

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：江苏坚力电子科技股份有限公司
变压器、滤波器、电抗器生产线技术改造项目

建设单位（盖章）：江苏坚力电子科技股份有限公司

编制日期：2022年8月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

| | | | |
|-------------------|---|-----------------------|---|
| 建设项目名称 | 江苏坚力电子科技有限公司变压器、滤波器、电抗器生产线技术改造项 | | |
| 项目代码 | 2206-320404-89-02-437401 | | |
| 建设单位联系人 | 周丹 | 联系方式 | 13775214963 |
| 建设地点 | 常州市钟楼钟楼开发区香樟路 52 号 | | |
| 地理坐标 | (119 度 53 分 28.9 秒, 31 度 48 分 45.2 秒) | | |
| 国民经济行业类别 | C3819 其他电机制造 | 建设项目行业类别 | 三十五、电气机械和器材制造业 38 |
| 建设性质 | <input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input checked="" type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造 | 建设项目申报情形 | <input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目 |
| 项目审批（核准/备案）部门（选填） | 常州市钟楼区行政审批局 | 项目审批（核准/备案）文号（选填） | 常钟行审备（2022）155 号 |
| 总投资（万元） | 200 | 环保投资（万元） | 20 |
| 环保投资占比（%） | 10 | 施工工期 | 3 个月 |
| 是否开工建设 | <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____ | 用地面积（m ² ） | 13368.62 |
| 专项评价设置情况 | 无 | | |
| 规划情况 | 产业园规划：江苏省常州钟楼经济开发区 审批机关：江苏省人民政府 审批文件名称及文号：《省政府关于同意设立江苏省常州钟楼经济开发区的批复》（苏政复（2002）103 号） 产业园规划：江苏常州钟楼经济开发区 审批机关：江苏省人民政府 审批文件名称及文号：《省政府关于同意设立南京白下高新技术产业园区等 9 家省级开发区的批复》（苏政复（2006）66 号） （常州市新闻工业园区与原江苏省常州钟楼经济开发区合并为江苏常州钟楼经济开发区） | | |
| 规划环境影 | 名称：江苏省常州钟楼经济开发区环境影响报告书 | | |

| <p>响 评价情况</p> | <p>审批机关：江苏省环境保护厅 审批文件名称及文号：《关于对江苏省常州钟楼经济开发区环境影响评价报告书的批复》（苏环管〔2006〕245号）</p> <p>名称：江苏省常州钟楼经济开发区环境影响跟踪评价报告书 召集审查机关：江苏省环境保护厅 审查文件名称及文号：《关于对江苏省常州钟楼经济开发区环境影响跟踪评价报告书的审核意见》（苏环审〔2013〕265号）</p> <p>名称：江苏常州钟楼经济开发区发展规划（2020-2035）环境影响报告书 审批机关：江苏省生态环境厅 审批文件名称及文号：《省生态环境厅关于江苏常州钟楼经济开发区发展规划（2020-2035）环境影响报告书的审查意见》（苏环审〔2021〕41号）</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|--|-----------|------|-----------|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|--------------------------------------|---|---|--|---|
| <p>规划及规划 环境影响评价符合性分析</p> | <p>（一）产业政策相符性分析</p> <p style="text-align: center;">表 1-1 本项目产业政策相符性分析</p> <table border="1" data-bbox="451 999 1353 1800"> <thead> <tr> <th data-bbox="451 999 587 1106">序号</th> <th data-bbox="587 999 1222 1106">对照简析</th> <th data-bbox="1222 999 1353 1106">本项目是否满足要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="451 1106 587 1218">1</td> <td data-bbox="587 1106 1222 1218">本项目不属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》（国家发展和改革委员会第29号令，2019年10月30日）中的限制和淘汰类项目。</td> <td data-bbox="1222 1106 1353 1218">是</td> </tr> <tr> <td data-bbox="451 1218 587 1509">2</td> <td data-bbox="587 1218 1222 1509">本项目不属于《省政府办公厅关于印发江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012年本）的通知》（苏政办发〔2013〕9号），修改《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012年本）》（苏经信产业〔2013〕183号），《江苏省工业和信息产业结构调整限制淘汰目录和能耗限额的通知》（苏政办发〔2015〕118号）中的限制和淘汰类项目。</td> <td data-bbox="1222 1218 1353 1509">是</td> </tr> <tr> <td data-bbox="451 1509 587 1621">3</td> <td data-bbox="587 1509 1222 1621">本项目不属于《关于发布长江经济带发展负面清单实施细则（试行）的通知》（2022）中“禁止类”项目。</td> <td data-bbox="1222 1509 1353 1621">是</td> </tr> <tr> <td data-bbox="451 1621 587 1688">4</td> <td data-bbox="587 1621 1222 1688">本项目不属于《市场准入负面清单（2022年版）》其禁止准入类和限准入类。</td> <td data-bbox="1222 1621 1353 1688">是</td> </tr> <tr> <td data-bbox="451 1688 587 1800">5</td> <td data-bbox="587 1688 1222 1800">本项目已获得常州市钟楼区行政审批局出具的《江苏省投资项目备案证》常钟行审备〔2022〕157号。</td> <td data-bbox="1222 1688 1353 1800">是</td> </tr> </tbody> </table> | 序号 | 对照简析 | 本项目是否满足要求 | 1 | 本项目不属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》（国家发展和改革委员会第29号令，2019年10月30日）中的限制和淘汰类项目。 | 是 | 2 | 本项目不属于《省政府办公厅关于印发江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012年本）的通知》（苏政办发〔2013〕9号），修改《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012年本）》（苏经信产业〔2013〕183号），《江苏省工业和信息产业结构调整限制淘汰目录和能耗限额的通知》（苏政办发〔2015〕118号）中的限制和淘汰类项目。 | 是 | 3 | 本项目不属于《关于发布长江经济带发展负面清单实施细则（试行）的通知》（2022）中“禁止类”项目。 | 是 | 4 | 本项目不属于《市场准入负面清单（2022年版）》其禁止准入类和限准入类。 | 是 | 5 | 本项目已获得常州市钟楼区行政审批局出具的《江苏省投资项目备案证》常钟行审备〔2022〕157号。 | 是 |
| 序号 | 对照简析 | 本项目是否满足要求 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 本项目不属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》（国家发展和改革委员会第29号令，2019年10月30日）中的限制和淘汰类项目。 | 是 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 本项目不属于《省政府办公厅关于印发江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012年本）的通知》（苏政办发〔2013〕9号），修改《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012年本）》（苏经信产业〔2013〕183号），《江苏省工业和信息产业结构调整限制淘汰目录和能耗限额的通知》（苏政办发〔2015〕118号）中的限制和淘汰类项目。 | 是 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 本项目不属于《关于发布长江经济带发展负面清单实施细则（试行）的通知》（2022）中“禁止类”项目。 | 是 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 本项目不属于《市场准入负面清单（2022年版）》其禁止准入类和限准入类。 | 是 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 本项目已获得常州市钟楼区行政审批局出具的《江苏省投资项目备案证》常钟行审备〔2022〕157号。 | 是 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | |
|---------|------------------|------|---|---|
| 其他符合性分析 | (二) 规划相符性分析 | | | |
| | 表 1-2 本项目规划相符性分析 | | | |
| | 序号 | 判定类型 | 对照简析 | |
| | 本项目是否满足要求 | | | |
| | 1 | 用地规划 | 项目位于常州市钟楼开发区香樟路 52 号, 根据钟楼经济开发区土地利用规划 (见附图), 项目拟建地为“工业用地”, 根据企业提供的不动产权证 (苏 (2016) 常州市不动产权第 0086198 号), 项目所在地用地性质为“工业”, 其用地功能与规划用地性质相符。 | 是 |
| | 2 | 园区规划 | 根据《省生态环境厅关于江苏常州钟楼经济开发区发展规划 (2020-2035) 环境影响报告书的审查意见》 (苏环审 (2021) 41 号), 钟楼经济开发区产业定位是以新材料、精密机械、电子信息为主导产业, 重点发展“两高一新” (新材料、新一代信息技术、高端装备制造) 等战略新兴产业。本项目从事电气设备制造, 符合该规划的产业定位。 | 是 |
| | 3 | 布局合理 | 本项目位于常州市钟楼开发区香樟路 52 号, 新建 18000 平方米生产车间。项目东侧为精研科技, 南侧为香樟路, 隔路为元太印务有限公司, 西侧为朗生生命科技, 北侧为金谷科技园。项目地周边 500m 范围内有三处居民小区, 分别为星港花苑、枫逸人家、金玉苑, 在厂区东侧, 相对距离约为 300m。 | 是 |

二、建设项目工程分析

1、项目基本情况

江苏坚力电子科技股份有限公司成立于 1993 年 3 月 25 日，注册资本 230 万元人民币，公司类型为有限公司（自然人控股），原位于常州市新北区河海西路 2 号，原具有年产电磁干扰（EMI）滤波器 150 万套的生产规模。

2011 年因公司发展需要，常州坚力电子有限公司投资 2000 万元人民币，搬迁至常州市钟楼经济开发区香樟路 52 号，占地面积 9225.9m²，总建筑面积 13027m²，新建生产用房并利用原有设备继续从事原有经营范围内的产品制造、加工机销售，形成年产电磁干扰（EMI）滤波器 150 万套的生产规模。项目于 2011 年 8 月取得环评批复，未进行验收，于 2016 年纳入自查管理。

2017 年公司投资 1200 万元建设滤波器、电抗器生产线技术改造项目，项目建成后形成年产滤波器、电抗器、变压器 170 万套的生产规模。项目于 2018 年 1 月取得环评批复，2020 年 7 月完成自主验收。

现因生产工艺升级，对部分生产设备进行更换升级，对产线进行技术改造，投资 200 万元，购置生产设备，项目建成后各类产品分别增加 10 万套/年的产能，可形成年产变压器、滤波器、电抗器 200 万套的生产能力。

该项目不新增员工，年工作日 300 天，三班制 24 小时生产，年生产 7200 小时。

该项目现已取得了江苏省投资项目备案证（常钟行审备（2022）155 号）。项目建成后将产生良好的经济效益和社会效益。

依据《中华人民共和国环境影响评价法》和国务院第 682 号令《建设项目环境保护管理条例》（2017 年修订）及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）的有关规定，本项目塑料制品属于“三十五、电器机械和器材制造”中其他，应该编制环境影响报告表，为此，江苏坚力电子科技股份有限公司委托翔远（常州）环境科技有限公司承担该项目的环评工作，翔远（常州）环境科技有限公司接受委托后，对项目拟建现场进行了踏勘，在资料收集的基础上，根据环评技术导则及其它相关文件，并在征求了当地环保行政主管部门的意见后，编制了该项目的环境影响报告表，提交给建设单位上报主管部门审批。

建设
内容

2、主体工程及产品方案

表 2-1 本项目主体工程及产品方案表

| 序号 | 产品名称 | 原项目 | 本项目 | 全厂 | 年运行时数 (h/a) |
|----|------|--------|--------|--------|-------------|
| 1 | 电抗器 | 150 万套 | +10 万套 | 160 万套 | 7200 |
| 2 | 变压器 | 10 万套 | +10 万套 | 20 万套 | |
| 3 | 滤波器 | 10 万套 | +10 万套 | 20 万套 | |

3、公用及辅助工程

表 2-2 本项目公用及辅助工程表

| 类别 | 建设名称 | 设计能力 | 备注 | 可行性 |
|--------|----------------------|------------------------|---|------------------|
| 主体工程 | 生产车间 | 13368.62m ² | 用于变压器、滤波器、电抗器的生产 | 依托现有 |
| 储运工程 | 原料区 | 面积约为 200m ² | 位于车间内 | 依托现有 |
| | 成品区 | 面积约为 200m ² | 位于车间内 | |
| 公用工程 | 给水 | / | 项目不新增用水 | / |
| | 排水 | / | 本项目不新增废水排放 | / |
| | 供电 | 15 万 kWh/a | 依托现有供电系统 | 区域供电管网统一供给 |
| 环保工程 | 废水 | 项目无工艺废水产生，雨水依托现有雨水官网排放 | 依托现有 | 管网已铺设 |
| | 废气 | 二级活性炭吸附装置 1 套 | 依托现有，处理浸漆烘干废气，风量 20000m ³ /h | 废气污染防治措施安装电力监控装置 |
| | | 水喷淋+活性炭吸附装置 1 套 | 依托现有，处理灌封废气，风量 11000m ³ /h | |
| | | 烟尘收集处理装置 1 套 | 依托现有，处理焊接烟尘，风量 3000m ³ /h | |
| | 一般固废仓库 | 面积约 100m ² | 依托现有 | / |
| 危险固废仓库 | 面积约 20m ² | / | | |

4、原辅材料及主要设备

4.1 原辅材料

建设项目主要原辅材料见表 2-3。

表 2-3 主要原辅材料及消耗表

| 序号 | 名称 | 包装规格 | 单位 | 数量（年用量） | | |
|----|-----------|----------|-----|---------|----------|---------|
| | | | | 现用量 | 变化量 | 扩建后用量 |
| 1 | 外壳 | 1000 个/框 | 个/年 | 184026 | +1118374 | 1302400 |
| 2 | 盖板 | 5000 个/框 | 个/年 | 65746 | +771554 | 837300 |
| 3 | 紧固件 | 1000 个/袋 | 个/年 | 254608 | +1125392 | 1380000 |
| 4 | 特殊紧固件 | 1000 个/袋 | 个/年 | 12562 | -11662 | 900 |
| 5 | 磁环 | 200 个/箱 | 个/年 | 236976 | +1309624 | 1546600 |
| 6 | 电容器 | 500 个/袋 | 个/年 | 52017 | +4322583 | 4374600 |
| 7 | 连接件 | 200 个/盒 | 个/年 | 87191 | +413809 | 501000 |
| 8 | 特殊连接件 | 200 个/盒 | 个/年 | 350415 | +115685 | 466100 |
| 9 | 线材 | 300m/圈 | 圈/年 | 4737 | +1563 | 6300 |
| 10 | 电阻器 | 1000 个/袋 | 个/年 | 47565 | +739535 | 787100 |
| 11 | 插座及组件 | 100 个/盒 | 个/年 | 75480 | +281420 | 356900 |
| 12 | 开关、保险丝 | 1000 个/袋 | 个/年 | 8235 | +33565 | 41800 |
| 13 | 绝缘垫 | 100 个/袋 | 个/年 | 423381 | +1083719 | 1507100 |
| 14 | 绝缘板块 | 100 个/袋 | 个/年 | 49907 | +172893 | 222800 |
| 15 | 电缆接头 | 100 个/袋 | 袋/年 | 116 | +484 | 600 |
| 16 | 电感器 | 100 个/箱 | 个/年 | 13434 | -2434 | 11000 |
| 17 | 抗雷、浪涌防护器件 | 1 个/盒 | 个/年 | 5727 | +68373 | 74100 |
| 18 | 漆包铜线 | 75kg/圈 | 吨/年 | 10 | +81 | 91 |
| 19 | 铁芯 | 25kg/箱 | 吨/年 | 10 | +22 | 32 |

| | | | | | | |
|----|-------------------|----------|------|-------|---------|--------|
| 20 | 耐热性不饱和聚酯树脂(绝缘树脂漆) | 25kg/桶 | 吨/年 | 0 | +9 | 9 |
| 21 | 绝缘漆 | 25kg/桶 | 吨/年 | 5 | -5 | 0 |
| 22 | 成形骨架 | 1 个/袋 | 个/年 | 10000 | +82500 | 92500 |
| 23 | 无铅焊锡 | 1kg/卷 | Kg/年 | 20 | +5580 | 5600 |
| 24 | 自熄管 | 10m/根 | 米/年 | 1000 | +26800 | 27800 |
| 25 | 气隙板 | 1 张/袋 | 张/年 | 20 | +10 | 30 |
| 26 | 端子 | 20 个/箱 | 个/年 | 500 | +177400 | 177900 |
| 27 | 螺栓组件 | 1000 个/袋 | 个/年 | 10000 | +113300 | 123300 |
| 28 | 包装 | 10 个/扎 | 个/年 | 67240 | +788460 | 855700 |
| 29 | 酒精 | 500ml | 瓶/年 | 1200 | +1100 | 2300 |
| 30 | 润滑油 | 200kg/桶 | 桶/年 | 2 | 0 | 2 |
| 31 | 502 胶水 | 20g/瓶 | 瓶/年 | 30 | +2470 | 2500 |
| 32 | 焊锡丝 | 1kg/卷 | kg/年 | 5819 | -5549 | 270 |
| 33 | 发泡料 | 250kg/桶 | kg/年 | 0 | +1900 | 1900 |
| 34 | 黑胶 | 25kg/袋 | 吨/年 | 5 | +55 | 60 |

4.2 原辅材料理化性质见表 2-4

表 2-4 原辅材料理化性质

| 名称 | 危规号 | 理化性质 | 燃烧爆炸性 | 毒性毒理 |
|----|-----|--|-------|------|
| 黑胶 | — | CQ18P-A2 型黑胶，主要组分：沥青、碳酸钙、复合添加剂；物质状态：常温为固体；形状：块状；颜色：黑色；气味：无（160℃以下）；水中溶解度：不溶于水；密度（水=1）：1.4-1.6（23℃），闪点：>280℃。 | 可燃 | 低毒 |

| | | | | |
|------------|---|--|----|----|
| 发泡料 | — | 发泡料分为黑料和白料，黑料为多亚甲基多苯基异氰酸酯（主要成分：多异氰酸酯树脂 100%）；沸点 >200°C(lit.)；闪点 >200°C；折射率 n ₂₀ /D _{1.466} ；相对密度：1.15-1.25；白料为组合聚醚多元醇（主要成分：聚醚多元醇 35%-45%，氢氧化铝 55%-65%）；相对密度 1.5-1.6，闪点 >200°C。黏度(25°C)3000-5000mPa.s）。 | 可燃 | 低毒 |
| 耐热性不饱和聚酯树脂 | — | 主要组分耐热性聚酯树脂 70~80%，改性环氧树脂 20~30%，助剂 1~2%；外观与性状：无色至淡黄色透明油状液体，无机械杂质；闪点：>140°C；爆炸上限：6.20%；相对密度 1.06-1.12；溶解性：不溶于水，可溶于甲苯、丙酮等；主要用途：用于各种电机、电器线圈绕组绝缘处理。 | 可燃 | 低毒 |

4.3 主要设备

建设项目主要设备及设施见表 2-5。

表 2-5 主要设备一览表

| 序号 | 设备名称 | 设备型号 | 数量 | | |
|----|-------|---------|-----|-----|-----|
| | | | 原项目 | 本项目 | 增加量 |
| 1 | 黑胶机 | HG-100 | 0 | 2 | +2 |
| 2 | 点焊机 | DNT-40 | 0 | 2 | +2 |
| 3 | 断线机 | 800-801 | 0 | 1 | +1 |
| 4 | 断线机 | JM-999 | 0 | 1 | +1 |
| 5 | 断线机 | JM-888 | 0 | 1 | +1 |
| 6 | 手扳压机 | J10-1 | 0 | 2 | +2 |
| 7 | 台式钻床 | Z512B | 0 | 1 | +1 |
| 8 | 刮漆机 | DF-1A | 0 | 5 | +5 |
| 9 | 电容切脚机 | JQ-101 | 0 | 1 | +1 |
| 10 | 电脑切管机 | HZX-100 | 0 | 1 | +1 |
| 11 | 台式压力机 | JX04-1 | 0 | 2 | +2 |
| 12 | 发泡包装机 | | 0 | 2 | +2 |

| | | | | | |
|----|----------|--------------|---|---|----|
| 13 | 自动灌胶机 | DH-GJJ-1 | 0 | 2 | +2 |
| 14 | 自动绕线机 | TYD-20s | 0 | 1 | +1 |
| 15 | 打包机 | | 0 | 1 | +1 |
| 16 | 自动箔绕机 | BRJ-600 | 0 | 1 | +1 |
| 17 | 半自动箔绕机 | BGJ-300 | 0 | 2 | +2 |
| 18 | 自动排线机 | ZPX-800 | 0 | 2 | +2 |
| 19 | 高低压绕线机 | GDY-0.5T | 0 | 2 | +2 |
| 20 | 四轴张力机 | -- | 0 | 2 | +2 |
| 21 | 立绕机 | -- | 0 | 2 | +2 |
| 22 | CNC 绕线机 | WH-751 | 0 | 4 | +4 |
| 23 | 鼓风干燥箱 | HB-2 | 0 | 2 | +2 |
| 24 | 高效真空浸漆机 | GZJ-1600 | 0 | 1 | +1 |
| 25 | 真空浸漆机 | -- | 0 | 1 | +1 |
| 26 | 空压机 | ZLS40Hi/8 | 0 | 1 | +1 |
| 27 | 剪板机 | Q11-1300 | 0 | 1 | +1 |
| 28 | 电动叉车 | CTDK15 | 0 | 1 | +1 |
| 29 | 氩弧焊机 | WSME-315 | 0 | 2 | +2 |
| 30 | 鼓风干燥箱 | HD-1 | 0 | 1 | +1 |
| 31 | 灌胶机 | SEC-8700E-2T | 0 | 1 | +1 |
| 32 | 刀片切割机 | AOL-1625 | 0 | 1 | +1 |
| 33 | 多工位母线加工机 | MX-303BSSK | 0 | 1 | +1 |
| 34 | 环形立绕机 | 01F | 0 | 1 | +1 |

| | | | | | |
|----|-------------|-------------------|---|---|----|
| 35 | 立绕机 | -- | 0 | 1 | +1 |
| 36 | EI 片熔接机 | -- | 0 | 1 | +1 |
| 37 | E 片熔接机 | -- | 0 | 1 | +1 |
| 38 | 灌胶机 | SEC-8700E | 0 | 1 | +1 |
| 39 | 自动排线机 | GZR-800 | 0 | 1 | +1 |
| 40 | 流水线 | RX-3 | 4 | 4 | 0 |
| 41 | 流水线 | ZX-3 | 3 | 3 | 0 |
| 42 | 电热干燥箱 | 101-3 | 2 | 2 | 0 |
| 43 | 剥线机 | XC-550 | 4 | 4 | 0 |
| 44 | 气动钩针绕线机 | CQ-1B | 1 | 1 | 0 |
| 45 | 全自动双层双驱动箔绕机 | YK3120 | 1 | 1 | 0 |
| 46 | 自动排线绕线机 | CY-300 | 2 | 2 | 0 |
| 47 | 扁线立绕机 | Y5120 | 2 | 2 | 0 |
| 48 | 半自动单层经济型箔绕机 | YS5120 | 2 | 2 | 0 |
| 49 | 高低压绕线机 | YR5120X3 | 2 | 2 | 0 |
| 50 | 自动圈线绕线机 | YKS5132X3/33 3 | 4 | 4 | 0 |
| 51 | JST 压接钳 | YKS5132E | 1 | 1 | 0 |
| 52 | 高频加热设备 | GSF-400 | 1 | 1 | 0 |
| 53 | 电热鼓风干燥箱 | YN4232 | 2 | 2 | 0 |
| 54 | VPI 真空浸漆设备 | YL4232CNC | 1 | 1 | 0 |
| 55 | 电测测试系统 | JDY-50 | 1 | 1 | 0 |
| 56 | 永磁变频空压机 | IT20 | 1 | 1 | 0 |

5、水平衡

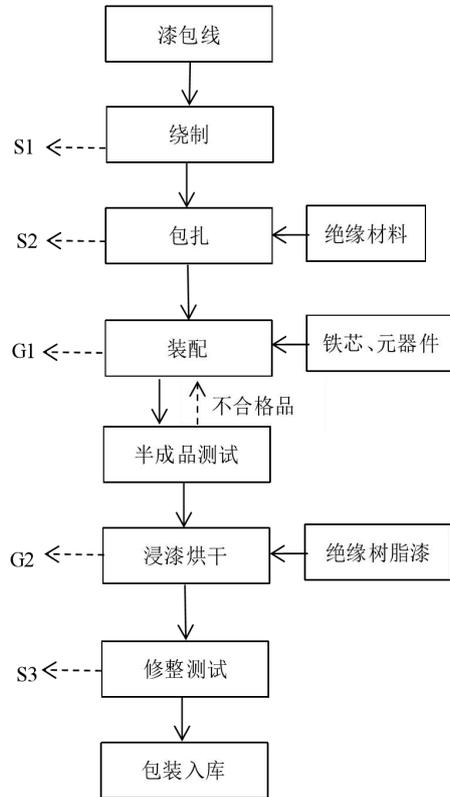
本项目不新增用水，不新增废水排放。

6、本项目营运期工艺流程如下图：

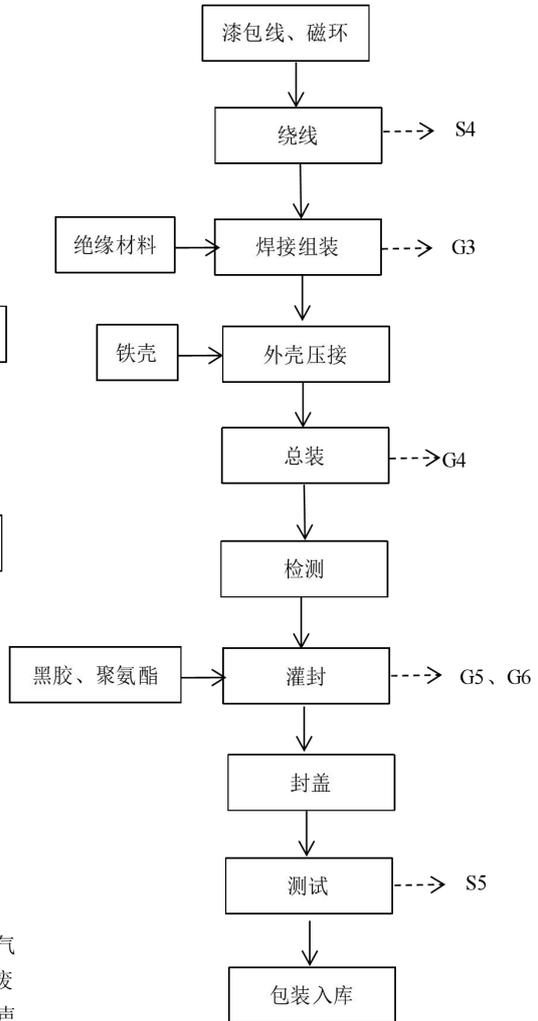
电机生产工艺

工艺流程和产排污环节

变压器、电抗器生产工艺：



滤波器生产工艺：



图例

- G—废气
- S—固废
- N—噪声

图 2-7 电抗器、变压器、滤波器生产工艺流程图

工艺流程简述：

变压器、电抗器生产工艺流程简述：

绕制：将漆包线在绕线机上，按照工艺要求进行绕线，此过程产生废线头（S1）；

包扎：将漆包线加工完成的线圈，使用绝缘材料进行包扎缠绕，此过程产生废边角料（S2）；

装配：将包扎完毕线圈，与铁芯、玻纤套管等元器件用电烙铁组装在一起，此过程产生焊接烟尘（G1）；

半成品测试：对半成品进行电感、电压、耐压绝缘测试及尺寸检验，合格品进入下一工序，不良品退回装配返修；

浸漆烘干：合格半成品放入进行浸漆设备含浸，含浸后放入 150℃电烘箱的烘烤 6 小时，此过程产生有机废气（G2）；

修整、测试：对烘烤后的产品进行外观检查，对表面浸漆脱落部位进行人工点补，此环节涂料使用量较小，且在浸漆车间内，废气纳入浸漆烘干计算；贴标签后，对产品的电感、电压、耐压绝缘等性能进行测试，测试合格品进入下一工序，此工序产生不合格品（S3）；

包装：将合格产品按要求使用纸箱或木箱进行包装，此工序无污染物产生；
入库：包装后的产品放入成品仓，待售。

滤波器生产工艺流程简述：

绕线：利用绕线机将漆包线绕制在磁环上，此工序有废漆包线（S4）产生；

焊接组装：采用手工点焊将外购电子元器件与绕线后的磁环焊接在一起，此工序有少量焊接烟尘（G3）产生；

外壳压接：焊接好的磁环在流水线上手工装入外购的铁壳内，此工序无污染物产生及排放；

总装：外壳压接完毕后，手工将磁环铆接或焊接在铁壳内，此工序有少量焊接烟尘（G4）产生；

检测：利用测试仪测试半成品，次品返修，此工序无污染物产生及排放；

灌封：灌封分为黑胶灌封及聚氨酯发泡灌封。检测合格的半成品利用黑胶灌封机将黑胶灌入铁壳内，起到绝缘与散热的作用，灌胶完毕后常温下自然冷却固化。黑胶灌封机采用电加热，加热温度为 140℃，黑胶主要成分为沥青，在加热过程中，会有极少量的沥青烟（G5）产生；发泡灌封是将发泡料灌注入铁壳内，通过电加热控制温度在 60℃，发泡料中聚醚和异氰酸酯在组合后和水发生放热反应，生成聚氨酯和二氧化碳，该反应使聚氨酯内部达到 100℃左右，此时二氧化碳从聚氨酯内部逸出形成鼓泡，聚氨酯泡沫形成，此过程会产生有机废气（G6）。

封盖：手工将灌封好的铁壳盖上盖子，此工序无污染物产生；

测试：利用测试仪进行测试，合格即为成品，此工序有少量次品（S5）产生。

7、清洁生产

根据污染影响因素识别表，结合项目实际情况，本项目拟从过程控制、末端治理等方面提出合理的环境影响减缓措施。

（1）过程控制

本项目采用国内大型企业的生产工艺，其基本制造工艺包括绕线、焊接、灌封、浸漆等工序，整套生产工艺流程顺畅、自动化程度高，且工艺技术稳定、可靠。本项目设备配备相应的废气处理装置，减少废气对环境的污染。

（2）末端治理

①废气：本项目废气主要为浸漆烘干、灌封过程产生的有机废气，浸漆烘干废气经风量为 20000m³/h 的二级活性炭吸附装置处理后通过 2#排气筒排放；灌封废气经风量为 11000m³/h 的水喷淋+活性炭吸附装置处理后经 1#排气筒排放；焊接废气经收集净化后无组织排放。

②废水：本项目不新增员工，无新增废水产生。

③噪声：本项目生产噪声通过距离衰减和隔声减震措施，厂界噪声值控制在《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准以内。

④固废：本项目对生产过程中产生的固体废弃物均采取了有效、可靠的治理措施，项目固废对环境的影响不明显。

（3）回收利用

项目生产的产品为环保专用设备，提供给厂商使用，在使用过程中对人体健康和环境影响小，使用寿命长，产品报废后回收利用，属于清洁产品。

1、现有项目概况

项目为改建项目，原项目位于常州市钟楼区香樟路 52 号厂房内进行生产。
项目环保手续已履行完善，目前正常生产，无相关环境问题及群众投诉。

表 2-7 现有项目环评手续履行情况一览表

| 序号 | 项目名称 | 主要建设内容 | 产品及产能 | | | 环评批复及时间 | 验收时间 |
|----|-------------------------------------|---|---------|-----------|-----------|--------------------------------------|-----------------|
| | | | 产品 | 设计产能 | 实际产能 | | |
| 1 | 常州坚力电子有限公司年产电磁干扰(EMI)滤波器 150 万套搬迁项目 | 投资 2000 万元人民币，搬迁至常州市钟楼经济开发区香樟路 52 号，占地面积 9225.9m ² ，总建筑面积 13027 m ² ，形成年产电磁干扰(EMI)滤波器 150 万套的生产规模 | 滤波器 | 150 万套/年 | 150 万套/年 | 常钟环(管)准字(2011)第 08012 号 2011.8.17 | 未验收，2016 年纳入自查 |
| 2 | 滤波器、电抗器生产线技术改造项目 | 投资 1200 万元，新建滤波器、电抗器生产线技术改造项目，项目达产后形成年产变压器和滤波器各 10 万台的生产规模 | 滤波器、电抗器 | 各 10 万套/年 | 各 10 万套/年 | 常钟环审[2018]006 号， 2018.1.17 | 2020 年 7 月 16 日 |

与项目有关的原有环境污染问题

2、现有项目工艺流程

现有工程工艺流程与本项目基本一致，仅浸漆、灌封工段有所不同，现有项目浸漆使用绝缘漆，本项目浸漆使用绝缘树脂漆；现有项目灌封仅有黑胶灌封，本项目新增聚氨酯灌封工艺。

3、现有主要污染物产生环节、治理措施、排放状况

现有项目主要污染物产生环节、治理措施、排放状况见表 2-8

表 2-8 现有项目主要污染物产生环节、治理措施、排放状况

| 类别 | 来源/污染源 | 污染物 | 环评/初步设计治理措施 | 实际建设情况 |
|----|--------------------|--------------------------|------------------------------|--|
| 废气 | 黑胶灌封 | 沥青烟、VOCs | 水喷淋+活性炭吸附 | 同环评一致 |
| | 浸漆、烘干工段 | VOCs、苯乙烯 | 光触媒+活性炭吸附 | 二级活性炭吸附 |
| | 焊接 | 锡及其化合物 | 烟尘收集净化装置 | 同环评一致 |
| 废水 | 生活污水 | 化学需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、总氮、动植物油类 | 生活污水接管至常州市江边污水处理厂进行处理，尾水排入长江 | 同环评一致 |
| 噪声 | 采取隔声、吸声、消声、减震等防治措施 | | | 通过加强车间管理，利用墙体隔声和距离衰减等措施减少生产噪声对周围环境的影响。 |
| 固废 | 生活垃圾 | 环卫清运 | | 同环评一致 |
| | 边角料 | 外售综合利用 | | 同环评一致 |
| | 不合格品 | | | |
| | 漆渣 | 委托有资质单位处置 | | 淮安华昌固废处置有限公司 |
| | 废漆桶 | | | |

| | | | |
|--|--------|--|--|
| | 废活性炭 | | |
| | 含漆抹布手套 | | |

4、污染物排放及总量控制

汇总现有项目污染物排放量，见下表：

表 2-11 现有项目污染排放汇总表

| 污染物类别 | 污染物 | 实际排放量 t/a | 环评批复量 t/a | 以新带老削减量 t/a | 削减后排放量 t/a |
|-------|--------|-----------|-----------|-------------|------------|
| 废气 | VOCs | 0.192 | 0.568 | 0 | 0.192 |
| | 锡及其化合物 | / | 0.0005 | 0 | / |
| | 苯乙烯 | 0.0118 | 0.225 | 0 | 0.0118 |
| | 沥青烟 | / | 0.0001 | 0 | / |
| 生活污水 | 废水量 | 5760 | 6336 | 0 | 5760 |
| | COD | 0.446 | 2.532 | 0 | 0.446 |
| | SS | 0.397 | 1.584 | 0 | 0.397 |
| | 氨氮 | 0.116 | 0.190 | 0 | 0.116 |
| | TP | 0.009 | 0.025 | 0 | 0.009 |
| | TN | 0.15 | 0.38 | 0 | 0.15 |
| | 动植物油 | 0.005 | 0.406 | 0 | 0.005 |

5、原有项目环境问题及“以新带老”措施

现有项目无遗留环境问题。

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

1.水环境质量现状

根据《常州市生态环境质量报告（2021年）》，2021年常州市水环境质量总体处于良好状态。常州市20个断面中，Ⅲ类标准的断面比例为80%，无劣于Ⅴ类断面，水质达到或好于Ⅲ类比例超额完成省定目标。纳入江苏省“十四五”水环境质量目标考核的51个断面，年均水质达到或好于Ⅲ类的比例92.2%，无劣于Ⅴ类断面，水质达到或好于Ⅲ类比例超额完成省定目标。全市县级及以上城市集中式饮用水水源地达标（达到或好于Ⅲ类标准）水量为2.63亿吨，占取水总量的98.5%。长江魏村、大溪水库、沙河水库全年各次监测均达标。竺山湖总体水质状态为轻度污染，营养状态为轻度富营养；武进港、漕桥河、太湖运河、雅浦港等4条主要入湖河流水质均达到或好于Ⅲ类，总磷均达0.15mg/L省定目标；2021年，我市长江流域总体水质为优。长江干流魏村（右岸）断面水质达到Ⅱ类；5个主要入江支流断面年均水质均达到或好于Ⅲ类。

2. 环境空气质量现状

本项目所在区域环境质量现状评价引用《常州市环境状况公报（2021年）》中的数据，具体见下表：

表 3-1 区域空气质量现状评价表

| 污染物 | 年评价指标 | 现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标率 (%) | 达标情况 |
|-------------------|-------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------|------|
| SO ₂ | 年平均质量浓度 | 9 | 6 | 15.0 | 达标 |
| NO ₂ | 年平均质量浓度 | 35 | 40 | 87.5 | 达标 |
| CO | 百分位数日平均质量浓度 | 1200 | 4000 | 30.0 | 达标 |
| O ₃ | 8小时平均质量浓度 | 186 | 160 | 116.2 | 不达标 |
| PM ₁₀ | 年平均质量浓度 | 64 | 70 | 91.4 | 达标 |
| PM _{2.5} | 年平均质量浓度 | 38 | 35 | 108.5 | 不达标 |

由上表可知，项目所在区域CO 24小时平均值和SO₂、NO₂、PM₁₀年平均质量浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表1中二级标准。O₃8小时平均质量浓度、PM_{2.5}年平均质量浓度两项评价指标均不达标。因此，区域环境空气质量目前不达标。

大气环境质量限期达标规划

区域整治计划:为加快改善环境空气质量,常州市人民政府先后发布了《关于印发常州市 2021 年大气污染防治工作计划的通知》(常大气办[2021]9 号)、市政府关于印发《2021 年常州市深入打好污染防治攻坚战工作方案》的通知(常政发(2021)21 号)。

根据市政府关于印发《2021 年常州市深入打好污染防治攻坚战工作方案》的通知(常政发(2021)21 号),工作目标如下:环境空气质量持续改善,完成省下发的约束性指标,PM2.5 浓度工作目标 40 微克/立方米,优良天数比率工作目标 80.7%。氮氧化物和挥发性有机物排放量较 2020 年分别削减 8%以上和 10%以上。

提出如下重要举措:(一)打好蓝天保卫战,提升环境空气质量。以碳中和、碳达峰为统领,以源头治理为根本策略,实施协同治理臭氧和 PM2.5 污染、协同控制大气污染物与温室气体的“两大协同”战略,持续改善空气质量;(二)坚持绿色低碳转型发展,协同推进减污降碳。以全省二氧化碳排放达峰目标为引领,努力打造碳达峰先行区,以空间结构、产业结构、能源结构和运输结构调整为着力点,推动绿色低碳转型发展。(三)加强生态保护修复,刚性管控生态保护空间。以改善生态系统质量为核心,以保障和维护生态功能为主线,统筹山水林田湖草系统修复和治理,深入推进生态绿城建设,加强自然保护区和生态系统保护,构建生物多样性网络,严守生态保护红线,坚决守住自然生态安全边界;(四)打好碧水保卫战,深入治理水环境。贯彻实施《江苏省水污染防治条例》,坚持污染减排与生态扩容两手发力,扎实推进水环境治理改善、水生态保护修复、水资源合理利用“三水统筹”,扎实推行河长制、湖长制、断面长制;(五)推进净土保卫战,巩固土壤安全底线。以耕地安全利用、建设用地安全利用为重点持续实施土壤污染防治行动计划,强化危险废物监管与利用处置;(六)提升生态环境风险防控水平,确保不发生较大环境污染事件;(七)推进生态环境治理体系和治理能力现代化;(八)切实解决好突出环境问题。

《关于印发常州市 2021 年大气污染防治工作计划的通知》（常大气办[2021]9 号）进一步提出如下大气污染防治工作计划：工作目标：2021 年，全市 PM2.5 浓度达到 40 微克/立方米，优良无数比率达到 80.7%。

推进以下十项任务：（一）调整优化产业结构、（二）持续优化能源结构、（三）着力调整运输结构、（四）不断优化用地结构、（五）推进挥发性有机物治理攻坚、（六）深化重点行业、重点企业、重点区域污染治理（七）实施精细化扬尘管控、（八）全面推进生活源治理、（九）强化移动源污染防治、（十）加强联防联控与重污染天气应对。

采取以上措施，常州市的大气空气质量将得到一定改善。

其他污染物环境质量现状

本次非甲烷总烃、苯乙烯浓度现状引用 2021 年 11 月 4 日—2021 年 11 月 6 日江苏久诚检验检测有限公司报告 JCH20210550 中环境空气 G1 常州娇隆医疗器械有限公司历史检测数据。苯并[a]芘浓度进项目所在地行现场实测，监测时间为 2022 年 7 月 27 日-2022 年 7 月 29 日。监测结果见下表。

表 3-2 大气环境质量监测统计结果单位：mg/m³

| 监测点位 | 项目 | 监测时间 | 小时平均浓度监测结果 | | | | |
|-----------------|--------|-----------------|------------|--------|-------------|---------|------|
| | | | 浓范围 | 标准值 | 最大浓度占标率 (%) | 超标率 (%) | 达标情况 |
| G1 常州娇隆医疗器械有限公司 | 非甲烷总烃 | 2021 年 11 月 4 日 | 0.82-0.88 | 2.0 | 44 | 0 | 达标 |
| | | 2021 年 11 月 5 日 | 0.77-0.86 | | 43 | 0 | |
| | | 2021 年 11 月 6 日 | 0.82-0.88 | | 44 | 0 | |
| | 苯乙烯 | 2021 年 11 月 4 日 | ND | 10 | 0 | 0 | |
| | | 2021 年 11 月 5 日 | ND | | 0 | 0 | |
| | | 2021 年 11 月 6 日 | ND | | 0 | 0 | |
| 项目所在地 | 苯并[a]芘 | 2022 年 7 月 27 日 | ND | 0.0025 | 0 | 0 | |
| | | 2022 年 7 月 28 日 | ND | | 0 | 0 | |
| | | 2022 年 7 月 29 日 | ND | | 0 | 0 | |

引用数据有效性分析：

①引用 2021 年 11 月 4 日-2021 年 11 月 6 日连续 3 天历史监测数据，引用时间不超过 3 年，引用时间有效；

②项目所在区域内污染源未发生重大变化，可引用3年内大气的检测数据，引用数据有效；

③引用点位在项目西北方向1400m处，在5KM引用范围内，则大气引用点位有效。

3. 环境噪声质量现状

本项目评价过程中，委托青山绿水（江苏）检验检测有限公司于2022年07月22日至2022年7月23日对江苏坚力电子科技股份有限公司现场监测统计数据，项目所在地噪声背景值如下表3-3。

表3-3 项目环境噪声现状监测结果 单位：dB(A)

| 测量时间 地点及名称 | 测量结果(LeqdB(A)) | | | |
|---------------|----------------|----|-------------|----|
| | 2022年07月22日 | | 2022年07月23日 | |
| | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| 项目东边界 | 56 | 44 | 51 | 46 |
| 项目南边界 | 55 | 46 | 55 | 42 |
| 项目西边界 | 51 | 49 | 52 | 46 |
| 项目北边界 | 56 | 47 | 57 | 43 |

由上表可见，本项目所在地东、南、西、北边界昼间噪声能达到《声环境质量标准》（GB3096—2008）中3类标准。

| 环境要素 | 保护对象 | 经纬度 | | 保护内容 | | 相对厂址方位 | 相对厂界距离(m) | 环境功能区 |
|----------|--|----------------|---------------|------|-------|--------|-----------|-------|
| | | 经度 | 纬度 | 内容 | 规模(人) | | | |
| 大气环境 | 星港花苑 | 119.89 6525 | 31.81 3891 | 居民点 | 3000 | NE | 384 | 二类 |
| | 枫逸人家 | 119.89 4621 | 31.81 1421 | | 2500 | E | 313 | |
| | 金玉苑 | 119.89 3219 | 31.80 9059 | | 2800 | SE | 290 | |
| 声环境 | 项目周边 50m 范围内无声环境敏感目标 | | | | | | | / |
| 地下水 | 厂界外 500m 范围内不涉及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 | | | | | | | / |
| 生态 | 项目不涉及新增用地，不涉及生态环境保护目标 | | | | | | | / |
| 注：距离以最近计 | | | | | | | | |

| | | | | | | |
|-----------------------------------|---|-----|---------------------|------|---|--|
| 污染物排放控制标准 | 1、废水 | | | | | |
| | 生活污水污染物接管执行《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)表1中B等级标准，具体指标见表3-5。 | | | | | |
| | 表 3-5 污水排放标准 | | | | | |
| | 污染物 | | 限值 | | 标准来源 | |
| | pH 值(无量纲) | | 6.5~9.5 | | 《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)表1中B等级标准 | |
| | 化学需氧量(COD) | | 500 | | | |
| | 氨氮(NH ₃ -N) | | 45 | | | |
| 总氮(TN) | | 70 | | | | |
| 总磷(TP) | | 8 | | | | |
| 悬浮物(SS) | | 400 | | | | |
| 邹区污水处理厂尾水排入京杭运河，标准值见下表： | | | | | | |
| 表 3-6 污水处理厂尾水排放标准表 单位：mg/L | | | | | | |
| 江边污水处理厂排口 | 《太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业水污染物排放限值》(DB32/T1072-2018) | 表 2 | COD | mg/L | 50 | |
| | | | NH ₃ -N* | mg/L | 4(6)* | |
| | | | TP | mg/L | 0.5 | |

| | | | | | |
|--|--------------------------------|-------------|----|------|-----------|
| | | | TN | mg/L | 12 (15) * |
| | 《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) | 表 1 一级 A | pH | / | 6~9 |
| | | | SS | mg/L | 10 |

注：括号外数值为水温>12℃时的控制指标，括号内数值为水温≤12℃时的控制指标

2、废气

本项目浸漆烘干工序挥发性有机物（以非甲烷总烃计）执行《大气污染物综合排放标准》(DB324041—2021)表 1 标准；灌封工序挥发性有机物 NMHC、TDI、MDI、IPDI、PAPI（以非甲烷总烃计）执行《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表 5 标准，沥青烟、苯并[a]芘执行《大气污染物综合排放标准》(DB324041—2021)表 1 标准。挥发性有机物厂界无组织排放执行《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表 9 标准，沥青烟、苯并[a]芘、颗粒物厂界无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》(DB324041—2021)表 3 单位边界 1h 平均浓度标准限值。具体见表 3-9

表 3-9 大气污染物排放标准

| 序号 | 污染物 | 最高允许 排放浓度 (mg/m ³) | 最高允许排放速 率(kg/h) | | 单位边界 1h 平均浓度值 (mg/m ³) | 标准来源 |
|----|--------|--------------------------------------|--------------------|----------|--|--|
| | | | 排气筒(m) | 速率 | | |
| 1 | NMHC | 60 | / | / | 4 | 《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015) 《江苏省大气污染物综合排放标准》 (DB324041—2021) |
| 2 | TDI | 1 | / | / | / | |
| 3 | MDI | 1 | / | / | / | |
| 4 | IPDI | 1 | / | / | / | |
| 5 | PAPI | 1 | / | / | / | |
| 6 | NMHC | 60 | 15 | 3 | 0.2 | 《江苏省大气污染物综合排放标准》 (DB324041—2021) |
| 7 | 沥青烟 | 20 | / | 0.11 | 生产装置不得有明显无组织排放 | |
| 8 | 苯并[a]芘 | 0.0003 | / | 0.000009 | 0.000008 | |
| 9 | 颗粒物 | 20 | / | 1 | 0.5 | |

注：项目使用聚氨酯发泡工艺，生产过程中有少量 NMHC、TDI、MDI、IPDI、PAPI 产生。无其他特征污染物排放。

企业厂区内无组织排放监控点浓度执行《江苏省大气污染物综合排放标准》(DB324041—2021)表 2 中限值，具体标准见表 3-10。

表 3-10 厂区内非甲烷总烃无组织排放限值 (mg/m³)

| 污染物项目 | 排放特别限值 | 限值含义 | 无组织排放监控位置 |
|-------|--------|---------------|-----------|
| 非甲烷总烃 | 6 | 监控点处 1h 平均浓度值 | 在厂房外设置监控点 |
| | 20 | 监控点处任意一次浓度值 | |

3、噪声

项目所在地厂界环境噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准。

表 3-9 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位 dB(A)

| 类别 | 昼间 | 夜间 | 执行区域 |
|----|----|----|-----------|
| 3 | 65 | 55 | 东、南、西、北厂界 |

4、固废

本项目一般固废处置执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 4 月 29 日修订)、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020);

危险废物处置执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单、《危险废物鉴别标准 通则》(GB5085.7—2019)、《固体废物鉴别标准通则》(GB34330-2017)、《国家危险废物名录》(2021 年版)、《环境保护图形标志 固体废物贮存(处置)场(GB15562.2-1995)》、《省生态环境厅关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》(苏环办〔2019〕327 号)。

| | |
|----------------------------|--|
| 总 量 控 制 指 标 | <p>根据《关于印发江苏省建设项目主要污染物排放总量区域平衡方案审核管理办法的通知》（苏环办〔2011〕71号），确定项目实施总量控制的因子。</p> <p>大气污染物：本项目新增有组织非甲烷总烃排放量-0.143t/a，有组织排放沥青烟 0.00815t/a；无组织排放非甲烷总烃 0.03575t/a；无组织排放颗粒物 0.0007t/a；根据《关于加强建设项目烟粉尘、挥发性有机物准入审核的通知》（苏环办[2014]148号）、《关于落实省大气污染防治行动计划实施方案严格环境影响评价准入的通知》（苏环办[2014]104号）、《市政府办公厅关于印发<常州市建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理实施细则>的通知》（苏环办[2015]104号）的要求：新、改、扩建排放颗粒物、挥发性有机物、二氧化硫、氮氧化物的项目，实行工程减排类项目 2 倍削减量替代或关闭类项目 1.5 倍削减量替代。</p> <p>水污染物：本项目无新增废水排放。</p> <p>固体废物：固体废物全部得到妥善处理，不申请总量。</p> |
|----------------------------|--|

表 3-10 污染物排放总量控制指标单位：t/a

| 污染类型 | 污染物名称 | 本项目排放量 | 现有项目排放量 | 以新带老削减量 | 扩建后全厂排放量 | 申请量 | 排入外环境增减量 |
|-------|-----------|---------|---------|---------|----------|---------|----------|
| 大气污染物 | NMHC(有组织) | 0.04923 | 0.192 | 0.143 | 0.04923 | 0 | -0.143 |
| | 沥青烟(有组织) | 0.00825 | 0.0001 | 0 | 0.00825 | 0.00815 | +0.00815 |
| | NMHC(无组织) | 0.03575 | / | 0 | 0.03575 | 0 | +0.03575 |
| | 颗粒物(无组织) | 0.0012 | 0.0005 | 0 | 0.0012 | 0.0007 | +0.0007 |
| 水污染物 | 水量 | 0 | 5760 | 0 | 5760 | 0 | 0 |
| | COD | 0 | 0.446 | 0 | 0.446 | 0 | 0 |
| | SS | 0 | 0.397 | 0 | 0.397 | 0 | 0 |
| | NH3-N | 0 | 0.116 | 0 | 0.116 | 0 | 0 |
| | TP | 0 | 0.009 | 0 | 0.009 | 0 | 0 |
| | TN | 0 | 0.15 | 0 | 0.15 | 0 | 0 |
| 固体废物 | 一般固废 | 6.5 | 7 | 0 | 13.5 | 0 | 0 |
| | 生活垃圾 | 0 | 4.56 | 0 | 4.56 | 0 | 0 |
| | 危险废物 | 7.57 | 6.08 | 0 | 13.65 | 0 | 0 |

四、主要环境影响和保护措施

| | |
|----------------------------------|---|
| 施工 期环 境保 护措 施 | <p>本项目依托已建厂房进行生产，不产生施工期环境影响。</p> |
| 运营 期环 境影 响和 保护 措施 | <p>一、废气</p> <p>（一）污染物产生情况</p> <p>（1）有组织废气</p> <p>①有机废气</p> <p>本项目有机废气主要为浸漆烘干工段（原项目使用溶剂型绝缘漆，本项目全部替代为高固分绝缘树脂漆，无苯乙烯产生），仅有挥发性有机物（VOCs）产生；及灌封工序产生的有机废气（VOCs、沥青烟、苯并[a]芘），灌封过程中还会有 TDI、MDI、IPDI、PAPI 产生，因产生量较小且无相关源强核算依据，本次评价对 TDI、MDI、IPDI、PAPI 仅作定性分析。</p> <p>浸漆烘干：根据企业提供绝缘树脂漆检测报告及 MSDS（见附件）可知，树脂漆中 VOCs 含量为 51g/L，相对密度为 1.06-1.12，本项目取最小值 1.06。本项目绝缘树脂漆用量为 9t/a，折算体积为 9540L，VOCs 产生量约为 0.49t/a，浸漆烘干工序年工作时间 1584h，产生速率为 0.31kg/h。依托现有一套“二级活性炭吸附”装置（集气罩收集效率 90%，去除率 90%，风机风量 20000m³/h），处理后的废通过现有 15m 高排气筒（2#）排放。VOCs（以非甲烷总烃计）的排放量约为 0.0441t/a，排放速率 0.028kg/h，排放浓度 1.39mg/m³。非甲烷总烃无组织排放量约为 0.049t/a。</p> <p>黑胶灌封：黑胶灌封机采用电加热，加热温度为 140℃，黑胶灌封年工作时间约为 1200h，黑胶主要成分为沥青，在加热过程中，会有极少量的沥青烟产生。由于加热温度较低，仅仅使固态黑胶熔化即可，沥青烟产生量极少，类比江苏亨通海洋光网系统有限公司扩建海底光缆制造项目中数据，沥青烟产生量为沥青使用量的千分之五，项目新增黑胶使用量为 55t/a，沥青占黑胶组分的 30%，</p> |

沥青量约为 16.5 吨，沥青烟产生量约为 0.0825t/a，产生速率 0.07kg/h，产生浓度 6.36mg/m³。沥青烟通过现有风量 11000m³/h“水喷淋+活性炭吸附”装置（沥青烟直接从黑胶机上引出，收集率按 100%计，处理效率按 90%计）处理后通过现有 15m 高排气筒（1#）排放，沥青烟排放量 0.00825t/a，排放速率 0.007kg/h，排放浓度 0.64mg/m³。

沥青烟中苯并[a]芘属强致癌物，对人体危害大，故需对苯并[a]芘的产生及排放量进行估算。本项目参考前苏联拉扎列夫主编的《工业生产中有毒物质手册》第一卷（化学工业出版社，1987 年 12 月出版）及金相灿主编的《有机化合物污染化学》（清华大学出版社，1990 年 8 月出版），每吨石油沥青在加热过程中可产生苯并[a]芘气体 0.10g~0.15g，取最大值为 0.15g，则本项目苯并[a]芘气体的产生量仅 2.5×10⁻⁶t/a，可忽略不计。项目单位采用风机抽取后，经过 15m 高的排气筒高空排放。

聚氨酯灌封：聚氨酯灌封采用发泡工艺对电气件进行灌封，聚氨酯灌封年工作时间约为 1200h。根据排放源统计调查产排污核算方法和系数手册 292 塑料制品业系数手册中 2924 泡沫塑料制造行业系数发泡有机废气产生量为 30kg/t 产品，项目发泡料使用量约为 1.9t/a，按全部加工成产品计算，则本项目聚氨酯灌封工序 VOCs（以非甲烷总烃计）产生量约为 0.057t/a，产生速率 0.048kg/h，产生浓度 4.36mg/m³。通过现有风量 11000m³/h“水喷淋+活性炭吸附”装置（收集率按 90%计，处理效率按 90%计）处理后通过现有 15m 高排气筒（1#）排放，排放量 0.00513t/a，排放速率 0.0043kg/h，排放浓度 0.39mg/m³。

本项目有组织废气产生情况见下表。

表 4-1 本项目有组织废气产生情况表

| 所在车间 | 污染源 | 治理设施 | 排气筒编号 | 排气量 (m ³ /h) | 污染物因子 | 产生情况 | | | 工作时间 (h) |
|------|------|---------|-------|-------------------------|-------|-------------------------|-----------|-----------|----------|
| | | | | | | 浓度 (mg/m ³) | 速率 (kg/h) | 产生量 (t/a) | |
| 一楼车间 | 浸漆烘干 | 二级活性炭吸附 | 2# | 20000 | NMHC | 15.5 | 0.31 | 0.49 | 1584 |

| | | | | | | | | | |
|----------|----|-------------------|----|-------|------|------|-------|-------------|------|
| 三楼 车间 | 灌封 | 水喷淋+ 活性炭吸 附 | 1# | 11000 | NMHC | 4.36 | 0.048 | 0.057 | 1200 |
| | | | | | 沥青烟 | 0.35 | 0.007 | 0.008 25 | |

(2) 无组织废气

焊接烟尘

装配工序采用焊锡手工焊接，由于焊丝高温熔化蒸发后，在空气中冷凝而形成颗粒极细的气溶胶，即焊接烟尘。本项目使用的实芯焊丝，相对于利用焊剂的焊接方式污染小，参考《焊接车间环境污染及控制技术进展》(《上海环境科学》)中的经验数据，实芯焊丝的发尘量为5~8g(本项目取8g)/kg焊锡，焊锡年用量约5.6t/a，则焊接烟尘(主要污染物为锡及其化合物)产生量为0.0448t/a，产生速率为0.0062kg/h。焊接烟尘依托现有收集效率及净化效率均大于90%(按90%计)，风量为3000m³/h的烟尘收集设施收集后，无组织排放。则锡及其化合物产生浓度为2.07mg/m³，无组织排放量为0.0085t/a，排放速率为0.0012kg/h，排放浓度为0.39mg/m³。

(二) 污染防治措施及污染物排放分析

(1) 防治措施

水喷淋塔的工作原理

水喷淋塔设备一般采用PP或FRP材质制作。喷淋塔内部由隔层隔开，圆柱体塔身共分为四层：最底层为循环液槽，废气经管道由底部斜插进入喷淋塔，底部与加药箱相通，喷淋泵进水口位于此加药箱内；往上第二、三、四层为填料层，每层填料层填充大量多面体环保球，使废气与循环液能够充分接触；第三层和第四层亦为喷淋层，装有大量的喷头，喷淋泵将最底层的循环液抽至第三、四层，由喷头高速向下喷出；喷淋塔顶部锥体结构中，亦填充有大量的多面体环保球，做除雾层使用。当收集的含有异味的废气穿过填料层时，废气中的异味分子和微小粉尘就会被填料上的液体薄膜拦截、阻滞，由气相转移到液相，并与液相中工作液含有的有效分子反应，从而被吸附、分解，达到洗涤净化的目的。

水喷淋塔设备性能特点:

- 1 净化效率高: 采用特殊结构的、比表面积大的填料作为传质和脱水填料;
- 2 工艺简洁, 安装方便, 维护保养简单, 不需专人看护;
- 3 运行费用低, 工程造价低, 经济适用;
- 4 低噪声、低能耗、轻巧耐用, 外形美观;
- 5 适用范围广。

活性炭吸附废气处理设施工作原理

a.吸附现象是发生在两个不同的相界面的现象, 吸附过程就是在界面上的扩散过程, 是发生在固体表面的吸附, 这是由于固体表面存在着剩余的吸引而引起的。

吸附可分为物理吸附和化学吸附;物理吸附亦称范德华吸附, 是由于吸附剂与吸附质分子之间的静电力或范德华引力导致物理吸附引起的, 当固体和气体之间的分子引力大于气体分子之间的引力时, 即使气体的压力低于与操作温度相对应和饱和蒸气压, 气体分子也会冷凝在固体表面上, 物理吸附是一种吸热过程。

化学吸附亦称活性吸附, 是由于吸附剂表面与吸附质分子间的化学反应力导致化学吸附, 它涉及分子中化学键的破坏和重新结合, 因此, 化学吸附过程的吸附热较物理吸附过程大。

在吸附过程中, 物理吸附和化学吸附之间没有严格的界限, 同一物质在较低温度下往往是化学吸附。活性炭纤维吸附以物理吸附为主, 但由于表面活性剂的存在, 也有一定的化学吸附作用。

b.活性炭对废气吸附的特点:

- (1)、对于芳香族化合物的吸附优于对非芳香族化合物的吸附。
- (2)、对带有支键的烃类物质优于对直链烃类物质的吸附。
- (3)、对有机物中含无机基团物质的吸附总是低于不含无机基团物质的吸附。
- (4)、对分子量大和沸点高的化合物的吸附总是高于分子量小和沸点低的化

合物的吸附。

(5)、吸附质浓度越高，吸附量也越高。

(6)、吸附剂内表面积越大。吸附量越高。

(2) 技术可行性分析

A、集气罩收集效率可行性分析

a、集气罩的种类

污染物捕集装置按气流流动的方式分为吸气式和吹气式两大类。吸气捕集装置按其形状分为两类：集气罩和集气管。对密闭的生产设备，若污染物在设备内部发生时，会通过设备的孔和缝隙逸到车间内，如果设备内部允许微负压存在时，则可采用集气管捕集污染物，如果设备内部不允许微负压存在或污染物发生在污染源的表面时，则可用集气罩进行捕集。集气罩种类繁多，应用广泛。按集气罩与污染源的相对位置及围挡情况，可把集气罩分为三类：密闭集气罩、半封闭集气罩、外部集气罩。外部集气罩又可分为上部吸气罩、下部吸气罩、侧吸罩。根据要求，本项目废气采用上部吸气罩及侧吸罩。

b、集气罩的设计原则

①集气罩尽可能包围或靠近污染源，使污染物的扩散限制在最小的范围内，尽可能减小吸气范围，防止横向气流的干扰，减小排风量。

②在保证控制污染条件下，尽量减少集气罩的开口面积，使风量最小。

③集气罩的吸气气流不允许通过人的呼吸区再进入集气罩内，设计时要充分考虑操作人员的位置和活动范围。

④集气罩的设置应与生产工艺协调一致，力求不影响工艺操作和设备检修。

⑤集气罩应力求结构简单，坚固耐用而造价低，并便于制作安装和拆卸维修。

c、集气罩计算方案

根据《工业通风第四版》（中国建筑工业出版社），外部集气罩排风量计算如下：

$$Q=KPHVx \text{ (m}^3\text{/s)}$$

P——排风罩口敞开面的周长，m；

H——罩口至污染源的距离，m；

V_x——边缘控制点的控制风速，m/s；

K——考虑沿高度速度分布不均匀的安全系数，通常取 K=1.4。

d、废气收集风量及集气罩参数

本项目废气收集风量及集气罩参数方案由建设单位提供。

表4-2 本项目集气罩收集系统风量计算一览表

| 集气罩位置 | P (m) | H (m) | V _x (m/s) | Q (m ³ /s) | 集气罩数量 (个) | 计算风量 (m ³ /h) | 设计风量 (m ³ /h) |
|---------|-----------|-------|----------------------|-----------------------|-----------|--------------------------|--------------------------|
| 发泡机上方 | 0.3m*0.3m | 0.3 | 1.2 | 0.504 | 2 | 3628 | 11000 |
| 浸漆烘干机上方 | 0.8m*0.8m | 0.4 | 1.0 | 1.792 | 3 | 19353.6 | 20000 |

经计算，其废气引风量分别为 3628m³/h、19353.6m³/h；考虑车间横向气流的干扰及实际设计过程中的变化情况，拟按照实际 20000 m³/h 的风量进行废气收集。本项目在参照《排风罩的分类及技术条件》（GB/T 16758-2008）、《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》（环大气[2020]33 号）、《工业通风第四版》（中国建筑工业出版社）中对外部集气罩的技术要求设置下，废气收集率可达 90%，符合《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》（环大气[2020]33 号）对集气罩的要求。

活性炭吸附原理：活性炭是一种多孔性的含炭物质，它具有高度发达的孔隙构造，活性炭的多孔结构为其提供了大量的表面积，能与气体（杂质）充分接触，从而赋予了活性炭所特有的吸附性能，其吸附去除率在 70%以上，使其非常容易达到吸收杂质的目的。就象磁力一样，所有的分子之间都具有相互引力。正因为如此，活性炭孔壁上的大量的分子可以产生强大的引力，从而达到将有害的杂质吸引到孔径中的目的。活性炭吸附器内填充高效活性炭。活性炭的吸附能力在于它具有巨大的比表面积（高达 600~1500m²/g），以及其精细的多孔表面构造。废气经过活性炭时，其中的一种或几种组分浓集在固体表面，

从而与其他组分分开，气体得到净化处理。该方法几乎适用于所有的气相污染物，一般是中低浓度的气相污染物，具有去除效率高等优点。但由于活性炭本身对吸附气体有一定的饱和度，当活性炭达到饱和后需进行更换或再生。更换频次视其运行工况而定，废活性炭需交有资质单位回收处理。一般活性炭吸附对有机废气的去除效率可达 80%。根据《排污许可证申请与核发技术规范电子工业》（HJ1031—2019），活性炭吸附法为可行技术。

活性炭更换周期：根据《江苏省生态环境厅关于将排污单位活性炭使用更换纳入排污许可管理的通知》中更换周期公式计算。 $T=m \times s \div (c \times 10^{-6} \times Q \times t)$ 式中：

- T—更换周期，天；
- m—活性炭的用量，kg；
- s—动态吸附量，%；（一般取值 10%）
- c—活性炭削减的 VOCs 浓度，mg/m³；
- Q—风量，单位 m³/h；
- t—运行时间，单位 h/d。

表 4-3 活性炭更换周期计算

| 序号 | 活性炭用量 (kg) | 动态吸附量 (%) | 活性炭削减 VOCs 浓度 (mg/m ³) | 风量 (m ³ /h) | 运行时间 (h/d) | 更换周期 (天) |
|----|------------|-----------|------------------------------------|------------------------|------------|----------|
| 1 | 150 | 10% | 2.187 | 20000 | 4 | 86.2 |
| 2 | 1400 | 10% | 14.62 | 20000 | 5.3 | 90.3 |

表 4-4 活性炭吸附装置参数情况表

| 对应排气筒编号 | 活性炭吸附塔设计风机风量选型 (m ³ /h) | 活性炭密度 (g/cm ³) | 活性炭碘值 (mg/g) | 活性炭填充量 (kg) | 有组织废气产生量 (t/a) | 活性炭用量 (t/a) | 更换周期 (T) |
|---------|------------------------------------|----------------------------|--------------|-------------|----------------|-------------|----------|
| 1# | 20000 | 0.65 | 800 | 150 | 0.057 | 0.6 | 3 个月 |
| 2# | 20000 | 0.65 | 800 | 1400 | 0.49 | 5.6 | 3 个月 |

由上表可知，本项目活性炭更换周期为 3 个月，单次填充量分别为 150kg、1400kg，共需活性炭 6.2t/a。根据原项目环评及验收报告，现有项目活性炭用

| | |
|--|---------------------------------|
| | 量约为 2.93t/a，本项目新增活性炭用量 3.27t/a。 |
|--|---------------------------------|

(3) 排放情况:

①有组织废气

本项目废气有组织排放情况表见下表。

表 4-5 本项目有组织废气排放情况表

| 排气筒编号 | 污染源 | 污染物因子 | 治理设施 | 排气量 (m ³ /h) | 排放高度 (m) | 处理效率 (%) | 排放情况 | | | | |
|-------|------|-------|---------|-------------------------|----------|----------|-------------------------|-----------|-----------|---------------------------|------|
| | | | | | | | 浓度 (mg/m ³) | 速率 (kg/h) | 排放量 (t/a) | 标准浓度 (mg/m ³) | 排放方式 |
| 1# | 灌封 | NMHC | 水喷淋+活性炭 | 11000 | 15 | 90 | 0.39 | 0.004 | 0.00513 | 60 | 连续 |
| 2# | 浸漆烘干 | NMHC | 二级活性炭 | 20000 | 15 | 90 | 1.39 | 0.028 | 0.0441 | 60 | 连续 |

②无组织废气

本项目废气无组织排放情况表见下表。

表 4-6 本项目无组织废气排放情况表

| 污染物产生单元 | 污染物名称 | 污染物排放量 (t/a) | 污染物排放速率 (kg/h) | 面源参数 | |
|---------|-------|--------------|----------------|----------------------|--------|
| | | | | 面积 (m ²) | 高度 (m) |
| 三楼车间 | NMHC | 0.0057 | 0.00475 | 60*20 | 5 |
| | 颗粒物 | 0.0085 | 0.0012 | | |
| 浸漆间 | NMHC | 0.049 | 0.031 | 14*10 | 5 |

根据工程分析，建设项目工艺废气异常排放主要发生在生产过程中开停工、设备检修、工艺设备运转异常或污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下，此时将造成非正常排放。本次评价假定：有组织非正常排放情况为生产车间废气处理装置发生故障，达不到应有处理效率，以最不利条件处理效率为0%即废气治理措施完全失效的情况计，本项目非正常工况下有组织废气的排放情况见下表：

表4-7 本项目非正常工况下有组织排放参数表

| 序号 | 非正常排放源 | 非正常排放原因 | 污染物 | 非正常排放浓度 / (mg/m ³) | 非正常排放速率 / (kg/h) | 单次持续时间/h | 年发生频次/次 | 应对措施 |
|----|--------|----------|------|--------------------------------|------------------|----------|---------|----------------|
| 1 | 1# | 废气处理装置故障 | NMHC | 4.36 | 0.048 | 0.5 | 1 | 定期更换活性炭、检查活性炭箱 |
| 2 | 2# | | NMHC | 15.5 | 0.31 | 0.5 | 1 | |

(4) 排放口基本情况

本项目排放口基本情况见下表。

表 4-8 本项目废气排放口情况表

| 污染源名称 | 排气筒底部中心坐标 | | 排气筒底部海拔高度 (m) | 排气筒参数 | | | | 污染物名称 | 排放速率 | 单位 |
|-------|------------|-----------|---------------|--------|--------|---------|----------|-------|-------|------|
| | 经度 | 纬度 | | 高度 (m) | 内径 (m) | 温度 (°C) | 流速 (m/s) | | | |
| 1#排气筒 | 119.891465 | 31.812546 | / | 15 | 0.5 | 25 | 13.72 | NMHC | 0.004 | kg/h |
| 2#排气筒 | 119.891213 | 31.812711 | / | 15 | 0.5 | 25 | 12.5 | NMHC | 0.028 | |

(三) 监测要求

表 4-9 本项目环境监测计划

| 类别 | 监测位置 | 监测指标 | 监测频率 | 排放标准 | 监测单位 |
|-----|--------|--------|------|--|------------|
| 废气 | 2#排气筒 | 挥发性有机物 | 1次/年 | 《合成树脂工业污染物排放编制》 (GB31573-2015) 《大气污染物综合排放标准》 (DB32/4041—2021) | 有资质的环境监测机构 |
| | 1#排气筒 | 挥发性有机物 | 1次/年 | | |
| | | 苯并[a]芘 | 1次/年 | | |
| | | TDI | 1次/年 | | |
| | | MDI | 1次/年 | | |
| | | IPDI | 1次/年 | | |
| | | PAPI | 1次/年 | | |
| | 厂界 | 挥发性有机物 | 1次/年 | | |
| | | 颗粒物 | | | |
| 厂区内 | 挥发性有机物 | 1次/年 | | | |

注：TDI、MDI、IPDI、PAPI 待国家发布相关监测方法标准后实施。

(四) 达标情况

卫生防护距离

预测无组织排放的废气对环境的影响，并提出卫生防护距离，生产车间与居住区之间的卫生防护距离 L 按下式计算：

$$\frac{Q_c}{c_m} = \frac{1}{A} (BL^C + 0.25r^2)^{0.50} L^D$$

式中：C_m——标准浓度限值 (mg/m³)

Q_c——工业企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平 (kg/h)

r——有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径 (m)

L——工业企业所需的卫生防护距离 (m)

A、B、C、D——卫生防护距离计算系数，见下表：

表 4-10 卫生防护距离计算系数

| 计算系数 | 5年平均风速 (m/s) | 卫生防护距离 L(m) | | |
|------|--------------|-------------|-------------|--------|
| | | L≤1000 | 1000<L≤2000 | L>2000 |
| | | 工业大气污染源构成类别 | | |

| | | | | | | | | | | |
|---|-----|-------|-----|-----|-------|-----|-----|-------|-----|-----|
| | | I | II | III | I | II | III | I | II | III |
| A | <2 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 80 | 80 | 80 |
| | 2~4 | 700 | 470 | 350 | 700 | 470 | 350 | 380 | 250 | 190 |
| | >4 | 530 | 350 | 260 | 530 | 350 | 260 | 290 | 190 | 140 |
| B | <2 | 0.01 | | | 0.015 | | | 0.015 | | |
| | >2 | 0.021 | | | 0.036 | | | 0.036 | | |
| C | <2 | 1.85 | | | 1.79 | | | 1.79 | | |
| | >2 | 1.85 | | | 1.77 | | | 1.77 | | |
| D | <2 | 0.78 | | | 0.78 | | | 0.57 | | |
| | >2 | 0.84 | | | 0.84 | | | 0.76 | | |

根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》(GBT39499-2020)，卫生防护距离在100米以内时，级差为50米；超过100米，但小于或等于1000米时，级差为100米；超过1000米时，级差为200米。当按两种或两种以上的有害气体计算的卫生防护距离在同一级别时，该类工业企业的卫生防护距离级别应提高一级。

经测算，本项目无组织排放的废气的卫生防护距离见下表：

表 4-11 卫生防护距离计算结果单位：m

| 污染源位置 | 污染物名称 | 污染物产生量(t/a) | 污染物产生速率(kg/h) | 面源排放源参数 | | 卫生防护距离计算值 | 卫生防护距离(m) | 提级后卫生防护距离(m) |
|-------|-------|-------------|---------------|---------------------|------|-----------|-----------|--------------|
| | | | | 面积(m ²) | 高(m) | | | |
| 车间 | NMHC | 0.0057 | 0.00475 | 60*20 | 5 | 0.023 | 50 | 100 |
| | 颗粒物 | 0.0085 | 0.0012 | | | 0.024 | 50 | |
| | NMHC | 0.049 | 0.031 | 14*10 | | 0.781 | 50 | |

由上表可知，本项目推荐卫生防护距离为生产车间外100米形成的包络线，在此范围内无居民区、学校等敏感点，现有项目卫生防护距离满足本项目要求。

二、废水

(一) 污染物产生情况

1、生活污水

本项目不新增员工，无新增生活用水，无新增生活污水排放；本项目水喷淋依托现有喷淋设施，不新增喷淋用水。

监测要求

建设项目废水接管口附近醒目处，设置环保图形标志牌，标明排放的主要污染物名称等。排污口需符合《关于印发<江苏省排污口规范化设置及规范化整治管理办法>的通知》（苏环控[1997]122号）、《污染源监测技术规范》中相关要求。建设单位应按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）其中间接排放生活污水排放口仅需说明去向，不需要监测。

三、噪声

（一）污染物产排情况及防治措施

（1）本项目设备噪声主要为环保风机，其余生产设备噪声源强较小，本次评价主要考虑环保风机的噪声影响。主要设备噪声源强见下表：

表 4-12 主要设备噪声源强特征及强度

| 序号 | 设备名称 | | 数量（台） | 单台噪声源强 dB（A） | 防治方案 | 降噪效果 dB（A） |
|----|------|---------|-------|--------------|-------|------------|
| 1 | 车间 | 焊接抽风机 | 1 | 85 | 隔声、减振 | 25 |
| 2 | | 浸漆烘干抽风机 | 1 | 85 | 隔声、减振 | 25 |
| 3 | | 灌封抽风机 | 1 | 85 | 隔声、减振 | 25 |

（2）防治措施

1、按照《工业企业噪声控制设计规范》对生产厂房内主要噪声源合理布局：

①高噪声与低噪声设备分开布置；

②在满足工艺流程要求的前提下，高噪声设备相对集中，并尽量布置在厂房的一隅；

③设备布置时，考虑与其配用的噪声控制专用设备的安装和维修所需的空空间。

2、选用噪声较低、振动较小的设备；在对主要噪声源设备选择时，应收集和比较同类型设备的噪声指标；对于噪声较大的设备，应从设备选型开始要求供货商提供符合要求的低噪声设备。

3、主要噪声源布置、安装时，应尽量远离厂房边界。

4、提高员工环保意识，规范员工操作；确保各类噪声防治措施有效运行，各设备均保持良好运行状态，防止突发噪声。

(3) 排放情况

经厂房隔声和距离衰减后，各厂界噪声情况见下表。

表 4-13 各厂界噪声预测结果单位：dB (A)

| 厂界 | 东厂界 (dB (A)) | 南厂界 (dB (A)) | 西厂界 (dB (A)) | 北厂界 (dB (A)) |
|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 时段 | 昼间 | 昼间 | 昼间 | 昼间 |
| 贡献值 | 42.3 | 43.6 | 41.5 | 41.7 |
| 标准值 | 65 | 65 | 65 | 65 |
| 达标情况 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 |

由表 4-22 预测结果可见，在落实隔声、减振等措施后，项目东、南、西、北侧噪声值均可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准的要求。项目建成运营后对周边的声环境影响较小，项目周边无居民敏感目标，若发生扰民现象，企业无条件整改。

(二) 监测要求

表 4-14 环境监测计划

| 类别 | 监测位置 | 监测指标 | 监测频率 | 排放标准 | 监测单位 |
|----|------|-----------|------|-------------------------------------|------------|
| 噪声 | 厂界 | 连续等效 A 声级 | 每年一次 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类 | 有资质的环境监测机构 |

四、固体废物

(一) 污染物产生情况

一般固废：

边角料：在包扎、绕制等生产过程中会有各类边角料产生，类比前期项目，本项目边角料新增产生量约为 6t/a。

不合格品：检验工段对生产的各类电气原件进行检测测试，此工段会产生不合格品，废品的产生量约为 0.5t/a。

危险废物：

废活性炭:根据表 4-4 活性炭吸附装置参数情况表可知本项目新增活性炭使用量 3.27t/a, 需吸附的废气量约为 0.44t/a, 则本项目废活性炭产生量约为 3.71t/a。

漆渣: 根据企业实际运行情况分析, 原项目环评中漆渣产生量估算偏小, 企业实际漆渣产生量较大, 本次环评根据企业实际情况对漆渣产生量重新进行估算, 约为 3.5t/a。

废油漆桶: 漆用量为 9t/a, 包装规格为 25kg/桶, 则废油漆桶产生量为 360 个, 每个漆桶重约 1kg, 则废漆桶产生量约为 0.36t/a。

生活垃圾:

本项目不新增员工, 无新增生活垃圾。

根据《固体废物鉴别标准通则》(GB34330-2017) 的规定, 对本项目产生的固体废物属性进行判定, 判定依据及结果如表 4-24。

表 4-22 项目副产物产生情况汇总表

| 序号 | 固废名称 | 产生工序 | 形态 | 主要成分 | 预测产生量 (t/a) | 种类判断 | | |
|----|------|-------|----|---------|-------------|------|-----|--------------------------------|
| | | | | | | 固体废物 | 副产品 | 判定依据 |
| 1 | 边角废料 | 绕制、包扎 | 固态 | 漆包线等 | 6 | √ | | 《固体废物鉴别标准通则》 (GB34330-2017) |
| 2 | 不合格品 | 检验 | 固态 | 电气元件 | 0.5 | √ | | |
| 3 | 废活性炭 | 废气处理 | 固态 | 活性炭、有机物 | 3.71 | √ | | |
| 4 | 漆渣 | 浸漆 | 固态 | 树脂漆 | 3.5 | √ | | |
| 5 | 废漆桶 | 浸漆 | 固态 | 金属、树脂漆 | 0.36 | √ | | |

表 4-23 营运期固体废物分析结果汇总表

| 固废名称 | 性质 | 产生工序 | 形态 | 主要成分 | 危险特性鉴别方法 | 危险特性 | 废物类别 | 废物代码 | 产生量 (t/a) |
|------|------|-------|----|---------|--------------------------------|------|------|------------|-----------|
| 边角废料 | 一般固废 | 绕制、包扎 | 固态 | 漆包线等 | 《一般固体废物分类与代码》(GB/T 39198-2020) | / | / | / | 6 |
| 不合格品 | | 检验 | 固态 | 电气元件 | | / | / | / | 0.5 |
| 废活性炭 | 危险废物 | 废气处理 | 固态 | 活性炭、有机物 | 《固体废物鉴别标准通则》 (GB34330-2017) | T | HW49 | 900-039-49 | 3.71 |
| 漆渣 | | 浸漆 | 固态 | 树脂漆 | | T | HW12 | 900-299-12 | 3.5 |
| 废漆桶 | | 浸漆 | 固态 | 金属、树脂漆 | | T | HW49 | 900-041-49 | 0.36 |

(二) 污染防治措施及污染物排放分析

(1) 污染防治措施

①边角料和不合格品外售综合利用；

②废活性炭(900-039-49)、漆渣(900-299-12)、废漆桶(900-041-49)委托有资质单位处理(企业现已与淮安华昌固废处置有限公司签订危废处置协议)。

(2) 排放情况：

表 4-26 本项目固废排放情况一览表

| 名称 | 属性 | 产生工序 | 形态 | 主要成分 | 废物代码 | 产生量(t/a) | 排放量(t/a) | 处置方式 |
|------|------|-------|----|---------|------------|----------|----------|---------|
| 边角废料 | 一般固废 | 绕制、包扎 | 固态 | 漆包线等 | / | 6 | 0 | 外售综合利用 |
| 不合格品 | | 检验 | 固态 | 电气元件 | / | 0.5 | 0 | |
| 废活性炭 | 危险废物 | 废气处理 | 固态 | 活性炭、有机物 | 900-039-49 | 3.71 | 0 | 委托有资质单位 |
| 漆渣 | | 浸漆 | 固态 | 树脂漆 | 900-299-12 | 3.5 | 0 | |
| 废漆桶 | | 浸漆 | 固态 | 金属、树脂漆 | 900-041-49 | 0.36 | 0 | |

(3) 固废管理要求

①本项目危险废物交淮安华昌固废处置有限公司处置。

本项目设置1间危废仓库，面积为20m²(有效储存空间60m³)，废活性炭、漆渣、废漆桶进行收集和专门贮存，确保不相容的废物不混合收集贮存，并委托有资质的单位进行处置。废活性炭产生量为3.71t/a，使用箱子和袋装集中堆放，则需要5m²，漆渣产生量3.5t/a，使用桶装堆放，则需要5m²，漆桶直接堆放，需10m²。厂区设置的危废仓库20m²，满足危废堆放条件。并设置标志牌，地面与裙角均采用防渗材料建造，有耐腐蚀的硬化地面，确保地面无裂缝，整个危险废物暂存场做到“防风、防雨、防晒”，并由专人管理和维护，符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单的要求，不会对地下水、地表水和土壤产生不利影响。

②本项目产生的一般固废，经收集后暂存于厂内一般固废仓库。一般固

废仓库设置符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)的要求，不会对地下水、地表水和土壤产生不利影响。③本项目严格执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)，危险废物收集后分别运送至危废仓库分类、分区暂存，杜绝混合存放。

④本项目严格执行《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ 2025-2012)和《危险废物转移联单管理办法》，危险废物转移前向环保主管部门报批危险废物转移计划，经批准后，向环保主管部门申请领取联单，并在转移前三日内报告移出地环境保护行政主管部门，并同时将预期到达时间报告接受地环境保护行政主管部门。同时，危险废物装卸、运输应委托有资质单位进行，杜绝包装、运输过程中危险废物散落、泄漏的环境影响。

⑤本项目危废仓库由专业人员操作，单独收集和贮运，严格执行转移联单管理制度及国家和省有关转移管理的相关规定、处置过程安全操作规程、人员培训考核制度、档案管理制度、处置全过程管理制度等，并制定好危险废物转移运输途中的污染防范及事故应急措施，严格按照要求办理有关手续。综上所述，本项目所产生的固体废物通过以上方法处理处置后，将不会对周围的环境产生影响，但必须指出的是，固体废物处理处置前在厂内的堆放、贮存场所应按照国家固体废物贮存有关要求设置，在厂内存放时要有防水、防渗措施，避免其对周围环境产生污染。

五、土壤、地下水

本项目对土壤、地下水的可能影响主要是固废堆场内的固废中固废的跑、冒、滴、漏可能对土壤和地下水产生的影响。本项目不在地下设置化学品输送管线；固液废弃物在厂内暂存期间，如属有毒有害物质，将用桶或吨袋包装后存放在栈板上。

源头上，在工程设计过程中，采用先进的技术、工艺、设备，实施清洁生产，严格按照国家相关规范要求，对危废堆场等采取相应措施，以防止液体的跑冒滴漏，将环境污染风险事故降低到最低程度。

项目区实行雨污分流制和分区防渗措施：其中危废库为重点防渗区，防

渗层采用厚度在 2 毫米的环氧树脂层组成或花岗岩+树脂层的结构，渗透系数小于 1.0×10^{-10} 厘米/秒，其他生产区域为一般防渗区，自上而下采用人工大理石或水泥防渗结构，路面全部进行粘土夯实、混凝硬化。如采取粘土铺底，再在上层铺 10-15cm 的水泥进行硬化，确保渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s。

综上，在确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和厂区环境管理的前提下，可有效控制厂区内的固废污染物下渗现象，避免污染土壤、地下水。

六、环境风险评价

根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4 号）的规定“第三条环境保护主管部门对以下企业环境应急预案备案的指导和管理工作，适用本办法：（一）可能发生突发环境事件的污染物排放企业，包括污水、生活垃圾集中处理设施的运营企业；（二）生产、储存、运输、使用危险化学品的企业；（三）产生、收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的企业；（四）尾矿库企业，包括湿式堆存工业废渣库、电厂灰渣库企业；（五）其他应当纳入适用范围的企业。”

根据国家环境保护部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号）文件的有关规定，依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，本次环境影响评价对企业进行风险评价。

（一）评价依据

对照附录 B，计算所涉及的每种危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。

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，则按下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_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1, Q_2, \dots, 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 $Q \geq 100$ 。

厂区内所有物质与附录 B 对照情况见表。

表 4-27 Q 值计算结果一览表

| 序号 | 危险物质名称 | CAS 号 | 最大存在总量 q_n/t | 临界量 Q_n/t | 该种危险物质 Q 值 |
|---|--------|-------|----------------|-------------|------------|
| 1 | 危险废物 | / | 1.9 | 100 | 0.019 |
| 2 | 绝缘树脂漆 | / | 3 | 100 | 0.03 |
| 项目 Q 值 Σ | | | | | 0.049 |
| 备注：未列入表 B.1，但根据风险调查需要分析计算的危险物质，其临界量参考附录 B 表 B.2 中危害水环境物质（慢性毒性类别 2）的临界量（100t）计算。 | | | | | |

由上表可知，Q 值为 0.049 $Q < 1$ ，判定本项目风险潜势I。

（二）风险识别

本项目危险物质主要分布在危废暂存间、浸漆车间，对环境影响途径包括以上场所发生危险物质泄漏，液体进入雨水管网向外环境扩散，泄漏的危险物质扩散进水中，通过雨水管网进入附近水体，危险物质在下渗过程中会污染地下水，进而流入周围的河流，造成整个周围地区水环境的污染；发生火灾产生的伴生/次生污染物对环境空气造成污染。

（三）环境风险防范措施及应急要求

（1）环境风险防范措施：

①火灾和爆炸事故的防范措施：加强设备的安全管理，定期对设备进行安全检测，检测内容、时间、人员应有记录保存。安全检测应根据设备的安全性、危险性设定检测频次；控制原料和产品输送流速，禁止高速输送，减少管道与物料之间摩擦，减少静电产生。在储存和输送系统及辅助设施中，在必要的地方安装安全阀和防超压系统；加强火源的管理，严禁烟火带入，对设备需进行维修焊接，应经安全部门确认、准许，并有记录。机动车在厂内

行驶，须安装阻火器，必要设备安装防火、防爆装置;有完善的安全消防措施。从平面布置上，生产装置区等各功能区之间应按国家消防安全规定，设置足够的安全距离和道路，以便安全疏散和消防。

②运输过程风险防范措施：运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、氧化剂、食品及食品添加剂混运。运输时运输车辆应配备泄露应急处理设备。运输途中应防暴晒、雨淋、防高温；在运输途中，由于各种意外原因，产生汽车翻车，危险货物有可能散落、抛出至大气、水体或陆域，造成重大环境灾害，对于这类风险事故，要求采取应急措施，包括工程应急措施和社会救援应急预案。

③消防防范措施：建立消防安全规章制度，同时储罐区、仓库、生产区严禁明火，根据《建筑物灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）和《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）的规定，配置有足量的泡沫、干粉等灭火器，并保持完好状态。

④环保设施防范措施：废气：加强管道废气等处理设施的日常维护保养和检查，确保设施正常运转；制定废气处理设施安全操作规程，确保有章可循。定期对处理设施进行检测，发现问题，及时处理。废水：选用质量合格的管线、容器，合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性；定期检查跑、冒、滴、漏，保持容器完好无损；定期检查污水处理装置相应管线下地沟的畅通性，确保出现事故时能进入事故池；当污水处理装置出现异常，立即检查，必要时停产。固废：厂内危废暂存场按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及省生态环境厅关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》（苏环办〔2019〕327号）相关要求落实相应的污染防治措施。

（2）应急措施：

①事故发生后，应根据具体情况采取应急措施，切断泄漏源、火源，控

制事故扩大，根据事故类型、大小启动相应的应急预案；

②发生重大事故，应立即上报相关部门，启动社会救援系统，就近地区调拨到专业救援队伍协助处理；

③事故发生后应立即通知当地环境保护局、医院、自来水公司等市政部门，协同事故救援与监控。

④根据《省政府关于印发江苏省突发事件总体应急预案的通知》（苏政发〔2020〕6号）要求，突发事件发生后，事发单位立即组织本单位应急救援队伍和工作人员开展应对处置工作，营救受害人员，疏散、撤离、安置受威胁人员；控制危险源，标明危险区域，封锁危险场所，并采取其他必要措施防止危害扩大；迅速控制可疑的传染源，积极救治病人，组织医疗卫生人员加强个人防护；向所在地县级人民政府及其有关部门和单位报告。对因本单位的问题引发的或者主体是本地区、本单位人员的社会安全事件，有关单位按照规定上报情况，及时开展劝解、疏导工作。

雨水排口设置截流阀，发生泄露、火灾或爆炸事故时，泄露物事故伴生、次生消防水流入雨水收集系统或污水收集系统，紧急关闭截流阀，可将泄露物、消防水截流在雨水收集系统或污水收集系统内。事故后委托有资质单位处置。确保无任何事故废水流入附近水体，不对周边环境产生影响。

（四）结论

建设项目经采取有效的事故防范、减缓措施，加强风险防范和应急措施，环境风险可控。

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 | 有组织 废气 | 1# | 非甲烷总烃 | 水喷淋+活性炭 吸附 | 《合成树脂工业 污染物排放标 准》 (GB31572-201 5) |
| | | 2# | 非甲烷总烃 | 二级活性炭吸附 | 《大气污染物综 合排放标准》 (DB32/4041— 2021) |
| | 无组织 废气 | 厂界 | 非甲烷总烃 | 车间内无组织排 放 | 《大气污染物综 合排放标准》 (DB32/4041— 2021)) |
| | | | 苯并[a]芘 | | |
| | | 颗粒物 | | | |
| | 厂区内 | 非甲烷总烃 | / | 《大气污染物综 合排放标准》 (DB32/4041— 2021) | |
| 声环境 | 合理布局，并合理布置，并设置消声、隔声等相应的隔声降噪措施，厂界设绿化隔离带 | | | | |
| 固体废物 | ①生活垃圾由环卫部门统一收集处理； ②边角料、不合格品全部外售综合利用； ③废活性炭、漆渣、废漆桶委托有资质单位处理 | | | | |
| 土壤及地下水 污染防治措施 | 实行雨污分流制和分区防渗措施，对危废堆场采取相应措施，以防止液体的跑冒滴漏。加强维护和厂区环境管理，有效控制厂区内的固废污染物下渗现象，正常工况下对土壤、地下水影响较小。 | | | | |
| 生态保护措施 | 本项目用地范围内不含生态保护目标 | | | | |
| 环境风险 防范措施 | 企业在做好物料泄漏、火灾和爆炸事故、运输过程、消防、环保设施等风险防范措施的前提下，风险可防控。 | | | | |
| 其他环境 管理要求 | <p>排污许可制度。公司应按《排污许可管理办法（试行）》（环境保护部令第48号）要求，在实施时限内，向所在地设区的市级环境保护主管部门申领排污许可证。并按照《排污许可证申请与核发技术规范总则》（HJ942-2018）等要求进行信息公开。</p> <p>各排污口设置必须符合《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》（苏环管[1997]122号）、《关于开展排放口规范化整治工作的通知》（环发[1999]24号）等文件要求。</p> <p>本项目在生产过程中建立事故应急救援体系，加强应急物资装备储备，编制突发环境事件应急预案，定期开展演练，与园区环境应急体系衔接。</p> <p>“三同时”制度。建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。建设项目竣工后，建设单位应当按照要求对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。</p> | | | | |

六、结论

本项目符合当前国家产业政策和地方环保要求；本项目符合“三线一单”及国家和地方产业政策的相关要求；本项目符合“二六三”相关要求；本项目的建设不违反《太湖流域管理条例》、《江苏省太湖水污染防治条例》的相关规定，与太湖流域相关法规及环境政策相符。

本项目符合当地规划要求，建设地选择合理；本项目符合常州市钟楼开发区总体规划。

本项目具有一定的清洁生产及循环经济特征；本项目能够满足国家和地方规定的污染物排放标准；本项目废气、废水、固废、噪声均合理处置，不改变当地的环境质量功能要求。

综上所述，本项目符合国家相关法律法规、产业政策和城市总体规划。项目在建设中和建成运行以后将产生一定程度的废水、噪声及固体废物的污染，但在严格按照“三同时”制度，全面落实本评价拟定的各项环境保护措施，项目对周围环境的影响可以控制在国家有关标准和要求的允许范围以内，各污染物能够满足国家和地方规定的污染物排放标准，不改变当地的环境质量功能属性。因此，该项目的建设方案和规划，在环境保护方面可行，在拟定地点、按拟定规模及计划实施具有环境可行性。

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 | 现有工程 | 在建工程 | 本项目 | 以新带老削减量 | 本项目建成后 | 变化量 ⑦ |
|--------------|--------------------|-------|-------------------|------------|-------------------|-------------------|---------------|---------------------|----------|
| | | | 排放量(固体废物 产生量)① | 许可排放量 ② | 排放量(固体废物 产生量)③ | 排放量(固体废物 产生量)④ | (新建项目不填) ⑤ | 全厂排放量(固体 废物产生量)⑥ | |
| 废气 | 有组织 | NMHC | 0.192 | 0.568 | / | 0.04923 | 0.143 | 0.04923 | -0.143 |
| | | 沥青烟 | 0.0001 | 0.0001 | / | 0.00825 | 0 | 0.00825 | +0.00815 |
| | 无组织 | NMHC | / | / | / | 0.03575 | 0 | 0.225 | +0.225 |
| | | 颗粒物 | 0.0005 | 0.0005 | / | 0.0012 | 0 | 0.0062 | +0.0062 |
| 废水 | 水量 | | 5760 | 5760 | / | 0 | 0 | 5760 | 0 |
| | COD | | 0.446 | 0.446 | / | 0 | 0 | 0.446 | 0 |
| | SS | | 0.397 | 0.397 | / | 0 | 0 | 0.397 | 0 |
| | NH ₃ -N | | 0.116 | 0.116 | / | 0 | 0 | 0.116 | 0 |
| | TP | | 0.009 | 0.009 | / | 0 | 0 | 0.009 | 0 |
| | TN | | 0.15 | 0.15 | / | 0 | 0 | 0.15 | 0 |
| 一般工业 固体废物 | 一般固废 | | 7 | 7 | / | 6.5 | 0 | 13.5 | +6.5 |
| | 生活垃圾 | | 4.56 | 4.56 | / | 0 | 0 | 4.56 | 0 |
| 危险废物 | 危险固废 | | 6.08 | 6.08 | / | 7.57 | 0 | 13.65 | +7.57 |

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①