

第三章 采购需求

一、采购需求一览表

A包:							
序号	采购品目名称	单位	数量	预算单价 (单价限价) (元)	是否允许进口产品投标	是否核心产品	备注
1	分析荧光光谱仪(超微量核酸蛋白分析仪)	台	3	68000.00	否		
2	水质多参数测定仪(PH电导率溶氧套装)	台	10	45000.00	否		
3	溶氧仪	台	13	26000.00	否		
4	pH计	台	13	1920.00	否		
5	负压式BOD测定仪(COD水质检测仪)	台	8	10000.00	否		
6	偏光显微镜	台	4	15000.00	否		
7	手持声纳	台	33	3200.00	否		
8	辐照度测量仪(水下照度计)	台	33	4000.00	否		
9	手持光谱仪(便携式水中叶绿素分析仪)	台	33	11500.00	否		
10	便携式多波束测深仪(便携式单波束测深仪)	台	33	12000.00	否		
11	六自由环境模拟与仿真试验装备	台	1	580000.00	否	是	
12	Orcaflex软件	套	1	200000.00	否		
13	波浪水位测量传感器	台	10	9000.00	否		
B包:							

序号	采购品目名称	单位	数量	预算单价 (单价限价) (元)	是否允许进口产品投标	是否核心产品	备注
1	超净工作台	台	15	17500.00	否		
2	防爆冷藏保存箱	台	1	32000.00	否		
3	普通生物显微镜	台	40	7000.00	否		
4	化学发光成像系统	套	1	120000.00	否		
5	超微量分光光度计	台	1	85000.00	否		
6	研磨仪	台	1	40000.00	否		
7	荧光定量PCR	台	1	180000.00	否		
8	电视数码生物显微系统	台	6	58000.00	否		
9	台式高速低温冷冻离心机	台	6	56000.00	否		
10	基因扩增仪	台	6	40000.00	否		
11	正置荧光显微镜	台	1	180000.00	否		
12	倒置荧光显微镜	台	1	185000.00	否	是	
13	相差显微镜	台	3	35000.00	否		
14	倒置显微镜	台	9	30000.00	否		
15	高压灭菌锅	台	5	56000.00	否		
16	包埋机	台	2	30000.00	否		
17	摊片烤片机	台	2	7000.00	否		
18	切片机	台	2	62000.00	否		
19	二层小容量全温振荡培养箱	台	3	60000.00	否		
20	生化培养箱	台	7	12000.00	否		
21	水平电泳槽	台	20	1800.00	否		
22	三恒多用电泳仪电源	台	10	5500.00	否		

23	微孔加热器	台	4	3000.00	否		
24	磁力搅拌器	台	5	2000.00	否		
25	旋涡振荡器	台	3	1500.00	否		
26	冰箱	台	13	3500.00	否		
27	体视显微镜	台	10	5600.00	否		
28	显微镜柜	台	2	8000.00	否		
29	凝胶成像系统	套	1	38000.00	否		
30	简单压力容器	台	1	6500.00	否		
C包:							
序号	采购品目名称	单位	数量	预算单价 (单价限价) (元)	是否允许进口产品投标	是否核心产品	备注
1	光纤光学与半导体激光器的电光特性实验仪	台	6	17800.00	否		
2	傅立叶光学的空间频谱与空间滤波实验系统	台	6	9800.00	否		
3	液体折射率的测量实验仪	台	6	7600.00	否		
4	半导体激光器综合实验系统	台	6	32500.00	否		
5	惠勒延迟选择实验系统	台	6	42000.00	否	是	
6	光弹效应实验系统	台	6	26800.00	否		
7	静电场模拟描绘实验仪	台	6	6800.00	否		
8	光敏电阻实验	台	6	29000.00	否		
9	压电陶瓷特性研究实验仪	台	6	22000.00	否		
10	液晶电光效应综合实验仪	台	6	9800.00	否		
11	共焦球面扫描干涉仪	台	6	12000.00	否		

12	空间光调制器 参数测量实验 系统	台	6	63400.00	否		
13	激光相位测距 教学实验系统	台	6	32000.00	否		
14	电光调制实验 仪	台	6	29800.00	否		
15	黑体实验装置	台	4	35000.00	否		
16	晶体声光效应 实验仪	台	4	31800.00	否		
17	电激励磁悬浮 实验仪	台	4	15800.00	否		
D包:							
序号	采购品目名称	单位	数量	预算单价 (单价限价) (元)	是否允许进 口产品投标	是否核心 产品	备注
1	电工实验教学 平台	套	50	43800.00	否	是	
2	数智化数字电 路综合实验箱	套	70	7500.00	否		
3	数智化电路分 析综合实验箱	套	70	7500.00	否		
4	数智化模拟电 路综合实验箱	套	70	8000.00	否		
5	数智化通信原 理综合实验箱	套	30	9500.00	否		
6	数智化高频电 子线路实验箱	套	30	8800.00	否		
7	数智化信号与 系统实验箱	套	30	8800.00	否		
8	电磁波综合实 验教学平台	套	16	42000.00	否		
9	微波综合技术 教学实验箱	套	10	35000.00	否		
10	4.5G矢量网络 分析仪	套	10	78000.00	否		
11	口袋仪器	套	30	3000.00	否		
12	高集成度片上 仪器	套	30	20000.00	否		
13	频谱分析仪(9 kHz~6GHz)	套	2	72000.00	否		
14	信号发生器 (0~60MHz)	套	20	2000.00	否		

15	信号发生器 (9kHz~3GHz)	套	1	60000.00	否		
16	示波器	套	40	3500.00	否		
17	数字示波器	套	1	169000.00	否		
18	直流电源	套	40	900.00	否		
19	万用表	套	40	500.00	否		

注：投标人报价如超过此单价限价的，将作为无效投标处理。

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)

A包		
序号	采购品目名称	技术参数、规格及要求
1	分析荧光光谱仪(超微量核酸蛋白分析仪)	<p>★1. 光程：1mm、0.5mm、0.1mm、0.05mm、0.02mm（光程自动转换）</p> <p>2. 微量样品体积要求：0.3~2 μL</p> <p>3. 光源：脉冲氙闪灯</p> <p>4. 检测器：2048（coms）线性图像传感器</p> <p>5. 波长范围：185~930nm</p> <p>6. 波长精度：±1nm</p> <p>7. 波长分辨率：≤2nm（FWHM at Hg 546nm）</p> <p>8. 吸光率精确度：≤0.002 Abs</p> <p>9. 吸光率准确度：≤1%（0.76吸光率在350nm）</p> <p>10. 吸光率范围：0.002~750 Abs, 等效于10mm</p> <p>★11. 核酸测量范围：0.2~37500 ng/μl（dsDNA）</p> <p>12. 蛋白质测量范围：0.01~1120mg/ml（BSA）</p> <p>13. 内置方法：核酸 蛋白质 全波长 微阵列</p> <p>14. 仪器重量：≤3.6 kg</p> <p>15. 检测时间：≤3秒</p> <p>16. 数据输出端口：具有2个USB接口，可实现与鼠标、键盘、台式电脑等多种设备连接使用</p> <p>17. USB输出或网络转存数据，自带电子版说明书</p> <p>18. 数据存储方法：内置≥64GB存储空间，可直接存储测量结果数据与自定义方法，测量结果自动保存为电子表格模式：</p> <p>19. 具有一键导出扫描检测结果的谱图功能</p> <p>★20. 具有自动检测功能（合下检测壁，自动检测出结果），具有液注异常判断功能，具有曲线拟合功能，内置Wi-Fi可实现异地操作，可无线打印检测结果</p> <p>21. 自带高清显示屏，内置win10系统全触控操作</p>

		<p>22. 开机无需预热 即开即用 1.0-5.0秒即可完成185nm-930nm波长的数据采集</p> <p>23、产品配置清单：微量分光光度计主机 1台；电源线1根；电源适配器1套；保修卡1张；合格证1份；质检报告1份；说明书 1份。</p>
2	水质多参数测定仪 (PH电导率溶氧套装)	<p>1、总体要求： 满足便携式与实验室测量要求，一台仪器可同时监测地表水与海水中的温度、电导率、盐度、PH、溶解氧、大气压等多个参数。</p> <p>2、仪器配置要求：</p> <p>2.1内存：至少存储4990个数据集，断电不丢失数据，50个唯一数据标识符；</p> <p>2.2电源：内置2节碱性C电池；</p> <p>2.3 USB端口：内置micro USB端口，可直接导出数据及进行固件升级；</p> <p>2.4 气压计：标配内置气压计，可自动进行压力补偿；</p> <p>2.5 探头：所有的传感器均支持用户自行拆换，方便用户在野外拆卸更换使用，无需特殊工具；主机、电缆、探头三体分离：同一主机可配不同长度、不同参数接口的电缆以满足不同的应用需要；</p> <p>★2.6 电缆带四孔位，可同时接四支电极，可同时测量6种以上参数，一次测量即可满足客户的监测需求。</p> <p>2.7至少IP67防水等级，电池仓与仪器电路仓各自独立分隔并密封，即使电池仓进水也不影响或损坏仪器电路；</p> <p>2.8 记录模式：单点或连续模式，具有自动稳定功能；</p> <p>2.9语言：英语、汉语（简体和繁体）、法语、德语、意大利语、日语、挪威语等</p> <p>3、具体测量参数技术指标要求：</p> <p>3.1温度</p> <p>1) 测量范围：-5-+70 °C；</p> <p>2) 分辨率：≤0.1 °C；</p> <p>3) 准确度：±0.2 °C；</p> <p>3.2电导率</p> <p>1) 测量范围：0至200 毫西门子/厘米</p> <p>2) 分辨率：0.001至0.1毫西门子/厘米(视量程而定)</p> <p>3)准确度:读数之±0.5%或0.001毫西门子/厘米，以较大者为准；</p> <p>3.3盐度：</p> <p>1) 量程：0-70 ppt</p> <p>2) 分辨率≤0.01 ppt</p> <p>3) 读数之：±1% 或±0.1 ppt，较大者为准</p> <p>3.4溶解氧</p> <p>1) 测量范围：0-50mg/L；</p> <p>2) 分辨率：0.01毫克/升</p> <p>3)准确度:0至20毫克/升：读数之±2%或0.2毫克/升，以较大者为准；20至50毫克/升：读数之±6%</p> <p>3.5 PH</p> <p>1) 测量范围：0-14；</p> <p>2) 分辨率：≤0.01；</p> <p>3) 准确度：±0.2</p> <p>★4. 为保证供货渠道的合法性和产品质量的可靠性，供货时需提仪器的原厂合格证。</p> <p>5. 配置：主机1台，带四孔位接口的野外线缆10米一条包含温度/</p>

		电导率/盐度复合传感器1支, PH传感器1支, 溶解氧传感器1支, PH标液2瓶、电导率标液1瓶、仪器合格证1份, 说明书1份。
3	溶氧仪	<p>1、工作条件: $-5\sim 50^{\circ}\text{C}$;</p> <p>2、数据内存: $\geq 128\text{G}$;</p> <p>3、响应时间: $T_{63}\leq 5\text{s}$, $T_{90}\leq 45\text{s}$, $T_{95}\leq 60\text{s}$;</p> <p>4、电源: 可充电电源;</p> <p>5、电缆: 不短于10m;</p> <p>6、探头尺寸: $\leq 23\times 3\text{cm}$ (长\times直径);</p> <p>★7、溶解氧传感器(光学): 测量范围 0~600%空气饱和度或0-60 mg/L; 精度 0-200%或0-20 mg/L: $\pm 0.1\text{ mg/L}$; 200-600%或20-60 mg/L: 读数之$\pm 2\%$; 分辨率 $\leq 0.01\text{ mg/L}$;</p> <p>8、温度: 测量范围 $-5\sim 50^{\circ}\text{C}$; 精度 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$; 分辨率0.01°C;</p> <p>★9、设备通过蓝牙连接手持终端专用App, 兼容iOS和Android设备, 方便数据的采集传输。App诊断功能可获取仪器健康状况; 全景式实时数据可同时查看所有参数数据; App应用程序可引导完成校准过程。App有GPS定位功能, 且可按照不同站点标记管理数据; 数据可直接在Excel中编辑; 数据可通过智能终端直接分享发送。</p> <p>10、其他: 电极(含10m电缆)1台, 蓝牙传输盒1个, 安卓手持终端1台, 出厂合格证明1份。</p>
4	pH计	<p>按键款台式酸度计</p> <p>1、电源: AC220V/50Hz/DC12V/1000mA;</p> <p>2、显示方式: LCD液晶屏;</p> <p>3、pH量程: $(-2.00\sim 18.00)\text{ pH}$;</p> <p>4、pH分辨率: $\leq 0.01\text{ pH}$;</p> <p>5、pH精确度: 点计($\pm 0.01\text{pH}$), 配套($\pm 0.02\text{pH}$);</p> <p>6、输入电流: $\leq 2\times 10^{-12}\text{A}$;</p> <p>7、输入阻抗: $\geq 1\times 10^{12}\Omega$;</p> <p>8、ORP测量范围: $-1999\text{mV}\sim 1999\text{mV}$;</p> <p>9、ORP分辨率: $\leq 1\text{mV}$;</p> <p>10、ORP相对精度: $\pm 0.1\%\text{FS}$;</p> <p>11、温度测量范围: $-5\sim 105^{\circ}\text{C}$;</p> <p>12、使用温度范围: $0\sim 100^{\circ}\text{C}$;</p> <p>13、温度分辨率: $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$;</p> <p>14、温度测量精度: $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$;</p> <p>15、校准: 自动(3点校准);</p> <p>16、接口: USB1个, 数据线接口1个, 电源适配器接口1个, 温度传感器插口1个, pH电极插口1个;</p> <p>17、其他: 电极支架(底座)1个, 主机1台, 电极支架1个, 电源适配器1个, 使用说明书1份, 复合电极1支, 温度电极1支, 合格证/保修卡1份, 瓶装校准粉剂3瓶(4.00, 6.86, 9.18)。</p>
5	负压式BOD测定仪(COD水质检测仪)	<p>多参数水质检测仪</p> <p>1、比色方法: 管比色, 适配预制管试剂, 检测过程无需移液; 产品内置水质分析、光度测量、系数曲线、样品曲线、等多种应用程序。</p> <p>2、外壳材质: Abs材质。</p> <p>★3、检测系统: 拥有软件著作权; Genesite智能检测系统; 可实现样品名称、被检测项目、检测机构、检测人员等信息的输入; 可通过U盘导出EXCEL格式数据; 可直接编写检测报告, 待测样排放标准查询预警功能; 预输入稀释倍数系统; 通过内置打印系统即可实</p>

		<p>现报告打印。</p> <p>4、光源：口固态冷光源10万小时光学寿命。</p> <p>5、显示屏：≥8英寸，清晰度≥2k，彩色触控屏；</p> <p>6、光源寿命：≥20万小时；</p> <p>7、处理器：性能不低于ST32位ARM处理器；</p> <p>8、数据传输：wifi、USB；可实时把数据上传至云平台。</p> <p>9、储存数据：≥800万条；</p> <p>10、COD检测：检测范围0~20000 mg/L，检测下限5 mg/L，相对误差±2%，检测标准HJ/T399-2007；后期可扩展以下参数：氨氮检测：检测范围0~125 mg/L，检测下限0.03 mg/L，相对误差±2%，检测标准HJ/T535-2009；</p> <p>11、总磷：检测范围0~20 mg/L，检测下限0.02 mg/L，相对误差±2%，检测标准HJ/T11893-89；</p> <p>12、总氮：检测范围0~100 mg/L，检测下限0.2 mg/L，相对误差±2%，检测标准碱性过硫酸盐消解光度法；</p> <p>13、检测项目：常规检测项目COD（可扩展氨氮、总磷、总氮）</p>
6	偏光显微镜	<p>1、放大倍数：40X-400X。</p> <p>2、观察筒：铰链式三目观察筒，30°倾斜，铰链组可360°旋转，瞳距可调；</p> <p>3、目镜：高眼点大视野平场目镜PL10X，其中一支目镜带尺；</p> <p>★4、物镜：消应力偏光物镜4X/NA≥0.10/WD≥15.09mm；10X/NA≥0.25/WD≥1.52mm；40X/NA≥0.65/WD≥0.38mm。</p> <p>5、转换器：4孔可调中心物镜转换器；</p> <p>6、调焦机构：粗微同轴调焦；粗调行程≥28mm，微调精度0.002mm；带粗调松紧调节装置，可调节粗调手轮的扭矩；带可调节上限位装置，有效保护切片和物镜不受损坏，便于快速聚焦。</p> <p>7、载物台：高精度旋转平台，轴向跳动0.005mm，径向跳动0.005mm；平台直径φ160mm，360°旋转，格值1°，精度6′；表面石墨喷涂，防腐耐磨；切片压片，可拆下。</p> <p>★8、中间镜组：勃氏镜切换转盘，焦距可调（循环调焦方式），中心可调；带补偿器插槽；带检偏镜插槽。</p> <p>9、补偿器：λ波片，φ18毫米，一级红，光程差551nm；λ/4波片，φ18毫米，一级灰白，光程差147.3nm；石英楔子，12X28mm，可连续产生I-IV级干涉色。</p> <p>10、检偏镜组：插板式检偏镜组，可移出光路；可360°旋转，格值2°，精度6′。</p> <p>11、起偏镜组：与聚光镜连接在一起，可360°旋转。</p> <p>12、聚光镜组：N.A.1.25消应力阿贝聚光镜，带可变孔径光栏；聚光镜中心可调；齿轮齿条升降。</p> <p>13、照明系统：100-240V宽电压输入；6V/20W卤素灯，光源预置中心，光强连续可调 柯拉照明，带可变视场光阑。电源开关与光源亮度调节独立设计，有效延长和保护灯泡的使用寿命。</p> <p>14、附件：高精度≤0.01mm测微尺、蓝色滤色片、物镜中心调节扳手。</p>
7	手持声纳	<p>1、能在2~260英尺(0.6m~79m)范围内进行准确测量；</p> <p>2、能以英尺(FT)或米(m)为单位对读数进行显示；</p> <p>3、能防水及漂浮；</p> <p>4、能在冰层下、船体底部工作(声纳不能够通过空气获取读数)；</p> <p>5、背光数字显示读数(10秒钟/次或连续显示)；</p>

		6、频率 200kHz 7、波束开角约 24° 8、防水深度 ≥ 160英尺/50米 9、量程 2~260英尺(0.6m~79m) 10、电源 9伏(标配) 11、精度 ≤ 0.03FT英尺
8	辐照度测量仪(水下照度计)	基本技术参数 1、测量范围:0~20x10 ⁴ lx, 共分4档量程, 自动换档; 2、测量误差:≤±4%, (符合国家一级照度计标准); 3、色修正系数: K值0.98~1.02(400~760nm波长范围内); 4、余弦修正精度:(角度响应误差)30°≤±2%; 60°, ≤±5%; 80°, ≤±12%; 5、疲劳误差:≤±1%; 6、示值再现性误差:≤±1%; 7、功耗:≤45mw; 8、电源:6F22型9V迭层电池; 9、工作环境条件:温度-20℃+40℃, 湿度<90%(相对湿度); 10、水下照度计传感器探头配有V(λ)修正滤光片, 符合国际联盟委员会(CIE)规定的人眼视觉光谱性, 并配有余弦校正器, 使传感器探头对各种不同角度光源的响应值符合余弦法则, 对点、线、面光源、漫射光源及各种不同颜色的可见光均能精确进行测量。
9	手持光谱仪(便携式水中叶绿素分析仪)	1、测量范围: 0.5-500 ug/L 2、测量精度: ±5% 3、外壳材料: 便携式主机: ABS+PC 4、叶绿素传感器: SUS316L 5、存储温度: 0到50℃ 6、工作温度: 0到40℃ 7、传感器尺寸: 直径约12mm*长度约120mm 8、传感器重量: ≤0.1KG 9、防护等级: 主机IP66 传感器IP68 10、电缆长度: 标配≥3米电缆(可延长) 11、显示: ≥3.5寸彩色显示屏幕, 背光可调 12、数据存储: ≥8G数据存储空间 13、便携式主机IP66防护等级。 14、人体工学曲线设计, 带有橡胶垫圈, 适于手握操作, 在潮湿环境中容易掌握。 15、. 出厂标定, 一年无需校准, 可现场标定。 16、数字化传感器, 现场使用方便、快捷, 和便携式主机实现即插即用。 17、带有USB接口, 可以实现对内置电池充电, 并可通过USB接口实现数据导出。
10	便携式多波束测深仪(便携式单波束测深仪)	★ 1、工作频率: 200KHz; 2、波束角: ≤5°; 3、测深范围支持0.3~100m; 4、分辨率≤0.01m; 5、测深精度≤±1cm±0.1%D(D为水深值); 6、数据支持RS-232串口输出, 水深数据格式可自定义; 7、电源支持外接直流9V~18V;

		<p>8、工作温度范围-30℃~60℃；</p> <p>9、重量≤0.85kg；</p> <p>10、一体化耐压抗腐蚀塑钢外壳；</p> <p>11、支持通过软件设置吃水、声速，并校正声速；</p> <p>★12、换能器和主机集成一体化成型设计；</p> <p>13、支持通过软件显示回波，并打标，同时显示数字水深。</p>
11	六自由环境模拟与仿真试验装备	<p>1、自由度：俯仰 (α)、翻滚 (β)、偏航 (γ)、纵向位移 (Y)、横向位移 (X)、垂直升降 (z)</p> <p>2、角度或位移：【俯仰 (α)、翻滚 (β)、偏航 (γ)】$\pm 25^\circ$、【纵向位移 (Y)、横向位移 (X)、垂直升降 (z)】$\pm 400\text{mm}$</p> <p>3、速度：【俯仰 (α)、翻滚 (β)、偏航 (γ)】$\pm 40^\circ/\text{s}$、【纵向位移 (Y)、横向位移 (X)、垂直升降 (z)】$625\text{mm}/\text{s}$</p> <p>4、加速度：【俯仰 (α)、翻滚 (β)、偏航 (γ)】$\pm 60^\circ/\text{s}^2$ 【纵向位移 (Y)、横向位移 (X)、垂直升降 (z)】0.5g</p> <p>★5、定位精度：【俯仰 (α)、翻滚 (β)、偏航 (γ)】0.05°、【纵向位移 (Y)、横向位移 (X)、垂直升降 (z)】$\pm 0.02\text{mm}$</p> <p>6、参考负载重心高度：$\leq 800\text{mm}$</p> <p>7、X轴向载荷转动惯量：$\leq 300\text{KG}\cdot\text{M}^2$</p> <p>8、Y轴向载荷转动惯量：$\leq 300\text{KG}\cdot\text{M}^2$</p> <p>9、Z轴向载荷转动惯量：$\leq 350\text{KG}\cdot\text{M}^2$</p> <p>★10、每秒100条动作指令,可做高频震动,瞬时反应。</p> <p>11、平台自重：$\leq 400\text{Kg}$，外形尺寸：长度$\leq 1500\text{mm}$，宽度$\leq 1500\text{mm}$，高度$\leq 1800\text{mm}$</p> <p>12、有效负载：$\geq 500\text{Kg}$</p> <p>13、运动模式：六自由度摇摆台</p> <p>14、平台功率：$\geq 6 \times 5.5\text{kW}$</p> <p>15、漏电保护：有</p> <p>16、缸连接方式：折返式</p> <p>17、装方式：万向节/法兰/耳轴</p> <p>18、丝杆直径：25mm</p> <p>19、丝杆导程：25mm</p> <p>20、数据通讯协议：以太网 (UDP) 及其他</p> <p>21、系统响应频率：0-10Hz</p> <p>22、噪音(分贝)：$\leq 70\text{db}$。</p> <p>23、平台无故障工作时间(H)：≥ 5000</p> <p>24、响应时间：$\leq 20\text{ms}$</p> <p>25、链接结构铰接件：上平台，标配，常用结构材料为铝合金板（方形 1米*1米），下平台，标配，常用结构材料为钢板，铰链座，标配，非标定制。</p> <p>26、伺服电机：$\geq 5.5\text{KW}$一拖一驱动-180法兰电机-带抱闸 EtherCAT-总线式驱动，10米线缆； 工作电流：$\geq 5\text{A}$，额定功率：$\geq 5.5\text{kW} \times 6$，额定转速：$\geq 1500\text{r}/\text{min}$</p> <p>27、伺服驱动器：额定电压：AC380V (L+N+PE)，波动范围：$-10\% \sim +10\%$；额定频率：50Hz，波动范围：$-2\% \sim +2\%$；系统里面（最大功率）：$\geq 33\text{kW}$，系统功率（实际消耗）：$\leq 11\text{kW}$</p> <p>★28、控制软件：包含工控电脑（安装专用运动响应谱复现的 Replication软件，实现响应谱在运动平台上复现功能；通过以太网形式和运动系统自带运动实施控制计算机通讯；电脑配置性能不低于：≥ 24"以上宽屏显示器；性能不低于CPU Xeon(E) $\geq 16\text{GB}$；</p>

		<p>内存/硬盘≥1TB / 独立显卡。), 测试支架、提供技术支持和软件对接服务; 具备设定平台运动参数、启停控制、监控平台运动状态、反馈参数、记录实验过程等功能。对系统运行的控制, 包括暂停、停止、继续、恢复等操作, 响应时间≤2秒。从开机到正常运行的时间≤5分钟。模拟器接口模块接收数据、处理数据总时长不大于40ms。具有紧急制动功能。电源波动±10%或突然断电。运动仿真平台系统具有完整保护功能, 确保设备不受损坏, 恢复供电重新启动后保证可正常工作。功能: 翻滚、仰俯、偏航、纵向位移、横向位移、垂向位移。可在软件界面配置各自由度的单频正弦运动, 此时各自由度的运动可由以下公式描述:</p> $y_i = y_{mi} + A_i \cos(\omega_i t + \phi_i), \quad i = 1, 2, 3, 4, 5, 6$ <p>y_i 分别代表三个平动的位移(x, y, z)和绕三个平动轴转动的角度(ϕ_x, ϕ_y, ϕ_z), 每个自由度正弦运动的偏置y_{mi}、幅度A_i、频率、相对相位差可独立配置。此外, 也可配置那些自由度处于锁定状态(台面在该自由度仅需设置偏置y_{mi}), 以及摇摆台运动时长。</p> <p>29、运动控制卡: 基于ARMcortex-M3内核控制器。通过CAN总线, 最多可扩展≥24个CAN通讯伺服。输出口支持大电流输出, 可直接驱动电磁阀, 带≥12路输出口, ≥12路输入口。支持≥1路隔离RS485接口, 支持以太网接口。支持PC升级</p> <p>30、平台控制柜: 控柜外置; 具体尺寸待定; 包含制动电阻等全套控制。</p> <p>31、环境要求; 储存环境: 温度: -20~65°C; 湿度: 5%~95%RH (不凝结); 大气压强: 86kPa~106kPa; 防护等级: IP40。工作环境: 温度: 0~45°C (环境温度在45°C以上, 每升高5°C降额10%) 湿度: 5%~95%RH (不凝结); 大气压强: 86kPa~106kPa; 防护等级: IP40。</p> <p>32、动作采集: 、配合要求采集相应的平台运动动作。 满足速度X轴、Y轴、Z轴, 625mm/s (连续可调) 内部带有磁环;</p> <p>33、程序对接: 专业人员上门安装, 软件对接, 调试</p> <p>34、硬件配置: 上平台1个, 下平台1个, 铰链座12套, 电动缸6套, 伺服电机6台, 伺服驱动器6台, 电气控制柜1个, 主控制板1块。</p>
12	Orcaflex软件	<p>具有以下功能:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、静力和动力分析 能够对海洋结构物(如浮式结构、浮筒、立管等)、船舶等在海洋环境条件下的静 动力特性进行分析; 2、涡激振动分析 能够实现立管涡激振动分析; 3、疲劳分析 利用常规的S-N曲线法、雨流计数法和谱法对海底管道、立管等进行疲劳分析; 4、安装分析 能够对海底管道、立管、电缆、水下装置等的安装进行分析。 5、ORCAFLEX软件按照要求应能提供并输出以下结果, 运算结果符合【立管和海底管道力学分析】要求。 静力和动力分析结果, 涡激振动分析结果, 疲劳分析结果, 安装分析结果 6、支持【Windows操作系统】以及相应的硬件平台。 7、能与【Shear7】等第三方软件兼容, 能够实现与【Shear7】软

		件的数据交换。 ★8、 包含三年技术支持维护和软件升级服务，三年内，客户可以免费升级到发布的最新版本，技术支持服务由OrcaFlex原厂商直接提供。 ★9、 提供12小时的软件应用在线培训。
13	波浪水位测量传感器	1、输入电压：9-27V DC； 2、功率： 0.75W-1.3W，取决于仪器设置； 3、工作温度：-40℃至+60℃（标准）； 4、支持广泛的GNSS系统和扼流圈外部天线GNSS； 5、支持GPS，GLONASS双频 L1/L2内置天线 400+通道； 6、精度 优于1%。
B包：		
序号	采购品目名称	技术参数、规格及要求
1	超净工作台	1. 适用人数：双人单面 2. 外形尺寸（mm）≥1480×740×1620 3. 工作区尺寸（mm）≥1320×700×520 4. 净化效率≥99.99% 5. 平均风速（m/s）：0.3~0.6（可调） 6. 平均菌落数：≤0.5个/皿·时（φ90mm培养皿） 7. 噪声：≤62dB（A） 8. 高效过滤器规格及数量≥1355×555×50×① 9. 荧光灯规格及数量≥LED 28W×① 10. 杀菌灯规格及数量≥28W×① 11. 照度≥300Lx 12. 出风方向：垂直送风
2	防爆冷藏保存箱	1. 样式：立式。 2. 容积≥415 L。 3. 外部材料：喷涂钢板。 4. 内部材料：304不锈钢板。 5. 隔热层：无CFC高密度聚氨酯发泡。 6. 门体数量：1扇。 7. 门体结构：发泡避光门，保温效果更佳。 8. 网架：5层，可调高度，浸塑材质，带标识条。 9. 脚轮：4个脚轮；2个定向轮，2个万向轮带锁止设计，可根据需要移动箱体；具备2个调平脚，可固定箱体。 10. 测试孔：1个，方便安装温湿度记录仪。 11. 冷凝器：机舱内置丝管冷凝器设计。 12. 蒸发器：翅片式蒸发器。 13. 制冷剂：采用绿色环保制冷剂。
3	普通生物显微镜	1、无限远光学系统，可进行明场观察方式，放大倍数：40x—1000x。 2、双目镜筒：倾斜角30°，双目瞳距：50mm—75mm。视点高度2级可调。 3、目镜：10X目镜，视场≥20mm，视度可调。 4、物镜转换器：内向式4孔转换器（固定）； 5、物镜： 5.1、平场消色差物镜4x，NA≥0.10，WD≥26mm 5.2、平场消色差物镜10x，NA≥0.25，WD≥7mm

		<p>5.3、平场消色差物镜40x, NA≥0.65, WD≥0.6mm</p> <p>5.4、平场消色差物镜100x, NA≥1.25, WD≥0.14mm。</p> <p>6、聚光镜：阿贝式聚光镜NA：0.1-1.25, 光栏位置有和物镜相对应的标记（用色环表示倍率）。</p> <p>7、载物台：带有样品架，带游标校准，行程≥76mm×30mm。</p> <p>8、调焦：同轴粗微调焦机构，交叉滚子导轨，调焦行程：向上≥2mm/向下≥13mm，粗动行程每圈37.4mm，微动行程每圈0.2mm，粗动带锁紧圈，带载物台上下动定位。</p> <p>9、带有载物台移动限位器，防止物镜撞击样本。</p> <p>10、照明系统：高亮度白色LED光源，可装配φ45mm滤色片。主机内置“复眼光学透镜”，在任何放大倍率下在视野边缘处也可实现均匀明亮的照明。</p> <p>11、防真菌处理：光学系统周围使用抗真菌涂料。</p> <p>12、机身背部具备绕线装置，存放时，电源线也可以卷起来，以便收纳。</p> <p>13、配置</p> <p>13.1、主机一台</p> <p>13.2、双目头一个</p> <p>13.3、10X目镜一对</p> <p>13.4、阿贝聚光器一个</p> <p>13.5、平场消色差物镜一组（四颗）</p> <p>13.6、防尘罩一个</p>
4	化学发光成像系统	<p>1、摄像头：高分辨率低照度制冷相机</p> <p>2、冷却温度：低于环境温度-65℃，动态实时显示相机制冷温度</p> <p>3、★有效物理像数：≥1200万像素背照式相机。</p> <p>4、感光效率：QE≥95%</p> <p>5、像数密度：≥16 bit（0-65535色）</p> <p>6、像数尺寸：≥4.63um×4.63um</p> <p>7、像素合并：1×1, 2×2, 3×3, 4×4, 6×6, 8×8</p> <p>8、动态范围：≥4.8个数量级</p> <p>9、★电动镜头：F/0.95/35mm自动聚焦镜头，带校准自动聚焦功能。</p> <p>10、ECL样品台：多层化学发光镜面物理变焦样品台，可兼容拍摄样品厚度0.01mm-10cm</p> <p>11、紫外样品台：开门式抽屉灯管无影低背景样品台，波长302nm。面积≥20×20cm。</p> <p>12、切胶装置：抽屉开放式，防护装置590nm光学滤镜 有效防紫外线99.99% 防护面积≥30×30cm。</p> <p>13、白光透射板：LED自发光白光样品板。折叠于机箱内部。</p> <p>14、LED反射白光：上下式两侧双层LED白光照明。</p> <p>15、滤光片：多层镀膜590nm波长。</p> <p>16、滤光轮：全自动2位滤光轮。</p> <p>17 最大拍摄面积≥32×26cm</p>
5	超微量分光光度计	<p>一、性能参数</p> <p>1. ★光程：1mm、0.5mm、0.1mm、0.05mm、0.02mm（五个光程自动转换，根据样品浓度进行自动匹配最佳光程，无需手工设置）</p> <p>2. 微量样品体积要求：0.3~2μL</p>

		<p>3. 光源：脉冲氙闪光灯</p> <p>4. 检测器：2048（CMOS）线形图像传感器</p> <p>5. 波长范围：190nm~850nm</p> <p>6. 光度范围：190nm-1100nm</p> <p>7. 波长精度：±1nm</p> <p>8. 波长分辨率：≤2nm（FWHM at Hg 546nm）</p> <p>9. 吸光率精确度：≤0.002 Abs</p> <p>10. 吸光率准确度：≤1%（0.76吸光率在350nm）</p> <p>11. 吸光率范围：0.002~750 Abs，等效于10mm</p> <p>12. ★核酸测量范围：0.2~37500 ng/μl（dsDNA）</p> <p>13. 蛋白质测量范围：0.01~1120mg/ml（BSA）</p> <p>14. ★内置方法：核酸、蛋白质、全波长、OD600、微阵列、动力学、定量试剂盒法，具有自动检测功能（合下检测壁，自动检测出结果）</p> <p>15. 具有一键导出扫描检测结果的谱图功能</p> <p>16. 开机无需等待，即开即用，1.0-5.0秒即可完成190nm-1100nm波长的数据采集</p> <p>17. 样品测量时间：≤3S</p> <p>二、产品特点</p> <p>2.1 具有自动检测功能（合下检测壁，自动检测出结果）</p> <p>2.2具有液注异常判断功能</p> <p>2.3具有曲线拟合功能</p> <p>2.4内置Wi-Fi可实现异地操作，可无限打印检测结果三、比色皿模式</p> <p>1. 比色皿波长范围：200nm-850nm</p> <p>2. 比色皿规格：1mm/2mm/5mm/10mm</p> <p>3. 比色皿最小样品体积：50ul</p> <p>4. 比色皿最低样品高度：5mm</p> <p>5. 比色皿暗室：标准比色皿暗室，可使用多规格的比色皿</p> <p>6. 比色皿类型：微量可回收比色皿</p>
6	研磨仪	<p>1、货物名称：多样品组织研磨仪</p> <p>2、主要用途：用于生物样品的样品前处理，大批量自动化的快速抽提基因组。</p> <p>3、主要功能和技术指标：</p> <p>3.1 15秒内最大处理量同时可以处理24个样品。</p> <p>3.2 可以同时处理≥24个2ml研磨管，和≥12个5ml研磨管，6个（7-15）ML研磨管，2*25ml，2*50mlML可以任意定做各种规格研磨管。</p> <p>3.3 液晶屏显示。</p> <p>3.4 工作方式：垂直上下研磨珠运动方式。</p> <p>3.5. 最大进料尺寸：无要求，根据适配器调节. 最终出料粒度：≤5μm。</p> <p>3.6. 不锈钢腔体圆角和斜坡底座一体成型设计，研磨腔内不锈钢板须为压模成形，进一步保证腔体不变形，且易于清洁，且有降噪装置。</p> <p>3.7. 研磨平台数（可接纳研磨罐数）≥2。</p> <p>3.8. 带自动中心定位的紧固装置：是。</p> <p>3.9 均质速度：0—70 HZ/秒, 工作时间：0秒-9999分钟，用户可自行设定。</p> <p>3.10. 转速范围：1000rpm-7000rpm。</p>

		<p>3. 11. 研磨球直径： 0.1-30mm。</p> <p>3. 12. 研磨球材料： 合金钢、铬钢、氧化锆、碳化钨、石英砂。</p> <p>3. 13. 加速： 在2秒内达到最大速度。</p> <p>3. 14. 减速： 在2秒内达到最低速度。</p> <p>3. 15. 噪音等级： ≤55db。</p> <p>3. 16. 研磨方式： 湿磨，干磨，低温研磨都可。</p> <p>3. 17 ★可随意更换适配器，有十四种适配器可供选配，0.2ml×96孔板，2.0ml×24适配器，5.0ml×12适配器，15ml×8适配器，15ml×8适配器，25ml×4适配器，50ml×2适配器，2.0ml×48适配器，5.0ml×24适配器，2.0ml×24冷冻适配器（可达-196度），5.0ml×12冷冻适配器（可达-196度），15ml×8冷冻适配器（可达-196度），25ml×2冷冻适配器（可达-196度），50ml×2冷冻适配器（可达-196度），可接受任意规格定制。</p> <p>3. 18, 配套离心管开盖工具，可以快速的协助工作人员打开离心管，避免污染。</p> <p>3. 19 采用进口原装脉冲式马达驱动发生系统，性能稳定；</p> <p>4、基本配置：</p> <p>4.1 主机 一台</p> <p>4.2 2ml适配器1套，2ml制冷适配器1套。</p> <p>4.3 5号进口不锈钢研磨珠一瓶，3号进口不锈钢研磨珠一瓶。</p> <p>4.4 2ml研磨管一袋</p>
7	荧光定量PCR	<p>1. 控温技术：半导体制冷片加热制冷技术；</p> <p>2. 控温模式：依据加液量自动选择BLOCK和模拟TUBE两种控温模式；</p> <p>3. 控温范围：4.0~103.0℃；</p> <p>4. 最大升降温速度：≥5℃/s</p> <p>5. 控温精确度：≤±0.1℃；</p> <p>6. 温度波动范围：≤±0.1℃；</p> <p>7. 温度均匀性：≤±0.3℃；</p> <p>8. 梯度温度：12列梯度温度，模块梯度范围为1~35℃；</p> <p>9. ★热盖温度范围：30℃~108℃，全封闭3D电动热盖，可以实现试管压力恒定，自动升降；</p> <p>10. TAS技术：仪器采用TAS技术，极大提高模块的控温精度及温度均一性；</p> <p>11. 低温保存功能：具有SOAK低温保存功能；</p> <p>荧光检测系统：</p> <p>1. 激发光源：长寿命LED光源，免维护；</p> <p>2. ★检测器：光电二极管PD（管底检测、耗材开放、适用广、成本低），避免边缘效应，免于进行ROX校正，检测灵敏度高；</p> <p>3. ★部分荧光染料：F1:FAM、SYBR Green I等； F2:VIC、HEX、TET、JOE、CY3、NED、TAMRA等； F3:ROX、TEXAS-RED等； F4:CY5、Quasar-670等；</p> <p>4. 荧光检测波长：500-799nm；</p> <p>5. 激发光波长：300-798nm；</p> <p>6. 检测通道≥4个；</p> <p>7. ★扫描方式：底部荧光扫描方式（全板扫描或指定行扫描）；</p>
8	电视数码生物显微系统	<p>1. ★光学系统:CCIS无限远色差校正光学系统.</p> <p>2. ★镜筒:铰链式三目镜筒,30度角观察;瞳距调节范围48-75mm;双目与第三目分光比:100:0、0:100,20:80三档,并有拉杆可以</p>

		<p>推进和拉出，对三种分光比进行切换；</p> <p>3. 目镜:超大视野目镜WF PL10X22mm一对。超大的视野使搜索更迅速，观察更容易，广角高眼点补偿平场目镜，使观察时无须取下眼镜。</p> <p>4. 物镜: CCIS EC-H Plan宽带镀膜平场消色差物镜: 4X、10X、40X(弹簧)、100X(弹簧,油); 材料为无铅光学材质符合ROHS的环保要求。</p> <p>5. ★转换器: 五孔转换器(可选配六孔转换器); 带有亮度记忆功能。</p> <p>6. 载物台: 内置同轴机械钢丝载物台, 行程: $\geq 80 \times 55 \text{mm}$; 硬膜涂层表面, 防腐、耐磨, 载物台尺寸: $\geq 180 \text{mm} \times 170 \text{mm}$。</p> <p>7. 聚光镜: N. A. 0.9/0.13消色差摇出式聚光镜, 燕尾导轨、齿轮齿条升降。可装蓝色滤色片 $\varnothing 45 \text{mm}$。</p> <p>8. 调焦机构: 粗微调同轴, 粗调带松紧调节, 有限位装置; 调焦行程27mm; 微调: 0.1mm/转, 格值$\leq 0.001 \text{mm}$; 粗条松紧可调, 工作台上限位装置可用镜臂中的滚花螺钉调节。</p> <p>9. 智能感应模式功能: 机身上的红外感应器可以感知是否有用户在显微镜前工作, 如果用户离开显微镜15分钟, 仪器的电源会自动关闭; 而当用户返回时, 感应器收到信号, 将自动重新开启电源。</p> <p>10. 照明系统: 6V30W卤素灯。全柯拉照明系统: 带视场光栏; 灯泡中心可调。在任何倍率下, 物镜都能获得明亮均匀的照明效果</p> <p>11. 数码摄像系统: 成像芯片CMOS传感器相机, 传感器尺寸$\geq 1/1.8''$, 分辨率6M, 成像区域: $\geq 8.92 \text{mm}$, 像素尺寸$\geq 2.4 \mu\text{m} \times 2.4 \mu\text{m}$, 曝光时间$16 \mu\text{s} \sim 2 \text{sec}$, 信噪比$\geq 0.15 \text{mv} @ 1/30 \text{sec}$, 灵敏度$\leq 425 \text{mV} @ 1/30 \text{sec}$, 可聚焦镜头16mm, 功率$\leq 1.0 \text{W} @ 5 \text{v}$ (USB-supply), 支持windows7/8/10、Linux或以上, 双色LED状态指示灯, 体积小、重量轻, 提供可由计算机控制的电子快门, 配专业图像分析软件, 带有查看, 捕获, 编辑, 测量, 分割, 自动计算, 生成报告等等, 所有标准功能和新功能都包含在用户友好界面中。</p> <p>12. 产品兼容性: 显微镜、科学级CMOS传感器相机及图像分析软件必须为同一厂家制造, 以便达到最佳兼容及使用优化效果;</p>
9	台式高速低温冷冻离心机	<p>1. 最高转速$\geq 18500 \text{r/min}$,</p> <p>2. 转速精度$\leq \pm 10 \text{r/min}$;</p> <p>3. 最大相对离心力$\geq 29300 \times g$,</p> <p>4. 最大容量: $\geq 4 \times 100 \text{ml}$, 可选配不少于19款转子;</p> <p>5. 整机噪音$\leq 62 \text{dB(A)}$;</p> <p>6. 定时范围: $1 \text{s} \sim 99 \text{min} 59 \text{s}$、$1 \text{min} \sim 99 \text{h} 59 \text{min}$; 具有启动计时、到转速计时、连续计时三种计时模式;</p> <p>7. 温度设置范围: $-20^\circ\text{C} \sim +40^\circ\text{C}$, 温度控制精度$\pm 1^\circ\text{C}$;</p> <p>8. 加/减速曲线: 11档加速曲线、12档减速曲线, 10档为自定义档位, 使离心效果达到最佳。</p> <p>9. 具超速、超温、电机过热、门盖自锁、不锈钢内套、保护套等多重保护、确保人身机器的安全。</p> <p>10. 可配备通过第三方认证的气密性角转子, 有效防止气溶胶及液体外泄。</p> <p>11. 控制系统: ≥ 7寸高清触摸屏控制。</p> <p>12. 用户可设置多组程序, 并可对每组程序进行简易命名, 更方便使用时的调取。</p>

		<p>13. 配置要求：6*50ml尖底角转子（最高转速≥ 12500r/min，最大相对离心力≥ 16500xg）；24*1.5/2.0ml角转子（最高转速≥ 17500r/min，最大相对离心力≥ 29302xg）；</p>
10	基因扩增仪	<p>1. 6个温度循环器专用长寿命Peltier模块，组成3组回路可独立控制3个温区；</p> <p>2. 模块类型：0.2ml×96孔；</p> <p>3. 适用管型：0.2ml，8联排管，12联排管，96孔微孔板，兼容无裙边、半裙边96孔PCR反应板；</p> <p>4. 温度范围：0-105℃；</p> <p>5. 最大升温速度：5℃/秒；</p> <p>6. 最大降温速度：5℃/秒；</p> <p>7. 温度均匀性：$\leq \pm 0.2$℃；</p> <p>8. 温度准确度：$\leq \pm 0.1$℃；</p> <p>9. 梯度宽度：1-42℃；</p> <p>10. 控温方式：模拟管+模块；</p> <p>11. 变温速度可调：是；</p> <p>12. 液晶显示：≥ 10.1英寸液晶屏+电容式触摸屏；</p> <p>13. 可存储程序数：机内20000+U盘储存无限制；</p> <p>14. 最大循环数：≥ 200；</p> <p>15. 热盖结构：自适应压杆式热盖，合盖紧盖一步到位；</p> <p>16. 风道结构：前进后出式风道，机器可以并排放置；</p> <p>17. 运行指示灯带：有，循环亮和常亮模式可选；</p> <p>18. 支持实验程序结束发送邮件提醒功能；</p> <p>19. 内置WIFI模块，用电脑或手机通过网络连接可实现一机同时控制多台PCR仪；</p> <p>20. 支持U盘升级软件；投标人需提供服务承诺函</p>
11	正置荧光显微镜	<p>1. 主机一台</p> <p>2. LED荧光光源三个</p> <p>3. 荧光滤色块三个</p> <p>4. 平场消色差物镜四颗</p> <p>5. 同品牌配套彩色相机一个</p> <p>6. 同品牌配套分析软件一套</p> <p>7. 配套显示一台</p> <p>技术参数：</p> <p>1 光学系统</p> <p>★1.1 光学系统：IC2S无限远色差反差双重校正光学系统，45mm国际标准物镜齐焦距。</p> <p>1.2 可实现观察方法：明场和荧光。</p> <p>1.3 同轴粗微调焦机构，带粗细旋钮，调焦范围15mm。</p> <p>★1.4 明场照明装置：主动光强管理系统，可适用于所有物镜，用于自动调节对应物镜和滤块位置的光强度，内置透射光科勒照明器，高亮度高演色性LED长寿命光源，功率≥ 10W，≥ 60000小时使用寿命，无需额外供电。</p> <p>1.5 载物台：高抗磨损性圆角、无槽金属阳极化处理载物台，XY:75x50mm载物台手柄松紧度高度可调，单玻片样品夹持器。</p> <p>1.6 三目镜筒，视场数≥ 23mm，倾角30度，100:0/0:100分光。</p> <p>1.7 ≥ 10倍超宽视野目镜，高眼点设计，视场数≥ 23mm，双目屈光度可调。</p> <p>1.8 5位编码型物镜转换器，不同倍数物镜可分别定义光强，切换</p>

	<p>时自动匹配亮度。</p> <p>1.9 全套高品质物镜： 平场消色差物镜 5×，数值孔径：NA≥0.15； 平场消色差物镜 10×，数值孔径：NA≥0.25； 平场消色差物镜 40×，数值孔径：NA≥0.65； 平场消色差油镜 100×，数值孔径：NA≥1.25。</p> <p>1.10 聚光镜：非摆动式多功能聚光镜：NA≥0.9/1.25。在5x物镜观察下，无需摆动操作；带科勒照明调整后锁定装置。</p> <p>1.11 集成节能和为了延长照明寿命的Eco-mode，当显微镜在空闲15分钟后会自动进入待机状态。</p> <p>1.12 机身集成两个快速拍摄图像按钮，靠近两侧调焦旋钮，可快速获取图像或视频信息。</p> <p>2 荧光系统：</p> <p>2.1 内置编码型LED三色荧光激发光源，可瞬间开启或关闭，无须预热或冷却。每个LED光源可通过显微镜机身的光强调节按钮独立调节，并可利用编码功能记忆对应物镜和激发块位置的激发光强度值。</p> <p>2.2 机身集成透射光反射光电动光闸，一键切换荧光及透射光观察方式，切换到荧光时，透射光光闸自动关闭。</p> <p>2.3 荧光滤色镜套：三组滤色块： EX G 365, BS FT 395, EM BP 445/50； EX BP 470/40, BS FT 495, EM BP 525/50； EX BP 545/25, BS FT 570, EM BP 605/70。</p> <p>★2.4 编码型荧光激发块转盘：≥4孔位，复消色差荧光光路。</p> <p>3 同品牌成像系统：</p> <p>3.1 彩色CMOS芯片相机，芯片尺寸：≥1/2.1英寸，像素大小≤1.85x1.85μm</p> <p>3.2 物理像素≥830万，Ultra HD(4K)；</p> <p>3.3 拍摄速度≥30幅/秒（分辨率3840 x 2160）；</p> <p>3.4 1-22x增益可调；</p> <p>3.5 可通过显微镜机身或单独电源供电两种方式可供选择；</p> <p>3.6 HDMI/USB3.0 Type C/Ethernet/Micro-D多种数据传输接口；</p> <p>3.7 相机自带OSD图像采集系统，可利用HDMI直接连接显示器进行图像采集，数据直接存储至USB设备，可无需额外配备电脑即可进行成像；</p> <p>3.8 相机带有主动降噪、主动锐化功能并可进行HDR模式采集。</p> <p>4 分析软件</p> <p>4.1 手动景深扩展功能，可实现超景深拍摄；</p> <p>4.2 多通道叠加功能，实现多个通道图像叠加；</p> <p>4.3 软件具备视频拍摄功能；</p> <p>4.4 在显示器上用户操作界面可以连续缩小或放大到最适合用户操作的尺寸；</p> <p>4.5 可手动或自动白平衡调节。</p> <p>4.6 可以进行交互式测量包括：面积，间距，周长，灰度值，角度等；</p> <p>4.7 同时进行多幅图像的对比，可以阵列预览，可以通道预览，可以2.5D图像预览</p> <p>4.8 对图像进行反差、明暗、伽马值、色彩、平滑、锐度等处理。</p> <p>5. CPU：≥12代i5，内存：≥16GB，硬盘：≥1TB SSD，集成显卡，显</p>
--	--

		示器：≥23英寸 分辨率 1920*1080。
12	倒置荧光显微镜	<p>示器：≥23英寸 分辨率 1920*1080。</p> <p>★1、光学系统：CFI60无限远光学系统，齐焦距离为不低于60mm。放大倍数40-400倍；</p> <p>2、观察方法：明场，相差，荧光；</p> <p>★3、照明：高发光白光LED照明，内置复眼照明，确保任何倍率下亮度完全一致；</p> <p>4、目镜筒：倾角:45度,瞳孔距离:50 - 75毫米；</p> <p>5、调焦：通过物镜向上/向下运动,行程(手动):向上≥7毫米向下≥1.5毫米 粗调：≥37.7毫米/每转,微调：≤0.2毫米/每转,粗调扭矩可调；</p> <p>6、目镜：≥10倍目镜，视野：≥22mm，两个目镜都可以调节曲光度；</p> <p>7、五孔物镜转换器；</p> <p>8、聚光镜：长工作距离聚光镜（75mm工作距离，可以延伸到190mm）；</p> <p>9、物镜：配置四颗平场荧光相差物镜</p> <p>9.1、四倍平场荧光相差物镜N.A. ≥ 0.13, W.D. ≥16.4 mm</p> <p>9.2、十倍平场荧光相差物镜N.A. ≥0.30, W.D. ≥15.2 mm</p> <p>9.3、二十倍平场荧光相差物镜N.A. ≥ 0.45, W.D. 8.2-6.9mm</p> <p>9.4、四十倍平场荧光相差物镜N.A. ≥0.60, W.D. 3.6-2.8mm</p> <p>9.5、切趾相差专利技术，能保证最佳的相差衬比，能消除通常相差观察中的晕圈等干扰现象。</p> <p>10、荧光照明系统：</p> <p>10.1、主机内置荧光转盘，最多可安装三个滤色激发块，附加位置用于明场照明，明场通道不与荧光通道共用通道。</p> <p>★10.2、高强度单色LED荧光光源，寿命≥10,000 小时，内置复眼镜片，保证视野亮度均匀；具备照明强度记忆功能。</p> <p>★10.3、荧光照明光源配：LED 照明器，内置复眼透镜，可以配置3种不同的荧光LED单元；</p> <p>可用波长:385nm, 455nm, 470nm, 505nm, 525nm, 590nm, 625nm； 现配置385nm, 470nm, 560nm三个波长的激发光LED模块。</p> <p>10.4、滤色激发块：</p> <p>10.4.1、带通型紫外激发荧光块一个EX 340-390 nm, DM 405 nm, BA 420-470 nm</p> <p>10.4.2、带通型蓝色激发荧光块一个EX 455-485 nm, DM 500 nm, BA505-555 nm</p> <p>10.4.3、带通型绿色激发荧光块一个EX 545-575 nm, DM 585 nm, BA595-665 nm</p> <p>10.5、转盘配置“噪声终结”装置，提高荧光图像的信噪比。</p> <p>11、数码相机：</p> <p>11.1、像素：≥900 万像素；芯片：彩色 CMOS 芯片，靶面尺寸：≥1英寸。像素大小：3.45μm×3.45μm；帧率：34@4096x2160、60@2048x1080；曝光时间：0.1ms~15s 。</p> <p>11.2、图像分析软件：具备多色合成、图像采集、景深拓展、大图拼接、图像测量等功能。</p> <p>12、计算机：台式电脑，性能不低于i5处理器，≥8G内存，≥1T硬盘，≥27英寸显示器，USB3.0接口，windows11操作系统。</p> <p>为了保证产品售后服务，投标时需针对该项目的售后服务承诺函，承诺提供5年质保且每年不少于2次的设备维护。</p>

		<p>12、配置： 主机一台 目镜一对 载物台移动尺一个 超长工作距离聚光镜一个 预定中心相差滑板一个 相差环一个 四倍平场荧光相差物镜一个 十倍平场荧光相差物镜一个 二十倍平场荧光相差物镜一个 四十倍平场荧光相差物镜一个 385nmLED荧光光源一个 470nmLED荧光光源一个 560nmLED荧光光源一个 带通型高级荧光滤色块一组（三颗，DAPI、FITC、TEXAS RED） 彩色数码CCD一个 配套显示一台</p>
13	相差显微镜	<p>1、光学系统:CCIS无限远色差校正光学系统。 2、镜筒:铰链式三目镜筒，30度角观察;瞳距调节范围48-75mm;双目与第三目分光比：100：0、0:100,20：80三档，并有拉杆可以推进和拉出，对三种分光比进行切换； 3、目镜:超大视野目镜WF PL10X22mm 一对。 4、物镜：CCIS EC-H Plan宽带镀膜平场消色差物镜：4X、10X、40X（弹簧）、100X（弹簧，油）；材料为无铅光学材质符合国家标准。 5、转换器：五孔转换器（可选配六孔转换器）；带有亮度记忆功能，它能记住转换器每个位置的亮度。当转换到一特定的物镜时，会恢复这个位置的最后一次照明设置。一旦配置好，再转换物镜倍数时，就不再需要进行照明调节 6、载物台：内置同轴机械钢丝载物台，行程≥80X55mm;硬膜涂层表面，防腐、耐磨，载物台尺寸≥180mm×170mm。 7、聚光镜:N.A.0.9/0.13消色差摇出式聚光镜，为不同倍率物镜观察和显微摄像提供了充足、均匀的照明，克服了固定式聚光镜的缺陷。燕尾导轨、齿轮齿条升降。可装蓝色滤色片 8、调焦机构:粗微调同轴，粗调带松紧调节，有限位装置；调焦行程27mm；微调：0.1mm/转，格值≤0.001mm;粗条松紧可调，工作台上限位装置可用镜臂中的滚花螺钉调节。</p>
14	倒置显微镜	<p>1. 光学系统：CCIS无限远色差校正光学系统。 2. 观察筒：铰链式双目筒45度,360度自由旋转，第三目可接数码摄像系统。 3. 铰链式双目筒45度，360度自由旋转，瞳距48MM-75MM，分光比100:0/20:80。 4. 铰链式变角度观察筒45度，+/-15度，360自由旋转（人机工程观察）。 5. 目镜：大视野高眼点，视场直径20mm，屈光度可调。 6. 转换器：左侧倾斜，四孔。 7. 物镜:4X N.A.0.10/W.D.12.6, 10X N.A.0.25/W.D.16.8, 20X N.A.0.30/W.D.4.7, 40X N.A.0.50W.D.3.0 8. 载物台：面积200~239mm</p>

		<p>9. 聚光镜：ELWD N. A. 0.3，工作距离$\geq 72\text{mm}$，移去聚光镜时工作距离$\geq 184\text{mm}$。</p> <p>10. 调焦装置：调焦行程$\geq 8\text{mm}$，粗微调同轴，粗调焦松紧可调，微调格值0.002mm。</p> <p>11. 照明：6V 30W卤素灯照明或3W LED照明，亮度可调，带智能感应模式，机身上红外感应器可感知是否有用户在显微镜前工作，如用户离开显微镜15分钟，仪器电源会自动关闭；当用户返回，感应器收到信号，将自动开启电源。</p> <p>12. 滤色片：兰色滤色片，绿色干涉滤色片，中性滤色片，毛玻璃片。</p> <p>13. 防霉：在观察筒、目镜、物镜做防霉处理。</p> <p>14. 整机保修壹年，终身维护。</p>
15	高压灭菌锅	<p>1、灭菌胆尺寸（内径*深度）$\geq \Phi 370*730$</p> <p>2、内胆材质：SUS304 厚度5mm 喷砂，电解抛光</p> <p>★3、最高温度及压力$\geq 138^\circ\text{C}$（设计压力为$\geq 0.35\text{Mpa}$，表显范围$-0.1-0.5\text{Mpa}$）</p> <p>4、温度范围：$40-138^\circ\text{C}$</p> <p>5、灭菌温度：$105-138^\circ\text{C}$</p> <p>6、溶解温度：$50-100^\circ\text{C}$</p> <p>7、保温温度：$40-60^\circ\text{C}$</p> <p>8、设定时间范围：灭菌，融化：$0-4\text{h}$，连接保温：72h，预约灭菌：$1-99\text{h}$</p> <p>9、控制器：智能，微电脑控制</p> <p>10、程序模式：四类预置灭菌模式分别针对固体、液体样品琼脂。</p> <p>11、排气方式：全排、微排、不排</p> <p>12、智能功能：定时启动功能、自动排气控制、饱和蒸汽检测、自检验系统记忆存储系统（触摸屏带有）</p> <p>13、温度传感器：PT1000</p> <p>14、冷却装置：轴流风扇，可根据灭菌方式不同设置自动启动。</p> <p>★15、安全装置：压力安全阀，防止干烧，门锁安全连锁装置，腔盖关闭检测系统，过压检测，超温检测，漏电短路检测</p> <p>16、温度、压力：标配双温度传感器和压力传感器，可校准</p> <p>17、权限管理：五级密码权限控制，仪器用户操作权限分5级，每级均有独立密码，便于设备管理（触摸屏带有）</p> <p>18、调整沸点：根据海拔可调整水的沸点</p> <p>19、防干烧保护：软件控制防干烧技术，</p> <p>20、可拆卸压力表：压力表卡扣式设计，更加方便客户拆卸校验</p> <p>21、标准附件 不锈钢网篮、排水软管、储水瓶、废气收集瓶、隔水板</p> <p>22、基本配置要求 进口压力传感器,进口电磁阀,进口冷却风机</p>
16	包埋机	<p>1、主蜡缸容积≥ 9.5升，一次可连续包埋3200个组织。</p> <p>2、优质不锈钢台面，全中文不小于4.3吋彩色触摸大屏幕液晶显示器，智能化软件控制；</p> <p>3、具有智能键功能（可不看屏盲操作），在显示屏无显示和触摸功能损坏时包埋机的主要功能可正常操作；</p> <p>4、具定时开机和关机功能；</p> <p>5、无影灯照明设计，保护了操作人员的眼睛健康；</p> <p>6、具有5路温度显示自动控制系统（主蜡缸、左盒、右盒、流蜡管、工作台）；</p>

		<p>7、PID模糊自动控制技术，性能稳定，控制精确；</p> <p>8、双重温度保护，无触点加温方式，安全，防止热惯性；</p> <p>9、多功能多段位定时控制，分直接加温和延时加温两种；</p> <p>10、另在出蜡口旁配置小冷台，使胃镜等小组织在包埋时不会漂移；</p> <p>11、具手控和脚踏控制双控制流蜡功能，两种方式可随意选择；</p> <p>12、工作台具自动回蜡功能，工作台上的蜡自动回流到保温盒里。具有八孔镊子加热块，左盒边四孔，右盒边四孔；</p> <p>13、温度是电子和机械双重控制，如果电子控温损坏则过温机械保护；</p> <p>14、工作方式：自动软件接触开关和脚动两种；</p> <p>15、工作台面专设修蜡装置，可用于修整包埋盒周边粘附的石蜡和封闭蜡块切面；</p> <p>16、流蜡口可以任意调节流蜡量的大小；</p> <p>17、蜡缸温度范围：室温~85℃可调； 保温盒温度范围：室温~85℃可调； 工作台温度范围：室温~85℃可调；</p> <p>18、分体大冷台温度：室温~-20℃；</p> <p>19、小冷台工作方式：半导体制冷，水箱散热；双A级半导体制冷，瞬间制冷，方便标本快速制冷包埋，制冷面积≥8*9cm²，双120*120大风扇，120*240大散热水箱）；</p> <p>20、冷台工作温度：室温~-20℃；</p> <p>21、残蜡回收：自动回流至保温盒</p>
17	摊片烤片机	<p>1、全中文大屏幕液晶显示；</p> <p>2、具定时开机和关机功能，可设置好定时开机和关机时间，再设置星期几开机和星期几不开机，本摊烤片机就可不用再人为管理，每天自动的开机与关机；</p> <p>4、具有3路温度控制系统（摊片、烘片、烤片）；</p> <p>5、采用PID模糊控制技术，有效克服热惯性，温控恒定准确；</p> <p>6、集摊漂、烘、烤于一体，热风循环设计；</p> <p>7、具有单独的烘片、烤片开关键，当只用摊片功能时可选择打开或关闭烘片、烤片；</p> <p>8、速度快，均匀，效果好；</p> <p>9、充分体现人体工程学的斜60度，烤片插角；</p> <p>10、烤片烘片双定时；</p> <p>11、二级安全保护，原装加热元器件；</p> <p>12、摊片温度：室温~99℃可调； 烤片温度：室温~99℃可调； 烘片温度：室温~99℃可调；</p> <p>13、可同时烤片多达154张玻片；</p>
18	切片机	<p>1、半自动切片机，≥4.3吋彩色触摸显示屏，实时显示切片机运行状态；</p> <p>2、采用通过电动按钮操作；</p> <p>3、液晶屏显示石蜡夹头位置、切片计数、切片厚度等，一键直达任意设定位置；</p> <p>4、可自动修片，也可在液晶屏上设置复位停留点，自动复位，方便装上石蜡块就可直接切片；</p> <p>5、具有智能键功能（可不看屏盲操作），在显示屏无显示和触摸功能损坏时切片机的主要功能可正常操作；</p>

		<p>6、切片厚度可达到0.5μm，有0位指示的精准定位系统；</p> <p>7、全新交叉滚柱导轨、持久润滑的微进机构，无需加润滑剂维护；</p> <p>8、右侧操作手轮可任意点锁定，提供最大的安全和方便；</p> <p>9、手轮的旋转极其平滑，专利的弹簧原理平衡系统取代了传统的配重系统，使操作更轻松，减轻用户的疲劳；</p> <p>10、刀片夹具有左右移动功能，保证整个刀片都可以使用；</p> <p>11、配置抽屉式废片槽，可随意清理切片废屑；</p> <p>12、具有刀片防护架，防止手不小心撞上刀片；</p> <p>13、刀片防护架具有退刀片功能；</p> <p>14、切片厚度为：0.5~999 μm可调（精度为0.5μm）；</p> <p>15、修片功能，修片厚度为：0.5~999 μm可调；</p> <p>16、标本回缩功能，回缩距离为：：0.5~999 μm切片厚度可调；</p> <p>17、刀片角度：0--30度可调；</p> <p>18、石蜡夹头上下移动距离：≥ 60毫米；</p> <p>19、石蜡夹头前后移动距离：≥ 20毫米；</p>
19	二层小容量全温振荡培养箱	<p>1. 二层组合式小容量振荡培养箱，下面两层一体双层不可拆分，二层单独控制温度、转速</p> <p>2、摇板可自由抽出，方便装卸摇瓶；内置导流式防水系统，机器内部腔体可以实现无死角防水冲洗，无须专用工具清理方便</p> <p>3、PLC控制系统，控温更精准，能随时添加任何程序，更人性化的满足用户需求</p> <p>4、精密三风道设计，确保整个箱体内无温度死角，保证整个箱体均匀度</p> <p>5、采用伺服电机设计</p> <p>6、人性化设计的开盖缓停和开盖即停功能</p> <p>7、触摸屏可以查看实验过程中温度和转速曲线图，便于观察实验过程中温度和转速对实验的影响，还可以实现时间累计功能和定时功能。数据可以储存一年</p> <p>8、振荡频率 10-350rpm</p> <p>9、温控范围 4-60$^{\circ}\text{C}$</p> <p>10、温度调节精度 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$</p> <p>11、温度均匀度 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$</p> <p>12、最大容量 250ml$\times 30$或500ml$\times 20$或1000ml$\times 12$或2000ml$\times 6$或3000ml$\times 5$（共二层）</p> <p>13、箱体内部具有紫外线灭菌功能</p>
20	生化培养箱	<p>1. 容积(L) $\geq 250\text{L}$</p> <p>2. 控制范围5$^{\circ}\text{C}$~65$^{\circ}\text{C}$</p> <p>3. 分辨率 ≤ 0.1</p> <p>4. 波动度 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$</p> <p>5. 均匀度 $\pm 1^{\circ}\text{C}$（测试点为25$^{\circ}\text{C}$）</p> <p>6. 制冷剂 R134a</p>
21	水平电泳槽	<p>1. 型尺寸 (L \times W \times H) $\geq 310 \times 150 \times 120\text{mm}$</p> <p>2. 凝胶板规格 (L$\times$W) \geq大胶 120\times120mm；</p> <p>3. 宽胶60 \times 120mm；长胶 120\times60mm；小胶 60 \times 60mm 试样格：2+3 齿（2.0mm 厚），6+13 齿，8+18 齿（1.5mm 厚），11+25 齿（1.0mm 厚）可用排枪加样 缓冲液总容量：650ml</p>
22	三恒多用电泳仪电源	<p>输出范围（显示分辨率）：6~600V(1V)/4~600mA(1mA)/1~300W(1W) 并联输出：4组</p>

23	微孔加热器	控温范围：RT+5~100℃ 控温精度： $\leq\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 升温时间： ≤ 15 分钟（20℃-100℃） 模块温度均匀性： $\leq\pm 0.5^{\circ}\text{C}$
24	磁力搅拌器	外置探头套装，标配支架和外置探头，无刷电机，可一键切换正反转，盘面温度：室温-310℃，转速范围：50-1500，最大搅拌量 $\geq 5\text{L}$ ，工作盘：160*160mm搪瓷防腐盘
25	旋涡振荡器	数显多功能细胞培养板，0.2ML离心管*96孔板，烧瓶/多管，0.5ML离心管*20，1.5/2.0ML离心管*30，12mm采血管*21，50ML离心管*4，5/15ml离心管*5
26	冰箱	<ol style="list-style-type: none"> 能效等级：一级能效 冷冻能力≥ 7 (kg/12h) 散热方式：两侧散热 总容积≥ 470 L 冷藏室容积≥ 260 L 变温室容积$\geq 33\text{L}$ 冷冻室容积$\geq 174\text{L}$ 制冷剂：R600a 变温室类型：挡位变温 运转音$\leq 36\text{dB(A)}$ 综合耗电量$\leq 0.85\text{kW}\cdot\text{h}/24\text{h}$
27	体视显微镜	<ol style="list-style-type: none"> 光学系统：Greenough, 实现大范围变焦比和清晰观察影像。 观察角度：45° 主机变倍范围:0.75X - 4.5X(标配)。 变倍比：1:6 目镜:WF10X/23mm(标配)，可选配15X、20X的物镜，目镜筒视度可调。可选三目外接数码摄像系统。 瞳距：50mm-75mm 工作距离:110mm（标配）。系统最大工作距离:301mm 防霉设计:宽频镀膜 底座配置：R2LED底座。可调亮度的3WLED灯入射光源；底座内置可调亮度的3WLED灯透射光源；可单独使用或者同时使用入透射光源.照明采用反射镜形式时使用 ★下述11-22项核心指标必须满足的以下要求，出具【国家光学仪器质量监督检验中心】检测报告复印件 成像清晰范围上下$\geq 76\%$，左右$\geq 68\%$ 视场中心最小分辨率：0.75倍物镜67线对/mm, 4.5倍物镜212线对/mm 变倍时像平面的横向位移≤ 0.25 总放大率误差-1.85% 左右光学系统出瞳高度差：$\leq 0.40\text{mm}$ 屈光度零位标注误差≤ 0.25屈光度 左右光学系统像面方位差≤ 0.4度 左右系统放大率差$\leq 0.92\%$ 左右光学系统聚焦差$\leq 0.3\text{mm}$ 左右光学系统像面不一致性上下$\leq 0.15\text{mm}$, 左右$\leq 0.2\text{mm}$ 左右镜筒出射光束的方位偏差，上下≤ 10
28	显微镜柜	<ol style="list-style-type: none"> 容 积$\geq 1000\text{L}$ 层板数量：≥ 4(块)。内部6层流通管理，采用空气循环对流吸湿，每道门内有可调式隔板，可依据工件大小作适当调整； 控湿方式：全功能微电脑电子控制，双键触摸式薄膜开关（置

		于柜外)方面调节控制; 3、除湿方式:高分子物理机芯湿度设定范围:25%-60%RH温度显示范围1-99℃。
29	凝胶成像系统	1、摄像头:高分辨率低照度超高速相机 2、感光效率: QE>65% 3、有效像数≥503万像素 曝光时间1ms-3000ms 4、像数密度 ≥16 bit (0 - 65535色) 5、像数尺寸 ≥3.45um×3.45um 6、像素合并: 1×1 7、动态范围: ≥4.8个数量级 8、电动镜头≥2000万解析度高清快速自动聚焦镜头,单倍变焦最快完成时间≤1000ms。 9、白光样品板: ≥25x25cm LED冷光带刻度折叠式样品台,折叠于机器内部。 10、紫外样品台: 开门式抽屉灯管无影低背景样品台,波长302nm.面积≥21×21cm。 11、LED反射白光: 双侧反射: 12、切胶装置: 抽屉开放式, 防护装置590nm光学滤镜 有效防紫外线99.99% 防护面积≥30*30cm. 13、滤光片: 标配590nm波长 14、数据传输: USB0单线完成图像传输与仪器控制。
30	简单压力容器	1. 采用移位式快开盖结构 2. 具有断水保护装置,最高工作压力≤0.142Mpa 3. 全不锈钢材质,筒体厚度≥2mm 4. 设计使用年限≥10年 5. 功率 ≤2KW,容积≤30L 6. 温度设定范围50℃-126℃,时间设定范围0-99h 7. 内胆直径*高度≤269*420 mm
C包:		
序号	采购品目名称	技术参数、规格及要求
1	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。

		<p>B. 发射模块</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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</p> <p>3) 输出插座：三芯航空插座。连接半导体激光器。</p> <p>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。</p> <p>5) 音频输入插座：3.5mm耳机插座。连接音频信号源——单放机。</p> <p>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。</p> <p>C. 接收模块</p> <p>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。</p> <p>1) 输入插座：Q9插座。连接光电二极管。用于探测光脉冲信号。</p> <p>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。</p> <p>3) 扬声器开关：用于控制内置扬声器的开和关。</p> <p>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</p> <p>★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。</p> <p>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%</p> <p>6. 光纤座+磁吸：固定光纤输出端。</p> <p>7. 光电二极管：二维可调调整架，调整范围：X、Y方向±2.5mm。</p> <p>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。</p> <p>★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</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>12. 白屏：100×80mm²</p> <p>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。</p> <p>14. 弯曲损耗架：Φ4、Φ6、Φ8、Φ10、Φ12。</p> <p>★15. 为保证产品质量及售后服务，投标人须提供5年质保售后服务承诺函并加盖投标人公章（格式自拟）。</p>
2	傅立叶光学的空间频谱	<p>一. 实验内容：</p> <p>1. 空间频谱滤波实验是信息光学中一个非常典型的实验。</p>

	与空间滤波实验系统	<p>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。</p> <p>二. 技术参数:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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: $f=100$mm, $\Phi 30$ mm 5. 傅立叶透镜: $f=150$mm, $\Phi 74$mm。 6. 物屏+干版架: 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$\Phi 15$mm、$\Phi 1$mm、$\Phi 0.4$mm、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$\Phi 30$mm 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$\Phi 30$mm 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, 投标人须提供5年质保售后服务承诺函并加盖投标人公章(格式自拟)。
3	液体折射率的测量实验仪	<p>一. 实验内容:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 <p>二. 技术参数:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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$\phi 120$mm 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, 投标人须提供5年质保售后服务承诺函并加盖投标人公章(格式自拟)。
4	半导体激光器综合实验系统	<p>一、实验内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 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

		<p>5、数字再现式计算全息实验</p> <p>二、技术参数</p> <p>1、半导体激光器：波长$650\pm 0.2\text{nm}$，电源电压$0\text{--}15\text{V}$，工作电流小于25mA，功率$\geq 10\text{mW}$；</p> <p>2、镜架：装卡直径$\geq 25.4\text{mm}$、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：θ_x, θ_y。</p> <p>3、载物台：圆形托盘、可放任何形状的小物体。</p> <p>4、光学转接板：长度$\geq 60\text{mm}$，宽度$\geq 25\text{mm}$。</p> <p>5、光学平板：长度$\geq 1000\text{mm}$，宽度$\geq 500\text{mm}$，厚度$\geq 13\text{mm}$。</p> <p>6、分光镜：材料K9、直径不小于42mm、分光比1:1、分光误差$2\% @ 632.8\text{nm}$、直径公差$\pm 0.2\text{mm}$、中心厚度、中心偏差、光洁度IV级。</p> <p>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，$f=5\pm 0.2\text{mm}$，$f=150\pm 0.2\text{mm}$，$f=225\pm 0.2\text{mm}$，焦距误差$\pm 2\% @ 632.8\text{nm}$、光圈1~5、直径公差$+0.0/-0.20$、局部光圈$0.2\sim 0.5$、中心厚度误差± 0.1、光洁度IV级、镀膜MgF₂增透膜、透光孔径$>90\%$。</p> <p>8、平面反射镜：全反镜、直径不小于25.4mm、厚度不小于4mm。</p> <p>9、偏振片：波长$632.8\pm 0.2\text{nm}$、直径不小于30mm。</p> <p>10、CMOS数字相机：$\geq 300\text{W}$像素、$\geq 1/2$英寸的CMOS彩色相机、像元尺寸$3.2\mu\text{m} \times 3.2\mu\text{m}$、预设分辨率$\geq 2048 \times 1536$、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$\geq 480\text{Mb/s}$、光谱响应$400\text{--}1030\text{nm}$。</p> <p>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。</p> <p>★12. 为保证产品质量及售后服务，投标人须提供6年质保售后服务承诺函并加盖投标人公章（格式自拟）。</p>
5	惠勒延迟选择实验系统	<p>一. 实验内容：</p> <p>1. 了解惠勒延迟选择实验仪的结构及工作原理。</p> <p>2. 掌握其调整方法。</p> <p>3. 理解量子领域的基本概念。</p> <p>二. 技术参数：</p> <p>1. 光学实验平台：$\geq 600 \times 400 \times 50\text{mm}^3$ 平面度：$0.05\text{mm}/\text{m}^2$；孔距：$25\text{mm} \times 25\text{mm}$；孔径：M6；粗糙度：$\leq 1.6\mu\text{m}$；光学平台台面材料为Cr13不锈钢10.2 碳钢10.6构成。</p> <p>2. 半导体激光器：635nm、3mW，带二维调整架，调整范围$\pm 2.5\text{mm}$。</p> <p>3. 实验主机、单光子计数器：</p> <p>(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：$0\text{--}190\text{V}$连续可调，阈值电压：$152\pm 2\text{V}$；工作温度：无冷凝 -10度至$+30$度</p> <p>(2). 光谱响应范围：$320\text{--}900\text{nm}$</p> <p>(3). 光子计数频率：最大值80MHz，典型值$\sim 100\text{KHz}$</p> <p>(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</p> <p>(5). 饱和入射光通量：典型值100nW</p>

		<p>4. 分光棱镜：透光比1：1，体积25*25mm，数量：2块</p> <p>5. 反射镜架：二维可调，通光面Φ35mm</p> <p>★6. 为保证产品质量及售后服务，投标人须提供5年质保售后服务承诺函并加盖投标人公章（格式自拟）。</p>
6	光弹效应实验系统	<p>一. 实验内容：</p> <p>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；</p> <p>2. 区分等倾线和等差线；</p> <p>3. 使用1/4波片消去等倾线；</p> <p>二. 技术参数：</p> <p>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。</p> <p>★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、气泡。</p> <p>3. 实验光源：LED光源，亮度可调。5V, 15W。</p> <p>4. 1/4波片：360度可调，最小刻度1度，通光孔径66mm。</p> <p>5. 光弹材料：环氧树脂光弹专用材料。</p> <p>6. 压力架：含压力传感器；受力0-50kg</p> <p>7. 毛玻璃屏：孔径60mm。</p> <p>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。</p> <p>★9. 为保证产品质量及售后服务，投标人须提供5年质保售后服务承诺函并加盖投标人公章（格式自拟）。</p>
7	静电场模拟描绘实验仪	<p>一、实验内容</p> <p>1、同轴圆柱的电场模拟</p> <p>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。</p> <p>1.2、测量各等势线的半径，并与理论值进行比较。</p> <p>2、平行长直导线的电场模拟</p> <p>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。</p> <p>3、尖端到平板的电场模拟</p> <p>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。</p> <p>4、示波管聚焦的电场模拟</p> <p>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。</p> <p>二、技术参数</p> <p>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。</p> <p>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</p> <p>3、同轴圆电极的测量半径r相对误差的平均值≤5%。</p> <p>4、静电场模拟描绘测试仪</p> <p>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。</p> <p>4.2、数字电压表：量程为≥2000 mV，分辨率为≤1 mV。</p>

		<p>4.3、同轴圆柱电极：$r_0=10\pm 0.2\text{mm}$、$R_0=60\pm 0.5\text{mm}$。</p> <p>★5. 为保证产品质量及售后服务，投标人须提供5年质保售后服务承诺函并加盖投标人公章（格式自拟）。</p>
8	光敏电阻实验	<p>一、实验内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 <p>二、技术参数</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、数据采集中心：屏幕尺寸≥ 4.3寸，液晶屏，电容触摸，分辨率$\geq 800\times 480$；信号源1：频率：1MHz，可调精度$\leq 0.1\text{Hz}$，波形：正弦波，方波；信号源2：频率：50KHz，幅度：$0\sim 5\text{V}$，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≥ 4.3寸，液晶屏，电容触摸，分辨率$\geq 800\times 480$；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$\leq 0.1\text{mA}$；限流范围：0-300mA线性可调，精度$\leq 1\text{mA}$。 3、电压表电流表：屏幕尺寸≥ 4.3寸，液晶屏，电容触摸，分辨率$\geq 800\times 480$；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≥ 4.3寸，液晶屏，电容触摸，分辨率$\geq 800\times 480$；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$\leq 0.1\text{mA}$；稳压电源自带直流电压表：量程$\geq 30\text{V}$，分辨率$\leq 0.01\text{V}$； 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$\geq 50\text{mm}$，≥ 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：$-50\sim +20\text{dB}$；不确定度：$\pm 5\%$； 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，投标人须提供6年质保售后服务承诺函并加盖投标人公章（格式自拟）。
9	压电陶瓷特性研究实验仪	<p>一、技术指标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、光源：氦氖激光器，腔长：250mm，工作电流：$\geq 4\text{mA}$，模式：TEM00，波长632.8nm，功率：$\geq 1.5\text{mW}$； 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

		<p> 偿板平面度：$\leq 1/20\lambda$，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：$\pm 2.5\text{mm}$，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，投标人须提供56年质保售后服务承诺函并加盖投标人公章（格式自拟）。 </p>
10	液晶电光效应综合实验仪	<p> 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$\pm 90^\circ$（水视角特性）；垂直转$\pm 90^\circ$（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“LCDE0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”。 ★9. 为保证产品质量及售后服务，投标人须提供5年质保售后服务承诺函并加盖投标人公章（格式自拟）。 </p>
11	共焦球面扫描干涉仪	<p> 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$50 \pm 0.2\text{mm}$、前后腔镜的规格尺寸完全一样，直径$\geq 10\text{mm}$、曲率半径$R=50 \pm 0.2\text{mm}$、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、 </p>

		<p>精细度不大于200、PZT参数$\geq 2.1\text{nm/v}$</p> <p>2、锯齿波发生器：锯齿波幅度$0\sim 250\text{V}$可调、直流电压$0\sim 80\text{V}$可调、锯齿波频率$10\sim 40\text{Hz}$可调</p> <p>3、光电探测器：波长响应$400\sim 1100\text{nm}$、放大器最大输出10V，增益可调</p> <p>4、内腔式多模He-Ne激光管：波长$632.8\pm 0.2\text{nm}$、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</p> <p>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。</p> <p>6、可变口径二维架：装卡直径$5\sim 50\text{mm}$，材料硬铝、螺纹M6。</p> <p>★7、为保证产品质量及售后服务，投标人须提供6年质保售后服务承诺函并加盖投标人公章（格式自拟）。</p>
12	空间光调制器参数测量实验系统	<p>一、实验内容</p> <p>1、SLM液晶取向测量实验</p> <p>2、SLM振幅调制特性测量实验</p> <p>3、SLM相位调制模式的参数测量及标定实验</p> <p>4、SLM衍射特性研究及衍射光学元件（DOE）设计实验</p> <p>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</p> <p>二、技术参数</p> <p>1、氦氖激光器：波长为632.8nm、功率$\geq 2\text{mw}$、TEM₀₀、线偏振、腔长$\geq 270\text{mm}$，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。</p> <p>2、光电探测器：高精度硅光电探测器</p> <p>3、数据采集中心：屏幕尺寸≥ 4.3寸，液晶屏，电容触摸，分辨率$\geq 800\times 480$；信号源1：频率：1MHz，可调精度$\leq 0.1\text{Hz}$，波形：正弦波，方波；信号源2：频率：50KHz，幅度：$0\sim 5\text{V}$，占空比：$2\%\sim 100\%$，波形：正弦波，方波，三角波；测量波长范围：$400\text{nm}\sim 1050\text{nm}$、标定波长：$650\text{nm}$、量程：$20\mu\text{W}\sim 0.02\text{W}$、测量精度$0.01\text{mW}$。</p> <p>4、CMOS数字相机：$\geq 300\text{W}$像素、$\geq 1/2$英寸的CMOS彩色相机、像元尺寸$3.2\mu\text{m}\times 3.2\mu\text{m}$、预设分辨率不小于$2048\times 1536$、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$\geq 480\text{Mb/s}$、光谱响应$400\sim 1030\text{nm}$。</p> <p>5、合束器：侧向位移量$\geq 12.7\text{mm}$、分光比1:1、透射波长$450\sim 650\text{nm}$、材质K9。</p> <p>6、分束器：侧向位移量$\geq 12.7\text{mm}$、分光比1:1、透射波长$450\sim 650\text{nm}$、材质K9。</p> <p>7、双凸透镜：精退火K9光学玻璃、波长$632.8\pm 0.2\text{nm}$、直径不小于25.4mm，焦距为$f=15\pm 0.2\text{mm}$，焦距误差$\pm 2\%$@632.8nm、光圈$1\sim 5$、直径公差$+0.0/-0.20$、局部光圈$0.2\sim 0.5$、中心厚度误差± 0.1、光洁度IV级、镀膜MgF₂增透膜、通光孔径$>90\%$。</p> <p>8、准直镜：精退火K9光学玻璃、波长$632.8\pm 0.2\text{nm}$、直径不小于25.4mm，焦距为$f=50\pm 0.2\text{mm}$，焦距误差$\pm 2\%$@632.8nm、光圈$1\sim 5$、直径公差$+0.0/-0.20$、局部光圈$0.2\sim 0.5$、中心厚度误差± 0.1、光洁度IV级、镀膜MgF₂增透膜、通光孔径$>90\%$。</p> <p>9、偏振片：双胶合、直径$\geq 30\text{mm}$、消光比$500:1$、波长范围$400\sim 700\text{nm}$、视场角$\geq \pm 45^\circ$、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$>50\%$。</p> <p>10、石英波片：直径$\geq 30\text{mm}$、石英晶体、低多级设计、光洁度III级</p>

		<p>，平行度$<30'$。</p> <p>11、镜架：直径$\geq 25.4\text{mm}$、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：θ_x, θ_y。</p> <p>12、精密棱镜台：台面尺寸$\geq 52*58\text{mm}$、调整范围$\pm 5^\circ$、材质铝合金。</p> <p>13、一维平移台：行程$\pm 25\text{mm}$，精度$\leq 0.1\text{mm}$、材质硬铝。</p> <p>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。</p> <p>15、光学导轨：尺寸约 长1200mm、宽90mm、高30mm，材料：铝合金，带打标刻度，两端带端盖保护。</p> <p>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。</p> <p>17、空间滤波器组件：</p> <p>1) 衰减片：直径$\geq 30\text{mm}$、透过率≤ 0.01。</p> <p>2) 可调光阑：可调范围$0.8\sim 12\text{mm}$。</p> <p>18、空间光调制器：透射式LCD；液晶尺寸≥ 1.3英寸；像素$26\mu\text{m}$；分辨率：$\geq 1024 \times 768$；填充因子：67%；相位调制能力$1.5\pi@400-700\text{nm}$；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。</p> <p>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。</p> <p>★20、为保证产品质量及售后服务，投标人须提供6年质保售后服务承诺函并加盖投标人公章（格式自拟）。</p>
13	激光相位测距教学实验系统	<p>一. 实验内容：</p> <p>1. 半导体激光器的电光特性实验，激光内调制的基本原理；</p> <p>2. 掌握激光相位测距的基本原理、基本方法；</p> <p>3. 多调制波长测量的意义和方法</p> <p>4. 雪崩光电二极管的性能、工作原理和特点。</p> <p>二. 技术参数：</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>★3. 半导体激光器：650nm、25mW，带二维调整架，调整范围$\pm 2.5\text{mm}$。具有良好的相干性。</p> <p>4. 傅里叶透镜：f=150mm，$\Phi 74\text{mm}$，K9光学玻璃，精密退火。</p> <p>5. 雪崩光电二极管组件：二维可调范围：$\pm 2.5\text{mm}$</p> <p>6. 白屏（含三脚架）：100×80mm。</p> <p>7. 转接杆：L=95mm，孔距10*10mm，孔径10mm。</p> <p>8. 小导轨滑块：85*30mm</p> <p>9. 大导轨滑块：85*50mm</p> <p>★10、为保证产品质量及售后服务，投标人须提供5年质保售后服务承诺函并加盖投标人公章（格式自拟）。</p>

14	电光调制实验仪	<p>一、实验内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 <p>二、技术参数</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、数控函数信号发生器：屏幕尺寸≥ 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$0\sim 15$MHz，方波三角波频率范围$0\sim 15$MHz，任意波频率范围$0\sim 6$MHz；采样率≥ 266M Sa/s；幅值范围$2\text{mVpp}\sim 20\text{Vpp}$ (≤ 10MHz) $2\text{mVpp}\sim 10\text{Vpp}$ (10MHz~ 30MHz) $2\text{mVpp}\sim 5\text{Vpp}$ (≥ 30MHz)，分辨率≤ 1mV，直流偏置：$-9.99\text{V}\sim 9.99\text{V}$ (输出$> 4\text{V}$)、$-2.5\text{V}\sim 2.5\text{V}$ ($0.4\text{V} < \text{输出} \leq 4\text{V}$)、$-0.25\text{V}\sim 0.25\text{V}$ ($0 < \text{输出} \leq 0.4\text{V}$)，相位调节范围$0\sim 359.9^\circ$，分辨率$\leq 0.1^\circ$。 ★2、数控高压电源：屏幕尺寸≥ 4.3寸，IPS液晶屏，电容触摸，分辨率$\geq 800*480$，$0\sim 1100\text{V}$高压输出BNC接口，$0\sim 1500\text{V}$高压输出BNC接口，输出电压范围1：$0\sim 1000\text{V}$线性可调，精度$\leq 1\text{V}$；输出电压范围2：$0\sim 1500\text{V}$线性可调，精度$\leq 1\text{V}$。 3、光学导轨：长度≥ 120cm 4、光源：半导体激光器 650 ± 2nm，功率≥ 5mw，带准直 5、电光晶体：LiNbO₃（铌酸锂），$370\sim 5000$nm，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$400\sim 1100$ 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≤ 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$< 2'$、$\theta_x: \pm 4^\circ$，$\theta_z: \pm 4^\circ$，$T_y: 4$mm，$T_z: 4$mm。 9、偏振片：双胶合、直径不小于30mm、消光比$500:1$、波长范围$400\sim 700$nm、视场角$> \pm 45^\circ$、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$400\sim 700$nm、视场角$> \pm 45^\circ$、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，投标人须提供6年质保售后服务承诺函并加盖投标人公章（格式自拟）。
15	黑体实验装置	<p>一、实验内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 <p>二、技术参数</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、数据采集中心：屏幕尺寸≥ 4.3寸，液晶屏，电容触摸，分辨率$\geq 800*480$；信号源1：频率：1MHz，可调精度≤ 0.1Hz，波形：正弦波，方波；信号源2：频率：50KHz，幅度：$0\sim 5\text{V}$，占空比：$2\%\sim 100\%$，

		<p>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。</p> <p>2、温控仪：屏幕尺寸≥ 4.3寸，液晶屏，电容触摸，分辨率$\geq 800 \times 480$；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$0^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$，温度控制精度不大于$0.1^{\circ}\text{C}$；加热：室温$\sim 150^{\circ}\text{C}$，温度控制精度$\leq 1^{\circ}\text{C}$；温控输出：12V/10A，PWM控制；支持PID自定义。</p> <p>★3、步进电机控制器：屏幕尺寸≥ 4.3寸，液晶屏，电容触摸，分辨率$\geq 800 \times 480$；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。</p> <p>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</p> <p>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$1\mu\text{m}$</p> <p>★6、为保证产品质量及售后服务，投标人须提供6年质保售后服务承诺函并加盖投标人公章（格式自拟）。</p>
16	晶体声光效应实验仪	<p>一、实验内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 <p>二、技术参数</p> <ol style="list-style-type: none"> 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$0 \sim 16$mA。 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）高真空钢压焊接而成；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$60 \sim 130$ MHz，分辨率为≤ 0.1 MHz；输出功率$0 \sim 1000$ 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$0 \sim 20$ 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

		<p>单元为≥ 2048个，空间分辨率$\leq 14\mu\text{m}$。</p> <p>6、导轨：燕尾结构，长$\geq 1000\text{mm}$。</p> <p>★7、为保证产品质量及售后服务，投标人须提供5年质保售后服务承诺函并加盖投标人公章（格式自拟）。</p>
17	电激励磁悬浮实验仪	<p>一、实验内容</p> <p>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。</p> <p>2、钢球平衡特性测试 测试不同钢球稳定悬浮时电流<i>i</i>和间隙<i>x</i>的关系，研究磁力、电流、间隙的关系。</p> <p>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。</p> <p>4、悬浮高度自动控制演示 通过改变控制仪传感器设定值<i>V_{set}</i>，实现稳定悬浮下，钢球到传感器间距的自动调整。</p> <p>5、异型物体悬浮演示 实现导磁圆环、导磁螺钉的稳定悬浮。</p> <p>二、技术参数</p> <p>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：$\geq 20\text{mm}$，钢球与传感器间距控制范围：$\geq 2\text{mm}$，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$\leq 2\%$。</p> <p>2、PID参数独立开放调节，调节步进1：</p> <p>2.1、比例调节（P）：$0\sim 500$</p> <p>2.2、积分调节（I）：$0\sim 1000$</p> <p>2.3、微分调节（D）：$0\sim 1000$</p> <p>3、可控电流源</p> <p>3.1、通讯控制：TTL通信信号</p> <p>3.2、电流输出：额定电流$0\sim 1500\text{mA}$，最大功率$\geq 45\text{W}$</p> <p>3.3、电流显示：四位数码显示，分辨率$\leq 1\text{mA}$</p> <p>3.4、电压显示：三位数码显示，分辨率$\leq 0.1\text{V}$</p> <p>4、实验装置</p> <p>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：$0\sim 0.14\text{T}$。</p> <p>4.2、螺旋升降杆范围：$0\sim 40\text{mm}$，精度$\leq 0.5\text{mm}$</p> <p>4.3、电涡流位置传感器量程：$>7\text{mm}$</p> <p>4.4、水平调节：3个调平脚垫和1个辅助调平用水平仪</p> <p>4.5、含有样品托</p> <p>5、悬浮样件：钢球3个（大小、质量不同），圆环1个，螺钉1个</p> <p>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。</p> <p>★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$\pm 16\text{g}$，磁场范围不小于$\pm 2\text{Gs}$，角度精度：≤ 1度。</p> <p>★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。</p>

		★9、为保证产品质量及售后服务，投标人须提供5年质保售后服务承诺函并加盖投标人公章（格式自拟）。
D包：		
序号	采购品目名称	技术参数、规格及要求
1	电工实验教学平台	<p>一、功能要求</p> <p>1、提供实验所需的程控单相交流可调电源、程控直流电源（含恒流源和恒压源）、程控信号源（含频率计）、智能交流仪表、智能直流仪表（电压、电流、功率、功率因数）和程控负载及各实验挂箱、等，仪器仪表、负载和实验模块均可实现程控、实时检测等功能，同时配置电工仿真实验软件嵌入到远程操作系统中和辅助实验软件，可以在线完成实验项目，投标时提供详细描述和图片。</p> <p>2、台子尺寸的长×宽×高≥1.45×0.75m×1.60m（尺寸误差±2cm）规格。</p> <p>3、要求采用双层铝合金结构设计，框架上可任意拆卸交流电源模块、直流电源、信号源、交直流测量仪表、实验模块等。</p> <p>4、正面板或实验台两侧板各具有2组5孔电源输出插座。</p> <p>5、交流电源：提供三相0-430V连续可调的一组，同时可以得到0-250V单相交流可调电源，具有电子线路和保险丝双重保护功能，带发光二极管缺相指示。</p> <p>▲6. 软件平台应包括调幅及频分复用模块，能够涵盖频分复用及解复用方面的实验，支持实物模块图和实验原理图两种实验模式任意切换。</p> <p>7、程控信号源及频率计要求：输出波形：方波、正弦波、三角波、二脉、四脉、八脉、单次；</p> <p>★8、软件平台应支持在实验中调用多个虚拟示波器，且能仿真真实示波器释抑、单次触发、频谱分析等功能。支持李沙育图形观测。</p> <p>9、智能直流仪表：</p> <p>（1）直流数字电压表（1只）：测量范围0—750V，量程200mV、2V、20V、200V、750V五档切换，切换方式可手动和自动，超量程告警保护，四位半数字显示。可通过上位机软件实现远程操作。</p> <p>（2）直流数字电流表（1只）：测量范围0—3A，2mA、20mA、200mA、3A四档量程切换，切换方式可手动和自动，超量程告警保护，四位半数字显示。所有交直流测量仪表均要求具备超量程告警切断总电源功能，精度要求≤0.5级；可通过上位机软件实现远程操作。</p> <p>（3）交流毫伏表：分成200mV/2V/20V/200V/700V五档，精度0.5%。可通过上位机软件实现远程操作。</p> <p>10、程控可调电阻箱：要求采用高性能芯片设计而成。要求有2路1Ω-9.999kΩ可调电阻输出，采用脉冲电位器调节，可任意拆卸，方便维修，电阻输出精度0.5%，带2个四位数字仪表显示输出电阻，要求设有过功耗切断电路保护功能，确保电阻箱的可靠性。可通过上位机软件实现远程操作。</p> <p>二、实验装置电路技术要求：</p> <p>1、三相交流电路组件：要求提供3组6个≥40W灯泡，完成三相电量的测量及Y和Δ连接实验。</p> <p>2、交流电路组件：要求提供30W的镇流器，可完成功率因数改变相关实验。</p>

		<p>三、要求可完成的实验项目</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 基本电工仪表的使用与测量误差的计算 2. 减少仪表测量误差的方法 3. 线性与非线性电路元件伏安特性的测绘 4. 电位、电压的测定及电路电位图的绘制 5. 基尔霍夫定律验证及故障判断 6. 叠加定理验证及故障判断 7. 电压源与电流源的等效变换 8. 戴维南定理的验证 9. 诺顿定理验证 10. 双口网络测试 11. 互易定理验证 12. 受控源VCCS、VCVS、CCVS、CCCS的实验研究 13. 典型电信号的观察与测量 14. RC一阶电路响应的测试 15. 二阶动态电路响应的研究 16. R、L、C元件阻抗特性的测试 17. RC串、并联选频网络特性测试 18. R、L、C串联谐振电路的研究 19. 用三表法测量交流电路等效参数 20. 正弦稳态交流电路相量的研究（日光灯功率因数提高实验） 21. 互感实验 22. 单相铁芯变压器特性的测试 23. 三相交流电路电压、电流的测量 24. 三相电路功率的测量 25. 单相电度表的校验 26. 功率因数及相序的测量 27. 负阻抗变换器及其应用 28. 回转器及其应用 <p>四、其他要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、 供货方提供实验室的布线。
2	数智化数字电路综合实验箱	<p>一、总体要求</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、支持在实验平台上完成实验数据的自动采集、完成实验报告的自动生成，并提交到实验教学管理平台。 2、支持与已有的教学管理平台实现数据交互，实现实验箱及现有通信电子类虚拟仿真软件用统一平台管理。 3、实验平台支持绑定学生信息登录，绑定测试仪表实验，在≥7寸触控显示屏上查看实验指导、采集实验数据完成实验。 <p>二、功能要求</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、实验平台应内置不小于7寸触控显示屏，支持实验指导书、实验参数等直接在显示屏上操作和查看。 2、实验平台采用模块化设计，单台设备同时放置6个实验模块。 ★3、支持在实验平台上就能完成实验数据的一键自动采集并自动填充至实验报告。 4、实验平台应内置双路网口LAN和WAN以太网接口。 ★5、实验平台应具备≥7寸触控人机交互显示屏、集中式测试接口区，接口区内至少包含数码管/点阵接口、十六位逻辑电平接口、直流电源接口、时钟源等具有独立的物理接口，且7寸触控显示屏上支持设置数码管及LED点阵的显示界面、设置逻辑电平、控制直

		<p>流电源工作状态、设置时钟源输出类型。</p> <p>6、平台内应提供独立式公用显示模块，至少包含：16位逻辑电平显示LED；≥2路三态逻辑测试笔；≥2位共阳极数码管显示电路，数码管的ABCDEFGH引脚全部开放。</p> <p>7、实验平台内应提供多功能元器件库公用模块：公用器件如电阻≥10个、电容≥6个、二极管≥2个、三极管≥2个（至少包含NPN型、PNP型各一个）、可调电位器（至少包含10K、100K各一个）≥2个。</p> <p>8、实验平台内提供独立的万用逻辑魔方模块，应支持通过7寸触摸屏进行显示控制常用器件：74LV00、74LV02、74LV04、74LV08、74LV20、74LV21、74LV32、74LV47、74LV48、74LV51、74LV74、74LV86、74LV112、74LV125、74LV138、74LV148、74LV153、74LV161、74LV175、74LV193、74LV244、74LV290。须支持在屏幕上调阅芯片详细资料。</p> <p>9、实验平台应至少包含以下独立实验模块：A/D与D/A转换模块、公用显示模块、万用逻辑魔方模块、元器件库公用模块、集成电路模块、555时基电路模块。</p> <p>三、技术指标要求</p> <p>1、人机交互显示屏：≥7寸，多点触摸，分辨率≥1024X600；</p> <p>2、时钟源：≥4路，时钟频率须包含1Hz、10Hz、100Hz、500Hz、1KHz、2KHz、4KHz、8KHz、16KHz、128KHz；</p> <p>3、逻辑电平输出：≥16位，人机交互显示屏控制输出逻辑电平；</p> <p>4、逻辑电平显示：≥16个LED，红绿双色；</p> <p>5、数码管：≥2个，8段共阳数码管；</p> <p>6、逻辑笔：≥2个，高电平为红色LED亮，低电平为绿色LED亮，高阻态时黄色LED亮；</p> <p>7、直流电源：≥2路，须包含+3.3V、+5V，人机交互显示屏控制输出状态；</p> <p>8、两路可手动控制的脉冲信号。</p> <p>四、实验内容要求</p> <p>实验一 逻辑门电路的逻辑功能测试</p> <p>实验二 数据选择器及应用</p> <p>实验三 译码器及应用</p> <p>实验四 时序逻辑电路</p> <p>实验五 触发器及应用</p> <p>实验六 计数器及其应用</p> <p>实验七 555定时器及其应用</p> <p>实验八 A/D与D/A转换</p> <p>实验九 四组智力竞赛抢答器</p> <p>实验十 多功能数字钟的设计</p>
3	数智化电路分析综合实验箱	<p>一、总体要求</p> <p>1、支持在实验平台上完成实验数据的自动采集、完成实验报告的自动生成，并提交到实验教学管理平台；</p> <p>▲2、支持与已有的教学管理平台实现数据交互，支持虚拟仿真实验。</p> <p>3、实验平台支持绑定学生信息登录，绑定测试仪表实验，在7寸触控显示屏上查看实验指导、采集实验数据完成实验。</p> <p>二、功能要求</p> <p>★1、实验平台应内置≥7寸的触控显示屏，支持实验指导书、实验参数、仪器仪表等直接在显示屏上操作和查看，所有仪表应在每</p>

	<p>个实验的人机交互界面调用和隐藏。</p> <p>2、实验平台采用模块化设计，单台设备同时放置6个实验模块，模块安装简便，最好采用磁吸方式，方便拆卸替换，且模块均设计有防反接保护功能。</p> <p>3、实验平台应提供≥ 2路USB接口，≥ 2路以太网接口，LAN和WAN以太网接口，支持插入U盘进行升级、支持通过网口远程升级。4、支持在实验平台上就能完成实验数据的一键自动采集。</p> <p>5、实验平台应内置网关，支持通过实验平台的LAN口或USB接口直连外部仪表。</p> <p>6、实验平台至少包含具有独立的物理接口的交流毫伏表、频率计、交流信号源、交流低压电源、直流信号源、直流稳压电源、恒流源、直流电压表、直流电流表。</p> <p>7、实验平台应内置线缆检测器且配备LED显示灯，可实时测试实验连接导线的好坏。</p> <p>8、实验模块应采用半开放式电路，支持学生手动连线，电路板上印刷实验电路原理图，留有可调旋钮、接线口和测试端口。</p> <p>9、实验平台应至少包含以下独立实验模块：伏安特性测试&基尔霍夫叠加原理模块、戴维南定理/诺顿定理&双口网络模块、一阶&二阶动态电路模块、受控源&回转器模块、RC串并联选频&RLC串联谐振模块、RLC元件阻抗特性模块。</p> <p>★10、班级评分模型需支持实验、课件、视频、习题、作业各类型的评分权重配置，并且各类型下的业务节点可单独配置权重，总计为100%，支持拖拽及手输配置；</p> <p>三、技术指标要求</p> <p>1、人机交互显示屏：≥ 7寸，多点触摸，分辨率1024X600；</p> <p>2、交流毫伏表：幅度测量范围0~15Vpp，频率测量范围0~100kHz；</p> <p>3、频率计：测量范围0~1MHz；</p> <p>4、交流信号源：2路输出接口，正弦波、方波、三角波可选，其中方波可调节占空比（10%~90%），输出频率范围100Hz~100kHz，输出幅度范围10mVpp~15Vpp；</p> <p>5、直流稳压电源：3路输出接口，输出电压范围-12V~+12V，每路电源应有独立的电源和地，方便实验；</p> <p>6、直流信号源：2路输出接口，输出电压范围：-5V~+5V；</p> <p>7、直流电压表：电压测量范围-15~+15V；</p> <p>8、直流电流表：电流测量范围0~100mA；</p> <p>9、交流低压电源：3路输出接口，提供0V、6V、12V的交流电；</p> <p>10、恒流源：输出直流电流范围0~20mA；</p> <p>四、实验内容要求</p> <p>实验一 电路元件伏安特性的测绘</p> <p>实验二 基尔霍夫定律的验证</p> <p>实验三 叠加原理的验证</p> <p>实验四 戴维南定理和诺顿定理的验证</p> <p>实验五 互易定理的验证</p> <p>实验六 受控源的研究</p> <p>实验七 RC一阶电路的响应测试</p> <p>实验八 二阶动态电路响应测试</p> <p>实验九 RLC元件阻抗特性的测定</p> <p>实验十 RLC串联谐振电路</p>
--	--

		实验十一 RC选频网络特性测试 实验十二 双口网络的测试 实验十三 负阻抗变换器
4	数智化模拟 电路综合实 验箱	<p>一、总体要求</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、支持在实验平台上完成实验数据的自动采集、完成实验报告的自动生成，并提交到实验教学管理平台； 2、支持与已有的教学管理平台实现数据交互，实现实验箱及现有通信电子类虚拟仿真软件用统一平台管理。 3、实验平台支持绑定学生信息登录，绑定测试仪表实验，在≥ 7寸触控显示屏上查看实验指导、采集实验数据完成实验。 <p>二、功能要求</p> <p>★1、支持与管理平台实现数据交互，实现学生学号、实验平台与测量仪器的三重绑定。</p> <ol style="list-style-type: none"> 2、实验平台采用模块化设计，单台设备同时放置6个实验模块，模块安装简便，最好采用磁吸方式，方便拆卸替换，且模块均设计有防反接保护功能。 3、实验平台应提供专门的示波器探头保护区，探头接在探头保护区不动信号测试端口用导线引到探头保护区。 ★4、实验平台应内置晶体管的输入输出特性测试仪，自动绘制出晶体管输入特性曲线和输出特性曲线。 5、晶体管放大电路模块必须支持晶体管共射极单管放大器、晶体管两级放大器、负反馈放大器、射极跟随器等电路，为方便电流测量，电路上应提供电流测试插孔，且实验箱应内置相应的测量及显示功能。 6、差分放大电路模块应提供多种连接方式，至少包含双端输入—双端输出、双端输入—单端输出、单端输入—双端输出、单端输入—单端输出，支持学生自由搭建。 7、集成运放模块提供运放端口，电阻、电容离散器件，支持搭建集成运算放大器组成的比例、加法、减法和积分等基本运算电路；支持搭建用运放、电阻和电容组成有源低通滤波、高通滤波和带通、带阻滤波器。 8、实验平台应至少包含以下独立实验模块：晶体管放大电路模块、差分放大电路模块、集成运放及滤波器模块、信号产生电路模块、功率放大器模块、整流滤波及稳压电路模块。 <p>三、技术指标要求</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、人机交互显示屏：≥ 7寸，多点触摸，分辨率1024X600； 2、交流毫伏表：幅度测量范围0~15Vpp，频率测量范围0~100kHz； 3、频率计：测量范围0~1MHz； 4、交流信号源：≥ 2路输出接口，正弦波、方波、三角波可选，其中方波可调节占空比（10%~90%），输出频率范围100Hz~100kHz，输出幅度范围10mVpp~15Vpp； 5、直流稳压电源：≥ 3路输出接口，输出电压范围-12V~+12V； 6、直流信号源：≥ 2路输出接口，输出电压范围：-5V~+5V； 7、直流电压表：电压测量范围-15~+15V； 8、直流电流表：电流测量范围0~100mA； 9、交流低压电源：≥ 3路输出接口，提供0V、6V、12V的交流电； 10、恒流源：输出直流电流范围0~20mA； 11、晶体管输入/输出特性测试仪。

		<p>四、实验内容要求</p> <p>实验一 晶体管共射极单管放大器 实验二 负反馈放大器 实验三 射极跟随器 实验四 差分放大器 实验五 基本运算电路 实验六 有源滤波器 实验七 电压比较器 实验八 波形发生器 实验九 RC正弦波振荡器 实验十 OTL功率放大器 实验十一 集成功率放大器 实验十二 串联反馈式稳压电源 实验十三 集成稳压器</p>
5	数智化通信原理综合实验箱	<p>一、总体要求</p> <p>1、支持与已有的数智化实验教学管理平台互联互通，实现数据交互，支持在实验平台上完成实验数据的自动采集、完成实验报告的辅助生成，并提交到实验教学管理平台；支持教师在平台上批阅实验报告，并形成教学数据分析，如：成绩分布统计、实验时长、实验完成率等。</p> <p>2、实验平台应采用绑定学生信息登录，绑定测试仪表实验，在7寸触控显示屏上查看实验指导完成实验。</p> <p>二、功能要求</p> <p>1、实验箱应采用模块化设计，支持多台实验箱模块之间自主搭建通信收发系统。</p> <p>2、实验箱应内置≥ 7寸的触控显示屏，支持实验指导书、实验原理图、波形参考图、实验参数直接在显示屏上操作和查看。</p> <p>★3、实验箱应具备仪器仪表测试功能区：示波器、逻辑分析仪、误码测试仪具有独立的物理测试接口，且示波器还具备专用探头保护接口。</p> <p>4、实验模块保护措施必须同时包含：存储时全方位外壳保护、安装时模块电路防反接保护、实验时测试端口与芯片隔离保护。</p> <p>5、每个实验模块均应配置独立的电源拨动开关，根据实验需求独立开启电源开关。</p> <p>6、实验模块上应有清晰的原理框图和信号流程图，信号每一次变化都有相应的测试点进行测试。</p> <p>7、收发通道应采用不同的时钟，能展示失步现象及同步过程。</p> <p>8、虚实结合开发功能要求：</p> <p>1) 综合实验&创新开发模块采用独立供电接口，既可以安装在实验箱上使用，也可以独立使用。</p> <p>2) 综合实验&创新开发模块应支持无线收发功能，频率范围10M~1GHz，信号带宽20MHz，6路GPIO数字IO口，两路高速ADC和两路高速DAC，ADC转换速率≥ 40MSPS；DAC转换速率≥ 100MSPS。</p> <p>3) 软件除了提供多种通信算法模块颗粒外，还应提供多种虚拟仪器仪表，比如示波器、误码测试仪等。</p> <p>4) 应能支持拖拽调用各种算法模块以及虚拟仪表，通过自主连线操作搭建出通信传输系统。</p> <p>5) 虚实结合开发软件包含：信源编译码、信道编译码、基带传输编译码、数字调制及解调、同步技术、复用技术等6个大类，算法</p>

		<p>颗粒≥ 30个。</p> <p>★6) 软件除了能够支持与软件无线电创新开发平台进行虚实结合实验外, 还应该支持与USRP、Hackrf等通用平台进行对接, 并搭建实时的通信系统。</p> <p>9、实验模块应包含: 主控&仪器仪表模块、信源编译码模块、信道编译码模块、基带传输&时分复用模块、数字调制解调模块、载波同步及位同步模块、综合实验&创新开发模块。</p> <p>二、技术指标要求</p> <p>1、信号源:</p> <p>正弦波: 频率范围: 0~2MHz 幅度范围: 0~5V 三角波: 频率范围: 0~100KHz 幅度范围: 0~5V 方波: 频率范围: 0~100KHz 幅度范围: 0~5V 音乐信号: 真人真唱的音乐信号 被抽样信号: 1KHz+3KHz正弦波</p> <p>2、自定义数字信号: 能提供拨码开关任意设置4组8bit数字信号作为信号源, 时钟信号速率范围: 1KHz~2048KHz</p> <p>3、PN序列: 码长15位/127位可选 码速率范围: 1kbps~2048kbps</p> <p>三、实验内容要求</p> <p>1、基础验证: 模拟调制解调实验4个, 信源编译码实验4个, 信道编译码实验5个、基带传输编译码实验4个、数字调制解调实验10个、同步实验4个。</p> <p>2、综合设计: 时分复用解复用实验、HDB3线路编码通信系统综合实验、ASK通信系统综合实验、FSK通信系统综合实验、BPSK通信系统综合实验、DBPSK通信系统综合实验、基于FM调制的音频传输无线通信系统、基于QPSK调制的音频传输无线通信系统、基于MSK调制的图像视频传输无线通信系统、基于软件无线电技术的FM收音机。</p> <p>3、创新开发: 基于FPGA、C语言等的创新开发案例≥ 10个。</p>
6	数智化高频电子线路实验箱	<p>一、总体要求</p> <p>1、支持与已有的数智化实验教学管理平台互联互通, 支持在实验平台上完成实验数据的自动采集、完成实验报告的自动生成, 并提交到实验教学管理平台: 支持教师在平台上批阅实验报告, 并形成教学数据分析, 如: 成绩分布统计、实验时长、实验完成率等。</p> <p>2、实验平台应采用绑定学生信息登录, 绑定测试仪表实验, 在不低于7寸触控显示屏上查看实验指导完成实验。</p> <p>二、功能要求</p> <p>1、实验箱应采用模块化设计, 支持多台实验箱模块之间自主搭建通信收发系统。</p> <p>2、实验箱应内置≥ 7寸的触控显示屏, 支持实验原理图、实验参数直接在显示屏上操作和查看。</p> <p>3、应集成多种高频电路设计及调试所必备的仪器如信号源、频率计、扫频仪。</p> <p>4、实验模块保护措施同时包含: 存储时全方位外壳保护、安装时模块电路防反接保护、实验时测试端口与芯片隔离保护。</p> <p>5、实验模块应包含: 小信号放大与无线接收模块、混频&中放及 AGC 模块振荡电路&锁相环模块、调幅与解调模块、高频功放与无线发射模块、斜率鉴频&相位鉴频模块。</p> <p>★6、每个实验模块均应配置独立的电源拨动开关, 根据实验需求独立开启电源开关。</p>

		<p>7、为保证实验稳定可靠:模块电路板应采用贴片工艺制造、实验用的信号连接线应采用高频同轴电缆进行连接、在调谐电路方面应采用方便拆卸的可插拔式中周来进行调谐。</p> <p>8、内置频率计: (1)频率测量范围:0~500MHz (2)输入信号幅度:>100mVpp (3)测量误差:≤±20ppm (4)输入阻抗:1MΩ</p> <p>9、内置 DDS 高频信号源: (1)输出波形:正弦波 (2)输出频率:0Hz~20MHz (3)输出幅度:>100mV (4)输出阻抗:50Ω</p> <p>10、内置 DDS 低频信号源: 输出波形:正弦/三角/方波/音频信号</p> <p>三、实验内容要求</p> <p>单调谐小信号放大器实验、双调谐小信号放大实验、丙类功率放大器实验基极振幅调制实验、三点式LC振荡器实验、晶体振荡器实验、全载波振幅调制(AM 调制)、抑制载波双边带幅度调制(DSB调制)、抑制载波单边带幅度调制(SSB 调制)、二极管包络检波实验、同步检波、乘法器混频实验、三极管混频实验、变容二极管调频实验、相位鉴频实验、斜率鉴频实验、正交鉴频实验、选频放大器(中频放大器)实验、自动增益控制(AGC)实验、调幅发射机的搭建及调试、调幅接收机的搭建及调试、调频发射机的搭建及调试、调频接收机的搭建及调试。</p>
7	数智化信号与系统实验箱	<p>一、总体要求</p> <p>1、支持与已有的数智化实验教学管理平台互联互通,实现数据交互,支持在实验平台上完成实验数据的自动采集、完成实验报告的辅助生成,并提交到实验教学管理平台;支持教师在平台上批阅实验报告,并形成教学数据分析,如:成绩分布统计、实验时长、实验完成率等。</p> <p>2、实验平台应采用绑定学生信息登录,绑定测试仪表实验,在7寸触控显示屏上查看实验指导完成实验。</p> <p>二、功能要求</p> <p>1、内置≥7寸的触控显示屏,支持实验指导书、实验原理图、波形参考图、实验参数等直接在显示屏上操作和查看。在设计上应采用模块化设计,至少能同时放置6个实验模块,平台需内置基本的仪表,如信号源、频率计、毫伏表等,所有仪表在每个实验的原理图人机交互界面均可调用和隐藏。</p> <p>2、实验模块保护措施包含:存储时全方位外壳保护、安装时模块电路防反接保护、实验时测试端口与芯片隔离保护。</p> <p>3、每个实验模块均应配置独立的电源拨动开关,根据实验需求独立开启电源开关。</p> <p>4、实验平台应具备集中式仪器仪表测试接口区,接口区内至少包含信号源、频率计、毫伏表等独立的物理测试接口。且测试仪接口区还应具备专用的示波器探头保护接口。</p> <p>★5、实验平台的集中式仪器仪表测试接口区,应内置线缆检测器,可实时测试实验连接导线的好坏。</p> <p>6、实验模块至少包含:抽样及滤波器模块、数字信号处理模块、</p>

	<p>一阶及二阶网络模块、基本运算单元及信号合成模块、调幅及频分复用模块、数据采集&虚拟仪器模块。</p> <p>7、标配分离元器件专用模块，至少包含以下：集成运放≥ 2个、电阻≥ 8个、电容≥ 4个、接地端口≥ 2个、有四路信号输入端口的加法器≥ 1个，可与其它实验模块配合使用。</p> <p>8、提供数据采集模块并配备信号实时处理软件，可完成数据采集、分析、存储、回放，支持对采集的信号进行同屏分区显示，包含原始信号时域及频域、处理后信号时域及频域四个分区，应能实时设计低通、高通、带通滤波器并配合对采集的数据进行滤波验证。</p> <p>9、提供教师用的信号与系统虚拟仿真实验平台，且仿真实验平台满足以下要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 仿真实验平台需集成实验教学所需的测试仪器，如示波器、信号源等，示波器以真实示波器为原型，能在PC机上实现与硬件一致的功能及操作方式，包括自由位置摆放、旋钮、按键、拨码开关、显示、连线等。 2) 仿真软件支持直接将每个实验过程设置、连线、结果进行本地保存，后续可直接调用无需重新搭建。 3) 仿真平台支持在实验中调用三个虚拟示波器，且能仿真真实示波器释抑、单次触发、频谱分析等功能。支持YT与XY模式的切换，便于观测星座图。 4) 仿真平台支持基于空白工程同时拖拽多个实验模块进行实验，并且模块之间支持自由连线。 5) 仿真平台应支持学生任意调用模块及随意进行连线和调节，当学生操作错误时，支持展示与理论分析一致的错误结果，真正指导学生的实训和结果分析。 <p>二、技术指标要求</p> <p>1、信号源及终端：</p> <p>正弦波：频率范围：0~2MHz 幅度范围：0~5V 三角波：频率范围：0~100KHz 幅度范围：0~5V 方波：频率范围：0~100KHz 幅度范围：0~5V，占空比以百分比方式可调。 直流信号：可调范围-4V~4V。 输出端口：至少提供两路输出端口，均可输出以上类型的信号，均可独立调整。 终端：信号源模块应带扬声器功能。 扬声器音量及以上信号均可在人机交互显示屏上直接设置。</p> <p>2、频率计： 测量范围≥ 2MHz，能够在人机交互显示屏上全局显示。</p> <p>3、毫伏表： 应能测量直流信号电压和交流信号幅度有效值，能够在人机交互显示屏上全局显示。 直流信号测量范围：-10V ~ +10V 交流信号测量范围：0~10V</p> <p>三、实验内容要求</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、信号描述和系统模型：常用信号观测、连续时间系统、二阶网络函数的模拟 2、系统时域特性分析：一阶电路暂态响应、二阶电路暂态响应、阶跃响应与冲激响应、二阶网络状态轨迹、二阶电路传输特性 3、卷积运算过程及应用：信号自卷积、信号互卷积、信号卷积积
--	---

		<p>分过程展示</p> <p>4、信号频谱分析及应用：信号分解及合成、谐波相位和幅度对信号合成的影响、调制及频分复用传输系统</p> <p>5、滤波器：有源和无源滤波器、数字滤波器</p> <p>6、信号抽样及恢复：抽样定理与信号恢复、零阶保持采样、直接数字频率合成</p> <p>7、音频信号采集处理：音频信号采集及时频域分析、尺度变换、音频带限处理</p>
8	电磁波综合实验教学平台	<p>一、 电磁波实验教学系统主机</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 工作频率范围：280MHz~4.4GHz，步进调整：1MHz； 2. 额定发射功率：32dBm； 3. 输入阻抗：50Ω； 4. 电磁波感应灵敏度：≤10mw； 5. 接收动态范围：≥75dB； 6. 射频接口：SMA；N型；USB3.0接口2个； 7. 实验操作控制：≥10.1吋液晶屏，分辨率：≥1366×768 触摸屏； 8. 具有HDMI外接显示接口，外接显示后双屏可同时显示。 <p>二、 系统软件：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 实验操控应用软件支持认识电磁波实验、辐射特性试验、极化实验、天线实验、矢量网络分析实验、频谱分析实验等。 2. 知识点图形图像会意显示功能：能利用实验系统中的显示屏，将知识点内容以图形图像的方式形象展示在屏幕上。 3. 知识互动学习功能：能通过调整反应知识点内容数学公式中的参数变量，以图形图像方式，在屏幕上看见知识点内涵内容。 4. 感性与理性融合的知识学习功能：实验项目的设计，可体现辅助课程知识重点与难点问题学习的需要，且各实验项目反应的知识点可在实验中明确表述。知识点内容、反应知识点的理性分析数学公式，以及反应知识点内涵的形象化图形图像，可在实验系统屏幕上以三位一体的方式显示在同一界面上，以利理性分析与感性认知相融合的知识学习。 <p>6. 软件功能</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 实验数据存储处理与利用：软件可自动存储实验过程及结果数据，并能自动处理数据，且以图形图像的方式在实验平台屏幕上，以知识会意的形式形象化显示知识内涵。 2) 认知电磁波实验模块：电磁波波长、频率、周期、波数、振幅、相位、空间相位、时间相位、初相、电场矢量、磁场矢量、波矢量，以及它们之间关系的知识内容； 3) 认识场矢量实验模块：该模块软件可结合实验操作，将实验过程数据实时以图形和图像的方式，在屏幕上再现场矢量的大小和方向特征。 4) 辐射特性实验模块：电场矢量、磁场矢量、波矢量，以及三者之间关系的知识内容。 5) 极化特性实验模块：电磁波极化、电磁波的各种极化形式、极化的椭圆方程、极化轴比等。 6) 天线测试实验模块：天线增益、天线效率、方向性、方向图、主瓣、副瓣、波瓣宽度、H面、E面、前后比等。 <p>★7) 二次开发模块，支持使用二次开发模块加载（如VS生成的DLL文件）。</p> <p>三、 配套配件</p>

		<ol style="list-style-type: none"> 1. 架轨：滚轮参数20CrMnTi双轴心四滚轮滑块组，实验行程：700mm~1000mm 2. 电磁波信号检测波输入装置； 3. 可视化电磁波感应器； 4. 反射组件； 5. 云台组件：水平360度旋转可调方位角转台； 6. 云台组件：垂直360度俯仰角转台； 7. 可重构四极化宽带天线：垂直极化、水平极化、左旋圆极化、右旋圆极化
9	微波综合技术教学实验箱	<p>一、功能要求</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、微波技术综合实验箱硬件部分应包括发信系统实验箱、收信系统实验箱和无源模块实验箱三个部分。 2、实验箱应采用模块化设计，为防止辐射，各微波模块均应采用金属屏蔽壳进行屏蔽及保护。 3、应能进行全电视信号的微波发射和接收（包括视频和声音信号），实验平台应自带摄像头和监视器。 4、实验箱各单元电路的输入输出信号均应设置开关进行信号切换，避免实验过程中的频繁连线和拆线，方便测试。 5、实验箱的电路模块前后均应留有独立的测试点，采用SMA接口形式，具备信号频谱测试功能，无须拆卸电缆线即可单独进行单元电路的测试。 ★6、收发信系统均应配置数字调制解调模块，模块需集成USB接口，能与PC相连，进行数字微波通信系统实验。 7、发信和收信设备上均应配置天线支架，可以通过旋转天线抱杆来调整天线角度。 8、微波锁相环模块的频率设置应支持拨码盘进行可视化调整，以方便学生实验。 9、无源模块实验箱用于模块收纳，采用铝合金框架结构，模块的收纳采用了防静电泡沫或海绵等材料，能与模块尺寸完全匹配的孔位对模块进行固定放置。 10、产品配置需求： <ol style="list-style-type: none"> 1) 发信实验箱应包括以下功能模块：音视频调制模块、微波锁相源、微波上变频、压控衰减器、功率放大器、微波带通滤波器、数据传输模块、摄像头（固定在实验箱上）、天线及天线支架等； 2) 收信实验箱应包括以下功能模块：腔体滤波器模块、微波锁相源、低噪声放大器、微波下变频、音视频解调模块、Wilkinson功率分配器、数据传输模块、彩色监视器（固定在实验箱上）、天线及天线支架等； 3) 无源模块实验箱包括以下功能模块：50Ω传输线模块、λ/4传输线阻抗变换模块、双分支型定向耦合器模块、平行线定向耦合器模块、集总参数LPP模块。 4) 便携式矢量网络分析仪：包含3G矢量网络分析仪便携设备、标准微波校准件（开路器、短路器、50Ω标准负载）、微波测试电缆以及网络分析测试软件，功能要求如下： <ol style="list-style-type: none"> (1) 应采用SMA射频接口，方便连接各种被测微波器件。 (2) 频率测量范围：50KHz-3000MHz。 (3) 频率精度：≤0.5ppm。 (4) 采用全触屏，TFT液晶显示可视角接近180°，长时间使用不伤眼睛，操作界面菜单支持中英文切换。

		<p>(5) $\geq 5000\text{mAh}$锂电池，提供充电接口。</p> <p>(6) 支持测量S参数，包括有史密斯圆图、电压驻波比、相频图、幅频图、群延时、极坐标等；并提供mark标记功能，可在屏幕上移动标记点观察测量结果。</p> <p>(7) 配套提供开路器、短路器、50标准负载等标准微波校准件。</p> <p>(8) 配套提供网络分析测试软件，可以与网络分析仪硬件设备连接，提取硬件测试数据，提供多图标类型显示数据，如S11和S21的Smith、LogMag、Phase、VSWR等，支持软件配合校准操作。</p> <p>二、实验内容要求</p> <p>音视频微波发信系统组成及测试、音视频微波收信系统组成及测试、压控衰减器的原理与测试、微带带通滤波器的原理与测试、低噪声放大器的原理与测试、功率分配器的原理与测试、微波锁相源的原理与测试、微波上下变频的原理与测试、功率放大器的原理与测试、微波腔体滤波器的原理与测试、50Ω传输线的原理与测试、双分支型定向耦合器的原理与测试、平行线型定向耦合器的原理与测试、集总参数低通滤波器的原理与测试、数据微波通信系统组装及调试。</p>
10	4.5G矢量网络分析仪	<p>★1、频率范围：100KHz~4.5GHz</p> <p>2、端口数量：≥ 2</p> <p>3、频率分辨率：$\leq 0.1\text{Hz}$</p> <p>4、中频带宽：1Hz~5MHz</p> <p>★5、系统动态范围：$\geq 140\text{dB}$（10MHz~4.5GHz）</p> <p>6、最大输出功率：$\geq +10\text{dBm}$（100KHz~4.5GHz）</p> <p>7、有效方向性：$\leq 46\text{dB}$（100KHz~3GHz），$\leq 40\text{dB}$（3GHz~4.5GHz）</p> <p>8、有效源匹配：$\leq 36\text{dB}$（100KHz~3GHz），$\leq 35\text{dB}$（3GHz~4.5GHz）；</p> <p>9、有效负载匹配：$\leq 44\text{dB}$（100KHz~3GHz），$\leq 40\text{dB}$（3GHz~4.5GHz）</p> <p>10、反射跟踪：$\leq \pm 0.030\text{dB}$（100KHz~4.5GHz）</p> <p>11、传输跟踪：$\leq \pm 0.030\text{dB}$（100KHz~4.5GHz）</p> <p>12、幅度显示分辨率：$\leq 0.001\text{dB/div}$、幅度迹线噪声（dB rms（1kHz中频带宽））： ≤ 0.2000（10MHz~3GHz），≤ 0.0200（3GHz~4.5GHz）</p> <p>13、相位显示分辨率：$\leq 0.001^\circ/\text{div}$、相位迹线噪声（deg rms（1kHz中频带宽））： ≤ 0.045（10MHz~3GHz），≤ 0.06（3GHz~4.5GHz）</p> <p>14、提供频响、单端口、响应隔离、增强型响应、全双端口、电校准等多种校准方式，内设对数幅度、线性幅度、驻波、相位、群时延、Smith圆图、极坐标等多种显示格式。</p> <p>15、显示：≥ 12英寸高分辨率触摸显示屏，支持中英文操作界面</p>
11	口袋仪器	<p>十二合一多功能模块化中国芯片上仪器，用于电子技术/集成电路设计与测试的虚拟测试实验和仿真实验。</p> <p>★1) 使用国产“中国芯”芯片作为仪器控制器内核，非进口芯片系统。支持连接教育部在线教育研究中心智慧教学成果平台，不仅具备传统实验仪器功能，同时能结合雨实验系统记录学生操作仪器实验过程，统计学生实验行为，监测学生实验进度，评价学生实验优劣的过程管理/形成性评价数字化转型大数据。</p> <p>要求具备12种基于计算机的实验室通用仪器。包括示波器、任意信</p>

		<p>号发生器 (AWG)、数字I/O、程控电源、电压表、网络分析仪、逻辑分析仪、码型数字信号发生器、频谱分析仪、数据记录仪、协议分析仪等。支持通过双排接口外扩数字万用表 (电流, 电压, 电阻, 电容)。</p> <p>2) 示波器: 电压范围$\pm 25V$ ($\pm 50V$差分)、输入带宽5MHz、垂直分辨率12位、通道数量2通道差分, 采样率40MSPS同步, 通过双列直插方式杜邦线直接方便接入。带有两个独立的外部触发输入信号 (Trigger1和Trigger2)</p> <p>3) 任意波形发生器 (AWG): 通道数量2通道输出频率高达5M、基本波形正弦, 三角, 锯齿, 方波等, 可根据要求输出任意函数波形、DAC分辨率12位, 输出范围$\pm 5V$;</p> <p>4) 数字I/O: 16路通道、LVCMOS逻辑电平1.8V/3.3V输入, 3.3V输出, 40M采样率;</p> <p>5) 程控电源: 可编程电源一路0至+5V, 一路0至-5V; USB供电时每个电源最大功率250mW, 外接辅助电源时总功率不超过500mW。</p> <p>6) 网络分析仪/波特图仪: 扫频范围1Hz至2MHz、频率阶梯5至1k、支持数据记录</p> <p>7) 逻辑分析仪: 通道数16通道 (与数字I/O共享)、采样率40MSPS、缓冲深度2k采样点、逻辑电平LVCMOS (3.3V)</p> <p>8) 码型数字信号发生器: 通道数16通道 (与数字I/O共享)、更新率40MSPS、逻辑电平LVCMOS 3.3V;</p> <p>9) 频谱分析仪: 通道数2通道、功率谱算法、支持FFT、频率显示支持中心+范围, 开始+结束频率等, 5MHz带宽;</p> <p>10) 数据记录仪: 通道数2通道、连续采样支持, 高达200kSPS实时采样</p> <p>11) 协议分析仪及数字接口: I2C至多支持8个、SPI至多支持4个、PWM至多支持16个、UART至多支持8个</p> <p>12) 二次开发接口SDK: 支持API、Python/C/LabVIEW调用、实例现成的Python、C++、LabVIEW实例</p> <p>13) 提供1个type-C口数据通信及第二个USB-TypeC口用于更新仪器自定义仪器固件功能。</p> <p>★14) 仪器FPGA开放给用户用于自定义开发, 支持片上仪器, 支持雨实验云编译及本地编译。</p> <p>15) 能够仅通过单根USB线缆完成设备供电及数据通信 (无需外接电源), 适配随时随地进行实验的灵活实验场景。同时也能够支持连接外部电源供电, 提供更高功率输出场景。</p> <p>★16) 支持AI学伴智慧实验, 实验报告信息化管理与理论课堂无缝对接, 支持微信接口。</p>
12	高集成度片上仪器	<p>★1) 支持国产自主可控AI大模型算力赋能的高集成度十八合一触摸屏集成处理器智慧仪器, 使用国产芯片 (“中国芯”) 作为仪器控制器内核, 非进口芯片系统, 软件底层自主可控, 基于开源框架编写, 大数据存储机制安全可靠且AI软件支持应用层、引擎层及大模型层三层架构。平台集成化支持不低于4K分辨率的超高清输出, 配备不低于13.3寸大小的触摸屏用于人机交互。</p> <p>★2) 高度集成不少于18种可连接互联网的实验室通用仪器及处理器, 支持本地运行Windows操作系统, Linux系统。包括五位半数字万用表 (电流, 电压, 电阻仪, 二极管通断)、示波器、任意信号发生器 (AWG)、程控电源、频谱仪、网络分析仪、阻抗分析仪、三极管特性分析仪、数据记录仪、电压记录仪、数字I/O、逻辑分</p>

		<p>析仪、码型发生器、协议分析仪、云编译自定义仪器等，仪器云编译软件为自主可控。</p> <p>3) 平台集成不低于四核的中央处理器，主频不低于2GHz，内存不小于4GB，非易失存储器不小于64GB</p> <p>4) 示波器：不少于4个输入通道，电压范围$\pm 25V$ ($\pm 50V$差分)、输入带宽30M、垂直分辨率14位、采样率每通道不小于125MSPS，4通道总采样率不小于500MSPS。</p> <p>5) 任意波形发生器(AWG)：通道数量2通道输出频率高达12M、基本波形正弦，三角，锯齿，方波等，可根据要求输出任意函数波形、DAC分辨率14位，输出范围$\pm 5V$；</p> <p>6) 数字I/O：≥ 16路通道、LVCMOS逻辑电平3.3V/5V输入，3.3V输出；</p> <p>7) 高功率电源：输出电压值$\pm 12V$，电流$\geq 200mA$、电压值5V，最大电流1A、电压值3.3V，最大电流1A、可编程电源0至+5V，0至-5V；</p> <p>8) 网络分析仪/波特图仪：扫频范围1Hz至10M、频率阶梯5至1k、支持数据记录</p> <p>9) 逻辑分析仪：通道数不小于16通道（与数字I/O共享）、采样率不低于125M、缓冲深度4k、逻辑电平LVCMOS（3.3V/5V）；支持一键切换16路数字通道到磁吸探针模块化接口。</p> <p>10) 数字信号发生器：通道数不小于16通道（与数字I/O共享）、更新率不低于125MSPS、逻辑电平LVCMOS 3.3V；</p> <p>11) 频谱分析仪：通道数2通道、功率谱算法、支持FFT、频率显示支持中心+范围，开始+结束频率等；</p> <p>12) 数据记录仪：通道数≥ 2通道、连续采样支持，不低于200kSPS实时采样</p> <p>13) 协议分析仪及数字接口：I2C至多支持8个、SPI至多支持4个、PWM至多支持16个、UART至多支持8个</p> <p>14) 二次开发接口SDK：支持API、Python/C调用、实例现成的Python、C++、LabVIEW实例，仪器即插即用软件可本地运行于Windows，macOS，Linux 等三类主流操作系统。</p> <p>15) 至少提供1个USB type3.0口。</p> <p>16) 提供≥ 56通道数字信号，USB信号，电源信号的外接扩展板磁吸连接功能（支持更多定制化实验模块）。</p> <p>★17) 支持实验报告信息化管理与理论课堂无缝对接，支持微信接口。</p> <p>★18) 支持云编译FPGA功能，片上仪器内部FPGA向用户开放。</p>
13	频谱分析仪 (9kHz~6GHz)	<p>▲1、频率范围：9kHz~6GHz，可扩展至5kHz</p> <p>★2、显示平均噪声电平DANL（1GHz时，前放开）：$\leq -161dBm$（2MHz~2.4GHz） $\leq -160dBm$（2.4GHz~6GHz）</p> <p>★3、分辨率带宽：1Hz~20MHz</p> <p>4、视频带宽：1Hz~20MHz</p> <p>5、频率分辨率：≤ 1 Hz</p> <p>6、二次谐波失真：$\leq -70dBc$（50MHz~6GHz）</p> <p>7、检波方式：包含标准、正峰值、负峰值、取样、均值、均方根</p> <p>8、电池续航时间：≥ 4小时</p> <p>9、具备干扰分析功能，含瀑布图、RSSI测量</p>
14	信号发生器 (0-60MHz)	<p>(1) 输出波形：正弦波、方波、斜波、脉冲波、噪声、直流DC、任意波形</p>

		<p>(2) 输出频率范围：正弦波：1μHz~20MHz，方波：1μHz~10MHz</p> <p>(3) 频率稳定度：≥ 2ppm</p> <p>(4) 任意波：1μHz~5MHz</p> <p>(5) 斜波：1μHz~400kHz</p> <p>(6) 采用先进的DDS技术、双通道等性能独立输出</p> <p>(7) 内置7位高精度、宽频带频率计、频率范围：100mHz~200MHz</p> <p>(8) USB Device和USB Host接口，支持U盘存储</p> <p>(9) 输出幅值(高阻)：2mVpp~20Vpp之间连续可调</p> <p>(10) 输出负载：0Ω~1MΩ连续可调</p> <p>(11) 输出幅值误差在$\pm 1\%$左右</p> <p>(12) 垂直分辨率：≥ 16bits，采样率：200MSa/s</p> <p>(13) 模拟数字调制类型：AM、FM、PM、ASK、FSK、PSK、PWM</p> <p>(14) 内置200种任意波形</p> <p>(15) 显示：≥ 4.3英寸WVGA(480\times272) TFT液晶屏，同时显示两路频率、幅值等信息</p> <p>(16) 支持智能开放实验室管理系统</p>
15	信号发生器 (9kHz~3GHz)	<p>★1、频率范围：9kHz~3GHz</p> <p>2、频率分辨率：≤ 0.001Hz</p> <p>3、频率切换时间：≤ 1ms</p> <p>4、扫描驻留时间：100μs~100s</p> <p>5、最大功率：≥ 18dBm</p> <p>6、功率分辨率：≤ 0.01dB</p> <p>7、源驻波比VSWR(内稳幅)：< 1.7</p> <p>8、非谐波(在0dBm处，10kHz频偏)：< -62dBc，250MHz$\leq f \leq 3$GHz</p> <p>9、单边带相位噪声：≤ -115dBc/Hz@10kHz(1GHz载波)</p> <p>10、射频输出端口：N型(阴)，阻抗50Ω</p>
16	示波器	<p>(1) ≥ 2个模拟通道，100MHz带宽；</p> <p>(2) 双通道同时打开，每通道最高≥ 1GS/s实时采样率</p> <p>(3) 每通道≥ 56Mpts存储深度(双通道开启)</p> <p>(4) ≥ 7英寸WVGA($\geq 800 \times 480$) TFT液晶屏，≥ 256级灰度显示(支持色温显示)</p> <p>(5) 波形捕获率$\geq 500,000$wfms/s，支持触发输出(Trigger Out)验证波形捕获率</p> <p>(6) 低底噪声，宽范围垂直档位1mV/div~20V/div，并且各个档位均支持全带宽</p> <p>(7) 支持双通道独立触发，同时支持荧光显示</p> <p>(8) 64K点增强FFT功能：检波方式、瀑布图、频率设置范围</p> <p>(9) 支持加、减、乘、除、FFT、高级运算(支持公式编辑)、逻辑运算等计算功能</p> <p>(10) 触发类型标配：边沿，脉宽，欠幅，超幅，N边沿，延迟，超时，持续时间，建立/保持，斜率，视频，码型；RS232/UART，I2C，SPI</p> <p>(11) 支持RS232/UART、I2C、SPI总线解码</p> <p>(12) 标准接口：USB Host，USB Device，LAN，AUX Out(Trigger Out / Pass/Fail)</p> <p>(13) 多种校准信号输出：10Hz/100Hz/1kHz/10kHz</p> <p>(14) 支持智能开放实验室管理系统</p>
17	数字示波器	<p>(1) ≥ 4个模拟通道，≥ 1GHz带宽</p> <p>(2) 最高实时采样率：≥ 10GSa/s</p>

		<p>(3) 最大存储深度: $\geq 1\text{Gpts}$ (标配)</p> <p>(4) 波形捕获率: $\geq 1,000,000$ wfms/s</p> <p>(5) 丰富的触发类型: 边沿、脉宽、斜率、视频、码型、超时、欠幅、建立保持、延迟、持续时间、N边沿</p> <p>(6) > 7种串行协议分析: RS232/422/485/UART、I2C、SPI、CAN、CANFD、LIN、FlexRay</p> <p>(7) 集7种仪器独立于一身: 包括数字示波器、逻辑分析仪、频谱分析仪、函数/任意波形发生器、数字电压表、频率计、协议分析仪</p> <p>(8) ≥ 50种参数测量, 支持直方图、追踪、趋势图</p> <p>(9) 支持多种高级测量分析功能: 电源分析(选件)、抖动&眼图分析(选件)、模板测试、直方图等</p> <p>(10) 搭载Win10 64位操作系统, 采用≥ 15.6英寸高清电容触摸屏, 支持各种手势操作: 点击, 滑动, 缩放, 编辑, 拖动等</p> <p>(11) 内嵌WebServer, 可通过浏览器对仪器进行访问控制, 观测测量, 轻松实现跨平台访问</p> <p>(12) 接口: USB Host & Device、LAN、HDMI、AUX In/Out、10MHz Ref In/Out</p> <p>(13) ≥ 8路波形运算, 内置频谱分析和峰值搜索功能, 支持嵌入式编程与数据呈现, 支持增强分辨率最高3位</p> <p>(14) $\geq 50\text{MHz}$ 等性能双通道函数/任意波形发生器</p> <p>(15) 内置16通道逻辑分析仪: 采样率$\geq 1.25\text{GS/s}$, 存储深度$\geq 125\text{Mpts}$</p>
18	直流电源	<p>(1) 用于教学实验, 科研</p> <p>(2) 用于电子生产线产品的测试与老化</p> <p>(3) 用于通讯设备的维修</p> <p>(4) 其他需要直流稳压电源的领域</p> <p>(5) 输入电压: $220/110\text{V}\pm 10\%$</p> <p>(6) $50\text{Hz}/60\text{Hz}$ (开关切换)</p> <p>(7) 工作温度: $-10^{\circ}\text{C}-40^{\circ}\text{C}$ 相对湿度$< 80\%$</p> <p>(8) 储存温度: $-10^{\circ}\text{C}-70^{\circ}\text{C}$ 相对湿度$< 70\%$</p> <p>(9) 稳压状态: 电压稳定度$\leq 0.01\%+2\text{mV}$</p> <p>(10) 固定$5\text{V}/3\text{A}$输出</p> <p>(11) 电压准确度: $5\text{V}\pm 3\%$</p>
19	万用表	<p>(1) 真有效值, ≥ 6000 显示</p> <p>(2) $\geq 1000\text{V}$ 直流/交流电压测量</p> <p>(3) $\geq 10\text{A}$交流/直流电流 测量:</p> <p>(4) 交流电压档在线频率测量(高电压)</p> <p>(5) 交流电流档在线频率测量</p> <p>(6) $\geq 60\text{mF}$大电容测量</p> <p>(7) $\geq 60\text{M}\Omega$电阻测量</p> <p>(8) NCV测量</p> <p>(9) 声光报警</p> <p>(10) 大电流过热报警</p> <p>(11) 支持USB传输</p> <p>(12) 支持蓝牙配件</p> <p>(13) 安全等级: 不低于CAT IV 600V/CAT III 1000V</p>

三、设备的安装调试、试运行和验收标准要求

1.本项目为交付设备承包项目，中标供应商承包及负责招标文件对中标供应商要求的一切事宜及责任。包括项目产品供货、配套设备提供、运输、保管、安装、调试、验收、培训及相关服务等以及投标人认为必要的其他货物、材料、工程、服务；投标人应自行增加系统正常、合法、安全运行及使用所必需但招标文件没有包含的所有设备、版权、专利等一切费用，如果投标人在中标并签署合同后，在供货、安装、调试、培训等工作中出现货物的任何遗漏，均由中标供应商免费提供，买方将不再支付任何费用。

2.中标采购设备到达目的地，经安装、调试、技术培训后，中标供应商向业主提请设备验收。业主在接到投标人通知的5天内派人到现场负责组织验收，业主按中标供应商提供的仪器设备清单及检验产品合格证、使用说明书和其它的技术资料。进口设备，除提供以上资料外，须会同海关、商检部门共同负责开箱检验、检查仪器设备及随机附件是否全新、完整无损，技术资料与图纸是否与业主要求相符，可以通过逐一使用主要功能、对比、抽样检测、委托检测等方法对设备的技术指标和性能进行检测验收。所有指标应与投标文件一致或在招标文件允许的范围内并符合响应的国家或行业标准以及符合用户的使用要求。如有损坏、缺件、翻新等情况，应按款额赔偿。

3.所有产品经安装、调试、技术培训、验收合格后，双方在《海南省政府集中采购货物验收单》一式四份书面签字（盖章）验收。

4.交货期限:60天

5.交货地点：用户指定地点

四、技术资料及参数

1.投标人应保证所提交给招标人和招标代理机构的资料和数据是真实的，因提交的资料和数据不真实所引起的责任由投标人自行承担。

2.规格尺寸、重量类参数允许不超过 $\pm 2\%$ 的偏差（上述技术参数已有要求的除外）

3.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。

4.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，
如虚假响应谋取成交资格，经核实发现，取消成交资格。

5.所有产品均为标准化仪器设备，不接受定制（特殊需求除外）。

五、工具

投标人提供产品设备所带专用工具清单，并标明其种类、用途和生产厂，并
在货物到货时同时提供给业主，此价格应包含在投标价中。

六、备件

投标人可提供一个在正常情况使用下，保质期满后一年内可保证仪器设备正
常使用的备件和材料清单，并标明其种类、生产厂、单价和总价，业主有权决定
全部或有选择的购买。

七、易损件

投标人可提供一个易损、易耗件清单，并标明用途、生产厂、常规使用寿命
和单价。

八、质量保质期

本项目的质保期最低为3年，质保期从整体验收合格之日起计算，免费上门
服务。（采购清单中免费保修期有特殊要求的按照采购清单中的为准）。若厂家
有超过期限免费保修期的按厂家方案执行。）

九、售后服务

1.投标人中标后需在项目所在地具有相应的技术支持及售后服务网点，确保设备
使用的用户能够得到及时优质的售后服务。

2.在保质期以内，投标人在接到业主的维修通知后需及时响应，并派出有能力的
维修人员赶到业主现场进行维修处理。产品的质保期为至少 年，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。

3.在保质期满后，投标人应保证以合理的价格提供备件和保养服务，当发生故障时，投标人应按保质期内同样的要求进行维修处理，投标人仍应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。

十、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：至少5天；

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。

6.产品包含一次免费搬家服务

十一、除招标文件明确外，未经业主同意，中标供应商不得以任何方式转包或分包本项目。

十二、签订合同：中标供应商在收到《中标通知书》5个工作日与业主签订合同。

十三、其它注意事项

1.提供正常系统维护和免费提供软件系统升级。

2.中标方负责设备的安装、调试。

3.未尽事宜由双方商议解决。

4.本项目最高限价金额为16817260.00元，供应商的报价不得超过此最高限价，否则按无效投标处理。

5.安全标准：符合国家、地方和行业的相关政策、法规。

6.项目的实质性要求：按招标文件要求实施。



7.合同的实质性条款：采购人与中标供应商的名称和住所、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。

8.法律法规规定的强制性标准：无

注：带“▲”条款为实质性条款，必须完全响应，不允许负偏离，否则作无效响应处理。带★表示重要参数，负偏离扣分。