

第五章 招标内容

一、招标内容及技术要求

序号	品目名称	技术要求	单位	数量	备注
1	75 英寸教学一体机	一、整机设计 1. 整机外部无可见内部功能模块连接线。边角采用弧形设计，表面无尖锐边缘或凸起，整机采用全金属外壳设计，整机屏幕采用不小于 75 英寸液晶显示器。 2. 整机采用超高清 LED 液晶显示屏，显示比例 16:9，分辨率$\geq 3840 \times 2160$，钢化玻璃表面硬度$\geq 9H$，整机色域覆盖率（NTSC）$\geq 72\%$。 3. 输入接口具备 2 路 HDMI、1 路 RS232、1 路 USB 接口，输出接口具备 1 路音频输出、1 路触控 USB 输出，输入接口 3 路 USB 接口（包含 1 路 Type-C、2 路 USB）。 4. 三合一电源按键，同一电源物理按键完成系统的开机、节能熄屏、关机操作；关机状态下按按键开机；开机状态下按按键实现节能熄屏/唤醒，长按按键实现关机。 5. 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$\leq 100\text{nit}$，用于提升显示对比度，灰阶等级≥ 256 级。 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，包括但不限于：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. 整机能感应并自动调节屏幕亮度来达到在不同光照环境下的不同亮度显示效果。可自行开启或关闭。 8. 整机系统支持手势上滑调出人工智能画质调节模式（AI-PQ），在安卓通道下可根据屏幕内容自动调节画质参数，当屏幕出现人物、建筑、夜景等元素时，自动调整对比度、饱和度、锐利度、色调色相值、高光/阴影。 9. 采用红外触控技术，支持 Windows 系统中进行 40 点或以上触控 10. 整机快捷菜单包含但不限于如下小工具：批注、降半屏、截屏、放大镜、倒计时、日历、聚光灯、秒表、冻屏、倒数日、答题、节拍器 二、音视频功能	套	19	核心产品

		1. 整机内置2.2声道扬声器,额定总功率$\geq 60\text{W}$。 2. 整机内置扬声器,喇叭开口不大于5.8mm 3. 整机可选择高级音效设置,支持在左右声道平衡显示范围中进行更改;中低频段显示调节范围125Hz~1KHz,高频段显示调节范围2KHz~16KHz,分贝显示-12dB~12dB 调节范围。 三、网络功能 1. 整机在Windows系统下可实现Wi-Fi无线上网连接、AP无线热点发射和BT蓝牙连接功能,Wi-Fi和AP热点工作距离$\geq 12\text{m}$。 2. 整机支持蓝牙Bluetooth5.4标准 3. 整机支持发出频率为18kHz-22kHz超声波信号,智能手机与整机无需在同一局域网内,可实现配对,一键投屏,用户无需手动输入投屏码或扫码获取投屏码; 4. 整机内置传屏接收模块,不需要连接附加设备,可实现外部电脑、手机设备的音视频信号实时传输到整机上;当使用外部电脑传屏时,支持触摸回传,在屏幕显示传屏工具栏,可以进行触摸回传控制、勿扰模式、暂停投屏等功能; 5. 整机内置双WiFi6无线网卡,在Android和Windows系统下,可实现Wi-Fi无线上网连接、AP无线热点发射。 6. 整机内置双WiFi6无线网卡,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; 四、内置电脑模块 1. 和整机的连接采用40PIN,万兆级接口,传输速率$\geq 10\text{Gbps}$ 2. 采用按压式卡扣,可不借用工具就能快速拆卸电脑模块。 3. 搭载Intel 酷睿系列i512代或以上CPU,内存采用$\geq 8\text{GB}$或以上配置,硬盘使用$\geq 256\text{GBSSD}$固态硬盘或以上配置。 4. 具有标准PC防盗锁孔。 5. 具有独立非外拓展的视频输出接口:≥ 1路HDMI,具有独立非外拓展的电脑USB接口:至少具备3个USB3.0接口。			
2	65英寸教学一体机	一、整机设计 1. 整机外部无可见内部功能模块连接线。边角采用弧形设计,表面无尖锐边缘或凸起,整机采用全金属外壳设计,整机屏幕采用≥ 65英寸液晶显示器。	套	3	

		2. 整机采用超高清 LED 液晶显示屏，显示比例 16:9，分辨率$\geq 3840 \times 2160$，钢化玻璃表面硬度$\geq 9H$，整机色域覆盖率（NTSC）$\geq 72\%$。 3. 输入接口具备 2 路 HDMI、1 路 RS232、1 路 USB 接口，输出接口具备 1 路音频输出、1 路触控 USB 输出，输入接口 3 路 USB 接口（包含 1 路 Type-C、2 路 USB）。 4. 三合一电源按键，同一电源物理按键完成系统的开机、节能熄屏、关机操作；关机状态下按按键开机；开机状态下按按键实现节能熄屏/唤醒，长按按键实现关机。 5. 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$\leq 100\text{nit}$，用于提升显示对比度，灰阶等级≥ 256 级。 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，包括但不限于：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. 整机能感应并自动调节屏幕亮度来达到在不同光照环境下的不同亮度显示效果。可自行开启或关闭。 8. 整机系统支持手势上滑调出人工智能画质调节模式（AI-PQ），在安卓通道下可根据屏幕内容自动调节画质参数，当屏幕出现人物、建筑、夜景等元素时，自动调整对比度、饱和度、锐利度、色调色相值、高光/阴影。 9. 采用红外触控技术，支持 Windows 系统中进行 40 点或以上触控 10. 整机快捷菜单包含但不限于如下小工具：批注、降半屏、截屏、放大镜、倒计时、日历、聚光灯、秒表、冻屏、倒数日、答题、节拍器 二、音视频功能 1. 整机内置 2.2 声道扬声器，额定总功率 60W。 2. 整机内置扬声器喇叭开口不大于 5.8mm 3. 整机可选择高级音效设置，支持在左右声道平衡显示范围中进行更改；中低频段显示调节范围 125Hz~1KHz，高频段显示调节范围 2KHz~16KHz，分贝显示-12dB~12dB 调节范围。 三、网络功能 1. 整机在 Windows 系统下可实现 Wi-Fi 无线上网连接、AP 无线热点发射和 BT 蓝牙连接功能，Wi-Fi 和 AP 热点工作距离$\geq 12\text{m}$。 2. 整机支持蓝牙 Bluetooth5.4 标准。 3. 整机支持发出频率为 18kHz-22kHz 超声波信			
--	--	--	--	--	--

		号，智能手机与整机无需在同一局域网内，可实现配对，一键投屏，用户无需手动输入投屏码或扫码获取投屏码； 4. 整机内置传屏接收模块，不需要连接附加设备，可实现外部电脑、手机设备的音视频信号实时传输到整机上；当使用外部电脑传屏时，支持触摸回传，在屏幕显示传屏工具栏，可以进行触摸回传控制、勿扰模式、暂停投屏等功能； 5. 整机内置双 WiFi6 无线网卡，在 Android 和 Windows 系统下，可实现 Wi-Fi 无线上网连接、AP 无线热点发射。 6. 整机内置双 WiFi6 无线网卡，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； 四、内置电脑模块 1. 和整机的连接采用 40PIN, 万兆级接口，传输速率$\geq 10\text{Gbps}$ 2. 采用按压式卡扣，可不借用工具就能快速拆卸电脑模块。 3. 搭载 Intel 酷睿系列 i512 代或以上 CPU，内存采用$\geq 8\text{GB}$或以上配置，硬盘使用$\geq 256\text{GBSSD}$固态硬盘或以上配置。 4. 具有标准 PC 防盗锁孔。 5. 具有独立非外拓展的视频输出接口：≥ 1 路 HDMI，具有独立非外拓展的电脑 USB 接口：至少具备 3 个 USB3.0 接口。			
3	打印机 A 款	一、基本规格 类型：激光多功能一体机（打印/复印/扫描） 颜色：白色 最大原稿尺寸：A3 二、打印参数 打印速度： 黑白（A4）：≥ 24 页/分钟 黑白（A3）：≥ 13 页/分钟 打印分辨率：$\geq 1200 \times 1200\text{dpi}$ 双面打印：自动双面打印功能 三、复印参数 复印速度：≥ 24 份/分钟 复印分辨率：与打印分辨率相同（$\geq 1200 \times 1200\text{dpi}$） 复印缩放比例：25%-400% 连续复印页数：1-999 页 自动双面复印：支持	台	2	

		四、扫描参数 扫描速度： A4：≥33 面/分钟（黑白和彩色） A3：≥21 面/分钟（黑白），≥14 面/分钟（彩色） 扫描分辨率：≥600x600dpi 扫描类型：平板式 扫描尺寸：最大 A3 五、纸张处理 供纸容量： 多用途进纸盒 1：≥100 页 进纸盒 2：≥250 页 出纸盒容量：≥250 页 自动输稿器容量：≥100 页（支持 A3 纸张） 介质类型：普通纸、厚纸、卡片纸、信封、标签 六、接口与网络 接口类型：USB2.0 接口、以太网 10/100BaseTX 端口 网络功能：支持有线网络打印 七、其他参数 处理器：≥600MHz 内存容量：≥512MB 液晶显示屏：LCD 显示屏 预热时间：≤10 秒 月打印负荷：≥50,000 页 尺寸：≤600x580x520mm（l×w×h） 重量：≤30kg			
4	打印机 B 款	一、基本规格 产品类型：黑白激光多功能一体机 涵盖功能：打印、复印、扫描 最大处理幅面：A4 处理器：≥500MHz 内存：≥64MB 二、打印参数 打印速度： 单面打印：≥22 页/分钟 双面打印：≥14 页/分钟 打印分辨率：≥600×600dpi 首页打印时间：≤8.5 秒 打印语言：PCLmS、URF、PWG 月打印负荷：≥25,000 页 双面打印：支持自动双面打印 三、复印参数	台	3	

		复印速度：≥22 页/分钟 复印缩放范围：支持多种缩放比例 复印其他性能：支持身份证复印等功能 四、扫描参数 扫描类型：平板+馈纸式 扫描元件：CIS（接触式图像传感器） 扫描分辨率：≤600×600dpi 扫描尺寸： 平板：≤220×300 毫米 ADF（自动输稿器）：≤220×360 毫米 扫描格式：JPEG、PDF、PNG 等 五、纸张处理 介质类型：普通纸、厚纸、证券纸、标签、轻质纸、信封等 介质尺寸： 自定义尺寸：102×152-215.9×355.6 毫米 支持的标准尺寸：A6、A5、A4、10 号信封、C5 信封、DL 信封、B5 信封、B5(JIS)、B6(JIS)、216×340 毫米等 介质重量： 普通纸：60-90g/m² ADF：60-163g/m² 进纸盒容量：≥250 页 出纸盒容量：≥100 页 六、接口与网络 接口类型：高速 USB2.0 接口、以太网接口 网络功能：支持有线网络连接 七、其他参数 电源：AC220-240V, 50/60Hz 功耗： 打印：≤400W 待机：≤3.0W 睡眠：≤0.6W 关闭：≤0.1W			
5	LED 显示屏	需满足使用区域≥长宽 350cm*180cm。 LED 显示屏： 1、像素点间距≤1.86mm;像素密度≥288906 点/m²，模组尺寸：320mm*160mm; 2、屏幕亮度：≥800cd/m²;可视角度≥178° 3、屏幕亮度均匀性≥99.3%; 显示单元平整度≤0.05mm，平均使用寿命≥120000hrs; 视频处理器： 1. 支持≥5 路输入接口，包括 1 路 DVI，1 路 HDMI1.3，1 路 VGA，1 路 USB 播放，1 路 CVBS。	台	1	

		2. 支持 4 个网口输出，带载 260 万像素。支持音频 AUDIO 输入和输出。 3. 支持单台设备输出宽度$\leq 3840\text{mm}$，高度$\leq 1920\text{mm}$。 4. 支持≥ 6 个自定义场景作为模板保存。 5. 支持一个窗口，且窗口位置、大小任意调整及窗口任意截取功能。 6. 支持画面在面板按键一键全屏缩放、点对点显示、自定义缩放等缩放模式。 7. 支持快捷点屏。 8. 支持通过 RS232 协议连接中控设备。 9. 支持屏体参数调整，例如亮度、Gamma 等。 10. 前面板直观的 LCD 显示界面，按键灯提示等。 接收卡： 1. 单卡带载$\geq 512 \times 512$ 像素，支持≥ 24 组 RGB 并行数据。 2. 采用 12 个标准 HUB75 接口。 3. 支持逐点亮色度校正，可以对每个灯点的亮度和色度进行校正。 4. 支持快速亮暗线调节。 5. 支持 3D 功能。 6. 支持 Mapping 功能。 7. 可以将指定图片设置为显示屏的开机、网线断开或无视频源信号时的画面或者最后一帧画面。 8. 可以监测自身的温度和电压，无需其他外设，检测发送设备与接收卡间或接收卡与接收卡间的网络通讯质量，记录错误包数。 9. 支持 5pin 液晶模块，显示接收卡的温度、电压、单次运行时间和总运行时间。 10. 支持误码率监测接收卡间通讯时传输链路上的数据丢包情况。 11. 支持可以回读接收卡的固件程序并保存到本地，软件可以回读接收卡配置参数并保存到本地。 12. 通过主备冗余机制增加接收卡间网线级联的可靠性。主备级联线路中，当其中一条线路出现故障时，另一条线路会即时工作。 13. 通过软件在接收卡上保存≥ 2份接收卡配置参数，其中一份作为备份参数。 14. 通过电源指示灯和状态指示灯不同闪烁状态可以判断，屏体工作状态，无需软件。 15. 可配合多功能卡，实现当温度高于设定值时，自动断电，或打开风扇空调降低温度，保			
--	--	---	--	--	--

		证屏体安全。 电源： 保护功能：过载/短路保护； 输入电压/输入频率：100~240VAC/47~63HZ 带转换开关； 输出过载保护：110%-150%切断输出，输入重启后；上升保持时间：≥50ms，≥20ms 额定满载。			
6	彩绘实训系统	一、产品描述： 彩绘实训系统综合彩绘工作台、彩绘工具及配套设施、彩绘辅料、喷笔清洗机、显示屏、彩绘实操视频包及彩绘素材包。 实训系统分教师版与学生版，教师版具有视频采集功能，能够将教师的演示操作过程及细节同步无线传输至电子白板，保证学生观察学习。 二、技术参数： 1、彩绘工作台： 1.1、尺寸：≤1500x750x1300mm（不含灯臂及风阀） 1.2 材质：SUS304、SPCC 1.3 桌面尺寸：≤1500X600mm 1.4 嵌入式环吸画板：尺寸≥860*596mm，内嵌于桌面，可多角度翻开固定使用，画板表面有通风孔，内置风道，彩绘作业时吸收多余漆雾。 1.5 电源：220VAC； 1.6 照明：≥220V4W； 1.7 通风装置：工作平台内嵌通风管道 1.8 压缩空气通道：使用压力 4~16bar； 1.9 弹簧软管灯：悬臂照明，多角度旋转。 1.10 喷笔清洗装置：工作台设置有洗枪口，当需要更换油漆时，可将多余的油漆喷入洗枪口，通过过滤材料吸收余漆。 2、彩绘工具及配套设施： 2. 约 110*6.5mm 螺旋管 x5m 2. 约 2300mm 直尺 x1 把 2.3 雕刻刀 1 把/10 片直尖/A3 垫板 x1 套 2. 约 460ml 带盖颜料瓶 x24 个 2. 约 5300ml 溶剂壶 x3 个 2.6 口径约 0.2mm/上壶容量 7cc 喷笔 x3 套 2.7 口径约 0.3mm/下壶容量 30cc 喷笔 x1 套 2. 约 81.8m 布质软管 x4 条 2.9 四合一喷笔架 x1 套 2.10D32 强磁 x2 个 2.118B 铅棒 x1 盒	套	2	

		2.12 升降椅 x1 套，重量：8.2KG，可调高度：51-70CM 2.13 脚踏翻盖式垃圾桶 x1 套，尺寸规格：Φ 23.8*31CM，体积：8L 3、彩绘辅料 3.1 约 60cm*1m 转移膜 x10m 3.2 约 50cm*1m/黑色哑光膜 x10m 3.3 约 0.3mm/A4 透明塑料板 x10 片 3.4 4K 黑素描纸 x10 张 3.5 4K 白素描纸 x10 张 4、喷笔清洗机 4.1 功率消耗：≤35W/60W 4.2 规格尺寸：≤210（长）*105（高）*115（宽）mm 4.3 清洗槽体积：≤165*90*45mm 4.4 超声频率 43-45KHZ 4.5 清洗时间：每次清洗时间≤3 分钟 5 显示屏 5.1 CPU：RK3288 四核心 CortexA17+四核 GPUMail-T764 5.2 系统：安卓 5.3 主频：≥1.8GHz 5.4 内存：LPDDR32G 5.5 存储：EMMC8GB/16GB/32GB/64GB 可选 5.6 显示屏接口：LVDS 接品屏（双 6 路，双 8 路，双 10 路）、EDP 接口屏、mipi 接口屏 5.7 板载背光：支持 3.3V/5V/12V 5.8 触摸屏：支持 USB 多点线外触摸，多点电容触摸，I2C 接口触摸 5.9 网络：RJ45 上网、WIFI 上网、3G/4G/5G 上网 5.10 GPS 导航：内置 GPS 导航功能 5.11 图像旋转：支持 0 度，90 度，180 度，270 度 5.12 RTC 实时时钟：支持 5.13 硬件看门狗：支持 5.14 定时开关机：支持 5.15 接口设置：支持 USB 摄像头、支持红外遥控器、LVDS 接品屏（双 6 路，双 8 路，双 10 路）、EDP 接口屏、mipi 接口屏、支持录音、支持喇叭 5.16 音频：MP3, WMA, WAV, APE, AAC 等 5.17 视频：H.264, VP8, MPRG4 等 5.18 图片：JPG, BMP, PNG 等			
--	--	---	--	--	--

		5.19 电源输入：DC12V3A 6、彩绘实操视频包 6.1 采用高清视频，内容必须符合行业标准、操作规范要求和重要知识点提示，采用$\geq 1280 \times 720$ 像素高清格式，高清视频提供同步语音讲解，配音要求采用男中音，语速控制在每分钟 250 至 260 字之间 6.2 彩绘实操视频包包含如下课程： （1）彩绘设备的应用与维护 （2）彩绘实训系统的应用 （3）喷笔的使用方法 （4）车身彩绘基本功 （5）点的喷绘技法 （6）线的喷绘技法 （7）面的喷绘技法 （8）几何体喷绘练习 （9）组合几何体喷绘 （10）写意火焰喷绘技法 （11）模板的使用 （12）素色火焰喷绘 （13）透明红上色 （14）高光喷绘 （15）透明黄上色 （16）植物喷绘 （17）轮廓起稿 （18）素色基本造型喷绘 （19）细节刻画 （20）整体调整 （21）动物喷绘 （22）轮廓起稿 （23）素色毛发喷绘 （24）高光、明暗调整 （25）上色技法 （26）模板喷绘 7 彩绘素材包 7.1 与彩绘实训课程匹配使用 7.2 数量：≥ 100 张			
7	模板制作设备组	一、刻绘机： 1、数量：1 套 2、主板：32 位 CPU，16Mb 高速 CACHE 记忆体 3、控制面板：8X2 字符液晶显示屏，13 键轻触式薄膜键盘 4、驱动：主导轴双高扭力马达，微步细分驱动 5、定位方式：电子限界，任意原点设定	套	1	

		6、承托及供纸方式：立式供纸脚架 7、最大进纸宽度：1000mm,最大切割宽度：905mm,最大切割长度：20000mm 8、最大切割速度：400mm/s 9、刀压：0-500g（数码调整） 10、机械精度：0.05mm 11、重复精度：≤±0.1mm 12、绘图笔种类：直径≤11.5mm 的各类水性，油性，原子绘笔，海报笔 13、绘图指令：DM-PL/HP-GL 自动识别 14、接口：标准 RS232（串）/USB/U 盘 15、电源：AC110V/240V±10%，50Hz 16、功耗：≤120w 17、运行环境：温度：+5-+35，相对湿度 30%-70% 18、外包尺寸：1292×330×440mm 19、运输重量：≤31kg 二、打印机 1、耗材类型：墨水 2、自动双面打印：支持自动双面打印 3、幅面：A4 4、技术类型：墨仓/加墨式打印 5、连接方式：无线，USB，移动 APP 打印 三、操作电脑 1、商品重：≤7.8kg 2、内存容量：≥8GDDR42666 3、显示器尺寸：20-21.5 英寸 4、机箱大小：10L 以下 5、处理器：Inteli5-9400 6、显卡：NVIDIAGeForceGT7302G 7、硬盘容量：1TBHDD 8、预装彩绘课程必备软件 9、电脑形态：主机+显示器 10、系统：Windows10 四、专用刻绘膜：约 50cm 宽，30 米/卷 10 卷			
8	彩绘套装	根据学校实际教学需求及场地尺寸定制	套	2	
9	上壶喷笔	0.2mm 口径	套	10	
10	下壶喷笔	0.3mm 口径	套	10	
11	电光漆特效 彩绘套装	一、产品描述： 电光特效彩绘教学与创作的材料组 二、产品规格参数 1、电致发光涂料背板涂层 X2，1kg/罐；	套	1	

		2、电致发光涂料介质涂层 X2, 1kg/罐; 3、电致发光涂料发光涂层 X2, 1kg/罐; 4、电致发光涂料导电涂层 X2, 1kg/罐; 5、≥15W 驱动器、适配器 X3, 驱动器:HY-DGQ1200 单闪带遥控; 输入电压 AC100-240V; 发光面积 0-1500cm ² ; 220V15W 适配器; 6、≥35W 驱动、适配器 X2, 驱动器: 单闪带遥控; 输入电压 AC85V-245V; 发光参考面积 0-3500cm ² ; 220V, 35W 适配器; 7、≥50W 驱动、适配器 X2, 驱动器: 单闪带遥控; 输入电压 AC100-240V; 发光面积 0-5500cm ² ; 220V, 50W 适配器; 8、≥50W 电压 DC12V/24V 驱动器 X3, 单闪带遥控; 输入电压 DC12V/24V; 0-5500cm ² 发光参考面积; 9、SM 插头引线 (公插) X15, 长≥300mm, 用于焊接电光漆导电片, 而后插头对接驱动器 10、双面导电铜箔 (带背胶) X1, 加厚 0.1mm, 宽度≥10mm, 25 米/卷 11、导电层存储箱 X1			
12	彩绘模板包	1、材质: PVC 2、规格: 8 套 3、常用题材彩绘, 耐溶剂可反复使用。	套	10	
13	中机盖模型	根据学校实际教学需求及场地尺寸定制	个	1	
14	小机盖模型	根据学校实际教学需求及场地尺寸定制	个	1	
15	诊断仪	一、核心配置 处理器: 采用≥八核处理器, 确保系统运行的极速流畅。 操作系统: 安卓多任务操作系统。 内存与存储: 具备≥4GB 运行内存和≥128GB 存储空间。 二、显示屏 屏幕尺寸: ≥10.1 英寸 TFT-LCD 电容式触摸屏。 分辨率: ≥1920x1200。 三、诊断功能 车型覆盖: 支持上万种车型故障诊断。 诊断深度: 提供原厂全系统诊断, 支持版本信息、读码、清码、数据流、动作测试等功能。 故障引导: 生成故障引导, 智能优先级排序, 维修过程逐步引导。 在线编程: 支持奔驰、宝马、大众、奥迪、捷豹、路虎、现代起亚、日产等≥36 款车型在线	台	1	

		编程功能。 特殊功能：支持大众、奥迪、宝马等设码、刷隐藏、引导功能。 四、通讯与连接 通讯协议：支持 DoIP/CANFD 协议。 连接方式：支持蓝牙、USB 等多种连接方式。 五、其他功能 资料库：提供原厂技术公告、电路图、部件位置图等海量资料。 六、物理规格 尺寸：≤370mmx260mmx170mm 重量：≤1.5kg，便于携带和移动。			
16	诊断仪	一、核心参数 处理器：≥8 核处理器。 操作系统：安卓系统。 显示屏：10.1 英寸电容触摸显示屏。 二、诊断功能 车型覆盖：支持全球范围内的大部分车型，包括乘用车和商用车。 诊断协议：支持 J2534、DoIP、CANFD 等多种协议。 智能诊断：支持智能 VIN 码车辆信息识别，基于云平台的诊断记录查询。 综合诊断：支持全车系统快速诊断、读取故障码、清除故障码、读取数据流、动作测试等。 远程诊断：支持设备与设备、设备与远程桌面通过文字、图片及文件进行在线实时通信和远程诊断服务。 在线编程：支持奔驰、宝马、通用、福特、大众、奥迪等车型的 Wi-Fi 在线编程功能及大众、奥迪车系的引导功能。 三、特殊功能 可编程模块匹配：支持大部分车型可编程模块的匹配、设码及常用特殊功能。 保养灯归零、节气门匹配、转向角复位、刹车片复位、胎压复位、防盗匹配、ABS 排气、电池匹配、齿讯学习、喷油嘴编码、DPF 再生、天窗初始化、大灯匹配、悬挂匹配、波箱匹配等≥15 个特殊功能。 数据流读取：支持多样化的数据流显示模式，支持用户自定义标准数据流。 引脚检测功能：通过引脚检测功能，判断车上的诊断器的通讯线路是否正常。 四、扩展性与兼容性	台	1	

		支持扩展模块：如示波器、传感器、电瓶检测、内窥镜、Wi-Fi 打印机等。 支持通用的大部分诊断物理接口：如 USBTypeC、USBTypeA、Micro-SIMslot 接口等。			
17	新能源诊断仪 A 款	一、硬件规格 1. 处理器与内存： 内存配置$\geq 8\text{GB}$ 运行内存$\geq 256\text{GB}$ 存储空间。 2. 显示屏： 配备≥ 10.1 英寸 IPS 全视角阳光可读屏。 3. 电池与续航： 大容量电池设计。 4. 外观设计： 机身采用一体成型结构。 配备金属支架。 二、诊断功能 1. 车型支持： 支持国内外新能源车诊断，包括特斯拉、小鹏、零跑、理想、比亚迪、长安、长城等车型。 涵盖 BEV（纯电动汽车）、HEV（混合动力汽车）、PHEV（插电式混合动力汽车）等多种新能源车型。 2. 诊断功能： 支持电池包检测、压缩机离线测试、DCDC 检测、OBC 检测、BMS 刷写、网关模拟等测试功能。 提供（≥ 3000 款）电池包诊断，支持免拆电池包检测。 支持特斯拉专项（特斯拉专检级）诊断，可进入维护模式进行编程、清除故障、诊断等功能。 3. 智能诊断： 具备智能诊断功能，可自动扫描全车系统，读取故障码，快速进行诊断。 显示拓扑图，展示系统通讯状态及故障信息，简化诊断流程。 4. 特殊功能： 涵盖防盗匹配、保养灯归零、EPB 电子刹车、节气门匹配等功能。 提供电池包接线图，支持主流车型，简化维修技师的接线工作。 三、通讯与连接 1. 通讯协议： 支持 DoIP/CANFD 协议，无需转接硬件。 2. 连接方式： 支持 WIFI 通信。 提供多种有线连接方式。	台	1	

		四、其他功能 1. 部件测试： 支持充电桩模块驱动、芯片修复、网关模拟等功能。 支持奥迪、吉利等 48V 电机测试，以及电机驱动、48V 电池软件/硬件复位等功能。 2. 诊断报告： 具备诊断报告功能，可采集车上 CAN 通讯数据，为技术员提供详尽的车辆状况记录。 3. 升级与维护： 支持联网状态下的一键升级功能。 提供远程控制功能，方便联系服务中心进行远程技术支持。			
18	新能源诊断仪 B 款	一、基本配置 显示屏：≥9.7 英寸高清 IPS 显示屏，按压触摸无残影、无水纹。 存储空间：内置≥128G 内存。 二、诊断功能 车型覆盖：支持新能源车型的全面诊断，包括纯电动汽车（BEV）、混合动力汽车（HEV）等。 协议支持：内置支持 DoIP 与 CANFD 协议，无需转接头，连接稳定，速度更快。 诊断范围：全车系统自动扫描，能快速发现故障，提升维修效率。支持蓄电池匹配、EPB 电子刹车、节气门匹配等≥27 项特殊功能。 在线编程：具备在线编程功能，支持多种新能源车型的编程设码。 三、智能特性 自动识别：自动识别诊断车辆的 VIN 码等信息，精准进入车型，无需手动输入，提高诊断效率。 远程升级：支持远程 OTA 升级，无需反复验证登录账号，一键就能升级到最新版本。 四、设计与耐用性 外观设计：整机大面积使用橡胶材料或其他柔性材料，手柄部分耐磨防滑。橡胶部分包裹住机身的四角，抗摔抗造。 收纳设计：方便收纳诊断线束和工具。 五、其他功能 防盗匹配：支持防盗匹配等特殊功能。	台	1	
19	玻璃修复贴膜多功能实训工作站	一、技术参数： 功能特点：工作台宽度可调整，能够适用于不同规格大小的玻璃，实训工作台高度可调整；调整范围 (0-100)mm，适合不同身高人员操作。 工作台整体由≥40*40 铝型材框架组成，台面及	套	1	

		封板厚度为$\geq 1.2\text{mm}$冷轧钢板，整体静电喷涂，表面光滑；箱体为双开柜门。 技术参数： 1、工作站尺寸：$\geq 1200\text{ (L)} \times 500\text{ (W)} \times 1400\text{ (H)}\text{mm}$，配备一个柜体，方便存放设备工具； 2、配备双头气源接口使用方便； 3、工作站一侧设置电钻、抛光机、吹尘枪挂架； 4、配备实训工作台底部带4个万向轮带脚刹； 5、工作站配备隐藏式220V/10A；3位双断开关PDU插座（1.5平方内线）。 6、配备实训用前挡风玻璃一块。 二、实现的功能： 1、汽车前挡风玻璃破损的修复实操练习； 2、汽车玻璃划痕修复实训练习； 3、汽车前挡风玻璃裁膜、烤膜、贴膜实训练习； 三、设备配置：铝合金真空泵1台，长度：$\geq 120\text{mm}$，材质：铝合金，功能：树脂注胶使用，包含密封圈，锁紧螺母，柱体，拉杆，后盖部分组成；铝合金支架1个，铝合金支架带2个注胶孔，吸盘3个；玻璃打孔机1台，无极变速；钨钢钻头1盒（3根/盒）；修复树脂2支（10ml/支）；抛光剂2支（100ml/支）；抛光机1台；抛光轮底盘1寸2个，2寸2个；研磨片2寸40片，1寸40片；羊毛2寸5个，1寸5个；刀片2盒（10片/盒）；固化膜片6包；注射器10支（1ml）；固化灯1套，参数：220V-240V50Hz/60Hz；两脚扩张器1个，材质：塑料；润滑剂1瓶；分装瓶1个（10ml）；热风枪1把，2000W，贴膜工具1套；施工感应头灯1个，300lm，充电式，色温：6500K，无线感应控制。			
20	汽车大灯修复实训工作站	一、技术参数： 1、工作站尺寸：$\geq 1400\text{ (L)} \times 750\text{ (W)} \times 1500\text{ (H)}\text{mm}$，工作台整体由$\geq 40 \times 40$铝型材框架组成，台面及封板厚度为$\geq 1.2\text{mm}$冷轧钢板，整体静电喷涂，表面光滑； 2、工作站配备隐藏式220V/10A；三位PDU插座； 3、工作台配备1个抽屉，2个对开门柜，工作台底部带4个万向轮带脚刹。 4、配备无尘干磨系统方便施工； 5、配备废水集液装置，集液桶20L，工作台外部带液位显示； 6、双头气源接口使用方便，内置空气净化装置，可保障设备始终处于良好工作状态； 7、工作站配备工具挂板用于工具存放，孔距$\geq$	套	1	

		40mm 8、工作台侧面配备无尘干磨机悬挂装置，方便打磨操作。 二、实现的功能： 此实训工作站可以进行汽车大灯打磨实训，进行汽车大灯修复训练。 三、设备配置： 大灯镜面喷枪 1 套，口径：约 1.0mm；无尘干磨系统 1 套包含往复式大灯专用打磨机 1 个，集尘桶 1 个，吸尘管 1 套；方型大灯水磨专用打磨机 1 个；UV 固化灯 1 个；熏蒸修复工具 1 套；UV 大灯修复液 2 瓶；脱脂剂 1 瓶；除油剂 1 桶（1L）；除油布 1 箱（300 片）；施工围裙 1 个；干磨砂纸 50 张；水磨砂纸 50 张；3M 防护面具 1 个；纸胶带 5 个；遮蔽膜 2 卷；丁睛手套 1 盒；护目镜 1 付；防尘口罩 10 个；耳塞 5 付；			
21	塑料件修复实训工作站	一、技术参数： 1、工作站尺寸：$\geq 1400(L) \times 750(W) \times 1500(H)$mm；工作台整体由$\geq 40 \times 40$ 铝型材框架组成，台面及封板厚度为≥ 1.2mm 冷轧钢板，整体静电喷涂，表面光滑； 2、工作台带 2 个抽屉；带工具挂板，工具挂钩、零件盒≥ 8 个； 3、电路集中控制，配置 PDU 三位插座； 4、工作站配备工具挂板，孔距约 40mm, 间距约 40mm。 5、焊接材料存放抽屉为抽拉折叠隐藏式，工作时上翻折叠与工作台形成一个平面，方便操作。 二、实现的功能： 汽车塑料件、汽车保险杠修补、修复实训。 三、设备配置：塑料修复机 1 套，特制电铬铁 1 副，塑料焊条 PP10 根，PE10 根，ABS10 根，PVC10 根；修补网 10 张；脱脂剂 1 瓶（1L）；剪刀 1 把，可调温塑料焊枪（750W）1 把，可调温烤枪（2000W）1 把，3 寸打磨机 1 把，气动刻磨机 1 套，除油布 1 箱（300 片/箱），四种规格修补钉各 100 枚，铝泊胶带 2 卷，美纹胶带 5 卷，遮蔽膜 5 卷，顶式钳 1 把，卷尺 1 个，美工刀 1 套，单面浸胶防护手套 10 付，防护眼镜 1 付，防尘口罩 10 付，玻璃纤维布（宽度 10cm，长度 26 米）1 卷，塑料修复胶（AB）1 组，塑料活化剂 1 罐，，AB 胶枪 1 把。	个	1	

22	内饰修复改色工作站	一、技术参数： 1、尺寸工作台尺寸：$\geq 1400(L) \times 600(W) \times 1500(H)$mm, 工作台整体由$\geq 40 \times 40$ 铝型材框架组成，台面及封板厚度为≥ 1.2mm 冷轧钢板，整体静电喷涂，表面光滑； 2、工作台配备 2 个抽屉内置 EVA 发泡棉，根据工具大小位置设置工具孔洞，便于工具存放； 3、1 个对开柜，工作台底部带 4 个万向轮带脚刹。 4、该工作站配置皮质座椅 1 套，台面能够实现调色作业功能。 5、工作站电路、气路集中控制，配备 PDU220V/10A 三位插座。 5、工作台设置调色区配置调色指南，颜色试喷区配置可更换试喷纸装置，方便试喷结束后及时更换试喷纸。 二、实现的功能： 可对各类汽车内饰塑料件、皮革件修复、改色等功能的实训。 三、设备配置：配备专用 1.0mm 口径喷枪 1 把、0.3mm 喷笔 1 套、小型气泵 1 个、热风枪 1 把，塑料件水性改色修补漆 1 套（5 瓶 5 色），慢干型胶水 1 瓶，快干型胶水 1 瓶，水性皮革固化剂 1 瓶，固定剂 2 瓶，去膜剂 2 瓶，皮革清洗剂 2 瓶，皮革纹路复制膏 A 款 1 瓶，皮革纹路复制膏 B 款 1 瓶，快干型补伤膏 1 瓶，填充型修复膏 1 瓶，慢干型补伤膏 1 瓶，补伤铲刀 1 套 5 把，皮革件水性改色修补工具 1 套，皮革手术刀 1 把，美工刀 1 把，美工刀片 1 盒，钢板尺(200mm)1 把，调漆杯(25ml) 50 个，调漆搅拌棒 50 根，纳米海棉 2 块，喷漆服 1 套，修补衬布 1 块（1 米*1.5 米），除油布 1 箱（300 片），清洁毛巾 2 条，丁睛手套 50 付，防尘口罩 50 个，电子秤（0.01-500g）1 套，计算器 1 个，修复用皮革(1 米*1 米)1 张，手持比色灯 1 套。	套	1	
23	多功能车门实训台	一、技术参数： 1、工作台尺寸：$\geq 1200(L) \times 650(W) \times 1600(H)$mm，工作台底部带 4 个万向轮带脚刹。 2、该工作台能够安装不同品牌型号车门，根据车门铰链任意调整安装位置，根据车门锁任意调整固定位置。 3、工作电压：12V，配套逆变电源 1 套，汽车电瓶 1 个，能够实现电源常压转换供电及电瓶	套	1	

		供电两种供电方式，工作台侧配有电源控制开关，能够实现逆变器直接为汽车电瓶充电。 4、配套车门总成，车门能够随意开合，内饰完好、汽车玻璃能够升降调节。 二、可实现的功能： 1、能够实现汽车车门部位凹陷修复实训。 2、能够进行内饰板拆装实训。 3、能够实现侧窗太阳膜贴、裁、烤等实训内容。 4、能够实现隐形车衣贴膜实训。 5、能够实现改色膜贴膜实训。 6、能够实现漆面局部抛光实训。 四、其他要求 需提供生产厂家售后服务承诺书。 优先考虑拥有该产品自主知识产权的厂商（提供证明材料）			
24	保险杠修复支架	尺寸：1185-2085(L)×670-680(W)×860-960(H)mm 此支架经弯管和升降调节后可固定任何一款后保险杠可在此支架上塑料件修复。	个	4	
25	机盖固定支架	尺寸：270-1580(L)×740-760(W)×850-1150(H)mm 用于机盖、门板的修复，高低可调，长度可调。	个	4	
26	汽车精致修复教学资源库	资源库含笔记本电脑一台，电脑配置：WIN10以上操作系统，内存容量：≥8GB，处理器：inteli3，固态硬盘≥（SSD）256GB，分辨率：≥1920*1080，显示比例：16:9。 资源库包含课程内容： 课程包以促进主动式、协作式、研究型、自主型教学模式。以资源共建共享为目的，以创建精品资源为核心，工学结合的方式，资源管理、知识管理为一体的资源应用开发包。 教师可以根据教学的需要进行二次开发模板和制作教学 PPT、教案、教学工作页、教学视频等教学课件。 一、教材部分 项目一、汽车凹陷修复 任务一、汽车车身凹陷修复基础知识 任务二、设备工具的认识 任务三、车身免喷漆修复实训操作 复习题与考核工单 项目二、汽车玻璃损伤修复 任务一、汽车玻璃破损修复基础知识 任务二、设备工具认知 任务三、汽车玻璃破损修复实训操作	套	1	

		复习题与考核工单 项目三、汽车玻璃划痕修复 任务一、汽车玻璃划痕修复基础知识 任务二、设备工具认知 任务三、汽车玻璃划痕修复实训操作 复习题与考核工单 项目四、汽车轮毂修复 任务一、汽车轮毂修复基础知识 任务二、设备工具认知 任务三、汽车轮毂修复实训操作 复习题与考核工单 项目五、汽车大灯翻新修复 任务一、汽车大灯翻新修复基础知识 任务二、设备工具认知 任务三、汽车大灯翻新修复实训操作 复习题与考核工单 项目六、汽车塑料件修复 任务一、汽车塑料件修复基础知识 任务二、设备工具认知 任务三、汽车塑料件修复实训操作 复习题与考核工单 项目七、汽车内饰翻新修复 任务一、汽车内饰翻新修复基础知识 任务二、设备工具认知 任务三、汽车内饰翻新修复实训操作 复习题与考核工单 资源库教材须由正规出版社出版，并且教材内容与实训工作站相匹配。 二、教学资源部分 每个教学模块的教学任务内容包含教学课件、电子教案、学习指南、实操部分配套教学视频资料。（标书内应提供该模块一汽车凹陷修复三个教学任务的教学课件、电子教案、学习指南、教学视频的截图不少于 1 页） 三、师资培训 提供 20 课时线上或线下师资理实一体化培训。			
27	钢挂板套装	材质：镀锌板烤漆，尺寸：≥45×90cm，数量：2 个，配工具挂钩。	套	4	
28	美容三合一鼓	包含：常压水、常电、高压气三个鼓；；全编织复合管，常规鼓管线长度≥10M, 工作压力≥0.8Mpa；电源：220V，10A。	套	4	
29	组合鼓吊装架	材质：碳钢，尺寸：根据现场情况定制，工位顶部吊装。	套	4	

30	深抛柔光箱 +格栅灯罩	一、深抛柔光箱 形状：碗灯型 尺寸：约 90 厘米 类型：深口抛物线柔光箱，适用于摄影灯或视频拍摄灯 特性：可配格栅网格 二、格栅灯罩 类型：格栅灯罩，与柔光箱配合使用 特性：与深抛柔光箱兼容，可根据需要安装在柔光箱前方 功能：通过格栅的网格结构，使光线更加集中，减少光线溢出，适合需要精确控制光线方向的拍摄场景 三、综合技术参数 兼容性：深抛柔光箱与格栅灯罩兼容，可组合使用 光线控制：格栅灯罩能够有效控制光线方向，减少散射光，提高光线利用率 便携性：深抛柔光箱采用折叠便携设计 适用场景：适用于摄影棚、视频拍摄等需要精确控制光线方向的场景	套	3	
31	组合套装 (36° 镜头) 调焦聚光筒+双色温摄影灯+2.8 米灯架	套装包含 (36° 镜头) 调焦聚光筒+双色温摄影灯+2.8 米灯架 调焦聚光筒： 一、基本参数 类型：调焦聚光筒 适用光源：适用于专业 LED 常亮灯 二、光学参数 成像镜头：采用专业光学透镜 调焦范围：支持调焦，支持调整聚光范围 光束角度：36° 透镜：采用 115mm 透镜，塑造舞台聚光灯效果 三、功能特性 磁吸式色片套装：标配磁吸式色片套装，丰富色彩提升拍摄效率及创意 艺术造型插片：支持艺术造型插片，可打造多种光影效果 兼容滤色片：前置 DIY 色片夹，可兼容市面上各类滤色纸，实现光线颜色变化 一、光源参数 功率：≥120W 光照度：≥28200Lux 色温范围：2700K 至 6500K，支持双色温调节，满足不同场景下的拍摄需求。	套	1	

		显色指数（Ra）：≥96 TLCI（电视光源一致性指数）：≥97。 二、灯头与光效 灯头类型：COB（ChipOnBoard）灯头，发光均匀，光线柔和。 调焦聚光筒：可选配调焦聚光筒，实现更聚焦的光线效果 预设光效：内置 9 种创意光效，一键切换，方便拍摄时快速调整光线氛围。 三、控制与调节 控制方式：支持蓝牙 Mesh 组网，可通过手机 APP 进行全功能调节，包括色温、亮度、光效等，操作便捷。 供电方式：支持交直流两用，适应室内外不同拍摄环境。 四、物理规格与耐用性 尺寸与重量：尺寸适中，净重≤0.94kg。 材质与设计：采用高硼硅玻璃）防虫、防滴溅设计，确保在户外使用时也能保持稳定性能。 静音风机：噪音≤30dB，确保拍摄时不会干扰到音频录制。 五、续航与适用场景 续航时间：全光续航>100 分钟，满足长时间拍摄需求。 适用场景：支持室内外两用，适用于人像摄影、美妆服饰拍摄、直播补光、视频拍摄等多种场景。			
32	闪光灯	功率：≥80Ws，闪光指数 GN60。 回电时间：约 1.5 秒。 续航：锂电池，全光续航约 500 次。 功能：支持 TTL 自动测光、1/8000 秒高速同步、主控从属收发一体。 兼容性：复合热靴，兼容多品牌相机。 附加功能：3W 造型灯辅助对焦。	个	1	
33	无线麦克风	音频格式：支持 24bit/48kHz 高清音频录制。 传输距离：≥100 米（视环境而定）。 续航时间：单节电池可录制≥10 小时。 低延迟设计：适用于直播、拍摄等实时音频需求。 便携性：小巧轻便，易于携带与安装。 兼容性：广泛兼容各类相机、手机及录音设备。	个	1	
34	相机电池 A 款	类型：锂电池 容量：≥1800 毫安时 电压：7.2V	节	4	

		适用机型：包括佳能 EOS5DMarkII、EOS5DMarkIII、EOS60D、EOS7D、EOS6D 等多款相机型号。			
35	相机电池 B 款	容量：约 1240mAh 电压：7.2V 类型：锂电池 适用机型：索尼 α 系列相机，如 α 7RIV、α 7III 等	节	4	
36	烧水壶	容量：不小于 1.5 升 材质：玻璃内胆，高硼硅玻璃材质 电压：220V/50Hz 功能：支持保温功能，有刻度显示 功率：约 1000W	个	1	
37	鼠标键盘套装	键盘：104 键全尺寸设计，人体工程学键帽，浅薄曲面，舒适耐用。 鼠标：DPI 达 2400，三档可调。 连接方式：有线连接，即插即用，兼容 Windows 系统。	套	50	
38	固态 U 盘	存储容量：≥256GB 接口类型：USB3.2Gen1 读取速度：最大 420MB/s 写入速度：最大 380MB/s 材质：锌合金机身，抗摔耐磨 尺寸：≤68.3×20×9.3mm 系统兼容性：支持 Windows7/8/10/11 及 Mac10.6 以上系统。	个	2	
39	照相机电池	类型：锂电池 容量：≥1040mAh 电压：7.2V 适用机型：佳能 EOSRP、EOS200D 系列、EOS750D/760D/77D、EOSM3/M5/M6 系列等 充电时间：约 2 小时	块	6	
40	照相机内存	存储容量：≥128GB 类型：支持 SDXC 卡格式（具体型号可能有所不同） 读取速度：根据存储卡型号，读取速度可达 100MB/s 或更高 兼容性：适用于佳能多款数码相机，支持记录高清照片和视频 特点：高速读写，大容量存储，满足长时间拍摄需求。	个	6	
41	相机读卡器	接口类型：支持 USB3.0、Type-C 等高速接口，确保快速数据传输。	个	3	

		闪存卡类型：支持 SD、TF 等多种常见相机存储卡格式。 卡槽设计：多卡槽设计，支持同时读取多张存储卡。			
42	现代电气控制竞技装调考核实训装置	1. 设备要求以传统电器控制技术为基础，通过物联网和大数据技术的加持，系统不但能实现传统电器控制技术相关的电器元件装调、PLC 控制线路搭建、变频与触摸屏控制、伺服与步进驱动系统等真实的硬件工艺训练项目，能够进一步让学生了解、学习、实践物联网控制技术、传感器采集技术、各种无线通信技术、大数据存储与处理技术，培养学生在设备认知、系统组合设计、设备安装接线、参数设置与调试、组合电路控制、编程与组态监控、运行与维护、故障排除等方面的专业技术能力。 2. 设备输入电压要求三相四线 AC380V±10%50Hz。 3. 设备工作环境要求-10℃~+40℃相对湿度≤85%(25℃)海拔≤4000m。 4. 设备工作电压要求 AC220V、DC12V、DC24V。 5. 设备要求具有漏电保护，安全符合国家标准。 6. 设备要求搭载硬件实训实操及工艺类实训项目。 7. 设备配套的元器件要求采用理实一体化端子引出，可以进行理论教学时快速接线，也可进行实际操作接线。接线端子采用 UK10N 端子，中间采用安全插头进行快速插拔。 8. 整体要求采用工业型材和优质钣金混合工艺，磷化，喷塑，钢板厚度≥1.3mm，结构坚实连接可靠，无棱角，防止学生划伤。 9. 设备外形尺寸(参考)：≥长1000mm×深600mm×高1800mm。 10. 设备要求由电气控制装置、电源保护装置、云联电源管理、云联运维采集服务系统、多功能数显电流电压表、PLC 控制器、模拟量输入输出模块、触摸屏、变频功率单元、变频控制单元、变频控制面板、伺服驱动器、伺服电机、故障节点、故障通讯网关组成。 11. 要求电气控制装置配备不少于2组手动开关、启动及停止按钮，2组运行、停止及故障指示灯，组 LCD 电压、电流表等提供嵌入式安装模块；要求端子引出，线缆标识清晰合理。	套	1	

		12. 设备配套的电源保护装置，要求支持电源开关、熔断保护，电源锁、启动/停止按钮、多功能电力仪表的嵌入式安装；选用高灵敏漏电保护断路器：工作电流：6-25A，分断能力：4.5KA，漏电动作电流：10mA；漏电保护：漏电开关，具有短路、过载、漏电保护功能；电源保护分区合理，符合人体工学。 13. 设备配套的云联电源管理装置，要求智能监控终端、大数据平台、APP 三部分组成。 14. 智能监控终端：①要求基于 ARMCortexM7 内核的处理器设计，采用 6 级流水线，性能达 5CoreMark/MHz，在 400MHz 工作频率下测试数据达 2010CoreMarks；拥有达 1060KB 的片内 SRAM，32M 外部 SRAM，并且支持 SDRAM、带 TFTLCD 控制器、16 位 ADC、12 位 DAC、DMA、USB 高速 OTG、真随机数发生器、OTP 存储器等。②要求采用高精度的专用电能计量芯片，能够实时监测单/三相漏电电流值，在漏电电流超过 30mA，能够 0.1s 内切断电源，并报警；漏电电流报警阈值和电源切断阈值可设定。欠压、过压、过流，系统自动报警并断电，接触摸屏上的复位按钮，设备恢复正常，电流、电压报警阈值和电源切断阈值均可设定。③要求终端自带高清 5 寸 RGBTFT 人机交互界面，基于先进的 TOUCHGFX 图像显示框架，采用 Chrom-ARTAccelerator 图形加速器，可以将 CPU 负载从 80%降低到 10%；人机交互界面可显示测量单相以及三相的有功功率、无功功率、视在功率、有功能量及无功能量，同时还能测量各相电流、电压有效值、功率因数、相角、频率等参数，以及一周内的电压、电流、功率曲线信息；用户可以通过其上的触摸按键在本地对设备进行上电、断电、定时断电、复位、重启、参数设置；④要求通讯模组即插即用，支持 4G、NB-IOT、CAT-1、WIFI 四种远程通信模式，用户可以根据不同的场地或者环境需求，选用其中任意一个方式作为终端和后台服务器进行通信；终端还支持 LORA、MODBUS 两种局域网通信模式，用电设备比较多，可以通过这两种局域网通信方式中的任一种方式将数据进行采集，然后汇总给具有 4G、NB-IOT、CAT-1、WIFI 通信方式的终端，再统一与后台进行通信；平台内部集成多种通讯协议，如 MQTT、MODBUS、			
--	--	---	--	--	--

		HTTP、TCP/IP，数据传输方面采用多种高效校验措施，确保终端电量数据准确实时传输至大数据平台。⑤要求终端可以实时检测电路，对后级电路实行多种保护措施：短路保护、漏电报警、过流保护、过压保护、欠压保护，当出现异常时，系统自动切断后级电源，并将故障信息推送给相关负责人手机。 15. 大数据平台要求通过物联网和大数据技术，对用户端用电情况进行细分和统计，然后通过大数据可视化展示平台对电压、电流、有功功率、无功功率、电能消耗情况等信息以直观的数据和图表向管理人员或决策层展示，为客户提供报警记录、历史趋势、报表分析等功能，同时对异常电能行为作出预警、报警，及时处理对电气线路中常见的安全问题以及电力资源使用状况进行全方位的监控，当出现问题时能够及时切断后级电路电源并报警，保证用电系统的安全；同时可以远程对设备用电设备进行上电、断电、定时断电、复位、重启、参数设置等操作。 16. 要求 APP 用户可以通过 APP 界面在任何时候，用户能够通过手机 APP 查看当前设备运行状况，设备运行历史曲线，电能统计，故障统计和处理情况等信息，并且通过 APP 可以远程对设备进行上电、断电、定时断电、复位、重启、参数设置了解设备用电状况，达到远程监控和开放式实验室管理的目的。 17. 云联运维采集服务系统： 1) 要求系统采用工业互联和工业物联网标准，运用物联网、云平台、大数据技术，通过智终端设备获取前端数据资源，结合软件平台，将智能设备信息采集，设备远程控制、设备状态监测、通过大数据云平台能够实现智能化管理。 2) 要求以云计算为核心，能够将采集到的数据进行汇总和处理。同时服务器将数据进行处理后通过 web 或者 webservice 方式提供给 WEB 端 (PC、平板) 进行展示、分析、诊断和管理。 3) 要求系统能够实现，集监管、控制、预警、报警于一体，实现 PC 端全天候 24 小时在线监测，同时平台提供曲线、柱图、饼图、报表等数据分析工具，方便客户对系统整			
--	--	---	--	--	--

		体运行情况更好的掌握。 4) 要求提供输入电源：DC24V。 5) 要求工作环境：温度：-10℃~+40℃；相对湿度：≤90%(+20℃)；海拔高度：≤4000m。 6) 要求采用 CortexM7 内核，具有 16KB 指令/数据 Cache，采用自适应实时加速技术 (ARTAccelerator)，性能达 5CoreMark/MHz，拥有达 1060KB 的片内 SRAM，并且支持 SDRAM、带 TFTLCD 控制器、带图形加速器 (ChormeART)、带摄像头接口 (DCMI)、带硬件 JPEG 编解码器、带 QSPI 接口、带 SAI&I2S 音频接口、带 SPDIFRX 接口、16 位 ADC、12 位 DAC、DMA、USB 高速 OTG、真随机数发生器、OTP 存储器；IntelCorei7, 3.4GHz (四核八线程)；, 8GDDR31600MHzMemory；1TSATAHDD；KB+M.；显示器尺寸≥19.5 寸，并提供字符信息形态输入套装。 7) 要求最高运行频率可达 400Mhz，具有 6 级流水线，带有指令和数据 Cache，大大提高了性能。自带了双精度硬件浮点单元 (DPFPU)，在做 DSP 处理的时候，具有更好的性能。 8) 要求能够兼容常用的工业控制通信相关接口：以太网、modbus-rtu、rs232，可以很方便的将工业控制相关传感器数据上报给远程后台服务器。 9) 要求兼容 4G、LORA、WIFI、BLE、NB-IOT 等无线通信设备：本网关采用热插拔的方式，根据客户的现场需求可灵活配置远程通信方式； 10) 要求支持可视化大数据后台：大数据平台可以实时展示设备相关参数的动态变化，可以随时设置设备的参数，对设备相关动作进行远程控制； 11) 要求支持串口和蓝牙两种设置参数方式：网关能够通过蓝牙或者串口对通信参数等进行设置，对于通信参数的配置简单，方便； 12) 要求支持 MODBUSRTU 协议、TCP/IP 协议、MQTT 协议，网关跟大数据平台之间通信协议多样； 13) 要求能够很方便的对接基于标准 MODBUSRTU 协议的设备（触摸屏、PLC、变			
--	--	---	--	--	--

		频器), 和这些设备进行通信。 14) 要求通过 TCP/IP 协议或者 MQTT 协议将数据发送给远程后台服务器; 15) 要求支持 OTA 远程升级。 16) 要求大数据展示功能是一站式多维数据可视化展示界面, 可以帮助用户通过可视化图标展示海量数据。 17) 要求系统内提供多种行业模板, 用户可以自由搭配不同组件搭建展示界面, 或通过专属定制, 开发独特的样式。 18) 要求支持多种数据源配置, 实时更新, 并可通过 web 页面渲染, 投屏到 LED 大屏、投影等多种终端。 19) 要求多平台云端同步支持: 随时随地实时管理, 知道电脑端, 手机端、工控大屏端。云端自由组态定制: 静态展示, 动态效果, 3D 视效。 20) 要求开放协议: 连接智能设备、传感器、仪器仪表。 21) 要求多功能云端管理平台: 远程监控, 异常报警, 数据分析, 智能管理。 22) 要求多平台云端同步支持: 随时随地实时管理。 23) 要求开放协议能够快速方便对接智能设备、传感器、仪表等。 24) 要求多功能云端管理平台能够实现远程监控, 异常报警, 数据分析, 智能管理。 25) 要求设备监测能够实现 24 小时不间断的机器监控及数据记录, 实时监控第一时间发现和上报问题。增加设备正常运行时间, 根据趋势灵活安排检修。 26) 要求数据分析能够提供丰富的数据可视化功能、常用统计分析方法及大数据分析工具, 致力于降低数据分析门槛。 27) 要求智慧管理能够包含多种功能, 如文档管理、任务管理、智能巡检、订单管理等, 为企业日常生产生活提供全面的智慧化服务。 18. 智能数显电流电压表: 测量三相电流、三相电压、有功、无功、计量功能、有功电能、无功电能、正反向电能、频率、功率因数、带 485 通讯接口; 面板尺寸: $\geq 80\text{mm} \times 80\text{mm}$; 具备液晶显示功能。 19. 配套的可编程控制器 2 套: 要求功耗 12W;			
--	--	---	--	--	--

		可用电流(24VDC),最大 400mA(传感器电源); 数字输入电流消耗(24VDC):所用的每点输入 4mA;板载数字 I/O: 14 点输入、10 点输出; 板载模拟 I/O: 2 路输入;端口数: 1;类型: 以太网;连接数: 3 个用于 HMI, 8 个用于客 户端 GET/PUT(CPU 间 S7 通信),1 个用于编程 设备, 8 个用于用户程序中的以太网指令, 3 个用于服务器 GET/PUT(CPU 间 S7 通信);数 据传输率:10/100Mb/s;隔离(外部信号与 PLC 逻辑侧): 变压器隔离, 1500VDC;电缆类型: CAT5e 屏蔽电缆;电压范围: 20.4— 28.8VDC/22.0—28.8VDC(环境温度-20°C—0 °C)。 20. 模拟量输入输出模块: 功耗: 2.0W; 电流消 耗(SM 总线): 80mA; 电流消耗(24VDC): 60mA(无负载); 输入路数: 4; 输出路数: 2; 21. 触摸屏: 液晶屏: 7 寸 TFT 液晶屏, 分辨率 (800*480), LED 背光; CPU 主板: ARM 结构, 低功耗主频 400MHz; 内存: 64MSRAM; 硬盘: 128MFLASH; 触摸屏: 电阻触摸屏; 接 口:1*RS232, 1*RS485, 2*USB, 以太网口 22. 变频功率单元: L0 基本负载功率: 1.5kW; L0 基本负载输入电流: 5.5A; L0 基本负载 输出电流: 4.1A; H0 基本负载功率: 1.1kW; H0 基本负载输入电流: 4.7A; H0 基本负载 输出电流: 3.1A; 无内置滤波器; 工作电压: 380V。 23. 变频控制单元: 数字量输入通道: 6 个; 数 字量输出通道: 3 个; 模拟量输入通道: 2 个; 模拟量输出通道: 2 个; 故障安全数字 量输入: 1 个; 与 PLC 可以使用 PROFINET(以 太网)实现控制。 24. 变频控制面板: 通过操作面板的导航键, 可 以方便地对变频器进行本地控制。同时, 基 本操作面板上有一个专门的按键可以完成手 动/自动的直接切换; 变频器的故障诊断可以 通过菜单的引导来完成; 基本操作面板还可 以同时显示两个数值; 变频器的参数可以拷 贝上载到操作面板, 并在必要的时候可以下 载到相同类型的变频器中; 工作温度为: 0-50 °C。 25. 伺服驱动器: 电机功率: ≥0.75KW; 额定输 入电流: ≥4.7A; 最大输出电流: ≥14.1A; 电源电压: 200V-240VAC(-15%+10%); 电源		
--	--	---	--	--

		频率：50Hz/60Hz(±10%)；冷却：自冷却；几何尺寸≤W×H×D：80mm×170mm×195mm；重量：≤1.94kg；与 PLC 可以使用 PROFINET(以太网)实现控制；内部设定值位置控制、速度控制、扭矩控制等功能。 26. 伺服电机：轴高：40；额定功率：≤0.75KW；马力：≤1.02HP；额定扭矩：≤2.39Nm；最大扭矩：≤7.2Nm；最大速度：≤5000r/min；额定电流：4.7A；防护等级：IP65；推荐负载惯量与电机惯量比：最大 20 倍；编码器类型：增量编码器 TTL2500ppr，21 位单圈绝对值编码器；闭环，带抱闸；注：需要与伺服驱动器同一品牌； 27. 基于 MODBUS 通信的数字信号控制器：输入电压 DC12-30V；继电器输出触点隔离；通信接口支持 RS485, RS232；通信波特率：2400，4800，9600，19200，38400（可以通过软件修改，默认 9600）；通信协议：支持标准的 modbusrtu 协议；可以设置 0-255 个设备 i 地址；支持 16 路继电器控制；触点容量：8A/30VDC8A/250VAC；电源指示：1 路红色 LED 指示（不通信时常亮，通信时闪烁）；输出指示：16 路红色 LED 指示；温度范围：工业级，-40℃~85℃； 28. 实训台：灰白色中纤板桌面，基材选用 20mm 厚中密度板，强度高，不变形，承重性强，所有材料均经过防虫，防腐等化学处理，桌面打出线圆孔；采用国产优质五金配件，键盘架基材为高强度 ABS 工程塑料，每位配套 ABS 键盘托和活动主机柜各一个，配置插线板一套；规格：≥L1600mm×W600mm×H740mm。 29. 安装耗材：配置装置安装所需的铁质线槽（喷涂电脑黑）、UK 端子、导轨、线材等耗材，供系统设备安装交付使用。 30. 装置的部分配置清单：实训装置台架；电气控制装置；电源保护装置；航空插头；漏电保护开关；钥匙开关；双色警示灯；电流互感器；数显电流电压指示灯；3A 开关电源；10A 开关电源；圆筒形熔断器底座 3P；圆柱熔芯(10*38mm)；LCD 电流表；LCD 电压表；交流接触器；辅助触头；热继电器；时间继电器；启动按钮（带指示灯）；停止按钮（带指示灯）；启动按钮；停止按钮；急停按钮；指示灯；指示灯；指示灯；转换开关（三档）；			
--	--	--	--	--	--

		自锁按钮；自锁按钮；中间继电器；三相异步鼠笼电机:0.18KW，带速度继电器；三相异步电机:0.55KW；PLC 控制器:CPU1214CDC/DC/DC；模拟量输入输出模块:SM1234；触摸屏:KTP700BasicPN；变频功率单元:G120，PM240-2，1.5KW；变频控制单元:CU240E-2PN；变频控制面板:BOP-2；伺服驱动器:V90，单相，200V、0.75KW；伺服电机:SH40；动力电缆:0.05-1KW；编码器电缆:0.05-1KW；抱闸电缆:0.05-1KW；20芯 I/O 电缆:1M；步进电机驱动器:DC24V，约 120W；步进电机:5.2A；制动电阻；精密丝杠导轨；行程开关（滚轮）；漫反射光电开关:NPN 常开型；接近开关:三线电感式，NPN 常开型；基于 MODBUS 通信的数字信号控制器(自制)；云联电源管理装置(自制)；云联运维采集服务系统(自制)；T 口 USB 数据线:灰色，1M；安装耗材:线槽、UK 端子、导轨、安装线材等耗材。 31 数字孪生开发平台 1) 通过许可证授权方式激活，网络版形式支持客户端借用许可证的方法，可以借用许可证一定期限，此时可脱离网络环境使用。 2) 具有一个成型的 IndustryLibrary 模型库，用户可直接调用其中的成品模型，具有 300 多个模型库件，快速搭建仿真需要的三维系统，进行仿真调试。 3) 具有丰富的 3D 元件库，包含丰富的基础元件，如通用传感器、传送带、气缸、按钮开关、指示灯、断路器等。并且支持用户将自己开发的模型存储到元件库中，供二次使用。 4) 使用者可以使用软件方便、有效地建立、测试、控制任意的自动化系统。软件可将涉及各领域的元件、部件组合在一起。在模拟时，也可对在真实硬件环境运行时会产生干扰、错误的过程情况进行评价。 5) 具有液压气动、电工电子、数字电路等各种机电领域 2D 元件库，可进行多方面多领域的联合仿真。3D 模型与 2D 原理元件（电、气、液回路原理图）可实现同步仿真。使仿真效果更为真实。 6) 支持三维模型智能优化，已实现大型设备模型的轻量化，即能保证模型的质量，又能降低			
--	--	---	--	--	--

		对计算机资源的损耗。 7) 模型具有各种物理属性 (如重力、摩擦力、颜色等), 启用物理属性的 3D 元件, 将具有干涉碰撞等实际效果。 8) 模型具有各种运动能力 (如直线匀速运动、加减速运动、旋转运动等), 使其具有同真实设备一致的动作功能。 9) 人机交互界面功能, 内置控制面板等交互性操作模块。同时, 在仿真环境下, 还可以将鼠标作为人手, 对设备进行操作, 具有高度的人机交互性。 10) 具有内部的虚拟控制模块, 可以直接在软件中添加控制器, 进行编程控制, 编程方式有 T 形图、功能块图以及脚本编程等形式。 11) 可与 Proteus、Labview、matlab 进行通讯, 实现与 Proteus、Labview、matlab 的联合仿真。 (如机器人的关节数据、虚拟设备的动作数据等, 并可形成实时曲线) 12) 可与第三方虚拟 PLC 进行通讯, 如西门子的 PLCSIM、三菱虚拟 PLC, 可用 PLC 厂商提供的编程软件编写相应品牌的 PLC 程序, 下载到相应品牌的虚拟 PLC 中, 再连上软件中的模型, 进行控制仿真, 整个流程完全在计算机中完成。 13) 软件支持同各种实际的 PLC 进行直接通讯 (无需通过 OPC), 如西门子 1200、西门子 1500、三菱 FX5U、三菱 Q 系列等以及国产汇川 H2U-1616MT-XP、台达 DVPSX2 等, 虚拟设备可接受 PLC 的指令信号, 同时也可返回其采集的信号到 PLC 中。 14) 软件支持 C 语言、python 脚本的二次开发, 可实现各种复杂的仿真功能需求。 15) 软件内嵌有 MITscratch 图形化编程模块。 16) 可同配套的虚实连接器进行连接, 此种方式下可进行多种控制系统的仿真运行, 如电气回路控制、PLC 控制、单片机控制等。并且可进行实际的接线练习。 17) 可绘制设备的运行轨迹, 如一个机械手爪或工件的运动轨迹, 方便观察控制程序下模型的运行情况。 18) 具有 VR 接口, 可与 HTC VIVE 完美兼容, 实现虚拟现实环境中的仿真运行。 19) 软件支持扩展工业机器人模型库, 可以支持相应品牌的工业机器人离线编程软件编写控制程序控制仿真环境中的机器人, 与其他自动			
--	--	--	--	--	--

		化设备可以组成完整的自动化生产线。(支持三菱、ABB、Fanuc、KUKA、安川、川崎、爱普生等品牌)。 20)软件支持 ModbusTCP,OPCUA 通讯,可与 PLC、MES 系统、ERP 系统等各种自动化模块通信,实现虚拟调试以及数字双胞胎。 21) 软件具有与遨博、UR 协作机器人的通讯功能,可以实现协作机器人的虚拟仿真调试。 22) 软件具有与国产品牌工业机器人实体控制器的通讯,可以进行国产工业机器人实体控制器控制虚拟机器人的虚拟仿真调试,如汇博、埃夫特、纳博特、遨博、汇川、图灵等。 23) 软件支持智能语音设备的连接,实现使用语音控制虚拟模型的 AI 互动联调。 24) 软件支持多终端互联,可将一个大型场景分布于多台电脑上进行仿真运行。 25) 软件支持进行虚拟视觉的仿真应用。 26) 软件支持 3D 接线仿真,可以进行三维场景的电气、气动、液压接线仿真调试。 27) 软件支持慧鱼、Festo 等各教学设备库的扩展 28) 支持数字孪生系统复杂逻辑搭建,可同时支持基于智能体、系统动力学、离散事件仿真,并且可以以任意组合方式进行混合仿真. 29) 支持订单配送,具有在线及离线 GIS 功能,支持路网的查询和定位。并提供调用接口可方便对接百度、高德等第三方地图. 30) 具有流程建模库、物料运输库,包含如传送带、AGV 小车、货架、转盘、升降机、起重机以及转台等部件,支持用户快速搭建物流及物料系统模型。 31) 支持智能产线系统的逻辑二次拓展,可加载外部 jar 包,可直接引入如 MATLAB、Cplex 等第三方平台导出的算法 jar 包 32. 完成的教学装调竞技任务: 三相异步电动机点动控制;三相异步电动机自锁控制;按钮联锁的三相异步电动机正反转控制;接触器联锁的三相异步电动机正反转控制;双重联锁的三相异步电动机正反转控制;接触器切换星形/三角形启动控制;按钮切换星形/三角形启动控制;时间继电器切换星形/三角形启动控制;三相异步电动机的顺序控制; PLC 控制电动机点动和自锁控制; PLC			
--	--	---	--	--	--

		控制电动机手动正反转控制；PLC 控制电动机带延时正反转控制；PLC 控制电动机带限位自动往返运动控制；PLC 控制电动机两地启动停止控制；PLC 控制电动机顺序控制；PLC 控制电动机反接制动；PLC 控制电动机星/三角启动自动控制；PLC 控制电动机星/三角启动手动控制；变频器的基本操作和参数设置；三相异步电动机的变频器调速-面板控制；三相异步电动机的变频器正反转控制-外部端子点动控制；三相异步电动机的变频器复合控制-面板与外部端子点动控制；变频器三段速度控制；变频器七段速度控制；变频器十五段速度控制；基于 PLC 控制变频器外部电压开环调速；基于 PLC 控制的变频器三段速调速；基于 PLC 控制的变频器七段速调速；基于 PLC 控制的变频器十五段速调速；基于 PLC 的变频器控制电机正反转；触摸屏画面编辑及功能调试；交流伺服电机驱动器的参数设置；西门子伺服软件控制伺服运行；PLC 控制伺服电机的转向和速度；PLC 控制伺服系统综合运行；PLC、步进电机驱动器及伺服电机驱动器电气电路连接；PLC、步进电机驱动器的单轴定位控制程序编写；PLC、伺服电机驱动器的单轴定位控制程序编写；基于伺服绝对位置系统的主轴对位控制程序编写；基于触摸屏控制单轴高速同步运转程序编写；系统电气故障的设置与排除；物联网系统组成认知试验；4G 模组通信试验；NBIOT 模组通信试验；后台服务器通过和变频器通信控制电机；后台服务器通过和伺服电机控制器通信控制伺服电机；后台服务器通过和步进电机控制器通信控制步进电机；后台服务器和 PLC 进行 485 通信；后台服务器和变频器通信试验。			
43	工业自动化柔性生产线实训系统	一、设备概述 设备由 6 个单元组成。分别为：上料单元、加工单元、包装单元、检测单元、分拣单元，控制系统为 PLC，在基本单元模块培训完成以后，可以将各单元联机在一起，学习复杂系统的控制、编程、装配和调试技术。设备包含了机电一体化专业中的气动、电机驱动与控制、PLC、传感器等多种控制技术，适合相关专业员工进行工程实践、课程设计及初上岗位的工程技术人员进	套	1	

		行培训。 二、设备特点 1) 设备将机械、气动、电气控制、电机传动、传感检测、PLC 以及工业网络控制技术有机地进行整合, 结构模块化, 便于组合, 可以完成各类单项技能训练和综合性项目训练。可以进行机械部件安装与调试、气动系统的安装与调试、电气控制电路的安装和 PLC 编程、机电设备安装与调试、环形自动控制系统安装与调试、工业网络控制系统安装与调试于一体, 能满足实训教学、工程训练的需要。 2) 系统采用统一标准接口, 具有兼容和扩展性, 可以紧跟现场技术升级扩展。 3) 调速设备: 包含直流调速及变频调速两种调速方法; 4) 传感器: 设备应包含应变式力传感器、红外传感器、电涡流传感器、光电传感器、电感传感器、光纤传感器、霍尔传感器等; 5) 系统可以锻炼学习者创新思维和动手能力, 学习者可以利用本系统从机械组装、电气设计、接线、PLC 编程与调试、现场总线组建与维修等方面进行工程训练。 6) PLC 采用网络通信, 使各站之间的控制信息和状态数据能够实时相互交换, 配有 ≥ 7 英寸彩色触摸屏, 实现可视化控制。 7) 设备控制系统电路全部安装在网孔抽屉上, 直观又方便学员的训练。 8) 实训台架以 $\geq 20 \times 20$ 工业铝型材为主要框架, 钣金封板进行连接组合, 型材一个具有多种实训功能的实训台, 实训台桌面尺寸为 $\geq 1800\text{mm} \times 1040\text{mm}$, 实训台高度约为 800mm, 整体高度约为 1450mm。 三、技术性能 1) 输入电源: 三相五线 $\sim 380\text{V} \pm 10\% 50\text{Hz}$ 2) 装置容量: $\leq 1.5\text{kVA}$ 3) 外形尺寸: 约 $1800\text{mm} \times 1040\text{mm} \times 1450\text{mm}$ 4) 安全保护: 具有漏电压、漏电流保护, 安全符合国家标准 5) 具备用电安全解决模块: 具备			
--	--	--	--	--	--

		移动终端远程开关、远程自动断电等功能 6) 控制部分采用抽屉式网孔板结构。 四、技术要求 (一) 环形输送带 环行生产线主体由底板以及型材结构框架组成, 包含传送链 (宽度 80mm)、传动轮、辊轮、三相异步交流减速电机、齿轮换向机构、松紧调节机构以及电气控制等部分组成。 电气控制由变频器控制交流电机、传感器、电感传感器、光电传感器、光纤传感器、行程限位开关、高精度编码器、2D 视觉相机等器件组成。其中高精度编码器为 10000 线, 带 5 种功能显示, 分别为正转转速显示、反转转速转向、计数显示、正转方向显示、反转方向显示, 同时可进行 I/Olink 实时通信。 主要功能是将各个单元进行一个工件连接的输送, 完成整个过程的组网操作。 (1) 输送带机架: 由底板, 型材结构框架、安装铝脚及螺丝等组成, 型材主题采用 $\geq 30*60$ 工业型材, 附件采用配套的 $\geq 30*30$ 型材。 (2) 传送链: 输送链采用白色食品级别的板链, 宽度 $\geq 80\text{mm}$。 (3) 三相异步电机: 采用三相交流减速电机, 减速比为 1:60, 采用西门子变频器控制。 (4) 传动轮、辊轮、齿轮换向机构、松紧调节机构: 该机构为辅助环形输送生产线的正常运行附件, 采用机械加工件及钣金件, 完成正常运行的各个功能。 (5) 传感器: 输送线上采用了多种传感器, 电感传感器、光电传感器、光纤传感器等。 (6) 高精度编码器: 配套了高进度的编码器, 主要完成输送线的精确定位。 (7) ≥ 500 万像素相机 (彩色): 千兆以太网接口, 提供 $\geq 1\text{Gbps}$ 宽带, 传输距离 $\geq 100\text{m}$; $\geq 128\text{MB}$ 板上缓存用于突发模式下数据传输或图像重传; 支持软件触发/硬件触发/自由运行等多种		
--	--	---	--	--

		模式； 支持锐度，降噪，伽马校正，查找表，黑电平校正，亮度，对比度等 ISP 功能； 彩色相机支持插值，白平衡，颜色转换矩阵，色度，饱和度等； 支持多种图像数据格式输出，ROI,Binning,镜像等； 兼容 GigEVisionV2.0 协议和 GenICam 标准； DC6V-26V 宽压供电； 符合 CE, FCC, UL, RoHS 认证。 8mm 焦距工业镜头： 成像面 1/1.8”，匹配 2.4um 像元，分辨率 $\geq 2001\text{p/mm}$； 焦距覆盖 6mm-35mm，提供 11° - 70° 视场角选择； 近距下成像性能优化，最小物距支持 0.1m； 外径 $\leq 27\text{mm}$，便于集成安装； 温度补偿设计，-10° ~ $+50^{\circ}$ 成像性能稳定； 失真度低，0.1%以下的畸变更利于图像分析； (二) 供料单元主要组成与功能 供料单元主要由管形料仓、推料气缸、磁性开关、电磁阀组、工件挡块、检测工件光电传感器以及警示灯组成，本单元主要功能是将大工件从料仓推送到输送带上。 (1) 管形料仓：用于存放大工件。 (2) 光电传感器 1：光电漫反射型传感器，用于工件是否充足的检测。 (3) 光电传感器 2：光电漫反射型传感器，用于工件是否缺少的检测。 (4) 磁性传感器：用于气缸的位置检测。当检测到气缸准确到位后将给 PLC 发出一个到位信号。 (5) 顶料气缸：由单向气动电控阀控制。当气动电磁阀得电，气缸伸出，顶住上层工件，防止下滑卡住影响推料气缸的缩回。 (6) 推料气缸：由单向气动电控阀控制。当气动电磁阀得电，气缸伸出，将工件推出料仓。 (7) 警示灯：供料单元运行、停止信号以及工件是否充足的指示。 (8) 电磁阀组：为气缸提供气源和控制气缸的伸出和缩回。			
--	--	--	--	--	--

		(三) 加工单元主要组成与功能 加工单元主要由滚珠丝杠副、挡料气缸、升降气缸、气动夹爪、伸缩气缸、冲压气缸、磁性开关、电磁阀组、光电传感器组成，本单元主要功能是对大工件进行模拟冲孔。 (1) 滚珠丝杠副：由步进电机驱动，带动气爪完成工件的搬运。 (2) 挡料气缸：由单向气动电控阀控制，用于定位工件位置，便于气夹夹取。 (3) 光电传感器：光电漫反射型传感器，工件位置的检测。 (4) 磁性传感器：用于气缸的位置检测。当检测到气缸准确到位后将给 PLC 发出一个到位信号。 (5) 电磁阀组：为气缸提供气源和控制气缸的动作。 (四) 包装单元主要组成与功能 包装单元由管形料仓、顶料气缸、挡料气缸、旋转气缸、双杆升降气缸、气动夹爪、磁性开关、电磁阀组、光电传感器组成，本单元主要功能是将小工件装配到大工件的腔内，再将组合工件搬运到输送带上 (1) 管形料仓：用于存放小工件。 (2) 料不足传感器：光电漫反射型传感器，用于工件是否充足的检测。 (3) 缺料传感器：光电漫反射型传感器，用于检测是否还有工件的检测。 (4) 磁性传感器：用于气缸的位置检测。当检测到气缸准确到位后将给 PLC 发出一个到位信号。 (5) 顶料气缸：由单向气动电控阀控制。当气动电磁阀得电，气缸伸出，顶住上层工件，防止下滑。 (6) 挡料气缸：由单向气动电控阀控制。当气动电磁阀得电，气缸缩回，工件落入托料盘。 (7) 电磁阀组：为气缸提供气源和控制气缸的伸出和缩回。 (五) 检测单元主要组成与功能 由滚珠丝杠副、气动夹爪、磁性开关、电磁阀组、光电传感器、称重传感器组成，本单元主要功能是对组合工件进行重量检测。 (1) 滚珠丝杠副：由伺服电机驱动，带动气爪完成工件的搬运。			
--	--	--	--	--	--

		(2) 气动夹爪：夹取工件。 (3) 光电传感器：光电漫反射型传感器，工件位置的检测。 (4) 磁性传感器：用于气缸的位置检测。当检测到气缸准确到位后将给 PLC 发出一个到位信号。 (5) 电磁阀组：为气缸提供气源和控制气缸的动作。 (六) 分拣单元主要组成与功能 由分拣推料气缸、磁性开关、电磁阀组、光纤传感器、电感传感器组成，本单元主要功能是不同的组合的组合工件分类推送到对应的料仓内。 (1) 光纤传感器：用于检测工件的颜色。 (2) 电感传感器：检测工件的属性。 (3) 磁性传感器：用于气缸的位置检测。当检测到气缸准确到位后将给 PLC 发出一个到位信号。 (4) 电磁阀组：为气缸提供气源和控制气缸的伸出和缩回。 (七) 控制单元 1. 电源模块 三相电源总开关（带漏电和短路保护）1 个，熔断器 3 只，单相电源插座 2 个，安全插座 5 个，具备移动终端远程开关、远程自动断电等功能。远程功能采用移动手持式遥控器为控制端，能够进行供电的远程上电及断电，起到安全保护作用。 2. 按钮模块 当工作单元自成一个独立的系统时，其设备运行的主令信号以及运行过程中的状态显示信号，来源于该工作单元按钮指示灯模块。按钮指示灯模块模块盒上器件包括：①指示灯（24VDC）：黄色（HL1）、绿色（HL2）、红色（HL3）各一只。三色报警指示灯 1 只②主令器件：蜂鸣器一只选择开关 SA（一对转换触点）急停按钮 QS（一个常闭触点）。 3. PLC 模块 控制平台配置了可编程控制器，其目的是：对员工能进行基本的入门级逻辑编程技能培训。了解控制对象的类型，开关量的基本知识，控制任务的分析评估方法，PLC 控制系统设计的基本原则与要求，PLC 系统设计流程图的图例及绘制规则，PLC 机型的选择原则，开关量输入/			
--	--	--	--	--	--

		输出单元的选择原则，PLC 电源模块的选择原则，模拟量输入/输出单元的使用方法，电气设备现场安装与施工的基本知识，PLC 及外设安装环境与布线的注意事项，PLC 故障自诊断的功能等。 PLC 详细配置及型号如下： （1）CPU1214CDC/DC/DC+SM1221DI16+SM1222DO8 1 套 （2）CPU1214CAC/DC/Rly, 1 套 （3）CPU1214CDC/DC/DC, 1 套 4. 变频器模块 设备配备变频器，功率$\geq 0.37\text{KW}$，员工可以了解掌握变频器的结构、原理，变频器的安装与接口端子的使用、变频器的通信、变频器自身参数的设置，及变频器中电机运行参数（加速、减速、变速、力矩控制）的设置与优化。变频器用于环形输送线的三相异步电机控制。 5. 步进电机模块 步进电机采用雷塞三相步进电机及驱动器。 6. 伺服电机模块 具体参数如下： 控制模式有位置控制、速度控制和转矩控制三种。在位置控制模式下最高可以支持 4Mpps 的高速脉冲列。还可以选择位置/速度切换控制，速度/转矩切换控制和转矩/位置切换控制。可以用于机床和普通工业机械的高精度定位和平滑的速度控制，还可以用于线控制和张力控制等。 同时还支持单键调整及即时自动调整功能，根据机器可以对伺服增益进行简单的自动调整。 驱动记录器功能以及预防性保护支持功能，对机器的维护与检查提供强力的支持。装备 USB 通信接口，与安装 MRConfigurator2 后的个人电脑连接后，能够进行数据设定和试运行以及增益调整等。 7. 触摸屏模块 触摸屏采用工业级别彩色≥ 7 寸触摸屏，参数如下： 液晶屏：≥ 7 寸 TFT 液晶屏，分辨率$\geq (800*480)$，LED 背光 CPU 主板：ARM 结构，低功耗主频 400MHz 内存：$\geq 64\text{MSRAM}$			
--	--	--	--	--	--

		硬盘：≥128MFLASH 触摸屏：电阻触摸屏 接口：1*RS232，1*RS485，2*USB，以太网口 五、气源 设备上配置了静音无油气泵，工作电源AC220V±10% 50Hz，输入功率≥0.68kW；公称容积≥24L，额定流量：≥116L/min，额定输出气压≥1MPa。 六、基于 PLC 的虚拟仿真软件 实物对象采用虚拟平台，与实物 1:1 的应用场景，可根据控制方式进行虚实结合的运行。仿真平台可以适用于 PC 客户端，或者云端等进行虚拟操作，软件为中文界面，适用的软件环境广。 支持通过内置通讯驱动与外部真实 PLC 连接，实现通讯，支持与虚拟 PLC 连接与通讯，如西门子 PLCSim。 系统支持 3D 仿真电气控制系统开放式三维接线功能，支持电气元件的拖放和接线；系统平台开放通用接口进行模型数据导入，为组件库中没有的非标机建立模型组件，并赋予其参数和运动等，能模拟仿真现实生活中的物理现象，如：重力、弹性碰撞等，方便后续升级及二次定义开发。 内部场景由现实实训 1:1 搭建，贴合实际课程，所有实训设备均为实物模拟操作方式与现实器件相对应，并设置“实物 PLC 控制方式”、“虚拟 PLC 控制方式”与“查看状态监控”“查看 IO 分配图”和多种实训使用的导线及其工具满足员工的需要。所有模块包含数字孪生仿真系统，包含的功能模块有虚拟 PLC 控制虚拟对象，真实 PLC 控制虚拟对象、真实 PLC 控制实物对象。包含：抢答器、音乐喷泉、装配流水线、十字路口交通、水塔水位、天塔之光、自控轧钢机、机械手、自控成型机、自动洗衣机、分拣线、输送线等数字孪生仿真资源等。 6.1、软件实训模式 （1）“教学模式”配备近二十种员工实训项目教学训练，实时提醒员工实训过程中错误步骤，并且员工能主动了解整个实训过程。在员工实训中设备台虚拟电脑能够播放员工实训项目的实物操作视频，方便员工的学习。 （2）“实训模式”该模式中实物模块可随			
--	--	--	--	--	--

		意使用搭配，根基自己不同需求搭配不同实训所需模块该模式附带接线报错提醒实时纠正员工错误接线，培养员工自主识错意识。 （3）“考核模式”拥有近二十种员工考核项目能实现自动评分，错误提示等功能。 （4）虚实结合实训模式 虚实结合仿真至少具备 7 个 PLC 电气场景与 20 个 PLC 应用场景（支持场景定制），且能与西门子、三菱等品牌的真实 PLC 及触摸屏设备通过 TCP/IP 进行虚-实交互。 6.2、学习模式 （1）学习模式以员工的知识目标培养为主，提供设备认知、实训指导书、相关学习附件等内容。 （2）设备认知模块（3D 资源库）技术指标 ①包括但不限于含低压电器元件、工具、线缆辅材等； ②具备 3D 设备模型、物理结构、设备描述、功能参数、安装说明、接线说明、通信端子等内容； ③同时 3D 模型可以任意 360° 旋转，可放大缩小； 6.3 练习模式 练习模式以员工的能力目标培养为主，学员进入训练任务的练习模式界面后，系统提供 3D 模拟实训场景，学员可以通过鼠标或键盘控制视角在场景中任意漫游，并且可以进行接线、点位分配、设置等练习。 6.4 支持与多种品牌真实 PLC 通讯 虚拟仿真软件与真实 PLC 通过以太网连接通讯，员工可以按设计的点位进行逻辑编程。 6.5、支持智能评分 通过实训人机对话窗口进行实训，可对实训过程进行评分。 6.6 支持与编程软件的直接交互 仿真软件场景通过仿真中间件插件可以与西门子博途软件、三菱 GXworks2 软件进行通讯。员工在编程软件中按设计的点位进行策略编程，并控制仿真场景设备动作并实时监控设备运行状态。 6.7、支持设备库选型功能 要求操作界面具备设备库，学员可自主选择实验所需的设备，并按自主设计的布局进行安装操作。			
--	--	---	--	--	--

		6.8、支持工具库选用功能 要求操作界面具备工具辅材库，学员可自主选择相应的工具与材料。 6.9、支持设备间线缆连接功能 要求学员可以选择不同类型的线材进行系统接线，线材均可以添加、删除、修改、移动、或任意抓取线材的两端接口等。 6.10、具有一键示教接线功能 每一个实训项目对应一个自动接线功能，用户可以点击启用自动接线按钮，软件系统会自动生成该实训的模型和线材，用户可以在自动接线中进行仿真，能让用户更直观的观察实验现象。 6.11、支持虚拟场景漫游功能 支持用户以第一人称视角在虚拟场景中漫游，可以身临其境的观察周边环境及物体。 6.12、支持录像功能 该产品支持将实训操作过程录制成通用的Mp4格式的视频文件，并保存到本地的指定位置，可供在提交实验报告时，将录制的视频文件作为附件提交； 七、实训内容： 1. 传感器应用技术实训 该设备所使用的多种类型的传感器，有电感式的、光电式以及电磁式的，每一个都有着各自的特性、发挥着不同的作用，使系统得以可靠工作。学员可通过了解各类传感器的工作特性来加强对这些传感器的感性认识，可使学员快速掌握所学知识。 2. 气动应用技术实训 该设备上使用了多种气动元件，包括电控气动阀、气缸、气动夹爪、节流阀、过滤调压阀等。在学习这些气动元件时，不但可以单独学习每一种分离元件，而且还可以在学习时了解各种气动元件之间，以及气动元件与其它元件之间，如何配合起来并协调进行工作的。 3. PLC 编程实训 设备上 5 个单元，分别由单个 PLC 控制器单独控制，这使得环形自动控制系统模型装置可以分成若干完全独立的工作机构，使多个员工可以同时进行学习，而且每个学员都有动手的机会。在该设备上学员不但可以学习 PLC 的各种技术，而且可以学习综合科技环境下 PLC 的多种应用。为灵活学习和掌握 PLC 的各方面			
--	--	---	--	--	--

		知识提供了条件。 4. 电气控制电路实训 设备有$\geq$五个工作单元，其电控部分全部按照工业标准和习惯进行设计。学员在该设备上可学习电路分析、PLC 各 I/O 地址查对和设备电路连线方法。 5. 机械系统调试实训 设备上$\geq$五个工作单元相对独立，在进行联机调试时，学员需调整单元与单元之间的协调关系，至系统可正常、可靠地运行。 6. 系统维护和故障检测技术实训 设备日常维护的内容和方法，以及系统常见故障分析、排除的方法。			
44	电气控制实训设备配套工控机	要求工业级 4U+工业搭配级抗干扰电源，intel 博睿 i5 处理器/$\geq$16G 内存/$\geq$500G 高速固态存储器，$\geq$6 路工业通信接口，$\geq$8 通道开关输出输入接口，多个视频输出终端接口，双自适应网络通信接口,显示器尺寸$\geq$23.5 寸,并提供字符信息形态输入套装。大于等于以上配置，根据成套设备软件要求，进行调整兼容。保证设备正常使用。	套	2	