

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称: 钛阳极表面改性技术创新项目
建设单位(盖章): 陕西盛恒鑫腾新材料科技有限公司
编制日期: 2025年8月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	钛阳极表面改性技术创新项目		
项目代码	2504-611204-04-01-172295		
建设单位联系人	曹煜乾	联系方式	13309369523
建设地点	陕西省西咸新区秦汉新城周陵街道办天健三路秦汉汽车零部件产业园 2 号-6-A (24 号厂房-B 区北侧)		
地理坐标	(E:108 度 40 分 35.825 秒, N:34 度 23 分 44.322 秒)		
国民经济行业类别	C3360 金属表面处理及热处理加工 C3591 环境保护专用设备制造	建设项目行业类别	三十、金属制品业 33 (67 金属表面处理及热处理加工) 和三十二、专用设备制造业 35 (359 环保、邮政、社会公共服务及其他专用设备制造)
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建(迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批部门	陕西省西咸新区秦汉新城管理委员会	项目备案文号	/
总投资(万元)	40	环保投资(万元)	10
环保投资占比(%)	25	施工工期	1 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是:	用地面积(m ²)	400
表1-1 本项目专项评价设置分析			
专项评价设置情况	类别	设置原则	项目情况
	大气	排放废气含有毒有害污染物、二噁英、苯并芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标的建设项目	本项目运行期将排放氯气，项目地周边 500m 范围内不存在环境空气保护目标，因此不开展大气专项评价工作。
地表水	新增工业废水直排建设项目(槽罐车外送污水处理厂的除外)；新增废水直排的污水集中处理厂	本项目废水排放方式为间接排放。	无

	环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量的建设项目	本项目有毒有害和易燃易爆危险物质存储量未超过临界量。	无												
	生态	取水口下游 500 米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目	不涉及。	无												
规划情况	规划文件名称： 《西咸新区秦汉新城控制性详细规划》															
规划环境影响评价情况	<p>规划环评文件名称：《西咸新区-秦汉新城分区规划（2016-2035）环境影响报告书》；</p> <p>审查机关：陕西省西咸新区生态环境局；</p> <p>审查文件名称及文号：陕西省西咸新区生态环境局关于《西咸新区-秦汉新城分区规划（2016-2035）环境影响报告书》审查意见（陕西咸环函〔2019〕24号）。</p>															
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>表 1-2 本项目与规划及规划环评的相符性分析</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; padding: 5px;">名称</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">与本项目相关的内容</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">本项目情况</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">符合性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 10px; vertical-align: top;">《西咸新区秦汉新城控制性详细规划修编》</td> <td> <p>规划范围为秦汉新城全域：包括渭城区的正阳、窑店、渭城镇，周陵镇福银高速以南的区域，秦都区的双照镇及兴平市南位镇西咸北环线以东、咸铜铁路及高干渠以北区域，兴平市店张街办西咸北环线以东，总面积 302.84 平方公里，规划城市建设用地 49.3 平方公里。</p> <p>秦汉新城包含三大片区，分别为渭河北岸综合服务区、塬北综合服务区和周陵新兴产业园区。</p> <p>周陵新兴产业园区景观风貌片区控制要求：为集中成片的工业和仓储园区用地。</p> </td> <td> <p>本项目位于陕西省西咸新区秦汉新城周陵街道办天健三路秦汉汽车零部件产业园 2 号-6-A（24 号厂房-B 区北侧），位于周陵新兴产业园区，规划用地为工业用地，本项目行业类别为 C3360 金属表面处理及热处理加工，符合规划用地要求。</p> </td> <td style="text-align: center; padding: 10px;">符合</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 10px; vertical-align: top;">《西咸新区-秦汉新城分区规划（2016-2035）环境影响报告书》</td> <td> <p>产业发展准入清单：根据规划中区内布局建设用地及相关产业情况，秦汉新城鼓励发展以下相关产业：高新技术转化、高企孵化、高人人才培养行业，商务、办公，培训、教育机构，科研机构，医疗机构建设；现代农业、观光农业建设；汽车产业服务业、新能源、新材料、</p> </td> <td> <p>本项目行业类别为 C3360 金属表面处理及热处理加工，项目主要生产水处理钛阳极、次氯酸钠反应发生器钛阳极、生产铜箔用钛阳极、生产铂金用钛阳极和其他钛阳极，产</p> </td> <td style="text-align: center; padding: 10px;">符合</td> </tr> </tbody> </table>				名称	与本项目相关的内容	本项目情况	符合性	《西咸新区秦汉新城控制性详细规划修编》	<p>规划范围为秦汉新城全域：包括渭城区的正阳、窑店、渭城镇，周陵镇福银高速以南的区域，秦都区的双照镇及兴平市南位镇西咸北环线以东、咸铜铁路及高干渠以北区域，兴平市店张街办西咸北环线以东，总面积 302.84 平方公里，规划城市建设用地 49.3 平方公里。</p> <p>秦汉新城包含三大片区，分别为渭河北岸综合服务区、塬北综合服务区和周陵新兴产业园区。</p> <p>周陵新兴产业园区景观风貌片区控制要求：为集中成片的工业和仓储园区用地。</p>	<p>本项目位于陕西省西咸新区秦汉新城周陵街道办天健三路秦汉汽车零部件产业园 2 号-6-A（24 号厂房-B 区北侧），位于周陵新兴产业园区，规划用地为工业用地，本项目行业类别为 C3360 金属表面处理及热处理加工，符合规划用地要求。</p>	符合	《西咸新区-秦汉新城分区规划（2016-2035）环境影响报告书》	<p>产业发展准入清单：根据规划中区内布局建设用地及相关产业情况，秦汉新城鼓励发展以下相关产业：高新技术转化、高企孵化、高人人才培养行业，商务、办公，培训、教育机构，科研机构，医疗机构建设；现代农业、观光农业建设；汽车产业服务业、新能源、新材料、</p>	<p>本项目行业类别为 C3360 金属表面处理及热处理加工，项目主要生产水处理钛阳极、次氯酸钠反应发生器钛阳极、生产铜箔用钛阳极、生产铂金用钛阳极和其他钛阳极，产</p>	符合
名称	与本项目相关的内容	本项目情况	符合性													
《西咸新区秦汉新城控制性详细规划修编》	<p>规划范围为秦汉新城全域：包括渭城区的正阳、窑店、渭城镇，周陵镇福银高速以南的区域，秦都区的双照镇及兴平市南位镇西咸北环线以东、咸铜铁路及高干渠以北区域，兴平市店张街办西咸北环线以东，总面积 302.84 平方公里，规划城市建设用地 49.3 平方公里。</p> <p>秦汉新城包含三大片区，分别为渭河北岸综合服务区、塬北综合服务区和周陵新兴产业园区。</p> <p>周陵新兴产业园区景观风貌片区控制要求：为集中成片的工业和仓储园区用地。</p>	<p>本项目位于陕西省西咸新区秦汉新城周陵街道办天健三路秦汉汽车零部件产业园 2 号-6-A（24 号厂房-B 区北侧），位于周陵新兴产业园区，规划用地为工业用地，本项目行业类别为 C3360 金属表面处理及热处理加工，符合规划用地要求。</p>	符合													
《西咸新区-秦汉新城分区规划（2016-2035）环境影响报告书》	<p>产业发展准入清单：根据规划中区内布局建设用地及相关产业情况，秦汉新城鼓励发展以下相关产业：高新技术转化、高企孵化、高人人才培养行业，商务、办公，培训、教育机构，科研机构，医疗机构建设；现代农业、观光农业建设；汽车产业服务业、新能源、新材料、</p>	<p>本项目行业类别为 C3360 金属表面处理及热处理加工，项目主要生产水处理钛阳极、次氯酸钠反应发生器钛阳极、生产铜箔用钛阳极、生产铂金用钛阳极和其他钛阳极，产</p>	符合													

	<p>节能环保相关产业、现代仓储物流产业以及文化旅游项目。</p>	<p>品广泛使用于新材料及节能环保相关产业等，属于准入清单内的“节能环保相关产业和新材料产业”。</p>	
	<p>产业发展负面清单：根据规划的发展定位、发展目标及区域环境质量、资源现状，本次评价对入园企业提出以下负面清单：</p> <p>（1）国家明令淘汰的落后生产能力、工艺和产品禁止进入园区；（2）国家淘汰、削减或限制的产品和生产工艺禁止进入园区；（3）国家禁止投资建设的工艺，产品禁止进入园区；（4）限制和禁止外商投资产业禁止进入园区；（5）国家明确禁止建设的“十五小”项目，“新五小”项目禁止进入园区；（6）存在严重污染，且不能达标排放的项目禁止进入园区；（7）其他国家和地方产业政策中禁止的项目禁止进入园区；（8）污染排放较大、区域环境容量不满足的行业禁止进入园区；（9）采用落后的生产工艺或生产设备，不符合国家相关政策、达不到规模经济的项目禁止进入园区。（10）根据《陕西省人民政府关于印发铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020年）（修订版）的通知》要求，禁止新建、扩建燃煤发电、燃煤热电联产和燃煤集中供热项目，禁止新建、扩建和改建石油化工、煤化工、水泥、焦化项目、防水材料、陶瓷（不含以天然气为燃料）、保温材料等行业。</p>	<p>本项目行业类别为C3360金属表面处理及热处理加工，项目主要生产水处理钛阳极、次氯酸钠反应发生器钛阳极、生产铜箔用钛阳极、生产铂金用钛阳极和其他钛阳极，不在负面清单之列。</p>	<p>符合</p>
	<p>废气环境影响减缓对策措施：</p> <p>①规划区内实行集中供热、供电、供汽；</p> <p>②禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施；</p> <p>③禁止新建、扩建和改建石油化工、煤化工、水泥、焦化项</p>	<p>①本项目办公区采用分体式空调取暖；</p> <p>②项目生产过程中采用电能，不涉及高污染燃料的使用；</p> <p>③本项目行业类别为C3360金属</p>	<p>符合</p>

	<p>目：</p> <p>④严格控制入区工业项目，采用总量控制的方式，限制大气污染物排放量大的项目入区。</p>	<p>表面处理及热处理加工，不属于禁止建设项目；</p> <p>④本项目配料、涂制、烧结工序产生的废气和实验室产生的硫酸雾和盐酸采用碱式喷淋塔+除雾装置+二级活性炭处理+25m高排气筒排放（DA001），根据后文分析，本项目运营期废气排放量较小，经处理后可实现达标排放。</p> <p>小型激光切割机经设备自带布袋除尘器处理后排放；喷砂机产生的废气经配套袋式除尘器处理后由1根22m排气筒（DA002）排放。</p>	
	<p>废水环境影响减缓对策措施：</p> <p>渭河沿岸不再新增零散排污口（现状排污口全部封闭不再排水），规划区废水经由西区污水处理厂和朝阳污水处理厂集中处理后统排放。</p>	<p>本项目清洗槽废水循环使用不外排，定期补充损失量；实验室中实验废液由废液桶收集，于危废贮存库收集，定期交有资质单位处置；玻璃器皿清洗废水经1座0.05m³pH调节罐处理后与生活污水排至陕西秦汉汽车零部件产业园化粪池处理，处理达标排入市政污水管网，最终排入西咸新区秦汉新城朝阳污水处理厂进行深度处理。</p>	符合
	<p>声环境影响减缓对策措施：</p> <p>入区项目必须确保厂界噪声达标。</p>	<p>本项目落实相关降噪措施后厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准。</p>	符合

	<p>固废环境影响减缓对策措施：</p> <p>①生活垃圾分类收集、综合利用、集中处置；</p> <p>②固废不能回收利用的，必须按照《一般工业固体废弃物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）要求，进行贮存和处置；</p> <p>③危废的产生和管理按照《危险废物转移联单管理办法》等有关规定文件的要求，收集后送往危废处理处置中心处置。</p>	<p>本项目生活垃圾由垃圾桶分类收集，定期由环卫部门清运；清洗槽沉渣清理后与生活垃圾一并处置，金属边角料、废包装材料、废棕刚玉砂、除尘器集尘、不合格产品集中收集，定期外售处置；各类危险废物分类收集于危废贮存库，定期交有资质单位处置。</p>	符合
<p>《陕西省西咸新区秦汉新城分区规划（2016~2035）环境影响报告书》审查意见（陕西咸环函（2019）24号）</p>	<p>(1) 在《规划》实施过程中，每隔五年左右进行一次环境影响跟踪评价，在规划修编时应重新编制环境影响报告书。</p> <p>(2) 《规划》所包含的近期一般建设项目在开展环境影响评价时，区域环境现状评价内容可以结合实际情况适当简化。</p> <p>(3) 规划区位于关中平原（距离西安100公里范围内），不宜布局大气污染物排放量大、排放污染物类型复杂的项目。</p> <p>(4) 制定规划区内居民迁建、安置计划。</p>	<p>本项目不涉及居民迁建、安置工作。项目的大气污染物主要为硫酸雾、氯化氢、氯气和有机废气，采取有效措施后对环境影响较小。根据西咸新区秦汉新城控制性详细规划图（见附图）。项目所在地规划为工业用地。</p>	符合
<p>1、产业政策相符性分析</p> <p>本项目行业类别为C3360金属表面处理及热处理加工，项目主要生产水处理钛阳极、次氯酸钠反应发生器钛阳极、生产铜箔用钛阳极、生产铂金用钛阳极和其他钛阳极。本项目不属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中鼓励类、限值类及淘汰类，视为允许类。本项目不属于《限制用地项目目录（2012年本）》、《禁止用地项目目录（2012年本）》中所列项目；亦不属于其它相关法律法规要求淘汰和限制的产业；本项目不属于《市场准入负面清单》（2025年版）禁止准入类项目。且项目已取得陕西省企业投资项目备案确认书，项目代码：2504-611204-04-01-172295。</p> <p>综上所述，项目建设符合国家及陕西省现行的有关产业政策。</p> <p>2、选址合理性分析</p>			

	<p>本项目位于陕西省西咸新区秦汉新城周陵街道办天健三路秦汉汽车零部件产业园2号-6-A（24号厂房-B区北侧1F）。建设单位租赁西安通力达机电科技有限公司已建成厂房北侧及办公室2间用于本项目生产经营场所，用地性质为工业用地。</p> <p>经现场勘察，项目周边地势平坦，地质条件好，本项目所租赁厂房东侧和北侧均为陕西秦汉汽车零部件产业园内部园区道路，西侧为西安炎控商贸有限责任公司（从事灯箱、展柜、工艺品销售及广告设计等），南侧为西安通力达机电科技有限公司（主要从事机械加工），本项目使用厂房二层空置。项目评价范围内无自然保护区、风景名胜区、文物保护区分布，无敏感目标分布。选址地区交通运输条件良好，项目区域的供水、排水、供电、通讯等基础设施完善，能保障项目生产经营工作的顺利开展，可满足项目运行要求。</p> <p>本项目运行过程中落实相关污染治理设施后废气、噪声和废水均可达标排放，各项固体废弃物可合理处置，本项目污染物排放量较小，与四周环境相容，项目符合周陵新兴产业园区产业定位要求，本项目选址无环境制约因素，综上所述，从环保角度分析，本项目选址可行。</p> <p>3、与“三线一单”相符合性分析</p> <p>根据《陕西省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（陕政发〔2020〕11号）要求，切实加强环境管理，落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”（简称“三线一单”）约束，建立项目环评审批与规划环评、现有项目环境管理、区域环境质量联动机制，以生态优先、分区管控、动态更新为原则，更好的发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用，加快推进改善环境质量。本项目与“三线一单”符合性分析见下表。</p> <p style="text-align: center;">表 1-4 “三线一单”的符合性分析</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; width: 30%;">三线一单</th><th style="text-align: center; width: 70%;">符合性</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">生态保护红线</td><td>本项目位于陕西省西咸新区秦汉新城周陵街道办天健三路秦汉汽车零部件产业园 2 号-6-A（24 号厂房-B 区北侧），</td></tr> </tbody> </table>	三线一单	符合性	生态保护红线	本项目位于陕西省西咸新区秦汉新城周陵街道办天健三路秦汉汽车零部件产业园 2 号-6-A（24 号厂房-B 区北侧），
三线一单	符合性				
生态保护红线	本项目位于陕西省西咸新区秦汉新城周陵街道办天健三路秦汉汽车零部件产业园 2 号-6-A（24 号厂房-B 区北侧），				

	不在饮用水源地及各类自然保护区范围内，项目不涉及生态保护红线。
环境质量利用底线	在采取相应的污染物防治措施后，项目运行期间各类污染物均能达标排放，对环境的影响可以接受。因此，项目的建设未触及环境质量底线要求。
资源利用上线	主要能源消耗为电能，项目耗电量相对整个区域来说较小，不触及西咸新区秦汉新城资源利用上线。
环境准入负面清单	项目所在地西咸新区秦汉新城不在《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（陕发改规划〔2018〕213号）名单内

4、“三线一单”生态环境管控符合性分析

（1）一图

本项目建设地点位于陕西省西咸新区秦汉新城周陵街道办天健三路秦汉汽车零部件产业园2号-6-A（24号厂房-B区北侧），项目所在地现归西安市管辖，对照《西安市生态环境保护委员会办公室关于印发<2023年西安市生态环境分区管控调整方案>的通知》（市生态委办发〔2024〕16号）中“西安市环境管控单元分布示意图（2023年版）”，本项目与西安市环境管控单元分布示意图（2023年版）位置关系见图1-1。

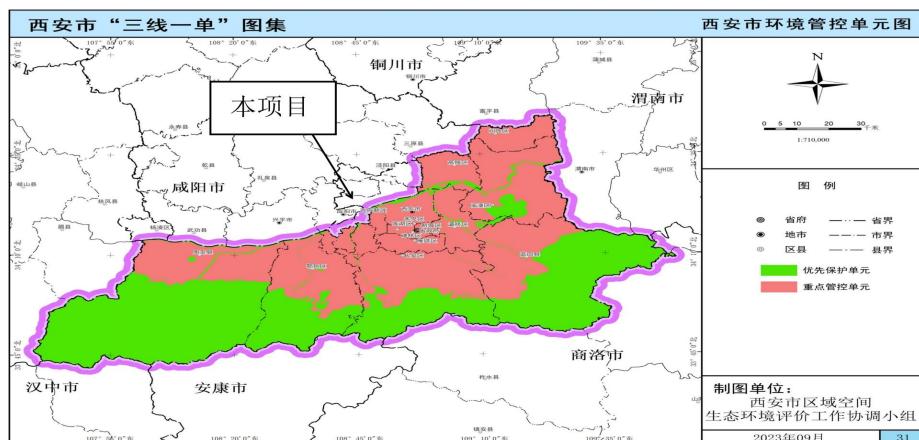


图 1-1 本项目与西安市环境管控单元分布示意图（2023 年版）位置关系图

根据陕西省“三线一单”数据应用系统申请的《陕西省“三线一单”生态环境管控单元对照分析报告》可知，本项目位于陕西省咸阳市渭城区重点管控单元 4（西咸新区），环境管控单元对照分析示意图见图 1-2。

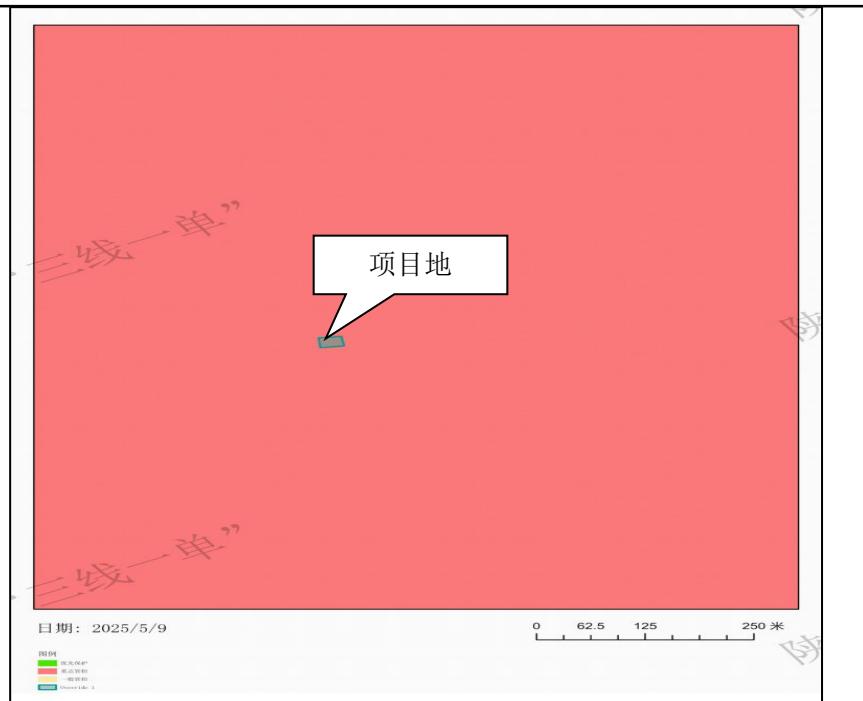


图 1-2 本项目与环境管控单元对照分析示意图

(2) 一表

表1-5 项目与涉及的环境管控单元的管控要求符合性分析

市	区县	环境管控单元名称	单元要素属性	管控单元分类	与本项目有关的管控要求	面积	符合性
其他符合性分析	咸阳市	渭城区	陕西省咸阳市渭城区重点管控单元4(西咸新区)	重点管控单元	空间布局约束: 严格控制新增《陕西省“两高”项目管理暂行目录》行业项目(民生等项目除外,后续对“两高”范围国家如有新规定的,从其规定)。	400 m ²	本项目行业类别为C3360金属表面处理及热处理加工,项目主要生产水处理钛阳极、次氯酸钠反应发生器钛阳极、生产铜箔用钛阳极、生产铂金用钛阳极和其他钛阳极,本项目不属于“两高”行业,满足管控要求。
					污染物排放管控: 1.城市建成区产生油烟的餐饮服务单位全部安装油烟净化装置并保持正常运行和定期维护。 2.持续因地制宜实施“煤改气”、“油改气”、电能、地热、生物质等清洁能源取暖措施。		1.本项目不涉及食堂建设,不会产生餐饮油烟。 2.本项目生产、办公生活等采用能源类型为电能,满足管控要求。
					污染物排放管控: 1.加强城镇污水收集处理设施建设与提标改造。全省黄河流域城镇生活污水处理达到《陕西省黄河流域污水综合排放标准》(DB61/224-2018)排放限值要求。 2.城镇新区管网建设及老旧小区管网升级改造中实行雨污分流,鼓励推进初期雨水收集、处理和资源化利用,建设人工湿地水质净化工程,对处理达标后的尾水进一步净化。 3.污水处理厂出水用于绿化、农灌等用途的,合理确定管控要求,确		本项目清洗槽废水循环使用不外排,定期补充损失量;实验室中实验废液由废液桶收集,于危废贮存库收集,定期交有资质单位处置;玻璃器皿清洗废水经1座0.05m ³ pH调节罐处理后与生活污水排至陕西秦汉汽车零部件产业园化粪池处理,处理达标排入市政污水管网,最终排入西咸新区秦汉新城朝阳污水处理厂进行深度处理。满足管控要求。

				保达到相应污水再生利用标准。		
		高污染 燃料禁 燃区		资源利用效率要求： 高污染燃料禁燃区：严格禁燃区 管控。		本项目生产设备能源类型为 电能，满足管控要求。

其他符合性分析	(3) 一说明		
	<p>本项目所在地属于“重点管控单元”，经分析，项目符合《西安市生态环境保护委员会办公室关于印发<2023年西安市生态环境分区管控调整方案>的通知》（市生态委办发〔2024〕16号）中环境管控单元管控要求。</p>		
	<p>5、与其他相关政策符合性分析</p>		
	<p>表1-6 本项目与其他相关政策的符合性分析</p>		
名称	与本项目相关的内容	本项目情况	符合性
国务院关于印发《空气质量持续改善行动计划》的通知（国发〔2023〕24号）	<p>加快退出重点行业落后产能。修订《产业结构调整指导目录》，研究将污染物或温室气体排放明显高出行业平均水平、能效和清洁生产水平低的工艺和装备纳入淘汰类和限制类名单。</p>	<p>本项目行业类别为C3360 金属表面处理及热处理加工，项目主要生产水处理钛阳极、次氯酸钠反应发生器钛阳极、生产铜箔用钛阳极、生产铂金用钛阳极和其他钛阳极，不属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中限制类和淘汰类项目，满足产业政策要求。</p>	符合
	<p>协同推进降碳、减污、扩绿、增长，以改善空气质量为核心，以减少重污染天气和解决人民群众身边的突出大气环境问题为重点，以降低细颗粒物（PM2.5）浓度为主线，大力推动氮氧化物和挥发性有机物（VOCs）减排；开展区域协同治理，突出精准、科学、依法治污，完善大气环境管理体系，提升污染防治能力；远近结合研究谋划大气污染防治路径，扎实推进产业、能源、交通绿色低碳转型，强化面源污染治理，加强源头防控，加快形成绿色低碳生产生活方式，实现环境效益、经济效益和社会效益多赢。</p>	<p>本项目配料、涂制、烧结工序产生废气和实验室产生的硫酸雾和盐酸采用碱式喷淋塔+除雾装置+二级活性炭处理+25m 高排气筒排放（DA001），根据后文分析，本项目运营期废气排放量较小，经处理后可实现达标排放。</p> <p>小型激光切割机经设备自带布袋除尘器处理后排放；喷砂机产生的废气经配套袋式除尘器处理后由1根22m 排气筒（DA002）排放。根据后文分析，本项目运营期废气排放量较小，经处理后可实现达标排放。</p>	符合
陕西省人民政府办公厅关于印发“十	坚持源头防治，综合施策，稳定推进大气污染防治攻坚行动，聚焦细颗粒物和臭氧污染协同控制，推进氮氧化物		符合

	<p>“十四五”生态环境保护规划的通知（陕政办发[2021]25号）</p>	<p>和挥发性有机物协同减排，强化区域协同治理和重污染天气应对，持续改善全省大气环境质量。</p>		
	<p>《国家污染防治技术指导目录》（2024年，限制类和淘汰类）</p>	<p>加强固体废物源头减量和资源化利用，推广固体废物资源化，无害化处理处置新技术，强化生活垃圾处理处置，完善生活垃圾分类收集和分类运输系统建设。</p> <p>一、限制类（节选与本项目相关的内容） 1.洗涤、水膜（浴）、文丘里湿式除尘技术； 2.低效干式除尘技术（该技术为利用颗粒物的重力、惯性力和离心力等机械力，采用旋风除尘、重力沉降、惯性除尘等干式除尘技术及其组合的除尘净化技术）； 3.VOCs（挥发性有机物）洗涤吸收净化技术（豁免范围：水溶性或有酸碱反应性的VOCs处理）；</p> <p>二、淘汰类（节选与本项目相关的内容） 1.正压反吸风类袋式除尘技术； 2.水喷淋脱硫技术； 3.VOCs光催化及其组合净化技术； 4.VOCs低温等离子体及其组合净化技术； 5.VOCs光解（光氧化）及其组合净化技术；</p>	<p>本项目生活垃圾由垃圾桶分类收集，定期由环卫部门清运；清洗槽沉渣清理后与生活垃圾一并处置，金属边角料、废棕刚玉砂、废包装材料、除尘器集尘、不合格产品集中收集，定期外售处置；各类危险废物分类收集于危险贮存库，定期交有资质单位处置。</p>	<p>符合</p> <p>本项目采用的废气治理设施不属于目录内限制类和淘汰类污染防治技术</p>

<p>《工业炉窑大气污染物综合防治方案》(环大气[2019]56号)、《陕西省工业炉窑大气污染综合治理实施方案》陕环函(2019)247号</p>	<p>新建涉工业炉窑的建设项目,原则上要入园区,配套建设高效环保治理设施。</p>	<p>本项目使用台车式电阻炉和箱式电阻炉属于方案中附件1热处理炉,属于工业炉窑,本项目台车式电阻炉和箱式电阻炉热源为电能,配套设置高效环保治理设施据后文估算废气经处理排放量较小,可实现达标排放,对环境影响较小。目前项目所在地陕西省西咸新区秦汉新城内暂未规划设置工业园区,本项目位于周陵街道办天健三路秦汉汽车零部件产业园2号-6-A(24号厂房-B区北侧),位于《西咸新区-秦汉新城分区规划(2016-2035)中的周陵新兴产业园区规划范围内。</p>	符合
	<p>重点区域严格控制涉工业炉窑建设项目,严禁新增钢铁、焦化、电解铝、铸造、水泥等产能等;严格执行钢铁、水泥、平板玻璃等行业产能置换实施办法。</p>	<p>本项目行业类别为C3360 金属表面处理及热处理加工,不属于禁止新增行业工业炉窑。</p>	符合
	<p>实施污染深度治理。推进工业炉窑全面达标排放。已有行业排放标准的工业炉窑,严格执行行业排放标准相关规定,配套建设高效脱硫脱硝除尘设施,确保稳定达标排放。已制定更严格地方排放标准的,按地方标准执行。</p>	<p>本项目台车式电阻炉和箱式电阻炉采用电能,台车式电阻炉和箱式电阻炉顶部设置矩形集气罩将产生的废气收集经风机抽送至1套碱液喷淋塔+除雾装置+两级活性炭吸附装置,处理后废气经25m高排气筒DA001放,据估算废气可达标排放。</p>	符合
<p>《陕西省重点管控新污染物清单(2023年版)》</p>	<p>1、全氟辛基磺酸及其盐类和全氟辛基磺酰氟(PFOS类); 2、全氟辛酸及其盐类和相关化合物¹(PFOA类) 3、十溴二苯醚; 4、短链氯化石蜡²; 5、六氯丁二烯; 6、五氯苯酚及其盐类和酯类; 7、三氯杀螨醇;</p>	<p>本项目生产及污染物排放过程中均不涉及新污染物。</p>	本项目不涉及新污染

		<p>8、全氟己基磺酸及其盐类和其相关化合物³(PFHxS类)；</p> <p>9、得克隆及其顺式异构体和反式异构体；</p> <p>10、二氯甲烷；</p> <p>11、三氯甲烷；</p> <p>12、壬基酚；</p> <p>13、抗生素；</p> <p>14、六溴环；十二烷、氯丹、灭蚁灵、六氯苯、滴滴涕、α-六氯环己烷、β-六氯环己烷、林丹、硫丹原药及其相关异构体、多氯联苯。</p> <p>15、汞。</p>	物。
	《西安市生态环境局办公室关于加强涉气项目环境影响评价管理的通知》(市环办发〔2023〕47)	<p>严格落实法律法规、政策标准要求，强化“三线一单”生态环境分区管控落地，发挥规划环评和总量指标的制约作用。严禁新增煤电（含自备电厂）装机规模，不再新建燃煤集中供热站。新改扩建化工、石化、建材、有色等项目应充分满足区域和规划环评要求。燃煤热电企业及年大宗货物运输量在100万吨以上的企业、物流园区，清洁运输比例应不低于80%。</p>	本项目符合“三线一单”的要求；无新建供热站；不属于新改扩建化工、石化、建材、有色等项目。
		<p>全面提升涉气重点行业企业治污减排水平。各区（县）、开发区范围内新改扩建涉气重点行业项目应达到环保绩效A级、绩效引领性水平，周至县、蓝田县应达到环保绩效B级及以上水平。</p>	本项目位于陕西省西咸新区秦汉新城周陵街道办天健三路秦汉汽车零部件产业园2号-6-A（24号厂房-B区北侧）。本项目行业类别为C3360金属表面处理及热处理加工，生产水处理钛阳极、次氯酸钠反应发生器钛阳极、生产铜箔用钛阳极、生产铂金用钛阳极和其他钛阳极，不属于《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020年修订版）》中的重点涉气行业，不存在相关约束要求。

		<p>建设涉 VOCs “绿岛”项目，新建家具制造、4S 汽车产业园区同步建设集中喷涂（钣喷）中心，实现 VOCs 集中高效治理。新建项目不再采用低温等离子、光氧化、光催化等单一处理方式，非水溶性挥发性有机物废气不再采用喷淋吸收方式处理。</p>	<p>本项目有机废气采用两级活性炭处置装置净化处理，VOCs 治理技术满足要求。</p>	符合
	《西安市“十四五”生态环境保护规划》	<p>开展从源头治理到环境控制的全过程管控，大力控制 NOx 和 VOCs 排放，加强区域性臭氧形成机理和控制路径研究，深化 VOCs 全过程控制及监管技术研发等。</p>	<p>本项目配料、涂制、烧结工序产生废气和实验室产生的硫酸雾和盐酸采用碱式喷淋塔+除雾装置+二级活性炭处理+25m 高排气筒排放（DA001），根据后文分析，本项目运营期废气排放量较小，经处理后可实现达标排放。</p>	符合
	《西安市大气污染防治条例》(2021年修正)	<p>产生含挥发性有机物废气的生产和服务活动，应当在密闭空间或者设备中进行，并按照规定安装、使用污染防治设施；无法密闭的，应当采取有效措施减少废气排放。</p>	<p>小型激光切割机经设备自带布袋除尘器处理后排放；喷砂机产生的废气经配套袋式除尘器处理后由 1 根 22m 排气筒（DA002）排放。根据后文分析，本项目运营期废气排放量较小，经处理后可实现达标排放。</p>	符合
	西安市人民政府《关于印发西安市空气质量达标规划（2023-2030 年）》的通知（市政发〔2023〕10 号）	<p>新建项目不再采用单一低温等离子、光氧化、光催化等治理技术，非水溶性 VOCs 废气不再采用单一喷淋吸收方式处理。严格新改扩建涉气重点行业绩效评级限制条件，各区县、开发区范围内新改扩建涉气重点行业企业应达到环保绩效 A 级、绩效引领性水平，周至县、蓝田县应达到环保绩效 B 级及以上水平。</p>	<p>本项目有机废气采用两级活性炭处置装置净化处理，VOCs 治理技术满足要求。</p> <p>本项目行业类别为 C3360 金属表面处理及热处理加工，主要生产生产水处理钛阳极、次氯酸钠反应发生器钛阳极、生产铜箔用钛阳极、生产铂金用钛阳极和其他钛阳极，不属于《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 年修订版）》中的重点涉气行业，不存在相关约束要求。</p>	符合
	《西安市	涉气企业根据当前有关 VOCs 治理的法律法规、技术	本项目配料、涂制、烧结工序产生有机废气	符合

<p>生态环境局关于加强挥发性有机物活性炭吸附处理设施运行管理工作的通知》（市环发〔2022〕65号）</p>	<p>规范、政策文件等要求,选择合理的治理工艺除恶臭异味治理外,淘汰单一使用低温等离子、光催化氧化活性炭吸附棉、水喷淋等低效处理工艺或其组合工艺。原料 VOCs 浓度高、排放总量较大的生产工艺原则上采用 RTO、RCO 等高效处理技术。</p>	<p>采用碱式喷淋塔+除雾装置+二级活性炭处理+25m 高排气筒排放（DA001），根据后文分析，本项目运营期废气排放量较小，经处理后可实现达标排放。</p>	
<p>《西咸新区“十四五”生态环境保护规划》</p>	<p>保证活性炭质量。企业购置活性炭必须提供活性炭检测报告,技术指标至少应包括水分含量、耐磨强度(颗粒活性炭)抗压强度(蜂窝活性炭)、碘吸附值、四氯化碳吸附率、着火点等。活性炭技术指标应符合《工业有机废气净化用活性炭技术指标及试验方法》(LY/T3284)规定的优级活性炭指标要求。</p>	<p>评价要求建设单位参照《工业有机废气净化用活性炭技术指标及试验方法》(LY/T3284-2021)表 1 要求,有机废气治理设施吸附剂采用优级品颗粒活性炭,水分含量≤15%,耐磨强度≥90%,碘吸附值≥800mg/g,四氯化碳吸附率≥60%,着火点≥300℃。</p>	<p>符合</p>
<p>《陕西省大气污染防治条例》(2023年11月30日修正版)</p>	<p>加强生态环境分区管控。立足资源环境承载能力,优化重大基础设施、重大生产力和公共资源布局,强化“三线一单”为核心的生态环境分区管控的刚性约束和政策引导作用,细化生态环境分区管控和准入清单。</p>	<p>本项目属西咸新区空秦汉新城重点管控单元,符合各项管控要求。</p>	<p>符合</p>
	<p>企业应当优先采用能源和原材料利用效率高、污染物排放量少的清洁生产技术、工艺和装备,减少大气污染物的产生和排放。</p> <p>企业应当通过技术创新、产业转型升级等方式改进生产工艺设备,减少大气污染物的产生和排放。淘汰的落后生产设备,企业不得转让使用。</p>	<p>本项目配料、涂制、烧结工序产生废气和实验室产生的硫酸雾和盐酸采用碱式喷淋塔+除雾装置+二级活性炭处理+25m 高排气筒排放（DA001），根据后文分析，本项目运营期废气排放量较小，经处理后可实现达标排放。</p> <p>小型激光切割机经设备自带布袋除尘器处理后排放；喷砂机产生的废气经配套袋式除尘器处理后由 1 根 22m 排气筒（DA002）排放。根据后文分析，本项目运营期废气排放量较小，经处理后可实现达</p>	<p>符合</p>

		标排放。	
		关中地区严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、煤化工产能，合理控制煤制油气产能规模，严控新增炼油产能。	本项目行业类别为C3360 金属表面处理及热处理加工，不属于严禁新增的产能。
	《陕西省大气污染防治专项行动方案（2023-2027年）》（陕发〔2023〕4号）	关中地区市辖区及开发区范围内新、改、扩建涉气重点行业企业应达到环保绩效A级、绩效引领水平，西安市、咸阳市、渭南市的其他区域应达到环保绩效B级及以上水平。	本项目位于陕西省西咸新区秦汉新城周陵街道办天健三路秦汉汽车零部件产业园2号-6-A（24号厂房-B区北侧）。本项目行业类别为C3360 金属表面处理及热处理加工，不属于《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020年修订版）》中的重点涉气行业，不存在相关约束要求。
	《西安市人民政府办公厅关于印发推进实现“十四五”空气质量目标暨大气污染防治专项行动2025年工作方案的通知》（市政办函〔2025〕12号）	强化源头管控。积极推行区域、规划环境影响评价，新建改建扩建化工、石化、建材、有色等项目的环境影响评价应满足区域和规划环评要求。	本项目不属于化工、石化、建材、有色等项目。
		依法依规淘汰落后产能。按照产业结构调整指导目录要求制定计划，淘汰落后工艺技术、装备。	本项目不属于《产业结构调整指导目录》（2024年本）中淘汰、落后工艺技术、装备。
		实施涉气重点行业企业绩效分级差异化管控。提升重点行业绩效分级B级及以上和引领性企业占比，完成省上下达我市绩效评级工作任务。	本项目行业类别为C3360 金属表面处理及热处理加工，不属于《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020年修订版）》中的重点涉气行业，不存在相关约束要求。
	《西咸新区大气污染防治专项行动方案（2023-2027年）》	强化源头管控。严格落实国家、省、市及新区产业规划、产业政策、“三线一单”、规划环评等要求，深入开展区域空间生态环境评价工作，积极推行区域、规划环境影响评价，新、改、扩建化工、石化、建材、有色等项目的环境影响评价应满足区域、规划环评要求。	本项目行业类别为C3360 金属表面处理及热处理加工，不属于新、改、扩建化工、石化、建材、有色等项目，本项目符国家及地方的产业政策、“三线一单”和所属园区的规划环评等要求。

	<p>《秦汉新城大气污染治理专项行动方案 (2023-2027年)》</p>	<p>强化源头管控。严格落实国家、省、市、新区及新城产业规划、产业政策、“三线一单”、规划环评等要求，严把环境准入关，对新、改、扩建化工、石化、建材、有色等项目的环境影响评价应满足区域、规划环评要求。</p>		符合
		<p>严格新、改、扩建涉气重点行业绩效评级限制条件。新区范围内新、改、扩建涉气重点行业企业应达到环保绩效A级、绩效引领性水平。</p>		符合
	<p>《陕西省生态环境厅关于进一步加强关中地区涉气重点行业项目环评管理的通知》 (陕环环评函[2023]76号)</p>	<p>关中地区涉气重点行业项目范围为生态环境部确定的39个重点行业的新改扩建项目，涉及关中各市(区)辖区及开发区范围内的应达到环保绩效A级、绩效引领性水平要求，西安市、咸阳市、渭南市的其他区域应达到环保绩效B级及以上要求。</p>	<p>本项目行业类别为C3360金属表面处理及热处理加工，不属于《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南(2020年修订版)》中的重点涉气行业，不存在相关约束要求。</p>	符合
		<p>关中地区涉气重点行业新、改、扩建项目环境影响报告书(表)应编制环保绩效管理篇章，按照环办大气函[2020]340号文件从建设项目的装备水平(生产工艺)、污染治理技术排放限值、无组织管控要求、监测监控水平、环境管理水平、运输方式和管控要求等方面，专项分析拟建和已建项目建设内容、生态环境保护措施与对应环保绩效分级、绩效引领性水平的相符性。</p>		符合

二、建设项目工程分析

建设 内容	1、项目由来		
	<p>金属电极作为电解设备的核心部件之一，尤其是高性能钛电极，是本世纪崛起的新型金属电极，钛及其合金产品因其具有的特性而且钛的密度低、强度高（在金属结构材料中是最高的）、耐腐蚀、高温性能好，用于阳极有特有的优势。</p> <p>在此背景下陕西盛恒鑫腾新材料科技有限公司根据市场调研和企业发展需求，拟在陕西省西咸新区秦汉新城周陵街道办天健三路秦汉汽车零部件产业园 2 号-6-A（24 号厂房-B 区北侧）租用西安通力达机电科技有限公司已建成厂房 400m²，购置安装箱式电阻炉、台车式电阻炉、喷砂机、液压机等及相关配套辅助生产设备，开展“钛阳极表面改性技术创新项目”建设。根据客户及市场要求本项目主要生产改性钛阳极其包含生产水处理钛阳极、次氯酸钠反应发生器钛阳极、生产铜箔用钛阳极、生产铂金用钛阳极和其他钛阳极。项目设计产能 10000m²/a。</p> <p>根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》本项目属于其中“三十、金属制品业33（67金属表面处理及热处理加工）”，本项目应该编制建设项目环境影响报告表。故此陕西盛恒鑫腾新材料科技有限公司委托我公司对“钛阳极表面改性技术创新项目”进行环境影响评价工作，编制环境影响评价报告表。</p>		
2、项目概况			
根据建设单位提供的相关设计资料，本项目工程内容见表 2-1。			
表2-1 项目工程内容表			
项目组成	主要建设内容	备注	
主体工程	生产区	租用西安通力达机电科技有限公司已建成厂房北侧闲置区域，位于 1F，钢构厂房，厂房高度 16.8m，建筑面积 370m ² 。生产区内西侧为加工设备安装区域，占地面积约 200m ² ，主要设置箱式电阻炉、台车式电阻炉、喷砂机、液压机等及其他相关配套辅助生产设施。生产区内北侧设置涂刷间，建筑面积约 20m ² 。生产区内东南侧布置原料储存区和成品储存区，占地面积约 60m ² 。	

辅助工程	办公区、实验室	租用西安通力达机电科技有限公司现有办公室 2 间，位于 2F，建筑面积共计 30m ² ，分别用于办公区和实验室。办公区主要用于员工办公休息，实验室主要用于产品试验。		
	原料储存区 成品储存区	生产区内东南侧布置原料储存区和成品储存区，占地面积约 60m ² 。		
公用工程	供电	用电由园区内市政电网接入，配电设施新建。	依托园区电网	
	供水	由园区内市政供水管网提供。	依托园区供水管网	
	排水	排水采用雨污分流方式。本项目清洗槽废水循环使用不外排，定期补充损失量；实验室中实验废液由废液桶收集，于危废贮存库收集，定期交有资质单位处置；玻璃器皿清洗废水经 1 座 0.05m ³ pH 调节罐处理后与生活污水排至陕西秦汉汽车零部件产业园化粪池处理，处理达标排入市政污水管网，最终排入西咸新区秦汉新城朝阳污水处理厂进行深度处理。	生活污水排水设施依托陕西秦汉汽车零部件产业园生活污水管网及化粪池，pH 调节罐新建	
	采暖制冷	生产区不进行采暖、制冷；办公区和实验室采暖、制冷采用分体式空调。	新建	
环保工程	废气治理设施	配料、涂制、烧结工序产生非甲烷总烃、氯化氢、氯气和实验室产生的硫酸雾和盐酸采用碱式喷淋塔+除雾装置+二级活性炭处理+25m 高排气筒排放 (DA001)		新建
		喷砂机产生的废气经配套袋式除尘器处理后由 1 根 22m 排气筒 (DA002) 排放。		
		小型激光切割机经设备自带布袋除尘器处理后排放		
	废水处理设施	本项目清洗槽废水循环使用不外排，定期补充损失量；实验室中实验废液由废液桶收集，于危废贮存库收集，定期交有资质单位处置；玻璃器皿清洗废水经 1 座 0.05m ³ pH 调节罐处理后与生活污水排至陕西秦汉汽车零部件产业园化粪池处理，处理达标排入市政污水管网，最终排入西咸新区秦汉新城朝阳污水处理厂进行深度处理。	生活污水排水设施依托陕西秦汉汽车零部件产业园生活污水管网及化粪池，pH 调节罐新建	
	噪声	选用低噪声生产加工设备、隔声、合理布局等降噪措施。		新建
	固体废物	本项目生活垃圾由垃圾桶分类收集，定期由环卫部门清运；清洗槽沉渣清理后与生活垃圾一并处置，废棕刚玉砂、金属边角料、废包装材料、除尘器集尘、不合格产品集中收集，定期外售处置；各类危险废物分类收集于危废贮存库 (1 座，6m ²)，定期交有资质单位处置。		新建
	依托工程	本项目租赁使用的厂房所在园区已于 2019 年 11 月 25 日进行了建设项目环境影响登记工作，备案号：20196199000300000348。依托供水、用电管网和污水管网均已接通至厂房内，依托园区化粪池容积可容纳本项目排放的生活污水，本项目依托可行。		
3、主要原辅材料消耗情况				

本项目原辅材料及能源消耗见表 2-2。

表2-2 本项目主要原辅材料及能源消耗表

序号	名称	年用量	规格	主要储存地	最大储存量	其他
生产用原辅料						
1	氯铱酸	20kg	1000g/瓶	涂刷间	1kg	外购
2	五氯化钽正丁醇溶液	20kg	500g/瓶		1kg	外购
3	三氯化钌	50kg	1000g/瓶		2kg	外购
4	正丁醇	500kg	500g/瓶		20kg	外购
5	异丙醇	500kg	500g/瓶		20kg	外购
6	氯化钴	10kg	500g/瓶		0.5kg	外购
7	钛材	50吨	/	原料储存区	2.5 吨	外购, 切割后的钛板, 根据客户要求规格在厂内下料
8	棕刚玉砂	5吨	/	喷砂设备	1 吨	外购
实验室用原辅料						
9	实验室用超纯水	6.25m ³	50L/桶	实验室	150L	外购
10	盐酸	20L	500mL/瓶	实验室试剂柜	1L	外购
11	硫酸	50L	500mL/瓶		2L	外购
其他						
12	机油	0.1 吨	100L/桶	使用时提前购买, 不在厂内储存		外购
13	片碱	100kg	20kg/桶	原料储存区	20kg	外购
14	活性炭	2.845 吨	优级品颗粒活性炭	二级活性炭吸附箱	0.4 吨	外购
15	电	20 万 kW · h/a	/	/		市政电网
16	自来水	255m ³	/	/		

表 2-3 项目主原辅材料理化性质说明表

名称	理化性质
氯铱酸	氯铱酸是一种无机化合物, 一般含有结晶水, 其分子式是 $\text{H}_2\text{IrCl}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 它可以形成氯铱酸钾等无机盐, 熔点65℃, 黑棕色或黑色针状结晶、粒状或块状物, 易潮解, 热至90℃以上失去结晶水, 热至150℃到180℃转化为三价铱化合物。溶于水、乙醇和乙醚。常用于制造涂层电极, 是重要的化工催化剂及铱试剂原料。
五氯化钽正丁醇溶液	五氯化钽正丁醇溶液, 为白色或淡黄色液体, TaCl_5 含量为 $200\pm1\text{g/L}$, 比重为 $0.96\text{-}0.98\text{g/cm}^3$ 。有较强的挥发性, 遇潮湿空气或水及各种水溶液时水解并产生白色沉淀, 沸点 $180\pm20\text{^\circ C}$ 。五氯化钽正丁醇溶液是一种重要的化学试剂, 在合成金属钽相关的化合物以及催化剂、材料合成等领域具有广泛应用。
三氯	带有光泽的晶体颗粒, 一般呈灰褐色或暗红色, 有腐蚀性, 极易潮

化钌	解,溶于水、醇、丙酮和乙酸乙酯中,在热水中分解。用于多相催化或均相催化,电镀、电解阳极、电子工业等重要化工原料。
正丁醇	一种无色、有酒气味的液体,沸点117.7℃,稍溶于水,是多种涂料的溶剂和制增塑剂邻苯二甲酸二丁酯(见邻苯二甲酸酯)的原料,也用于制造丙烯酸丁酯、醋酸丁酯、乙二醇丁醚以及作为有机合成中间体和生物化学药的萃取剂,还用于制造表面活性剂。
异丙醇	俗称火酒,常温常压下是一种无色有强烈气味的可燃液体,分子式为C ₃ H ₈ O。有类似乙醇、丙酮混合的气味,味微苦,易燃。能与水、乙醇、乙醚和氯仿混溶,不溶于盐溶液。能与水形成共沸混合物(含水12.3%)。易生成过氧化物。低毒,半数致死量(大鼠,经口)2524mg/kg。高浓度蒸气有麻醉性、刺激性。分子量为60.06,熔点为-88.5℃、沸点为82.3℃,相对密度0.79g/cm ³ ,闪点12℃,引燃温度399℃。
氯化钴	氯化钴,是一种无机化合物,化学式为CoCl ₂ ,为蓝色结晶性粉末,当暴露在潮湿的空气中时会很快变为红色的六水合二氯化钴。熔点735℃,沸点1049℃,密度3.35g/cm ³ ,溶于水及乙醇、丙酮等有机溶剂。
浓硫酸	98%浓硫酸具有强腐蚀性,在常压下沸腾的浓硫酸可以腐蚀除铱和钌之外所有金属(甚至包括金和铂),其可以腐蚀的金属单质种类的数量甚至超过了王水。硫酸在浓度高时具有强氧化性,这是它与稀硫酸最大的区别之一。同时它还具有脱水性,难挥发性,酸性,吸水性等。
片碱	NaOH, CAS号:1310-73-2。沸点1388℃,蒸气压1mmHg/739℃,熔点323℃,具强烈的腐蚀性,相对密度2.13/25℃,无生物富集性,易溶于水,可溶于乙醇、甲醇及甘油,水中辨别值0.003mol/L。
盐酸	盐酸是氯化氢(HCl)的水溶液,工业用途广泛。盐酸为无色透明的液体,有强烈的刺鼻气味,具有较高的腐蚀性。浓盐酸(质量分数约为37%)具有极强的挥发性,因此盛有浓盐酸的容器打开后氯化氢气体会挥发,与空气中的水蒸气结合产生盐酸小液滴,使瓶口上方出现酸雾。

4、生产规模

本项目产品方案如下。

表2-4 项目产品方案一览表

序号	产品名称		年处理/生产量
1	改性钛阳极	水处理钛阳极	5000m ²
2		次氯酸钠反应发生器钛阳极	1500m ²
3		生产铜箔用钛阳极	400m ²
4		生产铂金用钛阳极	100m ²
5		其他钛阳极	3000m ²
合计			10000m ²

5、主要加工生产设备

本项目主要加工生产设备见表2-5。

表2-5 本项目主要加工生产设备一览表

序号	设备名称	型号规格	数量
1	台车式电阻炉*	电加热, RX3-45-6	2台
2	箱式电阻炉*	电加热	1台
3	液压机	/	1台

4	激光打码机	/	1台
5	烘干设备	电加热	1台
7	水洗槽	2m×1.5m×0.7m	1套
8	小型激光切割机	配套设施袋式除尘器	1套
9	喷砂机	配套设施袋式除尘器	1台
10	校形平台	定制	1台
11	空气压缩机	7.5kw	1台
12	涂刷间	20m ² , 封闭式, 内设涂覆槽2个及废气收集设施	1座
13	实验室用通风橱	/	1座
14	玻璃烧杯	500ml	2个
15	量筒	200mL	1个
		500mL	1个
16	玻璃棒	/	2根

* 属于工业窑炉

6、公用工程

(1) 给水

本项目运营期用水主要为生活用水、实验室用水、原料钛材清洗用水和碱式喷淋塔用水。本项目生活用水、原料钛材清洗用水和碱式喷淋塔用水水源由市政自来水管网提供，配水设施已接入厂房内。实验室用水直接采用外购桶装超纯水。本项目供水方式可满足实验需求。

①生活用水

根据建设单位提供的资料，本项目劳动定员 10 人，厂内不设置食宿，根据《行业用水定额》（陕西省地方标准 DB61/T943-2020）B1.17 行政办公及科研院所用水定额通用值为 25m³/人·a 计，因此生活用水量为 1.0m³/d (250m³/a)。

②实验室用水

本项目实验用水主要为实验溶液配制和实验玻璃器皿清洗用水。根据建设单位介绍实验室内采用硫酸和盐酸按照比例配置实验溶液，将电极产品浸泡其中，对产品电极在酸性环境下耐腐蚀性进行验证，平均每批次产品抽检 1 次，实验工作每两天开展 1 次，每次实验溶液配置用水量约为 10L，因此实验溶液配置用水量约为 0.005m³/d (1.25m³/a)，实验玻璃器皿清洗

	<p>用水量约为 40L/次，因此实验玻璃器皿清洗用水量约为 $6.25\text{m}^3/\text{a}$。</p> <p>③原料钛材清洗用水</p> <p>根据建设单位提供的资料，本项目原料钛材进场后需进行清洗，除去材料表面灰尘，清洗过程在水洗槽 ($2\text{m} \times 1.5\text{m} \times 0.7\text{m}$) 内进行，采用自来水清洗，不添加清洗剂，清洗水循环使用，不外排。清洗水份会随着蒸发及零件附着带走而产生损耗，需补充新鲜水。本项目每批次进场原料钛材为 2.5 吨，每年清洗 20 次，每次用水量为 2m^3，因此本项目原料钛材清洗用水量为 $0.16\text{m}^3/\text{d}$ ($40\text{m}^3/\text{a}$)，清洗过程在损失水量按照用量的 0.1 计算，因此原料钛材清洗补充新鲜水量为 0.016m^3 ($4\text{m}^3/\text{a}$)。</p> <p>④碱式喷淋塔用水</p> <p>本项目碱液喷淋塔配套吸收液再生装置，用于去除吸收液的盐分，使吸收液可以重复使用，提高水的重复利用率，不外排废水，每半年更换一次吸收液再生装置产生的废液，因酸碱中和反应后吸收液留下大量的钠盐，且有部分正丁醇和异丙醇溶解其中，通过类比《陕西迪诺尔环保科技有限公司钛阳极和柔性阳极生产项目竣工环境保护验收监测报告表》（使用碱液喷淋塔配套吸收液再生装置，设计用水量为 $15\text{m}^3/\text{h}$），废液产生量约 $0.5\text{m}^3/\text{次}$ ($1\text{m}^3/\text{a}$)，属于危险废物，委托有资质单位处置。</p> <p>吸收液再生装置工艺流程：吸收液再生装置会先将吸收液汇集到收集槽，通过过滤器去除其中可能存在的固体杂质，预处理后的吸收液进入蒸发器。在蒸发器中，通过加热使吸收液升温至沸点，水分逐渐蒸发形成蒸汽。随着水分的不断蒸发，溶液中盐分的浓度逐渐升高，这一过程不仅实现了吸收液的浓缩，还初步分离了水分和盐分。分离出盐分后的再生吸收液温度较高，需要进入冷却器进行冷却，使其温度降至适合循环使用的范围。经过冷却和净化后的再生吸收液，达到了可再次使用的标准，被输送至再生液储存槽储存。储存槽内的再生吸收液通过泵重新输送至碱液喷淋塔，用于循环吸收废气中的酸性气体，实现吸收液的循环利用。</p> <p>(2) 排水</p> <p>本项目实验废液 ($1.25\text{m}^3/\text{a}$) 分类收集于危废贮存库，定期交有资质单位</p>
--	---

处置，不外排。生活污水产生量按照用量的 0.8 计算，生活污水产生量为 $0.8\text{m}^3/\text{d}$ ($200\text{m}^3/\text{a}$)。玻璃器皿清洗废水产生量约为 $0.02\text{m}^3/\text{d}$ ($5.00\text{m}^3/\text{a}$)，其水质特征表现为 pH 范围较大。

本项目排水采用雨污分流方式，本项目清洗槽废水循环使用不外排，定期补充损失量；实验室中实验废液由废液桶收集，于危废贮存库收集，定期交有资质单位处置；玻璃器皿清洗废水经 1 座 0.05m^3 pH 调节罐处理后与生活污水排至陕西秦汉汽车零部件产业园化粪池处理，处理达标排入市政污水管网，最终排入西咸新区秦汉新城朝阳污水处理厂进行深度处理。

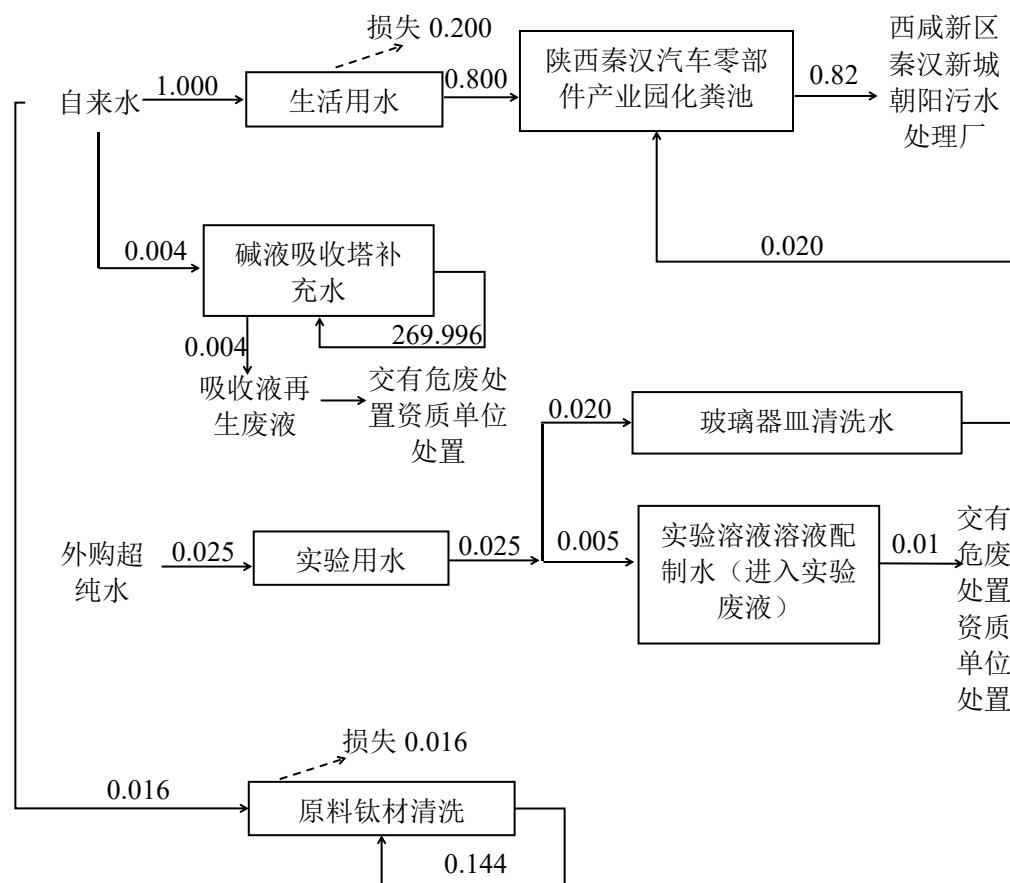


图 2-1 本项目水平衡图 m^3/d

(3) 供电

用电由园区市政电网接入，配电设施新建。

(4) 供暖、制冷

生产区不进行采暖、制冷；办公室和实验室采暖、制冷采用分体式空

	<p>调。</p> <p>7、总平面布置及其合理性分析</p> <p>本项目租用西安通力达机电科技有限公司已建成厂房北侧闲置区域用于本项目生产营运场所，生产区布置于办公室和实验室西侧1层，生产区内西侧布置生产设备，东北侧布置涂刷间，生产区内东南侧布置原料储存区和产品储存区。项目平面布局可满足生产活动要求，较为合理，详见平面布局图。</p> <p>8、劳动定员及工作制度</p> <p>项目定员10人，三班制，每班8小时，年运行250天</p>
工艺流程和产排污环节	<p>1、施工期</p> <p>根据现场踏勘可知，本项目利用租赁已建成的厂房用作本项目生产活动经营场所。本项目施工内容仅为生产设备安装，本项目施工期较短，生产设备外购定制成品，不再现场预制，实验设备在现场直接安装。本项目施工期不涉及土石方工程。施工期将产生施工人员产生的生活三废，设备安装过程中产生的废包装材料、施工噪声。</p> <p>2、运营期</p>

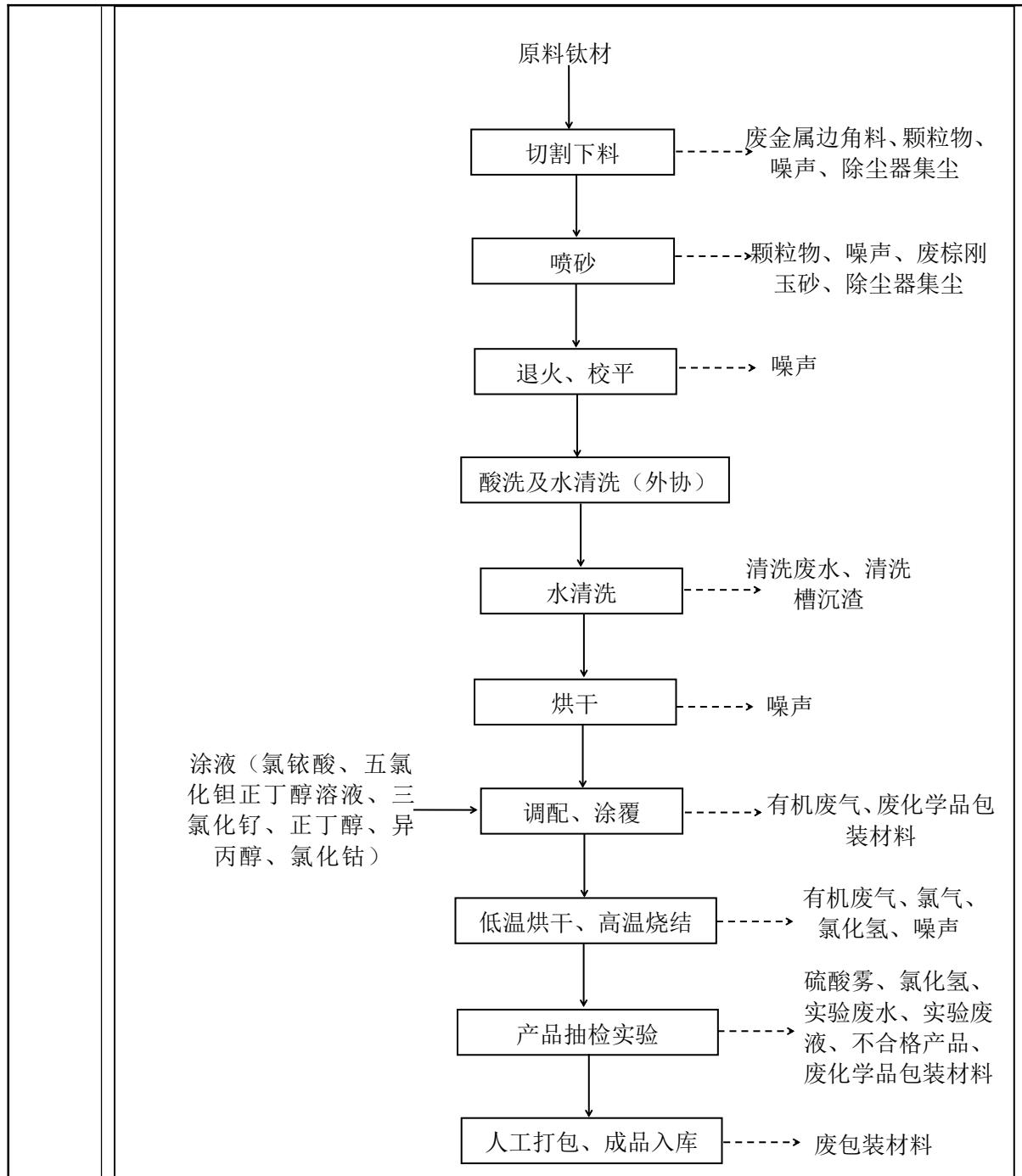


图 2-2 工艺流程图

本项目运营期工艺流程如下：

(1) 切割下料

将原料钛材根据客户定制的尺寸要求采用小型激光切割机进行切割下料，小型激光切割机运行过程中将产生噪声和少量烟尘。

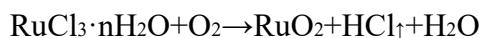
(2) 喷砂

采用喷砂机对钛材表面进行喷砂处理，使之无反光点，手触摸有明显的

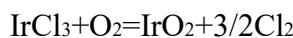
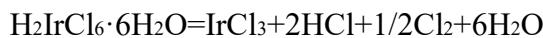
	<p>粗糙感，方便后续涂料的附着。此工序喷砂机运行过程中将产生颗粒物和噪声。</p> <p>(3) 退火、校平</p> <p>切割和喷砂处理后的原料钛板在箱式电阻炉温度 600-650℃保温 4h，随炉缓冷，校形平台检验，钛板不平度≤1mm/m，不平的采用液压机调整校平。本项目箱式电阻炉采用电能，此工序设备运行过程中将产生噪声。</p> <p>(4) 酸洗及水清洗（外协）</p> <p>企业委托外协单位对较平后的钛材进行酸洗，主要采用草酸、盐酸和水配置酸洗液去除钛材料表面的氧化皮，酸洗后的钛材由外协单位负责进行水洗，清洗掉附着在表面的酸液。由于此工序由外协单位进行处理，本项目不会产生酸洗过程中产生的污染物。</p> <p>(5) 水清洗</p> <p>将外协单位处理后的钛材料放入清洗槽采用自来水进行水清洗，清洗掉物料运输过程中沾染的灰尘，减少其对后续表面处理工序造成的影响，此过程仅采用自来水清洗，不添加清洗剂。此工序将产生清洗废水。</p> <p>(6) 烘干</p> <p>将清洗后的钛材料放入烘干设备内进行烘干，温度 120℃，烘干清洗过程中沾染在物料表面的水分。烘干设备采用电加热，此工序设备运行过程将产生噪声。</p> <p>(7) 调配、涂覆</p> <p>将水洗烘干后的钛材放入配料涂刷间的涂覆槽中，人工按 20kg:20kg:50kg:500kg:500kg:10kg 比例配置氯铱酸、五氯化钽正丁醇溶液、三氯化钌、正丁醇、异丙醇和氯化钴为涂液，涂液采用手工涂刷在钛电极板半成品的表层，调配工序在通风橱中进行。该过程仅是将涂液刷涂在钛电极板半成品表层，并未涉及电镀原理。其中，有机溶剂（异丙醇、正丁醇）全部挥发。此工序将产生有机废气。</p> <p>(8) 低温烘干、高温烧结</p> <p>将涂覆完成的半成品放入台车式电阻炉和箱式电阻炉内，设定在 130℃</p>
--	--

下烘干半成品经低温烘干后，钛电极板表层残留的有机溶剂全部挥发。烘干后调节炉温至 450℃~550℃烧结，使金属盐分解生成氧化物涂层（RuO₂、IrO₂、Ta₂O₅ 和 2Co₂O₃）。氧化物涂层烧结形成主要化学反应式如下：

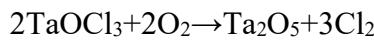
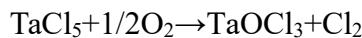
三氯化钌氧化烧结：



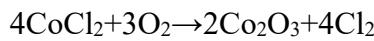
氯铱酸氧化烧结：



五氯化钽烧结：



氯化钴烧结：



此工序中涂覆过程中将产生非甲烷总烃，高温烧结过程中将产生少量的氯化氢、氯气，生产设备运行过程中将产生设备噪声。

（9）产品抽检实验

烧结后的产品电极取出后冷却至室温，按照批次进行抽检实验，实验工作在实验室内开展，实验室内采用硫酸和盐酸按照比例配置实验溶液，将电极产品浸泡其中，对产品电极在酸性环境下耐腐蚀性进行验证。其他相关产品性能参数由外协单位负责送样检验。产品抽检实验过程将产生硫酸雾、氯化氢、实验废水、实验废液和不合格产品。

（10）人工打包、产品入库

将合格产品进行激光打码和人工打包入库。此过程将产生废包装材料。

3、主要污染工序

本项目产污分析如下表：

表 2-6 项目运营期产污环节表

类别	污染物	产生环节
废气	颗粒物	切割、下料和喷砂
	非甲烷总烃	涂覆、低温烘干
	硫酸雾、氯化氢	产品抽检实验
	氯化氢、氯气	高温烧结

固废	废水	生活污水	职工办公生活
		pH	玻璃器皿清洗废水
		SS	水清洗
	噪声	设备噪声	生产设备及配套辅助和环保设备噪声
	一般固废	生活垃圾	职工办公生活
		废包装材料	包装
		不合格产品	产品抽检实验
		废金属边角料	切割下料
		废棕刚玉砂	喷砂
		除尘器集尘	喷砂机及激光切割机配套除尘器滤袋清理
		清洗槽沉渣	水清洗
	危险废物	实验废液	产品抽检实验
		废化学品包装材料	
		废活性炭	两级活性炭吸附装置吸附剂更换
		废机油	生产设备维护
		喷淋塔吸收液再生废液	喷淋塔吸收液再生液更换

与项目有关的现有环境污染问题

本项目拟建地址位于陕西省西咸新区秦汉新城周陵街道办天健三路秦汉汽车零部件产业园 2 号-6-A（24 号厂房-B 区北侧），建设单位租赁西安通力达机电科技有限公司已建成厂房用于本项目生产经营场所。厂房所在园区已于 2019 年 11 月 25 日进行了建设项目环境影响登记工作，备案号：20196199000300000348。

根据现场调查西安通力达机电科技有限公司为机械加工企业，其加工过程中不存在废气污染源，无生产废水产生，本项目所租赁的加工区地面已经硬化，未发现因机油泄漏等造成的污染事故。本项目为新建项目，目前未开工建设，不存在与本项目有关的原有环境污染问题。

本次评价现场踏勘期间现场情况如下：



图 2-3 踏勘期间现场情况 拍摄日期：2025 年 6 月 6 日

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、环境空气					
	(1) 常规大气因子监测					
	<p>项目拟建地区域环境空气质量现状常规因子采用陕西省生态环境厅环保快报《2024年12月及1~12月全省环境空气质量状况》（陕西省生态环境厅办公室2025年1月21日）中西安市西咸新区2024年的监测资料，基本能反映拟建项目地区域内的环境空气质量。监测资料时间为2024年1月~2024年12月，其区域空气质量现状评价见表3-1，监测数据统计结果见下表：</p>					
	<p style="text-align: center;">表3-1 区域环境质量现状评价表 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$</p>					
	污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	43	35	122.9	不达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	74	70	105.7	不达标
<p>由表3-1可知，项目区域环境空气中SO₂年均浓度值、NO₂年平均质量浓度、CO24小时平均第95百分位数满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求；O₃8小时均值第90百分位数的浓度、PM_{2.5}年均浓度值、PM₁₀年均值浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。因此，本项目所在区域属于不达标区域。</p>						
<p>根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行）中区域环境质量现状有关要求“排放国家、地方环境空气质量标准中有标准限值要求的特征污染物时引用建设项目周边5千米范围内近3年的现有监测数据，无相关数据的选择当季主导风向下风向1个点位补充不少于3天的监测数据。”本项目废气特征污染因子为总悬浮颗粒物、硫酸雾、氯化氢、氯气和非甲烷总烃，其中硫酸、氯化氢、氯气、非甲烷总烃特征污染因子无国家、地方环境空气质量标准，因此其可不开展相关环境质量状况调查工作。</p>						

	<p>本次评价环境空气质量特征污染因子总悬浮颗粒物引用《西安皇家医疗保健品有限公司改扩建现状监测项目》（报告编号：HEMS（综）字第 Q241022002 号，详见附件 7）中特征污染因子监测结果，引用监测点位位于本项目地东约 4520m 处，监测时间为 2024 年 10 月 23 日至 2024 年 10 月 25 日，符合引用条件。引用监测报告监测结果如下：</p> <p style="text-align: center;">表 3-2 环境空气特征因子监测结果统计表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>监测点位</th><th>监测结果</th><th>标准值</th><th>最大占标率%</th><th>是否达标</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">引用监测数据</td></tr> <tr> <td>监测日期</td><td colspan="4">2024 年 10 月 23 日至 2024 年 10 月 25 日</td></tr> <tr> <td>点位位置</td><td colspan="4">项目地东侧 4570m 处</td></tr> <tr> <td>总悬浮颗粒物日均值</td><td>0.138~0.187mg/m³</td><td>0.3mg/m³</td><td>62.3</td><td>达标</td></tr> </tbody> </table> <p>由上表可知，项目地区域总悬浮颗粒物 24h 平均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。</p> <p>2、声环境</p> <p>本项目周边 50m 范围内无声环境保护目标。按照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行）要求本项目可不开展声环境质量调查。</p> <p>3、地下水、土壤</p> <p>本项目在采取相应环保措施的前提下不会存在土壤、地下水污染途径，且评价范围内无地下水、土壤环境保护目标，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）可不开展地下水、土壤环境现状调查工作。</p>	监测点位	监测结果	标准值	最大占标率%	是否达标	引用监测数据					监测日期	2024 年 10 月 23 日至 2024 年 10 月 25 日				点位位置	项目地东侧 4570m 处				总悬浮颗粒物日均值	0.138~0.187mg/m ³	0.3mg/m ³	62.3	达标
监测点位	监测结果	标准值	最大占标率%	是否达标																						
引用监测数据																										
监测日期	2024 年 10 月 23 日至 2024 年 10 月 25 日																									
点位位置	项目地东侧 4570m 处																									
总悬浮颗粒物日均值	0.138~0.187mg/m ³	0.3mg/m ³	62.3	达标																						
环境 保护 目标	<p>本项目位于陕西省西咸新区秦汉新城周陵街道办天健三路秦汉汽车零部件产业园 2 号-6-A（24 号厂房-B 区北侧），经调查，项目所在地不属于特殊保护区、生态脆弱区和特殊地貌景观区，评价区内无重点保护文物、古迹、植物、动物及人文景观等。厂界外 500m 范围内不存在集中式饮用水水源、热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源，本项目周边 500m 范围内不存在大气环境保护目标，周边 50m 范围内不存在声环境保护目标。</p>																									
污染 物 排 放 控 制	<p>1、废气：</p> <p>本项目施工期不涉及土石方施工，生产设备提前预制仅在现场安装，无相关施工废气产生。运行期非甲烷总烃排放参照执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）；氯化氢、氯气、硫酸雾、非甲烷总烃和颗粒物执行《大</p>																									

标准	气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)。												
	表 3-3 运营期废气排放标准												
	序号	排放源	污染物	标准浓度 (mg/m ³)	排放高度 m	排放速率 kg/h	标准名称						
	1	DA001	硫酸雾	45	25	6.550	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中的二级标准						
			氯化氢	100		1.105							
			氯气	65		0.52							
			非甲烷总烃	120		35							
	2	DA002	颗粒物	120	22	9.32	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级排放标准						
	5	厂界无组织排放	硫酸雾	1.20	/		《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 无组织排放监控浓度限制要求						
			氯化氢	0.20	/								
			氯气	0.40	/								
			非甲烷总烃	4.00	/								
			颗粒物	1.00	/								
	6	车间门窗 处设浓度 监控点	非甲烷总烃(监控点处 1h 平均浓度值)	6	/		《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)表 A1 厂区内 VOCs 无组织排放限值						
			非甲烷总烃(监控点处任意一次浓度值)	20	/								
注: DA001 和 DA002 污染物中硫酸雾和氯化氢通过《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中的二级标准 B1 规定的内插法计算最高排放速率。													
2、废水:													
运营期废水排放执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准要求及《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)中的 B 级标准。													
表 3-3 污水排放标准													
执行标准及级别		COD	BOD ₅	氨氮	SS	TDS	pH						
《污水综合排放标准》(GB8978-1996)		500	300	/	400	/	6-9						
《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)		/	/	45	/	2000	/						
3、噪声:													
施工期施工现场执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中的相关规定; 运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类区标准。													

表 3-4 噪声排放标准

监测点	执行标准	级别	标准限值	
			昼间	夜间
施工期厂界	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)	/	70	55
厂界	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)	3类	65	55

4、固体废物：

一般固体废弃物贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)及一般固体废物分类与代码(GB/T39198-2020)；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中的有关规定、《陕西省地方标准 实验室危险废物污染控制技术规范》(DB61/T1716-2023)。

总量
控制
指标

根据《“十四五”主要污染物总量控制规划编制技术指南》及陕西省有关规定，主要污染物总量控制因子为 COD、氨氮、NOx、VOCs。结合项目的工艺特征和排污特点，本项目设置总量控制指标如下：

COD: 0.102t/a、氨氮: 0.008t/a、VOCs: 447.04kg/a（其中有组织废气排放量 243.84kg/a+无组织废气排放量 203.2kg/a）。

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	<p>项目施工期主要是进行设备安装及调试，产生的污染物主要为安装噪声、废包装材料以及施工人员的生活污水和生活垃圾。设备安装时间短暂，通过合理安排施工时间、降低人为噪声如机械设备装卸过程中避免碰撞后对周围声环境影响较小；废包装材料集中收集后外售；生活污水由化粪池处理后排入市政污水管网；生活垃圾统一收集后，委托环卫部门定期清运。</p>
-----------	---

运营期环境影响和保护措施	<p>1、废气</p> <p>根据工程分析可知，本项目运营期产生的废气主要为配料、涂覆、低温烘干产生的有机废气、高温烧结产生的废气和产品抽检实验产生的废气、喷砂废气以及切割废气。</p>
--------------	--

本项目废气源强采用产污系数法进行核算，运营期废气产排污、治理措施及影响情况简述如下，详见表4-1。

表 4-1 本项目废气产排污环节名称、污染物种类、排放形式及污染防治设施一览表

产污位置	产排污环节	污染物种类	污染物产生情况		排放形式	治理设施				排放口基本情况						污染物排放情况	
			产生量 kg/a	产生浓度 mg/m ³		名称	收集效率 %	去除率%	是否可行技术	高度	烟道截面积	温度	编号	名称	类型	地理坐标	排放量 kg/a
运营期环境影响和保护措施	配置、涂刷间，电阻炉、实验室	非甲烷总烃	812.8	12.0	涂刷间封闭式，涂覆槽和各电阻炉顶部设置矩形集气罩(5个，加装软帘)，实验室设置通风橱1座，混合废气经以上措施收集后由1台15000m ³ /h风机抽送至1台“碱式喷淋塔+除雾装置+二级活性炭处理”由1根25m排气筒排放	80	70	是	25m	0.385m ²	20℃	DA001	涂刷间，电阻炉、实验室废气治理设施排放口	一般排放口	经度：108.676228°；纬度：34.395721°	243.84	3.61
			203.2	/		/	/	/								203.2	/
		氯化氢	28.76	0.426		80	90	是	25m	0.385m ²	20℃	DA001	涂刷间，电阻炉、实验室废气治理设施排放口	一般排放口	经度：108.676228°；纬度：34.395721°	2.876	0.043
			7.19	/		/	/	/								7.19	/
		硫酸雾	2.9288	0.043		80	90	是	25m	0.385m ²	20℃	DA001	涂刷间，电阻炉、实验室废气治理设施排放口	一般排放口	经度：108.676228°；纬度：34.395721°	0.29288	0.004
			0.7322	/		/	/	/								0.7322	/
		氯气	11.56	0.171		80	90	是	25m	0.385m ²	20℃	DA001	涂刷间，电阻炉、实验室废气治理设施排放口	一般排放口	经度：108.676228°；纬度：34.395721°	1.156	0.017

				2.89	/	无组织										°	°			
喷砂机	喷砂	颗粒物	109.5	292	有组织	喷砂机封闭+1台3000m ³ /h风机+1台设备自带布袋除尘器+1根22m排气筒	100	95	是	22m	0.0707m ₂	20℃	DA002	喷砂废气治理设施排放口	一般排放口	经度：108.676199°；纬度：34.395713°	5.475	2.92		
小型激光切割机	激光切割	颗粒物	9.9	/	无组织	配套设置侧吸式集尘系统+布袋除尘器	80	90	是							/		2.772	/	

运营期环境影响和保护措施	<p>(1) 废气产生量、治理设施及排放量分析</p> <p>①配料、涂覆、低温烘干产生的有机废气</p> <p>项目配料、涂覆、烘干过程中非甲烷总烃主要是由于正丁醇、异丙醇和五氯化鉨正丁醇溶液的挥发，本项目正丁醇（包含五氯化鉨正丁醇溶液中丁醇量15.92kg/a）、异丙醇用量分别为515.92kg/a、500kg/a。以环境影响最不利因素考虑，按正丁醇、异丙醇全部挥发计（以非甲烷总烃作为控制指标），则非甲烷总烃的产生量为1.016t/a。</p> <p>调配在通风橱内进行操作，涂覆、烘干工序在涂刷间和台车式电阻炉以及箱式电阻炉内进行。本项目涂刷间为封闭式，内部涂刷和涂液配置工位2个（涂覆槽）顶部设置2个集气罩（加装软帘），台车式电阻炉以及箱式电阻炉顶部设置矩形集气罩（加装软帘），通风橱1个，废气内废气由顶部管道输送，配料、涂覆、低温烘产生的非甲烷总烃经集气罩收集后由1台15000m³/h风机抽送至1台“碱式喷淋塔+除雾装置+二级活性炭处理”处理后由1根25m排气筒（DA001）排放。</p> <p>本项目涂液配置工位集气罩尺寸为1.0m×0.5m，台车式电阻炉集气罩尺寸为2.5m×1.0m，箱式电阻炉集气罩尺寸为0.5m×0.5m，配套风机风量为15000m³/h，实验室通风橱顶操作平台面积约2m²，且间歇式运行，涂液配置工序不与涂刷和烧结炉工序同步运行，据此集气罩控制风速>0.67m/s。根据《陕西省排污许可制支撑空气质量持续改善实施方案》的通知（陕环发〔2023〕59号）附件1《陕西省大气主要污染物许可排放量及实际排放量核定方法》表1 VOCs 废气收集集气效率参考值，本项目涂刷间封闭式正压收集，集气罩为包围型集气设备（通过软质垂帘四周围挡（偶有部分敞开）），控制风速>0.5m/s，废气收集效率为80%。</p> <p>由于本项目使用碱液喷淋吸收塔，用于去除废气中的酸性物质，异丙醇和正丁醇都能溶于水，碱液喷淋吸收塔对部分水溶性的有机废气有一定的吸收作用，但由于它们并非完全被水吸收，后续的除湿和活性炭吸附装置对非甲烷总烃的去除也有一定作用，整套废气处理单元有机废气处理效率按照70%计，年运行4500h。</p>
--------------	---

综上所述本项目配料、涂覆、低温烘产生的非甲烷总烃经处理后由 DA001 排放，有组织排放量为 243.84kg/a，排放浓度为 3.61mg/m³，无组织排放量约为 203.2kg/a，排放速率为 0.045kg/h，可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级排放标准及无组织排放监控浓度限制要求，厂区非甲烷总烃可满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）表 A1 厂区内 VOCs 无组织排放限值。

②高温烧结产生的废气和产品抽检实验产生的废气

根据生产工艺中化学反应以及工程分析，本次评价以最不利因素考虑，氯铱酸加热烧结过程氯元素一部分转化为氯气，一部分转化为氯化氢；三氯化钌加热烧结过程氯元素全部转化为氯化氢；五氯化钽加热烧结过程氯元素全部转化为氯气；氯化钴加热烧结过程氯元素全部转化为氯气进行计算。

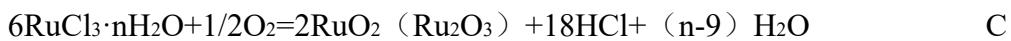
1) 本项目氯铱酸用量为 20kg/a，根据分子式计算其中氯元素质量为 10.45kg/a。



根据 A 元素平衡计算可知，HCl 产生量约为 3.58kg/a(其中氯元素 3.48kg/a)，Cl₂ 产生量约为 1.74kg/a；

根据 B 元素平衡计算可知，Cl₂ 产生量约为 5.23kg/a。

2) 本项目三氯化钌用量为 50kg/a，根据分子式计算其中氯元素质量为 25.64kg/a。



根据 C 元素平衡计算可知，HCl 产生量约为 26.37kg/a (其中氯元素 25.64kg/a)。

3) 本项目五氯化钽正丁醇溶液用量为 20kg/a，其中五氯化钽用量为 4.08kg/a，根据分子式计算其中氯元素质量为 2.02kg/a。



根据 D 元素平衡计算可知，Cl₂ 产生量约为 0.81kg/a；

根据 E 元素平衡计算可知，Cl₂ 产生量约为 1.21kg/a。

4)本项目氯化钴用量为10kg/a,根据分子式计算其中氯元素质量为5.46kg/a。

$$4\text{CoCl}_2 + 3\text{O}_2 = 2\text{Co}_2\text{O}_3 + 4\text{Cl}_2 \quad F$$

根据F元素平衡计算可知, Cl_2 产生量约为5.46kg/a。

据上文统计高温烧结工序氯化氢产生量约为29.95kg/a, 氯气产生量约为14.45kg/a。

实验室内采用硫酸和盐酸按照比例配置实验溶液, 将电极产品浸泡其中, 对产品电极在酸性环境下耐腐蚀性进行验证。溶液配置和实验过程在盐酸和硫酸挥发会产生少量实验废气, 污染因子为硫酸雾和氯化氢, 参考美国国家环保局编写的《工业污染源调查与研究》等相关资料, 本项目硫酸和氯化氢挥发按试剂用量的10%计算。本项目实验室硫酸和盐酸用量分别为20L/a、50L/a, 经折算约为36.61kg/a, 60kg/a。因此实验室内硫酸雾和氯化氢产生量约为3.661kg/a, 6kg/a。

本项目烧结产污设备台车式电阻炉和箱式电阻炉顶部设置矩形集气罩(3个, 加装软帘), 实验室内设置通风橱, 整个实验过程均在通风橱内开展, 高温烧结废气和实验废气经集气罩和通风橱收集后由1台15000m³/h风机抽送至1台“碱式喷淋塔+除雾装置+二级活性炭处理”处理后由1根25m排气筒(DA001)排放。收集按照80%计, 采用碱液吸收塔对氯气、氯化氢和硫酸雾处理效率按照90%计。

综上所述, 本项目DA001硫酸雾有组织排放量为0.29288kg/a, 排放速率为0.065g/h, 排放浓度为0.004mg/m³, 氯化氢排放有组织排放量为2.876kg/a, 排放速率为0.639g/h, 排放浓度为0.043mg/m³, 氯气排放量为1.156kg/a, 排放速率为0.257g/h, 排放浓度为0.017mg/m³; 氯化氢无组织排放量为7.19kg/a, 硫酸雾无组织排放量为0.7322kg/a, 氯气无组织排放量为2.89kg/a。

高温烧结产生的废气和产品抽检实验产生的废气经处理后排放量较小, 可满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2二级排放标准及无组织排放监控浓度限制要求。

表4-2 项目涂液氯元素平衡表

投入		输出	
投入	数量	种类	数量
氯铱酸氯元素	10.45kg/a	无组织排放氯化氢中氯元素	5.83kg/a

三氯化钌氯元素	25.64kg/a	无组织排放氯气中氯元素	2.89kg/a
五氯化钼正丁醇溶液氯元素	2.02kg/a	有组织排放氯化氢中氯元素	2.33kg/a
氯化钴氯元素	5.46kg/a	有组织排放氯气中氯元素	1.156kg/a
/	/	碱性喷淋塔吸收氯元素（随再生液更换纳入危险废物交有资质单位处置）	31.364kg/a
合计	43.57kg/a	合计	43.57kg/a

③喷砂废气和切割废气

本项目设置 1 台小型激光切割机用于调整钛原材料尺寸，加工量为 50t/a。根据《激光切割烟尘分析及除尘系统》（王志刚，汪立新，李振光著）文献资料，每台激光切割机产污系数为 39.6g/h，根据建设单位提供的资料，激光切割机年运行约 250h，因此原料钛材激光切割机颗粒物产生量约为 9.9kg/a。

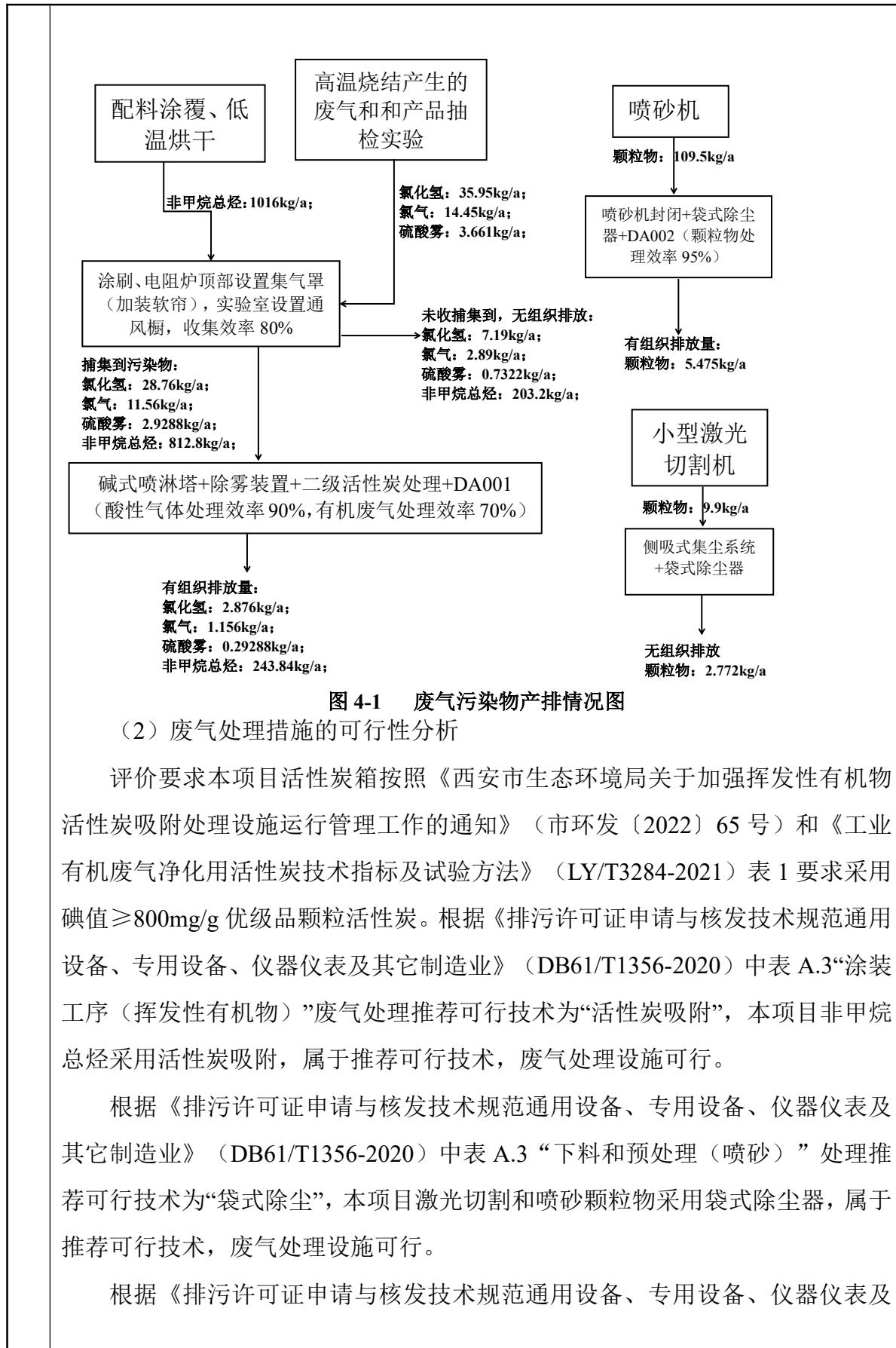
本项目激光切割机产生的颗粒物采用侧吸式集尘系统抽送至设备配套布袋除尘器处理后排放，废气收集效率按照 80%计算，处理效率按照 90%计算，因此切割废气颗粒物无组织排放量为 2.772kg/a。

本项目设置喷砂机 1 台，对原料钛材进行处理，方便后续涂液附着，喷砂机运行过程中将产生颗粒物。喷砂机运行时间为 125h/a

参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部 2021 年 6 月）中《33 机械行业系数手册》“06 干式预处理中采用抛丸、喷砂等”颗粒物产物系数为 2.19 千克/吨-原料，袋式除尘末端治理效率为 95%。本项目喷砂机钛原料料加工量为 50t/a，因此喷砂机颗粒物产生量约为 109.5kg/a。

本项目喷砂机封闭式作业，产生的颗粒物经设备自带的 1 台 3000m³/h 风机抽送至 1 台袋式除尘器处理后由 1 根 22m 排气筒 DA002 排放。

据估算本项目喷砂机除尘器排气筒 DA002 颗粒物有组织排放量为 5.475kg/a，排放速率为 0.044kg/h，排放浓度为 2.92mg/m³，可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级排放标准要求。



其它制造业》(DB61/T1356-2020)中表A.3“预处理(酸洗)工序(氯化氢、硫酸雾等)”处理推荐可行技术为“碱液吸收”，本项目采用碱液喷淋塔，属于推荐可行技术，废气处理设施可行。本项目生产过程中设置碱液吸收塔采用逆流式洗涤，采用氢氧化钠溶液作为洗涤液吸收酸性气体，能保证废气达标排放，项目采用碱液吸收塔处理相关废气处理措施可行。

排气筒高度合理性：

参照《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)7.1要求，排气筒高度应高出周边200m半径范围的建筑5m以上，且排放氯气的排气筒不得低于25m。根据《挥发性有机物排放控制标准》(DB61/T1061-2017)4.7.1企业排气筒高度原则不低于15m。

根据现场调查本项目拟设排气筒周边200m范围内最高建筑物为本项目租赁使用的厂房，高度为16.5m，本项目DA001排气筒排放污染物存在氯气高度25m满足相关要求，DA002排气筒排放污染物为颗粒物，排放高度22m满足相关要求。

(3) 监测要求

参考《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)及《排污许可证申请与核发技术规范通用设备、专用设备、仪器仪表及其它制造业》(DB61/T1356-2020)相关要求，本项目废气监测计划见表4-3。

表4-3 废气污染源监测内容及计划表

类别	监测项目	监测位置	监测计划
有组织废气	非甲烷总烃、氯化氢、硫酸雾、氯气	DA001	1次/年
	颗粒物	DA002	
无组织废气	非甲烷总烃、氯化氢、硫酸雾、氯气、颗粒物	厂界上风向1个，下风向3个	1次/年
	非甲烷总烃	厂房门窗处设浓度监控点	

(4) 环境影响分析

本项目所在区域属于不达标区域，本项目采取的废气污染治理设施为可行性技术方案，经处理后污染物排放量较少，可实现达标排放，对环境影响较小。

(5) 非正常工况

生产设备及环保设备若未定期维修保养，则出现故障的可能性较高，正常情况下应每月对设备进行一次检修，发现隐患及时消除，减小污染物超标排放可能性，当事故意外发生时，车间操作人员应立即关停实验设施，组织人员进行维修，待故障设备检修完毕方可投入使用，其次不正常工况应及时准确记录于相关台账中，要求在日常使用中加强环保设备管理及维护，并制定相关操作规范，在实验设施开启前应先打开环保设施，并确保其正常运行，开停机时废气污染物产生量较正常工况无明显异常。

2、废水

本项目清洗槽废水循环使用不外排，定期补充损失量；实验室中实验废液由废液桶收集，于危废贮存库收集，定期交有资质单位处置；玻璃器皿清洗废水经1座0.05m³pH调节罐处理后与生活污水排至陕西秦汉汽车零部件产业园化粪池处理，处理达标排入市政污水管网，最终排入西咸新区秦汉新城朝阳污水处理厂进行深度处理。

根据前文给排水量分析可知本项目实验废液（1.25m³/a）分类收集于危废贮存库，定期交有资质单位处置，不外排。本项目碱液喷淋搭配套吸收液再生装置，喷淋水经再生后循环使用，不外排，每半年更换一次吸收液再生装置产生的废液，废液产生量约0.5m³/次（1m³/a），交有资质单位处置。

生活污水产生量为0.8m³/d（200m³/a），玻璃器皿清洗废水产生量约为0.02m³/d（5.0m³/a），其水质特征表现为pH范围较大。

依据《给排水设计手册》（第五册城镇排水）典型生活污水水质类比，并结合本项目特点，确定本项目污染物产生浓度分别为：pH：6~9、COD：500mg/L、BOD₅：300mg/L、SS：400mg/L、氨氮：40mg/L。

表 4-4 项目废水产排情况

产生及排放源	污水量	单位	pH	COD	BOD ₅	SS	氨氮
产生源强	205m ³ /a	产生浓度（mg/L）	6~9（无量纲）	500	300	400	40
		产生量（t/a）	/	0.103	0.062	0.082	0.008
处理方式							
排放源		排放浓度（mg/L）	6~9（无量纲）	500	300	200	40

强		排放量 (t/a)	/	0.103	0.062	0.041	0.008
本项目废水产生量为 $0.82\text{m}^3/\text{d}$ ，园区化粪池容积为 25m^3 ，根据建设单位提供的资料目前厂内其他排入此化粪池单位约有 200 人，废水量约为 $14\text{m}^3/\text{d}$ ，化粪池有足够的容积可以收集本项目产生的生活污水。由表 4-4 可知，本项目化粪池所排放的生活污水可以满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中的三级标准，氨氮可满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) 表 1 中 B 级标准，综上所述，本项目废水处理措施可行，对地表水环境影响较小。							
依托市政污水处理厂可行性分析：							
本项目位于秦汉新城周陵街办天健三路秦汉汽车零部件产业园内，在西咸新区秦汉新城朝阳污水处理厂的收水范围内，西咸新区秦汉新城朝阳污水处理厂位于西咸新区秦汉新城南部，福银高速公路西侧、河堤路北侧，采用半地下建设，主要包括污水预处理、生物处理、深度处理、化学除磷、消毒等主体工程，其次包括以污泥处理系统、配电、给水、鼓风、除臭等辅助公用工程。于 2017 年 3 月试运行，占地约 6666m^2 ，采用 A ² /O，设计日处理污水 10 万立方，近期日处理规模 5 万立方米。污水处理工艺采用预处理+改良型 A ² /O 池+高密度沉淀池+V 型滤池+紫外消毒的处理工艺，半地下式、顶部覆土绿化的结构形式，主要由预处理、生物处理、深度处理、消毒处理等 4 个主要系统。服务对象：收水范围内居民生活区排放的生活污水，以及部分企业经过预处理的工业废水和未经处理、但水质较好的企业工业废水，不接纳工业企业排放的有毒有害工业废水，污水厂尾水 20% 经二氧化氯消毒后作为再生水水源外送再生水管网，剩余部分达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准后排入渭河。							
综上，本项目污水排放量不大，水质相对简单，经化粪池预处理后满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准及《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) 中的 B 级标准后进入市政污水管网，依托秦汉新城朝阳污水处理厂进行处理方案可行。							
3、噪声							
(1) 噪声源							
本项目主要噪声源为激光切割机、空压机等生产设备和环保设备风机等，							

根据《污染源源强核算技术指南 准则》(HJ884-2018)、《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)，源强为70~90dB(A)之间(距声源1m处)。本项目噪声源均布置于厂房内，项目主要噪声源见如下。

表4-5 室内高噪声源源强调查清单

建筑物名称	声源名称	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	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					声压级/dB(A)	建筑物外距离
生产区	台车式电阻炉1	75	厂房隔声、空压机和风机制设置减振垫、选用低噪声设备	4	13	1	5	69.2	连续运行	25	43.2	1
	台车式电阻炉2	75		4	8	1	10	66.7	连续运行	25	35.7	1
	箱式电阻炉	70		8	8	1	10	61.7	连续运行	25	30.7	1
	液压机	70		7	3	1	15	60.4	间歇运行	25	29.4	1
	烘干设备	75		13	15	1	3	70.8	间歇运行	25	44.8	1
	小型激光切割机	75		10	3	1	8	67.4	间歇运行	25	41.4	1
	喷砂机	85		8	15	1	3	80.8	间歇运行	25	49.8	1
	空气压缩机	90		8	12	1	6	83.6	间歇运行	25	52.6	1
	3000m ³ /h风机	80		8	16	1	2	76.2	间歇运行	25	45.2	1
	激光切割机配套 收尘器风机	80		9	4	1	13	71.1	间歇运行	25	40.1	1

注：本次预测以租赁厂房1层西南角为坐标原点，以东西方向为坐标X轴，垂直方向为Y轴

表4-6 室外噪声源源强调查清单

声源名称	型号	声源源强/dB(A)	声源控制措施	空间相对位置/m			运行时段
				X	Y	Z	
15000m ³ /h风机	15000m ³ /h	85	基座设置减振垫，烟道加装消声器，风机设置隔声罩	3	21	1	连续运行
喷淋塔循环水泵	/	80		4	21	1	

注：本次预测以生产厂房西南角为坐标原点，以厂区南边界为坐标X轴，垂直方向为Y轴，垂直地面方向为Z轴。

(2) 预测模式

为说明项目运营过程中噪声对周围环境的影响程度，根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)的技术要求，本次评价采取导则上的推荐模式进行预测，计算模式如下：

A 预测条件假设

- ①所有产噪设备均在正常工况条件下运行；
- ②考虑室内声源所在建筑围护结构的隔声、吸声作用；
- ③衰减只考虑几何发散衰减，屏障衰减。

B 室内声源等效室外声源声功率级

声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。

- ①计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级或A声级：

$$L_{p1} = L_w + 10\lg\left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R}\right)$$

式中：L_{p1}—靠近开口处(或窗户)室内某倍频带的声压级或A声级，dB；

L_w—点声源声功率级(A计权或倍频带)，dB；

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

R—房间常数；R=Sα/(1-α)，S为房间内表面面积，m²；α为平均吸声系数；

r—声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

②计算出所有室内声源在围护结构处产生的i倍频带叠加声压级：

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1j}} \right)$$

式中：L_{p1i}(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；

L_{p1j}—室内j声源i倍频带的声压级，dB；

N—室内声源总数。

③在室内近似为扩散声场时，计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

式中：L_{p2i}(T)—靠近围护结构处室外N个声源i倍频带的叠加声压级，dB；

L_{p1j}—靠近围护结构处室内N个声源i倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i—围护结构i倍频带的隔声量，dB。

④将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积(S)处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S$$

式中：L_w—中心位置位于透声面积(S)处的等效声源的倍频带声功率级，dB；

L_{p2}(T)—靠近围护结构处室外声源的声压级，dB；

S—透声面积，m²。

⑤等效室外声源的位置为围护结构的位置，其声功率级为L_w，由此按室外声源预测方法计算预测点处的A声级。

C 总声压级

设第i个室外声源在预测点产生的A声级为，在T时间内该声源工作时间

为；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为，在 T 时间内该声源工作时间为，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（ L_{eqg} ）为：

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

式中： L_{eqg} —建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T —用于计算等效声级的时间，s；

N —室外声源个数；

t_i —在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M —等效室外声源个数；

t_j —在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

D 噪声预测值

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1 L_{eqg}} + 10^{0.1 L_{eqb}})$$

式中： L_{eq} —预测点的噪声预测值，dB；

L_{eqg} —建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb} —预测点的背景噪声值，dB。

（3）预测结果

本项目位于陕西省西咸新区秦汉新城周陵街道办天健三路秦汉汽车零部件产业园 2 号-6-A（24 号厂房-B 区北侧），秦汉汽车零部件产业园主要入驻企业以机械加工和设备制造等类型为主，园区内企业噪声排放相互影响，因此本次评价以项目所在园区边界为厂界进行预测。经距离衰减后，预测厂界外 1 米处噪声贡献值见表 4-7。

表 4-7 项目各厂界预测噪声值 单位：dB(A)

项目预测点	预测值	标准值		达标情况
		昼间	夜间	
东厂界	23.4	65	55	达标
南厂界	36.4	65	55	达标
西厂界	39.2	65	55	达标
北厂界	25.5	65	55	达标

项目地周边 50m 范围内不存在声环境保护目标，建设单位在做到采用低噪声的设备、厂房隔声、减振措施等降噪措施后，项目厂界产生的噪声可满足《工

业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的3类标准，不会对周围环境产生明显影响。

(4) 监测计划要求

参照《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)中规定的要求，本项目噪声监测计划见表4-8。

表4-8 噪声监测内容及计划表

项目	监测点位	监测因子	监测频次
厂界噪声	东厂界、南厂界、西厂界、北厂界	Leq(A)	1次/季度

4、固废

(1) 固废产生情况

本项目运营过程中产生的固废为生活垃圾、废包装材料、不合格产品、废金属边角料、除尘器集尘、废棕刚玉砂、清洗槽沉渣和危险废物(实验废液、废化学品包装材料、废活性炭、喷淋塔吸收液再生废液和废机油)。

①生活垃圾

项目员工10人，生活垃圾按人均产生量0.5kg/(人·日)计，工作天数为250d/a，则生活垃圾产生量为1.25t/a，经厂区内垃圾桶分类收集后，交由当地环卫部门清运处理。

②一般固废

本项产生的废包装材料主要包括废纸箱等，产生量约1t/a，收集后在厂区内暂存，外售物资回收部门综合利用。

本项目产品抽检实验过程中将发现不合格产品，产生量按照1%计，产生量约为0.5t/a，集中收集，定期外售处置。

本项目切割下料工段将产生废金属边角料，产生量约为2t/a，集中收集，定期外售处置。

本项目清洗槽采用自来水清洗原料钛材表面附着灰尘，避免对后续涂覆作业造成影响，清洗槽需定期清理其中的清洗槽沉渣，产生量约为0.1t/a，清理收集后交环卫部门清运。

本项目喷砂设备运行过程中将产生废棕刚玉砂，产生量约为5t/a，集中收集，定期外售处置。

	<p>本项目喷砂机和激光切割机配套除尘器滤袋清理后将产生除尘器集尘，根据废气源强核算产生量约为 0.1t/a，清理后密封收集，定期外售处置。</p> <p>③危险废物</p> <p>本项目料氯铱酸、三氯化钌、正丁醇、异丙醇等化学用品在使用过程中将产生废化学品包装材料，产生量约为 0.01t/a，属于 HW49 其他废物 900-041-49。</p> <p>根据给排水量分析可知，本项目实验废液产生量约为 1.25t/a，属于 HW49 其他废物 900-047-49。</p> <p>本项目设备维护过程将产生废机油，属于 HW08，900-249-08，产生量为 0.1t/a。</p> <p>本项目碱液喷淋塔配套吸收液再生装置，用于去除吸收液的盐分，使吸收液可以重复使用，提高水的重复利用率，不外排废水，每半年更换一次吸收液再生装置产生的废液，因酸碱中和反应后吸收液留下大量的钠盐，且有部分正丁醇和异丙醇溶解其中，约 0.5m³ (1m³/a)，属于“HW49 其他废物 772-006-49 采用物理、化学、物理化学或者生物方法处理或者处置毒性或者感染性危险废物过程中产生的废水处理污泥和废水处理残渣（液）”。</p> <p>本项目采用活性炭（碘吸附值不应低于 800mg/g）吸附有机废气，由图 4-1 可知本项目活性炭共吸附有机废气 568.96kg/a，活性炭的饱和吸附量约为 0.2g/g，因此本项目需使用活性炭约 2.845t/a，产生的废活性炭量应为活性炭用量及吸附的有机废气量之和约为 3.41t/a。</p> <p>根据建设单位提供的资料，本项目二级活性炭吸附装置共填充活性炭 400kg，本项目平均每日饱和活性炭 11.38kg，据估算平均每运行 35 日更换 1 次活性炭。根据《国家危险废物名录》（2025 年），属于“HW49 非指定行业 900-039-49 VOCs 治理过程产生的废活性炭”，收集暂存危险废物贮存库后委托有资质单位处置。</p> <p>本项目各类危险废物分类收集于危废贮存库（1 座，6m²），定期交有资质单位处置。</p> <p style="text-align: center;">表 4-9 固体废物产生一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">固废名称</th><th style="width: 15%;">产生工序</th><th style="width: 15%;">产生量</th><th style="width: 15%;">属性</th><th style="width: 15%;">危废类别、代码</th><th style="width: 15%;">处理方式</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>生活垃圾</td><td>职工办公、生活</td><td>1.25t/a</td><td>生活垃圾</td><td>/</td><td>垃圾桶分类收</td></tr> </tbody> </table>	固废名称	产生工序	产生量	属性	危废类别、代码	处理方式	生活垃圾	职工办公、生活	1.25t/a	生活垃圾	/	垃圾桶分类收
固废名称	产生工序	产生量	属性	危废类别、代码	处理方式								
生活垃圾	职工办公、生活	1.25t/a	生活垃圾	/	垃圾桶分类收								

					集,定期交环卫部门清运	
废包装材料	人工打包	1t/a	一般固废	/	集中收集,定期外售	
不合格产品	产品抽检实验	0.5t/a	一般固废	/		
废金属边角料	切割下料	2t/a	一般固废	/		
除尘器集尘	除尘器滤袋清理	0.1t/a	一般固废	/		
废棕刚玉砂	喷砂机	5t/a	一般固废	/		
清洗槽沉渣	清洗槽清理	0.1t/a	一般固废	/	清理收集后交环卫部门清运	
废化学品包装材料	氯浓浓酸、三氯化钌、正丁醇、异丙醇等化学药品使用	0.01t/a	危险废物	HW49, 900-041-49	分类收集于危废贮存库,定期交由有资质单位处置	
实验废液	产品抽检实验	1.25t/a	危险废物	HW49, 900-047-49		
废机油	设备维护	0.1t/a	危险废物	HW08, 900-249-08		
喷淋塔吸收液再生废液	喷淋塔吸收液再生废液更换	1t/a	危险废物	HW49, 772-006-49		
废活性炭	活性炭吸附装置吸附剂更换	3.41t/a	危险废物	HW49, 900-039-49		
综上所述, 本项目运营期产生的各项固体废弃物均可合理处置, 对环境影响较小。						
<p>(2) 环境管理要求</p> <p>本项目运营期产生的固体废物主要为生活垃圾、一般工业固废和危险废物。项目固体废物处理处置遵循减量化、资源化、无害化的原则, 实行分类收集、贮存和运输。对一般工业固体废弃物与生活垃圾进行分类管理。</p> <p>①贮存要求</p> <p>项目各项危险废物根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中的相关要求环评提出以下措施:</p> <p>1) 危险废物应由专用容器收集, 贮存容器应符合下列要求:</p> <p>a.应使用符合国家标准的容器盛装危险废物; b.贮存容器必须具有耐腐蚀、耐压、密封和不与所贮存的废物发生反应等特性; c.贮存容器应保证完好无损并具有明显标志。</p> <p>2) 环评要求建设单位在厂区设置危险废物暂存库。危险废物暂存库应符合下列要求:</p>						

	<p>a.贮存场所必须符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中有规定,有符合《环境保护图形标志-固体废物贮存(处置)场》(GB15562.2-1995)及2023年修改单的专用标志; b.应建有堵截泄漏的裙角,地面与裙角要用兼顾防渗的材料建造,建筑材料必须与危险废物相容; c.应有安全照明观察窗口,并应设有应急防护设施; d.应有隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨设施以及消防设施。e.墙面、棚面应防吸附,用于存放装载液体、半固体危险废物容器的地方,必须有耐腐蚀的硬化地面,且表面无裂隙。f.贮存库容量的设计应考虑工艺运行的要求并应满足设备大修(一般以15天为宜)。</p> <p>②日常管理和台账要求</p> <p>生活垃圾由环卫部门清运处置。危险废物由建设单位建立严格的危险废物管理体系,将危废委托有处置资质的单位回收处置。按照国家和本市有关要求制定危险废物年度管理计划,并进行在线申报备案;结合自身实际,建立危险废物台账,如实记载危险废物的种类、数量、性质、产生环节、流向、贮存、利用处置等信息,并在信息系统中及时申报,申报数据应与台账、管理计划数据相一致。具体要求:</p> <p>a.危险废物全过程的管理制度:转移联单管理制度;职业健康、安全、环保管理体系(HSE),处置厂(场)的管理人员应参加环保管理部门的岗位培训,合格后上岗;档案管理制度。b.危险废物运输车辆须经过主管单位检查,并持有有关单位签发的许可证,负责运输的司机应通过培训,持有证明文件。c.载有危险废物的车辆必须有明显的标志或适当的危险符号,以引起注意。d.载有危险废物的车辆在公路上行驶时,需持有运输许可证,其上应注明废物来源、性质及运往地点,必要时须有专门单位人员负责押运。e.组织危险废物的运输单位,在事先需作出周密的运输计划和行驶路线,其中包括废物泄漏情况下的有效应急措施。f.各类固体废物避免在装载、搬移或运输途中出现渗漏、溢出、抛洒造成的二次污染,同时应注意收集后尽量压实以减少固体废物体积、提高固体废物装载的效率。</p> <p>5、土壤及地下水</p> <p>本项目涂刷间、实验室、危废贮存库内涂液、化学试剂、实验废液和废机</p>
--	---

油发生泄漏事故存在地下水和土壤污染源，污染物类型为 pH、石油类等，污染途径为垂直入渗，本项目厂内落实分区防渗措施，危废贮存库和涂刷间地面进行重点防渗处理，使渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ ，并进行耐酸耐碱防腐处理，可有效防止污染物垂直入渗，并设于危废贮存库及涂刷间和实验室药品柜内各类废液收集桶及液体试剂瓶下设置托盘，落实以上措施后可切断地下水和土壤污染途径，不会对项目区土壤及地下水环境造成不利影响。

6、环境风险

(1) 风险识别

危险物质数量与临界量比值 (Q) 为每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录B中对应临界量的比值，即：

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

式中：q₁，q₂，…，q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁，Q₂，…，Q_n——每种危险物质的临界量，t。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 表 B.1 和 B.2 可知硫酸临界量为 10 吨，正丁醇临界量为 10 吨，异丙醇临界量为 10 吨，盐酸临界量为 7.5 吨，危险废物（废机油、实验废液和喷淋塔吸收液再生废液）属于 B.2 中健康危险毒性物质，临界量为 50 吨。

表 4-10 项目危险物质贮存、分布一览表

危险物质	最大储存量 kg	临界量 kg	Q	分布位置
浓硫酸	3.68	10000	0.000368	
盐酸	1.2	7500	0.00016	实验室试剂柜
正丁醇（包含五氯化钼正丁醇溶液内溶剂）	20.796	10000	0.0020796	涂刷间
异丙醇	20	10000	0.002	
危 险 废 物	废机油	100	0.002 0.025 0.02	危废贮存库
	实验废液	1250		
	喷淋塔吸收液再生废液	1000		
Q 合计			0.0516076	/

本项目有毒有害和易燃易爆危险物质存储量未超过临界量，根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染类影响）》（试行）可知本项目可不开

展环境风险专项评价工作。

（2）风险源分布及影响途径

项目使用的化学试剂在使用、存储、运输过程中，存储容器或实验装置、包装物发生破损，可能产生物料泄漏，挥发性的物质挥发到空气当中（如盐酸、硫酸、异丙醇、正丁醇（等），泄漏的物质之间发生化学反应引发爆炸（如浓硫酸等），对大气环境造成一定影响，泄漏的物料如未及时收集，进入下水道，对水环境造成一定影响。项目使用的部分化学试剂具有易燃性质，该类物质在遇火、遇高温的情况下易引发火灾或爆炸，对大气环境造成影响。由于项目使用存储的化学试剂量很少，各试剂采用专用的存储瓶或容器保存，项目生产设备及操作均是在人员通过培训后按照规范操作进行，厂内配备有灭火器、灭火栓等消防措施以及通风换气措施，项目发生物质泄漏和火灾爆炸的可能性大大降低。本项目各类化学品储存量较小，即使发生泄漏或火灾，可采取相应的隔离、收集、清理措施，利用配备的灭火器、消防砂等应急救援物资，及时有效地控制火灾的蔓延，将损失控制在较小的范围内，对区域环境不会造成大的影响。

（3）风险防范措施

为使环境风险减少到最低限度，必须制定完备、有效的风险防范措施和事故应急措施，尽可能降低本项目环境风险事故发生的概率，减少事故的损失和危害。具体防范措施如下：

①本项目应严格执行《化学危险物品安全管理条例》及其实施细则等法规、制度和标准，并建立化学危险物品管理制度。

②危险物品的运输必须严格执行《危险货物运输规则》和《汽车危险货物运输规则》中的有关规定。

③储存安全防范措施

根据化学品的性质、数量，采用适当的贮存保管方法，此外应考虑化学品之间是可能发生作用，以防引起事故。存放时要根据化学品的性质特点要求来存放；易挥发的物质需要封于试剂瓶中并置于阴凉处；易风化、易吸收水分、易吸收 CO₂、易被 O₂ 氧化的物质需要密封保存；因光或受热变质的要用棕色瓶

	<p>密封保存；固体一般用广口瓶，液体一般用细口瓶；盛放的器皿不能与试剂发生反应。</p> <p>现将其变质原理及保存原则归纳如下：氢氧化钠等碱性物质应用胶塞，不宜用玻璃塞；见光易分解或变质的试剂一般盛于棕色瓶，其它一般用无色瓶；因吸收二氧化碳或水蒸气而变质的试剂应密封保存（如 NaOH 等）最好现用现配。</p> <p>本项目涉及到的易燃的物质，应该远离火种、热源，避免接触高温物体，保持容器密封。</p> <p>④应加强安全消防设施的检查及管理，保证其处于即用状态。</p> <p>⑤强化安全实验管理，应制定岗位责任制，严格遵守操作规程。</p> <p>⑥危废贮存库内地面进行重点防渗处理，废液收集桶下设置容积不小于单桶容积的防泄漏托盘。涂刷间和实验室试剂柜内各类液体试剂瓶下设置托盘防止泄漏。</p> <p>⑦编制突发环境事件应急预案并报当地生态环境部门备案。</p> <p>(4) 分析结论</p> <p>根据上述分析在采取了妥善的风险防控措施条件下，本项目环境风险影响可控，风险水平可接受。</p>
--	--

表4-11 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称		钛阳极表面改性技术创新项目		
建设地点	陕西省	西咸新区	秦汉新城	周陵街道办天健三路秦汉汽车零部件产业园 2 号-6-A(24 号厂房-B 区北侧)
地理坐标	经度	108°40'35.825"	纬度	34°23'44.322"
主要危险物质及分布	浓硫酸、盐酸储存于实验室试剂柜内；异丙醇、正丁醇储存于涂刷间内；废机油储存于危废贮存库内。			
环境影响途径及危害后果	各类化学试剂、危险废物等泄漏造成环境污染事故。			
风险防范措施	根据以上危害分析的要求采取相应的应急措施，落实环评报告中提出相应的环境风险防范措施及应急要求，编制环境应急预案。			
项目环境风险可接受				

五、环境保护措施监督检查清单

内容要素	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	DA001	非甲烷总烃、氯化氢、硫酸雾、氯气	涂刷间封闭式, 涂覆槽和各电阻炉顶部设置矩形集气罩(5个, 加装软帘), 实验室设置通风橱1座+1台15000m ³ /h风机抽送至1台“碱式喷淋塔+除雾装置+二级活性炭处理”+1根25m排气筒	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)和《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)
	DA002	颗粒物	喷砂机封闭+1台3000m ³ /h风机+1台设备自带布袋除尘器+1根22m排气筒	
	小型激光切割机	颗粒物	配套设置侧吸式除尘系统+布袋除尘器	
地表水环境	生活污水	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮	依托园区1座25m ³ 化粪池。	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中的三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)表1中B级标准
	玻璃器皿清洗废水	pH	1座0.05m ³ pH调节罐	
声环境	高噪声设备	机械噪声	厂房隔声、合理布局、选用低噪声设备等降噪措施	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准
电磁辐射	无	/	/	/
固体废物	本项目生活垃圾由垃圾桶分类收集, 定期交环卫部门清; 废包装材料、不合格产品、废棕刚玉砂、废金属边角料和除尘器集尘集中收集, 定期外售处置, 清洗槽沉渣清理收集后交环卫部门清运; 各类			

	危险废物分类收集于危废贮存库（1座，6m ² ），定期交有资质单位处置。
土壤及地下水污染防治措施	按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”的原则，危险废物贮存库、涂刷间地面进行重点防渗处理，使渗透系数≤10 ⁻¹⁰ cm/s，并进行耐酸耐碱防腐处理，可有效防止污染物入渗，并设于危废贮存库及涂刷间和实验室药品柜内各类废液收集桶及液体试剂瓶下设置托盘。
生态保护措施	无
环境风险防范措施	针对风险源落实的风险防范措施和应急措施，针对环境影响途径落实的风险防范措施和应急措施，制定环境风险应急预案。
其他环境管理要求	<p>①认真落实“三同时”制度，各项环境治理设施须与主体工程同时设计，同时施工、同时投入使用；</p> <p>②项目运营期应按照环境监测计划对项目各污染物排放情况进行监测，并建立环境管理台账，记录实验设施运行管理信息，废气污染治理设施运行管理信息，监测记录信息，主要原辅材料消耗记录等，台账保存期限不得少于5年；</p> <p>③项目运营期按照要求设立环境管理机构，制定环境管理目标、管理制度和监测措施，建立环境管理资料库和档案管理制度，建立环保设施定期检查制度和污染治理措施岗位责任制，实行污染治理岗位运行记录制度，以确保污染治理设施稳定高效运行。当污染治理设施发生故障时，应及时组织抢修。并根据实际情况采取措施，防止污染事故的发生。</p> <p>④排气筒严格按照《排污单位污染物排放口监测点位设置技术规范》（HJ1405-2024）废气排放口监测点位设置技术要求设置，具体如下：</p> <p>I 一般要求：</p> <p>应在废气排放口设置科学、规范、便于采样监测的监测点位，避开对测试人员操作有危险的场所。</p>

	<p>在流场均匀稳定的监测断面规范开设监测孔，设置工作平台、梯架及相应安全防护设施等。</p> <p>II 监测断面要求：</p> <p>监测断面包含手工监测断面和自动监测断面，应设置在规则的圆形、矩形排气筒/烟道上的竖直段或水平段，并避开拉筋等影响监测的内部结构件。</p> <p>监测断面宜设置在排气筒/烟道的负压段，相关标准有特殊要求的除外。</p> <p>自动监测断面和手工监测断面设置位置应满足，其按照气流方向的上游距离弯头、阀门、变径管≥ 4倍烟道直径，其下游距离上述部件≥ 2倍烟道直径。</p> <p>III 监测孔要求：</p> <p>在手工监测断面处设置手工监测孔，其内径应满足相关污染物和排气参数的监测需要，一般应$\geq 80\text{mm}$。</p> <p>手工监测孔应符合排气筒/烟道的密封要求，封闭形式宜优先参照 HG/T21533、HG/T21534、HG/T21535 设计为快开方式。采用盖板、管堵或管帽等封闭的，应在监测时便于开启。</p> <p>对正压下输送高温或有毒有害气体的排气筒/烟道，应安装带有闸板阀的密封防喷监测孔。其他形式的手工监测孔外沿距离排气筒/烟道或保温层外壁距离应$\leq 50\text{mm}$。</p> <p>法兰、闸板阀等部件伸入排气筒/烟道部分应与其内壁平齐。</p> <p>烟气排放连续监测系统的监测断面下游 0.5m 内，应开设手工监测孔。</p> <p>圆形竖直排气筒/烟道直径 $D \leq 1\text{m}$ 时，至少设置 1 个手工监测孔。</p> <p>IV 工作平台要求：</p> <p>一般要求：监测断面距离坠落高度基准面 2m 以上时，应配套建设永久、安全、便于采样和测试的工作平台。</p>
--	---

	<p>除在水平烟道顶部开设监测孔外，工作平台宜设置在监测孔的正下方 1.2m~1.3m 处。</p> <p>结构要求：工作平台长度应≥ 2 m，宽度应保证人员及采样探杆操作的空间。对于监测断面直径（圆形）或者在监测孔方向的长度（矩形）>1m 的，工作平台宽度应≥ 2 m；≤ 1m 的，工作平台宽度应≥ 1.5 m。</p> <p>单层工作平台及通道上方竖直方向净高应≥ 2 m，需设置多层工作平台的，每层净高应≥ 1.9 m。工作平台宜采用厚度≥ 4 mm 的花纹钢板或经防滑处理的钢板铺装，相邻钢板不应搭接，上表面的高度差应≤ 4 mm，载荷满足 GB4053.3 要求。工作平台与竖直烟道/排气筒的间隙距离≤ 10 mm。工作平台及通道的制造安装应符合 GB4053.3 相关要求。。</p> <p>防护要求：距离坠落高度基准面 1.2m 以上的工作平台及通道的所有敞开边缘应设置防护栏杆，其中工作平台的防护栏杆应带踢脚板。防护栏杆的高度应≥ 1.2 m，扶手宜选用外径 30mm~50mm 钢管，扶手后应有不少于 75mm 净空间。防护栏杆的踢脚板宜采用不小于 100mm\times2mm 的钢板制造，其顶部在平台面之上高度应不小于 100mm，底部距平台面应不大于 10mm。扶手和踢脚板之间应至少设置一道中间栏杆，中间栏杆与上下方构件的空隙间距≤ 500 mm，其载荷、制造安装应满足 GB4053.3 要求。防护栏杆端部应设置立柱或确保与建筑物或其他固定结构牢固连接，立柱间距应不大于 1m。</p>
--	---

六、结论

项目建设环境影响是可行的。

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	本项目建成后 全厂排放量(固体 废物产生量)⑥	变化量 ⑦
废气	颗粒物	/	/	/	8.247kg/a	/	8.247kg/a	/
	非甲烷总烃	/	/	/	447.04kg/a	/	447.04kg/a	/
	氯化氢	/	/	/	10.066kg/a	/	10.066kg/a	/
	硫酸雾	/	/	/	1.02508kg/a	/	1.02508kg/a	/
	氯气	/	/	/	4.046kg/a	/	4.046kg/a	/
废水	废水量	/	/	/	205t/a	/	205t/a	/
	COD	/	/	/	0.103t/a	/	0.103t/a	/
	BOD ₅	/	/	/	0.062t/a	/	0.062t/a	/
	SS	/	/	/	0.041t/a	/	0.041t/a	/
	氨氮	/	/	/	0.008t/a	/	0.008t/a	/
固体废物	生活垃圾	/	/	/	1.25t/a	/	1.25t/a	/

	废包装材料	/	/	/	1t/a	/	1t/a	/
	不合格产品	/	/	/	0.5t/a	/	0.5t/a	/
	废金属边角料	/	/	/	2t/a	/	2t/a	/
	除尘器集尘	/	/	/	0.1t/a	/	0.1t/a	/
	废棕刚玉砂	/	/	/	5t/a	/	5t/a	/
	清洗槽沉渣	/	/	/	0.1t/a	/	0.1t/a	
	废化学品包装材料	/	/	/	0.01t/a	/	0.01t/a	/
	实验废液	/	/	/	1.25t/a	/	1.25t/a	/
	废机油	/	/	/	0.1t/a	/	0.1t/a	/
	喷淋塔吸收液再生废液	/	/	/	1t/a	/	1t/a	/
	废活性炭	/	/	/	3.41t/a	/	3.41t/a	/

注: ⑥=①+③+④-⑤; ⑦=⑥-①