

一、项目概况及说明

- 1、项目名称：工业机器人系统操作员实训考核平台
- 2、采购预算金额：2290000.00元（报价超过采购预算金额的响应文件,按无效响应文件处理）
- 3、项目地点：海南省技师学院
- 4、业主单位：海南省技师学院
- 5、分包情况：一批不分包
- 6、采购标的所属行业：本次采购标的所属行业为制造业
- 7、其他说明：磋商文件用户需求书中列明标的物的技术要求是采购人基于实际工作需要而提出的基本需求，如果有专利、商标、品牌、型号等信息的，仅起技术说明、参考作用，不具有任何限制性，供应商提供的产品只要其性能参数等于或优于采购需求中提到的品牌型号即可。

二、采购清单及技术参数要求

序号	设备名称	数量	是否接受进口货物	是否核心产品
1.	工业机器人系统实训考核平台	4套	不接受	是
2.	计算机终端控制器	12套	不接受	否
3.	交互智能平板	1套	不接受	否

序号 1：工业机器人系统实训考核平台

一、产品整体要求

1. 机器人本体：工业机器人选用主流品牌。
2. 功能丰富：以工业机器人典型应用为核心，配备多种气动夹具、吸盘工具、涂胶工具、书写工具、打磨工具≥6种快换工具，采用气动快换装置实现机器人

末端工具的快速更换，可满足工业机器人搬运、码垛、装配、分拣、涂胶、打磨和轨迹等典型应用场景的示教和离线编程。

3. 搭配灵活：各功能模块相对独立，均采用模块化设计，机械及电气连接均可快速拆换，能自由组合，根据培训考核需要，灵活搭配。

4. 虚实结合：配有离线编程软件和三维工业自动化设计软件，具有离线程序创建、仿真验证、三维设计等功能，支持数字孪生功能开发，实现硬件和软件的实时联动。

5. 可靠性高：为了保证本产品实训教学效果及确保产品质量稳定可靠，▲¹要求投标时提供国家认可的第三方机构出具的检测报告，加盖制造商公章。

6. 规范性高：为了防止出现“三无产品”，交货时提供设备制造厂商名称、商标及出厂合格证等齐全的相关信息。

二、主要技术参数

系统电源	单相三线制 AC220V±10% 50Hz
设备重量	400kg
额定功率	<2.0kVA
环境湿度	≤85%
设备尺寸	约 1880mm×1360mm×1650mm(长×宽×高)
安全保护	急停按钮，漏电保护，过流保护，接地保护
PLC 控制器	不亚于 CPU 1214C (6ES7 214-1AG40-0XB0)
IO 扩展模块	不亚于 SM1223 (6ES7 223-1PH32-0XB0)
智能相机	不亚于 MV-SC2016PC-06S-WBN
触摸屏	不亚于 MCGS TPC7062Ti
伺服驱动器	不亚于 MR-JE-70A
伺服电机	不亚于 HG-KN73K-S100
变频器	不亚于 FR-D720S-0.4K-CHT
直线模组	行程≥700mm，模组宽度≥170mm，精度±0.02mm
工业机器人	负载：4kg；工作半径：601mm；控制器：不亚于 KRC5 micro
机器人离线编程仿真软件	与机器人本体同一品牌的正版机器人离线编程仿真软件

三、设备结构与组成

实训考核平台主要由实训桌、工业机器人模块、电气控制模块、码垛模块、书写模块、输送线模块、机器视觉模块、仓储模块、装配模块、旋转供料模块、快换工装模块等组成，实训桌采用铝型材加钣金结构，台面上用于放置实训模块，台面下用于放置机器人控制器、静音气泵和存储实训模块。

（一）工业机器人模块

工业机器人模块由工业机器人本体、控制器、安装底板、行走轴、伺服电机

等组成，工业机器人不亚于 KUKA KR4R600，行走轴采用工业直线模组，行程不小于 700mm，模组宽度不小于 170mm，精度±0.02mm，增大工业机器人工作范围，配合快换模块，可完成工业机器人搬运、码垛、分拣、涂胶、打磨和轨迹等典型应用场景的示教编程。

轴数	6
重复精度	±0.02mm
额定负载	4kg
最大工作半径	600mm
安装位置	任意角度
底座尺寸	179mm*179mm
重量	27kg
防护等级	IP40
最大运动范围(速度)	+170° ~-170° (360° /S)
	+40° ~-195° (360° /S)
	+150° ~-115° (488° /S)
	+185° ~-185° (600° /S)
	+120° ~-120° (529° /S)
	+350° ~-350° (800° /S)
控制器	不亚于 KRC5 micro
示教器	不亚于 smartPAD-2
IO 数量	16 入 16 出

(二) 码垛模块

码垛模块包含大托盘、大托盘支架、小托盘、定位气缸、码垛物料等组成，模块尺寸：600×300mm。固定到实训台上，大托盘上设有 6 个小托盘的凹槽和 6 个码垛物料的凹槽；小托盘上设有与 6 个码垛物料外形对应的凹槽；物料块截面为正方形、圆形、菱形、三角形、五角形、梯形共 6 种图案；配合机器视觉完成将码垛物料放置到对应的小推盘内。（▲²提供三维效果图加盖厂家公章）

(三) 输送线模块

输送线模块包含供料单元、平皮带、三相交流减速电机、光电传感器、主动轴、从动轴及底板等组成，模块尺寸：600×300mm。实现码垛模块中小托盘的全自动供料、输送、定位等功能，学习 PLC 与机器人的配合应用技术。（▲³提供三维效果图加盖厂家公章）

(四) 仓储模块

仓储模块由二层四列的立体库、底板、检测传感器等组成，模块尺寸：600×300mm，共 8 个库位，每个库位都有检测传感器。根据控制要求机器人可将仓库中的半成品工件取出，在完成装配及检测后成品存入仓库。（▲⁴提供三维效果

图加盖厂家公章)

(五) 机器视觉模块

机器视觉模块由智能相机、相机支架、底板等组成，模块尺寸：300×300mm，可对物料上的内容进行检测识别，可独立使用也可以与其他模块配合使用。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；IO 接口丰富，可接入多路输入、输出信号；自带集成光源，光源设计巧妙，确保照明区域亮度均匀；智能一体式相机，分辨率：1408×1024，完全集成的小型设备，可支持 RS-232、TCP、UDP、FTP、PROFINET、Modbus TCP、EtherNet/IP 多种通讯工具，可与多种外部设备进行通信。(▲⁵提供三维效果图加盖厂家公章)

(六) 书写模块

书写模块主要 3D 曲面和角度调节机构等组成，3D 曲面采用铝合金加工而成表面阳极氧化处理，具有工件坐标系统标定点，可固定 A4 尺寸大小的纸张，可以快速安装到现有工作站的实训台上；模块尺寸：600×300mm；角度调节机构可以实现 X、Y 两个方向各±45° 的调节范围。配合书写工具和离线编程软件实现书写、轨迹描绘等功能。(▲⁶提供三维效果图加盖厂家公章)

(七) 装配模块

装配模块包含工件盘、模拟工件轴、线圈、轴承等组成，模块尺寸：600×300mm。能按照主令信号的要求对工件盘中的零件取出，并进行装配，并放到指定的位置。(▲⁷提供三维效果图加盖厂家公章)

(八) 旋转供料模块

旋转供料模块由旋转供料机、步进电机、谐波减速器、步进驱动器、传感器、固定底板等组成，模块尺寸：300×300mm。模块使用标准电气接口与控制系统连接，PLC 控制料盘旋转到指定位置完成物料供给。(▲⁸提供三维效果图加盖厂家公章)

(九) 快换工装模块

快换工装模块主要由夹具和夹具支架等组成，模块尺寸：300×300mm。提供多种气动夹具、吸盘工具、涂胶工具、书写工具、打磨工具≥6 种快换夹具；快换夹具采用工业级快换盘，负载不小于 3kg，气路不小于 6 路，电路不小于 4 路，可自动完成气路、电路的自动连接；可根据任务要求工业机器人自动更换夹具，完成不同实训项目。(▲⁹提供三维效果图加盖厂家公章)

(十) 电气控制模块

电气控制模块分为两部分，一部分安装在电气控制箱内，一部分安装在实训台面下电气安装板上，包含 PLC、触摸屏、变频器、伺服系统、开关电源、工业交换机、按钮指示灯、空开等组成。系统配有两套 PLC 系统和人机交互界面，PLC

控制系统用于控制设备的启动、停止、运行，是设备的控制中心。配置了可编程控制器及扩展模块，协调各工作站之间的运行。触摸屏单元用于人机交互，可以控制设备的运行模式，监控设备运行状态，7寸液晶显示，65536色，带有工业以太网接口、USB等接口，配置MCGS彩色触摸屏。（▲¹⁰提供三维效果图加盖厂家公章）

主要器件清单：

序号	名称	规格型号	数量	备注
1	电气控制箱	定制	1	
2	PLC	不亚于 CPU 1214C (6ES7 214-1AG40-0XB0)	2	
3	IO 模块	不亚于 SM1223 (6ES7 223-1PH32-0XB0)	2	
4	触摸屏	不亚于 TPC7062Ti	2	
5	变频器	不亚于 FR-D720S-0.4K-CHT	2	
6	伺服系统	不亚于 MR-JE-70A	1	

（十一）实训桌

实训桌整体采用铝型材框架结构，尺寸约1880mm×1360mm×810mm，正面采用四门开合设计，桌面采用20×80mm优质专业铝型材拼接成型。桌面下方正面用于安装PLC电气控制安装板和工业机器人控制器，背面用于存放实训模块；桌面上用于安装各实训模块，可根据实训任务随意调整模块安装位置。（▲¹¹提供三维效果图加盖厂家公章）

（十二）电脑桌凳

电脑桌外形尺寸(长×宽×高)：563mm×600mm×1067mm。主框架采用30×30优质欧式铝合金型材，嵌装饰卡条，坚固耐用，安装方便。桌面采用27mm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。桌面板后面带防护隔板，防止电脑显示器掉落。电脑桌配键盘抽屉，采用三节静音导轨，坚固可靠，推拉顺畅。电脑桌配四只1.5寸带刹车万向脚轮，移动方便。▲¹²为了确保质量及环保要求，提供国家认可的第三方机构出具的检测报告，加盖制造商公章，检测内容包括但不限于金属喷漆(塑)涂层冲击强度(冲击高度400mm)，木制件表面贴面层耐污染性能(丙酮试验时间16h)≥3级，人造板件封边条表面胶合强度≥0.4MPa)。

不锈钢方凳外形尺寸(长×宽×高)：360mm×260mm×450mm。凳框采用1.0mm厚的304不锈钢材料焊接而成，坚固耐用，防锈极佳；不锈钢表面抛光处理，外形美观。凳面内部采用18mm厚的高密度复合板加强，厚实牢固。▲¹³为了确保质量及环保要求，提供国家认可的第三方机构出具的检测报告，加盖制造商公章，检测内容包括但不限于通过座面耐久性试验(凳座100000次，载荷950N)，木制件表面贴面层耐污染性能(丙酮试验时间16h)≥3级，人造板件封边条表面胶合

强度 $\geq 0.4\text{MPa}$)。

(十三) 配套工具及附件

工具箱 1 个：包含小一字螺丝刀、小十字螺丝刀、长柄一字螺丝刀、长柄十字螺丝刀、内六角扳手 9 件套、剥线钳、尖嘴钳、斜口钳、活动扳手、万用表各 1 件，配置静音气泵 1 台。

四、设备配置清单

序号	名称	主要部件、器件及规格	数量	备注
1	工业机器人模块	<p>参数要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 工作范围：$\geq 600\text{ mm}$； 2. 有效负荷：$\geq 4\text{ kg}$； 3. 自由度：≥ 6 个； 4. 重复定位精度：$\pm 0.02\text{ mm}$； 5. 机器人安装：任意角度（支持地面、墙壁、倒装等多种方式）； 6. 防护等级：IP40； 7. 轴运动 工作范围 最大速度 轴 1 $\geq +170^\circ \sim -170^\circ$ ($360^\circ / \text{S}$) 轴 2 $\geq +40^\circ \sim -195^\circ$ ($360^\circ / \text{S}$) 轴 3 $\geq +150^\circ \sim -115^\circ$ ($488^\circ / \text{S}$) 轴 4 $\geq +185^\circ \sim -185^\circ$ ($600^\circ / \text{S}$) 轴 5 $\geq +120^\circ \sim -120^\circ$ ($529^\circ / \text{S}$) 轴 6 $\geq +350^\circ \sim -350^\circ$ ($800^\circ / \text{S}$) 8. 机器人控制器 采用标准的工业控制计算机多核处理器；基于 WindowsXP 及以上操作系统平台，可选择多种语言（包括中文），编程、控制界面需易懂；能直接外接显示器、鼠标、键盘和 USB，方便程序的读写；内置大容量电池，断电保护功能；自动存储相关操作和系统日志；须具备多种应用软件功能包； 9. 示教器 与工业机器人本体同品牌配套的机器人控制器，显示屏：600×800，256 色 LCD 彩显，触摸屏，6D 空间鼠标；具备 4 种及以上工作模式切换旋钮，方便操作与安全；具有 3 位人体学始能开关；具备中/英/德多种语言菜单切换功能。 10. IO：数字式直流 24V，16 进/16 出。 11. 配有行走轴，采用工业直线模组，模组宽$\geq 170\text{mm}$，精度$\pm 0.02\text{mm}$，行程$\geq 700\text{mm}$，高精度，伺服电机驱动，增加机器人工作范围。 	1 套	
2	码垛模块	1. 码垛模块包含大托盘、大托盘支架、小托盘、码垛物料、定位气缸组成，模块尺寸： $600 \times 300\text{mm}$ ，固定到实	1 套	

		<p>训台上；</p> <p>2. 大托盘上设有 6 个小托盘的凹槽和 6 个码垛物料的凹槽；</p> <p>3. 小托盘上设有与 6 个码垛物料外形对应的凹槽；</p> <p>4. 物料块截面为梯形、正方形、圆形、菱形、三角形、五角形共 6 种图案；</p> <p>5. 配合机器视觉完成将码垛物料放置到对应的小推盘内。</p>		
3	输送线模块	<p>1. 包含供料单元、平皮带、三相交流减速电机、旋转编码器、光电传感器、轴承、主动轴、从动轴及底板等组成；</p> <p>2. 模块尺寸：600×300mm；</p> <p>3. 实现物料全自动的供料、输送、定位、搬运等功能。学习 PLC 与机器人的配合应用技术。</p>	1 套	
4	仓储模块	<p>1. 由二层四列的立体库、底板、检测传感器组成；</p> <p>2. 模块尺寸：600×300mm；</p> <p>3. 每个库位都装有检测传感器，可实时监测库位状态；</p> <p>4. 根据控制要求机器人可将仓库中的半成品工件取出，在完成装配及检测后成品存入仓库。</p>	1 套	
5	机器视觉模块	<p>1. 主要由智能相机、相机支架、通讯电缆等组成，整体尺寸$\geq 210\text{mm} \times 80\text{mm} \times 380\text{mm}$，可对物料瓶盖上的内容进行检测识别，可独立使用也可以与其他模块配合使用；</p> <p>2. 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；</p> <p>3. I/O 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；</p> <p>4. 分辨率：1408×1024 像素分辨率，采集速度不大于 100 帧/秒；</p> <p>5. 传感器：1/2.9” 彩色传感器，RAM 不低于 256M；</p> <p>6. 通讯接口：可支持 RS-232、TCP、UDP、FTP、PROFINET、Modbus TCP、EtherNet/IP 多种通讯工具；</p> <p>7. 网口：Fast Ethernet (100Mbit/s)；</p> <p>8. 焦距：不小于 6mm 镜头；</p> <p>9. I/O：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；</p> <p>10. 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。</p>	1 套	
6	书写模块	<p>1. 书写模块主要 3D 曲面和角度调节机构等组成，可以快速安装到现有工作站的实训台上；</p>	1 套	

		<p>2. 3D 曲面采用铝合金加工而成表面阳极氧化处理，具有工件坐标系标定点，可固定 A4 尺寸大小的纸张；</p> <p>3. 模块尺寸：600×300mm；</p> <p>4. 角度调节机构可以实现 X、Y 两个方向各±45° 的调节范围；</p> <p>5. 配合书写工具和离线编程软件实现书写、轨迹描绘等功能。</p>		
7	装配模块	<p>1. 装配模块包含工件盘、模拟工件轴、线圈、轴承等组成；</p> <p>2. 模块尺寸：600×300mm。</p> <p>3. 能按照主令信号的要求对工件盘中的零件取出，并进行装配，并放到指定的位置。</p>	1套	
8	旋转供料模块	<p>1. 旋转供料模块由旋转供料机、步进电机、谐波减速器、步进驱动器、传感器、固定底板等组成；</p> <p>2. 模块尺寸：300×300mm。</p> <p>3. 模块适配外围控制器模块和标准电气接口单元使用，PLC 控制料盘旋转到指定位置完成物料的供给。</p>	1套	
9	快换工装模块	<p>1. 由快换装置、夹具支架、装配夹具、码垛夹具等组成</p> <p>2. 模块尺寸：300×300mm；</p> <p>3. 夹具工装支架采用铝合金加工而成，表面阳极氧化处理；</p> <p>4. 快换装置 1 主盘，副盘≥6，负载≥3kg，气路≥4，电路≥4；</p> <p>5. 提供多种气动夹具、吸盘工具、涂胶工具、书写工具、打磨工具≥6 种快换工装；</p> <p>6. 可根据任务要求工业机器人自动更换夹具，完成不同实现项目。</p>	1套	
10	电气控制模块	<p>电气控制模块分为两部分，一部分安装在电气控制箱内，一部分安装在实训台面下电气安装板上，</p> <p>1. 主要包含 PLC、触摸屏、变频器、开关电源、工业交换机、按钮指示灯等器件组成；</p> <p>2. 变频器 2 套 AC220V 供电，三相输出，功率 0.4KW；</p> <p>3. 开关电源，工业级功率≥120W,DC24V，电流≥5A</p> <p>4. 工业交换机：工业级，≥8 口；</p> <p>5. PLC 控制系统 2 套 不亚于西门子 CPU1214C 可编程控制器，协调各工作站之间的运行；</p> <p>6. IO 扩展模块 2 套 16 入 16 出 IO 扩展模块</p> <p>7. 触摸屏 2 套 触摸屏单元用于人机交互，可以控制设备的运行模式，监控设备运行状态，7 寸液晶显示，65536 色，带有工业以太网接口、USB 等接口，采用 MCGS TPC7062Ti 彩色触</p>	1套	

		<p>摸屏</p> <p>8. 不亚于三菱 750W 伺服驱动系统一套。</p>		
11	实训桌	<p>1. 实训桌整体采用铝型材框架结构，尺寸约 1880mm×1360mm×810mm，正面采用四门开合设计；</p> <p>2. 桌面采用 20×80mm 优质专业铝型材拼接成型。</p> <p>3. 桌面下方正面用于安装 PLC 电气控制安装板和工业机器人控制器，背面用于存放实训模块；</p> <p>4. 桌面上用于安装各实训模块，可根据实训任务随意调整模块安装位置。</p>	1套	
12	电脑桌 凳	<p>1. 电脑桌外形尺寸(长×宽×高)：563mm×600mm×1067mm。主框架采用 30×30 优质欧式铝合金型材，嵌装饰卡条，坚固耐用，安装方便。桌面采用 27mm 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。桌面板后面带防护隔板，防止电脑显示器掉落。电脑桌配键盘抽屉，采用三节静音导轨，坚固可靠，推拉顺畅。电脑桌配四只 1.5 寸带刹车万向脚轮，移动方便。为了确保质量及环保要求，▲¹⁴ 提供国家认可的第三方机构出具的检测报告，加盖制造商公章，检测内容包括但不限于金属喷漆(塑)涂层冲击强度(冲击高度 400mm)，木制件表面贴面层耐污染性能(丙酮试验时间 16h) ≥3 级，人造板件封边条表面胶合强度 ≥0.4MPa)。</p> <p>2. 不锈钢方凳外形尺寸(长×宽×高)：360mm×260mm×450mm。凳框采用 1.0mm 厚的 304 不锈钢材料焊接而成，坚固耐用，防锈极佳；不锈钢表面抛光处理，外形美观。凳面内部采用 18mm 厚的高密度复合板加强，厚实牢固。为了确保质量及环保要求，▲¹⁵ 提供国家认可的第三方机构出具的检测报告，加盖制造商公章，检测内容包括但不限于通过座面耐久性试验(凳座 100000 次，载荷 950N)，木制件表面贴面层耐污染性能(丙酮试验时间 16h) ≥3 级，人造板件封边条表面胶合强度 ≥0.4MPa)。</p>	1套	
13	机器人 离线编 程仿真 软件	<p>实训考核平台配置机器人，提供配套软件：</p> <p>提供与机器人本体同一品牌的正版机器人离线编程仿真软件，离线编程仿真软件是全方位的数字规划工具。无论从制程规划、生产到营销都能够整合在同一个平台上作业，有助于内部的技术沟通及外部营销。此外，离线编程仿真软件整合了物流及机器人模拟功能，帮助企业在研发前期即可进行产能确认，减少不必要的成本支出和浪费，成功提升企业竞争力。离线编程仿真软件的软件集三大功能于一个平台：离散物流仿真模拟，机器人离线编程，PLC 虚拟调试。</p> <p>1. 软件平台开放，操作简单，不局限导入文件格式，并有开放的二次开发端口，满足各种行业的需求。</p> <p>2. 将离散事件模拟仿真、人机协作仿真、机器人离线编程开发和虚拟调试(PLC)集于一个平台上。</p>	1套	

		<p>机器人离线编程、虚拟调试</p> <p>3. 软件界面及操作 界面语言是支持中文的，这大大降低了软件的学习成本，同样的软件界面也非常的人性化，采用了市面上主流软件的 UI 方案，使操作更得心应手。独创的 PnP 即插即用功能，使软件中各组件间的连接更便捷，搭建布局犹如搭建乐高积木一般，非常的实用及便捷。</p> <p>4. 更智能化的模拟仿真 操作行为使得定义组件行为变得更容易操作，可以仿真和可视化物理重量的效果，如碰撞、重力及材料属性等。</p> <p>5. 软件的导入和输出 为减少用户的重复工作，支持上面绝大多数 CAD 格式导入，支持的格式有*.skp、*.dwg、*.dxf2、*.dgn、*.vcp、*.3ds、*.dxf、*.xyz、*.pts、*.xyzrgb、*.bxyz、*.pdb、*.rf、*.stl、*.vrml、*.wrl、*.vrml、*.wrl 等等。这样用户可以不用在软件中进行二次建模，只需将已有的模型导入软件中，加以编辑就可以使用，大大节省了工作时间。同样的软件的输出也很出色，不做任何处理，直接就可作为方案交付资料，软件可输入整体或局部的 2 维 PDF、DWG、DXF 文件，可输出动态 3 维 PDF 文件，可输出高清的 AVI、MP4 视频文件。</p> <p>6. 可与 PLC 连接 用于 Beckhoff 和 OPC-UA 接口。</p> <p>7. 配置 OfficeLite 支持机器人系统的仿真。</p> <p>8. 提供与实际设备一致的 3D 仿真场景。</p>		
14	多品牌工业机器人离线编程仿真软件	<p>多品牌工业机器人离线编程仿真软件，可实现实训设备的 1:1 仿真模拟运行，支持多个品牌多个型号工业机器人从 3D 模型导入-轨迹规划-运动仿真-机器人轨迹和工艺双重代码输出，实现离线编程，同时集成碰撞检测、关节限位调整、轨迹补偿、动画输出于一体，可快速生成效果逼真的模拟动画。广泛应用于打磨、去毛刺、焊接、激光切割等领域。</p> <p>1) ▲¹⁶ 正版软件，可提供持续的开发服务，提供国家认可的第三方机构出具的检测报告，加盖制造商公章，保证了实训效果及确保了软件产品的性能可靠性；</p> <p>2) 支持多种品牌工业机器人离线编程操作，控制各轴运动，根据设计轨迹仿真运行；</p> <p>3) 支持机器人运动点位信息的后置输出；能够直接生成代码，导入控制柜，控制实体机器人（包括但不限于 abb、Kuka, Efort、Fanuc 等品牌的机器人）；</p> <p>4) 支持虚拟传感器的建模与仿真，支持视觉，激光距离，力传感等传感器等传感器的仿真，效果接近真实传感器的效果；</p> <p>5) 支持二次定制开发，提供超过 300 种不同的应用编程</p>	1 套	

		<p>接口函数</p> <p>6) 支持动力学仿真。通过设置各对象的质量、质心位置、惯性等参数进行动力学计算。提供 Bullet 引擎、ODE 引擎、Vortex 引擎、Newton 引擎可供选择；</p> <p>7) 可支持半实物仿真：真实示教器能够控制离线编程软件中的虚拟机器人运动，并保持示教器中的点位数据和离线编程软件中的点位完全一致。离线编程软件中虚拟机器人运动仿真时，真实示教器能够实时显示离线编程软件中虚拟机器人的位置；</p> <p>8) 支持与 Simulink 的交互。可从外部对场景中的机器人进行末端点的位置控制；</p> <p>9) 支持多视图切换功能，可将场景切换到不同的视角进行操作。也可以在当前场景下选择多个视角显示。</p>		
15	AR 工业机器人仿真软件	<p>1) 可以多角度度旋转、放缩 3D 视角</p> <p>2) 支持虚拟拆装、焊接、码垛、喷涂等多种机器人、多种工艺</p> <p>3) 工艺场景支持纯软件仿真演示，也支持示教器控制仿真软件运行</p> <p>4) 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</p> <p>5) 示教器控制模式下，能同时控制 VR 端、安卓端、PC 端仿真软件运行</p> <p>6) 免费升级工业机器人工艺实训内容，持续更新</p>	1 套	
16	PLC 技术 AR 仿真实训教学 APP 软件	<p>本软件具有实时交互性，在手机上打开本软件，将摄像头对准到特定物体上（图片/实物），然后增强现实系统可以在它上面展示出以下功能：PLC 技术实训装置的动画演示、可编程控制器的介绍、变频器的介绍、工业触摸屏的介绍、PLC 控制 LED 仿真实训、PLC 控制继电器电路仿真实训、PLC 控制变频调速仿真实训。为了增强实训效果及确保软件产品的性能可靠性，▲¹⁷ 投标时要提供国家认可的第三方机构出具的检测报告，加盖制造商公章。软件内置 AI 智能语音助手，点击相应位置，自动语音讲解其功能。▲¹⁸ 投标时提供软件著作权证书扫描件，加盖制造商公章。</p>	1 套	
17	传感器技术 AR 仿真实训教学 APP 软件	<p>本软件具有实时交互性，在手机上打开本软件，将摄像头对准到特性物体上（实物或图片），然后增强现实系统可以在它上面展示出以下功能：</p> <p>1) 原理展示：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，以此加深学生对传感器的了解。</p> <p>2) 零件展示：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。</p> <p>3) 装配演示：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</p>	1 套	

		<p>速装配、慢速装配、放大、缩小、旋转视图等功能。</p> <p>4) 支持霍尔位移传感器、霍尔转速传感器、压电传感器、湿敏传感器、气敏传感器、电涡流传感器、磁电传感器、差动电容传感器、差动变压器、金属箔应变传感器、扩散硅压力传感器、光纤位移传感器、光电转速传感器、集成温度传感器、K 型热电偶、E 型热电偶、PT100 铂电阻等 17 个常用传感器。</p> <p>5) 内置 AI 智能语音助手，点击相应位置，自动语音讲解其功能。为了增强实训效果及确保软件产品的性能可靠性，▲¹⁹ 投标时要提供国家认可的第三方机构出具的检测报告及软件评估证书，加盖制造商公章。▲²⁰ 投标时提供软件著作权证书扫描件。</p>		
18	三维工业自动化设计软件	<p>产品配套可用于工业机器人工作站的三维机构的设计，是工业级正版三维一体化设计软件，▲²¹ 提供软件著作权证书，面向工业和教育等多个领域，基于强大的智能参数建模技术，让复杂设计过程简单化，快速重用历史数据及设计变更。从概念设计到产品制造，提供真正的 3D 模型设计、先进的钣金设计、完整的 2D+3D 一体化设计等全面效率工具，在一个软件上集成了 PLC3D 仿真功能、电机仿真功能，同时也突出在工业自动化集成领域三维设计功能，该软件具有入门容易，兼容全面，软硬结合、易学易用等优势，同时也非常适用于院校相关课程的教学。▲²² 投标时要提供国家认可的第三方机构出具的检测报告及软件评估证书，加盖制造商公章。确保了实训效果及确保软件产品的性能可靠性。</p> <p>1. 支持 UG、solidedge、Pro/e、SOLIDWORKS、inverntor 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。</p> <p>2. 支持软件中构建了 3D 虚拟环境，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，全面展现各种复杂的工艺流程。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，从而控制软件中的 3D 模型的动作，使得虚拟仿真技术实时展现 PLC 的运行状态，也使得学生非常容易理解对每一种控制单元的工作过程和原理。</p> <p>3. 支持集成电机仿真功能，通信协议：TCP/IP 协议；开发语言：C++；支持离线仿真；以状态方程形式对电机建模，支持自定义电机，并包含不少于 20 台直流电机和 20 台异步电机型号供用户选择；实验项目：直流电机（结</p>	1 套	

		<p>构展示、拆卸演示、装配演示、模拟装配、零部件展示、机械特性实验、启动实验、调速实验、制动实验)；异步电机(结构展示、拆卸演示、装配演示、模拟装配、零部件展示、机械特性实验、启动实验、调速实验、制动实验)；可以演示异步电机在启动过程中，定子与转子电流的瞬时变化，以及由它们建立的两个旋转磁势变化；可以演示出异步电机对称运行时的圆形磁场。实验对比：提供同类型电机，多项实验数据多维实验。</p> <p>4. 支持同步建模无需刻意去创建草图，系统会自动捕捉草图平面。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；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>5. 支持结构仿真分析 Solid Design 内置的有限元分析 (FEA) 工具，设计工程师可以在 3D 环境中通过数字方式验证零件设计，缩短产品开发周期。</p> <p>支持动画和运动仿真，不仅是基础的运动动画，可对模型输入运动参数，以获得运动过程中各状态的受力情况。也可通过结果倒推出所需的输入力或者功率。</p> <p>6. 支持基于模型的定义，数字化沟通加快从设计到制造的过程。在 3D 模型中直接赋予产品制造信息，生成易于传播的 3D PDF，通过直观的可交互文档查看制造数据。</p>		
19	配套工具及附件	<p>1. 工具箱 1 个：小一字螺丝刀、小十字螺丝刀、长柄一字螺丝刀、长柄十字螺丝刀、内六角扳手 9 件套、剥线钳、尖嘴钳、斜口钳、活动扳手、万用表各 1 件。</p> <p>2. 配置静音气泵 1 台。</p>	1 套	
20	线缆	PLC 编程、通信电缆等	1 套	
21	Φ6 气管		3 米	
22	资料包	设备使用说明书、实训操作指导书等	1 套	

五、可开展的职业技能实训项目

(一) 机械系统装调

1. 工业机器人末端执行器的装配
2. 工业机器人末端执行器的安装与调试
3. 设备气动回路的连接与调试
4. 书写模块的装配与调试
5. 输送线模块的装配与调试

(二) 电气系统装调

6. 电气控制系统的布局与安装

7. 机器人本体、控制器、示教器的电气连接
8. 机器人安全回路的连接与调试
9. 伺服装置、步进装置、变频装置参数的设置
10. 传感器信号的测试
11. 智能相机参数的调试

(三) 系统操作与编程调试

12. 工业机器人的基本认识
13. 工业机器人示教器操作
14. 工业机器人运行参数设置
15. 工业机器人的点位示教
16. 工业机器人系统备份与恢复
17. 工件坐标系的创建与标定
18. 工具坐标系的创建与标定
19. 工业机器人系统网络通信参数设置
20. 工业机器人系统零点标准
21. PLC 控制机器人自动运行编程
22. PLC 控制输送线的运行的编程
23. 工业机器人码垛应用编程
24. 工业机器人书写应用编程
25. 工业机器人涂胶应用编程
26. 工业机器人打磨应用编程
27. 工业机器人装配应用编程
28. 机器人与机器视觉的通讯
29. 基于机器视觉的分拣应用编程
30. 模拟电机装配应用编程任务
31. 仿真工作站的搭建与调试
32. 离线程序的导出与导入
33. 离线程序的示教与调试

序号 2：计算机终端控制器

处理器不亚于 intel I7-10700/8G 内存/1TB 硬盘/2G 独立显卡
/DVD RW/win11/23.8 英寸液晶显示器

序号 3：交互智能平板

一、整机基本要求：

1. 整机采用全金属外壳，屏幕边缘采用金属圆角包边防护，整机背板采用金属材料。
2. 整机屏幕采用 86 英寸 UHD 超高清 LED 液晶屏，显示比例 16:9，分辨率 3840×2160。
3. 为保证使用连贯性，嵌入式系统版本不低于 Android 11 或同类嵌入式系统，内存≥2GB，存储空间≥8GB。
4. 采用红外触控方式，支持进行 20 点或以上触控。
5. 整机内置 2.2 声道扬声器，为使声音传播更远，后排也清晰，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。（▲²³提供国家认可的第三方检测机构所出具的检测报告复印件，并提供全国认证认可信息公共服务平台对应检测报告查询记录截图）
6. 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。
7. 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。
8. 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。（▲²⁴提供国家认可的第三方检测机构所出具的检测报告复印件，并提供全国认证认可信息公共服务平台对应检测报告查询记录截图）
9. 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+/-、护眼、录屏操作。
10. 整机支持蓝牙 Bluetooth 5.2 标准，保证周边配件多连接通畅；（▲²⁵提供国家认可的第三方检测机构所出具的检测报告复印件，并提供全国认证认可信息公共服务平台对应检测报告查询记录截图）
11. Wi-Fi 制式支持 IEEE 802.11 a/b/g/n/ac/ax；支持版本 Wi-Fi6；Wi-Fi 及 AP 热点支持频段 2.4GHz/5GHz。（▲²⁶提供国家认可的第三方检测机构所出具的

检测报告复印件，并提供全国认证认可信息公共服务平台对应检测报告查询记录截图)

12. 整机内置非独立摄像头，可拍摄 ≥ 1600 万像素数的照片，支持输出 4K。(▲²⁷提供国家认可的第三方检测机构所出具的检测报告复印件，并提供全国认证认可信息公共服务平台对应检测报告查询记录截图)

13. 整机内置非独立的高清摄像头，可用于远程巡课，拍摄范围可以涵盖整机距离摄像头垂直法线左右水平距离各大于等于 4 米，左右最边缘深度大于等于 2.3 米范围内，并且可以 AI 识别人像。(▲²⁸提供国家认可的第三方检测机构所出具的检测报告复印件，并提供全国认证认可信息公共服务平台对应检测报告查询记录截图)

14. 整机支持色彩空间可选，包含标准模式和 sRGB 模式，在 sRGB 模式下可做到高色准 $\Delta E \leq 1.5$ 。

二、教学功能要求：

1. 支持将自定义图片、动画设置为开机画面。

2. 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。

3. 设备支持不低于 5 个自定义前置按键，“设置”、“音量-”，“音量+”，“录屏”“护眼”按键，可通过自定义设置实现前置面板功能按键一键启用任一全局小工具（批注、截屏、计时、降半屏、放大镜、倒数日、日历）、快捷开关（节能模式、纸质护眼模式、经典护眼模式、自动亮度模式）。(▲²⁹提供国家认可的第三方检测机构所出具的检测报告复印件，并提供全国认证认可信息公共服务平台对应检测报告查询记录截图)

4. 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。(▲³⁰提供国家认可的第三方检测机构所出具的检测报告复印件，并提供全国认证认可信息公共服务平台对应检测报告查询记录截图)

5. 整机支持在设备上通过摄像头获取教室内图像并自动识别图像内所有人员，并自动进行人数统计。(▲³¹提供国家认可的第三方检测机构所出具的检测报告复印件，并提供全国认证认可信息公共服务平台对应检测报告查询记录截图)

6. 整机支持通过人脸识别进行登录账号。
7. 支持半屏模式，将 Windows 显示画面上半部分下拉到屏幕下半部分显示，此时依然可以正常触控操作 Windows 系统；点击非 Windows 显示画面区域（屏幕上半部分），即可退出该模式。
8. 整机设备教学桌面支持进行壁纸编辑，内置 10 张以上壁纸，并支持自定义壁纸，彰显学校个性化。
9. 整机设备教学桌面支持快速查看设备盘符，支持本地磁盘和外接 U 盘、移动硬盘，点击即可打开该磁盘查看磁盘文件。教学桌面全支持显示存储空间状态，当存储空间即将满载时候进行红色标记明显提示。
10. 整机全通道侧边栏支持放大任意区域内容，并可支持对未选中区域关灯处理，实现聚光灯效果。
11. 整机设备教学桌面支持进行应用卸载。
12. 整机设备教学桌面支持进行通道切换，当设备有其他输入源时，可在桌面点击信号源进行输入源切换。
13. 整机在五分钟内处于无信号接收状态时，能够自动关机。

三、配套电脑模块

1. 采用按压式卡扣，无需工具即可快速拆卸模块；
2. 采用插拔式 OPS 微型 PC 设计，处理器不亚于 I7、≥8GB 内存、≥256G 固态硬盘

四、配套教学软件

1. 互动教学课件支持定向精准分享：分享者可将互动课件、课件组精准推送至指定接收方账号云空间，接收方可在云空间接收并打开分享课件；
2. 校本资源库-支持电脑端/手机端实现校本资源共建共享。（▲³²提供国家认可的第三方检测机构所出具的检测报告复印件）

（1）资源上传：支持课件、教案、胶囊及多媒体文件的上传。

其中多媒体资源类型与格式包括：

文档：doc, docx, pdf, ppt, pptx, xlsx, xls

图片：bmp, jpg, png, jpeg, gif

视频：mp4, webm

音频：wav, mp3, ogg

(2) 批量上传：支持课件、教案、胶囊以文件夹的形式批量传。

(3) 资源搜索：支持树形结构目录，便于资源分类及快速查找，支持全局资源搜索，按年级、学科筛选资源，支持查找资源后快速定位到当前资源文件夹。

(4) 资源查看及预览：支持查看资源文件夹的创建者，资源的上传作者，更新时间数据。校本资源支持在线预览。支持切换列表模式/宫格模式查看资源。

(5) 资源管理：教师可对本人上传的校本资源进行分类移动，删除或重命名。

(6) 备课应用：在交互式备授课软件中，支持获取校本多媒体资源到本地查看，也可选择插入校本资源库中的多媒体资源，实现校内资源的共建共享。

3. 具有互动式教学课件资源，包含学科教育各学段各地区教材版本 不少于 150 个。具有互动式教学课件资源，包含学科教育各学段教材版本全部教学章节、专题教育多个主题教育、特殊教育至少 3 大分类的不少于 15 万份的互动课件。按照下载量、课件质量、相关性会每天动态更新课件列表，提供按章节、主题筛选和关键词搜索，支持模糊搜索。

4. 集体备课：支持实现信息化集体备课。（▲³³提供国家认可的第三方检测机构所出具的检测报告复印件）

(1) 发起集备：支持选择教案、课件、胶囊资源上传发起集备研讨，支持设置多重访问权限，通过手机号搜索即可邀请外校老师，可用于跨校教研场景。

(2) 进入集备：支持搜索集备名称/老师昵称、或按照学科/学段/年级/教材章节、我参与的/我发起的几个维度进行筛选查看，支持电脑端进入集备页面。

(3) 集备研讨：参备人可通过评论区发表观点，可对他人评论的观点进行点赞，评论消息支持实时提醒，支持图片的上传。

(4) 在线批注：参备人在可在线对教案进行随文式批注，追加批注，回复以及查看实时批注消息。支持对课件进行打点式批注，可通过批注定位研讨内容，完成协同备课。

(5) 稿件编辑：完成本次研讨后，主备人可直接进入编辑页面编辑课件/教案，发布新稿件后，备课组进入下一轮研讨，更新稿件后会给参备老师同步教研动态。

(6) 智能稿件对比：支持筛选不同版本的稿件进行智能比对，对修改的内容进行高亮显示。

(7) 获取稿件：参备成员可以随时获取和下载每一稿中的集备稿件到云课件，

进行编辑或引用。

(8) 完成集备：完成研讨后，可生成集体备课报告。集备终稿会自动上传到校本资源库，主备人可自定义上传目录，参备人可前往校本资源库获取集备终稿。

(9) 生成集备报告：支持生成集备报告，报告生成后，参备人可查看具体报告内容和下载集备报告。报告内包含集备信息、数据统计、研讨记录的具体内容。

5. 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。

6. 支持多种格式的试题批量上传，包含 .doc、.docx、.png、.jpeg、.jpg 等类型，并可自动转换为电子试题，便于老师优质试题的收集使用和作业布置。

7. 空中课堂功能内置于交互式备课软件中，无需额外安装部署直播软件，可实现语音直播、课件同步、互动工具等远程教学功能。（▲³⁴提供国家认可的第三方检测机构所出具的检测报告复印件，并提供全国认证认可信息公共服务平台对应检测报告查询记录截图）

(1) 一键开课：教师可一键开课生成课程海报；学生扫描课程海报微信二维码即可加入直播课堂，无需额外安装 APP。

(2) 文本聊天工具：学生可在直播课堂打字提问、互动，学生提问内容实时传递至教师；

(3) 互动答题工具：教师根据讲解内容发布答题板供学生选择作答，学生提交答案后系统自动统计正确率和答题详情。

(4) 远程互动工具：在直播课堂中，教师可指定授权学生远程互动，学生可在直播的课件画面进行书写、移动、擦除、参与互动活动等，学生操作过程实时同步至班级其他学生，可支持不少于 5 位学生同时参与远程互动；

(5) 课程回放：课程结束后自动生成直播回放，报名课程的学生可反复学习；回放课程自动保存在云端，支持人工删除。

8. 提供截图工具，可对课件内容、桌面内容快速截图，可自由调整截屏范围，截屏内容直接插入课件。

9. 图形绘画：支持直线、箭头、正方形、圆角四边形、平行四边形、圆形、等腰三角形、直角三角形、菱形、梯形、五边形等基本图形绘制；且支持对话框、

五角星、大括号、旗子等特殊图形绘制,同时支持自定义绘制复杂的任意多边形及曲边图形。

10. 动画效果:支持至少 10 种触发动画设置,可单独设置该动画通过翻页或单击对象本身进行触发,部分动画可自定义展现时间和动作方向;支持任意对象自定义路径动画设置,可绘制任意移动轨迹并让对象沿着轨迹路径进行移动,可单独设置该动画通过翻页或单击对象本身进行触发。

11. 快捷抠图:无需借助专业图片处理软件,即可在白板软件中对导入的图片进行快捷抠图,处理后的图片主体边缘没有明显毛边,可导出保存成 PNG 格式。

12. 音频播放:支持音频文件导入到白板软件中进行播放,并可设置多种播放方式,包括单次播放、循环播放、跨页面播放和自动播放等,适合不同教学场景。可设置音频播放到指定页面自动停止;支持对音频、视频文件进行打点,方便老师快速定位关键教学内容。

13. 听评课-支持电子化听评课(▲³⁵提供国家认可的第三方检测机构所出具的检测报告复印件,并提供全国认证认可信息公共服务平台对应检测报告查询记录截图)

1、邀请评课:支持在授课模式中发起授课评价,根据课程和评课表生成二维码,可选择是否分享课件,若选择分享课件,评课人通过扫码即可参与评课并获取课件。

2、查看评课记录:支持在我的学校中查看我评的课、我讲的课的历史评价记录。

3、导出评课报告和听课记录:支持导出我讲的课的评课报告为 PDF 文档,支持导出我评的课的评课表为 WORD 文档。

14. 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。(▲³⁶提供国家认可的第三方检测机构所出具的检测报告复印件,并提供全国认证认可信息公共服务平台对应检测报告查询记录截图)

五、白板软件

1. 备授课一体化,具有备课模式及授课模式,且操作界面根据备课和授课使用场景不同而区别设计,符合用户使用需求。

2. 支持课件云同步，课件上的所有修改、操作均可实时同步至云端，无需单独保存上传，确保多终端调用同个课件均为最新版本。

3. 支持一对多分享云课件，用户可在软件中通过生成课件链接/二维码，分享给其他用户，接收方可点击链接/扫描二维码，通过网页方式浏览课件并体验课件互动功能，方便快捷。同时接收方可在网页版课件页面点击课件下载，登陆软件即可获取课件。

4. 支持用户在软件中打开 pptx 格式文件，且用户可在软件中自由编辑原文件中的图片、文字、表格等元素，并支持修改原文件中的动画。方便老师利用软件互动功能在原有 PPT 基础上修改课件。

5. 音频播放：支持音频文件导入到白板软件中进行播放，并可设置多种播放方式，包括单次播放、循环播放、跨页面播放和自动播放等，适合不同教学场景。可设置音频播放到指定页面自动停止。

6. 分组竞争游戏：支持创建分组竞争游戏，教师可设置正确项 / 干扰项，让两组学生开展竞争游戏。系统提供不少于 3 种难度、10 种游戏模版选择，且模版样式支持自定义修改。

7. 图表：

① 支持插入图表，并提供柱状图、扇形图、折线图 3 种图表形式，且每种形式提供不少于 5 种样式供老师选择。

② 支持图表二维及三维展示形式任意切换，且三维图表支持旋转，方便多角度展示数据变化。

③ 支持图表添加超链接，可连接至课件其他页面、网页、软件自带小工具等地方。在授课模式下，支持图表克隆功能，可克隆出多个相同图表，方便老师进行对比观察。

8. 思维导图工具：提供思维导图、鱼骨图及组织结构图编辑功能，可轻松增删或拖拽编辑内容节点，并支持在节点上插入图片、音频、视频、网页链接、课件页面链接。支持思维导图逐级、逐个节点展开，并可任意缩放，满足不同演示需求；

六、智能笔

1. 采用笔型设计，具有三个遥控按键（上下翻页和功能键），既可用于触摸书写，也可用于远程操控。

2. 采用 2.4G 无线连接技术，无线接收距离最大可达 15 米。
3. 无线接收器采用微型 nano 设计，并能收纳在笔上，整洁美观。
4. 使用单节 7 号电池驱动，并带自动休眠节电设计。
5. 单接收器设计，android、windows 双系统同时响应。只需安装一个接收器，双系统都能响应智能笔的操作指令。
6. 支持白板课件、PPT、PDF 等多种格式的课件进行远程无线翻页。
7. 功能按键可通过长按/短按实现两种快捷功能，方便教师操作。
8. 支持自定义按键功能，可选功能包括：一键启动任意通道批注、一键启动/退出 PPT 播放、一键启动 PPT 批注、一键启动任意通道冻结与放大屏幕内容。

七、移动支架

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；
2. 承挂 $\geq 100\text{kg}$ ，壁挂高度可调；整体高度 $\geq 1597\text{mm}$ ；
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；
4. 支撑立杆采用壁厚 $\geq 1.8\text{mm}$ 方通冷轧钢材质，表面黑色喷涂；
5. 脚轮为万向轮，聚氨酯（PU）材质，均带脚刹，直径不小于 $\phi 75\text{mm}$ ；
6. 脚轮中心距横向 $\geq 1115\text{mm}$ ，纵向 $\geq 627\text{mm}$

三、商务要求

1、交货事项

（1）合同履行期限（交货时间）

自合同签订生效之日起 60 天内交付使用。

（2）项目实施地点

由成交供应商负责运送至采购人指定的地点。

（3）付款方式

①本合同签订生效后，采购人凭成交方开具的正式有效发票后五个工作日内，向成交方支付合同总价的 30%作为预付款。

②成交方将设备运送至采购人指定且经甲方确认无误后，采购人凭成交方开具的正式有效发票后五个工作日内，向成交方支付合同总价的 40%。

③设备安装调试验收完毕后，采购人凭成交方开具的正式有效发票后五个工作日内，向成交方支付合同总价的 30%。

2、包装和运输

交付货物的包装和运输的费用必须包含在报价中，且必须满足中国法律法规、相关部门的相应产业标准的要求。提供的货物应是全新、完整、技术成熟稳定、性能质量良好并未曾使用的产品。

3、验收标准：

(1) 成交供应商提供的标的物应达到有关标准的要求并确保整体通过采购人的验收。

(2) 成交供应商提供的标的物不符合质量要求，致使标的物未达到采购文件要求的，由成交供应商返工直至合格，有关返工、再行验收以及给采购人造成的损失等费用由成交供应商承担。

(3) 验收工作由采购人组织，验收合格后，双方签署移交资料。

(4) 验收过程中如果发现因包装或运输不当引起的标的物外观或内部的损坏，成交供应商应负责免费及时更换。

(5) 所有验收费用由成交供应商承担。

4、知识产权

供应商必须保证，采购人在中华人民共和国境内使用的货物、资料、技术、服务或其任何一部分时，享有不受限制的无偿使用权，如有第三方向采购人提出侵犯其专利权、商标权或其它知识产权的主张，该责任应由供应商承担。

报价应包含所有应向所有权人支付的专利权、商标权或其它知识产权的一切相关费用；涉及相关专有技术的，在响应时应提供该技术专有权人的使用授权正本附于磋商响应文件书，否则做侵权处理。

四、其他要求

1、项目实施方案

(1) 货物交接和安装：货物的储备、合理调配货物、供货方式、货物交接、提供满足采购文件需求的全新产品、货物安装等。

(2) 配置调试：技术人员的配备、安装后调试（是否正常运行等）等。

(3) 质量保障措施：质量目标、质量控制、质量保证体系、管理制度等。

(4) 风险管控措施：风险的预测、风险的规避、风险的转移等。

2、售后服务方案

(1) 售后服务内容：提供一年 5×8 小时上门保修，免费更换损坏配件；提供 7×24 小时技术支持和服务，2 小时内作出实质性响应，对重大问题提供现场技术支持，24 小时内到达指定现场。问题解决后 24 小时内，提交问题处理报告，说明问题种类、问题原因、问题解决中使用的方法及造成的损失等情况。服务体系、保修期内技术支持、定期维护、售后问题处理等。

(2) 技术支持：技术咨询渠道、日常维护巡检、定期维护、及时提供技术更新信息等。

(3) 应急预案：预测在项目实施过程中产生的突发问题，制订应急策略，确保项目的正常运行等。

3、培训方案

(1) 产品使用的培训计划：根据采购需求中的设备定制符合目标的培训目的、培训时间、培训地点、培训内容、培训对象、培训课时、培训方式等。

(2) 培训人员配备安排：根据培训计划配备培训人员、及主要培训的课程内容等。

(3) 培训课程：培训课程主要内容等。

(4) 课时安排：培训课时、是否无偿培训等。

4、质保期

质保期自货物验收合格之日起计算，质保期最低为一年，质保期内提供技术支持服务及上门服务，在质保期内，设备按原厂商标准提供维护维修，所有设备超过质保期后，五年内维修只收取零部件成本费。

5、其他说明

(1) 报价应为最终用户验收合格后的总价，包含货物设计、材料、制造、运输、安装、调试、检测、招标代理服务费、验收合格交付使用之前及保修期内保修服务与备用物件等所有其他有关各项的含税费用及完成本项目的全部直接、间接费用；

(2) 供应商必须根据所投产品的技术参数、资质资料编写响应文件。在成交结果公示期间，采购人有权对成交候选人所投货物的技术指标、检测报告、合格证等进行核查，如发现与其响应文件中的描述不一致的报主管部门严肃处理。