

## 3 建设项目工程分析

### 3.1 建设项目概况

#### 3.1.1 工程基本情况

- (1) 项目名称：年产 35 万台高性能伺服电机项目
- (2) 建设单位：厦门势拓伺服科技股份有限公司
- (3) 建设地点：厦门市集美区金辉西路 8 号厦门势拓稀土永磁电机产业园一期 B 区 5#厂房（24°38'37.18" N，118°0'6.58" E）
- (4) 总投资：20223.19 万元
- (5) 建设性质：新建
- (6) 租用建筑面积：25000m<sup>2</sup>
- (7) 职工人数：788 人，均不在厂内食宿
- (8) 工作制度：年工作 330 天，日工作 16h，两班制
- (9) 建设规模：年生产高性能伺服电机 35 万台（其中，小功率伺服电机 20 万台/a，高精度伺服电机（电主轴等）1 万台/a，永磁直驱风扇 8 万台/a，防爆及特种伺服电机 2 万台/a，大中型通用伺服电机 4 万台/a）。
- (10) 建设进度：项目采取分步建设，产能逐年递增的方式，计划于 2021 年 4 月开始建设，2021 年 6 月开始建成投产，直至 2024 年 12 月全部建成达产

#### 3.1.2 项目产品方案及规模

项目产品方案见表 3-1。

表 3-1 项目产品方案

主要产品名称	产量（台/年）	产品照片
永磁直驱风扇电机	8 万	
防爆及特种伺服电机	2 万	
高精度伺服电机（电主轴等）	1 万	
大中型通用伺服电机	4 万	
小功率伺服电机	20 万	
合计	35 万	

### 3.1.3 项目出租方情况说明

#### (1) 租赁场地介绍

项目位于厦门势拓稀土永磁电机产业园一期 B 区 5#厂房，项目厂房权利人厦钨电机工业有限公司主要从事电机制造。项目所在园区道路、供水、供电、排水、排污、化粪池、消防等基础设施均已建成，并已取得排水许可证（附件 10）。项目所在建筑共 3 层，均为项目所用。项目所在建筑东北侧为厦钨电机一期 B 区 7 号和 15 号厂房，西北侧为厦钨电机待建空地，东南侧为厦钨电机一期 B 区 6 号厂房，西南侧为垄尾村。项目周边工业企业均为非食品、医药等敏感企业。

#### (2) 项目与出租方依托关系

项目与租赁方依托关系见表 3-2。

表 3-2 项目建成后与出租方依托关系一览表

项目	依托关系
供水系统	依托厂区供水系统
供电系统	依托厂区供电系统
运输系统	依托厂区道路
排水系统	依托厂区污水、雨水管网进行排放
消防系统	依托厂区已铺设消防管道及消防水池（1个，容积为835m <sup>3</sup> ）
化粪池	依托厂区5#厂房配套的三级化粪池

### 3.1.4 项目组成

项目组成包括主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程、储运工程，见表 3-3。

表 3-3 项目组成内容一览表

组成类别	工程内容	建设内容	依托关系
主体工程	转子装配	位于厂房 2 层东北侧，建筑面积约 238m <sup>2</sup> ，包含贴磁钢、热套扣套、冷压轴、同轴度检测、动平衡测试、涂平衡泥动平衡泥、装轴承、安装轴承加盖和法兰工段	依托现有车间进行规划
	定子装配	位于厂房 2 层西南侧，建筑面积约 1630m <sup>2</sup> ，包含绕线、插槽纸、嵌线、整理出线端、传感器嵌入、整理线材、焊接、整形、综合测试工段和高精度伺服电机（电主轴等）定子装配	
		位于厂房 1 层西北侧和东北侧，建筑面积约 1120m <sup>2</sup> ，包含漆前烘烤、浸绝缘漆、烘烤、综合检测、定子热套机壳、灌封、车止口工段	
	总装	位于厂房 1 层西北侧和东北侧，面积约 3595m <sup>2</sup> ，包含定转子嵌	

组成类别	工程内容	建设内容	依托关系	
		合、装密封圈、喷漆、烘烤等所有总装工段		
辅助工程	办公区	位于厂房 1 层夹层东北、西南侧和 3 层西北、东北、东南侧，建筑面积 3030m <sup>2</sup> ；		
公用工程	供水	由自来水厂供应	依托出租方	
	供电	由市政电网供应		
	排水	雨污分流，雨水经雨水沟排入市政雨水管网，生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网		
	空压站	空压机 1 台，位于 1 层独立车间	新建	
储运工程	化学品间	位于厂房 2 层东北侧，面积 80m <sup>2</sup> ，用于存放浸漆树脂、稀释剂、水性漆、罐密封胶、磁钢胶、螺纹胶、动平衡泥、耐弧磁漆、黄油等化学品	依托现有车间进行规划	
	普通仓库	位于厂房 1 层东南侧、2 层中部及 3 层北半中部，面积 6800m <sup>2</sup> ，包含定子原料仓、转子原料仓及成品仓库		
环保工程	废气治理设施	1 套“集气系统+气旋塔+干式过滤器+活性炭吸附置”+1 根 25m 排气筒	新建	
	废水治理设施	生活污水	三级化粪池	依托出租方
		喷漆废水	污水处理设施 1 座（采用混凝沉淀工艺，设计处理能力 0.6t/h）	新建
	噪声治理	采用厂房隔声、基础减振等措施	新建	
	一般工业固废暂存处	收集、暂存产生的一般工业固体废物	新建	
	危废间	位于厂房 2 层东北侧，面积约 50m <sup>2</sup>	新建	
	生活垃圾桶	若干个，分布于车间各处	新建	

### 3.1.5 原辅材料及能源

#### 3.1.5.1 原辅材料及能源消耗情况

项目主要原辅材料、能源消耗情况见表 3-4，各组件主要物料清单见

表 3-5。

表 3-4 项目主要原辅材料及能源消耗情况

类别	原辅材料名称	年用量	最大储存量	包装、储存方式	存储位置	来源
原辅材料	定子部件	35 万套/a	/	/	原料仓库	外购
	转子部件	35 万套/a	/	/		
	前法兰部件	34 万套/a	/	/		
	后法兰部件	34 万套/a	/	/		
	编码器	25 万个/a	/	/		
	油缸组件	1 万套/a	/	/		
	接线盒部件	27 万套/a	/	/		
	风扇叶片	8 万套/a	/	/		
	磷铜钎料	2.5t/a	0.2t	盒装		
	锡丝	0.02t/a	0.002t	盒装		
	绝缘漆	24t/a	2t	桶装, 200kg/桶	化学品仓库	
	绝缘漆稀释剂	10.0t/a	1t	桶装, 200kg/桶		
	水性漆	15t/a	1.25t	桶装, 25kg/桶		
	罐密封胶	5t/a	0.5t	桶装, 25kg/桶		
	磁钢胶	0.10t/a	0.01t	桶装, 25kg/桶		
	螺纹胶	0.10t/a	0.01t	罐装, 2.5kg/罐		
	动平衡泥	0.75t/a	0.125t	罐装, 2.5kg/罐		
	动平衡泥固化剂	0.75t/a	0.125t	罐装, 2.5kg/罐		
	液压油	1.0t/a	0.2t	桶装, 200kg/桶		
	导轨油	0.34t/a	0.03t	桶装, 30kg/桶		
	防锈油	0.34t/a	0.03t	桶装, 30kg/桶		
	氢氧化钠	0.24t/a	0.025t	编织袋装		
	耐弧磁漆	1.0t/a	0.08t	桶装, 25kg/桶		
	黄油	0.845t/a	0.070t	罐装, 0.8kg/罐		
	能源及水	水 (t/a)	19122.8	/		

类别	原辅材料名称	年用量	最大储存量	包装、储存方式	存储位置	来源
	电 (万 kWh/a)	250	/	/		市政供电

表 3-5 各组件主要物料清单

序号	组件名称	主要物料名称
1	定子部件	定子铁芯、漆包线、机壳、铜线等
2	转子部件	转子铁芯、拉杆、碟簧、轴心、磁钢、拉爪、碳纤维套、平衡环、传动轴、磁钢扣套
3	前法兰部件	轴承外盖 (D 端)、前法兰、轴承内盖、端盖、轴承
4	后法兰部件	后法兰、轴承内盖、端盖、轴承、轴承内盖 (N 端)
5	编码器	编码器
6	油缸组件	油缸组件
7	接线盒部件	接线端子、接近开关

### 3.1.5.2 主要原辅材料性质

根据建设单位提供的项目所使用的化学品的 MSDS (见附件 11), 项目所使用的化学品组成及理化性质见

表 3-6。

表 3-6 项目主要原辅材料理化特性一览表

序号	名称	组成成分	理化性质
1	绝缘漆	改性聚酯树脂 60~70%、邻苯二甲酸二烯丙酯 20~30%、固化剂 5~10%	<p>无溶剂绝缘浸渍漆，浅黄色明液体，有特殊性气味。吞咽有害。对水生生物毒性极大并具有长期持续影响。急性毒性（经口），类别 4；急性水生毒性，类别 1；慢性水生毒性，类别 1。</p> <p>邻苯二甲酸二烯丙酯（CAS 号：131-17-9），无色或淡黄色油状液体。气味温和，有催泪性。熔点：-70℃，沸点：300℃，水溶性：6G/L(20℃)，折射率：1.518-1.52，闪点：166℃ 密度：1.12，不溶于水，溶于乙醇、乙醚、丙酮、苯等有机溶剂，在矿物油、甘油、乙二醇中部分溶解。急性毒性：LD50（经口）：656mg/kg（大鼠）、LD50（经皮）：3300mg/kg（兔）、LC50（吸入）：5200mg/L（大鼠）。</p> <p>固化剂具体成分未公开。</p> <p>生产过程产生有机废气主要成分为固化剂中的挥发性组分，由于固化剂具体成分未公开，本环评按全部为可挥发性组分计，则挥发性组分所占百分比合计为 10%（本环评均取各挥发组分浓度的最大值）。</p>
2	绝缘漆稀释剂	邻苯二甲酸二烯丙酯>98%、其余未提及的成分无危害分类	<p>无溶剂绝缘浸渍漆稀释剂，无溶剂绝缘浸渍漆，浅黄色明液体，有特殊性气味。吞咽有害。对水生生物毒性极大并具有长期持续影响。急性毒性（经口），类别 4；急性水生毒性，类别 1；慢性水生毒性，类别 1。</p> <p>邻苯二甲酸二烯丙酯（CAS 号：131-17-9），无色或淡黄色油状液体。气味温和，有催泪性。熔点：-70℃，沸点：300℃，水溶性：6G/L(20℃)，折射率：1.518-1.52，闪点（封闭式）：166℃，密度：1.12，蒸气压：2.3mmHg(150℃)。不溶于水，溶于乙醇、乙醚、丙酮、苯等有机溶剂，在矿物油、甘油、乙二醇中部分溶解。急性毒性：LD50（经口）：656mg/kg（大鼠）、LD50（经皮）：3300mg/kg（兔）、LC50（吸入）：5200mg/L（大鼠）。</p> <p><b>组成成分不含挥发性有机化合物。</b></p>
3	水性漆	炭黑 1~10%、轻芳烃溶剂石脑油（石油）0.1~1%、其余未提及的成分无危害分类	<p>分散均匀、无沉淀的粘稠状液体。常温常态下不可燃。无急性健康危害。</p> <p>炭黑（CAS 号：1333-86-4），纯黑色的细粒或粉状物。不溶于水、酸和碱。能在空气中燃烧。其主要成分是元素碳，还含有少量的氢；氧；硫和灰分。炭黑粒子近似球形，粒径介</p>

序号	名称	组成成分	理化性质
			<p>于 10-500 μm 间。</p> <p>轻芳烃溶剂石脑油（石油）（CAS 号：64742-95-6），其中的苯（CAS 号：71-43-2）含量小于 0.1%，熔点、沸点、闪点等理化特性、毒理学信息均无资料。苯为无色至淡黄色易挥发、非极性液体。具有高折射性和强烈芳香味，易燃，有毒，凝固点 5.53℃，沸点 80.1℃，相对密度 0.8790（20/4℃），折射率 1.5011，1.4979，闪点（闭杯）-11.1℃，自燃点 562.22℃。与乙醇、乙醚、丙酮、四氯化碳、二硫化碳和醋酸混溶，微溶于水。</p> <p><b>生产过程产生有机废气主要成分为轻芳烃溶剂石脑油（石油）0.1~1%（其中苯&lt;0.1%），挥发性组分所占百分比合计为 1%（其中苯 0.1%）（本环评均取各挥发组分浓度的最大值）。</b></p>
4	罐密封胶	A 组分：DGEBA 环氧树脂 25~35%、稀释剂 5~10%、硅微粉 50~65%、其它 0~5%；B 组分：改性胺类固化剂 90~100%、促进剂 0~10%	<p>6307 环氧灌密封胶（双组分室温固化环氧胶），黑色流动性胶体。相对密度（水=1）：1.9-2.1，急性毒性（环氧树脂）：大鼠经口 LD50：11400mg/kg。兔经皮 LD50：&gt;20ml/kg。熔点、沸点、闪点等理化特性均无资料。A 组份与 B 组分的配比为 6:1。</p> <p><b>生产过程产生有机废气主要成分为稀释剂和改性胺类固化剂中的挥发性组分，由于稀释剂具体成分未公开，本环评按全部为可挥发性组分计，则挥发性组分所占百分比合计为 10%×6/7+100%×1/7=22.9%（本环评取各挥发组分浓度的最大值，A 组份与 B 组份比例为 1:1）。</b></p>
5	磁钢胶	326 粘合剂：1,2-丙二醇二乙酸酯 20~30%、丙烯酸酯单体（专有组分）10~20%、甲基丙烯酸-β-羟丙酯 1~10%、丙烯酸 1~2.5%、乙酰苯肼 0.1~1%、其余未提及的成分无危害分类	<p>326 粘合剂：琥珀色液体，pH 值：无资料，熔点（℃）：无资料，沸点（℃）：&gt;149℃(&gt;300.2 ℉)，相对密度（水=1）：1.0g/cm<sup>3</sup> 相对蒸气密度（空气=1）：无资料。饱和蒸气压（kPa）：无资料。闪点（℃）：&gt;93.3℃，引燃温度（℃）：无资料。爆炸下限%（V/V）：无资料。爆炸上限%（V/V）：无资料。有害燃烧产物：碳氧化物、氮氧化物、刺激性有机蒸气，硫的氧化物。急性毒性估计值：&gt;5000mg/kg（经口），急性毒性估计值：&gt;40mg/l（吸入，4h）。</p> <p>乙酰苯肼（CAS 号：114-83-0），白色或淡黄色片状结晶。熔点 128~131℃，微溶于乙醚、冷水。热水中溶解度稍大些 溶于热水、乙醇和苯，对眼睛、皮肤、黏膜和上呼吸道有刺激作用。急性毒性：大鼠经口 LD50：270mg/kg。</p> <p>1,2-丙二醇二乙酸酯（CAS 号：868-77-9），无色透明易流动液体。熔点：-12℃，沸点：95℃（1.333kPa），相对密度：1.074（20/4℃），闪点（开杯）：108℃，蒸气压：&lt;100Pa（20℃）。与水混溶，溶于普通有机溶剂。易聚合，一般商品含有阻聚剂，如 100ppm 对苯二酚或对苯二</p>

序号	名称	组成成分	理化性质
			<p>酚一甲醚。急性毒性：大鼠经口 LD50: &gt;5000mg/kg, 兔经皮 LD50: &gt;5000mg/kg。</p> <p>甲基丙烯酸-β-羟丙酯 (CAS 号: 27813-02-1), 无色液体。沸点: 96℃ (1.33kPa)、57℃ (66.7Pa), 相对密度: 1.066 (25/16℃), 折光率: 1.4470, 闪点: 96℃, 蒸气压: 0.05mmHg(20℃)。溶于一般有机溶剂, 尚溶于水。急性毒性: 大鼠经口 LD50: &gt;2000mg/kg, 兔经皮 LD50: &gt;5000mg/kg。</p> <p>丙烯酸(CAS 号: 79-10-7), 无色液体, 有刺激性气味。熔点: 13.5℃, 沸点: 141℃(101.3kPa)、48.5℃ (2.0kPa), 相对密度: 1.052 (20/20℃), 闪点 (开杯): 68.3℃, 折射率: 1.4185, 饱和蒸气压: 1.33kPa(39.9℃)。溶于水、乙醇和乙醚。易聚合, 通常加甲氧基氢醌或氢醌作阻聚剂。酸性强, 有严重腐蚀性。急性毒性: 大鼠经口 LD50: 1500mg/kg, 兔经皮 LD50: &gt;2000mg/kg。</p> <p><b>生产过程产生有机废气主要成分为 1,2-丙二醇二乙酸酯、丙烯酸酯单体、丙烯酸, 挥发性组分所占百分比合计为 52.5% (本环评均取各挥发组分浓度的最大值)。</b></p>
6	螺纹胶	243 粘合剂: 马来酸 0.1~1%、乙酰苯肼 0.1~1%、其余未提及的成分无危害分类	<p>243 粘合剂: 蓝色液体, pH 值: 6.5~8.5, 熔点(℃): 不适用, 沸点(℃): &gt;49℃(&gt;300.2 ℉), 相对密度 (水=1): 1.08g/cm<sup>3</sup> 相对蒸气密度 (空气=1): 无资料。饱和蒸气压 (kPa): 无资料。闪点(℃): &gt;93℃, 引燃温度(℃): 无资料。爆炸下限% (V/V): 无资料。爆炸上限% (V/V): 无资料。有害燃烧产物: 碳氧化物、氮氧化物、刺激性有机蒸气, 硫的氧化物。急性毒性估计值: &gt;5000mg/kg (经口), 急性毒性估计值: &gt;40mg/l (吸入, 4h)。</p> <p>马来酸 (顺丁烯二酸, CAS 号: 110-16-7), 单斜晶系无色结晶。熔点: 130~130.5℃, 沸点: 355.5℃, 闪点: 183.0℃, 密度: 1.449g/cm<sup>3</sup>, 约在 138℃时分解, 易溶于: 乙醇、丙酮、水。急性毒性: 大鼠经口 LD50: 708mg/kg, 兔经皮 LD50: 1560mg/kg。主要用于制药、树脂合成, 也用作油和油脂的防腐剂。</p> <p>乙酰苯肼 (CAS 号: 114-83-0), 白色或淡黄色片状结晶。熔点 128~131℃, 微溶于乙醚、冷水。热水中溶解度稍大些 溶于热水、乙醇和苯, 对眼睛、皮肤、黏膜和上呼吸道有刺激作用。急性毒性: 大鼠经口 LD50: 270mg/kg。</p> <p><b>组成成分不含挥发性有机化合物。</b></p>
7	动平	环氧树脂 32%、硫酸钡 55%, 触变剂 12%、颜	环氧平衡胶泥, 膏状物。闪点: >200℃, 相对密度 (水=1): 约 2.5, 其他沸点、闪点等

序号	名称	组成成分	理化性质
	衡泥	料 1%	理化特性无资料。不溶于水，溶于大多数有机溶剂。急性毒性等无资料。皮肤腐蚀/刺激：类别 2；皮肤致敏物：类别 1；严重眼损伤/眼刺激：类别 2；危害水生环境—长期危险：类别 2。可能导致皮肤过敏反应。造成严重眼刺激。对水生生物有长期的毒害。 <b>组成成分不含挥发性有机化合物。</b>
8	动平衡泥固化剂	固化剂 32%、硫酸钡 55%，触变剂 12%、助剂 1%	环氧平衡胶泥固化剂，膏状物。闪点：>200℃，相对密度（水=1）：约 2.5，其他沸点、闪点等理化特性无资料。不溶于水，溶于大多数有机溶剂。急性毒性等无资料。皮肤腐蚀/刺激：类别 3；皮肤致敏物：类别 3；严重眼损伤/眼刺激：类别 2B；危害水生环境—长期危险：类别 3。可能导致皮肤过敏反应。造成严重眼刺激。对水生生物有长期的毒害。 <b>生产过程产生有机废气主要成分为固化剂中的挥发性组分，由于固化剂具体成分未公开，本环评按全部为可挥发性组分计，则挥发性组分所占百分比合计为 32%（本环评各挥发组分浓度的最大值）。</b>
9	液压油	精炼矿物基础油 90~99%、二烷基二硫代磷酸锌 0.3~2%	透明油状液体，浅黄色至棕色，无气味或略带异味。主要成分包括高度精炼的矿物油和石油添加剂。倾点：-9℃（典型值），初沸点：>280℃（估计值），闪点：245℃（开口杯）（典型值），爆炸极限：无资料，蒸汽压：<0.5Pa@20℃（估计值），蒸汽密度：>1(空气=1)，密度：0.84~0.95kg/l（20℃），溶解性：不溶于水，辛醇/水分配系数：>6(估计值)，自燃温度：>320℃，分解温度：无资料。不相容的物质：强氧化剂。不完全燃烧时产生浓烟、一氧化碳、二氧化碳、硫氧化物，醛、氮氧化合物、磷酸盐、某些金属氧化物及其他分解成分。
10	导轨油	矿物基础油：50%、脂肪成份：1.94%、菜籽油：20%、氯化石蜡：25%、活性硫份：3.06%	无色具油味的透明液体。采用无锌一氮磷有机化合物类挤压添加剂，无灰低磨损，最好保证运转的机械设备。具有非常好的润滑性、抗挤压性、分水性和搞氧化性。广泛应用于各种注塑机、压铸机及各式机床。密度：0.890，闪火点：T68：200℃、T220：248℃，水中溶解度：不溶，粘度（指数）：T68：[40℃]：70.8[100℃]：9.1（103）、T220：[40℃]：226[100℃]：19.4（98）。有明火可以引燃，着火时可能遭遇互的特殊危害，可能分解出一氧化碳及二氧化碳气体、烟气会污染环境。应避免的物质：水及任何杂物，不可与其它油品混合。
11	防锈油	二甘醇一丁醚 1-3%、聚乙二醇三甲基壬基醚 1-3%、 $\alpha$ -[3,5-二甲基-1-(2-甲基丙基)己基]- $\omega$ -	透明液体，专业用不粘涂层。着火温度：210℃、沸点：100℃、饱和蒸气压：0.7hPa、相对密度：1.31g/cm <sup>3</sup> 。远离氧化剂，强碱和强酸，以防止放热反应。着火时，可能生成一氧化

序号	名称	组成成分	理化性质
		羟基聚(氧代-1,2-乙二基) 1-3%、云母 0.3-1.0%、非危害组分 94.3%	碳、氟化烃、氟化氢、氮氧化合物
12	耐弧磁漆	醇酸树脂（未列明浓度）、邻苯二甲酸酐（未列明浓度）、溶剂油（未列明浓度）、铅（微量）、二甲苯≤10%，挥发有机化合物（VOC）≤450g/L	醇酸磁漆，搅拌后呈浆状均匀液体，有特殊芳香味。pH 值：无资料，熔点（℃）：<-60，沸点（℃）：140，相对密度（水=1）：1.15g/cm <sup>3</sup> ，相对蒸气密度（空气=1），3.0~4.0。闪点（℃）：33℃，引燃温度（℃）：415。爆炸下限%（V/V）：1.3。爆炸上限%（V/V）：6.0。遇明火、高热易引起燃烧，蒸汽与空气易形成爆炸性混合物。 生产过程产生有机废气的挥发性组分为 450g/L（所占百分比为 39.1%）（本环评取挥发有机化合物（VOC）的最大值）。

### 3.1.6 项目主要生产设备

项目主要生产设备见表 3-7。

表 3-7 项目主要设备清单

序号	主要工序	设施名称	型号/规格	数量 (台/套)	位置
1	转子装配	油压机	L800-63T	1	二层转子装配车间
2		动平衡机	HM1BK	1	
3		动平衡机	HM2BK	1	
4		轴承加热器	LDXM-40	1	
5		塔式感应加热器	DCL-T	3	
6		智能平衡吊(自立式)	150KG	1	
7		圈带动平衡机	PHQ-B160H	1	
8		圈带动平衡机	PHQ-50B	1	
9	浸漆	真空浸漆成套设备	VDI-1400	2	一层浸漆车间
10		HA 型电机专用浸漆烘箱	HA-1 2320*1800*2320	6	
11		单轨行吊	3T、11 米	1	
12		静电式油雾收集器	CON-10E	1	
13	喷漆	喷漆设备	XTC L95	1	一层喷漆房
14		环保设备 (水处理)	XTC-15L	1	
15		水处理系统	0.6t/h	1	
16		无动力滚筒线	6000*600*700	1	
17	定子装配	线圈绕线机	RX3A-550	2	绕线区、定子嵌线、整形测试
18		大功率绕线机	RX4-650	1	
19		水焊机	T6K	1	
20		双轴飞叉式绕线机	TJKSF-20	1	
21		剥漆机	LH-1	2	
22		平衡吊	250KG	2	
23		烟雾净化器	DX2000-III	2	
24		微电脑裁切机	HZX-100	1	
25		翻转双面绑线机	BX-360/300	1	
26		卧式绝缘纸插入机	CZDW2-300/300	1	
27		整形机	Z3XJ3-300/300	1	
28	水燃料氢氧机	OH1000	1		
29	车止口	车床	FTC-550L	3	车止口车间
30		智能平衡吊(自立式)	150KG	1	
31		数控车床	FTC-350XL	3	
32	定、转子合装	定、转子合装线 (除去平衡吊)	LSX-22	2	一层定转子合装
33		机器人	210KG	1	
34		智能平衡吊	150KG	1	

序号	主要工序	设施名称	型号/规格	数量 (台/套)	位置
35		智能平衡吊	300KG	1	
36	总装	烘烤箱	1000*700*1000	1	一层定转子合装
37		墙壁式旋臂起重机	1T、4.5 米	1	
38		液压吊机 (电动)	1T	1	
39		KBK 环链葫芦 (双横梁)	500KG	2	
41		激光打标机	CN-20W	1	
42		无动力滚筒线	14960*1880*700	1	
43		电动液压钳	模子钳头 10-300mm <sup>2</sup>	1	
44		40 吨四柱油压机	YTS-40T	1	
45		25 吨四柱油压机	YTS-25T	2	
46		通用	永磁变频螺杆式空气压缩机	PMVFQ37	
47	移动升降机		SJY0.5-8	1	通用
48	电动堆高车		EJC M10	8	通用
49	手动液压车		AC-20 (2 吨)	10	通用
50	手动液压车		AC-20 (3 吨)	10	通用
51	3 吨手动液压叉车		AC-30 540*1220MM	10	通用
52	风扇	匠欣风扇定子绕线机	JXRX-F004G3-JD	2	二层风扇产线
53		匠欣风扇定子绕线机	JXRX-F004G3	2	
54		无动力组装滚筒线	长 7 米*内宽 0.52 米*高 (0.65-0.7) 米 (可调)	2	
55		无动力循环组装滚筒线	长 6.82 米*内宽 0.52 米*高 (0.65-0.7) 米 (可调)	1	
56		无动力辊筒线	5700*600*700	1	
57		水焊机	T6K	1	
58		四柱油压机	YTS-20T	1	
59	防爆电机	伺服四柱油压机	YTS-100L (带滑台)	1	一层防爆电机生产线
60		100KN 框架水压试验机	YD35-100T	1	
61		卧式加工中心机	HMC-500A(5E8K-FOFM)	3	
62	检验	桥式坐标测量机	CROMA 8106	1	一层南测试区
63		永磁同步电机测试台	500Nm	1	一层北侧测试区
64		对拖耐久试验台	SFDJ4000-DJ	1	
65		综合测试仪	AN8353D46S-AS1	3	
66	电主轴	超声波清洗机	JP-240ST	1	二层电主轴车间
67		台钻	ZS12B	1	
68		外圆磨床	MA1420E/500	1	
69		5KN 弹簧拉力试验机	XBD4503T	1	
70		冷水机	XL-5W	1	

序号	主要工序	设施名称	型号/规格	数量(台/套)	位置		
71		轴承加热器	TIH030M	1			
72		动平衡机	G-TECH VPOD	1			
73		液压站	CYC201701	2			
74		动力滚筒线	CRK-1634-43548-C-R0-4	1			
75		动平衡仪	CB-8802R	1			
76		双柱数显高度尺	192-163-10	1			
77		电子分析电平	JA-N	1			
78		数字电桥	TH2817B	1			
79		示波器	MD034 BW-100	1			
80		耐压仪	2500V 20mA	1			
81		匝间冲击测试仪	YG201A-5K	1			
82		平行度测量仪	50mm/2mm/1um	1			
83		废气处理	废气处理设备(含风机)	风机风量 40000m <sup>3</sup> /h		1	西南侧楼顶

### 3.1.7 项目平面布置

项目位于厦门势拓稀土永磁电机产业园一期 B 区 5#厂房 1~3 层, 各层平面布置见图 3-1~图 3-4。

项目车间一层西北侧为转子转配, 设有喷漆房、浸漆生产线、灌胶生产线、热套生产线和车止口生产线; 东南侧为总装生产线, 设有定转子合装线、手工零配件组装区、防爆电机生产线、风扇电机生产线和测试区。车间一层夹层为办公室。车间二层西北侧看靠南为定子装配, 设有绕线区、嵌线区、整形测试区; 西北侧靠北为转子装配, 设有贴磁钢、套扣套、压轴、动平衡、同轴度检测、装轴承及盖板等工序; 东南侧为仓库。车间三层为办公室和仓库。办公区与生产车间隔开, 可减轻办公人员受生产车间的影响。项目基本上按照工艺流程进行平面布局。

项目生产车间产生的污染主要为贴磁钢、热套扣套、涂平衡泥、浸绝缘漆及烘干、喷漆及烘干/自然晾干产生的废气。项目喷漆车间密闭, 废气处理设备(过滤棉+两级活性炭吸附装置)和排气筒拟设置于厂房屋顶西北侧, 位于常年主导风向的下风向, 使南侧垄尾村位于该排气筒的侧风向, 排气筒距离垄尾村最近住宅约 130m, 以减轻项目废气对其影响。

综上, 项目车间平面布置简单, 各功能区分明确, 总平面布置基本合理。

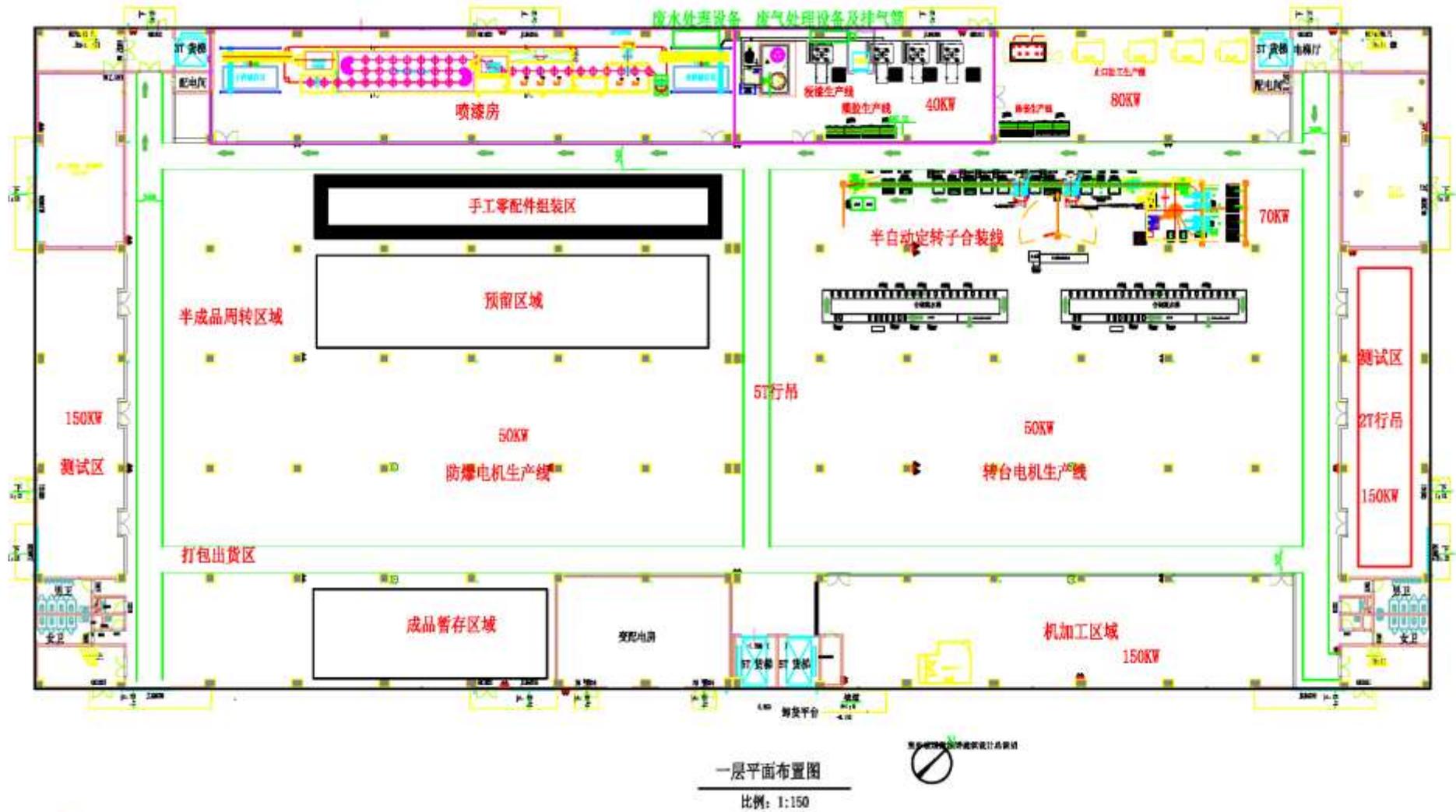


图 3-1 项目一层平面布置图

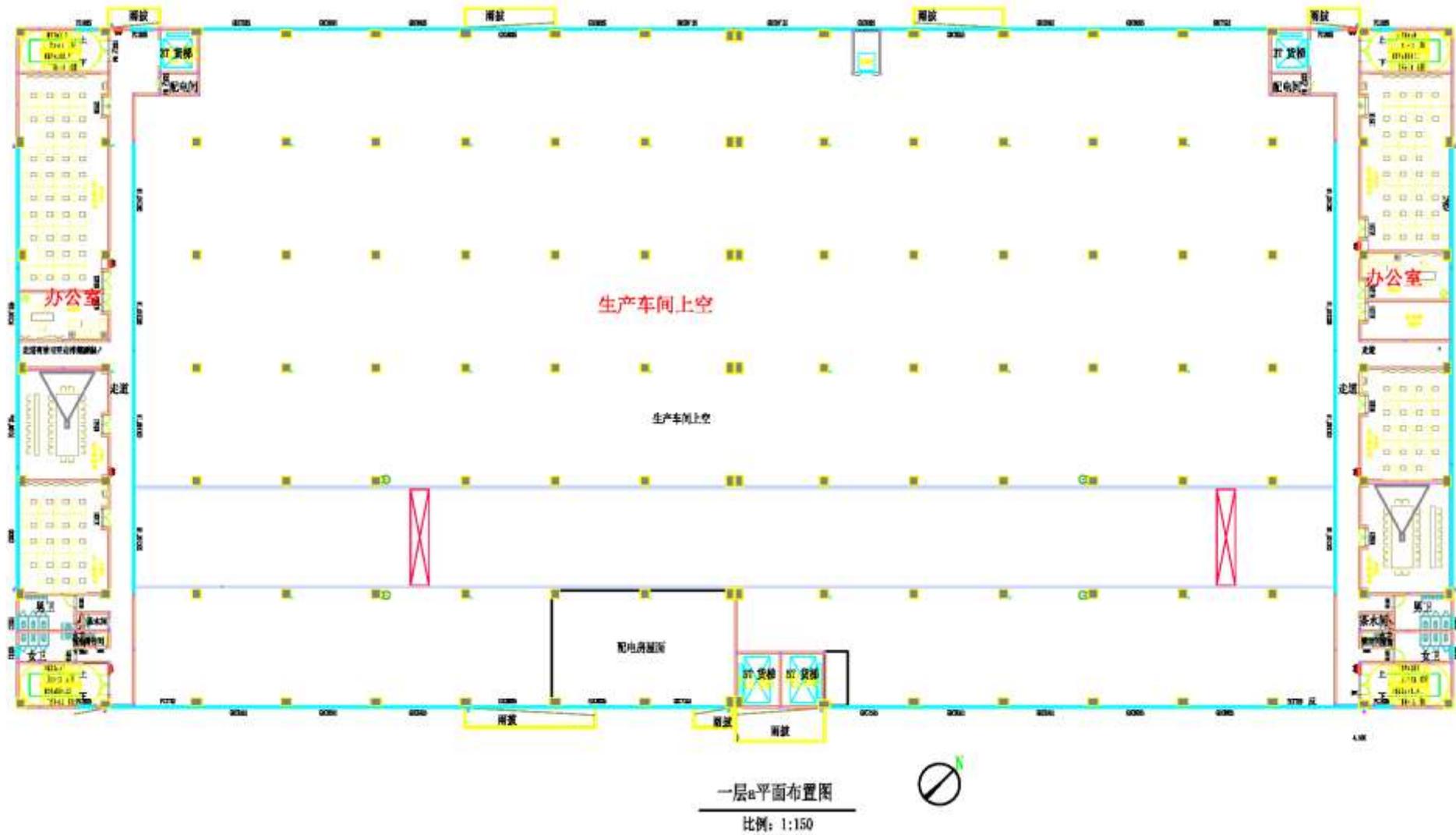


图 3-2 项目一层 a 平面布置图



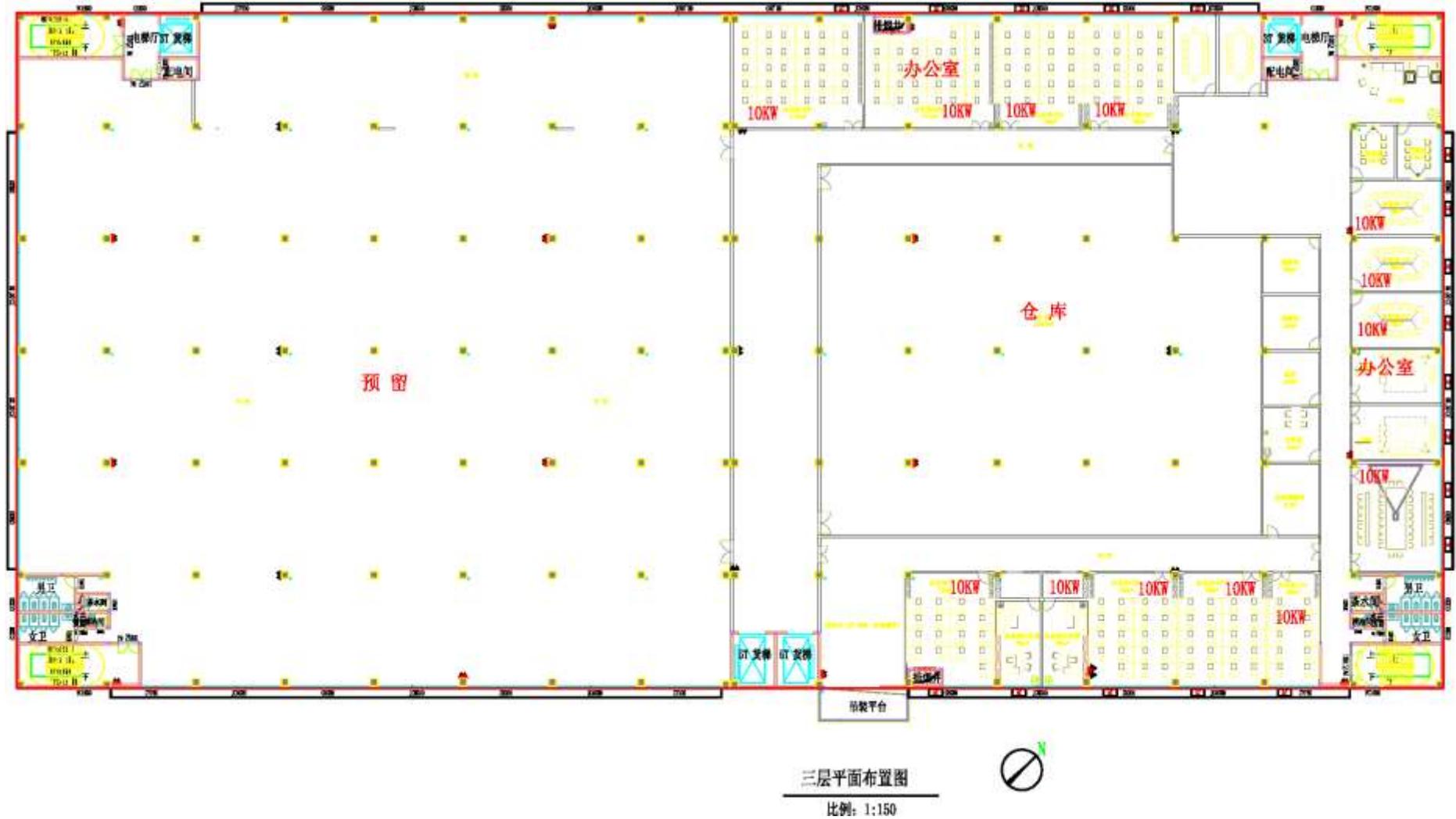


图 3-4 项目三层平面布置图

## 3.2 影响因素分析

### 3.2.1 施工期影响因素分析

项目租赁厂区内现有厂房进行生产，施工期不涉及土建，主要影响因素为设备安装时产生的噪声。

### 3.2.2 运营期影响因素分析

#### 3.2.2.1 主要生产工艺流程

项目产品包含小功率伺服电机、高精度伺服电机（电主轴等）、永磁直驱风扇、防爆及特种伺服电机和大中型通用伺服电机 5 种，总体工艺为定子装配、转子装配后总装。

项目大中型通用伺服电机生产工艺流程见图 3-5，永磁直驱风扇生产工艺流程见图 3-6，高精度伺服电机（电主轴等）生产工艺流程见图 3-7，防爆及特种伺服电机生产工艺流程见图 3-8、小功率伺服电机生产工艺流程见图 3-9。

图 3-5 项目大中型通用伺服电机生产工艺流程图

## 大中型通用伺服电机生产工艺流程说明：

### (1) 转子装配

贴磁钢/灌封：转子铁芯约 10% 表贴磁钢，90% 内嵌磁钢。表贴磁钢是人工将磁瓦用瓷钢胶黏贴在转子铁芯上；内嵌磁钢是将磁瓦嵌入转子铁心上，然后用灌封胶灌封住。该工序会产生有机废气和废空桶。

热套扣套：磁瓦套受热膨胀后，套入贴好磁钢的转子铁芯上，冷却收缩，内嵌磁钢时罐有灌封胶受热后会产生有机废气。

冷压轴：利用四柱型液压伺服压机冷压轴。该工序无“三废”产生。

检测同轴度：利用跳动测试台检测转子同轴度。该工序无“三废”产生。

动平衡测试：利用动平衡仪检测动平衡。该工序无“三废”产生。

涂平衡泥：动平衡测试不合格时，需涂平衡泥以使其平衡，平衡泥由动平衡泥和固化剂以 1:1 比例在常温下调配而成。该工序会产生有机废气和废空罐。

安装轴承内盖和法兰：人工安装轴承内盖和法兰。该工序无“三废”产生。

热套轴承和止挡圈：轴承和止挡圈加热后转入转子中。该工序无“三废”产生。

### (2) 定子装配

绕线：利用绕线机将漆包线、铜线缠绕于绕线模上。该工序无“三废”产生。

插槽纸：利用插纸机将槽纸插入定子铁芯中。该工序无“三废”产生。

嵌线：人工将线插入插好槽纸的定子铁芯中。该工序无“三废”产生。

整理出线端：人工整理出线端。该工序无“三废”产生。

传感器嵌入：嵌入传感器。该工序无“三废”产生。

绑扎：人工用绑扎线对线材整理绑扎，该工序会产生废绑扎线。

整形：利用整形机对转配的定子整形。该工序无“三废”产生。

焊接：剥漆机剥除漆包线表面的绝缘层，利用氢氧焊接机将线端焊接，氢氧焊采用电化学原理，将交流电转化为直流电，对机内电解槽中的水进行分解产生氢气和氧气，以氢气做为燃料，氧气助燃，点火形成氢氧焰，对工件进行焊接，氢氧燃烧产生水蒸气，该过程使用磷铜钎料作为焊丝，焊接过程会产生焊接烟尘。

综合测试：利用定子综合测量仪、耐压测试仪、匝间测试仪、电感测试仪、低电阻测试仪、高精度电子称对定子综合测试。该工序无“三废”产生。

浸漆前烘烤：定子进行浸漆，浸漆前先将定子置于烤箱中加热，加热温度为 100℃，烘干 30min，该工序对金属机及电线进行加热，且温度较低，主要产生水蒸气。

浸绝缘漆：经烘烤后的定子进入真空浸漆机浸漆。将定子放于浸漆罐中的浸漆托盘上，密闭罐体，随后开始抽真空排除罐体中的空气，真空压力值达到规定值后，保持该值。开启输漆阀，使储漆罐中的绝缘漆进入浸漆罐中直至淹没定子，关闭输漆阀并保持真空。浸漆一次 2h，浸漆结束后，开启输漆阀，并对浸漆罐加压，排出绝缘漆，随后恢复大气压，让定子浸漆机内自然滴干，滴干后取出进入下一道工序，滴液进入浸漆机中回用。该工序会产生有机废气和废空桶；

烘烤：将浸漆后滴干的定子放入烘箱中烘干，烘干温度为 156℃，先预热 30min，温度达到后烘干固化 3h30min。该工序会产生有机废气。

综合检测：烘干后的定子利用定子综合测量仪、耐压测试仪、匝间测试仪、电感测试仪、低电阻测试仪对烘烤后的定子进行综合测试。该工序无“三废”产生。

定子热套机壳：将加热后的定子壳体套在定子外。该工序无“三废”产生。

车止口：通过数控车床对机壳车止口，为干切，无需使用切削液冷却。该工序会产生废金属屑；

安装后法兰：人工安装后法兰。该工序无“三废”产生。

综合测试：采用定子综合测试仪进行检测。该工序无“三废”产生。

### **(3) 总装**

定转子合装：通过定、转子配合设备将定、转起嵌合安装。该工序无“三废”产生。

装密封圈：人工装密封圈，并用黄油和螺纹胶增加密封性。该工序会产生废空罐。

安装：将后盖板、风机、导风板、接线盒、网罩板安装在电机上，需在螺钉上涂布螺纹胶锁固。该工序会产生废空罐。

喷水性漆：对组装成型后的电机外机喷水性漆，水性漆和水的配比为 5:1，喷漆在水帘柜中进行，该工序会产生废水（经混凝沉淀后回用）、有机废气、漆雾颗粒、漆渣和废空桶。

烘干：喷漆后的电机通过传送带自动输入固化炉（用电）内烘干，该工序会产生有机废气。

装锁吊耳：人工安装锁吊耳。该工序无“三废”产生。

封箱、入库：将安装好锁吊耳的电机包装、入库，该工序会产生废包装材料。

图 3-6 项目永磁直驱风扇生产工艺流程图

## 永磁直驱风扇生产工艺流程说明：

### (1) 转子装配

贴磁钢：人工将磁瓦用瓷钢胶黏贴在转子铁芯上。该工序会产生有机废气和废空桶。

转子装配：人工将转子组件进行装配。该工序无“三废”产生。

### (2) 定子装配

绕线：利用绕线机将漆包线、铜线缠绕于绕线模上。该工序无“三废”产生。

插槽纸：利用插纸机将槽纸插入定子铁芯中。该工序无“三废”产生。

嵌线：人工将线插入插好槽纸的定子铁芯中。该工序无“三废”产生。

整理出线端：人工整理出线端。该工序无“三废”产生。

绑扎：人工用绑扎线对线材整理绑扎，该工序会产生废绑扎线。

焊接：剥漆机剥除漆包线表面的绝缘层，利用氢氧焊接机将线端焊接，氢氧焊采用电化学原理，将交流电转化为直流电，对机内电解槽中的水进行分解产生氢气和氧气，以氢气做为燃料，氧气助燃，点火形成氢氧焰，对工件进行焊接，氢氧燃烧产生水蒸气，该过程使用磷铜钎料作为焊丝，焊接过程会产生焊接烟尘。

综合测试：利用定子综合测量仪、耐压测试仪、匝间测试仪、电感测试仪、低电阻测试仪、高精度电子称对定子综合测试。该工序无“三废”产生。

浸漆前烘烤：浸漆前先将定子置于烤箱中加热，加热温度为 100℃，烘干 30min，该工序对金属机及电线进行加热，且温度较低，主要产生水蒸气。

浸绝缘漆：经烘烤后的定子进入真空浸漆机浸漆。将定子放于浸漆罐中的浸漆托盘上，密闭罐体，随后开始抽真空排除罐体中的空气，真空压力值达到规定值后，保持该值。开启输漆阀，使储漆罐中的绝缘漆进入浸漆罐中直至淹没定子，关闭输漆阀并保持真空。浸漆一次 2h，浸漆结束后，开启输漆阀，并对浸漆罐加压，排出绝缘漆，随后恢复大气压，让定子在浸漆机内自然滴干，滴干后取出进入下一道工序，滴液进入浸漆机中回用。该工序会产生有机废气和废空桶；

烘烤：将浸漆后滴干的定子放入烘箱中烘干，烘干温度为 156℃，先预热 30min，温度达到后烘干固化 3h30min。该工序会产生有机废气。

综合测试：烘干后的定子利用定子综合测量仪、耐压测试仪、匝间测试仪、电感测试仪、低电阻测试仪对烘烤后的定子进行综合测试。该工序无“三废”产生。

打标：用激光打标机在前端盖上打标。该工序会产生烟尘。

支架压入转轴：用油压机将支架压入转轴。该工序无“三废”产生。

定子压入支架：用油压机将定子压入支架。该工序无“三废”产生。

安装轴承盖：将轴承盖安装在支架上。该工序无“三废”产生。

热套轴承：将轴承预加热到一定温度，使轴承内套具有一定的热延展性后，使用油压机将轴承与轴迅速组装。该工序无“三废”产生。

安装前端盖、后端盖、波纹垫：将前端盖、后端盖、波纹垫安装在电机上

### **(3) 总装**

定转子合装：通过定、转子配合设备将定、转子嵌合安装。该工序无“三废”产生。

耐压测试：利用耐压测试仪进行耐压测试。该工序无“三废”产生。

同轴度测试：利用跳动测试台检测转子同轴度。该工序无“三废”产生。

喷水性漆：对组装成型后的电机外机喷水性漆，水性漆和水的配比为 5:1，喷漆在水帘柜中进行，该工序会产生废水（经混凝沉淀后回用）、有机废气、漆雾颗粒、漆渣和废空桶。

烘干：喷漆后的电机通过传送带自动输入固化炉（用电）内烘干，该工序会产生有机废气。

封箱、入库：将安装烘干的电机和外购的风扇叶片封箱、入库，该工序会产生废包装材料。

图 3-7 项目高精度伺服电机（电主轴等）生产工艺流程图

## 高精度伺服电机（电主轴等）生产工艺流程说明：

### （1）转子装配

装轴心组件：人工将轴心、碟簧进行组装。该工序无“三废”产生。

装拉杆组件：人工将拉杆、碟簧进行组装。该工序无“三废”产生。

拉杆力学测试：用弹簧拉力试验机进行拉杆力学测试。该工序无“三废”产生。

拉杆、轴心合装：人工将拉杆、轴心合装。该工序无“三废”产生。

贴磁钢：人工将磁瓦用瓷钢胶黏贴在转子铁芯上。该工序会产生有机废气和废空桶。

拉爪装配：人工将拉爪进行装配。该工序无“三废”产生。

粘碳纤维套：用瓷钢胶将碳纤维套黏贴在拉爪上，该工序会产生有机废气和废空桶。

热套平衡环：将轴承预加热到一定温度，使轴承内套具有一定的热延展性后，使用油压机将平衡环与轴心迅速组装。该工序无“三废”产生。

轴心平衡测试：使用动平衡机测试轴心平衡度。该工序无“三废”产生。

### （2）定子装配

绕线：利用绕线机将漆包线、铜线缠绕于绕线模上。该工序无“三废”产生。

插槽纸：利用插纸机将槽纸插入定子铁芯中。该工序无“三废”产生。

嵌线：人工将线插入插好槽纸的定子铁芯中。该工序无“三废”产生。

整理出线端：人工整理出线端。该工序无“三废”产生。

绑扎：人工用绑扎线对线材整理绑扎，该工序会产生废绑扎线。

焊接：剥漆机剥除漆包线表面的绝缘层，利用氢氧焊接机将线端焊接，氢氧焊采用电化学原理，将交流电转化为直流电，对机内电解槽中的水进行分解产生氢气和氧气，以氢气做为燃料，氧气助燃，点火形成氢氧焰，对工件进行焊接，氢氧燃烧产生水蒸气，该过程使用磷铜钎料作为焊丝，焊接过程会产生焊接烟尘。

成品检验：利用定子综合测量仪、耐压测试仪、匝间测试仪、电感测试仪、低电阻测试仪、高精度电子称对定子进行检验。该工序无“三废”产生。

机壳组件：人工将机壳和水套进行组件。该工序无“三废”产生。

憋气试漏：对组好的机壳进行憋气试漏测试密闭性。

定子套合机壳：将憋气试漏检验合格的机壳预加热到一定温度，使机壳内套具有一定的热延展性后，使用油压机将机壳与定子迅速组装。该工序无“三废”产生。

安装轴承座：将轴承座安装在定子上。该工序无“三废”产生。

转子安装、编码器信号调整：通过定、转子配合设备将定、转子嵌合安装，并调整

编码器信号，编码器信号调整过程需使用电烙铁焊接，使用锡丝作为焊接材料。该工序会产生焊接烟尘。

端跳径跳检测：利用平行度测量仪对合装后的定转子进行端跳径跳检测。该工序无“三废”产生。

### **(3) 总装**

双面动平衡：利用动平衡仪对合装后的定转子进行端跳径跳检测。该工序无“三废”产生。

接近开关安装：人工将接近开关安装至后盖上，后盖安装前需使用磨床打磨。该工序会产生粉尘和废金属屑。

油缸组件安装：人工将油缸组件进行安装。该工序无“三废”产生。

顶刀量调整：人工对顶刀量进行调整到所需尺寸。该工序无“三废”产生。

刀具信号调整：利用示波器对刀具信号进行调整。该工序无“三废”产生。

成品检验：利用耐压测试仪、匝间测试仪、平行度测量仪对成品进行检验，不合格品返回至相应工序修补直至合格。该工序无“三废”产生。

封箱、入库：将检验合格的产品封箱、入库，该工序会产生废包装材料。

图 3-8 项目防爆及特种伺服电机生产工艺流程

## 防爆及特种伺服电机生产工艺流程说明：

### (1) 转子装配

轴热套：将轴预加热到一定温度，使轴内套具有一定的热延展性后，使用油压机将转子铁芯与轴迅速组装。该工序无“三废”产生。

灌封：人工将磁瓦嵌入转子铁芯上，然后用灌封胶封住。该工序会产生有机废气和废空桶。

热套扣套：磁瓦套受热膨胀后，套入贴好磁钢的转子铁芯上，冷却收缩，内嵌磁钢时罐有灌封胶受热后会产生有机废气。

冷压轴：利用四柱型液压伺服压机冷压轴。该工序无“三废”产生。

动平衡测试：利用动平衡仪检测动平衡。该工序无“三废”产生。

涂平衡泥：动平衡测试不合格时，需涂平衡泥以使其平衡，平衡泥由动平衡泥和固化剂以 1:1 比例在常温下调配而成。该工序会产生有机废气和废空罐。

安装轴承内盖和法兰：人工安装轴承内盖和法兰。该工序无“三废”产生。

热套轴承：轴承加热后转入转子中。该工序无“三废”产生。

### (2) 定子装配

绕线：利用绕线机将漆包线、铜线缠绕于绕线模上。该工序无“三废”产生。

插槽纸：利用插纸机将槽纸插入定子铁芯中。该工序无“三废”产生。

嵌线：人工将线插入插好槽纸的定子铁芯中。该工序无“三废”产生。

整理出线端：人工整理出线端。该工序无“三废”产生。

耐压测试：使用 100KN 框架水压试验机对定子进行耐压测试。该工序无“三废”产生。

绑扎：人工用绑扎线对线材整理绑扎，该工序会产生废绑扎线。

整形：利用整形机对转配的定子整形。该工序无“三废”产生。

焊接：剥漆机剥除漆包线表面的绝缘层，利用氢氧焊接机将线端焊接，氢氧焊采用电化学原理，将交流电转化为直流电，对机内电解槽中的水进行分解产生氢气和氧气，以氢气做为燃料，氧气助燃，点火形成氢氧焰，对工件进行焊接，氢氧燃烧产生水蒸气，该过程使用磷铜钎料作为焊丝，焊接过程会产生焊接烟尘。

综合测试：利用定子综合测量仪、耐压测试仪、匝间测试仪、电感测试仪、低电阻测试仪、高精度电子称对定子综合测试。该工序无“三废”产生。

浸漆前烘烤：浸漆前先将定子置于烤箱中加热，加热温度为 100℃，烘干 30min，

该工序对金属机及电线进行加热，且温度较低，主要产生水蒸气。

**浸绝缘漆：**经烘烤后的定子进入真空浸漆机浸漆。将定子放于浸漆罐中的浸漆托盘上，密闭罐体，随后开始抽真空排除罐体中的空气，真空压力值达到规定值后，保持该值。开启输漆阀，使储漆罐中的绝缘漆进入浸漆罐中直至淹没定子，关闭输漆阀并保持真空。浸漆一次 2h，浸漆结束后，开启输漆阀，并对浸漆罐加压，排出绝缘漆，随后恢复大气压，让定子在浸漆机内自然滴干，滴干后取出进入下一道工序，滴液进入浸漆机中回用。该工序会产生有机废气和废空桶；

**烘烤：**将浸漆后滴干的定子放入烘箱中烘干，烘干温度为 156℃，先预热 30min，温度达到后烘干固化 3h30min。该工序会产生有机废气。

**综合检测：**烘干后的定子利用定子综合测量仪、水压试验机、匝间测试仪、电感测试仪、低电阻测试仪对烘烤后的定子进行综合测试。该工序无“三废”产生。

**定子热套机壳：**将加热后的定子壳体套在定子外。该工序无“三废”产生。

**车止口：**通过数控车床对经过浸漆、灌封的定子车止口，为干切，无需使用切削液冷却。该工序会产生废金属屑；

**安装后法兰：**人工安装后法兰。该工序无“三废”产生。

**综合测试：**采用定子综合测试仪进行检测。该工序无“三废”产生。

### **(3) 总装**

**机座内腔喷漆：**在机座内喷耐弧磁漆，喷漆在水帘柜中进行，该工序会产生废水（经混凝沉淀后回用）、有机废气、漆雾颗粒、漆渣和废空桶。

**安装接线端子：**人工在涂漆后的机座内安装接线端子。该工序无“三废”产生。

**定子压装：**用油压机将定子与机座压装。该工序无“三废”产生。

**电性能测试：**利用电感测试仪对压装好的定子进行电性能测试。该工序无“三废”产生。

**安装 N 端端盖：**人工将端盖安装至 N 端。该工序无“三废”产生。

**定转子合装：**通过定、转子配合设备将定、转起嵌合安装。该工序无“三废”产生。

**安装：**将 D 端端盖、轴承外盖、骨架油封安装在电机上，需在螺钉上涂布螺纹胶锁固。该工序会产生废空罐。

**空载测试、反电动势测试：**利用综合测量仪对电机进行综合测试。该工序无“三废”产生。

**喷水性漆：**对组装成型后的电机外机喷水性漆，水性漆和水的配比为 5:1，喷漆在

水帘柜中进行，该工序会产生废水（经混凝沉淀后回用）、有机废气、漆雾颗粒、漆渣和废空桶。

烘干：喷漆后的电机通过传送带自动输入固化炉（用电）内烘干，该工序会产生有机废气。

封箱、入库：将烘干后的电机包装、入库，该工序会产生废包装材料。

另，外购的金属原材料根据材料情况，部分需使用超声波清洗机进行清洗，该过程会产生清洗废水。

图 3-9 项目小功率伺服电机生产工艺流程图

## 小功率伺服电机生产工艺流程说明：

### (1) 转子装配

轴热套：将轴预加热到一定温度，使轴内套具有一定的热延展性后，使用油压机将转子铁芯与轴迅速组装。该工序无“三废”产生。

贴磁钢：人工将磁瓦用瓷钢胶黏贴在转子铁芯上。该工序会产生有机废气和废空桶。

热套扣套：磁瓦套受热膨胀后，套入贴好磁钢的转子铁芯上，冷却收缩。该工序无“三废”产生。

冷压轴：利用四柱型液压伺服压机冷压轴。该工序无“三废”产生。

检测同轴度：利用跳动测试台检测转子同轴度。该工序无“三废”产生。

动平衡测试：利用动平衡仪检测动平衡。该工序无“三废”产生。

涂平衡泥：动平衡测试不合格时，需涂平衡泥以使其平衡，平衡泥由动平衡泥和固化剂以 1:1 比例在常温下调配而成。该工序会产生有机废气和废空罐。

安装轴承内盖和法兰：人工安装轴承内盖和法兰。该工序无“三废”产生。

热套轴承：轴承加热后转入转子中。该工序无“三废”产生。

### (2) 定子装配

绕线：利用绕线机将漆包线、铜线缠绕于绕线模上。该工序无“三废”产生。

插槽纸：利用插纸机将槽纸插入定子铁芯中。该工序无“三废”产生。

嵌线：人工将线插入插好槽纸的定子铁芯中。该工序无“三废”产生。

整理出线端：人工整理出线端。该工序无“三废”产生。

耐压测试：使用 100KN 框架水压试验机对定子进行耐压测试。该工序无“三废”产生。

绑扎：人工用绑扎线对线材整理绑扎，该工序会产生废绑扎线。

整形：利用整形机对转配的定子整形。该工序无“三废”产生。

焊接：剥漆机剥除漆包线表面的绝缘层，利用氢氧焊接机将线端焊接，氢氧焊采用电化学原理，将交流电转化为直流电，对机内电解槽中的水进行分解产生氢气和氧气，以氢气做为燃料，氧气助燃，点火形成氢氧焰，对工件进行焊接，氢氧燃烧产生水蒸气，该过程使用磷铜钎料作为焊丝，焊接过程会产生焊接烟尘。

综合测试：利用定子综合测量仪、耐压测试仪、匝间测试仪、电感测试仪、低电阻测试仪、高精度电子称对定子综合测试。该工序无“三废”产生。

浸漆前烘烤：浸漆前先将定子置于烤箱中加热，加热温度为 100℃，烘干 30min，

该工序对金属机及电线进行加热，且温度较低，主要产生水蒸气。

浸绝缘漆：经烘烤后的定子进入真空浸漆机浸漆。将定子放于浸漆罐中的浸漆托盘上，密闭罐体，随后开始抽真空排除罐体中的空气，真空压力值达到规定值后，保持该值。开启输漆阀，使储漆罐中的绝缘漆进入浸漆罐中直至淹没定子，关闭输漆阀并保持真空。浸漆一次 2h，浸漆结束后，开启输漆阀，并对浸漆罐加压，排出绝缘漆，随后恢复大气压，让定子浸漆机内自然滴干，滴干后取出进入下一道工序，滴液进入浸漆机中回用。该工序会产生有机废气和废空桶；

烘烤：将浸漆后滴干的定子放入烘箱中烘干，烘干温度为 156℃，先预热 30min，温度达到后烘干固化 3h30min。该工序会产生有机废气。

综合检测：烘干后的定子利用定子综合测量仪、耐压测试仪、匝间测试仪、电感测试仪、低电阻测试仪对烘烤后的定子进行综合测试。该工序无“三废”产生。

定子热套机壳：将加热后的定子壳体套在定子外。该工序无“三废”产生。

车止口：通过数控车床对经过浸漆、灌封的定子车止口，为干切，无需使用切削液冷却。该工序会产生废金属屑；

安装后法兰：人工安装后法兰。该工序无“三废”产生。

综合测试：采用定子综合测试仪进行检测。该工序无“三废”产生。

### **(3) 总装**

定转子合装：通过定、转子配合设备将定、转起嵌合安装。该工序无“三废”产生。

装波形垫圈：人工装波形垫圈。该工序无“三废”产生。

安装编码器：人工安装编码器，编码器安装过程需使用电烙铁焊接，使用锡丝作为焊接材料。该工序会产生焊接烟尘。

接线：将线材连接。该工序无“三废”产生。

装密封圈：人工装密封圈，并用黄油和螺纹胶增加密封性。该工序会产生废空罐。

空载测试：使用综合测试仪进行空载测试。该工序无“三废”产生。

喷水性漆：对组装成型后的电机外机喷水性漆，水性漆和水的配比为 5:1，喷漆在水帘柜中进行，该工序会产生废水（经混凝沉淀后回用）、有机废气、漆雾颗粒、漆渣和废空桶。

烘干：喷漆后的电机通过传送带自动输入固化炉（用电）内烘干，该工序会产生有机废气。

封箱、入库：将安装好锁吊耳的电机包装、入库，该工序会产生废包装材料。

### 3.2.2.2 主要产污环节分析

项目生产过程主要产污环节如下表：

**表 3-8 项目生产过程主要产污环节**

类别	产污环节	主要污染物	主要污染因子	防治措施
废气	贴磁钢/灌封	有机废气	非甲烷总烃	喷漆车间密闭、其他工序废气采用集气罩收集；集气系统+气旋塔+干式过滤器+活性炭吸附装置+25m 排气筒 P1
	涂平衡泥	有机废气	非甲烷总烃	
	浸绝缘漆	有机废气	非甲烷总烃	
	浸绝缘漆后烘干	有机废气	非甲烷总烃	
	喷水性漆	有机废气、漆雾颗粒	非甲烷总烃、苯、颗粒物	
	喷水性漆后烘干	有机废气	非甲烷总烃、苯	
	粘碳纤维套	有机废气	非甲烷总烃	
	防爆及特种伺服电机机座内腔喷漆、自然晾干	有机废气、漆雾颗粒	非甲烷总烃、二甲苯、颗粒物	
	焊接	焊接烟尘	颗粒物	集气罩+移动式烟尘净化器
	打标	烟尘	颗粒物	集气罩+移动式烟尘净化器
	安装编码器	焊接烟尘	颗粒物、锡及其化合物	集气罩+移动式烟尘净化器
	后盖打磨	粉尘	颗粒物	集气罩+移动式烟尘净化器
废水	职工生活	生活污水	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮	三级化粪池处理后市政污水管网纳入后溪工业组团污水处理站处理
	喷漆	水帘柜废水、洗枪废水	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮	絮凝沉淀+回用于喷漆
	废气处理	气旋塔喷淋废水	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮	
	超声波清洗	清洗废水	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮	
固体废物	贴磁钢	废空桶	废空桶	委托有资质的危废处置单位处理
	涂平衡泥	废空罐	废空罐	
	绑扎	废绑扎线	废绑扎线	由物资回收部门回收处置
	浸绝缘漆	废空桶	废空桶	委托有资质的危废处置单位处理
	装密封圈、安装	废空罐	废空罐	
	喷水性漆	废空桶	废空桶	
		漆渣	漆渣	
	封箱	废包装材料	废纸箱、废包装绳、废包装袋、废透明胶等	由物资回收部门回收处置
	粘碳纤维套	废空桶	废空桶	委托有资质的危废处置单位处理
	车止口	废金属屑	废金属屑	由物资回收部门回收处置
	机座内腔喷漆	废空桶	废空桶	委托有资质的危废处置单位处理
		漆渣	漆渣	
装密封圈、安装	废空罐	废空罐	由物资回收部门回收处置	
后盖打磨	废金属屑	废金属屑		

类别	产污环节	主要污染物	主要污染因子	防治措施
	粉尘处理	烟尘净化器收集的粉尘	粉尘	由当地环卫部门清运
	有机废气处理	废活性炭、废过滤棉、漆渣	废活性炭、废过滤棉、漆渣	委托有资质的危废处置单位处理
	废水处理	污泥	污泥	
	职工生活	生活垃圾	果皮纸屑等	由当地环卫部门清运
噪声	生产过程	生产及辅助设备噪声	等效连续 A 声级	基础减振、厂房隔声等

### 3.2.2.3 水平衡分析

项目用水包括水帘柜用水、气旋塔喷淋用水、超声波清洗用水和职工生活用水。

#### (1) 水性漆调配用水

项目水性漆和水的配比为 5:1，水性漆年用量为 15t/a，则水的用量为 3.0t/a（折合 0.009t/d），该部分水进入产品或蒸发损耗，无废水产生。

#### (2) 水帘柜用排水

根据建设单位介绍，项目使用 1 台水帘柜，循环水池尺寸为：5.0m×3.2m×0.3m，其用水量为 4.8t/次，水帘柜循环使用过程中会有损耗，需定期补水，每次蒸发量按循环用水量的 10% 计算，则需补充新鲜水量约为 0.48t/d（158.4t/a）。项目水帘柜用水循环使用，但长期使用后，水中污染物浓度增加，需要定期更换，根据建设单位介绍每星期更换一次，每次更换量为 4.8t，水帘柜废水产生量为 249.6t/a（折合 0.756t/d），水帘柜用水量合计为 408.0t/a（合计 1.236t/d，其中 0.989 来自生产废水絮凝沉淀后的回用水、0.247 为新鲜用水）。

#### (3) 气旋塔喷淋用水

项目设置 1 套“气旋塔+干式过滤器+低温活性炭吸附装置”处理有机废气，气旋塔内废水与水帘柜废水水质类似，均为处理漆雾废气后的产生废水，水中含大量漆雾颗粒。气旋塔日常循环水量为 26t/h，塔体的循环水箱液位为 0.6m，总水量约 3m<sup>3</sup>。循环使用过程会产生蒸发损耗，损耗水占循环水量的 1%~2%，本评价取 1.5%，则每日补充水量为 6.240t/d（2059.2t/a）。气旋塔废水静置沉渣后循环使用，约半个月更换一次，每次更换量为 3t，气旋塔废水产生量为 72.0t/a（折合 0.218t/d），气旋塔用水量为 2131.2t/a（折合 6.458t/d，均为新鲜用水）。

#### (4) 超声清洗用排水

根据建设单位提供的资料，超声清洗一次用水量为 0.04t，1 个月更换一次，则超声

清洗年用水量为 0.48t/a（合计 0.001t/d），排放系数按 0.9 计，则超声清洗废水产生量为 0.43t/a（0.001t/d）。

### （6）洗枪用排水

根据建设单位介绍，项目喷漆枪每天清洗 3 次，每次仅需清洗喷嘴部分（确保喷嘴不堵），每次用水量约为 0.005t，直接冲洗到水帘柜循环水池中，则洗枪用水量为 0.015t/d（4.95t/a），排放系数按 0.9 计，则洗枪废水量为 0.014t/d（4.46t/a）。

### （7）生活用排水

项目职工人数为 788 人，不设置宿舍与食堂。根据《《厦门市城市生活用水定额》办公楼用水定额为 65~100L/(人·d)，本次环评取 65L/(人·d)，则生活用水量为 51.22m<sup>3</sup>/d（16902.6m<sup>3</sup>/a）。项目生活污水排放系数按 0.9 计，则生活污水排放量为 46.098m<sup>3</sup>/d（15212.3m<sup>3</sup>/a）。

项目排水按照生活污水和生产废水分流，雨污分流原则设计。生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，进入后溪工业组团污水处理站深度处理；生产废水（水帘柜废水、喷淋废水、超声清洗废水和洗枪废水）经絮凝沉淀处理后回用于水帘柜用水。

项目用排水平衡情况见表 3-9 和图 3-10。

表 3-9 项目用排水平衡

单位：m<sup>3</sup>/d

用水工序	用水量			污水量	损耗量
	新鲜用水量	回用水量	小计		
水性漆调配用水	0.009	0	0.009	0	0.009
水帘柜用水	0.247	0.989	1.236	0.756	0.480
气旋塔喷淋用水	6.458	0	6.458	0.218	6.240
超声清洗用水	0.001	0	0.001	0.001	0
洗枪用水	0.015	0	0.015	0.014	0.001
生活用水	51.220	0	51.220	46.098	5.122
合计	<b>57.948</b>	<b>0.989</b>	<b>58.937</b>	<b>47.087</b>	<b>11.850</b>

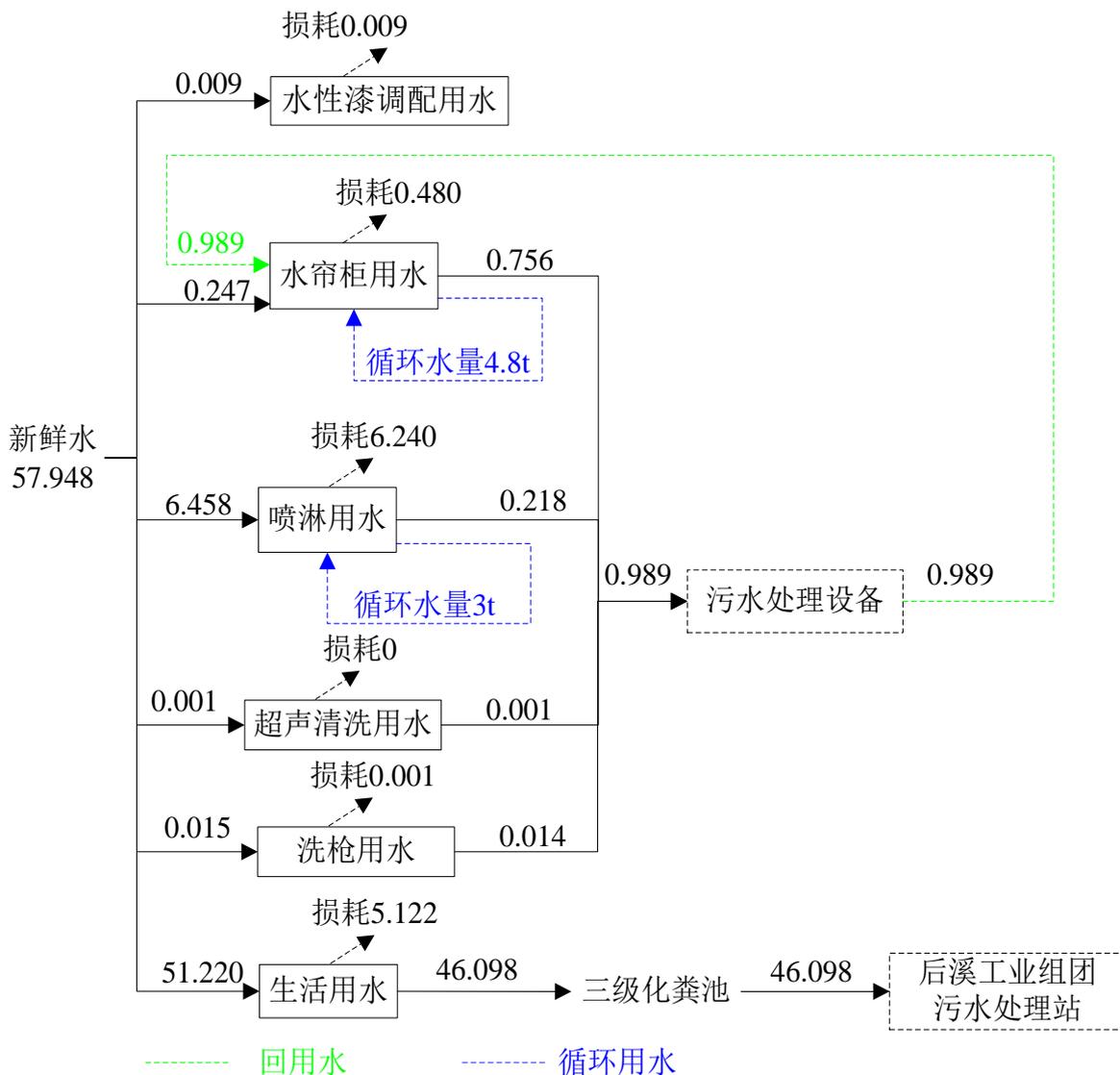


图 3-10 项目用排水平衡图 单位: m<sup>3</sup>/d

### 3.2.2.4 物料平衡分析

项目物料平衡计算过程见“3.3 污染源源强核算”章节，生产过程有机废气物料平衡见图 3-11，二甲苯物料平衡见图 3-12，苯物料平衡见图 3-13。

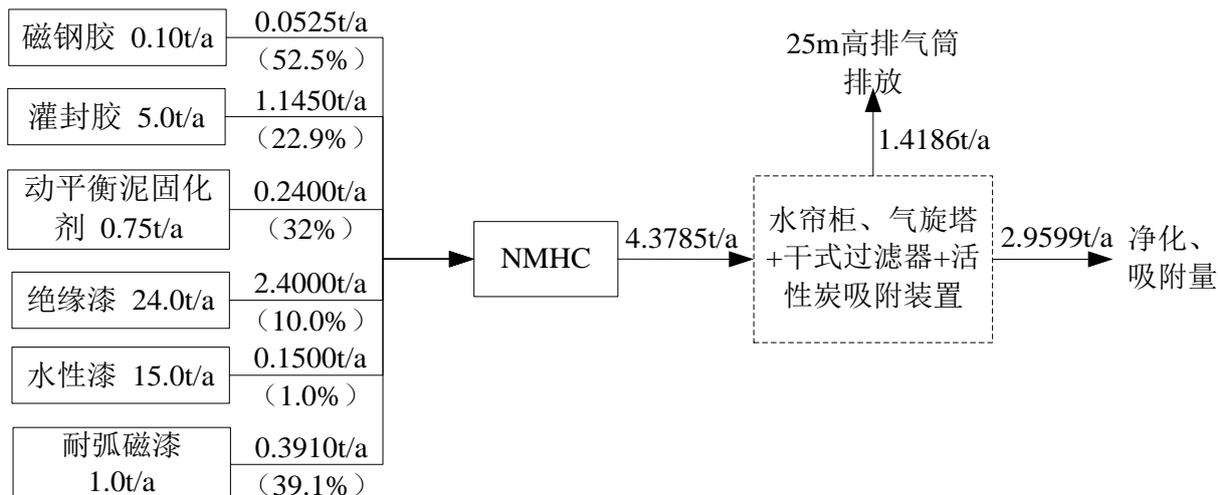


图 3-11 项目有机废气物料平衡图 单位: t/a

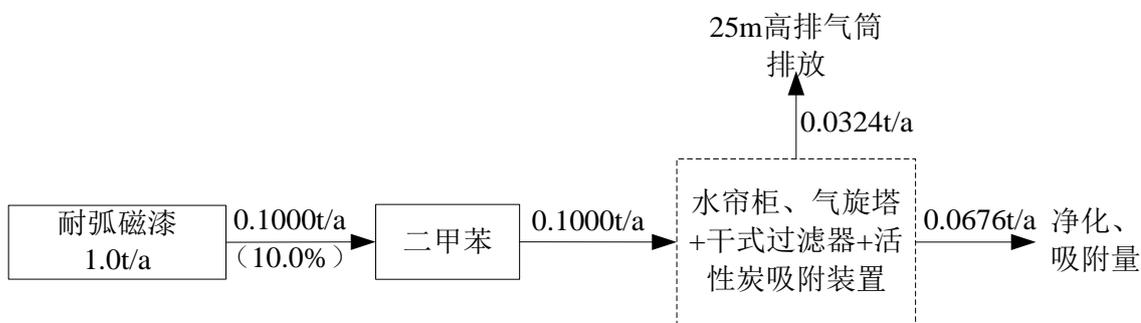


图 3-12 项目二甲苯物料平衡图 单位: t/a

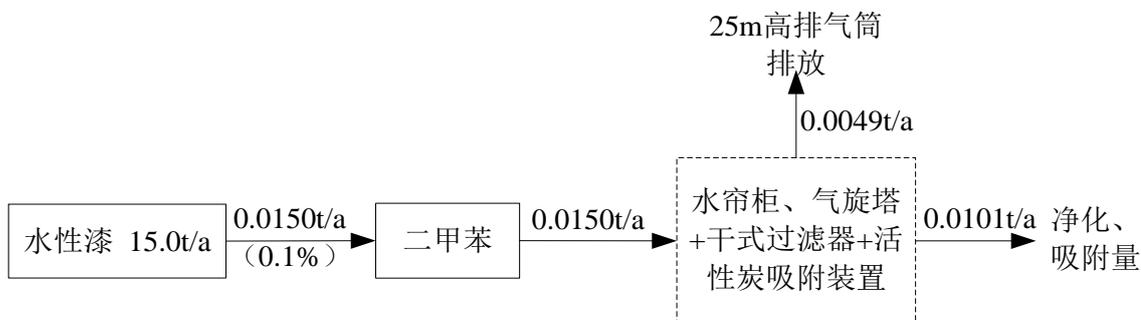


图 3-13 项目苯物料平衡图 单位: t/a

### 3.3 污染源源强核算

#### 3.3.1 废水

项目废水包括生产废水（水帘柜废水、喷淋废水和超声清洗废水）和生活污水。

##### 3.3.1.1 生产废水

项目水帘柜废水循环使用，每星期更换一次，每次更换量为 4.8t，则项目水帘柜废

水产生量为 249.6t/a (折合 0.756t/d); 气旋塔喷淋废水静置沉渣后循环使用, 约半个月更换一次, 每次更换量为 3t, 气旋塔废水产生量为 72.0t/a (折合 0.218t/d); 超声清洗废水循环使用, 1 个月更换一次, 超声清洗废水产生量为 0.43t/a (0.001t/d); 喷漆枪每天清洗 3 次, 每次用水量约为 0.005t, 洗枪废水量为 0.014t/d (4.46t/a)。根据类比厦钨电机工业有限公司《高性能伺服电机项目》(厦海环审[2019]1 号)(2019 年 9 月已投产、2019 年 10 月 19 日通过竣工环境保护验收), 其水帘柜废水、喷淋废水、超声清洗废水和洗枪废水经絮凝沉淀后回用于水帘柜用水, 不外排。

项目生产废水处置情况与厦钨电机工业有限公司高性能伺服电机项目可比性分析见表 3-10。

表 3-10 废水处置情况类比的对比性分析

项目	本项目	厦钨电机高性能伺服电机项目	是否可比
项目地点	厦门市集美区金辉西路 8 号厦门势拓稀土永磁电机产业园一期 B 区 5#厂房	厦门市海沧区新乐东路 9 号芯光产业园 2 号楼 1-3 层	是
产品方案	年生产高性能伺服电机 35 万台	年产高性能伺服电机 4 万台	是
产生废水涉及的主要原料	水性漆、绝缘漆、绝缘漆稀释剂、罐密封胶、磁钢胶、螺纹胶、动平衡泥、动平衡泥固化剂、耐弧磁漆	水性漆、绝缘漆、绝缘漆稀释剂、罐密封胶、磁钢胶、螺纹胶、动平衡泥、动平衡泥固化剂	是
产生废水涉及的主要工艺	喷漆、超声波清洗、气旋塔喷淋	喷漆、超声波清洗、气旋塔喷淋	是
产废周期	水帘柜废水每星期更换一次; 气旋塔废水半月更换一次; 超声清洗废水 1 个月更换一次	水帘柜废水每星期更换一次; 气旋塔废水半月更换一次; 超声清洗废水 1 个月更换一次	是
处理周期	每星期处理一次	每星期处理一次	是
回用水去处	回用于水帘柜喷漆	回用于水帘柜喷漆	是

### 3.3.1.2 生活污水

根据水平衡分析, 项目生活污水排放量为 46.098m<sup>3</sup>/d (15212.3m<sup>3</sup>/a)。根据类比分析, 生活废水水质情况大体为 COD: 400mg/L、BOD<sub>5</sub>: 250mg/L、SS: 200mg/L、NH<sub>3</sub>-N: 35mg/L, 经化粪池预处理后排入市政污水管网。生活污水经化粪池预处理后, COD、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N 的去除率参照《第一次全国污染源普查 城镇生活污染源产排污系数手册》中“二区一类区生活污水”经化粪池预处理后的推荐数据, 去除率分别为 20.3%、21.2%、3.1%, SS 的去除率按 50%计。则项目生活污水经化粪池处理后, COD、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮排放浓度分别为 318.8mg/L、197mg/L、100mg/L、33.9mg/L, 符合《污水综合排放标

准》(GB8978-1996)表 4 三级标准、氨氮满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)表 1 B 级标准。

项目废水产生、处理及排放情况见下表。

表 3-11 项目废水产生及排放情况汇总表

项目			废水量 (m <sup>3</sup> /a)	COD	BOD <sub>5</sub>	SS	氨氮
废水产生情况	生活 污水	产生浓度 (mg/L)	15212.3	400	250	200	35
		产生量 (t/a)		6.085	3.803	3.042	0.532
预处理后废水排放 情况 (纳管量)	生活 污水	排放浓度 (mg/L)	15212.3	318.8	197	100	33.9
		排放量 (t/a)		4.850	2.997	1.521	0.516
		允许排放浓度 (mg/L)		500	300	400	45
		允许排放量 (t/a)		7.606	4.564	6.085	0.685
总量控制 (按污水处 理厂出水核定总量)	生活 污水	排放浓度 (mg/L)	15212.3	50	10	10	5
		排放量 (t/a)		0.761	0.152	0.152	0.076

### 3.3.2 废气

项目废气包括贴磁钢/灌封、热套扣套、涂平衡泥、浸绝缘漆及烘干、喷水性漆及烘干、粘碳纤维套、机座内腔喷漆及自然晾干过程产生的有机废气 (非甲烷总烃、苯、二甲苯) 和漆雾颗粒 (颗粒物); 接线焊接过程产生的焊接烟尘 (颗粒物); 激光打标过程产生的烟尘; 安装编码器过程产生的焊接烟尘 (颗粒物、锡及其化合物); 后盖打磨过程产生的粉尘。

#### 3.3.2.1 有机废气

项目贴磁钢/灌封、热套扣套、涂平衡泥、浸绝缘漆及烘干、喷水性漆及烘干、粘碳纤维套、机座内腔喷漆及自然晾干工序使用的磁钢胶、罐密封胶、动平衡泥及其固化剂、绝缘漆及其稀释剂、水性漆、耐弧磁漆中的挥发性组分会挥发产生有机废气。根据“表 3-4 项目主要原辅材料及能源消耗情况”和“表 3-6 项目主要原辅材料理化特性一览表”可知, 项目磁钢胶、罐密封胶、动平衡泥及其固化剂、绝缘漆及其稀释剂、水性漆、耐弧磁漆年用量和挥发性组分所占百分比及有机废气产生情况见表 3-12。

表 3-12 项目有机废气产生情况一览表

种类	磁钢胶	罐密封胶	动平衡泥	动平衡泥固化剂	绝缘漆	绝缘漆稀释剂	水性漆	耐弧磁漆	合计
年用量 (t/a)	0.10	5.00	0.75	0.75	24.00	10.00	15.00	1.00	/
挥发性组分占比 (%)	52.5	22.9	0	32	10	0	1	39.1	/
二甲苯占比 (%)	0	0	0	0	0	0	0	10	/
苯占比 (%)	0	0	0	0	0	0	0.1	0	/
NHMC 产生量 (t/a)	0.0525	1.1450	0	0.2400	2.4000	0	0.1500	0.3910	4.3785
二甲苯产生量 (t/a)	0	0	0	0	0	0	0	0.1000	0.1000
苯产生量 (t/a)	0	0	0	0	0	0	0.0150	0	0.0150
苯系物产生量 (t/a)	0	0	0	0	0	0	0.0150	0.1000	0.1150

根据《厦门市环境保护局关于加强挥发性有机物污染防治（第二阶段）的通告》（厦环控[2018]6号）：“所有产生 VOCs 的生产车间（或生产设施）必须密闭，禁止露天或敞开式作业。不能密闭的部位要设置风幕、软帘或双重门等阻隔设施，减少废气排放”。项目喷漆（喷水性漆和耐弧磁漆）和烘干/自然晾干在密闭喷漆房内，喷漆废气经水帘柜集气罩收集、烘干废气经烘干室集气管道收集，风量为 20000m<sup>3</sup>/h；浸绝缘漆及烘干废气通过真空浸漆机和专用浸漆烘箱集气管道收集，真空浸漆机每套风量为 2000m<sup>3</sup>/h、专用浸漆烘箱每台风量为 1000m<sup>3</sup>/h，合计风量为 10000m<sup>3</sup>/h；贴磁钢/灌封、热套扣套、涂平衡泥、粘碳纤维套废气采用集气罩收集，车间密闭，每个工位风量为 1000m<sup>3</sup>/h，合计 10000m<sup>3</sup>/h。总计风机风量为 40000m<sup>3</sup>/h，废气收集率按 90% 计，未收集的废气无组织排放。

项目喷漆工序在水帘柜内进行，水帘柜主要用于去除漆雾，漆雾具有一定的吸附性，部分有机废气被漆雾吸附，从而被截留在水帘柜水和漆渣中，本评价按 10% 考虑。喷漆废气中，除进入水帘柜中水和漆渣的有机废气，剩余的有机废气均在喷漆和烘干/自然晾干过程全部挥发出来，与漆雾颗粒一起经 40000m<sup>3</sup>/h 的抽风机引至屋顶“气旋塔+干式过滤器+活性炭吸附装置”处理后通过 1 根 25m 高的排气筒排放。

### 3.3.2.2 漆雾颗粒

漆雾颗粒的产生主要是水性漆和耐弧磁漆中固体分过喷所致。项目水性漆中固体含量为 32~34%（本环评取最大值 34%），喷水性漆过程约有 5% 的油漆过喷转化成漆雾；

耐弧磁漆中固体含量为 60.9%，固体分附着率约为 70%，喷耐弧磁漆过程约有 30% 的油漆过喷转化成漆雾，则项目喷漆过程漆雾颗粒产生情况见表 3-13。

项目喷漆工序在水帘柜内进行，水帘柜内气流带动漆雾颗粒，穿过地板格栅进入水帘室内，与高速雾化的水汽碰撞，落入地坑中的水池内，洗涤大部分漆雾颗粒。根据《喷漆废气处理技术研究进展》（盛楠等，化工进展，2017 年第 36 卷第 4 期）等文献，水帘柜适合连续式生产的中小型涂装室，漆雾去除性能稳定，漆雾捕集率约 80%~90%。本次评价水帘柜漆雾捕集率取 85%，被捕集的漆雾最终进入水帘柜的水槽中成为漆渣；剩余 15% 未被水帘柜捕集的漆雾随其余有机废气一同进入后续处理设施，收集效率可视为 100%。

表 3-13 项目漆雾颗粒产生情况一览表

水性漆用量 (t/a)	耐弧磁漆用量 (t/a)	固体分含量 (%)		过喷比例 (%)		漆雾颗粒产生量 (t/a)	漆雾颗粒产生速率 (kg/h)	漆渣产生量 (t/a)
		水性漆	耐弧磁漆	水性漆	耐弧磁漆			
15	1	/	/	/	/	0.4377	0.0829	0.3720

注：年生产 5280h。

项目有机废气和漆雾颗粒经 40000m<sup>3</sup>/h 的抽风机引至屋顶“气旋塔+干式过滤器+活性炭吸附装置”处理后通过 1 根 25m 高的排气筒排放。参照《工业污染源产排污系数手册》（第十分册）（4430 热力生产和供应行业（包括工业锅炉））：“湿式除尘法”除尘效率为 85%~90%，气旋塔除尘效率保守取 85%，气旋塔对有机废气的去除率取 20%；干式过滤器对废气中漆雾颗粒的去除率约 95%，忽略其对有机废气的去除；根据《厦门市环境保护局关于加强挥发性有机污染物防治（第二阶段）的通告》（厦环控[2018]6 号），治理设施净化效率不得低于 50%，为确保污染物达标排放，本次评价活性炭吸附装置处理效率取 50% 进行核算，忽略其对漆雾颗粒的去除。项目有机废气和漆雾颗粒排放情况见表 3-14。

表 3-14 项目有机废气和漆雾颗粒产排情况

产生工序	污染物	污染因子	产生量(t/a)	处理设施及处理效率	风机风量 (m <sup>3</sup> /h)	有组织排放			无组织排放	
						排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)
贴磁钢、涂 平衡泥、浸 绝缘漆及 烘干、喷水 性漆及烘 干、粘碳纤 维套、机座 内腔喷漆 及自然晾 干	有机废气	NMHC	4.3785	水帘柜（漆雾去除率 85%，有机 废气去除率 10%）+气旋塔（漆雾 去除率 85%，有机废气去除率 20%）+干式过滤器（漆雾去除率 95%，有机废气去除率 0）+活性 炭吸附装置（漆雾去除率 0，有机 废气去除率 50%）	40000	1.4186	0.2687	6.72	0.4379	0.0829
		二甲苯	0.1000			0.0324	0.0061	0.15	0.0100	0.0019
		苯	0.0150			0.0049	0.0009	0.02	0.0015	0.0003
		苯系物	0.1150			0.0373	0.0071	0.18	0.0115	0.0022
	漆雾颗粒	颗粒物	0.4377			0.0005	0.0001	0.002	0	0

### 3.3.2.3 接线焊接过程产生的焊接烟尘

项目利用氢氧焊接机将线端焊接，使用磷铜钎料作为焊材，焊接过程会产生焊接烟尘。参考《焊接技术手册》（王文翰，河南科学技术出版社）和《不同焊接工艺的焊接烟尘污染特征》（郭永葆，科技情报开发与经济，2010 年第 20 卷第 4 期），施焊时发生量为 700~900mg/min，焊接材料的发尘量为 7g/kg~10g/kg，本环评保守取焊接材料的发尘量为 10g/kg。项目焊接烟尘经集气罩收集后（收集效率取 80%），通过移动式烟尘净化器（处理效率取 90%）处理，净化后的尾气排入车间内，风机设计风量为 3000m<sup>3</sup>/h，则项目焊接烟尘产生及排放情况见表 3-15。

表 3-15 项目焊接过程产生的焊接烟尘产生及排放情况一览表

磷铜钎料年用量 (t/a)	发尘量 (g/kg)	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	处理措施及效率	风机风量 (m <sup>3</sup> /h)	无组织排放	
						排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)
2.5	10	0.025	0.0048	集气系统，移动式烟尘净化器（粉尘收集效率按 80% 计，去除率 90%）	3000	0.0070	0.0013

### 3.3.2.4 激光打标过程产生的烟尘

项目永磁直驱风扇需使用激光打标机在前端盖上打标，该过程会产生烟尘，主要由工件表层材料汽化和冷凝形成，主要污染物为颗粒物。根据类比，激光打标过程产生的废气量为原材料用量的 0.1%，项目需打标的前端盖量为 8 万个/a（约 16.0t/a），则粉尘产生量为 0.016t/a。经集气罩收集后（收集效率取 80%），通过移动式烟尘净化器（处理效率取 90%）处理，净化后的尾气排入车间内，风机设计风量为 3000m<sup>3</sup>/h，则烟尘无组织排放量为 0.0045t/a、排放速率为 0.0008kg/h（年工作 5280 小时）。

### 3.3.2.5 安装编码器过程产生的焊接烟尘

项目编码器安装过程需使用电烙铁焊接，使用锡丝作为焊接材料，焊接过程会产生焊接烟尘。参考《焊接工程师手册》（陈祝年、陈茂爱，）和《焊接技术手册》（王文翰，河南科学技术出版社），施焊时发尘量为 450~650mg/min，焊接材料的发尘量为 5g/kg~10g/kg。本环评保守取焊接材料的发尘量为 10g/kg，锡及其化合物产生量约占烟尘产生量的 10%。焊接烟尘经集气罩收集后（收集效率取 80%），通过移动式烟尘净化器（处理效率取 90%）处理，净化后的尾气排入车间内，风机设计风量为 3000m<sup>3</sup>/h，则项目焊接烟尘产生及排放情况见表 3-16。

表 3-16 项目安装编码器过程产生的焊接烟尘产生及排放情况一览表

污染物	锡丝年用量 (t/a)	发尘量 (g/kg)	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	处理措施	风机风量 (m <sup>3</sup> /h)	无组织排放	
							排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)
颗粒物	0.020	10	0.00024	0.00005	集气系统, 移动式烟尘净化器	3000	0.0001	0.00002
锡及其化合物			0.000024	0.000005			0.000001	0.000001

### 3.3.2.6 后盖打磨过程产生的粉尘

项目高精度伺服电机（电主轴等）后盖需使用外圆磨床打磨，仅打磨一个面，参考《环境工程手册废气卷》，打磨粉尘按原料用量的 0.2% 计算，项目需打磨的后盖量为 1 万个/a（约 2.0t/a），则后盖打磨过程粉尘产生量为 0.004t/a。经集气罩收集后（收集效率取 80%），通过移动式烟尘净化器（处理效率取 90%）处理，净化后的尾气排入车间内，风机设计风量为 3000m<sup>3</sup>/h，则颗粒物无组织排放量为 0.0011t/a、排放速率为 0.0002kg/h（年工作 5280 小时）。

### 3.3.2.7 项目正常工况下废气产生及排放情况汇总

项目正常工况下废气产生及排放情

表 3-17。

表 3-17 项目正常工况下废气产生及排放情况一览表

污染工序	污染物	污染因子	产生量(t/a)	处理设施及处理效率	风机风量 (m <sup>3</sup> /h)	有组织排放			无组织排放	
						排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)
贴磁钢、涂平衡泥、浸绝缘漆及烘干、喷水性漆及烘干、粘碳纤维套、机座内腔喷漆及自然晾干	有机废气	NMHC	4.3785	水帘柜（漆雾去除率 85%，有机废气去除率 10%）+气旋塔（漆雾去除率 85%，有机废气去除率 20%）+干式过滤器（漆雾去除率 95%，有机废气去除率 0）+活性炭吸附装置（漆雾去除率 0，有机废气去除率 50%）	40000	1.4186	0.2687	6.72	0.4379	0.0829
		二甲苯	0.1000			0.0324	0.0061	0.15	0.0100	0.0019
		苯	0.0150			0.0049	0.0009	0.02	0.0015	0.0003
		苯系物	0.1150			0.0373	0.0071	0.18	0.0115	0.0022
	漆雾颗粒	颗粒物	0.4377			0.0005	0.0001	0.002	0	0
焊接（接线）	焊接烟尘（接线）	颗粒物	0.025	移动式烟尘净化器（粉尘收集效率按 80%计，去除率 90%）	3000	/	/	/	0.0070	0.0013
激光打标	激光打标烟尘	颗粒物	0.016	移动式烟尘净化器（粉尘收集效率按 80%计，去除率 90%）	3000	/	/	/	0.0045	0.0008
焊接（安装编码器）	焊接烟尘（安装编码器）	颗粒物	0.00024	移动式烟尘净化器（粉尘收集效率按 80%计，去除率 90%）	3000	/	/	/	0.0001	0.00002
		锡及其化合物	0.000024			/	/	/	0.00001	0.000001
打磨	打磨粉尘	颗粒物	0.004	移动式烟尘净化器（粉尘收集效率按 80%计，去除率 90%）	3000	/	/	/	0.0011	0.0002

### 3.3.2.8 项目非正常排放废气源强

本评价非正常排放主要考虑有机废气处理设施（气旋塔+干式过滤器+活性炭吸附装置）达不到应有效率时的事故排放，按照最不利情况考虑，废气治理措施废气去除率按零计算。项目非正常排放情况下排放的废气源强见表 3-18。

表 3-18 项目非正常排放情况一览表

工况	污染物	事故原因	处理效率	排气筒高度 (m)	排放速率 (kg/h)
非正常	NMHC	“气旋塔+干式过滤器+活性炭吸附装置”失效	0	25	0.8293
	二甲苯		0		0.0189
	苯		0		0.0028
	苯系物		0		0.0218
	颗粒物		0		0.0829

### 3.3.3 噪声

项目噪声源主要来自油压机、车床、空压机、废气处理设备等生产及辅助设备，噪声源强为 55~85dB (A) 之间，主要噪声源、控制措施及噪声强度见表 3-19。

表 3-19 项目主要噪声源强

序号	工序	设施名称	数量(台/套)	噪声声级 (dB(A))	排放特征	位置	采取措施	备注
1	转子装配	油压机	1	65-70	间断	二层转子装配车间	基础减振、厂房隔声	室内
2		动平衡机	1	60-65	间断		基础减振、厂房隔声	室内
3		动平衡机	1	60-65	间断		基础减振、厂房隔声	室内
7		圈带动平衡机	1	60-65	间断		基础减振、厂房隔声	室内
8		圈带动平衡机	1	60-65	间断		基础减振、厂房隔声	室内
9	车止口	车床	3	70-75	连续	车止口车间	基础减振、厂房隔声	室内
10		数控车床	3	70-75	间断		基础减振、厂房隔声	室内
11	浸漆	真空浸漆成套设备	2	60-65	连续	一层浸漆车间	基础减振、厂房隔声	室内
12		HA 型电机专用浸漆烘箱	6	60-65	连续		基础减振、厂房隔声	室内
13	喷漆	喷漆设备	1	60-65	连续	一层喷漆房	基础减振、厂房隔声	室内
14	定子装配	线圈绕线机	2	55-60	间断	绕线区、定子嵌线、整形	基础减振、厂房隔声	室内
15		大功率绕线机	1	55-60	连续		基础减振、厂房隔声	室内
16		水焊机	1	60-65	间断		基础减振、厂房隔声	室内
17		双轴飞叉式绕线机	1	55-60	间断		基础减振、厂房隔声	室内
18		剥漆机	2	55-60	连续		基础减振、厂房隔声	室内

序号	工序	设施名称	数量(台/套)	噪声声级(dB(A))	排放特征	位置	采取措施	备注
19		微电脑裁切机	1	65-70	连续	测试	基础减振、厂房隔声	室内
20		翻转双面绑线机	1	55-60	连续		基础减振、厂房隔声	室内
21		卧式绝缘纸插入机	1	55-60	间断		基础减振、厂房隔声	室内
22		整形机	1	60-65	连续		基础减振、厂房隔声	室内
23		水燃料氢氧机	1	60-65	连续		基础减振、厂房隔声	室内
24		桥式坐标测量机	1	55-60	间断		基础减振、厂房隔声	室内
25		总装	烘烤箱	1	60-65		连续	一层 定转 子合 装
26	激光打标机		1	65-70	连续	基础减振、厂房隔声	室内	
27	电动液压钳		1	65-70	连续	基础减振、厂房隔声	室内	
28	40 吨四柱油压机		1	65-70	连续	基础减振、厂房隔声	室内	
29	25 吨四柱油压机		2	65-70	连续	基础减振、厂房隔声	室内	
30	通用	永磁变频螺杆式空气压缩机	1	70-75	连续	一层 空压 站	基础减振、厂房隔声	室内
31	风扇	匠欣风扇定子绕线机	2	55-60	连续	二层 风扇 产线	基础减振、厂房隔声	室内
32		匠欣风扇定子绕线机	2	55-60	间断		基础减振、厂房隔声	室内
33		水焊机	1	60-65	连续		基础减振、厂房隔声	室内
34		四柱油压机	1	65-70	连续		基础减振、厂房隔声	室内
35	防爆电机	伺服四柱油压机	1	65-70	间断	一层 防爆 电机 生产 线	基础减振、厂房隔声	室内
36		100KN 框架水压试验机	1	55-60	连续		基础减振、厂房隔声	室内
37		卧式加工中心机	3	65-70	间断		基础减振、厂房隔声	室内
38	检验	永磁同步电机测试台	1	60-65	间断	一层 南测 试区	基础减振、厂房隔声	室内
39		对拖耐久试验台	1	60-65	间断		基础减振、厂房隔声	室内
40		综合测试仪	3	55-60	间断	一层 北侧 测试 区	基础减振、厂房隔声	室内
41	电主轴	超声波清洗机	1	65-75	间断	二层 电主	基础减振、厂房隔声	室内
42		台钻	1	65-75	连续		基础减振、厂房隔声	室内

序号	工序	设施名称	数量(台/套)	噪声声级(dB(A))	排放特征	位置	采取措施	备注
43		外圆磨床	1	75-85	连续	轴车 间	基础减振、厂房隔声	室内
44		5KN 弹簧拉力试验机	1	55-60	间断		基础减振、厂房隔声	室内
45		冷水机	1	55-60	连续		基础减振、厂房隔声	室内
46		动平衡机	1	60-65	间断		基础减振、厂房隔声	室内
47	废气处理	废气处理设备(含风机)	1	75-85	连续	西南侧楼顶	基础减振	室外

### 3.3.4 固体废物

项目固体废物包括一般工业固体废物、危险废物和生活垃圾。

#### (1) 一般工业固体废物

根据建设单位提供的资料，项目绑扎过程产生的废绑扎线产生量约为 0.06t/a；原料拆包和产品装箱等会产生废纸箱、废包装绳、废包装袋、废透明胶等废包装材料，产生量约为 0.6t/a；车止口和后盖打磨过程产生的废金属屑产生量约为 0.6t/a；烟尘净化器收集的粉尘量约为 0.03t/a。其中，废绑扎线、废包装材料和废金属屑分类集中收集后出售给物资回收公司；烟尘净化器收集的粉尘由当地环卫部门清运。

#### (2) 危险废物

项目危险废物包括废空桶（罐）、漆渣、废水处理污泥、废过滤棉和废活性炭。

##### ①废空桶

项目机台液压油、导轨油和防锈油无需更换，只需半年添加一次即可，该过程无废液压油、废导轨油和废防锈油产生，会产生废空桶。项目废绝缘漆桶产生量 131 个/a、废稀释剂桶 51 个/a、废水性漆桶 600 个/a、废罐密封胶桶 200 个/a、废磁钢胶桶 4 个/a、废螺纹胶罐 40 个/a、废动平衡泥罐 300 个/a、废动平衡泥固化剂罐 300 个/a、废耐弧磁漆桶 50 个、废液压油桶 5 个/a、废导轨液桶 4 个/a、废防锈油桶 4 个/a。项目 25kg/桶或 20kg/桶单个空桶重量按 1kg 计、200kg/桶或 180kg/桶单个空桶重量按 10kg 计、单个空罐按 0.5kg 计，则项目废空桶（罐）（废物类别为 HW49，废物代码为 900-041-49）产生量为 2.97t/a，分类集中收集后委托有资质的危废处置单位处置。

##### ②漆渣

根据前文分析，项目水帘柜中漆渣产生量约为 0.4377t/a、气旋塔中漆渣产生量约为 0.0558t/a，考虑到漆渣为水帘和喷漆废气处理设施中打捞出来，含水率以 50%计，则项

目漆渣（废物类别为 HW12，废物代码为 900-252-12）产生量为 0.86t/a，集中收集后，委托有资质的危废处置单位处置。

### ③ 废水处理污泥

喷漆废水采用混凝沉淀法处理，处理过程会产生污泥，属于危险废物，废物类别为 HW12，废物代码为 900-252-12。污泥产生量按下式计算：

$$W=Q \times (C_1-C_2) \times 10^{-6}$$

式中：W——沉淀污泥产生量，t/a；

Q——废水处理量，m<sup>3</sup>/a；

C1——沉淀池进口悬浮物的浓度，mg/L；

C2——沉淀池出口悬浮物的浓度，mg/L。

项目生产废水处理量为 326.061m<sup>3</sup>/a，根据类比厦门亨士达光电科技有限公司《灯泡、运动器材外壳加工迁建项目》（XJJG/环境验收/（2017）第 23 号）喷漆废水水质，其喷漆原料为油性漆、水性漆和稀释剂，与本项目水质类似，具有可类比性，喷漆废水中 SS 浓度为 436mg/L，根据《混凝沉淀预处理工艺研究》（王琳，化工时刊，2014 年 5 月，第 28 卷第 5 期），混凝沉淀处理效率跟混凝剂的种类及投加量有关，本项目拟投加 PAC 和 PAM，混凝沉淀对 SS 去除率为 71%，则废水经处理后 SS 浓度为 126mg/L。该废水处理过程中因悬浮物产生的污泥量为 0.011t/a，污泥经自然晾干后含水率为 90%，则污泥总产生量约为 1.01t/a。

### ④ 废过滤棉

项目废气处理设备前端拟设置 2 层过滤棉，过滤棉需定期更换，约 1 个月更换 1 次，单层过滤棉重量约为 0.003t，1 次更换量为 0.006t，项目过滤棉所吸附的颗粒物量为 0.009t/a，则项目废过滤棉（废物类别为 HW49，废物代码为 900-041-49）产生量约为 0.02t/a，集中收集后，委托有资质的危废处置单位处置。

### ⑤ 废活性炭

根据《厦门市环境保护局关于加强挥发性有机物污染防治（第二阶段）的通告》（厦环控[2018]6 号）可知：采用不具备脱附功能的吸法治理废气，每万 m<sup>3</sup>/h 设计风量的吸附剂装填量应不小于 1m<sup>3</sup>。项目有机废气处理设施风机风量为 40000m<sup>3</sup>/h，则填装量应不小于 4.0m<sup>3</sup>，即活性炭用量为 2.0t/a（500kg/m<sup>3</sup>）。根据《活性炭纤维在挥发性有机废气处理中应用》（杨芬 刘品华）的试验结果表明，每公斤活性炭可吸附 0.22-0.25kg 的有机废气，本次环评取每公斤活性炭吸附量为 0.22kg。根据 3.3.1.2 节计算可知项目活性

炭对非甲烷总烃的去除量为 1.4186t/a。经计算项目废气处理至少需活性炭 6.45t/a，仍每季度更换一次，则项目废活性炭（废物类别为 HW49，废物代码为 900-039-49）产生量为 9.42t/a。

表 3-20 项目危险废物产生及处置一览表

序号	危险废物名称	废物类别	产生量 (t/a)	产生工序/装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危废特性	污染防治措施
1	废空桶 (罐)	HW49 900-041-49	2.97	贴磁钢、热套扣套、喷漆等	液态	矿物油、耐弧磁漆等	矿物油、耐弧磁漆等	1 个月	T/In	分类暂存于危废间，委托有资质单位处置
2	漆渣	HW12 900-252-12	0.86	喷漆、废气处理	固态	水性漆、耐弧磁漆	水性漆、耐弧磁漆	1 个月	T	
3	废水处理污泥	HW12 900-252-12	1.01	废水处理	液态	水性漆	水性漆	7d	T	
4	废过滤棉	HW49 900-041-49	0.02	废气治理	固态	过滤棉	有机废气	半个月	T/In	
5	废活性炭	HW49 900-039-49	9.42	废气治理	固态	活性炭、有机废气	有机废气	3 个月	T	
6	合计		14.28	/	/	/	/	/	/	/

### (3) 生活垃圾

项目职工人数为 788 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/d 人计，则项目生活垃圾产生量为 0.395t/d (130.0t/a)，集中收集后交由当地环卫部门清运处理。项目固体废物具体产生情况见表 3-21。

表 3-21 项目固体废物产生及处置情况

序号	名称	危废编号	产生量(t/a)	形态	处理处置方式
1	废绑扎线	/	0.06	固态	由物资回收公司回收利用
2	废包装材料		0.6	固态	
3	废金属屑	/	0.6	固态	
4	净化器收集的粉尘	/	0.03	固态	由当地环卫部门统一清运
5	废空桶 (罐)	HW49 900-041-49	2.97	固态	委托有资质的危废处置单位处置
6	漆渣	HW12 900-252-12	0.86	固态	
7	废水处理污泥	HW12 900-252-12	1.01	液态	
8	废过滤棉	HW49 900-041-49	0.02	固态	
9	废活性炭	HW49 900-039-49	9.42	固态	

10	生活垃圾	/	130.0	固态	由当地环卫部门统一清运
11	合计		145.57		

### 3.3.5 项目污染物产生及排放情况汇总

项目污染物产生及排放情况汇总见表 3-22。

表 3-22 项目污染物产生及排放情况一览表

类别	产生环节	污染物名称		产生量 (t/a)		纳管量 (t/a)		排放总量 (t/a)		排放方式	治理措施	排放去向
废水	员工生活	生活污水	废水量	15212.3		15212.3		15212.3	连续排放	经化粪池处理后排入后溪工业组团污水处理站处理	拐仔溪	
			COD	6.085		4.850		0.761				
			BOD <sub>5</sub>	3.803		2.997		0.152				
			SS	3.042		1.521		0.152				
			氨氮	0.532		0.516		0.076				
	喷漆	水帘柜废水		249.6		0		0	/	絮凝沉淀后回用于水帘柜用水	不外排	
				4.46		0		0	/			
		废气处理	喷淋废水	72.0		0		0	/			
超声清洗	超声清洗废水	0.43		0		0	/					
类别	产生环节	污染物名称	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)	排放参数			排放方式	治理措施	排放去向	
						高度 (m)	内径(m)	温度 (°C)				
废气	有组织	贴磁钢、涂平衡泥、浸绝缘漆及烘干、喷水性漆及烘干、粘碳纤维套、机座内腔喷漆及自然晾干	NMHC	3.9407	2.5221	1.4186	25	0.6	25	连续	“气旋塔+干式过滤器+活性炭吸附装置”	大气环境
			二甲苯	0.09	0.0576	0.0324						
			苯	0.0135	0.0086	0.0049						
			苯系物	0.1035	0.0662	0.0373						
			颗粒物	0.4377	0.4372	0.0005						
	无组织	贴磁钢、涂平衡泥、浸绝缘漆及烘干、喷水性漆及烘干、粘碳纤维套、机座内腔喷漆及自然晾干	NMHC	0.4379	0	0.4379	/	/	/	连续	/	
			二甲苯	0.0100	0	0.0100						
			苯	0.0015	0	0.0015						
苯系物			0.0115	0	0.0115							

	焊接（接线）	颗粒物	0.025	0.018	0.0070	/	/	/	连续	移动式烟尘净化器
	激光打标	颗粒物	0.016	0.0115	0.0045	/	/	/	连续	移动式烟尘净化器
	焊接（安装编码器）	颗粒物	0.00024	0.00013	0.00011	/	/	/	连续	移动式烟尘净化器
		锡及其化合物	0.000024	0.000013	0.000011					
	打磨	颗粒物	0.004	0.0029	0.0011	/	/	/	连续	移动式烟尘净化器
项目	类别		污染物名称	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)		处置情况		
固体废物	危险废物		废空桶	2.97	2.97	0		委托有资质的危废处置单位处置		
			漆渣	0.86	0.86	0				
			废水处理污泥	1.01	1.01	0				
			废过滤棉	0.02	0.02	0				
			废活性炭	9.42	9.42	0				
	一般工业固废		废绑扎线	0.06	0.06	0		出售给物资回收公司		
			废包装材料	0.6	0.6	0				
			废金属屑	0.6	0.6	0				
			净化器收集的粉尘	0.03	0.03	0				
	生活垃圾		生活垃圾	130	130	0				
项目	噪声来源			噪声级 (dB (A))			防治措施			
噪声	油压机、车床、空压机、废气处理设备等生产及辅助设备			55~85			厂房隔声、基础减振			

## 4 环境现状调查与评价

### 4.1 自然环境现状调查与评价

#### 4.1.1 地形地貌

##### (1) 地理位置

厦门市位于东经 118°04'04"、北纬 24°26'46"，地处我国东南沿海----福建省东南部、九龙江入海处，背靠漳州、泉州平原，濒临台湾海峡，面对金门诸岛，与台湾宝岛和澎湖列岛隔海相望。厦门由厦门岛、鼓浪屿、内陆九龙江北岸的沿海部分地区以及同安等组成，陆地面积 1699.39km<sup>2</sup>，海域面积 300 多 km<sup>2</sup>，是一个国际性海港风景城市。厦门市共分为思明区、湖里区、翔安区、同安区、集美区、海沧区等六个行政区。

集美区位于福建省厦门岛西北面，居闽南金三角中心地段，地处东经 117°57'~118°04'，北纬 24°25'~24°26'，西北与漳州长泰县交界，东北与同安区接壤，西南与海沧区毗邻，东南由厦门大桥及高集海堤连接厦门岛，海岸线长约 60km。福厦、厦漳高速公路，鹰厦铁路，319 国道、324 国道过境，距厦门高崎国际机场 5km。

项目位于厦门市集美区金辉西路 8 号厦门势拓稀土永磁电机产业园一期 B 区 5#厂房，项目所在建筑共 3 层，均为本项目使用。项目所在建筑项目所在建筑东北侧为厦钨电机一期 B 区 7 号和 15 号厂房（待建），西北侧为厦钨电机待建空地，东南侧为厦钨电机一期 B 区 6 号厂房，西南侧为垄尾村。距离项目最近的敏感目标为项目西南侧约 70m 的垄尾村。

项目地理位置见图 4-1，周边环境示意图 4-2，周边环境现状见图 4-3。

# 厦门市地图

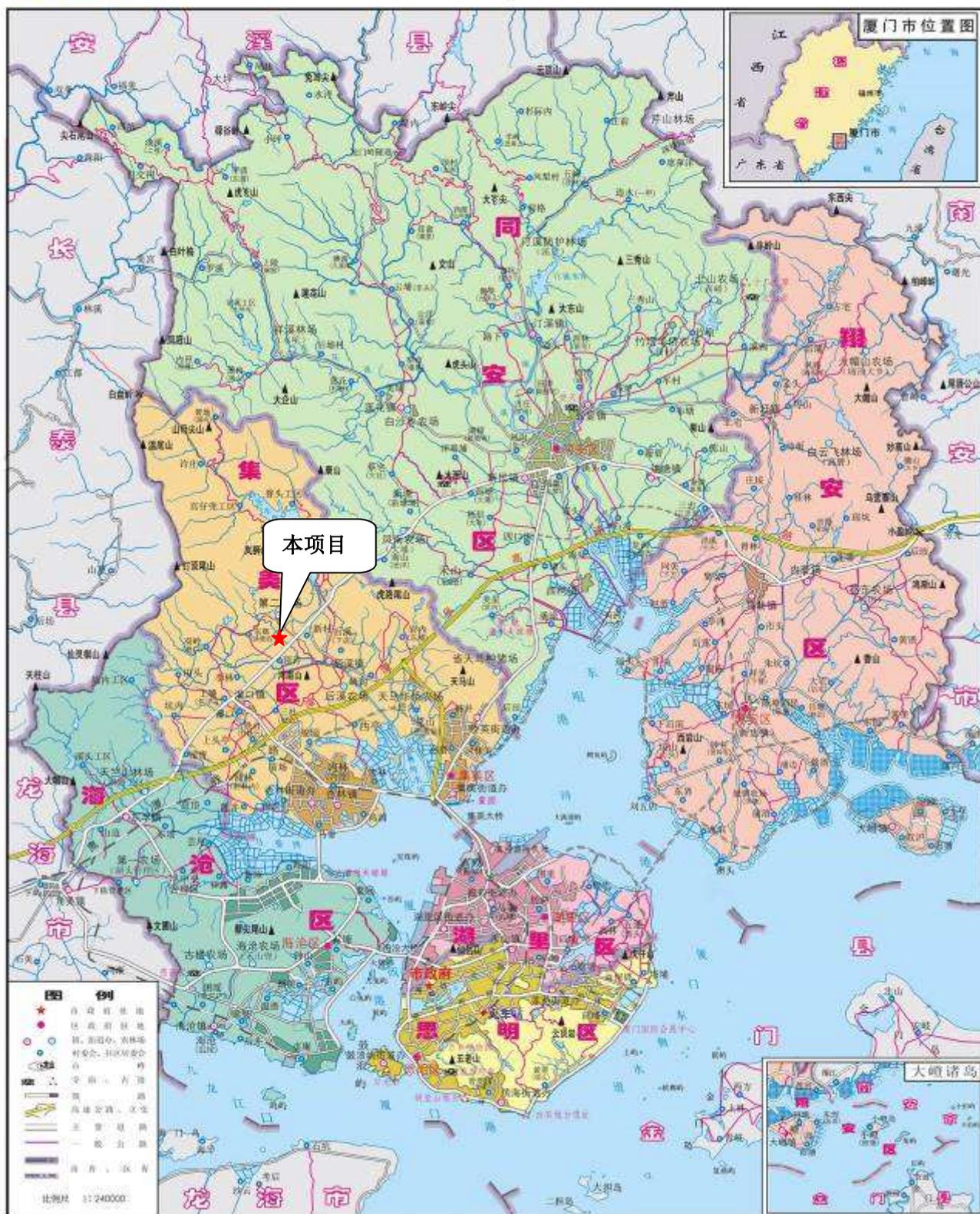


图 4-1 项目地理位置图



图 4-2 项目周边环境示意图



图 4-3 周边环境现状照片

## (2) 地质地貌

区域地势由西北向东南倾斜，成梯级下降，构成向东南开口的大马蹄形。最高点位于北部的云顶山，海拔 1157.2m。区域大地构造位置处于闽东火山断拗带。以陈头——马巷——妙高山为界，北西属福鼎——云霄火山断陷带，东南属闽东南沿海大陆边缘陷拗变质带。在距今 1.95~1.37 亿年间，由于太平洋板块向西漂移运动，与欧亚大陆板块发生碰撞，洋壳向陆壳下部俯冲，引起大陆边缘地带强烈的岩浆侵入和火山喷发活动，造成地壳的局部升降运动。受其影响，区域地层以中生界侏罗系、新生界第四系为主，西部地区局部出露中生界三叠系地层。

集美区地势西北高，东南低。以西溪溺谷为中心，中低山蜿蜒于边境地带，向内陆作阶梯状分布，构成明显的向东南大开口的马蹄状地形。北部属戴云山南翼延伸的山地丘陵，由晚侏罗世火山岩构成陡峻的山体，海拔高度为 700~1000m，往东南过度为丘陵和滨海台地，海拔高度递降。境内山脉纵横，丘陵起伏，河流切割断裂，地形破碎复杂，最高点为北部云顶山，海拔 1175.2m，最低点为东南部新店沿海一带。主要山脉走向以北西为主。

项目区为沿海丘陵地形，整体地势呈西北高东南低，地形相对平缓，局部有小的起伏，大部分用地的高程在 10-30m 之间。

### 4.1.2 气候与气象

集美区地处南亚热带海洋性季风气候区，气候温和，雨量充沛，热量充足。冬短（25 天）无严寒，厦长（152 天）无酷暑，春暖晴雨多变，秋凉气爽怡人。

#### (1) 气温

集美区年年平均气温 21℃，最冷月月平均气温 12.8℃，最热月 7 月平均气温 28.4℃，年平均日照时数 2030.7h，年平均蒸发量 1685.2mm，年积温 5767℃~7717℃。

#### (2) 降水

集美区降水较丰富，近年年平均降水量 1467.7mm，自沿海向山区递增，多年平均蒸发量在 1200mm~1500mm 之间，和降雨量等值线图正好相反，系由北向南逐渐增加。由于季风气候显著，降水量在年内和年际间。降水变化较大，降水主要集中在春、夏雨季。一年中雨量的季节分配：3 月~4 月为春雨季，占 20%；5 月~6 月为梅雨季，占 33%；7 月~9 月为台风雷雨季，占 38%；10 月~2 月为秋冬少雨季，占 9%；3 月~9 月是光、热

资源集中的时期，也是降水量高度集中的时期，占全年的 91%。

### (3) 风向

集美区常年主导风向为东风，夏季多为东南偏东风，冬季多为东北风，各月中静风频率为 20%~28%。近年平均风速为 2.58m/s，各月的平均风速相差不大，在 2.0m/s~2.8m/s 之间，秋季、夏季各月平均风速稍大于冬季和春季各月的平均风速，风速的日变化一般情况下是白天大于夜间，午间到傍晚左右风速最大，下半夜至清晨风速最小。台风期为 5 月~10 月，主要在 7 月~9 月，最大风速达 12 级以上。

从各风向平均风速来看，集美区最大和次大风向出现在 ENE 和 E 方位，平均风速为 3.7m/s 和 3.2m/s，此外，NNE、NE、SSE 各方位的平均风速都大于 3m/s，W~WNW 方位的平均风速最小，只有 1.7m/s。

## 4.1.3 水文概况

### (1) 地表水文

厦门海域潮汐属正规半日潮，潮流形式属往复型，落潮历时略长于涨潮历时，据国家海洋局东海分局鼓浪屿观潮站资料，理论最高潮水位为 4.35m，最低潮水位为 4.08m(黄海高程)，平均高潮位 1.58m，平均低潮位 0.73m，实测最大潮差 6.92m，平均潮期间潮差 4.95m。平均小潮间潮差 2.85，历年平均潮差 3.98m。

后河流域位于厦门市西北部，干流苙溪与支流许溪在后溪镇长房汇合后始称后溪，其中坂头水库以上为后溪上游，集雨面积 67.3km<sup>2</sup>，河长 14.6km，该河段为低山和丘陵地貌，宽谷与峡谷相间，水系统发育，河道纵坡陡峻，平均坡降达 19.4%。许溪是后溪右岸的主要支流，集雨面积 56.7km<sup>2</sup>。许溪左岸水系复杂，分别发育西溪、文山溪、东李溪、田李溪等主要支流；右岸水系发育。许溪在李林村上游由两条支流汇合而成，左右流为东李溪，原流域面积为 16.7km<sup>2</sup>，闲东李溪在汇合口上游先后纳入支流张茂溪和双岭溪及河道改造拐仔溪上游东辉文山段，改造后流域面积为 22.13km<sup>2</sup>；右支流为田李溪，流域面积为 19.8km<sup>2</sup>，田李溪在墩子村纳入支流枋塘溪，许溪在李林村纳入主要支流东李溪后下约 5.24km<sup>2</sup>与干流苙溪在后溪镇汇合后始称后溪。

后河流域全长 22.8km，其上游与后溪相连，下游有一涵闸与海相隔，水交换较少，杏林湾水库属亚热带海洋性季风气候，年平均气温在 18~21.5℃，变化范围在 13~33℃，平均水深 2.5m，最大深度 5.5m。自 2012 年以来，厦门市委、市政府着重对厦门 10 条

岛外溪流进行流域污染综合整治和景观设计，其中拐仔溪整治工程正在进行中，许溪河道治理工程还在科研阶段。随着各河段整治工程的进行，及各片区市政污水厂的配套建成，片区地表水水质将得到改善。

根据现场踏勘，项目区域内地表水主要有拐仔溪(人工排水渠)、许溪、芗溪、后溪。项目东侧为拐仔溪，拐仔溪向东南约 0.9km 与许溪汇合，再向东流约 1.3km 与芗溪汇合流至后溪，最后向东南 4.5km 后流入杏林湾。由于后溪工业组团的建设，原有地表水系已经发生变化，坂头水库右干渠水流已截留至拐仔溪。

## (2) 地下水

根据《厦钨电机产业园一期 B 区厂房项目岩土工程勘察报告》(福建省冶金工业设计院有限公司, 2019 年 1 月 11 日)。项目区地下水主要为赋存于上部土层①杂填土、②泥质砂卵石、③砂质粘土、③-1 粉质粘土、④残积砂质粘性土中的上层滞水、孔隙水和下部基岩风化带⑤全风化花岗岩、⑥砂土状强风化花岗岩中的裂隙水, 属潜水。①杂填土仅分布于 7#厂房东侧地段, 透水性较弱, 水量贫乏; ②泥质砂卵石、③砂质粘土场地内均有分布, 透水性较弱, 水量贫乏; ③-1 粉质粘土场地内局部分布, 透水性弱, 为相对隔水层; ④残积砂质粘性土、⑤全风化花岗岩、⑥砂土状强风化花岗岩透水性较弱, 水量贫乏。本场地总体上水量较小, 地下水主要接受大气降水的下渗及外围地下水的侧向渗透补给, 通过蒸发及地下侧向迳流等方式排泄。

项目区地下水受大气降水影响, 勘察外业期间测得地下水初见水位埋深 1.30~3.00m, 勘察外业结束后, 统一观测各钻孔内地下水稳定水位埋深 1.20~2.90m(国家高程 16.56~19.89m)。

根据区域水文地质资料, 拟建场地地下水位年变幅约 1~2m, 历史最高水位为高程 21.00m, 近 3~5 年最高地下水位为高程 20.50m (国家高程)。项目区居民主要以自来水为生活用水, 仅少数居民使用地下水 (非食用)。

#### 4.1.4 土壤植被

项目区域内的地带性土壤为赤红壤性砂土或砂壤土。土壤主要特点是脱硅富铝化较为强烈，缺 P 少 K。而其耕作层（0~40cm）土壤则因土地利用方式而有所差别。调查结果表明，片区耕作层土壤类型可分为三类，分别为农田土壤、果园土类、林地土类，按面积大小排列为：果园土类>农田土类>林地土类。农田土包括菜园土壤、水田土壤，主要分布于规划区低洼地地带，呈条状分布。受长期耕作影响，水田土壤的耕作层多为浅灰黄色至黑灰色，土质较松软，由于人工管理力度较大，土壤有机质及 N、P、K 含量总体较高，肥力较其它类型的土层大；旱作土多为砂壤类型，农田土以水菜园土壤为主。

项目区域有山地森林植被、山地灌草丛植被、撂荒地杂生灌草植被、人工果园果林、以及环境绿化等植被类群。→有马尾松林、相思树林、柠檬桉林、巨尾桉林等乔木林，→有龙眼林、荔枝林、香蕉等人工果园果林，→有芒萁灌草丛、盐肤木灌草丛、车桑子灌草丛、牡荆灌草丛、纤毛鸭嘴草灌草丛、夹竹桃群落、马缨丹群落、五爪金龙群落、胜红蓟群落、类芦群落、肿柄菊群落等灌草丛群落类型。

## 4.2 区域基础设施建设

### (1) 交通设施

集美区的公路交通网络四通八达，厦门大桥、集美大桥使之与厦门本岛直接相连，区政府所在地的“集美学村”距高崎火车货运站 3km、高崎国际机场 5km（厦门空港是华东地区仅次于上海的重要航空枢纽，已开辟国内外航线 121 条；国际和地区航线可直达新加坡、吉隆坡、马尼拉、东京、曼谷、汉城、香港、澳门等）、东渡港 10km、海沧港 15km（厦门港每月到世界各地航班有 272 条，基本覆盖了全球各主要港口，与国内外 84 个港口直接通航）、和平客运码头 13km。

### (2) 供水

项目区隶属于杏林水厂供水区域。现状杏林水厂最高日供水量为 14 万  $m^3/d$ ，水厂供水能力为 16 万  $m^3/d$ ，位于规划区外，供水水源为石兜一坂头水库、北引、特供。根据资料，后溪工业组团现状日平均供水量约 3750t/d，主要为区内现状工业企业供水及居民供水，现状日平均工业用水量约 2550 t/d、日平均生活用水量约 1200 t/d。水厂规

模可以满足项目用水需求。

### (3) 污水处理设施

项目污水最终纳入后溪工业组团污水处理站。后溪工业组团的污水处理站位于集美区后溪工业组团金辉路西南侧，污水处理站于 2007 年 10 月建成投入运行，工程占地面积约 3600m<sup>2</sup>，设计处理规模 3000t/d。后于 2015 年 5 月开工改扩建，改扩建后设计处理规模 2.0 万 t/d，2016 年 1 月调试投入运营。

根据《厦门市后溪工业组团市政专项规划》(2014 年 5 月)，厦门市后溪工业组团规划有污水管网工程和再生水管网工程。后溪工业组团内现建成的市政道路均配套建设了市政污水管网，金辉路、新田路、白虎岩路、鹏山路、石星二路等市政道路等均已铺设，已铺设污水管道约 4.8km。

该处理站规划处理后溪工业组团内全部污水量，规划规模为 2.0 万吨/日(最大日)，其处理后尾水就近回用或达到排放标准后排入周边溪渠。该片区污水管道主要布置在道路西(北)侧车行道下，管径为 DN300-DN500。

处理站采用改良型序批式活性污泥法(MSBR)+滤布滤池处理系统。设计出水水质参照《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)、《城市污水再生利用景观环境用水水质》及《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 排放标准，出水主要用于工业企业用水、公建冲厕、绿化、道路浇洒、车辆冲洗用水及景观补水等，剩余再生水排入拐仔溪。因外部回用水管网未完善，目前处理站处理过的污水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准，排入拐仔溪。

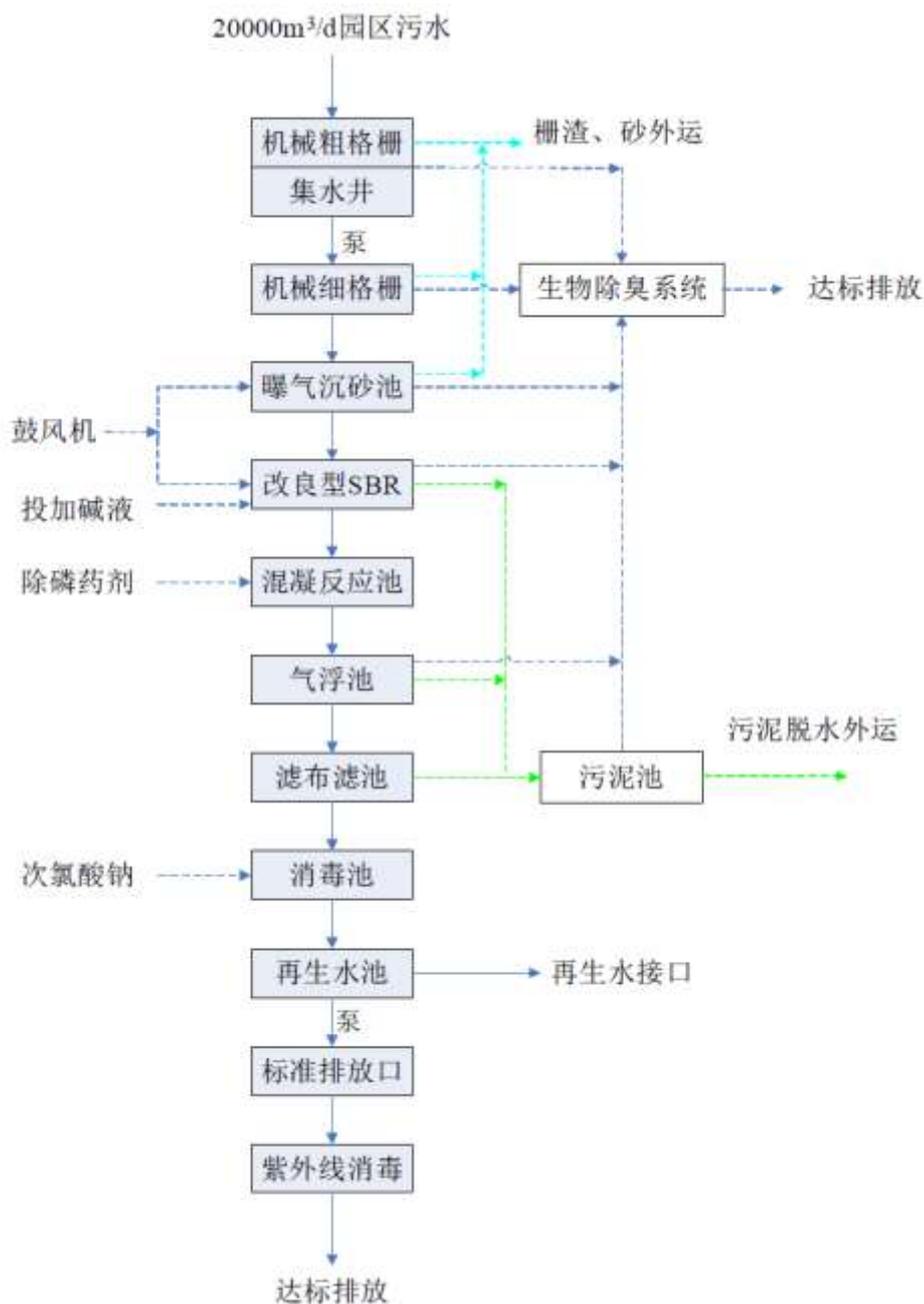


图 4-4 后溪工业组团污水处理站污水处理工艺流程图

## 4.3 环境质量现状调查

### 4.3.1 环境空气质量现状调查与评价

#### 4.3.1.1 基本污染物

根据《2019 年厦门市环境质量公报》，2019 年全市环境空气质量综合指数 2.98，在全国 168 个城市中排名第 4；六项主要污染物浓度均优于国家环境空气质量二级标准，

其中二氧化硫（SO<sub>2</sub>）、二氧化氮（NO<sub>2</sub>）、可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）、细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）符合一级标准要求，环境空气质量继续保持全国前列。全市国控评价点位六项主要污染物年均浓度值分别为：二氧化硫（SO<sub>2</sub>）6μg/m<sup>3</sup>、二氧化氮（NO<sub>2</sub>）23μg/m<sup>3</sup>、可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）40μg/m<sup>3</sup>、细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）24μg/m<sup>3</sup>、一氧化碳（CO）95 百分位浓度值 0.8mg/m<sup>3</sup>、臭氧（O<sub>3</sub>）90 百分位浓度值 136μg/m<sup>3</sup>。按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）评价，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、PM<sub>10</sub> 年均浓度均符合一级标准要求，PM<sub>2.5</sub>、O<sub>3</sub> 年均浓度符合二级标准要求。

与 2018 年相比，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、PM<sub>10</sub> 和 PM<sub>2.5</sub> 浓度分别下降 22.2%、19.4%、6.5%。CO 浓度持平，PM<sub>2.5</sub>、O<sub>3</sub> 浓度分别上升 4.0%、16.5%，具体浓度及标准限值见表 4-1。

表 4-1 厦门市 2019 年环境空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度（μg/m <sup>3</sup> ）	标准值（μg/m <sup>3</sup> ）	占标率	达标情况
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	6	60	10	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	23	40	57.5	
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	40	70	57.1	
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	24	35	68.6	
CO	年平均质量浓度	800	4000	20	
O <sub>3</sub>	年平均质量浓度	136	160	85	

从上表可以看出，从上述数据可以看出，厦门市 2019 年环境空气质量能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准要求，项目所在区域为环境空气质量良好，属于达标区。

#### 4.3.1.2 其他污染物

项目其他污染物主要为非甲烷总烃、二甲苯、苯，本评价引用《集美后溪工业组团规划调整环境影响报告书（报批本）》（2018 年 12 月）中于 2018 年 6 月 11 日~2018 年 6 月 17 日对东辉村（下风向）、正新理想城附近（上风向）环境空气二甲苯、总挥发性有机物（TVOC）现状监测结果和厦门市翰均科检测科技有限公司于 2021 年 3 月 2 日~8 日对项目厂址处环境空气非甲烷总烃、二甲苯、苯现状监测结果（附件 12）进行环境空气质量现状评价。

##### （1）引用监测资料的有效性分析

本次引用监测数据来自项目区规划环评监测数据，为近三年内符合监测频次、取样时间有效性要求的监测数据，引用监测点位于项目评价范围内，区域污染源基本没有发

生变化，符合 HJ2.2-2018 导则的要求，引用数据有效。

### (2) 监测因子、监测点位、监测时间

监测因子、监测点位、监测时间见表 4-2；监测点位布置见图 4-5。

表 4-2 其他污染物补充监测点位基本信息

序号	监测点名称	监测点坐标/m		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离/m
		X	Y				
1	东辉村○1	-695	-17	TVOC	8 小时值	E	525
				二甲苯	小时值		
2	正新理想城附近○2	1126	358	TVOC	8 小时值	ENE	1070
				二甲苯	小时值		
3	厂址处○3	90	111	NMHC	小时值	厂址	0
				二甲苯	小时值		
				苯	小时值		

### (3) 采样及分析方法

按国家环保局颁发的《环境监测技术规范》、《空气和废气监测分析方法》的有关规定和要求进行。各监测项目具体的采样方法和分析方法见表 4-3。

表 4-3 大气监测项目检测分析依据方法一览表

项目	依据方法	检出限
TVOC	《环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法》(HJ 644-2013)	0.0003mg/m <sup>3</sup>
NMHC	《环境空气总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》(HJ 604-2017)	0.07mg/m <sup>3</sup>
二甲苯	《环境空气 苯系物的测定 活性炭吸附/二硫化碳解吸-气相色谱法》(HJ 584-2010)	0.001mg/m <sup>3</sup>
苯	《环境空气 苯系物的测定 活性炭吸附/二硫化碳解吸-气相色谱法》(HJ 584-2010)	0.0015mg/m <sup>3</sup>

### (4) 评价方法

取各污染物不同评价时段监测浓度的最大值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。

$$C_{\text{现状}(x,y)} = \text{MAX} \left[ \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n C_{\text{检测}(j,t)} \right]$$

式中：

$C_{\text{现状}(x,y)}$ ：环境空气保护目标及网格点(x,y)环境质量现状浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

$C_{\text{检测}(j,t)}$ : —第  $j$  个监测点位在  $t$  时刻环境质量现状浓度 (1h 平均、8h 平均或一次质量浓度) 包括),  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

$n$ : 现状补充检测点位数。

### (5) 评价标准

非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》中关于非甲烷总烃环境质量标准的推荐值；TVOC、二甲苯参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 附录 D 参考限值进行评价。

### (6) 其他污染物评价结果

各监测点环境空气现状评价结果及评价见表 4-4。

表 4-4 其他污染物环境质量现状 (监测结果) 表

监测点	监测点坐标/m		污染物	平均时间	评价标准 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	监测浓度范围 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	最大浓度占 标率 (%)	超标率	达标情况
	X	Y							
东辉村O1	-572	73	TVOC	8 小时 平均	0.6	0.0116~0.0200	35.0	0	达标
			二甲苯	小时 平均	0.2	0.005~0.019	9.5	0	达标
正新理想城附近O2	1126	358	TVOC	8 小时 平均	0.6	0.0062~0.0115	1.9	0	达标
			二甲苯	小时 平均	0.2	0.006~0.018	9.0	0	达标
厂址处O3	90	111	NMHC	小时 平均	2.0	0.50~0.84	42.0	0	达标
			二甲苯	小时 平均	0.2	ND~0.158	79.0	0	达标
			苯	小时 平均	0.11	0.040~0.078	70.9	0	达标

注：表中“ND”表示监测结果低于检出限，以检出限一半计。

监测结果表明：各监测点非甲烷总烃现状监测值最大检测浓度符合《大气污染物综合排放标准详解》中关于非甲烷总烃环境质量标准的推荐值；TVOC、二甲苯、苯现状监测值最大检测浓度均符合《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 附录 D 参考限值。评价区域环境空气质量现状良好，具有一定的大气环境容量。

### 4.3.2 地表水环境质量现状调查与评价

项目无生产废水排放，生活污水经园区已建三级化粪池预处理后排入园区市政污水管，纳入后溪工业组团污水处理站处理，不直接排入地表水体或海域，为三级 B 评价，因此，本评价不再赘述地表水环境质量现状。

### 4.3.3 地下水环境质量现状调查与评价

本评价引用《集美后溪工业组团规划调整环境影响报告书（报批本）》（2018 年 12 月）中评价单位委托厦门通鉴检测技术有限公司及厦门中泓检测技术股份有限公司于 2018 年 6 月 12 日对东辉村、湖里村和顶许村地下水水质现状监测结果进行区域地下水环境质量现状进行评价。

#### （1）引用监测资料的有效性分析

本次引用监测数据来自项目区规划环评监测数据，为近三年内符合监测频次、取样时间有效性要求的监测数据，引用监测点位于项目评价范围内，符合导则要求，引用数据有效。

#### （2）监测点位、监测因子及监测频率、监测时间

项目地下水监测点位布置见表 4-5 及图 4-5。

表 4-5 地下水点位布置及监测因子

序号	监测点位	经纬度	监测因子	采样时间	监测频次
☆1	东辉村	24°38'24"N, 117°59'58"E	水位, pH、K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、硫酸盐、氨氮、高锰酸盐指数 (COD <sub>Mn</sub> )、六价铬、总硬度、锌、铅、砷、汞、镉、总大肠菌群共 18 项。	2018 年 6 月 12 日	一天 1 次
☆2	湖里村	24°38'47"N, 118°00'40"E			
☆3	顶许村	24°37'40"N, 118°00'45"E			

#### （3）分析方法

地下水监测因子分析方法如表 4-6 所示。

表 4-6 地下水监测因子分析方法

样品类别	检测项目	检测依据	检出限
地下水	pH	GB/T 5750.4-2006《生活饮用水标准检测方法 感官性状和物理指标》玻璃电极法	0.01（无量纲）
	总硬度	GB/T 5750.4-2006《生活饮用水标准检测方法 感官性状和物理指标》乙二胺四乙酸二钠滴定法	1mg/L
	高锰酸盐指数（耗氧量）	GB/T 5750.7-2006《生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标》酸性高锰酸钾滴定法	0.05mg/L
	氨氮	GB/T 5750.5-2006《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》纳氏试剂分光光度法	0.02mg/L
	K <sup>+</sup>	GB/T 5750.5-2006《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》重氮耦合分光光度法	0.001mg/L
	Na <sup>+</sup>		
	Ca <sup>2+</sup>		
	Mg <sup>2+</sup>		
	CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	《地下水水质检验方法 滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根》	5mg/L
	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		
	铅	GB/T 5750.6-2006《生活饮用水标准检验方法 金属指标》无火焰原子吸收分光光度法	0.0025mg/L
	硫酸盐	GB/T 5750.5-2006《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标离子色谱法》	0.75mg/L
	镉	GB/T 5750.6-2006《生活饮用水标准检验方法 金属指标》无火焰原子吸收分光光度法	0.0005 mg/L
	砷	GB/T 5750.6-2006《生活饮用水标准检验方法 金属指标 氰化物原子荧光法》	0.001mg/L
	汞	GB/T 5750.6-2006《生活饮用水标准检验方法 金属指标 原子荧光法》	0.0001 mg/L
	锌	GB/T 5750.6-2006《生活饮用水标准检验方法 金属指标 电感耦合等离子体发射光谱法》	0.001mg/L
六价铬	GB 7467-87 水质六价铬的测定二苯碳酰二肼 分光光度法	0.004mg/L	
总大肠菌群	GB/T 5750.6-2006《生活饮用水标准检验方法 微生物指标 多管发酵法》	/	

(4) 地下水环境现状评价

①评价标准

项目区域地下水水质执行《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

②评价方法

采用单因子标准指数法进行评价，即：

$$P_i = \frac{C_i}{C_s}$$

式中：P<sub>i</sub>——第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C<sub>i</sub>——第 i 个水质因子的监测浓度值(mg/l)；

C<sub>s</sub>——第 i 个水质因子的标准浓度值(mg/l)。

对于 pH 的标准指数计算式为：

$$P_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad (pH_j \leq 7.0)$$

$$P_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{sg} - 7.0} \quad (pH_j \geq 7.0)$$

式中：P<sub>pH,j</sub>——pH 单因子指数；

pH<sub>j</sub>——pH 在 j 点的监测值；

pH<sub>sd</sub>——地下水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH<sub>sg</sub>——地下水水质标准中规定的 pH 值上限。

P<sub>i</sub> 值越小，水质质量越好，当 P<sub>i</sub>>1 时，表明该水质因子超过了水质标准，已经不能满足环境功能区划要求。

### ③监测结果及评价

监测及评价结果如表 4-7、表 4-8 所示。

表 4-7 地下水监测结果表 单位：mg/L (pH 无量纲)

序号	监测项目	东辉村监测数据	湖里村监测数据	顶许村检测数据
1	pH值	6.92	6.57	6.83
2	K <sup>+</sup>	6.23	21.6	32.6
3	Na <sup>+</sup>	16.5	26.6	54.3
4	Ca <sup>2+</sup>	70.9	43.8	37.1
5	Mg <sup>2+</sup>	3.73	6.9	12.6
6	CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	201	72	153
7	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	ND	ND	ND
8	硫酸盐	91.6	50.6	82.3
9	氨氮	0.25	0.12	0.18
10	高锰酸盐指数 (COD <sub>Mn</sub> )	1.8	2.04	1.1
11	六价铬	0.016	ND	0.008
12	总硬度	134	144	104
13	锌	0.01	ND	ND

14	铅	ND	ND	ND
15	砷	ND	ND	ND
16	汞	ND	ND	ND
17	镉	ND	ND	ND
18	总大肠菌群	<2	570	<2
19	水位	1.5	7	3

注：“ND”为低于检出限。

表 4-8 地下水环境质量现状评价结果 (S<sub>i</sub>) 一览表

检测项目	结果 (6月12日)		结果 (11月27日)	III类标准
	东辉村(S <sub>i</sub> )	顶许村(S <sub>i</sub> )	湖里村 (S <sub>i</sub> )	
pH值	0.16	0.34	0.86	6.5~8.5
Na <sup>+</sup>	0.08	0.27	0.13	200mg/L
硫酸盐	0.37	0.33	0.20	250mg/L
氨氮	0.50	0.36	0.24	0.50mg/L
高锰酸盐指数(COD <sub>Mn</sub> )	0.60	0.37	0.68	3.0mg/L (GB/T14848-93)
六价铬	0.32	0.16	ND	0.05mg/L
总硬度	0.30	0.23	0.32	450mg/L
锌	ND	ND	ND	1.0mg/L
铅	ND	ND	ND	0.01mg/L
砷	ND	ND	ND!	0.01mg/L
汞	ND	ND	ND	0.001mg/L
镉	ND	ND	ND	0.005mg/L
总大肠菌群	ND	ND	190.00	3.0MPN/100mL

从表 4-8 可以看出,项目附近东辉村、湖里村和顶许村地下水水质监测点位的各评价因子均符合《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017) III类水质标准限值,故项目区地下水环境质量总体较好。

#### 4.3.4 噪声环境质量现状评价

本评价委托厦门市翰均科检测科技有限公司于 2021 年 3 月 2 日对项目区域声环境质量现状进行监测 (附件 12)。

##### (1) 监测点位

在项目厂界四周及垄尾村共布设 5 个噪声监测点位,具体点位见图 4-5。

##### (2) 监测因子和监测频次

连续等效 (A) 声级,昼间、夜间各一次,调查一期共 1 天。

##### (3) 监测方法

噪声监测方案按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中有关规定进行。

#### （4）评价标准

项目项目厂界四周噪声监测值执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，垄尾村噪声监测值执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

#### （5）监测结果

项目区域声环境质量现状监测结果见表 4-9。

表 4-9 声环境监测结果及评价 单位：dB(A)

时间项目	检测时间	检测值	标准	道标情况	超标率%	最大超标倍数
厂界西侧△1	昼间	54.2	65	达标	0	0
	夜间	43.5	55	达标	0	0
厂界南侧△2	昼间	54.3	65	达标	0	0
	夜间	42.1	55	达标	0	0
厂界东侧△3	昼间	54.4	65	达标	0	0
	夜间	41.9	55	达标	0	0
厂界北侧△4	昼间	53.8	65	达标	0	0
	夜间	43.7	55	达标	0	0
垄尾村△5	昼间	53.9	60	达标	0	0
	夜间	42.6	50	达标	0	0

从表 4-9 监测结果可知，项目厂界四周声环境质量现状符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准；垄尾村声环境质量现状符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。项目所在区域声环境质量现状较好。

#### 4.3.5 土壤环境质量现状评价

根据生态环境部环境工程评估中心培训解析：“租用已建标准厂房且占地范围已经全部硬化了的，尤其是做了防腐防渗的、建设项目位于二层及更高楼层的，占地范围内可不进行取样”及《关于土壤现在监测点位如何选择的回复》（部长信箱，2020 年 8 月 10 日）：“根据建设项目实际情况，如果项目场地已经做了防腐防渗(包括硬化)处理 无法取样，可不取样监测，但需要详细说明无法取样原因。”。项目位于厦门势拓稀土永磁电机产业园，系租赁已建标准厂房进行生产，且占地范围内均已全部水泥硬化，因此本次评价土壤环境质量现状调查中未对占地范围内土壤进行采样，仅对占地范围外、项目区域主导风向的上下风向进行采样。

本评价引用《集美后溪工业组团规划调整环境影响报告书（报批本）》（2018 年 12 月）中评价单位委托厦门通鉴检测技术有限公司于 2018 年 6 月 13 日对东辉村土壤环境质量现状监测结果和建设单位委托厦门市翰均科检测科技有限公司于 2021 年 2 月 24 日对项目占地范围外新禾村（上风向）、占地范围外垄尾村（下风向）和正新用地 3 个点土壤环境质量现状进行监测（附件 12）。

**(1) 引用监测资料的有效性分析**

本次引用监测数据来自项目区规划环评监测数据，为近三年内符合监测频次、取样时间有效性要求的监测数据，引用监测点位于项目评价范围内，符合导则相关要求，引用数据有效。

**(2) 监测布点**

共设 4 个监测点，监测点布设情况见表 4-10、具体监测点位见图 4-5。

**表 4-10 土壤环境质量现状采样点一览表**

序号	监测点位	经纬度	相对厂界距离/m	监测因子	监测时间和频率	采样位置
T1	新禾村	118°0'36.57"E 24°38'24.48"N	300	Cd、Hg、As、Pb、Cr、Cu、Zn、Ni、pH、二甲苯（间二甲苯、对二甲苯、邻二甲苯）、苯	2021 年 2 月 24 日 1 天 1 次	表层样
T2	垄尾村	118°0'21.51"E 24°38'23.77"N	60			表层样
T3	正新农用地	118°0'29.31"E 24°38'44.07"N	500	砷、镉、铜、铅、汞、镍、六价铬、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3 三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒎、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘共 45 项		表层样
T4	东辉村	118°0'3.05"E 24°38'26.72"N	525	Cu、Zn、Pb、As、Cd、Hg、Cr、pH	2018 年 6 月 13 日，1 天 1 次	表层样

### (3) 土壤环境现状评价

#### ①评价标准

项目区域土壤环境质量标准执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值限值要求和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）标准限值。

#### ②评价方法

采用单因子指数法进行评价，即：

$$P_i = \frac{C_i}{C_s}$$

式中： $P_i$ ——第  $i$  类污染物的标准指数，无量纲；

$C_i$ ——第  $i$  类污染物的监测浓度值（mg/kg）；

$C_s$ ——第  $i$  类污染物的标准浓度值（mg/kg）。

#### ③监测结果及评价

监测及评价结果如表 4-11、表 4-12 所示。

表 4-11 土壤环境现状监测结果一览表

检测项目	检测结果			
	2021 年 2 月 24 日			2018 年 6 月 13 日
	新禾村	垄尾村	正新农用地	东辉村
pH	6.1	7.8	/	4.61
Zn	67	59		71.4
As	5.23	4.62	4.40	/
Cd	0.13	0.09	0.06	/
Cr	24	20	<0.5	26
Cu	18	12	10	27
Pb	27.7	26.8	28.1	26.5
Hg	0.178	0.093	0.116	0.29
Ni	13	5	7	/
四氯化碳	/	/	<2.1×10 <sup>-3</sup>	/
氯仿	/	/	0.0211	/
氯甲烷	/	/	0.0891	/
1,1-二氯乙烷	/	/	<1.6×10 <sup>-3</sup>	/
1,2-二氯乙烷	/	/	<1.3×10 <sup>-3</sup>	/
1,1-二氯乙烯	/	/	<8.0×10 <sup>-4</sup>	/
顺-1,2-二氯乙烯	/	/	<9.0×10 <sup>-4</sup>	/
反-1,2-二氯乙烯	/	/	<9.0×10 <sup>-4</sup>	/

检测项目	检测结果			
	2021 年 2 月 24 日			2018 年 6 月 13 日
	新禾村	垄尾村	正新农用地	东辉村
二氯甲烷	/	/	0.0550	/
1,2-二氯丙烷	/	/	$<1.9 \times 10^{-3}$	/
1,1,1,2-四氯乙烷	/	/	$<1.0 \times 10^{-3}$	/
1,1,2,2-四氯乙烷	/	/	$<1.0 \times 10^{-3}$	/
四氯乙烯	/	/	0.126	/
1,1,1-三氯乙烷	/	/	$<1.1 \times 10^{-3}$	/
1,1,2-三氯乙烷	/	/	$<1.4 \times 10^{-3}$	/
三氯乙烯	/	/	$<9.0 \times 10^{-4}$	/
1,2,3-三氯丙烷	/	/	$<1.0 \times 10^{-3}$	/
氯乙烯	/	/	$<1.5 \times 10^{-3}$	/
苯	$<1.6 \times 10^{-3}$	$<1.6 \times 10^{-3}$	$<1.6 \times 10^{-3}$	/
氯苯	/	/	$<1.1 \times 10^{-3}$	/
1,2-二氯苯	/	/	$<1.0 \times 10^{-3}$	/
1,4-二氯苯	/	/	$<1.2 \times 10^{-3}$	/
乙苯	/	/	$<1.2 \times 10^{-3}$	/
苯乙烯	/	/	$<1.6 \times 10^{-3}$	/
甲苯	/	/	0.0909	/
间二甲苯+对二甲苯	$<3.6 \times 10^{-3}$	$<3.6 \times 10^{-3}$	$<3.6 \times 10^{-3}$	/
邻二甲苯	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<1.3 \times 10^{-3}$	/
硝基苯	/	/	$<0.09$	/
苯胺	/	/	$<0.03$	/
2-氯酚	/	/	$<0.04$	/
苯并[a]蒽	/	/	$<0.12$	/
苯并[a]芘	/	/	$<0.17$	/
苯并[b]荧蒽	/	/	$<0.17$	/
苯并[k]荧蒽	/	/	$<0.11$	/
蒽	/	/	$<0.14$	/
二苯并[a,h]蒽	/	/	$<0.13$	/
茚并[1,2,3-cd]芘	/	/	$<0.13$	/
萘	/	/	$<0.09$	/

表 4-12 土壤评价结果 (S<sub>i</sub>) 一览表

检测项目	检测结果			
	2021 年 2 月 24 日			2018 年 6 月 13 日
	新禾村	垄尾村	正新农用地	东辉村
Zn	0.34	0.20	/	0.36
As	0.13	0.18	0.07	/
Cd	0.43	0.15	0.00	/
Cr	0.16	0.10	0.04	0.17
Cu	0.36	0.12	0.001	0.54
Pb	0.31	0.16	0.04	0.38
Hg	0.10	0.03	0.003	0.22
Ni	0.19	0.03	0.01	/
四氯化碳	/	/	0.0004	/
氯仿	/	/	0.0234	/
氯甲烷	/	/	0.0024	/
1,1-二氯乙烷	/	/	0.0001	/
1,2-二氯乙烷	/	/	0.0001	/
1,1-二氯乙烯	/	/	0.00001	/
顺-1,2-二氯乙烯	/	/	0.000001	/
反-1,2-二氯乙烯	/	/	0.00001	/
二氯甲烷	/	/	0.0001	/
1,2-二氯丙烷	/	/	0.0009	/
1,1,1,2-四氯乙烷	/	/	0.0001	/
1,1,2,2-四氯乙烷	/	/	0.0001	/
四氯乙烯	/	/	0.0024	/
1,1,1,-三氯乙烷	/	/	0.000001	/
1,1,2-三氯乙烷	/	/	0.0003	/
三氯乙烯	/	/	0.0002	/
1,2,3-三氯丙烷	/	/	0.0010	/
氯乙烯	/	/	0.0017	/
苯	0.0002	0.0002	0.0002	/
氯苯	/	/	0.000002	/
1,2-二氯苯	/	/	0.000001	/
1,4-二氯苯	/	/	0.00003	/
乙苯	/	/	0.00002	/
苯乙烯	/	/	0.000001	/
甲苯	/	/	0.0001	/
间二甲苯+对二甲苯	0.000003	0.000003	0.000003	/
邻二甲苯	0.000001	0.000001	0.000001	/
硝基苯	/	/	0.0006	/

检测项目	检测结果			
	2021 年 2 月 24 日			2018 年 6 月 13 日
	新禾村	垄尾村	正新农用地	东辉村
苯胺	/	/	0.0001	/
2-氯酚	/	/	0.0000	/
苯并[a]蒽	/	/	0.0040	/
苯并[a]芘	/	/	0.0567	/
苯并[b]荧蒽	/	/	0.0057	/
苯并[k]荧蒽	/	/	0.0004	/
蒽	/	/	0.0001	/
二苯并[a,h]蒽	/	/	0.0433	/
茚并[1,2,3-cd]芘	/	/	0.0043	/
萘	/	/	0.0006	/

注：低于检出限的以检出限值的一半计；新禾村和垄尾村苯、间二甲苯+对二甲苯、对二甲苯标准值参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值限值。

从表 4-11、表 4-12 的监测结果可以看出，规划区土壤污染风险低，所有监测指标均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）及《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值限值要求，项目区域土壤环境质量较好。

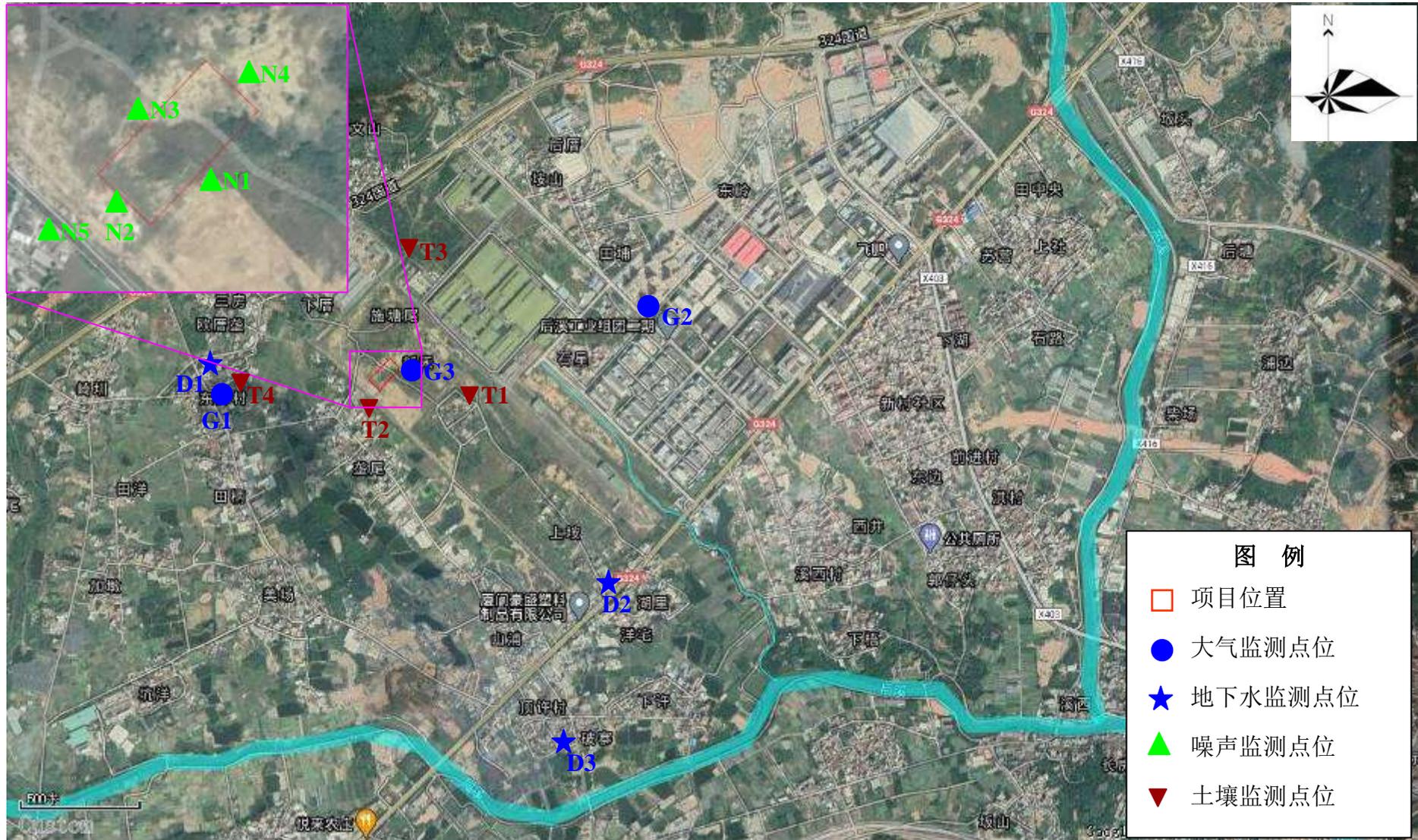


图 4-5 项目环境现状监测点位图

## 4.4 环境保护目标调查

项目环境保护目标见表 2-21，环境保护目标及评价范围图见图 2-4。

## 4.5 区域污染源调查

项目位于集美后溪工业组团，主要有主要工业企业涉及机械加工、机电制造、电子产业、轻工（橡胶、服装、纺织）等，废水、废气污染源排放量较小，项目周边主要工业企业污染源情况表 4-13，项目周边企业分布见图 4-6。

项目主要从事伺服电机生产加工，其生产过程会产生有机废气、生活污水、噪声、固体废物，与周边企业相同，不新增污染物种类，经采取污染治理措施确保污染物达标排放后，与周围环境可相容。

表 4-13 项目周边主要工业企业污染源情况一览表

序号	企业名称	产品	主要污染物
1	厦门康柏机械集团有限公司	起重运输设备制造	生活污水、有机废气（NMHC）、漆雾颗粒、焊接烟尘
2	厦门正新橡胶工业有限公司	轮胎、橡胶	清洗废水、炼胶、硫化废气（NMHC、H <sub>2</sub> S、颗粒物）
3	厦门新凯复材科技有限公司	高性能复合材料制品及相关涂料、树脂、织板	生产废水、涂料挥发废气(NMHC、丙酮)、颗粒物
4	晖耀光电科技（厦门）有限公司	模具	生活污水、油烟
5	厦门万明电子有限公司	电容器，压敏、热敏电阻器等生产加工	粉尘
6	厦门多科莫新能源股份有限公司	光伏设备及元器件制造	氟化物、氯化氢、氨气、NMHC
7	厦门永进鑫模具有限公司	模具制造加工	生活污水
8	华懋(厦门)新材料科技股份有限公司	特种纺织品的研发、生产及加工	生产废水、油烟、染色废气、锅炉废气（SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、颗粒物）
9	安第仕（福建）食品有限公司	食品加工制做	生产废水、油烟、废气
10	厦门飞鹏高科技铝业有限公司	金属废料和碎屑加工处理	生产铝废水、注塑废气（NMHC）、锅炉废气（SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、颗粒物）
11	厦门新乘钨钢合金有限公司	稀有稀土金属压延加工	生活污水
12	厦门金汇峰新型包装材料股份有限公司	包装装潢及其他印刷	NMHC

序号	企业名称	产品	主要污染物
13	厦门正黎明冶金机械有限公司	冷轧成型成套设备、智能化数控长板折弯机	有机废气、焊接烟尘
14	厦门坚兴工贸有限公司	铁件加工	硫酸雾、粉尘、烟尘
15	蓝保（厦门）水处理科技有限公司	生产研制水处理剂、增效剂、过滤沙及其它净水材料等	生活污水，氯化氢、硫酸雾、磷酸雾、乙酸
16	厦门精卫模具有限公司	从事精密塑胶模具的设计和制造及塑胶件生产	生活污水、非甲烷总烃
17	厦门市圣格包装制品有限公司	纸质手提袋项目	生活污水、非甲烷总烃
18	厦门洪海机械有限公司	机械零部件加工及设备修理	生活污水
19	厦门保视丽无尘科技有限公司	从事超细纤维眼镜布、无尘布的生产加工	生产废水、粉尘、定形废气、锅炉废气（SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、颗粒物）
20	厦门印天电子科技有限公司	电子产品、计算机软件	生活污水
21	厦门旭鸣实业有限公司	纸制品制造	生产废水、印刷废气（NMHC）
22	松亿实业(厦门)有限公司	日用塑料制造	甲醛、颗粒物
23	厦门保尔洁日用品有限公司	生产橡胶、塑料及木制等用具、工具	颗粒物
24	厦门宏璟纸品包装有限责任公司	纸板、彩印、纸制品彩箱、彩盒的生产	锅炉废气（SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、颗粒物）、油烟
25	波鹰（厦门）科技有限公司	从事水处理技术研发和成套设备制造	生活污水
26	厦门豪达石制品有限公司	石制品生产加工	生活污水、粉尘
27	厦门艾思珂冷链科技有限公司	滚塑保温箱	VOCs、生活污水
28	厦门姚明织带饰品有限公司	织带饰品生产项目	印刷洗版生产废水和产生生活污水、有机废气
29	稻兴电子科技(厦门)有限公司	电子产品研发、车载仪表显示屏、液晶显示模组等	生活废水
30	华电（厦门）分布式能源有限公司	燃气电厂（一期）	生产废水、生活污水、锅炉废气（SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、颗粒物）
31	厦门集顺石油液化气有限公司	燃气生产和供业	生活污水



图 4-6 项目周边企业分布图