

# 建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项 目 名 称: 钛及钛合金盘丝生产线扩建项目

建设单位(盖章): 宝鸡拓普达钛业有限公司

编 制 日 期: 2026 年 2 月

中华人民共和国生态环境部




## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	钛及钛合金盘丝生产线扩建项目							
项目代码	2512-610361-04-01-667091							
建设单位联系人	李鸿飞	联系方式	/					
建设地点	陕西省宝鸡市高新技术产业开发区磻溪镇科技新城产丰路西段6号院							
地理坐标	(107度 29分 17.533秒, 34度 18分 21.214秒)							
国民经济行业类别	C3259 其他有色金属压延加工	建设项目行业类别	二十九、有色金属冶炼和压延加工业-65 有色金属压延加工 325—全部					
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" 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					
项目备案部门	宝鸡市高新区行政审批服务局	项目备案文号	/					
总投资（万元）	160	环保投资（万元）	20					
环保投资占比（%）	12.5	施工工期	2个月					
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：	用地面积（m <sup>2</sup> ）	/					
专项评价设置情况	无							
不新增用地规划情况	1、文件名称：《宝鸡高新技术产业开发区科技新城总体规划》； 2、审批机关：陕西省人民政府； 3、审批文件名称及文号：《陕西省人民政府关于加快宝鸡高新技术产业开发区建设的若干规定》（陕政字〔1996〕49号）。							
规划环境影响评价情况	1、文件名称：《宝鸡高新技术产业开发区科技新城总体规划环境影响报告书》； 2、审批文件及文号：《宝鸡高新技术产业开发区科技新城总体规划环境影响报告书的审查意见》（陕环函〔2014〕356号）； 3、审批机关：陕西省生态环境厅；							
规划及规划环境影响评价符合性分析	本项目位于陕西省宝鸡市高新技术产业开发区磻溪镇科技新城，项目与宝鸡高新技术产业开发区科技新城规划环评及审查意见的符合性分析见下表： <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <b>表 1-1 规划及规划环评的符合性一览表</b> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <th style="width: 5%;">序</th> <th style="width: 20%;">名称</th> <th style="width: 35%;">要求</th> <th style="width: 25%;">本项目情况</th> <th style="width: 15%;">相符</th> </tr> </table>			序	名称	要求	本项目情况	相符
序	名称	要求	本项目情况	相符				

号				性
1	《宝鸡高新技术产业开发区科技新城总体规划》	规划范围内主要用地类别分为：工业用地、居住用地、公共设施用地、仓储用地、对外交通用地、市政公用设施用地及道路广场用地。	本项目位于宝鸡市高新技术产业开发区产丰路西段 6 号，属于宝鸡高新技术产业开发区科技新城规划范围内。	符合
		产业选择：宝鸡高新区科技新城的产业选择以发展壮大优势产业、培育新兴产业、限制发展产业为原则。优先发展优势产业包括：汽车及零部件制造、数控机床制造、 <b>有色金属及压延加工</b> 、石油装备制造业、食品制造、新型建材制造、电子仪器仪表及家用电器制造和医药产业为主。限制发展的产业：国家明令禁止、污染环境、技术落后、产品档次低、缺乏市场前景的产业和产品。	本项目为 C3259 其他有色金属压延加工，属于有色金属压延加工行业，为宝鸡市高新区科技新城优先发展优势产业之一。	符合
		功能分区：规划将实现六大主导功能：科技创新、高科技产业、居住商务、文化教育、文娱会展和行政服务。产业用地的布局：沿中心服务区的东侧片区以电子信息、生物医药、现代食品等企业集群为主；沿中心服务区西侧片区以机械制造、新材料和文化创意园区等企业集群为主。其中：党家路以东、高新大道以南、寨子路以西和西宝南线以北，以及西宝南线以南部分地区规划为新材料产业园区。	项目用地性质为工业用地，位于新材料区，符合功能分区要求。	符合
2	《宝鸡高新技术产业开发区科技新城总体规划环境影响报告书》	优先发展的优势产业包括：汽车及零部件制造、数控机床制造、有色金属及压延加工、石油装备制造业、食品制造、新型建材制造、电子仪器仪表及家用电器制造和医药产业为主。	本项目为 C3259 其他有色金属压延加工，属于有色金属压延加工行业，为园区优先发展优势产业。	符合
		应以预防为主，推行集中供热，提高能源利用水平，减少废气分散点源；通过优化能源结构，推行清洁能源，最大限度减少燃煤污染物的产生；强化环境管理，对污染源实施浓度和总量指标控制；加强汽车尾气、	本项目运营期喷砂废气在封闭的喷砂仓内，使用旋风分离器+脉冲滤筒除尘收集处理后，由 20m 排气筒 DA001 有组织排放；涂覆有机废气	符合

			扬尘污染以及餐饮油烟污染控制和管理，确保环境保护目标的实现。此外，通过发展循环经济，促进环境与经济协调发展，从而达到保护环境空气质量的目的。	产生浓度及速率均较小，废气经风机引入 20m 排 气 筒 DA001 内有组织达标排放。	
			排水系统实施雨污分流、清污分流、污污分流制度，禁止在规划的工业园区污水排放口外设置新的污水排放口	项目生活污水依托现有化粪池处理后，通过污水管网排入科技新城污水处理厂（西片区）。探伤用水循环使用不外排；抛光用水经水箱沉淀过滤处理后循环使用，不外排。	符合
			严格做好规划区内工业场地的防渗措施及污水管网的防渗措施	本项目运营期厂房内拟全部进行硬化处理。	符合
			生活垃圾集中至区内垃圾转运站收集后统一运至垃圾填埋场卫生填埋，危险废物必须贮存于专门的场所，送至有资质的部门集中处理。	生活垃圾分类收集后委托环卫部门定期清运；危险废物暂存于现有危险废物贮存库，定期交由有资质的单位处置	符合
	3	《宝鸡高新技术产业开发区科技新城总体规划环境影响报告书》审查意见	优先发展产业：汽车及零部件制造、数控机床制造、有色金属及压延加工、石油装备制造业、食品制造、新型建材制造、电子仪器仪表及家用电器制造和医药产业。	本项目为 C3259 其他有色金属压延加工，属于有色金属压延加工行业，为园区优先发展优势产业。	符合
			严格限制高耗水、高耗能、废水产生量大、废水排放量大的项目入园。禁止新建、扩建火电、钢铁、水泥、电解铝、焦化、有色冶炼、平板玻璃、传统煤化工等行业建设项目。	本项目运营期生产用水主要在探伤、抛光工序，年使用量较小，且无外排废水；项目不属于禁止新建、扩建的火电、钢铁、水泥、电解铝、焦化、有色冶炼、平板玻璃、传统煤化工等行业建设项目。	

			<p>对于规划运行期，应根据当时的产业政策、规划等对拟入园项目进行筛选，确保入园项目符合产业政策及相关规划。同时，应严格限制高耗水、高耗能、废水产生量大、废气排放量大的项目入园，禁止新建、扩建火电、钢铁、水泥、电解铝、焦化、有色冶炼、平板玻璃、传统煤化工等行业建设项目。</p>	<p>本项目符合国家及高新区产业政策，符合《宝鸡高新技术产业开发区科技新城总体规划》。本项目运营期探伤、抛光工序使用，年使用量较小，不外排；项目不属于禁止新建、扩建的火电、钢铁、水泥、电解铝、焦化、有色冶炼、平板玻璃、传统煤化工等行业建设项目。</p>
			<p>秦岭北麓生态敏感地区严格控制项目建设，加强生态保护</p>	<p>本项目不在禁止建设区和限制建设区内，不属于秦岭北麓生态敏感地区。</p>
			<p>入区企业产生的危险废物可依托有资质的单位处置，但应规范建设临时贮存设施。</p>	<p>危险废物暂存于现有危险废物贮存库内，定期交由宝鸡明瑞昕盛环保科技有限公司处置。</p>
			<p>科技新城设置1个污水排放口。水质复杂企业必须自行建设污水处理厂，达到《黄河流域（陕西段）污水综合排放标准》一级标准后排放。其他企业根据自身所产生的污水特点设置污水处理站对污水进行预处理，达到《黄河流域（陕西段）污水综合排放标准》二级标准后统一排入污水处理厂深度处理，并应尽量进行回用。</p>	<p>项目所在地位于科技新城，生活污水经化粪池收集预处理，通过污水管网排至科技新城污水处理厂（西片区）。探伤用水循环使用不外排；抛光用水经水箱沉淀过滤处理后循环使用，不外排。</p>
			<p>各工业企业生产装置附近、储罐周围、污水收集、处理、输送环节等必须采取防渗措施，防止污染物以渗透方式污染地下水。</p>	<p>项目探伤、抛光工序循环水箱采取防渗处理，确保生产废水无渗漏、污染地下水资源的途径。</p>
			<p>对工业企业划定卫生防护距离，卫生防护距离内不得有居民区、学校等敏感点；生物医药食品加工行业周围不应布设污染型企业；西宝南线以南的礄溪及天王居民集中区之间不应布局重污染企业，应布局无污染企业。</p>	<p>本项目西北方约100m存在有秦川雪挂面生产厂房，根据现场踏勘，目前该挂宝鸡市袁佳食品有限公司大部分厂房已出租用作物流仓储，只留有厂区北侧的小部分生产线在</p>

				<p>加工生产。宝鸡市袁佳食品有限公司已办理了环评手续，查阅其环评报告，未设置卫生防护距离以及大气防护距离，本项目距离北侧运营的生产线约为330m 且位于该厂的下风向，不会对其产生影响。本项目位于产丰路南侧，项目所在园区内均为钛材加工同类型企业，且本项目运营期无外排生产废水，生活污水经现有化粪池收集处理后排入市政污水管网。喷砂废气在封闭的喷砂仓内使用旋风分离器+脉冲滤筒除尘收集处理后可达标排放；涂覆有机废气产生浓度及速率均较小，废气经风机引入 20m 排气筒 DA001 内有组织达标排放，对周边环境影响较小。</p>	
<p>综上所述，本项目建设符合《宝鸡市高新区科技新城总体规划》《宝鸡高新技术产业开发区科技新城总体规划环境影响报告书》以及审查意见的相关要求。</p>					
					
<p>图 1-1 宝鸡市高新区科技新城产业功能区规划图</p>					
其他符合	<p>1、建设项目所在地“三线一单”符合性分析</p>				


<p>性分析</p>	<p>根据中共中央办公厅、国务院办公厅印发的《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（2017年2月7日）、（原）环境保护部印发的《生态红线划定技术指南》（环办生态〔2017〕48号）、陕西省生态环境厅发布的《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）以及《宝鸡市人民政府关于印发宝鸡市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（宝政发〔2021〕19号）等文件要求，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、项目环境管理、区域环境质量联动机制，更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用，加快改善环境质量。本项目与“三线一单”生态环境分区管控符合性分析，采用一图、一表、一说明的形式表达。</p> <p><b>（1）一图——“项目与环境管控单元对照分析示意图”</b></p> <p>根据陕西省“三线一单”数据应用管理平台，形成对照分析示意图，图中所示本项目位于环境管控重点管控单元。管控单元对照分析示意图见下图。</p>  <p><b>图 1-1 陕西省“三线一单”数据应用系统空间冲突分析截图</b></p> <p>根据陕西省“三线一单”数据应用管理平台环境管控单元图以及项目范围涉及的生态环境管控单元准入对照分析，本项目位于宝鸡市高新技术产业开发区磻溪镇科技新城产丰路西段6号院，属于重点管控单元，项目满足生态环境管控单元准入清单，本项目建设符合《宝鸡市人民政府关于印发宝鸡市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（宝政发〔2021〕19号）文件的要求。本项目建设完成后，污染物均采取有效措施，可有效防控其对环境产生的影响。项目涉及环境管控单元管控分类如下：</p>
------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



表 1-2 项目与环境管控单元涉及情况一览表					
环境管控单元分类		是否涉及		面积/长度	
优先保护单元		否		0 平方米	
重点管控单元		是		2163.98 平方米	
一般管控单元		否		0 平方米	
注：2163.98 平方米为本项目所占现有项目预留空地面积，不新增面积。					
(2) 一表（涉及的生态环境管控单元准入清单）					
经查阅陕西省“三线一单”数据应用系统（V1.0），本项目涉及重点管控单元，不涉及优先保护单元及一般管控单元，项目范围涉及的生态环境管控单元准入清单及符合性说明详见下表：					
表 1-3 与“三线一单”符合性分析					
管控单元名称	单元要素属性	管控分类要求	管控要求	本项目情况	符合性
陕西省宝鸡市陈仓区重点管控单元 9	大气环境布局敏感重点管控区、水环境城镇生活污染重点管控区、高污	空间布局约束	大气环境布局敏感重点管控区： 1.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）。	本项目位于渭河以南，且位于宝鸡市高新区科技新城范围内，经查阅《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目不属于该目录中的鼓励类、限制类和淘汰类项目，属于允许类项目；经查阅《陕西省“两高”项目管理暂行目录（2025 年版）》（陕发改环资〔2025〕703 号），本项目不属于“两高”项目。	符合
			2.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。	本项目不属于钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、煤化工等产能；	符合
			3.推动重污染企业搬迁入园或依法关闭，实施工业企业退城搬迁改造。	本项目不属于重污染企业，且在工业园区内建设。	符合
			4.新建商住楼必须设置专用烟道，配套安装高效油烟净化设施。城市建成区全面禁止露天烧烤。严查不正常使用油烟净化设施、超标排放油烟问题。	本项目不设食堂，无油烟产生。	符合

		染 燃 料 禁 燃 区		<b>水环境城镇生活污染重点管控区：</b> 1.持续推进城中村、老旧城区、城乡接合部污水截流、收集和城市雨污管道新建、改建。到 2025 年底，基本实现城市和县城建成区内生活污水全收集。	项目位于规划的工业园内，园内污水管网已铺设完成，其生活污水可全部收集。	符合
			污 染 物 排 放 管 控	<b>大气环境布局敏感重点管控区：</b> 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。	本项目不设食堂，无油烟产生。	符合
				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。巩固城市建成区、县（区）平原区域散煤动态清理成效。	本项目使用电能，不涉及散煤使用。	符合
				3.鼓励将老旧车辆和非道路移动机械替换为清洁能源车辆。推进新能源或清洁能源汽车使用。	本项目生产过程不使用非道路移动机械或老旧车辆，厂内物料运输主要使用行车。	符合
				4.不再新建燃煤集中供热站。构建跨区域热电联产电厂、工业余热集中供热体系。2025 年 10 月底前，建成大唐宝鸡二电厂向市区供热管网项目，热电联产集中供热全面替代市区燃煤供热。淘汰管网覆盖范围内的供热燃煤锅炉，原有燃煤、燃气供热锅炉用于调峰备用。	本项目供热采用空调设施，不使用燃煤锅炉供暖。	符合
				5.市辖区及开发区新、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。	本项目不属于涉气重点行业。	符合
				<b>水环境城镇生活污染重点管控区：</b> 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）加强城镇生活污水处理，提高对生活污水的处理能力。放限值要求。	本项目区域已敷设市政污水管网，无外排生产废水，项目生活污水经化粪池处理后通过污水管网排至科技新城污水处理厂（西片区）处理。	符合
				2.城镇新区管网建设及老旧城区管网升级改造中实行雨污分流，鼓励推进初期雨水收	本项目实行雨污分流制。	符合

资源利用效率要求	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，确保达到相应污水再生利用标准。	科技新城污水处理厂（西片区）出水合理确定管控要求。	符合
	<b>高污染燃料禁燃区：</b> 1.禁止销售、燃用高污染燃料（35 蒸吨及以上锅炉、火力发电企业机组除外）。	本项目不涉及高污染燃料，能源均为电。	符合
	2.高污染燃料禁燃区执行Ⅲ类（严格）要求，禁止使用煤炭及其制品、石油焦、油页岩、原油、重油、渣油、煤焦油以及非专用锅炉或未配置高效除尘设施的专用锅炉燃用的生物质成型燃料。	本项目不涉及禁止使用煤炭及其制品、石油焦、油页岩、原油、重油、渣油煤焦油以及非专用锅炉或未配置高效除尘设施的专用锅炉燃用的生物质成型燃料。	符合
	3.禁止新建、扩建燃用高污染燃料的锅炉、窑炉、炉灶等设施，不得将其他燃料燃用设施改造为高污染燃料燃用设施。	本项目不涉及高污染燃料的锅炉、窑炉、炉灶等设施。	符合
	4.禁燃区内集中供热企业必须使用符合《商品煤质量管理暂行办法》的燃煤，发电企业必须使用符合《商品煤质量发电煤粉锅炉用煤》（GB/T7562-2018）标准的燃煤，不得擅自改用其他类型的高污染燃料，高效除尘、脱硫、脱硝设施必须正常稳定运行，确保大气污染物达标排放。	本项目不属于集中供热企业及发电企业的项目，不涉及高污染燃料。	符合
	5.禁止生产、销售和使用高污染燃料。禁止露天烧烤，禁止焦（木）炭烧烤，禁止焚烧垃圾（树叶、杂草）、沥青、油毡、橡胶、皮革等可产生有毒、有害烟尘和恶臭气体的物质。	本项目不使用高污染燃料。	符合

（3）“一说明”，项目与“三线一单”符合性说明

根据上文“一图”“一表”的分析，项目位于陈仓区管控重点管控单元 9，项目所在地不涉及生态环境敏感区，根据“一图”可知，项目位于重点管控单元，根据“一表”可知项目满足重点管控单元管控要求。重点管控单元以提升资源利用效率、加强污染物减排治理和环境风险防控为重点，解决突出生态环境问题。本项目

	产生的污染物较少，且采取了相应环保措施，符合方案要求。		
	综上，建设项目符合陕西省“三线一单”管控要求。		
	<b>3、项目与生态环境保护法律法规符合性：</b>		
	本工程与相关生态环境保护法律法规政策符合性分析详见下表。		
	<b>表 1-4 项目与生态环境保护法律法规相符性分析一览表</b>		
	<b>文件名称</b>	<b>文件内容</b>	<b>本项目</b>
	《宝鸡市大气污染防治条例》	①向大气排放污染物的，应当符合大气污染物排放标准，遵守重点大气污染物排放总量控制要求； ②钢铁、建材、有色金属、石油、化工、制药、矿产开采等企业，应当加强精细化管理，采取集中收集处理等措施，严格控制粉尘和气态污染物的排放。	本项目运营期喷砂废气在封闭的喷砂仓内使用旋风分离器+脉冲滤筒除尘收集处理后由 20m 排气筒 DA001 有组织排放；涂覆有机废气产生浓度及速率均较小，废气经风机引入 20m 排气筒 DA001 内有组织达标排放，对周边环境影响较小。
	《陕西省大气污染防治条例》	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。	本项目生产过程中采用的清洁能源为电，不涉及高污染能源的使用
	《工业炉窑大气污染综合治理方案》	加快燃料清洁低碳化替代。对以煤、石油焦、渣油、重油等为燃料的工业炉窑，加快使用清洁低碳能源以及利用工厂余热、电厂热力等进行替代。	项目加热炉使用电能，为清洁能源。
		实施污染深度治理。推进工业炉窑全面达标排放。	本项目加热炉使用电加热对物料进行加热处理，故无污染物的产生及排放。
		加大产业结构调整力度。严格建设项目环境准入。新建涉工业炉窑的建设项目，原则上要入园，配套建设高效环保治理设施。	本项目位于宝鸡市高新开发区科技新城，本项目加热工序使用的加热炉采用电作为能源，且加热过程中无污染物的产生及排放。
	《宝鸡市工业炉窑大气污染综合治理方案》	严格新改扩建项目环境准入。新建涉工业炉窑的建设项目，原则上要入园，配套建设高效环保治理设施。	符合
	《陕西省噪声污染防治行动计划	严格落实噪声污染防治要求。切实加强规划环评工作，充分考虑区域开发等规	项目环评正在办理中，项目噪声防治措施与主体工程同时设

	(2023—2025 年)》	划内容产生的噪声对声环境质量的影响。可能产生噪声污染的新改扩建项目应当依法开展环评,符合相关规划环评管控要求。建设项目的噪声污染防治设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	计、同时施工、同时投产使用。	
		落实工业噪声过程控制。噪声排放工业企业切实落实噪声污染防治措施,加强厂区内固定设备、运输工具、货物装卸和试车线等声源噪声管理,避免突发噪声扰民。	项目运营后的噪声主要来源于设备噪声,经采取基础减振、厂房内部合理布局、厂房隔声、距离衰减、等措施可做到达标排放。	符合
		开展噪声监测量值溯源。按照国家规范要求,加强与噪声监测相关计量标准建设,督导各主管部门做好噪声监测类仪器的检定校准工作,有效支撑声环境质量评价和噪声污染治理	环评要求建设单位严格按照《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819—2017)中要求的频次对厂界噪声进行例行监测。	符合
	《宝鸡市“十四五”生态环境保护规划》	加大落后产能和不达标工业炉窑淘汰力度,加大煤气发生炉淘汰力度。	本项目位于城市建成区内,加热炉采用电作为能源。加热过程不产生废气污染物。	符合
	《宝鸡高新区大气污染治理专项行动方案(2023—2027 年)》	产业发展结构调整。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、油气产能规模,严控新增炼油产能。不得违规新增化工园区。严格执行《产业结构调整指导目录(2024 年本)》,坚决遏制“两高”项目盲目发展,严格落实国家产业规划、产业政策、“三线一单”、规划环评以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染物削减等要求,严禁不符合规定的项目建设。	本项目属于有色金属压延加工,不属于上述方案中的严禁新增行业及产能,同时项目不属于“两高”项目;项目建设符合《产业结构调整指导目录(2024 年本)》、“三线一单”以及规划环评中的要求。	符合
		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。	根据《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》和《重污染天气重点行业应急减排	符合

			措施制定技术指南》(2020 年修订版), 本项目不属于涉气重点行业。	
	《宝鸡市环境空气质量限期达标规划(2023—2030 年)》	科学规划产业布局。严格落实国家产业规划、产业政策、“三线一单”、规划环评以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染物削减等要求, 严禁不符合规定的项目建设。严格执行高耗能、高污染和资源型行业准入条件, 明确各县(区)资源能源集约利用、单位 GDP 污染物排放、单位 GDP 建设用地使用面积等指标要求, 严格控制高耗能、高污染项目建设, 推动地区产业高质量发展。严把重大建设项目环境影响评价、节能评估准入关口, 严格执行主要污染物总量等量或倍量削减要求, 以总量定项目和产能, 从源头预防大气环境污染。	本项目符合园区产业规划、产业政策、“三线一单”、规划环评等相关要求。项目不属于高耗能、高污染项目。	符合
		坚决遏制“两高”项目盲目发展。严格能耗环保、质量、安全、技术等综合标准, 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。不得违规新增化工园区。严格执行《产业结构调整指导目录》, 坚决遏制“两高”项目盲目发展。市辖区及开发区新、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。	项目不属于“两高”项目。项目不涉及钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、煤化工产能, 满足《产业结构调整指导目录》要求, 项目不属于涉气重点行业。	符合
	《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》(环大气(2021) 65 号)	产生 VOCs 的生产环节优先采用密闭设备、在密闭空间中操作或采用全密闭集气罩收集方式, 并保持负压运行。无尘等级要求车间需设置成正压的, 宜建设内层正压、外层微负压的双层整体密闭收集空间。对采用局	项目为密闭涂覆仓内进行浸润式涂覆作业, 项目涂覆有机废气产生浓度及速率均较小, 废气经风机引入 20m 排气筒 DA001 内有组织达标排放, 对周边环境影响较	符合

		部收集方式的企业,距废气收集系统排风罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置控制风速不低于 0.3m/s;	小。	
《挥发性有机物 (VOCs) 污染防治技术政策》		应尽量避免无 VOCs 净化、回收措施的露天喷涂作业	本项目涂覆、烘干均在密闭空间内进行,无露天喷涂作业;	符合
		含 VOCs 产品的使用过程中,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	本项目涂覆、烘干工序均在密闭空间内进行,无露天喷涂作业;涂覆有机废气产生浓度及速率均较小,废气经风机引入 20m 排气筒 DA001 内有组织达标排放。	符合
		对于含低浓度 VOCs 的废气,有回收价值时可采用吸附技术、吸附技术对有机溶剂回收后达标排放;不易回收时,可采用吸附浓缩燃烧技术、生物技术、吸收技术、等离子体技术或紫外光高级氧化技术等净化后达标排放。	涂覆有机废气产生浓度及速率均较小,废气经风机引入 20m 排气筒 DA001 内有组织达标排放,对周边环境影响较小。	符合
<p>综上所述,项目建设符合《宝鸡市大气污染防治条例》《陕西省大气污染防治条例》《工业炉窑大气污染综合治理方案》《陕西省“十四五”生态环境保护规划》《宝鸡市环境空气质量限期达标规划(2023—2030 年)》等相关生态环境保护法律法规要求。</p> <p><b>3、项目选址合理性分析</b></p> <p>(1) 项目用地分析</p> <p>项目位于宝鸡高新开发区科技新城,根据建设单位提供的中华人民共和国不动产权证书(陕(2020)宝鸡市不动产权第 0155324 号),权利人宝鸡拓普达钛业有限公司,本项目土地用途属于工业用地,土地证见附件 4。</p> <p>根据现场勘查,项目地现状为已建成工业用生产车间,评价区无自然保护区、风景名胜區、集中饮用水水源保护区和文物古迹保护单位等敏感区。</p> <p>(2) 环境敏感性</p> <p>根据现场勘查,项目所在区域不属于自然保护区、森林公园、风景名胜區、世界文化和自然遗产、地质公园等禁止开发的生态红线区、重点保护生态红线区以及脆弱生态保护红线区内,项目建设不会占用生态红线保护区。</p>				

	<p>(3) 项目选址与环境功能区划的一致性</p> <p>项目所在区域属于科技新城范围内，项目建设符合宝鸡市高新区科技新城总体规划、规划环评以及审查意见的相关要求，周边均为已建企业，环境空气质量二类功能区，地表水环境类区，声环境 3 类区。本项目在对废气、废水、固废和噪声排放采取切实有效的污染防治措施后，项目产生的废气、废水、噪声均可达标排放，对周围环境影响较小；固体废物均得到综合利用或妥善处理处置。</p> <p>根据上述分析，项目选址符合环境功能区划要求。</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



二、建设项目工程分析

建设内容

1、项目由来

宝鸡拓普达钛业有限公司（以下简称“建设单位”）是一家专业从事有色金属合金制造、有色金属压延加工、新材料技术研发的公司。

2024 年 9 月，建设单位投资 400 万元在宝鸡市高新技术产业开发区磻溪镇科技新城产丰路西段 6 号院现有厂房内建设了钛及钛合金盘丝生产线项目（以下简称“现有项目”），购置倒立式拉丝机、卧式拉丝机轧尖机、无心车床等生产设备。建成后主要从事钛材拉丝活动，年产钛合金盘丝 600 吨。2024 年 9 月，委托陕西恒绿环保科技有限公司编写环境影响评价报告表，并于 2024 年 10 月 22 日取得了宝鸡市高新技术产业开发区生态环境中心审批通过的《宝鸡拓普达钛业有限公司钛及钛合金盘丝生产线项目环境影响报告表的批复》（高新环评审批〔2024〕96 号），同意建设运行。2025 年 6 月现有项目建成后，建设单位依据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号）要求，自行开展了建设项目竣工环境保护验收。

2025 年 12 月，为了进一步扩大产能，保障市场供应，建设单位整合现有拉丝厂房，重做规划，拟投资 160 万元在现有项目所在厂房预留空地内建设钛及钛合金盘丝生产线扩建项目（以下简称“本项目”），新增双头拉丝机、车床、锯床、涂覆等生产设备，项目建成后预计可形成年加工钛丝 100 吨（其中涂覆丝 5 吨）、钛棒材 1000 吨的生产规模。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、国务院第 682 号令《建设项目环境保护管理条例》规定，该项目应进行环境影响评价工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）的类别划分：

本项目运营期主要涉及旋锻、热拉工序属于“二十九、有色金属冶炼和压延加工业—65 有色金属压延加工—全部”，故应编制环境影响报告表。

具体见下表。

表 2-1 建设项目环境影响评价分类管理名录

环评类别 项目类别		报告书	报告表	登记表	本栏目 环境敏感区含义	本项目情况
二十九、有色金属冶炼和压延加工业 32						
65	有色金属压延加工 325	/	全部	/	/	本项目涉及钛材热拉、旋锻工序

备注：根据本项目实际运营情况，项目主要从事钛材热拉活动，钛棒常规机加工及钛丝涂覆生产为辅，因此本报告行业类别划分为“二十九、有色金属冶炼和压延加工业”。

为此，钛及钛合金盘丝生产线扩建项目委托我单位承担本项目环境影响报告表的编制工作，委托书见附件 1，接受委托后，我单位组织有关技术人员对本项目进行了详细的现场踏勘、资料收集，在对有关环境现状和可能造成的环境影响进行分析的基础上，完成《钛及钛合金盘丝生产线扩建项目环境影响报告表》。

## 2、项目概况

项目名称：钛及钛合金盘丝生产线扩建项目

建设单位：宝鸡拓普达钛业有限公司

建设性质：扩建

总投资：160 万元

建设进度：未建设

四邻关系：本项目厂界北侧为宝鸡鸿盛恒达新材料有限公司；东侧为宝鸡钛普锐斯钛阳极科技有限公司；南侧为宝鸡宝钛精密锻造有限公司；西侧为陕西光宇钛冶科技有限公司。

建设地点：本项目位于陕西省宝鸡市高新开发区磻溪镇科技新城产丰路西段 6 号院，项目中心地理坐标为 107 度 29 分 17.533 秒，34 度 18 分 21.214 秒，地理位置详见附图 1。

## 3、建设工程内容及规模

本项目总占地 2163.98 平方米，建设单位依托现有项目预留空地建设钛材双头拉丝生产线两条及一条钛棒机加生产线，新增双头拉丝机、车床、锯床、涂覆等生产设备，项目建成后预计可形成年加工钛丝 100 吨（其中涂覆丝 5 吨）、钛棒材 1000 吨的生产规模。

本项目组成详见下表。

表 2-2 项目组成一览表

类别	项目名称	项目组成	备注
主体工程	生产车间	1 层，占地面积约 2163.98m <sup>2</sup> （75.4m×28.75m×14m），车间高度 14m，车间北跨（局部）建设钛棒机加生产线，新购无心车床、锯床、水抛机等生产设备；车间南跨规划建设钛材拉丝生产线，新购双头拉丝机、旋锻机、加热炉等设备。	厂房依托现有
辅助设备	办公用房	位于厂房东侧入口，局部二层，占地共 200m <sup>2</sup> ，主要用于工作人员的办公以及临时休息；	依托
储运工程	库房	占地约 100mm <sup>2</sup> ，位于办公室北侧，用于物料暂存	依托
	运输	厂内物料运输主要利用行车运输	依托

公用工程	供电	由市政电网接入	依托
	供水	依托当地市政供水管网供给	依托
	排水	雨污分流制，雨水沿雨水渠排入市政雨水管网；	依托
	废气	①喷砂废气：封闭喷砂仓+旋风分离器+脉冲滤筒除尘器+20m 排气筒 DA001 ②涂覆有机废气：密闭涂覆烘干仓+20m 排气筒 DA001	新建
	废水	①雨污分流制，雨水沿雨水渠排入雨水管网； ②生活污水依托现有化粪池收集处理后由市政污水管网排入宝鸡高新区科技新城西片区污水处理厂； ③探伤用水循环使用不外排；抛光循环水箱废水经水箱沉淀过滤处理后循环使用，不外排。	新建
	噪声	基础减振、厂房隔声、距离衰减等	新建
	固体	①生活垃圾：垃圾桶分类收集，定期由环卫部门清运；	依托
		②一般工业固废（边角料、喷砂灰、废包装材料、沉渣）等：车间东侧设置一般固废暂存间（50m <sup>2</sup> ）一座，定期外售处理；	新建
		③危险废物（废切削液、废液压油、废润滑油、废包装桶等）暂存于车间内的危险废物贮存库（20m <sup>2</sup> ），定期交由有资质单位处理。	依托

#### 4、项目主要生产设施

项目主要生产设施见表 2-3。

表 2-3 本扩建项目主要生产设施一览表

序号	生产单元	设备名称	设备参数	扩建前数量	本项目数量	扩建后数量	单位
1	现有拉丝生产线	倒立式拉丝机	25kW	1	/	1	台
2		卧式拉丝机	18kW	1	/	1	台
3		轧尖机	16kW	1	/	1	台
4		无心车床	PB6/40P	2	/	2	台
5		缠绕膜包装机	5kW,150m/h	1	/	1	台
6		辊模	15kW	5	/	5	台
7	扩建机加生产线	车床	Q1322C*1500mm ; 27kW	/	1	1	台
8		车床	Q1319-1A; 27kW	/	1	1	台
9		带锯床	GZK4230; 18.6kW	/	1	1	台
10		带锯床	3B-33LL; 18.6kW	/	1	1	台
11		带锯床	B-33LL; 18.6kW	/	1	1	台
12		带锯床	B-33; 18.6kW	/	1	1	台
13		无心车床	WXC165CA	/	1	1	台

	14		无心车床		WXC165D	/	1	1	台
	15		四组圆管（水） 抛光机		DH-C-15-160; 16.75kW; 1m³水箱	/	1	1	台
	16		超声波自动探伤 机		SST-250; 40kW	/	1	1	台
	17		小棒材穿过式涡 流检测机		定制款, 涡流探伤（电 磁感应）	/	1	1	台
	18	扩建 双头 热拉 生产 线	铸铁检验平台		3000mm×1500mm	/	1	1	台
	19		旋锻机		进料直径φ8mm, 出料 直径φ3.0mm; 功率 4kW	/	1	1	台
	20		加热炉		12 米*1.5 米/103kW	/	1	1	台
	21		双头拉丝机		HT-DLS-800/60kW	/	2	2	台
	22		750 剥皮线设备		工字轮: Φ1150mm×Φ780mm× 680mm, 20kW	/	1	1	台
	23		收放线设备		最大回转直径 1600mm, 被动放线	/	2	2	台
	24		喷砂 单元	喷砂机	4 把枪; 喷砂仓内尺 寸 L1400*W1600*H175 0mm	/	1	1	套
	25			除尘系统	旋风分离器+脉冲滤 筒除尘器（3000m³/h）	/	1	1	套
	26		二硫 化钼 浸润 式涂 覆系 统	浸润式涂 覆装置	浸润槽 L2500*W2400*H50m m		1	1	套
	27			烘干仓	L10000*W800*H100 0mm;	/	1	1	间
	28			无尘室	彩钢隔离区 50m²	/	1	1	间
29	通风管路 系统	直径 600mm+直径 300mm		/	1	1	套		
31	离心风机	7.5kW		/	1	1	台		

## 5、产品方案

本项目产品方案详见下表。

表 2-4 项目产品方案一览表

序号	产品名称	规格型号	扩建前 产能	本项目 产能	扩建后 产能	备注
1	钛合金盘丝	Φ6.5mm~14mm	300t/a	/	300t/a	/
2	钛及钛合金 盘丝	Φ3.0mm~7.0mm	/	100t/a	100t/a	95t 外售、5t 为中间产品 用于
3	涂覆钛盘丝	3.0mm~7.0mm	/	5t/a	5t/a	原料来源于 本项目; 涂 覆面积约 5625m <sup>2</sup> /a

4	钛及钛合金棒材	Φ63mm~163mm	/	1000t/a	1000t/a	/
---	---------	-------------	---	---------	---------	---

#### 6、原辅材料消耗情况

主要原辅材料及其消耗量具体用量详见下表。

表 2-5 原辅材料总消耗量

序号	名称	规格	扩建前消耗量	本项目消耗量	扩建后总消耗量	来源	最大储存量	备注
1	原料	钛及钛合金棒坯	Φ65mm~165mm	/	1031t/a	1031t/a	外购	100t
2		钛及钛合金盘条	Φ4.20mm~8.0mm	304t/a	101.5t/a	405.5t/a	外购	10t
3		钛及钛合金盘丝	Φ3.0mm~7.0mm	/	4.534t/a	4.534t/a	本项目	1t 涂覆原料
4	铁丝		/	0.5t/a	0.8t/a	1.3t/a	外购	0.01t 打包
5	砂带		5kg/条	300 条/a	400 条/a	700 条/a	外购	0.01t 水抛
6	刀片		0.5kg/片	5000 个/a	/	5000 个/a	外购	0.01t 轧尖
7	缠绕膜		50kg/袋	1t/a	2t/a	3t/a	外购	0.1t 打包
8	编织带		50kg/袋	5t/a	9t/a	14t/a	外购	0.5t 打包
9	润滑油		100kg/桶	0.1t/a	0.15t/a	0.25t/a	外购	0.2t
10	液压油		150kg/桶	/	0.1t/a	0.1t/a	外购	0.15t
11	切削液		100kg/桶	0.05t/a	0.15t/a	0.2t/a	外购	0.1t
12	碳化硅砂料		0.01t/袋	/	0.02t/a	0.02t/a	外购	1t 喷砂
13	二硫化钼涂料		10kg (20L)/桶	/	0.3t/a	0.3t/a	外购	0.01 涂覆
14	水		/	420t/a	151.12t/a	571.12t/a	市政供给	/
15	电		/	24 万 kW·h/a	35 万 kW·h/a	59 万 kW·h/a	市政供给	/

(1) 本项目运营期间对来料进行表面质量检查，确定表面质量是否符合来料标准，对表面质量有问题的工件做好标记，通知进行合理处理，表面质量合格的原料方可入库进行下一步加工工序。

#### (2) 涂料参数

本项目使用浸润式涂覆工艺对钛丝产品表面进行涂覆形成 5um—8um 涂层，使其

成膜后其表面具有耐磨性、抗冲击性。经过涂覆处理后的钛丝其核心优势在于保留钛基材本身的轻量化、耐腐蚀性、生物相容性等特性，同时通过涂层弥补钛表面耐磨性不足（纯钛硬度较低，易磨损）、抗冲击性较弱的短板，使其在航空航天轻量化结构件、精密仪器传动/支撑组件等领域发挥着重要作用。

本项目涂覆涂料为一种易燃、稠厚粘性液体。遇热源、明火、氧化剂有引起着火爆炸的危险，应使用 0.28mm~0.38mm 马口铁皮桶包装。涂料每桶净容积为 20L。容器应密封严密并留有不少于 5% 的膨胀余位，以防液体受热体积膨胀导致容器破裂。

涂料理化性质如下：

表 2-6 项目涂覆涂料理化性质

标识	中文名：高温涂料		High temperature coating paint
理化性质	外观与性状	黑灰色液体，有轻微刺鼻气味	
	爆炸极限	4.5%（正丁酯 1.2%）	闪点 25℃—38℃
	沸点（℃）	>180℃	
	溶解性	不溶于水，可与酯类、醇类等溶剂混溶	
	引燃温度（℃）	>180℃	
	相对密度（g/cm <sup>3</sup> ）	1.3—1.4	



### （3）涂料使用量

根据建设单位提供的资料，本项目涂料密度取平均值 1.35g/cm<sup>3</sup>，涂层干层厚度取最大 8um，年涂覆钛丝 5t/a，平均每吨钛丝涂覆所需涂料用量为 60kg，平均每吨钛丝涂覆涂料所占体积约为 0.045m<sup>3</sup>，涂料总使用量为 300kg/a，涂覆总面积约 5625m<sup>2</sup>。

### （4）涂料成分说明

涂料内的助剂固体份是多种功能性助剂的复配组合，主要用于帮助二硫化钼等固体成分均匀分散、改善涂料喷涂后的表面平整度、减少涂料中的气泡，避免涂层出现针孔，助剂的使用可以优化涂料的施工性、稳定性和最终涂层性能。该助剂（润湿剂、消泡剂、环氧磷酸酯、流平剂）都属于非挥发性助剂（它们是涂料成膜后的功能性组分，不会在施工/固化过程中挥发）。项目涂料化学品安全技术说明书 MSDS 见附件 10。

表 2-7 涂覆涂料主要化学原料成分表

成分说明	主要组成	含量（%）
挥发份 22%	乙二醇单丁醚	8
	醋酸丁酯	8
	异丁醇	6
固体份 78%	二硫化钼	20
	高温丙烯酸树脂	30
	高温有机硅树脂	20

	非挥发性助剂	8
	<p><b>涂料中挥发分主要理化性质：</b></p> <p>①乙二醇单丁醚：简称 EGBE，CAS 号：111-76-2。是一种重要的醇醚类溶剂，兼具醇和醚的化学特性，因良好的溶解性、亲水性与稳定性，广泛应用于工业与化工领域。沸点约 171.2℃（常压），熔点约-74.8℃，常温下为液态，高温下易挥发。20℃时密度约 0.901g/cm<sup>3</sup>（略小于水）；极易溶于水，也可与乙醇、乙醚、丙酮、苯等多数有机溶剂混溶，是典型的“水油两溶”溶剂。乙二醇单丁醚因“溶解力强+亲水性好”的特点，广泛用于作为溶剂或助溶剂、用于涂料与油墨行业、清洗剂行业。</p> <p>②醋酸丁酯：简称 BA，常见异构体为乙酸正丁酯，CAS 号：123-86-4。是一种重要的酯类溶剂，因具有优异的溶解力、宜人的气味及易挥发性，广泛应用于涂料、印刷、化工等领域。无色透明液体，具有类似梨或香蕉的果香气味（低浓度下气味温和，高浓度略有刺激性），是工业溶剂中少有的“低异味”品种。沸点约 126℃（常压），熔点约-77.9℃，常温下为液态，挥发性中等（慢于丙酮，快于乙二醇单丁醚）。20℃时密度约 0.882g/cm<sup>3</sup>（显著小于水）；难溶于水（20℃时溶解度约 0.7g/100mL 水），易与乙醇、乙醚、苯、甲苯、乙酸乙酯等多数有机溶剂混溶，对树脂、油脂的溶解力强。</p> <p>③异丁醇：无色透明液体，有轻微的酒精味和刺激性，化学名称：2-甲基-1-丙醇，分子式：C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>O。是一种重要的脂肪族一元醇，属于丁醇的四种同分异构体之一（其余三种为正丁醇、仲丁醇、叔丁醇），因分子结构中羟基（-OH）连接在末端碳上，且存在一个甲基支链，故具有独特的物理化学性质和应用场景。沸点 107.8℃，熔点-108℃，密度 0.802g/cm<sup>3</sup>（20℃），微溶于水（约 9.5g/100mL 水），易溶于乙醇、乙醚、丙酮、苯等有机溶剂。异丁醇的支链结构使其兼具“醇的极性”和“烃的疏水性”，在工业中主要用作溶剂、中间体，</p>	
	<p><b>7、水平衡分析</b></p> <p>(1) 供水</p> <p>本项目供水由当地供水管网提供，本项目用水主要为生活用水以及生产用水。</p> <p><b>1) 生活用水：</b></p> <p>本项目新增劳动定员 12 人，厂区不提供食宿，根据《行业用水定额》（陕西省地方标准 2020 修订版）要求并结合本项目特点，本项目营运期员工用水量按 35L/人•d 计，项目年运行 300 天，则本项目员工生活用水量为 0.42m<sup>3</sup>/d、126m<sup>3</sup>/a。</p> <p><b>2) 切削液配比用水：</b></p> <p>本项目新增切削液使用量为 0.15t/a，切削液与水配置比例为 1:20，则切削液稀释</p>	

用水量为 3m<sup>3</sup>/a，切削液循环使用，定期补充损耗，每 3 个月更换 1 次，废液产生量约为 0.12t/a，暂存于危险废物贮存库内，专用容器收集，作为危险废物交由有资质单位进行处置。

### 3) 探伤用水:

本项目水浸（超声波）探伤机自带循环水箱（1.2m<sup>3</sup>，4m×1m×0.3m），根据企业提供资料，循环水箱初次加水 1.02m<sup>3</sup>，根据企业提供行业经验数据，蒸发损耗率按 5% 估算，则蒸发补水量约为 0.051m<sup>3</sup>/d，15.3m<sup>3</sup>/a。超声波探伤用水量为 0.054m<sup>3</sup>/d，16.32m<sup>3</sup>/a。

### 4) 抛光循环水箱用水:

本项目的四组圆管（水）抛光机自带循环水箱有效容积 1.0m<sup>3</sup>（1.0m×1.0m×1.0m），该水箱初次储水量 0.8m<sup>3</sup>，水抛用水经自带循环水处理系统过滤后循环使用，定期补充蒸发损耗，不外排。根据设备参数，循环水箱新鲜水补充量 0.01m<sup>3</sup>/d，3m<sup>3</sup>/a。则循环水箱总用水量为 3.8t/a，0.013t/d。

## (2) 排水

本项目排水实行雨污分流制。雨水沿雨水渠排入雨水管网。

生活污水排放量按用水量的 80% 计，则员工生活污水产生量为 0.336m<sup>3</sup>/d，100.8m<sup>3</sup>/a。生活污水依托现有化粪池收集预处理后沿市政污水管网排入宝鸡高新区科技新城西片区污水处理厂处理。

本项目废切削液作为危险废物合理处置，探伤用水循环使用定期补充损耗不外排；抛光循环水箱用水循环水处理系统过滤后循环使用，不外排。

本项目水平衡详见下表。

表 2-8 项目用水、排水情况一览表 单位 t/a

序号	用水环节	新鲜水用量	损耗量	废水量	循环量	排放去向
1	生活用水	126	25.2	100.8	/	化粪池收集由市政污水管网进入宝鸡高新区科技新城西片区污水处理厂
2	抛光循环水箱用水	3.8	3	/	0.8	定期补充蒸发损耗，不外排
3	探伤用水	16.32	15.3	/	1.02	
4	切削液配比用水	3	2.88	0.12	/	废切削液按照危险废物合理处置。
合计		149.12	46.38	100.9 2	1.82	/



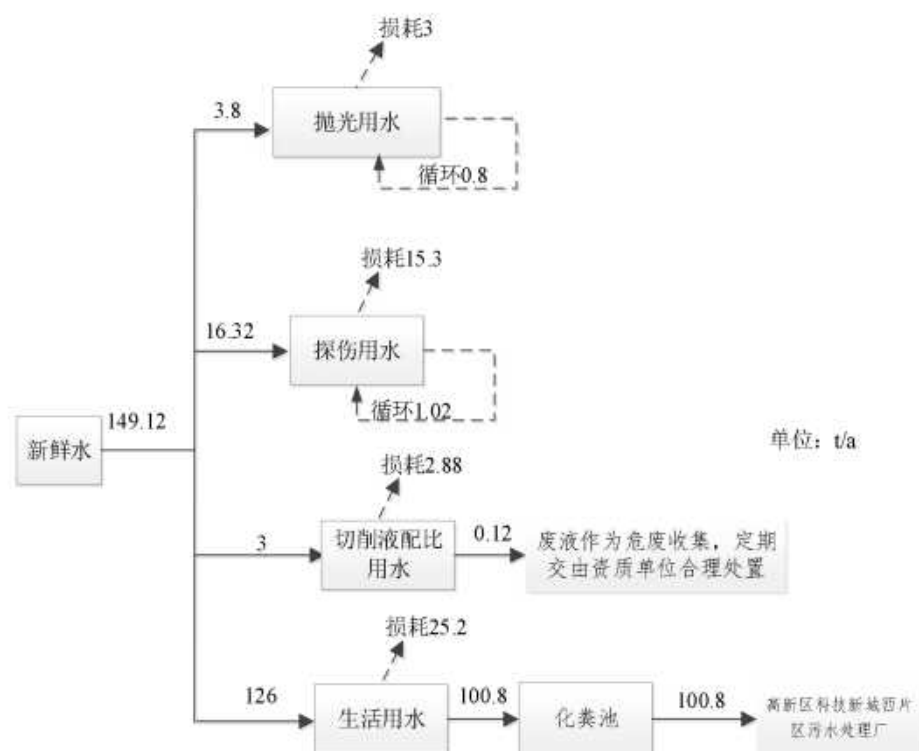


图 2-1 水平衡图

## 8、物料平衡

### (1) 钛棒生产物料平衡分析

表 2-9 钛及钛合金棒材生产物料平衡分析 单位 t/a

序号	投入		产出	
1	钛及钛合金棒坯	1031	钛及钛合金棒材	1000
	砂带	2	水抛沉渣	2.19
2	/	/	废砂带	1.2
3	/	/	钛屑	10.21
			边角料	19.4
/	合计	1033	合计	1033

### (2) 钛丝生产物料平衡分析

表 2-10 钛丝生产线物料平衡分析 单位 t/a

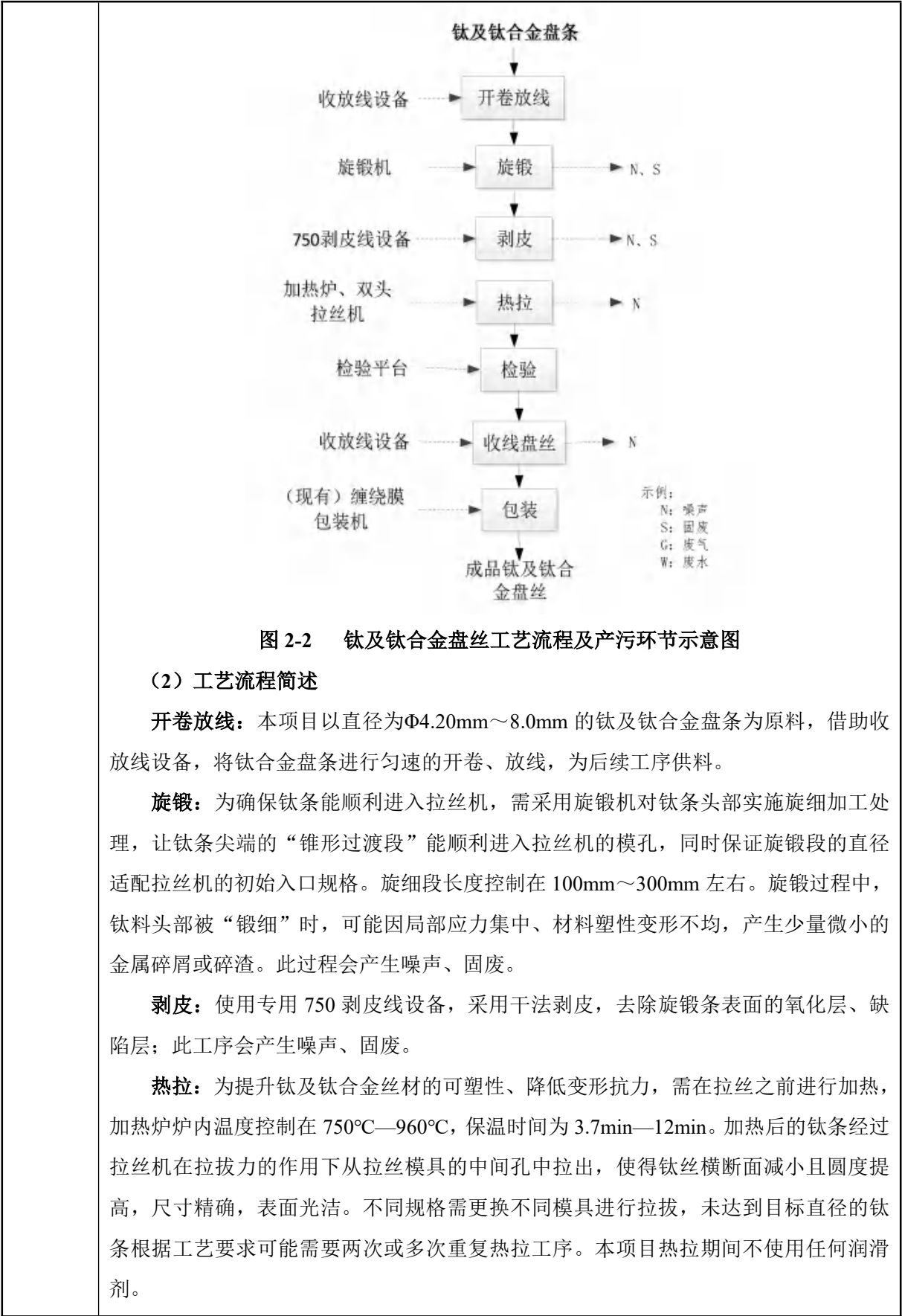
序号	投入		产出	
1	钛及钛合金盘条	101.5	钛及钛合金盘丝	100
2	/	/	钛屑	1.5
/	合计	105	合计	101.5

### (3) 涂覆钛盘丝生产线物料平衡分析

表 2-11 涂覆钛盘丝生产线物料平衡分析 单位 t/a

序号	投入		产出	
1	钛及钛合金盘丝（基材）	4.768	涂覆钛盘丝	5
2	涂料	0.3	非甲烷总烃	0.066

	3	碳化硅砂料	0.02	喷砂灰（废砂料）	0.008
	4			喷砂灰（钛灰）	0.002
	5			合格可回用砂料	0.012
	/	合计	5.088	合计	5.088
	<p><b>9、供电</b></p> <p>项目用电由市政电网接入，能满足项目生产、生活的要求。</p> <p><b>10、劳动定员及工作制度</b></p> <p>劳动定员：本项目设置工作人员 12 人。</p> <p>工作制度：本项目年工作 300 天，工作制度采用两班制，每班工作 8 小时，厂区不提供食宿。</p> <p><b>11、平面布置</b></p> <p>总平面布置原则：结合场地现状条件，合理布置建、构筑物，使工艺流程合理，管线短捷，人货流畅，符合防火、安全、卫生等有关规范的要求。</p> <p>项目租赁宝鸡拓普达钛业有限公司已建成厂房，厂区内呈矩形，东西长南北宽。厂区货物出入口位于东侧，办公区域及人员出入口位于厂区西侧，厂区中部过道将整个车间分为南北区域。车间北侧建设钛棒机加生产线，新购无心车床、锯床、水抛机等生产设备；车间南侧规划建设钛材拉丝生产线，新购双头拉丝机、旋锻机、加热炉等设备。项目区域内供水、供电基础设施配套齐全，建筑结构基本完善，功能分区明确，各区域相对独立。考虑到噪声、安全等要求，总平面布置基本合理。</p>				
生产工艺流程及产污环节	<p><b>1、钛及钛合金盘丝生产工艺</b></p> <p><b>(1) 生产工艺流程图</b></p>				



**检验：**通过人工在检验平台对热拉后的钛丝进行尺寸、表面质量等检测。

**收线盘丝：**利用收放线设备，将合格钛丝收卷成盘。此工序产生噪声。

**包装成品：**采用现有缠绕膜与包装机，对盘丝进行包装，最终得到成品钛及钛合金盘丝。

2、涂覆钛盘丝生产工艺

(1) 生产工艺流程图

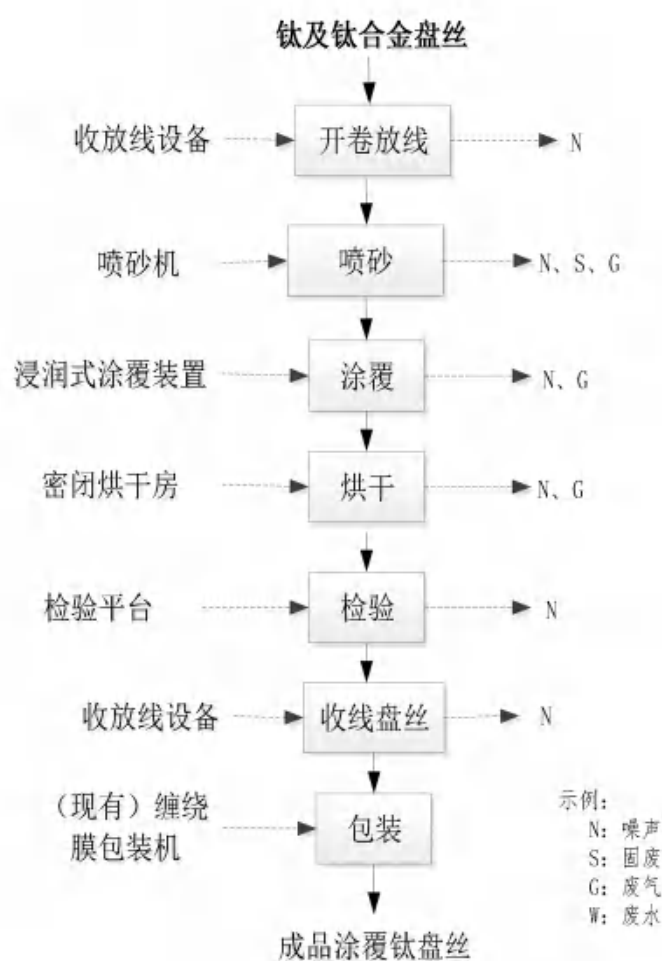


图 2-3 涂覆钛盘丝工艺流程及产污环节示意图

(2) 工艺流程简述

**开卷放线：**本项目涂覆钛盘丝是特殊订单，年产量相对较小。涂覆的作用是在钛丝表面形成一层保护层，具有隔热、防损伤、润滑的作用。本工序是以拉丝工序产品直径为Φ3.0mm~7.0mm 的钛及钛合金盘丝为原料，借助收放线设备，将钛合金盘条进行匀速的开卷、放线，为后续工序供料。

**喷砂：**为提升涂层与钛丝的结合力，需对钛丝表面进行粗化处理。本项目喷砂机

	<p>碳化硅为磨料，喷砂仓尺寸为 L1400mm×W1600mm×H1750mm，仓内设置 4 把枪头，喷砂压力控制在 0.3MPa–0.5MPa，喷砂角度 45°–60°，距离钛丝表面 10cm–15cm，均匀喷射磨料至钛丝表面，使其呈现均匀的哑光粗糙面，粗糙度 Ra 达到 1.5μm–3.0μm）。喷砂后通过喷砂机自带吹扫系统利用压缩空气吹扫钛丝表面残留磨料，确保表面清洁。喷砂过程喷砂砂料在反复撞击过程中自身会磨损、破碎，形成细小粉尘及碎屑。喷砂机自带旋风分离器+脉冲滤筒除尘器，可有效分离大颗粒碳化硅砂料，提高砂料回用率，再进入脉冲滤筒除尘器过滤细粉尘，提升设备使用寿命和除尘效率，使其除尘效率达 99%以上。喷砂过程会产生废气、固废和噪声。</p> <p><b>涂覆：</b>根据工艺要求，由于喷砂处理后的钛丝直径较小，喷涂易漏涂、辊涂易结瘤，因此本项目选用浸润提拉法的涂覆方式，将钛丝固定在旋转牵引装置上（放线→牵引→收线连续作业），使钛丝匀速穿过带有恒温搅拌功能的涂料槽（涂料深度≥5cm），涂料槽内是按一定比例配制的均匀糊状（固含量 30%–50%）涂料，其主要成分为二硫化钼（粒径 1μm–5μm）、高温丙烯酸树脂、乙醇单丁醚、醋酸丁酯、异丁醇。</p> <p>涂料槽内设置的浸润时间控制在 5 秒–10 秒。浸润完成后以 5cm/min–10cm/min 的速度匀速提拉钛丝，利用液体表面张力和重力自然流平，同时通过可调间隙的挤胶模（间隙略大于钛丝直径）控制涂层厚度（干膜厚度 5μm–8μm）。</p> <p><b>烘干：</b>提拉后的钛丝立即分段式固化烘干仓内进行三阶段烘干（电加热），具体加热阶段如下：</p> <p>①进入 60℃–80℃红外加热预烘区，通过红外辐射预加热 10 分钟–15 分钟，利用红外热的穿透性让涂层表面快速表干（不深入涂层内部），避免后续工序中涂层因未定型而流挂。②预烘结束后的钛丝进入恒温腔式次烘区，通过内腔壁上设置的热管通过热传导方式将腔体内的空气加热到 100℃，保温 30 分钟，彻底去除乙醇单丁醚等溶剂。③保温结束后，仓内温度升至 130℃–150℃（高温丙烯酸树脂固化温度），启动风机，风机带动热空气在腔体内循环流动，让热空气与钛丝涂层表面充分接触，实现涂层整体的均匀升温，保温 1.5 小时–2 小时，使树脂交联，将二硫化钼颗粒与钛丝基底牢固结合，形成稳定的固化涂层。</p> <p>保温结束后烘箱电源自动关闭，使钛丝自然冷却至室温，避免骤冷导致涂层开裂。涂覆及烘干过程会产生一定的涂覆有机废气，本项目涂料使用量较小，有机废气产生量较少，有机废气经密闭涂覆烘干仓处理后有组织排放。。</p> <p><b>检验：</b>人工通过利用涂层测厚仪等设备检测涂层厚度是否合格，观察涂层是否均匀、无脱落/裂纹，经人工检验不合格品返回上级生产线重新加工。</p> <p><b>成品：</b>检验合格即可利用收放线设备进行收线盘丝，再利用现有缠绕膜包装机进</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

行外包暂存。

3、机加生产工艺

(1) 生产工艺流程图

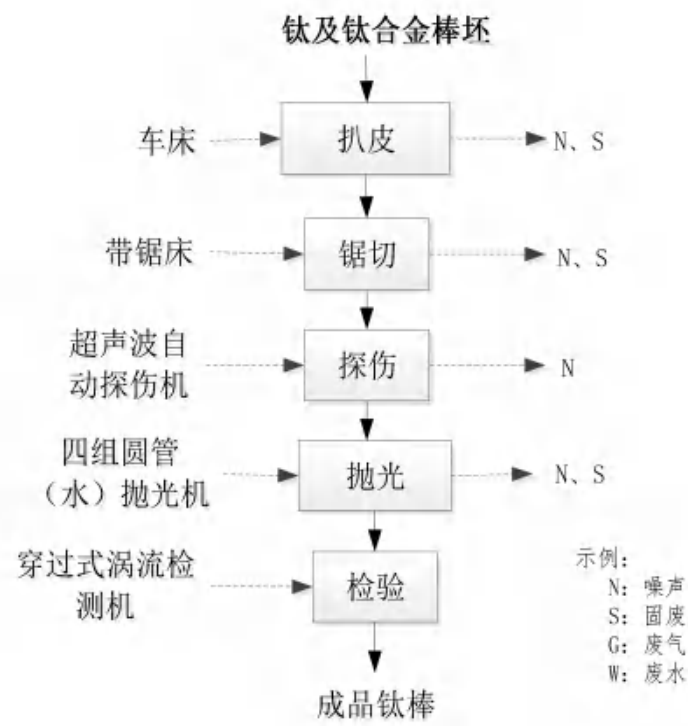


图 2-4 机加生产工艺流程及产污环节示意图

(2) 工艺流程简述

机加工序是以钛及钛合金棒坯为原料，依次经过以下工序加工为成品钛棒：

**扒皮：**借助车床对棒坯进行外圆车削，去除表面氧化皮等缺陷层，此工序采用湿法作业，无粉尘产生；此工序会产生噪声和固废（废切削液、钛屑）。

**锯切：**通过带锯床将扒皮后的棒材切割为目标长度，锯切采用湿法切割，为避免加工过热影响工件质量，该锯床以水作为冷却介质降低加工区域温度以保障锯切效果与设备寿命。此工序产生噪声和固废。

**探伤：**使用超声波自动探伤机检测棒材内部是否存在缺陷；此过程水循环使用不外排，仅产生噪声。

**抛光：**利用四组圆管（水）抛光机对棒材表面进行抛光，提升表面光洁度。抛光过程中水箱持续为四组砂带工位提供循环水，吸收抛光产生的金属粉尘同时收集含钛屑的废水，暂存于水箱内。本项目抛光机配套的水箱内置有过滤装置，对废水进行筛分过滤，分离出固体沉渣定期清掏，过滤后的水可循环使用，不外排。此工序产生噪

	<p>声和固废。</p> <p><b>成品检验：</b>通过穿过式涡流检测机对抛光后的棒材进行最终质量检测，合格后得到成品钛棒。穿过式涡流检测机的核心部件是穿过式线圈（也叫探头线圈），钛棒会匀速穿过这个线圈的中心孔道。给线圈通入交变电流后，线圈周围会产生一个交变的磁场，磁场覆盖穿过线圈的钛棒，使钛棒的表层形成感应电流，这种电流的流线呈闭合涡旋状，因此被称为涡流。本项目检测机正是基于电磁感应中的涡流效应，以及缺陷对涡流的扰动作用，专门针对钛棒这类导电金属的表面及近表面缺陷进行无损检测。</p> <p><b>4、产污环节：</b></p> <p>本项目运营期的产污环节及污染因子详见下表。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 2-12 运营期产污环节及污染因子</b></p> <table><tr><th colspan="2">类型</th><th>产生工序</th><th>主要污染物</th></tr><tr><td rowspan="2">废气</td><td>有机废气</td><td>涂覆</td><td>非甲烷总烃</td></tr><tr><td>粉尘</td><td>喷砂</td><td>颗粒物</td></tr><tr><td rowspan="2">废水</td><td>生活污水</td><td>员工</td><td>COD、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮、总磷</td></tr><tr><td>生产废水</td><td>抛光</td><td>COD、SS</td></tr><tr><td rowspan="7">固废</td><td>生活垃圾</td><td>员工</td><td>生活垃圾</td></tr><tr><td rowspan="6">固体废物</td><td>机加工序</td><td>边角料、钛屑、废切削液</td></tr><tr><td>锻造工序</td><td>钛屑、废液压油</td></tr><tr><td>水抛工序</td><td>沉渣、废砂带</td></tr><tr><td>喷砂工序</td><td>喷砂灰</td></tr><tr><td>涂覆工序</td><td>废涂料包装材料</td></tr><tr><td>设备维护、保养</td><td>废润滑油、废油桶等</td></tr><tr><td colspan="2">噪声</td><td>生产过程</td><td>生产设备噪声</td></tr></table>	类型		产生工序	主要污染物	废气	有机废气	涂覆	非甲烷总烃	粉尘	喷砂	颗粒物	废水	生活污水	员工	COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮、总磷	生产废水	抛光	COD、SS	固废	生活垃圾	员工	生活垃圾	固体废物	机加工序	边角料、钛屑、废切削液	锻造工序	钛屑、废液压油	水抛工序	沉渣、废砂带	喷砂工序	喷砂灰	涂覆工序	废涂料包装材料	设备维护、保养	废润滑油、废油桶等	噪声		生产过程	生产设备噪声
类型		产生工序	主要污染物																																					
废气	有机废气	涂覆	非甲烷总烃																																					
	粉尘	喷砂	颗粒物																																					
废水	生活污水	员工	COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮、总磷																																					
	生产废水	抛光	COD、SS																																					
固废	生活垃圾	员工	生活垃圾																																					
	固体废物	机加工序	边角料、钛屑、废切削液																																					
		锻造工序	钛屑、废液压油																																					
		水抛工序	沉渣、废砂带																																					
		喷砂工序	喷砂灰																																					
		涂覆工序	废涂料包装材料																																					
		设备维护、保养	废润滑油、废油桶等																																					
噪声		生产过程	生产设备噪声																																					
与项目有关的原有环境污染问题	<p><b>一、现有工程环境影响评价、竣工环境保护验收、排污许可等手续履行情况</b></p> <p>现有项目环保手续履行情况如下表：</p> <p style="text-align: center;"><b>表 2-13 现有项目环保手续履行情况</b></p> <table><tr><th rowspan="2">时间</th><th colspan="2">环保手续履行情况</th></tr><tr><th>环保手续</th><th>批复文号/说明</th></tr><tr><td>2024 年 9</td><td>《钛及钛合金盘丝生产线项目环境影响报告表》（陕西恒绿环保科技有限公司）</td><td>/</td></tr><tr><td>2024 年 10 月 22 日</td><td>取得了宝鸡市高新技术开发区生态环境中心审批通过的《宝鸡拓普达钛业有限公司钛及钛合金盘丝生产线项目环境影响报告表的批复》</td><td>高新环评审批〔2024〕96 号</td></tr><tr><td>2025 年 5 月 28 日</td><td>固定污染源排污登记回执</td><td>91610301563790931N001X</td></tr></table>			时间	环保手续履行情况		环保手续	批复文号/说明	2024 年 9	《钛及钛合金盘丝生产线项目环境影响报告表》（陕西恒绿环保科技有限公司）	/	2024 年 10 月 22 日	取得了宝鸡市高新技术开发区生态环境中心审批通过的《宝鸡拓普达钛业有限公司钛及钛合金盘丝生产线项目环境影响报告表的批复》	高新环评审批〔2024〕96 号	2025 年 5 月 28 日	固定污染源排污登记回执	91610301563790931N001X																							
	时间	环保手续履行情况																																						
		环保手续	批复文号/说明																																					
2024 年 9	《钛及钛合金盘丝生产线项目环境影响报告表》（陕西恒绿环保科技有限公司）	/																																						
2024 年 10 月 22 日	取得了宝鸡市高新技术开发区生态环境中心审批通过的《宝鸡拓普达钛业有限公司钛及钛合金盘丝生产线项目环境影响报告表的批复》	高新环评审批〔2024〕96 号																																						
2025 年 5 月 28 日	固定污染源排污登记回执	91610301563790931N001X																																						

	2025 年 6 月 3 日	突发环境事件应急预案备案表	备案编号： 610305-2025-059-L
	2025 年 6 月	《宝鸡拓普达钛业有限公司钛及钛合金盘丝生产线项目竣工环境保护验收监测报告表》	自主验收
	<p>二、现有工程污染物排放达标情况</p> <p>(一) 现有项目运营期主要工艺</p> <div data-bbox="606 604 1133 1232"> </div> <p>图 2-5 现有项目运营期主要生产工艺流程</p> <p>(二) 现有项目运营期污染物产生情况</p> <p>1、废气</p> <p>现有项目无废气产生。</p> <p>2、废水</p> <p>本项目废水主要为员工生活污水、循环水箱废水。生活污水经化粪池处理后通过市政污水管网外排至科技新城污水处理厂（西片区）处理。循环水箱废水经水箱沉淀过滤处理后循环使用，不外排。根据建设单位提供的资料，现有项目生活污水产生量约 330m³/a。</p> <p>3、噪声</p> <p>现有工程厂界噪声排放达标情况参照 2025 年 6 月 4 日建设单位委托陕西中研华亿环境监测有限公司进厂监测现有项目竣工环境保护验收期间运营期噪声数据，经调查验收期间监测工况为正常生产，监测期间平均生产负荷为 90%，符合《建设项目环境</p>		



保护设施竣工验收监测技术要求（试行）》中的相关规定要求。验收噪声监测报告《钛及钛合金盘丝生产线项目监测报告》（报告编号：中研华亿监[验]第 202506006 号）见附件 8。

表 2-11 现有项目厂界噪声达标情况

检测时间	厂界	监测结果/dB（A）		标准限值/dB（A）		达标情况
		昼间	夜间	昼间	夜间	
2025.6.4	厂界东	62	53	65	55	达标
2025.6.4	厂界南	60	52	65	55	达标
2025.6.4	厂界西	61	51	65	55	达标
2025.6.5	厂界东	60	52	65	55	达标
2025.6.5	厂界南	59	52	65	55	达标
2025.6.5	厂界西	60	52	65	55	达标
备注：北侧厂界紧邻宝鸡鸿盛恒达新材料有限公司，属于公共厂界，不具备监测条件；						

4、固废

一般工业固废：根据现场调查，现有项目厂区内南侧设置了一般固废贮存区，占地面积约 100m²，按废物类别设置了分区，地面设置了防渗漏、防雨淋、防扬尘措施，2025 年 8 月 1 日通过了环保竣工环保验收，符合环保要求。

危险废物：根据现场调查，厂区内现有 1 座 20m² 的危险废物贮存库，并通过竣工环保验收，危险废物贮存库符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）要求，并和宝鸡明瑞昕盛环保科技有限公司签订了危险废物委托处置协议，符合环保要求。

现有项目固体废物暂存设施如下：




危险废物贮存库（台秤）

危险废物贮存库（废润滑油）



现有危险废物贮存库（事故收集池+应急物资+台账）

现有一般固废暂存间

图 2-5 现有固体废物暂存设施

### 5、现有工程污染物实际排放总量

根据建设单位提供的资料，结合现有项目 2025 年 6 月编制的《宝鸡拓普达钛业有限公司钛及钛合金盘丝生产线项目竣工环境保护验收监测报告表》中相关数据，现有项目污染物实际排放量如下：

表 2-12 现有项目污染物实际排放总量

类别	污染因子	现有工程排放量（固体废物产生量）t/a
废水	生活污水排放量	330
	氨氮（NH <sub>3</sub> -N）	0.015
	化学需氧量	0.168
	总磷	0.003
	总氮	0.022
固体废物	废边角料	0.6
	水箱沉渣	0.2
	废砂带	1.8
	废包装材料	0.6
	废切削液	2.4
	废含切削液金属屑	0.8
	废润滑油	0.08
	废油桶	0.02
	废手套及油抹布	0.08
	生活垃圾	68.6

### 二、与本项目有关的主要环境问题并提出整改措施

本项目为扩建项目，经现场查勘，现有工程各项环保设施运行稳定，污染物均可实现稳定达标排放，无现存环境问题；且本项目目前处于新建待建设阶段，尚未动工实施，因此本项目无需要整改的环境问题。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域  
环境  
质量  
现状

一、区域环境质量现状

1、环境空气质量现状

(1) 达标区判定

为了查明项目所在地附近的环境空气质量现状，本项目环境空气质量数据引用陕西省生态环境厅办公室 2025 年 1 月 21 日发布的《2024 年 12 月及 1—12 月全省环境空气质量状况》数据进行评价。

本项目选用宝鸡市高新区 2024 年 1 月—12 月的数据，引用数据符合时效性要求，监测结果见下表。

表 3-1 区域空气质量现状评价表

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 <sub>2.5</sub>	年均值	34	35	97	达标
PM <sub>10</sub>	年均值	58	70	83	达标
SO <sub>2</sub>	年均值	8	60	13	达标
NO <sub>2</sub>	年均值	24	40	60	达标
CO	24 小时平均浓度第 95 百分位数	1000	4000	25	达标
O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均 浓度第 90 百分位数	150	160	94	达标

由表 3-1 可知，宝鸡市高新区 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub> 年平均值，CO24 小时平均浓度第 95 百分位数、O<sub>3</sub> 日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

综上所述，项目所在区域属于环境空气质量达标区。

(2) 其他污染物现状评价

本项目特征污染物为 TSP，为了解项目所在地区环境空气中污染物 TSP 的现状，本次评价引用浙江豪情汽车制造有限公司宝鸡分公司《浙江豪情汽车制造有限公司宝鸡分公司新增年产 15 万台套车身及喷涂小件项目现状监测》（报告编号：QYHB2506064）中的数据（附件 9），2025 年 6 月 21 日至 6 月 30 日，连续监测 7 天，监测点位为浙江豪情汽车制造有限公司宝鸡分公司厂区内。经测量，浙江豪情汽车制造有限公司宝鸡分公司位于本项目东侧偏北 934m 处，时间在有效期内，且尚未建成投产，环境本底值未发生变化，符合引用条件，监测结果见下表。

表 3-2 其他污染物监测结果一览表

监测日期	监测点位	TSP/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	超标率	占标率%	达标情况
2025.6.21—6.22	1#厂区内	83	300	0	28	达标
2025.6.22—6.23		71		0	24	达标

2025.6.23—6.24		87		0	29	达标
2025.6.26—6.27		86		0	29	达标
2025.6.27—6.28		80		0	27	达标
2025.6.28—6.29		75		0	25	达标
2025.6.29—6.30		81		0	27	达标

由上表可知，项目所在区域其他污染物 TSP 日均监测浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值（300ug/m³）。

### 2、地表水环境质量现状

本项目运营期生活污水达标处理后最终由市政污水管网进入排入宝鸡市宝鸡高新区科技新城西片区污水处理厂处理。本项目北侧厂界距渭河南河堤约 1.6km，本次环评地表水环境质量现状评价引用《宝鸡市生态环境质量报告书 2024 年》中附件 2 内《表 2-1 2024 年宝鸡市地表水监测断面主要污染物统计表》中虢镇桥断面（上游）及魏家堡断面（下游）的数据。

**表 3-3 各断面水质监测结果 单位：mg/L**

年度	断面类别	pH	溶解氧	化学需氧量	高锰酸盐指数	氨氮	总磷	五日生化需氧量
2024	虢镇桥	8.4	9.5	14.3	2.6	0.46	0.074	1.7
GB3838-2002（IV类）		6-9	≥3.0	≤30	≤10	≤1.5	≤0.3	≤6.0
超标倍数		0	0	0	0	0	0	0
2024	魏家堡	8.0	9.3	25.0	3.6	0.42	0.102	1.8
GB3838-2002（III类）		6-9	≥5.0	≤20	≤6	≤1.0	≤0.2	≤4.0
超标倍数		0	0	1.25	0	0	0	0

根据上表可知，项目所在地上游虢镇桥断面上述监测因子符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准；下游渭河魏家堡桥断面化学需氧量超标，其余监测因子符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

### 3、声环境质量现状

根据现场踏勘，本项目 50m 范围内无声环境敏感点，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）》中的要求，本项目不进行声环境现状评价。

### 4、土壤、地下水环境质量调查

依据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》“地下水、土壤环境。原则上不开展环境质量现状调查。建设项目存在土壤、地下水环境污染途径的，应结合污染源、保护目标分布情况开展现状调查以留作背景值。

本项厂区内地面拟作硬化处理，生产废水均循环使用不外排，废润滑油、废液压油等液体危险废物均暂存于危险废物贮存库内，且用容器盛装，下方设置托盘，能有效阻隔液体渗漏。经上述措施，本项目不存在土壤、地下水污染途径，因此不开展土壤环境现状调查。

环境保护目标	<p>本项目涉及的环境保护目标主要为大气环境保护目标以及声环境保护目标，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）》中的要求，大气环境保护目标为厂界外 500 米范围内的自然保护区、风景名胜区、居住区和农村地区中人群较集中的区域，根据现场踏勘，本项目厂界外 500 米范围内不存在大气环境敏感点。</p>																																																						
污染物排放控制标准	<p><b>1、废气排放标准</b></p> <p>运营期废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 二级标准以及无组织排放标准限值。</p> <p>具体详见下表。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 3-4 废气执行标准</b></p> <table><tr><th rowspan="2">标准名称</th><th rowspan="2">污染物</th><th colspan="3">有组织排放浓度限值</th><th colspan="2">无组织排放监控浓度限值</th></tr><tr><th>最高允许排放浓度（mg/m<sup>3</sup>）</th><th>排放速率（kg/h）</th><th>排气筒高度（m）</th><th>监控点</th><th>浓度（mg/m<sup>3</sup>）</th></tr><tr><td rowspan="2">《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2</td><td>颗粒物</td><td>120</td><td>5.9</td><td>20</td><td rowspan="2">周界外浓度最高点</td><td>/</td></tr><tr><td></td><td>120</td><td>17</td><td>20</td><td>4.0</td></tr><tr><td rowspan="2">《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）</td><td rowspan="2">非甲烷总烃</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>监控点处 1h 平均浓度</td><td>6.0</td></tr><tr><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>监控点处任意一次浓度值</td><td>20</td></tr></table> <p><b>2、废水排放标准</b></p> <p>本项目生活污水依托厂区内化粪池处理后进入市政污水管网，最终进入宝鸡高新区科技新城西片区污水处理厂处理。项目生活污水进入市政管网的水质应达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中相关标准限值。</p> <p>具体详见下表。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 3-5 《污水综合排放标准》（GB8978-1996） 单位：mg/L</b></p> <table><tr><td>排放等级</td><td>Ph（无量纲）</td><td>COD</td><td>BOD<sub>5</sub></td><td>SS</td></tr><tr><td>三级</td><td>6-9</td><td>≤500</td><td>≤300</td><td>≤400</td></tr></table> <p style="text-align: center;"><b>表 3-7 污水排入城镇下水道水质标准 （单位：除 pH 外均为 mg/L）</b></p> <table><tr><td>排放等级</td><td>NH<sub>3</sub>-N</td><td>总氮</td><td>总磷</td></tr><tr><td>B 级</td><td>≤45</td><td>≤70</td><td>≤8</td></tr></table> <p><b>3、噪声排放标准</b></p> <p>根据《宝鸡市声环境功能区调整划分方案》，本项目位于吉利 3 类区，故本项目厂界四周噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值。</p>	标准名称	污染物	有组织排放浓度限值			无组织排放监控浓度限值		最高允许排放浓度（mg/m <sup>3</sup> ）	排放速率（kg/h）	排气筒高度（m）	监控点	浓度（mg/m <sup>3</sup> ）	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2	颗粒物	120	5.9	20	周界外浓度最高点	/		120	17	20	4.0	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）	非甲烷总烃	/	/	/	监控点处 1h 平均浓度	6.0	/	/	/	监控点处任意一次浓度值	20	排放等级	Ph（无量纲）	COD	BOD <sub>5</sub>	SS	三级	6-9	≤500	≤300	≤400	排放等级	NH <sub>3</sub> -N	总氮	总磷	B 级	≤45	≤70	≤8
标准名称	污染物			有组织排放浓度限值			无组织排放监控浓度限值																																																
		最高允许排放浓度（mg/m <sup>3</sup> ）	排放速率（kg/h）	排气筒高度（m）	监控点	浓度（mg/m <sup>3</sup> ）																																																	
《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2	颗粒物	120	5.9	20	周界外浓度最高点	/																																																	
		120	17	20		4.0																																																	
《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）	非甲烷总烃	/	/	/	监控点处 1h 平均浓度	6.0																																																	
		/	/	/	监控点处任意一次浓度值	20																																																	
排放等级	Ph（无量纲）	COD	BOD <sub>5</sub>	SS																																																			
三级	6-9	≤500	≤300	≤400																																																			
排放等级	NH <sub>3</sub> -N	总氮	总磷																																																				
B 级	≤45	≤70	≤8																																																				

	<p>具体详见下表。</p> <p><b>表 3-6 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）单位 dB（A）</b></p> <table><tr><th>声环境功能区类别</th><th>方位</th><th>昼间</th><th>夜间</th></tr><tr><td>3 类</td><td>厂界四周</td><td>65</td><td>55</td></tr></table> <p><b>4、固体废物</b></p> <p>本项目固体废物的处理、处置均应满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的有关规定要求。采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存一般工业固体废物过程的污染控制，其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。</p> <p>危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2023）及《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276—2022）的标准要求。</p>	声环境功能区类别	方位	昼间	夜间	3 类	厂界四周	65	55
声环境功能区类别	方位	昼间	夜间						
3 类	厂界四周	65	55						
总量控制指标	<p>根据“十四五”期间总量控制要求，“十四五”期间污染物控制指标为 COD、NH<sub>3</sub>-N、NO<sub>x</sub>，VOCs。</p> <p>结合本项目排污特点，运营期生活污水经化粪池收集预处理后由市政污水管网进入宝鸡高新区科技新城西片区污水处理厂，无其他污染型外排生产废水。涂覆工序产生的有机废气为 0.0014t/a。</p> <p>因此本项目建成后建议全厂的总量控制指标为 VOCs：0.0014t/a。</p>								

## 四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	<p>根据现场勘查，本项目利用现有厂房，施工期工程内容主要是设备的安装和调试。</p> <p><b>一、施工期废气保护措施</b></p> <p>项目利用已建厂房进行建设，施工期主要为设备安装和调试，不涉及土方施工，安装过程中需要进行少量焊接和切割作业，环评建议施工材料焊接和切割在车间内进行，不得露天焊接和切割。随着施工期结束，废气的影响将消失，对周围环境影响也将消失。</p> <p><b>二、施工期废水保护措施</b></p> <p>本项目施工期短，施工人员少，施工过程中人员产生的生活污水经厂区现有化粪池处理后排入市政污水管网，对周围环境影响较小。</p> <p><b>三、施工期噪声保护措施</b></p> <p>根据类比调查，施工阶段主要噪声设备主要为电锯和电钻等施工设备对环境的影响，环评建议建设单位合理安排施工进度和作业时间，对电锯和电钻噪声设备应采取相应的限时作业；合理安排电锯和电钻的安放位置，并采取基础减振以减小对周围居民的影响。</p> <p><b>四、施工期固体废物保护措施</b></p> <p>项目施工过程中产生的固体废物主要为施工材料切割废料及施工人员的生活垃圾，其中施工期生活垃圾委托环卫部门统一清运，施工材料切割废料及废包装等施工固废外售综合利用。</p> <p>在对施工期固体废物妥善处置的前提下，对周围环境的影响较小。</p>
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 一、运营期大气环境影响和保护措施

## 1、废气产排情况

本项目废气产生环节主要为喷砂工序产生的粉尘及涂覆工序产生的有机废气。

表 4-1 项目废气产排情况一览表

产污环节		喷砂工序	涂覆工序	
污染物种类		颗粒物	非甲烷总烃	
污染物产生量 (t/a)		0.01	0.066	
产生速率为 (kg/h)		0.03	0.073	0.0001
产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )		235.29	18.25	/
排放形式		有组织	有组织	无组织
治理 设施	处理设施	旋风分离器+脉冲 滤筒除尘器+20m 排气筒 DA001	密闭涂覆烘干仓+20m 排气筒 DA001	
	收集效率%	100	99	
	治理工艺去除 率%	95	/	
	是否为可行技 术	是	是	
污染物排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )		11.76	18.25	/
污染物排放速率 (kg/h)		0.002	0.073	0.0001
污染物排放量 (t/a)		0.0005	0.0659	0.0001
排放 口基 本信 息	高度 (m)	20		
	排气筒内径 (m)	0.3		
	温度 (°C)	25		
	编号及名称	DA001		
	地理坐标 (°)	107.4237666, 34.3217906		
排放标准		《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)		《挥发性有机物无组 织排放控制标准》 (GB37822-2019)
标准限值		120mg/m <sup>3</sup>	120mg/m <sup>3</sup>	6.0/20mg/m <sup>3</sup>

## 2、污染源核算过程

## (1) 喷砂粉尘:

本项目涂覆钛盘丝工序需要对钛丝表面进行喷砂处理,该工序原料来源于本项目钛及钛合金盘丝生产线的成品钛丝。项目设置一台喷砂机,以碳化硅为磨料,喷砂仓尺寸为 L1400mm×W1600mm×H1750mm,仓内设置 4 把枪头,均匀喷射磨料至钛丝表面,使其呈现均匀的哑光粗糙面。喷砂后通过喷砂机自带吹扫系统利用压缩空气吹扫钛丝表面残留磨料,确保表面清洁。喷砂过程喷砂砂料在反复撞击过程中自身会磨损、破碎,形成细小粉尘及碎屑。喷砂机自带全封闭除尘系统(旋风分离器+脉冲滤筒除尘器),旋



风分离器可有效分离大颗粒碳化硅砂料，提高砂料回用率，再进入脉冲滤筒除尘器过滤细粉尘，提升设备使用寿命和除尘效率，使其除尘效率达 95%以上。

根据喷砂机设备参数，本项目粉尘收集效率为 100%，旋风分离器+脉冲滤筒除尘器处理效率为 95%，变频风机风量为 3000m<sup>3</sup>/h。喷砂粉尘经喷砂机自带环保设备处理后由一根 20m 高排气筒有组织排放。

根据生态环境部 2021 年第 24 号文件《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册——机械行业系数手册》干式预处理件（喷砂）产污系数为 2.19 千克/吨—原料，工业废气量 8500 立方米/吨-原料。根据企业提供数据，喷砂工序年工作时间 300h，钛丝原料用量为 5t/a。喷砂粉尘 0.01t/a，产生速率为 0.03kg/h，产生浓度为 235.29mg/m<sup>3</sup>。经计算，每组工位产生的喷砂粉尘经除尘系统收集处理后有组织排放量为 0.0005t/a，排放速率为 0.002kg/h，排放浓度为 11.76mg/m<sup>3</sup>。喷砂粉尘有组织排放浓度以及排放速率均可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 二级标准。

## （2）涂覆有机废气

本项目涂覆工序原料为直径为 3.0mm~7.0mm 的钛及钛合金盘丝，通过选用浸润提拉法的涂覆方式，使钛丝匀速穿过涂料槽（涂料深度≥5cm），钛丝表面浸润上涂料，浸润完成后提拉钛丝利用液体表面张力和重力自然流平，同时通过可调间隙的挤胶模控制涂层厚度（干膜厚度 5μm—8μm）。提拉后的钛丝立即分段式固化烘干仓内进行三阶段烘干。

本项目涂料槽内是均匀糊状（固份含量 78%）涂料（无需配置），涂料的主要成分为二硫化钼（粒径 1-5μm）、高温丙烯酸树脂、乙醇单丁醚、醋酸丁酯、异丁醇。根据建设单位提供的涂料成分参数，挥发分（乙二醇单丁醚 8%、醋酸丁酯 8%、异丁醇 6%）占比 22%，其余固体份占比（二硫化钼 20%、高温丙烯酸树脂 50%、助剂 8%）。该涂料涂覆面积约 1100m<sup>2</sup>，湿膜厚度约 6.4μm，涂料用量约 300kg/a。涂覆工序涂覆及烘干有效工作时间约 900h/a。

本报告假设涂料在固化过程中挥发分物质全部释放出来，则本项目中有机废气（以非甲烷总烃计）的产生量为 66kg/a。项目烘干工序设置在密闭烘干室仓内进行，根据烘干仓的设计要求，仓内尺寸 L10000mm×W800mm×H1000mm，漏风率按 1%计（开仓期间），则本项目烘干室内热气的收集效率约 99%。烘干阶段拟设置 1 台总风量 4000m<sup>3</sup>/h 的风机，烘干收集处理后与喷砂废气经 1 根 20m 高排气筒（DA001）有组织排放。运营期涂覆有机废气总产生量为 0.066t/a，产生速率为 0.073kg/h，18.25mg/m<sup>3</sup>。未经收集的有机废气约 0.0001t/a，排放速率为 0.0001kg/h。排放浓度及排放速率均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 二级标准中规定限值要求。

	<p><b>3、可行性分析</b></p> <p><b>(1) 全封闭喷砂机配套环保设施建设可行性分析</b></p> <p>本项目新建的喷砂机设置密闭喷砂仓，喷砂粉尘经喷砂机自带的旋风分离器+脉冲滤筒除尘器收集过滤处理后有组织排放。</p> <p>参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部办公厅 2021 年 6 月 11 日印发）中“《33—37，431—434 机械行业系数手册》”中“06 预处理—干式预处理件”的末端治理技术中包含“滤筒除尘”，属于可行技术。</p> <p><b>(2) 浸润式涂覆有机废气排放可行性分析</b></p> <p>运营期涂覆有机废气总产生量为 0.066t/a，产生速率为 0.073kg/h，18.25mg/m<sup>3</sup>。根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）“10.3.2 收集的废气中 NMHC 初始排放速率≥3kg/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≥2kg/h 时，应，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>根据上述规定，本项目涂覆工序运营期非甲烷总烃初始产生速率为 0.145kg/h，小于 2kg/h，无需配置 VOCs 处理设施。同时，涂覆有机废气产生浓度及速率均符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 二级标准中规定限值 120mg/m<sup>3</sup>，17kg/h，因此本项目涂覆废气由密闭涂覆烘干仓收集后，由风机及管引入 20m 排气筒（DA001）内有组织排放可行。</p> <p><b>4、排气筒高度符合性分析</b></p> <p>本项目喷砂机及涂覆设备均位于厂区东南角涂覆生产线内，距离较近，且喷砂工序为涂覆预处理工序的前处理工序，因此项目拟设置 1 根排气筒（DA001）用于涂覆、喷砂废气有组织排放。根据源强核算，喷砂颗粒物及涂覆有机废气排放浓度均符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）的二级标准。</p> <p>根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中“7.1 排气筒高度除须遵守表列排放速率标准值外，还应高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上，不能达到该要求的排气筒，应按其高度对应的表列排放速率标准值严格 50%执行。”本项目厂房高 14m，本项目排气筒高度设置 20m，符合要求。</p> <p><b>5、非正常工况废气</b></p> <p>非正常工况主要是停电或设备开停车、检修时，环保装置未提前开启，造成废气超标排放，以最不利情况下废气处理系统净化效率为零考虑，源强最大的时段废气排放对周围环境的影响。</p> <p>本项目非正常工况以最不利情况下环保设备全部失效处理效率为 0 且无法正常运行</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

时考虑，源强最大的时段废气排放 20min 对周围环境的影响。

表 4-2 非正常工况废气排放情况一览表

生产工序	污染物种类	持续时间	排放量
喷砂	颗粒物	20min	0.001kg
涂覆	非甲烷总烃	20min	0.048kg

为防止生产废气非正常情况排放，企业必须加强废气处理设施的管理，定期检修，确保废气处理设施正常运行，在废气处理设备停止运行或出现故障时，产生废气的各工序也必须相应停止生产。为杜绝废气非正常排放，要求建设单位做好以下措施：

①安排专人负责环保设备的日常维护和管理，每隔固定时间检查、汇报情况，及时发现废气处理设备的隐患，确保废气处理系统正常运行；

②严格按照环保设备使用手册，定期对除尘系统进行清灰；

③建立健全的环保管理机构，对环保管理人员和技术人员进行岗位培训，委托具有专业资质的环境检测单位对项目排放的各类污染物进行定期检测；

④应定期维护、检修环保装置，以保持废气处理装置的除尘能力。

## 6、监测计划

公司根据项目特点与《排污单位自行监测技术指南—总则》（HJ 819-2017）的相关规定和要求，对全厂的大气污染源进行统计，制定了详细的例行监测计划。

具体监测计划详见下表。

表 4-3 运营期污染源监测内容及计划

监测要素	监测点位	监测项目	监测频次	执行标准
污染源监测	DA001 出口	颗粒物	1 次/年	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中的二级标准
		非甲烷总烃	1 次/年	
	厂界上风向 1 处，下风向 3 处	颗粒物、非甲烷总烃	1 次/年	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放限值要求
	厂区内	非甲烷总烃	1 次/年	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）

## 二、运营期废水环境影响和保护措施

### 1、废水污染工序及源强分析

根据前文源强分析，探伤用水循环使用定期补充损耗不外排；抛光循环水箱用水循环水处理系统过滤后循环使用，不外排。

本项目排水实行雨污分流制。雨水沿雨水渠排入雨水管网。生活污水排放量按用水量的 80%计，则员工生活污水产生量为 0.336m<sup>3</sup>/d，100.8m<sup>3</sup>/a。生活污水依托现有化粪池收集预处理后沿市政污水管网排入宝鸡高新区科技新城西片区污水处理厂处理。

本项目运营后污水源强核算结果见下表。

表 4-4 废水污染源源强核算结果一览表

污水	污染物	产生情况		处理措施	排放情况	
		产生浓度	产生量		排放浓度	排放量
生活 污水 100.8 m <sup>3</sup> /a	COD	460mg/L	0.046t/a	经厂区现有 化粪池收集 预处理后排 入市政污水 管网	300mg/L	0.03t/a
	BOD <sub>5</sub>	180mg/L	0.018t/a		150mg/L	0.015t/a
	SS	200mg/L	0.020t/a		140mg/L	0.014t/a
	氨氮	22.2mg/L	0.002t/a		22.2mg/L	0.002t/a
	总磷	8mg/L	0.0008t/a		8mg/L	0.0008t/a

表 4-5 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	生活污水	Ph、COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、SS、总磷	科技新城西片区污水处理厂	间歇排放	TW001	化粪池	物理	DW001	是	污水总排口

表 4-6 废水排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口坐标		废水排放量(万 t/a)	排放去向	排放规律	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度				名称	污染物	国家或地方污染物排放浓度限值
1	DW001	107.42412865	34.32173883	0.001	市政污水管网	间歇排放	科技新城西片区污水处理厂	pH	6—9
								COD	50mg/L
								BOD <sub>5</sub>	10mg/L
								SS	10mg/L
								总磷	0.3mg/L
								氨氮	5mg/L—8mg/L

## 2、生活污水排放达标情况

本项目外排废水主要为职工生活污水，生活污水产生量为 100.8m<sup>3</sup>/a。生活污水主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、总磷、氨氮等，生活污水经厂区内化粪池处理后进入市政污水管网，最终进入科技新城西片区污水处理厂处理。浓水主要成分为溶解性总固体、SS、COD，浓水经一体化污水处理设备处理后回用于冷却系统。经源强核算，本项目外排的生活污水污染因子中 COD、BOD<sub>5</sub>、总磷、氨氮浓度均满足《污水综合排放标准》

<p>(GB8978-1996)中的三级标准要求,氨氮、溶解性总固体浓度满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)B级标准要求。</p> <p><b>3、抛光废水处理措施可行性分析</b></p> <p>项目钛棒在加工期间使用的四组圆管抛光机采用湿法抛光,通过四组独立、并行的砂带抛光工位对棒材表面进行抛光处理,快速提升表面光洁度。</p> <p>砂带抛光时,磨料颗粒磨损、钛棒表面材料剥离会产生大量粉尘,项目抛光区域设置有全封闭金属罩,仅预留工件进出通道,形成一个密闭的空间,避免抛光过程中粉尘从缝隙逸出,将粉尘控制在固定区域内。水抛机每组工位的砂带与棒材接触点附近,均设有专用雾化喷水口,确保水流精准覆盖抛光区域,形成“水雾”。使金属粉尘包裹形成“粉尘—水滴混合物”,再随水流通过工位下方的集水槽自然回流至水箱暂存,从而完成抛光粉尘的100%收集。金属粉尘在水箱中经过自然沉降形成分层,上清液经水箱内置过滤装置处理再由循环水泵重新抽取,通过分水管路再次输送至四组抛光工位的喷水口,继续为抛光作业提供除尘、捕屑用水,形成“水箱→工位→水箱”的循环路径。循环过程因水分蒸发导致水箱水位下降,可通过补水口补充少量新鲜自来水(仅补充损耗量,非大量换水);若水质出现轻微浑浊(如细粉尘累积),可通过清洗过滤结构,维持水质洁净度,确保循环水始终满足“除尘捕屑+不堵塞管路”的需求,最终实现废水“零外排”。</p> <p>综上,本项目抛光废水通过水质净化与循环供给,让过滤后的水重新用于抛光工位,全程无需外排废水,达成“水资源闭环”,此技术可行。</p> <p><b>4、生活污水排放可行性分析</b></p> <p>本项目外排生活污水中各污染物浓度均可满足《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)B级标准。本项目位于宝鸡市高新开发区科技新城,科技新城西片区污水处理厂位于科技新城滨河路与中心三路交叉口东南角,本项目位于宝鸡高新开发区科技新城,污水处理工艺采用“水解酸化+生化池及MBR池”处理工艺,出水采用次氯酸钠消毒方式,项目地当前市政污水管网已接入市政管网,污水可以排入科技新城污水处理厂处理。项目废水中各污染物排放浓度符合科技新城污水处理厂进水水质要求。故项目依托科技新城污水处理厂处理可行。</p> <p><b>三、运营期噪声环境影响和保护措施</b></p> <p><b>1、噪声源强分析</b></p> <p>本项目运营期主要噪声源为车床、锯床、旋锻机及喷砂机、环保风机(位于车间内)等各种机械设备运行过程中产生的机械噪声。项目单台设备噪声源声功率级为75dB(A)~100dB(A)。</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4—2021）中附录 D 的推荐表格进行声源调查，以 3 号厂房南车间西南角为坐标原点建立坐标系，各声源声级值详见下表。</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------

运营  
期环  
境影  
响和  
保护  
措施

表 4-7 噪声源声级值（室内声源）

序号	生产车间	声源名称	声功率级 /dB（A）	声源控制措施	空间相对位置/m			运行时段	距室内边界距离/m				室内边界声级 /dB（A）				建筑物插入损失 / dB（A）	建筑物外噪声					持续时间
					X	Y	Z		东	南	西	北	东	南	西	北		声压级 dB（A）				建筑物外距离	
																		东	南	西	北		
1	南车间	车床	80	基础减振、 厂房隔声、合理布局	55	15	1	昼间	20	15	53	11	53	56	45	59	15	38	41	30	44	1	连续
2		车床	80		55	17	1		20	17	53	9	53	55	45	60	15	38	40	30	45	1	连续
3		带锯床	85		48	15	1		27	15	46	13	56	61	51	62	15	41	46	36	47	1	连续
4		带锯床	85		48	18	1		27	18	46	10	56	59	51	65	15	41	44	36	50	1	连续
5		带锯床	85		48	20	1		27	20	46	8	56	58	51	66	15	41	43	36	51	1	连续
6		带锯床	85		48	23	1		27	23	46	5	56	57	51	71	15	41	42	36	56	1	连续
7		无心车床	80		30	20	1		45	20	30	55	46	53	50	45	15	31	38	35	30	1	连续
8		无心车床	80		30	25	1		45	25	30	50	46	52	50	46	15	31	37	35	31	1	连续
9		四组圆管（水） 抛光机	80		60	18	1		15	18	60	10	56	54	44	60	15	41	39	29	45	1	连续
10		旋锻机	80		55	12	1		20	12	55	16	53	58	45	55	15	38	43	30	40	1	连续
11		加热炉	80		63	12	1		12	12	63	16	58	58	44	55	15	43	43	29	40	1	连续
12		双头拉丝机	80		65	12	1		10	12	65	16	60	58	43	55	15	45	43	28	40	1	连续
13		双头拉丝机	80		68	12	1		8	12	68	16	61	58	43	55	15	46	43	28	40		
14		喷砂机	80		70	12	1		5	12	70	16	66	58	43	55	15	51	43	28	40	1	连续
15		风机 1	90		53	6	1		22	6	53	22	63	74	55	63	15	48	59	40	48	1	连续
16		风机 2	90		58	6	1		10	6	58	22	70	74	54	63	15	55	59	39	48	1	连续

17	北 车 间	750 剥皮线设 备	80		40	42	1		35	42	40	-14	49	47	47	57	15	34	32	32	42	1	连续
	备注：以项目所在 3 号厂房南车间内西南角点为原点（0，0）东向为 X 轴正方向，北向为 Y 轴正方向。																						



2、预测模式

(1) 预测方案

本项目昼、夜生产，因此本次评价需对厂界昼/夜间达标性分别进行预测分析。

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4—2021）中规定，在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压级，只能获得 A 声功率级或某点的 A 声级时，可用 A 声功率级或某点的 A 声级计算。

(2) 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) 考虑室内声源对所在厂房围护结构的隔声、吸声作用；
- 3) 衰减仅考虑几何发散衰减，屏障衰减。

(3) 室内声源

①如果已知声源的声压级  $L(r0)$ ，且声源位于地面上，则

$$Lp(r)=Lw-20lgr-8$$

首先设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级或 A 声级分别为  $L_{p1}$  和  $L_{p2}$ 。如图 4-1 所示。



图 4-1 室内声源等效为室外声源图例

②首先计算出某个室内声源靠近围护结构处的声压级：

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

式中：

$L_{p1}$ ：某个室内声源靠近围护结构处的声压级。

$Lw$ ：某个室内声源靠近围护结构处产生的声功率级。

$Q$ ：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， $Q=2$ ；当放在两面墙的夹角处时， $Q=4$ ；当放在三面墙的夹角处时， $Q=8$ 。

$R$ ：房间常数； $R=Sa/(1-a)$ ， $S$  为房间内表面面积， $m^2$ ； $a$  为平均吸声系数。

r: 声源到靠近围护结构某点处的距离, m。

③计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的总声压级:

$$L_{p1}(T) = 10 \lg \left[ \sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1j}} \right]$$

$L_{p1}(T)$ : 靠近围护结构处室内 N 个声源的叠加声压级, dB (A);

$L_{p1j}$ : j 声源的声压级, dB (A);

N—室内声源总数。

④计算出室外靠近围护结构处的声压级:

$$L_{p2}(T) = L_{p1}(T) - (TL + 6)$$

式中:

$L_{p2}(T)$ : 靠近围护结构处室外 N 个声源的叠加声压级, dB (A);

TLi; 围护结构的隔声量, dB (A)。

⑤将室外声级  $L_{p2}(T)$  和透声面积换算成等效的室外声源, 计算出等效声源的声功率级  $L_w$ ;

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

式中: s 为透声面积,  $m^2$ 。

⑥等效室外声源的位置为围护结构的位置, 其声功率级为  $L_w$ , 由此按室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的 A 声级。

(3) 计算总声压级

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

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

式中:

$t_j$ : 在 T 时间内 j 声源工作时间, s;

$t_i$ : 在 T 时间内 i 声源工作时间, s;

T: 用于计算等效声级的时间, s;

N: 室外声源个数;

M: 等效室外声源个数

为避免计算中增大衰减量而造成预测值偏小, 计算时忽略  $A_{atm}$  和  $A_{misc}$ 。

	表 4-8 隔墙等遮挡物引起的 A 声级衰减一览表								
	条件				A <sub>bar</sub> dB（A）				
	开小窗，密闭，门经隔声处理				25				
	开大窗且不密闭，门较密闭				20				
	开大窗且不密闭，门不密闭				13				
	门与窗全部敞开				8				
(4) 预测结果									
由于本项目生产设备及工艺集中在生产车间，且夜间生产，故对项目生产车间的昼、夜间噪声进行预测，按照最不利情况预测厂界受到的影响。									
预测结果详见下表。									
表 4-9 噪声预测结果（ 单位：dB（A）									
位置	东厂界		南厂界		西厂界		北厂界		
背景噪声值	62	53	60	52	61	52	/	/	
噪声贡献值	49	49	47	47	44	44	50	50	
噪声预测值	63	54	64	53	61	52	/		
标准值	65	55	65	55	65	55	65	55	
是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	/	
<b>备注：</b> ①表内背景值数据来源于 2025 年 6 月 4 日建设单位委托陕西中研华亿环境监测有限公司进厂监测现有项目竣工环境保护验收期间运营期噪声数据，《钛及钛合金盘丝生产线项目监测报告》（报告编号：中研华亿监[验]第 202506006 号）；②北侧厂界紧邻宝鸡鸿盛恒达新材料有限公司，属于公共厂界，不具备监测条件；③根据现场调查，现有项目厂界四周存在多家企业夜间不生产，因此现有项目噪声监测期间昼、夜噪声监测值差距较大。									
从上表可知，建设单位对主要噪声设备采取了厂房隔声、距离衰减、基础减振等措施后，将使噪声源的噪声影响大大降低，且噪声源距厂界均有一定距离，能有效降低对厂界的影响。项目建成后全厂各厂界噪声贡献值可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）3 类标准要求，项目噪声排放对周围声环境影响较小。									
本次环评要求建设单位采取如下降噪措施：									
①合理布局，将高噪声设备布置于车间中央区域，尽量减少噪声对环境的影响；									
②加强设备的维护和保养，确保设备处于良好运转状态；									
③设置隔声门窗，生产作业时尽量避免开窗，以增强隔声效果。									
④高噪声设备设置减振基础等措施。									
综上所述，只要落实并严格执行相应噪声防治措施，项目运行噪声对周边影响较小。									
(5) 自行监测要求									
参照在建项目监测方案，同时参照《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》									

	(HJ1301-2023)、《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)，具体内容详见下表：																
	<p style="text-align: center;"><b>表 4-10 项目污染源监测计划表</b></p> <table border="1"> <tr> <th>类型</th><th>污染源</th><th>监测因子</th><th>监测点位</th><th>监测频次</th><th>执行标准</th></tr> <tr> <td>厂界噪声</td><td>车间各生产设备</td><td>等效连续 A 声级</td><td>南厂界、西厂界、东厂界</td><td>1 次/季度</td><td>《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008 中的 3 类标准</td></tr> </table> <p>注：北厂界紧邻宝鸡鸿盛恒达新材料有限公司，属于公共厂界，不具备监测条件</p>					类型	污染源	监测因子	监测点位	监测频次	执行标准	厂界噪声	车间各生产设备	等效连续 A 声级	南厂界、西厂界、东厂界	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008 中的 3 类标准
类型	污染源	监测因子	监测点位	监测频次	执行标准												
厂界噪声	车间各生产设备	等效连续 A 声级	南厂界、西厂界、东厂界	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008 中的 3 类标准												
	<p><b>五、固体废物环境影响分析</b></p> <p><b>1、固体废物源强核算</b></p> <p>本项目固体废物主要为生活垃圾、一般工业固废、危险废物。</p> <p><b>(1) 生活垃圾</b></p> <p>本项目新增劳动定员 12 人，根据《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》第一分册城镇居民生活源污染物产生排放系数手册可知，宝鸡市属于五区三类城市，项目生活垃圾产生量按 0.44kg/人·d 计，年工作日为 300 天，则生活垃圾产生量为 5.28kg/d，1.58t/a。生活垃圾集中收集定点堆放，由环卫部门定期清运。</p> <p><b>(2) 一般工业固废</b></p> <p><b>①边角料</b></p> <p>项目钛棒锯切工序会产生一定的边角料，锯切采用湿法切割，以水作为冷却介质降低加工区域温度以保障锯切效果与设备寿命，不使用切削液。根据建设单位提供的经验资料，边角料约占原料用量的 1.9%，项目钛及钛合金棒坯原料用量为 1031t/a，则边角料产生量约为 19.4t/a。边角料集中收集暂存在一般固废暂存间内，定期外售。</p> <p><b>②沉渣</b></p> <p>本项目四组圆管（水）抛光机配套的水箱内置有过滤装置，运营期间会对废水进行筛分过滤，分离出钛屑固体废物产生一部分沉渣，主要成分为钛金属。根据源强核算，水抛工序沉渣（干基）约为废水量的 0.1%，即沉渣产生量为 2.19t/a，其中来源于砂带的沉渣约 0.8t/a，钛棒沉渣约 1.39t/a。沉淀水箱一侧设置沉渣收集桶，沉渣定期清掏至收集桶进行自然晾干，晾干后的沉渣利用编织袋收集，集中暂存于车间内一般固废暂存间，定期外售。</p> <p><b>③喷砂灰</b></p> <p>项目喷砂期间砂料在反复撞击过程中自身会磨损、破碎，形成细小粉尘及碎屑。根据项目源强核算，环保设备收集的喷砂灰。根据源强核算，喷砂灰收集量为 0.01t/a，喷砂灰主要来源于废砂料及钛丝表面产生的钛灰。根据建设单位提供的资料，原料碳化硅砂料的使用率约 60%，年使用碳化硅砂料 0.02t/a，喷砂灰（废砂料）产生量约 0.008t/a，</p>																

	<p>喷砂灰（钛灰）产生量约 0.002t/a。喷砂灰定期清理收集后，集中暂存于车间内一般固废暂存间，外售综合利用。</p> <p>④废包装材料</p> <p>本项目钛丝生产期间成品暂存前需要利用缠绕膜包装机对其进行包装，缠绕膜原料进场前由纸箱包装，根据建设单位提供资料，成品包装期间废包装材料产生量为原料的 3%，废包装材料产生量为 0.06t/a，统一收集暂存于车间内一般固废暂存间，定期外售处理。</p> <p>⑤废砂带</p> <p>本项目水抛机内配套使用的砂带使用率约 40%，根据建设单位提供的资料，砂带消耗量约 2t/a，则废砂带产生量约 1.2t/a，废砂带集中收集在一般固废暂存间内，定期外售至物资回收公司。</p> <p><b>（3）危险废物</b></p> <p>⑥废切削液</p> <p>运营期机加过程会使用到切削液，切削液循环使用，每 3 个月更换 1 次，废切削液产生量约为 0.12t/a。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，废切削液属 HW09（使用切削油或者切削液进行机械加工过程中产生的油/水、烃/水混合物或者乳化液），危废代码：900—006—09，废切削液作为危险废物分类分区暂存于现有危险废物贮存库内，定期交由有资质的公司进行处置。</p> <p>⑦废液压油</p> <p>运营期旋锻机等设备需要使用液压油，液压油在使用期间除正常损耗外，需定期清理更换，根据企业提供的资料，项目运营期产生的废液压油约 0.05t/a。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，废液压油属 HW08（液压设备维护、更换和拆解过程中产生的废液压油），危废代码：900—218—08，废液压油作为危险废物分类分区暂存于现有危险废物贮存库内，定期交由有资质的公司进行处置</p> <p>⑧废润滑油</p> <p>项目运营期设备维护保养期间会产生一定的废润滑油，根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，属 HW08 危险废物，危废代码：900-249-08，根据企业提供资料，废润滑油的产生量为 0.02t/a，暂存于危险废物贮存库，定期交由资质单位处置。</p> <p>⑨废包装桶</p> <p>本项目涂覆过程中会产生废涂料桶，涂料内含有醋酸丁酯、异丁醇、二醇单丁醚属于微/低毒类物质，根据建设单位提供的资料，单个涂料废桶约重 1.0kg，废涂料桶年产生量约为 0.06t/a。本项目液压油、切削液在使用过程中会有废弃的包装桶产生，根据其包</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>装规格以及使用量，计算出废弃包装桶的产生量约为 0.15t/a，则运营期废包装桶总产生量为 0.21t/a。废包装桶属于《国家危险废物名录》（2025 年版）中 HW49（环境事件及其处理过程中产生的沾染危险化学品、危险废物的废物），危废代码：900—041—49，暂存于危险废物贮存库，定期交由有资质的公司进行处置。</p> <p>⑩废钛屑</p> <p>项目钛棒扒皮过程中在处理表面氧化皮时，会产生一定的钛屑。钛丝加工过程中需要利用 750 剥皮机处理钛丝表面杂质氧化皮等，期间也会产生一定的钛屑。根据工艺参数，本项目钛棒生产期间钛屑产生量约占原料用量的 0.99%，其钛屑产生量约为 10.21t/a。钛丝加工过程中钛屑产生量约占钛及钛合金盘条原料用量的 1.47%，其钛屑产生量约为 1.5t/a。则项目运营期钛屑产生总量约为 11.71t/a。</p> <p>本环评要求钛屑产生及厂内暂存期间应严格按照以下要求进行管理：</p> <p>A. 环评建议建设单位在生产车间机加区域内设置废钛屑专用暂存区，在相应位置悬挂标识，明确该区域的用途为含切削液的废金属屑的暂存处理设施。</p> <p>B. 该暂存区域配套设置防渗托盘 1 个，托盘所在区域地面采用重点防渗处理。产生的废钛屑应采用编织袋收集后静置在托盘内。编织袋与托盘之间应放置有利于过滤的镂空容器，便于袋内外渗废液有效滴流至下方托盘，同时保证托盘与编织袋之间存在有效高度，编织袋底部与盘内废液无接触。</p> <p>C. 托盘有效容积应确保外渗废切削液可在下方托盘内暂存收集，不外溢、外渗。托盘内收集的废切削液应定期转移至危废贮存库内，作为危险废物合理处置。</p> <p>D. 编织袋内经静置处理无滴漏后的废钛屑集中暂存于专用暂存区内（其区域应做好重点防渗处理）。本项目产生的静置无滴漏的废钛屑集中暂存管理后，废钛屑处置应满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中的有关规定要求。</p> <p>本项目固体废物产生量见下表。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 4-11 项目固体废物产生情况及处理措施一览表</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th><th>产生环节</th><th>名称</th><th>产生量 t/a</th><th>固废属性</th><th>代码</th><th>利用处置方式和去向</th><th>利用或处置量</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>员工生活</td><td>生活垃圾</td><td>1.58</td><td>生活垃圾</td><td>/</td><td>环卫部门</td><td>1.58</td></tr> <tr> <td>2</td><td>锯切</td><td>边角料</td><td>19.4</td><td rowspan="5">一般固废</td><td>/</td><td rowspan="5">暂存一般固废暂存区，定期外售处理</td><td>19.4</td></tr> <tr> <td>3</td><td rowspan="2">水抛</td><td>沉渣</td><td>2.19</td><td>/</td><td>2.19</td></tr> <tr> <td>4</td><td>废砂带</td><td>1.2</td><td></td><td>1.2</td></tr> <tr> <td>5</td><td>喷砂</td><td>喷砂灰</td><td>0.01</td><td>/</td><td>0.01</td></tr> <tr> <td>6</td><td>包装</td><td>废包装材料</td><td>0.06</td><td>/</td><td>0.06</td></tr> </tbody> </table>							序号	产生环节	名称	产生量 t/a	固废属性	代码	利用处置方式和去向	利用或处置量	1	员工生活	生活垃圾	1.58	生活垃圾	/	环卫部门	1.58	2	锯切	边角料	19.4	一般固废	/	暂存一般固废暂存区，定期外售处理	19.4	3	水抛	沉渣	2.19	/	2.19	4	废砂带	1.2		1.2	5	喷砂	喷砂灰	0.01	/	0.01	6	包装	废包装材料	0.06	/	0.06
序号	产生环节	名称	产生量 t/a	固废属性	代码	利用处置方式和去向	利用或处置量																																															
1	员工生活	生活垃圾	1.58	生活垃圾	/	环卫部门	1.58																																															
2	锯切	边角料	19.4	一般固废	/	暂存一般固废暂存区，定期外售处理	19.4																																															
3	水抛	沉渣	2.19		/		2.19																																															
4		废砂带	1.2				1.2																																															
5	喷砂	喷砂灰	0.01		/		0.01																																															
6	包装	废包装材料	0.06		/		0.06																																															

7	机加	废钛屑	11.71	危险废物	HW49 900-041-49	按照危险废物在厂内管理，处置应满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中的有关规定要求。	11.71
8	机加	废切削液	0.12		HW009 900-006-09	分类分区暂存于危险废物暂存间，定期交由有资质的公司进行处置。	0.12
9	旋锻	废液压油	0.05		HW08 900-218-08		0.05
10	设备维修	废润滑油	0.02		HW08 900-249-08		0.02
11	机加、涂覆	废包装桶	0.21		HW049 900-041-49		0.21

### 2、环境管理要求

#### (1) 一般工业废物

为妥善暂存边角料等一般固废，本项目拟新建一座一般固废暂存间 1 座，占地 50m<sup>2</sup>，位于厂区南跨东侧，一般工业固废应按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中的有关规定，采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存一般工业固体废物过程的污染控制，其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。各类废物可分类收集、定点堆放在厂区内专设区域，同时定期外运处理，作为物资回收再利用。

#### (2) 危险废物

根据现场踏勘，建设单位已设置危险废物暂存间 1 座，位于车间西侧区域，占地面积 20m<sup>2</sup>，根据现场查勘，危废贮存库已按照要求进行规范建设，并于 2025 年 6 月已对该危险废物贮存库已通过环保竣工验收监测，目前库内尚有余量暂存本项目运营期产生的危险废物。经调查，现有危险废物收集、贮存及运输过程中，均按照《危险废物收集、贮存、运输过程的技术规范》（HJ2025-2012）及《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的相关规定执行。本项目将产生的危险废物暂存于危废贮存库，定期（每年至少转运一次）交由有资质单位处理。《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》规定：对于危险废物，企业应按照国家有关规定进行申报登记，执行联单制度；对危险废物的容器和包装物以及收集、储存、运输、处置危险废物的设施、场所必须设置危险废物识别标志。另据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），危险废物要有专门的容器进行分类贮存，装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求；必须定期对所贮存危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换；危险废物贮存设施必须按 GB15562.2 的规定设置警示标志；管理及运输人员必须采取必要的安全防护措施。

在严格执行上述措施后，项目产生的固体废物都得到合理处置，不会对外环境产生明显影响。

### 六、地下水环境影响分析

#### 1、污染源、污染物类型

本项目原料库存放的切削液、液压油、涂覆涂料，其污染源主要为石油烃、涂料中的乙二醇单丁醚、醋酸丁酯、异丁醇等有机挥发分。

#### 2、污染途径

原料库房内的切削液、液压油、涂覆涂料以及危险废物贮存库内暂存的废切削液、废液压油等液态危险废物发生泄漏事故后通过垂直入渗的方式对地下水环境造成污染。

#### 3、防控措施

本项目依托现有标准化厂房内预留空地建设，车间地面整体已进行混凝土硬化，涂覆区域浸润槽发生泄漏后也不会直接渗入至土壤内；危险废物贮存库在建设过程中已按照重点防渗区等级要求采取防渗处理，矿物油类物质及涂料原料等采用桶装并置于托盘内，即使发生渗漏，也会经托盘收集，不存在污染途径，不会流入地表，污染土壤、地下水环境，因此，本项目不会对地下水环境造成污染影响。

本项目危废贮存库危废、库房以及涂覆区渗漏事故均采取重点防渗措施，可有效地防止污染物渗透到地下水。具体如下：

表 4-12 分区防渗措施一览表

防渗分区	区域或构筑物名称	防渗技术要求
重点防渗区	①危险废物贮存库 ②原料库房 ③涂覆区	防渗设计：防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚，不大于渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能；建议采取建议由下至上为“地基+黏土层处理+高密度聚乙烯+水泥硬化”或“地基+防渗絮凝土层”，然后涂沥青防渗，防渗层一次浇筑，无冷缝。

### 七、土壤环境影响分析

#### 1、污染源、污染物类型

大气沉降污染源涂覆、烘干工序产生的有机废气，主要为非甲烷总烃（无苯系物），不属于土壤污染风险管控因子，所以本项目通过大气沉降途径不存在土壤污染因子。

本项目危险废物贮存库存放的废液压油、废润滑油及废切削液、原辅料存储区的液压油、润滑油及切削液、液压系统使用的液压油等储存不当将会发生泄漏事故。

本项目涉及的土壤污染源及污染物类型详见下表。

表 4-13 土壤污染源识别一览表

序号	污染工序	污染物类型	污染物
1	危险废物贮存库	危险废物	废液压油、废切削液、废油桶、废润滑油、废弃含油抹布手套



2	原辅料储存区	石油类	液压油、切削液、润滑油
3	液压系统	石油类	液压油

**2.污染途径**

本项目危险废物贮存库存放的废液压油、废润滑油及废切削液、原辅料存储区的液压油、润滑油及切削液、液压系统使用的液压油等储存不当将会发生泄漏事故。

**3、防控措施**

①运营期严格管控废气环保措施，确保废气能得到有效处理后达标排放。

②全厂排水管网实行清污分流，分生产及雨水排水系统；禁止建设及生产过程中生活垃圾乱堆乱放，经统一收集运至市政生活垃圾处理场处置。

③项目产生的危险废物全部送危险废物暂存库贮存，暂存库应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求采取防渗措施，最终交由有资质单位处置；厂区污水输送管道及废水池应采取防漏、防渗处理，从源头阻断污染物下渗的途径。

④本项目对危险废物贮存库等部分可能会产生土壤污染途径的区域采取重点防腐防渗措施，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于  $1.0\times 10^{-7}\text{cm/s}$ ），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚其他人工材料，渗透系数 $\leq 1.0\times 10^{-10}\text{cm/s}$ ，可有效地防止污染物渗透到地下污染土壤。具体分区防渗图见附图。

⑤选用优质设备和管件，加强日常环境管理，管网维护、日常巡查、对易腐蚀的管网及附属设施等采取防腐蚀措施，严格控制设备和管道的跑、冒、滴、漏现象。

正常情况下，不会通过垂直入渗的方式对土壤造成影响。非正常情况下，当危险废物贮存库等发生渗漏时，危险废物储存库设置托盘，对事故状态下的泄漏物进行收集，且地面已设置防渗，确保项目危险废物不渗入土壤环境。

综上，本项目不会对土壤环境产生影响。

**八、环境风险分析**

**1、Q 值计算**

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中辨识重大危险源的依据和方法：凡生产、加工运输、使用或贮存危险性物质，且危险性物质的数量等于或超过临界量的功能单元，定为重大危险源。

对照危险物质名称及临界量表，本项目涂覆工序使用的涂料所涉及的环境风险物质有以下几种：醋酸丁酯，属于易燃易爆、有毒有害类风险物质。异丁醇，属于易燃、有毒类风险物质。乙二醇单丁醚，属于有毒有害类风险物质。根据建设单位提供的资料，涂料年使用量为 0.01t/a，厂内最大暂存量为 4kg（2 桶），则厂内各风险物质最大暂存量为：醋酸丁酯 0.32kg、异丁醇 0.24kg、乙二醇单丁醚 0.32kg。

厂界内各风险物质的最大储存量及临界量见下表。

表 4-14 项目风险物质的最大储存量和临界量

名称		现有工程 最大储存量	本项目最大储存 量 qn（t）	临界量 Qn （t）	qn/Qn
润滑油		0.02	0.2	2500	0.000088
废润滑油		0.03	0.02	50	0.001
切削液		0.05	0.1	2500	0.00006
废切削液		0.15	0.12	50	0.0054
液压油		/	0.15	2500	0.00006
废液压油		/	0.05	50	0.001
涂 料	醋酸丁酯	/	0.0008	10	0.00008
	异丁醇	/	0.0008	10	0.00008
	乙二醇单丁醚	/	0.0006	10	0.00006
合计					0.007828

本项目  $Q=0.007828 < 1$ ，则本项目环境风险潜势为I，因此环境风险评价等级为简单分析。

## 2、危险物质和风险源分布情况及影响途径

本项目投入的风险物料为生产使用的润滑油、废润滑油、液压油、废液压油、切削液及废切削液，具体详见下表。

表 4-15 危险物质分布及影响途径

要素	物质名称	形态	分布位置	影响途径
原辅材料	润滑油、废润滑油、液压油、废液压油、切削液、废切削液、涂料	液态	原料库房及危险废物贮存库	润滑油、废润滑油、液压油、废液压油、切削液、废切削液及涂料的泄漏，随地表径流进入地表水体污染河流，或垂直入渗进入地下水造成地下水污染。

## 3、环境风险防范措施

### 1) 环境风险防范措施

油类物质存在发生泄漏的风险，主要原因是操作失误和管理不到位造成的。防止油类物质出现泄漏，造成污染，以免发生爆炸、火灾等。

### 2) 环境风险物质贮存过程

A、环境风险物质储存场所四周应设置围栏或非实体围墙，围栏或非实体围墙采用不燃烧材料。

B、环境风险物质储存场所应设置警示牌与警示语，安全告知牌，提醒人们注意，避免碰撞或者携带火种等。

C、加强对油类物质的管理和检修。定期对油类物质进行检查，发现轻微泄漏事故或怀疑有泄漏时，应立即进行维修。

### 3) 加强管理、严格纪律

A. 编制突发环境事件应急预案，并报宝鸡高新技术开发区生态环境中心备案，遵守

各项规章制度和操作规程，严格执行岗位责任制。

B. 坚持巡回检查，发现问题及时处理，如通风、管线是否有问题，消防通道、地沟是否通畅等。

C.加强对油类物质的管理和检修。定期对油类物质存放场所等容易发生泄漏的部位进行检查，发现轻微泄漏事故或怀疑有泄漏时，应立即进行维修。

D.检修时，做好隔离，清洗干净，分析合格后，要有现场监护在通风良好的条件下方能动火。

E.加强培训、教育和考核工作。

八、环保投资概算

本项目总投资 160 万元，经估算本项目建设用于环保方面的投资 21 万元，占本项目总投资的 13.1%，具体见下表。

表 4-16 环保投资一览表

名称			环保设施	投资（万元）
运营期	废气	涂覆	封闭涂覆烘干仓	计入工程投资
			20m 排气筒 DA001	/
		喷砂	旋风分离器+脉冲滤筒除尘器	计入工程投资
			20m 排气筒 DA001	5.5
	废水	生活污水	依托厂区现有化粪池	依托
		水抛废水	水抛机配套沉淀水箱 1 座	计入工程投资
	噪声	设备噪声	基础减振、厂房隔声	计入工程投资
	固废	生活垃圾	生活垃圾收集桶、垃圾收集箱	依托
		一般固废	新建一般固废间 1 处（50m <sup>2</sup> ）	1.5
		危险废物	依托现有 1 座危废储存库（20m <sup>2</sup> ）配套专用收贮容器	依托
	防渗		分区防渗，原料库、涂覆区域等重点防渗区域（等效黏土防渗层 Mb≥6m，K≤1×10 <sup>-7</sup> cm/s）	9.0
	环境风险		①配备防护服、灭火器、消防栓等应急物资； ②编制突发环境事件应急预案并进行备案	5.0
合计			21	

## 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	涂覆有机废气	非甲烷总烃	密闭涂覆烘干仓+20m排气筒 DA001	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）
	喷砂粉尘	颗粒物	旋风分离器+脉冲滤筒除尘器+20m排气筒 DA001	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
水环境	生活污水	经现有化粪池收集处理后沿市政污水管网排入宝鸡高新区科技新城西片区污水处理厂		《污水综合排放标准》（GB8978-1996）、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）
声环境	生产设备	基础减振、厂房隔声、距离衰减		《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准
固体废物	生活垃圾	集中收集定点堆放，定期交由环卫部门处理		
	边角料	统一收集暂存于厂区一般固废暂存间（50m <sup>2</sup> ），定期外售		
	沉渣			
	喷砂灰			
	废包装材料			
	废钛屑	按照危险废物在厂内管理，处置应满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中的有关规定要求		
	废切削液	暂存于现有危险废物贮存库内（20m <sup>2</sup> ），委托有危废处理资质的单位定期处置		
	废润滑油			
	废液压油			
	废包装桶			
土壤及地下水污染防治措施	分区防渗，原料库房采用重点防渗，车间地面进行硬化。			
生态保护措施	/			
电磁辐射	/			
环境风险防范措施	<p>（1）危险废物贮存库设置围堰，按照规范要求进行“六防”措施；</p> <p>（2）加强管理工作，设专人负责危险废物的安全贮存、厂区内运输，按照其物化性质、危险特性等特征采取相应的安全贮存方式；</p> <p>（4）针对危险废物的贮存、输运制定安全条例，严禁靠近明火；</p> <p>（5）编制突发环境事件应急预案并在生态环境部门备案，一旦发生事故后能够及时采取有效措施进行科学处置，将事故破坏降至最低限度，同时考虑各种处置方案的科学合理性以及有效性。</p> <p>（6）履行危险废物申报登记制度、建立台账管理制度、执行报批和转移联单</p>			

	制度。
其他环境 管理要求	<p><b>1、企业信息公开</b></p> <p>(1) 信息公开内容</p> <p>企业事业单位应当建立健全本单位环境信息公开制度，指定机构负责环境信息公开日常工作。</p> <p>①基础信息，包括建设单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品和规模。</p> <p>②排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况、固废处置情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量。</p> <p>③污染防治措施运行情况；</p> <p>④建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；</p> <p>⑤突发环境事件应急预案；</p> <p>⑥企业环境自行监测方案执行情况。</p> <p>企业应在企业网站、当地生态环境局的环境信息平台公开环境信息、设置信息公开服务、监督热线电话，并在周围村镇公告栏定期张贴公示告知周围热线监督电话和信息公开网站。</p> <p>(2) 环境信息公开内容</p> <p>①进一步完善企业管理台账，并接受宝鸡高新技术产业开发区生态环境中心的检查。台账内容包括：污染物排放情况；污染治理措施的运行、操作和管理情况；各项污染物的监测分析方法和监测记录；事故情况及有关记录；其他与污染防治有关的情况和资料；环保设施运行能耗情况等。</p> <p>(2) 严格执行现有各项环保措施操作规程以及维护制度，使各项环保设施在运营过程中处于良好运行状态。</p> <p>(3) 践行环境监测工作，并如实做好记录，不得弄虚作假。监测中如发现异常情况应及时向有关部门通报，及时采取应急措施，防止事故排放。</p> <p><b>2、排污口规范化</b></p> <p>根据国家环保总局《排污口规范化整治技术要求（试行）》（环监〔1996〕470号）、《固定源废气监测技术规范》（HJ/T397-2007）以及《排污单位污染物排放口监测点位设置技术规范》（HJ1405-2024）的相关规定，企业所有排放口，必须按照“便于计量监测、便于日常现场监督检查”的规范化要求，设置与之相适应的环境保护图形标志牌，绘制企业排污口分布图，对治理设施安装运行监控</p>

	<p>装置，以便环境监管部门监管。</p> <p><b>(1) 废气排放口</b></p> <p><b>1) 废气采样口设置要求</b></p> <p>参考《排污单位污染物排放口监测点位设置技术规范》（HJ1405-2024）（2027年1月1日起实施），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，具体设置如下：</p> <p>①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。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。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>②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<math>\geq 4</math>倍烟道直径，其下游距离上述部件<math>\geq 2</math>倍烟道直径。排气筒出口处视为变径。</p> <p>③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<math>\geq 80\text{mm}</math>。</p> <p>④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<math>\leq 50\text{mm}</math>。</p> <p>⑤在排气筒附近地面醒目处设置环境保护图形标志牌。</p> <p><b>2) 废气采样平台设置要求</b></p> <p>参考《排污单位污染物排放口监测点位设置技术规范》（HJ1405-2024），采用平台设置如下：</p> <p>①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>②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>③工作平台长度应<math>\geq 2\text{m}</math>，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）<math>&gt; 1\text{m}</math> 的，工作平台宽度应<math>\geq 2\text{m}</math>；<math>\leq 1\text{m}</math> 的，工作平台宽度应<math>\geq 1.5\text{m}</math>。</p> <p>④单层工作平台及通道上方竖直方向净高应<math>\geq 2\text{m}</math>，需设置多层工作平台的，每层净高应<math>\geq 1.9\text{m}</math>。</p> <p>⑤工作平台宜采用厚度<math>\geq 4\text{mm}</math> 的花纹钢板或经防滑处理的钢板铺装，相邻钢</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>板不应搭接，上表面的高度差应<math>\leq 4\text{mm}</math>，载荷满足 GB4053.3 要求。</p> <p>⑥工作平台与竖直烟道/排气筒的间隙距离<math>\leq 10\text{mm}</math>。</p> <p><b>3) 防护要求</b></p> <p>①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。</p> <p>②防护栏杆的高度应<math>\geq 1.2\text{m}</math>，扶手宜选用外径 30mm~50mm 钢管，扶手后应有不小于 75mm 净空间。</p> <p>③防护栏杆的踢脚板宜采用不小于 100mm<math>\times</math>2mm 的钢板制作，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。</p> <p>④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<math>\leq 500\text{mm}</math>，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> <p><b>(2) 废水排放口</b></p> <p>本公司废水主要为生活污水，本项目运营期项目生活污水经化粪池处理后由市政管网排入宝鸡高新区科技新城西片区污水处理厂处理。生活污水为外排废水，需设废水排放口。本项目共设置 1 个污水总排放口，为一般排放口，编号 DW001。</p> <p><b>(3) 固定噪声源</b></p> <p>在固定噪声源对厂界噪声影响最大处，设置环境保护图形标志牌。</p> <p><b>(4) 固体废物贮存场所</b></p> <p>本项目设置 2 个固废临时贮场，一个为一般固废暂存间，一个为危险废物贮存库。</p> <p>固废贮存场所要求：</p> <p>①固体废物贮存场所要有防火、防风、防扬散、防流失、防渗漏、防雨措施；</p> <p>②固体废物贮存场所在醒目处设置一个标志牌，具体按照《环境保护图形标志》规定制作。</p> <p>本项目产生的废液压油等危险废物应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行分质贮存和处置。</p> <p><b>(5) 环境保护图形标志</b></p> <p>在厂区的废气排放口、噪声排放源、固体废物贮存处置场应设置环境保护图形标志，图形符号分为提示图形和警告图形符号两种，分别按 GB15562.1-1995、GB15562.2-1995、GB18597-2023 执行。</p> <p>环境保护图形符号见下表。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 5-1 环境保护图形符号一览表</b></p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

图形标志	图形代表意义	符号简介
	标志名称：废气排放口国标代码：GB15562.1-1995	提示图形符号废气排放口表示废气向大气环境排放
	标志名称：污水排放口国标代码：GB15562.1-1995	提示图形符号污水排放口表示污水向水体排放
	标志名称：噪声排放源国标代码：GB15562.1-1995	提示图形符号噪声排放源表示噪声向外环境排放
	标志名称：噪声排放源国标代码：GB15562.1-1995	警告图形符号噪声排放源表示噪声向外环境排放
	标志名称：固体废物提示国标代码：GB15562.1-1995	固体废物提示
	标志名称：一般固体废物国标代码：GB15562.1-1995	一般固体废物
	标志名称：危险废物 国标代码：GB15562.1-1995	危险废物贮存场所

**3、环保设施管理措施**

为防止生产废气非正常情况排放，企业应加强废气处理设施的管理，定期检修，确保废气处理设施正常运行，在废气处理设备停止运行或出现故障时，产生废气的各工序也必须相应停止生产。为杜绝废气非正常排放，要求建设单位做好以下措施：

①安排专人负责环保设备的日常维护和管理，每隔固定时间检查、汇报情况，及时发现废气处理设备的隐患，确保废气处理系统正常运行；

②严格按照环保设备使用手册，定期对环保设备进行清理；

③建立健全的环保管理机构，对环保管理人员和技术人员进行岗位培训，委托具有专业资质的环境监测单位对项目排放的各类污染物进行定期监测；

④应定期维护、检修环保设备，以保持废气处理装置的处理能力。

**4、环境管理台账记录保存**



	<p>①纸质存储：应将纸质台账存放于保护袋、卷夹或保护盒等保存介质中；由专人签字、定点保存；应采取防光、防热、防潮、防细菌及防污染等措施；如有破损应及时修补，并留存备查；保存时间原则上不低于 5 年。</p> <p>②电子化存储：应存放于电子存储介质中，并进行数据备份；由专人定期维护管理；保存时间原则上不低于 5 年，危险废物管理台账不低于 10 年。</p> <p><b>5、编制突发环境事件应急预案</b></p> <p>建设单位在验收投产前需编制突发环境事件应急预案，并报相关部门进行备案。</p> <p><b>6、编制重污染天气应急操作方案</b></p> <p>根据项目实际运营情况，建设单位应结合《重污染天气重点行业应急减排措施指定技术指南（2020 年修订版）》（环办大气函（2020）340 号）的相关要求，及时编制重污染天气应急操作方案。</p> <p><b>7、例行监测计划</b></p> <p>监测工作安排委托有资质单位完成，参照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）等相关规范性文件，按照环评要求进行自行监测。</p> <p><b>8、填报排污许可证</b></p> <p>建设单位在验收投产前需取得排污许可证，按照《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版）的要求，在全国排污许可证管理平台进行排污登记申报。</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 六、结论

从环境保护的角度分析，项目建设环境影响可行。

### 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	/	/	/	0.0005t/a	/	0.0005t/a	+0.0005t/a
	非甲烷总烃	/	/	/	0.066t/a	/	0.066t/a	+0.066t/a
废水	生活污水	330t/a	/	/	100.8t/a	/	430.8t/a	+100.8t/a
	COD	0.168t/a	/	/	0.03t/a	/	0.198t/a	+0.03t/a
	氨氮	0.015t/a			0.002t/a		0.017t/a	+0.002t/a
一般工业 固体废物	边角料	0.6t/a	/	/	19.4t/a	/	20t/a	+19.4t/a
	沉渣	0.2t/a	/	/	2.19t/a	/	2.39t/a	+2.19t/a
	废砂带	1.8t/a	/	/	1.2t/a	/	3t/a	+1.2t/a
	喷砂灰	/	/	/	0.01t/a	/	0.01t/a	+0.01t/a
	废包装材料	0.6t/a	/	/	0.06t/a	/	0.66t/a	+0.06t/a
危险废物	废钛屑	0.8t/a	/	/	11.71t/a	/	12.51t/a	+11.71t/a
	废切削液	2.4t/a	/	/	0.12t/a	/	2.52t/a	+0.12t/a
	废液压油	/	/	/	0.05t/a	/	0.05t/a	+0.05t/a
	废包装桶	0.02t/a	/	/	0.21t/a	/	0.23t/a	+0.21t/a
	废润滑油	0.08t/a	/	/	0.02t/a	/	0.1t/a	+0.02t/a
生活垃圾		4.5t/a	/	/	1.58t/a	/	6.08t/a	+1.58t/a

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①