/	3.107	/	1.917
	灌封废气	/	/	/	0.31	/	/	/
	小计	7.08	/	3.973	/	3.417	/	1.917
产出	漆膜	/	2.781	/	0	/	0	/
	漆渣	/	1.073	/	0	/	0	/

活性炭吸附	/	0	/	2.76	/	1.548	/	1.683
有组织排放	/	0.119	/	0.486	/	0.273	/	0.297
无组织排放	/	0	/	0.171	/	0.096	/	0.104
小计	/	<u>3.973</u>	/	<u>3.417</u>	/	<u>1.917</u>	/	<u>2.084</u>

根据上表可知，固体份总量为3.973t/a，漆雾产生总量为1.192t/a，由于漆雾颗粒粒径较大，质量较重，且具有黏附性，扩散范围小，基本不会散逸至车间外，干式过滤棉去除效率可达90%，则剩余10%漆雾随有机废气经排气筒外排，排放量为0.119t/a，排放速率0.06kg/h，排放浓度1.3mg/m<sup>3</sup>。其余以漆渣（1.073t/a）的形式存在。

根据《株洲悍威磁电科技有限公司智能化电永磁铁关键技术的研发及产业化项目环境影响报告表》（株天环评表【2024】8号）中可知，喷漆房为全封闭微负压收集废气，室内封闭时有机废气收集效率可按100%考虑，但由于人员、物料的进出，开门时会有少量有机废气散逸，故涂装废气整体的收集效率取95%。

有机废气处理采用二级活性炭吸附处理，活性炭吸附效率与活性炭更换频次、活性炭质量等关系较大，单级活性炭效率取70%，则两级活性炭理论去除效率最高为91%，本次评价取85%。

根据上述可知，项目灌封和涂装总产生的TVOCs量为3.417t/a，经收集的有组织有机废气量为3.246t/a，采用二级活性炭吸附处理，处理效率为85%，则TVOCs有组织排放量为0.486t/a，排放速率0.243kg/h，排放浓度5.1mg/m<sup>3</sup>，无组织排放量为0.171t/a，排放速率0.086kg/h。

根据上表可知，本项目涂装过程产生的二甲苯总量为1.917t/a，其中无组织排放量为0.096t/a，排放速率0.048kg/h；经收集的有组织二甲苯量为1.821t/a，采用二级活性炭吸附处理，处理效率为85%，则二甲苯有组织排放量为0.273t/a，排放速率0.137kg/h，排放浓度2.9mg/m<sup>3</sup>。

根据上表可知，本项目涂装过程产生的苯系物总量为2.084t/a，其中无组织排放量为0.104t/a，排放速率0.052kg/h；经收集的有组织苯系物为1.980t/a，采用二级活性炭吸附处理，处理效率为85%，则苯系物有组织排放量为0.297t/a，排放速率0.149kg/h，排放浓度3.1mg/m<sup>3</sup>。

### 3) 危废间废气

项目设置1间危险废物暂存间，项目空油漆、稀释剂桶、漆渣等在危险废物暂存间

暂存期间会产生有机废气，本次涂装废气以油漆所有挥发物进行计算，包含了油漆桶储存过程中产生的有机废气，故本环评不对其进行定量分析，为控制有机废气无组织排放，评价要求所有暂存在危险废物暂存间的空桶、漆渣、更换的废活性炭等均需加盖/袋装密封贮存，危废暂存间设置收集设施，废气经收集后和涂装废气一同经干式过滤棉+二级活性炭吸附装置进行处理，再通过15m高的排气筒（DA001）排放。

#### （5）食堂油烟

本项目设员工食堂，用餐人数计为120人，人均食用油用量约30g/人·d，一般油烟挥发量占总耗油量的3%，则食堂油烟产生量为0.108kg/d，即0.0324t/a。食堂油烟经油烟净化装置处理后引至楼顶排放，去除效率约75%，则食堂油烟排放量为0.008t/a，食堂作业时间为每天4小时，排烟风量4000m<sup>3</sup>/h，排放浓度为1.69mg/m<sup>3</sup>，可满足《饮食业油烟排放标准》（试行）（GB18483-2001）的排放标准（2.0mg/m<sup>3</sup>）。

废气收集、处理及排放方式情况见表4-7。

表4-7 废气排放量、收集、处理、排放方式情况一览表

污染源	污染源编号	污染物种类	排放量（t/a）、排放速率（kg/h）、排放浓度（mg/m <sup>3</sup> ）	源强核算依据	废气收集方式	收集效率	治理措施			风量（m <sup>3</sup> /h）	排放形式	
							治理工艺	去除效率	是否为可行技术		有组织	无组织
切割、钻孔粉尘	G1	颗粒物	/	系数法	/	/	车间内生产	100%	/	/	/	无组织
焊接粉尘	G2	颗粒物	排放量0.221t/a、排放速率0.092kg/h	系数法	集气罩	30%	移动式烟尘净化器	95%	/	/	/	无组织
喷砂粉尘	G3	颗粒物	排放量为0.084t/a,排放速率为0.035kg/h,排放浓度为1.0mg/m <sup>3</sup>	系数法	密闭负压	90%	滤筒除尘器	95%	是	35000	有组织DA002	/
		颗粒物	排放量0.19t/a、排放速率0.079kg/h			/	/	/	/	/	/	无组织
环氧树脂灌封、涂装、	G4	TVO <sub>CS</sub>	排放量为0.486t/a,排放速率为0.243kg/h,排放浓度为5.1mg/m <sup>3</sup>	系数法	密闭负压	90%	二级活性炭吸附设施	80%	是	48000	有组织DA001	/

危废间废气	非甲烷总烃	排放量为0.171t/a,排放速率为0.086kg/h	/	/	/	/	/	/	无组织	
	二甲苯	排放量为0.273t/a,排放速率为0.137kg/h,排放浓度为2.9mg/m <sup>3</sup>	90%	二级活性炭吸附设施	80 %	是	48000	有组织DA001	/	
	二甲苯	排放量为0.096t/a,排放速率为0.048kg/h	/	/	/	/	/	/	无组织	
	颗粒物	排放量为0.119t/a,排放速率为0.06kg/h,排放浓度为1.3mg/m <sup>3</sup>	90%	二级活性炭吸附设施	80 %	是	48000	有组织DA001	/	
	苯系物	排放量为0.297t/a,排放速率为0.149kg/h,排放浓度为3.1mg/m <sup>3</sup>	90%	二级活性炭吸附设施	80 %	是	48000	有组织DA001	/	
	苯系物	排放量为0.104t/a,排放速率为0.052kg/h	/	/	/	/	/	/	无组织	
食堂油烟	G5	油烟	排放量为0.008t/a,排放浓度为1.69mg/m <sup>3</sup>	100 %	油烟净化器	70 %	是	4000	/	/

#### 4.1.2 有组织废气产生和排放情况

建设项目有组织废气产生及排放情况一览表见表 4-8。

表 4-8 建设项目有组织废气产生及排放情况一览表

序号	废气产污环节	污染物种类	产生情况			排放情况		
			浓度(mg/m <sup>3</sup> )	速率(kg/h)	产生量(t/a)	浓度(mg/m <sup>3</sup> )	速率(kg/h)	排放量(t/a)
1	涂装、环氧树脂灌封危废间废气	TVOCs	35.6	1.71	3.417	5.1	0.243	0.486
2		二甲苯	20	0.96	1.917	2.9	0.137	0.273
2		颗粒物	12.5	0.6	1.192	1.3	0.06	0.119
2		苯系物	21.7	1.04	2.084	3.1	0.149	0.297
4	喷砂废气	颗粒物	22.1	0.775	1.86	1.0	0.035	0.084

表 4-9 项目点源污染物参数一览表

编号	名称	排气筒底部中心坐标°		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流量/(m <sup>3</sup> /h)、流速(m/s)	烟气温度/°C	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)
		经度	纬度								

DA00 1	涂装、环氧树脂灌封危废间废气排气筒	113.044650406	27.824574619	78.2	15	1.0	48000	25	2000	正常工况	TVOCs	0.243
											二甲苯	0.137
											颗粒物	0.031
											苯系物	0.149
											颗粒物	0.035
DA00 2	喷砂废气排气筒	113.044881076	27.824719458	80.0	15	0.8	35000	25	2400	正常工况		

#### 4.1.3 无组织废气产生和排放情况表

建设项目无组织废气主要为焊接废气、喷砂废气、涂装、环氧树脂灌封、危废间废气产生的非甲烷总烃、二甲苯、苯系物。

建设项目无组织废气产生及排放情况见表 4-10。

表 4-10 建设项目无组织废气产生及排放情况一览表

来源	污染物名称	排放量 t/a	排放速率 kg/h
焊接废气	颗粒物	0.221	0.092
喷砂废气	颗粒物	0.19	0.079
涂装、环氧树脂灌封危废间废气	非甲烷总烃	0.171	0.086
	二甲苯	0.096	0.048
	颗粒物	0.135	0.068
	苯系物	0.104	0.052

表 4-11 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/ (t/a)
1	TVCs	0.657
2	颗粒物	0.749
3	苯系物	0.401
4	二甲苯	0.369
5	油烟	0.008

#### 4.1.4 大气污染源非正常排放

本项目主要考虑废气处理措施处理效率下降至 0%，完全失效，事故工况：

表 4-12 项目污染源非正常排放参数表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	非正常排放速率 kg/h	单次持续时间/h	年发生频次	应对措施
1	涂装、	废气处	TVCs	35.6	1.71	0.5-1	0-1	停产维

	2 3 4	环氧树脂灌封、危废间废气 喷砂废气	理措施 处理效 率下降 0%	二甲苯	20	0.96			修
				颗粒物	12.5	0.6			
				苯系物	21.7	1.04			
				颗粒物	22.1	0.775			

#### 4.1.5 大气污染源监测计划

根据《排污许可证申请与核发技术规范 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业（HJ 1124—2020）》、《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》（HJ 1086-2020），大气污染源监测计划见表 4-13。

表 4-13 大气污染源监测计划

监测类别	监测点位	监测因子	监测频次	执行标准
大气监测	厂界上风向 1 个、下风向 2 个点	颗粒物、非甲烷总烃、苯系物	半年一次	非甲烷总烃、苯系物执行湖南省地方标准《表面涂装（汽车制造及维修）挥发性有机物、镍排放标准》（DB43/ 1356-2017）表 3 中排放标准、颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放标准
	厂房外布设 1 个监控点	非甲烷总烃	每季度一次	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）表 A.1 厂区内 VOCs 无组织排放限值要求
	涂装、环氧树脂灌封、危废间废气排气筒（DA001）出口	颗粒物、TVOCs、二甲苯、苯系物	每年一次	TVOCs、二甲苯、苯系物、非甲烷总烃执行《表面涂装（汽车制造及维修）挥发性有机物、镍排放标准》（DB43/ 1356-2017）表 1 中“表面涂装行业”排放标准；颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级排放标准
	喷砂废气排气筒（DA002）出口	颗粒物	每年一次	执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297- 1996）表 2 中二级排放标准

#### 4.1.6 废气污染治理设施可行性分析

##### （1）机加工粉尘

根据对《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）复核调研和国家环保总局《大气污染物排放达标技术指南》课题调查资料表明，调研的国内 6 个机加工企业，各种机加工车床周围 5m 处，金属颗粒物浓度均在 0.3-0.95mg/m<sup>3</sup> 之间，平均浓度为 0.61mg/m<sup>3</sup>，本项目颗粒物在经车间厂房阻拦后可全部沉降。本环评要求企业加强日

常管理，所有机加工工序均须在车间内进行，禁止露天作业。

## （2）焊接烟尘

项目在焊接工序处设置了移动式烟尘净化器，根据上述工程分析，项目焊接烟尘经移动式烟尘净化器处理后。

处理原理：产生的颗粒粉尘通过吸气臂进入净化体统，净化系统外面的防飞溅火花分离装置，可以阻挡缓冲在管道内随气流滚动的飞溅和大颗粒的烟尘，并被直接分离掉入下方的烟尘收集抽屉。细微的粉尘进入净化系统后也会减慢速度，通过气流进入滤芯，被过滤芯截留在滤芯的表面不断地堆积，在此过程中风阻也因为粉尘堆积的不断，这时，净化系统的控制系统通过压差的感应系统一直处于监控状态，当风阻到达一定值时，控制系统自动轮流打开压缩空气电磁阀，通过过滤桶的喷嘴对滤芯进行反吹清灰，被清理的灰尘掉入下方的烟尘收集装置，完成一次的除尘净化过程，逐次反复这个过程，形成的除尘动力，达到较好的除尘的净化效果。

## 可行性分析

根据《排污许可证申请与核发技术规范 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业》（HJ 1124—2020）可知，其焊接废气处理措施可行性技术为烟尘净化装置，袋式除尘，本项目焊接烟尘经移动式烟尘净化器处理后排放。因此，本评价认为该措施是可行的。

## （3）喷砂粉尘

项目在喷漆前需要对钢结构件进行喷砂处理。产生的喷砂废气经滤筒除尘器处理后+15m 高排气筒（DA002）排放。

### 1) 工作原理

滤筒除尘器：滤筒式除尘器的结构是由进风管、排风管、箱体、灰斗、清灰装置、导流装置、气流分流分布板、滤筒及电控装置组成，类似气箱脉冲袋除尘结构。滤筒在除尘器中的布置很重要，既可以垂直布置在箱体花板上，也可以倾斜布置 在花板上，从清灰效果看，垂直布置较为合理。花板下部为过滤室，上部为气箱脉冲室。在除尘器入口处装有气流分布板。

含尘气体进入除尘器灰斗后，由于气流断面突然扩大及气流分布板作用，气流中一部分粗大颗粒在动和惯性力作用下沉降在灰斗；粒度细、密度小的尘粒进入滤尘室后，通过布朗扩散和筛滤等组合效应，使粉尘沉积在滤料表面上，净化后的气体进入净气室

由排气管经风机排出。滤筒式除尘器的阻力随滤料表面粉尘层厚度的增加而增大。阻力达到某一规定值时进行清灰。此时PLC程序控制脉冲阀的启闭，首先一分室提升阀关闭，将过滤气流截断，然后电磁脉冲阀开启，压缩空气以及短的时间在箱体内迅速膨胀，涌入滤筒，使滤筒膨胀变形产生振动，并在逆向气流冲刷的作用下，附着在滤袋外表面上的粉尘被剥离落入灰斗中。清灰完毕后，电磁脉冲阀关闭，提升阀打开，该室又恢复过滤状态。清灰各室依次进行，从第一室清灰开始至下一次清灰开始为一个清灰周期。脱落的粉尘掉入灰斗内通过卸灰阀排出。

## 2) 可行性分析

本工序所产的废气主要为金属粉尘，成分较简单，本项目所采取的“布袋过滤”工艺成熟，自动化程度高，是目前较为常见的工业粉尘处理方式。根据《排污许可证申请与核发技术规范 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业》(HJ 1124—2020)可知，喷砂废气可行性处理措施为除尘设施，袋式除尘、湿式除尘，本项目喷砂废气为滤筒除尘器，属于可行性技术，因此本评价认为该处理措施可行。

## (4) 涂装废气、环氧树脂灌封废气

根据《排污许可证申请与核发技术规范 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业》(HJ 1124—2020)可知，其颗粒物的可行性措施为密闭喷漆室，文丘里/水旋/水帘、石灰粉吸附、纸盒过滤、化学纤维过滤，本项目颗粒物使用过滤棉处理漆雾，有机废气治理可行性设施，活性炭吸附、吸附/浓缩+热力燃烧/催化氧化，本项目有机废气处理措施为二级活性炭吸附设施，综上，项目涂装工序废气处理设施属于可行性技术。

## 活性炭吸附

活性炭吸附是一种常用的吸附方法，主要利用高孔隙率、高比表面积的吸附剂，借由物理性吸附(可逆反应)或化学性键结(不可逆反应)作用，将有机气体分子自废气中分离，以达成净化废气的目的。由于一般多采用物理性吸附，随操作时间之增加，吸附剂将逐渐趋于饱和现象，此时则须进行脱附再生或吸附剂更换工作。

因活性炭表面有大量微孔，其中绝大部分孔径小于500A( $1A=10^{-10}m$ )，单位材料微孔的总内表面积称“比表面积”，比表面积可高达 $700\sim2300m^2/g$ ，常被用来作为吸附有机废气的吸附剂。空气中的有害气体称“吸附质”，活性炭为“吸附剂”，由于分子间的引力，吸附质粘到微孔内表面，从而使空气得到净化，为保证吸附效率，项目所采用活性炭须为颗粒状活性炭且碘值不低于800mg/g。

## 排气筒高度设置可行性分析

根据《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)中“新污染源的排气筒一般不低于15m及高出周围200m半径范围内最高建筑5m以上。”规定,结合《表面涂装(汽车制造)挥发性有机物、镍排放标准》(DB 43/1356-2017)中“排气筒高度不应低于15m。”根据现场勘查,本项目周围200m半径范围内最高建筑物为厂房高度约10m,因此,其排气筒设计高度为15m,故本项目DA001、DA002排气筒高度设置为15m,符合要求。

### 4.3 声环境影响分析

#### 4.3.1 噪声污染源分析

本次变动项目噪声主要来源于喷砂设备及喷砂废气处理设施风机,噪声源强在70~90dB(A)之间(参照《污染源源强核算技术指南汽车制造》(HJ1097-2020)附录G)。本项目对设备主要采取车间隔声、基础减振等降噪措施,降噪效果约为15dB(A),经采取措施后,本项目室外和室内噪声源强见下表:

表4-14 工业企业噪声源强调查清单

序号	声源名称	数量台	声源强(dB(A))	声源控制措施	降噪效果	声源强(dB(A))	距室内边界距离/m				室内边界声级/dB(A)			
							东	南	西	北	东	南	西	北
1	风机	1	75-90	墙体隔声、设备减振等	15dB(A)	65-80	87	234	20	12	36.2	27.6	49.0	53.4
2	喷砂机	1	70-85			60-75	63	221	40	18	34.0	23.1	38.0	44.9

备注:本项目以厂区中心(113度2分43.855秒,27度49分27.267秒)为坐标原点。

#### 4.3.2 噪声影响及厂界和保护目标达标情况分析

##### (1) 噪声预测模式及参数

噪声预测采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)推荐的模式。本次评价具体预测模式如下:

a.多个噪声源叠加的综合噪声计算公式如下:

$$L_A = 10 \lg \left[ \sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_i} \right]$$

式中:  $L_A$ ——多个噪声源叠加的综合噪声声压级, dB(A);

$L_i$ ——第 i 个噪声源的声压级, dB(A);

n——噪声源的个数。

b. 考虑噪声扩散衰减的情况下, 项目厂界四周声环境预测模式按点声源模式预测, 预测模式为距离衰减模式:

$$L=L_0-20\lg(r/r_0)$$

式中 : L—受声点的声压级, dB(A);

$L_0$ —厂房外声源源强, dB(A);

r—厂房外声源与厂界之间的距离, m;

$r_0$ —距噪声源距离, m。

c. 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(A);

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

TL—隔墙 (或窗户) 倍频带或 A 声级的隔声量, dB。

d. 室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级或 A 声级计算方法:

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

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(A);

$L_w$ —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,  $m^2$ ;  $\alpha$ 为平均吸声系数;

$r$ —声源到靠近围护结构某点处的距离, m。

## (2) 预测结果

变动前项目设备预测后, 其厂界贡献值如下所述 (直接摘抄《株洲悍威磁电科技有限公司智能化电永磁铁关键技术的研发及产业化项目环境影响报告表》中内容) :

表 4-15 项目厂界噪声贡献值结果 单位: dB (A)

预测点	厂界东	厂界南	厂界西	厂界北
预测结果				

贡献值	42.19	28.67	47.63	45.13
-----	-------	-------	-------	-------

项目厂界噪声进行预测，影响预测结果见下表：

**表 4-16 厂界噪声影响预测结果 单位：dB(A)**

厂界方位	变动项目厂界噪声 贡献值		变动前项目厂界 噪声贡献值		变动后项目厂 界噪声预测值		评价标准值	是否 达标
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
厂界东侧	38.3	38.3	42.19	42.19	43.7	43.7	65	55
厂界南侧	28.9	28.9	28.67	28.67	31.8	31.8	65	55
厂界西侧	49.3	49.3	47.63	47.63	51.6	51.6	65	55
厂界北侧	54.0	54.0	45.13	45.13	54.5	54.5	65	55

注：重大变动前项目厂界贡献值来自《株洲悍威磁电科技有限公司智能化电永磁铁关键技术的研发及产业化项目环境影响报告表》中预测值。

由上表可知：变动后项目厂界四周噪声预测值昼间、夜间均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3类标准。

项目周边项目在落实本报告提出的降噪措施后，项目运营期产生的噪声均符合标准，对周边声环境影响较小。

#### 4.3.3 降噪措施、厂界噪声达标情况分析

为了进一步降低生产过程中产生的噪声，建议建设单位采取如下治理措施：

- ①尽量选用低噪声设备，做好设备保养，保持设备运行良好；
- ②落实高噪声设备的减振、隔声、消声措施。

根据工程分析，项目主要噪声为机械设备运行产生的噪声，采用8小时工作制度。经落实上述措施后，项目厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》3类标准。项目运营期间排放噪声对周边声环境影响在可接受范围内。

#### 4.3.4 噪声监测计划

项目厂界噪声监测计划依据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)、《排污单位自行监测技术指南 涂装》(HJ 1086-2020)制定。本项目厂界噪声监测计划见下表：

**表 4-17 项目噪声监测计划一览表**

序号	监测点位	监测项目	监测频率	执行标准
1	项目厂界东、南、西、北外1m处	昼夜等效连续A声级	1次/季	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 3类标准要求

## **4.4 固体废物环境影响分析**

### **4.4.1 固体废物产生及处置情况**

项目变动前后固体废物种类增加的为废钢砂、废滤芯、除尘器收集的粉尘，其余固体废物种类和产生量均无变化，均摘抄《株洲悍威磁电科技有限公司智能化电永磁铁关键技术的研发及产业化项目环境影响报告表》（株天环评表（2024）8号）中内容

综上所述，项目变动后运营期固体废物主要包括员工生活垃圾，生产过程中产生的切割工序产生的边角料、地面清扫收集的粉尘、废滤芯、焊渣、漆渣、废漆桶、废固化剂桶、废稀释剂桶、废过滤棉、废活性炭、废油、废油桶、含油抹布手套、废布袋、除尘器收集的粉尘、废钢砂。

#### **(1) 生活垃圾**

本项目劳动人员 120 人，垃圾产生量按  $1\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$  计，则项目生活垃圾产生量约为  $120\text{kg}/\text{d}$  ( $36\text{t/a}$ )，厂内生活垃圾经垃圾桶收集后由当地环卫部门清运处理。

#### **(2) 一般工业固废**

##### **①边角料**

加工过程会产生一定量的边角废料，主要为金属屑、废钢材料等，产生量约为钢材总用量 ( $850\text{t/a}$ ) 的 2%，约  $17\text{t/a}$ ，集中收集后暂存于废料区，外售废品回收单位。

##### **②地面清扫收集的粉尘**

本项目原料在切割、钻孔过程中会产生粉尘，由于该粉尘为金属颗粒物，比重大，易沉降，可通过地面清扫收集，由上述废气源强核算可知地面清扫收集的金属粉尘量约  $5.401\text{t/a}$ ，经收集后可外售进行综合利用。

##### **③废滤芯**

本项目在焊接工序中产生的焊接烟尘通过移动式烟尘处理器处理后无组织排放，喷砂废气经滤筒式除尘器处理后排放，净化器使用后将有废滤芯产生，项目滤芯更换频次为 1 年更换一次，每次更换后废滤芯产生量为  $0.1\text{t}$ ，废滤芯产生量为  $0.1\text{t/a}$ ，经收集后外售物资回收公司综合利用。

##### **④焊渣**

产生于焊接工艺，主要为焊丝夹持部分（焊头）和焊接后钢板清理的残渣，焊渣产生量约为焊丝使用量的 5%，约  $0.75\text{t/a}$ ，集中收集暂存于废料区，经收集后外售物资回收公司综合利用。

#### ⑤废包装材料

项目使用的原辅材料、产品包装等过程会产生废弃的包装材料，主要包括纸箱、包装袋等，不包括沾染危险废物的包装材料，产生量约 1t/a，为一般工业固体废物，经收集后外售物资回收公司综合利用。

#### ⑥除尘器收集的粉尘

项目喷砂和焊接废气均设置了除尘装置，根据上述废气源强核算可知，除尘器收集的粉尘为 1.673t/a，经收集后可外售进行综合利用。

#### ⑦废钢砂

项目喷砂过程中会使用钢砂对构件表面进行清理，会产生废钢砂，根据设计要求，约一年更换一次钢砂，其废钢砂产生量为 2t/a，收集后外售进行综合利用。

### (3) 危险废物

#### ①漆渣

项目在喷漆过程中会产生部分固体漆渣滴落在喷漆室地面，由上述废气源强核算可知漆渣的产生量为 1.073t/a，根据《国家危险废物名录》（2025 版），漆渣属于危险废物（编号 HW12 染料、涂料废物，废物代码为 900-252-12 使用油漆、有机溶剂进行喷涂、上漆过程中产生的废物），漆渣暂存于厂区危废暂存间后，委托有资质的单位处置。

#### ②废油、废油桶

项目生产过程中生产设备需要定期添加机油及液压油，起到减摩抗磨作用，此过程中会产生废油。根据《国家危险废物名录》（2025 年版）废油、废油桶属于危险废物（编号 HW08 废油与含矿物油废物，危废代码为 900-249-08 其他生产、销售、使用过程中产生的废油及沾染机油及液压油的废弃包装物，废油的产生量为 2.5t/a，项目废油桶产生量约 0.26t/a，暂存于厂区危废暂存间后，委托有资质的单位处置。

#### ③废有机溶剂桶、废胶桶、含油抹布手套

项目在喷漆过程中会产生油漆、稀释剂、固化剂等有机原辅料包装桶以及环氧树脂灌封胶包装桶等，根据《国家危险废物名录》（2025 年版）废有机溶剂桶、废胶桶属于危险废物（编号 HW49 其他废物，废物代码为 900-041-49 含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质），项目废有机溶剂桶、废胶桶的产量为 4.0t/a。废有机溶剂桶、废胶桶暂存于厂区危废暂存间后，委托有资质的单位处置。

项目含油抹布手套的产生量为 0.1t/a，根据《国家危险废物名录》（2025 年版）含

油抹布手套属于危险废物（编号 HW49 其他废物，废物代码为 900-041-49 含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质），含油抹布手套暂存于厂区危废暂存间后，委托有资质的单位处置。

④废过滤棉

项目使用过滤棉处理喷漆过程中产生的漆雾，此过程会产生废过滤棉，废过滤棉约 0.4t/a，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废过滤棉危废编号为 HW49，危废代码为 900-041-49。废过滤棉暂存于厂区危废库后，委托有资质的单位处置。

⑤废活性炭

本项目使用的活性炭吸附装置定期更换会产生废活性炭，按每吨活性炭吸附 0.35t 有机废气计算：有机废气吸附量约为 2.76t，则活性炭用量至少 7.9t，本项目每个月更换 1 次活性炭，每次更换新活性炭 0.7t，共更换新活性炭 8.4t，则废活性炭产生量为 11.16t/a（含活性炭和吸附的有机废气），对照《国家危险废物名录》（2025 年），属于危险废物，危废类别为 HW49，废物代码为 900-039-49，妥善收集于危废暂存间内定期交由具有相应危废资质的单位处理。

⑥废切削液

机加工过程需使用切削液进行润滑和冷却，废切削液年产生量约为 3.6t/a。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废切削液属于危险废物（HW09 900-006-09 使用切削油或切削液进行机械加工过程中产生的油/水、烃/水混合物或乳化液），收集后暂存于危废暂存间，并定期交由具有相应危废处理资质的单位进行处置。

⑦废切削液桶

废切削液桶产生量约 23 个，每个空桶重量约 20kg，则废切削液桶产生量为 0.46t/a。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废切削液桶属于危险废物（HW49 900-041-49 含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质），收集后暂存于危废暂存间，并定期交由具有相应危废处理资质的单位进行处置。

固体废物的产生情况见下表：

**表 4-18 固体废物的产生情况**

序号	名称	产生工序	形态	主要成分	产生量
1	生活垃圾	员工办公	固态	生活垃圾	36t/a
2	边角料	切割工序	固态	金属	17t/a
3	地面清扫收集的粉尘	切割、打磨工序	固态	金属	5.401t/a

4	废包装袋	原料及产品包装	固态	纸、塑料	1t/a
5	除尘器收集的粉尘	喷砂、焊接工序	固态	金属	1.673t/a
6	废钢砂	喷砂工序	固态	金属	2.0t/a
7	焊渣	焊接工序	固态	金属	0.75t/a
8	废滤芯	废气处理	固体	颗粒物	0.1t/a
9	漆渣	喷漆工序	固态	油漆等	1.073t/a
10	废有机溶剂桶、废胶桶		固态	油漆、胶等	4.0t/a
11	废油	设备运行	液态	矿物油	2.5t/a
12	废油桶	设备运行	固态	矿物油	0.26t/a
13	含油抹布手套	设备运行	固态	矿物油	0.1t/a
14	废过滤棉	废气处理	固态	油漆、过滤棉	0.4t/a
15	废活性炭	废气处理	固态	油漆、活性炭	11.16t/a
16	废切削液	设备运行	液态	切削液	3.6t/a
17	废切削液桶	设备运行	固态	切削液	0.46t/a

表 4-19 危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序	形态	主要成分	有害成分	产废周期	贮存方式	危险特性	污染防治措施
1	漆渣	HW12	900-252-12	1.073t/a	喷漆工序	液态	油漆等	油漆等	每天	防漏袋装/桶装	T, I	暂存于厂区危废间,定期委托有危险废物处理资质单位处理
2	废有机溶剂桶、废胶桶	HW49	900-041-49	4.0t/a		固态	油漆、胶等	油漆、胶等	每天	防漏桶装	T/I n	
3	废油	HW08	900-249-08	2.5t/a	设备运行	液态	矿物油	矿物油	每年	防漏袋装	T, I	
4	废过滤棉	HW49	900-041-49	0.4t/a	废气处理	固态	油漆、过滤棉等	油漆	3个月	防漏桶装	T/I n	
5	废活性炭	HW49	900-039-49	11.16t/a	废气处理	固态	油漆、活性炭	有机废气	1个月	防漏袋装/桶装	T	
6	废油桶	HW08	900-249-08	0.26t/a	设备运行	固态	矿物油	矿物油	每年	防漏桶装	T, I	
7	含油抹布手套	HW49	900-041-49	0.1t/a	设备运行	固态	矿物油	矿物油	每月	防漏袋装/桶装	T/I n	
8	废切削液	HW09	900-006-09	3.6t/a	设备运行	液态	切削液	切削液	每年	防漏桶装	T	
9	废切削液桶	HW49	900-041-49	0.46t/a	设备运行	固态	切削液	切削液	每年	防漏桶装	T/I n	

表 4-20 危险废物贮存场所基本情况表

序号	贮存场所	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
----	------	--------	--------	--------	----	------	------	------	------

	名称							
1	危废暂存间	漆渣	HW12	900-252-12	1#厂房外西北侧	60 平方米	防漏袋装/桶装	15t
		废有机溶剂桶、废胶桶	HW49	900-041-49			防漏桶装	
		废油	HW08	900-249-08			防漏桶装	
		废过滤棉	HW49	900-041-49			防漏桶装	
		废活性炭	HW49	900-039-49			防漏袋装/桶装	
		废油桶	HW08	900-249-08			防漏桶装	
		含油抹布手套	HW49	900-041-49			防漏袋装/桶装	
		废切削液	HW09	900-006-09			防漏桶装	
		废切削液桶	HW49	900-041-49			防漏桶装	

#### 4.4.2 固体废物环境管理要求

##### (1) 一般工业固体废物

本项目一般固废堆放间设置在 1#厂房内，面积约为 5m<sup>2</sup>。

一般固废要求：

①一般固废暂存和处置、利用应按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 的相关要求进行；

②按照“减量化、资源化、无害化”处理原则，指定专人加强固体废物的内部管理，各固废按照相关要求进行分类收集，并按要求设置标志标牌；

③按要求设置固废管理制度、台账等。

##### (2) 危险废物

本项目危废暂存间位于 1#厂房外西北侧，面积约为 60m<sup>2</sup>。项目年危废产生量为 23.553t，预计每 4 个月清理一次危废，其危废间最大储存量为 15t，本项目危险废物最大暂存量为 7.9t，危废间可满足要求。

危废暂存间要求：

环评建议危险废物储存区需按照要求建设：根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 的要求，本项目危废贮存场所应按以下要求设置：

①危险废物暂存和处置、利用应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）及《排污许可证申请与核发技术规范工业固体废物（试行）》（HJ 1200-2021）中相关要求进行。

②危废暂存间基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ 。

③危废暂存间须按照要求进行防风、防雨、防晒、防渗漏等处理，危废暂存间地面与裙脚要用坚固，防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容（耐酸性腐蚀）；必须有泄漏液体收集装置；存放半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐的硬化地面，且表面无裂痕。

④根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的要求，必须将危险废物装入容器内。危险废物贮存容器及设施要求：a.装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求，应根据危险废物的不同特性而设计，不易破损、变形、老化，能有效地防止渗漏、扩散；b.装有危险废物的容器必须贴有符合 GB 18597-2023《危险废物贮存污染控制标准》和《危险废物识别标志设置技术规范》（H1276-2022）中附录 A 所示的危废标签，在标签上详细标明危险废物的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救方法；c.装载危险废物的容器必须完好无损；d.必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

⑤安全防护要求：危险废物贮存设施周围应设置围墙或其他防护栅栏；危废的贮存场所要有安全照明设施和观察窗口，并配有应急防护措施；贮存场所内禁止混放不相容的危险废物，分开放置并设置隔断；危险废物贮存设施内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理；严禁露天堆放，避免风吹日晒和雨淋而造成危险废物泄漏。

⑥危险废物的转移、处置要求：要点如下：a.对已经产生的危险废物，必须按照国家有关规定申报登记，交由持有危险废物经营许可证的单位收集、运输、处理处置；b.危险废物的国内转移应遵从《危险废物转移管理办法》（生态环境部令第 23 号）、《关于印发危险废物转移联单和危险废物跨省转移申请表样式的通知》（环办固体函〔2021〕577 号）相关要求报批危险废物转移计划；c.各级环境保护行政主管部门应按照国家和地方制定的危险废物转移管理办法对危险废物的流向进行有效控制，禁止在转移过程中将危险废物排放至环境中；d.对于该项目危险固废在运输途中，应做到以下几点：危险

废物的运输车辆须经主管单位检查，并持有有关单位签发的许可证，负责运输的司机应通过培训，持有证明文件；承载危险废物的车辆须有明显的标志或适当的危险符号，以引起注意；载有危险废物的车辆在公路上行驶时，需持有运输许可证，其上应注明废物来源、性质和运往地点，必要时须有专门单位人员负责押运；组织危险废物的运输单位，在事先需做出周密的运输计划和行驶路线，其中包括有效的废物泄漏情况下的应急措施。

⑦危险废物产生者和危险废物贮存设施经营者均须做好危险废物情况的记录，记录上须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、存放库位、废物出库日期及接收单位名称，危险废物的记录和货单在危险废物取回后应继续保留五年；该部分内容由建设单位与接收单位共同协作完成。

⑧本环评要求业主方与有处置能力的资质单位签订处置协议。

通过采取不同的处置措施和综合利用措施后，能妥善解决了固体废物的污染问题，不仅实现了固体废物的资源化和无害化处理，减轻了固体废物堆存对环境造成的影响，而且具有较好的社会、环境和经济效益。

综上所述，从固体废物对环境影响的角度考虑，对环境影响小。

#### 4.5 生态影响

本项目在现有的厂房进行生产建设，项目周边动植物物种简单，无国家重点保护植物，无古树名木，无国家珍稀保护动物。公司按照要求对周边种植绿化，故项目建设对周边的生态环境不会产生明显的影响。

#### 4.6 地下水、土壤环境影响

针对可能发生的地下水及土壤污染，建设单位应按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行防控。

①源头控制措施

1) 建设单位选择先进、成熟、可靠的工艺技术和较清洁的原辅材料，采用清洁生产审核等手段对生产全过程进行控制，并对产生的各类废物进行合理的回用和治理，尽可能从源头上减少污染物的产生和排放，降低生产过程和末端治理的成本。

2) 建设单位对有害物质可能泄漏的区域均应采取防渗措施，地面与裙脚采用坚固、防渗、耐腐蚀的材料建造，且表面应有涂高密度聚乙烯防渗层（渗透系数 $\leq 10^{-10}$ 厘米/

秒），无裂隙。其他区域基础均应采用防渗混凝土结构防渗，表面刷水泥基防渗涂层，相当于1m厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ 厘米/秒）。这些设计都能够大大降低地下水污染的风险。

3) 防渗工程的设计使用年限不应低于设备、管线及建、构筑物的设计使用年限。

4) 严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、仓库等采取相应措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

5) 堆放各种原辅料的仓库要按照国家相关规范要求，采取防泄漏、防溢流、防腐蚀等措施，严格化学品的管理。

## ②分区防治措施

本项目划分重点污染防治区、一般污染防治区和简单防渗区。重点污染防治区主要包括油漆储存区、涂装区、油类物质储存区、切削液储存区及危险废物暂存间等区域。一般污染防治区为重点污染防治区外其他可能的产生污染物的车间或污染物存放区域，根据本项目特点，一般污染防治区为原料储存区、生产区。简单防渗区为除了重点、一般防渗区、绿化区及道路以外的其他区域，主要包括办公区、厂区道路、食堂、宿舍等。各分区应采取的防渗措施如下。

重点污染防治区。采取粘土铺底，再在上层铺设10-15cm的水泥进行硬化并进行防腐防渗处理，同时铺环氧树脂，厚度不小于2mm，注重维护保养，发现破损及时修复，防渗层渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。综上分析，重点污染防治区采取的防渗措施可以满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求。

一般污染防治区。应采取的防渗措施为车间混凝土硬化，铺设耐磨骨料防渗地坪，可使一般污染防治区各单元防渗层渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s。防渗措施可以满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599—2020)的要求。

简单防渗区除绿化区外均应采取混凝土硬化措施，满足防渗要求。

综合分析，建设单位采取的防渗措施可有效控制厂区内的污染物下渗现象，避免污染地下水及土壤，基本不会对周围地下水及土壤环境造成影响。

在采取上述措施后，项目运营对地下水环境和土壤环境影响较小。

## 4.7 环境风险影响分析

### 4.7.1 评价依据

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）（以下简称风险导则）

和《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）中（以下简称辨识标准）的有关规定对本项目进行风险物质识别。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中“附录 B 重点关注的危险物质及临界量”、附录 C，计算危险物质数量与临界量比值 Q：

$$q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n \geq 1$$

式中： $q_1$ 、 $q_2$ 、 $q_n$  每种危险物质最大存在总量，t；

$Q_1$ 、 $Q_2$ 、 $Q_n$  每种危险物质的临界量，t；

当  $Q < 1$  时，该项目环境风险潜势为 I。

当  $Q \geq 1$  时，将 Q 值划分为：①  $1 \leq Q < 10$ ；②  $10 \leq Q < 100$ ；③  $100 \leq Q$ 。

本项目涉及的风险物质主要包括油漆、稀释剂、固化剂、油类物资及危废等，根据《建设项目环境风险评价技术导则》附录 B，结合本项目实际情况，Q 值确定过程见下表：

表 4-21 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	厂内最大存在总量 $q_n/t$	临界量* $Q_n/t$	状态	该种危险物质 Q 值
1	环氧树脂灌封胶	2	100	液态	0.02
2	油性漆	0.6	10	液态	0.06
3	切削液	0.6	2500	液态	0.00024
4	稀释剂	0.1	10	液态	0.01
5	固化剂	0.09	10	液态	0.009
6	机油及液压油	0.4	2500	液态	0.00016
7	危险废物	7.9	50	液态、固态	0.158
8	乙炔	0.24	10	气态	0.024
合计					0.2814

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中环境风险评价工作等级划分基本原则。本项目  $Q=0.2814 < 1$  环境风险潜势为 I 级，结合下表可知，本项目的风险评价等级为简单分析。

表 4-22 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV, IV <sup>+</sup>	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析
注：a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果，风险防范措施等方面给出定性的说明。				

根据环境风险评价工作等级划分方式，由于本项目危险物质数量与临界量比值 Q 值  $< 1$ ，故风险潜势为 I，评价工作等级为“简单分析”。

#### 4.7.2 环境敏感目标概况

本项目位于湖南省株洲市天元区栗雨街道仙月环路以南，大石桥环路以西地块，根据现场踏勘，评价范围内无名胜古迹、风景名胜区、自然保护区、生态功能保护区和生活饮用水水源地保护区等环境敏感区。

#### 4.7.3 环境风险识别及途径

##### (1) 环境风险识别

本项目风险为：液体物料（油漆、稀释剂、固化剂、机油及液压油、切削液）泄漏事故环境风险；乙炔泄漏事故环境风险；火灾、爆炸次生环境风险；危险废物泄漏事故环境风险；废气超标排放事故环境风险。

##### (2) 环境风险途径

根据有毒有害物质放散起因，分为泄漏、火灾和爆炸三种类型。本项目生产过程中泄漏事故出现的可能性较大，火灾事故带来的风险较大，因此考虑由此造成的污染物事故排放。空气、水体和土壤等环境要素是危险性物质向环境转移的最基本的途径，同时这三种要素之间又随时发生着物质和能量的传递，污染物进入环境后，随着空气和水体环境发生推流迁移、分散稀释和降解转化运动。

本项目危险物质扩散途径主要见下表：

表 4-23 风险识别情况一览表

序号	主要危险部位	主要危险物质	可能发生的事故		
			原因	事故类型	后果
1	物料储存区	油漆、固化剂、稀释剂、机油及液压油、切削液、灌封胶	操作不当、储存桶破裂	泄漏、火灾爆炸及衍生环境事故	泄漏，污染地表水、地下水、土壤、大气环境；引发火灾或爆炸
2	危废暂存间	油漆、固化剂、稀释剂沾染物、漆渣、废油、废活性炭等	操作不当、储存桶破裂	泄漏、火灾爆炸及衍生环境事故	泄漏，污染地表水、地下水、土壤、大气环境；引发火灾或爆炸
3	涂装区	油漆、固化剂、稀释剂	操作不当、维护保养不当	生产用原料泄漏、车间内有机物浓度过大	引发火灾或爆炸
4	废气处置装置	有机废气事故排放、颗粒物事故排放	废气处理设施故障	事故排放、活性炭起火引发火灾事故	污染大气环境、污染地表水、地下水、土壤、大气环境；引发火灾或爆炸
5	乙炔储存区	乙炔	操作不当、储存设施破裂	泄漏、火灾爆炸及衍生环境事故	泄漏，污染大气环境；引发火灾或爆炸

#### 4.7.4 环境风险分析

(1) 液体物料泄漏事故环境风险：本项目使用油漆、固化剂、稀释剂、机油及液压油、切削液、灌封胶等均为液态并采用桶装置于仓库内，泄漏事故主要发生在生产和储运过程中。

(2) 火灾、爆炸及次生环境风险：本项目风险物质使用过程存在的主要风险是厂内使用和存储过程中油漆等遇到明火造成火灾事故。

(3) 危险废物泄漏事故环境风险：项目在生产过程中会产生危险废物，其中废有机溶剂桶、废胶桶、废活性炭、废过滤棉、废油桶、含油抹布手套、漆渣等均属于固体危险废物，主要在厂内运输时发生散落，造成泄漏，其中废油、废切削液属于液态危险废物，发生泄漏主要为储存桶破裂、员工在厂内储存、运输时操作不当，导致泄漏。

(4) 废气处理设施故障，导致废气超标排放事件。

(5) 乙炔泄漏事故环境风险：本项目使用乙炔采用瓶装，置于仓库内，泄漏事故主要发生在生产和储运过程中。

#### 4.7.5 环境风险防范措施及应急要求

(1) 液态物料泄漏防范措施：

①液态物料分类贮存于原料堆放区且远离火种、热源，保证堆放区阴凉、通风，同时采用防爆型照明、通风设施，原料堆放区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料，储存间设置围堰。

②液态物料储存时，应严格检验物品质量、数量、包装情况、有无泄漏。在贮存期内，定期检查，发现其品质变化、包装破损、渗漏等，应及时处理。

③坚持岗位培训和持证上岗制度，严格执行安全规章制度和操作规程，对所有重要设备（危险源）需作出清晰的警示标识，并加强操作工人个人防护，上岗穿戴工作服和防护用具（眼镜、手套、工作帽、面罩等），液态物料设立进出台账。

(2) 火灾、爆炸及次生环境风险事故的防范措施：

①严格按照防火规范进行平面布置。

②定期检查、维护原料堆放区、油漆储存区（油漆、稀释剂、固化剂等辅料储存）设施、设备，以确保正常运行。

③易燃物质储存区设置明显的禁火标志，厂区内配置灭火器、消防柜等消防设施、

器材。

④设置明显的警示标志，并建立严格的值班保卫制度，防止人为蓄意破坏；对重要的仪器设备有完善的检查和维护记录；对操作人员定期进行防火安全教育或应急演习，提高职工的安全意识，提高识别异常状态的能力。

⑤采取相应的火灾事故的预防措施，加强员工的事故安全知识教育，要求全体人员了解事故处理的程序，事故处理器材的使用方法，一旦出现事故可以立即停产，控制事故的危害范围和程度。

### (3) 危险废物泄漏的防范措施：

①应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）中相关要求进行建设，库房应封闭，应做好防雨、防风、防渗漏、防扬散措施。

②废油、废活性炭、废过滤棉、含油抹布手套、漆渣等均应以符合要求的专门容器盛装，废油桶、废漆桶、废固化剂桶、废稀释剂桶分类整齐摆放于危废暂存间，不得混贮，严禁不相容物质混贮，废油、废切削液储存桶底部需设置托盘，危废储存间需设置围堰。

③为防止意外伤害，危险废物暂存库周边应设置危险废物图形标志，注明严禁无关人员进入。

④加强日常监控，组织专人负责危废暂存间的安全，以杜绝安全隐患。

### (4) 废气超标排放的防范措施

①建立健全的环保机构，配置必要的监测仪器；对管理人员和技术人员进行岗位培训，对废气处理实行全过程跟踪控制。

②平时加强废气处理设施的维护保养，及时发现处理设备的隐患，并及时进行维修，确保废气处理系统正常运行。

### (5) 乙炔泄漏的防范措施

①堆放区远离火种、热源，保证堆放区阴凉、通风，同时采用防爆型照明、通风设施，应备有泄漏应急处理设备。

②应严格检验物品质量、数量、包装情况、有无泄漏。在贮存期内，定期检查，发现其品质变化、包装破损、渗漏等，应及时处理。

③坚持岗位培训和持证上岗制度，严格执行安全规章制度和操作规程，对所有重要

设备（危险源）需做出清晰的警示标识，并加强操作工人个人防护，上岗穿戴工作服和防护用具（眼镜、手套、工作帽、面罩等），设立进出台账。

#### 4.7.6 分析结论

结合项目特点，本项目最大可信事故确定为次生火灾环境事故及液体物料泄漏。在采取有效安全措施后，广大社会公众能清楚认识可能发生重大事故的风险性。本项目在生产装置及其公用工程的设计、施工、运行及维护的全过程中将采用先进的生产技术和成熟可靠的抗风险措施。同时企业加强管理，落实预防措施之后，可以杜绝这类事故的发生，因此，项目的安全性将得到有效保证，不会对周围环境敏感目标产生较大影响。

建设项目环境风险简单分析内容见下表。

表 4-24 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	智能化电永磁铁关键技术的研发及产业化项目重大变动		
建设地点	湖南省株洲市天元区栗雨街道仙月环路以南，大石桥环路以西地块		
地理坐标	东经：113 度 2 分 43.855 秒，北纬：27 度 49 分 27.267 秒		
主要危险物质及分布	序号	物料名称	危险物质分布
	1	油漆、稀释剂、固化剂	油漆仓库
	2	机油及液压油、切削液、灌封胶	机油及液压油、切削液仓库、灌封胶储存区
	3	危险废物	危废暂存间
	4	乙炔	乙炔储存区
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	①液态物料发生泄漏，泄漏物料可能溢流至地面，随地面清洗废水进入污水管网，对地表水环境造成污染。②危险废物发生泄漏，随雨水进入雨水管网或直接进入地表水体，对地表水环境造成污染。③火灾爆炸产生的废气和消防废水会对周边大气环境、地表水环境造成污染，④废气超标排放对大气环境造成影响，⑤乙炔泄漏造成大气环境污染。		
风险防范措施要求	①设置“严禁烟火”的警示牌，②灭火器应布置在明显便于取用的地方，并定期维护检查，③制定和落实防火安全责任制及消防安全规章制度；④保证消防设施正常运作；⑤对电路定期予以检查，用电负荷与电路的设计要匹配；⑥制定灭火和应急疏散预案，同时设置安全疏散通道；⑦油类物质、油漆、稀释剂、固化剂储存桶设置围堰或者托盘，危废及时进行处置、废油、废切削液储存桶底部设置托盘，危废间设置围堰；⑧完善突发环境事件应急预案编制及备案；⑨定期对废气处理设施进行检查和维护，定期进行监测分析		
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）： 危险物质数量与临界量比值 $Q < 1$ ，该项目环境风险潜势为 I。			

#### 4.8 环保投资及竣工环保验收

##### 4.8.1 环保投资估算

变动前本工程总投资 15000 万元，本次变动项目总投资 150 万元，合计 15150 万元，重大变动后整个项目环保投资约为 60 万元，约占总投资的 0.4%，具体环境保护投资估算见表 4-25。

表 4-25 环保投资估算表

序号	类别	治理项目	位置	治理方案	变动前项目投资(万元)	变动项目投资(万元)
1	废气	焊接废气	焊接区	移动式烟尘处理器	5	0(现有,无变化)
		喷砂废气	喷砂区	密闭收集+滤筒除尘器+15m 高排气筒(DA002)排放	0	3(本次新增)
		涂装和灌胶及烘干及危废间废气	涂装及灌胶区	过滤棉+二级活性炭+15m 排气筒 (DA001)	30	0(现有,无变化)
		食堂油烟	食堂	油烟净化器+高于屋顶排气筒	1	0(现有,无变化)
2	固废	一般固废	厂区车间	一般固废暂存间	0.5	0(现有,无变化)
		危险固废	厂区车间	危废暂存间	5	0(现有,无变化)
3	废水	生活污水	门口	隔油化粪池及管道	5	0(现有,无变化)
		车间清洁废水	车间门口	沉淀池		0(现有,无变化)
4	噪声防治	选用低噪声设备,合理布局设备,基础减振、厂房隔声等			10	0(现有,无变化)
5	风险防范	液态原料储存区设置围堰、危废储存设置托盘、设置标识标牌、应急物资等, 编制突发环境事件应急预案			0.5	0(现有,无变化)
合计					57	60

#### 4.8.2 竣工环保验收

项目落实竣工环保验收的主要内容见表 4-26。

表 4-26 项目竣工环保验收项目一览表

项目	内容	防治措施	监测因子	验收要求
废气	喷砂废气	全封闭式负压收集, +滤筒除尘器+15m 高排气筒(DA002) 排放	颗粒物	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 二级排放标准
	焊接废气	焊接工段废气通过移动式焊烟净化器处理后外排	颗粒物	《大气污染物综合排放标准》(GB16297- 1996) 无组织排放标准
	食堂油烟	油烟净化器+高于屋顶排气筒	油烟	《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001) 中的表 2 标准

		涂装、灌胶及烘干、危废间废气	过滤棉+二级活性炭+15m 排气筒 (DA001)	颗粒物、TVOCs、二甲苯、苯系物、非甲烷总烃	有组织 TVOCs、二甲苯、苯系物、非甲烷总烃执行《表面涂装(汽车制造及维修)挥发性有机物、镍排放标准》(DB43/ 1356-2017)表 1 中“表面涂装行业”排放标准; 有组织颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297- 1996)表 2 中二级排放标准。厂区无组织非甲烷总烃执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)中无组织排放标准。厂界无组织非甲烷总烃、苯系物执行湖南省地方标准《表面涂装(汽车制造及维修)挥发性有机物、镍排放标准》(DB43/ 1356-2017)表 3 中排放标准、厂界无组织颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297- 1996)无组织排放标准			
噪声	设备运行噪声	选用低噪声设备、隔声、减震、消音, 合理布局、合理安排生产时间		LeqA	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 3 类标准			
废水	生活污水	生活污水进入现有隔油化粪池		pH 值、COD、氨氮、SS、BOD <sub>5</sub>	《污水综合排放标准》(GB 8978-1996) 表 4 中三级标准(其中氨氮执行《污水排入城镇下水道水质标准》(GB 31962-2015) 表 1 中的 B 级标准)			
	车间清洁废水	经沉淀池处理		COD、SS				
固废	危险废物	漆渣、废溶剂桶(废油漆桶、废稀释剂桶、废固化剂桶、废胶桶)、废油、废油桶、含油抹布手套、废过滤棉、废活性炭、废切削液及废切削液桶		暂存于危废暂存间, 定期交由有资质单位处置	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)			
	一般工业固废	边角料、焊渣、除尘器收集的粉尘、地面收集的粉尘、废钢砂、废滤芯、废包装袋等		外售综合利用	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)			
	生活垃圾		环卫部门统一清运					
环境风险防范	防渗工程	①一般防渗区: 上层铺 10~15cm 的水泥进行硬化。通过上述措施可使一般污染区各单元防渗层渗透系数 $\leq 10^{-7} \text{ cm/s}$ 。 ②重点防渗区: 采用粘土防渗层厚度 $Mb \geq 1.5 \text{ m}$ , 防渗黏土层上部铺设 1.0mm 高密度聚乙烯(HDPE) 防渗膜(渗透系数 $K \leq 10^{-12} \text{ cm/s}$ )。在做好基层防渗的基础上进行水泥硬化						
	防火	设施严格按照防火规范布置, 按照有关规范、标准进行设计、施工、验收; 设备做防雷击、防静电接地、防腐措施。存储区必须设置警示标志, 禁止明火。						
其他	按要求编制突发环境事件应急预案和办理排污许可证, 按照规范要求建设排污口及监测平台							

#### 4.8.3 项目“三本账”

本项目“三本账”量一览表如下:

表 4-27 项目“三本账”量一览表

项目分类	污染物名称	重大变动前排放量(固体废物产生量)	重大变动后排放量(固体废物产生量)	以新带老削减量(新建项目不填)	建成后全厂排放量(固体废物产生量)	相较于重大变动前,全厂排放量变化情况
废气	TVOCs	0.657t/a	0.657t/a	/	0.657t/a	0
	颗粒物	0.178t/a	0.749t/a	/	0.749t/a	+0.571t/a
	苯系物	0.401t/a	0.401t/a	/	0.401t/a	0
	二甲苯	0.369t/a	0.369t/a	/	0.369t/a	0
	油烟	0.008t/a	0.008t/a	/	0.008t/a	0
废水	废水量	3051t/a	3051t/a	/	3051t/a	0
	COD	0.153t/a	0.153t/a	/	0.153t/a	0
	NH <sub>3</sub> -N	0.024t/a	0.024t/a	/	0.024t/a	0
	总磷	0.0015t/a	0.0015t/a	/	0.0015t/a	0
一般工业固体废物	生活垃圾	36t/a	36t/a	/	36t/a	0
	边角料	17t/a	17t/a	/	17t/a	0
	地面清扫收集的粉尘	0	5.401t/a	/	5.401t/a	+0.5401t/a
	废包装袋	1t/a	1t/a	/	1t/a	0
	除尘器收集的粉尘	0.262t/a	1.673t/a	/	1.673t/a	+1.411t/a
	废钢砂	0t/a	2.0t/a	/	2.0t/a	+2.0t/a
	焊渣	0.75t/a	0.75t/a	/	0.75t/a	0
	废滤芯	0.02t/a	0.1t/a	/	0.1t/a	+0.08t/a
危险废物	漆渣	1.073t/a	1.073t/a	/	1.073t/a	0
	废有机溶剂桶、废胶桶	4.0t/a	4.0t/a	/	4.0t/a	0
	废油	2.5t/a	2.5t/a	/	2.5t/a	0
	废油桶	0.26t/a	0.26t/a	/	0.26t/a	0

含油抹布 手套	0.1t/a	0.1t/a	/	0.1t/a	0
废过滤棉	0.4t/a	0.4t/a	/	0.4t/a	0
废活性炭	11.16t/a	11.16t/a	/	11.16t/a	0
废切削液	3.6t/a	3.6t/a	/	3.6t/a	0
废切削液 桶	0.46t/a	0.46t/a	/	0.46t/a	0

注: 重大变动前排放量来源于《株洲悍威磁电科技有限公司智能化电永磁铁关键技术的研发及产业化项目环境影响报告表》中内容。

- ①本次变动后, 由于新增了喷砂工序, 故颗粒物排放量均增加。
- ②变动前后废水产生量无变化, 故废水排放总量无变化。
- ③变动前后, 地面收集的粉尘, 由于切割和钻孔为定性分析, 本次按照系数进行定量分析, 故地面收集粉尘有产生量。
- ④除尘器收集的粉尘增加的原因: 新增了喷砂工序, 该工序废气为颗粒物, 故收集的粉尘增加。

## 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
<b>大气环境</b>	喷砂废气	颗粒物	密闭收集, 经滤筒除尘器处理后+15m 排气筒 (DA002)	《大气污染物综合排放标准》(GB16297- 1996) 表 2 中二级排放标准
	焊接废气	颗粒物	焊接工段废气通过移动式焊烟净化器处理后外排	《大气污染物综合排放标准》(GB16297- 1996) 无组织排放标准
	食堂油烟	油烟	油烟净化器+高于屋顶排气筒	《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001) 中的表 2 标准
	涂装、灌胶及烘干及危废间废气	颗粒物、TVOCs、二甲苯、苯系物、非甲烷总烃、臭气浓度	密闭负压收集+过滤棉+二级活性炭+15m 排气筒 (DA001)	有组织 TVOCs、二甲苯、苯系物、非甲烷总烃执行《表面涂装(汽车制造及维修)挥发性有机物、镍排放标准》(DB43/ 1356-2017) 表 1 中“表面涂装行业”排放标准; 有组织颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297- 1996) 表 2 中二级排放标准。 厂区内无组织非甲烷总烃执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 中无组织排放标准。 厂界无组织非甲烷总烃、苯系物执行湖南省地方标准《表面涂装(汽车制造及维修)挥发性有机物、镍排放标准》(DB43/ 1356-2017) 表 3 中排放标准、厂界无组织颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297- 1996) 无组织排放标准
	切割、钻孔废气	颗粒物	车间全部沉降	/
	生活污水	pH 值、COD、SS、氨氮	隔油化粪池	生活污水排放执行《污水综合排放标准》(GB 8978-1996) 表 4 中三级(石油类执行一级排放标准) 标准(其中氨氮执行《污水排入城镇下水道水质标准》(GB 31962-2015) 表 1 中的 B 级标准) 要求
<b>地表水环境</b>	车间清洁废水	COD、SS	沉淀池	
<b>声环境</b>	各机械设备	设备噪声、	选用低噪声设	《工业企业厂界环境噪声排放标准》

	作业	加工噪声	备, 合理布局设 备, 基础减振、 厂房隔声等	(GB12348 -2008) 中的 3 类标准
<u>电磁辐射</u>			无	
<u>固体废物</u>			①生活垃圾: 经收集后交由环卫部门处理处置; ②一般工业固废: 员工生活垃圾统一收集交由环卫部门清运处理处置; 边角料、废滤芯、焊渣和地面收集的金属粉尘、除尘器收集的粉尘、废包装袋、废钢砂等经收集后外售综合利用; ③危险废物: 废漆桶、废固化剂桶、废稀释剂桶、废胶桶、漆渣、废过滤棉、废活性炭、废机油及废液压油、废油桶、含油抹布手套、废切削液、废切削液桶等危险废物暂存于危废暂存间后委托有资质单位处置。	
<u>土壤及地下 水污染防治 措施</u>			本项目厂区地面全部硬化处理, 项目应对危废暂存间采取防渗、防泄漏、防流失措施, 防止油漆、危险废物等物质泄漏入渗污染土壤和地下水, 在采取上述措施后, 项目运营对地下水环境和土壤环境影响较小。	
<u>生态保护措 施</u>			本项目位于园区内, 项目周边动植物物种简单, 无国家重点保护植物, 无古树名木, 无国家珍稀保护动物。公司按照要求对周边种植绿化, 故项目建设对周边的生态环境不会产生明显的影响。	
<u>环境风险 防范措施</u>			①设置“严禁烟火”的警示牌, ②灭火器应布置在明显便于取用的地方, 并定期维护检查, ③制定和落实防火安全责任制及消防安全规章制度; ④保证消防设施正常运作; ⑤对电路定期予以检查, 用电负荷与电路的设计要匹配; ⑥制定灭火和应急疏散预案, 同时设置安全疏散通道; ⑦油类物质、油漆、稀释剂、固化剂储存桶设置围堰或者托盘, 危废及时进行处置、废油、废切削液储存桶底部设置托盘, 危废间设置围堰; ⑧完善突发环境事件应急预案编制及备案; ⑨定期对废气处理设施进行检查和维护, 定期进行监测分析。	
<u>其他环境 管理要求</u>			1.本项目竣工后, 需根据《排污许可管理条例》及相关规范的要求, 及时进行项目排污许可证的登记, 同时相应地落实定期检查计划, 环境管理制度等; 2.根据国家及省市环境管理部门有关文件精神, 项目废气排放口、噪声排放源及固废贮存场所必须实施规范化整治, 该项工作是实施污染物总量控制计划的基础工作之一。 排污口规范化整治技术要求如下: ①合理设置排污口位置, 排污口应按规范设计, 并按《污染源监测技术规范》设置采样点, 以便环保部门监督管理; ②按照《环境保护图形标志》(GB15562.1-1995)及(GB15562.2-1995)的规定, 规范化整	

治的排污口应设置相应的环境图形标志；

③按照要求填写由国家环境保护总局（现已更名“中华人民共和国生态环境部”）统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》；

④规范化整治的排污口有关设施属环境保护设施，应将其纳入本单位设备管理，并选派具有专业知识的专职或兼职人员对排污口进行管理。

本项目环境保护图形符号见表 5-1。

表 5-1 环境保护图形符号一览表

序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
1			废气排放口	表示废气向大气环境排放
2			噪声排放源	表示噪声向外环境排放
3			污水排放口	表示污水向外环境排放
4			一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置场
			危险废物	表示危险废物贮存、处置场

3.加强管控，各工段严格按照本环评提出的相应工作制度进行生产，杜绝超时生产而导致污染物超总量排放；

4.本项目竣工后，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，编制厂区突发环境事件应急预案，并完成备案；

5.本项目竣工后，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自主验收，编制验收报告。

## 六、结论

智能化电永磁铁关键技术的研发及产业化项目重大变动符合国家产业政策，选址及总平面布置合理。在认真落实本评价提出的各项污染防治措施后，外排污染物和固体废物均可实现达标排放或妥善处置，项目对周边环境影响较小。因此，从环境保护角度考虑，本项目建设可行。

附表

## 建设项目污染物排放量汇总表

分类	项目	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	/	/	/	0.657t/a	/	0.657t/a	+0.657t/a	
	颗粒物	/	/	/	0.749t/a	/	0.749t/a	+0.749t/a	
	苯系物	/	/	/	0.401t/a	/	0.401t/a	+0.401t/a	
	二甲苯	/	/	/	0.369t/a	/	0.369t/a	+0.369t/a	
	油烟	/	/	/	0.008t/a	/	0.008t/a	+0.008t/a	
废水	废水量	/	/	/	3051t/a	/	3051t/a	+3051t/a	
	COD	/	/	/	0.153t/a	/	0.153t/a	+0.153t/a	
	NH <sub>3</sub> -N	/	/	/	0.024t/a	/	0.024t/a	+0.024t/a	
	总磷	/	/	/	0.0015t/a	/	0.0015t/a	+0.0015t/a	
一般工业固体 废物	生活垃圾	/	/	/	36t/a	/	36t/a	+36t/a	
	边角料	/	/	/	17t/a	/	17t/a	+17t/a	
	地面清扫收 集的粉尘	/	/	/	5.401t/a	/	5.401t/a	+5.401t/a	
	废包装袋	/	/	/	1t/a	/	1t/a	+1t/a	

危险废物	除尘器收集的粉尘	/	/	/	1.673t/a	/	1.673t/a	+1.673t/a
	废钢砂	/	/	/	2.0t/a	/	2.0t/a	+2.0t/a
	焊渣	/	/	/	0.75t/a	/	0.75t/a	+0.75t/a
	废滤芯	/	/	/	0.1t/a	/	0.1t/a	+0.1t/a
危险废物	漆渣	/	/	/	1.073t/a	/	1.073t/a	+1.073t/a
	废有机溶剂桶、废胶桶	/	/	/	4.0t/a	/	4.0t/a	+4.0t/a
	废油	/	/	/	2.5t/a	/	2.5t/a	+2.5t/a
	废油桶	/	/	/	0.26t/a	/	0.26t/a	+0.26t/a
	含油抹布手套	/	/	/	0.1t/a	/	0.1t/a	+0.1t/a
	废过滤棉	/	/	/	0.4t/a	/	0.4t/a	+0.4t/a
	废活性炭	/	/	/	11.16t/a	/	11.16t/a	+11.16t/a
	废切削液	/	/	/	3.6t/a	/	3.6t/a	+3.6t/a
	废切削液桶	/	/	/	0.46t/a	/	0.46t/a	+0.46t/a

注: ⑥=①+③+④-⑤; ⑦=⑥-①