

招标项目服务、商务及其他要求

一、项目概述

本项目为乐山师范学院材料分析检测实验室建设项目,为提高科研人员科研水平、打造省级材料分析测试平台,促进学科专业建设及发展,拟采购一批分析检测设备以及设备系统的改造。采购内容包括场发射扫描电镜(国产)、全自动微机差热天平(全自动综合热分析仪)、XRF 荧光分析仪(膜厚+成分)、原子力显微镜、等离子光谱仪、划痕及摩擦磨损分析仪、磁控溅射镀膜机系统改造等。本项目共 1 个包。

二、项目清单及技术参数要求

(一) 采购清单

序号	设备名称	数量	单位	最高限价(元)
01	场发射扫描电镜	1	台	240 万
02	全自动微机差热天平(全自动综合热分析仪)	1	台	32.5 万
03	XRF 荧光分析仪(膜厚+成分)	1	台	35 万
04	划痕及摩擦磨损分析仪	1	台	32.5 万
05	磁控溅射镀膜机系统改造	1	台	9 万
06	金相显微镜	1	台	2.5 万
07	金相显微镜	10	台	9.9 万
08	原子力显微镜	1	台	55 万
09	塞贝克系数和电阻分析仪	1	台	9 万
10	等离子光谱仪	1	台	46 万
11	压力可控型电动纽扣电池封装机	1	台	1 万

12	行星式球磨机	1	台	2.8万
13	场地改造及电源控制系统	1	项	4.8万

(二) 项目技术参数要求

序号：01 **设备名称：场发射扫描电镜** **数量：1台**

1. 设备组成：电镜主机(包括电子光学系统、样品室及样品台、探测器系统、图像处理系统、真空系统等)；能谱仪(EDS)；离子溅射仪；维护保养工具及必需的附件耗材。
2. ▲电子光学系统：电子枪：肖特基发射电子枪，单根使用寿命 ≥ 3 年，分辨率：极限二次电子分辨率 $\leq 1.2\text{nm}$ ； 1kV 时 $\leq 3.0\text{nm}$ ；分析模式(满足能谱条件)时 $\leq 3\text{nm}@15\text{KV}$ (BSE)，低真空时 $\leq 3\text{nm}@$ ， 1.3 束流：最大束流(包括低真空模式) $\geq 200\text{nA}$ (包括高真空和低真空模式均可达到)， 5kV 时 $\geq 100\text{nA}$ ，放大倍率： $10\text{--}600000$ 倍(底片放大)，最大显示倍率 1500000 倍，可同时显示以显示器为准和以底片为准的两种模式的放大倍率，全范围倍数连续可调无需切换高低倍模式，全范围倍数均可通过电子成像，全范围倍数均可正常对焦。
3. 加速电压： $0.5\text{--}30\text{kV}$ 。
4. ▲物镜光阑：4孔可调式，配备物镜光阑加热自清洁维护功能；光阑寿命 \geq 电子枪寿命(更换新灯丝前无需更换光阑)。
5. 物镜系统：无漏磁设计，可做磁性样品，在不喷金的情况下可做非金属材料的样品测试。
6. 自动功能：具备能够满足实际使用要求的自动校准功能(电子枪对中)，并配备校准时需要的标准装置。
7. ▲样品室：抽屉式推拉结构，具有非接触式防碰撞报警设计，系统能够根据样品高度和尺寸自动计算样品台的安全移动范围，无需人工监控。

8. 样品台：X、Y、Z、T 方向配备限位传感器，保证各个方向的行程电机完全受控。
9. 样品台驱动：5 轴优中心全自动马达驱动样品台。X 方向行程 $\geq 100\text{mm}$ ； Y 方向行程 $\geq 50\text{mm}$ ； Z 方向行程 $\geq 60\text{mm}$ ； T: $-20\sim 70^\circ$ ； R: $0\sim 360^\circ$ ；允许样品最大直径 $\geq 195\text{mm}$ ；允许样品最大高度 $\geq 65\text{mm}$ （WD=10mm，且样品平放于样品台，不通过倾斜等其他功能实现）。
10. ▲探测器系统：3D 导航，具备至少 1 个二次电子探测器（SE）；配置至少 1 个具有 5 分割背散射探测器（可接收 SE、BSE 图像）等；（若配备 1 个则为可选配置中的高规格款，若为镜筒外设计可自动驱动伸缩）。
11. 样品室提供不少于 11 个扩展接口，可以外接 EDS、WDS、EBSD 、高低温控制器等多种附件和探测器
12. 样品室内红外探测器（可用户观察样品仓的内部情况）
能谱仪探头；
13. 图像保存：具有快、慢等多种速度扫描，图像最大存储分辨率 $\geq 5120\times 3480$ ，可同时扫描和存储 SE、BSE 两种信号图像。
14. 图像导航：三维图像导航，点击图像任意侧面上的点，电镜能自动将该点移动到屏幕视场的正中心图像导航。
15. 图像处理系统：可进行图像的测量包括长度、角度等；可编制实验报告；具有样品倾斜补偿功能（扫描倾斜样品时图像不变形），计算机配置工作站，其配置不低于：I7 8 核 3.4GHz，HD 显卡；DDR4 16G 内存；不小于 23.8"液晶显示器；硬盘 $\geq 500\text{G}$ 固态硬盘，CPU 不低于 I7 8 核 2.9GHZ；内存不低于 16G；硬盘不低于 500G；分辨率不低于 1920×1200 。
16. 辅助功能：标准观察，极表面观察，表面形貌和成分观察等模式，具有标准样品校准功能，自带教学软件

17. 自动功能：自动合轴，自动亮度、对比度调节，自动对焦、消像散
18. 捕捉的图片可存储在临时图片栏内，可选择单张存储或批量存储，可自动连续命名，图像储存：640×480，1280×960，2560×1920，5120×3480 像素，也可以打印输出
19. ▲自动功能：具有自动对焦、自动消像散、自动亮度对比度功能，且自动功能可满足非标样情况下的实际使用需求，在一键全自动功能下实现至少 5 万倍时的清晰图像，具有漂移补偿及图像拼接功能。
20. 真空系统：真空度：电子枪真空度 $\leq 10^{-7}$ Pa（电子枪）；样品室真空度 $\leq 10^{-4}$ Pa；配有磁悬浮型分子泵 1 台，抽速优于 250L/s，高性能机械泵 1 台，抽速优于 133L/min，离子泵 2 台，抽速优于 20L/s；同时具有断电、漏电、真空等保护措施。
21. ▲具备高、低真空模式：低真空范围 10~280Pa（范围更宽为优）；全范围内高低真空一键切换，无需手动安装压差光阑。
22. 样品室抽真空时间： ≤ 3.5 分钟（由关闭样品舱门到可开始测试的时间）。
23. 除键盘鼠标控制外，配备多功能操作面板，实现轨迹球和多功能旋钮完成基本功能操控。
24. 无需冷却水和氮气瓶即可保证长时间恒定运行的设计为优；整体设计简洁为优。

随机配备设备说明书、操作手册、维护保养手册，系统恢复光盘，控制软件安装光盘等，以及整套的耗材及工具包。
25. 能谱探测器
- 25.1. 探测器：分析型 SDD 硅漂移电制冷探测器，有效面积不低于 30mm²，高分子超薄窗设计，无需液氮冷却，仅消耗电能；

25. 2. 能量分辨率：在 100,000CPS 条件下 Mn Ka 保证优于 129eV，轻元素分辨率：C-K/57eV，F-K/67eV；
25. 3. 元素分析范围：B5~Cf98；
25. 4. 探测器探指直径 ≤ 16 mm，最小化芯片与样品的距离，最大化 X 射线收集效率；
25. 5. 定性分析：配备完善而精准的原子数据库，包含所有的分析线系(K, L, M 和 N 线系)。可自动标识谱峰，可设定自动标定的元素范围，可进行谱重构，对重叠峰进行可视化谱峰剥离；
25. 6. 定量分析：包含 P/B-ZAF 和 XPP (θ ρ z) 定量算法，可对抛光表面或粗糙表面定量分析。可以得到归一化和非归一化定量结果，可以用化学配位法得到非归一化结果；
25. 7. 图像分辨率可达 2048*2048 像素；元素面分布图分辨率可达 1024*1024 像素
25. 8. 线扫描分析每条线可包含 8192 点，可从线扫描结果重建单点谱图。
25. 9. 谱峰稳定性：1,000cps 到 100,000cps，Mn Ka 峰谱峰漂移 ≤ 1 eV，分辨率变化 ≤ 1 eV，48 小时内峰位漂移 ≤ 1.5 eV；
26. 离子溅射仪
26. 1. 真空室：高硅硼玻璃
26. 2. 操作界面 ≥ 7 英寸 TFT 彩色液晶触摸屏
26. 3. 控制方式：全自动控制，只需设定溅射电流和时间即可
26. 4. 靶材：标配 Au 或者 Pt。
27. 套放置仪器的试验台、座椅等

28. 智能检测系统

▲28.1 智能检测主机：可获取各功能单元电路板数据并对这些数据进行智能化处理，将收集信息处理结果送到“主板通平台软件系统”，最后由平台软件形态处理来自检测主机信息，并输出结果。同时该检测主机提供多种电源，如常见电源电压 18v；其他用到的 $\pm 12v$ ； $\pm 5v$ ；3.3v。实训室不用再配置电源设备。这些电源设备具有短路保护，过流保护，过压保护。即使学生在实训过程中误接电源，或发生短路也不会烧毁设备，确保安全。该智能检测主机采用电源数据混合传输模式，用一根 P40 排线解决联系复杂问题。（投标时提供实物操作视频佐证该项功能，视频以 U 盘形式封装提交）

▲28.2 智能检测卡：主要功能是完成主板核心功能的检测，对主板电源，主板 cpu，内存，硬盘等功能进行检测并将检测数据送到接口模块。（投标时提供实物操作视频佐证该项功能，视频以 U 盘形式封装提交）

▲28.3 检测接口：主要功能是完成信息的汇总、收集并集中上传至智能检测主机，这些信息主要有三类，第一类是组装各相关参数的信息；第二类是来自主板的信息；第三类是主板功能单元电路板信息。（投标时提供实物操作视频佐证该项功能，视频以 U 盘形式封装提交）

▲28.4 主板通平台软件：可接受多类信息包括接受来自组装多个检测点信息；接受来自主板检测卡的信息；接受来自现代电子产品各单元电路板各检测点信息。对这些信息进行智能化处理并产生结果。只需将功能板插接系统自动导出该功能板电路图和 pcb 板图，通过实时监测数据为学生提供分析电路的判断依据。（投标时提供实物操作视频佐证该项功能，视频以 U 盘形式封装提交）随机配备设备说明书、操作手册、维护保养手册，系统恢复光盘，控制软件安装光盘等，以及整套的耗材及工具包。

29. 其他要求:

该设备为交钥匙工程: 该设备价格包括了该仪器如下安装调试费用。实验室隔断、吊顶、空调、墙体刷新、地面处理、窗帘、局域网布线、满足仪器使用要求的电源及空气开关(63A)、接地电阻 $<3\Omega$ 、抗震、实验所需的高纯氮气/减压阀/气瓶间、放置仪器的试验台、座椅等; 满足设备所需环境的湿度及温度等要求(特别申明: 此要求为废标项, 需要提供佐证, 否则视为废标处理)。

*设备到场后, 满足如下设备环境要求:

- 1) 对于房间的要求: 避免阳光直射, 地板负荷 $\geq 500\text{Kg}/\text{m}^2$;
- 2) 对于温度、湿度环境的要求: $20\pm 2^\circ\text{C}$; 相对湿度小于 60% (建议独立空调房);
- 3) 对于电力供应的要求: 埋设独立的地线, 保证其接地电阻小于 3Ω ; 供电: AC 220V (+7%—10%), 50Hz ($\pm 1\%$); 空开规格: 63A。
- 4) 对于振动的要求: 在安装位置上, 任何方向的振动都应小于 $3\mu\text{m}$ (P-P)。
- 5) 对于磁场的要求: 保证任何方向的磁感应强度都应小于 $2\times 10^{-7}\text{T}$ (2 毫高斯, P-P)。
- 6) 洁净氮气: 配备洁净的氮气一瓶 (纯度优于 99.9%)。氮气瓶上需要配置减压阀 (输出压力范围 0-0.6MPa), 放气时的气体压强为 0.1MPa, 减压阀上安装适配 $\Phi 10\text{mm}$ 气体软管的快插接头。
- 7) 注: 如果实验室需要其它分析仪器或设备, 那么实验室应适当增加空间, 为其留出安装位置, 及电源接口。

序号：02 设备名称：全自动微机差热天平(全自动综合热分析仪) 数量：1台

1、主要功能

1.1 测量与热量有关的物理、化学变化，如物质的熔点、熔化热、结晶与结晶热、相变反应热、热稳定性、玻璃化转变温度、吸附与解吸、成分的含量分析、分解、化合、脱水、添加剂等变化进行研究。

2、技术参数

2.1 温度范围：室温~1550℃。

2.2 温度准确度：0.1℃。

2.3 升温速率：0.1℃~100℃/min（可自定义）。

2.4 显示方式：大屏幕液晶显示，实时显示仪器的状态和数据，两套测温电偶，一套电偶实时显示炉温（无论加热炉工作与与否），另一套电偶显示工作时样品温度。

▲2.5 在 1550℃下可恒温 72 小时（可升级水蒸气发生装置，通水蒸气试验）。

2.6 具有步冷曲线绘制功能、结晶动力学计算功能。

2.7 配备自然风冷降温系统（从 1550℃降至室温≤15min）。

2.8 TG 量程：1mg~200mg（更换支撑杆实现 0-5g 可调）；解析度：0.1μg；
噪声：<0.1μg。

2.9 DTA 量程：±10μv~±2000μv(无量程控制)；解析度：0.01μv。

2.10 DSC 量程：±1mW~±500mW；精度：±0.1μW。

2.11 软件功能：横坐标轴可选择温度或时间作标尺；纵坐标轴可选择绝对重量或百分比作标尺；可完成 DTA、TG、DTG、DDTG 常规数据处理。

2.12 可完成 DTA 峰面积、热焓计算、数据比较、多种算法计算活化能、玻璃化温度、比较法测量比热等特殊数据处理；还可根据用户给出的计算公式或计算方法，及时提供相应的软件。

2.13 全部测量过程自动完成，自动绘图。系统采集试样过程中，可任意时刻截图，根据输出信号大小自动变换量程。

2.14 气氛控制系统：采用质量流量控制器，两路稳压、稳流气体可以在实验过程中自动切换，可定制耐各种腐蚀性气体的气氛控制系统。

2.15 可根据用户需求选配恒温控制器、恒温气相色谱质谱接头、恒温带性能稳定，可进行焦油及各种反应气体的二次检测。

2.16 真空度能力：仪器本身具备良好的真空密封措施，选配真空机组后可达 $2.5 \times 10^{-2} \text{pa}$ 。

3、配件

坩埚配置：标准配置：陶瓷坩埚 0.06ml 或 0.12ml；

配真空机组；

配自动循环系统水冷。

4、数据处理系统：I7-10 代 8 核 2.6GHz 独立显卡 显存 $\geq 4\text{G}$ ，内存： $\geq 16\text{G}$ ，硬盘 $\geq 1\text{T}$ ，显示器 $\geq 23.8''$ ；具备无线 wifi 功能，

5、钢木结构的仪器台

5.1 台面为 13mm 厚千思板（或理化板）台面，台面必须光滑细致，耐腐蚀、刮刻，易清洁。实验室台面板必须采用三维基材结构 30%热固树脂和 70%木纤维高温高压下固化成型，不弯曲，不变形。不采用以牛皮和酚醛树脂为基材的二维基材结构。耐强酸碱；具有良好的承重性能，结构坚固致密，能抗强冲击，台面板接缝：必须使用专用黏合剂，接合处的缝隙不得超过 $2\text{mm}(\pm 5\%)$ ，并应保持平整，各邻接的台面应在同一水平面上，边缘亦应切齐。

5.2 柜体框架: 支承横梁及立柱为 $40 \times 60 \times 1.5\text{mm}$ 冷轧矩形钢管, 经二氧化碳冷焊组合后再酸洗、磷化并高压静电喷涂环氧树脂防护层作耐酸碱、耐腐蚀表面处理, 其保护层附着力经落物撞击检测合格, 静压承重大于 250 公斤, 支撑立柱可直接悬挂吊柜;

5.3 门板及抽面: 18mm 厚优质三聚氰胺板中密度板, 双面贴防火板, 以 2mm 厚 PVC 封边防水处理

5.4 柜体: 18mm 厚优质三聚氰胺板, 双面贴防火板, 以 2mm 厚 PVC 封边防水处理;

5.5 层板: 18mm 厚优质三聚氰胺板, 双面贴防火板, PVC 封边防水处理;

5.6 背板: 12mm 厚优质三聚氰胺板, PVC 封边防水处理; 可灵活拆卸, 利于隐藏水电管道, 便于维护;

5.7 滑轨: 采用三节自动回流式, 可自动回位, 带消音装置、带止滑;

5.8 铰链: 采用 DTC 铰链, 开启度为 175° ;

5.9 拉手: 采用铝合金外面环氧树脂喷涂一字型拉手。

5.10 可调脚: 12mm 螺杆套 PVC 防滑脚垫, 具有防水及调节水平的功能;

5.11 电插座: 每面柜台配备标准五眼插座, 普通插座; 多功能插座面板。实验台上电源插座 (其它仪器室)。插座个数必须满足现场需求。

5.12 台体承重能力不小于 $400\text{kg}/\text{m}^2$ 。

5.13 配两个座椅: 旋转升降带扶手, 软 PU 包裹耐磨滚轮。

序号：03 设备名称：XRF 荧光分析仪(膜厚+成分) 数量：1 台

1、主要功能

1.1 膜厚及固体块样成分含量分析等。

2、技术参数

2.1 可测多层膜厚：1~5 层。

▲2.2 膜厚测试精度：0.001 μm 。

2.3 膜厚多次测量误差 $<0.1\%$ 。

2.4 膜厚测试误差约第一层 $\leq\pm 3\%$ ，第二层 $\leq\pm 8\%$ ，第三层 $\leq\pm 15\%$ ，其它层不超过 20%

2.5 测量时间：5-40 秒。

2.6 SDD 探测器，能量分辨率优于 140eV。

2.7 微焦 X 射线管 50KV/1mA，钨靶，焦斑尺寸：75 μm 。

2.8 六个准直器及六个滤光片自动切换（可升级 0.05 \times 0.2mm 超小准直器）；
荷载 5 公斤。

2.9 高清 CCD 摄像头，精准监控位置。

2.10 多变量非线性曲线拟合；高性能 FP/MLSQ 分析。

2.11 平台尺寸：450 \times 510 \times 240mm（长 \times 宽 \times 高）。

2.12 平台移动范围：160mm \times 160mm \times 100mm（X \times Y \times Z）。

2.13 元素分析范围：铝 Al—铀 U。

2.14 自动平台，X 射线上照式（X 光线从上往下）。

2.15 具备自动对焦模式以及连续多点检测功能。

2.16 可测镀液金属离子及杂质离子含量。

2.17 具备全自动检测校准、远程诊断服务等功能

3、随机配件

3.1 放样工具。光谱套标：铝合金、镁合金、钛合金各一套，用于建工作曲线后进行元素定量分析。

4、数据处理系统：I7-10代 8核 2.6GHz 独立显卡 显存 $\geq 4G$ ，内存： $\geq 16G$ ，硬盘 $\geq 1T$ ，显示器 $\geq 23.8"$ ；具备无线 wifi 功能。

5、钢木结构的仪器台

5.1 台面为 13mm 厚千思板（或理化板）台面，台面必须光滑细致，耐腐蚀、刮刻，易清洁。实验室台面板必须采用三维基材结构 30%热固树脂和 70%木纤维高温高压下固化成型，不弯曲，不变形。不采用以牛皮和酚醛树脂为基材的二维基材结构。耐强酸碱；具有良好的承重性能，结构坚固致密，能抗强冲击，台面板接缝：必须使用专用黏合剂，接合处的缝隙不得超过 2mm($\pm 5\%$)，并应保持平整，各邻接的台面应在同一水平面上，边缘亦应切齐。

5.2 柜体框架：支承横梁及立柱为 40 \times 60 \times 1.5mm 冷轧矩形钢管，经二氧化碳冷焊组合后再酸洗、磷化并高压静电喷涂环氧树脂防护层作耐酸碱、耐腐蚀表面处理，其保护层附着力经落物撞击检测合格，静压承重大于 250 公斤，支撑立柱可直接悬挂吊柜；

5.3 门板及抽面：18mm 厚优质三聚氰胺板中密度板，双面贴防火板，以 2mm 厚 PVC 封边防水处理

5.4 柜体：18mm 厚优质三聚氰胺板，双面贴防火板，以 2mm 厚 PVC 封边防水处理；

5.5 层板：18mm 厚优质三聚氰胺板，双面贴防火板，PVC 封边防水处理；

5.6 背板：12mm 厚优质三聚氰胺板，PVC 封边防水处理；可灵活拆卸，利于

隐藏水电管道，便于维护；

5.7 滑轨：采用三节自动回流式，可自动回位，带消音装置、带止滑；

5.8 铰链：采用 DTC 铰链，开启度为 175° ；

5.9 拉手：采用铝合金外面环氧树脂喷涂一字型拉手。

5.10 可调脚：12mm 锣杆套 PVC 防滑脚垫，具有防水及调节水平的功能；

5.11 电插座：每面柜台配备标准五眼插座，普通插座；多功能插座面板。实验台上电源插座（其它仪器室）。插座个数必须满足现场需求。

5.12 台体承重能力不小于 $400\text{kg}/\text{m}^2$ 。

5.13 配两个座椅：旋转升降带扶手，软 PU 包裹耐磨滚轮。

序号：04 **设备名称：划痕及摩擦磨损分析仪** **数量：1台**

1、主要功能

1.1 膜与基体的结合力及耐磨性能检测等。

2、技术参数

2.1 压痕试验：

2.1.1 加载方式：自动加载

▲2.1.2 加载范围：0.25N~300N、精度 0.25N

2.1.3 加载速率：10N/min~100N/min

2.1.4 测量范围：0.5 μm~100 μm

2.1.5 压头规格：金刚石、锥角 90°、尖端半径 0.1mm（也可用其他规格）

2.1.6 数据处理：生成 Access、Excel 数据库文件，Word 实验报告，Jpeg 图片

2.2 划痕试验：

2.2.1 加载方式：自动加载

2.2.2 加载范围：0.25N~300N 自动连续加荷、精度 0.25N

2.2.3 划痕长度：2mm~40mm

2.2.4 加载速率：10N/min~100N/min

2.2.5 测量范围：0.5 μm~30 μm

2.2.6 摩擦力测量范围：10N~100N、精度 0.25N

2.2.7 压头规格：金刚石、锥角 120°、尖端半径 0.2mm

2.2.8 数据处理：生成 Access、Excel 数据库文件，Word 实验报告，Jpeg 图片

2.3 往复摩擦：

2.3.1 加载范围：0.5N~300N，自动加载，精度 0.25N

2.3.2 加载速率：10N/min~100N/min

2.3.3 升降高度：20mm

2.3.4 行程：5mm~40mm

2.3.5 往复速度：1mm/min ~240mm/min，精度±0.1mm

2.3.6 摩擦副夹具：Φ3mm、Φ4mm、Φ5mm、Φ6mm

2.3.7 摩擦副：GCr15 钢球、AlO 陶瓷球、ZrO 陶瓷球、SiN 陶瓷球

2.3.8 数据处理：生成 Access、Excel 数据库文件，Word 实验报告，Jpeg 图片

2.4 台阶仪试验、粗糙度、磨损量：

2.4.1 移动速度：1mm/s~4mm/s

2.4.2 测量范围：1 μm~200 μm

2.4.3 试样厚度：1mm~10mm

2.4.4 分辨率：±0.02 μm

2.4.5 粗糙度：Ra、Rz

2.4.6 磨损量：磨痕截面积 mm²(磨损体积/ 牛·分钟)

2.4.7 压头规格：金刚石、锥角 90°、尖端半径 0.1mm

2.4.8 数据处理：生成 Access、Excel 数据库文件，Word 实验报告，Jpeg 图片

3、随机配件

台阶仪组件一件

工具一套（内六扳手、螺丝刀、校准支架）

砝码 M1 等级，20 克、200 克砝码各 2 只；10 克、50 克、100 克、500 克、1000 克各 1 只

金刚石压头，90° 1 支、120° 1 支

摩擦副夹具，Φ3、Φ4、Φ5、Φ6 各 1 套

摩擦副，Φ3、Φ4、Φ5、Φ6 各规格钢球、不锈钢球 10 颗；SiN、Al₂O₃、ZrO₂ 陶瓷球各规格 5 颗

迷你显微镜一个

软件光盘及资料一套

4、数据处理系统：I7-10 代 8 核 2.6GHz 独立显卡 显存≥4G ，内存：≥16G，硬盘≥1T，显示器≥23.8”；具备无线 wifi 功能。

5、钢木结构的仪器台

5.1 台面为 13mm 厚千思板（或理化板）台面，台面必须光滑细致，耐腐蚀、刮刻，易清洁。实验室台面板必须采用三维基材结构 30%热固树脂和 70%木纤维高温高压下固化成型，不弯曲，不变形。不采用以牛皮和酚醛树脂为基材的二维基材结构。耐强酸碱；具有良好的承重性能，结构坚固致密，能抗强冲击，台面板接缝：必须使用专用黏合剂，接合处的缝隙不得超过 2mm(±5%)，并应保持平整，各邻接的台面应在同一水平面上，边缘亦应切齐。

5.2 柜体框架：支承横梁及立柱为 40×60×1.5mm 冷轧矩形钢管，经二氧化碳冷焊组合后再酸洗、磷化并高压静电喷涂环氧树脂防护层作耐酸碱、耐腐蚀表面处理，其保护层附着力经落物撞击检测合格，静压承重大于 250 公斤，支撑立柱可直接悬挂吊柜；

5.3 门板及抽面：18mm 厚优质三聚氰胺板中密度板，双面贴防火板，以 2mm 厚 PVC 封边防水处理

5.4 柜体：18mm 厚优质三聚氰胺板，双面贴防火板，以 2mm 厚 PVC 封边防水处理；

5.5 层板：18mm 厚优质三聚氰胺板，双面贴防火板，PVC 封边防水处理；

5.6 背板：12mm 厚优质三聚氰胺板，PVC 封边防水处理；可灵活拆卸，利于隐藏水电管道，便于维护；

5.7 滑轨：采用三节自动回流式，可自动回位，带消音装置、带止滑；

5.8 铰链：采用 DTC 铰链，开启度为 175° ；

5.9 拉手：采用铝合金外面环氧树脂喷涂一字型拉手。

5.10 可调脚：12mm 锣杆套 PVC 防滑脚垫，具有防水及调节水平的功能；

5.11 电插座：每面柜台配备标准五眼插座，普通插座；多功能插座面板。实验台上电源插座（其它仪器室）。插座个数必须满足现场需求。

5.12 台体承重能力不小于 400kg/m²。

5.13 配两个座椅：旋转升降带扶手，软 PU 包裹耐磨滚轮。

序号：05 **设备名称：磁控溅射镀膜机系统改造** **数量：1台**

原设备型号：JSD500-III。厂家：安徽嘉硕真空科技有限公司

- 1、增加现有磁控溅射系统的基片加偏压功能；
- 2、基片改造，加热功能同时具有加负电压；
- 3、加热温度常温至 400 度（工作温度）；
- 4、电源：5kW，恒压，低压：50-400V 连续可调；高压：401-1000V 连续可调；
占空比：10%-80%连续可调；频率：60kHz（定频）。

后置式灯室（即光源在显微镜的后方，再折射到观察标本的正下方）；蓝色滤色片。

10、数码装置：彩色相机，靶面尺寸：1/1.8" 对角线 8.92mm；有效像素 ≥ 630 万，图像传感器型号：SONY CMOS IMX178（彩色）；最大分辨率： $\geq 3072 \times 2048$ ；像素大小 $2.4 \mu\text{m} \times 2.4 \mu\text{m}$ ；成像区域尺寸：7.37mm(H) x 4.92mm(V)；G 光灵敏度：425mv with 1/30s；动态范围：70dB；实时帧速：59@3072 x2048;59@1536x1024；曝光时间：0.1ms-15s，ROI 白平衡/手动 Temp-Tint 调整；记录方式：图像和视频；致冷方式：自然冷却；工作环境：工作温度：0~40℃；工作湿度：10%~90%RH（无凝结）；数据接口：USB3.0 5Gbps B 型接口、通过 USB 5V 接口供电。

11、图像分析软件功能：可进行单帧图像、序列图像采集，动态图像录像。支持 BMP、JPG、ICO、PNG、TIF、GIF 等各种图像格式；支持区域曝光、区域白平衡，实时直方图显示和实时图像对焦清晰度提示。支持拍照到图像库、剪切板、图像处理 and 指定文件路径，极大满足用户的多种需要。一键是实验报告制作，可以从相机、图像文件直接生成实验报告，实验报告模板可根据用户要求进行编辑定制。可提供图像库管理、浏览和编辑功能。具有强大的图像编辑功能，可以调节亮度、对比度，还具有图像复制、剪切、旋转、滤色等多种形态学图像处理功能。独特的标尺栏功能，实时显示图像的真实尺寸和叠加标尺，标尺位置、粗细、字体大小、字型、颜色等任意选择。功能强大的图像倍率设置功能，对拍摄图像按照指定倍率打印或显示。可以测定两点距离、三点弧长、三点圆半径、多边形面积、三点夹角、两线夹角、周长、等多种几何参数。对所测数据，可以重新点取，任意拖动位置，及时修正。也可删除测量数据，重新测定。可同时测量多幅图像的数据。各幅图像数据相互独立。可任意添加或删除多个文字标注。字体、颜色、大小，随意选择；测量数据可以标注在图像上，也可以传到 EXCEL，或直接打印输出。测量数据可自动生成统计图表，具有景深融合功能。

12、图像分析软件须为正版软件支持中、英文版本，满足教学要求并通过国际或国家软件注册，显微图像分析软件必须提供软件著作权证书，制造商需要提供相关的承诺证明。

13、数据处理系统：I7-10代 8核 2.6GHz 独立显卡 显存 $\geq 4G$ ，内存： $\geq 16G$ ，硬盘 $\geq 1T$ ，显示器 ≥ 23.8 ”；具备无线 wifi 功能。

后置式灯室（即光源在显微镜的后方，再折射到观察标本的正下方）；蓝色滤色片。

10、钢木结构的仪器台

10.1 台面为 13mm 厚千思板（或理化板）台面，台面必须光滑细致，耐腐蚀、刮刻，易清洁。实验室台面板必须采用三维基材结构 30%热固树脂和 70%木纤维高温高压下固化成型，不弯曲，不变形。不采用以牛皮和酚醛树脂为基材的二维基材结构。耐强酸碱；具有良好的承重性能，结构坚固致密，能抗强冲击，台面板接缝：必须使用专用黏合剂，接合处的缝隙不得超过 2mm(±5%)，并应保持平整，各邻接的台面应在同一水平面上，边缘亦应切齐。

10.2 柜体框架：支承横梁及立柱为 40×60×1.5mm 冷轧矩形钢管，经二氧化碳冷焊组合后再酸洗、磷化并高压静电喷涂环氧树脂防护层作耐酸碱、耐腐蚀表面处理，其保护层附着力经落物撞击检测合格，静压承重大于 250 公斤，支撑立柱可直接悬挂吊柜；

10.3 门板及抽面：18mm 厚优质三聚氰胺板中密度板，双面贴防火板，以 2mm 厚 PVC 封边防水处理

10.4 柜体：18mm 厚优质三聚氰胺板，双面贴防火板，以 2mm 厚 PVC 封边防水处理；

10.5 层板：18mm 厚优质三聚氰胺板，双面贴防火板，PVC 封边防水处理；

10.6 背板：12mm 厚优质三聚氰胺板，PVC 封边防水处理；可灵活拆卸，利于隐藏水电管道，便于维护；

10.7 滑轨：采用三节自动回流式，可自动回位，带消音装置、带止滑；

10.8 铰链：采用 DTC 铰链，开启度为 175°；

10.9 拉手：采用铝合金外面环氧树脂喷涂一字型拉手。

10.10 可调脚：12mm 锣杆套 PVC 防滑脚垫，具有防水及调节水平的功能；

10.11 电插座：每面柜台配备标准五眼插座，普通插座；多功能插座面板。实验台上电源插座（其它仪器室）。插座个数必须满足现场需求。

10.12 台体承重能力不小于 $400\text{kg}/\text{m}^2$ 。

10.13 配两个座椅：旋转升降带扶手，软 PU 包裹耐磨滚轮。

2.10 光学显微观测系统：配有双物镜连续变背光学观测系统，便于原位观测和选取测试区域；光学显微最小分辨率 $\leq 2 \mu m$ 。

2.11 防震隔音系统：气浮式减震台和密闭式隔音箱系统，使整台仪器处在密闭的隔音箱体内部工作，可有效抑制测试过程中环境振动和噪音等外界扰动对测试结果的影响。

2.12 控制器系统：内置 DSP 处理器，嵌入式 PID 自整定智能调节器，无需手动设置，系统自动整定优化参数，以 DSP 技术为基础实现完全数字反馈控制系统方案；融合以太网 TCP/IP 协议和高速 USB 的双通讯接口，完全实现采样点的高实时性和时间间隔的准确性，确保通讯的高稳定和数据的可靠性；支持 Windows XP/7/8/10 操作系统。

2.13 在线控制软件：具备双向、往返、线扫描等多种扫描模式，针尖表针及图像重建功能（针尖形貌估计/图像重建/用已知针尖重建图像），矢量扫描脚本编译器，扫描图像亮度、对比度实时动态，多通道信号同时采集和显示、具备实时在线三维图像显示功能。

2.14 图像处理软件：具有数据导出功能，用户可取得原始数据；图像同步功能，可指定多达 16 个相关图像同步处理；用户任意定义的 24 位系统调色板（伪彩色方案）；图像滤波（平均值滤波/卷积滤波/高斯滤波/局部统计滤波/中值滤波/排序滤波/滚球滤波/TOP-HAT 滤波/消除扫描线）。

3、随机配件

精密隔振平台（包含无油静音气泵）。

原子力探针 20 枚（接触和轻敲各 10 枚）。

附件工具包：标准定标光栅 1 个、工具镊子 1 套、说明书、软件 U 盘。

4、数据处理系统：I5-8265U 8G 128ssd+1T MX130 2G 21，具备无线 wifi 功能，便于联机上网进行故障诊断。

5、钢木结构的仪器台

5.1 台面为 13mm 厚千思板（或理化板）台面，台面必须光滑细致，耐腐蚀、刮刻，易清洁。实验室台面板必须采用三维基材结构 30%热固树脂和 70%木纤维高温高压下固化成型，不弯曲，不变形。不采用以牛皮和酚醛树脂为基材的二维基材结构。耐强酸碱；具有良好的承重性能，结构坚固致密，能抗强冲击，台面板接缝：必须使用专用黏合剂，接合处的缝隙不得超过 2mm(±5%)，并应保持平整，各邻接的台面应在同一水平面上，边缘亦应切齐。

5.2 柜体框架：支承横梁及立柱为 40×60×1.5mm 冷轧矩形钢管，经二氧化碳冷焊组合后再酸洗、磷化并高压静电喷涂环氧树脂防护层作耐酸碱、耐腐蚀表面处理，其保护层附着力经落物撞击检测合格，静压承重大于 250 公斤，支撑立柱可直接悬挂吊柜；

5.3 门板及抽面：18mm 厚优质三聚氰胺板中密度板，双面贴防火板，以 2mm 厚 PVC 封边防水处理

5.4 柜体：18mm 厚优质三聚氰胺板，双面贴防火板，以 2mm 厚 PVC 封边防水处理；

5.5 层板：18mm 厚优质三聚氰胺板，双面贴防火板，PVC 封边防水处理；

5.6 背板：12mm 厚优质三聚氰胺板，PVC 封边防水处理；可灵活拆卸，利于隐藏水电管道，便于维护；

5.7 滑轨：采用三节自动回流式，可自动回位，带消音装置、带止滑；

5.8 铰链：采用 DTC 铰链，开启度为 175°；

5.9 拉手：采用铝合金外面环氧树脂喷涂一字型拉手。

5.10 可调脚：12mm 锣杆套 PVC 防滑脚垫，具有防水及调节水平的功能；

5.11 电插座：每面柜台配备标准五眼插座，普通插座；多功能插座面板。实验台上电源插座（其它仪器室）。插座个数必须满足现场需求。

5.12 台体承重能力不小于 $400\text{kg}/\text{m}^2$ 。

5.13 配两个座椅：旋转升降带扶手，软 PU 包裹耐磨滚轮。

序号：09 **设备名称：塞贝克系数和电阻分析仪** **数量：1台**

- 1、测量原理：动态法测量原理。
- 2、样品温差：可调。
- 3、样品电阻： $\leq 10\text{K}\Omega$ 。
- 4、Seebeck 量程： $2\text{--}1000\mu\text{V/K}$ 。
- 5、Seebeck 分辨率： $\leq 0.1\mu\text{V/K}$ 。
- 6、最快测试时间： $\leq 6\text{s}$ 。
- 7、电阻率测试范围： $1\sim 1000000\mu\Omega\text{m}$ 。
- 8、相对标准偏差： $\text{seebeck} < 5\%$ 。
- 9、电阻率 $< 10\%$ 。
- 10、电池容量： 10000mAh 。
- 11、最长待机时间： $\geq 10\text{h}$ 。
- 12、辅助校正：自动。
- 13、数据记录与存储：显示 ≥ 100 个测试结果（储存 > 1000 个）。
- 14、加热功率： 6W 。
- 15、样品状态：块体、薄膜、圆片、纤维等。

序号：10 **设备名称：等离子光谱仪** **数量：1台**

1、主要功能

1.1 微量元素含量分析。

2、技术参数

2.1 固态射频电源，功率范围 500W-1800W，功率连续可调。

2.2 固态 RF 射频发生器：功率负载能力强，可以直接分析 100%的甲苯样品。自动调谐，散热方式为水冷，适应复杂样品分析功率切换，抗震抗干扰可靠。

2.3 低功率模式：提供 400W 超低功率待机，降低氩气消耗 50%以上，待机时氩气用量 $\leq 5\text{L}/\text{min}$ 。

2.4 RF 射频频率：40.68MHz 或 27.12MHz，效率大于 85%。

RF 功率稳定性： $\leq 0.1\%$ ；RF 频率稳定性： $\leq 0.01\%$ 。

2.5 使用高精度质量流量控制器控制冷却气、辅助气和载气

2.6 恒温光学系统，中阶梯光栅棱镜二维分光光学系统，反射次数少，光能量损失低。所有光学元件均密封于热平衡光室中，主机与光室热隔离设计，更好的抵御外界环境温度变化，光室精密恒温 $38^{\circ}\text{C} \pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 。

▲2.7 波长范围：165-950nm。

▲2.8 单色器：采用凹面反射镜代替凸透镜作为光学聚焦元件。2.9 波长校正：每次点火，仅用 C、N、Ar 谱线，自动进行光谱位置校正，保证分析波长的正确性，无须波长校正溶液。

2.10 杂散光： $\leq 2.0\text{mg}/\text{L}$ （10000mg/L Ca 溶液在 As 188.980nm 处测定）。

2.11 光学分辨率： $0.007\text{nm}@200\text{nm}$ 。

2.12 检测器防饱和溢出：使用大面积 CCD 探测器。针对每一个像素进行背照式防溢出设计，彻底消除谱线饱和溢出问题，无需担心谱线饱和对邻近谱线的影

响。

2.13 检测器智能积分设计：信号背景同步采集，曝光时间取决于谱线的光强，自动计算谱线最佳曝光时间，同时以最佳信噪比获得高强度信号和弱信号，拓宽的动态范围，使高低含量元素可以同时检测，避免试样反复稀释。

2.14 软件具有数据再处理功能，自动计算元素含量，自动生成测试报告，具有数据筛选功能，剔除不想要的的数据，数据库管理完善，可以自由保存与删除。

2.15 具有 50K 条以上的谱线库，每条谱线可校正测量。

2.16 分析速度：约每分钟 25 个元素。

2.17 精密度：测定 1ppm 或 10ppm 多元素混合标准溶液，重复测定十次的 RSD $\leq 0.5\%$

2.18 稳定性：测定 1ppm 或 10ppm 多元素混合标准溶液，8 小时的长时间稳定性 RSD $\leq 1\%$

2.19 检出限(单位 ug/L，按 JJG768-2005 规定的元素)：Zn213.856，0.5；Ni231.604，1；Mn257.610，0.5

3、随机配件

UPS 电源一台

配套水冷却系统一台

超纯水机一台，电阻率优于 18.2M Ω ，可提供超纯水和 RO 水

无管通风柜 1300mm 一个

电加热板一块

万分之一天平、百分之一天平各一台

开展实验所需的(标配)全套化玻器皿、试剂、标液，以及其他未尽器具

4、数据处理系统：大于等于 8GB 内存，大于等于 1T 硬盘，配 DVD 和键盘鼠标，

具备无线 wifi 功能。

5、钢木结构的仪器台

5.1 台面为 13mm 厚千思板（或理化板）台面，台面必须光滑细致，耐腐蚀、刮刻，易清洁。实验室台面板必须采用三维基材结构 30%热固树脂和 70%木纤维高温高压下固化成型，不弯曲，不变形。不采用以牛皮和酚醛树脂为基材的二维基材结构。耐强酸碱；具有良好的承重性能，结构坚固致密，能抗强冲击，台面板接缝：必须使用专用黏合剂，接合处的缝隙不得超过 2mm(±5%)，并应保持平整，各邻接的台面应在同一水平面上，边缘亦应切齐。

5.2 柜体框架:支承横梁及立柱为 40×60×1.5mm 冷轧矩形钢管，经二氧化碳冷焊组合后再酸洗、磷化并高压静电喷涂环氧树脂防护层作耐酸碱、耐腐蚀表面处理，其保护层附着力经落物撞击检测合格，静压承重大于 250 公斤，支撑立柱可直接悬挂吊柜；

5.3 门板及抽面：18mm 厚优质三聚氰胺板中密度板，双面贴防火板，以 2mm 厚 PVC 封边防水处理

5.4 柜体：18mm 厚优质三聚氰胺板，双面贴防火板，以 2mm 厚 PVC 封边防水处理；

5.5 层板：18mm 厚优质三聚氰胺板，双面贴防火板，PVC 封边防水处理；

5.6 背板：12mm 厚优质三聚氰胺板，PVC 封边防水处理；可灵活拆卸，利于隐藏水电管道，便于维护；

5.7 滑轨：采用三节自动回流式，可自动回位，带消音装置、带止滑；

5.8 铰链：采用 DTC 铰链，开启度为 175°；

5.9 拉手：采用铝合金外面环氧树脂喷涂一字型拉手。

5.10 可调脚：12mm 铰杆套 PVC 防滑脚垫，具有防水及调节水平的功能；

5.11 电插座：每面柜台配备标准五眼插座，普通插座；多功能插座面板。实

验台上电源插座（其它仪器室）。插座个数必须满足现场需求。

5.12 台体承重能力不小于 $400\text{kg}/\text{m}^2$ 。

5.13 配两个座椅：旋转升降带扶手，软 PU 包裹耐磨滚轮。

序号：11 **设备名称：压力可控型电动纽扣电池封装机** **数量：1台**

1、主要功能

1.1 纽扣电池封装机，可封装 CR20 系列的纽扣电池（CR2016，2032 和 2025）

2、技术参数

工作电压：主机输入电压为 24VDC

封装模具：配有一套 CR20 系列模具可封装 CR2032，CR2025 和 CR2016 纽扣电池

压力控制：封装机上安装有压力传感器，可测试和控制封装压力

压力范围：0-1.6T（可调）

压力显示单位：10-1T

建议封装压力：1.4-1.5T

3、标准配件：CR20 封装模具。

2.17 驱动：变频器、三相交流电动机

2.18 防护等级：IP53

3、随机配件：500ml 氧化锆罐（含球）4 个，压杆、工具、润滑剂

序号：13 **设备名称：场地改造及电源控制系统** **数量：1项**

1、墙面处理：

1.1 原墙面铲除：铲除原有需要铲除的油漆、腻子等；

1.2 墙面找平、基层处理：石膏找平、有裂缝的需要采用裂缝网格带修补、阴阳角需要处理的需要采用阴阳角、滚胶；

1.3 刮墙面腻子：对铲除的墙面进行刮两次以上的腻子膏，待干后进行砂纸打磨平整；

1.4 墙面乳胶漆：采用家装环保乳胶漆对墙面进行滚或喷；

1.5 包括安装材料及安装过程中所需要的耗材费用；

2、吊顶处理：

2.1 材质要求：吸音效果好，防火性能突出，质量小，要求控制在 180—450kg/m³ 之间的一种安全饰材。同时具有良好的保温阻燃性能，具有较高的防火性能。

2.2 大小尺寸要求 600*600mm，配套龙骨安装采用吊顶形式安装。

2.3 工艺要求：

2.3.1 施工流程：弹吊顶标高线→线吊杆位置线→固定边龙骨→管线位置校正→安装吸音板→检查清理

2.3.2 操作要求：吊顶高度根据实训室实际高度而定；在顶面上弹好所需要安装的点位图线；吊杆间距范围 1.2---1.6m 之间；边龙骨固定间距要求在 300---400mm；吊筋需固定在顶面混凝土上安装；采用 8 号---10 号的吊杆作为吊筋；安装主龙骨必须拉十字调平通线；安装次龙骨时，需要采用腹部带孔槽的主龙骨，次龙骨则控制主龙骨间距。

2.4 包括安装材料及安装过程中所需要的耗材费用。

3、灯光及控制：

3.1 采用节能 LEDG 平面灯尺寸要求为 $\geq 600*600\text{mm}$ ；瓦数 ≥ 38 瓦，作用进口灯珠单驱动。

3.2 采用物联网智能控制系统控制灯光的亮暗；

3.3 数量 ≥ 20 个；

3.4 包括控制系统及安装材料和施工过程中所需要的耗材费用；

4、窗帘及控制：

窗帘采用遮光性能好的深色面料，避免阳光直射；尺寸高度 ≥ 3.3 米、折皱比例 $\geq 1: 2$ ；

轨道采用滑轨式；

采用物联网智能控制系统控制窗帘的开关等；

窗帘数量 ≥ 3 付，控制电机 ≥ 3 付（电机大小根据实际需要而定）。

包括控制系统及安装材料和施工过程中所需要的耗材费用；

5、智能电源控制柜：

5.1 功能要求：

5.1.1 整个系统可连入网络进行统一管理,采用灵活的组网方式，管理软件可安装在各种终端，实现远程监控与操作，方便老师管理。

5.1.2 提供管理系统演示光盘，组网清单至少包含：电源柜、10路电源控制器（根据实际情况的需要而最终落实数量，无另增加费用）、电源控制器管理软件、断路器、指示灯、交流接触器、无线路由、控制终端等。

5.1.3 可实现无人值守实验室，在局域网内通过有线网络或者无线网络管理电源控制柜，当电源柜温度过高时，自动断开所有电源，保证用电安全和实验室设备安全，管理老师可通过手机APP或计算机WEB控制电源柜内所有电源开关，在老师自己家里可以通过花生壳转入本系统控制实验室电源。

5.1.4 可任意移植在Android4.0系统中，Android4.0管理平台支持wifi、3G、蓝牙4.0可以实现实验（训）室的本地和远程管理、物联网器（实现网络管理，英特尔网连接，可以将整个系统连入英特尔网进行统一管理,采用灵活的无线组网方式）。管理软件可以安装在Android系统的手机、平板电脑上,包括实验室管理老师的自己手机上，配合物联网器等，通过Wifi可接入校园网和互联网，实现远程监控与操作，极大地方便了老师的管理。

5.1.5 包括控制系统及安装材料和施工过程中所需要的耗材费用。

6、玻璃隔断：

6.1 玻璃材质及厚度要求：钢化玻璃厚度 $\geq 10\text{mm}$ ；隔断面积 $\geq 3.2*2.8\text{m}$ ；高度 $\geq 2.4\text{m}$ ；门的尺寸大小为 $1.2*2\text{m}$ 的玻璃门。

6.2 框架结构采用矩管并用不锈钢包边，矩管要求采用防锈处理，不锈钢板材要求抗指纹不锈钢材质。

6.3 包括安装材料及安装过程中所需要的耗材费用；

7、恒温智能控制系统：

7.1 恒温一：

7.1.1 对于温度、湿度环境的要求： $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ ；相对湿度小于 60%（建议独立空调房）

7.1.2 产品匹数：1 匹，能效等级：不低于二级能效，变频/定频：变频，产品类型：挂式，冷暖类型。

7.1.3 制冷功率：645W，制热功率：1070W；制冷量 2610W；制热量 3950W；

7.1.4 室内机噪音：41dB(A)，室外机噪音：50dB(A)。循环风量：600m³/h。

7.1.5 数量一套

7.2 恒温二：

7.2.1 产品匹数：3 匹，能效等级：不低于二级能效，变频/定频：变频，产品类型：立柜式，冷暖类型：冷暖，空调。

7.2.2 制冷功率：2750W，制冷量 7290W；制热量 9310W；

7.2.3 室内机噪音：47dB(A)，室外机噪音：56dB(A)。循环风量：1300m³/h。

7.2.4 数量 2 台；

7.3 采用物联网智能控制系统控制空调的开关；

7.4 包括安装材料及安装过程中所需要的耗材费用；

8、系统集成：

8.1 包括所有设备的安装与调试、运输、搬移等费用；

8.2 设备的布线及线径大小必须满足设备的最大运行负荷；

8.3 网络布线：根据设备的实际需要及室内办公要求进行网络布置；

8.4 地面路线槽采用防踩弧形铝材线槽，线槽大小根据安装实际大小而定；

8.5 包括控制系统及安装材料和施工过程中所需要的耗材费用。

9、除湿系统

除潮抽湿 80~200 m² 除湿量 138 升/天/

电脑自动除霜；水满防溢停机；适用温度/湿度范围 18-38 度

10、配文件柜：中二斗文件柜：整体尺寸 1.8m*0.85m*0.39m（±5mm），材质冷轧钢板，数量：2 个；

配实验柜：铝木试剂柜：1000mm*500mm*2000mm（±5mm），数量：2 个；

配药品柜：铝木药品柜：1000mm*500mm*2000mm（±5mm），数量：2 个；

配电脑桌：数量一张；双抽屉：1.2m*0.6m*0.75m（±5mm），橡胶木+实木多层板+优质五金配件。

三、商务要求

1、交货时间、地点、付款方式、验收标准、质保期等

1) 交货时间、地点：2022年11月30日之前交货至乐山师范学院新能源材料与化学学院实训楼 B105。

2) 付款方式：安装完毕验收合格运行一个月后付全款，中标商家另付5%作为质量保证金，一年后，设备无质量问题，退还质量保证金，不计利息。

3) 验收标准：参见各仪器设备的技术参数和配置要求

4) 质保期：1年质保期，自项目验收合格之日起开始计算。

2、安装调试及验收：

2.1 中标人负责设备安装、调试，中标人应在合同生效后的三个月内，对可能的设置室进行地面振动、杂散磁场的测量，并向买方提出详细的安装要求和提供技术咨询。

2.2 货物到达交货地点后，中标人根据买方的通知，卖方在2周内安排仪器的安装调试，直至达到验收指标，仪器的安装调试应在30个工作日内完成。

2.3 技术培训：内容包含仪器基本原理、日常维护和保养、基本故障排查、仪器操作、调试、数据处理等。方式如下：

2.3.1 初步培训：仪器安装调试完，验收前，卖方工程师在现场就仪器的维护、基本操作等，提供初步培训，培训时间：4-9天

2.3.2 应用培训：在初步培训结束后，供应商派遣专门的应用工程师到客户现场进行高级应用培训。总培训时间不少于5个工作日，至少分两期进行，具体内容与日期，由双方协调制定。

2.4 验收标准以招标文件技术参数及要求和相关行业标准为准。

3、售后服务：

3.1 提供中标人关于本项目的售后服务承诺。

3.2 备件送达期限：在设备的使用寿命期内，中标人应保证不超过 7 天，

3.3 终身零配件供应：投标人应保证核心设备停产后的备件供应保证 5 年，并以优惠的价格提供该设备所需的维修零配件。

3.4 质保期内中标人应免费负责设备维修及抢修。维修响应时间：卖方承诺在 24 小时内对用户的服务要求做出响应，5 个工作日内排除故障。

3.5 质保期后，中标人应向采购人提供及时的、优质的、价格优惠的技术服务和备品备件供应。质保期后中标人应对用户进行不定期的高级培训。

3.6 售后服务机构：要求供货厂家配备专业维修工程师，能提供及时有效的售后服务。

3.7 在硬件允许的条件下，操作系统软件终身免费升级。

注：①本章带“*”号项目为实质性需求，如不满足，则视为废标处理。

②本项目涉及企业资质、产品认证、人员执业资格等描述与国家最新要求不一致时以最新要求为准。