

合同

甲方：许昌电气职业学院

乙方：亚龙智能装备集团股份有限公司

根据招标编号为 ZFCG-G2026080 号的许昌电气职业学院机电一体化综合实训室项目 B 包(以下简称：“本项目”)的招标结果，乙方为中标人。现经甲乙双方友好协商，就以下事项达成一致并签订本合同：

1、下列合同文件是构成本合同不可分割的部分：

1.1 合同条款；

1.2 招标文件、乙方的投标文件；

1.3 其他文件或材料：☐无。☐。

2、合同标的

序号	名称	厂家、品牌、规格、型号	单位	数量	单价	总价
适用本国产品标准的货物						
1	可编程控制器实训平台	亚龙智能装备集团股份有限公司 亚龙YL-360型	套	10	39500	395000
2	教学一体机	广州视睿电子科技有限公司 希沃FH86EC	台	1	15000	15000
3	台式电脑	紫光计算机科技有限公司 紫光UNIS D3830 G3	台	10	4500	45000
小计	大写：肆拾伍万伍仟元整 小写：455000元					
其他						
合计	大写：肆拾伍万伍仟元整 小写：455000元					

3、合同总金额

3.1 合同总金额为人民币大写：肆拾伍万伍仟元整（¥455000 元）。

4、合同标的交付时间、地点和条件

4.1 交付时间：自合同生效之日起 90 日历天；

4.2 交付地点：许昌电气职业学院；

4.3 交付条件：按照招标文件规定交付，因财政审批或拨款延迟导致付款逾期的，甲方不承担违约责任，但及时告知乙方进度。

5、合同标的应符合招标文件、乙方投标文件的规定或约定；具体如下：

本合同项下标的的规格、参数、质量标准、技术要求等，均应符合招标文件、乙方投标文件所载内容及乙方作出的全部承诺。上述文件为本合同组成部分。

6、验收

6.1 验收应按照招标文件、乙方投标文件的规定或约定进行，具体如下：

采购人在收到供应商项目验收建议之日起7个工作日内，由采购人成立验收小组，按照采购合同的约定对中标人履约情况进行实质性验收。验收时，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。验收结束后，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。

6.2 本项目是否邀请其他投标人参与验收：

☒不邀请。☐邀请。

设备安装调试完成后，应进行不少于15个日历天的试运行。试运行期间设备运行稳定、软件功能正常且各项指标符合合同约定，方可组织正式验收。

6.3 乙方应在验收前为甲方教师提供不少于40学时的免费现场培训，确保甲方人员能独立操作设备及使用配套软件，培训合格作为验收前置条件之一。

7、合同款项的支付应按照招标文件的规定进行，具体如下：

经验收合格采购人收到发票后10个工作日内一次付清。

8、履约保证金

☒无。☐有。

9、合同有效期

自合同生效之日起至保修结束后双方义务履行完毕且无异议，合同自动终止。

10、违约责任

(1) 供方所交的货物品种、品牌、型号、规格、质量不符合招、投标文件及本合同规定，需方有权拒收，供方应在本合同规定的交货期内负责更换并承担因更换而支付的费用。因更换而造成的逾期交货，则按逾期交货处理。

(2) 供方逾期交付货物，应向需方每日支付货款总值千分之一的违约金；在合同规定的交货期满15日仍未全部交货，按不能交货处理。

(3) 供方在本合同规定的交货期内不能交货，应向需方支付全部合同金额25%的违约金和需方因重新

采购产生的差价损失，且需方有权终止合同，供方应退回已支付的合同价款。

(4) 需方无正当理由拒收设备，应向供方每日支付无正当理由拒收设备金额万分之五的违约金，且累计不超过合同总金额的 5%。

(5) 因供方原因造成逾期付款，需方不承担责任。

(6) 如需方无正当理由逾期付款，则供方有权要求需方从逾期之日，按同期贷款市场报价利率，承担未付款部分的利息，直至需方付清拖欠货款时止。

(7) 若乙方未按约履行售后义务，甲方有权自行委托第三方维修，产生的费用及损失由乙方承担，甲方有权从应付未付款项中直接扣除或通过法律途径追偿。

11、知识产权

11.1 乙方提供的采购标的应符合国家知识产权法律、法规的规定且非假冒伪劣品；乙方还应保证甲方不受到第三方关于侵犯知识产权及专利权、商标权或工业设计权等知识产权方面的指控，若任何第三方提出此方面指控均与甲方无关，乙方应与第三方交涉，并承担可能发生的一切法律责任、费用和后果；若甲方因此而遭致损失，则乙方应赔偿该损失，因乙方原因导致甲方被第三方索赔、行政处罚或遭受其他损失的，乙方应全额赔偿，且违约金不足以弥补损失的，乙方应继续赔偿差额部分。

11.2 若乙方提供的采购标的不符合国家知识产权法律、法规的规定或被有关主管机关认定为假冒伪劣品，则乙方中标资格将被取消；甲方还将按照有关法律、法规和规章的规定进行处理。

11.3 乙方保证提供的软件平台拥有合法完整的授权，授予甲方永久、不可撤销、非独占的使用权。

11.4 自验收合格之日起，乙方提供不少于 3 年的软件免费升级、漏洞修复及技术支持服务。若乙方平台停止运营，应提前 1 个月书面通知甲方，并无偿提供离线版软件或数据导出方案。

11.5 乙方在履行合同过程中获取的甲方师生信息、教学数据等，仅限用于本项目服务，不得向第三方披露或用于商业用途。合同终止后，乙方应彻底删除相关数据。

12、解决争议的方法

12.1 甲、乙双方协商解决。

12.2 若协商解决不成，则通过下列途径之一解决：

☐ 提交仲裁委员会仲裁。

☒ 向人民法院提起诉讼，具体如下：如协商不成，可向甲方所在地人民法院起诉。

13、不可抗力

13.1 因不可抗力造成违约的，遭受不可抗力一方应及时向对方通报不能履行或不能完全履行的理由，

并在随后取得有关主管机关证明后的 15 日内向另一方提供不可抗力发生及持续期间的充分证据。基于以上行为，允许遭受不可抗力一方延期履行、部分履行或不履行合同，并根据情况可部分或全部免于承担违约责任。

13.2 本合同中的不可抗力指不能预见、不能避免、不能克服的客观情况，包括但不限于：自然灾害如地震、台风、洪水、火灾或其他任何无法预见、避免或控制的事件。

14、合同条款

质量鉴定：因质量问题发生争议，由双方共同选定具有资质的第三方检验检测机构进行质量鉴定或许昌市市场监督管理局，鉴定费用由责任方承担。

15、其他约定

15.1 合同文件与本合同具有同等法律效力。

15.2 本合同未尽事宜，双方可另行补充。

15.3 合同生效：自签订之日起生效。

15.4 本合同一式 6 份，经双方授权代表签字并盖章后生效。甲方、乙方各执 2 份，送许昌市财政局采购办备案 1 份，具有同等效力。

15.5 其他：☒无。☐。

甲方：许昌电气职业学院

住所：许昌市魏文路与永昌大道（北环路）交叉口

法定代表人（单位负责人）

联系方式：

开户银行：

账号：

签订地点：许昌电气职业学院

签订日期：2026年9月29日

乙方：亚龙智能装备集团股份有限公司

住所：浙江省温州市永嘉县工业园区（瓯北堡二）

法定代表人（单位负责人）：陈继权

联系方式：0577-62754678

开户银行：中国农业银行温州永嘉瓯北支行

账号：19240901040016114

(1) 亚龙 YL-360 型可编程控制器实训装置

1. 实训台

1.1 实训台架以经氧化处理的高材质 30mm×60mm 铝合金作为设备主要框架材料；实训台架采用铝合金的本体颜色，电源箱体采用麻灰色 1.2mm 钢板制作；实训台装有电源控制屏，电源控制屏的面板含有电源指示和电源控制单元、时间管理器（含电源保护）单元、指示灯和按钮单元、选择开关和蜂鸣器及继电器单元、仪表单元、直流电源单元等；实训台装有一个两插插座；外部电源进线端采用航空插连接结构；实训屏采用型材组成通用实训模块固定结构，可摆放多个实训模块，根据实训内容的需要调换实训模块；实训桌桌面采用 25mm 麻灰色高密度层压板封边特制，有效提高绝缘等级。实训储物柜采用标准结构和抽屉式，用于存放工具、实训资料以及多个通用实训模块。实训储物柜的位置可根据需要灵活调整，储物柜的外形尺寸为：1090mm×500mm×600mm（长×宽×高）。

1.2 交流电源：三相五线 AC 380 V ± 10% 50Hz；

1.3 工作温度：-10~50℃；工作环境湿度：≤90%无水珠凝结；

1.4 外形尺寸：1300mm×750mm×1700mm（长×宽×高）；

1.5 整机功耗：≤1.0 kVA；

1.6 安全保护措施：实训台桌面采用高绝缘、高强度、耐高温的高密度板。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

2. 电源控制模块：电源供电和通电指示；控制单元；定时器兼报警记录仪指示灯；选择开关和蜂鸣器及继电器单元；电压表量程 0~30V、精度 0.5 级；电流表量程 0~30mA、精度 0.5 级；直流电源单元：0~±1.0V 可调输出；直流电流：4~20mA 可调输出；

3. 电脑推车：铝木结构或金属结构、580mm×450mm×900mm（长×宽×高）带脚轮、电脑托盘。

4. PLC 主机模块

4.1 PLC 主机 西门子 1200 PLC 1215C DC/DC/DC

4.1.1 紧凑型 CPU；工作电压 24VDC；

4.1.2 板载数字 I/O：14 点输入/ 10 点输出；

4.1.3 板载模拟 I/O：2 点输入/ 2 点输出；

4.1.4 尺寸：130mm×100mm×75mm（长×宽×高）。功耗：12W；

4.1.5 可用电流（SM 和 CM 总线）：最大 1600mA（5VDC）；

4.1.6 可用电流（24VDC）：最大 400mA（传感器电源）；

4.1.7 数字量输入电流消耗（24VDC）：所用的每点输入 4mA；

4.1.8 用户存储器：工作：125KB；

4.1.9 负载：内置 4MB，可用 SD 卡扩展，具体视卡容量而定，保持性：10KB；

4.1.10 过程映像大小：1024 字节输入（I）/1024 字节输出（Q）；

4.1.11 位存储器（M）：8192 个字节；

4.1.12 每套含有两台 PLC 主机；（所有端子快插口引出）。

4.2 通信模块 CM 1241 RS422/485；

4.2.1 30mm×100mm×75mm（长×宽×高）；

4.2.2 重量 155g；

4.2.3 类型：RS485，9 针 D 型插孔式连接器；

4.2.4 共模电压范围：-7V 到+12V，1 秒，3VRMS 连续；

4.2.5 发送器差动输出电压：RL=100 Ω 时 2V，RL=54 Ω 时 1.5V；

4.2.6 功率损耗：1.1W；+5VDC 电流：220mA；

4.2.7 每套含有三台通信模块；（所有端子快插口引出）。

4.3 数字量输出模块 SM1222 RLY

4.3.1 45mm×100mm×75mm（长×宽×高）；

- 4.3.2 重量: 260g;
- 4.3.3 功耗: 8.5W;
- 4.3.4 电流消耗 (24VDC): 所用的每个继电器线圈 11mA;
- 4.3.5 电流消耗 (SM 总线): 135 mA;
- 4.3.6 输出点数: 16 点;
- 4.3.7 类型: 继电器, 机械式;
- 4.3.8 电压范围: 5-30VDC 或 5-250V AC;
- 4.3.9 电流 (最大): 2.0A;
- 4.3.10 灯负载: 30W DC/200W AC;
- 4.3.11 每套含有三台数字量输出模块。(所有端子快插口引出)。

5. 在线教育平台与电工一体化教学平台

5.1 好奇星在线教育平台

5.1.1 平台包含用户、视频搜索模块、视频观看模块、直播模块、官方信息模块等应用模块;

5.1.2 平台包含设备配套教学资源辅助教师教学, 包括投标设备视频介绍、交通灯自控与手控、水塔水位自动控制、四层电梯控制等视频;

5.1.3 包含送料机构、搬运机械手、分拣机构的安装、调试、拆卸、PLC 控制、常见故障及处理方法的相关学习视频;

5.1.4 电机运行三段速控制、触摸屏程序编写与通讯等实训内容视频讲解。

5.2 亚龙 YL-OST 型电工一体化教学平台

▲5.2.1 平台包含用电安全、器件仪器、照明电路、电工电机、器件拆装、MATLAB 联合仿真等模块;

5.2.2 用电安全模块包含交流直流、漏电事故、设备安全三个用电安全内容;

▲5.2.3 器件仪器模块具备交流接触器、低压断路器、继电器、熔断器、万用表、兆欧表、电度表、钳形电流表等常用仪表的认知, 包含 PPT 简介、360 度可旋转 3D 模型外观以及配套视频;

▲5.2.4 照明电路模块包含单极开关控制电路、单极开关串联控制电路、单极开关并联控制电路、两地控制灯、三色 LED 灯控制、K23 单相电能表带照明灯 6 个实验, 包含认知、演示、实操、考试 4 大环节;

▲5.2.5 电工电机模块包括三相异步电机手动控制、有过载保护运转控制、电动机单相连续运转、电动机联动控制、时间继电器 Y-Δ 启动控制、三相异步电机正反运行接线、三相异步电机缺相保护等实验, 界面功能与照明电路相同;

▲5.2.6 器件拆装模块包括三相异步电机、直流无刷电机、交流接触器等器件的拆装。拆装过程包含演示、练习、考试、自由拆卸以及故障维修等模式, 具备标注、线框显示等辅助功能;

以三相异步电机为例, 拆装过程涵盖了演示、练习、考试、自由拆卸以及故障维修等多种模式, 并且具备标注、线框显示等辅助功能。

5.2.7 接线、模型实时渲染: 模型基于实物 1:1 构建, 外观、表面材质、表面纹理都与实物相贴合, 包括电路布局、设备操作等, 模拟真实电工接线环境, 软件采用高度仿真的 3D 接线, 并提供实时渲染;

5.2.8 两种实操模式: 接线实操具备自由模式和专业模式两种选择模式。专业模式下, 用户需按照线路图闪烁的接线顺序进行接线。自由模式下, 用户可以自行选择任意一条线进行接线, 无接线顺序;

5.2.9 线规格设置: 在实训中的 3D 导线支持进行多种不同的规格粗细的设置, 在软件实验中支持明显呈现并区分;

5.2.10 线颜色设置: 在实训中支持对任意一根 3D 导线可以进行颜色设置, 颜色设置功能采用三原色 (RGB) 调配模式, 理论上可以覆盖 100% sRGB 色域值, 方便用户熟悉接线用线规范, 增强电路可读性;

5.2.11 号码管设置: 在实训中支持对 3D 导线设置号码管同时对号码管添加编号 (支持中文、数字、符号等), 设置后完成后接线两端自动呈现号码管, 方便用户区分不同类型的导线和明确导线用途和理解关系;

5.2.12 器件参数设置: 在实训中通过调试按钮支持对实验中的主要器件设置物理参数, 经过专业的学习计算及应用, 设置合理的物理参数, 从而使实验仿真成功;

5.2.13 智能考核功能：在实操和考试环节中，支持根据原理图线路闪烁顺序，提示实验正确接线顺序，从而辅助引导用户接线。接线任务提交后，系统自动生成评分报告，包含每一根接线的得分、错误次数、提示次数、总得分等信息，评分报告可导出为 t x t 文件。

6. 伺服模块

6.1 伺服驱动器

6.1.1 额定输出：三相交流电额定电流 1.2A，额定频率范围为 0Hz-330 Hz；

6.1.2 进线电压：单相交流电：200V-240V，0.05KW - 0.75KW；

6.1.3 进线电压：三相交流电 380V- 480V，0.1KW - 2KW；

6.1.4 控制模式：PROFINET 总线位置控制、内部设定值 EPOS 位置控制、速度控制、扭矩控制；

6.1.5 数字量输入和输出：4 个输入，NPN 或 PNP；2 个输出，NPN 或 PNP；

6.1.6 通信方式：通过 PROFINET 使用 PROFIdrive 协议进行速度控制；

6.1.7 通讯：PROFINET RT/IRT 接口，2 个端口（RJ45 插口）；

6.1.8 防护等级：IP20。

6.2 伺服电机

6.2.1 额定转速：3000rpm；

6.2.2 额定扭矩：0.32Nm；

6.2.3 额定电流 1.2A；

6.2.4 额定功率 0.10kW/0.14hp；

6.2.5 最大转速 5000rpm；

6.2.6 最大扭矩：0.96Nm；

6.2.7 最大电流 3.6A；

6.2.8 静态扭矩：0.32Nm；

6.2.9 转动惯量：0.059kg · cm²；

6.2.10 扭转常量：0.29Nm/A；

6.2.11 净重：0.9kg；

6.2.12 运行温度：0-40℃；

6.2.13 轴高：20mm；

6.2.14 防护等级：IP65；带编码器线、电机线。

6.3 高精度自动精密直线导轨滚珠丝杆滑台滑轨，需用梅花联轴器与 6.2 的伺服电机相连接。

7. 步进模块

7.1 步进电机驱动器

7.1.1 数字式两相混合式；

7.1.2 输出电流（峰值）：2.4A-7.2 A；

7.1.3 输入电源电压（交流）：18V- 80V；

7.1.4 控制信号输入电流：7mA-16mA；

7.1.5 步进脉冲频率：0-200KHz；

7.1.6 绝缘电阻：50MΩ；

7.1.7 工作温度：0-50℃；

7.1.8 工作湿度：40-90%RH；

7.1.9 工作振动：10-55Hz/0.15mm；

7.1.10 重量：70g。

7.2 步进电机

7.2.1 开环式；

7.2.2 额定电流：6A；

7.2.3 机身长：118mm；

7.2.4 机座：86mm；

7.2.5 最大保持扭力: 8.5Nm;

7.2.6 轴径: 14mm;

7.2.7 轴长: 32mm;

7.2.8 键槽: 5mm;

7.2.9 电机外出线: 500mm。

7.3 高精度自动精密直线导轨滚珠丝杆滑台滑轨, 需用梅花联轴器与 7.2 的步进电机相连接。

8. 触摸屏-MCGSTPC 嵌入式一体化触摸屏 TPC1071Gi

8.1 嵌入式一体化触摸屏技术;

8.2 输入电源: $24 \pm 20\%$ VDC;

8.3 额定功率: ≤ 6 W;

8.4 内存: 512MB;

8.5 系统内存: 8GB;

8.6 存盘空间: 8GB;

8.7 功耗: ≤ 30 W;

8.8 工作温度: $0 \sim 50^{\circ}\text{C}$;

8.9 处理器 4 核、1GHz;

8.10 显示屏尺寸 10.1 英寸;

8.11 分辨率 1024×600 ;

8.12 显示亮度 $300\text{cd}/\text{m}^2$;

8.13 显示颜色 262K;

8.14 外屏: 四线电阻式触摸屏;

8.15 面板尺寸: $271\text{mm} \times 213\text{mm}$;

8.16 串行接口数量: 2 个 (232/485) 接口; 其中 485 接口 2 个;

8.17 USB 接口数量: 1 个 Host;

8.18 以太网接口数量: 1 个 $1 \times 10/100\text{M}$ 自适应。(所有端子快插口引出)。

9. 变频器西门子 G120C

9.1.1 现场总线协议: 支持 PROFINET、EtherNet/IP;

9.1.2 硬件: 接口 $2 \times \text{RJ45}$;

9.1.3 数字量输入 (标准): 6 路电路隔离的输入 (支持光绝缘、自由基准电位 (独立电位组)、可通过布线选择 NPN/PNP 逻辑);

9.1.4 开关电平: $0 \rightarrow 1$ 时 $\leq 11\text{V}$ 、 $1 \rightarrow 0$ 时 $\leq 5\text{V}$;

9.1.5 输入电流: $\leq 15\text{mA}$;

9.1.6 故障安全数字量输入: 1 个;

9.1.7 数字量输出: 2 个 (其中继电器转换触点输出 1 个 $\text{DC}30\text{V}$, 0.5A 电阻负载; 晶体管输出 1 个 $\text{DC}30\text{V}$, 0.5A 电阻负载);

9.1.8 模拟量输入: 1 个 (差分输入、可通过 DIP 开关在电压 $-10\text{V} \sim +10$

V 和电流 $0\text{mA}/4\text{mA} \sim 20\text{mA}$ 间切换、可作为附加的数字量输入使用);

9.1.9 模拟量输出: 1 个 (非电位隔离输出、可通过参数在电压模式 $0 \sim 10\text{V}$ 和电流模式 $0\text{mA}/4\text{mA} \sim 20\text{mA}$ 间切换、电压模式: 10V 时, 负荷 $10\text{K}\Omega$ 、电流模式 20mA 时, 负荷 $\leq 500\Omega$)

防护等级: IP20/UL 开放式;

9.1.10 额定电压: 三相交流电 $380 \sim 480\text{V}$;

9.1.11 适配电机功率: 0.75kW , 有 150% 过载 3 秒;

9.1.12 外观尺寸: $73\text{mm} \times 173\text{mm} \times 160\text{mm}$ (长*宽*高);

9.1.13 额定电流 (LO): 2.9A , 额定电流 (HO): 2.5A 。(所有端子快插口引出)。

10. 研华 ECU-1251 工业网关

10.1 处理器频率: 800MHz ;

- 10.2 动态随机存取存储器 256MB DDR3L RAM ;
- 10.3 插槽: 2xMicro-SD 插槽 (内置 4GB SD image 卡);
- 10.4 USB 接口数量: 1*usb2.0 ;
- 10.5 以太网接口数量: 2*10/100M B 以太网接口;
- 10.6 串口数量: 4*RS-232/485 独立串口;
- 10.7 系统配置: 支持 RT Linux V3.
- 12 及以上;
- 10.8 工作温度: $-40-70^{\circ}\text{C}$; (所有端子快插口引出)
- 11. 三相异步电动机
 - 11.1 额定电压: 380V;
 - 11.2 转速 1400r/min;
 - 11.3 额定功率 60W-100W;
- 12. 安全插拔线: 68 条 1 包, 满足设备使用。
- 13. 电机控制模块
 - 13.1 包含钮子开关 3 只, 指示灯 6 只, 安全插座 9 只;
 - 13.2 可拆卸挂式。
- 14. 步进电机模块
 - 14.1 包含琴键开关 1 只, 钮子开关 1 只, 点动按钮 1 只, 4 相直流电动机 1 只, 安全插座 13 只, 转盘 1 个;
 - 14.2 可拆卸挂式。
- 15. 铁塔之光模块
 - 15.1 包含七段数码管 1 只, 指示灯 9 只, 安全插座 18 只;
 - 15.2 可拆卸挂式。
- 16. 邮件分拣机模块
 - 16.1 包含钮子开关 1 只, 指示灯 10 只, 安全插座 11 只;
 - 16.2 可拆卸挂式。
- 17. 自控成型机模块
 - 17.1 包含钮子开关 6 只, 指示灯 10 只, 安全插座 12 只;
 - 17.2 可拆卸挂式。
- 18. 自动轧钢机模块
 - 18.1 包含钮子开关 2 只, 指示灯 10 只, 安全插座 11 只;
 - 18.2 可拆卸挂式。
- 19. 多种液体混合模块
 - 19.1 包含钮子开关 4 只, 指示灯 10 只, 安全插座 12 只;
 - 19.2 可拆卸挂式。
- 20. 全自动洗衣机模块
 - 20.1 包含点动按钮 (绿色) 4 只, 红色停止点动按钮 1 只, 指示灯 8 只, 安全插座 13 只;
 - 20.2 可拆卸挂式。
- 21. 电镀生产线控制模块
 - 21.1 包含直流电动机 2 只, 滚珠丝杠 1 条, 轴承 2 只, 转盘 1 只, 轴承支架 2 只, 皮带轮 1 条、琴键开关 1 只, 点动按钮 3 只, 安全插座 18 只;
 - 21.2 可拆卸挂式。
- 22. 交通灯自控与手控模块
 - 22.1 包含钮子开关 3 只, 红、绿、黄指示灯各 4 只, 安全插座 11 只;
 - 22.2 可拆卸挂式。
- 23. 水塔水位自动控制模块

23.1 包含钮子开关 4 只, 指示灯 6 只, 安全插座 8 只;

23.2 可拆卸挂式。

24. 自动送料装车系统模块

24.1 包含钮子开关 2 只, 指示灯 8 只, 安全插座 12 只;

24.2 可拆卸挂式。

25. 四层电梯控制模块

25.1 包含直流电动机 1 只, 滚珠丝杠 1 条, 轴承 1 只, 工件 1 只, 轴承支架 1 只, 电机支架 1 只, 七段数码管 1 只, 点动按钮 10 只, 指示灯 14 只, 限位装置 4 只、安全插座 33 只;

25.2 可拆卸挂式。

26. 温湿度传感器模块

26.1 数显;

26.2 相对湿度量程: 0%-100%RH;

26.3 相对湿度输出: 支持 RS485/Mo dbus, 0-10VDC, 4-20mA 等可选;

26.4 响应时间: <10s (20℃, 慢流速空气);

26.5 相对湿度输出: 支持 RS485/Mo dbus, 0-10VDC, 4-20mA 等可选;

26.6 防护等级: IP65。(所有端子快插口引出)

27. 亚龙 OST 电工 PLC 仿真软件

27.1 借助数字化技术搭建高度仿真的虚拟实训环境, 能够在计算机上完成 PLC 编程与工业控制操作。软件集成器件认知、实验指导、梯形图编程、虚拟接线、考核评估五大模块, 构建“认知—实操—评估”完整学习闭环;

27.2 电工 PLC 仿真软件主界面包含“开始实验”“设置”“退出”三大功能入口, 功能布局清晰, 二级界面, 包含认知模块与实训模块两大功能入口;

27.3 开始实验: 一键进入实训核心区, 直接跳转至认知模块或实训模块, 快速开展 PLC 编程、虚拟接线等核心操作;

27.4 设置: 支持用户根据自身使用偏好进行个性化配置, 如语言选择(中文/英文)等, 充分满足多样化教学与学习需求;

27.5 退出: 便捷退出软件, 保障教学与实训流程的流畅收尾;

27.6 认知模块: 进入认知模块, 提供器件、简介等两大内容, 帮助学生建立 PLC 及相关电气元件的系统认知, 为后续实操打下基础;

▲27.7 器件: 具备运料小车、热继电器、熔断器、交流接触器、交通灯、开关电源、空气开关、三相断路器、三相异步电动机、数码管、速度继电器、PLC、行程开关等器件仪器 360° 旋转的 3D 模型外观展示;

▲27.8 内容: 包含 PLC 输入输出实验、电动机启停控制、电动机正反转控制、电动机循环正反转、交通灯控制实验、循环彩灯控制、运料小车控制等实验 PPT 简介;

▲27.9 实训模块: 包含“电动机点动控制”“电动机启停控制”“电动机正反转控制”“交通灯控制”“循环彩灯控制”等多个典型工业控制实验项目, 可对项目列表进行选择, 可同步展示实验的 3D 仿真场景示意图, 清晰呈现 PLC、接触器、电机等核心元器件的布局与连接关系;

27.10 实训器件: 实训器件是通过 3D 仿真模型渲染图将“实验核心元器件”直观呈现, 展示实验所需全部器件清单, 实训要求中设有“目的”和“控制要求”两个按钮, 学生可通过点击按钮快速切换查看不同维度的实训要求, 实训编程是 PLC 实训的核心环节, 支持 I/O 分配、梯形图、PLC 选择等功能;

▲27.11 I/O 分配: I/O 分配模块支持用户根据具体实训需求, 自由分配与定义输入输出端口地址, 灵活适配不同实验场景;

27.12 梯形图: 编程环境与配套设备 PLC 编程软件高度相似, 操作流程、指令库、功能布局上保持一致, 它承接了 I/O 分配的结果, 支持将理论上的控制逻辑, 转化为可执行的 PLC 程序;

▲27.13 PLC 选择: 界面可清晰展示了配套设备 PLC 型号, 用户可根据实训需求自由选择与切换。界面可实时显示当前使用的 PLC 型号;

27.14 软件的操作日志,支持实时记录编程过程中的关键操作和系统反馈,方便用户追溯和管理实训项目;

▲27.15 工具栏:可切换实训模块视角或查看实验模块电气原理图,具备查看实验具体接线,辅助用户理解接线逻辑的功能;

▲27.16 实操:采用 3D 仿真的实训台,可进行连线操作、实训接线,可实时更新操作状态;

▲27.18 考试:具备系统校验功能,可自动生成包含评分、错误连线内容等关键信息的评分报告,指导辅助用户学习;

27.19 全流程实训:软件整合梯形图编程、虚拟接线、考核评估三大核心模块,形成从编程操作到接线调试、从实操校验到量化考核的完整学习闭环,各模块联动衔接,操作流程贴合高职院校学生的认知规律,为教师提供“教学—实训—考核”一站式解决方案。软件支持梯形图编程与多型号 PLC 适配,通过高精度仿真三维场景实现沉浸式接线操作,并以“成绩达标解锁+自动评分”机制;

27.20 多维度视角切换:平台配备 2D 视图、正视图、左视图、右视图、俯视图、自由视角等多视图模式,支持相机视角自由切换,既能全局俯瞰电路布局,也能聚焦接线端子、按钮等细节,界面按钮可快速操作,兼顾电路理解与微观接线排查;

27.21 3D 接线:软件支持用户在 3D 虚拟场景开展沉浸式接线操作,支持点击元件端口进行连线操作。平台搭载实时渲染引擎,支持用户直观看到导线的自然弯曲角度、接线点的连接状态,以及光线变化下的设备光影效果;

27.22 操作日志:系统具备内置分级操作日志记录与管理功能,支持用户按日志类型自主筛选、查询、追溯操作过程信息,实现对实训过程的全程监控与问题定位。日志支持进行分类展示,具备快速识别风险等级、预警不规范操作、精准定位故障问题。系统配套日志清理工具,支持一键清空全部日志内容,方便平台维护与重复实训;

27.23 原理图+三维场景:软件支持在实操环节中根据不同的实验项目,不同型号的 PLC,提供对应的原理图作为接线参考,并且提供与之相对应的仿真三维场景帮助用户进行接线实操。三维实训场景与电气原理图同屏展示,接线操作与原理展示无缝结合,对照学习更直观;

27.24 PLC 切换功能:系统需内置 配套设备工业主流 PLC 型号,支持在同一实训平台内自由切换、无缝适配,可根据不同教学阶段、实训项目及控制任务灵活选择对应 PLC 型号进行编程与调试;

27.25 I/O 分配自由定制:系统支持 I/O 端口地址自由定制功能,支持根据项目实际控制需求,自主定义、灵活分配 I/O 端口地址,支持端口名称、数据类型、电气端口分布的可视化配置与修改;

27.26 工业标准化编程:软件提供工业标准化梯形图编程环境,界面布局、操作逻辑、指令体系与配套设备 PLC 编程软件高度相似,贴合企业实际工程应用规范。系统应直接承接并调用 I/O 分配结果,支持通过拖拽指令库,手动输入 I/O 端口地址完成梯形图开发,有效培养学生标准化、工程化、规范化的编程思维与实操习惯;

27.27 警告闪烁功能:系统具备对提交的接线操作自动检测漏接、误接等接线异常问题。可通过对应端口指示灯高亮闪烁的方式,直观、精准定位并标记错误位置;

27.28 智能考核:支持实操环节内置自动评分系统,提交接线任务后,系统自动生成评分报告,包含梯形图得分、连线得分、总得分、错误详情等详细信息,支持引导学生稳步进阶至实操调试环节,支持 PLC 程序驱动的全流程仿真,调试时 PLC 指示灯随程序运行状态实时反馈、精准亮灭;

27.29 器件标签及属性界面:支持器件名称以标签形式精准映射在对应 3D 模型位置,点击属性界面按钮后,可通过点击器件模型弹出专业属性 面板。面板应包含高清缩略图,展示器件名称、电气参数等详细技术信息,支持放大查看细节;

27.30 软件包含以下实训项目:PLC 供电实验、PLC 输入输出实验、PLC 点动控制实验、电动机启停控制实验、电动机正反转实验、电动机循环正反转实验、可逆运行反接制动实验、交通灯控制实验、循环彩灯控制、运料小车控制。

(1) 可编程控制器实训平台设备配置表(单套):

序号	名称	主要技术指标	数量	单位
----	----	--------	----	----

1	实训桌台	铝合金导轨式实训台：1300mm×750mm×1700mm；	1	套
2	电源控制屏	电源供电和通电指示； 控制单元； 定时器兼报警记录仪指示灯； 选择开关和蜂鸣器及继电器单元； 电压表量程 0~30V、精度 0.5 级； 电流表量程 0~30mA、精度 0.5 级； 直流电源单元：0~±10V 可调输出； 直流电流：4~20mA 可调输出；	1	套
3	电脑推车	铝木结构、580*450*960 带脚轮、电脑托盘	1	台
4	PLC 主机	西门子 1200 PLC 1215C DC/DC/DC 模块材料：高强度塑料外壳，铝塑面板，图案、文字符号采用进口油墨丝印。尺寸：298mm×285mm×110mm。	2	套
5	通信模块	西门子 CM 1241 RS422/485 （通信模块）	3	套
6	数字量输出模块	西门子 SM1222 RLY DQ 16 * RLY 30V DC/250V AC 2A （数字量输出模块）	3	套
7	数字式两相步进电机驱动器	雷赛智能 MA860C (V2.0) 数字式两相步进电机驱动器 输出电流（峰值）2.4-7.2A，输入电源电压：18-80VAC，控制信号输入电流：7-16mA，步进脉冲频率：0-200KHz，绝缘电阻：50MΩ 模块材料：高强度塑料外壳，铝塑面板，图案、文字符号采用进口油墨丝印。尺寸：298mm×285mm×110mm。	1	套
8	步进电机	86CM85 雷赛开环步进电机 额定电流 6A. 机身长 118mm. 最大保持扭力 8.5Nm. 轴径 12.7mm, 键槽 5mm 模块材料：高强度塑料外壳，铝塑面板，图案、文字符号采用进口油墨丝印。尺寸：298mm×285mm×110mm。 高精度自动精密直线导轨滚珠丝杆滑台滑轨，需用梅花联轴器与 7.2 的步进电机相连接。	1	套
9	触摸屏	MCGSTPC 嵌入式一体化触摸屏 TPC1071Gi 电源：24V DC 功耗：≤30W 环境：0 ~50℃ 模块材料：高强度塑料外壳，铝塑面板，图案、文字符号采用进口油墨丝印。尺寸：298mm×285mm×110mm。	1	套
10	SINAMICS G120C 变频器	西门子 SINAMICS G120C ,PROFINET,EtherNer/IP, IP20/UL 开放式, FSAA, 3AC380-480V, 0.55kW 模块材料：高强度塑料外壳，铝塑面板，图案、文字符号采用进口油墨丝印。尺寸：298mm×285mm×110mm。	1	套
11	工业网关	研华 ECU-1251 工业通讯网关 模块材料：高强度塑料外壳，铝塑面板，图案、文字符号采用进口油墨丝印。尺寸：298mm×285mm×110mm。	1	套
12	滚珠丝杠滑台滑轨	高精度自动精密直线导轨滚珠丝杆滑台滑轨。 西门子 SINAMICS V90 PRO FINET (PN) （V90 伺服器） 西门子 SIMOTICS S-1FL6 额定转速：3000rpm, 额定扭矩：0.32Nm, 额定电流 1.2A, 额定功率 0.10kW/0.14hp, 最大转速 5000rpm, 最大扭矩：0.96Nm, 最大电流 3.6A, 静态扭矩：0.32Nm, 转动惯量：0.059kgcm ²	1	套

		模块材料：高强度塑料外壳，铝塑面板，图案、文字符号采用进口油墨丝印。尺寸：298mm×285mm×110mm。 需用梅花联轴器连接		
13	三相异步电动机	额定电压：380V；转速：1400r/min；额定功率 60W；	1	套
14	安全插拔线	10 根：长 1000mm； 40 根：长 600mm	1	套
15	仿真实训模块	仿真系统芯板，9 针串口，船型开关，国标电源插座 1 只，安全插口 66 只	1	套
16	电机控制	钮子开关 3 只，指示灯 6 只，安全插座 9 只；	1	套
17	步进电机	琴键开关 1 只，钮子开关 1 只，点动按钮 1 只，4 相直流电动机 1 只，安全插座 13 只，转盘 1 个；	1	套
18	铁塔之光	七段数码管 1 只，指示灯 9 只，安全插座 18 只；	1	套
19	邮件分拣机	钮子开关 1 只，指示灯 10 只，安全插座 11 只；	1	套
20	自控成型机	钮子开关 6 只，指示灯 10 只，安全插座 12 只；	1	套
21	自动轧钢机	钮子开关 2 只，指示灯 10 只，安全插座 11 只；	1	套
22	多种液体混合	钮子开关 4 只，指示灯 10 只，安全插座 12 只；	1	套
23	全自动洗衣机	点动按钮（绿色）4 只，红色停止点动按钮 1 只，指示灯 8 只，安全插座 13 只；	1	套
24	电镀生产线控制	直流电动机 2 只，滚珠丝杠 1 条，轴承 2 只，转盘 1 只，轴承支架 2 只，皮带轮 1 条、琴键开关 1 只，点动按钮 3 只，安全插座 18 只；	1	套
25	交通灯自控与手控	钮子开关 3 只，红、绿、黄指示灯各 4 只，安全插座 11 只；	1	套
26	水塔水位自动控制	钮子开关 4 只，指示灯 6 只，安全插座 8 只；	1	套
27	自动送料装车系统	钮子开关 2 只，指示灯 8 只，安全插座 12 只；	1	套
28	四层电梯控制	直流电动机 1 只，滚珠丝杠 1 条，轴承 2 只，工件 1 只，轴承支架 2 只，七段数码管 1 只，点动按钮 10 只，指示灯 14，限位装置 4 只、安全插座 33 只；	1	套
29	温湿度传感器	数显、RS485、4-20mA、MODBUS	1	个
30	好奇星在线教育平台	参照招标编号为 ZFCG-G2026080 号的许昌电气职业学院机电一体化综合实训室项目 B 包中 5.1	1	套
31	亚龙 YL-OST 型电工一体化教学平台	参照招标编号为 ZFCG-G2026080 号的许昌电气职业学院机电一体化综合实训室项目 B 包中 5.2	1	套
32	亚龙 OST 电工 PLC 仿真软件	参照招标编号为 ZFCG-G2026080 号的许昌电气职业学院机电一体化综合实训室项目 B 包中 27	1	套

(2) 希沃 FH86EC 教学一体机

1. 整机屏幕边缘采用金属圆角包边防护, 整机背板采用金属材质, 有效屏蔽内部电路器件辐射; 防潮耐盐雾锈蚀, 适应多种教学环境; 整机左、右、下三边框皆具备磁吸功能, 边框任意位置可吸附具备磁吸功能的书写笔, 支架为可移动式。

●2. 整机采用红外触控技术, Windows 系统和 Android 系统均支持 50 点触控及书写划线。

3. 整机屏幕采用 86 英寸液晶显示器, 采用超高清 LED 液晶屏, 显示分辨率 3840*2160, 可视角度 178°; 屏幕采用 ≤3mm 钢化玻璃保护, 表面硬度 9H。

●4. 整机采用 12 核国产化嵌入式芯片, CPU8 核, 整机嵌入式系统版本 Android15, 主频 1.6GHz。

5. 整机设备内置 2.2 声道扬声器, 前朝向发声, 12W 高音扬声器 2 个, 上朝向 30W 中低音扬声器 2 个, 最大功率 84W。

6. 整机全通道支持纸质护眼模式, 可实现画面纹理的实时调整; 支持纸质纹理: 牛皮纸、素描纸、宣纸、水彩纸、水纹纸; 支持透明度调节; 支持色温调节。

7. 整机听力模式下具备 AI 人声语言增强功能, 支持三挡强弱调节, 通过 AI 算法提取视频/音频中的语言进行效果增强, 在不增加音量的情况下提升语言清晰度, 扩声系统语言传输指数 (STIPA) 0.75。

8. 整机无需外接无线网卡, Wi-Fi 制式支持 IEEE802.11a/b/g/n/ac/ax; 支持版本 Wi-Fi6; 整机支持蓝牙 Bluetooth5.4 标准, 固件版本号 HCI13.0/LMP13.0。

●9. 整机支持发出频率为 18kHz~22kHz 超声波信号, 智能手机和笔记本电脑接收超声波信号后可以自动识别附近投屏设备, 点击对应设备即可完成投屏操作。

●10. 整机配套教学应用 APP 可通过 wifi 直连技术, 近场发现附近教学大屏设备, 无需扫码、账号密码输入步骤, 即可直接连接并登录教学大屏设备, 基于统一身份认证机制可实现其他教学软件免登录操作。

11. 整机上边框内置非独立摄像头, 采用一体化集成设计, 支持输出 4:3、16:9 比例的照片和视频, 支持拍摄 >1600 万像素数的照片和视频, 支持输出 4k 分辨率的视频。

12. 整机设备支持多种身份识别方

式, 支持通过账号登录、手机扫码登录、人脸识别登录、声纹识别登录、近场发现登录, 并支持账号安全登录检测。

●13. 整机 Windows 通道支持文件传输应用, 支持通过扫码、超声、wifi 直连三种方式与手机进行握手连接, 实现文件传输功能。

14. 整机侧边栏内置自习工具, 通过整机麦克风监测教室中学生音量大小, 当学生音量大于阈值时, 屏幕自动弹窗提醒。

15. 整机侧边栏内置智能语音转文字工具, 支持实时拾取整机系统播放的音视频源内容并进行文字转译, 以悬浮字幕形式将文字显示在屏幕上。

16. 整机内置计算器应用, 支持多项式复杂计算, 对多项式进行积分、求导、多项式展开和多项式分解, 支持对多项式进行绘制图像, 展示绘制结果。

17. 整机内置文字快剪功能, 支持微课录制结束后提取视频中的文字, 按照提取出的文字, 对视频进行快速视频剪辑。

18. CPU Intel i5 第 12 代性能配置, 内存 8GB DDR4。硬盘 256GB SSD 固态硬盘, 和整机的连接采用万兆级接口, 传输速率 10Gbps。采用按压式卡扣, 无需工具就可快速拆卸电脑模块。

(3) 紫光 UNIS D3830 G3 台式电脑

1. CPU 规格

- 1.1 国产自主 X86 处理器, 设计、封装国内可控, 无境外闭源 IP;
- 1.2 物理核数 8; 主频 3.0GHz; 末级缓存 16MB; 内存支持速率 3200MT/s;

2. 主板及扩展能力

- 2.1 主板支持 PCIe、M.2、SATA 等扩展接口;
- 2.2 扩展槽: 1 个 PCIe3.0 X16;
- 2.3 扩展槽: 1 个 PCIe3.0 X1;
- 2.4 M.2 SSD 接口 1 个;
- 2.5 支持最大扩展 2 个硬盘, 包括 1 个 M.2 NVMe SSD 和 1 个 SATA 2.5 寸/3.5 寸硬盘;

3. 内存规格

- 3.1 内存容量: 16GB;
- 3.2 内存插槽数量 4 个;
- 3.3 内存频率 3200MHz;
- 3.4 最大支持内存容量 128GB;

4. 硬盘规格

- 4.1 硬盘容量: M.2 NVMe 512GB SSD;
- 4.2 最大支持 2 个硬盘;
- 4.3 支持 1 个 M.2 NVMe SSD;
- 4.4 支持 1 个 SATA 2.5 寸/3.5 寸硬盘;

5. 显卡

- 5.1 显卡: 配置 2G 显存独立显卡;
- 5.2 支持 VGA + HDMI 双显输出;

6. 显示器

- 6.1 显示屏尺寸: 23.8 英寸;
- 6.2 显示屏分辨率: 1920×1080;

7. 外设

- 7.1 配置 USB 有线键盘、鼠标套件;

8. 接口

- 8.1 USB 接口数量 10 个;
- 8.2 SATA3.0 接口数量 4 个;
- 8.3 串口数量 1 个;
- 8.4 音频接口 2 组, 包含 2 个麦克风接口和 2 个耳机接口;

9. 机箱

- 9.1 机箱应配置电源键;
- 9.2 机箱应配置重启键;
- 9.3 机箱容量≤8.5L;

10. 电源

- 10.1 电源功率 200W;
- 10.2 电源输入: 交流 220V~3A, 50Hz;