

平顶山职业技术学院河南省工业互联网 虚拟仿真实训基地二期项目合同

甲方（购货方）：平顶山职业技术学院

乙方（供货方）：新开普电子股份有限公司

甲、乙双方根据 平顶山职业技术学院河南省工业互联网虚拟仿真实训基地二期采购项目，项目编号：平采竞谈-2026-408 的中标通知书和招、投标文件，经双方协商一致，达成以下合同条款：

第一条 本合同的总金额为人民币：壹佰零壹万玖仟玖佰元(¥1019900.00元)，该价格已经包含设备本身及其所有配件的采购、各项税金、利润、设备安装、调试、保险、培训、运输、装卸、售后维修服务以及供方人员差旅费等全部费用。设备清单、价格、名称如下：

序号	名称	品牌、型号规格	数量	单价（元）	总价（元）
1	教学资源管理 （老师端）	新开普、SK02YV1	1	0	0
2	在线学习服务 （学生端）	新开普、SK02YV1	1	0	0
3	数控预置课程	新开普、V1.1	1	0	0
4	焊接预置课程	新开普、V1.1	1	0	0
5	VR 课程资源	新开普、定制	1	0	0
6	立式 VR 数控教学 一体机（V3）	新开普、T304M01	2	113500	227000
7	VR 头盔	大朋、E4	2	3650	7300
8	VR 焊接实训一体 机	新开普、T501M02	1	0	0
9	四足机器狗	宇树、As2-EDU 智能 版	1	69000	69000
10	人形机器人	宇树、G1-EDU-进阶版	1	256000	256000
11	智造仿真工作站	联想、慧天 M5	51	8900	453900
12	工作站管理软件	联想、同传软件专业版	56	0	0
13	配套桌椅	新开普、定制	56	300	16800
14	实施服务	新开普、定制	1	0	0



合计总价：(大写)：壹佰零叁万元整 (小写)：¥1030000.00 元

优惠后本合同总价 (人民币，元，含税)：¥1019900.00 元元 (大写)：壹佰零壹万玖仟玖佰元

本合同总价包括但不限于设备的供货、送货、相关保险及增值税、安装、调试、试用、验收、鉴定、培训、售后服务及相关伴随服务等费用。该价格为固定价格，在合同有效期内，甲方不承担因各种因素所导致的设备的制造成本上升而产生的价格上涨风险。

第二条 产品质量要求

- 1、质量标准：合格 (符合国家质量标准、行业质量标准)
- 2、乙方必须保证所供产品是原厂制造生产的、全新的合格产品；
- 3、如相关产品需要进行安装调试，则由乙方负责进行安装调试后再交付给甲方，以保证甲方的正常使用。

第三条 质保期

- 1、产品交付后 36 个月保质期，质保期间如产品有质量问题，乙方无条件负责退换。
- 2、如果乙方知道或者应当知道所出卖产品存在质量缺陷，所承担的质量保证期限不受前款质量负责期限的约束，应依法承担相应责任。
- 3、乙方应保证产品不存在任何权利瑕疵，不会发生侵犯第三方知识产权等权利，若发生损害第三方权利时，乙方承担由此产生的法律责任。

第四条 包装标准、包装物的供应与回收

- 1、包装标准符合规定。
- 2、包装物由乙方提供。
- 3、包装物的回收不由乙方负责。

第五条 采购产品的附 (配) 件、工具数量及供应办法：按各个产品所附各备件、工具清单执行，随货物一并送到。

第六条 采购产品所有权自交付使用**时起转移，但甲方未履行支付价款义务的，采购产品属于**乙方**所有。**

第七条 交货要求和费用负担：

- 1、交货地点：平顶山职业技术学院院内指定地点。
- 2、交货期限：合同签订后 30 个日历天内交货。
- 3、货物交货的运输方式和费用均由乙方负责。

第八条 检验标准、方法、地点及期限：



1、检验标准:按本合同第二条质量标准进行检验。

2、验收方式:

(1) 货物到货时,包装必须完好无缺,产品规格型号、产品种类、数量等符合合同要求。

(2) 到货后,甲方会同乙方到现场进行清点,清点货物数量、品牌规格型号、配件等与本合同的约定是否相符,查验无误后,出具收到凭证,乙方持凭证作为结算依据。货物有丢失或损坏,或者货物的包装、品牌、规格型号等不符合合同约定的,甲方有权要求乙方退回更换或补齐货物,乙方实际交货时间以最终补齐货物时间为准。

(3) 在交货的同时应向甲方提交产品合格证等产品质量证明文件、说明书、保修凭证等相关资料。

(4) 如双方对产品的质量有争议的,由共同确认的检验机构对封存的样品进行检验,并以该检验机构的检验结果作为确认产品质量的依据。如检验结果不符合合同约定的质量标准,检验费由乙方承担;符合质量标准的,检验费由甲方承担。

第九条 结算及支付

结算支付方式:在签订合同之日起10日内甲方需向乙方支付合同款的30%的预付款,乙方供货安装调试完毕,甲方试用无质量问题,经甲方验收合格后,乙方开具普通商业发票,甲方向乙方支付剩余货款70%。

如因特殊情况,发生延期付款的,经过双方友好协商后甲方可以延期结款。

1、甲方开票信息:

名称:平顶山职业技术学院

统一社会信用代码:12410400416846309W

开户银行:中原银行平顶山长安路支行

银行账号:600013686209016

2、乙方确认收款账户如下:

账户名称:新开普电子股份有限公司

账户号码:261105988227

开户银行:中国银行股份有限公司郑州高新技术开发区支行

第十条 合同的变更与解除

1、合同履行中,如甲方要求变更或解除合同,则应于合同约定交货日3天之前以书面形式通知乙方。合同变更后需重新确定交货期,合同变更的事项双方需另签合同补充协议,并经双方签字盖章后生效。



2、甲、乙双方任何一方非依法定事由或约定擅自解除合同的，须向另一方偿付合同总金额 10%的违约金。

第十一条 违约责任

1、除本合同另有规定外，合同双方必须完全履行本合同，否则，应承担相应的违约责任。

2、乙方逾期供货的，乙方每日应当按总货款金额的千分之四的标准支付给甲方违约金；若此违约金不足以弥补甲方损失的，乙方应当另按甲方损失的 10%向甲方支付违约金。逾期交货超过 30 日的，甲方有权单方面解除本合同，乙方应向甲方支付货款总额的 30%为违约金。

3、因为货物的包装、品种、型号、规格、质量、数量等问题致使未通过交货清点的，视为乙方未完成交货，因此造成逾期交货的，按照本合同上述逾期交货的有关约定执行。

4、因为产品质量问题致使没有通过验收的，乙方应立即无偿换货，最终交货时间以换货产品交付并验收合格时间为准。

第十二条 合同争议的解决方式：本合同在履行过程中发生的争议，双方当事人协商解决；协商或调解不成的，提交 当地 仲裁委员会仲裁解决。

第十三条 本合同于 年 月 日签订，自双方签字、盖章之日起生效。

第十四条 本合同一式 6 份，甲方执 4 份，乙方执 2 份，具有同等的法律效力。

附件：设备技术参数。

甲方(公章): 平顶山职业技术学院

乙方(公章): 新开普电子股份有限公司

甲方代表人(签字):

乙方代表人(签字):

2026 年 / 10 月 23 日

2026 年 / 10 月 23 日



附件 2: 设备技术参数

序号	设备/服务	技术参数
1	教学资源管理(老师端)	一、系统架构与技术要求 1、系统应基于容器化技术构建,以实现快速部署,采用前后端分离架构,确保系统的高效性和可扩展性。 2、使用关系型数据库存储结构化数据,支持事务处理以保证数据一致性。对课程资源、用户信息核心数据进行索引优化,提高查询效率。 3、系统提供对接接口,支持实践考核结果推送、图片和视频推送、课程信息查询等功能。 二、用户角色与权限管理 1、系统支持四级用户角色架构,分别为运营管理员、学校管理员、教师、学生,每种角色具备独立且精细化的权限功能,角色权限不重叠、可管控。2、运营管理员权限:具备客户管理、系统信息配置、多客户数据备份还原、定时任务管理等功能,负责创建客户及学校管理员账号。 3、学校管理员权限:具备基础信息管理(学年、学期、院系、班级、教师、学生信息)、教务管理、设备管理、监控运维等功能,支持用户信息批量导入导出。 4、教师角色权限:支持课程的创建、编辑、发布、撤销发布及归档;具备课程基础信息维护、章节管理、课件上传、作业布置与批阅、考试创建与阅卷、成绩发布等功能。 5、学生角色权限:支持课程学习、章节作业提交、在线考试参与、成绩查询等功能;可添加公开课程,查看课程学习进度及实训报告。 三、教学资源管理 (一)基础管理 1、支持学年、学期、批次三级联动管理,三者信息相互关联,确保教学安排的连贯性与数据一致性。 2、支持三级树形结构院系管理(院系-专业-班级),可添加一级院系及多级子级(专业/方向),支持班级信息关联维护;支持批量导入导出。 3、支持教师基础信息管理,包含教师工号、姓名、性别、职称、所属院系、主讲课程、联系方式等字段,支持添加、编辑、删除操作;支持批量导入导出。 4、支持学生基础信息管理,包含学号、姓名、性别、班级、联系方式、证件信息等字段,支持添加、编辑、删除操作;支持批量导入导出。 (二)教学管理 1、系统支持标准化科目管理,可创建、编辑、删除科目,科目信息包含名称、唯一编码、类型(理论/实验/理论+实验)、负责人、是否公开、学分、学时等核心字段,支持批量导入导出科目数据。 2、支持在科目下创建、编辑、删除知识点,知识点名称唯一,支持按知识点名称模糊查询,关联试题数量实时统计。 3、课程创建功能支持教师手动创建课程,支持编辑、删除、发布、撤销发布、归档等状态管理。 4、课程基础信息编辑功能支持修改课程名称、课程类型(理论/实验/理论+实验)、指定主讲教师与助教、上传课程封面,填写课程简介、学分、学时等信息。 5、支持 PPT、Word、PDF、视频、音频等多媒体课件类型;实验模块支持教师添加实操考试相关文件作为作业或考试供学生下载。 6、课程作业功能支持在课程章节中进行,允许从题库中选取测验内容,支持单选题、多选题、判断题、填空题、简答题等多种题型,并支持新增题目同步至题库。 7、上课学生功能支持通过校级组织架构选取多专业、多班级学生组建虚拟实训班。



		8、成绩占比功能支持自定义配置平时成绩、考试成绩占比；考试成绩可进一步划分理论考试、实验考试占比，支持设置补考成绩折算比例。 (三) 考试管理 1、题库管理模块支持多层级的题库分类功能，支持以知识点为单元组织和管理试题。支持单选题、多选题、判断题、简答题等题型，支持教师手动录入试题或批量导入试题。 2、试卷管理模块支持教师创建并管理试卷功能，支持“随机组卷”等组卷方式，可设置题型分值、题干异序、选项异序，灵活选取题库试题生成试卷。 3、考试管理模块支持教师创建理论考试、实验考试，支持关联指定试卷，设置考试时间、考试时长、考试对象、取分方式等信息，支持发布/撤销发布考试。 (四) 设备管理 1、支持所有实训设备类型统一管理，支持设备信息的添加、编辑、启用/停用、重置密钥、删除及批量导入导出操作。2、设备基础信息管理需包含设备编号、设备名称、产品类型、所属分组、使用状态等核心字段，支持自定义设备标识及备注信息。 3、支持自定义设备分组创建，可根据实训场景、设备类型、所属院系等维度设置分组名称，分组信息支持编辑、删除操作。 4、支持设备注册码机制，学校管理员可创建含失效时间的注册码，设备通过注册码自主接入平台，注册码支持编辑失效时间、删除操作，保障接入安全性。5、设备登录需通过设备编号+密钥验证，支持密钥重置功能，重置后原密钥失效，需重新配置登录信息。 6、支持设备在线状态、运行状态、设备版本、更新时间等信息实时监控，在线设备以高亮标识区分，支持按设备编号、名称、产品类型、分组等条件模糊查询。7、支持设备操作日志追溯，记录设备登录、状态变更、升级等关键操作，日志可按时间、操作类型筛选查询。 8、支持实训设备升级包统一管理，可导入 OTA 升级包（适配设备产品类型），支持升级包下载、删除操作。
2	在线学习服务（学生端）	(一) 课程学习 1、支持学生查看自己学习的所有课程列表，支持按课程类型进行筛选，并支持自主添加课程完成学习。 2、理论课程学习模块支持学生直接观看理论视频、讲义、实验指导书等内容。 3、实操课程作业功能支持在线进行实训，作业内容与仿真系统同屏显示，学生边看操作要求边进行实训。 4、支持学生从作业或实训考试的附件中下载预置的标准件、G 代码等资源。5、我的作业模块支持在课程学习中进行章节随堂练习，支持在学生提交练习后显示标准答案。 6、我的考试模块支持支持学生参加所学课程的理论考试、实操考试及查询考试结果。 (二) 在线考试服务 1、支持多种考试形式，包括在线考试、随机抽题考试等。 2、考试过程支持防作弊功能，采用全屏考试模式，设置考试倒计时，倒计时结束后自动提交试卷，支持禁止切屏操作。 3、考试结束后支持客观题自动评分，主观题支持教师在线批阅；支持自动统计考试成绩、班级平均分、最高分、最低分。 4、支持考试结果的查询和导出，支持教师和学生查看成绩。
3	数控预置课程	一、《Fanuc 车床基础操作》 1. 基础操作 2. 手轮模式 3. 手动模式



4. MDI 模式

5. 回零

6. 对刀

基本要求：包含操作指导手册、实验指导书等教学资源。

二、《Fanuc 铣床床基础操作》

1. 基础操作

2. 手轮模式

3. 手动模式

4. MDI 模式

5. 回零

6. 对刀

基本要求：包含操作指导手册、实验指导书等教学资源。

三、《西门子 840D 基础操作》

1. 基础操作

2. 手轮模式

3. 手动模式

4. MDI 模式

5. 回零

6. 对刀

基本要求：包含操作指导手册、实验指导书等教学资源。

四、《数控铣床实训（FANUC-0iM）》

1. 数控编程基础

2. 数控铣床编程基础

3. 零件平面铣加工

4. 直线加工案例-字母 A 加工

5. 弧形加工-字母 B 加工

6. 圆弧轮廓铣加工

7. 三叉星徽加工

8. 刀具半径补偿

9. 圆弧轮廓 SP 加工

10. UG 刻字基础编程加工

基本要求：包含实验指导书、G 代码源码等教学资源。

五、《数控车床实训（FANUC-0iT）》

1. G/M/T 指令列表

2. 简单的阶梯轴

3. 调用子程序实现阶梯轴加工

4. 零件外径切削固定循环加工

5. 零件外径复合循环加工

6. 零件端面复合循环加工

7. 子弹头零件加工

8. 车床数控加工（含完整操作步骤）

9. 零件螺纹切削循环加工

六、《数控加工中心实训（SINUMERIK-840D）》

1. 基座零件加工-联动加工

2. 基座 2 零件加工

3. 五轴桨叶加工-联动加工

4. 五轴桨叶加工-RTCP

5. 叶轮加工-RTCP

七、《技能大赛多轴加工实训（辊压模具）》

1. 上盖零件加工

2. 左侧板零件加工



		3. 底板零件加工 4. 右侧板零件加工 5. 从动轴零件加工 6. 主动轴零件加工
4	焊接 预置 课程	一、《焊接实训安全教育课程》 1. 焊接安全；2. 焊接安全操作要点；3. 焊接劳动保护；4. 常见的焊接安全事故； 二、《焊接设备及工具认知课程》 1. 焊接设备维护和保养；2. 焊条电弧焊设备认知； 3. CO ₂ 焊接设备认知；4. CO ₂ 焊接设备常见故障排除 5. 氩弧焊焊接设备认知；6. 氩弧焊焊接设备常见故障排除 三、《焊条电弧焊实训》 1. 焊条电弧焊基础；2. 焊条电弧焊设备及工具；3. 焊条电弧焊的起弧操作； 4. 板平敷焊；5. T 形对角焊；6. 横焊、平焊、立焊、仰焊； 7. 管板对接焊；8. 管管对接焊 四、《CO ₂ 焊焊接实训》 1. CO ₂ 焊理论介绍；2. CO ₂ 平焊、立焊、横焊、仰焊； 3. CO ₂ 管管水平焊；4. CO ₂ 管管垂直焊 五、《氩弧焊焊接实训》 1. 氩弧焊理论介绍；2. 氩弧焊平焊； 3. 氩弧焊管管水平焊；4. 氩弧焊管管垂直焊
5	VR 课 程 资 源	一、《数控实训安全教育》 安全教育包括安全常识、机床日常维护、维修与保养、事故案例分析、在线考核等 5 大模块，采用 VR 技术构建沉浸式课程体验。在线考试支持随机题库生成、结果反馈。 1、展示普车安全事故案例、台钻安全事故案例和镗床安全事故案例，学生可通过交互操作模拟安全事故的发生，以加深学生记忆。 二、《机床种类认知》 采用 VR 技术构建沉浸式学习场景，分类展示常见机床类型（包含普通车床、数控铣床、加工中心等），支持结合三维模型进行详细讲解。设置交互式功能演示模块，支持学生通过 VR 设备操作虚拟机床，观察其工作原理和功能特点。 1、展示普通车床、铣床、加工中心的机械构造，并支持语言和文字讲解。设置互动式认知练习模块，系统会根据学生选择的部件，语音讲解部件的功能，便于学生加深对机床结构的理解。 三、《机床结构拆解与装配》 包含普通车床、数控车床、数控铣床的虚拟拆解与装配，支持按顺序拆解和重新组装，设置错误反馈机制。普通车床支持整体拆解和主要结构拆解，拆解层级精细到三级。 普通车床的拆解与装配：将普通机床打散，按顺序拆解和重新组装。支持三级拆装练习：整体→部件、部件→组件、组件→零件三级拆装练习，满足不同层次的学习需求。 四、《机床维护保养》 采用 VR 技术构建沉浸式维护实训场景，涵盖普通车床的全方位保养作业，支持学生在虚拟环境中执行标准化维护流程，包含普通车床的润滑保养、更换磨损刀具、电气系统检查等常见的日常保养内容，培养规范操作习惯和安全意识。 五、《普通车床加工演示》 采用 VR 技术构建真实车削加工场景，提供普通车床核心操作训练，包含大小手轮控制、自动进给控制、尾座顶针定位等常用功能。系统通过语音、文字指引和动画演示三重引导，辅助学生按照标准工艺流程完成虚拟加工操作。加工过程实时模拟机床坐标位移，加工结果应根据机床移动量实时变化。支持外圆车削、端面车削、切槽切断等多种典型工序，可呈现 3 种差异化的车削加工成果



		形态。 六、《三轴加工中心加工演示》 采用 VR 技术构建真实数控加工场景，支持在 VR 模式下进行三轴加工中心基础操作训练，涵盖机床回零、手动进给、MDI 模式换刀指令输入执行、自动模式程序运行等核心功能。系统通过语音指令与文字提示双重引导，辅助学生按标准数控工艺流程完成虚拟加工操作。特有半透明透视模式，可直观展示丝杠传动机构、刀库换刀系统及主轴拉刀松刀装置的内部机械原理，动态呈现滚珠丝杠的传动过程、机械手的换刀动作逻辑、刀库的选刀定位机制以及主轴刀具夹紧松开结构，帮助学生深入理解数控机床的机械构造与运动机理。
6	立式 VR 数控实训一体机 V3	一、硬件配置 1、外观尺寸：1500mm×770mm×1860mm；重量：300KG； 2、处理器性能主频 2.5GHz，内存 16G、显存 8G，主屏支持触摸、具备 VR 头显接口； 3、为了给学生提供的类似真实机床的操作体验，仿真显示屏采用垂直方向布局，支持触控操作，可通过手势进行放大，旋转等操作，屏幕尺寸 43 英寸。 二、开放式数控系统： 1、配置独立数控系统，为确保数控系统具备足够的计算能力和稳定性，采用独立硬件架构（X86 或 ARM），内存 4G； 2、数控系统应配置高分辨率触控屏，支持多点触摸操作，具有快速响应和高灵敏度。屏幕支持电动旋转功能，可根据设备的横竖屏布局智能调整显示方向，确保在不同操作环境下提供最佳的用户体验。 3、系统具备兼容性与扩展性，支持多种主流数控操作面板，支持通过接收仿真软件的指令进行操作面板的切换，兼容两轴、三轴、四轴和五轴加工中心控制器代码（如 G 代码、M 代码）。支持扩展连接真实机床并进行控制。 4、系统具备高精度控制，配备六轴手轮，提供 0.001mm 的微调精度和线性反馈功能，确保精密加工时的操作精度。 5、支持五轴联动加工功能，具备实时角度偏置控制（RTCP）功能，支持复杂曲面和高难度零件的高效加工。 6、支持多种操作模式，包括手动模式（MDI）、自动模式（AUTO）和 EDIT 编辑模式，满足不同场景下的需求。支持断点续加工功能（PMC），支持在修改程序后从断点继续执行，提高实训效率。 7、支持刀具与补偿管理功能，配备刀具长度补偿（TLO）和半径补偿（THC）功能，支持多把刀具的参数设置。刀具数据库支持自定义管理和快速调用，优化加工效率。 8、内置多重安全保护功能，包括超程报警、紧急停止按钮等。支持碰撞检测功能，实时监测刀具与工件的位置关系，防止加工事故。 9、支持数控操作面板定制化功能，支持根据学校实际机床按键布局调整数控操作面板元素（如按钮、菜单、工具栏）的位置和显示内容。 10、数控系统支持操作记录采集功能，支持实时记录操作人员的按键行为、加工程序选择、加工时间等信息，并上传至实训教学平台，便于教学评估和数据分析。 11、为了便于学生操作，可根据数控仿真系统中选择的机床，加载不同的数控面板，支持面板手动调整，加载对应的面板并记忆； 12、数控系统具备便捷的网络与通信功能，支持以太网接口和无线网络连接（Wi-Fi），支持数控系统和数控仿真软件间的远程控制和数据传输。 13、数控系统支持远程控制，通过网络可远程控制主轴启停、冷却液启停、模式切换、手动控制运动、进给率百分比控制以及程序启停等。 三、VR 数控模拟软件 1、支持多机型仿真模拟，内置多种机床类型，包括车床、铣床、三轴加工中心、四轴加工中心、车铣复合机床、AC 五轴加工中心、BC 五轴加工中心等。



- 2、支持一比一还原真实机床的运动机构，包括线性运动、旋转运动、换刀结构运动、刀具刀柄、工装夹具及对刀仪器等。
 - 3、仿真系统支持场景缩放、平移和旋转，提供侧视图、正视图、正交视图、透视图、窗口视图等多种视图模式切换。
 - 4、支持触摸操作和键鼠控制，满足不同用户的使用习惯。
 - 5、内置高品质渲染和运动控制引擎，精准模拟机床轴的移动、切削和加工过程，支持碰撞报警功能。
 - 6、加工过程中发生干涉时，系统以声效、视觉提示并停止程序运行。
 - 7、支持模拟真实加工过程中的切屑生成及毛坯状态变化，支持退刀距离判定和撞刀次数统计。
 - 8、为了提高学生学习兴趣，仿真系统支持 VR 模式和 3D 模式切换，支持 VR 模式和 3D 模式自由切换。进入 VR 模式后，用户可通过 VR 手柄在机床部件间进行空间跳转，观摩加工过程。
 - 9、为了让学生体验真实加工过程存在的风险，在铣床仿真加工过程中切换到 VR 模式，通过虚拟现实头盔观察加工过程，如果身体不慎接触到旋转的刀具，系统将发出类似于刀具碰撞的警示信号；
 - 10、支持多种刀具，支持用户自定义刀具和刀柄参数，如刀具切削颜色、刀具直径长度、刀柄直径长度等。
 - 11、具备多种对刀方法（如试切法、使用对刀仪器等），支持对刀用时记录和舱门状态判定。
 - 12、内置光电寻边器、偏心寻边器、Z 轴对刀仪等外设，具备压片、工艺板、平口钳、定心虎钳、三爪卡盘、分度头等装夹夹具；
 - 13、冷却系统具备自动调节和手动调整功能，支持多种类的冷却液；
 - 14、具备二维对刀功能：通过简化机床运动结构，车床聚焦 XZ 平面，铣床、加工中心聚焦正视图、侧视图、顶视图三个平面。专注于显示刀具、夹具和工件三个核心元素，从而实现精确的径向和轴向对刀；
 - 15、车床仿真环境允许工件进行调头加工，而铣床和加工中心的仿真则支持工件在多个方向上的旋转功能，支持先在车床加工，加工完成后将工件导入铣床或加工中心再加工；
 - 16、支持多轴联动加工、曲面加工和斜面加工等仿真功能。支持一次性夹持多个面的同时加工，以及通过多次装夹和翻转来实现加工过程的虚拟仿真；
 - 17、为了便于老师进行实操考核，允许老师账号保存当前的工件文件为 obj 文件，后期成绩环节加工评分将以标准件作为基本评分依据；
 - 18、具备工件导入导出功能，支持从 obj、stl、ply 等格式导入模型文件并生成毛坯；加工完成后，加工件可导出为 3D 模型文件，并支持第三方软件对导出文件进行查看、测量等操作；
 - 19、具备特征捕捉功能，测量模式下自动标注特征点，测量信息全面。支持对加工件进行剖视图展示，并支持一键测量长度、倒角、圆弧等参数，测量精度达到 0.001mm；
 - 20、支持实操考试过程实时录屏，录屏过程中具备防切屏功能。
 - 21、内置考核评价模块，支持从加工过程和结果两个维度对学生实训情况进行综合判定。
 - 22、支持记录实操考试过程中的关键数据，包括对刀操作、加工次数、机床清洁状态、撞刀次数及加工结果等，并支持基于这些数据自动进行评价。
 - 23、具备高度逼真的虚拟加工环境，帮助学生熟悉机床操作流程、编程逻辑及加工工艺。
 - 24、支持 G 代码导入数控系统功能，可通过入口快速导入 G 代码。
- 四、数控实训教学平台联动：
- 1、支持根据数控实训教学平台的考核标准，对学员的刀具选用及参数、工件选用及参数、加工工序记录等进行打分。
 - 2、数控实训教学平台课程资源与仿真加工系统支持同屏显示，且具有隐藏功能，



		支持在仿真系统中实时浏览实训教学平台的实验指导书或考试题目信息，同时支持 G 代码下载。 3、具备考核结果与实操过程归档上传能力，可将系统自动生成的考核评价分数、实操考试全程录屏文件，同步上传至数控实训教学平台完成存储与备案； 4、支持仿真系统中实时浏览和查看数控实训教学平台中的实验指导书或考试题目信息等内容。 5、数控仿真系统可调用数控实训教学平台中的标准工件，进行工件对比，将学生加工件与标准件进行对比，并根据工件比对情况生成结果分； 6、数控系统和仿真软件支持通过数控实训教学平台实现 OTA 集中式在线升级，平台可统一发布升级固件与软件包，支持批量升级、实现全链路远程运维，降低实训设备现场维护成本。
7	VR 头盔	1、双眼分辨率 3664x1920，屏幕刷新率 75HZ-120HZ 2、采用菲涅尔透镜，视场角 110° 3、瞳距支持自适应调节，最小瞳距 54mm，最大瞳距 74mm 4、采用可翻转式头戴头盔 5、采用主流接口，如 DP1.4，USB3.2 等
8	VR 焊接实训一体机	一、外观机硬件配置 （一）外观材质 尺寸：620mm×570mm×1350mm； 材料：烤漆钣金； 重量：80KG； 电源：220VAC； 功率：0.5KW； （二）硬件配置 1、数据主机 配置：CPU2.5GHz，10 核心 16 线程；内存 16G；硬盘 512G；显存容量 8G； 2、焊枪 2.1、焊枪种类：3 种，可用于模拟 CO2 焊、MIG 焊、MAG 焊、TIG 焊和手工电弧焊等操作 2.2、焊枪支持 6 自由度追踪功能 2.3、焊枪焊条支持自动伸缩功能，并支持速度可调，范围≥0-12mm/s 3、焊接件： 配套三种焊接板材、一个焊接支架和一种固定插板，可模拟多种焊接位置如对接平焊、横焊、立焊、仰焊、角接、T 形对接、管管对接以及管板对接； 4、旋钮：配套三个调节旋钮，支持电流、电压、气体流量的无极调节； 5、头戴式 VR 设备 屏幕：2.5 英寸 分辨率：单眼分辨率 1440x1600，双眼分辨率为 3K（2880x1600） 刷新率：90Hz 视场角：100 度 二、VR 焊接实训系统 1、包含认知学习、手法训练、实操考核、综合案例以及自定义五大模块； 2、认知学习包括安全认知、多种焊接设备认知的 VR 模式学习； 2.1 安全操作规程：包含高空作业规范、电焊机日常维护、操作注意事项、安全穿戴要求、防火设施要求、安全注意事项、焊接场地要求、非固定场所作业规范介绍，并支持在 VR 模式下学习安全穿戴要求、场地检查、防火要求检查、焊机检查。 2.2 焊条电弧焊认知：包含焊条电弧焊的工作原理介绍、设备和材料介绍、操作步骤介绍，并支持在 VR 模式下学习焊机上各旋钮功能和组成结构、焊材介绍、常用工具介绍。



2.3 氩弧焊认知：包含氩弧焊认知的工作原理介绍、设备和材料介绍、操作步骤介绍，并支持在 VR 模式下学习焊机的组成结构、焊材介绍、常用工具介绍。

2.4 二氧化碳气体保护焊认知：包含二氧化碳气体保护焊认知的工作原理介绍、设备和材料介绍、操作步骤介绍，并支持在 VR 模式下学习焊机的组成结构、焊材介绍、常用工具介绍。

3、手法训练包含引弧、收弧、直线运条、锯齿形运条、月牙形运条、三角形运条等共计 10 焊接手法训练；

3.1 引弧训练：具备引弧的基本手法训练，包括直击法引弧和划擦法引弧。支持远距离断弧和引弧过程中的焊条与焊板粘连功能的模拟和训练。

3.2 直线运条训练：具备直线运条的基本手法训练，包括直线前进法和直线往复法。训练过程中支持通过智能动画引导模块进行学习，同时实时显示三方角度校准用户的错误手法，以达到训练目的。

3.3 锯齿形运条训练：具备锯齿形运条的基本手法训练，训练过程中支持通过智能动画引导模块进行学习，同时实时显示三方角度校准用户的错误手法，以达到训练目的。

3.4 月牙形运条训练：具备月牙形运条的基本手法训练，训练过程中支持通过智能动画引导模块进行学习，同时实时显示三方角度校准用户的错误手法，以达到训练目的。

3.5 三角形运条训练：具备三角形运条的基本手法训练，包括正三角形运条法和斜三角形运条法。训练过程中支持通过智能动画引导模块进行学习，同时实时显示三方角度校准用户的错误手法，以达到训练目的。

4、实操考核支持根据各种参数设置影响焊接过程中的熔池和焊缝效果，且参数种类多、覆盖广，主要参数如下：

4.1 板材材质：Q235 碳素钢、Q345 碳素钢、Q425 碳素钢、Q500 碳素钢、S304 不锈钢、S316 不锈钢、1050 纯铝；

4.2 板材厚度：2mm、4mm、6mm、8mm、10mm、12mm；

4.3 对接方式：对接接头、T 形接头、管板对接、管管对接；

4.4 焊接方式：平焊、横焊、立焊、仰焊；

4.5 焊接工艺：CO₂ 焊、MIG 焊、MAG 焊、TIG 焊和焊条电弧焊；

4.6 参数调整：实体旋钮调整电流、电压和气体流量；

4.7 耗材：J422、J507、J557、J707、A202、A302、L109 等焊条，和多种规格的药皮焊丝、实芯焊丝；

5、实操场景支持虚拟叠加显示，同时可进行焊接评价和考核，提高学生学习兴趣和培训效果，提高安全性，降低培训难度。

5.1 焊接操作参数的实时提醒：焊接速度、工作角度、焊接三方夹角显示、运条轨迹和高度轨迹；

5.2 操作评价：焊接参数设置、焊条选择、打磨抛光、焊接速度、焊接三方夹角（焊板、焊缝、焊枪）；

5.3 焊缝外貌评价：焊缝基础参数计算（包括余宽、余高、余宽差、余高差）、焊板变形、夹渣气孔数据、错边量、漏焊长度；

5.4 焊缝质量评价：包含 I 级焊缝、II 级焊缝、III 级焊缝和 IV 级焊缝；

5.5 耗材记录：对焊接过程中的焊条使用数量、焊丝消耗长度、耗电量、气体使用量进行计算；

5.6 污染记录：焊接烟尘产生量、碳排放量换算

5.7 操作记录：操作过程实时录屏，操作过程可在用户中心查看

5.8 焊条粘连：为了模拟更真实焊接场景，焊接仿真系统须具备焊条粘连功能，可模拟焊条电弧焊过程中因操作不当造成的焊条粘连现象；

6、场景组成：

6.1 一比一虚拟焊接操作台、焊接母材、耗材、焊接固定架、焊枪、角磨机等；

6.2 支持焊接角度显示、焊接速度显示、焊接路线绘制、高度起伏轨迹绘制、焊接飞溅、电弧光、焊接音效、烟尘、焊接热影响区显示等，



		6.3 支持焊前和焊后角磨机打磨，打磨效果影响焊缝的成型； 6.4 焊板表面附加液态熔池、焊缝成型、药皮覆盖效果、随机焊渣、夹渣气孔等效果； 6.5 支持手工激光焊接，可模拟焊接非金属材料，如聚乙烯、聚丙烯、PC 等材料； 7、实操考试过程中支持自动进行录屏监控，焊接完成后可对焊接过程中操作关键点及焊接结果进行自动评价评分。 考核内容包括： 7.1 任务完成质量：包含是否成功完成，以及完成的速度和质量。 7.2 材料使用效率：包含完成任务时是否使用了合适的材料，并且是否没有浪费材料。 7.3 操作过程稳定性：支持判断在完成任务的过程中是否保持了稳定和一致的操作。 7.4 工艺流程合规性：支持判断是否按照给定的工艺流程进行操作，并且是否遵循了所有的安全规定。 7.5 成品质量：支持判断焊接完成的成品是否符合给定的要求和质量标准。 7.6 自动统计和结果评价：包含完成任务的步骤、时间、焊接角度、电流和电压等数据被实时记录下来，并且通过算法进行初步的分析和评价。 8、支持铁轨无缝焊接、转向架焊接、船舶机器人焊接、石油管道手工焊、车门组装焊、船舶手工焊 6 种综合焊接案例场景； 9、支持焊枪位姿校准，实现虚拟焊枪与现实焊枪位姿同步； 10、支持自定义场景导入，实现动态添加案例场景。 11、支持在焊接实训场景中可自由导入自定义焊件，以满足多种焊件实训课程需求与内容。 10、配套 VR 头盔
9	四足机器狗	一、机械参数 1、站立外形尺寸（长×宽×高）：720mm×378mm×457mm 2、卧倒外形尺寸（长×宽×高）：776mm×378mm×233mm 3、整机重量（含电池）：18kg 4、关节自由度数量：12 个 5、关节轴承：工业级交叉滚子轴承（高精度、高承载） 6、关节最大扭矩：90N·m 7、关节运动范围：身体-45°~45°、大腿-115°~200°、小腿-159°~-47° 二、电气特性 1、关节编码器：双编码器，已提供证明截图 2、散热系统：局部风冷 3、电源类型：锂电池 4、无线通信：Wi-Fi6+蓝牙 5.2 5、扬声器：具备；麦克风：具备；前置灯光：具备；智能侧随系统：具备（已提供证明材料） 6、GPS 定位模块：具备（默认关闭，用户授权后启用）；4G 通信模块：具备（默认关闭，用户授权后启用）；高清摄像头：具备 7、超广角激光雷达：≥64 线工业级激光雷达（已提供证明截图） 8、主控算力：8 核高性能 CPU 9、外部接口：千兆以太网×1、SBUS×1、电源输出接口 三、性能指标 1、工作环境温度：-20℃~50℃ 2、空载续航时间：4 小时（连续行走），提供证明截图 3、负载续航时间：负载 15kg 时，连续行走≥2.5 小时 4、最大站立负载：65kg；连续行走负载：15kg，提供证明截图



		5、斜坡行走能力：40°；爬楼梯高度能力：25cm 6、最大行走速度：3.7m/s（峰值约5m/s） 7、整机防护等级：IP54，已提供证明截图 四、标准配置 1、遥控器*1；电池：（长续航版）*1；快充充电器*1；标配自动充电坞；深度相机*1 2、高算力扩展坞，算力100Tops 五、功能与服务 1、二次开发：支持 2、智能OTA升级：支持持续升级 3、质保期限：1年原厂质保，已提供原厂针对本项目的售后服务承诺函及授权书
10	人形机器人	1、站立状态，高1300mm；宽450mm；厚200mm；折叠状态，高690mm；宽450mm；厚200mm 2、带电池重量35kg 3、整机自由度29个；单腿自由度6；腰部自由度3；单手臂自由度7，提供截图或检测报告等有效证明材料 4、膝关节最大扭矩120N.m；手臂最大负载≥3kg 5、小腿+大腿长度0.6m；手臂臂展>约0.45m 6、超大关节运动空间：腰部关节（Z±155°、X±45°、Y±30°）；膝关节（0~165°）髋关节（P±154°、R（-30°~+170°）、腕关节（P±92.5°、Y±92.5°） 7、全关节中空内走线，关节双编码器，提供截图或检测报告等有效证明材料 8、散热系统：局部风冷散热 9、感知传感器：需配备深度相机和3D激光雷达 10、支持WiFi6、蓝牙5.2，支持智能OTA升级 11、标配立体声扬声器和麦克风阵列 12、充电器*1台，智能电池（快拆）*2块；持式遥控器*1台、调试吊机*1、调试线*1 13、电池容量9000mh；续航时间：2h 14、二次开发：内置100Tops算力的拓展坞，支持高层和低层的二次开发，含AI算法及技术支持；基础算力8核高性能CPU 15、支持底层运动开发，包含不限于底层运动参考例程、关节电机顺序、遥控器数据结构等内容；支持软件服务接口，包含不限于DDS通信接口、设备状态服务接口、基础服务接口、高层运动服务接口、里程计服务接口、音频信号服务接口等接口；支持支持高层运动开发，包含不限于RPC实例工程；手臂控制示例程序等内容，已提供包含以上内容的检测报告或带官网链接的证明截图等有效证明文件 16、至少配备8个舞蹈动作，包含但不限于查尔斯顿舞蹈、跆拳道、截拳道、扭扭舞、霹雳舞、芭蕾舞等舞蹈动作，已提供演示视频 17、具备握手、高举挥手、双手打X、胸前挥手、飞吻、鼓掌、右手平举、举左手、举右手、举双手，已提供演示视频 18、拥有越障功能，已提供证明材料 19、1.5年原厂质保，已提供原厂针对本项目的售后服务承诺函及授权书
11	智造仿真工作站	1、CPU：Intel 酷睿 I5-14400 处理器； 2、主板：760 芯片主板，主板自带 DP、HDMI 接口； 3、内存：16GB DDR4，2 个内存插槽最大支持 64GB； 4、硬盘：512GB M.2 SSD； 5、网卡：集成 10M/100/1000MB 自适应网卡； 6、显卡：RTX3050 显卡；



		7、扩展槽：1个PCI-E*16、1个PCI-E*1、3个M.2接口(其中一个为M.2 SATA)； 8、接口：11个USB接口，其中前置4个USB 3.2 Gen 1、后置4个USB 3.2 Gen 1、2个USB2.0、1个USB 3.2 Gen 2 Type-C接口，1个RJ45接口； 9、声卡：集成5.1声道声卡(提供前2后3音频接口)； 10、显示器：23.8英寸显示器，分辨率1920*1080,； 11、机箱：标准MATX立式机箱，机箱15L，顶置电源开关键，方便使用； 12、电源：500W； 13、键鼠：防水抗菌键盘、抗菌鼠标； 14、系统：出厂预装win11操作系统； 15、安全应用：可通过bios将USB端口设置为仅识别键盘鼠标，不识别存储设备，且每个USB端口在BIOS有单独控制开关；(已提供加盖厂家公章功能截图) 16、服务：提供原厂整机三年保修、三年上门服务；生产厂商在当地具有售后服务网点，可提供一周七天不间断服务，已提供包含时间和地址的生产厂商官网查询截图；已提供生产厂商针对该项目的售后服务承诺函。
12	工作站管理软件	1、支持批量管理终端计算机名、IP地址、分辨率、时间同步等配置信息，同时支持针对不同的终端群组设置不同的安全管控策略。 2、支持在镜像下发时时进行网速探测与策略优化，可识别终端网络速率，提前优化镜像下发策略，保障传输效率。 3、支持从服务器端对客户端发起远程开机、关机、发送通知消息、发送远程命令等指令，支持管理员对客户端远程协助排障。 4、硬件资产管理：可收集平台中所有终端硬件配置信息，包括但不限于终端名称、主板型号、CPU型号、内存容量、最近运行时间、合计运行时间、硬件变更和记录信息等。 5、硬件状态管理：可收集平台中所有终端的运行状态信息，包括但不限于终端名称、CPU温度、开机时间、硬盘信息等。 6、为避免网络端口被占用而引起的教学环境不可用的问题，支持对服务器使用的网络端口进行检测，并通过检测结果帮助管理员快速分析和解决问题。 7、终端支持多盘缓存模式，在终端固态盘容量小导致无法多镜像缓存时，支持固态盘和机械盘混合缓载体入，充分利用终端现有存储资源。 8、支持终端用户登录后自动挂载共用网盘和私有网盘，公共网盘方便存放教师和学生的共享资源，例如作业、素材等教学资源；私有网盘是仅个人账户看到是个人资料和数据，随个人账户随机漫游。 9、支持镜像本地缓存：支持将服务器镜像文件缓存至本地硬盘，支持小容量固态硬盘以增量非分区的方式缓存≥5个镜像。 10、支持对终端端口进行分类控制，包括但不限于控制所有USB接口、光盘驱动器接口、USB存储设备接口、打印机接口、1394接口、串口接口、蓝牙驱动器接口等。 11、支持复杂网络环境及跨校区部署管理，支持客户端通过网络引导、光盘引导、U盘方式部署系统，客户端可通过VLAN、跨区域、跨互联网连接服务器并下发缓存。
13	配套桌椅	一、电脑桌 1、桌面：采用25mm厚国优大厂板材，环保等级为E0级，饰面；具有色泽鲜明，防潮、耐磨、抗酸碱、抗弯能力强、抗污染特性； 2、封边：采用ABS封边条封边，封边严密、平整、无脱胶、表面无胶渍； 3、脚架：采用加厚金属折弯焊接脚架，管壁厚度为1.2mm，表面为环保静电喷涂工艺； 4、结构：整个脚架框架均采用1.2mm厚金属管材，结构稳定，桌面下配置一主机箱位，钢板打孔设计，方便主机散热；支撑脚架上带有上线功能，每位桌面开有出现孔。 5、单排桌、单桌前面加装金属打孔挡板，保证个人隐私性，更加人性。



		二、凳子 1. 架子采用加厚优质金属架焊接，表面做环保喷涂工艺，防腐蚀、防褪色、耐锈蚀、易清洁。 2. 带静音脚垫，保护地板防止划伤地面。 3. 椅面采用国优名牌大厂生产 E0 级环保饰面板，厚 2.5cm，确保甲醛排放达至更高安全水平。 4. 管壁厚度为 1.2mm。
14	实施服务	软硬建设设备的安装、调试服务及所需材料。

