

包头职业技术学院
电气工程系 2026 年进度设备更新置换项目
教学设备采购合同

合同编号：

甲方：包头职业技术学院

地址：包头市青山区建华路 15 号

乙方：中国教学仪器设备有限公司

地址：北京市西城区大木仓胡同北一巷 1 号

根据《中华人民共和国政府采购法》《中华人民共和国政府采购法实施条例》《中华人民共和国民法典》等相关法律法规、规范性文件以及电气工程系 2026 年进度设备更新置换项目教学设备采购、项目编号：BTZC-G-H-260049 的中标(成交)结果、招标文件或询价通知书、投标(响应)文件等文件的相关内容，甲乙双方经平等协商，就如下合同条款达成一致意见。

一、甲方向乙方采购的货物基本情况

(一) 根据招标文件或询价通知书及中标(成交)结果公告，甲方所采购的货物、服务(如有)基本情况如下：

1. 乙方对所供产品，提供三年的质量保修，终身维修服务。保修期内，非人为因素确属产品质量问题可免费更换零配件，7×24 小时技术响应，48 小时内维修工程师到达维修现场。保修期自验收合格之日起计算。

2. 乙方为用户提供现场技术培训，涵盖产品的原理、操作、维护、维修和保养等相关培训；乙方为甲方提供产品终身技术服务。乙方按照采购人的要求对学校使用部门做统一的设备使用培训。

3. 在任何时候，乙方均不能免除因产品本身的缺陷所应付的责任。乙方有义务对所提供的货物实行终身维护和对产品进行定期的检测与维护。

4. 乙方提供的产品在保修期内，如非人为原因而出现的产品质量问题，维修二次后仍然有故障，则无条件更换同品牌、同型号的新设备或作退货处



评

理。

5. 保修期过后，维修只收成本费与人工费用。

6. 乙方提供的产品是全新的(包括所有零配件、专用工具等)，表面无划伤，无碰撞，各项技术指标完全符合国家计量检测标准。

7. 乙方提供定期对设备校正的服务；乙方提供的货物保证符合中华人民共和国有关环保和安全要求以及检测标准、规范，并通过制造商所在国及中华人民共和国相关强制认证。

8. 本项目为交钥匙工程，所报价格应含税全包价，包括货物制造、运输、装卸、包装、保险、安装、调试、验收、培训、保修售后服务等全部费用。

9. 质保期内为了加强师资培训队伍建设，保障设备安全高效用于教学实训，乙方提供该产品伴随式师资培训辅导，根据学校需求每年 2次 的系统培训。

(二) 货物名称、数量、规格型号、生产厂家、品牌、与货物相关的服务等详细内容，见合同附件。

二、乙方交付货物的时间及地点

(一) 交付时间：签订合同之日起 30 个日历日内完成供货。

(二) 交付地点：内蒙古自治区包头市青山区呼得木林大街 12 号(包头职业技术学院呼大校区)。

(三) 交付货物的名称及数量：

序号	货物名称	数量	单位	品牌	规格型号	单价(元)	合计(元)
1	高级过程控制综合自动化实验系统	3	套	DOLANG	DLGK-141B	520,000.00	1560,000.00
合计							1560,000.00

(四) 乙方交付货物代表及联系电话：许长江 13220163388

(五) 甲方接收货物代表及联系电话：周小凤 13948825805

注：货物为多批次交付的，应详细列明每批次交付的内容、数量、交付时间、交付地点等。

三、乙方交付货物的质量

(一) 乙方交付的货物应同时满足：

1. 符合国家法律法规和规范性文件对货物的质量要求；
2. 符合甲方招标文件或询价通知书对货物的质量要求；
3. 符合乙方在投标(响应)文件中对货物质量作出的书面承诺、声明或保证。

上述质量要求作为甲方对乙方货物质量的验收依据。

(二)乙方应根据国家法律法规和规范性文件的规定、招标文件或询价通知书的相关要求、投标(响应)文件及乙方承诺、声明或保证,向甲方提供相应的货物质量证明文件。

四、乙方交付货物的包装及标识

(一)乙方交付货物的包装和标识应同时满足:

1. 符合国家法律法规和规范性文件对产品包装及标识的要求；
2. 符合甲方招标文件或询价通知书对货物包装及标识的要求；
3. 符合乙方在投标(响应)文件中对货物包装及标识作出的承诺、声明或保证；
4. 符合绿色环保、运输及安全性等要求。

(二)货物的包装费用由乙方承担。

五、货物的运输要求

(一)运输方式:汽运

(二)运输、保险及其他相关费用由乙方承担。

六、甲方对货物的验收

(一)乙方将货物送达至甲方指定的地点,应及时通知甲方。在甲方收到到货通知并在货物到达指定地点后7日内,由甲乙双方及第三方(如有)对货物的数量、规格型号、生产厂家、品牌、外观进行验收,在条件允许的情况下,可以同步对货物质量进行初步验收,甲乙双方应签署书面验收记录,作为本项目的履行文件留存。

(二)在甲方收到货物15日内,如发现质量问题,甲方应在15日内向乙方提出书面异议,乙方在收到甲方关于质量问题的书面异议后,应当在7日内负责解决处理。对于货物的内在质量、性能及隐蔽性瑕疵,甲方的异议期不受前述15日限制,甲方有权在质保期内随时提出。

(三)乙方提交的货物数量、规格型号及质量不符合本合同要求的,甲方应在验收记录中作出明确记载,保留相关的证据,并有权拒绝接受货物,解除合同且不承担任何法律责任。因乙方过错导致合同解除的,在明确合同解除的情况下,应当由乙方承担相应的违约责任,乙方需支付甲方合同总金额10%的违约金,违约金不足以赔偿甲方损失的,甲方有权要求乙方赔偿由此造成的经济损失,并将不退还履约保证金。

(四)设备用途:教学

七、合同金额

在乙方提供完全符合合同要求的货物的前提下,本合同总金额为:人民币小写:¥1560,000.00元,大写:壹佰伍拾陆万元整。

八、付款时间、金额及条件

(一)付款时间及付款金额:

1.签订合同后30日内,支付中标总价的30%,此次付款金额为人民币小写¥468,000.00元(大写:肆拾陆万捌仟元整);乙方开具增值税专用发票。

2.货到现场查验合格,并且安装、调试、运行正常后30日内,支付中标总价的40%,此次付款金额为人民币小写¥624,000.00元(大写:陆拾贰万肆仟元整);乙方开具增值税专用发票。

3.完成教师对设备的使用培训,验收签字后30日内,支付中标总价的30%,此次付款金额为人民币小写¥468,000.00元(大写:肆拾陆万捌仟元整)。乙方开具增值税专用发票。

(二)履约保证金的缴纳

乙方在收到中标通知书后、与甲方签订本合同前,应向甲方一次性支付履约保证金,金额为合同总金额的10%,即付款金额为人民币小写:¥156,000.00元(大写:壹拾伍万陆仟元整)。质保服务满一年后,无任何质量及服务问题一次性无息退还;如乙方未履行本合同约定的义务,甲方可以适当用保证金进行维修、维护,不足部分,可继续向乙方追偿。若中标人不能按期交货并安装、验收完毕,采购人将不退还履约保证金。

(三)乙方账户信息

乙方名称:中国教学仪器设备有限公司

开户银行：中国银行总行营业部

银行账号：778350033863

九、货物质量保证及售后服务

招标文件或询价通知书对货物质量保证期及售后服务作出明确要求的，适用招标文件或询价通知书对保证期和售后服务的规定，如乙方在投标(响应)文件及磋商、谈判过程中对货物质量保证期和售后服务作出更优的承诺、声明或保证的，适用乙方的承诺、声明或保证。

十、知识产权

乙方保证其提供的货物的全部及部分，均不存在任何侵犯第三方知识产权的情形。否则，乙方应向甲方承担违约责任及赔偿由此给甲方造成的名誉及经济损失。

十一、违约条款

(一)甲方逾期支付合同款项超过30日，乙方有权解除合同，并要求甲方赔偿由此造成的经济损失。若甲方可出具对政府财政的请款证明，则由甲乙双方协调延期付款，不做违约处理。

(二)甲方存在其他违反本合同的行为，应承担相应的违约责任；违约金不足以赔偿乙方损失的，乙方有权要求甲方赔偿由此造成的经济损失。

(三)乙方逾期交付货物超过30日(期间如遇甲方寒暑假、法定节假日或学校统一安排的假期，验收期限相应顺延，顺延天数不计入逾期。)，甲方有权解除合同，拒付延期部分货物的相应货款，并要求乙方赔偿甲方的经济损失。乙方应当在三个工作日内，全额退还甲方已经支付的货款，并支付甲方合同总金额10%的违约金，违约金不足以赔偿甲方损失的，甲方有权要求乙方赔偿由此造成的经济损失。

(四)乙方交付的货物不符合质量约定或乙方未履行相应的质量保证责任及售后服务义务、或存在侵权行为的，甲方有权退货，并要求乙方支付合同总金额10%的违约金，违约金不足以赔偿甲方损失的，甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

(五)乙方在参与本项目采购活动过程中，如存在提供虚假承诺、证明、串通投标等违法违规行为，除承担相应的行政责任外，甲方有权解除合同，

并要求乙方承担合同总金额10%的违约金,违约金不足以赔偿甲方损失的,甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

(六)乙方存在其他违反本合同的行为,应承担相应的违约责任;违约金不足以赔偿甲方损失的,甲方有权要求乙方赔偿经济损失。

十二、不可抗力

因不可抗力致使一方不能及时或完全履行合同的,应及时通知另一方,双方互不承担责任,并在15天内提供有关不可抗力相关证明。合同未履行部分是否继续履行、如何履行等问题,双方协商解决。

十三、争议的解决方式

合同发生纠纷时,双方应协商解决,协商不成,可以采用下列方式解决:
甲方所在地人民法院诉讼管辖。

十四、合同保存

合同文本一式6份,采购单位、中标(成交)供应商各执三份。合同文本保存期限为从采购结束之日起至少保存十五年。

十五、双方约定的其他条款。无

十六、本合同未尽事宜,由双方另行签订补充协议,补充协议是本合同的组成部分。

十七、本合同由甲乙双方盖章生效。以下无正文。

甲方名称: (章) 包头职业技术学院

甲方法定代表人或负责人: (签字) 张勇

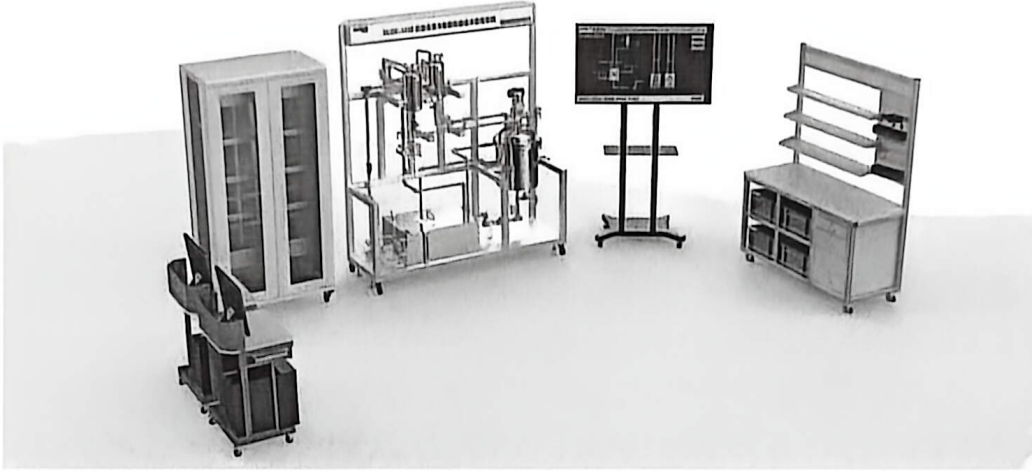
2026年6月22日

乙方名称: (章) 中国教学仪器设备有限公司

乙方法定代表人或负责人: (签字) 王志刚

2026年6月22日

电气工程系 2026 年进度设备更新置换项目教学设备采购合同附件：



标的名称：高级过程控制综合自动化实验系统

数量：3 套

品牌：DOLANG

型号：DLGK-141B

一、设备功能要求

系统整体架构包含：数字化网络化智能测控系统、专业竞赛实训平台、工程师/操作员站、可视化监控平台、数据云平台系统及实操操作台六大核心组成部分。系统集成温度、压力、流量、液位、重量等检测参数，支持系统参数辨识、单回路闭环控制等多种主流控制模式实训实操，适用场景广泛。装置依托工业真实工艺流程打造物理仿真模拟对象，深度融合过程控制技术、自动化仪表应用技术、计算机测控技术、工业通讯互联技术、智能自动控制技术于一体，为多功能一体化综合实训设备。

二、设备技术参数

1. 工作电源：单相三线制, AC220V \pm 10%, 50Hz
2. 额定功率： \leq 1.5kW
3. 整体布局尺寸：约 4000mm*3000mm*2200mm(L \times W \times H)
4. 工作环境：温度 0 $^{\circ}$ C—+50 $^{\circ}$ C，相对湿度 $<$ 85% (25 $^{\circ}$ C)
5. 安全防护：具有超压、液位报警过载、声光报警灯、急停多重保护

三、设备组成及指标

1. 数字化网络化测控系统

系统组成：系统主要包括装调系统平台框架、分散控制系统、安全控制模块、变频控制模块、电源箱；配备工程师、操作员站（含键盘鼠标）。分散控制系统可支持多域、多站控制与操作，系统具备故障安全功能，包括多工程师协同工作、组态完整性管理、在线单点组态下载、组态和操作权限管理等，并提供相关操作记录的历史追溯。系统根据要求可支持 MODBUS-TCP、MODBUS-RTU、HART 等国际现场总线的接入。安全控制模块支持回路不少于 16 个 PID 控制回路；借助组态软件可轻松组态这些控制回路。

交互控制功能：安全控制模块与分散控制系统协同构建交互控制回路。分散控制系统正常运行工况下独立执行控制逻辑；当出现分散控制系统未能及时识别的报警工况时，由安全控制模块主动介入并输出控制指令，实现安全级与过程级的交互控制，确保系统运行安全可靠。安全控制模块即可独立于系统运行，也可作为主控制器运行。▲配置 RFID 刷卡上电系统，方便教师管理，避免因随意上电导致设备损坏。RFID 上电模块无线协议采用 ISO-15693，通讯接口采用 RJ45，通讯协议采用 MODBUS TCP 或 MODBUS RTU，通讯速率 10M/100M 自适应，显示器 OLED 液晶显示和声音提示，支持刷卡恢复出厂设置。

(1) 装调系统平台框架（1 套）：

装调系统平台框架主要用于安装分散控制系统、采集模块与安全模块；平台框架尺寸 $\geq 2000\text{mm} \times 950\text{mm} \times 750\text{mm}$ ；为方便移动需配备脚轮；框架前后均为双开门，材质为亚克力材质，可方便观察设备运行情况。

(2) 分散控制系统（1 套）：（品牌：HollySys）

▲1) CPU（1 台）：PowerPC 32 位，频率 $\geq 400\text{MHz}$ ，内存 $\geq \text{DDR2 SDRAM } 128 \text{ MB}$ ；NAND Flash 128 MB；掉电保持 $\geq \text{SRAM } 1 \text{ MB}$ ，供电 21.6-26.4VDC，功耗 $\leq 6\text{W}$ ，支持最大连接 100 个 I/O 模块，支持热插拔。至少包含四种以上编程语言，系统需具备全链路 1:1 热备冗余功能，原生兼容 Foxboro、Emerson、横河等，I/O/协议无缝对接（需提供具备全链路 1:1 热备冗余功能截图及四种以上编程语言截图，并加盖投标人公章）；

2) 控制器背板（1 套）（型号：K-CUT01）：槽位 ≥ 4 槽，系统网 ≥ 2 路 RJ45 以太网，控制网 ≥ 2 路 PROFIBUS-DP，支持 IO-BUS 扩展、电源分配、状态诊断，尺寸 $\geq 120\text{mm}$ （宽）* 110mm （高）* 150mm （深）。

3) IO-BUS 模块（1 套）（型号：K-BUS02）：通道 ≥ 8 路 PROFIBUS-DP，每路独立驱动 10 个 I/O，拓扑星型，支持 3 级级联，供电 24VDC，功耗 $\leq 150\text{mA}$ ；速率 $\leq 1.5\text{Mbps}$ ，传输距离 $\leq 200\text{m}$ ；尺寸 $\geq 30\text{mm} \times 110\text{mm} \times 120 \text{ mm}$ ，标准 DIN 导轨安装。

4) IO-BUS 终端匹配器（1 套）（型号：K-BUST02）：消除信号反射，通道末端，单路匹配，终端电阻 $\geq 120 \Omega$ ；尺寸 $\geq 30\text{mm} \times 110\text{mm} \times 120\text{mm}$ 。

5) 模拟量输入模块 (1套) (型号: K-AIH01): 通道 ≥ 8 路, 4~20 mA (默认)/0~20 mA, 精度 $\geq 0.1\%$ FS @ 25°C, 支持 HART 协议, 双向通信; 通道间隔离, ± 60 VDC 防护; 尺寸 $\geq 120\text{mm} \times 110\text{mm} \times 30\text{mm}$ 。

6) 模拟量输出模块 (1套) (型号: K-A001): 通道 ≥ 8 路, 4~20 mA (默认)/0~20 mA/0~10V, 精度 $\geq 0.1\%$ FS @ 25°C, 保护 ± 30 VDC 过压、过流; 尺寸 $\geq 120\text{mm} \times 110\text{mm} \times 30$ mm。

7) 数字量输入模块 (1套) (型号: K-DI01): 通道 ≥ 16 路, NPN/PNP 兼容; 输入 24 VDC, ON: ≥ 18 V, OFF: ≤ 5 V; 光隔离, 2500 VAC/1 min; 尺寸 $\geq 120\text{mm} \times 110\text{mm} \times 30$ mm。

8) 数字量输出模块 (1套) (型号: K-DO01): 通道 ≥ 16 路, NPN/PNP 兼容; 输出单路 0.5A (24 VDC), 总负载 ≥ 8 A, 响应 $\leq 15 \mu\text{s}$; 尺寸 $\geq 120\text{mm} \times 110\text{mm} \times 30$ mm。

9) 分散控制系统配套资源 (1套) (软件: HOLLiAS MACS V6): 版本应为中文版, 单站授权, 支持多用户协作; 支持 IO 模拟、程序下载、调试、数据采集。

(3) 安全控制模块 (1套):

1) CPU (1套) (品牌: 西门子, 型号: S7-1214C G2): 集成 ≥ 14 DI, 10DO; 集成接口 ≥ 2 路以太网接口, 数据传输率: 100 Mb/s, 支持 NFC 近场通信, 可通过手机 APP 读取设备信息、修改 IP、诊断故障、切换运行/停止模式等; 支 MODBUS TCP、TCP、UDP、PROFINET、OPCUA、PUT、GET 等通讯协议。所有信号均采用两种方式接线, 第一种为端子接线, 可通过快接端子连接至 DCS 扩展模块接线端, 另一种方式为 IO-Link 通讯方式。

2) IO-Link 主站 (1套) (品牌: 森特奈, 型号: ELPN-8IOL-0001): 端口数量 ≥ 8 , 工作电压 24VDC $\pm 10\%$, Device 最大支持 32Byte Input/32Byte Output, 支持 profinet 协议, 双路 D 码 M12 以太网接口, IO-Link 协议规范: V1.1, IO-Link 主站端口类型: A 类, M12 A 码。

3) IO-Link 模拟量输入从站 (1套) (品牌: 森特奈, 型号: SIOL-M12-8AI): 端口数量 ≥ 8 , 工作电压 24VDC $\pm 10\%$, 输入方式 4-20mA/0-20mA, 分辨率 ≤ 14 位, IO-Link V1.1, M12 A 码 IO-Link 标准 A 类接口。

4) IO-Link 数字量输入输出从站 (1套) (品牌: 森特奈, 型号: SIOL-TL-16DIO): 端口数量 ≥ 32 , 工作电压 24VDC $\pm 10\%$, 输入、输出方式: 16DI/16DO 混合方式, 四组 IO 独立供电, 独立配置, IO-Link 协议规范: V1.1。

5) RTU-PN 通讯模块 (品牌: 有人): 所有 RS485 通讯仪表通讯接线需全部接入 RTU-PN 通讯模块, 只需一根网线接入控制系统, 即可实时读取现场数据。

(4) 变频控制模块 (品牌: 西门子, 型号: V20):

1) 电压输入: AC220V ($\pm 10\%$) 50Hz;

- 2) 输出功率: $\geq 0.37\text{kW}$
- 3) 电流输出: $\leq 0.3\text{--}2.4\text{A}$;
- 4) 多种运行方式: 开环、闭环 (控制精度 $\pm 0.5\%$);
- 5) 多种命令给定: 端子控制、RS485Modbus RTU 通讯控制、外置键盘控制;
- 6) 多种速度给定: 内置旋钮、外部模拟量电压或 PWM (0-5V)、通讯给定、键盘给定、多段速度、简易 PLC 控制;
- 7) 外形尺寸: $\leq 90\text{mm} \times 114.5\text{mm} \times 150\text{mm}$ 。

(5) 能源管理系统 (品牌: 安科瑞)

能源管理平台具有全面的单相交流电测量、谐波分析、遥信输入、遥信输出功能, 实时监测一路剩余电流、四路温度、电流、电压、功率、电能等电参量, 以及 RS485 通信或 GPRS 无线通信功能, 通过对配电回路的剩余电流、导线温度等火灾危险参数实施监控和管理。

主要技术参数:

- 1) 额定电压: AC220V;
- 2) 漏电: 300-1000mA 连续可调;
- 3) 温度: 45-140 $^{\circ}\text{C}$ 连续可调;
- 4) 电压: 错相、过压 (100%-140%)、欠压 (60%-100%);
- 5) 电流: 过流 (100%-140%);
- 6) 动作延时时间: 0.1-60s 连续可调;
- 7) 测量精度: 频率 0.05Hz、电压电流 0.2 级、有功电能 0.5S、无功电能 2 级、其他 0.5 级。

(6) 电源箱

1) 工业交换机 (1 台): 10/100Mbps 自适应, 端口数量 ≥ 8 , 存储转发 (Store-and-Forward), 背板带宽 $\geq 1.6\text{Gbps}$; 最大帧长 ≥ 1518 字节, 数据包缓存 $\geq 1\text{Mbit}$, 转发延迟 $< 10\mu\text{s}$ 。

2) 断路器 (1 台) (品牌: 德力西, 型号: C16): C 型脱扣曲线, 额定工作电流 $\geq 16\text{A}$, 35mm 标准 DIN 导轨安装; 相间绝缘 $\geq 500\text{V}$, 分断能力 $\geq 6\text{kA}$ 。

3) 安装导轨: 系统电气元器件采用国标兼容 DIN EN 60715 标准导轨安装; 导轨公称宽度为 35mm, 导轨需具备防锈、抗腐蚀, 安装排布规整牢固, 满足柜内电气元件模块化安装与长期稳定运行要求。

4) 操作面板: 操作面板需包含

① 电源指示灯

电压: AC220V $\pm 10\%$ 50Hz;

发光颜色: 白色;

安装尺寸：φ22；
连续工作寿命：≥40000h；
光亮度：≥100cd/m²；
额定工作电流：≤20mA；

②急停按钮

触头：红色蘑菇头
符号：带 Stop 符号
触点结构：1NO、1NC
绝缘电阻：≥100MΩ

③下电按钮

安装尺寸：φ22；
按钮颜色：红色
触点结构：1NO、1NC
防护等级：IP40

(7) 触摸屏 (1 台) (西门子, 型号: KTP900 Basic PN): ≥9 英寸显示屏, TFT 宽屏显示器, LED 背景光, 颜色数量≥65536 色, PROFINET 接口, 内存系统: ≥10MB, 功能按键≥8。

2. 运算单元

(1) 工程师运算单元 (1 套): (主机品牌: Lenovo, 主机型号 ThinkStation P3)

拥有 24 个物理核心的计算单元, 并支持 32 个处理线程, 能够高效并行处理多任务负载。其最高运行频率可达 6.0GHz, 为高性能计算和实时渲染等场景提供强劲算力。内存容量不低于 100 GB, 足以应对大型数据分析、虚拟化环境或复杂工程仿真等内存密集型应用。配备液冷散热模块, 确保在高负载下关键组件能够维持稳定温度, 提升长期运行的可靠性。配备总容量不小于 2TB 的存储单元, 采用高速接口, 顺序读取速度和顺序写入速度均不低于 5000 MB/s, 大幅缩短系统启动、文件加载和数据保存的等待时间。独立显卡的显存容量不少于 32 GB, 可流畅运行高分辨率渲染、深度学习模型训练、图形处理等任务。电源供应单元额定功率为 1650W, 采用 ATX 全模组设计。配备尺寸不小于 27 英寸的显示单元, 有利于多窗口并行操作和精细内容审阅。

(2) 操作员运算单元 (1 套): (主机品牌: Lenovo, 主机型号: 扬天 M460-63IAB)

为满足高效运算及多任务并行处理需求, 运算单元需配备高性能多核处理核心, 可稳定支撑复杂场景下的流畅运算, 无卡顿、无延迟; 为确保各类业务指令、运算任务的快速响应与高效处理, 运行缓存容量不低于 16GB, 充分保障多程序同步运行时的稳定可靠。数据存储体系需兼顾大容量存储与高速读写性能, 高速固态存储

单元容量不小于 256GB，同时配置大容量机械存储单元不低于 1TB，既满足工程数据、配置文件的大量存储需求，又保障数据调取、程序加载的高速高效。

(3) 编程实训台：

需由骨架、箱体门、铝型材、桌面、脚轮等构成；台体尺寸 $\geq 1440*800*750\text{mm}$ ，操作台采用型材和钣金相结合形式，操作台底部安装带刹车制动的承重脚轮；台体骨架采用壁厚 $\geq 1.5\text{mm}$ 的钢板焊接而成，侧面有电源开关及插座，下方设有放置电脑主机的箱体，同时有对开箱体门与快拆后门，箱体和门上设计有通风口与散热风扇；台体桌面采用厚度 $\geq 25\text{mm}$ 的密度板表面有防火板贴，桌面上方有亚克力灯光板，防止电脑屏幕掉落。

3. 专业竞赛实训平台

系统组成：系统主要由储水箱、产品混合罐、原料储罐等组成。配置测控仪表、补料泵、变频器、电磁阀、电动调节阀等组成。

系统工艺：装置以精细化工领域流程为工艺背景，模拟真实现场加工，流程为首先打开补料电磁阀，通过水箱对原始物料的两个储料罐进行补水，当达到相应的液位时，相应补料电磁阀关闭，补料停止。然后控制出料电磁阀或调节阀打开，两个储料罐通过两路出料管道输送原始物料至反应釜配料，一路达到设定重量时停止出料，一路达到累计设定流量时停止出料。配料完成，进行搅拌，搅拌时间到达之后停止搅拌，当需要用到配比的物料时，打开成品出料阀门，进行物料的输送。

系统功能：可通过 IO-Link 总线协议进行仪表数据的远程通讯，根据工艺要求可进行物料的精确定比、时序控制、PID 控制等功能。

储水箱：储水箱采用不锈钢材质，顶部配置带尼龙滤网水箱盖，可过滤回水杂质、保障水质清洁；底部设有手动球阀排水口，便于清洗维护。箱体装配浮球液位计，自动控制补水液位；内置电加热组件，可实现水温恒温调控。

储水箱：外形尺寸 $\geq 700*500*300\text{mm}$ (L*W*H)，采用 SUS304 不锈钢，厚度 $\geq 2\text{mm}$ 。

尼龙滤网：精度 ≥ 80 目。

(1) 台体框架：

- 1) 框架结构：方管；
- 2) 框架材质： ≥ 304 不锈钢；
- 3) 移动方式：框架底部安装可移动万向脚轮；
- 4) 框架底板：不锈钢；
- 5) 框架横梁：采用方形灯箱，并含有实训台名称及型号。

(2) 产品混合罐 $\times 1$ ：

- 1) 材质：304 不锈钢；
- 2) 规格： $\geq \phi 300 \times 500$ ；

- 3) 搅拌电机 ≥ 1 个;
- 4) 减速电机: 额定转速 1300-1450rpm;
- 5) 减速比 $\geq 15:1$ 。

(3) 不锈钢储罐 $\times 2$:

- 1) 材质: 304 不锈钢;
- 2) 规格: $\geq \phi 150 \times 350$;
- 3) 壁厚: $\geq 2\text{mm}$;
- 4) 含浮球开关、亚克力液位计。

(4) 补液泵 $\times 1$: (品牌: 奥海纳)

- 1) 电压: AC220V/DC24V;
- 2) 流量: $\geq 7\text{L}/\text{min}$;
- 3) 功率: $\leq 220\text{W}$;
- 4) 电流: $\leq 2.5\text{A}$;
- 5) 口径: $\geq 20\text{mm}$;
- 6) 吸程: ≥ 3 米。

(5) 电动调节阀 $\times 1$: (品牌: 西门子、弗尼森)

- 1) 电压: AC/DC24V;
- 2) 显示方式: LED;
- 3) 额定推力: $\geq 800\text{N}$;
- 4) 额定行程: $\geq 20\text{mm}$;
- 5) 防护等级: $\geq \text{IP67}$;
- 6) 定位时间: $\leq 30\text{S}$;
- 7) 定位信号: 4-20mA;
- 8) 反馈方式: 具有阀位反馈。

(6) 液位传感器 $\times 1$: (品牌: YOKOGAWA)

- 1) 电压: DC24V;
- 2) 量程: 0.5-5KPa;
- 3) 防护等级: $\geq \text{IP65}$;
- 4) 测量介质: 水;
- 5) 输出信号: 标准 4-20mA; 支持 HART 协议;
- ▲6) 测量精度: $\leq 0.075\%$;
- 7) 带 LCD 高精度液晶显示屏;
- 8) 测量方式: 差压式。

(7) 压力变送器 $\times 1$: (品牌: YOKOGAWA)

- 1) 电压: DC24V;
- 2) 量程: 0.5-10KPa;
- 3) 防护等级: \geq IP65;
- 4) 测量介质: 水;
- 5) 输出信号: 标准 4-20mA; 支持 HART 协议;
- ▲6) 测量精度: \leq 0.075%;
- 7) 带 LCD 高精度液晶显示屏。
- (8) 浸入式温度传感器×1: (品牌: SIEMENS)
- 1) 电压: DC24V;
- 2) 量程: -10-120°C;
- 3) 感温元件: PT1000;
- 4) 输出信号: 标准 4-20mA;
- ▲5) 测量精度: \pm 1.4K;
- 6) 浸入长度: \geq 100mm;
- 7) 保护等级: IP54。
- (9) 流量传感器×1: (品牌: 淄博西创或同等品牌)
- 1) 电压: DC24V;
- 2) 量程: 0.1-8m³/h;
- 3) 测量介质: 水;
- 4) 通讯方式: RS485;
- 6) 温度: \leq 90°C;
- 7) 精度: 0.5 级;
- 8) 带 LCD 高精度液晶显示屏。
- (10) 称重传感器×1: (品牌: 恒远)
- 1) 电压: AC220V;
- 2) 量程: \geq 0-10kg;
- 3) 输出灵敏度: \leq 2.0 \pm 0.2mV/V;
- 4) 输入阻抗: 350 \pm 20 Ω ;
- 5) 材质: 不锈钢;
- 6) 通讯方式: RS485;
- 7) 显示方式: 含现场仪表就地显示。
- (11) 电磁阀×5: (品牌: 亚德客)
- 1) 电压: DC24V;
- 2) 功率: \leq 12W;

- 3) 口径: DN20;
- 4) 介质温度: $\leq 60^{\circ}\text{C}$;
- 5) 防护等级: $\geq \text{IP65}$;
- 6) 阀门类型: 常闭型。

4. 生产过程可视化监控平台 (品牌: Hisense, 型号: 75H55E)

提供数据展示的控件库, 包括基础图元控件、图表控件、报表控件、趋势控件、实时报警控件、历史报警控件等。具体配置包括: X30-N2830/2G+32G 硬盘+电源或同等; 显示器 ≥ 75 英寸, 分辨率 $\geq 1920*1080$; 显示器落地支架; 移动一体机落地支架加下托盘。

▲5. 数据云平台系统 (品牌: 御控, 型号: YC-5300N)

云平台主要由前台系统、后台系统、边缘计算网关组成, 可以完成生产可视化、设备状态可视化、设备状态管理可视化、维保过程数字化、维保经验数字化和人员管理数字化等功能。

应该满足基本功能如下:

5.1 边缘计算网关: 采用 CPU 双核 1.2GHz 或同等性能, 内存: DDR 128M, FLASH: NAND 256M, 2 路 10M/100M 自适应端口, 串口 RS485 和 RS232, 具有硬件看门狗, 支持 PLC 远程调试。

5.2 实时监控和报警推送: 通过 PC 第一时间了解设备的运行数据和报警状况, 并发送指令, 修改参数。

5.3 设备管理及权限分级: 通过平台可添加、删除、修改设备, 以及保存设备参数; 针对设备维保实施精细化、过程化管理; 对不同人员的查看/操作做分级管理。

5.4 自由组态: 用户通过对通用组件的拖拽, 实现监控画面的开发, 无需技术人员介入。

5.5 大数据分析工具: 不同工况下同类设备的运行数据对比和数据挖掘; 通过积累的大量数据建立行业模型; 发生故障时根据积累的大量案例, 推送可能的原因和解决方案。(需提供 2 张功能界面截图)

6. 多功能操作实训台

(1) 台体尺寸: $\geq 1420*620*1850$ (L*W*H) mm;

台体框架: 铝合金型材框架;

收纳箱: ≥ 4 个;

台面工具: 固定管钳及切割器;

台面材质: 强化木板+敷设防静电胶垫, 方便进行各种安装作业;

实训台抽屉: 需配置四个抽屉, 方便存放工具;

移动方式：实训台底部需带可刹车的脚轮。

(2) 提供一套常用工具，并列出具具清单（包含厂家、型号、数量）。

序号	名称	规格型号	数量	厂家
1	螺丝刀套装（一字/十字）	含 3m*75mm、5m*75mm	一套	世达工具（上海）有限公司
2	剥线钳	91108	一把	世达工具（上海）有限公司
3	斜口钳	70202A 6寸	一把	世达工具（上海）有限公司
4	网线钳	91109	一把	世达工具（上海）有限公司
5	网线寻线仪	CS-50	一套	深圳山泽基业科技有限公司
6	六棱扳手	9101	一套	世达工具（上海）有限公司
7	活络扳手	12寸 47205	两把	世达工具（上海）有限公司
8	美工刀	93429	一把	世达工具（上海）有限公司
9	电烙铁	03240 60W	一把	世达工具（上海）有限公司
10	万用表	UT39A+	一只	优利德科技（中国）股份有限公司
11	卷尺	91314A	一把	世达工具（上海）有限公司
12	不锈钢管割刀	29963/6-35mm	一把	艾默生管道工具（上海）有限公司

7. 配套交互式教学平台，满足课堂教学和实训功能

教师端具备以下功能：

(1) 课程管理：能够对课程的名称、简介、教师团队等进行修改；提供课程章节新增和删除功能；提供课程任务的编辑，能够修改各个模块的内容；能够把课程任务发布到不同的班级，并设定对应模块的分数。

(2) 班级管理：支持创建班级；能够通过手动录入、库添加、批量导入添加学生；能够对学生进行移除、信息变更等操作。

(3) 教学团队：课程负责人能够通过手动、库添加、批量导入添加其他教师；也具有移除教师团队功能。

(4) 资源管理：提供上传资源功能；图文资源可以上传 jpg、png、gif、pdf、docx、pptx、xlsx 等格式文件；视频资源可以上传 MP4、AVI、MOV、wmv、swf 等格式文件。

(5) 理论考试：支持题库管理、试题管理、考试管理；题库管理支持新增、修改、删除、预览等功能；试题管理支持题目类型、难度等级、题目内容、试题图片、整题解析、答案编辑等功能。

(6) 报告审阅

①报告审阅部分包含审阅多个模块功能，包括但不限于任务准备、跟我学、独立做、创新拓等模块的审阅。

②能够记录学习时长，能够统计和展示测试的成绩和结果。每个模块能够自动给出分数，且允许教师填写评语。

▲③能够生成AI分析报告，包含任务维度评估、详细指标分析、AI分析结论、总结与建议。（提供2张符合本项功能的界面截图）

(7) 知识图谱

教师可以把图谱发布到不同的班级；可以对图谱的节点进行名称、内容、任务等修改。（提供2张符合本项功能的界面截图）

学生端具备以下功能：

▲（1）课程学习：学生可以通过教师发布的任务进行自我练习，任务包括但不限于情景引入、任务目标、知识准备、理论测验、安全学习、跟我学、独立做、创新拓等相关任务模块；（提供2张符合本项功能的界面截图）

（2）仿真任务：包括但不限于观看教学视频、启动编程软件、设置、更新报告、提交报告、开始评分等功能；设置界面可以通过设置IP、编程软件启动地址实现通讯；开始评分后能够给出显著按钮提示；教学视频采用图文提示、视频等方式，方便学生跟随练习；教学视频可以播放、暂停、进度条控制、窗口置顶/取消置顶；实训报告包含任务目标、步骤、自动评分等相关功能、并允许学生填写感悟等相关内容。

▲（3）知识图谱：学生可以展开和收起知识图谱节点；可以切换知识图谱状态来显示任务进度，进度以图形形式展现，并以显著颜色区分进度。（提供2张符合本项功能的界面截图）

8. 设备配套资源

1. 设备资源包

（1）配套实训指导书

设备应配套相应的实训指导书，实训指导书内实训任务不得少于10个项目。实训任务包括但不限于以下内容，并在投标文件中提供实训内容的佐证材料。

整个系统的介绍；

搅拌器的正反转控制；

用触摸屏实现对温度、压力、液位、流量、重量等参数的显示；

温度装置的恒温控制；

分散控制系统程序设计实训；

高级过程控制综合自动化实验系统联调应用；

高级过程控制综合自动化实验系统云端数据可视化实训。

(2) 要求展示设备云平台功能画面，云平台画面需清晰显示参数，包括但不限于以下参数，并提供相应功能截图：

原料罐液位；原料罐重量；配料管道实时流量；搅拌罐温度；搅拌罐压力；系统运行时的电压、电流、功率等；系统配方与配方参数；设备安全单元状态。

▲ (3) 培训 PPT 或培训视频不少于 10 个，包括但不限于以下内容，并提供相应功能截图：

能源管理平台教学；

称重仪表参数调试；

压力传感器参数调试；

搅拌控制器参数调试；

分散控制系统程序编写；

分散控制系统组态画面教学；

安全模块程序编写教学；

2. 辅助教学系统

(1) 人声采集单元：支持 USB 连接，输入信噪比>60dB，可 360° 旋转。

(2) 声学终端：支持 USB 连接，支持 3.5mm 有线连接，供电≥5V。

(3) 系统在文本对话的基础上，也可实现语音交互对话。通过语言转写和语义理解能力，和大模型进行计算机语言交互。

(4) 桌面端提供对话框和语音控制的快捷入口，方便及时唤醒。支持语音唤醒和语音对话。

▲ (5) 支持 PLC 引导编程，设定初学者、入门级和工程师三重递进身份，引导用户选择角色、输入任务、定义 I/O 等。（提供 2 张符合本项功能的界面截图）

▲3. 实训室文化交互系统

包含虚拟实训室漫游、实训室安全教育、实训室规章制度（可以编辑修改）、实训室准入安全考核（具有上传试题、试题编辑及统计分数等功能）、实训室操作规范等内容。（提供 2 张符合本项功能的界面截图）

4. 数字孪生仿真系统

数字孪生仿真系统支持自动化、电气、机械多学科协同设计，专注于机械部件、传感器、驱动器、PLC 程序设计和运动控制的设计。提供建模工具，可实现水泵、阀门、电机、液位等设备的虚实结合运行。同时需配套与设备对应的数字孪生 3D 模型