**第三章 采购需求**

**第1包采购需求**

**一、采购需求一览表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **采购品目名称** | **单位** | **数量** | **单价限价（元）** | **质保期（年）** | **是否接受进口产品投标** | **备注** |
| 1 | 冉绍尔－汤森效应实验仪 | 台 | 2 | 16000.00 | 六 | 否 |  |
| 2 | 数显Q表 | 台 | 2 | 9800.00 | 三 | 否 |  |
| 3 | 热电效应实验仪 | 台 | 2 | 27000.00 | 五 | 否 |  |
| 4 | 毕奥-萨伐尔实验仪 | 台 | 2 | 19600.00 | 三 | 否 |  |
| 5 | 半导体泵浦激光原理实验装置 | 台 | 2 | 24800.00 | 三 | 否 |  |
| 6 | 单光子计数实验系统 | 台 | 2 | 32000.00 | 六 | 否 |  |
| 7 | 多光束的干涉 (F-P扫描干涉仪)实验系统 | 台 | 2 | 11800.00 | 五 | 否 |  |
| 8 | 椭圆偏振测厚仪 | 台 | 2 | 27800.00 | 五 | 否 |  |
| 9 | 临界现象观测及气-液相变过程p-T关系测定实验仪 | 台 | 2 | 28000.00 | 五 | 否 |  |
| 10 | 晶体光折变效应及海量存储实验系统 | 台 | 2 | 69000.00 | 五 | 否 |  |
| 11 | 半导体激光全息实验仪 | 台 | 2 | 10800.00 | 五 | 否 |  |
| 12 | 表面等离激元共振法测液体折射率实验仪 | 台 | 2 | 49800.00 | 五 | 否 |  |
| 13 | 色度学及配色实验仪 | 台 | 2 | 35800.00 | 五 | 否 |  |
| 14 | 光学双稳态及混沌实验仪 | 台 | 2 | 46200.00 | 五 | 否 |  |
| 15 | 傅里叶变化相关图像识别实验 | 台 | 2 | 78500.00 | 六 | 否 |  |
| 16 | 半导体激光器系列实验 | 台 | 2 | 32000.00 | 六 | 否 |  |
| 17 | CCD的工作原理与应用实验系统 | 台 | 2 | 18500.00 | 六 | 否 |  |
| 18 | 光纤光学与半导体激光器的电光特性实验仪 | 台 | 2 | 17800.00 | 五 | 否 |  |
| 19 | 傅立叶光学的空间频谱与空间滤波实验系统 | 台 | 2 | 9800.00 | 五 | 否 |  |
| 20 | 液体折射率的测量实验仪 | 台 | 2 | 7600.00 | 五 | 否 |  |
| 21 | 半导体激光器综合实验系统 | 台 | 2 | 32500.00 | 六 | 否 |  |
| 22 | 惠勒延迟选择实验系统 | 台 | 2 | 42000.00 | 五 | 否 | 核心产品 |
| 23 | 光弹效应实验系统 | 台 | 2 | 26800.00 | 五 | 否 |  |
| 24 | 静电场模拟描绘实验仪 | 台 | 2 | 6800.00 | 五 | 否 |  |
| 25 | 光敏电阻实验 | 台 | 2 | 29000.00 | 六 | 否 |  |
| 26 | 压电陶瓷特性研究实验仪 | 台 | 2 | 22000.00 | 六 | 否 |  |
| 27 | 液晶电光效应综合实验仪 | 台 | 2 | 9800.00 | 五 | 否 |  |
| 28 | 共焦球面扫描干涉仪 | 台 | 2 | 12000.00 | 六 | 否 |  |
| 29 | 空间光调制器参数测量实验系统 | 台 | 2 | 63400.00 | 六 | 否 |  |
| 30 | 激光相位测距教学实验系统 | 台 | 2 | 32000.00 | 五 | 否 |  |
| 31 | 电光调制实验仪 | 台 | 2 | 29800.00 | 六 | 否 |  |
| 32 | 黑体实验装置 | 台 | 2 | 35000.00 | 六 | 否 |  |
| 33 | 晶体声光效应实验仪 | 台 | 2 | 31800.00 | 五 | 否 |  |
| 34 | 电激励磁悬浮实验仪 | 台 | 2 | 15800.00 | 五 | 否 |  |

**二、技术参数、规格及要求(包括采购标的的功能标准、性能标准、材质标准）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **采购品目名称** | **技术参数、规格及要求** |
| 1 | 冉绍尔－汤森效应实验仪 | 一、实验内容  1．了解电子碰撞管的设计原则，掌握电子与原子的碰撞规则和测量的原子散射截面的方法。  2．测量低能电子与气体原子碰撞的散射几率Ps与电子速度的关系。  3．测量气体原子的有效弹性散射截面Q与电子速度的关系，测定散射截面最小时的电子能量。  二、技术参数：  1、电源组  1.1、灯丝电压：1.25V－5.00V （连续可调）,分辨率：0.01V  1.2、加速电压：-3.00V－15.00V（连续可调）, 分辨率：0.01V  1.3、补偿电压：0.00V－5.00V（连续可调）, 分辨率：0.01V  2、微电流计  2.1、微电流IP测量，三档切换：量程：2uA档，分辨率：0.001uA  2.2、量程：20uA档，分辨率：0.01uA  2.3、量程：200uA档，分辨率：0.1uA  2.4、微电流IS测量，四档切换：量程：20uA档，分辨率：0.01uA  2.5、量程：200uA档，分辨率：0.1uA  2.6、量程：2mA档，分辨率：0.001mA  2.7、量程：20mA档，分辨率：0.01mA  3、电子碰撞管：充氙气（Xe），热阴极：PIN H，加速极：PIN K，栅极：PIN S，板极：PIN P；管径大于25mm，八脚直插连接，管长约65mm；  4、交流示波器观测：加速电压有效值（连续可调），0V－10V  5、低温容器：容积大于400毫升，电子碰撞管可深入高度不小于60mm ，盛接液氮  6、电子碰撞管支架：上下移动高度20cm,管伸距离100mm，金属屏蔽外壳，六脚引线连接  ★7、为保证产品质量及售后服务，需提供厂家或者区域总代理商针对本项目出具盖章的售后服务承诺函。 |
| 2 | 数显Q表 | 一、产品特点：  1、低至20nH残余电感，保证高频时直读Q值的误差较小。  2、特制LCD屏菜单式显示多个参数：Q值，测试频率，调谐状态等。  3、Q值量程自动/手动量程控制。  4、数字化Q值预置，能提高批量测试的可靠性和速度。  二、主要技术性能：  1、工作频率范围：50kHz～50MHz。4位有效数显，分六个波段。  2、Q值测量范围：10～1000，分10～100，30～300，100～1000三挡.  3、Q值固有误差：±5%±3% 满刻度值。  4、有效电感测量范围：0.1µH～100mH.  5、电感测量误差：≤5%±0.02µH  6、调谐电容特性：  6.1. 可调电容范围：40Pf～500 Pf。  6.2. 精确度：±1% 或1Pf。  6.3. 微调电容：±3Pf可调，±0.2Pf分辨率。  6.4．残余电感值：约20nH.  7、Q预置功能：预置范围：Q10～1000均可。被测件达到预置值后有“GO”显示和蜂鸣声提示。不合格件则显示“NO GO”。  8、外形尺寸/重量≤420×180×170（mm）,≤7Kg  9、为保证产品质量及售后服务，需提供厂家或者区域总代理商针对本项目出具盖章的售后服务承诺函。 |
| 3 | 热电效应实验仪 | 技术指标  1、实验内容涵盖：掌握热电效应理论背景知识，Seebeck效应、Peltier效应；热电实验参数测量及温差发电实验；Peltier效应及制冷效率测量实验；测不同金属材料Seebeck系数实验等；  2、采用模块化设计，水平式装样；  3、温度传感器：铠装数字温度传感芯片；测温精度：≤0.01℃；测温范围涵盖：-99.99~99.99℃；工作输出电压涵盖：0~12V；  4、最大温差热电势：>2.5V；  5、Peltier制冷最低温度：＜当前环境温度-15℃；  6、热电势精度：≤1uV；  7、热电势范围涵盖：-999~999uV；  8、Seebeck系数重复性：≤8%；  9、测试材料：金属、其它导电材料；  10、具有50℃高温保护；  ★11、嵌入式软件设计，人机界面友好，具有实验内容导航功能，嵌入式软件内容包含Seebeck效应、Peltier效应；热电实验参数测量及温差发电演示实验；Peltier效应及制冷效率测量实验；实时动态显示温差或热电势点状曲线。（提供功能截图证明文件并加盖厂家公章）  12、显示方式：采用≥5寸彩色液晶显示屏（解决了传统数码管显示经常缺笔的缺陷）；调节方式：采用光电编码器（解决了传统多圈电位器容易损坏的缺陷）与数字轻触按键相结合，数字按键板采用完全独立模块设计，即插即用，方便后期维护。（提供功能截图证明文件并加盖厂家公章）  ★13，面板功能按键及接口涵盖：返回按键≥1个，设置/清除按键≥1个，确认按键≥1个，上翻按键≥1个，下翻按键≥1个，左移按键≥1个，右移按键≥1个，电源输入接口≥2个，热电输入接口≥2个，塞贝克效应输出接口≥2个，热端接口≥1个，冷端接口≥1个。（提供功能截图证明文件并加盖厂家公章）  14、为保证产品质量及售后服务，需提供厂家或者区域总代理商针对本项目出具盖章的售后服务承诺函。 |
| 4 | 毕奥-萨伐尔实验仪 | 一、技术参数：  1.环境温度：5-40℃；  2.相对湿度：20%-80%；  3.工作电压：220V，50Hz；  4.高精度弱磁场双向一体传感器，磁场测量范围：-5.000--+5.000mT，精度：1μT，液晶数字显示；  5.电流：0-10A（稳流），LED显示，连续可调；  6.单圈待测圆环：三个不同半径的单圈圆环，R=20mm，40mm，60mm，直导体：L=40cm；  7.测量距离：-10-+10cm，精度：0.5mm；  8.黑色铝合金槽式导轨，导轨长度60cm；  9.导体支架带双侧读数指针，插线连接，配安全插头；  10.传感器支架六维可调；  11.有双向磁场切换按键，并有清零功能，消除地磁场影响；  12.测量不同半径单圈圆环中心的磁场强度；  13.测量不同半径单圈圆环轴线上的磁场强度；  14.测量长直导线的磁场强度；  15.验证毕奥—萨伐尔定律；  16.测量地磁场分布，判断自己的方位；  17.测量手机辐射；  18.测量磁导率；  ★19.为保证教学使用，提供PPT课件，实验展板；为保证产品性能，提供产品功能介绍视频截图证明材料以及生产厂家对本产品参数确认函并加盖公章；  20.为保证产品质量及售后服务，需提供厂家或者区域总代理商针对本项目出具盖章的售后服务承诺函。 |
| 5 | 半导体泵浦激光原理实验装置 | 技术指标  1、导轨主体：长1.2m，硬铝型材，包含导轨底座  2、808nm半导体激光器，连续输出功率：500mW，中心波长：808±10nm，偏振态：TE  3、氦氖激光器：632.8nm，功率≤1.5mW  4、红外显示卡：可观察0.7~1.6μm的近红外光  5、KTP晶体：透过波段：0.35~4.5μm，电光系数：γ33=36Pm/V 晶体尺寸：2×2×5mm  6、Nd:YVO4晶体：掺Nd3+浓度0.1~3.0 atm%，平面度<λ/10@632.8nm 镀膜：AR@1064nm，R<0.1%，HT@808nm，T>90% 晶体尺寸： 3×3×1mm  7、光学元件：输出镜（R=50mm），滤光片  8、光功率测试仪：  8.1、PIN 管：光谱范围：400-1050nm，光敏面积：≥1cm2。  8.2、测量范围：2μW、20μW、200μW、2mW、20mW、200mW六档功率范围。测量分辨率：0.001μW。显示：3 位半数字显示器。测量不确定度：≤±3%，≤±1 个字。  9、四维调整架2套：调节范围 X：±2.5mm，Y：±2.5mm，俯仰角可调，±4°。调节范围 X：±2.5mm，Y： ±2.5mm，俯仰角可调，±4°，360°可旋转。  10、二维调整架2套：：XY 镜架 1 套，XY 镜架调节范围 X：±2.5mm，Y：±2.5mm。  11、其他 光源架，光靶  12、软件授权使用期限壹年，授权使用期限到期后提供免费升级、维护等服务。  ★12.1.系统包含半导体泵浦固体激光器实验讲义，实验报告模板，报告自动评判程序。（提供系统功能截图）  12.2.系统可以同时支持远程电脑和手机等移动设备的登陆和操作。（提供系统功能截图）  12.3.可实现助教的辅助教学功能。（提供系统功能截图）  13、为保证产品质量及售后服务，需提供厂家或者区域总代理商针对本项目出具盖章的售后服务承诺函。 |
| 6 | 单光子计数实验系统 | 一、实验内容  1、理解和掌握光子计数技术的原理  2、了解光子计数实验系统的实验构成及工作原理  3、了解光电倍增管的工作原理  4、理解微弱光的概率分布规律  二、参数配置  1、光源驱动：≥4.3寸IPS液晶屏，电容触摸，分辨率≥800\*480；外部幅度调制接口：BNC，外部频率调制接口：BNC，输出接口1：BNC，输出接口2：4芯航空插座，支持光纤激光器；可实现驱动电流控制、输出限流控制、光源驱动电压检测、PD电流检测、开关等功能；输出驱动电流范围：0- 300mA线性可调，精度0.1mA；限流范围：0-300mA线性可调，精度1mA。  2、数据采集中心：屏幕参数：≥4.3寸IPS液晶屏，电容触摸，分辨率≥800\*480；接口参数：接口：开关量4路，模拟量4路，数字量4路，信号源2路 ；模拟量电压测，量程：±5 V差分输入，ADC：24-bit；开关量输入输出：5V TTL电平；信号源1：频率率：1MHz，0.1Hz可调。波形：正弦波，方波；信号源2：频率率：50KHz;幅度:0~5V;占空比：2%~100%;波形：正弦波，方波,三角波。  3、光子探测器：光电倍增管，光谱响应范围：300～700nm，最大响应波长：420nm。  4、光源：LED发光二极管，波长500nm，20nm半宽。  5、单光子脉冲放大甄别器：积分时间：0~30分钟可调（调节精度1ms）；最大计数≥107；阈值电压0V~2.56V可调（调节精度10mV）；倍增管电压设置0-1500V可调。  6、积分球组件：PTFE发泡积分球，内径50mm，1输入口，2输出口。  7、为保证产品质量及售后服务，需提供厂家或者区域总代理商针对本项目出具盖章的售后服务承诺函。 |
| 7 | 多光束的干涉 (F-P扫描干涉仪)实验系统 | 一、实验内容：  调整两个反射镜之间的相对位置，使之形成F-P干涉仪。观察激光在F-P干涉仪中来回反射形成的多光束干涉现象，了解F-P干涉仪的工作原理和理论。用压电陶瓷微调两个反射镜的间距，观察干涉仪对透射光波长的扫描情况，了解扫描干涉仪的工作原理，观察激光器的频率特性，测量计算干涉仪的参数。  二、技术参数：  1、光学实验导轨：800mm平直度：0.10mm。采用高铝冷拔锻造，燕尾拱形截面设计。  2、氦氖激光器+调整架，250mm,输出功率：≥0.7mW；激光头体积:Φ32mm×180mm  3、干涉仪附件：4自由度可调， F-P标准具  4、压电陶瓷驱动电源：50Hz,220V/AC ,输出直流0-270V，输出交流0-135V,  5、光电三极管探头：二维可调，调整范围：±2.5mm；  6、小孔屏：小孔直径：1mm  7、白屏：≥100×80mm2  8、一维可调导轨滑块：调整范围：10mm。  9、导轨滑块：≥85\*30mm  10、λ/4波片：360度可调，最小刻度1度。通光孔径27mm  11、为保证产品质量及售后服务，需提供厂家或者区域总代理商针对本项目出具盖章的售后服务承诺函。 |
| 8 | 椭圆偏振测厚仪 | 一、实验内容：  1.1、了解并熟悉仪器的工作原理和性能  1.2、掌握如何利用设备测试样品的方法  二、配置和参数：  1、测量范围：1nm～300nm  2、测量最小值：≤1nm；重复性，两次测量厚度偏差不大于1nm  3、入射角：30°～90° 误差≤0.1°  4、偏振器方位角读数范围：0°～180°  5、度盘刻度：每格2度  6、游标最小读数：0.05°  7、光学中心高度：152㎜  8、工作台直径：Φ50㎜  9、独立激光器控制系统，避开控制系统相互干扰的问题  10、光源：采用波长为632.8nm氦氖激光光源，其特点是：光强大、光谱纯、相干性好。  11、接收器：采用硅光电池，把光讯号变为电讯号，经直流放大器输出至指示表示。  12、当光源波长为632.8nm时，SiO2膜的一个周期约为283nm左右  13、光学元件BK7 A级精密退火材料，焦距±2%，直径-0.2mm，中心偏差3′，光圈1-5；局部误差0.2-0.5，面粗糙度60/40（Scratch/Dig），氟化镁增透膜镀膜  14、精密机械调整架：角度精度±4′，分辨率0.005mm，调节机构保证等双轴等高，横向偏差1′，纵向偏差1′  15、提供500nm氧化硅薄膜标准试样。  16、双角度测量，双角度测量500nm厚度样品，一次测量即可计算出厚度  17、超小光斑测量技术，可定制光斑尺寸，最小可达30um  18、为保证产品质量及售后服务，需提供厂家或者区域总代理商针对本项目出具盖章的售后服务承诺函。 |
| 9 | 临界现象观测及气-液相变过程p-T关系测定实验仪 | 一、实验内容  1.测量不同温度下，工质的压力。  2.观察临界乳光现象，测量临界参数。  3.根据Antoine方程和Riedel方程，对压力与温度的关系进行非线性拟合。  4.计算平均摩尔汽化热和正常沸点并验证楚顿规则。  5.根据测量电路原理图连接温度、压力测量电路（选做）。  6.抽取真空和充灌，并观察充灌过程中的液化现象（选做）。  二、技术指标：  1、实验系统性能指标  1.1、变温方式：半导体电加热或制冷  1.2、控温范围：10℃～70℃。  1.3、温度显示分辨率：0.01℃。  1.4、控温精度：±0.05℃。  1.5、测压范围：0～5MPa。  1.6、测压精度：±0.5%。  1.7、重复性：±2%。  1.8、压力测量相对误差：±3%。  1.9、临界温度测量误差：±1℃。  1.10、临界现象维持时间：不低于30mins。  2、主要模块性能指标  2.1、压力腔：耐压≥10MPa，耐温≥100℃，良导热材料，腔体内壁为圆柱形表面，温度近似均匀分布；腔体前后两侧开有透明观察窗，方便观察待测流体高度和腔内现象。  ★2.2、温控模块：PID控温，控温精度±0.05℃（微扰条件下±0.02℃）；采用半导体制冷片作为变温器件，控温范围10℃～80℃；升温/降温稳定时间约5～10min（间隔5～10℃）。（提供参数确认函并加盖生产厂家公章）  ★2.3、压力传感器：耐高温的绝压型高精度压力传感器，0.5级，耐温150℃，工作范围0～5MPa，精度±0.5%，三芯航空插头，不锈钢材质耐腐蚀。温度传感器：PT100，耐温200℃，精度±0.1℃，探头尺寸：Φ4×50。四芯航空插头。（提供参数确认函并加盖生产厂家公章）  2.4、充灌方式：采用气相冷凝方式将工质充灌到腔体内部。  2.5、背光源：均匀白光LED，工作电源DC12V。  2.6、测试仪  2.6.1、240×128点阵LCD液晶显示，可以实时测量并显示温度、压力的数据及二者随时间变化的关系曲线。  2.6.2、温度显示：可设控温范围：10℃～80℃；温度显示分辨率：0.01℃；最小控制步距：0.01℃（采用编码器调节）。  2.6.3、压力显示：范围：0～5MPa，分辨率：0.001MPa，超压保护阈值：4MPa，加热电源接口：4mm插座一对，风扇接口：两芯航空插座，压力接口：三芯航空插座，温度接口：四芯航空插座。  ★2.6.4、温控设置：可以设置制冷制热切换功能，可自动控制风扇的通断。（提供参数确认函并加盖生产厂家公章）  2.7、工作物质  2.7.1、工质：制冷剂。  2.7.2、开关：可连续调节阀门。  2.8、真空泵：采用高极限真空度（2Pa）的真空泵对腔体抽真空，保证腔内处于可靠的真空环境。  3、为保证产品质量及售后服务，需提供厂家或者区域总代理商针对本项目出具盖章的售后服务承诺函。 |
| 10 | 晶体光折变效应及海量存储实验系统 | 一、实验内容：  本实验为一个典型的非线性光学类综合物理实验，包含了弱光非线性光学，二波耦合理论，布拉格衍射原理，光折变三维全息信息存储技术，光学傅立叶变换，晶体材料的非线性光学特性等基本知识。可理解光折变效应原理与实现方法、 可观察三维全息信息存储、了解空间复用，角度复用等内容、可观察和理解扇形散射等实验现象。  二、技术参数：  1、光学隔振实验平台：≥1500×1000×80 mm3, 高800mm,平面度：0.05mm/m2；孔距：≥25mm×25mm；孔径：M6；粗糙度：<1.6um；光学平台台面材料为Cr13不锈钢10.2碳钢10.6，合理硬重比提供优良抗振性能。  2、半导体激光器：单模532nm，50Mw,倍频激光，进口激光管。  ★3、光束提升器 ：Φ10mm不锈钢杆，含1个M6立柱，两个45角二维可调反射镜。  4、可变光阑 外径：60mm可调范围2-28mm  5、偏振分光棱镜：532nm波长匹配。  6、晶体：Fe:LN，立体存储晶体  7、λ/2波片：360度可调，最小刻度1度，通光孔径27mm。  8、偏振片：360度可调，最小刻度1度。通光孔径27mm。两片平行时：透光率>41.5%， 两片垂直时：消光度：99.8％以上。表面无麻点、划伤、破边，中间无脱胶、引力、杂质、汽泡。  ★9、定时器：0.1s～999.9s，定时、常开两种模式，带遥控，自主研发。  10、平面反射镜：Φ60mm  11、针孔滤波器：Φ20um  12、准直镜：f=100mm  13、平晶 ：精密光学准直性测量器件  14、三维转动平台，直径：50mm  15、精密旋转平台：360度可调，最小刻度1度，直径：60mm  16、透镜：f=60mm  17、CCD摄像头 ：工业相机  18、显示器：液晶显示器  19、激光功率指示计，3位半数字表头，量程：200uW，2mW，20mW，200mW，标定波长532nm  20、光字屏：物屏  21、可调渐变圆形衰减器：Φ55mm  22、干板架：物屏加持，夹持范围0-6mm,尺寸大小≥50\*26mm。  23、白屏：≥100×80mm2  24、小孔屏，小孔直径：1mm  25、卷尺： 3米  26、普通立柱 ：内径10mm  27、螺旋升降立: 内径10mm，升降10mm。  28、开关磁性底座：≥65×50×55mm3  29、开关磁性底座：≥40×40×40mm3  30、一维可调平移磁性底座：≥65×50×55mm3，精度0.01mm  31、为保证产品质量及售后服务，需提供厂家或者区域总代理商针对本项目出具盖章的售后服务承诺函。 |
| 11 | 半导体激光全息实验仪 | 一、实验内容：采用长相干半导体激光器作为光源拍摄反射式、透射式全息图、全息光栅，全息图的激光再现。  二、技术参数：  1、光学实验平台：≥600×400×50 mm3, 平面度：0.05mm/m2；孔距：≥25mm×25mm；孔径：M6；粗糙度：<1.6um；光学平台台面材料为Cr13不锈钢10.2碳钢10.6，平台面板。  2、半导体激光器：650nm、25mW，功率稳定度优于1%，二维可调。  3、曝光定时器：0.1s～999.9s，定时、常开两种模式，带遥控。  4、分束镜：2个分束镜，分束比1:4、1:1，，二维可调。  5、二维可调扩束镜：40倍，调整范围：±2.5mm。  6、反射镜（含架）：二维可调，反射镜直径60mm。  7、圆盘载物台：直径为50mm。  8、反射式全息专用附件：干板架。  9、全息干板：红敏聚合物干板（选购）。  10、标配毛玻璃屏和吹风机。  11、为保证产品质量及售后服务，需提供厂家或者区域总代理商针对本项目出具盖章的售后服务承诺函。 |
| 12 | 表面等离激元共振法测液体折射率实验仪 | 技术指标  1、实验功能涵盖：观察表面等离激元共振现象，研究其共振角随折射率的变化；学习理解全反射中倏逝波的概念和应用；理解和掌握共振角、折射率的测量方法及原理；学习测量实时动态液体浓度变化的方法；  2、激光器：功率≥650nm，长期功率稳定性<0.5%；线宽<0.005nm;光斑直径<3mm；  3、检流计：液晶屏显示，≥4个档涵盖：2.000、20.00 、200 .0、2000 单位10-7A（0.1uA）；量程涵盖：1x10-10-1.999x10-4A；  4、金膜SPR传感器：膜厚：≤40nm，确保在共振时吸收峰尖；光阑：通光口径φ≥2mm 透镜偏振片：通光口径φ≥25.4mm：校准块：≥1个，长宽高≥15mmx8mmx15mm；Q9连接线：≥1根，滴瓶和滴管：≥1套；  5、载物台组件（含支杆支架）：刻度盘具有转动与锁紧功能，转动角度测量精度≤1′；  ★6、含多功能旋转臂≥2个，单臂长度≥300mm，旋转角度涵盖：0-270°；移动臂具有俯仰角调节功能；（提供视频截图证明文件并加盖厂家公章）  7、滑块≥6个，尺寸≥45mmx35mmx24mm；套筒L51:数量≥6个，内径≥15mm，长≥50mm，支杆数量≥6个，直径≥12mm，长度≥60mm，一维调节台数量≥2个；调节范围涵盖：0-5mm，精度≤0.02mm；  8、光强探测器：探测直径≥8mm，测量精度<0.001mw。  9、为保证产品质量及售后服务，需提供厂家或者区域总代理商针对本项目出具盖章的售后服务承诺函。 |
| 13 | 色度学及配色实验仪 | 技术指标  1、实验内容涵盖：能完成光电特性测量，并绘制不同电流条件下三色光光谱图、电流与峰值波长关系图、电流与半峰宽关系图、三色光强随电流关系图；能实现单色光，两色复合光，三色复合光实验，测量出复合光的光谱，计算出其光强、色温显色指数，色坐标，色温等参数。并绘制图合成光的光谱图及色坐标图谱；  2、自主配色实验设计涵盖采样、取色、色坐标转换求解，复合等定量实验过程，能实现光健康的探究，探究不同色温条件下，司晨节律因子的变化，做出的色温与司晨节律因子的对应关系图谱。  3、电源：≥5寸彩色液晶屏显示，≥3路独立电流电压同时输出，同时显示涵盖电压、电流及功率，电压范围涵盖：0～5v，精度≤0.01v；电流范围涵盖：0～1A，精度≤0.001A；功率范围涵盖：0～5W，精度≤0.01W。  4、色度采集分析模块指标：光谱范围涵盖：200-1100nm；光路结构：交叉C-T光路；检测器：≥2048像素CMOS；积分时间涵盖：1ms-130s供电电源：直流≥5V(可从 USB 直接取电)；ADC 位深：≥16位；ADC 采样率：≥2MHz；光输入接口包含：SM905 光纤接口或自由空间输入；数据输出接口包含：USB2.0(高速)或 UART；20针扩展接口。  5、积分球：内壁泳层主要材料为硫酸钡(BaSO4),球体材料为冷轧钢板，底座高度可调，能确保积分球的水平放置，多个接口可满足光源多项测试同时进行。  6、RGB三色LED光源：红光LED，波长规范涵盖：620-630nm，额定电压范围涵盖：2.0-2.6V；绿光LED，波长范围涵盖：515-525nm，额定电压范围涵盖：3.0-3.4V；蓝光LED，波长范围涵盖460-470nm，额定电压范围涵盖：3.0-3.4V。  7、为保证产品质量及售后服务，需提供厂家或者区域总代理商针对本项目出具盖章的售后服务承诺函。 |
| 14 | 光学双稳态及混沌实验仪 | 一、实验内容：  （1）观察液晶盒对偏振光的影响，测量液晶的扭曲角，了解液晶的工作机理和工作条件，测量液晶响应的时间及速度；  （2）研究液晶的光学双稳态和混沌态。掌握光学双稳和混沌的基本原理，以及液晶光电混合光学双稳系统的工作原理，学会通过观察实验现象来分析光学双稳和混沌运动的一般规律；  二、技术参数：  1、光学实验导轨：长度≥800mm。最小读数1mm ,平直度：0.10mm。采用高铝冷拔锻造，燕尾拱形截面设计。铝合金材质。  2、光学导轨滑块：铝合金材质，采用卡条式锁紧，硬度低于实验导轨可有效降低磨损。  3、半导体激光器： 650nm，4mW，二维调整，稳压电源。  4、光学双稳态及混沌实验主机：50Hz,220V/AC，功能档位有直流、方波、三角波、双稳、混沌。  5、偏振片：360度可调，最小刻度1mm，通光孔径27mm。两片平行时：透光率>41.5%， 两片垂直时：消光度：99.8％以上。表面无麻点、划伤、破边，中间无脱胶、引力、杂质、汽泡。  6、转接杆： L=190mm，按需要任意放置器件位置，含固定螺钉。  7、光电二极管探头：二维可调，调整范围 ±2.5mm。  8、液晶盒：TN型液晶；360度可调，最小刻度1度。通光孔径27mm  9、激光功率指示计（含普通探头）：3位半数字表头。量程：200uW、2mW、20mW、200mW、可调挡，最小分辨率0.1uW。  10、电机附件：含偏振片，匀速转动马达。  11、分束镜：Φ30mm，分束比为1:1，二维可调。  12、一维可调可调导轨滑块：调整范围：10mm。  13、为保证产品质量及售后服务，需提供厂家或者区域总代理商针对本项目出具盖章的售后服务承诺函。 |
| 15 | 傅里叶变化相关图像识别实验 | 一、实验内容  1、光学傅里叶分析与变换实验  2、光学系统的功率谱记录实验  3、光学系统的功率谱再现实验  4、光学相关识别实验  二、参数配置  1、氦氖激光器：波长为632.8nm、功率约为2.5mw、TEM00、线偏振、腔长为270mm、外形尺寸≥63\*63\*270mm，含布儒斯特窗、含电源，全保护安全高压插头、双开关设计（安全钥匙、按键）。  2、空间光调制器组件：透射式LCD；液晶尺寸≥1.3英寸；像素26um；分辨率：1024×768；填充因子：67%；相位调制能力1.5π@400-700nm；透过率：55%；刷新：60Hz；工作波长：400nm-700nm；数据接口：VGA，灰度阶数：10位，1024阶，含256阶渐变灰度图，十种光栅图；空间光调制器的图像输出软件：“多路图像加载/移除”，主屏，多屏切换，显示时间可调，单位ms，包含“播放”“暂停”“停止”“切换”等。  3、CMOS数字相机：≥300W像素、1/2英寸的CMOS彩色相机、像元尺寸3.2um\*3.2um、预设分辨率≥2048\*1536、可自动/手动进行曝光控制、采用高品质CMOS图像传感器，数据接口USB2.0、480Mb/s、光谱响应400-1030nm、外形尺寸≥50\*50\*41mm。  4、光束准直透镜组：精退火K9光学玻璃、Φ25.4mm，凸透镜 f=15mm、f=225mm、焦距误差±2%@632.8nm、光圈1~5、直径公差+0.0/-0.20、局部光圈0.2~0.5、中心厚度误差±0.1、光洁度IV级、镀膜MgF2增透膜、通光孔径>90% 。  5、傅里叶透镜：精退火K9光学玻璃、直径60mm，焦距150mm，带框。  6、偏振片：双胶合、直径30mm、消光比500:1、波长范围400-700nm、视场角>±45°、外形尺寸公差+0.0/-0.15、入射光为平行偏振光时的单个偏振片透射率>50%。  7、 1/2波片：直径30mm、波长632.8nm。  8、激光器调整架：三点可调夹紧支撑，可夹持不同直径、不同长度的激光管或圆柱体，且中心可调，尺寸≥200\*52\*35mm。  9、镜架: 装卡直径25.4mm、材料硬铝、螺纹M6、尺寸≥65\*65\*20mm、功能：二维倾斜调节、采用微调螺纹副驱动，提供精细调整、可调轴向：θx, θy。  10、干板架：可夹持厚度0～12毫米的镜片、反光镜、干板等器件，且基板上有一个M6安装孔。  11、光学导轨：尺寸：长≥1200mm、宽≥90mm、高≥30mm，材料：铝合金，带打标刻度，两端带端盖保护。  12、滑座：尺寸：长≥22mm、宽≥115mm、高≥29mm，材料：铝合金，带锁紧旋钮，与导轨配套，内置直径12mm支杆、两端为M6的外螺纹。  13、空间滤波器组件：可变光阑：可调范围0.8~12mm；衰减片：直径30mm、透过率0.01。  14、测试组件：幻灯底片。  ★15、软件组件：傅里叶变换与分析实验软件模块、阿贝成像与空间滤波软件模块、泰伯效应软件模块、光学图像加减软件模块、复合光栅的光学微分处理软件模块、光学图像的功率谱实时记录模块、光学图像的功率谱再现模块、光学相关识别模块。  16、为保证产品质量及售后服务，需提供厂家或者区域总代理商针对本项目出具盖章的售后服务承诺函。 |
| 16 | 半导体激光器系列实验 | 一、实验内容  1、 半导体激光器件电学特性研究及U-P、I-P关系曲线绘制  2、 半导体激光器发光阈值测量及功-功转换效率研究  3、 半导体激光偏振特性研究  4、 半导体激光中心波长及谱线宽度测量  5、 半导体激光光束特性研究及发散角测量  二、参数配置  1、半导体激光器：波长650nm，电源电压0-15V，工作电流小于25mA，功率2mW；  2、光源驱动：≥4.3寸IPS液晶屏，电容触摸，分辨率800\*480；外部幅度调制接口：BNC，外部频率调制接口：BNC，输出接口1：BNC，输出接口2：4芯航空插座，支持光纤激光器；可实现驱动电流控制、输出限流控制、光源驱动电压检测、PD电流检测、开关等功能；输出驱动电流范围：0- 300mA线性可调，精度0.1mA；限流范围：0-300mA线性可调，精度1mA。  3、四维调整架：二维倾斜，二维平移调整、通光孔径20mm、稳定性<2′、θy：±4°，θz：±4°,Ty:4mm,Tz:4mm。  4、二维镜架：装卡直径25.4mm、材料硬铝、螺纹M6、尺寸65\*65\*20mm、二维倾斜调节、采用微调螺纹副驱动，提供精细调整、可调轴向：θx, θy。  5、偏振镜架:装卡直径30mm的镜片、360°旋转、精度1°。  6、一维平移台：尺寸≥74\*25\*31mm、行程±25mm，精度0.1mm、材质硬铝；  7、光学导轨：尺寸：长≥500mm、宽≥90mm、高≥30mm，材料：铝合金，带打标刻度，两端带端盖保护。  8、滑座：尺寸：长≥22mm、宽≥115mm、高≥29mm，材料：铝合金，带锁紧旋钮，与导轨配套，内置直径12mm支杆、两端为M6的外螺纹。  9、透镜：材料K9、直径25.4mm、波长632.8nm、焦距为5mm，焦距误差±2%@632.8nm、光圈1~5、直径公差+0.0/-0.20、局部光圈0.2~0.5、中心厚度误差±0.1、光洁度IV级、镀膜MgF2增透膜、通光孔径>90%∅。  10、衰减片：衰减率0.01，直径25mm；  11、偏振片：偏振片：双胶合、直径30mm、消光比500:1、波长范围400-700nm、视场角>±45°、外形尺寸公差+0.0/-0.15、入射光为平行偏振光时的单个偏振片透射率>50%；  12、激光功率计：高精度硅光电探测器；屏幕参数：≥4.3寸IPS液晶屏，电容触摸，分辨率800\*480；测量波长范围：400nm~1050nm、标定波长：测量范围内自定义、定义精度1nm、量程：20uW-0.02W、测量精度0.01mW。  13、光谱仪：波长范围：350-1000nm；光学分辨率：0.75 nm；狭缝：25um；光纤连接器：SMA905；探测器：2048线阵CCD，每个像元14um×200um；信噪比：3000：1；A/D分辨率：12bit；积分时间：1ms-6.5s；USB通讯与供电，无需外部电源；具备外触发功能；尺寸≥128×90×27mm³；重量≥0.4 kg。  14、为保证产品质量及售后服务，需提供厂家或者区域总代理商针对本项目出具盖章的售后服务承诺函。 |
| 17 | CCD的工作原理与应用实验系统 | 一、实验内容  1、面阵CCD原理实验  2、面阵CCD驱动实验  3、面阵CCD数据采集实验  4、图像增强及清晰处理实验  5、图像空间变换实验  6、图像信息点运算实验  7、图像边缘检测及二值形态学操作实验  8、尺寸测量实验  9、图像分割及图像处理实验  10、颜色识别实验  11、面阵CCD实物扫描及实物投影实验  二、参数配置  1、传感器:彩色面阵CCD  2、有效像素：512\*582  3、电子快门：1/50~1/10000秒  4、二值化测量精度：±1像素  5、接口类型：USB2.O接口  6、镜头：焦距手动可调  7、面阵CCD传感器驱动信号及输出信号测量接口引出  8、实验软件：实时图像采集及处理，处理内容包括图像增强及清晰度处理、图像空间变换处理、图像信息点运算处理、图像边缘检测及二值形态学操作处理、尺寸测量处理、颜色识别分解合成处理  9、为保证产品质量及售后服务，需提供厂家或者区域总代理商针对本项目出具盖章的售后服务承诺函。 |
| 18 | 光纤光学与半导体激光器的电光特性实验仪 | 一．实验内容：  1.半导体激光器电光特性曲线测量，半导体激光器增益斜率与阈值电流测量。  2.光纤切割与光纤夹持固定，激光与光纤的耦合及耦合效率测量。  3.光纤模式观察，光在光纤中的传输时间、传输速度、光纤折射率的测量，光纤弯曲损耗测量。  4.模拟（音频）信号调制、传输、接收、放大、与解调还原。  二．技术参数  1.光学实验导轨：800 mm，平直度：0.10mm。采用高铝冷拔锻造，燕尾拱形截面设计。  2.光纤实验仪：主机主要由3部分组成：电源模块、发射模块、接收模块。  A.电源模块  主要是为半导体激光器和主机其它模块提供电源。由3部分组成：  1）表头：三位半数字表头，用于显示半导体激光器的平均工作电流。该电流可通过表头下的电位器进行调整。  2）电源开关：220VAC电源开关。  3）电流调节旋钮：半导体激光器的工作电流调整钮。  B.发射模块  主要功能为半导体激光器工作状态和频率参数的控制。内含一频率可调的矩形波发生器、一个频率固定的矩形波发生器和模拟信号调制电路。  1）功能状态选择钮：用于选择半导体激光器的工作状态。直流档：半导体激光器工作在直流状态。脉冲频率档：半导体激光器工作在周期脉冲状态下。输出的激光是一系列的光脉冲，且频率可调。调制档：激光器工作在周期脉冲状态下，但频率固定，脉冲宽度受外部输入的音频信号调制。  2）脉冲频率旋钮：用于调节脉冲信号的频率。信号源频率可调范围：10KHz-300kHz  3）输出插座：三芯航空插座。连接半导体激光器。  4）输出波形插座：Q9插座。接示波器，用于观察驱动激光器的波形。  5）音频输入插座：3.5mm耳机插座。连接音频信号源——单放机。  6）音频输入波形插座：Q9插座。接示波器，可用于观察音频信号波形。  C.接收模块  主要功能为光信号的接受、放大、解调和还原。内含光电二极管偏置驱动、高频放大、解调、音频功放电路和扬声器等。  1）输入插座：Q9插座。连接光电二极管。用于探测光脉冲信号。  2）波形插座：两个Q9插座。可分别接示波器，观察波形。前一个为解调前的脉冲信号波形，后一个为解调后的模拟音频信号波形。  3）扬声器开光：用于控制内置扬声器的开和关（在主机后面板上）。、  3.半导体激光器类型:二维可调，工作电流：0-70mA，激光功率：0-10mW，输出波长：650nm。总输出电压为3.5-4V，考虑保护电路分压，所以管芯电压降为2.2V  4.三维光纤调整架+光纤夹：上下、左右、前后光纤调节，精准耦合。光纤夹配钢性弹力压条，加持固定光纤，缝宽250 um。  5.光纤：A.光纤结构：涂覆层:245um;包层：125um;纤芯直径9.2um，长200m。 B.光纤损耗率：每千米70%，实验所用光纤长度：200m，计算损耗为93.1%，如激光输出功率为10mW，除去损耗后激光输出的总功率：9.31mW  6.光纤座+磁吸:固定光纤输出端。  7.光电二极管：二维可调调整架，调整范围：X、Y方向±2.5mm。  8.激光功率指示计(普通探头)：3位半数字表头。量程：200uW、2mW、20mW、200mW、可调挡，最小分辨率0.1uW。  9.十二档光栏探头：光栏直径：0.5、1、2、3、4、6mm。光栏宽度：0.2、0.3、0.4、0.8、1.2mm  10.专用光纤钳和光纤切割刀：光纤剥皮钳切合光纤涂覆层口径。  11.偏振片架(含偏振片)：360度可调，最小刻度1度。通光孔径27mm；两片平行时：透光率>41.5%， 两片垂直时：消光度：99.8％以上。表面无麻点、划伤、破边，中间无脱胶、引力、杂质、汽泡。  12.白屏：100×80mm2  13.导轨滑块：铝合金材质，采用卡条式锁紧，硬度低于实验导轨可有效降低磨损。  14.弯曲损耗架：Φ4、Φ6、Φ8、Φ10、Φ12。  15.为保证产品质量及售后服务，需提供厂家或者区域总代理商针对本项目出具盖章的售后服务承诺函。 |
| 19 | 傅立叶光学的空间频谱与空间滤波实验系统 | 一．实验内容：  1.空间频谱滤波实验是信息光学中一个非常典型的实验。  2.通过对频谱的观察和处理,完成阿贝成像实验，阿贝-波特实验（方向滤波），卷积实验，从而可加深对傅立叶信息光学中的空间频率、空间频谱、空间滤波、卷积和阿贝成像等原理的进一步理解和认识。  二．技术参数：  1. 光学实验导轨：1000 mm，平直度：0.10mm。采用高铝冷拔锻造，燕尾拱形截面设计。  2.半导体激光器：635nm、3mW，带二维调整架，调整范围±2.5mm。  3.二维可调扩束镜：40倍，调整范围：±2.5mm。  4.准直镜：f=100mm，Φ30 mm  5.傅立叶透镜：f=150mm, Φ74mm。  6.物屏+干版架：“光”字内部带光栅8条/mm,干板架：夹持范围0—6mm。  7.空间滤波器： 三维可调，带有Φ15mm、Φ1mm、Φ0.4mm、和宽0.5mm的狭缝的光栏。  8.卷积实验附件1：100条/mm, 360度可调，最小刻度1度。通光孔径Φ30mm  9.卷积实验附件2：25条/mm, 360度可调，最小刻度1度。通光孔径Φ30mm  10.小孔屏:小孔直径：1mm。  11.毛玻璃屏：孔径60mm。  12.白屏：100×80mm2。  13.一维可调导轨滑块调整范围：10mm。  14.导轨滑块：铝合金材质，采用卡条式锁紧，硬度低于实验导轨可有效降低磨损；  15.为保证产品质量及售后服务，需提供厂家或者区域总代理商针对本项目出具盖章的售后服务承诺函。 |
| 20 | 液体折射率的测量实验仪 | 一．实验内容：  1.分析比较激光在不同介质中的折射情况。  2.用最小偏向角法测量空心棱镜中液体的折射率。  二．技术参数：  1.光学实验导轨：800mm平直度：0.10mm。采用高铝冷拔锻造，燕尾拱形截面设计。  2.半导体激光器：650nm、4mW，带二维调整架，调整范围±2.5mm。  3.激光功率指示计：3位半数字表头。量程：200uW、2mW、20mW、200mW、可调挡，最小分辨率0.1uW。  4.十二档光探头 光栏直径：0.5、1、2、3、4、6mm。光栏宽度：0.2、0.3、0.4、0.8、1.2mm  5.光学转动平台附件：360度可调，最小刻度1度；平台直径为φ120mm  6.等边空心棱镜：边长42mm，厚36mm  7.小导轨滑块：85\*30mm  8.大导轨滑块：85\*50mm  9.白屏：100×80mm  10. 为保证产品质量及售后服务，需提供厂家或者区域总代理商针对本项目出具盖章的售后服务承诺函。 |
| 21 | 半导体激光器综合实验系统 | 一、实验内容  1、菲涅尔数字全息实验  2、无透镜傅里叶变换数字全息实验  3、中值滤波法改善数字全息再现像质量实验  4、维纳滤波法改善数字全息再现像质量实验  5、数字再现式计算全息实验  二、技术参数  1、半导体激光器：波长650nm，电源电压0-15V，工作电流小于25mA，功率≥10mW；  2、镜架：装卡直径不小于25.4mm、材料硬铝、螺纹M6、二维倾斜调节、采用微调螺纹副驱动，提供精细调整、可调轴向：θx, θy。  3、载物台： 圆形托盘、可放任何形状的小物体。  4、光学转接板：长度不小于60mm，宽度不小于25mm。  5、光学平板：长度不小于1000mm，宽度不小于500mm，厚度不小于13mm。  6、分光镜：材料K9、直径不小于42mm、分光比1:1、分光误差 2%@632.8nm、直径公差±0.2mm、中心厚度 、中心偏差 、光洁度IV级。  7、光束准直透镜组（激光和白光）：精退火K9光学玻璃、直径不小于25.4mm，凸透镜，f=5mm，f=150mm，f=225mm，焦距误差±2%@632.8nm、光圈1~5、直径公差+0.0/-0.20、局部光圈0.2~0.5、中心厚度误差±0.1、光洁度IV级、镀膜MgF2增透膜、通光孔径>90% 。  8、平面反射镜：全反镜、直径不小于25.4mm、厚度不小于4mm。  9、偏振片：波长632.8nm、直径不小于30mm。  10、CMOS数字相机：不小于300W像素、1/2英寸的CMOS彩色相机、像元尺寸3.2um\*3.2um、预设分辨率不小于2048\*1536、可自动/手动进行曝光控制、采用高品质CMOS图像传感器，数据接口USB2.0，速度不小于480Mb/s、光谱响应400-1030nm。  11、软件组件：菲涅尔全息图计算模块；无透镜傅立叶变换全息图计算模块、中值滤波模块、维纳滤波模块、系统参数设置模块、仿真再现模块、计算全息模块：数字记录数字再现，光学记录数字再现，数字记录光学再现，光学记录光学再现、频谱分析模块、信息安全模块。  12、为保证产品质量及售后服务，需提供厂家或者区域总代理商针对本项目出具盖章的售后服务承诺函。 |
| 22 | 惠勒延迟选择实验系统 | 一．实验内容：  1.了解惠勒延迟选择实验仪的结构及工作原理。  2.掌握其调整方法。  3.理解量子领域的基本概念。  二．技术参数：  1.光学实验平台：600×400×50mm3 平面度：0.05mm/m2；孔距：25mm×25mm；孔径：M6；粗糙度：<1.6um；光学平台台面材料为Cr13不锈钢10.2碳钢10.6，合理硬重比提供优良抗振性能。  2. 半导体激光器：635nm、3mW，带二维调整架，调整范围±2.5mm。  3. 实验主机、单光子计数器：  （1).工作条件：存储温度:无冷凝 -20至+30度，（工作电压：DC+9V）；偏置电压输出压：0-190V连续可调，阈值电压：152±2V;工作温度：无冷凝 -10度至+30度  （2).光谱响应范围：320-900nm  ★（3).光子计数频率：最大值80MHz,典型值~100KHz  （4).脉冲光光子数分辨率：最小值：0.1，最大值47，典型值20，单位：个  （5).饱和入射光通量：典型值100nW  4.分光棱镜：通光比1：1，体积25\*25mm，数量：2块  5.反射镜架：二维可调 ，通光面Φ35mm  ★6.为保证产品质量及售后服务，需提供厂家或者区域总代理商针对本项目出具盖章的售后服务承诺函。 |
| 23 | 光弹效应实验系统 | 一．实验内容：  1.观察光弹材料受力后由各向同性变为各向异性所引起的应力分布图样；  2.区分等倾线和等差线；  3.使用1/4波片消去等倾线；  二．技术参数：  1. 光学实验导轨：1000 mm，平直度：0.10mm。采用高铝冷拔锻造，燕尾拱形截面设计。  2. 偏振片架(含偏振片)：360度可调，最小刻度1度。通光孔径66mm；两片平行时：透光率>41.5%， 两片垂直时：消光度：99.8％以上。表面无麻点、划伤、破边，中间无脱胶、引力、杂质、汽泡。  3.实验光源:LED光源，亮度可调。5V,15W。  4. 1/4波片：360度可调，最小刻度1度，通光孔径66mm。  5.光弹材料：环氧树脂光弹专用材料。  6. 压力架：含压力传感器；受力0-50kg  7.毛玻璃屏: 孔径60mm。  8.导轨滑块：铝合金材质，采用卡条式锁紧，硬度低于实验导轨可有效降低磨损。  9.为保证产品质量及售后服务，需提供厂家或者区域总代理商针对本项目出具盖章的售后服务承诺函。 |
| 24 | 静电场模拟描绘实验仪 | 一、实验内容  1、同轴圆柱的电场模拟  1.1、测量及描绘同轴圆柱模拟电极的等势线，根据等势线画出电力线。  1.2、测量各等势线的半径，并与理论值进行比较。  2、平行长直导线的电场模拟  测量及描绘平行长直导线模拟电极的等势线，根据等势线画出电力线。  3、尖端到平板的电场模拟  测量及描绘尖端到平板模拟电极的等势线，根据等势线画出电力线。  4、示波管聚焦的电场模拟  测量及描绘示波管聚焦模拟电极的等势线，根据等势线画出电力线。  二、技术参数  1、本实验主要是由静电场模拟描绘测试仪、同轴圆电极、平行电极、劈尖电极和聚焦电极等模块组成。  2、模块化独立电极，包含同轴圆电极、平行电极、劈尖电极和聚焦电极四种  3、同轴圆电极的测量半径r相对误差的平均值≤5%。  4、静电场模拟描绘测试仪  4.1、电压源：输出电压范围0～2.00 V，大小可调、可显示，分辨率≤0.01 V；最大输出电流≤100 mA。  4.2、数字电压表：量程为≥2000 mV，分辨率为≤1 mV。  4.3、同轴圆柱电极：r0=10±0.2mm、R0=60±0.5mm。  5、为保证产品质量及售后服务，需提供厂家或者区域总代理商针对本项目出具盖章的售后服务承诺函。 |
| 25 | 光敏电阻实验 | 一、实验内容  1、光敏电阻的暗电阻、暗电流测试实验  2、光敏电阻的亮电阻、亮电流测试实验  3、光敏电阻光电流测试实验  4、光敏电阻的伏安特性测试实验  5、光敏电阻的光电特性测试实验  6、光敏电阻的光谱特性测试实验  7、光敏电阻的时间响应特性测试实验  二、技术参数  1、数据采集中心：屏幕尺寸不小于4.3寸，液晶屏，电容触摸，分辨率不小于800×480；信号源1：频率率：不小于1MHz，可调精度不大于0.1Hz，波形：正弦波，方波；信号源2：频率：不小于50KHz，幅度:0~5V，占空比：2%~100%，波形：正弦波，方波,三角波；测量波长范围：400nm~1050nm、标定波长：650nm、量程：20uW-0.02W、测量精度0.01mW。  2、光源驱动：屏幕尺寸不小于4.3寸，液晶屏，电容触摸，分辨率不小于800×480；可实现驱动电流控制、输出限流控制、光源驱动电压检测、PD电流检测、开关等功能；输出驱动电流范围：0- 300mA线性可调，精度不大于0.1mA；限流范围：0-300mA线性可调，精度不大于1mA。  3、电压表电流表：屏幕尺寸不小于4.3寸，液晶屏，电容触摸，分辨率不小于800×480；10A电流输入接口：安全型香蕉插座；200mA电流输入接口：安全型香蕉插座；微弱电流输入接口:BNC；200mA保险丝、10A保险丝各一；电压测量档位：200mV，2V，20V，2000V；电流测量档位：200pA，2nA，20nA，200nA，2μA，20μA，200μA，2mA，20mA，200mA，10A。  4、数控直流稳压电源：屏幕尺寸不小于4.3寸，液晶屏，电容触摸，分辨率不小于800×480；电源输出接口1路；电压检测接口1路；通过液晶屏实现预设电压、预设电流、输出电压、输出电流等。输出状态提示区域可以方便的看出当前输出开闭状态、恒压恒流输出状态、输出是否正常，所有设置过程通过触摸屏控制；输出电压：范围不小于0～30V；恒流输出电流值：范围不小于0～5A；五位电流显示分辨率不大于0.1mA；稳压电源自带直流电压表：量程不小于30V，分辨率不大于0.01V；  5、七色LED光源组件：白光；红光（630nm）；橙光（605nm）；黄光（585nm）；绿光（520nm）；蓝光（460nm）；紫光（400nm）。  6、积分球组件：PTFE发泡积分球，内径不小于50mm，1输入口，2输出口。  7、光功率计探头：波长范围：200-1100nm 接口：PS2-8；探测器类型：硅光电池；测量范围： -50~+20dB；不确定度：±5%；  8、电阻箱：0-100K可调，调节精度不大于0.1欧。  9、光敏电阻组件：亮电阻：10～20KΩ。  10、为保证产品质量及售后服务，需提供厂家或者区域总代理商针对本项目出具盖章的售后服务承诺函。 |
| 26 | 压电陶瓷特性研究实验仪 | 一、技术指标：  1、光源：氦氖激光器，腔长：250mm，工作电流：4mA，模式：TEM00，波长632.8nm，功率：1.5mW；  2、实验仪主机：(固定式底座可更换为光学平台式)；分束器和补偿板平面度：≤1/20λ,分束镜（含架），分束比为1：1，材料K9，入射角：45°入射，膜层：氟化镁增透膜；微动测量分度值：相当于0.0005mm 动镜移动行程：1.25mm；波长测量准确度：当条纹计数100时，相对误差<2%，，反射镜（含架）：二维可调，反射镜直径：60mm，光洁度IV级在可见光区提供平均反射率约为92%的表面反射；二维可调扩束镜，调整范围：±2.5mm，K9精退火光学玻璃，光洁度IV级。  3、压电陶瓷及电箱：压电陶瓷附件 驱动电压范围：10V-150V，堆积小薄片压电陶瓷制动器；角度二维可调；驱动电箱：额定电压220V  4、其他：毛玻璃，扩束镜，激光器架，双屏  5、为保证产品质量及售后服务，需提供厂家或者区域总代理商针对本项目出具盖章的售后服务承诺函。 |
| 27 | 液晶电光效应综合实验仪 | 一、实验内容  1、在掌握液晶光开关的基本工作原理的基础上，测量液晶光开关的电光特性曲线，并由电光特性曲线得到液晶的阈值电压和关断电压。  2、测量驱动电压周期变化时，液晶光开关的时间响应曲线，并由时间响应曲线得到液晶的上升时间和下降时间。  3、测量由液晶光开关矩阵所构成的液晶显示器的视角特性以及在不同视角下的对比度，了解液晶光开关的工作条件。  4、了解液晶光开关构成图像矩阵的方法，学习和掌握这种矩阵所组成的液晶显示器构成文字和图形的显示模式，从而了解一般液晶显示器件的工作原理。  二、技术参数  1、液晶点阵板和尺寸：TN型，16×16点阵，94.3mm × 94.3mm，可在液晶屏上显示文字、图形、图像、动画等。  2、液晶驱动方波电压：0 ～7.5 V 连续可调，三位半数码显示，分辨率0.01V；频率：61Hz。  3、光源：LED白光。  4、液晶视觉特性测试范围：水平转±90°（水视角特性）；垂直转±90°（垂直视角特性）。  5、开关矩阵：16×16点阵，形象具体给学生展示利用液晶光开关来实现图形和图像的显示过程，让学生了解液晶显示器件的工作原理。  6、透过率：三位数码管显示，带校准功能。  7、带扩展接口，可以通过 “LCDEO信号适配器”，以兼容无存贮功能的示波器。  ★8、信号适配器：时标切换3s/1s，带扩展接口，同时输出“液晶驱动信号、光功率信号”。（提供参数确认函并加盖生产厂家公章）  9、为保证产品质量及售后服务，需提供厂家或者区域总代理商针对本项目出具盖章的售后服务承诺函。 |
| 28 | 共焦球面扫描干涉仪 | 一、实验内容  1、氦氖激光器纵模间隔测量实验  2、氦氖激光正交偏振与偏振模竞争观测实验  3、测量激光器反射镜曲率半径  二、技术参数  1、共焦腔：工作波长600~660nm、腔长50mm、前后腔镜的规格尺寸完全一样，直径不小于10mm、曲率半径R=50mm、均镀了0°使用的632.8nm全反射膜、低膨胀系数合金、自由光谱范围0-1.5GHz、精细度不大于200、PZT参数不小于2.1nm/v  2、锯齿波发生器：锯齿波幅度0~250V可调、直流电压0~80V可调、锯齿波频率10~40Hz可调  3、光电探测器：波长响应400-1100nm、放大器最大输出10V，增益可调  4、内腔式多模He-Ne激光管： 波长632.8±0.2nm、多模、腔长不小于300mm、功率不小于4mw，含电源，全保护安全高压插头、双开关设计（安全钥匙、按键）符合CE要求  5、激光器调整架：三点可调夹紧支撑，可夹持不同直径、不同长度的激光管或圆柱体，且中心可调。  6、可变口径二维架：装卡直径5-50mm，材料硬铝、螺纹M6。  7、为保证产品质量及售后服务，需提供厂家或者区域总代理商针对本项目出具盖章的售后服务承诺函。 |
| 29 | 空间光调制器参数测量实验系统 | 一、实验内容  1、SLM液晶取向测量实验  2、SLM振幅调制特性测量实验  3、SLM相位调制模式的参数测量及标定实验  4、SLM衍射特性研究及衍射光学元件（DOE）设计实验  5、空间光调制器调制特性研究及常用透射光学器件模拟设计实验  二、技术参数  1、氦氖激光器：波长为632.8nm、功率不小于2mw、TEM00、线偏振、腔长不小于270mm，含布儒斯特窗、含电源，全保护安全高压插头、双开关设计（安全钥匙、按键）符合CE要求。  2、光电探测器：高精度硅光电探测器  3、数据采集中心：屏幕尺寸不小于4.3寸，液晶屏，电容触摸，分辨率不小于800×480；信号源1：频率率：不小于1MHz，可调精度不大于0.1Hz，波形：正弦波，方波；信号源2：频率：不小于50KHz，幅度:0~5V，占空比：2%~100%，波形：正弦波，方波,三角波；测量波长范围：400nm~1050nm、标定波长：650nm、量程：20uW-0.02W、测量精度0.01mW。  4、CMOS数字相机：不小于300W像素、1/2英寸的CMOS彩色相机、像元尺寸3.2um\*3.2um、预设分辨率不小于2048\*1536、可自动/手动进行曝光控制、采用高品质CMOS图像传感器，数据接口USB2.0，速度不小于480Mb/s、光谱响应400-1030nm。  5、合束器：侧向位移量不小于12.7mm、分光比1:1、透射波长450-650nm、材质K9。  6、分束器：侧向位移量不小于12.7mm、分光比1:1、透射波长450-650nm、材质K9。  7、双凸透镜：精退火K9光学玻璃、波长632.8nm、直径不小于25.4mm，焦距为f=15mm,焦距误差±2%@632.8nm、光圈1~5、直径公差+0.0/-0.20、局部光圈0.2~0.5、中心厚度误差±0.1、光洁度IV级、镀膜MgF2增透膜、通光孔径>90% 。  8、准直镜：精退火K9光学玻璃、波长632.8nm、直径不小于25.4mm，焦距为f=50mm，焦距误差±2%@632.8nm、光圈1~5、直径公差+0.0/-0.20、局部光圈0.2~0.5、中心厚度误差±0.1、光洁度IV级、镀膜MgF2增透膜、通光孔径>90% 。  9、偏振片：双胶合、直径不小于30mm、消光比500:1、波长范围400-700nm、视场角>±45°、外形尺寸公差+0.0/-0.15、入射光为平行偏振光时的单个偏振片透射率>50%。  10、石英波片：直径不小于30mm、石英晶体、低多级设计、光洁度III级，平行度<30′。  11、镜架：直径不小于25.4mm、材料硬铝、螺纹M6、二维倾斜调节、采用微调螺纹副驱动，提供精细调整、可调轴向：θx, θy。  12、精密棱镜台：台面尺寸不小于52\*58mm、调整范围+-5°、材质铝合金。  13、一维平移台: 行程±25mm，精度不大于0.1mm、材质硬铝。  14、激光器调整架：三点可调夹紧支撑，可夹持不同直径、不同长度的激光管或圆柱体，且中心可调。  15、光学导轨：尺寸不小于长1200mm、宽90mm、高30mm，材料：铝合金，带打标刻度，两端带端盖保护。  16、滑座：铝合金，带锁紧旋钮，与导轨配套，内置直径12mm支杆、两端为M6的外螺纹。  17、空间滤波器组件：  1) 衰减片：直径不小于30mm、透过率不大于0.01。  2) 可调光阑：可调范围0.8~12mm。  18、空间光调制器：透射式LCD；液晶尺寸不小于1.3英寸；像素26um；分辨率：不小于1024×768；填充因子：67%；相位调制能力1.5π@400-700nm；透过率：55%；刷新：60Hz；工作波长：400nm-700nm；数据接口：VGA，灰度阶数：10位，1024阶，含256阶渐变灰度图，十种光栅图；空间光调制器的图像输出软件：“多路图像加载/移除”，主屏，多屏切换，显示时间可调，单位ms，包含“播放”“暂停”“停止”“切换”等。  19、软件组件：标定SLM相位调制模式时的灰度-相位关系模块、衍射光学元件模块、不同光栅的衍射效果模块、不同光栅的黑栅效应模块、黑栅效应抑制模块。  20、为保证产品质量及售后服务，需提供厂家或者区域总代理商针对本项目出具盖章的售后服务承诺函。 |
| 30 | 激光相位测距教学实验系统 | 一．实验内容：  1.半导体激光器的电光特性实验，激光内调制的基本原理；  2.掌握激光相位测距的基本原理、基本方法；  3.多调制波长测量的意义和方法  4.雪崩光电二极管的性能、工作原理和特点。  二．技术参数：  1.光学实验导轨 800mm平直度：0.10mm。采用高铝冷拔锻造，燕尾拱形截面设计。  2. 实验主机：表头显示包括激光器工作电流显示；相位差显示；雪崩光电二极管电压显示三个模块；功能键包括对激光器的工作电流、调制频率、调制深度等工作状态调整和改变。另外对雪崩光电二极管工作电压的调节。  3. 半导体激光器：650nm、25mW，带二维调整架，调整范围±2.5mm。具有良好的相干性。  4.傅里叶透镜：f=150mm, Φ74mm，K9光学玻璃，精密退火。  5. 雪崩光电二极管组件：二维可调范围：±2.5mm  6.白屏（含三脚架）：100×80mm。  7.转接杆：L=95mm ，孔距10\*10mm，孔径10mm。  8.小导轨滑块：85\*30mm  9.大导轨滑块：85\*50mm  10. 为保证产品质量及售后服务，需提供厂家或者区域总代理商针对本项目出具盖章的售后服务承诺函。 |
| 31 | 电光调制实验仪 | 一、实验内容  1、显示电光调制波形，观察电光调制现象，分析实验原理  2、测量电光晶体的特征参数  3、半波电压测量  4、进行电光调制的光通讯实验演示  二、技术参数  1、数控函数信号发生器：屏幕尺寸不小于2.4英寸，TFT彩色液晶显示，可以同时显示两个通道输出信号类型、幅度、频率和相位等参数，两路BNC接口，实现信号输出，正弦波频率范围0~15MHz，方波 三角波频率范围0~15MHz，任意波频率范围0~6MHz；采样率不小于266M Sa/s；幅值范围2mVpp~20Vpp（≤10MHz）2mVpp~10Vpp（10MHz~30MHz）2mVpp~5Vpp（≥30MHz），分辨率不大于1mV，直流偏置：-9.99V~9.99V (输出＞4V)、-2.5V~2.5V (0.4V＜输出≤4V)、-0.25V~0.25V (0＜输出≤0.4V)，相位调节范围0~359.9°，分辨率不大于0.1°。  2、数控高压电源：屏幕尺寸不小于4.3寸，IPS液晶屏，电容触摸，分辨率不小于800\*480，0-1100V高压输出BNC接口，0-1500V高压输出BNC接口，输出电压范围1：0-1000V线性可调，精度不大于1V；输出电压范围2：0-1500V线性可调，精度不大于1V。  3、光学导轨：产股不小于120cm  4、光源：半导体激光器 650nm，功率不小于5mw，带准直  5、电光晶体：LiNbO3（铌酸锂），370～5000nm，透射率>95%，Z轴通光，X轴加电场  6、光电探测器：光谱响应范围为400～1100 nm，反向击穿电压不小于20V，X1/X10/X100三档放大调节  7、一维平移台: 行程±25mm，精度不大于0.1mm、材质硬铝  8、 四维调整架：二维倾斜，二维平移调整、通光孔径20mm、稳定性<2′、θy：±4°，θz：±4°,Ty:4mm,Tz:4mm。  9、偏振片：双胶合、直径不小于30mm、消光比500:1、波长范围400-700nm、视场角>±45°、外形尺寸公差+0.0/-0.15、入射光为平行偏振光时的单个偏振片透射率>50%。  10、半波片：双胶合、直径不小于30mm、波长范围400-700nm、视场角>±45°、外形尺寸公差+0.0/-0.15、入射光为平行偏振光时的单个偏振片透射率>50%。  11、配件：音响、射频连接线  12、为保证产品质量及售后服务，需提供厂家或者区域总代理商针对本项目出具盖章的售后服务承诺函。 |
| 32 | 黑体实验装置 | 一、实验内容  1、普朗克辐射定律仿真实验  2、普朗克常数测量仿真实验  3、维恩位移仿真实验  4、不同表面辐射出射度和比辐射率的测量以及辐射体表面状态的研究（扩展实验）  5、红外扫描成像  6、热源场的三维图像分析  7、物体冷却规律的研究  二、技术参数  1、数据采集中心：屏幕尺寸不小于4.3寸，液晶屏，电容触摸，分辨率不小于800×480；信号源1：频率率：不小于1MHz，可调精度不大于0.1Hz，波形：正弦波，方波；信号源2：频率：不小于50KHz，幅度:0~5V，占空比：2%~100%，波形：正弦波，方波,三角波；测量波长范围：400nm~1050nm、标定波长：650nm、量程：20uW-0.02W、测量精度0.01mW。  2、温控仪：屏幕尺寸不小于4.3寸，液晶屏，电容触摸，分辨率不小于800×480；控制输出接口1路，传感器输入接口2路，支持数字温度传感器（K型、PT100、18B20）；可实现1路温控温度控制、两路温度检测等功能；温控范围：半导体制冷0℃~80℃，温度控制精度不大于0.1℃；加热：室温~150℃，温度控制精度不大于1℃；温控输出：12V/10A，PWM控制；支持PID自定义。  3、步进电机控制器：屏幕尺寸不小于4.3寸，液晶屏，电容触摸，分辨率不小于800×480；DB9接口2路：2路步进电机驱动+4路限位开关；4芯航空插座接口2路：2路步进电机驱动；5芯航空插座接口2路：4路限位开关；DB9扩展接口2路：支持外部控制输入；2轴步进电机控制，集稳压电源、驱动器、控制器于一体，采用32位微处理器；通过触摸屏可实现各种菜单式操作，包括运行速度、加速度、归零速度、回差、细分、步进当量等多种设置。每个轴可独立设置参数。  4、红外探测器：测量辐射波长范围：300～2000nm；自带低噪声电压放大  5、全自动扫描平台(二维全自动扫描平台)：横向全自动扫描，纵向全自动扫描，由上位机软件控制扫描速度、位移量、及方向，精度不大于1um  6、为保证产品质量及售后服务，需提供厂家或者区域总代理商针对本项目出具盖章的售后服务承诺函。 |
| 33 | 晶体声光效应实验仪 | 一、实验内容  1、理解声光互作用的原理。  2、学习掌握CCD的基本工作原理。  3、了解一种外调制技术。  4、测量声光偏转曲线，做出偏转量与超声频率之间的关系曲线。  5、计算超声在声光晶体中的传播速度。  6、测量声光器件的3dB带宽。  7、测量衍射效率与超声功率之间的关系，绘制声光调制曲线。  8、观察喇曼-奈斯衍射现象。  二、技术参数  1、半导体激光器及电源：激光器置于二维调节架上，其输出中心波长为650±5nm，光斑大小可调，激光输出端固定≥0.8mm孔径光阑；激光电源为可调直流源，电流调节范围为0~16mA。  2、声光器件：采用声光性能好的声光晶体---氧化碲（TeO2）和压电晶体---铌酸锂（LiNbO3）高真空铟压焊接而成；工作波长650±5nm；中心频率100±5MHz，3 dB带宽50 MHz；有效孔径≥1 mm；衍射效率＞85%，驱动功率≤1 W。声光器件置于精密转角平台上，其调节精度＜0.5 mrad/转，用于精细地调节光源的对晶体的相对入射角。  3、功率信号源：为声光器件提供一定范围的频率和功率信号，并自带频率和功率显示功能。在“等幅”条件下输出的信号频率范围为60~130 MHz，分辨率为≤0.1 MHz；输出功率0~1000 mW可调，分辨率≤1mW。在“调幅”位置，输出一个TTL电平的数字信号，就可以对声功率进行幅度调制，频率范围0~20 KHz。  4、准直屏：用于实验前激光俯仰等维度的调节。  5、线阵CCD光电转换器：采用线阵CCD线阵光电传感器，有效光敏单元为≥2048个，空间分辨率≤14um。  6、导轨：燕尾结构，长≥1000mm。  7、为保证产品质量及售后服务，需提供厂家或者区域总代理商针对本项目出具盖章的售后服务承诺函。 |
| 34 | 电激励磁悬浮实验仪 | 一、实验内容  1、电涡流位移传感器的输出特性测试  测试不同材料的距离特性，研究被测物的材料对输出特性的影响。  2、钢球平衡特性测试  测试不同钢球稳定悬浮时电流i和间隙x的关系，研究磁力、电流、间隙的关系。  3、PID控制特性测试  独立改变PID参数，通过示波器观察阶跃激励下传感器响应曲线，研究PID各参数的作用。  4、悬浮高度自动控制演示  通过改变控制仪传感器设定值Vset，实现稳定悬浮下，钢球到传感器间距的自动调整。  5、异型物体悬浮演示  实现导磁圆环、导磁螺钉的稳定悬浮。  二、技术参数  1、采用“PID控制+电涡流位置传感器”实现钢球稳定悬浮，钢球与铁芯间距的控制范围：≥20mm，钢球与传感器间距控制范围：≥2mm，控制精度优于0.05mm（平衡电流750mA），实现对钢球悬浮高度的精确测量，重复测量差异≤2%。  2、PID参数独立开放调节，调节步进1：  2.1、比例调节（P）：0~500  2.2、积分调节（I）：0~1000  2.3、微分调节（D）：0~1000  3、可控电流源  3.1、通讯控制：TTL通信信号  3.2、电流输出：额定电流0~1500mA，最大功率≥45W  3.3、电流显示：四位数码显示，分辨率≤1mA  3.4、电压显示：三位数码显示，分辨率≤0.1V  4、实验装置  4.1、励磁铁芯：带防撞机构，安装于实验装置顶部，磁场方向与重力方向相反，强度范围：0~0.14T。  4.2、螺旋升降杆范围：0~40mm，精度≤0.5mm  4.3、电涡流位置传感器量程：>7mm  4.4、水平调节：3个调平脚垫和1个辅助调平用水平仪  4.5、含有样品托  5、悬浮样件：钢球3个（大小、质量不同），圆环1个，螺钉1个  6、测距圆盘：相同厚度，不同材料圆盘各1个，共计≥3个，验证不同材料对电涡流传感输出的影响。  ★7、配套磁传感器模块：采用无线数据传输方式，传输距离不小于5m，可研究加速度、磁场、角度等，加速度测量范围不小于±16g，磁场范围不小于±2Gs,角度精度：≤1度。（需提供技术参数确认函并加盖生产厂家公章）  ★8、传感器配套的专业测量软件：蓝牙扫描识别并连接传感器，可实时测量不少于三个方向加速度、磁场大小，同时能显示相应的变化曲线，可实时显示采集时间与接收信号强度变化等参数，适用于电脑、手机等终端。（要求提供软件截图并加盖生产厂家公章）  9、为保证产品质量及售后服务，需提供厂家或者区域总代理商针对本项目出具盖章的售后服务承诺函。 |

**注：**1、规格尺寸类参数允许不超过±3%的偏差（上述技术参数已有要求的除外）。招标文件中所有的技术参数及其性能（配置）仅起参考作用，目的是为了满足采购人工作的基本要求，投标产品满足（实质相当于）或优于招标文件的采购需求均可。

2、投标人需对响应的“技术参数、规格、功能及其他要求”内容真实性负责，如虚假响应谋取中标资格，经核实发现，取消中标资格。

3、本项目所有产品均不接受定制产品投标（参考配置及技术要求为定制产品除外），否则将按无效投标处理。

**三、服务标准：**

1、售后服务：质保期不低于“采购需求一览表”中的要求，质保期内，凡因正常使用出现质量问题，投标人应提供免费维修或咨询等服务，承担因此产生的一切费用。投标人在接到买方故障通知后3小时内响应，24小时内到达用户现场并排除缺陷，修理相关货物或解决相关问题，质保期结束后，投标人仍应负责对货物提供终生维修服务或对服务提供咨询服务，只收取配件成本或服务成本。

2、培训服务：

（1）投标人应在采购人规定的时间内将全部产品安装、调试完毕，提供给采购人正常使用，并免费提供使用说明书及有关产品使用和管理的培训。

（2）免费提供培训材料及所培训内容。

（3）培训地点：采购人指定地点。

（4）时间：培训时间不少于3场

（5）内容：产品的基本原理、结构、基本操作及维护知识，并指导用户进行操作，直到用户方使用人员可独立进行操作为止。

**四、交货时间、交货地点及方式（履约时间/交付期、履约地点、履约方式）**

1、交货时间（履约时间/交付期）：合同签订后60天内交货且安装调试完毕交付使用。

2、交货地点（履约地点）：采购人（用户）指定地点

3、交货方式（履约方式）：由中标人运输至采购人指定地点施工及安装，且验收完毕。

**五、付款时间、方式及条件：**

本合同采用第（一）种付款方式。

（一）采取预付款的：

1. 预付款金额为50万（含）以上

本合同生效3日内，乙方向甲方提供有效期至少涵盖本合同指定到货时间点的预付款等额银行保函或者保险保函，甲方应在10个工作日内向乙方支付合同总金额的70 %的预付款，即人民币 元；

甲方收到本合同约定的所有货物并验收合格，取得乙方开具的合法有效的增值税专用发票后15个工作日内，向乙方支付合同总金额的30%，即人民币 元。

1. 预付款金额为50万以下

本合同生效1日内，甲方应在10个工作日内向乙方支付合同总金额的70 %的预付款，即人民币 元；

甲方收到本合同约定的所有货物并验收合格，取得乙方开具的合法有效的增值税专用发票后15个工作日内，向乙方支付合同总金额的30%，即人民币 元。

（二）采取货到付款的：

甲方收到本合同约定的所有货物并验收合格，取得乙方开具的合法有效的增值税专用发票后15个工作日内，按合同约定金额付款。

**六、验收方法及标准：**按本采购文件及中标人投标文件及国家、地方和行业的相关政策、法规实施。

**七、其他**

1.安全标准：符合国家、地方和行业的相关政策、法规。

2.项目的实质性要求：按招标文件要求实施。

3.合同的实质性条款：采购人与中标人的名称和住所、标的、数量、质量、价款或者报酬、履行期限及地点和方式、验收要求、违约责任、解决争议的方法等内容。

4.法律法规规定的强制性标准：无

**八、第1包最高限价：192.26万元，投标人报价如超过此最高限价及各单价限价的将作为无效投标处理。**

**第2包采购需求**

**一、采购需求一览表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **采购品目名称** | **单位** | **数量** | **单价限价（元）** | **质保期（年）** | **是否进口设备** | **备注** |
| 1 | 倒像反射镜成象演示仪 | 台 | 1 | 7400.00 | 5 | 否 |  |
| 2 | 万丈深渊几何光学演示仪 | 台 | 1 | 16500.00 | 5 | 否 |  |
| 3 | 幻影合成凹面镜成像演示仪 | 台 | 1 | 11000.00 | 5 | 否 |  |
| 4 | 无皮鼓光电模拟转换演示仪 | 台 | 1 | 14000.00 | 5 | 否 |  |
| 5 | 激光琴 (仿古竖琴) | 台 | 1 | 29800.00 | 5 | 否 |  |
| 6 | 看的见的激光演示仪 | 台 | 1 | 7500.00 | 5 | 否 |  |
| 7 | 小型激光成像原理演示仪 | 台 | 1 | 7800.00 | 5 | 否 |  |
| 8 | 光岛演示仪 | 台 | 1 | 11000.00 | 5 | 否 |  |
| 9 | 三原色原理演示 | 台 | 1 | 5500.00 | 5 | 否 |  |
| 10 | 激光综合光学演示仪 | 台 | 2 | 5500.00 | 5 | 否 |  |
| 11 | 翻转镜像反射现象演示仪 | 台 | 1 | 16500.00 | 5 | 否 |  |
| 12 | 激光测距演示仪 | 台 | 1 | 4200.00 | 5 | 否 |  |
| 13 | 双折射演示仪 | 台 | 1 | 8800.00 | 5 | 否 |  |
| 14 | 光学隐形实验系统 | 台 | 1 | 22000.00 | 5 | 否 |  |
| 15 | 360度幻影三维画面演示仪 | 台 | 1 | 28500.00 | 5 | 否 |  |
| 16 | 激光扫描成像演示仪 | 台 | 1 | 16500.00 | 5 | 否 |  |
| 17 | 低气压下辉光放电演示仪 | 台 | 1 | 22000.00 | 5 | 否 |  |
| 18 | 光柱视觉暂留现象演示仪 | 台 | 1 | 11000.00 | 5 | 否 |  |
| 19 | 同自己握手凹面反光镜成像演示仪 | 台 | 1 | 8500.00 | 5 | 否 |  |
| 20 | 光学分形原理演示仪 | 台 | 2 | 5800.00 | 5 | 否 |  |
| 21 | 偏振光干涉演示仪 | 台 | 2 | 6600.00 | 5 | 否 |  |
| 22 | 旋光色散现象演示仪 | 台 | 1 | 6500.00 | 5 | 否 |  |
| 23 | 人造火焰演示仪 | 台 | 1 | 6500.00 | 5 | 否 |  |
| 24 | 激光监听实验仪 | 台 | 1 | 7200.00 | 5 | 否 |  |
| 25 | 光纤传像束 | 台 | 1 | 5200.00 | 5 | 否 |  |
| 26 | 叶片热机原理演示仪 | 台 | 2 | 4200.00 | 5 | 否 |  |
| 27 | 彩色的裙子色散演示仪 | 台 | 1 | 11000.00 | 5 | 否 |  |
| 28 | 绝缘体转换为导体演示仪 | 台 | 2 | 8500.00 | 5 | 否 |  |
| 29 | 静电演示组合实验仪 | 台 | 1 | 18000.00 | 5 | 否 |  |
| 30 | 静电滚球原理演示仪 | 台 | 1 | 13500.00 | 5 | 否 |  |
| 31 | 发电铜盘 | 台 | 1 | 11000.00 | 5 | 否 |  |
| 32 | 电磁波的发射与接收演示趋肤效应演示仪 | 台 | 1 | 5500.00 | 5 | 否 |  |
| 33 | 电磁波的干涉、衍射、偏振演示仪 | 台 | 1 | 5400.00 | 5 | 否 |  |
| 34 | 静电电动机演示仪 | 台 | 1 | 8200.00 | 5 | 否 |  |
| 35 | 法拉第楞次定律  (跳环)演示 | 台 | 2 | 4600.00 | 5 | 否 |  |
| 36 | 法拉第楞次定律(铝管)演示 | 台 | 2 | 3900.00 | 5 | 否 |  |
| 37 | 单相旋转磁场演示仪 | 台 | 2 | 4800.00 | 5 | 否 |  |
| 38 | 涡流热效应演示仪 | 台 | 2 | 4500.00 | 5 | 否 |  |
| 39 | 三相交流磁场异步电动机工作原理演示仪 | 台 | 1 | 14800.00 | 5 | 否 |  |
| 40 | 脚踏发电机 | 台 | 1 | 14000.00 | 5 | 否 |  |
| 41 | 圆形磁场原理演示仪 | 台 | 1 | 11000.00 | 5 | 否 |  |
| 42 | 电磁感应现象演示仪 | 台 | 2 | 4200.00 | 5 | 否 |  |
| 43 | 热力学第二定律(克劳修斯表述)演示仪 | 台 | 1 | 6500.00 | 5 | 否 |  |
| 44 | 无刷电机演示仪 | 台 | 2 | 6500.00 | 5 | 否 |  |
| 45 | 磁浮悬列车超导悬浮模型 | 台 | 1 | 29800.00 | 5 | 否 |  |
| 46 | “粒子”加速器模拟演示仪 | 台 | 1 | 15500.00 | 5 | 否 |  |
| 47 | 磁力线演示仪 | 台 | 1 | 11000.00 | 5 | 否 |  |
| 48 | 高压带电操作现象演示 | 台 | 1 | 8400.00 | 5 | 否 |  |
| 49 | 人体导电演示仪 | 台 | 1 | 17800.00 | 5 | 否 |  |
| 50 | 发电锚动能转换电能演示仪 | 台 | 1 | 9800.00 | 5 | 否 |  |
| 51 | 飞轮储能电磁感应发电演示仪 | 台 | 1 | 9800.00 | 5 | 否 |  |
| 52 | 离心力演示组合演示仪 | 台 | 1 | 11000.00 | 5 | 否 |  |
| 53 | 真空物理现象演示 | 台 | 1 | 11000.00 | 5 | 否 |  |
| 54 | 动量守恒演示 | 台 | 2 | 7500.00 | 5 | 否 |  |
| 55 | 拉伸形变演示仪 | 台 | 1 | 4400.00 | 5 | 否 |  |
| 56 | 驻波共振演示仪 | 台 | 2 | 4500.00 | 5 | 否 |  |
| 57 | 能量转换轮原理演示仪 | 台 | 1 | 11000.00 | 5 | 否 |  |
| 58 | 流速测量演示仪 | 台 | 1 | 11000.00 | 5 | 否 |  |
| 59 | 会变的气泡压强差异现象演示仪 | 台 | 1 | 9500.00 | 5 | 否 |  |
| 60 | 流体演示仪 | 台 | 1 | 15500.00 | 5 | 否 |  |
| 61 | 阿基米德螺旋 | 台 | 1 | 7500.00 | 5 | 否 |  |
| 62 | 看得见的声波视觉暂留现象演示仪 | 台 | 1 | 9400.00 | 5 | 否 |  |
| 63 | 声聚焦演示装置 | 台 | 1 | 8900.00 | 5 | 否 |  |
| 64 | 孤波演示仪 | 台 | 1 | 9200.00 | 5 | 否 |  |
| 65 | 空气粘性飞盘粘滞现象演示仪 | 台 | 1 | 7500.00 | 5 | 否 |  |
| 66 | 神奇的普氏摆人眼错觉现象演示仪 | 台 | 2 | 6500.00 | 5 | 否 |  |
| 67 | 混沌摆(大型) | 台 | 1 | 13000.00 | 5 | 否 |  |
| 68 | 电磁阻尼摆 | 台 | 2 | 7200.00 | 5 | 否 |  |
| 69 | 击鼓共振演示仪 | 台 | 1 | 22000.00 | 5 | 否 |  |
| 70 | 黑体辐射演示仪 | 台 | 1 | 8700.00 | 5 | 否 |  |
| 71 | 漩涡演示仪 | 台 | 1 | 19000.00 | 5 | 否 |  |
| 72 | 导轨滚动演示组合 | 台 | 1 | 7900.00 | 5 | 否 |  |
| 73 | 倒转的车轮人眼视觉现象演示仪 | 台 | 1 | 7500.00 | 5 | 否 |  |
| 74 | 科里奥利力演示仪 | 台 | 1 | 22000.00 | 5 | 否 |  |
| 75 | 最速降线演示仪 | 台 | 1 | 7800.00 | 5 | 否 |  |
| 76 | 共振演示实验仪 | 台 | 2 | 4600.00 | 5 | 否 |  |
| 77 | 气流投篮伯努利原理演示仪 | 台 | 1 | 9500.00 | 5 | 否 |  |
| 78 | 声控喷泉 | 台 | 1 | 9200.00 | 5 | 否 |  |
| 79 | 万有引力和空间弯曲演示仪 | 台 | 1 | 19500.00 | 5 | 否 |  |
| 80 | 十字转动定理演示仪 | 台 | 1 | 4200.00 | 5 | 否 |  |
| 81 | 会飞的碗伯努利现象演示仪 | 台 | 1 | 7800.00 | 5 | 否 |  |
| 82 | 弦驻波演示仪 | 台 | 2 | 4800.00 | 5 | 否 |  |
| 83 | 弹簧纵驻波演示仪 | 台 | 2 | 4900.00 | 5 | 否 |  |
| 84 | 伽尔顿板演示仪 | 台 | 1 | 8500.00 | 5 | 否 |  |
| 85 | 大型玻璃杯共振演示 | 台 | 1 | 35000.00 | 5 | 否 |  |
| 86 | 会跳舞的蛋异步电动机原理演示仪 | 台 | 1 | 11000.00 | 5 | 否 |  |
| 87 | 三球仪 | 台 | 1 | 32000.00 | 5 | 否 |  |
| 88 | 轻功漫步电磁感应现象演示仪 | 台 | 1 | 22000.00 | 5 | 否 |  |
| 89 | 爬楼梯频闪视觉暂留现象演示仪 | 台 | 1 | 11000.00 | 5 | 否 |  |
| 90 | 双曲狭缝 | 台 | 1 | 7200.00 | 5 | 否 |  |
| 91 | 笼中鸟视觉暂留现象演示仪 | 台 | 1 | 6200.00 | 5 | 否 |  |
| 92 | 百发百中光学演示 | 台 | 1 | 14500.00 | 5 | 否 |  |
| 93 | 双耳辨向演示仪 | 台 | 1 | 16000.00 | 5 | 否 |  |
| 94 | 电影动画原理 | 台 | 2 | 8500.00 | 5 | 否 |  |
| 95 | 时隐时现偏振光现象演示仪 | 台 | 1 | 13600.00 | 5 | 否 |  |
| 96 | 奇妙的音乐桶扬声器工作原理演示仪 | 台 | 1 | 12500.00 | 5 | 否 |  |
| 97 | 风力发电演示 | 台 | 1 | 9500.00 | 5 | 否 |  |
| 98 | 蛇形摆波动波形演示仪 | 台 | 2 | 6800.00 | 5 | 否 |  |
| 99 | 法拉第楞次定律悬浮环与模拟三相电组合演示仪 | 台 | 1 | 13800.00 | 5 | 否 |  |
| 100 | 电场供电演示仪 | 台 | 1 | 9500.00 | 5 | 否 |  |
| 101 | 量子保密通信实验工作站 | 台 | 1 | 90000.00 | 3 | 否 | 核心产品 |
|
| 102 | 量子纠缠源制备测量实验工作站 | 台 | 1 | 90000.00 | 3 | 否 |  |
|
| 103 | G-M计数器和核衰变的统计规律以及β射线的吸收实验工作站 | 台 | 1 | 50000.00 | 3 | 否 |  |
|
| 104 | 相对论电子的动能与动量关系的测量实验工作站 | 台 | 1 | 50000.00 | 3 | 否 |  |
|
| 105 | 核磁共振实验工作站 | 台 | 1 | 50000.00 | 3 | 否 |  |
| 106 | X射线光电子谱（XPS）实验工作站 | 台 | 1 | 50000.00 | 3 | 否 |  |
|
| 107 | 卢瑟福散射实验工作站 | 台 | 1 | 50000.00 | 3 | 否 |  |
| 108 | α谱实验工作站 | 台 | 1 | 50000.00 | 3 | 否 |  |
|
| 109 | 穆斯堡尔谱实验工作站 | 台 | 1 | 50000.00 | 3 | 否 |  |
|
| 110 | 伽马核谱分析探测器及液氮发生器实验工作站 | 台 | 1 | 50000.00 | 3 | 否 |  |
|

**二、技术参数、规格及要求(包括采购标的的功能标准、性能标准、材质标准）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **采购品目名称** | **技术参数、规格及要求** |
| 1 | 倒像反射镜成象演示仪 | 演示原理：  运用一组直角平面反射镜呈现倒象，使你站在直角镜前面，无论怎样移动位置，直角镜中显出你的图像永远是倒像。  技术参数：  1.镜子：≥5mm 厚的磨边玻璃；  2.角度：镜子的斜面与平面成 45°角；  3.落地式高档金属烤漆柜体；  4.尺寸（cm）：≤65×45×150。 |
| 2 | 万丈深渊几何光学演示仪 | 演示原理：  演示平面镜和半透半反镜的几何光学特性。从一个平面玻璃向里看，可以看到非常深远的、不断延伸的图像，图像的色彩可不断变化，该演示仪器极具观赏性。  技术参数：  1.电压：AC220V 50-60Hz 功率：≥100W；  2.光源：高亮度光源；  3.尺寸（cm）：≤100×100×25。 |
| 3 | 幻影合成凹面镜成像演示仪 | 演示原理：  本仪器演示凹面镜成像及半透半反镜原理。从仪器窗口前方可以看到一朵悬在空中的玫瑰花，近在眼前，使其"看得见、摸不着"。  技术参数：  1.落地式高档金属烤漆柜体；  2.专用光源：220V，≥100W；  3.减速电机：220V，20r/min；  4.尺寸（cm）：≤60×50×170。 |
| 4 | 无皮鼓光电模拟转换演示仪 | 演示原理：  演示光电转换原理。当手伸向没有鼓皮的鼓内敲击时，会产生“咚咚”的鼓声。  技术参数：  1.供电电压：交流 220V±10% 50Hz 仪器功率：≥100W；  2.半导体激光器 ≥5mW；  3.专用音箱一套； |
| 5 | 激光琴 (仿古竖琴) | 演示原理：  一种以激光束作为琴弦的古典激光竖琴，光电接收器将光信号转换成电信号输至与琴键相连的电子控制器。对应着传感器，手指“轻弹”光束，遮断光路，发出悦耳声音，演示激光、光电效应等。  技术参数：  1.落地式仿古琴架，金属烤漆；  2.供电电压：交流 220V ± 10% 50Hz 仪器功率：≥100W；  3.21组 ≥5mW 半导体激光器和硅光电池；  4.专用音箱一套；  ★5.仪器提供云端服务，登录账号、密码，进入云端服务界面，登录学生入口可进行课前3D仿真预习；提供软件功能截图并加盖生产厂家公章；  6.尺寸（cm）：≤120×40×160；  7.为确保售后服务质量，需提供厂家或区域代理针对本项目的售后服务承诺函。为确保货物质量，需提供厂家出具产品的参数确认函。 |
| 6 | 看的见的激光演示仪 | 演示原理：  演示激光产生及发射过程，了解激光器的内部结构。  技术参数：  1.激光器长度250mm；  2.触发时间＜1s，可连续工作8小时；  3.输出功率：≥1.2mW，模式：单模；  ★4.仪器提供云端服务，登录账号、密码，进入云端服务界面，登录学生入口可进行课前3D仿真预习；提供软件功能截图并加盖生产厂家公章；  5.尺寸（cm）：≤50×30×30；  6.为确保售后服务质量，需提供厂家或区域代理针对本项目的售后服务承诺函。为确保货物质量，需提供厂家出具产品的参数确认函。 |
| 7 | 小型激光成像原理演示仪 | 演示原理：  演示视觉暂留的现象。通过程序控制激光光点的扫描，可在墙面呈现出几十种几何图形。  技术参数：  1.半导体激光器波长≥650nm；  2.振动频率连续可调；  3.尺寸（cm）：≤40×30×30。 |
| 8 | 光岛演示仪 | 演示原理：  演示在平面镜、透镜、棱镜作用下光束反射、弯曲和光线的混合原理。生动直观，可在教室里演示实验，不需暗室。  技术参数：  1.光源：半导体激光器，波长≥650nm，功率≥5.0mW，工作电压直流≥3V；  2.平面镜、凸透镜、凹透镜、三棱镜等多种光学透镜；  3.金属烤漆柜体；  4.尺寸（cm）：≤80×80×125。 |
| 9 | 三原色原理演示 | 演示原理：  色彩是由三原色的适当组合匹配形成。三种不同颜色的单色，按不同的比例混合后，可以组合出自然界绝大部分的彩色，这三种不同的颜色的单色即三原色。  技术参数：  1.高亮度红、绿、蓝可调焦距射灯；  2.工作电压：220V,50Hz；  3.仪器提供云端服务，登录账号、密码，进入云端服务界面，登录学生入口可进行课前3D仿真预习；提供软件功能截图并加盖生产厂家公章；  4.尺寸（cm）：≤30×20×25；  5.为确保售后服务质量，需提供厂家或区域代理针对本项目的售后服务承诺函。为确保货物质量，需提供厂家出具产品的参数确认函。 |
| 10 | 激光综合光学演示仪 | 演示原理：  演示几何光学。光学组件内嵌有强性磁片，可以在度盘上随意移动，根据需要灵活选用或组合光学组件，丰富实验内容。  技术参数：  1.激光器输出功率：≥5mW；  2.输出电流 0-10mA 可调；  3.各种几何光学镜片；  4.尺寸（cm）：≤40×30×40。 |
| 11 | 翻转镜像反射现象演示仪 | 演示原理：  了解平面镜对光线的反射知识。本展品利用镜子的反射，完成影像的翻转。两个人分别站在展品的两端，通过观察窗看对方的影像。慢慢旋转镜身时，观察随其旋转的影像。  技术参数：  1.高档镜面亚克力材质；  2.不锈钢支架支撑台面；  3.尺寸（cm）：≤120×50×120 |
| 12 | 激光测距演示仪 | 演示原理：  以光的直线传播和三角形的几何原理方式来直接遥测距离。  技术参数：  1.半导体激光器：≥3V、≥ 3mW；  ★2.仪器提供云端服务，登录账号、密码，进入云端服务界面，登录学生入口可进行课前3D仿真预习；提供软件功能截图并加盖生产厂家公章；  3.尺寸（cm）：≤50×30×20；  4.为确保售后服务质量，需提供厂家或区域代理针对本项目的售后服务承诺函。为确保货物质量，需提供厂家出具产品的参数确认函。 |
| 13 | 双折射演示仪 | 演示原理：  光通过各向异性的晶体时会发生双折射现象。观察激光通过晶体时的双折射现象，沿着光的传播方向转动晶体，观察e光绕着o光转的现象，以及通过偏振片来检测o光e光的偏振态。  技术参数：  1.半导体激光器：≥5V、≥3mW；  2.金属铝制导轨；  3.直径 20cm 偏振片；  4.双折射棱镜一块；  5.尺寸（cm）：≤120×10×35。 |
| 14 | 光学隐形实验系统 | 演示原理：  本系统根据平面镜成像原理，构建一个独特的光学系统以达到光学隐形的效果。  技术参数：  1.仪器材质：优质金属烤漆、高亮度镀膜玻璃；  2.仪器尺寸（cm）：≤150×150×200。 |
| 15 | 360度幻影三维画面演示仪 | 演示原理：  普通照相是记录了光的强度，因此影像是平面的，而全息照相不仅记录光强度，还记录了光的位相，因此影像是立体的，影像与物体完全一样。结合影像合成技术在一幅全息图中可记录很多的图像，这样的图像会产生动感。  技术参数：  1.设备采用高清显示器，使图像逼真生动；  2.供电电压：交流 220V ± 10% 50Hz；仪器功率：≥130W；  3.360 度专用片源；高亮度镀膜玻璃，金字塔造型；  4.金属烤漆柜体；  5.尺寸（cm）：≤45×45×160。 |
| 16 | 激光扫描成像演示仪 | 演示原理：  一束激光被两片扫描振镜反射，并且通过一片聚焦镜。振镜片在一个扫描器马达的带动下高速来回延轴旋转。在大多数情况下，最高偏转角镜是﹢12.5°，入射角不能偏于45°。激光扫描成像后，空中呈现多种几何图像。可以自己编辑文字图像。  技术参数：  1.300mW 绿激光器；  2.金属烤漆机箱；  3.供电电压：220V 50Hz；  4.尺寸（cm）：≤40×30×20。 |
| 17 | 低气压下辉光放电演示仪 | 演示原理：  演示气体在低压时的辉光放电现象， 由5万伏高压电源和真空泵构成。  技术参数：  1.金属烤漆机箱；  2.真空泵的额定电压为：AC220V/50Hz，抽气速率：3.6m³/h，极限真空：2Pa 功率：≥150W；  3.直流高压电源 5万伏；  4.辉光放电管；  5.尺寸（cm）：≤60×50×140。 |
| 18 | 光柱视觉暂留现象演示仪 | 演示原理：  通过平面镜的反射和视觉暂留原理，使分立的条状图形元素组合成完整的平面图形。  技术参数：  1.高亮度红色 LED 灯；  2.单片机编程控制图案；  3.金属烤漆柜体；  4.可转动镜子一块；  5.尺寸（cm）：≤100×40×160。 |
| 19 | 同自己握手凹面反光镜成像演示仪 | 演示原理：  通过一个凹面反光镜，把参与的观众作为表演对象。当您站在镜前远近不同的位置时，可看到在不同光轴位置时的成像效果。当您的手放在光轴二倍焦距处时，其影像和手重合，似同自己握手。  技术参数：  1.金属烤漆底座；  2.高亮度镀膜凹面镜：φ≥40cm；  3.尺寸（cm）：≤50×40×170。 |
| 20 | 光学分形原理演示仪 | 演示原理：  分形是一种具有自相似特性的现象、图像或者物理过程。在分形中，每一组成部分都在特征上和整体相似。除自相似性以外，分形具有的另一个普遍特征是具有无限的细致性, 采用木质烤漆，蓝白主色调，落地式。  技术参数：  1.金属烤漆柜体；  2. 8寸1080P 分辨率电子滚动相册；  3.高清晰动态图片；  4.光学分型筒边框材质：专用镀膜玻璃；  5.尺寸（cm）：≤50×50×50。 |
| 21 | 偏振光干涉演示仪 | 演示原理：  白光光源入射时，对不同波长的干涉最强和最弱的条件各不相同，因此当波片的厚度一定时，视场中将出现一定的色彩，这就是色偏振现象。旋转两个偏振片，会看到由偏振光干涉产生的彩色图形。  技术参数：  1.金属烤漆机箱；  2.220V 50W 圆形白炽灯；  3.可旋转圆形偏振片；  4.尺寸（cm）：≤48×48×35。 |
| 22 | 旋光色散现象演示仪 | 演示原理：  当线偏振光通过含有光学活性化合物的液体或溶液时，其振动面将以光的传播方向为轴发生旋转，即旋光现象。  技术参数：  1.导轨：高强度铝合金导轨，长度≥1.2m配滑块；  2.220V 50W圆形白炽灯；  3.大型U型玻璃管；  4.可旋转圆形偏振片；  5.7寸彩屏显示光线强度（感应电压表示），可显示光强度的变化曲线，教师可通过互联网查看仪器实时数据；  6.尺寸（cm）：≤120×10×25。 |
| 23 | 人造火焰演示仪 | 演示原理：  打开电源，可看见跳动着一束束栩栩如生的火焰，演示光的反射、漫反射以及色散的应用。  技术参数：  1.金属烤漆机箱；  2.供电电压：交流 220V±10% 50Hz；  3.仪器功率：≥250W；  4.尺寸（cm）：≤70×15×65。 |
| 24 | 激光监听实验仪 | 演示原理：  根据激光在平面镜上的反射和声音引起平面镜的振动的原理来演示激光监听的原理。  技术参数：  1.包含：半导体激光器，旋转平台、光通讯接收机各 1 台；  2.激光器功率≥5mW，供电电压≥5V；  3.转盘式激光支架，角度调节范围大于 90 度；  4.扬声器功率≥10W； |
| 25 | 光纤传像束 | 演示原理：  通过光纤传输原理把光纤一端的文字图像传输到另一端显示。  技术参数：  1.金属烤漆底座；  2.工作电压 220V 50W；  3.直径 10mm 的光纤一根；  4.尺寸（cm）：≤50×30×40。 |
| 26 | 叶片热机原理演示仪 | 演示原理：  由于光压的作用，叶片会发生转动，但是，涂黑表面所受的压力比白色表面所受的压力小至一半，并且光压数值非常微小，光压所引起的叶片转动方向如何呢?另外，由于叶片表面附近的剩余气体受热而引起的辐射计作用，叶片也会发生转动。  技术参数：  1.金属烤漆底座；  2.工作电压 220V 100W；  3.克鲁克斯辐射计一个；  4.尺寸（cm）：≤50×30×40。 |
| 27 | 彩色的裙子色散演示仪 | 演示原理：  根据棱镜色散的原理把白光分解后的彩色条纹投影到裙子上变成彩色的裙子。  技术参数：  1.金属烤漆柜体；  2.工作电压 220V 50W；  3. 高亮度射灯各一个；  4.尺寸（cm）：≤90×50×120。 |
| 28 | 绝缘体转换为导体演示仪 | 演示原理：  用酒精灯加热绝缘体，当达到一定温度时，绝缘体转换为导体，这时灯泡逐渐亮起来，且温度越高，灯泡越亮。用此演示实验还可以进行安全防火教育。  技术参数：  1.灯泡功率：25W/220V；  2.金属烤漆机箱；  3.尺寸(cm)：≤45×20×35 |
| 29 | 静电演示组合实验仪 | 演示原理：  演示一系列静电现象，包括点电荷电场、同种电荷相斥、平行板电场、静电跳球、静电摆球、弯曲金属表面电荷的分布、静电屏蔽、法拉第瓶、静电除尘、 电介质极化等演示实验 (含 1 台 5 万伏静电电源)。  技术参数：  1.电压：AC220V 50-60Hz；功率：≥100W；  2.工作电压：0-50000 可调电压；  3.静电组合附件； |
| 30 | 静电滚球原理演示仪 | 演示原理：  显示静电小球在圆柱形分布的电场中沿径向电场在中心和边缘两电极间来回滚动的情况。本演示可用来说明库仑定律的原理。  技术参数：  1.电压：AC220V 50-60Hz；功率：≥100W；  2.工作电压：0-50000 可调电压；  3.尺寸（cm）：≤φ90。 |
| 31 | 发电铜盘 | 演示原理：  条幅状的铜盘在 U 型磁铁的磁极间旋转时，条幅切割磁力线形成感应电动势并通过电表显示出来。  技术参数：  1.金属烤漆底座；  2.电压表量程：0-200mV；  3.大型 U 型磁铁；  4.尺寸（cm）：≤60×40×100。 |
| 32 | 电磁波的发射与接收演示趋肤效应演示仪 | 演示原理：  演示电磁波的基本特性及其发射、接收原理。利用电磁波的电场演示电流的趋肤效应。  技术参数：  1.有机玻璃板和支架材料；  2.高能量电磁波发射管，高压电源一台，演示电磁波发射装置一套；  3.电压：220V/50Hz 功率：≥250W；  4.尺寸（cm）：≤50×30×50。 |
| 33 | 电磁波的干涉、衍射、偏振演示仪 | 演示原理：  演示电磁波的干涉、衍射、偏振现象。  技术参数：  1.一台发射器，一台接收器，大反射板，小反射板，石蜡，木质折射体，光栅体和支架组成；  2.工作频率：约 230MHz；  3.振荡频率：约 3W；  4.内调制信号：1KHz、断续、音乐 3 种；  5.外调制信号：≥1V，输入阻抗 10kΩ；  6.扬声器：8 Ω，0.2VA；  7.使用电源：220V±10%，50Hz； |
| 34 | 静电电动机演示仪 | 演示原理：  用静电力推动的电动机模型。  技术参数：  1.金属烤漆底座；  2.高压电源：50kV；  3.尺寸（cm）：≤50×30×30。 |
| 35 | 法拉第楞次定律  (跳环)演示 | 演示原理：  演示通电线圈在通电瞬间产生的磁场对闭合金属圆环产生的排斥力使圆环跳起 (包含电源) 。  技术参数：  1.跳环材料：直径≥30mm 镀铬棒一根、闭合、不闭合的铝环共 2 个；  2.电压：220V±10﹪ 50Hz；  3.金属烤漆底座；  4.尺寸（cm）：≤50×30×70。 |
| 36 | 法拉第楞次定律(铝管)演示 | 演示原理：  在竖直方向上放置两根铝管，把磁铁或磁环从管中落下，演示法拉第电磁感应定律及楞次定律。  技术参数：  1.不同结构直径≥30mm 铝管2根；  2.高强度磁钢两个；  3.金属烤漆底座；  4.尺寸（cm）：≤50×30×60。 |
| 37 | 单相旋转磁场演示仪 | 演示原理：  利用单相磁场使圆柱状物体旋转，以说明单相感应电机的工作原理。  技术参数：  1.金属烤漆机箱；  2.调压器：电压 0-70V 可调；  3.专用线圈两个； |
| 38 | 涡流热效应演示仪 | 演示原理：  利用交变磁场在周围产生的涡流对物体加热。  技术参数：  1.线圈内材质：高导磁矽钢片；  2.测量材料：铝制圆形凹槽；  3.金属烤漆底座；  4.供电电压：220V±10% 50Hz；  ★5.7寸触摸屏显示温度，可显示温度随时间变化的曲线,教师可通过互联网查看仪器实时数据；  6.尺寸（cm）：≤50×30×30；  7.提供五年免费质保，为确保售后服务质量，需提供厂家或区域代理针对本项目的售后服务承诺函。为确保货物质量，需提供厂家出具产品的参数确认函。  8. 提供设备操作视频的部分截图，加盖生产厂家公章。 |
| 39 | 三相交流磁场异步电动机工作原理演示仪 | 演示原理：  三相对称的交流绕组通入三相对称的交流电流时会产生旋转磁场，使导体在旋转磁场中运动。  技术参数：  1.工作电压：380V；  2.6 组大型线圈；  3.玻璃罩直径≥80cm,高≥30cm；  4.金属球形旋转体一对；  5.尺寸（cm）：φ ≤90×120。 |
| 40 | 脚踏发电机 | 演示原理：  演示机械能转化为电能的过程。线圈在磁场中转动产生电流的机械能转换为电能的过程清楚可见。像骑自行车一样将电发出来，含液晶显示屏和彩色摄像头。  技术参数：  1.发电机的最大功率为 500W。系统采用机电一体化设计，具有内置充电控制功能，确保电瓶充电安全；  2.电机输出电压：DC9V；  3.电机输出最大电流：45A；  4.高清 CCD、液晶显示屏；  5.尺寸（cm）：≤100×40×150。 |
| 41 | 圆形磁场原理演示仪 | 演示原理：  演示当大电流通过一根直导线时，其周围形成的磁场。在此磁场的作用下磁针发生偏转。  技术参数：  1.金属烤漆柜体、菱形磁针一组、低电阻金属导体；  2.自保护 30A 直流电源；  3.工作电压：220V/50Hz，功率：≥120W ；  4.尺寸（cm）：≤φ90×120。 |
| 42 | 电磁感应现象演示仪 | 演示原理：  将磁铁块，从线圈顶端落下。当磁铁下落时闭合线圈内磁通量发生变化，便产生感生电流，使电表变化。  技术参数：  1.电磁感应专用线圈一个，条形磁铁一个；  2.金属烤漆底座；  ★3.7寸触摸屏显示曲线，教师可通过互联网查看仪器实时数据；  4.尺寸（cm）：≤50×35×30；  5.为确保售后服务质量，需提供厂家或区域代理针对本项目的售后服务承诺函。为确保货物质量，需提供厂家出具产品的参数确认函。  6. 提供设备操作视频的部分截图，加盖生产厂家公章。 |
| 43 | 热力学第二定律(克劳修斯表述)演示仪 | 演示原理：  本仪器用来验证热力学第二定律克劳修斯表述，即热量不可能从一个物体转移到另一个物体而不发生其他变化，或者说热量不可能自发地从低温物体流向高温物体。  技术参数：  1.金属烤漆底座；  2.压缩机：供电电压：交流 220V/50Hz 功率：≥350W；  3.材质：金属散热片、制冷铜管；  4.尺寸（cm）：≤80×40×45。 |
| 44 | 无刷电机演示仪 | 演示原理：  无刷直流电动机是采用半导体开关器件来实现电子换向的，即用电子开关器件代替传统的接触式换向器和电刷。它具有可靠性高、无换向火花、机械噪声低等优点，广泛应用于高档录音座、录像机、电子仪器及自动化办公设备中。  技术参数：  1.工作电压：0-15V 可调；  2.磁场传感器采用 3503 霍尔位置传感器；  3.尺寸（cm）：≤25×30×15。 |
| 45 | 磁浮悬列车超导悬浮模型 | 演示原理：  磁浮悬列车是利用车身和轨道之间的磁排斥 (吸引) 作用，使列车车身悬浮于轨道上运行。演示磁悬浮，获得对超导现象的理解 。  技术参数：  1.金属烤漆底座；  2.不锈钢导轨、高强度磁钢一组；  3.超导块：φ30mm；  4.悬浮高度：≥2cm；  5.尺寸（cm）：≤60×40×15。 |
| 46 | “粒子”加速器模拟演示仪 | 演示原理：  运用磁场对运动电荷作用原理，建立环形磁场。使模型“粒子”(钢球代替) 连续产生磁力：“粒子会越转越快”。  技术参数：  1.加速线圈，线径≥0.69mm，金属烤漆柜体；  2.光电门控制，带过流保护，直径≥0.018mm 亚克力管；  3.电压 220V/50Hz，功率：≥80W ；  4.尺寸（cm）：≤φ90×80。 |
| 47 | 磁力线演示仪 | 演示原理：  本展品中间是一个可以旋转的具有强磁场的大磁铁，分布在各层次的所有小磁针即摆脱了地磁场的微弱作用。  技术参数：  1.金属烤漆柜体；  2.大型有机玻璃材质防护罩；  3.高强度磁铁一套；  4.电机：220V/50Hz, 25r/min；  5.尺寸（cm）：≤φ90×120。 |
| 48 | 高压带电操作现象演示 | 演示原理：  演示高压带电作业，用以说明静电学中电位差和等电位的概念及在工业生产中的应用。  技术参数：  1.工作电压：220V/50Hz，功率：≥150W，输出电压 10 万伏；  2.发黑铁块焊接高压塔 2 个，尺寸：≤1800×500×500mm；  3.绝缘凳：500×500×300mm，耐高压令克棒一根；  4.金属烤漆电源柜体：700×500×1000mm； |
| 49 | 人体导电演示仪 | 演示原理：  人体属于导体，皮肤的干燥程度、人的年龄等对导电性能都有影响，当极其微小的电流通过人体的时候，人体并没有什么异样的感觉，但却可被电子电路察觉并显示出来。  技术参数：  1.工作电压：AC220V 50Hz 功率：≥9W；  2.工作电流：工作电流大小为30mA，属于人体安全电流；  3.金属烤漆柜体；  ★4.仪器提供云端服务，登录账号、密码，进入云端服务界面，登录学生入口可进行课前3D仿真预习；提供软件功能截图并加盖生产厂家公章；  5.尺寸（cm）：≤φ90×100；  6.为确保售后服务质量，需提供厂家或区域代理针对本项目的售后服务承诺函。为确保货物质量，需提供厂家出具产品的参数确认函。 |
| 50 | 发电锚动能转换电能演示仪 | 演示原理：  通过发电锚的摆动和电磁感应的原理，演示动能转换为电能的过程。  技术参数：  1.亚克力材质发电锚模型及支架；  2.摆长：≥50cm；  3.金属烤漆柜体；  4.发光灯一组；  5.尺寸（cm）：≤70×50×130。 |
| 51 | 飞轮储能电磁感应发电演示仪 | 演示原理：  演示磁能转换为电能的过程。  技术参数：  1.φ38cm 亚克力转轮；  2.高强度磁钢一组；  3.指针式电压表量程：0-5V；  4.金属烤漆柜体；  5.尺寸（cm）：≤70×50×80。 |
| 52 | 离心力演示组合演示仪 | 演示原理：  演示惯性离心力的一种效应。（立式）  技术参数：  1.电机：220V200W；1600r/min；  2.直径≥30cm 高≥40cm 的有机玻璃罩；  3.两组不同的材料演示离心力；  4.金属烤漆柜体；  5.尺寸（cm）：≤120×50×80。 |
| 53 | 真空物理现象演示 | 演示原理：  演示真空中的物理现象，包括真空铃、水的沸点降低等。真空罩内空气被抽空后，罩内没有空气作为媒质，铃声听不见了，不足 100度的水也沸腾了，风扇停止了转动。  技术参数：  1.三组真空泵的额定电压为： AC220V/50Hz，抽气速率：3.6m³/h，极限真空：2Pa 功率：≥150W；  2.三组直径 20cm 的玻璃真空罩和橡胶密封圈；  3.演示附件为气球，闹铃和烧杯；  4.金属烤漆柜体；  5.尺寸（cm）：≤150×40×90。 |
| 54 | 动量守恒演示 | 演示原理：  通过多个弹性钢球的对心碰撞，演示物体或物体系在某一方向受到的合外力为零时，它在此方向上总的动量将保持不变。一个钢球与另一个钢球碰撞后，可交换动量，并且这个过程是可逆的。  技术参数：  1.不锈钢球球径 60mm；  2.支架高 400mm；  3.尺寸（cm）：≤60×40×50。 |
| 55 | 拉伸形变演示仪 | 演示原理：  直观定量的演示金属材料的拉伸形变。  技术参数：  1.金属导轨一根、千分表一只、测力计一只；  2.待测材料三种（铜丝、铁丝、镍丝）；  3.该仪器提供云端服务，登录账号、密码，进入云端服务界面，登录学生入口可进行课前3D仿真预习；提供软件功能截图并加盖生产厂家公章；  4.尺寸（cm）：≤40×30×60；  5.为确保售后服务质量，需提供厂家或区域代理针对本项目的售后服务承诺函。为确保货物质量，需提供厂家出具产品的参数确认函。 |
| 56 | 驻波共振演示仪 | 演示原理：  演示环驻波共振现象。频率 30Hz-300 Hz 幅值 1V-16V 可以连续调节。  技术参数：  1.信号源：30-300Hz 可调频率器，1-16V 可调电压；  2.金属振动环；  3.电源：220V±10﹪ 50Hz；  4.金属烤漆机箱； |
| 57 | 能量转换轮原理演示仪 | 演示原理：  演示了电磁能、动能、光能的转换过程。  技术参数：  1.工作电压：25V 1A；  2.线圈：小线圈：≥0.25mm 的漆包线≥300 匝内置铁芯；大线圈：≥0.25mm的漆包线≥600 匝内置铁芯；  3.磁铁：直径≥20mm 厚≥5mm 的强磁铁 15 个；  4.金属烤漆支架；  5.尺寸（cm）：≤60×40×170。 |
| 58 | 流速测量演示仪 | 演示原理：  由风洞、比托管和热丝等构成演示和研究热线流速测量原理。  技术参数：  1.风速测量范围：0-50m/s；  2.压差测量范围：0-20cm（水柱）；  3.风机电压调节：AC0-220V；  ★4.仪器提供云端服务，登录账号、密码，进入云端服务界面，登录学生入口可进行课前3D仿真预习，投标时提供软件功能截图及提供计算机软件著作权登记证书证明材料并加盖生产厂家公章；  5.为确保售后服务质量，需提供厂家或区域代理针对本项目的售后服务承诺函。为确保货物质量，需提供厂家出具产品的参数确认函。  6.提供设备操作视频的部分截图，加盖生产厂家公章。 |
| 59 | 会变的气泡压强差异现象演示仪 | 演示原理：  轻轻按下手柄，看见一串气泡从玻璃管底部冒出，缓缓上升，并随着上升高度的增加气泡体积慢慢变大，直至到液面时破裂为止。演示水中不同深度处压强的差异。  技术参数：  1 金属烤漆柜体；  2.大功率气泵 2 个；  3.交流 220V ±10% 50Hz；  4.亚克力储液管 2 根  5.仪器功率：≥70W；  6.尺寸（cm）：≤50×40×150。 |
| 60 | 流体演示仪 | 演示原理：  流体在流经或绕过不同物体的边界时， 由于物体的形状各异，其流动状态也随之发生改变。该展品演示流体的流动特性、流动状态及其变化的规律。  技术参数：  1.金属烤漆柜体；  2.有机玻璃材质不同模块流体模型；  3.水泵扬程：≥2.5m;流量：2000L/H；  4.气泵：20/240V；频率：50/60Hz 排气量：2.5 L/min；功率：≥150W；  5.尺寸（cm）：≤40×30×150。 |
| 61 | 阿基米德螺旋 | 演示原理：  模拟“阿基米德举水螺旋”的扬水机，利用螺旋把水从低处搬运到高处。  技术参数：  1.缸体的尺寸：≤60cm\*40cm,不锈钢材料；  2.整体结构：连杆机构；  3.尺寸（cm）：≤60×30×50。 |
| 62 | 看得见的声波视觉暂留现象演示仪 | 演示原理：  利用视觉暂留原理，用巧妙的方法来展示声波在振动时产生的波形。  技术参数：  1.亚克力材质滚筒一个，直径≥40cm；  2.金属烤漆支架；  3.吉他造型演示装置一个；  4.尺寸（cm）：≤30×50×180。 |
| 63 | 声聚焦演示装置 | 演示原理：  演示抛物反射面对声音的反射和聚焦作用。  技术参数：  1.声聚焦装置 2 个，直径≥100cm；  2.仪器材质：金属烤漆工艺； |
| 64 | 孤波演示仪 | 演示原理：  演示孤波发生、定位、控制孤波，研究孤波现象和水的关系。  技术参数：  1.电压：AC220V 50-60Hz 功率：≥150W；  2.信号源：0-500Hz 可调；  3.亚克力材质U 型曹； |
| 65 | 空气粘性飞盘粘滞现象演示仪 | 演示原理：  两个分开的飞盘，当下面的圆盘转动时，能带动上面的圆盘也一起转动，这是因为空气像液体一样也是具有粘性的。  技术参数：  1.金属烤漆柜体；  2.亚克力防护罩；  3.高转速电机 ≥15W，1500r/min；  4.尺寸（cm）：≤60×50×110。 |
| 66 | 神奇的普氏摆人眼错觉现象演示仪 | 演示原理：  人之所以能够看到立体的景物，是因为双眼可以各自独立看景物。两眼有间距，造成左眼与右眼图像的差异称为视差，人类的大脑很巧妙地将两眼的图像合成，在大脑中产生有空间感的视觉效果。  技术参数：  1.金属烤漆底座；  2.高强度钢球、金属镀铬支架；  3.普氏摆专用眼镜 2 副；  4.尺寸（cm）：≤50×50×70。 |
| 67 | 混沌摆(大型) | 演示原理：  本混沌摆是用机械臂、端部的运动状态来反映混沌的现象。 由于起始冲量矩的差异，使系统的运动情况差别很大，这反映了系统运动的混沌性质。通过演示可帮助理解受初始条件影响的混沌现象及其原理。  技术参数：  1.Φ≥0.6m 金属摆盘；  2.由摆臂上第二节为环状摆臂运动状态来反映混沌的现象；  3.金属烤漆柜体；  4.尺寸（cm）：≤100×20×120。 |
| 68 | 电磁阻尼摆 | 演示原理：  演示涡电流的机械效应。当金属摆锤在两磁极间往复通过时，磁通量发生变化，因而产生感应电流,这就是涡电流。按照楞次定律，涡电流的磁场与原磁场的作用阻碍摆锤的运动。  技术参数：  1.金属烤漆底座；  2.金属镀烙支架；  3.电源 0-12V/3A；  ★4.7寸触摸屏显示阻尼运动曲线，教师可通过互联网查看仪器实时数据；  5.提供五年免费质保，为确保售后服务质量，需提供厂家或区域代理针对本项目的售后服务承诺函。为确保货物质量，需提供厂家出具产品的参数确认函。 |
| 69 | 击鼓共振演示仪 | 演示原理：  声波在空气中是以纵波的形式传播的，声波在沿纵向传播时与反射波发生干涉，就会产生驻波共振。敲击鼓面，可亲眼目睹声波的共振现象。  技术参数：  1.金属烤漆柜体；  2.直径≥25cm 亚克力腔体一个；  3.牛筋蒙皮鼓一个；  4.尺寸（cm）：≤120×50×120。 |
| 70 | 黑体辐射演示仪 | 演示原理：  验证黑体辐射的定律。在同一温度下的黑色球比白色球具有更强的吸收本领； 同一温度下的热源，黑色表面比白色表面更具有辐射本领。它们之间的对比通过数字温度计显示。  技术参数：  1.电源：AC220V/50Hz,功率：≥200W；  2.直径 ≥20cm 的黑色和白色辐射瓶；  3.数字温度计0-100度；分辨率0.1度  4.金属烤漆底座；  ★5.7寸触摸屏显示温度曲线，教师可通过互联网查看仪器实时数据；  6.尺寸（cm）：≤50×35×40；  7.提供五年免费质保，为确保售后服务质量，需提供厂家或区域代理针对本项目的售后服务承诺函。为确保货物质量，需提供厂家出具产品的参数确认函。 |
| 71 | 漩涡演示仪 | 演示原理：  利用旋转水流演示漩涡中的压强、流速变化的关系 。  技术参数：  1.金属烤漆柜体；  2.水泵：220V ≥100W出水量：1500L/h；  3.直径≥25cm 厚≥5mm 大型有机玻璃管；  4.尺寸（cm）：≤φ 90×170。 |
| 72 | 导轨滚动演示组合 | 演示原理：  演示刚体运动和能量转换的分配关系及其影响因素。  技术参数：  1.金属烤漆底座；  2.不同规格金属镀铬滚柱2个；  3.金属导轨2个；  4.尺寸（cm）：≤60×40×20。 |
| 73 | 倒转的车轮人眼视觉现象演示仪 | 演示原理：  由于光在不停地闪烁，而人的眼睛不易察觉到，因此，尽管象征车轮的光盘在飞快地旋转，但我们的眼睛看到的结果却可能是静止的或缓慢地反转。  技术参数：  1.电源电压：220V±10% 50Hz；  2.频闪仪：0-60Hz 可调；  3.电机：150r/min 可调；  4.旋转盘材料：圆形亚克力板；  5.尺寸 （cm）：≤50×30×100。 |
| 74 | 科里奥利力演示仪 | 演示原理：  演示地球的自转所产生的惯性离心力的模型。  技术参数：  1.电源电压：220V±10% 50Hz；  2.电机：300r/min；  3.金属烤漆柜体；  4.高强度耐磨皮带；  5.尺寸（cm）：≤Φ 90×120。 |
| 75 | 最速降线演示仪 | 演示原理：  一般认为：从一点运动到另一点最近的距离是直线，但在有些特殊的场合，这种概念却值得仔细思考。当你同时激发两个质量一样的小球，分别沿着倾斜的直线轨和倾斜的摆线轨滚动而下的时候，你会看到那概念与实际情况出现了什么样的不同。  技术参数：  1.主要材质：有机玻璃机构，曲面分为两组：一段为直线段，另一段为半径15cm的圆弧；另一组为直线型；  2.直径为 ≥8cm 的网球两个；  3.金属烤漆底座；  4.仪器提供云端服务，登录账号、密码，进入云端服务界面，登录学生入口可进行课前3D仿真预习；提供软件功能截图并加盖生产厂家公章；  5. 尺寸 （cm）：≤120×50×100；  6.提供五年免费质保，为确保售后服务质量，需提供厂家或区域代理针对本项目的售后服务承诺函。为确保货物质量，需提供厂家出具产品的参数确认函。 |
| 76 | 共振演示实验仪 | 演示原理：  利用长短不同的弹性刚片在周期性外力作用下做强迫振动，当弹性片的固有频率与强迫外力频率相同时产生共振现象，调节频率，观察在弹性片中形成的驻波。  技术参数：  1.亚克力振动主体；  2.5种长度金属条；  3.电源参数：电压：0-6V/AC；频率：0-300Hz；  4.仪器提供云端服务，登录账号、密码，进入云端服务界面，登录学生入口可进行课前3D仿真预习；提供软件功能截图并加盖生产厂家公章；  5.提供五年免费质保，为确保售后服务质量，需提供厂家或区域代理针对本项目的售后服务承诺函。为确保货物质量，需提供厂家出具产品的参数确认函。 |
| 77 | 气流投篮伯努利原理演示仪 | 演示原理：  小球为什么能悬在半空？这是因为管内喷出的气流压强小，周围静止的空气压强大，小球周围像有一圈无形的力把小球向中间压，所以在气流中的小球是不会掉下来的。流速快，压强小；流速慢，压强大。  技术参数：  1.金属烤漆底座；  2.不锈钢主体结构；  3.电机功率：≥100W；  4.尺寸（cm）：≤120×35×100。 |
| 78 | 声控喷泉 | 演示原理：  通过声音来控制喷泉的开关，了解声控开光的原理和超声雾化器的工作原理。  技术参数：  1.金属烤漆柜体；  2.亚克力水槽；  3.水泵扬程：0-2m；  4.尺寸（cm）：≤50×50×120。 |
| 79 | 万有引力和空间弯曲演示仪 | 演示原理：  演示牛顿万有引力和爱因斯坦时空弯曲理论，万有引力只适用于空间弯曲程度较低的情况。  技术参数：  1.金属烤漆底座；  2.亚克力一次成型弯曲台面直径：Φ80cm；  3.大型有机玻璃防护罩直径：Φ100cm；  4.直径≥3cm 的不锈钢球；  5.尺寸（cm）：≤Φ 100×110。 |
| 80 | 十字转动定理演示仪 | 演示原理：  观察角加速度与力矩和转动惯量的关系。  技术参数：  1.金属烤漆底座；  2.高强度镀铬支架，滑轮和钢球；  3.50克砝码一套；  4. 7寸触摸屏显示角速度曲线，教师可通过互联网查看仪器实时数据；  5.尺寸（cm）：≤50×35×30；  6.提供五年免费质保，为确保售后服务质量，需提供厂家或区域代理针对本项目的售后服务承诺函。为确保货物质量，需提供厂家出具产品的参数确认函。 |
| 81 | 会飞的碗伯努利现象演示仪 | 演示原理：  演示流体力学和空气力学中的有关伯努利原理的知识。  技术参数：  1.金属烤漆柜体；  2.直径 ≥20cm 半圆泡沫球一个；  3.风机电源：AC220V/50Hz,功率：≥250W；  4.尺寸（cm）：≤60×50×100。 |
| 82 | 弦驻波演示仪 | 演示原理：  通过定量测量弦驻波的波长、振动频率与弦密度的关系，理解研究驻波的形成原理和弦线上波的传播理论。  技术参数：  1.金属烤漆导轨 ≥1.2m；  2.信号源：频率范围：10-100Hz、100-400Hz；  3.幅度输出：0-6V 连续可调、电流：≥0.3A、带短路保护； |
| 83 | 弹簧纵驻波演示仪 | 演示原理：  演示弹簧纵驻波原理。  技术参数：  1.金属烤漆底座；  2.信号源：频率范围：0-500Hz；  3.幅度输出：0-6V 连续可调、电流：≥0.3A、带短路保护； |
| 84 | 伽尔顿板演示仪 | 演示原理; 演示大量偶然事件的统计规律。  技术参数：  1.金属烤漆底座；  2.主体材质：≥6mm 厚的亚克力，直径 ≥3mm 的小钢球；  3.不锈钢支架、360°转体；  4.仪器提供云端服务，登录账号、密码，进入云端服务界面，登录学生入口可进行课前 3D 仿真预习；提供软件功能截图并加盖生产厂家公章；  5.尺寸（cm）：≤60×40×80；  6.提供五年免费质保，为确保售后服务质量，需提供厂家或区域代理针对本项目的售后服务承诺函。为确保货物质量，需提供厂家出具产品的参数确认函。 |
| 85 | 大型玻璃杯共振演示 | 演示原理：  该实验演示仪能够直观、生动地演示出共振现象的强大能量是不可忽视令人震撼的。同时，通过观察实验过程，体会共振现象的产生条件，共振现象的特点，引导学生观后深思生活中如何利用共振现象以及如何避免共振的危害性。  技术参数：  1.金属烤漆柜体；  2.大功率信号源：频率范围：0-500Hz、电压：0-15V/3A；  3.信号发生器：≥150W；  4.尺寸（cm）：≤60×50×100。 |
| 86 | 会跳舞的蛋异步电动机原理演示仪 | 演示原理：  介绍电磁感应，异步电动机原理及力学中的回转效应。  技术参数：  1.工作电压：220V/50Hz；  2.6组大型线圈，≥0.69mm 的漆包线 ≥8000匝；  3.玻璃罩直径 1m,高 30cm；  4.不锈钢环形旋转体；  5.尺寸（cm）：≤φ90×110。 |
| 87 | 三球仪 | 演示原理：  用来演示太阳、地球、月球三者之间的关系，来了解日、月食的形成、四季的变化等。  技术参数：  1.内置精密机械传动装置，不锈钢支架，弧形透明亚克力罩；  2.支持语音讲解功能；  3.工作电压：220V/50Hz；  4.尺寸（cm）：≤φ100×60。 |
| 88 | 轻功漫步电磁感应现象演示仪 | 演示原理：  轻轻走上去，慢慢走回来。你的脚步越轻，灯亮得越少。 灯亮得越少，说明你“轻功”越好。  技术参数：  1.金属烤漆支架；  2.专用指示灯一组；  3.工作电压：220V/50Hz，功率≥100W；  4. 电磁感应线圈一套；  5.尺寸（cm）：≤180×45×170。 |
| 89 | 爬楼梯频闪视觉暂留现象演示仪 | 演示原理：  在频闪仪的照射下， 由于视觉暂留缘故，仿佛看到物体在楼梯上爬上爬下。  技术参数：  1.金属烤漆底座；  2.频闪仪：0-800Hz 可调；  3.电机：0-200r/min 可调；  4.工作电压：220V/50Hz，功率≥150W；  5.尺寸（cm）：≤φ90×120。 |
| 90 | 双曲狭缝 | 演示原理：  演示用旋转直线作为母线的旋转体可形成双曲面，其中的一个纵剖面即为双曲线。  技术参数：  1.金属烤漆柜体；  2.亚克力材质主体；  3.不锈钢转体；  4.尺寸（cm）：≤60×50×120。 |
| 91 | 笼中鸟视觉暂留现象演示仪 | 演示原理：  演示视觉暂留现象。  技术参数：  1.金属烤漆柜体一个；  2.亚克力外壳；  3.电机：0-300r/min 可调；  4.尺寸（cm）：≤40×40×50。 |
| 92 | 百发百中光学演示 | 演示原理：  利用椭圆两个焦点的光学原理，当沿直线从一个焦点处向椭圆边界击出一个小球，经边界反弹后必然能到达另一个焦点。  技术参数：  1.金属烤漆柜体；  2.亚克力桌面；  3.尺寸（cm）：≤80×60×70。 |
| 93 | 双耳辨向演示仪 | 演示原理：  人的耳朵位于头颅的两侧，两耳听见的声音有很细微的差别，大脑可以根据这微小的差别，判断出声源的位置，这就是双耳效应。  技术参数：  1.金属烤漆柜体；  2.≥5V 超声波探头一对；  3.专用声源一套；  4.工作电压：220V/50Hz，功率≥150W；  5.尺寸（cm）：≤100×30×100。 |
| 94 | 电影动画原理 | 演示原理：  圆盘内是一幅静止的图像，但是当你转动圆盘，两眼从圆筒狭缝中观察筒体内壁下方的图形，你就会可以观察富有动感的画面。  技术参数：  1.金属烤漆柜体；  2.亚克力主体机构；  3.频闪仪：0-500Hz；  4.尺寸（cm）：≤40×40×30。 |
| 95 | 时隐时现偏振光现象演示仪 | 演示原理：  光具有偏振性，有些物质能吸收某一方向的光振动，用它们制成的透明薄片就是偏振片。  技术参数：  1.导轨：高强度铝合金底板；  2.220V 50W 圆形白炽灯；  3.大型 U 型玻璃管；  4.可旋转圆形偏振片；  5.尺寸（cm）：≤60×40×25。 |
| 96 | 奇妙的音乐桶扬声器工作原理演示仪 | 演示原理：  两只音乐桶模拟了扬声器，桶里配备了磁钢和电缆线，当扬声器中的线圈产生磁场，在与磁铁的相互作用下线圈就会振动，而发出声音。  技术参数：  1.供电电压：交流 220V ± 10% 50Hz 仪器功率：≥100W；  2. 5mW 半导体激光器和硅光电池；  3.专用音箱一套； |
| 97 | 风力发电演示 | 演示原理：  用万用表测量风速与发电机输出的电压关系。演示风能转换成电能，点亮发光管，发光管亮度及点亮数与风速有关。演示风能由电机转换成电能再驱动电机互逆过程，负载匹配，效果直观明显。演示由风能转换成电能，可发出音乐声响。  技术参数：  1.金属烤漆柜体；  2.发电装置一套；  3.风机电源：AC220V/50Hz,功率：≥250W；  4.尺寸（cm）：≤80×50×100。 |
| 98 | 蛇形摆波动波形演示仪 | 演示原理：  理解简谐振动的三个特征量 (振幅、频率、相位) 对振动的影响。  技术参数：  1.亚克力支架；  2.金属烤漆柜体；  3.直径≥30mm 不锈钢球一组；  4.尺寸（cm）：≤80×50×120。 |
| 99 | 法拉第楞次定律悬浮环与模拟三相电组合演示仪 | 演示原理：  本仪器即可演示楞次定律磁悬浮现象，又可演示三相旋转磁场现象。当线圈通有电流时，在铁芯中产生交变磁场，穿过闭合的铝环中的磁通量发生变化。根据楞次定律，套在铁芯中的铝环将产生感生电流，感生电流的方向与线圈中的电流方向相反。因此与原线圈相斥，相斥的电磁力使得铝环上跳。  技术参数：  1.工作电压：220V；  2.模拟旋转磁场线圈3组，楞次悬浮线圈一个；  3.玻璃罩直径400cm,高500cm；  4.金属环旋转体一组；  ★5.仪器提供云端服务，登录账号、密码，进入云端服务界面，登录学生入口可进行课前3D仿真预习，投标时提供软件功能截图及提供计算机软件著作权登记证书证明材料并加盖生产厂家公章；  6.尺寸（cm）：≤φ50×40 ；  7.提供五年免费质保，为确保售后服务质量，需提供厂家或区域代理针对本项目的售后服务承诺函。为确保货物质量，需提供厂家出具产品的参数确认函。  8. 提供设备操作视频的部分截图，加盖生产厂家公章。 |
| 100 | 电场供电演示仪 | 演示原理：  演示电场供电的原理。  技术参数：  1.三色霓虹灯管，颜色可变。  2.输入电压：22V/2A，输出电压：0-12000V。  3.亚克力材料柱体。  4.尺寸（cm）：≤65×40×35。 |
| 101 | 量子保密通信实验工作站 | 技术参数  一、工作站配置  1、CPU：i7-12700  2、内存：32G  3、硬盘：256GSSD+2T HDD  4、显卡：2060-6G  5、电源：500W  二、工作站显示设备  1、颜色：黑色  2、屏幕尺寸：≥27寸  3、色数：16.7M  4、亮度：300cd/㎡  5、规格  5.1、产品尺寸：≤185×480×620（深×高×宽mm）  5.2、壁挂规格：≥75x75mm  6、电源类型：内置电源  7、支持壁挂\支架底座  8、产品净重（kg）：≤4.5  9、接口：HDMI接口、VGA接口  三、工作站可操作量子保密通信实验内容：  为了完成量子保密通信实验，学生需要在三维虚拟检测实验室中进行漫游，按照实验步骤要求进行各个虚拟设备操作，具体工艺流程如下：  1、光路的搭建：包括从实验仪器框中拖出部分仪器，搭建量子保密通信光路。  ★2、量子秘钥分配系统发射端：包括选中要开始运行的链路，点击开始后启动相应链路上的偏振量子密钥分配系统，选中要暂停运行的链路，点击暂停后相应链路上的偏振量子密钥分配系统将暂停运行，选中要停止运行的链路，点击停止后相应链路上的偏振量子密钥分配系统将停止运行，进行密钥传输。  ★3、量子秘钥分配系统接收端：包括接收端无H、V、P、M、传输、激光触发器功能，菜单栏、工具栏，其他设置以及链路信息栏与发射端操作界面中相对应的选项的功能和操作方法基本相同。  4、量子保密通信：进行扫描过程和传输过程设置。  四、为确保售后服务质量，需提供厂家或区域代理针对本项目的售后服务承诺函。为确保货物质量，需提供厂家出具产品的参数确认函。 |
|
| 102 | 量子纠缠源制备测量实验工作站 | 技术参数  一、工作站配置  1、CPU：i7-12700  2、内存：32G  3、硬盘：256GSSD+2T HDD  4、显卡：2060-6G  5、电源：500W  二、工作站显示设备  1、颜色：黑色  2、屏幕尺寸：≥27寸  3、色数：16.7M  4、亮度：300cd/㎡  5、规格  5.1、产品尺寸：≤185×480×620（深×高×宽mm）  5.2、壁挂规格：≥75x75mm  6、电源类型：内置电源  7、支持壁挂\支架底座  8、产品净重（kg）：≤4.5  9、接口：HDMI接口、VGA接口  三、工作站可操作量子纠缠源制备测量实验内容：  （1）实验仪器  量子纠缠源制备测量虚拟仿真系统的仪器包括激光器，半波片，偏振分束器，四分之一波片，透镜，BBO晶体，直角棱镜，偏振片，滤波片，耦合器，收集桶，符合计数仪组成。  （2）实验内容  ★A.光路的搭建和调节：打开激光器光源，调节激光器功率至40mW（或者不超过100mW的其他数值）。打开两台单光子探测器和符合仪的电源并观察计数是否正常。分别旋转两路测量模块中的半波片HWP3和HWP4至0°，操作符合仪记录5秒内平均符合计数。分别旋转两路测量中的半波片HWP3和HWP4至45°，操作符合仪记录5秒内平均符合计数。比较以上两组平均符合计数，调节纠缠产生模块中的半波片HWP2角度，使两组数字相同（重复调节并测量确认）。分别旋转两路测量模块中的半波片HWP3和HWP4至22.5°，符合仪记录5秒内平均符合计数。横向旋转相位调节半波片，使符合仪计数为最小值。  ★B.测量干涉对比度曲线：调节光路中半波片A的旋转角度，使光的偏振方向依次旋转0°，45°，90°，135°，另一路中旋转半波片B，使光依次从0°旋转至360°，间隔10°测量一次两路符合计数值，并记录。  C.Bell不等式的实验测量：实验中要求采用CHSH不等式来检测输出光子的纠缠特性。关掉所有光源，获得暗计数值，然后计算对应净计数。  D.纠缠源保真度的实验测量：旋转波片，测得的纠缠源保真度数据，并计算纠缠源保真度。  四、为确保售后服务质量，需提供厂家或区域代理针对本项目的售后服务承诺函。为确保货物质量，需提供厂家出具产品的参数确认函。 |
|
| 103 | G-M计数器和核衰变的统计规律以及β射线的吸收实验工作站 | 技术参数  一、工作站配置  1、CPU：i7-12700  2、内存：32G  3、硬盘：256GSSD+2T HDD  4、显卡：2060-6G  5、电源：500W  二、工作站显示设备  1、颜色：黑色  2、屏幕尺寸：≥27寸  3、色数：16.7M  4、亮度：300cd/㎡  5、规格  5.1、产品尺寸：≤185×480×620（深×高×宽mm）  5.2、壁挂规格：≥75x75mm  6、电源类型：内置电源  7、支持壁挂\支架底座  8、产品净重（kg）：≤4.5  9、接口：HDMI接口、VGA接口  三、工作站可操作G-M计数器和核衰变的统计规律以及β射线的吸收实验内容：  1. 实验仪器  实验仪器包含计数管、自动定标器、电离隔离箱、放射源。  2. 实验内容  （1）G-M计数管实验：  ★1）测量G-M计数管的坪特性，画出坪曲线，求出坪长度、坪坡度，确定合适的工作电压范围。  2）观察测量次数对计数率标准误差的影响。  3）观察本底对净计数率的影响。  4）验证核衰变所遵从的统计规律。  （2）物质对β射线的吸收：  1）了解G-M计数管的结构和工作原理，测量其坪曲线。  2）测量铝片对β射线的吸收曲线，求出β射线的射程和最大能量。  四、为确保售后服务质量，需提供厂家或区域代理针对本项目的售后服务承诺函。为确保货物质量，需提供厂家出具产品的参数确认函。 |
|
| 104 | 相对论电子的动能与动量关系的测量实验工作站 | 技术参数  一、工作站配置  1、CPU：i7-12700  2、内存：32G  3、硬盘：256GSSD+2T HDD  4、显卡：2060-6G  5、电源：500W  二、工作站显示设备  1、颜色：黑色  2、屏幕尺寸：≥27寸  3、色数：16.7M  4、亮度：300cd/㎡  5、规格  5.1、产品尺寸：≤185×480×620（深×高×宽mm）  5.2、壁挂规格：≥75x75mm  6、电源类型：内置电源  7、支持壁挂\支架底座  8、产品净重（kg）：≤4.5  9、接口：HDMI接口、VGA接口  三、工作站可操作相对论电子的动能与动量关系的测量实验内容：  ★1. 实验仪器  本实验中用到的仪器有：半圆磁谱仪、高压电源、直流电源、多道采集仪，多道采集分析软件、137Cs放射源、90Sr放射源以及电离隔离箱。  2. 实验内容  （1）从电离隔离箱中取出137Cs至桌面上，打开半圆磁谱仪，将137Cs放射源放置在闪烁体探测器前端，对准闪烁体探测器中心；  （2）开启直流电源开关、高压电源开关，将137Cs的γ射线的全能峰峰位调制至280~300道范围内；  （3）测量137Cs的γ能谱，记录光电峰和背散射峰的峰位，利用测量的峰位给能谱仪定标；  （4）完成能谱仪定标之后，取下137Cs放射源，并将137Cs放射源放回电离隔离箱之中，然后取出90Sr放射源并将其放置在桌面上；  （5）在桌面上鼠标双击90Sr放射源，打开放射源保护盖；  （6）将90Sr放射源放置在半圆磁谱仪狭缝前，在23.0~33.0cm范围内改变闪烁探头的位置，记录不同位置处出射的电子能谱峰位；  （7）测量结束，将90Sr从半圆磁谱仪中取下，鼠标双击90Sr放射源，盖上90Sr放射源盖子，然后将其放置在电离隔离箱之中；  （8）关闭高压电源、关闭直流电源开关；  四、为确保售后服务质量，需提供厂家或区域代理针对本项目的售后服务承诺函。为确保货物质量，需提供厂家出具产品的参数确认函。 |
|
| 105 | 核磁共振实验工作站 | 技术参数  一、工作站配置  1、CPU：i7-12700  2、内存：32G  3、硬盘：256GSSD+2T HDD  4、显卡：2060-6G  5、电源：500W  二、工作站显示设备  1、颜色：黑色  2、屏幕尺寸：≥27寸  3、色数：16.7M  4、亮度：300cd/㎡  5、规格  5.1、产品尺寸：≤185×480×620（深×高×宽mm）  5.2、壁挂规格：≥75x75mm  6、电源类型：内置电源  7、支持壁挂\支架底座  8、产品净重（kg）：≤4.5  9、接口：HDMI接口、VGA接口  三、工作站可操作核磁共振实验内容：  ★1. 实验仪器  实验仪器包含：边限振荡器和样品水、样品聚四氟乙烯，永磁铁，调压变压器，频率计，示波器。  2. 实验内容  （1）观察调制场的大小及射频频率对 (样品水)的共振信号的影响，并对共振信号波形随其变化的现象进行讨论。  （2）测量氢（ 1H）的H因子和gH因子。  （3）测量氟（19F）的F因子和gF因子。  （4）改变样品在磁场中的位置，测出对应位置的B0。  四、为确保售后服务质量，需提供厂家或区域代理针对本项目的售后服务承诺函。为确保货物质量，需提供厂家出具产品的参数确认函。 |
| 106 | X射线光电子谱（XPS）实验工作站 | 技术参数  一、工作站配置  1、CPU：i7-12700  2、内存：32G  3、硬盘：256GSSD+2T HDD  4、显卡：2060-6G  5、电源：500W  二、工作站显示设备  1、颜色：黑色  2、屏幕尺寸：≥27寸  3、色数：16.7M  4、亮度：300cd/㎡  5、规格  5.1、产品尺寸：≤185×480×620（深×高×宽mm）  5.2、壁挂规格：≥75x75mm  6、电源类型：内置电源  7、支持壁挂\支架底座  8、产品净重（kg）：≤4.5  9、接口：HDMI接口、VGA接口  三、工作站可操作X射线光电子谱（XPS）实验内容  1. 实验仪器  XPS是精确测量物质受X射线激发产生光电子能量分布的仪器。具有真空系统、离子枪、进样系统、能最分析器以及探测器等部件。  2.实验内容  (1)样品预处理  1)对样品进行剪切并清洗吹干；  2)对样品台进行清洗并吹干；  3)将样品粘接在样品台上指定区域；  (2)放置样品  1)控制设备内部气压状态；  2)将样品台通过样品传送机械臂安装到分析支架上；  (3)试样分析点选取  1)结合样品台实物及示意图，在示意图上选择分析点；  2)调节样品台实物位置，使得实物标记点与示意图标记点重合；  (4)点分析实验树设置  1)软件中建立实验树；  2)选择分析枪、分析点、分析元素进行分析；  (5)深度分析实验树设定  1)软件中建立实验树；  2)选择分析枪、分析点、Depth Profile、分析元素进行分析；  (6)定点数据分析  1)打开点分析和深度分析分析结果；  2)选择某一数据进行再分析，得到指定元素可能存在的的价态或化合物信息；  四、为确保售后服务质量，需提供厂家或区域代理针对本项目的售后服务承诺函。为确保货物质量，需提供厂家出具产品的参数确认函。 |
|
| 107 | 卢瑟福散射实验工作站 | 技术参数  一、工作站配置  1、CPU：i7-12700  2、内存：32G  3、硬盘：256GSSD+2T HDD  4、显卡：2060-6G  5、电源：500W  二、工作站显示设备  1、颜色：黑色  2、屏幕尺寸：≥27寸  3、色数：16.7M  4、亮度：300cd/㎡  5、规格  5.1、产品尺寸：≤185×480×620（深×高×宽mm）  5.2、壁挂规格：≥75x75mm  6、电源类型：内置电源  7、支持壁挂\支架底座  8、产品净重（kg）：≤4.5  9、接口：HDMI接口、VGA接口  三、工作站可操作卢瑟福散射实验内容  1. 实验仪器  实验包含仪器：可调数显电源、卢瑟福散射实验控制仪、散射真空室、进气阀和真空表、机械泵、多道分析仪。  2. 实验内容  （1）测量a粒子在空气中的射程。  （2）验证N∝1/(sin(θ/2))4关系。  四、为确保售后服务质量，需提供厂家或区域代理针对本项目的售后服务承诺函。为确保货物质量，需提供厂家出具产品的参数确认函。 |
| 108 | α谱实验工作站 | 技术参数  一、工作站配置  1、CPU：i7-12700  2、内存：32G  3、硬盘：256GSSD+2T HDD  4、显卡：2060-6G  5、电源：500W  二、工作站显示设备  1、颜色：黑色  2、屏幕尺寸：≥27寸  3、色数：16.7M  4、亮度：300cd/㎡  5、规格  5.1、产品尺寸：≤185×480×620（深×高×宽mm）  5.2、壁挂规格：≥75x75mm  6、电源类型：内置电源  7、支持壁挂\支架底座  8、产品净重（kg）：≤4.5  9、接口：HDMI接口、VGA接口  三、工作站可操作α谱实验内容  1)实验仪器  α谱仪、真空泵、软件、放射源、垫片、镊子。  2) 实验内容  (1)打开α放射源盖子，用镊子将放射源夹出并放置到垫片上；  (2)将α放射源测量室室门打开，将垫片带着放射源放入测量室中，再关上室门；  (3)打开α谱仪电源、真空泵电源；  (4)软件中打开MCB Configuration软件，软件自动连接上α谱仪；  (5)软件中打开Maestro软件，上方下拉框中选择垫片放入的测量室对应的探测器；  (6)点击Acquire菜单选择MCB Properties选项；  (7)在Alpha选项卡中，选择Pump直到测量室气压变为10mTorr左右；  (8)在High Voltage选项卡中打开高压，给探测器供压；  (9)在Presets选项卡中输入探测时间；  (10)主界面中点击运行按钮，进行探测；  (11)预设时间达到后，探测结束，可查看探测得的谱线；  (12)标记感兴趣区域，对峰位处进行能量分辨率及峰值查看；  四、为确保售后服务质量，需提供厂家或区域代理针对本项目的售后服务承诺函。为确保货物质量，需提供厂家出具产品的参数确认函。 |
|
| 109 | 穆斯堡尔谱实验工作站 | 技术参数  一、工作站配置  1、CPU：i7-12700  2、内存：32G  3、硬盘：256GSSD+2T HDD  4、显卡：2060-6G  5、电源：500W  二、工作站显示设备  1、颜色：黑色  2、屏幕尺寸：≥27寸  3、色数：16.7M  4、亮度：300cd/㎡  5、规格  5.1、产品尺寸：≤185×480×620（深×高×宽mm）  5.2、壁挂规格：≥75x75mm  6、电源类型：内置电源  7、支持壁挂\支架底座  8、产品净重（kg）：≤4.5  9、接口：HDMI接口、VGA接口  三、工作站可操作穆斯堡尔谱实验内容  (1) 实验仪器  样品、穆斯堡尔谱  (2) 实验内容  (1)样品制作  1)将粉末待测样品均匀涂抹在透明胶上,并折叠至不透光为止;  2)将待测样品用透明胶粘在挂件上,放在 Absorb处;  (2)穆斯堡尔谱测试  1)点击MCA-3软件图标启动MCA-3软件;  2)出现启动页面，点击OK后便会出现软件主页面；  3)打开保存文档页面,对自己的样品进行命名;  4)测试样品数据,得到实验样品测量结果;  5)使用U盘复制样品数据到分析室中进行数据分析;  (3)数据获取及分析  1)启动[WKPE] KEYPRO模拟程式,并开启模拟;  2)启动 Mosswin拟合软件;  3)依次加载 Alpha Fe数据、待测样品数据;  4)使用“Global进行自动拟合数据;  5)保存数据拟合结果,并在“HDO”中进行 Update。  四、为确保售后服务质量，需提供厂家或区域代理针对本项目的售后服务承诺函。为确保货物质量，需提供厂家出具产品的参数确认函。 |
|
| 110 | 伽马核谱分析探测器及液氮发生器实验工作站 | 技术参数  一、工作站配置  1、CPU：i7-12700  2、内存：32G  3、硬盘：256GSSD+2T HDD  4、显卡：2060-6G  5、电源：500W  二、工作站显示设备  1、颜色：黑色  2、屏幕尺寸：≥27寸  3、色数：16.7M  4、亮度：300cd/㎡  5、规格  5.1、产品尺寸：≤185×480×620（深×高×宽mm）  5.2、壁挂规格：≥75x75mm  6、电源类型：内置电源  7、支持壁挂\支架底座  8、产品净重（kg）：≤4.5  9、接口：HDMI接口、VGA接口  三、工作站可操作伽马核谱分析探测器及液氮发生器仿真实验内容  （1）.实验中虚拟仪器：  液氮储存罐、液氮发生器、铅室、放射源、多道分析仪、电脑（多道分析仪软件）。  （2）.实验内容  1.往液氮存储罐中充满氮气，并连接铅室；  2.往铅室中放入放射源；  3.打开多道分析仪；  4.打开软件设置参数，进行能谱的获取；  a)点击GammaVision软件，打开工作主界面；  b)点击Acquire目录下的MCB Properties；  c)点击High Voltage，在Target后面输入电压值，之后点击On，Actual的值会慢慢和Actual相等；  d)点击ADC，Conversion Gain选择8192或16384，Lower Level Disc一般可设为50~200道；Upper Level Disc一般设置为最大道数-1道；  e)点击Go，开始获取能谱；  f)点击能峰，可以放大点击范围周边的能峰。  5.编辑核素库。  a)点击Nuclide Library Editor，启动核素库编辑器。  6.进行自动刻度。  a)选择Calibrate中的Energy，打开能量刻度对话框。点击Auto Calibrate完成自动刻度。  7.进行效率刻度。  a)选择Calibrate中的Efficiency，打开下图效率刻度对话框，点击Save，输入效率曲线的名称后保存，效率文件为EFT类型。  8.进行全谱分析。  四、为确保售后服务质量，需提供厂家或区域代理针对本项目的售后服务承诺函。为确保货物质量，需提供厂家出具产品的参数确认函。 |
|

**注：**1、规格尺寸类参数允许不超过±3%的偏差（上述技术参数已有要求的除外）。招标文件中所有的技术参数及其性能（配置）仅起参考作用，目的是为了满足采购人工作的基本要求，投标产品满足（实质相当于）或优于招标文件的采购需求均可。

2、投标人需对响应的“技术参数、规格、功能及其他要求”内容真实性负责，如虚假响应谋取中标资格，经核实发现，取消中标资格。

3、本项目所有产品均不接受定制产品投标（参考配置及技术要求为定制产品除外），否则将按无效投标处理。

**三、服务标准：**

1、售后服务：质保期不低于“采购需求一览表”中的要求，质保期内，凡因正常使用出现质量问题，投标人应提供免费维修或咨询等服务，承担因此产生的一切费用。投标人在接到买方故障通知后3小时内响应，24小时内到达用户现场并排除缺陷，修理相关货物或解决相关问题，质保期结束后，投标人仍应负责对货物提供终生维修服务或对服务提供咨询服务，只收取配件成本或服务成本。

2、培训服务：

（1）投标人应在采购人规定的时间内将全部产品安装、调试完毕，提供给采购人正常使用，并免费提供使用说明书及有关产品使用和管理的培训。

（2）免费提供培训材料及所培训内容。

（3）培训地点：采购人指定地点。

（4）时间：培训时间不少于3场

（5）内容：产品的基本原理、结构、基本操作及维护知识，并指导用户进行操作，直到用户方使用人员可独立进行操作为止。

**四、交货时间、交货地点及方式（履约时间/交付期、履约地点、履约方式）**

1、交货时间（履约时间/交付期）：合同签订后60天内交货且安装调试完毕交付使用。

2、交货地点（履约地点）：采购人（用户）指定地点

3、交货方式（履约方式）：由中标人运输至采购人指定地点施工及安装，且验收完毕。

**五、付款时间、方式及条件：**

本合同采用第（一）种付款方式。

（一）采取预付款的：

1. 预付款金额为50万（含）以上

本合同生效3日内，乙方向甲方提供有效期至少涵盖本合同指定到货时间点的预付款等额银行保函或者保险保函，甲方应在10个工作日内向乙方支付合同总金额的70 %的预付款，即人民币 元；

甲方收到本合同约定的所有货物并验收合格，取得乙方开具的合法有效的增值税专用发票后15个工作日内，向乙方支付合同总金额的30%，即人民币 元。

1. 预付款金额为50万以下

本合同生效1日内，甲方应在10个工作日内向乙方支付合同总金额的70 %的预付款，即人民币 元；

甲方收到本合同约定的所有货物并验收合格，取得乙方开具的合法有效的增值税专用发票后15个工作日内，向乙方支付合同总金额的30%，即人民币 元。

（二）采取货到付款的：

甲方收到本合同约定的所有货物并验收合格，取得乙方开具的合法有效的增值税专用发票后15个工作日内，按合同约定金额付款。

**六、验收方法及标准：**按本采购文件及中标人投标文件及国家、地方和行业的相关政策、法规实施。

**七、其他**

1.安全标准：符合国家、地方和行业的相关政策、法规。

2.项目的实质性要求：按招标文件要求实施。

3.合同的实质性条款：采购人与中标人的名称和住所、标的、数量、质量、价款或者报酬、履行期限及地点和方式、验收要求、违约责任、解决争议的方法等内容。

4.法律法规规定的强制性标准：无

**八、第2包最高限价：180万元，投标人报价如超过此最高限价及各单价限价的将作为无效投标处理。**

**第3包采购需求**

**一、采购需求一览表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **采购品目名称** | **单位** | **数量** | **单价限价（元）** | **质保期（年）** | **是否接受进口产品投标** | **备注** |
| 1 | 综合流体力学实验装置 | 套 | 4 | 146000.00 | 6 | 否 | 核心产品 |
| 2 | 传热综合实验装置 | 套 | 4 | 108000.00 | 6 | 否 |  |
| 3 | 筛板精馏塔实验装置 | 套 | 4 | 163000.00 | 6 | 否 |  |
| 4 | 吸收解吸实验装置 | 套 | 4 | 108000.00 | 6 | 否 |  |
| 5 | 萃取综合实验装置 | 套 | 4 | 138000.00 | 6 | 否 |  |
| 6 | 恒压过滤实验装置 | 套 | 4 | 88000.00 | 6 | 否 |  |
| 7 | 洞道干燥实验装置 | 套 | 4 | 88000.00 | 6 | 否 |  |
| 8 | 雷诺演示实验装置 | 套 | 2 | 22000.00 | 6 | 否 |  |
| 9 | 机械能转化演示实验装置 | 套 | 2 | 41000.00 | 6 | 否 |  |
| 10 | 化工原理实验室智慧管控系统 | 套 | 1 | 146000.00 | 6 | 否 |  |
| 11 | 管控系统主机 | 套 | 1 | 92000.00 | 6 | 否 |  |

**二、技术参数、规格及要求(包括采购标的的功能标准、性能标准、材质标准）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **采购品目名称** | **技术参数** |
| 1 | 综合流体力学实验装置 | ★1、此装置具有不少于4组被测管更换接口，不少于6根可快拆更换被测管路，被测管路两端预留有快拆接口。可同时安装不少于4根被测管路,其余被测管路可独立放在设备支架上备用。提供装置不少于4组被测管更换接口整体图片1张，其余被测管路放在设备支架上的照片1张。  2、设计要求：流量范围：0.5～10m3/h。Re范围：层流雷诺数600～2000、光滑管雷诺数2x104～13x104、粗糙管2x104～13x104、球阀管3x104～12x104、突缩管2x104～15x104、文丘里2x104～10x104、孔板2x104～10x104。要求能测定层流状态下雷诺数测定，同时能够完成光滑管、粗糙管、突缩管、阀门、流量计（孔板、文丘里）、永久压力损失（孔板、文丘里）、离心泵性能曲线、离心泵管路特性曲线等实验。  3、装置主体由管路、离心泵、循环水箱、高位槽、计量槽等组成,提供装置全貌照片一张并标注上述组成部分具体位置。  4、直管阻力测量段、光滑管测量段：长度≥1000mm，Φ15mm；球阀管路测量段：长度≥1000mm，Φ15mm；突缩管路测量段：长度≥1000mm，Φ25-Φ15mm；以上测量段均为PVC-U管路，管路透明，可观察液体流动状态，爆破压力不小于18MPa。提供管材的检测报告，提供装置实物照片1张证明管路透明可视。粗糙管测量段：长度≥1000mm不锈钢304，Φ15mm。  5、离心泵：流量≥5m3/h，扬程≥10m，不锈钢304材质，配置防护罩；压力传感器：离心泵入口压力-0.1～0.1MPa，出口压力0～0.6MPa，精度≤0.5%FS。压力表：离心泵入口压力-0.1～0.15MPa，出口压力0～0.4MPa，精度≤2.5%FS。  6、循环水箱：容积≥90L；304不锈钢，表面拉丝工艺处理，具有循环水超温报警功能，并且可根据设定温度上下限值自动补水排水。高位槽、计量槽：容积≥15L，透明材质；  7、孔板流量计：DN20，小孔与管道面积比0.6，内孔板：不锈钢304，外直径：φ60；外法兰：直径：φ90，单片厚20mm，透明可视。环隙取压。文丘里流量计：总长不小于115mm，外直径40mm，透明可视；涡轮流量计：量程0.5～10m3/h，精确度≤0.5%FS，结构透明可视。提供透明涡轮流量计实物照1张。转子流量计：4～40L/h，水介质。温度传感器：PT100，精度0.1℃；转速变送器：测量范围0～3000rpm，精度0.2%；差压传感器：量程0～40kPa，精度≤0.5%FS。流量调节阀：隔膜阀，PVC材质。  8、装置铝合金框架尺寸≤2200mm\*580mm\*1800mm（长\*宽\*高），其中电气控制柜位于装置右下方，尺寸≤580mm\*250mm\*600mm（长\*宽\*高），电气控制柜与工艺区有隔离板分隔。  ★9、集成模组：包含主模组及MCU芯片、扩展模块、信号模块。主模组内部集成不低于12路插槽口，每个插槽口兼容安装PT、TC、DO、DI、AD、DA信号模块；支持不低于24路信号的监控，集成模组和装置同品牌。要求提供集成模组照片1张，内部集成不低于12路插槽口的正面、反面照片1张。  10、智联交互终端：电容触摸式操作，≥15.6寸，控制屏分辨率≥1920\*1080，前置摄像头≥200万像素，DDR4内存≥8G，SSD硬盘内存≥128G；内置5G双频WIFI、4G模块、蓝牙模块、密钥接口；内置麦克风及扩音器各1个；网口2个，USB3.0接口4个，独立RS232串口2个，独立RS485接口1个；HDMI接口1个；可控安全盘接口1个。要求投标文件中提供可控安全盘接口的使用说明，可控安全盘接口接口照片1张。安装方式：要求采用双节式可移动支架安装在主体框架右侧。要求投标文件中提供智联交互终端移动至不同角度的整体照片3张。  11、仿真软件以综合流体力学实验装置为仿真对象，含操作说明、认知、实验操作、数据记录、数据处理、实验报告和评分等不少于7个功能模块。支持桌面端、网页端等至少2种运行方式。  12、仿真实验内容：五种阻力测定操作、两种流量计标定实验、两种管路性能测定实验、离心泵特性曲线测定操作等不少于10个子实验；要求投标文件中提供该仿真实验内容截图不少于1张予以证明。  13、仿真实验应基于流体力学原理进行设计，支持用户在一定区间内设置阀门开度、转速等数值，能够可靠模拟流体力学单元操作中流量、压力、差压等参数的联动变化（要求提供该软件功能截图不少于2张）  14、配套MES实验信息管理系统能同时连接多种实验装置，根据需要自由切换当前监测装置，与装置现场的工业组态软件操作界面实时同步数据显示和报警同步提示；配套实验辅助系统，学生可通过手机端APP学习实验分步式操作视频；配套实验微课视频，含真实实验人员进行的流程、局部功能、逐步操作过程讲解，视频时长≥20分钟。  15、提供该装置的工艺流程图； |
| 2 | 传热综合实验装置 | ★1、要求能够观察紫铜管管外蒸气冷凝状况，区别滴状冷凝和膜状冷凝。能测定两种套管换热器换热系数和测定列管换热器传热系数；风路管道进换热器前设置有流量计，通过风量调节阀调节进风流量；要求装置换热后的热空气管路预留集中排气接口，并给出集中排气方案，要求提供集中排气平面布置图不少于1张及3D效果图不少于2张；  2、换热器：套管换热器：内套管分为光滑管和波纹管，均为紫铜管，有效长度≥1000mm；光滑管：外径\*壁厚≥ø22\*2mm。波纹管：外径\*壁厚≥ø22\*2mm。蒸汽管道：φ76，304不锈钢，壁厚2mm；外保温表面镂空处理。列管换热器：不少于2块折流板。  3、蒸汽发生器：容积：≥20L，加热控制模式包含压力、功率等多重控制模式；含安全水封：透明可视，壁厚≥2.8mm；同时配有压力传感器、压力报警等相关安全措施。隔热壳体为镂空工艺。要求投标文件中需提供镂空隔热壳体图片1张。旋涡气泵：风压范围：-16～16kPa，风量：≥145m3/h，配备过滤器。冷却器：风冷式，耐压≥1MPa。  4、不锈钢304手动球阀5个，不锈钢304手动截止阀6个；有手动铜闸阀1个。温度传感器：Pt100，显示分度≤0.1℃，数量12个；压力传感器：输出电流：4～20mA，精度≤1.5%FS，数量2个；差压传感器:输出电流：4～20mA，精度≤1.5%FS，数量1个。  5、装置铝合金框架尺寸不大于2200mm\*580mm\*1900mm（长\*宽\*高），其中电气控制柜位于装置右下方，尺寸≤580mm\*250mm\*600mm（长\*宽\*高），电气控制柜与工艺区有隔离板分隔。  6、集成模组：包含主模组及MCU芯片、扩展模块、信号模块。主模组内部集成不低于12路插槽口，每个插槽口兼容安装PT、TC、DO、DI、AD、DA信号模块；支持不低于24路信号的监控，集成模组和装置同品牌。要求提供集成模组照片1张，内部集成不低于12路插槽口的正面、反面照片1张。  7、智联交互终端配置要求：电容触摸式操作，≥15.6寸，控制屏分辨率≥1920\*1080，前置摄像头≥200万像素，DDR4内存≥8G，SSD硬盘内存≥128G；内置5G双频WIFI、4G模块、蓝牙模块、密钥接口；内置麦克风及扩音器各1个；网口2个，USB3.0接口4个，独立RS232串口2个，独立RS485接口1个；HDMI接口1个；可控安全盘接口1个。要求投标文件中提供可控安全盘接口的使用说明，可控安全盘接口接口照片1张。安装方式：要求采用双节式可移动支架安装在主体框架右侧，柔性可调节位置、角度。要求投标文件中提供智联交互终端移动至不同角度的整体照片3张。  8、装置可实现分步式语音操作反馈功能：根据实验操作步骤进行语音播报。  9、仿真软件实验内容：光滑管换热操作、波纹管换热操作和列管换热操作；支持列管堵管实验操作。（要求提供该系统功能截图不少于2张）。  10、仿真软件实验数据处理与可视化图表：支持通过输入权限码可查看仿真软件的数据处理结果，包括光滑管数据处理表、波纹管数据处理表、列管数据处理表、列管堵管数据处理表；可通过图表的方式对实验数据进行可视化分析和展示，包括光滑管Nu测/Pr0.4、Nu计/Pr0.4与Re的关系图、波纹管Nu/Pr0.4、Nu/Pr0.4与Re的曲线双对数图表，并生成对应的曲线拟合公式和置信度R～2数值。（要求提供该数据处理与可视化图表截图不少于4张）  ★11、装置配套移动与PC双终端软件，实时同步装置运行数据和操作人员信息；移动端软件可实现4台装置同时监测；PC端可采集学生关键操作过程和实验数据，导入规则模型，自动判定实验操作成绩。提供截图证明。配套学生信息录入系统：可通过操控终端登录，选择相应的实验课程，并录入本次实验课程相关学生的姓名、学号，信息录入系统可具备人脸识别功能，要求提供该学生信息录入系统的登录截图及相关功能照片不低于3张。  12、确保设备质量及数据准确和稳定性，提供本项目所投装置生产检验记录表，包括外观、电路、整机检测、性能测试等。 |
| 3 | 筛板精馏塔实验装置 | 1、设计要求：实验体系：水—乙醇；原料处理量：10～100mL/min；塔顶产品浓度V20≥92%；可测定全回流时板式精馏塔全塔效率和单板效率；能实现回流比手动控制；能实现料液循环使用；装置外接自来水进口具有水压报警功能。  2、装置主体由塔体、塔釜、塔顶全凝器、原料罐、馏分器、产品罐、塔釜溢流罐等组成，均采用304不锈钢材质。塔体配有保温层、隔热壳，隔热壳体为镂空工艺，其它罐体采取喷砂工艺。需提供塔体镂空隔热壳体图片1张，罐体喷砂后的罐体效果图1张予以证明。  3、塔体：精馏塔：内径≤68mm，弓形降液管塔板≥12块，观察视盅≥2个，进料位置≥3个，筛板开孔率≥9.44%。塔釜：容积≥5L，加热功率≤3kW，功率连续可调，要求液位过低联锁保护、过压保护。压力传感器：耐高温，量程0～5kPa，输出电流：4～20mA，数量1个；温度传感器：Pt100，显示分度≤0.1℃，数量14个。  4、塔顶全凝器：横置列管式，换热面积≥0.35m2；原料罐：直径≥270mm，容积≥20L；馏分器：直径≥60mm，容积≥300ml；产品罐：直径≥100mm，容积≥1000ml；塔釜溢流罐：直径≥150mm，容积≥5000ml。所有罐体放空口并联至综合放空口。进料泵、回流泵均采用蠕动泵，转速范围0.1～200rpm；倒料泵：磁力泵，功率≥15W，流量≥7L/min，扬程≥4m。转子流量计：量程1～11L/min、15～60ml/min、2.5～25ml/min、25～250ml/min。  ★5、要求管路采用冷弯加工工艺，减少焊接点，降低管路锈蚀滴漏风险，要求提供不少于2张局部管路照片。  ★6、要求采用彩色摄像技术在线观测精馏塔塔板处实验现象，并将实验画面实时传输到本设备的智联交互终端。要求提供在线观测精馏塔塔板处的摄像头照片1张，在线观测精馏塔塔板处实验现象截图1张。  7、装置铝型材框架尺寸：不大于2200mm\*580mm\*2460mm（长\*宽\*高），其中电气控制柜位于装置右下方，尺寸≤580mm\*250mm\*600mm（长\*宽\*高），电气控制柜与工艺区有隔离板分隔。  8、集成模组：包含主模组及MCU芯片、扩展模块、信号模块。主模组内部集成不低于12路插槽口，每个插槽口兼容安装PT、TC、DO、DI、AD、DA信号模块；支持不低于24路信号的监控，集成模组和装置同品牌。要求提供集成模组照片1张，内部集成不低于12路插槽口的正面、反面照片1张。  9、智联交互终端配置要求：电容触摸式操作，≥15.6寸，控制屏分辨率≥1920\*1080，前置摄像头≥200万像素，DDR4内存≥8G，SSD硬盘内存≥128G；内置5G双频WIFI、4G模块、蓝牙模块、密钥接口；内置麦克风及扩音器各1个；网口2个，USB3.0接口4个，独立RS232串口2个，独立RS485接口1个；HDMI接口1个；可控安全盘接口1个。要求投标文件中提供可控安全盘接口的使用说明，可控安全盘接口接口照片1张。安装方式：要求采用双节式可移动支架安装在主体框架右侧。要求投标文件中提供智联交互终端移动至不同角度的整体照片3张。  10、装置可实现分步式语音操作反馈功能：根据实验操作步骤进行语音播报。  11、仿真软件过程模拟：支持用户调节加热功率比例，可模拟升温过程中的压力变化、温度变化以及塔板温度分布曲线，（要求提供该功能演示视频及塔板温度分布曲线截图）。仿真软件实验：设备认知学习：仿真实验可播放不少于50个认知设备的相机路径动画，用于熟悉设备组成、结构。  12、MES实验信息管理系统能同时连接多种实验装置，根据需要自由切换当前监测装置，与装置现场的工业组态软件操作界面实时同步数据显示和报警同步提示。实验辅助系统，学生可通过手机端APP学习实验分步式操作视频；实验微课视频，含真实实验人员进行的流程、局部功能、逐步操作过程讲解，视频时长≥20分钟。  13、提供该装置的工艺流程图。 |
| 4 | 吸收解吸实验装置 | 1、要求可进行填料塔流体力学性能测定实验、单吸收、单解吸、吸收与解吸联合实验操作;吸收与解吸联合实验操作时，可进行循环水操作，或连续上下水操作。无需实验室另提供专门上下水条件。  2、要求实验数据可在线实时显示，实验结束后数据自动生成及处理。要求提供实验数据可在线实时显示的截图1张。  3、设计要求:实验体系：CO2-空气-水；液体流量：200-800L/h；空气流量：0-1.0m3/h；CO2流量：0.3-3L/min；吸收传质系数：1000-8000kmol/(m3·h）；填料塔压降：0-3kPa。  4、吸收塔、解吸塔：透明塔体，内径95-105mm，填料层高550-600mm，配φ10㎜陶瓷拉西环填料、φ6mm不锈钢θ环填料。CO2缓冲罐：不锈钢304材质，φ108×3mm，容积≥1L；循环水罐：贫液罐，PE材质，容积≥50L；缓冲罐：富液罐，有机玻璃材质，容积≥9L。  5、旋涡气泵：电压220V，功率800W，风量≥145m3/h，风压≥16Kpa，配备过滤器；吸收泵、解吸泵：不锈钢离心泵，电压220V，功率370W，流量≥3.6m3/h，扬程≥14m。  6、管路：设备被测管路采用PVC-U透明管，可观察液体流动状态，爆破压力不小于18MPa。提供管材的检测报告，提供装置实物照片1张证明管路透明可视。  7、液体流量计：0.2-0.8m³/h，介质水，通讯：4～20mA。提供流量计安装在装置上的全景和局部实物照片及对应操控终端数据照片各不少于1张予以证明。质量流量计1：介质空气，量程0-1.0m3/h，显示精度0.01m3/h。质量流量计2：介质空气，量程0-10m3/h，显示精度0.1m3/h；转子流量计：介质CO2，量程0.5-2L/min，数量2个。型差压计：量程±2000Pa；温度传感器：Pt100，精度0.1℃；气体探测器：红外气体检测仪，介质CO2，量程0-20%，精度0.01%；电磁阀：电压220V，数量4个。  8、要求循环罐的出口通过管路连接解吸泵入口，解吸塔的底部出口通过管路连接循环罐的入口；吸收塔和解吸塔的进气口、塔顶共设置有4个气体取样点，吸收塔和解吸塔的进液口、底部排液口共设置有4个液体取样口。  ★9、装置铝型材框架尺寸：不大于2200mm\*580mm\*2400mm（长\*宽\*高），其中电气控制柜位于装置右下方，尺寸≤580mm\*250mm\*600mm（长\*宽\*高），电气控制柜与工艺区有隔离板分隔。要求投标文件中提供装置实物照片不少于3张。  10、集成模组：包含主模组及MCU芯片、扩展模块、信号模块。主模组内部集成不低于12路插槽口，每个插槽口兼容安装PT、TC、DO、DI、AD、DA信号模块；支持不低于24路信号的监控，集成模组和装置同品牌。要求提供集成模组照片1张，内部集成不低于12路插槽口的正面、反面照片1张。  11、智联交互终端配置要求：电容触摸式操作，≥15.6寸，控制屏分辨率≥1920\*1080，前置摄像头≥200万像素，DDR4内存≥8G，SSD硬盘内存≥128G；内置5G双频WIFI、4G模块、蓝牙模块、密钥接口；内置麦克风及扩音器各1个；网口2个，USB3.0接口4个，独立RS232串口2个，独立RS485接口1个；HDMI接口1个；可控安全盘接口1个，要求投标文件中提供可控安全盘接口的使用说明，可控安全盘接口接口照片1张。安装方式：要求采用双节式可移动支架安装在主体框架右侧，柔性可调节位置、角度。要求投标文件中提供智联交互终端移动至不同角度的整体照片3张。  12、装置可实现分步式语音操作反馈功能：根据实验操作步骤进行语音播报。  13、配套仿真软件实验内容：填料塔流体力学实验、吸收解吸（循环水）实验、吸收解吸联合实验、单吸收实验、单解吸实验等不少于5个子实验。配套仿真软件实验数据图表：流体力学实验的lg△p-lgu曲线、吸收解吸实验（循环水）平衡+吸收操作线、吸收解吸实验（循环水）平衡+解吸操作线、吸收解吸联合实验吸收+平衡+解吸操作线、单吸收实验平衡+吸收操作线、单解吸实验平衡+解吸操作线等图表。（要求提供该系统功能截图不少于5张）  ★14、MES实验信息管理系统能同时连接多种实验装置，根据需要自由切换当前监测装置，与装置现场的工业组态软件操作界面实时同步数据显示和报警同步提示。需提供MES显示界面截图不少于2张、移动终端与装置现场同步数据显示界面截图不少于1张。 |
| 5 | 萃取综合实验装置 | 1、要求实验体系：白油～苯甲酸～水。可进行转盘萃取和振动萃取实验；可观察转盘转速/振动频率变化时，萃取塔内轻、重两相流动状况，研究萃取操作条件（转盘转速/振动频率）对萃取过程的影响。  2、转盘萃取塔塔体：高硼硅玻璃，直径≥84mm，塔高≥1300mm，塔体有效高度≥750mm，内有不锈钢转盘和固定环，上部有界位检测，配置转盘电机，无极调速，转速可调范围：0～1200rpm。振动萃取塔塔体：高硼硅玻璃，直径≥84mm，塔高≥1300mm，塔体有效高度≥750mm。不锈钢振动盘，上部有界位检测，配置转盘电机。  3、原料槽、萃取剂槽、萃余相槽：容积≥30L，不锈钢304材质，外表面喷砂工艺，所有罐体加装盖子。且均配有温度传感器：Pt100，显示分度：0.1℃。  4、萃取剂泵：磁力循环泵，流量≥7L/min，扬程≥4m。原料液泵：蠕动泵，转速范围0.1～200rpm。流量计：透明壳体，量程：2.5～20L/h；管路：萃取剂管路采用透明PVC管道，流动状态清晰可视；原料管路和萃余项管路采用冷弯管路，无焊点，要求提供不少于2张局部管路照片。  5、装置铝合金框架尺寸不大于2200mm\*580mm\*1800mm（长\*宽\*高），其中电气控制柜位于装置右下方，尺寸≤580mm\*250mm\*600mm（长\*宽\*高），电气控制柜与工艺区有隔离板分隔。  6、集成模组：包含主模组及MCU芯片、扩展模块、信号模块。主模组内部集成不低于12路插槽口，每个插槽口兼容安装PT、TC、DO、DI、AD、DA信号模块；支持不低于24路信号的监控，集成模组和装置同品牌。要求提供集成模组照片1张，内部集成不低于12路插槽口的正面、反面照片1张。  ★7、智联交互终端配置要求：电容触摸式操作，≥15.6寸，控制屏分辨率≥1920\*1080，前置摄像头≥200万像素，DDR4内存≥8G，SSD硬盘内存≥128G；内置5G双频WIFI、4G模块、蓝牙模块、密钥接口；内置麦克风及扩音器各1个；网口2个，USB3.0接口4个，独立RS232串口2个，独立RS485接口1个；HDMI接口1个；可控安全盘接口1个。要求投标文件中提供可控安全盘接口的使用说明，可控安全盘接口接口照片1张。安装方式：要求采用双节式可移动支架安装在主体框架右侧，柔性可调节位置、角度。要求投标文件中提供智联交互终端移动至不同角度的整体照片3张。  8、装置可实现分步式语音操作反馈功能：根据实验操作步骤进行语音播报。 |
| 6 | 恒压过滤实验装置 | 1、要求所用板框为可洗暗流式板框过滤机，可拆卸，装置能测定恒定压力下过滤常数和比阻；有洗涤过程，能学习洗涤速率测定方法及操作。  ★2、要求装置无机械搅拌和输送泵，通过定压调节阀，将压缩空气引入加压罐底部的气动搅拌盘，实现气动配料，配料更均匀，同时避免机械搅拌故障。要求投标文件中提供气动搅拌相关证明照片不少于2张。  3、配浆槽：容积≥35L，气动搅拌；加压罐：容积≥35L，立式，气动搅拌；洗涤罐：容积≥10L；配浆槽、加压罐、洗涤罐均为不锈钢304材质，外表面喷砂工艺。压力缓冲罐：300L，不锈钢304材质，耐压1MPa，立式；要求本项目四套恒压过滤实验装置共用一个压力缓冲罐。板框过滤器：不锈钢304材质，过滤框4个，洗涤板2个，非洗涤板3个，采用800目工业滤布。  4、电子秤：量程:0～10kg，精度：0.1g，电压220V，带蓄电池可充电；压力表：0～0.25MPa。  5、阀门管路要求：阀门采用球阀，材质UPVC，耐压≥0.6MPa；定值减压阀：工作压力0～0.4Mpa，数量3个；安全阀：定值，0.25Mpa，数量2个。管路：设备被测管路采用PVC-U透明管，可观察液体流动状态，爆破压力不小于18MPa。提供管材的检测报告，提供装置实物照片1张证明管路透明可视。  6、装置铝型材框架尺寸：不大于2200mm\*580mm\*1330mm（长\*宽\*高）。要求装置具备超短时逆闭系统，防止学生误操作，投标时提供功能说明。  7、要求仿真软件以真实实验数据库作为支撑，仿真操作过程与真实设备操作过程极其相似，仿真结果与真实系统结果非常接近，能够满足日常培训、常规考核以及技能大赛等各种需求。  8、仿真软件实验数据图表：比阻～过滤压力关系图表和0.10MPa、0.15Mpa与0.20Mpa三种过滤压力下的Δτ/Δq～q回归线图表、回归线方程及其对应的置信度R～2。（要求提供该软件功能截图不少于3张）  9、操作评分：仿真实验应采用百分制评分，支持查看每一步交互操作的得分情况，支持将评分成绩上传至云端保存。仿真软件实验操作引导：仿真实验具有实验操作步骤说明和操作引导视频，用于快速掌握实验操作。  10、动画展示：支持以3D动画的形式展示加料过程、板框安装与卸料过程，支持以2D动画的形式展示配浆槽、加压罐等液位变化过程。  11、提供该装置的工艺流程图。 |
| 7 | 洞道干燥实验装置 | 1、要求实验体系：毛毡～水～空气、绿豆～空气；毛毡湿物料重量：60～100g。要求包含三种干燥形式于一体：洞道干燥、流化床干燥、喷雾干燥；三种干燥器共用一组漩涡气泵、孔板流量计、电加热器，提供包含三种干燥形式的装置实物照片1张。  2、漩涡气泵：风量≥210m³/h，风压≥27kPa，进风口安装空气过滤器。  3、空气加热器：304不锈钢材质，U型风道电加热器，功率≤5kW，配有保温层和隔热壳，配有过温保护，电控系统具备超温提示和联锁保护停机。  4、干燥器：洞道干燥器：长≤1300mm、宽≤140mm、高≤170mm，304不锈钢材质，配有保温层和隔热壳，厢式干燥器采取喷砂工艺。需提供厢式干燥器喷砂后的实物图1张予以证明。流化床干燥器：玻璃塔体，直径≤120mm，总高≥360mm，配有旋风分离器；旋风分离器：玻璃材质，直径≤85mm，采用快装接口。喷雾干燥器：透明玻璃塔体，直径≤220mm，总高≥450mm。  5、全柔性保温层：耐温≥400℃，可拆卸，要求投标时提供保温层实物照片不少于1张。  6、温度传感器：Pt100，显示分度≤0.1℃；压差传感器：4～20mA输出，量程0～5KPa。  7、装置铝型材框架尺寸：不大于2200mm\*580mm\*2000mm（长\*宽\*高），其中电气控制柜位于装置右下方，尺寸≤580mm\*250mm\*600mm（长\*宽\*高），电气控制柜与工艺区有隔离板分隔。  8、集成模组：包含主模组及MCU芯片、扩展模块、信号模块。主模组内部集成不低于12路插槽口，每个插槽口兼容安装PT、TC、DO、DI、AD、DA信号模块；支持不低于24路信号的监控，集成模组和装置同品牌。要求提供集成模组照片1张，内部集成不低于12路插槽口的正面、反面照片1张。  ★9、智联交互终端配置要求：电容触摸式操作，≥15.6寸，控制屏分辨率≥1920\*1080，前置摄像头≥200万像素，DDR4内存≥8G，SSD硬盘内存≥128G；内置5G双频WIFI、4G模块、蓝牙模块、密钥接口；内置麦克风及扩音器各1个；网口2个，USB3.0接口4个，独立RS232串口2个，独立RS485接口1个；HDMI接口1个；可控安全盘接口1个。要求投标文件中提供可控安全盘接口的使用说明，可控安全盘接口接口照片1张。安装方式：要求采用双节式可移动支架安装在主体框架右侧，柔性可调节位置、角度。要求投标文件中提供智联交互终端移动至不同角度的整体照片3张。  10、装置可实现分步式语音操作反馈功能：根据实验操作步骤进行语音播报。实验辅助系统，学生可通过手机端APP学习实验分步式操作视频。 |
| 8 | 雷诺演示实验装置 | 1、设计要求：雷诺数：600～6000；液体流量：40～400L/h。演示管段：透明有机玻璃材质，有效观察段长度≥1200mm。进口稳流段：安装有喇叭状整流管。循环水箱：容积90～100L；材质：304不锈钢，表面拉丝工艺处理。高位槽：容积≥100L，透明材质。转子流量计：透明壳体，流量范围50～350L/h。磁力循环泵：电压220V，功率≥15W，流量≥7L/min，扬程≥4m。  ★2、管路：设备被测管路采用PVC-U透明管，可观察液体流动状态，爆破压力不小于18MPa。提供管材的检测报告，提供装置实物照片1张证明管路透明可视。  3、装置铝合金框架尺寸：不大于2200mm\*580mm\*1560mm（长\*宽\*高）。  4、仿真软件以雷诺演示实验装置为仿真对象，具有操作说明、认知、实验操作、数据记录、数据处理、实验报告和评分等不少于7个功能模块，支持桌面端、网页端等至少2种运行方式.  5、仿真软件实验应基于圆管内的流动形态与雷诺数Re的关系等实验规律进行设计，支持用户自定义管径、流体密度、流体粘度。  ★6、仿真软件实验设备认知学习：仿真实验可播放不少于18个认知设备的相机路径动画，以便于用户熟悉设备组成、了解设备结构。仿真软件实验操作引导：仿真实验具有实验操作步骤说明和操作引导视频，以便于用户快速掌握实验操作。  7、仿真软件辅助操作功能：仿真软件具有阀门位号的显示与隐藏功能，支持一键视角复位。 |
| 9 | 机械能转化演示实验装置 | 1、演示流体流经不同位置（管径、高度）稳定界、不稳定界面（突扩、突缩）、毕托管时的压力变化情况和实验介质流动状态。分析毕托管的工作原理，计算管路平均流速并与实测值对比；计算不同管径直管沿程阻力系数；计算并分析突缩局部阻力系数；了解弯管流量计结构、工作原理及适用条件。  2、演示板：喷塑铝板，配水平坐标线、引压管编号、指示箭头及透明滑尺，易于观察分析。  ★3、待测管路：Z型结构，透明有机玻璃材质，测压点：24个，可测定不同位置管路总压及静压，管内最大流量≥400L/h。需提供装置实物照片1张予以证明并说明24个测压点功能。  4、循环水箱：容积90～100L；材质：304不锈钢，表面拉丝工艺处理；高位槽：透明有机玻璃材质，容积≥100L。磁力循环泵：电压220V，功率≥15W，流量≥7L/min，扬程≥4m。转子流量计：透明壳体，量程70～500L/h。  5、管路：设备被测管路采用PVC-U透明管，可观察液体流动状态，爆破压力不小于18MPa。提供管材的检测报告，提供装置实物照片1张证明管路透明可视。  6、装置铝型材框架尺寸：不大于2200mm\*580mm\*1780mm（长\*宽\*高）。  7、仿真实验应基于伯努利方程等实验规律进行设计，支持用户在一定区间内调节流体流量等数值，模拟待测管路上不少于22个测压点的压头变化。仿真实验可演示和验证同一静止流体测压管总压头是一条水平线、不同流速下同一个测点总压头和静压头的变化、不同管径动能和静压能的变化、同一横截面不同位置测压点的静压头的一致性、沿流程总压头变化规律和突扩突缩静压头分布情况。  8、仿真软件设备认知学习：仿真实验可播放不少于10个认知设备的相机路径动画，以便于用户熟悉设备组成、了解设备结构。仿真实验操作引导：仿真实验具有实验操作步骤说明和操作引导视频，以便于用户快速掌握实验操作。  9、实验辅助系统，学生可通过手机端APP学习实验分步式操作视频。提供该手机端APP操作截图及装置操作讲解视频截图2张以上。  10、提供该装置的工艺流程图。 |
| 10 | 化工原理实验室智慧管控系统 | 1、该系统系统应用WEBGL技术呈现网页版，要求该系统具有管理员、教师、学生三种用户角色，支持验证账户密码在网页直接登陆。要求该系统列表中展示多种（不少于9种）化工原理实验装置：综合流体力学实验装置、传热综合实验装置、筛板精馏塔实验装置、吸收解吸实验装置、萃取综合实验装置、恒压过滤实验装置、洞道干燥实验装置、雷诺演示实验装置和机械能转化演示实验装置等。并提供仿真软件著作权登记证书（加盖厂家公章）。  2、课程学习模块支持查看实验装置介绍等内容；视频学习模块支持查看实验装置3D原理动画；模拟练习模块提供仿真实验资源，支持在网页上运行3D仿真实验，包含操作说明、认知、实验操作、数据记录、实验报告和评分等不少于6个功能模块。支持桌面端、网页端等至少2种运行方式。在线测试模块具有在线答题功能，支持用户完成答题后提交答题结果，系统给出成绩得分；错题回顾模块支持用户查看在线测试过程中的错题；成绩统计模块按照实验装置名称进行成绩统计，对理论测试成绩和模拟成绩分类进行统计。  3、要求该系统具有教师和学员信息管理（支持新增、删除、修改和查询教师和学员账号，设置登录密码）、题库分类管理（支持新增、删除实验装置对应的题库分类）、教师分组和学员分组管理（支持新增、编辑、删除教师分组和学员分组）、课程管理（支持新增、删除学习课程，支持对课程内容进行编辑）、题库管理（支持新增、删除、导入和导出试题，包括填空题、单选题、多选题、判断题等题型，支持设置题库分类、难度星级等信息）、试卷管理（支持新增、删除在线测试试卷，支持设置考试时长、总分、及格分等信息）、个人信息管理（支持设置用户姓名、性别、专业、个人介绍、联系方式等信息，支持用户修改账户密码）等功能。  ★4、要求投标文件中提供该系统上述功能截图不少于4张。 |
| 11 | 管控系统主机 | 1、化工原理实验室智慧管控系统部署在计算性服务器s6.xlarge.2|4核|8GB Windows server2019 SSD云盘：40G+500G，保障7\*24小时稳定可靠持续运行；  2、化工原理实验室智慧管控系统使用了全动态BGP、独享50 Mbit/s带宽，满足各种场景下应用数据加载； |

**注：**1、规格尺寸类参数允许不超过±3%的偏差（上述技术参数已有要求的除外）。招标文件中所有的技术参数及其性能（配置）仅起参考作用，目的是为了满足采购人工作的基本要求，投标产品满足（实质相当于）或优于招标文件的采购需求均可。

2、投标人需对响应的“技术参数、规格、功能及其他要求”内容真实性负责，如虚假响应谋取中标资格，经核实发现，取消中标资格。

3、本项目所有产品均不接受定制产品投标（参考配置及技术要求为定制产品除外），否则将按无效投标处理。

**三、服务标准：**

1、售后服务：质保期不低于“采购需求一览表”中的要求，质保期内，凡因正常使用出现质量问题，投标人应提供免费维修或咨询等服务，承担因此产生的一切费用。投标人在接到买方故障通知后3小时内响应，24小时内到达用户现场并排除缺陷，修理相关货物或解决相关问题，质保期结束后，投标人仍应负责对货物提供终生维修服务或对服务提供咨询服务，只收取配件成本或服务成本。

2、培训服务：

（1）投标人应在采购人规定的时间内将全部产品安装、调试完毕，提供给采购人正常使用，并免费提供使用说明书及有关产品使用和管理的培训。

（2）免费提供培训材料及所培训内容。

（3）培训地点：采购人指定地点。

（4）时间：培训时间不少于3场

（5）内容：产品的基本原理、结构、基本操作及维护知识，并指导用户进行操作，直到用户方使用人员可独立进行操作为止。

**四、交货时间、交货地点及方式（履约时间/交付期、履约地点、履约方式）**

1、交货时间（履约时间/交付期）：合同签订后60天内交货且安装调试完毕交付使用。

2、交货地点（履约地点）：采购人（用户）指定地点

3、交货方式（履约方式）：由中标人运输至采购人指定地点施工及安装，且验收完毕。

**五、付款时间、方式及条件：**

本合同采用第（一）种付款方式。

（一）采取预付款的：

1. 预付款金额为50万（含）以上

本合同生效3日内，乙方向甲方提供有效期至少涵盖本合同指定到货时间点的预付款等额银行保函或者保险保函，甲方应在10个工作日内向乙方支付合同总金额的70 %的预付款，即人民币 元；

甲方收到本合同约定的所有货物并验收合格，取得乙方开具的合法有效的增值税专用发票后15个工作日内，向乙方支付合同总金额的30%，即人民币 元。

1. 预付款金额为50万以下

本合同生效1日内，甲方应在10个工作日内向乙方支付合同总金额的70 %的预付款，即人民币 元；

甲方收到本合同约定的所有货物并验收合格，取得乙方开具的合法有效的增值税专用发票后15个工作日内，向乙方支付合同总金额的30%，即人民币 元。

（二）采取货到付款的：

甲方收到本合同约定的所有货物并验收合格，取得乙方开具的合法有效的增值税专用发票后15个工作日内，按合同约定金额付款。

**六、验收方法及标准：**按本采购文件及中标人投标文件及国家、地方和行业的相关政策、法规实施。

**七、其他**

1.安全标准：符合国家、地方和行业的相关政策、法规。

2.项目的实质性要求：按招标文件要求实施。

3.合同的实质性条款：采购人与中标人的名称和住所、标的、数量、质量、价款或者报酬、履行期限及地点和方式、验收要求、违约责任、解决争议的方法等内容。

4.法律法规规定的强制性标准：无

**八、第3包最高限价：372万元，投标人报价如超过此最高限价及各单价限价的将作为无效投标处理。**