

# 建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

(报批稿)

项目名称： 变压器气相干燥工艺技改项目

建设单位（盖章）： 中车株洲电机有限公司

编制日期： 2023 年 8 月

中华人民共和国生态环境部制

### 专家意见修改清单

序号	专家意见	修改清单
1	完善与《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）2022 年版》、《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》的符合性分析。	已完善与《《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）2022 年版》、《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》的符合性分析（详见报告 P14-16）。
2	完善项目建设内容，核实原辅材料消耗及设备清单。	已完善项目建设内容（详见报告 P20-21），已核实原辅材料消耗及设备清单（详见报告 P22-23）。
3	细化工艺流程及产污节点说明，完善真空干燥油循环利用途径及处理方式。	已细化工艺流程及产污节点说明，已完善真空干燥油循环利用途径及处理方式（详见报告 P25-28）。
4	核实总量指标变化情况，明确 VOC 指标来源，补充“以新带老”削减量。	已核实总量指标变化情况（详见报告 P45），已明确 VOC 指标来源（详见报告 P45），已补充“以新带老”削减量（详见报告 P38-39）。
5	强化油雾净化处理工艺及处理效率分析，进一步论证拟采取废气处理措施的达标可行性；明确真空干燥油储罐是否需要配套油气处理设施。	已强化油雾净化处理工艺及处理效率分析，已进一步论证拟采取废气处理措施的达标可行性；已明确真空干燥油储罐是否需要配套油气处理设施（详见报告 P47-52、P54-56）。

6	进一步核实真空干燥油储罐残液的固废属性及数量，明确处置方式。	已进一步核实真空干燥油储罐残液的固废属性及数量，已明确处置方式（详见报告 P60-62）。
7	完善风险识别及影响途径分析，细化油罐区及输油管沟防渗建设要求。	已完善风险识别及影响途径分析，已细化油罐区及输油管沟防渗建设要求（详见报告 P64-69）。
8	核实环保投资估算。	已核实环保投资估算（详见报告 P69）。
9	完善环境保护措施监督检查清单及污染物排放量汇总表。	已完善环境保护措施监督检查清单及污染物排放量汇总表（详见报告 P70-75）。
10	完善相关附图附件。	已完善相关附图附件（详见报告附图附件）。

### 建设项目环评文件审查意见

建设项目名称	变压器气相干燥工艺技改项目		
建设单位及联系人、联系电话	中车株洲电机有限公司		
环评单位	湖南至中环保科技有限公司		
审查人姓名	何永	日期	2023年9月28日
<p>报告表修改，可上拍市批。</p>			



# 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 .....	46
五、环境保护措施监督检查清单 .....	70
六、结论 .....	73
附件 1 环评委托书 .....	76
附件 2 与本项目有关的现有工程环评批复 .....	77
附件 3 与本项目有关的现有工程验收意见 .....	79
附件 4 营业执照 .....	80
附件 5 国有土地使用证 .....	81
附件 6 用地规划许可证 .....	83
附件 7 声环境现状监测检测报告 .....	85
附件 8 关于株洲轨道交通装备产业基地规划环境影响报告书的批复 .....	90
附件 9 关于株洲市轨道交通装备产业基地产业园布局调整环境影响说明批复意见的函 .....	94
附件 10 变压器气相干燥用油安全技术说明书 .....	96
附件 11 专家评审意见及签到表 .....	99
附图 1 项目所在地理位置图 .....	102
附图 2-1 公司整体平面布置图 .....	103
附图 2-2 本次技改项目所在位置图 .....	104
附图 2-3 本次技改项目平面布置示意图 .....	105
附图 3-1 环境空气现状引用监测点位图 .....	106
附图 3-2 声环境敏感目标现状监测点位图 .....	107
附图 4-1 声环境保护范围和声环境环保目标分布图 .....	108
附图 4-2 大气环境保护范围和声环境环保目标分布图 .....	109
附图 5 园区规划图 .....	110

附图 6 污水收集范围图 .....	111
附图 7 项目现场图 .....	112

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	变压器气相干燥工艺技改项目		
项目代码	/		
建设单位联系人	罗彬	联系方式	15773329206
建设地点	株洲市石峰区田心工业园区中车株洲电机有限公司厂区 B 座厂房内		
地理坐标	(113 度 7 分 42.926 秒, 27 度 54 分 40.023 秒)		
国民经济行业类别	C3821 变压器、整流器和电感器制造	建设项目行业类别	三十五、电气机械和器材制造业 38-输配电及控制设备制造 382
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input checked="" type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	450	环保投资（万元）	30
环保投资占比（%）	6.67	施工工期	2 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> ）	2000
专项评价设置情况	无		
规划情况	<p>株洲高新技术产业开发区成立于1988年10月，1992年2月10日，湖南省政府批准成为省级高新技术产业开发区，1992年11月经国务院批准（国函[1992]169号）成为国家高新技术产业开发区，1992年12月，国家科委下发文件《关于在株洲建立国家高新技术产业开发区的通知》（国科发火字[1992]858号）正式确立。2000年，经科技部批准，株洲高新区实行“一区三园”的发展格局。“一区”，即株洲国家高新技术产业开发区，“三园”，即河西示范园、田心高科园（含株洲轨道交通装备产业基地）、董家垅高科园。</p> <p>2000年经国家科技部批准成立的田心高科技工业园区，拥有中国最大的机车车辆制造企业和中国最大的机车车辆研发中心。2011年石峰区委委托中国城市规划设计院对园区规划进行了调整，命名为株洲轨道科技城，布局"一廊三带五园三中心"。一廊主要为中部保留山体，</p>		

	<p>作为规划区中部的生态廊道；三带分别为东部田心大道两厢健康宜居生活带，西部南车大道两厢千亿轨道产业带，南部时代大道两厢公共活力核心带；五园由南向北分别是整车产业园、变流技术产业园、电子产业园、电机产业园和零配件产业园；三中心即：研发中心、商务综合中心和培训中心。</p> <p>《株洲轨道交通装备产业基地规划环境影响报告书》于2010年11月通过了湖南省生态环境厅审批，审批文号：湘环评〔2010〕313号。原株洲轨道交通装备产业基地规划产业带用地因零配件产业园占地涉及长沙市行政区范围，在株洲市政府审批控规时已将该区块用地取消。在实际项目引进中，由于先期引进的南车试验线的振动影响，对邻近用地的电子行业入驻造成制约，现有及拟引进的电子行业项目为避免震动影响，向园区北边发展，造成企业布局与规划的行业用地布局规划不符。为此，产业园管理机构对产业园用地布局进行适应性调整，取消原规划的零配件产业园，将电子产业园向东北方向延伸至产业基地边界，占用原电机园部分用地，以避开电力机车整车试车线振动影响；电机行业向西南方向扩展，原电子产业园内约9成土地调整为电机产业用地，并将电机园调整为电机及零部件产业园，产业定位及其它用地布局 维持不变。其余按原环评审批文件执行。《关于株洲市轨道交通装备产业基地产业园布局调整环境影响说明批复意见的函》、2013年1月通过湖南省环保厅审批，审批文号：湘环评〔2013〕1号。</p>
规划环境影响评价情况	<p>①《株洲高新技术产业开发区扩大建设规模环境影响报告书》湖南省环保厅，审批文号：湘环管发〔1998〕011号；</p> <p>②《株洲轨道交通装备产业基地规划环境影响报告书》湖南省环保厅，审批文号：湘环评〔2010〕313号；</p> <p>③《关于株洲市轨道交通装配产业基地产业园布局调整环境影响说明批复意见的函》湖南省环保厅，审批文号：湘环评〔2013〕1号。</p>
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p><b>1.1 株洲市轨道交通装备产业基地概况</b></p> <p>2000年经国家科技部批准成立的田心高科技工业园区，拥有中国最大的机车车辆制造企业和中国最大的机车车辆研发中心。2011年石峰区委委托中国城市规划设计院对园区规划进行了调整，命名为株洲轨道科技城，布局"一廊三带五园三中心"。一廊主要为中部保留山体，</p>

	<p>作为规划区中部的生态廊道；三带分别为东部田心大道两厢健康宜居生活带，西部南车大道两厢千亿轨道产业带，南部时代大道两厢公共活力核心带；五园由南向北分别是整车产业园、变流技术产业园、电子产业园、电机产业园和零配件产业园；三中心即：研发中心、商务综合中心和培训中心。</p> <p>《株洲轨道交通装备产业基地规划环境影响报告书》已于 2011 年 10 月完成并通过湖南省环保厅审批（审批文号：湘环评〔2010〕313 号）。</p> <p>2013 年，由于株洲轨道交通装备产业基地规划产业带用地因零配件产业园占地涉及长沙市行政区范围，在株洲市政府审批控规时已将该区块用地取消。在实际项目引进中，由于先期引进的南车试验线的振动影响，对邻近用地的电子行业入驻造成制约，现有及拟引进的电子行业项目为避免震动影响，向园区北边发展，造成企业布局与规划的行业用地布局规划不符。为此，产业园管理机构对产业园用地布局进行适应性调整，取消原规划的零配件产业园，将电子产业园向东北方向延伸至产业基地边界，占用原电机园部分用地，以避开电力机车整车试车线振动影响；电机行业向西南方向扩展，原电子产业园内约 9 成土地调整为电机产业用地，并将电机园调整为电机及零部件产业园，产业定位及其它用地布局维持不变。其余按原环评审批文件执行。</p> <p>《关于株洲市轨道交通装备产业基地产业园布局调整环境影响说明批复意见的函》、2013 年 1 月通过湖南省环保厅审批，审批文号：湘环评〔2013〕1 号。</p> <p>根据《株洲轨道交通装备产业基地》分区规划，轨道交通装备产业基地规划范围北至沪昆高速、东至长株高速、南至京广铁路、西至九郎山景区界限，总规划面积约为 31.2 平方公里。</p> <p>（1）目标定位</p> <p>发展定位：在“轨道科技城”的基本定位基础上，提出把该地区打造为“国际一流的轨道科技之都、全国示范的低碳活力新城”。</p> <p>（2）产业体系</p> <p>根据对轨道科技城的定位“轨道科技之都、低碳活力新城”，继续大力发展轨道交通制造业，推动轨道研发产业发展。同时以产业促进服务业的发展，推动生产性服务业和生活性服务业的同步发展，构</p>
--	--

	<p>建“制造+研发+生产服务+生活服务”的产业体系。</p> <p>重点打造“2+4”主导产业体系，其中“2”指轨道城的核心产业，即轨道制造和轨道研发，重点是做“业”。“4”是指轨道城的配套服务产业，包括生活居住、商业贸易、商务会展、职教培训四大功能，重点是造“城”。通过“2+4”主导产业体系的打造，实现产城融合（产业发展与配套服务的功能组合），目标是建设轨道交通产业主导下的综合新城。</p> <p>（3）市政工程与基础设施规划</p> <p>①给水工程规划</p> <p>1）水源管网规划：规划以株洲市二水厂、三水厂为水源。</p> <p>2）给水管网规划：近期由迎宾大道 d600 给水管和红旗北路现状 d600 给水管保证近期供水。远期规划沿迎宾大道设 DN1200 输水主干管，往北至云龙新城，在迎宾大道设两处加压泵站；沿时代大道设 DN800 输水主干管，往西至白马垄，在时代大道设一处加压泵站。规划配水主干管沿区内主要道路布置，管径分别为 DN200、DN300、DN400、DN500、DN600，形成环状与枝状结合的管网，保证用水安全。</p> <p>②排水工程规划</p> <p>1）排水体制：规划区内采用雨污完全分流制排水体制。</p> <p>2）雨水工程规划：按照高水高排，低水抽排的原则，保留原规划胜利港、横石港、田心港作为受纳水体，雨水最终进入白石港。</p> <p>3）污水工程规划：结合用地布局、竖向规划将规划区划分为 4 个污水排水区。1 区污水经规划污水管收集流至沿龙母河设置的截污主干管，经污水泵站提升，向南流至白石港水质净化中心；2 区污水经规划污水管收集后排入沿龙母河铺设的截污主干管流至白石港水质净化中心；3 区污水经污水管收集，汇至时代大道的污水提升泵站，经提升泵站提升后流至截污主干管流至白石港水质净化中心；4 区污水经污水管收集后向西流入截污主干管，再向南进入白石港水质净化中心。</p> <p>③电力工程规划</p> <p>规划布置 3 座 220KV 变电站，4 座 110KV 变电站。</p> <p>根据用电负荷以及本区的布局特点，对区内的现有 220KV 和 110KV 高压走廊进行调整，使其沿着规划道路或者绿化带架空走线。220KV 高压走廊预留宽度 30-40m，1KV10 高压走廊预留宽度</p>
--	---

	<p>15-25m。</p> <p>④燃气工程规划</p> <p>1) 气源选择：规划区的主要气源为川渝气田的天然气，引自忠县-武汉天然气输气管线至湖南支线上的黄茅冲分输站管道天然气。</p> <p>2) 燃气管网系统：本区燃气输配系统采用中压一级管网系统，工作压力 0.4MPa，直接由中压管配气，居民用气采用楼栋箱式调压器，经调压箱调压至用户。燃气干管沿城市主要道路敷设，管径分别为 DN400、DN300、DN200，干管成环。</p> <p>本项目选址位于株洲市石峰区田心工业园区中车株洲电机有限公司厂区 B 座厂房内，厂区布局规整，周边环境满足工程建设和生产运行要求。项目所在地交通条件较好，项目周边道路及排水管网已建成，基础设施主要依托园区内的给排水、供电、供气等公用设施，废水可排入白石港水质净化中心。项目用地符合当地的发展规划。</p> <p>根据《株洲轨道交通装备产业基地规划环境影响报告书》轨道交通装备产业基地准入行业清单，本项目主要产品为变压器，与轨道科技城产业定位相符合。本项目产生的污染物较少，可被周边环境所消纳，对项目所在地的环境无较大影响。</p>
其他符合性分析	<p><b>1.2 产业政策符合性分析</b></p> <p>本项目属《国民经济行业分类》(GB/T 4754-2017)C3821 变压器、整流器和电感器制造，不属于中华人民共和国国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录》（2021年修改版）中的鼓励类、限制类及淘汰类。根据国务院《促进产业结构调整暂行规定》（国发[2005]40号）中的第十三条，“不属于鼓励类、限制类及淘汰类，且符合国家有关法律、法规和政策规定的为允许类”，确定本项目为允许类。</p> <p>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》（2021年修改版）中淘汰类落后工艺。根据《市场准入负面清单》（2020年版），项目不属于国家产业政策中限制或禁止建设类别。</p> <p>因此，该建设符合国家的产业政策。</p> <p><b>1.3 “三线一单”的符合性分析</b></p> <p><b>1.3.1 生态保护红线</b></p>

	<p>本项目位于株洲市石峰区田心工业园区中车株洲电机有限公司厂区B座厂房内，属工业用地，根据湖南省人民政府关于印发《湖南省生态保护红线》的通知（省政府湘政发[2018]20号）及株洲市人民政府发布实施的《关于实施“三线一单”生态环境分区管控意见》，本项目不在生态保护红线区域内，符合省级以上产业园区生态环境总体管控要求，项目建设不涉及生态红线。</p> <p><b>1.3.2 环境质量底线</b></p> <p>根据项目所在地环境质量现状调查 2021 年的数据，附近地表水环境、声环境质量能够满足相应的标准要求，但总体大气环境质量PM<sub>2.5</sub>略有超标，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；本项目产生的废气和废水经处理达标后排放，采取相应治理措施后本项目的建设对周围环境的影响较小，不会改变区域环境质量现状的要求，符合环境质量底线要求。</p> <p><b>1.3.3 资源利用上线</b></p> <p>本项目运营过程中所使用的能源主要为电能及水资源，能耗水平较低，本项目原料均外购，不消耗本地区的资源。综上，本项目的建设符合资源利用上线要求。</p> <p><b>1.3.4 生态环境准入清单</b></p> <p>根据《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》及《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》，本项目属《国民经济行业分类》(GB/T 4754-2017)C3821 变压器、整流器和电感器制造，不属于火电、有色冶炼、石化、基本化学原料制造等高污染项目，不属于负面清单中所列项目。</p> <p>《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）》对一般管控单元提出了生态环境总体管控要求，具体要求及分析如下：</p> <p><b>表 1-1 建设项目与一般管控单元生态环境总体管控要求对照一览表</b></p> <table border="1"> <tr> <th>管控维度</th><th>管控要求</th><th>本项目情况</th><th>符合性结论</th></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>			管控维度	管控要求	本项目情况	符合性结论				
管控维度	管控要求	本项目情况	符合性结论								



	一般性要求	空间布局约束	<p>(1) 禁止新建火电、有色冶炼、实化、基本化学原料制造等高污染项目。</p> <p>(2) 优先发展轻污染和无污染项目。</p>	<p>本项目属《国民经济行业分类》(GB/T4754-2017)C3821 变压器、整流器和电感器制造，不属于火电、有色冶炼、石化、基本化学原料制造等高污染项目。</p>	符合
		改造提升园区	按要求落实相关污染防治措施，做到污染物达标排放。	项目按要求落实相关污染防治措施后，可实现污染物达标排放。	符合
		废水：实行雨污分流，确保园区排水与污水处理厂接管运营。各片区入园企业废水分别接入所依托的城镇污水处理厂，经处理达标后排放（河西污水处理厂—湘江，枫溪污水处理厂---枫溪港，白石港水质净化中心---白石港）。全面实现重点涉水行业稳定达标排放。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。	本项目废水产生情况及处理方式：①依托厂内现有“雨污分流”；②不新增员工，不新增生活污水；③冷却水循环使用，定期补充损耗，不外排。		
		污染物排放管控	对已引进的水、气污染严重项目，应加强治理，控制其污染，减少其污染排放。全面推进工业挥发性有机物综合治理，完成表面涂装等 VOCs 重点行业的达标改造。全面实现企业无组织排放治理全覆盖，零遗漏。	<p>本项目不涉及表面涂装，主要废气为油气。本项目废气产生情况及处理方式：①厂内气相干燥生产过程中的油气经油雾净化器处理后无组织排放；②真空油处理及注油工序产生的油气经离心油雾净化器处理后无组织排放；③储罐区储罐大小呼吸废气经周边绿化及自然通风后无组织排放。</p>	符合
		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。	本次技改项目不涉及锅炉。		
		环境风险管控	园区应建立健全环境风险防范体系，严格落实《株洲国家	本评价建议建设单位修编突发环	符合

			高新区田心高科技工业园突发环境事件应急预案》的相关要求，严防环境突发事件发生，提高应急处置能力。	境事件风险应急预案，同时会根据环境风险评估结果，充分利用现有资源，有针对性的储备应急物资和装备。	
		资源开发效率要求	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。	本项目不涉及燃料的使用。	符合
			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。	项目不属于《高耗水工艺、技术和装备淘汰目录（第一批）》中高耗水工艺、技术和设备；用水须符合《湖南省用水定额》及行业节水要求。	
			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 250 万元/亩。	本项目在现有厂房内进行扩建，不新增用地。	符合
	长株潭片区	空间布局约束	在生态绿心地区禁止开发区内，除生态建设、景观保护建设、必要的公共设施和当地农村居民住宅建设外，不得进行其他项目建设。在限制开发区内，除前款规定可以进行的建设以及土地整理、村镇建设和适当的旅游休闲设施建设外，不得进行其他项目建设。在控制建设区内,禁止工业和其他可能造成环境污染的建设项目。长株潭城市群生态绿心地区的工业和其他可能造成环境污染的建设项目应当退出。	本项目位于生态绿心地区之外。	符合
			执行本表“一般性要求”中“污染物排放管控”要求	同本表“一般性要求”中“污染物排放	符合

			管控”符合情况分析	
	环境风险防控	执行本表“一般性要求”中“环境风险防控”要求	同本表“一般性要求”中“环境风险防控符合情况分析	符合
	资源开发效率要求	执行本表“一般性要求”中“资源开发效率要求”要求	同本表“一般性要求”中“资源开发效率要求”符合情况分析	符合

1.4 与《湖南省VOCs污染防治三年实施方案》（湘环发[2018]11号）符合性分析

本项目与《湖南省 VOCs 污染防治三年实施方案》（湘环发[2018]11 号）的相符性分析见下表所示。

表1-2 与《湖南省VOCs污染防治三年实施方案》（湘环发[2018]11号）的相符性分析

政策要求	本项目情况	符合性
加快推进“散乱污”企业综合整治	本项目位于株洲市石峰区田心工业园区中车株洲电机有限公司厂区 B 座厂房内，在工业用地内；项目对各类污染物均采取了治理措施，能够实现达标排放，不属于“散乱污”企业。	符合
加快淘汰落后产能	本项目使用的设备和采用的工艺均不属于限制、淘汰类之列。	符合
严格建设项目环境准入	本项目不在准入负面清单内	符合
推广使用高固分涂料	本项目不涉及涂料的使用。	符合
逐步淘汰露天喷涂	本项目不涉及露天喷涂。	符合

综上所述，本项目符合《湖南省VOCs污染防治三年实施方案》（湘环发[2018]11号）的VOCs污染防治技术政策要求。

1.5 与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53 号）相符性

本项目与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53 号）的相符性分析见下表所示。

表1-3 与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53 号）的相符性分析

政策要求	本项目情况	符合性

			性
	<p>通过使用水性、粉末、高固体分、无溶剂、辐射固化等低 VOCs 含量的涂料，水性、辐射固化、植物基等低 VOCs 含量的油墨，水基、热熔、无溶剂、辐射固化、改性、生物降解等低 VOCs 含量的胶粘剂，以及低 VOCs 含量、低反应活性的清洗剂等，替代溶剂型涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等，从源头减少 VOCs 产生。</p>	<p>本项目不涉及涂料的使用。</p>	符合
	<p>重点对含 VOCs 物料储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等五类排放源实施管控，通过采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，削减 VOCs 无组织排放。加强设备与场所密闭管理。含 VOCs 物料应储存于密闭容器、包装袋，高效密封储罐，封闭式储库、料仓等。含 VOCs 物料转移和输送，应采用密闭管道或密闭容器、罐车等。高 VOCs 含量废水（废水液面上方 100 毫米处 VOCs 检测浓度超过 200ppm，其中，重点区域超过 100ppm，以碳计）的集输、储存和处理过程，应加盖密闭。含 VOCs 物料生产和使用过程，应采取有效收集措施或在密闭空间中操作。推进使用先进生产工艺。通过采用全密闭、连续化、自动化等生产技术，以及高效工艺与设备等，减少工艺过程无组织排放。</p>	<p>本项目涉 VOCs 原料为真空干燥油、变压器油等，在物料的储存、转运、输送等过程中均在密闭设备或密闭管道中进行。本项目采用全密闭、连续化、自动化的生产技术，主要废气为油气（油气中主要污染因子为非甲烷总烃和颗粒物）。本项目废气产生情况及处理方式：①厂内气相干燥生产过程中的油气经油雾净化器处理后无组织排放；②真空油处理及注油工序产生的油气经离心油雾净化器处理后无组织排放；③储罐区储罐大小呼吸废气经周边绿化及自然通风后无组织排放。</p>	符合
	<p>企业新建治污设施或对现有治污设施实施改造，应依据排放废气的浓度、组分、风量，温度、湿度、压力，以及生产工况等，合理选择治理技术。鼓励企业采用多种技术的组合工艺，提高 VOCs 治理效率。低浓度、大风量废气，宜采用沸石转轮吸附、活性炭吸附、减风增浓等浓缩技术，提高 VOCs 浓度后净化处理；高浓度废气，优先进行溶剂回收，难以回收的，宜采用高温焚烧、催化燃烧等技术。油气（溶剂）回收宜采用冷凝+</p>	<p>本项目涉 VOCs 原料为真空干燥油、变压器油等，在物料的储存、转运、输送等过程中均在密闭设备或密闭管道中进行。本项目采用全密闭、连续化、自动化的生产技术，主要废气为油气（油气中主要污染因子为非甲烷总烃和颗粒物）。本项目废气产生情况及</p>	符合

吸附、吸附+吸收、膜分离+吸附等技术。低温等离子、光催化、光氧化技术主要适用于恶臭异味等治理；生物法主要适用于低浓度 VOCs 废气治理和恶臭异味治理。非水溶性的 VOCs 废气禁止采用水或水溶液喷淋吸收处理。采用一次性活性炭吸附技术的，应定期更换活性炭，废旧活性炭应再生或处理处置。有条件的工业园区和产业集群等，推广集中喷涂、溶剂集中回收、活性炭集中再生等，加强资源共享，提高 VOCs 治理效率。	处理方式：①厂内气相干燥生产过程中的油气经油雾净化器处理后无组织排放；②真空油处理及注油工序产生的油气经离心油雾净化器处理后无组织排放；③储罐区储罐大小呼吸废气经周边绿化及自然通风后无组织排放。			
<p>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》（环大气〔2019〕53 号）的要求。</p> <p><b>1.6 与《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》符合性分析</b></p> <p>根据《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》：鼓励符合环境标志产品技术要求的水基型、无有机溶剂型、低有机溶剂型的涂料、油墨和胶粘剂等的生产和销售；鼓励采用密闭一体化生产技术，并对生产过程中产生的废气分类收集后处理。</p> <p>本项目涉VOCs原料为真空干燥油、变压器油等，在物料的储存、转运、输送等过程中均在密闭设备或密闭管道中进行。本项目采用全密闭、连续化、自动化的生产技术，主要废气为油气（油气中主要污染因子为非甲烷总烃和颗粒物）。本项目废气产生情况及处理方式：①厂内气相干燥生产过程中的油气经油雾净化器处理后无组织排放；②真空油处理及注油工序产生的油气经离心油雾净化器处理后无组织排放；③储罐区储罐大小呼吸废气经周边绿化及自然通风后无组织排放。</p> <p>本项目符合“挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策”要求。</p> <p><b>1.7 与《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）符合性分析</b></p> <p><b>表1-4 本项目与《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）符合性分析</b></p> <table><tr><td>《挥发性有机物无组织排放控制标准》 （GB 37822-2019）</td><td>本项目情况</td><td>符合性</td></tr></table>		《挥发性有机物无组织排放控制标准》 （GB 37822-2019）	本项目情况	符合性
《挥发性有机物无组织排放控制标准》 （GB 37822-2019）	本项目情况	符合性		



	1	石化	原油加工及石油制品制造（2511）	炼油、乙烯	/	本项目不属于该行业
	2	化工	无机酸制造（2611）、无机碱制造（2612）、无机盐制造（2613）	烧碱、纯碱、工业硫酸、黄磷、合成氨、尿素、磷铵、电石、聚氯乙烯、聚丙烯、精对苯二甲酸、对二甲苯、苯乙烯、乙酸乙烯酯、二苯基甲烷二异氰酸酯、1,4-丁二醇	/	本项目不属于该行业
	3	煤化工	煤制合成气生产（2522）、煤制液体燃料生产（2523）	一氧化碳、氢气、甲烷及其他煤制合成气；甲醇、二甲醚、乙二醇、汽油、柴油和航空燃料及其他煤制液体燃料	/	本项目不属于该行业
	4	焦化	炼焦（2521）	焦炭、石油焦（焦炭类）、沥青焦、其他原料生产焦炭、机焦、型焦、土焦、半焦炭、针状焦、其他工艺生产焦炭、矿物油焦	/	本项目不属于该行业
	5	钢铁	炼铁（3110）、炼钢（3120）、铁合金（3140）	炼钢用高炉生铁、直接还原铁、熔融还原铁、非合金钢粗钢、低合金钢粗钢、合金钢粗钢、铁合金、电解金属锰	不包括以含重金属固体废弃物为原料（≥85%）进行锰资源综合利用项目。	本项目不属于该行业
	6	建材	水泥制造（3011）、石灰和石膏制造（3012）、粘土砖瓦及建筑砌块制造（3031）、平板玻璃制造（3041）、建筑陶瓷制品制造（3071）	石灰、建筑陶瓷、耐火材料、烧结砖瓦	不包括资源综合利用项目。	本项目不属于该行业
				水泥熟料、平板玻璃	/	本项目不属于该行业
	7	有色	铜冶炼（3211）、铅锌冶炼	铜、铅锌、锑、铝、硅冶炼	不包括再生有色资源冶炼项	本项目不属于该行业

		(3212)、锑冶炼(3215)、铝冶炼(3216)、硅冶炼(3218)		目。	
8	煤电	火力发电(4411)、热电联产(4412)	燃煤发电、燃煤热电联产	/	本项目不属于该行业
9	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				项目运营不涉及工业炉窑、锅炉

综上所述,本项目不属于《湖南省“两高”项目管理目录》中所涉及的行业,符合相关要求。

**1.9 与《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则(试行)2022 年版》的相符性**

本项目与《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则(试行)2022 年版》的相符性如下:

**表1-6 与《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则(试行)2022年 版》符合性分析一览表**

序号	要求	本项目情况	符合性
1	饮用水水源一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目,以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目;禁止向水域排放污水,已设置的排污口必须拆除;不得设置与供水需要无关的码头,禁止停靠船舶;禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其它废弃物;禁止设置油库;禁止使用含磷洗涤用品。	本次扩建项目位于株洲市石峰区田心工业园区中车株洲电机有限公司厂区B座厂房内,不在饮用水源保护区范围内。	符合
2	饮用水水源二级保护区内禁止新建、改建、扩建向水体排放污染物的投资建设项目。原有排污口依法拆除或关闭。禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。	本次扩建项目位于株洲市石峰区田心工业园区中车株洲电机有限公司厂区B座厂房内,不在饮用水源保护区范围内。	符合
3	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污	本次扩建项目位于株洲市石峰区田心	符合



		口、实施非法围垦河道和围湖造田造地等投资建设项目。	工业园区中车株洲电机有限公司厂区B座厂房内，不在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内。	
	4	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。	本项目属《国民经济行业分类》(GB/T 4754-2017)C3821 变压器、整流器和电感器制造，不属于上述禁止建设项目。	符合
	5	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《环境保护综合名录（2021年版）》有关要求执行。	本项目属《国民经济行业分类》(GB/T 4754-2017)C3821 变压器、整流器和电感器制造，根据《环境保护综合名录（2021年版）》可知，项目不属于高污染项目。	符合
	6	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。未通过认定的化工园区，不得新建、改扩建化工项目（安全、环保、节能和智能化改造项目除外）。	本项目属《国民经济行业分类》(GB/T 4754-2017)C3821 变压器、整流器和电感器制造，不属于化工项目及国家石化、现代煤化工等产业布局项目。	符合
	7	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、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。	本项目属《国民经济行业分类》(GB/T 4754-2017)C3821 变压器、整流器和电感器制造，不属于法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目、国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目及高耗能高排放项目。	符合
<p>综上，本项目不属于《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）2022年版》中禁止建设的项目，本扩建项目符合相关要求。</p>				

	1.10 与《2020年挥发性有机物治理攻坚方案》（环大气〔2020〕33号）的相符性			
	表1-7 与《2020年挥发性有机物治理攻坚方案》（环大气〔2020〕33号）符合性分析一览表			
	号）符合性分析一览表			
	序号	方案要求	本项目情况	符合性分析
	1	大力推进低（无）VOCs含量原辅材料替代。将全面使用符合国家要求的低VOCs含量原辅材料的企业纳入正面清单和政府绿色采购清单。企业应建立原辅材料台账，记录VOCs原辅材料名称、成分、VOCs含量、采购量、使用量、库存量、回收方式、回收量等信息，并保存相关证明材料。采用符合国家有关低VOCs含量产品规定的涂料、油墨、胶粘剂等，排放浓度稳定达标且排放速率满足相关规定的，相应生产工序可不要求建设末端治理设施。使用的原辅材料VOCs含量（质量比）均低于10%的工序，可不要求采取无组织排放收集和处理措施。	本项目涉VOCs原料为真空干燥油、变压器油等，在物料的储存、转运、输送等过程中均在密闭设备或密闭管道中进行。本项目采用全密闭、连续化、自动化的生产技术，主要废气为油气（油气中主要污染因子为非甲烷总烃和颗粒物）。本项目废气产生情况及处理方式：①厂内气相干燥生产过程中的油气经油雾净化器处理后无组织排放；②真空油处理及注油工序产生的油气经离心油雾净化器处理后无组织排放；③储罐区储罐大小呼吸废气经周边绿化及自然通风后无组织排放。	符合
2	加强含VOCs物料全方位、全链条、全环节密闭管理。储存环节应采用密闭容器、包装袋，高效密封储罐，封闭式储库、料仓等。装卸、转移和输送环节应采用密闭管道或密闭容器、罐车等。生产和使用环节应采用密闭设备，或在密闭空间中操作并有效收集废气，或进行局部气体收集；非取用状态时容器应密闭。处置环节应将盛装过VOCs物料的包装容器、含VOCs废料（渣、液）、废吸附剂等通过加盖、封装等方式密闭，妥善存放，不得随意丢弃	符合		
综上，本项目与《2020年挥发性有机物治理攻坚方案》（环大气〔2020〕33号）相符。				

## 二、建设项目工程分析

建设内容	<b>2.1 项目概况</b>																																	
	<b>2.1.1 项目背景</b>																																	
	<p>中车株洲电机有限公司（以下简称“中车株洲电机”）是中国中车旗下牵引电机、变压器专业化研制企业。2004 年，由株洲电力机车厂电机分厂、变压器分厂和株洲电力机车研究所电机部分整合成立；2010 年，升格为原中国南车全资一级子公司。公司注册资本 13.42 亿元，总资产 75.69 亿元。现有从业人员 5000 余人，其中工程技术人员 840 余人，拥有国家级企业技术中心，建设有电机、变压器 CNAS 认证试验室，电气绝缘电力设备国家重点实验室，国家风电技术研究中心电机研究室，新能源汽车电机湖南省工程技术中心。建立了湖南省院士工作站，国家级博士后科研工作站。拥有国家授权专利 1135 项，国家标准 46 项、行业标准 63 项。中车株洲电机有限公司（本部）位于株洲市石峰区田心高科技工业园区内，地理座标为东经 113°06'42"-113°07'12"，北纬 27°52'50"-27°53'40"，距市中心约 7.5km。公司占地近 22.08 万 m<sup>2</sup>，株洲本部员工 3800 人，年工作 300 天，年工作时间约 4800 小时。</p> <p>中车株洲电机有限公司（本部）自 2004 年整合成立以来，厂区内现有及在建项目共 11 个，详见下表：</p>																																	
	<p style="text-align: center;"><b>表 2-1 企业现有项目情况一览表</b></p>																																	
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th><th>项目名称</th><th>环评类别</th><th>审批时间及文号</th><th>主要建设内容</th><th>生产情况</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>南车电机股份有限公司整体迁建项目</td><td>报告书</td><td>2005.2.24（湘环评[2005]12号）</td><td>总投资 1.4 亿元，年产各类电机 430 万 kw，各类变压器 460 万 kVA。</td><td>已验收，正常生产</td></tr> <tr> <td>2</td><td>大功率交流传动电力机车、动车组牵引电机、变压器技术改造项目</td><td>报告书</td><td>2008.1 月（湘环评表[2008]2 号）</td><td>总投资 50241 万元，年产六轴机车电机、城轨地铁电机、风力发电机共计 934.11 万 kW（9070 台）、年产变压器共 522.54 万 kVA（540 台）。</td><td>已验收，正常生产，验收时确定实际产能为：年产六轴机车电机、城轨地铁电机、风力发电机共计 9600 台，变压器 2300 台。</td></tr> <tr> <td>3</td><td>综合办公楼建设项目</td><td>登记表</td><td>2011.10.9</td><td>7 层综合楼，占地面积 1362.4m<sup>2</sup>，建筑面积 8672.16m<sup>2</sup>，总投资 1750 万元。</td><td>已验收，正常生产</td></tr> <tr> <td>4</td><td>南车株洲电机有限公司综合实验项目</td><td>报告书</td><td>2012.9.7（株环评表[2012]51 号）</td><td>总投资 4362.7 万元，建设一栋 5 层综合实验楼，占地面积 1372.4m<sup>2</sup>，建筑面积 6681.5m<sup>2</sup>。楼由绝缘试验室、基础研究试验室、</td><td>已验收，正常生产</td></tr> </tbody> </table>					序号	项目名称	环评类别	审批时间及文号	主要建设内容	生产情况	1	南车电机股份有限公司整体迁建项目	报告书	2005.2.24（湘环评[2005]12号）	总投资 1.4 亿元，年产各类电机 430 万 kw，各类变压器 460 万 kVA。	已验收，正常生产	2	大功率交流传动电力机车、动车组牵引电机、变压器技术改造项目	报告书	2008.1 月（湘环评表[2008]2 号）	总投资 50241 万元，年产六轴机车电机、城轨地铁电机、风力发电机共计 934.11 万 kW（9070 台）、年产变压器共 522.54 万 kVA（540 台）。	已验收，正常生产，验收时确定实际产能为：年产六轴机车电机、城轨地铁电机、风力发电机共计 9600 台，变压器 2300 台。	3	综合办公楼建设项目	登记表	2011.10.9	7 层综合楼，占地面积 1362.4m <sup>2</sup> ，建筑面积 8672.16m <sup>2</sup> ，总投资 1750 万元。	已验收，正常生产	4	南车株洲电机有限公司综合实验项目	报告书	2012.9.7（株环评表[2012]51 号）	总投资 4362.7 万元，建设一栋 5 层综合实验楼，占地面积 1372.4m <sup>2</sup> ，建筑面积 6681.5m <sup>2</sup> 。楼由绝缘试验室、基础研究试验室、
序号	项目名称	环评类别	审批时间及文号	主要建设内容	生产情况																													
1	南车电机股份有限公司整体迁建项目	报告书	2005.2.24（湘环评[2005]12号）	总投资 1.4 亿元，年产各类电机 430 万 kw，各类变压器 460 万 kVA。	已验收，正常生产																													
2	大功率交流传动电力机车、动车组牵引电机、变压器技术改造项目	报告书	2008.1 月（湘环评表[2008]2 号）	总投资 50241 万元，年产六轴机车电机、城轨地铁电机、风力发电机共计 934.11 万 kW（9070 台）、年产变压器共 522.54 万 kVA（540 台）。	已验收，正常生产，验收时确定实际产能为：年产六轴机车电机、城轨地铁电机、风力发电机共计 9600 台，变压器 2300 台。																													
3	综合办公楼建设项目	登记表	2011.10.9	7 层综合楼，占地面积 1362.4m <sup>2</sup> ，建筑面积 8672.16m <sup>2</sup> ，总投资 1750 万元。	已验收，正常生产																													
4	南车株洲电机有限公司综合实验项目	报告书	2012.9.7（株环评表[2012]51 号）	总投资 4362.7 万元，建设一栋 5 层综合实验楼，占地面积 1372.4m <sup>2</sup> ，建筑面积 6681.5m <sup>2</sup> 。楼由绝缘试验室、基础研究试验室、	已验收，正常生产																													

				计量理化室、集中办公室等不同功能区域组成。	
5	南车株洲电机有限公司电机工程研究中心项目	报告表	2015.8.28(株洲市环境保护局石峰分局审批意见)	总投资 22900 万元, 总用地面积 50227m <sup>2</sup> , 建筑面积 19380m <sup>2</sup> 。在原有试验基础上增置电机基础实验室、变压器基础实验室、冷却系统实验室、振动及噪声测试实验室、工艺验证实验室、仿真与数字化研发实验室、产业研发和科技情报分析中心 7 个部分。	已验收, 正常生产
6	新能源汽车电机产业化项目	报告表	2018.7.20(株石环评表[2018]17 号)	总投资 2501.5 万元, 新建一条新能源汽车自动化生产线, 形成年产各类新能源电机 13000 台的生产能力。	已验收, 正常生产
7	A 付一栋厂房改造项目	报告书	2018.8.8(株石环评[2018]3 号)	对 A 付一栋厂房进行改造, 重新建立绝缘处理能力, 主要建设定子端部一体化优化工部、电机绝缘处理工部两个工部, 兼顾新造和检修电机, 达到 20 台/天的绝缘处理能力和 12 台/天的端部一体化处理能力。	已验收, 正常生产
8	城轨及标动牵引电机组装生产线项目	报告表	2019.1.15(株石环评表[2019]5 号)	总投资 3900 万元, B2 栋北建设一条兼容城轨和标动牵引电机的自动组装生产线代替公司现有城轨和标动电机离散型组装作业模式, 组装标准动车组牵引电机及城轨牵引电机 11100 台/a。	建设中
9	牵引电机轴承系统设计验证及可靠性试验室建设项目	报告表	2019.11.8(株石环评表[2019]79 号)	总投资 1720 万元, 建筑面积约 561m <sup>2</sup> , 分别为轴承设计验证及可靠性试验台(约占 333m <sup>2</sup> ), 轴承故障诊断实验室(约占 64m <sup>2</sup> ), 轴承润滑剂检测实验室(约占 117m <sup>2</sup> )及轴承精度检测实验室(约占 47m <sup>2</sup> )。	已验收, 正常生产
10	中车株洲电机有限公司本部建设项目	环境影响后评价	备案编号: 株环后评价备案 2022(1) 号	/	/

11	牵引电机、变压器核心零部件数字化能力提升项目	报告表	2021.9.28(株石环评表[2021]33号)	总投资 35000 万元，建筑面积约 25245m <sup>2</sup> ，对现有的生产能力提升，进行技术改造，产品主要是牵引电机和变压器核心零部件。利用现有房屋进行隔断装修后安装设备作为生产车间，建筑面积约为 23123m <sup>2</sup> 。包括 A4 栋定子铁芯叠焊智能产线、A5-A6 转子制作智能线、A6 转轴加工智能线、A7 机座加工智能线 B1F 栋厂房（二楼）电机线圈制作智能产线以及 B5 栋南变压器铁芯剪叠智能产线。	建设中
----	------------------------	-----	---------------------------	--	-----

在变压器的制作过程中，器身的干燥处理是非常关键的步骤，变压器器身干燥处理工艺的优劣对变压器的使用性能以及寿命长短起着决定性的作用。在变压器的实际使用过程中，由于其工作环境较恶劣，再加上变压器的密封处理不到位，导致变压器受潮而不能正常工作。现在常用的变压器干燥工艺主要有循环热风真空干燥、循环热油干燥、变压法真空干燥以及真空干燥油气相干燥等，与前三种相比真空干燥油气相干燥工艺具有加热均匀、加热速度快、干燥效果好等优点，广泛的应用到变压器的干燥处理过程中。

中车株洲电机有限公司经讨论决定，将现有变压器器身干燥工艺由热风循环真空干燥部分技改（现有变压器生产产能为 2300 台，本次技改仅针对其中的 200 台）为气相干燥工艺，同时本项目还服务于返厂变压器维修的干燥，根据建设单位预测，返厂维修变压器需干燥的量约 200 台/年。本次技改厂内新增 1 台油处理及真空注油设备，配合本次真空干燥油气相干燥工艺。现有厂房内的各生产线的生产设备及全厂产能均不发生变化，通过调整现有生产线的产能，维持总产能不变。

真空干燥油气相干燥设备的优点：①干燥器身温度均匀：由于利用没有蒸汽冷凝时放出的热量进行加热，温度越低的点冷凝约剧烈，即放热量越大，因此器身温度均匀；②加热温度高：没有气相干燥工艺过程中，器身一直处于真空状态下，绝缘材料老化过程十分缓慢。与热风循环真空干燥相比，加热温度可提高 30℃左右，达到 130℃左右；③干燥速度快：器身一直处于真空状态下，由此出水过程贯穿整个干燥周期。同时，由于器身温度提高，水分在绝缘材料内部的扩散系数增大，使干燥周期缩短。例如：原来利用热风循环真空干燥方法干燥，一台 SFP9-15 万 kVA/220kV 变压器需要 95h，现在真空干燥油气相干燥法相同容量的变压器只要 43h，时间缩短了 1.21 倍；④对器身具有清洗作用：真空干燥油蒸汽冷凝成液体后，对器身内外具有清洗作用，这一点在返修变压器时具有独特的优越性，器身处理后表面

清洁，无油垢、污渍。

### 2.1.2 与本项目有关的现有工程情况及环保设施情况介绍

中车株洲电机有限公司（本部）自 2004 年整合成立以来，厂区内现有及在建项目共 11 个，与本项目有关的现有工程情况及环保设施情况详见下表：

**表 2-2 与本项目有关的现有工程项目情况一览表**

序号	项目名称	环评类别	审批时间及文号	主要建设内容	生产情况
1	大功率交流传动电力机车、动车组牵引电机、变压器技术改造项目	报告书	2008.1 月 (湘环评表[2008]2 号)	总投资 50241 万元，年产六轴机车电机、城轨地铁电机、风力发电机共计 934.11 万 kW、年产变压器共 522.54 万 kVA。	已验收，正常生产，验收时确定实际产能为：年产六轴机车电机、城轨地铁电机、风力发电机共计 9600 台，各类变压器 2300 台。

公司牵引变压器生产工艺主要为纸板绝缘件制作，与导线一起进行线圈绕制、线圈干燥，线圈整形套装、线圈焊接，然后进行内部件、外部件组装、器身干燥、真空注油、加压静放、油样检测、出厂试验、委外精涂、精整交车，本次技改主要针对该生产线的器身干燥工序，将现有变压器器身干燥工艺由热风循环真空干燥部分技改为气相干燥工艺，本次技改厂内新增 1 套气相干燥工艺设备，1 台油处理及真空注油设备和 3 个储油罐，配合本次真空干燥油气相干燥工艺。

### 2.1.3 项目环评编制依据

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》，建设项目的环评实行分类管理，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“三十五、电气机械和器材制造业 38-输配电及控制设备制造 382”中“其他”类别，应编制环境影响报告表。为此，中车株洲电机有限公司委托湖南至中环保科技有限公司承担“变压器气相干燥工艺技改项目”的环境影响评价工作。接受委托后，评价单位组织有关人员对项目选址及其周围环境状况进行了详细踏勘，并收集有关本项目的工程资料，在此基础上按照《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）的规定，完成了本项目环境影响报告表的编制工作。

## 2.2 建设内容

本项目建设于株洲市石峰区田心工业园区株中车株洲电机有限公司现有变压器生产车间（B 座厂房）内，该区域现状也是变压器干燥区，将该区域整理出来后进行真空干燥油气相干燥工艺的技改项目建设。现有厂房内的各生产线的生产设备及全厂产能均不发生变化，通过调整现有生产线的产能，维持总产能不变，项目具体建设内容如下表：

**表 2-3 技改项目建设内容一览表**

本次技改项目建设内容	备注
------------	----

类别	名称	规模/数量	
主体工程	生产车间	位于 B 座厂房内，本项目建筑面积 2000m <sup>2</sup> ，本项目在现有变压器干燥区进行技改设备的安装，不改变现有平面布局。	本项目建设于现有变压器生产车间内，该区域现状也是变压器干燥区，将该区域整理出来后进行真空干燥油气相干燥工艺的技改项目建设。
辅助工程	综合办公楼	建筑面积 8662.04m <sup>2</sup> ，轨道交通事业本部员工办公区	依托厂内现有
	职工宿舍	建筑面积 8653.28m <sup>2</sup> ，生活办公	依托厂内现有
	食堂	建筑面积 2368m <sup>2</sup> ，生活办公	依托厂内现有
公用工程	给水	市政供水	依托厂内现有
	供电	市政供水	依托厂内现有
环保工程	废气	①厂内气相干燥生产过程中的油气经油雾净化器处理后无组织排放； ②真空油处理及注油工序产生的油气经离心油雾净化器处理后无组织排放； ③储罐区储罐大小呼吸废气经周边绿化及自然通风后无组织排放。	油雾净化器及离心油雾净化器均为本项目新建
	废水	①依托厂内现有“雨污分流”； ②不新增员工，不新增生活污水； ③冷却水循环使用，定期补充损耗，不外排。	依托厂内现有
	固废	①危废废物暂存危废暂存间后交有资质单位处理，现有危废暂存间位于厂区中部偏南侧，建筑面积约 100m <sup>2</sup> 。	一般危废暂存间均依托厂内现有
	噪声	选用低噪声设备，采取减振、隔声等措施。	本次技改新增生产设备及环保设施的隔音、减振等措施为新增措施。
	风险防范	完善油类储罐区防渗防漏措施，修编突发环境事件风险应急预案，油类物质采用密闭单层不锈钢管运输，其钢管设置在明渠中，明渠全水泥硬化防渗。	本项目新建
储运工程	油类储罐区	新建 15t 真空干燥油储罐 1 个，6t 废油储罐 1 个，30t 变压器油储罐 1 个。厂内现有 3 个 30t 和 2 个 60t 的变压器油储罐。	本项目新建 3 个储罐，厂内现有 2 个储罐。新建储罐均为卧式储罐，双层罐，埋地式储罐。

公辅设施依托可行性分析：本次技改项目不新增劳动定员，不会新增生活污水的排放量，也不会新增生活垃圾产生量；本次技改项目在现有厂房内进行建设，仅进行设备的安装及调试，不涉及土建工程，其用水来自于园区内给水管网，用电来自于园区内电网，故本次技改项目依托现有公辅设施可行。

### 2.3 生产规模及产品方案

现有变压器生产产能为 2300 台，本次技改仅针对其中的 200 台，同时本项目还服务于返厂变压器维修的干燥，根据建设单位现在返厂维修情况，每年返厂维修变压器需干燥的量不

会超过 200 台，本次评价以 200 台/年计。

**表 2-4 技改项目生产规模及产品方案一览表**

序号	名称	年产能（台/年）	备注
1	牵引变压器干燥	200	变压器器身干燥工序由热风循环真空干燥技改为真空干燥油气相干燥，其他工序均不发生改变。
2	返厂维修变压器干燥	200	

#### 2.4 主要原辅料

根据建设单位提供材料，本项目主要原辅材料情况见下表：

**表 2-5 技改项目原辅材料一览表**

序号	名称	年用量	最大储存量	备注
1	变压器气相干燥用油（真空干燥油）	0.5t	15t(本次评价最大储存量以储罐最大容量定)	器身干燥工序，根据建设单位提供资料，每台设备干燥用真空干燥油量约 25kg/台，设备自带真空干燥油罐容量为 5t，真空干燥油在整个干燥过程中循环使用，损耗量约 5%，故年用量为 0.5t/a。
2	变压器油	10t	30t(本次评价最大储存量以储罐最大容量定)	本项目仅将现有变压器器身干燥工艺由热风循环真空干燥部分技改（现有变压器生产产能为 2300 台，本次技改仅针对其中的 200 台）为气相干燥工艺，全厂变压器产能不发生变化，故本项目变压器生产所需的注油量不会发生改变。 返厂维修变压器的变压器油经油处理设备处理后重新注入设备中，仅补充损耗，其补充量约 10t/a。
3	水	30t	/	冷却用
4	电	2.5 万 kw·h	/	/

#### 主要原辅材料性质：

**变压器气相干燥用油：**本项目变压器气相干燥用油安全技术说明书详见附件 10，其为轻质石油产品的一类，主要成分为链烷烃，无色透明液体。不溶于水，易溶于醇和其他有机溶剂。依据 DGM RHINA 货物识别报告书认定：该货物不属于有毒危险品，属于可燃物，可按可燃品进行火车及汽车运输。

**变压器油：**是石油的一种分馏产物，它的主要成分是烷烃，环烷族饱和烃，芳香族不饱和和烃等化合物。俗称方棚油，浅黄色透明液体，相对密度 0.895。凝固点<-45℃。变压器油是天然石油中经过蒸馏、精炼而获得的一种矿物油，是石油中的润滑油馏份经酸碱精制处理得到纯净稳定、粘度小、绝缘性好、冷却性好的液体天然碳氢化合物的混合物。俗称方棚油，浅黄色透明液体。变压器油的主要作用：（1）绝缘作用：变压器油具有比空气高得多的绝缘强度。绝缘材料浸在油中，不仅可提高绝缘强度，而且还可免受潮气的侵蚀。（2）散热作用：



变压器油的比热大，常用作冷却剂。变压器运行时产生的热量使靠近铁芯和绕组的油受热膨胀上升，通过油的上下对流，热量通过散热器散出，保证变压器正常运行。（3）消弧作用：在油断路器和变压器的有载调压开关上，触头切换时会产生电弧。由于变压器油导热性能好，且在电弧的高温作用下能分触了大量气体，产生较大压力，从而提高了介质的灭弧性能，使电弧很快熄灭。

## 2.5 主要生产设备

根据建设单位提供资料，技改项目主要生产设备见下表：

**表 2-6 技改项目主要生产设备一览表**

序号	技改项目			备注
	设备名称	设备型号	数量	
1	气相干燥设备	/	1台	一体化密闭设备，变压器真空干燥工序，配英利腾品牌定制机械式油雾净化器，处理风量4000m³/h，处理效率80%。
2	真空油处理及注油设备	/	1台	一体化密闭设备，变压器油处理及注油工序，配离心油雾净化器，处理风量400m³/h，处理效率80%。
3	真空干燥油储罐	15t	1个	卧式储罐，双层罐，地埋式储罐。
4	废油储罐	6t	1个	卧式储罐，双层罐，地埋式储罐。
5	变压器油储罐	30t	1个	卧式储罐，双层罐，地埋式储罐。

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（2019 年本）》、《工业和信息化部高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录》、《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。

产能情况说明：根据建设单位提供资料，本项目气相干燥设备每批可干燥 4 台变压器，每批干燥时间为 48h（2d）左右，本项目年生产时间为 150 天，每天生产 24h，故该气相干燥设备年干燥数为 400 台，项目产能与生产时间可匹配。

## 2.6 项目劳动定员及工作制度

工作制度：每天生产 24 小时，三班制，年生产 150 天，年生产时间约 3600h。

劳动定员：不新增劳动定员，依托厂内已有人员调配。

## 2.7 项目水源及水平衡

本项目主要用水为真空干燥工序的冷却用水。本项目不新增劳动定员，无生活污水产生。

冷却水经冷却循环系统后循环利用（间接接触冷却），不外排。根据建设单位提供资料，本项目冷却水箱为密闭钢制，其有效容积为 12m³（1.7\*1.8\*4m），项目冷却循环水用量约 10m³/h，损耗系数按 0.01 计，其补充量约为 0.1m³/h，30m³/a。

	<div data-bbox="619 230 1032 497" data-label="Diagram"> </div> <div data-bbox="726 510 925 546" data-label="Caption"> <p>图 2-1 水平衡图</p> </div> <div data-bbox="260 566 422 602" data-label="Section-Header"> <h3>2.8 总平面布</h3> </div> <div data-bbox="260 620 1390 817" data-label="Text"> <p>本项目位于株洲市石峰区田心工业园区中车株洲电机有限公司厂区 B 座厂房内，根据本项目生产的特点，生产厂房总平面布置确定以下布置原则：合理组织功能分区；合理布置生产设施；合理布置工艺车间，工艺流程顺畅；合理组织交通运输，物料运输方便快捷；满足消防及其他国家规范要求。</p> </div> <div data-bbox="260 837 1390 1090" data-label="Text"> <p>本项目建设于株洲市石峰区田心工业园区株中车株洲电机有限公司现有变压器生产车间（B 座厂房）内，本项目建筑面积 2000m<sup>2</sup>，本项目在现有变压器干燥区进行技改设备的安装，不改变原有平面布局情况。本次技改区域内从东北至西南分别为真空干燥区和真空油处理及注油区，本项目生产设备总体上按工艺顺序进行布置，物料运输距离小，工艺流程顺畅。平面布置在满足工艺流程顺畅的基础上，可最大限度减小项目污染物对外环境的影响。</p> </div> <div data-bbox="260 1108 1390 1198" data-label="Text"> <p>综上所述，本项目厂房布局紧凑，工艺流程顺畅，功能分区明确，能够满足生产和加强环境管理要求，因此本项目厂区平面布置较为合理。厂房内平面布置示意图详见附图。</p> </div> <tr> <td data-bbox="189 1220 244 1585"> <p>工 艺 流 程 和 产 排 污 环 节</p> </td><td data-bbox="244 1220 1406 1585"> <div data-bbox="260 1252 676 1288" data-label="Section-Header"> <h3>2.9 施工期工程分析及污染源分析</h3> </div> <div data-bbox="260 1305 1390 1395" data-label="Text"> <p>项目施工期为已建车间内的生产设备安装，不进行土建作业。施工期主要污染为噪声及生产设备安装后产生的包装垃圾和施工人员生活垃圾，均可依托厂区现有设施妥善安置。</p> </div> <div data-bbox="260 1415 691 1451" data-label="Section-Header"> <h3>2.10 运营期工程分析及污染源分析</h3> </div> <div data-bbox="260 1469 798 1505" data-label="Section-Header"> <h4>2.10.1 现有变压器生产工艺流程及产污节点</h4> </div> </td></tr>	<p>工 艺 流 程 和 产 排 污 环 节</p>	<div data-bbox="260 1252 676 1288" data-label="Section-Header"> <h3>2.9 施工期工程分析及污染源分析</h3> </div> <div data-bbox="260 1305 1390 1395" data-label="Text"> <p>项目施工期为已建车间内的生产设备安装，不进行土建作业。施工期主要污染为噪声及生产设备安装后产生的包装垃圾和施工人员生活垃圾，均可依托厂区现有设施妥善安置。</p> </div> <div data-bbox="260 1415 691 1451" data-label="Section-Header"> <h3>2.10 运营期工程分析及污染源分析</h3> </div> <div data-bbox="260 1469 798 1505" data-label="Section-Header"> <h4>2.10.1 现有变压器生产工艺流程及产污节点</h4> </div>
<p>工 艺 流 程 和 产 排 污 环 节</p>	<div data-bbox="260 1252 676 1288" data-label="Section-Header"> <h3>2.9 施工期工程分析及污染源分析</h3> </div> <div data-bbox="260 1305 1390 1395" data-label="Text"> <p>项目施工期为已建车间内的生产设备安装，不进行土建作业。施工期主要污染为噪声及生产设备安装后产生的包装垃圾和施工人员生活垃圾，均可依托厂区现有设施妥善安置。</p> </div> <div data-bbox="260 1415 691 1451" data-label="Section-Header"> <h3>2.10 运营期工程分析及污染源分析</h3> </div> <div data-bbox="260 1469 798 1505" data-label="Section-Header"> <h4>2.10.1 现有变压器生产工艺流程及产污节点</h4> </div>		

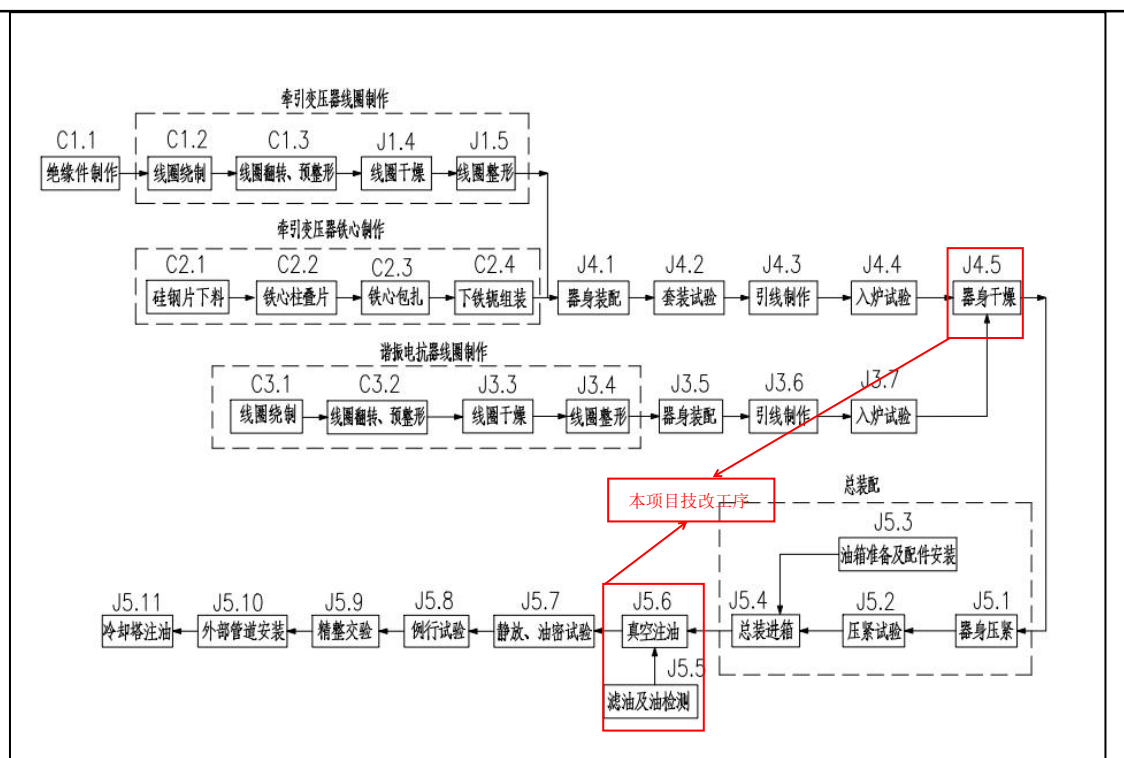


图 2-2 现有变压器生产工艺流程及产污节点图

牵引变压器生产线生产工艺简述：

（1）线圈制作：①在卧式绕线机上进行低压线圈、高压线圈、辅助线圈和谐振电抗器线圈绕制；②线圈绕制完成后，翻身安装到整形架上对，线圈进行初整、干燥、精整，最后调整尺寸到图样要求。

（2）铁心制作：①进行硅钢片纵剪，加工所需宽的硅钢片卷料；②进行硅钢片横键剪，加工成铁心用硅钢片；③将剪切好的硅钢片叠制成心柱，并用包扎机包扎；④进行铁心组装，将两个铁心柱与下铁轭片装配到一起，并用下夹件及绝缘件等夹紧，组装成 U 形铁心。

（3）器身装配：将牵引变压器线圈套装在铁心柱上，插装上铁轭，用上夹件及绝缘件等夹紧，组装成变压器器身。

（4）套装试验：按试验大纲完成牵引变压器电压比和极性测量、等匝试验、铁心绝缘电阻试验。

（5）引线制作：按照图样将高压线圈、牵引线圈、辅助线圈出头分别链接到变压器的高压、低压套管位置。高压引线采用线圈导线与圆铜线焊接，牵引及辅助引线采用压接连接，最后进行引线支持件安装，包扎引线使绝缘厚度符合要求，调整各间距使绝缘距离符合要求。

（6）入炉试验：①按试验大纲完成牵引变压器电压比与极性测量、绕组电阻测量、铁心绝缘电阻测量；②按试验大纲完成谐振电抗器的绕组电阻测定、电感测定。

（7）器身干燥：对牵引变压器 器身及谐振电抗器放入干燥炉 进行干燥处理，使变压

器 器身及电抗器脱水。现有该工序采用热风循环真空干燥工艺，本次技改为真空干燥油气相干燥工艺。（本项目技改工序）

（8）总装配：①对牵引变压器器身进行压紧，使哥紧固件达到力矩要求；②器身压紧后，对牵引变压器器身进行铁心绝缘电阻测量；③在油箱、箱盖上安装温度传感器、快速接头、压力释放阀、油管、蝶阀、油泵、油流继电电器等配件。

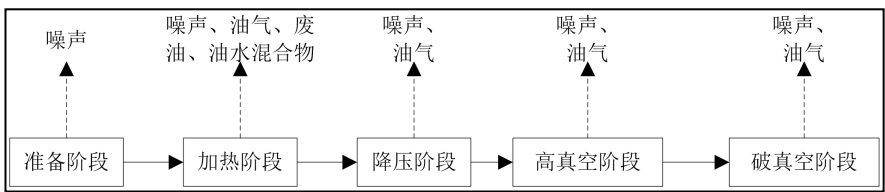
（9）真空注油：将变压器吊装入真空干燥注油炉内，对变压器抽真空后注油。本次技改新增一套油处理及真空注油设备，进行变压器油处理及真空注油工序。（本项目技改工序）

（10）静放、油密试验：注油后静放 12h 以上，试压 40kPa 维持 12h 以上，检查确认变压器无渗漏。

（11）例行试验：按试验大纲完成变压器的电压比和极性测量、绕组电阻测量、绝缘电阻测量、耐受工频电压试验、网侧空载电流及损耗测量、阻抗电压及负载损耗测量、耐受感应电压试验等相关试验。

（12）精整交验：安装接地线，粘贴标识，全面检查变压器各配件外观状况等。整理所有交验文件，完成交验。

**2.10.2 本项目真空干燥油气相干燥生产工艺流程及产污节点**



**图 2-3 真空干燥油气相干燥生产工艺流程及产污节点图**

**2.10.2.1 工作原理**

真空干燥油气相的基本原理，是利用真空干燥油在真空状态下加热蒸发，成为高温的真空干燥油蒸汽，在真空罐内遇到温度较低的工件而冷凝，放出冷凝潜热从而对器身进行加热。冷凝的真空干燥油被收集，通过真空干燥油输送系统重新输送到蒸发器，再次加热蒸发，如此循环多次，工件温度持续升高，其中的水分也不断蒸发成水蒸气被真空系统抽走，最终达到彻底干燥的目的。

**2.10.2.2 真空干燥油循环方式说明**

（1）准备阶段：准备阶段主要进行工艺的准备，给真空干燥罐、收集罐和缓冲罐抽真空。①放入产品，并放好温度传感器；②使用前级泵主抽空阀抽空，罗茨泵后面的抽空阀开启，调节阀全开，对真空干燥罐抽真空；③准备阶段结束条件达到后，系统自动关闭罗茨泵、抽空阀以及前级泵及抽空阀，系统进入下一个阶段——加热阶段。

（2）加热阶段：加热阶段是给器身加热并抽除器身上过多的水份。若器身是带有变压器油的返修产品，可以进入加热阶段的子阶段——中间蒸馏阶段进行蒸馏，去除变压器油。①

罐壁加热中心和蒸发器加热中心启动，开始加热时采用逐步升温方式；②中间冷凝器自动将冷凝下来的液体送到冷凝收集罐。收集罐将冷凝和分离出来的气相干燥用油排到缓冲罐或变压器气相干燥用油罐中（视当时缓冲罐的液位而定）。将收集罐冷凝分离出来的水排到废水罐中；③若在加热阶段，缓冲罐的液位 $\leq$ 系统设置的补油低液位，气相干燥用油罐向缓冲罐补油。补油路径：变压器气相干燥用油罐 $\rightarrow$ 缓冲罐。当缓冲罐液位 $\geq$ 系统设置的补油高液位，补油停止；④加热阶段进行一段时间后可进入中间降压阶段。中间降压阶段可以有效地抽除真空干燥罐内的混合蒸气，促进器身出水；⑤中间蒸馏阶段主要用于去除器身上的变压器油。

中间蒸馏阶段主要划分为以下四个过程：蒸馏、排废油、补油和废油管道冲洗：①蒸馏：进入蒸馏后，系统不再给缓冲罐补油，而且不管缓冲罐液位是多少，收集罐需要排油时直接排向变压器气相干燥用油罐。缓冲罐的混合油（变压器油和变压器气相干燥用油）经过变压器气相干燥用油输送泵和精过滤器过滤后送到蒸发器加热蒸发，变压器气相干燥用油含量会越来越少，变压器油含量会越来越高，直到蒸馏结束条件达到；②排废油：将蒸馏剩余的变压器油排到废油罐中。路径：精过滤器选择阀 $\rightarrow$ 变压器气相干燥用油输送泵 $\rightarrow$ 废油排放阀 $\rightarrow$ 废油罐；③补油：变压器气相干燥用油储罐至缓冲罐，补油到缓冲罐设置的高液位，补油结束；④废油管路冲洗：将蒸馏过程中，管路中残留的废油打到废油罐中，为再次回到加热阶段做准备。冲洗管路路径和废油排放路径一样。

（3）降压阶段：停止真空干燥油网蒸发器中输送，持续将真空罐中的混合气体抽出真空罐，使残留在绝缘材料中的真空干燥油重新蒸发，以便冷凝回收。根据产品容量和电压等级的不同，中间降压阶段和加热夹断可以交替进行数次，以使干燥效果达到最佳。

（4）高真空阶段：高真空阶段真空干燥罐的真空度渐渐提高，器身温度慢慢升高，残余的混合气体和结晶水被抽出。①前级泵先后启动，相应的前级泵主抽空阀也先后启动，罗茨泵至中间冷凝器的抽空阀启动，调节阀全开，对真空干燥罐抽空，小罗茨泵和大罗茨泵先后启动；②中间冷凝器将冷凝下来的液体自动输送到收集罐内；③当高真空阶段结束条件达到后，进入等待破真空阶段，但真空机组不停止，直到操作人员手动进入破真空阶段。

（5）破真空阶段：破空期间罐壁加热和蒸发加热先后停止；罗茨泵停止，相应的抽空阀门先后关闭，前级泵在炼油完成后自动停止。

### **2.10.2.3 真空干燥油气相干燥设备的优点**

①干燥器身温度均匀：由于利用没有蒸汽冷凝时放出的热量进行加热，温度越低的点冷凝约剧烈，即放热量越大，因此器身温度均匀；②加热温度高：没有气相干燥工艺过程中，器身一直处于真空状态下，绝缘材料老化过程十分缓慢。与热风循环真空干燥相比，加热温度可提高 30℃左右，达到 130℃左右；③干燥速度快：器身一直处于真空状态下，由此出水过程贯穿整个干燥周期。同时，由于器身温度提高，水分在绝缘材料内部的扩散系数增大，

使干燥周期缩短。例如：原来利用热风循环真空干燥方法干燥，一台 SFP9-15 万 kVA/220kV 变压器需要 95h，现在真空干燥油气相干燥法相同容量的变压器只要 43h，时间缩短了 1.21 倍；④对器身具有清洗作用：真空干燥油蒸汽冷凝成液体后，对器身内外具有清洗作用，这一点在返修变压器时具有独特的优越性，器身处理后表面清洁，无油垢、污渍。

### 2.10.3 本项目真空油处理及注油生产工艺流程及产污节点

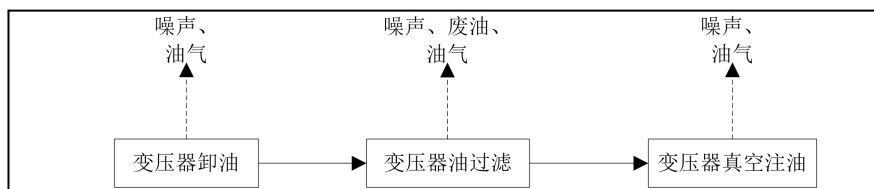


图 2-4 真空油处理及注油生产工艺流程及产污节点图

（1）变压器卸油：新变压器油以罐车或 IBC 桶发运至车间后，使用油泵将油抽入埋地储油罐区在变压器原油罐中；返厂维修变压器油使用油泵将变压器油抽至油处理罐中。

（2）变压器油过滤：使用油泵将变压器原油罐中的变压器油抽入油处理罐；通过真空滤油系统，将变压器油加热，经过滤、脱气、脱水，流回油处理罐

（3）变压器真空注油：对变压器抽真空，真空度达到要求并维持一段时间后，将油处理罐内过滤合格的变压器油注入变压器内。

### 2.10.4 本次技改项目生产工艺流程中产污环节

本次技改项目中具体的产污环节情况见下表：

表 2-7 本次技改项目生产工艺中具体产污环节情况一览表

污染类别	污染源名称	污染因子	处理方式
废气	气相干燥工序产生的油气	非甲烷总烃、颗粒物	经油雾净化器处理后无组织排放
	真空油处理及注油工序产生的油气	非甲烷总烃	经离心油雾净化器处理后无组织排放
	储油罐区储油罐大小呼吸废气	非甲烷总烃	经周边绿化及自然通风后无组织排放
噪声	设备噪声	设备噪声	噪声
固废	废油	危险废物	暂存厂内现有为废暂存间后交有资质单位处理
	真空干燥油储罐油泥（残液）		
	变压器油储罐油泥（残液）		
	废过滤棉		
	废活性炭		
	沾染废油的手套、抹布等油水混合物		

### 2.11 全厂现有工程建设内容

中车株洲电机有限公司（以下简称“中车株洲电机”）是中国中车旗下牵引电机、变压器专业化研制企业。2004 年，由株洲电力机车厂电机分厂、变压器分厂和株洲电力机车研究所电机部分整合成立；2010 年，升格为原中国南车全资一级子公司。公司注册资本 13.42 亿元，总资产 75.69 亿元。现有从业人员 5000 余人，其中工程技术人员 840 余人，拥有国家级企业技术中心，建设有电机、变压器 CNAS 认证试验室，电气绝缘电力设备国家重点实验室，国家风电技术研究中心电机研究室，新能源汽车电机湖南省工程技术中心。建立了湖南省院士工作站，国家级博士后科研工作站。拥有国家授权专利 1135 项，国家标准 46 项、行业标准 63 项。中车株洲电机有限公司（本部）位于株洲市石峰区田心高科技工业园区内，地理座标为东经 113°06'42"-113°07'12"，北纬 27°52'50"-27°53'40"，距市中心约 7.5km。公司占地近 22.08 万 m<sup>2</sup>。

表 2-8 企业基本情况一览表

序号	类型	内容		
1	企业名称	中车株洲电机有限公司		
2	企业地址	株洲市石峰区田心高科技工业园区内		
3	成立日期及法人代表	2004年，聂自强		
4	经营范围	主营业务为机车、动车、城轨地铁牵引电机和牵引变压器、风力发电机、高效电机、特种变压器。公司是我国轨道交通、风力发电零部件装备领军企业，产品市场占有率50%以上，是矿山、电力、冶金、石油、防爆机械等高效电机产品专业化研制基地。在江苏大丰、四川成都、广州番禺设立三家全资及控股子公司。公司组建了湖南省轨道牵引电机工程技术研究中心、国家风电技术研究中心电机研究室、国家级检测试验站、电气绝缘电力设备国家重点实验室、博士后工作站，并成功跻身“国家技术创新示范企业”序列，获得国家认定企业技术中心称号。		
5	国民经济行业类别	电机制造，变压器、整流器和电感器制造，铁路运输设备修理		
6	社会统一信用代码	9143020076071871X7		
7	环保负责人	黄孟	联系电话	0731-22593266
8	产品类型及生产规模	2021年度年产各类电机产品14736台、各类变压器891台、定子端部一体化处理3600台/a、定子绝缘处理6000台/a		
9	员工总数	株洲本部 3800 人		
10	总占地面积	22.08 万平方米		
11	年工作时间	年工作 300 天，年工作时间约 4800 小时		

中车株洲电机有限公司（本部）自 2004 年整合成立以来，厂区内现有及在建项目共 11 个，详见下表：

表 2-9 企业项目环保手续一览表

序号	环评				验收		备注
	项目名称	类型	审批时间	审批文号	审批时间	审批文号	
1	南车电机股份有限公司整体迁建项目	报告书	2005.2.24	湘环评[2005]12号	/	已验收	/
2	大功率交流传动电力机车、动车组牵引电机、变压器技术改造项目	报告书	2008.1月	湘环评表[2008]2号	2010.10	湘环评验[2010]108号	/
3	综合办公楼项目	登记表	2011.10.9	株洲市环境保护局2011年10月9日	2011.12.15	株洲市环保局	/
4	南车株洲电机有限公司综合实验室项目	报告表	2012.9.7	株环评表[2012]51号	2012.9.19	环验[2012]37号	/
5	南车株洲电机有限公司电机工程研究中心项目	报告表	2015.8.28	株洲市环境保护局石峰分局	2021.11.9	自主验收	/
6	A付一栋厂房改造项目	报告书	2018.8.8	株石环评[2018]3号	2020.5	自主验收	/
7	新能源汽车电机产业化项目	报告表	2018.7.20	株石环评表[2018]17号	2021.1.9	自主验收	/
8	城轨及标动牵引电机组装生产线项目	报告表	2019.1.15	株石环评表[2019]5号	/	/	建设中
9	牵引电机轴承系统设计验证及可靠性试验室建设项目	报告表	2019.11.8	株石环评表[2019]79号	2019.12	自主验收	/
10	中车株洲电机有限公司本部建设项目	环境影响后评价	2022.6.18	备案编号：株环后评价备案2022（1）号	/	/	/
11	牵引电机、变压器核心零部件数字化能力提升项目	报告表	2021.9.28	株石环评表[2021]33号	/	/	建设中

排污许可证情况：2020年6月30日，中车株洲电机有限公司完成了排污许可证填报（许可



证编号为：9143020076071871X7001U），2022年10月31日进行了排污许可证变更，2023年6月25日进行了排污许可证变更。

应急预案情况：企业于2017年编制了《中车株洲电机有限公司突发环境事件应急预案》，并于2021年10月9日进行了应急预案修编的备案工作，在株洲市生态环境局石峰分局予以备案，备案编号：430204-2021-0021L。

## 2.12 全厂现有工程产品种类及规模

表 2-10 现有工程生产规模及产品方案一览表

序号	名称	产能（台/a）
1	各类电机产品	16620
2	各类变压器产品	2300
3	新能源电机产品	13000
4	定子端部一体化处理	12台/天（3600台/a）
5	定子绝缘处理	20台/天（6000台/a）
6	牵引电机	11100（在建）

## 2.13 B 座现有工程主要设备情况

表 2-10 轨道交通电机及变压器、风力发电机、工业特种电机主要生产设备一览表

序号	设备名称	型号规格	数量(台)
牵引电机生产线			
1	焊接变位机	HB20	2
2	真空压力浸漆设备	VPI3000	1
3	抛丸机	Q3710-2	1
4	绕线机	SW1000-2	2
5	包带机	SKBD-130	4
6	线圈自动绕线机	SW1000-2	2
7	线圈自动包带机	SKBD-130	5
8	转子清洗机	HPL-1	1
9	焊接变位机	HB-10	4
10	全自动超声波清洗机	HCPZ-4H720	1
11	焊接变位机	HB-50	8
12	转子清洗机	XX0216	1
13	数控包带机	SKBD-130 型	4
14	线圈数控涨型机	SCA1000	2
15	线圈自动包带机	SA5100R	1
16	无纬带绑扎装置	YX-WBM30	1
17	真空压力浸漆设备	VPI3000	3
18	数控涨形机	SKZX-0.5/I	1

	19	电机定子漆膜清理台车	DQ-1400	1
	20	定子无纬带绑轧装置	DB-1200	1
	21	脉冲牵引电机定子线圈绝缘剥离装置	非标	2
	22	气动推车机	QT-B	1
	23	超声波清洗烘干机	HCPZ-4H648	1
	24	城轨电机定子转运台车	非标	21
	25	扁袋除尘机组	LGZ-20	1
	26	空气净化处理装置	非标	1
	27	焊接烟尘处理装置	VJF-3.0	1
	28	电磁吸屑收集装置	非标	1
	29	机座焊接烟尘处理系统	非标	1
	30	端环焊接烟尘净化装置	DF03-12	1
	31	车床切削粉尘除尘装置	非标	1
	牵引变压器生产线			
	1	铁芯组装机	非标	1
	2	卧式绕线机	JIWRX-2	1
	3	环形包带机	JG0825	1
	4	气动铭牌打标机	PEQD-200	2
	5	加热固化装置	非标	1
	6	高压清洗机	MH17/13-24KW	1
	7	立式绕线机	非标	1
	8	立式绕线机	LRJ{1)-3/950	4
	9	电压互感绕线机	DF-IIC-I	1
	10	线饼加热固化装置	YXZX01	2
	11	卧式绕线机	J1WRX-2	2
	12	高压清洗机	MH17/13E	1
	13	卧式绕线机	J1WRX-2	5
	14	器身翻转装置	FZT10ZH	1
	15	垫块铣边机	XBJ4030	1
	16	垫块条料分切机	DTJ4016	1
	17	油压压着器	E-4	1
	18	油压冲孔器	RPF-100	1
	19	铁芯包扎机	D-63579	1
	20	电压互感器绕线机	DF- II C	1
	21	卧式绕线机	RX02	2
	22	单头液压折弯机	DW-307	1
	23	铜棒调直切割设备	非标	1
	24	器身压紧设备	YH35-150	1

25	立式绕线机	J1LR-3/LD	1
26	真空压力浸漆设备	φ3000*2700	1
27	铁芯包扎机	D-63579	1
28	卧式绕线机	J1LWRX-10	2
29	卧式绕线机	J1LWR-10	1
30	立式绕线机	J1LR-3/LD	1
31	自动打包机	PN-2-114	1
32	液压千斤顶	P-1B	1
33	油压压着器	E-4	1
34	真空压力浸漆设备	φ1500*2200	1
35	器身组装台位	YXTZT-2Z	1
36	移动绕线机	JG-6204	1
37	卧式绕线机	J1LIVRX-10/1400	2
38	干式变压器	非标	1
39	线盘架	非标	1
40	器身组装台位	YXQZ-1	1
41	立式绕线机	J1LR-3/LD	1
44	动车变压器翻身架	非标	1
45	立式绕线机	LR-18	1
46	卧式绕线机	S500-F25×AP25	1
47	色谱仪	GC-9560	1
48	稀油站	YXQZ-1.2	1
49	中型绕线机	M8613A	3
50	卧式绕线机	WM2-26-2AP	1
51	中型饶线机	RX02-4010	3
52	真空滤油机	ZYD-100	1
53	真空滤油机	非标	2
54	硅油处理系统	非标	1
55	高效双级真空滤油机	ZYD-200	1
56	变压器油真空处理设备(净油站)	TEQD-100	1
57	真空滤油机	AP40T	1
58	焊接烟尘处理装置	VJF-3.0	1
59	空气循环除尘装置	/	1
60	VPI 地坑废气处理装置	非标	1
61	风淋室	FS-2000C	1
62	等离子净化器	AP40T	1
63	等离子净化器	FS-2000C	1
64	等离子净化器	8000M3/h	1

65	等离子净化器	14000M3/h	1
66	移动真空机组	非标	1
67	真空压力浸漆设备	φ1700*2500	1
68	平板(铸铁)	5000*3500	1
69	局部放电测试仪	非标	1

## 2.14 B 座现有工程主要生产工艺流程

### 2.14.1 牵引电机生产线生产工艺

工艺流程说明：

转子装配：先将转子冲片、转子压圈、转子端板铁心叠压，并与转轴热套，将导条、端环嵌入冲繁、弯头、车导条，端环焊接，然后进行二次冲紧，冲紧后进行转子喷漆及动平衡、热套 N 端内油封、N 端轴承压装，D 端内油封装配、轴承装配、端盖装配。

定子装配：定子冲片、定子端板、接线盒、电子压圈、筋板进行叠压、焊接、退火、抛丸，铣削外围面后进行委外喷漆，喷漆后定子嵌线、耐压试验，定子并头及连线焊接，焊接后进行绝缘电气试验、浸漆及浸漆后清理、烘焙，N 端端盖装配、与转子合装，合装和安装其他附件、齿轮压装、例行试验、收尾交出。

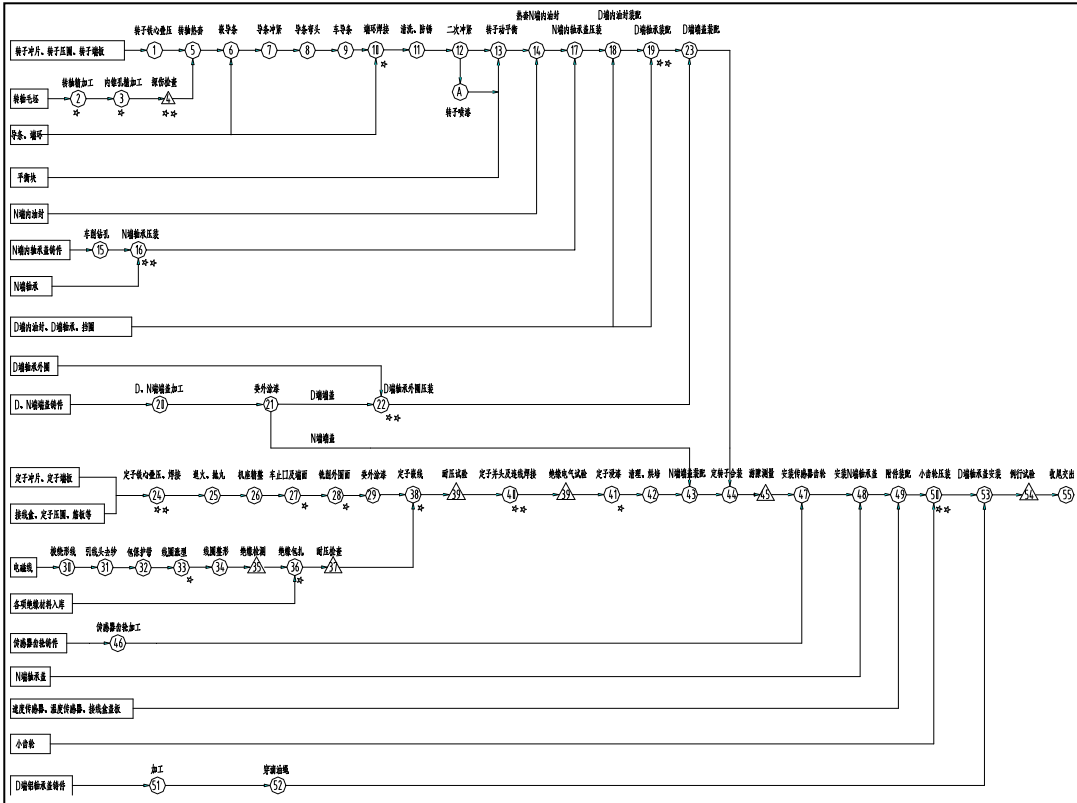


图 2-5 交流牵引电机制造工艺流程图

### 2.14.2 牵引变压器生产线生产工艺

公司牵引变压器生产工艺主要为纸板绝缘件制作，与导线一起进行线圈绕制、加热固化、



间				测项目		测频次	杆流量	度	速率	值	
	许可编号	企业内部编号	排放口名称							浓度	速率
2023-5-25	DA013	DA021	B4919-155 焊接废气排放口（15m）	颗粒物	23-4-8-187	第一次	4716	8.9	0.042	120	3.5
					23-4-8-188	第二次	4835	5.9	0.029		
					23-4-8-189	第三次	5441	6.4	0.035		
					均值		4997	7.1	0.035		

综上，B 座厂房 B4919-155 焊接废气排放口颗粒物排放浓度及排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1992）中表 2 相关限值要求。

表 2-13 无组织废气监测结果一览表（单位：mg/m<sup>3</sup>）

采样时间	采样点 位	样品编号	检测频 次	检测项目及结果			
				颗粒物	氨	硫化氢	非甲烷 总烃
2023-5-19	厂界 1# 点位（上 风向）	23-4-8-154	第一次	0.195	0.10	0.002	0.27
		23-4-8-155	第二次	0.152	0.10	0.002	0.27
		23-4-8-156	第三次	0.162	0.10	0.002	0.25
	厂界 2# 点位（下 风向）	23-4-8-157	第一次	0.285	0.10	0.002	0.43
		23-4-8-158	第二次	0.258	0.11	0.003	0.34
		23-4-8-159	第三次	0.322	0.12	0.002	0.39
	厂界 3# 点位（下 风向）	23-4-8-160	第一次	0.422	0.11	0.003	0.40
		23-4-8-161	第二次	0.415	0.10	0.004	0.52
		23-4-8-162	第三次	0.463	0.10	0.003	0.35
参考限值				1.0	1.5	0.06	2.0

厂界上、下风颗粒物满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中表 2 标准限值；氨、硫化氢满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 1 标准中二级限值；非甲烷总烃满足《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）中表 3 标准限值。

表 2-14 工业企业厂界噪声检测结果表（单位 dB（A））

采样时间	采样点位及参考限值		检测项目及结果	
			噪声监测值（昼间）	噪声测定值（夜间）
2023.5.11	本部田心工业园	厂界东侧外 1m	55	45
		厂界南侧外 1m	56	46
		厂界西侧外 1m	57	45
		厂界北侧外 1m	56	44
参考限值			65	55

厂界现有噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》表 1 中 3 类标准限值。

### 2.17 全厂现有工程污染物产生及排放情况

根据现有工程已批复环评报告、竣工环保验收监测报告和排污许可相关内容，结合实际建设情况，现有工程排放的污染物均能实现达标排放，固体废物均可妥善处置，核算汇总厂区现有污染物产生及排放情况见下表：

**表 2-15 厂区现有项目污染物产生及排放情况一览表**

序号	类别		污染物	排放（处置）量（t/a）
1	废水		废水量	10.92 万
			COD	5.46
			氨氮	0.874
2	废气		VOCs	44.462
			颗粒物	4.2384
3	固废	一般工业固废	废钢、废硅钢片	12.7
			废包装纸等	10.5
		危险废物	漆渣	5
			废活性炭	130
			废棉纱/废油桶及擦洗布	2
			废切削液/除锈剂/防锈剂	40
			废变压器油/废变压器油/废真空泵油/废导热油等废油	98
			废变压器油/废变压器油/废真空泵油/废导热油等废弃包装物	45
			废清洗剂	14.4
			废稀释剂/废油漆	33
			化学试剂瓶、实验室废液	67
		生活垃圾	生活垃圾	439

### 2.18 与项目有关的原有环境污染问题

1、现场环境管理不规范，车间内各种物品堆放混乱。

加强设备及车间环境管理，将责任落实到人，对现场定期进行整理和清扫，避免引发环境事故。

2、危废间内外标识不规范。

按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）要求，认真落实危废间管理，由专人负责危废台账管理和记录。

### 2.19 项目“以新带老”量

本项目建成后热风循环真空干燥变压器减少 200 台，“以新带老”量一览表如下：

表 2-16 项目“以新带老”量一览表

项目 分类	污染物 名称	现有工程 排放量(固 体废物产 生量)	现有工程 许可排放 量	在建工程 排放量(固 体废物产生 量)	本项目 排放量(固 体废物产生 量)	以新带老 削减量 (新建项 目不填)	本项目建成后 全厂排放量 (固体废物产 生量)	变化量
废 气	VOCs	44.462t/a	44.462t/a	0t/a	0.33775t/a	0.357t/a	44.44275t/a	-0.01925t/a
	颗粒物	4.2384t/a	4.2384t/a	17.5480t/a	0.00725t/a	0.317t/a	21.47665t/a	+17.23825t/a
废 水	COD	5.46t/a	5.46t/a	0.0819t/a	0t/a	0t/a	5.5419t/a	+0.0819t/a
	氨氮	0.874t/a	0.874t/a	0.00819t/a	0t/a	0t/a	0.88219t/a	+0.00819t/a
一 般 工 业 固 体 废 物	废钢、 废硅 钢片	12.7t/a	12.7t/a	59.65t/a	0t/a	0t/a	72.35t/a	+59.65t/a
	废包 装纸 等	10.5t/a	10.5t/a	13.2t/a	0t/a	0t/a	23.7t/a	+13.2t/a
危 险 废 物	漆渣	5t/a	5t/a	0t/a	0t/a	0t/a	5t/a	0t/a
	真空 干燥 油储 罐油 泥 (残 液)	0t/a	0t/a	0t/a	0.5t/a	0t/a	0.5t/a	+0.5t/a
	变压 器油 储罐 油泥 (残 液)	0t/a	0t/a	0t/a	0.5t/a	0t/a	0.5t/a	+0.5t/a
	废活 性炭	130t/a	130t/a	0t/a	0.27t/a	0t/a	130.27t/a	+0.27t/a
	废过 滤棉	0t/a	0t/a	0t/a	0.01t/a	0t/a	0.01t/a	+0.01t/a
	废棉 纱/废 油桶 及擦 洗布	2t/a	2t/a	1.12t/a	0.01t/a	0t/a	3.13t/a	+1.13t/a
	废切 削液/ 除锈 剂/防 锈剂	40t/a	40t/a	4.1288t/a	0t/a	0t/a	44.1288t/a	+4.1288t/a



废变压器油/废变压器油/废真空泵油/废导热油等废油	98t/a	98t/a	0t/a	5t/a	5t/a	98t/a	0t/a
废变压器油/废变压器油/废真空泵油/废导热油等废弃包装物	45t/a	45t/a	0t/a	0t/a	0t/a	45t/a	0t/a
废清洗剂	14.4t/a	14.4t/a	0.5625t/a	0t/a	0t/a	14.9625t/a	+0.5625t/a
废稀释剂/废油漆	33t/a	33t/a	0t/a	0t/a	0t/a	33t/a	0t/a
化学试剂瓶、实验室废液	67t/a	67t/a	0t/a	0t/a	0t/a	67t/a	0t/a
含油废水	0t/a	0t/a	0t/a	0.03t/a	0t/a	0.03t/a	+0.03t/a
<p>根据现有环保资料，现有变压器干燥及注油产生的有机废气和颗粒物均为无组织排放，其年产能为 2300 台变压器时，排放量为 4.109t/a 和 3.647t/a，本次技改项目替代其中的 200 台产能，故本项 VOCs 和颗粒物的以新带老量为 0.357t/a 和 0.317t/a。</p>							

### 三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域  
环境  
质量  
现状

3.1 大气环境质量现状

3.1.1 达标区判定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），判定项目所在区域达标情况，优先采用国家或地方生态环境主管部门发布的近 3 年中相对完整的 1 个日历年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

本评价收集了株洲市生态环境保护委员会办公室发布的《关于 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》（株生环委办[2021]1 号）中石峰区环境空气质量数据，监测因子为 CO、PM<sub>2.5</sub>、O<sub>3</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>，环境空气质量现状评价、基本污染物环境质量现状见下表：

表 3-1 2021 年度 1-12 月株洲市石峰区区域环境空气质量监测统计结果（2021 年）

所在区域	监测项目	年评价指标	现状浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	标准值 (mg/m <sup>3</sup> )	是否达标
湘潭市	SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	0.008	0.06	达标
	NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	0.03	0.04	达标
	PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	0.052	0.07	达标
	PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	0.037	0.035	不达标
	CO	95%日平均质量浓度	1.1	4	达标
	O <sub>3</sub>	90%8h 平均质量浓度	0.145	0.16	达标

由上表可知，株洲市石峰区市 2021 年大气污染物基本项目 PM<sub>2.5</sub> 超标，故项目所在区域 2021 年为环境空气质量不达标区。PM<sub>2.5</sub> 超标原因主要是石峰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引起粉尘污染，随着规划建成区建设完成，施工扬尘污染源消减，且裸露的土地逐步被绿化或硬化，区域环境空气质量有望得到显著改善并实现达标。

3.1.2 补充大气环境监测

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），排放国家、地方环境空气质量标准中有标准限值要求的特征污染物时，引用建设项目周边 5 千米范围内近三年的现有监测数据，无相关数据的选择当季主导风向下风向 1 个点位补充不少于 3 天的监测数据。

本项目排放的特征污染物主要有 TVOC。

为了解本项目特征因子质量现状，本项目引用《中车株洲电机有限公司本部建设项

目环境影响后评价》中 2021 年 12 月 06 日-12 月 12 日对新民 B 安置小区的 TVOC 现状监测数据, 该监测点紧邻本项目厂界南侧, 与本项目厂界直线距离 42m, 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)相关要求, 引用数据可行。

**表 3-2 环境空气监测结果(单位: mg/m<sup>3</sup>)**

监测点位	监测项目	监测浓度范围	超标率	标准限值	达标情况
新民 B 安置小区	TVOC	0.038-0.046	0	0.6	达标

根据监测结果显示, 新民 B 安置小区环境空气中 TVOC 满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中相应的标准, 区域环境质量较好。

### 3.2 地表水环境质量现状

株洲市环境监测中心站在湘江白石断面、白石港设有常规监测断面, 为了解项目区域水质现状, 本评价收集了 2021 年湘江白石断面及 2021 年白石港的常规监测数据, 结果如下:

**表 3-3 2021 年湘江白石断面地表水水质监测结果(单位: mg/L)**

断面	项目	年均值	最大值	最小值	超标率	最大超标倍数	评价标准
湘江白石断面	pH(无量纲)	7.79	8.10	7.2	/	/	6-9
	溶解氧	8.5	10.8	6.6	/	/	≥6
	高锰酸盐指数	1.8	2.2	1.4	/	/	4
	化学需氧量	12	14	8	/	/	15
	五日生化需氧量	1.1	1.8	0.6	/	/	3
	氨氮	0.13	0.33	0.03	/	/	0.5
	总磷	0.04	0.07	0.03	/	/	0.1
	石油类	0.006	0.02	0.005	/	/	0.05
	阴离子洗涤剂	0.035	0.06	0.025	/	/	0.2
白石港断面	pH(无量纲)	7.51	7.9	6.92	/	/	6-9
	溶解氧	5.7	7.9	3.2	/	/	≥3
	高锰酸盐指数	3.5	4	3.1	/	/	10
	化学需氧量	22	29	14	/	/	30
	五日生化需氧量	3.5	5.3	2.5	/	/	6
	氨氮	2.09	5.48	0.36	50	2.65	1.5
	总磷	0.19	0.34	0.12	25	0.13	0.3
	石油类	0.01	0.01	0.01	/	/	0.5
	阴离子洗涤剂	0.10	0.22	0.03	/	/	0.3

监测结果表明：2021 年湘江白石江段各项监测因子均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 II 类标准；2021 年白石港 NH<sub>3</sub>-N 及总磷出现超标现象，不能完全达到 GB3838-2002 中 IV 类标准，超标主要原因由于白石港沿线白石港（湘江入口—学林路）水环境综合治理工程清淤疏浚、截污工程、面源治理工程的尚未实施完成，待实施完成后水质超标现象将得到改善。

### 3.3 声环境质量现状

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）要求厂界外周边 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。本项目厂界 50m 范围内有城发翰林府高层住宅小区及新民 B 安置小区两个住宅小区。为了解项目当地声环境质量现状，本次评价委托湖南国盛检测有限公司于 2023 年 8 月 9 日至 8 月 10 日，按照《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）（试行）中有关规定，在城发翰林府高层住宅小区及新民 B 安置小区两个住宅小区各布设 1 个监测点位，昼间、夜间各监测一次，连续监测两天。监测结果如下：

**表 3-4 声环境保护目标声环境质量现状监测结果 单位：LeqdB（A）**

检测点位	检测时间	等效声级（dB（A））		标准限制（dB（A））	
		昼间	夜间	昼间	夜间
新民 B 安置小区 N1	2023	59	48	60	50
城发翰林府 N2	.8.9	59	49	60	50
新民 B 安置小区 N1	2023	58	47	60	50
城发翰林府 N2	.8.10	58	48	60	50
备注	各检测点标准限值均为《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准				

由上表可知，各检测点位声环境监测值满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类区标准。

### 3.4 生态环境

本项目位于株洲市石峰区田心工业园区中车株洲电机有限公司厂区 B 座厂房内，无需进行生态环境现状调查。

### 3.5 地下水环境质量现状

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，厂内地面已全部硬化，危废间已设置防渗防漏措施，本项目不存在地下水污染途径，故无需进行地下水环境质量现状调查。

### 3.6 土壤环境质量现状

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，厂内地面已全部硬化，危废间已设置防渗防漏措施，本项目不存在土壤污染途径，故无需进行

	土壤环境质量现状调查。							
	<b>3.7 电磁辐射</b> <p>本项目不属于电磁辐射类项目，参考《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，本项目无需开展电磁辐射环境现状调查。</p>							
环境保护目标	<b>3.8 环境保护目标</b>							
	<b>表 3-5 大气环境保护目标一览表</b>							
	名称	坐标(°)		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对项目距离(m)
		东经	北纬					
	大坡里散户居民	113.124840	27.917012	居民	60 户, 约 210 人	二类区	NW	340-500
	茅塘幼儿园	113.120559	27.916031	学生及教职工	学生及教职工约 160 人	二类区	NW	495-500
	株洲市中心医院医疗服务站	113.124261	27.905007	医护人员及患者	医护人员及患者约 450 人	二类区	SW	480-500
	时代雅园住宅小区	113.126643	27.906509	居民	高层住宅小区, 约 6000 人	二类区	SW	70-500
	小小科艺幼儿园	113.128295	27.908569	学生及教职工	学生及教职工约 150 人	二类区	S	60-80
	新民 B 安置小区	113.130580	27.908494	居民	住宅小区, 约 3000 人	二类区	S	43-300
	城发翰林府一期和三期	113.134099	27.909095	居民	高层住宅小区, 约 9000 人	二类区	S	35-300
	城发翰林发二期	113.137747	27.909996	居民	高层住宅小区, 约 5000 人	二类区	SE	60-400
城发翰林府五期	113.140236	27.910682	居民	高层住宅小区, 约 2000 人	二类区	SE	330-500	
官冲散户居民 1	113.138455	27.907442	居民	20 户, 约 70 人	二类区	SE	400-460	

	官冲散户居民 2	113.131717	27.906026	居民	8 户，约 32 人	二类区	S	310-500
	碧桂园麓府	113.139163	27.915189	居民	高层住宅小区，约 3000 人	二类区	NE	360-500

表 3-6 声环境、地下水、生态环境保护目标一览表					
项目	环境保护目标	方位	与场界最近距离	规模、功能	保护级别
地表水环境	白石港	SE	2.6km	白石港入江口上溯 1500 米为饮用水水源二级保护区，其余河段为景观娱乐用水	GB 3838-2002 中的 V 类标准
	湘江（白石港入江口下游 0.4km 处至上游江段）	S	7.2km	二级水源保护区	GB 3838-2002 中的 III 类标准
	湘江（白石港入江口下游 0.4km 至 2.7km）	S	7.1km	一级水源保护区	GB 3838-2002 中的 II 类标准
	湘江（白石港入江口下游 2.7km 处至下游江段）	SN	7.9km	景观娱乐用水区	GB 3838-2002 中的 III 类标准
声环境	城发翰林府一期和三期	S	35-300	住宅小区	GB 3096-2008 中 2 类标准
	新民 B 安置小区	S	43-300	住宅小区	GB 3096-2008 中 2 类标准
地下水环境	无集中式饮水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源				GB/T 14848-2017 中 III 类标准
生态环境	产业园区内，无新增用地，无生态环境保护目标				/

污染物排放控制标准

### 3.9 废气

本项目气相干燥过程产生的油气主要污染物为颗粒物和 非甲烷总烃，真空油处理及注油工序产生的油气主要污染物为 非甲烷总烃，储罐大小呼吸产生的 非甲烷总烃，厂界均执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 限值，厂房外执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）附录 A 相关限值要求。

具体值见下表：

表 3-7 大气污染物排放标准一览表					
要素	标准名称	适用	标准限值		评价对象
			参数名称	浓度限值	

	分类		类别				
	大气污染物	《大气污染物综合排放标准》 (GB 16297-1996)	表 2	颗粒物	无组织	周界外浓度最高点： 1.0mg/m <sup>3</sup>	厂界
				非甲烷总烃		周界外浓度最高点： 4.0mg/m <sup>3</sup>	
		《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019)	附录 A	非甲烷总烃	无组织	监控点处任意一次浓度值： 30mg/m <sup>3</sup>	厂房外设置监控点

### 3.10 废水

本项目依托现有员工，不新增生活污水，也无生产废水的产生及外排。

### 3.11 噪声

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）；运营期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的 3 类标准限制，详见下表：

**表 3-8 噪声排放标准（单位：dB（A））**

阶段	昼间	夜间	标准来源
施工期	70	55	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）
运营期	65	55	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的 3 类标准限制

### 3.12 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》（GB 18599-2020）；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）和《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ 2025-2012）相关标准。

总量控制指标

按国家对污染物排放总量控制指标的要求，在核算污染物排放量的基础上提出工程污染物总量控制建议指标，是建设项目环境影响评价的任务之一，污染物总量控制建议指标应包括国家规定的指标和项目的特征污染物。

（1）水污染物控制指标：本项目建成后，不新增生活污水，COD 及 NH<sub>3</sub>-N 的总量与原先一致，本次无需对 COD 及 NH<sub>3</sub>-N 进行总量申请。

（2）大气总量控制指标：中车株洲电机有限公司厂内现有 VOCs 排放总量为 44.462t/a，根据源强核算，本项目 VOCs（以非甲烷总烃计）排放量为 0.32005t/a，以新带老量为 0.536t/a，本项目建成后全厂 VOCs 排放量为 44.24605t/a，本项目的建设不会新增全厂的 VOCs 量，本项目无需另外申请 VOCs 总量，利用厂内已申请总量调配即可。

## 四、主要环境影响和保护措施

施 工 期 环 境 保 护 措 施	<p>项目施工期为已建车间内的生产设备安装，不进行土建作业。施工期主要污染为噪声及生产设备安装后产生的包装垃圾和施工人员生活垃圾，均可依托厂区现有设施妥善安置。对环境的影响很小，故本评价不对施工期环境保护措施进行展开分析。</p>
运 营 期 环 境 影 响 和 保 护 措 施	<p><b>4.1 大气环境影响和保护措施</b></p> <p>本项目为技改项目，将现有变压器干燥工艺由热风循环真空干燥部分技改（现有变压器生产产能为 2300 台，本次技改仅针对其中的 200 台）为气相干燥工艺，同时本项目还服务于返厂变压器维修的干燥，根据建设单位预测，返厂维修变压器需干燥的量约 200 台/年。本次技改厂内新增 1 台真空干燥油真空干燥变压器设备，新增 1 台变压器油处理及变压器油真空注油设备。现有厂房内的各生产线的生产设备及全厂产能均不发生变化，通过调整现有生产线的产能，维持总产能不变。</p> <p><b>4.1.1 废气源强核算说明</b></p> <p><b>4.1.1.1 真空干燥油真空干燥工序废气源强核算说明</b></p> <p>本项目真空干燥油真空干燥设备为整机密闭设备，其所有干燥工序均在真空罐中进行，该工序没有相关核算系数也没有相关验收数据可以参考，本次评价主要根据建设单位提供资料及设备厂商提供资料作为核算依据。在整个真空干燥油真空干燥过程中，真空干燥油蒸汽循环使用，根据建设单位及设备厂商提供资料，真空干燥油损耗量不高于 5%，本次评价以 5% 计。每台变压器干燥用真空干燥油量约 25kg/台，设备自带真空干燥油罐容量为 5t，真空干燥油在整个干燥过程中循环使用，损耗量约 5%，故真空干燥油蒸汽年损耗量为 0.5t/a（本项目真空干燥油烷烃含量约 90%，故本项目产生的真空干燥油蒸汽量为 0.5t/a，其中挥发性有机物产生量为 0.45t/a，颗粒物产生量为 0.05t/a）。该废气配备有英利腾品牌定制机械式油雾净化器处理，处理后无组织排放。因设备为整机密闭设备，故本次评价收集效率取 95%。因该工序没有无相关可参考的废气处理行业系数，本次评价参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中《机械行业系数手册》中末端治理技术为油雾净化器时处理效率为 90%。</p> <p>综上本项目真空干燥油蒸汽无组织排放量为 <math>0.5 \times (1-0.95) + 0.5 \times 0.95 \times (1-0.9) = 0.0725\text{t/a}</math>，其中挥发性有机物无组织排放量为 0.06525t/a，排放速率为 0.018kg/h；颗粒物含量为 0.00725t/a，0.002kg/h。</p>



#### 4.1.1.2 变压器油处理及真空注油工序废气源强核算说明

变压器油处理工序及真空注油工序为整机密闭设备，其油处理在密闭设备中进行，而注油工序在密闭真空环境中进行，该工序没有相关核算系数也没有相关验收数据可以参考，本次评价主要根据建设单位提供资料及设备厂商提供资料作为核算依据。根据建设单位现有生产情况记录，该工序变压器油损耗量约为 0.01t/100 台设备，故变压器油年损耗量为 0.04t/a，该工序挥发性有机物产生量为 0.04t/a。该废气配备离心式油雾净化器处理，处理后无组织排放，因设备为整机密闭设备，故本次评价收集效率取 95%。因该工序没有无相关可参考的废气处理行业系数，本次评价参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中《机械行业系数手册》中末端治理技术为油雾净化器时处理效率为 90%。

综上本项目变压器油处理及真空注油工序中挥发性有机物无组织排放量为  $0.04 \times (1-0.95) + 0.04 \times 0.95 \times (1-0.9) = 0.0058\text{t/a}$ ，排放速率为 0.0016kg/h。

#### 4.1.1.3 储罐区储罐大小呼吸废气源强核算说明

本项目油类储罐大小呼吸废气产生量极少，不配套油气处理设施，源强核算如下，该废气经周边绿化及自然通风后无组织排放。

##### ①储罐大呼吸

当储罐进料作业时，液面不断升高，气体空间不断缩小，料气混合物被压缩而使压力不断升高。当气体空间的压强大于压力阀的控制室，压力阀打开，混合气体溢出罐外，这种蒸发损耗称为“大呼吸”损耗，这是储罐收料作业时损耗的主要部分。当储罐进行出库作业时，液面下降，罐内气体空间压强下降。当压力下降到真空阀的规定值时，真空阀打开，罐外空气被吸入，罐内液体蒸汽浓度大大降低，从而促使液面蒸发。当排油停止时，随着蒸发的进行，罐内压力又逐渐升高，不久又出现料气混合物顶开压力阀向外呼出的现象，称为“回逆呼吸”，也就是“大呼吸”损耗的一部分。根据《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》（环办〔2015〕104 号），工作损失与储料的装卸作业相关，固定罐的工作损失按下式计算：

$$E_w = \frac{5.614}{RT_{LA}} M_V P_{VA} Q K_N K_P K_B$$

其中： $E_w$ ：统计期内工作损失，磅；

$M_V$ ：气相分子量，磅/磅-摩尔；

$T_{LA}$ ：日平均液体表面温度，兰氏度，本次温度取 25℃；

$R$ ：理想气体状态常数，10.730 磅/（磅-摩尔·英尺·兰氏度）；

$P_{VA}$ ：日平均液体表面温度下的蒸气压，磅/平方英寸（绝压）；

$$\lg P_{VA} = A - \left( \frac{B}{T_{LA} + C} \right)$$

其中：A、B、C：安托因常数；

$T_{LA}$ ：日平均液体表面温度，兰氏度；

$P_{VA}$ ：日平均液体表面温度下的蒸气压，毫米汞柱。

Q：统计期内物料周转量，储罐真实周转量按修正后的周转次数进行折算；

$K_P$ ：工作损失产品因子，无量纲量；

对于原油  $K_P=0.75$ ；

$K_N$ ：工作损失周转（饱和）因子，无量纲量

$$Q_{修正} = \frac{Q}{v}$$

V：储罐的最大储存量， $m^3$ ；

$$K_N = \frac{(180 + Q_{修正})}{6Q_{修正}}$$

当周转数 > 36

$$\text{当周转数} \leq 36 \quad K_N = 1$$

$K_B$ ：呼吸阀工作校正因子。

$$\text{当 } K_N \left[ \frac{P_{BP} + P_A}{P_I + P_A} \right] \leq 1.0 \text{ 时, } K_B = 1$$

其中： $K_B$ ：呼吸阀工作校正因子，无量纲量；

$P_I$ ：正常工况条件下气相空间压力，psig； $P_I$ 是一个实际压力（表压），如果处在大气压下（不是真空或处在稳定压力下）， $P_I$ 是 0；

$P_A$ ：大气压。Psia；

$K_N$ ：工作排放周转（饱和）因子。无量纲量；计算方法同上；

$P_{BP}$ ：呼吸阀压力设定，psig。

表 4-1 储罐大呼吸参数一览表

污 染 物	$M_V$	$T_{LA}$	R	$P_{VA}$	Q	$K_P$	$K_N$	$K_B$	A	B	C
真空 干燥 油储 罐非 甲烷 总烃	0.287	536.67	10.731	2.069	2.7	0.75	1	1	7.5713	-3355.4	-10.814
变压 器油 储罐 非甲 烷总	0.287	536.67	10.731	2.069	2.7	0.75	1	1	7.5713	-3355.4	-10.814

烃												
废油 储罐 非甲烷 总烃	0.287	536.67	10.731	2.069	2.7	0.75	1	1	7.5713	-3355.4	-10.814	

表 4-2 储罐大呼吸污染物产生量一览表

污染物		产生时间 (h/a)	产生量 (磅/a)	产生量 (kg/a)	产生速率 (kg/h)
真空干燥油 储罐	非甲烷 总烃	3600	0.0178	0.008	$2.2 \times 10^{-6}$
变压器油储 罐	非甲烷 总烃	3600	0.0178	0.008	$2.2 \times 10^{-6}$
废油储罐	非甲烷 总烃	3600	0.0178	0.008	$2.2 \times 10^{-6}$
全厂储罐大呼吸产生量				0.024	$6.6 \times 10^{-6}$

#### ②储罐小呼吸

储罐静止贮存时，由于外界大气温度昼夜变化而引起的损耗，称为储罐的“小呼吸损耗”。

白天，储罐空间气体温度不断上升，罐内混合气体膨胀。与此同时，液面蒸发加快，从而促使罐内气体的压力增高，当压力增高至呼吸阀的正压定值时，开始呼出料气空气，这就是“小呼吸”损耗；夜间则相反，罐内空间气体温度逐渐下降，压力不断降低、当压力低于真空阀控制压力时，真空阀被打开，吸入空气。这些吸入的空气可能在第二天白天又混入蒸汽一起呼出。根据《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》（环办〔2015〕104 号），工作损失与储料的装卸作业相关，固定罐的工作损失按下式计算：

$$E_S = 36.5 V_V W_V K_E K_S$$

其中：E<sub>S</sub>：统计期内静置损失，磅；

V<sub>V</sub>：气相空间容积，立方英尺；

W<sub>V</sub>：储藏气相密度，磅/立方英尺；

K<sub>E</sub>：气相空间膨胀因子，无量纲；

K<sub>S</sub>：排放蒸汽饱和因子，无量纲；

#### ①气相空间容积

$$V_V = \left( \frac{\pi}{4} D^2 \right) H_{VO}$$

其中：V<sub>V</sub>：气相空间容积，立方英尺；

D：储罐内径，英尺；

H<sub>VO</sub>：气相空间高度，英尺。

$$H_{VO} = H_S - H_L + H_{RO}$$

其中: HVO: 气相空间高度, 英尺;

H<sub>S</sub>: 罐体高度, 英尺;

H<sub>L</sub>: 液体高度, 英尺;

H<sub>RO</sub>: 罐顶计量高度, 英尺; (注: 罐顶容积折算为相等容积的罐体高度)。

$$H_{RO} = H_R \left[ \frac{1}{2} + \frac{1}{6} \left( \frac{H_R}{R_S} \right)^2 \right]$$

其中: R<sub>S</sub>: 罐壳半径, 英尺;

H<sub>R</sub>: 罐顶高度, 英尺;

$$H_R = R_R - \left( R_R^2 - R_S^2 \right)^{0.5}$$

其中: R<sub>R</sub>: 罐拱顶半径, 英尺; R<sub>R</sub> 的值一般介于 0.8D-1.2D 之间, 其中 D=2R<sub>S</sub>; 如果 R<sub>R</sub> 未知, 则用罐体直径代替; 本次计算取 R<sub>R</sub> 的值为 D;

R<sub>S</sub>: 罐壳半径, 英尺。

②气体空间膨胀因子

对于有机化学品及混合物:

$$K_E = 0.0018 \Delta T_V = 0.0018 [0.72(T_{AX} - T_{AN}) + 0.028\alpha I]$$

其中: K<sub>E</sub>: 气相空间膨胀因子, 无量纲量;

ΔT<sub>V</sub>: 日蒸汽温度范围, 兰氏度;

T<sub>AX</sub>: 日最高环境温度, 兰氏度 (39.9°C);

T<sub>AN</sub>: 日最低环境温度, 兰氏度 (-0.2°C);

α: 罐漆太阳能吸收率, 无量纲量, 储罐为银白色高光喷漆, 状态良好;

I: 太阳辐射强度, 英热/(平方英尺·天); 经查表, 岳阳的太阳辐射强度为 11.6;

0.0018: 常数;

0.72: 常数;

0.028: 常数。

③蒸汽密度

$$W_V = \frac{M_V P_{VA}}{R T_{LA}}$$

其中: W<sub>V</sub>: 蒸汽密度, 磅/立方英尺;

M<sub>V</sub>: 蒸汽分子质量, 磅/磅-摩尔;

R: 理想气体状态常数, 10.731 磅/(磅-摩尔·英尺·兰氏度);

P<sub>VA</sub>: 日平均液面温度下的蒸气压, 磅/平方英寸 (绝压);

T<sub>LA</sub>: 日平均液体表面温度, 兰氏度, 取年平均实际储存温度, 即为常温。

④排放蒸汽饱和因子

$$K_S = \frac{1}{1+0.053P_{VA}H_{VO}}$$

其中：K<sub>S</sub>：排放蒸汽饱和因子，无量纲；

P<sub>VA</sub>：日平均液面温度下的饱和蒸气压，磅/平方英寸（绝压）；

H<sub>VO</sub>：蒸汽空间高度，英尺；

0.053：常数。

表 4-3 储罐小呼吸参数一览表

污 染 物	V <sub>V</sub>	W <sub>V</sub>	$\frac{K}{g}$	K <sub>S</sub>	$\frac{H}{VO}$	H <sub>S</sub>	H <sub>L</sub>	$\frac{H_R}{O}$	H <sub>R</sub>	R <sub>R</sub>	R <sub>S</sub>	$\frac{T_L}{A}$	$\frac{P_V}{A}$	$\frac{T_A}{X}$	$\frac{T_A}{N}$	α	I
真 空 于 燥 油 储 罐 非 甲 烷 总 烃	$\frac{69.}{87.5}$	$\frac{0.0}{0005}$	$\frac{0.}{094}$	$\frac{0.}{744}$	$\frac{3.}{934}$	$\frac{16.}{405}$	$\frac{11.}{484}$	$\frac{0.}{653}$	$\frac{1.}{275}$	$\frac{9.}{514}$	$\frac{3.}{757}$	$\frac{53}{6.67}$	$\frac{1.}{643}$	$\frac{56}{3.49}$	$\frac{49}{1.31}$	$\frac{0.}{68}$	$\frac{1}{1.6}$
变 压 器 油 储 罐 非 甲 烷 总 烃	$\frac{69.}{87.5}$	$\frac{0.0}{0005}$	$\frac{0.}{094}$	$\frac{0.}{744}$	$\frac{3.}{934}$	$\frac{16.}{405}$	$\frac{11.}{484}$	$\frac{0.}{653}$	$\frac{1.}{275}$	$\frac{9.}{514}$	$\frac{3.}{757}$	$\frac{53}{6.67}$	$\frac{1.}{643}$	$\frac{56}{3.49}$	$\frac{49}{1.31}$	$\frac{0.}{68}$	$\frac{1}{1.6}$
废 油 储 罐 非 甲 烷 总 烃	$\frac{69.}{87.5}$	$\frac{0.0}{0005}$	$\frac{0.}{094}$	$\frac{0.}{744}$	$\frac{3.}{934}$	$\frac{16.}{405}$	$\frac{11.}{484}$	$\frac{0.}{653}$	$\frac{1.}{275}$	$\frac{9.}{514}$	$\frac{3.}{757}$	$\frac{53}{6.67}$	$\frac{1.}{643}$	$\frac{56}{3.49}$	$\frac{49}{1.31}$	$\frac{0.}{68}$	$\frac{1}{1.6}$

表 4-4 储罐小呼吸污染物产生量一览表

污染物		产生时间 (h/a)	产生量(磅/a)	产生量 (kg/a)	产生速率 (kg/h)
真空干燥油储罐	非甲烷总烃	3600	0.1784	0.0809	$2.25 \times 10^{-5}$
变压器油储罐	非甲烷总烃	3600	0.1784	0.0809	$2.25 \times 10^{-5}$
废油储罐	非甲烷总烃	3600	0.1784	0.0809	$2.25 \times 10^{-5}$
全厂储罐小呼吸产生量				0.2427	$6.75 \times 10^{-5}$

综上本项目全厂储罐大小呼吸挥发性有机物产生量为 0.2667t/a。

#### 4.1.2 废气产排污环节及污染治理设施

表 4-5 项目废气产排污节点、污染物及污染治理设施情况一览表

序号	产污名称	污染物种类	排放形式	污染防治设施				有组织排放口编号	有组织排放口名称	排放口设置是否符合要求	排放口类型
				污染防治设施编号	污染防治设施名称	污染防治设施工艺	是否为可行技术				
1	真空干燥油真空干燥工序	颗粒物、非甲烷总烃	无组织	TA001	油雾净化器	油雾净化器	是	/	/	/	/
2	变压器油处理及真空注油工序	非甲烷总烃	无组织	TA002	油雾净化器	油雾净化器	是	/	/	/	/

3	储罐大小呼吸	非甲烷总烃	无组织	/	/	/	/	/	/	/	/	/
---	--------	-------	-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---

4.1.3 废气污染物产排情况

本项目废气污染物的产排情况见下表：

表 4-6 本项目废气产排情况一览表

产污名称	污染源	污染物	污染物产生				污染物排放					排放时间/h	
			核算方法	废气产生量/m³/h	产生浓度/mg/m³	产生速率/kg/h	产生量/t/a	核算方法	废气排放量/m³/h	排放浓度/mg/m³	排放速率/kg/h		无组织排放量/t/a
真空干燥油真空干燥工序废气	无组织	非甲烷总烃	产污系数法	4000	31.25	0.125	0.45	排污系数法	4000	4.5	0.018	0.06525	3600
		颗粒物			3.5	0.014	0.05			0.5	0.002	0.00725	
变压器油处理及真空注油工序废气	无组织	非甲烷总烃	产污系数法	400	25	0.01	0.04	排污系数法	400	4.0	0.0016	0.0058	3600

储罐大小呼吸废气	无组织	非甲烷总烃	产污系数法	/	/	/	0.2667	排污系数法	/	/	/	0.2667	3600
----------	-----	-------	-------	---	---	---	--------	-------	---	---	---	--------	------

#### 4.1.4 排放标准及达标排放分析

根据现有生产情况及日常监测结果，经厂房通风及厂内绿化等措施处理后，厂界非甲烷总烃及颗粒物可实现达标排放。

#### 4.1.5 项目废气处理设施可行性分析

##### (1) 真空干燥油真空干燥工序废气油雾净化器处理措施可行性分析

真空干燥油真空干燥工序废气中主要污染物为真空干燥油蒸汽，其污染物因子为非甲烷总烃和颗粒物，本项目油雾净化器，可以高效净化各类机械加工、金属加工工序产生的油烟、油雾。本项目治理技术为可行技术，且风量设计为 4000m<sup>3</sup>/h 可满足收集要求，该废气处理设施可行。

##### (2) 变压器油处理及真空注油工序油雾净化器处理措施可行性分析

变压器油处理及真空注油工序废气中主要污染物为变压器油油气，其污染物因子为非甲烷总烃，本项目油雾净化器，可以高效净化各类机械加工、金属加工工序产生的油烟、油雾。本项目治理技术为可行技术，且风量设计为 400m<sup>3</sup>/h 可满足收集要求，该废气处理设施可行。

##### (3) 油雾净化器原理

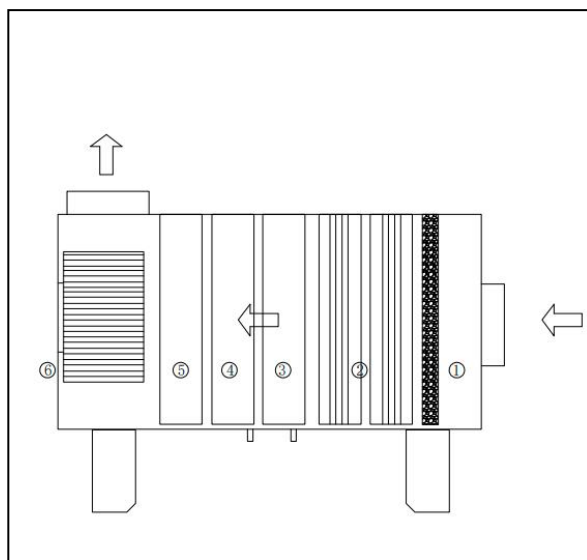
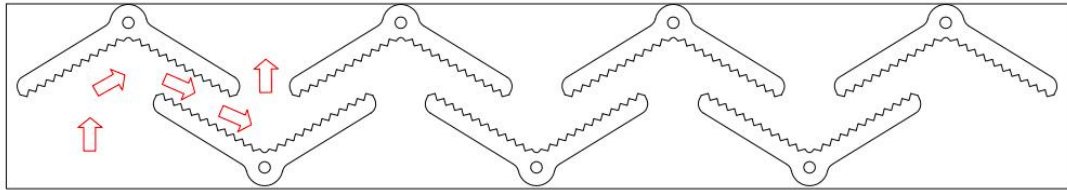


图 4-1 油雾净化器原理图



- 1、不锈钢均流板；
- 2、专利 SAWTOOTH BLADE 净化层；
- 3、进口 VILEDON 滤棉层；
- 4、HEPA 材料，玻纤层；
- 5、HEPA 材料，活性炭层；
- 6、风机。



**图 4-2 SAWTOOTH BLADE 示意图**

原理简述（摘自该设备单位提供技术方案）：油雾回收器可以吸除、净化生产过程中 99% 左右的有害物质。我国目前对在密闭环境作业的加工设备没有严格规定必须使用油雾净化器，但是在欧美等发达国家，油雾净化器的安装已被列入行业规定。本项目废气经油雾净化器处理后可实现达标排放，故本项目采用油雾净化器处理可行。

#### （4）油雾净化器中活性炭更换频次

①真空干燥油真空干燥工序废气中主要污染物为真空干燥油蒸汽，其污染物因子为非甲烷总烃和颗粒物。

设计风量：4000m<sup>3</sup>/h

设计过滤风速：<1.2m/s

总过滤面积：S=4000/（3600\*1.2）=0.93m<sup>2</sup>；

设备活性炭总填充量：2m<sup>3</sup>。

根据源强核算，本项目真空干燥油真空干燥工序废气非甲烷总烃排放浓度为 4.5mg/m<sup>3</sup>，有机废气每小时排放速率为 0.018kg/h，则活性炭更换周期为 450\*4\*1000\*200/1000000/0.018=20000h。该工序年生产 3600 小时，本次评价建议油雾净化器每 5 年更换一次活性炭，每次更换量为 2m<sup>3</sup>（0.9t），则活性炭年更换了为 0.18t/a。

②变压器油处理及真空注油工序废气中主要污染物为变压器油油气，其污染物因子为非甲烷总烃。

设计风量：400m<sup>3</sup>/h

设计过滤风速：<1.0m/s

总过滤面积：S=400/（3600\*1.0）=0.1m<sup>2</sup>；

设备活性炭总填充量：1m<sup>3</sup>。

根据源强核算，本项目真空干燥油真空干燥工序废气非甲烷总烃排放浓度为 4.0mg/m<sup>3</sup>，有机废气每小时排放速率为 0.0016kg/h，则活性炭更换周期为  $450 \times 4 \times 1000 \times 200 / 1000000 / 0.0016 = 225000\text{h}$ 。该工序年生产 3600 小时，本次评价建议油雾净化器每 5 年更换一次活性炭，每次更换量为 1m<sup>3</sup>（0.45t），则活性炭年更换量为 0.09t/a。

综上，本项目油雾净化器平均每年更换废活性炭量为 0.27t/a。

#### 4.1.6 项目废气监测计划

参考厂内现有自行监测计划及排污许可证，本次评价未新增废气排放口，本次评价建议厂界自行监测计划及厂房外自行监测计划与现有自行监测计划一致。

表 4-7 项目废气监测计划一览表

序号	监测点位	监测因子	监测频次	执行标准
1	厂界	非甲烷总烃、颗粒物	1 次/季	《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）
2	厂房外设立监测点	非甲烷总烃	1 次/季	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）

#### 4.2 废水

本项目废水为生活污水、冷却用水。

##### （1）生活污水

本项目属于技改项目，项目技改完成后，其员工无新增，依托现有员工进行生产，因此，本次技改项目无生活污水产生，根据调查可知，现有项目生活污水经市政污水管网排入化粪池处理通过市政管网排入白石港水质净化中心。

##### （2）冷却用水

冷却水经冷却循环系统后循环利用，不外排。根据建设单位提供资料，本项目冷却水箱为密闭钢制，其有效容积为 12m<sup>3</sup>（1.7\*1.8\*4m），项目冷却循环水用量约 10m<sup>3</sup>/h，损耗系数按 0.01 计，其补充量约为 0.1m<sup>3</sup>/h，30m<sup>3</sup>/a。

#### 4.3 噪声

##### 4.3.1 噪声源源强分析

本项目与运营期噪声主要来源于生产设备及环保设施运行时产生的噪声，其噪声值在 60~85dB(A)之间。各噪声源源强见下表。

表 4-8 工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑	声源	数量（台）	声源源强（dB）	声源	空间相对位置/m	距室	室内边界	运行时段	建筑物插	建筑物外噪声
----	----	----	-------	----------	----	----------	----	------	------	------	--------

	物 名 称	名 称		(A) )	控 制 措 施	X	Y	Z	内 边 界 距 离 / m	声级 /dB (A)	(h)	入 损 失/dB (A)	声压 级/dB (A)	建 筑 物 外 距 离
1	厂 房 车 间 内	气相干燥设备	1	75-85	墙体隔声、设备减振等	10	1 4	/	7 4	59.4	3600	6	53.4	1 m
2		真空油处理及注油设备	1	60-80		-1 5	6	/	9 9	55.7			49.7	
3		气相干燥设备风机	1	75-85		10	1 4	/	7 4	59.4			53.4	
4		真空油处理及注油设备风机	1	75-85		-1 5	6	/	9 9	57.3			51.3	
备注：原点坐标为厂区中心（113 度 7 分 42.926 秒，27 度 54 分 40.023 秒）。														
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； $R = Sa / (1 - \alpha)$ ， $S$  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

本项目平均日工作 24 小时，本环评仅对工作时的昼间及夜间噪声进行预测。本项目噪声影响预测结果见下表。

表 4-9 厂界噪声影响预测结果 单位：dB(A)

噪声源与厂界距离 (m)		厂界噪声贡献值		厂界噪声背景值		厂界噪声预测值（叠加背景噪声）		评价标准值	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
厂界东侧	490	1.14	1.14	55	45	55	45	65	55
厂界南侧	170	10.33	10.33	56	46	56	46	65	55
厂界西侧	120	13.36	13.36	57	45	57	45	65	55
厂界北侧	400	2.9	2.9	56	44	56	44	65	55

以上背景值来源于中车株洲电机有限公司委托湖南景业检测有限公司于 2023 年 6 月 9 日出具的《废水、废气和噪声检测》（JY（H）[23-4-8-002]）。

由上表可知：项目厂界四周噪声贡献值及预测值昼间均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。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。

表 4-10 声环境敏感目标噪声影响预测结果 单位：dB(A)

噪声源与最近 厂界距离 (m)		新民 B 安置小区噪声贡献值		新民 B 安置小区噪声背景值		新民 B 安置小区噪声预测值（叠加背景噪声）		评价标准值	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
厂界南侧	43	23.33	13.33	59	49	59	49	60	50
噪声源与最近 厂界距离 (m)		城发翰林府噪声贡献值		城发翰林府噪声背景值		城发翰林府噪声预测值（叠加背景噪声）		评价标准值	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
厂界南侧	35	25.12	15.12	58	48	58	48	60	50

由上表可知：项目厂界 50m 范围内声环境保护目标噪声贡献值及预测值昼间可达到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类区标准。

#### 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；

③由于生产工序需要及作业性质的要求，本项目不得不夜间进行作业，但本项目位于厂房中部，离周边居民及声环境敏感目标较远，经距离衰减及设备降噪减振等措施后，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，50 米范围内声环境环境保护目标噪声可达到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类区标准。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

参考厂内现有自行监测计划及排污许可证，本次评价建议自行监测计划与现有自行监测计划一致。

表 4-11 项目噪声监测计划一览表

序号	类别	监测点位	监测项目	监测频率	执行标准
1	噪声达标监测	项目厂界外 1m 处	昼间、夜间等效连续 A 声级	1 次/季	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求

#### 4.4 固废

##### 4.4.1 固体废物产生

本项目生产过程中产生的固体废物主要为危险废物。

（1）真空干燥油真空干燥工序中产生的油水混合物：根据建设单位提供资料，平均每干燥 100 台变压器产生的含油废水为 0.01t，本项目共干燥 300 台变压器，故本项目含油废水产生量为 0.03t/a。暂存现有危废暂存间后交有资质单位处理。

（2）废含油抹布、手套等：根据建设单位提供资料，本项目含油抹布、手套等产生量约 0.01t/a。暂存现有危废暂存间后交有资质单位处理。

（3）废油：返厂维修的变压器中的变压器油经油处理工序后会有一定量的废油产生，根据建设单位提供资料，该部分废油产生量约 5t/a。暂存废油储罐后交有资质单位处理。

（4）真空干燥油储罐油泥（残液）：根据建设单位提供资料，本项目真空干燥油储罐每年清理一次，油泥（残液）产生量约 0.5t/a，属危险废物，交有资质单位处理。

（5）变压器油储罐油泥（残液）：根据建设单位提供资料，本项目变压器油储罐每年清理一次，油泥（残液）产生量约 0.5t/a，属危险废物，交有资质单位处理。

（6）废活性炭：根据前文废气源强核算，本项目废活性炭年产生量为 0.27t/a，暂存现有危废暂存间后交有资质单位处理。

（7）废过滤棉：过滤棉更换需要根据生产实际情况和运行效果，更换周期可根据填充量以及其吸附能力，在实际运行中提出更换周期，更换周期确定后需列入操作规程中。根据环保设施设计单位提供资料，本项目废过滤棉产生量为 0.01t/a。暂存现有危废暂存间后交有资质单位处理。

具体产生情况见下表：

表 4-12 项目固体废物产生情况一览表

固体废物名称	固废属性	产生情况		处置措施		最终去向
		核算方法	产生量/ (t/a)	工艺	处置量/ (t/a)	
油水混合物	危险废物	物料衡算法	0.03	委托处置	0.03	暂存危废暂存间后定期委托有资质单位处理

废含油抹布、手套等		物料衡算法	0.01		0.01	
废油		物料衡算法	5		5	
真空干燥油储罐油泥(残液)		物料衡算法	0.5		0.5	
变压器油储罐油泥(残液)		物料衡算法	0.5		0.5	
废活性炭		物料衡算法	0.27		0.27	
废过滤棉		物料衡算法	0.01		0.01	

表 4-13 项目工程分析中危险废物汇总一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(吨/年)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	油水混合物	HW08	900-005-09	0.03	真空干燥油真空干燥工序	液态	真空干燥油、变压器油	真空干燥油、变压器油	二年	T/In	暂存危废暂存间后定期委托有资质单位处理
2	废含油抹布、手套等	HW08	900-249-08	0.01	真空干燥油真空干燥工序	固态	真空干燥油、变压器油	真空干燥油、变压器油		T/In	
3	废油	HW08	900-220-08	5	油处	液态	变压器油	变压器油		T/In	

					理 工 序						
4	真空干燥油储罐油泥（残液）	HW08	900-220-08	0.5	储罐清理	液态	油泥	油泥		T/In	
5	变压器油储罐油泥（残液）	HW08	900-220-08	0.5	储罐清理	液态	油泥	油泥		T/In	
6	废活性炭	HW49	900-039-49	0.27	废气处理	固态	非甲烷总烃	非甲烷总烃		T	
7	废过滤棉	HW49	900-042-49	0.01	废气处理	固态	非甲烷总烃	非甲烷总烃		T	

备注：T：毒性；C：腐蚀性；I：易燃性；R：反应性；In：感染性。

经采取以上相应固体废物处理处置措施后，项目固体废物对周围环境不产生直接影响。一般工业固废依托厂内已有一般固废暂存间暂存后及时资源化回收利用。

#### 4.4.2 固体废物环境管理要求

##### 危险废物：

根据业主的设计方案可知，本次技改项目的危废依托现有项目危废暂存间储存，根据现场勘查，现有危废暂存间位于厂区中部偏南侧，建筑面积约 100m<sup>2</sup>，最大储存量为 500 吨，原有项目危废最大储存量为 434.4t，剩余 65.6t 容积，本项目危废每年清理一次，本项目危废年产生量为 6.32t，故最大暂存量为 6.32t，项目危废间剩余最大储存量为 65.6t，满足储存要求。

根据查看现有项目环评报告及现场勘查可知，现有项目危废主要为油水混合物、废含油抹布手套等、废油，与厂内现有工程为同种类危废，且现有危废暂存间最大储存量可满足要求，因此，本次技改项目产生的危险废物依托现有危废暂存间储存是可行的。

根据现场勘查，依托现有项目危废间，其现有危废间建设情况如下：其根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《危险废物收集贮存运输技术规范》的进行了要求：

①根据了危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取了的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐措施，危险废物堆放均位于房间内。



②根据了危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求进行了贮存分区（废活性炭储存区、除油废液储存区、废有机容积桶储存区、漆渣储存区），避免了不相容的危险废物接触、混合。

③贮存区内进行了防渗漏处理，周围设置了围堰、接触危险废物的隔板和墙体等采用了坚固的材料建造，表面无裂缝。

④贮存设施地面与裙脚采取了表面防渗措施；表面防渗材料采用了抗渗混凝土防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，进行了基础防渗，防渗层为抗渗混凝土防渗性能的材料。

⑤同一贮存设施采用了相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料覆盖所有可能与废物及其渗滤液、泄漏液等接触的构筑物表面；采用了不同防渗、防腐工艺分别进行了贮存分区建设。

⑥设置了专门的危险固废处置机构，作为厂内环境管理、监测的重要组成部分，主要负责危险固废的收集、贮存及处置，危废暂存间无关人员禁止入内。

贮存安全管理规定：

危废的安全管理：危废均放入袋中或者桶中；作好了记录，注明了名称、来源、数量、特性和入库日期、废物出库日期及接收单位名称；定期对所贮存的贮存库进行了检查；贮存库设置了警示标志。

运输注意事项：危险废物产生单位在转移危险废物前，会按照国家有关规定报批危险废物转移计划，经批准后，向移出地环境保护行政主管部门申请领取联单。危险废物产生单位每转移一车、船（次）同类危险废物，填写一份联单。每车、船（次）有多类危险废物的，按每一类危险废物填写一份联单。危险废物产生单位会如实填写联单中产生单位栏目，并加盖公章。

危废的外运委托了有危险化学品运输资质的单位负责运输。运输车辆、司机、押运人员均具备危险化学品从业资质，有危险化学品从业资格证；运输时运输车辆配备了相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

采取上述措施后，本工程固体废物可得到妥善的处理，对周围环境造成的影响较小，依托现有危废暂存间是可行的。

#### **4.5 生态环境影响分析**

项目位于株洲市石峰区田心工业园区中车株洲电机有限公司厂区 B 座厂房内，项目用地为工业用地，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。项目建设对周边的生态环境不会产生明显的影响。

#### **4.6 地下水环境影响分析**

参考《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，厂内地面已全部硬化，危废间设置防渗防漏措施，本项目不存在地下水污染途径，故无需进行地下水环境影响分析。

#### 4.7 土壤环境影响分析

参考《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，厂内地面已全部硬化，危废间设置防渗防漏措施，本项目不存在土壤污染途径，故无需进行土壤环境影响分析。

#### 4.8 电磁辐射环境影响分析

本项目不属于电磁辐射类项目，参考《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，本项目无需开展电磁辐射环境影响分析。

#### 4.9 环境风险影响分析

##### (1) 环境风险识别

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》（GB18218-2018）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。项目在生产过程中涉及到的具有易燃易爆、有毒有害等特性，会对环境造成危害的危险物质主要有变压器气相干燥用油（真空干燥油）、变压器油、真空干燥油蒸汽、废变压器油、危险废物，本项目设备自带真空干燥油罐容量为 5t 设有 3 个真空干燥油罐，此次环评储存量以 15t 计；返厂维修变压器的变压器油经油处理设备处理后重新注入设备中，将产生废变压器油，废变压器油储存于废油罐，废油罐最大储存量 6t，本次评价按 6t 计，详见下表。

本项目涉及危险化学品见下表：

**表 4-14 本项目涉及危化品一览表**

序号	原料名称	年消耗量	最大储存量
1	变压器气相干燥用油（真空干燥油）	0.5t	15t
2	变压器油	510t	30t
3	真空干燥油蒸汽	0.1t	0.1t
4	废变压器油	6t	6t
5	危险废物	6.32t	6.32t

##### (2) 确定环境风险评价等级

建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV+ 级。当  $Q < 1$  时，该项目环境风险潜势为I；当  $Q \geq 1$  时，按照以下方式进行环境风险潜势划分。

##### 风险物质数量与临界量比值 Q 值确定：

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），计算所涉及的每种风险物质在

厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q：

当存在多种危险物质时，则按式如下公式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

式中：q<sub>1</sub>、q<sub>2</sub>...q<sub>n</sub>——每种危险物质实际存在量，t；

Q<sub>1</sub>、Q<sub>2</sub>...Q<sub>n</sub>——每种危险物质的临界量，t。

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100。

本项目涉及的风险物质主要为变压器气相干燥用油（真空干燥油）、变压器油、真空干燥油蒸汽、废变压器油、危险废物等。

参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中规定，项目风险物质最大贮存量及临界量如下所示。

**表 4-15 环境风险物质识别一览表**

序号	物质名称	CSA 号	最大存储量（吨）	临界量（吨）	Q 值
1	变压器气相干燥用油（真空干燥油）	/	15	2500	0.006
2	变压器油	/	30	2500	0.012
3	真空干燥油蒸汽	/	0.1	2500	0.00004
4	危险废物	/	6.32	50	0.1264
合 计					0.14444

由上表计算得知，项目的Σq<sub>n</sub>/Q<sub>n</sub> 结果为 0.14444<1。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）可知，本项目风险物质数量与临界量比值 Q 值=0.14444<1，故风险潜势为I，评价工作等级为“简单分析”。

### **（3）环境风险识别及影响途径分析**

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中给出的《物质危险性标准》、《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）和《危险化学品目录（2021 版）》对本项目运营过程中涉及的物质进行风险识别，本项目环境风险识别见下表。

**表 4-16 环境风险物质识别一览表**

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
----	------	-----	--------	--------	--------	--------------

1	变压器气相干燥用油储罐	变压器气相干燥用油（真空干燥油）	变压器气相干燥用油（真空干燥油）	泄漏、火灾	大气、地表水、土壤	厂内职工、大气、地表水、土壤
2	变压器油储罐	变压器油	变压器油	泄漏、火灾	大气、地表水、土壤	厂内职工、大气、地表水、土壤
3	变压器气相干燥设备	真空干燥油蒸汽	真空干燥油蒸汽	泄漏、火灾	大气、地表水、土壤	厂内职工、大气、地表水、土壤
4	危废暂存间	危险废物	危险废物	泄漏、火灾	大气、地表水、土壤	厂内职工、大气、地表水、土壤

（1）变压器气相干燥用油暂存于变压器气相干燥油储罐中，该储罐为地埋式双层罐，罐外将做好水泥硬化防渗，若发生破损或泄漏，能够及时发现，不会进入外界，对环境的影响较小；

（2）变压器油暂存于变压器油储罐中，该储罐为地埋式双层罐，罐外将做好水泥硬化防渗，若发生破损或泄漏，能够及时发现，不会进入外界，对环境的影响较小；

（3）本厂油类物质的运输均采用管道密闭运输，管道材质为不锈钢单层管，该管道在水泥明渠内，若发生管道破损泄漏，能够及时发现，不会进入外界，对环境的影响较小；

（4）真空干燥油蒸汽在变压器气相干燥设备中，若发生破损或泄漏，能够及时发现，不会进入外界，对环境的影响较小；

（5）废油暂存于废油储罐中，该储罐为地埋式双层罐，罐外将做好水泥硬化防渗，若发生破损或泄漏，能够及时发现，不会进入外界，对环境的影响较小；

（6）本项目危废间将严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求完善危废暂存间的建设，按照《危险废物收集贮存运输技术规范》的要求进行贮存和运输，若危废间的危废发生泄漏，能够及时发现，不会进入外界，对环境的影响较小。

#### （4）环境风险分析

根据环境风险识别，项目环境风险主要表现在对大气环境、水环境以及土壤环境等方面的危害上。

##### ①液体油类物料泄漏事故环境风险

变压器气相干燥用油（真空干燥油）、变压器油、废变压器油等泄漏主要原因是储罐损坏、违章操作或错误操作等，储罐均为地埋式卧式储罐，储罐区全面硬化，并做好防渗防漏处理。当发生泄漏时及时做好泄漏物料的收集处理，收集后排入事故池，交由有资质单位处理，泄漏产生的环境损失后果小。若发生破损或泄漏，能够及时发现，若及时处理，不会进入外界，对环境的影响较小。

##### ②环保设施事故风险

本项目真空干燥油真空干燥工序废气经机械式油雾净化器处理，本项目变压器油处理及真

空注油工序废气经离心式油雾净化器处理，废气主要含非甲烷总烃、颗粒物等污染物，若废气处理设施发生故障，未经处理的废气直接排放会对周边环境造成较大的影响。企业应制定有异常或紧急状态下的操作手册，并对操作人员进行培训，一旦发生废气处理设施发生故障，应采取立即停产处理等应急处置措施，达到废气处理设施故障对环境影响可控。

#### ③次生火灾、爆炸环境风险

火灾发生对环境的影响主要表现在燃烧废气、未完全燃烧的挥发性有机物、消防废水对环境的影响。建设单位应编制并落实好应急预案，加强管理，在事故发生后及时对下风向敏感目标进行环境监测，根据监测结果采取相应措施降低对敏感点的影响。本项目厂内设置了事故池，事故发生处理过程产生的消防废水可输送至消防事故池暂存，最后交由有资质单位处置，有效降低消防废水外流对周边环境的影响。

#### ④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，其中含油抹布、手套等均属于固体危险废物，真空干燥油真空干燥工序中产生的含油废水、废油属于液态危险废物，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。当发生泄漏时应及时做好泄漏物料的收集处理，对周围环境的影响较小。

### (5) 风险防范措施

为使环境风险减小到最低限度，必须加强劳动安全卫生管理，制定完备、有效的安全防范措施，尽可能降低该项目环境风险事故发生的概率。

#### 1) 厂区发生火灾及次生环境事件防范措施

①严格控制各生产区域的安全防护距离；②按规范设计设置有效的消防系统，做到以防为主，安全可靠；③工艺设备、运输设施及工艺系统选用高质、高效可靠性的产品；④对各类贮存容器、机电装置、安全设施、消防器材等，进行各种日常的、定期的、专业的防火安全检查，并将发现的问题落实到人、限期落实整改；⑤项目区域内禁止吸烟，建立巡查制度、火险报告制度、安全奖惩制度等。

#### 2) 危险废物风险防范措施

①按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）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设置专门容器盛装，暂存库房内分区暂存，不得混贮，严禁不相容物质混贮，危废储存间需设置围堰。

③危险废物暂存库周边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。

3) 变压器气相干燥用油（真空干燥油）、变压器油、真空干燥油蒸汽风险防范措施

① 油类物质分类贮存。储罐区远离火种、热源，保证阴凉、通风，采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。厂内应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

②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）需作出清晰的警戒标示，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）。

③油类储存罐区需设置导流沟及应急池，需进行防渗漏处理。

4) 废气事故风险预防措施

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。

**(6) 风险事故应急预案**

应急预案内容纲要：本次评价根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，企业应完善环境风险事故应急预案，并在地方生态环境管理部门备案。建立环境风险事故报警系统体系，确保各种通讯工具处于良好状态，制定标准的报警方法和程序，并对工人进行紧急事态时的报警培训；同时，成立应急救援专业队伍，平时作好救援专业队伍的组织、训练和演练，并对工人进行自救和互救知识的宣传教育

**(7) 风险评价结论**

在严格落实本报告的提出各项事故防范和应急措施，加强管理，可最大限度地减少可能发生的环境风险。且一旦发生事故，也可将影响范围控制在较小程度之内，减小损失。企业在运营期间应不断完善企业事故防范和应急体系，实现企业联防联控，减少项目环境风险事故发生的概率，其影响危害可控制在厂区内，其风险在可接受范围内。

**表 4-17 建设项目环境风险简单分析内容表**

建设项目名称	变压器气相干燥工艺技改项目				
建设地点	湖南省	株洲市	石峰区	田心工业园区株中车株洲电机有限公司厂区 B 座厂房内	
地理坐标	经度	113 度 7 分 42.926 秒		纬度	27 度 54 分 40.023 秒
主要危险物质及分布	变压器气相干燥用油（真空干燥油）、变压器油储存区、危废暂存间、废气处理设施				
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	①发生火灾及次生环境事故时，其燃烧废气会对周边环境空气造成影响，其消防废水若流出厂外，将对周边地表水和土壤造成影响；②变压器气相干燥用油（真空干燥油）、变压器油泄漏突发事故时，可能				

		造成周边地表水污染；③废气超标排放，会对周边环境空气造成影响；④危险废物泄漏突发事故时，可能造成周边地表水污染。		
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变压器气相干燥用油（真空干燥油）、变压器油储存罐设置导流沟加应急池，危废及时进行处置；⑧修编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；⑩设置标识标牌，地面硬化，制定巡查制度。		
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：风险物质数量与临界量比值（Q）=0.11884<1，该项目环境风险潜势为I。				
4.10 环保投资估算及竣工验收要求				
本项目总投资 450 万元，其环保投资 30 万元，环保投资占总投资比例的 6.7%。项目环保设施及投资估算详见下表：				
表 4-18 项目环保投资及竣工验收一览表				
实施阶段	污染源	环保设施	投资（万元）	预期治理效果
运营期	废气	真空干燥油真空干燥工序废气经的机械式油雾净化器处理后无组织外排	10.0	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）
		变压器油处理及真空注油工序废气经的离心式油雾净化器处理后无组织外排	10.0	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）
	设备噪声	墙体隔声、吸声、合理布局	2.0	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）
	危废暂存间	依托现有规范化危废间	0	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2023）
	其他	地面防渗、围堰、编制突发环境事件应急预案	8.0	/
合计			30.0	/

## 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	真空干燥油真空干燥工序废气	非甲烷总烃、颗粒物	经油雾净化器处理后无组织排放	《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）			
	变压器油处理及真空注油工序废气	非甲烷总烃	经离心油雾净化器处理后无组织排放	《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）			
	储罐大小呼吸废气	非甲烷总烃	经周边绿化及自然通风后无组织排放	《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）			
地表水环境	/	/	/	/			
声环境	运营期生产噪声	连续等效 A 声级	墙体隔声、减震、绿化	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准			
电磁辐射	/	/	/	/			
固体废物	表 5-1 项目固体废物产生情况一览表						
	固体废物名称	固废属性	产生情况		处置措施		最终去向
			核算方法	产生量/ (t/a)	工艺	处置量/ (t/a)	
	油水混合物	危险废物	物料衡算法	0.03	委托处置	0.03	暂存危废暂存间后定期委托有资质单位处理
	废含油抹布、手套等		物料衡算法	0.01		0.01	
	废油		物料衡算法	5		5	
	真空干燥油储罐油泥（残液）		物料衡算法	0.5		0.5	
	变压器油储罐油泥（残液）		物料衡算法	0.5		0.5	
	废活性炭		物料衡算法	0.27		0.27	
	废过滤棉		物料衡算法	0.01		0.01	



土壤及地下水污染防治措施	本项目不需开展地下水、土壤环境影响评价，项目地下水影响轻微，无需采取特别的防护措施；本项目将通过生产车间地面进行了硬化处理等防渗处理。																				
生态保护措施	本项目利用已建厂房进行建设，仅在现有区域内进行局部建设，建设期间均按照要求进行防护，不会对生态环境造成影响。																				
环境风险防范措施	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变压器气相干燥用油（真空干燥油）、变压器油储存罐设置导流沟加应急池，危废及时进行处置；⑧修编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；⑩设置标识标牌，地面硬化，制定巡查制度。																				
其他环境管理要求	<p>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，及时变更项目排污许可证，同时相应的落实定期检查计划，环境管理制度等；</p> <p>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：</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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》；</p> <p>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。</p> <p>本项目环境保护图形符号见表 5-2。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 5-2 环境保护图形符号一览表</b></p> <table><tr><th>序号</th><th>提示图形符号</th><th>警告图形符号</th><th>名称</th><th>功能</th></tr><tr><td>1</td><td></td><td></td><td>废气排放口</td><td>表示废气向大气环境排放</td></tr><tr><td>2</td><td></td><td></td><td>噪声排放源</td><td>表示噪声向外环境排放</td></tr><tr><td>3</td><td></td><td></td><td>污水排放口</td><td>表示污水向外环境排放</td></tr></table>	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
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
<p>3、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，修订厂区突发环境事件应急预案，并完成备案；</p> <p>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，对配套建设的环境保护设施进行自主验收，编制验收报告。</p>				

## 六、结论

中车株洲电机有限公司变压器气相干燥工艺技改项目符合国家、地方产业政策，项目产生的废气、噪声和固体废物采取本报告中提出的防治措施治理后，能够达标排放，不会对项目周围的水、大气、声及生态环境造成明显不良影响。建设单位应严格执行环保“三同时”制度，落实本报告中的各项环保措施，且相应的环保措施必须经自主验收合格后方可投入使用，并确保有关环保治理设施能够正常运行，则从环境保护角度分析，本项目建设是可行的。

## 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	44.462t/a	44.462t/a	0t/a	0.33775t/a	0.357t/a	44.44275t/a	-0.019 25t/a
	颗粒物	4.2384t/a	4.2384t/a	17.5480t/a	0.00725t/a	0.317t/a	21.47665t/a	+17.23 825t/a
废水	COD	5.46t/a	5.46t/a	0.0819t/a	0t/a	0t/a	5.5419t/a	+0.081 9t/a
	氨氮	0.874t/a	0.874t/a	0.00819t/a	0t/a	0t/a	0.88219t/a	+0.008 19t/a
一般工业 固体废物	废钢、废硅钢 片	12.7t/a	12.7t/a	59.65t/a	0t/a	0t/a	72.35t/a	+59.65 t/a
	废包装纸等	10.5t/a	10.5t/a	13.2t/a	0t/a	0t/a	23.7t/a	+13.2t/ a
危险废物	漆渣	5t/a	5t/a	0t/a	0t/a	0t/a	5t/a	0t/a
	真空干燥油 储罐油泥（残 液）	0t/a	0t/a	0t/a	0.5t/a	0t/a	0.5t/a	+0.5t/a
	变压器油储 罐油泥（残 液）	0t/a	0t/a	0t/a	0.5t/a	0t/a	0.5t/a	+0.5t/a
	废活性炭	130t/a	130t/a	0t/a	0.27t/a	0t/a	130.27t/a	+0.27t/ a

	废过滤棉	0t/a	0t/a	0t/a	0.01t/a	0t/a	0.01t/a	+0.01t/a
	废棉纱/废油桶及擦洗布	2t/a	2t/a	1.12t/a	0.01t/a	0t/a	3.13t/a	+1.13t/a
	废切削液/除锈剂/防锈剂	40t/a	40t/a	4.1288t/a	0t/a	0t/a	44.1288t/a	+4.1288t/a
	废变压器油/废变压器油/废真空泵油/废导热油等废油	98t/a	98t/a	0t/a	5t/a	5t/a	98t/a	0t/a
	废变压器油/废变压器油/废真空泵油/废导热油等废弃包装物	45t/a	45t/a	0t/a	0t/a	0t/a	45t/a	0t/a
	废清洗剂	14.4t/a	14.4t/a	0.5625t/a	0t/a	0t/a	14.9625t/a	+0.5625t/a
	废稀释剂/废油漆	33t/a	33t/a	0t/a	0t/a	0t/a	33t/a	0t/a
	化学试剂瓶、实验室废液	67t/a	67t/a	0t/a	0t/a	0t/a	67t/a	0t/a
	含油废水	0t/a	0t/a	0t/a	0.03t/a	0t/a	0.03t/a	+0.03t/a

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①