

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称: 宝鸡文理学院高档数控机床和机器人
产教融合实训基地项目

建设单位(盖章): 宝鸡文理学院

编制日期: 2026年6月

中华人民共和国生态环境部制

目录

一、建设项目基本情况	1
二、建设项目工程分析	13
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准	51
四、主要环境影响和保护措施	58
五、环境保护措施监督检查清单	98
六、结论	101

一、建设项目基本情况

建设项目名称	宝鸡文理学院高档数控机床和机器人产教融合实训基地项目		
项目代码	2603-610361-04-01-626533		
建设单位联系人	/	联系方式	/
建设地点	宝鸡文理学院高新校区东南角		
地理坐标	(东经 107 度 12 分 43.637 秒, 北纬 34 度 20 分 50.257 秒)		
国民经济行业类别	M7320 工程和技术研究和试验发展	建设项目行业类别	98 专业实验室、研发(试验)基地
建设性质	☒ 新建(迁建) ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门(选填)	陕西省发展和改革委员会	项目审批(核准/备案)文号(选填)	陕发改社会(2026)586号
总投资(万元)	13467	环保投资(万元)	158
环保投资占比(%)	1.17	施工工期	22 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是	用地(用海)面积(m ²)	8600
专项评价设置情况	根据本项目情况及周边环境敏感程度,对照专项评价设置原则,本项目不设置专项评价。		
	表 1-1 专项评价设置情况		
	专项评价类别	设置原则	本项目情况
	大气	排放废气含有毒有害污染物 ¹ 、二噁英、苯并(a)芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标 ² 的建设项目	排放废气不含有毒有害污染物 ¹ 、二噁英、苯并(a)芘、氰化物、氯气,且 500 米范围内无环境空气保护目标
	地表水	新增工业废水直排建设项目(槽罐车外送污水处理厂的除外);新增废水直排的污水集中处理厂	不涉及
	环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量 ³ 的建设项目	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量小于临界量
	生态	取水口下游 500 米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项	不涉及

		目	
	海洋	直接向海排放污染物的海洋工程建设项目	不涉及
规划情况	规划名称：《宝鸡高新技术产业开发区（东区）规划》； 审查机关：陕西省人民政府；		
规划环境影响评价情况	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》； 审查机关：陕西省环境保护厅； 审查文件名称及文号：《关于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的函》陕环函〔2010〕358号。		
规划及规划环境影响评价符合性分析	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，南北宽约 0.35—1.8km，东西长约 17.7km，总规划面积 19.25km ² 。本项目位于宝鸡文理学院高新校区东南角，属于《宝鸡高新技术产业开发区（东区）规划》规划范围内用地，目前宝鸡高新技术产业开发区（东区）规划已编制规划环评报告书，已取得审查意见。 本项目与《宝鸡高新技术产业开发区（东区）规划》、规划环评及审查意见的符合性分析见表 1-2。 表 1-2 项目与《宝鸡高新技术产业开发区（东区）规划》、规划环评及审查意见符合性分析表		
	《宝鸡高新技术产业开发区（东区）规划》	与本项目相符性	相符性
	规划范围：宝鸡高新技术产业开发区（东区）规划范围为北至渭河南岸，南至西宝南线，西自高新一路东至虢潘路，南北宽约 0.35—1.8km，东西长约 17.7km，总规划面积 19.25km ² 。	项目位于高新大道以北、高新二路以西，属于东区规划范围内的教育科研用地，符合规划确定的空间布局要求。	相符
	《宝鸡高新技术产业开发区（东区）规划环境影响报告书》	与本项目相符性	相符性
	东区重点发展先进装备制造、新材料、电子信息、科创研发、职业教育与产教融合 五大主导产业，打造陕西省先进制造业核心承载区、科技创新示范区	本项目属于高档数控机床和机器人领域的产教融合实训基地，为园区先进制造业集群提供人才培养、技术研发支撑，符合园区产业定位要求	相符
	严格限制高耗水、高耗能、废水产生量大、废气排放量大的项目入园；禁止新建、扩建火电、钢铁、水泥、电解铝、焦化、有色冶炼、平板玻璃、传统煤化工等行业项目；鼓励教育科研、产教融合、公共服务配套类项目落地，支撑产业集群人才培养与技术创新。		相符
	重点围绕数控机床、工业机器人、汽车零部件等先进制造领域，完善“研发—实训—转化—生产”全链		相符

	条配套，支持高校、科研院所与园区企业共建实训基地、研发平台		
	《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（陕环函〔2010〕358号）	与本项目相符性	相符性
	园区重点发展先进制造业、高新技术研发、科创服务等产业，严格限制高耗水、高污染、高耗能项目入园，鼓励教育科研、产教融合类项目落地，支撑产业集群人才培养与技术创新	本项目属于高档数控机床和机器人领域的产教融合实训基地，为园区先进制造业集群提供人才培养、技术研发支撑，符合园区产业定位要求	相符
	综上所述：本项目符合《宝鸡高新技术产业开发区（东区）规划》《宝鸡高新技术产业开发区（东区）规划》环境影响报告书及审查意见等相关规划要求。		
其他符合性分析	1.建设项目所在地生态环境分区管控符合性分析 陕西省生态环境厅文件陕环办发〔2022〕76号文件、《陕西省“三线一单”生态环境分区管控应用技术指南》，环境影响评价（试行）通知，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。		

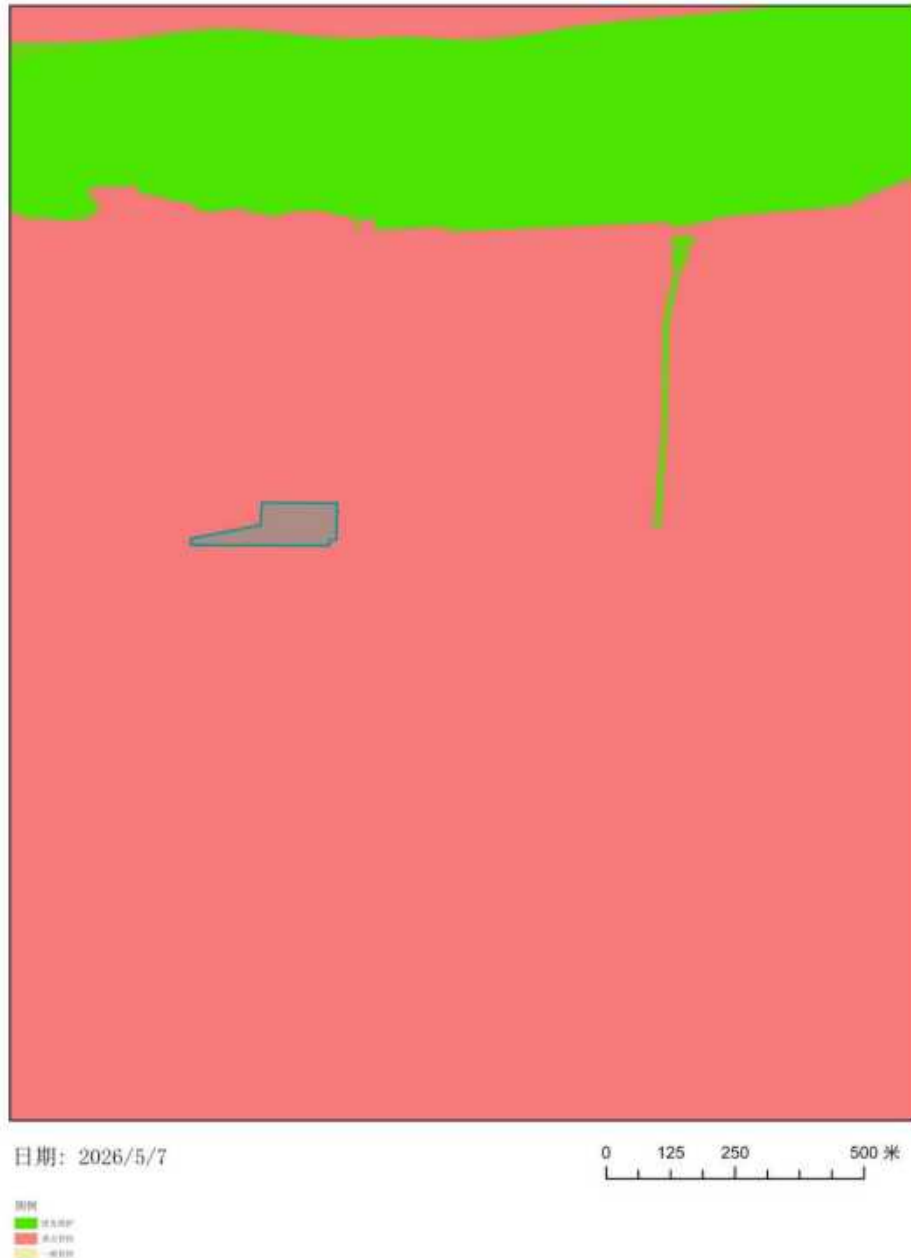


图 1-1 项目与环境管控单元对照分析示意图

表 1-3 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	8600 平方米
一般管控单元	否	0 平方米

其他 符合性 分析	(2) 一表									
	建设项目范围涉及的生态环境管控单元准入清单，如下：									
	表 1-4 建设项目范围涉及的生态环境管控单元准入清单									
序号	市 (区)	区县	环境管控 单元名称	单元要素 属性	管控单 元分类	管控要求		面积/ 长度	本项目情况	符合 性
1	宝鸡市	渭滨 区	陕西省宝 鸡市渭滨 区重点管 控单元 4	大气环 境受体 敏感重 点管控 区、水环 境工业 污染重 点管控 区、生态 用水补 给区管 控分区、 土地资 源重点 管控区、 高污染 燃料禁 燃区、宝 鸡高新 技术开 发区	重点管 控单元	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.根据流域水质目标和主体功能区规划要求，实施差别化环境准入政策，严格限制增加氮磷污染物排放的工业项目。关中地区严格控制新建、扩建化学制浆造纸、化工、印染、果汁和淀粉加工等高耗水、高污染项目。宝鸡高新技术产业开发区 1.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。5.执行宝鸡市生态环境要素分区总体准入清单中“5.1 大气环境受体敏感重点管控区的空间布局约束”；6.执行宝鸡市生态环境要素分区总体准入清单中“5.5 水环境工业污染重点管控区的空间布局约束”；7.执行宝鸡市生态环境要素分区总体准入清单中“5.9 建设用地污染风险重点管控区的空间布局约束”；8.农用地优	8600m ₂	本项目属于学校专业实验室、研发（试验）基地，通过培养技术型人才，有利于促进社会产业发展，不属于“两高”项目；不属于重污染企业。	符合

								先保护区执行宝鸡市生态环境要素分区总体准入清单中“4.2 农用地优先保护区的空间布局约束”。			
							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定期维护。2.持续因地制宜实施“煤改气”“油改气”、电能、地热、生物质等清洁能源取暖措施。巩固城市建成区、县（区）平原区域散煤动态清理成效。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。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。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。水环境工业污染重点管控区：1.推进工业园区污水处理设施分类管理、分期升级改造和污水管网排查整治，省级以上工业集聚区污水集中处理设施实现规范运行。2.鼓励工业企业污水近零排放，降低污染负荷。鼓励有条件的地区，实行工业和生活等不同领域、造纸、印染、化工、电镀等不同行业废水分质分类处理。宝鸡高新技术开发区 1.废气达标排放率 100%，SO₂ 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%。2.执行宝鸡市生态环境要素分区总体准入清单中“5.1 大气环境受体敏感重点管控区的污染物排放管控”；3.执行宝鸡市生态环境要素分区总体准入清单中“5.1 水环境工业污染重点管控区的污染物排放管控”。		企业不涉及油烟的产生，采暖使用电能，不涉及非道路移动机械。本项目实行雨污分流，雨水经过厂区内雨水管网流入市政雨水管网，生活污水及废水经化粪池预处理后，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）厂处理。	符合

							资源开发效率要求 生态用水补给区管控分区：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。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。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。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。土地资源重点管控区：1.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。2.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。高污染燃料禁燃区：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）。2.高污染燃料禁燃区执行 I 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。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。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		本项目不涉煤炭，均使用电能。	符合
--	--	--	--	--	--	--	---	--	-----------------------	-----------

								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。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。宝鸡高新技术开发区 1.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%。2.工业固体废物综合利用率 80%。3.水资源消耗量 13.84 万 t/a，区域水资源可供量 53 万 t/a。4.执行宝鸡市生态环境要素分区总体准入清单中“5.10 生态用水补给区管控分区的资源利用效率要求”；5.执行宝鸡市生态环境要素分区总体准入清单中“5.12 土地资源重点管控区的资源利用效率要求”；6.执行宝鸡市生态环境要素分区总体准入清单中“5.13 高污染燃料禁燃区的资源利用效率要求”。			
（3）一说明 建设项目符合性的说明：本项目属于重点管控单元（包括大气环境受体敏感重点管控区、水环境工业污染重点管控区、高污染燃料禁燃区），符合“三线一单”生态环境分区管控要求。											

其他 符合 性分 析	3.相关环保政策的符合性分析 项目与相关环保政策符合性分析见表1-3。 表 1-3 本项目与相关环保政策符合性分析一览表			
	内容	相关要求	本项目情况	符合性
	《宝鸡市“十四五”生态环境保护规划》	依法依规淘汰落后生产工艺、装备、产品，并实施限制类项目准入。加快推进高能耗企业关闭退出，降低高能耗重工业占比。提高重污染产业淘汰标准，确保工业污染源全面达标排放。	经查阅产业结构调整指导目录（2024 年本），明确项目属于鼓励类“职业教育、实训基地建设”范畴，不属于两高类项目	符合
	《陕西省渭河保护条例》	在渭河流域新建、改建、扩建建设项目或者产业园区，应当制定节水措施方案，配套建设节水设施。	本项目施工期车辆冲洗水经沉淀池收集后循环使用。	符合
		渭河流域新建、改建、扩建直接或间接向水体排放污染物的建设项目和其他水上设施，应当按照国家规定进行环境影响评价。	项目属于工程和技术研究和试验发展，项目按照规定进行环境影响评价。	符合
	《关于加强实验室类环境污染监管的通知》	对使用性质调整、改变或废弃的实验室、化验室、试验场，应在彻底消除污染隐患后，向当地环境保护部门登记备案，禁止将废弃药品以及已受污染的场地、建筑物、设备、器皿等转移给不具备污染治理条件的企业、单位或个人使用，禁止随意丢弃有毒有害固体废物、废液等。	本项目将实训过程产生废液收集后，在危废贮存设施内暂存，定期交由有资质单位处置。	符合
	《宝鸡市大气污染防治条例》	第三十四条 施工单位应当制定具体的施工扬尘污染防治实施方案，在施工场地内采取下列防尘措施： （一）应当设置硬质围挡，分段作业、择时施工，洒水抑尘、冲洗地面。 （二）建筑土方、工程渣土、建筑垃圾应当及时清运；在场地内堆存的，应当采用密闭式防尘网遮盖。 （三）车行道路采取硬化或者铺设礁渣、砾石或其他功能相当的材料等措施。 （四）出入口内侧安装车辆冲洗设备，车辆冲洗干净后方可驶出。 （五）施工作业产生泥浆的，设置泥浆池、泥浆沟，确保泥浆不溢流，废弃泥浆采用密封式罐车清运。 （六）土方作业、拆除、爆破等易产生扬尘的工程，采取洒水抑尘措施。 （七）公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门等信息。	（一）本项目施工场地四周连续设置高度≥1.8m 硬质密闭围挡，围挡底部砌筑防渗水泥砂浆基座并设置 0.5m 高警示挡墙，杜绝泥土外泄。 （二）本项目施工开挖产生的土石方、建筑渣土、拆除建筑垃圾遵循“日产日清”原则，优先场内绿化回填，剩余渣土、建筑垃圾委托合规密闭运输车辆当日转运至指定消纳场；临时堆存的土方、砂石、建筑垃圾全覆盖高密度密闭防尘网； （三）施工现场主出入口、场内循环车行道路全部采用混凝土硬化处理；临时支线、材料转运通道铺设砾石垫层，路面平整无裸露泥土；破损路面及时修补，从源头减少车辆行驶起尘，满足本条道路抑尘措施要求。	符合

		(四) 施工主出入口内侧配套全自动车辆冲洗平台、高压喷淋装置及配套三级沉淀池，沉淀池定期清淤；所有渣土车、建材运输车辆出场前全车冲洗轮胎、车身，直至无泥沙附着，经现场管理人员检查合格后方可驶出工地，杜绝带泥上路。 (五) 本项目基坑开挖、桩基施工、管道敷设工序配套标准化泥浆收集池、导流泥浆沟，池体、沟体做防渗硬化处理，周边设置围挡挡水，雨天加盖防雨棚，严防泥浆漫流；施工产生废弃泥浆全部使用密闭罐车转运处置，不直接排入市政管网。 (六) 本项目存在土方开挖、基坑回填、建筑局部拆除等易扬尘工序，作业面配套移动式雾炮机、固定式喷淋管线同步洒水湿法施工；四级及以上大风天气全面停止土方、拆除作业，裸土全覆盖，持续洒水降尘，有效抑制施工扬尘产生， (七) 施工出入口醒目位置设置标准化扬尘治理公示牌，清晰公示。	
	运输煤炭、垃圾、渣土、砂石、土方、灰浆等散装、流体物料的车辆，应当保持车体清洁，采取密闭或者其他措施防止物料遗撒造成扬尘污染，并按照规定路线、时段行驶。	物料运输将采用全覆盖方式，并按照规定路线运行。建设期间出入口设置洗车台，物料运输车辆进出厂区均经洗车台清洗，确保车身清洁后方可驶出项目区。	符合
	城市建设应当统筹规划，在燃煤供热地区，推进热电联产和集中供热。在集中供热管网覆盖地区，禁止新建、扩建分散燃煤供热锅炉；已建成的不能达标排放的燃煤供热锅炉，应当在城市人民政府规定的期限内拆除。	本项目供暖采用市政集中供暖与单体空调采暖相结合，不单独建设锅炉房，符合“方案”中相关要求。	符合
	《非道路移动机械污染防治技术政策》	加强非道路移动机械维修、保养，使其保持良好的状态；加强非道路移动机械噪声控制，禁止任何单位或个人擅自拆除弃用非道路移动机械的消声、隔声和吸声装置，加强对噪声控制装置的维护保养。	符合

	《宝鸡市大气污染防治专项行动方案(2023—2027年)》(宝发〔2023〕8号)	强化渣土车运输管理、依法从严查处无证运输、冒尖运输、不按规定路线和时间运输、带泥上路、沿街抛撒等行为。城市建成区、城乡接合部等区域易产生扬尘物料堆放及裸露地块应采取苫盖、绿植等有效抑尘措施。严禁露天装卸作业和物料干法作业。	本项目施工期委托专业施工单位进行，且本项目设有车辆冲洗台对进出场车辆进行冲洗。	符合
	《陕西省大气污染防治专项行动方案(2023—2027年)》	严格落实监管责任，实施网格化考核，施工场地严格执行“六个百分百”，施工场地扬尘排放超过《施工场地扬尘排放限值》的立即停工整改。	本项目施工委托专业施工单位进行，严格执行“六个百分百”，安装扬尘在线监测装置。	符合
	《生态环境监测条例》(国务院令，2026年1月1日起施行)	第十三条“任何单位和个人不得侵占、损毁生态环境质量监测站点及其设施、设备，不得干扰生态环境质量监测站点正常运行”的要求	① 本项目距离国控站点约490m，不在站点采样口周边20m严格管控范围内； ② 本项目施工期和运营期均不涉及对国控站点采样口进行遮挡、堵塞、喷淋等干扰行为；	符合
	《国家环境空气质量监测网城市站运行管理实施细则(试行)》(环办监测函〔2017〕290号)	第十一条：采样器20米范围内严禁非运维人员进入	③ 本项目已制定施工扬尘特别管控措施和废气治理措施，确保污染物排放不对国控站点监测数据产生干扰； ④ 本项目已建立与生态环境主管部门的信息通报机制，确保异常情况及时报告。	符合
	《宝鸡市人民政府关于印发宝鸡市渭河生态区详细建设规划》的	生态区横向范围以渭河堤防外坡脚线为基准，按城市核心区和农村段分段控制：城市核心区：包括市区、县城、镇区规划区，依托县城、镇区建设的各类园区纳入城市核心区管理，按200m控制边界线。其中0-100m为一级保护区，100—200m为二级保护区。	本项目距离渭河背河堤坡脚外最短直线距离为494m，项目区域不涉及渭河生态范围。	符合

	通知(宝政发〔2020〕19号)			
	4.项目选址的合理性分析 本项目位于宝鸡文理学院高新校区教学区地块，高新大道以北，高新二路以西。本次规划选址均在土地证范围内，证载用地性质为教育科研用地，便于近期实施建设，地形规整，可规模化建设，该项目的建设用地符合相关要求。 本项目选址不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区及生态保护红线等环境敏感区。 本项目实训过程中产生的有机废气经“二级活性炭吸附装置”处理后达标排放；焊接、打磨、抛光产生的粉尘废气经布袋除尘器处理后达标排放。本项目生活污水及拖把清洗废水经化粪池预处理后通过市政污水管网排放宝鸡市高新污水处理厂（宝鸡市同济水务有限公司）处理，实训工艺废水、实训实验器皿清洗废水定期排水经实验废水处理设备（中和沉淀）处理后排入市政污水管网，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）处理。选用低噪声设备，并采取厂房建筑隔声、消声、基础减振等降噪措施。本项目一般固废在一般固废库贮存，由企业收集后回用或外售；危险废物设置专用容器，在危废贮存库贮存，委托有资质单位处置；生活垃圾设置垃圾桶收集，委托环卫部门定期清运。 本项目采取有效污染防治措施，污染物稳定达标排放，对环境的影响可以接受。 从环境保护角度分析，本项目选址可行。			

二、建设项目工程分析

建设内容	1.项目由来 “十五五”时期，国家将工业母机和机器人产业纳入关键核心技术攻关重点领域，完善新型举国体制，推动产业高端化、智能化、绿色化转型，突破核心技术瓶颈，强化政校行企协同，推动“教育链、人才链、产业链、创新链”深度衔接，为产业高质量发展提供支撑。陕西省紧扣国家战略，将工业母机作为优势产业重点培育，依托宝鸡“宝汉天”国家先进制造业集群，整合龙头企业资源，聚焦产业基地和创新中心建设；同步推进机器人产业协同发展，依托秦创原创新聚集区，完善产学研机制，强化人才培养，推动产教融合，打造立足陕西、辐射西北的产业发展高地，助力制造强国战略落地。 本项目以“服务国家战略、支撑产业集群、深化协同创新、强化育人本位”为宗旨，全面贯彻《教育强国建设规划纲要（2024—2035年）》《陕西省教育强省建设规划纲要（2024—2035年）》等战略部署，紧密对接宝鸡市新型工业化发展战略规划，全力服务宝汉天工业母机国家级先进制造业集群和秦创原工业母机产业创新聚集区建设发展需求，依托学校机械工程、电子信息、计算机科学、材料科学等优势学科（其中机械工程为一级学科学术型硕士学位授权点，工程学、材料科学、化学进入ESI全球前1%，材料科学与工程学科入围世界软科一流学科排名榜单），以及陕西省机器人关键零部件先进制造与评估省市共建重点实验室，打造功能集成化、主体多元化、服务社会化、场景实地化的产教融合综合体，建设集实训教学、技术攻关、成果转化、产业服务、人才共育于一体的国家级高水平产教融合实训平台。 本项目建成后，预计将培育创新研发团队10个，年度支撑国家基金项目不少于10项，省部级课题不少于25个，获批省级以上各类课程、教改项目20项以上，校企共建课程不少于8门；重点针对秦川机床、宝鸡机床、陕西渭河工模具、陕西秦川高精传动等行业龙头企业，实施定制化人才培养项目，年均输送产业适配型人才500人以上，面向企业开展员工技能提升培训，年培训规模不低于1500人次；组建由高校科研团队、企业技术骨干、行业专家组成的联合攻关团队，每年开展重点研发项目不少于20项；建设技术教学为主导（70%+）、中试为辅，中试仅完成实验室验证级样品，不批量生产逐步建立，每年推动3-5项高校科研成果实现转化落地；面向区域企业提供技术咨询与工艺优化等服务，年服务企业不少于30家。
------	---

2.项目基本情况

项目名称：宝鸡文理学院高档数控机床和机器人产教融合实训基地项目

行业类别：M7320 工程和技术研究和试验发展

项目性质：新建

投资总额：13467 万元，其中环保投资 158 万元

建设地点：宝鸡文理学院高新校区东南角。中心地理坐标为：东经107度12分43.637秒，北纬34度20分50.257秒。

3.建设内容及规模

本项目拟建一栋单体建筑，为高层公共建筑。建筑平面为“L”形，主楼 10 层，裙房 4 层，建筑主入口位于北侧。地下车库出入口位于地块西侧，紧邻校园主入口，总建筑面积为 21077.36m²。使用功能为产教融合实训基地，地上 10 层（局部 4 层）、地下 1 层。主要建设高档数控机床和机器人产教融合实训基地，分为三大实训平台，分别为高档数控机床实训平台，建筑面积为 9163.26m²；机器人实训平台，建筑面积为 3097.20m²；其他工科学院共建实训平台，建筑面积为 5236.00m²。本项目总用地面积为 8600m²（约 12.9 亩），总建筑面积 21077.36m²，其中地上总建筑面积 17496.46m²，地下建筑面积 3580.90m²；地上建筑为高档数控机床和机器人产教融合实训基地，地下建筑包括地下车库、设备用房及人防工程，其中设备用房（后勤及附属用房）面积为 1190.78m²，车库建筑面积为 2390.12m²（含人防建筑面积 1549.36m²）；室外配套工程包括室外给排水及暖通管网、室外电力及照明管网、室外绿化、室外道路及硬质铺装等。本项目配建机动车停车位 143 个，非机动车停车位 350 个。建设项目组成一览表如表 2-1。

表 2-1 建设项目组成一览表

项目组成			主要建设内容	备注
主体工程	10 层实训楼	-1F	车库（人防区域）、送风机房、排烟机房防滑器材储藏室、送风机房、电梯厅、柴油发电机房、生活水泵房、消防水泵房、消防水池、换热站、配电室	新建
		1F	主要为先进制造技术与工业机器人实训室（机械工程学院）、高档数控机床、工业机器人与智能加工实训中心	新建
		2F	主要为先进制造技术与工业机器人实训室、数控机床可靠性分析实训室、高档数控机床、工业机器人与智能加工实训中心	新建
		3F	陕西省机器人关键零部件先进制造与评估实训中心 1、高档数控机床、工业机器人与智能加工实训中心	新建
		4F	数控新型电力系统综合实训中心、数控机床电磁动力伺服实训中心、智能制造集成实训中心	新建

		5F	高端机床超快激光与先进制造实训中心、高端机床功能材料与涂层工程实训中心、高端机床用光电传感技术实训中心、数控机床专用芯片集成制造与验证工程中心	新建
		6F	中试基地、数控技术实训分室、学生创新工坊与项目孵化区	新建
		7F	工业母机·智能机器人产教融合技术协同中心、高档数控机床与机器人技术攻坚专家工作站	新建
		8F	AI 视觉数控工程创新实训室、工业机床图像处理与视觉感知实训中心、机床智能信息处理与大数据挖掘实训室、智能制造与检测工程中心、工业互联网与数字孪生技术中心	新建
		9F	智能融合制造实训室、遥感与无人机工业环境巡检实训中心、工程虚拟仿真实训中心	新建
		10F	数控加工流体力学与传热实训中心	新建
	公用工程	给水	依托宝鸡文理学院现有供水管网供给	依托
		排水	依托宝鸡文理学院现有排水设施排放	依托
		电力	依托宝鸡文理学院现有供电设施	依托
		采暖、制冷	从项目东侧高新二路接入市政热力管网。市政一次热源由地下一层新建的换热站交换至 75/50℃的热水作为供暖热媒。	新建
		制冷	采用变制冷剂多联式中央空调	新建
	环保工程	废气	有机废气经通风柜收集后经“活性炭吸附装置”处理后引经高于建筑物 5m 的排气筒（DA001）排放。	新建
			焊接、打磨废气经布袋除尘器处理后经高于建筑物 5m 的排气筒（DA002）排放	新建
		废水	生活污水、拖布清洗废水及清洗废水经化粪池处理后排入市政污水管网，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）厂处理； 实训工艺废水、实训实验器皿清洗废水经实验废水处理设备（中和沉淀）处理后排入市政污水管网，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）厂处理。	新建
		噪声	采用低噪声设备，设备用房设于地下室，机房内设备底部均设置减振降噪装置，水泵的进出水管上均配置有柔性接头，以减少设备运行振动产生的噪声。	新建
		固废	生活垃圾经分类垃圾桶收集后由环卫部门定期清运。	新建
			一般工业固体废物：包含各类金属切屑、金属边角料、废包装材料、废砂纸、普通废弃紧固件、无危化沾染报废打印件等，金属类固废外售再生资源回收企业综合利用，其余普通一般固废收集后委托合规一般固废处置单位无害化处置，厂区设置分区防雨堆放区，建立管理台账； 危险废物：项目危险废物包含废机油、含油废抹布；废切削乳化液；精馏有机残液；废光敏树脂；废电路板、废锡膏、废活性炭、实验有机废液、腐蚀镀膜残渣、废晶圆、沾染危化耗材等，各危险废物均采用密封容器分类收集，存放于配套防渗、通风、防雨专用危废贮存库，分区设置防渗托盘，张贴规范危险废物标识。危险废物贮存周期不超过一年，全部委托持有对应危废经营许可证单位转运处置，严格执行危险废物台账、年度申报、转移联单制度。	新建

本项目建筑功能主要为产教融合实训基地，设置三大实训平台，分别为高档数控

机床实训平台（13个实训室）、机器人实训平台（4个实训室）、其他工科学院共建实训平台（9个实训室）。共包含26间实训室。为兼顾结构荷载分布、大型设备运行要求、管道及机房系统配置、不同实训功能对空间环境的差异性需求，以及各学院的教学管理需求，各实训中心在楼层分布上进行了科学统筹。具体如下：

数控机床实训中心主要布置在1-8层，其中设备荷载较重，空间需求较大的2个实训室分布在1-3层的裙房位置，其余11个实训室分布在4-8层；

机器人实训中心主要布置在1-3层、6层及8层，其中设备荷载较重，空间需求较大的2个实训室分布在主楼下方的1-3层，其余2个实训室分布在6层及8层；

其他工科学院共建实训中心主要布置在4层及6-10层，其中设备荷载较重，空间需求较大的2个实训室放置在4层的主楼及裙房位置，有特殊工艺需求的7个实训室分布在9-10层，其余实训室设置在6-8层。地下一层：主要设置地下车库、人防及设备用房等。

4.项目主要技术经济指标

表 2-2 主要技术经济指标表

序号	指标名称			规模	单位	备注	
1	教学区总用地面积			325700	m ²	488.5亩	
2	规划净用地面积			8600	m ²	12.90亩	
3	其中	总建筑面积		21077.36	m ²	含人防区建筑面积1549.36平方米。平战结合，平时用途为汽车库。	
		地上总建筑面积		17496.46	m ²		
		其中	地下总建筑面积		3580.9		m ²
			设备用房建筑面积		1190.78		m ²
			车库建筑面积		2390.12		m ²
4	计容建筑面积			17496.46	m ²		
5	建筑基底面积			2268.97	m ²		
6	绿地面积			1298.70	m ²		
7	硬化广场面积			5032.33	m ²		
8	容积率			2.03	/	按照教学区总用地面积计算，其中已建地上建筑面积162883.26m ² ，容积率为0.67	
9	建筑密度			26.2%	/		
10	绿地率			15%	/	按照教学区总用地面积及绿地面积计算，绿地率为35%	
11	机动车停车位			143	个	按0.8个/100m ²	
	其中	地上停车位		88	个	其中人防区车位40辆，非人防区车位15辆	
		地下停车位		55	个		
		机动车停车位充电车桩		15	个		按机动车停车位的10%
12	非机动车及摩托车停车位			350	个	按2个/100m ²	

非机动车及摩托车停车位面积	525	m ²	每辆1.5平方米
非机动车及摩托车停车位充电桩	117	个	按非机动车停车位的30%

5.产品方案

本项目高档数控机床和机器人产教融合实训基地均为示范性教学,为非生产型企业。

6.主要原材料及动力消耗

本项目数控加工流体力学与传热实训中心化学分析过程会使用少量化学试剂,化学试剂清单详见表 2-3。

表 2-3 涉及化学品及年消耗量一览表

序号	名称	包装规格	性状	年消耗量	最大储存量
1	甲醇	500mL/瓶	液体	60L	100L
2	无水乙醇	500mL/瓶	液体	75L	100L
3	正丙醇	500mL/瓶	液体	40L	100L
4	煤油	25L/桶	液体	350L	350L
5	氢氧化钾	500g/瓶	固体	500g	1000g
6	溴百里香酚蓝	25g/瓶	固体	25g	50g
7	二氧化碳	40L/瓶	气体	400L	500L
8	苯甲酸	50g/瓶	固态	780g	800g

表 2-4 项目涉及的化学品物质理化性质表

物料名称	理化性质
甲醇	常温下为无色透明液体,有类似酒精的刺激性气味,相对密度(水=1)0.791g/cm ³ (20℃),比水轻沸点 64.7℃,凝固点-97.6℃,可与水任意比例互溶,易挥发,室温下饱和蒸气压 12.8kPa(20℃),蒸气比空气重,易在低洼处积聚,可混溶于乙醇、乙醚、苯、酮等多数有机溶剂,能溶解多种无机盐(如碘化钠等),闪点 12℃(闭杯),爆炸极限 6.0%~36.5%(体积分数),遇明火、高热易燃烧爆炸。
无水乙醇	无色透明液体,有酒香味;CAS 号: 64-17-5。与水、甲醇、乙醚、氯仿等溶剂混溶。熔点-114.1℃,沸点 78.3℃,相对密度(水=1)0.789,相对蒸气密度(空气=1)1.59,临界压力 6.38MPa,临界温度 243.1℃,蒸气压 5.33kPa(19℃),logpow-0.32,燃烧热-1368kJ/mol,闪点 13℃(闭杯)、17℃(开杯),爆炸极限 3.3%~19.0%,引燃温度 363℃。
正丙醇	常温下为无色透明液体,有类似乙醇的刺激性气味,0.803g/cm ³ (20℃),略大于甲醇、乙醇,比水轻,沸点 97.2℃,凝固点-126.2℃,能与水、乙醇、乙醚等多数有机溶剂任意比例互溶,易挥发,20℃时饱和蒸气压 2.0kPa,蒸气相对密度 2.1(空气=1),可与空气形成爆炸性混合物,闪点 15℃(闭杯),爆炸极限 2.1%~13.5%(体积分数),遇明火、高热易燃烧爆炸,黏度高于乙醇,流动性相对较弱
氢氧化钾	纯品为白色半透明晶体,工业品为灰白、蓝绿或淡紫色片状或块状固体;CAS 号: 1310-58-3。易潮解。溶于水,溶于甲醇、乙醇和甘油,不溶于乙醚、液氨。熔点 360℃~406℃,沸点 1320℃~1324℃,相对密度(水=1)2.04,蒸气压 0.13kPa(719℃)。
煤油	煤油(Kerosene)是石油分馏得到的烃类混合物,主要成分为 C2~C15 的烷烃、环烷烃及少量芳香烃,属于轻质石油产品,常温下为无色或淡黄色透明液体,略有特殊臭味,纯品无杂质时无明显悬浮物,相对密度(水=1)0.78~0.81g/cm ³ (20℃),随馏分组成变化,密度高于汽油、低于柴油,沸点范围通常为 180℃~310℃,凝固点一般低于-30℃,高标号航空煤油凝固点可低至-47℃以下,低温流动性良好;不溶于水,可混溶于醇、醚、苯、氯仿等多数有机溶剂,能溶解油脂、橡胶等有机物质;挥发

	性低于汽油，20℃时饱和蒸气压通常小于 1kPa，蒸气相对密度 4.5（空气=1），易积聚在低洼区域；闪点 38℃~74℃（闭杯），爆炸极限 0.7%~5.0%（体积分数），明火、高热环境下易引发燃烧爆炸。
溴百里香酚蓝	常温下为乳白色或淡红色结晶性粉末，无臭；约 200~202℃（分解）；微溶于水（20℃时溶解度约 0.3g/L），易溶于乙醇、乙醚、稀碱溶液，不溶于苯、石油醚等非极性溶剂；相对密度（水=1）0.980.791g/cm ³ (20℃)；在碱性溶液中最大吸收波长为 615nm，酸性溶液中最大吸收波长为 430nm。
二氧化碳	常温常压下为无色气体，高浓度时略带酸味，固态（干冰）为白色半透明固体；气态密度 1.977g/L(0℃，101kPa)，约为空气的 1.5 倍；液态密度 1.101g/cm ³ (-37℃)；固态干冰密度 1.56g/cm ³ ；常压下无液态，-78.5℃直接升华；在 527kPa 压强下沸点为 -56.6℃，凝固点（三相点）为 -56.6℃；可溶于水，20℃、101kPa 下 1 体积水可溶解 0.88 体积 CO ₂ 溶解度随压强增大、温度降低而升高；溶于乙醇、丙酮等有机溶剂；临界温度 31.1℃，临界压力 7.38MPa，临界密度 0.468g/cm ³ ，超临界状态下兼具气体和液体特性，是常用的超临界萃取溶剂；气态和固态均为非导体，液态 CO ₂ 有极低的电导率。
苯甲酸	常温下为白色针状或鳞片状结晶，具有苯或甲醛的轻微特殊气味；熔点 122.4℃，沸点 249.2℃，在 100℃时可显著升华，加热至 370℃分解为苯和二氧化碳；固态密度 1.266g/cm ³ (15℃)，液态密度 1.08g/cm ³ (130℃)；微溶于冷水（20℃时溶解度 0.34g/100mL），溶于热水（90℃时溶解度 4.55g/100mL）；易溶于乙醇、乙醚、氯仿、丙酮等有机溶剂，也可溶于挥发油；25℃时饱和蒸气压 0.0012kPa，挥发性较低，蒸气可刺激呼吸道和眼部黏膜；121℃（闭杯），燃烧热 3226.9kJ/mol，遇明火、高热可燃烧 分超产物含一氧化碳苯等有关物质。

其他能源及物料消耗情况如下表：

表 2-5 项目原辅材料一览表

序号	实训室名称	名称	单位	年消耗量	备注
1	数控机床可靠性分析实训室（2F）	金属材料	t/a	0.35	外购
2		坩埚	个	100	外购
3		保护气体（氩气）	L/a	1200	外购
4		切削液	t/a	0.2	外购
5		线切割	t/a	0.02	外购
6		镶嵌树脂	t/a	0.03	外购
7		磨抛冷却液	t/a	0.05	外购
8		腐蚀液	t/a	0.002	外购
9		砂纸	t/a	0.005	外购
10		抛光布	t/a	0.003	外购
11	先进制造技术与工业机器人实训室（1F/2F）	毛坯材料	t/a	0.7	外购
12		切削液	t/a	0.15	外购
13		金属/非金属板材	t/a	0.3	外购
14		辅助气体（氮气/氩气）	t/a	0.5	外购
15		FDM 丝材（PLA/ABS 等）	t/a	0.05	外购
16		SLA 光敏树脂	t/a	0.05	外购
17	陕西省机器人关键零部件先进制造与评估实训中心（3F）	金属坯料	t/a	0.4	外购
18		切削液	t/a	0.06	外购
19		激光熔覆粉末/涂层材料	t/a	0.2	外购
20		润滑油	t/a	0.03	外购

	21		密封件	t/a	0.002	外购
	22		标准件（螺栓）	t/a	0.008	外购
	23	数控新型电力系统综合实训中心（4F）	电气元件	t/a	0.5	外购
	24	智能制造集成实训中心（4F）	电子元器件	t/a	0.5	外购
	25	高端机床超快激光与先进制造实训中心（5F）	基础材料（金属/陶瓷/高分子等）	t/a	0.2	外购
	26		碳化硼	t/a	0.2	外购
	27		氮化硅	t/a	0.3	外购
	28		氧化铝	t/a	0.5	外购
	29		氧化锆	t/a	0.3	外购
	30		酒精	t/a	0.5	外购
	31		氢氧化钠	t/a	0.02	外购
	32		稀土硝酸盐	t/a	0.1	外购
	33	高端机床功能材料与涂层工程实训中心（5F）	基材（刀具/模具钢等）	t/a	0.05	外购
	34		清洗剂（丙酮/酒精等）	t/a	0.06	外购
	35		除油剂（碱性除油剂）	t/a	0.002	外购
	36		靶材（金属/合金靶）	t/a	0.004	外购
	37		惰性气体（氩气/氮气）	t/a	0.06	外购
	38		解液（微弧氧化用氢氧化钠、硅酸钠等）	t/a	0.01	外购
	39		金属粉末（3D 打印用）	t/a	0.01	外购
	40		抛光膏/抛光液	t/a	0.002	外购
	41		涂层试样	t/a	0.01	外购
	42		切削液	t/a	0.02	外购
	43		镶嵌树脂	t/a	0.005	外购
	44		砂纸	t/a	0.001	外购
	45	数控机床专用芯片集成制造与验证工程中心（5F）	靶材（金属/介质材料）	t/a	0.001	外购
	46		基片（硅片/玻璃等）	t/a	0.00001	外购
	47		高纯氩气	t/a	0.006	外购
	48		前驱体化学源（金属有机化合物等）	t/a	0.003	外购
	49		反应气体（硅烷、氨气等）	t/a	0.003	外购
	50		芯片	t/a	0.001	外购
	51		基板	t/a	0.003	外购
	52		封装胶/焊料	t/a	0.003	外购
	53	智能融合制造实训室（9F）	毛坯（金属块料）	t/a	4.2	外购
	54		打磨头/砂轮	t/a	3.0	外购
	55		切削液	t/a	3.6	外购
	56	遥感与无人机工业环境巡检实训中心（9F）	3D 打印丝材（PLA/ABS/尼龙等）	t/a	0.5	外购
	57		光敏树脂	t/a	0.3	外购

58		3D 打印零部件、电子元件（飞控板、电机、电池等）	t/a	0.4	外购
59		紧固件等	t/a	0.2	外购
60	公用单元	水	m ³ /a	574	区域供水管网
61		电	万 kwh/a	137.29	区域电网
62		柴油	t/a	2.14	外购、桶装，备用发电机使用
63		润滑油	t/a	0.01	外购、桶装
64		活性炭	t/a	0.2	外购、袋装

7.主要设备

实训设备清单见表 2-6。

表 2-6 主要实训设备清单一览表

序号	实训室名称	设备名称	设备参数	数量
1	先进制造技术与工业机器人实训室（1F/2F）	数控机床	CK6150 型、15kW,	2 台
		数控铣床	XK7140 型, 18.5kW	2 台
		加工中心	VMC850 型, 22kW	2 台
		六轴协作机器人	UR10e 型, 0.5kW	8 台
		码垛机器人	ABBIRB460 型, 5kW	2 台
		智能产线	30kW	2 套
		电子万能试验机	3kW	2 套
		拉伸试验机	2kW	2 套
		三坐标测量仪	4kW	2 套
		光纤激光打标台	/	2 台
		CO2 激光切割机	/	1 台
		激光雕刻机	/	1 台
		激光切割机	10kW	1 台
		3D 打印设备		2 套
2	高档数控机床、工业机器人与智能加工实训中心（1F、2F、3F）	五轴加工中心	钜匠 V380U、主轴/总功率：11/12kW	1 套
		五轴加工中心	阿帕斯 U800、主轴/总功率约 30kW	1 套
		车铣复合加工中心	嘉湖 HTC680、22kW（总功率）	1 套
		六轴工业机器人	华中数控 HSR-JR605、1.25	1 套
		并联机床	LINKS-EXE700、29kW	1 套
		电火花数控线切割机	DK77 通用系列	1 套
		电脉冲成型机床	精模匠 HPS-850、13kW	1 套
		光纤激光焊接机	BY-HJ1000、1000W	1 套
		数控车床	SK40P、15kW	1 套
		数控立式铣床	VMC850、7.5kW	1 套
		普通车床	CA6140、7.5kW	1 套
		双工位钳工台	HC-QG2N	1 套
3	数控机床可靠性分析实训室（2F）	真空电弧熔炼炉	自重：1t；功率：100kW	1 套
		真空感应熔炼炉	自重：1t；功率：100kW	1 台
		精密线切割机	80kW	2 台
		高温箱式炉	15kW	4 台

			真空/气氛管式炉	6kW	2 台
			全自动热镶嵌机	2kW	5 台
			自动磨抛机	1.5kW	10 台
			场发射扫描电镜	8kW	1 台
			激光共聚焦显微镜	1.5kW	1 台
			原子力显微镜	3kW	1 台
			电液伺服万能力学试验机	2kW	1 台
			高频疲劳试验机	10kW	1 台
			洛氏硬度计	0.3kW	2 台
			维氏硬度计	0.3kW	2 台
	4	陕西省机器人关键零部件先进制造与评估实训中心（3F）	机器人精密减速器综合测试系统	输入转速范围 0-6000rpm, 扭矩测量精度 $\leq +0.05\%$ FS	2 套
			机器人激光焊接系统	3300(L) $\times$ 4600(W) $\times$ 2500(H)mm	2 套
			先进工业机器人测量系统	测量范围: $\geq 40m$ (半径); 精度: 静态坐标测量精度 $\leq \pm 15\mu m/m$	2 套
			平行齿轮箱疲劳磨损寿命试验平台	约 2300 $\times$ 2000 $\times$ 1800mm; 功率: 加载电机功率 $>30kW$	2 套
	5	数控新型电力系统综合实训中心（4F）	实训型发电机组	1800 $\times$ 850 $\times$ 1200, 380kg	1 套
			高压输电模拟柜	1200 $\times$ 600 $\times$ 2200, 220kg	1 套
			配电变压器	实训型 1000 $\times$ 650 $\times$ 1100, 250kg	1 套
			输电线路模拟架	4000 $\times$ 800 $\times$ 2500, 150kg	1 套
			AI 数据采集与控制模块	400 $\times$ 300 $\times$ 150, 8kg	1 套
			配套控制柜	800 $\times$ 600 $\times$ 1800, 120kg	1 套
	6	数控机床电磁动力伺服实训中心（4F）	高精度数控车床	最大回转直径: $\geq 300mm$, 主轴转速: $\geq 4000rpm$	2 台
			数控铣床	功率 20kW	2 台
			机器人打磨工作站	功率 10kW	1 台
			六轴工业机器人	约 1kW	4 套
			工业相机	/	3 套
			电气自动化控制系统	/	1 套
			AGV 仓储系统	承载重量: $\geq 500kg$; 运行速度: $\geq 1.5m/s$	1 套
			MES 系统		1 套
	7	智能制造集成实训中心（4F）	电子工艺实训考核装置	型号 SBGYD-01E-Y	40 台
			SMT 全自动贴片机	型号雅马哈 YG12, 三相 380V, 5.5kW	4 台
			温区全热风回流焊炉	三相 380V, 25kW/台	2 台
			PLC 智能制造实训平台	型号 DB-GJD47 型, 三相 380V, 3kW/套	10 套
			电子负载测试仪	型号 CH8710 型, 单相 220V, 10kW/台	10 台
	8	高端机床超快激光与先进制造实训中心（5F）	超快飞秒激光器	核心参数: 3 $\times$ 1.5 米光学平台, 自重: 1000kg, 功率: 8000 VA	2 套
			显微光谱测试系统	3 $\times$ 1.5 米光学平台, 自重: 1000kg, 功率: 4000VA	2 套
			微纳激光加工系统	3 $\times$ 1.5 米光学平台, 自重:	1 套

				1000kg, 功率: 6000 VA,	
				数控机床	功率: 5000VA 1 套
				万能力学试验机	功率: 5000VA 1 套
				JM-JG 系列激光多功能加工平台	功率: 6000VA 1 套
				真空高温热处理平台	功率: 35000 VA 1 套
	9	高端机床功能材料与涂层工程实训中心 (5F)		微弧氧化设备	外形尺寸 1000×4500mm 1 套
				金属 3D 打印机+气瓶柜	外形尺寸 2000×2000mm, 1 套
				多弧离子镀设备	外形尺寸 3000×4500mm, 需外接冷却水、惰性气体 (氮气/氩气) 1 套
				高精度 3D 打印机	外形尺寸 1500×2500mm 1 套
				真空蒸镀机	外形尺寸 1500×3000mm, 1 套
				涂层功能测试设备组	包含膜厚仪、附着力测试仪、硬度计等, 外形尺寸 5000×1000mm (组合) 1 套
				试样制备加工台	外形尺寸 1800×5380mm 1 套
	10	高端机床用光电传感技术实训中心 (5F)		扫描电子显微镜	功率: 5kW 1 套
				高温炉	功率: 6kW; 1 套
				光学平台	/ 1 套
	11	数控机床专用芯片集成制造与验证工程中心 (5F)		磁控溅射镀膜设备	真空系统: 可达到溅射工艺所需高真空, 抽气及保压性能稳定; 溅射源: 配置多组磁控溅射靶源, 功率可调, 适配常用靶材; 功率: 15kW。 1 套
				原子层沉积仪 (ALD)	功率: 10kW 1 套
				化学气相沉积系统 (CVD)	功率: 30kW 1 套
				高温退火炉	功率: 40kW 1 套
				精密芯片封装与贴装设备	功率: 5kW 1 套
				高精度模拟舱	功率: 3kW 1 套
				二次离子质谱仪	功率: 3kW 1 套
				测试光源	功率: 3kW 1 套
	12	中试基地 (6F)	工科学院 共建 实训室	VR 数控综合实训一体机	/ 功率: 3kW 8 套
	13	数控技术实训分室 (6F)			
	14	学生创新工坊与项目孵化区 (6F)		VR 数控综合实训一体机	功率: 6.4kW 8 套
	15	校企联合研发中心 (7F)		数控系统学生操作机	功率: 6kW 20 台
	16	工业母机·智能机器人产教融合技术协同中心 (7F)		桌面级加工中心	总功率: 4kW 8 台
	17	高档数控机床与机器人技术攻坚专			

	家工作站 (7F)				
18	AI 视觉数控工程创 新实训室 (8F)	小型数控实验机床、 数据中台 工业相机 光源系统 AI 边缘计算平台、 标定与检测工具 数控编程与仿真设备	/	/	1 套 1 套 1 套 1 套 1 套 1 套 1 套
19	工业机床图像处理 与视觉感知实验中心 (8F)	图像采集设备 机床工件定位视觉系统 机床控制软件、 机器视觉库 高性能 PC、FPGA 图像处理板	/	/	2 套 2 套 2 套 2 套
20	智能制造与检测工 程中心 (8F)	智能检测设备 工业机器人与自动化设备 六轴工业机器人 协作机器人、传感与控制设备 智能制造产线仿真软件	/	/	
21	机床智能信息处理 与大数据挖掘实训 室 (8F)	智能数控机床 数据采集终端 工业传感器 工业网络通信设备 边缘计算与 GPU 服务器 大数据存储与处理平台 工况监测与可视化设备 大数据分析 with 智能算法软件系统	/	/	12 台
22	工业互联网与数字 孪生技术中心 (8F)	工业边缘计算与数字孪生系统 服务器机柜+数字孪生大屏+中 央操作台 边缘计算节点+高精度传感器组	/	占地大屏 6.0m×2.5m; 自重 ≤300kg	4 台 4 套 2 套
23	智能融合制造实训 室 (9F)	智能感知系统 智能数控机床、 工业机器人 柔性自动化生产线 机器视觉与精密检测设备 智能传感器、工业互联网通信设 备 边缘与云计算设备 大数据与 AI 智能融合软件 系统	/	/	2 套 2 套 2 套 2 套 2 套 2 套 2 套 2 套
24	工程虚拟仿真实训 中心 (9F)	投影机 VR 头盔及定位系统 CAVE 沉浸式系统 虚拟仿真开发与渲染工作站 全息展示柜、动作捕捉系统	外形尺寸 1200×800×750mm	/	2 套 2 套 2 套 1 套
25	遥感与无人机工业	高性能服务器	外形尺寸 910x1200mm (含		1 套

		环境巡检实训中心 (9F)		外柜)	
			台式图形工作站	外形尺寸 559x400mm	40 套
			无人机模拟飞行系统	外形尺寸 2000x2000mm	5 套
	26	数控加工流体力学 与传热实训中心 (10F)	离心泵特性曲线测定实验装置	液体流量: 0~6m ³ /h; 液体 温度: 常温。	2 套
			流体流动阻力实验装置	雷诺数 Re: 400~80000; 液体流量: 5~5000 L/h; 液 体温度: 常温; 阻力压差: 1000mmH ₂ O 倒 U 型压差 计。	2 套
			雷诺演示实验装置	雷诺数: 500~5000; 液体流 量: 25~250 l/h; 温度: 常 温。	2 套
			填料吸收实验装置	实验体系: CO ₂ -空气-水, 常压操作; 操作温度: 常温; 气量: 0.5~5m ³ /h、0~ 30m ³ /h, 分段可测; CO ₂ 量 计量: 0.12~1.2m ³ /h; 液量: 0.16~1.6m ³ /h。	2 套
			固体流态化实验装置	气体流量: 1~10Nm ³ /h; 液 体流量: 16~160L/h; 操作 温度: 常温。	2 套
			转盘萃取塔实验装置	实验体系: 白油-水-苯甲 酸; 操作压力: 常压操作; 操作温度: 常温; 进料量: 10~30L/h。	2 套
			机械能转化演示实验装置	液体流量: 160~1600L/h; 操作温度: 常温。	2 套
			空气-蒸汽给热系数测定实验装 置	雷诺数 Re: <3.5×10 ⁴ ; 冷 流体(空气)流量: 2~ 20m ³ /h; 冷流体(空气)温 度: 常温~80℃; 热流体(蒸 气)压力: 蒸气发生器最大 0.5MPa, 换热器内 0.01MPa; 1.5 热流体(蒸 气)温度: 100~105℃。	2 套
			综合实验装置	1.1 外形尺寸: 设备部分约 1500×600×1750mm(长×宽 ×高), 仪控工作站约 500*600*1750mm, 铝型材 框架(带滑轮和禁锢脚)	2 套
			基本型洞道干燥实验装置	操作压力: 常压操作; 操作 温度: 50~80℃; 进风量: 0~150m ³ /h; 湿物料量: 50~ 500g。	2 套
	27	环保设备	干燥过滤设备	/	1 套
			布袋除尘器	/	1 套
			二级活性炭吸附装置	/	1 套

（注：本项目配套扫描电子显微镜（SEM）属于低电压Ⅲ类射线装置，设备整机金属密闭屏蔽结构，正常工况下 X 射线泄漏量极低。根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、各省生态环境厅同类设备豁免备案案例，常规 30kV 及以下钨灯丝/场发射扫描电镜，设备表面 0.1m 处辐射剂量率 $\leq 0.1 \mu\text{Sv/h}$ ，满足射线装置豁免管理条件。经第三方辐射剂量检测、向宝鸡市生态环境局完成豁免备案后，无需单独办理辐射安全许可证，不单独开展核技术利用环评，不在本项目环评之外另行报批辐射类环保手续）。

8.公用工程

（1）给水

宝鸡文理学院为全日制公办本科，本项目为校内实训基地建设项目，仅服务学院现有全日制在校生开展日间实训教学，不新增学生招生规模、不配套建设学生宿舍，无新增住宿类学生生活用水。实训楼配套卫生间供实训学生课间洗手、如厕，但该部分人员用水已纳入学校现有给水排水系统核定总量，本次评价不重复核算学生日间公共卫生用水；本次用水量仅考虑新增外聘企业技术指导人员生活用水、保洁拖把场地清洗用水、实训实验器皿清洗及实训工艺用水。

①教职工生活用水：本项目外聘企业技术指导人员 100 人，外聘企业技术人员（实训指导人员，等同于高校教职工），根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）表 3.2.2 注 2：员工每班用水定额 $40\sim 60\text{L}/\text{人}\cdot\text{班}$ ，本项目取 $45\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ ；则日用水量为 4.5m^3 ，年用水量为 900m^3 。

②拖把清洗用水：实训中心地面需要定期用扫帚和拖布清洁地面，根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）3.2.4 公共建筑杂用水相关规定，实训实验室、实训车间地面清扫、拖把清洗用水参照公共教学实训建筑地面保洁用水定额取值，本项目采用建筑面积法核算保洁拖地、拖把清洗用水量，项目实训楼地上总建筑面积 17496.46m^2 ，实训区域实验残渣、加工碎屑较多，保洁频次较高，地面清扫拖地用水定额取 $0.8\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ；实训中心年使用时间 200 天，采用拖布清洗的清洁方式，则拖把清洗日用水量为 13.997m^3 ，年用水量为 2799.434m^3 。

③实训工艺用水：数控加工流体力学与传热实训中心离心泵特性曲线测定实验装置、流体流动阻力实验装置、雷诺演示实验装置、固体流态化实验装置、机械能转化演示实验装置、空气—蒸汽给热系数测定实验装置、填料吸收实验装置等设备均使用

自来水,根据初步设计方案,本项目全年 10000 实训人次,本项目实验装置离心泵曲线测定实验装置、流体流动阻力实验装置、雷诺演示实验装置、填料吸收实验装置等实验介质均为自来水,实验过程设备介质用水循环使用,实验结束后将水排出,所需水用量约为 9L/人·次,则实训工艺日用水量为 0.45m^3 ,年用水量为 90m^3 。

④实训实验器皿清洗用水:依据《建筑给水排水设计标准》(GB50015-2019)中教学实验室工艺用水相关要求,结合同类职业院校实训项目环评通用定额核算;本项目仅开展短时校内实训,器皿清洗用水量按实训人次计取。项目全年实训总人次 10000 人次,实训室年运行 200 天;学生单次实验操作时长较短,器皿清洗用水定额取 10L/人次。则实训实验器皿清洗日用水量为 0.5m^3 ,年用水量为 100m^3 。

⑤循环冷却用水

依据《建筑给水排水设计标准》(GB50015-2019)工业设备循环冷却水相关要求,结合机电实训中频熔炼炉冷却系统行业经验参数核算;设备冷却水采用闭式循环冷却系统,循环水重复利用,仅核算系统蒸发、飘洒、管道渗漏所需新鲜补充水量,循环水量不计入项目新鲜用水总量。

本项目设置 2 台实训用中频熔炼炉,单台设备循环冷却水量取 $4\text{m}^3/\text{h}$;闭式冷却系统综合损耗补水率取 2%;实训室年运行 200 天,熔炼炉日均实训累计运行 4h

两台设备总循环水量 $=2 \times 4\text{m}^3/\text{h} = 8\text{m}^3/\text{h}$;冷却系统小时新鲜补水量 $=8\text{m}^3/\text{h} \times 2\% = 0.16\text{m}^3/\text{h}$;日均冷却补充新鲜水量 $=0.16\text{m}^3/\text{h} \times 4\text{h} = 0.64\text{m}^3/\text{d}$;全年冷却系统补充新鲜水量 $=0.64\text{m}^3/\text{d} \times 200\text{d} = 128\text{m}^3/\text{a}$ 。

(2) 排水

①生活污水:生活污水按照总用水量的 80%计,则生活污水产生量为 $3.6\text{m}^3/\text{d}(720\text{m}^3/\text{a})$,经排水管网排入化粪池后排至市政污水管网。

②拖把清洗废水:废水产生量按用水量的 80%计算,拖把清洗废水产生量为 $11.198\text{m}^3/\text{d}(2239.6\text{m}^3/\text{a})$,经化粪池处理后排入市政污水管网,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)厂处理。

③实训工艺废水:本项目实验过程中产生实验过程废水,产生量按用水量的 90%计,则实验过程废水产生量为 $81\text{m}^3/\text{a}$,污水中主要为悬浮物,实训工艺废水排入实验废水处理设备处理后排入市政污水管网。

④实训实验器皿清洗用水:废水产生量按用水量的 85%计算,器皿挂水、少量挥

发损耗，实训实验器皿清洗废水产生量 0.425m³/d（85m³/a），实训实验器皿清洗废水排入实验废水处理设备处理后排入市政污水管网。

项目供排水情况见表 2-7，项目水平衡图见图 2-1。

表 2-7 项目供排水一览表

用水项目	用水量		损耗量 m ³ /a		排水量 m ³ /a		去向
	m ³ /d	m ³ /a	m ³ /d	m ³ /a	m ³ /d	m ³ /a	
生活污水	4.5	900	0.9	180	3.6	720	经排水管网排入化粪池后排至市政污水管网
拖把清洗用水	13.997	2799.434	2.799	559.834	11.198	2239.6	
实训工艺用水	0.45	90	0.045	9	0.405	81	实验废水处理设备处理后排入市政污水管网
实训实验器皿清洗用水	0.5	100	0.075	15	0.425	85	
循环冷却用水	0.64	128	0.64	128	/	/	
合计	20.087	4017.434	4.459	891.834	15.628	3125.6	/

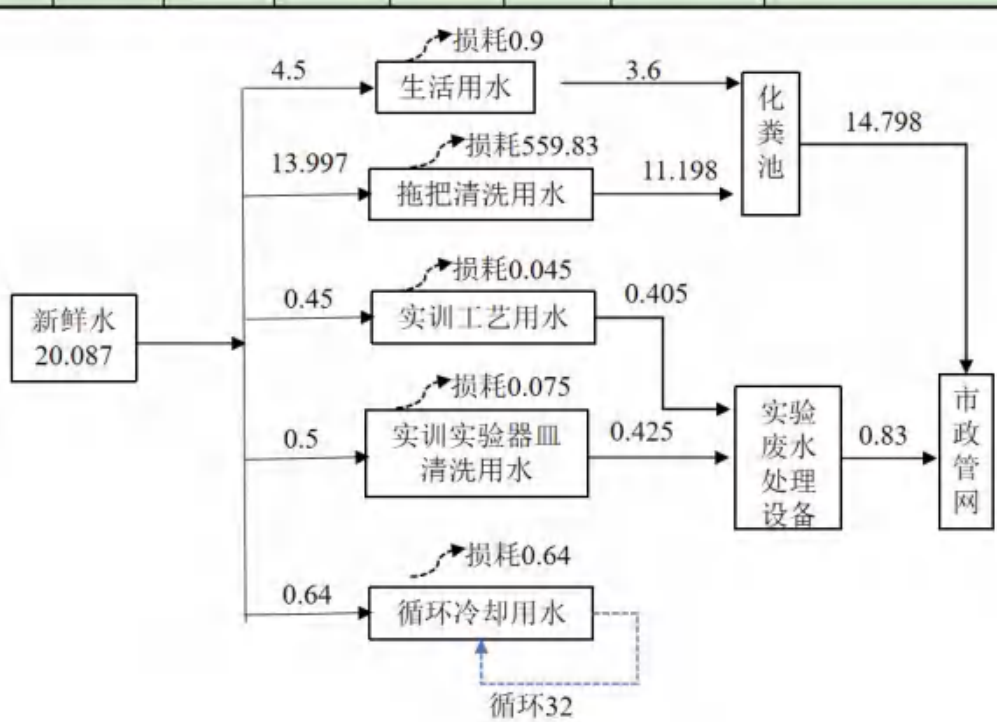


图 2-1 项目水平衡图 m³/d

(3) 供电

项目供电由市政供电电网提供，电力供应充足稳定，能够满足本项目的需要。本项目在南侧地下室设备房内设置备用发电机，以柴油为燃料，以柴油机为原动机带动发电机发电，整套机组由柴油机、发电机、控制箱、燃油箱、启动和控制用蓄电池、保护装置、应急柜等部件组成。备用发电机作临时应急使用，可在学校临时停电时启动，解决学校基本的用电问题。

(4) 供热

本工程冬季供暖热源为市政热力管网。

本工程采用散热器供暖，由地下一层新建的换热站将市政提供的一次热源交换至75/50℃的热水作为供暖热媒，系统补水定压及热计量均由换热站统一解决。换热站由板式换热器、循环泵、补水泵、水处理装置、水箱组成，主要原理为：市政热源站输送的一次热源通过管道送到换热站，并进入换热器内，通过换热器的换热功能，将一次热源交换到二次供热管道内，二次供热管道引出至用户。

9.平面布置

项目拟建一栋单体建筑，为高层公共建筑。建筑平面为“L”形，主楼10层，裙房4层，建筑主入口位于北侧。地下车库出入口位于地块西侧，紧邻校园主入口，避免对地面师生的干扰。

新建建筑与核心教学区保持适度距离，可有效隔离实训噪声、设备振动与特殊实训工况，不影响日常教学秩序，兼顾实训安全与校园环境和谐，满足师生正常使用需求。

本项目裙房退让东侧高新二路道路红线10米，主楼退让南侧高新大道道路红线15米。拟建建筑与周边建筑防火间距满足防火规范的要求。

根据用地范围内实测地形图所示，用地呈不规则的多边形，东西长约190m，南北方向长约59m，用地范围地势北高南低，西高东低，原始标高在572.37m—571.54m之间，高差约0.83m，整体地势坡度较为平缓。用地范围内的竖向设计综合考虑校园道路和市政道路的现状标高，场地现状地面标高和室内外高差等因素，合理确定本工程建筑正负零标高及新建道路标高，尽量减少土方量。

结合建筑形式，竖向设计考虑场地尽量与西侧、东侧和南侧现状道路平接，整个场地东西方向坡度约为0.35%，南北方向坡度约0.5%，满足消防车通行的要求。建筑主入口位于北侧，首层标高+0.000对应绝对高程572.40，建筑入口处室内外高差0.3m，采用台阶及坡道连接室内外空间。用地内4.0m车行道路横断面采用单坡设计，道路横坡1.5%，6.0m车行道路横断面采用双坡设计，道路横坡1.5%，消防环道纵向排水坡度大于0.3%且小于1.0%，消防扑救面坡度不大于3.0%，满足规范要求。场地雨水经地面径流排入雨水口及雨水管网，最终排入校园雨水主管网。

综上所述，项目总平面布置本着工艺环节顺畅，节省用地，节约投资等原则，满足环保等要求，方便管理，项目总平面布置合理。

工艺流程和产排污环节

项目施工期工艺流程简述如下：

场地平整：采用推土机对地面进行平整，后采用人工和机械碾压相结合的方式对平整面进行压实，确保场地的稳固。

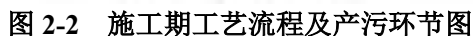


图 2-2 施工期工艺流程及产污环节图

主体工程施工：待场地平整后，先对地面进行硬化，场地硬化完成后，由施工单位按照设计尺寸开展施工、主体结构封顶等。

装修清理：待实训中心建设完成后试运营阶段，将进行实训中心室内装修工程，

并完成各个设备的安装调试，在装修后对整个施工区域进行清理。

交付使用：待试运营阶段结束后，投入正式运营阶段。

③噪声：本项目施工期噪声主要为施工阶段施工运输车辆和施工机械产生的噪声等，噪声值为 70-85dB（A）。

二、运营期工艺流程及产污环节

本项目共设置 26 间实训场所，其中分三类区分产污情况：

①7 处场所仅用于教学研讨、项目孵化、研发办公，分别为 5 层高端机床光电传感技术实训中心、6 层中试基地与数控技术实训分室、学生创新工坊，7 层校企联合研发中心、工业母机智能机器人产教融合技术协同中心、高档数控机床与机器人技术攻坚专家工作站，均未布设加工、实验类实训设备，全过程不产生污染物；

②8 层共 5 间实训中心（AI 视觉数控工程创新实训室、工业机床图像处理与视觉感知实训中心、机床智能信息处理与大数据挖掘实训室、智能制造与检测工程中心、工业互联网与数字孪生技术中心）以机器视觉、数据建模、零件检测类教学为主，仅开展软件仿真、图像识别、数据演算，无实体加工、化学实验工序，全程无废气、废水、固废污染物产生；

③剩余 14 间实训中心配备数控加工、焊接、熔炼、镀膜、3D 打印、化学实验等实操设备，存在完整实训工艺流程，需逐一开展产排污环节分析。

1. 高档数控机床、工业机器人与智能加工实训中心（1F、2F、3F）

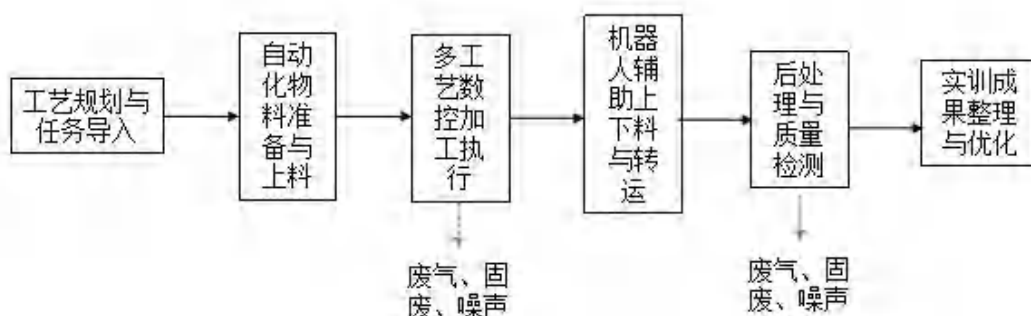


图2-3高档数控机床、工业机器人与智能加工实训中心工艺流程图

流程简介：

本流程为校内高端数控与智能加工教学实训，核心是多工艺复合加工与自动化协同作业，无工业规模化生产，产污强度低且间歇式产生。

（1）工艺规划与任务导入

实训内容：根据教学目标，完成零件CAD建模、工艺路线规划（如五轴铣削、车铣复合、电火花加工等），生成数控加工程序，明确加工节拍与自动化调度逻辑，无污染物产生，纯软件设计与编程操作。

（2）自动化物料准备与上料

实训内容：人工或通过六轴工业机器人完成毛坯装夹、定位；并联机床、普通机床等设备完成工件上料与夹具校准；双工位钳工台完成工件预处理（去毛刺、清洁），产生设备噪声及少量固废（包装材料、废夹具垫片）。

（3）多工艺数控加工执行

实训内容：五轴加工中心（钜匠V380U/阿帕斯U800）：完成复杂曲面、高精度轮廓的五轴联动铣削加工；

车铣复合加工中心（嘉湖HTC680）：实现车削、铣削、钻削等多工序复合加工，一次装夹完成零件成型；

数控车床（SK40P）、数控立式铣床（VMC850）、普通车床（CA6140）：完成基础车削、铣削加工任务；

电火花数控线切割机（DK77）、电脉冲成型机床（精模匠HPS-850）：对硬质材料、复杂型腔进行电火花加工；

并联机床（LINKS-EXE700）：完成高刚度、高精度的多自由度加工；

光纤激光焊接机（BY-HJ1000）：对零件进行激光焊接拼接。

此过程会产生设备机械噪声、固废（金属切屑、废刀具、报废毛坯、打磨粉尘）、废气（激光焊接、电火花加工产生的金属烟尘）。

（4）机器人辅助上下料与转运

实训内容：通过六轴工业机器人（华中数控HSR-JR605）完成加工后零件的自动下料、搬运，实现机床间工件流转自动化，配合柔性制造单元完成无人化值守加工，仅产生轻微机器人运行噪声，无其他污染物。

（5）后处理与质量检测

实训内容：在双工位钳工台完成零件去毛刺、打磨、清洁；

对加工完成的零件进行尺寸精度、形位公差、表面质量检测，验证加工效果；

光纤激光焊接机完成焊缝质量检测。

此过程会产生设备机械噪声、固废（打磨粉尘、废砂纸、报废零件）、废气（打磨产生的金属粉尘）。

（6）实训成果整理与优化

实训内容：整理加工数据、检测报告与工艺优化方案，完成实训汇报，总结多工艺复合加工与智能自动化的应用经验，无污染物产生，纯文档整理与分析操作。

2.数控机床可靠性分析实训室（2F）

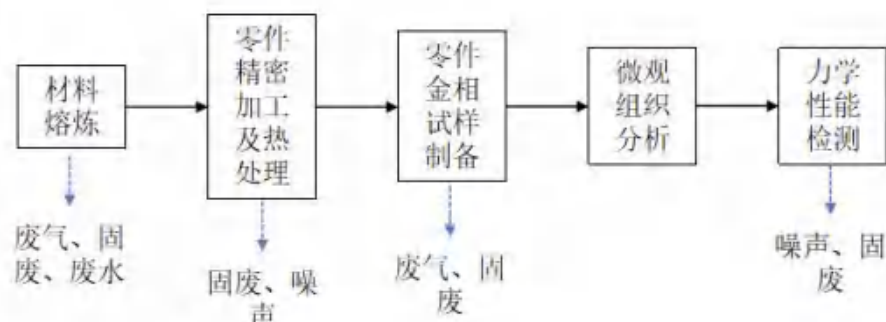


图2-4 数控机床可靠性分析实训室工艺流程图

流程简介：

本流程为**校内教学实训流程**，核心是金属材料性能验证与机床可靠性分析，无工业规模化连续生产，产污强度低且间歇式产生。

（1）材料熔炼

实训内容：使用真空电弧炉/感应熔炼炉，将金属原料加热熔融，制备满足实训要求的合金铸锭或试样坯料，产生废气（金属熔炼烟尘）、固废（熔炼炉渣、废金属边角料）熔炼炉闭式冷却系统定期排放的浓水。

（2）零件精密加工及热处理

实训内容：对熔炼后的坯料进行数控切削、线切割等精密加工，再通过箱式炉/管式炉开展退火、淬火等热处理，调整材料力学性能，产生噪声（机床切削、线切割设备运行产生的机械噪声）、固废（金属切屑、报废工件、热处理氧化皮）。

（3）零件金相试样制备

实训内容：将加工/热处理后的零件制成金相试样，依次完成镶嵌、切割、磨抛、化学腐蚀等工序，为微观观察做准备，产生废气（抛光粉尘、酸雾）、固废（废砂纸、废抛光布、废弃镶嵌块、腐蚀残渣）、废水（金相腐蚀废液（含酸、金属离子，属实验室危废）、磨抛清洗废水（高悬浮物））。

（4）微观组织分析

实训内容：使用金相显微镜、电镜等设备，观察试样的晶粒形态、相分布等微观结构，分析材料组织与性能的关联，无污染物产生。

（5）力学性能检测

实训内容：通过拉伸试验机、冲击试验机、疲劳试验机等，测试材料的强度、韧

性、疲劳寿命等力学性能，验证机床载荷下的材料可靠性，产生噪声（冲击、疲劳试验过程中设备振动、冲击产生的机械噪声）及固废（失效测试后的试样、报废检测件）。

3.先进制造技术与工业机器人实训室工艺流程（1F/2F）

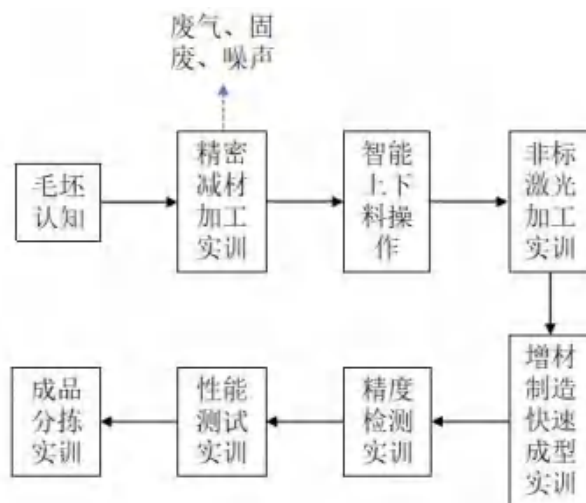


图2-5 先进制造技术与工业机器人实训流程图

流程简介：

本流程为校内教学实训流程，核心是减材制造、智能上下料、激光加工、增材制造等先进制造技术的技能训练，无工业规模化连续生产，产污强度低且间歇式产生。

（1）毛坯认知

实训内容：师生识别不同材质（金属、塑料、复合材料等）的毛坯件，了解其力学性能、加工特性与适用场景，为后续实训做准备，无污染物产生。

（2）精密减材加工实训

实训内容：使用数控车床、铣床、加工中心等设备，对毛坯件进行车削、铣削、钻削等精密减材加工，完成零件初步成型，产生固废（金属切屑、报废毛坯件、废刀具）及设备噪声。

（3）智能上下料操作

实训内容：通过工业机器人完成加工件的自动上料、下料与转运，学习机器人编程、路径规划与协同作业逻辑，无污染物产生。

（4）非标激光加工实训

实训内容：利用激光切割机、打标机、雕刻机等设备，对加工件进行切割、打标、雕刻等非标加工，实现复杂外形与表面标识制作，产生废气（激光熔融金属/非金属产生的烟尘、塑料/树脂裂解 VOCs）、固废（激光熔渣、废板材边角料）及设备噪声。

（5）增材制造快速成型实训

实训内容：采用 FDM、SLA 等 3D 打印技术，将数字模型直接成型为实体零件，学习增材制造工艺参数设置与后处理操作，产生废气（光敏树脂、PLA/ABS 耗材熔融挥发的 VOCs）、固废（废弃打印支撑结构、废打印基板、报废打印件、废光敏树脂）及设备噪声。

（6）精度检测实训

实训内容：使用三坐标测量仪、卡尺、千分尺等工具，检测加工/打印零件的尺寸精度、形位公差，验证加工质量，无污染物产生。

（7）性能测试实训

实训内容：对成品件进行力学性能、功能稳定性等测试，评估其在实际工况下的可靠性与使用寿命，产生设备噪声及少量固废（测试失效后的报废件）。

（8）成品分拣实训

实训内容：根据检测与测试结果，对成品件进行合格/不合格分类、标识与入库，学习质量管理与仓储流程，无污染物产生。

4.陕西省机器人关键零部件先进制造与评估实训中心（3F）

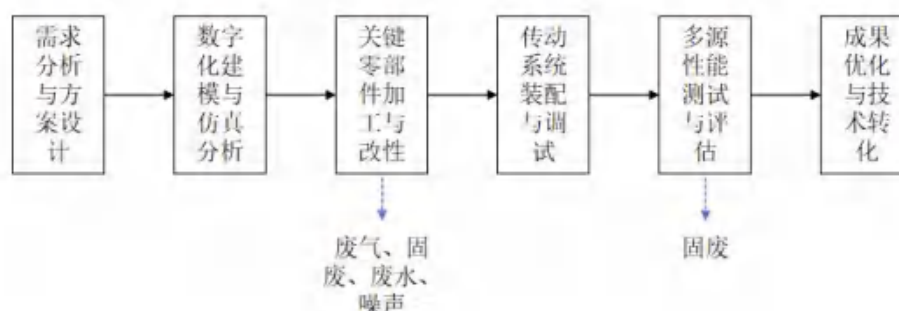


图 2-6 陕西省机器人关键零部件先进制造与评估实训中心工艺流程图

流程简介：

本流程为校内教学实训流程，核心是机器人关键零部件的设计、制造、装配与性能验证，无工业规模化连续生产，产污强度低且间歇式产生。

（1）需求分析与方案设计

实训内容：根据机器人应用场景，明确零部件性能需求（如强度、精度、寿命），完成整体方案设计、参数选型与技术路线规划，无污染物产生。

（2）数字化建模与仿真分析

实训内容：利用 CAD/CAE 软件完成零部件三维建模，开展力学、运动学、动力学仿真分析，验证结构合理性与性能可靠性，无污染物产生，纯软件与数据处理。

（3）关键零部件加工与改性

实训内容：对机器人核心零部件（如齿轮、轴承座、连杆等）进行精密加工、激光表面改性或涂层制备，提升其耐磨、抗疲劳等性能，产生废气（激光加工烟尘）、固废（金属切屑、报废零部件、加工边角料）、废水（零件清洗含悬浮物废水）及设备噪声。

（4）传动系统装配与调试

实训内容：将加工完成的零部件组装成机器人传动系统（如关节模组、减速器），进行间隙调整、润滑与空载/负载调试，无污染物产生。

（5）多源性能测试与评估

实训内容：对装配完成的传动系统开展多维度性能测试（如扭矩、转速、效率、疲劳寿命、振动噪声），评估其可靠性与稳定性，产生固废（测试失效后的报废零部件、测试耗材）及设备机械振动噪声。

（6）成果优化与技术转化

实训内容：基于测试结果优化零部件结构与工艺参数，形成可推广的教学成果或技术方案，为后续工程应用提供支撑，无污染物产生。

5.数控新型电力系统综合实训（4F）

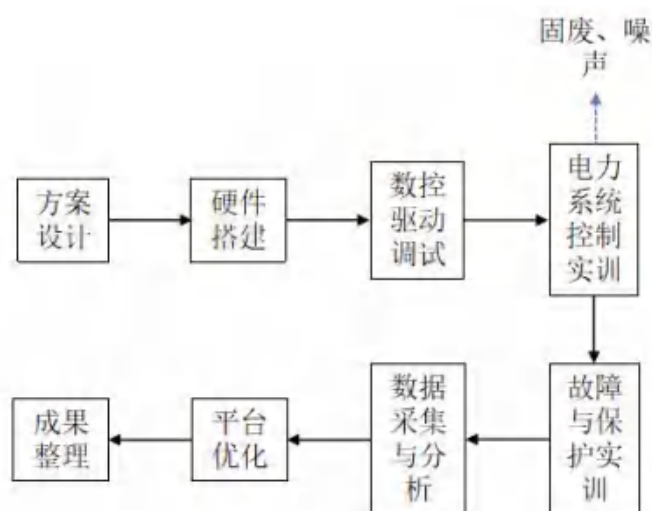


图 2-7 数控新型电力系统综合实训中心工艺流程图

流程简介：

本流程为校内电力系统教学实训，核心是数控驱动与电力控制的技能验证，无工业生产行为，产污强度极低。

（1）方案设计

	实训内容：根据教学目标，完成电力系统控制方案的需求分析、拓扑设计、参数计算与程序框架编写，明确实训目标与硬件配置，无污染物产生，纯方案与文档工作。 （2）硬件搭建 实训内容：按照设计方案，完成电力系统硬件的元器件选型、接线、模块组装与物理连接，搭建实训平台（如伺服驱动、PLC、传感器等），仅产生少量一般固废（废弃导线、包装材料、报废元器件），无废水、废气与强噪声。 （3）数控驱动调试 实训内容：对搭建好的硬件平台进行数控程序烧录、驱动参数整定、电机与负载匹配调试，验证数控驱动的基本功能，无污染产生。 （4）电力系统控制实训 实训内容：开展电力系统闭环控制、调速、负载响应等核心实训操作，验证控制算法与系统稳定性，伺服电机、驱动器风扇、继电器运行产生的低频电磁噪声与机械噪声，产生少量废弃电子元器件、调试用废导线、废电路板等一般固废。 （5）故障与保护实训 实训内容：模拟电力系统常见故障（如过流、过载、短路），开展故障诊断、保护逻辑验证与应急处置实训，强化安全操作能力，无污染物产生。 （6）数据采集与分析 实训内容：通过传感器、数据采集卡等设备，采集实训过程中的电压、电流、转速、扭矩等数据，并进行可视化分析与性能评估，无污染物产生，纯软件与数据处理工作。 （7）平台优化 实训内容：基于数据分析结果，优化控制算法、调整硬件参数、改进实训平台结构，提升系统性能与教学效果，无污染物产生。 （8）成果整理 实训内容：师生对实训数据、分析报告、优化方案进行汇总、归档与汇报，形成教学成果，无污染物产生，纯文档整理工作。 6.数控机床电磁动力伺服实训中心（4F）
--	--

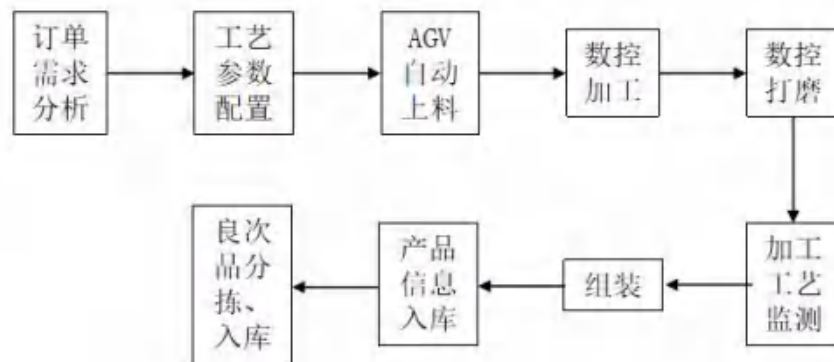


图2-8 数控机床电磁动力伺服实训中心流程图

流程简介：

本流程为校内智能加工实训，核心是数控加工与自动化仓储的技能训练，无工业规模化生产。

（1）订单需求分析：根据教学任务模拟订单需求，明确零件加工要求与交付目标，无污染物产生。

（2）工艺参数配置：完成数控加工程序编制、刀具选型与工艺参数设定，纯软件操作，无污染物产生。

（3）AGV 自动上料：通过自动导引车完成毛坯件的自动搬运与上料，仅产生轻微设备运行噪声。

（4）数控加工：利用数控机床对毛坯件进行切削加工，产生固废（金属切屑、报废件）与噪声（机床切削噪声）。

（5）数控打磨：对加工完成的零件进行表面打磨抛光，产生废气（金属打磨粉尘）与噪声（打磨设备运行噪声）。

（6）加工工艺监测：在线检测零件尺寸精度与加工质量，无污染物产生。

（7）组装：将合格零件组装成成品部件，仅产生少量废弃紧固件等一般固废。

（8）产品信息入库：将成品信息录入系统，无污染物产生。

（9）良次品分拣、入库：对成品进行分类分拣与仓储管理，无污染物产生。

7.智能制造集成实训中心（4F）

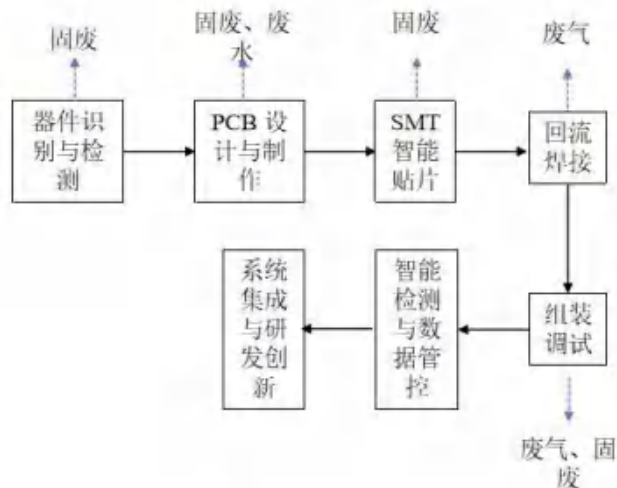


图 2-9 智能制造集成实训中心工艺流程图

流程简介：

本流程为校内电子制造教学实训，核心是 PCB 设计与 SMT 贴片工艺的技能训练，无工业规模化生产，产污强度低且间歇式产生。

（1）器件识别与检测

实训内容：识别电阻、电容、芯片等各类电子元器件，通过仪器检测其性能与好坏，为后续装配做准备。

产污环节：产生固废（报废元器件、不合格器件），无废水、废气与噪声。

（2）PCB 设计与制作

实训内容：完成 PCB 版图设计、刻板、腐蚀等工序，制作出符合设计要求的印刷电路板。

产污环节：产生固废（废 PCB 板、边角料）与废水（PCB 腐蚀废液）。

（3）SMT 智能贴片

实训内容：通过贴片机将元器件精准贴装到 PCB 板的对应焊盘上，完成表面贴装工艺。产生固废（废锡膏、元器件边角料、废弃吸嘴耗材），无废水、废气与强噪声。

（4）回流焊接

实训内容：将贴装好元器件的 PCB 板送入回流焊炉，通过高温使锡膏熔化，完成元器件与 PCB 板的焊接。产生废气（焊接烟尘），无废水、固废与强噪声。

（5）组装调试

实训内容：将焊接完成的电路板与外壳、接口等部件组装成成品，并进行功能调

试与故障排查。产生废气（少量焊接补焊烟尘）与固废（废导线、报废电路板）。

（6）智能检测与数据管控

实训内容：通过 AOI（自动光学检测）、功能测试设备等，检测成品的电气性能与外观质量，并记录数据进行管控。无污染物产生

（7）系统集成与研发创新

实训内容：将多个成品模块集成为完整电子系统，开展创新功能开发与优化。无污染物产生。

8.高端机床超快激光与先进制造实训中心（5F）

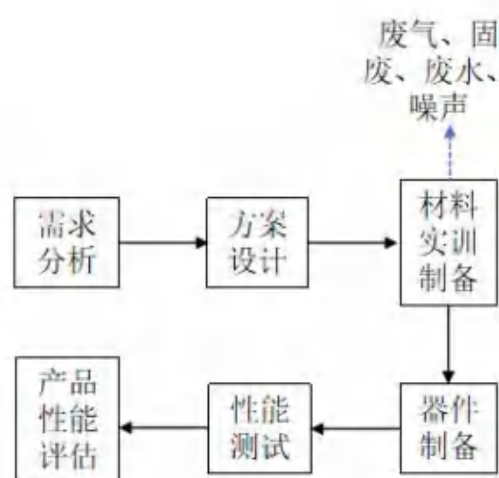


图 2-10 高端机床超快激光与先进制造实训中心工艺流程图

流程简介：

本流程为校内激光先进制造教学实训，核心是超快激光材料加工与功能器件制备的技能验证，无工业规模化生产，产污强度低且间歇式产生。

（1）需求分析

实训内容：明确器件的应用场景、性能指标（如光学、电学特性）与工艺约束，完成需求拆解与目标设定，无污染物产生。

（2）方案设计

实训内容：完成器件结构设计、材料选型、超快激光加工工艺路线规划与仿真验证，确定制备参数与实验方案，无污染物产生。

（3）材料实训制备

实训内容：利用超快激光系统对金属、半导体或功能陶瓷等材料进行切割、打孔、表面织构化/改性等操作，制备满足器件要求的功能材料，产生废气（激光加工金属

烟尘、微量有机 VOCs）、固废（材料边角料、废靶材）、废水（少量零件清洗废水）与噪声（激光设备运行噪声）。

（4）器件制备

实训内容：将改性后的功能材料组装、封装成完整功能器件，完成电极制备、结构集成等工序，仅产生少量一般固废（废弃封装材料、导线、报废半成品）（5）性能测试

实训内容：利用光学、电学等测试仪表，对器件的关键性能（如光传输、响应速度、稳定性）进行测试与数据采集，无污染物产生

（6）产品性能评估

实训内容：分析测试数据，评估器件性能是否满足设计要求，形成实训报告与优化建议，无污染物产生

9 高端机床功能材料与涂层工程实训中心（5F）



图2-11 高端机床功能材料与涂层工程实训流程图

流程简介：

流程为校内钛合金表面涂层教学实训，核心是功能涂层制备与性能验证，无工业化规模生产，产污强度低且间歇式产生。

（1）钛基材前处理

实训内容：对钛合金基材进行打磨、超声清洗、化学活化等预处理，去除表面氧化皮与油污，提升涂层结合力，产生废水（清洗废液、含油废水）

（2）涂层沉积制备

实训内容：采用离子镀、磁控溅射、微弧氧化或气相沉积等技术，在钛基材表面制备耐磨、耐腐蚀或耐高温功能涂层，产生废气（金属蒸镀烟尘、电解液挥发酸雾、有机VOCs）与固废（靶材残渣、废弃金属粉末、废电解液）。

（3）涂层后处理

实训内容：对沉积完成的涂层进行抛光、热处理、封孔等后处理，优化表面形貌与性能稳定性，产生固废（废抛光耗材）。

(4) 性能测试与表征

实训内容：利用硬度计、摩擦磨损试验机、电化学工作站等设备，测试涂层硬度、耐磨、耐腐蚀、结合强度等关键性能，并进行微观形貌表征，无污染物产生。

(5) 试样加工与循环优化

实训内容：对测试后的试样进行再加工，根据性能结果优化涂层工艺参数（如沉积时间、电流密度、温度），循环迭代提升涂层性能，无污染物产生。

10.数控机床专用芯片集成制造与验证工程中心（5F）



图 2-12 数控机床专用芯片集成制造与验证工程中心

流程简介

本流程为芯片制造实训，核心是半导体芯片制备与封装测试的教学验证，无工业化生产。

(1) 磁控溅射镀膜：在晶圆表面溅射金属薄膜，产生废气（微量金属蒸气、惰性气体）与固废（废靶材、镀膜残渣）。

(2) 原子层沉积（ALD）：通过原子层沉积技术制备超薄绝缘层，产生废气（前驱体有机废气）与固废（反应残渣）。

(3) 化学气相沉积（CVD）：沉积半导体或绝缘薄膜，产生固废（反应副产物、废晶圆）。

(4) 高温退火系统：对晶圆进行高温退火处理，无明显污染物产生。

(5) 探针测试台：对芯片进行电学性能测试，产生固废（报废芯片、探针耗材）。

(6) 精密芯片封装与贴装设备：将合格芯片封装并贴装到基板上，产生固废（废封装材料、废基板）。

(7) 高精度环境模拟舱：模拟极端环境测试芯片可靠性，无污染物产生。

(8) 二次离子质谱仪：对芯片进行成分分析，无污染物产生。

(9) 测试光源：提供光学测试所需光源，无污染物产生。

11.智能融合制造实训室（9F）

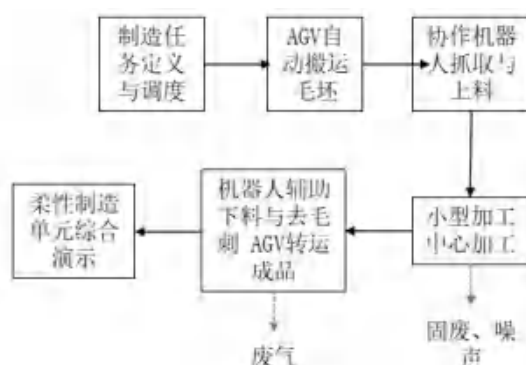


图 2-13 智能融合制造实训室工艺流程图

流程建简介：

本流程为智能融合制造教学实训，核心是自动化物流与数控加工的协同作业，无工业规模化生产，产污强度低且间歇式产生。

（1）制造任务定义与调度

实训内容：根据教学目标下达加工任务，完成零件工艺规划、生产排程与资源调度，构建柔性制造的作业计划，无污染物产生。

（2）AGV 自动搬运毛坯

实训内容：通过自动导引车（AGV）完成毛坯件的自动搬运、路径导航与工位间转运，实现物料的自动化流转，仅产生轻微设备运行噪声（AGV 驱动电机、风机运转声），无其他污染物。

（3）协作机器人抓取与上料

实训内容：协作机器人完成毛坯的精准抓取、定位与机床自动上料，实现人机协同的自动化装夹，仅产生轻微设备运行噪声，无其他污染物。

（4）小型加工中心加工

实训内容：小型数控加工中心对毛坯进行切削、钻孔等精密加工，完成零件成型，产生固废（金属切屑、切削液）及设备机械噪声。

（5）机器人辅助下料与去毛刺、AGV 转运成品

实训内容：机器人完成成品下料与去毛刺处理，去除加工毛刺与飞边，再由 AGV 将成品转运至下一工位，产生废气（金属打磨粉尘）、固废（毛刺碎屑、废打磨耗材）及设备噪声。

（6）柔性制造单元综合演示

实训内容：完整展示从任务调度、自动化物流、加工到成品转运的全流程柔性制

造作业，验证单元协同效率，无污染物产生。

12.遥感与无人机工业环境巡检实训中心（9F）

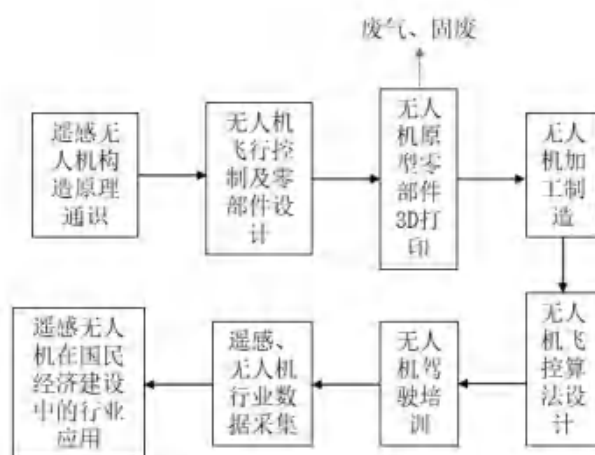


图 2-14 遥感与无人机工业环境巡检实训中心工艺流程图

流程简介：

流程为校内无人机制造与遥感应用教学实训，核心是从理论学习到无人机制造、飞行操控再到行业数据应用的全链条技能训练，无工业规模化生产，产污强度低且间歇式产生。

（1）遥感无人机构造原理通识

实训内容：讲解无人机机型、构造组成及用途，让学生熟悉无人机结构，掌握遥感无人机基础理论知识，无污染物产生。

（2）无人机飞行控制及零部件设计

实训内容：基于理论知识，完成无人机零部件（如桨叶）的图形化设计与个性化优化，掌握从无到有的产品设计流程，无污染物产生。

（3）无人机原型零部件 3D 打印

实训内容：将设计好的零部件图形通过 3D 打印技术实物化，制造无人机原型零件，产生废气（PLA/ABS 等耗材熔融挥发的 VOCs、树脂打印产生的有机废气）、固废（废丝材/废树脂、废弃支撑结构、报废打印件、包装材料）。

（4）无人机加工制造

实训内容：将 3D 打印的零部件进行拼装、组装，完成实体无人机的整机制造，仅产生少量一般固废（废紧固件、包装材料）。

（5）无人机飞控算法设计

实训内容：学习无人机飞行控制编程，设计并实现飞控算法，完成无人机的飞行

控制程序开发，无污染物产生。

（6）无人机驾驶培训

实训内容：操控实体无人机进行飞行训练，掌握无人机起飞、悬停、航线规划等实操技能。

（7）遥感、无人机行业数据采集

实训内容：操控无人机在环保、测绘、农业等领域开展遥感数据采集作业，学习行业数据获取方法，无污染物产生。

（8）遥感无人机在国民经济建设中的行业应用

实训内容：对采集的行业数据进行处理与分析，转化为可支撑行业发展的成果信息，培养数据应用与问题解决能力，无污染物产生。

13.工程虚拟仿真实训中心（9F）

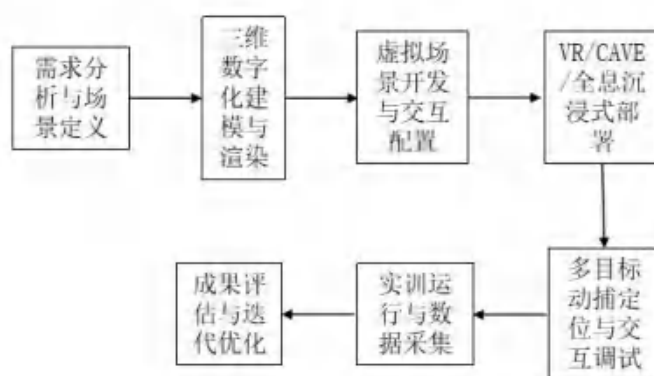


图 2-15 工程虚拟仿真实训中心工艺流程图

流程简介：

流程为校内虚拟现实教学实训，核心是沉浸式虚拟场景的构建与交互应用，无工业生产行为，全程无污染物产生，仅设备运行产生轻微噪声。

（1）需求分析与场景定义

实训内容：明确实训目标与应用场景（如机械装配、安全演练、工业仿真等），完成需求拆解与场景边界定义，确定核心交互逻辑，无污染物产生。

（2）三维数字化建模与渲染

实训内容：基于场景需求，使用 3D 建模软件构建高精度三维模型（如设备、环境、人物），完成纹理贴图、光照渲染与模型优化，为虚拟场景提供视觉资源，无污染物产生。

（3）虚拟场景开发与交互配置

实训内容：将三维模型导入引擎，搭建完整虚拟场景，配置碰撞检测、动画逻辑与交互规则，实现场景内的人机交互功能，无污染物产生。

(4) VR/CAVE/全息沉浸式部署

实训内容：将开发完成的场景部署到 VR 头显、CAVE 投影系统或全息显示设备中，完成硬件校准与画面适配，构建沉浸式体验环境，无污染物产生。

(5) 多目动捕定位与交互调试

实训内容：接入多目动作捕捉系统，完成人体/物体的定位追踪调试，优化手势、肢体动作与虚拟场景的交互响应精度，提升沉浸感，无污染物产生。

(6) 实训运行与数据采集

实训内容：开展沉浸式实训操作，采集用户行为数据（如操作路径、交互时长、错误率等），用于后续效果评估，无污染物产生。

(7) 成果评估与迭代优化

实训内容：分析采集的数据，评估实训效果与场景体验，优化场景逻辑、交互设计与硬件配置，迭代提升沉浸式实训质量，无污染物产生。

14.数控加工流体力学与传热实训中心（10F）

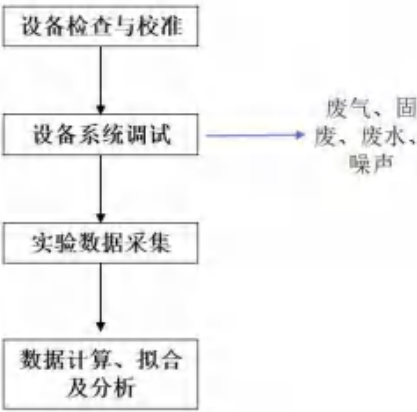


图2-16 项目物理实验工艺流程图

工艺流程简述：

本流程为校内流体与传热实验教学实训，核心是验证流体力学与传热学基本规律，产污集中在设备调试与实验运行环节，其余为纯数据操作。

(1) 设备检查与校准

实训内容：检查水泵、风机、阀门、管路等硬件，确保无泄漏；校准流量计、压力传感器、温度计等测量仪表，记录校准参数；检查蒸汽发生器水位、换热器密封性，完成温度/流量传感器校准，无污染物产生。

(2) 设备系统调试

实训内容：灌水排气：向管路/换热器注水并排气，确保系统无气泡；零点校准：将压差计、压力传感器等归零，消除系统偏移；低速试运行：启动泵/风机，小开度调节阀门，验证流态稳定、无泄漏，确认蒸汽发生器压力/温度正常，产生废水（灌水排气、管路冲洗产生的实验排水）及设备机械噪声。

(3) 实验数据采集

实训内容：流体力学实验：开展雷诺演示、伯努利方程验证、沿程阻力测定、离心泵特性曲线测试等，采集流量、压差、流速、温度等数据；传热实验：启动蒸汽发生器，调节冷热流体流量，采集换热器进出口温度、压力、流量数据，计算传热系数；化工分离实验：开展转盘萃取、精馏等实验，采集温度、浓度、流量等数据，产生废水（各流体实验循环排水、萃取水相废水）、废气（精馏实验中乙醇、正己烷挥发产生的VOCs）、固废（废有机相（含苯甲酸煤油）、精馏残液、含有机溶剂清洗废液）及设备机械噪声。

(5) 数据计算、拟合及分析

实训内容：计算雷诺数、沿程阻力系数、流速、传热系数、对数平均温差等参数；拟合实验曲线（如雷诺数-流态、流量-扬程、流量-传热系数）；对比理论值与实验结果，分析仪器误差、操作误差、环境因素对结果的影响；总结参数（流量、温度、粗糙度）对流动阻力与传热效率的影响规律，无污染物产生。

2.运营期产排污环节

表 2-8 产污环节一览表

类别	主要生产单元	污染工艺	污染源	主要污染物
废气	高档数控机床、工业机器人 与智能加工实训中心（1F、2F、3F）	数控加工	激光焊接	焊接烟尘
			电火花加工	金属烟尘
		后处理与质量检测	打磨	粉尘
	数控机床可靠性分析实训室（2F）	材料熔炼	真空电弧熔炼、感应熔炼	熔炼废气
		零件金相试样制备（干磨）	抛光	粉尘
	先进制造技术与工业机器人实训室工艺流程（1F/2F）	非标激光加工实训	非标激光加工实训	粉尘
		增材制造快速成型实训	FDM3D 打印	VOCs
			SLA 打印过程	VOCs
			打磨	粉尘

		陕西省机器人关键零部件先进制造与评估实训中心（3F）	关键零部件加工与改性	激光加工烟尘	粉尘
		数控机床电磁动力伺服实训中心（4F）	数控打磨	打磨	粉尘
		智能制造集成实训中心（4F）	回流焊接	焊接	焊接烟尘
			组装调试	焊接	焊接烟尘
		高端机床超快激光与先进制造实训中心（5F）	材料实训制备	激光加工金属烟尘	粉尘
		高端机床功能材料与涂层工程实训中心（5F）	涂层沉积制备	金属烟尘	粉尘
			涂层后处理	抛光处理	粉尘
			试样加工与循环优化	切割、磨抛	粉尘
		数控机床专用芯片集成制造与验证工程中心（5F）	磁控溅射/ALD/CVD 镀膜	镀膜	镀膜/沉积微量有机/无机废气
		智能融合制造实训室（9F）	机器人辅助去毛刺	打磨修整	粉尘
		遥感与无人机工业环境巡检实训中心（9F）	零部件 3D 打印	FDM/SLA 打印	VOCs
		数控加工流体力学与传热实训中心（10F）	实验数据采集	综合实验装置（精馏塔）	VOCs 废气（乙醇、甲醇挥发）
	废水	数控机床可靠性分析实训室（2F）	零件金相试样制备	金相腐蚀废液	含酸、金属离子，属实验室危废
				磨抛清洗废水	SS
		陕西省机器人关键零部件先进制造与评估实训中心（3F）	关键零部件加工与改性	零件清洗含悬浮物废水	SS
		智能制造集成实训中心（4F）	PCB 设计与制作	PCB 腐蚀废液	含酸，属实验室危废
		高端机床超快激光与先进制造实训中心（5F）	材料实训制备	零件清洗废水	SS
		高端机床功能材料与涂层工程实训中心（5F）	钛基材前处理	清洗废液、含油废水	清洗废液、含油废水
		数控加工流体力学与传热实训中心	设备系统调试	灌水排气、管路冲洗产生的实验排水	SS

		训中心（10F）	实验数据采集	各流体实验循环排水、萃取水相废水	pH、COD、SS
		实训实验器皿清洗废水			pH、COD、SS
		教职工生活污水			COD、BOD ₅ 、氨氮、SS
		拖把清洗废水			COD、BOD ₅ 、氨氮、SS
	噪声	/	/	生产设备	生产设备运行噪声
	固废	高档数控机床、工业机器人 与智能加工实训中心（1F、2F、3F）	自动化物料准备与上料	材料准备	废包装材料、废夹具垫片
			数控加工	数控加工	金属切屑、废刀具、报废毛坯、打磨粉尘、废切削液
			后处理与质量检测	打磨	打磨粉尘、废砂纸、报废零件
		数控机床可靠性分析实训室（2F）	材料熔炼	熔炼	熔炼炉渣、废金属边角
			零件精密加工及热处理	抛光	废砂纸、废抛光布、废弃镶嵌块、腐蚀残渣
			力学性能检测	试验后样品	废试样（断裂金属件）
		先进制造技术与工业机器人实训室工艺流程（1F/2F）	精密减材加工实训	切割	废切削液（乳化液）、废金属屑、废刀具
			非标激光加工实训	激光加工	激光熔渣、废板材边角料
			增材制造快速成型实训	SLA 光固化打印	废弃打印支撑结构、废打印基板、报废打印件、废光敏树脂
			性能测试	性能测试	测试失效后的报废件
		陕西省机器人关键零部件先进制造与评估实训中心（3F）	关键零部件加工与改性	零部件加工	金属切屑、报废零部件、加工边角料
			多源性能测试与评估	测试	报废零部件
		数控新型电力系统综合实训（4F）	硬件搭建	模块组装	废弃导线、包装材料、报废元器件
			电力系统控制实训	实训操作	废弃电子元器件、调试用废导线、废电路板
		数控机床电磁动力伺服实训中心（4F）	数控加工	数控加工	金属切屑、切削液
			组装	组装	废弃紧固件
		智能制造集成实训中心（4F）	器件识别与检测	检测	报废元器件、不合格器件
			PCB 设计与制作	PCB 设计与制作	废 PCB 板、边角料
			SMT 智能贴片	SMT 智能贴片	废锡膏、元器件边角料、废弃吸嘴耗材
			组装调试	组装调试	废导线、报废电路板
		高端机床超快激光与先进制造实训中心	材料实训制备	材料实训制备	材料边角料、废靶材
			器件制备	器件制备	废弃封装材料、导线、报

			(5F)			废半成品
			9 高端机床功能材料与涂层工程实训中心(5F)	涂层沉积制备	涂层沉积制备	靶材残渣、废弃金属粉末、废电解液
				涂层后处理	涂层后处理	废抛光耗材
			数控机床专用芯片集成制造与验证工程中心(5F)	磁控溅射镀膜	磁控溅射镀膜	废靶材、镀膜残渣
				原子层沉积(ALD)	原子层沉积(ALD)	反应残渣
				化学气相沉积(CVD)	化学气相沉积(CVD)	反应副产物、废晶圆
				探针测试台	探针测试台	报废芯片、探针耗材
			AI 视觉数控工程创新实训室(8F)	数控加工执行与监测	数控加工执行与监测	金属切屑
			智能融合制造实训室(9F)	小型加工中心加工	切削	金属切屑、切削液
				机器人辅助下料与去毛刺、AGV 转运成品	去毛刺	毛刺碎屑、废打磨耗材
			遥感与无人机工业环境巡检实训中心(9F)	无人机原型零部件 3D 打印	3D 打印	废树脂/废丝材
				无人机加工制造	组装	废紧固件、包装材料
			数控加工流体力学与传热实训中心	实验数据采集	转盘萃取塔实验	废有机相(含苯甲酸的煤油)
					综合实验装置(精馏塔)	废精馏残液(塔釜残液,含乙醇-正己烷混合物)
						含有机溶剂清洗废液
			学生生活			生活垃圾
			环保设备			废活性炭
			设备维护			废抹布、更换的废机油
与项目有关的原有环境污染问题	本项目为新建项目，地块呈长方形，为未利用校园用地，场地现状为空地，暂时绿化植被覆盖，地面北侧有一栋2层建筑物，主要用于保卫处及基建处办公，现场没有与项目有关的原有环境污染问题。					



现场地块现状

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域环境现状

1.环境空气质量现状

(1) 基本污染物

1.区域基本污染物质量现状

本项目废气特征污染物为颗粒物，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）》要求，应评价项目区常规污染物和特征污染物现状达标情况。

(1) 常规污染物

常规污染物引用宝鸡市生态环境局发布的《宝鸡市 2025 年环境质量公报》中高新区的环境空气质量数据。常规污染物质量数据见表 3-1。

表 3-1 2025 年宝鸡市高新区环境空气质量监测结果统计表

县 区	项 目	浓 度（均值）	年评价指标	标准限值	达 标 情 况	占标率 （%）
				二 级		
高新 区	PM ₁₀	49μg/m ³	年平均质量浓度	60μg/m ³	达标	81.6
	PM _{2.5}	30μg/m ³		30μg/m ³	达标	100
	SO ₂	7μg/m ³		60μg/m ³	达标	11.67
	NO ₂	19μg/m ³		40μg/m ³	达标	47.5
	CO	0.7mg/m ³	第 95 百分位浓度	4mg/m ³	达标	17.5
	O ₃	146μg/m ³	第 90 百分位浓度	160μg/m ³	达标	91.25

从表 3-1 中可以看出，项目所在地宝鸡市高新区环境空气整体均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值二级标准。

(2) 其他污染物环境质量现状

本次特征因子TSP现状监测数据引用陕西以琳建设工程有限公司《钢结构生产线扩建项目空气质量现状监测报告》（报告文号中研华亿监[环]第202310009号）中的数据。陕西中研华亿环境检测有限公司于2023年10月13日—2023年10月15日对陕西以琳建设工程有限公司钢结构生产线扩建项目所在区域其他污染物进行了现状监测，该项目距离本项目约1828m，符合《建设项目环境影响报告表编制技术指南》中相关要求（引用建设项目周边5.0km范围内近3年的现有监测数据），因此该数据引用可行。

监测项目：TSP以及同步观测监测期间的气象要素。

监测点位图及监测报告具体详见附图8和附件5。

表 3-2 他污染物环境质量现状一览表

监测点位	项目	监测时间	浓度 mg/m³	标准值 mg/m³	达标情况
项目地	总悬浮颗粒物	2023.10.13	0.108	0.3	达标
		2023.10.14	0.113		达标
		2023.1.15	0.115		达标

从表 3-2 中可以看出，区域 TSP 浓度值可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准要求。

3.宝鸡文理学院国控站点质量现状

本项目西北侧约 490m 布设宝鸡文理学院国控环境空气自动监测站点（点位代码 610300056），为区域空气质量官方评价监测点位，站点楼高 23.95m，距离本实训楼直线距离近，为重点大气敏感保护目标。为定量分析本项目运营废气是否干扰该国控站监测数据，本次采用《环境影响评价技术导则 HJ2.2-2018》推荐 AERSCREEN 估算模型，设置该站点为离散预测点，定量核算各废气源在监测点位的落地贡献浓度与占标率，专项分析影响程度，详见第四章本项目废气对宝鸡文理学院国控站点影响分析小节。

根据宝鸡市生态环境局历年环境质量公报及站点月度监测数据：区域 SO₂、NO₂、CO 全年稳定达标；O₃ 仅夏季短时小幅超标；PM_{2.5}、PM₁₀ 为区域首要污染物，采暖季颗粒物浓度偏高，非采暖季整体达标；站点配套汾渭平原降尘监测，春夏季降尘整体可控，冬季扬尘负荷有所上升。

根据《宝鸡市生态环境质量报告书（2021—2025 年）》，该国控站点的历年年度监测数据如表 3-2 所示。

表 3-2 宝鸡文理学院国控站点历年监测结果统计表（mg/m³）

站点	日期	SO ₂	NO ₂	CO 第 95 百分位数（mg/m³）	O ₃ 8h 第 90 百分位数	PM ₁₀	PM _{2.5}
宝鸡文理学院	2025 年	7	21	0.8	150	75	39
	2024 年	8	26	1.1	158	72	40
	同比	-12.5	-19.2	-27.3	-5.1	4.2	-2.5

根据表 3-2 可知，2025 年较 2024 年，除 PM₁₀ 略有反弹外，其余污染物浓度均呈下降趋势，区域大气环境质量整体向好。

2.地表水环境质量现状

本项目地表水环境现状评价引用《宝鸡市生态环境质量报告书》（2024 年）中距离项目较近的卧龙寺桥和号镇桥断面质量数据。

表 3-3 地表水环境现状达标情况单位：mg/L

断面名称	类别	BOD ₅	COD	高锰酸盐指数	氨氮
------	----	------------------	-----	--------	----

卧龙寺桥断面	Ⅳ类水域	2.9	11.3	2.6	0.09
评价标准	GB3838-2002	≤6	≤30	≤10	≤1.5
	达标情况	达标	达标	达标	达标
虢镇桥断面	Ⅳ类水域	1.5	10	2.9	0.465
评价标准	GB3838-2002	≤6	≤30	≤10	≤1.5
	达标情况	达标	达标	达标	达标

由上表可知，渭河上游卧龙寺桥断面、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。

3.声环境质量现状

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）》，厂界外周边 50 米范围内存在声环境保护目标的建设项目，应监测保护目标声环境质量现状并评价达标情况。本项目的声环境保护目标为学校自身。

为了解本项目所在地声质量现状，本次评价委托陕西明铖检测技术有限公司于 2026 年 4 月 29 日对本项目自身敏感点及周边敏感点声环境质量现状进行了监测（监测报告见附件），具体方法如下：

（1）监测点位

根据项目声源特点及评价区环境特征，在文理学院四周、思贤楼各楼层、宝鸡中学设置现状监测点。

（2）监测时间及频率

监测 1 天，白天监测 1 次。

（3）监测结果

表 3-4 声环境质量现状监测结果 1：dB（A）

测点编号	测点位置	检测日期	检测结果（单位：dB（A））		标准
1#	宝鸡文理学院高新校区东 1 厂界	4 月 29 日	昼间	51	55
2#	宝鸡文理学院高新校区东 2 厂界	4 月 29 日	昼间	50	55
3#	宝鸡文理学院高新校区南厂界	4 月 29 日	昼间	61	70
4#	宝鸡文理学院高新校区西厂界	4 月 29 日	昼间	61	70
5#	宝鸡文理学院高新校区北厂界	4 月 29 日	昼间	63	70
6#	（敏感点）宝鸡中学	4 月 29 日	昼间	48	55

表 3-5 思贤楼声环境质量现状监测结果 dB（A）dB（A）

测点编号	测点位置	检测日期	检测结果（单	标准
------	------	------	--------	----

				位：dB（A）				
	1#	宝鸡文理学院思贤楼 1 层	6 月 10 日	昼间	50	55		
	2#	宝鸡文理学院思贤楼 2 层	6 月 10 日	昼间	48	55		
	3#	宝鸡文理学院思贤楼 3 层	6 月 10 日	昼间	48	55		
	4#	宝鸡文理学院思贤楼 4 层	6 月 10 日	昼间	47	55		
	5#	宝鸡文理学院思贤楼 5 层	6 月 10 日	昼间	50	55		
	6#	宝鸡文理学院思贤楼 6 层	6 月 10 日	昼间	50	55		
根据监测结果，宝鸡文理学院高新校区东 1 厂界、东 2 厂界声环境满足执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准；由于，南侧厂界、西侧厂界、北侧厂界均临近城市主干道，因此宝鸡文理学院高新校区南厂界、西厂界、北厂界点位声环境《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准；敏感点宝鸡文理学院高新校区、宝鸡中学声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准。 4.生态环境 本项目用地坐落于校园规划区内，属于科研设计用地，不涉及耕地、园地、林地和草地等农用地，无需开展生态环境质量现状调查。 5.地下水、土壤环境 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），“地下水、土壤原则上不开展环境质量现状调查，建设项目存在土壤、地下水环境污染途径的，应结合污染源、保护目标分布情况开展现状调查以留作背景值”，本项目厂区均采用混凝土进行硬化，危废贮存点严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）防渗要求进行建设，正常工况下，本项目污染物不会下渗至地下水环境和土壤环境，因此，本次评价无需开展地下水、土壤环境质量现状调查。								
环境保护目标	1.大气环境 项目周围 500m 内大气环境保护目标详见表 3-5。							
	表 3-6 主要环境保护目标及保护规则							
	环境要素	敏感点名称	坐标		保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	大气	宝鸡文理学院	X(°)	Y(°)	师生	《环境	/	/

环境	高新校区				《空气质量标准》 (GB3095-2026))二级标准		
	宝鸡中学	107.20909	34.34965	师生		东侧	34
	郭家崖村	107.20783	34.34743	居民		南侧	100
	水木清华	107.20630	34.34621	居民		南侧	124
	城市枫景	107.21052	34.34657	居民		东南侧	291
	宝石明德沁园	107.20465	34.34675	居民		西南侧	188
	文理学院国控监测站点	107.2028	34.3517	监测站点		西北侧	490
2.声环境							
根据现场勘查，厂界外周边 50 米范围内声环境保护目标详见表 3-6。							
表 3-7 主要声环境保护目标							
环境要素	敏感点名称	坐标		保护内容	相对厂址方位	相对厂界距离/m	
		X(°)	Y(°)				
声环境	宝鸡文理学院高新校区思贤楼	107.20612	34.34921	师生	西北	47	
	宝鸡中学	107.20909	34.34965	师生	东侧	34	
3.水环境保护目标							
项目用地范围及附近不涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等敏感目标。							
4.其他环境保护目标							
项目厂界外 500m 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，无生态环境保护目标。							
污染物排放控制标准	1.废气						
	(1) 施工期扬尘排放执行《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）见表 3-8。						
	表 3-8 施工场界扬尘排放限值						
	标准名称	污染物	监控点	施工阶段	小时平均浓度限值		
	《施工场界扬尘排放限值》 (DB61/1078-2017)	施工扬尘 (TSP)	周界外浓度最高点	拆除、土方及地基处理工程	≤0.8 mg/m³		
				基础、主体结构以及装饰工程	≤0.7 mg/m³		
	(2) 备用发电机废气排放标准执行《非道路移动机械用柴油机排气污染物						

排放 限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）中表 2 限值。

表3-9 备用发电机废气排放执行标准

阶段	额定净功率 ($P_{\max}$) (kW)	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO _x (g/kWh)	HC+NO _x (g/kWh)	PM (g/kWh)
第三阶段	$P_{\max} > 560$	3.5	/	/	6.4	0.20
	$130 \leq P_{\max} \leq 560$	3.5	/	/	4.0	0.20
	$75 \leq P_{\max} \leq 130$	5.0	/	/	4.0	0.30
	$37 \leq P_{\max} \leq 75$	5.0	/	/	4.7	0.40
	$P_{\max} < 37$	5.5	/	/	7.5	0.60
第四阶段	$P_{\max} > 560$	3.5	0.40	0.67	/	0.10
	$130 \leq P_{\max} \leq 560$	3.5	0.19	2.0	/	0.025
	$75 \leq P_{\max} \leq 130$	5.0	0.19	3.3	/	0.025
	$56 \leq P_{\max} \leq 75$	5.0	0.19	3.3	/	0.025
	$37 \leq P_{\max} \leq 56$	5.0	/	/	4.7	0.025
	$P_{\max} < 37$	5.5	/	/	7.5	0.60

(3) 运营期废气

①运营期颗粒物、非甲烷总烃排放浓度执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 有组织及无组织排放监控浓度限值。

表 3-10 大气污染物综合排放标准限值

污染物	执行标准	有组织			无组织浓度
		浓度限值	排气筒高度	速率	
颗粒物	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	120mg/m ³	48.8m	57.48kg/h	1.0mg/m ³
非甲烷总烃		120mg/m ³	48.8m	141.36kg/h	4.0mg/m ³
硫酸雾		45mg/m ³	48.8m	22.04kg/h	0.0060

2.噪声

(1) 本项目运营期西侧、北侧、东侧噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 1 类标准，南侧靠近高新大道，宝鸡市生态环境局发布的《宝鸡市中心城区声环境功能区划分方案》（2021 版）明确要求：高新大道全段属于城市主干路，其两侧 30 米范围内划分为 4a 类声环境功能区，因此，南侧执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准；敏感点执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

表 3-11 噪声排放标准限值

标准名称	类别	标准限值 dB (A)	
《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)	1 类	昼间	夜间
		55	45
	4 类	70	55

	表 3-12 声环境质量标准 单位：dB（A）					
	标准名称	类别	昼间	夜间		
	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	1 类	55	45		
	（2）建筑施工场界执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）相关噪声标准排放限值；					
	表 3-13 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：dB（A）					
噪声排放限值	昼间		夜间			
	70dB(A)		55dB(A)			
3.废水						
本项目废水排放执行《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）三级标准及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）B 级标准，详见表 3-14。						
表 3-14 污水综合排放标准 单位：mg/L						
执行标准	排放等级	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	pH	SS
GB 8978-1996	三级	≤500	≤300	/	6-9	≤400
GB/T 31962-2015	B 级	/	/	≤45	/	/
4.固体废物						
一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》GB18597-2023），危废识别标准执行《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）。						
总量控制指标	根据本项目污染物排放情况，本项目污染物排放总量控制指标见下表。					
	表 3-15 总量控制指标					
	污染物类别	污染物名称		总量控制指标（t/a）		
	废气	非甲烷总烃		0.0665		
		颗粒物		0.002		
废水	COD		0.921			
	氨氮		0.1081			

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	一、施工废气污染防治措施 施工期大气环境影响主要为施工扬尘、施工机械燃油废气及车辆尾气、装修废气。 1.施工扬尘 在施工过程中粉尘和扬尘污染主要来源于施工机械挖掘土方、堆放土方和土方回填时产生的粉尘；运输车辆造成的二次扬尘；设施建设中建筑材料砂石料等在运输、装卸堆放过程中产生的粉尘。 为控制上述无组织排放源对附近环境空气的影响，环评要求施工单位依照《宝鸡市大气污染防治条例》《大气污染防治行动计划》《宝鸡市大气污染治理专项行动方案（2023—2027 年）》等关于扬尘控制的有关要求施工，施工扬尘主要防治措施如下： （1）施工场地周围按照规范设置硬质材料密闭围挡，围挡高度$\geq 1.8\text{m}$，围挡底部需设置 0.5 米高的黄黑相间警示带，并采用水泥砂浆或砖砌基础加固，增强抗风性，严禁围挡不严或敞开式施工。全面落实建筑施工“六个 100%管理”； （2）建筑施工工地进出口应当设置车辆清洗设备及配套的排水设施，废水按规定排放，沉淀池需定期清理。运送建筑物料的车辆驶出工地应当进行冲洗，防止泥水溢流，周边 100m 以内的道路应当保持清洁，不得存留建筑垃圾和泥土； （3）施工工地生活区路面、出入口、车行道路应当采取硬化、洒水等降尘措施。在工地内堆放的工程材料、砂石、土方等易产生扬尘的物料应当在库房存储区存放或者采取覆盖防尘网或者防尘布，定期采取喷洒粉尘抑制剂、洒水等措施；建筑垃圾、工程渣土不能在规定的时间内及时清运的，应当在施工场地内实施覆盖或者采取其他有效的防尘措施； （4）施工工地倒土时必须配备洒水设施，实施湿法作业，机械拆除建筑物、构筑物时，必须辅以持续加压洒水或喷淋措施； （5）气象预报风速达到四级以上或出现重污染天气状况时，严禁土石方、开挖、回填、倒土、土地平整等可能产生扬尘的施工作业，同时要对现场采取覆盖、洒水等降尘措施； （6）运送散装物料、建筑垃圾和渣土的，应当采用密闭方式清理运输；运
-----------	--

	输建筑垃圾的车辆，建筑垃圾高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗用苫布遮盖或者采用密闭车斗，严禁沿路遗漏或抛撒，四级（5.5m/s）大风天气应停止土方等扬尘类施工。 （7）建筑施工脚手架外侧应当设置有效抑尘的密目防尘网或防尘布，拆除时应当采取洒水、喷雾等防尘措施。暂时不能开工的建设用地，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。 （8）施工场地出入口按规范配套全自动车辆冲洗平台，平台设置高压冲洗装置、配套三级沉淀池，沉淀池定期清淤，所有渣土、建材运输车辆出场前彻底冲洗轮胎、车身，车身无泥沙方可驶出，杜绝带泥上路污染市政道路。 （9）运输车辆规划专用场内通行路线，尽量从厂区东南侧运行，远离西北侧国控空气自动监测站点，最大限度减少车辆尾气、扬尘对监测点位干扰；靠近国控站点一侧施工区域加密洒水频次，四级及以上大风天气增加雾炮喷淋、地面洒水作业，强化抑尘效果。场内土石方、建材、渣土转运优先选用新能源电动运输车辆，同步削减车辆尾气污染物与行驶噪声，进一步降低对校园及国控站点的综合环境影响。 （10）文理学院国控站点周边特别管控措施： ①施工前应向当地生态环境主管部门报备项目与国控站点的位置关系及施工计划； ②施工期间在项目场地西北侧（朝向国控站点方向）增设扬尘在线监测设备，实时监控颗粒物浓度，数据与国控站点数据进行比对分析； ③遇国控站点 PM_{10} 小时浓度超过二级标准限值时，应立即停止土方作业、拆除作业等易产生扬尘的工序； ④严禁在国控站点采样口周边 20m 范围内进行任何喷淋、洒水、雾炮作业；项目场地内的洒水抑尘作业应避免水雾向西北侧国控站点方向逸散； ⑤四级及以上大风天气，严禁土方作业，并对裸露地面进行全覆盖。 ⑥施工前向宝鸡市生态环境局报备本项目与国控站点的位置关系；施工期间禁止任何施工人员、机械进入国控站点采样器周边 20m 范围内 经采取上述措施后，施工场地产生的扬尘及废气，经过减少或延缓对其影响较小，同时该环境影响将随施工的结束而消失。
--	--

2.运输车辆

施工物料、渣土场内转运优先选用新能源电动运输车辆，削减柴油尾气污染物排放；施工废气主要来自柴油施工机械、燃油运输车辆，污染因子为 NO_x 、CO、THC。施工单位定期维保柴油设备，避免不完全燃烧产生黑烟；运输车辆严禁超载、禁用劣质燃油，定期检测尾气，超标车辆加装催化净化装置，尾气满足《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法》（GB20891-2014）第三阶段限值。

3.装修废气

施工装修废气主要来自墙体的粉刷及内屋的装修所用的涂料，主要污染因子为二甲苯及少量的醋酸丁酯、乙醇、丁醇等，该废气为无组织排放。装修阶段的废气排放周期短，排放量很少。因此，只要选用优质环保装修材料和涂料，在装修期间加强室内通风换气，施工装修废气对周围环境空气的影响可以接受。

二、施工期水环境影响防治措施

施工期废水主要是施工废水、施工人员生活污水。

本项目施工期废水主要来源于建筑施工废水以及施工人员产生的生活污水。建筑施工废水产生量小，主要污染物为 SS，生活污水主要污染物为 BOD₅、COD、NH₃-N 和 SS 等，污染物含量较低。工程施工期间，建筑施工废水产生量小，属于间接排放，可在施工现场设置临时沉淀池，施工用水经沉淀池处理后，用于施工场地洒水抑尘。

本项目建设工期为 30 个月，其中 8 个月为投资决策及前期准备阶段，实际施工期为 22 个月，平均施工人员按 50 人计，生活用水量按 50L/人·d 计，则生活用水量为 2.5m³/d，生活污水排放量按用水量的 80%计，则生活污水排放量为 2m³/d，主要污染因子为 COD、BOD_s、SS、NH₃-N 等，经临时化粪池处理后排入市政排水管网。

综上，本项目施工期废水采取相应防治措施后对周围环境影响较小，措施可行。

三、施工期噪声影响防治措施

项目施工期噪声主要为施工作业产生的噪声。主要来源于运输车辆、挖掘机、推土机等施工机械作业时产生的噪声，噪声值在 76~85dB（A）之间，环评建议

	采取以下措施： 本项目施工期由于施工场地的噪声源为各类高噪声施工机械，产生的噪声经过距离衰减、施工区围墙等措施衰减后，其施工噪声一般不能达到《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中的标准要求。为避免项目施工期影响周边环境敏感点的影响，主要采取如下噪声防治措施： ①加强施工管理，合理安排施工作业时间，午间 12.00~14.00，夜间 22.00~次日 6.00 禁止施工； ②降低施工设备噪声：尽量采用低噪声设备，加强设备的检修、养护； ③降低人为噪声：按规定操作机械设备，模板、支架装卸过程中，尽量减少碰撞声； ④建立临时声障：对位置相对固定的机械设备，能置于室内操作的尽量进入操作间，不能置于操作间的，可适当建立单面声障； ⑤如果确需夜间施工，需到生态环境主管部门办理夜间施工审批手续，经过生态环境主管部门批准后的夜间施工需提前在附近住宅楼等敏感点处张贴公告，告知居民将进行夜间施工的时段。 ⑥高噪声设备尽量远离西北侧教学楼； 通过采取上述综合降噪措施，可有效降低施工过程噪声对周围环境的影响，确保施工期各项施工活动产生的噪声达到《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中的相关规定限值要求。 综上所述，采取环评要求措施之后施工期噪声对周围环境影响较小。 四、施工期固体废物环境影响防治措施 根据项目所在区域现场资料，施工场地地势平坦，无需大范围开挖，但设备用房需进行地下开挖，会产生大量的土石方。施工期其他固体废弃物主要为建筑垃圾及施工人员生活垃圾等。 1.开挖土方 根据项目可研报告及现场踏勘结果，土方主要来自地下设备用房开挖产生的土石方，根据可研报告核算，设备用房占地面积 1452m²，层高 6.00m，则土方量 8712m³，这部分土方首先用于项目绿化恢复使用，剩余部分运输到政府指定的建筑垃圾消纳场所。
--	---

2.建筑垃圾

建筑施工垃圾的成分有：渣土、废钢筋、废铁丝和各种废钢配件、金属管线废料、废玻璃、木屑、刨花、各种装饰材料的包装箱、包装袋、散落的砂浆和混凝土、碎砖和碎混凝土块、搬运过程中散落的黄沙、石子和块石等。这些材料约占建筑施工垃圾总量的 80%。对不同结构形式的建筑工地，垃圾组成比例略有不同。而垃圾数量因施工管理情况不同在各工地差异很大。参考《建筑垃圾量计算标准》：框架—剪力墙结构建筑物建筑垃圾产生量一般为 30kg/m²。项目总建筑面积 21077.36m²，据此计算，建设项目共计产生 632.32t 建筑垃圾，其中废钢筋、废铁丝和各种废钢配件、金属管线废料、包装箱、包装袋可回收进行综合利用，其余建筑垃圾运往政府指定的建筑垃圾消纳场统一处置。

3.生活垃圾

施工高峰期施工人员及工地管理人员约 50 人，施工区域内不设置食宿，工地生活垃圾按 0.3kg/人·天计，产生量约为 15kg/d（9.9t 施工期）。为减少施工人员乱扔垃圾而造成的环境污染，工地定点设置垃圾桶用于分类收集施工人员的生活垃圾，由当地环卫部门定期清运处理。

五、生态影响分析

施工过程中会导致地表裸露，遇雨水冲刷会产生水土流失现象。因此，地基挖土应避开雨天，减少水土流失，及时回填开挖地基，进行绿化建设，恢复、改善项目区域的生态环境。

总之，尽管施工过程中采取多种措施，由于施工过程的诸多不确定性和短期性，施工过程仍将对周围环境产生一定的影响。但施工期影响是短期的、可逆和局部的，影响范围和程度有限，待工程完成后，所有影响将一同消失，影响较小。

一、废气

1.废气污染物排放汇总

根据本项目工艺流程以及运行特点，本项目废气主要为 3D 打印、综合实验装置（精馏塔）、清洗、树脂镶嵌、抛光、SMT 焊接等产生的有机废气，数控加工焊接、打磨、抛光产生的粉尘废气，离子镀、磁控溅射产生的金属烟尘，熔炼过程中产生的油雾（非甲烷总烃）。

根据《污染源源强核算技术指南 总则》（HJ884-2018）和《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）中相关要求，本项目运行期污染物排放及排放口设置情况见表 4-1。

表4-1 本项目运行期污染物排放及排放口设置情况一览表

产排污环节		3D 打印		SLA 后处理	综合实验装置（精馏塔）	清洗、树脂镶嵌、抛光	SMT 焊接	电解	焊接、打磨、抛光	离子镀、磁控溅射	熔炼
		FDM	SLA								
污染物		VOCs	VOCs	VOCs	VOCs	VOCs	VOCs	硫酸雾	颗粒物	金属烟尘	油雾（非甲烷总烃）
产生量（kg/a）		0.275	35	8	1.547	57	144	0.2	16.31	0.225	1.5
产生速率（kg/h）		0.0003	0.04375	0.01	0.002	0.07	0.18	0.00025	0.02	0.00028	0.00187
治理设备	收集方式	实训室机械通风系统	封闭式打印舱	通风橱	通风柜	集气罩	全封闭负压排风接口	PP 防腐万向集气罩	顶吸式集气罩	全密闭腔体负压收集	经金属滤网填料除尘装置和油雾除尘吸附装置处理后无组织排放
	处置措施	/						采用稀碱液喷淋塔	布袋除尘器	金属过滤吸附装置处理	
	收集效率	/	100%	90%	80%	90%	100%	100%	90%	100%	/
	处理效率	/	75%	75%	75%	75%	75%	90%	99%	90%	/
	是否可行	/	是	是	是	是	是	是	是		/
有组织	排放量（kg/a）	/	8.75	1.8	0.31	12.825	36	0.02	0.147	0.002	/
	排放速率（kg/h）	/	0.0109	0.0023	0.0004	0.016	0.045	0.000025	0.0004	0.000003	/

	污染物排放浓度 (mg/m ³)	/	0.099	0.020	0.004	0.146	0.409	0.002	0.004	0.0002	/
无组织	排放量 (kg/a)	0.275	/	0.8	0.31	5.7	/	/	1.63	/	0.15
	排放速率 (kg/h)	0.0003	/	0.0010	0.0004	0.0071	/	/	0.002	/	0.00019
排放口基本情况	编号	/	DA001						DA001		/
	名称	/	有机废气排放口 P1						颗粒物排放口 P2		/
	类型	/	一般排放口						一般排放口		/
	地理坐标	/	107.21216,34.34730						107.21249,34.34725		/
	高度	/	相对高度 48.8m (高于建筑物 5m)						相对高度 48.8m (高于建筑物 5m)		/
	内径	/	0.4m						0.4m		/
	温度	/	25℃						25℃		/
有组织排放标准 (mg/m ³)		/	120					45			/
无组织排放标准 (mg/m ³)		4.0	4.0					22.04			/
是否达标		是	是					是			

运营 期环 境影 响和 保护 措施	2.废气源强核算 本项目实训基地主要涉及设备物理性能测试、数控加工、流体力学与传热等实训内容，仅在部分环节使用少量乙醇、甲醇等化学溶剂。因此，运营期间产生的废气主要包括：地下车库废气、柴油发电机废气、实验室有机溶剂挥发废气、3D 打印过程中产生的挥发性有机废气、材料熔炼产生的金属烟尘，以及工件数控打磨、抛光及焊接过程中产生的粉尘。 (1) 地下车库废气 项目设置地下车库，面积约 2390.12m²，层高约 4.5m，每天进、出各 1 次。 汽车尾气主要是指汽车进出车库及在车库内行驶时，汽车怠速及慢速（≤5km/hr）状态下的尾气排放，包括排气管尾气、曲轴箱漏气及油箱和化油箱等燃料系统的泄漏等，汽车废气中主要污染因子为 CO、HC、NO_x 等。本评价选用 CO、HC 和 NO_x 作为汽车尾气的评价因子。汽车尾气污染物产生量及产生浓度由下式计算： $C=W \cdot S \cdot B \cdot D \cdot T \cdot C_i / (H \cdot V) \qquad M=C \cdot V$ 式中：M——汽车尾气污染物产生量； C——汽车尾气污染物产生浓度； W——车位数（个）； S——车位平均利用率，取 80%； B——各类车辆比例（%），取 B=1； D——单车发动机工作状态排气量（m³/min）； T——发动机工作时间（min）； C_i——各种尾气的污染物平均浓度（mg/m³）； H——单位时间换气次数（次/h）； V——容积（m³）； 根据预测模式和建设项目条件，参数选取如下：S—80%，B—100%（均按轿车考虑），D—0.5m³/min，T—2.5min，H—6次/h。 小车排放有害气体的平均浓度C_i（查《机动车辆污染物排放系数表》计算） C_{co}=19700mg/m³、C_{THC}=3200mg/m³、C_{NOx}=750mg/m³ 按照室内停车场主要污染物CO、THC和NO_x最高允许浓度限值要求，在单
----------------------------------	--

位时间内不同换气次数情况下，地下停车场有害气体浓度预测结果见表4-2。

表 4-2 地下停车场汽车尾气影响预测 单位：mg/m³

名称	泊位 (个)	车库 容积 (m ³)	污染 物	单位时间换气次数						标准
				1 次	2 次	3 次	4 次	5 次	6 次	
地下 停车 库	55	18166	CO	92.18	46.09	30.73	23.04	18.44	15.36	30
			THC	14.97	7.49	4.99	3.74	2.99	2.50	120
			NO _x	3.51	1.75	1.17	0.88	0.70	0.58	240

根据《车库建筑设计规范》（JGJ100-2015）中要求每小时通风次数不小于 6 次，项目地下车库主要污染物 CO 浓度为 15.36mg/m³，NO_x 浓度为 0.58mg/m³，THC 浓度为 2.99mg/m³。停车场内污染物 THC、NO_x 排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放的要求。

（2）备用发电机废气

本项目负一层设总容量 810kW 备用发电机组，仅供消防及停电时使用，本环评建议建设单位应选用符合《普通柴油》（GB252-2015）中相关规定的柴油（S≤0.001%）作为该备用发电机的燃料。根据备用发电机一般的定期保养规程：“每 2 周需空载运行 10 分钟，每半年带负载运行半小时”，此外，根据电网的有关公布，宝鸡市年平均停电时间约 6 小时。根据以上规程及数据推算，项目备用发电机全年运作可按 12 小时计算，发电机耗油率取 0.220kg/h·kW，则 1 台 810kW 备用发电机全年耗油约 2.14t。

由于本项目位于城市建成区，各项市政配套设备均已成熟，停电频次很少且不固定，停电时，柴油机开启。根据环评工程师培训教材中柴油排污系数，每燃烧 1kg 柴油将排放 2.24gSO₂、2.92gNO_x、0.31g 颗粒物、0.78gCO、2.13gHC（碳氢化合物），项目备用发电机全年运作可按 12 小时计算。柴油发电机污染物的总量为：SO₂4.79kg，NO_x6.25kg，颗粒物 0.66kg，CO1.67kg，HC4.56kg。本项目单台柴油发电机停电时废气排放情况，具体见表 4-3。

表 4-3 单台柴油发电机废气污染物排放情况

项目	单台柴油发电机		（GB20891-2014）标准值
	排放量 kg/a	功率排放量 g/kW·h	功率排放量 g/kW·h
SO ₂	4.79	0.49	
NO _x	6.25	0.64	3.5
颗粒物	0.66	0.06	0.2
CO	1.67	0.17	3.5
HC	4.56	0.47	
HC+NO _x	10.81	1.11	6.4

综上，本项目每台柴油发电机在停电时及试车时废气排放均满足《非道路移

动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）中第三阶段限值要求。本项目柴油发电机均位于负一层柴油发电机房内部，工作时产生的废气经自带的排烟装置排至排烟井，经专用烟道排至楼顶排放。

（3）有机废气（已非甲烷总烃表征）

1）有机废气产生情况

①综合实验装置（精馏塔）有机废气

本项在数控加工流体力学与传热实训室综合实验装置（精馏塔）操作过程中使用有机溶剂，在取用过程中会散发少量有害气体。参考美国国家环保局编写的《工业污染源调查与研究》等资料，实验室所用有机试剂挥发量基本在使用量的1%~4%之间。本评价保守计算取最大值，按4%计。

结合实验室试剂用量，废气产生量见下表。

表 4-4 实验试剂用量及气体挥发量

试剂名称	污染物	实验室年用量（L）	密度	挥发率（%）	试剂挥发量（kg/a）
无水乙醇	VOCs	75	0.79	4	0.237
甲醇		60	0.791		0.19
煤油		350	0.8		1.12
小计	VOCs	/	/	/	1.547

②3D 打印有机废气

本项目先进制造技术与工业机器人实训室（（1F/2F））、遥感与无人机工业环境巡检实训中心（9F）运行过程涉及 3D 打印工艺，使用的打印技术包括熔融沉积成型（FDM）和立体光固化成型（SLA）两种，分别使用 PLA 耗材和光敏树脂作为原料。打印过程中产生的主要大气污染物为挥发性有机物（VOCs）。

由于 3D 打印工艺尚未被纳入《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部公告 2021 年第 24 号）的独立行业类别，本次评价参照同类行业系数并结合国内外文献实测数据综合确定产污系数，具体如下：

FDM（PLA）工艺

FDM 工艺使用聚乳酸（PLA）耗材，打印温度 190~220℃，VOCs 主要来源于 PLA 热熔过程中残留乳酸单体及丙交酯的微量挥发。参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中合成树脂行业（265）系数，结合多篇国内外文献实测数据（实测范围 0.2~1.0g/kg），产污系数取 0.5kg/t-耗材（即 0.5g/kg—

耗材，处于文献报道范围 0.2~1.0g/kg 内）。

SLA 工艺

SLA 工艺使用光敏树脂为原料，VOCs 主要来源于：1 树脂槽液面未聚合单体的持续挥发；2 紫外线固化放热促进的挥发；3 打印件表面附着树脂的挥发；4 后处理酒精清洗过程中溶剂的挥发。参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中印刷行业（231）及涂料制造行业（2641）二数，结合 FormlabsForm2 实测研究（2025 年发表，封闭舱 TVOC 峰值 128,000pg/m³，折算排放量约为树脂用 5%~15%），本次评价取：

a.打印过程：打印过程产污系数取 100kg/t-树脂（10%）；

b.后处理清洗：按清洗酒精用量的 80%计入 VOCs 排放；

本项目 3D 打印工序 VOCs 产排情况核算如下：

表 4-5 3D 打印工序 VOC 产排情况一览表

工艺	原料类型	年用量（t/a）	产污系数（kg/t）	VOCs 产生量（kg/a）
FDM	PLA 耗材	0.55	0.5	0.275
SLA	光敏树脂	0.35	100	35
SLA 后处理	酒精	0.01	0.8	8
合计		/	/	43.275

注：后处理清洗 VOCs 产生量按酒精用量 10L/a（密度约 0.8kg/L，即 8kg/a），挥发率按 100%计。

③清洗工序有机废气

高端机床功能材料与涂层工程实训中心（5F）涂层沉积制备过程使用清洗剂（丙酮/酒精）过程会产生少量的有机废气，根据前文叙述，清洗剂（丙酮/酒精等）使用量为 60kg/a，挥发率为 95%，则 VOCs 废气产生量为 57kg/a，产生速率为 0.071kg/h。

④SMT 焊接有机废气

智能制造集成实训中心（4F）SMT 焊接过程会产生有机废气，该实训中心设备运行年工作时间为 200 天，每天运行时间按照 4h 计算。

本实训中心智能制造集成实训中心有 SMT 贴片机×4、回流焊炉×2，实训分班教学，参考《电子元件制造产排污系数手册》，回流焊锡膏挥发 VOCs 产污系数取 0.03kg/（台·h），则 SMT 焊接有机废气产生量 144kg/a。

2）有机废气防治措施

①项目综合实验装置（精馏塔）实训操作全部在通风柜内进行，通风柜尾端收集（收集效率按照 80%计算），将废气排入二活性炭吸附箱处理，处理后经高于建筑物 5m 的排气筒（DA001）。

同时，建议建设单位将所有有机溶剂存放于危险品仓库专用防爆柜内，密封储存，设置泄漏报警装置；实验室设置新风换气系统，换气次数 ≥ 6 次/小时，减少无组织废气积聚；建立有机溶剂使用台账，记录领用、使用、剩余、废弃处置全流程数据，确保排放量可追溯。

②FDM（PLA）工艺 VOCs 产生量极微（0.275kg/a），对环境基本无影响，依托实训室机械通风系统（换气次数 ≥ 6 次/h）即可满足环境管理要求。

③SLA 工艺为本项目主要 VOCs 产生源，采取以下治理措施。

a.打印过程：采用封闭式打印舱收集（收集效率 100%）收集后经二活性炭吸附箱处理，处理后经 15 排气筒排放（DA001）。

b.后处理清洗废气：SLA 后处理在通风橱内操作，经通风橱（收集效率按照 90%计算）收集后同打印废气经二活性炭吸附箱处理，处理后经高于建筑物 5m 的排气筒（DA001）。

④在清洗、树脂镶嵌、抛光工位全部设置侧吸式集气罩（收集效率按照 90%计算），收集后同打印废气经二活性炭吸附箱处理，处理后经高于建筑物 5m 的排气筒（DA001）。

⑤SMT 焊接有机废气

回流焊设备整机自带高温密闭炉膛，配套全封闭负压排风接口，无敞开焊接作业面；炉膛上下密封保温，杜绝锡膏高温分解产生 VOC、锡烟尘无组织逸散，废气由设备专用不锈钢风管直引，收集后同打印废气经二活性炭吸附箱处理，处理后经高于建筑物 5m 的排气筒（DA001）。

根据环办综合函〔2022〕350 号《关于印发〈主要污染物总量减排核算技术指南（2022 年修订）〉的通知》表 2-3 中一次性活性炭吸附集中再生并活化的效率为 50%，本项目采用二级活性炭吸附装置，则本项目活性炭处理效率为 75%，风机风量按照 11000m³/h，则本项目有机废气排放量如下：

表 4-6 有机废气排放情况一览表

污染源	非甲烷总烃产生量（kg/a）	收集措施	处置措施	排放形式	排放量（kg/a）	排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m ³ ）
-----	----------------	------	------	------	-----------	------------	--------------------------

FDM	0.275	/	实训室机械通风系统	无组织	0.275	0.0003	/
综合实验装置（精馏塔）	1.547	通风柜	二级活性炭吸装置+高于建筑物 5m 的排气筒（DA001）	有组织	0.31	0.0004	0.004
				无组织	0.31	0.0004	/
SLA	35	封闭式打印舱		有组织	8.75	0.0109	0.099
SLA 后处理	8	通风橱		有组织	1.8	0.0023	0.020
				无组织	0.8	0.0010	/
清洗、树脂镶嵌、抛光	57	集气罩		有组织	12.825	0.0160	0.146
				无组织	5.7	0.0071	/
SMT 焊接	144	全封闭负压排风接口		有组织	36	0.045	0.409
合计	245.822	/	/	/	66.522	/	/

经以上措施后，有组织 VOCs（以非甲烷总烃计）排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准，即非甲烷总烃最高允许排放浓度 120mg/m³，无组织 VOCs（排放浓度满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中“厂区内 VOCs 无组织排放监控点浓度限值≤6mg/m³”的要求，厂界非甲烷总烃浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放限值≤4.0mg/m³要求。

（4）熔炼废气

本项目实训熔炼炉采用电作为能源，整个熔炼过程在封闭的真空熔炼炉中进行。由于在真空条件下重熔，不存在金属在高温状态下被空气氧化而生成部分金属氧化物（烟尘）的问题。为确保抽出的气体不对真空泵产生磨损，真空中频熔炼炉自带有一套金属滤网填料除尘装置和一套油雾除尘吸附装置，烟尘过滤除尘装置由金属外壳和金属滤网填料组成，自带油雾除尘吸附装置由金属外壳、金属网状外壳、过滤棉填料和液态油组成。

其工作过程如下：真空中频熔炼炉抽真空废气首先经过自带的烟尘过滤装置对熔炼过程中产生的少量废气进行过滤后经过两级抽真空机械泵体，再经过油雾除尘吸附装置对油箱产生的油雾和废气中微量的杂质进行吸附。具体过程为当油池过滤除尘器停止工作时，金属网状填料沉入液态油中；工作时金属网状填料全部升起移出液面移至工作位，而液态油均匀地附着在金属网填料上形成油膜。真空中频熔炼炉抽出的气体，经过油池过滤器金属网上的油膜吸附、过滤除尘后再进入泵体，最后无组织排放。

本项目设 2 台 1T 真空感应熔炼炉，仅在设备开启时抽气产生烟气，当炉内达到真空度要求后，将没有烟气产生。根据建设单位提供的资料，真空泵油用量为 0.05t/a，按 3%这一最大量挥发值计算，则油雾产生量为 0.0015t/a，产生的油雾经过真空泵自带的油膜过滤装置吸附处理，净化效率为 90%，该系统年工作 800h，则油雾经过处理后的排放量 0.00015t/a，排放速率为 0.00019kg/h。项目熔炼废气产排情况见表 4-7。

表 4-7 本项目熔炼工艺污染物排放情况一览表

污染源 工序	工况 h/a	主要污染物					
		污染物	产生速率 kg/h	产生量 t/a	处理措施	排放速率kg/h	排放量 t/a
真空熔炼	800	油雾（非甲烷总烃）	0.00019	0.0015	经金属滤网填料除尘装置和油雾除尘吸附装置处理后无组织排放	0.00019	0.00015

（5）焊接、打磨粉尘废气

1）焊接烟尘

本项目高档数控机床、工业机器人与智能加工实训中心（1F/2F/3F）、智能制造集成实训中心（4F）涉及焊接工序机器人焊接。焊接时产生焊接烟尘，主要成分为颗粒物。本项目激光焊接系统采用自熔式激光焊接工艺（不使用焊丝），焊接过程中产生少量焊接烟尘（颗粒物）。参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中金属制品业行业系数，并结合激光焊接烟尘产生量仅为传统电弧焊 10%~15%的文献数据，本次评价取产污系数 0.8g/kg 母材（即 0.8kg/t），根据建设单位提供资料，本项目年焊接母材量约 1.5t/a，则激光焊接烟尘产生量为 2.4kg/a。1F 光纤激光焊接机、3F、4 机器人激光焊接系统分别设备自带吸尘口，经支管汇入布袋除尘器（设于 4F 设备平台或屋顶），处理后经 DA002 排气筒（高于建筑物 5m）排放。

2）激光、抛光、打磨粉尘

根据建设单位提供资料，本项目需要抛光、打磨的工件共计 6.35t/a（实训教学，量比较小），项目打磨工序产生的粉尘参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中机械行业系数手册—预处理—打磨产污系数，颗粒物产污系数取 2.19 kg/t-原料。则打磨粉尘产生量约为 13.91kg/a，本项目打磨抛光在打磨间进行，打磨间设置顶吸式集气罩收集废气（收集效率 90%），粉尘废气收集后排入公用的布袋除尘器处理，处理后经高于建筑物 5m 的排气筒（DA002）。

1F、2F、3F、4F、5F、9F 各个实训中心打磨、抛光工位设集气罩，经支管汇入布袋除尘器（设于 4F 设备平台或屋顶），处理后经 DA002 排气筒（高于建筑物 5m）排放。风机设计风量为 11000m³/h

表 4-8 焊接、打磨污染物排放情况一览表

污染源	非甲烷总烃产生量 (kg/a)	收集措施	处置措施		排放形式	排放量 (kg/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)
焊接激光、打磨	16.31	设备自带吸尘口、集气罩	布袋除尘器	DA002 排气筒（高于建筑物 5m）排放	有组织	0.147	0.0004	0.004
					无组织	1.63	0.004	/
合计	16.31	/	/		/	1.777	/	/

经以上措施后，有组织颗粒物排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准。颗粒物允许排放浓度 120mg/m³，无组织颗粒物浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放限值 ≤1.0mg/m³要求。

（6）金属蒸镀烟尘、CVD/ALD 反应气体副产物

高端机床功能材料与涂层工程实训中心（5F）涂层沉积制备采用离子镀、磁控溅射、数控机床专用芯片集成制造与验证工程中心（5F）磁控溅射镀膜等工序会产生金属蒸镀烟尘，该实训中心设备运行年工作时间 200 天，每天运行时间按照 4h 计算。

①金属蒸镀烟尘（磁控溅射/离子镀）

靶材溅射利用率 90%，其中 5%以烟尘形式逸出，金属烟尘产生量： $G_{\text{烟尘}} = W_{\text{靶材}} \times \text{溅射率} \times \text{烟尘逸出比例} = 5 \times 0.9 \times 0.05 = 0.225\text{kg/a}$ ，产生速率为 0.00028kg/h。

收集方式：磁控溅射/离子镀设备全密闭腔体，排气口直接对接 316 不锈钢支管，废气 100%收集，收集后排入干式重金属过滤吸附装置处理，处理效率为 90%，处理后经楼顶高于实训楼 5m 排气筒（DA002）排放。

②CVD/ALD 反应气体副产物

本中心化学气相沉积（CVD）工序以硅烷、氨气等特种工艺气体为反应原料，设备采用密闭真空腔体运行，反应过程生成少量无机分解副产物，同时存在少量未完全反应的原料气体随设备尾气逸出。根据原辅材料消耗量开展物料衡算，项目工艺气体综合反应利用率可达 95%，仅 5%未参与反应的气体及微量分解副产

	物进入废气系统,核算得该类污染物年产生总量仅 0.15kg,污染物产生规模极低,对区域大气环境影响微弱,本次源强核算仅定性描述收集、治理及排放措施,不再开展精细化定量计算。 CVD 设备为全密闭真空腔体结构,设备原厂配套专用耐腐蚀排气接口,废气直接通过 316 不锈钢密闭支管负压收集,废气 100%收集,收集后排入干式重金属过滤吸附装置处理;处理后经楼顶高于实训楼 5m 排气筒 (DA002) 排放。 (7) 电解液挥发硫酸雾 (微弧氧化) 本项目年电解液消耗量为 10kg/a,电解硫酸雾挥发系数取 2%,则硫酸雾产生量为 0.2kg/a,产生速率为 0.00025g/h。 在微弧氧化槽上方设置 PP 防腐万向集气罩,经支管接入喷淋系统,PP 材质稀碱液喷淋洗涤塔,配套丝网除雾器,采用物理惯性碰撞+溶解吸收去除硫酸雾,去除效率≥90%。处理后排入经楼顶高于实训楼 5m 排气筒 (DA001) 排放。 2.DA001、DA002 风机风量计算 (1) 基础设计参数规范 1) 控制风速标准 (实验室/加工行业通用) 化学通风柜: 0.5m/s,单台标准风量 1500m³/h; 密闭 3D 打印舱: 单台 800m³/h; SMT 回流焊密闭排风: 单台 1000m³/h; 打磨/机床侧吸罩: 单台 1000m³/h; 磁控溅射/CVD 密闭腔体: 单台 600m³/h; 微弧氧化槽万向集气罩: 单台 1200m³/h; (2) 同时使用系数: 实训分班错峰 有机化学通风橱、镀膜设备: 0.8; 数控打磨、SMT 设备: 0.75; (3) 管路余量系数: 1.1 (弯头、沿程阻力、管道漏风) (4) 排气筒划分 DA001: 精馏通风柜、SLA 打印+后处理、SMT 回流焊、微弧氧化硫酸雾。 DA002: 焊接/打磨布袋除尘、磁控溅射+ALD+CVD 金属特种废气。 (2) DA001 系统风量计算
--	--

	1) 各产污点同步风量 ①精馏塔通风柜: 2 台同步风量=$2 \times 1500 \times 0.8 = 2400 \text{m}^3/\text{h}$; ②SLA 打印设备: 多台合计 4 套密闭舱同步风量=$4 \times 800 \times 0.8 = 2560 \text{m}^3/\text{h}$; ③SLA 后处理通风橱: 2 台同步风量=$2 \times 1500 \times 0.8 = 2400 \text{m}^3/\text{h}$; ④SMT 回流焊: 2 台同步风量=$2 \times 1000 \times 0.75 = 1500 \text{m}^3/\text{h}$; ⑤微弧氧化槽集气罩: 1 套同步风量=$1 \times 1200 \times 0.8 = 960 \text{m}^3/\text{h}$; 2) 系统总基础风量 (同步叠加) $Q_{\text{基}} = 2400 + 2560 + 2400 + 1500 + 960 = 9820 \text{m}^3/\text{h}$; 3) 计入管路余量 1.1 $Q_{\text{DA001}} = 9820 \times 1.1 = 10802 \text{m}^3/\text{h}$ 工程选型取: $11000 \text{m}^3/\text{h}$ (3) DA002 系统风量计算 1) 各产污点同步风量 ①焊接+打磨工位合计 8 套侧吸罩同步风量=$6 \times 1000 \times 0.75 = 6000 \text{m}^3/\text{h}$; ②磁控溅射、ALD、CVD 镀膜设备合计 6 台密闭腔体同步风量 $= 6 \times 600 \times 0.8 = 2880 \text{m}^3/\text{h}$; 2) 系统总基础风量 (同步叠加) $Q_{\text{基}} = 6000 + 2880 = 9880 \text{m}^3/\text{h}$; 3) 计入管路余量 1.1 $Q_{\text{DA0012}} = 9880 \times 1.1 = 10868 \text{m}^3/\text{h}$ 工程选型取: $11000 \text{m}^3/\text{h}$ 风量仅考虑最大同步实训工况, 配套变频风机, 课间、寒暑假可降频运行节能。 3.二级活性炭吸附装置设计参数: 本项目采用二级颗粒活性炭吸附装置处理有机废气, 设计参数如下: a.活性炭选型: 采用颗粒活性炭, 碘吸附值$\geq 800 \text{mg/g}$, 四氯化碳吸附率$\geq 60\%$, 水分含量$\leq 10\%$, 着火点$\geq 400^\circ\text{C}$, 比表面积$> 750 \text{m}^2/\text{g}$, 堆积密度约 $500 \text{kg}/\text{m}^3$。技术指标应符合《工业有机废气净化用活性炭技术指标及试验方法》(LY/T3284) 规定的优级活性炭指标要求。
--	--

	b.填充量：两级串联布置，每级填充颗粒活性炭 0.25t，总填充 0.25t。每级填充层厚度 0.6m，过风截面积 4.17m²，过滤风速 1.0m/s，停留时间 0.6s/级。 c.吸附容量核算：颗粒活性炭对 VOCs 的动态吸附容量按 20%（质量比）计算，单次总填充量理论吸附容量为： $W_{\text{吸附}}=0.5\text{t}\times 20\%=0.1\text{t}=100\text{kg}$ 每季度需吸附的 VOCs 量为： $M_{\text{季度}}=0.179/4=0.045\text{t}=45\text{kg}$ 吸附容量满足季度更换需求。 d.更换周期：每 4 个月更换一次，年运行生产 200 天，每年更换 3 次，年消耗活性炭 1.5t/a。更换时两级活性炭全部更换为新炭。 e.运行监控要求： • 安装便携式 VOCs 检测仪，定期检测吸附装置出口浓度 • 当出口非甲烷总烃浓度>20mg/m³ 或去除效率<70%时，立即更换活性炭 • 建立活性炭运行维护台账，记录更换时间、填充量、碘值检测报告等 • 每批次活性炭进场须附检测报告，台账保存不少于 5 年 f.废活性炭处置：废活性炭产生量约 1.679t/a（含吸附的 VOCs），危废代码 HW49（900-039-49），密封收集后暂存于危废贮存库，定期委托有资质单位处置。 4.废气达标可行性分析 （1）有机废气 本项目有机废气收集后经二级活性炭吸附处理后经高于建筑物 5m 的排气筒（DA001），经计算，有组织 VOCs（以非甲烷总烃计）排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准，即非甲烷总烃最高允许排放浓度 120mg/m³，无组织 VOCs 排放浓度满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中“厂区内 VOCs 无组织排放监控点浓度限值≤6mg/m³”的要求，厂界非甲烷总烃浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放限值≤4.0mg/m³要求。 （2）粉尘颗粒物 本项目焊接、打磨废气经各自的收尘器收集后经公用的布袋除尘器处理后，
--	--

经高于建筑物 5m 的排气筒（DA002），有组织颗粒物排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准，即非甲烷总烃最高允许排放浓度 120mg/m³，无组织颗粒物浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放限值≤1.0mg/m³要求。

（3）排气筒设置高度合理性分析

经现场踏勘核实，项目周边 200m 范围内教学楼、图书馆等建筑，最高高度为 36m；本项目实训楼主体高度 43.8m，DA001、DA002 两根废气排气筒均设置于屋顶面，排气筒总相对高度 48.8m，高出建筑屋面 5m。依据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）要求，排气筒最低高度不得低于 15m，本项目排气筒高度远高于标准最低限值，且高出周边最高建筑，废气扩散条件良好，排气筒高度设置合规、方案合理。

4.排放口基本情况

表 4-9 排放口基本情况表

排放口名称	编号	高度	内径	温度	类型	地理坐标	
						经度	纬度
有机废气排放口 P1	DA001	相对高度 48.8m (高于建筑物 5m)	0.4m	25℃	一般排放口	107.21216	34.34730
颗粒物排放口 P2	DA002	相对高度 48.8m (高于建筑物 5m)	0.4m	25℃	一般排放口	107.21249	34.34725

5.监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）及《排污许可证申请与核发技术规范总则》（HJ942-2018），制定本项目大气监测计划如下：

表 4-10 项目大气污染物监测计划

监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
有机废气排放口 DA001	非甲烷总烃、硫酸雾	1 次/每年	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中的二级排放标准
颗粒物排放口 DA002	颗粒物、锡/铜/铅重金属	1 次/每年	
厂界（上风向 1 个点位、下风向 3 个点位）	非甲烷总烃、颗粒物	1 次/每年	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放限值
厂内	非甲烷总烃	1 次/年	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）

6.本项目对文理学院国控站点的影响分析

宝鸡文理学院国控环境空气自动监测站点（点位代码 610300056），为区域空气质量官方评价监测点，坐标东经 107.2028°、北纬 34.3517°，距项目主体测

下风向直线距离 490m，站点楼高 23.95m，距离本实训楼直线距离近，为重点大气敏感保护目标。为定量分析本项目运营废气是否干扰该国控站监测数据，本项目对 DA001 有机废气排气筒、DA002 粉尘排气筒、实训楼无组织矩形面源三类全部正常工况污染源进行预测。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目采用导则附录 A 推荐 AERSCREEN 估算模型，预测结果如表 4-11 所示。

表 4-11 宝鸡文理学院国控站点污染物落地浓度汇总表

污染源类型	评价因子	落地浓度（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	1h 标准限值（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	占标率（%）
DA001 有组织	NMHC	0.0317	2000	0.0016
DA002 有组织	TSP	0.0018	900	0.0002
无组织面源	NMHC	0.8888	2000	0.0444
无组织面源	TSP	0.2046	900	0.0227
三类叠加总贡献	NMHC	0.9205	2000	0.0460
三类叠加总贡献	TSP	0.2064	900	0.0229

根据模型预测结果表 4-11，宝鸡文理学院国控监测站点处 NMHC 总叠加落地浓度仅 $0.9205 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、TSP 总叠加落地浓度仅 $0.2064 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，两类污染物对应占标率均远低于 0.1%。项目废气最大落地浓度仅出现在污染源下风向 50m 近场区域，该国控站点与项目直线距离超 500m，废气在远距离输送过程中经大气扩散稀释，浓度衰减 99%以上；同时监测站点位于项目西北侧，不属于区域常年主导下风向，全年多数时段烟流不会向监测点位输送。加之项目配套 DA001 二级活性炭吸附装置、DA002 布袋除尘装置，正常工况下污染物去除效率稳定可控；一旦废气治理设施出现故障，可第一时间暂停焊接、镀膜、有机试剂实训等产污工序，杜绝高浓度废气持续外排。

综上，本项目运营阶段工艺废气对国控空气自动监测站的污染物增量极低，影响可忽略，不会造成站点监测数据异常抬升，不存在干扰区域空气质量官方监测的环境影响。

为进一步从源头降低项目废气对国控站点的潜在影响，项目同步建立全周期长效管控体系，具体措施如下：

- ①数据联动机制：运营期每季度同步对比国控站点公开监测数据与本项目废气自行监测数据，若出现浓度异常波动，立即核查活性炭、布袋除尘运行工况；
- ②废气设施运维：活性炭按季度更换，布袋每月清理，建立运维台账；
- ③应急管控：废气处理设备失效时，立即停止焊接、3D 打印、镀膜、精馏等产污实训，直至设施修复；
- ④施工期原有扬尘管控措施保留，与运营期管控形成全周期保障。

7.非正常工况

非正常排放是指在生产过程中，如开停工、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放，以及在污染物排放控制措施达不到应有效率的情况下的排放。

项目废气非正常排放情况主要为实验室废气“活性炭吸附装置”装置失效，处理效率按 0%进行估算；但废气收集系统可以正常运行，废气经收集后通过排气筒直接排放。废气处理设施出现故障不能正常运行时，应立即停产并进行维修，避免对周围环境造成污染；废气非正常情况排放源强核算见下表。

表 4-12 项目废气非正常工况排放源强核算表

排放口 编号	非正常排放 原因	污染物	非正常排放情况		单次持 续时间	预计发 生频次	应对措施
			非正常排放 浓度 (mg/m ³)	非正常排放 速率 (kg/h)			
DA001	废气处理设 施故障、失 效	VOCs	27.91	0.307	0.5h/次	1 次/年	立即组织人员 进行检修
DA002		颗粒物	1.91	0.021			

二、废水环境影响及保护措施

1.废水排放源强及污染防治措施

①生活污水：生活污水按照总用水量的 80%计，则生活污水产生量为 3.6m³/d(720m³/a)，经排水管网排入化粪池后排至市政污水管网，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）厂处理。

②拖把清洗废水：废水产生量按用水量的 80%计算，拖把清洗废水产生量为 11.198m³/d(2239.6m³/a)，经化粪池处理后同校区污水排入市政污水管网，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）厂处理。

③实训工艺废水：本项目实验过程中产生实验过程废水，产生量按用水量的 90%计，则实验过程废水产生量为 81m³/a，污水中主要为悬浮物，实训工艺废水

排入实验废水处理设备处理后排入市政污水管网。

④实训实验器皿清洗用水：废水产生量按用水量的 85%计算，器皿挂水、少量挥发损耗，实训实验器皿清洗废水产生量 $0.425\text{m}^3/\text{d}$ ($85\text{m}^3/\text{a}$)，实训实验器皿清洗废水排入实验废水处理设备处理后排入市政污水管网。

表 4-13 运营期废水污染物产排情况一览表

产排污环节	污染物种类	产生浓度 mg/L	产生量 t/a	治理措施	是否为可行技术	废水排放量 t/a	排放浓度 mg/L	排放量 t/a	排放方式	排放去向
生活污水、拖把清洗废水	COD	400	1.184	化粪池	是	2959.6	300	0.888	间接排放	排入市政污水管网，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）处理。
	BOD ₅	300	0.888				273	0.808		
	NH ₃ -N	35	0.104				35	0.104		
	SS	200	0.592				140	0.414		
实训工艺废水、实训实验器皿清洗废水	COD	200	0.0332	实验废水处理设备（中和沉淀）	是	166	200	0.0332		
	BOD ₅	/	/				/	/		
	NH ₃ -N	25	0.00415				25	0.00415		
	SS	100	0.0166				25	0.00415		

2.废水处理措施可行性分析

①中和、沉淀设备可行性分析

根据项目水平衡核算结果，本项目实训工艺废水与实训实验器皿清洗废水合计产生量为 $166\text{m}^3/\text{a}$ ($0.83\text{m}^3/\text{d}$)，废水主要污染物为悬浮物、弱酸碱残留及微量有机溶剂，具有水质简单、水量波动小、间歇排放的特征，适宜采用中和+沉淀一体化预处理工艺。

本项目配套实验废水处理设施位于实训楼外南侧，设计有效容积为 2m^3 ，中和沉淀池设计水力停留时间 12h。按日均废水量 $0.83\text{m}^3/\text{d}$ 核算，单日废水容积仅占设施有效容积 41.5%，池体容积可完全满足废水储存、中和、沉淀停留需求，处理负荷具备充足安全余量，适配实训教学间歇产水工况。

该工艺在高校实训实验室低浓度废水治理领域具备成熟工程应用经验：通过投加酸碱调节剂将废水 pH 稳定调节至 6~9 中性区间，再辅以絮凝沉淀单元去除水体悬浮物、微量有机杂质，大幅削减 SS、COD 等污染物负荷。

	②水质达标符合性论证 本项目预处理后废水排入市政污水管网，最终输送至宝鸡市高新污水处理厂（宝鸡市同济水务有限公司）集中深度处理，需同时满足两级管控要求： A.国家管控标准：依据生态环境部复函要求，排入城镇污水处理厂的工业废水执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，核心指标限值： SS≤300mg/L、COD≤500mg/L、pH6~9； B.市政管网准入要求：同步满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B级限值，避免高浓度污染物冲击市政管网及后端污水处理厂生化系统。经中和、絮凝沉淀处理后，废水中悬浮颗粒物去除率可达90%以上，酸碱失衡问题完全消除，微量有机溶剂随絮凝污泥同步截留，出水pH、SS、COD等关键指标均可稳定达到上述两级标准限值，满足市政污水管网接管条件。 整套工艺技术成熟可靠、设备占地小、运行维护简便、药剂投加量低、污泥产生量少，预处理出水不会对区域水环境、城镇污水处理厂稳定运行造成不利影响。 ③污泥产生量估算与规范化处置去向 本项目实验废水经中和一沉淀工艺处理后产生化学污泥，污泥主要成分为金属氢氧化物、絮凝悬浮物及微量有机沉淀物。结合高校实训实验室废水处理行业经验，污泥产生量按实验废水量的0.8%计取：年湿污泥产生量1.33m³/a；污泥经简易压滤脱水至含水率80%后，折合干污泥产生量约0.27t/a，产泥规模极小。 ④污泥处置严格遵循分类管控原则： 项目实训无高毒、重金属、持久性有机试剂使用，污泥经危险废物鉴别后若判定为一般工业固体废物，密闭收集后委托具备一般固废处置资质单位外运无害化处置； 若鉴别后属于HW49类危险废物，配套设置防渗、防雨、防渗漏专用危废贮存库，张贴规范标识，建立出入库台账与转移联单制度，委托持有危废经营许可证单位定期转运处置，全过程杜绝污泥二次污染。 3.依托处理可行性分析 污水处理厂依托可行性 宝鸡市高新污水处理厂（宝鸡市同济水务有限公司）位于虢镇桥以西渭河南
--	--

	岸规划高新大道以北，滨河路以南，毗邻渭河。于 2011 年底投入运行，总投资 1.3 亿元，厂区占地约 142.4 亩，服务区域面积 49.8km²，设计日处理污水 5 万 m³，经过二期改造后，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。 本项目位于宝鸡文理学院高新校区东南角，在宝鸡市同济水务有限公司集水范围内。根据现场踏勘，本项目所在区域已经铺设污水管网。项目生活污水经化粪池处理后，可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中的 B 级标准要求，可满足宝鸡市同济水务有限公司纳入水质要求，项目生活污水排放量较小，不会对宝鸡市同济水务有限公司造成冲击。因此，项目废水排至宝鸡市同济水务有限公司处理可行。 三、噪声环境影响及保护措施 本项目作为学校实训建设项目，本身是一个声环境保护目标，一方面要尽量减少自身噪声对周边环境的影响，同时也要严格控制外界噪声对本项目的影响。 1.噪声源强分析 本项目噪声主要来自配电设备、风机等设施运行时的噪声，噪声源强在 60-90dB（A）之间。本项目以建筑物西南角为原点（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。本项目噪声源基本信息见下表：
--	--

表 4-14 企业噪声源强调查清单（室内声源）																											
序号	房间名称	设备名称	噪声源强 dB（A）	声源控制措施	空间相对位置 /m			距室内四周边界距离 /m				室内边界噪声级 /dB（A）				运行时段	建筑物插入损失/dB（A）	建筑物外噪声压级 /dB（A）	建筑物外距离	距室外四周边界距离/m				四周边界噪声声级/dB（A）			
					X	Y	Z	东	南	西	北	东	南	西	北					东	南	西	北				
1	高档数控机床、工业机器人 与智能加工实训中心 （1F/2F/3F）	电火花数控线切割机	80	合理布局、选用低噪设备、墙体隔声、铺设减振垫	85	7	6	36	7	85	28	49	63	41	51	昼间	25	55	1	46	25	135	46	22	27	12	24
2		电脉冲成型机床	80		87	2	6	34	2	87	33	49	74	41	50		25	55	1	44	20	137	44	22	29	12	23
3		光纤激光焊接机	75		87	5	6	34	5	87	30	44	61	36	45		25	50	1	44	23	137	44	17	23	7	19
4		普通车床	70		87	20.4	10	34	20.4	87	7	39	44	31	54		25	45	1	44	38.4	137	44	12	13	2	18
5	数控机床可靠性分析实训室 （2F）	精密线切割机	66		24	5	6	97	5	24	22	26	52	38	39		25	41	1	107	23	74	107	0	14	4	10
6		自动磨抛机	70		28	14	6	93	14	28	13	31	47	41	48		25	45	1	103	32	78	103	5	15	7	16
8		电液伺服万能力学试验机	75		48	9	6	73	9	48	18	38	56	41	50		25	50	1	83	27	98	83	12	21	10	20
9		高频疲劳试验机	75		55	2	6	66	2	55	25	39	69	40	47		25	50	1	76	20	105	76	12	24	10	18
10	高端机床超快激光与先进制造实训中心（5F）	万能力学试验机	75		26	7	18.6	95	7	26	20	35	58	47	49		25	50	1	105	25	76	105	10	22	12	19
12	高端机床功能材料与涂层工	微弧氧化设备	80		29	3	18.6	92	3	29	24	41	70	51	52		25	55	1	102	21	79	102	15	29	17	23

1	布袋除尘器风机 1	46	19	43.8	85	基座减振+隔声罩	昼间
2	有机废气环保设备风机 2	48	19	43.8	85	基座减振+隔声罩	昼间

注：表中坐标以建筑物西南角（0,0,0）为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向。

(2) 噪声预测方法:

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障作用;

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) 预测模式

按照《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)中推荐的模式进行预测计算:

A.靠近室外围护结构处的噪声级的计算:

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

式中: $L_{p2i}(T)$ 一靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级, dB;

$L_{pli}(T)$ 一靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级, dB;

TL_i 围护结构 i 倍频带的隔音量, dB;

B.室内声源等效室外声源噪声级的计算:

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

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

$L_{p2}(T)$ 一靠近围护结构处室外声源的声压级, dB;

S 一透声面积, m^2 。

C.室外点声源在预测点产生的噪声级:

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc}$$

式中: $L_A(r)$ ——预测点的噪声值, dB;

$L_A(r_0)$ ——参照点的噪声值, dB;

r_0——预测点、参照点到噪声源处的距离，m； A——户外传播引起的衰减值，dB； A_{div}——几何发散衰减，$A_{div}=20\lg(r/r_0)$，dB； A_{atm}——空气吸收引起的衰减，$A_{atm}=a(r-r_0)/1000$，dB； A_{bar}——屏障引起的衰减，dB； A_{gr}——地面效应衰减，dB（计算了屏障衰减后，不再考虑地面效应衰减）； A_{misc}——其他多方面原因引起的衰减，dB。 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}。 3) 预测结果 本项目教学设备夜间不运行，因此只预测昼间噪声值。根据室内、室外声压级预测模式，噪声预测结果表 4-16。		表 4-16 噪声影响预测结果表单位：dB(A) <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">项目</th><th>背景值</th><th>噪声贡献值</th><th>噪声预测值</th><th>执行标准</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">宝鸡文理学院 高档数控机床 和机器人产教 融合实训基地 项目</td><td>东厂界</td><td>51</td><td>50</td><td>/</td><td>55</td></tr> <tr> <td>南厂界</td><td>61</td><td>51</td><td>/</td><td>70</td></tr> <tr> <td>西厂界</td><td>61</td><td>50</td><td>/</td><td>55</td></tr> <tr> <td>北厂界</td><td>48</td><td>51</td><td>/</td><td>55</td></tr> <tr> <td rowspan="2">敏感点</td><td>宝鸡中学</td><td>48</td><td>50</td><td>52</td><td>55</td></tr> <tr> <td>思贤楼</td><td>49</td><td>47</td><td>51</td><td>55</td></tr> </tbody> </table> 从表 4-5 可以看出：项目建成后，项目仅在昼间运行，在噪声控制措施实施及设备正常工作情况下，西侧、北侧、东侧噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 1 类标准，南侧满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准，敏感点噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准。项目建成后对周围声环境影响较小。 2.降噪措施 ①实验设备噪声 a.实训高噪声、强振动实验装置，设备底部配套专用橡胶减振垫/弹簧减振基座，切断设备振动向楼板、墙体的固体传声通道；设备与墙体、立柱预留不小于 10mm 隔声缝隙，避免刚性接触传振。 b.集中布置高噪声实验设备的实验室采用强化隔声构造：内墙增设 50mm 离				项目		背景值	噪声贡献值	噪声预测值	执行标准	宝鸡文理学院 高档数控机床 和机器人产教 融合实训基地 项目	东厂界	51	50	/	55	南厂界	61	51	/	70	西厂界	61	50	/	55	北厂界	48	51	/	55	敏感点	宝鸡中学	48	50	52	55	思贤楼	49	47	51	55
项目		背景值	噪声贡献值	噪声预测值	执行标准																																						
宝鸡文理学院 高档数控机床 和机器人产教 融合实训基地 项目	东厂界	51	50	/	55																																						
	南厂界	61	51	/	70																																						
	西厂界	61	50	/	55																																						
	北厂界	48	51	/	55																																						
敏感点	宝鸡中学	48	50	52	55																																						
	思贤楼	49	47	51	55																																						

	心玻璃棉吸声层、穿孔吸音板饰面；门窗选用隔声量$\geq 30\text{dB (A)}$隔声门窗；墙体加厚至 240mm 实心砖墙，削弱室内噪声向外透射，降低对周边教室、办公区域声环境干扰。 ②备用发电机 本项目备用发电机拟设置在负一层的设备房内，发电机机座做好相应的减振措施，包括设置减振基础、发电机与减振基础之间安装减振器，以防止发电机工作时产生的振动沿建筑结构上传，影响上层建筑；机房全封闭处理，发电机房在内墙及天花可设置吸声、隔声材料，以减少发电机房的混响声；发电机房门采用标准隔声门，隔声量不小于 40dB（A）；为解决发电机组尾气排放的气动性噪声，发电机可配消声器，消声量大于 45dB（A）；采用低噪声型风机，进出口安装消声头，以免噪声通过通风口传播。发电机房内的风机、排烟管、尾气喷淋装置等，在安装处均应设置良好的减振结构，避免发电机、风机的振动通过上述设施向外传播，对上层建筑产生明显影响。 b.水泵 水泵均采用低噪声型环保设备，而且位于专用设备房内，其噪声经墙体阻隔后对周围环境的影响不大。水泵进水管、出水管设置可曲挠橡胶接头和弹性吊、支架，减少噪声及振动传递，水泵出水管止回阀采用静音式止回阀，减少噪声和防治水锤。水泵在安装时应设置减振基础、减振垫，防止因固体结构传声而导致声环境质量超标。 c.风机 建议使用的通排风机选择低噪声型号；安装隔声罩和减振器及减振支架；室外风管的风速应控制在 10m/s 以下，风管采用双层结构，中间加 80mm—100mm 吸声材料；进出风口必须安装有足够消声量的消声器。 d.机动车噪声 项目建成运营后，应加强对进出车辆及地下车库的管理。车辆噪声一般在 60 分贝~65 分贝，地下车库出入口可能会产生回声，禁鸣喇叭，尽量减少机动车频繁启动和怠速，规范停车秩序等措施，能有效降低车辆噪声 10 分贝~15 分贝，再加上周边公共绿地对车辆噪声的有效降噪，可以实现达标排放。 3.监测计划
--	---

根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017），制定噪声监测计划如下。

表 4-17 噪声监测计划表

项目类别	监测项目	监测点位	监测频次	执行排放标准
本项目厂界四周	等效声级 Leq (A)	四周厂界外 1m 处	1 次/季度，	西侧、北侧、东侧噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 1 类标准，南侧靠近高新大道，执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准
敏感点		宝鸡中学、宝鸡文理学院高新校区思贤楼		《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准

四、固体废物环境影响及保护措施

1.固废排放源强及污染防治措施

本项目产生的固体废物包括一般工业固废、危险废物和生活垃圾。具体包括：废实验材料、废包装材料。

（1）生活垃圾

①生活垃圾

本项目外聘企业技术指导人员实训楼教职工 100 人，人均产生垃圾按照 0.44kg/人·d 计算，则产生生活垃圾 8.8t/a，生活垃圾分类收集后交由环卫部门定期清运。

（2）一般固废

①废包装材料

本项目在组装过程中会产生少量的废包装材料，主要为纸箱、塑料等，产生量约 0.01t/a，建设单位收集后外售物资回收公司。

②废切割边角料、毛刺碎屑

本项目数控机械加工过程会产生废切割边角料、毛刺碎屑，产生量约为 0.05t/a，由建设单位收集后外售物资回收公司。

③熔炼废渣

本项目金属熔炼过程会产生少量金属废渣，主要为金属氧化皮、未熔炼的金属残料，产生量约为 0.008t/a，建设单位收集后外售给物资回收单位。

④废试样、报废零件

本项目力学性能检测工序产生少量的废试样、报废零件，主要为断裂金属件，

	产生量约 0.005t/a，建设单位收集后外售物资回收单位。 ⑤废树脂/废丝材 本项目 3D 打印工序会产生少量的废树脂/废丝材。产生量约为 0.002t/a，由建设单位收集后外售给物资回收单位。 ⑥废砂纸、废抛光布 本项目打磨、抛光过程会产生少量的废砂纸，产生量约为 0.005t/a，由建设单位收集后外售给物资回收单位。 ⑦废靶材 本项目数控机床专用芯片集成制造与验证工程产生少量的废靶材，产生量约为 0.002t/a，由建设单位收集后外售给物资回收单位。 (3) 危险废物 ①含有机溶剂清洗废液、转盘萃取废有机相（含苯甲酸煤油） 本项目数控加工流体力学与传热实训中心转盘萃取塔实验装置、综合实验装置等实验运行过程中使用少量的化学试剂，如煤油、苯甲酸、无水乙醇等；在实验完成后，上述液态试剂及配制溶液成为实验废液。同时实验完成后，取少量水对实验器具进行第一遍清洗，会产生少量高浓度的实验清洗废液。 实验废液主要为废有机溶剂、废无机溶、高浓度润洗液等，实验过后的所有废试剂溶液均要进行分类收集，该废液属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中 HW49 的其他废物，废物代码为 900-047-49 的废物，应妥善收集并交由有危险废物资质单位处理。根据建设单位提供资料，实验废液年产生量约为 0.4 吨，将该废液全部收集在固定容器中，在危废贮存库暂存，交由有资质单位处置。 ②废试剂包装 本项目化学试剂用完后会产生废试剂包装，黏附有残留化学试剂，为危险废物，废包装产生量预计约为 0.01t/a，属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中的“HW49 其他废物”类别中代码为 900-047-49 的废物，应妥善收集并交由有危险废物资质单位处理。 ③废切削液 本项目数控车床、数控铣床等设备运行过程使用切削液，切削液循环使用，定期更换，废切削液产生量为 0.05t/a，该废液属于《国家危险废物名录（2025
--	---

	年版)》中 HW09 的其他废物, 废物代码为 900-006-09, 建设单位收集后在危废贮存库暂存, 交由有资质单位处置。 ④废含油抹布和手套 本项目实训设备保养和检修过程会产生废含油抹布、手套产生量约为 0.05t/a, 危废代码为 900-041-49, 集中收集密封包装后暂存危险废物贮存点, 委托有资质单位定期进行处置。 ⑤废机油、废机油 本项目水泵、车床等设备运行维护保养过程中将产生少量废润滑油、机油, 产生量约 0.01t/a。根据《国家危险废物名录(2025 年版)》, 废润滑油属于危险废物(HW08), 危废代码 900-217-08。废润滑油采用油桶收集后在危废贮存库暂存, 交由有资质单位处置。 ⑥废油桶 润滑油存储用桶, 总产量约 0.01t/a。根据《国家危险废物名录(2025 年版)》, 废油桶属于危险废物(HW08), 危废代码 900-249-08。油桶在危废贮存库暂存, 下方放置防渗托盘, 委托具有相关处理资质的单位外运处理。 ⑦废活性炭 根据前文计算, 本项目废活性炭产生量约 1.679t/a(含吸附的 VOCs), 危废代码 HW49(900-039-49), 密封收集后暂存于危废贮存库, 定期委托有资质单位处置。 ⑧废锂电池 本项目无人机驾驶培训、遥感、无人机行业数据采集等过程会产生少量的废锂电池, 产生量约为 0.01t/a, 废电池属于危险废物(HW49), 危废代码 900-044-49, 集中收集密封包装后暂存危险废物贮存点, 委托有资质单位定期进行处置。 ⑨废清洗液 本项目超声波清洗工序产生少量的废清洗液(含油污、有机溶剂), 产生量约为 0.01t/a, 废清洗液属于《国家危险废物名录(2025 年版)》中 HW49 的其他废物, 废物代码为 900-047-49 的废物。将该废液全部收集在固定容器中, 在危废贮存库暂存, 交由有资质单位处置。 ⑩废电解液(含金属离子、酸碱物质)
--	--

本项目涂层沉积制备过程会产生少量的废电解液（含金属离子、酸碱物质），产生量约为 0.005t/a，废电解液（含金属离子、酸碱物质）属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中 HW49 的其他废物，废物代码为 900-047-49 的废物。将该废液全部收集在固定容器中，在危废贮存库暂存，交由有资质单位处置。

⑪废 PCB 板、报废电路板、废弃元器件

本项目电力系统综合实训、智能制造集成实训过程会产生少量报废 PCB 板、报废电路板、废弃元器件，属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中 HW49 的其他废物，废物代码为 900-045-49 的废物，产生量约为 0.03t/a，建设单位防渗托盘密闭纸箱收纳，单独分区，在危废贮存库暂存，交由有资质单位处置。

⑫废锡膏

本项目 SMT 智能贴片工序产生废锡膏，产生量约为 0.0002t/a，含重金属锡铅混合物，属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中 HW49 的其他废物，废物代码为 900-047-49 的废物，建设单位将该危废全部收集在固定容器中，在危废贮存库暂存，交由有资质单位处置。

⑬腐蚀残渣、涂层废电解液、镀膜反应残渣、CVD/ALD 反应副产物、废晶圆

本项目零件腐蚀、涂层沉积、磁控溅射、化学气相沉积、芯片探针测试实训过程中产生少量腐蚀残渣、涂层废电解液、镀膜反应残渣、CVD/ALD 反应副产物、废晶圆，产生量约为 0.03t/a，属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中 HW49 的其他废物，废物代码为 900-041-49 的废物，建设单位将该危废全部收集在固定容器中，在危废贮存库暂存，交由有资质单位处置。

⑭沾染危化品废抛光耗材、废弃封装材料、靶材残渣、金属粉末

本项目涂层、抛光、镀膜实训过程产生少量沾染危化品废抛光耗材、废弃封装材料、靶材残渣、金属粉末等，产生量约为 0.003t/a，属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中 HW49 的其他废物，废物代码为 900-047-49 的废物，建设单位将该危废全部收集在固定容器中，在危废贮存库暂存，交由有资质单位处置。

表 4-18 项目固体废物产排情况一览表

产生环节	名称	属性	代码	物理性状	环境危险特性	年产量/t/a	贮存方式	利用处置方式和去向	可利用或处置量/t/a	环境管理要求
办公生活	生活垃圾	生活垃圾	900-099-S64	固态	/	8.8	袋装	交由环卫部门清运	8.8	设生活垃圾收集点

	组装	废包装材料	一般固废	900-099-S59	固态	/	0.01	袋装	收集后 外售物 资回收 公司	0.01	一般固 废贮存 库暂存
	数控加工	废切割边角料		900-099-S59	固态	/	0.01	/		0.01	
	熔炼炉	熔炼废渣		900-099-S01	固态	/	0.008	/		0.008	
	力学性能检测	废试样、报废零件		900-099-S59	一般固废	/	0.005	/		0.005	
	3D打印	废树脂/废丝材		900-099-S59	固态	/	0.002	/		0.002	
	打磨、抛光	废砂纸、废抛光布		900-099-S59	固态	/	0.005	/		0.005	
	磁控溅射	废靶材		900-099-S59	固态	/	0.002	/		0.002	
	综合实验装置(精馏塔)	含有机溶剂清洗废液、转盘萃取废有机相(含苯甲酸煤油)	危险废物	HW49 900-047-49	液态	T/C/I/R	0.4	桶装	在危废 贮存库 暂存,交 由有资 质单位 处置	0.4	危废贮 存库暂 存
	实验	废试剂包装		HW49 900-047-49	固态	T	0.01	袋装		0.01	
	切割	废切削液		HW09 900-006-09	液态	T	0.05	桶装		0.5	
	设备保养	废含油抹布和手套		HW49 900-041-49	固态	/	0.05	桶装		0.05	
		废润滑油、废机油		HW08 900-217-08	液态	T/I	0.01	桶装		0.01	
		废油桶		HW08 900-249-08	固态	T/I	0.01	/		0.01	
	环保设备	废活性炭		HW49 900-039-49	固态	T	1.679	桶装		1.679	
	无人机驾驶培训	废锂电池		HW49 900-044-49	固态	T	0.01	桶装		0.01	
	超声波清洗	废清洗液		HW49 900-047-49	液态	T	0.01	桶装		0.01	
	涂层沉积制备	废电解液(含金属离子、酸碱物质)		HW49 900-047-49	液态	T	0.005	桶装		0.005	
	PCB制作、SMT贴片、电力实训、智能制造检测报废线路板	废PCB板、报废电路板、废弃元器件		HW49 900-045-49	固态	T	0.03	桶装		0.03	
	SMT智能贴片	废锡膏		HW49 900-047-49	固态	T	0.0002	桶装		0.0002	
	零件腐蚀、涂层沉积、磁控溅射、化学气相沉积、芯片	腐蚀残渣、涂层废电解液、镀膜反应残渣、CVD/ALD反应副产物、		HW49 900-041-49	固态	T/C	0.03	桶装		0.03	

探针测试实训	废晶圆									
涂层、抛光、镀膜	沾染危化品废抛光耗材、废弃封装材料、靶材残渣、金属粉末		HW49 900-047-49	固态	T	0.003	桶装		0.003	

综上所述，项目生产过程中产生的固体废物对周边环境影响不大。

2.环境管理要求

一般固废，一般固废贮存库贮存，由建设单位收集后外售；危险废物，设置专用容器，建设危险废物存库暂存，委托有资质单位处置；生活垃圾，设置垃圾桶收集，委托环卫部门定期清运。

（1）一般工业固废

一般固体废物环境管理应遵循以下要求：

①一般固体废物贮存、处置场，禁止危险废物和生活垃圾混入。

②贮存、处置场的使用单位应建立档案制度，将入场的一般工业固体废物的种类和数量等资料详细记录在案，长期保存，供随时查阅。

③应根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）、《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）》规定进行检查和维护等文件要求对一般固废暂存区域采取防风防雨等措施，并设置规范化标志牌。

④企业应根据《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》要求，建立一般工业固体废物管理台账，如实记录工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息。一般工业固体废物管理台账实施分级管理，产废单位应当设立专人负责台账的管理与归档，一般工业固体废物管理台账保存期限不少于 5 年。

（2）危险废物管理要求

危废贮存库设置：危险废物贮存库须按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能；防渗层可由单一或多种防渗材料组成。

转运：应遵照国家管理规定，建立健全规章制度及操作流程，确保危险废物收集过程的安全、可靠，应派专人负责，采用单独容器收集，避免危险废物在厂

区内散落、泄漏。从事危险废物运输、处置经营活动的单位应具有危险废物经营许可证，厂外运输、处置均由有资质单位负责，按照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）进行转运运输，危险废物转运途中应采取相应的污染防治及事故应急措施，包括装载危险废物的车辆必须做好防渗、防漏、防飞扬的措施；有化学反应或混装有危险后果的危险废物严禁混装运输；装载危险废物车辆的行驶路线必须避开人口密集的居民区和受保护的水体等环境保护目标。在收集、贮存、运输危险废物时，应根据危险废物收集、贮存、处置经营许可证核发的有关规定建立相应的规章制度和污染防治措施，包括危险废物分析管理制度、安全管理制度、污染防治措施等。在此基础上，不会对周围环境及环境敏感点产生不利影响。

危险废物的管理：危废仓库、危废盛装容器等有关设施、场所和设备上，均应牢固粘贴有关的危废标签、提示性危险用语、安全用语。贮存库应由专人管理，危废进出应详细记录相关信息，并妥善保存相关记录数据。危险废物的转移，应严格执行危险废物转移联单制度。

综上所述，项目产生的固体废物通过以上措施处理后，可以得到及时、妥善地处理和处置，不会产生二次污染，对周围环境无明显影响。

五、土壤及地下水环境影响分析

项目实验室地面做硬化处理，液体原辅料均用托盘盛装，危险废物贮存库进行地面防渗处理及地面硬化处理，项目不存在地下水、土壤污染影响途径，不会对地下水和土壤环境造成污染。

六、环境风险分析

（1）风险物质源强及分布情况

根据拟建项目原辅材料使用情况并结合《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 及《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），本项目所使用的甲醇、无水乙醇、正丙醇、煤油、氢氧化钾，源强及分布情况见下表。

表 4-19 危险物质与临界值比值（Q）

序号	名称	分布情况	CAS 号	最大储存量 q _n /t	临界量 Q _n /t	Q 值
1	甲醇	实验室	67-56-1	0.079	500	0.000158
2	无水乙醇	实验室	64-17-5	0.079	500	0.000158

3	正丙醇	实验室	71-23-8	0.08	500	0.00016
4	煤油	实验室	8008-20-6	0.28	2500	0.000112
5	氢氧化钾	实验室	1310-58-3	0.001	50	0.00002
6	润滑油	库房	/	0.01	2500	0.000004
7	废润滑油	危废贮存库	/	0.01	2500	0.000004
8	反应气体（氨气等）	实训室	7664-41-7	0.001	10	0.0001
9	反应气体（硅烷）	实训室	7803-62-5	0.002	10	0.0002
总计						0.000916

由上表可知，本项目危险物质数量与临界值比值为 $Q=0.000916<1$ ，进行简单分析。

（3）可能影响环境的途径

实验试剂容器意外破损，泄漏后可能会改变土壤的理化性质，从而影响土壤的正常结构和功能。

（4）环境风险防范措施

尽管学校实验室事故风险发生概率较小，但为保证生产顺利进行，减少人员伤害和经济损失，仍应积极采取事故防范措施，将事故发生率降低到最低。拟采取了如下措施：

①化学试剂安全预防措施：

a.试剂室的保管员应经过岗前培训，做到一日两检，并做好检查记录。检查中发现危险化学品存在质量变质、包装破损、渗漏等问题应及时处理；

b.各类危险化学品均应按其性质储存在适宜的温湿度内；

c.禁止在危险化学品储存区域内堆积可燃性废弃物；

d.泄漏或渗漏危险化学品的包装容器应迅速转移至安全区域；

e.按危险化学品特性，用化学的或物理的方法处理废弃物品，不得任意抛弃，防止污染环境；

f.人员不得任意进出化学品室，如因工作需要必须入库时，要在登记簿上详细登记，经试剂室保管员同意后方可进入；

g.试剂室外应有危险化学品标志和安全标志；

h.实验室周围需要设置灭火器等消防设施；

i.在实验室内醒目处应设置大型风向标，便于紧急情况指示撤离方向。

②化学品烧伤的预防及处理措施

a.取用危险药品及强酸、强碱时，必须戴橡皮手套和防护眼镜。

b.实验废液或其他危险废物洒出要及时进行处理，不得流入下水道，污染水体。

c.救援人员一定要做好自我防护，应穿好防护服，戴好防护罩等，现场医疗应急要按照先轻后重的原则。

③对于危险废物，具体防范措施如下：

a.应及时收集本单位产生的检验固废（含实验废液和清洗废液），并按照类别分别置于防渗漏、防锐器穿透的专用包装物或者密闭的容器内；

b.危废使用专用包装物、容器，应当有明显的警示标识和警示说明。废物袋的颜色为黄色，印有盛装危险废物的文字说明和危险废物警示标识，装满 3/4 后就应由专人密封运至危废贮存库。废物袋口必须扎紧，禁止使用订书机之类简易封口方式；

c.危废贮存库必须具有暂时贮存设施、设备，不得露天存放检验废物，危废暂时贮存的时间必须符合相关规定要求；

d.实验固废分类收集、暂存过程中，如贮存、运输方式不当，则会对贮存地及沿途的环境造成影响。本环评要求使用防渗漏、防遗撒的专用运送工具，按照本单位确定的内部危废运送时间、路线，将危废收集，暂存在建设单位废物贮存库，定期委托具有相应资质的单位处理。运送工具应在单位指定的地点及时消毒灭菌和清洁；

e.危废发生泄漏、着火后，要及时分析、检测现场环境及危害程度，如废液泄漏处理是否排入地下水管道；如着火要检测、分析火势蔓延的可能性和着火产生的有毒有害气体对人员的危害程度；

f.发生泄漏着火事故后，及时控制致灾源；通过采取有效的控制措施，迅速排除现场隐患，消除危害。

（5）环境风险分析结论

综上分析结果得知，采取风险防范措施，能大大减少事故发生概率，并且一旦发生事故，能迅速采取有力措施，减少环境污染，项目潜在的事故风险是可以防范的。项目建设对周围环境危害程度较小，风险值是可以接受的。

七、环保投资预算

本项目环保投资主要用于噪声、废水、固体废弃物治理等。

项目总投资 13467 万元，其中环保投资 158 万元，占总投资的 1.17%，具体投资内容见下表。

表 4-21 环保投资

分类			治理措施	投资(万元)
施 工 期	废气	施工扬尘	临时堆土苫盖、设置工地围挡、采取洒水湿法抑尘、进行地面复绿、在线监测	20
	废水	生活污水	化粪池	/
		砼养护废水和设备清洗、进出车辆冲洗废水	设置临时沉淀收集池、隔油池，设置临时导流沟、洗车台	13
	固废	生活垃圾	设生活垃圾桶	1
运 营 期	废气	有机废气	通风柜+二级活性炭吸附装置+高于建筑物 5m 的排气筒（DA001）排放	20
		真空熔炼	经金属滤网填料除尘装置和油雾除尘吸附装置处理后无组织排放	8
		焊接、打磨粉尘	布袋除尘器+高于建筑物 5m 的排气筒（DA002）	30
	废水	生活污水、拖把清洗废水	化粪池	8
		实训工艺废水、实训实验器皿清洗废水	实验废水处理设备（中和沉淀）	10
	噪声	噪声	选用低噪声设备、产生噪声设备置于地下室，加装减振垫，设置绿化带等	30
	固废	生活垃圾	设置生活垃圾桶若干	3
		一般固废	一般固废贮存间，外售资源回收单位	5
		危险废物	设置废贮存间，定期交由有资质单位处置	10
	总计			158

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	环境保护措施	执行标准
大气环境	地下停车场尾气	CO	将汽车尾气由地下停车场内部机械排风系统集中收集,引至地表面层百叶窗式排风口排放。换气次数不低于6次/小时。	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
		HC		
		NO _x		
	备用发电机废气	SO ₂ 、CO、NO ₂ 、THC	用机械通风,设置有独立送、排风系统,经2.5m高排气筒排放。	《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)》
	有机废气排放口(DA001)	VOCs	二级活性炭吸附装置+高于建筑物5m的排气筒(DA001)排放	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中二级排放标准。
	颗粒物排放口(DA002)	焊接、打磨、抛光	布袋除尘器+高于建筑物5m的排气筒(DA002)排放	
地表水环境	生活污水、拖把清洗废水、仪器清洗废水	COD、BOD ₅ 、氨氮、SS	经化粪池处理后同校区污水排入市政污水管网,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)厂处理	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准、《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)B级标准
	实训工艺废水、实训实验器皿清洗废水	COD、SS	实验废水处理设备(中和沉淀)处理后排入市政污水管网,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)厂处理	
声环境	风机、水泵等运行过程中产生的噪声	等效连续A声级	①选用低噪声设备; ②所有设备置于地下钢筋混凝土结构建筑内,基础减振、柔性连接、安装弹性衬垫和保护套; ③加强设备管理与维护,有异常及时检修。	西侧、北侧、东侧噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的1类标准,南侧执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)4类标准;敏感点执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	生活垃圾经分类垃圾桶收集后由环卫部门定期清运。			
	一般工业固体废物:包含各类金属切屑、金属边角料、废包装材料、废砂纸、普通废弃紧固件、无危化沾染报废打印件等,金属类固废外售再生资源回收企业综合利用,其余普通一般固废收集后委托合规一般固废处置单位无害化处置,厂区设置分区防雨堆放区,建立管理台账。			

	危险废物：项目危险废物包含废机油、含油废抹布；废切削乳化液；精馏有机残液；废光敏树脂；废电路板、废锡膏、废活性炭、实验有机废液、腐蚀镀膜残渣、废晶圆、沾染危化耗材等，各类危险废物均采用密封容器分类收集，存放于配套防渗、通风、防雨专用危废贮存库，分区设置防渗托盘，张贴规范危险废物标识。危险废物贮存周期不超过一年，全部委托持有对应危废经营许可证单位转运处置，严格执行危险废物台账、年度申报、转移联单制度。			
土壤及地下水污染防治措施	无			
生态保护措施	（1）施工时应严格划定施工作业范围，在施工带内施工，严格限制施工人员及施工机械活动范围。 （2）施工建设中及时进行绿化工程和地面硬化等，有效地控制水土流失。			
环境风险防范措施	（1）项目危废贮存库的液体废物采用加盖桶装进行收集，该区域地面进行防腐、防渗处理，四周设置环形导流渠和集液池，区域内事故泄漏液均由集液池收集并通过泵抽至桶内，收集的事故废液作为危险废物交给有资质的单位处理。废油及矿物油发生火灾时消防废水由消防水池收集后运至污水处理厂进行处理。 （2）设置完备的应急物资，针对危废泄漏应配备相应的应急物资。在危险废物贮存库、油品存放间应该设置灭火器、应急泄漏桶、消防砂、铲子、扫帚、吸液棉等。 （3）在总图布置中，考虑各建筑物的防火间距，安全疏散以及自然条件等方面的问题，确保其符合国家的有关规定。完善相关消防设施，严格划分生活区和储存区。 （4）成立风险事故应急小组，建立各种风险事故应急防火预案，规定应急状态下联络通信方式，一旦出现事故，及时进行调整，避免事故扩大化。制定火灾救援方案。组织训练单位的灾害事故应急救援队伍，配备必要的防护救援器材和设备，指定专人管理，并定期进行检查和维护保养，确保完好。			
其他环境管理要求	1.环保管理制度 （1）“三同时”验收：根据《建设项目环境保护管理条例》及其修改决定（国务院令 第 682 号），建设项目竣工后，建设单位应进行竣工验收，然后本项目方可正式投产运行。 （2）制定环境管理文件及其实施细则：根据国家、地方政府对企业环境管理的基本要求，结合项目的具体情况，制定环境管理文件和实施细则。 （3）信息公开：根据《建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）》要求，建设单位应当主动向社会公开建设项目环境影响评价文件、污染防治设施建设运行情况、污染物排放情况、突发环境事件应急预案及应对情况等环境信息。 （4）排污许可制度：按照排污许可证申请与核发技术规范一总则相关要求，在项目竣工验收前，按规定申领排污许可证。 2.排污口规范化管理 根据国家环境保护部《关于开展排放口规范化整治工作的通知》（环发〔1999〕24 号）、《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB15562.1-1995）（GB15562.2-1995）的规定，设置环境保护图形标志牌。环境保护图形标志牌应设置在污染物排放口（源）、固体废物贮存（堆放）场或采样点较近且醒目处，并能长久保留。环境保护图形标志见图 5-1。			
表 5-1 环境保护图形符号一览表				
名称	废气排放口	废水排放口	一般固体废物	危险废物

提示图形符号				
功能	表示废气向外环境排放	表示废水向外环境排放	表示一般固体废物贮存、处置场	表示为危险废物贮存、处置场
3.危废间的管理制度 建设单位在厂区设置危废贮存库 1 间，对其应进行防渗处理措施，必须满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，防止发生意外事故，同时厂区范围内必须完善消防措施及加强管理。危险废物的收集、暂存和保管均应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求： a.危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入； b.应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好； c.作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，应对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理。 d.贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存； e.储存场地应设置危险废物明显标志，危险废物暂存场所应设有符合《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）所示的贮存设施标签和标志要求， f.贮存点应及时清运贮存的危险废物，实时贮存量不应超过 3 吨。				
表 5-2 危废间标识一览表				
标识		说明		
		1.危险废物贮存标志：等边三角形，外边长 500mm，内边长 375mm，圆弧半径 30mm，背景颜色为黄色。字体和边框颜色为黑色 2.适用于：危险废物贮存设施为房屋的，建有围墙或防护栅栏，且高度高于 100cm 时；部分危险废物利用、处置场所。		
		1.危险废物标签：危险废物标签背景色应采用醒目的橘黄色，危险废物标签字体宜采用黑体字，其中“危险废物”字样应加粗放大。 2.危险类别：按危险废物种类选择。 3.适用于：危险废物贮存设施为房屋的；或建有围墙或防护栅栏，且高度高于 100CM 时；		

六、结论

综合上述分析，本项目选址合理，项目建设符合国家产业政策、相关生态环境保护法律法规政策及其他相关生态环境保护规划的要求，项目实施后会对环境造成一定的影响，建设单位在切实落实好本环境影响报告表中提出的各项环保措施，采取科学的管理和有效的环保治理手段后，可确保污染物达标排放，对项目所在地周围环境不会造成明显的影响。

因此，从环保角度分析，该项目的建设是可行的。

附表

建设项目污染物排放量汇总表（t/a）

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	非甲烷总烃	/	/	/	0.0665	/	0.0665	/
	颗粒物	/	/	/	0.002	/	0.002	/
废水	COD	/	/	/	0.921	/	0.921	/
	BOD ₅	/	/	/	0.808	/	0.808	/
	SS	/	/	/	0.418	/	0.418	/
	氨氮	/	/	/	0.1081	/	0.1081	/
生活垃圾	生活垃圾	/	/	/	8.8	/	8.8	/
一般工业 固体废物	废包装材料	/	/	/	0.01	/	0.01	/
	废切割边角料	/	/	/	0.01	/	0.01	/
	熔炼废渣	/	/	/	0.008		0.008	/
	废试样、报废零件	/	/	/	0.005	/	0.005	/
	废树脂/废丝材	/	/	/	0.002	/	0.002	/
	废砂纸、废抛光布	/	/	/	0.005	/	0.005	/
	废靶材	/	/	/	0.002	/	0.002	/
危险废物	含有机溶剂清洗废液、转盘萃取废有机相（含苯甲酸煤油）	/	/	/	0.4	/	0.4	/

	废试剂包装	/	/	/	0.01	/	0.01	/
	废切削液	/	/	/	0.05	/	0.05	/
	废含油抹布和手套	/	/	/	0.05	/	0.05	/
	废润滑油、废机油	/	/	/	0.01	/	0.01	/
	废油桶	/	/	/	0.01	/	0.01	/
	废活性炭	/	/	/	1.679	/	1.679	/
	废锂电池	/	/	/	0.01	/	0.01	/
	废清洗液	/	/	/	0.01	/	0.01	/
	废电解液（含金属离子、酸碱物质）	/	/	/	0.005	/	0.005	/
	废PCB板、报废电路板、废弃元器件	/	/	/	0.03	/	0.03	/
	废锡膏	/	/	/	0.0002	/	0.0002	/
	腐蚀残渣、涂层废电解液、镀膜反应残渣、CVD/ALD反应副产物、废晶圆	/	/	/	0.03	/	0.03	/
	沾染危化品废抛光耗材、废弃封装材料、靶材残渣、金属粉末	/	/	/	0.003	/	0.003	/
	生活垃圾	/	/	/	0.01	/	0.01	/
	废包装材料	/	/	/	0.01	/	0.01	/

	废切割边角料	/	/	/	0.2268	/	0.2268	/
	熔炼废渣	/	/	/	0.01	/	0.01	/
	废试样、报废零件	/	/	/	0.01	/	0.01	/
	废树脂/废丝材	/	/	/	0.005	/	0.005	/

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①