

合同编号：豫财磋商采购-2025-1168

货物（设备）采购合同

项目名称：河南工业和信息化职业学院机电一体化省级高技能
人才培养示范基地项目

需方（甲方）：河南工业和信息化职业学院

供方（乙方）：河南中育实业有限公司



签订时间：2025年11月25日

签订地点：河南工业和信息化职业学院

根据《中华人民共和国招标投标法》《中华人民共和国政府采购法》和《中华人民共和国民法典》等国家法律法规，就甲方向乙方购买商品（设备）的型号、数量、质量、包装、运输、价款、税金、保险、验收、技术服务、售后服务、违约责任、争议解决方式等合同内容，经双方协商一致，签订本合同，以兹共同遵守。

一、合同价款

本合同的总金额为大写：人民币 贰佰玖拾玖万叁仟元整（小写：¥2993000.00）；该价格已经包含制造生产、安装、调试、保险、培训、运输、装卸、税金、利润、保修及乙方人员差旅费用等全部费用。

二、货物（设备）的名称、型号、制造单位、单价、数量和合同价数量及质量要求

1. 乙方提供的货物（设备）是未有使用过（包括零部件）的商品（设备）、符合国家相关部门制定的生产（制造）标准和检测标准以及该商品（设备）的出厂标准。

2. 购买货物（设备）的名称、型号、制造单位、单价、数量和合同价：

| 序号 | 设备名称 | 品牌 | 规格型号 | 制造商名称 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 总价（元） |
|---|---------------------|------|---------------------------|----------------|----|----|--------|--------|
| 1 | 工业自动化控制技术实训平台 | 仪迈 | YTMDK-1 型 | 杭州仪迈科技有限公司 | 套 | 8 | 108800 | 870400 |
| 2 | 智能制造技术集成应用创新平台 | 亚龙 | YL-335C 型 | 亚龙智能装备集团股份有限公司 | 套 | 1 | 460600 | 460600 |
| 3 | 现代电气控制系统安装与调试实训考核装置 | 亚龙 | YL-158GA1 型 | 亚龙智能装备集团股份有限公司 | 套 | 2 | 225000 | 450000 |
| 4 | 电力系统自动化与新能源技术竞赛平台 | 盛世恒信 | SH-EE41R1-G1Z | 河南盛世恒信科技有限公司 | 套 | 2 | 478000 | 956000 |
| 5 | 智慧能源运维站虚拟仿真实训系统 | 盛世恒信 | SH-SWO2R1-G1CXFE | 河南盛世恒信科技有限公司 | 套 | 2 | 92000 | 184000 |
| 6 | 自动化实训台控制器 | 惠普 | HP Pro Tower 280 G9 E PCI | 惠普（重庆）有限公司 | 台 | 9 | 8000 | 72000 |
| 总价（大写）：人民币 <u>贰佰玖拾玖万叁仟元整</u> （小写：¥2993000.00） | | | | | | | | |

3. 详细的技术规格、售后服务标准见附件。

三、安装调试

乙方负责对货物（设备）免费进行安装调试，并使其投入正常运行，并经双方人员签字验收。

四、人员技术培训

乙方应当安排技术人员免费为甲方人员进行技术培训和现场指导，使购买的货物（设备）达到国家规定运行标准和使用要求。

五、交付的时间、地点、运输方式、运输费用及风险承担

1. 交货时间、地点：合同生效之日起 60 日历天内乙方按甲方指定地点将货物（设备）免费送达（含安装调试）。

甲方指定地点为：河南工业和信息化职业学院

2. 由甲乙双方代表按照装箱单通过外观检查确认质量、数量、规格及相关单证，清点设备箱数及箱内设备，如合格，甲方或最终用户在乙方收货确认单签字或盖章，或者甲方或最终用户在乙方的物流配送单据上予以签字或盖章，作为双方结算的依据。若存在设备包装缺失或出现毁损，设备与装箱数目不相符，箱内设备有丢失或损坏，或者设备的包装、型号、规格、质量等不符合合同规定等情形，甲方有权拒收全部或部分设备，届时乙方须按照甲方要求收回、补齐或更换设备，由此产生的费用由乙方独自承担。

3. 产品运输过程中由乙方按国家有关设备供应的规定标准进行包装、供应，产生的相关费用由乙方承担。

4. 乙方应在交货时向甲方提供货物（设备）生产制造标准、使用说明书、检验合格证明及相关的随机备品备件、配件、工具、软件等资料。

5. 合同货物（设备）验收前的灭失风险由乙方承担，验收合格后的灭失风险由甲方承担。如合同货物（设备）参加保险，保险赔偿款由风险承担者享有。

六、验收标准和验收方式

1. 验收按国家现行验收标准、规范等有关规定执行。

2. 甲方货物（设备）使用部门按合同所列质量标准、规格型号、技术参数以及数量等在现场验收。乙方应向甲方移交所供设备完整的使用说明书、合格证及相关资料。乙方在所有设备（工程）安装调试、软件安装完毕后，填写初步验收单。如果乙方提供的货物（设备）与合同不符，甲方有权拒绝验收，由此所产生的一切费用由乙方承担；对甲方造成损失的，乙方还须全部赔偿。

3. 乙方所供货物（设备）在通过甲方使用部门初步验收合格后，甲方使用部门向甲方审核验收部门提出正式验收申请，甲方审核验收部门组织相关人员进行正式验收，也可以根据

实际需要增加出厂检验、安装调试检验等多种验收环节。

备注：本项目履约验收环节采用第三方验收模式，验收工作由第三方专业验收机构组织实施；该履约验收过程中涉及的各项费用支出，均由成交单位承担，履约验收费用为成交金额的 0.75%。

七、付款方式和支付条件

1. 合同签订后甲方向乙方支付合同总额 50% 的预付款，合同签订后 60 日内，乙方将合同内所有货物送至甲方指定地点，验收合格并待第二批项目资金拨付到位后，支付剩余 50% 合同款项。

2. 乙方合同价款具备付款条件后，乙方向甲方申请付款并提供符合甲方要求的规范的税务发票。

八、质保期

本货物（设备）的质保期为 3 年，自货物（设备）验收合格之日起计算，质保期内，软件免费升级维护。如乙方违反《售后服务计划》约定未及时履行保修义务的，每发生一次，乙方应向甲方支付违约金 1500 元。甲方因乙方违约而委托第三方进行维修所产生的相应维修费用，甲方有权要求乙方另行支付。

九、通知与送达

1. 凡依本合同书约定的书面通知义务，通知方应以信函或电子邮件通知对方。

2. 甲方指定联系方式：

地址：河南省焦作市新区碧莲路 801 号

邮编：454150

电话：15036537715

联系人：田小涛

3. 乙方指定联系方式：

地址：河南省郑州市郑东新区博学路 277 号正商学府广场 A 座 24 层 2407

邮编：450003

电话：19562727777

联系人：马宇宇

4. 任何一方以上联系方式如有变动，应在变动之日起 5 个工作日内及时告知对方。因未通知或通知延迟造成相关文件未及时达，因此所造成的一切不利后果由变更方承担。

十、违约责任

1. 乙方未按期限、地点履行卖方义务，每延迟一日，乙方应当按本合同总金额的0.5%向甲方支付违约金；乙方逾期交货时间超过7日的或违约金累积达到合同总金额的10%时，甲方有权不经通知解除与乙方的合同。同时，乙方应赔偿由于逾期供货给甲方造成的全部损失。

2. 乙方所提供的设备品种、型号、规格、质量不符合国家规定及本合同规定标准的，甲方有权拒收设备，并有权单方解除合同，乙方应向甲方支付设备款总值5%的违约金。甲方不解除合同的，乙方除须按前述约定支付违约金外，还应在本合同约定的期限内换货、补货，超出本合同第五条约定期限的，乙方应按第十条第一款的约定承担违约责任，换货、补货的费用由乙方承担。

3. 乙方提供的货物（设备）是由于在装卸、运输或包装造成的产品破损，乙方应负责补足合格产品数量并承担相应费用。

4. 乙方应对提供的货物（设备）在使用过程中给甲方或任何第三方造成的人身伤害或财产损失承担全部责任。

十一、特别约定

甲、乙双方应严格遵守投标要求和投标人须知，如有违反，按投标要求和投标人须知规定予以处理。因设备的质量问题发生争议，可由法定的技术鉴定单位进行质量鉴定，经鉴定产品设备存在质量问题的，因此发生的鉴定费用及其他合理费用由乙方全部承担。

十二、争议解决方式

1. 因货物（设备）的质量问题发生争议以及履行本合同发生争议的，以本合同条款为标准协商解决，若协商无果，任何一方均可向合同签订地的人民法院提起诉讼。

2. 在诉讼期间，如正在进行诉讼之外双方无争议的部分仍可独立继续履行，则此部分合同内容继续执行。

十三、其他

1. 如有未尽事宜，甲、乙双方可另行协商签订补充协议。

2. 招标投标文件、合同补充协议和售后服务均为本合同的组成部分。

3. 本合同一式捌份，甲方肆份，乙方肆份

4. 本合同于双方盖章且法定代表人或委托代理人签字之日起生效

甲方（盖章）：河南工业信息职业学院

法定代表人（签字或盖章）：

委托代理人：

电话：

地址：河南省焦作市沁阳市沁园路801号

乙方（盖章）：河南中远实业有限公司

法定代表人（签字或盖章）：

委托代理人：

电话：

地址：河南省郑州市郑东新区博学路277

号正商宇府广场A座24层2407



开户行：
账号：

开户行：郑州银行
账号：999176009900024504



附件 1：设备技术规格

| 序号 | 设备名称 | 技术参数 | 数量 | 单位 |
|----|---------------------------|---|----|----|
| 1 | 工业 自动化控制 技术实训 平台 | <p>平台主要包含操作平台、电源控制屏、PLC 主机模块、触摸屏模块、按钮指示灯模块、变频器模块、以太网交换机模块、伺服运动控制模块、步进运动控制模块、电气控制模块等组成，采用模块化设计，所有工业器件全部裸露式安装，让学生真正认识和了解工业器件，同时便于后续的扩展与更换，能满足高等院校可编程控制器技术、变频调速技术、人机界面技术、伺服步进运动控制技术、电气及 PLC 控制技术、PLC 及其应用等课程教学和训练需求。</p> <p>一、基本描述</p> <p>1. 采用模块化设计，所有工业器件全部裸露式安装。接口采用多功能端子引出，便于后期更换与维修。根据不同课时，不同训练场景，可自由切换导线快速实训和工程现场接线实训。</p> <p>2. 包含 PLC 控制技术、变频调速技术、人机界面技术、伺服步进控制技术、电气控制等内容。配套完善的安全保护、接地保护，当发生安全隐患时，自动断开设备电源，发生声光报警提示。具有漏电、过压、过流等保护功能，符合开放性设备和本科毕业设计的需要。</p> <p>3. 采用立式结构，顶部配置 900mm×200mm 一体化 LED 灯，底部配置抽屉，侧面开设方形孔。</p> <p>4. 互联网+设备运维系统，具有功能如下：用户通过手机扫描后就可以快速提交服务需求，能够通过文字、现场照片和视频精准描述设备故障。设备信息包括产品型号名称、出厂日期、过保日期、设备装箱单、实训指导书等。客户端发送服务请求后，服务端自动生成服务工单，内容包括负责人、联系方式、工单进度链接，客户可以通过链接了解服务进度。</p> <p>5. 为保证后期的实训教学能够顺利进行，及时响应教师在实验实训过程中遇到的各种问题，设备融入互联网+在线服务平台，及时快速解决突发情况，具有功能如下：</p> <p>（1）基于第三方开发，平台集专业建设、技术即时交流、课程设计、问题搜索、问题发帖、售后服务、24 小时智能机器人等功能于一身，支持 PC、Android、IOS、HarmonyOS 多平台互动。</p> <p>（2）平台有教授、博士、行业高级技师、在校教师、企业高级工程师、一线技术员等长期驻扎，能够全方位服务不同人群。</p> <p>（3）平台可设置日程、投票、知识充电站、重要通知等功能，通知支持礼物、拍摄、文件等内容。</p> <p>（4）平台提供专业建设板块、课程设计板块、教学资源板块、师资培训板块、技术交流板块、技能竞赛板块、售后服务板块等。</p> <p>（5）每个板块均可进行即时语音交流、专题直播在线讨论，可设置频次，平台可搜索历史提问查找答案，问题内容支持文档排版、表情包、图片、视屏、超链接等功能。</p> | 8 | 套 |

二、技术标准

1. 输入电源：三相五线 AC380V±10% 50Hz
2. 装置容量：1.5kVA
3. 平台外形尺寸：1000mm×800mm×1850mm，可移动工位尺寸：605mm×600mm×1005mm
4. 重量：约 75Kg
5. 安全保护：设备具有隔离、过压、过流、接地、漏电等多种保护功能
6. 互联网+实训室文化交互系统：系统基于云端的开放性平台，支持 PC、PAD、手机操作。采用模块化设计，支持可视化交互学习。软件支持公网云端部署，也支持实验室私有部署。
 - (1) 软件主要包含虚拟实训室漫游、数字孪生教室、实训室安全教育、实训室规章制度、专业新技术、操作规范等内容。
 - (2) 软件具有分享、尺寸线、VR 全景模式、音乐、二维码一键分享等功能。

三、配置及功能描述：

1. 实训平台

(1) 总体尺寸：1000mm×720mm×1850mm。电气控制平台采用立式嵌套结构设计，网孔板尺寸：1480mm×930mm，异型顶部整体尺寸 1000mm×400mm×180mm，正面与水平面夹角 97°，配置 900mm×200mm 一体化 LED 照明灯，与水平面夹角 13° 支撑倒角圆弧半径 120mm。

(2) 立柱整体尺寸 32mm×400mm×1800mm，呈“漏斗”状，斗管和斗口夹角 175°，斗管和斗口比例 2:1，斗口倒圆角半径 30mm，斗口截面 390mm，侧面有两条凹痕造型，长度 1200mm，深度 1mm，凹痕配套设有装饰图案。

(3) 底部采用梯形结构，整体尺寸 900mm×720mm×256mm，圆角半径 30mm 配置抽屉柜，抽屉的抽拉面采用多色钣金喷塑嵌套式结构且与顶部正面平行，装饰色占比 18.3%，拉手采用嵌入式结构，与底部造型相同，扣手宽度与抽拉面占比 15.7%，扣手长度与抽拉面占比 32.5%。配置一体化三防电源插座 2 个。

2. 总电源模块：可快速拆卸和更换位置，整体尺寸 258mm×194mm。配置 4P 漏电保护器和 3P 熔断器。配置 3 只电压表，采用三种不同颜色指示三相输入电压。电源接口集成到多功能端子排，数量 5 个，颜色 5 种，实现 2 种形式布线，可使用 K3 导线快速插拔，也可使用电缆线压接端子工艺布线。面板采用 UV 彩色绘制当心触电、注意安全标志以及电源接口接线说明，投标文件提供实物图片。

3. 直流电源模块：可快速拆卸和更换位置。配置 DC24V/4A 直流电源带数字表显示。配置工业标准直流信号 0-10V，集成 4 位数字显示，精度 0.01 级，0.1mv 的跳动变化，数字编码器粗微调双模式调节。电源接口集成到多功能端子排，实现 2 种形式布线，可使用 K3 导线快速插拔，也可使用电缆线压接端子工艺布线。面板彩色绘制电气接口接线说明。投标文件提供实物图片。

| | | |
|--|---|--|
| | <p>4. 按钮指示灯模块：可快速拆卸和更换位置，整体尺寸 210mm×194mm。配置 6 只 DC24V 指示灯、2 只转换开关、3 只按钮开关、1 只急停开关，均采用开孔尺寸 $\phi 16$ 器件。电气接口集成到多功能端子排，数量 14 个，颜色 3 个，实现 2 种形式布线，可使用 K3 导线快速插拔，也可使用电缆线压接端子工艺布线。面板采用 1/4 彩色绘制电气原理图及接口接线说明。投标文件提供实物图片。</p> <p>5. LED 三色灯警示灯：一体化三色灯采用 PC 透明管材料，支架旋转角度 90 度，光源发光 360 度，蜂鸣音量 85db，工作电压 24V，防护等级 IP54，直径 45mm，整体高度 340mm，发光占比 45%；信号接口集成到多功能端子排。</p> <p>6. PLC 主机：</p> <p>(1) 主机集成的 24V 编码器/负载电流源，14 点集成数字量输入（10 点集成 24V 直流数字量输入，4 点集成数字量 1.5VDC 差分输入），10 点集成数字量输出（6 点集成数字量 24VDC 输出，4 点集成数字量 1.5VDC 差分输出），2 点集成模拟量输入 0-10V，2 点集成模拟量输出 0-20mA，4 点脉冲输出 (PTO)，频率最高 1MHz，脉冲宽度调制输出 (PWM)，频率最高 100kHz。2 个集成以太网接口，6 个快速计数器 (最大 1MHz)，配套 PLC 编程线缆。多功能端子排，将主机 I/O 信号集成转接至多功能端子排上，设有快速插接端口，配博图 V16 软件。硬件支持 SPIx3;I2Cx1, UARTx4, 以太网 x2CANx2, USB OTGx1, 模拟量输入输出套件 ADCx7, 数字量套件 87 路 GPIO 可配置, 12 路输入测量或 PWM 输出, ModBus TCP 套件, CANopen 套件等；支持四轴三联动，直线插补、圆弧插补、螺旋插补、位插补，支持 ModBus TCP/RTU、CANopen 等协议。软件集成传送带、机器人、气缸、电磁阀、直线滑轨、丝杆、传感器、普通按钮、急停按钮、交流接触器、时间继电器等元件数量 3000 个，可深度搭建控制场景。</p> <p>★ (2) 配置 PLC 教学软件，教学资源软件中的 PLC 主机品牌及系列与本批设备中实际使用的 PLC 一致；教学资源软件配有语音讲解功能；目录集成教学资源 50 个课例片段，包括但不限于功能与特点、CPU 面板介绍、CPU 扩展能力、选型、工作原理、支持的数据类型、数据的存取方式、编程软件的安装、编程软件界面的介绍、硬件组态、变量表的使用、交叉引用、分配列表、网络连接、基本逻辑指令、简单运算指令、数据块示例、局部变量、通信、运动控制课例片段等；投标文件列出具体的项目，并附 10 张软件界面截图证明。</p> <p>(3) 智擎 Pro 多模态交互平台</p> <p>多模态智能引擎架构，支持 DeepSeek、Qwen、豆包等主流大模型无缝接入，结合私有化 RAG (检索增强生成) 引擎与动态微调技术，构建可扩展的认知计算中枢。通过 Web/移动多端智能适配，提供全栈式 AI 能力开放接口，实现知识检索与生成能力的深度融合；平台配置 GPU 型 p2vs 云主机，8 核 32G，超高 I/O 系统盘 200G+V100S-32G+10Mbps 部署 DeepSeek-R1 模型。支持输入输出</p> | |
|--|---|--|

管理、公有库调用、用户管理、AI 题库管理，可以用于基础知识视频学习、实训项目教学指导、样例程序编写、程序纠错、AI 出题。

(4) 智能交互中枢：多模态输入系统，支持文本/语音双通道智能识别，集成多方言语音识别引擎。动态意图解析引擎，基于 RAG 技术实现三级问题聚焦（领域判定→知识库精准检索→模糊问题推荐），关联问题推荐准确率>92%。全媒体内容生成：支持文本/表格/图表/视频的多模态输出。

(5) 工业级 RAG 知识中枢：公有知识库由管理员后台管理，包含液压与气动类知识库，机电一体化类知识库，工业机器人知识库，机械与钳工类知识库，数控机床类知识库，制冷与热工类知识库、楼宇与建筑类知识库，电工电子类知识库，超 50 万条结构化知识单元；智能检索增强引擎采用动态上下文感知技术，支持多模态数据（文档/视频/代码）的语义检索与知识关联

(6) 智能评估中枢：设定考核工种及等级，可自动输出理论试卷和实操考卷。理论部分支持单选题、多选题、判断题、简答题，单一类型出题，也可混合出题，并输出参考答案，实操部分支持实操任务书和评分表。

(7) 平台扩展能力：支持混合云 RAG 架构，兼容主流向量数据库与语义检索框架。提供知识库增量学习接口，支持行业专属知识的低代码快速迭代。内置服务监控看板，实时追踪检索命中率、生成相关性等 30+项 AI 核心指标。

7. 变频器模块：

(1) 与 PLC 主机为同一品牌，输入电压 AC380V 0.55KW 工业变频器，集成 6 路数字量输入，1 路模拟量输入，支持 PROFINET，配套 BOP 操作面板。

(2) 多功能端子排，将信号集成转接至多功能端子排上，设有快速插接端口，也可使用压线端子接口，用于训练实操布线工艺。

8. 触摸屏模块：与 PLC 主机为同一品牌，采用 7 寸彩色触摸屏，PROFINET 通讯接口，带 8 个按键，用户内存 10MB，带 1 个 USB 接口，报警数量 1000 个，支持画面 100 张，变量 800 个，支持配方和归档处理。所有通讯、电源接口全部引出到面板，面板彩色绘制接线说明。

9. 伺服系统运动控制模块：

(1) 采用交流伺服系统，与 PLC 主机为同一品牌，工作电压 AC220V，输出功率 200W。采用数字信号处理器（DSP）作为控制核心，智能功率模块（IPM）内部集成了驱动电路，集成 PROFINET 接口；输入电压：AC200-240V；输出电压：0 - 输出 1.4A 0-330Hz；防护方式：IP20；电机：0.2kW，3000 转，0.32 牛米。

(2) 信号接口集成到多功能端子排，实现 2 种形式布线，可使用 K3 导线快速插拔，也可使用电缆线压接端子工艺布线。

10. 步进系统：

(1) 采用三相步进驱动器，18-50VDC 电源输入，电流 2.2-8.3A，细分 1-256，脉冲响应频率最高 400KHz。具有自动半流功能、过

| | | |
|--|---|--|
| | <p>压、欠压、相间短路、过热保护功能等。</p> <p>(2) 可快速拆卸和更换位置，直流电机模块整体尺寸 148×140mm；三相步进电机：步距角 1.8°，保持转矩 0.9N.M，额定电流 2.8A，相电感 1.2mH；电机配套带有 0-360° 刻度的转盘、指针以及球面透明有机玻璃防护罩，外径 φ 120mm，采用 UV 彩色绘制说明。</p> <p>(3) 信号接口集成到多功能端子排，实现 2 种形式布线，可使用 K3 导线快速插拔，也可使用电缆线压接端子工艺布线。</p> <p>11. 丝杆定位模块：丝杆有效行程 300mm，丝杆直径 12mm。丝杆导程 4mm，精度 0.05mm；左右限位采用 2 个行程开关、定位传感器选用 3 个光电传感器，DC24V 供电，NPN 输出。</p> <p>12. 交换机：以太网交换机采用导轨式 10/100MBIT/S 自适应工业以太网交换机，自带 5 个双绞线端口，RJ45 接口，供电电源 DC24V，尺寸 45×87×100mm。</p> <p>13. 低压电器模块：采用德力西品牌包含不限于中间继电器、交流接触器、空气开关、熔断器、按钮指示灯、热继电器等。10.1 寸触摸屏为人机交互界面，可自动识别器件并介绍器件的基本参数及典型应用，讲解进度、声音和亮度可调节。具有集实验室安全教育、元器件认知、实训讲解等功能，系统包含但不限于以下内容：交流接触器、热继电器、漏电保护器、对射光电传感器、电容传感器等，支持简体中文、English 等。</p> <p>14. 三相交流电机 2 个：模块化设计，可快速拆卸和更换位置，交流电机模块整体尺寸 148mm×140mm，三相鼠笼式异步电机额定电压 380V，额定电流 0.2A，电机尺寸 60mm×60mm×107mm，电机配套带有 0-360° 刻度的转盘、指针以及球面透明有机玻璃防护罩，外径 φ 120mm，采用 UV 彩色绘制说明。</p> <p>15. 直流驱动电机：模块化设计，可快速拆卸和更换位置，配置转速表和一体化驱动模块，驱动整体尺寸 140×140mm。一体化驱动模块配置液晶显示器、按钮、数字编码器，可显示运行状态，占空比、工作频率等，控制参数可设置软启动/软停止时间、普通工作频率（1-150kHz 可调）、精细工作频率（1-15kHz 可调）、普通占空比（精度 1%）、精细占空比（精度 0.1%）、最大输出时间、Modbus 地址、上电状态等；支持面板控制、外部数字量控制、外部模拟量控制、通讯控制 4 种方式。模块化设计，可快速拆卸和更换位置，直流电机模块整体尺寸 148×140mm，电机尺寸 35×35×45mm，电机配套带有 0-360° 刻度的转盘、指针以及球面透明有机玻璃防护罩，外径 φ 120mm，采用 UV 彩色绘制说明。</p> <p>16. 可移动工位：主体框架采用铝合金型材、冷轧钢板成型件组装结构，外形尺寸 605mm×600mm×1005mm。桌面板采用 15mmMDF，靠人侧采用斜面 30° 圆弧边设计，呈几字形，四边角倒圆 R30，符合人体坐姿形态，立柱采用 3060 双面封铝型材，左、右采用 L 型冷轧钢板一次性成型加固件支撑。桌面设有冲压成型的围板，配有冷轧钢板一次成型的键盘托，键盘托凹槽可收纳笔或小型工具，下方设有可 360° 旋转收纳的鼠标托板，两侧采用静音导轨。</p> | |
|--|---|--|

| | | |
|--|---|--|
| | <p>可承重 10kg。底座采用冷冲压成型工艺，靠人侧采用圆弧边设计，设有定位夹可根据主机宽度大小自由调节定位，底部装四只带刹车脚轮。</p> <p>17. 工具、导线和配件</p> <p>(1) 工具箱：包含 VC890D 数字万用表、电烙铁、小十字螺丝刀、小一字螺丝刀、中十字螺丝刀、中一字螺丝刀、剥线钳、斜口钳、工具箱等常用工具，工具史丹利、世达品牌。</p> <p>(2) 专用连接线(1包)：配有高可靠护套结构手枪插连接线，里面采用无氧铜抽丝而成头发丝般细的多股线，插头采用实芯铜质件外套镀轻铜弹片，接触安全可靠。所配导线数量满足完成实训项目的需要。</p> <p>18. 工业控制教学资源库(1套/批)</p> <p>(1) 运动控制教学资源</p> <p>结合实际项目讲解，包括但不限于以下项目内容：五轴运动控制(微课内容 30 讲)，螺丝拧紧系统(微课内容 5 讲)，汽车电动撑杆装配(微课内容 20 讲)，食品生产线(微课内容 25 讲)，电子凸轮折弯(微课内容 15 讲)。</p> <p>★(2) 工业自动化电气设计软件：投标人提供工业自动化电气设计软件的功能截图，满足以下功能。</p> <p>1) 软件可以对传感器、驱动器和运动等进行设计与分析，可快速构建仿真分析可行性，直接导出工程图进行加工，编写程序可进行虚拟调试，调试完成可直接与实物同步。</p> <p>2) 软件是多学科融合的开发环境，具有建模、钣金设计、制图、运动等功能，支持文件格式有 DXF、DWG、NODEL、CATPART、TXT 等 36 种，能够满足对文件的打开、另存为、导入、导出、编辑、保存等操作。</p> <p>3) 软件选择并定义传感器、气缸、电磁阀、气源等元器件的选型以及布线；包含有碰撞传感器、距离传感器、位置传感器、速度传感器、加速度传感器、液压缸、液压阀、气缸、气动阀、传输面、电机等。</p> <p>4) 支持二次开发，运行动作支持 VB 脚本运行，外部通讯支持 OPCDA、OPCUD、MATLAB、PLSIM、TCP、UDP、PROFINET 等。</p> <p>5) 样例工程有上料模块、按钮模块、传输模块、分拣模块和整体智能分拣系统的虚拟工程以及虚实结合的工程和 PLC 程序，可根据 TIA Portal V15、GX Works3 等软件进行纯虚拟仿真。</p> <p>6) 模型的运行情况，提供 VR 接口，可支持与 HTC VIVE 完美兼容，实现虚拟现实环境中的仿真运行。</p> <p>(3) 数字化教学资源平台</p> <p>平台基于云端的开放性平台，支持离线在线访问，通过账号或密码可访问该资源，后台资源实时更新。平台发布资源具有 3D 效果，支持文档搜索、复制、放大、缩小、打印、文档处理等功能。平台集成设备服务系统，可完成设备远程保修及技术支持；集成与设备配套的实验指导书、安全教育仿真软件、万用表应用训练仿真软件、PLC 视频教程、博图 SCL 高级视频教程，由统一的目</p> | |
|--|---|--|

| | | |
|--|---|--|
| | <p>录链接访问。</p> <p>★（4）PLC 仿真与数字孪生软件支持 PLC 虚拟调试，包括全虚拟仿真调试与虚实结合调试，支持三菱、西门子、汇川、欧姆龙等主流品牌。支持 Modbus-RTU、Modbus-TCP、OPC UA、S7 等总线通讯协议。投标人提供 PLC 仿真与数字孪生软件功能的操作截图，满足以下功能：</p> <p>1) 电气信号连接图设计：电气符号用图形表示，有名称与内部端口号。用画线方式连接不同端口，不同类型端口用不同颜色线条表示，完成的电气信号连接图后可导出 Excel 格式 I/O 表。</p> <p>2) 在线更新：软件从云端检测是否有新版本，并提示相应操作。3D 模型支持云端更新，软件可查看云端模型并可在仿真场景内使用。</p> <p>3) 组态软件调试：组态软件开发的模拟人机界面，可控制虚拟 PLC，对仿真场景的虚拟设备进行操作。</p> <p>4) 自动考评：软件具有数据实时采集与分析、自动评分功能。先由教师在软件上出题，自动生成评分规则，学员在考核过程中，软件实时记录学员的操作过程、执行结果、异常事件，并根据考评评分规则计算最终成绩。</p> <p>5) 支持云端实验：可与配套的教学资源网站完成在线实验，步骤包括但不限于：课件学习、视频学习、在线做仿真实验、工程下载、工程打开、开始考试、完成考试自动考评、上传考试结果。</p> <p>6) 数字孪生实训项目：包含“基本指令练习模块”、“温度调节闭环系统模块（工业级）”、“直流调速闭环系统模块（工业级）”、“三层电梯模块（实物）”、“水塔水位”模块 1:1 数字孪生实训界面。</p> <p>7) 3D 虚拟仿真实训项目（可完成自动考核）：包含电镀生产线控制、多种液体混合装置、控制机械手控制、模拟量变频闭环调速控制、模拟量变频开环调速控制、十字路口交通灯控制、数码显示控制、水塔水位控制、四层电梯控制、四节传送带控制、天塔之光控制、温度 PID 控制、音乐喷泉控制、邮件分拣机控制、直线运动位置定位控制、装配流水线控制、自动配料装车系统控制、自动洗衣机控制自控轧钢机控制、电机星三角启动控制、电机正反转控制。</p> <p>★（5）智能传感器综合管理平台：平台不限终端，支持电脑、平板、手机等。后台管理系统由多个页面功能，投标文件提供管理平台以下相关功能截图，各截图体现相关功能项内容：</p> <p>1) “首页”页面：包含设备信息（总设备数量、总用户数量）、在线情况与通讯质量（饼状图）、短息服务、最近 15 天分类汇总，系统信息、登录信息。</p> <p>2) “系统基本设置”页面：包含公司名称、手机 APP 开关阀允许、报警短信发送频率设置等。</p> <p>3) “授权配置”页面：包含名称、授权码、当前状态、接口请求次数、接口模式、数据同步模式、随机字符串、仪表型号、接口在线文档等。</p> | |
|--|---|--|

4) “API 请求记录”页面：包含操作 ID、功能、请求地址、请求时间、调度截止时间、采集器号、表地址、通知地址、完成状态等。

5) “订阅配置”页面：包含订阅状态、订阅地址、订阅事件类型、订阅数据类型、推送间隔、单次最大推送数量等；

6) “订阅推送记录”页面：包含推送状态、推送地址、错误信息、推送用时、推送时间、更新时间等。

7) “用户管理”条目：包含个人信息（修改密码、登录名和密保、账号日志）、权限组管理、管理员等。

8) “采集器和表设备”条目：包含采集器管理、表管理、添加采集、添加表等。

9) 具有批量任务管理、数据和日志、报表查询等功能。

★(6) 智慧实验室综合管理系统 V2.0：系统可实现课前视频自主学习、理论在线仿真、知识掌握考核、学习质量评价、实验报告云端存储、实训设备报修等功能。投标文件中提供云图书馆模块、自主学习模块、在线仿真模块、学习考评模块、实验数据云管理模块、设备报修管理模块功能截图，满足以下功能：

(1) 云图书馆模块：提供一个云端图书，可能根据实训设备找到相应配套资料，包含文档、图片、音频、动画等文件，以良好的 3D 仿真形式翻阅使用。可进行文本搜索、文本黏贴复制、放大、缩小、设置下载、打印、分享等功能。

(2) 自主学习模块：主要包含①工业机器人资源：七种品牌，ABB 课时 15 节，FANUC 课时 60 节，KUKA 课时 25 节，YASKAWA 课时 25 节，其它每种品牌课时均 15 节。②可编程控制器资源：4 种，200 SMART 课时 25 节，1200 课时 70 节，FX5U 课时 100 节，FX3U 课时 40 节。③工业驱动资源：V90 伺服课时 40 节，V20 变频器课时 20 节，G120 变频器课时 7 节。④其它资源：智能电梯课时 12 节，气动技术课时 25 节，液压技术课时 60 节，触摸屏课时 15 节，电气控制技术课时 70 节，工业机械课时 25 节，钳工课时 45 节。

(3) 在线仿真模块：平台设有在线仿真实验模块，提供标准实验类别 18 种，具体实验仿真项目 105 个，利用元件库可进行设计性实验，支持 Dropdox 导入实验，可作为链接、文本、图片等多种形式导出以及打印。

(4) 学习考评模块：平台设有考核系统，后台题库数量：850。组卷方式支持选题组卷、抽题组卷、随机组卷、综合组卷；答题时长可设置为整卷限时和单题限时两种模式，试卷具有单选题、多选题、填空题、判断题、问答题、组合题、录音题七种大题。创建的试卷支持在线预览和 word 下载操作；学生考试可指定答卷时长、不限次数和及格线；支持微信扫码和分享链接等方式考试。

(5) 实验数据云管理模块：通过人工智能算法进行图像的处理，可实现了多设备跨平台应用，在线查看浏览学生上传报告信息内容，批注等信息，学生信息根据班级、学号、年级等信息排列显

| | | | |
|---|--|---|---|
| | <p>9. 也可单独通过搜索关键词浏览,可增加优秀报告标记或分享他人等功能。</p> <p>10. 设备报修管理模块:输入出厂编码可查看设备信息,包括产品型号、名称、出厂日期、过保日期、出厂报告、设备装箱单、实验指导书等。能够通过系统发送文字、图片、视频等多种形式进行报修,可实时参看报修进度,维修完成后可进行服务评价。</p> <p>四、实训项目</p> <p>1. PLC 基础实训</p> <p>(1) PLC 基本指令练习</p> <p>(2) PLC 模拟量输入控制</p> <p>(3) PLC 模拟量输出控制</p> <p>(4) PLC 控制三相异步电动机点动</p> <p>(5) PLC 控制三相异步电动机接触器自锁</p> <p>(6) 三相异步电动机接触器自锁控制线路</p> <p>(7) PLC 控制三相异步电动机正反转控制</p> <p>2. PLC 运动控制应用实训</p> <p>(1) 伺服电机定位控制</p> <p>(2) 伺服电机的速度控制</p> <p>(3) 伺服电机的正反转控制</p> <p>(4) 伺服电机配合传感器的综合控制</p> <p>(5) 步进电机定位控制</p> <p>(6) 步进电机的速度控制</p> <p>(7) 步进电机的正反转控制</p> <p>(8) 步进电机配合传感器的综合控制</p> <p>(9) 直流电机模拟量转速控制</p> <p>3. PLC、变频器、触摸屏综合应用技能实训</p> <p>(1) 变频器功能参数设置与操作</p> <p>(2) 外部端子点动控制</p> <p>(3) 变频器控制电机正反转</p> <p>(4) 多段速度选择变频调速</p> <p>(5) 变频器无级调速</p> <p>(6) 外部模拟量方式的变频调速控制</p> <p>(7) 基于 PLC 的变频器外部端子的电机正反转控制</p> <p>(8) 基于 PLC 模拟量方式变频开环调速控制</p> <p>(9) 基于 PLC 通信方式的变频开环调速</p> <p>(10) 触摸屏工程制作</p> <p>4. 工业网络通讯综合实训</p> <p>(1) PLC、触摸屏、变频器、伺服驱动器之间以太网通讯控制</p> <p>5. 虚拟仿真</p> <p>虚拟仿真:传输线基础控制、传输线装配控制、传输线阻挡控制、电梯控制控制、桁架机器人码垛控制、桁架机械手上下料控制、红绿灯控制、立体仓库控制、立体车库控制</p> | | |
| 2 | <p>智能制造</p> <p>一、设备介绍</p> <p>智能制造技术集成应用创新平台应包含安装在铝合金导轨式的</p> | 1 | 套 |

| | | |
|-------------------|---|--|
| <p>技术集成应用创新平台</p> | <p>实训台上的仓储单元、装配单元、视觉单元、分拣单元、输送单元 5 个单元。综合利用工业自动化控制、工业互联网、图像识别、智能传感器等技术,该平台可融入云平台数据管理与 MES 管理系统,可实现对生产现场的实时监控、调度和优化等功能,同时与数字孪生融合,贴合行业发展和智能制造技术的进步。模拟实现从客户下单到原材料供料、生产加工、产品检测、物流仓储等整体生产制造的智能化、数字化、柔性化管理。电气布局采用抽屉式,其电气控制器都安装在网孔板式的抽屉上。双抽屉式电气布局,所有电气控制器都安装在网孔板式抽屉,这种机电分离的布局格式更加符合工业生产的实际情况,具备运行稳定可靠,部署快捷,可以根据未来业务的增长和变化平滑扩充和升级等特点。设备上应用多种类型的传感器,分别用于判断物体的运动位置、物体通过的状态、物体的颜色及材质等。在控制方面,设备采用 PROFINET 通信的 PLC 网络控制方案,各 PLC 之间通过 PROFINET 通讯实现互连的分布式控制方式。</p> <p>二、技术参数</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、交流电源:单相三线 AC 220 V±10% 50Hz; 2、温度:-10~50℃;环境湿度:90%无水珠凝结; 3、外形尺寸:长×宽×高=2000mm×960mm×1760mm(±5%);(高度不含显示器) 4、整机功耗:2.0 kVA; 5、安全保护措施:采用独立式配电系统具有接地保护、漏电保护功能,安全性符合相关的国标标准。 <p>三、功能特点</p> <p>3.1 网络拓扑</p> <p>投标文件中提供智能制造技术集成应用创新平台网络拓扑参考图。</p> <p>采用典型工业网络安全技术和前沿制造技术,软硬件配置包含有:防火墙、工业三层交换机,针对工业级 IP 网络技术,依托工业级网络设备可开展大量实验,有助于学员迅速、全面掌握工业网络相关基础知识和技能,具备设计和搭建中小型工业网络的能力。可以实现管理型交换机三层环网搭建、跨网段访问、防火墙的安全策略隔离控制等工业网络技术。</p> <p>3.2 各单元的基本功能如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、仓储单元(投标文件提供模块实物图或模型图) <p>仓储单元的基本功能:</p> <p>仓储单元是设备中的起始单元,在整个系统中,起着向系统中的其他单元提供原料的作用。工件上装有电子标签,RFID 技术可以实现对仓库中在架物品的自动化管理,包括对存货数量、状态等信息的实时监控和更新,有效提升库存精度和管理效率。</p> <p>仓储单元的具体功能:</p> <p>按照需要将放置在料仓中工件自动地放置到物料台上,以便输送单元的机械手将其抓取,输送到其他单元上。</p> <p>仓储单元的主要组成:</p> | |
|-------------------|---|--|

| | | |
|--|--|--|
| | <p>包括 RFID、伺服电机、机械手、气动滑台、电磁阀组件、远程 IO 模块、物料检测传感器部件，安装支架平台等组成。 投标文件中，详细描述仓储单元工作过程。</p> <p>2、装配单元（投标文件提供模块实物图或模型图） 装配单元的基本功能： 装配单元是设备中对工件处理的另一单元，在整个系统中，起着对输送站送来工件进行装配及小工件供料的作用。 装配单元的具体功能： 装配单元通过机械手把小工件装配到大工件内，然后由输送单元的机械手搬运到视觉单元进行工件检测。 装配单元的主要组成： 包括供料机构、旋转送料单元、机械手装配单元、放料台、远程 IO 模块等组成。 投标文件中，详细描述装配单元工作过程。</p> <p>3、视觉单元（投标文件提供模块实物图或模型图） 视觉单元的基本功能： 视觉单元是把从上一单元来的待检测的工件通过视觉成像检测出工件颜色属性或大小尺寸。 视觉单元的主要组成： 包括环形光源、相机、镜头、电源调节器、物料检测传感器部件，安装支架平台等组成。</p> <p>4、分拣单元（投标文件提供模块实物图或模型图） 分拣单元的基本功能： 完成将上一单元送来的已装配的工件进行分拣，使不同颜色的工件从不同的料槽分流、分别进行组合的功能。 分拣单元的主要组成： 包括传送带机构，三相电动力单元，分拣气动组件，传感器检测单元，高进度反馈和定位机构等组成。 投标文件中，详细描述分拣单元工作过程。</p> <p>5、输送单元（投标文件提供模块实物图或模型图） 输送单元的基本功能： 该单元通过到指定单元的物料台精确定位，并在该物料台上抓取工件，把抓取到的工件输送到指定地点然后放下的功能。 输送单元的主要组成： 包括工业机械手，直线输单元模组等组成。 投标文件中，详细描述输送单元工作过程。</p> <p>6、工业网络单元（投标文件提供模块实物图或模型图） 采用典型工业网络安全技术和前沿制造技术，软硬件配置包含有：防火墙、工业三层交换机，针对工业级 IP 网络技术，依托工业级网络设备可开展大量实验，有助于学员迅速、全面掌握路由交换相关基础知识和技能，具备设计和搭建中小型工业网络的能力。可以实现管理型交换机三层环网搭建、跨网段访问、防火墙的安全策略隔离控制等工业网络技术。 工业防火墙产品，支持反病毒、入侵防御、恶意域名、应用识别</p> | |
|--|--|--|

等4种特征库，集防火墙策略、攻击防护、DPI 深度安全、安全审计、带宽管理、VPN 等多种功能于一身。

层交换机在环网结构上有冗余性、可靠性等。还可以组建环形网络，每台交换机上有两个用于组环的端口，交换机之间通过手拉手形式构成环形的网络拓扑。其组建的优势是当环网上的某路链路断开时，不会影响网络上数据的转发。

7、信息管理单元

7.1 MES 制造执行系统（投标文件内提供该系统实物图或效果图）服务型制造信息化管理系统为其量身定制软件，选手所有工作任务均从个性化需求订单及共线生产出发，允许用户通过平台进行任务下发，并进行共线生产的全自动化作业。从订单加工、生产、装配到成品的检测，订单制造过程的每一个环节，均可通过 MES 软件进行实时查询与追踪。本单元包含基础数据、仓位管理、设备单元管理，报警参数设置、设备运行及生产订单管理操作界面。

（1）基础数据界面：可进行对工厂信息、用户信息、设备信息、生产订单进行设置。

（2）数据管理单元：可对设备数据、输送供料、旋转供料、高度检测、钢珠装配、龙门入库、分拣检测等单元，可对其进行单站单机运行测试，并提取各设备的状态信息，比如环境检测、伺服状态、生产状态、库位状态等。

（3）设备数据管理界面：可对设备数据状态进行数据采集，包括电压、功率、温度、湿度、大气压力、振动数据等信息。

（4）生产订单界面：可对其进行订单的创建，明细的添加，订单下发等。

（5）报警参数设置界面：可对设备数据状态进行阈值设置，包括电压、功率、温度、湿度、大气压力、振动数据等信息

7.2 可视化管理系统（投标文件内提供该系统实物图或效果图）该系统能够完成生产可视化、设备状态可视化、设备状态管理可视化、维保过程数字化、维保经验数字化等功能。

7.3 云平台系统（投标文件中提供清晰界面截图。）

云平台功能包括设备接入、设备管理、数据存储、数据展示、数据分析、用户管理、维保工单、配方管理等功能。平台免编程可快速便捷实现产品与系统的联接，实现物联平台。可实现多样快捷的连接监控方式（业务系统、地图、视频监控），实时、精准的数据信息来源，精准高效的数据透视（柱状图、趋势图、定制数据透视报表），设备间更紧密的组合联动（多台 PLC 构成的设备系统的集中监控）。

8、★自动化学习资源库

为满足采购方之后的设备升级采购需求，提供自动化生产线教学资源库建设样例，达到预实训的目的。开发可用于自动化专业学生课堂教学与拓展学习使用的数字化教学资源

| 序 | 名 | 图片（张） | 视 | 动 | 程序 | 课件 |
|---|---|-------|---|---|----|----|
|---|---|-------|---|---|----|----|

| 号 | 称 | 外观图 | 结构图 | I/O 接线 电路图 | 气 动 图 | 各 组 件 图 | 频 (个) | 画 (个) | (个) | (个) |
|---|------|-----|-----|------------------|-------------|------------------|--------------|--------------|---------|------------------------------------|
| 1 | 供料单元 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 包含 其他 电工 电子 自动化类 课件 |
| 2 | 加工单元 | 6 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | |
| 3 | 装配单元 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | |
| 4 | 分拣单元 | 8 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | |
| 5 | 输送单元 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | |
| 6 | 合计 | 19 | 9 | 5 | 5 | 9 | 10 | 5 | 5 | 120 |

8.1. 图片
图片内容包括各单元的外观图、结构图、I/O接线电路图、气动图、各组件图。图片像素为720分辨率(800px*600px)，文件的格式为jpg。

8.2. 动画
动画格式是Flash动画。动画内容包括：漫射式光电开关工作原理动画；磁性开关工作原理动画；电感接近开关工作原理动画；双电控电磁转向阀工作原理动画；笔形气缸工作动画。

8.3. 视频
采用视频压缩工具对原始视频进行压缩转换，保证试听效果前提下尽量压缩文件，所有视频均为flv格式。
视频内容包含：供料单元结构安装视频；供料单元工作视频；供料单元各部分调试视频；笔形气缸磁性开关调整视频；物料检测光电开关调整视频；加工单元结构安装视频；加工单元工作视频；加工单元各部分调试视频；装配单元结构安装视频；装配单元工

| | | |
|--|---|--|
| | <p>作视频；装配单元各部分调试视频；分拣单元结构安装视频；分拣单元工作视频；分拣单元各部分调试视频；输送单元结构安装视频；输送单元工作视频；输送单元各部分调试视频。</p> <p>8.4. 程序 提供各单元控制程序提供资源库建设资料，包含图片、动画、视频及程序。</p> <p>9、在线教育平台（一年）</p> <p>（1）总体概述 在线平台包含智能制造、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。</p> <p>（2）平台功能 在线教育平台由课程、直播、课程答疑、新闻公告、个人中心等模块组成。</p> <p>课程模块：</p> <p>①课程模块中的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。</p> <p>②一级目录包含：前瞻技术、院校专业、企业工种、行业应用、项目专题等大类；</p> <p>③前瞻技术目录下有智能制造、工业设计、数字仿真等二级目录，共有电气 CAD-SEEElectrical 项目设计、solid center（三维）工业设计软件应用、Automation Studio 自动化系统应用、基于 MCD 机电一体化概念设计的应用等 14 个课程；</p> <p>④院校专业目录下有加工制作类、电子信息类、自动化类、机电设备类、交通运输类等二级目录，共有：机电技术应用、电梯安装与维修、制冷和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 44 个课程。</p> <p>⑤企业工种目录下有电工（二级/技师）、电气工程师等二级目录，共有 7 个课程。</p> <p>⑥行业应用目录下有平面设计、工业机器人等二级目录，共有 2 个课程。</p> <p>⑦项目专题目录下有国家重点研发计划、“1+X”、思想聚焦、专项培训、世界青年科学家峰会等二级目录，共有 17 个课程。</p> <p>⑧课程模块中可以按照热度（或价格）对所有课程进行自动排序，按照在学人数（课程价格）进行升序或降序排列。</p> <p>⑨在线学习课程或对课程进行评价可以获得对应的积分奖励。</p> <p>⑩可以通过关键词在搜索框中对课程进行快速检索。</p> <p>直播模块：可以按照直播中、待开播、直播结束进行筛选。</p> | |
|--|---|--|

| | | |
|--|---|--|
| | <p>课程答疑模块：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 150 个文字，以及 3 张 5M 以内图片。</p> <p>个人中心模块：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。</p> <p>① 个人中心页面包含：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。</p> <p>② 在个人信息表上可以查看到自己的基本信息，同时还可以在这里进行签到，修改手机号码和登录密码，以及进行实名认证。</p> <p>③ 在“我的学习”栏目中可以看到自己报名学习的课程的学习情况和学习进度，可以在此页面进行继续学习或者删除学习记录。</p> <p>④ 在“消息中心”栏目中可以查阅平台发送的通知和平台推送的消息。</p> <p>⑤ 在课程答疑中可以查看我的提问和我的回答，形成专属于自己的答疑内容。</p> <p>⑥ 在“我的证书”栏目中可以查看自己的课程证书。</p> <p>题库模块：可以在微信公众号和小程序端使用题库功能，题库类型有：章节练习、模拟考试、历年真题、认证考试。支持题目的形式有：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。</p> <p>(3) 平台课程类型包括：视频课程和直播课程。画面内容根据技术技能的特点，采用实景实物拍摄、电脑录屏或 PPT 画面等方式进行剪辑制作。平台课程包含：智能制造、工业设计、数字仿真、人工智能、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、汽车运用与维修等多个技术技能类课程。★投标文件中提供课程详细清单：视频数量 900 个，视频时长 16000 分钟。</p> <p>四、设备可完成的实训项目</p> <p>1、有机融合了机械技术（包括气动技术）、传感器技术、工业机器人、交流电动机变频调速和步进电机驱动控制、触摸屏技术、PLC 控制及通信网络等技术，体现了现代制造业生产过程的特征。</p> <p>仓储单元的安装与调试的实训；</p> <p>视觉单元的安装与调试的实训；</p> <p>装配单元的安装与调试的实训；</p> <p>分拣单元的安装与调试的实训；</p> <p>输送单元的安装与调试的实训；</p> <p>智能产线控制的安装与调试的实训；</p> | |
|--|---|--|

| | | |
|--|---|--|
| | <p>2、用于教学，可按工作过程导向，工学结合的模式规划教学活动，完成以下工作任务：</p> <p>1) 气动系统的安装与调试项目： 气动方向控制回路的安装； 气动速度控制回路的安装； 摆动控制回路的安装； 气动顺序控制回路的安装； 气动机械手装置的安装； 气动系统安装与调试； 气动综合系统的设计与安装；</p> <p>2) 电气控制电路的安装和机器人以及 PLC 程序编写项目： 三相电动机正反转控制电路的连接与控制程序编写； 三相电动机控制电路的连接与控制程序编写； 电动机调速控制电路的连接与控制程序编写； 变频器模拟量控制的连接与控制程序编写； 伺服电机控制电路的连接与参数设置； PLC 控制网络控制技术； 气动方向控制程序编写； 气动顺序动作控制程序编写； 气动机械手控制程序编写； 皮带输送机控制程序编写； 机器人硬件接线实训； 机器人示教操作实训； 机器人编程实训； 机器人码垛搬运实训； 机器人与 PLC 通讯实训； 视觉系统颜色识别； 机电一体化设备控制程序编写； 自动生产线控制程序编写。</p> <p>3) 网络通讯技术： PROFINET 通信技术的编程和调试 MODBUS TCP 通信技术的编程和调试</p> <p>4) 工业网络应用 工业网络关键设备安装实训 工业网络关键设备接线实训 三层交换机环网配置实训 三层交换机跨网段配置实训 边缘网关配置实训 工业互联网技术应用； 物联网技术应用； 网络安全技术应用；</p> <p>5) 数字孪生技术应用 数字孪生仿真实训 数字孪生通讯配置实训</p> | |
|--|---|--|

6) 信息化管理实训
云平台系统应用实训

7) 机电设备安装与调试项目
仓储单元的机械安装与调整;
视觉单元的机械安装与调整;
装配单元的机械安装与调整;
分拣单元的机械安装与调整;
输送单元的机械安装与调试;
智能产线设备安装与调试。

3、本装备用于考核或技能竞赛,可考察的职业能力:
机械构件的装配与调整能力;
机电设备的安装与调试能力;
电路安装能力;
气动系统的安装与调试能力;
工业机器人安装与调试能力;
视觉系统的安装与调试能力;
变频器在自动生产线的使用能力;
伺服电机在自动生产线的使用能力;
PLC 模拟量控制在自动生产线的使用能力;
机电一体化设备的控制程序的编写能力;
自动控制系统的安装与调试能力。
PLC 网络的安装、编程与调试能力。
人机界面、云平台、组态技术的编程与调试能力

五、设备配置

| 序号 | 名称 | 主要技术指标 | 数量 | 单位 |
|----|------|--|----|----|
| 1 | 实训桌 | 铝钢结构,带滚轮(滚轮带有刹车), 双面抽屉,抽屉采用网空板,设备安装灵活。 桌面:由12条(20*80*2000)mm铝型材组搭而成;桌面上开有方形过线孔(30*70)mm,套有工程塑料防护套。 桌脚:由四条铝型材加工而成,能保证桌子的稳定性。 | 1 | 台 |
| 2 | 仓储单元 | 包括RFID、伺服电机、机械手、气动滑台、电磁阀组件、物料检测传感器部件,安装支架平台等组成。 底板:采用10±1mm的铝板,保证设备的稳定行和水平度;底板上开有定位空,与桌面连接,保证设备安装的牢固,稳定。 RFID是一款集天线,放大器,控制器于一体的3合1型高频读写头,工 | 1 | 套 |

| | | | | | |
|--|--|---|--|---|---|
| | | | 作频率 13.56MHz, 无线传输速率 53 kbit/s, 协议遵循标准 ISO-15693, 读写距离 0~100mm, 通讯协议支持 ModbusTCP、TCP/IP、UDP, 通讯速率 10M/100M 自适应。 | | |
| | | 3 | 装配单元 包括供料机构, 旋转送料单元, 机械手装配单元, 放料台, 带保护接线端子单元等组成。 底板: 采用 10±1 mm 的铝板, 保证设备的稳定行和水平度; 底板上开有定位空, 与桌面连接, 保证设备安装的牢固, 稳定。 装配站支撑架: 有截面为 (20*20) mm 方铝组搭建而成, 由于方铝四面都有 U 型滑槽, 提高设备的灵活性。 | 1 | 套 |
| | | 4 | 视觉单元 包括环形光源、相机、镜头、电源调节器、物料检测传感器部件, 安装支架平台等组成。 底板: 采用 10±1 mm 的铝板, 保证了设备的稳定行和水平度; 底板上开有定位空, 与桌面连接, 保证了设备安装的牢固, 稳定。 工业相机彩色相机, 尺寸: 29 mm×29 mm×30 mm, 镜头接口: C-Mount, 分辨率: 2592×1944, 相机像素 500 万像素数据接口: USB3.0, 传感器类型: CMOS, 卷帘快门, 工作温度 0~50℃, 储藏温度-30~70℃; 视觉算法平台软件: 兼容 GigE Vision 和 USB3.0 Vision 协议标准, 可以接入多种品牌的相机。支持本地图像处理 and 相机数据图像处理光源: 白色漫射 LED 环形灯。 | 1 | 套 |
| | | 5 | 分拣单元 包括传送带机构, 三相电机动力单元, 分拣气动组件, 传感器检测单元, 高精度反馈和定位机构, 等组成。 底板: 采用 10±1 mm 的铝板, 保证了设备的稳定行和水平度; 底板上开有定位空, 与桌面连接, 保证了设备安装的牢固, 稳定。 分料站支撑架: 由 10mm 厚的铝板加工叠加而成, 具备工业传送的防震、防抖、打滑等功能。可在 (0—400) mm 之间进行无极定位。提高设备的 | 1 | 套 |

| | | | | |
|--|---|---|--|-----|
| | | 灵活性 | | |
| | | 包括工业机器人，直线输送模组组成。 底板：采用 10±1 mm 的铝板，保证了设备的稳定行和水平度；底板上开有定位空，与桌面连接，保证了设备安装的牢固，稳定。 工业机器人： 1. 负载能力：4kg 2. 工作半径：550mm 3. 重复定位精度：±0.01mm 4. 最大动作范围： 轴 1 旋转：340° 轴 2 手臂：230° 轴 3 手臂：402° 轴 4 手腕：380° 轴 5 弯曲：240° 轴 6 翻转：720° 5. 最大动作速度 J1 轴臂旋转：460° /s J2 轴臂前后：460° /s J3 轴臂上下：520° /s J4 轴腕旋转：560° /s J5 轴腕弯曲：560° /s J6 轴腕扭转：900° /s 6. 防护等级：IP67 7. 机器人本体重量：20kg | 1 | 套 |
| | 6 | 输送单元 | | |
| | 7 | 电气控制系统 | 见附表一 | 1 套 |
| | 8 | 触摸屏 | 7 寸 TFT 显示屏，800 x 480 像素，64K 色；按键和触摸操作，8 个功能键；1 x PROFINET，1 x USB，以上器件均安装在移动安装盒上。 | 1 台 |
| | 9 | 三层交换机 | 提供 8 个 10/100/1000M 自适应 RJ45 端口和 4 个千兆 SFP 端口，ERPS 环网协议，RPL 配置，宽电压输入：9.6V~60VDC，IEEE1588 精密时钟同步协议，亚微秒级同步精度，多种安装方式：导轨式安装+壁挂安装，三层路由协议、完备的安全防护机制和完善的 ACL\QoS 策略，两路电源输入，冗余备份，大大提高产品供电可靠性，EMC 高防护等级，无惧各种恶劣环境。 | 3 台 |

| | | | | | | | | |
|--|--|----|------------|---|---|---|--|--|
| | | 10 | 工业防火墙 | 双核 64 位网络专用处理器,单核主频 1GHz, 1GB DDRIV 高速内存; 3 个 10/100/1000M RJ45 端口,1 个 MGMT 管理口; 工业级工作温度: -40℃~75℃; EMS 高级防护, 三冗余电源输入, 工作更可靠; 支持端口 bypass 功能, 断电后端口直连; 支持配置安全策略、审计策略、带宽策略、NAT 策略、ALG 策略等; 支持多种安全防护功能, 防御 ARP 欺骗、ARP 攻击、DDoS 攻击、网络扫描、可疑包攻击等; 支持可拓展的一体化 DPI 深度安全 (入侵防御、反病毒、文件过滤、恶意域名远程查询、应用行为控制), 特征库定期更新; 支持丰富的策略对象 (安全区域、地址、用户、服务、网站、应用、黑白名单、安全配置文件、入侵防御、审计配置文件等); 支持丰富的网络功能, 静态路由、策略路由、智能均衡、VPN (IPSec/PPTP/L2TP VPN)、DDNS 等; 多管理员角色, 精细化权限管理。 | 1 | 台 | | |
| | | 11 | IOT 工业控制器 | 8G/128G | 1 | 台 | | |
| | | 12 | 边缘网关 | 支持 WIFI 和以太网接入网络, 支持 2 路 10M/100M 自适应端口, 支持 RS232/RS485/RS422 端口, 具有看门狗管理, 支持数据采集、PLC 远程上下下载程序、断网续传和交换机功能。 | 1 | 台 | | |
| | | 13 | POE 交换机 | 8 个 10/100 Base-T RJ45 端口支持 PoE 供电; 导轨式安装; | 1 | 台 | | |
| | | 14 | 数字化显示终端系统 | 屏幕选用 16:9 平面显示, 尺寸 27 英寸, 分辨率 1920*1080, 内存 8G, 含有 USB、HDMI、音频输出口等。 | 2 | 台 | | |
| | | 15 | MES 制造执行系统 | 系统包含基础数据、仓位管理、设备单元管理, 报警参数设置、设备运行及生产订单管理操作等内容 | 1 | 套 | | |
| | | 16 | 云平台系统 | 系统包括设备接入、设备管理、数据存储、数据展示、数据分析、用户管理、维保工单、配方管理等功能。平台免编程可快速便捷实现产品与系统的联接, 实现物联平台。 | 1 | 套 | | |
| | | 17 | 可视化 | 可以完成生产可视化、设备状态可视 | 1 | 套 | | |

| | 数据管理系统 | 化、设备状态管理可视化、维保过程数字化、维保经验数字化等功能。 | | |
|------------|------------|---|----|----|
| 18 | 工量具套件 | 包括：螺丝刀、斜口钳、尖嘴钳、剥线钳、内六角扳手、万用表等组成。 | 1 | 套 |
| 附表一 电气控制系统 | | | | |
| 序号 | 名称 | 型号/规格/编号 | 单位 | 数量 |
| 1 | 可编程控制器 PLC | 125 KB 工作存储器；24VDC 电源；板载 DI14 x 24VDC 漏型/源型；板载 DQ10 继电器、AI2 和 AQ2；板载 6 个高速计数器；多达 3 个可进行串行通信的通信模块；多达 8 个可用于 I/O 扩展的信号模块；PROFINET IO 控制器，双端口，智能设备，TCP/IP 传输协议，开放式用户安全通信，S7 通信，Web 服务器。 | 台 | 2 |
| 2 | 可编程控制器 PLC | 125 KB 工作存储器；24VDC 电源；板载 DI14 x 24VDC 漏型/源型；板载 DQ10 x 24VDC、AI2 和 AQ2；板载 6 个高速计数器和 4 路脉冲输出；多达 3 个可进行串行通信的通信模块；多达 8 个可用于 I/O 扩展的信号模块；PROFINET IO 控制器，双端口，智能设备，TCP/IP 传输协议，开放式用户安全通信，S7 通信，Web 服务器。 | 台 | 1 |
| 3 | PN 耦合器 | 2 个 RJ45 接口，24VDC 供电性能稳定、抗干扰性能强，总线协议：PROFINET、通用线缆：五类双绞线、传输距离：100m（站站距离）、传输速率：100Mbps、工作环境温度：-10~55° C；相对湿度：5%~90%（无凝露） | 台 | 4 |
| 4 | 数字量输出模块 | 16DO | 台 | 3 |
| 5 | 数字量输入模块 | 16DI | 台 | 4 |
| 6 | 高速计数器模块 | 国标 | 台 | 1 |

| | | | | |
|---|-------|--|---|---|
| 7 | 伺服驱动器 | 支持 PROFINET 总线通讯 (最大 64 轴); 额定功率 (KW): 0.2; 额定电压 (V): 220VAC± 10%; 5 路数字输入, 3 路数字输出 | 台 | 1 |
| 8 | 变频器 | 变频器由功率、控制、面板三个部分组成。控制单元 6DI/3 DO /2AI/2AO, G120 功率单元 PM240-2, 无滤波器 0.55kW/1.7A(L), 0.37kW/1.3A(H), 1AC200-240V 标准型, FSA, 基本操作面板 | 台 | 1 |
| 9 | 伺服驱动器 | 支持 PROFINET 总线通讯 (最大 64 轴); 额定功率 (KW): 0.4; 额定电压 (V): 220VAC± 10%; 5 路数字输入, 3 路数字输出 | 台 | 1 |

六、模块化智能生产线:

(1) 供料模块: 采用一体化设计, 所有原件均在同一底板上, 供料模块主要完成物料的自动供给功能。配有光电传感器 1 个、磁性开关 2 个、直线双轴气缸 1 个、单电控两位五通电磁阀 1 个。采用井式仓储结构, 采用光电传感器和磁性开关, 用于检测仓库物料和直线气缸动作状态。模块零件采用铝合金材质, 表面喷砂阳极氧化处理。井式仓储筒采用透明亚克力材质, 顶端配有铝合金装饰盖。配置工业级远程模块, 采用 PC+ABS 阻燃材料, 能在 -40℃ 至 80℃ 下正常工作。电源和每个通道均有 LED 指示灯显示和表贴, 供电电流最大 2A, 将传感器和执行控制元件均接入转接装置, 可实现模块在平台上自由布局。

(2) 传送带模块: 采用一体化设计, 所有原件均在同一底板上, 传送带模块主要完成物料的水平定向传送。结构件均采用铝合金材质, 表面喷砂阳极氧化处理, 配有交流电机 (含减速机) 1 个、交流电机控制器 1 个, 传感器 3 个。皮带两端为平面, 传输面与传输线宽度占比 85%, 传动电机可任意位置安装, 采用同步轮同步带传动, 配金属防护罩; 安装转接板设有 “1” 型孔, 张紧轴 2 个, 张紧行程 35mm 传动轴 4 个, 铝合金电源盒 1 个。配置工业级远程模块, 采用 PC+ABS 阻燃材料, 能在 -40℃ 至 80℃ 下正常工作。电源和每个通道均有 LED 指示灯显示和表贴, 供电电流最大 2A, 将传感器和执行控制元件均接入转接装置, 可实现模块在平台上自由布局。

(3) 分拣模块: 采用一体化设计, 所有原件均在同一底板上, 分拣模块主要将物体进行分类存储, 对射传感器 1 个、磁性开关 3 个、直线双轴气缸 3 个、单电控两位五通电磁阀 3 个。料仓、气缸安装板、模块底板、物料库均采用铝合材质, 表面喷砂阳极氧化处理, 分拣气缸可调节范围 35mm。配置工业级远程模块, 采用 PC+ABS 阻燃材料, 能在 -40℃ 至 80℃ 下正常工作。电源和每个

| | | |
|--|---|--|
| | <p>通道均有LED指示灯显示和表贴，供电电流最大2A，将传感器和执行控制元件均接入转接装置，可实现模块在平台上自由布局。</p> <p>(4) 西门子CPU 1214C内置数字量I/O (14路数字量输入/10路数字量输出) 可编程控制器，模拟量2路输入，集成1个以太网口。</p> <p>(5) 配置供气系统输入电压AC220V±10% 50Hz，功率550W，排气量55L/min，最大压力0.7Mbar，储气罐24L。</p> <p>七、模块化过程控制系统：</p> <p>采用模块设计，设计有1个储水箱、2个有机玻璃液位水箱、1台水泵、1台电动调节球阀、2个液位传感器、2只压力变送器、2只温度传感器、2台涡轮流量计、1套加热模块、1套散热模块、1套管路及阀门等，主要可以组成温度、压力、流量、液位等控制回路，配合控制系统可以进行现场仪表的安装调校、对象特性测试、单回路控制、串级控制、前馈-反馈控制、比值控制等过程自动化控制实训。</p> <p>(1) 有机玻璃水箱：包括上、下2个液位水箱和1个储水箱。液位水箱采用优质有机玻璃，不但坚实耐用，而且透明度高，便于直接观察液位的变化和记录结果。</p> <p>(2) 不锈钢锅炉：锅炉由不锈钢精制而成，主要完成相关的温度实验。</p> <p>(3) 水泵：采用水泵作为供水系统，额定流量为15升/分，扬程为6米。磁力隔离式水泵的定子部分和转子部分完全隔离。寿命长，噪音低，非常好的静音效果。</p> <p>(4) 电动调节球阀：采用1台电动调节球阀分别对上水箱、下水箱出水口的出水流量进行控制，电源为单相220V，控制信号为DC 4~20mA信号。</p> <p>(5) Pt100温度变送器：采用2台标准4-20mA输出的温度变送器，可将PT100热电阻信号转换成4~20mA直流电流信号，温度范围0~150℃。</p> <p>(6) 压力变送器：本装置采用了2个压力变送器，其中两个测量上、下水箱液位，另外两个用与测量对动力系统作用下产生的管道压力进行检测，其量程为0~50KPa，精度为0.5级。压力变送器带不锈钢隔离膜片，同时采用信号隔离技术，对传感器温度漂移跟随补偿液位变送器。</p> <p>(7) 涡轮流量计：本装置采用了2个采用涡轮流量计对系统中的管道流量进行检测。它的优点是测量精度高，反应快。采用标准二线制传输方式，工作时需提供24V直流电源。流量范围：0~1.2m³/h；精度：0.5%；输出：4~20mA DC。</p> <p>(8) 液位变送器 分别用来对上、下三个水箱的液位进行检测，标准4-20mA输出。</p> <p>(9) 电源模块：配置4P漏电保护器和3P熔断器。配置3只电压表，采用三种不同颜色指示三相输入电压。AC220V和DC24V电源接口集成到安全航空插座，数量8个。具有电源带灯开关和照明带灯开关。</p> | |
|--|---|--|

| | | |
|--|---|--|
| | <p>(10) 西门子 CPU 1214C 内置数字量 I/O (14 路数字量输入/10 路数字量输出) 可编程控制器, 模拟量 2 路输入; 集成 1 个以太网口, 配置模拟量模块, 支持以太网通讯, 配套 PLC 编程线缆、编程软件, 信号接口集成安全航空插头, 数量 8 个。</p> <p>(11) 配置西门子 V20 系列, 输入电压 AC380V 0.37KW 工业变频器, 集成 4 路数字量输入, 1 路模拟量输入, 集成 BOP 操作面板, 信号接口集成安全航空插头, 数量 4 个。</p> <p>八、显示终端</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 整机采用全金属外壳设计, 86 寸超高清 LED 液晶显示屏, 显示比例 16:9, 分辨率 3840×2160。 2. ★整机嵌入式系统版本 Android 14, 主频 1.8GHz。(提供检验检测中心所出具的权威检测报告复印件并加盖公章) 3. 采用红外触控技术, 支持 Windows 系统中进行 40 点或以上触控, 支持在 Android 系统中进行 35 点或以上触控。 4. ★整机嵌入式芯片内置 2TOPS AI 算力, 可用于 AI 图像、音频处理。(提供检验检测中心所出具的权威检测报告复印件并加盖公章) 5. 整机内置 2.2 声道扬声器, 位于设备上边框, 顶置朝前发声, 前朝向 10W 高音扬声器 2 个, 上朝向 20W 中低音扬声器 2 个, 额定总功率 60W。 6. ★整机背光系统支持 DC 调光方式, 多级亮度调节, 支持白颜色背景下最暗亮度 100nit, 用于提升显示对比度。(提供检验检测中心所出具的权威检测报告复印件并加盖公章) 7. 整机内置非独立外扩展的 4 阵列麦克风, 可用于对教室环境音频进行采集, 麦克风拾音距离 12 米。 8. 整机内置扬声器采用缝隙发声技术, 喇叭采用槽式开口设计, 5.8mm 9. 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。 10. 设备支持通过前置面板物理按键一键启动录屏功能, 可将屏幕中显示的课件、音频内容与人声同时录制。 11. ★支持标准、听力、观影和 AI 空间感知音效模式, AI 空间感知音效模式可通过内置麦克风采集教室物理环境声音, 自动生成符合当前教室物理环境的频段、音量、音效。(提供检验检测中心所出具的权威检测报告复印件并加盖公章) 12. 整机支持蓝牙 Bluetooth 5.4 标准, 支持版本 Wi-Fi6。 13. ★整机屏幕蓝光占比(有害蓝光 415~455nm 能量综合)/(整体蓝光 400~500 能量综合) < 50%。(提供检验检测中心所出具的权威检测报告复印件并加盖公章) 14. ★整机 Windows 通道支持文件传输应用, 支持多人同时将手机文件传输到整机上; 当手机端登录账号与整机一致时, 接收文件不需要二次确认, 当手机端登录账号与整机不一致时, 且距离连接成功或上次传输超过 3 分钟, 则接收文件需要二次确认。(提 | |
|--|---|--|

| | | | | |
|---|---------------------|---|---|---|
| | | <p>供检验检测中心所出具的权威检测报告复印件并加盖公章)</p> <p>15. ★整机内置双 WiFi6 无线网卡 (不接受外接), 在 Android 下支持无线设备同时连接数量 32 个, 在 Windows 系统下支持无线设备同时连接 8 个。(提供检验检测中心所出具的权威检测报告复印件并加盖公章)</p> <p>16. OPS 电脑配置, CPU I5, 内存 8GB 内存配置, 硬盘 256GB SSD 固态硬盘。</p> | | |
| 3 | 现代电气控制系统安装与调试实训考核装置 | <p>现代电气控制系统安装与调试实训考核装置是结合生产实际和职业岗位的技能要求, 按照职业院校的教学和实训要求研制和开发的产品。该实训考核设备是按高等职业学校的机电设备安装与维修、机电技术应用、电气运行与控制、电气技术应用和电子电器应用与维修等专业中主要由机械运动模块, 继电模块, 仪表显示模块, 按钮单元, 组态模块, 特种电机单元, 通信单元等</p> <p>一、技术参数指标</p> <p>1、工作电源: 三相五线制 AC 380 V±10% 50 Hz;</p> <p>2、设备外形尺寸: 长×宽×高=850mm×800mm×1800mm (±50 mm);</p> <p>3、台架材料: 柜式钢结构;</p> <p>4、整机消耗视在功率: 1 KVA;</p> <p>5、安全保护措施: 具有接地保护、短路保护、漏电过载过流保护功能, 具有误操作保护功能; 安全性符合相关的国标标准, 所有材质均符合环保标准。</p> <p>二、实训项目标准</p> <p>1) 电力综合显示仪表的设置和使用;</p> <p>2) 三相异步电动机直接启动、停车的控制电路连接;</p> <p>3) 接触器联锁的三相交流异步电动机正、反转控制电路的连接;</p> <p>4) 按钮联锁的三相交流异步电动机正、反转控制电路的连接;</p> <p>5) 按钮、接触器联锁的三相交流异步电动机正、反转控制电路的连接;</p> <p>6) 万能转换开关控制三相异步电动机的正反转;</p> <p>7) 三相交流异步电动机 Y-△(手动切换)启动控制电路的连接;</p> <p>8) 三相交流异步电动机 Y-△(时间继电器切换)启动控制电路的连接;</p> <p>9) 三相交流异步电动机反接制动控制电路的连接;</p> <p>10) 多台 (3 台及以下) 电动机的顺序控制电路的连接</p> <p>11) 电动机的往返行程控制电路的连接;</p> <p>12) 普通车床控制电路的连接;</p> <p>13) 电动葫芦控制电路的连接;</p> <p>14) 三相交流异步电动机既能点动, 又能连续转动的控制电路连接;</p> <p>15) 两地控制电路的连接;</p> <p>16) 按钮切换的双速电动机调速控制电路的连接;</p> <p>17) 时间继电器切换的双速电动机调速控制电路的连接;</p> | 2 | 套 |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>18) 离心开关配合的反接制动控制电路的连接;</p> <p>19) 变频器面板功能参数设置和操作实训;</p> <p>20) 变频器对电机点动控制、启停控制;</p> <p>21) 电机转速多段控制;</p> <p>22) 工频、变频切换控制;</p> <p>23) 基于模拟量控制的电机开环调速;</p> <p>24) 基于面板操作的电机开环调速;</p> <p>25) 变频器的保护和报警功能实训;</p> <p>26) 基于 PLC 的变频器开环调速;</p> <p>27) PLC 控制电机顺序启动;</p> <p>28) PLC 控制三相异步电动机 Y-Δ启动电路;</p> <p>29) 微型 PLC 的使用;</p> <p>30) 中型 PLC 的组态与基础使用;</p> <p>31) 多台 PLC 网络组态、主从站控制实训;</p> <p>32) 触摸屏的参数设置;</p> <p>33) 触摸屏的编程;</p> <p>34) 触摸屏、PLC、变频器的综合实训;</p> <p>35) 步进电机的控制;</p> <p>36) 步进驱动器的参数设置;</p> <p>37) 步进电机的 PLC 开环控制;</p> <p>38) 增量型编码器的使用;</p> <p>39) 基于增量型编码器的步进电机控制</p> <p>40) 交流伺服电机的控制;</p> <p>41) 交流伺服驱动器的参数设置;</p> <p>42) 交流伺服电机的 PLC 半闭环控制;</p> <p>43) 基于增量型编码器的伺服电机控制</p> <p>44) 热电阻或热电偶的使用;</p> <p>45) 温度控制器的参数设置;</p> <p>46) 基于热电阻 (热电偶) 的温度控制;</p> <p>47) 基于热电阻 (热电偶) 的 PLC 温度控制;</p> <p>48) 模拟量模块的使用;</p> <p>49) 基于模拟量的 PLC 控制;</p> <p>50) 传感器的使用;</p> <p>51) 基于传感器的 PLC 位置控制;</p> <p>52) 电气照明电路故障板检测实训;</p> <p>53) 电气动力电路故障板检测实训;</p> <p>三、设备的结构与配置标准</p> <p>现代电气控制系统安装与调试实训考核装置由实训柜体、门板电气控制元件 (组件)、仪表等, 实训考核单元挂板、网络组态挂板、电机单元、运动单元、温度控制组件、网孔挂板等组成。投标时提供实物图或效果图进行说明, 通过相应的电气元 (组) 件组成多种简单或复杂的电气控制系统完成教学和实训。</p> <p>1、主令电气及仪表单元</p> <p>是设备中的控制信号和显示 (指示) 单元, 在整个电气控制系统</p> | |
|--|---|--|

中，起着向系统中的其他单元提供控制信号的作用。

主要组成：包括进线电源控制与保护、主令电气控制元件（指示灯、触摸屏、显示仪表、紧急停止按钮等器件。

2、PLC 网络组态单元

是设备中电气系统程序控制的主要（上位机）控制单元，在整个系统中，起着对输入信号处理和电气控制信号输出等重要作用。

主要组成：包括 4~20mA 标准恒流源、0~10V 标准恒压源、数字式显示仪表、伺服驱动器、步进驱动器等器件，可安装中型 PLC、微型 PLC、模拟量模块、扩展模块等模块。

3、PLC 控制单元

是设备中电气系统程序控制（下位机）的辅助控制单元，在整个系统中，起着对输入信号处理和电气控制信号输出等重要作用。

主要组成：包括 4~20mA 标准恒流源、0~10V 标准恒压源、数字式显示仪表等。可安装微型 PLC、模拟量模块、扩展模块等模块。

4、继电控制单元

是设备中实现基本的电机拖动控制的一个单元，在整个电气自动控制系统中，起着对 PLC 控制信号放大和执行的作用。同时可实现独立的继电拖动功能

主要组成：包括接触器、中间继电器、热保护继电器、行程开关、时间继电器等。

同时还安装由伺服、步进电机驱动的（可相互转换）小车运动装置，并且安装有传感器、微动开关、滚珠丝杠、增量型编码器等。

5、能力测试单元

能力测试单元采用真实电气线路，可设置多种真实故障现象，训练、考核学生，分析问题和解决问题的能力。

6、配套教材

教材由设备生产厂家参与编写并由正规出版社出版，内容包含 X62W 型铣床、T68 型镗床、往复式抓棉机、混料罐、电火花切割机、自动剪板机、自动生产线、机场行李处理系统、绕线机、立体仓库等若干电气控制系统安装与调试或 PLC 改造项目。教材中配套二维码链接，通过扫描书本内的二维码后能演示相对应的图片、文本或微视频。★投标时提供出版的配套教材的 CIP 数据核字号查询截图，查询网站为“国家新闻出版署中央宣传部出版物数据中心”和体现制造商参与编写的教材封面和前言截图。

7、小车运动控制仿真软件：

（1）仿真软件以所投设备的配置为开发模型的 3D 仿真软件，软件能实现 PLC 控制虚拟映射技术，能进行动态实时仿真、能实现数字驱动仿真、能进行 PLC 通讯、并实现高速动态采集；

（2）虚拟载体包含有步进电机、滚珠丝杠、螺母副载体、导杆支持模型、弹性联轴器；可以用实体 PLC 对其进行实时运动控制，通过程序处理的结果反映到虚拟载体上，可以任意改变 PLC 程序，载体动作也会相应的展示 PLC 程序的处理结果，并带有物理属性；

（3）虚拟载体包含有三个固定位置光电传感器、接近传感器检

测及电气与机械两种类型的极限保护仿真功能，可以实时把传感器状态传递给外部 PLC 控制器进行处理；

(4) 仿真软件支持包含有西门子、三菱等的 PLC 机型的通讯，支持各种 PLC 的基本指令、功能指令、计数器、计时器及各类型数据寄存器的使用，并支持 USB 接口进行通讯；

(5) 仿真软件能支持各类型的传感器信号输入；

(6) 仿真软件支持西门子博图编程软件通讯、编程；

(7) 仿真软件具有 PLC 的虚拟输入、虚拟输出、真实输入、真实输出功能。

★投标文件中提供 5 张软件界面清晰截图。同时，为避免可能产生的产权纠纷，投标时提供软件著作权登记证书。

8、三维设计软件（共一套供教师使用）

三维设计软件是面向工业和教育的虚实一体化集成的三维设计软件。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，自由设计，兼容全面，软硬结合，易学易用。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）。支持协同建模；支持工程出图；支持电气原理图绘制；支持运动仿真；支持装配体爆炸图；支持装配体动画等等，该软件具有入门容易，兼容全面，软硬结合、易学易用等优势，以满足教学、集训、考核、竞赛等多方面需求。★投标时提供 3 张资源库截图。

(1) 特征建模、协同建模详细描述

软件提供在统一的集成设计环境中同时使用特征建模和协同建模两种方式。用户可以在任何需要的时候通过特征建模和协同建模的任意切换来加速模型的设计和编辑过程，特征建模可以方便的设计机械加工产生的铸件和细节。现有模型中的构建树元素可以选择性地转换为协同元素，这为构建器提供了更大的灵活性和使用系统的简单性。协同建模技术作为一个新的建模技术，用于新模型的创建、异种 CAD 数据的修改、数据重用等各个设计领域。

(2) 特征建模功能

智能草图：草图需要约束，并且通过草图驱动三维模型。

历史树特征：严格基于操作历史的前后特征过程，特征之间存在父子关系。前端特征做了修改，后续特征重新计算、生成。

特征关联：以草图为载体，特征和尺寸，可以做到多重链接，以保证设计理念的贯彻。

基于单个零件的设计修改：特征的修改基于草图，因此设计修改通过激活零件，在零件环境下完成参数修改。然后通过隐性的特征链接传递到相关零件。从而完成整个装配。

(3) 协同建模功能

| | | |
|--|--|--|
| | <p>能够基于无历史树的特征，根据几何规则就能编辑修改模型，即使用变量化方式进行产品设计。</p> <p>在进行三维建模，拖动几何体的时候，协同解算三维驱动尺寸、三维几何约束、三维几何关系，并赋予参数特征，实现直观式的所见即所得三维设计模式。</p> <p>融合二、三维的操作环境。无需刻意去创建草图，系统会自动捕捉草图平面，实现从 2D 到 3D 的自然过渡。整个操作过程，可以在全三维环境下完成，也可以切换到二维平面视图，自然方便。图形化的操作手柄方向盘，实时操控整个三维建模过程。它融合拉伸、旋转、平移、对齐等众多可视化操作过程。换句话说，只要学会了控制方向盘，就能得心应手地用协同建模创建三维模型。</p> <p>可以编辑修改来自异种 CAD 的模型数据。根据适用的实时规则，自动增加三维可驱动尺寸，自动识别和维护设计意图。通过方向盘即可使用对模型的编辑修改，并且可以使用简单的拷贝、粘贴，来实现多异种 CAD 数据的重用。实时剖面则实现了二维协同驱动三维的能力。</p> <p>无需打开零件，即可在装配环境下同时协同编辑修改多个零部件。在编辑多个零件的时候，实时规则、三维几何约束等自动应用到所编辑模型上。可以编辑修改主流 3D 模型数据，实现数据重用，提高设计质量和效率。</p> <p>(4) 数据处理及数据转换</p> <p>能完整地继承二维的历史设计图纸，并能提供再编辑功能。</p> <p>与 DWG/DXF 实现双向数据衔接</p> <p>能充分利用原来的视图数据，以及 2D 尺寸标注，支持从二维设计平滑转向三维实体设计，并自动将 2D 尺寸转变为 3D 可驱动尺寸。</p> <p>含有所有的中间数据交换接口，如 IGES、STEP、ACIS、Parasolid、STL、3MF、JT 等，以及含有对 CAXA、Solidworks、Pro/E、NX、Catia 等三维软件的数据接口。</p> <p>能够基于几何规则，深层次地编辑修改导入的 3D 数据。</p> <p>(5) 变量化设计</p> <p>变量名能使用中文名称</p> <p>用户能根据设计要求，协同设置变量之间的关系，达到变量化设计的要求。</p> <p>能实现零件与零件之间的变量关联</p> <p>能实现可变零件与可变装配的设计，满足个性化的设计需求装配设计</p> <p>(6) 装配设计</p> <p>运用最简便的操作，就能完成部件的装配，能灵活修改、编辑装配关系。</p> <p>具有在装配环境下的多个零件设计和修改的能力，以及关联设计能力。</p> <p>支持超过十万个零部件规模的大型装配件设计，有零部件轻量化</p> | |
|--|--|--|

能力、装配简化等的装配能力。

可以实现装配件的物理属性管理, BOM 信息, 具有干涉检查能力。支持 Top-Down 的自顶向下设计方式, 能有效地利用装配草图来控制整个零部件设计。

具有简单的运动仿真能力, 可以实现动态的干涉检查。

支持焊接设计

产生装配爆炸图, 能制作真实渲染效果图, 将动画文件保存为 AVI 格式, 脱离 CAD 系统后独立运行。

具有在三维装配模型上协同增加尺寸标注、公差、形位公差、表面粗糙度、注释等的功能, 符合国际标准, 并且能被工程图协同利用。

(7) 工程图

提供从三维模型生成符合国家标准的二维工程图, 并且二维图纸要与三维模型保持关联关系。

能与 AutoCAD 双向兼容。可以协同打开 AutoCAD 的数据, 并提供再编辑功能, 同时还可以再保存为 DWG/DXF 格式, 用于必要的数据交流。

能生成符合国标的各种视图, 如剖视图、局部剖视图、方向视图等, 并有对视图进行编辑的能力。

有符合国标的各种标注工具, 公差、形位公差、表面粗糙度、基准符号、零件序号、注释等操作都要简单易行。

(8) 钣金设计

提供易用的钣金设计能力, 有平板、折弯、卷边、凹坑、百叶窗、角撑板、压花等常规的钣金设计。

支持钣金的加强强度设计, 包括角撑板、加强筋等。

(9) 焊接件设计

焊接可以将复杂的产品工艺简单化, 大大降低生产成品。作为工艺过程, 从属于装配文件, 以装配特征方式呈现。焊接件设计在 3D 环境下, 先将零部件装配完成, 然后再进行焊接操作, 如同我们在实际工作中的设计工艺流程一样。在 3D 环境下增加的焊缝等标注, 会自动带入到 2D 工程图环境。同时, 在 3D 环境下增加的焊锡, 它的重量也如实反应在装配里。框架设计空间定义框架路径(直线、曲线), 多种框架截面类型可供选择, 丰富的框架结构库, 灵活的接口控制方法, 可以将实体边直接转换为框架。

(10) 运动仿真

模拟零部件真实的运动状态(区别于动画), 内嵌在装配环境中, 实现装配体中动态的干涉检查, 输出运动状态的动画。

(11) 有限元分析效验能力

能够提供对实体的有限元分析, 包括线性静态分析。

具体以上 11 个功能。

★确保所提供的产品拥有自主知识产权, 避免产权纠纷, 提供软件著作权登记证书。

六、设备配置

| 序 | 名称 | 规格 | 数 |
|---|----|----|---|
|---|----|----|---|

| 号 | | | 量 |
|---|-----------|--|-----|
| 1 | 实训柜 | 850mm×800mm×1800mm (±50 mm) 钢结构, 带自锁脚轮, 作为电气控制系统的机械和电气设备的安装载体, 设备可自由、灵活的布置、安装。 | 1台 |
| 2 | 主令电气及仪表单元 | 包括进线电源控制与保护、主令电气控制元件、指示灯、触摸屏、显示仪表、紧急停止按钮等器件。 每门一组, 配置不同。 | 各1套 |
| 3 | 网络组态单元 | 包括4~20mA标准恒流源、0~10V标准恒压源、数字式显示仪表、伺服驱动器、步进驱动器等器件。 | 1套 |
| 4 | 控制单元 | 包括4~20mA标准恒流源、0~10V标准恒压源、数字式显示仪表、等器件。 | 1套 |
| 5 | 继电控制单元 | 包括接触器、中间继电器、热保护继电器、行程开关、时间继电器等。 同时还安装由伺服、步进电机驱动的(可相互转换)、传感器、微动开关、滚珠丝杠、增量型编码器组成的小车运动装置。 | 1套 |
| 6 | 能力测试单元 | 电源: 三相五线 AC 380 V±10% 50 Hz 尺寸: 700×650×150mm (±10%) 最大功率: 500W | 1套 |
| 7 | 电脑及推车 | 1. 主板: Intel 770 系列芯片组, 主板与整机同品牌 2. CPU: 13代 Intel 酷睿 i5-13500 3. 内存: 16G DDR4 3200 4. 硬盘: 512G M.2 PCIe NVMe 固态硬盘+1T 机械硬盘; 5. 显卡: 6G 独显; 6. 推车: 框架采用标准 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。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, 键盘托盘与人体坐在椅子上时弯曲的小臂高度一致, 符合人体工程学。电脑桌底部安装四个定位轮, 可灵活移动位置, 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%)。 | 1张 |
| 8 | 实训工具 | 设备配套 | 1套 |
| 9 | 可编程 | 详细配置见附表一 | 1 |

| | | | | | | | |
|---|-------------------|---|-------------|---|----|----|---|
| | | 控制器 | | 套 | | | |
| | | 附表一 PLC、变频器等配置: | | | | | |
| | | 序号 | 名称 | 参数 | 数量 | 单位 | |
| | | 1 | 安装导轨 | 使用一半(需加工) | 1 | 条 | |
| | | 2 | 可编程控制器 | 150KB 程序, 1MB 数据; 60ns; 集成 2xPN 接口 | 1 | 只 | |
| | | 3 | 存储卡 | 4M | 1 | 张 | |
| | | 4 | 数字量输入 | DI 16x24VDC HF | 1 | 块 | |
| | | 5 | 前连接器 | 40 针 | 3 | 条 | |
| | | 6 | 数字量输出 | DQ 8x230VAC/2A ST | 2 | 块 | |
| | | 7 | 负载电源 PM 70W | 120/230 V AC, 24 V DC, 3 A | 1 | 块 | |
| | | 8 | 数字 I/O | 16 DI, 24V DC / 16 DO, 继电器 | 2 | 块 | |
| | | 9 | 模拟量输出 | 4 输入/2 输出 | 1 | 块 | |
| | | 10 | 可编程控制器 | 8 DI 24V DC; 6 DO 继电器; 2 AI, PS 230V AC | 1 | 块 | |
| | | 11 | 可编程控制器 | 8 DI 24V DC; 6 DO 24V DC; 2 AI, PS 24V DC | 1 | 块 | |
| | | 12 | 下载线 | 定制 | 5 | 条 | |
| | | 13 | 交换机 | 5 口 | 1 | 套 | |
| | | 14 | 变频器 | PN 型, 0.75KW | 1 | 台 | |
| | | 15 | 变频器操作面板 | 与变频器同品牌 | 1 | 块 | |
| 4 | 电力系统自动化与新能源技术竞赛平台 | <p>电力系统自动化与新能源技术竞赛平台包含: 发电机组、电力系统自动化装置、新能源发电与储能装置、负载控制系统。竞赛平台整合了电力系统、新能源与储能等相关技术, 搭建“源网荷储”综合实践场景, 将清洁、低碳、安全、高效的能源发展理念融入比赛项目中, 在电力系统基础上, 采用新技术、新能源、新模式等创新手段实现电力系统的绿色低碳、安全可控、智慧灵活的现代化特点。可以满足各类高校对相关技术与课程的教学、实训、竞赛需求。</p> <p>一、概述</p> <p>为了适应现代化电力系统对宽口径“复合型”高级技术人才的培养需要而研制的电气类专业的新型教学试验台。它适用于电气类专业的《电气工程基础》、《电力系统自动化》、《电力系统微机保护》、《电力系统自动装置原理》等课程教学实验、课程设计、毕业设计、生产实习及科研实验。</p> | | | | 2 | 套 |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>装置包含发电机组，实验台，负载柜，控制柜等部分，发电机组由三相同步发电机、同轴直流电动机和平板手拖车组成，机组带有测速装置，测功角指示器、发电机接线端子等装置，机座平板推车部分配有万向轮，使用移动方便。实验台采用常规教学实验台设计，内设多个先进的微机自动化调速、同期、励磁及微机保护装置，线路部分采用物理量模拟，双回路输电线路模型，且设中间开关站，使发电机与系统之间构成不同联络阻抗，便于学生进行发电机特性方面及相关保护实验。</p> <p>模块化设计，电力综合调控设备、分布式能源并网系统、多功能负载系统等各系统之间可独立进行实训，也可以相互组合。</p> <p>二、主要设备的技术指标</p> <p>1、整体技术指标：</p> <p>1) 工作电源：三相四线 AC380V±10%50Hz；</p> <p>2) 电流互感器：5A/5A，精度 0.5s，暂态 20 倍不饱和；</p> <p>3) 电压互感器：380/100V、立式密封、柱形、低频、铁氧体磁芯；</p> <p>4) 系统安全：配置电压、电流双套保护；</p> <p>5) 实验台外形尺寸（高*宽*深）：琴台式结构； 1600*1540*740(mm)；</p> <p>6) 整机容量：13kVA。</p> <p>7) 操作台采用抽屉式模块化线路设计，按功能划分抽屉内容，抽屉式模块数量 2 个。</p> <p>★8) 可通过 4 种回路实现不同的电网组合，每个回路的电抗不同，可以组合成不同的电抗值来模拟不同的输电距离。</p> <p>9) 发电侧有光伏、风力、储能 3 种形式的发电系统单元，可通过旋钮开关或接线进行转换。</p> <p>2、微机调速装置技术指标</p> <p>1) 技术特点：</p> <p>①全数字、智能化设计，主要功能均用软件实现，用数字设定运行值；</p> <p>②采用在线变增益 PID 自适应控制；</p> <p>③单片机发出两个频率为 50HZ 且间隔 180 度的脉冲信号控制可控硅整流桥模块的输出大小，且采用精密直流电压变送器模块将输出直流电压反馈给单片机，根据这个反馈值单片机对输出脉冲再进行调整，直到输出电压等于设定电压。</p> <p>2) 主要功能：</p> <p>①参数显示：电网频率、电压、控制角、给定电压；</p> <p>②状态指示：“电源”，“运行”；</p> <p>③开机给定电枢电压可数字设定，按键控制开大，减小的步伐可设定，以适应不同电动机的运行要求；</p> <p>④开机时电压自动给定，给定值逐渐增大直到到达设定的开机电枢电压给定值。停机时给定值逐渐减小直到 0。这样能保证开关机平稳。</p> <p>3) 技术参数：</p> <p>①调压范围：0~285V；</p> | |
|--|---|--|

- ②调压精度：小于 0.5%；
- ③最小开大减小步伐：1V；
- ④参数显示误差：小于 1V；
- ⑤可控硅控制角分辨率：0.036 度；
- ⑥超调量小于 5%，开机时间 3~5 秒。

3、微机励磁调节器技术指标

1) 主要技术特点

- ①全智能化、数字化设计，所有功能均由软件实现，没有电位器、拨位开关等机械磨损元件；
- ②数字调差环节。本装置用数字电路及软件构成调差环节，直接用数字给定调差率。其结构简单、调整方便、准确、直观，并使整机实现全数字化。它解决了传统的励磁调节器借助于模拟调差电阻形成压降，获得调差率，同时也克服了利用无功变送器来测量无功电流求调差率，其体积大，响应速度慢，成本高的缺点，它没有用交流采样通过富立叶级数求无功电流及调差率的复杂。比较适用于直流整流采样的系统；
- ③采用变结构与变参数的自适应控制及改进型 PID 控制算法。根据电力系统运行状态在线变结构与变参数，可使得在起励时加快起励过程，减少超调，并加快并网过程。在正常运行时与小扰动时提高电压与无功调节精度及提高静稳定极限，提高有功、无功输送能力；在大扰动时可使微分量作用在各采样周期能按偏差量均匀起作用，并减少积分作用，这在加快调节速度、提高调节品质的同时、提高控制系统稳定性、提高电力系统暂态稳定性及防止电力系统低频振荡；
- ④采用多串口。电站机组台数较多且容量较大时用现场总线结构，上下位机集散控制。本装置具有多个串行口可在中控室通过上位机系统进行远方监控，同时一台上位机可通过现场总线连接多台调节器，并便于接入电厂综合自动化系统；
- ⑤人机对话友好。采用液晶屏中文字幕或触摸屏，远方用工控机监控；
- ⑥运行方式多样，操作简单。正常运行时具有恒压，恒励，恒 COS 的调节方式。

2) 主要技术指标

- ①A/D 转换：8 路 12 位；
- ②采样频率：1 次/周波；脉冲输出：一次/周波；
- ③移相触发范围：三相单相半控桥为 0~160 度；单相、三相全控桥为 0~135 度；
- ④自动调压范围：20%~130%；手动调压范围：20%~120%；
- ⑤零起升压：超调量小于 10%~15%，调节时间 3~5 秒，振荡次数 < 3~5 次；
- ⑥10%阶跃响应：超调量小于 5%，振荡次数 1 次，调节时间小于 3 秒；
- ⑦调压精度：1%；
- ⑧调差率整定范围 ±10% 内均匀无级差调整；

| | | |
|--|--|--|
| | <p>⑨电压响应时间：上升<0.08秒，下降<0.15秒；</p> <p>3) 触摸屏显示的主要技术参数</p> <p>①主板规格：RISCCPU200MHZ, 32MFLASH, 64DRAM;</p> <p>②接口：支持 RS232/RS485/RS422，两个串口；</p> <p>③存储：支持数据存储、CF卡；</p> <p>④电源电压 24V (12V~28V)；1 功率小于 10W；</p> <p>⑤使用环境温度-20~70℃；</p> <p>⑥防护等级 IP65；</p> <p>⑦触摸屏四线电阻式；</p> <p>⑧冷却方式自然风冷；</p> <p>⑨显示类型 TFT 真彩；</p> <p>⑩画面数目不限；</p> <p>⑪串口数目 2 个 RS232/RS485/RS422；</p> <p>⑫USBDEVICE 提供 USBSLAVE 接口，接驳 PC；</p> <p>⑬USBHOST 提供 USBMASTER 接口，接驳 U 盘；</p> <p>⑭大容量存储支持 CompactFlash 卡；</p> <p>⑮以太网接口 10/100M 自适应。</p> <p>4、微机准同期控制器技术指标</p> <p>高精度的时标计算频差、相位差，以毫秒级的精度实现合闸提前时间；全智能快速自动调频、调压，可实现快速无冲击合闸；具有待并两侧 PT 电压和频率的数字显示功能，具有直观的模拟整步指示灯，可以取代同期屏；可以方便地设定频差、压差和自动调节功能。</p> <p>技术指标：</p> <p>1) 工作电源：采用系统 PT 电压，85VAC~130VAC；</p> <p>2) 输出触点容量：25A，28VDC / 240VAC；</p> <p>3) 整机功耗： <8W；</p> <p>4) 硬件防干扰电路(看门狗)响应时间：40ms；</p> <p>5) 合闸相位误差： <2；</p> <p>6) 频率判断误差： <0.02Hz；</p> <p>7) 电压判断误差： <1%；</p> <p>8) 频差整定范围：0.2Hz~0.5Hz；</p> <p>9) 压差整定范围：3%、5%、8%；</p> <p>10) 合闸提前时间整定范围：0.10s~0.30s；</p> <p>5、微机线路保护装置的主要技术指标</p> <p>线路保护测控装置实现中低压线路的保护和测控功能的微机工业级产品，主要用于 35kV 及以下电压等级的线路及馈出线。</p> <p>1) 产品特点</p> <p>采用 32 位高性能嵌入式微机处理器，配置大容量的 RAM 和 FlashMemory；利用 SoC 解决方案，数据处理、逻辑运算和信息储存能力强，运行速度快，可靠性高；</p> <p>一体化金属全封闭机箱设计，防尘、抗腐、抗污能力强；</p> <p>平台化整体机芯设计，维护更方便，极大降低了被保护对象的停运时间；</p> | |
|--|--|--|

| | | | |
|--|---|--|--|
| | <p>装置及操作电源灵活支持交、直流电源供电（AC220、DC220V/110V）；</p> <p>以太网和 RS485 通讯模式，支持用户各种组网方式的需求；</p> <p>强大的报文存储功能，可记录最新的 100 次保护动作报告、100 次各类事件报告及 20 次故障波形；</p> <p>IEC-60870-5-103 通讯规约，方便装置接入 DCS 系统及自动化系统；</p> <p>完善的硬件自检功能，准确定位硬件故障位置并给出告警信息；</p> <p>自动化硬件测试平台及完善的软件测试系统，保证为用户提供最高品质的产品；</p> <p>中文图标式菜单设计，简单易懂，易学易用。</p> <p>2) 主要参数：</p> <p>1. 额定直流电压：220V，允许变化范围：80%~115%；</p> <p>2. 额定交流电压：相电压 V；</p> <p>3. 线路抽取电压 V；</p> <p>4. 额定交流电流：5A；</p> <p>5. 零序电流：1A</p> <p>6. 额定频率：50Hz</p> <p>3) 主要技术指标</p> <p>a\保护定值误差</p> <p>电流定值误差：±5%或±0.01I_n；</p> <p>电压定值误差：±5%或±0.25V；</p> <p>时间定值误差：±2%或±40ms；</p> <p>b. 测量精度</p> <p>电流、电压误差：±0.5%；</p> <p>功率误差：±0.5%；</p> <p>开关量输入分辨率：1ms；</p> <p>有功、无功电度：±1%；</p> <p>4) 保护功能配置：</p> <p>过流 III 段保护；</p> <p>反时限过流保护</p> <p>过流加速保护；</p> <p>零序过流 II 段保护；</p> <p>三相一次重合闸；</p> <p>故障录波；</p> <p>6、主要一次设备的技术参数</p> <p>1) 原动机（直流电机）</p> <p>额定功率：4.0kW 额定电压：220V；</p> <p>额定电流：22.4A 额定转速：1500r/min；</p> <p>励磁方式：他励；</p> <p>2) 三相交流发电机</p> <p>额定电压：400V 电流：5.4A；</p> <p>功率：3kW 转速：1500r/min；</p> <p>极数：4；</p> | | |
|--|---|--|--|

| | | |
|--|---|--|
| | <p>3) 三相调压器 额定容量：10kVA 输入：380VAC； 输出：0—430VAC；</p> <p>三、新能源系统： 整合了太阳能/风能/水力发电等可再生能源设备，通过操作和组装新能源设备，如太阳能电池板/风力发电机/储能装置等，更深入理解新能源系统的工作原理，运行特性和控制方法。 新能源系统主要由三相混合逆变器、HMI、PLC、多功能电表、储能电池、水平轴风力发电机、轴流风机、光伏系统构成。</p> <p>1. 柜体 1) 柜体部分包括外壳、框架、层板和门等部件，柜体尺寸：800*600*1800mm (L*W*H)； 2) 柜体采用焊接式框架结构，底部配装四个高承重福马轮；柜门采用带阻尼气弹簧的内嵌式钢化玻璃门；柜门为带阻尼器弹簧的内卧式钢化玻璃前门和对开式冷轧钢后门。 ★3) 新能源系统的控制装置与监测装置均具备通信功能。</p> <p>2. 三相混合逆变器 1) 尺寸（宽×高×深）：534*440*232mm； 2) 并网标准：G98/G99, VDE-AR-N 4105/VDE V0124, EN 50549-1, VDE 0126/UTE C 15/VFR:2019RD 1699/RD 244/UNE206006/UNE 206007-1, CEI0-21. C10/11, NRS 097-2-1, TOR, EIFS 2018. 2, IEC 62116, IEC 1727, IEC 60068, IEC 61683EN 50530, MEA, PEA； 3) 安规/EMC 标准：IEC 62109-1/-2, EN 61000-6-1/-3； 4) 直流最大输入电压：1100V； 5) 直流最大 MPPT 电流：20A； 6) 直流最大 MPPT 短路电流：40A； 7) 直流启动电压：160V； 8) 直流 MPPT 电压范围：150V~1000V； 9) 直流 MPPT 路数：2； 10) 交流额定输出功率：12000W； 11) 交流最大输出功率：13200W； 12) 交流最大输出电流：20A； 13) 交流最大输入功率：18000W； 14) 交流最大输入电流：27. 3A； 15) 智能管理系统，多种工作模式，满足客户需求。 16) 通过 LCD 屏可设置并网工作优先级，电池类型等逆变器信息。 17) 双路 MPPT，支持 20A 大电流输入，组件灵活配置。 18) 支持 50A 电池充放电能力 19) 超宽的电池电压范围 120-600V，电池适配性好 20) 一体化设计，具备备用电源和削峰填谷功能。 21) 具备电池安全管理系统，可对电池 BMS 进行远程升级。 22) 支持防逆流功能。 23) 具备过温/过流/短路保护等功能，保证系统安全、稳定、可</p> | |
|--|---|--|

| | | | |
|--|--|--|--|
| | <p>靠运行。</p> <p>24)支持 RS485 通信。</p> <p>25)支持并机系统功能，最大并机数量可达 6 台。</p> <p>26)支持 100%的带不平衡负载能力</p> <p>27)UPS 级的不间断切换能力 (<20ms)</p> <p>28)最高转换效率高达 98.4%。</p> <p>29)IP66 防护等级，重量轻，尺寸小，安装方便。</p> <p>3. 多功能电表</p> <p>1)外型尺寸：96*96*80；</p> <p>2)接线：三相四线/三相三线；</p> <p>3)量程：AC400V/100V；</p> <p>4)过载：持续:1.2 倍，瞬时:2 倍/1S；</p> <p>5)功耗：<0.3VA；</p> <p>6)阻抗：>1.8MΩ；</p> <p>7)精度：RSM 测量，精度 0.2 级 0.5 级，1.0 级；</p> <p>8)量程：AC5A/1A；</p> <p>9)过载：持续:1.2 倍，瞬时:10 倍/5S；</p> <p>10)功耗：<0.4VA；</p> <p>11)阻抗：<15mΩ；</p> <p>12)精度：RSM 测量，精度 0.2 级 0.5 级，1.0 级；</p> <p>13)频率：45-65HZ，精度\pm0.02HZ；</p> <p>14)功率：有功功率 0.5 级、1.0 级 无功功率 2.0 级、功率因数 0.5 级；</p> <p>15)通讯：RS485 通讯接口， MODBUS-RTU 协议，通讯波特率 1200~9600；</p> <p>16)环境：工作温度:-10-55$^{\circ}$C，储存温度:-20-85$^{\circ}$C；</p> <p>17)安全：绝缘:信号、电源、输出端子对壳电阻>5MΩ；</p> <p>18)耐压:信号输入、电源、输出间>2KV；</p> <p>4. 储能电池</p> <p>1)尺寸（宽\times深\times高）：430mm\times500mm\times130mm；</p> <p>2)重量：约 51kg；</p> <p>3)电池类型：免维护密封式铅酸电池；</p> <p>4)电池容量：12V/9Ah；</p> <p>5)电池节数：16；</p> <p>6)额定电压：192V DC；</p> <p>7)工作温度：0$^{\circ}$C~50$^{\circ}$C；</p> <p>8)储存温度：-25$^{\circ}$C~+50$^{\circ}$C；</p> <p>9)工作相对湿度：5%RH~95%RH（无冷凝）；</p> <p>10)工作海拔高度：3000m 不降额；</p> <p>5. 水平轴风力发电机</p> <p>1)整体底座采用 5mm 冷轧钢板钣金制作而成，立杆采用厚壁钢管焊接而成，且与底座对接在一起，方便拆卸，底部配装有 4 个高承重的福马轮，方便移动和调平。</p> <p>2)额定功率：100W；</p> | | |
|--|--|--|--|

| | | |
|--|--|--|
| | <p>3)最大功率: 120W;</p> <p>4)启动风速: 2.0m/s;</p> <p>5)额定风速: 10.5m/s;</p> <p>6)安全风速: 55m/s;</p> <p>7)主机净重: 6kg;</p> <p>8)风轮直径: 1.15m;</p> <p>9)额定电压: 24V;</p> <p>10)叶片数量: 3片;</p> <p>11)叶片材质: 尼龙纤维;</p> <p>12)磁钢材质: 钕铁硼;</p> <p>13)发电机类型: 三相交流永磁直驱;</p> <p>14)发电机外壳材质: 压铸铝;</p> <p>15)风向调整: 自动调整迎风;</p> <p>16)工作温度: -40° C - 80° C;</p> <p>17)润滑方式: 加注润滑脂;</p> <p>6. T35 轴流风机</p> <p>1)整体采用矩形管和方管焊接而成,底部配装有4个高承重的福马轮,方便移动和调平。</p> <p>2)转速: 1450r/min;</p> <p>3)叶角: 15deg;</p> <p>4)风量: 9393m³/h;</p> <p>5)风压: 196Pa;</p> <p>6)功率: 0.75kw;</p> <p>7. 光伏板</p> <p>1)最大功率: 90W;</p> <p>2)最大电压: 19.5V;</p> <p>3)最大电流: 4.61A;</p> <p>4)开路电压: 23.3V;</p> <p>5)短路电流: 5.07A;</p> <p>6)尺寸: 820*580*30mm。</p> <p>8. 触摸屏</p> <p>1)屏幕尺寸: 7英寸;</p> <p>2)分辨率: 800×480;</p> <p>3)显示颜色: 6.5万色;</p> <p>4)显示屏类型: TFT;</p> <p>5)操作方式: 触摸;</p> <p>6)通信接口: 集成 PROFINET 接口。</p> <p>9. 可编程逻辑控制器</p> <p>1)供电电压: 直流 20.4 - 28.8V;</p> <p>2)电源功耗: 12W;</p> <p>3)数字量输入: 14个24V DC数字输入点;</p> <p>4)数字量输出: 10个24V DC数字输出点;</p> <p>5)模拟量输入: 有2个模拟量输入通道,输入范围为0-10V;</p> <p>6)以太网接口: 集成1个以太网接口(支持TCP/IP native、</p> | |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|--|
| | <p>ISO-on-TCP 等协议)；</p> <p>7) 程序/数据存储：存储容量为 100KB；</p> <p>四、负载柜：</p> <p>为教学提供了丰富的教学内容和实验项目。教师可以根据教学需求设计不同的实验项目，利用负载柜进行教学演示和实验操作，使教学内容更加生动、具体，提高学生的学习兴趣 and 参与度。</p> <p>1) 柜体部分包括外壳、框架、层板和门等部件，柜体尺寸：800*600*1800mm (L*W*H)；</p> <p>2) 柜体采用焊接式框架结构，底部配装四个高承重福马轮；柜门采用带阻尼气弹簧的内嵌式钢化玻璃门；柜门为带阻尼器弹簧的内嵌式钢化玻璃前门和对开式冷轧钢后门。</p> <p>★3) 负载柜具有温度监控报警功能。</p> <p>1. 多功能电表</p> <p>1) 外型尺寸：96*96*80；</p> <p>2) 接线：三相四线/三相三线；</p> <p>3) 量程：AC400V/100V；</p> <p>4) 过载：持续:1.2 倍，瞬时:2 倍/1S；</p> <p>5) 功耗：<0.3VA；</p> <p>6) 阻抗：>1.8MΩ；</p> <p>7) 精度：RSM 测量，精度 0.2 级 0.5 级，1.0 级；</p> <p>8) 量程：AC5A/1A；</p> <p>9) 过载：持续:1.2 倍，瞬时:10 倍/5S；</p> <p>10) 功耗：<0.4VA；</p> <p>11) 阻抗：<15mΩ；</p> <p>12) 精度：RSM 测量，精度 0.2 级 0.5 级，1.0 级；</p> <p>13) 频率：45-65HZ，精度±0.02HZ；</p> <p>14) 通讯：RS485 通讯接口，MODBUS-RTU 协议，通讯波特率 1200~9600；</p> <p>15) 环境：工作温度:-10-55℃，储存温度:-20-85℃；</p> <p>16) 安全：绝缘:信号、电源、输出端子对壳电阻>5MΩ；</p> <p>17) 耐压:信号输入、电源、输出间>2KV；</p> <p>2. 电流互感器</p> <p>1) 额定电流比：5A/5A；</p> <p>2) 精度：0.5 级；</p> <p>3) 频率：50HZ；</p> <p>4) 负荷：0VA。</p> <p>3. 多种负载</p> <p>1) 照明灯：1 个，电压 220V，功率 5W；</p> <p>2) 三色灯：1 个，电压 220V，常亮有声 折叠短杆；</p> <p>3) 轴流风机：110*110*25mm，电压 220V，功率 13W；</p> <p>4) 瓷盘滑变电阻 1 个，1000 欧姆，500W；</p> <p>5) 瓷盘滑变电阻 1 个，500 欧姆，500W；</p> <p>4. 温控器</p> <p>1) 供电电压：100~240VAC，50/60 Hz 或者 24 VAC，50/60 Hz/24</p> | |
|--|--|--|

| | | | |
|--|---|--|--|
| | <p>VDC</p> <p>2) 工作电压范围：额定电压的 85~110%</p> <p>3) 功率消耗： 选项 800:最大 5.2 VA (100~240 VAC)； 最大 3.1VA (24VAC) /最大 1.6W (24 VDC)；</p> <p>4) 所有其它规格:最大 6.5VA (100~240 VAC)； 最大 4.1VA (24VAC) /最大 2.3W (24 VDC)；</p> <p>5) 指示精度：（环境温度：23° C）；</p> <p>5. 电气控制电路元件</p> <p>1) 4P 微型断路器：3 个；</p> <p>2) 中间继电器：1 个；</p> <p>3) 交流接触器：3 个；</p> <p>4) 报警蜂鸣器：1 个；</p> <p>5) 三档扭子开关：1 个；</p> <p>6) 指示灯：6 个；</p> <p>7) 熔断器：9 个</p> <p>8) 铝壳保护电阻：9 个。</p> <p>五、综合能源管理系统</p> <p>1) 综合能源管理系统可对该设备进行全面管理与检测，采用先进的工控技术，实时采集系统的综合能源消耗量。通过数据分析与处理，实现对电力系统运行状态的精准监测，及时发现潜在故障与异常，显示电池模组的健康状态、储能运行状态。</p> <p>2) 可基于数据优化系统设置，展示电力系统的数 据，提升设备利用效率，具备光伏、风电、储能的实时监控功能，依据数据和实时信息自动生成运行曲线，预估电力需求，可以模拟电力规划，让使用者深入了解电力系统安全和高效的运行方式。</p> <p>★3) 提供综合能源管理系统的功能截图，包含系统总览、实时监控、报警记录、系统配置每个界面的截图，截图总数 4 个。</p> <p>六、实训控制终端</p> <p>1. 处理器：i5-13500；</p> <p>2. 内存：16G DDR4；</p> <p>3. 硬盘存储：512G 固态硬盘，1T 机械硬盘；</p> <p>4. 6G 独显；</p> <p>5. 显示器：23.8 英寸；</p> <p>6. 配套电脑推车；</p> <p>7. WEB 端我的课堂： 支持创建课堂，课堂老师可以赋予课堂角色，组成以课堂为单位的课程团队；</p> <p>8. WEB 端素材资源库： 以素材为单位，提供全局素材检索功能，支持按照适用教育层次、用户类型、专业分类、适用专业多种条件检索。</p> <p>9. APP 端课程资源库： 提供多种课程形式，支持系统化和碎片化学习，提供课程检索功能，支持按照专业分类、适用专业等条件检索；</p> | | |
|--|---|--|--|

| | | | | |
|---|-----------------|--|---|---|
| | | <p>10. APP 端具有课程介绍、课程大纲模块, 用户可以在加入课程后进行学习, 可以对课程进行评价, 给后来者选择该课程时做意见参考;</p> <p>11. APP 端提供笔记社交功能, 学习过程支持记录笔记, 支持发送笔记到课程讨论模块, 可以在个人中心查看自己的全部笔记列表;</p> <p>12. 为避免软件版权纠纷, 提供《教学资源库平台》类的软件著作权证书。</p> <p>13. 为避免软件版权纠纷, 提供《教学资源 APP 软件》类的软件著作权证书。</p> | | |
| 5 | 智慧能源运维站虚拟仿真实训系统 | <p>用虚拟仿真技术、三维建模技术真实再现智慧能源运维站的工作原理、模拟运维站真实场景; 通过虚实结合的工作模式, 学生可进行多次操作运维。</p> <p>1. 换流站直流实训控保系统准实时仿真功能完善后应真实再现换流站正常、异常及故障工况的一次设备、二次设备与监控系统的行为, 运维人员可以看到与实际工作环境完全一致的一次设备场景、二次设备场景、保护控制过程以及监控系统的画面信息、告警信息。同时, 仿真系统能够实时记录学员检查、汇报、操作情况以及设备动作情况, 满足换流站运维人员的生产业务技能练兵要求。</p> <p>2. 实训控保系统准实时仿真运行人员操作后台监控功能扩展</p> <p>3. 完成换流站直流一二次系统、交流一二次系统、站用交直流系统、阀水冷系统运行监视功能, 同时保持与在运换流站后台功能一致。</p> <p>4. 完成直流换流站在运行过程中所出现的过负荷、低电压、过电压、短路等电气量故障以及非电气量故障现象模拟, 模拟现象与现场保护装置、监控报文一致。</p> <p>5. 系统具备整流站和逆变站的后台功能。</p> <p>6. 实训控保系统准实时仿真换流站三维虚拟场景功能扩展</p> <p>7. 完成直流换流站一二次设备的三维重现, 形象反映一二次设备的正常、异常、事故状态及其动作过程。三维虚拟环境可以实现任意角度、任意位置空间的巡视。建立换流站所有继电保护小室的空间模型, 包含与现场一致的屏柜。</p> <p>8. 提供各种事故状态的场景(如着火、爆炸等)。具备雾天、下雨、下雪等天气状况和其他异常情况, 使设备巡视、检查具有真实感、现场感。</p> <p>9. 功能完善中, 所有可操作的设备和可观测的动态量都属于巡视内容。所有的巡视检查都有记录, 便于考核评分。</p> <p>10. 三维功能完善中内容包含特高压淮安换流站的直流场区域设备、阀区域内换流阀、换流变、水冷系统、室内 GIS 设备、户外交流出线、交流滤波器场、各小室及小室内的屏柜。</p> <p>11. 涵盖直流换流站典型操作票中的所有操作, 包括主接线图、虚拟现实系统中全部交直流一次设备及保护、自动装置和自动化设备、站用电、直流系统等设备的各种操作、相关信号、表计、</p> | 2 | 套 |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>指示灯的实时变化等，与现场保持一致。</p> <p>12. 实训控保系统准实时仿真换流站工器具、就地控制装置实景功能扩展</p> <p>13. 一次设备的就地汇控柜具有开关柜门的功能，内部开关具备操作功能并具备相应的指示。</p> <p>14. 二次部分具有小开关、保险的分合、电流端子，并能够进行保护自动装置的投切、方式切换及其液晶面板的操作、保护定值修改等功能。</p> <p>15. 仿真安全工器具室及各种常用的标示牌，安全帽，绝缘手套，绝缘靴，接地线，验电器，围栏等。包括验电，装、拆接地线，装、拆围栏和悬挂、取下标示牌等安措操作。</p> <p>16. 各种操作的信号灯及位置指示器实时响应，对换流站的影响与现场一致。</p> <p>17. 建立换流站常用工器具的三维模型，可以对设备进行挂牌、布置围栏，悬挂接地线等工作；建立就地 BPS、NBS、GIS、刀闸、换流变就地控制柜的三维可操作开关，实现现场设备的动画操作。</p> <p>18. 实训控保系统准实时仿真故障仿真与事故反演功能扩展</p> <p>19. 将换流站直流控制保护程序压缩为功能块，以 PSCAD 软件建立换流站的电力系统仿真模型。建立主设备本体故障和电网系统故障库，模拟多种单一/复合故障。后台与现场数据互联，完整仿真事故的一次、二次现场与后台故障特性。</p> <p>20. 故障仿真内容包括：换流站一二次设备异常、换流器故障、直流场故障、直流线路故障、阀内水冷系统故障、换流站交流侧故障、站用交直流故障、交流线路故障等。</p> <p>21. 系统根据学员操作及设备原理，模拟出合理的现象，系统异常、故障可灵活设置，能够实现多重异常及故障的组合。</p> <p>22. 换流阀：能够正确反映可控硅数量，触发角的数值，可控硅监视报警。能对换流阀主要部件及其辅助设备、相关水冷回路进行巡视检查。</p> <p>23. 换流变压器：换流变压器根据其建立等值模型，能够正确反映阀侧和网侧的电压、电流关系；正确反映有载调压装置档位及改变过程。换流变压器冷却系统模型体现了变压器负荷、冷却器投退、环境温度对油温的影响。正确反映套管的 SF6 压力，油枕的油位指示。有合适的三维图象和音响，能反映变压器正常、异常和事故状态（包括瓦斯继电器动作，压力释放阀动作，油流继电器动作）。能对变压器主要部件及其辅助设备、相关回路进行巡视检查。</p> <p>24. 直流配电装置：能正确反映母线的正常运行状态和故障情况；反映直流断路器 SF6 压力，弹簧储能状态，隔离开关、接地刀闸之间的闭锁关系，闭锁可投入或退出。当闭锁投入时，若发出的是误操作指令，则按连锁规则闭锁并提示错误；当闭锁退出时，可引发误操作事故；配电装置模型在机理上与原型一致，正常运行和事故情况下的现象（动作行为、音响、灯光、显示、表计等）</p> | |
|--|---|--|

| | | | |
|---|--|---|---|
| | <p>与换流站实际设备情况相符；当断路器、隔离开关或操作机构发生故障或异常时，该设备将不能正常操作或拒动；电压互感器，电流互感器，高压熔断器，耦合电容器、阻波器的故障，影响二次测量、信号、保护装置及回路；能对主要电气设备及部件进行巡视检查。</p> <p>25. 交直流滤波器：能正确反映滤波器的正常运行状态和故障情况；反映隔离开关、接地刀闸之间的闭锁关系，闭锁可投入或退出。当闭锁投入时，若发出的是误操作指令，则应按连锁规则闭锁并提示错误；当断路器、隔离开关或操作机构发生故障或异常时，该设备将不能正常操作或拒动；电流互感器，电抗器的故障，影响二次测量、信号、保护装置及回路；能对主要电气设备及部件进行巡视检查。</p> <p>26. 阀水冷系统：能按照现场实际的回路布置相应管路、阀门、以及附属的温度计、流量计、压力计、加热器，能显示相应主泵高低速、阀门的开/合状态，并能进行主泵的切换等操作，能监视 VCCP 系统主/备的状态等，能实现对内水冷系统的远方和就地的控制。能够按照现场实际情况，布置 AUX 柜的负荷分配情况，能够实现电源开关的分合和做检修安措。</p> <p>27. 直流控制保护系统：能够模拟故障发生时，相关控制保护系统都会发出相关事件报警，并模拟相应的动作策略。保护系统的运行操作功能及其操作界面与实际装置一致。</p> <p>28. 实训控保系统准实时仿真教练员操作、学员操作及考试模块功能扩展</p> <p>29. 包括换流站监控仿真、逻辑仿真、三维场景仿真。</p> <p>30. 含故障重现、自动分析、处置演练等功能。</p> <p>31. 教员可灵活控制培训考核的进程、内容，监视、记录各项信息。功能包括：</p> <p>（1）培训进程控制功能：系统启动，系统停止；</p> <p>（2）异常及故障设置；</p> <p>（3）培训教案生成，教员可根据培训需要生成教案、试题，设置、激发各类异常；</p> <p>（4）事件记录。</p> <p>32. 仿真系统采用对等结构，易于扩展，教员台和学员台可以相互替换，学员台之间相互独立。</p> | | |
| 6 | <p>自动化实训台控制器</p> <p>1. 主板：Intel 770 系列芯片组，主板与整机同品牌</p> <p>2. CPU：13 代 Intel 酷睿 i5-13500</p> <p>3. 内存：16G DDR4 3200</p> <p>4. 硬盘：512G M.2 PCIe NVMe 固态硬盘+1T 机械硬盘；</p> <p>5. 系统：出厂预装 Windows 11 操作系统</p> <p>6. 声卡：集成声卡</p> <p>7. 应用：出厂标配网络同传，具有网络（增量）拷贝、断电续传、分区拷贝，具有网络传输过程数据加密功能，全图形化界面并支持鼠标操作，支持任意机器作为主机对整个机房维护、支持 DHCP 环境、支持不同的系统分配不同的 IP、禁止 USB 或者光驱</p> | 9 | 台 |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>启动：支持网络传输故障定位具有 BIOS 保护芯片，可以自动恢复被恶意篡改的 BIOS，保证设备连续使用、支持系统自动还原、同时支持 GPT 分区和 MBR 分区、自动修改 IP 和计算机名、硬盘保护、断点续传、远程唤醒、远程重启、远程锁定、远程关机、千兆网络传输速度最大可以达到 7GB/分钟或以上、支持多硬盘、可以从底层控制 U 盘和光驱等设备的使用，防止病毒带入；</p> <p>8. 接口：7 个原生 USB 端口+1 个 USB-C，其中前置 6 个，具有 USB 数据接口无负载能量消耗<150mW 认证；1 个 PCIex16、1 个 PCI、1 个 PCIex1、2 个 M.2 扩展槽，标配串口，标配 HDMI+DP 接口</p> <p>9. 显卡：RTX3050 6G 独显；</p> <p>10. 机箱：15.6 升标准机箱，免工具维护，机箱标配线缆锁；</p> <p>11. 电源：350W 防雷击节能电源，具有国家典型能耗不低于 90% 认证</p> <p>12. 键鼠：USB 键盘和 USB 鼠标</p> <p>13. 显示器：同品牌 23.8 寸液晶显示器，1920*1080 分辨率，标配 VGA+HDMI 接口；</p> <p>14. 服务：提供生产厂商整机（含显示器和键鼠）三年免费上门保修服务承诺，可通过官方 400 电话查询配置和服务时效，厂商在当地有售后服务站，并提供官网截图</p> <p>15. 产品认证：CCC、节能、环保认证；具有无故障运行时间不低于 100 万小时认证（以国家电子计算机质量检验部门出具的为准）；具有 CNAS 认可的数据接口认证（USB 数据接口无负载能量消耗<150mW 认证）；厂商服务具有 4PS 认证和 CCCS 钻石五星级认证，以上认证提供证书复印件加盖公章。</p> | |
|--|--|--|

附件 2：售后服务标准

（一）质保期内售后服务方案

1、售后服务内容

1. 设备质量保障服务

对本项目所有设备的硬件故障、性能异常等质量问题，提供免费维修或更换服务，确保设备符合磋商文件规定的技术参数与性能标准。

对系统软件提供免费升级、漏洞修复、兼容性优化服务，保障软件功能与磋商文件要求一致，且适配采购人后续教学、培训场景需求。

2. 日常运维支持服务

我公司提供定期上门巡检服务，质保期内第一年每 6 个月上门保养服务 1 次、以后每年上门保养服务不少于 2 次。由专业技术工程师对设备运行状态、系统稳定性、线路连接安全性等进行全面检查，形成《巡检报告》并提交采购人，及时发现并排除潜在故障隐患。

我公司提供 7×24 小时电话服务，服务内容包括：对于我公司所有产品技术问题的解答、市场信息的咨询、产品升级与修补的咨询、我公司客户服务流程及商务流程的咨询等。

3. 应急故障处理服务

接到设备故障或系统异常报修后，根据故障类型启动对应处理流程：硬件故障优先安排上门维修，软件故障可通过远程协助快速解决，确保不影响采购人正常教学与培训计划。

2、售后服务形式

1、电话支持服务

我公司提供 7×24 小时电话服务，并安排有经验的技术人员处理问题。当设备出现故障时，用户通我公司指定的服务电话进行故障报修或服务咨询。我公司将保证在服务时间内，对用户提出需要回复的问题进行回复时，确保在第一时间回复。

2、现场支持服务

我公司提供现场技术支持时，安排经验丰富的技术人员到现场了解故障原因，并最终排除故障。

（1）我公司技术人员在进行现场技术支持前要作好以下准备：

1) 了解用户设备运行情况及设备以往所发生过的问题及处理方法；

2) 准备服务工具、必要的备品备件。

（2）了解设备运行情况，核实故障现象，并根据故障现象对设备进行故障分析定位、测试、诊断，并进行具体实施。

（3）如果确认是设备故障，我公司在技术范围及承诺保修范围内，免费为用户修复设备故障。

（4）现场支持响应时间是指在从用户提出申告支持请求至我公司技术人员到达客户故障设备到场所需要的时间。

（5）故障时服务响应速度、故障恢复时间定义

凡设备、软件出现故障，0.5 小时内响应，1 小时内到达现场，12 小时内解决问题。如

24 小时内不能解决问题，我公司为甲方提供备用设备，直到原设备修复。

(6) 现场设备巡检支持

我公司对用户的设备进行定期的现场巡检，及时发现设备运行中出现的隐患，通过巡检、指导使用等手段，减少设备发生故障的概率，保证设备稳定、高效运行。

3、重要时刻故障支持

(1) 支持描述

重要时刻故障支持，是指用户根据需要向我公司提出重要时刻故障支持请求，双方共同制定重要时刻故障期间的设备故障约定。

(2) 服务内容

重要时刻保障请求，包括业务繁忙结转期、重大节假日、政治活动等期间的故障支持工作。在重点时刻保障期间，根据用户要求，我公司指定技术人员 7×24 小时实施故障支持，我公司不再另行收取费用。

3、免费维修时间

免费维修时间 3 年，所有维修服务（含硬件维修、软件修复、备品备件更换）均为免费，不收取任何人工、材料、配件费用。凡设备、软件出现故障，0.5 小时内响应，1 小时内到达现场，12 小时内解决问题。如 24 小时内不能解决问题，我方为甲方提供备用设备，直到原设备修复；

维修服务周期：硬件故障自工程师上门之日起，一般故障 12 小时内完成维修；复杂故障 24 小时内完成维修或更换，特殊情况需延长时间的，提前与采购人协商并明确解决时限。

4、维修备品备件

1. 备件储备机制

在项目所在地设立临时备件库，储备关键设备易损件及常用配件，确保故障发生时可快速调取更换。对大型设备核心部件，与设备制造商签订《备品备件优先供应协议》，保障备件在 48 小时内送达项目现场。

2. 备件更换原则

更换的备品备件与原设备型号、规格一致，且为全新正品，符合国家质量标准及招标文件技术要求，更换下的故障部件由我方回收处理。

5、解决质量或操作问题的响应时间、解决问题时间

在质保时间 3 年内，凡设备、软件出现故障，0.5 小时内响应，1 小时内到达现场，12 小时内解决问题。如 24 小时内不能解决问题，我方为甲方提供备用设备，直到原设备修复。

6、维修单位名称、地点

| | |
|--------|------------|
| 维修单位名称 | 河南中育实业有限公司 |
|--------|------------|

| | |
|--------|--|
| 维修单位地点 | 河南省郑州市郑东新区博学路 277 号正商学府广场 A 座 24 层 2407 |
| 联系方式 | 联系人：马宇宇 电话：19562727777 邮箱：zysy2407@163.com |

(二) 质保期外售后服务方案

1、售后服务内容

1. 有偿维护服务

对设备硬件故障提供维修服务，收取合理的人工费用与备件成本费用；对系统软件提供持续维护服务，现场处理，终身免费维护。

提供“年度维护套餐”选项，采购人可选择按年购买，套餐包含年度全面巡检、不限次数线上技术支持、硬件维修人工费用 8 折优惠，降低长期运维成本。

2. 设备升级与拓展服务

根据采购人教学、培训需求变化，提供设备升级方案，并负责方案实施，所有升级服务明码标价，经采购人确认后执行。

3. 技术咨询与培训服务

免费提供不限次数的技术咨询服务，解答采购人在设备更新、系统迭代、新场景应用方面的疑问；如需新增操作人员培训，按市场价收取培训费。

2、售后服务形式

远程服务：通过电话、视频会议、在线远程协助等方式处理技术咨询和简单故障。

现场服务：免费上门提供维修、维护服务，工程师携带专业工具及所需备件到场处理。

定期回访：每年度进行 1 次免费上门回访，排查设备运行状态，提供维护建议。

3、免费维修时间

质保期后无免费维修时间，所有维修服务均为有偿服务，对于硬件方面的故障，派专业工程师现场维修，如需更换零配件，只收取零配件费用；对于软件方面的故障，现场处理，终身免费维护。

4、维修备品备件

1. 备件供应机制

质保期后，仍通过临时备件库提供备品备件供应服务，备件价格透明，提供《备件价格清单》，采购人可选择自行采购或委托我方代购。对稀缺或定制化备件，协助采购人向设备制造商采购，确保备件供应周期不超过7个工作日。

2. 备件质量承诺

提供的所有备件均为全新正品，符合国家质量标准及原设备技术要求，且提供6个月质保，质保期内备件出现质量问题免费更换。

5、解决质量或操作问题的响应时间、解决问题时间

质保期外，免费上门服务。凡设备、软件出现故障，1小时内响应，6小时内到达现场并解决问题。对于硬件方面的故障，派专业工程师现场维修，如需更换零配件，只收取零配件费用；对于软件方面的故障，现场处理，终身免费维护。

6、维修单位名称、地点

| | |
|--------|--|
| 维修单位名称 | 河南中育实业有限公司 |
| 维修单位地点 | 河南省郑州市郑东新区博学路277号正商学府广场A座24层2407 |
| 联系方式 | 联系人：马宇宇 电话：19562727777 邮箱：zysy2407@163.com |