附件一

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 第1包：化学实验室设备清单 | | | | |
| **序号** | **设备名称** | **参考品牌型号** | **技术参数** | **数量** |
| 1 | 美菱展示柜 | 美菱 | 制冷温度 0-10℃，0- -10℃，-10-18℃ 总容积 201-300L 冷冻能力 20kg/24h以上 外形尺寸1020\*730\*880 产品重量45KG | 1 |
| 2 | 压片机 | 上海天祺 | 冲模数 31 付 最大压片压力 100 千牛 最大预压力 10千牛 最大压片直径 18 毫米 最大充填深度 15 毫米 最大片剂厚度 6 毫米 转盘转速 14-36 转/分 最大生产能力 130000 片/时 电动机功率 5.5 千瓦，380/50 伏/赫 外形尺寸 1240\*980\*1650 毫米 主机重量 1850 公斤 | 1 |
| 3 | 溶出仪 | 天津天大 | 搅拌桨摆动幅度：≤0.5mm 转篮摆动幅度：≤1.0mm 转杆与溶出杯轴偏差：≤2.0mm。  调速范围：25－250 转/分 转速分辨率：1 转/分  稳速误差：≤±4％  调温范围：5℃（室温）－45℃  温度分辨率：0.1℃  控温误差：≤±0.3℃  程控取样次数：≤2880 次  程控取样周期：≥1分钟，≤2880分钟  数据传输间隔时间：30秒 工作噪声：＜60dB 工作环境：温度5－37℃，相对湿度≤80％ | 1 |
| 4 | 电子天平 | 上海恒平 | 称量范围(g) ：200 可读性(g) ：0.0001 重复性 (≤g) ：±0.01 线性 (≤g) ：±0.02 秤盘尺寸(mm) ：Φ125 外形尺寸：190\*250\*75(mm) | 4 |
| 5 | 热重分析仪 |  | 温度范围室温~1150℃ 温度分辨率 0.1℃ 温度波动±0.1℃ 升温速率1~80℃/min 温控方式升温、恒温、降温 冷却时间:15min (1000℃…100℃) 天平测量范围1mg～2g ,可扩展至30g 解析度0.1μg 恒温时间0～300min 任意设定 显示方式汉字大屏液晶显示 数据接口 RSS-232接口，专用软件（软件不定期免费升级） 电源AC220V 50Hz | 1 |
| 6 | 熔点仪 | WRS-2 | 1. 熔点测量范围： 室温~300℃  2. “起始温度"设定时间： 50℃ ~ 300℃ 不大于6min 300℃ ~ 50℃ 不大于7min  3. “起始温度"设定示值误差： ±0.8℃  4. 温度数显zei小示值： 0.1℃.  5. 线性升温速率： 0.2℃/min，0.5℃/min，1℃/min，1.5℃/min，2℃/min，3℃/min，4℃/min，5℃/min八档  6. 线性升温速率误差： 不大于设定值的10%  7. 测量示值误差： 小于200℃.. | 1 |
| 7 | 纯水仪 | Master-Q15L和泰 | 去离子水产量 高达4.0L/Min(水箱有水时) DI去离子水指标  电阻率 10-18.2MΩ.cm 电导率 0.1-0.055μs/cm 重金属离子 <0.1 ppb 细菌 <0.01 cfu/ml 颗粒物(>0.1μm) <1/ml RO反渗透水指标  离子截留率 97%-99%（使用新RO膜时） 有机物截留率 >99%，当MW>200道尔顿 颗粒和细菌截留率 >99% 原水要求 城市饮用自来水，水温5-45℃，水压1.0-4.0Kgf/cm2 尺寸和重量 长×宽×高：640×540×1110mm；重量：约70Kg 电气要求 220V，50/Hz 功率 120W 120W 240W 240W 240W 系统配置 主机(含1套纯化柱)+内置2只15升压力水桶+附件包 \*数值受不同温度、进水水质及进水的污染总量影响 | 1 |
| 8 | 高效液相 | 安徽皖仪 | 技术指标：  1、高压恒流泵：  1.1、压力范围：0～42MPa。  1.2、设置步长：0.0001mL/min。  1.3、流量设定范围：（0.0001～10.0000）mL/min（提供计量型式评价报告实测值）。  1.4、压力脉动：0.1MPa（10MPa，C18，甲醇1mL/min）。  1.5、流量设定值误差：±0.2% 。  1.6、梯度误差：±1% 。  1.7、流量稳定性：RSD≤0.06%（提供计量型式评价报告实测值）。  1.8、柱塞清洗：标配主动在线柱塞清洗模块。  2、柱温箱：  2.1、软件反控柱温箱功能。  2.2、温度稳定性：≤0.2℃/h。  2.3、温度设定分辨率：0.1℃。  2.4、控温范围：室温+10℃～85℃。  3、系统指标：  3.1、定性重复性：RSD≤0.3% 。  3.2、定量重复性：RSD≤0.6% 。  3.4、自动进样器：  3.4.1、重复性：满环进样≤0.3RSD，部分进样≤0.5% RSD，无损进样≤1%RSD（进样体积≥5uL）。  3.4.2、线性：≥0.999。  3.4.3、交叉污染：≤0.01% 。  3.4.4、样品数：≥120（2×60，2ml）。  3.4.5、注射器规格：标配：500ul。  3.4.6、定量环规格：标配：100ul。  3.4.7、进样针清洗：内外针清洗并吹干。  3.4.8、每瓶进样次数：最大9次。  3.4.9、工作方式：XYZ定位，具有穿刺功能。（提供具有法律效应的权威证书）  3.4.10、进样体积：1ul～100ul。  3.4.11制冷模块功能。  3.5、原厂二极管阵列检测器：  3.5.1、自定位流通池（10mm，10μL）。  3.5.2、背压管（Φ0.25mm，2m）。  3.6、SmartLab色谱工作站：  3.6.1、丰富的自动化管理手段，功能强大的序列管理功能，简单有效的数据及报告管理，有效地解放人力资源。  3.6.2、简单明了的操作界面，降低用户学习成本。  3.6.3、采用高效的数据库系统，有效的保障用户数据的安全性。  3.6.4、采用客户服务架构，支持7×24小时不间断运行，为用户实验提供高可靠性的保障。  3.6.5可同时兼容控制本公司液相色谱、离子色谱、原子吸收和溶出液相连用仪。  4、配置要求：高压两级悬浮泵1套；原厂三维120位自动进样器1套；工作站软件（含审计追踪）1套；梯度混合器1套；托盘1套；工具包1套；在线过滤器1套；柱塞杆清洗装置1套；流动相瓶4个；软件反控柱温箱1套；工作站1套；配进口C18柱4根（根据客户研发实际需求）；四通道在线脱气机1套；原厂二极管阵列检测器1套；品牌电脑和打印机。 | 1 |
| 9 | 集热式磁力搅拌器 |  |  | 20 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **第2包：物理实验室设备清单** | | | | | |
| **序号** | **设备名称** | **参考型号** | **参考品牌** | **规格型号 技术参数** | **数量** |
| 1 | 游标卡尺 | 0-150MM | 上海精密 | 主要要求：  1、碳钢制作  2、带微调装置  3、测量范围0-150mm  4、长量爪用于测量通常情况难以达到的位置  5、精度为0.02mm | 13 |
| 2 | 螺旋测微器 | 0-25MM | 上海精密 | 主要要求：  1、外径千分尺广泛应用于外尺寸的精密测量  2、测量面镶嵌硬质合金  3、测量范围0-25mm  4、准确度为0.01mm | 13 |
| 3 | 粘性系数试验仪 | WNZ-3 | 南京流畅 | 主要技术参数：  1、落针长180mm，直径约为6mm,内部两端装有永久磁铁  2、测量控温系统硬件采用MCS-51系列处理芯片，软件固化在EPROM中；控温系统由水箱、水泵、加热器入控温装置组成。  3、加热功率为300W  4、仪器包括实验仪、落针、霍尔传感器、测量－控温系统 | 8 |
| 4 | 模拟静电场测绘仪 | FD-EFL-C  TP-WG | 复旦天欣  天津拓普 | 主要技术参数：  1.微晶导电玻璃2块，可视尺寸：180m\*168mm  平行导线电极：电极直径20mm；电极间距100mm左右  同轴电缆电极：中心电极直径20mm；环形电极宽10mm；电极间距80mm左右  2.直流电源 ：0-15V连续可调  3.数字式直流电压表：量程-19.99—19.99V 分辨率0.01V  ★4.金属支架探针、有机玻璃导电玻璃支架 | 13 |
| 5 | 圆盘旋光仪 | WXG-4  WXG-3 | 杭光  上海物光 | 主要技术参数：  1、旋光度测量范围：±180&ordm;  2、度盘格值：1&ordm;  3、度盘游标读数值：0.05&ordm;  4、放大镜放大倍数：4倍  5、单色光源：5893A&ordm;（配套灯泡为钠光灯）  6、试管长度：100mm、200mm  7、仪器使用电源稳定时间：约10min | 13 |
| 6 | 分光仪 | JJY-III  ZG-3 | 杭光  浙光 | 主要技术参数：  1、仪器的测角精度1′  2、平行光管、望远镜系统物镜焦距：170mm，通光口径：φ33mm 视场：3°22ˊ；  3、望远镜系统目镜焦距：24.3mm，平行光管、望远镜物镜间的最大距离120mm；  4、目镜视度调节范围：不小于±5屈光度；  5、狭缝及载物台都为铜质材料，狭缝宽度调节范围0.02-2mm，载物台升降范围22mm；  6、刻度盘规格：采用激光打标工艺制成；刻度圆直径φ178mm；刻度范围0°-360°；  7、刻度格值0.05°；游标读数示值1ˊ；照明灯组采用长寿命高亮度绿发光二极管；  8、底座稳定性好，镜筒全部曲轴定位，不易折损，俯仰可调，分光计可升级分光计软件系统，需提供分光计专用测量软件证书证明材料。  9、包含附件：  （1）三棱镜： 棱角60°±5ˊ材料ZF1(nD=1.6475， nF-nC=0.01912)  （2）平面全息光栅： 300条/mm, 有保护玻璃结构设计 。  （3）光学平行平板：φ30mm （70mm\*58mm）  10、光源：一体式低压汞灯连电源，一体式设计，高度与分光计高度一致，无需调节光源高度  ★11、投标供应商需提供分光计测量软件认证证书 | 8 |
| 7 | 几何光学实验装置 | WSY-1  HG-R1 | 天津拓普  杭光 | 主要技术参数：  1、光源组件  白光源：LED光源，亮度可调，功率3W  2、光学元件  透镜：f=15mm,Φ15mm；f=50mm,Φ28mm；f=100mm,Φ36mm；f=190mm,Φ36mm；f=225mm,Φ36mm；f=-100mm,Φ36mm  目镜：10×,f=14mm  平面反射镜：Φ36×4mm,镀铝膜  读数显微镜：20×  分划板：Φ19mm,刻度范围14mm,精度0.1mmm  毫米尺：Φ19mm,刻度范围14mm,精度0.5mmm  幻灯底片：外形50x50mm  4、调节组件  可变口径二维架：装卡范围5～50mm,二维水平调整  二维调整架：内径Φ40mm,二维倾斜调整  干板架：夹持范围0～6mm,尺寸50×26mm  5、导轨及滑座组件  精密光学导轨：L×W=1000mm×80mm,刻度精度1mm  滑座：普通一维滑座  一维滑座：一维调整(Y轴)，Y轴调整范围：0～10mm  6、其他组件  白屏：100×150mm,单面带一维刻度  物屏：60×80mm,品字形  节点架：标配透镜组:f1=220mm；f2=300mm  读数显微镜架：φ31mm | 8 |
| 8 | 白光源 | GY-14A | 天津拓普 | LED光源，亮度可调，功率3w | 13 |
| 9 | 新型转动惯量测定仪 | FD-TY-1  BY5510 | 复旦天欣  杭州博源 | 主要部件及参数：  1、大型支架底座：重量：4 kg；水平脚距离：25 cm；  2、90cm长不锈钢杆  3、小型转动附件：转动盘直径：9.5cm；杆长：38cm；重物：75g每个  4、带孔砝码和悬挂装置(5 g精度)：质量：5 g ± 2%  5、转动传感器：分辨率：0.02mm（直线）0.09°（旋转）；  6、精度：±0.09°；3级滑轮：直径10mm,29mm和48mm;旋转分辨率：0.00157弧度；最大转速：30转/秒  ★特别要求：Air Link单通道接口  将有线传感器连接，每个接口只能同时连接一个传感器。不能用于无线传感器的连接。配置包括：数据接口USB线。既可以通过蓝牙无线连接，亦可通过USB连接。提供原厂三年售后服务承诺函 | 8 |
| 13 | 声速测量仪 | FD-SV-C  HG-N3 | 复旦天欣  杭光 | ★1．128×64带背光液晶屏显示；  ★2．正弦信号发生器：频率调节范围：20000Hz-60000Hz，频率显示分辨率：1Hz；  3．信号源：1）双通道不低于30MHz， 2）全功能脉冲信号产生器≥20MHz，上升下降时间可调。3）高频信号产生器输出信号可达≥180MHz，可进行包含ASK、FSK等调制功能，且可进行任意波编辑，重建率80MHz。4）内建6位，100MHz带宽的频率计数器。5）多种调变功能：AM、FM、PM、ASK、FSK、PSK和PWM。6）3.8英寸TFT显示。  4．脉冲信号计时器：量程0-9000μs，分辨率0.1μs；  5．超声波传感器：收发分体，振荡频率37.0KHz左右，功率小于15W；  6．超声波传感器尺寸：辐射头直径4cm，压电陶瓷直径2cm；  7．测量量程：0-350mm，分辨率：0.02mm；  8．测量介质：液体、气体及固体；  ★9．分体式水槽设计，使用方便。  ★10．提供原生产厂家三年售后服务承诺截图 | 8 |
| 14 | 液体表面张力系数测定仪 | FD-NST-I  TP-MT | 复旦天欣  天津拓普 | 1.硅压阻力敏传感器  （1）受力量程：0—0.098N  （2）灵敏度：约3.00V/N（用砝码质量作单位定标）   1. 非线性误差：≤0.2% 2. 供电电压：直流5-12伏   ★2.显示仪器  （1）读数显示：200 mV 三位半数字电压表  （2）调零：手动多圈电位器   1. 连接方式：5芯航空插头   3.力敏传感器固定支架、升降台、底板及水平调节装置  ★4.吊环：外径φ3.496cm、内径φ3.310、高0.85cm的铝合金吊环。  5.直径φ12.00cm玻璃器皿一套  6.砝码盘及0.5克砝码7只。  ★7.用本仪器测量水等液体的表面张力系数的误差≤5% | 8 |
| 15 | CT模拟机（含配套软件系统） | MCT-D1  FD-T8 | 南京流畅  上海复旦 | 技术参数:  1、配备实验专用红、蓝玻璃模拟人体，工业级电动机带动实验托盘;   1. 扫描运动方式：旋转（电动）+手动平移； 2. 旋转范围：0～360o，最小转角0.5o; 3. 平移范围0～8cm；   5、采用低功率长寿命激光器，寿命大于8000小时；  6、光电接收器分辨本领<3mm;  7、微机接口方式：USB；  8、外形尺寸：350mm\*250mm\*200mm  ★特别要求：应用激光模拟X射线研究CT原理，利用计算机处理数据，操作简单，配备的多媒体课件（五代CT的发展及其原理的多媒体教学演示）可以帮助学生深入细致的了解CT成像原理，同时可以培养学生使用多种常用工具和使用医学临床图像阅读处理软件EZDICOM的能力。 | 8 |
| 16 | 复制光栅 | HG-GS | 杭光 | 300L/mm，带保护框和膜 | 13 |
| 17 | 钠光灯管 | GP20-II | 杭光 | 1、发光波长：钠灯：589nm，589.6nm  2、电感式，无噪音  3、高度140mm至425mm可调，或高度固定式  4、三方向出光，黑色金属灯罩及底盘，配可拆卸毛玻璃  5、配带钠灯管一支 | 13 |
| 19 | 平行电极 | FD-E | 复旦天欣 | 搭配模拟静电场测绘仪使用 | 13 |
| 20 | 点圆式电极 | FD-H | 玻璃介质 | 搭配模拟静电场测绘仪使用 | 13 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **第3包：电子电路实验室设备清单** | | | | |
| **序号** | **名称** | **参考品牌** | **主要参数** | **数量** |
| 1 | 电路原理实验箱 | 天煌教仪等 | 一、主要设置及性能特点  1. 实验板：母板采用2mm厚印制线路板制成，正面印有元器件图形符号及相应的连线，反面为印制线路，并焊好相关的元器件等。  2. 实验电路：一阶、二阶动态电路，戴维南定理/诺顿定理，基尔霍夫定理/叠加原理，两路受控源，RLC串联谐振，二端口网络/互易定理，二阶网络状态轨迹的显示，RC选频网络。  3. 提供一组十进制可变电阻(阻值为1kΩ～10kΩ/1W)，一组可变电容（电容值可选0.01uF、0.04uF、0.1uF、0.22uF、0.47uF、1uF、2uF、3uF、4uF、5uF其中一路，耐压值为63V），一组十进制可变电感（电感值为10mH～100mH）。  4. 元器件：提供金属膜电阻器、 普通二极管、稳压二极管、发光二极管、变压器等。  5. 自由布线区：提供集成芯片插座（8P 2个），镀银长紫铜管（供插电阻、电容、电位器和三极管等），高可靠防转叠插座(与集成块插座和镀银紫铜管内部已连好)，作为实验时的连接点、测试点。  6. 保护箱：高强度铝合金保护箱，外形尺寸为446mm×336mm×143mm。  7. 备有实验连接线及实验指导书等。  8.电子电路综合仿真实训软件（整个实验室共提供1套，投标时要提供省级部门出具的软件测评报告及软件产品评估证书，签订合同时提供证书原件）  软件分为常用工具、导线连接、仪器仪表、电路基础、数字电子技术、模拟电子技术、电子工艺、单片机技术、EDA技术、PLC与变频器等十个模块，共计近百个实训项目，学校可以根据学生学习进度选择相应的训练模块进行训练。主要包括以下实训项目：  1.常用工具：试电笔、钢丝钳、电工刀、剥线钳、电烙铁等工具的使用说明；  2.导线连接：线头连接、导线连接、绝缘包扎等注意事项；  3.仪器仪表：万用表、示波器、信号发生器等常用仪表的使用训练；  4.电路基础：伏安特性、基尔霍夫定律、叠加原理、戴维南定理等20项电路原理的验证训练；  5.数字电子技术：集成逻辑电路、组合逻辑电路、触发器、计数器、AD/DA转换等10项原理应用实训；  6.模拟电子技术：单管放大器、场效应管放大器、射极放大器等12项原理应用实训；  7. 电子工艺：焊接、插装、生产、SMT等工艺仿真说明；  8. 单片机技术：延时小灯、舞台灯、红绿灯、倒计时器等12项应用设计实训；  9.EDA技术：数码管显示、表决器、序列检测器、格雷码编码器等7项应用设计实训；  10. PLC与变频器：卷扬机、打孔机、机械手、皮带生产线、自动门等16项应用设计实训。  二、实验内容  1. 叠加原理的验证  2. 基尔霍夫定律的验证  3. 戴维南定理的验证  4. 诺顿定理的验证  5. 二端口网络测试  6. 互易定理的验证  7. 铁芯互感耦合电路  8. R、C文氏桥选频网络特性测试  9. R、C双T选频网络特性测试  10. 受控源VCVS、VCCS、CCVS、CCCS的实验研究  11. R、L、C串联谐振电路的研究  12. R、C一阶电路的响应测试  13. 二阶动态电路的响应测试  14. 二阶网络状态轨迹的显示 | 6 |
| 2 | 数字电路教学实验系统 | 天煌教仪等 | 一、主要设置及性能特点  1. 实验板  (1) 母板采用2mm厚印制线路板制成，正面印有连线、字符等，反面是相应的印刷线路及有关元器件等。  (2) 母板上设有若干个高可靠的圆脚集成块插座（8P、14P、16P、20P、24P、28P及40P等）及100多根高可靠的镀银长紫铜管，供插电阻、电容、电位器和三极管等。母板上固定器件有继电器、蜂鸣器、多圈电位器、电容器、按钮开关以及晶振等。还设有400多个高可靠锁紧式防转叠插座(与集成块插座、镀银长紫铜管及固定器件等已内部连好)作为实验连接点、测试点，实验接线时，只要拿锁紧插头线相互连接即可。  (3) 母板设计合理，接触可靠，实验灵活方便。彻底解决了面包板长期使用接触不良等问题。  2. 直流电源 提供±5V/0.5A和±15V/0.5A的稳压源四路，均有短路保护自动恢复功能，其中+5V电源具有短路报警、指示功能。  3. 脉冲信号源 提供正、负输出单次脉冲一组和一组频率1Hz、1kHz、20kHz附近连续可调的方波脉冲源，通过频率细调多圈电位器对输出频率进行细调。  4. 三态逻辑测试笔 高电平为红色发光管亮，低电平为绿色发光管亮，高阻态或电平处于不高不低的电平值时黄色发光管亮。  5. 电平指示 15位红色LED  6. 逻辑开关 15位红色LED  7. 数字显示 四位七段LED数码管(附BCD码十进制译码电路)  8. 拨码开关 四位可逆十进制拨码开关  9. 母板上设有插座四只，可插放固定线路实验小板  10. 保护箱 高强度铝合金保护箱，外形尺寸为446mm×336mm×143mm，有把手等。  11. 备有实验连接线和实验指导书等。  12.安全用电仿真实训软件（整个实验室共提供1套，投标时要提供省级部门出具的软件测评报告及软件产品评估证书，签订合同时提供证书原件）  软件主要功能：  理论知识：包含安全用电概述、安全用电的相关基础知识、怎么安全用电、触电预防共四部分。  动画仿真：包含家庭电路的组成、为什么要用三线插头、人是怎么触电的、认识欧姆定律、电功率与安全用电的关系、认识低压断路器、漏电保护器的原理以及注意预防雷电共八部分 。  用电事故预防：包含用电事故预防、电的危害、生活中如何预防电气事故等八部分。  紧急救护：包含医疗急救小常识、触电急救动画讲解。  答题互动：包含电磁大冒险、用电知识问答。  二、实验内容  1.晶体管开关特性、限幅器与钳位器  2. TTL集成逻辑门的逻辑功能与参数测试  3. CMOS集成逻辑门的逻辑功能与参数测试  4. 集成逻辑电路的连接和驱动  5.组合逻辑电路的设计与测试  6.译码器及其应用  7.数据选择器及其应用  8.触发器及其应用  9.计数器及其应用  10. 移位寄存器及其应用  11. 脉冲分配器及其应用  12. 使用门电路产生脉冲信号——自激多谐振荡器  13. 单稳态触发器与施密特触发器——脉冲延时与波形整形电路  14. 555时基电路及其应用  15. 智力竞赛抢答装置——综合性实验  16. 电子秒表——综合性实验  17. 三位半直流数字电压表——综合性实验  18. 数字频率计——综合性实验  19. 拔河游戏机——趣味性、综合性实验  20. 随机存取存储器2114A及其应用——综合性实验 | 6 |
| 3 | 模拟电路教学实验系统 | 天煌教仪等 | 一、主要设置及性能特点  1. 实验板  (1) 母板采用2mm厚印制线路板制成，正面印有元器件图形符号及相应的连线，反面为印刷线路，并焊好相关的元器件等。  (2) 母板上设有8P　2只、14P　1只、40P　1只高可靠圆脚集成块插座，还设有300多根可靠的镀银长紫铜管，供插电阻、电容、电位器和三极管等。母板上的固定实验器件有三端稳压块(如7812、7815、7915、LM317等)、电容器、三极管(如3DG6、3DG12、3CG12、8050等)、场效应管、可控硅、单结晶体管、12V信号灯、整流桥堆、二极管、稳压管（2CW54、2DW231等）、功率电阻、振荡线圈、扬声器、继电器、钮子开关、按钮开关、精密多圈电位器(1kΩ1只、10kΩ1只)、碳膜电位器100kΩ以及蜂鸣器等。母板上设有300多个高可靠锁紧式防转叠插座(与集成块插座、镀银紫铜管及固定器件脚等已内部连好)作为实验时的连接点、测试点。  (3) 母板上设有可装、卸固定线路实验小板的插座四只，配有共射极单管放大器/负反馈放大器实验板、射极跟随器实验板、RC正弦波振荡器实验板、差动放大器实验板及OTL功率放大器实验板共五块，可采用固定的线路灵活组合相关的实验。  (4) 母板设计新颖，实验方便可靠。彻底解决面包板接触不良等问题。  2. 直流电源 提供±5V/0.5A，±12V/0.5A和1.3～18V/0.5A稳压电源共五路，它们均有短路保护自动恢复功能，其中+12V具有短路报警、指示功能。  3. 直流信号源　-5V～+5V可调电源两路。  4. 交流电源 提供0V、6V、10V、14V抽头一路及中心抽头17V两路低压交流电源(AC50Hz)，每路均有短路保护自动恢复功能。  5. 指针式直流毫安表 量程为1mA，内阻为100Ω。  6. 保护箱 高强度铝合金保护箱，外形尺寸为446mm×336mm×143mm，有把手等。  7. 备有实验连接线及实验指导书等。  8.电气类实训室仿真软件（整个实验室共提供1套，投标时要提供省级部门出具的软件测评报告及软件产品评估证书，签订合同时提供证书原件）  电气安全：包含安全用电的意义、预防人体触电、电气防火防爆、防雷保护、安全标志等。  消防减灾：包含电气火灾的扑救常识、火灾逃生与救护、灭火器的使用、烫伤的简单处理、消防讲解、火灾逃生等。  紧急救护： 医疗急救小常识、触电急救动画讲解等。  答题互动：包含电磁大冒险、用电知识问答、安全标志连连看等。  9.电工电子器件综合展示仿真实训软件（整个实验室共提供1套，投标时要提供省级部门出具的软件测评报告及软件产品评估证书，签订合同时提供证书原件）  软件包括电子器件、电机与变压器、低压电器、故障检测等模块。每个部分安排有不同的学习内容，学生通过该仿真训练软件的反复学习与训练，可以达到对电子元器件的深入认识，掌握其测量、安装、使用、故障检测与排除的方法步骤，提升实践技能。  电子器件：实训项目包括1.电阻器、电位器；2.电容器；3.电感与小型变压器；4.二极管；5.三极管；6.光电器件；7.集成电路；8.传感器；9.贴片元件。  电机与变压器：实训项目包括1.三相异步电动机；2.单相异步电动机；3.伺服电机；4.直流电动机；5.变压器。  低压电器：实训项目包括1.接触器；2.继电器；3.开关；4.按钮；5.指示灯；6.熔断器；7.接线端子。  故障检测：实训项目包括1.晶闸管与单结晶体管电路；2.电力拖动电路。  二、实验内容  1.晶体管共射极单管放大器  2.场效应管放大器  3.负反馈放大器  4.射极跟随器  5.差动放大器  6.集成运算放大器指标测试  7.集成运算放大器的基本应用Ⅰ—模拟运算电路  8.集成运算放大器的基本应用Ⅱ—信号处理(有源滤波器)  9. 集成运算放大器的基本应用Ⅲ—信号处理(电压比较器)  10. 集成运算放大器的基本应用Ⅳ—信号处理(波形发生器)  11. RC正弦波振荡器  12. LC正弦波振荡器  13. 压控振荡器  14. 低频功率放大器I—OTL功率放大器  15. 低频功率放大器II—集成功率放大器  16. 直流稳压电源I—串联型晶体管稳压电源  17. 直流稳压电源II—集成稳压器  18. 晶闸管可控整流电路  19. 应用实验—温度监测及控制电路  20. 综合实验—万用电表的设计与调试 | 6 |
| 4 | 信号与系统教学实验系统 | 天煌教仪等 | 一、技术参数  ★1、信号与系统实验教学平台具有集成一体化结构，具有开放式实验电路平台、多类型DDS数字信号源、多类型专用测量与分析仪器。不配电脑和其他仪器，就能完整开展“信号与系统”的全部实验内容。  ★2、信号与系统实验专用测量与分析仪器，采用液晶显示和屏幕触控及滚轮操作，测量结果的波形及数据可保存到U盘，用作实验报告或以MATLAB等软件进行后续处理。  ★3、波形变换仪：用于信号的时域变换实验。  ★4、卷积实验观测仪：用于图解法卷积计算观察实验。  ★5、频谱分析仪：对信号的幅度谱、功率谱进行测量和分析，可生成理论频谱进行对比。  ★6、频率特性分析仪：可对系统的频率特性进行测量和分析，绘制波特图。  7、X-Y测量仪：用于状态轨迹、非线性等实验。  8、双通道数字存储示波器：模拟带宽5M，具有单次、普通、自动三种触发方式。  9、交流毫伏表。  10、多类型DDS数字信号源：  （1）双通道信号源：正弦波、三角波、方波、脉冲波  （2）扫频源：扫频范围：1Hz～2MHz  ★（3）白噪声信号发生器：-20 dBw ~10 dBw  ★（4）采用数字编码器控制  11、开放式实验电路平台，采用新型电路构造方式，通过短路块的选择切换及少量电路接线就可快速构成实验电路。具有直流信号源单元、典型二阶与三阶系统单元、RLC二阶系统单元、脉冲采样单元、信号的分解与合成单元、综合实验单元。  ★12、信号的分解与合成单元，采用高阶模拟带通滤波器，可满足多类型信号的分解与合成实验，不能使用DSP或FPGA数字滤波器来实现。  ★13、综合实验单元，提供四组开放的运算放大器电路，支持课程设计。  14、具有测量与分析仪器联机软件，可用于课堂多媒体演示。  二、实验内容  （一）信号与系统实验  1. 信号与系统的基本实验  （1）信号源的使用与常见信号的观察实验  （2）信号的时域变换实验  （3）信号的基本运算实验  （4）系统特性实验  2. 时域分析实验  （1）冲激响应与阶跃响应实验  （2）零输入响应、零状态响应与全响应实验  （3）卷积的物理意义实验  （4）图解法卷积计算观察实验  （5）卷积的性质实验  3. 频域分析实验  ★（1）信号的分解与合成实验  （2）连续周期信号与连续非周期信号的频谱实验  （3）周期与脉宽和脉冲信号频谱的关系实验  （4）傅立叶变换的性质实验  ★（5）信号的采样与恢复实验  （6）周期离散信号的频谱观察实验  4. 有源无源滤波器实验  5. 二阶系统状态轨迹实验  ★6. 课程设计：巴特沃斯滤波器设计及应用  （1）巴特沃斯滤波器的设计  （2）巴特沃斯滤波器的基本应用  要求：签订合同时提供原厂针对本项目的授权书及售后服务承诺。 | 6 |
| 5 | 单片机教学实验系统 | 天煌教仪等 | 基于MCS-51单片机内核，具备在线下载，串口、LED等，按钮或者按键输入（包括按键输入矩阵），蜂鸣器，LCD屏幕，RS232接口等功能。无需外接电源，插入电脑USB口即可工作。 | 6 |
| 6 | 直流稳压电源 | 固纬/优利德 | 1、4”英寸LCD 显示  2、三路独立输出：CH1：0~32V/0~3A,CH2：0~32V/0~3A；CH3:0~5V/5A  3、支持设定值、量测值及输出波形显示  4、内置负载功能，最大为800Ω，分辨率1Ω，具有CC, CV, CR 等模式。  5、设定解析度: 1mV/ 0.1mA; 回读解析度: 0.1mV/0.1mA  6、低纹波噪声:≦370uVrms；≦3mArms  7、瞬态回复时间: ≦50uS  8、过电压保护/过电流保护/过温度保护采用硬件实现; 过载/ 反极性保护  9、定时器功能/延迟功能/输出监控/波形记录功能  10、序列式输出功能及内建 8 种常见波形模板  11、支持 USB端子输入，标配 RS-232、USB  12、提供生产厂家三年售后服务函原件。 | 7 |
| 7 | 数字示波器 | 100M/固纬/优利德 | 1,不低于100M带宽, 4通道,不低于1GSa/s的实时采样率，  所有通道开启,可满足每通道不低于10M点记录长度  2,大于7.5英寸的高分辨率LCD显示屏,屏幕显示色阶范围>=1024色阶  3,垂直档位：1mV~10V/div,水平时基：5ns/div~100s/div(1-2-5步进) ; 水平滚动 : 200ms/div~200s/div  4,波形更新率大于90000wfms/s  5,具备数字滤波器功能可观察低频小信号,  6,自带记录器可连续记录100小时以上的信号信息.  7,垂直电压，水平时基，触发准位可自动复位归零.  8,具备频域分析功能，可进行频谱峰值搜索。  数学运算：加、减、乘、除、FFT、FFTrms、微分、积分以及用户自定义函数  9,有交替触发功能，能同时显示4个通道的信号  10,标配USB接口，同时机器内部标配内部存储空间，可直接在示波器上存储波形  11,探头校准自动判定功能  12,游标直读功能,在游标上显示所需测量值  13,触发功能，边沿触发，视频、脉冲宽度、矮波、上升时间和下降时间、交替、时间延迟、事件延迟、总线、强制触发  14,可设置高速模式,实时捕捉瞬间突发信号,此功能可开启或关闭.  15,可测两路波形的相位差。  16,内部可设置存储不低于15组，波形存储不低于20组，可另存到U盘  17,X-Y模式，游标可以测试时域波形或任意定义在X-Y信号的相关测试位置  18,保存截图预览功能，可全屏预览  19,提供生产厂家三年售后服务函原件。 | 7 |
| 8 | 函数信号发生器 | 固纬/优利德 | 1、5个通道输出， pulse产生器，RF产生器，功率输出等  2、等性能双通道可达60MHz， 相当于两个独立信号源/  3、脉冲信号产生器可达25MHz  4、射频信号产生器可达160MHz，输出振幅可达2Vpp  5、低频功率放大器可达100kHz，输出功率可达20W  6、任意波取样率高达200MSa/s，分辨率14位，内存长度16k点  7、输出/输入端子跟机壳的大地隔离电路设计，可承受±42Vpk  8、内建8位，150MHz带宽的频率计数器  9、多种调变功能：AM、FM、PM、ASK、FSK、PSK和PWM  10、波形相加功能，可以在基本波形的基础上相加指定波形后输出  11、通道耦合功能，耦合打开后，双通道的参数可同时设定更新  12、仪控界面：USB Host/ USB Device/ LAN  13、不低于4英寸TFT 彩色显示  14、提供生产厂家三年售后服务函原件。 | 7 |
| 9 | 数字万用表 | VC890D/C+/胜利 | 具备测量电阻、和直流以及交流的电压、电流等基本功能即可，采用9V电池供电 | 7 |
| 10 | 调温焊台 | 安立信、胜利 | 安立信、胜利 | 7 |
| 11 | 吹焊台 | 凯利顺8586 | 1、带热风焊台和调温电焊台功能  2、热风焊台功率不小于700W，电焊台功率60W | 2 |