# 第四章 采购需求

**A包**

**一、 货物需求一览表及技术参数、规格及其它要求（含功能标准、性能标准、材质标准）：**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **采购品目名称** | **单位** | **数量** | **是否接受进口产品投标** |
| 1 | 传感器及检测实验装置 | 套 | 10 | 否 |
| 2 | 流程行业自动化工程综合实训系统 | 套 | 1 | 否 |
| 3 | 运动控制实验装置 | 套 | 9 | 否 |

**二、技术参数、规格及其它要求**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序 号 | 采购品目名称 | 技术参数、规格及其它要求 |
| 1 | 传感器及检测实验装置 | 1. **总体要求：**   要求该装置能满足于本科院校开设的《传感器技术与应用》、《传感器技术与检测》、《自动检测技术》等课程的实训教学任务。   1. **技术条件要求：**   1、工作电源：单相三线220VAC/50Hz  2、整机容量：＜0.5kVA  3、尺 寸：≥1600mm×750mm×1250mm（长×宽×高）；  ★**三、实训项目要求**  1、常规传感器基础实验  1）金属箔式应变片—单臂电桥性能实验  2）金属箔式应变片—半桥性能实验  3）金属箔式应变片—全桥性能实验  4）金属箔式应变片：单臂、半桥、全桥比较  5）金属箔式应变片的温度影响实验  6）移相器实验  7）相敏检波器实验  8）应变式传感器应用—电子称  9）T型热电偶的原理应用  10）差动变压器（互感式）的性能  11）差动变压器（互感式）零点残余电压的补偿  12）差动变压器（互感式）的应用—振幅测量  13）差动变压器（互感式）的应用—电子称  14）电涡流传感器的静态标定  15）被测体的材料对电涡流传感器特性的影响  16）电涡流传感器的应用—振幅测量  17）电涡流传感器的应用—电子称  18）霍尔传感器的直流激励特性  19）霍尔传感器的应用—电子称  20）霍尔传感器的交流激励特性  21）霍尔传感器的应用—振幅测量  22）磁电式传感器的性能  23）压电式传感器的动态响应实验  24）差动变面积式电容传感器的静态及动态特性  25）扩散硅压阻式压力传感器实验  26）光纤位移传感器静态实验  27）光纤位移传感器测量振动实验  28）光纤位移传感器测速实验  29）PN结温度传感器测温实验  30）热敏电阻演示实验  31）气体流量的测定实验  2、可完成传感器拓展实验  1）热电阻测温特性  2）气敏（酒精）传感器实验  3）湿敏传感器实验  4）光敏电阻特性实验  5）光敏二极管的特性实验  6）光敏三极管特性实验  7）红外传感器实验  8）超声波位移测量实验  9）磁阻式传感器实验  3、传感器技术应用综合实验  1)酒精探测仪实验套件  2)防盗报警器实验套件  4、虚拟仪器技术的实验  1) Labview软件的基本认识  2) Labview软件的编程练习——直流电压发生与直流电压表的显示  3) Labview软件的编程练习——波形发生器与示波器  4) Labview软件的编程练习——仿真信号频谱分析仪  5) 虚拟示波器  5、综合设计实验  1）圆度测量仪的设计及制作  2）运动小车称重计费系统设计与制作  3）光伏发电跟踪器的设计及制作  4）传感器创新应用设计实训  6、传感器及检测技术虚拟现实仿真项目（要求列出详细实验项目，不少于15个）  **四、产品技术参数要求**  1、实训装置组成  要求该装置由实验台、一层铝合金框架、电源仪表模块、传感器母板、相应实验实训模块、数据采集及处理软件和实验导线组成，电源仪表模块可安装在铝合金框架上，传感器母板为独立模块平放在实验桌上，实验桌的抽屉和储物柜可存放实验导线、配件和实验模块。  实验操作面板要求采用3mm厚高强度绝缘材料雕刻丝印。基于实验操作的人身安全性考虑，要求所有挂箱的箱体及面板均采用非金属绝缘材料,不采用金属材料的箱体及面板。  2、气动源及压力表模块  （1）气动源：压力范围≥0-25kpa；  （2）数字压力表：测压范围不小于0-999.9kpa，测量精度奴低于0.5级。  （3）流量计:玻璃转子气体  3、直流智能仪表模块  （1）要求该仪表包含直流电压表和直流电流表2只仪表，仪表测量精度不低于0.5级，不低于四位半的数字显示，具有超量程保护功能。  （2）直流电压表：测量范围不小于0～750V，设有200mV、2V、 20V、200V 、750V五档量程，切换模式包含手动和自动选择。  （3）直流电流表：测量范围不低于0～3A, 设有2mA、20mA、200 mA、3A四档量程，切换模式包含手动和自动选择。  4、直流电源及振荡源模块  （1）直流稳压电源：要求由一组±5V/1A固定电源、一组±1.2V～±15V/1A连续可调直流稳压电源组成。  （2）音频振荡器：要求输出频率范围不低于0.4kHz-10kHz连续可调，输出Vp-p为不低于0～20V连续可调，有180°、0°反相两组输出，最大输出电流不低于0.5A。（3）低频振荡器：要求频率范围不低于1Hz-30Hz，Vp-p范围不低于0-20V，最大输出电流不低于0.5A；  （4）频率表/转速表：要求频率测量范围不低于0—9999Hz，转速测量范围不低于0-9999rpm，不低于四位的数字显示，测量精度为不低于0.5级。  5、差动放大器I模块  要求该电路为典型的仪用放大电路。  6、差动放大器II模块  要求该模块放大器为可调的同相输入放大器，增益为1-5倍。  7、电容传感器实验模块  要求该模块由高频振荡、放大器和双T电桥组成。  8、压电传感器及电桥实验模块  要求该模块由全桥、半桥和电荷放大电路组成。  9、电涡流传感器实验模块  要求该模块为调频调幅测量电路，输出电压≥|8|V。  10、光纤传感器实验模块和光纤传感器  要求该模块由红外发射、接收管及信号处理电路组成。  11、移相、检波及低通实验模块  要求该模块由移相器、相敏检波器和低通滤波器电路组成。  12、传感器母板（要求提供设备图片）  传感器母板上安装各种实验传感器及其所对应的机械构件。  1）悬臂梁、测微头：要求采用双平行式悬臂梁，梁端装有磁钢、激振线圈和可拆卸式螺旋测微头，通过测微头和振动源，可进行压力位移与振动实验。  2）加热器：输入电压Uin不小于0～5V，温度可达高于环境温度30℃左右。  3）转动源：电机输入电压Uin不小于0～12V，转速调节范围不小于0～3000rpm。  4）振动源：为激振线圈和磁钢组成，为差动变压器、电涡流传感器、霍尔传感器、光纤位移传感器等振动实验提供振动源。  5）应变片及检测机构：由压力传感器和托盘构成，压力传感器的上下梁各贴有2个金属箔应变片，应变片阻值≥350Ω，最大量程1kG。  6）差动变压器：由透明空心变压器和可移动的铁芯组成，空心变压器由1个初级、2个次级线圈绕制而成。  7）电涡流传感器：由线圈与金属涡流片组成，振荡幅度不低于0～15mm。  8）霍尔传感器：由霍尔片和环形磁钢组成，振荡幅度不低于0～±7.5mm，传感器输入和输出内阻不小于240Ω～550Ω。  9）热电偶：测量范围不低于-200～+350℃。  10）电容式传感器：由4组电容定极板和3组电容动极板组成的可变电容，位移幅度不小于0～±7.5mm。  11）热敏电阻：常温下（25℃）阻值为10kΩ。  12）光纤传感器测量机构：由FT-420-10型光纤传感器和红外线发射与接收安装机构组成，可应用于位移、振动、压力和速度等非电量的检测。  13）压阻式传感器测量机构：由差压传感器和安装机构组成。传感器采用X型工作片，具有温度自动补偿功能。其输入内阻不小于450Ω，输出内阻约1kΩ左右，主要用于压力的测量。  14）压电传感器：由压电陶瓷片和铜质量块组成。  15）PN结：采用二极管为测温传感器。  16）磁电式传感器：由线圈和磁钢组成，可将机械能转换成电信号，内阻约25Ω，灵敏度不低于0.5V/m/s。  13、温度PID控制仪表模块  用于完成温度闭环实验  14、温度源和温度传感器模块  要求温度源温度小于120℃，完PT100铂热电阻传感器等实验。  15、温度传感器实验模块  要求该模块由全桥、半桥和仪用放大电路组成。  16、气敏传感器实验模块  要求该模块由气敏传感器和其信号处理电路组成。  17、湿敏传感器实验模块  要求该模块由湿敏传感器和其信号处理电路组成。  18、光敏传感器实验模块  要求为光敏传感器的信号处理电路。  19、光敏传感器支架和光敏传感器  要求该支架给光敏传感器实验提供一个封闭的空间，在模块上有一个可调电压源，通过改变光源的电压值，可以得到实验要求的光照强度。  20、红外遥控实验模块  要求本模块由单片机控制，红外接收管（光敏二级管）IR接收，配合遥控器发射数据，经51单片机处理，控制模块上的LED灯指示。  21、超声波测距实验模块  要求该模块超声波发生源、超声波的发送和接受、超声波信号的处理电路和计数显示电路组成，本模块可实0.35m-10m距离的测量。  22、磁阻式传感器实验模块和磁阻式传感器。  要求磁阻式传感器为磁场强度检测传感器。采用磁阻三端差分输出电路，由集成运算放大电路实现磁阻式传感器的信号处理电路，用于磁电式传感器的性能实验。  23、虚拟仪器  要求虚拟仪器模块可实现实验波形的实时采集和信号输出，采用USB2.0接口与上位机进行通讯，可实现高速数据传输。其功能要求：  符合操作习惯的数字存储示波器，电压档位V/DIV 5V-25mV 8档可调，频率 T/DIV  2S-5uS 18档可调，数字显示幅值和频率，光标定位，波形数据的存储等；独立双通道16bit分辨率，1Msps实时采样，模拟量输入；不低于8路 12bit，200ksps模拟量输入；不低于2路12 bit D/A模拟量输出,0-10V标准信号；不低于 8路数字量输入/8路数字量输出,TTL电平； 软件要求: 采用LabView虚拟仪器图形化编程软件。  **五、综合设计训练项目：**  (一)、圆度测量仪的设计及制作（整个实验室配1套）  圆度测量仪功能要求：输出PWM波驱动直流减速电机旋转，带动被测圆旋转，电感式位移传感器测量相应角度的被测圆半径，并在液晶屏上显示测量结果。  1、硬件组成要求：  整个系统要求采用核心板、H桥PWM输出直流减速电机驱动板、ADS7950串口A/D转换电路板、多功能万用板、液晶显示和键盘电路、圆度仪传感器测量电路、圆度仪检测机构和电源等部分组成。各模块功能要求如下：  1）核心板：要求核心板内资源丰富，512K Flash，64kRAM；3个12位模数转换器；2通道12位D/A转换器；12通道DMA控制器; 11个定时器；5个USART接口；3个SPI接口；外围器件有串口通讯芯片USB转串口。用扁平带方式方便与外围电路连接。  2）H桥PWM输出电路：该电路为H桥PWM输出电路，CPU可以同时输出四组脉冲信号，经过隔离后，由双路全桥PWM电机驱动器来驱动电机，该芯片有过热保护，和故障检测功能。  3）串口A/D转换电路：此模块要求由模拟信号输入电路、外围电路、数字信号输出电路组成，其中输入部分有放大和偏置功能，功能脚及数字输出由PMOD口引出。可通过跳线帽调节输入的单双极性。可更换成扩展成8通过模拟量输入。SPI，4CH，12BIT。  4）液晶显示和键盘电路：该模块要求包括一块1602液晶屏和一块12864液晶屏、查询式键盘和矩阵式键盘。该线路板配合核心板可以完成液晶的显示实验、查询式键盘和矩阵式键盘实验。  2、软件功能要求：  1）要求含有欢迎界面，系统菜单、参数设定、圆度测量、手动测量、自动测量和数据回看等软件功能。要求投标文件提供以上软件功能对应的截图和界面关系图。  2）要求供货商提供的技术资料、元器件及器材完成圆度测量仪的设计、装调和技术文件撰写任务，学生可自行设计安装并具有二次开发编程功能。投标文件中提供设备实物图片和面板示意图和技术功能说明。  要求供货时提供该产品的设计与制作项目书（包含产品图片、项目任务、制作时间、功能要求与技术指标、技术文件要求、评分标准等）。  （二）运动小车称重计费实训装置设计与制作（整个实验室配1套）：  1、设备硬件组成和功能要求：  要求系统由运动小车、直流减速电机（12V、100r/s）、称重平台、电容测距传感器、传感器支架、限位开关、指示灯、主、从动轮等组成。称重平台由力传感器和称重台板组成。控制器包括机箱、面板、核心板、液晶显示和键盘电路、H桥PWM输出电路 串口A/D转换电路、传感器测量电路、配件。要求通过面板上键盘实现车辆称重计费系统设置、测量和计费功能。  2、软件功能要求：  软件功能要求含登录界面、系统菜单、系统设置、手动模式、自动模式、数据回看等功能；要求投标文件提供各界面之间关系图。  系统设置：要求含有系统设计和费率设备功能；手动和自动模式含时间设置、重量和计费功能；提供软件功能截图。  数据回看功能：自动将液晶屏上显示的所有数据保存，以供数据回看时使用，支持不少于5组数据回看功能；提供软件功能截图。  手动模式功能：要求实现人工控制小车运动和计费等功能，并具有声音提示功能；提供软件功能截图。  自动模式功能要求：实现小车自主运动和计费等功能，具有声音提示功能，要求能够通过控制面板上指示灯的亮度标定出小车距称重区中心线的距离。  3、设计和制作要求：  1)要求投标商提供的设备原理图，供学生完成“H桥驱动电路”等线路设计；  2)根据原理图和印制电路板约束条件，利用软件绘制印制电路板图；  3)完成给定的核心板和传感器测量电路的焊接装配任务；  4)利用提供的机箱完成控制器的装配，包括开关、插座、电路板、显示屏等零部件的安装和接线；  5)利用提供的车辆称重计费装置，完成车辆称重计费系统的软硬件调试，使其达到规定功能要求和技术指标；  6)完成技术文件撰写任务：包括系统框图、程序流程图、程序清单和产品使用说明书；  7）要求供货商提供的技术资料、元器件及器材完成运动小车的设计、装调和技术文件撰写任务，学生可自行设计安装并具有二次开发编程功能。要求投标书里提供该产品的设计与制作项目书（包含任务、制作时间、功能要求与技术指标、技术文件要求、评分标准等），并在任务书中提供设备实物图片和面板示意图和技术功能说明。  ★（三）、光伏发电跟踪器的设计与制作（整个实验室配1套）  1、原理设计要求  由于太阳位置随时间而变化，使得光伏发电系统的光伏电池光照强度不稳定，不能充分利用太阳能资源。光伏发电跟踪装置可以使光伏电池始终跟踪太阳的运动轨迹，从而提高发电效率达35%左右，具有很高的实用价值。光伏发电跟踪器要求实现对自动跟踪光伏发电装置的控制。  2、系统功能要求  要求通过光伏发电跟踪器相关参数设置，可以实现光伏电池瞬时功率测量，发电量测量，太阳光模拟跟踪功能。要求可切换发电模式和跟踪模式。  发电模式要求：  系统处于发电模式运行过程中，手动调节模拟电压和电流电位器，瞬时功率和发电量应该能够同步变化。按下停止键，除了时钟正常运行外，瞬时功率和发电量保持停止键按下前的数值不变。要求提供发电模式下液晶显示屏显示信息图。  跟踪模式要求：  在发电模式下，按下停止键后，接着按下模式选择按键，系统进入跟踪模式。显示屏第二行显示：模拟跟踪，第三行显示跟踪时间，显示格式：跟踪时间：□□.□S，要求显示的信息位于第二行和第三行，居中显示。顺次拨动光伏发电装置中模拟太阳光位置的按键，电机开始跟踪时从0.0S开始计时，系统自动寻找光源。执行机构运行到正确位置后，电机停留在该位置，跟踪时间停止计时。要求提供跟踪模式显示信息示意图。  3、硬件组成要求：  光伏发电跟踪器要求由光敏检测电路、串口A/D转换电路、单片机电路、直流减速电机、液晶显示与键盘电路、全桥PWM驱动电路以及模拟太阳能板等几部分组成，通过光敏检测电路的感应可实现对光源的自动跟踪。  要求投标文件中提供光敏检测电路原理图和模拟太阳能板原理图。  4、要求供货商提供的技术资料、元器件及器材完成光伏发电跟踪器的设计、装调和技术文件撰写任务，学生可自行设计安装并具有二次开发编程功能。要求投标书里提供该产品的设计与制作项目书（包含任务、制作时间、功能要求与技术指标、技术文件要求、评分标准等），并在任务书中提供设备实物图片和面板示意图和技术功能说明。  （四）、传感器创新应用设计实训项目（整个实验室配1套）：  1）图形化编程：基于图形化编程功能；  2）动力单元：采用伺服舵机驱动。要求支持位置、速度、力矩闭环控制，具备锁死、阻尼、待机等工作模式，拥有堵转、温度保护功能；  3）要求该对象由17个自由度组成，可以实现不少于四种仿生动物之间的互相转换；提供不少于四种仿生动物典型构型图片。  4）要求该对象可扩展传感器：红外传感器、温度传感器、压力传感器、激光传感器、触摸传感器、声音传感器、碰撞传感器、超声波距离传感器、灰度传感器、霍尔传感器、视觉传感器和光强传感器；  5）控制方式：要求具备PC端和App端两种控制方式；  （1）PC端  要求具备对实训对象的基本控制、图形化编程、程序调试窗口等功能；图形化编程：要求基于图形化编程功能；程序调试窗口：要求支持查看代码执行结果，反馈代码是否错误，提示用户及时修改程序，形成编程学习中自我检测的闭环。要求提供软件界面图片不少于2张。  （2）App端  要求实现对实训对象的基本控制、手柄控制、语音控制、图形化编程、技能云端等功能；手柄控制：要求通过虚拟摇杆来控制对象的运动方向和摆动幅度等一系列操作；语音控制：要求通过语音对实训对象“讲话”，支持下达控制指令、智能对话。该功能为用户在物联网、语音识别、语义理解等多项先进技术领域的学习奠定基石；技能云端：要求可以将自己创建的动作技能上传到技能云端，其它用户都能够下载使用。  **六、软件资源库****：**  1、数字化传感器及智能检测分析虚拟现实仿真教学软件  1.1、系统要求  传感器及检测技术虚拟现实仿真教学软件可满足本科、高职院校开设的《传感器技术与应用》、《传感器与检测技术》、《自动检测技术》等课程的虚拟仿真实验教学。本软件作为传感器实验相关系列教学辅助类软件，是一个创新型的仿真软件，能在3D环境中进行虚拟设备的仿真教学。本软件具有独立性、不受实验装置以及地域限制的优点，学生可以摆脱实验仪实物的限制，随时进行传感器实验的的教学、练习，以复习巩固实验内容，达到提高教学质量的目的。  软件中对设备的整体架构进行1:1比例的建模，将被测体、各种传感器、激励源作为一个整体，处理电路等部分作为另一个整体，两者之间通过二号导线连接，组成了一个完整的测量系统，可对各种不同传感器及其测量系统有直观而感性的认识，配合可拆卸的传感器，在软件中完成课程对应的实验项目。  1.2、功能要求  1）项目化教学案例：针对传感器课程教学的需求，精心设计了10余种典型的传感器的教学案例；  2）实验数据及结果的真实性：软件设计中涉及到的实验数据，都是实验仪的实测数据，保证了实验数据的真实性。用户在经过软件的模拟学习后，可在硬件实验仪平台上进行实验数据的实测及验证；  3）软件的独立性、可以完全脱离实训设备的限制，可以先通过软件的学习，可使学生在后续的实验室实际操作有一个提前的预习，熟悉，带来更直观的实验操作感；  4）软件内容，每个实验均设计了实验目的、实验原理说明、实验设备、实验内容包括具体的实验电路，以及实验导线的连接，具体实验操作过程，并带有实测的实验数据。  1.3、软件技术参数  1）软件界面：  隐匿式菜单或工具条：软件界面上看不到菜单、功能图标，全部用于显示场景和虚拟设备，以保持界面的纯净，菜单或工具条可隐藏及显示；  整屏展示：使用完整的屏幕显示场景，而不是将屏幕切割成若干区域；  2）部件认知  引出线：引出线将同时显示各部件名称；  3）虚拟装备：  虚拟传感器设备：外形尺寸与真实的传感器实验设备完全相同，拥有高度逼真的外观。表面可见结构、零部件与真实设备一致；虚拟场景：软件启动后，即进入逼真的实验室环境，其中包括: 金属应变式传感器、热电偶(热电式)传感器、差动变压器、电感螺管式传感器、电涡流位移传感器、霍尔式传感器、压电加速度传感器、磁电传感器、电容式传感器、压阻式压力传感器、光纤传感器等，营造出真实的实验氛围；  4）教学功能：  项目化案例教学：可直接用于仿真实训。即学即练：可选择不同的实训项目，一步步演示传感器的真实操作实验步骤，并同步伴随语音操作说明；  5）加密方式：提供注册文件及网络密码等加密方式；  6）系统配置：可以对软件一些参数进行配置，例如可通过系统配置功能开关语音提示；  7）自主开发：所有能够由用户自定义的参数均应向用户开放，如所有的说明文字、配置参数均应采用EXCEL表或TXT文件驱动，甚至一些软件功能参数也可用EXCEL表驱动；  为了保证产品质量和后续软件升级服务，避免软件版权纠纷，标书文件中可提供数字化传感器及智能检测分析虚拟现实仿真教学软件著作权证书扫描件，原件备查。  2、虚拟仿真实训软件资源库（整个实验室配1套）  1）资源库应用于电气自动化及机电一体化实训教学，可通过拖拽调用库中模型快速搭建出各种功能的机电一体化实训系统，如供料、测量、分拣、分装等，并进行编程，实现系统的自动化运行，可支持西门子、三菱、欧姆龙、施耐德等多种品牌、型号的主机。满足机电一体化世赛拆装训练需求，器件均可拆装；  2）资源库包含成品单站模型，如供料、分拣、取货、分装、测量等，各单元出料HMI、传送带、传感器、分拣臂、阻隔器、滑槽、操作手、取放机构、料台、指示灯、按钮面板等其他辅助机构，可以搭建出各种功能的自动化实训系统；  3）搭建完的虚拟实训设备，可以连接各种实际、虚拟控制系统，如各种品牌实体PLC、仿真PLC、单片机、Matlab simulink、Labview、Proteus、Python、C语言、Scratch等以及软件内部控制器等；  4）针对每个对象，界面经过优化处理，并且都已定义物理属性及运动功能，包含输入、输出和参数设置，使得用户能够轻松调用进行自动化编程；  5）每个对象的配置均可编辑，用户能够自定义对象属性来创建出自已需要的对象。同时标准版及高级版VUP支持用户将CAD软件创建的模型对象和资源库对象混合使用；  6）所有对象均具有实际物理属性，可以实现与实物设备相同的控制、运动效果以及高度的人机交互操作功能，同时软件集成了高质量渲染引擎，可呈现更真实、美观的仿真画面；  7）所有资源库对象均支持虚拟现实头盔，用户能够通过VR头盔享受更完美的交互式、沉浸式体验。  七、与设备配套的人机交换平台（需配铁质桌子）：  i5-10500/16G内存/+1T机械/（送键鼠）/win10/E2220H/21.5寸显示器。 |
| 2 | 流程行业自动化工程综合实训系统 | **一、硬件部分：**  一**）主体流程设备**  1个加热炉、1个省煤器、1个蒸发器、1个除氧器、1个换热器、1个上汽包和若干管路系统。  **二）仪表及执行机构**  3个液位指示仪、5个流量测量变送显示仪表、4个压力测量变送显示表头、1个温度测量变送显示表头、1个组分测量变送显示表头、4个流量测量变送装置、2个压力测量变送装置、2个温度测量变送装置、2台离心泵、1台风机、11个调节阀、5个开关阀等执行机构、1个炉膛着火指示灯。  **三）辅助操作台**  4个报警灯、1个蒸汽指示灯、1个报警确认开关、3个电机启动开关、1个点火开关、1个风机调速旋钮、1个烟道挡板旋钮、3个联锁保护切换开关、1个紧急停车按钮。  **四）通讯转换模块**  1）1个通讯模块，将RS485信号转换成Profibus DP信号输出，使控制对象可通过Profibus通讯方式与PLC/ DCS交互  2）工业级IO模块，能够以4-20mA和开关量信号实现控制对象与外部控制系统之间的数据交互。具体包括：  4个 支持RS485现场总线通讯的转换模块  1个 8通道12位模拟量输入模块；  2个 4通道12位模拟量输出模块；  1个 16通道数字量输入模块；  1个 16通道数字量输出模块；  IO系统对外提供端子排。  **五）嵌入式工业计算机**  1台嵌入式工业计算机。  I/O外设  1台液晶显示器、1个鼠标、1个键盘。  **六）PLC控制器**  高性能过程控制系统单站PLC：  1个1MB RAM存储卡；  1个冗余型CPU-H；  1个以太网通讯模块，用以连接到系统总线；  1个UR2 (9槽)ALU机架；  1个电源模块AC 120/230V 10A。  远程I/O系统  1个有源总线模板，用于负载电源和高性能型接口模块；  1个8路模拟量输入模块，支持+/-5/10V, 1-5 V, +/-20MA,0/4-20MA, 16 BIT ，带1个20针前连接器；  1个 4路模拟量输出模块，支持电压/电流方式，带诊断， 12 BIT，带1个40针前连接器；  1个 16路数字量输入模块，DC 24V，带1个20针前连接器，光隔离；  1个 8路数字量输出模块，DC 24V, 0.5A，带1个20针前连接器，光隔离。  ProfiBus现场总线  2个 Profibus FastConnect总线连接器，带绝缘刺破接口，最大数据传输速率12Mbit/s；  1根 Profibus FastConnect标准电缆，2芯，带屏蔽。  展示架  安装机架，尺寸（800\*800\*2000 mm），网孔板。  **二、软件部分：**  一）控制对象仿真软件（1套）  运用高精度动态仿真技术，模拟锅炉、换热器、蒸发器等水汽热能系统相关设备的工业动态特性。软件采用模块化结构，包括以下几个部分：  1）动态模拟引擎，支持工艺过程切换、设备尺寸特性可自定义、调节阀类型以及流通能力可修改等；  2）工艺流程模型，包括离心泵液位系统、蒸汽动力除氧系统、高阶非线性换热系统、蒸发器系统、加热炉系统、工业锅炉系统共六个由易到难的对象；  3）内置控制系统模块，通过模块对象的可视化图形搭接，完成控制方案与控制器的配置，实现控制方案实施、控制参数整定等功能；  4）智能评分系统，可对操作行为、控制性能、生产安全等方面进行评估，或是自定义策略评估；  5）趋势画面组件，在仿真运行时记录实时数据，可监测仪表阀门数据随时间的变化趋势；  6）VB接口组件，提供VB二次开发接口。  控制对象 OPC服务器软件（1套）  提供符合OPC 2.1标准的OPC服务器，实现通过OPC协议进行数据交互的功能。  二）ProfibusDP接口软件（1套）  实现控制对象以从站方式与符合Profibus DP现场总线协议的设备进行数据交互。  三）硬件管理软件（1套）  主要完成4-20mA、开关量、电子阀、开关阀、辅助操作台等系统内部硬件的信号转换、处理和交互功能。  以太网通讯软件（1套）  实现控制对象以工业以太网（Ethernet）的方式与PLC进行数据交互。  软件授权（1个）  SMPT虚拟仿真平台的授权。 |
| 3 | 运动控制实验装置 | **一、基本要求**  1、装置需采用固定式模块（测量仪表、交直流电源、质量重的模块均采用固定式结构）和挂箱式模块相结合的独特结构设计，不仅减少了老师实验前的准备工作强度，也为实验台功能的扩展提供了方便。  2、实验电机：采用的实验电机功率要在100-200W之间，均经过特殊设计，其参数和特性可模拟中小型电机。  3、产品技术条件要求  1）整机容量：＜1.5kVA；2）工作电源：～3N/380V/50Hz/3A；3）尺 寸：1.62m×0.75m×1.60m左右；4）重 量：＜150kg  4、实验台的安全保护要求  1）设备的人身安全保护要求  ★装置需设有三相隔离变压器的浮地保护,将实验用电与电网完全隔离，对人身安全起到有效的保护作用；  三相电源输入端要设有电流型漏电保护器，设备的漏电流大于30mA即可断开开关，符合国家标准对低压电器安全的要求；  三相隔离变压器的输出端要设有电压型漏电保护，一旦实验台有漏电压将会自动保护跳闸。  强电实验导线要采用全塑封闭型手枪式导线，导线内部为无氧铜抽丝而成发丝般细的多股线，质地柔软，护套用粗线径、防硬化化学制品制成，插头采用实芯铜质件，避免学生触摸到金属部分而引起的双手带电操作触电的可能。  2）设备的安全保护要求  三相交流电源输出要设有电子线路及保险丝双重过流及短路保护功能，其输出电流大于3A即可断开电源，并告警指示；  晶闸管的门阴极和各触发电路的观察孔要设有高压保护功能，避免学生误接线；  实验台要采用不同的实验导线，相互间不能互插，强电要采用全塑型封闭安全实验导线，弱电要采用金属裸露实验导线（其实芯铜直径大于强电导线），观察孔采用2＃实验导线，避免了学生误操作将强电接到弱点的可能；  实验台交直流电源都需设有过流保护功能。   1. 控制屏技术要求   1）控制屏和实验桌  实验桌要为铁质双层亚光密纹喷塑结构，桌面采用进口生产设备和工艺生产的高密度度防腐防火板。造型美观大方，还需设有两只抽屉和存放柜，用于置放工具，挂箱及资料等。实验桌要设有四个轮子和四个可调固定支撑脚，便于移动和固定，有利于实验室布置。  2）低压电源及仪表  仪表要求（要求具有远程采集和本地控制功能）  直流电压表：提供测量范围±300V电压表1只。  直流电流表：提供测量范围±2A电流表1只。  交流电压表：提供测量范围300V电压表1只。  交流电流表：提供测量范围1A电流表1只。  速度变换器，给定，零速封锁器：提供速度变换器、给定、零速封锁器系统实验电路。  低压直流电源：提供±15V/1A直流稳压电源。  3）电源控制屏  三相交流电源：通过开关切换分别输出三相200V和230V交流电源，给直流调速和交流调速提供输入电源，带过流保护。该电源经过电流型漏电保护、三相隔离变压器、电压型漏电保护等安全保护电路后供学生实验用电。  220V/0.5A直流励磁电源：供直流电动机和直流发电机励磁绕组。  4）其它：提供多功能单相三芯电源插座2只。  6、常用实验部件的技术要求  1）平波电抗器及阻容吸收  提供直流调速实验中需要的平波电抗器及RC滤波，电抗器还能作为电力电子技术实验中的电感负载。  2）三相变压器  提供三相变压器，作为串级调速系统和有源逆变线路中的逆变变压器。  3）三相可调电阻  提供可调电阻600Ω/0.41A三组，供发电机负载电阻和其它实验阻性负载用以及作为电机起动电阻用。  4）触发电路和晶闸管主回路  触发电路：要采用数字集成电路，抗干扰能力强，三相脉冲间隔均匀，一致性好，产生双窄脉冲，脉冲移相范围为0－160°。在面板上可观察三相同步电压的六个脉冲波形，并通过“Uct”端对a角进行控制。面板还装有六路琴键开关，可分别对每一路脉冲进行“通”、“断”控制，可模拟三相整流电路丢脉冲或逆变电路颠覆的故障现象。另有两脉冲控制端“Ublr”、和”Ublf”，分别对I、II组脉冲放大电路进行控制，在进行“逻辑无环流可逆直流调速系统”实验中，通过对“Ublr”、和”Ublf”的脉冲点进行控制实现电机的正反转。  主回路：由12只可控硅，6只二极管以及平波电抗器，RC吸收回路组成。可控硅采用6A/800V金属封装，过载能力强、可靠性高、干扰能力强的可控硅，平波电抗器采用中心抽头方式，分别为50mH、100mH、200MH、700MH.在交流电流小于1.5A 时保持线性。  过流过压保护：主控制屏输出的单、三相交流电源均经过电压互感器和电流互感器检测。由于保护电路响应速度远大于功率器件损坏的速度，可有效地保护了系统主回路的功率器件不被损坏，一但实验电流超过2A，电压超过260V，即刻断电告警指示。  5）直流脉宽调速  此实验箱需完成DC/DC变换电路以及直流脉宽调速等实验项目。  主回路要采用MOSFET构成的H桥电路，可方便地通过改变驱动脉冲的占空比实现电机的正反转，驱动信号频率高达10KHz以上，实现无噪声运行，带以完善的过流、短路保护，确保学生误操作时不损坏功率器件。  控制回路由PWM波形发生、逻辑延时和驱动电路组成，如出现过流可迅速封锁的脉冲输出以保护主回路。   1. 电机导轨及电机技术要求   1）直流复励发电机：PN=100W，nN=1500r/min，IN=0.5A，UN=220V  2）直流并励电动机：PN=185W，nN=1600r/min，IN=1.1A，UN=220V  3）三相笼型异步电动机：PN=100W，nN=1420r/min，IN=0.48A,，UN=220V  4）三相绕线式异步电动机：PN=100W,，nN=1420r/min，IN=0.55A，U=220V  5）电机导轨、光电码盘和转速表（要求具有远程采集、远程控制和本地控制功能）  此导轨可放置各种实验电机，并保持上下、左右同心度偏差≤±5丝，通过橡皮连轴头和编码器连接，并用底脚固定螺丝固定电机。导轨上装有0.5级转速表指示电机正反转转速。要采用高精度编码器，可克服传统的测速发电机引起的不对称性以及非线性，提高测量精度，以保证闭环系统的稳定。提供6位数字转速表，精度0.5级。  要求投标厂商提供相关的产品图片，并详细说明其实现的电路原理及采用涡流测功机的优点。  7、基于matlab RTW模式下实时快速控制直流调速系统技术  基于matlab RTW模式下的直流调速系统是一个可在PC平台上实现实时快速原型和硬件在回路的仿真实验系统,把Simulnk模型和物理系统连接起来在PC硬件上实时运行。如果认为控制效果不理想，可以在Simulink模型中改变控制器的参数，对于改变任何的参数，Simulink都会将其下载到目标机中的目标应用程序中，而不必重新编译Simulink模型和创建新目标应用程序，达到实时在线实时控制的效果。  **二、运动控制综合应用组件**  1、基于DSP控制的感应电机变频调速系统（含高分辨率编码器）（整个实验室配2套）  硬件部分说明：主回路要求采用大容量的IPM模块作为驱动器，核心控制芯片需选用的高性能控制类DSP芯片。  检测模块部分，转速采集上要求采用2048光电码盘，电流采集上要求采用军工品质的霍尔电流传感器。  配置DSP开发装置，可以使用C、C＋＋或MATLAB语言编写算法，也可使用Simulink库搭建电机控制算法，老师和学生可以自行设计相关实验内容。  软件部分说明：该试验系统可使用多个大型的开发设计软件，主要的有Matlab，LabView，CCS，由这些软件共同参与实验的运行。要求通过labview作为人机界面开发环境直接通过labview下的虚拟控制界面实现电压电流参数的实时采集以及对执行机构的实时控制，不需要另行配置示波器等检测仪器。  要求能够通过matlab软件或汇编语言进行算法修改（二次开发功能），通过直接打开Simulink库搭建控制的各种实验算法，直接在matlab软件内点击编译后，即可看到用来下载DSP程序的CCS集成开发软件会自动打开，并且MATLAB编译生成的汇编语言会自动链接到自动打开的CCS软件中去，现场可以通过matlab的命令窗口和CCS的程序窗口看到上述的动态交互式程序下载过程，最后CCS将MATLAB 中Simulink库编译生成的汇编语言实时下载到DSP中去，并能够通过CCS编程环境实现在线实时监控运行，在simulnk独特的模型文件的支持下，能够实现多种电机的开环和闭环的变频调速实验。  带有各种通信接口(含USB口、串口等)、过上位机软件可采集电流、转速、磁通波形等参数，同时可改变PI、调制比、转子电阻等参数，观察对电机性能的影响。  要求学生可以自行修改原有提供的mdl模型文件或建立新的mdl文件，实现新的算法和思路。  软件界面要求：要求上位机界面运行在LabView环境下，点击一个实验内容选择按钮，就会到一个对应的实验界面。并且可以直接在上位机上直接控制电机启停、改变电机转速，以及修改各种参数，并能直观看到电机转速、电流以及磁通波形等。要求投标文件需提供以上界面截图。  为了保证产品质量和性能，标书文件中可提供基于DSP控制的感应电机变频调速系统软件著作权证书扫描件。  2、发电机组的微机调速控制实验系统（整个实验室提供1套，供课程设计及创新设计用）  微机调速系统要求：要求采用全数字化设计，输入为三相电源，电枢回路要求采用单相全控桥（晶闸管）结构；智能嵌入式芯片作为控制核心，所有的采集、控制、调节、监视及附加功能都由微处理器来实现，要求具有丰富的软件功能模块、完善的检测和保护功能；要求能与上位机之间采用以太网通信。  微机调速系统人机交互界面要求采用7寸工业彩色触摸屏，控制板可对其电压、电流、转速等信号实时显示和控制、LED数码显示。 控制方式：恒α角调速，电压闭环调速，电流闭环调速。具有标准通讯接口及通讯协议，上位机也可对其电压、电流、转速信号实时显示和控制，学校可以进行二次开发。  发电机组微机调速监控系统上位机软件要求  要求采用组态监控软件，利用7寸彩色触摸屏或计算机进行人机操作，可对电压、电流、转速等信号的采集和控制，完成恒α角，电压闭环，电流闭环三种方式对发电机的微机调速控制。  要求投标书中提供的软件操作界面截图如下：  ①恒α控制方式软件界面，界面截图内容要求包含：U相、V相、W相的电压和电流、电机转速、电枢电压、电枢电流等参数的采集显示窗口、实时曲线、数据表、a角度调节等功能模块单元。  ②电压闭环控制方式界面，界面截图内容要求包含：U相、V相、W相的电压和电流、电机转速、电枢电压、电枢电流等参数的采集显示窗口，实时曲线、数据表、电压设置等功能模块单元。  ③电流闭环控制方式界面，界面截图内容要求包含：U相、V相、W相的电压和电流、电机转速、电枢电压、电枢电流等参数的采集显示窗口，实时曲线、数据表、转速设置等功能模块单元。  **三、配套软件资源库**  （一）电机系统实验台3D虚拟仿真软件  要求该仿真软件是以Unity3D为基础软件,作为仿真工具开发而成。含有仪表及电源各种功能模块，完全满足电机相关课程的虚拟仿真实验，让学生了解并熟悉不同电机实验的目的，实验方法及实验内容等环节，具体功能模块及可实现的实验技术要求如下：  1.1、软件功能模块技术要求：  1）交流电源：提供三相0-430V连续可调的交流电源，同时可得到0-250V单相可调电源。配有一台1.5kVA的三相自耦调压器，三相输出电压可以联调。配有三只指针式交流电压表虚拟调压器界面由指针表和旋钮组成；指针表显示交流电源输出电压；旋钮旋转调节输出电压值。（要求投标书中提供真实的软件界面截图）  2）直流电机电枢电源：提供40V-240V连续可调的直流稳压电源，供直流电动机电枢绕组使用，输出最大电流为2A。（要求投标书中提供真实的软件界面截图）  3）直流电机励磁电源：提供0～200mA连续可调的直流稳流电源，供直流电动机励磁绕组使用，最大输出电压为240V，带三位半数显监视输出电流。（要求投标书中提供真实的软件界面截图）  4）同步电机/直流电机励磁电源：提供0～200mA连续可调的直流稳流电源，供直流发电机励磁绕组使用，最大输出电压为240V，带三位半数显监视输出电流；提供0～2.5A连续可调的直流稳流电源，供同步发电机励磁绕组使用，最大输出电压为30V，带三位半数显监视输出电流。（要求投标书中提供真实的软件界面截图）  5）变压器：提供原边220V/0.4A、付边110V/0.8A 1只变压器，与交流仪表配合可完成单相变压器实验内容。另提供220V/0.4A/Y、 63.8V/1.38A/Δ、55V/1.6A/Y芯式变压器三组，与交流仪表配合可完成三相三线圈芯式变压器的实验内容。  6）交流仪表：提供3只交流数字电压表、3只交流数字电流表、以及3只单、三相功率功率因数表。  7）可调电阻箱：提供单相可调电阻、三相可调电阻等。  8）旋转指示灯及开关：提供三组开关，分别为一组单刀双掷和二组三刀双掷及同步电机并网实验中的旋转指示灯。  9）直流仪表：提供直流数字电压表1只，直流数字电流表2只。  10）转矩、转速测量及加载：由转矩计、转速计、转矩加载方式的设定和加载调节等功能组成。（要求投标书中提供真实的软件界面截图）  11）电机导轨及测功机：用于完成电机实验时的力矩加载、力矩检测、堵转和转速检测等功能。  12）各类电机：如直流电动机，三相异步电动机，三相同步发电机等。  1.2、软件指标要求：  1）运行环境：单平台模式，电机教学虚拟现实仿真系统软件在同一台电脑或笔记本（WINDOWS）上运行。  2）软件界面：隐匿式菜单或工具条，软件界面上看不到菜单、功能图标，全部用于显示场景和虚拟设备，以保持界面的纯净。  整屏展示：使用完整的屏幕显示场景，而不是将屏幕切割成若干区域。  3）部件认知：引出线，引出线将同时显示各部件名称。  4）虚拟装备  虚拟电机实验设备：外形尺寸与真实电机实验台完全相同，并拥有高度逼真的外观。表面可见结构、零部件与真实设备一致。  虚拟场景：软件启动后，即进入逼真的实验室环境，其中包括: 电机实验台主体结构，交流电源、直流电机电枢电源、直流电机励磁电源、同步电机/直流电机励磁电源、变压器等下组件，以及转矩转速测量及加载、可调电阻箱等实验挂箱，营造出真实的实验氛围。  5）项目化案例教学：可直接用于实验课程前的仿真教学实训。  6）即学即练：可选择不同的实验项目，一步步演示电机实验的真实操作实验步骤，并同步伴随操作说明。  7）加密方式：提供文本解密，安全可靠。  8）系统配置：可以对软件一些参数进行配置，例如可通过系统配置功能开关语音提示。  9）自主开发：所有能够由用户自定义的参数均应向用户开放，如所有的说明文字、配置参数均应采用EXCEL表或TXT文件驱动，甚至一些软件功能参数也可用EXCEL表驱动。  1.3、虚拟实验要求：  要求通过软件的教学模式可以完成电机实验项目的学习，并且学生可通过软件的练习模式，通过鼠标完成各个实验项目的实验接线的连接。  为了避免软件版权纠纷和保证后续升级服务，投标文件中可提供电机系统实验台3D虚拟仿真软件软著证书扫描件。  （二）电机实验开发教学系统软件  1、要求系统可仿真模拟大功率电机（3kW以上）的运行特性实验的虚拟教学系统，可完成变压器实验、直流发电机实验、直流电动机实验、三相鼠笼异步电动机工作特性实验、三相异步电机变频调速实验、三相同步发电机实验等，满足电机学的主要课程虚拟实验教学。要求基于通用仿真软件平台设计，可实现二次开发设计。用户通过填写电机运行的相关参数，运行仿真计算即可自动生成各种电机特性曲线。  2、要求软件功能应包含软件整体界面以及每个实验的操作界面、基于MATLAB的仿真模型图以及仿真软件的每个实验操作步骤等信息。具体要求如下：  不少于以下模型图及结构图：1）单相变压器空载、短路实验、负载实验 2）三相变压器短路、负载、联接组Yy12实验 3）直流他励、并励、直流发电机实验 4）三相鼠笼异步电动机实验 5）三相异步电机变频调速实验 6）三相同步发电机实验  不少于以下实验运行结果界面：1）单相变压器空载、短路实验 2）三相变压器空载实验、短路实验、负载特性、联接组实验 3）他励发电机空载实验、负载实验 4）直流电动机负载实验 5）并励电动机降压调速、弱磁调速实验 6）三相鼠笼异步电机空载、短路实验、负载实验 7）三相异步电动机变频调速实验 8）三相同步发电机运行特性、并联运行实验。  为了避免软件版权纠纷和保证后续升级服务，投标文件中可提供电机实验开发教学系统软件的软著证书扫描件。  （三）运动控制仿真系统软件（9节点）  提供完整的元件库，应用于多个方向。配置合理简化的开关器件模型，进行大规模复杂变流器的系统级别仿真时，速度快，运行稳定。要求该软件在电网方向的典型应用包括：  1）光伏和风力单个逆变器装置或发电厂2）交直流微网3）新能源汽车充电桩和充电站4）基于模块化多电平的电网接口设备5）基于级联结构的固态变压器和无功补偿设备6）采用多电平逆变器的中压电机拖动  用户在利用该仿真软件进行电磁瞬态仿真外，还可以模拟开关器件的损耗以及动态结温，以保证装置的安全运行。损耗模型数据可以直接从厂家数据手册提取，并以图形化方式给入编辑界面。散热系统以集总参数的热路模型代表，从而模拟温度变化。还包含机械，磁路等其他物理环境的元件库，可与电路元件或电机模型无缝衔接。  ★要求完成运动控制仿真实验项目，要求完成以下功能：  1）仿真软件简介、安装、授权、启动与关闭  2）仿真软件的基本操作  3）仿真软件示波器的使用  4）仿真软件工作原理与仿真参数设置  5）可控整流电路仿真与分析（单相桥式全控整流电路、三相半波可控整流电路）  6）交-交变换电路仿真与分析  6.1）交流调压电路  6.2）交-交变频电路（单相、三相）  7）直流变换电路仿真与分析  7.1）基本斩波电路(降压斩波电路、升压斩波电路、升降压斩波电路、Cuk斩波电路、Sepic斩波电路、Zata斩波电路)  7.2）隔离型斩波电路(正激电路、反激电路、半桥电路、全桥电路、推挽电路)  8）逆变电路仿真与分析  8.1）电压型逆变电路（单相、三相）  8.2）电流型逆变电路（单相、三相）  9）PWM控制建模与仿真  9.1）PWM调制器库元件模型（PWM调制器库元件模型创建、PWM调制器库元件模型应用）  9.2）逆变电路的SPWM控制（单相桥式逆变电路的SPWM控制、三相桥式逆变电路的SPWM控制）  10）直流调速系统仿真与分析  10.1）开环系统仿真与分析（直流电机模型、开环系统仿真）  10.2）转速单闭环系统（转速单闭环有静差系统、转速单闭环无静差系统）  其他要求：  （1）要求投标书中提供仿真软件以下内容的截图，其中应当包括：  ①三相半波可控整流电路仿真模型图；  ②三相半波可控整流电路电阻性负载仿真波形图；  ③单相交-交变频电路阻感性负载仿真模型图；  ④单相交-交变频电路阻感性负载仿真波形图；  ⑤输出端星型联结的三相交-交变频电路仿真模型图；  ⑥输出端星型联结的三相交-交变频电路仿真波形图。  （2）要求投标文件中提供该软件配套教材的封面和目录扫描件。  中标人签订合同后3个工作日内，可提供软件到校进行功能演示，演示不符合要求或者不提供演示，用户有权终止合同。  **四、装置需完成的实验项目（需提供详细的配置清单）**  1、模拟直流调速实验  （1）晶闸管直流调速系统参数和环节特性的测定  （2）晶闸管直流调速主要单元调试  （3）不可逆单闭环直流调速系统静特性的研究  （4）双闭环晶闸管不可逆直流调速系统  （5）逻辑无环流可逆直流调速系统  （6）双闭环控制的直流脉宽调速系统(PWM)  2、交流调速实验  （1）双闭环三相异步电机调压调速系统  （2）双闭环三相异步电机串级调速系统  3、基于XPC模式下的研究性调速系统实验  （1）直流有刷电机双闭环PWM控制调速实验  （2）三相鼠笼式异步电机变频调速实验  （3）开环正弦波调制（SPWM）的高性能变频调速实验  （4）开环空间矢量控制（SVPWM）的高性能变频调速实验  （5）磁场定向控制（FOC）的高性能变频调速实验  4、电机实验开发教学系统软件实验（列出实验项目不少于8个）  5、运动控制仿真实验  1）交-交变换电路仿真与分析  （1.1）交流调压电路  （1.2）交-交变频电路（单相、三相）  2）直流变换电路仿真与分析  （2.1）基本斩波电路(降压斩波电路、升压斩波电路、升降压斩波电路、Cuk斩波电路、Sepic斩波电路、Zata斩波电路)  （2.2）隔离型斩波电路(正激电路、反激电路、半桥电路、全桥电路、推挽电路)  3）逆变电路仿真与分析  （3.1）电压型逆变电路（单相、三相）  （3.2）电流型逆变电路（单相、三相）  4）PWM控制建模与仿真  （4.1）PWM调制器库元件模型（PWM调制器库元件模型创建、PWM调制器库元件模型应用）  （4.2）逆变电路的SPWM控制（单相桥式逆变电路的SPWM控制、三相桥式逆变电路的SPWM控制）  5）直流调速系统仿真与分析  5.1）开环系统仿真与分析（直流电机模型、开环系统仿真）  5.2）转速单闭环系统（转速单闭环有静差系统、转速单闭环无静差系统）  **五、与设备配套的人机交换平台（需配铁质桌子）：**  i5-10500/16G内存/+1T机械/win10/E2220H/21.5寸显示器。 |

**注：**1、本项目核心产品为：流程行业自动化工程综合实训系统

2、招标文件中所有的技术参数及其性能（配置）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。

3、投标人需对响应的“技术参数及其他要求”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。

**三、服务标准：**

1、售后服务：产品的质保期为至少两年，质保期内，凡因正常使用出现质量问题，供应商应提供免费维修或咨询等服务，承担因此产生的一切费用。供应商在接到采购人故障通知后3小时内响应，6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，供应商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）供应商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：在安装调试完毕10天后进行，为期7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。

**四、交付期、交付方式和交付地点**

1、交付期：自合同签订之日起30日内

2、交付方式：由乙方送货至甲方指定地点

2、交付地点：海南师范大学

**五、付款时间、方式及条件：**所有设备到货安装运行正常并验收合格后，乙方向甲方开具合同总价发票（普通增值税发票），甲方凭发票和验收资料在30日内向乙方支付相应款项。

**六、验收方法及标准：**按本招标文件和投标文件的内容及国家、地方和行业的相关政策、法规实施。

**七、其他：**

1、项目的实质性要求：按本招标文件要求实施。

2、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。

3、安全标准：符合国家、地方和行业的相关政策、法规。

4、法律法规规定的强制性标准：无

**八、A包最高限价：1090000.00元，投标人报价如超过此最高限价将作为无效投标处理。**

**九、**采购标的对应的中小企业划分标准所属行业：制造业

**B包**

**一、 货物需求一览表及技术参数、规格及其它要求（含功能标准、性能标准、材质标准）：**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **采购品目名称** | **单位** | **数量** | **是否接受进口产品投标** |
| 1 | 光学信息实验系统 | 套 | 1 | 否 |
| 2 | 微波参数实验系统 | 套 | 1 | 否 |
| 3 | 密立根油滴仪 | 套 | 1 | 否 |
| 4 | 微机夫兰克－赫兹实验仪 | 套 | 1 | 否 |
| 5 | 微机塞曼效应实验仪 | 套 | 1 | 否 |
| 6 | 光速测定仪 | 套 | 1 | 否 |
| 7 | 核磁共振实验系统 | 套 | 1 | 否 |
| 8 | 组合式多功能光栅光谱仪 | 套 | 1 | 否 |
| 9 | 微弱信号检测实验综合装置 | 套 | 1 | 否 |
| 10 | 氦氖激光器系列实验系统 | 套 | 1 | 否 |
| 11 | 氢氘灯及电源 | 套 | 2 | 否 |
| 12 | 单光子计数实验系统 | 套 | 1 | 否 |

**二、技术参数、规格及其它要求**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序 号 | 采购品目名称 | 技术参数、规格及其它要求 |
| 1 | 单光子计数  实验系统 | ★1、光谱响应范围：360nm-650nm  2、积分时间：0-30min(1ms/档，可调)  3、最大计数≥107  4、阈值电压：0-2.56v（10mv/档，可调）  5、暗计数：≤30cps(-20℃)  6、电脑（台式）  主要参数：  1）、主板  2）、CPU：intel i5  3）、内存：4G  4）、硬盘：256G SSD+1T HDD  5）、显卡：集成  6）、显示器：彩显，21.5英寸  7）、鼠标：有线  8）、键盘  9）、系统：win7或win10  7、打印机  主要参数：  1）、类型：单色  2）、最大支持幅面：A4  3）、附加功能：复印 |
| 2 | 光学信息  实验系统 | 1、氦氖激光器中心波长632.8nm，输出功率5mW  2、白光源，亮度可调，最大功率35W，光谱范围200nm-2500nm。  3、光学元件 扩束器(f=4.5mm,f=6.2mm)，分束器(7:3；5:5)，平面反射镜  4、透镜，f=150,190,225，300  5、全息干版，银盐全息干版  6、夹持具，二维架，透镜架，干版架，双棱镜架，多孔板，载物台，测微狭缝  7、磁性底座，二维平移底座，通用底座，升降调整座，读数显微镜  8、平台及防振桌，双层减振平台工作台，平面粗糙度≤0.8μm，平面度≤0.05mm/m2，外形尺寸：1200×800×120mm  9、其他：白屏，小白板，安全灯，小工艺品，字符片，毛玻璃 ，θ板 |
| 3 | 微波参数实验系统 | 一、微波信号源  1、频率范围：8.6GHz－9.6GHz  2、频率显示误差：±40MHz  3、输出功率：＞20mW  4、工作状态：  4.1等幅波  ★4.2调制：内方波：重复频率1000Hz，精度±15%，不对称度±20%。外调制：极性：正或负，幅度：Up-p=（5－40）V,宽度：0.2－3uS，频率：300－3000Hz。  4.4窄带扫频：扫频宽度不小于50MHz，连续可调。  二、选频放大器  ★1、工作频率：400Hz-10KHz  2、输入电压信号动态范围：2uV-2000mV  3、灵敏度：10uV（满量程）  4、输入阻抗：2KΩ  5、输入电压：步进：X1，X10，X10，X1000，细调：1－10倍  6、增益调节：0－20dB  三、厘米波功率计  1、频率范围：8.6GHz－9.6GHz  2、功率范围：100uW-100mW  3、电压驻波比：S≤1.5  四、三厘米波导测量线  1、工作频率：8.2GHz－12.4GHz，合成驻波系数：≤1.03  五、传输系统及其他  1、系统组成完整，满足三厘米微波功率、波导波长、驻波比及介质特性测量要求；  六、其他附加要求：多配测量线管座和检波管各1个。 |
| 4 | 密立根油滴仪 | 1、平行极板间距离：5.00±0.01mm  2、测量显微镜放大倍率：60  3、CCD显示器分划板满刻度：2.00±0.01mm  4、连续跟踪带电油滴时间：>2h  5、CCD电子显示系统分辩率：≥420TV线  6、配12寸液晶显示器 |
| 5 | 微机夫兰克－赫兹实验仪 | 1、不少于6个峰，测量精度：≤5%  2、工作电压：AC220V±10% 50Hz  3、电脑（台式）：  主要参数：  1）、主板  2）、CPU：intel i5  3）、内存：4G  4）、硬盘：256G SSD+1T HDD  5）、显卡：集成  6）、显示器：彩显，21.5英寸  7）、鼠标：有线  8）、键盘  9）、系统：win7或win10  4、打印机  主要参数：  1）、类型：单色  2）、最大支持幅面：A4  3）、附加功能：复印 |
| 6 | 微机塞曼效应  实验仪 | 1、永久磁铁，磁场强度>1T。  ★2、CCD成像，汞546.1nm分裂9条清晰可见。  3、工作电压：AC220V±10% 50Hz  4、电脑（台式）：  主要参数：  1）、主板  2）、CPU：intel i5  3）、内存：4G  4）、硬盘：256G SSD+1T HDD  5）、显卡：集成  6）、显示器：彩显，21.5英寸  7）、鼠标：有线  8）、键盘  9）、系统：win7或win10  5、打印机  主要参数：  1）、类型：单色  2）、最大支持幅面：A4  3）、附加功能：复印 |
| 7 | 光速测定仪 | ★1、光载频：100MHz~102MHz。  2、光源激光器输出功率：≥3mw，波长632.8nm。  3、连续工作时间：5小时， 环境温度：10℃-35℃（室温）。输入电压：AC220V±10% 50Hz。  4、配介质棒。  5、多配长寿牌190型激光管2条. |
| 8 | 核磁共振  实验系统 | ★1、最大输出电压：≥30V DC，电流调节范围：0～3.0A DC  2、扫场最大输出电压：≥15V（AC有效值），输出电流调节范围：0.2～0.7A（AC有效值）  3、相位调节范围：≥180度  4、电磁铁最大磁场：大于4500高斯  5、电磁铁调制磁场范围：20～200高斯  6、电源电压：220V±10％ 50Hz  7、连续工作时间：＞8h  8、样品：1H、19F |
| 9 | 组合式多功能光栅光谱仪 | 1、焦距：500mm  2、相对孔径：D/F＝1/7  ★3、扫描范围：光电倍增管：200nm-800nm，CCD探测：300nm-900nm  4、分辨率：≤0.1nm  5、狭缝：宽度0-2mm连续可调，示值精度0.01mm  6、波长准确性：±0.4nm  7、波长重复性：0.2nm  8、杂散光：≤10-3  9、氢氘灯及电源  10、电脑（台式）：  主要参数：  1）、主板  2）、CPU：intel i5  3）、内存：4G  4）、硬盘：256G SSD+1T HDD  5）、显卡：集成  6）、显示器：彩显，21.5英寸  7）、鼠标：有线  8）、键盘  9）、系统：win7或win10  11、打印机  主要参数：  1）、类型：单色  2）、最大支持幅面：A4  3）、附加功能：复印 |
| 10 | 微弱信号检测实验综合装置 | 1、系统组成：相关器、宽频带相移器、同步积分器、多点信号取样平均器、选频放大器、多功能信号源、有源高通低通滤波器、低噪声前置放大器、交流直流噪声电压表、数字频率计、跟踪滤波器、数字相位计、坐标变换运算器、稳压恒流电源、双相相关器、PA级电流前置放大器。  2、工作电压：220V±10％ 50Hz  3、信号线、三通等配件 |
| 11 | 氦氖激光器系列实验系统 | ★1、He-Ne激光器(半外腔)，带布儒斯特窗，后腔镜：R=1m，前腔镜：R=1m、R=∞两种,中心波长632.8nm，输出功率≤1.5mW  2、准直激光器:中心波长632.8nm，输出功率≤1mW  3、FP-1球面共焦扫描干涉仪：腔长：20.56mm，凹面反射镜曲率半径：R=20.56mm 凹面反射镜反射率：99%，精细常数>100，自由光谱范围：3.75GHz  4、锯齿波发生器+共焦球面扫描干涉仪  5、正弦波调制幅度：0~250V连续可调，频率20~50Hz；精细常数>100，自由光谱范围：4GHz  6、光功率指示仪：3位半数字显示。量程：含200uW、2mW、20mW、200mW、可调挡，最小分辨率0.1uW。标定波长为632.8nm；  7、调整架：含四维调整架，二维调整架，三维调整架等  8、可调狭缝，小孔屏，示波器等。 |
| 12 | 氢氘灯及电源 | 1、适用于WGD-8型组合式多功能光栅光谱仪 |

**注：1、本项目核心产品为：微波参数实验系统**

**2、招标文件中所有的技术参数及其性能（配置）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。**

**3、投标人需对响应的“技术参数及其他要求”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。**

**三、服务标准：**

1、售后服务：产品的质保期为至少两年，质保期内，凡因正常使用出现质量问题，供应商应提供免费维修或咨询等服务，承担因此产生的一切费用。供应商在接到采购人故障通知后3小时内响应，6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，供应商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）供应商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：在安装调试完毕10天后进行，为期7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。

**四、交付期、交付方式和交付地点**

1、交付期：自合同签订之日起30日内

2、交付方式：由乙方送货至甲方指定地点

2、交付地点：海南师范大学

**五、付款时间、方式及条件：**所有设备到货安装运行正常并验收合格后，乙方向甲方开具合同总价发票（普通增值税发票），甲方凭发票和验收资料在30日内向乙方支付相应款项。

**六、验收方法及标准：**按本招标文件和投标文件的内容及国家、地方和行业的相关政策、法规实施。

**七、其他：**

1、项目的实质性要求：按本招标文件要求实施。

2、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。

3、安全标准：符合国家、地方和行业的相关政策、法规。

4、法律法规规定的强制性标准：无

**八、B包最高限价：500072.00元，投标人报价如超过此最高限价将作为无效投标处理。**

**九、**采购标的对应的中小企业划分标准所属行业：制造业

**C包**

**一、 货物需求一览表及技术参数、规格及其它要求（含功能标准、性能标准、材质标准）：**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **采购品目名称** | **单位** | **数量** | **是否接受进口产品投标** |
| 1 | 热学综合实验平台 | 台 | 4 | 否 |
| 2 | 电表改装与校准实验仪 | 台 | 20 | 否 |
| 3 | 电阻元件V-A特性测量实验仪 | 台 | 20 | 否 |
| 4 | 刚体转动惯量实验仪 | 台 | 5 | 否 |
| 5 | 电磁学综合实验平台 | 台 | 4 | 否 |
| 6 | 惠斯顿电桥测电阻 | 台 | 20 | 否 |
| 7 | 直流稳压电源 | 台 | 4 | 否 |
| 8 | 光学元器件 | 套 | 20 | 否 |
| 9 | 交流数字电压表 | 台 | 7 | 否 |
| 10 | 透镜焦距测定仪 | 台 | 5 | 否 |
| 11 | 双棱镜光干涉实验仪 | 台 | 5 | 否 |
| 12 | 电学器件 | 套 | 16 | 否 |
| 13 | 液体密度测定仪 | 台 | 4 | 否 |
| 14 | 受迫振动与共振实验仪 | 套 | 1 | 否 |
| 15 | 计算机实测物理实验仪 | 套 | 1 | 否 |
| 16 | 线膨胀系数测定系统 | 台 | 1 | 否 |
| 17 | 弦线上驻波实验仪 | 台 | 2 | 否 |
| 18 | 静电场描绘实验仪 | 台 | 5 | 否 |
| 19 | 声速测量及超声波测距综合实验仪（含示波器） | 台 | 2 | 否 |
| 20 | 杨氏模量测定仪（配游标卡尺和螺旋测微器各5只） | 台 | 3 | 否 |
| 21 | 杨氏模量测定仪 | 台 | 1 | 否 |
| 22 | 示波器的使用实验 | 台 | 5 | 否 |

**二、技术参数、规格及其它要求**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序 号 | 采购品目名称 | 技术参数、规格及其它要求 |
| 1 | 热学综合实验平台 | 技术参数：  1、PID控温：控温范围 室温～120℃ 控温精度 ±1℃，加热输出分高档和低档加热；  2、数字温度计：-30℃～300℃，0～100℃分辨率0.1℃，100℃～300℃分辨率1℃。带双通道输入；三位半数字显示；  3、恒流电流输出：0～1mA，连续可调，分辨率0.001mA，三位半数字显示；  4、稳压电源0～20V连续可调，，分辨率0.01V，三位半数字显示，带短路保护；  5、计时范围：计时秒表0～100分，分辨率0. 01s，五位半数字显示；  6、电压表I测量范围：0～199.99mV～1.9999V，四位半数字显示；  7、电压表II测量范围：0～1.9999V～19.999V，四位半数字显示；  8、电流表测量范围：0～199.9mA～1.999A，三位半数字显示；  9、压强测量范围：0～19.99KPa测量精度0.01KPa，三位半数字显示；  10、硅单晶电阻应变传感器：受力量程：0～30g，灵敏度约30mV/g供电电压：直流6～12V；读数：200mV，三位半数字电压表显示；  11、压力传感器：受力量程：0～100g；（固体密度用）  12、千分表量程：0～1mm，分辨率0.001mm；  13、直流电源±12V输出，直流电源DC12V输出；  14、仪器采用非国产多圈电位器；  ★实验内容:（二十六个实验项目）  基础实验  1、不良导体导热系数的测定  2、冷却法测量金属的比热容；  3、液体比热容的测定；  4、热功当量的测定；  5、电热法测固体的比热容；  6、冰的熔解热测量；  7、混合法测固体的比热容；  8、落球法粘滞系数的测量；  9、金属线膨胀系数的测定；  10、水的汽化热测量；  11、空气比热容比的测定；  12、压力传感器特性实验；  13、液体表面张力实验；  14、玻尔兹曼常数实验 ；  15、 固体密度测量实验；  传感器特性实验  16、热电偶定标实验；  17、NTC和PTC热敏电阻温度特性测量；  18、PN结正向压降温度特性的测量；  19、PT100和CU50金属电阻温度特性测量；  20、集成温度传感器温度特性的测量；（LM35和AD590）  设计性实验：  21、电桥测量电阻实验；  22、AD590数字温度计设计实验；  23、Pt100数字温度计设计实验；  24、NTC数字温度计设计实验；  25、PN结数字温度计设计实验；  26、热电偶数字温度计设计实验。 |
| 2 | 电表改装与校准实验仪 | 技术参数：  1、可调直流稳压源：输出0～2V，0～10V两量程，三位半数字显示，带短路保护；  2、标准数显电压表：0～20V，四位半数字显示；  3、标准数显电流表：0～20mA，四位半数字显示；  4、可变电阻箱量程：0～11111.0Ω，采用360度可旋转波段开关；  5、被改装电表为1mA；  6、电压调节采用非国产多圈电位器； |
| 3 | 电阻元件V-A特性测量实验仪 | 技术参数：  1、稳压电源输出：0～20V连续可调，分粗调、细调，精度1mV，带短路保护；  2、标准数字电流表： 0～200μA～2mA～20mA～200mA，三位半数字显示；  3、标准数字电压表：0～2V～20V，三位半数字显示；  4、电压调节采用非国产多圈电位器调节；  5、电压表、电流表量程切换采用360度可旋转波段开关； |
| 4 | 刚体转动惯量实验仪 | 技术参数：  圆形承物台，克服空气阻力，3层塔轮，  移动型过线轮,不损坏实验桌面；  测试样品：圆盘、圆环、移轴砝码、圆球、长棒；  圆盘直径：φ200mm；  圆环尺寸：φ外200mm，φ内172mm；  移轴砝码：数量2个；  砝码重量：5g，10g，20g，50g；  计时仪：计时范围0-999.999s，分辨率1ms，  最大预置次数：64次。 |
| 5 | 电磁学综合实验平台 | 技术参数：  1、PID控温：控温范围：室温～120℃，控温精度±1℃；  2、信号源：正弦波分50Hz～1KHz、1KHz～10KHz、10KHz～100KHz三个波段，方波为50Hz～1KHz信号幅度为0～10Vp-p连续可调；  3、频率计范围：0～99.999KHz，五位数字显示，分辨率1Hz；  4、励磁恒流源：0～1.0A连续可调，调节精度可达1mA，三位半数码管显示；  5、恒流源输出电流：0～1mA，0～10mA连续可调，三位半数码管显示；  6、电压表：测量范围：0～200mV～2V～20V～200V，四位半数码管显示。  7、电流表：测量范围：0～2mA ～20mA～200mA～2A，四位半数码管显示；  8、低频交流电压表：0～200mV～20V，三位半数码管显示；  9、直流稳压电源：0～20V输出可调，三位半数字显示，分辨率0.01V；带短路保护；  10、交流电压分10档：0.5V、1.0V、1.2V、1.5V、1.8V、2.0V、2.2V、2.5V、2.8V和3.0V；  11、集成传感器工作电压：4.5V～5.6V，2.2V～2.8V，连续可调，由三位半数码管显示；  12、正负15V电源1组，被改装电表：0～100μA，滑动变阻器：0～1K/0.5A；  13、十进式电感箱：（1mH +10mH）×10，精度2%；  14、可变电阻箱量程：0～111111.0Ω；精度0.5%；  15、十进式电容箱：（0.1μF＋0.01μF＋0.001μF）×10，精度1%；  （注：示波器，用户自备）  ★实验内容：（二十八个实验项目）  1、霍尔效应实验；  2、磁阻效应实验；  3、螺线管磁场测量实验；  4、亥姆霍兹磁场测量实验；  5、电表改装与校准实验；  6、非线性电路混沌实验；  7、非线性元件伏安特性实验；  8、三极管伏安特性实验；  9、磁滞回线和磁化曲线实验；  10、分压与制流实验；  11、玻尔兹曼常数实验；  12、整流滤波电路实验；  13、RC、RL电路稳态特性实验；  14、RLC电路稳态特性实验；  15、地磁场水平分量实验；  16、RC、RL电路暂态特性实验；  17、RLC电路暂态特性实验；  18、静电场描绘实验；  19、居里点测量实验；  20、压力传感器特性实验；  21、霍尔位移实验；  22、示波器观测李萨如；  23、直流电桥实验；  24、热电偶定标实验；  25、热敏电阻温度特性的测量实验；  26、PN结正向压降温度特性的测量实验；  27、金属电阻温度特性的测量实验；  28、集成温度传感器特性的测量实验； |
| 6 | 惠斯顿电桥测电阻 | 技术参数：惠斯顿电桥：板式，0.5米  直流电阻箱：99999.9Ω；  未知电阻箱:20Ω,200Ω,2000Ω；  直流稳压电源：10V，0.5A；  数字检流计：量程199.9×10-6A；  保护开关组：粗调、细调；  单刀开关：注塑成型。 |
| 7 | 直流稳压电源 | 技术参数：10V，1A |
| 8 | 光学元器件 | 1、等边三棱镜：60°±1＇，40×40×25  2、牛顿环： R=1.5～2m  3、全息光栅：300条  4、高压汞灯管：GHg-50，50W |
| 9 | 交流数字电压表 | 技术参数：  0.2/2/20/200V |
| 10 | 透镜焦距测定仪 | 技术参数：  1．光具座；铝制黑氧化，燕尾结构，长度80.0cm  2．光源：高亮度发光二极管，工作电压3V  3．凸透镜：焦距约8cm  4．凹透镜：焦距约-18cm |
| 11 | 双棱镜光干涉实验仪 | 技术参数：  1．光具座：铝制黑氧化，燕尾结构，长度80.0cm  2．带转盘的狭缝：缝宽约0.04mm  3．测微目镜：量程0～6mm，分度值0.01mm  4．半导体激光器：波长650nm已大幅度衰减光强，DC3V |
| 12 | 电学器件 | 技术参数：  1、滑线式变阻器  技术参数：300Ω，0.8A  2、直流电压表  技术参数：3V，15V，2.5级  3、电阻箱  技术参数：  0～99999.9Ω，0.1级  4、电阻实验盒  技术参数：  电阻、灯泡、二极管和发光二极管  5、单刀双掷开关：  6、直流电流表  技术参数： 0.6A，3A，2.5级 |
| 13 | 液体密度测定仪 | 技术参数：  比重瓶：容积25mL；  移液管：容积10mL；  物理天平：称量500g，感量20mg；  烧杯：容积250mL；  数字温度计：测量范围-55℃～+125℃，  分辨率0.06℃ |
| 14 | 受迫振动与共振实验仪 | 技术参数：  1.音叉及支架座：双臂不加负载时振动频率约为248～256 Hz；  2.低频信号发生器：频率可调范围200～300 Hz；  3.频率控制与显示：200～300 Hz，分辨率0.01 Hz；  4.交流电压有效值显示：量程0～2000 mV，分辨率1 mV；  5.不用示波器即可自动扫描不同质量下共振频率，并在显示屏中显示，增加演示效果。  6.不锈钢阻尼板尺寸：50mm×40mm×0.5mm二块，分别用小磁钢与音叉双臂固定；  7.不同质量的配对质量块6对（质量需自己测量）；  8.音叉驱动线圈及电磁线圈传感器，外有有机玻璃防护罩。  ★9.提供电脑自动采集系统，可以通过软件实时测量共振曲线，并可以自动分析和计算，不用示波器即可自动扫描不同质量下共振频率。现代化的测量手段与经典的实验方法相结合；并提供制造商产品至少两张以上数据采集截图并加盖公章。  ★10.提供生产厂家针对本项目的现场安装调试培训承诺函并提供加盖公章的彩页和参数确认函，并提供仪器加盖公章的实验讲义。并且产品要与学校原有设备配套。  10.电脑： 12代i5-12400F 16G 256G+1T 2G独显 23.8英寸整机  应用本仪器完成以下实验：  1．研究音叉振动系统在周期性外力作用下振幅与强迫力频率的关系，测量并绘制它们的关系曲线，求出共振频率和振动系统振动的锐度（即Q值）；  2．音叉双臂振动与对称双臂质量关系的测量，求音叉振动频率（即共振频率）与附在音叉双臂一定位置上相同物块质量的关系公式；  3．通过测量共振频率的方法，测量一对附在音叉上物块的未知质量；  4．在音叉改变振动结构及增加阻尼力情况下，测量音叉共振频率及锐度，并进行比较。 |
| 15 | 计算机实测物理实验仪 | 技术参数：  实验项目：  1．声波和拍实验；  2．冷却规律实验；  3．点光源的光照度与距离的关系；  4．簧振子实验；  5．单摆实验。  1.正弦波发生器：频率300Hz～600Hz，分辨率0.01Hz  2.点光源：6.3V，0.5W，灯丝2mm  3.拉力传感器：量程0～4.5N，分辨率0.01N  4.超声波测距：控制量程20～45cm，频率40KHz 23100  ★5、含接口及以上实验项目软件。（电脑选配）  ★6、提供生产厂家加盖公章的彩页和参数确认函。 |
| 16 | 线膨胀系数测定系统 | 技术参数：  ★1、仪器核心为嵌入式系统，配备7英寸触摸屏，触摸调节仪器各项参数；  2、通用、辅助相结合的多种实验方式，能动态显示曲线的行程过程;  3、同时检测3组介质温度和位移变化。  4、图形化控温PID： 范围 室温～90℃；分辨率 0.1℃，恒温水浴加热。  5、温度测量：范围 0～100℃；分辨率 0.1℃  6、介质温度范围：室温～80℃  7、传感器检测微弱长度变化，取代传统千分表。  8、介质：铁、铜、铝  ★9、实验软件帮助同时记录三种曲线随温度变化位移变化数值，并同时绘出3组介质位移变化特性曲线，更加直观，提供制造商产品至少两张以上数据采集截图并加盖公章。  10、登录云平台学生端提供3D课前仿真预习功能。  11、登录云平台教师端可在线查看设备实时数据  12、仪器实验数据可上传至云平台辅助生成实验报告供下载打印  ★13、验收时提供云平台端的仪器实验过程讲解视频截图。 |
| 17 | 弦线上驻波实验仪 | 技术参数：  1．输出直流电压 9V/13V ,0.5A  2．频率调节范围 0～200Hz连续可调，分辨率0.01Hz  3．实验平台 长1500mm,宽80mm,高40mm  4．砝码 10个,质量为25.00g/个  5．铜线（漆包线） 长度3米 |
| 18 | 静电场描绘实验仪 | 技术参数：  1.电压输出：AC 0～12V连续可调，三位半数字显示，精度：0.01V；  2.仪器具有短路保护功能；  3.四个实验电极采用亚克力材料；  4.采用非国产多圈电位器。 |
| 19 | 声速测量及超声波测距综合实验仪（含示波器） | 技术参数：  1．信号发生器： 频率调节范围30KHz～50KHz  频率显示分辨率1Hz  2．超声波换能器：振荡频率40.1±0.4KHz  3．测量显示：128\*64点阵中文液晶显示模块  3．游标卡尺：量程0～200mm，分辨率：0.01mm  4．实验装置：底板长380mm，宽160mm |
| 20 | 杨氏模量测定仪（配游标卡尺和螺旋测微器各5只） | 技术参数：  1、测量架高1.1m，立式顺拉结构；  砝码7×320g，砝码托320g；  望远镜组：放大倍数30X；  光杠杆带平衡锤：20mm；  标尺照明器:±150mm,高亮度LED管照明。  2、游标卡尺5只  测量范围0～150mm，精度0.02 mm  3、螺旋测微器5只  测量范围0～25mm，精度0.01 mm |
| 21 | 杨氏模量测定仪 | 技术参数：  1.测量架高1.8m，立式顺拉结构；  2.砝码7×1000g，砝码托1000g；  3.望远镜组：放大倍数30X；  4.光杠杆带平衡锤：20mm；  5.标尺照明器:±150mm,高亮度LED管照明；  ★6.光杠杆二维旋转系统，手自一体化。 |
| 22 | 示波器的使用实验 | 技术参数：  双踪示波器：20MHz；  信号发生器：0.2Hz～2MHz，  5种波形，5位数显；  整流波形仪：输出AC6.3V，  输出半波、全波、整流及滤波。 |

**注：1、本项目核心产品为：热学综合实验平台**

**2、招标文件中所有的技术参数及其性能（配置）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。**

**3、投标人需对响应的“技术参数及其他要求”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。**

**三、服务标准：**

1、售后服务：产品的质保期为至少两年，质保期内，凡因正常使用出现质量问题，供应商应提供免费维修或咨询等服务，承担因此产生的一切费用。供应商在接到采购人故障通知后3小时内响应，6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，供应商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）供应商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：在安装调试完毕10天后进行，为期7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。

**四、交付期、交付方式和交付地点**

1、交付期：自合同签订之日起30日内

2、交付方式：由乙方送货至甲方指定地点

2、交付地点：海南师范大学

**五、付款时间、方式及条件：**所有设备到货安装运行正常并验收合格后，乙方向甲方开具合同总价发票（普通增值税发票），甲方凭发票和验收资料在30日内向乙方支付相应款项。

**六、验收方法及标准：**按本招标文件和投标文件的内容及国家、地方和行业的相关政策、法规实施。

**七、其他：**

1、项目的实质性要求：按本招标文件要求实施。

2、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。

3、安全标准：符合国家、地方和行业的相关政策、法规。

4、法律法规规定的强制性标准：无

**八、C包最高限价：812528.00元，投标人报价如超过此最高限价将作为无效投标处理。**

**九、**采购标的对应的中小企业划分标准所属行业：制造业

**D包**

**一、 货物需求一览表及技术参数、规格及其它要求（含功能标准、性能标准、材质标准）：**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **采购品目名称** | **单位** | **数量** | **是否接受进口产品投标** |
| 1 | 现代电子技术实验装置 | 套 | 26 | 否 |
| 2 | 现代通信原理与技术综合实验箱 | 套 | 12 | 否 |
| 3 | 信号与系统实验箱 | 套 | 20 | 否 |
| 4 | FPGA综合实验开发系统 | 套 | 23 | 否 |
| 5 | 多媒体教学系统软件V7.0 | 套 | 1 | 否 |
| 6 | 抽湿机 | 台 | 1 | 否 |
| 7 | 可编程直流稳压电源 | 台 | 1 | 否 |
| 8 | 激光打印机 | 台 | 1 | 否 |

**二、技术参数、规格及其它要求**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序 号 | 采购品目名称 | 技术参数、规格及其它要求 |
| 1 | 现代电子技术实验装置 | **一、基本要求（含配套的虚拟仿真软件）**  装置需满足教学要求，提供模电、数电、模数电设计性实验项目供学校选择，日后也可以扩展FPGA和51单片机实验，满足新形势下“新工科”对院校人才培养的要求。  1、装置须具有人身安全和设备安全保护功能；  2、实验装置要为模块化设计。  1）实训装置中各仪器仪表（可内嵌入式）、实验电路等均要采用标准模块结构，通过模块的组合和线路的连接便可完成实验。  2）实验电路要采用标准尺寸线路板模块，每个模块可完成一个或多个实验项目，方便学校开展教学实验要求和日后功能扩展。  3）装置要采用模块化的设计理念，在设备使用中如果遇到损坏的问题，可将相应的实验模块采用邮寄到付方式来维修或更换。  4）实验装置除了实验电路模块以外，还提供了信号源、交流毫伏表、智能直流仪表、交流电源和直流稳压电源等实验所需通用电源及测量仪表。  3、模拟电路实验需具有电子线路实验，如波形产生、滤波电路、比较器电路、线性光耦等应用性强的电子线路实验。  4、实验装置中的直流电源都要具有过流保护功能，电阻功率、电容的耐压值以及电位器功率等元件也留有较大的余量，降低了实验中损坏的可能性；三极管、功率管采用插装方式取代了直接焊接的方法，便于更换；DIP插座全部用圆角插座，接触性良好。  5、数电实验中的数据开关（钮子开关）和逻辑开关（复位开关）必须为触摸开关，解决了因开关的故障或抖动问题而导致实验的无法进行。  6、装置要采用模块化结构，学校可以根据日后教学内容的更新或扩展，更换或增加相应的模块即可完成教学的需要，适应学校的教学个性化要求。  7、实验装置技术条件要求  1）电 源：～1N240VAC±10% 50Hz，容量≤0.5kVA；2）工作环境：温度-10℃- +40℃，相对湿度<85%（25℃） 海拔<4000m；3）外形尺寸：1.5×0.75×1.2m3左右4）重 量：≤100kg。  8、产品的结构要求  装置要由实验桌、控制屏和实训导线等组成，控制屏为一层铝合金框架、交流电源、信号源、交流毫伏表和实验电路模块组合而成，实验桌的抽屉和储藏柜用于存放实验模块和实验连接线。仪器仪表及实验电路模块均为标准的模块，方便组合和功能扩展。  9、实验电源要求  1）交流电源—该模块需包含装置的总电源开关和单相240V交流电源插座，通过合上单相断路器开通装置的工作电源。  2）信号源—输出波形：方波、正弦波、三角波、二脉、四脉、八脉、单次脉冲，功率放大输出；输出频率：3Hz～1MHz 连续可调；幅值范围：0～17VP-P，带有 20Db、 40dB 衰减功能；6位数字频率计：0.5 级精度，0～1MHz 测试范围。  10、测量仪表要求  1）智能直流仪表  仪表需采用核心芯片设计而成，包含直流电压表和直流电流表2只仪表，仪表测量精度为0.5级，四位半数字显示，具有超量程保护功能；直流电压表：0～750测量范围，200mV、2V、20V、200V、750V五档量程及自动量程切换等功能选择；直流电流表：0～3A测量范围,2mA、20mA、200mA、3A四档量程及自动量程切换等功能选择。  2）交流毫伏表  电压测量范围： 0～700V，量程 200mV,20V,200V,700V 四档直键开关切换，4位数字显示，并提供电压输入探头。  11、实验电路模块要求  1）母板（一）投标商需提供实物图片  该母板须安装交/直流电源、单相整流和稳压电路、两级和负反馈放大器、集成运放及分列元件等4块模拟电路实验模块。  ①交/直流电源② 单相整流和稳压电路③ 两级和负反馈放大器④ 集成运放及分列元件  2）母板（二）投标商需提供实物图片  该母板需安装集成运放及分列元件、OTL功率放大器、IC插座、场效应和差动放大电路等4块模拟电路实验模块。  ①集成运放及分列元件② OTL功率放大器③IC插座④ 场效应和差动放大电路  3）母板（三）投标商需提供实物图片  该母板需安装直流电源及电平指示、IC插座、数码显示及信号源、逻辑和数据开关等4块数字电路实验模块。  ① 直流电源及电平指示② 逻辑和数据开关③ IC插座④ 数码显示及信号源  ★12、电子学虚拟APP要求（投标商需提供3张以上界面截图）  可以根据需求直接将在手机上搭建基本放大电路，并实时观看电路的运行，电流的走向和各点波形的变化。要求在手机端可操作电路各项参数的修改，使静态工作点的变 动，观察如何使放大电路产生饱和失真和截止失真的。兼有了电路搭建、参数修改、示波器、电流动画演示等功能。使抽象难懂的放大电路变得直观、简单、易理解。该软件至少要有以下功能：1）动画电压波形和电流2）调整电路参数3）自动布线4）无缝DC和瞬态仿真5）单播放/暂停按钮控制模拟6）移动从地面建造的仿真引擎。  ★13、配套的电子技术虚拟仿真软件  1）器件：包括电路与器件外形的对照，器件的名称、型号与在电路中的作用等。2）原理：仔细解析电路的工作原理与过程，使使用者对电路的机理有较深入的了解。3）布局：可以根据布局原则与电路图，从器件库中取出元器件进行布局。4）接线：根据接线原则与电路图，对已完成布局的电路进行接线。5）测试：接线正确的电路，浏览者可以通电测试。6）电子技术虚拟仿真软件系统、逼真地再现了电子技能训练项目，既适用于从事电子、仪器仪表、电气与自动化等专业实训课教师授课使用，也适用于维修电工、家用电子维修工、家用电器维修工、电子设备装接工等所有与电工设备有关的专业的学生作技能训练使用。7）丰富的器件库:超过27000种元器件，可方便地创建新元件;8）智能的器件搜索:通过模糊搜索可以快速定位所需要的器件;9）智能化的连线功能:自动连线功能使连接导线简单快捷，大大缩短绘图时间;10）支持[总线结构](https://baike.so.com/doc/803717-850198.html" \t "_blank):使用总线器件和总线布线使电路设计简明清晰;11）多样的激励源:包括直流、正弦、脉冲、分段线性脉冲、音频(使用wav文件)、指数信号、单频FM、数字时钟和码流，还支持文件形式的信号输入;12）丰富的[虚拟仪器](https://baike.so.com/doc/6118025-6331169.html" \t "_blank):13种虚拟仪器，面板操作逼真，如示波器、逻辑分析仪、信号发生器、直流电压/电流表、交流电压/电流表、数字图案发生器、频率计/计数器、逻辑探头、[虚拟终端](https://baike.so.com/doc/9954803-10302338.html" \t "_blank)、SPI调试器、I2C调试器等;13）生动的仿真显示:用色点显示[引脚](https://baike.so.com/doc/1530215-1617780.html" \t "_blank)的数字电平，导线以不同颜色表示其对地电压大小，结合动态器件(如电机、显示器件、按钮)的使用可以使仿真更加直观、生动;14）高级图形仿真功能:基于图标的分析可以精确分析电路的多项指标，包括工作点、瞬态特性、频率特性、传输特性、噪声、失真、傅立叶频谱分析等，还可以进行一致性分析;15）投标商需提供（电子秒；抢答器；计数器；555时基电路；译码器）软件仿真界面。16）软件需完成的实验内容；模拟电子实验—（1）半导体二极管、晶体管的认识与测量（2）晶体管共射极单管放大器（3）场效应管放大器（4）负反馈放大器（5）差分放大电路的设计（6）两级阻容耦合放大器（7）射极跟随器（8）集成运算放大器的指标测试（9）集成运算放大器的基本应用一（模拟运算电路）（10）集成运算放大器的基本应用二（电压比较器）（11）集成运算放大器的基本应用三（波形发生器）（12）集成运算放大器的基本应用四（有源滤波器）（13）OTL功率放大器（14）集成功率放大器  数字电子技术实验—（1）TTL集成逻辑门的逻辑功能与参数测试（2）CMOS门电路的测试的逻辑功能与参数测试（3）TTL电路和CMOS电路的输出特性测试（4）集成逻辑电路的连接与驱动（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）显示器电路（10）计数器及其应用（11）二进制加法计数器（12）十进制加法计数器（13）测试移位寄存器的逻辑功能（14）移位寄存器及其应用（15）脉冲分配器及其应用（16）555时基电路及其应用（17）使用门电路产生脉冲信号——自激多谐振荡器（18）D/A、A/D转换器（19）单稳态触发器与斯密特触发器——脉冲延时与波形整形电路  ★14、电子技术—电子创新对象（整个实验室配1套）  1）创新开发套件,该套件支持多种CPU板；实现了多模块的应用开发。它是集学习、应用编程、开发研究于一体的多功能创新平台。用户可根据自己的需求选用不同类型的CPU适配板来完成项目开发、课程设计、毕业设计等。套件包括通用底板、CPU板等，用户直接把CPU板和传感器模块扣在通用底板上，然后通过杜邦线连接就能实现模块基本功能，部分CPU板还能做网关实验，操作简便快捷，现象直观清楚。  2）系统采用底板+CPU板+传感器结构，底板自带面包板区域，用户自由搭建电路。系统底板资源；电源模块，输入5V一个EXP CPU接口；两路传感器扩展接口；一路传感器通用底板接口；240\*80面包板；PCB板尺寸：245\*190mm（长\*宽）；  3）8位单片机CPU板：单片机C51，串口，12M时钟，复位开关，数据通信指示灯，5V电源接口，单片机总线扩展插槽，支持Keil C环境，完全仿真P0、P1、P2口；  4）STM32F107：支持最大主频为72 MHz的ARM M3内核，256 KByte FLASH，64KByte SRAM，LQFP-100封装。外设资源包括5个USART、4个16位的定时器、2个基本定时器、3个SPI、2个I2S、1个I2C、2个CAN、2个ADC、2个DAC、USB OTG FS以及Ethernet。含配套下载装置。  5）智慧实验拓展实训系统：嵌入式系统设计，支持服务器安装，B/S架构模式；系统结构分为测试模式和作业模式；支持自定义题型功能，系统提供单选类、多选类、判断类、填空类、问答类、作文类、打字类和操作类等八大类基本题型，其中操作类试题提供了文件下载和上传功能，轻松实现Word、Excel、FrontPage、Visual Foxpro等对文件或文件夹的操作。题中可插入图片、音/视频、表格、Flash动画等，全面支持听力测试、语音辨析、音/视频赏析等试题，真正实现了多媒体试题；可设置题型显示顺序等属性；方便的答卷导出功能，系统可将试卷和考生答卷以Word格式导出，无须再进行任何排版便可直接打印，实现了传统考试制卷和考生答卷存档功能；支持帐户和题批量导入导出功能；提供学习和培训功能，系统通过电子书籍可发布用于实训、作业和培训等的教材内容，用于考生在线学习和提高；灵活的帐户管理功能，系统帐户分为系统管理员、管理员和普通帐户三类；支持检查答错显示功能。硬件扩展接口：提供扩展模块自由扩展，自由焊接实训及创新应用。  6）继电器模块：控制电压5VDC；被控电流电压10A 227VAC 或 12A 125VAC （MAX）；  7）振动传感器节点：（1）单滚轴型全方位感应触发开关（2）全方位感应不同方向的振动、倾斜 ；  8）超声波测距节点：工作电压：5V；工作电流：15mA；工作频率：40KHz；远射程：4.5m； 进射程：2cm；测量角度：15度；  9）煤气报警节点：工作电压：5V；对液化气，天然气，城市煤气有较好的灵敏度；快速的响应恢复特性；长期的使用寿命和可靠的稳定性；模拟量输出0~5V电压，浓度越高电压越高；  10）霍尔传感器模块：对霍尔信号进行检测及识别。  11）光照度模块：数字输出 I2C Fast-Mode@400 kHz；待机功耗：6mW(典型)；通讯方式：IIC Interface；灵敏度：44~72mV；工作条件：-10~50℃,5~95%RH；标准电路条件：VH = 5.0±0.05VDC；测试前：12个小时或者更多；响应时间：大约1.5min.；  12）红外报警模块：采用[热释电材料](http://baike.baidu.com/subview/962521/962521.htm" \t "_blank)[极化](http://baike.baidu.com/subview/270536/270536.htm" \t "_blank)随温度变化的特性探测[红外辐射](http://baike.baidu.com/subview/44683/44683.htm" \t "_blank)；工作波长：7 – 14 μm；平均透过率：>75%；噪声：<200mV；灵敏元面积：2.0×1.0mm2；输出信号：>2.5V；平衡度：<20%；工作电压、电流：2.2-15V，8.5-24μA；  13）全彩LED灯控制模块：彩灯控制节点：每个像素点的三基色颜色可实现256级亮度显示，完成16777216种颜色的全真色彩显示，扫描频率不低于400Hz/s。串行级联接口，能通过一根信号线完成数据的接收与解码。数据发送速度可达800Kbps；工作电压：VDD 为 +3.5~+5.3V；输入电压：-0.5V～VDD+0.5V；工作温度：-25～+80℃；  14）红外测温模块：高精度非接触式温度测量；低噪声放大器、17位ADC和强大的DSP处理单元；分辨率：0.01 C；工作环境温度范围：-40˚C至125˚C；被测目标温度范围：-70˚C至380˚C。  15）气压计模块：气压计节点模块：气压测量范围：300– 1100 Pa；工作电压：1.8 - 3.6V；低功耗： 5μA at 1 sample / sec. in standard mode；低噪声：0.06hPa  @ 0.5m；工作温度：-20°~ 85°。  16）蓝牙模块：蓝牙模块板：CPU 具有32位指令集 (thum-2®技术),可实现超集16位和32位指令, 以最大限度地提高代码密度和性能。提供给M4 CPU。实时执行在线程模式、睡眠模式和通过嵌套矢量中断控制器处理可配置优先级级别的事件时具有高度的确定性；无线参数：无线标准802.15.1、频率范围2.402GHz-2.480GHz、发射功率-18dBm至+3dBm用户可以配置功率、接收灵敏度-89dBm、天线选项 内置：板载天线；硬件参数：数据接口 UART：2400bps - 115200bps；工作电压1.9V~5.5V；工作电流60nA~12mA；工作温度-40℃- 85℃；存储温度-40℃-125℃；尺寸 10 X 10 X 2(mm)；软件参数：设备类型 主设备/从设备；安全机制128位AES引擎；数据加密PC1加密；工作模式主设备模式，从设备模式，广播模式；设置命令 AT+命令结构；用户配置 串口AT 命令，透传 AT指令。  17）WIFI模块：WIFI模块板：网络标准 无线标准：IEEE802.11b、IEEE802.11g、IEEE802.11n；无线传输速率；802.11b：最高可达11Mbps；802.11b：最高可达54Mbps；802.11b：最高可达HT20,MCS7；频率范围2.412GHz-2.484GHz；发射功率11~18dbm；通信接口TTL电平 ；天线板载PCB天线；工作温度-40℃~125℃；工作湿度10%~90%RH。  18）传感器模块：光强度的高分辨率转换。可编程颜色和满量程输出频率。数据发送速度可达800Kbps；工作电压：2.7V至5.5V；非线性误差通常在50kHz时为0.2％  19）温湿度模块：温度：-40℃-123.8℃ ±0.4℃；湿度：0-100％RH±3.0；  20）六轴运动模块：六轴运动节点：测量范围：-180°~180°；分辨率：0.01°；测量精度：1°；重复精度：1°；响应频率：100 HZ（115200bps）；工作电压：3~5V；工作电流：15mA；工作温度：-20°~85°；  21）GSM模块：蜂窝式无线模块：5V供电，通过串口通信传输数据，采用GPRSA6模块。尺寸22.8×16.8×2.5mm；工作温度-30℃to+80℃；工作电压 3.3V-4.2V;开机电压>3.4V；待机平均电流3ma以下；支持GSM/GPRS四个频段，包括850,900,1800,1900MHZ；GPRS Class10;灵敏度<-105;支持语音通话；支持SMS短信；支持GPRS数据业务，最大数据速率，下载85.6Kbps,上传42.8Kbps；支持标准GSM07.07,07.05AT命令及Ai Thinker扩展命令；支持 2个串口，一个下载串口，一个AT命令口；AT命令支持标准AT和TCP/IP命令接口；支持数字音频和模拟音频，支持HR，FR，EFR，AMR 语音编码；支持ROHS，FCC，CE，CTA认证；SMT42PIN封装；工作电压3.3V-4.2V;开机电压>3.4V；待机平均电流3ma以下；支持GSM/GPRS 四个频段，包括 850,900,1800,1900MHZ；灵敏度<-105; 支持语音通话；支持SMS 短信； 支持 GPRS 数据业务，最大数据速率，下载85.6Kbps,上传42.8Kbps；支持标准GSM07.07,07.05AT 命令及AiThinker扩展命令；  22）GPS模块：接收特性：56通道， C/A码，SBAS:WAAS/EGNOS/MSAS ；定位精度：2.5mCEP (SBAS:2.0mCEP) ；更新速率：最大5Hz(默认1HZ)；捕获时间：冷启动：27S（最快）；热启动：1S；捕获追踪灵敏度：-162dBm；通信协议：NMEA(默认)/UBX Binary；串口通信波特率：9600；工作温度：-40℃~85℃ ；工作电压：2.7V~5.0V（由VCC 引脚输入电源） ；工作电流：35mA ；TXD/RXD阻抗：510欧。  23）单片机实验项目：红外报警实验、霍尔传感器实验、继电器实验、振动传感器实验。   1. STM32实验项目：继电器实验、温湿度采集试验、光照度采集试验、红外报警实验、红外测温实验、气压计实验、六轴运动传感器实验、二氧化碳采集实验、霍尔传感器实验、振动传感器实验、超声波实验、煤气传感器实验、RGB传感器实验、全彩LED灯控制实验、GSM实验、GPS实验、蓝牙实验、WIFI实验。   ★15、电子技术创新实物模块—金属探伤仪  （要求投标商需提供详细的设计思想、原理及实物图片）装置需由金属探伤仪机控制器套件、金属探伤仪执行机构组成，利用提供的技术资料、元器件及器材完成金属探伤仪的设计、装调和技术文档编写任务，处理器或单片机的软件设计，完成金属探伤仪的设计及制作。  金属探伤仪要求能实现对被测工件缺陷的自动检测。金属探伤仪要由位移传感器、电涡流传感器、信号调理电路、A/D转换电路、微处理器、液晶显示与键盘电路、直流减速电机驱动电路等几部分组成。  1）开机显示  开机后在液晶显示屏上显示“电子产品设计及制作”，四个独立按键控制探测线圈的“Y上移、Y下移、X左移、X右移”，按下回车键后进入测试界面。   1. 测试界面   定点检测：用按键输入好检测坐标后，按下F1功能键，探测线圈移动到指定的坐标点检测有/无缺陷，探头状态要求实时显示，检测到有缺陷时，缺陷数量自动加1，无缺陷时不需输出指示。按下F3功能键，缺陷数量清零。自动检测：按F2功能键，探测线圈自动回到坐标零点，然后逐行或逐列扫描对被测工件进行自动检测，要求探头坐标和探头状态实时显示。当检测到缺陷时，检测暂停，缺陷数量加1，按下回车键后检测继续，直至扫描完毕。在检测过程中按下F3功能键，退出自动检测状态，缺陷数量清零。  **二、要求装置必须完成的实验项目**  1、模拟电路基本技能实训  1）常用电子仪器的使用及基本性能指标的测试方法2）半导体二极管、三极管的认识与特性测量3）三极管共射放大器4）场效应管放大器5）负反馈放大器6）差分放大电路7）两级阻容耦合放大器8）射极跟随器（共集电极放大器）9）集成运算放大器的指标测试10）集成运算放大器的基本应用一（模拟运算电路）11）集成运算放大器的基本应用二（电压比较器）12）集成运算放大器的基本应用三（波形发生器）13）集成运算放大器的基本应用四（有源滤波器）14）三运放构成的仪用放大电路设计15）压控振荡电路16）直流稳压电源2（集成稳压器）17）OTL功率放大器  2、数字电路基本技能实训  1）晶体管开关特性、限幅器与钳位器（二极管、三极管）2）TTL集成逻辑门的参数测试3）COMS集成逻辑门的参数测试4）集成逻辑电路的连接和驱动5）TTL集电极开路（OC）门与三态输出门的应用(选配)6）组合逻辑电路的设计与测试（含加法器）7）译码器及其应用8）数据选择器  9）触发器10）计数器11）移位寄存器及其应用12）单稳态触发器——脉冲延时电路13）施密特触发器——波形整形电路14）使用门电路产生脉冲信号——自激多谐振荡器15）555集成定时器与振荡器电路16）D/A、A/D转换器17)智力竞赛抢答器装置的设计与搭接 |
| 2 | 现代通信原理与技术综合实验箱 | 一、 技术性能要求  1. 交直流电源  输入：AC 220V±10%  输出：DC 12V/1A，-12V/1A，5V/6A，每路均有短路保护自动恢复功能  2. 高频信号源  输出频率范围：400kHz～45MHz（连续可调）  频率稳定度：10E-4  输出波形：正弦波  输出幅度：1VP-P(连续可调)  输出阻抗：75Ω  3. 低频信号源  输出频率范围：200Hz～20KHz（连续可调）  频率稳定度：10E-4  输出波形：正弦波、方波、三角波  输出幅度：5VP-P(连续可调)  输出阻抗：100Ω  4. 频率计  频率测量范围：20Hz～99MHz  输入电平范围：100ｍV～5V  测量误差：5×10-5±1个字  输入阻抗：1MΩ/40ｐF  5. 实验箱主机规格：485mm×350mm×150mm  二、 系统组成要求  实验箱采用主板+模块化结构设计，主板自带实验所需要直流电源、高频信号源、低频信号源、频率计。  (一) 实验模块  序号 模块名称  1 数字信号发生实验  2 FSK数字频率调制实验/PSK移相键控调制实验  3 FSK数字频率解调实验/PSK移相键控解调实验  4 PAM双路脉冲抽样发生实验/抽样定理与脉冲调幅实验  5 PAM模拟传输线实验/PAM脉冲幅度解调实验  6 CVSD增量调制编码实验/CVSD增量调制译码实验  7 锁相环频率合成实验/数字锁相环提取同步信号实验  8 AMI/HDB3编译码实验/PCM编译码实验  9 数字同步技术（位同步）实验/函数信号发生实验  10 固定干扰/通道/带限信道模块  11 白噪声模块  三、配套资源包  1）、电子产品搭建与调试仿真实训软件：仿真实训软件包含单片机、传感器、高频电子、数字通信以及无线通信等多个综合应用实训单元，每个实训单元分为实训器材的介绍、原理仿真、实训操作、结果显示等几部分，学生可以利用软件虚拟连接导线、信号源、示波器等器件，按照提示的实训步骤进行操作。  软件通过Flash动画与3D虚拟仿真技术相结合的方式，将电子基础、单片机、传感器、高频电子、数字通信以及无线通信技术等有机结合成一体的教学软件,采用模块化设计，使界面生动、美观，便于学生理解枯燥的理论知识，以此提高学生的学习兴趣，加深学生对知识的理解和运用，软件分为以下部分：  1、基础实训  1.1 跑马灯  1.2 查询式键盘调试  1.3 LED 16\*16点阵显示调试  1.4 无线遥控发射接收电路调试  1.5 TLC549 8位AD串行转换调试  1.6 红外线通信调试等实训单元  2、通信实训  2.1 △M增量调制编码与译码  2.2 FSK移频键控调制与解调  3、高频实训  3.1 高频小信号放大器  3.2 正弦波振荡器  3.3 模拟乘法器调幅与检波  3.4 中波调幅收音机  3.5 短波调频收音机  4、综合实训  4.1 步进电机控制系统  4.2 超声波倒车雷达  4.3 电子秤  4.4 数字电子钟  4.5 出租车计价器  4.6 基于Zigbee物联网节点信息采集与传输  2）、电气类实训室安全教育仿真软件：软件以Flash动画与3D虚拟仿真相结合，能够使学生掌握电气类实训室各种安全操作规程、用电安全、人身的触电方式及触电急救方法、过电压及防火防爆、火灾的预防、各种灭火器的使用和火灾逃生的方法等。软件主要分为四个模块：  1、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。  2、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。  3、紧急救护： 医疗急救小常识、触电急救动画讲解等。  4、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。  3）、安全用电仿真实训软件：软件以Flash动画与3D虚拟仿真相结合，功能完善，界面美观，各项操作直观简洁，易学易用。  软件主要分为五个模块：  1、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。  2、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 。  3、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。  4、紧急救护：包含医疗急救小常识、触电急救动画讲解。  5、答题互动：包含电磁大冒险、用电知识问答。  四、实验内容要求  (一) 高频电子线路实验项目  1. 函数信号发生实验（模块16）  (二) 通信原理实验项目  1. 数字信号发生实验（模块8）  2. PAM双路脉冲抽样发生实验（模块11）  3. 抽样定理与脉冲调幅实验（模块11、模块16）  4. PAM模拟传输线实验（模块11、模块12）  5. PAM脉冲幅度解调实验（模块11、模块12、模块16）  6. PCM编译码实验（模块8、模块15）  7. CVSD增量调制编码实验（模块8、模块13）  8. CVSD增量调制译码实验（模块8、模块13）  9. AMI/HDB3编译码实验（模块8、模块15）  10.数字锁相环提取同步信号实验（模块14）  11.锁相环频率合成实验（模块8、模块14）  12. FSK数字频率调制实验（模块8、模块9）  13. FSK数字频率解调实验（模块8、模块9、模块10）  14. PSK移相键控调制实验（模块8、模块9）  15. PSK移相键控解调实验（模块8、模块9、模块10）  16.数字同步技术（位同步）实验（模块8、模块9、模块10、模块16）  17.固定干扰实验（模块8、模块16、模块22）  18.白噪声特性测量（模块8、模块22、模块23）  19.带限信道实验（模块8、模块16、模块22、模块23）  20.通信系统综合性实验 |
| 3 | 信号与系统实验箱 | 一、基本要求（要求投标商提供带有面板图的实物图片）  该装置需包含确定信号经过线性时不变系统所涉及的基本概念与基本分析方法  1）与当今“信号与系统”课程的教学大纲结合紧密；  2）便于老师对实验内容的组织与实施，同时在信号产生模块中可产生实验中所需的测试信号，这些信号也可根据老师的要求进行添加。  3）对“信号与系统”课程的大部分章节均有实验项目，使学生对原理性的知识通过实践环节学得更深、更透。  4）对每个实验单元均通过一小模块来完成，对实验电路的组成在电路板上画出，让使用者一目了然。  5）学生在完成一般性实验内容的同时，可以利用二次开发模块提供的基本元件来改变实验中的某些电路参数，以进一步开拓思路。  6）可提供二次开发模块，学生可以根据老师的要求，利用信号与系统的知识自行进行实验设计，以提高学生的动手能力、分析解决问题的能力。  ★7）实验装置中需包含以下独立模块（1）基本运算单元模块(2)信号的合成模块(3)线性时不变系统模块(4)零输入响应与零状态响应模块(5)二阶串联谐振、二阶并联谐振模块(6)有源与无源滤波器模块(7)PAM传输系统模块(8)FDM传输系统模块(9)PAM抽样定理模块(10)二阶网络状态矢量模块(11)RC振荡器模块(12)一阶网络模块(13)二阶网络模块(14)反馈系统应用模块(15)二次开发模块(16)信号产生模块  ★8)对于每一个模块，在PCB板上均有电路图与之对应。  ★9)配置实物扩展模块如下：  （要求投标商提供详细的设计思想、原理提供实物图片）由信号处理的运动小车控制器套件、运动小车机箱套件和模拟小车位移称重装置组成，利用所发的技术资料、元器件及配件完成车辆称重计费系统电子产品的设计及制作，任务有按照原理图基础上完成“H桥驱动电路”的设计、利用Altium或Protel软件绘制印制电路板图、完成给定的STM32核心板和传感器测量电路的焊接装配任务、利用提供的机箱完成控制器的装配、完成车辆称重计费系统的软件编程和调试任务。  1、要求功能：系统上电后显示欢迎界面，提示信息“Press Enter”以2Hz频率闪烁，控制面板上的指示灯同步闪烁。按面板上的确定键，进入系统菜单。  2、系统菜单需包含：1）系统设置；2）手动模式；3）自动模式；4）数据回看四个选项，通过面板矩阵键盘上的数字键选择进入相应子功能界面。  3、系统设置包含设置系统时间和设置费率。  4、手动模式功能包含人工控制小车运动和计费功能。  5、自动模式功能包含小车自主运动和计费功能。  6、回看模式，利用前面板左、右按键切换进行翻页来回看数据。  ★二、装置需完成的实验项目  1）常用信号的分类与观察  2）信号的基本运算单元  3）信号的合成  4）线性时不变系统的测量  5）零输入响应与零状态响应分析  6）二阶串联、并联谐振系统  7）AM调制与解调  8）FDM传输系统  9）信号的抽样与恢复（PAM）  10）模拟滤波器实验  11）一阶网络特性测量  12）二阶网络特性测量  13）反馈系统的基本特性测量  14）零输入、零状态及全响应  15）一阶系统的脉冲响应与阶跃响应  16）非正弦周期信号的分解与合成  17）无缘与有源滤波器  18）信号的采样与恢复  19）RC振荡器特性测量  20）二阶网络状态矢量测量 |
| 4 | FPGA综合实验开发系统 | 实验开发系统的组成：主系统（基础平台）、Cyclone10 系列 FPGA 核心 适配板、可自由组合的扩展应用模块  一、主系统（基础平台）配置  技术指标：  1、★USB-Blaster2 型双功能编程器：(1)USB-Blaster 编程下载功能(支 持 AS、PS、JTAG 模式):1、对 FPGA/CPLD 进行配置或编程；2、对配置器件 EPCSx 编程；3、访问和编辑 FPGA 内部 RAM； 4、调试 Nios2，完成 SOPC 设计；5、 支持 SignalTapII 嵌入式逻辑分析仪。 (2)USB 到 UART 串行通信转换：1、通过 USB 与 FPGA 串行通信，实现 PC 与 FPGA 的串行通信，且无需 RS232 电平转换；2、通过 USB 与单片机的串行通信，实 现 PC 与通用单片机的 UART 串行通信；3、通过 USB 对 STC 等系列单片机进行 直接编程开发，无需电平转换。  2、★多功能重配置型高效率实验控制电路。主系统板上含有 Multi-taskReconfiguration（多功能重配置结构）控制电路。该电路结构能仅通过一个 键的控制，实现纯电子方式切换，选择十余种面向不同实验需要的针对 FPGA 目标芯片的硬件电路连接结构，提供多功能重配置型控制电路的佐证材料。投标时须提供设备制造商的产品彩页或使用说明书，以及设备制造商不少于三年售后服务承诺函原件。  3、FPGA 中运行多种经典实用处理器 IP 核。系统允许在核心板的大规模 FPGA 中运行多种经典实用软硬处理器 IP 核，包括：（1）基于微指令的 8 位模型处 理器、（2）基于状态机指令控制结构的 16 位实用处理器、（3）基于精简指 令流水线结构的 16 位处理器（4）8051 软核处理器(基于商业级全兼容 MCS-51 单片机 IP 核。利用此核，实验者可以实现传统单片机实验系统无法达到的 SOC(片上系统)设计。即将单片 CPU、RAM、ROM 以及其它各类接口电路模块设 计在同一片 FPGA 中、（5）32 位软核 NiosII Gen2 嵌入式系统处理器。  4、提供二次开发型 DDS 函数信号发生器接口。采用了数字频率直接合成技 术、频率精度高、无量程限制、信号过渡时间短、波形精度高、全程扫描特性 好、稳定可靠等等；而且还实现了许多独特的功能，如宽频率等精度测频率、 测脉宽/占空比功能、信号采集显示、逻辑分析仪、宽频域李萨如图形信号输 出、任意波编辑输出及其频谱显示等。  5、5 功能智能逻辑笔：可显示高电平、低电平、中电平、高阻态、脉冲信号。 注意有“高阻态”测试功能。  6、独立的标准时钟频率 20 个。20M~0.5HZ，从低到高 20 组时钟可供选择（对 于初学者多频可选很重要）。  7、电源有自动保护的+5V，+12V、-12V、、+3.3V、2.5V+、1.2V。  8、8 个 LED 放光二级管，8 个拨码开关，扬声器。  9、DDS 信号输出口及幅度、偏移调谐。  10、6 个标准可扩展 IO 十芯座，1 个十四芯座；4 组可扩展模块座，1 个可扩 展 DDS 模块座、一个可扩展 7 寸彩屏液晶座；  11、CPLD3032  12、含扫描的智能译码电路模块，12 个按键、其中按键可切换成脉冲式、高 低电平式、输出 4 位二进制式电路模式，8 数码可切换成直通非译码动态扫描 式、智能 BCD 译码、16 进制译码；16 个发光二极管；  二、Cyclone10 系列 FPGA 核心适配板  技术指标：  1、Intel 的 Cyclone10 型 FPGA 10CL055YF484，提供软件：QuartusII 18.1 2、16M FPGA 专用配置存储器 EPCS16。 4、64 MB SDRAM.支持 8 位和 16 位总线。 5、64 MB FLASH 串行存储器。 6、TF 卡接口 7、5 个单脉冲式开关 8、2 组十芯可扩展 IO 口 9、扬声器。 10、2 组 20MHz 有源晶体振荡器。用于驱动 FPGA 中的 4 个锁相环。 11、VGA 接口及其适配电路。 12、PS/2 鼠标/键盘接口。 13、点阵和字符液晶接口。 14、两组共 80 芯扩展接口。15、语音输入、输出处理接口  三、可自由组合的扩展应用模块  技术指标：  所提供的的扩展模块，可自由组合完成相关 FPGA 实验。 编号:C4、4X4+8 个单脉冲综合键盘模块 4\*4 矩阵式扫描方式及 8 个单脉冲方式键。可作为 DDS 函数信号发生器的控制 键盘使用，也可作为学习用单片机对键盘扫描实验，或 FPGA 对单脉冲按键实 验，完成消抖动实验。 编号:C5、交通灯模块 提供四组红、黄、绿、蓝交通模式。下方两十芯口分别是对应的灯的引脚端口。 模拟十字路口的交通灯，通过 FPGA 的编程，实现交通灯系统开始工作，红、 黄、绿、蓝按照一定时间顺序轮流发亮。 编号:C8、字符式 20X4 液晶显示模块 20X4 字符式液晶，此液晶显示屏可作为实验模块，可用单片机或 FPGAIP 核控 制，同时兼实验系统上的 DDS 函数信号发生器工作显示屏。 编号:C9、800X480 数字 TFT 彩屏 此显示屏幕可用 FPGA 驱动；包含彩色液晶屏的驱动电路，液晶右边上方两口 是液晶驱动及数据口，如采用触摸形式，下方一端口是触摸数据端口，采用 ADS7846 控制方式，彩色液晶显示屏上有 5 个跳线选择，即 MODE、DCLK、VS/DE、 L/R、U/D 。带触摸功能。 编号:C10、普通 A/D 和双通道 D/A 模块 A/D 是 0809、D/A 是双通道 DAC0832，可完成 0809 和 DAC0832 相关的技术实 验。故能实现移相信号发生器、里萨如图形信号发生器、存储示波器、逻辑分 析仪等电路模型的设计实验。 编号:C18、电机接口模块 含直流电机，控制电路，红外转速计数电路等，可完成 PWM 控制转速等实验。 四项八拍步进电机。含电机驱动电路。 编号:C26、WIFI+超声波模块 WIFI 由 XLW002X 控制的无线网卡：可完成远程对实验平台的控制。超声波有 US100 控制测距模块：可进行障碍物的测距。  四、提供软件及课程资源 |
| 5 | 多媒体教学系统软件 | ★1 产品激活 正式版注册支持在线联网激活、离线文件激活和加密狗激活任一种方式，至少支持1台教师机和66台学生机，并且支持后续增加学生用户数。  2 分班/合班上课 使用标准TCP/IP通讯协议；不论有无固定IP地址，只要是支持TCP/IP通讯协议的网络环境，即可实现教师端与学生端之间的网络联机；教师端与学生端之间通过「频道号+端口号」的方式通信，提供多频道与单频道登录，可实现合班/分班授课；授课过程中支持断网锁屏，防止学生不受控制。  3 教师端启动管理 可以设定当计算机启动后，教师端程序即自动启动，无须再输入账号、密码，才能启动教师端的操作程序；老师可以修改自己账号的密码。  4 屏幕广播 把老师机的桌面广播给学生机，广播无延时、画面清晰流畅，支持全屏、窗口、指定区域；广播内容可以为Word、PPT等Office软件，也可以为DirectDraw、Direct3D、OpenGL、3DMax、AutoCAD、Flash、DVD光驱等；也可以在线播放视频广播给学生；在屏幕广播的同时可以进行语音广播；学生机可以断网续接。  5 语音广播 广播老师机的声音给学生，语音清晰，音源可以为麦克风、视频、音频或外接设备。  6 网络影院 为学生播放视频，可播放教师机本地的CD-ROM/DVD-ROM中的视频文件；flv、rmvb、mp4、mkv、mov、avi、wmv、asf、rm、3gp、mpg、swf、mpeg；wav、mp3、wma、aac、flac、ape等视音频格式都可以播放；支持标清、高清、超清视频；教师端可以控制学生机的播放进度，同步学生端的播放窗口位置及大小；学生机可以断网续接。  7 视频直播 把老师机的外接设备图像及声音广播给学生进行直播教学；可外接影碟机、摄像头、电子白板等设备，采用通用接口设计，针对非通用性的接口可提供研发定制。  8 学生演示 选择执行学生作为演示对象，可以演示给一名、多名、指定分组或全部学生，演示过程中，老师可以全程监控，并自动接管学生的键鼠操作；学生演示时，可以把学生的语音也一起转播给其他学生。  9 示范教学 支持老师指定学生端可以遥控教师端电脑，并能够操作教师端机器的软件以及各项功能，将学生操作的内容广播给其他学生，以此达到示范教学的目的。  支持示范教学的过程中，教师端可以随时接管键盘和鼠标，可以随时终止示范教学的过程。  10 电子白板 提供网络白板功能，老师可以实时开启与关闭电子画板，提供铅笔、指示棒、文字、直线、圆形、椭圆形、橡皮、矩形、提示框工具；老师授课过程中误操作，可以随时撤销之前操作；可以打开文档、图片、软件程序界面作为电子画板的底图，或切换纯白、纯黑、当前桌面作为电子白板底图。  11 远程监看 教师端监看学生机的桌面，支持窗口预览、全屏预览、顺序浏览、轮流浏览多种浏览方式；支持同时浏览所有学生端的窗口；轮流浏览可以手动切换浏览的学生机桌面，也可以设置时间自动切换；学生机桌面的排列可以按照电脑名称、登录名、IP地址排列，可以设置监看窗格的缩放长宽比。  12 远程遥控 老师可以遥控任一台在线的学生机，可以以窗口或全屏显示的方式控制学生机；在遥控时，可以锁定学生机的键盘与鼠标；遥控时，可以传送文件，发送Ctrl + Alt + Del组合键；老师可以一对多执行群组遥控，同时遥控学生机的桌面。  13 远程设置 老师可远程批量设置学生机的播放音量、录音音量、麦克风加强、关闭显示器时间、使计算机进入睡眠状态的时间、学生机分辨率等设置。  14 远程命令 设置批量执行命令，如打开画图、word，老师也可以新建与删除命令；提供远程唤醒、远程重启、远程关机、远程注销，远程登录Windows，方便老师的日程开关机管理工作；课堂中，远程关闭应用程序可以及时关闭与教学无关的游戏等程序；远程修改Admin账户密码，可以快速地重置学生端程序密码，防止密码泄露。  15 学生限制 可以禁止学生发言、禁止学生举手及禁止学生提交文件，维持老师上课时的教学秩序。  16 黑屏肃静 实时锁定学生机屏幕，黑屏肃静的画面可以为文字或图片，或是「文字+图片」的方式展现；在黑屏肃静的同时，可以锁定学生机的键盘与鼠标。  17 解除黑屏 实时解锁学生机屏幕。  18 发送消息 老师可以与指定的学生进行文字聊天与讨论问题，聊天窗口可以发送文字与图片，并且可以限定每次发送文字的个数及图片的数目；聊天结束后，老师可以同步关闭学生端的聊天窗口。  19 发送通知 老师可以随时编辑发送通知的内容给学生；系统预设了常用通知：开始上课、请注意、有问题请举手、请安静、下课。  20 分组管理 老师对上课的学生进行分组、添加成员、设置组长，并且给组长设置教学的屏幕广播、语音广播、网络影院、视频直播、远程桌面、远程遥控、文件传输等功能权限；老师可以随时删除分组或更改分组成员的所属分组。  21 分组讨论 老师可以设置不同的主题供学生讨论，学生讨论的过程中，老师可以随时加入；主题可以设置文本、图片、媒体等素材，也可以是文字素材；可以支持12个主题同时讨论。支持文字+语音讨论模式  22 分组教学 老师指派组长进行授课活动，教师端可以监看各个分组的组长桌面，并且查看授课进度；分组教学前，老师可以及时变更组长及重新分派组长权限；当有多个分组同步教学时，老师可以设置轮循监看组长桌面的时间。  23 考试 涵盖试卷编辑、执行考试、自动评分、答卷分析、成绩分析、问题分析、显示答案、试卷打印、储存试卷多个系统；试卷编辑支持简体中文、繁体中文、英文、日文等多种语言，可编辑选择题、填空题、问答题、口试题等多种题型，并且对每一题进行配分，可导入附件作为试题；考试的执行时间及限定交卷的时间都可以预先设置，时间达到后会自动执行收卷等行为。  24 随堂测试 随教随考，老师可以即兴出题；支持选择题、判断题、抢答题、口头回答、写作练习等各种不同的题型。  25 文件传输 从教师机传送文件到学生机，可传送文件与文件夹，文件及文件夹的大小没有限制，文件传输完毕后，可以自动打开学生机的接收目录。  26 发送作业 可发送文件或文件夹给学生，学生机接收作业的位置可更改，程序对文件发送情况有智能判断。  27 回收作业 可回收存放指定学生作业目录里的文件或文件夹到教师机，供老师检查；回收作业完成后，可以删除学生端存放作业目录中的文件；教师机在回收作业前，可以清空本地存放学生作业的目录。  28 班级模型 老师根据不同的班级编辑和保存不同的班级模型，在上课时根据实际的班级去选择对应的班级模型进行授课；能够配合电子点名功能一起使用，在电子点名后，学生端ICON会自动套用点名时的别名，进而进行保存班级模型。  29 电子点名 对在线学生进行点名，以考察学生的出勤情况，教师端可以选择点名时显示学生的信息，例如姓名、班级、学号；支持强制点名，如果学生不执行点名则就不允许上课；老师可以把点名的情况生成报表。  30 切换视图 支持大图标、小图标、缩略图、详细信息四种方式展现学生端；采用「详细信息清单」显示方式，可随时浏览学生端的相关信息，例如：计算机名称、登入名称、学生端的IP地址、登录状态、学生端版本号、当前窗口显示内容等信息。并且，显示的信息列表可随意拖曳，便于老师将关心的字信息列表放在前面的位置。  31 上网记录 教师端可以远程获取学生计算机的上网记录，包括IE、通讯程序或其他可以联网程序的上网记录都会一并捕获或记录，自动化地对重复的上网记录进行过滤、优化记录的可读性，可按需导出学生的上网记录到报表，方便老师查阅。  32 资产管理 教师端可对学生端进行软、硬件设备的盘点。并且，可对这些盘点信息加以统计，自动生成报表；若软、硬件设备有异动时，系统会自动针对异动部分进行异常信息的提示。  33 远程信息 在教师端，可通过「远程信息」功能取得学生端的计算机名称、登入名称、IP地址、MAC地址、操作系统、CPU信息、内存使用量、CPU使用量、可用物理内存、虚拟内存使用量、硬盘信息、应用程序信息等信息。  34 上网控制 教师机对学生计算机进行网址过滤和进程过滤，提供「全部允许」、「黑名单」、「白名单」、「全部禁止」四种控制模式，支持「高级」设置添加黑、白名单策略；网址过滤支持对http及https的过滤；可以限制程序上网；可对指定的学生执行允许/禁止上网的操作。  35 U盘限制 限制学生机USB存储设备的使用，如启用/禁用USB、只读USB、允许从USB中执行、禁止从USB中执行等操作。  36 光驱限制 可以限制物理光驱和虚拟光驱，支持「启用」与「禁用」两种模式来的限制光驱的使用。  37 应用程序限制 对学生端指定应用程序进行限制。  38 远程卸载 软件重新安装，无需逐台卸载学生端程序，从教师端可批量卸载学生端程序。  39 屏幕录制 通过「屏幕录制」功能，可做简易的电子教材制作，教师机可将实际操作的屏幕画面讲解过程，一起录制成视频课件，以供日后重复播放。  40 师生对讲 老师可以选定在线的一位学生进行语音对讲，讨论相关的问题。可启动旁听让其他学生接收师生对讲的内容。  41 修改学生端频道 遇有需要重新规划教室频道号的情况，可通过教师端批量修改学生端的频道。  42 退出学生端 退出学生端的程序。  43 清除未登录用户 清除没有登录的学生图标，不会影响班级模型。  44 清除学生举手状态 清除发起请求的学生机状态。  45 同步学生机操作系统时间 把教师机的时间及时同步到学生机。  46 锁定学生图标位置变化 锁定学生图标在教师端的位置。  47 学生主动提交作业 学生主动提交作业给老师，需老师同意，学生方可提交成功。  48 学生举手 学生向老师发起举手请求。  49 教师端日志 老师执行的功能操作都会被记录在日志列表中。  50 断线锁屏 学生拔掉网线或修改IP，学生端会立即锁定学生计算机的屏幕。  51 进程防杀 学生端程序支持进程防杀，可防止学生端不受教师端控制。  52 单操作系统安装 无需破坏原有的操作系统分区及其他分区。  53 多操作系统安装 一台电脑可以安装最多64个windows操作系统，并且每个操作系统下都有教学还原功能。  54 自定义开机图片 可定制程序启动时的背景图片。  55 多还原点 可新建30个还原点；删除还原点、锁定还原点、随意切换还原点、还原点之间互不依赖。  56 独立环境 为学生授权私人密码，建立私人空间，永久存储数据资料。  支持主控端远程批量或单一创建、删除独立环境  57 系统日志 记录被控端保存、删除、更新还原点的操作，可支持导出。  58 网络属性绑定 可绑定与自动分配计算机名称、IP、DNS、子网掩码、默认网关；可加入域与退出域管理。  ★59 自动还原 每次重启计算机，被保护的操作系统分区及数据分区内的资料都可被还原。  60 目录同步 可指定保护分区的某一目录与不保护分区或外插U盘、硬盘进行自动/定时同步；同步文件可以按照后缀名等规则进行过滤；文件重命名、删除也可以进行同步；可以单向同步、亦可双向同步；可备份重要数据不被还原。  61 还原模式切换 自动还原、自动保留、自动保存三种模式可以随意切换，及时生效。  62 定时还原与保存 可设置每天/每周/每月的定时还原与保存还原点的策略。  63 显示/隐藏还原点列表 在开机时可以显示或隐藏还原点列表。  64 剩余空间警报 设定保护分区的警戒值，遇到剩余空间不足时，自动提示用户空间不足。  65 账号设置 Admin账户可以重置密码；可新建账户并指派不同功能权限，无数目限制。  66 更新起始点 重置安装还原的初始状态；可以选择任一还原点作为起始点或保存当前的应用状态作为起始点。  ★67 网络/增量对拷 任意计算机都可作为发送端；可批量设置或DHCP自动获取计算机名称及IP等网络设置；支持分区对拷、有效数据对拷、还原数据对拷、逐扇区对拷多种方式；千兆与百兆网络、点对点优化三种算法可选；网络对拷无计算机台数限制；支持对拷限速、断线续传、增量同传、IP列表导出与导入；操作系统自动认证与Office软件自动认证；网络对拷时开关机、同步时间操作；接收端自动检测发送端；预设对拷完毕后开关机操作；及时显示发送端与接收端的对拷速度；智能判断同传慢的接收端并将其置顶显示；内建PXE Server，支持U盘、光盘、网卡启动，裸机也可参与对拷；传输速度——千兆：700MB~4GB/Min、百兆：400~1024MB/Min；支持不同容量硬盘的网络对拷；配置主控端可实现无人值守网络/增量对拷；还原参数同步；支持CAD、3DMAX等第三方软件同传批量注册。  68 硬盘对拷 目标硬盘无需格式化；无硬盘个数限制；可对拷分区数据、硬盘有效数据、还原数据、全盘数据；支持不同容量硬盘的对拷。  ★69 本地备份/恢复 可备份分区数据、硬盘有效数据、还原数据(含还原点数据)、全盘数据；本地恢复无硬盘个数限制，本地恢复的硬盘无需预先格式化；支持不同容量硬盘的备份与恢复。  70 操作系统自动认证 支持自动激活MAK授权与自动激活KMS授权，或不执行自动激活。  71 Office自动认证 支持自动激活MAK授权与自动激活KMS授权，或不执行自动激活。  72 文件传送 主控端传送文件到终端，可传送文件与文件夹，文件及文件夹的大小没有限制，文件传输完毕后，可以自动打开终端的接收目录。  73 计划任务 配置主控端，可以设置远程开机、保留、存储、重启、还原等计划任务；可按照「每分钟/每天/每周/每月」定时计划；支持离线任务，即使主控端关闭，终端到设定的时间点自动执行计划任务；Windows Update计划，无缝对接WSUS服务器，过滤系统补丁，保证内网系统的安全。  74 远程批量还原管理 主控端可远程批量或单一进行「新增/删除/锁定/切换」还原点、更新起始点、网络属性设置、设备控制；无需逐一进行远程管理  75 节能管理 主控端可对终端进行节能管理，帮助机房省电；可配置关机计划、电源参数、能耗/费率，及提供实际的省电信息查询。  76 发送信息 主控端可远程与终端及终端之间进行文字聊天；聊天窗口可以发送文字与图片，并且可以限定每次发送文字的个数及图片的数目；聊天结束后，管理员可以同步关闭终端的聊天窗口。  77 网络检测 主控端测试与各个终端之间的通信情况，以帮助用户定位现场网络故障，并可生成报表。  78 批量注册 双重保护软件，除了主控端需要注册之外，终端软件也需要注册，在此窗口可以对所有在线终端进行批量注册，避免逐台注册的麻烦。  79 远程锁定键盘/鼠标/屏幕 主控端实时锁定终端屏幕，锁屏的画面可以为文字或图片，或是「文字+图片」的方式展现；在锁屏的同时，可以锁定学生机的键盘与鼠标；主控端亦可单独锁定终端的鼠标或键盘，而不锁定终端的屏幕。  80 远程卸载 主控端可以远程批量或单一卸载终端的还原程序；支持还原到指定还原点或保存当前状态卸载。  81 硬件兼容性 支持Lenovo、HP、Dell、ASUS、Acer、Toshiba、NEC、清华同方、长城等知名名牌台式机、笔记本、平板电脑；支持「电子白板/排队机」等Windows操作系统设备；支持传统的BIOS与UEFI格式的主板类型。  ★82 为保障系统稳定运行，以上功能必须通过一个软件实现，不允许多个软件拼凑。所投软件产品必须具有自主知识产权，提供计算机软件著作权登记证书和软件产品登记证书。 |
| 6 | 抽湿机 | ★1、除湿量：40升  2、额定功率：650W  3、风速档位：3档  4、噪音：45dB以下  ★5、水箱容量：7升 |
| 7 | 可编程直流稳压电源 | 技术指标： （1）额定输出电压：0~32V (CH1/CH2) （2）额定输出电流：0~5.2A (CH1/CH2) （3）★设置分辨率：电压：1mV，电流：1mA （4）CH3 输出特性：电压：2.5V/3.3V/5V，电流：3A （5）★五位电压、四位电流高精度显示，支持数字键盘输入 （6）定时和延时输出功能 （7）★V/A/W 测量 （8）具有波形显示功能 （9）可设置过压及过流保护 （10）过压、过流、过温保护； （11）键盘锁定、关机记忆、软件校准； （12）USB Device、LAN 通讯接口 （13）4.3 英寸 TFT LCD 显示 （14）★支持 NeptuneLab 实验室管理系统 ，投标时提供设备制造商的产品彩页或使用说明书，并提供设备制造商不少于三年售后服务承诺函原件。 |
| 8 | 激光打印机 | 基础信息 产品定位：多功能商用一体机 产品类型；黑白激光多功能一体机 涵盖功能：打印/复印/扫描 最大处理幅面：A4 耗材容量：1500页 预热时间：32 秒 双面功能：手动 网络功能：支持无线网络打印 移动打印：Apple AirPrint，Google Cloud Print，移动应用，Mopria 认证， Wi-Fi Direct 打印 打印功能 黑白打印速度：A4：20ppm，letter：21ppm 打印分辨率：600×600dpi（标准），1200×1200dpi（最佳） 首页打印时间：8.3 秒（就绪后），18 秒（睡眠） 打印语言：SPL 月打印负荷：1-2 万页：大约 1 万页 打印其它性能：打印区域：左右上下各 5mm 复印功能 复印速度：A4：20cpm，letter：21cpm 复印分辨率：600×600dpi 首页复印时间：8.9 秒 连续复印：1-99 页 N 合 1 复印：将 2 页或 4 页内容缩小复印到 1 页上 证卡复印：一键 ID 复印 缩放范围：25-400%（最小调整量为 1%）  扫描功能 扫描控制器：标准配置 扫描类型：平板式 扫描元件：CIS 光学分辨率：600×600dpi 最大分辨率：4800×4800dpi 扫描尺寸：216×297mm（最大） 扫描格式：PDF，JPG，TIFF，PNG，BMP 色彩深度：8 位（单色），16 位（彩色） 灰度等级：256 级 介质规格 介质类型：普通纸，厚纸，薄纸，棉质纸，彩色纸，预打印纸，再生纸，标签 纸，卡片纸、证券纸，档案纸，信封 介质尺寸：A4，A5，A5（LEF），B5（JIS）Oficio，信封（DL、C5），自定义： 76×127mm-216×356mm 介质重量：60-163g/㎡ 供纸盒容量：标配：150 页 输出容量：100 页 其它参数 显示屏：2 行 LCD 处理器：600MHz 内存 ：标配：128MB，最大：128MB 系统平台：Windows 7/2008 Server R2、8/8.1/10/2012 Server/2016 Server 接口类型：USB2.0 电源电压：AC 220-240V，50/60Hz 耗电量：打印：300W，就绪：38W，睡眠：1.9W，手动关闭：0.2W 产品尺寸：406×359.6×253mm（最低规格） 产品重量：7.46kg 环境参数：工作温度：10-30℃，工作湿度：10-80%RH，储存温度：-20-40℃ |

**注：1、本项目核心产品为：现代电子技术实验装置**

**2、招标文件中所有的技术参数及其性能（配置）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。**

**3、投标人需对响应的“技术参数及其他要求”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。**

**三、服务标准：**

1、售后服务：产品的质保期为至少两年，质保期内，凡因正常使用出现质量问题，供应商应提供免费维修或咨询等服务，承担因此产生的一切费用。供应商在接到采购人故障通知后3小时内响应，6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，供应商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）供应商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：在安装调试完毕10天后进行，为期7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。

**四、交付期、交付方式和交付地点**

1、交付期：自合同签订之日起30日内

2、交付方式：由乙方送货至甲方指定地点

2、交付地点：海南师范大学

**五、付款时间、方式及条件：**所有设备到货安装运行正常并验收合格后，乙方向甲方开具合同总价发票（普通增值税发票），甲方凭发票和验收资料在30日内向乙方支付相应款项。

**六、验收方法及标准：**按本招标文件和投标文件的内容及国家、地方和行业的相关政策、法规实施。

**七、其他：**

1、项目的实质性要求：按本招标文件要求实施。

2、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。

3、安全标准：符合国家、地方和行业的相关政策、法规。

4、法律法规规定的强制性标准：无

**八、D包最高限价：808760.00元，投标人报价如超过此最高限价将作为无效投标处理。**

**九、**采购标的对应的中小企业划分标准所属行业：制造业

**E包**

**一、 货物需求一览表及技术参数、规格及其它要求（含功能标准、性能标准、材质标准）：**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **采购品目名称** | **单位** | **数量** | **是否接受进口产品投标** |
| 1 | 物理光学综合实验 | 套 | 5 | 否 |
| 2 | 几何光学综合实验 | 套 | 5 | 否 |
| 3 | 外腔气体激光综合实验 | 套 | 5 | 否 |
| 4 | 开放式光电综合实验系统 | 套 | 5 | 否 |

**二、技术参数、规格及其它要求**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序 号 | 采购品目名称 | 技术参数、规格及其它要求 |
| 1 | 物理光学综合实验 | 技术参数：  1、光源组件：光纤耦合激光器：650nm，P>1.5mW，单模光纤，芯径 4μm；  2、相干长度可调半导体激光器：520nm；相干长度可调节范围：>5mm；P>1mW，单模光纤，芯径 4μm；  3、激光输出模式：单模；电流稳定性<40ppm；具有激光器短路保护，ESD 保护等。  4、光学组件：成像透镜：Φ40mm，f=150mm；  偏振片：Φ25.4mm，K9 玻璃窗口，AR@400nm～700nm，消光比>400:1。  5、光纤准直镜：通光孔径：Φ:20mm，光纤接口 FC/PC，用于光纤耦合激光器的光束准直。  6、宽带消偏振分光棱镜：波长 450~650nm，消偏振，材料K9。  7、探测器组件：CMOS 相机：分辨率 1292×964，12bit，快门时间 20μs~1s，USB3.0 接口。  8、软件：偏振实验：实验数据记录绘图，马吕斯定律理论曲线绘图；干涉实验：干涉条纹间距测量模块，干涉条纹对比度测量模块； 衍射实验：衍射图像采集分析对比模块。 |
| 2 | 几何光学综合实验 | 技术参数：  1、光源组件：  LED 光源：三色 LED，P>1W，亮度连续可调；  LED 驱动电源：输入电压：220VAC；输出电压范围：  0-12V 自适应；输出电流范围：0-300mA 可调；  2、平行光管组件：  平行光管：内部装配双胶合透镜，f=400mm，通光口径Φ50mm，光洁度 IV 级透镜，采用Φ25mm 光学元件平行光管专用镜座；  3、光学组件：  毛玻璃：窗口（Φ22，厚 1.5，单面毛玻璃）；  加强铝反射镜：Φ40×4mm，装Φ40mm 镜圈中；  显微物镜：L35mm，10×；  显微目镜：10×，最小刻度 1mm；  直角棱镜：A=B=C=15mm，公差±0.1mm，无镀膜；  一维测微尺：φ25mm。  4、机械组件：  精密光学导轨，配套滑块、一维移动滑块、调节支座、支杆；齿轮齿条平移台，节点镜头光洁度 IV 级、K9 材料。 |
| 3 | 外腔气体激光综合实验 | 技术参数：  1、光源组件：  气体激光器：波长 632.8nm，P>1.5mW，TEM00；  可变模式外腔气体激光器：增益管长 270mm，布鲁斯特窗，可实现模式包括 TEM00、TEM01、TEM10、TEM11 等。  2、F-P 共焦球面扫描干涉仪组件：  精细常数>100，自由光谱区 2.48GHz；锯齿波发生器线性<10%，锯齿波电压范围 0~100V，频率 0~60Hz 可调，探测器带宽>1MHz。  3、可调节相机曝光时间和增益，可自动选择最佳曝光时间；  可进行光束质量分析，计算出光腰位置，光腰半径，瑞利长度，远场发散角和 M2 因子；提供光斑图像，光斑参数及光束质量分析结果的导出功能。  4、激光器模型外壳可打开观察内部结构；  5、光学组件：偏振片：Φ25.4mm，K9 玻璃窗口，AR@400nm~700nm，消光比>400:1；高斯光束变换透镜：  6、探测器组件：  测量波长、自动/手动量程模式、衰减窗口状态、当前功率测量档位；测量波长范围380nm~1100nm，功率测量范围 0~200mW；可导出数据；  7、机械组件：  精密光学导轨，配套滑块、一维移动滑块、调节支座、支杆；CCD 可变衰减光阑：C 接口；二维可调棱镜支架；激光管夹持器，二维俯仰可调，最大夹持Φ50mm 。 |
| 4 | 开放式光电综合实验系统 | 技术参数：  1、电机：直流无刷电机，四轮驱动，整车电机最大功率 1KW；  2、小车运动控制：手机 APP 无线控制，无线手柄控制，语音控制，红外遥控器控制，Windows 平台软件控制；  3、卫星定位：GPS+北斗双模定位，带可充电后备电池；  4、避障：超声波避障，车前三路，车后三路；  5、路径导航：红外探测法，工作电压 DC5V，探测距离 0~4 厘米，可以分辨深色和浅色物体，输出高低电平。  6、距离测量：超声波测距，探测距离：2cm-400cm。  7、温湿度检测：SHT10 温湿度传感器，环境温湿度检测；  8、可燃气体检测：可检测甲烷、乙醇、丙烷等可燃气体。  9、可进行语音播报和语音识别，执行不同动作；  10、机械臂控制：六自由度机械臂，手柄遥控。  11、工业相机：300 万像素，1/2 英寸，彩色，最大成像分辨率 2048\*1536，相机高度及俯仰角度可手动调整。  12、工业电脑一体机：双核 CPU，Windows7 系统，12 寸触摸显示屏，软件还可控制小车各方向运动。 |

**注：1、本项目核心产品为： 开放式光电综合实验系统**

**2、招标文件中所有的技术参数及其性能（配置）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。**

**3、投标人需对响应的“技术参数及其他要求”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。**

**三、服务标准：**

1、售后服务：产品的质保期为至少两年，质保期内，凡因正常使用出现质量问题，供应商应提供免费维修或咨询等服务，承担因此产生的一切费用。供应商在接到采购人故障通知后3小时内响应，6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，供应商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）供应商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：在安装调试完毕10天后进行，为期7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。

**四、交付期、交付方式和交付地点**

1、交付期：自合同签订之日起30日内

2、交付方式：由乙方送货至甲方指定地点

2、交付地点：海南师范大学

**五、付款时间、方式及条件：**所有设备到货安装运行正常并验收合格后，乙方向甲方开具合同总价发票（普通增值税发票），甲方凭发票和验收资料在30日内向乙方支付相应款项。

**六、验收方法及标准：**按本招标文件和投标文件的内容及国家、地方和行业的相关政策、法规实施。

**七、其他：**

1、项目的实质性要求：按本招标文件要求实施。

2、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。

3、安全标准：符合国家、地方和行业的相关政策、法规。

4、法律法规规定的强制性标准：无

**八、E包最高限价：770500.00元，投标人报价如超过此最高限价的将作为无效投标处理。**

**九、**采购标的对应的中小企业划分标准所属行业：制造业