建设项目环境影响报告表

（污染影响类）

项目名称：杭州凯尔达焊接机器人股份有限公司年产KR2010机器人2000台生产线升级改造项目

建设单位（盖章）：杭州凯尔达焊接机器人股份有限公司

编制日期：二〇二五年十一月

中华人民共和国生态环境部制

目　录

一、建设项目基本情况 1
二、建设项目工程分析 24
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准 60
四、主要环境影响和保护措施 72
五、环境保护措施监督检查清单 113
六、结论 115
附表 1 建设项目污染物排放量汇总表 116

一、 建设项目基本情况

<table>
<tr><td>建设项目名称</td><td colspan="3">杭州凯尔达焊接机器人股份有限公司年产 KR2010 机器人 2000 台生产线升级改造项目</td></tr>
<tr><td>项目代码</td><td colspan="3">2508-330109-99-02-447734</td></tr>
<tr><td>建设单位联系人</td><td>马晔</td><td>联系方式</td><td>18969932323</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="3">浙江省萧山经济技术开发区红垦农场长鸣路 778 号</td></tr>
<tr><td>地理坐标</td><td colspan="3">（ 120 度 21 分 47.326 秒， 30 度 13 分 42.178 秒）</td></tr>
<tr><td>国民经济行业类别</td><td>C3491 工业机器人制造</td><td>建设项目行业类别</td><td>三十一、通用设备制造业 34，69 其他通用设备制造业 349</td></tr>
<tr><td>建设性质</td><td>☐ 新建
☐ 改建
☑ 扩建
☐ 技术改造</td><td>建设项目申报情形</td><td>☑ 首次申报项目
☐ 不予批准后再次申报项目
☐ 超五年重新审核项目
☐ 重大变动重新报批项目</td></tr>
<tr><td>项目审批（核准/备案）部门（选填）</td><td>萧山区萧山经济技术开发区管委会</td><td>项目审批（核准/备案）文号（选填）</td><td>2508-330109-99-02-447734</td></tr>
<tr><td>总投资（万元）</td><td>404</td><td>环保投资（万元）</td><td>80</td></tr>
<tr><td>环保投资占比（%）</td><td>19.8</td><td>施工工期</td><td>5 个月</td></tr>
<tr><td>是否开工建设</td><td>☑ 否
☐ 是：</td><td>用地（用海）面积（m^2）</td><td>0（现有厂区内实施，不新增用地）</td></tr>
<tr><td>专项评价设置情况</td><td colspan="3">
1.1 专项评价设置情况
根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》相关内容，确定专项评价具体设置原则和结论见表 1-1。分析得，本次项目评价无需设置环境要素专项评价。
表 1-1 专项评价设置原则表
<table>
<tr><th>专项评价类别</th><th>设置原则</th><th>本项目执行情况</th></tr>
<tr><td>大气</td><td>排放废气含有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标的建设项目</td><td>项目排放废气不涉及此类有毒有害污染物，不开展专项评价</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td>新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂除外）；新增废水直排的污水集中处理厂</td><td>项目生产废水、生活污水均经预处理后达标纳管排放，项目不涉及工业废水直排，不开展专项评价</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td>环境风险</td><td>有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量的建设项目</td><td>项目有毒有害和易燃易爆危险物质未超过临界量，不开展专项评价</td></tr>
<tr><td>生态</td><td>取水口下游 500 米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目</td><td>项目不涉及，不开展专项评价</td></tr>
<tr><td>海洋</td><td>直接向海排放污染物的海洋工程建设项目</td><td>项目不涉及，不开展专项评价</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td>原则上不开展专项评价，涉及集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区的开展地下水专项评价工作</td><td>项目不涉及集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区，不开展专项评价</td></tr>
<tr><td>土壤、噪声</td><td>土壤、声环境不开展专项评价</td><td>项目土壤、声环境不开展专项评价</td></tr>
</table>
注：1.废气中有毒有害污染物指纳入《有毒有害大气污染物名录》的污染物（不包括无排放标准的污染物）。
2.环境空气保护目标指自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域。
3.临界量及其计算方法可参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169）附录 B、附录 C。
</td></tr>
<tr><td>规划情况</td><td>无</td></tr>
<tr><td>规划环境影响评价情况</td><td>规划符合性分析：项目所在区域无控制性详细规划，根据其房权证(杭房产证号：杭房权证萧字第 14341617 号)，本项目所在建筑设计用途为工业厂房；本项目从属焊接机器人的生产，属二类工业，与现有用地性质相符，满足规划要求。
规划环境影响评价符合性分析：无</td></tr>
</table>

其他符合性分析

1、产业政策符合性分析

（1）国家产业政策符合性分析

对照国家发改委《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于鼓励类中“四十七、智能制造”—“1、机器人及集成系统：焊接机器人，6、智能产品：智能焊接机器人”，因此，项目实施符合国家产业政策。

（2）浙江省产业政策符合性分析

根据《推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发<长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）>的通知》（长江办[2022]7号，2022年1月19日）文，浙江省推动长江经济带发展领导小组办公室也随之印发《<长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）>浙江省实施细则》（浙长江办[2022]6号）。对照文件实施细则要求，项目符合性分析见表1-2。

表 1-2 《长江经济带发展负面清单指南（试行）》浙江省实施细则

序号	<长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）>浙江省实施细则要求	符合性分析
1	港口码头项目建设必须严格遵守《中华人民共和国港口法》、交通运输部《港口规划管理规定》、《港口工程建设管理规定》以及《浙江省港口管理条例》的规定。	项目不涉及港口码头项目
2	禁止建设不符合《全国沿海港口布局规划》、《全国内河航道与港口布局规划》、《浙江省沿海港口布局规划》、《浙江省内河航运发展规划》以及项目所在地港口总体规划、国土空间规划的港口码头项目。 经国务院或国家发展改革委审批、核准的港口码头项目，军事和渔业港口码头项目，按照国家有关规定执行。城市休闲旅游配套码头、陆岛交通码头等涉及民生的港口码头项目，结合国土空间规划和督导交通专项规划等另行研究执行。	项目不涉及港口码头项目
3	禁止在自然保护地的岸线和河段范围内投资建设不符合《浙江省自然保护地建设项目准入负面清单（试行）》的项目。 禁止在自然保护地的岸线和河段范围内采石、采砂、采土、砍伐及其他严重改变地形地貌、破坏自然生态、影响自然景观的开发利用行为。 禁止在I级林地、一级国家级公益林内建设项目。 自然保护地由省林业局会同相关管理机构界定。	项目不涉及自然保护地
4	禁止在饮用水水源一级保护区、二级保护区、准保护区的岸线和河段范围内投资建设不符合《浙江省饮用水源保护条例》的项目。饮用水水源一级保护区、二级保护区、准保护区由省生态环境厅会同相关管理机构界定。	项目不涉及饮用水源保护区
5	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。 水产种质资源保护区由省农业农村厅会同相关管理机构界定。	项目不涉及水产种质资源保护区

	6	在国家湿地公园的岸线和河段范围内：（一）禁止挖沙、采矿；（二）禁止任何不符合主体功能定位的投资建设项目；（三）禁止开（围）垦、填埋或者排干湿地；（四）禁止截断湿地水源；（五）禁止倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾；（六）禁止破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，禁止滥采滥捕野生动植物；（七）禁止引入外来物种；（八）禁止擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生；（九）禁止其他破坏湿地及其生态功能的活动。 国家湿地公园由省林业局会同相关管理机构界定。	项目不涉及 国家湿地公园
	7	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。	项目不涉及岸线
	8	禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、国家重要基础设施以外的项目。	项目不涉及 此范围
	9	禁止在《全国重要江河湖泊谁功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	项目不涉及 此范围
	10	禁止未经许可在长江支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	项目不涉及
	11	禁止在长江支流、太湖等重要岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	项目不涉及
	12	禁止在长江重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改扩建除外。	项目不涉及
	13	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。高污染项目清单参照生态环境部《环境保护综合目录》中的高污染产品目录执行。	项目不属于高污染产品目录行业
	14	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	项目不涉及
	15	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，对列入《产业结构调整指导目录》淘汰类中的落后生产工艺装备、落后产品投资项目，列入《外商投资准入特别管理措施（负面清单）》外商投资项目，一律不得核准、备案。禁止向落后产能项目和严重过剩产能行业项目供应土地。	项目不属于 落后产能、过剩产能类别项目
	16	禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。部门、机构禁止办理相关的土地（海域）供应、能评、环评审批和新增授信支持等业务。	项目不属于 过剩产能项目
	17	禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	项目符合能源管控要求
	18	禁止在水库和河湖等水利工程管理范围内堆放物料，倾倒土、石、矿渣、垃圾等物质。	项目不涉及 此范围

根据对照结果，本项符合<长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）>浙江省实施细则的各项要求，符合浙江省产业政策。

（3）杭州市产业政策符合性分析

对照《杭州市产业发展导向目录》（2024年）（杭发改产业[2024]34号）鼓励类中“二、先进制造业-高端装备制造-智能制造装备-机器人与增材设备制造C01-34、39”。因此，本项目建设符合杭州市产业政策。

（4）杭州市萧山区产业政策符合性分析

对照《杭州市萧山区产业发展导向目录与产业平台布局指引》（2021年本）（萧政办发[2021]13号），本项目属于鼓励类中“五、高端装备制造-E05-39机器人及集成系统：公共服务机器人、个人服务机器人、人机协作机器人、双臂机器人、弧焊机器人、重载AGV、专用检测与装配机器人集成系统等。因此，项目实施符合杭州市萧山区产业政策。

综上所述，本项目建设符合国家、浙江省及地方各级产业政策。

2、国土空间规划符合性分析

杭州凯尔达焊接机器人股份有限公司位于杭州市萧山经济技术开发区红垦农场长鸣路778号，项目利用杭州凯尔达电焊机有限公司现有厂房作为经营场所，根据萧山区萧山经济技术开发区规划和和项目产权证明文件，项目使用占地为二类工业用地（M2），项目选址符合国家和地方用地规划要求，项目用地符合土地利用总体规划，符合城乡规划要求。

3、《杭州市生态环境分区管控动态更新方案》符合性分析

根据《杭州市生态环境局关于印发<杭州市生态环境分区管控动态更新方案>的通知》（杭环发[2024]49号），杭州市生态环境分区管控动态更新方案于2024年8月12日起施行，原《杭州市“三线一单”生态环境分区管控方案》（杭环发[2020]56号）同时废止。

项目位于杭州市萧山经济技术开发区红垦农场长鸣路778号，根据《杭州市生态环境分区管控动态更新方案》，项目属于萧山区萧山城区产业集聚重点管控单元2（ZH33010920014），管该管控区的基本情况及符合性分析如下表1-3。根据分析可知，本项目的实施符合杭州市辖区环境管控。

表1-3 《杭州市生态环境分区管控动态更新方案》符合性分析

类别	内容	项目情况	符合性
空间布局引导	原则上禁止新建三类工业项目，现有三类工业项目扩建、改建不得增加污染物排放总量并严格控制环境风险。 禁止新建涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放的二类工业项目；改建、扩建涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放的二类工业项目不得增加管控单元污染物排放总量； 禁止在工业功能区（包括小微园区、工业集聚点等）外新建其他二类工业项目，一二产业融合的加工类项目、利用当地资源的加工项目、工程项目配套的临时性项目等确实难以集聚的二类工业项目除外；工业功能区（包括小微园区、工业集聚点等）外现有其他二类工业项目改建、改建，不得增加管控单元污染物排放总量。	项目为C3491工业机器人制造，属于二类工业项目。 项目不涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物产生和排放； 项目利用杭州凯尔达电焊机有限公司现有厂房作为经营场所，占地为工业用地；项目位于杭州市萧山经济技术开发区红垦农场长鸣路778号，属于经济技术开发区规划范围内，不属于工业功能区外建设项目，项目污染物进行区域削减，减少区域污染物排放总量，符合总量控制要求。	符合
污染物排放管控	严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。新建二类、三类工业项目污染物排放水平要达到同行业国内先进水加快落实污水处理厂建设及提升改造项目，推进工业园区(工业企业)“污水零直排区”建设，所有企业实现雨污分流。加强土壤和地下水污染防治与修复。	本项目严格执行污染物总量控制制度，确保污染物排放总量替代削减。本项目为二类工业项目，属扩建性质，污染物排放水平能达到同行业国内先进水平。企业已实现雨污分流，且能够纳管。本项目将严格按照环评要求落实相关污染防治和风险防控措施，避免对土壤和地下水造成污染影响。	符合
环境风险防控	强化工业集聚区企业环境风险防范设施设备建设和正常运行监管，加强重点环境风险管控企业应急预案制定，建立常态化的企业隐患排查整治监管机制，加强风险防控体系建设。	本企业将积极配合区域风险防控体系建设，加强自身环境风险防范设施、应急物资配备、隐患排查机制等建设，提高环境风险防控水平。	符合
资源开发效率要求	/	/	/
重点管控对象	萧山城区产业集聚区	项目位于萧山城区产业集聚区	符合

综上所述，本项目建设符合《杭州市生态环境分区管控动态更新方案》（杭环发[2024]49号）要求。

4、根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评[2016]150号)，要求落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”(以下简称“三线一单”)约束，符合性分析如下：

（1）生态保护红线

项目建设地位于萧山经济技术开发区红垦农场长鸣路778号、杭州凯尔达电焊机有限公司现有厂区内，项目选址不属于饮用水源地、风景名胜区、自然保护区、森林公园、地质公园、自然遗产等生态保护区内，不在《杭州市生态环境分区管控动态更新方案》划定的生态保护红线范围内，项目所在地符合《浙江省生态保护红线》（浙政发[2018]30号文）相关要求，未触及生态保护红线。因此本项目的建设满足生态保护红线要求。

（2）环境质量底线

①环境空气

2024 年杭州市区主要污染物为臭氧，臭氧日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数为 164 微克/立方米。二氧化硫(SO_2)、二氧化氮(NO_2)、可吸入颗粒物和细颗粒物 4 项主要污染物年均浓度分别为 6 微克/立方米、28 微克/方立方米、47 微克/立方米和 30 微克/立方米，一氧化碳(CO)日均浓度第 95 百分位数为 0.9 毫克/立方米。二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳均达到国家环境空气质量一级标准，可吸入颗粒物、细颗粒物均达到国家二级标准，臭氧超过国家二级标准。因此，因此本项目所在评价区域环境空气质量为不达标区。

萧山区人民政府着手制定了萧山区大气环境质量限期达标规划。由于区域大气污染减排计划的推进，萧山区由不达标区逐步向达标区转变。经分析，本项目废气配套完善的污染防治措施，可实现达标排放，对周围大气环境影响较小，满足环境质量底线要求。

②地表水

根据智慧河道云平台上2023年10-12月对先锋河的监测点的现状监测结果，先锋河监测点的水质总体类别为III类。因此，在监测期间先锋河各监测项目的监测值均能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准的要求。本项目污水处理达标后纳入市政污水管网，经萧山钱江水处理厂处理后排放至钱塘江，对钱塘江影响较小，不会导致所在区域环境质量降级，不触及环境质量底线。

③声环境

声环境质量均满足环境质量底线要求。

（3）资源利用上线

本项目为非高耗水项目，用水来自市政供水管网，因此不会突破区域水资源利用上线；本项目租用现有厂房，不新征土地，不会突破区域土地资源利用上线；本项目不使用煤炭，采用电能、天然气等清洁能源。

（4）生态环境准入清单

根据《杭州市生态环境分区管控动态更新方案》，项目所在区域属于“萧山城区产业集聚重点管控单元2（ZH33010920014）”，为重点管控单元。项目属于“C3491 工业机器人制造”行业，根据工业项目分类表属二类工业项目，项目不新增用地占地为工业用地，项目选址位于萧山经济技术开发区红垦农场长鸣路778号杭州凯尔达电焊机有限公司内，属于萧山经济技术开发区内，不属于工业功能区外建设项目，项目不涉及重金属、持久性有机污染物等产生和排放。

项目厂界周边50m范围内不存在声环境保护目标，项目厂界与居住区之间分布绿化隔声带，能有效减少噪声和大气环境影响；项目运营期严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量，厂区实现雨污分流，符合污染物排放管控要求；根据本项目风险影响评价内容，企业在落实本环评提出的环境风险防范措施前提下，其环境风险可控，符合环境风险防控要求，因此，项目建设符合准入清单要求。

综上所述，本项目建设符合生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单要求。

5、与《浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案》（浙环发[2021]10号）符合性分析

为深入推进“十四五”挥发性有机物治理，进一步改善环境依据《中华人民共和国大气污染防治法》、《浙江省大气污染防治条例》和《浙江省空气质量改善“十四五”规划》，浙江省制定了《浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案》。本项目对照执行，具体符合性分析见表1-4。

表 1-4 《浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案》符合性分析

内容	相关要求	项目情况	是否符合
优化产业结构	引导石化、化工、工业涂装、包装印刷、合成革、化纤、纺织印染等重点行业合理布局，限制高 VOCs 排放化工类建设项目，禁止建设生产和使用 VOCs 含量限值不符合国家标准的涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等项	项目属工业机器人制造行业，原辅料中 VOCs 含量均符合相关的 VOCs 含量限值要求，有效减少 VOCs 产生，且生产工艺和生产	符合

		目。贯彻落实《产业结构调整指导目录》《国家鼓励的有毒有害原料（产品）替代品目录》，依法依规淘汰涉 VOCs 排放工艺和装备，加大引导退出限制类工艺和装备力度，从源头减少涉 VOCs 污染物产生。	设备均不属于《产业结构调整指导目录》《国家鼓励的有毒有害原料（产品）替代品目录》中淘汰和限制类工艺和装备。	
	严格环境准入	严格执行“三线一单”为核心的生态环境分区管控体系，制（修）订纺织印染（数码喷印）等行业绿色准入指导意见。严格执行建设项目新增 VOCs 排放量区域削减替代规定，削减措施原则上应优先来源于纳入排污许可管理的排污单位采取的治理措施，并与建设项目位于同一设区市。上一年度环境空气质量达标的区域，对石化等行业的建设项目 VOCs 排放量实行等量削减；上一年度环境空气质量不达标的区域，对石化等行业的建设项目 VOCs 排放量实行 2 倍量削减，直至达标后的下一年再恢复等量削减。	本项目建设符合原“三线一单”要求和最新杭州市生态环境分区管控动态更新方案要求，严格执行建设项目新增 VOCs 排放量区域削减替代相关文件规定。	符合
	全面提升生产工艺绿色化水平	石化、化工等行业应采用原辅材料利用率高、废弃物产生量少的生产工艺，提升生产装备水平，采用密闭化、连续化、自动化、管道化等生产技术，鼓励工艺装置采取重力流布置，推广采用油品在线调和技术、密闭式循环水冷却系统等。工业涂装行业重点推进使用紧凑式涂装工艺，推广采用辊涂、静电喷涂、高压无气喷涂、空气辅助无气喷涂、热喷涂、超临界二氧化碳喷涂等技术，鼓励企业采用自动化、智能化喷涂设备替代人工喷涂，减少使用空气喷涂技术。包装印刷行业推广使用无溶剂复合、共挤出复合技术，鼓励采用水性凹印、醇水凹印、辐射固化凹印、柔版印刷、无水胶印等印刷工艺。鼓励生产工艺装备落后、在既有基础上整改困难的企业推倒重建，从车间布局、工艺装备等方面全面提升治理水平。	本项目新建机器人自动喷漆线 1 条，备用人工喷漆线 1 条，均采用全封闭作业，企业约 95%产品采用自动化、智能化喷涂设备，预计仅约 5%产品需采人工喷涂。	符合
	全面推行工业涂装企业使用低 VOCs 含量原辅材料	严格执行《大气污染防治法》第四十六条规定，选用粉末涂料、水性涂料、无溶剂涂料、辐射固化涂料等环境友好型涂料和符合要求的（高固体分）溶剂型涂料。工业涂装企业所使用的水性涂料、溶剂型涂料、无溶剂涂料、辐射固化涂料应符合《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》规定的 VOCs 含量限值要求，并建立台账，记录原辅材料的使用量、废弃量、去向以及 VOCs 含量。	项目属工业机器人制造行业，选用较低挥发份有机化合物含量涂料，使用油漆涂料 VOCs 含量均符合《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》项目投产后按相关规范要求执行。	符合
	大力推进低 VOCs 含量原辅材料的源头替代	全面排查使用溶剂型工业涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等原辅材料的企业，各地应结合本地产业特点和本方案指导目录（见附件 1），制定低 VOCs 含量原辅材料源头替代实施计划，明确分行业源头替代时间表，按照“可替尽替、应代尽代”的原则，实施一批替代溶剂型原辅材料的项目。加快低 VOCs	本项目属于工业机器人制造行业，选用较低挥发份的油漆涂料和胶粘剂、清洗剂，有效减少 VOCs 产生。	符合

		含量原辅材料研发、生产和应用，在更多技术成熟领域逐渐推广使用低 VOCs 含量原辅材料，到 2025 年，溶剂型工业涂料、油墨、胶粘剂等使用量下降比例达到国家要求。		
	严格控制无组织排放	在保证安全前提下，加强含 VOCs 物料全方位、全链条、全环节密闭管理，做好 VOCs 物料储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等无组织排放环节的管理。生产应优先采用密闭设备、在密闭空间中操作或采用全密闭集气罩收集方式，原则上应保持微负压状态，并根据相关规范合理设置通风量；采用局部集气罩的，距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置控制风速应不低于 0.3 米/秒。对 VOCs 物料罐和污水集输、存、处理设施开展排查，督促企业按要求开展专项治理。	本项目使用的含 VOCs 等原辅材料均采用密闭桶装容器，喷漆和烘干等生产工序均在密闭空间中进行，采用车间负压整体集气，通风量设置符合相关规范。	符合
	全面开展泄漏检测与修复(LDAR)	石油炼制、石油化学、合成树脂企业严格按照行业排放标准要求开展 LDAR 工作；其他企业载有气态、液态 VOCs 物料设备与管线组件密封点大于等于 2000 个的，应开展 LDAR 工作。	本项目不属于石油炼制、石油化学、合成树脂生产企业。	符合
	规范企业非正常工况排放管理	引导石化、化工等企业合理安排停检修计划，制定开停工（车）、检修、设备清洗等非正常工况的环境管理制度。	本项目不属于石化、化工行业，项目投产后按相关要求执行	符合
	建设适宜高效的治理设施	企业新建治理设施或对现有治理设施实施改造，应结合排放 VOCs 产生特征、生产工况等合理选择治理技术，对治理难度大、单一治理工艺难以稳定达标的，要采用多种技术的组合工艺。采用活性炭吸附技术的，吸附装置和活性炭应符合相关技术要求，并按要求足量添加、定期更换活性炭。组织开展使用光催化、氧化、低温离子、一次性活性炭或上述组合技术等 VOCs 治理设施排查，对达不到要求的，应当更换或升级改造，实现稳定达标排放。	项目自动喷漆间喷漆和烘干废气采用“水喷淋+干式过滤棉+活性炭吸附+间歇式催化燃烧”处理工艺，人工喷漆间喷漆晾干废气收集采用“干式过滤棉+活性炭吸附”处理工艺，吸附装置和活性炭符合相关技术要求，并按要求装填、定期更换活性炭。	符合
	加强治理设施运行管理	按照治理设施较生产设备“先启后停”的原则提升治理设施投运率。根据处理工艺要求，在治理设施达到正常运行条件后方可启动生产设备，在生产设备停止、残留 VOCs 收集处理完毕后，方可停运治理设施。VOCs 治理设施发生故障或检修时，对应生产设备应停止运行，待检修完毕后投入使用；因安全等因生产建设不能停止或不能及时停止运	本项目投产后按相关要求执行	符合

		行的，应设置废气应急处理设施或采取其他替代措施。		
	规范应急旁路排放管理	推动取消石化、化工、工业涂装、包装印刷、纺织印染等行业非必要的含 VOCs 排放的旁路。因安全等因素确须保留的，企业应将保留的应急旁路报当地生态环境部门。应急旁路在非紧急情况下保持关闭，并通过铅封、安装监控（如流量、温度、压差、阀门开度、视频等）设施等加强监管，开启后应做好台账记录并及时向当地生态环境部门报告。	本项目投产后按相关要求执行	符合
	强化重点开发区（园区）治理	依托“清新园区”建设带动提升园区大气环境综合治理水平，引导转型升级、绿色发展，加强资源共享，实施集中治理和统一管理，持续提升 VOCs 治理水平，稳步改善园区环境空气质量。提升涉 VOCs 排放重点园区大气环境数字化监管能力，建立完善环境信息共享平台。石化、化工园区要提升溯源分析能力，分析企业 VOCs 组分构成，识别特征污染物。	本项目投产后按相关要求执行	符合
	加大企业集群治理	同一乡镇及毗邻乡镇交界处同行业涉 VOCs 企业超过 10 家的认定为企业集群。各地结合本地产业结构特征，进一步排查使用溶剂型涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂的行业，以及化纤、橡胶制品、使用再生塑料的塑料制品等企业集群。优化企业集群布局，积极推动企业集群入园区或小微企业园。对存在突出问题的企业集群要制定整改方案，统一整治标准和时限，实现标杆建设一批、改造提升一批、优化整合一批、淘汰退出一批。	本项目投产后应按相关要求执行	符合
	建设涉 VOCs“绿岛”项目	推进各地统筹规划建设一批涉 VOC“绿岛”项目，实现 VOCs 集中高效治理。同一类别工业涂装企业集聚的园区和企业集群，推进建设集中涂装中心；在已建成集中涂装中心的园区覆盖区域内，同一类别的小微企业原则上不再配套建设溶剂型喷涂车间，确实有需要的应配套高效的 VOCs 治理设施。吸附剂（如活性炭）年更换量较大的地区，推进建设区域吸附剂集中再生中心，同步完善吸附剂规范采购、统一收集、集中再生的管理体系。同类型有机溶剂使用量较大的园区和企业集群，鼓励建设有机溶剂集中回收中心。	本项目投产后应按相关要求执行	符合
	推进油品储运销治理	加大汽油、石脑油、煤油、原油等油品储运销全过程 VOCs 排放控制。在保障安全的前提下，推进重点领域油气回收治理，加强无组织排放控制，并要求企业建立日常检查和自行监测制度。各设区市要每年组织开展一轮储油库、油罐车、加油站油气回收专项检查和整改工作。年销售汽油量大于 5000 吨的	本项目不涉及油品储运销	符合

		加油站全部安装油气回收自动监控设施，并与生态环境部门联网。		
	加强汽修行业治理	提升行业绿色发展水平，推进各地建设钣喷共享中心，配套建设适宜高效 VOCs 治理设施，钣喷共享中心辐射服务范围内逐步取消使用溶剂型涂料的钣喷车间。喷漆、流平和烘干等工艺操作应置于喷烤漆房内，使用溶剂型涂料的喷枪应密闭清洗，产生的 VOCs 应集中收集和治理。底色漆、本色面漆推广使用水性涂料，鼓励其他上漆环节的低 VOCs 含量原辅材料源头替代。	本项目不属于汽修行业	符合
	推进建筑行业治理	积极推动绿色装修，在房屋建筑和市政工程中推广使用低 VOCs 含量的涂料和胶粘剂，优先选用装配式建筑构件和定型化、工具式施工安全防护设施，减少施工现场涂装作业；推广装配化装修，优先选用预制成型的装饰材料，除特殊功能要求外的室内地坪施工应使用无溶剂涂料和水性涂料。	本项目不属于建筑行业	符合
	实施季节性强化减排	以 O_3 污染高发的夏秋季为重点时段，以环杭州湾和金衢盆地为重点区域，以石化、化工、工业涂装、包装印刷等为重点行业，结合本地 VOCs 排特征和 O_3 污染特点，研究制定季节性强化减排措施。各地排查梳理一批 VOCs 物质活性高、排放量大的企业，按照《排污许可管理条例》相关规定，将 O_3 污染高发时段禁止或者限制 VOCs 排放的环境管理措施纳入排污许可证。	本项目投产后按相关要求执行	符合
	积极引导相关行业错时施工	鼓励企业生产设施防腐、防水、防锈等涂装作业尽量避开 O_3 污染高发时段。合理安排市政设施维护、交通标志线刷漆、道路沥青铺设等市政工程施工计划，尽量避开 O_3 污染高发时段；对确需施工的，实施精细化管理，当预测将出现长时间高温低湿气象时，调整作业计划，尽量避开每 O_3 污染高值时间。	本项目投产后应按相关要求执行	符合
	完善环境空气 VOCs 监测网	继续开展城市大气 VOCs 组分观测，完善区域及城市大气环境 $PM_{2.5}$ 和 O_3 协同监测网。综合运用自动监测、走航监测等技术，加强涉 VOCs 排放的重点园区大气环境监测及监控能力建设；石化、化工园区推广建设 VOCs 特征因子在线监测系统，推动建立健全监测预警监控体系。	本项目投产后按相关要求执行	符合
	提升污染源监测监控能力	VOCs 重点排污单位依法依规安装 VOCs 自动监控设施，鼓励各地对涉 VOCs 企业安装用电监控系统、视频监控设施等。加强 VOCs 现场执法监测装备保障，2021 年底前，设区市生态环境部门全面配备红外成像仪等 VOCs 泄漏检测仪、VOCs 便携式检测仪、微风风速仪、油气回收三项检测仪等设	本项目投产后按相关要求执行	符合

	备；2022 年底前，县（市、区）全面配备 VOCs 便携式检测仪、微风风速等设备。鼓励辖区内有石化、化工园区的县（市、区）配备红外成像仪等 VOCs 泄漏检测仪器。		

6、与《杭州市生态环境局关于加强低效挥发性有机物治理设施改造升级工作的通知》（杭环便函[2022]192号）符合性分析

表 1-5 《关于加强低效挥发性有机物治理设施改造升级工作的通知》符合性分析

内容	序号	判断依据	本项目情况	是否符合
规范工程治理	1	严把治理技术，除恶臭异味治理外，企业应淘汰原有单一或组合工艺中的光催化、光氧化、低温等离子等低效VOCs治理设施，并参照《浙江省挥发性有机物污染防治（可行）技术指南（系列）》，依据排放废气特征、VOCs组分及浓度、生产工况等，合理选择规范吸附装置或升级高效VOCs治理设施，确保稳定达标排放。	本项目自动喷漆间喷漆和烘干废气统一收集后采用“水喷淋+干式过滤棉+活性炭吸附+间歇式催化燃烧”处理工艺，人工喷漆间废气统一收集后采用“干式过滤棉+活性炭吸附”处理工艺，吸附装置和活性炭符合相关技术要求，并按要求装填、定期更换活性炭	符合
	2	原料VOCs浓度高、污染严重的生产工艺原则上采用RTO、RCO等高效处理方式；	本项目不涉及原料VOCs浓度高、污染严重的生产工艺	符合
	3	采用活性炭吸附处理技术的，吸附装置和工艺上应符合HJ2026-2013等技术规范要求，废气中含颗粒物、油烟（油雾）、水分等影响吸附过程物质的，应采取相应的预处理措施。除恶臭异味治理外，一般不使用低温等离子、光催化、光氧化等技术。	本项目按相应规范要求设计、安装环保设施	符合
	4	严控无组织排放，VOCs 物料储存、转移和输送，物料投加和卸放、配料加工及含 VOCs 产品的使用等环节应采用密闭设备和严格落实密闭空间操作，并合理选择废气收集方式，规范设计吸风风量，保证废气的收集效率	本项目涉 VOCs 物料全部按要求贮存和输送、使用，各涉 VOCs 作业均在密闭设备或密闭空间内作业，项目各环保设施均按照相关要求规范设计、安装	符合
规范操作流程	5	落实企业主体责任，对废气产生、收集等进行系统排查，选择合适的治理技术，编制升级改造方案；项目完成后，委托具备专业资质的检测单位对达标排放和处理效率进行检测，编制检测报告；升级为高效	本项目投产后按要求执行	符合

		VOCs治理设施的企业应开展治理效果评估工作。		
规范活性炭吸附运行管理	6	严把活性炭质量关。用于VOCs治理的活性炭采用煤质活性炭或木质活性炭，活性炭结构应为颗粒活性炭。活性炭技术指标应符LY/T3284规定的优级品颗粒活性炭技术要求，碘吸附值不低于800mg/g或四氯化碳吸附率不低于60%。	本项目使用防水型颗粒活性炭，碘值为800，按要求执行	符合
	7	严格填充量和更换时间。原则上活性炭更换周期一般不应超过累计运行500小时或3个月，用于吸附脱附燃烧废气处理设施的活性炭使用寿命原则上不超过6个月。	本项目投产后按要求执行	符合
	8	严格危废管理。产生活性炭企业每年都与有资质的单位签订危废处置协议，并建议在合同中明确活性炭使用量及废活性炭产生量、处置量等。企业应按要求做好活性炭吸附日常运行维护台账记录，包括开启时间、关停时间、更换时间和装填数量，相关台账应保存5年以上。	本项目投产后按要求执行	符合
鼓励源头替代	9	对使用符合《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T 38597-2020）的低VOCs原辅材料，且排放浓度稳定达标、排放速率满足相关规定的企业，可不要求其相应生产工序建设VOCs末端治理设施；对使用的原辅材料VOCs含量（质量比）低于10%的工序，无组织排放浓度达标的，可不要求采取VOCs无组织排放收集措施。	本项目投产后按要求执行	符合
规范排污许可和监管执法	10	规范排污许可管理。企业因提升改造需要，排污许可事项发生变更的，应依法变更或重新申请取得排污许可证。	本项目按要求进行排污许可证申请工作	符合

7、《浙江省工业企业恶臭异味管控技术指南（试行）》符合性分析

《浙江省工业企业恶臭异味管控技术指南（试行）》于2021年11月浙江省生态环境厅发布，适用于工业企业的异味管控。项目与《浙江省工业企业恶臭异味管控技术指南（试行）》中“异味管控一般措施”要求符合性分析见下表。

表 1-6 《浙江省工业企业恶臭异味管控技术指南（试行）》符合性分析

序号	异味管控措施	本项目情况	是否符合
1 原辅料替代	企业依据自身情况、行业特征、现有技术，对涉异味的原辅材料开展源头替代，采用低挥发性、异味影响较低的物料，从源头上减少自身异味排放。	项目使用油漆符合《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T38597-2020）要求。	符合
2 过程控制	企业优先对储存、运输、生产设施等异味产生单元进行密闭，封闭不必要的开口。由于生产工艺需求及安全因素无法密闭的，可采用局部集气措施，确保废气收集风量最小化、处理效果最优化。有条件的企业可通过废气循环化利用实现异味气体“减风增浓”。对异味影响较大的污水处理系统实施加盖或密闭措施，使用合理的废气管网设计，密闭区域实现微负压，确保异味气体不外泄。	本项目喷漆和烘干等工序均在密闭车间作业，且配置有效的异味收集排放和污染治理措施，密闭区域可实现微负压，确保异味气体不外泄。	符合
3 末端高效治理	企业实现异味气体“分质分类”治理。氨、硫化氢、酸雾等无机废气采用吸收等工艺处理，水溶性有机废气采用氧化吸收、吸附等工艺处理，非水溶性有机废气采用冷凝、吸附、燃烧等工艺处理，实现废气末端治理水平进一步提升。	本项目自动喷漆间喷漆和烘干废气统一收集后采用“水喷淋+干式过滤棉+活性炭吸附+间歇式催化燃烧”处理工艺，人工喷漆间废气统一收集后采用“干式过滤棉+活性炭吸附”处理工艺，吸附装置和活性炭符合相关技术要求，并按要求装填、定期更换活性炭。	符合
4 治理设施运行管理	企业对废气治理设施进行有效的运行管理，定期检查设施工作状态，吸收类治理设施需定期更换循环液并添加药剂，吸附类治理设施需定期更换或再生吸附剂，燃烧类治理设施需设定有效的氧化温度和停留时间，确保设施运行效果。	企业项目生产中各类废气治理设施实施有效管理，定期检查维护。	符合
5 排气筒设置	企业合理设置异味气体排气筒的位置、高度等参数，降低异味对周边区域影响。	本项目投产后按要求执行	符合
6异味管理措施	企业设置专业环保管理人员，并建立完善的环保管理制度，对产生异味的重点环节加强管理，按照HJ944、HJ861的要求建立台账。	本项目投产后按要求执行	符合

8、《杭州市区域性恶臭异味整治技术要求》符合性分析

表 1-7 《杭州市区域性恶臭异味整治技术要求》符合性分析

内容	序号	判断依据	企业现状	是否符合
规范工程治理	1	严把治理技术。除恶臭异味治理外，企业应淘汰原有单一或组合工艺中的光催化、光氧化、低温等离子等低效VOCs治理设施	本项目自动喷漆间喷漆和烘干废气统一收集后采用“水喷淋+干式过滤棉+活性炭吸附+间歇式催化燃烧”处理工艺，人工喷漆间废气收集后采用“干式过滤棉+活性炭吸附”处理工艺，吸附装置和活性炭符合相关技术要求，并按要求装填、定期更换活性炭。	符合
	2	密闭原材料仓库，禁止露天堆放逸散臭气废气的原材料，单独建设密闭场所，或实施生产车间整体密闭。	项目原材料均室内仓库贮存，生产车间喷漆线整体密闭，收集处理后有组织高空排放。	符合
加盖以降低废水废液臭气逸散率	3	污水处理设施全加盖，石化和化工行业污水处理设施、设计日处理水量500吨(含)以上的企业污水处理设施，均要实施加盖密闭。	本项目超声清洗等生产废水处理采用物化工艺，不涉及臭气排放，隔油池和化粪池实施加盖密闭。	符合
	4	主要臭气产生环节全加盖。污水预处理系统、厌氧(缺氧)处理环节、污泥处理工段等臭气产生主要环节，必须实施加盖密闭。		符合
	5	加盖后的废气采用化学吸收、生物过滤、吸附等技术进行集中处理，或接入企业其他废气治理设施处理，禁止加盖后的废气通过其他通道不经处理直接排放。		符合
提高臭气废气收集率	6	建设工艺臭气废气收集系统，合理设置治理设施风量、车间换风系统风量等技术参数，确保车间、原材料仓库、生产线的密闭空间废气全收集，杜绝废气通过人员和物流通道扩散。	本项目原材料仓库不产生废气，各生产车间的废气在密闭的环境下，基本能被收集。	符合
	7	储罐大呼吸废气、装卸过程中产生的废气，无法回收的必须建设收集系统。液体装卸应采取全密闭、液下装载方式，严禁喷溅式装载。全面淘汰废气直排的固定顶储罐。	本项目不涉及	符合

	8	室外挥发性物料流经设备(包括泵、压缩机、泄压装置、采样装置、放空管、阀门、法兰等)数量超过1000个的，每年必须开展2次泄漏检测和修复，严格控制跑冒滴漏。	本项目不涉及	符合
提高臭气废气去除率	9	经收集后的废气必须通过污染治理设施处理达标后排放，对高浓度臭气废气可直接接入治理设施处理，对低浓度、大风量臭气废气应预先进行吸附浓缩后接入治理设施处理。	本项目自动喷漆间喷漆和烘干废气统一收集后采用“水喷淋+干式过滤棉+活性炭吸附+间歇式催化燃烧”处理工艺，人工喷漆间废气统一收集后采用“干式过滤棉+活性炭吸附”处理工艺，吸附装置和活性炭符合相关技术要求，并按要求装填、定期更换活性炭。	符合
	10	采用高效治理技术确保处理效率，达到废气排放标准要求。	项目各废气经废气处理设施处理后均能达到废气排放标准。	符合
	11	密闭排气系统、污染治理设施应与生产工艺设施同步运转，废气收集装置和治理设施必须按照规范参数条件运行。	要求项目各项污染治理设施与生产工艺设施同步运转，废气收集装置和治理设施按照规范参数条件运行。	符合

9、《浙江省工业涂装工序挥发性有机物污染防治可行技术指南》相关要求符合性分析

表 1-8　与《浙江省工业涂装工序挥发性有机物污染防治可行技术指南》符合性分析

内容	具体要求	本项目情况	符合性
污染预防技术	原辅料替代技术：采用水性涂料、UV 固化涂料、粉末喷涂和高固体份涂料替代技术，有效减少 VOCs 产生。	本项目采用水性底漆和低 VOCs 面漆，已选用较低挥发份有机化合物含量涂料，有效减少 VOCs 产生。	符合
	设备或工艺革新技术	本项目机器人表面喷涂作业以自动化、智能化喷涂设备为主，喷涂间和烘干室完全封闭自动化作业，有效减少 VOCs 排放，少量备用人工喷涂也进行封闭作业。	符合
污染治理技术	应加强对涂装生产工序废气的收集，减少 VOCs 无组织排放。VOCs 无组织废气的收集和控制应符合 GB37822 的要求，废气收集技术可参考附录 B。高浓度 VOCs 废气，优先采用冷凝、吸附回收等技术对废气中的 VOCs 回收利用，并辅	本项目加强涂装工序 VOCs 收集，对 VOCs 的控制符合相关标准、规范要求，自动喷漆间喷漆和烘干废气采用“水喷淋+干式过滤棉+活性炭吸附+间歇式催化燃烧”处	符合

		以催化燃烧、热力燃烧等治理技术实现达标排放及 VOCs 减排。采用燃烧法 VOCs 治理技术产生的高温废气宜进行热能回收。中、低浓度 VOCs 废气，有回收价值时宜采用吸附技术回收处理，无回收价值时优先采用吸附浓缩－燃烧技术处理。含非水溶性组分的废气不得仅采用水或水溶液洗涤吸收方式处理，原则上禁止将高浓度废气直接与大风量、低浓度废气混合处理。		理工艺，人工喷漆间漆间喷漆废气采用“干式过滤棉+活性炭吸附”处理工艺，吸附装置和活性炭符合相关技术要求，并按要求装填、定期更换活性炭。	
	环境管理措施	一般原则	企业应根据实际情况优先采用污染预防技术，若仍无法稳定达标排放，应采用适合的末端治理技术。新建、改建、扩建项目应优先使用水性涂料、UV 涂料、粉末涂料等污染物产生水平较低的涂料。规范涂料、稀释剂、固化剂、清洗剂等含 VOCs 化学品的储存。对所有有机溶剂和含有有机溶剂的原辅料采取密封储存，属于危化品的管理应符合危化品储存相关规定	本项目使用有效的污染末端防治技术，可保证各类污染物稳定达标排放。项目使用的油漆采取密封容器，并在油漆仓库内密闭存放，对其管理需符合危化品储存相关规定要求。	符合
		环境管理制度	企业应按照 HJ 944 的要求建立台账，记录含 VOCs 原辅材料的名称、采购量、使用量、回收量、废弃量、去向、VOCs 含量，污染治理设施的工艺流程、设计参数、投运时间、启停时间、温度、风量，过滤材料更换时间和更换量，吸附剂脱附周期、更换时间和更换量，催化剂更换时间和更换量等信息。台账保存期限不少于三年	本项目投产后应严格按照 HJ944 规定要求执行。	符合
		无组织排放控制措施	涂料、稀释剂、固化剂、清洗剂等 VOCs 物料密闭储存。盛装 VOCs 物料的容器或包装袋应密闭储存于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持封闭。废涂料、废稀释剂、废清洗剂、废漆渣、废活性炭等含 VOCs 废料（渣、液)以及 VOCs 物料废包装物等危险废	本项目使用的涉 VOCs 物料均采取密封的桶装容器，并在仓库内密闭存放，对其管理需符合危化品储存相关规定要求。油漆涂料取用采用密闭桶装输送； 项目产生的废漆渣、废活性炭等含 VOCs 废料（渣、液)以及 VOCs 物料废包装物等危险废物密封储存于危废储存间。项目喷漆、烘干作业	符合

		物密封储存于危废储存间。涂料、稀释剂、固化剂等 VOCs 物料的调配过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，并设置专门的密闭调配间，调配废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。含 VOCs 物料转运和输送应采用密闭管道或密闭容器等，涂料使用量大的企业宜采用集中供料系统，其他企业涂装作业后应将剩余的涂料等原辅材料送回调漆室或储存间。除船舶整体涂装等个别工序外，其他所有涂装作业应在设置 VOCs 收集系统的密闭空间内进行。	均在密闭空间内进行，仅仅人工喷漆房只留有人员、货物进出口，工作时关闭进出口要求做到全封闭，喷漆室均通过上送风、下排风的方式控制废气扩散，微负压集气，进出口截面控制风速不小于 0.5 米/秒，使得有机废气有效收集。	
	污染治理措施的运行和维护	企业应按照相关法律法规、标准和技术规范等要求运行污染治理设施，并定期进行维护和管理，保证治理设施正常运行，污染物排放应符合 DB 33/2146、GB 16297、GB 37822、GB 14554 等的要求。企业应按照 GB/T16157 技术规范的要求，设计、建设、维护永久性采样口、采样测试平台和排污口标志。	本项目投产后应严格按照相关要求执行。	符合

10、《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》符合性分析

根据《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评[2025]28号），重点关注石化、涂料、纺织印染、橡胶、农药、医药等重点行业建设项目，在建设项目环评工作中做好新污染物识别。对照不予审批环评的项目类别，严格审核建设项目原辅材料和产品，对于以禁止生产、加工使用的新污染物作为原辅料或产品的建设项目，依法不予审批。

对照附表，本项目不涉及不予审批环评的项目类别，具体如下表。

表1-9　不予审批环评的项目类别清单对照表

编号	不予审批环评的项目类别	本项目是否涉及
1	1.以全氟辛基磺酸及其盐类和全氟辛基磺酰氟（PFOS 类）为产品的新改扩建设项目	不涉及

	2.以全氟辛基磺酸及其盐类和全氟辛基磺酰氟（PFOS 类）为原辅材料的新改扩建项目	
2	1.新建全氟辛酸生产装置的建设项目。 2.以全氟辛酸及其盐类和相关化合物（PFOA 类）为原辅材料或产品的新改扩建项目（满足豁免条件‘的除外）	不涉及
3	以十溴二苯醚为原辅材料或产品的新改扩建项目	不涉及
4	以短链氢化石蜡”为原辅材料或产品的新改扩建项目	不涉及
5	以六氯丁二烯为原辅材料或产品的新改扩建项目	不涉及
6	以五氯苯酚及其盐类和酯类为原辅材料或产品的新改扩建项目	不涉及
7	以三氯杀螨醇为原辅材料或产品的新改扩建项目	不涉及
8	以全氟己基磺酸及其盐类和相关化合物（PFHxS 类）为原辅材料或产品的新改扩建项目	不涉及
9	以得克隆及其顺式异构体和反式异构体为原辅材料或产品的新改扩建项目	不涉及
10	1.以含有二氯甲烷的脱漆剂为产品的新改扩建项目 2.以含有二氯甲烷组分的化妆品为产品的生产项目	不涉及
11	以含有三氯甲烷的脱漆剂为产品的新改扩建项目	不涉及
12	1.以壬基酚为助剂的新改扩建农药生产项目 2.以壬基酚为原料生产壬基酚聚氧乙烯醚的新改扩建项目 3.以含有壬基酚组分的化妆品为产品的新改扩建项目	不涉及
13	以六溴环十二烷、氯丹、灭蚁灵、六氯苯、滴滴涕、α-六氯环已烷、B-六氯环已烷、林丹、硫丹原药及其相关异构体、多氯联苯为原辅材料或产品的新改扩建项目	不涉及

11、建设项目环境保护管理条例“四性五不批”符合性分析

表 1-10　《建设项目环境保护管理条例》重点要求符合性分析

类别	内容	项目情况	符合性
“四性”符合性	建设项目的环境可行性	项目建设符合产业政策、总量控制原则及环境质量要求等，从环保角度看，本项目实施是可行的	符合
	环境影响分析预测评估的可靠性	根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》对项目进行环境影响分析，分析结果可靠	符合
	环境保护措施的有效性	项目采取的环境保护措施成熟可靠，只要切实落实本环评提出的各项污染物防治措施，各类污染物均可得到有效控制并可达标排放，符合环境保护措施的有效性	符合
	环境影响评价结论的科学性	本评价结论客观、过程公开、评价公正，并综合考虑建设项目实施后对各种污染因素可能造成的影响，环境结论科学	符合

	“五不批”符合性	建设项目类型及其选址、布局、规模等不符合环境保护法律法规和相关法定规划	本项目建设符合当地总体规划，符合国家、地方产业政策，各类污染物均可得到有效控制并能做到达标排放，对环境影响不大，环境风险较小，可实现经济效益、社会效益、环境效益的统一，符合环境保护法律法规和相关法定规划	符合
		所在区域环境质量未达到国家或者地方环境质量标准，且建设项目拟采取措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求	根据现状环境质量调查统计，项目所在区域上一年度为环境空气质量不达标区，萧山区政府制定限期达标规划，其次，周边地表水质量达标；本项目实施过程中要求严格落实各项污染防治措施，确保大气环境质量、水环境质量、噪声环境质量等达到环境功能区要求，满足区域环境质量改善目标管理要求	符合
		建设项目采取的污染防治措施无法确保污染物排放达到国家和地方排放标准，或者未采取必要措施预防和控制生态破坏	项目产生的污染物经拟采取的环境保护措施处理后可达到国家和地方排放标准	符合
		改建、扩建和技术改造项目，未针对项目原有环境污染和生态破坏提出有效防治措施	项目属于技改项目，已对原有项目产生的环境污染情况进行了调查分析，并完善其以新代老环保措施要求	符合
		建设项目的环境影响报告书、环境影响报告表的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺陷、遗漏，或者环境影响评价结论不明确、不合理	本评价基础数据具有真实性，内容不存在重大缺陷、遗漏，环境影响评价结论明确合理	符合

11、环评类别判定

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》相关规定，项目需进行环境影响评价。项目属于《国民经济行业分类》（GBT4754-2017，2019 年修订）中 C34 通用设备制造业“C3491 工业机器人制造”。对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），环评类别判定见下表。

表 1-10　建设项目环境影响分类管理名录对应类别

环评类别		报告书	报告表	登记表
三十一、通用设备制造业34				
69	锅炉及原动设备制造 341；金属加工机械制造 342；物料搬运设备制造 343；泵、阀门、压缩机及类似机械制造 344；轴承、齿轮和传动部件制造 345；烘炉、风机、包装等设备制造 346；文化、办公用机械制造 347；通用零部件制造 348；其他通用设备制造业 349	有电镀工艺的；年用溶剂型涂料（含稀释剂）10 吨及以上的	其他（仅分割、焊接、组装的除外；年用非溶剂型低 VOCs 含量涂料 10 吨以下的除外）	/

对照建设项目环境影响评价分类管理名录，项目属于“三十一、通用设备制造业 34，69 其他通用设备制造业 349”，项目生产工艺涉及表面清洗处理、年用涂料 10 吨以下，为“其他”类别，应当编制环境影响报告表。

12、排污许可分类管理

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》，本项目属“二十九、通用设备制造业 34，83 其他通用设备制造业 349”；同时，本次项目涉及钝化和喷涂等表面处理，属于“五十一、通用工序，111 表面处理（含钝化工序，有机溶剂使用量小于 10 吨）”中的简化管理，其次，项目配套建设 1 座废水处理站，设计处理能力 3t/d，该通用工序水处理未列入管理名录。因此，综合分析，本项目“83 其他通用设备制造业 349”中涉及通用工序简化管理的，即本项目实施后为排污许可简化管理要求。具体内容如下表。

表1-11　固定污染源排污许可分类管理名录

序号	行业类别	重点管理	简化管理	登记管理
二十九、通用设备制造业34				
83	锅炉及原动设备制造341，金属加工机械制造342，物料搬运设备制造343，泵、阀门、压缩机及类似机械制造344，轴承、齿轮和传动部件制造345，烘炉、风机、包装等设备制造346，文化、办公用机械制造347，通用零部件制造348，其他通用设备制造业349	涉及通用工序重点管理的	涉及通用工序简化管理的	其他
五十一、通用工序				
111	表面处理	纳入重点排污单位名录的	除纳入重点排污单位名录的，有电镀工序、酸洗、抛光（电解抛光和化学抛光）、热浸镀（溶剂法）、淬火或者钝化等工序的、年使用10吨及以上有机溶剂的	其他
112	水处理	纳入重点排污单位名录的	除纳入重点排污单位名录的，日处理能力2万吨及以上的水处理设施	除纳入重点排污单位名录的，日处理能力500吨及以上2万吨以下的水处理设施

综上分析，本项目实施排污许可简化管理。企业在启动生产设施或者发生实际排污之前应申请取得排污许可登记后，方可正式投入运营。

二、建设项目工程分析

建设内容

2.1 项目背景概述

杭州凯尔达焊接机器人股份有限公司（以下简称“凯尔达机器人公司”）成立于 2009 年 3 月，厂址位于浙江省萧山经济技术开发区红垦农场长鸣路 778 号，租用杭州凯尔达电焊机有限公司（以下简称“凯尔达电焊机公司”）所属 1#厂房（1 层西侧部分区域，面积 3000m^2）、3#厂房（1 层全部区域，面积 22870.08m^2）运营，主要从事各类焊接机器人及配件的制造生产。

杭州凯尔达机器人科技股份有限公司分别于 2009 年 3 月和 2011 年 9 月由杭州市生态环境局萧山分局（原杭州市萧山区环境保护局）审批通过《杭州凯尔达机器人制造股份有限公司建设项目环境影响报告表》（萧环建【2009】0252 号）和《杭州凯尔达机器人科技股份有限公司建设项目环境影响报告表》（萧环建萧环建【2011】2068 号），实现年产焊接机器人 200 套、焊接机器人部件 1000 件（套）的生产能力，并于 2015 年 10 月 29 日通过杭州市生态环境局萧山分局环境保护设施竣工验收（萧环验【2015】230 号），其中审批的数控切割设备、焊接设备、环保除尘设备产品不再生。此后，杭州凯尔达机器人科技股份有限公司于 2020 年 9 月由杭州市生态环境局审批通过《杭州凯尔达机器人科技股份有限公司智能焊接机器人生产线建设项目环境影响报告表》（萧环建【2020】230 号），实现新增年产智能焊接机器人 4400 台的生产能力，该项目于 2024 年 6 月通过建设项目竣工环境保护先行验收意见，验收规模为年产智能焊接机器人 2200 台。企业历年审批建设与验收情况详见后续“2.5 与项目有关的原有环境污染问题”章节分析。

根据市场需要和企业发展规划，杭州凯尔达焊接机器人股份有限公司现拟新增建设杭州凯尔达焊接机器人股份有限公司年产 KR2010 机器人 2000 台生产线升级改造项目，项目不新增用地和新增占用厂房，在现有已租用电焊机公司 1#厂房、3#厂房内未利用空地处实施。本项目在企业现有审批项目基础上实施扩建，通过部署机器人装配线实现 KR2010 生产线半自动化生产，同时配套建设含污水处理的超声波清洗线及含废气处理的自动喷漆线，以提升新增 KR2010 机器人生产线整体生产效率和产能品质要求；本项目计划建设期 5 个月，总投资为 404 万元，其中设备购置费为 404 万元。项目建成并达产后，预计可实现年产 KR2010 机器人 2000

台。

本次升级改造项目实施后，基于上市公司管理制度要求，企业现有审批项目内容保持不变，现有机器人生产线喷涂工序仍采用外协加工方式；本次升级改造项目机器人生产用零配件直接外购成品，不利用现有已审批机加工生产线进行加工，本次项目新增装配生产线、喷漆线和清洗线直接利用厂房空置区域实施，不改变已审批项目厂房平面布局（详见附图）。即本次升级改造项目与现有项目各自独立作业。

据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》相关规定，项目需进行环境影响评价。对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版），项目属于“三十一、通用设备制造业 34，69 其他通用设备制造业 349”，项目无电镀工艺，年用溶剂型涂料（含稀释剂）10 吨以下，项目包含超声波清洗、表面喷涂等工序，属“其他”类别，因此项目应编制环境影响报告表。

2.2 工程内容及规模

2.2.1 项目工程方案

本项目实施后，全厂工程内容组成见下表 2-1。

表 2-1　本次 KR2010 机器人升级改造项目涉及工程组成一览表

项目名称		建设内容及规模	备注
主体工程	1#厂房（1F）	布置有原材料仓库、成品仓库、装配线和研发测试区等，本次改造项目新增手工喷漆生产线	利用现有厂房空间
	3#厂房（1F）	布置有机加工区、立体库、总装区、综合测试区等，本次改造项目新增机器人自动喷涂线、超声波清洗线、装配线和测试线等	利用现有厂房空置区域
其他配套仓储工程	化学品库	位于 1#厂房内部东北角，面积 100m^2，主要用于存放涂料、清洗助剂和润滑脂、密封胶等物料	依托现有
	危化品柜	位于 3#厂房拟建自动喷漆线西南方向，为防爆柜，主要存放擦拭用工业酒精	依托现有
	危废仓库	位于 1#厂房内部东北角，面积 100m^2，用于暂存各类危险废物，配套设置危废库内事故应急池	依托现有
	污水站用试剂区	本次新增污水站区域设废水处理助剂（液碱、柠檬酸钠、PAM 等）存放区域，主要以桶/罐包装存放	新增
公用工程	供电系统	依托市政电网供给	依托现有
	供水系统	采用市政自来水	依托现有
	供燃气系统	喷漆烘干热能用天然气由杭州中燃城市燃气发展有限公司供给，采用管道输送	新增

	废水处理系统	本次项目新增 1 座生产废水处理站，布置于 3#厂房外南侧中部，设计处理规模 3t/d	新增
	排水系统	设 1 个废水纳管排放口（DW001），全厂废水（含电焊机公司废水）经预处理后纳管排放	依托现有
		设 1 个雨水排放口（DW002），全厂清净雨水（含电焊机公司雨水）排入雨水管网	依托现有
环保工程	废水处理	项目新增 1 座设计规模 3t/d 生产废水处理站，主体处理工艺：pH 调节+混凝絮凝+斜管沉淀+过滤超滤器	新增
	废气处理	①自动喷涂线有机废气：设 1 套废气处理装置（水喷淋+干式过滤棉+活性炭吸附+间歇式催化燃烧）处理后高空达标排放（DA001）	新增
		②手工喷涂线有机废气：设1套废气处理装置（干式过滤棉+活性炭吸附）处理后高空达标排放（DA002）	新增
		③天然气烟气：低氮燃烧后高空达标排放（DA003）	新增
		④食堂油烟废气：经油烟净化器处理后达标排放	依托现有
	噪声治理	合理布局，厂房隔声，高噪声设备隔声降噪减震等	新增
	危废暂存	位于 1#厂房内部东北角，面积 100m^2，最大贮存量 50t	依托现有
	环境风险	在 3#厂房外南侧中部区域，新建生产废水处理站附近位置，配套 1 座事故应急池	新增
		在 1#厂房西侧危废暂存间内建有容积 1.2m^3 事故应急池	依托现有

本项目产品方案及其项目实施后企业全厂产品生产方案清单见下表 2-2。

表 2-2　本项目产品产品方案一览表

序号	产品名称	企业原审批年产量	本项目新增年产量	项目实施后年产量
1	焊接机器人	200 套	0	200 套
2	焊接机器人部件	1000 件（套）	0	1000 件（套）
3	智能焊接机器人	4400 台	0	4400 台
4	KR2010 机器人	0	2000 台	2000 台

本项目新增建设 KR2010 机器人技术指标如下：

表 2-3　KR2010 机器人技术指标一览表

序号	指标	内容
1	型号	KR2010 六轴弧焊型机器人
2	构造与自由度	垂直多关节型，6 轴
3	工作半径	2010mm
4	负载	6kg
5	本体重量	240kg
6	重复定位精度	±0.08mm
7	可动范围轴	A1 轴/A2 轴/A3 轴/A4 轴/A5 轴/A6 轴

	8	产品外观照片： 

2.2.2 新增主要原辅材料

本项目主要原材料用量见表 2-4。

表 2-4　本项目主要原材料消耗一览表

序号	原辅材料名称	类别作用说明	年用量	包装方式/备注
一	机加工组装环节			
1	铸件部件	机器人关节手臂部件和螺丝等铸件配件（外购）	2000 套	无需机加工
2	伺服电机		12000 个	
3	轴承		12000 个	
4	导线		2000 套	
5	润滑脂	关节部位加注润滑	6.1t	16kg/桶
	密封胶	SI5970，关节部位密封	264L	300mL/426g 软管
6	电器设备		2000 套	
7	控制柜柜体	KC30	2000 套	
8	伺服包		2000 套	
9	CPU		2000 套	
10	电源模块		2000 套	
11	控制线		2000 套	
12	电池	3.6V 锂电池 ER14505	8000 节	

13	95%工业酒精	表面清洁处理	340kg	25kg/桶
14	抹布	表面清洁处理	20kg	
二	清洗助剂			
1	脱脂剂	SP-2215E	1.3t	25kg/桶
2	防锈剂	SP-1104K	500kg	25kg/桶
3	皮膜剂	SP-3307BC	500kg	25kg/桶
4	无铬钝化剂	SP-4500	500kg	25kg/桶
三	油漆及稀释剂			
1	水性灰色环氧底漆	WEA0135	1t	20kg/桶
2	水性环氧底漆固化剂	CEC1620-ZT	200kg	3kg/桶
3	白色面漆	WKW0249	1.3t	14kg/桶
4	聚氨酯面漆固化剂	CTC2287	300kg	3.5kg/桶
5	面漆预涂稀释剂	YXC1363	550kg	17kg/桶
四	公用工程与环保工程			
1	聚丙烯酰胺（PAM）	废水处理用	300kg	25kg/袋
2	聚合氯化铝（PAC）	废水处理用	500kg	25kg/袋
3	柠檬酸钠	废水处理用	100kg	25kg/袋
4	氢氧化钠片碱	废水处理用	100kg	25kg/袋
5	消泡剂	废水处理用，S-17	150kg	25kg/桶
6	活性炭	废气处理用，碘值 800	16.45m^3	（6.58t）

表 2-5　本项目主要能源水电消耗一览表

序号	名称	年用量	备注
1	天然气	1600 立方米	喷漆烘干用热
2	电	52 万度	市政电网
3	水	267.17 立方米	市政管道

注：本项目生产期间不涉及蒸汽等其他能源使用。

1、项目涉及主要清洗助剂理化性质与 MSDS 成分数据资料分析如下表：

①脱脂剂

表 2-6　项目脱脂剂主要 MSDS 成分表

原料名称	序号	成分	CAS No.	含量
SP-2215E 脱脂清洗剂	1	纯碱（碳酸钠）	497-19-8	<5%
	2	片碱（氢氧化钠）	1310-73-2	<5%
	3	表面活性剂	/	<10%
	4	水	7732-18-5	至100%

项目所用的碱性脱脂清洗剂为无色液体，pH为12，与水混溶，沸点为100℃。脱脂剂能够有效去除金属表面的矿物油污，油脂与脱脂剂中的碱发生化学反应，生成可溶于水的肥皂，从而去除金属表面的油污，表面活性剂通过降低界面张力，使

油污在水中形成乳浊液，便于清洗。

②防锈剂

表 2-7　项目防锈剂主要 MSDS 成分表

原料名称	序号	成分	CAS No.	含量
SP-1104K 防锈剂	1	纯碱（碳酸钠）	497-19-8	<5%
	2	三乙醇胺	102-71-6	<10%
	3	水	7732-18-5	至100%

项目所用的防锈剂为无色至淡黄色液体，pH为13，相对密度（水=1）：1.2，沸点为110℃。防锈剂可以在金属部件形成一层保护膜，从而达到防锈的效果，其中纯碱能够中和金属表面酸性物质，缓解金属腐蚀速度，三乙醇胺可与金属表面的氧化物或氢氧化物反应生成络合物，这种络合物具有较强的缓蚀作用，从而阻止金属进一步被氧化。

③皮膜剂

表 2-8　项目皮膜剂主要 MSDS 成分表

原料名称	序号	成分	CAS No.	含量
SP-3307BC 皮膜剂	1	三乙醇胺	102-71-6	<10%
	2	硅烷偶联剂	/	<10%
	3	水	7732-18-5	至100%

皮膜剂是一种无色液体，pH为13。本项目采用浸渍的方式在金属部件表面形成一层保护膜，从而起到保护金属部件的作用，三乙醇胺可与金属表面发生反应，形成覆膜，从而达到防锈的效果，硅烷偶联剂的官能团与三乙醇胺发生反应，形成交联结构，这种交联结构可以提高材料的力学性能和耐久性。

④无铬钝化剂

表 2-9　项目无铬钝化剂主要 MSDS 成分表

原料名称	序号	成分	CAS No.	含量
SP-4500 无铬钝化剂	1	冰乙酸	64-19-7	<5%
	2	丙烯酸树脂	25767-39-9	<5%
	3	水	7732-18-5	至100%

项目所用无铬钝化剂为无色至微黄色液体，pH为3-4，沸点为110℃，钝化的原理主要是通过酸性成分的腐蚀和抑制剂的保护作用，在金属表面形成一层致密、均匀的钝化膜，从而提高金属的耐腐蚀性。

2、项目涉及主要涂料理化性质与 MSDS 成分数据资料分析如下表：

①水性底漆

表 2-10　项目水性底漆和固化剂主要 MSDS 成分表

原料名称	序号	成分	CAS No.	含量
水性灰色环氧底漆	1	环氧聚合物（双酚A环氧氯丙烷共聚物）	25036-25-3	10%~25%
	2	二氧化钛	13463-67-7	≤10%
	3	三磷酸铝	13939-25-8	≤5%
	4	2-丁氧基乙醇	111-76-2	≤3%
	5	丙二醇甲醚	107-98-2	≤3%
	6	2,4,7,9-四甲基-5-癸炔-4,7-二醇	126-86-3	≤0.3%
	7	亚硝酸钠	7632-00-0	≤0.25%
	8	其他无害成分*	/	至100%
水性环氧底漆固化剂	1	无水乙醇	64-17-5	25%~50%
	2	丙酸	79-09-4	≤3%
	3	其他无害成分*	/	至100%

注：MSDS 中其他成分主要为微量比例的保密成分和其他无害成分。

根据 MSDS 成分表数据资料，项目用水性灰色环氧底漆 VOCs 含量为 67g/L，水性环氧底漆固化剂 VOCs 含量为 286g/L，项目底漆涂料按相应比例（1:0.2）配比混合后施工。

②白色聚氨酯面漆

表 2-11　项目面漆和固化剂、稀释剂主要 MSDS 成分表

原料名称	序号	成分	CAS No.	含量
白色聚氨酯面漆	1	二氧化钛	13463-67-7	10%~25%
	2	聚丙烯酸酯	/	10%~25%
	3	1-丁氧基-2-丙醇	5131-66-8	≤5%
	4	溶剂石脑油	64742-94-5	≤3%
	5	a-[3-[3-(2H-苯并三唑-2-基)-5-异丁基-4-羟基苯基]-1-酰丙基]-ω-羟基-聚(氧基-1.2-乙二基)，紫外线吸收剂UV-1300	104810-48-2	<1%
	6	紫外线吸收剂1130	104810-47-1	<1%
	7	癸二酸双(1,2,2,6,6-戊甲基-4-哌啶基)酯	41556-26-7	≤1%
	8	癸二酸甲基-1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶酯	82919-37-7	≤0.3%
	9	其他无害成分*	/	至100%
聚氨酯固化剂	1	六亚甲基二异氰酸酯聚合物	28182-81-2	50%~75%
	2	有机硅烷酯（3-(2,3-环氧丙氧)丙基三甲氧基硅烷）	2530-83-8	≤10%

	3	7A-乙基二氢-1H,3H,5H-恶唑并[3,4-C]恶唑	7747-35-5	≤0.3%
	4	其他无害成分*	/	至100%
面漆预涂稀释剂	1	2-丁氧基乙醇	111-76-2	100%

注：MSDS 中其他成分主要为微量比例的保密成分和其他无害成分。

根据 MSDS 成分表，项目用白色聚氨酯面漆 VOCs 含量为 105g/L，聚氨酯固化剂 VOCs 含量为 360g/L，面漆预涂稀释剂 VOCs 含量为 897g/L，按相应比例（1.3:0.3:0.5）配比混合后施工。

项目所用涂料挥发性有机物含量统计如下：

表 2-12　项目所用涂料挥发性有机物含量统计表

序号	物料名称	物料组分	总用量 t/a	相对密度	体积 m^3/a	VOCs 量 g/L*	VOCs 量 t/a	混合 VOCs 量 g/L
1	水性环氧底漆	水性灰色环氧底漆	1	1.3	0.769	67	0.0515	113.3
2		水性环氧底漆固化剂	0.2	0.97	0.206	286	0.0589	
小计			1.2	/	0.975	/	0.1104	
3	白色面漆	白色面漆	1.3	1.29	1.008	105	0.1058	382.6
4		聚氨酯面漆固化剂	0.3	1.12	0.268	360	0.0965	
5		面漆预涂稀释剂	0.5*	0.9	0.556	897	0.4987	
小计			2.1	/	1.832	/	0.7011	
共计			3.3	/	2.807	/	0.8115	/

注：表中相对密度、VOCs 含量 g/L 为相应物料 MSDS 成分表中数据资料；

* 面漆预涂稀释剂用于喷漆用量 500kg/a，用于清洗喷枪用量 50kg/a。

项目喷涂用量参数与匹配性分析：

表 2-13　项目 KR2010 机器人喷涂技术参数及其涂料用量匹配计算表

品类	成分	喷涂面积/m^2	漆膜厚度/μm	上漆率/%	冗余量	理论计算单台用量/m^3	本评价取单台用量/m^3	总用量/m^3
底漆	环氧底漆	4.66	50~60	70	1.05	0.000256	0.000269	0.969
面漆	聚氨酯面漆	4.66	70~75	70	1.05	0.000336	0.000353	1.009

注：喷涂面积为 KR2010 机器人表面面积，漆膜厚度取中间值计算；环氧底漆和固化剂比例、聚氨酯面漆、稀释剂和固化剂的比例根据相应涂料 MSDS 资料进行调配。

上述核算可知，本评价选取底漆和面漆用量与生产需求理论计算值相匹配。

项目用涂料挥发性有机物含量符合性分析：

根据上述表格计算，底漆涂料 VOCs 含量为 113.3g/L，对照《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T38597-2020）中水性涂料中机械设备涂料底漆 VOC 含量限值（≤250g/L），项目用底漆涂料也满足该要求。

面漆涂料 VOCs 含量为 382.6g/L，对照《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T38597-2020）中，溶剂型涂料中机械设备涂料双组分面漆 VOC 含量限值（≤420g/L），项目用底漆涂料也满足该要求。

3、项目涉及其他生产用化学物料与 MSDS 成分数据资料分析如下表：

①润滑脂

表 2-13　项目润滑脂主要 MSDS 成分表

原料名称	序号	成分	CAS No.	含量
润滑脂 工业润滑剂	1	基础油（精制矿物油）	/	70~80wt%
	2	基础油（烃类合成油）	/	10~20wt%
	3	增稠剂（锂基皂）	/	10wt%以下
	4	极压剂（钼化合物）	/	5wt%以下
	5	其他添加剂（抗氧剂、防锈剂）	/	5wt%以下

项目所用的润滑脂为黄色油脂状半固态，具有轻微的气味，用于机械的摩擦部分，起润滑和密封作用，也可用于金属表面覆涂，起填充空隙和防锈作用。

②密封胶

表 2-14　项目密封胶主要 MSDS 成分表

原料名称	序号	成分	CAS No.	含量
硅树脂 密封胶	1	六甲基二硅胺烷	999-97-3	1-<2.5%
	2	乙烯基三甲氧基硅烷	2768-02-7	1-<10%
	3	3-三乙氧基甲硅烷基-1-丙胺	919-30-2	0.1-<1%
	4	八甲基环四硅氧烷	556-67-2	0.25-<1%
	5	其他无害成分	/	至100%

硅树脂密封胶是用硅油和无机稠化填料，并加有多种添加剂和结构改善剂组成的半透明膏状物，密度1.4g/cm^3；该类密封胶具有出色附着性、优异的抗水性能和优异的抗氧化性，适应性强能与各种塑料、金属兼容性好。

表 2-15　硅树脂密封胶主要成分理化性质表

序号	物料名称	沸点/℃	密度/g/cm^3	熔点/℃	属性	是否为挥发性有机物
1	六甲基二硅胺烷	125	0.77	/	无色透明液体，易挥发且闪点较低、易燃	是
2	乙烯基三甲氧基硅烷	123	0.77	-78	淡黄色液体，高度易燃，易挥发	是
3	3-三乙氧基甲硅烷基-1-丙胺	217	0.946	-70	无色透明液体，闪点较低高度易燃	是
4	八甲基环四硅氧烷	176	0.956	17	乳白色油状液体，可挥发，易燃	是

项目用密封胶挥发性有机物含量符合性分析：

根据项目用硅树脂密封胶MSDS成分表，其有机硅氧烷类成分均为挥发性有机溶剂，其挥发分VOCs含量在2.35%~14.5%之间，本评价取中间值8.43%计算，则密封胶VOCs含量理论计算值约84.3g/kg；同时，根据密封胶MSDS成分表资料其理化特性也明确说明VOCs含量<100g/kg。因此，分析可知项目用密封胶挥发性有机物含量，可满足《胶粘剂挥发性有机化合物限量》（GB33372-2020）中本体型胶粘剂（有机硅胶类）VOC含量限值（≤100g/kg）要求。

③酒精清洗剂

表 2-16　项目润滑脂主要 MSDS 成分表

原料名称	成分	CAS No.	含量
酒精清洗剂	乙醇	64-17-5	95%

项目用清洗剂挥发性有机物含量符合性分析：

项目擦拭清洗用 95%工业酒精使用量 340kg/a，其密度约 0.81kg/m^3，即使用量约 419.75L/a，其中乙醇含量为 323kg/a，假定乙醇全部挥发，计算得 VOCs 含量为 769.5g/L，可满足《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB38508-2020）中有机溶剂清洗剂 VOC 含量限值要求（900g/L）。

4、项目涉及其他主要化学品和助剂 MSDS 成分数据资料分析如下表：

表 2-17　项目主要化学原辅料助剂理化性质表

原料名称	理化性质	主要成分及其含量	项目用途

聚丙烯酰胺	聚丙烯酰胺是一种重要的线型高分子聚合物，常温下为坚硬的玻璃态固体，外观多为白色或微黄色颗粒状。具有良好的热稳定性，易溶于水，聚丙烯酰胺溶液可视为网状结构，链间机械的缠结和氢键共同形成网状节点；浓度较高时，由于溶液含有许多链一链接触点，使得 PAM 溶液呈凝胶状，常被用作废水处理中的絮凝剂。	100%丙烯酰胺单体头尾键接结构的高分子聚合物	水处理絮凝剂
聚合氯化铝	黄色、淡黄色的固体粉状，介于 $AlCl_3$ 和 $Al(OH)_3$ 之间的一种水溶性无机高分子聚合物，具有吸附、凝聚、沉淀等性能，其稳定性差，有腐蚀性，	10%~30%%碱式聚合氯化铝	水处理用混凝剂
柠檬酸钠	白色结晶颗粒或粉末。溶于水，难溶于醇，水溶液 pH 约 8，无气味，有凉咸味。在空气中稳定，在洗涤剂工业中，可替代三聚磷酸钠作为无毒洗涤剂助剂。	90~100% $Na_3C_6H_5O_7.2H_2O$	超声清洗药剂
液碱	氢氧化钠水溶液，碱性腐蚀品，无色透明液体，易溶于水、乙醇、不溶于丙酮，有强烈刺激和腐蚀性。	28% NaOH 溶液	调节废水 pH
消泡剂	白色或淡黄色乳液，无明显刺激性气味，机硅消泡剂由多官能团的硅油、聚乙烯醇等经机械高压乳化下加工而成。	/	用于废水处理过程中的泡沫消除

2.2.3 主要生产设备

本项目主要设备见表 2-17。

表 2-17　本项目主要设备一览表

序号	设施设备名称	型号类别	数量	备注
1	**机器人装配线**	**/**	**1 条**	
含：	KP25 机器人	/	4 台	
	ES165D 机器人	/	1 台	
	KP225 机器人	/	5 台	
	KR2010 人工装配线抓手	/	5 只	
2	**配料中转区自动分料系统**	**/**	**1 套**	
含：	自动清洗线机器人下料工作站	/	1 套	
	监控摄像机	/	1 套	
3	**自动超声波清洗机**	**9 槽**	**1 套**	龙门式
含：	1 槽高压清洗	1400*1400*1250mm	1 个	材料 SUS304t=2.0mm 板焊接，喷淋有效区域尺寸 1100*1250*600mm
	2 槽超声波清洗	1200*1400*900mm	1 个	有效液 600mm，槽体材料 SUS304 t=2.0mm

	3 槽鼓泡漂洗槽	1200*1400*900mm	1 个	有效液 600mm，槽体材料 SUS304 t=2.0mm
	4 槽防锈漂洗	1200*1400*900mm	1 个	有效液 600mm，槽体材料 SUS304 t=2.0mm
	5 槽钝化处理	1200*1400*900mm	1 个	有效液 600mm，槽体材料 SUS304 t=2.0mm
	6 槽鼓泡漂洗	1200*1400*900mm	1 个	有效液 600mm，槽体材料 SUS304 t=2.0mm
	7 槽扫风吹干	1200*1400*900mm	1 个	有效液 600mm，槽体材料 SUS304 t=2.0mm
	8 槽热风干燥 1	1200*1400*900mm	1 个	有效液 600mm，槽体材料 SUS304 t=2.0mm
	9 槽热风干燥 2	1200*1400*900mm	1 个	有效液 600mm，槽体材料 SUS304 t=2.0mm
4	**废水处理设备**	**/**	**1 套**	物化处理工艺
5	**喷漆自动涂装生产线**	**自动**	**1 套**	
含：	焊接机器人喷烘两用喷漆室	/	1 套	含 1 套天然气热风炉系统
	机器人自动喷涂系统设备	/	1 套	
	喷涂机器人	安川	4 套	
6	**自动涂装线废气处理系统**	**/**	**1 套**	
7	**喷漆手动涂装生产线**	**手动**	**1 套**	
含：	焊接机器人喷漆室(手工喷房)	备用	1 间	无烘干系统，自然晾干
8	**人工涂装线废气处理系统**	**/**	**1 套**	

2.2.4 劳动定员和生产组织

企业现有员工人数 200 人，本次项目扩建实施，不新增员工，直接调用原自主装配班组 8 人，其中，项目清洗线+污水处理线+自动分料系统分配 2 人，机器人装配线分配 5 人，自动喷漆线+手工喷漆线分配 1 人。

本项目生产班制为 5 天 8 小时制，即白天一班制生产，日工作 8 小时，周工作 5 天，年工作 250 天。企业原审批其他生产线仍按照三班制作业。厂区配置员工食堂和宿舍，本次调用员工直接依托利用，无变化。

2.2.5 公用工程设施

供电：项目用电依托市政供电设施。

供天然气：项目机器人喷漆自动涂装生产线用热采用天然气，由天然气燃烧产生热风后间接加热烘干喷涂表面，天然气由市政管道输送供给。

供水：项目全厂用水采用市政自来水，项目机器人部件超声波清洗作业直接采用自来水，无需纯水系统。

排水：项目所在地已具备污水管网纳管条件。项目全厂实现雨、污分流，雨水纳入市政雨水管，项目各生产和生活废水经厂区配套污水系统处理，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准（氨氮、总磷执行《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》(DB33/887-2013)），同时满足杭州萧山污水处理有限公司（萧山钱江污水处理厂）设计进水水质基准值要求后，最终纳入污水管网排放。最终废水经杭州萧山污水处理有限公司（萧山钱江污水处理厂）处理后，达到《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》（DB33/2169-2018）表 1 标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准外排环境。

2.2.6 厂区车间平面布置

本次新增杭州凯尔达焊接机器人股份有限公司年产 KR2010 机器人 2000 台生产线升级改造项目，选址位于浙江省萧山经济技术开发区红垦农场长鸣路 778 号，租用杭州凯尔达电焊机有限公司所属 1#厂房、3#厂房 1 层建筑生产。项目租用的杭州凯尔达电焊机有限公司位于萧山经济技术开发区，其厂界东侧为园区道路，路对面为河流水体大治河，南侧为农田用地，距南侧最近居民点约 130m（项目租用厂房距离约 170m），西侧为农田和绿地，北侧为杭州大明万洲金属科技有限公司厂区。

厂区周边环境详见环境敏感目标调查和附图示意。

本次新增建设杭州凯尔达焊接机器人股份有限公司年产 KR2010 机器人 2000 台生产线升级改造项目，在现有已租用杭州凯尔达电焊机有限公司所属 1#厂房、3#厂房内实施，不新增用地和新增占用厂房。其中，租用 1#厂房面积 3000m^2（1#厂房 1 层西侧部分区域），主要布置手工喷漆区、总装研发测试区和其他仓库区，租用 3#厂房 22870.08m^2（1 层全部区域），主要布置超声波清洗线、自动喷漆线区、总装测试区和其他仓库区等。

厂区平面布置详见附图示意。

工艺流程和产排污环节

2.3 项目施工期

本次年产 KR2010 机器人 2000 台生产线升级改造项目，在现有厂区内实施，充分利用企业现有 1#厂房和 3#厂房两座生产车间建设，其中，1#厂房主要布置 1 套手工喷漆生产线，以及原材料仓库、成品仓库、装配线和测试区等，3#厂房主要布置机器人自动喷涂线、超声波清洗线、装配线和测试区等。

本项目施工建设期间，仅包含现有生产厂房内部的重新布局分割，以及新增生产设施设备的安装调试，其次为废气、废水、噪声等污染防治设施的建设施工等，项目建设不涉及大规模土建作业。因此，本评价对项目施工期不作具体工程分析。

工艺流程和产排污环节

2.4 项目运营期

1、KR2010 机器人主要生产工艺流程

本次扩建年产 KR2010 机器人 2000 台生产线升级改造项目，新增年产 KR2010 机器人 2000 台，主要生产环节包括超声波清洗、机器人装配和表面喷涂处理。具体工艺流程如下图 2-1 所示，其中，超声波清洗和表面喷涂处理环节具体工艺流程如下图 2-2 和图 2-3 所示。

KR2010 机器人生产工艺流程说明：

（1）配料出库：KR2010 机器人生产涉及铸件部件（包括外购已成型的机器人关节、手臂等部件和螺丝等配件）、装配组装电气设备（包括点击、导线、控制系统等）和润滑脂、密封胶等，对其整理出库。

本次升级改造项目新增 KR2010 机器人生产涉及铸件部件均直接外购成品，不利用企业现有机加工生产线加工。

（2）超声波清洗：

本次升级改造项目超声波清洗生产线共配套设置 9 个作业槽，其中，1~6 槽为清洗处理槽，7~9 槽为吹干干燥作业槽，具体如下：

①高压喷淋清洗：喷淋槽尺寸为：1400×1400×1250mm，喷淋有效区尺寸为：1100×1250×600mm，喷淋清洗温度 45~55℃，清洗时间 1min，利用脱脂液（脱脂液浓度为 50 公斤 SP-2215E 脱脂剂/吨脱脂液，防锈剂 SP-1104K1000 毫升/批脱脂液）对金属组件进行喷淋冲洗，去除金属件表面油脂；

②超声波清洗：超声清洗槽尺寸为：1200×1400×900mm 有效液 600mm，将金属件浸入超声清洗槽（超声功率为 15KW，超声频率为 25KHz），清洗时间 5~10min，清洗温度 45~55℃，通过超声波换能器，将超声源的声能转换成机械振动，通过清洗槽壁将超声波辐射到槽中的清洗液（清洗液浓度为 50 公斤 SP-2215E 脱脂剂/吨清洗液）。由于受到超声波的辐射，槽内液体中的微气泡可以在声波的作用下保持振动，破坏污垢和洗涤物表面的吸附，对组件进行深度清理；

③鼓泡漂洗：鼓泡漂洗洗槽尺寸为：1200×1400×900mm 有效液 600mm 压缩空气通过鼓泡管小孔喷出，产生高压气泡，使槽子里的漂洗液（漂洗液浓度为 3000 毫升 SP-1104K 防锈剂/批漂洗液），呈翻滚状态，使沉积在工件表面的污渍能迅速

剥离，清洗时间 3min，清洗温度 50~55℃；

④防锈漂洗：防锈清洗槽尺寸为：1200×1400×900mm 有效液 600mm，利用防锈液（防锈液的浓度为 50 公斤 SP-3307BC 皮膜剂/吨防锈液）进行漂洗，使皮膜剂在金属表面形成一层薄膜，大幅度提高后续工艺漆膜的附着力和耐腐蚀性能，漂洗时间 3min，清洗温度 50~55℃

⑤钝化处理：钝化处理槽尺寸为：1200×1400×900mm 有效液 600mm，利用钝化液（钝化液的浓度为 50 公斤无铬钝化剂/吨钝化液）采用浸渍法在金属表面形成保护膜，显著提高金属的耐腐蚀性能，钝化浸渍时间 3min，清洗温度 45~55℃；

⑥鼓泡漂洗：鼓泡漂洗洗槽尺寸为：1200×1400×900mm 有效液 600mm 压缩空气通过鼓泡管小孔喷出，产生高压气泡，本次采用清水漂洗，旨在去除部件表面的残余的清洗剂，清洗时间 3min，清洗温度 50~55℃；

⑦扫风吹干：吹扫槽尺寸为：1200×1400×900mm，项目以压缩空气为气源将部件表面残留的水吹干。

⑧热风干燥：干燥槽尺寸为：1200×1400×900mm，设 2 个槽，采用电加热的方式，烘干温度为 85~105℃，干燥时间 30min。

超声清洗线工艺流程图见图 2-2，清洗线各槽体参数详见表 2-18。

表 2-18　超声清洗线各步骤工艺参数一览表。

序号	槽体名称	尺寸	工作温度	工作时间	药剂名称
1	高压喷淋清洗槽	1400*1400*1250mm	45-55℃	1min	脱脂剂SP-2215E
					防锈剂SP-1104K
2	超声波清洗槽	1200*1400*900mm	45-55℃	5~10min	脱脂剂SP-2215E
3	鼓泡漂洗槽	1200*1400*900mm	50-55℃	3min	防锈剂SP-1104K
4	防锈漂洗槽	1200*1400*900mm	50-55℃	3min	皮膜剂SP-3307BC
5	钝化处理槽	1200*1400*900mm	40-45℃	3min	无铬钝化剂SP-4500
6	鼓泡漂洗槽	1200*1400*900mm	50-55℃	3min	清水
7	风切干燥槽	1200*1400*900mm	室温	/	/
8	热风干燥槽1	1200*1400*900mm	85-105℃	15min	/
9	热风干燥槽2	1200*1400*900mm	85-105℃	15min	/

（3）配料中转分料：将自动化超声清洗完成的部件送至下料工作站，自动分拣配料部件，准备后续机器人装配工序。

（4）机器人装配：按照设计技术要求，将电机、轴承、导线等独立机械零件采用连接、配合等方式，组合成一台完整的装配关节手臂，并且加注润滑脂，涂密

封胶，最终形成一台具备基本结构的成型机器人。

（5）表面擦拭处理：采用抹布和酒精擦拭机器人表面，重点擦拭机器人关节连接部位和连接面，以及密封胶涂胶和润滑脂加注区域的残留物，彻底除去金属表面油脂、胶质，使其露出金属本色，便于后续涂料附着。

（6）表面喷涂作业：项目配套新建两条喷涂生产线，包括一条自动喷涂线（喷涂约 95%机器人产品）和一条备用人工喷漆线（喷涂约 5%机器人产品），喷枪借助压力或离心力，将涂料分散成均匀而微细的雾滴，施涂于整台机器人各部件表面（先喷涂水性底漆待干燥后，再喷涂水性面漆）。

其中，自动喷漆线为 1 座全封闭喷漆烘干一体房间，设置 2 个喷涂间（每个喷涂间喷涂 1 台机器人，2 台喷涂间可实现底漆、面漆同步喷涂作业），每个喷涂间尺寸均为 L3.4×W5.31×H3.5(m)，整台机器人喷涂时间为 15~20min；设置 1 个烘干烘箱间（可实现 6 台机器人同时烘干作业），尺寸为 L7.1×W2.0×H3.1(m)，喷涂产品烘干时间为 60~80min，烘干温度为 60~80℃；烘干烘箱以天然气燃烧烟气为热源间接加热循环风；人工喷漆线为一个封闭式喷漆晾干间，房间尺寸为 L2.9×W3.66×H3.5(m)，人工喷漆完成后在喷漆间内直接自然晾干，不设烘干装置。

根据工艺设计方案，高效运行工况下，自动喷涂线 8h 可喷涂 20 台机器人，按年喷漆机器人 1900 台计，自动喷涂线喷涂作业运行时间合计 760h；人工喷涂线年喷漆机器人 100 台，喷涂作业运行时间预计 100h（考虑自然晾干时间较长）。

项目少量调漆作业直接在喷漆间内进行；喷漆线喷枪在每次喷涂作业完成后采用少量稀释剂（即面漆预涂稀释剂）和水配置成清洗溶液进行人工清洗，调配比例约 1:9，其中有机稀释剂用量 50kg/a，用水量 450kg/a。项目喷枪清洗作业均直接在喷漆间内进行，清洗喷枪后产生的清洗废液作为危险废物处置。

（7）机器人组装：按照设计技术要求，将其他零配件如控制柜（含电器、伺服包、CPU、电源模块、电池等）安装到焊接机器人上。

（8）机器人检验测试：①对设备的整体外观进行检查，确保无明显损伤、锈蚀或变形，检查各部件的标识、铭牌是否清晰、准确，确认紧固件（如螺栓、螺母）是否拧紧到位，无松动现象；②按照设备说明书的要求，逐一操作设备的各项功能，确认其功能正常；③根据设备的性能指标（如功率、效率、速度等），进行

定量测试，使用专业测量工具对设备的输出参数进行测量，确保满足设计要求，在不同负载条件下进行测试，以评估设备的适应性和稳定性。

2、KR2010 机器人生产配套环保工程

（1）超声波清洗废水处理：新建一套设计规模 3t/d 生产废水处理站，采用“pH 调节+混凝（PAC）絮凝（PAM）+斜管沉淀+过滤（石英砂过滤+精密过滤器）超滤器（超滤设备）”处理工艺，详见图 2-4。

（2）表面喷涂有机废气处理：喷漆线包括自动喷漆室和人工喷漆室，自动喷漆生产线配套一套处理风量 60000m^3/h 的废气处理装置（喷漆、流平废气量 57000m^3/h，常温；油漆烘干废气量 3000m^3/h，温度≤60℃合计 60000m^3/h），自动喷漆室废气和烘干废气统一采用“干水喷淋+干式过滤棉+活性炭吸附+间歇式催化燃烧”净化工艺；活性炭脱附采用“间歇式电加热+催化燃烧的工艺”，脱附时间 3h，脱附风量 3000m^3/h，活性炭净化效率≥90%。

手工喷漆线配套一套处理风量 40000m^3/h 的废气处理装置采用“干式过滤+活性炭吸附”净化工艺，详见图 2-5。

1.1、机器人生产线工艺流程

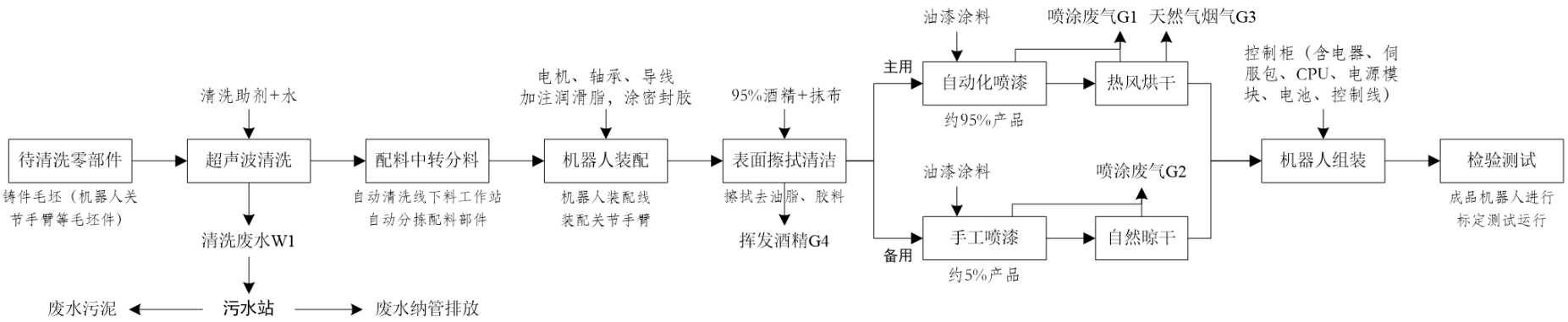
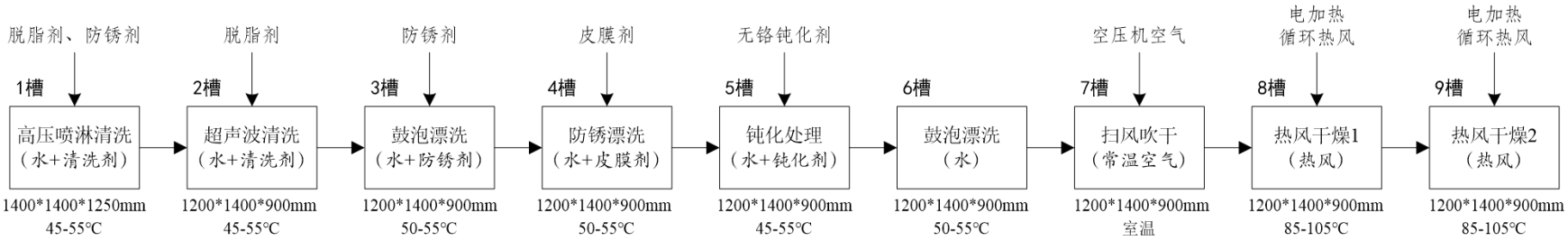


图 2-1　KR2010 机器人生产工艺流程示意图

1.2、超声波清洗线工艺流程



注：各清洗废水更换频率约15天/128套产品加工量。

图 2-2　KR2010 机器人生产中超声波清洗工序主要工艺流程示意图

1.3、喷涂生产线工艺流程

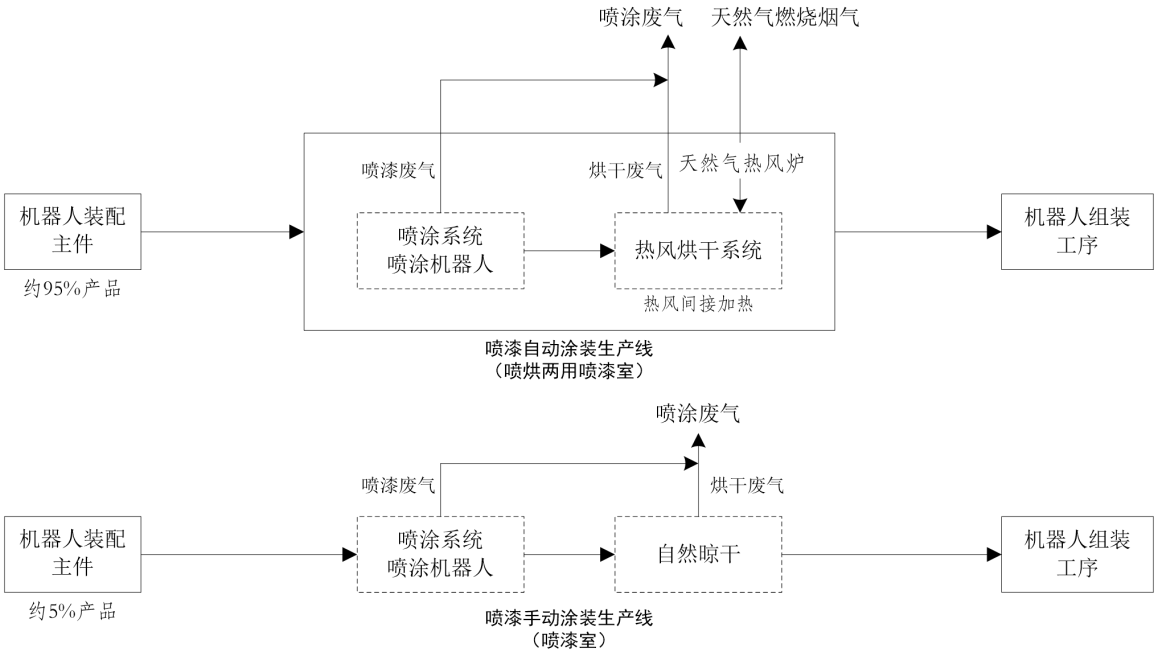


图 2-3　KR2010 机器人生产中喷涂工序主要工艺流程示意图

2.1、废水处理工艺流程

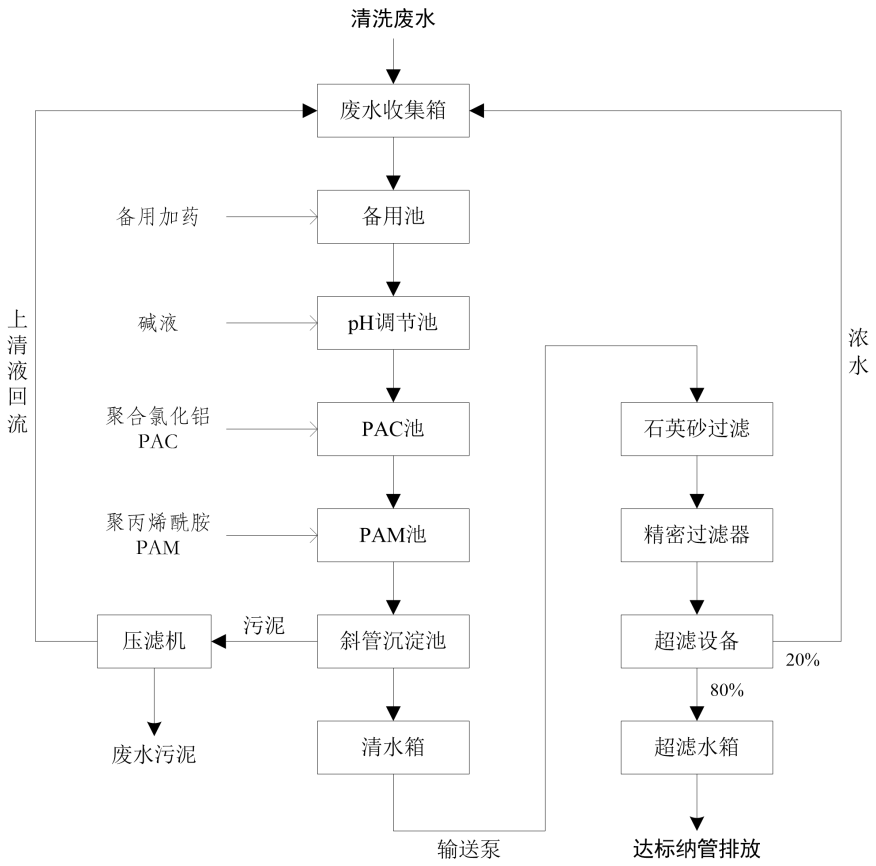


图 2-4　项目配套废水处理站工艺流程示意图

2.2、有机废气处理工艺流程

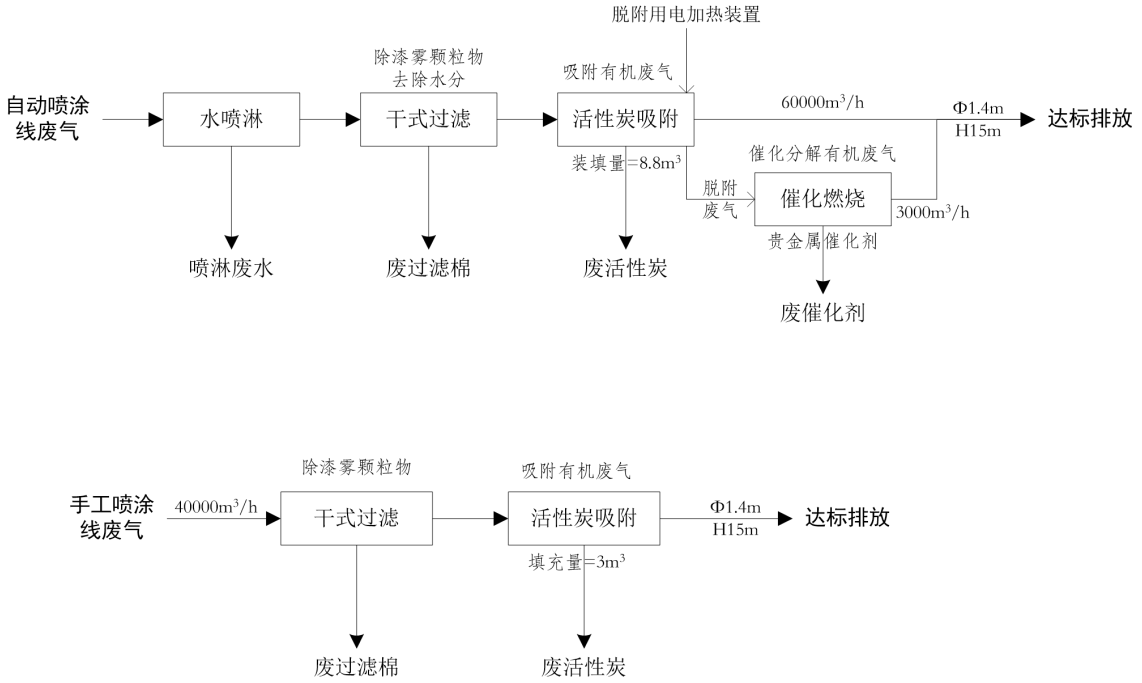


图 2-5　项目配套喷涂废气处理工艺流程示意图

工艺流程和产排污环节

3、运营期主要污染因子分析

根据工艺流程及产污环节分析，项目生产中污染因子产生情况见表 2-19。

表 2-19　项目生产过程污染因素产生情况

类型	主要污染物	产生工序	主要污染因子
废气	自动喷涂废气 G1	自动化喷漆	颗粒物、VOCs、臭气浓度
	手工喷涂废气 G2	人工喷漆	颗粒物、VOCs、臭气浓度
	天然气烟气废气 G3	天然气锅炉	SO_2、NOx、颗粒物
	酒精擦拭废气 G4(无组织)	酒精擦拭	挥发 VOCs
	清洗喷枪废气 G5(无组织)	清洗喷枪	挥发 VOCs
	污水站废气 G6(无组织)	废水处理	臭气浓度
废水	超声波清洗废水 W1	超声波清洗	COD_{Cr}、SS、石油类
	喷淋废水 W2	废气水喷淋处理	COD_{Cr}、SS、石油类
固废	废抹布	油脂擦拭	沾染溶剂抹布
	漆渣	喷漆废气处理	油漆漆渣
	废过滤棉	废气处理	干式过滤棉和漆渣
	废活性炭	废气处理	活性炭和吸附有机物
	废催化剂	废气处理	含贵金属催化剂
	废过滤滤料	废水处理	废过滤滤料
	废水处理污泥	废水处理	污泥
	一般包装固废	物料包装	纸箱塑料等
	化学品废包装	原料储存	危险物料
	废机油及油桶	设备养护	废机油和废油桶
	喷枪清洗废液	喷枪清洗	有机废液
噪声	设备运行噪声	设备运行	Leq(A)

注：本次升级改造项目不涉及新增员工，工作人员在现有员工内调配，故改造项目无新增生活污水、油烟废气和生活垃圾产生。

4、项目水平衡分析

项目新增用水主要为生产工艺用水和配套环保工程用水。其中，用水主要为超声清洗用水与废气喷淋用水，项目不新增员工，故不新增员工生活用水。

项目实施后新增用水排水水平衡分析见下图：

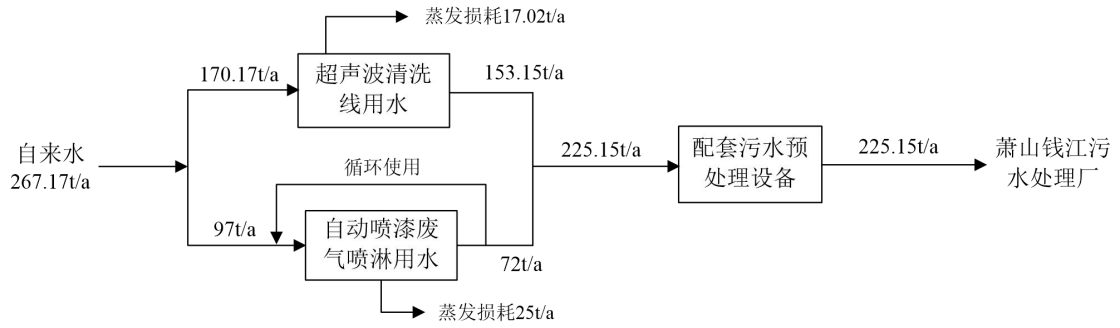


图 2-6　本项目水平衡分析示意图（单位：t/a）

项目实施后全厂水平衡分析见下图：

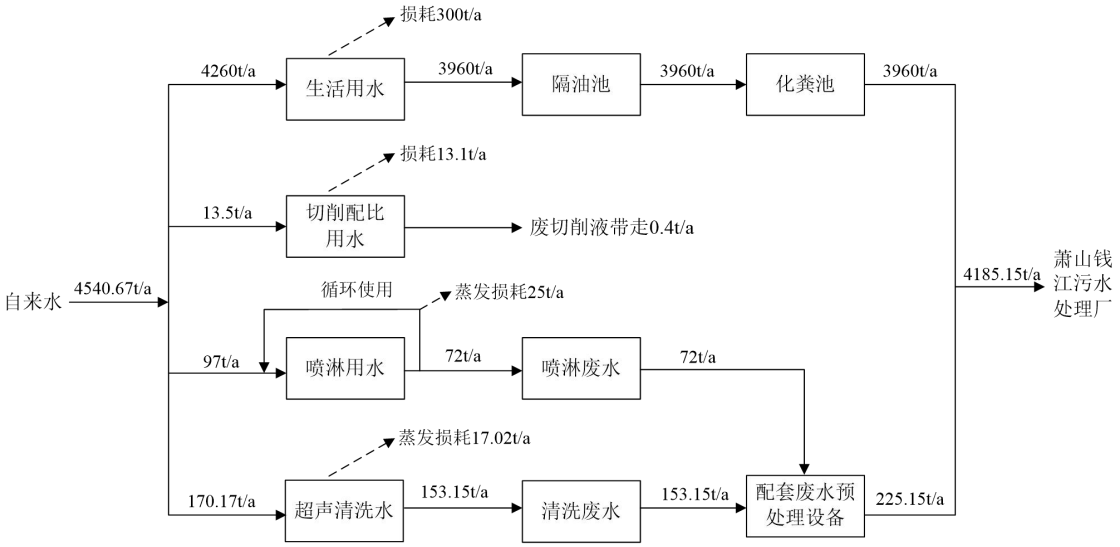


图2-7　本项目实施后全厂水平衡图(单位：t/a)

5、项目运营期全厂油漆平衡分析

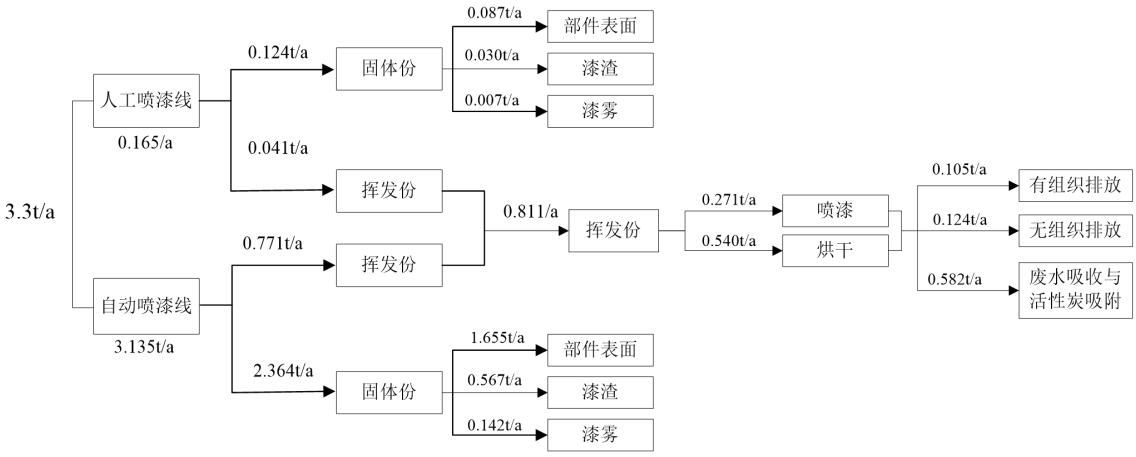


图2-8　本项目实施后全厂油漆平衡图(单位：t/a)

与项目有关的原有环境污染问题

2.5 与项目有关的原有环境污染问题

2.5.1 现有项目概况由来

杭州凯尔达焊接机器人股份有限公司位于浙江省杭州市萧山经济技术开发区红垦农场长鸣路778号，公司原名杭州凯尔达机器人制造股份有限公司、杭州凯尔达机器人科技股份有限公司。

杭州凯尔达焊接机器人股份有限公司分别于2009年3月和2011年9月由原杭州市萧山区环境保护局审批通过《杭州凯尔达机器人制造股份有限公司建设项目环境影响报告表》(萧环建[2009]0252号)和《杭州凯尔达机器人科技股份有限公司建设项目环境影响报告表》(萧环建[2011]2068号)，审批年产焊接机器人200套、焊接机器人配件1000件(套)、焊接设备1000台、数控切割设备100台、环保除尘设备150台的生产能力，并于2015年10月29日通过原杭州市萧山区环境保护局环境保护设施竣工验收(萧环验[2015]230号)，验收产能年产焊接机器人200套、焊接机器人配件1000件(套)，其审批焊接设备数控切割设备、环保除尘设备产品企业承诺不再生产。

2020年9月，企业委托中煤科工集团杭州研究院有限公司(原煤科集团杭州环保研究院有限公司)编制完成并由杭州市生态环境局萧山分局审批通过《杭州凯尔达机器人科技股份有限公司智能焊接机器人生产线建设项目环境影响报告表》（萧环建[2020]230号），审批年产智能焊接机器人4400台。该项目于2024年6月完成先行验收，验收产能为年产智能焊接机器人2200台。

企业于2024年4月9日完成了排污许可登记，登记编号：91330100685820238800 2Z，有效期：2024年4月9日至2029年4月8日。

本评价对企业现有项目部分，重点分析2020年报批建设的智能焊接机器人生产线项目。同时，结合已报批的环境影响报告表、竣工验收监测报告、日常例行监测等资料和建设单位提供的其他建设实施资料，就现有工程项目实际建设运行情况及主要污染物产生、排放情况作如下调查评价。

2.5.2 现有项目工程内容

企业现有工程环评审批及项目验收情况见表 2-20。

表 2-20　现有工程主体工程环评审批及验收情况

项目名称	环评批复文号	审批时间	验收文号	验收时间
杭州凯尔达机器人制造股份有限公司建设项目环境影响报告表	萧环建[2009]0252 号	2009 年 3 月	萧环验[2015]230 号	2015 年 10 月
杭州凯尔达机器人科技股份有限公司建设项目环境影响报告表	萧环建[2011]2068 号	2011 年 9 月		
杭州凯尔达机器人科技股份有限公司智能焊接机器人生产线建设项目环境影响报告表	萧环建[2020]230 号	2020.9.11	/ (先行验收 2200 台/年)	2024.6.26

企业现有项目工艺玻璃涂装产品生产方案见下表2-21。

表2-21　项目产品方案一览表

生产内容	现有项目审批产能	环保验收产能	2024年度实际产能
焊接机器人	200套	200套	200套
焊接机器人部件	1000件（套）	1000件（套）	1000件（套）
智能焊接机器人	4400台	2200台	2200台

注：企业现有项目实际产能已达到满负荷运行。

2.5.3 现有项目原辅材料和主要生产设备

企业现有项目原辅材料使用情况如下表。

表2-22　现有项目原辅材料消耗情况一览表

序号	主要原辅材料名称	现有项目审批用量	2024 年实际用量
1	钢材	300t/a	300t/a
2	铸件毛坯	30t/a	30t/a
3	伺服系统	200 套/a	200 套/a
4	电器设备	200 套/a	200 套/a
5	风机	200 套/a	200 套/a
6	电磁阀	5t/a	5t/a
7	连接软管	1t/a	1t/a
8	焊枪、送丝机	200 套/a	200 套/a
9	低压电控元件	100 套/a	100 套/a
10	电线及电缆线	200 卷/a	200 卷/a
11	五金锁扣、紧固件、橡胶密封材料	1t/a	1t/a
12	合成切削液	3.5t/a	3.5t/a
13	焊条	2t/a	2t/a
14	RV 减速机	13200 个/a	6600 个/a
15	伺服电机	26400 个/a	13200 个/a

16	谐波减速器	13200 个/a	6600 个/a
17	机械铸件	52800 个/a	26400 个/a
18	轴承	26400 个/a	13200 个/a
19	机内导线	4400 套/a	2200 套/a
20	控制柜柜体部分	4400 套/a	2200 套/a
21	伺服包	4400 套/a	2200 套/a
22	CPU	4400 套/a	2200 套/a
23	电源模块	4400 套/a	2200 套/a
24	控制线	4400 套/a	2200 套/a
25	润滑油	50kg/a	50kg/a
26	机油	230kg/a	100kg/a
27	95%工业酒精	20kg/a	10kg/a
28	抹布	100kg/a	50kg/a
29	电池	10kg/a	5kg/a
30	硒鼓墨盒	30kg/a	15kg/a
31	水	6250t/a	3125t/a
32	电	135 万 kWh/a	67.5 万kWh/a

企业现有项目生产线具体设备清单见下表。

表2-23　现有项目生产设备情况一览表

序号	设备名称	设备型号规格	原环评审批台数	2024 年实际建设台数
1	5 轴加工中心	/	16 台	4 台
2	三坐标测量仪	/	1 台	1 台
3	激光跟踪仪	/	5 台	2 台
4	KBK 行吊	/	3 台	3 台
5	空压机	/	1 台	1 台

2.5.4 现有项目人员班制

企业现有项目共计 200 人，企业年工作时间为 250 天，实行三班制，利用杭州凯尔达电焊机有限公司员工宿舍和食堂。

2.5.5 生产工艺流程

现有项目工艺流程如下：

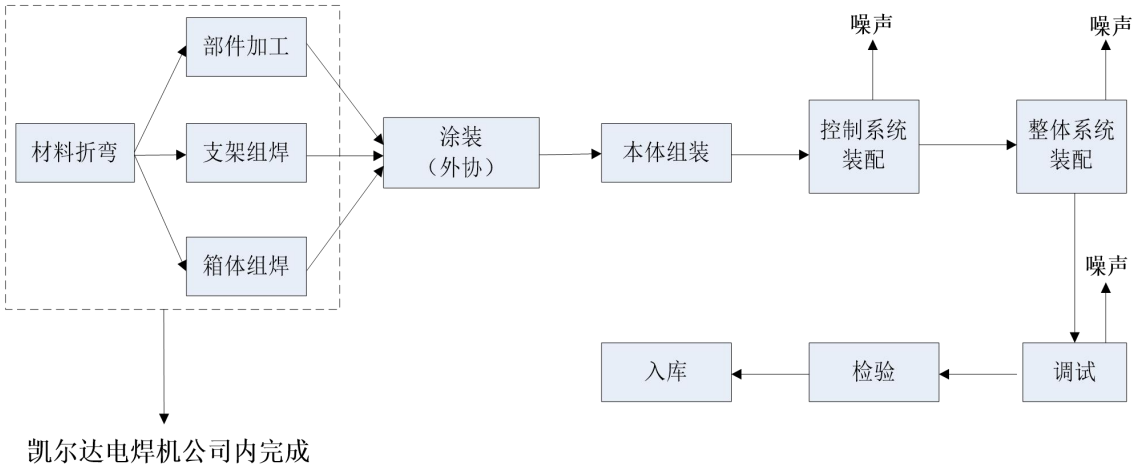


图2-9　焊接机器人工艺流程图

（1）对钣金等原材料进行折弯加工，对折弯后的材料及其他零件进行进一步的精加工，通过焊接工艺制作设备内部的支撑框架和通过焊接工艺制作设备的外壳箱体，然后将上述加工焊接好的部件、支架和箱体，统一送往外部协作单位进行专业的表面涂装处理。

（2）将涂装后的箱体、支架和核心机械部件组装成设备,的主体结构，同时安装电路板、元器件、接线等电气控制部分，将组装好的设备本体与控制系统进行总装集成，完成电焊机的物理构建。

（3）对组装完成的整机进行通电和功能测试，校准参数，确保其性能符合标准，检验合格后包装入库。

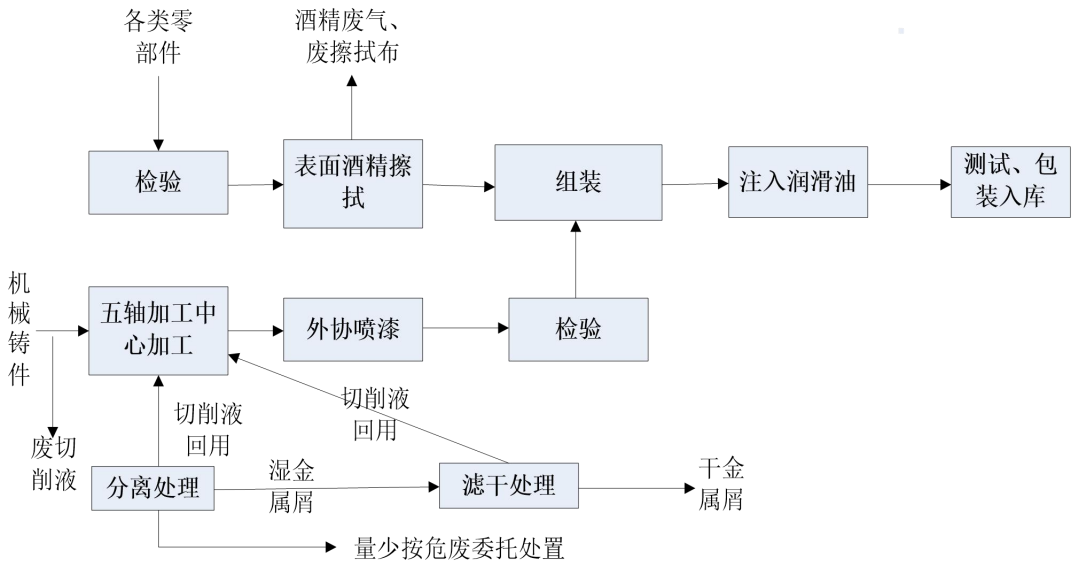


图2-10　智能焊接机器人工艺流程图

（1）外购机械铸件采用五轴加工中心进行切削加工处理，加工好的部件委托资质单位进行喷漆处理，切削液回用，金属碎削滤干后资源化利用，切削液作危废送资质单位进行处理；

（2）对加工成品和其他各类零部件进行检验，检验合格后，部分部件表面需采用抹布蘸取少量工业酒精进行擦拭，去污渍，然后与外协喷漆后的加工件一起进行组装，成品经测试合格后包装入库。

2.5.6 现有项目污染源强

1、废气

现有项目废气主要为焊接废气、粉尘、酒精废气、切削液油烟、食堂油烟。

(1)焊接废气

钢材焊接过程产生的焊接废气，主要由焊接烟尘及有害气体组成。常用结构钢焊条烟尘成分主要包括Fe_2O_3、SiO_2、MnO、TiO_2、CaO、Na_2O、MgO等；有害气体是焊接时高温电弧下产生的，主要有臭氧、氮氧化物、一氧化碳、氟化物及氯化物等。有害气体量不大且较难定量。

焊接烟尘主要来自焊条的药皮，少量来自焊芯及被焊工件，根据有关资料调查，平均发尘量的取值约10g/kg。原有项目焊条使用量约2t/a，则焊接烟尘发生量约20kg/a左右。通过设置专门用于焊接的区域或车间，并加强车间通风改善了职工工作环境。

(2)原有项目部件加工过程中，焊接部位和部分部件外表面需用手持磨光机进行磨光，有粉尘产生，但量很少。生产过程加强车间机械通风，保持了良好的通风环境。

(3)酒精废气：本项目部分零部件组装前需对表面去污渍，企业采用抹布蘸取工业酒精进行擦拭，擦拭过程中会有部分酒精挥发，形成酒精废气；考虑擦拭工段不易收集，且本项目工业酒精用量少，企业通过加强车间机械通风换气。

(4)切削液油烟：本项目切削液可以有效的降低刀具与工件的加工温度，在加工过程中，切削液会有少量挥发，企业通过车间机械通风加强车间换气。

(5)食堂油烟：本项目利用杭州凯尔达电焊机有限公司食堂，食堂油烟废气经静电式油烟净化器净化处理后排放。

2、废水

现有项目废水主要是生活废水，没有工艺废水产生。

项目食堂废水经隔油池处理、厕所废水经化粪池处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级排放标准后，与其他生活污水纳入市政污水管网送萧山钱江污水处理厂集中处理。项目废水处理流程见图2-11。

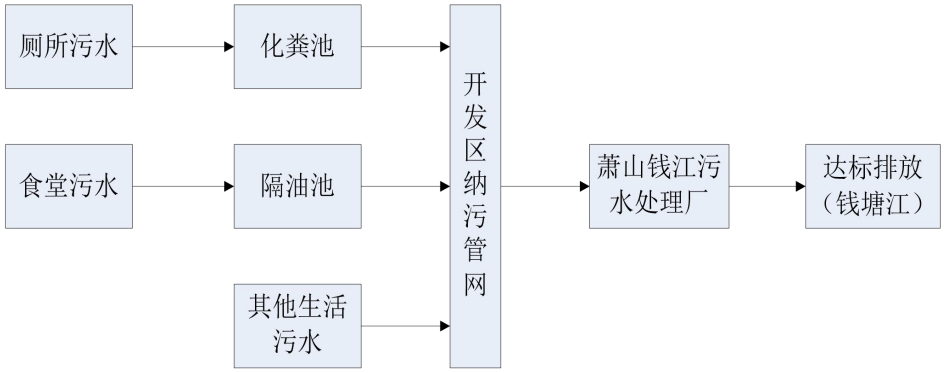


图 2-11　现有项目污水处理流程图

注：废水处理设施均依托杭州凯尔达电焊机有限公司现有设施。

3、噪声

项目主要噪声为五轴加工中心作业时产生的噪声，噪声值在80～85dB(A)之间。

4、固废

项目现有固体废弃物主要为废金属、废包装桶、废机油、一般废包装材料、废酒精包装瓶、废抹布、硒鼓墨盒、废电池、废切削液、生活垃圾。项目现有设有危

废仓库1间，约120m²。本项目主要固体废弃物排放量分析结果见下表：

表 2-24　项目固体废弃物排放量分析汇总表

序号	固体废物名称	生产工序	属性	废物代码	审批量（t/a）	利用处置方式	是否符合要求
1	废金属	机床加工	一般固废	/	8	出售综合利用	是
2	一般废包装材料	一般原料拆包		/	0.1		是
3	生活垃圾	职工生活		/	10.2	环卫部门清运	是
4	废包装桶	切削液、润滑油、机油拆包	危险废物	900-041-49	0.05	委托杭州立佳环境服务有限公司处置	是
5	废机油	设备维护		900-214-08	0.1		是
6	废酒精包装瓶	酒精拆包		900-041-49	0.01		是
7	废抹布	擦拭		900-041-49	0.1		是
8	硒鼓墨盒	打印		900-041-49	0.02		是
9	废电池	测试		900-044-49	0.01		是
10	废切削液	机加工		900-210-08	1*		是

注：* 原项目环评中未明确废切削液产生量，本表以环保验收期间产生量折算。

根据现有项目调查，企业现有项目产生的废金属、废包装桶、废机油、一般废包装材料、废酒精包装瓶、废抹布、硒鼓墨盒、废电池、废切削液、等危废固废均委托委托杭州立佳环境服务有限公司处置无害化处置，并签订委托处置合同；其他一般包装废料等一般固废委托综合利用，生活垃圾环卫部门清运处理。

经上述措施合理处置后，项目固体废物排放量均为0。

2.5.7 现有项目污染物排放达标性分析

1、废气排放达标性分析

现有项目生产过程中没有有组织废气产生，现有项目废气主要是员工食堂油烟废气，杭州凯尔达机器人科技股份有限公司食堂依托杭州凯尔达电焊机有限公司，食堂油烟废气排放口监测结果（报告编号：HJ20250843-BG001）如下表所示。

（1）油烟废气

表 2-25　现有项目油烟废气验收监测数据及评价结果

序号	测试项目	单位	检测结果				
			食堂废气出口				
1	废气处理方式	/	油烟净化器				
2	排气筒高度	m	12				
3	截面积	m²	0.3300				
*4	·排气流速	m/s	7.02	6.94	6.99	7.09	7.01
*5	排气温度	℃	31	33	30	31	32

*6	标干流量	m³/h	7161	7058	7176	7249	7157
7	灶头	个	8.7				
8	油烟排放浓度	mg/m³	0.8	0.5	0.4	0.8	0.5
9	折算油烟排放浓度	mg/m³	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2
10	油烟排放速率	kg/h	5.73×10-³	3.53×10-³	2.87×10-³	5.80×10-³	3.58×10-³
《饮食业油烟排放标准》(试行) GB18483-2001表2饮食业单位油烟最高允许排放浓度			油烟排放浓度≤2.0mg/m³。				

备注：1、序号中带*号的为现场测定值；2、本报告仅对本次测试负责；3、废气处理方式及排气筒高度为企业提供。

由监测数据可知，现有项目食堂油烟废气可达到《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)表2中相应标准。

（2）无组织废气

项目无组织废气企业委托苏州华实环境技术有限公司开展监测（报告编号：HS241158(综)），监测结果如下表：

表 2-26　现有项目无组织废气验收监测数据及评价结果

采样时间	2025.01.02	单位	检测结果			检出限	标准限值
检测项目	采样点位		第一次	第二次	第三次		
非甲烷总烃	上风向 G01	mg/m³	0.60	0.58	0.66	0.07	4.0
	下风向 G02		0.87	0.85	0.85		
	下风向 G03		0.71	0.76	0.80		
	下风向 G04		0.78	0.81	0.83		
非甲烷总烃	厂界内 G05	mg/m³	第一次	1.06		0.07	/
			第二次	0.99			
			第三次	0.94			
			平均值	1.00			6

根据监测结果，企业现有项目厂界无组织非甲烷总烃符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 的限值要求；厂房车间外非甲烷总烃浓度符合《挥发性有机物无组织排放标准》（GB37822-2019）中表 A.1 特别排放限值中监控点处任意一次浓度值的限值要求。

2、废水排放达标性分析

现有项目废水主要是生活废水，没有工艺废水产生，生活废水排放依托杭州凯尔达电焊机有限公司，生活废水排放情况引用凯尔达电焊机有限公司废水排放口监测报告（报告编号：HJ20250843-BG001），具体监测结果见下表 2-27。

表 2-27　现有项目验收监测数据及评价结果

样品编号	测点名称	采样时间		分析项目					
				pH 值	化学需氧量	悬浮物	总氮	氨氮	总磷
YP25680691	废水排放口	2025.7.22	10:20	7.5	49	32	1.56	0.441	0.04
YP25680692			12:28	7.4	55	37	1.87	0.452	0.03
YP25680693			15:27	7.4	50	38	1.72	0.418	0.03
标准限值				6~9	500	400	/	35	8
引用标准				GB8978-1996 表 4 三级				DB33/887-2013	

本项目生活污水经隔油池、化粪池处理后排入污水管网，最终由萧山钱江污水处理厂集中处理后达标排放。在监测日工况条件下，本项目废水总排口 pH 值、化学需氧量、悬浮物、石油类、动植物油类浓度均符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，氨氮、总磷排放浓度符合《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2013）标准限值要求。

3、噪声达标性分析

本项目主要噪声为五轴加工中心作业时产生的噪声，噪声值在80～85dBA之间。现有项目设计建设时采取的噪声防治措施主要有：①选用低噪声生产设备；②优化厂区总平面布局，将高噪声设备尽可能布置在厂房内；③部分高噪声设备采用室内布置，并设置吸声材料；④高噪声风机、水泵等加装隔声罩以及消声器；⑤加强生产管理。

本评价引用企业现有监测的数据资料（报告编号：HJ20250843-BG001）。厂界四周各设1个测点，具体监测结果见下表2-28。

表 2-28　企业现有项目环境噪声监测结果

测点编号	测点位置	检测时间		主要声源	等效声级 LeqdB(A)	标准 dB(A)
▲1	厂界东侧	2025.7.22	11:25~11:28	机械	63	65
▲2	厂界南侧		11:36~11:29	机械	64	65
▲3	厂界西侧		11:43~11:46	机械	60	65
▲4	厂界北侧		11:51~11:54	机械	64	65

注：企业生产时间为昼间 8 小时，夜间不生产

在监测日工况条件下，企业厂界四周环境噪声昼夜间监测结果均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准限值。

4、固体废物处置措施合理性分析

本次评价期间统计企业现固体废物产生及处置情况，具体情况见下表2-29。

表 2-29　现有项目固废源强产生情况

序号	固体废物名称	生产工序	属性	废物代码	预测产生量（t/a）	2024 年产生量（t/a）	利用处置方式	是否符合要求
1	废金属	机加工	一般固废	/	8	4	出售综合利用	是
2	一般废包装材	一般原料拆包		/	0.1	0.05		是
3	生活垃圾	职工生活		/	10.2	8.0	环卫部门清运 处理	是
4	废包装桶	切削液、润滑油、机油拆包	危险废物	900-041-49	0.05	0.02	委托杭州立佳环境服务有限公司处置	是
5	废机油	设备维护		900-214-08	0.1	0.05		是
6	废酒精包装瓶	酒精拆包		900-041-49	0.01	0.005		是
7	废抹布	擦拭		900-041-49	0.1	0.05		是
8	硒鼓墨盒	打印		900-041-49	0.02	0.01		是
9	废电池	测试		900-044-49	0.01	0.005		是
10	废切削液	机加工		900-210-08	1*	0.5		是
合计					18.59	12.69		

注：* 原项目环评中未明确废切削液产生量，本表以环保验收期间产生量折算。

项目现有设有危废仓库1间约120m^2，危险废物最大贮存能力100t，可满足贮存要求，并符合危废贮存管理规范要求。

2.5.8 现有项目主要污染物及其环保措施汇总

根据杭州凯尔达焊接机器人股份有限公司现有项目环评审批要求和现状工程调查统计，现有项目主要污染物产生及排放情况汇总见表2-28。

表 2-28　现有项目主要污染物排放情况汇总表　单位 t/a

污染类别	污染源	污染因子	原环评审批排放量	现有项目 2024 年实际排放量	现有项目达产排放量
废气	焊接废气	焊接烟尘	0.02	0.02	0.02
	擦拭酒精废气	非甲烷总烃	0.01	0.005	0.01
	食堂油烟废气	油烟	/	/	/
废水	生活污水	废水量	3960	3648	3960
		COD_{Cr}	0.158	0.146	0.158
		NH_3-N	0.008	0.007	0.008
固废	废金属		8	4	8
	一般废包装材料		0.1	0.05	0.1
	生活垃圾		10.2	8.0	10.2
	废包装桶		0.05	0.02	0.05

	废机油	0.1	0.05	0.1
	废酒精包装瓶	0.01	0.005	0.1
	废抹布	0.1	0.05	0.1
	硒鼓墨盒	0.02	0.01	0.02
	废电池	0.01	0.005	0.01
	废切削液	/	0.5	1
噪声	设备作业噪声	/	/	/

现有项目主要污染防治措施情况汇总见表2-29。

表 2-29　现有项目主要污染防治措施情况　单位 t/a

类别	污染源	污染因子	环评批复及验收要求	现有处置方式
废气	酒精废气、切削液油烟、食堂油烟	酒精、NMHC、油烟	酒精废气：加强车间机械通风换气； 切削液油烟：加强车间机械通风换气； 食堂油烟：静电式油烟净化器净化处理后排放。	酒精废气：加强车间机械通风换气； 切削液油烟：加强车间机械通风换气； 食堂油烟：静电式油烟净化器净化处理后排放。
废水	生活污水		企业食堂废水经隔油池处理、厕所废水经化粪池处理后与其他生活污水一并纳管排放。	企业食堂废水经隔油池处理、厕所废水经化粪池处理后与其他生活污水一并纳管排放。
固废	废金属		委托资质单位处置	委托资质单位处置
	硒鼓墨盒			
	废电池			
	废包装桶			
	废机油			
	废酒精包装瓶			
	废抹布			
	一般废包装材		环卫部门清运	环卫部门清运
	生活垃圾		环卫部门清运	环卫部门清运
噪声	设备作业噪声		隔声降噪	隔声降噪

注：/ 表示未统计。

2.5.9 排污许可与总量指标

杭州凯尔达焊接机器人股份有限公司于 2024 年 4 月 9 日完成排污许可登记，登记编号 91330100685820238800 2Z，有效期 2024 年 4 月 9 日至 2029 年 4 月 8 日。根据最新排污许可指标，杭州凯尔达焊接机器人股份有限公司未明确要求。

根据原审批建设杭州凯尔达机器人科技股份有限公司智能焊接机器人生产线建设项目环保竣工验收期间的核算要求，现有项目全厂废水排放量 3960t/a、化学需氧

量 0.158t/a、氨氮 0.008t/a、粉尘 0.02t/a、挥发性有机污染物 VOCs 0.01 吨/年。

2.5.10 现有项目存在问题及“以新带老”措施

杭州凯尔达焊接机器人股份有限公司现有年产焊接机器人200套、焊接机器人配件1000件（套）、智能焊接机器人2200台生产线，于2020年取得杭州市生态环境局萧山分局审批意见，于2024年完成项目环保设施竣工验收（先行验收）。目前企业实际运行中不存在较为明显的污染治理和环境管理问题。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域环境质量现状

3.1 区域环境质量现状

3.1.1 环境空气质量现状

1、基本污染物监测数据及达标区判定

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）（试行）中区域大气环境质量现状调查相关要求，常规污染物引用与建设项目距离近的有效数据，包括近 3 年的规划环境影响评价的监测数据，国家、地方环境空气质量监测网数据或者生态环境主管部门公开发布的质量数据等。排放国家、地方环境空气质量标准中有标准限值要求的特征污染物时，引用建设项目周边 5 千米范围内近 3 年的现有监测数据，无相关数据的选择当季主导风向下风向 1 个点位补充不少于 3 天的监测数据。本项目所在区域环境空气功能区属于二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）中二级标准。

为了解项目所在区域大气环境质量现状及其所在区域大气环境达标判断，本环评引用 2024 年国控监测点位城厢镇（北干）的监测数据资料进行评价，主要监测因子二氧化硫（SO_2）、二氧化氮（NO_2）、颗粒物（PM_{10}）、颗粒物（$PM_{2.5}$）、一氧化碳（CO）和臭氧（O_3）六项基本污染物，监测统计数据详见表 3-1。

表 3-1　2024 年国控监测点位城厢镇（北干）空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度（μg/m³）	标准值（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	6	60	10.00	达标
	第 98 百分位数 24 小时平均质量浓度	9	150	6.00	达标
NO_2	年平均质量浓度	31	40	77.50	达标
	第 98 百分位数 24 小时平均质量浓度	70	80	87.50	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	51	70	72.86	达标
	第 95 百分位数 24 小时平均质量浓度	109	150	72.67	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	34	35	97.14	达标
	第 95 百分位数 24 小时平均质量浓度	80	75	106.67	达标
CO	第 95 百分位数 24 小时平均质量浓度	1000	4000	25.00	达标
O_3	第 90 百分位数 8 小时平均质量浓度	171	160	106.88	达标

统计数计表明，2024 年国控监测点位城厢镇（北干）中的 $PM_{2.5}$、O_3 超出标准限

值，其余均未超过标准限值，项目所在区域为不达标区域。出现超标原因主要为：随着城市的发展，机动车保有量持续增加，同时工业发展导致 VOCs 排放量较大。杭州夏季光照强、气温高、湿度低、近地面风速小，当大气中机动车及其他各类污染源排放的 NOx 和 VOCs 充足时，易发生光化学反应生成高浓度 O_3，在不利于扩散条件下极易出现 O_3 污染，同时也导致颗粒物污染。

根据《中华人民共和国大气污染防治法》(2018 年修订)中第十四条：未达到国家大气环境质量标准城市的人民政府应当及时编制大气环境质量限期达标规划，采取措施，按照国务院或者省级人民政府规定的期限达到大气环境质量标准。

由于萧山区大气环境质量属于不达标区，因此萧山区人民政府制定了《杭州市萧山区大气环境质量限期达标规划》，并于 2019 年 10 月 25 日通过杭州市萧山区人民政府同意。

规划主要任务：

1、调整优化产业机构，统筹区域环境资源

①优化城市布局；②保护城市自然本底；③优化产业布局；④加大集聚性产业转型升级；⑤淘汰落后产能。

2、深度调整能源结构，加强能源清洁利用

①严控煤炭消费总量；②深化禁燃区建设；③推进园区集中供热；④强化能源清洁、高效利用；⑤提升清洁能源利用水平；⑥推动绿色建筑发展；⑦推进煤改气、煤改电。

3、全面治理燃煤废气，强化工业废气治理

①全面治理“燃煤烟气”；②深入治理“工业废气”；③加强消耗臭氧层物质控制。

4、实施 VOCs 专项整治，强化臭气异味治理

①推进重点行业 VOCs 减排；②推进环境友好型原辅材料代替；③发展清洁的绿色环保产品；④推广清洁生产工艺；⑤实施密闭化生产；⑥深入开展泄露检测与修复（LDAR）；⑦开展臭气异味源排查治理。

5、积极调整运输机构，加快治理“车船尾气”

①加强机动车环保管理；②提高燃油品质；③加强油气回收治理；④发展清洁交通；⑤加强船舶污染排放监管；⑥加强非道路移动机械污染排放监管。

6、调整优化用地结构，强化治理“扬尘灰气”

①加强施工场地扬尘管理；②强化道路扬尘治理；③加强堆场扬尘治理；④加强矿山粉尘防治；⑤推进绿化造林工程。

7、深入治理“城乡排气”，重点推进源头防治

①严格控制餐饮油烟；②控制装修和干洗废气污染；③加强农业废气管理。

8、加强区域联防联控，积极应对重污染天气

①完善区域大气污染联合防治机制；②完善区域空气质量监测体系；③构建区域应急预警体系；④实施季节性污染排放调控；⑤实施区域大气环境联合执法监管。

规划目标：

到 2025 年，实现全区域大气“清洁排放区”建设目标，大气污染物排放总量持续稳定下降，基本消除重污染天气，$PM_{2.5}$ 年均浓度稳定达标的同事，力争年均浓度继续下降，O_3 浓度出现下降拐点。

到 2035 年，大气环境质量持续改善，包括 O_3 在内的主要大气污染物指标全面稳定达到国家空气质量二级标准，$PM_{2.5}$ 年均浓度达到 25 微克/立方米以下，全面消除重污染天气。

综上所述，由于萧山区大气污染减排计划的推进，污染情况整体呈逐渐下降的趋势。萧山区由不达标区逐步向达标区转变。

2、特征污染物监测调查

本项目特征污染物主要有非甲烷总烃和总悬浮颗粒物（TSP），为了解区域非甲烷总烃和总悬浮颗粒物（TSP）环境质量现状情况，本环评引用浙江瑞启检测技术有限公司于项目东侧方向约 1.5km 处红山农场办公楼的非甲烷总烃和总悬浮颗粒物现状监测数据，具体如下：

（1）特征污染物补充监测点位基本信息

表 3-2　特征污染物补充监测点位基本信息表

监测点	监测点坐标	监测因子	监测时段与频次	相对厂址方位	相对厂界距离
红山农场办公楼	120°22′49.620″E 30°14′1.821″N	非甲烷总烃	2023.11.5~2023.11.11 连续监测 7 天 监测小时值	东侧	1.5km
		总悬浮颗粒物	2023.11.5~2023.11.11 连续监测 7 天 监测日均浓度值		

（2）特征污染物监测结果与评价

表 3-3　特征污染物监测数据及其结果分析

监测点	监测因子	采样时间	评价标准 mg/m³	监测浓度范围 mg/m³	最大浓度占标率%	超标率%	达标情况
红山农场办公楼	非甲烷总烃	小时值	2.0	0.54-0.74	37.0	0	达标
	总悬浮颗粒物	日均值	0.3	0.062-0.117	39.0	0	达标

监测结果分析可知，项目所在区域环境空气中总悬浮颗粒物和非甲烷总烃浓度均可达到《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)中二级标准和相关限值要求。

3.1.2 地表水环境质量现状

1、环境质量统计公开信息

根据杭州市生态环境局公开《2024 年度杭州市生态环境状况公报》统计：

(1)地表水环境质量状况

全市水环境质量状况总体稳定，市控以上断面水环境功能区达标率以及水质达到或优于III类标准比例均为 100%。钱塘江水环境功能达标率为 100%，干、支流水质达到或优于III类标准比例为 100%。运河、苕溪水环境功能达标率为 100%，水质达到或优于III类标准的比例为 100%。西湖平均透明度为 1.30 米，湖区内监测点位水质均达到III类及以上水质标准。千岛湖平均透明度为 3.73 米，湖区内监测点位水质均达到II类及以上水质标准。

(2)集中式饮用水水源地水质状况

全市集中式饮用水水源地水质状况为优，15 个县级以上饮用水水源地监测点位水质达标率均为 100%。

(3)地下水水质状况

全市 7 个国控地下水监测点位水质状况，其中曲院风荷和虎跑 2 个监测点位为II

类水质，龙井村为III类水质，新开元和百井坊 2 个监测点位为IV类水质，钱塘临江高新区和建德高新产业园 2 个风险点位为IV类水质。

(4)入海断面环境状况

七堡入海断面全年水质保持II类，年均高锰酸盐指数为 2.1 毫克/升、氨氮为 0.09 毫克/升、总磷为 0.062 毫克/升、总氮为 1.96 毫克/升，优于考核目标要求；博陆桐乡界总氮为 2.78 毫克/升，优于考核目标要求。

2、环境质量现状监测数据

项目位于浙江省萧山经济技术开发区红垦农场，附近地表水体主要为北侧先锋河和东侧支流大治河，根据浙江省水利厅、浙江省环保局《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》（2015.06），本项目附近水体为钱塘江，编号为钱塘 336，水环境功能区划为III类水体。为了解项目区域地表水环境质量现状，本环评引用杭州市智慧河道云平台中 2023 年 10 月~12 月先锋河水质监测数据进行评价，见表 3-4。

表 3-4　先锋河监测点水质监测结果表　　单位：除 pH 值外均为 mg/L

监测点	监测时间	pH 值	溶解氧	高锰酸盐指数	氨氮	总磷
先锋河监测点	2023.10.01	7.4	5.6	2.4	0.694	0.17
	2023.11.01	7.3	5.2	2.0	0.777	0.17
	2023.12.01	7.4	6.5	1.7	0.764	0.17
Ⅲ类标准限值		6-9	≥5	≤6	≤1.0	≤0.2
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标

注：监测数据均为平均值。

根据上表监测结果分析可知，项目附近先锋河监测点各项指标均可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水质标准要求，说明项目区域地表水环境质量较好，尚有一定环境容量。

3.1.3 声环境质量现状

依据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，厂界外周边 50 米范围内存在声环境保护目标的建设项目，应监测保护目标声环境质量现状并评价达标情况。本项目位于萧山经济技术开发区红垦农场长鸣路 778 号，项目周边均为园区工业企业，最近居民点位于南侧方向 170m 处，即周边 50m 范围内无声环境保护目标，无需进行声环境质量现状调查。

	3.1.4 生态环境现状 本项目选址位于浙江省萧山经济技术开发区红垦农场长鸣路 778 号，在现有厂区厂房内实施，项目占地为工业用地，周边主要为园区工业企业和部分农田地，项目占地范围内不涉及生态环境保护目标；项目周边也不涉及自然保护区、风景名胜区等生态环境保护目标。因此，本项目无需进行生态现状调查。 **3.1.5 地下水、土壤环境** 根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，原则上不开展环境质量现状调查。建设项目存在土壤、地下水环境污染途径的，应结合污染源、保护目标分布情况开展现状调查以留作背景值。 本项目在现有厂区厂房工业用地内实施，属于通用设备制造业，项目投产后各生产厂房和公用工程、环保工程设施均实施地面硬化和防渗漏措施，项目全厂正常运行工况下不考虑大气地面沉降污染，不涉及地面漫流、垂直入渗污染风险，即不存在污染土壤和地下水环境的途径，因此，本项目无需进行土壤、地下水现状调查。 **3.1.6 电磁辐射环境现状** 本项目不属于新建或改建、扩建广播电台、差转台、电视塔台、卫星地球上行站、雷达等电磁辐射类项目，无需对电磁辐射现状开展监测与评价。
环境保护目标	**3.2 主要环境保护目标** 1、大气环境：厂界外 500 米范围内大气环境敏感目标，保护级别为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级；项目位于萧山经济技术开发区红垦农场长鸣路 778 号，根据现场踏勘调查，项目大气环境保护目标为厂房厂界南侧方向 170m 处红垦农场六分厂居民点和北侧 230m 智慧交通馆，除此外，项目周边 500 米范围内无其他居民点和其他大气环境保护目标； 2、地表水环境：项目附近地表水体主要为钱江 336，包括北侧先锋河、东侧大治河等，水质保护类别均为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水体要求；纳管萧山临江污水处理厂外排口附近海域环境三类海域； 3、声环境：本项目位于萧山经济技术开发区红垦农场长鸣路 778 号，项目周边均为园区工业企业，最近居民点位于项目厂房厂界南侧方向 170m 处，即周边 50m

范围内无声环境保护目标。

4、地下水环境：保护目标为厂界外 500 米范围内的地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。本项目厂界外 500 米范围内不涉及地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。

5、土壤环境：项目位于萧山经济技术开发区红垦农场，项目占地和周边用地主要为工业园区内建设用地和农用地，不存在其他土壤环境保护目标。

6、生态环境：项目位于萧山经济技术开发区红垦农场长鸣路 778 号，属于杭州萧山区萧山经济技术开发区产业集聚地，项目占地及周边范围内不涉及风景名胜区和自然保护区，不涉及饮用水水源保护区和基本农田保护区等生态环境保护目标，不涉及其他生态环境保护目标。

项目周边主要环境保护目标见表 3-5。

表 3-5　主要环境保护目标

保护目标	敏感目标名称	经纬度坐标		人数	保护对象	相对厂址方位	相对厂房厂界距离	相对厂区厂界距离
大气环境	红山农场六分场	120°21′47.326″	30°13′42.178″	100 户 400 人	村民聚居点	南	170m	130m
	萧山智慧交通馆	120°22'12.677"	30°13'50.518"	/	文化教育区	北	230m	220m
地表水环境	钱江直河（钱江 336 水系）（东侧大治河/北侧先锋河）				III类水质	东/北	145/480m	25/475m
噪声环境	厂界外 50 米范围无声环境保护目标							
地下水环境	厂界外 500 米范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源							
土壤环境	厂界外 500 米范围内主要分布有建设用地和农用地							
生态环境	项目占地和周边范围内不涉及风景名胜区和自然保护区，不涉及饮用水水源保护区和基本农田保护区等生态保护目标							

注：萧山智慧交通馆属于文化教育类功能区；

相对厂房厂界指本次杭州凯尔达焊接机器人股份有限公司年产 KR2010 机器人 2000 台生产线升级改造项目租用厂房边界，相对厂区厂界指租用杭州凯尔达电焊机有限公司厂区厂界。

污染物排放控制标准

3.3 污染物排放标准

1、废气

(1)有组织排放废气

本项目涉及机器人部件表面喷漆处理，属于工业涂装工序表面预处理，有组织排放废气执行《工业涂装工序大气污染物排放标准》（DB33/2146-2018）中表 1“大气污染物排放限值”：

表 3-6　大气污染物排放限值（DB33/2146-2018）

污染物项目		适用条件	排放限值/mg/m³	污染物排放监控位置
颗粒物		所有	30	车间或生产设施排气筒
臭气浓度 [1]			1000	
总挥发性有机物（TVOC）	其他		150	
非甲烷总烃（NMHC）	其他		80	

注 [1]：臭气浓度取一次最大监测值，单位为无量纲。

项目机器人喷涂工序烘干环节主要采用天然气炉热风烘干，天然气燃烧产生烟气，执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2 中“其他炉窑”二级排放浓度限值及《浙江省工业炉窑大气污染综合治理实施方案》（浙环函[2019]315 号）文要求，重点区域原则上按照颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放限值分别不高于 30mg/m³、200mg/m³、300mg/m³ 实施改造。

表 3-7　天然气燃烧室天然气燃烧烟气排放限值要求

污染物项目	颗粒物	SO_2	NOx	烟气黑度	备注
GB9078-1996 限值	200	/	/	1	/
浙江省工业炉窑大气污染综合治理实施方案	30	200	300	/	承诺执行该许可限值
本评价执行标准	30	200	300	1	/

(2)厂区、厂界无组织废气

项目涉及表面喷漆处理，厂区内和企业边界无组织排放污染物执行《工业涂装工序大气污染物排放标准》（DB33/2146-2018）中表 5、表 6 浓度限值标准；项目涉及颗粒物、非甲烷总烃和臭气无组织排放，厂界标准还需执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）和《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）要求；此外，项目厂区涉及挥发性有机物无组织排放，还需执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中表 A.1 特别排放限值要求。

综合考虑，项目厂区内挥发性有机物无组织排放从严执行如下标准：

表 3-8　厂区内挥发性有机物（VOCs）无组织排放限值

污染物项目	限值/mg/m³	限值含义	无组织排放监控位置
非甲烷总烃（NMHC）	6[1]	监控点处 1 小时平均浓度限值	在厂房外设置监控点
	20[1]	监控点处任意一次浓度值	

注：[1]从严执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）。

综合考虑，项目厂界处废气污染物无组织排放从严执行如下标准：

表 3-9　厂界大气污染物监控点浓度限值

污染物	浓度限值/mg/m³	标准来源
颗粒物	1.0	GB16297-1996
非甲烷总烃	4.0	DB33/2146-2018、GB16297-1996
臭气浓度	20	DB33/2146-2018、GB14554-93

注[1]：臭气浓度取一次最大监测值，单位为无量纲。

2、废水

项目新增各类生产废水经项目新增配套污水处理站处理后，达标纳入污水管网排放，排放标准执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准（其中氨氮、总磷排放执行《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2013）相关标准），同时满足杭州萧山污水处理有限公司（萧山钱江污水处理厂）设计进水水质基准值要求。执行标准限值要求见下表。

表 3-10　项目废水纳管排放标准　单位：mg/L（pH、温度除外）

序号	污染物	污水综合排放标准三级纳管标准要求	钱江污水处理厂污染物排放入网基准值
1	pH	6~9	6.5~9.5
2	化学需氧量（COD）	500	500
3	生化需氧量（BOD_5）	300	300
4	悬浮物（SS）	400	400
5	氨氮（NH_3-N）	35*	35
6	总磷（以 P 计）	8*	8
7	石油类	20	/
8	动植物油	100	/
9	阴离子表面活性剂（LAS）	20	/
10	总氮（TN）	/	50

注：*其中氨氮、总磷执行浙江省《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2013）标准要求，总氮执行钱江污水处理厂污染物排放入网基准值，详见：附件 污水委托处理合同。

项目纳管废水排入杭州萧山污水处理有限公司（萧山钱江污水处理厂）处理，萧山钱江污水处理厂出水执行《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》（DB33/2169-

2018）表 1 现有城镇污水处理厂排放限值，其余污染指标执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准。具体标准见表 3-11。

表 3-11　城镇污水处理厂污染物排放标准（日均值） 单位：mg/L（pH 除外）

序号	基本控制项目	排放限值标准
1	化学需氧量（COD）	40*
2	生化需氧量（BOD_5）	10
3	悬浮物（SS）	10
4	动植物油	1
5	石油类	1
6	阴离子表面活性剂	0.5
7	氨氮	2（4）*
8	总氮	12（15）*
9	总磷	0.3*
10	pH	6～9
11	色度（稀释倍数）	30
12	粪大肠菌群数（个/L）	10^3

注：* 执行 DB33/2169-2018 标准，括号内数值为每年 11 月 1 日至次年 3 月 31 日执行。

3、噪声

项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的噪声限值标准，见表 3-12。

表 3-12　建筑施工场界环境噪声排放标准

位置	噪声限值	
	昼间	夜间
施工场界	70dB(A)	55dB(A)

注：夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A)。

项目厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准，具体见表 3-13。

表 3-13　工业企业厂界环境噪声排放标准

厂界外声环境功能区类别	昼间	夜间
3 类	65dB(A)	55dB(A)

4、固体废物

项目固体废弃物贮存和处置管理执行《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《浙江省固体废物污染环境防治条例》等文件有关规定。

	固体废物依据《国家危险废物名录》判定一般工业废物和危险废物，根据固废类别，危险固体废物贮存、处置要求执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）文件规定；一般固体废物贮存、填埋处置要求，执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准（GB18599-2020）》（2021.7.1 执行）；此外，采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存一般工业固体废物过程的污染控制，执行《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）中有关规定，其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。
总量控制指标	**1、总量控制指标** 区域污染物排放总量控制是对区域环境污染控制的一种有效手段，其目的在于使区域环境质量满足社会和经济发展对环境功能的要求。国家“十四五”期间将继续对化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物实行排放总量控制计划管理，并拟实施重点行业工业烟粉尘实行总量控制，对总氮、总磷和挥发性有机物（VOCs）实行重点区域与重点行业相结合的总量控制。根据浙江省现有总量控制要求，主要污染物总量控制种类包括：化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物和重点重金属污染物。 结合工程分析可知，项目排放污染因子中纳入总量控制指标有：COD_{Cr}、NH_3-N 和挥发性有机物（VOCs）、烟（粉）尘。 **2、区域削减替代** 根据《浙江省人民政府办公厅关于印发浙江省排污权有偿使用和交易管理办法的通知》(浙政办发[2023]18 号）、《关于印发杭州市 2021 年环境空气质量巩固提升实施计划的通知》（杭大气办[2021]3 号）等文件要求，杭州市全市新增二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、VOCs 排放的工业项目均实行区域内现役源 2 倍削减量替代。 因此，项目新增 SO_2、NOx、VOCs、烟（粉）尘按照 1:2 比例削减替代。 根据浙江省环保厅《关于进一步建立完善建设项目环评审批污染物排放总量削减替代区域限批等制度的通知》“浙环发〔2009〕77 号”文中第三条规定：建设项目同时排放生产废水和生活污水的，应将生产废水和生活污水排放总量全部核算为建设项目污染物排放总量，需新增污染物排放量的，必须按新增污染物排放量的削减替代要求执行。本项同时排放生产废水和生活污水，因此需要进行申请总量替代削减。

根据文件规定：本项目行业新增化学需氧量和氨氮总量指标削减替代比例不低于1:1。因此，项目新增化学需氧量和氨氮按照 1:1 比例削减替代。

3、总量控制建议值

根据上述文件，确定本次项目实施后总量控制因子为 COD_{Cr}、NH_3-N，挥发性有机物（VOCs）、SO_2、NOx、烟（粉）尘。

本项目主要污染物总量控制指标及平衡情况见表 3-13。

表 3-13　项目主要污染物总量控制指标及平衡情况　单位：t/a

项目因子		现有项目许可排放总量	本次项目新增排放量	技改实施后全厂排放总量	以新带老削减量	项目总量控制建议值	区域替代比例	本项目所需区域削减替代量
废水	废水量	3960	225.15	4185.15	/	/	/	/
	COD_{Cr}	0.158	0.009	0.167	/	0.167	1:1	0.167
	氨氮	0.008	0.001	0.009	/	0.009	1:1	0.009
废气	VOCs	0.010	0.552	0.562	/	0.562	1:2	1.124
	粉尘	0.020	0.023	0.043	/	0.043	1:2	0.086
	SO_2	/	0.001	0.001	/	0.001	1:2	0.002
	NOx	/	0.003	0.003	/	0.003	1:2	0.006

注：现有项目许可排放量以原环评审批量计，其中烟粉尘（颗粒物）实际排放量以现有项目达产排放量统计，详见“与项目有关的原有环境污染问题”章节；

表中总量值均保留 3 位有效数字。

4、总量控制实施方案

具体控制指标值由项目所在地环境主管部门根据萧山区总量控制指标量情况进行调剂，最终经生态环境主管部门审核同意后给予核定。

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施

4.1 施工期环境影响和保护措施

本次升级改造项目在已建厂房内实施，不涉及新建构建筑物，也不再对厂房进行大范围装修，本项目施工期仅涉及厂房内部调整布局，以及各类新增生产设备的安装、调试，其次配套建设一座小型污水站，项目施工面小，施工期短，施工期污染物产生量较小，本环评对施工期环境影响不作分析。

运营期环境影响和保护措施

4.2 运营期环境影响和保护措施分析

4.2.1 大气环境影响和保护措施分析

1、废气污染源强分析

根据前述工程分析，本次项目加工生产过程中新增产生废气主要有：喷漆废气、天然气燃烧烟气、酒精擦拭废气和其他少量有机挥发废气；本次项目不新增员工，且食堂依托凯尔达焊机公司，项目不设食堂，故不新增食堂油烟废气。

（1）喷漆废气

本次升级改造项目新建 2 套喷漆生产线（1 套自动喷漆线和 1 套人工备用喷漆线）。其中，自动喷漆线喷涂约 95%产品部件，设 2 个喷漆房和 1 个以天然气作为热源的烘干间；人工喷漆线作为备用喷涂线，喷涂约 5%产品部件，采用自然晾干方式。两套喷漆生产线喷漆烘干/晾干间均采用全封闭、顶部送风底部抽风换气方式，且调漆、喷漆工序均在该喷漆间内作业。

喷漆线风量设计方案：

自动喷漆线配备 1 套废气处理装置（处理工艺：水喷淋+干式过滤棉+活性炭吸附+间歇式催化燃烧），废气收集区域包括喷漆间、烘干间及其相关连接区域，其中，喷漆间室内面积约 18.054m^2×2 间，设计风速以 0.4m/s 计，所需理论风量约为 51996m^3/h，考虑烘干室小风量（1000m^3/h）、各连接通道风量及其余量，核定其设计总风量 60000m^3/h，喷漆烘干废气经处理达标后高空排放（DA001）；

备用人工喷漆线配备 1 套废气处理装置（处理工艺：干式过滤棉+活性炭吸

附），人工喷漆间室内面积约 10.614m^2，设计风速以 0.5m/s 计，所需理论风量约为 19105m^3/h，考虑冗余风量要求，核定人工喷漆线设计总风量 20000m^3/h，喷漆晾干废气经处理达标后高空排放（DA002）。

喷漆线废气源强计算：

①喷漆漆雾废气

项目自动喷漆线喷涂 95%机器人部件，项目水性环氧底漆用量 1.140t/a，白色聚氨酯面漆用量 1.995t/a；人工喷漆线喷涂 5%机器人部件，项目水性底漆用量 0.06t/a，白色聚氨酯面漆用量 0.105t/a。

涂料的 MSDS 报告说明了 VOCs 含量数据（详见表 2-12），水性环氧底漆混合 VOCs 量为 113.3g/L，面漆混合 VOCs 的量为 382.6g/L。由此可计算出自动喷漆线产生 VOCS 总量为 0.811t/a，其中自动喷漆线产生的 VOCs 量为 0.771t/a，人工喷漆线产生的 VOCs 量量为 0.041t/a。

在喷涂过程中，附着在金属部件表面的固体占涂料总固体的 70%左右，未附着在表面的部分约 80%在喷漆房内形成漆渣，20%形成漆雾。自动喷漆线漆雾经“水喷淋+干式过滤棉+活性炭吸附+间歇式催化燃烧”废气处理装置处理后达标排放（去除效率以 85%计），人工喷漆线漆雾经“干式过滤棉+活性炭吸附”废气处理装置处理后达标排放（去除效率以 80%计），最终漆渣与废弃的过滤材料一起委托有相应处理资质单位统一处置。本评价不考虑漆雾的微量无组织扩散，收集效率以 100%计，喷漆线漆雾颗粒物及有机废气产生和排放情况见下表。

表4-1　本项目涂料污染物产生情况

油漆类别	污染因子	自动喷漆线 污染物产生量(t/a)	人工喷漆线 污染物产生量(t/a)
底漆	VOCs（非甲烷总烃计）	0.105	0.006
	漆渣	0.248	0.013
	漆雾（颗粒物）	0.062	0.003
面漆	VOCs（非甲烷总烃计）	0.666	0.035
	漆渣	0.319	0.017
	漆雾（颗粒物）	0.080	0.004
合计	VOCs（非甲烷总烃计）	0.771	0.041
	漆渣	0.567	0.03
	漆雾（颗粒物）	0.142	0.007

油漆漆雾及颗粒物产生和污染物排放情况见下表。

表4-2　本项目油漆漆雾及颗粒物产生情况

类别	附着产品(t/a)	形成漆雾(t/a)	形成漆渣(t/a)	过滤棉吸收(t/a)	有组织排放(kg/a)	无组织排放(kg/a)
自动喷漆线漆雾	1.655	0.142	0.567	0.121	0.027	/
人工喷漆线漆雾	0.087	0.007	0.03	0.006	0.015	/

注：①油漆漆雾收集效率以100%计，不考虑微量无组织排放；排放浓度以汇总后总的排放浓度核算，此处不做计算。

②按8小时喷涂20台机器人计，自动喷漆线年喷漆机器人1900台，喷涂作业运行时间760小时；人工喷漆线年喷漆机器人100台，喷涂作业运行时间100小时（自然晾干时间较长）。

②调漆、喷漆和烘干有机废气

本项目要求企业调漆、喷漆、烘干、晾干等工序均在密闭空间内进行，在正常作业过程中房间密闭，开启风机，使内部呈现微负压状态。

项目自动喷漆线设置集气收集装置，根据废气处理设施设计方案，喷漆、流平废气设计风量57000m^3/h，烘干间设计风量3000m^3/h；因此确定自动喷漆线总设计风量60000m^3/h，本评价按照废气收集效率85%计，“水喷淋+干式过滤棉+活性炭吸附+间歇式催化燃烧”处理效率以85%计，过滤风速≤3m/s，处理达标后经15m高空排气筒排放（DA001）。项目备用人工喷漆线喷漆/晾干房设置集气收集装置，喷漆间风速0.5m/s以上，设计风量20000m^3/h，产品喷涂完成后采用自然晾干，本评价废气收集效率以80%计，“干式过滤棉+活性炭吸附”处理效率以80%计，过滤风速≤3m/s，处理达标后经15m高空排气筒排放（DA002）。

根据《浙江省工业涂装工序挥发性有机物（VOCs）排放量计算暂行办法（征求意见稿）》中附表2各工段VOCs产生比例参考，有机废气主要在喷漆和烘干/晾干过程中按不同比例挥发。其中，喷漆（含调漆）过程挥发比例约30%，烘干/晾干过程中挥发比例约70%，计算如下。

表4-3　项目油漆有机废气产排情况一览表

喷漆线	工序	污染因子	产生量(t/a)	收集效率	处理效率	有组织排放			无组织排放		总排放量(t/a)
						排放量(t/a)	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m^3)	排放量(t/a)	排放速率(kg/h)	

自动	喷漆	VOCs	0.231	85%	85%	0.029	0.039	2.156	0.035	0.046	0.064
	烘干	VOCs	0.540	85%	85%	0.069	0.091		0.081	0.107	0.150
人工	喷漆	VOCs	0.012	80%	80%	0.002	0.019	3.246	0.002	0.024	0.004
	晾干	VOCs	0.028	80%	80%	0.005	0.045		0.006	0.057	0.010
VOCs合计			0.811	/	/	0.105	0.188	/	0.124	0.226	0.229

注：排放浓度以各自喷漆线排气筒最终排放浓度值计。

（2）天然气燃烧烟气

项目自动喷漆室配套一套烘干系统，采用天然气作为热源进行间接热风加热烘干，产生天然气烟气废气（SO_2、NOx和烟尘）。根据工程设计方案，项目配置1台天然气燃烧室，同步配备烟气排放筒。

天然气燃烧烟气废气产生量参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部，公告2021年第24号）4430工业锅炉（热力生产和供应业）产排污系数表-燃气工业锅炉，本环评计算以天然气不低于二类天然气标准计，天然气产排污系数计算二氧化硫、氮氧化物产生量，具体见表4-4~4-5。

表4-4　天然气产排污系数一览表

燃料名称	污染物指标	单位	产污系数	数据来源
天然气	工业废气量	标立方米/万立方米-原料	107753	排放源统计调查产排污核算方法和系数手册
	二氧化硫	千克/万立方米-原料	0.02S	
	氮氧化物	千克/万立方米-原料	15.87	
	颗粒物	设计烟尘颗粒物排放量≤20mg/m³		设计指标

注：含硫量（S）指燃气收到基硫分含量，取 S=100；氮氧化物产污系数为低氮燃烧-国内一般。

综合上述计算参数分析如下：

表4-5　项目天然气使用及烟气产生排放情况一览表

天然气量 m³/a	烟气量 /m³/a	排放量			排放量		
		SO_2/kg/a	NOx/t/a	烟尘/t/a	SO_2 /mg/m³	NOx /mg/m³	烟尘 /mg/m³
1600	17240	0.00032	0.00254	0.00035	18.56	147.29	20
标准限值		/	/	/	200	300	30

根据排污核算方法和系数手册计算，本项目天然气使用过程中，天然气直接燃烧合计产生烟气中 SO_2 排放总量 0.00032t/a，NOx 排放总量 0.00254t/a，烟尘排放总量 0.00035t/a，烟气自高空排气筒可实现达标排放。

（3）酒精擦拭废气

项目在组装基本结构的机器人后，需对机器人表面（重点是机器人关节连接部位和连接面，以及密封胶涂胶和润滑脂加注区域），彻底除去金属表面油脂、胶质，便于后续喷涂作业。项目采用抹布取工业酒精进行擦拭，擦拭过程中酒精全部挥发，形成酒精废气。项目擦拭清洗用95%工业酒精，使用量340kg/a，其中乙醇含量为323kg/a，则挥发性有机物产生量约323kg/a，无组织排放速率0.323kg/h（作业时间250d，4h/d），要求加强车间通风换气处理措施。

（4）清洗喷枪废气

本项目喷漆线喷枪在每次喷涂作业完成后采用少量稀释剂（即面漆预涂稀释剂）和水配置成清洗溶液进行人工清洗，调配比例约1:9，其中有机稀释剂用量50kg/a，喷枪清洗过程中，其中有机稀释剂成分可能产生很少量的挥发性有机废气，不做定量分析计算，清洗喷枪后产生的清洗废液作为危废处置。

（5）异味臭气

本项目喷漆、晾干等一系列工序作业过程中一般会伴有少量恶臭异味，同时污水站处理废水和污泥也会有少量恶臭异味产生，由于恶臭异味成分较为复杂，无法确定其确切成分，以臭气评价。

异味恶臭为人们对恶臭物质所感知的一种污染指标，其主要物质种类达上万种之多。由于其各种物质之间的相互作用（相加、协同、抵消及掩饰作用等），加之人类嗅觉功能和恶臭物质取样分析等因素，导致臭气不易定量分析，故本评价仅作简单定性描述。

目前，国外对恶臭强度的分级和测定多以人的嗅觉感官作为基础得到，如德国的臭气强度5级分级（1958年）；日本的臭气强度6级分级（1972年）等。这种测定方法以经过训练合格的5~8名臭气监测员以自身的恶臭感知能力对恶臭进行强度监测。北京环境监测中心在吸取国外经验的基础上提出了恶臭6级分级法（具体见下表4-6），该分级法以感受器——嗅觉的感觉和人的主观感觉特征两个方面来描述各级特征，既明确了各级的差别，也提高了分级的准确程度。

表 4-6　恶臭 6 级分级法

恶臭强度级	特　　征
0	未闻到有任何气味，无任何反应
1	勉强能闻到有气味，但不宜辩认气味性质（感觉阈值）认为无所谓
2	能闻到气味，且能辨认气味的性质（识别阈值），但感到很正常
3	很容易闻到气味，有所不快，但不反感
4	有很强的气味，而且很反感，想离开
5	有机强的气味，无法忍受，立即逃跑

根据对同类企业生产车间调查，本项目喷漆车间内恶臭等级一般在 2-3 级左右，车间外勉强能闻到有气味，恶臭等级为 1 级左右，且项目各类有机废气产生车间、场所均配有相应废气收集处理设施，通过对有机废气收集处理，项目厂界臭气浓度可以满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中“表 1 恶臭污染物厂界标准值”要求。本项目实施后恶臭对周围环境的影响较小。

本项目废气汇总如下：

表 4-7　本项目主要废气产排情况汇总一览表

生产线	作业工序	污染因子	产生量(t/a)	有组织排放			无组织排放		总排放量(t/a)
				排放量(t/a)	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m^3)	排放量(t/a)	排放速率(kg/h)	
自动喷漆线	喷漆	颗粒物	0.142	0.021	0.024	0.397	微量	/	0.021
		VOCs	0.231	0.029	0.039	2.156	0.035	0.046	0.064
	烘干	VOCs	0.540	0.069	0.091		0.081	0.107	0.150
人工喷漆线	喷漆	颗粒物	0.007	0.001	0.012	0.597	微量	/	0.002
		VOCs	0.012	0.002	0.019	3.246	0.002	0.024	0.004
	晾干	VOCs	0.028	0.005	0.045		0.006	0.057	0.010
天然气烘干	烘干	SO_2	0.00032	0.00032	/	18.56	/	/	0.00032
		NOx	0.00254	0.00254	/	147.29	/	/	0.00254
		颗粒物	0.00035	0.00035	/	20	/	/	0.00035
酒精废气	部件清洁	VOCs	0.323	0.323	/	/	0.323	0.323	0.323

注：排放浓度以各自喷漆线排气筒最终排放浓度值计。

2、废气治理措施

本项目废气主要是喷漆废气、天然气燃烧烟气、酒精挥发废气和清洗喷枪废气。其中酒精挥发废气和清洗喷枪废气产生量较少且考虑擦拭工段不易收

集，企业采取加强车间机械通风换气的措施作为无组织废气排放。

本项目实施后，自动喷漆废气（含：喷漆漆雾、挥发性有机废气）经配套废气处理装置（水喷淋+干式过滤棉+活性炭吸附+间歇式催化燃烧）处理后高空达标排放（DA001）；人工喷漆废气（含喷漆漆雾、挥发性有机废气）经配套废气处理装置（干式过滤棉+活性炭吸附）处理后高空达标排放（DA002）；天然气燃烧后废气通过烟囱高空排放（DA003）。项目废气治理措施汇总情况见表 4-8。

表4-8　本项目废气治理措施汇总表

序号	产生工序	废气种类	主要污染因子	主要污染防治措施	
				处理工艺	排放方式
1	自动喷漆	喷漆废气	颗粒物、VOCs 臭气浓度	水喷淋+干式过滤棉+活性炭吸附+间歇式催化燃烧	15m 排气筒（DA001）
		烘干废气			
2	人工喷漆	喷漆废气	颗粒物、VOCs 臭气浓度	过滤棉+活性炭吸附	15m 排气筒（DA002）
3	天然气烘干	天然气燃烧烟气	SO_2、NOx 和烟尘	高空排放	15m 排气筒（DA003）
4	部件清洁	酒精挥发废气	乙醇	加强车间通风换气	无组织排放
5	喷枪清洗	有机挥发废气	VOCs	加强车间通风换气	无组织排放

3、废气排放基本信息

废气排放口基本信息见表 4-9、4-10，废气排放标准见表 4-11。

表4-9　废气类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	污染源	污染物种类	污染治理设施						
			设施编号	污染治理设施名称	末端污染治理设施工艺	风量	收集效率	治理工艺去除率	技术可行性
1	自动喷漆废气	颗粒物 VOCs、臭气浓度	TA001	喷漆废气处理装置	水喷淋+干式过滤棉+活性炭吸附+间歇式催化燃烧	60000m³/h	85%	85%	可行
	烘干废气								
2	人工喷漆废气	颗粒物、VOCs、臭气浓度	TA002	喷漆废气处理装置	干式过滤棉+活性炭吸附装置	20000m³/h	80%	80%	可行
	晾干废气								

3	天然气尾气	SO_2、NOx 和烟尘	TA003	低氮燃烧	高空排放	约 22.9m^3/h	/	/	可行

表 4-10　废气排放口基本情况表

编号	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	设计风量/m^3/h	排气温度/℃	排放口类型	排气筒底部中心坐标/°	
						经度	维度
DA001	15	1.4	60000	常温	一般排口	120.36195797	30.2277265
DA002	15	1.4	20000	常温	一般排口	120.3642056	30.22916954
DA003	15	0.3	22.9	60℃	一般排口	120.36155564	30.22781771

表 4-11　废气排放执行标准

排放口	污染物	排放限值	排放标准
DA001	颗粒物	20	《工业涂装工序大气污染物排放标准》（DB33/2146-2018）
	非甲烷总烃	80	
	臭气浓度	800	
DA002	颗粒物	20	
	非甲烷总烃	80	
	臭气浓度	800	
DA003	烟尘	30	《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）及《浙江省工业炉窑大气污染综合治理实施方案》
	二氧化硫	200	
	氮氧化物	300	

4、废气治理措施可行性分析

①达标排放分析

本评价重点分析喷漆涂装废气和烘干废气排放达标性分析，具体如下：

表 4-12　排气筒达标性分析表

排气筒编号	污染因子	产生情况			排放情况				
		产生量 t/a	最大速率 kg/h	最大浓度 mg/m^3	排放量 t/a	最大速率 kg/h	最大浓度 mg/m^3	标准值 mg/m^3	是否达标
DA001	VOCs	0.771	1.014	16.906	0.098	0.129	2.156	20	达标
	颗粒物	0.142	0.187	3.111	0.018	0.024	0.397	60	达标
DA002	VOCs	0.041	0.406	20.287	0.006	0.065	3.246	20	达标
	颗粒物	0.007	0.075	3.733	0.001	0.012	0.597	60	达标
DA003	SO_2	0.00032	/	18.56	0.00032	/	18.56	200	达标
	NOx	0.00254	/	147.29	0.00254	/	147.29	300	达标
	烟尘	0.00035	/	20	0.00035	/	20	30	达标

②活性炭更换频次

项目自动喷漆线废气采用“水喷淋+干式过滤棉+活性炭吸附+间歇式催化燃烧”处理，人工喷漆线废气采用“干式过滤棉+活性炭吸附”处理。根据喷漆废气设计治理方案，自动喷漆线废气处理装置活性炭装填量8.3m^3（即活性炭3.32t，碘值800活性炭密度约0.35g/cm^3~0.45g/cm^3，本评价取中间值0.40g/cm^3计算，下同），人工喷漆线废气处理装置活性炭装填量4m^3（即活性炭1.6t）。

对照《浙江省分散吸附—集中再生活性炭法挥发性有机物治理体系建设技术指南（试行）》（浙江省生态环境厅，2021）附表A规定，风量>20000m^3/h、VOCs初始浓度<200mg/m^3时，活性炭最少装填量1.5t，本项目自动喷漆线和人工喷漆线活性炭装填量均满足该要求；其次，根据附表A规定，活性炭更换时间500h，项目自动喷漆线年喷涂作业时间760h，即活性炭更换周期约1.5次，活性炭使用量12.45m^3（即4.98t）；人工喷漆线年喷涂作业运行时间100h，活性炭年更换1次，活性炭使用量4m^3（即1.4t），则项目喷涂工序活性炭年用量16.45m^3（即6.58t）。

③活性炭脱附

活性炭脱附采用：间歇式催化燃烧工艺，废气吸附装置内设加热室（电加热），启动加热装置后，当热气源达到有机物的沸点时，有机物从活性炭内跑出来，进入催化室进行催化分解成 CO_2 和 H_2O，同时释放出能量，利用释放出的能量再进入吸附床脱附时，此时加热装置完全停止工作，有机废气在催化燃烧室内维持自燃，尾气再生，循环进行，直至有机物完全从活性炭内部分离，至催化室分解，活性炭得到了再生，有机物得到催化分解处理；间隙式每次脱附均需启动加热装置，可以连续脱附就不需要加热功率催化燃烧；利用催化剂做中间体（采用贵金属催化剂，铂、钯含量≥250g/m^3），使有机气体在较低的温度下，变成无害的水和二氧化碳气体。脱附风量为 3000m^3/h，脱附时间 3h。

5、非正常工况分析

本项目非正常工况为：①水喷淋装置故障导致自动喷漆线喷漆废气和烘干废气未经处理排放；②油漆废气处理设施中活性炭吸附饱和未及时更换导致有机废气治理设备处理效率为原来效率的 50%；非正常工况下废气排放情况见表4-14。

表 4-14　本项目非正常工况下废气产生排放情况表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率(kg/h)	非正常排放浓度 mg/m³	持续时间/h	年发生频次
DA001	水喷淋装置故障	VOCs	1.014	16.906	4	1~2
		颗粒物	0.187	3.111		
DA002	活性炭吸附饱和未及时更换	VOCs	0.162	8.115	8	1~2
		颗粒物	0.030	1.493	8	1~2

注：项目天然气尾气排放口（DA003）不存在非正常工况，不做具体分析。

在非正常工况下，污染物的排放量会增加，但根据本报告预测情景不会出现超标排放的现象。为减轻或避免非正常工况所产生的环境不利影响，本环评提出以下措施：

①加强设备检修，维护设备正常运行，降低设备非正常工况出现的概率；若出现故障，及时安排抢修。

②定期更换活性炭，保障废气处理设施正常运行。

③制定废气处理装置非正常排放的专项应急预案。

④若处理装置短期内无法正常工作，建议暂停相应生产线。

6、废气污染物无组织控制要求

本项目排放的无组织废气主要包括除尘产生的微量粉尘废气，焊接。拟采取的无组织废气控制措施主要如下：

①在满足生产的情况下，涂料包装桶的桶口应尽量小的暴露于环境中，使用结束后立刻封盖，同时及时封存，减少易挥发性物质向环境的无组织挥发；用完的包装桶应做好封盖处理，密闭暂存。

②正常生产过程中尽可能保持生产车间密闭，减少废气无组织排放。

③在可能产生无组织排放的区域均设置集气罩收集废气，收集废气经废气治理设施处理后高空排放。

④加强管理，应在废气收集处理设施正常运行的前提下进行生产。

7、废气监测计划

项目营运期废气监测计划参照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819- 2017）、《排污单位自行监测技术指南 涂装》（HJ1086-2020）、《排污许可证申请与核发技术规范工业炉窑》（HJ1121-2020）等文件要求执

行，具体废气监测计划详见表 4-15、表 4-16。

表 4-15　有组织废气污染源监测计划表

项目	编号	监测因子	监测点位	监测频次	执行排放标准
废气	DA001	颗粒物、NMHC 臭气浓度	废气处理设施出口	1 次/年	DB33/2146-2018
	DA002	颗粒物、NMHC 臭气浓度	废气处理设施出口	1 次/年	
	DA003	SO2、NOx、烟尘	废气处理设施出口	1 次/年	GB9078-1996 和浙江省工业炉窑治理实施方案

注：①废气监测须按照相应监测分析方法、技术规范同步检测烟气参数；
②根据《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）排放口类型定义，项目热风烘干炉按照工业炉窑列入主要排放口管理，监测频次按照主要排放口执行。

表 4-16　无组织废气污染源监测计划表

项目	监测因子	监测点位	监测频次	执行排放标准
厂界无组织废气	颗粒物	无组织排放源上风向设参照点，下风向设监控点	1 次/半年	GB16297-1996
	非甲烷总烃		1 次/半年	DB33/2146-2018 GB16297-1996
	臭气浓度		1 次/半年	DB33/2146-2018 GB14554-93
厂区内无组织废气	非甲烷总烃	在厂房外设置监控点	1 次/年	GB37822-2019

注：厂界无组织废气排放监测指标及最低监测频次参照 HJ1086-2020 执行。

8、大气环境影响分析

根据现状环境质量监测数据，项目所在区域 2024 年度除臭氧外其余基本因子均达标，项目所在地附近特征污染物监测数据均满足相关标准限值要求。根据前述分析，项目废气治理均采用行业通用可行技术，各废气经废气处理设施处理后可做到达标排放，无组织废气尽可能布置在远离民房方向，因此本次扩建项目废气排放对周边环境空气影响不大；此外，项目周边不涉及蚕桑养殖区，不涉及主要农业、林业保护区，项目排放废气对环境影响很小。要求企业按照本报告要求落实好废气污染物防治措施，在此基础上，本项目大气环境影响可接受。

4.2.2 水环境影响和保护措施分析

1、废水污染源强分析

本项目新增废水主要为超声清洗废水和喷漆废气喷淋废水。

（1）超声清洗废水

项目超声清洗线各清洗槽均设置废水循环系统，废水来源主要有喷淋清洗、超声清洗、鼓泡漂洗、防锈、钝化和漂洗等个步骤废水，废水产生情况如下表。

表 4-17　本项目超声清洗废水产生情况一览表

	最大容积 m^3	排放情况	损耗量/次	单次排放量 t/次	年排放量 t/a
喷淋槽	2.45	15 天/次	0.25	2.21	37.49
超声清洗槽	1.512		0.15	1.36	23.13
鼓泡漂洗槽	1.512		0.15	1.36	23.13
防锈漂洗槽	1.512		0.15	1.36	23.13
钝化处理槽	1.512		0.15	1.36	23.13
鼓泡漂洗槽	1.512		0.15	1.36	23.13
合计					153.15
注：15 天更换一次，年共计更换 16.7 次，本评价取 17 次，单次损耗取容积的 10%。					

（2）喷漆废气喷淋废水

本项目自动喷涂线喷漆烘干有机废气采用“水喷淋+干式过滤棉+活性炭吸附+间歇式催化燃烧”处理工艺。喷淋水循环使用，水喷淋装置配套 1 个 $6m^3$ 循环水池，项目喷涂作业时间较短，故循环水每月更换一次，则废气喷淋废水产生量约 72t/a，补水量 0.1t/d，则喷淋蒸发损耗量 25t/a。喷淋废水定期收集经污水站处理。

2、废水污染源统计

本项目废水产排污情况详见表 4-18，排污口及治理设施情况见表 4-19，排放标准见表 4-20。企业各废水经预处理达到纳管标准后纳管排放，无废水直接排放口。

表4-18　项目全厂废水产排污情况表

污染源	污染物种类	污染物产生量 t/a	污染物产生浓度 mg/L	污染物排放量 t/a	污染物排放浓度 mg/L
超声清洗废水	废水量	153.15	/	153.15	/
	COD_{Cr}	0.1378	900	0.006	40
	SS	0.0766	500	0.002	10
	石油类	0.0061	40	0.0002	1
	总氮	0.0107	70	0.002	12
	氨氮	0.0046	30	0.0003	2
喷漆废气喷淋废水	废水量	72	/	72	/
	COD_{Cr}	0.0720	1000	0.0029	40
	SS	0.0216	300	0.0007	10
	石油类	0.0029	40	0.0001	1

	氨氮	0.0014	20	0.0001	2
	总氮	0.0036	50	0.0009	12
合计	废水量	225.15	/	225.15	
	COD_{Cr}	0.2098	/	0.009	40
	SS	0.0982	/	0.0023	10
	石油类	0.009	/	0.0002	1
	氨氮	0.006	/	0.0005	2
	总氮	0.0143	/	0.0027	12

注：类比同类行业超声清洗废水水质情况，并结合废水处理装置的设计方案，本评价取 COD 为 900mg/L，SS 为 500mg/L、石油类为 40mg/L、氨氮为 30mg/L、总氮取 70mg/L；

喷淋废水水质情况类比喷涂行业废气喷淋废水水质检测数据，本评价取 COD 为 1000mg/L，SS 为 300mg/L、石油类为 40mg/L、氨氮为 20mg/L、总氮取 50mg/L。

表4-19　废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口名称	排放口类型	排放口地理坐标		受纳污水处理厂信息		
				经度/°	纬度/°	名称	污染物种类	污染物排放标准浓度限值(mg/L)
1	DW001	废水排放口	总排放口	120.3632	30.2283	萧山钱江污水处理厂	COD_{Cr}	40
							NH_3-N	2（4）
							SS	10
							石油类	1
							TN	12

注：①项目不新增排放口，依托杭州凯尔达电焊机公司排放口。

②括号内数值为每年 11 月 1 日至次年 3 月 31 日执行。

表4-20　废水污染物纳管排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值(mg/L)
1	DW001	COD_{cr}	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中三级排放标准	500
		石油类		20
		NH_3-N	《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2013）表 1	35
		TP		8
		TN	钱江污水处理厂污染物排放入网基准值	50

3、污染防治措施分析：

本次项目实施后，企业超声清洗废水和喷淋废水由配套废水处理站处理，处理工艺为：pH 调节+混凝絮凝+斜管沉淀+过滤超滤器，详见图 2-4。生活污水经化粪池预处理后与上述生产废水一并纳入萧山钱江污水处理厂处理。

（1）处理能力可行性分析

根据工程设计方案，本次新增配套污水处理设备的处理能力为 3t/d。本项目年产废水 225.15t，日均废水产生量 0.90t，远低于处理装置的设计能力，故新建污水处理装置的处理能力满足本项要求。

（2）配套污水处理设备污水处理工艺说明：

①废水收集：各清洗槽溢流的废水经收集后汇入废水收集箱；

②前处理：废水进入备用池后若有大量泡沫则加入消泡剂，待泡沫消除后进入 pH 调节池，通过加入碱液调节 pH，池内设 pH 在线仪自动控制碱泵的运行以保证废水反应的最佳 pH 值待废水匀质匀量后，通过提升泵将废水提升至反应池。

③废水处理：通过加药系统投加药剂（PAC、PAM），发生化学反应，有效去除废水中的各种污染因子。

PAC 作用：聚铁是一种高效的无机高分子混凝剂。在废水会水解生成大量的多核羟基络合物及氢氧化铁胶体，能够吸附废水中的悬浮颗粒、胶体物质以及一些带负电荷的污染物，使它们相互凝聚形成较大的絮体，从而加速沉淀分离；同时可以与废水中的磷酸盐发生化学反应，生成难溶性的磷酸铁沉淀；

PAM：一种高分子絮凝剂，能通过吸附架桥作用，将废水中的悬浮颗粒、胶体物质等聚集在一起，形成较大的絮体，加速其沉淀分离。

④污泥沉淀：反应完全后形成颗粒状絮凝体，溢入斜管沉淀池进行物理重力沉降泥水分离，污泥沉降在沉淀池底部的泥斗中，定时排入污泥池，污泥通过污泥泵进入压滤机滤液重新进入斜管沉淀池，压缩污泥作为危废处置；上清液流入清水箱，进入超滤过滤器。

⑤超滤装置过滤：沉淀池上层清液通过：“石英砂-精密过滤器-超滤膜”处理后滤液纳管排放，浓水回到废水收集箱。

项目实施后全厂废水处理方案示意如下：

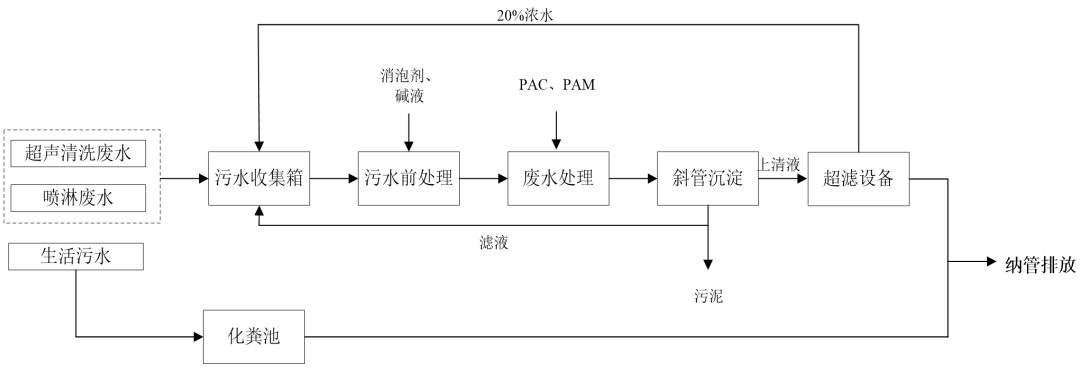


图 4-1　项目实施后全厂废水处理方案示意图

（3）配套污水处理设备各单元废水处理效果预测说明

本项目污水处理采用“pH调节+混凝絮凝+斜管沉淀+过滤超滤器”各污水处理单元废水处理效果见下表。

表4-21　污水处理设备各单元废水处理效果预测表

处理单元		pH	COD_{Cr} (mg/L)	SS (mg/L)	石油类 (mg/L)	NH_3-N (mg/L)	TN (mg/L)
pH调节	进水	10~12	932	436	40	26.8	63.6
	出水	6~9	932	436	40	26.8	63.6
混凝絮凝处理单元	进水	6~9	932	436	40	26.8	63.6
	出水	6~9	652.4	130.8	28	21.4	50.9
	处理效率	/	30%	70%	30%	20%	20%
超滤过滤处理单元	进水	6~9	652.4	130.8	28	21.4	50.9
	出水	6~9	261	26.2	14	15	30.5
	处理效率	/	60%	80%	50%	30%	40%
出水		6~9	261	26.2	14	15	30.5
达标分析		6~9	500	400	20	35	50
达标性分析		达标	达标	达标	达标	达标	达标

综上，生产废水经厂区污水处理站处理后纳管水质可达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准限值要求，其中氨氮、总磷可达到《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2013）、总氮可达到萧山钱江污水处理厂的纳管标准限值要求。

4、纳管排放可行性分析

项目地位于萧山钱江水处理厂服务范围内，且项目地所在区域污水管网已铺设完毕，厂区已具备纳管条件。项目产生废水经“pH 调节+混凝絮凝+斜管沉淀+过滤超滤器”处理达标后，与经化粪池、隔油池预处理的生活污水一起纳入市政污水管网，综合废水水质为 COD_{Cr}：500mg/L，NH_3-N：35mg/L，符合萧山钱江水处理厂进网标准(即污水排放水质执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 中的三级排放标准)，对萧山钱江水处理厂的进水质、水量、处理负荷影响极小，因此项目进管是可行的。

5、依托集中污水处理厂可行性分析

①处理能力

萧山钱江污水处理厂一期工程始建于 1990 年，采用“高效生物反应器(HCR)”工艺，设计规模为 12 万 m^3/d，2006 年实施“HCR”工艺改造工程，

污水处理采用 A/A/O 工艺，污泥处理采用重力浓缩+带式脱水工艺，一期改造工程于 2006 年投入运行，改造后的设计规模为 10 万 m^3/d。二期工程设计 24 万 m^3/d，污水处理工艺采用水解酸化+A/A/O 工艺，污泥处理采用带式浓缩脱水工艺，首期 12 万 m^3/d 于 2005 年投入运行，末期 12 万 m^3/d 于 2017 年投入运行。为改善水体环境，萧山钱江污水处理厂于 2014 年实施了提标改造工程，主要对现有 34 万 m^3/d 规模进行提标改造，改造后出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准及《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》(DB33/2169-2018)现有污水处理厂标准，目前该工程已投入运行并通过三同时竣工验收。

为满足萧山经济发展的需求，萧山钱江污水处理厂四期扩建工程项目通过环评审批，该项目列入中央水污染防治项目储备库项目和杭州市 2022 年亚运会配套项目四期项目扩建后新增 40 万 m^3/d 污水处理能力，采用地埋式竖向布置型式，出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 8918-2002)一级 A 标准。远期萧山钱江污水处理厂设计处理规模为 74 万 m^3/d。

根据《杭州市人民政府关于报送城镇污水处理厂主要污染物排放标准执行情况的雨》钱江水处理厂于 2023 年 2 月 21 日起主要污染物出水水质执行《城镇污水处理厂主要污染物排放标准》(DB33/2169-2018)。

②进出水、标准

表 4-20　萧山钱江污水处理厂涉及进出水水质　　单位 mg/L

指标	COD	SS	NH_3-N	TP	TN
设计进水水质	≤500	≤400	≤35	≤7	≤50
设计出水水质	≤40	≤10	≤2	≤0.5	≤15

③污水处理厂出水水质

根据萧山钱江水处理厂 2025 年 2 月 18 日~24 日污水排放口在线自动监测数据，该污水处理厂运行稳定，具体数据见下表。

表 4-21　萧山钱江水处理厂总排口水质监测数据单位 mg/L

日期	COD	NH_3-N
2025.02.18~2025.02.24	6.87~12.97	0.0433~0.2505
限值	40	2
达标情况	达标	达标

根据上表可知，萧山钱江水处理厂废水化学需氧量、氨氮2项主要污染物排

放可以达到《城镇污水处理厂主要污染物排放标准》(DB33/2169-2018)表1限值要求，出水水质较为稳定。

本项目运营过程中不涉及人员的增加，所以不新增生活污水，项目实施厂区废水新增污水为超声清洗废水和喷淋废水，新增总量225.15t/a，废水产生量较小。项目新增排放废水水质简单，经厂内预处理后污染物浓度可达到污水处理厂要求的进水浓度，不会对污水处理厂造成冲击，满足依托的环境可行性要求，本项目废水排放不会对最终纳污水体产生明显影响。

6、废水监测计划

项目运营期间废水监测计划按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 涂装》（HJ1086-2020）等文件制定，具体如下表所示，要求建设单位按其监测计划严格执行。

表4-22 本项目水污染源监测计划表

项目	编号位置	监测因子	监测点位	监测频次	执行排放标准
废水	DW001	流量、pH、CDD_{Cr}、TP、NH_3-N、TN、TP、SS等	厂区废水总排口	1次/半年	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级，其中氨氮、总磷执行《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2013）
雨水	DW002	pH、CDD_{Cr}、SS等	厂区雨水排放口	1次/月[1]	/

注：项目企业废水排放口DW001和雨水排放口DW002均与电焊机公司共用；
[1] 雨水排放口有流动水排放时按月监测，若监测一年无异常，可放宽至每季度开展一次监测。

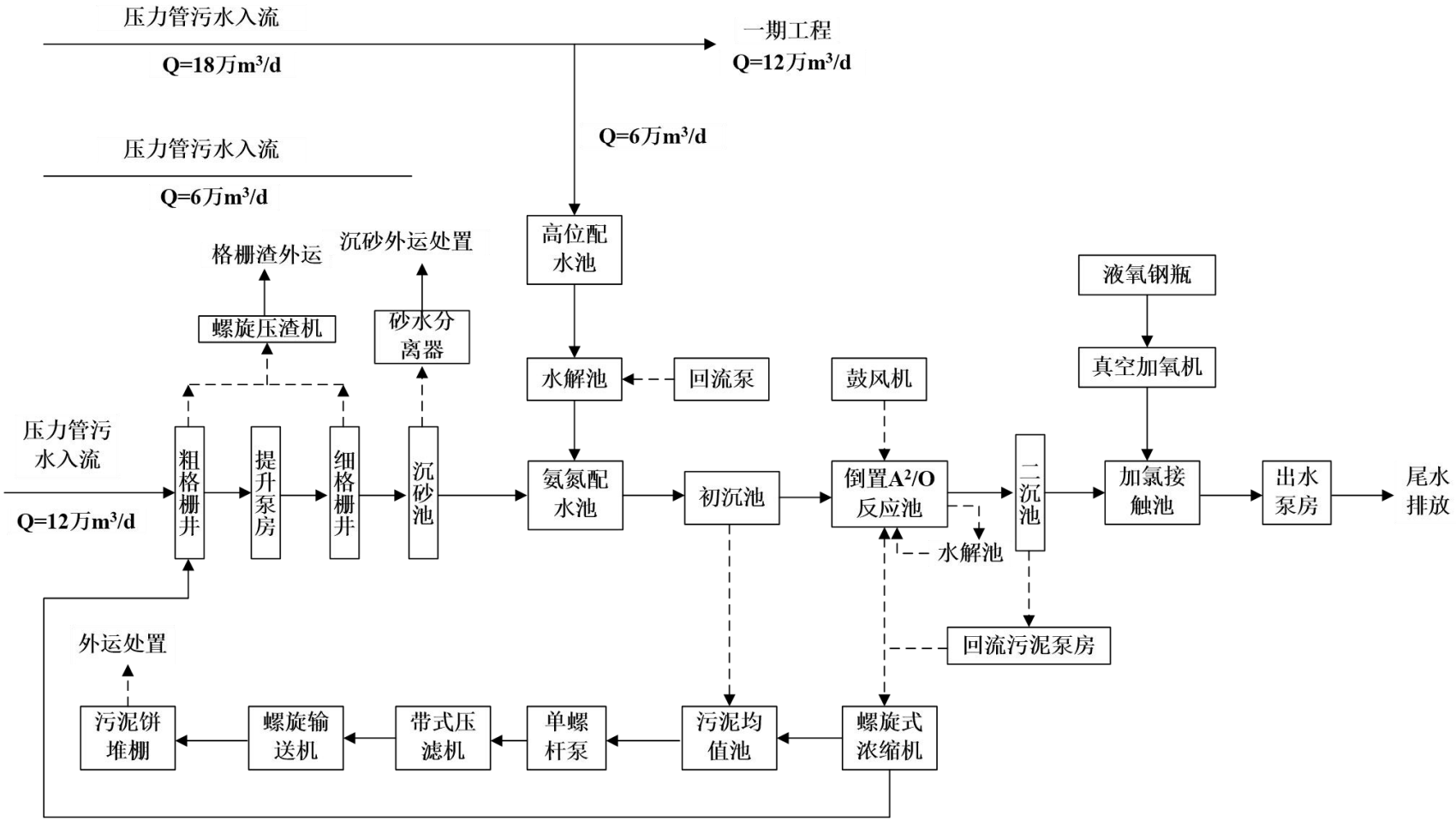


图4-2　萧山钱江污水站废水处理工艺流程示意图

运营期环境影响和保护措施

4.2.3 声环境影响分析和防治措施

1、噪声源强分析

本项目实施期间，新增噪声主要来自超声清洗线和喷漆线，超声清洗线的噪声设备包括：超声清洗槽、耐热风机、风泵、喷淋泵、循环泵、气动隔膜泵、潜水泵等；喷漆线噪声设备包括：引风机、喷淋泵、热循环风机等。根据对企业同类设备类比调查，其噪声源强值在 70-90dB 之间。具体噪声源强见下表 4-23~27 所示。

表 4-23　项目工业企业噪声源强调查清单（东边界）

序号	车间	主要设备声源名称	数量/台	声功率级①/dB(A)	声源控制措施	空间相对位置②/m			距离室内东边界距离/m	距离室内边界声级/dB(A)③	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
1	3#车间	超声清洗槽	1	90	厂房和设备隔声、减震消声等综合降噪	120	5	1	162	57.8	8h	21	58.3	1.0
2		喷淋清洗泵	1	80		115	5	1	167	52.8	8h			
3		耐热风机	1	85		125	7	1	157	42.8	8h			
4		风泵	1	82		130	8	1	152	52.8	8h			
5		循环泵	3	75		125	5	1	157	42.8	8h			
6		自动喷房喷漆设备	1	82		130	5	1	152	42.8	8h			
7		空气压缩机	1	84		42	10	1	240	42.8	8h			
8	1#车间	人工喷房喷漆设备	1	82		208	169	1	74	49.2	8h		47.3	1.0

注：①声源源强为同一区域对应数量设备等效为 1 个点声源后叠加的源强数据计算；

②相对位置以厂房外西南区域地面为（0,0,0,）点；同下；

③距室内边界距离指设备（同一类型设备群）距车间室内某一内墙的最近距离，本表中尽可能取保守近距离值，该距离值根据卫星图测量估算；室内声源指向性因子 Q=2（放在一面墙的中心时），吸声系数取 0.1；

④3#厂房整体面积尺寸以 40×286m=11440m^2 计，厂房南、北侧墙体（含窗户）面积 S 以 284×6m=1704m^2 计，厂房东、西侧墙体（含窗户）面积 S 以 42×6m=252m^2 计；

④1#厂房整体面积尺寸以 102×286m=29172m^2 计，厂房南、北侧墙体（含窗户）面积 S 以 282×6m=1692m^2 计，厂房东、西侧墙体（含窗户）面积 S 以 102×6m=612m^2 计

⑤建筑物插入损失指经墙体隔声后的声压级之差，为：墙体（含窗）隔声量（本评价取 15dB）+6。

⑥项目噪声设备均位于1楼，3#和1#厂房的2楼均未使用。

表 4-24　项目工业企业噪声源强调查清单（南边界）

序号	车间	主要设备声源名称	数量/台	声功率级①/dB(A)	声源控制措施	空间相对位置②/m			距离室内南边界距离/m	距离室内边界声级/dB(A)③	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
1	3#车间	超声清洗槽	1	90	厂房和设备隔声、减震消声等综合降噪	120	5	1	5	57.8	8h	21	74.2	1.0
2		喷淋清洗泵	1	80		115	5	1	5	52.8	8h			
3		耐热风机	1	85		125	7	1	7	42.8	8h			
4		风泵	1	82		130	8	1	8	52.8	8h			
5		循环泵	3	75		125	5	1	5	42.8	8h			
6		自动喷房喷漆设备	1	82		130	5	1	5	42.8	8h			
7		空气压缩机	1	84		42	10	1	10	42.8	8h			
8	1#车间	人工喷房喷漆设备	1	82		160	169	1	107	49.2	8h		51.6	1.0

注：①声源源强为同一区域对应数量设备等效为 1 个点声源后叠加的源强数据计算；

②相对位置以厂房外西南区域地面为（0,0,0,）点；同下；

③距室内边界距离指设备（同一类型设备群）距车间室内某一内墙的最近距离，本表中尽可能取保守近距离值，该距离值根据卫星图测量估算；室内声源指向性因子 Q=2（放在一面墙的中心时），吸声系数取 0.1；

④3#厂房整体面积尺寸以 40×286m=11440m^2 计，厂房南、北侧墙体（含窗户）面积 S 以 284×6m=1704m^2 计，厂房东、西侧墙体（含窗户）面积 S 以 42×6m=252m^2 计；

④1#厂房整体面积尺寸以 102×286m=29172m^2 计，厂房南、北侧墙体（含窗户）面积 S 以 282×6m=1692m^2 计，厂房东、西侧墙体（含窗户）面积 S 以 102×6m=612m^2 计

⑤建筑物插入损失指经墙体隔声后的声压级之差，为：墙体（含窗）隔声量（本评价取 15dB）+6。

⑥项目噪声设备均位于1楼，3#和1#厂房的2楼均未使用。

表 4-25　项目工业企业噪声源强调查清单（西边界）

序号	车间	主要设备声源名称	数量/台	声功率级①/dB(A)	声源控制措施	空间相对位置②/m			距离室内西边界距离/m	距离室内边界声级/dB(A)③	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
1	3#车间	超声清洗槽	1	90	厂房和设备隔声、减震消声等综合降噪	120	5	1	120	57.8	8h	21	69.4	1.0
2		喷淋清洗泵	1	80		115	5	1	115	52.8	8h			
3		耐热风机	1	85		125	7	1	125	42.8	8h			
4		风泵	1	82		130	8	1	130	52.8	8h			
5		循环泵	3	75		125	5	1	125	42.8	8h			
6		自动喷房喷漆设备	1	82		130	5	1	130	42.8	8h			
7		空气压缩机	1	84		42	10	1	42	42.8	8h			
8	1#车间	人工喷房喷漆设备	1	82		160	169	1	160	49.2	8h		47.1	1.0

注：①声源源强为同一区域对应数量设备等效为 1 个点声源后叠加的源强数据计算；

②相对位置以厂房外西南区域地面为（0,0,0,）点；同下；

③距室内边界距离指设备（同一类型设备群）距车间室内某一内墙的最近距离，本表中尽可能取保守近距离值，该距离值根据卫星图测量估算；室内声源指向性因子 Q=2（放在一面墙的中心时），吸声系数取 0.1；

④3#厂房整体面积尺寸以 40×286m=11440m^2 计，厂房南、北侧墙体（含窗户）面积 S 以 284×6m=1704m^2 计，厂房东、西侧墙体（含窗户）面积 S 以 42×6m=252m^2 计；

④1#厂房整体面积尺寸以 102×286m=29172m^2 计，厂房南、北侧墙体（含窗户）面积 S 以 282×6m=1692m^2 计，厂房东、西侧墙体（含窗户）面积 S 以 102×6m=612m^2 计

⑤建筑物插入损失指经墙体隔声后的声压级之差，为：墙体（含窗）隔声量（本评价取 15dB）+6。

⑥项目噪声设备均位于1楼，3#和1#厂房的2楼均未使用。

表 4-26　项目工业企业噪声源强调查清单（北边界）

序号	车间	主要设备声源名称	数量/台	声功率级①/dB(A)	声源控制措施	空间相对位置②/m			距离室内北边界距离/m	距离室内边界声级/dB(A)③	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
1	3#车间	超声清洗槽	1	90	厂房和设备隔声、减震消声等综合降噪	120	5	1	37	57.8	8h	21	58.6	1.0
2		喷淋清洗泵	1	80		115	5	1	37	52.8	8h			
3		耐热风机	1	85		125	7	1	35	42.8	8h			
4		风泵	1	82		130	8	1	34	52.8	8h			
5		循环泵	3	75		125	5	1	37	42.8	8h			
6		自动喷房喷漆设备	1	82		130	5	1	37	42.8	8h			
7		空气压缩机	1	84		42	10	1	32	42.8	8h			
8	1#车间	人工喷房喷漆设备	1	82		160	169	1	5	49.2	8h		59.2	1.0

注：①声源源强为同一区域对应数量设备等效为 1 个点声源后叠加的源强数据计算；

②相对位置以厂房外西南区域地面为（0,0,0,）点；同下；

③距室内边界距离指设备（同一类型设备群）距车间室内某一内墙的最近距离，本表中尽可能取保守近距离值，该距离值根据卫星图测量估算；室内声源指向性因子 Q=2（放在一面墙的中心时），吸声系数取 0.1；

④3#厂房整体面积尺寸以 40×286m=11440m^2 计，厂房南、北侧墙体（含窗户）面积 S 以 284×6m=1704m^2 计，厂房东、西侧墙体（含窗户）面积 S 以 42×6m=252m^2 计；

④1#厂房整体面积尺寸以 102×286m=29172m^2 计，厂房南、北侧墙体（含窗户）面积 S 以 282×6m=1692m^2 计，厂房东、西侧墙体（含窗户）面积 S 以 102×6m=612m^2 计

⑤建筑物插入损失指经墙体隔声后的声压级之差，为：墙体（含窗）隔声量（本评价取 15dB）+6。

⑥项目噪声设备均位于1楼，3#和1#厂房的2楼均未使用。

表 4-27　本项目主要设备声源噪声（室外声源）

序号	声源		型号	声源源强①	声源控制措施	空间相对位置③/m			运行时段
	名称	数量/台		声功率级/dB(A)		X/m	Y/m	Z/m	
1	气动隔膜泵	1	/	75	隔声、减振	125	-20	1	8h
2	潜水泵	1	/	85	隔声、减振	130	-20	1	8h
3	自动喷漆室引风机	1	/	90	隔声、减振	42	-6	1	8h
4	人工喷漆室引风机	1	/	90	隔声、减振	160	214	1	8h
5	烘干室引风机	1	/	70	隔声、减振	51	-8	1	8h
6	喷淋水泵	1	/	75	隔声、减振	55	-4	1	8h
7	热循环风机	1	/	70	隔声、减振	44	4	1	8h
8	补冷风机	1	/	75	隔声、减振	40	5	1	8h

注：①声源源强为室外声源设备经隔声、减振，安装隔声罩后的声功率值；
②相对位置以 3#厂房西南角地面为（0,0,0,）点。

运营期环境影响和保护措施

2、噪声源强计算

（1）室内声源等效室外声源声功率级计算方法

①室内声源靠近围护结构（墙体/窗户）处产生的倍频带声压级或 A 声级：

$$L_{P1} = L_w + 10\lg\left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R}\right)$$

式中：L_{P1}——某声源靠近开口处（或窗户）室内某倍频带声压级或 A 声级，dB；

Lw——点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；

Q——指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，Q=1；当放在一面墙的中心时，Q=2；当放在两面墙夹角处时，Q=4；当放在三面墙夹角处时，Q=8；本评价均以 Q=2 计算；

R——房间常数；

R=Sα/(1-α)，S 为房间内表面面积，m^2；α为平均吸声系数，本评价取 0.2；

r——声源到靠近围护结构某点（室内边界）处的距离，m。

②所有室内声源在围护结构处产生的声压级叠加值计算公式如下：

$$L_{P1n} = 10lg\left(\sum_{i=1}^{n} 10^{0.1Lp1i}\right)$$

式中：$L_{P1}n$——靠近围护结构处室内 n 个声源的叠加声压级，dB；

L_{P1}——某声源靠近开口处（或窗户）室内某倍频带声压级或 A 声级，dB；

n——室内声源数量。

③室内声源经墙壁（窗户）隔声后室外声压级计算公式如下：

$$L_{P2} = L_{P1} - (TL + 6)$$

式中：L_{P1}——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带声压级或 A 声级，dB；

L_{P2}——靠近开口处（或窗户）室外某倍频带声压级或 A 声级，dB；

TL——隔墙（或窗户）倍频带或 A 声级的隔声量，dB。

$$NR = L_{P1} - L_{P2} = TL + 6$$

式中：NR——室内和室外的声级差，或称插入损失，dB；

本项目厂房建筑主要为钢结构厂房，TL 隔声量保守取 20dB。

④经上式噪声源公式计算后，室内声源经隔墙后产生的室外声压级可通过透过

面积换算成等效的室外声源，计算其中心位置位于透声面积（S）处的等效室外声源声功率级计算公式如下：

$$L_w = L_{P2}（T）+ 10lgS$$

式中：Lw——室外中心位置位于透声面积处的等效声源的倍频带声功率级，dB；

$L_{P2}(T)$——靠近围护结构处室外声源的声压级，dB；

S——透声面积，m^2，取墙面（或窗户）的面积。

⑤经上式计算得出等效室外声源声功率级后，按照室外声源预测方法计算不同距离 r（预测点）处的 A 声级，计算公式如下：

在声源半自由声场条件下，

$$L_P(r) = L_w - 20lgr - 8$$

式中：Lw——室外点声源（等效声源）产生的倍频带声功率级，dB；

$L_P(r)$——距离 r 的预测点处声压级，dB；

r——预测点距声源的距离。

（2）单个室外点声源在预测点产生的声级计算基本公式

$$L_p(r) = L_w + D_c - A$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

式中：L_W—倍频带声功率级，dB；

D_C—指向性校正，dB；

A—倍频带衰减，dB；

Adiv—几何发散引起的倍频带衰减，dB；

Aatm—大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

Agr—地面效应引起的倍频带衰减，dB；

Abar—声屏障引起的倍频带衰减，dB；

Amisc—其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB；

（3）噪声叠加贡献值计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai}，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj}，在 T 时间内该声源工作时间

为 t_j，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（L_{eqg}）为：

$$L_{eqg}=10\lg\left[\frac{1}{T}\left(\sum_{i=1}^{N}t_i10^{0.1L_{Ai}}+\sum_{j=1}^{M}t_j10^{0.1L_{Aj}}\right)\right]$$

式中：t_j—在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

t_i—在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

T—用于计算等效声级的时间，s；

N—室外声源个数；

M—等效室外声源个数。

3、噪声防治措施

为确保项目运营后，昼夜间厂界噪声不会超标，尽量减少本项目噪声对周围环境的影响，要求企业采取以下噪声防治措施：

①生产设备安装减振基础，高噪声设备安装隔声降噪措施，降低生产过程中产生的设备噪声，定期对生产设备进行维护保养；

②合理布局 3#厂房内引风机等高噪声设备平面布置，高噪声设备运行时尽可能关闭门窗，采用密封性能较好的隔声门窗，有效减少噪声对外界的影响；

③厂区入口设置禁鸣和限速标志，严格控制车辆出入车库时的车速，同时加强出入口周边附近绿化；地面停车场采用植草砖地面，同时周围进行绿化，以达到防尾气和降噪声的效果；

④严格按照规定时间作业；做好职工的管理培训，安全操作、文明生产，尽量降低人为噪声对周围环境的影响。

4、噪声预测结果

项目在采取上述噪声防治措施后，根据上述预测模式进行噪声预测，项目厂界噪声预测结果见表 4-28。

表 4-28　声环境影响预测结果　　单位：dB(A)

编号	预测点位	贡献值	背景值	叠加值	时段	标准值	达标情况
1#	厂界东方向	33.6	63.0	63.0	昼间	65	达标
2#	厂界南方向	52.9	64.0	64.3	昼间	65	达标
3#	厂界西方向	43.0	60.0	60.1	昼间	65	达标
4#	厂界北方向	48.2	64.0	64.1	昼间	65	达标

注：项目生产线夜间不生产，污水站夜间不运行，故对其不做评价；噪声背景值数据来源于企业例行监测的数据资料（报告编号：HJ20250843-BG001），监测时间 2025.7.22。

根据预测结果可知，项目正常运营时，厂界昼间噪声贡献值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准限值要求。

5、声环境监测计划

项目运营期噪声监测计划依据《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》（HJ1301-2023）等文件要求，制定计划如下表。

表 4-29　本项目实施后企业全厂噪声污染源监测计划表

项目	编号/位置	监测因子	监测点位	监测频次	执行标准
噪声	厂界	等效连续 A 声级	厂界四周（设 4 个监测点位）	1 次/季度	GB12348-2008 3 类标准

4.2.4 固体废物环境影响分析

1、项目产生固体废物分析

（1）废抹布

本项目使用抹布沾 95%酒精对组件表面进行擦拭处理，同时也对生产设备定期清洁；揩布定期更换，其会沾有酒精、油脂等有机物，作为危险固废处置。根据原料用量情况，预计废抹布产生量约 0.05t/a。

根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，属于危险废物，危废代码“HW49 其他废物（900-041-49）含油或沾染毒性、感染性危险废弃包装物、容器、过滤吸附介质”。应收集后暂存于危废暂存场所，定期交予有资质的单位处置。

（2）漆渣

本项目喷漆过程中未附着在工件表面的油漆漆雾最终形成漆渣，经水喷淋水帘水吸收及后续废气处理措施处理后大部分形成漆渣清理。

项目喷涂工序涉及水性漆和油性漆使用，年产生漆渣 0.597t/a，根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，漆渣属于危险废物，危废代码“HW12 染料、涂料废物，900-252-12，使用油漆（不包括水性漆）、有机溶剂进行喷漆、上漆过程中过喷漆雾湿法捕集产生的漆渣、以及喷涂工位和管道清理过程产生的落地漆渣”。收集后暂存于危废暂存场所，定期交予有资质单位安全处置。

（3）废过滤棉

本项目自动喷漆废气经“水喷淋+干式过滤棉+活性炭吸附+间歇式催化燃烧”处理后高空排放，人工喷涂废气经“干式过滤棉+活性炭吸附”处理后高空排放，过滤棉半年更换 1 次，类比同类项目，预计干式过滤棉更换量约 0.24t/a（含过滤漆雾约 0.14t/a），干式过滤棉长时间使用，少量有机气体会吸附在表层，参照《国家危险废物名录（2025 年版）》中“HW49 其他废物，900-041-49 含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质”。应收集后暂存于危废暂存场所，定期交予有资质的单位安全处置。

（4）废活性炭

本项自动喷漆废气和人工喷漆废气处理工艺中均设置活性炭吸附箱，要求该活性炭吸附装置采用颗粒活性炭作为吸附剂，活性炭碘值不低于 800mg/g，废气流速度不大于 0.5m/s，停留时间不小于 1s，并符合防水要求。

根据项目有机废气物料平衡分析计算，项目喷漆废气产生 VOCs 约 0.811t/a，按照 1t 活性炭吸附 0.15t 有机废气进行核算，可计算活性炭理论消耗量约 5.41t/a。根据企业自动喷漆与人工喷漆线废气处理方案，活性炭年总用量为 6.58t/a，高于计算的活性炭理论消耗量，则计算得，项目废活性炭产生总量约 7.391t/a（包含有机废气 0.811t/a），对照《国家危险废物名录（2025 年版）》，属于危险固废，“HW06 900-039-49，VOCs 治理过程产生的废活性炭”，收集后委托危废资质单位处置。

（5）废催化剂

在有机废气活性炭脱附催化燃烧处理中，使用以贵金属 Pd、Pt 为主要活性组分的催化剂（Pd、Pt 含量≥250g/cm^3），含贵金属催化剂因中毒失活、空隙堵塞、烧结失活等原因会导致催化剂活性降低，需定期更换，类比同类有机废气治理项目，其更换周期一般约为 36 月，项目用催化剂体积 0.2m^3，密度为 1~1.5g/cm^3，本评价取 1.25g/cm^3，则产生量为 0.25t/次，即 0.25t/3a。

对照《国家危险废物名录（2025 年版）》，废催化剂按照危险废物管理，危废代码为“HW49 其他废物，900-041-49 含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质”。应收集后暂存于危废暂存场所，定期交予有资质的单位安全处置。

（6）废过滤滤料

项目配套废水处理站设有石英砂过滤、精密过滤和超滤装置，对生产废水进行

深度处理。其中，石英砂过滤采用石英砂颗粒物，一般每年更换一次，单次更换量约 0.5t（废石英砂），精密过滤器主要采用 PP 棉滤芯，一般每年更换一次，单次更换量约 0.2t（湿 PP 棉）；超滤装置用超滤膜更换频率约为 1 年/次，产生量约 0.3t/次，上述各类过滤滤料合计产生量约 1t/a。

此类固体废物属于一般固废，由厂家回收利用或其他方式综合利用。

（7）废水处理污泥

根据工程分析，项目超声清洗废水 153.15t/a、喷淋废水 36t/a，经“pH 调节+混凝絮凝+斜管沉淀+过滤超滤器”处理后纳管排放，项目生产废水 SS 约 500mg/L 左右，考虑压滤后 70%含水率，则项目实施后全厂废水污泥产生量约 0.259t/a。

对照《国家危险废物名录（2025 年版）》，废水处理污泥属于危险固废，危废代码为“HW17 336-064-17，金属表面除油、除锈、洗涤等产生的废槽液、槽渣和废水处理污泥”，收集暂存于危废暂存场所，定期交予有资质单位安全处置。

（8）一般包装固废

本项目其他不含有有毒有害物质的包装属于一般固废，包括各类纸箱、塑料袋、泡沫板等，根据原辅料使用情况，一般包装固废产生量约0.5t/a，经收集后由物资单位回收利用。

（9）化学品废包装

沾染危化品的废包装材料：本项目使用的油漆、稀释剂、固化剂等涂料，脱脂剂、除锈剂、皮膜剂、钝化剂等清洗助剂和润滑脂、密封胶、酒精等化学品包装桶均为危险废物，根据企业提供资料沾染危化品废包装材料产生量预计约 0.26t/a。

对照《国家危险废物名录（2025 年版）》，危废代码“HW49　900-041-49，含油或沾染毒性、感染性危险废弃包装物、容器、过滤吸附介质”。收集后暂存于危废暂存场所，定期交予有资质单位安全处置。

（10）废机油及油桶

项目生产设备在定期保养维护时，会产生一定量的废机油及油桶，更换下的废机油和油桶直接作为危险废物处置，危废代码为 HW08（900-249-08），“其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物”；预计产生量约 0.05t/a，作为危险废物委托有资质单位处置。

（11）喷枪清洗废液

项目喷漆线喷枪在每次喷涂作业完成后，采用少量稀释剂和水配置成清洗溶液进行人工清洗，调配比例约 1:9，其中有机稀释剂用量 50kg/a，用水量 450kg/a，清洗喷枪后产生清洗废液，预计产生量约 0.5t/a。

对照《国家危险废物名录（2025 年版）》，危废代码“HW12　900-256-12，使用酸、碱或有机溶剂清洗容器设备过程中剥离下的废油漆、废染料、废涂料”。收集后暂存于危废暂存场所，定期交予有资质单位安全处置。

项目固体废物具体产生情况见表 4-30。

表 4-30　项目副产物产生情况统计表

序号	废物名称	主要成分	产生工序	产生量 t/a	形态
1	废抹布	沾染油污/溶剂抹布	擦拭	0.05	固
2	漆渣	清捞漆渣	喷漆	0.597	固
3	废过滤棉	废过滤棉和漆渣	废气处理	0.24	固
4	废活性炭	废活性炭	废气处理	7.391	固
5	废催化剂	含贵金属催化剂	废气处理	0.25t/3a	固
6	废过滤滤料	过滤滤料	废水处理	1	固
7	废水处理污泥	物化污泥	废水处理	0.259	固
8	一般包装固废	纸箱塑料等	物料包装	0.5	固
9	化学品废包装	化学品废弃桶/袋	原料储存	0.26	固
10	废机油及油桶	废机油和油桶	设备养护	0.05	液/固
11	喷枪清洗废液	有机溶剂和废漆	喷枪清洗	0.5	液

根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）的规定，副产物属性判断情况如下表所示。

表 4-31　项目副产物属性判定

序号	废物名称	产生工序	形态	主要成分	是否属固废	判定依据
1	废抹布	擦拭	固	沾染油污/溶剂抹布	是	4.1 h)
2	漆渣	喷漆	固	清捞漆渣	是	4.2 b)
3	废过滤棉	废气处理	固	废过滤棉和漆渣	是	4.2 a)
4	废活性炭	废气处理	固	废活性炭	是	4.3 l)
5	废催化剂	废气处理	固	含贵金属催化剂	是	4.3n)
6	废过滤滤料	废水处理	固	废弃过滤滤料	是	4.3 e)
7	废水处理污泥	废水处理	固	物化污泥	是	4.3 e)
8	一般包装固废	物料包装	固	纸箱塑料等	否	4.1 h)
9	化学品废包装	原料储存	固	化学品废弃桶/袋	是	4.1 h)
10	废机油及油桶	设备养护	液/固	废机油和油桶	是	4.1 h)
11	喷枪清洗废液	喷枪清洗	液	有机溶剂和废漆	是	4.2 b)

根据《国家危险废物名录 2025 年版》、《危险废物鉴别标准》和《固体废物分类与代码目录》（2024），判定项目生产固体废物是否属于危险废物，并判断相应的危险废物类别代码以及一般固废类别代码，判断结果见下表所示。

表 4-32　项目危险废物属性判定

序号	废物名称	主要成分	是否属危险固废	废物类别及代码
1	废抹布	沾染油污/溶剂抹布	是	HW49　900-041-49
2	漆渣	清捞漆渣	是	HW12　900-252-12
3	废干式过滤棉	废过滤棉和漆渣	是	HW49　900-041-49
4	废活性炭	废活性炭	是	HW49　900-039-49
5	废催化剂	含贵金属催化剂	是	HW49　900-041-49
6	废过滤滤料	废弃过滤滤料	否	/
7	废水处理污泥	物化污泥	是	HW17　336-064-17
8	一般包装固废	纸箱塑料等	否	/
9	化学品废包装	化学品废弃桶/袋	是	HW49　900-041-49
10	废机油及油桶	废机油和油桶	是	HW08　900-249-08
11	喷枪清洗废液	有机溶剂和废漆	是	HW12　900-256-12

固体废物分析情况汇总见下表。

表 4-33　项目固体废物分析结果汇总表

序号	废物名称	形态	主要成分	属性	废物代码	产生量(t/a)	处置措施
1	废抹布	固	沾染油污/溶剂抹布	危险废物	HW49 900-041-49	0.05	资质单位处置
2	漆渣	固	清捞漆渣	危险废物	HW12 900-252-12	0.597	资质单位处置
3	废干式过滤棉	固	废过滤棉和漆渣	危险废物	HW49 900-041-49	0.24	资质单位处置
4	废活性炭	固	废活性炭	危险废物	HW49 900-039-49	7.391	资质单位处置
5	废催化剂	固	含贵金属催化剂	危险废物	HW49 900-041-49	0.25t/3a	资质单位处置
6	废过滤滤料	固	过滤滤料	危险废物	/	1	资源回收综合利用
7	废水处理污泥	固	物化污泥	危险废物	HW17 336-064-17	0.259	资质单位处置
8	一般包装固废	固	纸箱塑料等	一般固废	/	0.5	资源综合利用
9	化学品废包装	固	化学品废弃桶/袋包装物	危险废物	HW49 900-041-49	0.26	资质单位处置
10	废机油及油桶	液/固	废机油和油桶	危险废物	HW08 900-249-08	0.05	资质单位处置
11	喷枪清洗废液	液	有机溶剂和废漆	危险废物	HW12 900-256-12	0.5	资质单位处置

2、固体废物环境影响分析

本项目产生的固体废物分为一般固体废物和危险固体废物。项目运营期间需严格按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《浙江省固体废物污染环境防治条例》等文件规定对固废进行分类储存、处置和管理。

（1）一般固废环境管理要求

企业应严格按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）和有关规定，建设固体废物分类收集和临时贮存设施，具体要求如下：

①一般工业固体废物应分类收集、储存，不能混存。

②一般工业固废贮存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中要求：“采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存一般工业固体废物过程的污染控制，其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求”。

③储存场应加强监督管理，贴好标识标牌，做好消防设施配备，鼓励企业安装监控视频。

④建立档案制度，将临时储存的一般工业固体废物的种类、数量和外运的一般工业固体废物的种类、数量详细记录在案，长期保存，供随时查阅。

⑤一般工业固废转移按照《浙江省工业固体废物电子转移联单管理办法（试行）》（浙环发[2023]28 号）执行电子转移联单管理。

综上所述，企业在项目运营期间切实落实上述固废处理处置措施，项目产生的工业固体废物按要求均资源综合利用或者合理化处置，不随意堆存、倾倒、抛弃，本项目产生的一般固体废物不会对周围环境造成不利影响。

（2）危险固废环境管理要求

①危险废物贮存场所及贮存能力

本次项目依托 1#厂房左上角现有危废仓库，占地面积约 120m^2，最大贮存量约 100t。根据核算，本次扩建项目新增年产生危险废物量约 9.597t（废催化剂以 0.25t/次计），企业原有项目年产生危险废物量约 1.29t/a，合计危废总量约 10.887t/a，危废储存周期以最长时间 1 年计，可知现有危废间可满足企业危废暂存要求。

表 4-34　建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废暂存库	废抹布	HW49	900-041-49	危废仓库	120m^2	袋装	100t	≤年
2		漆渣	HW12	900-252-12			袋装		
3		废干式过滤棉	HW49	900-041-49			袋装		
4		废活性炭	HW49	900-039-49			袋装		
5		废催化剂	HW49	900-041-49			袋装		
6		废水处理污泥	HW17	336-064-17			袋装		

7		化学品废包装	HW49	900-041-49			袋装		
8		废机油及油桶	HW08	900-249-08			桶装		
9		喷枪清洗废液	HW12	900-256-12			桶装		
危险废物合计产生量					9.597t/a				

要求该危废间严格按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）等文件规定，完善规范化设置，具体如下：危废间应配备通讯、照明和消防设施；暂存间应设置地面和墙壁防渗，在危废存放区设置围堰边沟，并设防雨、防风、防火、防雷等设施；危险废物贮存时应按不同危废种类和特性进行分区贮存，每个贮存区域之间设置挡墙或隔板；根据危废性质进行分类合理堆放，堆放时应注意各类废物特性，防止产生不相容废物同时贮存可能造成的安全隐患或事故；各类废物贮存周期不得超过一年；暂存间不得存放一般固废。

同时，危险废物暂存间要求采取“防腐、防渗、防风、防雨”措施，防渗层至少为 1m 厚粘土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯、或至少 2mm 厚的其他人工材料（渗透系数≤10^{-10}cm/s）；

危险废物暂存间应根据贮存废物种类和特性设置相关标志和标识标牌；并在暂存间配置危废进出台账记录单。

②危险废物产生、收集过程

要求项目危险废物产生环节应采用封闭接收设施，分类收集后采用密封袋或密封桶装保存。各类危废在产生、收集过程中企业应加强管理，避免厂内运输至危废贮存场所时危废泄漏情况发生。

③危险废物贮存和转移

要求企业建立独立台账制度，危废分区堆放；做好进出库管理与现场台账记录工作，按照规定制定危废管理计划，及时委托有资质危废处置单位进行处理，同时危险废物转移应严格按照《危险废物转移管理办法》（2022.1.1）及其他相关规定，执行危险废物转移联单制度，固废接收单位应持有固废处置的资质，确保该固废的有效处置，避免二次污染产生。

④危险废物运输过程

项目危废委托处置过程中厂外运输全部依托危废接收单位运输力量，建设单位不承担危废的厂外运输工作。危废的运输全部采用公路运输，并且使用特殊标志专业运输车辆，危险废物转运途中应采取相应的污染防范及事故应急措施，并按照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）中相关要求执行。只要企业在

运输过程中加强环境管理，确保危险废物不在运输及装卸过程中的破损遗洒和扬散，基本不会对周边环境造成影响。

⑤危险废物委托处置过程

本项目产生的危险废物均委托有资质单位处置。要求企业在签订委托处置协议时，仔细查看处置单位资质证书、处置能力、处置类别、处置方式，不得随意与无相应危险废物处置资质的单位签订处置协议。签订协议时应明确双方权责，确保能够实现危险废物无害化处理。

4.2.5 地下水和土壤污染防治措施

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行），本项目不进行土壤和地下水的专项评价。本报告要求企业按照分区防渗管控要求，加强厂区各区域土壤和地下水污染防控措施。

项目对地下水、土壤环境可能造成影响的污染源主要是涉及使用液体危化品的车间、危化品存放间和危废贮存间、污水站、事故应急池等区域有机溶液、废液废水的渗漏和泄漏等。

要求企业生产中加强设备运行管理，做好原辅材料的收集、使用和存放，减少和消除“跑、冒、滴、漏”现象；对化学品间、危废暂存间、污水站、事故应急池等设置地面防渗措施，厂区其他生产单元也根据不同防渗要求采取分区防渗措施，进行地面硬化和相应的防渗处理；要求厂区设置事故应急池，用于临时存放泄漏废液、废水，收集环境事故时的消防废水以及发生事故时可能进入该系统的降雨。

项目地下水和土壤污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合原则，从污染物产生、入渗、扩散、应急响应进行控制，提出以下防区防渗措施要求：

本评价根据厂区各生产功能单元可能泄漏至地面区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，划分为重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区。

①重点防渗区：是指事故风险危险区、位于地下或者半地下的生产功能单元，污染地下水环境的污染物泄漏后不容易被及时发现和处理的区域或部位，如项目危化品间、危废暂存间、食用油储罐区、污水站、事故应急池等有一定风险的生产单元，确保等效黏土防渗层 Mb≧6.0m，渗透系数 K≦1.0×10^{-10}cm/s。

②一般防渗区：项目其他生产区域、成品、一般原料存放区等划分为一般防渗区，确保等效黏土防渗层 Mb≧1.5m，渗透系数 K≦1.0×10^{-7}cm/s。

③简单防渗区：除重点防渗区和一般防渗区外的其它建筑区为简单防渗区，如办公区、生活区等。简单防渗区需对基础以下原土夯实，对地面进行平整压实，在上层铺设 10～15cm 水泥进行硬化。

项目厂区分区防渗划分如下图 4-3 和下表 4-35 所示。

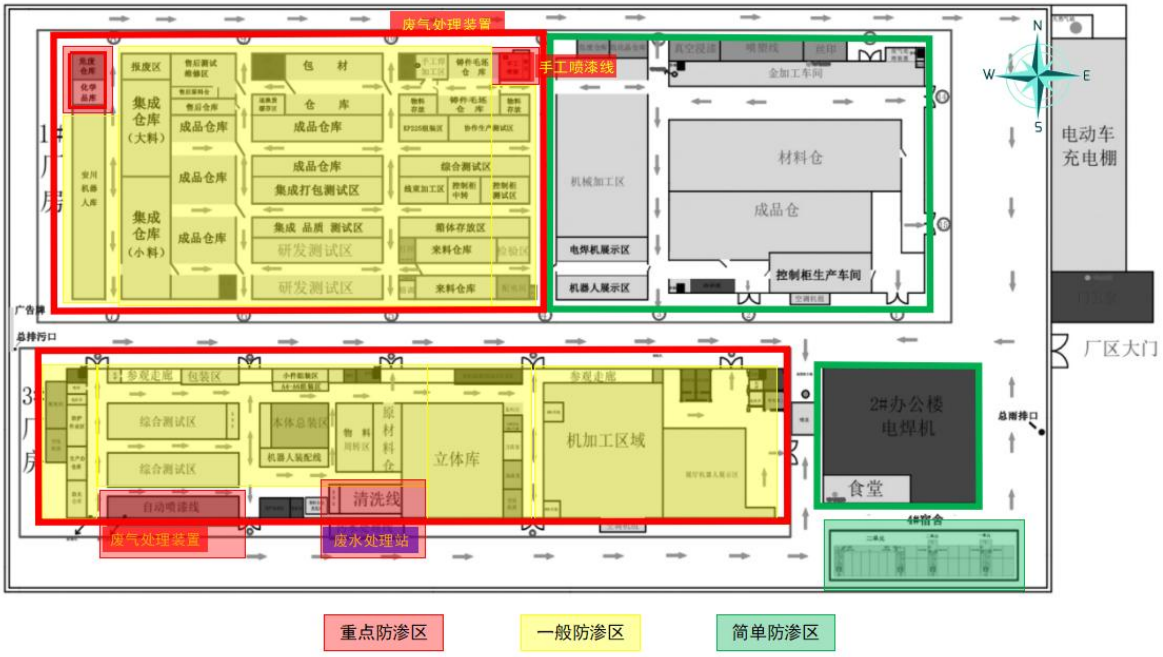


图 4-3　项目全厂分区防渗划分示意图

表 4-35　项目厂区地下水和土壤污染分区防渗措施

主要区域名称	防渗区域	防渗区类别	具体措施
化学品贮存库、危废暂存库、溶剂擦拭间、喷漆处理间、事故应急池、污水站等	地面	重点防渗区	等效黏土防渗层 Mb≧6.0m，渗透系数 K≦1.0×10^{-10}cm/s。
其他生产区、一般原辅材料和成品仓库、一般固废库等	地面	一般防渗区	混凝土地面，厚度 300mm，表层刷防渗漆，等效黏土防渗层 Mb≧1.5m，渗透系数≦1.0×10^{-7}cm/s。
办公生活等其他区域	地面	简单防渗区	一般地面硬化
注：红色区域为重点防渗区，办公司为简单防渗区，厂区外其余地区为一般防渗区。			

项目厂区重点防渗区做好防腐、防渗漏措施，在项目化学品使用、危险废物贮存使用过程中，加强跑冒滴漏管理，降低物质泄漏和污染土壤环境隐患，对全厂生产废水收集、处理、回用实施全过程管理，各类废水管线要求明渠明管。加强厂区各区域分区防渗管理，重点防渗区做好防渗措施，同时设置防止外流围堰及收集用地漏，通过地漏边沟收集进入事故应急池暂存。

在严格采取上述措施基础上，项目建设运营不会土壤和地下水产生不利影响。

4.2.6 生态环境影响分析

1、陆域生态影响

本次技改项目在原厂区占地内实施，不新增用地，除局部优化调整设备生产线布局外，厂房布局保持不变，项目占地属于工业用地，项目建设区域不涉及自然保护区、风景名胜区等特殊和重要生态敏感区，为生态环境一般区域。项目建设运营不会对区域生态环境产生较大影响，项目建成后，企业采取一定的厂内绿化等生态补偿措施，可进一步维护和改善区域生态环境质量。

2、水域生态影响

本项目不占用水域，不影响地表水。原辅材料和成品均定点存放，项目废水不直接排至周边地表水体，不会对区域水生生态环境造成不利影响。项目在发生泄漏环境事故时，通过地面防渗、危废暂存间内事故应急池收集暂存等措施，可消除可能出现的环境事故对区域水生生态环境的影响和破坏。

综上所述，本项目建设不会对周边生态环境造成不利影响。

4.2.7 环境风险影响分析

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险，建设项目建设和运行期间发生的突发性事件，有毒有害和易燃易爆等物质的泄露，所造成的人身安全与环境影响，提出合理可行的防范、应急措施，以使事故率、损失达到可接受水平。本次评价对项目环境风险进行环境影响分析。

本评价参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）分析如下：

1、风险源调查

本次升级改造项目新增涉及危险物质主要有擦拭用酒精，超声波清洗用各类助剂，少量润滑脂和密封胶，其次为油漆（油漆基料、固化剂、稀释剂），此外，项目涉及废水处理用助剂以及各类危险废物等，具体情况见下表 4-36。

表 4-36　本次升级改造项目危险物质数量和分布情况

序号	危险物质名称		储存方式	储存位置
1	95%工业酒精		25kg/桶	危化品库
2	润滑脂		16kg/桶	
3	密封胶		300mL/426g 软管	
4	超声波清洗助剂	脱脂剂	25kg/桶	
5		防锈剂	25kg/桶	
6		皮膜剂	25kg/桶	
7		无铬钝化剂	25kg/桶	
8	喷漆	水性灰色环氧底漆	20kg/桶	

9	涂料	水性环氧底漆固化剂	3kg/桶	
10		白色面漆	14kg/桶	
11		聚氨酯面漆固化剂	3.5kg/桶	
12		面漆预涂稀释剂	17kg/桶	
13	聚丙烯酰胺（PAM）		25kg/袋	污水站
14	聚合氯化铝（PAC）		25kg/袋	
15	柠檬酸钠		25kg/袋	
16	氢氧化钠片碱		25kg/袋	
17	消泡剂		25kg/桶	
18	天然气（甲烷计）		Φ6cm 管道	管道
19	危险废物	废抹布	防渗编织袋	危废库
20		漆渣	防渗编织袋	
21		废过滤棉	防渗编织袋	
22		废活性炭	防渗编织袋	
23		废催化剂	防渗编织袋	
24		废水处理污泥	防渗编织袋	
25		化学品废包装	防渗编织袋	
26		废机油及油桶	防渗编织袋/废机油桶	
27		喷枪清洗废液	防渗桶	

2、风险潜势初判

①危险物质数量与临界量比值（Q）

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B中对应临界量的比值Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

a、当至涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为Q；

b、但存在多种危险物质时，按下式计算：

$$Q=q_1/Q_1+ q_2/Q_2+……+qn/Qn$$

式中：q_1，q_2……qn—每种危险物质最大存在量（t）；

Q_1，Q_2……Qn—每种危险物质的临界量（t）。

本项目危险物质Q值核算结果见下表4-37。

表 4-37　本项目危险物质 Q 值确定表

序号	危险物质	CAS 号	最大存在总量 qn/t	临界量 Qn/t	Q 比值
1	95%酒精	64-17-5	0.34	50	0.0068
2	润滑油	/	6.1	50	0.122
3	密封胶	/	0.375	50	0.0075
4	脱脂剂		1.3	50	0.026
5	防锈剂		0.5	50	0.01
6	皮膜剂		0.5	50	0.01
7	无铬钝化剂		0.5	50	0.01

8	水性灰色环氧底漆	/	1	50	0.02
9	水性环氧底漆固化剂	/	0.2	50	0.004
10	白色面漆	/	1.3	50	0.026
11	聚氨酯面漆固化剂	/	0.3	50	0.006
12	面漆预涂稀释剂	/	0.55	50	0.011
13	聚丙烯酰胺（PAM）	/	0.3	50	0.006
14	聚合氯化铝（PAC）	/	0.5	50	0.01
15	柠檬酸钠	68-04-2	0.1	50	0.002
16	氢氧化钠片碱	1310-73-2	0.1	50	0.002
17	消泡剂	/	0.15	50	0.003
18	天然气（甲烷计）	74-82-8	0.183kg	10	1.83×10^{-5}
19	危险废物	/	9.597	50	0.1919
Q 值∑					0.4742

注：危险化学品原料最大存放量以年使用量计，危险废物最大存放量以12个月计；

企业不设天然气储罐，天然气存在量以留存于管道内的天然气量计算，其中厂内天然气管道长度约90m，直径6cm，密度以0.72kg/m^{3}计，天然气管道内存量约0.255m^3，0.183kg；

表中化学品均为多种化学成分混合物或者低毒化学品，均未明确临界量要求，本评价对其临界量均采用“健康危险急性毒性物质（类别2，类别3）”数据值计算。

根据上述分析计算，本项目涉及的危险物质 q/Q＜1，项目风险潜势为 I，仅需开展简单分析。建设项目环境风险简单分析内容见表 4-38。

表 4-38　建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	杭州凯尔达焊接机器人股份有限公司 年产KR2010机器人2000台生产线升级改造项目			
建设地点	浙江省萧山经济技术开发区红垦农场长鸣路778号			
地理坐标	经度	120°21′47.326″	纬度	30°13′42.178″
主要危险物质及分布	本项目涉及危险物质主要有95%酒精、油漆涂料（含固化剂、稀释剂）、超声清洗助剂等，均存放于化学品库，液碱等废水处理助剂，存放于污水站区域，存放于危化品库，其次为漆渣、废过滤棉、废化学品包装桶、废活性炭、废机油等危险废物，暂存于危废库。			
环境影响途径及危害后果	本项目存在风险事故主要有以下几个方面： 1、运输过程：项目用原辅材料在运输过程中由于发生交通事故等原因，料桶或料袋破裂，导致酒精、油漆等原辅料泄漏漫流和逸散，造成对周围大气环境或水环境污染事故。 2、储存过程：酒精、氢氧化钠等化学原辅料、清洗剂等油类物质以及危险废物在储存过程中因操作不规范等原因造成有毒有害物质的事故性排放，可能引起周围环境的恶化；项目超声清洗槽体破损液体清洗剂、废水泄漏、污水站废水泄漏和事故消防废水等可能造成废水事故性排放。 3、生产过程：酒精、氢氧化钠、水性漆在使用过程中，操作不当也会导致发生少量泄漏和挥发逸散，造成车间地表环境和局部环境空气污染影响； 4、污染防治过程：a、油烟废气等废气处理设施发生故障而导致废气超标排放污染周围大气环境；b、废水处理和纳管设施发生故障而导致废水超标排放造成区域地表水的污染；c、危化品和危险废物在暂存、使用时，包装容			

	器可能发生破裂，导致溶剂、废液等泄漏，造成二次污染； 5、次生、伴生风险识别：生产作业、实验室、危化品间、危废间、污水站等发生事故时引起物料泄漏、火灾爆炸，在事故处理过程中的伴生污染主要涉及消防水、事故初期雨水等。消防水会携带部分物料，若不能及时得到有效的收集和处置将会排入附近水体，对周边水环境造成不同程度的污染。另外，事故泄漏状态下厂区初期雨水，如不能得到妥善管理，就会随着雨水排入附近河道，对水环境构成威胁。泄漏事故发生后，泄漏物料不能及时有效处理，将会对环境造成二次污染。
风险防范措施要求	1、加强危险化学品的储存管理，危险化学品原辅料的存放管理；不同性质物料分类存放，设置安全距离，在车间操作区域、仓库、罐区等处配备足够的消防应急器材及应急救援器材，急救物资；在能够满足正常生产和销售的情况，尽可能地降低原物料及产品的贮存量，降低安全、环保风险。 2、企业厂区应设置事故应急池，一旦发生环境风险事故，企业厂区内初期雨水和事故废水纳入事故应急池，收集后进入污水站处理，确保废水不泄漏至附近水系而污染内河。在雨水排放口设置总阀门；一旦发现雨水系统被污染，立即关闭雨水排放口总阀门，确保将受污染水截留在厂区内。 3、按规范做好废水收集、输送、污水站处理及管路的防渗、防沉降处理，做好化学品间、罐区、危废间等的防渗处理和贮存管理，做好企业全厂日常土壤、地下水防护工作，各环保设施设备应定时进行检修维护。 4、完成应急预案编制工作，定期进行培训和演练并报当地环保部门备案。

注：填表说明（列出项目相关信息及评价说明）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，本项目风险潜势为I，风险评价仅做简单分析。

事故应急池计算：

当厂区发生液体物料泄漏、废水泄漏、火灾消防等事故时，均可能产生受污染废水。针对该情况，企业需新建事故应急池收集本企业事故废水。

根据本企业具体情况，计算得到事故应急池大小，具体如下：

$$V_{总}=（V_1+V_2-V_3）max+V_4+V_5$$

式中：$V_{总}$——事故储存设施总有效容积；式中（$V_1+V_2-V_3$）max 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1+V_2-V_3$，取其中最大值；

V_1——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量，m^3；

V_2——发生事故的储罐或装置的消防水量，m^3；

$$V_2=\sum Q_{消} t_{消}$$

$Q_{消}$——发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量，m^3/h；

$t_{消}$——消防设施对应的设计消防历时，h；

V_3——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m^3；

V_4——发生事故时仍必须进入该收集系统的废水量，m^3；

V_5——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m^3；

$$V_5=10qF$$

q——降雨强度，mm；按平均日降雨量；

$$q=qa/n$$

qa——年平均降雨量，mm，取杭州市 2020 年降水量 1632.9mm；

n——年平均降雨日数，取杭州市 2020 年降雨天数 154 天；

F——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha；本项目均为封闭厂房，事故状态下降雨收集区域主要以化学品库、危废库等区域，以及厂房外污水站和废气处理装置区域计算，最大降雨收集面积以 200m^2 计，即约 0.02ha。

项目实施后，液体储槽单个最大容积 2.45m^3，考虑液体物料容器破裂，液体物料无法收集处理，需汇至事故应急池暂存，因此发生上述最不利事故状态时，V_1=2.45m^3；其次，考虑发生火灾时消防废水产生量，取值 $Q_{消}$=10L/s，消防时间按 1h 计，则消防水量 V_2=36m^3；项目无发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量 V_3=0；发生事故时仍必须进入该收集系统的废水量，则 V_4=0.76m^3（以项目每天产生的生产废水量计）；发生事故时需收集降雨量 V_5=2.12m^3。

综上，$V_{总}$=（2.45+36-0）+0.76+2.12=41.33m^3。经计算，企业应设置一座不少于 41.33m^3 的事故应急池或其他应急储存设施。

4.2.8 污染防治管控安全措施要求

项目各项污染防治措施应根据《浙江省应急管理厅 浙江省生态环境厅 关于加强工业企业环保设施安全生产工作的指导意见》（浙应急基础[2022]143 号）文件要求落实其设计和安全管理：项目污染防治设施及危废贮存场所等须与主体工程一起按照安全生产要求设计，并委托相关单位进行环保设施安全风险评估，确保风险可控后方可施工和投入生产、使用；项目配套环保设施应当委托有相应资质（建设部门核发的综合、行业专项等设计资质）的设计单位进行设计、施工和验收，确保其符合生态环境和安全生产技术要求；企业应严格落实重点环保设施的设计、运行及隐患排查等安全管理要求，日常运营期间应有效防范因污染物事故排放或安全生产事故可能引发的环境风险，确保周边生态环境安全。

五、环境保护措施监督检查清单

内容 要素	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	DA001 (自动喷漆工序)	颗粒物 VOCs 臭气浓度	水喷淋+干式过滤棉+活性炭吸附+间歇式催化燃烧	《工业涂装工序大气污染物排放标准》（DB33/2146-2018）
	DA002 (人工喷漆工序)	颗粒物 VOCs 臭气浓度	干式过滤棉+活性炭吸附	《工业涂装工序大气污染物排放标准》（DB33/2146-2018）
	DA003 (天然气烟气)	SO_2、NOx 烟尘	低氮燃烧器	《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）及《浙江省工业炉窑大气污染综合治理实施方案》
	厂界 （无组织）	颗粒物	车间密闭作业，加强废气收集管理	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
		非甲烷总烃		《工业涂装工序大气污染物排放标准》（DB33/2146-2018）
		臭气浓度		《工业涂装工序大气污染物排放标准》（DB33/2146-2018） 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
	厂区内 （无组织）	非甲烷总烃		《挥发性有机物无组织排放标准》（GB37822-2019）
地表水环境	生产废水	COD_{Cr}、SS 石油类等	生产废水经超声清洗线配套设备处理后纳管排入萧山钱江污水处理厂处理	纳管排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，其中氨氮、总磷执行《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2013）限值同时满足杭州萧山钱江污水处理厂有限公司设计进水水质基准值
	生活污水	COD_{Cr}、 NH_3-N 等	生活污水依托凯尔达电焊机公司隔油池、化粪池预处理后纳管排入萧山钱江污水处理厂处理	
声环境	厂界噪声	噪声	①安装减振和隔声降噪设施，定期对生产设备维护保养；②合理布局车间平面布置，采用隔声门窗并尽可能关门窗作业；③严格控制车辆运行噪声，做好厂区绿化吸声；④严格按照规定时间作业，夜间不生产，做好生产管理	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准
电磁辐射	无	/	/	/
固体废物	对各类固体废物进行分类贮存，采取防渗、防漏措施，危险废物规范管理，委托有资质单位处置；确保固体废物满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的有关要求。			

<table>
<tr><td>土壤及地下水污染防治措施</td><td>项目全厂实施污染分区防控措施，其中危化品间、危险废物暂存间、溶剂擦拭间、喷漆处理车间、污水站和应急池等区域划为重点防渗区，其他生产车间、一般仓库等划为一般防渗区，行政办公生活区域划为简单防渗区；
项目重点防渗区做好防腐、防渗漏措施，在项目化学品、危险废物贮存过程中，加强跑冒滴漏管理，降低物质泄漏和污染土壤环境隐患。
加强厂区分区防渗管理。化学品间和危废间做好防渗措施，同时地面设置防止外流的围堰及收集用的地漏，通过地漏边沟收集进入事故应急池暂存。</td></tr>
<tr><td>生态保护措施</td><td>项目投运后，确保废气、废水处理达标排放，危废收运贮存做好运输管理，场地做好防渗防泄漏管理，做好环境风险防范措施，固体废物合理处置；项目施工、运营中均不得占用厂界外地块，避免对周边生态环境造成不利影响和破坏。</td></tr>
<tr><td>环境风险防范措施</td><td>加强各危险化学品、危险废物的储存和使用管理；不同性质物料分类存放，并设置安全距离，在车间操作区域、仓库和危废间等区域配备足够的消防应急器材及应急救援器材，急救物资；污水站等重点防渗区配套防渗和应急设施，厂区设置事故应急池，发生环境风险事故时，泄漏废液、消防废水等汇入事故应急池，确保废水不泄漏至附近地表水体和土壤环境；在雨水排放口设置总阀门，一旦发现雨水系统被污染，立即关闭雨水排放口总阀门，确保将受污染水截留在厂区内；按规范做好废水收集、储存、输送及管路的防渗、防沉降处理，污水站、危化品间、危废间和应急池等区域的防渗漏措施；做好日常厂区土壤和地下水防护工作，环保设施应定时进行检修维护，确保正常运行；
企业应根据本项目建设内容，编制完成环境风险应急预案工作，定期进行培训和演练并报当地环保部门备案。</td></tr>
<tr><td>其他环境管理要求</td><td>1、环保投资估算
杭州凯尔达焊接机器人股份有限公司年产 KR2010 机器人 2000 台生产线升级改造项目，总投资金额 404 万元，其中环保投资 80 万元，占项目总投资比例约 19.8%，主要环保措施投资详见表 5-1。
表 5-1　环保投资一览表
<table>
<tr><th>项目</th><th>主要内容</th><th>环保投资（万元）</th></tr>
<tr><td>废气处理</td><td>1 套废气处理装置（水喷淋+干式过滤棉+活性炭吸附+间歇式催化燃烧）处理；1 套废气处理装置（干式过滤棉+活性炭吸附），其他收集通风系统等</td><td>50</td></tr>
<tr><td>废水处理</td><td>配套建设 1 超声清洗废水预处理工艺座综合污水站，管路收集、纳管和其他配套工程设施等</td><td>25</td></tr>
<tr><td>固废处置</td><td>危废暂存处置，一般固废处置，生活垃圾清运</td><td>/（依托现有）</td></tr>
<tr><td>噪声处理</td><td>厂房隔声，生产设备隔声减震降噪措施</td><td>2</td></tr>
<tr><td>其他</td><td>车间重点区域和污水站地面硬化防渗，事故应急池，厂区绿化，环保管理等</td><td>3</td></tr>
<tr><td>合计</td><td>/</td><td>80</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

六、结论

杭州凯尔达焊接机器人股份有限公司年产 KR2010 机器人 2000 台生产线升级改造项目，在现有厂区内扩建实施，项目实施后新增年产 KR2010 机器人 2000 台。项目选址符合杭州市萧山区生态环境分区管控动态更新方案管控要求，项目建设符合国家和地方产业政策，项目符合浙江省建设项目各项环保审批原则和行业规范标准要求。

在落实本环评提出各项污染防治措施后，项目生产过程中各项污染物均可得到合理防治，各污染物经治理达标排放后对周围环境的影响很小，当地环境质量仍能维持现状，符合可持续发展的要求，可实现社会效益、经济效益和环境效益统一。建设单位承诺切实落实本报告提出的污染防治对策措施，严格执行“三同时”制度。

综合以上结论，本项目建设从环境保护角度而言是可行的。

附表 1

建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	污染物名称	现有工程 排放量（固体废物产生量）①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量（固体废物产生量）③	本项目 排放量（固体废物产生量）④	以新带老削减量（新建项目不填）⑤	本项目建成后 全厂排放量（固体废物产生量）⑥	变化量 ⑦
废气	VOCs	0.01t/a	/	/	0.552t/a	/	0.562t/a	+0.552t/a
	颗粒物	0.02t/a	/	/	0.023t/a	/	0.043t/a	+0.023t/a
	SO_2	0.001t/a	/	/	0.001t/a	/	0.001t/a	+0.001t/a
	NOx	0.003t/a	/	/	0.003t/a	/	0.003t/a	+0.003t/a
废水	废水量	3960t/a	/	/	225.15t/a	/	4185.15t/a	+225.15t/a
	COD_{Cr}	0.158/a	/	/	0.009t/a	/	0.167t/a	+0.009t/a
	NH_3-N	0.008t/a	/	/	0.001t/a	/	0.009t/a	+0.001t/a
危险固废	废抹布	0（0.01t/a）	/	/	0（0.05t/a）	/	0（0.06t/a）	0（+0.05t/a）
	漆渣	0（0t/a）	/	/	0（0.597t/a）	/	0（0.597t/a）	0（+0.597t/a）
	废过滤棉	0（0t/a）	/	/	0（0.24t/a）	/	0（0.24t/a）	0（+0.24t/a）
	废活性炭	0（0t/a）	/	/	0（7.391/a）	/	0（7.391t/a）	0（+7.391t/a）
	废催化剂	0（0t/a）	/	/	0（0.25t/3a）	/	0（0.25t/3a）	0（+0.25t/3a）
	废过滤滤料	0（0t/a）	/	/	0（1t/a）	/	0（1t/a）	0（+1t/a）
	废水处理污泥	0（0t/a）	/	/	0（0.259t/a）	/	0（0.259t/a）	0（+0.259t/a）
	化学品废包装	0（0.05t/a）	/	/	0（0.26t/a）	/	0（0.31t/a）	0（+0.26t/a）
	废机油及油桶	0（0.1t/a）	/	/	0（0.05t/a）	/	0（0.15t/a）	0（+0.05t/a）

	喷枪清洗废液	0（0t/a）	/	/	0（0.5t/a）	/	0（0.5t/a）	0（+0.5t/a）
	硒鼓墨盒	0（0.02t/a）	/	/	0（0t/a）	/	0（0.02t/a）	0（+0t/a）
	废电池	0（0.01t/a）	/	/	0（0t/a）	/	0（0.01t/a）	0（+0t/a）
	废切削液	0（0.05t/a）	/	/	0（0t/a）	/	0（0.05t/a）	0（+0t/a）
一般固废	一般包装固废	0（0.1t/a）	/	/	0（0.5t/a）	/	0（0.6t/a）	0（+0.5t/a）
	生活垃圾	0（30.1t/a）	/	/	0（0t/a）	/	0（30.1t/a）	0（+0t/a）

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①。