

合同编号：

河南工程学院货物（设备）采购合同

甲方全称（买方）：河南工程学院

地址：河南省郑州市新郑市龙湖镇祥和路1号

法定代表人：李利英

乙方全称（卖方）：河南泓成教育科技有限公司

地址：河南省郑州市惠济区新城路碧源月湖广场1号楼9层915号

法定代表人：时猛起

签订时间：2026年6月5日

签订地点：河南省郑州市新郑龙湖祥和路1号

甲、乙双方就河南工程学院 河南工程学院河南省重点学科电子信息实验室——智能信息处理与系统创新实训平台项目（采购编号：豫财磋商采购-2026-208）采购项目，根据《中华人民共和国民法典》《中华人民共和国政府采购法》及有
关法律规定，在充分遵循平等与公平、诚实信用原则的基础上，经双方协商一致，
签订本合同。

一、合同价款

本合同的总金额为人民币玖拾陆万玖仟元（¥969000.00元）；该价格已经
包含制造生产、安装、调试、保险、培训、运输、装卸、税金、利润、保修及乙
方人员差旅费用等全部费用。

二、货物名称、品牌、数量、单价一览表

序 号	货物名称	生产厂家/产地	品牌	型号/规 格	数 量	单 位	单价 (元)	总价 (元)
1	AI 算力服务 平台（扩容 套件）	新华三技术有 限公司/杭州	华三	XHS-F503	1	套	68800	68800
2	双臂具身智 能实验平台	深圳市越疆科 技股份有限公 司/深圳	越疆	DT-XT-FB 01	1	套	241000	241000

3	3D 打印机	深圳拓竹科技有限公司/深圳	拓竹	H2CC 多色套装	1	台	33000	33000
4	可编程直流电源	艾德克斯电子(南京)有限公司/南京	艾德克斯	IT6722	1	台	33800	33800
5	可编程交流电源	艾德克斯电子(南京)有限公司/南京	艾德克斯	IT7221	1	台	39000	39000
6	多功能电力电子变换实验平台	济南智星教学设备有限公司/济南	智星教学	AZ-132	1	台	50800	50800
7	混合信号数字示波器	深圳市鼎阳科技股份有限公司/深圳	鼎阳	SDS1204X HD	1	台	25800	25800
8	高压有源差分探头	泰克科技(中国)有限公司/上海	泰克	THDP0200	2	个	5000	10000
9	高压探头	泰克科技(中国)有限公司/上海	泰克	P5122	2	个	1740	3480
10	风光互补发电系统实训装置并网型	济南智星教学设备有限公司/济南	智星教学	AZ-724	1	套	60100	60100
11	椅子	河南泓成教育科技有限公司/郑州	泓成	定制	16	张	93.75	1500
12	电气测量试验台	河南泓成教育科技有限公司/郑州	泓成	定制	8	台	2425	19400
13	LCR 测量仪	常州同惠电子股份有限公司/常州	同惠	TH2810B+	1	台	7300	7300
14	高真空立式三靶磁控溅	北京泰科诺科技有限公司/北	北京泰科	JCP350	1	台	249000	249000

	射镀膜仪	京	诺					
15	三相交流谐波测试电源	宿迁科至途电子商务有限公司/宿迁	科至途	SUTE0360	1	台	29700	29700
16	智慧黑板	创维光电科技(深圳)有限公司/深圳	SKYWORTH	860V5-TC6	1	面	24300	24300
17	智慧讲台	河南泓成教育科技有限公司/郑州	泓成	定制	1	台	4700	4700
18	教师专用服务站	中科可控信息产业有限公司/昆山	中科可控	天阔 T40P	1	台	19000	19000
19	台式商用电脑	中科可控信息产业有限公司/昆山	中科可控	天阔 T40P	1	台	3900	3900
20	项目实施服务	河南泓成教育科技有限公司/郑州	泓成	定制	1	项	44420	44420
总金额：人民币（大写）玖拾陆万玖仟元整（¥969000.00）								
设备质保期：5 年								

三、货物质量要求及明细

1、乙方交付的货物必须符合本合同约定的标准，合同未约定的，必须符合国家相关部门制定的生产（制造）标准、检测标准以及该货物的出厂标准。

2、乙方须按合同要求提供全新货物（包括零部件、附件、备品备件等），货物的质量标准、规格型号、具体配置、数量等应符合合同要求，其产品为原厂生产，且应达到乙方投标文件及澄清文件中承诺的技术标准。

3、货物技术参数与配置清单表（附件 1）。

本合同所指货物包括原材料、燃料、设备、产品、硬件、软件、安装材料、备件及专用器具、文件资料等。

四、货物的交付、安装及调试

- 1、交付地点：河南工程学院**电气信息工程学院（部门/学院）**
- 2、交付日期：自合同签订之日起 **60 日历日（投标承诺时间）**内运送达指定地点，并安装调试到位，运输费用由乙方承担。
- 3、联系人及电话：甲方 **黄明明、13526587276**； 乙方**时猛起、13783597519**。
- 4、乙方应在货物运输前 **3**日内书面通知甲方预计到货日期，并保证货物的包装方式符合运输的要求。货物交付使用前发生的所有与货物相关的运输、安装及安全保障事项等均由乙方负责；货物包装应符合抗震、防潮、防冻、防锈以及长途运输等要求，对由于包装不当或防护措施不力而导致的货物损坏、损失、腐蚀等损失均由乙方承担；在货物备交付使用前所发生的所有与货物相关的经济纠纷及法律责任均与甲方无关。
- 5、乙方应在交货时提供**货物交接单（附件3）**，同时乙方需向甲方提供货物（设备）生产制造标准、使用说明书、检验合格证明及相关的随机备品备件、配件、工具、软件等资料，甲方核对后签字并办理接收手续。
- 6、合同货物（设备）验收前的货物毁损、灭失的风险由乙方承担，验收合格后的货物灭失的风险由甲方承担。如合同商品参加保险，保险赔偿款由风险承担者享有。

五、人员培训

乙方应当安排技术人员免费为甲方人员进行技术培训和现场指导，使购买的货物（设备）符合国家规定运行标准和使用要求。本次培训面向项目管理、业务操作、运维三类项目方人员，分阶段分层教学。前期开展理论宣讲，讲解整体集成架构、软硬件设备功能、业务流程逻辑及数据安全规范，发放标准化操作手册。中期安排现场实操教学，结合项目实景演示系统登录、功能配置、数据录入、简单故障自检，一对一指导实操练习。培训末期组织综合考核，包含理论笔试与上机实操，考核合格发放培训结业证明，不合格安排二次复训。系统上线后提供为期一月驻场技术支持，搭建线上沟通群，随时解答操作疑问。全程留存签到、课件、考核记录归档，确保项目方人员独立完成日常使用与基础运维，保障系统稳定落地运行。

六、货物的验收

1、根据货物特征，验收可分为两次。第一次验收接受范围包括但不限于：

（1）品牌型号规格、数量、外观；（2）出厂合格证；（3）货物组件及所附书面技术资料；（4）货物说明书及标注的功能、性能等参数指标。

2、货物（设备）使用单位应在货物（设备）交付后，根据初验结果以及安装、调试、培训等情况正常运行一段时间后，乙方向甲方提出货物（设备）验收申请。

3、根据验收申请，甲方组织相关人员进行正式验收（第二次验收），本项目由学校委托第三方验收公司验收，验收费用为中标金额的 1%，该费用由乙方支付。

4、经甲方书面确认全部货物通过验收，视为验收合格。

5、验收不合格的处理方式：

（1）甲方对乙方提供货物的质量、数量、规格型号、外观等存在与合同不符的异议，甲方有权要求补齐、更换、退货，乙方应在收到异议后 3 日内负责处理，由此产生的一切费用由乙方负责。乙方收到异议后未在规定时间内处理，造成交货逾期的，每延误一天，乙方应按照合同总金额的 1%向甲方支付违约金；乙方逾期 15 天不作处理或乙方处理结果仍不符合合同约定的，甲方有权解除合同，乙方按合同总金额的 10%承担违约责任。

（2）双方对质量问题存在争议的，双方可共同委托具有检验资格的机构进行检验。检验结果证明货物存在质量问题的，检验费用由乙方承担；不存在质量问题的，检验费用由甲方承担。乙方不同意检验或不委托检验的，视为甲方的质量异议成立，乙方应按合同总额的 10%承担违约责任。

（3）甲方严格按合同内容进行验收，乙方不得变更合同中的货物品牌、型号、规格等。如因特殊原因需要变更，则必须向甲方递交书面变更申请，并经同意后方可更换，乙方应承担因更换而支付的一切费用。未经甲方同意而进行变更，甲方有权不予验收，并视为违约行为，同时要求乙方按原合同执行。因更换而造成逾期交货，仍按逾期交货处理。

七、价款支付

1、履约保证金为项目合同总金额的 3%。本项目全部货物安装调试完成并整体验收交付合格，乙方提交完整验收资料及保证金退款申请后 15 个工作日内，甲方无息全额退还履约保证金。

2、本合同甲、乙双方之间的一切费用均以人民币结算及支付。

3、乙方需按付款金额开具符合国家规定的发票，甲方收到发票并通过真伪验证后按付款流程支付合同价款。

4、货物（设备）验收合格后，甲方向乙方支付总合同金额的 100% (969000.00 元)，大写：玖拾陆万玖仟元整。

乙方向我校开具增值税专用发票的信息：

名 称	河南工程学院
税务登记证号码	1241 0000 4158 01096X
单位地址	河南省郑州市新郑龙湖祥和路 1 号河南工程学院
电话号码	0371-62508937
开户行	中国建设银行郑州陇海路支行
账 号	105491000637

八、售后服务及质量保证

1、本合同货物的质保期为 5 年，自甲方确认验收合格之日起算。如某些产品的免费保修期限有不一致的，需在附件 1 中说明。

2、在质保期内，因产品质量造成的问题，乙方免费提供配件并现场维修，且所提供的任何零配件必须是其原设备厂家生产的或经其认可的零配件。产品存在质量问题，甲方有权要求乙方换货。

3、乙方承诺凡设备出现故障，自接到用户口头或书面报修通知时起算，负责在 4 小时内（市内）、6 小时内（市外）派相关技术人员到现场查找和排除故障，免费修理、更换、补齐有缺陷的货物或部件。

售后服务联系电话：时猛起 联系人：13783597519

4、本合同项下货物质保期依检修期期限而延长。

5、质保期届满后，如甲方需要乙方继续提供维护服务，由甲乙双方另行协商。

九、违约责任

1、乙方未按合同约定交付货物及安装调试的，每延迟 1 日，乙方应当按本合同总金额的 1%向甲方支付违约金；乙方逾期 15 天交货，甲方有权单方解除与乙方的合同，要求乙方支付合同金额 10%的违约金。同时，乙方应赔偿由于逾期供货给甲方造成的全部损失；如违约金不足以赔偿甲方损失的，乙方应当赔偿全部损失。

2、乙方所提供的设备品种、型号、规格、质量不符合国家规定及本合同规定标准的，甲方有权拒收设备，并有权单方解除合同，乙方应向甲方支付设备款总值 30%的违约金。

如甲方不解除合同的，除乙方按前述约定支付违约金外，乙方应在本合同约定的期限内换货、补货，超出本合同第三条约定期限的，乙方应按第八条第一款的约定承担违约责任，换货、补货的费用由乙方承担。

如根据合同标的和履行的情况不具备更换条件的，乙方应向甲方支付不超过设备（货物）合同款总值 30%的违约金，并按二种商品之间差价的二倍金额赔偿甲方的损失。

3、乙方提供的货物（设备）由于在装卸、运输或包装造成的产品破损，乙方应及时负责补足合格产品数量并承担相应费用。

4、乙方应对提供的货物（设备）在使用过程中给甲方或任何第三方造成的人身伤害或财产损失应当承担全部责任。

5、如乙方违反售后服务约定未及时履行保修义务的，每发生一次，乙方应向甲方支付违约金 500 元。甲方因乙方违约而委托第三方进行维修所产生的相应维修费用，乙方无条件同意并承担由此产生的所有费用和责任。

6、合同签订后，甲方发现乙方投标时提供的投标文件、相关材料等证明文件不真实的，甲方有权解除合同，并按合同总金额的 30%追究乙方违约责任。如因此造成甲方损失的，乙方应承担赔偿责任。

7、甲方有权将根据违约严重程度将乙方列入甲方的不良诚信记录名单，并向政府有关部门报送不良诚信记录。

十、其他约定

1、采购文件及其修改、投标文件及其修改、澄清以及本合同书的附件均为本合同的组成部分。其效力顺序为：首先，本合同书及其附件，其次，采购文件及其修改，再次，投标文件及其修改、澄清。

2、甲乙双方因本合同引起的法律争议，由双方协商解决，也可由有关部门调解；协商或调解不成的，由甲方所在地人民法院管辖该纠纷。

3、在不侵害乙方正当权益和商业秘密情况下，乙方应配合甲方纪检监察部门调查。若乙方拒绝配合，甲方有权采取中止合同或取消乙方参与甲方学校项目的资格。

4、本合同自合同双方盖章之日起生效。

5、本合同正本一式陆份，甲方肆份、乙方贰份，均具有同等法律效力。

6、本合同未尽事宜，可另行签订书面补充合同约定。

甲方：河南工程学院（盖章）

法定代表人或委托代理人：

联系电话：

地址：河南省郑州市新郑龙湖祥和路1号河南工程学院

邮编：451191

签订日期：2026年6月5日

乙方：河南泓成教育科技有限公司（盖章）

法定代表人或委托代理人：

联系电话：137-8559-7519

地址：河南省郑州市惠济区新城路碧源月湖广场1号楼9层915号

邮编：450000

签订日期：2026年6月5日

附件 1

技术参数表

序号	货物名称	技术参数
1	AI 算力服务平台（扩容套件）	1. 提供 8 条≥32G DDR4 3200Mhz 的内存，兼容学校现有的 AI 算力服务平台； 2. GPU 计算卡： 2.1 核心规格：提供一块 GPU 计算卡，总显存容量≥64GB，支持 ECC 纠错；GPU 核心 INT8 总算力≥140 TOPS。 2.2 接口与功耗：采用 PCIe 4.0 x16 标准接口，整卡最大功耗≤250W，采用被动散热设计。2.3 兼容性：支持 CUDA 11.0 及以上版本，适配主流深度学习框架 TensorFlow、PyTorch； 3. 电源模块：配备冗余双电源，单电源额定功率≥1600W，支持热插拔； 4. 管理功能：支持 IPMI 2.0 远程管理，提供 Web 界面与 CLI 命令行双模式监控； 5. 质保服务：含 7×24 小时技术支持与 48 小时内现场响应。 6. 配件配置：供应商需提供以下配套配件，确保设备在现有服务器环境中可直接安装使用： 6.1 专用供电线缆（1 根）：需适配该计算卡的 8-pin CPU 类型供电接口，另一端连接标准服务器电源。 6.2 PCIe 转接模块（1 个）：含配套 Riser 卡，需确保与采购方现有服务器机箱兼容，保证信号传输与供电稳定。
2	双臂具身智能实验平台	一、具身智能执行单元，2 台 1. 采用铝合金与 ABS 塑料材质，防护等级≥IP54； 2. 具备 6 轴自由度，负载≥2kg，工作半径≥625mm，重复定位精度±0.05mm，最大速度≥1.6m/s； 3. 额定功率≤100W，电压≤DC 48V； 4. 六轴运动范围覆盖 J1/J4-J6 的±360°、J2 的±180°及 J3 的±156°，各轴角速度均≥135°/s。 5. 末端集成不低于 2 路数字输入/输出、2 路模拟量输入及 1 组复用 RS485 接口；

	6. 配置专用拖动示教按键及多色指示灯（支持常亮/闪烁）； 7. ★检测并符合 ISO/TS 15066 协作机器人安全标准。并提供相应检测报告佐证。 8. ★支持国产操作系统，单平台可管控至少 6 类不同 6 轴机械臂；主界面包含菜单、报警日志、急停、使能及全局速度调节模块，控制面板支持快捷隐藏与恢复。 9. 支持图形化编程（含事件、运动、视觉、码垛等组件）与 Lua 脚本编程（支持≥ 5线程）； 10. 提供完整源代码、常用工程模板（如动态跟踪、多线程通信等）及涵盖运动、姿态、安全、视觉等全功能 API 指令库。 11. 具备可设 5 级以上灵敏度的碰撞检测功能；支持可视化设置末端负载重量与惯量以优化运动抑制振动； 12. 支持自定义 IP 地址配置、拖拽示教、远程指令控制（I/O/Modbus）；内置多种运动学算法与虚拟仿真环境。 13. 调试工具集成：系统内置串口调试、TCP 调试、Modbus 调试等多种专业工具。 二、双臂具身智能控制器，2 个 1. 支持 30~60V DC 宽电压输入，尺寸$\leq 200 \times 120 \times 55\text{mm}$，防护等级$\geq \text{IP20}$。 2. 接口配置包含不少于 8 路数字输入（DI）与 8 路数字输出（DO），以及各不少于 2 路的模拟量输入（AI）与输出（AO）。 3. 通信层面全面支持 TCP/IP、Modbus TCP、Modbus RTU 及无线网络协议。 4. 系统提供多元化的示教方式，支持通过 APP、电脑端及手持示教器进行操作，兼容 Lua 脚本与图形化编程语言。 5. 安装灵活，支持落地式及倒装式部署，并标配紧急停止安全功能。 三、具身智能数据采集主手（2 套） 1. 采用金属与 3D 打印塑胶复合材质，底座尺寸控制在 $149 \times 130 \times 58\text{mm}$ 以内。 2. 具备 6 自由度运动能力，最大工作半径$\geq 430\text{mm}$，核心驱动采用伺服舵机。 3. 支持 AC 220V$\pm 10\%$（50Hz$\pm 1\text{Hz}$）输入，额定工作电压为 DC 12V/2A，通过 USB 接口通信。 4. ★操控端集成不少于 2 个功能按键及夹爪控制装置，特设“解锁键”实现姿态快速锁定/释放以减轻操作疲劳，配置“录制键”精准控制数据采集的启停节点（提供相关证明材料包括但不限于：实物照片或官网截图或产品彩页或检测报告或功能截图等）。 四、具身智能数据采集从手夹爪（4 套） 1. 采用平行双导轨结构设计，主体部件采用 3D 打印成型的工程塑胶制成。
--	--

	2. 外形尺寸$\leq 160 \times 202 \times 75\text{mm}$。 3. 夹爪开合距离$\geq 95\text{mm}$，夹持力可在 0-15N 范围内线性调节。 五、深度视觉相机（3 套） 1. 尺寸$\leq 38 \times 20 \times 12\text{mm}$。 2. 深度视场角$\geq 85^\circ \times 55^\circ$，输出分辨率不低于 1280×720。 3. 配备双通信接口，兼容 USB 2.0 及 USB 3.1 标准。 六、固定底座 1. 铝合金及金属复合材质，配备 2 个全局急停开关。 2. 输入电源为 AC 220V$\pm 10\%$、50Hz$\pm 1\text{Hz}$，额定功率不超过 150W；提供 6 路 DC 24V 对外供电接口，单口最大电流 4A，总输出电流上限 4A。 3. 支持 Ethernet 接口及 TCP/IP 协议；配置三色指示灯，灭灯表示主从手未同步，黄灯表示已同步但未录制，绿灯表示录制中，红灯表示报错或异常。 八、数据采集处理模块 1. ★需提供一套完整的 python 开发脚本，配置数据训练 SDK，开放 API 接口，支持导出专用格式数据供具身智能神经网络模型直接使用。（提供相关证明材料包括但不限于：实物照片或官网截图或产品彩页或检测报告或功能截图等） 2. API 需包含：主手关节角度数据读取、从手机械臂关节角度和笛卡尔坐标读取/控制、夹爪开合度控制、相机 RGB/深度图像获取等接口。 3. 通过 API 可实现协作机器人的运动轨迹与操作主手的运行轨迹及动作保持一致； 4. 通过主手的多次操作训练，从手可根据相机识别的图像、视频、位置等信息，自动执行相应任务。 5. 数据采集处理模块已训练的功能不低于 2 种，需包含但不限于以下应用场景：叠衣服、擦盘子。 6. ★需具备主从安全同步机制：掉电和报警等异常情况，自动断开主从机械臂的同步；手异常掉落检测机制。（提供相关证明材料包括但不限于：实物照片或官网截图或产品彩页或检测报告或功能截图等） 九、配套人工智能基础在线教学平台 1. 配套教学软件至少可以完成演示功能，积木编程、Python、写字画画、激光雕刻、示教再现、3D 打印、虚拟仿真等。
--	--

		2. ★教学管理功能包含班级管理、作业管理、备课管理、学情分析、权限管理等功能。（提供相关证明材料包括但不限于：实物照片或官网截图或产品彩页或检测报告或功能截图等） 3. 实验平台需提供支持含汉语在内的多种语言界面。 4. 示教及再现功能：可利用示教的方式记录机器人一系列动作后，让机器人重复操作记录的动作。 5. 写字及画画功能：写字绘画实验室可控制机械臂以及末端工具（毛笔、钢笔等）根据预设内容完成文字或绘画的创总功能。 6. 支持自由选择不同机器人品牌型号并可与其快速设备连接并给出连接状态提示。 7. 具有常见图形库（圆、圆环、五角星、正方形、箭头等）以及文本输入功能。 8. 写字画画过程中，可显示当前写字或画画点位以及整体进度功能显示。 9. 可将写字画画程序下载至机器人，下载过程中可给出下载进度提示，下载完成后，断开连接可离线完成画画功能。 10. 写字绘画过程中，可实时显示机器人位置数据（x/y/z/r、J1/J2/J3. 等）。 11. 可通过鼠标自由移动待绘制内容至绘制区其它位置，以及将待绘制 内容进行移动，旋转以及镜像（左右/上下）、和快速居中功能。 12. 如待绘制内容超出机器人运动范围，可给出超工作区范围提示功能。 13. 图形化编程功能：需基于主流的开源平台（如 Google Blockly）。通过该平台，用户可通过拼图的方式进行编程来控制；需提供逻辑、循环、数学、文本、列表、颜色、变量、函数以及机器人等相关图形化指令。
3	3D 打印机	1、熔融沉积成型； 2、机身最大尺寸(长×宽×高)不低于 492×514×626 mm³； 3、最大打印尺寸(长×宽×高)：左头单喷嘴模式不低于 325×320×325 mm³、右头单喷嘴模式不低于 305×320×325 mm³、双喷嘴交集模式不低于 300×320×325 mm³、双喷嘴并集模式不低于 330×320×325 mm³； 4、框架为铝材和钢材构成，外壳为塑料和玻璃构成； 5、工具头：全金属热端、硬化钢挤出机齿轮、硬化钢喷嘴，内置工具头切刀，喷嘴最高温度不低于 350 ℃、喷嘴直径自带 0.4 mm，可选 0.2 mm，0.6 mm，0.8 mm； 6、机器标配双面纹理 PEI 打印面板，可扩展光面打印面板，热床最高温度不低于 120℃；

4	可编程直流电源	1、输出电压： $\geq 750V$ 2、电流： $\geq 15A$ 3、功率： $\geq 1800W$ 4、分辨率： $100mV/1mA$ 5、标配 USB/RS232/CAN/LAN 通讯接口
5	可编程交流电源	1、电压： $\geq 300V$ 2、电流： $\geq 12A$ 3、功率： $\geq 1500VA$ 4、分辨率： $0.1V/0.1mA$ 5、标配 RS-232/USB/LAN 接口
6	多功能电力电子变换实验平台	1、EKII 标准教学平台： 1.1 外形尺寸(WDH)： $1570mm \times 750mm \times 1680mm$ ，模块容量 3U-294TE； 1.2★台式，彩色喷涂铝镁合金型材； 1.3 台面材质：高密度板，顶层热固树脂层积板饰面，耐火、耐划； 1.4★电源与信号屏：箱体采用拉丝氧化铝合金型材，模块支持免工具插拔更换； 1.5 双层 EK 支架系统：实验模块插放； 1.6 扩展功能：根据需求可放置测试线架、显示器支架、PC 主机、仪器置物架、照明装置、收纳柜等；- 1×三层抽屉式元件柜，底部装有高强度静音、耐磨可调脚； 2、★AC 0—450V 全自动线性调压系统：输入：3/N/PE AC 380V 50Hz；输出：AC 0—450V 精度 $\pm 3\%$ ；额定功率：3.0kVA；- 保护：AC 420 $\pm 7V$ 过压保护，浪涌峰值 AC 1000V/30s；三相电压不平衡 $< 5.0V$ ；外形尺寸： $275 \times 275 \times 670 \pm 5mm$ 3、AC 380V/3A 测试电源模块：3/N/PE AC 380V/3A 50Hz；输出电压指示，范围 AC 24-500V，显示精度 6%；安全测试端子纵向排列；醒目红黄开关手柄；4mm 安全插座；

	4、AC 220V/3A 插座模块：输出：1/N/PE AC 220V/3A 50Hz；电源插座：双排，每排 5 个针脚；开关上电指示； 5、AC 380V 电源总控模块：电源：3/N/PE AC 380V/10A 50Hz；剩余电流动作：5IΔn30mA—40ms；具备钥匙权控开关、双位按钮启动、停止并上电灯指示反馈；安全保护：具备漏电压、漏电流、过载与短路保护，符合国家标准； 6、AC 0—450V 线性调压控制模块：输出：AC：0—450V/3A 电动调节； 三相智能表头，显示三相电压、电流、有功、无功、视在功率与功率因素；三相电源任一相输出过流与短路保护，保护动作指示并切断输出；并具备保护动作复位功能；高低压输出保护；全铜线圈；调节精度：1V；不低于 4mm 安全插座； 7、DC $\pm$0—15V 可调电源模块：输出$\pm$15V 固定电压与$\pm$0—15V 可调电压；正负指针式电压表指示输出电压；高精度电位器调节；输出指示，短路指示；短路、过流保护及自恢复功能；反应速度快，输出纹波较小；工作产生的噪声低；不低于 4mm 安全插座； 8、TM 单相/三相心式变压器模块：可完成Δ-Y 变压器连接；3$\times$I/O:AC 220V/0.4A 110V/0.8A；容量：100VA$\times$3；输入\输出：AC 220V\AC 110V；放置形式：EK 插放、卧于桌面；不低于 4mm 安全插座； 9、AC 380V 电源连供模块：电源：3/N/PE AC 380V 10A 50Hz；电缆锁紧进线、相邻设备可连续插接供电，可扩展固定式电脑电源连接线。 10、PED 电力电子器件特性套件：包括：电力二极管、晶闸管、MOSFET、IGBT、GTR； 11、RTF 不可控、半控型器件整流插箱：结构：电力二极管、晶闸管； 功能：组建整流桥，完成单相与三相半控、全控整流及逆变电路；放置形式：EK 插放、人机卧式放置；不低于 4mm 安全插座； 12、IGBT 绝缘栅双极型晶体管插箱：结构：高速型 EXB841 集成驱动电路、光耦隔离、过流保护、PWM 波形发生器；功能：研究全控型电力电子器件（IGBT）的基本特性及驱动电路、测试光耦性能、掌握运放、逻辑门电路的应用；放置形式：EK 插放、人机卧式放置；不低于 4mm 安全插座； 13、PWM 波形发生器插箱：结构：PWM 波形发生器；功能：PWM 频率、占空比可调，且互不影响，脉冲信号与电压隔离，脉冲电平 12V。放置形式：EK 插放、人机卧式放置；不低于 4mm 安全插座； 14、Sat.w 锯齿波同步晶体管触发插箱：结构：锯齿波形成及同步移相、脉冲形成及整形、脉冲放大输出。功能：完成单相整流及有源逆变等实验。放置形式：EK 插放、人机卧式放置；不低于 4mm 安全插座。 15、DC/DC 直流斩波插箱：结构：降压斩波电路(Buck Chopper)、升压斩波电路(Boost Chopper)、升降压斩波电路(Buck-Boost Chopper)、
--	--

	Cuk 斩波电路、Sepic 斩波电路、Zeta 斩波电路；功能：学习六种基本斩波电路的工作状态及波形；放置形式：EK 插放、人机卧式放置；不低于 4mm 安全插座； 16. SG3525 驱动器实验插箱：结构：SG3525 控制及驱动电路、稳压电源主电路；功能：PWM 信号驱动模块，能产生脉冲互补的 A、B 脉冲，且脉冲与电源隔离，互不影响。放置形式：EK 插放、人机卧式放置；不低于 4mm 安全插座； 17. SPWM 双极性逆变器插箱：结构：三角波信号发生器、正弦波信号发生器及逻辑门电路；功能：观察 SPWM 波形、变频原理的波形观测、交直交变频电路在不同负载(电阻，电感或电机)时的工作与波形情况； 特点：输出频率 10Hz~400Hz 可调、低失真和谐波小；放置形式：EK 插放、人机卧式放置；不低于 4mm 安全插座； 18、LOAD 感性/容性/阻性负载插箱：平波电抗：电感量：50mH、100mH、200mH、700mH；R C 阻容：C：2.2uF/500V AC R：150Ω/50W；电阻型负载：白炽灯：E14/25W；放置形式：EK 插放、人机卧式放置；不低于 4mm 安全插座 19、0-0.15kΩ 可调阻性负载箱：额定电压：0-1AC 380V/DC 220V 0.15kW；调节范围：1.8-0.15kΩ；额定电流：0.5A,熔断保护；可用于单向、三相交流电负载，可使用 19mm 标准短接线工作；前置保护电阻；扩展电阻可使用 19mm 标准短接线进行串并联；放置形式：EK 插放、卧于桌面可实现人机交换；不低于 4mm 安全插座； 20、 0-2kΩ 四段可调阻性负载插箱： 20.1 额定电压：0-3AC 380V/DC 220V 500W； 20.2 调节范围：1.8-1kΩ； 20.3 额定电流：3A,熔断保护； 20.4★四段可调最大电流：1.8-30Ω/3.1A；30-56Ω/1.8A；56-140Ω/0.95A；140-1kΩ/0.6A；0-2kΩ/0.3A； 20.5 四段连续可调电阻器，多级电压实现不同最大电流负载； 20.6 可用于单向、三相交流电负载，可使用 19mm 标准短接线工作； 20.7 前置保护电阻，防止负载短路保护； 20.8 放置形式：EK 插放、卧于桌面可实现人机交换； 20.9 不低于 4mm 安全插座； 21、3×AC 600V 数字交流测量插箱：测量范围：三组 AC 0-500V/ 1.999A；测量精度：1 级；配置熔断保护，电源开关与上电指示；电
--	---

		源：AC 220V，隔离型；放置形式：EK 插放、人机卧式放置；不低于 4mm 安全插座； 22、3×DC 600V 数字直流测量插箱：测量范围：DC 0-600V/ 1.999A ； 测量精度：1 级；配置熔断保护，电源开关与上电指示；供电：AC 220V，隔离型；放置形式：EK 插放、人机卧式放置；不低于 4mm 安全插座； 23、电力电子示教仪器装置： - 快速同步分析装置； - 三相正弦电压相量的表示形式； - 静态相量变为动态相量； - 变压器联结组别判定方法； - 波形绘制与示教装置； - 三相正弦波波形绘制； - 快速绘图模板； - 本装置每实验室一套； 24. 装置附件包：配备实验安全硅胶测试线，耐压值 1kV CAT II, 数量均满足实验用电及功能需要；通讯类线缆：各种通讯电缆 USB 屏蔽数据线； 电源类线材：满足实验的安全测试线、10A 三孔电源线；备品备件易损件, 保险丝；盲板（空板）：满足电源信号屏模块升级用，铝合金粉末喷涂；资料与质量证明：合格证、保修卡及其他； 25. 便于后期的升级与检修，电源信号部分须采用模块化工艺；
7	混合 信号 数字 示波 器	1、屏幕采用触摸屏设计，尺寸≥10 英寸，分辨率≥1024*600； 2、带宽：≥200MHz； 3、通道数：≥4 通道， 4、采样率：单通道模式：≥2GSa/s；双通道模式：≥1GSa/s；四通道模式：≥500MSa/s； 5、存储深度：单通道模式：100Mpts/ch；双通道模式：50Mpts/ch；四通道模式：25Mpts/ch；

		6、波形捕获率：≥120,000wfms/s； 7、垂直分辨率：≥12 位； 8、串行触发和解码：至少包含 I2C、SPI、UART、CAN、LIN、CAN FD（仅解码）、FlexRay（仅解码）； 9、测量：≥50 种参数测量
8	高压有源差分探头	1、高压信号安全转换：可将高达 1500Vp-p 的高压差动信号转换为示波器可安全测量的低压信号（≤7V） 2、双衰减模式：支持 1:50 和 1:500 两档衰减比例 3、灵活供电方式：支持 6V 电池供电和适配器供电两种模式 4、高精度测量：误差控制在±1%以内
9	高压探头	1、高压信号安全测量：将高达 10kV 的高压信号按 1000:1 衰减为示波器可安全测量的低压信号 2、高频信号捕获：支持 75MHz（或 10MHz）的带宽 3、宽补偿范围：适配多种示波器输入电容
10	风光互补发电系统实训装置并网型	1. 技术性能要求：输入电源：1/N/PE AC 220V±10% 50Hz；装置容量：<1.5kVA；外形尺寸不小于：WDH 1220×740×1680mm ³ ；安全保护：具有漏电压、漏电流、过载保护装置，安全符合国家标准。 2. 装置的基本配置要求 2.1. 标准教学平台 2.1.1 外形尺寸(WDH)：1224mm×750mm×1680mm，模块容量 3U-225TE； 2.1.2★台式，铝木钢力学承重，彩色喷涂铝镁合金型材（材料牌号 6063）； 2.1.3 台面材质:高密度板，顶层热固树脂层积板饰面，耐火、耐划； 2.1.4★电源信号屏：模块支持免工具插拔更换，箱体采用拉丝氧化铝合金型材； 2.1.5 双层 EK 支架系统：实验模块插放； 2.1.6 扩展功能：根据需求可放置测试线架、显示器支架、PC 主机、仪器置物架、照明装置、收纳柜等； 2.1.7 1×三层抽屉式元件柜，高密度板材，设计可靠、抽屉强度高；底部装有高强度静音、耐磨可调脚；

	2.2. 电脑安装组件：包含 PC 主机托、显示器等安装所需要的各种附件；机箱方便维护，便于各种通讯端口的插拔；1×VESA 标准 TFT/LCD 显示器支架，显示器悬空、任意可变角度调整，可旋转 180°，倾斜至 45°，负载能力≥15kg；1×PC 1AC 220V 电脑电源插座，1×主机托总成；平台后部预留电源、网线、电源线等； 2.3. Eg.S 储能电池柜：额定容量：24V/24AH；外形尺寸（WDH）：550×400×650 mm³；防水接口安全可靠，分布直流断路器，极性防反接；标准配置：脚轮 4 只； 2.4. AC 220V 电源总控单元模块：电源：1/N/PE AC 220V/16A 50Hz； 剩余电流动作：5I△n30mA—40ms； 钥匙权控开关，双位启动/停止、上电灯指示；安全保护：具有漏电压、漏电流、过载与短路保护，符合国家标准； 2.5. AC 220V/3A 测试插座模块：输出：1/N/PE AC 220V/3A 50Hz；插座：2×5Pin 符合新国标孔间距；开关上电指示；4mm 安全插座； 2.6. 交换机模块：6x100M RJ45 自适应端口；动态 LED 指示；支持即插即用，端口自动翻转；支持 MAC 地址自学习和更新功能； 2.7. AC 220V-3U 电源连供模块：电源：1N/PE AC 220V 10A 50Hz ； 连接器：3Pin IP44 集成电源进线/出线接口；电缆锁紧进线、相邻设备可连续插接供电； 2.8. GRID 离网逆变单元插箱： 输入电压：DC24V；输入电压：AC220V；功率：300W；保护：过压保护，低压保护，过载保护，温度保护， 短路保护；通讯：以太网通信接口，Modbus-tcp 通信协议； ;放置形式：EK 插放、卧于桌面可实现人机交换；不低于 4mm 安全插座 2.9. PV.C 光伏控制器插箱： 输入：DC 40~80V；输出：DC 24V/10A；控制：MPPT 电压算法，跟踪效率不小于 99.5% ；识别：电池系统点动识别充电方式：三段式充电方式，MPPT，提升充电，浮充；保护：过充、过放、过温、过载、反接等全面的保护功能；通讯：以太网通信接口，Modbus-tcp 通信协议，方便上位机数据集成；其他：分辨率 0.1A/V，LCD 本地显示，自然风冷散热板散热；放置形式：EK 插放、卧于桌面可实现人机交换，不低于 4mm 安全插座； 2.10. W&P 风光互补控制插箱：系统电压：DC 24V；光伏板功率：200W； 风机功率：300W；保护类型：防雷保护、太阳能电池防反充保护、蓄电池接反保护、过风速保护和过电压软自动刹车保护、过载保护； 放置形式：EK 插放、卧于桌面可实现人机交换；4mm 安全插座；
--	---

	2.11. IoTGW 物联网网关插箱: CPU: 2xCortex-A7@1.2GHz, 512M; 无线通信: 4G (MLC); WAN/LAN: 1x 千兆网口 1x 百兆网口, 支持 ClientDHCP Server; WiFi: AP+Station; 支持 Modbus/JSON/自定义上报, 自定义数据格式; 串口: 2 路 RS485, 1 路 RS232; - 运维: 远程配置, 远程升级, 远程管理; VPN: 内网穿透, 多种工业协议, 多种 PLC 远程上下载, 虚拟串口; 边缘计算: 可视化编程, 免编译; 数据存储: 缓存队列, 文件读写, 时序数据库; 网络协议: MQTT/HTTP/TCP/UDP/阿里云物联网 /OneNet/天翼云物联网; 2.12. ESI 系统接口插箱: PV 光伏接口; WT 风力发电机接口, 带机组惯性制动, ; Eg.S 储能接口, 蓄电池电量电压液晶显示; 采用工业航空插头转接 4mm 实验端子; 放置形式: EK 插放、卧于桌面可实现人机交换; 不低于 4mm 安全插座, 极性区分; 2.13. I-load 感性负载插箱: 交流电机: AC 200V/4W; 直流电机: DC 24V/2.4W; 放置形式: EK 插放、人机卧式放置; 不低于 4mm 安全插座; 2.14. 3×LED 非线性负载插箱: 额定功率: DC24V/3W; 适用于直流电源测试负载; 灯体: 3×1W 独立式, EPISTAR 芯片, 35-45° 发光角度, 亮度 4000-5000mcd, 光斑均匀; 结构: 形防水帽檐结构, 正面两次灌胶工艺, 防水绝缘, 安全耐用; 放置形式: EK 插放、卧于桌面可实现人机交换; 4mm 安全插座; 2.15. 模拟风源(风洞)单元: 电源: AC 220V 1.5kW; 电机功率: 0.75kW; 风速范围: 1—10m/s; 风量: 10000m³/h; 可调轴心高度: 950—1300mm; 噪音: 74dB/A; 调速功能: 模拟量无级变频调速驱动, 外部端子开关启停, 数显转速表; 安全保护: 双面保护安全隔离网, 急停按钮装置; 主体铝镁合金型材固定, 底部配有水平调节脚; 2.16. 风力发电机组, 三相交流永磁同步: 额定功率: 300W; 额定电压: 3×AC 24V; 叶片形式: 水平轴 5×尼龙纤维 风轮直径 1.4m; 风速: 启动 2m/s, 额定 10m/s, 安全 55m/s; 调试方式: 自动调整迎风角度; 机组安装结构形式: 底座法兰固定, 轴线高度兼容风源; 4×不锈钢警戒线围栏, 高度 90cm, 拉伸长度 2.0m; 2.17. PV200 光伏方阵模块: 额定功率: 120W, 单晶硅; 太阳辐射传感器, ModbusRTU, 提供上位机数据采集; 组件面积(WH): 4×350×580mm³; 额定电压: 72V; 开路电压: 84V; 短路电流: 1.82A; 组件效率: >18%; 组件架: 工业铝型材, 组件压块; 2.18. 太阳双轴跟踪机构系统: 输入电压: AC220 V; 三轴伺服运动控制系统; 方位角: 1.5° /s, 极限范围 180°, 有效范围 90°, 回转耗时 67s; 高度角: 2° /s, 极限范围 25° -50°, 升降耗时 10s; 主要功能: 通过控制器箱, 将太阳电池方阵准确、平稳的进行方位角的调整; 追踪功能: 通过光线的变化, 对电气传动机构进行精确控制, 达到太阳方位角、高度角的两轴控制, 通知兼备限位保护; 其他配置: 光线传感器、4×位置开关; 太阳模拟器; 功率: 全光谱太阳模拟灯 100W×2; 光源做圆周摆臂运动, 角度范围: 120° ; 摆动机
--	--

		构摆动速度: 0.25r/m(1.5° /s), 周期 67s; 通过无线 LoRa 手持控制器可对以上指标进行人机交互; 2.19. LR10 无线手持示教器: 人机交互: 模拟器操作, 双轴控制, 实时反馈系统的位置, 具有紧急停止功能; 人机界面: 触摸屏; 电源: 可充电锂电池, DC24V/3AH, 不低于 18 小时待机, 具有电量饱和指示; 通信: 无线 LoRa 接口; 通信距离大于 2km; 按钮: 自锁式按钮开关, 具有通电指示; 2.20. GTI 并网逆变器插箱: 输入电压: DC 26 - 45V; 并网模式: 光伏和蓄电池两种模式并网, 通过按配置按钮切换, 电池并网模式时, 功率大小可调节; 逆变效率: 大约等于 85%; 电网电压范围: AC 180 - 260V; 电网频率范围: 48~52Hz (50Hz) , / 58~62Hz (60Hz); 通讯: 以太网通信接口, 稳定可靠, Modbus-tcp 通信协议, 方便上位机数据集成; 放置形式: EK 插放、卧于桌面可实现人机交换; 不低于 4mm 安全插座; 2.21. 教学资源及装置附件: 适用于风力发电系统; A4 胶装教学手册; 由浅入深的教案式结构内容, 协同教师完成各项教学任务包含以下功能: A00 风力发电系统的基本功能 A01 风力发电系统的搭建 A02 风力发电系统数据监控 7 / 8 A03 风能能量转化效率 A04 环境对风电转化效率的影响 A05 风力发电系统阻性负载实验 A06 风力发电系统感性负载实验 A07 风力发电系统非线性负载实验 A08 风力发电系统离网逆变实验 A09 风力发电系统并网逆变实验
11	椅子	1、折叠状态: 具备便携折叠设计, 折叠后占用空间$\leq 0.05\text{m}^3$ 2、展开尺寸: 椅面宽度$\geq 35\text{cm}$, 椅面深度$\geq 30\text{cm}$, 靠背高度$\geq 40\text{cm}$, 整体展开高度$\geq 75\text{cm}$ (满足成人正常坐姿使用)

		3、承重能力：额定静态承重$\geq 120\text{kg}$ 3、4、产品重量：单椅净重$\leq 5\text{kg}$
12	电气测量试验台	1、工作电源：三相四线制 AC 380V$\pm 10\%$/50Hz，单相 AC 220V$\pm 10\%$/50Hz，具备电源电压自适应能力，总功耗$\leq 1.5\text{KVA}$ 2、设备结构：采用钢制喷塑框架 + 高强度绝缘台面，台面防刮、防腐蚀、耐高压，配备抽屉式储物空间，整体尺寸$\geq 1400\text{mm} \times 750\text{mm} \times 1600\text{mm}$（长 $\times$ 宽 $\times$ 高），整机重量$\leq 200\text{kg}$ 3、操作界面：配备 7 英寸及以上彩色触控液晶显示屏，搭配物理按键，支持菜单式操作，界面全中文化，可实时显示测量数据、曲线、矢量图，支持数据一键存储与打印 4、扩展能力：具备 USB、RS232/485、以太网等通讯接口，支持与上位机连接实现远程控制、数据采集与分析，可扩展接入各类测试模块，满足定制化测试需求
13	LCR 测量仪	1、高精度元件测量：用于精确测量电容(C)、电感(L)、电阻(R)、阻抗(Z)、损耗因数(D)、品质因数(Q)等参数 2、多参数同时显示：4.3 英寸 TFT-LCD 真彩显示屏，最高支持四参数同时显示，读数清晰，操作直观 3、自动分选与数据记录：支持 10 档比较器分选功能，具备 PASS/FAIL 判断；配备数据记录功能，可存储测试结果 4、远程控制与通信：标配 RS-232、USB Host、USB Device、LAN（部分型号）、Handler 接口，支持 SCPI 通讯协议，可远程控制和自动化测试
14	高真空立式三靶磁控溅射镀膜仪	一、主体设备： 1、真空腔室：$\Phi 350\text{ mm} \times H350\text{mm}$，304 不锈钢真空腔室； 2、真空系统：复合分子泵+直联旋片泵+高真空气/电动阀门高真空系统，数显复合真空计； ★3、真空指标：极限真空优于 $6.6 \times 10^{-5}\text{Pa}$（设备空载抽真空 24 小时）；设备升压率$\leq 0.8\text{Pa/h}$ 4、抽速：空载从大气抽至 $5.0 \times 10^{-3}\text{Pa} \leq 15\text{min}$； 5、基片台基片台尺寸：$\Phi 120\text{mm}$ 范围内可装卡各种规格基片；衬底加热：室温$\sim 500^\circ\text{C}$，PID 智能控温；基片旋转：0-20 转/分钟，可调可控； ★6、可实现图形化的薄膜沉积制备，样品和掩膜板距离不大于 0.3mm；掩膜板对准精度优于 0.2mm。

		★7、溅射靶及电源：2 英寸磁控靶，3 只；间接水冷式，可两靶共焦溅射；每靶兼容直流/射频电源溅射；脉冲偏压电源 1000W 1 台；直流 1000W2 台；射频 RF300W 溅射电源 1 台。 8、工作模式：可以采用单靶独立、多靶轮流、组合共溅射工作模式，向心溅射； 9、膜厚不均匀性$\leq\pm 5\%$（基片台$\Phi 75\text{mm}$范围内）； 10、控制方式 PLC+触摸屏控制方式； 11、报警及保护对泵、靶、电极等缺水、过流过压、断路等异常情况进行报警并执行相应保护措施；完善的逻辑程序互锁保护系统。 ★12、附件：①冷却循环水机 1 台；②空气压缩机 1 台；
15	三相交流谐波测试电源	1、高精度标准源输出：可输出高稳定度、高准确度、高线性度的三相工频电压、电流、相位、频率、功率、功率因数等信号；采用数字闭环自调整技术动态校准 2、谐波叠加与分析：支持 2~51 次谐波任意组合叠加输出，并具备专业的谐波分析功能，可分析谐波次数、谐波含有率、谐波相位 3、多功能电测检定：内置三路标准电能脉冲输入输出接口，可同时校验三块单/三相电能表误差，可作为电能表检定装置使用
16	智慧黑板	1、整机屏幕采用 86 英寸液晶显示器。 2、整体外观尺寸：宽$\geq 4200\text{mm}$，高$\geq 1200\text{mm}$，厚$\leq 107\text{mm}$。采用三拼接平面一体化设计，外观简洁无推拉式结构，外部无任何可见内部功能模块连接线。 3、整机采用 UHD 超高清 LED 液晶屏，液晶显示屏幕采用工业级 A 规液晶面板，显示比例 16:9，分辨率 3840$\times$2160，可视角度$\geq 178^\circ$，屏幕灰度等级≥ 256 级。 4、★整机系统具备高清 4K 视频处理能力，4K 高清显示。 5、整机采用硬件低蓝光背光技术。 6、整机具备至少 6 个前置物理按键，包括三合一电源按键、设置、音量+、音量-、护眼、录屏，其中含 5 个可自定义功能按键。 7、侧置输入接口≥ 1 路 HDMI、≥ 1 路 RS232、≥ 2 路 USB 接口、≥ 1 路 LAN 接口；侧置输出接口≥ 1 路音频输出、≥ 1 路触控 USB 输出；

		前置接口≥3 路 USB 接口（包含 1 路 Type-C、2 路 USB）、≥1 路 HDMI、≥1 路 TOUCH；所有接口具备明显的丝印标识。 8、★整机内置非独立高清摄像头，摄像头与整机采用一体化设计，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，可拍摄≥4800 万像素数的照片，支持输出 4K。整机支持输出摄像头视场角≥135 度且水平视场角≥120 度画面。可用于远程巡课、二维码扫描等功能。 9、一体机采用抽拉式模块化电脑，标准 80 针接口，外部无任何连线，支持快速拆卸。CPU：≥ INTEL I5；内存：≥8G；固态硬盘：≥ 256G； 内置 WIFI 模块。
17	智慧讲台	1. 整体尺寸：长 1100 - 1200mm × 宽 600 - 700mm × 高 750 - 950mm（固定款）；升降款高度可调范围 700 - 1170mm 2. 桌面尺寸：1200×600mm 3. 材质：主体 1.0 - 1.5mm 冷轧钢板（酸洗磷化 + 静电喷塑）；台面 25mm 防火板，实木，E0 级环保 4. 承重：≥80kg 5. 升降：双电机驱动，一键升降，遇阻回弹，升降平稳无噪音 6. 设计：模块化、强弱电分离、线缆隐藏（≥95%）、静音滑轨、前倾式，圆弧化防磕碰
18	教师专用服务站	1、处理器：≥8 核 16 线程，主频≥3.0GHZ 2、内存：≥32G DDR4 3、支持 UDIMM/RDIMM 4、硬盘：1TSSD M2 NVME 5、最高支持 2 个 3.5 寸, 1 个 2.5 寸, 1 个 M2SSD 6、显卡：5060TI-8G 7、支持全系列专业级显卡 8、电源 600W 静音电源 9、键盘鼠标
19	台式	1、处理器：不低于 CPU Intel 3.3 GHz 4 核 三级缓存 12MB；

	商用 电脑	2、内存：不低于 8Gb DDR4 1600MHz，支持 64GB； 3、硬盘：不低于 256Gb SSD 固态，1T SATA 机械； 4、主板： Intel 芯片组 集成显卡、声卡、1Gbps 以太网卡； 5、显示器：不低于 21.5 英寸，宽屏； 6、其他：大机箱，电源 300W，键盘鼠标；
20	项目 实施 服务	1、基础装修： 1.1 墙面翻新：四壁面积 175.5 m ² ，局部修补腻子，涂刷环保净味乳胶漆两遍，涂刷面积按实际修补区域计约 90 m ² ； 1.2 地面防静电处理：全室地面静电处理，面积 90 m ² 。 1.3 吊顶清洁和局部修复：顶棚面积 90 m ² ，清扫浮尘，局部脱落处修补，刷防霉乳胶漆； 1.4 照明升级改造：更换 LED 平板灯 600×600mm，40W，色温 5000K，共 16 盏，照度≥500Lux，含布线及开关。 2、强电布线： 2.1 主进线电缆：从楼层配电间至实验室配电箱长度 25 米。 2.2 380V 动力回路（镀膜仪+电力电子平台）：YJV-4×4mm ² +1×2.5mm ² ，长度 15 米；YJV-4×2.5mm ² +1×1.5mm ² ，长度 12 米。 2.3 220V 插座回路：设计 4 个回路，BV-3×2.5mm ² 铜芯线穿 PVC 管敷设，总长度 160 米。 2.4 配电箱：1 套，内含 100A/4P 总开关，2 个 40A/4P 漏保（380V），4 个 20A/1P+N 漏保（220V）。 3、弱电综合布线 3.1 六类网线：共 20 个信息点（每个试验台 2 点，大型设备 1 点），平均每点线长 30 米，总长 600 米，需 2 箱（305 米/箱）。 3.2 配线架：24 口六类配线架 1 个，含模块。 4、网络通断保障： 4.1 采用双链路备份：主链路接入校园网千兆端口，备用链路为 4G 无线终端（配物联网卡，每月 10G 流量），故障时自动切换。 4.2 交换机支持生成树协议（STP），实现链路冗余。 5、接地与安全整改

	5.1 接地干线：BV-1×16mm² 黄绿双色线，从接地端子排引至各设备及试验台，长度 50 米，配局部等电位箱 1 个。 5.2 浪涌保护器：在总配电箱内安装 Type2 SPD，$I_{imp} \geq 12.5kA$。 5.3 应急照明灯：双头 LED 应急灯 2 盏，断电自动点亮≥ 90 分钟。 5.4 疏散指示牌：自发光式 4 块（左/右向）。 5.5 灭火器：二氧化碳灭火器（2kg）4 具，配固定架。 6、环境及安全标识： 6.1 设计制作：安全规章制度牌（2 块，尺寸 600×900mm，亚克力材质），张贴于入口及镀膜仪区。 6.2 设备操作警示标识：每台大型设备旁张贴安全操作提示（如“高压危险”“高温表面”）。 6.3 实验室简介：1 块（1000×600mm），介绍平台定位及主要设备。 6.4 紧急疏散图：1 张，标明灭火器、应急灯、安全出口位置。 7 设备综合调试： 7.1 设备一体化集成、部署调试、联调集成、培训运维及全程项目实施保障服务。
--	---