

编号：鹤财招标采购-2024-68

合 同 书

项目名称：鹤壁技师学院 2024 年河南全民技能振兴
工程基地型项目

项目编号：鹤财招标采购-2024-68

甲方：鹤壁技师学院
统一社会信用代码：1241 0600 4179 0614XP
指定联系人：马茂斌
联系方式：13939273987
电子邮箱：1214275429@qq.com
地址：鹤壁市淇滨区大学路1号

乙方：深圳市兴校云科技有限公司
统一社会信用代码：9144 0300 MASD QK6U8U
指定联系人：梁金强
联系方式：13838858711
电子邮箱：40310808@qq.com
地址：深圳市南山区南头街道红花园社区深南大道12069号海岸时代公寓西座1306

1. 甲乙双方根据项目编号：鹤财招标采购-2024-68中标结果及采购文件的内容，经双方协商一致，就所采购设备达成以下合同，由甲方和乙方按下述条款签署。
2. 在甲方为获得（鹤壁技师学院2024年河南全民技能振兴工程基地型项目，项目编号：鹤财招标采购-2024-68）的相关服务发布本项目的招标公告，深圳市兴校云科技有限公司从公开发布的招标公告中获悉并参加了该项目的招标活动，于2024年11月20日通过公开招标，确定乙方为本项目的中标人。
3. 甲方接受了乙方以总金额人民币（大写：贰佰玖拾捌万玖仟玖佰元整，小写）¥2989900的合同价（以下简称“合同价”）的报价。双方根据以上鉴于事项，签订本合同。为了保护甲乙双方合法权

益,根据《中华人民共和国政府采购法》、《中华人民共和国民法典》等相关法律、法规的规定,并严格遵循政府采购项目招标文件的相关规定,经甲乙双方协商一致,订立本合同。

一、项目清单及合同金额（详见项目报价书，附后）

1、甲方向乙方订货总值为：人民币（大写：贰佰玖拾捌万玖仟玖佰元整），小写¥2989900甲方向乙方订购的型号、配置、数量、单价、总价等见下表：

序号	设备名称	品牌	型号	数量/单位	单价（元）	总价（元）
1	工业机器人系统 操作训练平台	轩明	V2.0（XM-MK30N）	2套	¥556,000.00	¥1,112,000.00
2	工业机器人系统 运维训练平台	轩明	V3.0（XM-YWXL20）	4套	¥451,000.00	¥1,804,000.00
3	86寸纳米智能黑板	清大 视讯	E860A001	1台	¥20,900.00	¥20,900.00
4	扩声系统	狮乐	AV-2011B	1套	¥4,000.00	¥4,000.00
5	智能讲台	中悦 博华	BH-AA	1台	¥4,000.00	¥4,000.00
6	电脑	惠普	HP Pro Tower 288 G9 E	6套	¥7,500.00	¥45,000.00
报价总计			¥2,989,900.00元			

附件一：鹤壁技师学院2024年河南全民技能振兴工程基地型项目设备设施参数表

二、货物交付：

1. 交货方式：乙方送货到甲方指定地点，运输费用由乙方负责。

2. 实施期限：自签订合同后，乙方收到甲方书面通知7个工作日内安装调试完毕，如遇有疫情、战争、严重火灾、洪水、台风、地震等不可抗力或者非乙方原因造成无法交货的，交货期限自交货条件成就时相应顺延。

3. 交货地点：采购人指定地点。

4. 乙方在施工过程中因乙方责任，如乙方工人施工不规范、乙方产品质量问题等造成的安全事故与甲方无关。

5. 垃圾按照规定清运到指定地点。

三、付款方法和条件：

1. 签订合同并提供预付款相对应金额的银行预付款保函后支付合同价款（人民币（大写）：壹佰伍拾万元整，（小写）¥1500000.00元）；

2. 设备全部到货，安装到指定位置安装调试完毕并做好相关培训，经验收小组验收合格，第二批资金下达后支付至合同价价款的97%（人民币（大写）：壹佰肆拾万零贰佰零叁元整，（小写）¥1400203.00元）；

3. 剩余合同金额的（人民币（大写）：捌万玖仟陆佰玖拾柒元整，（小写）¥89697.00元）自甲方收到乙方提供的质保函之日起15日内向乙方支付

乙方基本账号如下：

汇款单位：深圳市兴校云科技有限公司；

开户行：招商银行股份有限公司深圳生态园支行；

账号：7559 3276 8810 601 ；

统一代码：91440300MASDQK6U8U；

地址：深圳市南山区南头街道红花园社区深南大道12069号海岸时代公寓西座1306；

四、质量标准

符合国家或行业规定的合格标准，满足甲方提出的技术标准及要求。

五、技术资料

交付货物时，乙方应将每套货物技术资料应包装好随同每批货物装箱发运。

六、保密事项

双方均有保密的需求和义务，非经相对方同意，任何一方不得擅自向第三人泄露本次交易，不得任意泄露本协议，擅自泄露者需要向对方承担违约责任，并支付合同总额5%的违约金。

七、验收

1. 货物到达甲方指定地点后，甲方根据合同要求，进行外观验收、规格、型号和数量确认。

2. 货物安装、调试并正常运行后，由乙方进行自检合格，准备验收文件，并通知甲方。

3. 甲方组织项目（必要时请有关专家）进行系统验收，验收合格后，填写“项目验收单或验收报告”作为对货物的最终认可。

4. 乙方向甲方提交货物实施过程中的所有资料，以便甲方日后管理和维护。

八、验收标准：

验收标准依据以下顺序进行

1. 现行的中华人民共和国国家标准；
2. 部颁标准；
3. 通用国际标准；
4. 行业标准；

九、对验收出现问题的处理：

经甲方验收后认为需要整改的，甲方出具整改通知，乙方接到通知后需与甲方协商确认整改期限，并立即整改，整改完成后需要重新就该部分发起验收，直到全部验收通过。

十、质保规定：

1. 自验收通过之日起整体质保期3年。
2. 乙方对其所配置产品的所有配件进行质保。
3. 质保期内，整机或配件出现性能故障时，乙方免费上门维修。
3. 质保期外，整机或配件出现性能故障时，乙方收取相应上门费和配件成本费用。

十一、人员培训

乙方免费负责所供产品对甲方人员进行操作技术培训。

十二、相关权利及义务

1. 甲方在验收时对不符合招标文件要求的服务有权拒绝接收和追究违约责任。
2. 甲方保证全部按照合同规定的时间和方式向乙方支付合同价或其他按合同规定应支付的金额。
3. 甲方对乙方的技术及商业机密予以保密，甲方的保密义务不因本合同终止而解除。
4. 甲方需要在规定时间内组织验收并出具验收报告。
5. 乙方有权按照合同要求甲方及时支付相应合同款项。
6. 乙方有义务按响应文件中的服务承诺提供良好的服务；乙方在此保证全部按照合同规定向甲方提供货物和服务，并负责可能的弥补缺陷。

十三、违约与索赔

1. 乙方未按期交付货物的，应向甲方偿付违约金，违约金按每周迟交货物交货价的0.5%计收，计次叠加金额，该违约金的最高限额为迟交货物合同价的5%。一周按7天计算，不足7天按一周计算。

2. 甲方未按合同规定的期限向乙方支付货款的，逾期每周需向乙方偿付欠款总额的0.5%滞纳金，计次叠加金额，但累计滞纳金总额不超过欠款总额的5%。一周按7天计算，不足7天按一周计算。

3. 乙方不能交付货物的，应向甲方偿付合同总额5%的违约金，同时甲方有权解除合同。甲方无正当理由拒收货物，应向乙方偿付拒收货物款额总值5%的违约金。

十四、不可抗力

1. 签约双方任何一方由于不可抗力事件的影响而不能执行合同时，履行合同的期限应予以延长，其延长的期限应相当于事件所影响的时间。不可抗力事件系指甲乙双方在缔结合同时不能预见的，并且它的发生及其后果是无法避免和无法克服的事件。

2. 受阻一方应在不可抗力事件发生后尽快用邮箱或电传通知对方，双方应通过友好协商在合理的时间内达成进一步履行合同的协议。

十五、争议

双方本着友好合作的态度，对合同履行过程中发生的违约行为进行及时的协商解决，如不能协商解决，向甲方所在地人民法院起诉，违约方须承担守约方因诉讼而发生的一切费用（包括但不限于诉讼费、律师费、差旅费等）。

十六、其他

1. 本合同一式10份，甲方7份，乙方3份。

2. 本合同自甲乙双方签署之日起生效。

3. 本项目招标文件、乙方项目报价书及投标文件（包括但不限于响应文件）、合同条款资料表、中标通知书等是本合同的附件，与合同具有同等的法律效力。

4. 其他约定事项：

本合同未尽事宜，按照招标文件约定执行。甲、乙双方可签订补充协议，与本合同具有同等法律效力。

甲方（盖章）：



法定代表人或其委托代理人

（签字或盖章）：

[Handwritten signature]

日期：2024年 11 月 22 日

乙方（盖章）：



法定代表人或其委托代理人

（签字或盖章）：

金强木

日期：2024年 11 月 22 日

附件一：鹤壁技师学院2024年河南全民技能振兴工程基地型项目设备设施参数表

序号	产品名称	响应技术要求
1	工业机器人系统操作训练平台	一、工业机器人
		1. 机器人技术指标:
		1.1自由度: 6
		1.2工作范围:580mm
		1.3有效荷重:3kg
		1.4集成信号源:手腕设10路信号
		1.5集成气源:手腕设4路空气（5bar）
		1.6重复定位精度:±0.01mm
		1.7防护等级:IP30
		1.8各轴运动参数
		轴运动 工作范围 最大速度
		轴 1 旋转 +165 ° ~ -165 ° 250° /s
		轴 2 手臂 +110 ° ~ -110 ° 250° /s
		轴 3 手臂 +70 ° ~ -90 ° 250° /s
		轴 4 手腕 +160 ° ~ -160 ° 320° /s
		轴 5 弯曲 +120 ° ~ -120 ° 320° /s
		轴 6 翻转 +400 ° ~ -400 ° 420° /s
		1.9 1kg拾料性能: TCP 最大速度6.2 m/s、最大加速度28 m/s，加速时间 0-1 m/s 0.07 s。
		1.10 噪音水平最高70 dB(A)
		1.11 安全性:安全停、紧急停、2 通道安全回路监测、3 位启动装置;
		1.12 辐射:EMC/ EMI 屏蔽;
		1.13 机器人底座尺寸180×180×10mm、机器人高度700 mm
		2. 机器人功能要求:
		2.1 可就机器人使用寿命内，使用机器人离线软件进行实时程序。
		2.2 自动工具重量与载荷检测设定功能。
		2.3 机器人运动轨迹实时微调功能。
		2.4 自带 IO 自定义可编程按钮。
		2.5 具有 3D 实时舒适摇杆手动操作系统。
		2.6 机器人控制系统存储器容量1G，并支持 USB 扩展为副存储器。

	3. 机器人控制器
	3.1 控制器电源：单相 220V 50/60Hz，16DI/ 16DO，PC-DOS 文件格式预装软件，高级 RAPID 程序语言，PCI 总线，多处理系统。
	4. 示教器
	4.1 彩色触摸屏，支持操纵杆、紧急停、惯用左/右手切换、U盘等。
	二、柔性工作台
	1. 材质：采用工业铝型材拼接搭建，拼接处凸凹槽进行嵌接，保证台面拼接后平整, 台面上有 T 型槽，槽中心间距为 30mm，可以使用 M6 快速拆卸的 T 型螺母和弹簧螺母块，台板端头采用专用盖板进行封盖。
	2. 工作台封板：工作台侧面及底部为钣金封板，经除油、酸洗、磷化、吹砂、打磨等预处理，表面喷塑处理；工作台前面双开门。
	3. 规格：整体外形尺寸（长×宽×高）：1450mm×990mm×840mm；
	4. 脚轮：万向和可调支脚；
	5. 配辅件：优质五金件；
	6. 工作台预留扩展区域，便于设备的扩展；可以安放主控机、气泵、PLC系统等装置；
	7. 设有独立示教器放置仓位，隐蔽在工作台内，不占用台面空间。工作台内部采用双层抽屉式结构，用于安装电气系统，具有推拉功能，便于电气接线及系统示教。
	8 人机交互界面安装支架采用活页式仓体，具有弹性顶伸功能，可收压到台面下方。
	三、快换工装模块
	1. 主体铝合金材质；采用永磁法兰方式设计，精巧轻便；
	2. 快换工装模块包括打磨、画笔、夹爪、真空吸附四套末端执行工具。
	3. 切换末端工装时无需任何工具，机器人可在以上四套工装间自动快换。通过机器人任意自动更换工装，可实现机器人搬运、上下料、码垛、装配、打磨、绘图、模拟喷涂及焊接等功能。
	4. 快换支架：单套支架夹具容量≥4 个快换工具，适配标准实训台定位安装，可实现不同工具间自动切换。
	5. 快换主盘：本体材质铝合金，采用磁吸式，能快速自动的换取工具。集成快换工具端供气口和供电接口，能实现快换盘与工具的气路、电路自动快速对接。
	6. 吸盘工具：吸盘盘径20mm，主体为铝合金材质，含工具端快换子盘与快换主盘配套；
	7. 夹爪工具：气缸缸径12mm；主体为铝合金材质，含工具端快换子盘与快换主盘配套；

	8. 画笔工具：主体为铝合金材质，可以配合轨迹图形实现绘图、模拟零件外壳涂胶的轨迹编程训练，含工具端快换子盘与快换主盘配套，总长140mm，可更换笔芯设计，防碰撞弹性收压10mm；
	9. 打磨工具：主体为铝合金材质，工具端快换子盘与快换主盘配套，含有电动打磨工具，配有打磨头，可对零件表面进行打磨加工。
	四、变频输送模块
	1. 包括铝型材支架、光电传感器、导杆气缸、调速阀、推料块、变频输送机、配套变频器等组成。
	2. 采用变频调速电机的输送机构，配置工件输送气推装置，实现下料自动出库。整体外形尺寸（长×宽×高）：860mm×215mm×340mm。
	3. 配圆柱料块下料机构，下料口径36mm。
	4. 配套输送皮带：长 700mm 、宽 60mm。
	5. 变频器：220V 50/60Hz， 750W； 5 位 LED 显示；启动转矩 0.5Hz/100%，调速范围 1：50；输入端子： 6 个数字、 2 个模拟量；可编程键：命令通道切换/正反转运行/点动运行功能选择/菜单模式切换；参数锁定功能：设置参数只读控制，以防误操作；运行命令通道：操作面板给定、控制端子给定、串行通讯口给定 3 种通道。
	五、工件
	1. 规格与码垛平台配套
	2. 材料：铝合金；
	3. 处理：阳极氧化处理；
	4. 数量：10。
	六、TCP 模块
	1. 材质：铝合金，整体规格Φ18mm、高95mm。
	2. 提供 TCP 标定组件，可进行 TCP 标定练习。
	3. TCP标定尖锥配有专用铝合金内螺纹护套，护套外径18mm、长度82mm；保护锥尖以及防止护套脱落。
	4. TCP 标定锥底具有磁性吸附能力。
	七、变位机模块
	1. 与训练平台配套，由铝型材支架装配。
	2. 配置伺服电机：最大转速3000r/min,输出功率0.6KW；伺服驱动器:与伺服电机配套且同品牌，输入电压 AC200V-230V ，功率200W,编码器分辨率为17bit；减速器：1:50直角减速器；装配气动、手动定位装置。
	3. 伺服驱动器：功率200W；单相 200 ~ 255VAC，50/60Hz ±5%；

	4. 采用伺服驱动一轴旋转变位机，与旋转台上安装气动夹具组成，可用于夹持装配工件、模拟焊接、抛光打磨等各工件，以便机器人协同模拟进行焊接、抛光及装配作业。
	5. 驱动方式：交流伺服电机，整体高度与机器人配套。
	6. 可模拟生产加工的上下料操作，机器人从立体仓库抓取工件并自动固定在变位机托盘，通过自动快换末端执行工具，可实现模拟焊接、涂胶、抛光等工艺练习。
	7. 变位机封装采用透明板材，封装可灵活，内部机构可视化，整体尺寸（长×宽×高）：580mm×230mm×300mm。
	八、工件仓储模块
	1. 由铝合金立体仓库与实训工件、支架组成。整体尺寸（长×宽×高）：300mm×110mm×540mm。
	2. 立体仓库采用两层三列设计；
	3. 每个仓位设计磁性底座，便于工件放置及稳固。
	4. 配套实训用工件为真实产品，品类三种，实现全自动柔性训练。
	九、码垛模块
	1. 码垛模块采用铝合金制作，设置两个码垛料仓，每料仓可容纳5个料块。
	2. 配有工具中心点标定装置固定位置，采用磁性底座，便于配套工具固定。
	3. 整体尺寸（长×宽×高）：140mm×70mm×220mm。
	十、视觉检测系统
	1. 由工业级智能相机、镜头、视觉控制器、算法平台、连接电缆、补光灯等组成。
	2. 安装在变频输送机侧，采用智能视觉系统检测输送的工件。
	3. 算法平台：集成机器视觉多种算法组件，适用多种应用场景，可快速组合算法，实现对工件或被测物的查找、测量、缺陷检测等。具有强大的视觉分析工具库，可简单灵活的搭建机器视觉应用方案，无需编程。
	4. 视觉控制器：板载 Intel E3845四核 SoC处理器；内存4GB DDR3L，搭载高可靠性 SSD 存储；集成 GPU ，可针对特定的算法进行优化，提升图像处理性能； 2 个千兆网口，增强的防浪涌设计，保证机器视觉相机稳定运行； 2 个独立的 HDMI 显示输出；支持 GPIO 输入输出功能；超紧凑的结构设计，适用于工业场合对结构的要求。
	5. 工业相机及镜头：600 万像素 1/ 1.8" CMOS 千兆以太网工业相机;像元尺寸:2.4 μm ×2.4 μm;分辨率:3072×2048; 曝光时间范围 27 μs-2.5sec; 快门模式: 卷帘快门、支持自动曝光、手动曝光、一键曝光等模式; 数据接口: GigE; 数字 I/O : 1 路光耦隔离输入, 1 路光耦隔离输出, 1路双向可配置非隔离 I/O ; 数据格式: 支持 Mono8/ 10/ 12 、Bayer RG 8/ 10/ 10p/ 12/ 12p、YUV 422 8 、YUV 422 8 UYVY 、RGB8; 配 套镜头: 焦距 25mm , 光圈 F2.8 , 像面尺寸Φ9mm (1/ 1.8"), C 接口。

	6. 采用圆环形补光，整体呈圆柱体，与相机配套，灯面直径120mm, 整体高度230mm，以灵活安装于柔性工作台面。
	十一、装配模块
	1. 装配模块主体支架采用铝合金制作。配置三个圆柱形固定装配套件，设置有工件卡口，便于装配拧紧工序。设置有工件放置定位销，用于装配工件定位。
	2. 整体尺寸（长×宽×高）： 450mm×90mm×280mm。
	3. 每个装配套件可装配两个工件。
	4. 装配工件规格与装配平台配套，采用塑料板切料块，色泽均匀；
	5. 工件数量： 8 ，包含红、黄、蓝、绿四种颜色。
	十二、网格平面码垛模块
	1. 由铝型材支架和平面网格板组成；
	2. 可设计视觉检测工件的预设位置进行入出库，可用于码垛作业。
	3. 整体尺寸（长×宽×高）： 300mm×300mm×100mm。
	十三、扩展模块
	1. 包括编码装配模块、平面轨迹模块、立体轨迹模块、画板模块等，采用由铝合金底座，各模块可叠加放置，平整稳固。各模块双侧配置有圆柱把手，便于取放，可与其他扩展模块相互更换。
	2. 可根据机器人末端作业工具不同可更换模块进行模拟实训。
	3. 编码装配模块：主要由编码平台、编码工件等组成，均为铝合金材质；编码平台依样件形状加工凹槽定位，可固定摆放样件。整体尺寸（长×宽×高）：300mm×340mm×30mm。
	4. 画板模块：铝合金材质，画板正面设置四个磁性定位，方便固定 A4 型纸张，可用于循迹不同形状，绘制形状，写字等。整体尺寸（长×宽×高）： 300mm×340mm× 30mm。
	5. 平面轨迹模块：铝合金材质，表面喷砂氧化处理制作。实现其循迹描图的多样化，涵盖四种几何图形。整体尺寸（长×宽×高）： 300mm×340mm×30mm。
	6. 立体轨迹模块：铝合金材质，设置有亚克力板切的多个英文字母，各字母不同颜色，高度差异化。可用于模拟涂胶、焊接等多样化训练，整体尺寸（长×宽×高）：300mm×340mm×48mm。
	十四、电气控制系统
	1. 电气控制系统包括 PLC 控制器、线槽、接线端子、电线、电气件等。
	2. 总控 PLC 采用 S7-1200 控制器；集成安装在电控板，电控板采用滑道式安装在铝型材工作台内部，水平放置。

	3.控制器 CPU：集成14 点 24V 直流数字量输入、10点数字量输出；2点模拟 量输入 0 ~ 10 V 、2点模拟量输出 0 ~ 20 mA；集成2个以太网接口。
	十五、人机交互界面
	1.规格： 7 英寸的 TFT 真彩显示屏；
	2.显示亮度：200cd/m ² ；
	3.分辨率： 800×480；
	4.触摸屏： 电阻式；DC 24V，5W；
	5.处理器：Cortex-A8 ，600MHz；128M 内存，128M 系统存储；
	6.接口：配置 10/ 100M自适应以太网口、USB 接口、COM 串行接口。
	7.配置嵌入版组态软件。
	8.设置钥匙开关，可控制平台供电通断。
	9.设置有急停实物开关，以及启动、停止、复位按钮。
	10.配套活页式仓体，具有弹性顶伸功能，可收压到台面下方，整体尺寸（长×宽×高）：239mm×175mm×175mm。
	十六、气动系统
	1.气源：50L/min、0.7Mpa；
	2.储气罐容量：30L；
	3.实现系统功能所需气动配辅件：包括电磁阀、接头、气管等。
	十七、配套资源
	1.实训项目14个，包括项目一：操作训练平台与安全操作、项目二：工业机器人基础知识、项目三：工业机器人基本操作、项目四：机器人零点校准、项目五：机器人坐标系、项目六：机器人 IO 设置、项目七：轨迹工艺模块编程与调试、项目八：码垛工艺模块编程与调试、项目九：打磨工艺模块编程与调试、项目十：视觉分拣装配工艺模块编程与调试、项目十一：视觉编程与调试、项目十二：变频器技术、项目十三：触摸屏组态、项目十四：PLC 编程与调试；
	2.与实训项目配套PPT课件：20个、视频资源：12个，
	3.与操作训练平台配套实训指导手册、仿真源文件。
	十八、工业机器人教学管理系统(品牌型号：轩明 工业机器人教学管理系统V2.0)
	1.权限管理：权限可以细化到某一个资源、一个试题上，用户之间可以移交权限（工作代办），支持记录用户操作日志；记录登录用户帐号，登录时间，登录 IP 地址等信息；
	2.资源展示与检索：支持多种形式浏览资源的资源库（按照资源类型、学科、专业、归属课程进行浏览）；支持基于不同文件属性（如分类、文件名、格式等）组合对资源模

					糊检索功能；支持有权限用户可以进行资源预览或下载；
					3. 资源分类管理：专业资源库分类管理（同时基于文件格式，基于学科，基于专业、课程等分类，公共资源库管理支持基于文件使用应用分类；
					4. 资源权限查看：可以查看到我上传的资源、别人授权给我的资源、我授权给别人的资源；
					5. 任务驱动教学：每门课程下可建任意个任务，同一任务分成若干小组，小组管理，每个可以任命组长，可以管理小组资源，可以管理小组讨论，每个小组之间可以互评，每个小组在任务结束前要做任务总结，教师做最后的任务评价打分；
					6. 学习任务：可以在老师的安排下按组进行教学任务的学习讨论等，资源上传共享，合作完成任务总结等。
					7. 系统短消息：学生之间、学生和老师之间、老师之间都可以相互发送短消息，据有收件箱、发件箱、草稿箱和垃圾箱等。
					十九、其它要求：
					1. 应能进行机械系统安装与调试、电气系统安装与调试。应能使用人机交互设备，对工业机器人工作站及系统进行编程、调试。能使用人机交互设备，对工业机器人工作站及系统进行工艺参数更改。
					2. 产品具备多种快换工装，通过控制机器人实现工装夹具自动更换。具备变位机构，实现运动轴及功能扩展；通过仿真系统下发程序到真机运行，产品运行正常。
					3. 具备示教编程、程序验证、自动操作故障查找功能。具备多种机器人应用功能单元，能进行自由设计和功能单元组合。应用工业机器人、可编程逻辑控制器、人机交互界面、视觉系统、变频输送、仓储系统等进行联动运行正常。
					4. 动力电路导线和保护联结电路之间绝缘电阻 $>20M\Omega$ 。
					5. 动力电路导线和保护联结电路之间施压 1000V 时 1S 内没有击穿放电。
	2	工业 机器 人系 统运 维训 练平 台			一、工业机器人本体
					1. 机器人技术指标：
					1.1 工作范围： 960mm
					1.2 有效荷重： 7kg
					1.3 集成气源： 手腕设气路 2 路
					1.4 重复定位精度： $\pm 0.05mm$
					1.5 各轴运动参数：
					轴运动 工作范围 最大速度

轴 1 旋转：	+160 ° ~ -160 °	360 ° /s
轴 2 手臂：	+135 ° ~ -70 °	360 ° /s
轴 3 手臂：	+45 ° ~ -65 °	360 ° /s
轴 4 手腕：	+145 ° ~ -145 °	360 ° /s
轴 5 弯曲：	+120 ° ~ -120 °	570 ° /s
轴 6 翻转：	+360 ° ~ -360 °	570 ° /s
2. 机器人控制器：		
2.1 内存及存储空间：4G内存容量, 55G用户存储空间；		
2.2 开关按钮： 电源开关、急停按钮、电源指示灯；		
2.3 控制轴数：单机 6 轴，另可扩展3 个外部轴，进行联运及协同运动。		
2.4 支持外部通讯及接口： 以太网接口 RJ45 、 VGA 、 USB 、 CANopen 等；		
2.5 控制器电源：单相 220V 50/60Hz。		
3. 示教器：彩色触摸屏，实体按键、安全使能开关、急停按钮、手/自动切换钥匙。		
4. 伺服、电机		
4.1 伺服电机配置，		
J1： 750W 带刹车伺服电机		
J2： 750W 带刹车伺服电机		
J3： 400W 带刹车伺服电机		
J4： 100W 带刹车伺服电机		
J5： 200W 带刹车伺服电机		
J6： 200W 带刹车伺服电机		
六个轴均配23 位绝对值光编		
4.2 增加弱磁控制，使电机可工作的转速范围更高，最高转速6000rpm。		
4.3 电机过载能力更强，电机全系支持 3.5 倍过载。		
4.4 极致短小，小型化设计，尺寸更小，100W 电机67.7mm，100W 刹车电机95mm， 400W 刹车电机长度118mm ， 节省安装空间。		
4.6 全系标配 23 位多圈绝对值编码器，掉电位置记忆。		
4.7 400W驱动器宽度40mm；支持紧凑安装，节省空间。		
4.8 在线惯量识别/增益自动设置；支持机械特性分析/自动陷波功能；弹簧接线端子，I0 免焊线；支持仅 USB 供电导入、导出参数。		
4.9 配套电机范围广泛，驱动器输出功率 50W-7500W；电机基座 40/ 60/ 80/ 110/ 130/ 180mm。		
4.10 提高控制环路带宽，快速高效，3.2kHz 速度环带宽，最小 125 μs 总线周期，		

	响应更快。在负载机械刚性高的场景优势会更明显。
	4.11 机器人装夹大惯量、低刚性负载下，低速段末端晃动小、加减速剧烈变化时末端平顺。
	4.12 “摆震抑制 ”、“无偏差控制 ”、“摩擦补偿 ”等功能开启后，对机器人表现优化效果明显，解决了“点头 ”等行业应用难题，使机器人有适配更多高端工艺的基础。
	5.1 提供数据采集接口，可与远程运维平台进行对接，实现工业机器人数据采集监控。
	5.2 支持系统数据采集监控包括运行信息、机器人状态（正在运行、报警、停止运行）、系统日志等；
	5.3 支持机械臂电机数据采集包括每个轴电机运行状态监控、电机转速监控、电机电力矩监控等。
	5.4 系统配置输送链动态跟踪工艺，支持工业机器人动态跟踪输送链传送工件并拾取。
	二、柔性工作台
	1. 材质：主体采用铝合金；工作台底架部分采用优质空心方形型钢拼接搭建设计，经除油、酸洗、磷化、吹砂、打磨等预处理，表面喷塑处理。
	2. 工作台板：采用工业铝型材拼接搭建，拼接处凸凹槽进行嵌接，保证台面拼接后平整，台面上有 T 型槽，槽中心间距为 30mm，可以使用 M6 快速拆卸的 T 型螺母和弹簧螺母块。
	3. 工作台封板：工作台侧面及底部为钣金封板，经除油、酸洗、磷化、吹砂、打磨等预处理，表面喷塑处理；工作台前面双开门。
	4. 规格：整体外形尺寸（长×宽×高）：1600mm×1200mm×800mm；
	5. 脚轮：万向和可调支脚；
	6. 配辅件：优质五金件；
	7. 工作台预留扩展区域，便于设备的扩展。
	三、末端工装模块
	1. 工具主体铝合金材质，精巧轻便。
	2. 配置快换机构主盘与机械手末端法兰适配，快换机构子盘与末端工具适配。
	3. 工装可配置接电口和接气口，气口8 个。
	4. 快换设置有锁紧机构，负载能力15KG。
	5. 工装模块包括画笔、夹爪、吸盘等末端执行工具。
	6. 画笔工具：含有工具端快换子盘与法兰端快换主盘配套，可以配合轨迹图形实现绘图、模拟零件外壳涂胶的轨迹编程实训，可更换笔芯设计。

	7. 夹爪工具：含有工具端快换子盘与法兰端快换主盘配套，可稳固抓取搬运码垛物料，夹头为铝合金材质。内径15mm，闭合夹持力30N，开闭行程5mm。
	8. 吸盘工具：含有工具端快换子盘与法兰端快换主盘配套，具有防碰撞弹性机构，配置吸盘直径20mm。
	9. 工具库与末端工装工具配套，采用铝型材固定架，设有定位孔；提供四个工装放置位。整体外形尺寸（长×宽×高）： 540mm×120mm×200mm。
	10. 切换末端工装时无需任何工具，可手动快速切换。通过机器人实现机器人搬运、上下料、码垛、装配、绘图、模拟涂胶及焊接等功能。
	四、TCP 模块
	1. 材质：铝合金，整体规格Φ18mm、高95mm。
	2. 提供 TCP 标定组件，可进行 TCP 标定练习。
	3. TCP 标定尖锥配有专用铝合金内螺纹护套，护套外径18mm、长度82mm；保护锥尖以及防止护套脱落。
	4. TCP 标定锥底具有磁性吸附能力。
	五、变频输送模块
	1. 包括铝型材支架、光电传感器、导杆气缸、调速阀、推料块、变频输送机、配套变频器等组成。
	2. 采用变频调速电机的输送机构，配置工件输送气推装置，实现下料自动出库。整体外形尺寸（长×宽×高）： 860mm×215mm×340mm。
	3. 配圆柱料块下料机构，直径36mm。
	4. 配套输送皮带长700mm,宽60mm。
	5. 变频器：220V 50/60Hz，750W；5 位 LED 显示；启动转矩 0.5Hz/100%，调速范围 1：50；输入端子：6 个数字、2 个模拟量；可编程键：命令通道切换/正反转运行/点动运行功能选择/菜单模式切换；参数锁定功能：设置参数只读控制，以防误操作；运行命令通道：操作面板给定、控制端子给定、串行通讯口给定 3 种通道。
	6. 能够通过人机交互界面控制实现输送带的正转、反转，以及设置运行速度。
	六、输送链跟踪模块
	1. 配置编码器、采集卡及配套线缆和辅件。
	2. 采集卡：与机器人配套，电源 24VDC；XP1,XP2:增量型编码器接口。
	3. 编码器：外型尺寸Φ40×30；轴径： Φ6/ D 型切口；脉冲数：60P/R-2000P/R；电压：5-12V。
	4. 能够通过与变频输送模块、工业机器人配合，实现输送链跟踪机器人动态抓取工件。

		七、工件
		1. 规格与装配平台配套，直径35mm，厚度15mm；
		2. 材料：塑料；
		3. 处理：塑料板切料块，色泽均匀；
		4. 数量：4，包含红、黄、蓝、绿四种颜色。
		八、视觉检测系统
		1. 由工业级智能相机、镜头、视觉控制器、算法平台、连接电缆、补光灯等组成。
		2. 安装在变频输送机侧，采用智能视觉系统检测输送的工件。
		3. 算法平台：集成机器视觉多种算法组件，适用多种应用场景，可快速组合算法，实现对工件或被测物的查找、测量、缺陷检测等。具有强大的视觉分析工具库，可简单灵活的搭建机器视觉应用方案，无需编程。
		4. 视觉控制器：板载Intel J6412四核SoC 处理器；内存4GB DDR3L，搭载高可靠性SSD存储；集成GPU，可针对特定的算法进行优化，提升图像处理性能；5个千兆网口，增强防浪涌设计，保证机器视觉相机稳定运行；1个独立的HDMI 显示输出、一个AGV显示输出；支持GPIO输入输出功能；超紧凑的结构设计，适用于工业场合对结构的要求。
		5. 工业相机及镜头：600万像素 1/ 1.8"CMOS千兆以太网工业相机;像元尺寸: 2.4 μm × 2.4 μm;分辨率：3072×2048；曝光时间范围27 μs-2.5sec；快门模式：卷帘快门、支持自动曝光、手动曝光、一键曝光等模式；数据接口：GigE；数字 I/O ：1路光耦隔离输入，1路光耦隔离输出，1路双向可配置非隔离I/O；数据格式：支持 Mono8/ 10/ 12 、 Bayer RG 8/ 10/ 10p/ 12/ 12p 、 YUV 422 8 、 YUV 422 8 UYVY 、 RGB8；配 套镜头：焦距25mm，光圈F2.8，像面尺寸Φ9mm（1/ 1.8"），C接口。
		6. 采用圆环形补光，整体呈圆柱体，与相机配套，灯面直径120mm,整体高度230mm，以灵活安装于柔性工作台面。
		7. 配置21.5英寸显示模块。
		8. 配置旋臂安装支架，可多方向调整液晶屏的位置。
		9. 配置无线键盘鼠标1套。
		九、工艺验证模块
		1. 配置铝合金材质3D工艺验证模块，整体外形尺寸(长×宽×高)：500mm×300mm×170mm。
		2. 包含立体图形4种；
		3. 装配验证平台300mm×211mm ，设置工件装配验证工位4个。
		十、 电气控制系统
		1. 采用立式网板结构，整体尺寸1780mm×820mm×660mm。

	2. 立式网板上集成安装工业机器人通讯主板、控制板及各轴驱动器等机器人控制系统电气设备、电气线路；
	3. 网板上集成安装工业机器人周边视觉控制系统、输送控制系统的电气设备、电气线路；配备电源、急停、启动等开关。
	4. 所有电气设备及线路均集成安装在网板同面，便于电气接线及系统示教。
	5. 配置三色警示灯及安全光栅。光轴间距：40mm，保护高度：360mm，工作电压：DC12~24V，输出信号：继电器。
	十一、人机交互界面
	1. 规格：7 英寸的 TFT 真彩显示屏；
	2. 显示亮度：200cd/m ² ；
	3. 分辨率：800×480。
	4. 触摸屏：电阻式；DC 24V，5W；
	5. 处理器：Cortex-A8，600MHz；128M内存，128M 系统存储；
	6. 接口：配置 10/ 100M 自适应以太网口、USB 接口、COM 串行接口；
	7. 配置嵌入版组态软件。
	十二、气动系统
	1. 气源：50L/min，0.7Mpa；
	2. 储气罐容量：30L；
	3. 实现系统功能所需气动配辅件：包括电磁阀、真空发生器、接头、气管等。
	4. 安全性符合相关的国标标准。
	十三、性能测试模块
	1. 依据工业机器人-性能规范及其试验方法国家标准，设计独立的立方体（400×400×400mm）测试面，配置高精度测量装置，可进行工业机器人的位姿准确度和位姿重复性检测。
	2. 工业机器人性能检测装置：包括数显测量仪、负载工具、测量立方体支架；
	3. 数显测量仪包括 X、Y、Z 三个轴向数显测量轴、Z 轴数字显示测量轴上固定连接有球头接触台、梯型体底座；测量行程：20.542mm/21.490mm/20.723mm，测量精度0.001mm。
	4. 负载工具包括机械接口固定连接法兰盘、负载体、球头探针；
	5. 测量立方体支架包括安装底板、定位柱、检测点位梯型定位槽。
	十四、监控系统
	1. 有效像素：200 万。
	2. 数字降噪：3D 数字降噪。
	3. 宽动态范围：数字宽动态。

	4. 接口存储接口： 64G 监控专用卡。
	5. 网口：一个 RJ45 ， 10M/ 100M 自适应以太网口。
	十五、边缘计算平台
	1. 支持边缘计算功能包括智能采集、数据过滤、报警计算、跳变触发、公式计算等。
	2. 支持防火墙规则、安全的证书分发体制、灵活的策略应用场景。
	3. 内嵌专业的协议引擎，实现工业机器人、PLC 、仪器仪表等设备的数据采集。
	4. 支持通过 MQTT 、MODBUS 、OPCUA 、SQL 、HTTP 等方式接入远端软件平台。
	5. 支持一台网关采集多台不同种类设备。
	6. 支持主流的 PLC 控制器、仪器仪表、采集器及各种控制器的协议解析。
	7. 支持 MQT 数据穿透功能，实现数据在云端解析和应用。
	8. 配合工业机器人远程运维云平台实现对现场的设备进行远程诊断、远程调试及升级。
	9. 支持断点续传，支持存储介质包括内存 ITF/SSD/ EMMC。
	10. 支持 4G/WIFI/ PPPOE/以太网等丰富的联网方式。
	11. 支持串口、网 口、IO 等多种终端接入方式。
	十六、工业机器人远程运维平台（品牌型号：轩明 工业机器人远程运维平台V1.0）
	1. 模块管理：支持按机器人本体、PLC 模块、轴数据模块、监控模块等模块类型建立不同的模块数据，模块可设置是否进行数据通讯并绑定 MAC 地址、IP、端口；支持按 socket 、物联网等不同的通讯方式采集数据，支持设计该模块是否需要保养、保养周期及首次保养时间；
	2. 轴数据监控：支持对接设备本体，实时获取轴数据并以大屏展示；
	3. 监控大屏：实时对接设备获取设备运行日志、设备状态、报警处理情况统计及当前设备运行时间及当前运行程序监控；
	4. PLC 监控：实时获取当前 PLC 模块的数据状态并以大屏展示
	5. 电机监控：实时对接监控设备电机运行数据，并以图标展示；
	6. 检修管理：支持按设备、设备所属模块、检修概要、检修执行人、检修流程等记录每次的检修记录，支持按检修简要查询每场检修记录；
	7. 项目管理：支持建立项目信息库，并关联项目所在位置坐标；
	8. 实训室管理：支持根据已有的项目，建立实训室，并标记实训室位置；
	9. 设备管理：支持按项目、实训室建设设备存放点，同时存储设备名称、设备类型、设备型号、出厂日期等属性；
	10. 保养任务：系统建立后台保养任务，根据模块设定保养周期自动计算保养时间并进行保养数据生成；
	11. 保养记录：对设备模块保养完成后会生成对应的保养记录，该数据记录了保养的时

	间及保养的内容；
	12. 设备地图：系统集成地图功能，支持按项目设备存放位置查看设备具体地点并在地图标注，支持按在线、离线、告警筛选条件进行设备的状态筛选；
	13. 对项目硬件设备数据的实时监控；可外接大屏将平台数据以界面的形式直观、清晰的展示在大屏上；
	14. 菜单管理：支持按平台管理维护菜单，支持设定是否启用已添加的菜单功能；进入菜单可设定菜单操作项权限，支持按角色分配操作项权限；不同角色的人员进入同一功能页面，操作权限按设定权限加载分配；
	15. 角色管理：按学校管理要求划定角色分类，支持添加角色时分配系统权限；超级管理员拥有系统最高权限，负责管理和维护系统功能，超级管理员可分配其他用户的平台编辑查看权限及范围；
	16. 角色权限：选定角色，为角色分配菜单功能权限，对于建立操作项的权限，支持批量分配；
	17. 用户权限：支持给用户分配角色权限，支持按工号、姓名、用户身份查询。
	18. 系统功能：系统能够提供设备接入、设备数据上报、数据存储和控制命令下发等功能，通过与支持云功能的硬件设备关联配置，实现硬件设备与服务器的消息通信，以及设备数据的流转和存储。
	19. 系统采用 B/S 架构，通过浏览器即可访问应用和管理平台。
	20. 系统管理平台采用 Java EE 体系开发，基于 Spring MVC、Spring 等主流技术框架开发。
	21. 根据系统平台的特殊性，为保障数据安全和未来数据分析需要，运维平台的数据库和服务部署在学校内部机房。
	22. 支持分布式多节点部署，实现对数据的缓存，提升性能。
	23. 系统充分考虑到并发访问的要求，支持分布式多节点负载均衡技术，支持在硬件或软件负载体系下的节点横向扩展，不限平台使用人数。
	24. 系统具备一定的容错性，在运行环境出现故障的时仍能提供稳定、持续的服务。所建系统应支持并行运行多个节点实例，防止因为某个节点异常而影响整个系统的运行效果。
	25. 系统管理平台部署支持 Linux 和 Windows 平台，支持 WebLogic 、Tomcat 等多种服务容器部署。
	26. 提供统一身份认证系统接入方案，对不同的业务需求可提供多种集成方式，保证良好的集成效果。
	27. 采用组件化开发，由低耦合的组件完成各项业务，通过组件管理器呈现给用户。组

3	86寸 纳米 智能 黑板	件化开发有利于简化系统架构，并在系统升级、个性化服务等方面带来好处。
		十七、其它要求：
		1. 能进行机械系统安装与调试、机械故障检查、诊断与维护。能进行工业机器人及系统电气安装与调试、电气故障诊断与维护。具备工具、量具及设备，对工业机人及系 统进行数据采集与状态监测。
		2. 具备检测仪器对机器人定位精度及重复定位精度等性能进行检测。能对工业机器人系 统参数与操作进行设定。具备多种快换工装，实现工装夹具快速更换。
		3. 具备示教编程、程序验证、自动操作故障查找功能。应用工业机器人、可编程逻辑控 制器、人机交互界面、视觉检测、变频输送、仓储单元等进行联动运行正常。产品具备 系统监控, 能够实现本地存储或云端存储。
		4. 动力电路导线和保护联结电路之间绝缘电阻>20MΩ。
		5. 动力电路导线和保护联结电路之间施压 1000V 时 1S 内没有击穿放电。
		1 、智慧黑板整机采用三段式拼接，前面框表面阳极氧化处理，后背板镀锌钢板;副板 板面硬度不低于 6H 采用工业级黑色金属表面材质蜂窝板设计，可采用普通粉笔、水笔 、水溶性粉笔书写，不会造成表面划痕;超窄边框，防潮耐盐雾蚀锈，适应多种教学环 境, 整机尺寸长度4214mm，高度1240mm。
		2 、中间显示屏采用86英寸，A 型规屏，超高清 LED 显示屏，显示比例16:9；物理分 辨率： 3840×2160；可视角度178 °，屏体亮度600cd/m², 对比度6000：1 ，屏幕具备 高色域，色彩真实还原度高，色彩覆盖率NTSC 120% ，屏幕最高灰阶度128灰阶；刷新 率60Hz。
		3 、智慧黑板整机需采用安全无锐角结构，整机边框无凹凸，兼顾美观和安全，表面 钢 化玻璃面板与金属铝型材结构需采用卡槽式全包边设计，钢化玻璃需镶嵌在金属铝型材 卡槽内，卡槽深度要求3mm ，钢化玻璃与框架结构不得采用悬挂粘贴或无边框或半包边 框设计方式，确保钢化玻璃无脱落风险。
		4 、智慧黑板壁挂架采用三段定位技术，能快速拼接成整体挂架；通过限位装置快速对 准拼缝接口，按压式卡扣能根据压力调节平整度及拼缝缝隙， 安装快捷售后高效。
		5 、中间屏幕采用蚀刻技术，具有高光过滤及防眩光效果，在表面不能形成反射影像， 不影响可视画面。透光率99% ，光泽度（AG）面 90±15 ，雾度 1%-5% ，表面硬度9H ，大于石墨 9H 等级。
		6 、整机抗电强度满足 GB4943.1-2011 国标要求，整机具有防振动、防跌落、防碰撞 特性，保证整机运输或使用过程中不易受损。
		7 、智慧黑板产品符合静电放电抗扰度试验（符合 GB/T 17626.2-2006）、浪涌抗扰度 试验（符合 GB/T 17626.5-2008），电瞬变快速脉冲群扰度试验（符合 GB/T 17626.4-2008

	整机电磁干扰 ITE 达到国标 GB/T9254-2008。
	8 、为避免师生受到硬物意外伤害，产品表面玻璃边缘不得裸露造成危险；玻璃内嵌式设计，对玻璃和使用者双重保护，钢化玻璃贴合有防爆膜，具有防飞溅功能，防止玻璃破碎伤人；玻璃可承受110MPA 的外应力冲击，玻璃不会破碎。
	9、平板玻璃的光学变形、点状缺陷、厚度偏差、对角线差、弯曲度需符合 GB11614-2009《平板玻璃》标准优等品要求。
	10 、智慧黑板整体采用纯平面全包边及卡槽式固定设计，防止书写面脱落；采用精准拼装模块化构架、（各模块之间拼缝0.05mm ，光学缝隙0.12mm），无鼓边，平整度0.15mm，纯平表面拼接无缝隙。
	11 、屏幕采用触控技术，支持 HID 免驱技术，Windows 系统支持 20 点触控，安卓系统支持 20 点触控。
	13 、扫描速度：首点2ms,连续点2ms;触摸响应时间：4ms;光标反应速度：130帧/秒；定位精度：±0.1mm;最小触摸识别直径：2mm；触摸直径单点1mm，多点3mm 。
	14 、前置接口要求支持双通道 USB3.0x3，非转接 HDMIx1，TOUCH USBx1,Type-Cx1 等6个前置接口要求。
	15 、安卓系统内部缓存容量（RAM） 2G ，内部储存容量（ROM） 16G ，CPU 采用4 核处理器，安卓版本Android12.0。
	16 、文件自动分类：整机嵌入安卓系统下，能对多媒体 USB 所读取到的课件文件进行自动归类，可快速分类查找 office 文档、音乐、视频、图片等文件，检索后可直接在界面中打开。
	17 、智慧黑板具有自带无线 AP 网络共享功能，支持60个用户终端在线网络连接，不得附加额外无线 AP 网络设备或者热点软件来实现，高度集成化。
	18 、打开前置护眼按键方式启用减滤蓝光模式，使有害蓝光的透过率64.4% ，保护师生用眼健康，
	19 、ops 电脑搭载 i7 CPU 。内存：8GB DDR4 内存或以上配置。硬盘：256GB SSD 固态硬盘。
	智慧教学管理系统
	1 、提供备课功能，支持导入课件，支持直接分享课件到教室大屏端。
	2 、系统所有菜单和按钮均配有明确的图标和中文标识。
	3 、文本编辑功能，支持文本输入并可快速设置字体、大小、颜色、粗体、格式刷、清除格式等文本输入。
	4 、支持文本艺术字修改样式，包括边框、阴影、填充等样式。

	5 、支持文本多种对齐方式及左右缩进，支持对文本框进行排版，设置层级、旋转、水平、垂直、等距对齐、锁定、组合功能。
	6 、提供导入音、视频功能。音、视频文件导入到软件中进行播放，可设置单次播放、循环播放；授课过程中视频文件支持拖动位置及大小，可全屏播放。
	7 、提供多种常用图形，包括线段、圆、三角形、四边形、多边形、对话框、单双箭头、大中括号、加减乘除等，所有图形均可填充颜色、修改边框颜色以及设置图形透明度。
	8 、提供表格工具，鼠标拖动选择行列数插入表格，可设置表格样式、边框颜色、粗细、边框样式，单元格的填充颜色。可插入行、插入列、删除行、删除列，合并行、合并列、拆分行、拆分列。
	9 、支持添加思维导图，可增删或拖拽编辑内容、节点，可移动节点，支持节点插入图片。
	10 、提供多种学科工具，包含几何、统计图表、四线三格、元素周期、函数、古诗词、星球、英汉字典等。
	11 、提供多种课堂互动活动，包含趣味分类、超级分类、竞赛 PK 、选词填空等。
	12 、对象特效设置：可对页面对象设置多种进入、退出时的特殊效果，如飞入、淡化、出现、浮入、旋转、劈裂、擦除等效果，支持特效时间、速度、方向设置；支持对教学软件添加的所有对象设置路径轨迹、速度、延时和方向。
	13 、具有页面切换特效，包括百叶窗、擦除、向内溶解，棋盘等多种特殊效果。
	14 、提供多种颜色、粗细程度的笔进行书写，支持多人同时书写。
	15 、提供多种教学辅助工具，例如直尺、圆规、三角板、聚光灯、放大镜、四线三格、计时器、板中黑板等。
	16 、支持课件全屏播放，授课模式下可对课件进行批注讲解。
	17 、授课模式可自动启用批注工具条，包括有笔、橡皮、几何图形、聚光灯、放大镜、计时器和上下翻页等功能。
	备课端
	1 、教师工作台提供至少两种登录方式，账号密码登录及二维码扫码登录，登录功能支持记录用户信息，形成用户列表，使用户二次登录更便捷，同时实现多应用统一登录功能。
	2 、教师工作台主界面上呈现多个应用入口，包括课件库、 日历、资源、班务、云盘、设备等软件应用。
	3 、教师可直接通过个人工作台进行备课、授课及课件资源的查看及下载。
	4 、教师注册即可获得独立的云盘容量空间，无需用户通过完成特定任务才能获取资源

	存储容量空间，方便教师使用。
	5 、支持教师在办公室、家庭等任意场所分享教学课件至班级教室大屏。
	6 、课件制作过程中系统自动保存课件文件到云端教师专属课件库，随时随地进行二次编辑或用于授课。
	7 、支持教师添加教学日程，系统根据日程生成教师课程表，教室大屏设备端依据日程安排呈现课程计划。
	8 、教师工作台提供班务管理功能，支持教师创建班级或加入其他教师创建的班级，同时支持解散或退出班级。
	9 、支持教师维护自己班级学生信息，支持批量复制学生信息，系统中批量粘贴来添加学生，同时支持修改和删除学生信息。
	10 、提供学生排座功能，最终以座次表的形式呈现，同时支持单个学生拖动或整排拖动来达到换座位的目的。
	授课中心
	1 、基于交互大屏终端使用，提供今日课程计划、 白板、文件管理、录屏功能。
	2 、提供课间文化、校园通知、今日作业功能。
	3 、提供白板入口，支持教师快速进入白板书写模式。
	4 、提供本地文件管理功能入口，方便教师查看管理本地文件。
	5 、支持课间休息时全屏播放发布的图片、视频等课间文化和纯文本的课间通知内容。
	6 、支持在课间全屏显示各科目今日作业内容，帮助学生抄写作业，记录作业内容。
	7 、为应用程序提供快捷使用入口，同时支持应用程序管理。
	课堂评价
	1 、支持学生座次模式名单，便于教师对号入座评价学生。
	2 、支持教师实时对班级学生进行评价，支持对单个学生或同时对多个学生进行评价，记录每一位学生的点评得分，同时提供重新计分功能。
	3 、支持随机抽取单个学生或多个学生进行提问并根据学生对知识点的掌握情况进行评价。
	4 、支持教师对每节课进行学生点名，设置学生考勤状态，记录考勤数据，包括迟到、请假、旷课、正常四种状态。
	5 、系统给每一位学生生成单独的报表数据，支持查看每个学科的点评结果、考勤情况和知识点掌握情况。

		6、系统提供有班级报表，可查看每个学科的班级表现、班级考勤和知识点掌握情况 统计数据，帮助教师了解班级学生的学习情况，同时提供数据支撑。
4	扩声系统	1、音响设备功放：双通道 60W+60W 功率输出，支持有线，蓝牙模式， 2、有效频率响应（L/ R）：20Hz-20KHz。 3、额定功率：4×45W/8 Ω ；灵敏度：92db。
5	智能讲台	1、整体布局小巧玲珑，桌面为平整桌面，可放置笔记本电脑。 2、讲桌主体采用。1.2mm 冷轧钢板，其它部分采用 1.0mm 冷轧钢板。扶手为橡木材质。 3、键盘、鼠标采用翻转式结构。显示器盖板采用翻转式设计，视觉角度可任意调节。 4、钢木结合构造，流线圆弧设计，耐冲击性强，防盗性能优越。
6	电脑	1、CPU:i7-13700(2.1G/16核) 2、主板 :Intel770，主板与整机同品牌 3、内存:配置16GB DDR4-3200,2个内存插槽 4、硬盘 :2TB 固态硬盘 5、显卡：4GB 独立显卡 6、网卡 :集成 10/100/1000M 千兆以太网卡； 7、键盘、鼠标:抗菌键盘，抗菌鼠标 8、前置1 个耳机/麦克风组合插孔； 2 个 SuperSpeed USB Type-A® 10Gbp s 信 率 端口； 4 个 SuperSpeed USB Type-A 5Gbp s 信率端口；后置： 1 个 HDMI； 1 个音频输入；1 个音频输出；1 个电源接口；1 个 RJ-45；1 个 VGA；2 个 USB 2.0； 1 个串口， 9、扩展槽： 扩展槽： 1 个全高 PCI； 2 个 M.2； 1 个 PCIe 3 x1； 1 个 PCIe 4 x16（1 个用于 WLAN 的 M.2 插槽和 1 个用于存储的 M.2 2242/2280 插槽）， 10、显示器：27"宽屏 16:9 LED 背光液晶显示器,与所投主机同品牌。 11、应用：出厂标配硬盘还原和网络同传，最大传输速度7G/分钟；可以以系统内任意一台电脑作为主控端；带有网络传输登录认证和网络传输数据加密功能；带断点续传功能，增量拷贝功能，支持临时增量部署；能使发送端和接收端电脑很快恢复到增量以前状态；智能定位导航：可对多台接收端电脑进行定位和标号，不受接收端发生 移动（换网口、网线）影响而变化；自动查找影响网络传输的故障机器；硬盘复制功能：支持小对大复制，支持一对一、一对多传输；带硬盘还原功能，多种还原方式，带分区属性的修改功能、支持共享分区和专属分区的自动清除，支持文件系统清除功能；网络断线自动恢复功能；支持网络克隆，最大支持传输254台；