

## 一、说 明

1、供应商必须详细描述投标设备所采用核心部件的品牌、技术参数等内容。

2、凡在“采购清单及技术参数”中表述为“标配”或“标准配置”的设备，供应商应在响应文件中将其标配参数详细列明。

3、“采购清单及技术参数”内的设备、配件或部件名称是习惯性名称，对供应商没有任何限制性，注册证上名称与之不符可以参与投标，以投标产品的技术规格为准。

4、所供货物必须符合国家相关法规规定或标准要求，标牌齐全、清晰、经检验合格的全新的产品，必须提供真实的配套厂商的相关资料。

5、供应商必须无条件保证所提供投标产品的制造、检验以及提供技术服务完全符合国家有关产品制造和验收标准。如果有不符之处，供应商应在投标文件中加以说明，并提请采购单位注意。

6、供应商应注意投标的风险，认真阅读和理解采购文件，选择符合或优于采购文件要求的产品参与投标。如所供产品存在技术偏离，供应商应如实填写技术规格偏离表，若评标时评标委员会掌握了确切事实说明某供应商或制造厂家没有如实填写技术规格偏离表或有欺诈行为，该投标文件将被拒绝。若采购人验收时发现货物中存在指标低偏离，将拒绝支付合同货款，并追究相应的法律责任。

★7、采购文件中的采购产品，若有属于《关于印发节能产品政府采购品目清单的通知》（财库〔2019〕19号）中规定的政府强制采购产品的，投标人应当提供节能产品参加投标，并提供合法认证机构出具的节能产品证书，否则投标无效。



# 规格、技术参数明细表

编号：1	货物名称：机电一体化智能实训平台
详细参数：	

## 一、颗粒上料单元

### 1.设备要求:

- (1) 交流电源: 单相三线~220V±10% 50Hz, 安全保护功能: 急停按钮, 漏电保护, 过流保护。
- (2) 颗粒上料单元主要由工作实训台、圆盘输送模块、上料输送带模块、主输送带模块、颗粒上料模块、颗粒装填模块、触摸屏及其控制系统等组成。

▲(3) 响应文件中提供颗粒上料单元的产品图片。

### 2.配置要求:

- (1) 单元整体尺寸≥800mm×1000mm×1200mm。

- (2) PLC: 1个

输入输出: 提供32路输入32路输出;

通信接口: EtherNet, CAN, RS485 (1路), RS422 (1路), USB;

CAN通信: 支持CANlink, CANopen轴控指令;

程序容量: 64K步;

数量容量: 48K word;

掉电存储容量: 40K word R元件32k字, D元件8k字, 无需电池备份;

基本指令速度: 逻辑指令100ns, 浮点运算4us;

高速输入: 200K (8路);

系统时间: 支持;

插补: 两轴圆弧, 两轴直线。

- (3) 变频器: 1台

容量≤0.4k; 控制方式:V/F控制, 通用磁通矢量控制; 支持15速多段速; 可通过参数面板设置参数。

- (4) 触摸屏: 1台

液晶屏尺寸: ≥7寸 TFT;

显示颜色: 65535真彩;

分辨率: ≥800\*480;

处理器: Cortex-A8, 600MHz;

内存: ≥128M;

系统内存: ≥128M;

以太网口: 10/100M自适应;

预装了嵌入式组态软件, 具备强大的图像显示和数据处理功能。

- (5) 15针端子接口板: 3个

接口板要求兼容NPN和PNP信号的输入输出, 可通过微型拨动开关切换NPN和PNP模式, 支持10路信号, 带信号指示灯, 每路信号都提供独立的电源端子, 端子采用直插弹簧接线方式。

- (6) 37针端子接口板: 1个

接口板要求兼容NPN和PNP信号的输入输出, 可通过微型拨动开关切换NPN和PNP模式, 支持16入16出信号, 带信号指示灯, 每路信号都提供独立的电源端子, 端子采用回拉式弹簧接线方式。

- (7) 直流电机控制板: 3个

接口板控制信号要求可兼容NPN和PNP信号, 可控制电机的正反转, 端子采用直插弹簧接线方式。

- (8) 圆盘上料机构模块: 1套

圆盘上料机构模块由料盘、导向机构、旋转电机、推力球轴承等组成, 整体尺寸≥400mm×450mm×220mm, 实现瓶身的自动供给。

- (9) 上料输送机构模块: 1套

上料输送线机构主要由主动轮、从动轮、输送带、铝型材主体结构、输送线支架、直流减速电机、电机护罩、光纤传感器等组成, 整体尺寸≥610mm×150mm×185mm, 输送线长度≥610mm, 有效输送带宽≥50mm; 电机护罩采用铝合金一体金加工而成, 表面喷细砂本色氧化处理。

- (10) 主输送机构模块: 1套

主输送线机构主要由主动轮、从动轮、输送带、铝型材主体结构、输送线支架、直流减速电机、电机护罩、光纤传感器、定位机构等组成, 整体尺寸≥790mm×210mm×220mm, 输送线长度≥790mm, 有效输送带宽≥50mm; 电机护罩采用铝合金一体金加工而成, 表面喷细砂本色氧化处理。

- (11) 颗粒上料机构模块: 1套

颗粒上料机构模块由两条皮带、两个料筒、交流减速电机、两个推料气缸、2个电磁阀、3个光纤传感器等组成, 整体尺寸≥560mm×190mm×485mm, 输送线长度≥560mm, 两条皮带不同方向运行, 通过导向机构实现颗粒物料定向送料, 将颗粒输送到料槽; 交流减速电机: 三相220V, 功率25W, 减速比18。

- (12) 颗粒装填机构模块: 1套

颗粒装填机构主要由旋转气缸、升降气缸、结构件、吸盘、电磁阀、真空发生器等组成, 整体尺寸≥340mm×180mm×180mm, 旋转气缸安装在底板上, 旋转角度可0-180度调节; 旋转气缸上部装有升降气缸, 通过前部吸盘吸取物料到物料瓶。

- (13) 按钮操作面板: 1套

按钮操作面板要求≥10mm厚的铝合金板, 尺寸≥710mm×220mm, 表面贴有PVC面皮, 印有安全注意事项信息和设备信息二维码, 控制按钮采用方型按键, 设置有启动、停止、复位、单机、联机、急停、开门、关门按钮。

- (14) 控制挂板: 1套

控制挂板由拉丝不锈钢板折弯加工而成, 尺寸≥620mm×420mm, 用于安装PLC、变频器、工业交换机、开关电源、交流接触器、端子等电气部件。

- (15) 工作实训台: 1个

工作实训台整体尺寸≥800mm×1000mm×840mm, 主体框架采用铝型材结构。平台桌体封板采用≥1.5mm厚的优质钢板, 经过机械加工成型, 外表面喷涂环氧聚塑; 平台桌面采用≥20×80mm优质专业铝型材拼接成型, 可根据执行机构的联机情况随意调整安装位置。圆盘输送模块有料盘、导向机构、旋转电机等组成, 实现瓶身的自动供给。颗粒上料模块由两条皮带组成, 两条皮带不同方向运行, 通过导向机构将颗粒输送到料槽。颗粒装填模块底部装有0-180度可调节旋转气缸, 上部装有升降气缸, 通过前部吸盘吸取物料到物料瓶。控制系统布置于电气控制挂板上, 配置有PLC系统、交流变频系统以及与控制要求配套的低压控制器件。按钮操作面板采用8mm厚的铝合金板加工而成, 表面贴有PVC面皮, 印有安全注意事项信息; 控制按钮采用工业方型按钮, 设置有“启动、停止、复位、单机、联机、急停”等控制功能。

### 3.功能要求:

通过圆盘输送模块将空瓶逐个输送到上料输送带上, 上料输送带逐个将空瓶输送至主输送带上; 同时颗粒上料模块中料筒推出物料, 将物料输送至取料槽; 当空瓶到达填装位后, 定位夹紧机构将空瓶固定; 吸取机构将分拣到的颗粒物料吸取并放到空瓶内; 瓶内颗粒物料达到设定的数量后, 定位夹紧机构松开, 主输送带启动, 将瓶子输送到下一个工位。本单元可选择多样化的填装方式, 可根据物料颜色进行不通方式的组合。

### 4.机电一体化智能实训平台3D拆装动画仿真软件:

- (1) 软件能够展示设备上料输送带模块、主输送带模块、颗粒上料模块、圆盘上料模块、颗粒装填模块、料筒库模块、加盖模块、拧盖模块、分拣输送带机构、分拣模块推料机构、检测模块、视觉和rfid模块、机器人夹具模块、升降台模块、装配台模块、立体仓库A模块、立体仓库B模块、堆垛机模块等模块的拆装过程。

▲(2) 投标供应商须提供该软件功能的操作界面不少于6张的截图作为佐证材料。

## 二、加盖拧盖单元

### 1.设备要求:

- (1) 交流电源: 单相三线~220V±10% 50Hz, 安全保护功能: 急停按钮, 漏电保护, 过流保护。

- (2) 加盖拧盖单元主要由工作实训台、加盖模块、拧盖模块、主输送带模块、触摸屏及其控制系统等组成。

▲(3) 响应文件中提供加盖拧盖单元的产品图片。

### 2.配置要求:

## 2.配置要求

(1) 单元整体尺寸≥800mm×1000mm×1000mm。

(2) PLC: 1个

输入输出: 提供16路输入16路输出;

通信接口: EtherNet, CAN, RS485 (1路), RS422 (1路), USB;

CAN通信: 支持CANlink, CANopen轴控指令;

程序容量: 64K步;

数量容量: 48K word;

掉电存储容量: 40K word R元件32k字, D元件8k字, 无需电池备份;

基本指令速度: 逻辑指令100ns, 浮点运算4us;

高速输入: 200K (8路);

系统时间: 支持;

插补: 两轴圆弧, 两轴直线。

(3) 触摸屏: 1台

液晶屏尺寸: ≥7寸 TFT;

显示颜色: 65535真彩;

分辨率: ≥800\*480;

处理器: Cortex-A8, 600MHz;

内存: ≥128M;

系统内存: ≥128M;

以太网口: 10/100M自适应;

预装了嵌入式组态软件, 具备强大的图像显示和数据处理功能。

(4) 15针端子接口板: 3个

接口板要求兼容NPN和PNP信号的输入输出, 可通过微型拨动开关切换NPN和PNP模式, 支持10路信号, 带信号指示灯, 每路信号都提供独立的电源端子, 端子采用直插弹簧接线方式。

(5) 37针端子接口板: 1个

接口板要求兼容NPN和PNP信号的输入输出, 可通过微型拨动开关切换NPN和PNP模式, 支持16入16出信号, 带信号指示灯, 每路信号都提供独立的电源端子, 端子采用回拉式弹簧接线方式。

(6) 直流电机控制板: 2个

接口板控制信号可兼容NPN和PNP信号, 可控制电机的正反转, 端子采用直插弹簧接线方式。

(7) 加盖机构: 1套

加盖执行机构由推料气缸、加盖升降气缸、压料气缸、取料吸盘、光纤传感器、料筒及其它结构件等组成, 整体尺寸≥160mm×410mm×580mm, 自动完成对瓶子的加盖。

(8) 拧盖机构: 1套

拧盖执行机构由拧盖电机、拧盖升降气缸及其它结构件等组成, 整体尺寸≥260mm×160mm×470mm, 自动完成对瓶子的拧盖。

(9) 备用瓶盖料仓: 1套

备用瓶盖料仓主要由料仓支架、料筒等组成, 可进行插拔式快速更换。

(10) 主输送线机构: 1套

主输送线机构主要由主动轮、从动轮、输送带、铝型材主体结构、输送线支架、直流减速电机、电机护罩、光纤传感器、2个定位机构等组成, 整体尺寸≥790mm×240mm×220mm, 输送线长度≥790mm, 有效输送宽带≥50mm; 电机护罩采用铝合金一体金加工, 表面喷细砂本色氧化处理。

(11) 按钮操作面板: 1套

按钮操作面板要求≥10mm厚的铝合金板, 尺寸≥710mm×220mm, 表面贴有PVC面皮, 印有安全注意事项信息和设备信息二维码, 控制按钮采用方型按键, 设置有启动、停止、复位、单机、联机、急停、开门、关门按钮。

(12) 控制挂板: 1套

控制挂板由拉丝不锈钢板折弯加工而成, 尺寸≥620mm×420mm, 用于安装PLC、变频器、工业交换机、开关电源、交流接触器、端子等电气部件。

(13) 工作实训台: 1套

工作实训台整体尺寸≥800mm×1000mm×840mm, 主体框架采用铝型材结构。平台桌面封板采用≥1.5mm厚的优质钢板, 经过机械加工成型, 外表面喷涂环氧聚塑; 平台桌面采用≥20×80mm优质专业铝型材拼接成型, 可根据执行机构的联机情况随意调整安装位置。加盖模块由推料气缸、加盖升降气缸、压料气缸、取料吸盘、料筒组成, 自动完成对瓶子的加盖。拧盖模块由拧盖电机、拧盖升降气缸组成, 自动完成对瓶子的拧盖。控制系统布置于电气控制挂板上, 配置有PLC系统以及与控制要求配套的低压控制器件。按钮操作面板采用8mm厚的铝合金板加工而成, 表面贴有PVC面皮, 印有安全注意事项信息; 控制按钮采用工业方型按钮, 设置有“启动、停止、复位、单机、联机、急停”等控制功能。

## 3.功能要求

瓶子被输送到加盖模块后, 加盖定位夹紧机构将瓶子固定, 加盖模块启动加盖程序, 加盖机构下降稳定后将盖子从料仓推出加到瓶子上; 加上盖子的瓶子继续被送往拧盖机构, 到拧盖机构下方, 拧盖定位夹紧机构将瓶子固定, 拧盖机构启动, 将瓶盖拧紧后输送到下一站。瓶盖分为白色和蓝色两种颜色, 加盖时盖子颜色随机。

## 4.三维工业自动化设计软件 (标准版)

▲ (1) 教学辅助软件, 为确保软件兼容性须与“机电一体化智能实训平台”为同一生产厂家, 并具有完全自主知识产权。须提供三维工业自动化设计软件的软件著作权登记证书以及软件评测报告复印件加盖生产厂家公章作为佐证材料。

(2) 软件功能要求: 具有强大的兼容性和扩展性, 支持UG、solidedge、Pro/e、SOLIDWORKS、inventor主流3D原生和通用文件的导入, 支持与Solidedge商业版软件文件格式的互通, 并可对数据进行直接编辑进行设计变更。可导出各环节所需的3D及2D数据, 支持与主流的PLM/PDM系统的集成, 3D数据应用于产品全生命周期。具有智能参数建模技术, 无缝衔接整个生态链。具有同步建模技术, 使用变量化方式进行产品设计。基于3D模型快速生成符合国标的2D工程图, 快速完善图纸信息; 3D数据的变更直接关联到工程图, 数据无缝导出至AutoCAD。集成PLC 3D仿真功能, 实现自动封盖、自动装箱、温度压力控制、码垛堆积、加工中心刀库、电镀生产线、多种液体混合、自动混合生产线、水塔水位控制、机械手控制、机器人自动扫雷等二十五个实训项目, 支持利用采集卡采集PLC的输入输出信号, 实现PLC与计算机的通讯, 控制软件中的3D模型的动作, 实时展现PLC的运行状态。集成电机仿真功能, 软件实验的电机类型包含最常见的几类电机: 直流电机、异步电机、同步电机和变压器, 对于电机运用等效电路的方式给出了工作特性曲线和机械特性曲线。对每一种电机均给出了电气和机械参数, 便于学生理解和参考。学生可以通过选择对应的电机与运行方式获得电机的转速、转矩、电流等信息, 十分便捷。暂停/停止后会显示游标, 挪动游标可以在右侧获取当前点的值, 有助于后续的计算与分析。

## 三、检测分拣单元

### 1.设备要求

(1) 交流电源: 单相三线~220V±10% 50Hz, 安全保护功能: 急停按钮, 漏电保护, 过流保护。

(2) 检测分拣单元由工作实训台、检测模块、主输送带模块、分拣模块、分拣输送带模块、RFID识别模块、视觉检测模块、触摸屏及其控制系统等部分组成。

▲ (3) 响应文件中提供检测分拣单元的产品图片。

### 2.配置要求

(1) 单元整体尺寸≥800mm×1000mm×1200mm

(2) PLC: 1个

输入输出: 提供32路输入32路输出; 通信接口: EtherNet, CAN, RS485 (1路), RS422 (1路), USB; CAN通信: 支持

CANlink, CANopen轴控指令; 程序容量: 64K步; 数量容量: 48K word; 掉电存储容量: 40K word R元件32k字, D元件8k字, 无需电池备份; 基本指令速度: 逻辑指令100ns, 浮点运算4us; 高速输入: 200K (8路); 系统时间: 支持; 插补: 两轴圆弧, 两轴直线。

°。(3) 触摸屏：1台

液晶屏尺寸：≥7寸 TFT；显示颜色：65535真彩；分辨率：≥800\*480；

处理器：Cortex-A8，600MHz；内存：≥128M；系统内存：≥128M；以太网口：10/100M自适应；预装嵌入式组态软件，具备强大的图像显示和数据处理功能。

(4) 15针端子接口板：3个

接口板要求兼容NPN和PNP信号的输入输出，可通过微型拨动开关切换NPN和PNP模式，支持10路信号，带信号指示灯，每路信号都提供独立的电源端子，端子采用直插弹簧接线方式。投标现场提供实物图片。

(5) 37针端子接口板：1个

接口板要求兼容NPN和PNP信号的输入输出，可通过微型拨动开关切换NPN和PNP模式，支持16入16出信号，带信号指示灯，每路信号都提供独立的电源端子，端子采用回拉式弹簧接线方式。投标现场提供实物图片。

(6) 直流电机控制板：2个

接口板控制信号可兼容NPN和PNP信号，可控制电机的正反转，端子采用直插弹簧接线方式。投标现场提供实物图片。

(7) 检测机构：1套

检测机构主要由2组对射光纤传感器、2组漫反射光纤传感器、1个回归反射传感传感、指示灯组成和结构件组成，整体尺寸≥140mm×230mm×400mm，检测罩采用一体式结构，装置有反射式传感器和光纤式传感器，能进行物料有无、瓶盖拧紧与否等工况的检测，检测机构还装置有反应检测合格与否信号的彩色球灯，能根据物料的合格情况进行不同显示，球灯共有黄绿红蓝4中颜色，光线柔和，IP69防护等级。

(8) 分拣机构：1套

分拣机构主要由输送线机构、分拣槽、3组推料气缸等组成，整体尺寸≥550mm×620mm×230mm，可根据不同的分拣任务对来料进行分拣；输送线机构主要由主动轮、从动轮、输送带、铝型材主体结构、输送线支架、直流减速电机、电机护罩等组成，输送线长度≥610mm，有效输送宽度≥50mm；电机护罩采用铝合金一体金加工而成，表面喷细砂本色氧化处理。

(9) 主输送线机构：1条

主输送线机构主要由主动轮、从动轮、输送带、铝型材主体结构、输送线支架、直流减速电机、电机护罩、光纤传感器、定位机构、推料气缸等组成，整体尺寸≥800mm×310mm×210mm，输送线长度≥800mm，有效输送宽度≥50mm；电机护罩采用铝合金一体金加工而成，表面喷细砂本色氧化处理。

(10) RFID机构：1套

主要由RFID读写器、RFID支架、通讯电缆等组成，整体尺寸≥210mm×80mm×380mm，可对物料瓶盖内的电子标签进行内容检测识别。

工作频率：13.56MHZ；线传输速率：53 kbit/s；遵循标准：ISO/IEC 15693；最大载码体容量：8K Bytes；感应范围：读取距离：0~120mm(跟载码体性能与使用环境有关)；写入距离：0~100mm(跟载码体性能与使用环境有关)；读写时间：读数据：最快15ms；写数据：最快18ms；供电方式：POE供电；功耗：≤2.5W；信号指示：红色LED，绿色LED；工业通讯协议：Modbus TCP。

(11) 视觉检测机构：1套

主要由智能相机、相机支架、通讯电缆等组成，整体尺寸≥210mm×80mm×380mm，可对物料瓶盖上的内容进行检测识别。智能相机采用嵌入式硬件平台，可进行高速的图像处理，植入高精度定位与测量算法，可实现有无、正反、位置、尺寸、颜色等检测；IO接口丰富，可接入多路输入、输出信号；状态指示灯丰富，可实时查看设备状态，方便调试与维护；光源设计巧妙，确保照明区域亮度均匀；支持多种通讯模式；智能一体式相机，完全集成的小型设备。

分辨率：704×540像素分辨率，采集速度不大于100帧/秒；

传感器：1/2.9" 彩色传感器，RAM不低于256M；

通讯接口：可支持RS-232、TCP、UDP、FTP、PROFINET、Modbus TCP、EtherNet/IP多种通讯工具；

网口：Fast Ethernet (100Mbit/s)；

焦距：不小于6mm镜头；

IO：2个输入信号，3个输出信号，3个可配置输入输出，1个外部按钮触发输入；

视觉工具：特征匹配、位置修正、圆查找、直线查找、亮度分析、Blob分析、间距检测、线线测量、点线测量、N点标定、坐标转换、颜色抽取、颜色测量、颜色转换、颜色识别。

(12) 按钮操作面板：1套

按钮操作面板10mm厚的铝合金板加工而成，尺寸≥720mm×220mm，表面贴有PVC面皮，印有安全注意事项信息和设备信息二维码，控制按钮采用方型按键，设置有启动、停止、复位、单机、联机、急停、开门、关门按钮。

(13) 控制挂板：1套

控制挂板采用拉丝不锈钢板折弯加工而成，尺寸≥630mm×420mm，用于安装PLC、工业交换机、开关电源、交流接触器、端子等电气部件。

(14) 工作实训台：1套

工作实训台整体尺寸≥800mm×1000mm×840mm，主体框架采用铝型材结构。平台桌面封板采用≥1.5mm厚的优质钢板，经过机械加工成型，外表面喷涂环氧聚塑；平台桌面采用≥20×80mm优质专业铝型材拼接成型，可根据执行机构的联机情况随意调整安装位置。检测模块采用一体式结构，装置有反射式传感器和光纤式传感器，能进行物料有无、瓶盖拧紧与否等工况的检测，检测模块还装置有反应检测合格与否信号的指示灯，能根据产品的合格情况进行不同颜色的显示。分拣模块设计有三组分拣机构，可以分拣出三种分类的不合格品。单元还配备了RFID读写器和机器视觉，其中RFID能对每个瓶盖内的电子标签进行识别读取，视觉传感器可以对瓶盖进行颜色或内容的识别。控制系统布置于电气控制挂板上，配置有PLC系统以及与控制要求配套的低压控制器件，按钮操作面板采用8mm厚的铝合金板加工而成，表面贴有PVC面皮，印有安全注意事项信息；控制按钮采用工业方型按钮，设置有“启动、停止、复位、单机、联机、急停”等控制功能。

3.功能要求

拧盖后的瓶子经过此单元进行检测，进料传感器检测是否有物料进入；瓶子进入检测模块后，回归反射传感器检测瓶盖是否拧紧，光纤对射传感器检测瓶子内部颗粒是否符合要求，同时对瓶盖颜色进行区分；拧盖或颗粒不合格的瓶子被分拣机构推送到分拣输送带模块；不合格品分拣模块可以分别对颗粒数量不合格、瓶盖未拧紧、颗粒和瓶盖均不合格的物料进行分拣并推送到分拣料台上摆放；拧盖与颗粒均合格的瓶子被输送到主输送带末端，等待机器人搬运；配有彩色指示灯，可根据物料情况进行不同显示。

4.配传感器技术AR仿真实训教学APP软件

(1) 软件具有实时交互性，在手机上打开软件，将摄像头对准到特性物体上（实物或图片），增强现实系统可以在它上面展示出以下功能：通过位移测量、振动测量、转速测量、环境测量等具体应用实例来展示传感器的基本原理，并可动态显示实验结果；单独展示传感器的各个组成元件，观察零件的结构、材质以及材质类型；以3D仿真的形式展示传感器的装配过程，让学生直观了解传感器的组成结构和装配方法。具有快速装配、慢速装配、放大、缩小、旋转视图等功能；支持不少于17种常用传感器；内置AI智能语音助手，点击相应位置，自动语音讲解其功能。

▲(2) 须提供传感器技术AR仿真实训教学APP软件的软件著作权登记证书以及软件评测报告复印件加盖生产厂家公章作为佐证材料。

四、工业机器人搬运单元

1.设备要求

(1) 交流电源：单相三线~220V±10% 50Hz，安全保护功能：急停按钮，漏电保护，过流保护。

(2) 工业机器人搬运单元主要由工作实训台、工业机器人、物料升降模块、装配模块、标签库、触摸屏及其控制系统等组成。

▲(3) 响应文件中提供工业机器人搬运单元的产品图片。

2.配置要求

(1) 单元整体尺寸≥800mm×1000mm×1600mm

(2) 六轴机器人本体：1台

工作范围：≥580mm；

有效负荷：≥3 kg；

自由度：≥6个；

集成信号源：手腕设10路信号；

集成气源：手腕设4路空气（5 bar）；

集成气源：手腕设4路空气（5 bar）；  
重复定位精度： $\pm 0.01$  mm；  
机器人安装：任意角度（支持地面、墙壁、倒装等多种方式）；  
防护等级：IP30；

轴运动 工作范围 最大速度  
轴1旋转 $\geq +165^{\circ} \sim -165^{\circ}$ ，250°/s；  
轴2下臂 $\geq +110^{\circ} \sim -110^{\circ}$ ，250°/s；  
轴3上臂 $\geq +70^{\circ} \sim -90^{\circ}$  250°/s；  
轴4手腕旋转 $\geq +160^{\circ} \sim -160^{\circ}$ ，320°/s；  
轴5手腕摆动 $\geq +120^{\circ} \sim -120^{\circ}$ ，320°/s；  
轴6手腕回转 $\geq +400^{\circ} \sim -400^{\circ}$ ，420°/s。

（3）机器人控制器：1套

与工业机器人本体同品牌配套的机器人控制器、示教器，机器人控制系统软件基于WINCE平台，以便基于机器人的二次开发；  
机器人控制系统原配固态存储器容量1G，并支持USB扩展为副存储器；具有紧急停止，自动模式停止，测试模式停止等安全保护措施；  
支持RAPID编程语言规范，并直接解释执行；具备3D实时舒适摇杆手动操作系统和键盘，彩色触摸式显示，具中/英文菜单选项，示教器电缆10m。提供人机对话窗口，界面简洁大方；采用7吋彩色液晶显示器及高敏感度触摸屏，可通过按键或键盘对机器人进行操作；  
显示及监控信息丰富，机器人的当前状态信息、IO信息等。

电源：单相220V 50-60Hz；

IO卡：16位I/O板（IO模块 16input/16output）；

特性：采用多处理器系统，PCI 总线，奔腾CPU，大容量闪存(256M)，20s UPS 备份电源；

支持PC Interface。

（4）PLC：1个

输入输出：提供32路输入32路输出；通信接口：EtherNet，CAN，RS485（1路），RS422（1路），USB；CAN通信：支持CANlink，CANopen轴控指令；程序容量：64K步；数量容量：48K word；掉电存储容量：40K word R元件32k字，D元件8k字，无需电池备份；基本指令速度：逻辑指令100ns，浮点运算4us；高速输入：200K（8路）；高速输出：200K（5路）系统时间：支持；插补：两轴圆弧，两轴直线。

（5）触摸屏：1个

液晶屏尺寸： $\geq 7$ 吋 TFT；显示颜色：65535真彩；

分辨率： $\geq 800 \times 480$ ；处理器：Cortex-A8，600MHz；内存： $\geq 128$ M；

系统内存： $\geq 128$ M；以太网口：10/100M自适应，预装嵌入式组态软件，具备强大的图像显示和数据处理功能。

（6）数位显示气压开关：2个

用于判断气路的压力值是否符合设置要求。测量范围： $-100$ kPa至 $1000$ kPa；显示形式：双排LCD显示，可显示4位数量测量值及3.5位数设定显示；测量精度： $\pm 2\%$ 全量程；显示颜色：红色、绿色。

（7）步进电机驱动器：2个

32位DSP技术的高性能两相数字式步进驱动器，驱动电压DC20V-50V，适配电流3A以下，外径42~60mm的各种型号两相混合式步进电机；

设有16档等角度恒力矩细分，最高200细分；步进脉冲停止超过200ms时，电机电流自动减半；低细分时具有极佳的平稳性；光耦隔离差分信号输入，抗干扰能力强；驱动电流有效值在3.0A以下可调；脉冲响应频率最高可达200KHZ；具有过流、过压、欠压等保护功能。

（8）15针端子接口板：3个

接口板要求兼容NPN和PNP信号的输入输出，可通过微型拨动开关切换NPN和PNP模式，支持10路信号，带信号指示灯，每路信号都提供独立的电源端子，端子采用直插弹簧接线方式。

（9）37针端子接口板：2个

接口板要求兼容NPN和PNP信号的输入输出，可通过微型拨动开关切换NPN和PNP模式，支持16入16出信号，带信号指示灯，每路信号都提供独立的电源端子，端子采用回拉式弹簧接线方式。

（10）机器人夹具：1个

机器人夹具为手爪和吸盘一体的复合夹具，采用双吸盘设计，可进行夹取和吸取操作，与机器人配套使用。

（11）料盒升降机构：1套

料盒升降机构主要由步进电机、行星减速机、锥齿轮、同步带、气缸、传感器、升降机构等组成，整体尺寸 $\geq 190$ mm $\times 370$ mm $\times 380$ mm，步进电机通过锥齿轮传动给同步轮驱动轴，升降机构采用一组直线轴承和导杆保证其在升降方向的运动，通过同步带带动升降机构上下移动，设有上限位、下限位和原点传感器，可同时储放三个物料，能根据使用情况实现自动提升。

（12）料盖升降机构：1套

料盖升降机构主要由步进电机、行星减速机、锥齿轮、同步带、气缸、传感器、升降机构等组成，整体尺寸 $\geq 190$ mm $\times 370$ mm $\times 370$ mm，步进电机通过锥齿轮传动给同步轮驱动轴，升降机构采用一组直线轴承和导杆保证其在升降方向的运动，通过同步带带动升降机构上下移动，设有上限位、下限位和原点传感器，可同时储放三个物料，能根据使用情况实现自动提升。

（13）装配台：1套

装配台主要由铝合金加工件、挡料机构和定位机构、电磁阀、传感器等组成，整体尺寸 $\geq 150$ mm $\times 190$ mm $\times 330$ mm，挡料机构和定位机构装在装配台工作面下方；挡料机构由双杆气缸和挡块组成，能进行升降，当料盒推出时挡料块上升限制料盒过推；定位机构由双杆气缸和定位块组成，跟导向柱配合能对物料进行单边定位，工业机器人进行精确的装配。

（14）标签存储台：1套

标签存储台由铝合金加工件组装而成，台面上加工有间距为30mm的4 $\times 6$ 矩阵凹槽，可同时存放24个标签。

（15）按钮操作面板：1套

按钮操作面板要求 $\geq 10$ mm厚的铝合金板，尺寸 $\geq 710$ mm $\times 220$ mm，表面贴有PVC面皮，印有安全注意事项信息和设备信息二维码，控制按钮采用方型按键，设置有启动、停止、复位、单机、联机、急停、开门、关门按钮。

（16）控制挂板：1套

控制挂板采用拉丝不锈钢板折弯加工而成，尺寸 $\geq 620$ mm $\times 420$ mm，用于安装PLC、工业交换机、步进电机驱动器、开关电源、交流接触器、端子等电气部件。

（17）工作实训台：1套

工作实训台整体尺寸 $\geq 800$ mm $\times 1000$ mm $\times 840$ mm，主体框架采用铝型材结构。平台桌面封板采用 $\geq 1.5$ mm厚的优质钢板，经过机械加工成型，外表面喷涂环氧聚塑；平台桌面采用 $\geq 20 \times 80$ mm优质专业铝型材拼接成型，可根据执行机构的联机情况随意调整安装位置。工业机器人载重量 $\geq 2$ Kg，工业机器人配置有气动手抓+真空吸盘复合夹具，可实现搬运、装配、贴标等功能。物料升降模块采用步进电机控制，可同时储放三个物料，根据使用情况实现自动提升物料，通过推料气缸把料盒推至装配台。装配模块上设计有挡料机构和定位机构，可对物料盒进行准确定位。控制系统布置于电气控制挂板上，配置有PLC系统、步进驱动以及与控制要求配套的低压控制器件。按钮操作面板采用8mm厚的铝合金板加工而成，表面贴有PVC面皮，印有安全注意事项信息；控制按钮采用工业方型按钮，设置有“启动、停止、复位、单机、联机、急停”等控制功能。

3.功能要求

工业机器人搬运单元，料盒补给升降模块与料盖补给升降模块分别将料盒与料盖提升起来，装配台挡料气缸伸出，料盒补给升降模块上推料气缸将料盒推出至装配台上，装配台夹紧气缸将物料盒固定定位，工业机器人前往站搬运瓶子至装配台物料盒内，待工业机器人将料盒放满四个瓶子后，工业机器人将盒盖吸取并将前往装配台进行装配，装完盒盖后工业机器人前往标签台，依次按照瓶盖上的颜色吸取对应的标签并进行依次贴标。

4.配AR工业机器人仿真软件

（1）软件可以360度旋转、放缩3D视角；支持虚拟拆装、焊接、码垛、喷涂等多种机器人、多种工艺；工艺场景支持纯软件仿真演示；软件有安卓端、PC端个版本，软件功能完全一致，并且能完全同步显示。

▲（2）须提供该软件功能的操作界面不少于6张的截图作为佐证材料。

五、智能仓储单元



## 五、智能仓储单元

### 1.设备要求

- (1) 交流电源：单相三线~220V±10% 50Hz，安全保护功能：急停按钮，漏电保护，过流保护。
- (2) 智能仓储单元主要由工作实训台、立体仓库模块、堆垛机模块、触摸屏及其控制系统等组成。
- ▲ (3) 响应文件中提供智能仓储单元的产品图片。

### 2.配置要求

- (1) 单元整体尺寸≥800mm×1000mm×1500mm
- (2) PLC：1个  
输入输出：提供32路输入32路输出；通信接口：EtherNet, CAN, RS485 (1路), RS422 (1路), USB; CAN通信：支持CANlink, CANopen轴控指令；程序容量：64K步；数量容量：48K word；掉电存储容量：40K word R元件32k字，D元件8k字，无需电池备份；基本指令速度：逻辑指令100ns，浮点运算4us；高速输入：200K (8路)；高速输出：200K (5路)；系统时间：支持；插补：两轴圆弧，两轴直线。
- (3) PLC IO模块：1个  
输入输出：提供16路输入。
- (4) 触摸屏：1个  
液晶屏尺寸：≥7寸 TFT；显示颜色：65535真彩；分辨率：≥800\*480；处理器：Cortex-A8, 600MHz；内存：≥128M；系统内存：≥128M；以太网口：10/100M自适应，预装嵌入式组态软件，具备强大的图像显示和数据处理功能。
- (5) 15针端子接口板：4个  
接口板要求兼容NPN和PNP信号的输入输出，可通过微型拨动开关切换NPN和PNP模式，支持10路信号，带信号指示灯，每路信号都提供独立的电源端子，端子采用直插弹簧接线方式。
- (6) 37针端子接口板：3个  
接口板要求兼容NPN和PNP信号的输入输出，可通过微型拨动开关切换NPN和PNP模式，支持16入16出信号，带信号指示灯，每路信号都提供独立的电源端子，端子采用回拉式弹簧接线方式。
- (7) 仓库机构：1个  
仓库机构由立体仓库A和立体仓库B组成，立体仓库A和立体仓库B的整体尺寸一致≥540mm×150mm×460mm，两座3×3的仓库共组成一个18个库位的仓库机构，仓位上有与料盒规格大小一致的凹槽，便于物料盒的存储和精准定位，每仓位均安装有检测传感器和库位编号，可实时反应仓位的存储状态。立体仓库A上设计有设发光展示牌。

- (8) 四轴堆垛机构：1套  
四轴堆垛机构主要由水平行走机构、旋转机构、升降机构、叉取机构组成，整体尺寸≥730mm×280mm×730mm，堆垛机构水平移动轴为同步带传动机构，由一套步进系统进行运动控制；堆垛机构水平轴旋转采用一个精密旋转台，由100W伺服系统控制；升降机构采用一套直线模组，由100W伺服系统控制；叉取机构为气缸结构；通过控制系统的控制可进行物料的入库、移库操作。

#### (8.1) 伺服电机参数

- 1) 额定输出：0.1kW
- 2) 额定转矩：0.32N·m
- 3) 最大转矩：0.95N·m
- 4) 额定转速：3000r/min;
- 5) 最大转速：5000r/min
- 6) 瞬时允许转速：5750r/min
- 7) 额定电流：0.8A
- 8) 最大电流：2.4A

#### (8.2) 伺服驱动器参数

- 1) 输出额定电压：三相AC170V
- 2) 输出额定电流：1.1A
- 3) 电源输入电压、频率：单相AC200V~240V, 50Hz/60Hz
- 4) 输入额定电流：0.9A
- 5) 输入允许频率变动：+ - 5%以内
- 6) 接口用电源：DC24V±10%(必要电流容量:0.3A)
- 7) 控制方式：正弦波PWM控制,电流控制方式
- 8) 动态制动器：内置

#### (9) 按钮操作面板：1套

按钮操作面板10mm厚的铝合金板加工而成，尺寸≥720mm×220mm，表面贴有PVC面皮，印有安全注意事项信息和设备信息二维码，控制按钮采用方型按键，设置有启动、停止、复位、单机、联机、急停、开门、关门按钮。

#### (10) 控制挂板：1套

控制挂板采用拉丝不锈钢板折弯加工而成，尺寸≥620mm×420mm，用于安装PLC、工业交换机、步进电机驱动器、两个伺服驱动器、开关电源、交流接触器、端子等电气部件。

#### (11) 工作实训台：1套

工作实训台整体尺寸≥800mm×1040mm×850mm，主体框架采用铝型材结构。平台桌面封板采用≥1.5mm厚的优质钢板，经过机械加工成型，外表面喷涂环氧聚塑；平台桌面采用≥20×80mm优质专业铝型材拼接成型，可根据执行机构的联机情况随意调整安装位置。单元配置了两个立体仓库模块，由两座3×3的仓库组成，共18个库位，仓位上有与物料盒规格大小一致的凹槽，便于物料盒的存储和精准定位，每仓位均安装有检测传感器，可实时反应仓位状态。堆垛机模块水平方向移动采用步进电机驱动，旋转方向采用伺服电机驱动精密旋转台，垂直方向采用伺服电机驱动直线模组，货叉机构采用气缸驱动，通过控制器对伺服驱动器和步进驱动器进行高精度控制，实现自动出入库、移库等功能。控制系统布置于电气控制挂板上，配置有PLC系统、交流伺服系统以及与控制要求配套的低压控制器件。按钮操作面板采用8mm厚的铝合金板加工而成，表面贴有PVC面皮，印有安全注意事项信息；控制按钮采用工业方型按钮，设置有“启动、停止、复位、单机、联机、急停”等控制功能。

### 3.功能要求

堆垛机构把机器人单元物料台上的包装盒体叉取出来，然后按要求依次放入仓储相应仓位，可在两座仓库中进行产品的出库、入库、移库等操作。

### 4.配生产线虚拟车间仿真教学软件：

- (1) 软件采用3D（三维）技术，通过对真实完整的饮料罐装生产线进行建模，包含空瓶清洗、空瓶检测、饮料灌装、瓶体封盖、成品检测、瓶体贴标、成品入库单元七个仿真实训系统。其中每个虚拟场景单元均可以单独进行操作和控制，完整展示饮料灌装生产线的实际工艺流程和整体布局。软件系统设有3种视角方式进行，分别为角色视角，全景视角、漫游视角，可以在饮料罐装生产线中自由穿梭，同时进行虚拟控制，除此之外还可以进行地图导航，任务模式等方式配合工程实践项目。
- ▲ (2) 须提供生产线虚拟车间仿真教学软件的软件著作权登记证书以及软件评测报告复印件加盖生产厂家公章作为佐证材料。

## 六、数字孪生系统软件（工业级正版软件）

数字孪生系统软件是工业级正版软件，用于机电一体化智能实训平台的虚拟调试与虚实联动，主要技术如下

- (1) 一体化工业仿真平台，能在同一3D环境下进行装配仿真、人机仿真、自动化仿真、物流仿真、设备联机等功能实现。
- (2) 具备内嵌组件库，支持国内外知名设备或机器人的参数化模型不低于2000个，工业机器人成熟动态模型，应包含工厂常见应用组件、各大品牌商的机器人、工装夹具和产线设备组件、自动化常用组件等，如包含ABB, KUKA, Fanuc, Comau, 川崎, 安川, Staubli, 新松等品牌，除机器人外，还应提供大量的自动化常用组件，如：传送带，加工机床，龙门架，变位机，地轨，人机协作元素等。
- (3) 支持外部模型导入/导出：如3Dmax、AutoCAD、CATIA、Pro/E、SolidWorks、UG/NX等软件模型，并支持主流中间格式，如IGES、JT、Parasolid(x t)、STEP/STP等。
- (4) 支持非标设备组件开发，快速添加参数化尺寸、颜色等静态属性，并定义运行逻辑、运动规则等动态属性。可依需建立公有云/私有云/本地化组件库，项目组成员按权限访问；允许客户建立自己的数字化工厂和知识库。
- (5) 支持通过OPCUA协议、西门子S7协议、Beckhoff ADS等协议与现场设备进行数据交互及虚拟调试，均可对现场PLC控制器的数据



- (5) 支持通过OPCUA协议、西门子S7协议、Beckhoff ADS等协议与现场设备进行数据交互及虚拟调试，均可对现场PLC控制器的数据点进行读模式、订阅模式和写模式实现数字孪生在仿真环境可监视现场设备状态、设备运动情况也可下发命令至设备，让产线启动或停止。
- (6) 支持与ABB、FANUC、UR品牌的工业机器人控制器直连，实现虚实联动。
- (7) 支持主流机器人等品牌轨迹规划离线编程、碰撞检测、可达性分析、代码导出；组件库内置1400多个机器人组件，内置KUKA/ABB/安川/川崎等各主流机器人协议；图形式示教可快速进行机器人姿态设计、运动路径干涉检查和姿态合理性分析；机器人姿态和轨迹的离线编程与虚拟调试，与现场设备的实时联机。
- (8) 可进行装配顺序规划，对装配过程与装配路径进行预仿真，找出最优装配过程，以及避免干涉；动态装配安全距离分析，包括装配顺序，结构干涉检查，间隙检查，运动过程仿真。能利用完整的设计模型数据开展工艺虚拟验证，虚拟工艺装配和运动仿真，在工艺规划过程中进行虚拟验证，解决产品装配干涉，间隙检查，结构运动仿真，包括产线整体运动模拟，解决工艺过程验证问题。
- (9) 支持装配线的产能、瓶颈、缓存区利用率、生产和运输设备利用率、人力资源利用率、工时平衡、物料配送策略分析，对产线、设备、物流、库存、节拍、瓶颈、人员和利用率等进行全面评估、综合分析和优化提升。支持多种图表输出分析，折线图、饼图、柱状图等自定义报表，定制化输出；亦可设备头顶实时显示运行参数，3D化组态看板，支持导出Excel所有数据可导出Excel表格，供第三方使用。
- (10) 可进行人机工程学可达性、可视性、间隙检查等评估；提供人体姿态调整及运动序列定义，系统可自动根据任务和工件位置分解人体动作；支持评估装配和维修的复杂人体姿态，支持疲劳强度分析、工作姿态分析，通过rule分析实时评估人体疲劳状态；支持工时分析，统计人员利用率。
- (11) 支持与Unity 3D的实时直播，模型组件、设备动作、设备联机信号的全面集成。利用Unity强大的渲染及二次开发能力，实现与MES、SCADA、大数据等系统集成，使得展示内容更直观、监控维度更丰富、功能更全面的数字孪生功能展示。
- (12) 支持Modbus通讯协议，将仿真环境与现实世界控制系统连接起来，实现与多种工业PLC的数据交互。
- (13) 支持多种渲染效果输出，阴影、射线、边线等。
- (14) 拥有惯性、碰撞、重力、摩擦等物理行为仿真，支持柔性线束电缆仿真。
- (15) 支持VR设备实时交互、基于VR虚拟现实的工业仿真展示，沉浸式动态展示具体的生产装配过程、支持VR虚拟产线互动，像游戏一样操作产线设备、控制工厂运行。
- (16) 复杂的物流逻辑、设备逻辑可以使用Python等高级语言编写，不接受软件自定义语言。
- (17) 具备二次开发能力以及多种仿真优化工具，可以支持.net等通用语言开发，更好地指导产品的设计和研发等工作，减少研发周期和成本。

编号：2	货物名称：配件包
详细参数：	
配件包单套明细如下： (1)下载线:与机器人、触摸屏配套 1条 (2)排插 1个：配套平台使用。 (3)串口通讯线 1条：配套“机电一体化智能实训平台”使用。 (4)内螺纹直通 1个：配套“机电一体化智能实训平台”使用。 (5)颗粒圆瓶身 30件：亚克力透明，45mm*70mm (6)A瓶盖 15件：配套“机电一体化智能实训平台”使用。 (7)B瓶盖 15件：配套“机电一体化智能实训平台”使用。 (8)蓝色物料块 80件：配套“机电一体化智能实训平台”使用。 (9)白色物料块 80件：配套“机电一体化智能实训平台”使用。 (10)空气压缩机 1台：静音压缩机。 (11)设备使用说明书 1本：配套“机电一体化智能实训平台”使用。 (12)发货光盘 1张：配套“机电一体化智能实训平台”使用 (13)物料盒盖组件 6套：配套“机电一体化智能实训平台”使用。 (14)白色标签片组件 15个：配套“机电一体化智能实训平台”使用。 (15)蓝色标签片组件 15个：配套“机电一体化智能实训平台”使用。 (16)配套工具:工具箱1个、数字万用表2个、尖嘴钳1把、斜口钳1把、老虎钳1把、螺丝刀大十字2把、螺丝刀大一字1把、螺丝刀小十字2把、螺丝刀小一字2把、内六角扳手把、卡簧钳内卡1把、卡簧钳外卡1把、钢直尺2把、游标卡尺1把、卷尺1把、水平尺1把、自动剥线钳1把、压线钳1把、PU气管剪刀1把、橡胶锤1把、钟表起子2套、活动扳手1把。 (17)配套资料《机电一体化》1套：使用手册、电气图纸、机械图纸。	

编号：3	货物名称：仿真软件运行平台
详细参数：	
主要配置：不低于CPU i7/16G内存/256G固态硬盘+1TB机械硬盘/4G独立显卡/23吋WLED，配键盘鼠标。须满足实训室教学要求，能够流畅运行工控软件，虚拟仿真软件，及绘图软件，如博图TIA V16，CAD，MioT.VC,Mcgs, Autoshop4.8,Robotstudio等。	

编号：4	货物名称：型材电脑桌
详细参数：	
型材电脑桌：外形尺寸：长×宽×高=625mm×600mm×1045mm。立柱采用3060铝型材，底盘框架采用3030铝型材设计。立柱前面用一体成型的L型冷轧钢支撑架加固。桌面采用12mm厚的实心抗贝特复合板材，边缘倒圆。配键盘抽屉，键盘抽屉上面有放置笔的凹槽，采用静音导轨。配四只1.5寸带刹车万向脚轮。桌面板后面和底板后面带防护板。	

编号：5	货物名称：钢木方凳
详细参数：	

凳框采用1.1mm厚的优质方钢管和优质冷轧钢板焊接而成。采用钣金圆弧压边包边木面板工艺，防止伤手，防护凳面。凳框表面全自动脱脂、静电喷塑处理，防锈。凳架采用平光亚光带雪花深咖啡色喷塑。凳面采用18mm厚的高密度复合板材，表面和边缘高温热压防火PVC，安全环保。

编号：6	货物名称：操作台
详细参数：	
外形尺寸长宽高≥1200mm×760mm×820mm，桌架整体采用1.5mm厚50×50方钢管焊接组装而成。表面全自动脱脂、双面静电喷塑处理，防锈。桌面板采用43mm厚的高密度复合板材，尖角圆弧过渡处理，表面和边缘高温热压防火PVC。桌脚配有塑钢紧固脚，防滑耐磨损，保护地面，调平工作台面。	

编号：7	货物名称：智能交互平板
详细参数：	
<p>（一）技术要求</p> <p>1.整机采用一体设计，外部无任何可见内部功能模块连接线。整机采用全金属外壳设计，边角采用弧形设计，表面无尖锐边缘或凸起。</p> <p>2.整机屏幕采用不低于86英寸液晶显示器。整机采用UHD超高清LED液晶屏，显示比例16:9，分辨率3840*2160。钢化玻璃表面硬度≥9H。</p> <p>3.整机内嵌安卓操作系统，系统版本不低于10.0，内存≥2GB，存储空间≥8GB。</p> <p>4.采用红外触控技术，支持Windows、Android系统中进行10点触控。</p> <p>5.前置USB接口支持Android系统、Windows系统读取外接移动存储设备。</p> <p>6.整机内置2.2声道扬声器，保证用户教学效果，额定总功率60W。</p> <p>7.整机支持高级音效设置，可以调节左右声道平衡；在中低频段125Hz~1KHz，高频段2KHz~16KHz分别有-12dB~12dB范围的调节功能。</p> <p>8.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，拾音距离≥12m。</p> <p>9.采用内置摄像头、麦克风，无需外接线材连接，无任何可见外接线材及模块化拼接痕迹，未占用整机设备端口。</p> <p>10.整机具备至少6个前置按键，可实现老师开关机、调出中控菜单、音量+/-等操作。</p> <p>11.为方便老师录制微课，减少老师过多操作，设备支持通过前置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。</p> <p>12.支持经典护眼模式，可通过前置物理按键一键启用经典护眼模式。</p> <p>13.整机支持纸质护眼模式，可以在任意通道任意画面任意软件所有显示内容下实现画面纹理的实时调整；支持透明度调节；支持色温调节。</p> <p>14.Wi-Fi制式支持IEEE 802.11 a/b/g/n/ac/ax；支持版本Wi-Fi6，Wi-Fi和AP热点工作距离≥12m。</p> <p>15.整机内置非独立摄像头，拍摄像素数≥1300万。摄像头视场角≥135度，可用于远程巡课。</p> <p>16.整机摄像头支持人脸识别、快速点人数、随机抽人；识别所有学生，显示标记，然后随机抽选，同时显示标记不少于60人。</p> <p>17.整机支持蓝牙Bluetooth 5.2标准，支持连接外部蓝牙音箱播放音频。</p> <p>18.无PC状态下，嵌入式系统内置互动白板支持十笔书写及手掌擦除（手掌擦除面积根据手掌与屏幕的接触面大小自动调整），白板书写内容可以PDF、IWB和SVG格式导出。支持10种以上平面图形工具，支持8种以上立体图形工具。</p> <p>19.电脑模块</p> <p>(1)PC模块可抽拉式插入整机，可实现无单独接线的插拔。</p> <p>(2)搭载Intel 酷睿系列 i5CPU。</p> <p>(3)内存：8GB DDR4笔记本内存或以上配置。</p> <p>(4)硬盘：256GB或以上SSD固态硬盘。</p> <p>（二）教学软件</p> <p>1.为使用方全体教师配备个人账户，形成一体的信息化教学账号体系；根据教师账号信息将教师云空间匹配至对应学校、学科校本资源库。支持通过数字账号、微信二维码、硬件密钥方式登录教师个人账户。</p> <p>2.能够为教师提供可扩展至95TB的云存储空间，教师可在个人云空间中上传存储互动课件、云教案和其他教学资源。</p> <p>3.支持PPT解析课件、互动云课件和云端资源调用等多种备课方式，教师可以直接在课件中调取试题、微课视频、仿真实验等云端资源，可以自由创建试题、课堂互动游戏、思维导图、网络画板、学科工具等形成互动课件。</p> <p>4.分享者可将互动课件、课件组以公开或加密的web链接和二维码形式进行分享，分享链接可设置访问有效期。</p> <p>5.互动课件内容的编辑修改无需人为保存即可自动同步至云空间，可根据教师需要调整云空间自动同步的时间间隔，避免教学资源的损坏、遗失。</p> <p>6.可插入文本框输入文本并支持文本样式设置：字体、字号、颜色、加粗、倾斜、下划线、上下角标、项目符号。</p> <p>7.提供精细点擦除、笔迹全屏清除，手势擦除方式。手势擦除面积可根据教师手掌与屏幕的接触面积自动判定调整擦除面积大小。</p> <p>8.支持调用放大镜工具进行局部画面放大，可设置放大比例及聚光灯效果。</p> <p>9.支持授课时导出课件导出为图片，课件支持多种格式导出。</p> <p>10.支持电脑端/手机端实现校本资源共建共享。</p> <p>11.支持查看资源文件夹的创建者，资源的上传者，更新时间、等数据。校本资源支持在线预览。</p> <p>（三）移动支架</p> <p>1.移动支架通过防倾斜实验，正负10度倾斜角度下不能翻倒；</p> <p>2.承挂≥100kg，壁挂高度可调；整体高度≥1597mm；</p> <p>3.托盘承重25KG,模具设置U型置物槽，方便触摸笔、遥控器等物品放置；</p> <p>4.支撑立杆采用壁厚≥1.8mm方通冷轧钢材质，表面黑色喷涂；</p> <p>5.脚轮为万向轮，聚氨酯（PU）材质，均带脚刹，直径不小于φ75mm；</p> <p>6.脚轮中心距横向≥1115mm，纵向≥627mm。</p>	