附件：

**现代计算机组成原理实验室设备采购项目具体要求**

（一）技术参数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 参数需求 | 单位 | 数量 |
| 1 | 学生用计算机（推荐品牌：DELL台式计算机） | I5-7500以上CPU；120GB以上固态硬盘；2个以上（前置至少1个）USB3.0接口；DDR4 2400以上8G以上内存；500GB以上硬盘；22英寸1920\*1080显示器；DP或HDMI显示输出接口；Win10系统 | 套 | 40 |
| 2 | 教师计算机（推荐品牌：DELL台式计算机） | I7-7500以上CPU；120GB以上固态硬盘；2个以上（前置至少1个）USB3.0接口；DDR4 2400以上8G以上内存；500GB以上硬盘；22英寸1920\*1080显示器；DP或HDMI显示输出接口；Win10系统 | 套 | 1 |
| 3 | 实验桌 | 1.2\*0.85\*0.8（长\*宽\*高，单位：米），留有充足的电源插座、信息插座等安装空间，符合安全要求材质：支架采用40mm\*40mm，厚1.2mm镀锌方管，左右以及前方侧板为优质1.0mm冷扎钢板，钢木结构 | 张 | 40 |
| 4 | 实验方凳 | 0.35\*0.25\*0.45（长\*宽\*高，单位：米）材质：采用优质冷轧钢架，实木白色凳面 | 张 | 80 |
| 5 | 交换机（推荐品牌：H3C） | 全千兆，24电口+1光口 | 台 | 5 |
| 6 | 投影机（推荐品牌：奥图码） | 6000流明以上，高清高亮投影教育教学用投影机；支持无线传屏，配备无线模块可实现将手机或平板电脑的画面同步投影出来；支持1080P高清画面，输出1920\*1080以上信号；有DP、HDMI、VGA显示输入接口 | 台 | 1 |
| 7 | 投影幕布及线缆 | 150英寸（3米\*2.4米），颜色：白色，带电机，可遥控升降 | 套 | 1 |
| 8 | 视频分配器 | DP或HDMI（接口由计算机输出决定），一入二出分配器，能支持输出1920\*1080以上信号 | 个 | 1 |
| 9 | 立体音箱（推荐品牌：先科） | 0.2\*0.1\*0.3（长\*宽\*高，单位：m） | 个 | 2 |
| 10 | 多媒体讲台 | 1.4\*0.8\*0.95（长\*宽\*高，单位：m）讲台桌面配有网线、USB接口、VGA连线、HDMI连线、音频线、触摸式控制屏、插座、一卡通插槽材质：钢木结构 | 套 | 1 |
| 11 | 功放（推荐品牌：先科） | 左右通道串音衰减>42dB，输入灵敏度：280±40 mV，前置声道（FL/FR）： 4-6 Ω，中置声道（CEN）：8-16 Ω，环绕声道（SL/SR）: 8-16 Ω,信噪比>76dB(A计权) 尺寸：0.4\*0.3\*0.1（长\*宽\*高，单位： m） | 台 | 1 |
| 12 | 机柜（推荐品牌：图腾） | 18U | 个 | 1 |
| 13 | 实验箱 | ★1、主芯片FPGA 采用 ALTERA公司 EP1C12Q240芯片（也可更换为xilinx公司 XC6SLX9 芯片），支持在线编程下载。微程序控制器、组合逻辑控制器、运算器完全开放，用户可由自主设计实现；支持两种控制器（组合逻辑和微程序控制器）模式实验机器字长 16 位（也可设计成 8 位字长的另外一个新的系统），即运算器、主存、 数据总线、地址总线、指令等都是 16 位。 2、完整的指令系统被划分为基本指令和扩展指令两部分，支持多种基本寻址方式。中的基本指令已经实现，用于设计监控程序和用户的常规汇编程序，保留的多条扩展指令供实验者自己实现。 3、主存最大寻址空间是 18K 字（16 位），基本容量为 8K 字的 ROM 和 2K 字的 RAM存储区域。另外的 8K 字用于完成存储器容量扩展的教学实验。FPGA 芯片和存储器 芯片之间可以通过分开的地 址总线和分开的数据总线实现连接，这在实现分开的指令存储器和数据存储器的方案中是必要的。 4、运算器是参照 Am2901 芯片的组成和功能来设计的，ALU实现8种算术与逻辑运 算功能，内部包括 16个双端口读出、单端口写入的通用寄存器，和一个能自行移位的乘商寄存器。设置C、Z、V和 S四个状态标志位。 ★5、控制器采用硬连线控制器方案实现，可通过主芯片在线，通过软件在线编程可修改成微程序控制器。 6、主机上安装有二路 Intel 8251 串行接口，可直接接计算机终端，或接入一台 PC 机 作为自己的仿真终端。选用了MAX202倍压线路，以避免使用+12V 和-12V 电源。 7、两路的串行接口的接插座安放在机箱后侧板以方便接线插拔和机箱盖的打开关闭。8、在主板上设置有一些置数的开关和微型开关、按键和指示灯，支持最低层的手工操作方式的输入/输出和机器调试。 9、板上提供发光二极管指示灯和数码管，用于显示重要的数据或控制信号的状态。 10、实验台上 LCD 显示屏可以进行仿终端显示或进行独立的 LCD 显示实验。 ★11、配套实验箱虚拟仿真软件仿真实验系统完全与实验箱完全兼容，支技两种控制器模式的计算机组成原理。用户可自主设计微程序控制器和组合逻辑控制器，机器字长16位，可实现255条指令，可以自主设计监控程序，用实现的基本指令完成一套监控系统，实现基本Dbug命令；支持三级终端，支持I/O接口扩展实验；系统界面的指示灯和数据显示部分可以时 时显示指令运行状态。运算器采用了模拟2901的基本运算功能；与实验箱完全兼容，方便用户教学和学生的自主课程练习。 | 套 | 40 |
| 14 | 数字万用表 |

|  |
| --- |
| 1. 精度：真正的4½位读数分辨率； |
| 2. 测量种类：直流电压、交流电压、直流电流、交流电流、电阻、电容、频率、温度、二极管、连通性、最大值、最小值、平均值、相对值等； |
| ★3.最高测量精度：电压（直流≤0.05%、交流≤0.5%），电流（直流≤0.2%、交流≤0.8%），电阻 ≤0.2%，电容 ≤5%，频率≤0.02%，温度≤1%； |
| 4. 交流真有效值测量带宽：≥20Hz–1kHz； |
| 5. 温度测量：支持热电偶温度传感器； |
| 5. 具有过载保护； |
| 6. 标准接口：USB。 |

 | 块 | 40 |
| 15 | 教师用万用表 |

|  |
| --- |
| ★1. 分辨精度：真正的6½位读数分辨率及真有效值交流电压与电流测量； |
| 2. 测量种类：直流电压、交流电压、直流电流、交流电流、2线电阻、4线电阻、电容、二极管、连通性、频率、周期、温度等； |
| ★3.最高测量精度：电压（直流≤0.0015%、交流≤0.04%），电流（直流≤0.007%、交流≤0.1%），电阻0.01%，电容 ≤1%； |
| 4. 温度测量：支持热电偶，热电阻温度传感器，内置热电偶冷端补偿； |
| ★5. 其他功能：数学统计、直方图、趋势图和条形图等； |
| 6. 测量显示：支持双显示； |
| ★7. 显示屏：≥4英寸彩色显示屏； |
| 8. 标准接口：LAN、USB。 |

 | 台 | 1 |
| 16 | 示波器 |

|  |
| --- |
| 1.带宽200M,2模拟通道+1触发通道 |
| ★2.实时采样率：≥1GSa/s； |
| ★3.最小水平扫描时间：≤2ns/div； |
| ★4. 最小垂直档位：≤0.5mV/div； |
| 5. 最高波形捕获率：≥5万帧/秒； |
| 6. 最大存储深度：≥10Mpts； |
| ★7. 显示屏幕：≥8英寸（彩色TFT显示）； ★8.支持256级灰度及色温显示9. 标配触发类型：边沿，斜率，脉宽，视频，窗口，间隔，欠幅，码型等；10. 自动测量功能：≥35种；11. 外围接口：至少具有LAN，USB Host，USB Device等。 |

 | 台 | 40 |
| 17 | 教师用示波器 |

|  |
| --- |
| 1.带宽1G,模拟4路 + 数字16路 |
| ★2.实时采样率：≥4GSa/s； |
| ★3. 最小水平扫描时间：≤1ns/div； |
| 4. 最小垂直档位：≤1mV/div； |
| 5. 最大波形捕获率：≥50万帧/秒； |
| 6. 最大存储深度：≥20Mpts； |
| ★7. 显示屏幕：≥10英寸（彩色TFT显示）， |
| ★8.具有256级辉度及色温显示 |
| ★9..配置操作系统、可外接键盘鼠标操作， |
| ★10.电容屏、具有幕触摸操作功能 |
| 11. 支持高级触发（Edge, Width, Qualified, Pattern Window, Runt, Interval, DropOut, Slew Rate）及高清HDTV 视频触发； |
| 12.外围接口：至少具有LAN，USB Host，USB Device，Pass/Fail、AUX out，EXT TRIG，SVGA等； |
| 13.具有逻辑分析仪，配置进口16通道探头 |
| 14.配置标准的Probus探头接口，具有探头识别功能，对于有源探头，无需单独电源供电； |
| 15.具有优异的高频微小信号（低至1mV）测量性能。 |

 | 台 | 1 |
| 18 | 信号发生器 |

|  |
| --- |
| ★1.最高输出频率：≥80MHz； |
| ★2.最大采样率：≥1.2Ga/s； |
| 3. 垂直分辨率：≥16bit； |
| 4. 输出波形：正弦波、方波、三角波、脉冲波、白噪声、多种任意波； |
| ★5. 最小输出电压：≤1mVpp(50Ω端接)；  |
| ★6. 最大任意波波形长度：≥8Mpts； |
| 7. 调制功能：AM、FM、PM、ASK、FSK、PWM等； |
| 8. 显示界面：≥4英寸彩色显示屏； |
| ★9.具有幕触屏摸操作功能 |
| 10. 标准接口：LAN、USB等。 |

 | 台 | 40 |
| 19 | 教师用信号发生器 |

|  |
| --- |
| ★1. 等性能双通道信号输出,幅值相位独立可调 |
| 2. 正弦波输出频率1uHz~500MHz |
| ★3. 采样率2.4GSa/S |
| 4. 上升时间2ns |
| 5. 逐点输出技术 |
| ★6. 垂直分辨率16bit |
| 7. 任意波形长度8M点 |
| 8. 能够输出低抖动的方波/脉冲波形，同时脉冲波可以做到脉宽、上升/下降沿精细可调。 |
| ★9.配置4.3英寸TFT-LCD显示屏并支持触摸操作 |
| 10. 方波特性： |
| 频率：1uHz ~ 120MHz |
| 上升、下降时间：2nS |
| 过冲：3% |
| 占空比：10% ~ 90% |
| 11. ★脉冲特性： |
| 频率：1uHz ~ 120MHz |
| 脉宽最小3.3ns，最小步进100ps，精细可调 |
| 上升/下降时间：1ns |
| 过冲: 3% |
| 占空比:0.001~99.999% |
| 12. 谐波发生器功能，可产生大于8次谐波 |
| 13. 丰富的模拟和数字调制功能：AM、DSB-AM、FM、PM、FSK、ASK和PWM |
| ★14. 提供通道复制、通道耦合以及通道合并等功能 |
| 15. 8位硬件频率计：100mHz ~ 400MHz |
| 16. 标配以太网LAN以及USB Host，USB Device， 等外围接口 |

 | 台 | 1 |
| 20 | 直流稳压电源 | 输出电压 0-30V，输出电流 0-5A，具有电流限制与短路保护功能，双 LED和四 LED 显示 | 台 | 40 |
| 21 | 教师用直流稳压电源 | 可编程直流稳压电源 0-80V、输出电流 0-20A，额定功率可达 400W，分辨率10mV、10mA，低纹波小于等于50mVp-p | 台 | 2 |
| 22 | 平台升级建设 | 室内系统集成综合布线、地面自流平，静电电板等细则：地面自流平、静电地板（推荐品牌：森迈，符合国家标准，具有中国环保产品认证、质量管理体系认证、职业健康安全管理体系认证、第三方检测报告等相关资质）插座布线（暗线，单极三线）插座面板及安装备用面板的安装综合设备布线安装工程 | 平方 | 120 |

附：计算机组成原理实验箱是《计算机组成原理》课程实验/课程设计、《计算机体系结构》课程实验/课程设计等教学任务。实验箱须完成以下实验项目：

1. 三-八译码器实验
2. hamming 编码实验
3. BCD 加法实验
4. 移位器实验
5. 加法器实验
6. 乘法器实验
7. 除法器实验
8. 算术逻辑运算实验
9. 节拍序列发生器实验
10. FIFO 存储器部件
11. 基础汇编语言程序设计
12. 脱机运算器实验
13. 指令测试实验
14. 监控程序（BIOS 程序）DEBUG 常用命令测试实验
15. 主存储器实验
16. 可编程串行通讯口输入输出实验
17. 三级中断实验
18. 微程序控制器实验
19. BASIC 高级语言及浮点运算实验
20. 组合逻辑控制器
21. FPGA 设计完成组合逻辑控制器、运算器、存储器控制、IO 控制部件
22. 汇编语言程序设计
23. 总线 IO实验.
24. 扩充的输入/输出接口实验
25. 设计与实现一套全新指令系统的 CPU
26. 用FPGA实现的不支持流水的 CPU。
27. 用 FPGA实现的支持流水的 CPU。

（二）投标人须提供优质的培训服务，制定相应的培训计划和培训方案，对系统应用人员进行系统的培训，帮助学校顺利实施该项目，使校方人员熟悉运用，提高业务能力和专业技术水平。

1.培训准备要求

培训师：投标人应提供资深用户培训工程师1人。

培训地点：集中培训地点由采购人提供。

培训系统环境：为培训演示而搭建的系统平台，由投标人负责系统模拟环境的部署并保证正常运行。

2.培训方式要求

本次培训针对系统应用人员的不同角色应设计以下培训方式：

（1）针对系统管理员采取重点培训。

（2）针对使用操作人员培训采取分批集中培训。

3.培训内容要求

培训阶段贯穿于项目建设的全过程，根据项目的进度针对不同的用户、不同的领域进行系统的知识培训。

4.管理员培训课程

管理员将负责整个系统的运行维护和日常操作指导，是操作人员的重要组成部分。针对管理员的培训内容包括：系统组成及设计、系统安装及调试、系统使用与操作、系统运行维护、常见问题的解决等。

5.操作人员培训课程

操作人员培训是针对系统日常操作人员的培训。操作人员培训的内容包括：系统介绍，相关功能的操作过程及使用说明，常见问题的处理方法等。在培训中可以穿插进行功能操作练习和场景练习环节。

投标人通过提供以上培训，确保校方逐步熟悉操作并更加专业地运行新的系统，使校方的相关人员掌握有关应用系统的维护和管理方法，达到能独立进行管理、日常应用和维护等工作，保证所建设的系统能够正常、安全、稳定地运行。

（三）服务要求：

本次采购的硬件设备免费质保一年的免费质保，自终验验收合格之日起算。免费质保期内，应提供免除一切费用的售后服务。

服务时间的承诺：响应时间为24小时，修复时间为3个工作日，如不能在3个工作日内修复的则应提供备用设备。

如设备在免费质保期内发生质量问题，投标人应在接到采购人报修电话后24小时内予以响应，否则采购人将自行采取必要的措施，由此产生风险和费用应由投标人承担。

对于在免费质保期内出现故障确需更换的零配件，投标人应尽量确保采购单位能更换到原厂同种规格型号的零部件，以确保其正常使用。

（四）其他要求：

新设备的采购、安装调试、人员培训、后续维修服务等全部由中标人完成，投标人投标报价包括项目所有设备（材料）的采购、运输、施工、安装调试、人员培训至验收合格的一切费用。

（五）有关说明：

1.投标总报价包括满足本项目要求的所有产品及其配件、包装、运杂、安装调试及售后服务等从项目中标起到项目正式交付以及质保期内所发生的一切费用。

2.投标人必须在满足招标文件要求的基础上进行报价，如有技术偏离请于投标偏离表中说明。

3.完工期：自合同签订生效后30天安装部署完成可使用。

4.项目整体免费质保期：壹年。