

# 建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：唐山德润达科技有限公司智能轨道交通关键部件  
生产改扩建项目

建设单位（盖章）：唐山德润达科技有限公司

编制日期：2024年8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.....	65
四、主要环境影响和保护措施.....	73
五、环境保护措施监督检查清单.....	98
六、结论.....	103
附表.....	104
附图、附件	

## 一、建设项目基本情况

<b>项目名称</b>	唐山德润达科技有限公司智能轨道交通关键部件生产改扩建项目		
<b>项目代码</b>	2405-130273-89-01-455754		
<b>建设单位联系人</b>	李磊	<b>联系电话</b>	13820152851
<b>建设地点</b>	河北省唐山市高新技术开发区新科街 107 号		
<b>地理坐标</b>	E118°8'50.299"， N39°41'52.144"		
<b>国民经济行业类别</b>	C3715 铁路机车车辆配件制造； C3360 金属表面处理及热处理加工； C4330 专用设备修理	<b>建设项目行业类别</b>	三十四、铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业 72 铁路运输设备制造 371 其他（年用非溶剂型低 VOCs 含量涂料 10 吨以下的除外）； 三十、金属制品业 67 金属表面处理及热处理加工 其他（年用非溶剂型低 VOCs 含量涂料 10 吨以下的除外）； 四十、金属制品、机械和设备修理业 86 专用设备修理 433 年用溶剂型涂料（含稀释剂）10 吨以下的，或年用非溶剂型低 VOCs 含量涂料 10 吨及以上的；
<b>建设性质</b>	<input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input checked="" type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	<b>建设项目申报情形</b>	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
<b>项目审批（核准/备案）部门（选填）</b>	唐山高新技术产业开发区行政审批局	<b>项目审批（核准/备案）文号（选填）</b>	唐高备字〔2024〕48 号
<b>总投资(万元)</b>	250	<b>环保投资(万元)</b>	25
<b>环保投资占比(%)</b>	10%	<b>施工工期</b>	2 个月
<b>是否开工建设</b>	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是	<b>用地（用海）面积（m<sup>2</sup>）</b>	8170.02（不新增占地）

<b>专项评价设置情况</b>	<p style="text-align: center;">无</p>
<b>规划情况</b>	<p>《唐山高新区北部拓展区控制性详细规划》（2010—2020年），2009年7月，河北省人民政府，《河北省人民政府关于同意唐山高新技术产业开发区扩大规划区域范围的批复》（冀政函〔2009〕75号）</p>
<b>规划环境影响评价情况</b>	<p>文件名称：《唐山高新区北部拓展区规划环境影响报告书》审查机关：原河北省环境保护厅；审查文件及文号：《关于转送唐山高新区北部拓展区规划环境影响报告书审查意见的函》（冀环评函[2014]1011号）； 文件名称：《唐山高新区北部拓展区规划环境影响跟踪评价报告》； 审查机关：河北省生态环境厅；审查文件及文号：《关于转送唐山高新区北部拓展区规划环境影响跟踪评价报告结论的函》（冀环环评函[2022]376号）</p>
<b>规划及规划环境影响评价符合性分析</b>	<p>1、与规划的符合性分析</p> <p>地理位置：河北省唐山市高新技术产业开发区北部，位于唐山市市区与丰润区之间；南部紧邻高新技术产业开发区南部区。</p> <p>规划布局：北部拓展区以建设北路与创新大道为中心，形成以行政、商业、居住为主的核心，外围布置3个主导产业中心。规划功能布局为“一心一片区（3个组团）”。</p> <p>北部拓展区中心：以行政中心、人民广场为核心，北部拓展区片区含北部、东部和西部产业组团。</p> <p>中心组团以高新区北部扩区新建行政中心、市民广场、文化体育中心等为核心，形成以行政、商业金融、文化娱乐、体育、医疗卫生为主要功能的产业区综合服务中心。</p> <p>北部产业组团：以新能源产业、高效节能与环保产业、生物医药研发、新型装备制造产业、智能仪器仪表产业为产业引导方向，不含涉及重金属因子的金属表面处理及热处理加工（电镀）产业。</p> <p>西部产业组团：以新材料产业、机器人产业、汽车零部件产业为产业引导方向。</p> <p>东部产业组团：以仓储物流、软件信息服务产业、孵化基地等为产业引导方向。</p>

项目与唐山高新区北部拓展区规划产业发展方向符合性分析见下表。

**表 1-1 唐山高新区北部拓展区规划产业发展方向一览表**

序号	产业组团名称	发展方向
1	北部中心组团	以高新区北部扩区新建行政中心、市民广场、文化体育中心等为核心，形成以行政、商业金融、文化娱乐、体育、医疗卫生为主要功能的产业区综合服务中心
2	北部产业组团	以新能源产业、高效节能与环保产业、生物医药研发、新型装备制造产业、智能仪器仪表产业为产业引导方向，不含涉及重金属因子的金属表面处理及热处理加工（电镀）产业
3	西部产业组团	以新材料产业、机器人产业、汽车零部件产业为产业引导方向
4	东部产业组团	以仓储物流、软件信息服务产业、孵化基地等为产业引导方向

本项目位于唐山高新区北部拓展区西部产业组团，主要进行智能轨道交通零部件生产及相关辅助生产活动，符合开发区产业布局及准入条件要求。

## 2、本项目与跟踪评价影响评价结论的符合性分析

**表 1-2 与规划环境影响跟踪评价报告结论符合性分析一览表**

序号	跟踪评价报告结论	本项目	结论
1	对照开发区总体规划、原规划环评及审查意见的要求，本次跟踪评价采用实地勘查、走访公众、现状监测、数据分析等方式对开发区开发强度、产业布局、环保基础设施建设、环境质量变化、企业污染控制措施、生态建设等方面进行了跟踪评价。开发区建区以来实施了一系列环境整治工，取得了一定的效果，区域总体环境质量无明显变化。唐山高新区北部拓展区规划实施过程中，存在基础设施滞后，企业布局不符合规划等问题，应尽快整改到位。鉴于规划已经到期，建议根据新的国土空间规划及本评价提出的规划修订建议尽快启动新一轮总体规划的编制，并及时开展规划环境影响评价工作	本项目主要进行智能轨道交通零部件生产及相关辅助生产活动，符合园区产业定位，符合总体评价结论	符合

## 3、项目与唐山高新区北部拓展区规划环境影响跟踪评价报告审查意见的符合性分析

**表 1-3 与规划环境影响跟踪评价报告审查意见符合性分析一览表**

序号	审查意见	本项目	结论
1	加强布局管控建议开发区后续规划实施中按照规划优化各产业布局和发展。建议新规划重新优化开发区产业定位和布局，保留现有高新技术企业，提升部分企业环保治理措施，淘汰部分低附加、	本项目不属于高污染项目，主要进行智能轨道交通零部件生产及	符合

		高污染的产业。继续推进“工居混杂”解决进度，严格控制在居住及学校等敏感区周边布局重污染企业。做好商住用地与开发区的隔离，在商住用地和开发区之间建立一定的绿化隔离带。建议在调整新一轮规划时进一步优化用地布局	相关辅助生产活动，符合园区产业定位	
	2	优化产业发展对于不符合用地性质及产业定位布局的现有企业，应严格控制其用地及建设规模，建议在调整新一轮规划修编时进一步优化用地及产业布局，调整后仍不符合的企业，建议搬迁。	企业位于唐山高新区北部拓展区西部产业组团，主要进行智能轨道交通零部件生产及相关辅助生产活动，符合用地性质及产业定位布局	符合
	3	加快完善基础设施建设建议唐山市北郊和西郊污水处理厂迁建项目做好管网等配套措施建设，迁建后污水处理厂尾水达到北京市地方标准《城镇污水处理厂水污染物排放标准》(DB11/890-2012)表1中的B标准。根据热电供热能力和企业需热要求，重新优化开发区供热规划。建议完善供水管网，使用地表水厂供水；禁止新增地下水开采。	本项目用水较少，由园区管网提供，不涉及地下水开采	符合
	4	改善区域生态环境质量进一步削减现有项目并严格控制新建项目废气污染物排放，按照《大气污染防治行动计划》《打赢蓝天保卫战三年行动计划》、唐办发〔2019〕3号关于印发《2019年“十项重点工作”工作方案》的通知等文件要求控制大气污染物的排放，对于新增的污染源，实行区域“倍量削减”方案。采取提高尾水回用率、削减现有污染源、提高工业废水重复利用率、降低废水排放量、限制新上排水量大、污染重的项目等一系列措施改善地表水水质。后续发展中，继续加强重点企业及重点防渗区的污染防治工作，加大地下水保护力度。加强交通管理，尤其是对敏感目标的保护工作；区内企业采取减振隔声等降噪措施，合理布局产噪声设备，确保厂界达标。应进一步注重对土壤环境的保护，加强对开发区土壤的跟踪管理，进一步加强土壤监控，进行动态监测。	项目部件维修废水经厂内污水处理设备处理后，循环使用，有效提高工业废水重复利用率。企业采取减振隔声等降噪措施，合理布局产噪声设备，确保厂界达标	符合
	5	加强环境管理工作后续开发区需督促企业按要求落实应急预案，并按照要求配备应急物资、应急组织机构和应急物资，定期进行预案演练。企业合理布局，应对已建成的企业实施环境风险自查，排除环境风险隐患。合理规划危险品运输路线，建议危险品尽量依托现有公路，对各类危险物质运输规定运输时间，合理选择运输线路，避开人口聚集区等环境敏感区，尽量减少与河流、沟渠交叉。制定系统的环境质量跟踪监测计划，后续开发过程落实大气、地表水、地下水、土壤、底泥、声环境等的跟踪监测，及时了解开发过程中生态环境变化趋势，做到生态环境与开发相互协	企业已编制突发环境事件应急预案，按照要求配备应急物资、应急组织机构和应急物资，定期进行预案演练，企业合理布局，实施环境风险自查，排除环境风险隐患	符合

		调发展。		
6	修规管控建议 1)规划做大做强主导产业加快发展开发区主导产业：新能源产业、高效节能与环保产业、新型装备制造产业、生物医药研发、智能仪器仪表、新材料产业、机器人产业、汽车零部件产业以及仓储物流、软件信息服务产业、孵化基地等产业，引导方向并控制好产业发展分区。2)引导产业向低能耗、低污染、低风险方向发展建立科学的评价指标体系，严格把好入驻企业关，引导低能耗、低污染、低风险、高附加值的项目入区，从源头上杜绝高能耗、高污染、高风险项目的引入。对于符合区域主导产业发展规划，有利于形成上下游产业链和产业集聚发展的项目优先考虑。优先引进能源、水资源消耗水平低于《综合类生态工业园区标准》(HJ 274-2015)中相关要求的企业，吸引与开发区资源环境相适应的企业；重点引进技术工艺先进的企业，优先引进 VOCs 排放量少的企业；优先引进单位工业增加值的 SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、COD、氨氮和 VOCs 排放量达到同行业国内甚至国际先进水平的企业；引进企业污染物排放必须落实总量来源，对于环境质量现状超标因子应实行倍量替代；引进项目必须建立专门的环境管理机构、制定完善的环境管理制度。3)结合开发区区位特征，与周边区域协调发展开发区内产业发展和企业布局，应注重和周边环境敏感保护目标的协调性和环境安全。	企业为园区内现有企业，本项目主要进行智能轨道交通零部件生产及相关辅助生产活动。项目选用低 VOCs 原料，从源头上杜绝高污染。	符合	
7	修规前管控建议开发区规划已过期，需要重新进行规划，在新规划完成编制前，建议采取如下过渡期管控措施：1)对现有不符合产业定位和用地规划的企业禁止新建和扩建；开发区新项目应合理筛选入区企业，引进的企业要符合产业布局及产业定位，优化区域环境，以实现开发区经济健康长远发展。2)开发区不得开凿新的取水井，限制高耗水项目入区，企业优先使用再生水供水，新增企业生产用水禁止开采地下水。3)开发区未全部实现集中供热前，不得新增燃料采暖锅炉，企业用热可采用电、可再生能源供热，实现集中供热后，逐步取消企业现有自备采暖锅炉。	本企业为符合园区产业定位和用地规划的现有企业，项目不涉及开凿取水井，不涉及新增燃料采暖锅炉	符合	

#### 4、项目与跟踪评价对入区项目环境影响评价要求符合性分析

表 1-4 与跟踪评价入区项目环境影响评价符合性分析一览表

序号	入区项目环境影响评价的要求	本项目	结论
1	入区企业生产工艺，技术设备等必须符合国家有关产业政策，是国家产业政策中鼓励或允许的建设项目，其科技含量高、经济效益要好，资源消耗要低，环境污染要轻，符合环保政策要求。	项目不在《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中淘汰类、限制类、鼓励类项目之列，属于允许类项目	符合
2	入区项目禁止引进高耗能、高污染的建设项目	项目不属于高耗能、高污染的建设项目	符合

	3	入区企业污染物排放量必须满足区域总量控制和环境容量要求。	项目污染物排放量满足区域总量控制和环境容量要求	符合
	4	严格限制三类工业企业入驻，禁止产生恶臭污染物的企业入驻。	企业不属于三类工业企业，项目不产生恶臭污染物	符合
	5	开发区规划的行业大类中，重污染的电子类行业不得入园。生物医药类产业限于中成药及药剂的组装、分装，不涉及合成类、排污型药物的生产。	本项目不属于重污染电子类行业项目，不属于生物医药类产业	符合
	6	入驻项目以布局合理型为重。园区产业项目的引进与落地要符合园区空间布局规划要求，产业布局合理，杜绝工业与居住区混杂现象的发生。生产型企业要尽量与居住区保持适度的距离，以减少其对临近地块的环境影响。	本企业为园区内现有企业，周边 500m 范围内不涉及居住区	符合
	7	严格控制产生一类污染物（含汞、砷等重金属）的企业进入。	项目不产生一类污染物	符合
	8	入区企业不得自建供热锅炉。	企业不涉及供热锅炉	符合
	9	废水排放必须达到受纳污水处理厂的水质接管要求。入园企业所有使用的原辅材料不得含有涉及重大环境风险源的物质。	本项目不涉及废水排放，项目使用原料不含有涉及重大环境风险源的物质	符合
	10	严格按照中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号《产业结构调整指导目录（2019 年本）》控制入区企业，限制类、淘汰类禁止入区。	项目不在《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中淘汰类、限制类、鼓励类项目之列，属于允许类项目	符合
	11	严格按照国家发展改革委商务部关于印发《市场准入负面清单（2020 年版）》的通知（发改体改规〔2020〕1880 号）控制入区企业。	项目不属于《市场准入负面清单（2022 年版）》中禁止类项目	符合



其他符合性  
分析

**1、产业政策**

唐山德润达科技有限公司投资 250 万元建设唐山德润达科技有限公司智能轨道交通关键部件生产改扩建项目，不在《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中淘汰类、限制类、鼓励类项目之列，属于允许类项目，不属于《市场准入负面清单（2022 年版）》中禁止类项目，不属于《河北省禁止投资的产业目录（2014 年版）》中禁止投资的产业项目。本项目已经由唐山高新技术产业开发区行政审批局备案，备案编号：唐高备字（2024）48 号，项目建设符合国家产业政策。

**2、选址可行性**

项目位于河北省唐山市高新技术开发区新科街 107 号。根据企业提供的不动产权证书（冀(2020)唐山市不动产权第 0034257 号）可知，土地性质为工业用地；企业位于唐山高新区北部拓展区西部产业组团，主要进行智能轨道交通零部件生产及相关辅助生产活动，符合园区规划。

厂址附近无国家、省、市规定的重点文物保护单位、风景名胜区、革命历史古迹、集中式水源地等环境敏感点。最近敏感点为厂区南侧 358m 唐山二院高新院区。从环保角度考虑，本项目选址可行。

**3、“三线一单”符合性分析**

本项目与《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》（环评[2016]150 号）的符合性分析如下：

①生态保护红线管控要求

生态保护红线包括重点生态功能区保护红线、生态敏感脆弱区保护红线和禁止开发区保护红线。根据经河北省人民政府审定的《河北省生态保护红线划定方案》，本项目位于河北省唐山市高新技术开发区新科街 107 号。不在风景区、自然保护区、集中式饮用水水源地保护区等生态保护区内，不在生态保护红线范围内。项目距离最近生态保护红线 13.288km，本项目与河北省生态保护红线位置见附图 5。

## ②环境质量底线管控要求

文件要求：环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求。本项目的环境质量底线为：

a 环境空气：《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准及修改单要求。

b 水环境：《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

c 声环境：《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类区标准。

d 土壤环境：《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)及《建设用地土壤污染风险筛选值》(DB13/T5216-2022)中第二类用地筛选值要求。

企业在落实本环评提出措施后各污染物均能达标排放，不会对区域环境造成冲击影响，项目的实施不会对周围环境产生明显影响。

## ③资源利用上线管控要求

本项目属于国家允许类项目，运行过程中消耗一定量的水、电，项目用水由园区管网提供，电由当地电网供给。本项目资源消耗量较少，不涉及自然资源开发，因此本项目建设不会与资源利用发生冲突，符合资源利用上线要求。

## ④生态环境准入清单

生态环境准入清单，结合生态资源环境要素，结合经济社会发展特征，划定全市环境管控单元，从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控和资源利用效率四个维度，建立生态环境准入清单，实施全市差别化生态环境管控。

总体管控要求：突出唐山市发展与生态环境保护战略要求，强化生态系统保护和环境污染治理，加强生态空间分区管控。加大产业结构、能源结构和交通运输结构调整力度，加强挥发性有机物与氮氧化物协同控制。

本项目位于河北省唐山市高新技术开发区新科街 107 号，不在

生态保护区范围内；项目废水、废气经治理后得到有效控制，各能源得到充分利用；且项目用地为工业用地，项目建成后，厂区内地面做好防渗、硬化处理，加强土壤及地下水污染风险管控措施。

综上所述，本项目符合“三线一单”的要求。

#### 4、与《唐山市生态环境准入清单》（2023年版）符合性分析

根据《唐山市生态环境准入清单》（2023年版），本项目位于唐山高新技术产业开发区高新区街道（编号：ZH13027320001），属于重点管控单元。

表 1-5 项目与《唐山市生态环境准入清单》（2023年版）符合性分析

维度	管控措施	企业对标情况	结论
空间布局约束	1、一环线以内禁止布局搅拌站、沥青拌合站。2、二环线内，禁止新建铸造、轧钢、石灰窑、砖瓦窑、家具制造（涉 VOCs）、化工行业企业。3、禁止国IV及以下排放标准的柴油货车进入禁用区；禁止有可见黑烟的机动车进入禁用区。4、开发区规划范围内基本农田执行全市总体准入要求中一般生态空间的基本农田管控要求。	企业不属于搅拌站、沥青拌合站、铸造、轧钢、石灰窑、砖瓦窑、家具制造（涉 VOCs）、化工行业企业；项目不使用国IV及以下排放标准的柴油货车以及有可见黑烟的机动车；项目不涉及占用基本农田	符合
污染物排放管控	1、对一环线内汽修企业的喷漆工序加强源头控制，禁止使用等离子、活性炭吸附、光催化氧化等单级治理技术处理 VOCs 废气，必须使用双级或多级质量技术处理措施。2、开发区应具备污水集中处理设施以及管网；向污水集中处理设施排放工业废水的，应当按照国家有关规定进行预处理，达到集中处理设施处理工艺要求后方可排放。	企业不位于一环线内；项目不涉及污水排放	符合
环境风险防控	1、开发区及入区企业应当依法制定并及时修订《突发环境事件应急预案》，成立应急组织机构，定期开展应急演练，提高区域环境风险防范能力。2、企业事业单位拆除设施、设备或者建筑物、构筑物的，应当采取相应的土壤污染防治措施。其中，土壤污染重点监管单位还应当制定包括应急措施在内的土壤污染防治工作方案，报地方人民政府生态环境、工业和信息化主管部门备案并实施。退成搬迁企业用地再次开发利用前，按程序开展土壤污染状况调查、风险评估、风险管控和修复。3、土壤污染重点监管单位应严格控制有毒有害物质排放，并按年度向所在地生态环境主管部门报告排放情况；建立土壤污染隐患排查制度，及时开展隐	企业已编制突发环境事件应急预案；项目不涉及设施、设备或者建筑物、构筑物的拆除；项目不涉及有毒有害物质排放	符合

	患排查，发现土壤污染隐患并采取措施消除或者降低污染隐患，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散；制定、实施自行监测方案，按照相关技术规范要求开展土壤、地下水环境监测，并将监测数据报所在地生态环境主管部门。4、地下水重点污染源应当建立地下水污染隐患排查制度，对其产排污环节和易造成地下水污染的区域采取必要防渗措施，定期开展污染隐患排查工作，制定并落实整治措施，必要时开展土壤和地下水环境调查与风险评估，根据评估结果采取风险管控或修复措施。		
资源利用效率要求	1、高新区街道位于浅层地下水限采区，执行全市资源利用总体管控要求中地下水限采区管控要求。2、推进海绵城市建设，加快城镇供水管网改造，推广节水器具，提高水资源重复利用率，加强再生水的回用。3、禁燃区执行全市资源利用总体管控要求中禁燃区管控要求。	项目不涉及地下水开采；项目部件维修用水经厂内污水处理设备处理后循环使用	符合

综上所述，本项目符合《唐山市生态环境准入清单》（2023年版）要求。本项目与唐山市环境管控单元分布位置关系图见附图 6。

### 5、项目与挥发性有机物相关政策符合性分析

表 1-6 项目与挥发性有机物相关政策符合性分析

环保政策	政策要求	本项目情况	结论
《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》	含 VOCs 产品的使用过程中，应采取废气收集措施，提高废气收集效率，减少废气的无组织排放与逸散，并对收集后的废气进行回收或处理后达标排放。	本项目 2#喷漆房废气经“干式过滤+活性炭吸附+催化燃烧装置”处理后由 24m 高排气筒排放达标排放	符合
《河北省重点行业挥发性有机物污染控制技术指引》	对于低浓度、大风量 VOCs 废气，宜采用沸石转轮吸附、活性炭吸附、减风增浓等浓缩技术、提供 VOCs 浓度后净化处理。低温等离子、光催化、光氧化技术主要适用于恶臭异味等治理。	本项目 2#喷漆房有机废气采用干式过滤+活性炭吸附/脱附+催化燃烧治理技术净化治理生产过程废气。	符合
	采用无再生活性炭吸附技术的，应严格按照《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013）要求，当排气浓度不能满足设计或排放要求时应更换活性炭。	本项目有机废气治理设施的活性炭定期更换，交有资质单位处置。	符合
《重点行业挥发性有机物综合治理方案》环大气[2019]53号	推进建设适宜高效的治污设施。企业新建治污设施或对现有治污设施实施改造，应依据排放废气的浓度、组分、风量，温度、湿度、压力，以及生产工况等，合理选择治理技术。采用一次性活性炭吸附技术的，应定期更换活性炭。鼓励企业采用多种技术的组合工艺，提高 VOCs 治理效率。	本项目 2#喷漆房废气采用干式过滤棉箱+活性炭吸附/脱附+催化燃烧治理技术净化治理生产过程废气。本项目废气治理设施的活性炭定期更换，交有资质单位处置。	符合
	大力推进源头替代。通过使用水性、粉末、高固体分、无溶剂、辐射固化等低 VOCs 含量的涂料，水性、辐射固化、	本项目使用的水性漆、油漆均属于低 VOCs 含量的原辅材料，生产	符合

		植物基等低 VOCs 含量的油墨，水基、热熔、无溶剂、辐射固化、改性、生物降解等低 VOCs 含量的胶粘剂，以及低 VOCs 含量、低反应活性的清洗剂等，替代溶剂型涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等，从源头减少 VOCs 产生。工业涂装、包装印刷等行业要加大源头替代力度；化工行业要推广使用低（无）VOCs 含量、低反应活性的原辅材料，加快对芳香烃、含卤素有机化合物的绿色替代。企业应大力推广使用低 VOCs 含量木器涂料、车辆涂料、机械设备涂料、集装箱涂料以及建筑物和构筑物防护涂料等，在技术成熟的行业，推广使用低 VOCs 含量油墨和胶粘剂，重点区域到 2020 年年底前基本完成。鼓励加快低 VOCs 含量涂料、油墨、胶粘剂等研发和生产	过程产生的废气采用干式过滤-活性炭吸附脱附-催化燃烧装置处理生产过程产生的有机废气	
	《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》，环大气(2020)33 号	全面落实标准要求，强化无组织排放控制，2020 年 7 月 1 日起，全面执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》，重点区域应落实无组织排放特别控制要求	本项目无组织有机废气按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)控制要求执行，其排放执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB13/2322-2016)要求	符合
		聚焦治污设施“三率”，提升综合治理效率，按照“应收尽收”的原则提升废气收集率，将无组织排放转变为有组织排放进行控制	企业 2#喷漆房废气收集后引入干式过滤+活性炭吸附/脱附+催化燃烧治理技术净化治理，减少无组织排放。	
	唐山市人民政府办公室关于印发唐山市 2021 年“退后十”工作方案的通知	对照《唐山市挥发性有机物深度治理参照标准》组织专家认真开展绩效评估工作，凡是不符合治理技术路线要求、污染物排放不能稳定达标、未按照要求安装在线监测设施、未能与生态环境部门联网；凡是使用单一的 UV 光解、等离子和一级活性炭吸附的企业，全部停产治理，配套建设 RTO、RCO 等高效污染治理设施	本项目 2#喷漆房废弃区通过干式过滤+活性炭吸附/脱附+催化燃烧设备组合工艺进行处理，废气处理后满足相关排放标准要求，并按照《唐山市挥发性有机物深度治理参照标准》要求进行管理	符合
	《河北省涉 VOCs 工业企业常用治理技术指南》（冀环应急[2022]140 号）	(1) 适用范围： ①VOCs 产生量 > 500kg/年，脱附周期 > 72 小时。 ②过滤后废气中的颗粒物或油烟 < 1mg/m <sup>3</sup> 。  (2) 性能要求：	本项目根据源强核算可知 2#喷漆房废气非甲烷总烃产生量 > 500kg/年，脱附周期为 300 小时，> 72 小时；经环评预测过滤后的颗粒物小于 1mg/m <sup>3</sup> 。 ①本项目进入预处理	符合

		<p>①预处理单元：</p> <p>a. 对含有酸、碱腐蚀性气体的废气可 选用吸收方式进行预处理，处理后废气 进行脱水除湿后进入吸附装置。</p> <p>b.预处理过滤箱结构设计合理，避免门 板、折流板及挡板缝隙较大造成气流短 路，宜采用胶条或结构胶密封，不得使 未经过滤气体进入后续吸附工艺：多层 过滤材料应按照过滤等级高低随气体 流动方向由低到高布置，各层过滤材料 应间隔一定距离布置，最后一级应选用 高于 F7 等级的高效过滤材料，过滤后 尾气中颗粒物含量<math>&lt;1\text{mg}/\text{m}^3</math>。过滤装置 两端应装压差计，终阻力一般为初阻力 的 1.5-2 倍，当压差表显示超标或表面 可见附着物过多时，应更换或清理过滤 装置，并完善台账记录，妥善处理废吸 附材料类。</p> <p>②蜂窝状活性炭吸附单元</p> <p>a.蜂窝活性炭层表观流速宜<math>&lt;1.2\text{m}/\text{s}</math>。</p> <p>b.吸附装置设计的总压力损失宜 <math>&lt;600\text{Pa}</math></p> <p>c.蜂窝活性炭碘值<math>&gt;650\text{mg}/\text{g}</math> 的，比表面 积应不低于 <math>750\text{m}/\text{g}</math>。</p> <p>d.蜂窝状活性炭的横向强度不应 <math>&lt;0.3\text{MPa}</math>，纵向强度不应低于 <math>0.8\text{MPa}</math>。</p> <p>e.蜂窝活性炭填充量与每小时处理废 气量体积之比应<math>&lt;1:5000</math>，每 1 万 <math>\text{Nm}^3/\text{h}</math> 废气处理蜂窝活性炭吸附截面积宜 <math>&lt;2.3\text{m}^2</math>。</p> <p>f 活性炭层穿透厚度宜<math>&gt;500\text{mm}</math></p> <p>③颗粒活性炭吸附单元</p> <p>a.吸附单元吸附废气表观流速宜控制 在 <math>0.2\text{m}/\text{s}-0.6\text{m}/\text{s}</math>。</p> <p>b.吸附单元的压力损失宜<math>&lt;2500\text{Pa}</math>。</p> <p>c.每台颗粒活性炭吸附箱体(罐体)气体 流量范围宜选择<math>&lt;20000\text{m}^3/\text{h}</math>。</p> <p>d.颗粒活性炭宜选择柱状活性炭， <math>q\leq 5\text{mm}</math>，碘值<math>&gt;800\text{mg}/\text{g}</math></p> <p>e.活性炭填充量与每小时处理废气量体 积之比宜<math>&lt;1:7000</math>，每 1 万 <math>\text{Nm}^3/\text{h}</math> 废气 处理颗粒活性炭吸附截面积宜<math>&lt;4.6\text{m}^2</math>。</p> <p>f 采用热空气脱附时，脱附空气温度宜 控制不高于 <math>120^\circ\text{C}</math>。</p> <p>g 活性炭层穿透厚度宜<math>&gt;400\text{mm}</math></p> <p>④催化燃烧炉</p> <p>a.催化燃烧设备应具有保温措施，保证 设备表面温度不高于 <math>60^\circ\text{C}</math>，并设置高 温警示标识。</p> <p>b.催化剂应有质检部门出具的合格证 明。</p>	<p>单元废气主要为颗粒 物和 VOCs，采用干式 过滤棉箱处理，干式过 滤棉箱内过滤材料为 过滤棉，定期更换过滤 棉。</p> <p>②本项目使用活性炭 吸附箱为蜂窝活性炭， 表层流速小于 <math>1.2\text{m}/\text{s}</math>， 吸附装置设计的总压 力损失小于 <math>600\text{Pa}</math>，蜂 窝活性炭碘值 <math>&gt;650\text{mg}/\text{g}</math> 的，比表面 积为 <math>1200\text{m}/\text{g}</math>。蜂窝状活 性炭的横向强度大于 <math>0.3\text{MPa}</math>，纵向强度高 于 <math>0.8\text{MPa}</math>。</p> <p>蜂窝活性炭填充量与 每小时处理废气量体 积之比应<math>&lt;1:5000</math>，每 1 万 <math>\text{Nm}^3/\text{h}</math> 废气处理蜂 窝活性炭吸附截面积 宜<math>&lt;2.3\text{m}^2</math>。 活性炭层穿透厚度 宜<math>&gt;500\text{mm}</math>。</p> <p>④催化燃烧炉 本项目催化燃烧装置 均符合性能要求</p>
--	--	--	---

	<p>c.使用温度不低于 300℃，不宜超过 450℃，并能承受 900℃短期高温冲击。</p> <p>d.设计空速&gt;10000h，但不应&gt;40000h</p> <p>e.使用贵金属(铂、钯等)催化剂时活性组分的含量&gt;0.1%；使用金属氧化物(铜、铬、锰等)催化剂时活性组含量&gt;5%。</p> <p>f 正常工况下，催化剂使用寿命&lt;8500h。</p> <p>g 催化燃烧设备宜具有换热功能，换热效率不宜低于 50%。</p>	
	<p>(3) 设备要求：</p> <p>①活性炭吸附设备部件的结构设计合理，气体流通顺畅、无短路、无死角。</p> <p>②活性炭吸附装置金属材质应进行防腐处理，连接处均应严密不漏气。</p> <p>③活性炭吸附设备应设置装卸碳孔，内置均风装置。</p> <p>④每个吸附箱(罐)设置独立热电偶监控温度，可显示活性炭脱附时的床层中心温度，吸附箱(罐)较大时，宜采用多点式温度监控。</p> <p>⑤活性炭吸附脱附箱体及管道应设置保温层，运行时吸附装置、管道外表面温度不应高于 50℃；活性炭层中心脱附温度不宜高于 110℃，脱附后的活性炭层应降温后再投入下一轮吸附使用。</p> <p>⑥电器控制柜，应符合电控柜设计 GB50058 的要求，可独立显示每个活性炭脱附箱和催化燃烧室温度、脱附时间等参数，具备报警功能，并具备 1 年以上脱附运行记录保存功能，脱附记录应包括活性炭床层温度、催化床层温度及脱附时间等参数内容。</p> <p>⑦VOCs 脱附后经催化燃烧设备净化后部分排气应直接连接至排气筒，其排风量应和补冷风量相匹配，补冷风机风压和脱附风机风压相吻合，不应使用轴流风机。</p> <p>⑧催化燃烧设备电加热棒线缆须用耐高温线缆，并设置金属软管保护，环境温度不宜高于 160℃、不得接触废气。</p> <p>⑨催化燃烧炉体宜采用负压运行，减少高浓废气泄露。</p>	<p>本项目活性炭吸附设备部件的结构设计合理，气体流通顺畅，无短路、无死角；活性炭吸附装置金属材质均进行防腐处理；且设置装卸炭孔，内置均风装置；每个吸附箱设立独立监控温度，活性炭吸附箱体及管道设有保温层，吸附温度控制不高于 50℃；脱附温度不高于 110℃，且降温后投入下一轮吸附使用；配置电器控制高负荷电控柜设计要求；VOCs 脱附后经催化燃烧设备净化后部分排气应直接连接至排气筒，其排风量与补冷风量相匹配，补冷风机风压和脱附风机风压相吻合；不使用轴流风机，使用单独脱附风机；催化燃烧设备电加热棒线缆采用耐高温线缆，并设置金属软管保护，环境温度不高于 160℃、不接触废气；催化燃烧炉体采用负压运行，有效减少高浓废气泄露。</p> <p>符合</p>
	<p>(4) 安全要求：</p> <p>①活性炭箱体(罐体)的碳层及吸附排气口应设置至少 1 处温度传感器，并具备温度显示及超温声光报警功能</p> <p>②活性炭装置消防及安全疏散设计应按照 GB50140 及 GB50016 的规定要求进行设计，设备安全性能应满足相关国家、</p>	<p>①本项目活性炭箱炭层和吸附排气口有 1 处温度传感器，并具备温度显示及超温声光报警功能，②活性炭装置消防及安全疏散设计已按照 GB50140 及</p> <p>符合</p>

		<p>地方及行业安全技术规范。</p> <p>③脱附产生的气体中 VOCs 浓度不应超过爆炸下限的 25%，高浓度 VOCs 废气采用活性炭吸附相关技术处理装置的，宜安装阻火器(防火阀)，并提供质量证明文件。</p> <p>④活性炭吸附脱附箱体及催化燃烧设备应设置必要的泄爆孔，保证设备安全运行。</p> <p>⑤催化燃烧设备应设置在距离安全区 30 米之外。</p> <p>⑥催化燃烧装置应始终按设计温度运行，并安装燃烧温度连续监控系统。</p> <p>⑦催化燃烧装置脱附进气管道应安装阻火器(防火阀)，并具备质量证明文件。</p> <p>⑧设备与控制柜之间的连接线必须有金属软管保护，催化燃烧装置置于室外时安装符合《建筑物防雷设计规范》GB50057 规定的避雷装置，消防及安全疏散条件应按照 GB50140 及 GB50016 的规定要求进行设计。</p> <p>⑨催化燃烧装置的脱附风机、电机和仪表的防爆等级应符合 GB50058 的规定，防护等级应符合 GB/T4208 的规定。</p>	<p>GB50016 的规定要求设计，设备安全性能满足相关国家、地方及行业安全技术规范；③脱附产生的气体中 VOCs 浓度不超过爆炸下限的 25%，高浓度 VOCs 废气采用活性炭吸附装置，安装阻火器(防火阀)，并有质量证明文件。④活性炭吸附脱附箱体及催化燃烧设备应设置必要的泄爆孔，保证设备安全运行。⑤催化燃烧设备设置在距离安全区 30 米之外。⑥催化燃烧装置按设计温度运行，并安装燃烧温度连续监控系统。⑦催化燃烧装置脱附进气管道安装阻火器(防火阀)，并具备质量证明文件。⑧设备与控制柜之间的连接线有金属软管保护，催化燃烧装置置于室外时安装符合《建筑物防雷设计规范》GB50057 规定的避雷装置，消防及安全疏散条件按照 GB50140 及 GB50016 的规定要求进行设计。⑨催化燃烧装置的脱附风机、电机和仪表的防爆等级符合 GB50058 的规定，防护等级应符合 GB/T4208 的规定。</p>	
		<p>(5) 运行管理：</p> <p>①企业应制定合理的过滤装置定期更换过滤材料运行维护规程，保障活性炭在低颗粒物、低含水率条件下使用。</p> <p>②企业购买活性炭时，应要求活性炭生产单位提供带有产品碘值、CTC、比表面积等性能参数的合格证明。</p> <p>③活性炭更换时间可参照以下方法确定：处理设备进气和出气管道上应设置气体采样口，采样口的设置应符合《环境保护产品技术要求工业废气吸附净化装置 HJT386-2007》的要求，便于日常监测活性炭吸附效率。当活性炭吸附</p>	<p>①企业制定合理的过滤装置定期更换过滤材料运行维护规程，保障活性炭在低颗粒物、低含水率条件下使用。</p> <p>②企业购买活性炭时，要求活性炭生产单位提供带有产品碘值、CTC、比表面积等性能参数的合格证明。</p> <p>③处理设备进气和出气管道上设置气体采样口，采样口的设置符</p>	符合



		<p>性能明显下降时，应及时更换活性炭，并做好相应台账更换记录及危废入库记录。</p> <p>④运行记录符合《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范总则》(HI944)纸质台账记录包括催化燃烧室温度、过滤材料更换频次、吸附剂更换频次、吸附脱附时间及温度、催化剂更换频次等，与设备存储记录一致。</p> <p>⑤第三方检测报告中应包含吸附和脱附状态时的排放口污染物浓度，并注明生产工况。</p>	<p>合《环境保护产品技术要求工业废气吸附净化装置 HJT386-2007》的要求，便于日常监测活性炭吸附效率。当活性炭吸附性能明显下降时，及时更换活性炭，并做好相应台账更换记录及危废入库记录。</p> <p>④运行记录符合《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范总则》(HI944)纸质台账记录包括催化燃烧室温度、过滤材料更换频次、吸附剂更换频次、吸附脱附时间及温度、催化剂更换频次等，与设备存储记录一致。</p> <p>⑤第三方检测报告中包含吸附和脱附状态时的排放口污染物浓度，并注明生产工况。</p>
<p>《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB13/22-2016)</p>	<p><b>控制挥发性有机物（VOCs）排放的生产工艺和管理要求：</b></p> <p><b>(1) 源头控制：</b></p> <p>①鼓励采用先进的清洁生产技术，提高生产原料的转化和利用效率。</p> <p>②鼓励生产和使用水基型、无有机溶剂型、低有机溶剂型、低毒、低挥发的产品和材料。</p> <p>③含挥发性有机物的原辅材料在储存和输送过程中应保持密闭，使用过程中随取随开，用后应及时密闭，以减少挥发。</p> <p>④产生挥发性有机物的生产工艺和装置必须加装密闭排气系统和管道，保证无组织逸散的挥发性有机物导入挥发性有机物处理设施。</p> <p><b>(2) 末端治理与综合利用：</b></p> <p>①鼓励 VOCs 的回收利用，并优先鼓励在生产系统内回用。</p> <p>②企业应安装有效的 VOCs 污染控制设施，污染控制设施应先于生产活动及工艺设施启动，并同步运行；后于生产活动及工艺设施关闭。</p> <p>③废弃溶剂应及时进行收集并密闭保存，定期处理，并记录处理量和去向。</p> <p>④严格控制 VOCs 处理过程中产生的</p>	<p>(1) ①本项目生产过程采用清洁生产技术</p> <p>②本项目裙板喷涂使用的原材料水性漆、油漆属于低挥发性原材料</p> <p>③本项目 VOCs 原材料水性漆、油漆、各种胶储存及输送过程采用密闭桶装储存，非取用状态下均加盖密闭，能够减少挥发</p> <p>④本项目喷漆、用胶过程均在封闭式生产车间内进行，2#喷漆房成负压状态，经集气管道收集引入相应 VOC 废气治理设施处理</p> <p>(2) ①本项目生产工艺不涉及焚烧等工艺，因此无需进行 VOCs 回收利用，②本项目2#喷漆房废气采用干式过滤棉箱+活性炭吸附/脱附—催化燃烧装置处理，操作使用先于生产活动及工艺设</p>	<p>符合</p>

		<p>二次污染,对于催化燃烧和热力焚烧过程中产生的含硫、氮、氯等元素的废气以及吸附、吸收、冷凝、生物等治理过程中所产生的含有有机废水、固废等妥善处理后排放</p>	<p>施启动,并同步运行,后于生产活动及工艺设施关闭;③本项目不会产生废弃溶剂,产生的废包装桶,原盖盖紧暂存于危废间内定期委托有资质单位处理</p>	
	<p>《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822—2019)</p>	<p><b>VOCs 物料储存无组织排放控制要求:</b> 5.1 基本要求 5.1.1 VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中。 5.1.2 盛装 VOCs 物料的容器或包装袋应存放于室内,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,保持密闭。 5.1.3 VOCs 物料储罐应密封良好,其中挥发性有机液体储罐应符合 5.2 条规定。 5.1.4 VOCs 物料储库、料仓应满足 3.6 条对密闭空间的要求。</p>	<p>本项目 VOCs 原材料水性漆、油漆、各种胶均密闭桶/瓶装储存,储存于密闭生产车间内的 1#原料库内,且非取用状态加盖密闭,本项目不涉及挥发性液体储罐固定顶储罐、浮顶储罐,为桶装储存;本项目喷漆房符合密闭要求</p>	<p>符合</p>
		<p><b>VOCs 物料转移和输送无组织排放控制要求:</b> 6.1 基本要求 6.1.1 液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送。采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时,应采用密闭容器、罐车。 6.1.2 粉状、粒状 VOCs 物料应采用气力输送设备、管状带式输送机、螺旋输送机等密闭输送方式,或者采用密闭的包装袋、容器或罐车进行物料转移。 6.1.3 对挥发性有机液体进行装载时,应符合 6.2 条规定的废气连接至气相平衡系统。</p>	<p>本项目涉及液态 VOCs 物料主要为水性漆、油漆、各种胶输送过程为非管道输送,转移输送过程均密闭桶装输送、转移,本项目不涉及挥发性有机液体装载</p>	<p>符合</p>
		<p><b>工艺过程 VOCs 无组织排放控制要求:</b> 7.2 含 VOCs 产品的使用过程 7.2.1 VOCs 质量占比大于等于 10%的含 VOCs 产品,其使用过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作,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 产品的使用过程包括但不限于以下作业: a) 调配(混合、搅拌等); b) 涂装(喷涂、浸涂、淋涂、辊涂、刷涂、涂布等); c) 印刷(平版、凸版、凹版、孔版等); d) 粘结(涂胶、热压、复合、贴合等); e) 印染(染色、印花、定型等); f) 干燥(烘干、风干、晾干等); g) 清</p>	<p>本项目涉及含 VOCs 产品为水性漆、油漆、各种胶,使用过程中均在密闭车间内进行。2#喷漆房废气排至 VOCs 废气收集处理系统; 本项目建成后建立台账,记录含 VOCs 原材料和含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息,台账保存期限不少于 3 年。 本项目生产车间进行</p>	<p>符合</p>

	<p>洗（浸洗、喷洗、淋洗、冲洗、擦洗等）。</p> <p>7.3 其他要求</p> <p>7.3.1 企业应建立台账，记录含 VOCs 原辅材料和含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息。台账保存期限不少于 3 年。</p> <p>7.3.2 通风生产设备、操作工位、车间厂房等应在符合安全生产、职业卫生相关规定的前提下，根据行业作业规程与标准、工业建筑及洁净厂房通风设计规范等的要求，采用合理的通风量。</p> <p>7.3.3 载有 VOCs 物料的设备及其管道在开停工（车）、检维修和清洗时，应在退料阶段将残存物料退净，并用密闭容器盛装，退料过程废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；清洗及吹扫过程排气应排至 VOCs 废气收集处理系统。</p> <p>7.3.4 工艺过程产生的含 VOCs 废料（渣、液）按照第 5 章、第 6 章的要求进行储存、转移和输送。盛装过 VOCs 物料的废包装容器应加盖密闭。</p>	<p>合理通风换风；</p> <p>本项目停工、设备维修或清洗时应在退料阶段将残存物料退净，并用密闭容器盛装，退料过程废气排至 VOCs 废气收集处理系统；清洗过程排气应排至 VOCs 废气收集处理系统。</p> <p>本项目工艺过程产生的含 VOCs 废料（渣、液）储存、转移和输送过程均密闭作业。盛装过 VOCs 物料的废包装容器原盖加盖密闭。</p>	
	<p>VOCs 无组织排放废气收集处理系统要求</p> <p>10.1 基本要求</p> <p>10.1.1 针对 VOCs 无组织排放设置的废气收集处理系统应满足本章要求。</p> <p>10.1.2 VOCs 废气收集处理系统应与生产工艺设备同步运行。VOCs 废气收集处理系统发生故障或检修时，对应的生产工艺设备应停止运行，待检修完毕后同步投入使用；生产工艺设备不能停止运行或不能及时停止运行的，应设置废气应急处理设施或采取其他替代措施。</p> <p>10.2 废气收集系统要求</p> <p>10.2.1 企业应考虑生产工艺、操作方式、废气性质、处理方法等因素，对 VOCs 废气进行分类收集。</p> <p>10.2.2 废气收集系统排风罩（集气罩）的设置应符合 GB/T16758 的规定。采用外部排风罩的，应按 GB/T 16758、AQ/T 4274—2016 规定的方法测量控制风速，测量点应选取在距排风罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速不应低于 0.3 m/s（行业相关规范有具体规定的，按相关规定执行）。</p> <p>10.2.3 废气收集系统的输送管道应密闭。废气收集系统应在负压下运行，若处于正压状态，应对输送管道组件的密封点进行泄漏检测，泄漏检测值不应超过 500 mmol/mol，亦不应有感官可察</p>	<p>本项目废气收集系统与生产工艺设备同步运行。VOCs 废气收集处理系统发生故障或检修时，对应的生产工艺设备应停止运行，待检修完毕后同步投入使用，生产工艺设备能够及时停止使用；</p> <p>本项目废气收集系统集气罩设置符合 GB/T16758 规定，本项目收集系统在负压下运行。本项目废气收集处理系统污染物排放应符合 GB16297 或相关行业排放标准的的规定；</p> <p>本项目 NMHC 初始排放速率≥3 kg/h，设置 VOCs 处理设施处理效率不低于 80%。</p> <p>本项目建立台账，记录废气收集系统、VOCs 处理设施的主要运行和维护信息，如运行时废气处理量、操作温度、停留时间、吸附剂再生/更换周期和更</p>	符合

		<p>觉泄漏。泄漏检测频次、修复与记录的要求按照第 8 章规定执行。</p> <p>10.3 VOCs 排放控制要求</p> <p>10.3.1 VOCs 废气收集处理系统污染物排放应符合 GB 16297 或相关行业排放标准的规定。</p> <p>10.3.2 收集的废气中 NMHC 初始排放速率<math>\geq 3</math> kg/h 时，应配置 VOCs 处理设施，处理效率不应低于 80%；对于重点地区，收集的废气中 NMHC 初始排放速率<math>\geq 2</math> kg/h 时，应配置 VOCs 处理设施，处理效率不应低于 80%；采用的原辅材料符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的除外。</p> <p>10.4 记录要求</p> <p>企业应建立台账，记录废气收集系统、VOCs 处理设施的主要运行和维护信息，如运行时间、废气处理量、操作温度、停留时间、吸附剂再生/更换周期和更换量、催化剂更换周期和更换量、吸收液 pH 值等关键运行参数。台账保存期限不少于 3 年</p>	<p>量、催化剂更换周期和更换量、吸收液 pH 值等关键运行参数。台账保存期限不少于 3 年</p>	
		<p>11 企业厂区内及周边污染监控要求</p> <p>11.1 企业边界及周边 VOCs 监控要求执行 GB16297 或相关行业排放标准的规定。</p> <p>11.2 地方生态环境主管部门可根据当地环境保护需要，对厂区内 VOCs 无组织排放状况进行监控，具体实施方式由各地自行确定。厂区内 VOCs 无组织排放监控要求参见附录 A。</p>	<p>企业边界及周边 VOCs 监控要求执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB13/2322-2016)表 2 中企业边界限值 2.0mg/m<sup>3</sup>、表 3 车间边界 4.0 限值要求，同时满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)中附录 A 表 A.1 厂区内 VOCs 无组织排放限值中厂房外监控点 1h 平均浓度限值：非甲烷总烃 6mg/m<sup>3</sup>，厂房外监控点处任意一次浓度值 20mg/m<sup>3</sup>。</p>	符合
<p>《关于开展涉挥发性有机物企业提升改造的通知》唐环气(2022)1 号</p>		<p><b>源头控制：</b></p> <p>1、提倡使用低 VOCs 或无 VOCs 的环保型原辅料。工业涂装推荐使用粉末、水性、高固体分、辐射固化等低 VOCs 含量涂料，以及低 VOCs 含量、低反应活性的稀释剂、清洗剂、固化剂、胶粘剂、密封胶等，替代溶剂型涂料类材料。</p> <p>2、改进涂装工艺，以高效涂装工艺代替低效工艺。工业涂装采用静电喷涂、自动喷涂、高压无气喷涂或高流低压</p>	<p>1、本项目涉及裙板喷涂作业，使用的涂料水性漆、油漆为低 VOCs 含量的原材料；</p> <p>2、本项目喷漆采用无气喷涂。</p>	符合

		<p>(HVLP) 喷枪等高效涂装装备, 替代手动空气喷涂技术。推广紧凑式涂装工艺, 减少喷涂、烘干次数。</p> <p><b>加强过程控制:</b> 1、含 VOCs 物料储存和输送管控要求。①盛装含 VOCs 的涂料、稀释剂、清洗剂等原辅材料应密闭存储于密闭的容器、包装袋、储罐中, 并置于具有防渗设施的室内或专用场地, 确保 VOCs 原辅料贮存过程中容器加盖、封口、无破损和泄漏。②容器在使用非取用状态下加盖。使用过程中随用随开, 用后及时密闭, 在非取用状态时应加盖、封口, 减少挥发; ③废涂料桶和废溶剂存放于密闭的危废仓库中; ④原辅材料采用密闭管道或密闭容器等输送。</p> <p>2、涉 VOCs 物料调配管控及治理改造要求。①涂料和胶粘剂等调配要采用密闭设备或在密闭空间内操作, 废气必须有效收集排至 VOCs 废气收集处理系统; ②无法密闭的, 要采取局部气体收集, 排至 VOCs 废气处理系统。③原辅料调配、转运与回收涂料、稀释剂、清洗剂等原辅料原则上实行集中调配, 转运宜采用集中供料系统, 无集中供料系统时原辅料应采用密闭容器封存, 涂装作业结束应将剩余的所有涂料及含 VOCs 的辅料送回调配间或储存间密闭存储。</p> <p>1、生产工艺过程密闭及废气收集提升改造要求。③工业涂装生产线采用整体密闭的, 密闭区域内换风次数原则上不少于 20 次/h, 车间采用整体密闭的(如烘干、晾干车间、流平车间等), 车间换风次数原则上不少于 8 次/h。废气收集系统收集的废气送 VOCs 治理设施处理。④喷漆房循环水泵间和刮渣间应密闭, 安装废气收集设施, 喷漆房控制风速(在操作人员呼吸带高度上与主气流垂直的端面平均风速)及相关安全技术要求应满足《涂装作业安全规程喷漆室安全技术规定》(GB14444-2006)要求。⑤喷涂工序应设置高效漆雾预处理设施, 保证处理后的废气满足后续治理设施要求; ⑥VOCs 废气收集系统应先于生产设施启动, 后于对应设施关闭, VOCs 废气收集处理系统发生故障或检修时, 对应的生产工艺设备应停止运行, 待检修完毕后同步投入使用。⑦(VOCs 收集区域外)废气收集系统材质应防腐防锈, 定期维护, 存在泄漏时需及时修复。⑧加强清洗操作管理。合理控制有机清洗剂的使用。</p>	<p>本项目水性漆、油漆、各种胶等 VOCs 原辅材料密闭桶/瓶装存储; 调配及使用等过程在相应封闭间内进行, 且非取用状态下加盖。2、本项目漆料调配在密闭 2#喷漆房内进行; 各种涉 VOCs 胶原料在各自封闭使用车间使用。</p> <p>3、项目裙板喷涂生产调漆、喷漆、固化作业在密闭 2#喷漆房内进行, 采取废气收集措施, 2#喷漆房喷漆作业换风次数为 60 次/h; 喷涂工序高效漆雾预处理, 采用干式过滤棉箱, 处理效率高可达 99%; 喷漆房控制风速(在操作人员呼吸带高度上与主气流垂直的端面平均风速)及相关安全技术要求应满足《涂装作业安全规程喷漆室安全技术规定》(GB14444-2006)要求; VOCs 废气收集系统应先于生产设施启动, 后于对应设施关闭, VOCs 废气收集处理系统发生故障或检修时, 对应的生产工艺设备应停止运行, 待检修完毕后同步投入使用; 本项目废气收集系统材质应防腐防锈, 专人定期维护, 存在泄漏时需及时修复; 挥发性有机物污染物各点源、各环节无组织排放得到有效控制, 确保车间内无明显异味, 厂区内无异味。</p>	符合
--	--	---	---	----

	<p>量,少量多次清洗;集中清洗应在密闭装置或空间内进行,产生的 VOCs 废气应收集治理;废清洗剂应密闭回收;清洗完成后,沾染有机清洗剂的废抹布等应放入密闭容器。⑨挥发性有机污染物各点源、各环节无组织排放得到高效控制,确保车间内(VOCs 收集区域外)无明显异味,厂区内无异味。</p>		
	<p><b>末端治理:</b></p> <p>1、废气预处理要求:喷涂过程中会产生含漆雾的有机废气,若不经过预处理,所含树脂将固化成黏性固体颗粒物,影响末端治理设施的治理效率和寿命。喷漆室的漆雾应采取干湿组合高效漆雾预处理措施,去除效率应大于 85% 以上,颗粒物排出量&lt;1mg/m<sup>3</sup>,目测见不到排风管的排气色(即排风管出口风帽不被所喷涂料着色)。涂装废气进入后续 VOCs 处理设施前,应将有机物浓度控制在其爆炸极限下限的 25% 以下。</p> <p>2、末端治理技术要求:机加工、打磨工序设置中央除尘系统或采用袋式除尘、滤筒除尘等工艺。②采用蓄热燃烧、催化燃烧等高效 VOCs 废气处理工艺,取消 UV 紫外光分解或低温等离子等低效治理工艺。③烘干废气宜采用燃烧技术单独处理,具备条件的可采用回收式热力燃烧设施。调漆和清洗废气可与喷涂、流平、烘干废气一并处理。</p> <p>3、废气治理设施风量匹配改造技术要求:采取车间环境负压改造、安装的高效集气装置,吸风罩设计应符合《排风罩的分类及技术条件》(GB/T16758-2008)。设计风速满足以下要求:①采用半密闭罩或通风橱方式收集的,污染物产生点(面)处,往吸入口方向的控制风速不小于最低基准值(喷漆不小于 0.9m/s,其余不小于 0.6m/s);②采用热态上吸风罩收集的,污染物产生点(面)处,往吸入口方向的控制风速不小于 1.0m/s(热态指污染源散发气体温度≥60℃);③采用冷态上吸风罩收集的,污染物产生点(面)处,往吸入口方向的控制风速不小于 0.8m/s(冷态指污染源散发气体温度&lt;60℃);④采用侧吸风罩方式收集的,污染物产生点(面)处,往吸入口方向的控制风速不小于 1.2m/s,且吸风罩离污染源远端距离不大于 0.6m。⑤工业涂装生产线采用整体密闭的,密闭区域内换风次数原则上不少于 20 次/h,车</p>	<p>1、本项目喷漆在 2#喷漆房内进行,喷漆过程产生的漆雾经干式过滤棉箱过滤,处理效率高达 99%,经预测排放浓度&lt;1mg/m<sup>3</sup>;且目测见不到排风管的排气色(即排风管出口风帽不被所喷涂料着色)</p> <p>2、本项目打磨、修整过程设置除尘设施;本项目有机废气治理设施工艺为活性炭吸附脱附+催化燃烧高效 VOCs 废气处理工艺。</p> <p>3、本项目涉及的涂装作业在封闭式 2#喷漆房内进行,换风次数喷漆为 60 次/h,固化过程换风次数为 10 次/h。</p> <p>4、本项目设置 1 套 VOCs 废气处理设施,最终预测计算结果排放浓度满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB13/2322-2016)控制要求,非甲烷总烃 60mg/m<sup>3</sup>,最低去除效率 70%要求,处理能力能够满足生产需求,不属于“小马拉大车”情况</p>	<p>符合</p>

	<p>间采用整体密闭的(如烘干、晾干车间、流平车间等),车间换风次数原则上不少于8次/h。</p> <p>4、废气处理设施处理能力要求: VOCs 废气处理设施,确保满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB13/2322—2016)控制要求,非甲烷总烃 60mg/m<sup>3</sup>,最低去除效率 70%; 苯 1mg/m<sup>3</sup>; 甲苯与二甲苯合计 15mg/m<sup>3</sup>。严禁废气治理设施以“小马拉大车”等敷衍应付;</p>		
	<p>监测要求。企业按照环境监测管理规定和技术规范要求,设计、建设、维护永久性采样口、采样测试平台和排污口标志,有机废气排放口符合安装连续自动监测设备条件的,必须安装连续自动监测设备(FID),实现与市监控系统联网。</p>	<p>本项目新增 VOC 废气治理设施风量为 10000m<sup>3</sup>/h,不符合安装自动在线监测要求,因此无需安装在线监测系统</p>	符合
	<p>加强 VOCs 污染控制及治理设施运行记录管理,应符合《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB13/2322-2016)附录 A 有关要求,并明确专人负责</p>	<p>VOCs 污染控制及治理设施运行记录管理,满足符合《工业企业挥发性有机污染物排放控制标准》(DB13/2322-2016)附录 A 中要求</p>	符合
	<p>治理管控效果。无组织 VOCs 排放满足河北省《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB13/2322-2016)排放限值要求。厂界:非甲烷总烃 2 mg/m<sup>3</sup>,苯 0.1mg/m<sup>3</sup>,甲苯 0.6mg/m<sup>3</sup>,二甲苯 0.2mg/m<sup>3</sup>;厂区内:生产车间门或窗口、或生产设备外 1m,距离地面 1.5 m 以上位置大气污染物浓度限值,非甲烷总烃 4.0mg/m<sup>3</sup>,苯 0.4mg/m<sup>3</sup>,甲苯 1.0mg/m<sup>3</sup>,二甲苯 1.2mg/m<sup>3</sup></p>	<p>经预测,满足河北省《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB13/2322-2016)排放厂界、厂区内生产车间界限值要求</p>	符合

6、与《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南(2021年修订版)》中工业涂装 B 级企业符合性分析

表 1-7 项目与工业涂装-B 级企业符合性分析

差异化指标	B 级企业	本项目	结论
原辅材料	<p>1、使用符合《船舶涂料中有害物质限量》(GB 38469-2019)、《木器涂料中有害物质限量》(GB18581-2020)、《车辆涂料中有害物质限量》(GB24409-2020)、《工业防护涂料中有害物质限量》(GB30981-2020)等标准规定的水性、无溶剂、辐射固化涂料产品;</p> <p>2、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)</p>	<p>本项目使用涂料产品水性漆、油漆均符合《车辆涂料中有害物质限量》(GB 24409-2020)表 1 轨道交通车辆涂料限量值要求,同时符合《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》</p>	符合

		规定的溶剂型涂料产品	(GB/T 38597-2020) 规定的涂料限值要求	
		备注：对于申报 A、B 级的企业，若某一工序使用的涂料无低 VOCs 含量涂料产品替代方案，其 VOCs 含量应满足《船舶涂料中有害物质限量》（GB 38469-2019）、《木器涂料中有害物质限量》（GB18581-2020）、《车辆涂料中有害物质限量》（GB24409-2020）、《工业防护涂料中有害物质限量》（GB30981-2020）等标准的要求		
	无组织排放	1、满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）特别控制要求； 2、VOCs 物料存储于密闭容器或包装袋中，盛装 VOCs 物料的容器或包装袋存放于密闭负压的储库、料仓内； 3、除大型工件特殊作业（例如，船舶制造行业的分段总组、船台、船坞、造船码头等涂装工序）外，调漆、喷漆、流平、烘干、清洗等工序在密闭设备或密闭负压空间内操作； 4、密闭回收废清洗剂； 5、建设干式喷漆房；使用湿式喷漆房时，循环水泵间和刮渣间应密闭，安装废气收集设施； 6、采用静电喷涂、自动喷涂、高压无气喷涂或高流低压（HVLV）喷枪等高效涂装技术，不可使用手动空气喷涂技术	1、本项目满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）特别控制要求；2、本项目涉及 VOCs 水性漆、油漆、各种胶物料存储于密闭包装桶/瓶内，盛装 VOCs 物料的储存在封闭生产车间 2#喷漆房内；3、本项目喷漆均在封闭式 2#喷漆房内作业；4、本项目不涉及清洗剂；5、本项目设置 2#喷漆房废气收集设施干式过滤棉箱+活性炭吸附/脱附+催化燃烧设备处理；6、本项目采用无气喷涂设施	符合
	VOCs 治理设施	1、喷涂废气设置干式的石灰石、纸盒或湿式的文丘里等高效漆雾处理装置； 2、使用溶剂型涂料时，调漆、喷漆、流平、烘干、清洗等工序含 VOCs 废气采用吸附浓缩+燃烧、燃烧等治理技术，处理效率≥85%； 3、使用水性涂料（含水性 UV）时，当车间或生产设施排气中 NMHC 初始排放速率≥2 kg/h 时，建设末端治理设施 备注：采用粉末涂料或 VOCs 含量≤60 g/L 的无溶剂涂料时，排放浓度稳定达标且排放速率、排放绩效等满足相关规定的，相应生产工序可不要求建设末端治理设施	1、本项目 2#喷漆房废气采用干式过滤棉箱处理漆雾 2、本项目调漆、喷漆、固化等工序含 VOCs 废气采用活性炭吸附/脱附+催化燃烧治理技术，处理效率高于 85%	符合
	排放限值	1、在连续一年的监测数据中，车间或生产设施排气筒排放的 NMHC 为 30-40 mg/m <sup>3</sup> 、TVOC 为 50-60 mg/m <sup>3</sup> ； 2、厂区内无组织排放监控点 NMHC 的小时平均浓度值不超过 6 mg/m <sup>3</sup> 、任意一次浓度值不超过 20 mg/m <sup>3</sup> ； 3、其他各项污染物稳定达到现行排放控制要求，并从严地方要求	本项目车间或生产设施排气筒排放的 NMHC 不高于 40mg/m <sup>3</sup> ，厂区内无组织排放监控点 NMHC 的小时平均浓度值不超过 6 mg/m <sup>3</sup> 、任意一次浓度值不超过 20 mg/m <sup>3</sup> ； 3、其他各项污染物稳定达到现行排放控制要求，	符合



			并从严地方要求	
	监测监控水平	1、严格执行《排污许可证申请与核发技术规范总则》(HJ 942—2018)以及相关行业排污许可证申请与核发技术规范规定的自行监测管理要求； 2、重点排污企业风量大于 10000m <sup>3</sup> /h 的主要排放口，有机废气排放口安装 NMHC 在线监测设施 (FID 检测器)，自动监控数据保存一年以上； 3、安装 DCS 系统、PLC 系统、仪器仪表等装置，记录治理设施主要参数，数据保存一年以上	1、本项目严格执行《排污许可证申请与核发技术规范总则》(HJ 942—2018)以及相关行业排污许可证申请与核发技术规范规定的自行监测管理要求；2、本项目建成后不属于重点排污企业，因此无需安装在线监测设施；3、本项目安装 DCS 系统或 PLC 系统或仪器仪表等装置	符合
	环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内废气监测报告	本项目建成后环保档案齐全	符合
台账记录：1、生产设施运行管理信息(生产时间、运行负荷、产品产量等，必须具备近一年及以上所用涂料的密度、扣水后 VOCs 含量、含水率(水性涂料)等信息的检测报告)；2、废气污染治理设施运行管理信息(燃烧室温度、冷凝温度、过滤材料更换频次、吸附剂更换频次、催化剂更换频次)；3、监测记录信息(主要污染排放口废气排放记录(手工监测或在线监测)等)；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料(天然气)消耗记录		本项目建成后设置各种台账并记录	符合	
人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力		配备专职环保人员，并有环保管理能力	符合	
	运输方式	1、物料公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆(含燃气)或新能源车辆占比不低于 80%，其他车辆达到国四排放标准； 2、厂内运输使用达到国五及以上排放标准车辆(含燃气)或新能源车辆比例不低于 80%，其他车辆达到国四排放标准； 3、厂内非道路移动机械使用达到国三及以上排放标准或新能源机械比例不低于 80%	1、本项目、物料公路运输使用达到国六及以上排放标准重型载货车辆(含燃气)；2、厂内运输使用达到国五及以上排放标准车辆(含燃气)或新能源车辆比例不低于 80%，其他车辆达到国四排放标准； 3、厂内非道路移动机械使用达到国四及以上排放标准或新能源机械比例不低于 80%	符合
	运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账	设置门禁系统和电子台账	符合

## 二、建设项目工程分析

<b>建设内容</b>	<p><b>一、项目由来及建设意义</b></p> <p>唐山德润达科技有限公司位于唐山高新技术开发区新科街 107 号，成立于 2019 年 11 月，现年产裙板 3000 套，大弯梁 10000 套，地铁内饰加强板、地铁车头加强板、地铁内饰覆盖板、车头蒙皮各 1000 套，手制动装置、制动钢缆各 5000 套，升降轮椅 2000 台，永磁磁轨道制动器 1000 套，轮椅升降机控制集成、电器配电系统 2000 套。</p> <p>2021 年 4 月企业委托河北省众联环保科技有限公司编制了《唐山德润达科技有限公司智能轨道交通关键部件生产项目环境影响报告书》，该项目于 2021 年 4 月 29 日取得了唐山高新技术产业开发区行政审批局的批复（唐高行审环书〔2021〕1 号），并于 2023 年 9 月 27 日完成了自主验收。</p> <p>企业已制定突发环境事件应急预案并于 2023 年 2 月 27 日在唐山市生态环境局高新技术产业开发区分局完成备案（备案编号：130262-2023-006-L）。</p> <p>公司已取得全国排污许可证（编号 91130293MA0ECRT973001U），有效期为 2022 年 11 月 14 日至 2027 年 11 月 13 日。</p> <p>企业自立项、验收及运营至今，未受到过行政处罚及环境投诉及群体性上访情况、未出现重大安全与环境事故、信用情况良好。</p> <p>基于高速动车组趋于轻量化设计的背景下，本项目新增生产纤维增强复合材料；基于唐山德润达科技有限公司长期合作单位一中车唐山机车车辆有限公司需求，本项目新增粘接件（动车用玻璃）生产线、裙板喷涂生产线（与现有生产线用漆厂家及喷涂厚度不同），同时为其提供部件维修服务。</p> <p>项目建成后新增生产复合材料 1000 件/a、粘接件 1000 件/a、维修部件 1000 件/a。</p> <p>根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）规定，本项目涉及以下类别，应编制环境影响评价报告表。</p>
-------------	---

表 2-1 项目工程内容一览表

环评类别		报告书	报告表	登记表
行业类别				
三十四、铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业 37				
72	铁路运输设备制造 371；城市轨道交通设备制造 372	机车、车辆、高铁车组、城市轨道交通设备制造；发动机生产；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（年用非溶剂型低 VOCs 含量涂料 10 吨以下的除外）	/
三十、金属制品业 33				
67	金属表面处理及热处理加工	有电镀工艺的；有钝化工艺的热镀锌；使用有机涂层的（喷粉、喷塑、浸塑和电泳除外）；年用溶剂型涂料（含稀释剂）10 吨以下和用非溶剂型低 VOCs 含量涂料的除外）	其他（年用非溶剂型低 VOCs 含量涂料 10 吨以下的除外）	/
四十、金属制品、机械和设备修理业 43				
86	金属制品修理 431；通用设备修理 432；专用设备修理 433；铁路、船舶、航空航天等运输设备修理 434；电气设备修理 435；仪器仪表修理 436；其他机械和设备修理业 439	有电镀工艺的；年用溶剂型涂料（含稀释剂）10 吨及以上的	年用溶剂型涂料（含稀释剂）10 吨以下的，或年用非溶剂型低 VOCs 含量涂料 10 吨及以上的	/

唐山德润达科技有限公司于 2024 年 6 月委托我单位进行该项目环境影响评价工作。接受委托后，我单位组织技术人员对项目厂址进行了现场踏勘，较详细地搜集了与本项目有关的技术资料，完成报告表的编制。

## 二、项目概况

1、项目名称：唐山德润达科技有限公司智能轨道交通关键部件生产改扩建项目

2、建设单位：唐山德润达科技有限公司

3、建设性质：改建、扩建

4、建设地点及占地：河北省唐山市高新技术开发区新科街 107 号

5、工程投资：总投资 250 万元，其中环保投资 25 万元，占总投资额的 10%。

6、工作制度及劳动定员：本项目不新增劳动定员。在现有定员中调剂。全厂工作制度及劳动定员不变。项目建成后全厂劳动定员 100 人，

采取三班工作制，每班工作 8 小时，年有效工作时间 300 天。

7、主要建设内容及规模：利用厂区现有车间 290 平方米建设喷漆房、腻子房、打磨房、粘接间、烘干间、污水处理池等。购置生产及环保设备。项目建成后生产复合材料 1000 件、粘接口 1000 件，年维修部件 1000 件，年喷涂裙板 1000 套。

注：根据企业发展规划，不再进行胶粘剂中试试验活动。

表 2-2 项目工程内容一览表

项目	内容	备注
主体工程	综合车间	现有车间，基础墙+单层彩钢，本项目在综合车间 2 层新建 2#原料库、粘接间、2#打磨间、2#腻子房、2#喷漆房
	智能制造车间	现有车间，基础墙+单层彩钢，本项目在该车间内新增部件维修生产线一条
公用工程	供水	园区管网提供
	供电	园区电网提供
	制冷采暖	办公室采用单体空调取暖，生产车间不进行采暖
储运工程	1#原料库	依托现有，封闭库房，用于水性漆、油漆、胶类原料等存放
	2#原料库	新建，封闭库房，用于碳纤维预浸料、玻碳纤维预浸料等存放
	厂内外道路运输	物料公路运输全部使用国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气），原料及成品运输时做好苫盖措施；避免运输车辆超速、超载行驶；加强对运输车辆的维护，当运输车辆料斗出现破损现象，需加紧修复，避免项目产品沿途洒漏而污染路面环境。
环保工程	废气	<b>2#腻子房及 2#打磨间废气：</b> 2#打磨间、2#腻子房工作过程中为密闭负压状态，采取上进风，下排风，废气引入现有 4#脉冲布袋除尘器（风机风量 27500m <sup>3</sup> /h）处理后经现有 24m 高排气筒（DA004）排放。 <b>2#喷漆房废气：</b> 2#喷漆房工作过程中为密闭负压状态，采取上进风，侧抽风，废气经“干式过滤棉箱+活性炭吸附/脱附+催化燃烧设备”（风机风量 10000m <sup>3</sup> /h）处理后与现有涂装烘干废气经同一根 24m 排气筒（DA005）排放。 <b>无组织废气：</b> 密闭车间内无组织排放。
	废水	水性漆调配用水均挥发损耗不外排，部件维修用水经厂内污水处理设备“油水分离器+沉淀池”处理后，循环使用不外排。
	噪声	低噪设备、厂房隔声、基础减振
	固废	聚酰胺、碱性原料、絮凝剂、酒精废包装分类收集暂存于现有一般固废暂存间内，外售废品回收站； 废边角料、废清洁布、废胶皮、水性漆废包装、腻子废包装、布袋除尘器收集的除尘灰、定期更换的废布袋分类收集暂存于现有一般固废暂存间内，外售相关单位； 环氧结构胶废包装、脱模剂废包装、油性漆及稀释剂废包装、漆渣、废胶瓶、废抹布、油泥、污泥、有机废气处理产生的废滤材、废活性炭、废催化剂、设备运行维护产生的废润滑油、废液压油、废油桶均采用专用容器收集后暂存于现有工程危废间，定期由有资质的单位进行处理。
依托	危废间	现有工程危废间，建筑面积 36m <sup>2</sup> ，最大贮存能力为 60t，危废间地面和裙角已做好防渗处理，采取抗渗混凝土+玻璃钢防渗，渗

工程		透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s, 且满足防风、防雨、防晒、防渗漏要求。
	一般固废暂存间	现有工程一般固废暂存间, 建筑面积 15m <sup>2</sup> , 最大贮存能力为 25t, 一般固废暂存间已做好防渗处理, 使用抗渗混凝土硬化, 透水系 数 $\leq 10^{-7}$ cm/s。

表 2-3 本项目建构筑物一览表

序号	名称	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	占地面积 (m <sup>2</sup> )	长×宽×高 (m)	备注
1	综合车间	6091.48	3861.24	59.95×55.2×12.3	现有, 1.2m基础墙+单层彩钢结构
1.1	1#原料库	22.77	22.77	6.3×3.3×5	现有, 位于综合车间2F, 钢结构, 主要用于漆料、树脂等原料储存, 采用抗渗混凝土+玻璃钢防渗
1.2	2#原料库	22.77	22.77	6.3×3.3×5	新增, 位于综合车间2F, 钢结构, 预浸料等储存
1.3	粘接间	42	42	6×7×4	新增, 位于综合车间2F, 钢结构, 用于粘接件生产
1.4	2#打磨间	81.2	81.2	14×5.8×3	新增, 位于综合车间2F, 用于腻子打磨、复合材料修整
1.5	2#腻子房	46.4	46.4	8×5.8×3	新增, 位于综合车间2F, 用于刮腻子
1.6	2#喷漆房	51.04	51.04	8.8×5.8×3	新增, 位于综合车间2F, 用于喷漆和复合材料生产
1.7	库房	46.4	46.4	8×5.8×3	新增, 位于综合车间2F, 用于杂物储存
2	智能制造车间	720	360	24×15×12.3	现有, 1.2m基础墙+单层彩钢结构
2.1	清洗池	20	20	4×5×1.5	新增, 用于构件维修
2.2	沉淀池	20	20	4×5×1.5	新增, 用于废水处理
2.3	危废间	36	36	6×6×4	现有, 采用抗渗混凝土+玻璃钢防渗
3	一般固废暂存间	15	15	5×3×5	现有

8、主要产品及产能见下表。

项目建成后, 全厂产品方案见下表。

表 2-4 本项目建成后全厂产品方案一览表

产品名称	单位	产能	备注
裙板	套/a	3000	由活动裙板、固定裙板、铰链座、斜撑构成。现有工程生产。其中 1000 套裙板喷漆、刮腻子及打磨工序在本项目新增喷漆房、腻子房、腻子打磨房进行。
大弯梁	台/a	10000	现有工程生产
地铁内饰加强板	套/a	1000	由加强版、加强筋、盖板组成, 现有工程生产
地铁车头加强板	套/a	1000	

地铁内饰覆盖板	套/a	1000	
车头蒙皮	台/a	1000	现有工程生产
手制动装置	套/a	5000	由手制动箱体、制动机构、手轮罩、手轮组成。现有工程生产
制动钢缆	套/a	5000	由导向套管、拉杆、柔性软管、导轨组成。现有工程生产
升降轮椅	套/a	2000	由升降机构、支撑平台、壳体框架、电控系统组成。现有工程生产
永磁磁轨道制动器	套/a	1000	由永磁体、磁芯旋转机构、防护罩、驱动系统组成。现有工程生产
轮椅升降机控制集成、电器配电系统	套/a	2000	由电气柜、线槽、PLC 控制器、直流电源、接触器、中间继电器、按钮、感应接近开关组成。现有工程生产
复合材料	件/a	1000	动车轻量化复合材料，本项目新增生产，单重约为 2.4kg
粘接件	件/a	1000	主要为高铁玻璃，本项目新增生产
部件维修	件/a	1000	主要为对动车零部件表面油污进行清洗，本项目新增服务

9、本项目具体主要生产设备见下表。

表 2-5 本项目主要生产设备、设施一览表

序号	工序	名称	单位	数量	备注
1	复合材料生产	角磨机	台	1	新增，位于 2#打磨间
2	喷涂裙板生产	无气喷涂机	台	2	新增
3		气动打磨机	台	1	利旧
4		电烘干机	台	1	新增
5	粘接件生产	打胶枪	台	2	新增，1 用 1 备
6	环保设备	干式过滤+活性炭吸附/脱附+催化燃烧	台	1	新增，配套风机风量 10000m <sup>3</sup> /h
7		油水分离器	台	1	新增，2m <sup>3</sup> /h

10、本项目主要原辅材料消耗情况见下表。

表 2-6 本项目建成后全厂主要原辅材料及能源消耗一览表

序号	名称	单位	现有工程	本项目	建成后全厂	变化量	备注	
1	轻量化构件合金材	t/a	1440	-	1440	-	用于加工地铁内饰加强板、地铁车头加强板、地铁内饰覆盖件、车头蒙皮	
2	通用板材（不锈钢板材、耐候钢板材、碳钢板材）	t/a	3360	-	3360	-	用于加工除地铁内饰加强板、地铁车头加强板、地铁内饰覆盖件、车头蒙皮、斜撑组成以外产品	
3	管材	t/a	1200	-	1200	-	用于加工斜撑组成	
4	水性漆	面漆	t/a	14.74	1.13	15.87	-	产品表面喷涂，使用时水性漆与水的配比为 5:1（质量
5		底漆	t/a	15.6	1.2	16.8	-	

6		中漆	t/a	13.86	1.07	14.93	-	比), 本项目用漆与现有工程用漆厂家不同, 成分不同	
7	油漆	底漆	t/a	14.74	1.13	15.87	-	产品表面喷涂, 使用时油性底漆与稀释剂的配比为 8:1 (质量比), 其他油漆与稀释剂配比为 6:1 (质量比), 本项目用漆与现有工程用漆厂家不同, 成分不同	
8		面漆	t/a	23.4	1.8	25.2	-		
9		中漆	t/a	14.74	1.13	15.87	-		
10		清漆	t/a	9.7	0.75	10.45	-		
11		塑粉	t/a	5.3	-	5.3	-	产品表面喷涂	
12		稀释剂	t/a	9.44	0.73	10.17	-	稀释油性漆	
13		切削液	t/a	2	-	2	-	机械加工降温, 使用时切削液与水的配比为 1:10 (质量比)	
14		焊丝	t/a	4.5	-	4.5	-	二保焊焊丝原料	
15		润滑油	t/a	2	0.01	2.01	+0.01	设备润滑, 随用随买	
10		液压油	t/a	1.5	0.9	2.4	+0.9	液压系统介质, 随用随买	
16		乙炔	m <sup>3</sup> /a	1030	-	1030	-	火焰切割燃料	
17		液氧	m <sup>3</sup> /a	3090	-	3090	-	火焰切割燃料	
18		二氧化碳	m <sup>3</sup> /a	6100	-	6100	-	二保焊焊接保护气	
19		氩气	m <sup>3</sup> /a	5490	-	5490	-	二保焊焊接保护气	
20	腻子	主体灰	t/a	358.71	27.59	386.3	-	调整工件底漆表面平整度	
21		固化剂	t/a	7.15	0.55	7.7	-		
22		磨料	t/a	0.3	-	0.3	-	表面清理磨料	
23		钢丸	t/a	0.72	-	0.72	-	表面清理钢丸	
24		玻碳纤维预浸料	t/a	-	0.2	0.2	+0.2	捆装、宽900mm	用于复合材料生产
25		碳纤维预浸料	t/a	-	0.6	0.6	+0.6	捆装、宽900mm	
26		环氧结构胶	t/a	-	1.4	1.4	+1.4	3mM7240FR, 180kg/桶、膏状	
27		聚酰胺	t/a	-	0.2	0.2	+0.2	尼龙, 2kg/袋、颗粒	
28		脱模剂	t/a	-	0.1	0.1	+0.1	桶装、外购, 主要成分为松香, 石蜡, 基础油, 润滑脂, 防锈剂, 消泡剂, 稳定剂, 乳化剂等	
29		抹布	t/a	-	0.01	0.01	0.01	/	
30		碳酸钠	t/a	-	0.2	0.2	+0.2	袋装、粉末状	用于部件维修
31		硅酸钠	t/a	-	0.2	0.2	+0.2	袋装、结晶状	
32		硫酸钠	t/a	-	0.2	0.2	+0.2	袋装、粉末状	
33		氢氧化钠	t/a	-	0.02	0.02	+0.02	袋装、片状	
34		絮凝剂	t/a	-	0.05	0.05	+0.05	袋装, PAC、PAM	
35		聚氨酯胶粘剂	t/a	-	0.8	0.8	+0.8	瓶装、膏状	用于粘接
36		玻璃	张/a	-	2000	2000	+2000	1.45m×0.7m×0.005m	

37	酒精	L/a	-	1	1	+1	工业酒精，纯度99%	件生产
38	清洁布	t/a	-	0.2	0.2	+0.2	一次性清洁布	
39	滤材	t/a	1	0.2	1.2	+0.2	有机废气治理	
40	活性炭	t/a	5	3.2	8.2	+3.2	有机废气治理	
41	催化剂	t/3a	0.1	0.05	0.15	+0.05	有机废气治理	
42	滤筒	t/a	0.75	-	0.75	-	回收塑粉	
43	滤袋	t/a	0.8	0.001	0.801	+0.001	除尘器更换布袋	
44	水	m <sup>3</sup> /a	2430.3	15.6	2445.3	+15	园区管网提供	
45	电	kWh/a	210万	5万	215万	+5万	当地电网提供	

项目用水性漆底漆挥发性有机物含量为 115g/L，满足《车辆涂料中有害物质限量》（GB 24409-2020）表 1 轨道交通车辆涂料底漆限量值 ≤250g/L 要求，同时符合《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T38597-2020）表 1 中轨道交通车辆涂料底漆限量值 ≤200g/L 要求，后附检测报告。

水性漆面漆挥发性有机物含量为 176g/L、乙二醇醚及醚酯总和 296mg/kg，满足《车辆涂料中有害物质限量》（GB 24409-2020）表 1 轨道交通车辆涂料本色面漆限量值 ≤420g/L、表 4 乙二醇醚及醚酯总和含量 ≤300mg/kg 要求，同时符合《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T38597-2020）表 1 中轨道交通车辆涂料本色面漆限量值 ≤300g/L 要求。

水性漆中漆挥发性有机物含量为 54g/L，满足《车辆涂料中有害物质限量》（GB 24409-2020）表 1 轨道交通车辆涂料中涂限量值 ≤300g/L 要求，同时符合《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T38597-2020）表 1 中轨道交通车辆涂料本色面漆限量值 ≤300g/L 要求。

项目用油漆底漆挥发性有机物含量为 296g/L，其中二甲苯含量为 1.949%。油漆中涂漆挥发性有机物含量为 269g/L，其中二甲苯含量为 0.637%。油漆面漆挥发性有机物含量为 265g/L，其中二甲苯含量为 0.776%。油漆清漆挥发性有机物含量为 250g/L，其中二甲苯含量为 0.139%。分别满足《车辆涂料中有害物质限量》（GB 24409-2020）表 2 轨道交通车辆涂料底漆、中涂、面漆、清漆限量值 ≤540g/L、≤540g/L、



≤550g/L、≤560g/L 要求及表 4 甲苯与二甲苯总和含量小于 30%要求，符合《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T38597-2020）表 2 中轨道交通车辆涂料底漆、中涂、面漆、清漆限量值≤420g/L 要求。

项目用聚氨酯胶粘剂挥发性有机物含量为 6g/kg，满足《胶粘剂挥发性有机化合物限量》（GB33372-2020）表 3 交通运输领域-聚氨酯类限量值 50g/kg 要求。

环氧结构胶挥发性有机物含量为 4g/kg，满足《胶粘剂挥发性有机化合物限量》（GB33372-2020）表 3 交通运输领域-环氧树脂类限量值 100g/kg 要求。

表 2-7 本项目用漆料成分含量表

漆料种类	漆料用量 t/a	挥发份				水分		固体分	
		非甲烷总烃		二甲苯					
		占比	含量(t)	占比	含量(t)	占比	含量(t)	占比	含量(t)
油漆底漆	1.13	296g/L (26.909%)	0.304	1.949%	0.022	--	--	73.091%	0.826
油漆面漆	1.8	265g/L (24.091%)	0.434	0.776%	0.014	--	--	75.909%	1.366
油漆中漆	1.13	269g/L (24.455%)	0.276	0.637%	0.007	--	--	75.545%	0.854
油漆清漆	0.75	250g/L (22.727%)	0.17	0.139%	0.001	--	--	77.273%	0.58
油漆稀释剂	0.73	100%	0.73	40%	0.292	--	--	--	--
水性漆面漆	1.13	176g/L (13.538%)	0.153	--	--	20%	0.226	66.462%	0.751
水性漆底漆	1.2	115g/L (8.846%)	0.106	--	--	20%	0.24	71.154%	0.854
水性漆中漆	1.07	54g/L (4.154%)	0.044	--	--	20%	0.214	75.846%	0.812
合计	8.94	--	2.217	--	0.336	--	0.68	--	6.043

注：油漆密度以 1.1kg/L 计，水性漆密度以 1.3kg/L 计。项目喷漆所用原辅料均不涉及甲苯挥发，仅存在二甲苯。

表 2-8 本项目漆料固体分平衡表

漆料种类	固体分	漆雾		漆渣		附着	
	总量 (t/a)	占固体分比重	产生量 (t/a)	占固体分比重	产生量 (t/a)	占固体分比重	产生量 (t/a)
油漆底漆	3.626	14%	0.508	6%	0.217	80%	2.901
油漆面漆							
油漆中漆							

油漆清漆							
油漆稀释剂							
水性漆面漆							
水性漆底漆	2.417	7%	0.169	3%	0.073	90%	2.175
水性漆中漆							
合计	6.043	--	0.677	--	0.29	--	5.076

### 11、地理位置、周边关系及平面布置

地理位置：本项目位于河北省唐山市高新技术开发区新科街 107 号，中心坐标为 E118°8'50.299"，N 39°41'52.144"。项目地理位置见附图 1。

周边关系：本项目位于河北省唐山市高新技术开发区新科街 107 号。项目区北侧为唐山卫仁科技有限公司，西侧为唐山骞月科技有限公司，东侧为唐山能效系统科技有限公司，南侧为新科街。最近敏感点为厂区南侧 358m 唐山二院高新院区。项目周边敏感点分布情况见附图 2。

厂区主要出入口位于厂区南侧，厂区内由南向北智能制造车间、自动化车间、综合车间。现有喷漆房、腻子房、喷砂房、烘干房、打磨车间等均位于综合车间内，本项目新增原料库、粘接间、腻子房、喷漆房等均位于综合车间二层。项目平面布置及周边关系图见附图 3。

### 12、公用工程

#### (1) 给排水

本项目用水由园区管网提供。项目不增加员工，在现有定员中调剂，生活用水不增加。本项目涉及用水主要为水性漆调配用水、部件维修清洗用水。

①水性漆调配用水：企业根据实际生产提供，本项目水性漆调配用水量为 0.002m<sup>3</sup>/d (0.6m<sup>3</sup>/a)，挥发损耗不外排。

②部件维修用水：部件维修清洗用水量经污水处理设备（油水分离器+沉淀池）处理后循环使用，循环用水量 23.95m<sup>3</sup>/d。部件维修清洗用水损耗量为 0.05m<sup>3</sup>/d (15m<sup>3</sup>/a)，新水补充量为 0.05m<sup>3</sup>/d (15m<sup>3</sup>/a)。

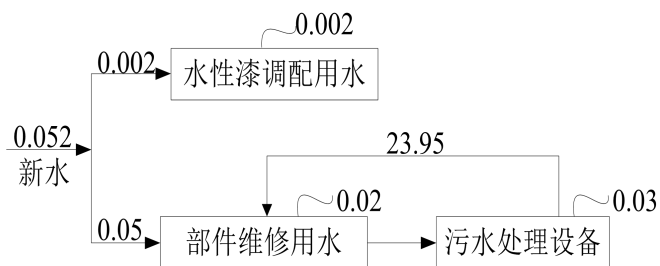


图 2-1 本项目水平衡图 (m³/d)

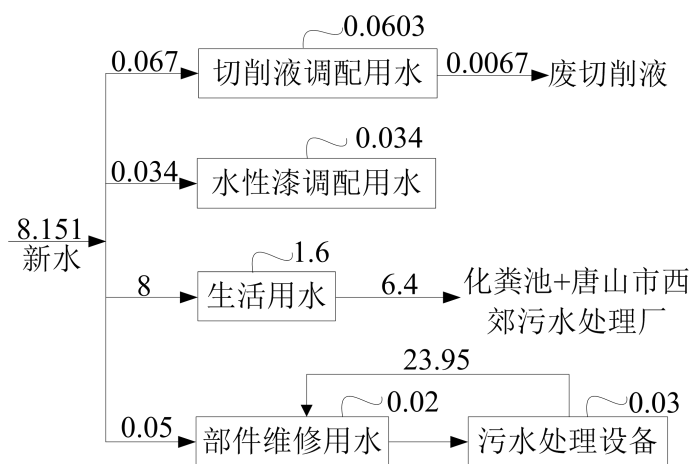


图 2-2 项目建成后全厂水平衡图 (m³/d)

(2) 供电：用电由当地电网提供，项目新增用电 5 万 kW·h/a，可满足项目用电需求。

(3) 供热：办公室采用空调供暖，车间不涉及。

### 1、工艺流程简述

本项目主要涉及复合材料生产、粘接件生产、部件维修、裙板喷涂。各生产线工艺流程及产排污节点如下：

#### 1.1 复合材料生产工艺及排污节点

##### (1) 原料进厂

玻碳纤维预浸料、碳纤维预浸料捆装进厂储存于 2#原料库；环氧结构胶桶装、聚酰胺袋装进厂，进厂后储存于 1#原料库储存待用。

##### (2) 原料准备

喷漆房内，人工将环氧结构胶、聚酰胺按 7:1 的比例进行调配，混合均匀待用，人工裁剪玻碳纤维预浸料、碳纤维预浸料到指定尺寸待用。

**产污节点：混合料调配废气；环氧结构胶废包装；聚酰胺废包装**

##### (3) 涂刷

人工在模具内涂抹脱模剂后，在模具内涂刷一层混合涂料铺放一层预浸料并重复该操作 3 遍，在喷漆房内自然固化，固化时间为 4-6h。

**产污节点：涂刷废气；晾干废气；脱模剂废包装；废抹布**

##### (4) 脱模

固化后进行脱模处理，即得到复合材料半成品。

**产污节点：废抹布**

##### (5) 修整

将复合材料半成品转运至 2#打磨间，利用角磨机对复合材料半成品进行修整处理，即得到复合材料成品。

**产污节点：修整废气；废边角料**

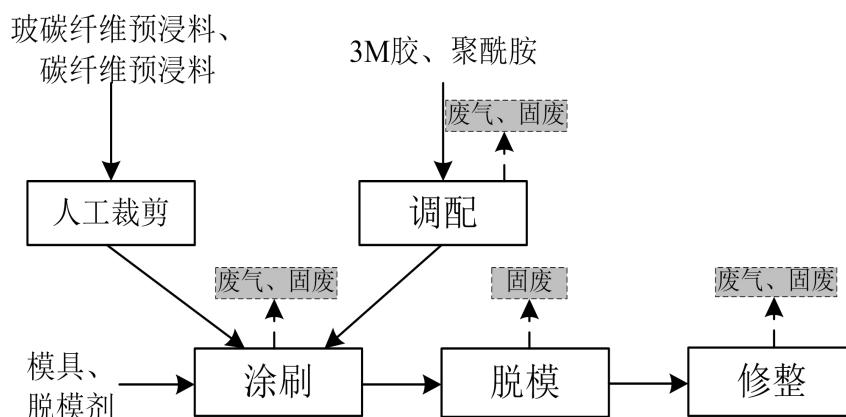


图 2-3 复合材料生产工艺流程及排污节点图

## 1.2 部件维修工艺

中车唐山机车车辆有限公司部分动车零部件使用 1-2 月后需进行维修，主要为对其表面油污进行清理。本项目在智能制造车间新建一座清洗池（4m×5m×1.5m）为其提供部件维修服务。

### （1）部件接收

需修理部件桶装进厂，储存于智能制造车间维修区等待清洗。

### （2）工件清洗

人工按比例定量在清洗池中投入碳酸钠、硅酸钠、硫酸钠、氢氧化钠、水，得到碱性溶液池，人工将待清洗部件投入碱性溶液池浸泡以去除表面污垢，清洗池每次放入 10 个工件，浸泡 3-4h，浸泡结束后捞出部件沥干水分后装入包装盒内送回中车唐山机车车辆有限公司。

碱性溶液池内水溶液使用 5 次后利用污水处理设备对其进行净化，污水处理设备主要为“油水分离器+沉淀池（加入絮凝剂）”，处理后上层水溶液抽回至清洗池中适量碳酸钠、硅酸钠、硫酸钠、氢氧化钠继续使用，不外排。

**产污节点：碱性原料废包装；絮凝剂废包装；油水分离器油泥；沉淀池打捞出的污泥**

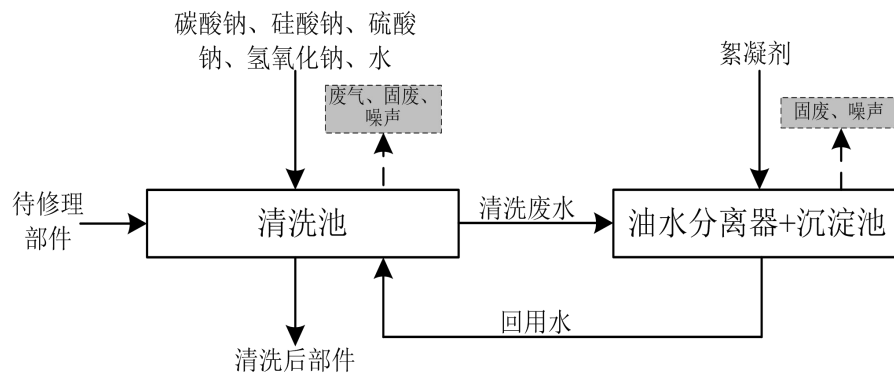


图 2-4 部件维修生产流程图及排污节点图

## 1.3 裙板喷涂工艺

本项目裙板喷涂工艺与现有裙板喷涂工序工艺相同。依次需要喷涂底漆、中漆、面漆及清漆（仅油性漆需要喷清漆），底漆喷涂及固化完毕需在漆层表面涂抹一层腻子，以调整工件表面平整度，而后再进行中漆、面漆及清漆的喷涂及固化，以上操作过程均在密闭的房间内进行。

### （1）底漆喷涂、固化

项目调漆和喷漆过程均在 2#喷漆房进行，喷漆前将水性漆、油性漆分别调配到满足施工状态的要求：油性底漆与稀释剂比例为 8:1（质量比）、其他油漆与稀释剂的配比为 6:1（质量比），水性漆与水的比例为 5:1（质量比）。喷漆采用高压无气喷涂方式，喷涂设备为无气喷涂机，利用高压泵不断向密闭的涂料输送管路内输送涂料，从而在密闭空间内形成高压，然后释放于连接在末端的喷枪扳机，使高压涂料流强制通过极为细小的经过专业加工的喷嘴而形成雾化，喷涂在工件表面形成漆膜，达到喷漆效果。2#喷漆房内设电烘干机，底漆完成喷涂后在喷漆房内固化，固化时间为 3-4h。

**产污节点：水性漆调漆、喷漆、固化废气；油漆调漆、喷漆、固化废气；漆渣；油性漆及稀释剂废包装；水性漆废包装。**

#### （2）打腻子

腻子（俗称原子灰）由主体灰和固化剂按一定比例（主体灰与固化剂质量比为 100:2）调配而成。项目腻子调配在 2#腻子房进行，底漆固化后裙板由工人将工件运至腻子房，人工在工件表面涂抹一层腻子，以此来调整工件表面的平整度，待工件表面的腻子自然晾干后进行打磨。

**产污节点：腻子调配废气；打腻子废气；腻子废包装。**

#### （3）打磨

人工利用打磨机对工件表面的腻子进行打磨，打磨过程在密闭的 2#打磨间进行。

**产污节点：腻子打磨废气；设备噪声。**

#### （4）中漆、面漆、清漆喷涂及晾干

打磨后的工件由人工运至 2#喷漆房依次进行中漆喷涂及固化、面漆喷涂及固化、清漆喷涂及固化，此过程与底漆喷涂、固化过程相同，此处不再赘述。

**产污节点：调漆、喷漆、固化废气；漆渣；油性漆及稀释剂废包装桶；水性漆废包装桶。**

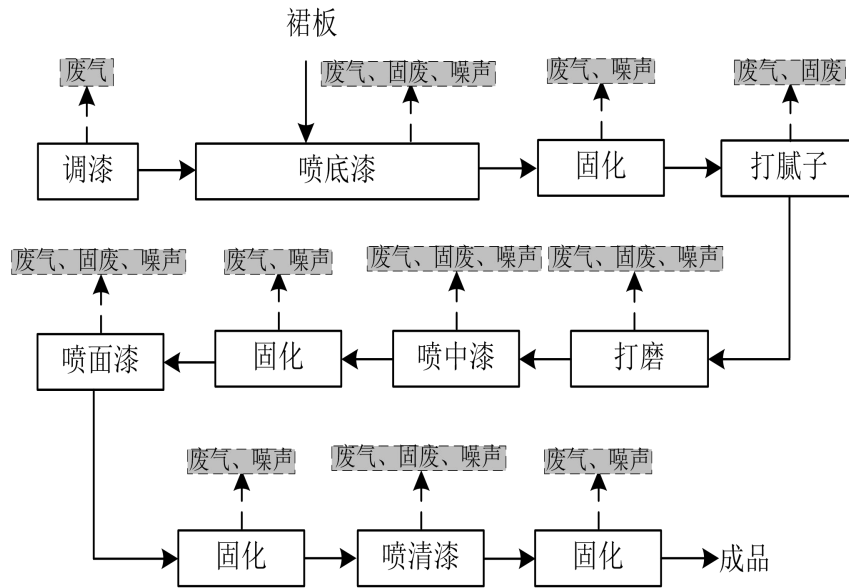


图 2-5 裙板喷涂生产工艺流程及排污节点示意图

#### 1.4 粘接件生产工艺

##### (1) 清洁

将酒精喷洒在两片玻璃接触面，人工用清洁布擦拭，去除油脂、灰尘和其他污染物。

**产污节点：酒精废包装；废清洁布**

##### (2) 涂胶

将粘接剂装入打胶枪，均匀地将粘接剂涂抹在玻璃粘接面四周。涂胶过程中应保持平稳和一致的速度，确保胶线连续且均匀，避免空隙或断裂。

**产污节点：涂胶废气；废胶瓶**

##### (3) 粘接、固化

小心地将两片玻璃涂胶面对齐，确保位置正确后，轻轻按压使两片玻璃充分接触。使用支架将玻璃固定，以防止其在固化过程中移动。固化时间为 24 小时，期间避免剧烈振动，定期检查玻璃的固定情况，确保其位置没有变化。

**产污节点：固化废气**

##### (4) 检查、清理

固化完成后，检查粘接效果，确保两层玻璃牢固粘接且无松动。清

理多余的胶体，确保粘接部位的美观和整洁。

**产污节点：废胶皮**

**(5) 组装**

人工将外购窗框与双层玻璃组装，即得到粘接件成品。

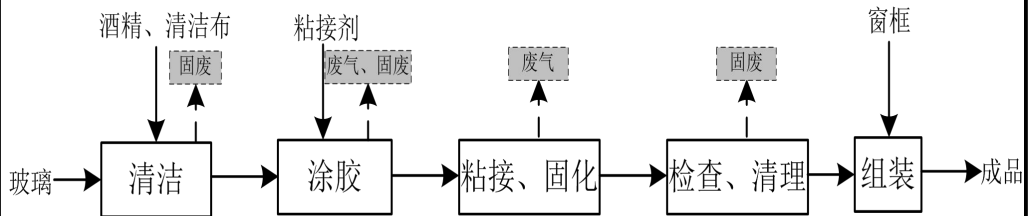


图 2-6 粘接件生产工艺流程及排污节点图

其他产污节点：有机废气处理产生的废滤材、废活性炭、废催化剂；布袋除尘器收集的除尘灰、定期更换的废布袋；设备运行维护产生的废润滑油、废液压油、废油桶。

**2、主要污染工序**

(1) 废气：混合料调配废气；涂刷废气；晾干废气；修整废气；水性漆调漆、喷漆、固化废气；油漆调漆、喷漆、固化废气；腻子调配废气；打腻子废气；腻子打磨废气；涂胶废气；固化废气。

(2) 废水：水性漆调配用水挥发损耗，部件维修用水处理后循环使用。项目无废水产生及外排。

(3) 噪声：主要为生产过程中设备运行产生的噪声。

(4) 固体废物：环氧结构胶废包装；聚酰胺废包装；脱模剂废包装；废抹布；废边角料；碱性原料废包装；絮凝剂废包装；油水分离器油泥；沉淀池打捞出的污泥；漆渣；油性漆及稀释剂废包装；水性漆废包装；腻子废包装；酒精废包装；废清洁布；废胶瓶；废胶皮；有机废气处理产生的废滤材、废活性炭、废催化剂；布袋除尘器收集的除尘灰、定期更换的废布袋；设备运行维护产生的废润滑油、废液压油、废油桶。

表 2-9 本项目排污节点及治理措施一览表

类别	产生点	主要污染因子	产生特征	治理措施	排放去向
废气	2#腻子房及 2#打磨间废气	颗粒物	间断	2#打磨间、2#腻子房工作过程中为密闭负压状态，采取上进风，下排风，废气引入现有 4#脉冲布袋除尘器（风机风量 27500m³/h）处理后经现有 24m 高排气筒	排入空气



				(DA004) 排放		
	2#喷漆房废气	颗粒物、非甲烷总烃、甲苯与二甲苯合计	间断	2#喷漆房工作过程中为密闭负压状态，采取上进风，侧抽风，废气经“干式过滤棉箱+活性炭吸附/脱附+催化燃烧设备”（风机风量 10000m³/h）处理后与现有涂装烘干废气经同一根 24m 排气筒(DA005) 排放	排入空气	
	无组织废气	颗粒物、非甲烷总烃、二甲苯	连续	密闭车间无组织排放	排入空气	
噪声	车间设备	噪声	连续	采用低噪声设备，加装减振基础，置于厂房内	排入环境	
废水	水性漆调配用水	SS	间断	挥发损耗不外排	不外排	
	部件维修用水	石油类、SS	间断	经厂内污水处理设备“油水分离器+沉淀池”处理后，循环使用不外排		
一般工业固体废物	企业生产	聚酰胺、碱性原料、絮凝剂、酒精废包装	间断	分类收集暂存于现有固废暂存间内，外售废品回收站	-	
	复合材料修整	废边角料	间断	分类收集暂存于现有固废暂存间内，外售相关单位	-	
	粘接件生产	废清洁布	间断		-	
		废胶皮	间断		-	
	4#脉冲布袋除尘器	除尘灰	间断		-	
		废布袋	间断		-	
	裙板喷涂	水性漆、腻子废包装	间断	-		
危险废物	原料使用	环氧结构胶废包装	间断	专用容器收集后暂存于现有工程危废间，定期由有资质的单位进行处理	-	
	裙板喷涂	油性漆及稀释剂废包装	间断		-	
	裙板喷涂	漆渣	间断		-	
	粘接件生产	废胶瓶	间断		-	
	有机废气处理		废滤材		间断	-
			废活性炭		间断	-
			废催化剂		间断	-
	复合材料生产	脱模剂废包装	间断		-	
		废抹布	间断		-	
	部件维修	油泥	间断		-	
		污泥	间断		-	
	设备运行、维护及保养		废润滑油		间断	-
			废液压油		间断	-
废油桶			间断	-		

与项目有关的原有环境污染问题

一、现有工程环保手续履行情况

唐山德润达科技有限公司位于唐山高新技术开发区新科街 107 号，成立于 2019 年 11 月，现年产裙板 3000 套，大弯梁 10000 套，地铁内饰加强板、地铁车头加强板、地铁内饰盖板、车头蒙皮各 1000 套，手制动装置、制动钢缆各 5000 套，升降轮椅 2000 台，永磁磁轨道制动器 1000 套，轮椅升降机控制集成、电器配电系统 2000 套。

2021 年 4 月企业委托河北省众联环保科技有限公司编制了《唐山德润达科技有限公司智能轨道交通关键部件生产项目环境影响报告书》，该项目于 2021 年 4 月 29 日取得了唐山高新技术产业开发区行政审批局的批复（唐高行审环书（2021）1 号），并于 2023 年 9 月 27 日完成了自主验收。

企业已制定突发环境事件应急预案并于 2023 年 2 月 27 日在唐山市生态环境局高新技术产业开发区分局完成备案（备案编号：130262-2023-006-L）。

公司已取得全国排污许可证（编号 91130293MA0ECRT973001U），有效期为 2022 年 11 月 14 日至 2027 年 11 月 13 日。

企业环保手续履行情况见下表：

表 2-10 现有工程环保手续一览表

序号	环评文件或环保工作	批复情况	验收情况
1	2021年4月编写了《唐山德润达科技有限公司智能轨道交通关键部件生产项目环境影响报告书》	2021年4月29日取得了唐山高新技术产业开发区行政审批局的批复	2023年9月27日完成了自主验收
2	全国排污许可证	排污证书编号： 91130293MA0ECRT973001U	/
3	定突发环境事件应急预案	2023年2月27日在唐山市生态环境局高新技术产业开发区分局完成备案	/

二、现有工程基本情况

- 1、建设单位：唐山德润达科技有限公司
- 2、建设地点：河北省唐山市高新技术开发区新科街 107 号
- 3、工作制度及劳动定员：现有工程劳动定员 100 人，采取三班工作制，每班工作 8 小时，年有效工作时间 300 天。
- 4、建设内容及规模：现有工程建有综合车间、自动化车间、智能

制造车间三个主要车间及配套设施。建设有动车碳钢关键构件生产线一条、动车轻量化铝合金关键构件生产线一条、动车关键构件涂装生产线一条、动车设备制造生产线一条和自动化、智能化关键部件生产线一条，共五条生产线。年产裙板 3000 套，大弯梁 10000 套，地铁内饰加强板、地铁车头加强板、地铁内饰覆盖板、车头蒙皮各 1000 套，手制动装置、制动钢缆各 5000 套，升降轮椅 2000 台，永磁磁轨道制动器 1000 套，轮椅升降机控制集成、电器配电系统 2000 套。

现有工程项目组成情况一览表见下表。

**表 2-11 现有工程组成一览表**

工程类别	内容	
主体工程	综合车间、自动化车间、智能制造车间三个主要车间及配套设施，建设动车碳钢关键构件生产线一条、动车轻量化铝合金关键构件生产线一条、动车关键构件涂装生产线一条、动车设备制造生产线一条和自动化、智能化关键部件生产线一条，共五条生产线，同时购置切割设备、焊接设备、机械加工设备、表面清理设备等相关设备	
公辅工程	配套建设给排水、供电等公辅设施	
环保工程	废气	切割过程和焊接过程产生的颗粒物经集气管道或集气罩收集后送至 1 台脉冲袋式除尘器进行处理，处理后通过 1 根 24m 高排气筒排放，废气风量为 30000m <sup>3</sup> /h；打磨车间封闭，打磨区域一侧设置集气装置，3#、4#打磨平台产生的颗粒物经自带除尘装置处理后与 1#、2#打磨平台产生的废气一起进入 1 台脉冲布袋除尘器进行处理，处理后通过 1 根 24m 高排气筒排放，废气风量为 10000m <sup>3</sup> /h
		喷砂废气通过风机引入磨料分离系统，与磨料分离废气通过管道收集；采用 1 台风量为 60000m <sup>3</sup> /h 的风机引入 1 台脉冲袋式除尘器净化处理后，通过 1 根 24m 高排气筒排放，腻子打磨在打磨房中进行，打磨房封闭，采用风机将腻子打磨过程产生的废气与经滤筒除尘器处理的喷塑废气引入 1 套脉冲布袋除尘器处理，处理后通过 1 根 24m 高排气筒排放
		抛丸废气和丸尘分离废气一起通过管道收集后送 1 台脉冲袋式除尘器净化处理，处理后的废气通过 1 根 24m 高排气筒排放，废气风量为 60000m <sup>3</sup> /h
		喷粉房密闭，采用风机形成负压，喷塑废气经滤筒除尘器处理后，与腻子打磨废气一起引入 1 台脉冲袋式除尘器净化处理，处理后通过 1 根 24m 高排气筒排放，废气风量为 27500m <sup>3</sup> /h
		喷漆房顶部设置进风口，底部设置抽风口，同时在塑粉固化房顶部设置集气管道，经干式漆雾过滤器处理后的喷漆废气与烘干废气、塑粉固化废气一起送活性炭吸附+蓄热式催化燃烧装置进行处理，处理后废气通过 1 根 24m 高排气筒外排，废气风量为 80000m <sup>3</sup> /h

废水	废水经化粪池处理后通过开发区污水管网排入唐山市西郊污水处理厂处理
噪声	本项目采取厂房隔声的降噪措施
固体废物	废边角料、废铁屑、废磨料、废钢丸，除尘灰、废布袋、废焊丝、水性漆、塑粉及腻子废包装，暂存于一般工业固废暂存间，外售相关单位。 设备维护与运行工序产生的废润滑油、废液压油、废油桶，机加工工序产生的废切削液、含油铁屑，喷漆工序产生的漆渣、油性漆及稀释剂废包装，有机废气治理设施产生的废滤材、废活性炭、废催化剂暂存于危废间，定期委托有资质单位运走处置。 职工生活产生的生活垃圾，袋装化收集，送当地环卫部门指定地点处置。

### 5、现有工程主要建构筑物

现有工程主要建构筑物具体见下表。

表 2-12 现有工程主要建构筑物一览表

序号	名称	占地面积 (m <sup>2</sup> )	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	长×宽×高 (m)	层数	结构特征	围护结构	备注
1	综合车间	3861.24	5629.63	69.95×55.2×12.3	1F 局部 3F	钢结构	外墙标高 1.2m 以下采用页岩烧结空心砖及混合砂浆砌筑，1.2m 以上采用单层彩色压型钢板和采光带。	内设动车碳钢关键构件生产线、动车轻量化铝合金关键构件生产线、动车关键构件涂装生产线
	喷砂房	63.8	63.8	11×5.8×5	1	钢结构		
	喷漆房	55.65	55.65	10.5×5.3×4	1	钢结构		
	烘干房	55.65	55.65	10.5×5.3×4	1	钢结构		
	打磨房	0 (位于 2F)	252	42×6×5	1	钢结构		
	喷粉房	16	16	8×2×2	1	钢结构		
	喷粉固化房	79.5	79.5	53×1.5×2	1	钢结构		
	腻子房	63.8	63.8	11×5.8×5	1	钢结构		
	1#原料库	20.8	20.8	6.3×3.3×5	1	钢结构		
	库房	208	208	32×6.5×5	1	钢结构		
2	智能制造车间	360	720	24×15×12.3	2	钢结构		内设动车设备制造生产线（主要设备为组装平台、试验检测仪器等）
3	自动化车间	480	2430.47	32×15×18.6	地上 4 层，地下 1 层	框架混凝土	—	内设自动化、智能化关键部件生产线（主要为试验检测仪器）及办公区域

4	危废暂存间	0	36	6×6×4	1	彩钢结构	—
5	一般工业固废暂存间	15	15	5×3×5	1	彩钢结构	—
6	门卫	14.4	14.4	4×3.6×3.6	1	砖混结构	—

### 6、现有工程产品方案

现有工程项目，具体产品方案见下表。

**表 2-13 现有工程产品方案**

序号	生产线	产品方案	产量 (套/台)	组成的产品零 部件	加工的零部件	外购零部件	备注
1	动车碳钢关键构件生产线	裙板	3000	活动裙板	面板主体、铰链板、上支板、安全吊挂安装座、锁扣板	—	不需 组装， 单独 成套 外售
				固定裙板	面板主体、C型钢、锁扣板安装座平板、下支板安装座平板、安装座	—	
				铰链座	铰链座轴套、铰链座筋板、铰链座立板、铰链座座板	—	
				斜撑	方管、连接板	—	
		大弯梁	10000	大弯梁	大弯梁	—	
2	动车轻量化铝合金关键构件生产线	地铁内饰加强板	1000	加强板	加强板	—	
				加强筋	加强筋	—	
				盖板	盖板	—	
		地铁车头加强板	1000	加强板	加强板	—	
				加强筋	加强筋	—	
				盖板	盖板	—	
		地铁内饰覆盖板	1000	加强板	加强板	—	
				加强筋	加强筋	—	
				盖板	盖板	—	
		车头蒙皮	1000	蒙皮	蒙皮	—	
3	动车设备制造生产线	手制动装置	5000	手制动箱体	手制动箱体	—	由各 产品 组成 零部
				主动机构	—	轴承、伞齿	
				从动机构	—	丝杠、轴承、伞齿	

4		制动钢缆	5000	手轮罩	—	手轮罩	件组 装后 外售
				手轮	—	手轮、端盖、键	
				导向套管	—	导向套管	
				拉杆	—	拉杆	
				柔性软管	—	柔性软管	
				导轨	—	导轨	
		升降轮椅	2000	升降机构	升降机构	—	
				支撑平台	—	支撑平台	
				壳体框架	—	壳体框架	
				电控系统	—	气动元件	
		永磁磁轨道制动器	1000	永磁体	永磁体	—	
				磁芯旋转机构	—	磁芯旋转机构	
				防护罩	—	防护罩	
	驱动系统			—	驱动系统		
	自动化、智能化关键部件生产线	轮椅升降机控制集成、电器配电系统	2000	电气柜	电气柜	—	
				线槽	—	线槽	
				PLC 控制器	—	PLC 控制器	
				直流电源	—	直流电源	
				接触器	—	接触器	
				中间继电器	—	中间继电器	
按钮				—	按钮		
感应接近开关				—	感应接近开关		

7、现有工程主要原辅材料消耗情况见下表。

表 2-14 现有工程主要原辅材料及能源消耗一览表

序号	名称		单位	用量	包装形式	储存位置	用途
1	板材	轻量化构件合金材	t/a	1440	—	综合车间	加工地铁内饰加强板、地铁车头加强板、地铁内饰覆盖件、车头蒙皮
		通用板材（不锈钢板材、耐候钢板材、碳钢板材）	t/a	3360	—		加工除地铁内饰加强板、地铁车头加强板、地铁内饰覆盖件、车头蒙皮、斜撑组成以外产品
2	管材		t/a	1200	—		加工斜撑组成
3	水性漆	面漆	t/a	17	桶装	综合车间 1#原料库	产品表面喷涂，使用时水性漆与水的配比为 5:1（质量比）
		底漆	t/a	18			
		中漆	t/a	16			
4	油漆	底漆	t/a	17	桶装		产品表面喷涂，使用时

		面漆	t/a	27			油性底漆与稀释剂的配比为 8:1 (质量比), 其他油漆与稀释剂配比为 6:1 (质量比)
		中漆	t/a	17			
		清漆	t/a	11.2			
5		塑粉	t/a	5.3	桶装	综合车间 1#原料库	产品表面喷涂
6		稀释剂	t/a	10.9	桶装	综合车间 1#原料库	稀释油性漆
7		切削液	t/a	2	桶装	综合车间 1#原料库	机械加工设备降温, 使用时切削液与水的配比为 1:10 (质量比)
8		焊丝	t/a	4.5	袋装	综合车间	二保焊焊丝原料
9		润滑油	t/a	2	桶装	随用随买	设备润滑
10		液压油	t/a	1.5	桶装	随用随买	液压系统介质
11		乙炔	m <sup>3</sup> /a	1030	气瓶	综合车间	火焰切割燃料
12		液氧	m <sup>3</sup> /a	3090	气瓶	综合车间	火焰切割燃料
13		二氧化碳	m <sup>3</sup> /a	6100	气瓶	综合车间	二保焊焊接保护气
14		氩气	m <sup>3</sup> /a	5490	气瓶	综合车间	二保焊焊接保护气
15	腻子	主体灰	t/a	386.3	桶装	综合车间	调整工件底漆表面平整度
		固化剂	t/a	7.7			
16		磨料	t/a	0.3	袋装	综合车间	表面清理磨料
17		钢丸	t/a	0.72	袋装	综合车间	表面清理钢丸
18		滤材	t/a	1	—	定期更换, 不储存	有机废气治理
19		活性炭	t/a	5	—	定期更换, 不储存	有机废气治理
20		催化剂	t/3a	0.1	—	定期更换, 不储存	有机废气治理
21		滤筒	t/a	0.75	—	定期更换, 不储存	回收塑粉
22		滤袋	t/a	0.8	—	定期更换, 不储存	除尘器更换布袋
23		新水	m <sup>3</sup> /a	2430.3	—	—	水性漆、切削液调配及生活用水
24		电	万 kWh/a	210	—	—	生产及生活用电

8、现有工程主要生产设备见下表。

表 2-15 现有工程主要生产设备、设施一览表

序号	设备名称		备注			
			型号规格	数量(台/套)	所在车间	涉及的生产线
1	切割	激光切割机	JTIE4020/1500	1	综合车间	动车碳钢关键构件生产线、动车轻量
2	工序	火焰/等离子切割机	LGK-400HD	1		

	3		无齿锯	J3G3A-400	2		化铝合金关键构件生产线及动车设备制造生产线（手制动装置、制动钢缆）共用
	4	焊接工序	点焊机	DN2-40/DN-40	3	综合车间	动车碳钢关键构件生产线、动车设备制造生产线（除制动钢缆外）及自动化、智能化关键部件生产线共用
	5		机械手自动焊	—	1		
	6		二氧化碳气体保护焊机	—	9		
	7		焊接平台	—	6		
	8		焊接专用夹具	—	5		
	9	打磨工序	电动角磨机	DEVON-100	10		动车碳钢关键构件生产线
	10		气动角磨机	DQ-549A	5		
	11		气动角磨机	DQ-7036	5		
	12	成型工序	开式可倾压力机	JB23/25	2		动车碳钢关键构件生产线、动车轻量化铝合金关键构件生产线及自动化、智能化关键部件生产线共用
	13		液压机	YZT-630	1		
	14		裙板专用卷板机	315T	1		
	15		数控板料折弯机	WE67K-200/3200	1		
	16		专用成型模具	—	16		
	17		锁口机	—	1		
	18		加热炉	—	1		
	19	机加工工序	普通车床	—	4	综合车间	动车碳钢关键构件生产线、动车设备制造生产线（升降轮椅、永磁磁轨道制动器）共用
	20		数控车床	CAK3655	2		
	21		万能升降台铣床	—	2		
	22		立式升降台铣床	—	1		
	23		数控龙门铣床	3X1.2 工作台	1		
	24		立式钻床	Z25	1		
	25		摇臂钻床	Z3050X16/1	2		
	26		牛头刨床	B665	1		
	27		插床	B5020	1		
	28		卧轴距台平面磨床	M7150X30/H8	1		
	29	卧轴距台平面磨床	HZ-500	1			
	30	套丝机	M3-M16	2			
	31	表面清理工序	喷砂机	—	1		动车碳钢关键构件生产线、动车设备制造生产线（除制动钢缆外）及自动化、智能化关键部件生产线共用
	32		抛丸清理机	—	1		



	33	喷漆 工序	无气喷涂机	H999	2		动车关键构件涂装 生产线	
	34		加热炉	电加热	1			
	35		引风机	—	1			
	36		鼓风机	YX9-19	1			
	37		循环风机	—	1			
	38	腻子 打磨	气动打磨机	DEVON-150	3	综合 车间	动车关键构件涂装 生产线	
	39	喷塑 工序	喷枪	—	8			
	40		加热炉	电加热	1			
	41		引风机	—	1			
	42		鼓风机	YX9-19	1			
	43		循环风机	—	1			
	44		转运架	—	30			
	45		链条机	QXT-300	1			
	46	环保 设施	除尘风机	—	6			—
	47		干式漆雾过滤器	—	1			
	48		活性炭吸附净化装置	CH-20000 型	1			
	49		蓄热式催化燃烧装置	—	1			
	50		甩干机	—	1			
	51		压块机	YB-100	1			
	52	辅助 设施	调整平台	—	2	自动 化车 间	动车碳钢关键构件 生产线、动车轻量化 铝合金关键构件 生产线、动车设备 制造生产线及自动 化、智能化关键部 件生产线共用	
	53		组装平台	—	3			
	54		电子拉力机	—	2			
	55		金像抛光机	—	1			
	56		空压机	55kW	2			综合 车间

## 9、公用工程

### (1) 给、排水

现有工程总用水量为 8.101m<sup>3</sup>/d，全部为新水，由唐山高新技术产业开发区供水管网集中供应，主要包括生产用水和生活用水，其中生产用水包括水性漆及切削液调配用水。水性漆调配用水量为 0.034m<sup>3</sup>/d，挥发损耗不外排；切削液调配用水量为 0.067m<sup>3</sup>/d，进入废切削液作危废处理；生活用水量为 8m<sup>3</sup>/d，生活污水产生量为 6.4m<sup>3</sup>/d，经化粪池处理后通过开发区污水管网排入唐山市西郊污水处理厂处理。

现有工程水平衡图如下。

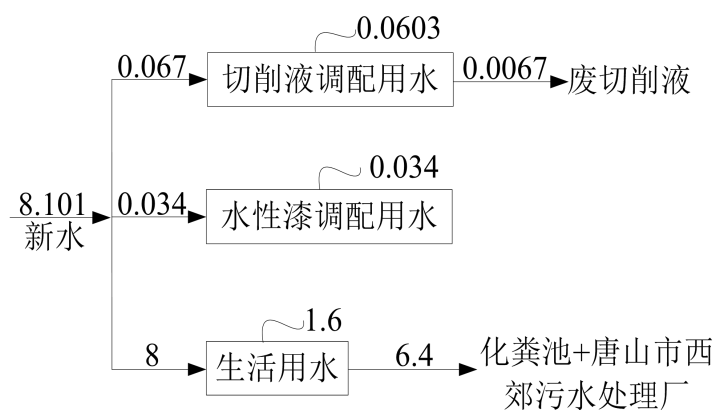


图 2-7 现有工程项目水平衡图  $\text{m}^3/\text{d}$

(2) 供电：由当地电网提供，年用电量 210 万  $\text{kW}\cdot\text{h}$ 。

(3) 供热：生产车间无需供暖，办公室采暖使用单体空调供暖。

### 三、现有工程工艺流程

现有工程主要产品包括裙板、大弯梁、地铁内饰加强板、地铁车头加强板、地铁内饰盖板、车头蒙皮、手制动装置、制动钢缆、升降轮椅、永磁磁轨道制动器以及轮椅升降机控制集成、电器配电系统等。各产品的生产工艺流程基本相同，主要包括原料储运、切割工序、焊接工序、打磨工序、成型工序、机加工工序、表面清理工序、喷漆或喷塑工序、组装工序，其中组装工序主要分布在智能制造车间和自动化车间，其余工序分布在综合车间。现按生产工序对项目生产工艺流程进行介绍。

#### (1) 原料储运

生产所需的板材、管材、油漆、水性漆、稀释剂、塑粉、切削液、腻子等通过汽车运入厂区，板材、管材通过叉车卸至综合车间储存备用，桶装油漆、水性漆、稀释剂、塑粉、切削液、腻子由人工卸至涂装生产线 1#原料库暂存，润滑油及液压油不在厂内储存，随用随买。

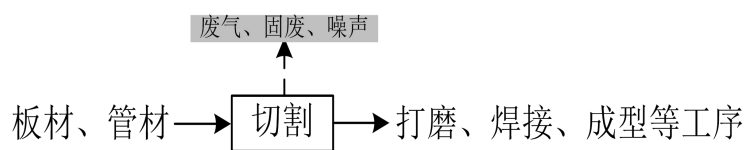
#### (2) 切割工序

切割工序主要是根据产品需要，通过切割机对板材、管材等切割下料。本项目切割工序所用设备包括激光切割机、火焰/等离子切割机和无齿锯。激光切割机是将从激光器发射出的激光，经光路系统聚焦成高功率密度的激光束，照射到工件表面，使工件达到熔点或沸点，随着光束与工件相对位置的移动，使板材形成切缝，从而达到切割的目的，其主

要适用于精密配件的切割，具有精度高、速度快、热影响区小，不易变形、性能稳定等优点；火焰/等离子切割机同时配备火焰割炬和等离子割炬，生产时根据需要选择其中一种切割方式，两种切割方式不能同时使用，等离子切割是以压缩空气为工作气体，以高温高速的等离子弧为热源、将被切割的金属局部熔化、并同时用高速气流将已熔化的金属吹走、形成狭窄切缝，该设备可用于不锈钢、铝、铜、铸铁、碳钢等各种金属材料切割，不仅切割速度快、切缝狭窄、切口平整、热影响区小，工件变形度低、操作简单，而且具有显著的节能效果，火焰切割是利用乙炔火焰将工件待切割部位预热到金属材料的熔点，通过切割机喷出高速氧气流使已达到熔点的金属在氧气流中激烈燃烧，生成氧化物，同时高压氧气流将金属燃烧生成的氧化物吹掉，使金属分离，从而达到切割的目的，其主要应用于厚型钢材的加工，可以切割很厚的碳钢，也可以切割6-200mm后的钢板，具有切割厚度大、范围广等优点；无齿锯是通过砂轮的高速旋转，利用砂轮微粒的尖角切割物体，磨损的微粒掉下去，新的锋利的微粒露出来，通过砂轮自身磨损进行切割，其主要适用于线材、管材、型材等切割，具有重量轻、体积小、携带方便等优点。

生产时将加工所用的板材、管材通过叉车运至切割工序，按照图纸设计要求，利用切割机将板材、管材切割成所需要的尺寸、规格。

**产污节点：切割废气；废边角料；设备噪声。**



**图 2-8 切割工序生产工艺流程及排污节点示意图**

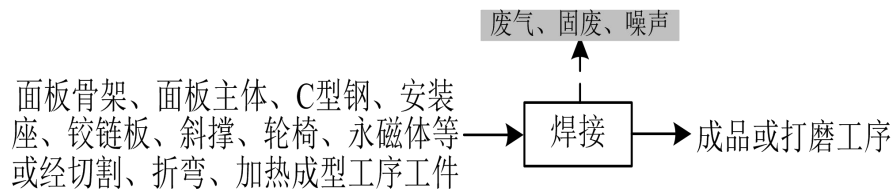
### (3) 焊接工序

焊接工序所用设备为点焊机、机械手自动焊和二氧化碳气体保护焊机（以下简称二保焊机）。点焊是电阻焊的一种，主要用于薄板结构及钢筋焊接，通过双面双点过流焊接的原理，工作时两个电极加压工件使两层金属在两电极的压力下形成一定的接触电阻，而焊接电流从一电极流经另一电极时在两接触电阻点形成瞬间的热熔接，且焊接电流瞬间从另一电极沿两工件流至此电极形成回路，并且不会伤及被焊工件的内部

结构。二保焊机以 CO<sub>2</sub> 作为保护气体，在焊接过程中 CO<sub>2</sub> 气体沿焊丝周围喷射出来，在电弧周围形成气体保护层，避免有害气体的入侵，以获得优质的焊缝。机械手自动焊与二保焊工作原理相同，仅焊接时通过启动指令，实现自动焊接。

生产时将需要焊接的工件通过叉车运至焊接工序，采用点焊机或二保焊机、机械手自动焊对工件进行焊接。本项目生产过程中涉及使用点焊机的零部件包括固定裙板面板主体和活动裙板面板主体，其他工件焊接过程中均采用二保焊机或机械手自动焊焊接。

**产污节点：焊接废气；废焊丝；设备噪声。**

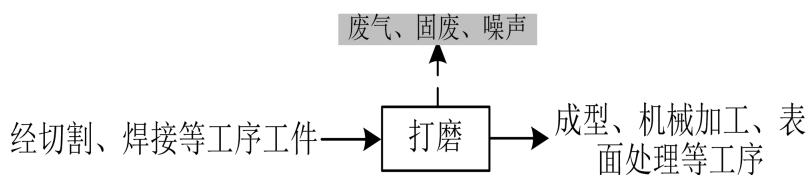


**图 2-9 焊接工序生产工艺流程及排污节点示意图**

#### (4) 打磨工序

打磨工序所用设备为角磨机，主要利用角磨机高速旋转的薄片砂轮对工件切割、焊接等位置的毛刺进行打磨。企业设置打磨车间，由人工采用角磨机进行打磨。

**产污节点：打磨废气；废铁屑；设备噪声。**



**图 2-10 打磨工序生产工艺流程及排污节点示意图**

#### (5) 成型工序

企业成型工序主要包括折弯、压型、卷弯等工艺过程。

##### ① 折弯

企业工件折弯所用设备为数控板料折弯机，折弯机主要包括支架、工作台和夹紧板，其工作原理为由导线对线圈通电，通电后对压板产生引力，从而对压板和底座之间薄板的夹持，达到折弯成型的目的。部分工件折弯过程需要使用加热炉对工件先进行加热，以消除工件应力。

生产时将需要折弯的工件通过叉车运至折弯工序，需要加热去应力的工件首先送加热炉进行加热（电加热），将工件加热至 400℃左右，待工件自然冷却至室温后，通过数控板料折弯机对工件进行折弯成型；不需要加热去应力的工件直接由数控板料折弯机折弯成型。

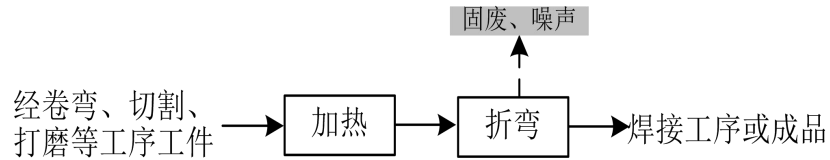


图 2-11 折弯过程生产工艺流程及排污节点示意图

### ②压型

企业工件压型所用设备为液压机，其主要作用是通过对工件施加强大压力使其发生形变，达到工件成型的目的。

生产时将需要压型的工件通过叉车运至压型工序，需要加热去应力的工件首先送加热炉进行加热（电加热），将工件加热至 400℃左右，待工件自然冷却至室温后，通过液压机对工件进行压型成型；不需要加热去应力的工件直接利用液压机进行压型。

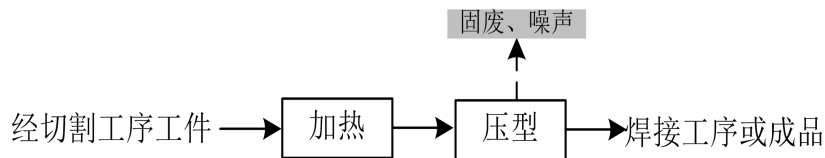


图 2-12 压型过程生产工艺流程及排污节点示意图

### ③卷弯

企业卷弯过程所用设备为裙板专用卷板机，其工作原理是通过机械外力的作用，使工作辊运动，从而使板材卷弯成型。

生产时将活动裙板面板和固定裙板面板通过叉车运至卷弯工序，利用裙板专用卷板机对工件进行卷弯成型。

产污节点：设备噪声。

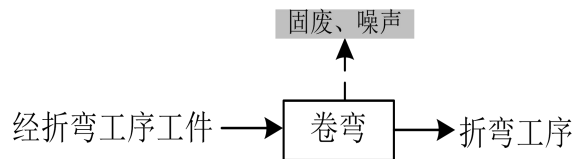


图 2-13 卷弯过程生产工艺流程及排污节点示意图

### (6) 机加工工序

现有工程机加工工序主要包括车床加工、铣床加工、钻床加工、螺纹加工、刨床加工、插床加工、磨床加工等工艺过程。

#### ①车床加工

车床主要通过车刀对旋转的工件进行车削加工，车床加工所用设备为普通车床和数控车床。普通车床通过溜板箱操控光杠传动实现刀架的纵向进给运动、横向进给运动和快速移动，通过丝杠带动刀架座做纵向直线运动，实现对工件的车削；数控车床是按照规定的指令代码及程序格式编写成加工程序单，再把这程序单中的内容记录在控制介质上，然后输入到数控机床的数控装置中，从而自动地对工件进行加工。

生产时将需要车床加工的工件通过叉车运至车床加工工序，按照图纸设计要求，利用车床将工件加工成所需要的尺寸及规格。

#### ②铣床加工

铣床加工是通过铣刀旋转，工件进给移动，对工件进行铣削加工，实现工件倒角成型。本项目铣床加工所用设备包括万能升降台铣床、立式升降台铣床和数控龙门铣床。万能升降台铣床和立式升降台铣床主要用于加工中小型工件，数控龙门铣床用于加工大型零件。

生产时将需要铣床加工的工件通过叉车运至铣床加工工序，按照图纸设计要求，利用铣床将工件加工成所需要的尺寸及规格。

#### ③钻床加工

钻床是通过钻头在工件上加工孔的机床，本项目钻床工序所用设备为立式钻床和摇臂钻床。立式钻床是指主轴竖直布置且中心位置固定的钻床，常用于机械制造加工中小型工件的孔。立式钻床加工时，工件固定不动，主轴在套筒中旋转并与套筒一起做轴向进给。摇臂钻床是一种摇臂可绕立柱回转和升降、主轴箱在摇臂上做水平运动的钻床，常用于加工大而重工件上的孔。当进行加工时，钻头一边进行旋转切削，一边进行纵向进给。

生产时将需要钻床加工的工件通过叉车运至钻床加工工序，按照图纸设计要求，利用钻床将工件加工成所需要的底孔规格。

#### ④螺纹加工

螺纹加工主要是利用螺纹加工设备在工件上加工螺纹。螺纹加工所用设备为套丝机，主要是通过板牙头上的板牙刀以恒力贴紧随卡盘转动的工件，顺时针扳动进刀手轮，板牙刀自动切削套丝，实现螺纹加工。

生产时将需要加工螺纹的工件通过叉车运至螺纹加工工序，按照图纸设计要求，利用套丝机将工件加工成所需要的螺纹规格。

#### ⑤刨床加工

刨床是用刨刀对工件的平面、沟槽或成形表面进行刨削的机床，使刀具和工件之间产生相对的直线往复运动来达到刨削工件表面的目的。

刨床加工所用设备为牛头刨床。

生产时将需要刨床加工的工件通过叉车运至刨床加工工序，利用牛头刨床对工件进行刨削。

#### ⑥插床加工

插床加工所用设备为插床，其工作原理为插刀随滑枕在垂直方向上做直线往复运动，将沿纵向、横向及圆周方向做间歇给进运动的工件进行切削，实现对工件键、槽的加工。

生产时将需要插床加工的工件通过叉车运至插床加工工序，利用插床对工件进行键、槽加工。

#### ⑦磨床加工

磨床是利用磨具对工件表面进行磨削加工的机床，磨床加工所用设备为卧轴距台平面磨床。

生产时将需要磨床加工的工件通过叉车运至磨床加工工序，利用卧轴距台平面磨床对工件进行磨削加工。

**产污节点：废铁屑；废切削液；含油铁屑；设备噪声。**

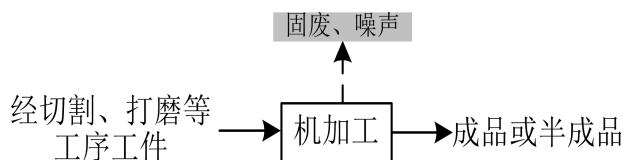


图 2-14 机加工工序生产工艺流程及排污节点示意图

#### (7) 表面清理工序

表面清理工序主要包括喷砂、抛丸过程。其中具有较规整平面、较大的工件采用抛丸处理，表面不规整工件采用喷砂处理。

### ①喷砂

企业采用压入式喷砂模式对零部件进行喷砂处理，喷砂所用磨料为石英砂，具体工作原理为：进行喷砂作业时，以压缩空气为动力，通过压缩空气在喷砂罐内建立的工作压力，使磨料通过砂阀压入输砂管并经喷嘴喷出，喷射到需要处理的零部件上，使工件表面铁锈、毛刺等脱落，达到清洁工件表面的目的。

喷砂在喷砂房内进行，喷砂房为密闭房间，配套脉冲袋式除尘器及磨料分离系统。进行喷砂作业时，人工将需要喷砂处理的工件搬运至喷砂房内，放置在喷砂平台上。喷砂房地面采用蜂窝地板，进行喷砂作业时，利用风机风力将喷砂废气从蜂窝地板的孔隙中引出，引入磨料分离系统中。

磨料分离系统为双层圆锥套体结构，内外锥体中有一定的缝隙，含磨料、废铁屑的废气被风机从内外锥体中间的缝隙引入磨料分离系统中，由于重力作用，磨料及大部分废铁屑从缝隙中掉到锥体下面的储料桶中，从而与废气分离，废气则从缝隙中向上进入脉冲袋式除尘器经净化后排放。储料桶中设置有磁选装置，可将磨料与废铁屑分离，分离得到的磨料返回喷砂系统继续使用。

喷砂作业对磨料颗粒大小及硬度有一定的要求，因此需定期对磨料进行更换。

**产污节点：喷砂及磨料分离含尘废气；废铁屑；废磨料；设备噪声。**

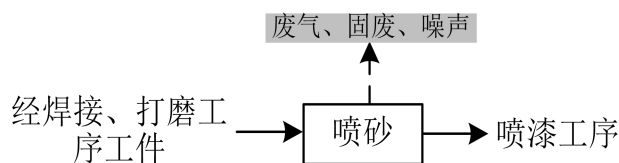


图 2-15 喷砂过程生产工艺流程及排污节点示意图

### ②抛丸

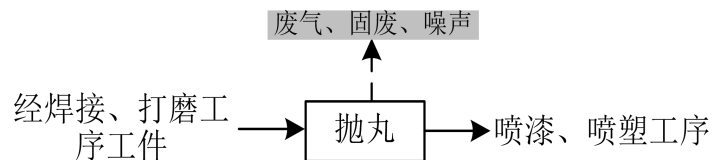
企业采用辊道通过式抛丸清理机，其主要由工件输送系统、抛丸清理室、抛丸除尘装置、电气控制系统等组成。其工作原理是：工件通过工件输送系统进入抛丸清理室，利用抛丸器高速旋转的叶片将弹丸加速抛至工件表面，对工件表面进行连续冲击，以清除工件表面的铁锈等物质，从而使工件达到表面清理的目的。



抛丸清理机由抛丸器、抛丸清理室、螺旋机输送机、提升机、分离器等组成。生产时工件由工件输送系统送至抛丸清理室，抛丸器内储存的钢丸在离心力的作用下，沿叶片长度方向不断加速运动直至抛出，均匀地打击在工件表面，使工件表面的铁锈、毛刺等脱落，达到清洁表面的目的。工作时抛丸清理室封闭严密，不向外泄尘，抛丸产生的含尘废气与丸尘混合物分离过程产生的废气一起通过管道收集后送脉冲袋式除尘器净化处理。

分离器采用风帘幕式尘丸分离器，分离器由分离螺旋、滚动筛、动力等组成。丸尘混合物经抛丸清理机底部漏斗处安装的螺旋输送机水平运输至斗式提升机，由分离器螺旋输送至滚动筛，滚动筛设有内、外螺旋片，工作时，内螺旋片将大颗粒杂物移送至排渣口排出，过筛后的丸尘混合物由滚动筛外螺旋片推送，使其沿分离器长度方向布料。丸尘混合物通过分离器挡板的调节呈流幕状态，均匀流至分离器底部，此时除尘风机通过分离器排风口吸风，将弹丸和粉尘及细颗粒分离，含尘废气通过管道收集后送脉冲袋式除尘器净化处理，弹丸返回抛丸系统循环利用。

**产污节点：抛丸和丸尘分离含尘废气；废钢丸；废铁屑；设备噪声。**



**图 2-16 抛丸过程生产工艺流程及排污节点示意图**

### (8) 喷漆工序

项目工件依次需要喷涂底漆、中漆、面漆及清漆（仅油性漆需要喷清漆），底漆喷涂及烘干完毕需在漆层表面涂抹一层腻子，以调整工件表面平整度，而后再进行中漆、面漆及清漆的喷涂及烘干，以上操作过程均在密闭的房间内进行。

#### ①底漆喷涂

项目调漆和喷漆过程均在喷漆房进行，喷漆前将水性漆、油性漆分别调配到满足施工状态的要求：油性底漆与稀释剂比例为 8:1（质量比）、其他油漆与稀释剂的配比为 6:1（质量比），水性漆与水的比例为 5:1（质

量比)。喷漆采用高压无气喷涂方式,喷涂设备为无气喷涂机,利用高压泵不断向密闭的涂料输送管路内输送涂料,从而在密闭空间内形成高压,然后释放于连接在末端的喷枪扳机,使高压涂料流强制通过极为细小的经过专业加工的喷嘴而形成雾化,喷涂在工件表面形成漆膜,达到喷漆效果。底漆完成喷涂后送至烘干房进行烘干。

#### ②烘干

项目烘干过程在烘干房进行,烘干房与喷漆房紧邻,两者之间有门联通。将待烘干工件由人工运至烘干房进行烘干,烘干过程采用电加热炉加热后的热空气对工件进行烘干,电加热炉内的热空气通过风机的吸风口进入风道送至烘干房,部分烘干废气通过烘干房顶部的排气口排入废气净化装置,补充的新鲜空气由补入口进入电加热炉,经加热后进入烘干房。烘干温度为 80℃,烘干房配备数显式控温仪自动控温,当温度达到烘干房设定温度时,系统自动关闭电加热炉停止加热。热空气通过循环风机在烘干房与电加热炉之间循环,工件单次烘干时间最长为 8h。

#### ③打腻子

腻子(俗称原子灰)是由以含有不饱和双键的聚酯树脂为主要成分的主体灰和以过氧化物为主要成分的固化剂按一定比例(主体灰与固化剂质量比为 100:2)调配而成。腻子为膏状物质,主体灰和固化剂混合后,过氧化物引发不饱和双键进行交联共聚,形成不溶不熔的网状结构。本项目腻子调配在腻子房进行,底漆烘干后由工人将工件运至腻子房,人工在工件表面涂抹一层腻子,以此来调整工件表面的平整度,待工件表面的腻子自然固化后进行打磨。

#### ④打磨

项目腻子打磨过程所用的设备为打磨机,由人工利用打磨机对工件表面的腻子进行打磨,打磨过程在密闭的打磨房进行。打磨房设置集气管道,采用风机将腻子打磨废气引出送脉冲袋式除尘器净化处理。

#### ⑤中漆、面漆、清漆喷涂及烘干

经过打磨后的工件由人工运至喷漆房依次进行中漆喷涂及烘干、面漆喷涂及烘干、清漆喷涂及烘干,此过程与底漆喷涂、烘干过程相同,

此处不再赘述。

产污节点：调漆、喷漆废气；烘干废气；腻子调配、打腻子废气；打磨废气；漆渣；油性漆及稀释剂废包装桶；水性漆及腻子废包装桶；腻子灰；设备噪声。

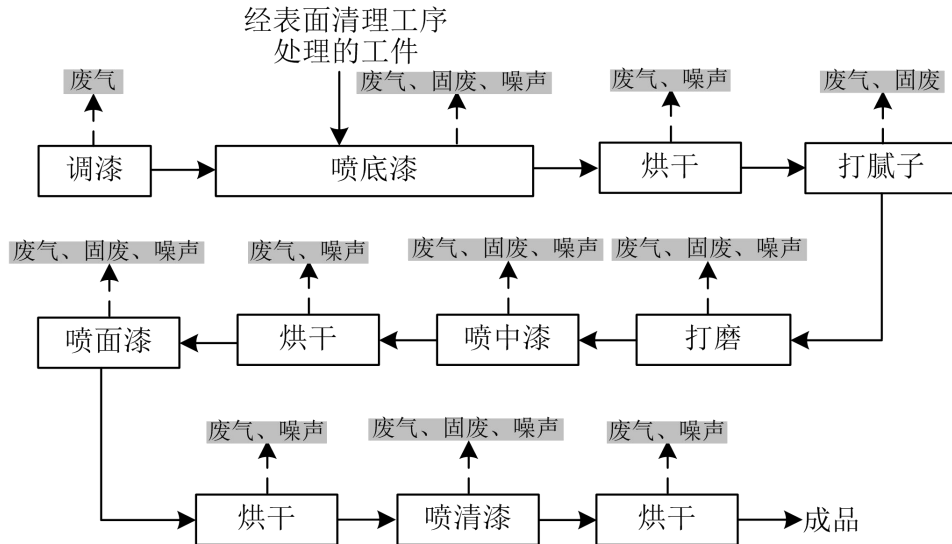


图 2-17 喷漆工序生产工艺流程及排污节点示意图

### (9) 喷塑工序

#### ① 喷塑

喷塑工序是在工件表面喷涂一层粉末涂料，以达到工件多彩外观、免被侵蚀等目的。本项目采用静电喷涂工艺，其原理为粉末涂料由供粉系统经压缩空气送入喷枪，喷枪前端设置有高压静电发生器，粉末经过喷枪时，高压静电发生器放电产生密集电荷，粉末由枪嘴喷出时形成带电涂料粒子，其后涂料粒子在静电力的作用下，被吸引到与其电性相反的零部件上去，随着零部件上粉末增多，电荷积聚数量也随之增多。当粉末涂层达到一定厚度时，由于电荷间的静电排斥作用，便不再吸附，从而工件完成静电喷涂处理。

项目喷塑工序在喷粉房内进行，喷粉房分别设置两个单侧自动喷涂工位（单侧设置 3 个喷枪）和手动喷涂工位（设置 2 个喷枪），本项目主要利用自动喷涂对工件进行喷塑操作，若是复杂工件需要补喷时，则采用手动喷涂进行补喷。喷涂作业前由工人将工件悬挂于输送链上，工件由悬挂输送链输送至喷涂工位，利用喷枪对工件进行喷涂，经过喷涂后的工件由悬挂输送系统送至固化房，悬挂输送系统行进速度 4m/min。

喷粉房顶部设置有风机，风机与塑粉回收系统连接，通过不断抽风，使喷粉房为负压状态。进行喷塑作业时大部分粉体被吸附于工件之上，少量未吸附在工件表面的塑粉，由风机产生的负压收集，排至滤筒除尘器回收塑粉，经滤筒除尘器回收塑粉后，废气进入脉冲布袋除尘器处理。

## ②固化

经过喷涂的工件由悬挂输送系统输送至塑粉固化房进行固化，塑粉固化过程采用电加热炉加热后的热空气对工件进行固化，电加热炉内的热空气通过风机的吸风口进入风道送至塑粉固化房，部分固化废气通过塑粉固化房顶部的排气口排入废气净化装置，补充的新鲜空气由补入口进入电加热炉，经加热后进入塑粉固化房。固化温度为 200℃，塑粉固化房配备数显式控温仪自动控温，当温度达到塑粉固化房设定温度时，系统自动关闭电加热炉停止加热，热空气通过循环风机在固化间与电加热炉之间循环。

**产污节点：喷塑废气；固化废气；塑粉废包装桶；设备噪声。**

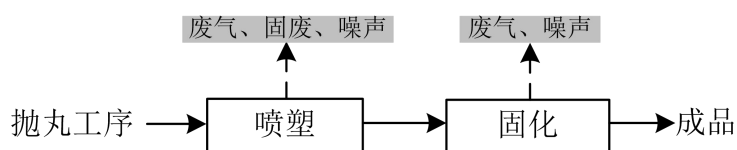


图 2-18 喷塑工序生产工艺流程及排污节点示意图

## (10) 组装工序

需组装的零部件由人工运至组装区，由人工进行组装。

**其他工艺产污节点：有机废气处理产生的废滤材、废活性炭、废催化剂；脉冲布袋除尘器产生废布袋、收集的除尘灰；设备运行维护产生的废润滑油、废液压油、废油桶。**

## 四、现有工程污染物排放情况

### 1、废气

#### (1) 切割焊接废气

现有工程在激光切割机侧方设置可移动式集气罩，火焰/等离子切割机底部封闭并连接集气管道，激光切割机废气经收集后经自带除尘系统初步净化后与火焰/等离子切割废气、焊接废气一起引入 1#脉冲布袋除尘器处理后经 1 根 24m 高排气筒（DA001）排放。

根据唐山明琨环境检测有限公司 2023 年 9 月 26 日出具的检测报告（MKBG202308122）可知，排放口（DA001）颗粒物最大排放浓度为  $5.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《钢铁工业大气污染物超低排放标准》（DB13/2169-2018）表 1 限值： $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。

（2）喷砂、腻子打磨废气

喷砂废气通过风机引入磨料分离系统中，与磨料分离废气一起通过管道收集，腻子打磨在封闭的打磨房进行，采用风机将腻子打磨废气与喷砂废气引入 2#脉冲布袋除尘器处理后经 1 根 24m 高排气筒（DA002）排放。

根据唐山明琨环境检测有限公司 2023 年 9 月 26 日出具的检测报告（MKBG202308122）可知，排放口（DA002）颗粒物最大排放浓度为  $4.9\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《钢铁工业大气污染物超低排放标准》（DB13/2169-2018）表 1 限值： $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。

（3）抛丸废气

抛丸废气和丸尘分离废气一起通过管道收集后引入 3#脉冲布袋除尘器净化处理后经 1 根 24m 高排气筒（DA003）排放。

根据唐山明琨环境检测有限公司 2023 年 9 月 26 日出具的检测报告（MKBG202308122）可知，排放口（DA003）颗粒物最大排放浓度为  $4.8\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《钢铁工业大气污染物超低排放标准》（DB13/2169-2018）表 1 限值： $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。

（4）喷塑、打磨废气

项目喷粉房密闭，采用风机形成负压，喷塑废气经自带滤筒除尘器处理后引入 4#脉冲布袋除尘器处理，处理后的废气后通过 1 根 24m 高排气筒（DA004）排放。

根据唐山明琨环境检测有限公司 2023 年 9 月 26 日出具的检测报告（MKBG202308122）可知，排放口（DA004）颗粒物最大排放浓度为  $4.8\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《钢铁工业大气污染物超低排放标准》（DB13/2169-2018）表 1 限值： $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。

（5）涂装烘干废气

喷漆房顶部设置进风口，底部设置抽风口，同时在塑粉固化房顶部设置集气管道，经干式漆雾过滤器处理的喷漆废气，与烘干废气、塑粉固化废气一起送活性炭吸附+蓄热式催化燃烧装置进行处理，处理后废气通过1根24m高排气筒（DA005）排放。

根据唐山明琨环境检测有限公司2023年9月26日出具的检测报告（MKBG202308122）可知，排放口（DA005）颗粒物最大排放浓度为 $2.8\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表2颗粒物（染料尘）排放限值要求： $18\text{mg}/\text{m}^3$ ；非甲烷总烃最大排放浓度为 $14.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，苯最大排放浓度为 $0.0688\text{mg}/\text{m}^3$ ，甲苯与二甲苯合计最大排放浓度为 $0.370\text{mg}/\text{m}^3$ ，均满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）表1交通运输设备制造业排放限值要求：非甲烷总烃 $70\text{mg}/\text{m}^3$ 、苯 $1\text{mg}/\text{m}^3$ 、甲苯与二甲苯合计 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 。

#### （6）打磨废气

打磨过程在打磨车间内进行，打磨工位侧方或下方设置集气装置，采用风机将打磨过程产生的颗粒物引入5#脉冲布袋除尘器进行处理后经1根24m高排气筒（DA006）排放。

根据唐山明琨环境检测有限公司2023年9月26日出具的检测报告（MKBG202308122）可知，排放口（DA006）颗粒物最大排放浓度为 $4.4\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《钢铁工业大气污染物超低排放标准》（DB13/2169-2018）表1限值： $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。

#### （8）无组织废气

根据唐山明琨环境检测有限公司2023年9月26日出具的检测报告（MKBG202308122），无组织颗粒物厂界最大排放浓度为 $0.410\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中颗粒物无组织排放浓度限值： $1\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求；无组织非甲烷总烃厂界最大排放浓度为 $0.75\text{mg}/\text{m}^3$ ，苯、甲苯、二甲苯均未检出，满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）表2企业边界大气污染物浓度限值中其他企业：非甲烷总烃 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，苯 $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ ，甲苯 $0.6\text{mg}/\text{m}^3$ ，二甲苯 $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ 限值要求；无组织非甲烷总烃车间口最大排放浓度为

1.09mg/m<sup>3</sup>，满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）表3生产车间或生产设备边界：非甲烷总烃4.0mg/m<sup>3</sup>限值要求，同时满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）附录A表A.1厂区内VOCs无组织排放限值中厂房外监控点1h平均浓度限值：非甲烷总烃6mg/m<sup>3</sup>，任意一次浓度限值：非甲烷总烃20mg/m<sup>3</sup>的要求。

## 2、废水

现有工程无生产废水产生及外排，废水主要为生活污水。生活污水经化粪池处理后通过开发区污水管网排入唐山市西郊污水处理厂处理，外排废水污染物中SS浓度为140mg/L、COD浓度为240mg/L，氨氮浓度为25mg/L，满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4三级标准，同时满足唐山市西郊污水处理厂进水水质要求。

## 3、噪声

现有工程噪声源主要为切割机、角磨机、焊机、液压机、喷砂机、抛丸清理机、折弯机、风机等设备运行产生的噪声，采取基础加装减振垫、距离衰减、厂房隔声等降噪措施。

根据唐山明琨环境检测有限公司2023年9月26日出具的检测报告（MKBG202308122），厂界昼间噪声值为57~59dB（A），厂界夜间噪声值为46~48dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求：昼间60dB（A）、夜间50dB（A）。

## 4、固废

### （1）一般工业固体废物

废边角料、废铁屑、废磨料、废钢丸，除尘灰、废布袋、废焊丝、水性漆、塑粉及腻子废包装，暂存于一般工业固废暂存间，外售相关单位。

### （2）危险废物

设备维护与运行工序产生的废润滑油、废液压油、废油桶，机加工工序产生的废切削液、含油铁屑，喷漆工序产生的漆渣、油性漆及稀释剂废包装，有机废气治理设施产生的废滤材、废活性炭、废催化剂暂存

于危废间，定期委托有资质单位运走处置。

(3) 生活垃圾

职工生活产生的生活垃圾，袋装化收集，送当地环卫部门指定地点处置。

五、现有工程排放量

根据唐山明琨环境检测有限公司2023年9月26日出具的检测报告（MKBG202308122）对现有工程排放量进行核算，现有工程实际排放量为SO<sub>2</sub>: 0t/a、NO<sub>x</sub>: 0t/a、COD: 0.346t/a、氨氮: 0.024t/a、颗粒物1.587t/a、非甲烷总烃3.409t/a、苯0.018t/a、甲苯与二甲苯合计0.09t/a。

现有工程污染物排放情况见下表。

表2-16 现有工程污染物实际排放总量一览表

类型	污染物名称	排放量	交易总量	备注
废气	SO <sub>2</sub>	0t/a	/	实际排放量根据检测报告核算
	NO <sub>x</sub>	0t/a	/	
	颗粒物	1.587t/a	/	
	非甲烷总烃	3.409t/a	/	
	苯	0.018t/a	/	
	甲苯与二甲苯合计	0.09t/a	/	
废水	COD	0.346t/a	/	生活污水排放
	NH <sub>3</sub> -N	0.024t/a	/	
固废	废边角料	120t/a	/	合理处置
	除尘灰	85t/a	/	
	废布袋	0.02t/a	/	
	废焊丝	0.045t/a	/	
	废铁屑	1.5t/a	/	
	废磨料	0.25t/a	/	
	废钢丸	0.72t/a	/	
	水性漆、塑粉及腻子废包装	6.5t/a	/	
	废润滑油	2t/a	/	
	废液压油	1.5t/a	/	
	废油桶	0.1t/a	/	
	废切削液	2t/a	/	
	含油铁屑	1t/a	/	
	漆渣	12.63t/a	/	



油性漆及稀释剂废包装	3t/a	/
废滤材	1t/a	/
废催化剂	0.1t/3a	/
废活性炭	5t/a	/
生活垃圾	15t/a	/

#### 六、防渗情况

现有危废间、1#原料库地面采用抗渗混凝土+玻璃钢防渗，渗透系数小于  $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ；综合车间其他区域、智能制造车间、自动化车间等地面采用抗渗混凝土防渗，渗透系数  $\leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，厂区道路硬化无破损。

#### 七、排污口规范化情况

现有工程为简化管理项目，已取得了全国排污许可证，许可证编号 91130293MA0ECRT973001U，设有 6 个废气排放口，1 个生活污水排放口，1 个雨水排放口，已按照《环境保护图形标志—排污口（源）》（GB15562.1-1995）规定，设置统一制作的环境保护图形标志牌。

#### 八、风险防范措施落实情况

企业已编制突发环境事件应急预案(备案编号: 130262-2023-006-L)。企业现行风险防范措施落实均满足企业突发事件发生处理要求。

#### 九、日常监测计划执行情况

现有工程已按照自行监测计划进行日常监测，具体现有工程监测计划见下表。

表2-17 日常监测计划一览表

监测类别	监测点位	监测项目	取样位置	最低监测频次
废气	DA001	颗粒物	排气筒出口	1次/年
	DA002	颗粒物	排气筒出口	1次/年
	DA003	颗粒物	排气筒出口	1次/年
	DA004	颗粒物	排气筒出口	1次/年
	DA005	颗粒物、非甲烷总烃、苯、甲苯+二甲苯	排气筒出口	1次/年
	DA006	颗粒物	排气筒出口	1次/年
	厂界	颗粒物、非甲烷总烃、苯、甲苯、二甲苯	周界外浓度最高点	1次/半年
	车间界	非甲烷总烃	车间门口	1次/半年
噪声	厂界	等效连续 A 声级	厂界外 1m	1次/季

土壤	综合车间东南侧	苯、甲苯、二甲苯、石油烃	综合车间东南侧	1次/3年
地下水	自动化车间东南侧	pH值、高锰酸盐指数、氨氮、石油类	监测井	2次/年 枯、丰水期各1次

#### 十、现有工程环境问题及整改措施

经查阅现有资料并结合现场踏勘情况，现有工程执行了环评制度及排污许可制度。废气、废水均达标排放，噪声厂界达标，固废得到妥善处置，落实了各项风险防范措施，并按排污许可规定进行了自行监测，运行至今无环保投诉及处罚情况。

现有工程涂装烘干废气治理设施“干式漆雾过滤器+活性炭吸附+蓄热式催化燃烧装置”配套风机风量 80000m<sup>3</sup>/h，风量较大，耗能及运维成本较高。根据企业现有喷漆房 222.6m<sup>3</sup>（10.5m×5.3m×4m）、烘干房 222.6m<sup>3</sup>（10.5m×5.3m×4m）、喷粉固化房 159m<sup>3</sup>（5.3m×1.5m×2m）建设情况，按照喷漆房换风次数 60 次/h、烘干房 20 次/h、喷粉固化房 20 次/h 核算，实际所需风机风量为 20988m<sup>3</sup>/h，考虑风损等，风机风量 30000m<sup>3</sup>/h 即可满足要求。根据唐山明琨环境检测有限公司 2023 年 9 月 26 日出具的检测报告（MKBG202308122）中 2023 年 8 月 29 日采样检测结果可知，现有工程涂装烘干废气排放口（DA005）颗粒物排放速率 0.148kg/h、非甲烷总烃排放速率 0.903kg/h、苯排放速率 0.004kg/h，甲苯与二甲苯合计排放速率 0.022kg/h，以风量 30000m<sup>3</sup>/h 核算，颗粒物排放浓度 4.93mg/m<sup>3</sup>、非甲烷总烃排放浓度 30.1mg/m<sup>3</sup>、苯排放浓度 0.13mg/m<sup>3</sup>、甲苯与二甲苯排放浓度 0.73mg/m<sup>3</sup>，颗粒物满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2（染料尘）排放限值要求：18mg/m<sup>3</sup>，非甲烷总烃、苯、甲苯与二甲苯合计满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）表 1 交通运输设备制造业排放限值要求：非甲烷总烃 70mg/m<sup>3</sup>、苯 1mg/m<sup>3</sup>、甲苯与二甲苯合计 30mg/m<sup>3</sup>。因此，为降低能耗及运维成本，本项目一并将现有工程涂装烘干废气治理设施“干式漆雾过滤器+活性炭吸附+蓄热式催化燃烧装置”配套风机更换为风机风量 30000m<sup>3</sup>/h。

### 三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域 环境 质量 现状	1、大气环境						
	(1) 项目所在区域环境质量达标情况						
	根据 2023 年 6 月唐山市生态环境局公开发布的《2022 年唐山市生态环境状况公报》中唐山市空气质量数据进行区域达标分析。						
	2022 全年监测 365 天，优良天数 275 天（优 83 天，良 192 天），其中：轻度污染天数 71 天，中度污染天数 16 天，重度污染天数 2 天，严重污染天数 1 天。						
	2022 年全市空气质量综合指数 4.47，同比下降 10.6%。						
	2022 年浓度均值情况：全市细颗粒物（PM <sub>2.5</sub> ）年均浓度值 37μg/m <sup>3</sup> ，同比下降 14.0%；可吸入颗粒物（PM <sub>10</sub> ）年均浓度值 67μg/m <sup>3</sup> ，同比下降 15.2%；二氧化硫（SO <sub>2</sub> ）年均浓度值 8μg/m <sup>3</sup> ，同比下降 20.0%；二氧化氮（NO <sub>2</sub> ）年均浓度值 32μg/m <sup>3</sup> ，同比下降 17.9%；一氧化碳（CO）日均值第 95 百分位浓度平均为 1.5mg/m <sup>3</sup> ，同比下降 21.1%；臭氧（O <sub>3</sub> ）日最大 8 小时平均第 90 百分位浓度平均 182μg/m <sup>3</sup> ，同比上涨 13%(备注：一氧化碳和臭氧只有日均浓度值标准，无年均浓度值标准)。评价结果见下表。						
	<b>表 3-1 2022 年区域环境空气质量年均浓度值情况表（单位：μg/m<sup>3</sup>,CO 为 mg/m<sup>3</sup>）</b>						
	指标	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	CO-95per	O <sub>3</sub> -8H-90per
	2022 平均值	8	32	67	37	1.5	182
	年均值标准	60	40	70	35	—	—
达标情况	达标	达标	达标	超标	—	—	
超标百分数	—	—	—	5.7%	—	—	
日均值标准	150	80	150	75	4	160	
达标情况	—	—	—	—	达标	超标	
超标百分数	—	—	—	—	—	13.8%	
上年相比	下降 20.0%	下降 17.9%	下降 15.2%	下降 14%	下降 21.1%	上涨 13.0%	
由上表可知，本项目所在区域环境质量为不达标区，超标因子为 PM <sub>2.5</sub> 、O <sub>3</sub> 。							
(2) 项目所在区域污染物环境质量现状							
①基本污染物环境质量现状评价							

本项目常规因子PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub>引用《2022年唐山市环境状况公报》中高新技术开发区环境空气质量数据。监测数据如下：

**表3-2 2022年高新技术开发区环境空气质量浓度值情况表**

污染物	年评价指标	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	现状浓度/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	达标情况
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	60	9	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	40	31	达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	70	60	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	35	33	达标
CO	24h 平均质量浓度	4000	1600	达标
O <sub>3</sub>	日最大 8h 平均质量浓度	160	182	超标

本区域监测期间环境空气质量 O<sub>3</sub> 不能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单中二级标准要求。

(2) 其他污染物环境质量现状

本项目非甲烷总烃、TSP 环境质量现状引用河北展星医疗器械有限公司环境影响评价检测报告(蓝润环检字(2023)第112号)中数据,检测时间为2023年07月07日~2023年07月09日,检测点位于本项目东南侧2863m处,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),可以引用建设项目周边5千米范围内近3年的现有监测数据,因此数据可引用。

**表 3-3 环境空气质量现状评价结果一览表** 单位:  $\text{mg}/\text{m}^3$

监测因子		监测点位	标准值	浓度范围	最大值占标准值百分比(%)	最大浓度超标率(%)
1h 平均	非甲烷总烃	河北展星医疗器械有限公司	2.0	0.66-0.74	37%	0
24h 平均	TSP		0.3	0.119-0.129	43%	0

由上表可知,其他污染物非甲烷总烃小时浓度满足《环境空气质量非甲烷总烃限值》(DB13/1577-2012)二级标准限值要求,TSP24小时平均浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准。

2、地表水环境

本项目无废水外排,不会对周围地表水产生影响。根据《2022年唐山市生态环境状况公报》,2022年全市共有地表水国、省考监测断面14个,分布于滦河、还乡河、陡河、青龙河、蓟运河、煤河、淋河、黎河、

沙河 9 条河流，2022 年国、省考核 9 条河流 14 个断面水质全部达标，11 个断面达到地表水Ⅲ类及以上水质标准，优良（Ⅰ-Ⅲ）比例为 78.57%。

### 3、声环境

根据项目周边关系图，项目厂区周边 50m 范围内不存在声环境保护目标，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），本项目无需进行声环境质量现状监测。

### 4、生态环境

本项目在现有厂区内建设，不新增占地。项目所在区域现状主要为工业企业，土地开垦的历史久远，人类活动影响巨大，自然植被已经极少存在。农田主要种植小麦、玉米等作物，其余为田间绿化和村庄及道路绿化等。区域内无国家保护的名胜古迹和重点文物。

### 5、电磁辐射

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，无需开展电磁辐射现状监测与评价。

### 6、地下水、土壤环境

根据《建设项目环境影响报告表编制指南（污染影响类）试行》规定，原则上不开展环境质量现状调查。本项目按相关要求采取相关防渗措施后可防止地下水、土壤污染。因此项目可不进行地下水、土壤环境质量现状调查。

本项目厂界 500 米范围内无自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产、水源地保护区等，厂界外 50 米范围内无声环境保护目标；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。项目用地范围内无生态环境保护目标。项目原料及产品运输路线主要为国道、省道，两侧分布少量居民区，本项目运输车辆车厢做好苫盖，严禁原料外露，运输车辆经过居民区时严禁鸣笛，有效减少了对沿途居民区的环境影响。本项目环境保护目标见下表。

表 3-4 环境空气保护目标一览表

环境要素	名称	坐标°		保护对象	保护内容	相对厂址	相对厂界	相对本项目	环境功能区
		经度	纬度						
环境空气	唐山二院高新院区	118.15911670	39.70105842	医院	310人	S	358m	374m	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)表 1 二级标准
地下水环境	项目所在区域潜水								《地下水质量标准》(GB14848-2017)III类标准
生态环境	项目所占用区域及周边无生态保护目标。								

环境保护目标

<b>污染物排放控制标准</b>	<p><b>营运期</b></p> <p>1、废气</p> <p>(1) 2#腻子房及 2#打磨间废气</p> <p>颗粒物有组织排放参照执行《钢铁工业大气污染物超低排放标准》(DB13/2169-2018) 表 1 浓度限值要求 10mg/m<sup>3</sup>。</p> <p>(2) 2#喷漆房废气</p> <p>颗粒物有组织排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996 表 2 二级(染料尘)标准限值: 18mg/m<sup>3</sup>, 排放速率限值 0.51kg/h (15m 排气筒))。</p> <p>非甲烷总烃有组织排放执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB13/2322-2016) 表 1 中交通运输设备制造业标准限值, 同时满足《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南(2021 年修订版)》-工业涂装 B 级非甲烷总烃有组织排放相关限值要求, 从严即 40mg/m<sup>3</sup>, 最低去除率 70%。</p> <p>甲苯与二甲苯合计有组织排放执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB13/2322-2016) 表 1 中交通运输设备制造业: 30mg/m<sup>3</sup>。</p> <p>(3) 无组织废气</p> <p>颗粒物无组织排放参照执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中其他行业无组织排放控制浓度限值要求 1.0mg/m<sup>3</sup>。</p> <p>非甲烷总烃无组织排放执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB13/2322-2016) 表 2 中企业边界限值 2.0mg/m<sup>3</sup>、表 3 车间边界大气污染物浓度限值 4.0mg/m<sup>3</sup>, 同时满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 中附录 A 表 A.1 厂区内 VOCs 无组织排放限值中厂房外监控点 1h 平均浓度限值: 非甲烷总烃 6mg/m<sup>3</sup>, 厂房外监控点处任意一次浓度值 20mg/m<sup>3</sup>。</p> <p>二甲苯无组织排放执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB 13/2322-2016) 表 2 其他企业边界大气污染物浓度限值 0.2mg/m<sup>3</sup> 及表 3 生产车间边界大气污染物浓度限值标准 1.2mg/m<sup>3</sup>。</p>
------------------	---

表 3-5 大气污染物排放标准

污染物		排放限值	执行标准	
有组织废气	2#打磨间废气	颗粒物 10mg/m <sup>3</sup>	《钢铁工业大气污染物超低排放标准》(DB13/2169-2018)表1排放限值	
	2#喷漆房废气	颗粒物	18mg/m <sup>3</sup> , 排放速率0.51kg/h(15m排气筒) 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)标准要求表2颗粒物(染料尘)排放限值	
		非甲烷总烃	从严排放浓度40mg/m <sup>3</sup> , 最低去除率70%	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB13/2322-2016)表1“交通运输设备制造”标准限值及《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南(2021年修订版)-工业涂装B级有组织排放相关限值要求
		甲苯与二甲苯合计	30mg/m <sup>3</sup>	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB13/2322-2016)表1“交通运输设备制造”标准
无组织废气	颗粒物	厂界 1.0mg/m <sup>3</sup>	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中无组织排放周界外浓度	
	非甲烷总烃	企业边界浓度限值 2.0mg/m <sup>3</sup>	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB13/2322-2016)表2其他企业边界大气污染物浓度限值	
		车间边界浓度限值 4.0mg/m <sup>3</sup>	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB13/2322-2016)表3车间边界大气污染物浓度限值	
		监控点处1h平均浓度值 6mg/m <sup>3</sup>	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)表A.1厂区内VOCs无组织排放限值中特别排放限值	
		监控点处任意一次浓度值 20mg/m <sup>3</sup>		
	二甲苯	企业边界浓度限值 0.2mg/m <sup>3</sup>	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB13/2322-2016)表2其他企业边界大气污染物浓度限值	
车间边界浓度限值 1.2mg/m <sup>3</sup>		《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB13/2322-2016)表3车间边界大气污染物浓度限值		

注：有机废气去除效率不满足要求的情况下执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB13/2322-2016)表3生产车间或生产设备边界大气污染物浓度限值。

2、噪声

东、西、北厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准昼间65dB(A)，夜间55dB(A)，南厂界噪声执行4类标准昼间70dB(A)，夜间55dB(A)。

3、固体废物

一般工业固废贮存、防渗满足《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物(试行)》(HJ1200-2021)要求；危险废物处置执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。



<b>总量 控制 指标</b>	<p>根据《关于印发&lt;建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法&gt;的通知》（环发[2014]197号）要求，并结合该项目的污染源及污染物排放特征，将 COD、NH<sub>3</sub>-N、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物、非甲烷总烃、甲苯与二甲苯合计作为污染物总量控制因子。</p> <p>本项目无废水外排，因此 COD、NH<sub>3</sub>-N 总量控制指标为 0t/a。</p> <p>本项目不涉及燃料燃烧，运营过程中无 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 产生，因此 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 总量控制指标为 0t/a。</p> <p>2#腻子房及 2#打磨间废气颗粒物有组织排放参照执行《钢铁工业大气污染物超低排放标准》（DB13/2169-2018）表 1 浓度限值要求 10mg/m<sup>3</sup>。</p> <p>2#喷漆房废气颗粒物有组织排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996 表 2 二级（染料尘）标准限值：18mg/m<sup>3</sup>，排放速率限值 0.51kg/h（15m 排气筒）；非甲烷总烃有组织排放执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）表 1 中交通运输设备制造业标准限值，同时满足《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2021 年修订版）》-工业涂装 B 级非甲烷总烃有组织排放相关限值要求，从严即 40mg/m<sup>3</sup>，最低去除率 70%；甲苯与二甲苯合计有组织排放执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）表 1 中交通运输设备制造业：30mg/m<sup>3</sup>。</p> <p>①2#腻子房及 2#打磨间废气经现有“2#脉冲布袋除尘器”（变频风机风量 70000m<sup>3</sup>/h，2#腻子房及 2#打磨间废气使用风量 6000m<sup>3</sup>/h，运行时间 400h/a）处理后由 24m 高排气筒（DA004）排放。</p> <p>颗粒物：<math>8000\text{m}^3/\text{h} \times 400\text{h}/\text{a} \times 10\text{mg}/\text{m}^3 \times 10^{-9} = 0.032\text{t}/\text{a}</math></p> <p>②2#喷漆房废气经“干式过滤棉箱+活性炭吸附/脱附+催化燃烧设备”（风机风量 10000m<sup>3</sup>/h，运行时间 2200h/a）处理后由 25m 高排气筒排放（DA005）。</p> <p>颗粒物：<math>10000\text{m}^3/\text{h} \times 2200\text{h}/\text{a} \times 18\text{mg}/\text{m}^3 \times 10^{-9} = 0.396\text{t}/\text{a}</math></p> <p>非甲烷总烃：<math>10000\text{m}^3/\text{h} \times 2200\text{h}/\text{a} \times 40\text{mg}/\text{m}^3 \times 10^{-9} = 0.880\text{t}/\text{a}</math></p> <p>甲苯与二甲苯合计：<math>10000\text{m}^3/\text{h} \times 2200\text{h}/\text{a} \times 30\text{mg}/\text{m}^3 \times 10^{-9} = 0.660\text{t}/\text{a}</math></p> <p>因此，本项目总量控制指标为 COD：0t/a，NH<sub>3</sub>-N：0t/a，SO<sub>2</sub>：0t/a，</p>
-------------------------	--

NO<sub>x</sub>: 0t/a, 颗粒物: 0.428t/a, 非甲烷总烃: 0.880t/a, 甲苯与二甲苯合计 0.660t/a。

现有工程总量控制指标为 COD: 0t/a, NH<sub>3</sub>-N: 0t/a, SO<sub>2</sub>: 0t/a, NO<sub>x</sub>: 0t/a, 颗粒物: 3.288t/a, 非甲烷总烃: 2.314t/a, 苯: 0.019t/a, 甲苯与二甲苯合计 0.583t/a。

综合上述分析, 本项目建成后全厂总量控制指标为: COD: 0t/a, NH<sub>3</sub>-N: 0t/a, SO<sub>2</sub>: 0t/a, NO<sub>x</sub>: 0t/a, 颗粒物: 3.716t/a, 非甲烷总烃: 3.194t/a, 苯: 0.019t/a, 甲苯与二甲苯合计1.243t/a。

#### 四、主要环境影响和保护措施

<b>施工期 环境保护 措施</b>	<p>本项目不涉及土建施工，依托现有工程车间建设，新增 2#打磨间、2#喷漆房等均为彩钢房，仅需简单组装即可，对环境影响时间较短、影响程度较小，并随着建设施工的结束而消失。</p>																																																																						
<b>运营期 环境影响 和保护 措施</b>	<p><b>1、废气</b></p> <p>本项目新增废气主要为：混合料调配废气；涂刷废气；晾干废气；修整废气；水性漆调漆、喷漆、固化废气；油漆调漆、喷漆、固化废气；腻子调配废气；打腻子废气；腻子打磨废气；涂胶废气；固化废气。</p> <p><b>1.1 有组织废气</b></p> <p>项目有组织废气主要为 2#喷漆房废气（含水性漆调漆、喷漆、固化废气；油漆调漆、喷漆、固化废气；混合料调配废气；涂刷废气；晾干废气）、2#腻子房及 2#打磨间废气（含腻子调配废气；打腻子废气；腻子打磨废气；修整废气）。</p> <p><b>（1）2#喷漆房废气</b></p> <p>本项目裙板喷涂生产线水性漆和油漆漆料调漆、喷漆、固化过程以及复合材料生产线混合料调配、涂刷、晾干过程均在喷漆房内进行。</p> <p>根据项目用原料涉 VOCs 情况，本着环评最不利原则，本项目水性漆、油性漆中挥发性有机物在调漆、喷漆、固化过程全部挥发，环氧结构胶挥发性有机物在复合材料生产混合料调配、涂刷、晾干过程全部挥发。</p> <p>本项目喷漆房内污染物产生情况见下表。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 4-1 2#喷漆房内污染物产生情况</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">污染源</th> <th colspan="2" rowspan="2">污染工序</th> <th rowspan="2">漆料种类</th> <th rowspan="2">漆料用量 t/a</th> <th colspan="2">有机溶剂含量</th> <th colspan="3">污染物产生情况 (t/a)</th> </tr> <tr> <th>非甲烷总烃</th> <th>二甲苯</th> <th>漆雾</th> <th>非甲烷总烃</th> <th>二甲苯</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="7" style="text-align: center;">喷漆房</td> <td rowspan="5" style="text-align: center;">裙板喷涂</td> <td rowspan="5" style="text-align: center;">油漆调漆、喷漆、固化过程</td> <td>油漆底漆</td> <td>1.13</td> <td>296g/L (26.909%)</td> <td>1.949%</td> <td rowspan="5" style="text-align: center;">0.508</td> <td>0.304</td> <td>0.022</td> </tr> <tr> <td>油漆面漆</td> <td>1.8</td> <td>265g/L (24.091%)</td> <td>0.776%</td> <td>0.434</td> <td>0.014</td> </tr> <tr> <td>油漆中漆</td> <td>1.13</td> <td>269g/L (24.455%)</td> <td>0.637%</td> <td>0.276</td> <td>0.007</td> </tr> <tr> <td>油漆清漆</td> <td>0.75</td> <td>250g/L (22.727%)</td> <td>0.139%</td> <td>0.17</td> <td>0.001</td> </tr> <tr> <td>油漆稀释剂</td> <td>0.73</td> <td>100%</td> <td>40%</td> <td>0.73</td> <td>0.292</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">水性漆调漆、喷漆、固化过程</td> <td>水性漆面漆</td> <td>1.13</td> <td>176g/L (13.538%)</td> <td>--</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">0.169</td> <td>0.153</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td>水性漆底漆</td> <td>1.2</td> <td>115g/L</td> <td>--</td> <td>0.106</td> <td>--</td> </tr> </tbody> </table>								污染源	污染工序		漆料种类	漆料用量 t/a	有机溶剂含量		污染物产生情况 (t/a)			非甲烷总烃	二甲苯	漆雾	非甲烷总烃	二甲苯	喷漆房	裙板喷涂	油漆调漆、喷漆、固化过程	油漆底漆	1.13	296g/L (26.909%)	1.949%	0.508	0.304	0.022	油漆面漆	1.8	265g/L (24.091%)	0.776%	0.434	0.014	油漆中漆	1.13	269g/L (24.455%)	0.637%	0.276	0.007	油漆清漆	0.75	250g/L (22.727%)	0.139%	0.17	0.001	油漆稀释剂	0.73	100%	40%	0.73	0.292	水性漆调漆、喷漆、固化过程	水性漆面漆	1.13	176g/L (13.538%)	--	0.169	0.153	--	水性漆底漆	1.2	115g/L	--	0.106	--
污染源	污染工序		漆料种类	漆料用量 t/a	有机溶剂含量		污染物产生情况 (t/a)																																																																
					非甲烷总烃	二甲苯	漆雾	非甲烷总烃	二甲苯																																																														
喷漆房	裙板喷涂	油漆调漆、喷漆、固化过程	油漆底漆	1.13	296g/L (26.909%)	1.949%	0.508	0.304	0.022																																																														
			油漆面漆	1.8	265g/L (24.091%)	0.776%		0.434	0.014																																																														
			油漆中漆	1.13	269g/L (24.455%)	0.637%		0.276	0.007																																																														
			油漆清漆	0.75	250g/L (22.727%)	0.139%		0.17	0.001																																																														
			油漆稀释剂	0.73	100%	40%		0.73	0.292																																																														
	水性漆调漆、喷漆、固化过程	水性漆面漆	1.13	176g/L (13.538%)	--	0.169	0.153	--																																																															
		水性漆底漆	1.2	115g/L	--		0.106	--																																																															

					(8.846%)					
			水性漆中漆	1.07	54g/L (4.154%)	--		0.044	--	
复合 材料 生产	混合料调 配、涂刷、 晾干过程		环氧结构胶	1.4	4g/kg	--	--	0.006	--	
小计								0.677	2.217	0.336

由上表可知，项目 2#喷漆房产生的主要污染物为颗粒物、二甲苯、非甲烷总烃，2#喷漆房内颗粒物产生量为 0.677t/a、非甲烷总烃产生量为 2.217t/a，二甲苯产生量为 0.336t/a。

项目 2#喷漆房工作过程中为密闭负压状态。2#喷漆房尺寸为 8.8m×5.8m×3m，调漆、喷漆过程、混合料调配、涂刷过程换气次数不低于 60 次/h，复合材料晾干过程换气次数不低于 10 次/h，裙板固化完成后换风次数不低于 10 次/h，计算得最大换风风量为 9187.2m<sup>3</sup>/h，考虑风损，设计风量 10000m<sup>3</sup>/h。项目采取上进风，侧抽风，废气引入“干式过滤棉箱+活性炭吸附/脱附+催化燃烧装置”处理后与现有涂装烘干废气经同一根 24m 排气筒（DA005）排放。

2#喷漆房作业时间为 2200h/a，各作业工序不同时进行，其中油漆调漆喷漆时间约 400h/a、固化时间约 600h/a，水性漆调漆喷漆时间约 240h/a、固化时间约 360h/a，复合材料生产混合料调配、涂刷时间约 200h/a、晾干时间约 400h/a。

考虑 2#喷漆房为密闭负压状态，废气捕集效率按 98%计，干式过滤棉箱对漆雾（颗粒物）的去除效率按 99%计，活性炭吸附/脱附+催化燃烧装置对有机废气的去除效率按 90%计。

计算得 2#喷漆房废气颗粒物排放量为 0.007t/a，排放速率为 0.01kg/h，根据企业验收检测报告 2023 年 8 月 29 日采样检测结果，现排放口 DA005 颗粒物排放速率 0.148kg/h，项目以新带老更换现有涂装烘干废气治理设施配套风机，更换后风机风量为 30000m<sup>3</sup>/h，各工况下排气筒（DA005）颗粒物排放情况如下。

表 4-2 各工况下排气筒（DA005）颗粒物排放情况

工况	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	
工况一	仅现有涂装烘干作业工作	0.148	4.933
工况二	仅本项目 2#喷漆房工作	0.01	1
工况三	同时工作	0.158	3.95

由上表可知，排放口 DA005 各工况下，颗粒物排放均满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996 表 2 二级(染料尘)标准限值 18mg/m<sup>3</sup>、排放速率限值 0.51kg/h

(15m 排气筒) 要求。

非甲烷总烃排放量为 0.217t/a，排放速率为 0.099kg/h，根据企业验收检测报告 2023 年 8 月 29 日采样检测结果，现排放口 DA005 非甲烷总烃排放速率 0.903kg/h，项目以新带老更换涂装烘干废气治理设施配套风机，更换后风机风量 30000m<sup>3</sup>/h，各工况下排气筒 (DA005) 非甲烷总烃排放情况如下。

表 4-3 各工况下排气筒 (DA005) 非甲烷总烃排放情况

工况		排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>
工况一	仅现有涂装烘干作业工作	0.903	30.1
工况二	仅本项目 2#喷漆房工作	0.099	9.9
工况三	同时工作	1.002	25.05

由上表可知，排放口 DA005 各工况下，非甲烷总烃排放均满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB13/2322-2016) 表 1 中交通运输设备制造业标准限值，同时满足《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南 (2021 年修订版)》- 工业涂装 B 级非甲烷总烃有组织排放相关限值要求：40mg/m<sup>3</sup>，最低去除率 70%。

二甲苯排放量为 0.033t/a，排放速率为 0.015kg/h，根据企业验收检测报告 2023 年 8 月 29 日采样检测结果，现排放口 DA005 甲苯与二甲苯合计排放速率 0.022kg/h，项目以新带老更换涂装烘干废气治理设施配套风机，更换后风机风量 30000m<sup>3</sup>/h，各工况下排气筒 (DA005) 甲苯与二甲苯合计排放情况如下。

表 4-4 各工况下排气筒 (DA005) 甲苯与二甲苯合计排放情况

工况		排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>
工况一	仅现有涂装烘干作业工作	0.022	0.733
工况二	仅本项目 2#喷漆房工作	0.015	1.5
工况三	同时工作	0.037	0.925

由上表可知，排放口 DA005 各工况下，甲苯与二甲苯合计排放均满足执行的《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB13/2322-2016) 表 1 交通运输设备制造业标准限值要求：甲苯与二甲苯合计 30mg/m<sup>3</sup>。

(2) 2#腻子房及 2#打磨间废气 (含腻子调配废气；打腻子废气；腻子打磨废气；修整废气)

参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》(环境部公告 2021 年第 24 号) 33-37，431-434 机械行业系数手册“涂腻子、腻子打磨工序颗粒物产污系数 166 千克/吨-原料”，本项目腻子用量共计 28.14t/a，计算得腻子调配、打腻子及腻子打磨过程颗粒物产生量为 4.671t/a。

参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（环保部公告2021年第24号）中3062玻璃纤维增强塑料制品制造行业系数手册“玻璃钢制品--手糊工艺中切割成型颗粒物产生系数为1.70kg/吨-产品”，本项目复合材料产量为1000件/a，总重约为2.4t，计算得修整过程颗粒物产生量为0.004t/a。

项目 2#打磨间、2#腻子房工作过程中为密闭负压状态，2#打磨间尺寸为11.7m×5.8m×3m、2#腻子房尺寸为14m×5.8m×3m，项目采取上进风，下排风，换气次数不低于15次/h，计算得所需换风风量为6707.7m<sup>3</sup>/h，考虑风损换风风量选择8000m<sup>3</sup>/h。

现有4#脉冲布袋除尘器风机为变频风机，最大风量为27500m<sup>3</sup>/h，根据企业验收检测报告可知，4#脉冲布袋除尘器对应排放口最大风量为15869m<sup>3</sup>/h，本项目所需风量为8000m<sup>3</sup>/h，故4#脉冲布袋除尘器风机满负荷运转可满足本项目需求。

本项目2#腻子房及2#打磨间废气引入现有4#脉冲布袋除尘器处理后经现有24m高排气筒（DA004）排放。

2#腻子房内腻子调配、打腻子时间为400h/a，2#打磨间内腻子打磨时间为200h/a、复合材料修整时间为200h/a。

考虑2#打磨间、2#腻子房为密闭负压状态，废气捕集效率按98%计，2#脉冲布袋除尘器颗粒物去除效率按99.5%计。则本项目2#打磨间及2#腻子房废气颗粒物排放量为0.023t/a，排放速率0.058kg/h。

根据企业验收检测报告，现排放口DA004颗粒物最大排放速率为0.068kg/h，4#脉冲布袋除尘器风机风量27500m<sup>3</sup>/h，经计算本项目建成后排放口DA004颗粒物最大排放浓度为4.582mg/m<sup>3</sup>，满足参照执行的《钢铁工业大气污染物超低排放标准》（DB13/2169-2018）表1浓度限值要求10mg/m<sup>3</sup>。

## 1.2 无组织废气

项目无组织废气主要为粘接间废气（含涂胶废气、固化废气）及未被收集的废气。

### （1）粘接间废气

粘接间废气主要为聚氨酯胶粘剂使用过程中产生的有机废气，根据聚氨酯胶粘剂检测报告可知，项目用聚氨酯胶粘剂挥发性有机物含量为6g/kg，本着环评最不利原则，以原料中挥发性有机物（以非甲烷总烃计）在生产过程中全部挥发计，项目聚

氨酯胶粘剂使用量为 0.8t/a, 则非甲烷总烃产生量 0.0048t/a, 产生速率  $6.67 \times 10^{-4}$ kg/h。

(2) 未被收集的废气

项目未被收集的颗粒物 0.107t/a, 未被收集的非甲烷总烃 0.044t/a, 未被收集的二甲苯 0.007t/a。

综上, 项目无组织颗粒物排放量为 0.107t/a、排放速率为 0.015kg/h, 无组织非甲烷总烃排放量为 0.0488t/a、排放速率为 0.007kg/h, 无组织二甲苯排放量为 0.007t/a、排放速率为 0.001kg/h。

经 AERSCREEN 模型预测, 无组织颗粒物最大落地浓度为  $5.9079 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 满足参照执行的《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中其他行业无组织排放控制浓度限值要求  $1.0 \text{mg}/\text{m}^3$ 。

无组织非甲烷总烃最大落地浓度  $3.5447 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB13/2322-2016) 表 2 中企业边界限值  $2.0 \text{mg}/\text{m}^3$ 、表 3 车间边界大气污染物浓度限值  $4.0 \text{mg}/\text{m}^3$ , 同时满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》

(GB37822-2019) 中附录 A 表 A.1 厂区内 VOCs 无组织排放限值中厂房外监控点 1h 平均浓度限值: 非甲烷总烃  $6 \text{mg}/\text{m}^3$ , 厂房外监控点处任意一次浓度值  $20 \text{mg}/\text{m}^3$ 。

无组织二甲苯最大落地浓度为  $0.3939 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB 13/2322-2016) 表 2 其他企业边界大气污染物浓度限值  $0.2 \text{mg}/\text{m}^3$  及表 3 生产车间边界大气污染物浓度限值标准  $1.2 \text{mg}/\text{m}^3$ 。

表 4-5 本项目废气源强、治理措施及排放情况一览表

废气源强	污染物	产生量(t/a)	产生浓度(mg/m <sup>3</sup> )	治理设施	排放量(t/a)	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)	排放口	排放标准
2#腻子房及2#打磨间废气	颗粒物	4.675	276.26	2#打磨间、2#腻子房工作过程中为密闭负压状态, 采取上进风, 下排风, 废气引入现有 4#脉冲布袋除尘器(风机风量 27500m <sup>3</sup> /h) 处理后经现有 24m 高排气筒(DA004) 排放	0.023	4.582*	0.058	DA004	《钢铁工业大气污染物超低排放标准》(DB13/2169-2018) 表 1 浓度限值要求 $10 \text{mg}/\text{m}^3$
2#喷漆房废气	颗粒物	0.677	103.666	2#喷漆房工作过程中为密闭负压状态, 采取上进风, 侧抽风, 废气经“干式过滤棉箱+活性炭吸附/	0.007	4.933*	0.01	DA005	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 标准要求表 2 颗粒物(染料尘) 排放限值 $18 \text{mg}/\text{m}^3$ , 排放速率 $0.51 \text{kg}/\text{h}$ (15m 排气筒)

无组织废气	非甲烷总烃	2.217	98.757	脱附+催化燃烧设备”（风机风量10000m <sup>3</sup> /h）处理后与现有涂装烘干废气经同一根24m排气筒（DA005）排放	0.217	30.1*	0.099	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）表1交通运输设备制造业标准限值，同时满足《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2021年修订版）》-工业涂装B级非甲烷总烃有组织排放限值要求：40mg/m <sup>3</sup> ，最低去除率70%。
	甲苯与二甲苯合计	0.336	14.967		0.033	1.5*	0.015	
	颗粒物	0.107	0.015	密闭车间内无组织排放	0.107	5.9079 μg/m <sup>3</sup>	0.015	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中其他行业无组织排放控制浓度限值要求1.0mg/m <sup>3</sup>
	非甲烷总烃	0.0488	0.007		0.0488	3.5447 μg/m <sup>3</sup>	0.007	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）表2中企业边界限值2.0mg/m <sup>3</sup> 、表3车间边界大气污染物浓度限值4.0mg/m <sup>3</sup> ，同时满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中附录A表A.1厂区内VOCs无组织排放限值中厂房外监控点1h平均浓度限值：非甲烷总烃6mg/m <sup>3</sup> ，厂房外监控点处任意一次浓度值20mg/m <sup>3</sup>
	二甲苯	0.007	0.001		0.007	0.3939 μg/m <sup>3</sup>	0.001	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）表2其他企业边界大气污染物浓度限值0.2mg/m <sup>3</sup> 及表3生产车间边界大气污染物浓度限值标准1.2mg/m <sup>3</sup>

注：\*为各工况下，该排放口最大排放浓度。



表 4-6 废气排放口基本情况表

名称	类型	地理坐标		高度 (m)	内径 (m)	温度(℃)
		东经	北纬			
DA004 排放口	一般排放口	118°8'51.805"	39°41'53.036"	24	0.8	常温
DA005 排放口	一般排放口	118°8'51.882"	39°41'51.788"	24	1	60/常温

### 1.3 非正常工况

当废气治理设备故障时，本项目存在颗粒物、非甲烷总烃等非正常排放的可能性，对周边大气环境将产生一定程度不良影响。非正常工况发生频率为 2 次/年，发现问题时及时停止生产，从源头控制污染物的产生，可通过对其加强日常监测来了解净化设施净化效率的变化情况，以便及时对设备进行更换或维修。此外，注意日常维护，定期检修，可大大减小非正常排放几率，并且在生产设备开始生产时提前打开废气处理设施，在生产设备停止生产时废气处理设施间隔一段时间再关闭。采取上述措施后，项目不会对大气环境产生明显的影响。

表 4-7 非正常工况下污染物排放情况统计表（按 0%计）

污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度*	非正常排放速率*	单次持续时间	发生频次
DA004 排气筒	废气处理设备故障	颗粒物	276.26	19.338	0.5h	2次/年
DA005 排气筒		颗粒物	103.666	1.058	0.5h	2次/年
		非甲烷总烃	98.757	1.008	0.5h	2次/年
		甲苯与二甲苯合计	14.967	0.153	0.5h	2次/年

注：\*仅考虑本项目单独运行时，废气处理设备故障情况下本项目污染物排放情况。

### 1.4 废气治理措施可行性及达标分析

#### (1) 2#腻子房及 2#打磨间废气治理设施依托可行性及达标分析

项目依托使用 4#脉冲布袋除尘器处理 2#腻子房及 2#打磨间废气。

现有 4#脉冲布袋除尘器过滤风速为 0.8m/min，含尘空气从除尘器的进风均流管进入各分室灰斗并在灰斗导流装置的导流下，大颗粒的粉尘被分离直接落入灰斗，而较细粉尘吸附在滤袋的外表面上，干净气体透过滤袋进入上箱体，并经各离线阀和排风管排入大气。随着过滤的进行，滤袋上的粉尘越积越多，当设备阻力达到限定的阻力值时，由清灰控制装置按差压设定值或清灰时间设定值自动关闭一室离线阀后，按设定程序打开电控脉冲阀，进行停风喷吹，使滤袋内压力骤增，将滤袋上的粉尘抖落至灰斗中，由排灰机械排出，经现有 24m 排气筒（DA004）排放。布袋除尘器具有处理气体能力大、性能稳定、操作方便、滤袋寿命长、维修工作量大等优点，净化效率高，被企业广泛使用。

项目现有 4#脉冲布袋除尘器风机为变频风机，最大风量为 27500m<sup>3</sup>/h，根据企业验收检测报告可知，4#脉冲布袋除尘器对应排放口最大风量为 15869m<sup>3</sup>/h，本项目所需风量为 8000m<sup>3</sup>/h，故 4#脉冲布袋除尘器风机满负荷运转可满足本项目需求。同时根据预测可知，本项目建成后排放口 DA004 颗粒物排放满足《钢铁工业大气污染物超低排放标准》（DB13/2169-2018）表 1 浓度限值要求 10mg/m<sup>3</sup>，措施可行。

表 4-8 4#脉冲布袋除尘器除尘参数一览表

项目	风机风量	滤袋材质	过滤风速	过滤面积	更换周期	处理效率
4#脉冲布袋除尘器	27500m <sup>3</sup> /h	覆膜涤纶针刺毡	0.8m/min	573m <sup>2</sup>	1 次/年	99.5%

(2) 2#喷漆房废气治理措施可行性及达标分析

根据《河北省涉VOCs工业企业常用治理技术指南》（冀环应急[2022]140号），本项目使用1套“干式过滤棉箱+活性炭吸附/脱附+催化燃烧设备”处理2#喷漆房废气，为可行性技术。

1) 干式过滤棉箱+活性炭吸附/脱附+催化燃烧设备净化原理：

①干式过滤棉箱过滤

废气经过干式过滤棉箱进行降温、除油、除尘等预处理。

②活性炭吸附阶段

废气通过风机引入活性炭吸附/脱附塔进行吸附处理，通过活性炭微孔的有机气体吸附在活性炭表面，去除废气中的有机物，起到净化气体的作用。

③活性炭脱附阶段

当活性炭微孔吸附饱和时，将不能再进行吸附，此时利用催化床产生的高温热风对活性炭进行脱附（脱附为离线脱附），活性炭微孔中的有机物遇高温后自动脱离活性炭，使活性炭再生。

④催化燃烧阶段（常规催化燃烧工艺）

脱附下来的有机物已被浓缩（浓度较原来提高几十倍）和催化剂经预热装置预热达到预热温度后，被送入催化燃烧室进行催化燃烧，在催化剂上于 250~300℃进行催化氧化，使其转化为无害的 CO 和 H<sub>2</sub>O 排出，当有机废气浓度达到 2000PPm 以上时，有机废气在催化床可维持自燃，不用另外再行加热，燃烧后的尾气一部分经排气筒直接排到大气，大部分热气流被再次循环送往吸附床，用于对活性炭的脱附再生。（整套吸附和催化燃烧过程由 PLC 控制系统实现自动控制）。

2) 废气治理设施参数信息

根据设计单位提供资料，活性炭性质见下表。

表 4-9 活性炭性质一览表

序号	项目	单位	数值
1	碘吸附值	mg/g	650
2	亚甲基蓝吸附率	mL/0.1g	9.4
		mg/g	141
3	粒度	2.0mm-0.80mm	95%
		0.80mm 以下	5%
4	强度	%	95.8
5	表观密度	g/mL	0.4
6	灰分	%	2.1
7	水分	%	8.1
8	pH 值	-	6.5

表 4-10 环保设施技术参数

序号	设备名称	指标	参数
1	干式双层过滤箱	尺寸	1m×1m×1m
2	活性炭吸附净化装置	吸附系统风量	10000m <sup>3</sup> /h
		活性炭填充量	含 4 个活性炭箱（3 用 1 备），单块活性炭尺寸规格为 100mm×100mm×100mm，1 个活性炭箱 0.5m <sup>3</sup> ，活性炭体积合计为 2m <sup>3</sup>
		活性炭更换周期	半年/次
3	活性炭脱附-催化燃烧设备	脱附方式	离线脱附，每次脱附时间为 10h
		脱附系统风量	1000m <sup>3</sup> /h
		预热温度	150℃
		燃烧温度	250℃—300℃

项目有机废气处理工艺流程图见下图。

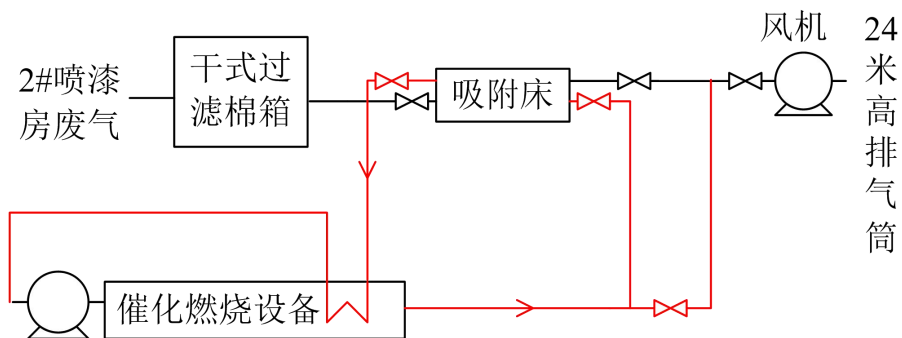


图 4-1 喷漆房废气处理工艺流程图

根据河北省生态厅发布的关于印发《河北省涉VOCs工业企业常用治理技术指南》的通知（冀环应急〔2022〕140号）进行活性炭更换周期估算：

$$T = \frac{G \times 10\%}{C \times Q \times T_1}$$

式中：T---更换周期，d；

G---活性炭重量，t项目设置4个活性炭箱，活性炭填充量2m<sup>3</sup>，重量为0.8t；

C---废气排放浓度，mg/m<sup>3</sup>，本项目排放浓度最大值（非甲烷总烃、二甲苯总和）为11.373mg/m<sup>3</sup>；

Q---风量，m<sup>3</sup>/h，本项目为10000m<sup>3</sup>/h；

T<sub>1</sub>---生产时间，h/d，本项目为7.33h/d。

计算得本项目活性炭更换周期为95.96d，结合实际生产情况以及保证净化效果，活性炭更换周期按季度更换1次，废活性炭产生量为3.2t/a。

在活性炭吸附装置前设置过滤棉对颗粒类物质进行拦截，延长活性炭使用周期，每块过滤棉尺寸规格为1000mm×500mm，更换量4块/次；催化剂为贵金属铂钯双载，陶瓷材质，尺寸100mm×100mm×50mm，更换周期为3年/次，每次更换量为108块。项目催化剂更换周期按3年/次，更换量为0.05t/次。

根据《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53号）工业涂装VOCs综合治理要求，喷涂、晾（风）干废气宜采用吸附浓缩+燃烧处理方式。本项目喷漆房废气采用“干式过滤棉箱+活性炭吸附/脱附+催化燃烧设备”进行处理可行。

根据《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2021年修订版）》-工业涂装行业中VOCs治理设施中描述，“喷涂废气设置干式的石灰石、纸盒或湿式的文丘里等高效漆雾处理装置；使用溶剂型涂料时，调漆、喷漆、流平、烘干、清洗等工序含VOCs废气采用吸附浓缩+燃烧、燃烧等治理技术，处理效率≥85%；使用水性涂料（含水性UV）时，当车间或生产设施排气中NMHC初始排放速率≥2 kg/h时，建设末端治污设施”。本项目使用水性漆和油漆两种漆料，喷漆房废气使用1套“干式过滤棉箱+活性炭吸附/脱附+催化燃烧设备”进行处理，排放浓度可稳定达标且排放速率、排放绩效满足相关规定，满足《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2021年修订版）》-工业涂装行业B级要求。

根据河北省生态厅发布的关于印发《河北省涉VOCs工业企业常用治理技术指南》的通知（冀环应急〔2022〕140号），“过滤+活性炭吸附脱附+催化燃烧技术”适用于VOCs产生量>500kg/年的VOCs废气净化，本项目喷漆房VOCs废气产生量2553kg/a，选用该技术符合指南要求。

综上，本项目 2#喷漆房废气采用 1 套“干式过滤棉箱+活性炭吸附/脱附+催化燃烧设备”进行处理可满足相关规定要求，技术可行。

### (3) 粘接间废气无组织排放可行性

根据《关于印发<重点行业挥发性有机物综合治理方案>的通知》(环大气[2019]53号)中“从源头上减少了 VOCs 产生，且使用 VOCs 含量小于 10% (质量比) 的产品，初始排放速率小于 2kg/h，建设单位采用符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的涂料、油墨、胶粘剂等，排放浓度稳定达标且排放速率、排放绩效等满足相关规定的，相应生产工序可不要求建设末端治理设施及无组织排放收集措施。”；

根据唐山市生态环境局关于印发《唐山市重点行业涉 VOCs 治理技术推荐指导意见》的通知(唐环气【2023】1号)中规定“企业采用符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的涂料、油墨、胶粘剂等，排放浓度稳定达标且排放速率、排放绩效等满足相关规定的，相应生产工序可不要求建设末端治理设施。使用的原辅材料 VOCs 含量(质量比)低于 10%的工序，可不要求采取无组织排放收集措施”。

本项目粘接间所使用聚氨酯胶粘剂 VOCs 含量为 6g/kg，质量比低于 10%，粘接间非甲烷总烃排放速率为  $6.67 \times 10^{-4} \text{kg/h} < 2 \text{kg/h}$ 。满足以上要求，可不要求建设末端治理设施及无组织排放收集措施。

### 1.5 监测要求

参照《排污单位自行监测技术指南 总则》《排污单位自行监测技术指南 涂装》(HJ1086-2020)，根据本建设项目性质与实际情况，建议由当地有资质的环境监测机构承担本项目废气常规监测，具体自行监测计划见下表。

**表 4-11 项目环境监测计划一览表**

类别	监测点位	排放口类型	监测指标	监测频次
废气	DA004 排放口	一般排放口	颗粒物	1 次/年
	DA005 排放口	一般排放口	颗粒物、苯*、甲苯与二甲苯合计、非甲烷总烃	1 次/年
	厂界	/	颗粒物、非甲烷总烃、苯*、甲苯*、二甲苯	1 次/半年
	车间界	/	非甲烷总烃、苯*、甲苯*、二甲苯	1 次/年
	厂区内	/	非甲烷总烃	1 次/年

注：\*为现有工程涉及，因共用 1 根排气筒，故为监测指标。

### 1.6 结论

本项目所在区域属环境空气质量不达标区，其中 PM<sub>2.5</sub> 的年平均质量浓度及 O<sub>3</sub>

的 24 小时平均第 90 百分位数浓度不达标；本项目主要污染源均可实现稳定达标排放，满足大气环境影响评价导则确定的可行条件，本项目提出改善当地环境质量措施严格排放标准要求，强化无组织排放监管，健全本厂环境管理体系。因此本项目大气环境影响可接受。

## 2、废水

本项目用水由园区管网提供。项目不涉及新增员工，不新增生活用水。生产用水主要为水性漆调配用水和部件维修用水。水性漆调配用水均挥发损耗不外排，部件维修用水经厂内污水处理设备“油水分离器+沉淀池”处理后，循环使用不外排。

部件维修用水治理措施及零排放可行性分析如下：

部件维修用水主要为部件清洗水，主要含石油类、悬浮物等。参照《排污许可证申请与核发技术规范铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业》（HJ 1124—2020）附录 C 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业排污单位废水污染防治推荐可行技术，含油废水推荐可行性技术为“隔油、破乳、混凝、沉淀、气浮、砂滤、吸附、膜处理、氧化”，本项目选择“隔油+混凝+沉淀”组合技术，设置“油水分离器+沉淀池（加入絮凝剂）”可有效去除部件维修废水中石油类、悬浮物，治理措施可行。

## 3、声环境影响分析

### 3.1 噪声源强调查

本项目建成后，新增噪声污染源主要为角磨机、混合机、环保设施风机等，噪声源强 70-85dB（A），本项目设备均放置于生产车间内，安装时加装基础减振，单层彩钢隔声。工业企业噪声源强调查清单见下表。

表 4-12 本项目新增工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称		声源名称	型号	声功率级/dB(A)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离		室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
							X	Y	Z	边界	距离/m				声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
1	综合车间	2#打磨间	角磨机	/	85	置于密闭车间内，设备基础安装减振降噪	66	80	7	东	4.8	71.4	昼夜	各小车间单层彩钢+综合车间单层彩钢隔	46.4	1
										南	40	53.0			28.0	1
										西	65.2	48.7			23.7	1
										北	15	61.5			36.5	1
2		2#喷	无气喷	/	75		66	62	7	东	4.8	61.4		36.4	1	

3	漆房	涂机	电烘干机	/	70	67	60	7	南	22	48.2	声等插入损失 25	23.2	1
									西	65.2	38.7		13.7	1
									北	33	44.6		19.6	1
									东	3.8	58.4		33.4	1
									南	20	44.0		19.0	1
									西	66.2	33.6		8.6	1
									北	35	39.1		14.1	1
									南	10	60.0		35.0	1
									西	65.2	43.7		18.7	1
									北	45	46.9		21.9	1
4	智能制造车间	油水分 离器	2m <sup>3</sup> / h	70	11	21	0	东	18	44.9	单层彩 钢隔声 插入损 失 15	29.9	1	
								南	6	54.4		39.4	1	
								西	6	54.4		39.4	1	
								北	9	50.9		35.9	1	

表 4-13 本项目新增工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z	声功率级/dB(A)		
1	有机废气治理设施风机	76	62	1	85	基础减振	昼间、夜间

注：以厂区西南角为坐标原点，东、北、上为正方向。项目涉及作业区中每种设备台数大于 1 台的，因每类设备作业区域集中且有大致相同的强度和地面高度，到接收点有相同的传播条件，因此作为点声源组，点声源组可以用处在组的中部的等效点声源分析。

（1）预测模式采用《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的工业噪声预测模式。

①室内声源等效室外声源声功率级计算

$$LP2=LP1-(TL+6)$$

式中：LP1—靠近开口（或窗户）处室内某倍频带声压级，dB；

LP2—靠近开口（或窗户）处室外某倍频带声压级，dB；

TL—隔墙（或窗户）倍频带的隔声量，dB。

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

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

R—房间常数， $R=Sa/(1-\alpha)$ ，

S—房间内表面面积，m<sup>2</sup>；

$\alpha$ —平均吸声系数；

r—声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

$$L_{P1i}(T) = 10 \lg \left( \sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{P1ij}} \right)$$

式中：LP1i(T)—靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

LP1ij—室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N—室内声源总数。

$$LP2i(T) = LP1i(T) - (TLi + 6)$$

式中：LP2i(T)—靠近围护结构处室外 N 个噪声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

TLi—围护结构 i 倍频带的隔声量，本项目生产车间采用混凝土基础墙+双层彩钢结构，隔声量为 25dB (A)。

$$LW = LP2(T) + 10 \lg s$$

### ②声级计算

建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值(Leqg)计算公式：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left( \frac{1}{T} \sum_{i=1}^n t_i 10^{0.1L_{Ai}} \right)$$

式中：Leqg—建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

LAi —i 声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)；

T —预测计算的时间段，s；

ti—i 声源在 T 时段内的运行时间，s；

n—声源个数。

### ③户外声传播衰减计算

户外声传播衰减包括几何发散 (Adiv)、大气吸收 (Aatm)、地面效应 (Agr) 屏障屏蔽 (Abar)、其他多方面效应 (Amisc) 引起的衰减。

距声源点 r 处的 A 声级按下式计算：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc})$$

## 3.2 噪声预测结果

本次预测只考虑项目各声源至受声点的几何发散衰减，不考虑空气吸收及影响



较小的附加衰减，车间距离衰减也会降低噪声。

**表 4-14 噪声源与厂界距离表 单位：m**

序号	噪声源	东厂界	西厂界	南厂界	北厂界
1	综合车间	7	4	38	5
2	智能制造车间	55	4	14	68

本项目噪声源经距离衰减到达厂界噪声预测值见下表。

**表 4-15 各厂界噪声贡献值预测结果 单位：dB(A)**

预测点	贡献值	标准值	是否达标
东厂界	35.2	昼间 65、夜间 55	达标
西厂界	27.7		达标
北厂界	23.2		达标
南厂界	18.2	昼间 70、夜间 55	达标

根据唐山明琨环境检测有限公司 2023 年 9 月 26 日出具的检测报告（MKBG202308122）可知现有工程各厂界昼间噪声值，本项目完成后全厂噪声情况见下表。

**表 4-16 项目建成后全厂噪声预测值情况 单位：dB(A)**

噪声	东厂界		西厂界		北厂界		南厂界	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
本项目噪声值	35.2	35.2	27.7	27.7	23.2	23.2	18.2	18.2
现有工程噪声值	59	48	58	47	57	47	59	48
合计噪声预测值	59	48.2	58	47	57	47	59	48
标准值	昼间 65、夜间 55						昼间 70、夜间 55	
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

由上表可知，本项目投产后，全厂运营期噪声源到东、西、北厂界的环境噪声值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值、南厂界满足 4 类限值要求。项目周边 50m 范围内无声环境保护目标，对周围影响较小。

根据《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84 号）要求，按照《排污单位自行监测技术指南 总则》，本项目厂界噪声监测要求如下表。

**表 4-17 环境监测计划一览表**

类别	监测点位	监测指标	监测频次
噪声	东、南、西、北厂界外 1m	昼间、夜间等效连续 A 声级	1 次/季度

南厂界与凤强铸造厂共用厂界，不具备检测条件。

#### 4、固体废物

本项目新增固体废物主要为环氧结构胶废包装；聚酰胺废包装；脱模剂废包装；

废抹布；废边角料；碱性原料废包装；絮凝剂废包装；油水分离器油泥；沉淀池打捞出污泥；漆渣；油性漆及稀释剂废包装；水性漆废包装；腻子废包装；酒精废包装；废清洁布；废胶瓶；废胶皮；有机废气处理产生的废滤材、废活性炭、废催化剂；布袋除尘器收集的除尘灰、定期更换的废布袋；设备运行维护产生的废润滑油、废液压油、废油桶。

#### 4.1 固体废物产生及处置情况

##### (1) 一般工业固体废物

聚酰胺废包装新增产生量为 0.001t/a，碱性原料废包装新增产生量为 0.002t/a，絮凝剂废包装新增产生量为 0.002t/a，酒精废包装新增产生量为 0.001t/a，分类收集暂存于现有一般固废暂存间内，外售废品回收站；

废边角料新增产生量为 0.002t/a，废清洁布新增产生量为 0.005t/a，废胶皮新增产生量为 0.001t/a，水性漆废包装、腻子废包装不新增，布袋除尘器收集的除尘灰新增产生量为 0.004t/a、定期更换的废布袋新增产生量为 0.001t/a，各固废分类收集暂存于现有一般固废暂存间内，外售相关单位。

表4-18 本项目一般废物汇总表

序号	名称	来源	一般固废代码	新增产生量	处置方式和去向
1	聚酰胺、碱性原料、絮凝剂、酒精废包装	企业生产	900-099-S17	0.01t/a	分类收集暂存于现有一般固废暂存间内，外售废品回收站
2	废边角料	复合材料修整	900-011-S17	0.002t/a	分类收集暂存于现有一般固废暂存间内，外售相关单位
3	废清洁布	粘接件生产	900-099-S59	0.005t/a	
4	废胶皮		900-099-S59	0.001t/a	
5	除尘灰	4#脉冲布袋除尘器	900-099-S59	0.004t/a	
6	废布袋		900-099-S17	0.001t/a	
7	水性漆、腻子废包装	裙板喷涂	900-099-S17	/	

##### (2) 危险固体废物

环氧结构胶废包装新增产生量为 0.003t/a，脱模剂废包装新增产生量为 0.001t/a，油性漆及稀释剂废包装、漆渣不新增，废胶瓶新增产生量为 0.001t/a，废抹布新增产生量为 0.01t/a，油泥新增产生量为 0.01t/a，污泥新增产生量为 0.01t/a，有机废气处理产生的废滤材新增产生量为 0.2t/a，废活性炭新增产生量为 3.2t/a，废催化剂新增产生量为 0.05t/a，设备运行维护产生的废润滑油新增产生量为 0.002t/a，废液压油新增产生量为 0.07t/a，废油桶新增产生量为 0.02t/a，各危险废物专用容器收集后暂

存于现有工程危废间，定期由有资质的单位进行处理。

表 4-19 危险废物汇总情况一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	新增产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	环氧结构胶废包装	HW49	900-041-49	0.007t/a	原料使用	固态	沾染毒性、感染性危险废物	非甲烷总烃	1年	T/In	专用容器收集后暂存于现有工程危废间，定期由有资质的单位进行处理。
2	油性漆及稀释剂废包装	HW49	900-041-49	-	裙板喷涂	固态			1年	T/In	
3	漆渣	HW12	900-252-12	-	裙板喷涂	固态			1年	T, I	
4	废胶瓶	HW49	900-041-49	0.001t/a	粘接件生产	固态			1年	T/In	
5	废滤材	HW49	900-041-49	0.2t/a	有机废气处理	固态			1年	T/In	
6	废活性炭	HW49	900-039-49	3.2t/a		固态			3月	T	
7	废催化剂	HW49	900-041-49	0.05t/3a		固态			3年	T/In	
8	脱模剂废包装	HW08	900-249-08	0.001t/a	复合材料生产	固态	矿物油	矿物油	1年	T, I	
9	废抹布	HW49	900-041-49	0.01t/a		固态			1年	T/In	
10	油泥	HW08	900-210-08	0.01t/a	部件维修	固态			1年	T, I	
11	污泥	HW08	900-210-08	0.01t/a		固态			1年	T, I	
12	废润滑油	HW08	900-214-08	0.002t/a	设备运行、维护及保养	液态			1年	T, I	
13	废液压油	HW08	900-218-08	0.07t/a		液态			1年	T, I	
14	废油桶	HW08	900-249-08	0.02t/a		固态			1年	T, I	

表 4-20 本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	危废间	环氧结构胶废包装	HW49	900-041-49	智能制造车间东南角	36m <sup>2</sup>	袋装收集	60t	一年
		油性漆及稀释剂废包装	HW49	900-041-49			袋装收集		一年
		漆渣	HW12	900-252-12			袋装收集		一年
		废胶瓶	HW49	900-041-49			袋装收集		一年
		废滤材	HW49	900-041-49			袋装收集		一年
		废活性炭	HW49	900-039-49			袋装收集		一年
		废催化剂	HW49	900-041-49			袋装收集		一年
		脱模剂废包装	HW08	900-249-08			袋装收集		一年
		废抹布	HW49	900-041-49			袋装收集		一年
		油泥	HW08	900-210-08			桶装收集		一年
		污泥	HW08	900-210-08			桶装收集		一年
		废润滑油	HW08	900-214-08			桶装收集		一年
		废液压油	HW08	900-218-08			桶装收集		一年
		废油桶	HW08	900-249-08			原盖盖紧		一年

#### 4.2 依托现有工程危废间可行性分析

①现有工程危废间建设：本项目依托现有工程危废间，建筑面积 36m<sup>2</sup>，最大贮存能力为 60t，危废间地面和裙角已做好防渗处理，采取抗渗混凝土+玻璃钢防渗，渗透系数≤10<sup>-10</sup>cm/s，且满足防风、防雨、防晒、防渗漏要求。

②现有工程危废产生及转移情况：现有工程危险废物主要为废润滑油、废液压油、废油桶、废切削液、含油铁屑、漆渣、油性漆及稀释剂废包装、废滤材、废催化剂、废活性炭，总产生量约为 28.33t/a。现有工程危险废物转移周期为半年或每年转移一次。

③本项目建设完成后，全厂危险废物产生量 31.911t/a，结合实际危险废物转移周期，危废间储存能力能够满足全厂危废暂存量，其能够容纳本项目完成后危废产生量，因此依托已有危废间措施可行。

#### 4.3 依托现有一般固废暂存间可行性分析

①现有工程一般固废暂存间建设：本项目依托现有工程一般固废暂存间，建筑面积 15m<sup>2</sup>，最大贮存能力为 25t，一般固废暂存间已做好防渗处理，使用抗渗混凝土硬化，渗透系数≤10<sup>-7</sup>cm/s。

②现有工程一般工业固体废物产生及转移情况：现有工程一般工业固体废物主要为废边角料、除尘灰、废布袋、废焊丝、废铁屑、废磨料、废钢丸、睡醒齐全、塑粉及腻子废包装、职工生活垃圾，总产生量约为 214.035t/a，厂内最大储存量 15t，现有工程一般固体废物转移周期为每天或每月转移一次。

③本项目建设完成后，新增一般固体废物 0.023t/a，增加量较少，结合实际一般工业固体废物转移周期，现有一般固废暂存间储存能力能够满足全厂一般固废暂存量，因此依托已有一般固废暂存间措施可行。

#### 4.4 固体废物管理措施

##### ①一般工业固体废物管理要求

A.按照《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》的公告 2021 年第 82 号要求建立一般工业固体废物管理台账。具体管理要求如下：台账应记录固体废物的基础信息及流向信息；台账应记录固体废物在产废单位内部的贮存、利用、处置等信息。台账记录表各表单的负责人对记录信息的真实性、完整性和规范性负责；台账记录表各表单的负责人对记录信息的真实性、完整性和规范性；负责台账记录

表各表单的负责人对记录信息的真实性、完整性和规范性负责。

B.一般固废间应按《环境保护图形标志—排污口(源)》(GB15562.2-1995)规定,设置统一制作的环境保护图形标志牌。

#### ②危险废物管理要求

危险废物应按《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》(HJ1259-2022)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)、《环境保护图形标志—固体废物贮存(处置)场》(GB15562.2-1995)修改单、《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ1276-2022)、《建设项目危险废物环境影响评价指南》和《河北省环境保护厅办公室关于建设全省危险废物智能监控体系的通知》(冀环办发[2017]112号)、《关于发布<建设项目危险废物环境影响评价指南>的公告》(环境保护部公告2017年第43号)中的相关内容要求进行处置。

#### ①危险废物收集

危险废物采用专用容器收集,容器应达到防渗、防漏的要求;为防止油类物质在使用过程的跑冒滴漏,在生产设备下设托盘,以消除油类物质在使用过程中跑、冒、滴、漏、遗撒现象的产生。

#### ②贮存设施污染控制要求

危废间地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造,表面无裂缝;采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施,不应露天堆放危险废物。

A.危废间地面与裙脚应采取表面防渗措施:表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容,可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的,还应进行基础防渗,防渗层为至少1m厚黏土层(渗透系数不大于 $10^{-7}$ cm/s),同时至少2mm厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料(渗透系数不大于 $10^{-10}$ cm/s),或其他防渗性能等效的材料。

#### B.容器和包装物污染控制要求

容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容;针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物,其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求;硬质容器和包装物及其支护结构堆叠码放时不应有明显变形,无破损泄漏;

柔性容器和包装物堆叠码放时应封口严密，无破损泄漏；使用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内部应留有适当的空间，以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形；容器和包装物外表面应保持清洁。

#### C. 贮存过程污染控制要求

在常温常压下不易水解、不易挥发的固态危险废物可分类堆放贮存，其他固态危险废物应装入容器或包装物内贮存；液态危险废物应装入容器内贮存。

项目扩建完成后危险废物暂存现有工程危废间前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入；应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好；作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，应对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理；贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存；贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。

#### ③ 危险废物运输

本项目产生的危险废物按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）相关要求运输，并按要求填写危险废物的收集记录、厂内转运记录表，并将记录表作为危险废物管理的重要档案妥善保存。

A. 运输承运危险废物时，应按照相关标准要求危险废物包装上设置标志。

B. 所有运输车辆按规定的路线运输。

C. 运输过程中危险废物应放置在密闭容器中，且运输设施应为封闭结构，具有防臭防遗撒功能，安装行驶及装卸记录仪。

D. 危险废物内部转运作业应采用专用的工具，危险废物内部转运应按照标准要求填写《危险废物厂内转运记录表》。

E. 危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，无危险废物遗失在转运路线上。

#### ④ 危险废物台账管理要求

A. 制定危险废物管理计划，并通过国家危险废物信息管理系统向生产经营场所所在地生态环境主管部门备案

B.建立危险废物管理台账，落实危险废物管理台账记录的责任人，明确工作职责，并对危险废物管理台账的真实性、准确性和完整性负法律责任。

C.根据危险废物产生、贮存、利用、处置等环节的动态流向，如实建立各环节的危险废物管理台账，按照《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》中内容要求记录危险废物产生环节，危险废物入库环节，危险废物出库环节，危险废物自行利用/处置环节，危险废物委外利用/处置环节等相关内容并以电子管理台账和纸质管理台账两种形式保存，保存时间原则上应存档10年以上。

D.记录频次：产生后盛放至容器和包装物的，应按每个容器和包装物进行记录；产生后采用管道等方式输送至贮存场所的，按日记录；其他特殊情形的，根据危险废物产生规律确定记录频次。

#### ⑤危废间规范化要求

A 危废间按照相关设置危险废物警告标志、危险废物标签、危险废物管理制度、危险废物管理台账等。

B 危险废物台账详细记录危险废物名称、来源、数量、特性和包装类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。

#### ⑥危险废物处置

本项目危险废物委托有资质的危险废物处置单位进行处理。

### 4.5 结论

本项目产生的固体废物均合理处置，不会对周围环境产生影响。

### 5、地下水、土壤

本项目正常生产情况下，不会对土壤和地下水造成影响。本项目对土壤和地下水的可能影响主要是危废间内危险废物储存过程在事故状态物料泄漏，物料通过大气沉降、地面漫流、垂直入渗途径污染土壤和地下水。

本项目按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，采用源头控制措施、分区防治措施。尽可能从源头上减少污染物的产生，防止环境污染，严格按照国家相关规范要求，避免由于泄漏造成物料下渗污染地下水、土壤。

建设单位全厂分区防渗管控，具体分区防渗管控情况如下：现有工程危废间、1#原料库为重点防渗，其他区域为一般防渗区、简单防渗区。厂区防渗分区图详见附图4。

①重点防渗区：现有危废间、1#原料库地面采用抗渗混凝土+玻璃钢防渗，渗透系数小于  $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ；

②一般防渗区：综合车间其他区域、智能制造车间、自动化车间等地面采用抗渗混凝土防渗，渗透系数  $\leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

③简单防渗区：门卫、更衣室等区域采用简单防渗。

综上，本项目采取上述防控措施后，对区域地下水、土壤环境影响较小。

## 6、环境风险分析

### (1) 风险识别

本项目生产场所涉及的主要危险物质为油漆、水性漆、各种原料胶、厂内危险废物等。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/169-2018)附录 B 中危险物质及临界量，计算危险物质数量与临界量比值 Q。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值 Q。

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

式中： $q_1, q_2 \dots q_n$ ——每种危险物质的最大存在总量，t。

$Q_1, Q_2 \dots Q_n$ ——每种危险物质的临界量，t。

当  $Q < 1$  时，该项目环境风险潜势为 I。当  $Q \geq 1$  时， $1 \leq Q < 10$ ，以 Q1 表示； $10 \leq Q < 100$ ，以 Q2 表示； $Q \geq 100$ ，以 Q3 表示。

本项目建成后，全厂风险物质数量与临界量比值（Q）分析表见下表。

表 4-21 企业重大危险源判断结果

序号	物质名称	厂内最大储量(t)	HJ/T169-2018中规定的临界量(t)	qn/Qn	Q
1	水性面漆	1.4	100	0.014	Q<1, 该项目环境风险潜势为 I
2	水性底漆	1.4	100	0.014	
3	水性中漆	1.3	100	0.013	
4	油漆底漆	1.4	100	0.014	
5	油漆面漆	2.1	100	0.021	
6	油漆中漆	1.4	100	0.014	
7	油漆清漆	0.9	100	0.009	
8	稀释剂	0.85	50	0.017	
9	切削液	0.5	2500	0.0002	



10	乙炔	0.1	10	0.01
11	环氧结构胶	0.3	100	0.003
12	脱模剂	0.1	2500	0.00004
13	聚氨酯胶粘剂	0.1	100	0.001
14	酒精（折百）	0.0005	500	0.000001
15	环氧结构胶废包装	0.007	100	0.00007
16	油性漆及稀释剂废包装	1.5	100	0.015
17	漆渣	6.32	100	0.0632
18	废胶瓶	0.001	100	0.00001
19	废滤材	0.6	100	0.006
20	废活性炭	4.1	100	0.041
21	废催化剂	0.15	100	0.0015
22	脱模剂废包装	0.001	100	0.00001
23	废抹布	0.01	100	0.0001
24	油泥	0.01	100	0.0001
25	污泥	0.01	100	0.0001
26	废润滑油	1	100	0.01
27	废液压油	1.2	100	0.012
28	废油桶	0.12	100	0.0012
29	废切削液	1	100	0.01
30	含油铁屑	0.5	100	0.005
合计（q/Q 值）		——	——	0.295531

由上表可知  $Q < 1$ ，因此无需专项评价，仅进行风险防范分析。

## （2）环境风险防范及应急措施

### ①环境风险防范措施

A.设计中严格执行国家、行业有关劳动安全卫生的法规和标准规范。

B.车间内设备布置严格执行国家有关防火防爆的规范、规定，按区域分类有关规范在厂房内划分专门的存储区，存储区内安装的电气设备应按照相应的区域等级采用防爆级，所有的电气设备均应接地。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。

C.配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。厂区制定风险应急措施，一旦发生泄漏时，及时采取措施。

D.项目营运期间要加强管理，制定相应的规章制度。营运期严格杜绝机油的跑、冒、滴、漏现象的发生，同时要防火、防爆、防雷击，注意安全，杜绝一切不安全

因素造成的对周围环境的影响。

E.生产车间地面采用水泥硬化，防止泄漏污染地下水、土壤。

项目涉及没有重大风险源，项目环境分析在可以接受范围内，但为进一步减少环境风险发生的概率，建设单位应该加强管理和设备维护，并安排好预防措施。

## ②应急措施

设置必要消防设备，着火可用手提式灭火器。加强对公司职工的教育培训，实行上岗证制度，增强职工风险意识，提高事故自救能力，制定和强化各种安全管理、安全生产的规程，减少人为风险事故（如误操作）的发生。一旦发现起火，立即报警，通过消防灭火。

## （3）应急预案

根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）、《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ 941-2018）规定和要求，建设单位应进行突发环境事件应急预案的备案工作，并在项目投入生产或使用前到所在地主管部门进行备案。企业承诺修订突发环境事件应急预案，并在项目投入生产或使用前到所在地主管部门进行备案。

## （4）结论

从预测结果分析，风险事故发生后对周围环境产生影响较小。因此，拟建项目有完善的风险防范措施和风险应急预案。若发生风险事故，应及时启动风险应急预案，将事故影响程度减少到最低。在建设单位严格落实各项风险防范措施和风险应急预案的前提下，工程环境风险可防可控，项目建设是可行的。

## 7、电磁辐射

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，不涉及电磁辐射源，不会对项目所在区环境产生相应的电磁辐射影响。

## 8、生态

项目区域土地为建设用地，不涉及基本农田，附近没有国家、地方重点保护的珍稀濒危野生动物天然集中分布区。本项目实施不会对项目区域生态造成明显影响。

--	--

## 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	2#腻子房及2#打磨间废气排气筒(DA004)	颗粒物	2#打磨间、2#腻子房工作过程中为密闭负压状态,采取上进风,下排风,废气引入现有4#脉冲布袋除尘器(风机风量 27500m <sup>3</sup> /h)处理后经现有 24m 高排气筒(DA004)排放	《钢铁工业大气污染物超低排放标准》(DB13/2169-2018)表1浓度限值要求 10mg/m <sup>3</sup>
	2#喷漆房废气排气筒(DA005)	颗粒物、非甲烷总烃、甲苯与二甲苯合计	2#喷漆房工作过程中为密闭负压状态,采取上进风,侧抽风,废气经“干式过滤棉箱+活性炭吸附/脱附+催化燃烧设备”(风机风量 10000m <sup>3</sup> /h)处理后与现有涂装烘干废气经同一根 24m 排气筒(DA005)排放	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)标准要求表2颗粒物(染料尘)排放限值 18mg/m <sup>3</sup> ,排放速率 0.51kg/h(15m排气筒);《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB13/2322-2016)表1交通运输设备制造业标准限值,同时满足《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南(2021年修订版)》-工业涂装B级非甲烷总烃有组织排放限值要求: 40mg/m <sup>3</sup> ,最低去除率 70%;《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB13/2322-2016)表1交通运输设备制造业标准限值: 甲苯与二甲苯合计 30mg/m <sup>3</sup>
	无组织废气	颗粒物、非甲烷总烃、二甲苯	在封闭式生产车间内无组织排放	颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中其他行业无组织排放控制浓度限值 1.0mg/m <sup>3</sup> ;非甲烷总烃执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB13/2322-2016)表2中企业边界限值 2.0mg/m <sup>3</sup> 、表3车间边界大气污染物浓度限值 4.0mg/m <sup>3</sup> ,同时满足《挥发性有

				<p>机物无组织排放控制标准》  (GB37822-2019)中附录 A 表 A.1 厂区内 VOC<sub>S</sub> 无组织排放限值中厂房外监控点 1h 平均浓度限值: 非甲烷总烃 6mg/m<sup>3</sup>, 厂房外监控点处任意一次浓度值 20mg/m<sup>3</sup>; 二甲苯执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB 13/2322-2016)表 2 其他企业边界大气污染物浓度限值 0.2mg/m<sup>3</sup> 及表 3 生产车间边界大气污染物浓度限值标准 1.2mg/m<sup>3</sup></p>
地表水环境	水性漆调配用水	SS	挥发损耗不外排	/
	部件维修用水	石油类、SS	经厂内污水处理设备“油水分离器+沉淀池”处理后, 循环使用不外排	
声环境	生产设备运行	等效 A 声级	厂房隔声、距离衰减、基础减振	东、西、北厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准昼间 65dB (A), 夜间 55dB (A), 南厂界噪声执行 4 类标准昼间 70dB (A), 夜间 55dB (A)
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	<p>聚酰胺、碱性原料、絮凝剂、酒精废包装分类收集暂存于现有一般固废暂存间内, 外售废品回收站;</p> <p>废边角料、废清洁布、废胶皮、水性漆废包装、腻子废包装、布袋除尘器收集的除尘灰、定期更换的废布袋分类收集暂存于现有一般固废暂存间内, 外售相关单位;</p> <p>环氧结构胶废包装、脱模剂废包装、油性漆及稀释剂废包装、漆渣、废胶瓶、废抹布、油泥、污泥、有机废气处理产生的废滤材、废活性炭、废催化剂、设备运行维护产生的废润滑油、废液压油、废油桶均采用专用容器收集后暂存于现有工程危废间, 定期由有资质的单位进行处理。</p>			
土壤	①重点防渗区: 现有危废间、1#原料库地面采用抗渗混凝土+玻璃钢防渗,			

及地下水污染防治措施	<p>渗透系数小于 <math>1 \times 10^{-10} \text{cm/s}</math>;</p> <p>②一般防渗区：综合车间其他区域、智能制造车间、自动化车间等地面采用抗渗混凝土防渗，渗透系数 <math>\leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}</math>。</p> <p>③简单防渗区：门卫、更衣室等区域采用简单防渗。</p>
生态保护措施	<p>本项目在原厂区建设，不涉及占地范围内生态环境保护目标，对周围环境影响较小。</p>
环境风险防范措施	<p>①设计中严格执行国家、行业有关劳动安全卫生的法规和标准规范。</p> <p>②车间内设备布置严格执行国家有关防火防爆的规范、规定，按区域分类有关规范在厂房内划分专门的存储区，存储区内安装的电器设备应按照相应的区域等级采用防爆级，所有的电气设备均应接地。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。</p> <p>③配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。厂区制定风险应急措施，一旦发生泄漏时，及时采取措施。</p> <p>④项目营运期间要加强管理，制定相应的规章制度。营运期严格杜绝机油的跑、冒、滴、漏现象的发生，同时要防火、防爆、防雷击，注意安全，杜绝一切不安全因素造成的对周围环境的影响。</p> <p>⑤生产车间地面采用水泥硬化，危废间地面及围堰设置防渗措施，防止泄漏污染地下水，防止泄漏污染地下水、土壤。</p>
其他环境管理要求	<p><b>1、环境管理</b></p> <p>(1) 机构设置</p> <p>根据有关环境管理和环境监测的规定，厂区应设立环保管理机构，配备环保管理专业人员 1 名，负责全厂的环境管理、污染源治理及监测管理工作。</p> <p>(2) 主要职责</p> <p>a、贯彻执行《中华人民共和国环境保护法》及相关法律法规，建立污染控制管理档案。</p> <p>b、掌握本企业污染源治理工艺原理，设备运行维修资料，建立污染控制管理档案。</p> <p>c、定期检查企业环保设施的运行，及时进行维修，确保环保设施的正常运行，领导和组织本企业的环境监测工作，防止污染事故的发生。</p> <p>d、制定生产项目中各污染物的排放指标和各项环保设施的运行指标，定期考核统计。</p>

e、推广应用先进的污染源治理技术和环保管理经验，定期培训全厂环保专业技术人员。搞好环境保护的宣传工作，提高员工的环境保护意识。

f、监督项目环保设施的安装调试工作，搞好场区绿化工作。

### (3) 信息公开

本项目建设项目环境影响报告表及环评批复等进行信息公开。

## 2、排污许可衔接及管理要求

根据《排污许可管理办法(试行)》(部令第 48 号)、环境保护部办公厅《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》(环办环评[2017]84 号)要求，建设项目发生实际排污行为之前，排污单位应当按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污，环境保护部门通过对企事业单位发放排污许可证并依证监管实施排污许可制。

根据《固定污染源排污许可分类管理名录(2019 年版)》(生态环境部部令第 11 号)，本项目涉及“三十二、铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造 86、铁路运输设备制造 371”、“二十八、金属制品业 81、金属表面处理及热处理加工 336”、“三十八、金属制品、机械和设备修理业 94、专用设备修理 433”，本项目不涉及重点管理内容，实行排污许可简化管理，企业现有工程已取得排污许可证，建设单位在发生实际排污行为之前，按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求进行排污变更申报。

申请排污许可证后，排污单位应按照自行监测方案开展自行监测；按照排污许可证中环境管理台账记录要求记录相关内容，记录频次形式等；按照排污许可证中执行报告要求定期上报等；按照排污许可证要求定期开展信息公开；排污单位应满足特殊时段污染防治要求。

## 3、排污口规范化管理

排污口是企业污染物进入受纳环境的通道，做好排污口管理是实施污染物总量控制和达标排放的基础工作之一，必须实行规范化管理。

应根据《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB15562.1-1995）、国家环保总局《排污口规范化整治技术要求（试行）》的要求，设置环境保护图形标志牌。并按照“便于采集样品、便于计量监测、便于日常现场监督检查”的原则，设置与之相适应的采样口。

表 5-1 排污口规范化要求及环保图形标识

1	废气	<p>排气筒应设置便于采样、监测的采样口，采样口的设置应符合《污染源监测技术规范》要求，采样口位置无法满足“规范要求的”，其监测孔位置由当地环境监测部门确认</p>	
2	噪声	<p>应按照《工业企业厂界噪声测量方法》(GB12349)的规定，设置环境噪声监测点，并在该处附近醒目位置设置与之相符的环境保护图形标示牌</p>	
3	固体废物	<p>项目一般固体废物应设置专用储存、处置场所。固体废物贮存必须规范化，并设置与之相符的环境保护图形标示牌</p>	
		<p>项目危险废物应设置专用储存、处置场所。危险废物贮存必须规范化，并设置与之相符的环境保护图形标示牌</p>	

#### 4、验收管理要求

依据《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第 682 号）、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评 [2017]4 号）以及《关于发布《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》的公告》（生态环境部公告 公告 2018 年第 9 号），建设项目竣工后，建设单位应当按照标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，进行验收监测并编制验收报告。



## 六、结论

唐山德润达科技有限公司投资 250 万元建设的唐山德润达科技有限公司智能轨道交通关键部件生产改扩建项目，符合国家产业政策且选址合理，采取污染防治措施后，废气、废水、噪声均可达标排放，固废均合理处置。本项目的建设不会改变区域环境质量功能，对环境的影响较小。本项目建设从环保角度分析是可行的。

## 附表

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	项目建成后全厂排放量(固体废物产生量)⑥	变化量⑦
废气	颗粒物	1.587t/a	/	/	0.03t/a	/	1.617t/a	+0.03t/a
	非甲烷总烃	3.409t/a	/	/	0.217t/a	/	3.626t/a	+0.217t/a
	苯	0.018t/a	/	/	/	/	0.018t/a	/
	甲苯与二甲苯合计	0.09t/a	/	/	0.033t/a	/	0.123t/a	+0.033t/a
废水	COD	0.346t/a	/	/	/	/	0.346t/a	/
	NH <sub>3</sub> -N	0.024t/a	/	/	/	/	0.024t/a	/
生活垃圾	生活垃圾	15t/a	/	/	/	/	15t/a	/
一般工业固体废物	废边角料	120t/a	/	/	0.002t/a	/	120.002t/a	+0.002t/a
	除尘灰	85t/a	/	/	0.004t/a	/	85.004t/a	+0.004t/a
	废布袋	0.02t/a	/	/	0.001t/a	/	0.021t/a	+0.001t/a
	废焊丝	0.045t/a	/	/	/	/	0.045t/a	/
	废铁屑	1.5t/a	/	/	/	/	1.5t/a	/
	废磨料	0.25t/a	/	/	/	/	0.25t/a	/
	废钢丸	0.72t/a	/	/	/	/	0.72t/a	/
	水性漆、塑粉及腻子废包装	6.5t/a	/	/	/	/	6.5t/a	/
	聚酰胺、碱性原料、絮凝剂、酒精废包装	/	/	/	0.01t/a	/	0.01t/a	+0.01t/a

	废清洁布	/	/	/	0.005t/a	/	0.005t/a	+0.005t/a
	废胶皮	/	/	/	0.001t/a	/	0.001t/a	+0.001t/a
危险 废物	废润滑油	2t/a	/	/	0.002t/a	/	2.002t/a	+0.002t/a
	废液压油	1.5t/a	/	/	0.07t/a	/	1.57t/a	+0.07t/a
	废油桶	0.1t/a	/	/	0.02t/a	/	0.12t/a	+0.02t/a
	废切削液	2t/a	/	/	/	/	2t/a	/
	含油铁屑	1t/a	/	/	/	/	1t/a	/
	漆渣	12.63t/a	/	/	/	/	12.63t/a	/
	油性漆及稀释剂废包装	3t/a	/	/	/	/	3t/a	/
	废滤材	1t/a	/	/	0.2t/a	/	1.2t/a	+0.2t/a
	废催化剂	0.1t/3a	/	/	0.05t/3a	/	0.15t/3a	+0.05t/3a
	废活性炭	5t/a	/	/	3.2t/a	/	8.2t/a	+3.2t/a
	环氧结构胶废包装	/	/	/	0.007t/a	/	0.007t/a	+0.007t/a
	废胶瓶	/	/	/	0.001t/a	/	0.001t/a	+0.001t/a
	脱模剂废包装	/	/	/	0.001t/a	/	0.001t/a	+0.001t/a
	废抹布	/	/	/	0.01t/a	/	0.01t/a	+0.01t/a
	油泥	/	/	/	0.01t/a	/	0.01t/a	+0.01t/a
污泥	/	/	/	0.01t/a	/	0.01t/a	+0.01t/a	

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①