

建设项目环境 影响报告表

(污染影响类)

项目名称: 激光 3D 打印智能化生产线项目

建设单位: 宝鸡盈创极光精密制造有限公司

编制日期: 2026 年 2 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	激光 3D 打印智能化生产线项目		
项目代码	2512-610361-04-01-419635		
建设单位联系人	王思泽	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凤凰二路南段		
地理坐标	(107度 19分 45.661 秒, 34度 20分 04.589 秒)		
国民经济行业类别	C3399 其他未列明金属制品制造	建设项目行业类别	30-68 铸造及其他金属制品制造
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <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（核准/备案）部门（选填）	宝鸡市高新区行政审批服务局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	1000	环保投资（万元）	22.5
环保投资占比（%）	2.25	施工工期	2 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：	用地（用海）面积（m ² ）	2000
专项评价设置情况	无		
规划情况	文件名称：《宝鸡高新技术产业开发区（东区）规划》；		
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（东区）规划环境影响报告书； 2、审批文件以及文号：《宝鸡高新技术产业开发区（东区）规划环境影响报告书的审查意见》（陕环函〔2010〕358号）； 3、审批机关：原陕西省环境保护厅；		

规划及规划环境影响评价符合性分析	本项目规划及规划环评的符合性详见下表				
	1、项目与《宝鸡高新技术开发区东区（三期）基础设施控制性详细规划》相符性分析				
	表1-1 与规划的符合性分析一览表				
	序号	规划名称	规划内容	本项目	符合性分析
	1	《宝鸡高新技术开发区（东区）规划》	规划范围： 宝鸡高新技术开发区（东区）规划，三期规划范围西起马尾河，东至虢潘路，北到渭河南岸，南到西宝南线。南北最窄处约350m，最宽处约1.1km，东西长约9km，规划面积6.5km ² 。	本项目位于凤凰二路南段，属于高新东区三期规划范围内。	符合
	2		产业规划定位： 三期首先发展高新技术产业，包括电子信息技术和生物工程产业；其次是先进的加工制造业，包括以数控机床、程控纺织机械为主的制造业和稀有金属新材料、建筑新材料产业。	本项目属于3D钛材打印材料，属于稀有金属新材料制造，属于园区主导产业。	符合
	2、项目与《宝鸡高新技术开发区（东区）规划环境影响报告书》以及审查意见相符性分析				
	表1-2 与规划环评以及审查意见的符合性分析				
	序号	规划名称	规划内容	本项目	符合性分析
	1	《宝鸡高新技术开发区（东区）规划环境影响报告书》评价结论	规划范围： 宝鸡高新技术开发区（东区）规划，三期规划范围西起马尾河，东至虢潘路，北到渭河南岸，南到西宝南线。南北最窄处约350m，最宽处约1.1km，东西长约9km，规划面积6.5km ² 。	本项目位于凤凰二路南段，属于东区三期规划范围内。	符合
	产业规划定位： 三期首先发展高新技术产业，包括电子信息技术和生物工程产业；其次是先进的加工制造业，包括以数控机床、程控纺织机械为主的制造业和稀有金属新材料、建筑新材料产		本项目主要产品为3D钛材打印材料，属于稀有金属新材料，属于园区主导产业。	符合	

			业。		
			大气污染防治措施： 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；通过发展循环经济，促进环境与经济协调发展，从而达到改善环境空气质量目的。	本项目固化炉能耗方式为电能，属于清洁能源。	符合
			固体废弃物防治措施： 开发区固体废弃物防治以循环经济为主线，以废物资源化、减量化、无害化为方向，最大限度减少废物的产生，提高废物综合利用，危险废物进行统一收集，集中控制，集中送具备危险废物处置资格企业，全部达到安全处置。	本项目产生的一般固废收集外售综合利用；加工过程产生的危险废物暂存于车间危废贮存库内，定期交有资质单位处置。	符合
			噪声污染防治措施： (1) 明确声环境功能分区，严格按照功能区规划安排项目； (2) 选购低噪声设备，根据设备情况，采取降噪措施。	项目位于3类声功能区，周边均为工业、企业；在设备采购时应选取低噪声设备，设备底部设置基础减振，风机安装隔声罩，经预测，厂界可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准限值。	符合
	2	《宝鸡高新技术产业开发区（东区）规划环境影响报告书》审查意见	宝鸡高新技术产业开发区（东区）规划范围北至渭河南岸，南至西宝南线，西至高新一路，东至虢潘路。总规划面积1925公顷，总体规划共分为三期实施，一期规划面积540公顷，二期规划面积735公顷，三期规划面积650公顷。一期、二期规划已获批复并按批复实施。本次规划环评一期、二期规划开展回顾评价，同时重点对三期规划进行环评。三期规划范围西起马尾河，东至虢潘路，北至渭河南	本项目位于高新东区三期规划范围内，项目主要产品为3D钛材打印材料，属于金属制品制造，属于稀有金属新材料，属于主导产业。	符合

			岸，南至西宝南线。三期首先发展高新技术产业，包括电子信息技术和生物工程产业；其次是先进的加工制造业，包括以数控机床、程控纺织机械为主的制造业和稀有金属新材料、建筑新材料产业。		
			规划实施中应进一步优化布局。目前高新区一二期建设中存在居住区与工业区相混杂的问题，因此三期规划中不应设置居住区用地，在现有高新区一二期未利用地范围内集中建设居住区。高新三期南邻秦岭北麓，其生态敏感区域（主脊与山脚底坡线外延1公里范围内）应严格控制项目建设，按照《陕西省秦岭生态环境保护条例》《陕西省 秦岭北麓生态环境保护规划》等相关法律法规要求，加强生态环境保护。	本项目位于凤凰二路宝鸡拓普达钛业有限公司现有厂房内，不在禁建区和限建区内，不属于秦岭北麓生态敏感地区。	符合
			入区企业产生的危险废物安全处置率要达到 100%；秦岭北麓生态敏感地区（主脊与山脚底坡线外延 1km 范围内区域）严格控制建设项目，加强生态保护；调整入区企业的产业结构，对现有园区实现优化升级，加强企业之间产业链的纵向延伸和横向关联；声环境功能区依照用地性质按照医疗文教区1，居住区2类，工业区3类，交通道路4a类进行调整。	本项目产生的危险废物委托有资质单位处置，安全处置率可达到100%；项目距秦岭北麓生态敏感地区的距离约4km，不会对秦岭生态环境产生不利影响；项目位于3类声功能区，厂界声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类区标准。	符合
		综上所述，本项目符合《宝鸡高新技术开发区（东区）规划》《宝鸡高新技术开发区（东区）规划环境影响报告书》以及审查意见的相关要求。			

其他符合性分析

1、建设项目所在地“三线一单”符合性分析

根据陕西省生态环境厅文件发布的《陕西省“三线一单”生态环境分区管理应用技术指南》（陕环办发〔2022〕76号文件）以及宝鸡市区域空间生态评价工作协调领导小组办公室2024年发布的《关于印发2023年宝鸡市生态环境分区管控调整方式的通知》（宝区环办〔2024〕1号文件）的相关要求，进行建设项目与“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。

（1）“一图”

项目与环境管控单元对照分析示意图

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。

图 1-1 项目与环境管控单元对照分析示意图

（2）“一表”

项目涉及的生态环境管控单元准入清单

根据陕西省“三线一单”数据应用管理平台数据分析，项目涉及的环境管控单元管控要求如下表。

表1-3 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	2000 平方米
一般管控单元	否	0 平方米

表 1-4 本项目涉及的生态环境管控单元准入清单							
管控单元名称	市	区	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	宝鸡市	陈仓区	大气环境受体敏感重点管控区、水环境城镇生活污染重点管控区、生态用水补给区管控分区、高污染燃料禁燃区	空间布局约束	大气环境受体敏感重点管控区： 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）。 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。 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。 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。 水环境工业污染重点管控区： 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。	1.对照《陕西省“两高”项目管理暂行目录（2025 年）》中的“两高”行业； 2.本项目属于金属制品制造，不属于钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、煤化工等禁止行业； 3.本项目位于高新区东区凤凰二路南段，属于规划区； 4.本项目金属制品制造项目，不属于化学制浆造纸、化工、印染、果汁和淀粉加工等高耗水、高污染项目	符合
				污染物排放管控	大气环境受体敏感重点管控区： 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	1.本项目固化炉、激光 3D 打印设备等均为电能，不涉及煤等高污染燃料	符合

					<p>定期维护。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>水环境工业污染重点管控区：</p> <p>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。</p> <p>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</p>	<p>的使用；</p> <p>2.本项目不属于涉气重点企业；</p> <p>3.本项目不涉及生产废水，外排废水主要为生活污水，依托宝鸡拓普达钛业有限公司现有化粪池处理后经市政污水管网排至高新区污水处理厂</p>	
--	--	--	--	--	---	---	--

					<p>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。</p> <p>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</p>		
				环境 风险 防控	/	/	/
				资源 开发 效率 要求	<p>生态用水补给区管控分区：</p> <p>1.加强生态流量日常监管，提高枯水期和关键期生态流量，探索生态流量联合监管机制，维持河道生态系统稳定。</p> <p>2.水资源配置应首先考虑生态用水，保护修复水生态环境。已成工程通过水源置换、退减被挤占的河道内生态环境用水，规划工程应在保障河道生态环境用水的前提下，进行合理开发。</p> <p>3.在保护生态环境和水资源可持续利用的前提下，确保河道内生态用水的要求并兼顾河道内生产用水需求，合理确定河道外用水消耗量不超过河流水系的水资源可利用量。严格执行用水总量指标，在用水总量控制的前提下，逐步退还被挤占的河道内生态环境用水。</p> <p>4.将河湖生态流量保障目标落实纳入水资源调度方案和年度调度计划，以重要水利水电工程和水资源配</p>	<p>本项目固化炉、激光3D打印设备等均为电能，不涉及煤等高污染燃料的使用</p>	符合

						<p>置工程为重点，实施水资源统一调度，落实水利水电工程生态流量下泄措施。</p> <p>高污染燃料禁燃区：</p> <p>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）。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>		
--	--	--	--	--	--	--	--	--

	(3) “一说明”		
	项目与“三线一单”符合性说明		
	<p>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红线，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。</p> <p>综上，建设项目符合陕西省“三线一单”管控要求。</p>		
	2、项目与生态保护法律法规、政策、生态环境保护规划的相符性分析		
	表 1-5 与生态保护法律法规、政策、生态环境保护规划的相符性分析表		
	名称	政策内容	本项目情况
	《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。	本项目废气主要为激光 3D 打印工序、筛粉工序、清粉工序产生的少量金属粉尘，配套设置除尘设施，极少量无组织排放。
	《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。	本项目废气主要为激光 3D 打印、筛粉、清粉过程中产生的少量金属粉尘，配套设置除尘设施，极少量无组织排放。
	《陕西省“十四五”生态环境保护规划》	加快淘汰燃煤工业炉窑，加大不达标工业炉窑、煤气发生炉淘汰力度。对热效率低下、敞开未封闭、装备简易落后、自动化程度低、无组织排放突出，以及无治理设施或治理设施工艺落后等严重污染环境的工业炉窑，应依法责令停业关闭。	项目固化炉使用的能源为电能，不属于高污染燃料，且固化炉不产生废气污染物。
	《宝鸡市“十四五”生态环境保护规划》	改善生态环境质量，有效优化产业结构。重点加快焦化、铸造、水泥、煤化工、建材、有色、陶瓷等传统产业升级改造。	本项目属于钛材 3D 打印项目，属于宝鸡市主导产业。
		依托“一四五十”发展战略，推动装备制造业、“千亿”产业集群之首钛及钛合金新材料产业、优质农产品供应和货物	

		集散等进入中高端产业带，尤其是加快节能装备升级改造、制造业延长产业链和资源就地转化利用，积极引导发展绿色制造，提高制造业资源利用效率。		
	《宝鸡市工业炉窑大气污染综合治理实施方案》	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。	本项目位于高新区东区规划范围内，固化炉属于工业窑炉，且本项目属于新建项目，项目工业炉窑使用的能源为电，且无污染物产生。	符合
	《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56号）	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。	项目固化炉使用的能源为电能，不属于高污染燃料。	符合
		实施污染深度治理。推进工业炉窑全面达标排放。	本项目位于高新区东区规划范围内，且本项目属于新建项目，固化炉使用能源为电能，无污染物产生。	符合
		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。		符合
	《陕西省工业窑炉大气污染综合治理实施方案》	加大产业结构调整力度。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。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、水泥和平板玻璃等产能；严格执行国家的钢铁、水泥、平板玻璃等行业产能置换实施办法；原则上禁止新建燃料类煤气发生炉（园区现有企业统一建设的清洁煤制气中心除外）。	本项目属于钛材3D打印项目，使用的固化炉能源为电，且无污染物产生。	符合
		加快淘汰燃煤工业炉窑。关中地区取缔燃煤热风炉，基本淘汰热电联产供热管网覆盖范围内的燃煤加热、烘干炉（窑）。加快推进铸造（10吨/小时及以下）、岩棉等行业冲天炉改为电炉。	本项目固化炉使用的能源均为电能，不属于高污染燃料。	符合
	《宝鸡市高新区大气污	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	本项目属于钛材3D打印项目，不属于上述严格控制的行业。	符合

	染治理专项行动方案（2023—2027年）》（宝高新委发〔2023〕62号）	工产能。不得新增化工园区。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，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。		
		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《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），本项目不属于重点行业。	符合
	《宝鸡市大气污染防治专项行动2025年工作方案》（宝气专办发〔2025〕9号）	根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》和最新产业政策要求，制定淘汰计划，建立淘汰类工艺技术、装备企业清单，逐步淘汰固定床间歇式煤气发生炉、步进式烧结机和球团竖炉以及半封闭式硅锰合金、镍铁、高碳铬铁、高碳锰铁电炉。	本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的鼓励类项目，不涉及上述淘汰工业炉窑。	符合
		新、改、扩建项目严格落实各项准入要求，原则上采用清洁运输方式，对属于节能降碳工业重点领域的新建项目必须按照能效标杆水平建设。严禁新增焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、煤化工产能，严控新增炼油产能。原则上不再新建自备燃煤机组项目。	本项目位于凤凰二路南段，符合宝鸡市生态环境准入要求，不属于焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、煤化工等严禁新增产能的行业。	符合
		不再新增燃料类煤气发生炉；新、改、扩建熔化炉、加热炉、热处理炉、干燥炉原则上采用清洁能源。燃料类煤气发生炉改用清洁能源替代。年底前完成陶瓷、玻璃、石灰、耐火材料、有色、无机化工、矿物棉、铸造、砖瓦窑等行业炉窑清洁能源替代。	本项目涉及的固化炉使用电能，不涉及高污染燃料的使用。	符合
	《宝鸡市环境空气质量限期达标规划（2023—2030年）》	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	（1）本项目属于钛材3D打印项目，不属于上述严格控制的行业； （2）根据《关于进一步加强关中地区涉气重点行业项目环评管	符合

		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。	理的通知》和《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)，本项目不属于重点行业。	
	《陕西省噪声污染防治行动计划（2023—2025年）》	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。	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计、同时施工、同时投产使用。	符合
		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筛粉机、清粉机以及风机运行噪声，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
		加严噪声敏感建筑物集中区域施工要求。噪声敏感建筑物集中区域的施工场地应优先使用低噪声施工工艺和设备，采取减振降噪措施，加强进出场地运输车辆管理。建设单位应根据国家规定设置噪声自动监测系统，与监督管理部门联网。 20.加强夜间施工噪声管控。严格夜间施工噪声管控，完善夜间施工证明申报、审核、时限及施工管理要求，并依法进行公示公告。鼓励各市探索实施重点项目昼间通行保障措施，减少夜间施工扰民。	项目施工期仅涉及设备安装，禁止 22:00 以后施工，且周边 50m 范围内不涉及声环境敏感点。	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。	环评要求建设单位运行期间严格按照《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819—2017)、《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》(HJ1301-2023)中要	符合

		求的频次对厂界噪声进行例行监测。	
	<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》《陕西省“十四五”生态环境保护规划》《宝鸡市“十四五”生态环境保护规划》《高新区大气污染治理专项行动方案（2023—2027 年）》《宝鸡市大气污染治理专项行动 2025 年工作方案》《陕西省工业炉窑大气污染综合治理方案》《陕西省噪声污染防治行动计划》等相关环境保护法律法规要求。</p> <p>4、选址合理性分析</p> <p>（1）用地合理性分析</p> <p>本项目位于宝鸡高新开发区凤凰二路南段，项目利用宝鸡拓普达钛业有限公司已建的标准化厂房进行建设，已签订厂房租赁协议，根据不动产登记陕（2022）宝鸡市不动产权第 0269531 号文件，宝鸡拓普达钛业有限公司所占用地属于工业用地，故项目用地符合土地利用相关要求。</p> <p>（2）环境敏感性分析</p> <p>项目所在区域不涉及自然保护区、森林公园、风景名胜区、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，无重点保护野生动植物分布，亦不涉及风景名胜区、自然保护区、永久基本农田、文物保护单位、饮用水水源地等生态敏感区域。</p> <p>（3）环境区划功能符合性</p> <p>项目所在地不属于水源保护区；项目所在区域为环境空气质量二类功能区；地表水环境质量Ⅲ类区；本项目位于高东新 3 类区范围内，50m 范围内不存在声环境敏感目标，项目实施环评提出各项措施后，极少量粉尘在车间无组织达标排放，经预测厂界噪声均可达标，制水产生的浓水属于清净下水，直接排入污水管网，一般固废综合利用外售，危险废物暂存于危废贮存库内，定期交由有资质的单位处置，固体废物均得到合理处置；从环境影响角度分析对周围环境影响可控。</p> <p>因此，在严格落实本报告提出的环保措施后，项目的建设和运行不会对外环境产生较大影响，从环境保护角度分析，项目选址可行。</p>		

--	--

二、建设项目工程分析

建设内容

1、项目由来

金属增材制造技术又称“金属 3D 打印技术”，是近几十年发展起来的一种逐点堆积成形的先进制造技术。选区激光熔化/烧结为金属增材制造技术的一种，它是在预制粉末层上利用激光逐点熔化烧结构件横截面形貌，通过逐层累加的方法获得构件三维实体。该技术集成了激光技术、计算机技术、数控技术和材料技术等诸多先进技术，具备了加工工序简单、能耗低、柔性高、环境友好、成形与组织性能控制一体化等特点，同时采用 SLM 成形技术加工的零件性能与锻件相当，由此 SLM 技术得到了材料界的青睐，在近些年迅速发展成为许多加工和应用领域众所瞩目的重要新技术，广泛服务于战略型与高技术型产业领域，《十四五新材料产业发展规划》将 3D 打印专用钛合金列为重点方向。

根据市场的需求，宝鸡盈创极光精密制造有限公司（“以下简称：建设单位”）拟投资 1000 万元在高新区凤凰二路南段宝鸡拓普达钛业有限公司现有厂房内建设激光 3D 打印智能化生产线项目，以下简称“本项目”，租赁现有标准化厂房，购置金属增材制造设备、固化炉、线切割机等相关生产设备以及配套设备，形成年生产 3D 打印材料 14000 件的生产能力。

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《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），本项目产品为 3D 打印钛材，应属于 C3399 其他未列明金属制品制造，对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）的类别划分，本项目涉及产品为 3D 打印钛材，不属于铸造，本项目应属于“三十、金属制品业——68 铸造及其他金属制品制造——其他（仅分割、焊接、组装的除外）”，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
三十、金属制品业						
68	铸造及其他金属制品制造	黑色金属铸造年产 10 万吨及以上的；有色金属铸造年产 10 万吨及以上的	其他（仅分割、焊接、组装的除外）	/	/	项目产品为 3D 打印钛材，属于 C3399 其他未列明金属制品制造，编制报告表

为此，宝鸡盈创极光精密制造有限公司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拟建地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《激光 3D 打印智能化生产线项目环境影响报告表》。

2、项目建设内容

项目名称：激光 3D 打印智能化生产线项目；

建设性质：新建；

建设单位：宝鸡盈创极光精密制造有限公司；

建设地点：宝鸡市高新技术产业开发区凤凰二路南段，地理位置图详见附图 1；

建设投资：1000 万元；

建设内容：租赁现有标准化厂房，购置金属增材制造设备、固化炉、线切割机等相关生产设备以及配套设备，形成年生产 3D 打印材料 14000 件的生产能力。

四邻关系：项目位于宝鸡拓普达钛业有限公司现有厂房内，其中激光 3D 打印区、固化切割区四周均为宝鸡拓普达钛业有限公司生产线，原料贮存区（基材暂存区以及钛合金粉库）北侧为陕西中汇金属材料科技有限公司生产车间，西侧为锦业路，隔路分别为宝鸡通源石油钻采工具有限公司和宝鸡世昌汽车部件有限公司，南侧、东侧均为宝鸡拓普达钛业有限公司生产线。所占厂房北侧为陕西中汇金属材料科技有限公司，厂房西侧为锦业路，隔路分别为宝鸡通源石油钻采工具有限公司和宝鸡世昌汽车部件有限公司，厂房南侧为宝鸡拓普达钛业有限公司办公楼及车间，具体详见附图 2。

具体建设内容见下表。

表 2-2 建设内容及规模一览表

序号	项目组成		建设规模	备注
1	主体工程	打印区	位于宝鸡拓普达钛业有限公司现有钢架结构标准化车间内，车间尺寸：长 115m×宽 55m×高 10m，建筑面积 6325m ² ；在车间西侧区域布置激光 3D 打印区，占地面积 218.75m ² ，区域尺寸为 17.5m×12.5m，布置 4 台金属增材制造设备（激光 3D 打印机）、清粉机、筛粉机以及其他辅助设备。	利用现有厂房，新购设备
		固化、切割区	位于宝鸡拓普达钛业有限公司现有钢架结构标准化车间内，车间尺寸：长 115m×宽 55m×高 10m，建筑面积 6325m ² ，在车间中部区域布置固化、切割区，设置 1 台固化炉、4 台线切割机以及其他辅助设备。	利用现有厂房，新购设备
2	储运工程	基材暂存区	在车间西北角布置基材暂存区，占地面积 37.5m ² ，尺寸为 7.5m×5m，主要贮存基材以及其他辅助材料。	利用现有厂房进行改造
		钛合金粉库	紧邻基板暂存区东侧区域规范建设钛合金粉库（占地面积 37.5m ² ，尺寸为 7.5m×5m×3m），并配套灭火器、防静电等相关应急设施。	
4	公	给水	由市政自来水管网供给；	依托

5	用工程	排水	①雨污分流制，雨水沿雨水渠排入雨水管网； ②生活污水依托厂区内化粪池处理后排入宝鸡市高新污水处理厂（宝鸡市同济水务有限公司）； ③浓水经厂区现有排污口排入市政污水管网进入宝鸡市高新污水处理厂（宝鸡市同济水务有限公司）。	依托																				
		供电	由市政电网接入	依托																				
		采暖与制冷	①办公采用分体空调采暖制冷； ②工艺涉及的固化以及激光 3D 打印为电加热。	/																				
	环保工程	废水	①生活污水依托宝鸡拓普达钛业有限公司现有化粪池处理后排入宝鸡市高新污水处理厂（宝鸡市同济水务有限公司）； ②冷却水循环使用，定期补充损耗，不外排； ③浓水经厂区现有排污口排入市政污水管网进入宝鸡市高新污水处理厂（宝鸡市同济水务有限公司）。	依托																				
		废气	①激光 3D 打印工序：设置密闭废气收集管道+滤芯除尘器（自带）+旋风除尘器（TA001）处理后无组织排放； ②筛粉工序：设置密闭废气收集管道+旋风除尘器（TA002）处理后无组织排放； ③清粉工序：密闭废气收集管道+滤芯除尘器（TA003）处理后无组织排放。	新建																				
		噪声	①采用低噪声设备； ②设备基础减振； ③风机设置隔声罩。	新建																				
		固废	①生活垃圾集中收集，定期交由环卫部门处理； ②一般工业固废（废包装材料）暂存于一般固废暂存区，定期外售处理； ③沾染切削液的边角料暂存于废边角料专用暂存区，静置无滴漏后委托专业公司回收； ④危险废物（废切削液、废机油、废油桶、废含油抹布手套）暂存于危废贮存库，建筑面积 5m ² ，专用容器收集，定期交由有资质单位处理。	新建																				
	3、产品方案及建设规模																							
	本项目产品方案详见下表。																							
表 2-3 项目产品方案一览表																								
<table><tr><th>产品名称</th><th>产能</th><th>单位</th><th>规格</th><th>用途</th></tr><tr><td>3D 打印叶片类</td><td>1000</td><td>件/a</td><td>抗拉强度≥1100MPa；15kg/件，适配70mm×50mm×40mm叶片尺寸，含0.6mm精密气膜孔</td><td>航天发动机零部件</td></tr><tr><td>3D 打印壳体类零件</td><td>1000</td><td>件/a</td><td>屈服强度≥950MPa；30kg/件，适配600mm×600mm×830mm壳体尺寸，兼容复杂内部流道成型</td><td>航天发动机零部件</td></tr><tr><td>3D 打印消费品</td><td>10000</td><td>件/a</td><td>牌号：Ti-6Al-4V；0.05kg/件，密度≈4.43g/cm³；抗拉强度≥900MPa； 表面粗糙度 Ra≤1.6μm； 适配39mm表壳/20mm表带尺寸</td><td>表带、表壳</td></tr></table>					产品名称	产能	单位	规格	用途	3D 打印叶片类	1000	件/a	抗拉强度≥1100MPa；15kg/件，适配70mm×50mm×40mm叶片尺寸，含0.6mm精密气膜孔	航天发动机零部件	3D 打印壳体类零件	1000	件/a	屈服强度≥950MPa；30kg/件，适配600mm×600mm×830mm壳体尺寸，兼容复杂内部流道成型	航天发动机零部件	3D 打印消费品	10000	件/a	牌号：Ti-6Al-4V；0.05kg/件，密度≈4.43g/cm ³ ；抗拉强度≥900MPa； 表面粗糙度 Ra≤1.6μm； 适配39mm表壳/20mm表带尺寸	表带、表壳
产品名称	产能	单位	规格	用途																				
3D 打印叶片类	1000	件/a	抗拉强度≥1100MPa；15kg/件，适配70mm×50mm×40mm叶片尺寸，含0.6mm精密气膜孔	航天发动机零部件																				
3D 打印壳体类零件	1000	件/a	屈服强度≥950MPa；30kg/件，适配600mm×600mm×830mm壳体尺寸，兼容复杂内部流道成型	航天发动机零部件																				
3D 打印消费品	10000	件/a	牌号：Ti-6Al-4V；0.05kg/件，密度≈4.43g/cm ³ ；抗拉强度≥900MPa； 表面粗糙度 Ra≤1.6μm； 适配39mm表壳/20mm表带尺寸	表带、表壳																				

3D 打印消费品	2000	件/a	抗拉强度≥520MPa，1.5kg/件， 比强度优于传统铝合金，适配XS-L 全尺码车架；	自行车车 架
项目对产品进行检验，要求钛合金球形粉的化学成分、球形度、空心率、粒度等指标满足《增材制造激光定向沉积用钛及钛合金粉末》（GB/T42622-2023）和《激光成型用钛及钛合金粉》（GB/T34486-2017）等相关标准要求和客户的使用需求。				
4、主要生产设备				
本项目主要生产设备情况见下表。				
表 2-4 主要生产设备一览表				
序号	设备名称	数量	型号	
1	金属增材制造设备 （激光 3D打印机）	650 型， 激光配置：500W×4 光纤激光器（IPG）； 光学配置：4 振镜+场镜，动态聚焦； 功率密度 180W/cm ² -220 W/cm ² 额定输入功率 88kW	2 台	
2	金属增材制造设备 （激光 3D打印机）	450 型， 激光配置：500W×2 光纤激光器（IPG）； 光学配置：2 振镜+场镜，动态聚焦； 功率密度 160W/cm ² -200 W/cm ² 额定输入功率 44kW	1 台	
3	金属增材制造设备 （激光 3D打印机）	260 型， 激光配置：500W×1 光纤激光器（IPG）； 光学配置：1 振镜+场镜，动态聚焦； 功率密度 150W/cm ² -180 W/cm ² 额定输入功率 22kW	1 台	
4	取件设备	/	1 台	
5	筛粉机	/	2 台	
6	清粉机	/	2 台	
7	防爆吸尘器	TEX5-1.2KW1B9L	1 台	
8	固化炉	TEX5-1.2KW1B9LK	1 台	
11	氩气罐	/	1 台	
12	洗地吸干机	卡赫工业洗地机 BD50/50	1 台	
13	线切割机	/	4 台	
14	循环冷却机	4 台金属增材制造设备均配备 1 台	4 台	
15	滤芯除尘器	激光 3D 打印机自带	4 台	
16	旋风除尘器（TA001）	激光 3D 打印机除尘	4 台	
17	旋风除尘器（TA002）	筛粉工序除尘	1 台	
18	滤芯除尘器（TA003）	清粉工序除尘	1 台	
19	除尘风机	/	3 台	

5、主要原辅材料消耗及能源消耗

本项目主要原辅材料及能源消耗变化情况见下表。

表 2-5 原辅材料变化情况一览表

序号	材料名称	单位	用量	来源	规格
1	钛合金粉末	t/a	50	外购	200目-400目
3	钛基板	t/a	5	外购	662mm×662mm
4	不锈钢基板	t/a	6	外购	662mm×662mm
5	钛基板	t/a	3	外购	450mm×450mm
6	不锈钢基板	t/a	3	外购	450mm×450mm
7	钛基板	t/a	3	外购	262mm×432mm
8	不锈钢基板	t/a	3	外购	262mm×432mm
9	氩气	t/a	0.125	外购	纯度 99.999%
10	切削液	t/a	0.5	外购	175kg/桶
11	机油	t/a	0.3	kg/桶	50kg/桶
12	水	t/a	5712	市政自来水管网	/
13	电	万 kwh/a	100	市政电网	/

主要原辅材料理化性质

①钛合金粉末

球形度 $\geq 95\%$ ，少量卫星粉，SLM工艺：15 μm ~53 μm ；EBM工艺：45 μm ~105 μm ，松装密度2.2 g/cm³-2.5 g/cm³，振实密度2.2 g/cm³-2.5g/cm³，熔点1660℃~1670℃，室温下稳定，易形成致密氧化膜（TiO₂），其成分详见下表。

表 2-6 钛合金粉末成分一览表（wt/%）

Al	V	Ti	Fe	Si	C	N	H	O
5.5-6.8	3.5-4.5	余量	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.3

②氩气

氩气（化学式 Ar）是一种无色、无味、无臭的单原子惰性气体，标况密度 1.784g/L，熔点-189.2℃、沸点-185.7℃，微溶于水和有机溶剂，常温、高温（甚至金属熔融温度）下，均不与钛合金、不锈钢等金属粉末、打印件发生反应；也不与氧气、氮气等气体化合，能完全隔绝氧化性氛围，不可燃烧，也不支持任何物质燃烧，使用过程中无火灾、爆炸风险，安全性极高，无残留污染，保证打印件的表面质量和耐腐蚀性。

③切削液

水基型切削液是以水为载体（占比 80%—95%），添加润滑剂、防锈剂、防腐剂等功能添加剂制成的工业加工液，透明/半透明液体，密度 1.0g/cm³-1.1g/cm³，常温至 100℃（加工常见温度）下不分解，与金属（钢、铝、钛等）不发生化学反应，不产生有害物质，

	<p>弱碱性 pH 值，具有良好的稳定性。</p> <p>6、公用工程</p> <p>(1) 给水</p> <p>项目供水水源为市政自来水。</p> <p>①生活用水</p> <p>本项目设置劳动定员 20 人，厂区不提供食宿。根据《陕西省行业用水定额》（DB61/T943-2020），员工用水取 35L/人·d 计，项目年运行 300 天，则本项目员工生活用水量为 0.7m³/d、210m³/a。生活污水产生量按用水量的 80%计算，则员工生活污水产生量为 0.56m³/d，168m³/a。</p> <p>②切削液配比用水</p> <p>本项目使用水基型切削液对线切割机进行冷却润滑，切削液使用量为 0.5t/a，切削液与水配置比例为 1:20，则切削液稀释用水量为 10m³/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 1.2t/a，暂存于危废贮存库内，专用容器收集，作为危险废物交由有资质单位进行处置。</p> <p>③湿式除尘用水</p> <p>本项目仓内清粉采用湿式防爆除尘器，该除尘器配套 1 座 0.5m³ 的水箱，收尘过程中粉尘颗粒与水滴充分碰撞、吸附，形成湿润的粉尘泥浆，失去悬浮能力，泥浆后续进入沉淀分离仓，粉尘颗粒在重力作用下沉淀，清水经滤网过滤后循环使用，定期补充损耗，无废水外排。</p> <p>损耗主要为蒸发损耗以及泥浆带出，其中蒸发损耗为循环水量的 1%，清粉年有效工作时间为 900h，则循环水量为 450t/a，蒸发损耗量为 4.5t/a；泥浆中液固比为 1:6，即泥浆带出的水量为 0.9t/a，使用自来水进行补充，补水水量为 5.4t/a。</p> <p>④冷却用水</p> <p>本项目设置的 4 台金属增材制造设备（激光 3D 打印机）均各自配备循环冷水机，主要作用是抑制功率波动，防止钛粉局部过熔与自燃风险，控制热累积速率，降低钛合金强残余应力与翘曲。</p> <p>循环水量根据以下公式进行计算：</p> $G=Q \times K / (\Delta T \times 1.2)$ <p>式中：</p> <p>G=循环水流量（m³/h）；</p> <p>Q=总热负荷（kw）；</p> <p>K=修正系数，依据《增材制造 金属粉末床熔融工艺规范》（GB/T 45868-2025）</p>
--	--

中“钛合金打印冷却系统冗余设计要求”，明确热负荷计算需乘以 1.1-1.2 的修正系数，本次 K 值取 1.2；

ΔT =进出水温差（℃），工业常用 3-5℃（钛合金打印取 5℃）；

$Q_{\text{总}} = \text{激光器热负荷 } Q_{\text{laser}} + \text{光学系统 } Q_{\text{optics}} + \text{钛合金平台 } Q_{\text{platform}} + \text{辅助设备 } Q_{\text{auxiliary}}$

具体详见下表。

表 2-7 激光 3D 打印负荷一览表

设备型号 部件	650 型	450 型	260 型
激光器热负荷 Q_{laser}	61.6kw	30.88kw	15.4kw
光学系统 Q_{optics}	0.1kw	0.05kw	0.025kw
钛合金平台 Q_{platform}	0.2kw	0.1kw	0.05kw
辅助设备 $Q_{\text{auxiliary}}$	9.285kw	4.6425kw	2.3175
合计	71.185kw	35.5925kw	17.7925

注：

①激光器热负荷 $Q_{\text{laser}} = \text{输入功率} \times (1 - \text{热效率})$ ，根据《工业光纤激光器技术手册》，热效率取 30%；

②光学系统 $Q_{\text{optics}} = \text{激光总输出} \times \text{吸收系数}$ ，吸收效率取 5%；

③钛合金平台 $Q_{\text{platform}} = \text{激光总输出} \times \text{钛合金热传递系数}$ ，钛合金热传递系数取 0.1；

④辅助设备 $Q_{\text{auxiliary}} = \text{工作负荷} \times 15\%$ ，含惰性气氛系统、控制柜等

根据上表，经计算，单台 650 型金属增材制造设备（激光 3D 打印机）循环水量 G 为 14.77m³/h，单台 450 型金属增材制造设备（激光 3D 打印机）循环水量 G 为 7.38m³/h，单台 260 型金属增材制造设备（激光 3D 打印机）循环水量 G 为 3.69m³/h，则总循环水量为 40.61m³/h（974.64m³/d，292392m³/a），此冷却循环系统为闭路循环系统。

在生产过程中，由于冷却蒸发，会有部分损耗，需进行补水，补水量即为损耗量，损耗量约占循环水量的 1.5%，则补水量为 0.61m³/h（14.64m³/d，4392m³/a），此部分用水为去离子水，设置 1 套纯水机，采用“多介质过滤器+反渗透”，采用多介质吸附过滤水中的 Ca²⁺、Mg²⁺，降低水中 Ca²⁺、Mg²⁺浓度，然后进入反渗透装置制成去离子水，制水率约为 80%，则新鲜水用量为 0.76m³/h（18.24m³/d，5472m³/a），浓水产生量为 0.15m³/h（3.6m³/d，1080m³/a），该部分浓水经宝鸡拓普达钛业有限公司现有的排污口排入市政污水管网进入宝鸡市高新污水处理厂（宝鸡市同济水务有限公司）。

项目供水和排水情况详见下表。

表 2-8 水平衡分析一览表

用水项目	年新鲜水用量 (m ³ /a)	年消耗量 (m ³ /a)	年循环量 (m ³ /a)	年废水产生量(m ³ /a)	最终去向
生活用水	210	42	/	168	高新区污水处理厂
冷却用水	5472	4392	292392	1080	
切削液配比用水	10	/	8.8	1.2	废切削液作为危废管理，

					暂存于危险废物贮存库，定期交有资质单位处置
湿式除尘用水	5.4	5.4	450	/	/
合计	5697.4	4439.4	29285.8	1249.2	/

运行期间水平衡分析见下图。

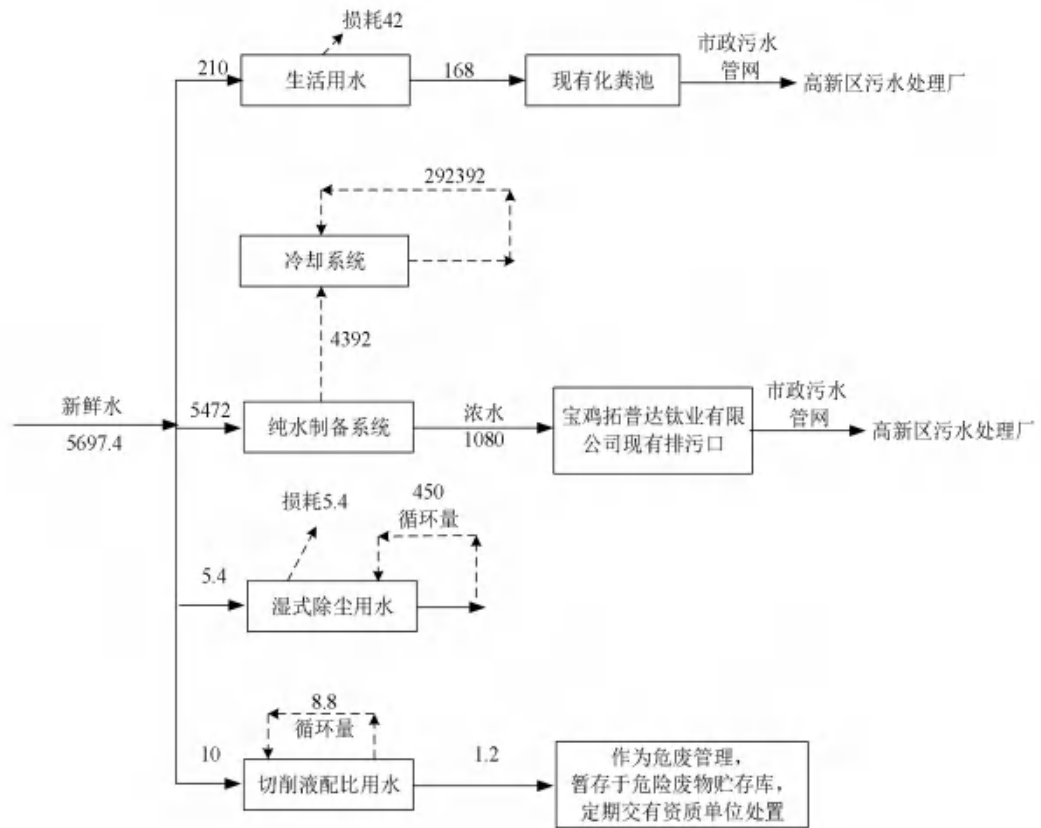


图 2-1 水平衡图 单位：t/a

（3）供电

本项目用电量为 100 万 kWh/a，供电由市政供电管网接入。

（4）供暖与制冷

根据建设单位提供的资料，项目办公区域冬季采暖、夏季制冷均采用分体空调。车间冬季不提供供暖措施，设备供热为电加热，夏季采用电风扇制冷。

7、工作制度及劳动定员

（1）劳动定员

本项目劳动定员 20 人，包括管理以及生产人员。

（2）工作制度

实行三班制，单班 8 小时，每天 24 小时，年工作 300 天，厂区不设食宿。

8、厂区平面布置

根据现场踏勘核实，本项目租赁宝鸡拓普达钛业有限公司标准化车间进行建设，主要在车间内布置两个区域，分别为激光 3D 打印区、原材料暂存区，其中激光 3D 打印区布置于车间西侧，占地面积 218.75m²，尺寸为 17.5m×12.5m，主要布置 4 台金属增材制造设备（激光 3D 打印机）、筛粉机、循环冷却系统、线切割机等附属设施；在车间西北角布置原材料贮存区，分别设置基板暂存区（占地面积 37.5m²，尺寸为 7.5m×5m）以及钛合金粉库（占地面积 37.5m²，尺寸为 7.5m×5m×3m）。

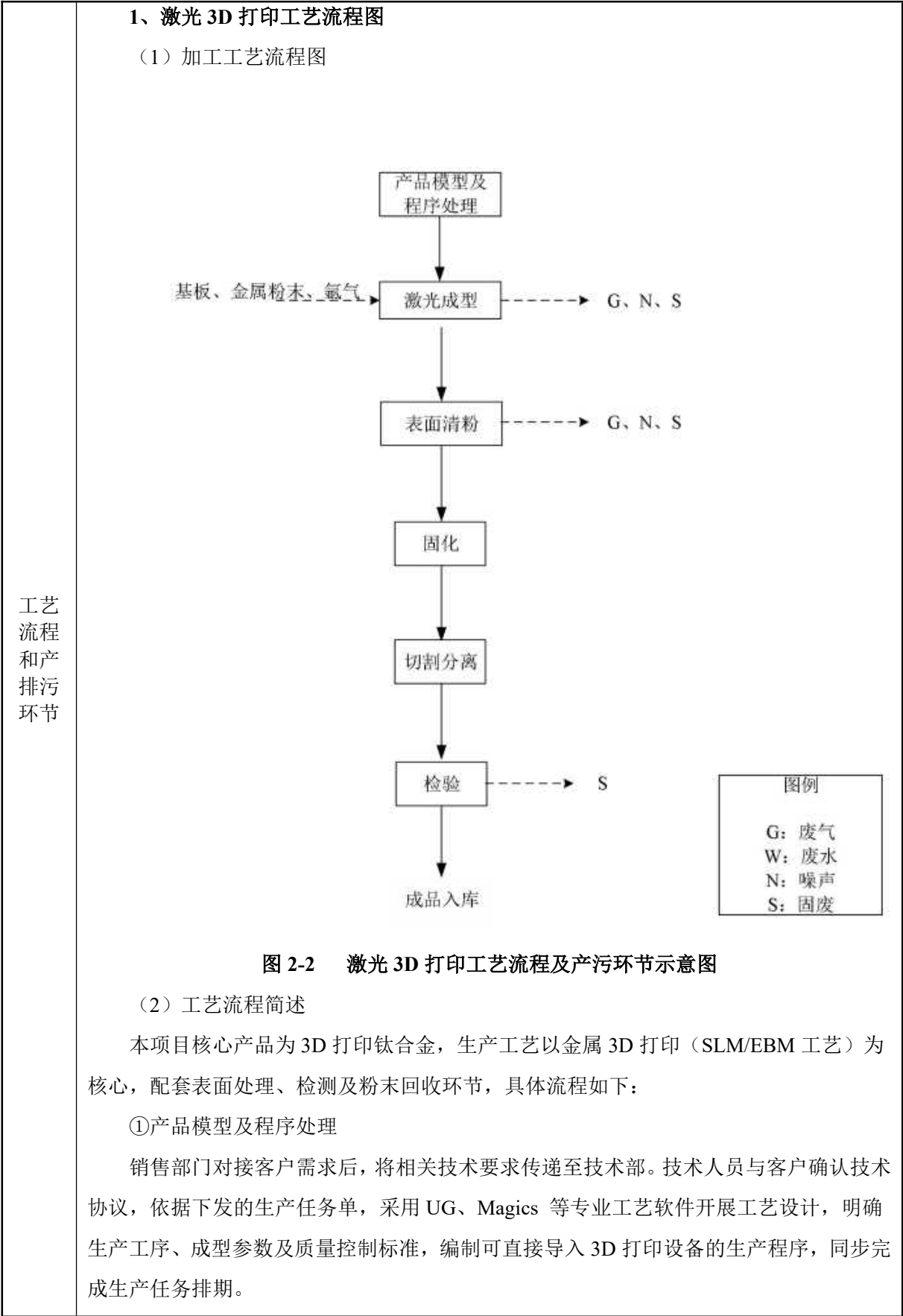
利用宝鸡拓普达钛业有限公司车间内闲置区域，整体布局紧凑，车间内地面已做硬化处理，主体工程、辅助工程等集中布局，可节约用地，有利于减少投资，因此，从环境保护的角度而言，厂区总平面布置是合理的。

具体平面布置图见附图。

9、物料平衡分析

表 2-9 物料平衡一览表 单位 t/a

序号	投入		产出	
1	钛合金粉末	50	3D 打印叶片类 (1000 件/a, 单件 15kg/件)	15
2	钛基板	11	3D 打印壳体类零件 (1000 件/a, 单件 30kg/件)	30
3	不锈钢基板	12	3D 打印消费品 (表带、表壳, 1000 件/a, 单件 0.05kg/件)	0.5
4	/	/	3D 打印消费品 (自行车架, 1000 件/a, 单件 1.5kg/件)	3
5	/	/	钛基板	11
6	/	/	不锈钢基板	12
7	/	/	筛上不合格粉尘	0.25
8	/	/	无组织排放的粉尘	0.00005
9	/	/	边角料	1.04995
10	/	/	泥浆	0.2
/	合计	73	合计	73
注：钛基板、不锈钢基板循环使用，不进入产品。				



	<p>②激光成形</p> <p>保护气准备：金属 3D 打印设备成型仓通过密闭管道通入纯度 99.999%的氩气，使成型仓内形成惰性保护气氛，隔绝空气以避免金属粉末高温氧化；氩气循环系统配备 H13 级 HEPA 滤网，确保循环气体洁净度，冷却系统采用去离子水间接冷却（水温控制 25-35℃，通过板式换热器散热），去离子水定期补充，无外排。</p> <p>原料加料：上料前核查钛合金粉末密闭桶（专用密封式料桶，带快速接头与压力平衡阀）及设备进料口密封状态，确保桶体无破损、进料口密封垫圈无老化；采用“孔对孔”精准定位方式，人工借助料桶支架调整高度，将密闭桶出料口与 3D 打印设备进料口对准，通过快速卡扣锁定，实现接口全密闭贴合，对接间隙$\leq 0.1\text{mm}$，开启料桶压力平衡阀，使桶内与设备进料仓压力一致（避免压差导致粉尘泄漏），缓慢打开桶底出料阀，钛合金粉末依靠重力匀速落入进料口，投料过程无气流扰动，投料完成后，关闭出料阀与压力平衡阀，解锁卡扣分离料桶与设备。上述投料过程全过程密闭，无气流扰动，不会产生粉尘。</p> <p>激光烧结：项目使用的 3D 激光打印机均为全封闭式智能设备。原料粉末加入送粉器，通过激光同轴送粉设备的管道输送至 3D 打印机内，金属粉末原材料在设备中不会泄漏到设备外部，一旦发生轻微泄漏，设备会报警并立即停止工作。</p> <p>在 3D 打印机内部，先输入模型程序，数据接收完毕后，系统启动气体置换程序，排出工作舱内空气，通入高纯度氩气，一方面避免金属粉末及熔融态金属在高温下发生氧化，另一方面可及时移除烧结过程中产生的飞溅颗粒及金属蒸气；待工作舱内氧气含量降至$\leq 800\text{ppm}$（常规控制范围为 200ppm~500ppm）后，气体置换完成。</p> <p>设备启动逐层烧结流程：激光发射器输出激光束，经光路系统聚焦后作用于工作台的金属粉末层，激光作用区域瞬间达到钛合金烧结所需的高温（通常为 1600℃~1800℃），具体温度根据钛合金粉末牌号及烧结工艺参数调整），使金属粉末快速熔融并实现原子间的冶金结合；单一层面烧结完成后，工作台根据预设层厚（通常为 20 μm~60 μm）精准下移，送粉系统同步向工作台表面均匀铺覆新的一层金属粉末，重复上述激光高温烧结过程，每层烧结温度均保持在设定区间内，确保烧结质量稳定性。如此逐层叠加、连续烧结，直至完成整个工件的成型。</p> <p>成型仓保持全程密闭，氩气在设备内进行闭路循环，通过管道连接过滤系统，在风机负压作用下实现氩气循环流动。打印机使用去离子水在封闭管路中进行间接冷却，通过散热器散热，去离子水有少量消耗，不足时添加。</p> <p>粉尘闭环处理：打印全过程中成型仓保持严格密闭状态，仓内氩气氛围持续稳定。成型仓通过专用管路连接高效过滤系统，在风机负压牵引作用下，实现氩气的循环利用；同时对打印过程中产生的金属飞溅粉末、3D 打印烟尘进行高效过滤与收集。全过程密闭操</p>
--	---

	<p>作，收集的粉尘经自带的除尘器初步处理后，通过密闭管道输送至密闭筛粉系统进行提纯处理，合格粉末可回用于生产环节，由于管道的密封、连接处磨损老化等原因，会不可避免的有极少量的粉尘无组织外溢。</p> <p>③表面清粉、固化处理</p> <p>仓内清粉：打印完成后，保持成型仓密闭状态，待打印件自然冷却至室温（$\leq 40^{\circ}\text{C}$，避免高温引发粉尘燃爆风险），同步关闭成型仓惰性气体（如氩气）供给阀，开启仓体泄压阀，将仓内压力降至常压（压力显示$\leq 0.01\text{MPa}$），开启成型仓门至半开启状态（仅留操作缝隙），开启吸尘器强力模式，将吸尘器防静电密闭吸嘴（吸嘴口径$\phi 50\text{mm}$，带橡胶密封边）伸入仓内，对仓内通风管道接口、传感器表面、平台底部等易积尘部位进行二次清理，确保无可见粉尘残留。清理完成后，保持吸尘器运行 10 分钟，持续吸附仓内可能残留的微量粉尘，同步开启成型仓惰性气体置换阀，通入氩气 3 分钟-5 分钟，置换仓内空气后关闭，关闭吸尘器，拆卸吸嘴和软管，将吸尘器移至专用粉尘处置区，打开吸尘器粉尘分离仓，将混合粉尘的泥浆（粉尘与水质量比约 1:5）倒入密闭防腐容器中，加盖密封，泥浆经自然固化后作为一般固废处置。</p> <p>湿式防爆吸尘器通过“湿润捕集+静电中和+氧浓度抑制”四重机制，实现金属粉尘（钛合金）的安全清理，从源头杜绝燃爆风险，且无粉尘逸散，核心原理如下：</p> <p>A、湿润捕集</p> <p>吸尘器内置水箱储存清水，粉尘通过吸嘴、软管进入设备后，首先经过雾化喷淋区（由高压喷头将清水雾化成$5\mu\text{m}-10\mu\text{m}$水滴），粉尘颗粒与水滴充分碰撞、吸附，形成湿润的粉尘泥浆，失去悬浮能力，避免在设备内部或空气中形成可燃粉尘云（钛合金粉尘燃爆浓度阈值为$45\text{g}/\text{m}^3$，湿润后无法达到该浓度）。浆后续进入沉淀分离仓，粉尘颗粒在重力作用下沉淀，清水经滤网过滤后循环使用，实现粉尘与空气的彻底分离，全程无干粉外露。</p> <p>B、静电中和</p> <p>钛合金粉尘在流动、碰撞过程中易产生静电（静电电压可达上万伏，足以引燃粉尘），而湿式吸尘器的水介质具有良好导电性，粉尘进入设备后，与水雾、水箱内清水接触时，静电快速被传导至设备接地装置，最终导入大地（接地电阻$\leq 10\Omega$），使粉尘静电电压降至安全阈值（$\leq 50\text{V}$），消除静电点火风险。</p> <p>C、氧浓度控制</p> <p>吸尘器内部气流通道为密闭结构，粉尘进入后与空气的接触被水介质阻断，且设备运行时，水箱内清水会消耗部分空气中的氧气，使设备内部氧浓度降至钛合金粉尘燃爆的临界氧浓度以下（$\leq 8\%$），即使粉尘达到燃爆浓度，也因缺乏足够氧气无法发生燃烧爆炸。</p> <p>配合成型仓清粉前的惰性气体置换，仓内氧浓度已处于低水平，清粉过程中粉尘始终</p>
--	--

	<p>处于“低氧+湿润”环境，双重阻断燃爆条件。</p> <p>工件清粉：将冷却后的零部件毛坯从基板取下，送入密闭式清粉机。清粉机通过 0.3MPa-0.5MPa 高压气流冲击等方式，剥离工件表面附着的金属粉末，其自带的高效收尘装置同步对脱落粉末进行收集；为确保清粉效果，再采用干燥洁净的压缩空气对工件表面进行二次吹扫，彻底清除微孔、凹槽等死角处残留的粉末。</p> <p>经两次清粉后的工件，依次送入固化炉进行热处理。固化炉采用分段式精准控温模式，第一阶段为低温预热段，温度控制在 120℃~150℃，恒温保持 1h~2h，主要作用是去除工件表面及孔隙内残留的微量水分，保障工件表面洁净度；第二阶段为高温保温段，温度根据钛合金材料牌号调整至 550℃~650℃，恒温保持 2h~3h，通过缓慢升温、恒温保温、梯度降温的方式，充分释放工件在激光烧结过程中因快速熔融-凝固产生的内部应力，避免后续加工或使用过程中出现变形、开裂等问题。</p> <p>本工序产生的粉尘经收尘器收集后，通过密闭管道输送至筛粉系统提纯回用，微量无组织排放。</p> <p>④零件与基材切割</p> <p>经固化干燥后的零部件毛坯，需从成型基板上分离，分离的基板经表面清粉后重复使用，本项目该工序采用线切割工艺完成，设置 4 台线切割机，使用切削液进行冷却降温。此过程主要产生废边角料、废切削液以及噪声。</p> <p>具体工艺如下：</p> <p>上料定位：将附着毛坯件的成型基板吊运至线切割机工作台，通过工装夹具固定，利用设备自带的 CCD 视觉定位系统，校准毛坯件与基板的连接边界，设定切割路径，确保切割精度控制在±0.02mm 范围内。</p> <p>切削液循环准备：开启切削液循环系统，将水基切削液输送至切割区域，液面需完全覆盖切割点位，保证冷却与排屑效果，切割产生的边角料。</p> <p>线切割作业：启动线切割机，采用黄铜电极丝（直径 0.15mm）作为切割工具，通过高频脉冲放电使电极丝与基板接触部位产生高温，实现毛坯件与基板的分离。</p> <p>⑤检测</p> <p>尺寸及外观检测：人工采用专用量具对零部件进行尺寸精度检测，核查外观质量，判断产品基础状态；</p> <p>性能及缺陷检测：通过物理性能测试设备检测工件力学性能，采用荧光检测法排查零件表面开口性缺陷；</p> <p>归档入库：检测合格的产品完成技术资料、检测报告归档后入库贮存；检测不合格的产品按公司不合格品管理流程处置。</p>
--	---

该工序产生不合格品。

2、金属粉末回收工艺产污环节分析

(1) 回收工艺流程

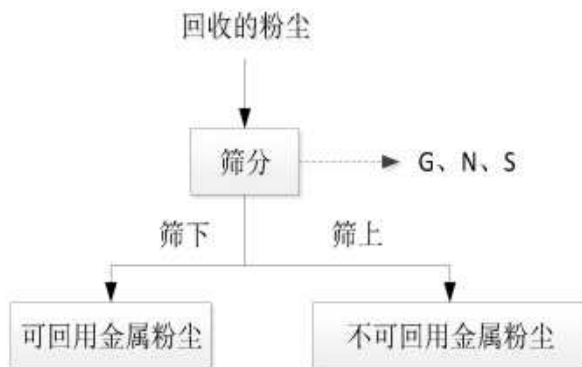


图 2-2 金属粉末回收工艺流程及产污环节示意图

(2) 工艺流程简述

本项目设置密闭金属粉末回收系统的筛分工序，主要针对 3D 打印过滤系统收集的飞溅粉尘、清粉机回收的干粉（湿式防爆吸尘器收集的泥浆固化后单独处置，不纳入本筛分流程），通过密闭输送、精准筛分、分类分流实现粉末回用与固废规范处置，具体细化流程如下：

①粉尘输送

各产尘环节收集的金属粉尘（3D 打印过滤系统通过负压管道输送、清粉机收尘装置通过密闭卸料阀排出），经汇总管道（采用 $\Phi 100\text{mm}$ 不锈钢密封管道，法兰连接处加装氟橡胶密封圈，接口间隙 $\leq 0.05\text{mm}$ ）集中输送至预处理仓。

②筛分

采用密闭式振动筛粉机，首先启动筛粉机负压引风系统，待仓内形成稳定负压后，开启预处理仓底部气动卸料阀，粉尘通过密闭管道以 100kg/h - 150kg/h 的速率匀速进入筛粉机，进料过程中通过料位传感器实时调节卸料阀开度，避免粉尘在管道内沉积。

进料管道全程氩气保护，防止振动筛分过程中发生自燃、爆炸。

启动筛粉机振动系统，采用双频振动模式（主振频率 50Hz ，辅助振频率 100Hz ，振幅 $2\text{-}3\text{mm}$ ），使粉尘在筛网上充分分散，合格粉末穿过筛网，落入下部合格粉末仓；不合格废弃粉末（含金属大颗粒、杂质结块）被截留在筛网表面，随筛网振动落入上部废弃粉末仓。筛分过程中，筛粉机自带收尘装置同步运行，收集筛分产生的微量悬浮粉尘，避免仓内压力升高导致粉尘泄漏；收尘装置收集的粉尘经管道回流至预处理仓，重新参与筛分，无粉尘损失。

	<p>合格粉末仓料位达到 80%时，关闭进料阀，维持负压系统运行 5min，将管道内残留粉尘吸入筛粉机，随后关闭负压系统，开启合格粉末仓底部密闭输送泵，通过 $\phi 80\text{mm}$ 密封管道将粉末输送至 3D 打印设备进料仓，全程无敞口环节，回用粉末需经氮气置换管道（置换时间 5min，氧浓度$\leq 500\text{ppm}$）后再投入生产，避免粉末氧化。</p> <p>废弃粉末仓料位达到 90%时，开启仓底部气动卸料阀，将废弃粉末（含筛网拦截的大颗粒及收尘装置收集的微量粉尘）排入专用密闭防腐容器（材质为 304 不锈钢，带压力平衡阀），容器满后立即加盖密封，作为一般固废处置，暂存于一般固废贮存区，定期外售至物资回收公司处置。</p> <p>此筛分过程主要产生粉尘、噪声以及除尘灰。</p>																																					
	<p style="text-align: center;">表 2-10 运营期产污环节及污染因子</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="3">废气</td><td rowspan="3"></td><td>3D 激光打印烟尘</td><td>颗粒物</td></tr> <tr> <td>表面清粉</td><td>颗粒物</td></tr> <tr> <td>筛粉粉尘</td><td>颗粒物</td></tr> <tr> <td>废水</td><td>生活污水</td><td>员工</td><td>COD、BOD₅、SS、氨氮、总磷、总氮</td></tr> <tr> <td rowspan="9">固废</td><td>生活垃圾</td><td>员工</td><td>生活垃圾</td></tr> <tr> <td rowspan="5">一般工业固废</td><td rowspan="2">废气处理</td><td>除尘灰</td></tr> <tr> <td>泥浆</td></tr> <tr> <td>检测</td><td>不合格产品</td></tr> <tr> <td>筛分</td><td>不可回用金属粉末</td></tr> <tr> <td>包装</td><td>废原料包装袋</td></tr> <tr> <td rowspan="3">危险废物</td><td rowspan="2">切割</td><td>废切削液</td></tr> <tr> <td>沾染切削液的边角料</td></tr> <tr> <td>设备维护、保养</td><td>废润滑油、废油桶等</td></tr> </table>			类型		产生工序	主要污染物	废气		3D 激光打印烟尘	颗粒物	表面清粉	颗粒物	筛粉粉尘	颗粒物	废水	生活污水	员工	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮	固废	生活垃圾	员工	生活垃圾	一般工业固废	废气处理	除尘灰	泥浆	检测	不合格产品	筛分	不可回用金属粉末	包装	废原料包装袋	危险废物	切割	废切削液	沾染切削液的边角料	设备维护、保养
类型		产生工序	主要污染物																																			
废气		3D 激光打印烟尘	颗粒物																																			
		表面清粉	颗粒物																																			
		筛粉粉尘	颗粒物																																			
废水	生活污水	员工	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮																																			
固废	生活垃圾	员工	生活垃圾																																			
	一般工业固废	废气处理	除尘灰																																			
			泥浆																																			
		检测	不合格产品																																			
		筛分	不可回用金属粉末																																			
		包装	废原料包装袋																																			
	危险废物	切割	废切削液																																			
			沾染切削液的边角料																																			
		设备维护、保养	废润滑油、废油桶等																																			
与项目有关的原有环境问题	<p>本项目租赁宝鸡拓普达钛业有限公司的现有标准化厂房，已签订厂房租赁协议，根据现场踏勘，本项目尚未开工建设，宝鸡拓普达钛业有限公司 2017 年 6 月 2 日取得了宝鸡市环境保护局高新分局《关于深海用耐腐蚀高性能钛及钛合金厚壁管及精锻件生产项目环境影响报告表的批复》（高新环函〔2017〕89 号）且于 2017 年 9 月完成了环保竣工验收，目前正常生产，不存在原有环境问题。</p>																																					

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

一、环境空气质量现状

(1) 基本污染物

本项目位于宝鸡市高新区，引用陕西省生态环境厅 2025 年 1 月发布的《2024 年 1-12 月份各县（区）空气质量状况统计表》中高新区空气常规六项污染物监测结果，对区域环境空气质量现状进行分析。

统计结果见下表。

表 3-1 环境空气质量监测结果统计表

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 _{2.5}	年均值	34	35	97	达标
PM ₁₀	年均值	58	70	83	达标
SO ₂	年均值	8	60	13	达标
NO ₂	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 ₃	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 PM₁₀、PM_{2.5}、NO₂、SO₂ 年平均值, CO₂₄ 小时平均浓度第 95 百分位数、O₃ 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

为了解项目所在地区环境空气中其他污染物现状，TSP 的相关数据引用陕西珈迈森环境检测有限公司 2025 年 4 月 27 日—2025 年 4 月 29 日连续 3 日对《陕西宏海瑞英钛及钛合金航空管材产业园项目环境影响评价监测》TSP 的监测数据，监测时间未超过 3 年，陕西宏海瑞英新材料科技有限公司位于本项目北侧 190m 处，符合数据引用条件。

监测结果详见下表。

表 3-2 其他污染物环境质量现状表 (mg/m³)

监测日期	监测点位	TSP	标准值	超标率	占标率%	达标情况
4月27日	陕西宏海瑞英新	0.135	0.3	0	45	达标
4月28日	材料科技有限公	0.143		0	48	达标

4月29日	司	0.132		0	44	达标
-------	---	-------	--	---	----	----

由上表可知，项目所在区域其他污染物 TSP 监测日均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值（0.3mg/m³）。

二、地表水环境质量现状

本项目生活污水经高新区污水处理厂（宝鸡市同济水务有限公司）处理后最终排入渭河，排放口上下断面分别为卧龙寺桥、虢镇桥断面，因此，本次环评引用《2024 宝鸡市环境质量公报》中上游卧龙寺桥、下游虢镇桥断面水质的监测数据，监测结果见下表。

表 3-3 各断面水质监测结果 单位：mg/L						
监测断面	COD	BOD ₅	氨氮	总磷	氟化物	高锰酸钾指数
虢镇桥断面	10	1.5	0.465	0.09	0.56	2.9
Ⅳ类标准	≤30	≤6	≤1.5	≤0.3	≤1.5	≤10
卧龙寺桥断面	11.3	2.9	0.09	0.05	0.45	2.6
Ⅲ类标准	≤20	≤4	≤1.0	≤0.2	≤1.0	≤6
最大超标倍数	0	0	0	0	0	0

根据上表可知，渭河上游卧龙寺桥断面各监测指标均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准限值要求；下游虢镇桥断面各监测指标均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准限值要求。

三、声环境质量现状

根据现场踏勘，本项目周边均为工企业，50m 范围内不存在声环境敏感点，因此，不进行声环境质量现状调查评价。

四、地下水、土壤环境质量现状分析

项目租赁已建车间，车间地面目前已进行了混凝土硬化，后期对危废贮存库等区域进行重点防渗，因此本项目不存在土壤、地下水污染途径，因此，不进行土壤、地下水环境质量现状监测。

环境保护目标

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，声环境敏感点为50m范围内的居住区和农村地区中人群较集中的区域。

根据现场踏勘，本项目环境保护目标详见下表。

环境类型	保护对象	坐标/°		相对厂址方位	相对厂界距离/m	环境功能区及保护目标功能要求
		纬度	经度			
环境空气	河陵上村	34.33294338	107.32783330	SW	120	二类功能区

污染物排放控制标准

1、废水排放标准

本项目生活污水经现有化粪池处理后进入市政污水管网，最终进入宝鸡市高新污水处理厂（宝鸡市同济水务有限公司）。进入市政管网的水质应达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求。氨氮、总磷、总氮参照执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 A 级标准。

标准限值具体详见下表。

标准名称	评价因子	单位	限值
《污水综合排放标准》 （GB8978-1996）中三级标准	pH	mg/L	6~9
	COD	mg/L	500
	BOD ₅	mg/L	300
	SS	mg/L	400
	总溶解性固体	mg/L	2000
《污水排入城镇下水道水质标准》 （GB/T31962-2015）中 A 级标准	NH ₃ -N	mg/L	45
	总氮（以 N 计）	mg/L	70
	总磷（以 P 计）	mg/L	8

注：末端污水处理厂（宝鸡市高新污水处理厂）采用了再生处理工艺，排入城镇下水道的污水水质应符合 A 级的规定。

2、废气排放标准

营期项目激光 3D 打印工序、清粉工序以及筛粉工序产生的颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）表 2 的无组织排放限值要求。

总量 控制 指标	标准限值具体详见下表。				
	表 3-6 废气排放标准一览表				
	污染源	执行标准	污染物	标准值	
				类别	限值
	激光 3D 打印工序、 清粉工序、 筛粉工序	《大气污染物综合排放标准》 GB16297-1996	颗粒物	厂界监测浓度限值	1.0mg/m ³
	三、噪声排放标准				
	根据《宝鸡市人民政府办公室关于印发宝鸡市声环境功能区调整划分方案的通知》（宝政办发〔2020〕2 号），本项目位于高新东 3 类区，运营期噪声排放限值执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值。				
	具体详见下表。				
	表 3-7 工业企业厂界环境噪声排放标准（摘录）（单位：Leq[dB（A）]）				
	类别		昼间	夜间	
	3类区		65	55	
四、固体废物					
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。					
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。					
根据《国家环境保护“十四五”规划基本思路》，我国“十四五”期间对COD、氨氮、VOCs、NOx这 4 种污染物实行排放总量控制。					
本项目外排废水仅为生活污水，无生产废水产生和排放，因此，不需要申请废水总量控制指标；					
本项目废气仅为颗粒物，因此，不需要申请废气总量控制指标。					

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，本项目租赁现有厂房进行建设，施工期工程内容主要是设备的安装和调试。</p> <p>一、施工期废气保护措施</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，评价要求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>二、施工期废水保护措施</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>三、施工期噪声保护措施</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，环评要求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>四、施工期固体废物保护措施</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>
-----------	---

运营 期环 境影 响和 保护 措施	一、废气环境影响和保护措施				
	1、废气产排情况				
	本项目废气主要有激光 3D 打印烟尘、清粉粉尘以及筛粉粉尘。				
	表 4-1 项目无组织废气产排情况一览表				
	产污环节		激光 3D 打印	清粉	筛粉
	污染物种类		颗粒物	颗粒物	颗粒物
	污染物产生量（t/a）		0.05	0.0021	0.00048
	排放形式		无组织	无组织	无组织
	治理 设施	处理设施	滤芯除尘器+ 旋风除尘器	湿式防爆除尘 器/滤芯除尘器	旋风除尘器
		收集效率%	99	99	99
		治理工艺去除率%	96	95	60
		是否为可行技术	是	是	是
	污染物排放速率（kg/h）		0.00008	0.000023	0.00002
	污染物排放量（t/a）		0.00002	0.000021	0.0000048
	执行标准		《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996） 表 2 的无组织排放限值		
	标准限值	浓度（mg/m ³ ）	1.0		
	监测计划	监测点位	厂界外上风向 1 个点位、下风向 3 个点位		
		监测频次	一年一次		
	2.污染源强核算过程				
（1）激光3D打印烟尘					
项目激光3D打印成型设备在高纯度氩气保护运行时会产生烟尘，高纯度氩气会置换腔室内的O ₂ 、N ₂ 、H ₂ O等活性气体，从根源上抑制钛合金的氧化/氮化、不锈钢的选择性氧化反应。					
激光3D打印原理主要为激光高能作用下钛粉/钛基材发生熔化、汽化及相变等一系列物理过程，形成的纳米/微米级颗粒混合体系，激光的能量密度极高（通常可达10 ⁴ -10 ⁶ W/cm ² ），粉末、基材在激光辐照区域会经历快速的热循环，钛的熔点为1668℃，沸点约3287℃。激光照射瞬间，区域温度超过熔点，钛粉迅速熔融为熔池，激光能量集中区域的温度可突破钛的沸点，部分液态钛直接发生热汽化，形成钛蒸气；同时，熔池内的金属液滴在高温下会发生溅射雾化，产生微米级的液态小液滴，高温钛蒸气和雾化					

(1) 激光3D打印烟尘

项目激光3D打印成型设备在高纯度氩气保护运行时会产生烟尘,高纯度氩气会置换腔室内的O₂、N₂、H₂O等活性气体,从根源上抑制钛合金的氧化/氮化、不锈钢的选择性氧化反应。

激光3D打印原理主要为激光高能作用下钛粉/钛基材发生熔化、汽化及相变等一系列物理过程,形成的纳米/微米级颗粒混合体系,激光的能量密度极高(通常可达10⁴-10⁶W/cm²),粉末、基材在激光辐照区域会经历快速的热循环,钛的熔点为1668℃,沸点约3287℃。激光照射瞬间,区域温度超过熔点,钛粉迅速熔融为熔池,激光能量集中区域的温度可突破钛的沸点,部分液态钛直接发生热汽化,形成钛蒸气;同时,熔池内的金属液滴在高温下会发生溅射雾化,产生微米级的液态小液滴,高温钛蒸气和雾化

液滴会快速扩散至打印腔室的低温环境中，钛蒸气发生均相成核，形成纳米级的固态钛颗粒；雾化液滴则快速冷凝为微米级的钛颗粒，这些小颗粒会因范德华力相互团聚，形成更大的颗粒簇，成为肉眼可见的烟尘，其主要成分为钛合金颗粒、不锈钢颗粒。

烟尘产生量仅由汽化量 m_v 和雾化液滴量 m_{sp} 组成，核心公式为：

$$m_{total}=m_v+m_{sp}$$

其中汽化量 m_v 计算公式为

$$m_v = \frac{Q_{eff} - m_{sp} \cdot (H_v - H_0)}{H_v - H_0}$$

式中

$H_m - H_0$ =熔化焓差，根据《金属材料热物理性能手册》，钛合金粉取3.89kJ/g；

$H_v - H_m$ =气化焓差，根据《激光3D打印材料特性手册》，钛合金粉取83.469kJ/g；

Q_{eff} 为有效热能，其公式为：

$$Q_{eff} = \eta \cdot P \cdot t - Q_{sub}$$

P =激光功率，取200W；

η =激光吸收效率，钛合金粉/不锈钢粉对1064nm近红外激光的吸收率（文献统计均值）取值为0.6；

t =激光辐照在单位质量粉末上的有效作用时间，钛合金粉末取38.9s；

Q_{sub} 为基板导走的热量，其计算公式为：

$$Q_{sub} = \lambda \cdot A \cdot \frac{\Delta T}{d} \cdot t$$

λ =基板导热系数（W/（m·K）），根据《钛合金/不锈钢材料性能手册》，钛合金基板取21.9W/（m·K）；

A = 激光作用面积（m²）；

ΔT = 熔池与基板温差（K，钛合金取 1400 K；

d =基板有效导热厚度（m，通常取 0.005 m）。

$$m_{sp} = k \cdot \frac{\Delta \alpha}{\lambda} \cdot m_v$$

雾化液滴量 m_{sp} 计算公式为

式中

k : 经验系数（钛合金 $k=0.001-0.003$ ；

$\Delta \alpha$: 粉末与基板的热膨胀系数差（10⁻⁶/K），根据《金属材料手册》，钛合金取8.6×10⁻⁶/K；

λ : 基板导热系数（W/（m·K）），根据《钛合金/不锈钢材料性能手册》，钛

	<p>合金基板取$21.9W/(m\cdot K)$；</p> <p>m_m：熔化质量（g），根据原辅材料清单，钛合金粉末年用量50t。</p> <p>经计算，钛合金粉末激光3D打印过程中年产生烟尘总量为50kg/a。</p> <p>激光3D打印设备本身需配置密闭打印腔室，同时搭配内置/外接收集装置，其中设备内置设备自带滤筒预除尘器，先捕集腔室70%以上的大颗粒烟尘其次在外部腔室排气口加装局部集气管道，将烟尘以及氩气集中导入旋风除尘系统，可有效除尘并回收高价值金属粉尘。</p> <p>激光打印腔室密闭，且采用密闭管道连接，收集效率可视为100%，滤筒除尘器的除尘效率为90%，旋风除尘器的除尘效率为60%，经处理后少量的粉尘以及惰性保护气体氩气通过密闭管道直接再次引入激光3D打印设备，循环进入激光打印腔室的粉尘量约为0.002t/a，由于管道的密封、连接处磨损老化等原因，会不可避免地有极少量的粉尘无组织外溢，无组织排放量约为1%，即0.00002t/a，排放速率为0.00008kg/h。</p> <p>（2）清粉粉尘</p> <p>本项目清粉主要为激光打印腔室以及工件表面清粉，根据《航空航天用钛合金增材制造构件验收规范》的相关要求，每批次打印结束后，舱室内会残留大量未烧结松散钛粉，按照“一批一清”制度，采用湿式防爆吸尘器进行密闭收集处理，单次清粉时间30min，每班2次清粉作业，年清粉时间900h；每批次打印的工件表面均附着钛粉，需逐件/逐批次清理后才能进入后续加工，按照“一批一清”制度，单次清粉时间30min，每班2次清粉作业，年清粉时间900h，经清粉机自带的滤筒除尘器处理后少量的粉尘以及惰性保护气体氩气通过密闭管道直接再次引入激光3D打印设备腔室，实现资源循环利用，类比参照《洛阳盈创极光精密制造有限公司激光金属3D打印生产线智能化更新改造项目》中的数据以及《逸散性工业粉尘控制技术》，产尘系数以0.02kg/t-原料计，本项目原料钛合金粉总重量约为50t/a，则清粉工序颗粒物产生量为0.0021t/a，密闭清粉机自带滤筒除尘器，舱室清粉采用湿式防爆吸尘器，除尘效率均可达95%，经除尘系统除尘后经处理后少量的粉尘以及惰性保护气体氩气通过密闭管道直接再次引入激光3D打印设备，循环进入激光打印腔室的粉尘量约为0.00005t/a，由于管道的密封、连接处磨损老化等原因，会不可避免的有极少量的粉尘无组织外溢，无组织排放量约为1%，即0.000021t/a，排放速率为0.000023kg/h。</p> <p>（3）筛粉粉尘</p> <p>本项目激光3D打印产生的烟尘经滤芯除尘器+旋风除尘器收集的粉尘经密闭管道（设置截止阀）定期输送至全封闭筛粉系统，经筛粉处置筛下的合格的钛合金粉末经密</p>
--	---

闭管道输送至钛合金粉末暂存桶（氩气保护），回用于激光3D打印，筛上不合格的钛合金粉末（筛上物主要为无法通过筛网的颗粒/团块）统一收集，作为一般固废处置。

根据建设单位提供的资料，平均每个月进行一次筛粉，每次筛粉时间为2h，年筛粉工作时长24h，此筛粉过程中会产生少量粉尘，主要为筛粉过程中因振动、气流扰动等逸出筛粉设备的粉尘。

核心计算公式具体如下：

$$G_{\text{筛散}} = G_{\text{进筛}} \cdot K_{\text{筛散}}$$

其中：G：筛粉工序颗粒物产生量，单位kg/a；

G进筛：进入筛粉系统的除尘器收集粉尘总量，单位kg/a，激光3D打印产生的烟尘经滤芯除尘器+旋风除尘器收集的金属粉尘量约为48kg/a，则G进筛取48kg/a；

K：筛粉工序无组织粉尘逸散系数，无量纲，根据《大气污染物综合排放标准详解》的相关要求，全密闭带负压的筛分设备逸散系数为0.01%~1%，半密闭设备为0.5%~2.0%，与激光3D打印金属粉末筛分的逸散规律一致，本项目筛分系统为全密闭负压，K取最大值为1%。

根据计算，本项目筛粉系统粉尘产生量约为 0.48kg/a，筛粉系统室密闭，且采用密闭管道连接，收集效率可视为 99%（无组织粉尘逸散系数为 1%），将废气引入 1 台旋风除尘器（处理效率为 60%）处理后通过经处理后少量的粉尘以及惰性保护气体氩气通过密闭管道直接再次引入激光 3D 打印设备，循环进入激光打印腔室的粉尘量约为 0.00019t/a，极少量的粉尘无组织外溢，无组织排放量约为 1%，即 0.0000048t/a，排放速率为 0.0002t/a。

3、无组织废气达标分析

本项目激光3D打印成型、清粉、筛分核心工序均采用全密闭式设备进行作业，各设备配套自带除尘器对工序产生的金属粉尘进行预处理，从源头大幅削减粉尘无组织逸散量。经设备自带除尘器处理后外排的金属粉尘，具有排放量少、粒径大、质量重的显著特性，此类粉尘难以在空气中长时间悬浮，可通过自重快速沉降于车间地面，散落范围严格控制在5m 以内；仅有极少量细颗粒物会伴随设备机械运转产生的微弱气流短暂悬浮于车间局部空间，经短时间扩散后仍会沉降于地面。

项目生产车间厂房作为物理屏障，可有效阻拦粉尘向外扩散，进一步压缩粉尘的散落范围，大幅降低金属颗粒物飘逸至车间外环境的概率。经核算，本项目厂界颗粒物无组织排放浓度低于《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值1.0mg/m³的要求，可实现稳定达标排放。

	<p>同时，项目配套洗地吸干机定期对车间地面沉降的金属粉尘进行全面清理，彻底避免沉降粉尘因人员走动、设备移动等因素引发二次扬起，形成“源头密闭控制—过程自然沉降—末端机械清理”的完整无组织粉尘防控体系。</p> <p>综上，本项目金属粉尘无组织排放对周边外环境的影响程度极小。</p> <p>4、项目废气治理措施可行性分析</p> <p>（1）激光 3D 打印废气处理措施可行性分析</p> <p>废气采用“内置滤筒预除尘+外接旋风除尘”串联工艺：</p> <p>滤筒预除尘：利用聚四氟乙烯等滤料的“拦截、惯性碰撞”原理，捕集打印腔室内纳米/微米级金属颗粒（钛/不锈钢颗粒），适配烟尘“细颗粒为主”的特性</p> <p>旋风除尘：基于“离心力分离”原理，气流高速旋转时，颗粒受离心力甩向筒壁后沉降，辅助捕集滤筒未截留的中等粒径颗粒。</p> <p>处理后少量的粉尘以及惰性保护气体氩气通过密闭管道直接再次引入激光 3D 打印设备，由于管道的密封、连接处磨损老化等原因，会不可避免的有极少量的粉尘无组织外溢，</p> <p>综上，激光 3D 打印废气处理系统可满足废气处理的要求，处理措施可行。</p> <p>（2）清粉废气处理措施可行性分析</p> <p>打印腔内清粉废气采用湿式防爆吸尘器，清粉机采用滤筒除尘器。</p> <p>湿式防爆吸尘器通过“湿润捕集+静电中和+氧浓度抑制”四重机制，实现金属粉尘（钛合金）的安全清理，从源头杜绝燃爆风险，且无粉尘逸散，核心原理如下：</p> <p>A、湿润捕集</p> <p>吸尘器内置水箱储存清水，粉尘通过吸嘴、软管进入设备后，首先经过雾化喷淋区（由高压喷头将清水雾化成 $5\mu\text{m}$-$10\mu\text{m}$ 水滴），粉尘颗粒与水滴充分碰撞、吸附，形成湿润的粉尘泥浆，失去悬浮能力，避免在设备内部或空气中形成可燃粉尘云（钛合金粉尘燃爆浓度阈值为 $45\text{g}/\text{m}^3$，湿润后无法达到该浓度）。浆后续进入沉淀分离仓，粉尘颗粒在重力作用下沉淀，清水经滤网过滤后循环使用，实现粉尘与空气的彻底分离，全程无干粉外露。</p> <p>B、静电中和</p> <p>钛合金粉尘在流动、碰撞过程中易产生静电（静电电压可达上万伏，足以引燃粉尘），而湿式吸尘器的水介质具有良好导电性，粉尘进入设备后，与水雾、水箱内清水接触时，静电快速被传导至设备接地装置，最终导入大地（接地电阻$\leq 10\Omega$），使粉尘静电电压降至安全阈值（$\leq 50\text{V}$），消除静电点火风险。</p>
--	---

	<p>C、氧浓度控制</p> <p>吸尘器内部气流通道为密闭结构，粉尘进入后与空气的接触被水介质阻断，且设备运行时，水箱内清水会消耗部分空气中的氧气，使设备内部氧浓度降至钛合金粉尘燃爆的临界氧浓度以下（$\leq 8\%$），即使粉尘达到燃爆浓度，也因缺乏足够氧气无法发生燃烧爆炸。</p> <p>配合成型仓清粉前的惰性气体置换，仓内氧浓度已处于低水平，清粉过程中粉尘始终处于“低氧+湿润”环境，双重阻断燃爆条件。</p> <p>工件清粉：将冷却后的零部件毛坯从基板取下，送入密闭式清粉机。清粉机通过 0.3MPa-0.5MPa 高压气流冲击等方式，剥离工件表面附着的金属粉末，其自带的高效收尘装置同步对脱落粉末进行收集；为确保清粉效果，再采用干燥洁净的压缩空气对工件表面进行二次吹扫，彻底清除微孔、凹槽等死角处残留的粉末。</p> <p>经两次清粉后的工件，依次送入固化炉进行热处理。固化炉采用分段式精准控温模式，第一阶段为低温预热段，温度控制在 $120^{\circ}\text{C}\sim 150^{\circ}\text{C}$，恒温保持 1h~2h，主要作用是去除工件表面及孔隙内残留的微量水分，保障工件表面洁净度；第二阶段为高温保温段，温度根据钛合金材料牌号调整至 $550^{\circ}\text{C}\sim 650^{\circ}\text{C}$，恒温保持 2h~3h，通过缓慢升温、恒温保温、梯度降温的方式，充分释放工件在激光烧结过程中因快速熔融-凝固产生的内部应力，避免后续加工或使用过程中出现变形、开裂等问题。</p> <p>工件清粉机械冲击剥离+精准吹扫”，高效去除 3D 打印钛合金工件表面及微孔、凹槽内附着的残留粉末（粒径 $20\mu\text{m}\sim 60\mu\text{m}$），确保工件洁净度，清粉全程在密闭清粉机内进行，舱体与管道、出料口均采用氟橡胶密封，接口间隙$\leq 0.05\text{mm}$，从源头阻断粉尘向车间扩散的通道，清粉机配套负压引风系统（负压值 -0.03~-0.05MPa），在舱内形成稳定负压场，使脱落的粉尘随气流被强制吸入自带的高效收尘装置，避免粉尘在舱内悬浮积聚。</p> <p>处理后少量的粉尘以及惰性保护气体氩气通过密闭管道直接再次引入激光 3D 打印设备，由于管道的密封、连接处磨损老化等原因，会不可避免的有极少量的粉尘无组织外溢，</p> <p>综上，清粉工序废气处理系统可满足废气处理的要求，处理措施可行。</p> <p>（3）筛粉粉尘处理措施可行性分析</p> <p>本项目筛粉粉尘采用“全密闭负压筛粉+旋风除尘”工艺，通过设备密闭结构 + 负压环境，从源头抑制振动/气流扰动产生的颗粒逸散；旋风除尘器利用离心力分离筛粉逸散的金属颗粒，适配筛粉粉尘“松散微米级颗粒”的特性，旋风除尘器对筛粉颗粒（粒</p>
--	--

径 $\geq 5\mu\text{m}$)的除尘效率为60%，满足工业松散颗粒的常规处理效率要求。

处理后少量的粉尘以及惰性保护气体氩气通过密闭管道直接再次引入激光3D打印设备，由于管道的密封、连接处磨损老化等原因，会不可避免的有极少量的粉尘无组织外溢，

综上，筛粉工序废气处理系统可满足废气处理的要求，处理措施可行。

5、自行监测计划

公司根据项目特点与《排污单位自行监测技术指南—总则》（HJ819-2017）的相关规定和要求，制定了详细的例行监测计划。

具体监测计划详见下表。

表 4-2 本项目废气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	厂界上风向1处， 下风向3处	颗粒物	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

二、废水环境影响和保护措施

1.废水污染物工序及源强

本项目外排废水主要为生活污水以及浓水，根据水平衡分析，员工生活污水产生量为 $0.56\text{m}^3/\text{d}$ ， $168\text{m}^3/\text{a}$ ，生活污水经宝鸡拓普达钛业有限公司现有化粪池处理后沿管网排入宝鸡市同济水务有限公司。浓水经宝鸡拓普达钛业有限公司现有污水排污口进入市政污水管网排入宝鸡市同济水务有限公司。

本项目废水产排情况见下表。

表 4-3 废水产排情况一览表

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 $168\text{m}^3/\text{a}$	COD	350mg/L	0.058t/a	经厂区化粪池处理后排入市政管网	300mg/L	0.051t/a
	BOD ₅	180mg/L	0.03t/a		150mg/L	0.025t/a
	SS	200mg/L	0.034t/a		140mg/L	0.024t/a
	氨氮	35mg/L	0.006t/a		35mg/L	0.006t/a
	总磷	8mg/L	0.0001t/a		8mg/L	0.0001t/a
	总氮	70mg/L	0.012t/a		70mg/L	0.012t/a
浓水 $1080\text{m}^3/\text{a}$	COD	100mg/L	0.108t/a	经宝鸡拓普达钛业有限公司现有排污口排至市政污水管网	100mg/L	0.108t/a
	溶解性总固体	800mg/L	0.864t/a		800mg/L	0.864t/a

	<p>根据上表分析，生活污水经化粪池预处理后与浓水均可满足《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/T 31962-2015）的标准要求，</p> <p>2.生活污水依托可行性分析</p> <p>本项目生活污水新增排放量为 0.56m³/d（168m³/a），污染物主要为 COD、BOD₅、SS、氨氮、总磷、总氮等。</p> <p>本项目生活污水排水依托宝鸡拓普达钛业有限公司现有化粪池进行处理，经调查宝鸡拓普达钛业有限公司现有化粪池容积约 30m³，目前日处理水量约 15m³/d，剩余量 15m³/d，本项目污水产生量较小为 0.56m³/d，化粪池余量充足，完全可接纳本项目的生活污水进行处理，且本项目生活污水水质较简单，对化粪池的水质冲击力较小，满足处理要求。</p> <p>因此，项目生活污水排入宝鸡拓普达钛业有限公司现有化粪池是可行的。</p> <p>3.湿式除尘废水处理可行性分析</p> <p>除尘废水为含钛合金粉尘的泥浆水（液固比 1:6），主要污染物为悬浮物（钛合金粉末，粒径 20-60 μm），废水在除尘器内置沉淀分离仓中停留 6-8 小时，利用重力实现固液初步分离，钛合金粉尘颗粒沉降于仓底形成污泥，上层清水经 50 μm 滤网过滤后，回流至水箱循环使用，过滤去除悬浮颗粒避免管路堵塞。</p> <p>定期排泥：每 2 天-3 天开启沉淀分离仓底部排泥阀，将浓缩污泥（含水率约 80%）排入专用密闭污泥箱，避免污泥流失，泥浆经自然固化后作为一般固废处置。</p> <p>处理后的水质满足除尘器循环要求（悬浮物≤10mg/L），全程在设备密闭管路内循环，用于湿式除尘，实现水资源闭环利用，补充水仅用于平衡损耗，无多余废水需外排。</p> <p>4.污水处理厂依托可行性分析</p> <p>宝鸡市高新污水处理厂（宝鸡市同济水务有限公司厂）位于虢镇桥以西渭河南岸规划高新大道以北，滨河路以南，高新二十九路以东、高新三十路以西区域，毗邻渭河，于 2011 年底投入运行，主要收集处理宝鸡市区渭河南岸至凤凰十一路以西区域，西起石坝河桥南片区、东至高新三十路的工业废水与生活污水，服务面积约 49.8 平方公里，服务人口约 40 万人，日处理污水 10 万 m³，尚未达到满负荷。污水处理采用 AB 法，其中 B 段为 A²/O 活性污泥处理工艺。经生物处理后的尾水消毒，出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准和《陕西省黄河流域污水综合排放标准》（DB61224-2018）A 标准后直接排入渭河。</p> <p>本项目位于宝鸡市高新技术产业开发区凤凰二路南段，项目地当前市政污水管网已</p>
--	---

	<p>接入市政管网，污水可以排入宝鸡市高新污水处理厂。项目废水中各污染物排放浓度符合宝鸡市高新污水处理厂进水水质要求。故依托宝鸡市高新污水处理厂处理可行。</p> <p>三、噪声环境影响分析</p> <p>1、噪声源强</p> <p>本项目运营期主要噪声源为车间内生产设备运行过程中产生的机械噪声，生产设备均位于车间内，依据《环境工程手册环境噪声控制卷》以及《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录 A 表 A.1 常见环境噪声污染源及其声功率，噪声源强在 80dB（A）-85dB（A）之间。</p> <p>通过类比调查结果分析，本项目主要噪声源强如下：</p>
--	--

表 4-4 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		
运营 期环 境影 响和 保护 措施	车间	金属增材设备	80	基础 减振、 厂房 隔声	25	31	1	24 小 时运 行	60	35	20	45	44	49	53	47	15	29	34	38	32	1	连续
		金属增材设备	80		26	32	1		58	35	22	45	44	49	53	47	15	29	34	38	32	1	连续
		金属增材设备	80		30	30	1		56	35	24	45	45	49	52	47	15	30	34	37	32	1	连续
		金属增材设备	80		31	35	1		54	35	26	45	45	49	51	47	15	30	34	36	32	1	连续
		筛粉机	85		35	28	1		52	35	28	45	45	49	51	47	15	30	34	36	32	1	连续
		筛粉机	85		38	30	1		50	38	30	42	46	48	50	47	15	31	33	35	32	1	连续
		线切割机	80		40	30	1		48	38	32	42	46	48	49	47	15	31	33	34	32	1	连续
		线切割机	80		45	34	1		46	38	34	42	46	48	49	47	15	31	33	34	32	1	连续
		线切割机	80		50	34	1		44	38	36	42	47	48	48	47	15	32	33	33	32	1	连续
		线切割机	80		55	36	1		42	32	38	47	47	48	48	47	15	32	33	33	32	1	连续
	车间	风机	85	风机安 装隔声 罩	25	31	1		60	35	20	45	44	49	53	47	15	29	34	38	32	1	连续
		风机	85		35	24	1		58	35	22	45	44	49	53	47	15	29	34	38	32	1	连续
		风机	85		30	35	1		56	35	24	45	45	49	52	47	15	30	34	37	32	1	连续
备注：以项目所在车间西南角点为原点（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

1) 昼间、夜间正常生产，因此本次评价需对厂界昼间、夜间达标性分别进行预测分析。

2) 本项目生产设备分散布置于宝鸡拓普达钛业有限公司的生产车间，且为新建项目，因此，以车间边界作为本项目厂界，计算本项目设备噪声到各个车间边界的贡献值。

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 $L(r_0)$ ，且声源位于地面上，则

$$L_p(r) = L_w - 20 \lg r - 8$$

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。

L_w ：某个室内声源靠近围护结构处产生的声功率级。

	<p>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, $Q=8$。</p> <p>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。</p> <p>r: 声源到靠近围护结构某点处的距离, m。</p> <p>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:</p> $L_{p1}(T) = 10 \lg \left[\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1j}} \right]$ <p>$L_{p1}(T)$: 靠近围护结构处室内N个声源的叠加声压级, $dB(A)$;</p> <p>L_{p1j}: j 声源的声压级, $dB(A)$;</p> <p>N—室内声源总数。</p> <p>④计算出室外靠近围护结构处的声压级:</p> $L_{p2}(T) = L_{p1}(T) - (TL + 6)$ <p>式中:</p> <p>$L_{p2}(T)$: 靠近围护结构处室外N个声源的叠加声压级, $dB(A)$;</p> <p>TL: 围护结构的隔声量, $dB(A)$。</p> <p>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 LW;</p> $L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg s$ <p>式中: s为透声面积, m^2。</p> <p>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。</p> <p>(4) 计算总声压级</p> <p>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 (L_{eqg})</p> $L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{A,i}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{A,j}} \right) \right]$ <p>式中:</p> <p>t_j: 在T时间内j声源工作时间, s;</p> <p>t_i: 在T时间内i声源工作时间, s;</p>
--	---

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 4-5 隔墙等遮挡物引起的 A 声级衰减一览表

条件	A_{bar} 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

3、防治措施

本次环评要求建设单位采取如下降噪措施:

①厂房隔声, 对高噪声设备安装减振基座, 以达到减振降噪的效果;

②在日常运营过程中, 建设单位应加强设备维修保养, 确保设备处于良好的运转状态, 杜绝因设备不正常运转产生的高噪声情况发生;

③根据生产工艺流程, 合理启动生产设备, 尽可能避免同时启动多台设备, 尤其是避免多台高噪声设备同时运转, 以减少高噪声设备产生噪声叠加。设备作业结束后, 及时关闭设备, 减少不必要的噪声产生;

④环保除尘系统风机设置隔声罩。

4、预测结果

由于本项目生产设备及工艺集中在生产车间, 昼间均生产, 故对项目生产车间的昼间、夜间噪声分别进行预测, 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 4-6 噪声预测结果 单位: dB (A)

位置	东厂界		南厂界		西厂界		北厂界	
运行时段	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
贡献值	35	35	41	41	43	43	39	39
标准值	65	55	65	55	65	55	65	55
是否达标	达标		达标		达标		达标	

从上表可知, 建设单位对主要噪声设备采取了厂房隔声、加强设备润滑、距离衰减、风机安装隔声罩等措施后, 将使噪声源的噪声影响大大降低, 项目建成后全厂各厂界噪声昼、夜间贡献值可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008) 3 类

标准要求。

综上所述，采取本次环评提出的各项噪声防治措施，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：

表 4-7 项目污染源监测计划表					
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	4个厂界	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

四、固体废物环境影响分析

1、固体废物源强核算

本项目固体废物主要为生活垃圾、一般工业固废、危险废物。

（1）生活垃圾

本项目劳动定员 20 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 8.8kg/d，2.64t/a。生活垃圾集中收集定点堆放，由环卫部门定期清运。

（2）一般工业固废

①废包装材料

本项目钛合金粉末采用双层不锈钢密封桶/50kg 包装，单桶重量为 3.5kg，基材采用 PE 保护膜+木箱包装，单个木箱重量为 15kg/箱，承重 200kg，在生产过程中会产生废包装材料，年用双层不锈钢密封桶 1000 桶，年用木箱 115 个，则废包装材料年产生量约为 5.525t/a，按照《国家危险废物名录》（2025 年版）的要求，不属于危险废物，属于一般工业固废，集中暂存于车间内一般固废暂存间，外售综合利用。

②筛上不合格金属粉末

本项目激光 3D 打印工序、筛粉工序除尘系统收集的灰尘经筛粉系统处理后回用，不作为固废管理，筛粉工序筛上不合格的钛合金粉末（筛上物主要为无法通过筛网的颗粒/团块）统一收集，作为一般固废处置，根据建设单位提供的资料，筛上不合格的钛合金粉末约占原料粉末的 0.5%，即为 0.25t/a，集中暂存于车间内一般固废暂存间，定期外售综合利用。

	<p>③泥浆</p> <p>本项目湿式防爆除尘器收尘过程中粉尘颗粒与水滴充分碰撞、吸附，形成湿润的粉尘泥浆，失去悬浮能力，泥浆后续进入沉淀分离仓，粉尘颗粒在重力作用下沉淀，清水经滤网过滤后循环使用，将混合粉尘的泥浆（粉尘与水质量比约 1:5）导入密闭防腐容器中，加盖密封，泥浆（干基，不含水）的产生量约为 0.15t/a，泥浆的主要成分为钛合金，经自然固化后作为一般固废处置，</p> <p>（3）危险废物</p> <p>①废切削液</p> <p>运营期线切割过程会使用到切削液，切削液循环使用，需定期补充损耗，每 3 个月更换 1 次，废切削液产生量约为 1.2t/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危险废物贮存库内，定期交由有资质单位进行处置。</p> <p>②废边角料</p> <p>运营期线切割过程中会产生废边角料，使用切削液切割过程中会不可避免地沾染切削液，根据物料平衡分析，项目运营期产生的边角料量约为 1.05t/a。废边角料用编织袋收集，确保静置无切削液滴漏后，根据《国家危险废物名录（2025 年版）》中附录《危险废物豁免管理清单》中的“金属制品机械加工行业珩磨、研磨、打磨过程，以及使用切削油或切削液进行机械加工过程中产生的属于危险废物的含油金属屑经处理静置无滴漏后利用过程可不按危废管理”。</p> <p>环评要求建设单位在生产车间线切割区域内设置废金属边角料专用暂存区 1 处，需悬挂标识，明确该区域的用途为含切削液的废边角料的暂存处理设施，设置 1 个托盘，占地面积为 5m²，托盘高度为 15cm，托盘所在区域地面采用重点防渗，废边角料采用编织袋收集后静置在托盘内，确保静置无切削液滴漏后将装满废边角料的编织袋，定期交由有资质单位处置。托盘收集的废切削液转移至危废暂存间内，利用专用容器收集，定期交由有资质单位处置，经处理静置无滴漏后废边角料交由专业公司进行回收。</p> <p>③废机油</p> <p>本项目运营期设备维护保养会产生废机油，根据建设单位提供的资料，项目运营期产生的废润滑油约 0.2t/a。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，废机油属 HW08 其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物），危废代码：900-249-08，废润滑油作为危险废物分类分区暂存于危险废物贮存库内，定期交由有资质</p>
--	--

<p>单位进行处置。</p> <p>④废油桶</p> <p>本项目润滑油在使用过程中会有废弃的包装桶产生，根据其包装规格以及使用量，计算出废弃包装桶的产生量约为 0.02t/a，属于《国家危险废物名录》（2025 年版）中 HW08（其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物），危废代码：900-249-08，暂存于危险废物贮存库，定期交有资质单位处置。</p> <p>⑤废含油抹布手套</p> <p>本项目运营期设备维护保养会产生废含油抹布、手套，根据企业提供资料，废含油抹布、手套产生量约为 0.01t/a，属于《国家危险废物名录》（2025 年版）中 HW49（含有或者沾染毒性、感染性危险废物的废弃的包装物、容器、过滤吸附介质），危废代码：900-041-49，暂存于危废贮存库，定期由资质单位处置。</p> <p>本项目固体废物产生量见下表。</p>								
<p align="center">表 4-8 项目固体废物产生情况及处理措施一览表</p>								
序号	产生环节	名称	产生量 t/a	固废属性	代码	主要有毒有害物质名称、物理性状	利用处置方式和去向	利用或处置量
1	员工生活	生活垃圾	2.64	生活垃圾	/	/	环卫部门	2.64
2	原材料包装	废包装材料	5.525	一般固废	/	/	暂存一般固废暂存区，定期外售处理	5.525
3	筛粉	筛上不合格金属粉末	0.25		/	/		0.25
4	湿式除尘	泥浆	0.15		/	/	经自然固化后外售处置	0.15
5	废	线	1.05	危	/	金属制品机械加工行业	暂存于废	1.05

	边角料	切割		危险废物		珩磨、研磨、打磨过程，以及使用切削油或切削液进行机械加工过程中产生的含油金属屑	边角料专用暂存区，静置无滴漏后委托专业公司回收	
6	废切削液		1.2		HW009 900-006-09	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		1.2
7		废机油	0.2		HW08 900-249-08	其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物	暂存于危险废物贮存库，定期交陕西天行环保科技有限公司处置	0.2
8	设备维护	废油桶	0.02		HW08 900-249-08	其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物		0.02
9		废含油抹布手套	0.01		HW49 900-214-49	含有或者沾染毒性、感染性危险废物的废弃的包装物、容器、过滤吸附介质		0.01

2、环境管理要求

（1）一般工业废物

环评要求建设单位规范设置一般固废暂存间 1 座，占地面积 15m²，一般工业固废应按照《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

环评要求建设单位规范设置危险废物储存库 1 座，占地面积 10m²，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的相关要求进行规范建设，在危险废物收集、贮存及运输过程中，严格按照《危险废物收集、贮存、运输过程的技术规范》（HJ2025-2012）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

	<p>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。</p> <p>A、本项目危废存放间地面与裙角要用坚固、防渗的材料建筑，并必须与危险废物相容；内部有安全照明设施和观察窗口；内部场地要有耐腐蚀的硬化地面且表面无裂隙；不相容的危险废物必须分开存放并设有隔离间隔离；地面应进行防渗（推荐方法：混凝土地面用环氧树脂处理或铺设一层 2mm 高密度聚乙烯后再铺设厚瓷砖或防渗层至少 1m 厚黏土层，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$，或至少 2mm 厚其他人工材料，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$）；不相容的危险废物必须分开存放并设有隔离间隔离，设备维护产生的废机油均采用专用容器进行收集，放置危废贮存库，设立危险废物标识。</p> <p>B、在常温常压下易爆、易燃及排出有毒气体的危险废物必须进行预处理，使之稳定后贮存，否则，按易爆、易燃危险品贮存。</p> <p>C、装载液体、半固体危险废物的容器内须保留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100 毫米以上的空间。</p> <p>D、盛装危险废物的容器上必须粘贴符合标准的标签。</p> <p>E、装载危险废物的容器必须完好无损，材质要满足相应的强度要求，容器材质与衬里要与危险废物相容（不相互反应）。</p> <p>F、安排专人对危险废物暂存库进行定期检查，制定危险废物事故应急预案并配备相应的应急物资，按要求切实做到防渗漏、防雨淋、防流失的“三防”措施。切实落实防渗措施，做好地面硬化，防治危险废物对地下水的影响。除此之外，建设单位还应建立台账，明确标识，委托有资质单位按规范处置。</p> <p>G、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。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。</p> <p>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。</p> <p>五、地下水环境影响分析</p> <p>1.污染源、污染物类型及污染途径</p>
--	---

	<p>本项目原料库存放的机油，危险废物贮存库贮存废机油、废油桶、废弃含油抹布手套使用及贮存场所地面均进行了重点防渗，不存在污染途径。</p> <p>2.防控措施</p> <p>本项目租赁标准化厂房建设，车间地面整体将进行混凝土硬化；危险废物贮存库在建设过程中须按照重点防渗区等级要求采取防渗处理，矿物油类物质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。</p> <p>六、土壤环境影响分析</p> <p>1.污染源、污染物类型</p> <p>本项目涉及的土壤污染源及污染物类型详见下表。</p> <p style="text-align: center;">表 4-9 土壤污染源识别一览表</p> <table> <tr> <th>序号</th> <th>污染工序</th> <th>污染物类型</th> <th>污染物</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>危险废物贮存库</td> <td>石油类</td> <td>废切削液、废机油、废油桶、废含油抹布手套</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>原辅料储存区</td> <td>石油类</td> <td>机油、切削液</td> </tr> </table> <p>2.污染途径</p> <p>本项目危险废物贮存库存放的废机油、原辅料存储区的机油等储存不当将会发生泄漏事故。如果发生泄漏，危险废物贮存库内设置有托盘，且地面进行了重点防渗，不存在污染途径。</p> <p>3.防控措施</p> <p>①危险废物贮存库等建构筑物采取重点防腐防渗措施，基础必须防渗，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。</p> <p>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。</p> <p>综上，本项目不会对土壤环境产生影响。</p> <p>七、环境风险分析</p> <p>1.Q 值计算</p> <p>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。</p>	序号	污染工序	污染物类型	污染物	1	危险废物贮存库	石油类	废切削液、废机油、废油桶、废含油抹布手套	2	原辅料储存区	石油类	机油、切削液
序号	污染工序	污染物类型	污染物										
1	危险废物贮存库	石油类	废切削液、废机油、废油桶、废含油抹布手套										
2	原辅料储存区	石油类	机油、切削液										

对照危险物质名称及临界量表，本项目所涉及的环境风险物质最大储存量及临界量见下表。

表 4-10 项目风险物质的最大储存量和临界量

名称	本项目最大储存量 qn (t)	临界量 Qn (t)	qn/Qn
钛合金粉	5	50	0.1
机油	0.2	2500	0.00008
废机油	0.1	50	0.002
切削液	0.5	2500	0.0002
废切削液	0.2	50	0.004
合计			0.10628

注：对照《危险化学品名录（2015 版）》，钛合金粉（干燥）属于危险化学品，CAS 号 7440-32-6，依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）表 2，应属于 W8 自然固体，临界量为 50 吨。

因此，本项目 Q 值 < 1，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钛合金粉以及机油，具体详见下表。

表 4-11 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	机油、切削液、危险废物	液态	原料库房及危险废物贮存库	机油、切削液、废机油以及废切削液的泄漏，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。
原材料	钛合金粉	粉状	粉库	发生火灾时产生的 CO 等次生污染物对大气以及人群健康产生的影响

3. 环境风险防范措施

（1）火灾爆炸风险防范措施

本项目使用的钛合金粉属于自燃固体，在贮存、使用过程中可能会发生火灾、爆炸为防止钛合金粉发生火灾爆炸产生的风险，建议建设单位采取如下措施：

①规范建设钛合金粉库，耐火等级 ≥ 二级，墙体采用防爆混凝土，屋顶采用轻质泄压结构，耐火等级 ≥ 二级，墙体采用防爆混凝土，屋顶采用轻质泄压结构，门窗采用防爆型，向外开启，设置泄爆口，确保爆炸压力及时释放，设置氩气/氮气惰化系统，维持仓内氧含量 ≤ 5%，抑制钛粉氧化自燃，实时监测仓内温度（精度 ± 0.5℃）、湿度、氧含量、粉尘浓度，超标自动报警并启动惰化系统，设多点温度传感器（距粉末表面 5-10cm），重点监测堆放中心区域，防止局部升温引发自燃；

②操作人员穿戴防静电服、导电鞋、防静电手套，并设置静电释放装置，生产前触摸静电释放柱，远离热源、火源；设置醒目的防火、禁止吸烟及明火标志。

③防止机械（撞击、摩擦）着火源，控制高温物体着火源、电气着火源及化学着火源；建立防爆监测和报警系统。

	<p>④厂房保持通风良好，规划平面布局并设置消防通道。</p> <p>⑤设置钛合金粉库接地系统，物料输送采用防静电管道，流速控制$\leq 1\text{m/s}$，定期检查检测设备、照明等电路，做好电气安全措施，做好防静电措施。</p> <p>⑥建设单位应按照消防部门的相关要求设 D 类干粉灭火器（专用金属火灾灭火剂）、消防砂、石墨粉，严禁水基灭火系统等，消防措施需经相关部门验收合格，并定期检查消防器材的性能及使用期限。</p> <p>⑦激光 3D 打印腔室内程充高纯度氩气（纯度$\geq 99.99\%$），氧含量实时监测并控制$\leq 0.1\%$，超标自动报警并补氩，实时监测熔池温度，避免激光能量密度过高导致金属过度汽化，打印结束后，腔室需维持氩气氛围冷却至室温（$\leq 50^{\circ}\text{C}$），再开启舱门。</p> <p>⑧采用防爆型工业吸尘器清灰，严禁用压缩空气吹扫或干式清扫。</p> <p>⑨制定专项应急预案，并报生态环境主管部门备案，明确自燃、火灾、爆炸、泄漏等不同场景的处置流程，定期演练。</p> <p>（2）危险废物泄漏风险防治措施</p> <p>①危废贮存库应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求规范建设，并做好防风、防雨、防晒、防火、防渗漏、防腐蚀等“六防”措施。危废贮存库内还应配备干粉灭火器、惰性吸附剂等材料，防止发生事故时能对事故进行应急处理。</p> <p>②危废贮存库内各种危险废物要有单独的贮存容器，并贴上标签；容器及容器的材质要满足相应强度要求，并必须完整无损。</p> <p>③危废贮存库还应按照要求设置导流沟等措施，危险废物在事故状态下可通过导流沟进入暂存池收集；危险废物暂存过程中对区域地表水不会产生较大影响，对环境空气产生的影响较小，事故状态下的危险废物经收集后可得到有效处置，对地下水和土壤不会造成明显的不利影响。</p> <p>4、风险评价结论</p> <p>建设单位应严格按照本环评要求加强管理和设备的维护，并设立完善的预防措施和预警系统，并配备必要的设备设施，制定严格的安全操作规程和维修维护措施，本项目的环境风险在可接受范围内。一旦发生事故，因为防护措施得力并反应迅速，可以把事故造成的影响降到最低。所以本项目在环境风险方面来说是可以接受的。</p> <p>八、环保投资概算</p> <p>本项目总投资 1000 万元，经估算本项目建设用于环保方面的投资 22.5 万元，占本项目总投资的 2.25%，具体见下表。</p>
--	--

表 4-12 环保投资一览表				
名称			环保设施	投资(万元)
运营期	废气	激光 3D 打印	密闭废气收集管道+滤芯除尘器（自带）+ 旋风除尘器（TA001）	3.0
		筛粉工序	密闭废气收集管道+旋风除尘器（TA002）	3.0
		清粉工序	湿式防爆除尘器	2.0
			密闭废气收集管道+滤芯除尘器（TA003）	3.0
	废水	生活污水	依托宝鸡拓普达钛业有限公司现有化粪池	依托
	噪声	生产设备	设置减振、厂房隔声、风机安装隔声罩	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	规范建设一般固废区 1 处（20m ² ）	1.0
		危险废物	规范建设 1 座危废储存库（5m ² ）， 专用容器收集，定期交有资质单位处置	2.5
	防渗		分区防渗， 危废贮存间等重点防渗区域 （等效黏土防渗层 Mb≥6m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s）	3.0
	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
			粉库氮气惰化系统、自动报警装置等风险防范 措施	计入工程 投资
合计				22.5

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	激光 3D 打印	颗粒物	密闭废气收集管道+滤芯除尘器（自带）+旋风除尘器（TA001）	《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996） 表 2 的无组织排放限制
	筛粉	颗粒物	密闭废气收集管道+旋风除尘器（TA002）	
	清粉	颗粒物	密闭废气收集管道+滤芯除尘器（TA003）	
地表水环境	职工生活	pH、COD、BOD ₅ 、悬浮物、NH ₃ -N、总磷、总氮	经厂区现有化粪池处理后进入市政污水管网	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）以及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）
	去离子水制备	COD、总溶解性固体	经现有排污口进入市政污水管网	
		湿式除尘	SS	经沉淀后回用于湿式除尘
声环境	生产设备	等效连续 A 声级	基础减振、厂房隔声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008） 3 类标准
	风机		安装隔声罩	
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	生活垃圾		垃圾桶分类收集，定期交环卫部门处置	
	废包装材料		暂存于一般固废暂存间，定期外售	
	不合格金属粉末			
	泥浆		经自然固化后作为外售处置	
	废金属边角料		暂存于废边角料专用暂存区，静置无滴漏后委托专业公司回收	
	废切削液		暂存于危废贮存库内，使用专用容器收集，定期委托有资质单位处置	
	废机油			
	废油桶			
	废含油抹布手套			
土壤及地下水污染防治措施	源头控制：本项目租赁的标准化车间地面已全部硬化； 分区防渗：危险废物贮存设施设置重点防渗。			

生态保护措施	无
环境风险防范措施	<p>①危险废物贮存库、钛合金粉库按照规范要求进行“六防”措施；</p> <p>②加强管理工作，设专人负责环境风险物质的安全贮存、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>③针对环境风险物质的贮存、运输制定安全条例，严禁靠近明火；</p> <p>④编制突发环境事件应急预案并在宝鸡高新技术开发区生态环境中心备案；</p> <p>⑤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制度。</p>
其他环境管理要求	<p>企业根据《中华人民共和国环境保护法》《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942—2018）等相关要求制定环境管理制度。</p> <p>1、运行期环境管理要求</p> <p>（1）环境管理台账记录要求</p> <p>①一般原则</p> <p>建立环境保护责任制度，落实环境管理台账记录的责任部门和责任人，明确工作职责，并对环境管理台账的真实性、完整性和规范性负责。一般按日或按批次进行记录，非正常情况应按此记录。环境管理台账应当按照电子台账和纸质台账两种记录形式同步管理。</p> <p>②记录内容</p> <p>环境管理台账记录内容应包括基本信息、生产设施运行管理信息、污染防治设施运行管理信息、监测记录信息及其他环境管理信息等。</p> <p>③记录频次</p> <p>生产设施运行管理信息：正常工况下，运行状态一般按日或批次记录，1次/日或批次；生产设施非正常工况按照工况期记录，1次/工况期。</p> <p>污染防治设施运行管理信息：正常情况下，运行情况按日记录，1次/日；非正常情况下按照非正常情况期记录，1次/非正常情况期。监测记录信息：按照 HJ1086 相关要求执行，应同步记录监测期间的生产工况。</p> <p>④记录存储及保存</p> <p>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。</p> <p>电子化存储：应存放于电子存储介质中，并进行数据备份；可在排污许可管理信</p>

息平台填报并保存；由专人定期维护管理。

(2) 污染治理设施运行管理

①噪声排放管理要求

a.对设备进行定期维修保养，保证设备正常稳定运行，预防维修不良的机械设备因部件振动而增加其工作噪声。

b.高噪声设备设置基础减振。

c.对项目噪声的监督、检查，定期进行噪声监测。

②固体废物管理要求

a.应记录固体废物的产生量和去向及相应量，固体废物各去向量之和应等于固体废物产生量。

2、排污口规范化

根据国家环保总局《排污口规范化整治技术要求（试行）》等的相关规定，企业所有排污口，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装置，以便环境监管部门监管。

(1) 固定噪声源

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。

(2) 固体废物贮存场所



本项目设置 1 座危险废物临时暂存场所，应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中要求进行分质贮存和处置。




(3) 环境保护图形标志

在厂区的噪声排放源、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 执行。

环境保护图形符号见下表。

表 5-1 环境保护图形符号一览表

图形标志	图形代表意义	符号简介
	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： HJ1276-2022	危险废物储存库
<p>3.例行监测计划</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），按照环评提出的相关要求自行监测。</p> <p>4.填报排污许可证</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填报。</p> <p>5.编制突发环境事件应急预案</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，并报宝鸡高新技术产业开发区生态环境中心重新备案。</p> <p>6、编制重污染天气应急操作方案</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制定技术指南（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>			

六、结论

从环境保护的角度分析，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	/	/	/	0.0000458t/a	/	0.0000458t/a	+0.0000458t/a
废水	生活污水	/	/	/	168t/a	/	168t/a	+168t/a
	COD	/	/	/	0.058t/a	/	0.058t/a	+0.058t/a
	氨氮	/	/	/	0.006t/a	/	0.006t/a	+0.006t/a
固废	生活垃圾	/	/	/	2.64t/a	/	2.64t/a	+2.64t/a
	废包装材料	/	/	/	5.525t/a	/	5.525t/a	+5.525t/a
	筛上不合格 金属粉末	/	/	/	0.25t/a	/	0.25t/a	+0.25t/a
	废边角料	/	/	/	1.05t/a	/	1.05t/a	+1.05t/a
	泥浆（干基）	/	/	/	0.15t/a	/	0.15t/a	+0.15t/a
	废切削液	/			1.2t/a	/	1.2t/a	+1.2t/a
	废机油	/	/	/	0.2t/a	/	0.2t/a	+0.2t/a
	废油桶	/	/	/	0.02t/a	/	0.02t/a	+0.02t/a
	废含油抹布手套	/	/	/	0.01t/a	/	0.01t/a	+0.01t/a

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①