

序号	产品名称	功能指标
1	智能产线综合实训系统（3套）	一、设备功能要求：（此大项共 6 条，不参与评分、不允许负偏离）。 1. 要求采用型材结构，其上安装有井式供料、气动机械手、龙门加工、多工位装配、气动机械手搬运、皮带传送分拣等工作站及相应的电源模块、按钮模块、PLC 模块、变频器及交流电机模块、步进电机驱动模块、伺服电机驱动模块和各种工业传感器等控制检测单元。系统采用 PLC 工业网络通信技术实现系统联动，真实再现工业自动生产线中的供料、搬运、检测、搬运、冲压、装配、输送、分拣过程。 2. 输入电源：三相五线$\sim$380V$\pm$10% 50Hz； 3. 装置容量：$<1.5\text{kVA}$； 4. 外形尺寸：$\geq 1900\text{mm} \times 1000\text{mm} \times 1500\text{mm}$（$\pm 10\text{mm}$）； 5. 安全保护：具有漏电压、漏电流保护，安全符合国家标准； 6. 互联网+设备运维系统，利用手机扫描二维码，通过文字描述、图片等寻求厂家技术服务；支持设备远程报修，查看服务进度，支持评价及投诉。 二、配置及功能要求： （一）供料站：（此大项共 1.4 分，其中第 1 项 1 分、第 2 项 0.4 分，不符合即为负偏离，此项不得分）。 1. 主要配置：由井式工件库、推料气缸、物料台、光电传感器、磁性开关、电磁阀、支架、机械零部件构成；配置工业级集线器，采用 PC+ABS 阻燃材料。电源和每个通道均有 LED 指示灯显示和表贴，供电电流$\geq 2\text{A}$，将传感器和执行控制元件均接入转进装置，可实现模块在平台上自由布局。为保证产品的稳定性，投标文件中提供三个角度（每个角度不小与30°）的高清实物图片，须清晰可见。 2. 功能要求：系统启动后，推料气缸推出，把工件库中底层的工件推至物料台上。工件到位传感器检测到工件到位后，推料气缸缩回。气动搬运机械手伸出并抓取该工件。 （二）气动搬运站：（此大项共 0.2 分，有一小项不符合即为负偏离，此项不得分）。 1. 主要配置：由三自由度搬运机械手、物料台、光电传感器、磁性开关、电磁阀、支架、机械零部件构成；配置工业级集线器，采用 PC+ABS 阻燃材料。电源和每个通道均有 LED 指示灯显示和表贴，供电电流$\geq 2\text{A}$，将传感器和执行控制元件均接入转进装置，可实现模块在平台上自由布局。 2. 功能要求：气动搬运机械手伸出并抓取该工件，并将其运送至载物台。 （三）加工站（冲压）：（此大项共 1.2 分，其中第 1 项 1 分、第 2 项 0.2 分，不符合即为负偏离，此项不得分）。 1. 主要配置：由物料台、物料夹紧装置、磁性开关、电磁阀、支架、机械零部件构成；配置工业级集线器，采用 PC+ABS 阻燃材料。电源和每个通道均有 LED 指示灯显示和表贴，供电电流$\geq 2\text{A}$，将传感器和执行控制元件均接入转进装置，可实现模块在平台上自由布局。为保证产品的稳定性，投标文件中提供三个角度（每个角度不小与30°）的高清实物图片，

	须清晰可见。 2. 功能要求：该把该单元物料台上的工件送到冲压机构下面，完成一次冲压加工动作，然后再送回到物料台上，待输送单元的抓取机械手装置取出。 （四）装配站（三工位）：（此大项共 0.2 分，有一小项不符合即为负偏离，此项不得分）。 1. 主要配置：由井式供料单元、三工位旋转工作台、平面轴承、冲压装配单元、光电传感器、电感传感器、磁性开关、电磁阀、交流伺服电机及驱动器、支架、机械零部件构成；配置工业级集线器，采用 PC+ABS 阻燃材料。电源和每个通道均有 LED 指示灯显示和表贴，供电电流$\geq 2A$，将传感器和执行控制元件均接入转进装置，可实现模块在平台上自由布局。 2. 功能要求：该站主要完成大小工件的紧合装配过程。当搬运站气动机械手把工件运送到装配站旋转工作台上后，旋转工作台顺时针旋转，将工件旋转到井式供料单元下方，井式供料单元顶料气缸伸出顶住倒数第二个工件；挡料气缸缩回，工件库中底层的工件落到待装配工件上，挡料气缸伸出到位，顶料气缸缩回物料落到工件库底层，同时旋转工作台顺时针旋转，将工件旋转到冲压装配单元下方，冲压气缸下压，完成工件紧合装配后，气缸回到原位，旋转工作台顺时针旋转到待搬运位置后，搬运站气动机械手伸出并抓取该工件，并将其运送往物料分拣站。 （五）分拣站：（此大项共 1.2 分，其中第 1 项 1 分、第 2 项 0.2 分，不符合即为负偏离，此项不得分）。 1. 主要配置：由传送带、变频器、三相交流减速电机、旋转气缸、磁性开关、电磁阀、调压过滤器、光电传感器、光纤传感器、对射传感器、计数器、支架、机械零部件构成；配置工业级集线器，采用 PC+ABS 阻燃材料。电源和每个通道均有 LED 指示灯显示和表贴，供电电流$\geq 2A$，将传感器和执行控制元件均接入转进装置，可实现模块在平台上自由布局。为保证产品的稳定性，投标文件中提供三个角度（每个角度不小与 30°）的高清实物图片，须清晰可见。 2. 功能要求：该站主要完成对上站传送至本站的装配完毕的工件进行分拣。系统入料口光电传感器检测到有工件，变频器启动并带动传送带运动，将工件送入分拣区，通过旋转气缸将白色工件推入 1 号料槽、黑色工件导入 2 号料槽，传输皮带停止工作，等待下一个工件，同时计数器记录工件入库个数。 （六）搬运站：（此大项共 1.2 分，有一小项不符合即为负偏离，此项不得分）。 1. 主要配置由直线电机驱动器、直线导轨、四自由度搬运机械手、定位开关、行程开关、支架、机械零部件构成；配置工业级集线器，采用 PC+ABS 阻燃材料。电源和每个通道均有 LED 指示灯显示和表贴，供电电流$\geq 2A$，将传感器和执行控制元件均接入转进装置，可实现模块在平台上自由布局。 2. 功能要求：该站主要完成向各个工作站输送工件。系统复位先回原点，当到达原点位置后，系统启动，井式供料站送料到物料台后，光电传感器检测到有工件时，搬运机械
--	---

手伸出将工件搬运到冲压站物料台上，等加工站加工完毕后，再将工件送到三工位装配站完成两种不同工件装配，最后将两种工件成品送到分拣站分拣入库。

三、系统配置要求：

1. 工作实训台 3 张：要求采用铝型材框架结构，尺寸 $\geq 660\text{mm} \times 1040\text{mm} \times 850\text{mm}$ ，桌体封板采用 $\geq 1.2\text{mm}$ 厚的优质钢板，桌面采用 $20 \times 80\text{mm}$ 铝型材拼接成型，整体采用梯形结构，圆角半径 $\geq 30\text{mm}$ ，前面抽斗采用翻转结构，用于安放电器元件，翻转角度 $\geq 100^\circ$ ，后方采用双开门式结构。投标文件中提供佐证材料（至少包含实物 3 个角度高清图、8 张加工图纸），须清晰可见。（此项参数共 1 分，不符合即为负偏离，此项不得分）。

2. PLC 模块：

(1) PLC 主机 1：3 台，电源：直流 20.4-28.8V DC；机载 I/O：14x DI 24V DC；10 DO 24V DC；存储器：程序 250 KB 数据：750 KB，掉电保持：20 KB；集成 2 个以太网口，支持以太网通讯，配套 PLC 编程线缆、编程软件。

(2) PLC 主机 2：2 台，电源：直流 20.4-28.8V DC；配置数字量 I/O（14 路数字量输入/10 路数字量输出）可编程控制器，存储器：程序 250 KB 数据：750 KB，掉电保持：20 KB；集成 2 个以太网口，配套 PLC 编程线缆、编程软件。

(3) 4 路输入 SB 板 1 个。

3. 变频器模块：输入电压 AC220V 0.37KW 工业变频器，集成 4 路数字量输入，2 路模拟量输入，支持 RS485 通讯，集成操作面板。1 台。

4. 电源模块：三相电源总开关（带漏电和短路保护）1 个、熔断器 4 只、单相三极电源插座 4 个、安全插座 7 只，DC24 5A 电源；1 块。

5. 按钮模块：开关电源 24V/6A 1 组、转换开关 2 只、复位按钮（红、黄、绿各 1 只）、自锁按钮（红、黄、绿各 1 只）、24V 指示灯（红黄绿各 2 只）、急停按钮 1 只、蜂鸣器 1 只；1 块。

6. 步进电机驱动模块：由步进电机驱动器、指示灯、开关电源组成。1 套。

7. 伺服电机驱动模块：由交流伺服电机、伺服电机驱动器组成。1 套。

8. 触摸屏模块： ≥ 7 英寸 TFT 真彩，65K 色。1 套。

9. 供料机构：主要由井式工件库、推料气缸、物料台、光电传感器、磁性开关、电磁阀、支架、机械零部件构成。1 套。

10. 气动搬运站：三自由度搬运机械手，载物台、光电传感器、磁性开关、电磁阀、支架、机械零部件构成。1 套。

11. 加工机构：主要包括滑动料台，模拟冲头和冲床，磁性开关、电磁阀，带保护接线端子单元等组成，1 套。

12. 装配机构：主要由井式供料单元、三工位旋转工作台、平面轴承、冲压装配单元、光电传感器、电感传感器、磁性开关、电磁阀、交流伺服电机及驱动器、支架、机械零部件构成。1 套。

13. 分拣机构：主要由传送带、变频器、三相交流减速电机、旋转气缸、磁性开关、

	电磁阀、调压过滤器、光电传感器、光纤传感器、对射传感器、计数器、支架、机械零部件构成。1套。 14. 搬运机构：主要由直线电机驱动器、直线导轨、四自由度搬运机械手、定位开关、行程开关、支架、机械零部件构成。1套。 15. 接线端子板：接线端子排及安全型插座，1套。 16. 工件：含大小黑白工件，1套。 17. 电源线：单相三芯电源线，4根。 18. 实训导线：强电、弱电连接导线，1套。 19. PU 气管：Φ4/Φ6 若干。1套。 20. 气动接头：气动快插式三通接头 EPE6，5只。 21. PLC 编程电缆：网线，2根。 22. 配套 U 盘：PLC 编程软件、使用手册、程序等，1套。 23. 配套工具：工具箱、十字长柄螺丝刀、大、中、小号一字螺丝刀，中、小号十字螺丝刀，钟表螺丝刀，剥线钳，尖嘴钳，剪刀，电烙铁，验电笔，镊子，活动扳手，内六角扳手（8把）1套。 （上述序号 2-23 共 1.7 分，有一项不符合即为负偏离，此项不得分）。 24. 型材电脑桌： 1）、外形尺寸$\geq 605\text{mm} \times 600\text{mm} \times 1005\text{mm}$。立柱采用 3060 双面封铝型材，底部装四只带刹车脚轮。（此项共 0.2 分，不符合即为负偏离，此项不得分）。 2）、外形尺寸偏差：产品外形长宽高尺寸的允许偏差为$\pm 5\text{mm}$，配套或组合产品的极限偏差应同取正值或负值。平整度：面板、正式面板件$\leq 0.2\text{mm}$。平稳性：底脚与水平面的差值$\leq 2.0\text{mm}$。 3）、主体框架采用铝合金型材要求如下： (1) 化学成分需符合 GB/T 3190-2020 标准； (2) 力学性能需符合 GB/T 5237.2-2017 (3) 铝型材壁厚差异控制在$\pm 0.1\text{mm}$以内； (4) 长度及切割精度允许$\pm 3\text{mm}$； (5) 铝型材沿长度方向弯曲偏差，直线度偏差$\leq 0.5\text{mm}$； (6) 截面的直角度、斜角度及端面垂直度误差$\leq 1^\circ$ 4）、木质件表面贴面层要求如下： (1) 耐磨性：表面磨 350r 后无露底现象 (2) 抗冲击：冲击高度 50mm，应不低于 3 级 5）、甲醛释放量：采用气候箱法对整件样品无损测试，限量值$\leq 0.05\text{mg/m}^3$ 6）、表面耐湿热性：60° C 热水浸泡的棉球放置饰面 20min，无鼓泡、开裂、变色。 序号 2）-6）提供第三方检测机构出具的完整检测报告（含网址、电话等信息），须清晰可见。（此项共 0.5 分，不符合即为负偏离，此项不得分）。
--	---

	25. 静音气泵：功率$\geq 0.55\text{KW}$，储气罐容量$\geq 24\text{L}$；流量$\geq 55\text{L/min}$，额定排气压力0.7MPa。噪音$\leq 68\text{dB(A)}$，1 台。（此项共 0.2 分，不符合即为负偏离，此项不得分）。 四、数字孪生要求 1. 通讯采集：支持 PLC 虚拟调试、包括全虚拟仿真调试与虚实结合调试，支持三菱、西门子、汇川、欧姆龙等主流品牌。支持 Modbus-RTU、Modbus-TCP、OPC UA、S7 等总线通讯协议。 2. 模型开发：从外部 CAD 文件导入 3D 部件，在软件里赋予其参数和运动特性，生成用户自主开发的虚拟设备，虚拟设备能被外部控制器驱动，如 PLC、机器人示教器等。导入 3D 文件格式支持：STEP、STP、IGS、OBJ、FBX、STL 等。 3. 3D 视觉与 VR：通过键鼠能完成平移、旋转、缩放等操作，可快速切换视角。具有三视图功能，支持顶视图、前视图、左视图，可多视角同时查看三维场景。支持 VR 功能，通过 VR 眼镜可实现沉浸式虚拟现实 3D 体验，包含逼真工业现场 3D 音效仿真。通过手柄可与场景进行互动操作。 4. 内置物理引擎：创建的三维模型具有物理属性，能模拟现实生活中的物理现象，如：运动、旋转和弹性碰撞等。在发生碰撞、摩擦、受力的运动模拟中，不同的物理属性能得到不同的运动效果。 5. 内置机器人和虚拟示教器：功能、界面与真实的示教器一致。虚拟示教器程序驱动机器人运动与 IO 操作，完成机器人编程、运动仿真、机器人工艺训练等功能。支持外接硬件示教器编程，真实示教器通过以太网总线接入软件，在硬件示教器上完成机器人编程并控制虚拟机器人运动，完成各种机器人虚实结合仿真。 6. 设备认知功能：能显示设备的详细信息，并可对设备信息编辑。支持 3D 模型的自动爆炸展开，可介绍每个部件的名称与功能。 7. 电气信号连接图设计：电气符号用图形表示，有名称与内部端口号。用画线方式连接不同端口，不同类型端口用不同颜色线条表示，完成的电气信号连接图后可导出 Excel 格式 I/O 表。 8. 组态软件调试：组态软件开发的模拟人机界面，可控制虚拟 PLC，对仿真场景的虚拟设备进行操作。 9. 自动考评：软件具有数据实时采集与分析、自动评分功能。先由教师在软件上出题，自动生成评分规则，学员在考核过程中，软件实时记录学员的操作过程、执行结果、异常事件，并根据考试评分规则计算最终成绩。 10. 3D 虚拟仿真实训项目（可完成自动考核） 包含电镀生产线控制、多种液体混合装置、控制机械手控制、模拟量变频闭环调速控制、模拟量变频开环调速控制、十字路口交通灯控制、数码显示控制、水塔水位控制、四层电梯控制、四节传送带控制、天塔之光控制、温度 PID 控制、音乐喷泉控制、邮件分拣机控制、直线运动位置定位控制、装配流水线控制、自动配料装车系统控制、自动洗衣机控制、自控轧钢机控制、电机星三角启动控制、电机正反转控制。
--	---

	(上述所有参数共 0.9 分，有一小项不符合即为负偏离，此项不得分)。 五、MES 生产管理系统 (一) 双显示终端：≥65 英寸，144Hz 高刷，4K 远场语音金属全面屏，≥2+32G。(此项共 1 分，不符合即为负偏离，此项不得分)。 (二) MES 生产管理软件：系统需基于 B/S 架构开发，拥有自主知识产权且为正版软件，包含系统管理、用户管理、角色管理、日志管理、菜单管理、基础数据配置、基础数据维护、界面配色方案、物料管理、物料台账、订单物料计划、工艺线路管理、工艺线路、工序管理、BOM、生产管理、工单台账、工单甘特图、当日计划、报工、现场数据采集、消息队列、产品管理、裁判生产记录、班组管理、班组台账、产线员工、设备管理、设备维护、可视化平台、订单/工单总体进度、订单/工单当日计划进度、当日生产效率评估、关键工序、一周不良品统计、一周产量统计、近期生产计划列表等。(此项共 1.2 分，不符合即为负偏离，此项不得分)。 1. 物料管理：物料管理模块围绕企业生产过程中的物料全生命周期展开，实现从物料入库、计划分配到使用追溯的全程管控，确保物料供应及时、库存准确，所有操作与数据展示均为中文，贴合企业管理习惯。(此大项共 1.2 分，其中第 (1) 项 0.2 分、第 (2) 项 1 分，不符合即为负偏离，此项不得分)。 (1) 物料台账：建立企业所有物料的中文统一信息库，实现物料信息的集中管理与快速查询。 (2) 订单物料计划：根据生产订单需求，制定科学的物料采购与分配计划，确保生产过程中物料供应精准匹配，避免物料短缺或积压，全程中文操作与展示。该功能支持关联生产订单（从“计划管理 - 工单台账”中选择待制定物料计划的工单，系统自动获取工单对应的产品 BOM 与生产数量）。投标文件中提供该项功能的运行截图，须清晰可见。 2. 工艺线路管理：工艺线路管理模块是连接产品设计与生产执行的关键，通过标准化工艺流程与 BOM 管理，确保生产过程合规、高效，所有工艺信息均以中文呈现，便于工艺人员与生产人员理解执行。 (1) 工艺线路：为每种产品制定标准化的生产工艺流程，明确生产步骤与顺序，确保不同产线、不同班次生产的产品质量一致，界面为全中文可视化流程设计。 (2) BOM：构建产品与物料、工序的关联关系，明确每种产品在各工序中所需物料的种类与用量，为物料计划与生产执行提供精准数据支撑，全程中文操作与数据展示。 3. 产品管理：产品管理模块聚焦企业产品全生命周期的信息管控与追溯，通过建立产品台账与双向溯源体系，实现从原料到成品、从成品到原料的全程可查，保障产品质量安全，所有信息均为中文呈现。 4. 计划管理：计划管理模块以生产订单为核心，实现工单创建、进度可视化跟踪与当日生产任务安排，确保生产计划科学、高效执行，所有计划信息与操作界面均为中文，便于生产管理人员把控生产进度。 5. 现场数据采集：现场数据采集模块是连接生产现场与 MES 系统的桥梁，通过实时
--	--

	采集生产过程中的关键数据，为生产监控、进度跟踪与质量分析提供数据支撑，数据采集与传输过程稳定可靠，相关提示信息为中文。 6. 班组管理：班组管理模块围绕企业生产团队构建，实现班组与员工的信息管理、岗位分配，确保生产任务精准落实到个人，所有信息均为中文记录与展示，贴合企业人事管理习惯。 7. 可视化平台：可视化平台以图表、报表等中文可视化形式，实时展示生产过程中的关键数据与进度信息，助力管理人员快速掌握生产全局，及时发现问题并决策，所有图表与报表均支持中文交互操作。 (上述序号 2-7 共 0.2 分，有一项不符合即为负偏离，此项不得分)。 (三) 赛训一体数字化教学管理系统：系统包含日常训练、赛项模拟、成绩查看、赛项议程、专家库、实训管理等功能。强调在教学过程中将学习、实训和竞赛三个环节有机整合。赛训一体化教学创新模式结合了信息化技术和赛训课程管理内容，可用于院校日常实训课程管理、学业测评、技能鉴定考核等。通过赛训一体激发学生学习的兴趣，提高学生的专业技能、创新能力、团队协作能力等多方面能力。同时为便于用户的访问与操作，以下功能需在同一平台内，以免影响系统的整体兼容性、稳定性以及造成项目维护升级的不便利性。(此项共 0.2 分，不符合即为负偏离，此项不得分)。 1. 赛课系统。投标文件中提供以下参数官方认可第三方检测机构出具的完整检测报告（含网址、电话等信息），须清晰可见。(此大项共 1.5 分，有一小项不符合即为负偏离，此项不得分)。 (1) 赛道管理：根据赛事实际情况创建对应赛道，并以列表形式呈现赛道信息（如：赛道名称、赛道介绍、创建时间、赛道状态等）； (2) 赛项管理：支持赛事的赛项管理，支持创建自定义赛项并以列表呈现赛项信息（如：赛项名称、赛项介绍、开始时间、结束时间、创建时间、赛项状态）；并可以按照组织架构批量导入参赛人员； (3) 活动管理：系统可实现学校活动的管理，并以列表形式列出创建的活动信息（如：活动名称、活动简介、开始时间、结束时间、报名人数、创建时间、活动状态）；并且可以查看报名人员列表的信息（如：工号、姓名、手机、所属学院）；支持报名人员信息以 excel 的格式批量导入并提供导入模板。 (4) 赛事评分：支持专家账号登录评分和管理员手动输入评分两种模式；支持一键 excel 导出考试明细，方便教师对考试成绩进行统计 (5) 合作机构：系统需支持合作机构的管理，并以列表形式呈现合作机构信息（如：机构名称、跳转链接、创建时间、状态等）。 (6) 专家资源：支持拥有赛事评委角色的用户发起专家资格申请，系统通过审核实现专家库的添加；同时需支持添加专家，并以列表的形式呈现专家信息（如：专家名称、专家手机、专家职称、专家来源、入库时间、状态等）；支持专家信息以 excel 的格式批量导入并提供导入模板。
--	---

	(7) 理论在线考核：提供单选、多选、判断等题型及答案解析的录入；组卷规则：可配置各类题型、分值，师生考试时候可根据所选题库中的题目组卷；同时融入智能 AI 技术，AI 组卷：系统需支持将 PDF、Word、ppt 等多种格式的文件转换为自然语言，并支持根据得到的自然语言一键出题，且需支持多种题目类型的生成，至少包括单选题、多选题、判断题；生成的题目需支持一键导入到题库，方便教师组卷；系统需自动把选手的成绩按名次排序；数据大屏支持自定义显示前几名人员的信息，头像等；系统需支持考试信息以列表的形式呈现，包括人员、考试次数、分数、是否通过、考试时间等信息；并且支持一键导出考试明细，方便教师对考试成绩进行统计。 (8) 实操评分系统：系统需支持根据计分方式自动把选手的成绩按名次排序，数据大屏支持自定义显示前几名人员的信息，头像。 (9) 数据统计：通过管理平台大数据分析、统计功能将赛项管理、实训管理、理论考核成绩排行、实操考核成绩排行、赛事完成率、赛事未完成率、理论实操平均分等数据进行综合统计分析，棒图显示，形成物联综合大数据并以可视化形式展示，以供参观、决策使用。 2. 管理系统。投标文件中提供以下参数官方认可第三方检测机构出具的完整检测报告（含网址、电话等信息），须清晰可见。（此大项共 1.5 分，有一小项不符合即为负偏离，此项不得分）。 (1) 实训方案管理：根据实训教学安排，创建对应的实训方案，并以列表形式呈现实训信息（如：方案标题、方案内容、实训目标、负责人、开始时间、结束时间等）； (2) 实训资源管理：可实现实训课程对应的实训资源管理，以列表形式列出所选实训课程的课件资源信息（如：资源名称、资源类型、创建人、状态、创建时间等）可实现实训资源移动端查看，师生可在微信小程序点击查看相关资源； (3) 实训学生管理：可批量编辑一键导入学生信息。可实现实训课程对应的学生管理，并以列表形式呈现学生信息(学号、学生姓名、邮箱、手机、课程评分、创建时间等)； (4) 实训考勤：支持教师在实训时间内通过微信小程序查看考勤二维码，学生可通过微信扫描考勤二维码完成考勤；支持按时间段查看学生考勤信息，并批量导入考勤信息（如工号、日期、姓名、部门、状态）； (四) 互联网+文化交互系统：系统基于云端的开放性平台，支持 PC、PAD、手机操作，支持可视化交互学习，软件支持公网云端部署，也支持实验室私有部署。（此项共 0.2 分，不符合即为负偏离，此项不得分）。 (五) 数字化立体教材软件平台：（此大项共 2.2 分，其中序号 1-9 项共 0.2 分、序号 10-11 各 1 分，不符合即为负偏离，此项不得分）。 1. 软件平台基于云端的开放性平台，采用 HTML 5 网页技术开发，支持离线在线访问，可与学校数字化校园网互联互通，可无缝进行数据互传，可开放连接校园网网络接口，通过账号或密码可访问该资源，后台资源实时更新，支持手机端扫码访问。 2. 平台发布资源具有 3D 效果，支持文档搜索、复制、放大、缩小、打印、文档处理
--	--

	等功能。 3. 平台集成设备服务系统，可完成查看设备信息包含技术配置、使用说明，质检报告等，可完成设备远程保修及技术支持，通过文字描述、图片等寻求厂家技术服务；支持查看服务进度，支持评价及投诉。 4. 资源集成与设备配套的实验指导书。 5. 资源可访问调用安全教育仿真软件、万用表应用训练仿真软件。 6. 资源要求可访问调用 S7-200 SMART 视频教程和 S7-200 SMART PLC 训练教程课程内容≥ 58 讲。 7. 资源要求可访问调用“S7-1200 视频教程”课程内容≥ 55 讲。 8. 资源要求可访问调用“博图 SCL 高级视频教程”≥ 25 讲。 9. 资源要求可访问调用“低压配电基础实训项目”≥ 24 个。 10. 要求可访问调用电力拖动仿真实训软件，投标文件中提供官方认可的第三方检测机构出具的完整检测报告（含网址、电话等信息），须清晰可见。 11. 要求可访问调用机床电气仿真实训软件，投标文件中提供官方认可的第三方检测机构出具的完整检测报告（含网址、电话等信息），须清晰可见。 五、实训项目(此大项共 0.2 分，有一小项不符合即为负偏离，此项不得分)。 1. 气动控制回路安装与调试 该配置配有多种类型的气缸、电磁阀，磁性开关，如：单出杆气缸、单出双杆气缸、旋转气缸等气动执行元件、单控电磁阀、双控电磁阀和磁性开关等，基于这些气动控制元件，可完成下列气动技术的安装调试训练任务： (1) 气动方向控制回路的安装与调试 (2) 气动速度控制回路的安装与调试 (3) 气动旋转控制回路的安装与调试 (4) 气动顺序控制回路的安装与调试 (5) 气动机械手装置的安装与调试 (6) 气动系统的安装与调试 2. 电气控制电路的安装和 PLC 程序编写 该装置配有 PLC 主机模块、变频器模块、伺服电机驱动模块、步进电机驱动模块和各种传感器等，基于这些模块，可完成下列 PLC 应用技术训练任务： (1) 异步电机控制电路的连接与控制程序编写 (2) 异步电机调速控制电路的连接与控制程序编写 (3) 步进电机控制电路的连接与控制程序编写 (4) 交流伺服电机控制电路的连接与控制程序编写 (5) 气动方向控制程序编写 (6) 气动顺序动作控制程序编写 (7) 气动机械手控制程序编写
--	---

		(8) 皮带输送控制程序编写 (9) 自动生产线控制程序编写 3. PLC 工业通讯网络的安装及调试 本系统选用 PLC 作为主控制器，其本身集成以太网通信口具备以太网通信功能，基于本网络通信功能，可完成下列工业现场总线通信技术训练任务： (1) 以太网络的硬件连接、调试 (2) 以太网参数设置、调试 (3) 基于多台 PLC 的复杂网络数据读写程序编写与调试 4. 机电设备安装与调试项目 井式供料、冲压、多工位装配、气动机械手搬运、皮带传送分拣等工作站及相应的电源模块、按钮模块、PLC 模块、变频器及交流电机模块、步进电机驱动模块、伺服电机驱动模块和各种工业传感器等控制检测单元为硬件平台，可完成下列机电设备安装和控制的训练任务： (1) 井式供料机构的安装与调试 (2) 冲压机构的安装与调试 (3) 多工位装配机构的安装与调试 (4) 气动机械手设备安装与调试 (5) 输送线设备安装与调试 (6) 工件分拣机构的安装与调试 (7) 自动生产线系统安装与调试
2	工业数字孪生系统 (41 节点)	(一) 软件功能(此大项共 3.2 分，其中序号 1-6、8、10 共 0.2 分、序号 7、9 各 1.5 分，不符合即为负偏离，此项不得分)。 1. 通讯采集：支持 PLC 虚拟调试、包括全虚拟仿真调试与虚实结合调试，支持三菱、西门子、汇川、欧姆龙等主流品牌。支持 Modbus-RTU、Modbus-TCP、OPC UA、S7 等总线通讯协议。 2. 模型开发：从外部 CAD 文件导入 3D 部件，在软件里赋予其参数和运动特性，生成用户自主开发的虚拟设备，虚拟设备能被外部控制器驱动，如 PLC、机器人示教器等。导入 3D 文件格式支持：STEP、STP、IGS、OBJ、FBX、STL 等。 3. 3D 视觉与 VR：通过键鼠能完成平移、旋转、缩放等操作，可快速切换视角。具有三视图功能，支持顶视图、前视图、左视图，可多视角同时查看三维场景。支持 VR 功能，通过 VR 眼镜可实现沉浸式虚拟现实 3D 体验，包含逼真工业现场 3D 音效仿真。通过手柄可与场景进行互动操作。 4. 内置物理引擎：创建的三维模型具有物理属性，能模拟现实生活中的物理现象，如：运动、旋转和弹性碰撞等。在发生碰撞、摩擦、受力的运动模拟中，不同的物理属性能得到不同的运动效果。 5. 内置机器人和虚拟示教器：功能、界面与真实的示教器一致。虚拟示教器程序驱动

	机器人运动与 IO 操作，完成机器人编程、运动仿真、机器人工艺训练等功能。支持外接硬件示教器编程，真实示教器通过以太网总线接入软件，在硬件示教器上完成机器人编程并控制虚拟机器人运动，完成各种机器人虚实结合仿真。 6. 设备认知功能：能显示设备的详细信息，并可对设备信息编辑。支持 3D 模型的自动爆炸展开，可介绍每个部件的名称与功能。 7. 电气信号连接图设计：电气符号用图形表示，有名称与内部端口号。用画线方式连接不同端口，不同类型端口用不同颜色线条表示，完成的电气信号连接图后可导出 Excel 格式 I/O 表。投标文件中提供该项功能的运行截图，须清晰可见。 8. 组态软件调试：组态软件开发的模拟人机界面，可控制虚拟 PLC，对仿真场景的虚拟设备进行操作。 9. 自动考评：软件具有数据实时采集与分析、自动评分功能。先由教师在软件上出题，自动生成评分规则，学员在考核过程中，软件实时记录学员的操作过程、执行结果、异常事件，并根据考试评分规则计算最终成绩。投标文件中提供该项功能的运行截图，须清晰可见。 10. 3D 虚拟仿真实训项目（可完成自动考核） 包含电镀生产线控制、多种液体混合装置、控制机械手控制、模拟量变频闭环调速控制、模拟量变频开环调速控制、十字路口交通灯控制、数码显示控制、水塔水位控制、四层电梯控制、四节传送带控制、天塔之光控制、温度 PID 控制、音乐喷泉控制、邮件分拣机控制、直线运动位置定位控制、装配流水线控制、自动配料装车系统控制、自动洗衣机控制、自控轧钢机控制、电机星三角启动控制、电机正反转控制。 （二）工业自动化电气设计：（此大项共 0.2 分，有一小项不符合即为负偏离，此项不得分）。 1. 软件可以对传感器、驱动器和运动等进行设计与分析，可快速构建仿真分析可行性，直接导出工程图进行加工，编写程序可进行虚拟调试，调试完成可直接与实物同步。 2. 软件是多学科融合的开发环境，具有建模、钣金设计、制图、运动等功能。 3. 支持二次开发，运行动作支持 VB 脚本运行，外部通讯支持 OPCDA、OPCUD、MATLAB、PLSIM、TCP、UDP、PROFINET 等。 4. 模型的运行情况，提供 VR 接口，可支持与 HTC VIVE 完美兼容，实现虚拟现实环境中的仿真运行。 （三）智擎多模态交互平台：采用多模态智能引擎架构，支持 DeepSeek、Qwen、豆包等主流大模型无缝接入，结合私有化 RAG（检索增强生成）引擎与动态微调技术，构建可扩展的认知计算中枢。通过 Web/移动多端智能适配，提供全栈式 AI 能力开放接口，实现知识检索与生成能力的深度融合；支持输入输出管理、公有库调用、用户管理、AI 题库管理，可以用于基础知识视频学习、实训项目教学指导、样例程序编写、程序纠错、AI 出题。（此项共 0.2 分，不符合即为负偏离，此项不得分）。 1. 智能交互中枢：多模态输入系统，支持文本/语音双通道智能识别，集成多方言语
--	---

		音识别引擎。动态意图解析引擎，全媒体内容生成：支持文本/表格/图表/视频的多模态输出。(此项共 0.2 分，不符合即为负偏离，此项不得分)。 2. 工业级 RAG 知识中枢：公有知识库由管理员后台管理，包含液压与气动类知识库，机电一体化类知识库，工业机器人知识库，机械与钳工类知识库，数控机床类知识库，制冷与热工类知识库、楼宇与建筑类知识库，电工电子类知识库，超 50 万条结构化知识单元。投标文件中提供技术佐证材料，须清晰可见。(此项共 1 分，不符合即为负偏离，此项不得分)。 3. 智能评估中枢：可自动输出理论考卷和实操考卷。理论部分支持单选题、多选题、判断题、简答题，单一类型出题，也可混合出题，并输出参考答案，实操部分支持实操任务书和评分表。投标文件中提供技术佐证材料，须清晰可见。(此项共 1 分，不符合即为负偏离，此项不得分)。 (四) 智慧实验综合管理系统：智慧实验综合管理系统：集学、仿、考、评、存、修六位一体。智慧管理系统共分六个模块：云图书馆模块、自主学习模块、在线仿真模块、学习考评模块、实验数据云管理模块、设备报修管理模块。(此项共 0.2 分，不符合即为负偏离，此项不得分)。 1. 云图书馆模块：提供一个云端图书，可能根据实训设备找到相应配套资料。 2. 自主学习模块：主要包含①工业机器人资源：不少于七种品牌，ABB 课时不少于 15 节，FANUC 课时不少于 60 节，KUKA 课时不少于 25 节，YASKAWA 课时不少于 25 节，其它每种品牌课时均不少于 15 节。②可编程控制器资源：不少于 4 种，200 SMART 课时不少于 25 节，1200 课时不少于 70 节，FX5U 课时不少于 100 节，FX3U 课时不少于 40 节。③工业驱动资源：V90 伺服课时不少于 40 节，V20 变频器课时不少于 20 节，G120 变频器课时不少于 7 节。④其它资源：智能电梯课时不少于 12 节，气动技术课时不少于 25 节，液压技术课时不少于 60 节，触摸屏课时不少于 15 节，电气控制技术课时不少于 70 节，工业机械课时不少于 25 节，钳工课时不小于 45 节。 3. 在线仿真模块：平台设有在线仿真实验模块，提供标准实验类别不少于 18 种，具体实验仿真项目少于 105 个。 4. 学习考评模块：平台应设有考核系统，后台题库数量：≥850。 (上述序号 1-4 共 0.2 分，有一项不符合即为负偏离，此项不得分) 5. 实验数据云管理模块：可实现了多设备跨平台应用，在线查看阅览学生上传报告信息内容，批注等信息，学生信息根据班级、学号、年级等信息排列显示，也可单独通过搜索关键字阅览，可增加优秀报告标记或分享他人等功能。投标文件中提供技术佐证材料，须清晰可见。(此项共 1 分，不符合即为负偏离，此项不得分)。 6. 设备报修管理模块：输入出厂编码可查看设备信息。能够通过系统发送文字、图片、视频等多种形式进行保修，可实时参看报修进度，维修完成后可进行服务评价。(此项共 0.2 分，不符合即为负偏离，此项不得分)。
3	图形	(此大项序号 1-6, 11、12 条，不参与评分、不允许负偏离，序号 7-10、13 条共 0.5

	工作站 (28台)	分，不符合即为负偏离，此项不得分) 1. CPU: $\geq$I7-14700 处理器; 20 核 28 线程, 2.1GHz 2. 主板: 不低于 770 芯片组, 主板自带 DP. HDMI. VGA 接口; 3. 内存: $\geq$16GB DDR4, $\geq$2 个内存插槽; 4. 硬盘: $\geq$512G SSD; 5. 网卡: 集成 10M/100/1000MB 自适应网卡; 6. 显卡: 独立显卡$\geq$4GB; 自带 HDMI 接口; 7. 扩展槽: 1 个 PCI、1 个 PCI-E*16、1 个 PCI-E*1、2 个 M.2 接口; 8. 接口: $\geq$8 个 USB 接口 (其中前置 1 个 USB Type-C), 后置 1 个 RJ-45、1 个电源接口、1 个串口; 9. 声卡: 集成声卡; 10. 显示器: $\geq$23.8 英寸同品牌显示器, 分辨率 1920*1080 分辨率; 11. 机箱: $\geq$15L 标准机箱, 免工具维护, 机箱标配线缆; 12. 电源: $\geq$350W 高效电源; 电源能效比$\geq$90%; 13. 键鼠: USB 抗菌键鼠;
4	一体化教学终端 (1台)	一、整机要求 (此大项序号 1、4、14 条, 不参与评分、不允许负偏离) 1、智能交互平板显示尺寸$\geq$98 英寸, 分辨率: $\geq$3840*2160, 采用直下式背光 D-LED, 红外触控技术, 在双系统下均支持至少 50 点触控, 刷新率$\geq$60Hz。 2、智能交互平板表面玻璃采用高强度钢化玻璃, AG 防眩光, 厚度$\leq$4mm, 硬度$\geq$莫氏 7 级, 石墨硬度$\geq$9H。 3、智能交互平板背光系统支持 DC 调光方式, 多级亮度调节, 拍摄时画面无条纹闪烁。光源稳定无频闪, 防止眼睛疲劳。 4、满足《GB 40070-2021 儿童青少年学习用品近视防控卫生要求》。 5、智能交互平板全通道支持纸质护眼模式, 可实现画面纹理的实时调整; 支持纸质纹理: 素描纸、宣纸、水彩纸、牛皮纸、水纹纸; 显示画面各像素点灰度不规则, 减少背景干扰。 6、智能交互平板可进行硬件自检, 包括对系统内存、存储、触控系统、光感系统、内置电脑、屏体信息、主板型号、CPU 型号、CPU 使用率、设备名称等进行状态提示及故障提示。 7、前置接口需采用隐藏式设计, 具有翻转式防护盖板, 有效防护推拉黑板对外接设备的撞击。为方便不同厚度 U 盘接入, 开合角度$\geq$100°。 8、智能交互平板具备屏体温度实时监控、高温预警及断电保护等功能。(提供 CMA 认证检测机构出具的检测报告并加盖厂家公章)。 9、智能交互平板前置面板至少具备 1 路 HDMI 接口 (非转接), 2 路 USB3.0 接口, 1 路全功能 Type-C 接口 (具备数据传输、充电等功能), 为方便操作, 前置接口均具有文字标识。 10、为方便用户外接拓展设备, 智能交互平板后置标配非扩展 HDMI 输入$\geq$2 路, HDMI 输出$\geq$1 路 (支持安卓及其他通道信号输出)。 11、智能交互平板具有笔槽结构, 可放置书写笔、粉笔、水性笔等, 笔槽具有漏灰孔设计。 12、智能交互平板前置按键$\geq$7 个, 可实现音量加减、窗口关闭、触控开关、截屏等功能, 按键可实现至少两种功能。(提供 CMA 认证检测机构出具的检测报告并加盖公章)。

	13、前置按键面板向上倾斜，与平板正面形成夹角，易于教师查看，操作更加便捷。 14、智能交互平板采用国产化驱动芯片，Android 系统版本≥ 14.0，内存$\geq 8G$，存储$\geq 64G$。 15、采用针孔阵列发声设计，2.2 声道，下边框具有 6 个发声单元，额定功率$\geq 60W$，扬声器在 100%音量下，1 米处声压级$\geq 90dB$，10 米处声压级$\geq 80dB$；最低谐振频率不高于 100Hz。（提供 CMA 认证检测机构出具的检测报告并加盖公章）。 16、内置一体化超高清 5K 摄像头，单颗摄像头有效像素≥ 1900 万，可输出最大分辨率 5104*3864 的图片与视频，支持搭配 AI 软件实现自动点名点数功能，支持远程巡课功能，具备指示灯工作状态提示。（提供 CMA 认证检测机构出具的检测报告并加盖厂家公章）。 17、智能交互平板内置 8 阵列麦克风，拾音角度$\geq 180^{\circ}$，可用于对教室环境音频进行采集。 18、智能交互平板具备前置电脑还原按键，无需专业人员即可轻松解决电脑系统故障，为避免误碰按键采用针孔式设计。 19、只需一根网线连接，即可实现 Windows 和 Andriod 双系统同时上网。 20、智能交互平板内置 Wi-Fi6 无线网卡，支持 2.4G、5G 双频，支持无线设备同时连接数量≥ 20 个。 21、在任意信号源下，从屏幕下方任意位置向上滑动，可调用快捷设置菜单；在同一界面下无需切换系统，可快速调节 Windows 和 Android 的设置，如声音、亮度、网络等。 22、智能交互平板左右两侧可提供与教学应用密切相关的快捷键，数量各不少于 15 个。 23、智能交互平板具有悬浮菜单，两指可快速移动悬浮菜单至按压位置，悬浮菜单可进行自定义分组，可添加 AI 互动软件等不少于 30 个应用。 24、为节约用电，具备自动待机功能，在无操作或无信号输入时，自动进入待机节能状态，时间间隔可自定义。 25、智能交互平板支持压力感应书写，采用无任何电子功能的普通书写笔书写时，能根据压力大小书写出不同粗细的笔迹。 （上述所有参数共 3.4 分，其中序号 8、12、15、16 各 0.8 分、序号 2-3、5-7、9-11、13、17-25 为 0.2 分，不符合即为负偏离，此项不得分）。 二、内置主机（此大项序号 2、3 条，不参与评分、不允许负偏离） 1、采用 80pin Intel 通用标准接口，即插即用，易于维护。 2、CPU 采用 i5 第 12 代及以上平台处理器。 3、内存：$\geq 16G$ DDR4。硬盘：$\geq 512G$ SSD 固态硬盘。 4、接口：整机非外扩展具备 5 个 USB 接口；具有独立非外扩展的视频输出接口：≥ 1 路 HDMI 等。 （上述序号 1、4 参数共 0.2 分，有一小项不符合即为负偏离，此项不得分）。 三、预装不良信息过滤软件要求如下： 1、产品支持对终端系统广告弹窗实时进行内容及特征分析，并对包含低俗信息的广告弹窗进行拦截处理，全面护航教学设备绿色上网，保障教师的正常授课环境； 2、产品对网上内容进行实时分析，并通过网址过滤、关键字过滤、图像过滤针对网上内容中包括的不良信息访问进行实时拦截；识别策略支持高、中、低级别设置；产品支持用户手动设置黑、白名单及关键字及进程黑名单（提供图像过滤策略设置截图、网址过滤策略设置截图及手动设置黑、白名单、关键字截图证明文件或产品功能检测报告加盖厂家或者投标人公章）； 3、产品支持对终端运行的在线游戏进行策略分析并实时阻止游戏站点访问；
--	---

		4、产品具备对教学设备使用时间进行管理的功能，根据策略限制终端使用时间并进行必要的提示及设备处置，安全、合理使用设备以保护青少年防止网络沉迷（提供设备使用时间策略设置功能及终端设置限制使用时间截图证明文件并加盖厂家或者投标人公章）； 5、产品自身包含黑、白名单及关键字资源，并支持用户自定义过滤策略，用户自定义策略优先级最高； 6、产品提供日志管理功能，实时记录上网浏览信息及浏览时间、以及不良信息访问及过滤记录；产品支持按策略进行屏幕记录，详细记录设备使用过程； 7、产品需提供管理员及普通权限，管理权限可对软件进行统一管理操作及卸载，产品支持管理员及学生角色对应策略实时切换实时生效； （上述所有参数共 2.2 分，其中序号 2、4 各 1 分、序号 1、3、5-7 共 0.2 分，不符合即为负偏离，此项不得分。）。
5	麦克 风音 响系 统（1 套）	一、音箱 2 只 1、额定功率：$\geq 100W$； 2、特性灵敏度：$\geq 92dB/W/m$； 3、输出声压级：$\geq 112dB/W/m(Continues)$；$118dB/W/m(Peak)$； 4、额定频率范围：80~ 20KHz； 5、扬声器单元：$\geq LF: 6.5$ 英寸$\times 2$； HF:3 英寸纸盆高音； 二、无线话筒 1 套 1、射频范围：UHF537-587.3MHZ 2、可调范围：约 50 MHz 3、信道数目：≥ 200 个 4、音频响应：50Hz-15kHz 5、天线接口：TNC/50Ω 6、主机音量调节：VOL 0-8 7、天线方式：内置螺旋天线（手持发射器） 三、功率放大器 1 台 1、带 U 盘播放（优先播放，格式 MP3）和蓝牙播放，带 LCD 液晶显示屏，两路音源切换按键；开机默认为线路，选择线路后可自动保存；同时使用蓝牙和 U 盘时，U 盘播放优先（U 盘插上后自动播放）； 2、带≥ 2路有线话筒输入（至少包含 6.35 话筒口，+48V 幻像电源可切换）、≥ 1路无线话筒输入（至少 1 路 3.5 三芯，）、≥ 1路 USB 可用于 2.4G 无线话筒供电，≥ 3组立体声线路输入（RCA*6 莲花接口）； 3、带≥ 2组立体声线路输出（RCA*4 莲花接口）； 4、带≥ 1路 RS232 控制接口、1 路一键静音控制接口； 5、话筒和线路音量、高/低音独立可调，带功放 L 输出通道信号大小调节功能； 6、额定功率(RMS)：$\geq 2 \times 200W$ 8Ω ,$2 \times 300W$ 4Ω； 7、总谐波失真：$\leq 1\%$； 8、线路频率响应：20Hz~20KHz $\pm 3dB$，话筒频率响应：80Hz~16KHz $\pm 3dB$； 9、输入灵敏度：300$\pm 30mV$ 线路，60$\pm 6mV$ 有线话筒，100$\pm 10mV$ 无线话筒； 10、信噪比：$\geq 82dB$； 11、整机高度：1U； 四、综合布线 设备安装所需电源线、网线、音响线及线管线槽、电工胶布、水晶头、螺丝、各类街头等辅材辅料。

		(上述所有参数项共 0.6 分，有一小项不符合即为负偏离，此项不得分)。
6	交换机 (1 套)	一、千兆交换机 1. 硬件性能：整机交换容量 $\geq 672\text{Gbps}$；转发性能 $\geq 166\text{Mpps}$； 2. 单台配置：≥ 48 个千兆电口，≥ 4 个千兆 SFP 口； 3. 支持 sFlow 功能，可以对网络上的数据包进行采样，用于对网络流量进行统计分析和控制。； 4. 支持 IPv4/IPv6 静态路由、支持 RIP/RIPng，OSPFV2/V3； 5. 支持 G.8032 以太网环保护协议 ERPS； 二、机柜 1、规格（宽*高*深）：$\geq 600*440*635\text{mm}$； 2、承重：$\geq 60\text{KG}$（静载）； 3、防护等级：不低于 IP20； 4、厚度：方孔条$\geq 1.5\text{mm}$；侧门$\geq 0.8\text{mm}$；其余$\geq 1.2\text{mm}$； (上述所有参数项共 0.6 分，有一小项不符合即为负偏离，此项不得分)。
7	教师桌椅 (1 套)	一套教师桌椅：多媒体讲台：根据实际定制，钢木结合材料一体成型，实木扶手，桌面木质耐划台面；整体采用分体式结构，上下两部分采用分体组装；右侧采用隐藏抽拉式设计，可放置扩声系统主机或视频展台使用；含教师椅 1 把，桌椅坚固耐用。 (上述所有参数项共 0.6 分，有一小项不符合即为负偏离，此项不得分)。
8	学生电脑桌椅及布线 (7 套)	学生桌椅：六角形电脑桌椅，钢木结构，单边$\geq 800*1600*750\text{mm}$，桌面采用$\geq 25\text{mm}$厚实木颗粒板 E1 级环保板材，颜色尺寸可定制。耐磨，防腐蚀，硬度强。结构美观大方；主体采用优质冷轧钢板制成，钢制部分经酸洗、磷化、静电喷塑处理，整体设计新颖、美观大方；桌腿采用$\geq 1.0\text{MM}$厚钢管，钢脚配尼龙方管塞。每个桌子标配 6 个凳子，$\geq 320\text{mm}*240\text{mm}*415\text{mm}$，凳面采用 E1 级环保板材，高密度实木颗粒板 25mm 厚。 设备安装所需电源线、网线、音响线及线管线槽、电工胶布、水晶头、螺丝、各类接头等辅材辅料；包含实验室宣传展板等。 (上述所有参数项共 0.2 分，有一小项不符合即为负偏离，此项不得分)。