

合同编号: 202512SYS008 号

合 同 书

合同名称: 宝鸡文理学院机械学院智能制造专业综合应用实训平台建设项目合同

甲 方: 宝鸡文理学院

乙 方: 山东永耕达信息科技有限公司

签定时间: 2025 年 7 月 25 日

签定地点: 宝鸡文理学院



甲方：宝鸡文理学院

乙方：山东永耕达信息科技有限公司

甲、乙双方在自愿、平等的基础上就宝鸡文理学院设备购置及安装事宜，根据《中华人民共和国民法典》及相关法律规定订立如下条款，以资共同遵守：

第一条 合同标的

1.1 乙方为甲方提供智能生产 CNC 加工模块等设备。合同设备的单价、规格、型号和技术要求、服务的内容详见合同“第十三条 附件”。

1.2 乙方负责合同设备的安装调试、技术培训、售后服务和质保，甲方提供必要的配合。

第二条 价格

2.1 合同价格(以下称为：合同总价)为：¥879000 元（大写人民币捌拾柒萬玖仟元整）。包含：设备价格、设计费、安装费、调试费、培训费、升级费、材料费、包装运输费等相关费用。价格详见“第十三条 附件”。

2.2 上述合同总价为固定价。

第三条 付款及形式

3.1 甲方在乙方完成合同约定的义务后，根据合同约定付给乙方相应的货款。

3.2 合同签订前交纳 5%的履约保证金，自验收合格之日起，三个月内退还，不计利息。

3.3 付款方式：全部安装到位正常运行稳定后，甲方组织验收，验收合格后乙方出具合同总额发票，甲方在半年内全额支付。

第四条 质量保证

4.1 乙方提供的硬件设备及配套产品，必须是合同规定厂家制造的、合格、全新、未曾使用的、包装未开启的、经过国家质检部门检验并颁发了产品准销证的产品。

4.2 乙方提供的硬件设备及配套产品必须等同于或优于合同技术指标要求供应、安装、调试，确保产品技术指标满足使用要求。

4.3 质保期：所有硬件设备整体免费上门质保 5 年，质保期自验收合格之日起。质保期内，每年定期 2-3 次对所供仪器维护保养，出现质量问题或事故，乙方维修工程师应在 1 小时 内给予响应，12 个小时 内到达用户所在地或远程免费进行维修或更换，若未能及时维修或更换，导致甲方损失（含间接损失）的，乙方负责赔偿。但遇不可抗力因素除外。

4.4 质保期外，乙方维修工程师应在 2 小时 内给予响应，72 小时 内到达用户所在地进行维修，仅收取基本材料配件费。

第五条 合同设备的交货

5.1 本项目建设工期为自合同签订之日起一个月内，所有合同设备由乙方负责运至交货地点，并安装调试合格后交付甲方使用，运输及安装等所有费用由乙方负担。

5.2 交货安装地点为：宝鸡文理学院，具体地点由甲方指定。

5.3 设备在验收合格之前的所有权属于乙方，运输、安装和调试等其他风险由乙方承担。

5.4 合同签订一周内，乙方应派安装人员进行现场勘测，及时向甲方提供设备安装要求。

5.5 乙方应于交货日之前不少于 5 个日历日，及时通知甲方。甲方在收到乙方通知后，应尽快向乙方回复确认交货地点与交货日期。

第六条 合同设备的验收

6.1 设备调试安装完成后，甲方组织技术人员及相关部门对设备进行验收，验收以合同文本中描述的有关技术要求为准。

6.2 验收方式：乙方安装调试完成，由技术负责人组织相关人员进行初验，试运行后稳定无误，认为可以交付使用，由乙方书面提出验收申请，经甲方技术负责人签字确认后甲方组织相关专家及部门进行项目的最终验收。

6.3 在验收过程中，若设备不能达到合同要求，应由乙方全部负责，其相关费用由乙方负担。若无法补足或更换时，甲方有权拒绝收货，乙方应承担甲方全部损失，其中包含间接损失。

6.4 验收合格后，甲方出具验收报告作为付款依据。

第七条 技术服务承诺

7.1 乙方负责提供设备相应的技术资料，包括产品合格证、设备原生产厂家授权和认可的技术支持和售后服务书、安装使用、维护说明书以及配置清单等。

7.2 乙方有义务免费培训甲方操作人员，保证其能完全掌握系统和设备的使用及操作方法、系统和设备使用中注意事项及保养维护常识等，并为甲方提供完整的资料、设计方案、图纸等以便甲方保存归档。

7.3 技术培训：免费现场培训不少于 10 个工作日。培训内容包括：详细介绍系统的性能、特点、使用和操作等方法。使用户操作人员完全掌握系统的使用和操作方法，及设备使用注意事项，使用技术和维护人员能够判断常见问题发生的原因和解决方法，系统安装和建成并正常运行后，应为用户提供使用和维护手册等，以便归档。

7.4 软件系统：终生免费维护。

第八条 保证与赔偿

8.1 乙方保证其向甲方提供的合同设备（材料）无瑕疵。涉及专利等知识产权均应符合我国的有关法律及行业标准，凡因以上问题与第三方发生的任何纠纷导致甲方损失，由乙方承担。

8.2 乙方所提供的合同设备的免费保修时限及范围不少于生产厂家提供的保修时限及范围。

8.3 合同签订后不能按合同时限要求供货，乙方须赔偿甲方损失，在超过“第 5.1 条”约定的期限三十个日历日内甲方有权要求乙方按合同总额承担每天 0.1%的违约金。

8.4 有以下情形之一者，甲方有权解除合同，乙方的合同履约金保证金甲方有权不予退还：

(1) 超期三十日仍未供货的；(2) 所供设备与招标现场所投标设备能耗比不相符的；(3) 甲方在对所供设备进行任意抽检时发现翻新机或存疑机器时；(4) 发生与《民法典》规定的解除条件相符的其他情形。

8.5 如果出现乙方对所供产品出现的问题推委、拖延 24 小时未做出服务响应的现象，乙方应给甲方合理的赔偿。

8.6 乙方在履行合同过程中发生的工伤及一切不安全事故，包括人员伤亡（含对第三者的伤害）、财产损失及其法律责任等，均由乙方负责，并赔偿因此给甲方造成的一切损失。

第九条 争议解决

9.1 本合同在履行过程中发生的争议，双方协商解决，如果不能通过协商解决的，提交甲方所在地人民法院诉讼解决。

9.2 因乙方违约引发诉讼，甲方由此所产生的律师费等相关费用由乙方承担。

第十条 保密条款

10.1 合同双方保证，其依本合同所知悉的秘密信息只用于本合同的目的，不用于其他任何目的或向任何第三方（包括单位、个人，也包括乙方的关联企业如子公司、参股公司、母公司等）披露。任何一方承认并同意对方是秘密信息的独家拥有者，不得侵害对方的秘密信息。

10.2 一方应只在下述情况下，方可使用秘密信息：

(1) 出于评估、论证、使用、维护设备的需要；

(2) 出于履行本合同的需要；

(3) 秘密信息均不得以任何方式用于对对方不利的目的。秘密信息未经对方事先书面同意，不得被复制、全部或部分与其他信息编纂、透露给第三方。

10.3 本条款构成独立的保密协议，对双方的义务不因本合同的终止而终止。本条款的效力于全部秘密信息丧失时终止。

10.4 本合同的秘密信息是指双方在合同签订、履行过程当中获知的对方采取保密措施的技术和商业信息。

第十一条 合同的生效和终止

11.1 本合同经甲乙双方代表签字、并加盖双方合同专用章或单位公章后生效。

11.2 本合同全部履行完毕，合同自行终止。

第十二条 其他

12.1 本合同一式七份，甲方执五份，乙方执二份。本合同列出的附件是本合同不可分割的组成部分，与本合同具有同等的法律效力。

12.2 对本合同条款的任何修改、变更或增减，须经双方授权代表签署书面文件，且为本合同的补充文件，具有同等法律效力。

12.3 双方同意附件中各项条款以及乙方投标文件和书面承诺为合同不可分割的部分，若附件与合同正文有任何不一致，以合同正文为准。

12.4 本合同未尽事宜由双方另行协商决定。

第十三条 附件：《设备购置清单及价目表》、技术参数要求等。

甲方：宝鸡文理学院
电话：(0917)3364259
地址：陕西省宝鸡市高新大道1号
合同起草人：沈立
甲方技术代表签字：李旭俊
甲方法人代表
或委托代理人签字：王兆
盖章：

乙方：山东永耕达信息科技有限公司
电话：15066697392
开户银行：威海市商业银行济南明湖支行
银行帐号：817972101421002315
地址：山东省济南市汉峪金谷A5区5栋417
乙方法人代表
或委托代理人签字：崔廷
盖章：

2025年7月25日

2025年7月25日

附件：《设备购置清单及价目表》、技术要求等。

I、设备购置清单及价目表：元

序号	设备名称	品牌	规格型号	单位	数量	单价	合计
1	智能生产 CNC 加工模块	永耕达	YGD-CNC-LD2030-V2.0	套	1	182000	182000
2	MES 生产制造执行系统（核心产品）	永耕达	YGD-MES-V1.0	套	1	145000	145000
3	智慧工厂虚拟仿真系统平台	永耕达	YGD-IOA-V4.8	套	1	183000	183000
4	数字孪生系统	永耕达	定制	套	1	116000	116000
5	基于视觉装配系统模块	永耕达	YGD-AI- V2.0	套	1	154000	154000
6	落地式 AGV 智能搬运模块	永耕达	YGD-AGV-LD-V2.0	套	1	99000	99000
7	合同总价：¥879000 元（大写人民币捌拾柒萬玖仟元整）						

II、详细技术要求：

名称	型号规格及主要技术参数
智能生产 CNC 加工模块	型号规格：YGD-CNC-LD2030-V2.0 (一) 桌面 CNC 铣床： 1、机器床身、台面、立柱、横梁均为铸铁，回火处理与二次精密加工； 2、XYZ 三轴进口为直线方轨，采用步进电机驱动，丝杆传动结构；机床尺寸

	600W×550D×590H mm; - 行程: X 轴 300 mm, Y 轴 300 mm, Z 轴 150 mm; - 运动速度: 0-4000 mm/min; - 主轴转速: 0-36000 RPM, 重复定位精度 0.02 mm; - 嵌入式平台的专业三轴运动控制器, 独立运行; - 配控制面板, 配有手轮; - 气动卡盘: 实现工件夹紧定位, 4 爪卡盘配电磁阀, 由外部 I/O 控制; - 封闭设计, 配自动门, 又外部 I/O 控制; - 带数控系统, 系统具有下载程序、机床可远程控制、可远程调用程序, 加工进度上传及机床加工时间等统计功能, 具备数控系统内数据上传的中央控制终端, 便于进行数据分析及系统智能调度算法设计功能。 (二) 输送线系统: - 包括: 3 套皮带输送线、1 套定位机构, 1 套 90°转向机构; - 输送线长度: 两套长 500 mm, 一套长 300 mm; - 配有光电传感器 3 套。 (三) 嵌入式 PLC 控制柜: - 功能: 加工系统的电气控制; - 包括: PLC、HMI、直流电源及继电器等组成; - 配备西门子 PLC 并配 I/O 模块, 触摸屏采用 7 寸电容屏; - 程序: 逻辑控制及通讯功能, 支持电气调试、单机操作及联机运行三种工作模式; - 采用 modbus TCP 等通讯协议进行通讯; - 软件功能: 根据调度层信息实现线体模块判读及控制执行, 把输入点信息上传调度层。 (四) 可移动工作台: - 功能: 用于安装线体、设备等; - 外形尺寸: 1200 mm×1200 mm×750 mm 铝合金; - 台面为 T 型槽铝型材板; - 支架采用强度 6060 铝型材, 四脚支撑, 高度可调。 (五) 上下料机器人: - 垂直关节型, 六自由度; - 载荷: 5 KG; - 作业半径: 700 mm; - 重复定位精度: ±0.03 mm; - 运动范围, 轴 1 旋转+175°~-175°, 轴 2 手臂+50°~-130°, 轴 3 手臂+50°~-120°, 轴 4 手腕+170°~-170°, 轴 5 弯曲+120°~-120°, 轴 6 翻转+180°~-180°; - 最大运动速度, 轴 1 旋转 250°/s, 轴 2 手臂 250°/s, 轴 3 手臂 250°/s, 轴 4 手腕 320°/s, 轴 5 弯曲 320°/s, 轴 6 翻转 360°/s; - 重量: 25 kg; - 防护等级: IP30。 (六) 视觉检测系统:
--	---

	完成对生产加工的产品进行质量检测，如：尺寸数据的检测，视觉检测系统包括工业相机、机器视觉教学实验软件两部分。 工业相机： 1、1200 万像素网口面阵相机，黑白，CMOS，卷帘快门； 2、像元尺寸 1.85μm*1.854μm； 3、靶面尺寸 1/7"；分辨率：4024x3036； 4、帧频 9.7 fps；动态范围 70.5dB；信噪比 40dB； 5、快门模式：卷帘快门，支持自动曝光、手动曝光、一键曝光等模式； 6、数据接口：USB3.0； 7、数字 I/O：1 路光耦隔离输入，1 路光耦隔离输出，1 路双向可配置非隔离 I/O； 8、镜头接口：C-Mount；软件：MVS 软件； 9、尺寸 44*29*60mm； 10、含光源。
MES 生产制造执行系统 (核心产品)	型号规格：YGD-MES-V1.0 功能介绍：实现生产订单信息的编辑和下发，并对生产订单加工信息进行进度监测、追溯，设备管理，仓储管理等功能。 1、功能：MES 系统是智能制造的生产制造执行系统，基于 B/S 的设计架构，一键部署多端使用，在部署上可以直接部署云端实现远程生产任务规划，下发生产，数据云共享；也可以基于局域网络部署，实现网内控制；实现了从采购任务下达，生产任务计划生产，实际生产，质量监控，出入库管理，以及决策分析等环节全面打通；车间/实验室进行任务生产，可直接通过数据驾驶舱进行实时监控，实时分析，达到实时，全面的对车间/实验室情况进行掌控。 2、系统配置：用于建立系统的职能体系，其中包括组织，职能，工作人员的管理与对应权限管控与分配；系统配置还需进行对 MES 系统的日志系统进行管理，以及系统监控。 3、基础数据：包括基础数据，设备建模，工厂建模，质量建模。其中基础数据主要定义：物料，工序，工艺，物料清单，生产 BOM，客户信息等数据信息；设备建模围绕设备的基本数据，维护策略，异常处理策略；工厂建模主要作用用于搭建工厂，车间，产线，加工中心，以及设备之间的关系，建立起完整的设备与所在环境的闭环关系；质量建模主要作用围绕物料，产品之间的质量基础信息，质量监测策略，以及质量异常与否的处理策略。 4、订单管理：主要围绕客户，销售订单，并对导入 MES 系统的外来订单进行审核，追溯；订单管理主要任务是完成以订单驱动生产，为先进制造(智慧工厂)提供生产驱动。 5、生产管理：包括产品管理，计划工单，生产排程，物料清单管理，生产任务管理，工单任务派发等任务，完成客户订单进入 MES 后进行的实际生产任务的转化。 6、物料管理：包括于物料请求，备料请求，物料检测，入库单管理等物料周期内的物料资产的管理，并实现实时查询物料情况，并生成报表方便管理。 7、库存管理：包括仓库管理(仓库基础模型信息)，仓库的基本运作:入库管理，盘点，拣选，调库，领料，退料，库存检索等功能。 8、质量管理：对生产过程中的每个生产的质量把控进行管理，通过对对应的生产产品以及加工物料建立对应的质量检测方案，以及质量防错机制，在出现对应的质量问题后可参考质量防错机制在生产设备或产品上进行纠正；并提供完整的针对生产产品或生产物料的质量追溯

	监测查询入口，实时监测对应生产环节的质量问题。 9、异常管理：建立 MES 系统所部署的生产车间的异常监测体系，其中包括作业工位的设定，物料缺省异常，设备故障，质量异常，维护，安灯等一系列的异常数据管理，并在对应工位或数据监测中心进行实时监测反馈。 10、设备维护：包括完成车间内相对应设备的周期性维护和紧急维护，其中包括的功能有：设备概况(将监测当下生成设备的运行情况以及健康状况)，维护请求(根据设备维护周期自动生成维护请求，或根据认为接入进行请求生成)，维护任务，以及设备管理(管理设备维护档案以及设备维护周期清单等信息)；对应的维护清单维护工作人员可以导出进行归档管理。 11、追溯：追溯管理中将包括条码追溯、RFID 追溯等；在追溯中只需要输入或通过已经接入 MES 系统的扫描设备进行扫描追溯，追溯管理将会生成对应产品，或物料的全生命周期信息；包括：产品与物料的组成，生成生命周期的所有数据，质量监测周期数据，订单周期数据等信息。 12、数据中心：数据中心是可视展示整个生产环境中的每一个参与生产中的设施、物料、工单、流程的详细情况，是作为数据驱动的最佳展现方式；其中包括生产车间驾驶舱，安灯看板，物料周转看板，设备看板，生产看板，仓库看板，工单看板，质量过程看板；在数据分析层面将包括:生产分析，物料分析，设备分析，以及质量分析都将在数据中心进行可视化展现。 13、APP 远程下单功能：APP 通过与 MES 进行无缝对接，可实现远程自主下单、库存信息查看、订单时效性追踪等功能。为满足教学与科研的需求，软件必须具备足够的开放性，厂家必须能提供完整的软件应用源代码，并在开标现场讲解及演示源码的开放性，后期需协助用户进行二次开发。 14、与主流开源大模型的深度结合：本地部署主流开源大模型，并将对应设施的专家数据、设备历史运行数据、设备维护数据等导入大语言模型之中进行训练、蒸馏加工，形成可以根据设备异常或报警生成对应的解决方案。当设备出现报警并被设备监测系统采集，并输入到大语言模型之中生成对应的设备维护指导，指导维护人员或操作人员进行设备维护与异常处理。 15、生产预测模型对接：MES 生产执行端可与因果推理 DoWhy 库连接，通过干预分析（具有 atomic intervention 原子干预、shift intervention 移位干预）、反事实分析（模拟与事实相反的状态，得到与之对应结果）、根本原因分析（如异常归因分析，得出导致结果异常的根本原因）进行生产预测大模型的搭建（提供软件功能截屏证明并加盖投标人公章）。
智慧工厂 虚拟仿真 系统平台	型号规格：YGD-IOA-V4.8 1、功能： （1）基于智能工厂的三维仿真软件平台，具有机械设计、电气设计、数字孪生仿真以及工业互联网集成仿真的综合仿真软件平台； （2）软件具有较好交互性，可设置高、中、低的显示画面质量，支持中文、英文切换； （3）软件支持多种类型的控制器综合仿真应用，包含 PLC、运动控制、机器视觉、工业机器人示教器、以及嵌入式单片机控制器等。 2、三维工程设计： （1）软件配套丰富的工程模型库，支持用户拖拽式建模，包含工业机器人、数控机床、输送带、气动零件库以及工业零件组件库等； （2）具有该三维模型编辑器软件的自主知识产权；

(3) 具有用户自定义模型库, 支持 STP、STEP、IGS、IGES、FBX 模型导入编辑, 支持模型的一键简化功能, 支持对模型的尺寸、中心点、材质、模型树修改、用户自定义贴图纹理功能。

3、虚拟电气仿真:

(1) 电气面板功能: 支持自定义添加多控制器仿真, 包含 PLC、机器人示教器、运动控制、机器视觉、以及嵌入式控制器等, 每套控制器均具有独立的电气接口面板, 可通过拖拽式配置接线, 支持导出接线 Excel 电气图表;

(2) 模拟电路仿真: 内置虚拟电气画图软件, 具有多种电气 2D 图库 (包含 PLC、电磁阀、气动阀、变频器、伺服驱动器等), 基于虚拟电气接线软件能够与虚拟工厂、控制器构建控制与驱动仿真功能

4、数字孪生仿真:

(1) PLC 仿真功能: 软件支持多品牌 PLC 虚拟仿真、虚实仿真功能, 包括西门子 PLC、三菱 PLC 等。

(2) 工业机器人仿真: 软件支持多品牌机器人示教编程, 至少支持 ABB 机器人、埃夫特机器人、KEBA 机器人等;

(3) 机器视觉仿真: 支持机器视觉仿真功能, 内置单目、双目、调焦等多种视觉控件, 能够实现虚拟工厂视觉检测仿真;

(4) 虚拟视觉控制器: 配置虚拟机器视觉运动控制软件, 支持 Basic 语言及梯形图编程, 具有视觉检测以及 PLC 运动控制功能, 软件种内置虚拟 HMI 组态触摸屏功能, 虚拟示波器功能;

(5) 形化编程: 软件内置图形化机器人编程软件, 支持 Python 及 Blockly 编程, 具有急停、手动/自动切换、IO、机器人示教等功能面板、集成 SCARA、Delta、六轴串联、四轴码垛多种机器人控制, 支持 modbus-tcp 通讯、MQTT 通讯功能;

(6) 嵌入式单片机仿真: 软件支持多种型号单片机接入仿真, 包含 STM32、ESP32 以及 Arduino 等, 能够实现单片机 IO、模拟量的虚实仿真功能;

(7) 协作机器人仿真: 软件支持协作型六轴机器人仿真, 能够实现协作机器人的虚拟示教、虚实互动的仿真功能;

(8) Modbus 总线自定义: 支持用户自定义 modbus 总线接口, 通过导入 Excel 表格即能够设置数据通讯的自定义地址、寄存器、IO 口等功能;

(9) 流程图编辑功能: 软件内置流程图制作功能, 能够通过流程图拖拽式编程完成对虚拟工厂的逻辑控制与动画编辑。

5、三维交互功能:

(1) 软件支持 PC 端多人互动功能 能够实现多人局域网的一主多从模式同场景协作仿真;

(2) 软件支持 VR 眼镜沉浸式仿真, 并提供 VR 软件 APK;

(3) 软件支持手机 APP 接入仿真, 能够实现 APP 端三维互动, 并支持 AR 模式的虚实叠加的影像互动交互功能。

6、工业互联网仿真:

(1) 提供虚拟边缘计算网关软件, 具有能够通过虚拟边缘计算网关进行工业总线的数据

	采集, 支持从虚拟接口、设备、再到变量的自定义添加, 支持 modbus-tcp、TCP、数据库 MySQL 等通讯 (提供软件功能截屏证明并加盖投标人公章); (2) 支持与 3D 虚拟工厂软件联调, 能够实现虚拟工厂的数据采集、调试集成再到数据看板应用的功能。 7、SDK 扩展: 提供软件的二次开发接口, 支持用户自定义控制器和扩展虚实仿真功能, 支持虚拟机器视觉图像传输, 提供 Python、C#、labview 的 API 接口及案例工程包。 8、虚拟仿真工程与案例库: (1) PLC 自动化编程与仿真应用案例: a) 提供西门子 PLC 和三菱 PLC 的虚拟仿真控制资源包, 包含仿真工程、编程环境、以及案例手册; b) 提供基于西门子 PLC 从基础入门、IO 控制、PID 控制、运动控制以及总线通讯集成、HMI 设计的综合仿真资源包, 数量≥50 个, 包含 PPT、三维工程、手册、视频指导、源代码工程; c) 提供基于西门子 PLC 与机器视觉的集成仿真资源包, 能够实现机械手二维码、形状、OCR 文字分拣功能。 (2) 人工智能仿真资源包及应用案例: a) 提供基于 OpenCV 编程的仿真资源包, 包含基于机器人的形状分类、颜色识别、垃圾分拣、OCR 文字识别、五子棋人机对弈、二维码识别的应用案例; (提供案例界面功能证明文件); b) 提供完整的从理论讲解、源代码说明、工程案例手册指导书。 (3) 工业机器人仿真资源包及应用案例: a) 提供机器人示教与编程的 SCARA 机器人、六轴机器人、并联 delta 机器人、四轴码垛机器人的仿真资源包与案例; b) 提供机器人从基础入门到集成应用的综合仿真资源包, 数量 20 个, 包含机器人基础编程、机器人喷涂、机器人搬运、机器人喷涂自动化、机器人焊接自动化、机器人码垛自动化以及多机器人集成协作组装的自动化工程案例; c) 提供协作六轴机器人仿真应用案例, 包含基础示教、码垛搬运, 再到综合工作站 (包含机器视觉、输送带、分拣、组装调试功能) 集成应用的仿真资源包。 (4) 运动控制集成与控制仿真资源包: a) 提供一套开放式运行控制器编程软件, 支持不少于 8 路伺服运动控制, 集成 Basic 语言以及梯形图编程, 内置组态虚拟触摸屏功能, 支持 G 代码数控加工, 提供 CAM 解析软件 (提供软件功能截屏证明并加盖投标人公章); b) 提供基于该运动控制的单轴、双轴、三轴伺服直角坐标机器人的应用与仿真; c) 基于多关节的 SCARA 机械手编程与搭建的仿真资源包; d) 基于激光雕刻及 XYZ 机械手上下料的系统集成多轴运动控制仿真资源包。 (5) 机器视觉运动控制集成与仿真资源包: a) 基于视觉运动控制器仿真, 提供提供该机器视觉仿真的完整教材、教程资源包, 包含指导手册、开发手册、课程仿真资源包, 每个课程资源包包含 PPT、源码、三维工程场景、视频
--	---

指导；

b)提供轮廓提取机器人分类、二维码识别分拣、手机液晶划痕检测自动分拣、芯片引脚检测自动化分拣、OCR 文字识别自动化分拣的应用案例资源包

9、智能工厂系统集成应用仿真资源包：

(1) 瓶装装填自动化产线仿真：包含井式送料、物料装填、瓶盖安装、物料运输再到仓储入库的全自动产线仿真资源包，提供完整的从单元实训、集成调试再到人机交互的仿真资源包；

(2) 数控产线自动化综合仿真：

a)包含立体仓储、AGV 机器人、数控机床加工、机器视觉检测的全自动化产线，提供从基础搭建、装配、调试、PLC 编程、机器人控制、边缘计算数据采集再到 MES 系统集成的仿真资源包（提供软件功能截屏证明并加盖投标人公章）；

b)采用虚拟边缘计算网关，基于工业互联网系统集成，实现从设备、数据采集、数据解析、数据管理再到数据应用的完整的仿真应用案例，能够通过该系统讲解数字化工厂的各个层级的控制关系以及对于数字化产线集成的实训训练；

c)MES 管理应用：提供智能工厂的 MES 管理系统，具有设备统计、设备监控、订单统计、WMS 仓储管理、以及用户管理等功能；

d)提供该智能制造产线系统仿真与集成的完整的 PPT、视频讲解、实训手册以及源代码工程；

10、自动化控制原理仿真资源包：

(1) 指南车原理 3D 仿真：基于指南车自动化原理，讲解自动化控制的特点和原理，具有指南车结构认知和 3D 颜色功能；

(2) PWM 电机控制仿真：基于虚拟 PWM 波形控制，讲解基于脉冲占比的伺服电机以及脉冲步进电机控制的原理和方式；

(3) 变频电机控制仿真：基于虚拟变频器以及电机，通过虚拟电气接线、模拟控制，讲解变频器的原理和控制方式；

(4) 自动化电梯控制仿真：基于虚拟 3D 电梯，通过 PLC 编程与操作控制，完成电梯的自动化控制与仿真；

(5) 交通灯逻辑控制仿真：基于虚拟 3D 交通信号灯，通过 PLC 编程与操作控制，实现交通灯信号的编程与运行；

(6) PID 水罐控制仿真：通过 PID 控制仿真一套给出水自动化装置，并通过 PLC 编程与操作控制，实现水位/温控的自动化；

(7) AR 工业传感器仿真与认知资源包：

a)温湿度传感器仿真实验：包含 CTR 热敏电阻、NTC 热敏电阻、PTC 热敏电阻、湿敏电容传感器、湿敏电阻传感器以及热电偶的原理仿真；

b)光敏传感器仿真应用：包含光电效应、光导电效应、光生伏特效应、外光电效应、光敏电阻原理、放射式光电测速、投射式光电测速、光电池原理、光电检测原理、PM2.5 传感器、红外测距原理、U 型光电开关的原理仿真（提供软件功能截屏证明并加盖投标人公章）；

c)超声传感器应用与原理：包含压电效应、超声料位检测、雷达倒车、以及超声波纵波探伤原理仿真；

	d)磁敏传感器应用与原理：包含霍尔效应、霍尔测速、霍尔角度测量、霍尔开关、巨磁阻效应原理、永久磁铁仿真。 11、系统运行管理终端 15 台： 用于系统运行及数据监测：CPU 型号不低于十四代 i5，10 核 16 线程，内存 16GB，显卡不低于 rtx 4060 8GB 显存，看板 23 英寸液晶；USB 接口：2*USB 3.0+4*USB 2.0；机箱形式：立式；配套 15 套桌椅。 12、教学实训手册： 1、提供基于数字孪生仿真的《PLC 仿真与控制》的纸质版教学手册，包含软件安装、实训、实验指导等； 2、提供基于数字孪生仿真的《工业机器人示教与编程》的纸质版教学手册，包含软件安装、实训、实验指导等； 3、提供基于数字孪生仿真的《机器视觉与运动控制编程仿真》的纸质版教学手册，包含软件安装、实训、实验指导等； 4、提供基于数字孪生仿真的《机器视觉 OpenCV 编程仿真》的纸质版教学手册，包含软件安装、实训、实验指导等； 5、提供基于数字孪生仿真的《智能工厂系统集成与仿真》的纸质版教学手册，包含软件安装、实训、实验指导等。
数字孪生系统	型号规格：定制 1、定制开发，提供与实验室已有的（智能仓储单元模块、智能制造激光加工单元模块和视觉检测单元模块）和本期新建的完整的智能制造实验平台一致的三维虚拟现实环境，包含智慧工厂设备实体 3D 模型，如立体仓库、工业机器人、机床、AGV、输送带等，用户视角和图形比例任意调整，可方便地进行系统认知学习、模拟操作训练等。 2、具备虚拟控制。系统能与智慧工厂硬件进行组态连接。支持 PLC 硬件设备编程，通过局域网连接到智慧工厂现场总线，可实时访问设备状态以及 MES 管理系统数据库，具有设备控制、PLC 逻辑验证、虚拟校验功能。用于智慧工厂控制流程的调试与设计验证，真实展示 PLC 控制逻辑，检测系统集成的准确性和完备性。 3、智慧工厂虚拟仿真系统基于系统仿真软件开发，系统内置完善的随机发生器，提供现成的各种分布形态的随机数，适用于统计分析、流程优化、决策优化等。以物流系统整体运行绩效为目标，以决策优化为导向，方便用户进行物流系统的整体流程改善，有选择地对物流系统的细节进行取舍，可高效地完成多种方案的评估、统计分析，达到系统运行的整体优化。 4、提供与实验室已有的和本期新建的完整的智能制造实验平台一致的 3D 图形仿真界面，用户视角和图形比例任意调整；支持模型运行时的实时调试功能，允许用户在仿真进行期间，改变模型的部分属性，并把变化反映到仿真结果中。 5、提供产品制造系统模型、自动化系统模型。 6、支持排队系统仿真、生产过程仿真。 7、支持对输入随机变量的数据采集和分析。 8、目视化生产管理显示屏；尺寸：85 英寸；分辨率：不低于 4K 超高清；网络连接方式：支持有线&无线；端口参数：光纤音频输出；支持 USB2.0 接口 2HDMI1.4 接口、3HDMI2.0 接口、模拟 RF 接口。

基于视觉 装配系统 模块	型号规格：YGD-AI- V2.0 （一）三轴龙门式螺丝锁付机，功能、配置和主要技术要求： 1、X 轴行程 300 mm，Y 轴行程 300 mm，Z 轴行程 150 mm； 2、重复定位精度：±0.02 mm； 3、配螺丝供料器； 4、配锁螺丝套件； 5、配示教盒。 （二）输送线系统： 1、包括：3 套皮带输送线、1 套定位机构，1 套 90°转向机构； 2、输送线长度：两套长 500mm，一套长 300mm； 3、配有光电传感器 3 套。 （三）嵌入式 PLC 控制柜： 1、功能：装配系统的电气控制； 2、包括：PLC、HMI、直流电源及继电器等组成； 3、配备西门子 PLC 并配 I/O 模块，触摸屏采用 7 寸电容屏； 4、程序包括：逻辑控制及通讯功能，支持电气调试、单机操作及联机运行三种工作模式； 5、采用满足 modbus TCP 通讯协议进行通讯； 6、软件功能：根据调度层信息实现线体模块判读及控制执行，把输入点信息上传调度层。 （四）可移动工作台： 1、功能：用于安装线体、设备等； 2、外形尺寸：1200 mm×1200 mm×750 mm 铝合金； 3、台面为 T 型槽铝型材板； 4、支架采用强度 6060 铝型材，四脚支撑，高度可调。 （五）上下料机器人： 1、垂直关节型，六自由度； 2、载荷：5 KG； 3、作业半径：700 mm； 4、重复定位精度：±0.03 mm； 5、运动范围，轴 1 旋转+175°~-175°，轴 2 手臂+50°~-130°，轴 3 手臂+50°~-120°，轴 4 手腕+170°~-170°，轴 5 弯曲+120°~-120°，轴 6 翻转+180°~-180°； 6、最大运动速度，轴 1 旋转 250°/s，轴 2 手臂 250°/s，轴 3 手臂 250°/s，轴 4 手腕 320°/s，轴 5 弯曲 320°/s，轴 6 翻转 360°/s； 7、重量：25 kg； 8、防护等级：IP30。 （六）视觉引导装配系统： 通过视觉引导，辅助机器人完成零件的装配。视觉检测系统包括工业相机、机器视觉教学实验软件两部分。工业相机： 1、1200 万像素网口面阵相机，黑白，CMOS，卷帘快门； 2、像元尺寸 1.85μm*1.854μm；
-----------------------------	---

	3、靶面尺寸 1/7"; 分辨率: 4024x3036; 4、帧频 9.7 fps; 动态范围 70.5dB; 信噪比 40dB; 5、快门模式: 卷帘快门, 支持自动曝光、手动曝光、一键曝光等模式; 6、数据接口: USB3.0; 7、数字 I/O: 1 路光耦隔离输入, 1 路光耦隔离输出, 1 路双向可配置非隔离 I/O; 8、镜头接口: C-Mount; 软件: MVS 软件; 9、尺寸 44*29*60 mm; 10、含光源。 (七) 配套教学资源: 提供实训项目 PPT, 微课视频, 教学使用手册, 产品介绍展板。具备教学及师资培养模块, 交付物至少包含但不限制于以下内容: 课程大纲 word 格式纸质版, 教学课程 word 格式纸质版, 教学课件电子版。课程内容如下: 1、课程包由 8 个教学项目组成, 分为理论教学部分和实验课件部分, 包含 1 门教材、100 页; 2、理论教学课件: 该部分从智能管理系统、柔性制造系统、智能物流系统、工业机器人系统、数字控制与先进加工、机器视觉检测与识别、状态监测与环境控制、智能物联制造、虚拟仿真技术多方面阐述了各项技术在智能制造中的应用。每个章节均配有习题安排, 以加深学生对该章节的理解, 同时均配有实际的案例, 图文并茂; 3、实验课件部分分为: 智能制造系统运作管理类实验、智能物流类实验、PLC 自动化程序设计与控制工程基础类实验、机械设计制造及其自动化类实验、机器人工程专业类实验五大类实验类型; 工业机器人实验 8 学时, 智能装备设计与故障诊断课程类实验 6 学时; 智能运维与健康管理类实验 6 学时; PLC 自动化程序设计与控制工程基础类实验详细介绍了控制系统软硬件设计的基本方法、关键步骤和实现手段。
落地式 AGV 智能搬运模块	型号规格: YGD-AGV-LD-V2.0 用于远距离搬运物料; 配置和主要技术要求: 1、驱动方式: 双轮差动; 2、外形尺寸: 500 mm x500 mm x750 mm; 3、循迹方式: 激光雷达引导循迹, 视觉读取站点二维码信息, 并可矫正车体位置; 4、驱动电机: 直流伺服电机; 5、通讯方式: 无线通讯控制; 6、最大速度: 0.3 m/s; 7、工控机: 内存 4G, 硬盘 128G, 带 wifi; 双网口, 8 核心 CPU。 8、工业相机: 30 万像素全局快门, 黑白高速 120 帧, 接口 USB, 广角摄像头; 9、电池套件: 24v 锂电池, 容量 20AH, 可重复充电, 配电压监测; 10、配移栽机构 1 套。

“附件”完毕。