

长垣技师学院 2024 年河南全民技能振兴工  
程省级高技能人才全民振兴项目

合  
同  
书

甲方：长垣技师学院

乙方：河南东恒网络工程有限公司

签订日期：2024 年 11 月 21 日

# 合同

供方：河南东恒网络工程有限公司

需方：长垣技师学院

供方持采购人于 2024 年 11 月 20 日签发的中标（成交）通知书，根据采购文件、供方的投标等文件，供需双方经协商一致，达成以下合同条款：

一、本合同名称：长垣技师学院 2024 年河南全民技能振兴工程省级高技能人才全民振兴项目采购合同。

建设内容：长垣技师学院 2024 年河南全民技能振兴工程省级高技能人才培养示范基地建设。

## 二、合同金额

1、根据上述合同文件要求，合同的总金额为人民币：叁佰叁拾柒万伍仟元（大写），3375000元（小写），货物明细清单见附件。

产品名称及规格型号	单位	数量	单价	总价
亚龙 YL-337D 电气 PLC 应用编程实训装置	套	25	81000	2025000
YL-HRA 工业机器人应用编程与数字技术实训平台	套	20	67500	1350000
总计金额（大写）：叁佰叁拾柒万伍仟圆整			¥：3375000 元	

## 三、质量要求及供方对质量负责条件和期限：

供方应提供全新设备器材，产品质量达到国家标准要求。

需方对产品有异议的应在收到货物后 5 日内以书面形式向供方提出。

**四、售后服务计划：**在2年内免费维修，凡因甲方或甲方终端客户使用不当造成损坏或质量保证期外乙方合理收取成本费。乙方提供长期售后服务，配套产品则以配套产品生产单位的售后服务为准。

**五、合同履行地点及进度：**签订合同后30个工作日内，供方应按需方要求在需方指定的地点完成货物的运送及安装，费用由供方负责。需方应在货物到达指定地点后，做好接收保管清点工作。

**六、供方在交付设备器材时应向需方提供产品的相关资料。**

**七、付款程序、方式及期限：**

1、付款方式：设备到货70%以后付至合同总价款的50%，剩余50%待验收合格培训后一次性付清。

2、供方开具以需方单位名称为抬头的发票。

**八、违约责任**

1. 合同生效后，供方要求终止或解除合同，供方应双倍返还定金，需方要求终止或解除合同，供方可不返还定金。

2. 供方所交付的货物品种、规格、质量不符合国家规定标准及合同要求的，或者供方不能交付货物的，供方应向需方支付合同金额总值1%的违约金，需方有权解除合同，并要求赔偿损失。供方如逾期完成的，每逾期一日供方应向需方支付合同金额的1 ‰ 违约金。

3、需方无正当理由拒收货物、拒付货款，需方应向供方偿付拒收拒付部分货物款总额1%的违约金；需方如逾期付款的，每逾期付款一日的需方应向供方偿付所欠合同金额1%的违约金。

**九、履约验收**

1、验收目的：履约验收是采购人按照采购合同的约定，对采购项目供应商进行采购合同履行情况检验和评估的活动。验收通过标志着采购项目实施阶段的结束，采购项目进入运行阶段，供应商仍需按照采购合同的约定例行质量保证义务。

2、验收对象：供应商对采购项目的采购合同履行情况。

3、验收前提条件：

①供应商已按照采购合同约定履约采购项目实施阶段义务，采购项目按照采购合同全部供货完成，并满足使用要求。

②符合采购合同约定的其他验收条件。

4、验收方式：

采购人自行组织验收

采购人委托采购代理机构组织验收

采购人全部或部分委托第三方检测机构验收。采购人部分委托第三方检测机构验收的，其他部分采购人可自行组织验收或委托采购代理机构组织验收。

5、验收步骤：

9.5.1 成立项目验收小组，具体负责验收事宜。

9.5.2 编写验收计划。由供应商编写验收计划的，应提交采购人审定。

9.5.3 采购项目验收的实施。严格按照验收方案进行验收，并按照采购合同的约定对每一项技术、服务、安全标准的履约情况进行确认。采购项目中需要进行质量检测的，应使用专用质量检测工具检测或委托第三方检测机构检测。

9.5.4 提交验收报告。采购项目验收完毕，应当出具验收书，列明各项标准的验收情况及项目总体评价，由验收双方共同签署。

9.5.5 履约验收的各项资料都应当存档备查。

## 6、验收程序

### 9.6.1 开箱检验

9.6.1.1 在开箱检验中，如发现合同设备的短缺、损坏或其他与合同约定不符的情形，供应商应采取补齐、更换及其他补救措施直至开箱检验合格。

9.6.1.2 如合同条款约定由第三方检测机构对合同设备进行开箱检验或在开箱检验过程中另行约定由第三方检验的，则第三方检测机构的检验结果对采购人和供应商均具有约束力。

9.6.1.3 开箱检验结束后，验收双方应共同签署开箱检验验收书，开箱检验验收书应列明合同设备数量、文档资料、外观等开箱检验的验收情况及评价意见。

### 9.6.2 设备安装及验收

在设备到场后，项目经理部将派专人进行设备性能测试。按技术规范要求，对各项设备作安装前测试，测试合格后进入现场安装，考虑到气候因素及各项相关工程可能的交叉施工影响，为保证本系统关键实施阶段的质量与进度，施工方将对工作界面采取灵活适应的施工方式，条件具备一处，抓紧实施一处，在取得业主和协同单位的积极配合下协调运作，确保设施、设备按期安装完毕，使其具备技术验收的状态，采购人和供应商应对合同设备的安装情况共同及时记录。供方安装调试完毕后，需方应在一周内验收并出具验收单。需方逾期不验收的，从供方安装调试完毕之日起视为验收合格。

项目验收合格后，应办理项目交接手续，转入售后服务阶段。

十、因产品的质量发生争议，由法定的技术鉴定部门进行质量鉴定。该鉴定结论是终局的，供需双方均应当接受。

十一、投标文件及其修改和澄清，供方在投标中的有关承诺及声明均为本合同的组成部分。

十二、本合同发生争议产生的诉讼，由合同签订所在地人民法院管辖。

十三、本合同未尽事宜，供需双方可签订补充协议，与本合同具有同等法律效力，但不能违反采购文件及供方的投标或报价文件所规定的实质性条款。

十四、合同生效及其它

本合同经双方代表签字并加盖公章后生效。需方应在合同签订后报市政府采购办备案。本合同一式六份，供需双方各持两份，向市政府采购办和采购代理机构各备案一份。

需方：长垣技师学院

供方：河南东恒网络工程有限公司

地址：

地址：长垣市桂陵大道 925 号

河南省长垣市蒲东街道五里屯路南

法定代表人：

法定代表人：

电话：

电话：18837301222

开户银行：河南长垣农村商业

开户银行：长垣农村商业银行股份有限公司

银行股份有限公司

账号：26100001800001761

账号：2610000110000148

签约时间：2024 年 11 月 21 日

附件：

序号	货物名称及型号	技术要求
1	亚龙 YL-337 D 电气 PLC 应用编程实训装置	<p>一、设备概述</p> <p>电气 PLC 应用编程实训装置以模块化设计，系统融入机械传动技术、电子电工技术、智能传感技术、可编程控制技术、计算机技术、串口通信技术等先进制造技术，涵盖机械制造与自动化、电气自动化、机电一体化、机电设备维修与管理、物联网、智能传感、智能制造等多门学科的专业知识。该设备能满足 2024 年河南省中等职业技能大赛装备制造类电气 PLC 应用基础编程竞赛要求。</p> <p>二、技术参数</p> <p>1、输入电源：AC380V±10% 50HZ</p> <p>2、输入功率：≤2 kw</p> <p>3、工作环境：1) 温度：-10℃~+40℃      2) 相对湿度：≤90% (+20℃)      3) 海拔高度：≤4000m</p> <p>4) 空气清洁，无腐蚀性及爆炸性气体，无导电及能破坏绝缘的尘埃</p> <p>4、设备重量：单台设备 200 kg (±10%)</p> <p>5、单台设备外形尺寸（长宽高）：1000mm×1200mm×2000mm (±10%)</p> <p>6、本质安全：具有接地保护、漏电保护功能，安全性符合相关的国家标准。采用高绝缘的安全型插座及带绝缘护套的高强度安全型实验导线。</p> <p>三、模块功能介绍</p> <p>3.1 标准实训台</p> <p>实训台承重主体为铝型材拼接而成，侧封板为钣金；为功能模块的安装提供标准的安装接口。保证稳定牢固。预留有标准气源和电气接口安装位置，根据模块的使用情况进行功能的扩展。为功能模块、功能套件提供稳定的电源。平台上可牢固安装多种多功能多应用模块。实现模块的自定义位置安装，实训台内部用于模块和工具存放。</p> <p>3.2 工件套装</p> <p>工件套装是实训项目的工作对象，主要由黄色、绿色、红色组成。根据实训项目的不同可以单独或组合使用工件套装完成不同的作业流程。</p> <p>3.3 电气接口套件</p> <p>适配机电一体化功能模块，为模块提供稳定的电源和控制器资源（IO 信号、网络数据）。主要包含：电气接口模块、工业交换机、扩展模块、接线端子等。</p> <p>接线端子包含通用接线端口和安全连接插座，适用于两种方式的接线</p>

	<p>3.4 外围控制器套件</p> <p>通过 PLC 和触摸屏等器件的数据交互，完成对各功能模块的控制。</p> <p>主要包括：可编程控制器（PLC）、触摸屏、步进系统等组成。</p> <p>3.5 电气安装模块</p> <p>主要由接触器、继电器、PLC、开关电源、伺服驱动器（模型）、变频器（模型）、步进驱动器（模型）等组成。模型电路板上装有指示灯，用于检测线路连接是否正确，避免错误接线对器件造成损害，可以训练学生的规范接线、提高对电路的熟悉程度。</p> <p>用于电机控制系统的安装设计，通过 PLC 输入输出控制，完成三相电机的正反转控制。掌握简单的 PLC IO 控制相关技能。</p> <p>3.6 旋转供料模块</p> <p>主要由步进旋转供料机构、旋转台、固定底板等组成。</p> <p>PLC 发出控制命令控制步进电机将料盘旋转到指定工位。学生可掌握步进控制系统在自动生产线中的应用和控制方法。</p> <p>实训任务设计可以参考教学资源中实训指导书里面的案例，用户亦可自主进行应用拓展。</p> <p>3.7 桁架机械手模块</p> <p>主要由气缸执行机构、固定底板、快速电路连接器等组成。</p> <p>用于搬运旋转供料模块供出的工件一，通过伸缩气缸、气动夹爪进行夹料，并由气动滑台将工件一搬运到下一单元模块。PLC 通过数字量输入输出控制，完成零件的夹取与搬运控制。掌握简单的 PLC IO 控制相关技能。</p> <p>可以与其他模块进行组合，实现不同的实训任务，实训任务设计可以参考教学资源中实训指导书里面的案例，用户亦可自主进行应用拓展。</p> <p>3.8 分拣模块</p> <p>主要由三相异步电机、传送机构、底板等组成。</p> <p>通过独立轴速度控制可以用于工件的分拣输送，可以电气安装模块进行配合实现电机的正反转控制。</p> <p>可以与其他模块进行组合，实现不同的实训任务，实训任务设计可以参考教学资源中实训指导书里面的案例，用户亦可自主进行应用拓展。</p> <p>3.9 智能登录系统</p> <p>该系统由指纹识别模块、以太网通讯模块、继电器控制模块、触摸屏人机交互模块组成。用户通过刷指纹来识别人员身份，验证通过后由服务器输出人员信息并在触摸屏上显示，用户确认无误后可以点击“确认”按键进行设备上电，并生成二维码，可用于对接考核评价系统。</p> <p>3.10 配套教学资源</p> <p>3.10.1 教材</p> <p>为了方便教学，让学生好学，老师好教，设备好用，与设备配套的正式出版教材 2 本供学校选择，明确电气 PLC 应用编程实训装置制造商参与编写并正式出版与设备配套的可编程控制器系统应用编程教材。</p> <p>3.10.2 在线教育平台（实验室共配一套）</p> <p>(1) 总体内容</p> <p>在线平台可针对各个相关专业的难点、易错点进行分析、讲解，为学员提供优质的技术服务。平台包含的企业工种至少有：工业机器人系统操作员、物联网工程技术人员、物联网安装调试员、城市轨道交通列车检修员、维修电工、汽车维修工、电梯维修工、数控机床装调维修工、制冷空调系统安装维修工等；涉及多类知识点的讲解，设备的操作及维修流程、操作规范介绍和大赛赛题的设计思路讲解以及实验视频等教学资源的共享。</p> <p>平台支持网页版登陆和手机公众号登录；具有随时上传或下载相应教学资源的功用；平台</p>
--	--

提供的教学资源至少包括电气自动化、机电一体化、工业机器人应用、教育机器人、数控机床、数控机床装调与维修、电子电工技术、含电梯安装与维修保养、虚拟仪器、物联网、综合布线、装配钳工、机械传动、液压与气动、电机装配与维修检测、智能楼宇、家电、制冷、户式中央空调、轨道交通、汽车运用与维修、新能源汽车、风能与太阳能、供配电技术、智能电网等相关的课程。

可以通过视频分类选择自己想要看的视频，平台也推荐一些视频和教室的列表。并可以定期更新热门课程、视频、讲师等资料。

平台上包含设备配套教学资源辅助教师教学，至少包括 PLC 变频器的安装、驱动器的安装、可编程控制器系统应用编程职业技能等级证书师资培训班、可编程控制器系统应用编程职业技能等级证书标准解读等视频讲解内容。

## (2) 平台功能要求——PC 端

模块功能要求：

### ①个人主页

我的学习可以来查看自己所报的课程以及学习进度，也可以将我的学习列表中的课程进行删除。

消息中心可以查看店铺动态以及回复我的消息记录等。

课程答疑可以查看我的历史提问记录，以及我的历史回答记录。

我的订单可以查看自己所报的课程详细记录。

### ②课程答疑

课程答疑可以查看全部课程的答疑，也可以通过当前页面搜索框查看所想看的课程答疑，同时也可以对自己的已购课程进行提问，或是回答别人的问题，提问或回答问题时均可以增加自己的积分

### ③视频搜索模块

关键词搜索可以按照视频及课程的关键词进行搜索视频。

点击搜索，会切换到课程栏，显示与关键词相关的课程和直播。

### ④导航栏查找

导航栏查找可以按照视频分类进行视频搜索

点击后切换到相关课程

### ⑤直播课程

首页的直播课程，可以快速进入到直播间内

点击后进入到直播界面，此界面可以看到当前直播课程的详情。

### ⑥精品课程和热门课程

精品课程和热门课程可以直接点击课程封面，进入到观看页可学习。

### ⑦视频观看模块

免费观看的视频可以点击课程封面，进入到课程介绍界面，点击立即报名后即可进行学习。

### ⑧直播模块

直播有免费和收费两种形式；免费观看平台推出的直播，也可以从待开播中查看直播日期等；收费则需要用户购买后才能进入直播。

## (3) 公众号的功能要求

### 1) 主页面

①轮播栏：轮播栏可以推送新闻资讯等，也可以通过点击后进入相关详细界面

②主页中常用的按钮点击后即可进入；与下方部分功能一致。

③直播课程：可以通过点击课程封面进入到直播课程的界面，注意直播课中有已结束和未开播两种情况，已结束的直播课程可以观看回放，未开播则不会显示直播时长。

④直播视频：点击视频封面后进入到直播详情界面，可以观看回放，或观看正在直播的视频。

- ⑤精品课程：点击课程封面后进入到课程介绍界面。
- ⑥热门课程：点击课程封面后进入到课程介绍界面。
- ⑦免费课程：在列表中的课程都是免费的，用户可以自行学习。
- ⑧资讯：可以通过时间、热度等进行排序，也可以通过搜索框关键字查找，搜索自己想要的新闻资讯等。

2) 课程

可以通过分类查看课程，也可以通过价格、热度排序。同样的通过搜索框关键字查找来搜索自己想看的课程

3) 直播

可以查看全部直播，也可以通过选择待开播、直播中、直播回放进行浏览。

4) 题库

点击题库按钮后进入题库界面，可以查看相关课程的题库，再次点击课程封面，进入到该课程题库内，显示章节练习、模拟考试、历年真题等，还会显示该题库中的错题数、收藏数、笔记数等。点击任意章节则会进入习题筛选，在此界面可以了解这一章节习题的详情，也可以清除自己的做题记录。

3.11 可编程控制器接线考核软件

该软件是集教学、练习、考核为一体的接线虚拟仿真软件。根据 1+X 设备的实际接线图纸，通过使用该软件可对实训装置进行虚拟的接线教学、接线练习和自我考核，在实际进行接线操作之前，学习设备接线方法及知识点并自我考核。功能：了解学生对实训装置接线的掌握程度，减少实际接线过程的失误点，减少实际接线时造成的材料浪费，同时解决因设备不足造成练习接线困难等问题。

接线考核软件的模式：

教学模式：在教学模式下，选择需要连线的电路，在电路中每个连线操作都有操作提示，用户可以根据操作提示进行连线。

练习模式：在练习模式下，选择需要连线的电路，在电路中连线操作没有操作提示，用户可以根据图纸要求进行连线，同时可查看所有要接的线。

考核模式：在考核模式下，选择需要连线的电路，在电路中连线操作没有操作提示，用户可以根据图纸要求进行连线，接线完成后，根据接线的情况自动进行评分，给出接线成绩。

要求考核软件至少包含 8 种电路：电机正反转控制连接、PLC 主电源及 IO 公共端连接、HMI 传感器按钮指示灯连接、步进驱动系统连接、伺服驱动系统连接、变频器数字量控制连接、变频器模拟量控制连接和变频器通讯控制连接。

3.12 数字孪生平台（本实训室共配一套）

1) 功能特点

利用传感器和网络技术，实现对硬件设备数据的实时采集，不断更新数字模型的状态，确保数字模型结构、性能、状态、行为与升级后的真实设备一致，实现场景还原。系统可通过图形化界面展现，模拟真实设备的各种情况，帮助用户更好地理解 and 预测。同时该系统可以对硬件设备进行全面的监测和诊断，及时发现故障和问题。

带有半实物仿真功能，可模拟重力、摩擦力、碰撞力等，支持多种传感器信号模拟、虚拟设备可连接实际实训设备，获取设备实时数据和设备状态，驱动虚拟模型仿真，实现数字孪生功能，支持拖拽式的 IO 匹配功能，可实现将设备信号自由匹配到 PLC 任意端口，模拟电气接线，PLC 编程不受限制；采用真实的物理引擎，百分百还原真实硬件设备中的传送带移动、夹具抓取、气缸推料、物料装配等动作。

软件对 1+X 设备中视觉相机进行真实仿真，通过虚拟相机拍摄仿真模型的图片，传输至视觉处理软件中。视觉软件对虚拟物料的颜色、形状、大小等信息进行处理后，再由 PLC 控制进

行对应的处理程序。

包含从模块调试到整机编程的完整考核课程体系，每个独立项目集成了对应的实训指导内容，可实现边理论学习边实践操作。要求每个工作站都提供课程目标&帮助文档以及课程引导动图，还具备工作站还原，位置数据显示、IO 配置等功能，使得 PLC 仿真操作实训更为简单，更易于上手操作。

#### 2) 界面技术

由工作站数字模型、工作站功能菜单、IO 配置菜单、教程窗口、系统控制菜单、自定义按钮菜单组成，主要功能：启动/停止仿真功能、控制 PLC 程序启动/停止运行、显示程序运行状态、自定义功能按钮、配置 IO 信号功能、快速切换窗口显示视角等。

#### 四、实训项目

##### 可编程控制器系统连接

- (1) 可编程控制器输入输出回路的连接
- (2) PLC 和人机界面、变频器、步进、伺服等外围设备的连接

##### 可编程控制器系统配置

- (1) PLC、HMI 与上位机通讯参数配置
- (2) PLC 输入输出模块、通讯模块的参数配置

##### 可编程控制器系统编程

- (1) PLC 基本逻辑指令、应用指令的编程
- (2) 人机界面的编程及 PLC 变量的连接

##### 可编程控制器系统调试

- (1) I/O 接口调试
- (2) 人机界面元器件的操控
- (3) 人机界面数据的输入输出操作
- (4) 人机界面的画面跳转及调试
- (5) PLC 程序的调试
- (6) PLC 与 HMI 联机程序的调试
- (7) PLC 与输入设备、执行机构的联机调试

#### 五、每套设备配置

序号	名称	主要技术指标	单位	数量
1	标准实训台	整体尺寸 1000mm×1200mm×800mm (±10%) 铝钢结构，带滚轮（滚轮带有刹车） 桌面：由≥12 条（20*80*1000mm）mm 铝型材组搭而成； 底部空间：用钣金隔成 AB2 个空间 A 面由一个电气安装网孔板用于灵活的布置、安装控制设备；B 面是一个储物空间用于存放模块设备。	套	1
2	工件套装	由 3 种绿、红、黄三种物料组成	套	1
3	电气接口套件	至少包含：电气接口模块、工业交换机、扩展模块、接线端子等。	套	1
4	外围控制器套件	见附表一 PLC 系统配置	套	1
5	电气安装模块	主要由接触器、继电器、按钮盒、伺服驱动器（模型）、变频器（模型）、步进驱动器（模型）等组成。	套	1
6	旋转供料	规格尺寸：240mm×255mm×202mm (±5%)	套	1

		模块	由步进旋转供料机构、蜗轮蜗杆减速机、原点检查传感器、端子单元等组成。 底板：采用（240*200*10）mm（±3%）的钢板，保证了设备的稳定行和水平度；底板上开有多个定位空，与桌面连接，保证了设备安装的牢固，稳定。		
7	桁架机械手模块	规格尺寸：397mm×200.8mm×467.5mm（±5%） 主要由气缸执行机构、固定底板、快速电路连接器、不锈钢拉手等组成。 底板：采用（260*90*10）mm（±3%）的铝板，保证了设备的稳定行和水平度，同时降低了设备本身的重量，底板上开有多个定位空，与桌面连接，保证了设备安装的牢固，稳定。	套	1	
8	分拣模块	规格尺寸：500mm×416mm×483mm（±5%） 主要由三相异步电机、传送机构、不锈钢拉手、底板等组成。 底板：采用（500*230*10）mm（±3%）的铝板，保证了设备的稳定行和水平度，同时降低了设备本身的重量，底板上开有多个定位空，与桌面连接，保证了设备安装的牢固，稳定。	套	1	
9	工量具套件	主要包括：工具箱、内六角扳手、尖嘴钳、剥线钳、压线钳、螺丝刀、斜口钳、钟表螺丝刀、万用表等组成。	套	1	
10	智能登录系统	该系统由指纹识别模块、以太网通讯模块、继电器控制模块、触摸屏人机交互模块组成。	套	1	
11	气泵	1.电 源：220V 2.额定功率≥550W 3.排气量≥106L/min 4.最高排气压力≥0.8MPa 5.储气罐容量≥30L 6.重 量≤21.8KG 7.噪 音≤65dB	台	1	
12	电脑推车	框架应采用 30*30+30*60mm 全阳极氧化工业铝型材组合而成，安装孔位装有铝合金专用塑料保护盖，防止人体撞伤。桌面采用表面平整、有较高抗弯强度和冲击强度的密度纤维板制作而成，桌面下方装有二节静音滚珠键盘专用导轨的键盘托盘，键盘托板与人体坐在椅子上时弯曲的小臂高度一致，不用时键盘托板可以折叠收回，方便放置。配有主机电脑主机放置托架，方便电脑主机放置对电脑主机有效保护。电脑桌底部安装四个定位轮，桌面后面装有镂空铁质挡板不会因为不小心造成显示器摔落，可对显示器有效保护。电脑桌尺寸：580*450*960mm（±5%）。	台	1	
13	电脑	CPU：≥I7；内存：≥16G；固态硬盘：≥512；显卡：独立≥2G 显卡；显示器：≥23.8 寸	台	1	
附表一 PLC 系统配置					

序号	名称	型号/规格/编号	单位	数量
1	可编程控制器 PLC	功耗： $\leq 18W$ $\geq 24KB$ 程序存储器/ $16KB$ 数据存储器/ $10 KB$ 保持性存储器 板载数字 I/O： $\geq 24$ 点漏型/源型输入， $\geq 16$ 点源型输出 脉冲捕捉输入： $14$ 个 布尔运算： $\leq 0.15 \mu s$ /指令 移动字： $\leq 1.2 \mu s$ /指令 实数数学运算： $\leq 3.6 \mu s$ /指令	台	1
2	模拟量信号板	功耗： $\leq 1.5 W$ 输出点数： $\geq 1$	台	1
3	触摸屏	尺寸： $\geq 7$ "TFT 处理器： $\geq 4$ 核 $800MHz$ 分辨率： $\geq 800 \times 480$ 开孔尺寸： $\geq 215 \times 152$	台	1
4	变频器	适配电机(KW): $0.75$ ;额定输出电流(A): $4.7$ ; 额定电压(V):AC $220$ ; 额定电压/频率:单相 $220V$ 、 $50/60Hz$ ; 低频率平滑可带动大负载; 输出频率最大 $500Hz$ , 可控制高速电机; 采用 SMT 全贴片生产和三防漆处理工艺, 产品性能稳定; 完善的保护功能、良好的散热风道设计; 标准 RJ45 网线外引接口(面板与主控制板连接)。	台	1
5	步进驱动器	全数字控制技术, 超低电机运行噪声; 供电电压可达 $40VDC$ ; 输出电流有效值可达 $5.0A$ ; 细分动态可选, $200-25600$ 细分;	台	1

			<p>可驱动任何 5.6A 以下 4, 6, 8 线两相步进电机；</p> <p>光隔离信号输入；电流设定方便，任意档可选；</p> <p>具有短路包括、过压保护、过流保护功能。</p>		
2	YL-HRA 工业机 器人应 用编程 与数字 技术实 训平台	<p>一、设备整体概述</p> <p>1. 多品牌工业机器人虚实融合实验台应由一个工业机器人实体手持示教盒、内置主机、工业机器人运动控制器、24 寸触摸面板、键鼠套装及可折叠桌体组成，其中实体示教盒装载“工业机器人编程仿真软件教学平台（示教操作系统软件）”，内置主机装载“多品牌工业机器人虚拟仿真实训软件平台”及相关机器人数字工作站模型。使用设备时，使用者手持实体示教盒，可选择打开某一个品牌工业机器人示教系统，对数字环境中的虚拟机器人工作站进行示教编程操作，完成虚实结合的工业机器人实训任务。</p> <p>2. 多品牌工业机器人虚实融合实验台至少可实现恒锐、ABB、安川、KUKA、发那科、埃夫特、广数、新时达等品牌工业机器人学习功能，可进行机械建模、机器人工作站虚拟仿真应用，可直接通过实体手持示教器对虚拟机器人工作站进行示教编程。</p> <p>3. 多品牌工业机器人虚实融合实验台应融入工业机器人技术、机电一体化技术、电气自动化技术、智能控制技术、数字化仿真等技术，应适用于《工业机器人应用系统建模》《工业机器人系统离线编程与仿真》《工业机器人现场编程》《工业机器人应用系统集成》等课程的教学。</p> <p>4. 要求利用该实验台，可以模拟一个与实际生产工况十分接近的控制过程，使学习者得到一个近乎于实际生产的教学环境，使用设备时，使用者手持实体示教器，可选择打开某一个品牌工业机器人示教系统，对虚拟环境中的机器人工作站进行示教编程操作，完成虚实结合工业机器人实训任务；对学生专业知识学习和综合应用能力、工业机器人的编程和组网、设备的安装与调试等方面的技能得到更好的训练。</p> <p>5. 该设备满足 2024 年河南省中等职业技能大赛装备制造类工业机器人应用基础竞赛要求。</p> <p>6. 设备符合“工业机器人应用编程职业技能等级证书”初、中级技术标准及其考核大纲有关功能要求，能够满足该证书初、中级培训及考核需求。</p> <p>二、设备的技术指标</p> <p>(1) 外形尺寸：长×宽×高=800*800*1100MM（±10%）</p> <p>(2) 输入电源：交流 AC 220V±10% 50HZ</p> <p>(3) 工作环境：常温、室内，温度：-10℃~+40℃；相对湿度：≤90%（+20℃）；海拔高度：≤4000m；空气清洁，无腐蚀性及爆炸性气体，无导电及能破坏绝缘的尘埃。</p> <p>(4) 设备重量:60kg（±10%）</p> <p>(5) 安全保护：具有接地保护、漏电保护功能，安全性符合相关的国际标准，采用高绝缘的安全型插座及带绝缘护套的高强度安全型实验导线。</p> <p>三、设备的功能</p> <p>1. 安全性、经济性、参与性</p> <p>该实验台采用数字化工业机器人工作站模型，保留真实的工业机器人控制器及手持示教器，该产品形式使得实训设备具有良好的经济性，并保证了学生实训过程中的安全性，可让更多的学生参与到工业机器人学习中。</p> <p>2. 搭载多品牌工业机器人示教系统</p> <p>多品牌机器人示教操作系统可同时兼容恒锐、ABB、安川、KUKA、发那科等多品牌工业机器人的示教界面，可实现工业机器人模型导入、轨迹规划、运动仿真和控制代码输出，可直接</p>			

通过实体手持示教器的操作界面对虚拟工作站进行现场示教编程及再现运动控制。

### 3. 可与 PLC 数据交互

支持多类型的通信协议，方便用户实现 PLC 与虚拟仿真工作站数据交互，PLC 系统至少包含西门子、三菱、汇川、信捷等主流品牌。

### 4. 可模拟工业机器人的示教/再现过程

通过真实的机器人示教器编辑工业机器人的程序并动态模拟工业机器人的运动过程，观察工业机器人的运动结果，检验所编写工业机器人程序的正确性。

### 5. 便携式设计

该实验台设计采用手持示教器、主机、画面展示装置、电源等主要部件，并集成安装在实验台内，安装部署对外部条件要求低，设备部署方便快捷。

### 6. 该实验台具备扩展功能，可配套工业机器人系列等产品，实现数字孪生学习功能。

7. 机器人拆装仿真软件：该软件模拟了多种机器人的组装过程，通过使用该软件学生可以手动组装机器人。通过使用机器人拆装仿真软件，学生可以直观的了解多种机器人的过程。要求机器人拆装仿真软件是手动组装仿真软件，包含多种机器人的组装过程。

### 8. 在线教育平台：

#### (1) 总体概述

在线平台至少包含智能制造、工业设计、数字仿真、机电技术应用、电梯安装与维修、制冷与空调设备运行与维修、电机与电器、物联网技术、电子信息工程、电子技术应用、单片机应用技术、工业机器人技术、机电一体化技术、电气自动化技术、液压与气动技术、数控设备应用与维护、汽车运用与维修等技术技能类课程。学员可以通过电脑网页端、公众号或小程序端学习平台上的精品课程，或观看实时直播。

#### (2) 平台功能

在线教育平台应由课程、直播、课程答疑、新闻公告、个人中心等模块组成。

课程模块：要求目录采用三级细分形式，方便学员通过细分目录快速找到所需的内容。

直播模块：要求可以按照直播中、待开播、直播结束进行筛选。

课程答疑模块：要求可以查看全部课程的答疑内容，也可以通过当前页面搜索框查看需要查看的课程答疑内容。提问界面应采用图文形式，用户可以通过图片+文字的形式进行提问，可支持输入不少于 150 个文字，以及 3 张 5M 以内图片。

个人中心模块：要求包含个人信息、我的学习、会员中心、消息中心、课程答疑、我的订单、企业开通、积分明细、我的证书、专属课程等栏目。

题库模块：要求可以在微信公众号和小程序端使用题库功能，题库类型应有：章节练习、模拟考试、历年真题、认证考试。支持题目的形式至少有：单选题、多选题、判断题、简答题、填空题和材料题。要求在题库进行练习时，支持选择习题分类、习题顺序和做题数量，同时可以进行错题统计和错题集专项训练。

#### (3) 专业课程

平台至少包含工业机器人相关课程 25 种，内容至少包含：软件安装、创建新的机器人工作站、软件画面视图的操作、为机器人添加工具的操作、添加控制柜和测量功能的操作、导入几何体的操作、几何体在空间中的布置、手动操纵机器人、创建工件坐标、创建一个空的路径、创建与调试机器人的路径轨迹、机器人的仿真运行与录像、在软件建模的操作、工具的建立方法、机器人碰撞检测的设定、改变机器人位置设定、由曲线生成路径、工具数据的创建、机械装置创建、smart1 往复运动、Smart 组件——喷枪动作、Smart 组件——搬运物体、使用机器人备份创建 RS 工作站等。

#### (4) 三维设计软件要求（共配一套）

设计软件是虚实一体化集成的，基于 Windows 平台，既有传统三维软件的建模等功能，同

时也突出在自动化集成领域三维设计功能，软件具有特征建模和协同建模两大建模方式，同时兼容市面上常见的三维软件格式，支持自顶向下和由底往上的设计思想。功能模块和设计需求包含（特征建模、协同建模、零件设计、曲面设计、钣金设计、焊接件设计、框架设计、装配体爆炸图、装配体动画、有限元分析、工程制图、运动仿真、电气原理图、装配设计、机械原理图、2D 转换器、3D 转换器、PMI 信息），提供对应软件功能和设计要求教学视频数量 35 个，需要从在线教育平台进行视频学习播放，平均时长应不小于 10 分钟，清晰度不低于 1080。

#### 四、配套多品牌工业机器人虚拟仿真实训软件平台

##### 1. 软件的要求

(1.1) 软件包含 FANUC、ABB、KUKA、YASKAWA、恒锐等多品牌工业机器人示教编程系统，每个品牌的工业机器人操作编程系统都有对应的工业机器人本体模型以及仿真实训工作站课程与其配套。每个品牌的工业机器人编程课程至少包括五大类型：工业机器人认知与基础操作、机器人基本运动指令、机器人过程指令、机器人典型应用和机器人综合应用。

(1.2) 软件每个工作站都提供课程目标&帮助文档以及课程引导动图，使得学生更轻松的学习该门工作站实训课程的理论及实操知识。此外，软件还应具备操作对象还原，机器人位置数据显示、I/O 配置说明以及机器人数字输入输出端口控制等功能，使得机器人仿真操作实训更为简单，更易于上手操作。

##### 2. 软件的功能特点

(2.1) 软件主界面：应由实训工作站、仿真管理界面组成，主要功能至少包括：课程选择、课程目标&帮助、课程引导动图、连接示教器、操作对象还原、数据显示、I/O 控制。

(2.2) 三维建模功能：包含三维建模设计基础绘图功能、零件装配体钣金件建模功能、力学仿真功能、视图功能等，用于设计工业机器人离线仿真中所用的工作台、工装夹具、运动机构等相关三维结构。

(2.3) 工作区模块：用于工作站的新建、打开、保存等功能，要求本地库中存储机器人、工具、零件、机构等常用部件，用户也可自行添加部件到本地库中。

(2.4) 自定义模块：用于工作设备的参数化建模，定义工作站仿真元素，至少包括机器人、工具、零件、状态机、机构、传送带、传感器等常用模型的定义，并可实现模型的本地库存放与使用。

(2.5) 工作站仿真模块：用于机器人工作站的搭建和数据管理，显示当前工作站的设备信息、设备间的关系信息、机器人的运动特征信息等。

(2.6) 仿真管理界面：打开 FANUC、ABB、KUKA、安川、恒锐等工业机器人品牌示教器界面，实现虚拟示教器或真实示教器控制仿真工作站机器人运动。

(2.7) 以实控虚功能：可使用真实的工业机器人示教器控制仿真工作站中的机器人模型要求。示教器中装载有多品牌工业机器人虚拟示教系统，可对软件中的机器人模型进行操控，达到以实体示教器控制虚拟工业机器人运动的运动效果。

(2.8) 路径规划功能：至少包含创建点、创建路径、自动路径生成等功能。

五大曲线拟合方式配合两大轨迹生成操作方式，要求可精确定位点、线、面空间三维特征并快速实现常规自动路径以及外部工具自动路径规划。

(2.9) 机器人控制面板：用于对机器人及运动轨迹进行设置和操控。

(2.9.1) 机器人空间区域：分为平移和旋转两大区域，通过点击按钮让机器人模型按坐标方式移动，移动距离为下方所选步长，默认移动方向为机器人末端 TCP，选择工具坐标系可以让机器人模型按工具末端 TCP 方向移动。若选择工具坐标系则以当前工具坐标系作为基准移动，若选择工件坐标系则以工件坐标系为准进行移动。

(2.9.2) 坐标系区域：可显示为机器人末端 TCP 坐标信息，显示方式分为四元数和欧拉角。

(2.9.3) 关节空间区域：可手动在文本框中输入对应的数值或者移动进度条来改变机器人

的轴数值，进而控制机器人轴运动；亦可点击“回机械零点”按钮，让机器人一键回归初始状态。

(2.10) 多模式编程：可实现工业机器人多种编程模式选择，如手持工具、手持工件模式。

(2.11) 格式互通性：采用通用 3D 技术，与 CAD 教学衔接，支持 stp、igs 等 3D CAD 系统的模型文件导入，可对模型进行平移、旋转等操作功能。

(2.12) 场景搭建功能：可提供一个虚拟的实训场景平台，在不接触实际机器人及其工作环境情况下，通过图形技术，提供一个和实际工业机器人一致的工作环境。

(2.13) 视频录制功能：内置仿真录像机，可进行虚拟仿真过程的录像，支持录制区域、录制格式、FPS 帧率、码率、文件保存等选择功能。

#### 五、要求设备可完成的实训项目

##### 1. 基础实训任务

- (1) 工业机器人示教器运动操作实训
- (2) 工业机器人工具坐标实训
- (3) 工业机器人工件坐标实训
- (4) 工业机器人基本参数设置
- (5) 工业机器人基于示教器的程序编辑工作任务

##### 2. 编程实训任务

- (1) 工业机器人运动指令编程实训
- (2) 工业机器人过程指令编程实训

##### 3. 工综合实训任务

- (1) 工业机器人复杂轨迹工作站虚拟实训
- (2) 工业机器人搬运工作站虚拟实训
- (3) 工业机器人码垛工作站虚拟实训
- (4) 工业机器人分拣工作站虚拟实训
- (5) 工业机器人七巧板搬运工作站虚拟实训
- (6) 工业机器人电机装配工作站虚拟实训
- (7) 工业机器人立体仓储虚拟实训

#### 六、每套设备配置要求

序号	名称	主要技术参数	数量	单位
1	设备整体实训台	设备整体尺寸：800*800*1100MM（±10%），用于安装手持示教器、主机、触摸面板、鼠标键盘、按钮、指示灯以及等主要部件。	1	台
2	工业机器人示教器	10.1 寸电容触摸，含三挡使能按钮，模式选择、急停等功能	1	套
3	工业机器人仿真控制器	负责控制和协调真实示教器与虚拟工业机器人的运动控制系统。	1	套
4	面板	尺寸 24 寸，分辨率：1920*1080 像素，支持触控功能。	1	个
5	多品牌工业人虚拟仿真实训软件平台 编程操作仿真软件	1. 安装在设备的主机中。 2. 软件至少包含 FANUC、ABB、KUKA、YASKAWA、恒锐等工业机器人示教编程系统，每个品牌的工业机器人操作编程系统都有对应的工业机器人本体模型以及仿真实训工作站课程与其配套。	1	套
6	工业机器人编程仿真软件教学平台	1. 安装在设备的工业机器人示教器单元中。 2. 至少兼容恒锐、ABB、安川、KUKA、发那科等品牌的示教	1	套

		示教操作系统软件	界面及编程语言，要求可直接通过实体手持示教器的操作界面对虚拟工业机器人工作站进行现场示教编程及再现运动控制。		
	7	数字内核	(1)功能：工业机器人离线仿真软件承载平台； (2)性能：内存 16G；固态 256G；CPU: I5 系列；操作系统：Windows 10 及以上；	1	套
	8	三插电源线	用于设备供电，长度 2 米	1	条
	9	椅子	辅助设备使用，要求符合人体工程学。	1	张