

楚天智能机器人（长沙）有限公司 精密零部件表面处理项目竣工 环境保护验收监测报告

精检竣监【2021】108号

建设单位：楚天智能机器人（长沙）有限公司

编制单位：湖南精科检测有限公司

二〇二二年十月

建设单位：楚天智能机器人（长沙）有限公司

法人代表：周飞跃

编制单位：湖南精科检测有限公司

法人代表：昌小兵

项目负责人：夏竟宇

报告编制员：文鑫鑫

| | | | |
|-------|---------------------------------|-------|-------------------------------|
| 建设单位： | 楚天智能机器人（长沙）有限公司 | 编制单位： | 湖南精科检测有限公司 |
| 电话： | 15111333417 | 电话： | 0731-86953766 |
| 传真： | / | 传真： | 0731-86953766 |
| 邮编： | 410600 | 邮编： | 412200 |
| 地址： | 宁乡经济技术开发区楚天科技公司玉城南路与楚源路交叉口西北侧用地 | 地址： | 长沙市雨花区振华路519号聚合工业园16栋604-605号 |



检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 181812051320

名称:湖南精科检测有限公司

地址:长沙市雨花区振华路长沙综合工业园 16 栋 604-605

经审查,你机构已符合有关法律、行政法规规定的基本条件和能力,现予批准,向社会出具具有证明作用的数据和结果,特发此证书。资质认定包括检验检测机构计量认证。

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律責任由湖南精科检测有限公司承担。

许可使用标志



181812051320

发证日期: 2019年09月29日

有效期至: 2024年02月08日

发证机关:



本证书由国家认证认可监督管理委员会监制,在中华人民共和国境内有效。

仅用于德天智能机械(长沙)有限公司精密零部件表面物理性能检测
湖南精科检测有限公司
长沙市雨花区振华路长沙综合工业园 16 栋 604-605
检验检测机构资质认定证书
证书编号: 181812051320
名称:湖南精科检测有限公司
地址:长沙市雨花区振华路长沙综合工业园 16 栋 604-605
经审查,你机构已符合有关法律、行政法规规定的基本条件和能力,现予批准,向社会出具具有证明作用的数据和结果,特发此证书。资质认定包括检验检测机构计量认证。
你机构对外出具检验检测报告或证书的法律責任由湖南精科检测有限公司承担。
许可使用标志
CMA
181812051320
发证日期: 2019年09月29日
有效期至: 2024年02月08日
发证机关:
本证书由国家认证认可监督管理委员会监制,在中华人民共和国境内有效。

目 录

| | |
|--------------------------------------|-----------|
| 1 项目概况 | 7 |
| 2 验收依据 | 8 |
| 2.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度 | 8 |
| 2.2 建设项目竣工环境保护验收技术规范 | 8 |
| 2.3 建设项目环境影响报告表（书）及审批部门审批决定 | 8 |
| 2.4 其他相关文件 | 9 |
| 3 项目建设情况 | 9 |
| 3.1 地理位置及平面布置 | 9 |
| 3.2 建设内容 | 10 |
| 3.3 主要原辅材料及燃料 | 13 |
| 3.4 给排水 | 14 |
| 3.5 生产工艺 | 15 |
| 3.6 项目变动情况 | 21 |
| 4 环境保护设施 | 22 |
| 4.1 污染物治理/处置设施 | 22 |
| 4.1.1 废水 | 22 |
| 4.1.2 废气 | 23 |
| 4.1.3 噪声 | 24 |
| 4.1.4 固（液）体废物 | 24 |
| 4.2 其他环境保护设施 | 25 |
| 4.2.1 环境风险防范设施 | 26 |
| 4.2.3 其他设施 | 26 |
| 4.3 环保设施投资及“三同时”落实情况 | 27 |
| 4.4 环评批复落实情况 | 27 |
| 5 建设项目环评报告表的主要结论建议及审批意见 | 30 |
| 5.1 项目建设项目环评报告表的主要结论与建议 | 30 |

| | |
|-------------------------------|-----------|
| 5.1.1 环评报告表结论 | 30 |
| 5.2 审批部门审批决定 | 31 |
| 6 验收执行标准 | 31 |
| 6.1 污染物排放标准 | 31 |
| 6.1.1 废气 | 31 |
| 6.1.2 废水 | 33 |
| 6.1.3 厂界环境噪声 | 33 |
| 6.2 污染物总量控制指标 | 33 |
| 7 验收监测内容 | 34 |
| 7.1 环境保护设施调试运行效果 | 34 |
| 7.1.1 废气 | 34 |
| 7.1.2 废水 | 35 |
| 7.1.3 厂界环境噪声 | 35 |
| 8 质量保证及质量控制 | 35 |
| 8.1 监测分析方法 | 35 |
| 8.2 人员能力 | 35 |
| 8.3 气体监测分析过程中的质量保证和质量控制 | 36 |
| 8.4 水质监测分析过程中的质量保证和质量控制 | 37 |
| 8.6 噪声监测分析过程中的质量保证和质量控制 | 37 |
| 9 验收监测结果 | 38 |
| 9.1 生产工况 | 38 |
| 9.2 环境保护设施调试效果 | 38 |
| 9.2.1 污染物达标排放监测结果 | 38 |
| 9.2.1.1 废气 | 38 |
| 9.2.1.2 废水 | 47 |
| 9.2.1.3 噪声 | 49 |
| 9.2.1.4 污染物排放总量核算 | 50 |

| | |
|--------------------------------------|------------------|
| 10.1 环保设施调试运行效果 | 51 |
| 10.1.1 污染物达标排放监测结论 | 51 |
| 10.1.2 污染物排放总量核算 | 51 |
| 10.2 环保设施去除效率监测结果 | 52 |
| 10.3 环境管理、环保审批、验收手续执行情况检查 | 53 |
| 10.4 结论和建议 | 53 |
| 10.4.1 总体结论 | 53 |
| 10.4.2 建议 | 54 |
| 11 建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表 | 55 |
| 附件 | 错误！未定义书签。 |
| 附件 1 建设项目环境影响评价——环评批复 | 错误！未定义书签。 |
| 附件 2 建设项目竣工环境保护验收委托书 | 错误！未定义书签。 |
| 附件 3 关于建设项目环保竣工验收资料真实情况说明 | 错误！未定义书签。 |
| 附件 4 营业执照 | 错误！未定义书签。 |
| 附件 5 排污许可证 | 错误！未定义书签。 |
| 附件 6 危废处置协议、转移联单 | 错误！未定义书签。 |
| 附件 7 自查报告 | 错误！未定义书签。 |
| 附件 8 验收意见及签到表 | 错误！未定义书签。 |
| 附图 1 项目地理位置图 | 错误！未定义书签。 |
| 附图 2 平面布局图 | 错误！未定义书签。 |
| 附图 3 监测布点图 | 错误！未定义书签。 |
| 附图 4 部分现场采样照片 | 错误！未定义书签。 |

1 项目概况

楚天智能机器人（长沙）有限公司成立于 2016 年 2 月，落户国家级宁乡经济技术开发区，是一家由楚天科技股份有限公司经过多年孵化后组建的高端智能机器人公司。楚天智能机器人（长沙）有限公司主要专注于高端智能装备及机器人的技术开发，坚持以技术创新为核心竞争力的发展战略，为中国医药行业提供机器人装备和技术综合解决方案。

本项目建设用地为楚天智能机器人（长沙）有限公司玉城南路与楚源路交叉口西北侧用地。项目总建筑面积为 8476.3m²，包括厂房建筑面积为 7380m²，公用中心建筑面积为：249.2m²，门卫室建筑面积为：55m²，工业水池建筑面积为：792.1m²。企业已于 2020 年 6 月 24 日申请排污许可证，证书编号为 91430124MA4L30376A001U。主要建设电化学抛光生产线、阳极氧化生产线和喷涂生产线以及供热设施。年生产电化学抛光产品 37100m²，阳极氧化处理产品 1600m²，喷涂产品 10600m²。项目于 2019 年 2 月由永清环保股份有限公司完成《楚天智能机器人（长沙）有限公司精密零部件表面处理项目环境影响报告表》并通过评审，长沙市生态环境局宁乡分局（原宁乡市环境保护局）于 2019 年 3 月 21 日以宁环经复【2019】5 号文予以批复。项目开工时间为 2020 年 3 月，试运行时间为 2020 年 6 月，受楚天智能机器人（长沙）有限公司的委托，湖南精科检测有限公司根据国务院第 682 号令〈国务院关于修改《建设项目环境保护管理条例》的决定〉及国环规环评〔2017〕4 号文件〈关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告〉及相关法律法规的规定，于 2021 年 12 月对楚天智能机器人（长沙）有限公司精密零部件表面处理项目进行了建设项目竣工环境保护验收监测工作。

项目试运行一年半未开展竣工环境保护验收工作，涉及“未验先投”情形。

根据《湖南省生态环境违法行为免罚事项清单（第一批）》免罚清单（一）建设项目管理方面第四条：当未验先投类环境违法行为满足（1）建设单位已按相关要求建设完成污染防治设施并正常运行；（2）责令限期整改后，建设单位自行停止生产和使用；（3）未造成环境污染后果；（4）建设项目配套建设的环境保护设施在规定期限内验收合格四个条件时不予行政处罚。

楚天智能机器人（长沙）有限公司精密零部件表面处理项目自运行以来，未造成环境污染后果，满足免于环境保护行政处罚条件。

2021年12月，组织了技术人员对该项目废水、废气、噪声、固废等环保处理设施与措施进行了现场勘察，调研了相关的技术资料。2021.12.24~2021.12.25、2022.6.15-2022.6.16、2022.7.7~2022.7.8，我公司技术人员对该项目环境保护设施的建设、运行和管理情况进行了现场检查及核实，并对项目污染物排放及对环境质量的影响实施了现场监测，并参考《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》（生态环境部公告2018年第9号）附录，编制了本项目竣工环境保护验收监测报告。

2 验收依据

2.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起实施）；
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日起实施）；
- (3) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日修订）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订）；
- (5) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日起实施）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日实施）；
- (7) 中华人民共和国国务院令 第682号《建设项目环境保护管理条例》，2017年10月1日实施；
- (8) 《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》环办环评函〔2020〕688号文；
- (9) 生态环境部《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》国环规环评〔2017〕4号，2017年11月20日。

2.2 建设项目竣工环境保护验收技术规范

- (1) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》（生态环境部公告2018年第9号），2018年5月15日。

2.3 建设项目环境影响报告表（书）及审批部门审批决定

- (1) 《楚天智能机器人（长沙）有限公司精密零部件表面处理项目环境影响报告

表》，永清环保股份有限公司，2019年2月；

（2）关于《楚天智能机器人（长沙）有限公司精密零部件表面处理项目环境影响报告表》的审批意见，长沙市生态环境局宁乡分局（原宁乡市环境保护局），宁环经复【2019】5号，2019年3月21日。

2.4 其他相关文件

（1）建设单位提供的其它技术资料、证明文件等。

3 项目建设情况

3.1 地理位置及平面布置

项目在总厂区东侧玉成南路道路一侧设置了一个总出入口；门卫室位于总出入口旁，无生活区及办公区。项目喷粉生产线、电化学抛光生产线布置于厂区北部、中部，阳极氧化生产线位于项目厂区南部，有利于减少生产过程产生的污染物对南侧、西南侧敏感目标的影响；污水处理站布置在西北侧，减少了对敏感目标的影响。

项目地理位置，见附图1；厂区平面布置，见附图2。项目主要风险保护目标见表3-1。

表 3-1 项目主要环境保护目标

| 环境要素 | 主要敏感目标 | 方位距离 | 目标概况 | 保护级别 |
|-------|-------------|---------------|--|-------------------------------|
| 大气环境 | 居民散户 | 南，30m~50m | 3户，住宅 | 《环境质量空气标准》（GB3095-2012） 二级 |
| | 居民散户 | 西，100m | 1户，住宅 | |
| | 金婷住宅小区 | 南，120m~250m | 200户，2-6F住宅 | |
| | 楚源美术学校 | 西，260m~350m | 教师学生约2000余人 | |
| | 金凤花园住宅小区 | 西南，130m~350m | 约700户，中低层住宅小区 | |
| | 宁乡经开区科技工业学校 | 东北，2000~2500m | 教师学生约2400余人 | |
| 声环境 | 居民散户 | 南，30m~50m | 3户，住宅 | 《声环境质量标准》（GB3096-2008） 3类 |
| | 居民散户 | 西，100m | 1户，住宅 | |
| | 金婷住宅小区 | 南，120m~250m | 200户，2-6F住宅 | |
| | 金凤花园住宅小区 | 西南，130m~350m | 约700户，中低层住宅小区 | |
| 地表水环境 | 宁乡县污水处理厂 | 东北侧，2000m | A ² /O工艺（改进型氧化沟工艺），目前处理水量约为4万m ³ /d，排水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》 | 进水水质符合GB8978-1996中三级标准 |

| | | | | |
|------|-----------------|-----------------|--|-----------------------------------|
| | | | (GB18918-2002)一级 B类标准 | |
| | 洩水刁子潭至望城县八曲河口西端 | 东南面, 2000m | 历年平均流量 46.6 m ³ /s, 多年平均枯水期月平均流量为 6.51m ³ /s | 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水域标准 |
| 生态环境 | 项目场地及周边植被 | 厂区内及厂区外 100m 范围 | 场地内为杂草及周边为常见植被, 无珍稀濒危物种, 无古树名木 | 不对厂区外的绿化产生破坏 |

3.2 建设内容

建设项目基本情况见表3-2。

表3-2 建设项目基本情况一览表

| | | | | | |
|----------------|---|--------|-----------|----|-------|
| 项目名称 | 楚天智能机器人（长沙）有限公司精密零部件表面处理项目 | | | | |
| 建设单位 | 楚天智能机器人（长沙）有限公司 | | | | |
| 建设地点 | 宁乡经济技术开发区楚天科技公司玉城南路与楚源路交叉口西北侧用地 | | | | |
| 建设性质 | 新建 | | | | |
| 行业类别及代码 | C3360 金属表面处理及热处理加工 | | | | |
| 法人代表 | 周飞跃 | | | | |
| 统一社会信用代码 | 91430124MA4L30376A | | | | |
| 占地面积 | 13288平方米 | 建筑面积 | 8476.3平方米 | | |
| 开工建设日期 | 2020年3月 | 试运行日期 | 2020年6月 | | |
| 环评文件编制单位及编制日期 | 永清环保股份有限公司、2019年2月 | | | | |
| 环评文件审批部门、日期及文号 | 长沙市生态环境局宁乡分局（原宁乡市环境保护局），2019年3月21日，宁环经复【2019】5号 | | | | |
| 投资总概算 | 7000万元 | 环保投资概算 | 330万元 | 比例 | 7.75% |
| 实际总投资 | 7000万元 | 环保投资概算 | 328.5万元 | 比例 | 4.69% |

项目主要建设内容见表 3-3。

表 3-3 项目主要建设内容一览表

| 工程类别 | 工程名称 | 工程内容 | 环评建设内容及规模 | 实际建设内容及规模 |
|------|------|---------------------------------|------------------------|-----------|
| 主体工程 | 生产车间 | 电化学抛光生产线 | 包括喷砂、电化学、钝化、烘干、清洗等工序 | 与环评一致 |
| | | 阳极氧化生产线 | 包括脱脂、酸洗、碱洗、氧化、染色、封孔等工序 | 与环评一致 |
| | | 喷粉生产线 | 包括脱脂、硅烷、补腻子、喷粉、固化等工序 | 与环评一致 |
| | | 生产车间厂房总建筑面积为 7380m ² | | 与环评一致 |

| | | | | |
|------|---------------|------------|---------------------------|-------|
| | 门卫室 | 门卫室 | 建筑面积为 55m ² | 与环评一致 |
| | 公用中心 | 公用中心 | 建筑面积为 249.2m ² | 与环评一致 |
| 公用工程 | 供水工程 | 自来水 | 市政管网接入 | 与环评一致 |
| | 排水工程 | 雨污分流 | 市政污水管网 | 与环评一致 |
| | 供能工程 | 天然气 | 市政管网接入 | 与环评一致 |
| | 供电工程 | 配电间 | 市政供电 | 与环评一致 |
| | 供热工程 | 锅炉房 | 12t/h | 与环评一致 |
| 烘干炉 | | 烘干工序 | 与环评一致 | |
| 环保工程 | 废气治理 | 废气治理措施 | 主要建设粉尘、硫酸雾、VOCs 等废气处理设施 | 与环评一致 |
| | 废水处理 | 生产工艺废水治理系统 | 1 套, 6t/h | 与环评一致 |
| | | 化粪池（生活污水） | 1 座, 100m ³ | 与环评一致 |
| | 噪声治理 | 减振、隔声、降噪 | 减振、隔声、降噪 | 与环评一致 |
| 固废处理 | 垃圾收集、固废/危废暂存间 | 固废/危废处理 | 与环评一致 | |

项目主要生产设备见下表。

1、电化学抛光车间设备

表 3-4 电化学抛光车间设备清单

| 序号 | 设备项目 | 详情 | 环评数量 | 实际数量 |
|----|----------|--|------|------|
| 1 | 起重机 | 起重机（行车 10+5） | 2 套 | 2 套 |
| 2 | 电化学电源 | 电化学电源：①5000A-12V 1 台 ② 10000A-12V 1 台 ③ 15000A-12V 1 台 | 3 台 | 3 台 |
| 3 | 纯化水设备 | 纯化水设备（含塑料水箱） | 1 套 | 1 套 |
| 4 | 潜水泵 | 冷却电源用 | 3 台 | 3 台 |
| 5 | 旋片式真空泵 | 旋片式真空泵（含管道式过滤器，自制） | 1 套 | 1 套 |
| 6 | 高压清洗机 | / | 1 套 | 1 套 |
| 7 | 吸尘器 | / | 1 套 | 1 套 |
| 8 | 氩弧焊机 | 200A | 1 套 | 1 套 |
| 9 | 移动式梯子 | 移动式梯子：4 米高 | 1 台 | 1 台 |
| 10 | 不锈钢气动隔膜泵 | 不锈钢气动隔膜泵 DW50 | 2 套 | 2 套 |

2、喷粉生产车间设备

共分为抛丸喷砂线、浸泡前处理硅烷线、腻子打磨线、自行葫芦喷粉线等4条生产线。

(1) 抛丸喷砂线

表 3-5 抛丸喷砂线主要设备清单

| 序号 | 设备项目 | 详情 | 环评数量 | 实际数量 |
|----|----------|--|------|------|
| 1 | 悬挂葫芦线 | 配4组葫芦，共8套5吨葫芦(SEW行走机构，科尼或德马格葫芦) | 1套 | 1套 |
| 2 | 自动抛丸机 | | 1套 | 1套 |
| 3 | 人工喷砂机组 | 4套人工喷砂系统，配强力清砂设备2套，两侧三维工作小车和梯子1个，轨道车轨道，空调喷砂防护服5套 | 1套 | 1套 |
| 4 | 抛丸喷砂除尘系统 | 抛丸房、喷砂房单独系统 | 1套 | 1套 |
| 5 | 空气系统 | 按喷粉线要求增加60%容量选形，气罐配10立方 | 1套 | 1套 |
| 6 | 轨道转运车 | 负责喷砂下线后车表面处理线承载15吨设计，电动系统、手操摇控相结合 | 1套 | 1套 |

(2) 浸泡前处理硅烷线

表 3-6 浸泡前处理硅烷线主要设备清单

| 序号 | 设备项目 | 详情 | 环评数量 | 实际数量 |
|----|----------|---|------|------|
| 1 | 浸泡脱脂表调工序 | 预脱脂槽、脱脂槽、水洗槽、纯水槽，配冷热交换器（蒸气或热水加热） | 1套 | 1套 |
| 2 | 浸泡硅烷表调工序 | 硅烷槽、水洗槽、反应水槽，配冷热交换器（蒸气或热水加热），汉高930硅烷漆工艺要求标准 | 1套 | 1套 |
| 3 | 烘干室 | 140℃内可调（燃气燃油双用燃烧机） | 1套 | 1套 |
| 4 | 程控龙门行车 | 按15T设计 | 2套 | 2套 |
| 5 | 摆渡车 | 烘干下线可分别转到补腻子工位或进入悬挂葫芦线 | 1套 | 2套 |
| 6 | 轨道转运车 | 负责烘干下线后转腻子或上葫芦线的循环转运承载15吨设计，电动系统、手操摇控相结合 | 4套 | 4套 |

(3) 腻子打磨线

表 3-7 腻子打磨线主要设备清单

| 序号 | 设备项目 | 详情 | 环评数量 | 实际数量 |
|----|-------|--|------|------|
| 1 | 摆渡车 | 负责补腻子工件轨道车摆渡到烘干葫芦线 | 1套 | / |
| 2 | 腻子烘干室 | 140℃内可调，控制误差不高于5℃（燃气燃油双用燃烧机）；腻子工件转运烘干在喷粉葫芦线上 | 1套 | 1套 |

| | | | | |
|---|--------|--|----|----|
| 3 | 打磨室 | 半敞开式打磨钢架室，配起重机吊装翻转工件 | 1套 | 1套 |
| 4 | 轨道转运车 | 负责腻子烘干下线、打磨、上线喷粉承载 15 吨设计，电动系统、手操摇控相结合 | 2套 | 2套 |
| 5 | 打磨除尘系统 | 负责腻子打磨除尘 | 1套 | 1套 |

(4) 自行葫芦喷粉线

表 3-8 自行葫芦喷粉线主要设备清单

| 序号 | 设备项目 | 详情 | 环评数量 | 实际数量 |
|----|---------|--|------|------|
| 1 | 小件喷粉室 | 负责4*4*4米工件，配高位喷粉作业平台 | 1套 | 1套 |
| 2 | 大件喷粉室 | 负责4*4*4米和10*4*4米工件，配高位喷粉作业平台。两个粉房共配一套空气净化过滤装置 | 1套 | 1套 |
| 3 | 粉末固化烘干室 | 230℃内可调，控制误差不高于5℃（燃汽燃油双用燃烧机）与喷粉葫芦线共线。 | 1套 | 1套 |
| 4 | 强冷室 | | 1套 | 1套 |
| 5 | 悬挂葫芦线 | 配8组葫芦（其中检修岔道备用1组），共16套5吨葫芦(SEW行走机构，科尼或德马格葫芦)配检修岔道配10*4*4米工件上线喷粉便捷岔道配下线分流转运工位 | 1套 | 1套 |
| 6 | 轨道转运车 | 负责喷粉下线上线转运 | 1套 | / |

3、阳极氧化生产车间主要生产设备

表 3-9 阳极氧化生产车间主要生产设备清单

| 序号 | 设备项目 | 详情 | 环评数量 | 实际数量 |
|----|-------|-------------|------|------|
| 1 | 起重机 | 起重机（行车 8+1） | 2台 | 2台 |
| 2 | 生产电源 | 5000A-12V | 3台 | 3台 |
| 3 | 潜水泵 | 冷却电源用 | 2台 | 2台 |
| 4 | 高压清洗机 | | 1台 | 1台 |
| 5 | 干燥机 | 各种规格型号，自制 | 1台 | 1台 |
| 6 | 移动式梯子 | 移动式梯子：4米高 | 1台 | 1台 |

3.3 主要原辅材料及燃料

本项目主要原辅材料及能源消耗情况见表3-10。

表 3-10 项目主要原辅材料及能源消耗情况一览表

| 序号 | 名称 | 使用车间 | 主要成分 | 环评年用量 (t) | 实际年用量 (t) | 备注 |
|----|-----|------|--------------|-----------|-----------|----|
| 1 | 脱脂剂 | 喷粉 | 主要成分为碱及表面活性剂 | 15.5 | 18.1 | |

| | | | | | | |
|----|------|-------|---|-------|-------|-----------|
| 2 | 硅烷 | | 5~6%环氧树脂粒子; 碳黑 1—10g/L; 氟化物 1000ppm; 铁 1—3.5g/L, 水等 | 24.24 | 8.7 | |
| 3 | 清洗剂 | | 表面活性剂 | 2.86 | / | 使用自来水进行清洗 |
| 4 | 腻子灰 | | 基料、填料、水和助剂等 | 0.56 | 0.48 | |
| 5 | 树脂粉末 | | 树脂 | 17.92 | 12.52 | |
| 6 | 钢丸 | | 钢丸 | 20 | 17.8 | |
| 7 | 氢氟酸 | 电化学抛光 | 40%氢氟酸 | 0.17 | / | |
| 8 | 脱脂剂 | | / | / | 13.4 | |
| 9 | 硝酸 | | 20%HNO ₃ | 1 | 7 | |
| 10 | 硫酸 | | 98%H ₂ SO ₄ | 9.3 | 33.5 | |
| 11 | 磷酸 | | 85%H ₂ PO ₄ | 20 | 45.8 | |
| 12 | 玻璃珠 | | 玻璃珠 | 10 | 45 | |
| 13 | 陶瓷砂 | | | / | 1.5 | |
| 14 | 钝化剂 | | 20%HNO ₃ | 2 | 7.82 | |
| 15 | 硫酸 | 阳极氧化 | 98%H ₂ SO ₄ | 0.67 | 1.24 | |
| 16 | 陶瓷砂 | | | / | 1.5 | |
| 17 | 磷酸 | | 85%H ₂ PO ₄ | 3 | 2.8 | |
| 18 | 封孔剂 | | 无镍封孔剂 | 2 | 1.57 | |
| 19 | 硝酸 | | 20%HNO ₃ | 2 | / | |
| 20 | 染料 | | 染料墨水 | 0.5 | / | |
| 21 | 脱脂剂 | | | / | / | 9.6 |

3.4 给排水

给水：项目用水主要为生产用水与生活用水，项目用水均来自市政自来水管网。

排水：项目生产废水经自建污水处理站预处理后主要回用于生产，部分外排；生活废水经化粪池预处理，经预处理达标后的废水再排入市政污水管网，最终进入宁乡市污水处理厂进一步处理。项目废水排放口设置于临玉城南路侧，废水经排口排入玉城南路污水管网，经玉城南路污水管网进入新康路污水管网，往西进入宁乡市污水厂处理。

3.5 生产工艺

(1) 电化学抛光生产线



图 3-1 工艺流程及产污节点图

1) 基本原理:

工件上脱离的金属离子与抛光液反应形成黏膜吸附在工件表面，这种黏膜在凸起处较薄，凹处较厚，因凸起处电流密度高而溶解快，随黏膜流动，凹凸不断变化，粗糙表面逐渐被整平的过程。工件作为阳极接直流电源的正极。用铅、不锈钢等耐电解液腐蚀的导电材料作为阴极，接直流电源的负极。两者相距一定距离浸入电解液中，在一定温度、电压和电流密度(一般低于1安/厘米)下，通电一定时间使工件表面上的微小凸起部分便首先溶解，而逐渐变成平滑光亮的表面。

2) 操作步骤:

通电时间为 20 ± 10 分钟，晾的时间为 2.5 ± 0.5 分钟（将工件提起，高于抛光液表面，让工件表面的抛光液在重力作用下落到槽中），槽中自来水必须畅通，抓住挂具，慢而稳将工件提起，产品不可阴阳相碰。

主要工艺流程简述:

a) 拆包检验：检查待抛光工件的形状、尺寸是否与图纸相符，外观有无毛刺、刮花、变形等不良现象，主要检验表面粗超度，用表面粗超度仪检验达到要求后进入下一个工序。

b) 除油清洗：用中温碱液及表面活性剂对碳钢表面进行浸泡，清洗除去表面的油污。

c) 纯化水洗：纯化水进行漂洗。

d) 喷砂：将烘干后的工件放在喷砂机内进行喷砂处理，要求表面色泽均匀一致。

e) 酸洗处理：工件放入酸洗液中，清除不锈钢表面自然氧化层，露出干净材料表面

(2) 阳极氧化生产线



图 3-2 工艺流程及产污节点图

主要工艺流程简述：

a) 脱脂：

操作温度 50°C，将工件轻轻放入脱脂槽中，打开计时器，注意勿碰撞桶槽，时间到时将工件轻轻取出移至下一步骤。脱脂剂硝酸 2~3%。

b) 碱蚀：

使用脱脂剂氢氧化钠，操作温度 50°C，将工件轻轻放入碱洗槽中，打开计时器，注意勿碰撞桶槽，时间到时将工件轻轻取出移至下一步骤。

c) 化抛：

使用磷酸、硫酸，操作温度 92℃，将工件挂具轻轻放入化抛槽中，打开计时器并做左右旋转，时间到时将工件轻轻取出移至下一步骤。

d) 氧化：

将金属或合金的制件作为阳极，采用电解的方法使其表面形成氧化物薄膜。金属氧化物薄膜改变了表面状态和性能，提高耐腐蚀性、增强耐磨性及硬度，保护金属表面等。本项目使用的阳极氧化，是将铝及其合金置于相应电解液(本项目使用硫酸)中作为阳极，在特定条件和外加电流作用下，进行氧化。阳极的铝或其合金氧化，表面上形成氧化铝薄层，其厚度为 5~30 微米，阳极氧化后的铝或其合金，提高了其硬度和耐磨性。

e) 封孔：

为了提高铝件质量和染着色牢固，着色后必须将氧化膜层的微细孔隙采用沉积填充物来进行封孔，经过封闭处理后表面变得均匀无孔，形成致密的氧化膜。染料沉积在氧化膜内再也擦不掉，且经封闭后的氧化膜不再具有吸附性，可避免吸附有害物质而被污染或早期腐蚀，从而提高了阳极氧化膜的防污染、抗蚀等性能。本项目使用的是无机盐溶液封孔（无镍封孔剂）。

f) 干燥：

操作温度 50℃，自动线天车将飞靶移至烘干槽并将挂架放入，定时器自动计时，当定时器时间完成，天车自动将飞靶移至下一作业。

(3) 喷塑生产线



图 3-3 工艺流程及产污节点图

喷粉是利用电晕放电现象使粉末涂料吸附在工件上的。喷粉其过程是：喷粉枪接负极，工件接地（正极），粉末涂料由供粉系统借压缩空气气体送入喷枪，在喷枪前端加有高压静电发生器产生的高压，由于电晕放电，在其附近产生密集的电荷，粉末由枪嘴喷出时，构成回路形成带电涂料粒子，它受静电力的作用，被吸到与其极性相反的工件上去，随着喷上的粉末增多，电荷积聚也越多，当达到一定厚度时，由于产生静电排斥作用，便不继续吸附，从而使整个工件获得一定厚度的粉末涂层，经高温烘烤使粉末熔融、流平、固化，即在工件表面形成坚硬的涂膜。

主要工艺流程简述：

a) 自动抛丸：

用吊钩吊装工件，进入抛丸机中，打开计时器，待抛丸结束停止运转后，将工件出清理室移至下一步骤，去除工件表面铁锈及氧化皮。

b) 手动喷丸：

打开工作舱门，将待加工零件放在网孔板上，关上工作舱门，操作喷枪及工件，喷枪嘴对准待喷工件，加工完毕后，停止喷射磨料，打开工作舱门，将工件轻轻取出移至下一步骤，清理工件表面，使工件的表面获的一定的清洁度和不同的粗糙度。

c) 预脱脂：

将工件轻轻放入脱脂槽中，打开计时器，注意勿碰撞桶槽，时间到时将工件轻轻取出移至下一步骤，去除工件表面的油污。

d) 脱脂：

将工件轻轻放入脱脂槽中，打开计时器，注意勿碰撞桶槽，时间到时将工件轻轻取出移至下一步骤，去除工件表面的油污。

e) 水洗：

浸入自来水，清洗工件。

f) 纯水洗：

浸入纯水，清洗工件。

g) 硅烷：

当工件浸在硅烷槽中时，氢氟酸开始腐蚀工件表面，溶解出二价铁离子，其中的一部分与树脂和颜料反应，树脂和颜料析出到工件表面。没有参与反应的二价铁离子被氧化剂氧化成三价铁离子后，与溶液中的氟离子形成络合物稳定在溶液中，析出在工件表面的树脂和颜料具有一定的粘附性，用低压水喷淋是不会剥离。

h) 烘干:

操作温度 70-110°C, 自动线天车将飞靶移至烘干槽并将挂架放入, 定时器自动计时, 当定时器时间完成, 天车自动将飞靶移至下一作业。(烘干方式采用烘室内循环风, 内部气体通过加热通道燃烧处理), 将工件表面的水份烘干。

i) 补腻子:

将调好的腻子快速地抹在工件表面粗糙及不平处, 有缝隙和凹坑处, 并予刮平, 清除被涂物表面上高低不平的缺陷。

j) 打磨:

腻子层干固后, 磨平腻子层, 使工件表面平整光滑, 负责腻子打磨除尘, 颗粒物排放浓度 $\leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ 。

k) 喷粉:

喷粉时, 喷枪与工件保持一定的距离, 自上而下, 左右来回地喷粉, 以保证涂层均匀、厚度一致, 隔绝空气, 防止生锈。

l) 固化:

通过输送链送入 180~200°C 的烘房内加热, 并保温相应的时间, 注意工件不能相互碰撞和接触, 以免破坏喷粉层, 融化、流平、固化, 从而得到想要的工件表面效果。

m) 强冷:

风冷, 冷却工件。

(4) 酸洗钝化生产线



图 3-4 工艺流程及产污节点图

1) 钝化基本原理:

不锈钢的抗腐蚀性能主要是由于表面覆盖着一层极薄的(约1nm)致密的钝化膜，这层膜隔离了腐蚀介质，是不锈钢防护的基本屏障。不锈钢钝化具有动态特征，不应看作腐蚀完全停止，而是形成扩散的阻挡层，使阳极反应速度大大降低。通常在有还原剂(如氯离子)情况下倾向于破坏膜，而在氧化剂(如空气)存在时能保持或修复膜。

2) 操作步骤:

清洗次数三次以上，钝化时间 17.5 ± 2.5 分钟，搬运时要注意掉落与碰撞，钝化后放在中和清洗槽内 17.5 ± 2.5 分钟，热水清洗浸入时间 2.5 ± 0.5 ，水温 85.5 ± 5.5 度，现场如发现异常，应立即通知现场负责人改善。

主要工艺流程简述:

a) 来料检验: 检验外观，表面粗糙度 $Ra0.8\sim 1.6$ ，表面光泽与送样一致，不能有明显落差，不能有尖角、毛刺、油污、斑点、碰伤、划伤等；电抛位置尺寸必须符合图纸要求，尤其是螺丝孔、沉孔、平面度、直线度等有无尺寸变化，检验完后包装贴好标签。

b) 超声波脱脂: 开启超声波，将工件吊入脱脂槽内开始计时，注意勿碰撞槽壁，10min后将工件吊起沥液，无线形状滴液后转移至下工序。

c) 酸洗: 将工件吊入酸洗槽进行酸洗处理后将工件吊起沥酸，沥酸后转移至下工序。

3.6 项目变动情况

经对本项目现场核查，对比环评报告及批复要求，变动情况主要为，一是生产废水和酸雾处理产生的废水及设备冲洗废水经厂区综合废水处理站处理后排入市政污水管网变更为回用于生产线，二级超滤系统处理产生浓水排入市政污水管网。二是阳极氧化工艺里面去染色环节。三是纯水制备由离子交换工艺改为反渗透工艺。对照《关于印发污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》的通知（环办环评函[2020]688号）文件内容，上述变动内容不属于重大变动。

表 3-12 项目与污染影响类建设项目重大变动清单（试行）对照情况一览表

| 环办环评函[2020]688 | 实际建设情况 | 是否属于重大变动 |
|--|---------------------------------|----------|
| 1.建设项目开发、使用功能发生变化的 | 建设项目开发、使用功能无变化 | 否 |
| 2.生产、处置或储存能力增大 30%及以上的 | 生产、处置或储存能力无变化 | 否 |
| 3.生产、处置或储存能力增大，导致废水第一类污染物排放量增加的。 | 废水第一类污染物排放无变化 | 否 |
| 4.位于环境质量不达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致相应污染物排放量增加的（细颗粒物不达标区，相应污染物为二氧化硫、氮氧化物、可吸入颗粒物、挥发性有机物；臭氧不达标区，相应污染物为氮氧化物、挥发性有机物；其他大气、水污染物因子不达标区，相应污染物为超标污染因子）；位于达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致污染物排放量增加 10%及以上的。 | 项目生产、处置或储存能力未增大，没有导致相应污染物排放量增加的 | 否 |
| 5.重新选址：在原厂址附近调整（包括总平面布置变化）导致环境防护距离范围变化且新增敏感点的。 | 项目厂区地址无变化 | 否 |
| 6.新增产品品种或生产工艺（含主要生产装置、设备及配套设施）、主要原辅材料、燃料变化，导致以下情形之一： （1）新增排放污染物种类的（毒性、挥发性降低的除外）； （2）位于环境质量不达标区的建设项目相应污染物排放量增加的； （3）废水第一类污染物排放量增加的； （4）其他污染物排放量增加 10%及以上的。 | 不新增产品品种或生产工艺无变化 | 否 |
| 7.物料运输、装卸、贮存方式变化，导致大气污染物无组织排放量增加 10%及以上的。 | 物料运输、装卸、贮存方式无变化 | 否 |
| 8.废气、废水污染防治措施变化，导致第 6 条中所列情形之一（废气无组织排放改为有组织排放、污染防治措施强化或改进的除外）或大气污染物无组织排放量增加 10%及以上的。 | 废气、废水污染防治措施无变化 | 否 |

| | | |
|---|--------------------|---|
| 9.新增废水直接排放口；废水由间接排放改为直接排放；废水直接排放口位置变化，导致不利环境影响加重的。 | 废水排放口无变化 | 否 |
| 10.新增废气主要排放口（废气无组织排放改为有组织排放的除外）；主要排放口排气筒高度降低 10% 及以上的。 | 无新增废气主要排放口 | 否 |
| 11.噪声、土壤或地下水污染防治措施变化，导致不利环境影响加重的。 | 噪声、土壤或地下水污染防治措施无变化 | 否 |
| 12.固体废物利用处置方式由委托外单位利用处置改为自行利用处置的（自行利用处置设施单独开展环境影响评价的除外）；固体废物自行处置方式变化，导致不利环境影响加重的。 | 固体废物利用处置方式无变化 | 否 |
| 13.事故废水暂存能力或拦截设施变化，导致环境风险防范能力弱化或降低的。 | 事故废水暂存能力或拦截设施无变化 | 否 |

对照《关于印发污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》的通知（环办环评函[2020]688 号）文件内容，上述变动内容不属于重大变动。

4 环境保护设施

04.1 污染物治理/处置设施

4.1.1 废水

项目已实行雨污分流，生产废水和酸雾处理产生的废水及设备冲洗废水通过自建综合废水处理站（6t/h）处理后回用于生产线，二级超滤系统处理产生浓水排入市政污水管网；纯水制备产生的浓度作为清洁下水排入市政雨水管网；生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网最终进入宁乡污水处理厂处理。

废水治理/处置设施情况，见表4-1。

表4-1 废水治理/处置设施情况一览表

| 废水类别 | 来源 | 污染物种类 | 排放规律 | 排放量 (t/a) | 治理设施 | 排放去向 |
|------|--------------|---------------------------------------|------|-----------|-------------|-----------------|
| 生活污水 | 员工生活 | pH、COD、SS、NH ₃ -N、动植物油 | 间断 | 1792 | 化粪池 | 经市政管网进入宁乡市污水处理厂 |
| 生产废水 | 电化学工序清洗废液、废水 | pH、COD、SS、NH ₃ -N、阴离子表面活性剂 | 间断 | / | 污水处理站（6t/h） | 主要回用于生产线 |
| | 阳极氧化清洗废液、废水 | | 间断 | / | | |
| | 喷粉废液、废水 | | 间断 | / | | |
| | 设备及车间冲洗废水 | | 间断 | / | | |
| | 二级超滤系统浓水 | | 间断 | 15 | | 排入市政污水管网 |

| | | | | | | |
|--|--------|--|----|------|--|----------|
| | 纯水制备废水 | | 间断 | 4200 | | 排入市政雨水管网 |
|--|--------|--|----|------|--|----------|

4.1.2 废气

本项目喷砂工序产生粉尘经设备配套的滤芯除尘装置处理后由5根15m高排气筒排放，抛丸产生粉尘经设备配套的滤芯除尘装置处理后由2根15m高排气筒排放。

本项目电化学抛光生产线产生的酸雾经集气罩收集后送碱液喷淋塔处理，经处理后废气由2根15m排气筒外排。

本项目阳极氧化生产线产生的酸雾经集气罩收集后送碱液喷淋塔处理，经处理后废气由1根15m排气筒外排。

本项目喷粉粉尘经负压收尘+脉冲滤芯处理后回收利用。

本项目烘干室负压收集的高浓度固化有机废气通过管道送至烘干室配置的燃烧机内进行高温燃烧净化处理由4根15m排气筒排放。

本项目天然气锅炉燃烧废气经1根15m排气筒排放。

废气治理设施照片见图4-1。

表4-2 废气治理/处置设施情况一览表

| 废气类别 | 来源 | 污染物种类 | 排放形式 | 治理设施 | 设计指标 (mg/m ³) | 排放去向 | 治理设施开孔情况 |
|------------|------------|-----------------|------|-----------|----------------------------------|--------|----------|
| 喷砂废气 | 喷砂 | 颗粒物 | 有组织 | 滤芯除尘 | 颗粒物≤120 | 周围大气环境 | 已开孔 |
| 抛丸废气 | 抛丸 | 颗粒物 | 有组织 | 滤芯除尘 | 颗粒物≤120 | 周围大气环境 | 已开孔 |
| 电化学抛光、阳极氧化 | 电化学抛光、阳极氧化 | 硫酸雾 | 有组织 | 碱液喷淋塔 | 硫酸雾≤45 | 周围大气环境 | 已开孔 |
| 喷粉废气 | 喷粉 | 颗粒物 | 无组织 | 负压收尘+脉冲滤芯 | 颗粒物≤1.0 | 周围大气环境 | / |
| 固化废气、燃烧废气 | 热风炉 | 非甲烷总烃、二氧化硫、氮氧化物 | 有组织 | 高温燃烧净化 | 非甲烷总烃≤80 二氧化硫≤550 氮氧化物≤240 | 周围大气环境 | 已开孔 |
| 锅炉燃烧废气 | 锅炉 | 二氧化硫、氮氧化物 | 有组织 | / | 二氧化硫≤50 氮氧化物≤150 | 周围大气环境 | 已开孔 |

4.1.3 噪声

本项目噪声主要来源于空压机、抛光机、喷砂机、打磨机、风机、水泵等生产设备，建设单位采取厂房隔声、选用低噪声设备，设备局部减振、加强设备日常维护和检修，来降低噪声对周边环境的影响。主要设备噪声治理见表4-3。

表4-3 噪声治理设施情况一览表

| 设备名称 | 数量 | 单台设备源强 dB | 治理措施 | 降噪效果 dB |
|------|-----|--------------|-------------|---------|
| 空压机 | 1 台 | 90 | 设置减振基础，厂房隔声 | 15 |
| 抛光机 | 1 台 | 85 | | 15 |
| 喷砂机 | 1 台 | 85 | | 15 |
| 打磨机 | 1 台 | 80 | | 15 |
| 风机 | 1 台 | 85 | | 15 |
| 水泵 | 1 台 | 75 | | 15 |

4.1.4 固（液）体废物

项目营运期固体废弃物主要为槽渣、污水处理站污泥、废包装材料、生活垃圾等，污水处理站污泥暂存于原有危废暂存间后委托临湘海创环保科技有限责任公司进行处理；槽渣、废包装材料收集暂存于原有危废暂存间后委托湖南瀚洋环保科技有限公司进行处理。项目原有危废间已做好防风、防晒、防雨、防渗漏等要求，并对危废间进行分区存放。

固（液）体废物的处置措施，见表4-4。危废暂存间照片见图4-1。

表4-4 固（液）废处理/处置情况一览表

| 固（液）体 废物名称 | 来源 | 性质 | 产生量 (t/a) | 处置量 (t/a) | 处理处置 方式 | 委外处置合同及 资质 |
|---------------|---------|----------------|--------------|--------------|------------|---|
| 污水处理污泥 | 污水处理站 | 危险废物 | 200 | 200 | 暂存于原有危废暂存间 | 交由临湘海创环保科技有限责任公司、湖南瀚洋环保科技有限公司处置，已签订危废处置协议 |
| 槽渣 | 脱脂及除油槽渣 | 危险废物 (HW17) | 4 | 4 | 暂存于原有 | 交由湖南瀚洋环 |

| 固（液）体 废物名称 | 来源 | 性质 | 产生量 (t/a) | 处置量 (t/a) | 处理处置 方式 | 委外处置合同及 资质 |
|---------------|---------------------|----------------|--------------|--------------|------------|-----------------------------|
| | 电化学抛 光槽渣 | 危险废物 (HW17) | 2 | 2 | 危废暂存间 | 保科技有限公司 处置，已签订危 废处置协议 |
| | 钝化槽渣 | 危险废物 (HW17) | 2 | 2 | | |
| | 酸洗、碱洗 渣 | 危险废物 (HW17) | 2 | 2 | | |
| 废弃包装物 | 废弃硫酸 桶、废树脂 桶等 | 危险废物 | 2 | 2 | | |
| 生活垃圾 | 生活垃圾 | 一般固废 | 28 | 28 | 垃圾桶 | 交由环卫部门处 置 |



分类收集



导流沟+收集池



危废间标识标牌



图 4-1 危废暂存间照片

4.2 其他环境保护设施

4.2.1 环境风险防范设施

根据建设单位提供资料及现场踏勘情况，本项目厂区内已进行地面硬化和沉淀池底及池壁进行了防渗。同时，厂内已设置了较为完善的消防灭火系统，配备了便携式灭火器等消防器材，并配套一个300m³的地下调节池兼用事故应急池，池体为钢筋混凝土结构，四周已做好防腐防渗措施。并对环保设施设置了相应的管理台账，制定了较为完善的环境管理制度。

4.2.2 规范化排污口、监测设施及在线监测装置

本项目安装了规范的废气排气筒并已开孔，以方便环境监测操作取样。

4.2.3 其他设施

（1）“以新代老”改造工程

本项目为新建项目，不涉及以新带老工程。

（2）关停或拆除现有工程

本项目不涉及关停或拆除现有工程的情况。

（3）淘汰落后生产装置

根据《产业结构调整指导目录（2019年修正）》，本项目不属于其中的限制类、淘汰类，属于允许类项目；根据《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010年本）》，本项目使用的生产设备均不属于淘汰类。因此，本项目不存在淘汰落后生产装置的情况。

（4）生态恢复工程

本项目不涉及生态恢复工程。

（5）绿化工程

本项目不涉及绿化工程，依托厂区已建绿化。

（6）边坡防护工程

本厂区不涉及边坡防护工程。

4.3 环保设施投资及“三同时”落实情况

该项目实际总投资7000万元、环保投资328.5万元，环保投资占总投资额的4.69%，各项环保设施实际投资情况见表4-6。

2019年2月由永清环保股份有限公司编制完成了项目的环境报告表，2019年3月21日长沙市生态环境局宁乡分局（原宁乡市环境保护局）对《环评报告表》进行了批复。项目在进行中基本落实了《环评报告表》及批复中提出的环境保护措施，基本落实了环保“三同时”制度。

表 4-6 项目环保投资及“三同时”制度落实一览表

| 项目 | 竣工验收项目名称 | 环评验收内容 | 实际验收内容 | 环保投资（万元） |
|----|----------|---------------------------------------|--------|----------|
| 废气 | 锅炉废气 | 15m 排气筒 | 与环评一致 | 3.5 |
| | 喷砂、抛丸废气 | 滤芯过滤器除尘系统，15 m 高排气筒 | 与环评一致 | 80 |
| | 酸洗 | 碱液喷淋系统，15m 高排气筒 | 与环评一致 | 69 |
| | 烘干、固化 | 利用管道通入燃烧机燃烧火焰中心区域进行高温燃烧净化处理，15 m 高排气筒 | 与环评一致 | 38 |
| 废水 | 生活污水 | 化粪池 | 与环评一致 | 2.5 |
| | 生产废水 | 污水处理站 | 与环评一致 | 115 |
| 噪声 | 厂界噪声 | 基础隔声 | 与环评一致 | 15 |
| 固废 | 一般工业固体废物 | 固废暂存场所、暂存、处置情况 | 与环评一致 | 1.8 |
| | 危险废物 | 危废暂存间、暂存、处置情况 | 与环评一致 | 2.8 |
| | 生活垃圾 | 生活垃圾收集系统、暂存、处置情况 | 与环评一致 | 0.9 |
| 合计 | | | | 328.5 |

4.4 环评批复落实情况

项目环评批复落实情况详见下表。

表4-7 批复落实情况

| 环评批复意见 | 落实情况 |
|--|--|
| <p>加强施工期环境管理。采用设置临时排水沟、及时压实填方等措施防止水土流失；施工废水经隔油沉淀处理后回用于施工，不外排；施工场设置硬质围挡，并采取覆盖、分段作业、择时施工、洒水抑尘、冲洗车辆和工程渣土、建筑垃圾、建筑物料密闭运输等措施，防止扬尘污染；合理选择施工机械，合理安排施工时间，夜间及午休时间不得从事高噪声设备作业，施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。</p> | <p>已加强施工期环境管理。采用设置临时排水沟、及时压实填方等措施防止水土流失；施工废水经隔油沉淀处理后回用于施工，不外排；施工场已设置硬质围挡，并采取覆盖、分段作业、择时施工、洒水抑尘、冲洗车辆和工程渣土、建筑垃圾、建筑物料密闭运输等措施，防止扬尘污染；已合理选择施工机械，合理安排施工时间，夜间及午休时间未从事高噪声设备作业。</p> |
| <p>严格实行雨污分流措施。纯水制备产生的浓水作为清洁下水排入市政雨水管网。生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网；生产废水和酸雾处理产生的废水以及设备和车间冲洗废水经厂区综合废水处理站处理后排入市政污水管网，并设置一个规范化排污口。废水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-96）表4三级标准并满足宁乡市污水处理厂进水质要求。</p> | <p>项目已实行雨污分流，生产废水和酸雾处理产生的废水及设备与车间冲洗废水通过自建综合废水处理站（6t/h）处理后回用于生产线，二级超滤系统处理产生浓水排入市政污水管网；纯水制备产生的浓水作为清洁下水排入市政雨水管网；生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网最终进入宁乡污水处理厂处理。验收监测期间，项目污水处理设施出口的pH值、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、石油类、阴离子表面活性剂与生活废水总排口的pH值、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、动植物油等监测因子的监测浓度均满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中的三级标准。氨氮、总磷、总氮的监测浓度满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表1中B等级排放标准</p> |

| | |
|--|---|
| <p>加强生产废气治理。供热锅炉和燃烧机使用天然气作为燃料，燃烧废气经 15 米高排气筒排放。抛丸、喷砂在密闭操作间进行，粉尘经布袋除尘器处理后由 15m 排气筒外排；化学抛光和阳极氧化产生的酸雾废气集中收集后经碱液喷淋处理后由 15m 排气筒排放。喷粉粉尘旋风收尘+脉冲滤芯式粉末回收装置收集后循环利用。喷粉烘干室废气经收集后引入燃烧机燃烧后经 15m 排气筒排放。粉尘颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准，锅炉和燃烧机废气中 SO₂、NO_x 执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 2 标准限值，VOCs 参照执行天津市地方标准《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2014）</p> | <p>本项目喷砂工序产生粉尘经设备配套的滤芯除尘装置处理后由 5 根 15m 高排气筒排放，抛丸产生粉尘经设备配套的滤芯除尘装置处理后由 2 根 15m 高排气筒排放。本项目电化学抛光生产线产生的酸雾经集气罩收集后送碱液喷淋塔处理，经处理后废气由 2 根 15m 排气筒外排。本项目阳极氧化生产线产生的酸雾经集气罩收集后送碱液喷淋塔处理，经处理后废气由 1 根 15m 排气筒外排。本项目喷粉粉尘经负压收尘+脉冲滤芯处理后回收利用。本项目烘干室负压收集的高浓度固化有机废气通过管道送至烘干室配置的燃烧机内进行高温燃烧净化处理由 4 根 15m 排气筒排放。本项目天然气锅炉燃烧废气经 1 根 15m 排气筒排放。</p> <p>验收监测期间，项目无组织废气中非甲烷总烃的监测结果满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放限值。有组织废气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、硫酸雾的监测结果满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准、非甲烷总烃的监测结果满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 2 标准，锅炉废气二氧化硫、氮氧化物的检测结果满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）（燃气锅炉）中表 3 大气污染物特别排放限值</p> |
| <p>采取切实可行的噪声防治措施，合理布局高噪声设备。厂界噪声控制在《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。</p> | <p>本项目噪声主要来源于空压机、抛光机、喷砂机、打磨机、风机、水泵等生产设备，建设单位采取厂房隔声、选用低噪声设备，设备局部减振、加强设备日常维护和检修，来降低噪声对周边环境的影响。</p> <p>验收监测期间，项目厂界东、南、西、北侧昼间、夜间噪声监测结果符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准限值的要求</p> |
| <p>加强固体废弃物分类管理。废包装材料等统一收集后交由回收单位回收利用，一般工业固废暂存执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 年修改单中的相关规定；脱脂除油、电化学抛光、钝化、酸洗碱洗工序产生的废槽渣和废离子交换树脂等属于危险废物需分类收集，建设规范的危废暂存间，交由危废处置单位收集处置，危险废物暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》GB18597-2001 及 2013 年修改单中的相关规定；生活垃圾统一集中收集后交环卫部门清运处置，执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）</p> | <p>项目营运期固体废弃物主要为槽渣、污水处理站污泥、废包装材料、生活垃圾等，污水处理站污泥暂存于原有危废暂存间后委托临湘海创环保科技有限公司进行处理；槽渣、废包装材料收集暂存于原有危废暂存间后委托湖南瀚洋环保科技有限公司进行处理。项目原有危废间已做好防风、防晒、防雨、防渗漏等要求，并对危废间进行分区存放。</p> |

| | |
|---|--|
| <p>本项目主要污染物总量控制指标为：废气 VOCs\leq0.154t/a、SO₂\leq0.27t/a、NO_x\leq2.66t/a；废水 COD\leq0.11t/a、NH₃-N\leq0.027t/a。</p> | <p>由表 9-7 可知，根据验收监测期间的数据计算，VOCs 的排放量为 0.134t/a，SO₂ 的排放量为 0.07t/a，NO_x 的排放量为 0.19t/a，满足排污许可证总量 VOCs：0.017t/a 的要求，由于生产废水不外排，因此不计算废水总量</p> |
| <p>本项目经测算涂装区设置 50m 卫生防护距离。涂装车间边界 50m 范围内不得新建居民住宅、学校、医院等环境敏感建筑。</p> | <p>验收监测期间，根据调查得知涂装车间边界 50m 范围内未发现新建居民住宅、学校、医院等环境敏感建筑。</p> |

5 建设项目环评报告表的主要结论建议及审批意见

5.1 项目建设项目环评报告表的主要结论与建议

5.1.1 环评报告表结论

(1) 大气环境影响分析

本项目生产产生的粉尘滤芯过滤器除尘系统后达标排放；产生的硫酸雾经碱液喷淋系统处理后达标排放；产生的 VOCs 经燃烧系统处理后达标排放；天然气锅炉产生的 SO₂、NO_x 经 15m 排气筒达标排放，因此，本项目的建设对大气环境影响较小。

(2) 水环境影响分析

本项目运营后产生的生产废水经厂区自建污水处理站以及纯水制备系统处理后回用于生产，不外排；生活污水经化粪池预处理后达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中三级标准的要求通过污水管网排至宁乡县污水处理厂进行处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 B 标后排至沩水，对区域水环境影响较小。

(3) 声环境影响分析

本工程噪声主要是生产设备运行时产生的噪声，噪声值 75~90dB(A) 在之间。所有的产噪设备安装在车间内部，经过基础门窗厂房隔声后再经过距离衰减，项目噪声对周边环境造成的影响较小。

(4) 固体废物环境影响分析

项目固废主要为槽渣、污水处理站污泥、废包装材料、废树脂、生活垃圾等，槽渣、污水处理站污泥、废包装材料、废树脂委托临湘海创环保科技有限责任公司或湖南瀚洋环保科技有限公司进行处理，生活垃圾由环卫部门进行清运及卫生填埋。

综上所述，项目运营期产生的废气、废水、废物等均能得到妥善有效的处理与处置，对周边环境不会造成明显的影响

本项目符合现行国家产业政策，运营期产生的各类污染经采取切实可行的防治措施后，可达标排放或达到环保要求从而得到有效控制，对环境影响不大。本项目拟建区域环境质量良好，因此，本环评认为项目运营期采取本报告提出的各项环保措施后废水、废气等污染物均能达标排放，固体废可得到妥善处置，对当地大气环境、水环境、声环境等影响较小。

总之，只要建设单位强化管理、落实“三同时”制度、确保达标排放，从环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。

5.2 审批部门审批决定

一、长沙市生态环境局宁乡分局（原宁乡市环境保护局）《关于楚天智能机器人（长沙）有限公司精密零部件表面处理项目环境影响报告表》的审批意见，（宁环经复【2019】5号），2019年3月21日。批复详见附件1。

6 验收执行标准

本项目验收的执行标准，均执行最新颁布的的环境质量标准。原则上执行环境报告表（书）及其审批部门审批决定所规定的污染物排放标准，在环境报告表（书）审批之后发布或修订的标准对建设项目执行该标准有明确时限要求的，按新发布或修订的标准执行。本次验收的执行标准如下：

6.1 污染物排放标准

6.1.1 废气

VOCs 参照执行天津市《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）；锅炉废气执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）（燃气锅炉）中表3大气污染物特别排放限值，其他废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2 中二级标准。

具体标准值见表6-1。

表6-1 废气排放标准

| 监测点位 | 污染因子 | 排放限值 (mg/m ³) | 排放速率 (kg/h) | 排气筒高度 (m) | 标准号及标准等级 | |
|-------|-------|------------------------------|----------------|--------------|---|---|
| 有组织废气 | 颗粒物 | 120 | 3.5 | 15 | 《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)表2中二级标准 | |
| | 非甲烷总烃 | 80 | 2.0 | 15 | 《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)表2标准 | |
| | 二氧化硫 | 550 | 2.6 | 15 | 《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)表2中二级标准 | |
| | 氮氧化物 | 240 | 0.77 | 15 | | |
| | 硫酸雾 | 45 | 1.5 | 15 | | |
| | 有组织废气 | 二氧化硫 | 50 | / | 15 | 《锅炉大气污染物排放标准》 (GB13271-2014)（燃气锅炉） 中表3大气污染物特别排放限值 |
| | | 氮氧化物 | 150 | / | 15 | |
| 无组织废气 | 非甲烷总烃 | 4.0 | / | / | 《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)表2中无组织排放限值 | |

6.1.2 废水

本项目废水执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中的三级标准，氨氮、总磷、总氮执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表1中B等级排放标准，具体标准限值详见表6-2。

表6-2 废水排放标准

| 废水类别 | 污染因子 | 标准值 | 标准号及标准等级 |
|------|----------|----------|-------------------------------------|
| 废水 | pH值 | 6~9（无量纲） | 《污水综合排放标准》 （GB8978-1996）表4中的三级标准 |
| | 悬浮物 | 400mg/L | |
| | 化学需氧量 | 500mg/L | |
| | 五日生活需氧量 | 300mg/L | |
| | 动植物油 | 100mg/L | |
| | 石油类 | 20mg/L | |
| | 阴离子表面活性剂 | 20mg/L | |
| | 氨氮 | 45mg/L | 《污水排入城镇下水道水质标准》 （GB/T31962-2015） |
| | 总磷 | 8mg/L | |
| | 总氮 | 70mg/L | |

6.1.3 厂界环境噪声

本项目噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中3类标准，具体标准值见表6-2。

表6-2 厂界环境噪声排放标准[dB(A)]

| 类别 | 时段 | 限值 | 区域 | 标准号及标准等级 |
|--------|----|----|----|-------------------------------------|
| 厂界环境噪声 | 昼间 | 65 | 3类 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 （GB 12348-2008） |
| | 夜间 | 55 | | |

6.2 污染物总量控制指标

根据本项目环评批复中相关要求，确定本项目总量控制指标如下：VOCs≤0.154t/a、SO₂≤0.27t/a、NO_x≤2.66t/a、COD_{Cr}≤0.11t/a、氨氮≤0.027t/a。

7 验收监测内容

7.1 环境保护设施调试运行效果

7.1.1 废气

废气监测内容，见表7-1。

表7-1 废气监测内容

| 类别 | 采样点位 | | 检测项目 | 检测频次 |
|--------------|-----------------------------|-----------|-------------------------------|-----------|
| 无组织废气 | 精细化地块 | G1#厂界上风向 | 非甲烷总烃 同时记录： 气压、气温、风向、风速 | 3次/天，检测2天 |
| | | G2#厂界下风向 | | |
| | | G3#厂界下风向 | | |
| | 楚天科技与机器人B地块 | G4#厂界下风向 | | |
| 有组织废气 | A4喷砂废气排气筒出口 | | 颗粒物 | 3次/天，检测2天 |
| | A5喷砂废气排气筒出口 | | | |
| | A2铝件喷砂废气排气筒进口、A8铝件喷砂废气排气筒出口 | | | |
| | A1小件喷砂废气排气筒出口 | | | |
| | A9抛丸废气排气筒出口 | | | |
| | A10抛丸废气排气筒出口 | | | |
| | A12打磨废气排气筒出口 | | | |
| | A13打磨废气排气筒出口 | | | |
| | A14粉末烘干固化排气筒出口 | | 非甲烷总烃、二氧化硫、氮氧化物 | |
| | A15粉末烘干固化排气筒出口 | | | |
| | A16粉末烘干固化排气筒出口 | | | |
| | A6阳极氧化废气排气筒出口 | | 硫酸雾 | |
| | A3阳极氧化+酸洗钝化废气排气筒出口 | | | |
| | A7酸洗钝化废气排气筒出口 | | | |
| A11锅炉废气排气筒出口 | | 二氧化硫、氮氧化物 | | |

7.1.2 废水

废水验收监测内容见表 7-2。

表 7-2 废水监测内容

| 类别 | 监测点位 | 监测项目 | 监测频次 |
|----|-------------------------|---|-----------|
| 废水 | W1污水处理站进口、 W2污水处理站出口 | pH值、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、石油类、阴离子表面活性剂、氨氮、总磷、总氮 | 4次/天，检测2天 |
| | W3废水总排口 | pH值、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、动植物油、氨氮 | |

7.1.3 厂界环境噪声

厂界环境噪声监测内容，见表7-3。

表7-3 厂界环境噪声监测内容

| 类别 | 监测点位 | 监测项目 | 监测频次 |
|--------|-------------|-----------|-------------------|
| 厂界环境噪声 | ▲1#厂界东侧外1m处 | 噪声Leq (A) | 昼、夜各监测1次， 检测2天 |
| | ▲2#厂界南侧外1m处 | | |
| | ▲3#厂界西侧外1m处 | | |
| | ▲4#厂界北侧外1m处 | | |

8 质量保证及质量控制

8.1 监测分析方法

监测分析方法，见表8-1。

表8-1 监测分析方法

| 类别 | 检测项目 | 检测方法 | 仪器名称及编号 | 检出限 |
|----|---------|---|-----------------------------|-----------|
| 废水 | pH 值 | pH 值的测定 电极法 (HJ1147-2020) | SX811 便携式 pH 计， JKCY-126 | / |
| | 化学需氧量 | 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 (HJ828-2017) | KHCOD 消解器， JKFX-FZ-013 | 4mg/L |
| | 五日生化需氧量 | 五日生化需氧量(BOD ₅)的测定 稀释与接种法 (HJ 505-2009) | LRH-150F 生化 培养箱，JKFX-023 | 0.5mg/L |
| | 氨氮 | 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度 法(HJ 535-2009) | 722 可见分光光度 计，JKFX-080 | 0.025mg/L |
| | 总磷 | 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 (GB 11893-1989) | 722 可见分光光度 计，JKFX-080 | 0.01mg/L |
| | 悬浮物 | 悬浮物的测定 重量法 (GB 11901-1989) | AS 220.R1 电子天 平，JKFX-065 | 4mg/L |

| 类别 | 检测项目 | 检测方法 | 仪器名称及编号 | 检出限 |
|-------|----------|--|---|--------------------------|
| | 石油类、动植物油 | 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法(HJ 637-2018) | MAI-50G 红外测油仪, JKFX-009 | 0.06mg/L |
| | 总氮 | 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解-紫外分光光度法 (HJ 636-2012) | UV-5100 紫外可见分光光度计, JKFX-087 | 0.05mg/L |
| | 阴离子表面活性剂 | 水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 (GB7494-1987) | UV-5100 紫外可见分光光度计, JKFX-087 | 0.05mg/L |
| 有组织废气 | 颗粒物(低浓度) | 固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定 重量法 (HJ836-2017) | DV215CD 电子天平 JKFX-012 | 1.0mg/m ³ |
| | 颗粒物 | 《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》(8 排气中颗粒物的测定) 第 1 号修改单 GB/T 16157-1996/XG1-2017 | AS 220.R1 电子天平, JKFX-065 | / |
| | 二氧化硫 | 固定污染源废气 二氧化硫的测定 定电位电解法 (HJ/T 57-2017) | YQ3000-D 大流量烟尘(气)测试仪, JKCY-116、YQ3000-C 全自动烟尘(气)测试仪, JKCY-051 | 3mg/m ³ |
| | 氮氧化物 | 固定污染源废气 氮氧化物的测定 定电位电解法 (HJ 693-2014) | YQ3000-D 大流量烟尘(气)测试仪, JKCY-116、YQ3000-C 全自动烟尘(气)测试仪, JKCY-051 | 3mg/m ³ |
| | 非甲烷总烃 | 固定污染源废气 总烃, 甲烷和非甲烷总烃的测定 气相色谱法 (HJ38-2017) | GC9790II 气相色谱仪, JKFX-072 | 0.07mg/m ³ |
| | 硫酸雾 | 《固定污染源废气 硫酸雾的测定 离子色谱法》HJ 544-2016 | ICS-600 离子色谱仪, JKFX-001 | 0.2mg/m ³ |
| | 无组织废气 | 非甲烷总烃 | 环境空气 总烃, 甲烷和非甲烷总烃的测定 气相色谱法 (HJ 604-2017) | GC9790II 气相色谱仪, JKFX-072 |
| 噪声 | 厂界环境噪声 | 工业企业厂界环境噪声排放标准 (GB 12348-2008) | AWA5688 多功能声级计, JKCY-017 | / |

8.2 人员能力

参加本次验收监测的人员, 均经培训, 持有合格上岗证, 具备验收监测工作的能力。

8.3 气体监测分析过程中的质量保证和质量控制

仪器与设备依法送检, 在检定合格有效期内; 仪器测量前后用标准气体进行了检定,

气体监测分析过程的质量保证和质量控制严格按照《固定污染源监测 质量保证与质量控制技术规范（试行）》（HJ/T 373-2007）进行。

8.4 水质监测分析过程中的质量保证和质量控制

水样的采集、运输、保存、实验室分析和数据计算的全过程均按《环境水质监测质量保证手册》（第四版）等的要求进行。对废水样品，采集部分现场空白及现场平行样，在室内分析中采取平行双样、质控样等质控措施。

表 8-2 平行样分析结果统计表

| 项目 | 样品编号 | 测定结果 (mg/L) | 相对偏差 (%) | 允许相对 偏差 (%) | 结果 评价 | 备注 |
|-------|----------------|----------------|-------------|----------------|----------|----------------|
| 化学需氧量 | CT220615W10401 | 289 | 1.4 | ≤10 | 合格 | 现场 密码 平行 |
| | CT220615W10407 | 281 | | | | |
| 氨氮 | CT220616W20401 | 1.67 | 1.2 | ≤10 | 合格 | |
| | CT220616W20407 | 1.71 | | | | |
| 总磷 | CT220615W20401 | 0.62 | 1.6 | ≤10 | 合格 | |
| | CT220615W20407 | 0.60 | | | | |
| 总氮 | CT220616W10401 | 24.8 | 3.1 | ≤10 | 合格 | |
| | CT220616W10407 | 26.4 | | | | |

表8-3 废水监测质量控制一览表

| 项目 | 批号 | 标准值及不确定度 | 分析结果 | 结果评价 |
|----------|-----------|-----------------|-----------|------|
| 化学需氧量 | B21070495 | 105mg/L±5 | 101mg/L | 合格 |
| 总氮 | B21070279 | 10.4mg/L±0.5 | 10.5mg/L | 合格 |
| 阴离子表面活性剂 | B21100033 | 0.516mg/L±0.044 | 0.517mg/L | 合格 |
| 总磷 | B21070309 | 0.872mg/L±0.042 | 0.859mg/L | 合格 |
| 氨氮 | B21070489 | 1.49mg/L±0.07 | 1.51mg/L | 合格 |

8.6 噪声监测分析过程中的质量保证和质量控制

噪声测量前后测量仪器均经校准，灵敏度相差不大于0.5dB(A)。监测时测量仪器配置防风罩，风速>5m/s停止测试。

表8-5 噪声监测质量控制一览表

| 校准日期 | 声级计校准 型号 | 声级计仪器 编号 | 检测前校准值 dB(A) | 检测后校准值 dB(A) | 前后差值 dB(A) |
|------|-------------|-------------|-----------------|-----------------|---------------|
|------|-------------|-------------|-----------------|-----------------|---------------|

| | | | | | |
|-----------|-------|----------|------|------|-----|
| 2022.6.15 | SC-05 | JKCY-104 | 93.8 | 93.8 | 0 |
| 2022.6.16 | SC-05 | JKCY-015 | 93.8 | 94.0 | 0.2 |

9 验收监测结果

9.1 生产工况

湖南精科检测有限公司于2021.12.24~2021.12.25、2022.6.15-2022.6.16、2022.7.7~2022.7.8对楚天智能机器人（长沙）有限公司进行了竣工环境保护验收监测。验收监测期间生产负荷，见表9-1。

表9-1 验收监测期间生产负荷记录

| 监测日期 | 产品名称 | 设计生产 (m ² /a) | 实际生产 (m ² /a) | 生产负荷 (%) |
|------------|--------|--------------------------|--------------------------|----------|
| 2021.12.24 | 表面处理产品 | 482 | 386 | 80 |
| 2021.12.25 | | | 429 | 87 |
| 2022.6.15 | 表面处理产品 | 482 | 448 | 93 |
| 2022.6.16 | | | 434 | 90 |
| 2022.7.7 | 表面处理产品 | 482 | 429 | 89 |
| 2022.7.8 | | | 424 | 88 |

9.2 环境保护设施调试效果

9.2.1 污染物达标排放监测结果

9.2.1.1 废气

废气监测结果，见表9-3、9-4；监测期间气象参数，见表9-2。

表9-2 监测期间的气象参数

| 采样点位 | 采样日期 | 温度 (°C) | 气压 (kPa) | 风向 | 风速 (m/s) |
|----------|-----------|---------|----------|----|----------|
| G1#厂界上风向 | 2022.6.15 | 33.1 | 99.5 | 北 | 1.4 |
| | 2022.6.16 | 34.7 | 99.4 | 北 | 1.5 |
| G2#厂界下风向 | 2022.6.15 | 33.1 | 99.5 | 北 | 1.4 |
| | 2022.6.16 | 34.7 | 99.4 | 北 | 1.5 |
| G3#厂界下风向 | 2022.6.15 | 33.1 | 99.5 | 北 | 1.4 |
| | 2022.6.16 | 34.7 | 99.4 | 北 | 1.5 |
| G4#厂界下风向 | 2022.6.15 | 33.1 | 99.5 | 北 | 1.4 |
| | 2022.6.16 | 34.7 | 99.4 | 北 | 1.5 |

表9-3 无组织废气监测结果

| 采样点位 | 采样日期 | 非甲烷总烃监测结果 (mg/m ³) | | |
|----------|-----------|--------------------------------|-------|-------|
| | | 第 1 次 | 第 2 次 | 第 3 次 |
| G1#厂界上风向 | 2022.6.15 | 1.22 | 1.28 | 1.32 |
| | 2022.6.16 | 1.23 | 1.26 | 1.34 |
| G2#厂界下风向 | 2022.6.15 | 1.53 | 1.57 | 1.56 |
| | 2022.6.16 | 1.50 | 1.54 | 1.59 |
| G3#厂界下风向 | 2022.6.15 | 1.64 | 1.66 | 1.68 |
| | 2022.6.16 | 1.63 | 1.66 | 1.71 |
| G4#厂界下风向 | 2022.6.15 | 1.75 | 1.78 | 1.82 |
| | 2022.6.16 | 1.74 | 1.78 | 1.84 |
| 标准限值 | | 4.0 | | |

注：标准执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中无组织排放限值。

由表9-3可知，验收监测期间，项目无组织废气中非甲烷总烃的监测结果满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中无组织排放限值。

表9-4 有组织废气监测结果

| 采样点位 | 采样日期 | 检测项目 | 检测结果 | | | 标准限值 |
|----------------------------|-------------|---------------------------|---------------------------|--------|--------|------|
| | | | 第 1 次 | 第 2 次 | 第 3 次 | |
| A1 小件 喷砂废 气排气 筒出口 | 2021.12.24 | 标干风量 (m ³ /h) | 4338 | 4331 | 4317 | / |
| | | 烟温 (°C) | 11 | 10 | 10 | / |
| | | 流速 (m/s) | 18.1 | 18.0 | 18.0 | / |
| | | 烟道截面积 (m ²) | 0.0706 | | | / |
| | | 颗粒物 | 实测浓度 (mg/m ³) | 16.7 | 14.8 | 17.2 |
| | 排放速率 (kg/h) | | 0.0724 | 0.0641 | 0.0743 | 3.5 |
| | 2021.12.25 | 标干风量 (m ³ /h) | 4290 | 4216 | 4235 | / |
| | | 烟温 (°C) | 11 | 12 | 12 | / |
| | | 流速 (m/s) | 17.9 | 17.6 | 17.7 | / |
| | | 烟道截面积 (m ²) | 0.0707 | | | / |
| 颗粒物 | | 实测浓度 (mg/m ³) | 15.7 | 16.8 | 17.1 | 120 |
| | 排放速率 (kg/h) | 0.0674 | 0.0708 | 0.0724 | 3.5 | |

| | | | | | | | | |
|---|-----------|---------------------------|---------------------------|--------|--------|--------|--------|-----|
| A2 铝件 喷砂废 气排气 筒进口 | 2022.7.7 | 标干风量 (m ³ /h) | | 8072 | 8184 | 7896 | / | |
| | | 烟温 (°C) | | 29 | 29 | 30 | / | |
| | | 流速 (m/s) | | 9.33 | 9.46 | 9.14 | / | |
| | | 烟道截面积 (m ²) | | 0.2827 | | | / | |
| | | 颗粒物 | 实测浓度 (mg/m ³) | | 24.8 | 28.3 | 26.8 | / |
| | | | 排放速率 (kg/h) | | 0.200 | 0.232 | 0.212 | / |
| | 2022.7.8 | 标干风量 (m ³ /h) | | 7998 | 7896 | 7637 | / | |
| | | 烟温 (°C) | | 28 | 29 | 39 | / | |
| | | 流速 (m/s) | | 9.23 | 9.10 | 9.12 | / | |
| | | 烟道截面积 (m ²) | | 0.2827 | | | / | |
| 颗粒物 | | 实测浓度 (mg/m ³) | | 28.7 | 25.3 | 26.9 | / | |
| | | 排放速率 (kg/h) | | 0.230 | 0.200 | 0.205 | / | |
| A8 铝件 喷砂废 气排气 筒出口 | 2022.7.7 | 标干风量 (m ³ /h) | | 7364 | 7578 | 7880 | / | |
| | | 烟温 (°C) | | 31 | 32 | 34 | / | |
| | | 流速 (m/s) | | 6.24 | 6.44 | 6.74 | / | |
| | | 烟道截面积 (m ²) | | 0.3848 | | | / | |
| | | 颗粒物 | 实测浓度 (mg/m ³) | | 7.2 | 6.4 | 8.9 | 120 |
| | | | 排放速率 (kg/h) | | 0.0530 | 0.0485 | 0.0701 | 3.5 |
| | 2022.7.8 | 标干风量 (m ³ /h) | | 7485 | 7597 | 7148 | / | |
| | | 烟温 (°C) | | 31 | 31 | 30 | / | |
| | | 流速 (m/s) | | 6.33 | 6.43 | 6.03 | / | |
| | | 烟道截面积 (m ²) | | 0.3848 | | | / | |
| 颗粒物 | | 实测浓度 (mg/m ³) | | 6.5 | 8.4 | 7.7 | 120 | |
| | | 排放速率 (kg/h) | | 0.0487 | 0.0638 | 0.0550 | 3.5 | |
| A3 阳极 氧化+ 酸洗钝 化废气 排气筒 出口 | 2022.6.15 | 标干风量 (m ³ /h) | | 17689 | 16901 | 16699 | / | |
| | | 烟温 (°C) | | 29 | 29 | 29 | / | |
| | | 流速 (m/s) | | 7.47 | 7.14 | 7.06 | / | |
| | | 烟道截面积 (m ²) | | 0.7854 | | | / | |
| | | 硫酸雾 | 实测浓度 (mg/m ³) | | 7.45 | 7.46 | 7.28 | 45 |
| | | | 排放速率 (kg/h) | | 0.132 | 0.126 | 0.122 | 1.5 |
| | 2022.6.16 | 标干风量 (m ³ /h) | | 16929 | 17551 | 17343 | / | |

| | | | | | | | |
|--------------------------|-------------|---------------------------|---------------------------|--------|--------|-------|-----|
| | | 烟温 (°C) | 29 | 28 | 29 | / | |
| | | 流速 (m/s) | 7.14 | 7.38 | 7.30 | / | |
| | | 烟道截面积 (m ²) | 0.7854 | | | / | |
| | | 硫酸雾 | 实测浓度 (mg/m ³) | 7.85 | 7.56 | 7.88 | 45 |
| | | | 排放速率 (kg/h) | 0.133 | 0.133 | 0.137 | 1.5 |
| A4 喷砂 废气排 气筒出 口 | 2021.12.24 | 标干风量 (m ³ /h) | 3643 | 3560 | 3443 | / | |
| | | 烟温 (°C) | 34 | 35 | 32 | / | |
| | | 流速 (m/s) | 9.18 | 9.00 | 8.62 | / | |
| | | 烟道截面积 (m ²) | 0.1256 | | | / | |
| | | 颗粒物 | 实测浓度 (mg/m ³) | 18.4 | 17.3 | 19.1 | 120 |
| | 排放速率 (kg/h) | | 0.0670 | 0.0616 | 0.0658 | 3.5 | |
| | 2021.12.25 | 标干风量 (m ³ /h) | 3686 | 3736 | 3829 | / | |
| | | 烟温 (°C) | 35 | 35 | 36 | / | |
| | | 流速 (m/s) | 9.34 | 9.46 | 9.73 | / | |
| | | 烟道截面积 (m ²) | 0.1257 | | | / | |
| 颗粒物 | | 实测浓度 (mg/m ³) | 15.9 | 17.4 | 16.9 | 120 | |
| | 排放速率 (kg/h) | 0.0586 | 0.0650 | 0.0647 | 3.5 | | |
| A5 喷砂 废气排 气筒出 口 | 2021.12.24 | 标干风量 (m ³ /h) | 12345 | 12520 | 12376 | / | |
| | | 烟温 (°C) | 23 | 26 | 26 | / | |
| | | 流速 (m/s) | 9.81 | 10.0 | 9.92 | / | |
| | | 烟道截面积 (m ²) | 0.3848 | | | / | |
| | | 颗粒物 | 实测浓度 (mg/m ³) | 14.8 | 15.3 | 16.1 | 120 |
| | 排放速率 (kg/h) | | 0.183 | 0.192 | 0.199 | 3.5 | |
| | 2021.12.25 | 标干风量 (m ³ /h) | 12606 | 12878 | 12040 | / | |
| | | 烟温 (°C) | 24 | 25 | 24 | / | |
| | | 流速 (m/s) | 10.1 | 10.3 | 9.56 | / | |
| | | 烟道截面积 (m ²) | 0.3848 | | | / | |
| 颗粒物 | | 实测浓度 (mg/m ³) | 13.8 | 16.1 | 17.0 | 120 | |
| | 排放速率 (kg/h) | 0.174 | 0.207 | 0.205 | 3.5 | | |
| A6 阳极 氧化废 | 2022.7.7 | 标干风量 (m ³ /h) | 23482 | 25475 | 24686 | / | |
| | | 烟温 (°C) | 29 | 30 | 30 | / | |

| | | | | | | | | |
|----------------|-----------|---------------------------|---------------------------|--------|--------|--------|--------|-----|
| 气排气筒出口 | | 流速 (m/s) | | 10.1 | 11.0 | 10.6 | / | |
| | | 烟道截面积 (m ²) | | 0.7854 | | | / | |
| | | 硫酸雾 | 实测浓度 (mg/m ³) | | 8.55 | 8.20 | 8.28 | 45 |
| | | | 排放速率 (kg/h) | | 0.201 | 0.209 | 0.204 | 1.5 |
| | 2022.7.8 | 标干风量 (m ³ /h) | | 23605 | 24099 | 24222 | / | |
| | | 烟温 (°C) | | 29 | 30 | 30 | / | |
| | | 流速 (m/s) | | 10.2 | 10.4 | 10.5 | / | |
| | | 烟道截面积 (m ²) | | 0.7854 | | | / | |
| | | 硫酸雾 | 实测浓度 (mg/m ³) | | 8.46 | 8.92 | 8.38 | 45 |
| | | | 排放速率 (kg/h) | | 0.200 | 0.215 | 0.203 | 1.5 |
| A7 酸洗钝化废气排气筒出口 | 2022.7.7 | 标干风量 (m ³ /h) | | 6046 | 6981 | 6993 | / | |
| | | 烟温 (°C) | | 30 | 30 | 30 | / | |
| | | 流速 (m/s) | | 1.91 | 2.21 | 2.20 | / | |
| | | 烟道截面积 (m ²) | | 1.0387 | | | / | |
| | | 硫酸雾 | 实测浓度 (mg/m ³) | | 11.2 | 10.2 | 10.3 | 45 |
| | | | 排放速率 (kg/h) | | 0.0677 | 0.0712 | 0.0720 | 1.5 |
| | 2022.7.8 | 标干风量 (m ³ /h) | | 6970 | 7793 | 7786 | / | |
| | | 烟温 (°C) | | 30 | 30 | 30 | / | |
| | | 流速 (m/s) | | 2.21 | 2.47 | 2.47 | / | |
| | | 烟道截面积 (m ²) | | 1.0387 | | | / | |
| 硫酸雾 | | 实测浓度 (mg/m ³) | | 10.7 | 10.2 | 10.3 | 45 | |
| | | 排放速率 (kg/h) | | 0.0746 | 0.0795 | 0.0802 | 1.5 | |
| A9 抛丸废气排气筒出口 | 2022.6.15 | 标干风量 (m ³ /h) | | 26147 | 26834 | 25527 | / | |
| | | 烟温 (°C) | | 32 | 32 | 32 | / | |
| | | 流速 (m/s) | | 10.8 | 11.1 | 10.6 | / | |
| | | 烟道截面积 (m ²) | | 0.7854 | | | / | |
| | | 颗粒物 | 实测浓度 (mg/m ³) | | 25.6 | 21.8 | 23.4 | 120 |
| | | | 排放速率 (kg/h) | | 0.669 | 0.585 | 0.597 | 3.5 |
| | 2022.6.16 | 标干风量 (m ³ /h) | | 26030 | 26247 | 26473 | / | |
| | | 烟温 (°C) | | 33 | 34 | 35 | / | |
| | | 流速 (m/s) | | 10.7 | 10.9 | 11.0 | / | |

| | | | | | | | |
|-------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|--------|--------|-------|-----|
| | | 烟道截面积 (m ²) | | 0.7854 | | | / |
| | | 颗粒物 | 实测浓度 (mg/m ³) | 22.8 | 24.1 | 23.7 | 120 |
| | | | 排放速率 (kg/h) | 0.593 | 0.633 | 0.627 | 3.5 |
| A10 抛丸废气排气筒出口 | 2022.6.15 | 标干风量 (m ³ /h) | | 36753 | 37321 | 36909 | / |
| | | 烟温 (°C) | | 31 | 31 | 31 | / |
| | | 流速 (m/s) | | 15.2 | 15.4 | 15.2 | / |
| | | 烟道截面积 (m ²) | | 0.7854 | | | / |
| | | 颗粒物 | 实测浓度 (mg/m ³) | 23.6 | 24.6 | 26.6 | 120 |
| | | | 排放速率 (kg/h) | 0.867 | 0.918 | 0.982 | 3.5 |
| | 2022.6.16 | 标干风量 (m ³ /h) | | 36550 | 35842 | 35831 | / |
| | | 烟温 (°C) | | 30 | 32 | 31 | / |
| | | 流速 (m/s) | | 15.0 | 14.8 | 14.7 | / |
| | | 烟道截面积 (m ²) | | 0.7854 | | | / |
| | | 颗粒物 | 实测浓度 (mg/m ³) | 23.4 | 24.7 | 26.6 | 120 |
| | | | 排放速率 (kg/h) | 0.855 | 0.885 | 0.953 | 3.5 |
| A11 锅炉废气排气筒出口 | 2022.7.7 | 标干风量 (m ³ /h) | | 3997 | 3595 | 3825 | / |
| | | 烟温 (°C) | | 152 | 150 | 148 | / |
| | | 流速 (m/s) | | 4.12 | 3.68 | 3.89 | / |
| | | 烟道截面积 (m ²) | | 0.4418 | | | / |
| | | 含氧量 (%) | | 7.5 | 7.4 | 7.3 | / |
| | | 二氧化硫 | 实测浓度 (mg/m ³) | 3L | 3L | 3L | / |
| | | | 折算浓度 (mg/m ³) | / | / | / | 50 |
| | | | 排放速率 (kg/h) | / | / | / | / |
| | | 氮氧化物 | 实测浓度 (mg/m ³) | 8 | 11 | 12 | / |
| | 折算浓度 (mg/m ³) | | 10 | 14 | 15 | 150 | |
| | 排放速率 (kg/h) | | 0.0320 | 0.0395 | 0.0459 | / | |
| | 2022.7.8 | 标干风量 (m ³ /h) | | 3618 | 3608 | 3832 | / |
| | | 含氧量 (%) | | 7.5 | 7.8 | 7.7 | / |
| | | 烟温 (°C) | | 147 | 148 | 146 | / |
| | | 流速 (m/s) | | 3.66 | 3.66 | 3.88 | / |
| 烟道截面积 (m ²) | | 0.4418 | | | / | | |

| | | | | | | | |
|---------------|------------|--------------------------|---------------------------|--------|--------|--------|-----|
| | | 二氧化硫 | 实测浓度 (mg/m ³) | 3L | 3L | 3L | / |
| | | | 折算浓度 (mg/m ³) | / | / | / | 50 |
| | | | 排放速率 (kg/h) | / | / | / | / |
| | | 氮氧化物 | 实测浓度 (mg/m ³) | 8 | 9 | 14 | / |
| | | | 折算浓度 (mg/m ³) | 10 | 12 | 18 | 150 |
| | | | 排放速率 (kg/h) | 0.0289 | 0.0325 | 0.0536 | / |
| A12 打磨废气排气筒出口 | 2021.12.24 | 标干风量 (m ³ /h) | | 36233 | 36017 | 35706 | / |
| | | 烟温 (°C) | | 14 | 15 | 15 | / |
| | | 流速 (m/s) | | 11.5 | 11.5 | 11.4 | / |
| | | 烟道截面积 (m ²) | | 0.9503 | | | / |
| | | 颗粒物 | 实测浓度 (mg/m ³) | 18.8 | 21.2 | 20.4 | 120 |
| | | | 排放速率 (kg/h) | 0.681 | 0.764 | 0.728 | 3.5 |
| | 2021.12.25 | 标干风量 (m ³ /h) | | 36401 | 37043 | 37310 | / |
| | | 烟温 (°C) | | 15 | 14 | 15 | / |
| | | 流速 (m/s) | | 11.6 | 11.7 | 11.8 | / |
| | | 烟道截面积 (m ²) | | 0.9503 | | | / |
| | | 颗粒物 | 实测浓度 (mg/m ³) | 21.7 | 22.5 | 18.3 | 120 |
| | | | 排放速率 (kg/h) | 0.790 | 0.833 | 0.683 | 3.5 |
| A13 打磨废气排气筒出口 | 2021.12.24 | 标干风量 (m ³ /h) | | 29596 | 29967 | 30465 | / |
| | | 烟温 (°C) | | 15 | 15 | 16 | / |
| | | 流速 (m/s) | | 9.41 | 9.53 | 9.72 | / |
| | | 烟道截面积 (m ²) | | 0.9503 | | | / |
| | | 颗粒物 | 实测浓度 (mg/m ³) | 20.3 | 21.8 | 19.2 | 120 |
| | | | 排放速率 (kg/h) | 0.601 | 0.653 | 0.585 | 3.5 |
| | 2021.12.25 | 标干风量 (m ³ /h) | | 30248 | 29696 | 28995 | / |
| | | 烟温 (°C) | | 16 | 16 | 15 | / |
| | | 流速 (m/s) | | 9.68 | 9.50 | 9.24 | / |
| | | 烟道截面积 (m ²) | | 0.9503 | | | / |
| | | 颗粒物 | 实测浓度 (mg/m ³) | 21.5 | 19.7 | 20.7 | 120 |
| | | | 排放速率 (kg/h) | 0.650 | 0.585 | 0.600 | 3.5 |
| A14 粉 | 2021.12.24 | 标干风量 (m ³ /h) | | 2671 | 2595 | 2707 | / |

| | | | | | | | | |
|---------------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------------------|---------|---------|---------|------|---|
| 未烘干 固化排 气筒出 口 | | 含氧量 (%) | | 20.9 | 20.9 | 20.9 | / | |
| | | 烟温 (°C) | | 7 | 7 | 7 | / | |
| | | 流速 (m/s) | | 6.27 | 6.09 | 6.36 | / | |
| | | 烟道截面积 (m ²) | | 0.1256 | | | / | |
| | | 非甲烷 总烃 | 实测浓度 (mg/m ³) | 2.00 | 2.19 | 2.28 | 80 | |
| | | | 排放速率 (kg/h) | 0.00534 | 0.00568 | 0.00617 | 2.0 | |
| | | 二氧化 硫 | 实测浓度 (mg/m ³) | 3L | 3L | 3L | / | |
| | | | 折算浓度 (mg/m ³) | / | / | / | 500 | |
| | | | 排放速率 (kg/h) | / | / | / | 2.6 | |
| | | 氮氧化 物 | 实测浓度 (mg/m ³) | 3L | 3L | 3L | / | |
| | | | 折算浓度 (mg/m ³) | / | / | / | 240 | |
| | | | 排放速率 (kg/h) | / | / | / | 0.77 | |
| | | 2021.12.25 | 标干风量 (m ³ /h) | | 2670 | 2715 | 2594 | / |
| | | | 含氧量 (%) | | 20.9 | 20.9 | 20.9 | / |
| 烟温 (°C) | | | 7 | 8 | 9 | / | | |
| 流速 (m/s) | | | 6.28 | 6.37 | 6.12 | / | | |
| 烟道截面积 (m ²) | | | 0.1257 | | | / | | |
| 非甲烷 总烃 | 实测浓度 (mg/m ³) | | 2.05 | 2.17 | 2.31 | 80 | | |
| | 排放速率 (kg/h) | | 0.00547 | 0.00589 | 0.00599 | 2.0 | | |
| 二氧化 硫 | 实测浓度 (mg/m ³) | | 3L | 3L | 3L | / | | |
| | 折算浓度 (mg/m ³) | | / | / | / | 500 | | |
| | 排放速率 (kg/h) | | / | / | / | 2.6 | | |
| 氮氧化 物 | 实测浓度 (mg/m ³) | | 3L | 3L | 3L | / | | |
| | 折算浓度 (mg/m ³) | | / | / | / | 240 | | |
| | 排放速率 (kg/h) | | / | / | / | 0.77 | | |
| A15 粉 末烘干 固化排 气筒出 口 | 2021.12.24 | | 标干风量 (m ³ /h) | | 1779 | 1837 | 1723 | / |
| | | 含氧量 (%) | | 20.9 | 20.9 | 20.9 | / | |
| | | 烟温 (°C) | | 8 | 7 | 8 | / | |
| | | 流速 (m/s) | | 4.19 | 4.31 | 4.05 | / | |
| | | 烟道截面积 (m ²) | | 0.1256 | | | / | |
| | | 非甲烷 | 实测浓度 (mg/m ³) | 6.29 | 6.45 | 6.60 | 80 | |

| | | | | | | | |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--------|--------|--------|------|
| | 2021.12.25 | 总烃 | 排放速率 (kg/h) | 0.0112 | 0.0118 | 0.0114 | 2.0 |
| | | 二氧化硫 | 实测浓度 (mg/m ³) | 3L | 3L | 3L | / |
| | | | 折算浓度 (mg/m ³) | / | / | / | 500 |
| | | | 排放速率 (kg/h) | / | / | / | 2.6 |
| | | 氮氧化物 | 实测浓度 (mg/m ³) | 3L | 3L | 3L | / |
| | | | 折算浓度 (mg/m ³) | / | / | / | 240 |
| | | | 排放速率 (kg/h) | / | / | / | 0.77 |
| | | 标干风量 (m ³ /h) | | 1692 | 1853 | 1904 | / |
| | | 含氧量 (%) | | 20.9 | 20.9 | 20.8 | / |
| | 烟温 (°C) | | 18 | 18 | 18 | / | |
| | 流速 (m/s) | | 4.13 | 4.52 | 4.65 | / | |
| | 烟道截面积 (m ²) | | 0.1257 | | | / | |
| | 非甲烷总烃 | 实测浓度 (mg/m ³) | 6.20 | 6.49 | 6.64 | 80 | |
| | | 排放速率 (kg/h) | 0.0105 | 0.0120 | 0.0126 | 2.0 | |
| | 二氧化硫 | 实测浓度 (mg/m ³) | 3L | 3L | 3L | / | |
| 折算浓度 (mg/m ³) | | / | / | / | 500 | | |
| 排放速率 (kg/h) | | / | / | / | 2.6 | | |
| 氮氧化物 | 实测浓度 (mg/m ³) | 3L | 3L | 3L | / | | |
| | 折算浓度 (mg/m ³) | / | / | / | 240 | | |
| | 排放速率 (kg/h) | / | / | / | 0.77 | | |
| A16 粉末烘干固化排气筒出口 | 2021.12.24 | 标干风量 (m ³ /h) | | 1390 | 1319 | 1456 | / |
| | | 含氧量 (%) | | 20.9 | 20.9 | 20.9 | / |
| | | 烟温 (°C) | | 15 | 15 | 16 | / |
| | | 流速 (m/s) | | 3.35 | 3.18 | 3.52 | / |
| | | 烟道截面积 (m ²) | | 0.1256 | | | / |
| | | 非甲烷总烃 | 实测浓度 (mg/m ³) | 9.02 | 9.18 | 9.33 | 80 |
| | | | 排放速率 (kg/h) | 0.0125 | 0.0121 | 0.0136 | 2.0 |
| | | 二氧化硫 | 实测浓度 (mg/m ³) | 3L | 3L | 3L | / |
| | | | 折算浓度 (mg/m ³) | / | / | / | 500 |
| | 排放速率 (kg/h) | | / | / | / | 2.6 | |
| | 氮氧化 | 实测浓度 (mg/m ³) | 3L | 3L | 3L | / | |

| | | | | | | |
|------------|--------------------------|---------------------------|--------|--------|--------|------|
| 2021.12.25 | 物 | 折算浓度 (mg/m ³) | / | / | / | 240 |
| | | 排放速率 (kg/h) | / | / | / | 0.77 |
| | 标干风量 (m ³ /h) | | 1455 | 1579 | 1521 | / |
| | 含氧量 (%) | | 20.9 | 20.9 | 20.9 | / |
| | 烟温 (°C) | | 16 | 17 | 16 | / |
| | 流速 (m/s) | | 3.52 | 3.84 | 3.68 | / |
| | 烟道截面积 (m ²) | | 0.1257 | | | / |
| | 非甲烷总烃 | 实测浓度 (mg/m ³) | 9.02 | 9.19 | 9.31 | 80 |
| | | 排放速率 (kg/h) | 0.0131 | 0.0145 | 0.0142 | 2.0 |
| | 二氧化硫 | 实测浓度 (mg/m ³) | 3L | 3L | 3L | / |
| | | 折算浓度 (mg/m ³) | / | / | / | 500 |
| | | 排放速率 (kg/h) | / | / | / | 2.6 |
| | 氮氧化物 | 实测浓度 (mg/m ³) | 3L | 3L | 3L | / |
| | | 折算浓度 (mg/m ³) | / | / | / | 240 |
| | | 排放速率 (kg/h) | / | / | / | 0.77 |

由表 9-4 可知，验收监测期间，项目有组织废气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、硫酸雾的监测结果满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准、非甲烷总烃的监测结果满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 2 标准，锅炉废气二氧化硫、氮氧化物的检测结果满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）（燃气锅炉）中表 3 大气污染物特别排放限值。

9.2.1.2 废水

废水监测结果，见表9-5。

表 9-5 废水监测结果

| 采样点位 | 采样日期 | 样品状态 | 检测结果 (mg/L, pH 值: 无量纲) | | | | | | | | |
|-------------|-----------|---------|------------------------|-------|---------|------|------|------|------|-----|----------|
| | | | pH 值 | 化学需氧量 | 五日生化需氧量 | 氨氮 | 总磷 | 总氮 | 石油类 | 悬浮物 | 阴离子表面活性剂 |
| W1 污水处理设施进口 | 2022.6.15 | 微黄有异味较清 | 7.34 | 256 | 116 | 9.08 | 7.28 | 27.4 | 1.45 | 15 | 0.91 |
| | | 微黄有异味较清 | 7.41 | 237 | 106 | 8.45 | 7.41 | 24.6 | 1.30 | 17 | 0.87 |
| | | 微黄有异味较清 | 7.21 | 249 | 112 | 8.60 | 7.22 | 29.1 | 1.48 | 12 | 0.73 |
| | | 微黄有异味较清 | 7.15 | 285 | 128 | 7.81 | 7.62 | 25.6 | 1.34 | 18 | 0.81 |
| | 2022.6.16 | 微黄有异味较清 | 7.46 | 271 | 121 | 6.95 | 7.24 | 25.6 | 1.25 | 15 | 0.85 |
| | | 微黄有异味较清 | 7.52 | 246 | 110 | 7.19 | 7.19 | 21.8 | 1.38 | 13 | 0.77 |
| | | 微黄有异味较清 | 7.40 | 238 | 108 | 8.42 | 7.33 | 28.9 | 1.40 | 14 | 0.91 |
| | | 微黄有异味较清 | 7.32 | 269 | 119 | 8.11 | 7.56 | 25.6 | 1.28 | 11 | 0.82 |
| W2 污水处理设施出口 | 2022.6.15 | 无色无味较清 | 7.26 | 56 | 15.6 | 1.85 | 0.59 | 9.28 | 0.24 | 8 | 0.05L |
| | | 无色无味较清 | 7.37 | 61 | 12.8 | 2.11 | 0.53 | 8.12 | 0.30 | 9 | 0.05L |
| | | 无色无味较清 | 7.40 | 72 | 14.2 | 1.91 | 0.48 | 10.4 | 0.26 | 7 | 0.05L |
| | | 无色无味较清 | 7.11 | 78 | 12.1 | 1.67 | 0.61 | 11.1 | 0.18 | 6 | 0.05L |
| | 2022.6.16 | 无色无味较清 | 7.47 | 52 | 13.8 | 1.81 | 0.45 | 10.9 | 0.20 | 7 | 0.05L |
| | | 无色无味较清 | 7.40 | 68 | 16.1 | 1.49 | 0.62 | 9.44 | 0.31 | 7 | 0.05L |
| | | 无色无味较清 | 7.32 | 63 | 14.2 | 1.72 | 0.71 | 9.12 | 0.22 | 9 | 0.05L |
| | | 无色无味较清 | 7.51 | 71 | 15.1 | 1.69 | 0.55 | 8.76 | 0.16 | 5 | 0.05L |
| 执行标准 | | | 6-9 | 500 | 300 | 45 | 8 | 70 | 20 | 400 | 20 |

注：标准执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级标准、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 B 等级排放标准。

(续) 表 9-5 废水监测结果

| 采样点位 | 采样日期 | 样品状态 | 检测结果 (mg/L, pH 值: 无量纲) | | | | | |
|----------|-----------|--------|------------------------|-------|---------|------|------|-----|
| | | | pH 值 | 化学需氧量 | 五日生化需氧量 | 氨氮 | 动植物油 | 悬浮物 |
| W3 废水总排口 | 2022.6.15 | 无色无味较清 | 6.72 | 91 | 36.4 | 6.11 | 0.18 | 9 |
| | | 无色无味较清 | 6.81 | 98 | 39.2 | 5.83 | 0.13 | 12 |
| | | 无色无味较清 | 6.70 | 102 | 41.8 | 5.55 | 0.16 | 10 |
| | | 无色无味较清 | 6.77 | 86 | 34.5 | 4.92 | 0.12 | 7 |
| | 2022.6.16 | 无色无味较清 | 6.81 | 96 | 38.1 | 5.65 | 0.17 | 8 |
| | | 无色无味较清 | 6.80 | 79 | 31.6 | 5.91 | 0.15 | 12 |
| | | 无色无味较清 | 6.72 | 91 | 36.7 | 6.08 | 0.14 | 10 |
| | | 无色无味较清 | 6.62 | 82 | 32.9 | 5.37 | 0.16 | 9 |
| 执行标准 | | | 6-9 | 500 | 300 | 45 | 100 | 400 |

注：标准执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级标准、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 B 等级排放标准。

由表 9-5 可知，项目污水处理设施出口的 pH 值、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、石油类、阴离子表面活性剂与生活废水总排口的 pH 值、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、动植物油等监测因子的监测浓度均满足《污水综合排放标准》

（GB8978-1996）表 4 中的三级标准。氨氮、总磷、总氮监测浓度满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 B 等级排放标准。

9.2.1.3 噪声

厂界环境噪声监测结果，见表9-6。

表9-6 厂界环境噪声监测结果

| 检测点位 | 检测日期 | 检测结果 Leq[dB(A)] | | 标准限值 Leq[dB(A)] | |
|-------------|-----------|-----------------|------|-----------------|----|
| | | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| ▲1#厂界东侧外1m处 | 2022.6.15 | 60.6 | 49.2 | 65 | 55 |
| | 2022.6.16 | 60.1 | 50.6 | 65 | 55 |
| ▲2#厂界南侧外1m处 | 2022.6.15 | 59.3 | 48.5 | 65 | 55 |
| | 2022.6.16 | 59.4 | 48.8 | 65 | 55 |
| ▲3#厂界西侧外1m处 | 2022.6.15 | 58.7 | 46.5 | 65 | 55 |
| | 2022.6.16 | 58.4 | 47.3 | 65 | 55 |
| ▲4#厂界北侧外1m处 | 2022.6.15 | 59.5 | 47.2 | 65 | 55 |
| | 2022.6.16 | 59.1 | 47.1 | 65 | 55 |

注：噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准。

由表 9-6 可知，验收监测期间，项目厂界东、南、西、北侧昼间、夜间噪声监测结果符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准限值的要求。

9.2.1.4 污染物排放总量核算

根据环评批复得出项目的污染物指标为VOCs≤0.154t/a、SO₂≤0.27t/a、NO_x≤2.66t/a、COD_{cr}≤0.11t/a、氨氮≤0.027t/a。污染物排放总量核算，见下表。

表9-7 污染物排放总量控制核算（单位：t/a）

| 项目 | 环评批复总量 | 验收计算总量 | 达标情况 |
|-----------------|--------|--------|------|
| VOCs（以非甲烷总烃计） | 0.154 | 0.134 | 达标 |
| SO ₂ | 0.27 | 0.07 | 达标 |
| NO _x | 2.66 | 0.19 | 达标 |

注：1、项目年工作时间为 300 天，8 小时制。2、二氧化硫未检出，排放浓度按检出限一半计算。

污染物排放总量计算方法如下：

（废气）平均排放速率×年工作时间×10⁻³

VOCs: 0.056×2400×10⁻³

SO₂: 0.029×2400×10⁻³

NO_x: 0.077×2400×10⁻³

由表9-7可知，根据验收监测期间的数据计算，VOCs的排放量为0.134t/a，SO₂的排放量为0.07t/a，NO_x的排放量为0.19t/a，满足排污许可证总量VOCs: 0.017t/a的要求，由于生产废水不外排，因此不计算废水总量。

10 验收监测结论

10.1 环保设施调试运行效果

10.1.1 污染物达标排放监测结论

(1) 废气

验收监测期间，项目无组织废气中非甲烷总烃的监测结果满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中无组织排放限值。有组织废气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、硫酸雾的监测结果满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中二级标准、非甲烷总烃的监测结果满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》

（DB12/524-2020）表2标准，锅炉废气二氧化硫、氮氧化物的检测结果满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）（燃气锅炉）中表3大气污染物特别排放限值。

(2) 废水

项目污水处理设施出口的pH值、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、石油类、阴离子表面活性剂与生活废水总排口的pH值、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、动植物油等监测因子的监测浓度均满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中的三级标准。氨氮、总磷、总氮的监测浓度满足《污水排入城镇下水道水质标准》

（GB/T31962-2015）表1中B等级排放标准。

(3) 厂界环境噪声

验收监测期间，项目厂界东、南、西、北侧昼间、夜间噪声监测结果符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3类标准限值的要求。

(4) 固（液）体废物

项目固废主要为槽渣、污水处理站污泥、废包装材料、废树脂、生活垃圾等，污水处理污泥暂存于危废暂存间后委托临湘海创环保科技有限责任公司及进行处理；槽渣、废包装材料收集暂存于危废暂存间后委托湖南瀚洋环保科技有限公司进行处理，废树脂目前产生量较少，暂存于危废暂存间暂未进行处置，待产生一定量后处理生活垃圾由环卫部门进行清运及卫生填埋。

10.1.2 污染物排放总量核算

根据验收监测期间的数据计算，VOCs的排放量为0.134t/a，SO₂的排放量为0.07t/a，

NO_x的排放量为0.19t/a，满足排污许可证总量VOCs：0.017t/a的要求，由于生产废水不外排，因此不计算废水总量。

10.2 环保设施去除效率监测结果

本项目运营期产生的环境影响主要来自废气处理设施、废水处理设施，因此本次验收对项目废气、废水治理设施进出口污染物浓度进行了监测，并根据监测结果进行主要污染物的去除率计算，其具体数据情况如下：

表10-1 项目废气治理设施去除效率计算内容一览表

| 采样地点 | 监测项目 | | 监测日期 | 单位 | 进口检测结果 | 出口检测结果 | 处理效率 |
|--------|------|------|----------|-------------------|--------|--------|--------|
| | | | | | 平均值 | 平均值 | |
| 滤芯除尘设施 | 颗粒物 | 排放浓度 | 2022.7.7 | mg/m ³ | 26.6 | 7.5 | 71.80% |
| | | 排放浓度 | 2022.7.8 | mg/m ³ | 27.0 | 7.5 | 72.22% |

经计算，项目废气治理设施处理效率结果为71.8%~72.22%。

表10-2 项目废水治理设施去除效率计算内容一览表 单位mg/L

| 采样地点 | 监测项目 | 监测日期 | 进口检测结果 | 出口检测结果 | 处理效率 |
|-------|---------|-----------|--------|--------|-------|
| | | | 平均值 | 平均值 | |
| 污水处理站 | 化学需氧量 | 2022.6.15 | 257 | 66.8 | 74.0% |
| | | 2022.6.16 | 256 | 63.5 | 75.2% |
| | 五日生化需氧量 | 2022.6.15 | 116 | 13.7 | 88.2% |
| | | 2022.6.16 | 115 | 14.8 | 87.1% |
| | 氨氮 | 2022.6.15 | 8.49 | 1.89 | 77.7% |
| | | 2022.6.16 | 7.67 | 0.68 | 91.1% |
| | 总磷 | 2022.6.15 | 7.38 | 0.55 | 92.5% |
| | | 2022.6.16 | 7.33 | 0.58 | 92.1% |
| | 总氮 | 2022.6.15 | 26.7 | 9.73 | 63.6% |
| | | 2022.6.16 | 25.5 | 9.56 | 62.5% |
| | 石油类 | 2022.6.15 | 1.39 | 0.25 | 82.0% |
| | | 2022.6.16 | 1.33 | 0.22 | 83.5% |
| | 悬浮物 | 2022.6.15 | 15.5 | 7.5 | 51.6% |
| | | 2022.6.16 | 13.3 | 7.0 | 47.4% |

| 采样地点 | 监测项目 | 监测日期 | 进口检测 结果 | 出口检测 结果 | 处理效率 |
|------|----------|-----------|------------|------------|------|
| | | | 平均值 | 平均值 | |
| | 阴离子表面活性剂 | 2022.6.15 | 0.83 | 0.05L | / |
| | | 2022.6.16 | 0.84 | 0.05L | / |

经计算，项目废水治理设施去除效率结果为 47.4~92.5%。

10.3 环境管理、环保审批、验收手续执行情况检查

建设单位依据国家有关环保政策的要求，于 2019 年 2 月由永清环保股份有限公司编制完成了《楚天智能机器人（长沙）有限公司精密零部件表面处理项目环境影响报告表》，2019 年 3 月 21 日，长沙市生态环境局宁乡分局（原宁乡市环境保护局），2019 年 3 月 21 日，长沙市生态环境局宁乡分局（原宁乡市环境保护局）以宁环经复【2019】5 号对《楚天智能机器人（长沙）有限公司精密零部件表面处理项目环境影响报告表》予以批复，详见附件 1。项目从项目立项，环境影响评价，环境影响评价审批，设计、施工和试生产期的各项环保审批手续及有关资料齐全，验收监测期间各项污染物处理设施均正常运行。

本项目日常环境管理工作和环保设施的日常维修和管理由专人负责；制定了环保管理制度。

10.4 结论和建议

10.4.1 总体结论

根据中国环境保护部于 2017 年 11 月 20 日发布的《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》国环规环评[2017]4 号可知，建设项目环境保护设施存在以下情形之一的，建设单位不得提出验收合格的意见。

表10-3 项目与竣工环境保护验收暂行办法对照情况一览表

| 序号 | 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》中不得提出验收合格意见的情形 | 项目实际建设情况 | 本项目是否存在以上情形 |
|----|---|---|-------------|
| 1 | 未按环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定要求建成环境保护设施，或者环境保护设施不能与主体工程同时投产或者使用的 | 已按照环境影响报告表及其审批部门审批决定要求建成环境保护设施，且与主体工程同时投产使用 | 否 |
| 2 | 污染物排放不符合国家和地方相关标准、环境影响报告书（表）及其审批 | 根据验收监测结果，本项目污染物排放符合国家和地方相关标准、环境影响报 | 否 |

| | 部门审批决定或者重点污染物排放总量控制指标要求的 | 告表及其审批部门审批决定 | |
|---|--|---|---|
| 3 | 环境影响报告书（表）经批准后，该建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动，建设单位未重新报批环境影响报告书（表）或者环境影响报告书（表）未经批准的 | 对照《污染影响类建设项目重大变动清单》（试行），本项目建设性质、规模、地点、采用的生产工艺、防治污染、防止生态破坏的措施未发生重大变动 | 否 |
| 4 | 建设过程中造成重大环境污染未治理完成，或者造成重大生态破坏未恢复的 | 根据调查了解，本项目建设过程中未造成重大环境污染或者造成重大生态破坏未恢复 | 否 |
| 5 | 纳入排污许可管理的建设项目，无证排污或者不按证排污的 | 本项目已完成排污许可重点管理，并取得排污许可证 | 否 |
| 6 | 分期建设、分期投入生产或者使用依法应当分期验收的建设项目，其分期建设、分期投入生产或者使用的环境保护设施防治环境污染和生态破坏的能力不能满足其相应主体工程需要的 | 本项目涉及分期建设，分期建设使用的环境保护设施防治环境污染和生态破坏的能力可满足其相应主体工程需要的 | 否 |
| 7 | 建设单位因该建设项目违反国家和地方环境保护法律法规受到处罚，被责令改正，尚未改正完成的 | 据调查，建设单位不涉及因该建设项目违反国家和地方环境保护法律法规受到处罚，被责令改正，尚未改正完成的情形 | 否 |
| 8 | 验收报告的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺项、遗漏，或者验收结论不明确、不合理的 | 验收报告基础资料收集完善，内容无重大缺项、遗漏，验收结论明确、合理 | 否 |
| 9 | 其他环境保护法律法规规章等规定不得通过环境保护验收的 | 本项目不涉及其他环境保护法律法规规章等规定不得通过环境保护验收的情形 | 否 |

对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》中第八条规定建设单位不得提出验收合格意见的几种情形，本项目不存在以上任意一条不通过验收的情形。

楚天智能机器人（长沙）有限公司精密零部件表面处理项目的废气、废水、厂界环境噪声均达标排放，固体废弃物得到妥善处置，环评批复的主要要求得到落实，建议该项目通过环保“三同时”验收。

10.4.2 建议

- (1) 加强设备日常维护保养，定期检修，保证各项设备正常有效运行；
- (2) 应定期检查维修废气、废水处理设施，防止污染物处理系统故障；
- (3) 待废树脂达到更换周期及时找有资质单位签订危废处置协议。

11 建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|-----------------|----------------------------|---------------|---------------|-----------------------|--------------------|---|---------------|------------------|-------------|---------------------------------|---------------|-----------|--|
| 建设项目 | 项目名称 | 楚天智能机器人（长沙）有限公司精密零部件表面处理项目 | | | | 项目代码 | / | | | 建设地点 | 宁乡经济技术开发区楚天科技公司玉城南路与楚源路交叉口西北侧用地 | | | |
| | 行业类别（分类管理名录） | C3360 金属表面处理及热处理加工 | | | | 建设性质 | <input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 | | | 厂区中心经度/纬度 | / | | | |
| | 设计生产能力 | / | | | | 实际生产能力 | / | | | 环评单位 | 永清环保股份有限公司 | | | |
| | 环评文件审批机关 | 长沙市生态环境局宁乡分局（原宁乡市环境保护局） | | | | 审批文号 | 宁环经复【2019】5号 | | | 环评文件类型 | 环境报告表 | | | |
| | 开工日期 | 2020年3月 | | | | 竣工日期 | 2020年6月 | | | 排污许可证申领时间 | 2020年4月21日 | | | |
| | 环保设施设计单位 | / | | | | 环保设施施工单位 | / | | | 本工程排污许可证编号 | / | | | |
| | 验收单位 | 楚天智能机器人（长沙）有限公司 | | | | 环保设施监测单位 | / | | | 验收监测时工况 | / | | | |
| | 投资总概算（万元） | 7000 | | | | 环保投资总概算（万元） | 330 | | | 所占比例（%） | 4.71 | | | |
| | 实际总投资（万元） | 7000 | | | | 实际环保投资（万元） | 328.5 | | | 所占比例（%） | 4.69 | | | |
| | 废水治理（万元） | 51 | 废气治理（万元） | 63 | 噪声治理（万元） | 15 | 固体废物治理（万元） | 3.5 | | 绿化及生态（万元） | / | 其他（万元） | | |
| 新增废水处理设施能力 | 6t/h | | | | 新增废气处理设施能力 | 0m ³ /h | | | 年平均工作时 | 2400 | | | | |
| 运营单位 | 楚天智能机器人（长沙）有限公司 | | | | 运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码） | 91430124MA4L30376A | | | 验收时间 | | | | | |
| 污染物排放达标与总量控制（工业建设项目详填） | 污染物 | 原有排放量(1) | 本期工程实际排放浓度(2) | 本期工程允许排放浓度(3) | 本期工程产生量(4) | 本期工程自身削减量(5) | 本期工程实际排放量(6) | 本期工程核定排放总量(7) | 本期工程“以新带老”削减量(8) | 全厂实际排放总量(9) | 全厂核定排放总量(10) | 区域平衡替代削减量(11) | 排放增减量(12) | |
| | 废水 | | | | | | | | | | | | | |
| | 化学需氧量 | | | | | | | | | | | | | |
| | 氨氮 | | | | | | | | | | | | | |
| | 动植物油 | | | | | | | | | | | | | |
| | 废气 | | | | | | | | | | | | | |
| | 二氧化硫 | | | | | | 0.07 | | | | | | | |
| | 烟尘 | | | | | | | | | | | | | |
| | 工业粉尘 | | | | | | | | | | | | | |
| | 氮氧化物 | | | | | | 0.19 | | | | | | | |
| | 工业固体废物 | | | | | | | | | | | | | |
| | 与项目有关的其他特征污染物 | 甲苯 | | | | | | | | | | | | |
| | 二甲苯 | | | | | | | | | | | | | |
| | VOCs | | | | | | 0.134 | | | | | | | |

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少。2、(12)=(6)-(8)-(11)，(9)=(4)-(5)-(8)-(11)+(1)。3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；

