

MPETS-S2 型 智能传感器检测及应用实训装置方案 V1.0

北京恒达集电教学设备有限公司

目 录

一、实验室规划	2
(一) 实验室布局图	2
(二) 实验室配置清单	3
二、产品介绍	3
(一) MPETS-S2 型智能传感器检测及应用实训装置	3
(二) 编程控制主机	21
(三) 工作台	22

一、实验室规划

(一) 实验室布局图



(图片仅供参考)

(二) 实验室配置清单

序号	名称	型号	数量
1	智能传感器检测及应用实训装置	MPETS-S2	1
2	编程控制主机 (推荐)	HP	1
3	工作台 (推荐)	Tab-I	1

二、产品介绍

(一) MPETS-S2 型 智能传感器检测及应用实训装置



(图片仅供参考)

1、概述

该装置以工业级应用场景为导向，依托专业化工业智能传感器教育设备构建沉浸式学习平台。配备的高精度工业级传感器套件，均采用与工业现场一致的封装标准与接口协议，学员可通过标准化拆装流程，深度剖析传感器核心部件等精密构造，直观感受工业传感器在复杂环境下的信号采集特性。平台搭载的数据采集分析系统，集成工业级 PLC 控制器与边缘计算终端，PLC 可通过 I/O 接口实现对传感器输出的模拟信号与数字信号的实时采集，其中模拟信号采集可达 16 位 ADC 分辨率（误差约 $\pm 0.1\%$ ）的主流精度标准，帮助学员掌握工业传感器的校准与标定方法。

同时，智能控制终端内置低代码开发平台，学员可模拟工业场景，通过编写 Modbus、Profibus 等工业通信协议程序，实现传感器与中控系统的数据交互与联动控制，有效提升工

业现场问题解决能力。在完整的控制与数据采集单元支持下，学员可完成从传感器选型、安装调试、性能测试到系统集成的全流程实践，最终生成包含工业标准测试报告、故障处理方案的实践成果，全面强化工业智能传感器领域的理论认知与工程应用水平。

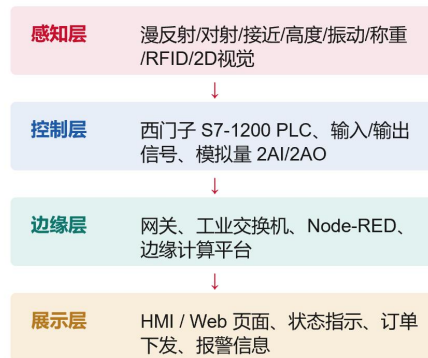
2、设备特点

(1) 设备安全性强:

设备搭载实验室专用电源管理系统，既支持通过平板实现设备上电、断电及上电时长的精准调控，也可通过刷卡方式上电，IC 卡内可预设上电时长；同时配备过载保护、漏电保护、急停按钮等多重防护机制，确保学生操作环境的安全性。

(2) 设备功能全面、覆盖面广:

设备包含变频驱动模组、增量式编码器、漫反射式光电传感器、对射式光电传感器、振动传感器金属传感器、高度传感器、控制模块、操作面板、网关、交换机、触摸显示屏、边缘计算平台等。



(3) 设备通用性强:

设备可满足智能制造、机电一体化、工业传感器应用、电气自动化等多个专业相关课程的实训需求；适配机电一体化、智能硬件装调、仪器仪表工、智能传感器应用等多项赛事要求。

(4) 设备技术先进性:

装置集成边缘 AI 计算单元 (RK3566 四核 Cortex-A55 64 位处理器，采用 22nm 低功耗工艺，主频最高 1.8GHz，集成 Mali-G52 2EE GPU，内置具备 0.8TOPS 算力 (支持 INT8/INT16) 的独立 NPU) NPU 神经网络加速器)，搭载 YOLOv5n 深度学习目标检测模型，可对产线工件进行实时颜色识别与分类 (红/黑/银三色)，检测帧率 ≥ 10 FPS，置信度阈值可调。系统采用工业相机进行图像采集，通过 Modbus TCP 协议与 PLC 实现数据互通，支持 AI 检测结果 (工件计数/类别/位置) 实时写入 PLC 寄存器，实现视觉检测与自动化控制的闭环联动。同时配备 HMI 上位机监控界面，可同步展示 AI 检测画面、传感器数据滚动日志及 PLC 运行状态，支持数据采集、模型训练、边缘推理、结果上报的全流程 AI 应用实践。

3.3. 术参数

(1) 输入电源: 单相三线 $\sim 220V \pm 10\%$; 50Hz

- (2) 工作环境: 温度 $-10^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$; 相对湿度 $\leq 85\%$ (25°C); 海拔 $< 4000\text{m}$
- (3) 装置容量: $< 1\text{kVA}$
- (4) 外形尺寸: 约 $700*820*1750\text{mm}$
- (5) 安全保护措施: 具有接地保护、漏电保护功能, 安全性符合相关的国标标准。

4、实验项目

(1) 光电传感器实验

- 反射式光电传感器透明物体检测实验
- 扩散式光电传感器微小颗粒检测实验
- 对射式光电传感器高速物体计数实验

(2) 激光测距传感器实验

- 激光测距传感器动态测距实验
- 激光测距传感器校准实验

(3) 编码器实验

- 变频器控制传送带正反转运行
- 变频器控制传送带调速运行
- 旋转编码器轴联动转速同步性实验

(4) 射频传感器实验

- 射频读写器多载码体同时写入实验
- 射频读写器不同材质遮挡下的读取实验
- 射频读写器信号穿透能力测试实验
- 射频读写器远距离读写极限测试实验

(5) 振动传感器实验

- 振动传感器方向振动测实验
- 振动传感器不同频率震动下的响应实验
- 振动传感器物联网设备联动报警实验
- 振动传感器不同安装方式下的检测效果对比实验

(6) 视觉传感器实验

- 视觉传感器物体缺陷实验
- 视觉传感器物体颜色实验
- 视觉传感器物体数据计算实验
- 视觉传感器与工业控制器通讯

(7) 工业互联网平台实验

- 数据类型转换实验
- 简单四则运算实验

- 数组与列表运算实验
- 数据过滤与筛选实验
- MySQL 数据库数据存储实验
- 互联网平台与工业控制器通讯实验
- 工业数据看板构建
- 报警数据推送与存储实验

5、详细配置清单

序号	名称	技术参数	数量
1	实验台架	<p>- 采用铝型材钣金结构，铝型材采用特制工业铝型材，钣金表面双层密纹喷塑处理，美观大方；</p> <p>- 整体尺寸：700mm*820mm*1750mm</p> <p>- 安装铝板有以下特点：工业级铝合金型材，特定模具挤压成型，具有铝合金加工性能的优良特点，执行 GB 工业铝型材标准，8-10μ 阳极本色氧化喷砂处理，表面耐磨耐刮，可以按 50mm-6000mm 范围内指定任意长度切割，根据要求打孔加工；可广泛应用于工业现场流水线设备台面、教学模块实训安装板、自动化设备框架辅件和展柜台面等场合；型材面宽 350mm，槽宽 8.5mm，槽间距 50mm，误差 ± 0.1mm；双面对称设计，可实现灵活安装，组合拼接各种规格宽度的工作台面；</p>  <p>- 实验台标配电气安装盒，配置 1 个开始按钮、1 个停止按钮、1 个急停开关按钮、1 个电源指示灯。</p>	1
2	实验室电源管理系统	 <p>实验室电源管理系统是实验室运行的关键部分，该系统借助大数据、物联网等技术，实时监测分析用电回路，既能监控设备能耗，助力节能降耗，又能排查用电安全隐患，保障安全。通过电源管理系统可记录设备使用的时间和时长，有效管理工作台的用电状态，其目标是实现实验室用电的智能化、安全化与高效化管理。</p> <p>1.板子采用贴片工艺，ARM 主控芯片控制，数字化保护电路，含 3 个高精度传感器。相间、线间过电流及直接短路均能自动保护，克服了调换保险丝带来的麻烦。</p> <p>2.采用 RFID/Wi-Fi/2.4G 射频通信等物联网技术，可以实</p>	1

		<p>现多种电源控制方式:</p> <p>a.RFID 刷卡控制: 通过定制上位机读写卡软件, 实现 IC 卡的读写, IC 卡中可写入实验时间、实验台号、通用卡等信息。可脱离其他智能终端, 刷卡上电, 实验时长到后自动断电。</p> <p>b.Wi-Fi 手机平板电脑端控制: 通过定制 apk 应用程序, 实现智能终端实时控制, 控制点数可定制, 软件终身升级。</p> <p>c.2.4G 射频 PC 端监控: 采用多功能电能芯片, 供电后开始采集各路用电信息并存入对应的 PC 上位机表格, 可采集电压/电流/功率/功率因数/频率等多种实时参数, 可将用电信息保存到本地计算机中。方便使用后查看实验情况。</p> <p>3.采用隐藏式设计, 智能电源管理系统可硬件 1 键关闭, 提供应急使用方案。</p>	
3	工业电源	 <p>- 输入电源: 120—230V AC - 额定输出电压: 24V; - 额定输出电流: 5A; - 带电子短路保护;</p>	1
4	S7 - 1200 系列 PLC	   <p>Compact CPU S7-1215C Type depends on package</p> <p>ETHERNET cable</p> <p>STEP 7 Basic V15.1</p> <p>PLC S7 - 1200 CPU 1215C 紧凑型 DC/DC/DC 24V 直流供电, 晶体管输出 (支持高速脉冲) 数字量通道: 14DI/10DO 模拟量通道: 2AI/2AO (0-10V) CPU 处理速度: 0.1ms/指令 (布尔运算) 工作存储器: 程序内存 150KB, 数据内存 1MB 集成通信接口: 2 个 RJ45 接口 (支持交换机功能) 支持 PROFINET IO 控制器/设备、TCP/IP、MODBUS TCP、OPC UA 等协议 内部集成 4 轴脉冲输出 (最高频率 100kHz), 单相 3 个 100kHz 高速计数器 西门子正版网线 6m 博图 (正版) V20 软件</p>	1

5	IO-LINK 主站模块	 <ul style="list-style-type: none"> - 通道: 4 路 IO-Link 端口 - 接头: 5 针 M12 - 供电: DC24V (20.4 ~ 28.8V) - 单通道最大电流: 2A, 整机功耗约 1W - 单总线通信距离: ≤20m 	1
6	触摸屏 MTP700	 <ol style="list-style-type: none"> 1.基础信息: 产品型号为 SIMATIC HMI MTP700 Unified Basic 2.显示参数: 显示屏规格: 7 英寸宽屏 TFT 彩色显示屏 显示性能: 分辨率 800 × 480 像素, 支持 16777216 种颜色 (一千六百万色) 背光灯: 25℃ 时 MTBF (平均无故障时间) 20000h, 支持 10%—100% 亮度调节 操作元件: 配备触摸屏 (支持多点触摸), 含屏幕数字键盘与字母数字键盘; 无实体蜂鸣器、扬声器。 3.电源参数: 供电类型: DC (直流), 额定电压 24V, 允许电压范围 19.2V—28.8V 4.硬件配置: 处理器: ARM 类型 存储器: 支持闪存、RAM, 无 SD 卡插槽 工业以太网接口: 1 个千兆级 Ethernet (IE/PN) RJ45 接口, 带 2 个状态 LED, 集成 1 个开关端口, 支持 PROFINET 协议 (不支持 PROFINET IO、IRT) USB 接口: 2 个 USB 2.0 接口 支持协议: 以太网协议 (TCP/IP、DHCP、SNMP、DCP、LLDP), 不支持 MPI、CAN 协议, 无气液冗余 (MRP) 5.环境适应性: 运行温度: 垂直安装时 0-50℃, 最大倾斜角度时 0-40℃, 垂直纵向安装时 0-40℃, 最大倾斜角度纵向安装时 0-30℃ 运输 / 储存温度: -20℃ -60℃ 	1



		相对湿度：运行时最大 90%（无凝结）	
7	触摸显示器	 <ul style="list-style-type: none"> - 显示器尺寸：18.5（寸）； - 分辨率：1280*1040； 	1
8	变频器	 <ul style="list-style-type: none"> - 输入电源 1AC220V/50Hz 功率 0.37kW - 集成了 USS 和 MODBUS RTU 通讯，预设参数定义在连接宏中 - 内置 BOP 能实现变频器基本操作 - 电压/频率控制方式：线性 V/f 控制，多点 V/f 控制，V2/f 控制等 - 2 路模拟量输入，1 路模拟量输出，4 路数字量输入，2 路数字量输出 - 壁挂式安装，并排式安装 - 工作温度 运行期间-10—+60℃ 	1

<p>9</p>	<p>千兆交换机</p>	 <p>输入电压: 24V DC 工作温度: -30 ° C~75 ° C 防护等级: IP40 电源接口: 双电源冗余 网口数量: 8RJ45</p>	<p>1</p>
<p>10</p>	<p>供料模块</p>	 <p>功能: 模块可以分离叠放在料桶管道内的杯体工件。由一个双作用气缸将其逐个推出。 模块结构组成: 透明有机玻璃圆筒, 型材基体, 方圆形地脚盘, 门式刚架, 推料舌块, 柱形气缸, 电磁阀模块、光纤传感器、磁传感器、电气接口模块等组成。 主题: 分离。通过料仓的结构, 可以对程序设计的简单和复杂主题进行讲授。料仓模块内可使用不同的工件。 技术数据: 工作电压: 24 V DC 工作气压: 0.4~0.6MPa 圆形工件尺寸: 最大 40 mm 圆形工件高度: 15-28 mm 外形尺寸: 200×90×300mm。 培训内容: 气动技术基础 传感器技术: 电磁限位开关, 光电传感器 管路连接和接线连接 PLC 程序设计 调试运行</p>	<p>1</p>

<p>11</p>	<p>传送带模块</p>	 <p>功能：可以实现工件的双向传送。 模块结构组成：由交流减速电机，涨紧调节驱动轮、纠偏调节机构、输送皮带、型材机体，挡边、可调支架、光纤传感器、电气接口模块等组成。 主题：双向传送工件，变频器控制 技术数据： 工作电压：220V AC 最大工件宽度：40 mm 有效行程：700mm 额定速度：15m/min 外形尺寸：700×60×120 mm 培训内容： 纠偏调整 皮带张紧调整 光纤传感器检测调整应用 传送带控制 PLC 程序设计 变频器控制</p>	<p>1</p>
<p>12</p>	<p>罐装模块</p>	 <p>功能：把固体颗粒灌装在圆形杯中 结构组成：由固体颗粒料仓、塔式旋转排列机、罐装结构、步进电机及驱动器、光栅传感器、对射传感器、支架、电气接口模块等组成。 主题 1：按颗粒数量灌装（采用光栅传感器） 主题 2：按颗粒重量灌装（另配称重模块） 技术数据： 工作电压：24V DC 颗粒尺寸范围：2 - 6mm 外形尺寸：150×750×330mm 培训内容： 传感器应用</p>	<p>1</p>

		<p>管路连接和接线连接 出口高度调整 控制器程序设计 步进电机驱动器参数设置 物料罐装量控制 缺料检测 状况监控</p>	
13	距离测量模块	<div style="text-align: center;">  </div> <p>功能：以光反射判断工件高度 结构组成：由距离传感器、安装支架，高度调节杆、接线端子组成。安装于输送带上或工件座上。 主题 1：工件高度、正反及距离识别 技术数据： 工作电压：10V ~ 30V DC 模拟输出：输出范围：0V ~ 5V、0V~10V 和 4mA ~ 20mA 数字输出：1 路可配置 NPN/PNP 数字输出 工件高度或长度：相差<10 mm 测量中心距离：100mm 测量范围：± 35mm 重复精度：70um 保护：短路保护 外形尺寸：40 × 85 × 210 mm 培训内容： 安装与调整 光反射强度设定 模拟讯号数值采集 传感器运用 控制器程序设计</p>	1


14	视觉传感器	 <ol style="list-style-type: none"> 1. 名称: 230 万像素网口面阵相机, IMX249, 二代, 彩色 2. 性能: 传感器类型 CMOS, 全局快门 3. 传感器型号: Sony IMX249 4. 像元尺寸: $5.86 \mu\text{m} \times 5.86 \mu\text{m}$ 5. 靶面尺寸: 1/1.2" 6. 分辨率: 1920×1200 7. 最大帧率: 41 fps @ 1920×1200 Bayer RG 8 8. 动态范围: 72.6 dB 9. 信噪比: 44.9 dB 10. 增益: 0 dB ~ 24 dB 11. 曝光时间: $15 \mu\text{s} \sim 10 \text{sec}$ 12. 快门模式: 支持自动曝光、手动曝光、一键曝光模式 13. 黑白/彩色: 彩色 14. 像素格式: Mono 8/10/12 15. 电气特性: 数据接口 Gigabit Ethernet(1000 Mbit/s) 兼容 Fast Ethernet(100 Mbit/s) 16. 数字 I/O: 6-pin P7 接头提供供电和 I/O: 1 路光耦隔离输入 (Line0) , 1 路光耦隔离输出 (Line1) , 1 路双向可配置非隔离 I/O(Line2) 17. 供电: 9 ~ 24 VDC, 支持 PoE 供电 18. 典型功耗: 2.6 W@12 VDC 19. 结构: 镜头接口 C-Mount 20. IP 防护等级: IP40 (正确安装镜头以及线缆的情况单) 21. 温度: 工作温度 $-30^\circ\text{C} \sim 60^\circ\text{C}$ 22. 算法平台: VM 算法开发平台提供了千余个完全自主研发的图像处理算子与多种交互式开发工具, 支持多种图像采集设备, 能够满足机器视觉领域中定位、测量、识别、检测等需求。完全图形化的件交互界面, 功能模块直观易懂, 拖拽式操作能快速搭建视觉方案。VM 算法开发平台配备了高性能深度学习算法, 经过大量案例验证、优化后的算法能够对常见检测品都有良好的适应性。深度学习算法提供图像分割、分类、模板检测、字符定位与识别, 图像检索, 异常检测等算法模块。提供独立训练工具进行图像打标训练, 可高效完成深度学习模块的应用。 	1
----	-------	---	---

<p>15</p>	<p>MINI 控制面板</p>	 <p>控制面板通过 SysLink 接口控制器。控制面板上最多可连接 16 个动作输入信号和 16 个动作输出信号。端子上另外还有来自按钮、开关、信号灯、未使用的输入和未使用的输出信号。</p> <p>按钮 (开关): 启动 (常开) 停止 (常闭) 复位 (常开) 自动/手动 (常开)</p> <p>LED 灯: 启动 LED 复位 LED 指示灯 Q1 指示灯 Q2</p>	<p>1</p>
<p>16</p>	<p>旋转编码器</p>	 <p>电源电压: DC12V-10% ~ 24V+15% 纹波 (p-p) 5%以下 分辨率: 2000P/R 输出形式: PNP 集电极开路输出 最高响应频率: 50kHz 输出开始结束时间: 1μs 以下 (导线长: 2m 负载电流: 10mA) 起动转矩: 0.98mN·m 以下 允许最高转速: 6,000r/min 保护回路: 逆接保护, 负载短路保护 环境温度: 工作时: -10 ~ +70 °C、保存时: -25 ~ +85 °C (无结冰) 连接方式: 导线引出型</p>	<p>1</p>

<p>17</p>	<p>振动传感器</p>	 <p>通信接口: 485 输出内容: 片上时间、3 轴加速度、3 轴角速度、3 轴振动速度、3 轴振动角度、3 轴振动位移、3 轴振动频率、芯片温度 量程: 振动速度: 0~50mm/s, 振动角度: 0~180°, 振动位移: 0~30000um, 振动频率: 1—100Hz 精度: <math><F.S \pm 5\%</math> 检测周期: 1Hz—100Hz 工作温度: -40 °C—85 °C 防护等级: IP67 供电电压: 5—36V DC</p>	<p>1</p>
<p>18</p>	<p>IO-LINK 从站模块</p>	 <p>- 供电: 18 ~ 30V DC - IO 端口: 16 路 DI/DO, PNP 型, 输入输出可自由配置, 最多 16 入或 16 出 - 单通道电流: 传感器 0.35A; 执行器 0.5A - 接口: IO-Link 总线口: M12 A 编码公头 US、UA、I/O 端子: 插拔弹簧端子 - 指示灯 RUN 运行: 绿色 LED 电源启动: 绿色 LED 单路端口状态: 黄色 LED</p>	<p>1</p>

<p>19</p>	<p>RFID 读写器</p>	 <p>TAIHESEN RFID READER</p> <ul style="list-style-type: none"> - 射频核心 频率: 13.56MHz 标签协议: ISO14443A、ISO15693 读卡距离: 0~80mm 单卡读取耗时: 约 30ms - 通讯接口 网口: RJ45, TCP/IP、Modbus TCP 设备出线: M12 工业插头, 配套分离网线 供电: DC 直流电源供电 - 电气与环境 供电电压: 12 ~ 24V DC 工业防护, 小型方块机身, 便于设备工位安装 适配自动化产线、PLC 组网读取载码体 	<p>1</p>
<p>20</p>	<p>开源嵌入式网关</p>	 <p>硬件参数: CPU: 四核 Cortex-A55,1.8GHz 内存: LPDDR4,4GB,1056MHz 存储: 32G eMMC 以太网接口: 10/100/1000M 自适应以太网口 Wi-Fi:2.4G 150Mbps 支持 2.4G AP 模式 USB2.0 接口: TYPE-A 接口*3, TYPE-C 接口*1; USB3.0 接口: TYPE-A 接口*1 显示器接口: HDMI2.0, MIPI-DSI,MIPI-CSI 音频接口: 耳机输出+麦克风输入 2 合 1 接口</p>	<p>1</p>

		<p>工作电源：5V/3A 软件平台：</p> <p>软件平台采用低代码开发，可以方便地实现现场设备的数据采集、数据诊断分析，网关内部部署低代码开发平台，包含常用的通讯协议、图形化界面，仅需简单的编程即可轻松实现远程监控系统。</p> <p>低代码开发平台是一种编程工具，用于以新颖有趣的方式将硬件设备、API 和在线服务连接在一起。它提供了一个基于浏览器的编辑器，可以使用调色板中的各种节点轻松地将流连接在一起，只需单击一下即可将其部署到其运行时。</p>  <p>可以对数据执行多种处理操作，包括但不限于数据标准化、计算平均值以及进行加减乘除等基本数学运算。若标准功能模块无法满足特定需求，用户还可以使用 JavaScript 语言自定义开发新的功能模块，并将其整合到平台中，以实现更加灵活和开放的应用场景。</p> <p>软件平台可以进行可视化编程，在快速构建原型和做小型应用有着较大优势。在低代码开发平台中构建图形化 (GUI) 界面通常是 Dashboard 完成，其 UI 简约好看，可使用现有的节点组件，其开放程度更高，用户可根据不同情况快速搭建一个数据可视化的 Web 界面。例如包含常用的按钮、仪表盘、柱状图、波形图、进度条等使用工具。</p> 	
21	加工工件	 <p>≥2 个黑色外壳、≥2 个红色外壳、≥2 个银色外壳、 ≥2 个透明外壳、≥8 个黑色端盖；外径 $D \leq 40\text{mm}$、高度 $H \leq 25\text{mm}$、容积 $V \leq 15\text{ml}$</p>	1

<p>22</p>	<p>MV_YOLO 智能视觉检测软件集成包</p>	<p>技术参数： 基于 RK3566 边缘计算平台（四核 Cortex-A55, 0.8 TOPS NPU），集成以下功能模块： AI 视觉检测模块：部署 YOLOv5n INT8 量化深度学习模型，配合海康工业相机实现红/黑/银三色工件的实时目标检测与分类，检测帧率≥ 10FPS，支持置信度阈值可调与检测视频保存。 YOLO-PLC 计数桥接模块：通过 ModbusTCP 协议将 AI 检测结果实时写入 PLC 寄存器 (STATIC5)，采用 IoU 帧间去重算法避免重复计数，支持 PLC 离线时本地缓存。 HMI 上位机监控模块：提供 cv2 全屏工业人机界面，左面板实时展示 PLC 传感器数据 (3 轴加速度/角速度/振动/温度/距离/计数等 22 项) 与状态指示灯，右面板显示 AI 检测实时画面与 FPS 帧率。 数据采集模块：支持海康相机手动/自动/连拍训练数据采集，三色类别快捷切换，含辅助线、统计面板等辅助功能。 PLC 控制与诊断模块：支持 Modbus TCP 寄存器批量读写、传感器数据格式化换算、NPU 模型诊断。 相机驱动封装：基于海康 MVSSDK 5.0.1 的 Python ctypes 封装，支持硬件 Binning 降采样、GigE 防断网配置、自动曝光/增益/白平衡。 一键部署脚本：含一键安装脚本 (install.sh)、网络配置脚本 (start.sh/quick_connect.sh)，支持 eth0 双 IP 策略 (192.168.0.x+ 169.254.x.x)，自动发现相机与检测 PLC 在线状态。运行环境：Python 3.8+, OpenCV, RKNNLite2, pymodbus</p>	<p>1</p>
<p>23</p>	<p>数字化教学资源软件</p>	<p>功能：提供多媒体理论教学资源，资源包含文档、视频、动画仿真、检验考题等文件；集成实训指导书，含有实验原理与目的、步骤、分析等内容；包含设备追溯内容，可通过系统查看项目供货设备的出厂详细信息，内容包含设备出厂编号，出厂日期，可以查看设备出厂检验报告，设备合格证，设备出厂测试视频等内容；登录页面及教学资源页面可根据用户需求增加文字及图片内容。 过程控制： </p>	<p>1</p>



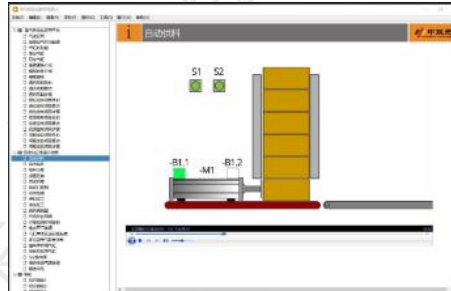
电气控制技术:



电工技术:

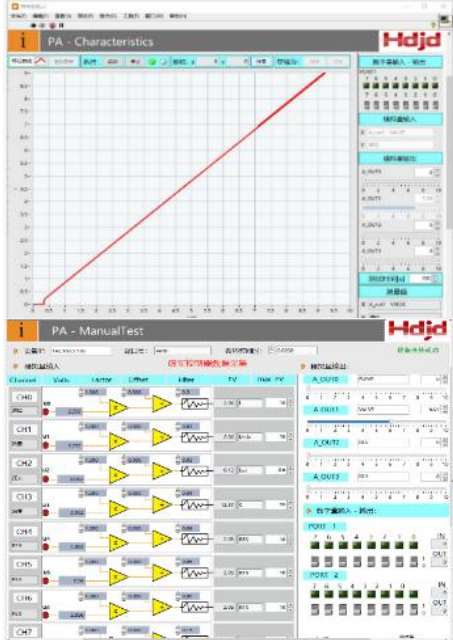


气动技术:



平台可选配虚实控制器，可通过虚实控制器实现仿真系统与实际设备的连接及通讯，平台仿真系统可通过虚实控制器进行设备的控制，提供虚实控制器操作视频截图。



		 <p>备注：为保护软件知识产权和方便后期维护升级，投标人需提供实验室课程管理软件平台软件著作权证书扫描件并加盖版权所有人公章和软件产品登记测试报告证书扫描件并加盖版权所有人公章。</p>	
--	--	--	--

(二) 编程控制主机



(图片仅供参考)

型号：HP N01 台式机

1.满足 PLC 编程软件运行环境，具体需符合以下要求：硬件上，推荐配备 Intel i5 或更高级别的多核心处理器、8GB 及以上内存，若涉及复杂项目或多程序并行运行建议 16GB 以上，硬盘建议选用 SSD 且至少有 20GB 可用空间，搭配支持 OpenGL 的独立显卡可提升界面流畅度；系统上，需安装 Windows 7、Windows 10 等与 PLC 编程软件兼容的操作系统；同时电脑需具备以太网接口或无线网络功能以实现与 PLC 的通信，大尺寸高分辨率显示器、舒适的键鼠也能提升编程体验。

2、CPU: i5-14400

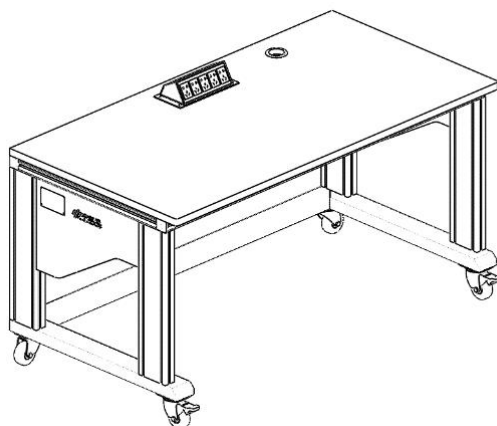
3、内存: 16G

4.硬盘: 512G SSD

5.显卡: RTX3050-6G

6.显示器: 23.8 寸宽屏 IPS 液晶显示器，分辨率: 1920x1080 及以上；

(三) 工作台



(图片仅供参考)

- 外形尺寸: 1440mm X 750mm X 750mm (L x W x H)
- 输入电源: ~ 220V ± 10% 50Hz
- 主要材料: 桌架主体采用优质工业级铝型材搭建成型, 可灵活拆装; 钣金表面双层密纹喷塑处理, 美观大方; 桌面配备多媒体电源安全插座; 底脚安装万向脚轮, 方便移动和搬运;
- 台面材质: 25mm 厚优质高密度防火板, 板面层采用 0.8mm HPL 热固树脂层积板饰面, 耐火、耐划; 台面可根据实际需要, 增配防滑防静电胶垫;
- 主要功能: 适用于各种实验室操作台和办公室家具配套工作台;
- 主要配置: 详见下表

序号	名称	材料规格	数量	备注
1	桌架	优质工业铝型材	1 套	
2	桌面	高密度板	1 套	
3	万向脚轮	3 寸, 前面 2 个带刹车	4 套	
4	多媒体电源插座	成型塑料	1 套	