

第三章 技术、服务及其他要求

（注：本章的技术、服务及其他要求中，带“★”的要求为实质性要求。采购人、代理机构应当根据项目实际要求合理设定，并在第五章符合性审查中明确响应要求。）

3.1.采购内容

采购包1：
采购包预算金额（元）：1,030,000.00
采购包最高限价（元）：1,030,000.00

| 序号 | 采购品目名称 | 标的名称 | 数量 (计量单位) | 标的金额 (元) | 所属行业 | 是否涉及 核心产品 | 是否涉及 采购进口 产品 | 是否涉及 强制采购 节能产品 | 是否涉 及优先 采购节 能产品 | 是否涉 及优先 采购环 境标志 产品 |
|----|----------------|---------------|--------------|--------------|------|--------------|--------------------|----------------------|--------------------------|--------------------------------|
| 1 | A02102100 教学仪器 | 材料专业实验室设备增置项目 | 1.00（项） | 1,030,000.00 | 工业 | 是 | 否 | 否 | 是 | 是 |

报价要求

采购包1：

| 序号 | 报价内容 | 数量（计量单位） | 最高限价 | 价款形式 | 报价说明 |
|----|---------------|----------|--------------|------|------|
| 1 | 材料专业实验室设备增置项目 | 1.00（项） | 1,030,000.00 | 总价 | 无 |

★注：投标人响应产品应当明确品牌和规格型号并指向唯一产品，不能指向唯一产品的，应通过报价表唯一产品说明栏补充说明。

本项目涉及核心产品：

采购包1：

| 序号 | 采购品目名称 | 标的名称 | 产品名称 |
|----|----------------|---------------|--------------|
| 1 | A02102100 教学仪器 | 材料专业实验室设备增置项目 | 压电陶瓷特性研究实验装置 |
| 2 | A02102100 教学仪器 | 材料专业实验室设备增置项目 | 微机控制电子万能试验机 |

注：涉及核心产品的，具体评审规定见第五章。

本项目涉及采购进口产品：

采购包1：

| 序号 | 采购品目名称 | 标的名称 | 产品名称 |
|-----|--------|------|------|
| 不涉及 | | | |

★注：不涉及采购进口产品时，投标人不得提供进口产品进行响应；涉及采购进口产品时，如国产产品满足采购需求，也可提供国产产品进行响应。

本项目涉及强制采购节能产品：

采购包1：

| 序号 | 采购品目名称 | 标的名称 | 产品名称 |
|-----|--------|------|------|
| 不涉及 | | | |

★注：响应产品属于《节能产品政府采购品目清单》中政府强制采购的产品，投标人应当提供由国家确定的认证机构出具的、处于有效期之内的节能产品认证证书的原件扫描件或“全国认证认可信息公共服务平台”（<http://cx.cnca.cn>）的认证信息截图，否则作无效投标处理。具体要求详见第五章符合性审查表。

本项目涉及优先采购节能产品：

采购包1：

| 序号 | 采购品目名称 | 标的名称 | 产品名称 |
|----|----------------|---------------|-------------|
| 1 | A02102100 教学仪器 | 材料专业实验室设备增置项目 | 微机控制电子万能试验机 |

注：响应产品属于《节能产品政府采购品目清单》中优先采购的产品，投标人提供由国家确定的认证机构出具的、处于有效期之内的节能产品认证证书的原件扫描件或“全国认证认可信息公共服务平台”（<http://cx.cnca.cn>）的认证信息截图，可以享受优先采购政策。具体要求详见第五章规定。

本项目涉及优先采购环境标志产品：

采购包1：

| 序号 | 采购品目名称 | 标的名称 | 产品名称 |
|----|----------------|---------------|-------------|
| 1 | A02102100 教学仪器 | 材料专业实验室设备增置项目 | 微机控制电子万能试验机 |

注：响应产品属于《环境标志产品政府采购品目清单》中的产品，投标人提供由国家确定的认证机构出具的、处于有效期之内的环境标志产品认证证书的原件扫描件或“全国认证认可信息公共服务平台”（<http://cx.cnca.cn>）的认证信息截图，可以享受优先采购政策。具体要求详见第五章规定。

3.2.技术要求

采购包1：

标的名称：材料专业实验室设备增置项目

| 序号 | 符号标识 | 技术要求名称 | 技术参数与性能指标 |
|----|------|--------|-----------|
|----|------|--------|-----------|

| | | |
|---|--------------|---|
| 1 | PN结正向特性综合实验仪 | <p>★1、仪器组成：温控仪，恒温炉，PN结正向特性综合实验仪各1台。</p> <p>★2、实验内容：</p> <p>（1）测量同一温度下，正向电压随正向电流的变化关系；</p> <p>（2）在同一恒定正向电流条件下，测绘PN结正向压降随温度的变化曲线，计算灵敏度，估算被测PN结材料的禁带宽度；</p> <p>（3）学习用Execl进行指数函数的曲线回归方法，并计算出玻尔兹曼常数；</p> <p>（4）探究：用给定的PN结测量未知温度。</p> <p>▲3、恒温炉：开放式设计，提供≥6个通用式的温度插孔，配散热风扇，控温范围：室温～120℃，分辨率：≤0.1℃，PID控温精度：≤0.2℃。</p> <p>4、PN结传感器2个：S9013、C1815，小功率NPN晶体三极管的CB结短路而形成的PN结。</p> <p>5、恒流源1nA～1mA分4段可调，最小分辨率≤1nA，开路电压：约5V。</p> <p>6、微电流显示范围：至少10^{-9}～2×10^{-6}A，分辨率≤10^{-9}A。</p> <p>7、正向压降测量范围：至少0～2V，分辨率：≤1mV。</p> <p>▲8、机身配置物联网+二维码服务系统:手机扫描二维码进入微信操作界面可显示仪器信息、点击查看产品使用说明书、在线故障报修等功能（提供微信界面截图，截图功能至少包含仪器信息、点击查看产品使用说明书、在线故障报修）</p> |
|---|--------------|---|

| | | |
|---|------------|--|
| 2 | 光电倍增管特性实验仪 | <p>★1、仪器组成：仪器主机（主机箱，光电倍增管，电压表，电流表），光源，光照度计各1台。</p> <p>2、仪器主机：</p> <p>（1）主机箱重量≤4Kg。</p> <p>▲（2）光电倍增管参数（H2012）光谱响应范围：300～700nm；峰值响应波长：420nm；光阴极：铯铷光阴极；阴极最小有效尺寸：φ12mm；侧筒及窗材料：硼硅玻璃；倍增系统结构：端窗盒栅型(8级)；阳极脉冲上升时间：7.0ns；电子渡越时间：70ns；阳极与阴极间的电压：1200Vdc；平均阳极电流：0.1mA；平均阴极灵敏度：T100μA/lm；阳极灵敏度：T10A/lm。</p> <p>（3）高压包参数 高压调节范围：0～负13500V；输入电压：+11～+16V；电压漂移：±0.03%/8hMax；温度系数：±0.03%/°C；控制电阻：10KΩ；预热时间：不大于30min；工作温度：0℃～+40℃。</p> <p>▲（4）电压表 测量范围：0～200mV，0～20V，0～200V，0～2000V四挡可自由切换；测量精度：0.2%；显示：三位半。</p> <p>（5）电流表 测量范围：0～200μA，0～2mA，0～20mA，0～200mA四挡可自由切换；测量精度：0至10nA；显示：四位。</p> <p>▲3、光源</p> <p>（a）白光：亮度1000～2500mcd；</p> <p>（b）红光：波长625nm～630nm；</p> <p>（c）橙光：波长600nm～605nm；</p> <p>（d）黄光：波长585nm～590nm；</p> <p>（e）绿光：波长515nm～520nm；</p> <p>（f）蓝光：波长460nm～465nm；</p> <p>（g）紫光：波长400nm～405nm；</p> <p>4、光照度计</p> <p>（1）分辨率≤1lx；</p> <p>（2）测量量程：0至200lux,0至2000lux，0至20000lux，0至50000 lux可自由切换；</p> <p>（3）显示：1999位数字显示，电池低能量提示符；</p> <p>（4）读数：2000lx：读数×10；5000lx：读数×100；</p> <p>（5）测量精度：精确度1+/-5%rdg+/-10gdt（<10,000lx）精确度2+/-10%rdg+/-10gdt（>10,000lx）（在2856K白光下校准）；</p> <p>（6）采样速度：0至1.5次/秒；</p> <p>（7）线性度：0至4%。</p> |
|---|------------|--|

| | | |
|---|-------------|---|
| 3 | 半导体泵浦激光原理装置 | <p>★1、仪器组成：导轨主体，半导体激光器（LD），氦氖激光器，泵浦光源调整架，汇聚物镜调整架，晶体调整架，输出镜调整架，激光能量指示仪各1台。</p> <p>2、导轨主体：尺寸$\geq L \times W = 490\text{mm} \times 80\text{mm}$，硬铝型材，配套滑座；</p> <p>3、半导体激光器（LD）：功率$\geq 500\text{mW}$，中心波长$808 \pm 10\text{nm}$，含激光器调整架、滑座；</p> <p>▲4、氦氖激光器波长$633\text{nm} \pm 2\text{nm}$，腔长$\geq 250\text{mm}$，功率$\geq 1.5\text{mW}$，单模TEM00；含滑座；</p> <p>5、泵浦光源调整架二维可调；汇聚物镜调整架三维可调；晶体调整架二维可调；输出镜调整架二维可调；</p> <p>6、KTP晶体，通光口径$\geq 2 \times 2\text{mm}$，厚度$\geq 5\text{mm}$；含晶体调节架、滑座；</p> <p>7、Nd:YVO4晶体通光口径$\geq 3 \times 3\text{mm}$，厚度$\geq 1\text{mm}$；含晶体调节架、滑座；</p> <p>8、输出镜通光口径$\geq \phi 20$，含腔镜调整架滑座；汇聚物镜$\geq 10\times$显微物镜，含调整架滑座；</p> <p>▲9、激光能量指示仪（档位）不少于：$2\mu\text{W}$、$20\mu\text{W}$、$200\mu\text{W}$、2mW、20mW、200mW；最高显示分辨率$\leq 0.001\mu\text{W}$；测量波长（档位）不少于：533、633nm、650nm；不确定度：$\pm 5\%$；功率显示：3 1/2位LED；电源：交流220V；探测器有效接收面积$\geq 10 \times 10\text{mm}$；含底座及支杆。</p> |
|---|-------------|---|

| | | |
|---|-----------|---|
| 4 | 热敏电阻特性实验仪 | <p>★1、仪器组成：仪器主机（主机箱，温控仪，电压表），热敏电阻，电源电压，加热器，温度传感器各1台。</p> <p>2、仪器主机：</p> <p>（1）主机箱重量≤4Kg；</p> <p>（2）温控仪：测量精度:±0.5%FS±1digit,冷端补信误差:≤±2℃,测量数显范围:-1999~9999,报警范围:全量程自由设定,继电器输出触点容量:3A/220V阻性或指定,固态继电器 输出信号:12V±3A 30mA,工作环境:0~50℃,相对湿度≤85%RH, 功耗:≤4VA 传感器:P T100;</p> <p>（3）电压表：测量范围:0~2V, 0~20V二档可自由切换；测量精度:0.2%；显示:四位半；</p> <p>▲3、热敏电阻</p> <p>NTc:1KPTc:200-300；材料常数:1980-3630k； 温度系数:-2.23-4.09%/℃；额定功率:≥0.25W；耗系数:5mW/C；</p> <p>4、电源电压：AC 220V±10%，50Hz，功耗<50W；</p> <p>5、实验电源</p> <p>稳压电源DC 2V，最大输出电流≥0.2A，带有短路保护装置；</p> <p>稳压电源DC 5V，最大输出电流≥0.2A，带有短路保护装置；</p> <p>恒流源≥DC 1mA；</p> <p>6、加热井：干式加热井，纯铜材质，≥五个传感器插孔，配有散热风扇；</p> <p>7、加热器：额定工作电压24V，最大功率≥36W，加热温度：环境温度~100℃；</p> <p>8、温度传感器测量系统：</p> <p>（1）测量范围：-50℃~+200℃；分度：0.1℃；</p> <p>▲（2）连接插口采用BT自锁接口，具有方向性和自锁功能，支持热插拔；支持有线通讯、无线通讯和屏幕数据显示；可在windows、iOS和安卓系统（手机或平板）下进行实验；传感器外壳带螺丝孔，可用于固定传感器；（提供国家质量监督部门认可的第三方检测机构出具的封面带有CMA的合格检测报告）</p> <p>（3）连接计算机后，软件自带录屏录像功能，能同时记录数据变化和实验小组操作情况并存储到计算机指定位置；连接传感器数据显示模块后可直接带屏显示数据，也可以通过按钮切换二维码，使用iOS和安卓系统终端（手机或平板）扫描二维码进行数据显示，同时还支持windows终端使用蓝牙方式进行无线数据传输。</p> <p>▲（4）提供国家质量监督部门认可的第三方检测机构出具的封面带有CMA标志的合格检测报告，检测项目包含低温存储试验（温度≤-10℃，保持时间≥4h）、高温存储试验（温度≥50℃，保持时间≥4h）、恒定湿热试验（温度≥40℃，湿度≥90%RH，保持时间≥12h）</p> |
|---|-----------|---|

| | | |
|---|---|---|
| 5 | ★ | <p>压电陶瓷特性研究实验装置</p> <p>★1、仪器组成：实验仪主机，压电陶瓷及电箱，毛玻璃屏，扩束镜，激光器架各一台。</p> <p>2、光源：氦氖激光器，波长$632.8\text{nm}\pm 2\text{nm}$，功率$\geq 1.5\text{mW}$。</p> <p>3、实验仪主机：分束器和补偿板的平面度：$\leq 1/20\lambda$；动镜移动精度（微调）$\leq 0.0004\text{mm}$，动镜移动精度（粗调）$\leq 0.01\text{mm}$；动镜移动距离（微调）$\geq 1\text{mm}$，动镜移动距离（粗调）$\geq 12\text{mm}$；波长测量准确度：当条纹计数100时，相对误差$\leq 2\%$。</p> <p>4、压电陶瓷及电箱 驱动电压范围$\geq 10\text{-}250\text{V}$，驱动位移$\geq 0\text{-}2\mu\text{m}$，接收器二维可调：$\pm 3\text{mm}$。</p> <p>5、装置能够方便的改变施加在压电陶瓷两端的电压，从而精确的测量压电陶瓷微小的伸长量、测量压电陶瓷的压电常数及其振动的频率响应特性。</p> <p>▲6、软件功能：有文件处理功能；操作功能有连接和断开选项，单帧采集、连续采集、停止采集；参数设置功能有DA信号源的输出电压、频率、波形可设置，驱动信号系数可调，采集的通道数和速率可设置，光信号纵坐标最小值和最大值可设置，驱动信号纵坐标最小值和最大值可设置；并有数据处理及数据读取功能；另有新建、保存、打开、连接、断开、设置、单帧采集、连续采集、停止、刷新、读数、数据处理、退出等快捷方式，并有显示周期、频率、频率刷新等快捷选项。</p> <p>▲7、应用功能：常用功能模块、干涉模块。常用功能模块：条纹分析选项含有打开、显示、标峰、平滑功能选项，并可显示测量位置的相对光强及能量分布；元件选项含有单缝、圆孔、方孔、双缝、三角孔、输出选项，并有显示原图和绘图功能。干涉模块：可验证条纹距离、缝屏间距、缝间距、光波波长，并带计算功能。</p> |
| | | <p>★1、仪器组成：试验机主机1套（伺服电机及驱动器1套，调速器1套，负荷传感器1只，精密滚珠丝杠副2套，减速系统1套），全数字控制系统1套，光电编码器1只，配套工作站及控制软件1套，配套喷墨打印机1台，随机工具(提供安装、维修、操作所需的专用工具及清单)3套，配套拉伸附具3套，配套压缩附具3付，配套弯曲附具3付，附带配套夹具(圆形试样及矩形试样)3套，技术资料1套（包括:使用说明书、软件使用手册、合格证、装箱单）</p> <p>2、最大试验力：$\geq 100\text{kN}$。</p> <p>3、测量范围：最大试验力的0.4%-100%。</p> <p>▲4、试验机精度级别：≤ 0.5级（提供国家认可的第三方检测机构出具的带有CMA标识的检测报告）。</p> <p>5、试验力准确度：优于示值的$\pm 0.5\%$。</p> <p>6、横梁位移测量：分辨率$\leq 0.01\text{mm}$。</p> <p>7、变形准确度：优于$\pm 0.5\%$。</p> <p>8、调速范围：0.01mm-500mm/min。</p> <p>9、试验空间：$\geq 600\text{mm}$。</p> <p>10、主机形式：门式双空间结构。</p> <p>11、工作环境：室温$\sim 45^{\circ}\text{C}$，湿度20%~80%。</p> <p>12、该机采用门式双空间结构：上拉，下压。</p> <p>13、调速系统采用伺服电机和调速器，性能稳定可靠，具有过流、过压、过载等保护装置。调速范围$\geq 0.01\sim 500\text{mm/min}$。</p> <p>14、传动部分采用圆弧同步齿形带，精密丝杠副传动。</p> <p>15、万向节采用十字插销结构，而且具有摆角限制功能，便于试样夹持，保证试验同心度，并消除不规则试样对传感器的影响。</p> |

| | | | |
|---|---|-------------|--|
| 6 | ★ | 微机控制电子万能试验机 | <p>16、含计算机控制系统。可以对实验数据进行实时采集，对实验特性曲线实现实时动态显示，试验数据文件能以Access常用数据库或SQLserve大型数据库的方式保存，可实现资源共享及网络管理，以及用户的再分析。对于用户自定义的各种报表，该软件可实现访问，满足不同用户或同一用户在不同时期对试验报表有不同需要。该软件可处理试验力、位移、时间、变形的原始数据及由此派生的曲线。</p> <p>17、保护功能：该机具有软件和机械两种限位保护方式，超过最大负荷自动停机的比例可动态设定；具有过流、过压、过载保护功能。</p> <p>18、对于负荷、变形通道可实现自动标示，直观方便。</p> <p>19、批量试验可实现曲线的分层次显示，曲线自动跟随。</p> <p>20、该软件可实现用户自定义的速度设定，速度的计算机调整。还可实现高精度的速度标定，随时调整速度档位和编码。</p> <p>21、监测试验过程：对试验过程中的试验力、变形、位移、曲线等多种参数可实现实时显示。</p> <p>▲22、软件权限分级管理功能：保证软件及数据的安全性，通过设置不同的密码保护实现分权限管理功能（提供计算机软件著作权登记证书）。</p> <p>23、结果再现功能：试验操作完成并存盘后，可根据用户需要在以后任意时间打开并对试验数据进行再分析。</p> <p>24、可根据用户需要选择负荷~变形、负荷~时间、负荷~位移、位移~时间、变形~时间等曲线来进行试验及数据显示、存储、分析及打印。</p> <p>25、曲线逐点遍历功能：可通过鼠标在曲线上点击力与变形值，以求得每一点的各种参量。</p> <p>26、结果对比功能：可以同时观察多个试验曲线，并可通过多个曲线的相加、局部放大来实现待分析样品特性的比对。</p> <p>27、力接口：力通道接口及试验软件可根据用户需要配备各种传感器，并能进行标定、修改参数及正常试验。</p> <p>28、变形接口：变形通道接口及试验软件可根据用户需要配备各种类型的引伸计，并可进行标定、修改参数及正常试验。</p> <p>29、数据采集器系统：</p> <p>▲（1）模块化结构，内置通讯指示灯（蓝灯）、电源指示灯（红灯），正常工作时红灯常亮，蓝灯闪烁；与计算机USB接口通讯，无须外接电源；四路全数字通道，每个数据通道最大采样速率可达20KHz，带有静电防护；配合有线接口的自锁接口与传感器连接，支持热插拔，即插即用；支持有线接口/无线接口四通道采集，数据采集器连接有线接口进入有线采集模式，连接无线接口进入无线采集模式；可在windows、iOS和安卓系统（手机或平板）下进行有线/无线连接实验；支持数据采集器级联，可以实现不低于8套数据采集器同时连接电脑使用。</p> <p>▲（2）提供国家质量监督部门认可的第三方检测机构出具的封面带有CMA标志的合格检测报告，检测项目包含低温存储试验（温度$\leq -10^{\circ}\text{C}$，保持时间$\geq 4\text{h}$）、高温存储试验（温度$\geq 50^{\circ}\text{C}$，保持时间$\geq 4\text{h}$）、恒定湿热试验（温度$\geq 40^{\circ}\text{C}$，湿度$\geq 90\%\text{RH}$，保持时间$\geq 12\text{h}$）</p> |
|---|---|-------------|--|

| | | |
|---|-----------|--|
| 7 | 恒温恒湿试验箱 | <p>▲1、工艺参数可程式设计，带高清触摸屏，可完全实现稳态温湿度、程式化交变湿热（DH）、程式化交变热循环（TC）、程式化交变湿冻（HF）试验功能、全不锈钢耐腐蚀设计。</p> <p>▲2、内室尺寸：≥400×700×520 mm（深×宽×高），有效容积≥145升；</p> <p>3、电源要求：380V±10%，50Hz。</p> <p>▲4、温度控制要求：-40℃—150℃，稳态温度偏差≤±0.5℃，温度均匀性≤±2℃，分辨率0.01℃，可实现程式化升温与降温。</p> <p>▲5、湿度控制要求：20%-98%R.H（AT+25℃~85℃），稳态湿度偏差≤±2%，湿度均匀性≤±3%RH（>75%RH）、≤±5%RH（≤75%RH），可实现程式化湿度升降。</p> <p>6、设置观察窗、预留测试接口和通讯接口。</p> <p>7、配套完善的过载、超温超压、缺水等警报与保护装置。</p> <p>8、设备内箱可选分层隔板、参数偏差报警、支持USB插口远程操控和各类相关数据下载、内置曲线自动分析、试验箱可控照明。</p> |
| 8 | 单晶少子寿命测试仪 | <p>★1、仪器组成：仪器主机，配套示波器1台。</p> <p>2、测试单晶电阻率范围>2Ω.cm。</p> <p>▲3、可测单晶少子寿命范围：5uS~7000μS。</p> <p>4、配备光源类型波长：1.09um;余辉<1μS；闪光频率为:20~30次/秒；闪光频率为：20~30次/秒。</p> <p>5、高频振荡源用石英谐振器，振荡频率:30MHz。</p> <p>6、前置放大器放大倍数约25，频宽2Hz-1MHz。</p> <p>7、仪器测量重复误差<+20%。</p> <p>8、测量方式采用对标准曲线读数方式。</p> <p>9、仪器消耗功率<25W。</p> <p>10、仪器工作条件温度：10-35℃、湿度<80%、使用电源：AC220V，50Hz。</p> <p>11、可测单晶尺寸： 断面竖测：≥φ25mm-150mm/L2mm-500mm； 纵向卧测：≥Q25mm-150mm/L50mm-800mm。</p> <p>12、配套示波器频宽≥0-20MHz；电压灵敏：≥10mV/cm。</p> |

| | | |
|----|----------|---|
| 9 | 四探针测试仪 | <p>★1、测量范围：电阻率：0.0001~2000Ω.cm(可扩展)；方块电阻：0.001~20000Ω/sq(可扩展)；电导率：0.0005~10000s/cm；电阻：0.0001~2000Ω.cm。</p> <p>2、恒流源：电流量程分为0.1mA、1mA、10mA、100mA四档，各档电流连续可调。</p> <p>3、数字电压表：量程及表示形式：000.00~199.99mV；分辨力：10μV；输入阻抗：>1000MΩ；精度：±0.1%；显示：四位半红色发光管数字显示；极性、超量程自动显示。</p> <p>4、四探针探头基本指标：间距：1±0.01mm；针间绝缘电阻：≥1000MΩ；机械游移率：≤0.3%；探针：碳化钨或高速钢Φ0.5mm；探针压力：5~16牛顿（总力）；模拟电阻测量相对误差（按JJG508-87进行）：0.1Ω、1Ω、10Ω、100Ω小于等于0.3%±1字。</p> <p>5、整机测量最大相对误差：(用硅标样片：0.01-180Ω.cm测试)≤±5%；整机测量标准不确定度：≤5%。</p> <p>6、测试模式：可连接电脑测试，也可不连接电脑测试。</p> <p>▲7、软件功能：软件可记录、保存、打印每一点的测试数据，并统计分析测试数据最大值、最小值、平均值、最大百分变化、平均百分变化、径向不均匀度、并将数据生成直方图，也可把测试数据输出到Excel中，对数据进行各种数据分析；软件还可选择自动测量功能，根据样品电阻大小自动选择适合电流量程档测试。</p> <p>8、计算机通讯接口：并口，高速并行采集数据，连接电脑使用时采集数据到电脑的时间≤1.5秒。</p> <p>9、标准使用环境：温度：23±2℃；相对湿度：≤65%；无高频干扰；无强光直射。</p> |
| 10 | 双液系沸点测定仪 | <p>★1、组成：玻璃沸点仪（含加热器）、数字温度计、数字恒流源、配套阿贝折射仪各1台。</p> <p>2、玻璃仪：蒸馏和冷凝回流双管路，气相自动回流。</p> <p>3、温度范围：至少-50~150℃（可扩展范围），分辨率：≤0.1℃。</p> <p>4、电流范围：至少0~2A，分辨率：≤0.001A。</p> <p>5、电压范围：至少0~15V（可扩展范围），分辨率：≤0.01V。</p> <p>6、具有短路、过载、限压多重软保护，故障排除后自动恢复。</p> <p>7、加热单元采用全封闭不锈钢材质。</p> <p>8、阿贝折射仪：单目型，测量范围nD:1.3000~1.7000；测量准确度：±0.0002；折射仪最小分度值：0.0005；温度显示：数显温度计；糖量浓度测量范围：0-95%；糖量浓度最小分度值：0.25。</p> |

| | | |
|----|-----------------|--|
| 11 | 多功能太阳能电池综合特性测试仪 | <p>★1、仪器组成：太阳能电池特性测试架，测试电源，温度控制装置，氙灯电源，光功率计，电阻箱，可调电阻箱各1台；数字万用表2个；滤光片至少8种。</p> <p>★2、实验内容：开路电压U_{oc}、闭路电流I_{sc}测试；暗条件I—V特性测试、光照条件I—V特性测试；太阳能电池光谱响应特性测试；计算填充因子FF； 太阳能电池温度特性测试。</p> <p>3、采用150W高压氙灯作为光源（2个），与太阳光的光谱特性接近，带散热风扇，配置透镜光束准直设计，以达到平行光匀强入射条件，透镜直径$\geq \phi 50\text{mm}$，焦距$\geq 100\text{mm}$。</p> <p>▲4、配置\geq一组8种滤光片，分别为395nm、490nm、570nm、660nm、770nm、865nm、950nm、1035nm，研究太阳能电池光谱响应特性。</p> <p>5、采用太阳能电池板（2个），闭路电流不小于25mA。</p> <p>6、可调电阻负载范围$\geq 0 \sim 99999.9\Omega$，电阻分辨率0.1$\Omega$。</p> <p>7、可调直流电源，输出电压范围$\geq 0 \sim 8\text{V}$。</p> <p>8、自动量程电压表：0$\sim \pm 20\text{V}$，最小分辨率$\leq 0.1\text{mV}$，准确度0.2%。</p> <p>9、自动量程电流表：0$\sim 200\text{mA}$，最小分辨率$\leq 0.1\text{mA}$，准确度0.5%。</p> <p>10、采用≥ 7英寸彩色屏显示，一体式数字电压电流表，带电容式触摸功能，自动显示测试数据和太阳能电池伏安特性曲线，曲线带自动缩放功能；提供测温接口，能够测量不同温度下，太阳能电池的伏安特性实验和开路电压特性实验；能够测量不同光强照度下的太阳能电池伏安特性曲线和开路电压特性实验；提供DS18B20测温接口。</p> <p>11、配置微机接口和应用软件，可在计算机上完成相关数据测量。</p> <p>▲12、待测样品箱：含电加热功能，磁吸式窗口设计，内置太阳能电池板、控温PT100传感器和测温数字温度传感器，数字温度传感器测温范围$\geq 0^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$，双导轨移动机构可调范围至少0$\sim 80\text{mm}$。（提供待测样品箱结构示意图进行佐证）</p> <p>13、PID温度控制装置，控温范围：至少室温$\sim 80^\circ\text{C}$。</p> <p>14、光功率计：\geq三位半数显，量程20W/ m^2、200W/ m^2和2000W/ m^2三档，数字按键档位切换；光功率探头光谱响应范围400$\sim 1100\text{nm}$，提供不同波长照度下的光功率校准系数。</p> |
|----|-----------------|--|

| | | |
|----|----------|--|
| 12 | 光电传感器实验仪 | <p>★1、仪器组成：实验暗箱，电磁学通用平台，实验元件，电源，可调电阻箱各1台；数字万用表2个。</p> <p>★2、实验内容：至少完成光敏电阻、光电二极管、光电三极管、硅光电池以及光纤通讯等多种实验。</p> <p>3、既可以在自然光条件下进行实验，也可以在暗光的条件下做实验。</p> <p>4、光源电压的调节范围在0~12V进行粗，细调节，最大输出电流$\geq 1A$。</p> <p>▲5、传感器工作电压$\pm 2 \sim \pm 12V$六档可选，步进值为$\pm 2V$。</p> <p>6、光源和传感器之间的距离调节范围为：5~230mm多点可调。</p> <p>7、方波：频率范围 50~1kHz，占空比 50%，幅度 $V_{p-p} < 12V$。</p> <p>8、正弦波：频率范围50~100kHz，幅度$V_{p-p} < 12V$，频率飘移$< 5Hz/min$。</p> <p>9、直流：电压范围1.3V~14V，最大输出电流250mA。</p> <p>10、频率表测量精度$\pm 1Hz$，可测量内部信号频率和外部信号频率。</p> <p>▲11、实验元件：LED发射管，PHT接收管，PHD接收管，光敏电阻，硅光电池，光电二极管，光电三极管，电阻盒1KΩ0.5W,电阻盒1KΩ2W,电阻盒47Ω2W,电阻盒470Ω2W,电阻盒4.7K2W,电阻盒10Ω0.5W,电容盒1uf100V,喇叭盒，NPN三极管盒，短接桥等。</p> <p>12、含≥ 4位半数字万用表1块。</p> <p>▲13、机身配置物联网+二维码服务系统:手机扫描二维码进入微信操作界面可显示仪器信息、点击查看产品使用说明书、在线故障报修等功能（提供微信界面截图，截图功能包含不限于仪器信息、点击查看产品使用说明书、在线故障报修）。</p> |
|----|----------|--|

| | | |
|----|------------|---|
| 13 | 霍尔螺线管综合测试仪 | <p>★1、仪器组成：霍尔效应测试架、霍尔效应测试仪各1台。</p> <p>★2、实验内容：至少可以完成了解霍尔效应的基本原理，测量霍尔电压V_H与工作电流I_s的关系，测量霍尔电压V_H与磁感应强度B的关系，测量磁感应强度B与励磁电流I_M的关系，测量霍尔元件的霍尔灵敏度，测量霍尔元件的载流子浓度，研究电磁铁磁场分布。</p> <p>▲3、采用电磁铁提供磁场，励磁电流$I_M=1A$，电磁铁磁场$\geq 350mT$，均匀性$< 3mT$。</p> <p>4、待测霍尔元件和特斯拉计探头均采用独立霍尔元件。</p> <p>5、霍尔工作电流I_S：0~10.00mA可调，最小分辨率$\leq 0.01mA$，触摸屏按键调节，触摸屏显示。</p> <p>6、电磁铁励磁电流I_M：0~1.000A可调，最小分辨率$\leq 1mA$，触摸屏按键调节，液晶触摸屏显示。</p> <p>7、数字电压表：量程200.00mV/2.0000V自动切换，霍尔电势V_H测量最小分辨率0.01mV，触摸屏显示。</p> <p>8、数字特斯拉计：内置1mA标准恒流源，磁场测量范围0~1000.0mT，触摸屏实时显示，带数字按键调零功能。</p> <p>▲9、电流表、励磁电流表、数字电压表、数字特斯拉计均能在操作面板上体现，不接受外置式电流表、励磁电流表、数字电压表、数字特斯拉计（提供实物面板界面照片截图进行佐证）。</p> <p>▲10、霍尔效应测试系统：≥ 7寸触摸屏设计，可调控霍尔工作电流I_s和励磁电流I_M的大小，并测量霍尔电压V_H和磁场强度B；具备手动和自动两种模式开展霍尔效应测试实验；自动测试时，可以实现如下曲线的自动测量和对数据进行拟合并得到直线斜率：不同磁场B或励磁电流条件下的V_H-I_S曲线、不同I_s条件下的V_H-I_M曲线、不同I_s条件下的V_H-B曲线、不同I_s条件下的$B-I_M$曲线；自动模式下，可以设置采样调节起点、调节终点以及采集间隔；带采集数据表格显示和曲线显示切换功能，数据带清零、撤回和录入等功能；测试界面带载流子浓度自动计算功能。（提供自动模式下实物界面功能照片截图）</p> <p>11、励磁电流和霍尔工作电流采用继电器切换方向，配以换向指示LED。</p> <p>12、霍尔元件采用双杆导向加螺旋丝杆设计，调节平稳且不易损坏，可调范围优于40mm。</p> <p>▲13、机身配置物联网+二维码服务系统:手机扫描二维码进入微信操作界面可显示仪器信息、点击查看产品使用说明书、在线故障报修等功能（提供微信界面截图，截图功能包含不限于仪器信息、点击查看产品使用说明书、在线故障报修）。</p> |
| 14 | 金属相图实验装置 | <p>★1、仪器组成：数字测控温巡检仪（配数字接口），可控升降温电炉各1台。</p> <p>2、测温、控温双显示，测温循环或定组显示。</p> <p>3、测温范围：0~650℃。</p> <p>4、分辨率：$\leq 0.1^\circ C$。</p> <p>5、定时报警时间：10~99S。</p> <p>6、立式加热炉，集加热、冷却于一体，可同时加热、冷却、测量六组样品。（一组控温，六组同时测量）。</p> <p>7、最快升温速度：$\leq 40^\circ C/min$。</p> <p>8、最快降温速度：$\leq 30^\circ C/min$（可通过“加热调节”和“冷风量调节”控制）。</p> <p>9、加热功率：$\geq 1.5KW$。</p> <p>10、加热炉温度、降温区温度、定时三显示。</p> <p>11、熔样和冷却同时进行。</p> |

| | | |
|----|-------------|---|
| 15 | 光催化反应器及氙灯光源 | <p>★1、仪器组成：专用300W 氙灯稳流电源；灯箱及散热模组；转向及滤光装置；透射-反射式滤光片；（VISREF）；预置300W 氙灯，各1个。</p> <p>2、离线光催化反应器：</p> <p>（1）顶照式光反应器，光窗可选择石英平板或者石英水套，材质为JGS-2石英材质。可用于液固相光降解反应等石英反应器上盖；400ml玻璃反应器主体；有效体积约250ml；反应器自带恒温水套；法兰连接，密封圈密封；反应器具有进出气口；进出气口上具有气路节门；具有液体与气体取样口。</p> <p>★（2）配置：石英光窗（Φ110*8）一块；玻璃反应器主体一个；密封圈（Φ95*5）两只；反应器固定夹三只；塑料黑盖四只；进样垫六只。</p> <p>3、氙灯光源技术参数：</p> <p>（1）基础参数 灯泡功率：≥300W；功率调整范围：150W-300W。</p> <p>（2）控制方式 工作模式：程控模式； 最大电流：≥21A（控制电流来控制功率）；灯泡（耗材）使用寿命：≥1000H；触发方式：一体式高压触发（二级电压且无高压传输）。</p> <p>▲（3）光输出特性 总光功率：≥50W，可见区19.6W，紫外区2.6W；光谱范围：320-780nm；配合滤光片可以获得：紫外光区，可见光区，近红外光区及窄带光；光源发散角：平均6°；光斑直径：30mm-60mm（依照射距离）（与样品的距离最好在3 cm内）。</p> <p>（4）光源稳定性 周期不稳定性（8小时内）：低于±3%；基于微型CPU的集中数字化供电管理控制（软件控制）。</p> <p>（5）安全性 灯箱-电源连接线缆无高压传输特性；金属灯箱，屏蔽电磁干扰。</p> |
| 16 | 箱式电阻炉 | <p>1、电压/频率：AC 380V/50Hz；</p> <p>2、额定温度：≥1100℃；</p> <p>3、温度精度：±5℃（中心区域）；</p> <p>4、升温速率：10-30℃/min；</p> <p>5、炉膛尺寸：≥400mm×300mm×300mm；</p> <p>6、炉膛承重：≥20 Kg；</p> <p>7、加热元件：电阻丝。</p> |
| 17 | 台式高速离心机 | <p>1、电压/频率：：AC220±22V；50Hz；</p> <p>2、功率：≥420W；</p> <p>3、显示方式：电子屏显示；</p> <p>4、最大转速：≥15000rpm；</p> <p>5、转速控制精度：≥±10rpm；</p> <p>6、最大离心力：≥16000 xg；</p> <p>7、可定时；</p> <p>8、离心腔规格：≥Φ200mm；</p> <p>▲9、最大容量：≥8*50mL（可更换转盘）；</p> <p>10、净重：≥19Kg；</p> <p>11、工作噪音：≤65dB。</p> |

| 18 | 电化学工作站 | <p>1、槽压：≥±15V；</p> <p>2、施加/测量电位范围：≥±10V；</p> <p>▲3、施加/测量电流范围：≥±1A；</p> <p>4、施加电位精度：≤±0.1%；</p> <p>5、施加电位分辨率：≤±100mV（3μV）、±1V（30μV）、±10V（300μV）；</p> <p>6、测量电位精度：≤0.1%×满量程读数±1mV；</p> <p>7、测量电位量程：≥±100mV，±1V，±10V，可自动切换；</p> <p>8、测量电位分辨率：≤0.0001%；</p> <p>9、施加电流精度：±0.1%；</p> <p>10、施加电流分辨率：不低于0.0015%；</p> <p>11、测量电流精度：≤±0.1%×读数；</p> <p>12、电流档：≥1nA-1A，10档电流：≥10档，可自动切换；</p> <p>13、恒电位带宽：≥10MHz；</p> <p>14、切换速度：≥10V/μs；</p> <p>15、上升时间：≤500ns；</p> <p>16、差分静电计带宽：≥10MHz；</p> <p>17、参比电极输入偏置电流：≤1pA@25℃；</p> <p>18、iR补偿方式：自动或手动；</p> <p>19、阻抗测量频率范围：≥10μHz-1MHz；</p> <p>20、交流电压振幅：≥0.1mV-1V RMS；</p> <p>21、交流电流振幅：≥0.03mA-1Ap；</p> <p>▲22、设备须通过温湿度试验、电快速瞬变脉冲群抗扰度实验、电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度等实验。以确保设备在不同工作环境下的稳定性和可靠性（提供国家认可的第三方检测机构出具的带有CMA标识的检测报告）；</p> <p>23、通讯接口：以太网接口，模块化组合设计具备通过千兆以太网交换机进行多台仪器联用功能，实现一台计算机同一软件进行同步多台设备测量分析，同步时间≤500ns；</p> <p>▲24、软件功能：支持自定义设置实验方法，可完成序列或循环实验；循环或序列实验过程中，可自动导出已完成的实验数据；具备开放二次开发接口功能；满足labview，C++，C语言任意一种；</p> <p>▲25、电化学工作站专用软件，为避免后续版权问题，需提供计算机软件著作权证书并加盖供应商公章。</p> | | | | | | | | | | |
|----|--------|--|------|----------|------------|--------------|----------------|------------|--------------|----------------|-----------|----|
| | | <table><tr><th>序号</th><th>标的名称</th><th>单位</th><th>所属行业</th><th>是否涉及核心产品</th><th>是否涉及强制节能产品</th><th>是否涉及优先采购节能产品</th><th>是否涉及优先采购环境标志产品</th><th>单价最高限价（元）</th><th>数量</th></tr></table> | 序号 | 标的名称 | 单位 | 所属行业 | 是否涉及核心产品 | 是否涉及强制节能产品 | 是否涉及优先采购节能产品 | 是否涉及优先采购环境标志产品 | 单价最高限价（元） | 数量 |
| 序号 | 标的名称 | 单位 | 所属行业 | 是否涉及核心产品 | 是否涉及强制节能产品 | 是否涉及优先采购节能产品 | 是否涉及优先采购环境标志产品 | 单价最高限价（元） | 数量 | | | |

采购清单（
无需单独在
技术响应表
中响应）

| | | | | | | | | | |
|----|-----------------|---|----|---|---|-------------------|---------------|-------|----|
| 1 | PN结正向特性综合实验仪 | 台 | 工业 | 否 | 否 | 否 | 否 | 7500 | 12 |
| 2 | 光电倍增管特性实验仪 | 台 | 工业 | 否 | 否 | 否 | 否 | 12600 | 2 |
| 3 | 半导体泵浦激光原理装置 | 台 | 工业 | 否 | 否 | 否 | 否 | 24200 | 2 |
| 4 | 热敏电阻特性实验仪 | 台 | 工业 | 否 | 否 | 否 | 否 | 9000 | 2 |
| 5 | 压电陶瓷特性研究实验装置 | 台 | 工业 | 是 | 否 | 否 | 否 | 20000 | 2 |
| 6 | 微机控制电子万能试验机 | 台 | 工业 | 是 | 否 | 是（其中涉及的配套喷墨打印机属于） | 是（其中涉及的工作站属于） | 81200 | 2 |
| 7 | 恒温恒湿试验箱 | 台 | 工业 | 否 | 否 | 否 | 否 | 20000 | 1 |
| 8 | 单晶少子寿命测试仪 | 台 | 工业 | 否 | 否 | 否 | 否 | 40000 | 2 |
| 9 | 四探针测试仪 | 台 | 工业 | 否 | 否 | 否 | 否 | 12000 | 5 |
| 10 | 双液系沸点测定仪 | 套 | 工业 | 否 | 否 | 否 | 否 | 5800 | 4 |
| 11 | 多功能太阳能电池综合特性测试仪 | 套 | 工业 | 否 | 否 | 否 | 否 | 39200 | 4 |
| 12 | 光电传感器实验仪 | 套 | 工业 | 否 | 否 | 否 | 否 | 9000 | 10 |
| 13 | 霍尔螺线管综合测试仪 | 套 | 工业 | 否 | 否 | 否 | 否 | 7800 | 5 |

| | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|----|-------------|---|----|---|---|---|---|-------|---|
| | | | 14 | 金属相图实验装置 | 套 | 工业 | 否 | 否 | 否 | 否 | 14500 | 5 |
| | | | 15 | 光催化反应器及氙灯灯源 | 套 | 工业 | 否 | 否 | 否 | 否 | 25000 | 1 |
| | | | 16 | 箱式电阻炉 | 台 | 工业 | 否 | 否 | 否 | 否 | 14200 | 1 |
| | | | 17 | 台式高速离心机 | 台 | 工业 | 否 | 否 | 否 | 否 | 13200 | 1 |
| | | | 18 | 电化学工作站 | 套 | 工业 | 否 | 否 | 否 | 否 | 52100 | 1 |
| 注：1、因系统固化原因，投标人填写中小企业声明函及报价明细表中涉及的标的名称、所属行业等相关内容以此表为准。 | | | | | | | | | | | | |

3.3.服务要求

2、因系统固化，是否涉及节能、环保产品以此表为准。

3.3.1.服务内容要求

3、投标人所报单价不得超过单价最高限价，否则作无效投标处理。

采购包1:

| 序号 | 符号标识 | 服务要求名称 | 服务要求内容 |
|----|------|--------|--|
| 1 | | 履约能力 | 投标人具有类似项目业绩履行经验。 |
| 2 | | 实施方案 | 供应商提供实施方案包括“①. 项目实施机构及人员职责安排；②. 项目整体进度计划；③. 投标产品使用培训方案；④. 产品质量控制措施及风险管控措施。” |
| 3 | | 售后服务 | 供应商提供售后服务方案包括“①. 售后服务团队人员配置及专业能力；（应体现售后服务人员清单、人员专业、联系电话等）②. 硬件故障处理方案及软件缺陷处理方案；③. 售后服务响应时间（在满足招标文件规定的售后响应时间前提下，供应商应体现收到通知的具体响应时间、处理时间节点等）；④. 退换货货物机制及备品备件等售后服务应急处理措施保障内容。 |

3.3.2.商务要求

采购包1:

| 序号 | 符号标识 | 商务要求名称 | 商务要求内容 |
|----|------|------------|--|
| 1 | ★ | 交货时间 | 自合同签订之日起90日 |
| 2 | ★ | 交货地点 | 乐山师范学院 |
| 3 | ★ | 支付方式 | 一次付清 |
| 4 | ★ | 付款进度安排 | 1、付款要求，供货完成并完成安装验收后，供货商在申请付款前开具正规增值税专用发票，采购人收到发票20个日历天后，（遇寒暑假、法定节假日、周末休息日顺延），达到付款条件起20日内，支付合同总金额的100.00% |
| 5 | ★ | 验收、交付标准和方法 | 内容详见招标文件2.6.6履约验收方案，供应商需按照2.6.6履约验收方案的内容进行应答，2.6.6履约验收方案为实质性要求。 |

| | | | |
|---|---|--------------|---|
| 6 | ★ | 质量保修范围和保修期 | 质量：货物需为全新未使用过的设备，并完全符合国家和行业规定的质量、规格和性能要求，以及有关标准和产品质量规范。 质保期：36个月（自验收合格之日起计算质保期，各货物有另行要求的或法律另有规定的，以本合同约定质保期、各设备另行要求或法律规定中较长的为准；消耗产品除外）。 质保期为验收合格后，质保期内出现质量问题，成交供应商在接到通知后48小时内响应到场，72小时内完成维修或更换，并承担修理调换的费用；如货物经成交供应三次维修仍不能达到本合同约定的质量标准，视作成交供应商未能按时交货，采购人有权退货并追究成交供应商的违约责任。货到现场后由于采购人保管不当造成的问题，成交供应商亦应负责修复，但费用由采购人负担。 乙方须指派专人负责与采购人联系售后服务事宜。 |
| 7 | ★ | 违约责任与解决争议的方法 | 签订合同时双方协商订立 |
| 8 | ★ | 包装方式及运输 | 涉及的商品包装和快递包装，均应符合《商品包装政府采购需求标准（试行）》《快递包装政府采购需求标准（试行）》的要求，包装应适应于远距离运输、防潮、防震、防锈和防野蛮装卸，以确保货物安全无损运抵指定地点。 |

3.4.其他要求

无