

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称： 巨益兴扩产增容项目
建设单位（盖章）： 陕西巨益兴新科技材料有限公司
编制日期： 2024年5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	巨益兴扩产增容项目		
项目代码	2208-610361-04-05-176106		
建设单位联系人		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潘家湾村四组 188 号		
地理坐标	(107 度 18 分 37.274 秒, 34 度 20 分 25.564 秒)		
国民经济行业类别	C3360 金属表面处理及热处理加工	建设项目行业类别	三十、金属制品业 3367、金属表面处理及热处理加工
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
项目审批（核准/备案）部门（选填）		项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	2506	环保投资（万元）	66
环保投资占比（%）	2.63	施工工期	/
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：	用地（用海）面积（m ² ）	0
专项评价设置情况	/		
规划情况	/		
规划环境影响评价情况	/		
规划及规划环境影响评价符合性分析	/		
其他符合性分析	<p>一、“三线一单”符合性分析</p> <p>根据《陕西省“三线一单”生态环境分区管理应用技术指南：环境影响评价（试行）通知》（陕环办发〔2022〕76号）的相关要求，建设项目环评文件涉及“三线一单”生态环境分区管控符合性分析采取“一图一表一说明”的表达方式，对照分析结果，论证建设的符合性。</p> <p>1、“一图”，项目与环境管控单元对照分析示意图</p> <p>项目位于宝鸡市高新技术产业开发区磻溪镇潘家湾村，根据陕西省“三线一</p>		

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。

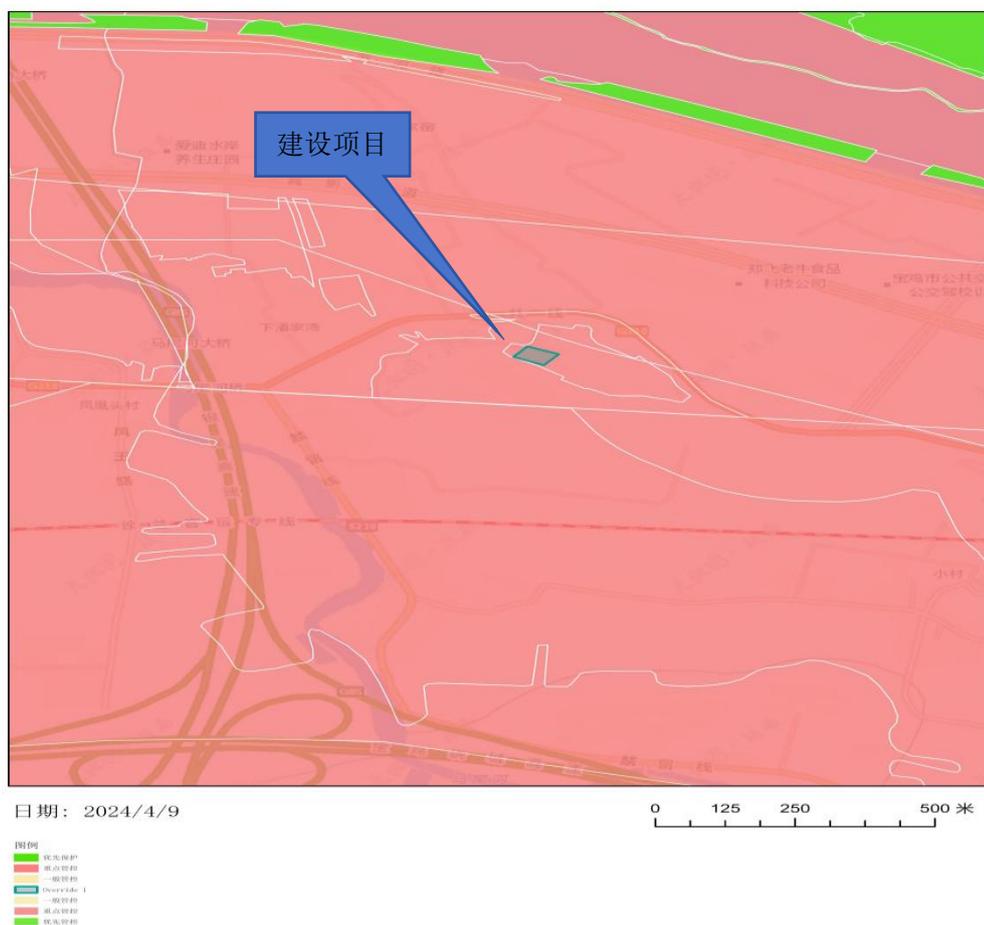


图 1-1 项目与环境管控单元对照分析示意图

表 1-1 项目与环境管控单元涉及情况

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

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，项目涉及环境管控单元管控要求如下。

表 1-2 项目与环境管控单元管控要求符合性分析

区县	环境管控单元名称	单元要素属	管控要求分	管控要求	项目情况	相符性

		性	类			
宝鸡市	陕西省宝鸡市陈仓区重点管控单元 9	大气环境受体敏感重点管控区	空间布局约束	<p>大气环境受体敏感重点管控区： 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）。</p> <p>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。 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。 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</p>	<p>本项目属于金属表面打磨项目，不涉及化学制浆造纸、化工、印染、果汁和淀粉加工等高耗水、高污染项目。 项目不属于重大污染企业。</p>	符合
			污染物排放管控	<p>大气环境受体敏感重点管控区： 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。 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。 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。 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。 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>本项目厂内不提供食宿，未设置食堂，不涉及餐饮油烟。 项目办公供暖采用空调，不涉及燃煤锅炉取暖。 本项目厂区内部采用行车，并严格控制运输车辆增速，运输车辆优先选用新能源汽车。 本项目属于金属表面处理项目，根据《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》，不属于39个重点行业。</p>	符合
宝鸡市	陕西省宝鸡市陈仓区重点管控单元 9	水环境城镇生活污染	空间布局约束	<p>水环境城镇生活污染重点管控区： 持续推进城中村、老旧城区、城乡结合部污水截流、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。</p>	<p>本项目新增生活污水依托厂区化粪池处理后定期委托专业清污公司采用吸污车进行抽运，并进行资源化利用。</p>	符合
			污染物	<p>水环境城镇生活污染重点管控区： 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</p>	<p>本项目生产不涉及产生废水，新增生活污水依托厂区化粪</p>	符合

			重点 管 控 区	排 放 管 控	<p>《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>城镇新区管网建设及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>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>	池处理后定期委托专业清污公司采用吸污车进行抽运，并进行资源化利用。	
			土 地 资 源 重 点 管 控 区	资 源 开 发 效 率 要 求	<p>土地资源重点管控区：</p> <p>按照布局集中、用地集约、产业集聚、效益集显的原则，重点依托省级以上开发区、县域工业集中区等，推进战略性新兴产业、先进制造业、生产性服务业等产业项目在工业产业区块内集中布局。严格控制在园区外安排新增工业用地。确需在园区外安排重大或有特殊工艺要求工业项目的，须加强科学论证。</p> <p>严格用地准入管理。严格执行自然资源开发利用限制和禁止目录、建设用地定额标准和市场准入负面清单。</p>	本项目在原有厂区内进行扩建，不新增占地，原有厂区符合磻溪镇土地利用总体规划。	符合
			高 污 染 燃 料 禁 燃 区	空 间 布 局 约 束	高污染燃料禁燃重点管控区：禁燃区内禁止销售、燃用高污染燃料，禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施。关中核心区禁止新建、扩建燃煤发电、燃煤热电联产和燃煤集中供热项目，禁止新建、扩建和改建石油化工、煤化工项目，实施落后产业、行业清退。	本项目为金属制品产业，项目采用空调取暖不涉及销售、燃用高污染燃料，不使用高污染燃料的设施。	符合
				资 源 开 发 效 率 要 求	<p>高污染燃料禁燃区：</p> <p>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）。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>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>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</p>	本项目生产均采用电能，项目属于金属表面打磨项目不涉及高污染燃料使用。办公取暖采用空调，不涉及燃煤锅炉使用。	符合

				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。 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。		
			空间布局约束	宝鸡高新技术开发区 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。秦岭北麓生态敏感地区严格控制项目建设，加强生态保护。马尾河等河道滨河绿带控制宽度为城市建成区内两侧各不少于 20 米，城郊区两侧各不少于 30m。	本项目位于磻溪镇潘家湾村四组，不在秦岭北麓生态敏感地区内；本项目位于马尾河东侧，厂界距离马尾河直线距离约 450m，不在马尾河河道滨河绿带控制范围。	符合
			宝鸡高新技术开发区 污染物排放管控	宝鸡高新技术开发区 废气达标排放率 100%，SO ₂ 总量控制排放量 2881.95t/a。必须划定企业与居民之间的卫生防护距离。COD 总量控制排放量 1095t/a。工业废水达标排放率 100%，一类水污染车间排口达标率 100%。固体废物处置率 100%。	本项目打磨工序及抛光产生的颗粒物分别收集后进入布袋除尘器处理达标排放，满足废气达标率要求； 本项目属于金属表面处理项目，本次扩建不涉及废水产生，无工业废水排放； 项目产生的固废均按照要求合理处置。	
			环境风险防控	宝鸡高新技术开发区 对开发区入驻企业，相关企业除须提交《安全评价》报告外，环境影响报告中必须有环境风险评价专题，明确企业环境风险源、环境风险防治对策、环境风险值，企业管委会应根据环境影响评价结论结合开发区产业定位、功能区划等多因素综合决定是否允许其进入。	本项目在原有厂区内进行扩建，原有项目已取得突发环境事件应急预案并备案，本项目建成后，建设单位按照要求对全厂突发环境事件应急预案进行修编。	符合
			资源开发	宝鸡高新技术开发区 工业用水重复利用率 90%；城市污水集中处理率 90%，污水资源化利用率 20%。工业固体废物综合利用率 80%。水资源消耗	本项目用水主要为新增生活用水，其生活污水依托厂区化粪池处理后定期委	复合

		效率要求	量 13.84 万 t/a, 区域水资源可供量 53 万 t/a。	托专业清污公司采用吸污车进行抽运, 并进行资源化利用。	
--	--	------	-----------------------------------	-----------------------------	--

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，项目位于环境管控重点管控单元内，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。综上，建设项目符合陕西省“三线一单”管控要求。

二、项目与生态环境保护法律法规政策符合性分析

项目为有色金属表面处理，据此分析本项目生产工艺涉及的生态环境保护法律法规政策分析如下表。

表 1-3 项目与相关环保政策符合性分析

相关政策	具体要求	本项目情况	判定
《大气污染防治行动计划》	加大综合治理力度，减少污染物排放，加强工业企业大气污染综合治理。严控“两高”行业新增产能。修订高耗能、高污染和资源性行业准入条件，明确资源能源节约和污染物排放等指标。严格控制“两高”行业新增产能，新、改、扩建项目要实行产能等量或减量置换。调整产业布局。按照主体功能区规划要求，合理确定重点产业发展布局、结构和规模，重大项目原则上布局在优化开发区和重点开发区。所有新、改、扩建项目，必须全部进行环境影响评价。	本项目打磨过程中产生的打磨粉尘经封闭打磨间及集气罩收集后通过布袋除尘处理后经 15m 高排气筒排放，可有效减少颗粒物排放量。本项目属于金属表面处理及热处理加工业，不属于《陕西省“两高”项目管理暂行目录》行业。本项目严格按照相关要求办理环境影响评价手续。	符合
《陕西省“十四五”生态环境保护规划》	加强重点区域、重点时段、重点领域、重点行业治理，强化分区分类差异化精细化协同管控，推动细颗粒物浓度持续下降。	本项目属于金属表面处理及热处理加工项目，不属于规划内的重点排污行业，本项目打磨过程中产生的打磨粉尘经封闭打磨间及集气罩收集后通过布袋除尘处理后经 15m 高排气筒排放，可有效减少颗粒物排放量。	符合
	加强固体废物源头减量和资源化利用，推广固体废物资源化、无害化处置新技术。	本项目废砂轮片、收尘灰收集后暂存于一般固废暂存间内，定期外售处理。实现一般固废资源化处置。	符合

	《“十四五”噪声污染防治行动计划》	严格落实噪声污染防治要求。制定修改相关规划、建设对环境有影响的项目，应依法开展环评，对可能产生噪声与振动的影响进行分析、预测和评估，积极采取噪声污染防治对策措施。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。	本次扩建项目在本次评价中提出了噪声污染防治对策措施；建设单位严格按照要求做到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
		排放噪声的工业企业应切实采取减振降噪措施，加强厂区内固定设备、运输工具、货物装卸等噪声源管理，同时避免突发噪声扰民。鼓励企业采用先进治理技术，打造行业噪声污染治理示范典型。	本项目产生噪声的设备布置在车间内，设备基础进行减振，风机进出口采用软连接措施。项目周边 50m 范围内无声环境敏感目标，不会产生扰民现象。	
	《陕西省噪声污染防治行动计划（2023—2025 年）》	8. 严格落实噪声污染防治要求。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。	本次扩建项目在本次评价中提出了噪声污染防治对策措施；建设单位严格按照要求做到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。	
		11. 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，开展工业噪声达标专项整治，严肃查处工业企业噪声超标排放行为，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。	本项目产生噪声的设备布置在车间内，设备基础进行减振，风机进出口采用软连接措施。项目周边 50m 范围内无声环境敏感目标，不会产生扰民现象。	
		19. 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。	项目施工期主要为设备安装，安装过程会产生噪声，同时施工期较短，不会产生大的噪声影响。	
	《宝鸡市“十四五”生态环境保护规划》	强化涉固体废物建设项目的环境准入管理，从源头杜绝工业固体废物产生量大且综合利用率低，难以实现经济效益、环境效益和社会效益相协调的项目落地。	本项目废砂轮片、收尘灰收集后暂存于一般固废暂存间内，定期外售处理。实现一般固废资源化利用。	符合
	《陕西省蓝天保卫战 2022 年工作方案》	优化产业布局。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	本项目为钛材表面打磨处理，属于金属表面处理及热处理加工业，属于《产业结构调整指导目录》中允许类建设项目。 项目运营期使用能源主要为电，项	符合

	替代、区域污染物削减等要求，对不符合规定的项目坚决停批停建。严格实施节能审查制度，加强节能审查事中事后监管。推动有条件的高炉转炉长流程企业就地改造转型发展电炉短流程炼钢。关中地区逐步淘汰步进式烧结机、球团竖炉等低效率、高能耗、高污染工艺和设备。重点区域严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、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，重点区域严禁新增化工园区。	目打磨过程中产生的打磨粉尘经集气罩收集后通过布袋除尘处理后经15m高排气筒排放，不属于“两高”项目。	
	全面落实排污许可“一证式”管理。强化排污许可证后管理，全面贯彻落实《排污许可管理条例》，构建以排污许可制为核心的固定污染源监管制度体系。	建设单位拟根据项目建设内容申请公司排污许可，严格落实《排污许可管理条例》相关要求。	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。	本项目属于金属表面处理及热处理加工，不属于“两高”严格控制的行业；根据《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》，本项目不属于39个重点行业。	符合
	按照“应收尽收、分质收集”原则，将无组织排放转变为有组织排放进行集中处理，选择适宜高效治理技术，加强运行维护管理，治理设施较生产设备要做到“先启后停”。	本项目修磨、打磨均在封闭生产车间内的封闭修磨间内，产生的粉尘经集气罩收集后通过布袋除尘处理后经15m高排气筒排放。	符合
《宝鸡市大气污染防治专项行动方案（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，合理控制煤制油气产能规模，严格新增炼油产能。	本项目不属于钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、煤化工等项目，属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》允许类项目。	符合
	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。	本项目属于金属表面处理及热处理加工，根据《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》，本项目不属于39个重点行业。	符合
《高新区大气污染防治	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、	本项目不属于严禁新增行业及产	符合

治理专项行动方案（2023—2027年）	氧化铝、煤化工产能。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。	（2024年本）》允许类项目。	
	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。	本项目属于金属表面处理及热处理加工，根据《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》，不属于 39 个重点行业。	符合
《宝鸡市大气污染防治条例》	第四十条钢铁、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。工业生产企业应当采取密闭、围挡、遮盖、清扫、洒水等措施，减少内部物料的堆存、传输、装卸等环节产生的粉尘和气态污染物的排放。	本项目打磨过程中会产生打磨粉尘，经集气罩收集后通过布袋除尘处理后经 15m 高排气筒排放。	符合
《深入打好重污染天气消除、臭氧污染防治和柴油货车污染治理攻坚战行动方案》	坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展，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，坚决叫停不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。	本项目属于金属表面处理及热处理加工项目，不属于高耗能、高排放、低水平项目，本项目打磨过程中产生的打磨粉尘经集气罩收集后通过布袋除尘处理后经 15m 高排气筒排放，可有效减少颗粒物排放量。	符合
<p>经与《大气污染防治行动计划》（气十条，国发〔2013〕37号）、《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）》《“十四五”噪声污染防治行动计划》《陕西省噪声污染防治行动计划（2023—2025年）》《宝鸡市“十四五”生态环境保护规划》《宝鸡市大气污染治理专项行动方案（2023—2027年）》《高新区大气污染治理专项行动方案（2023—2027年）》《宝鸡市大气污染防治条例》等相关政策和环保政策进行符合性分析，项目建设内容和污染防治措施与以上规划、相关政策相符。</p>			
<p>三、选址可行性分析</p>			
<p>（1）用地性质合理性</p>			

本项目在原有生产厂房基础上新扩建生产产能，不新增占地，根据原有项目提供的土地性质证明，建设项目土地性质符合磻溪镇土地利用总体规划（土地性质证明文件详见附件3），项目所在区域路网完善、交通便利。

（2）相容性分析

根据现场勘查，本项目位于宝鸡市高新技术产业开发区磻溪镇潘家湾村四组188号，东侧为宝鸡市通达路桥公司、南侧紧邻土崖（土崖上为机械加工企业）、西侧紧邻宝鸡达睿森金属材料有限公司、北侧为厂区道路。项目外环境四邻关系详见附图三。

（3）环境敏感性

本项目在原有生产车间内建设，不新增占地，项目所在区域不属于秦岭生态环境保护范围。根据现场勘查，项目所在区域不涉及自然保护区、森林公园、风景名胜、世界文化自然遗产、地质公园等生态环境敏感区。

（4）环境区划功能符合性

项目所在区域为环境空气质量二类功能区，地表水环境 III 类区，声环境 2 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。

根据上述分析，项目选址符合环境功能区划的要求。

二、建设项目工程分析

建设 内容	<p>一、项目由来</p> <p>陕西巨益兴新科技材料有限公司成立于 2021 年 7 月 27 日，厂区位于宝鸡市高新技术产业开发区磻溪镇潘家湾村四组 188 号，主要从事钛材表面打磨处理业务。</p> <p>2022 年 6 月，企业委托西安普态环保技术服务有限公司编制了《钛材加工生产线项目（重大变动）环境影响报告表》，2022 年 7 月 8 日，取得宝鸡高新技术产业开发区生态环境中心《关于陕西巨益兴新科技材料有限公司钛材加工生产线项目（重大变动）环境影响报告表的批复》（高新环函〔2022〕114 号），2022 年 12 月 27 日，建设单位已完成项目竣工环保验收工作。</p> <p>由于企业业务量增大，现有项目生产能力无法满足要求，因此，企业拟在现有项目生产车间内闲置区域进行改建，新建自动打磨区、精磨区、新购置人工修磨机、自动修磨机、布袋除尘器，同时对现有项目生产车间布局、人工打磨间进行改造，将原有车间东北角区域的人工修磨车间改建在车间西南角区域。扩建后，生产车间东北角区域（原人工打磨间）新增精磨工序；生产车间中部新增全自动打磨区，扩建项目实施后新增产能为年打磨钛材方件 12000t、钛材圆件 12000t、钛材板件 6000t。</p> <p>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目录》（2021 年版），本项目以客户提供的钛棒进行打磨表面处理，属于国民经济行业类别中 C3360 金属表面处理及热处理加工，对照《建设项目环境影响评价分类管理目录》（2021 年版），本项目属于“三十、金属制品业 33”——67.金属表面处理及热处理加工“其他（年用非溶剂型低 VOCs 含量涂料 10 吨以下的除外）”，故本项目应编制环境影响报告表，判定依据见表 2-1。</p>									
	<p>表 2-1 项目类别划分判定依据</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>项目类别环评依据</th> <th>报告书</th> <th>报告表（本项目）</th> <th>登记表</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>64.金属表面处理及热处理加工</td> <td>有电镀工艺的；有钝化工艺的热镀锌；使用有机涂层的（喷粉、喷塑、</td> <td>其他（年用非溶剂型低 VOCs 含量涂料</td> <td>/</td> </tr> </tbody> </table>			项目类别环评依据	报告书	报告表（本项目）	登记表	64.金属表面处理及热处理加工	有电镀工艺的；有钝化工艺的热镀锌；使用有机涂层的（喷粉、喷塑、	其他（年用非溶剂型低 VOCs 含量涂料
项目类别环评依据	报告书	报告表（本项目）	登记表							
64.金属表面处理及热处理加工	有电镀工艺的；有钝化工艺的热镀锌；使用有机涂层的（喷粉、喷塑、	其他（年用非溶剂型低 VOCs 含量涂料	/							

	浸塑和电泳除外；年用溶剂型涂料（含稀释剂）10吨以下和用非溶剂型低VOCS含量涂料的除外）	10吨以下的除外）	
--	---	-----------	--

二、项目建设内容

本项目在原有已建成钢结构厂房，对现有项目生产车间布局、打磨工位进行改造，设置精磨加工区，自动打磨区，抛光区、人工修磨间（封闭式），新增人工修磨机、自动修磨机、修设备，并配套建设相应的相关环保设施。本项目组成详见表 2-2。

表 2-2 项目组成一览表

项目组成	建设内容	建设详情	备注	
主体工程	生产车间	一层钢结构（依托现有），由北向南共分为 2 跨，建筑面积 1450m ² （40m×36m×10m）。	现有厂房	
	人工修磨间	位于生产车间北侧附跨区域，将原人工打磨间拆除，改造为人工精磨区，封闭结构，占地 150m ² 、规格 30m×5m×2.6m，彩钢结构，新增精磨机；	现有厂房内部调整，新建修磨间	
	自动打磨区	位于生产车间内中间区域，原自动打磨区北侧，占地 36m ² （8m×4.5m），设自动数控打磨机一套；	现有厂房内部调整，新建设备	
	自动精磨区	位于生产车间中间区域，自动打磨区北侧，占地 60m ² （6m×5m），设自动数控精磨机一套；		
	抛光区	位于生产车间中间区域，自动精磨区北侧，占地面积 30m ² （6m×3m）新增全自动抛光机（千叶轮）		
	人工打磨间	将车间内原有东北区域的半封闭人工打磨间调整到生产车间西南角区域，改造为封闭打磨间，占地 24m ² 、规格 8m×3m×2.6m，彩钢结构，内设人工打磨工位	现有厂房内部位置调整，	
辅助工程	库房	位于生产车间内西北角，占地 30m ² （6m×5m），用于储存配件	依托原有	
	办公室	砖混结构，位于生产车间外西南角，砖混结构，占地 50m ² ，用于平时办公及接待客户	依托原有	
公用工程	供水系统	项目用水由潘家湾村自来水管网供给。	依托原有	
	排水系统	雨污分流，生活污水依托厂区化粪池处理后定期清掏		
	供电系统	由市政供电设施供给		
	采暖、制冷	办公室采用空调采暖及制冷	依托原有	
环保工程	废水	生活污水	生活污水依托厂区化粪池处理后定期清掏，定期委托专业清污公司采用吸污车进行抽运，并进行资源化利用。	依托原有
	废气	打磨、修磨、抛光	自动数控打磨机为封闭式结构，新增自动打磨机运行产生的打磨废气通过配套安装的集气管道收集至布袋除尘器处理后通过 15m 高排气筒（DA003）排放；	新增
			对原有自动数控打磨废气滤筒除尘器治理设备进行更换，改造为布袋除尘器处理后，通过新增 15m 高排气筒（DA002）	改造治理设备，新增排

光 粉 尘		排放;	气筒
	全自 动抛 光工 序	新增自动抛光机运行产生的废气通过配套安装的集气管道收集并至全自动精磨配套的布袋除尘器处理后通过 15m 高排气筒 (DA004) 排放;	新增
	全自 动精 磨工 序	新增全自动精磨机, 废气通过集气罩和集气管道收集至布袋除尘器处理后由 15m 高排气筒 (DA004) 排放	新增
	人工修 磨	设封闭人工修磨间, 废气通过集气罩和集气管道收集至布袋除尘器处理后由改造后的 15m 高排气筒 (DA005)	新增
	人工打 磨工 序	设封闭人工打磨间, 废气通过集气罩和集气管道收集至布袋除尘器处理后由改造后的 15m 高排气筒 (DA001) 排放	改造变动打 磨间及排 气筒位置
噪声	设备噪声	项目生产设备设置于生产厂房内, 除尘风机选用低噪声变频风机, 风机采取减振、隔声措施。	新建
固废	固体废物收 集设施	生活垃圾依托原有集中收集后定期交由环卫部门处理; 砂轮灰及除尘灰、废砂轮、千叶轮收集后密封包装, 暂存于位于生产车间北侧, 一般固废暂存区, 面积 15m ² 废润滑油、含油抹布手套暂存于位于生产车间北侧危废暂存间, 面积 8m ²	依托原有

三、产品方案

本项目产品属于来料打磨加工半成品, 本项目来料打磨产品方案详见下表:

表 2-3 加工打磨产品一览表

加工项目	名称	现有打磨量 t/a	扩建打磨量 t/a	扩建后全厂打磨量 t/a	变化量 t/a	加工件规格尺寸
自动打磨、修磨	钛材方件	6400	10000	16400	+1000 0	0.2m~1m*0.2m~1m*2m~6m
	钛材圆件	6400	10000	16400	+1000 0	Φ0.18m~1.6m*2m~6m
	钛材板件	0	6000	6000	+6000	0.5m~2m*0.6m~6m
人工打磨、修磨	钛材方件	2000	2000	4000	+2000	0.15m~1m*0.15m~1m*0.5m~6m
	钛材圆件	2000	2000	4000	+2000	Φ0.08m~1m*1.5m~4.2m
	钛材板件	1200	0	1200	/	0.5m~2m*0.6m~1m

四、主要生产设施及设施参数

项目主要设备见表 2-4。

表 2-4 项目主要生产设施一览表

生产单元名称	设施名称	单位	现有项目		扩建后项目		备注
			设备参数	数量	设备参数	数量	

表面打磨	自动数控打磨机	台	KC-800,封闭式结构	1	KC-800,封闭式结构,	2	新增1台
	悬吊式打磨机	台	5kw	13	5kw	10	改造减少3台
	自动精修机	台	/	/	10kw	1	新增1台
	自动抛光机	台	/	/	10	1	新增1台
	精磨机(人工)	台	/	/	5kw	12	新增12台
运输设备	行车	台	2.8t	2	0	0	原有
	行车	台	/	/	10t	2	新增1台
	叉车	辆	3t	1	0	0	原有
	叉车	辆	/	/	5t	1	新增1辆
环保设备	滤筒除尘器	套	16000m ³ /h	1	/	/	淘汰现有
	布袋除尘器	套	40000m ³ /h	1	/	/	/
	布袋除尘器	套	/	/	50000m ³ /h	1	新增1套
	布袋除尘器	套	/	/	30000m ³ /h	1	新增1套
	布袋除尘器	套	/	/	20000m ³ /h	2	新增2套

五、主要原辅材料消耗及能源消耗

主要原辅材料及其消耗量具体用量见表 2-5，物料平衡见表 2-6。

表 2-5 原辅材料及能源消耗一览表

原料	单位	消耗量		来源	备注
		现有项目	扩建项目		
钛材圆坯	t/a	8400	12000	客户提供钛坯料	客户分批次进厂进行加工,加工完成当天运走,本厂区内仅进行短暂堆放。
钛材方坯	t/a	8400	12000		
钛材板坯	t/a	1200	6000		
陶瓷砂轮	t/a	100	140	外购	用于打磨、精修
千叶轮	t/a	0	7	外购	用于抛光
液压油	t/a	0.2	0.3	外购	设备维修保养
机油	t/a	0.05	0.08	外购	

注：本项目产品为外来钛坯料，根据建设单位所提供资料，项目所加工钛坯料主要以纯钛板为主，少量合金（TC3 及 TC4 合金），主要成分为钛、铝、钒元素，杂质成分为铁、硅、碳、氮、氢、氧，不含重金属。

本项目物料平衡见下表。

表 2-6 项目物料平衡一览表

投入（单位：t/a）			产出（单位：t/a）		
1	钛材圆坯	12000	1	钛材方件	11962.008
	钛材方坯	12000		钛材圆件	11962.008
	钛材板坯	6000		钛材板件	5981.004
2	陶瓷砂轮	100	2	有组织排放粉尘	10.642
3	千叶轮	7	3	无组织排放粉尘	1.184
			4	废砂轮片	80

			5	废千叶轮	3.5
			6	收尘灰	96.009
			7	落地粉尘	10.646
合计		30107	合计		30107

六、水平衡分析

1、给水

项目供水由市政供水管网供给。本项目无生产用水，项目运营期用水主要为生活用水。

本项目用水依托原有自来水管网供给，本次项目新增劳动定员 10 人，年运行 300d。厂区内不设有食堂及住宿。项目用水主要为职工日常用水，按照《陕西省行业用水定额》（DB61/T943-2020），并结合原厂区用水实际情况，职工生活平均用水定额按 27L/人·d 计，则本项目生活用水量为 81m³/a（0.27m³/d）。

2、排水

项目厂区排水实行雨污分流制。本次扩建项目新增生活污水排放量按用水量的 85%计，则生活污水产生量为 68.85m³/a（0.23m³/d），生活污水依托厂区化粪池处理后，定期委托专业清污公司采用吸污车进行抽运，进行资源化利用。

项目运营后的用水及废水产生情况见表 2-7。

表 2-7 项目用水及污水排放情况一览表

用水项目	用水量标准	规模	用水量		损失量 m ³ /a	排放量 m ³ /a
			新鲜水 m ³ /a	循环水 m ³		
生活用水	27L/人·d	10 人/300d	81	/	12.15	68.85

七、劳动定员及工作制度

本项目新增劳动人员 10 人，生产工作制度采用年工作 300 天，3 班制，每班工作 8 小时。

人工打磨工序有效工作时间为 5400h/a，人工修磨工序有效工作时间为 3600h/a，自动抛光、自动修磨工序有效工作时间为 1800h/a，自动打磨工序有效工作时间为 4500h/a。

八、平面布置（整个厂区调整内容明确）

本项目在现有项目生产车间内闲置区域进行改建，不涉及土建工程，生产车间呈南北矩形布置，由北、南 2 跨及北侧副跨区组成。本次扩建，将原有车间东北角区域的人工打磨车间改建在车间西南角区域，生产车间北侧副跨区域均建成

封闭人工修磨间；生产车间中部（原有自动打磨区域）新增全自动打磨区、全自动精修区、全自动抛光区，新增除尘设备布置于车间内东侧、南侧区域，外购原料和打磨后的产品堆放于生产车间内中间固定区域，砂轮灰及除尘灰和废砂轮包装后暂存于车间内西北侧一般固废暂存区（原有），本项目厂区平面布置见附图二。

一、施工期工艺流程及产污环节

本次扩建项目在原有厂房进行建设，项目施工期主要为设备安装和调试，根据项目特点，施工期主要污染为设备调试运行过程中产生的机械噪声和设备安装时产生的少量包装固体废弃物。本项目施工期工艺流程及产污环节如下图所示。

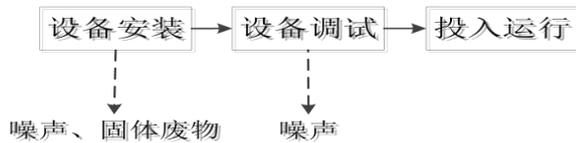


图 2-1 项目施工期工艺流程及产污环节图

二、运营期工艺流程及产污环节

工艺流程和产排污环节

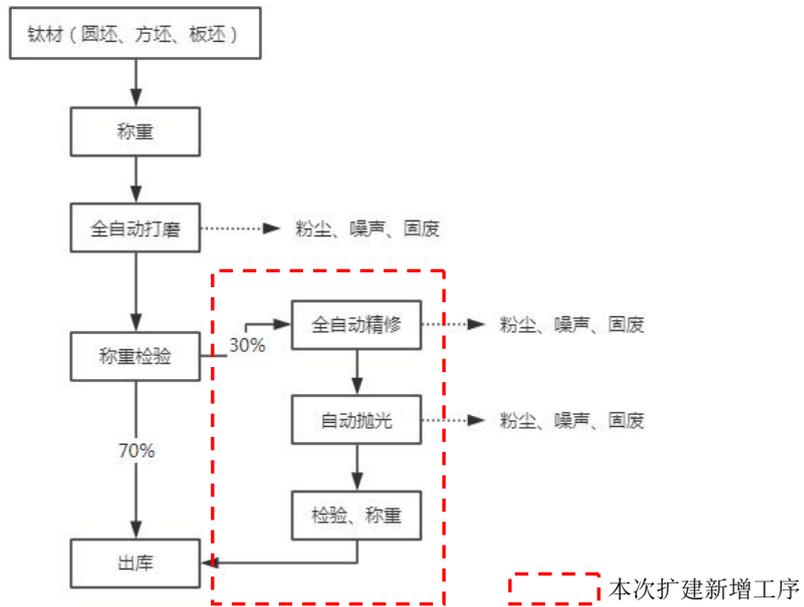


图 2-2 自动打磨生产工艺流程及产污节点图

工艺流程简述及产污环节简述：

①钛材来料、称重

车辆将钛材运至生产车间内，来料客户通过行车放置称重器经过称重，再通过行车运送至自动打磨工位。

②自动打磨

自动打磨区为封闭式结构，设轨道车出入口进行输送物料，然后进行自动打磨，去除工件表面氧化皮、毛刺、裂纹等缺陷，并提高工件表面平整度；此工序作业过程中会产生一定的粉尘、噪声及固废。

③称重检验

将全自动打磨完成的钛材经车间内行车放置检验区进行人工检验及称重，约70%工件达到客户要求后就可直接出库，约30%工件客户要求度比较高，需要对工件进一步进行处理。

④自动精修（新增工序）

按照客户要求，将30%工件经全自动精修机进行修磨处理，此工序采用干法修磨。此工序作业过程中会产生一定的粉尘、噪声及固废。

⑤自动抛光（新增工序）

设置1台全自动抛光机，抛光机采用千叶轮对工件表面进行抛光（干法抛光），其抛光机运行时为封闭式抛光，此工序作业过程中会产生一定的粉尘、噪声及固废。

⑥检验、称重

将钛材经车间内行车放置检验区进行人工检验及称重，检验达到客户要求进行出库。

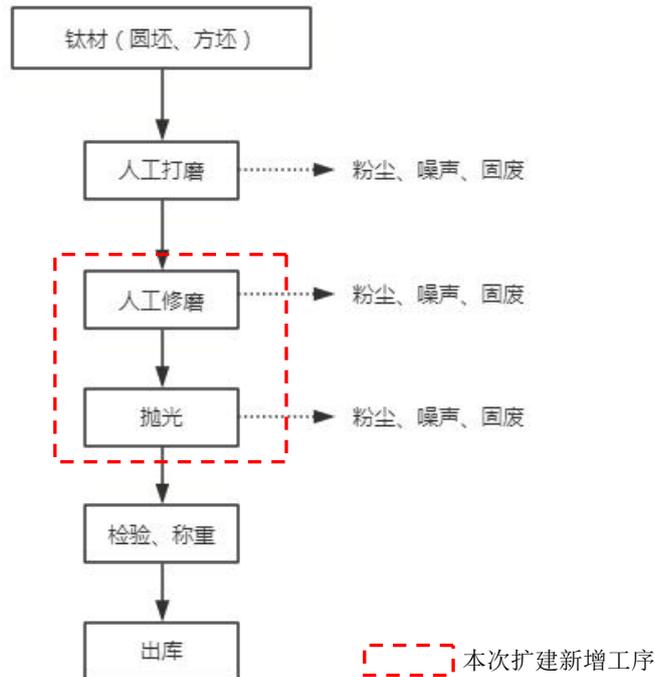


图 2-3 人工打磨生产工艺流程及产污节点图

主要工艺简述：

①钛材来料

车辆将钛材坯件运至生产车间内，通过叉车运送至人工打磨工位；此过程会产生一定的噪声。

②人工打磨

将工件在封闭式打磨间使用悬挂式打磨机进行人工打磨处理，主要是通过砂轮去除工件表面氧化皮、毛刺、裂纹等缺陷，并提高工件表面平整度。此工序作业过程中会产生一定的粉尘、噪声及固废。

③人工修磨（新增工序）

经过打磨后的工件送入全封闭修磨间内，使用修磨机进行人工修磨进一步将工件表面进行处理。此工序作业过程中会产生一定的粉尘、噪声及固废。

④抛光（新增工序）

将人工修磨后的工件通过全自动抛光机，对工件表面进行抛光（抛光机采用千叶轮），其抛光机运行时为封闭式抛光，此工序作业过程中会产生一定的粉尘、噪声及固废。

⑤检验出库

将钛材经车间内行车放置检验区进行人工检验及称重，检验达到客户要求进行出库。

主要污染工序及污染因子识别：

表 2-8 运营期产污环节及污染因子

类别	产污环节	污染物名称	主要污染因子	采取环保措施及去向	备注
废气	人工打磨	打磨粉尘	颗粒物	封闭打磨间（顶吸、侧吸）+布袋除尘器+15m 排气筒（DA001）排放	原有排放口
	人工修磨	修磨粉尘	颗粒物	封闭打磨间（顶吸、侧吸）+布袋除尘器+15m 排气筒（DA005）排放	新增排放口
	自动打磨	打磨粉尘	颗粒物	设备自带吸风口（打磨作业点）+布袋除尘器+15m 排气筒（DA003）排放	新增排放口
	自动修磨	修磨粉尘	颗粒物	设备自带吸风口（修磨作业点）+布袋除尘器+15m 排气筒（DA004）排放	新增排放口
	自动抛光	抛光粉尘	颗粒物	封闭设备自带吸风+布袋除尘器+15m 排气筒（DA004）排放	新增排放口
废	员工	生活污水	COD、	依托厂区化粪池定期清污	

水	生活		BOD、NH ₃ -N、SS、总磷、总氮	
噪声	生产设备	等效连续 A 声级	设置基础减振、设备安装在厂房内、定期维护保养、作业时关闭厂门	/
固废	生活办公	生活垃圾	设置生活垃圾桶收集，定期由环卫部门清运	/
	生产过程	废砂轮	暂存于一般固废暂存区暂存，定期外售相关单位综合利用	/
		废千叶轮		/
		除尘器回收粉尘		/
生产过程	废机油、废液压油	暂存于危废暂存间后，定期交有资质单位转运处置	/	

与项目有关的原有环境污染问题

一、原有项目环评及验收情况

陕西巨益兴新科技材料有限公司于 2021 年在陕西省宝鸡市高新开发区磻溪镇潘家湾村四组，租赁标准生产厂房、库房及其他办公配套设施，新建钛材加工生产线，2021 年 11 月完成《陕西巨益兴新科技材料有限公司钛材加工生产线项目环境影响报告表》，宝鸡高新技术产业开发区生态环境中心（原宝鸡市环境保护局高新分局），高新环函[2021]，282 号文对该项目予以批复；2022 年因建设期间原有项目生产工艺发生变化，陕西巨益兴新科技材料有限公司委托西安普态环保技术服务有限公司编制完成《陕西巨益兴新科技材料有限公司钛材加工生产线项目（重大变动）环境影响报告表》，2022 年 7 月 8 日，宝鸡高新技术产业开发区生态环境中心，高新环函〔2022〕114 号文对该项目予以批复。并于 2023 年 2 月完成竣工验收工作。

二、现有项目污染防治措施以及达标排放情况

1、废气

原有项目运营期废气主要为打磨废气。

自动打磨废气自动数控打磨机为封闭式结构，运行产生的打磨废气通过配套安装的集气管道收集至滤筒除尘器处理后，于人工打磨处理后废气并入一个排气筒（DA001）排放；人工打磨废气在各打磨工位对应设置集气罩，采用侧吸+顶吸方式收集后经布袋除尘器处理后由 15 米排气筒 DA001 排放。根据验收监测结果

可知排气筒废气有组织排放浓度最大值为 0.473mg/m³，满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 大气污染物无组织排放限值要求（1.0mg/m³）。

2、废水

原有项目废水主要为生活污水依托厂区化粪池处理后定期委托专业清污公司采用吸污车进行抽运，并进行资源化利用。

3、噪声

项目噪声主要为打磨机、打磨机工作时产生的噪声，生产设备均在厂房内，车间内设置基础减振、厂房隔声；根据陕西国诚检测技术有限公司 2022 年 12 月 7 日~12 月 8 日对企业厂界监测报告，现有厂界四周昼间噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中 2 类标准限值。

4、固废

现有项目固体废物包括一般工业固废、危险废物、生活垃圾。

治理措施：一般工业固废主要为废砂轮、收集灰、办公生活垃圾，暂存于一般固废暂存区暂存，定期外售相关单位综合利用。危险废物主要有废液压油、废机油暂存于危废暂存间后，定期交给陕西宏盛美邦环保科技有限公司处理。

4、现有工程污染物实际排放总量

根据现有项目验收监测报告、企业日常监测数据，现有工程污染物排放情况如下：

表 2-8 现有项目污染物排放情况（单位：t/a）

类别	污染源	污染物	排放浓度	排放速率	排放量	标准限值	核算方法
废气	打磨废气	颗粒物	25.0 mg/m ³	0.644 kg/h	3.663	120 mg/m ³	企业2023年验收监测报告
废水	生活污水	COD、氨氮、BOD ₅ 、SS	0（不外排）				/
噪声	厂界东侧	噪声 LeqdB (A)	58（昼间）	/		60	企业2023年验收监测报告
	厂界南侧		55（昼间）	/			
	厂界西侧		58（昼间）	/			
	厂界北侧		57（昼间）	/			
固体废物	一般固废	废砂轮	70		企业提供生产资料		
		收尘灰	36.5				
		落地灰渣	6.5				
	危险废物	废机油	0.05				
		废液压油	0.2				
		废油桶	0.02				

	含油废抹布、废手套	0.01
生活垃圾	/	2.25

注：1、工况负荷按79%计；
2、排放量按每天工作 20h，年工作 300 天计算。

三、存在的环境问题及“以新带老”措施

1、存在的问题

①通过现场勘查，现有项目存在人工打磨粉尘收集效率低的环境问题，主要原因是现有人工打磨工位未封闭，打磨作业未设置在工位内部，导致粉尘收集效率较低。

②现有项目自动数控打磨机废气通过配套安装的集气管道收集至滤筒除尘器处理后并入人工打磨排气筒（DA001）排放，根据建设单位实际生产运行存在滤筒除尘器除尘效率不稳定，排气筒出现风阻现象，造成自动打磨废气除尘效果降低。

2、“以新带老”整改措施

针对现有项目存在的环境问题，本次环评提出的“以新代老”整改措施为：

①人工打磨：本次扩建对生产车间内打磨工位进行重新规划设计，将人工打磨改造成封闭打磨间，确保人工打磨作业全部位于封闭间内部，提高人工打磨废气收集效率；

②对原有自动打磨废气进行治理设备更换，淘汰原有滤筒除尘器，更换为布袋除尘器，自动打磨废气经处理后由新增 15m 排气筒（DA002）排放。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

一、区域环境质量现状

1、大气环境质量监测

(1) 常规污染物

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），为了查明建设项目所在地的环境空气质量现状，本项目厂址所在地大气环境质量现状常规因子引用宝鸡市生态环境局发布的《宝鸡市 2023 年 1 月份-12 月份各县（区）空气质量状况统计表》中宝鸡市高新区空气质量数据，引用数据合理。大气环境质量统计数据见表 3-1。

表 3-1 2023 年高新区空气质量情况统计表

监测项目	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 (%)	是否达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	42	35	120	超标
PM ₁₀	年平均质量浓度	68	70	97.1	达标
SO ₂	年平均质量浓度	9	60	15.0	达标
NO ₂	年平均质量浓度	27	40	67.5	达标
CO	第 95 百分位数	1000	4000	25.0	达标
O ₃	第 90 百分位	152	160	95.0	达标

由上表可知，宝鸡市高新区环境空气中 SO₂、NO₂ 年平均质量浓度、PM₁₀ 和 PM_{2.5} 年均浓度值和 CO 第 95 百分位数日平均质量浓度、O₃ 第 90 百分位数日最大 8 小时平均质量浓度可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准要求，PM_{2.5} 年均浓度值超出《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准要求，因此项目所在区域为不达标区域。

(2) 特征污染物质量现状

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《陕西大力神航空新材料科技股份有限公司高性能大尺寸钛及钛合金制造项目环境现状监测报告》（报告编号：KC2022HB08347），陕西大力神航空新材料科技股份有限公司高性能大尺寸钛及钛合金制造项目位于本项目西北侧，距离本项目 3.11km，监测时间为 2022 年 8 月 9 日-8 月 15 日。监测数据符合引用建设项目周边 5 千米范围内近 3 年的现有监测数据要求。监测结果见表 3-2。

表 3-2 大气特征污染物环境质量现状监测结果

污染物	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	监测浓度范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度占标率	达标情况
-----	-----------------------------------	-------------------------------------	---------	------

区域
环境
质量
现状

TSP	300	0.193~0.212	67%~70%	达标
-----	-----	-------------	---------	----

根据监测结果可知，监测点 TSP 监测浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准要求。

2、地表水环境质量现状

本项目新增生活污水依托原有化粪池处理后定期清运，不外排。

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，可不调查声环境现状。

4、地下水环境质量

本项目主要为钛材表面打磨处理，项目生产车间已进行硬化处理。项目无地下水污染源及污染途径，故不进行地下水环境质量现状分析。

5、土壤环境质量

本项目主要为钛材表面打磨处理，本项目在已建成的车间内进行生产，项目生产车间已进行硬化处理，项目土壤污染途径为大气沉降及垂直入渗。大气沉降主要污染物为颗粒物，项目在密闭车间内进行生产，大气污染物大多沉降在项目区内，项目生产车间地面均已硬化处理，可以有效保证污染物不进入土壤环境。项目垂直入渗污染物主要为废润滑油，项目生产车间均已进行硬化处理，可以有效保证污染物不进入土壤环境。因此，本项目不进行土壤环境质量现状分析。

环境保护目标

1、大气环境：经现场踏勘，项目厂界外 500 米范围内大气环境保护目标主要为距离项目厂址较近的居民区，具体见下表。

2、声环境：经现场踏勘，项目厂界外 50 米范围内声环境保护目标主要为距离项目厂址较近的居民区，具体见下表。

3、地下水环境：经调查，项目厂界外 500 米范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。

4、生态环境：本项目不新增用地。

表 3-4 项目环境保护目标一览表

环境要素	坐标（度）	保护对象	保护内容	环境功能区	保护规模	方位	相对厂界距离（m）
环境空气	107.30847126° 34.341507599°	潘家湾村	人群健康	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标	2546人	西北	143

1、废气排放标准

项目运行过程中大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中相关标准限值。

表 3-6 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 (摘录)

污染物	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	无组织排放监控浓度限值		最高允许排放速率 (kg/h)	
		监控点	浓度 (mg/m ³)	排气筒高度 (m)	二级
颗粒物	120	周界外浓度最高点	1.0	15	3.5

2、废水排放标准

本项目无生产废水产生,生活污水经化粪池处理后资源化利用,不外排。

3、噪声排放标准

根据《宝鸡市城市区域噪声环境功能区划》,本项目位于2类区,厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准。详见表3-9。

表 3-7 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)单位 dB (A)

声环境功能区类别	昼间	夜间
2类	60	50

4、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》中的有关规定要求。危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)和《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ 1276—2022)。

污染物排放控制标准

总量控制指标

无

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	<p>本项目在厂区原有已建成生产厂房进行改造，因此本环评施工期主要为新增设备安装，施工期较短，仅产生少量的施工噪声及施工人员生活垃圾等。故本次评价重点对运营期环境影响进行评价。</p>																																																																																																																																													
运营期环境影响和保护措施	<p style="text-align: center;">一、运营期大气环境影响和保护措施</p> <p>1、大气环境污染工序、源强分析及影响分析</p> <p>(1) 废气产排情况一览表</p> <p>本项目属于来料打磨加工项目，运营期废气主要是打磨、抛光工序（干法）产生的打磨、抛光粉尘。</p> <p style="text-align: center;">表 4-1 项目废气产排情况一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">产污环节</th> <th colspan="2">人工打磨</th> <th colspan="2">人工修磨</th> <th colspan="2">自动打磨</th> <th colspan="2">自动精磨</th> <th colspan="2">自动抛光</th> </tr> <tr> <th>颗粒物</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>产生总量 (t/a)</td> <td>8.76</td> <td></td> <td>8.76</td> <td></td> <td>52.56</td> <td></td> <td>19.71</td> <td></td> <td>28.74</td> <td></td> </tr> <tr> <td>产生速率 (kg/h)</td> <td>1.622</td> <td></td> <td>1.46</td> <td></td> <td>8.76</td> <td></td> <td>3.195</td> <td></td> <td>4.79</td> <td></td> </tr> <tr> <th rowspan="2">排放形式</th> <th>有组织</th> <th>无组织</th> <th>有组织</th> <th>无组织</th> <th>有组织</th> <th>无组织</th> <th>有组织</th> <th>无组织</th> <th>有组织</th> <th>无组织</th> </tr> <tr> <td></td> </tr> <tr> <th rowspan="5">治理设施</th> <td>处理方式</td> <td colspan="2">生产车间重力沉降+独立打磨间（顶吸+侧吸）+布袋除尘器（TA001）处理</td> <td colspan="2">生产车间重力沉降+独立修磨间（顶吸+侧吸）+布袋除尘器（TA005）处理</td> <td colspan="2">生产车间重力沉降+设备自带侧吸+布袋除尘器（TA003）处理</td> <td colspan="2">生产车间重力沉降+设备自带侧吸+布袋除尘器（TA004）处理</td> <td colspan="2">生产车间重力沉降+密闭管道（内设分隔阀）+布袋除尘器（TA004）处理</td> </tr> <tr> <td>风机风量 m³/h</td> <td>4000</td> <td>/</td> <td>5000</td> <td>/</td> <td>3000</td> <td>/</td> <td>20000</td> <td>/</td> <td>2000</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>收集效率</td> <td>90%</td> <td>/</td> <td>90%</td> <td>/</td> <td>90%</td> <td>/</td> <td>90%</td> <td>/</td> <td>90%</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>处理能力</td> <td>90%</td> <td>/</td> <td>90%</td> <td>/</td> <td>90%</td> <td>/</td> <td>90%</td> <td>/</td> <td>90%</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>是否为可行技术</td> <td>是</td> <td>/</td> <td>是</td> <td>/</td> <td>是</td> <td>/</td> <td>是</td> <td>/</td> <td>是</td> <td>/</td> </tr> <tr> <th>污染物排放浓度 (mg/m³)</th> <td>6.57</td> <td>/</td> <td>6.57</td> <td>/</td> <td>26.28</td> <td>/</td> <td>49.275</td> <td>/</td> <td>71.175</td> <td>/</td> </tr> </tbody> </table>											产污环节	人工打磨		人工修磨		自动打磨		自动精磨		自动抛光		颗粒物	产生总量 (t/a)	8.76		8.76		52.56		19.71		28.74		产生速率 (kg/h)	1.622		1.46		8.76		3.195		4.79		排放形式	有组织	无组织											治理设施	处理方式	生产车间重力沉降+独立打磨间（顶吸+侧吸）+布袋除尘器（TA001）处理		生产车间重力沉降+独立修磨间（顶吸+侧吸）+布袋除尘器（TA005）处理		生产车间重力沉降+设备自带侧吸+布袋除尘器（TA003）处理		生产车间重力沉降+设备自带侧吸+布袋除尘器（TA004）处理		生产车间重力沉降+密闭管道（内设分隔阀）+布袋除尘器（TA004）处理		风机风量 m ³ /h	4000	/	5000	/	3000	/	20000	/	2000	/	收集效率	90%	/	90%	/	90%	/	90%	/	90%	/	处理能力	90%	/	90%	/	90%	/	90%	/	90%	/	是否为可行技术	是	/	是	/	是	/	是	/	是	/	污染物排放浓度 (mg/m ³)	6.57	/	6.57	/	26.28	/	49.275	/	71.175	/																	
产污环节	人工打磨		人工修磨		自动打磨		自动精磨		自动抛光																																																																																																																																					
	颗粒物	颗粒物	颗粒物	颗粒物	颗粒物	颗粒物	颗粒物	颗粒物	颗粒物	颗粒物																																																																																																																																				
产生总量 (t/a)	8.76		8.76		52.56		19.71		28.74																																																																																																																																					
产生速率 (kg/h)	1.622		1.46		8.76		3.195		4.79																																																																																																																																					
排放形式	有组织	无组织	有组织	无组织	有组织	无组织	有组织	无组织	有组织	无组织																																																																																																																																				
治理设施	处理方式	生产车间重力沉降+独立打磨间（顶吸+侧吸）+布袋除尘器（TA001）处理		生产车间重力沉降+独立修磨间（顶吸+侧吸）+布袋除尘器（TA005）处理		生产车间重力沉降+设备自带侧吸+布袋除尘器（TA003）处理		生产车间重力沉降+设备自带侧吸+布袋除尘器（TA004）处理		生产车间重力沉降+密闭管道（内设分隔阀）+布袋除尘器（TA004）处理																																																																																																																																				
	风机风量 m ³ /h	4000	/	5000	/	3000	/	20000	/	2000	/																																																																																																																																			
	收集效率	90%	/	90%	/	90%	/	90%	/	90%	/																																																																																																																																			
	处理能力	90%	/	90%	/	90%	/	90%	/	90%	/																																																																																																																																			
	是否为可行技术	是	/	是	/	是	/	是	/	是	/																																																																																																																																			
污染物排放浓度 (mg/m ³)	6.57	/	6.57	/	26.28	/	49.275	/	71.175	/																																																																																																																																				

污染物排放速率 (kg/h)	0.131	0.016	0.131	0.024	0.788	0.117	0.986	0.117	1.424	0.158
污染物排放量 (t/a)	0.788	0.088	0.788	0.088	4.738	0.526	1.774	0.197	2.562	0.285
排放口基本信息	高度 (m)	15		15		15		15		15
	排气筒内径 (m)	0.8		0.8		0.8		0.6		0.6
	温度 (°C)	常温		常温		常温		常温		常温
	编号及名称	DA001		DA005		DA003		DA004		DA004
	类型	一般排放口		一般排放口		一般排放口		一般排放口		一般排放口
排放标准	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 有组织及无组织排放标准									

(2) 污染源源强核算过程 (风机风量按整个打磨间收集面积)

本项目打磨、修磨、抛光工序污染物产生情况核算依据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》(公告 2021 年第 24 号)中“33-37, 431-434 机械行业系数手册”给出的系数, 详见表 4-2:

表 4-2 机械行业系数手册产污系数一览表

工段名称	原料名称	工艺名称	污染物指标	单位	产污系数
预处理	钢材(含板材、构件等)、铝材(含板材、构件等)、铝合金(含板材、构件等)、铁材、其他金属材料	抛丸、喷砂、打磨、滚筒	颗粒物	千克/吨-原料	2.19

①人工打磨

本项目人工打磨采用人工打磨机对钛材进行修磨, 该过程将产生修磨粉尘, 根据建设单位提供资料, 人工打磨工序有效工作时间为 5400h/a, 年人工打磨工件月 4000t/a, 因此本项目干法打磨粉尘产生量 8.76t/a, 1.622kg/h。

由于本项目加工工件尺寸规格相对较大, 因此建设单位在车间内设立独立封闭人工打磨间进行人工打磨, 打磨粉尘经打磨间内顶部、侧位收集口进行收集, 收集的粉尘经布袋除尘器除尘后, 通过 15m 高 (DA001) 排气筒排放。收集效率为 90%, 除尘效率按 90%计, 风机风量为 40000m³, 则有组织粉尘排放总量为 0.788t/a, 排放速率为 0.131kg/h, 排放浓度为 6.57mg/m³。

风机风量估算：本项目封闭人工打磨间采取上吸和侧吸 2 种方式，集气面积约为 2m²，风速以 0.5m/s 估算，每 1 个打磨工位所需风量为 3600m³/h，10 个打磨工位合计所需风量为 36000m³/h，考虑到集气管道阻力、弯道阻力及漏风率等相关因素，风量损耗率以 10%进行估算，则所需风机风量为 40000m³/h。

未被收集的粉尘约为 10%，未被收集粉尘量为 0.876t/a，根据《未纳排污许可管理行业使用的排污系数、物料衡算方法（试行）》通过机加行业烟尘产排污系数计算得到车间内无组织金属粉尘的沉降比例约为 90%，本项目产生的粉尘主要为金属粉尘，颗粒物比重加大，本项目人工打磨在封闭间内，产生的金属粉尘更易沉降，因此车间内沉降率按 90%计，通过及时清扫收集，收集落地粉尘为 0.788t/a，则自动打磨工序颗粒物逸散到车间外无组织排放量为 0.088t/a，排放速率为 0.016kg/h。

②人工修磨

本项目人工修磨采用人工修磨机对钛材进行修磨，该过程将产生修磨粉尘，根据建设单位提供资料，人工修磨工序有效工作时间为 3600h/a，年人工修磨工序工件共计 4000t/a，因此本项目干法打磨抛光粉尘产生量 8.76t/a。

由于本项目加工工件尺寸规格相对较大，因此建设单位在车间内设立独立封闭人工修磨间，人工修磨在修磨间内进行，不设置分段打磨工位，干修磨粉尘经打磨间内顶部、侧位收集口进行收集，收集的粉尘经布袋除尘器除尘后，通过 15m 高（DA005）排气筒排放。收集效率为 90%，除尘效率按 90%计，风机风量为 50000m³，则有组织粉尘排放总量为 0.788t/a，排放速率为 0.131kg/h，排放浓度为 6.57mg/m³。

风机风量估算：本项目封闭人工修磨间采取上吸和侧吸 2 种方式，集气面积约为 2m²，风速以 0.5m/s 估算，每 1 个打磨工位所需风量为 3600m³/h，12 个修磨合计所需风量为 43200m³/h，考虑到集气管道阻力、弯道阻力及漏风率等相关因素，风量损耗率以 10%进行估算，则所需风机风量为 50000m³/h。

未被收集的粉尘约为 10%，未被收集粉尘量为 0.876t/a，根据《未纳排污许可管理行业使用的排污系数、物料衡算方法（试行）》通过机加行业烟尘产排污系数计算得到车间内无组织金属粉尘的沉降比例约为 90%，本项目产生的粉尘主要为金属粉尘，颗粒物比重加大，本项目人工修磨在封闭间内，产生的金

属粉尘更易沉降，因此车间内沉降率按 90%计，通过及时清扫收集，收集落地粉尘为 0.788t/a，则自动修磨工序颗粒物逸散到车间外无组织排放量为 0.088t/a，排放速率为 0.024kg/h。

③自动打磨粉尘

本项目打磨工序使用自动打磨机对钛材进行打磨，该过程将产生打磨粉尘，根据建设单位提供资料，自动打磨工序有效工作时间为 4500h/a，年自动打磨工件约 24000t/a，因此本项目自动打磨抛光粉尘产生量 52.56t/a，11.68kg/h。

自动打磨设备为封闭式结构，设轨道车出入口进行输送物料，作业时出入口设置软帘封闭，物料加工作业时封闭软帘，废气经设备自带收集系统侧吸风，吸风口正对打磨作业点，废气经集气管道进行收集，打磨废气抽送至布袋除尘器除尘后，通过 15m 高（DA003）排气筒排放。风机设计风量 30000m³/h，废气收集效率为 90%，除尘效率按 90%计，则有组织粉尘排放量为 4.73t/a，排放速率为 0.788kg/h，排放浓度为 26.28mg/m³。

未被收集的粉尘约为 10%，未被收集粉尘量为 5.26t/a，根据《未纳排污许可管理行业使用的排污系数、物料衡算方法（试行）》通过机加行业烟尘产排污系数计算得到车间内无组织金属粉尘的沉降比例约为 90%，本项目产生的粉尘主要为金属粉尘，颗粒物比重加大，本项目自动打磨属于在半封闭设备内，操作口设置软帘（离地高度不大于 0.5m），产生的金属粉尘更易沉降，因此车间内沉降率按 90%计，通过及时清扫收集，收集落地粉尘为 4.734t/a，则自动打磨工序颗粒物逸散到车间外无组织排放量为 0.526t/a，排放速率为 0.117kg/h。

④自动精磨

本项目自动修磨采用自动修磨机对钛材进行修磨，该过程将产生修磨粉尘，根据设备打磨处理量，自动修磨工序有效工作时间为 1800h/a，根据建设单位提供资料，本项目自动修磨工件共计 9000t/a，因此本项目自动修磨粉尘产生量 19.71t/a。

自动修磨设备为封闭式结构，设轨道车出入口进行输送物料，作业时出入口设置软帘封闭，物料加工作业时封闭软帘，废气收集系统为设备侧吸风，吸风口正对作业点，废气经集气管道进行收集，打磨废气抽送至布袋除尘器除尘后，通过 15m 高（DA004）排气筒排放。风机设计风量 20000m³/h，废气收集

效率为 90%，除尘效率按 90%计，则有组织粉尘排放总量为 1.774t/a，排放速率为 0.986kg/h，排放浓度为 49.275mg/m³。

未被收集的粉尘约为 10%，未被收集粉尘量为 1.971t/a，根据《未纳排污许可管理行业使用的排污系数、物料衡算方法（试行）》通过机加行业烟尘产排污系数计算得到车间内无组织金属粉尘的沉降比例约为 90%，本项目产生的粉尘主要为金属粉尘，颗粒物比重加大，本项目自动精磨属于在半封闭设备内，产生的金属粉尘更易沉降，因此车间内沉降率按 90%计，通过及时清扫收集，收集落地粉尘为 1.774t/a，则自动打磨工序颗粒物逸散到车间外无组织排放量为 0.197t/a，排放速率为 0.117kg/h。

⑤自动抛光

本项目抛光采用千叶轮自动抛光机对钛材进行抛光，该过程将产生抛光粉尘，根据设备打磨处理量，抛光工序有效工作时间为 1800h/a，根据建设单位提供资料，人工加工件及自动加工件抛光工件共计 13000t/a，因此本项目干法打磨抛光粉尘产生量 28.47t/a。

本项目抛光机为全封闭抛光机，除尘器和抛光机采用密闭管道连接（设有分隔阀），抛光过程产生的粉尘经抛光机下端收集后通过通风管道进入自动修磨配套布袋除尘器除尘后，通过 15m 高(DA004)排气筒排放。收集效率为 90%，除尘效率按 90%计，风机风量为 20000m³，则有组织粉尘排放总量为 2.562t/a，排放速率为 1.424kg/h，排放浓度为 71.175mg/m³。

未被收集的粉尘约为 10%，未被收集粉尘量为 2.847t/a，根据《未纳排污许可管理行业使用的排污系数、物料衡算方法（试行）》通过机加行业烟尘产排污系数计算得到车间内无组织金属粉尘的沉降比例约为 90%，本项目产生的粉尘主要为金属粉尘，颗粒物比重加大，本项目自动精磨属于在半封闭设备内，产生的金属粉尘更易沉降，因此车间内沉降率按 90%计，通过及时清扫收集，收集落地粉尘为 2.562t/a，则自动打磨工序颗粒物逸散到车间外无组织排放量为 0.285t/a，排放速率为 0.158kg/h。

2、污染物达标排放情况

本项目打磨、修磨、抛光工序均设有废气收集系统，收集后的废气经配套的布袋除尘器进行，经估算可知，打磨粉尘、修磨粉尘、抛光粉尘排放口颗粒

物的排放浓度和排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中有组织排放标准限值。

3、废气收集及治理措施可行性分析

（1）废气处理可行性分析

结合《排污许可证申请与核发技术规范总则》中相关要求、参照《排污许可证申请与核发技术规范 通用设备、专用设备、仪器仪表及其他制造业》（DB61/T 1356-2020）中附录 A 相关要求，生产设施采用打磨设备、喷砂设备及火焰切割设备产生的污染物为颗粒物，污染防治技术为中央集尘系统、袋式除尘及其他除尘设施。

结合本项目表 4-1 中打磨、修磨、抛光工序的产排情况，从经济、技术的角度考虑，本项目使用袋式除尘器去除粉尘属于国家推荐的可行技术，处理工艺合理可行。

（2）废气收集可行性分析

人工打磨、修磨工序在封闭打磨间、修磨间内进行，打磨、修磨工位上方和侧方设置抽风口，采取上吸和侧吸的收集方式，保持封闭打磨工位内处于微负压的状态，此种方式为行业内成熟有效且应用广泛的收集方式，可有效收集打磨粉尘，减少无组织排放，外逸粉尘较少，且产生废气收集治理设备与打磨间相邻布置，收集路径较短，故本项目产生的废气能便捷、有效地进行收集，具备可行性。

4、等效排气筒

根据《大气污染物综合排放标准》附录 A 可知，当排气筒 1 和排气筒 2 排放同一污染物，其距离小于该两个排气筒的高度之和时，应以一个等效排气筒代表该两个排气筒，并计算等效排气筒排放速率。结合本次扩建后排气筒分布位置，排气筒 DA001、排气筒 DA004、排气筒 DA005 之间距离均大于排气筒高度之和（30 米），仅本次新增的自动打磨排气筒 DA003 与改造后原有自动打磨废气排气筒 DA002 距离最近，两个排气筒之间距离为 13 米，小于两个排气筒高度之和（30 米），且排放同一种污染物，故仅对排气筒 DA003 与排气筒 DA002 进行等效排气筒参数计算。等效排气筒的有关参数计算如下：

（1）等效排气筒污染物排放速率，

计算公式：

$$Q=Q_1+Q_2 \dots\dots\dots (A1)$$

式中：Q 一等效排气筒某污染物排放速率；

Q₁、Q₂ 一排气筒 1 和排气筒 2 的某污染物排放速率。

本项目自动打磨排气筒 DA003 与改造后原有自动打磨废气排气筒 DA002 颗粒物排放速率为 0.788kg/h、0.222kg/h，则等效排气筒排放速率为 1.01kg/h。

(2) 等效排气筒高度计算：

计算公式：

$$h = \sqrt{\frac{1}{2}(h_1^2 + h_2^2)} \dots\dots\dots (A2)$$

式中：h-等效排气筒高度；

h₁、h₂ -排气筒 1 和排气筒 2 的高度。

本项目自动打磨排气筒 DA003 与改造后原有自动打磨废气排气筒 DA002 高度均为 15m，则等效排气筒高度为 15m。

(3) 等效排气筒的位置：

等效排气筒的位置，应于排气筒 1 和排气筒 2 的连线上，若以排气筒 1 为原点，则等效排气筒距原点的距离按下式计算：

计算公式：

$$x=a(Q-Q_1)/Q=aQ_2/Q\dots\dots\dots (A3)$$

式中 x-等效排气筒距排气筒 1 的距离；

a 一排气筒 1 至排气筒 2 的距离；

Q、Q₁、Q₂——同 A1。

本项目排气筒 DA003 与排气筒 DA002 两个排气筒之间距离为 13 米，则计算后等效排气筒位置在距离排气筒 DA003 的 2.9m 处。

(4) 最高允许排放速率

计算公式：

$$Q=Q_c (h/h_c)^2 \dots\dots\dots (B3)$$

式中：Q 一某排气筒的最高允许排放速率；

Q_c 一表 2 列排气筒最低高度对应的最高允许排放速率, 3.5kg/h;

h 一某排气筒的高度;

h_c 一表列排气筒的最低高度。

通过计算, 本项目最高允许排放速率为 3.5kg/h; 排气筒 DA003 与排气筒 DA002 等效排气筒排放速率为 1.01kg/h, 建设项目等效排气筒排放速率满足最高允许排放速率限值。

5、非正常情况污染物排放

项目非正常情况主要是停电或设备开停、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 0.5h 对周围环境的影响, 具体见下表。

表 4-3 非正常工况污染物排放情况

废气污染源	非正常排放原因	污染物种类	非正常频次	排放浓度	排放速率	排放量 (kg)	持续时间
人工打磨	风机、布袋除尘设施故障	颗粒物	1	/	1.622	0.811	0.5h
人工修磨		颗粒物	1	/	1.46	0.73	0.5h
自动打磨		颗粒物	1	/	8.76	4.38	0.5h
自动修磨		颗粒物	1	/	3.195	1.598	0.5h
自动抛光		颗粒物	1	/	4.79	2.395	0.5h

非正常情况下比正常工况下各污染物排放量明显偏大, 为防止生产废气非正常工况排放, 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, 应采取以下措施确保废气达标排放:

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, 定期对滤筒收尘灰进行清理;

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、检修废气净化装置, 以保持废气处理装置的净化能力和净化容量。

6、监测计划

根据《排污许可证申请与核发技术规范 总则》中相关要求、参照《排污

许可证申请与核发技术规范 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业》（HJ 1124—2020），本项目废气监测计划如下：

表 4-4 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	有组织	人工修磨排气筒进出口（DA001）	颗粒物	1次/年	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2污染源大气污染物排放限值
		自动打磨排气筒进出口（DA003）			
		自动修磨、抛光排气筒进出口（DA004）			
		人工修磨排气筒进出口（DA005）			
	无组织	厂界	颗粒物	1次/年	

二、运营期废水环境影响和保护措施

1、地表水污染工序及源强分析

本项目无生产废水产生，生活污水产生量为 68.85m³/a（0.23m³/d）。依据《生活污染源产排污系数手册》，本项目生活污水中各污染物产生浓度分别为：化学需氧量 460mg/L、氨氮 52.2mg/L、总氮 71.2mg/L、总磷 5.12mg/L。生活污水经厂区现有 5m³化粪池处理后，定期委托专业清污公司采用吸污车进行抽运，并进行资源化利用。

2、废水污染治理设施可行性分析

本项目生活污水采取化粪池进行处理，本次扩建新增职工 10 人，厂区不设置宿舍和食堂，生活污水产生量较少，通过增加化粪池清掏频次，即可满足新增生活污水的处理能力。由于项目区市政污水管网未接通，因此化粪池必须定期进行清掏处理。由于化粪池中的粪污和沉淀后的上清液需要同时处理，因此导致化粪池清掏产生的粪污污染物浓度较高，不能直接用于农田进行施肥。本次环评要求企业委托专业清污公司采用吸污车进行抽运，并对抽运的粪污进行处理，最终进行资源化利用。

三、运营期噪声环境影响和保护措施

1、噪声源强分析

本项目噪声主要为生产过程中各设施运行产生的机械噪声，均位于生产车间内，其声压级值范围为 70dB（A）-90dB（A）。本项目以厂界西南角为原点（0，0，0），向东为 X 轴正方向，向北为 Y 轴正方向，向上为 Z 轴正方向。

据环境噪声与振动控制工程技术导则（HJ2034-2013）及类比同类型项目，本项目噪声源基本信息见表 4-5。

表 4-5 工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

声源名称	声压级 dB(A)	声源控制措施	空间相对位置 /m			距室内边界距离/m	室内边界声级 /dB(A)	运行时段	建筑物插入损失 /dB(A)	建筑物外噪声	
			X	Y	Z					声压级 /dB(A)	建筑物外距离 /m
打磨机	85	封闭式打磨间+厂房	18	3	1	3	69	18	15	51	1
修磨机	85		55	4	1	6	55	12	15	51	1
自动打磨机	80	厂房+基础减振垫	33	20	1	5	65	15	15	50	1
自动抛光机	75		33	20	1	5	60	6	15	45	1
自动修磨机	80		25	20	1	6	58	6	15	43	1
风机 1	90	选用低声设备、减振、隔声罩，出口软连接、	38	17	1	8	71	24	15	56	1
风机 2	90		40	10	1	15	53	24	15	38	1
风机 3	90		45	18	1	15	53	24	15	38	1
风机 4	90		15	5	1	3	71	24	15	50	1
风机 5	90		30	18	1	4	61	24	15	50	1

(1) 降噪措施:

为确保整个企业在日常生产过程中设备噪声不对周边环境产生不良影响，能够做到达标排放，同时给车间操作人员创造良好的工作环境，此外，本评价要求建设单位做好以下工作，具体如下：

①注意设备选型及安装。在设计和设备采购阶段，尽量选用加工精度高、运行噪声低的设备，以从声源上降低设备本身噪声；

②重视整体设计。对设备噪声，最好能将高噪声设备尽量布置在车间中部，

尽可能远离厂区边界，周围设置低噪声设备，避免将其布置在靠近边界的位置；对风机基础做隔振垫层处理，以便有效隔绝通过基础、地面传递的固体声，进行隔声处理；

③平时生产中需加强对各设备的维修、保养，定期维护设备，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转而产生的高噪声现象，必要时应及时更换；

④严格遵守工作制度，夜间不进行生产。

(2) 预测模式

1) 条件概化

①所有产噪设备均在正常工况条件下运行；

②室内噪声源考虑声源所在厂房围护结构处的声屏蔽作用；

③考虑声源至预测点的距离衰减，忽略传播中建筑物的阻挡、地面反射以及空气吸收、雨、雪、温度等影响。

2) 室内声源噪声预测模式

本项目仅考虑距离衰减值，忽略大气吸收、障碍物屏障等因素，从最为不利的情况出发，根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)的要求，采用以下计算公式计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级或A声级：

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

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

L_w——点声源声功率级（A计权或倍频带），dB

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

R—房间常数；R=Sα/(1-α)，S为房间内表面面积，m²；

α为平均吸声系数；

r—声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

总等效声级

根据上式计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

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

式中：Lp1(T)—靠近围护结构处室内 N 个声源的叠加声压级，dB；

Lp1j(T)—室内 j 声源声压级，dB；

N—室内声源总数。

4) 预测结果达标分析

本项目营运后各厂界噪声贡献值预测结果详见表 4-8。

2、噪声环境影响分析

在综合考虑距离衰减，设独立操作间以及墙体等各种因素衰减的情况下，各噪声源在预测点处的预测值，项目噪声预测结果见下表：

表 4-6 项目噪声预测结果一览表 单位：dB (A)

名称	贡献值		背景值		叠加值		标准值	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
厂界东侧	44		58	52	58	52	60	50
厂界南侧	50		55	49	55	49	60	50
厂界西侧	31		58	52	58	52	60	50
厂界北侧	40		57	51	57	51	60	50

由预测结果可知，东、西、南、北厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值

3、监测计划

表 4-7 营期噪声监测内容及计划

类别	监测项目	监测频次	监测点位	监测方法
噪声	等效声级 Leq (A)	每季度 1 次	各侧厂界外 1 米	执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 2 类标准；

四、运营期固体废物环境影响和保护措施

1、固体废物产生及处置情况

本项目营运过程中产生的固体废物主要是生活垃圾、废砂轮、废千叶轮、收集尘灰、落地灰渣、废机油、废液压油、废油包装桶、含油废抹布、废手套。

(1) 生活垃圾

本项目运营后，新增劳动定员 10 人，生活垃圾排放系数参照《第一次全国污染物普查：城镇生活源产排污系数手册》进行估算。生活垃圾产生量按

0.44kg/d·人计，产生量为 4.4kg/d，1.32t/a。统一收集后交由环卫部门处理。

(2) 一般工业固废

项目一般固废包括废砂轮片、废千叶轮、收集尘灰、落地灰渣。

①废砂轮片、废千叶轮

根据企业提供的资料，项目年使用砂轮片约 100t，千叶轮约 7t，其砂轮片损耗量占 20%，千叶轮损耗量占 50%，损耗后废砂轮片产生总量约为 80t/a，废千叶轮产生总量约为 3.5t/a，集中收至一般固废暂存区后外售物资回收单位综合利用。

②除尘器收集灰

根据前文废气源强核算，项目除尘器收集粉尘为 96.009t/a，集中收至一般固废暂存区后外售物资回收单位综合利用。

③落地灰渣

根据前文废气源强核算，项目落地灰主要为打磨、修磨、抛光工序产生的未收集部分粉尘自然沉降部分，未收集部分落地灰量为 10.646t/a，定期清扫集中收至一般固废暂存区后外售物资回收单位综合利用。

(3) 危险废物

①废机油

本项目使用机油对生产设备进行维护保养过程中产生废机油，产生量约为 0.05t/a，废机油属于根据《国家危险废物名录》（2021 年版）HW08 中的“900-249-08 其他生产、使用过程中产生的废矿物油及含矿物油废物”，统一收集后暂存于厂区原有危废暂存间，定期交由有相应资质的危险废物处置单位处置。

②废液压油

本项目生产设备进行维护保养过程中产生废液压油，产生量约为 0.2t/a，废机油属于根据《国家危险废物名录》（2021 年版）HW08 中的“900-249-08 其他生产、使用过程中产生的废矿物油及含矿物油废物”，统一收集后暂存于厂区原有危废暂存间，后交由陕西宏盛美邦环保科技有限公司进行处置。

③废油包装桶

本项目使用的油类物质采用铁质包装桶包装，年产生量约 0.02t/a，属于《国

家危险废物名录》（2021年版）HW49 其他废物中的“900-041-49 含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质”，统一收集后暂存于厂区危废暂存间，定期交由有相应资质的危险废物处置单位处置。

④含油废抹布、废手套

在设备检修过程中会产生少量含油废抹布、废手套，产生量约为 0.01t/a，属于《国家危险废物名录》（2021年版）HW49 其他废物中的“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”，统一收集后暂存于厂区危废暂存间，定期交由有相应资质的危险废物处置单位处置。

本项目固体废物产生量与处理措施见表 4-8。

表 4-8 项目固体废物产生情况及处理措施一览表

名称	生活垃圾	落地灰渣	收集尘灰	废砂轮、千叶轮	废机油	废液压油	废油桶	含油废抹布、废手套
产生环节	办公	未收集	废气处理	打磨抛光	设备维护			
属性	/	一般固废			危险废物			
废物类别及代码	/	/	/	/	HW08 900-2 49-08	HW08 900-2 49-08	HW49 900-0 41-49	HW49 900-249-0 8
有毒有害物质名称	/	/	/	/	易燃	易燃	易燃	易燃
物理性状	固态	固态	固态	固态	液态	液态	固态	固态
环境危险特性	/	/	/	/	T	T/I	T/I	
产生量 (t/a)	1.32	10.65	96.01	83.5	0.05	0.02	0.02	0.01
贮存方式	桶装	桶装	袋装	袋装	桶装	桶装	桶装	
利用处置方式和去向 (t/a)	自行贮存量	0	0	0	0	0	0	0
	自行利用量	0	0	0	0	0	0	0
	自行处置量	0	0	0	0	0	0	0
	委托利用量	0	10.65	96.01	83.5	0	0	0
	委托处置量	1.312	0	0	0	0.05	0.02	0.02
	排放量	0	0	0	0	0	0	0
委托单位名称	环卫	物资回收单位			有危废处理资质单位处理			

	部门	
<p>2、固体废物环境影响分析</p> <p>根据固体废物判别结果可知，项目运行生活垃圾集中收集定点堆放，由环卫部门定期清运；一般固废（废金属屑、废边角料、氧化皮、收尘灰、落地灰、废砂轮），集中收集至一般固废暂存区后外售物资回收单位综合利用；危险废物（废液压油、废油桶、废含油抹布、手套）暂存于原有危废暂存间，定期交由有资质单位清运处理。</p> <p>3、固体废物暂存可依托性分析</p> <p>本项目危险废物依托原有项目危废暂存间。</p> <p>危废间收集建设可依托性：原有危废间危废的收集、贮存要求严格按《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）及《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）及修改单中相关规定整改。地面水泥硬化并涂防渗漆（等效黏土防渗层 $M_b \geq 6m$，$K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$），盛装容器底部均设置防渗托盘，张贴危废标识、标签和管理制度，进行危废台账实时记录，对危废处理协议进行内容补充后可依托。</p> <p>原有项目危废暂存间占地面积 $8 m^2$，最大储存量可达 $6t/次$，原有项目危废产生量为 $0.28t/a$，本次新增危废产生量为 $0.4t/a$，委托陕西宏盛美邦环保科技有限公司对厂区产生危废进行及时清理。且产生频次及时间不同，故原有项目危废暂存间可满足扩建后整体项目产生的危废暂存量，可依托。</p> <p>本项目运行后应根据排污许可证的相关要求进行排污申报、提交转移计划、做好台账记录、执行联单制度等要求。做好本项目产生的危废记录、及时检查危废间内包装容积及贮存设施是否老化、标识标牌是否清晰完整，发现破损，应及时采取措施清理更换。</p> <p>因此，本项目产生的固废去向明确，处置合理，有效地防止了固体废弃物的逸散和对环境的二次污染，因此对周围环境影响很小。</p> <p>五、地下水环境影响分析</p> <p>依据《建设项目环境影响报告表编制技术指南 污染影响类（试行）》中“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。”。</p> <p>本项目车间、库房和危废暂存间均已硬化防渗，生产设备均位于车间地面</p>		

上，废油类物质暂存于危废间，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，项目不存在地下水污染途径，本次环评不对地下水环境进行评价。

六、土壤环境影响分析

(1) 污染源、污染物类型

表 4-9 污染源、污染物类型

污染源	污染物类型	污染物
库房	石油烃类	机油、液压油、
危险废物贮存库	石油烃类	废机油、废液压油、废油桶

(2) 污染途径

①本项目危废暂存间存放的危险废物储存不当，可能发生泄漏事故，导致垂直入渗及地表水漫流，会对污染源周边土壤造成污染。

②项目生产过程中涉及的油类物质在卸货、贮存及使用过程中若存在因管理、操作、保护不当从而带来泄漏的风险，垂直入渗后将会对污染源周围土壤环境造成污染。

具体建设项目土壤环境影响识别表与影响途径识别见下表。

表 4-10 建设项目土壤环境影响类型与影响途径识别表

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
运营期	/	/	√	/	/	/	/	/

注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”

项目土壤环境影响源及影响因子识别见下表。

表 4-11 建设项目土壤环境影响识别表与影响途径识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
原辅料储存区	储存	垂直入渗	机油、液压油	石油类	事故排放
危废暂存间	暂存		废机油、废液压油	石油类	事故排放

(3) 防控措施

源头控制措施：在生产过程中，做好设备的维护、检修，杜绝跑、冒、滴、漏现象；产生的废矿物油及时交有资质单位处置。过程防控措施：暂存时废矿物油桶下设置托盘，暂存区设置围堰且采取严格的硬化及防渗处理。

管理措施：设分区防渗，厂区建立完善的危废管理制度，有专人负责进行管理。采取以上措施，对土壤环境影响较小。

七、环境风险

1、危险物质和风险等级评判

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，结合《企业突发环境事件风险分级方法 HJ941-2018》附录 A 第四部分，本项目生产、使用、储存过程中涉及易燃液态物质废润滑油，主要对危废暂存间废润滑油最大储存量进行风险分析，具体危险特性及分布情况见下表：

表 4-12 主要危险物质年用量及存储量一览表

名称	形态	性质	CAS 号	分布位置	最大储存量 (t)	临界量 (t)	危险物质 Q 值
液压油	液态	易燃物质	/	仓库、危废暂存间	0.5	2500	0.0002
机油					0.1	2500	0.00004
Q=0.00024							

由《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C 可知，Q 值 =0.00024<1。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中项目风险等级判别表可知，评价等级为简单分析。

2、可能影响环境的途径

项目不涉及生产，风险主要来自运输及贮存过程。因此生产设施的风险识别主要包含贮存过程。

本项目危险废物在贮存及搬运过程中，由于受到撞击或受到日光暴晒等原因，盛放危险废物的容器有可能发生破损，从而造成危险废物泄漏。泄漏后易燃液体如遇明火会引发火灾，有毒液体可能会影响周边环境。

3、风险防范措施

项目现有厂区已建立完善的危废管理制度，有专人负责进行管理，对危废储存种类、数量进行了台账管理。本项目产生的危废经收集至原有项目暂存危废暂存间，危废间已采用重点防渗，危险废物分类存储，专用容器存放，及时交由陕西环能科技有限公司进行清运处置。暂存时发现泄漏事故应立即采取清理措施。严格按照要求进行操作，设施加强管理，确保处理设施正常运转。

根据原材料性能分区、分类、分库贮存，使其符合储存相关条件（防晒、防潮、通风、防雷、防静电等），并设置好原料名称、性质、存放日期等的标志，各类原料不得与经济物料混合贮存。存放区地面必须防渗，对于化学品的

储存，应具备应急的器械和有关用具，如消防沙、吸附棉、碎布等。液体原料桶不得露天堆放，应储存于阴凉通风仓内，远离火种、热源、防止阳光直晒。

4、应急要求

建设单位已根据国家相关规范要求，制定了相应的管理制度，确保贮存和使用安全。

5、环境风险分析结论

综上所述，在各环境风险防范措施落实到位的情况下，可降低建设项目的环境风险，最大限度地减少对周边环境可能造成的影响，项目的环境风险水平是可以接受的。

八、环保投资估算

建设单位必须落实环保资金，切实用于废气治理、废水治理、噪声治理、固废处理等，经估算本项目建设用于环保方面的投资 66 万元，占本项目总投资的 2.63%，具体见表 4-10。

表 4-13 环保投资一览表（核实）

名称		环保设施	数量	投资(万元)
运营期	人工打磨废气(对原有治理设备改造)	封闭修磨间+集气系统收集+更换为布袋除尘器+15m 排气筒	1 套	10
	人工修磨废气	封闭修磨间+集气系统收集+布袋除尘器+15m 排气筒	1 套	18
	自动打磨废气	集气系统收集+布袋除尘器+15m 排气筒	1 套	14
	自动修磨、自动抛光	集气系统收集+布袋除尘器+15m 排气筒	1 套	18
	噪声	设备噪声	产噪设备置于厂房内、厂房改造采用消声、减振措施	/
合计			/	66

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	人工打磨	颗粒物	厂房内布局调整，内设封闭打磨间+布袋除尘器（原有）+15m高的 DA001 排气筒	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中相关标准限值
	人工修磨	颗粒物	厂房内设封闭修磨间+布袋除尘器+15m 高的 DA005 排气筒	
	自动打磨	颗粒物	集气系统+布袋除尘器+15m 高的 DA003 排气筒	
	自动修磨、自动抛光	颗粒物	集气系统+布袋除尘器+15m 高的 DA004 排气筒	
地表水环境	员工生活办公	生活污水	厂区公共化粪池，定期委托专业清污公司采用吸污车进行抽运，并进行资源化利用	不外排
声环境	修磨机	基础减振、橡胶软连接、厂房隔声、距离衰减等		厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准
	打磨机			
	抛光机			
	风机			
电磁辐射	/	/	/	/
	/	/	/	/
	/	/	/	/
固体废物	生活垃圾		生活垃圾集中收集定点堆放，由环卫部门定期清运；	
	一般固废	落地灰渣	统一收集于一般固废暂存区（依托原有，15 m ² ），定期外售处理；	
		收尘灰		
		废砂轮、废千叶轮		
危险废物	废润滑油	暂存于危废暂存间（依托原有，8 m ² ），分类储存，委托资质单位定期清运处理。		
	废油桶			
	废乳化液			
土壤及地下水污染防治措施	对危险废物暂存间、原料存放区等建构物均采取重点防腐防渗措施；定期维护设备；加强固体废物管理，及时清运，委托处置，避免大量堆积			
生态保护措施	/			
环境风险	对矿物油通过加强管理，安全操作并在贮存、运输、消防设施、泄漏后的处置			

防范措施	措施和环境风险应急等方面采取相应措施
其他环境管理要求	<p>环境管理要求：</p> <p>本项目的污染物排放水平与厂区环境管理水平密切相关，因此在采取环境保护工程措施和生态保护措施的同时，必须加强环境管理。</p> <p>(1) 按照自行监测方案开展自行监测。</p> <p>(2) 定期检查各设备运行情况，杜绝事故发生。</p> <p>(3) 做好环境管理台账记录，主要内容包括加工信息、原辅材料使用情况、污染防治设施运行记录、监测数据等。</p> <p>(4) 定期在国家排污许可证管理信息平台填报信息，及时报送有核发权的环境保护主管部门并公开。</p> <p>排污口规范化：</p> <p>排污口是企业污染物进入环境、污染环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。为此，提出本项目排污口规范管理要求如下：</p> <p>(1) 基本原则</p> <p>排污口应便于采样与计量监测，便于日常现场管理、监督和检查；如实向当地环保管理部门申报排污口数量、位置及排放的主要污染物种类、数量、浓度、排放去向等情况。</p> <p>(2) 环境保护图形标志</p> <p>在厂区的废气排放源、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，结合本项目实际污染物排放特点，具体环境保护图形符号根据相关标准制作并张贴。</p>

六、结论

项目建设符合国家产业政策和地方规划要求，总体布局较为合理，并具有较明显的社会、经济、环境综合效益；采取的污染防治措施可行，落实环评提出的各项要求，污染物可做到达标排放和合理处置，对环境的影响较小，不会改变区域环境功能。从环境影响的角度分析，项目建设环境影响是可行的。

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	2.956	/	/	10.642	/	13.598	+10.642
废水	COD	/	/	/	/	/	/	/
	BOD5	/	/	/	/	/	/	/
	SS	/	/	/	/	/	/	/
	氨氮	/	/	/	/	/	/	/
	总磷	/	/	/	/	/	/	/
	总氮	/	/	/	/	/	/	/
一般工业 固体废物	落地灰渣	6.5	/	/	10.65	/	17.16	+10.65
	废砂轮、千叶轮	70	/	/	83.5	/	153.5	+83.5
	收集尘灰	36.5	/	/	96.01	/	132.51	+96.01
危险废物	废机油	0.05	/	/	0.05	/	0.1	+0.05
	废液压油	0.2	/	/	0.02	/	0.22	+0.02
	废油桶	0.02/	/	/	0.02	/	0.04	+0.02
	含油废抹布、废手套	0.01	/	/	0.01	/	0.02	+0.01
	生活垃圾	2.25	/	/	1.32	/	3.57	+1.32

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

