|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 参数性质 |  技术参数与性能指标 |
| 1 |  | 一、采购需求(一)项目实现的目标和绩效本次设备采购项目的主要目标是更新电子技术实验室的基础实验设备，从而满足技术更新带来的基础教学设备需求。实现电子技术实验室设备的功能性提升，提高学生实验结果的准确性以及实验过程可靠性，为师生提供更好的实验条件、从而促进和提高我校电类学科的教学质量。项目完成后，电子技术实验室每学期使用课时不低于200学时，保证能服务于全校基础电类实验学生的实验教学、课程设计、毕业设计、创新创业项目，保证当年能够全面投入教学使用。 |
| 2 |  | (二)采购数量及单价限价

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 数量 | 单位 | 单价限价 |
| 1 | 数字电路综合实验箱(核心产品1) | 40 | 套 | 6900.00 |
| 2 | 模拟电路综合实验箱(核心产品2) | 40 | 套 | 6700.00 |
| 3 | 实验桌椅 | 40 | 套 | 2700.00 |
| 4 | 智慧黑板 | 1 | 台 | 28600.00 |
| 5 | 音箱系统 | 1 | 套 | 2000.00 |
| 6 | 交换机 | 2 | 台 | 1500.00 |
| 7 | 机柜 | 2 | 台 | 900.00 |

 |
| 3 |  | (三)主要技术参数(一)数字电路综合实验箱1、总体要求1.1、综合实验箱应内置触控显示屏，屏幕尺寸应不小于7寸，支持实验指导书、实验参数等直接在显示屏上操作和查看。1.2、综合实验箱采用模块化设计，单台设备同时放置至少6组实验模块，模块安装简便，方便拆卸替换，且模块均设计有防反接保护功能。 |
| 4 | ▲ | 2、功能要求▲2.1、综合实验箱应具备人机交互显示屏以及集中式测试接口区，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，且触控显示屏上应支持数码管及LED点阵的显示界面、支持设置逻辑电平、控制直流电源工作状态、设置时钟源输出类型。（提供实验平台通过自带的人机交互显示屏控制逻辑电平开关，并通过实验平台自带的显示模块显示：高电平、低电平状态；直流电源开启与关闭状态切换及显示效果；时钟源输出类型选择及波形显示效果的图片予以证明。） |
| 5 | ▲ | ▲2.2、综合实验箱应对升级、人机交互、功能扩展考虑周全，应提供至少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。（需提供实验平台不少于2路USB接口，2路以太网接口（LAN和WAN以太网接口各1路）的图片予以证明。） |
| 6 |  | 2.3、综合实验箱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，高低电平三套分别用三种颜色显示发光管区分，2位共阴极数码管显示电路，数码管的ABCDEFGH引脚全部开放。2.4、综合实验箱应提供多功能元器件库公用模块：公用器件如电阻不少于10个、电容不少于6个、二极管不少于2个、三极管不少于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）不少于2个。 |
| 7 | ▲ | ▲2.5、综合实验箱除提供常规的DIP芯片座独立模块外，还应提供独立的万用逻辑魔方模块，应支持通过触摸屏进行显示控制，触摸屏交互界面的芯片库至少包含以下低电压版常用器件：74LV00、74LV02、74LV04、74LV08、74LV20、74LV21、74LV32、74HC47、74HC48、74HC51、74LV74、74LV86、74LVC112、74LV125、74LV138、74HC148、74LV153、74LV161、74LV175、74HC193、74LV244、74HC290。须支持在屏幕上调阅芯片详细资料。（需提供实验平台通过自带触摸屏，直接触控选择74LV00、74LV02、74LV04、74LV08、74LV20、74LV21、74LV32、74HC47、74HC48、74HC51、74LV74、74LV86、74LVC112、74LV125、74LV138、74HC148、74LV153、74LV161、74LV175、74HC193、74LV244、74HC290、74HC151、74HC90、74HC192、74HC160、CD4011、CD4012，CD4082，CD4069，CD4511，CC4012，CC4013，CC4027，DAC0832 ，ADC0809 常用芯片，并能调阅芯片详细资料的图片予以证明。） |
| 8 |  | 2.6、综合实验箱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。2.7、支持后期扩展数智化实验教学过程管理平台，实现数智化数字电路综合实验平台与数智化实验教学过程管理平台数据交互，支持在实验平台上完成实验数据的自动采集，支持教师在平台上查看教学数据分析，如:成绩分布统计、实验时长、实验完成率等。扩展后功能如下：1）需支持实验室设备管理功能，能够为当前综合实验箱添加实验测试仪表，并可配置相关仪器仪表初始IP及端口号； 方便设备更新与使用的延展性。2）为了满足实验要求，实现数智化，在综合实验箱上就能完成实验数据的一键自动采集。（例如可提供555定时器及其应用实验在实验平台上一键采集真实示波器波形结果等）3）综合实验箱需支持扩展实验模板，提供常用的实验题型和实验数据采集工具，题型包含判断题、单选题、多选题、填写题、简答题、采集题及表格题等。 |
| 9 |  | 3、技术指标要求3.1、人机交互显示屏：≥7寸，多点触摸，分辨率≥1024×600。3.2、时钟源：至少4路，时钟频率须包含1Hz、10Hz、100Hz、500Hz、1KHz、2KHz、4KHz、8KHz、16KHz、128KHz等。3.3、逻辑电平输出：至少16位，人机交互显示屏控制输出逻辑电平。3.4、逻辑电平显示：至少16个LED，红绿双色。3.5、数码管：至少2个，8段共阴数码管。3.6、逻辑笔：至少2个，高电平为LED亮，低电平为LED亮，高阻态时LED亮。（灯光需要有颜色区分）3.7、直流电源：至少2路，须包含+3.3V、+5V，人机交互显示屏控制输出状态。3.8、两路可手动控制的脉冲信号。3.9、至少完成的实验内容要求：逻辑门电路的逻辑功能测试、数据选择器及应用、译码器及应用、触发器及应用、计数器及其应用、移位寄存器及应用、555定时器及其应用、A/D与D/A转换、四组智力竞赛抢答器的设计、多功能数字钟等设设计性、综合性实验。 |
| 10 |  | (二)模拟电路综合实验箱1、总体要求1.1、综合实验箱应内置不低于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，所有仪表应能在每个实验的人机交互界面调用和隐藏。1.2、综合实验箱采用模块化设计，单台设备同时放置至少6组实验模块，模块安装简便，方便拆卸替换，且模块均设计有防反接保护功能。 |
| 11 |  | 2、功能要求2.1、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。2.2、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。2.3、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。2.4、整流滤波及稳压电路模块应提供单相桥式整流、电容滤波电路、串联稳压电路、集成稳压电路等支持学生搭建串联反馈式稳压电源和集成稳压器。2.5、实验项目及其步骤设计支持开展设计性、综合性实验内容，有助于学生从基础到综合能力的培养；所有模块电路设计参数应满足实验原理与实验数据的一致性，提供完备的实验指导书。2.6、实验模块应采用半开放式电路，支持学生手动连线。2.7、支持后期扩展数智化实验教学过程管理平台，实现数智化模拟电路综合实验平台与数智化实验教学过程管理平台数据交互，支持在实验平台上完成实验数据的自动采集，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。扩展后功能如下：1）综合实验箱应绑定测试仪表实验，在触控显示屏上可查看实验指导书、实验步骤以协助完成实验。2）为了满足实验要求，实现数智化，在综合实验箱上就能完成实验数据的一键自动采集。（例如可提供RC正弦波振荡器实验在实验平台上一键采集真实示波器波形结果等）。3）综合实验箱需支持扩展实验模板，提供常用的实验题型和实验数据采集工具，题型包含判断题、单选题、多选题、填写题、简答题、采集题及表格题等。 |
| 12 | ▲ | ▲2.8、需满足配置1套教师用模拟电路仿真实验软件，功能如下：1）模拟电路仿真实验软件实验模块与硬件模块功能操作保持一致。2）仿真平台集成实验所需的测试仪器，如直流稳压电源、交流信号源、直流信号源、恒流源、交流低压电源、直流电压表、交流毫伏表、示波器、频率计等。3）仿真平台中的虚拟示波器应以真实示波器为原型，操作方式及显示效果应与真实示波器保持一致，不接受直接绘制波形的方案。4）为提升学生设计与实践能力，软件支持学生自由进行实验模块的拖放、连线及调测，并且模块之间应能自由组合进行各类系统设计、搭建、测试与验证。5）仿真平台支持直接将每个实验过程的设置、连线、结果进行本地保存，后续可直接调用无需重新搭建。 |
| 13 |  | 2.9、综合实验箱需支持选配电路分析模块扩展、后续在数智化模拟电路综合实验箱中可完成电路分析课程等相关实验。3.0、至少完成的实验内容要求：晶体管共射极单管放大器、负反馈放大器、射极跟随器、差分放大器、基本运算电路、有源滤波器、电压比较器、波形发生器、RC正弦波振荡器、OTL功率放大器、集成功率放大器、串联反馈式稳压电源、集成稳压器以及相关设计性、综合性实验。 |
| 14 |  | (三)实验桌椅1、样式:1)双层样式，底层为实验台面，上层为设备隔板:台体骨架承重:承压7.720KN2)全钢制框架拼装组合结构，需牢固、可靠、便于维护，可以经多次拆卸后无损继续组装使用;3)台架连接构件采用钢制连接件;4)上层隔板下方配LED灯:5)台面上方适当位置需配置钢制电源盒，电源盒固定于后方立柱上6)台面下方需配置抽斗1只，键盘架1只:全钢制结构:7）底部设有可调节高度支撑脚。2、电气性能:1)输入电源:单相三线，交流220V士10%，50HZ:2)容量:2.2KVA;3)安全保护:接地保护，漏电保护(动作电流<30mA)，过载保护;4)配置1位漏电保护器、1位电源指示灯、1位照明开关、5位220V/10A五孔插座3、尺寸规格要求:1)整体外形尺寸:不小于1400x700x1220mm(长x宽x高):2)台面距离地面高度:不低于770士5mm;3)上层隔板距离台面高度:约450mm;4)实验台面尺寸:不小于1400x700mm(长x宽):5)上层隔板尺寸:不小于1400x360mm(长x宽)。4、材质要求:1)钢制立柱:架体整体采用60\*40\*1.2的冷板加工喷塑，底部配有拉梁2)顶部采用钢板加工3)底部拉杆:截面尺寸60\*40\*1.2 冷轧电镀锌钢板拼装焊接制作，表面喷塑处理;4)LED照明灯:长度不低于1.2米，功耗10~50w;5)实验台面:约25m 厚度中密实木颗粒板;6)上层隔板:约25mm 厚度中密实木颗粒板;7)抽屉斗+键盘架:台面下方需配置全钢制结构抽屉斗1套和键盘架1套，导轨承重不低于10KG，应符合以下要求:a)所有组件或连接件不应断裂损坏，b)通过手触压证实用于紧固的组件不应松动，c)所有零部件不应有影响正常运作的变形或磨损，d)五金连接件不应松动，e)所有组件的功能不应损坏:8)电源盒:配不少于1个漏电保护器，1个电源指示灯，1个照明开关，不少于5位五孔插座。9)配套钢木方凳一桌2个。 |
| 15 |  | (四)智慧黑板1、整机需采用一体化拼接设计，外部无任何可见内部功能模块的连接线；采用阻燃材质外壳，边角采用弧形设计，表面无尖锐边缘或凸起。2、副板需支持磁性教学器材吸附，需支持普通粉笔、无尘粉笔、水溶性粉笔、水笔直接书写。左右副板均带一体化粉笔槽，便于老师放置粉笔。3、整机外观尺寸宽度不小于4200mm，高度不小于1100mm。4、采用电容触控技术，整机支持≥20点触控。5、屏幕尺寸不小于86英寸，屏幕显示分辨率最高可支持4K（3840\*2160），屏幕刷新率可达60Hz画面无闪烁。6、液晶屏幕对比度不小于4000:1，亮度不小于350cd/㎡；屏幕表面采用厚度≤4mm钢化玻璃，具有防眩光功能。7、支持实体按键≥8个，功能至少包括开关、主页、音量+、音量-、菜单、信号源、返回、护眼等。按键支持复用，支持通过长按、短按实现多种功能。8、设备具备三合一电源按键，同一电源物理按键可实现Android系统和Windows系统的开/关机、节能的操作；关机状态下轻按按键可开机；开机状态下轻按按键可熄屏/唤醒，长按按键可关机。9、整机具备2.1声道音箱，前置2个≥20W中高音音箱，后置1个≥20W低音音箱,额定总功率≥60W，支持单独听功能。10、设备在任意信号下，需支持通过多指按压屏幕实现对屏幕的开关，多指实现黑板背光的关闭与开启，触控功能与传统书写功能瞬间切换，切换响应速度≤2s。需支持物理按键、虚拟按键实现节能熄屏/唤醒，并可与多指熄屏功能互通互用。11、具有触摸悬浮菜单，支持三指罗盘跟随功能，可通过三指调用此触摸悬浮菜单到屏幕任意位置；支持任意通道下无需点击物理按键，可随时调用计算器、计时器、日历等小工具。12、要求设备具有丰富的扩展接口：前置≥1路HDMI接口（非转接）、≥1路Type-C，≥2路USB输入接口（支持双通道），≥1路触摸接口。侧置≥2路USB接口，≥2路HDMI输入接口,≥1路HDMI输出接口,≥1路网络接口，≥1路3.5mm LIN out接口，1个TF扩展卡槽（最大支持扩展容量128GB）。13、当设备切换到任何信号源下，均可通过HDMI输出接口将当前画面输出到其他显示设备上。14、无需借助PC，设备需支持一键进行硬件自检，至少包括对系统内存、存储、设备温度、光感系统、内置电脑、网络、摄像头、麦克风等进行状态提示及故障提示，支持一键优化。15、在开机状态下，设备支持接入信号源时自动跳转至接入的信号源，设备支持设备在无信号的情况下，自动跳转至其他通道。16、整机可以兼容第三方中控系统，通过RS232控制接口实现远程开关机功能。17、产品需内置安卓教学辅助系统，安卓系统版本不低于14.0，CPU不少于8核，RAM不低于4G,ROM不低于32G。支持蓝牙5.0。支持与蓝牙设备连接，实现数据传输。18、外接电脑设备连接整机且触摸信号连通时，外接电脑设备支持直接读取整机前置USB接口的移动存储设备数据；连接前置USB接口的翻页笔、无线键鼠可直接使用于外接电脑。19、左右两侧具有≥10个快捷键，可以双侧显示，至少具有白板、批注、主页、截屏、放大镜、聚光灯、幕布、屏幕下移、返回等常用教学按键；具有自定义功能，至少包含：计时器、投票、日历、相机、欢迎词、计算器、锁屏、多任务等功能。20、在任意信号源下，从屏幕下方任意位置向上滑动，可调用快捷菜单栏，调出的菜单栏跟随使用者所处的位置，点击菜单应用，不需要使用者移动到屏幕中间操作，涵盖教学过程中常用的功能，支持切换页面，至少包括信号源、有线网络开关、无线网络开关、热点开关、蓝牙开关、截屏、智能护眼开关、触摸感应开关、节能开关、声音调节、亮度调节、锁屏、单独听、息屏、冻屏等功能。21、设备内置的OPS支持一键还原功能，具备前置针孔还原按键。22、设备支持快速完成欢迎界面设置，支持全屏显示，不少于15种模板，支持字体、大小，颜色编辑；支持插入背景、图片、文字、音乐；支持签名功能，并可扫码带走签名及模板。23.要求设备支持设置USB锁、屏幕锁、应用锁功能，其中USB锁、屏幕锁、应用锁可以设置对应解锁的密码。24、要求整机具有纸质护眼模式，包括素描、牛皮纸、宣纸、水彩纸等。25、设备内置安卓教学辅助系统，支持安装第三方APP软件并可以正常使用APP软件，支持第三方APP安装阻断功能，可限制未知来源的第三方APP安装。26、设备内置安卓教学辅助系统，支持录屏，录制分辨率支持1080P、720P可选。支持设置录制时间，达到指定时间自动停止录制。27、支持快传功能：扫码即可上传文字、图片到智慧黑板。28、在未配置OPS的情况下支持无线投屏功能，支持APP投屏、USB发射器投屏、热点共享投屏三种模式，支持手机、平板电脑、笔记本电脑多个终端无线投屏。29、配备OPS插拔式电脑：采用插拔式电脑模块架构，针脚数≥80pin，屏体与插拔式电脑无单独接线；搭载Intel 酷睿系列第十代i5及以上CPU，不低于8G内存，不低于256G-SSD固态硬盘；具有独立非外扩展接口：支持HDMI out≥1、Mic in≥1、LINE-out≥1、USB口≥6，Rj45≥1；内置有线网卡和无线网卡。 |
| 16 |  | (五)音箱系统1、集成专业前级放大、音频信号处理、数字无线话筒、高保真低耗能功放和音箱等专业一体式多功能扩音系统；一路PC隔离输入、一组立体声线路优先输入、一路USB数字无线话筒输入、一路有线话筒输入（插口自带环保电源）、一组立体声线路输出及一路副箱功率输出； 2、PC隔离输入，可以消除音频地回路上的交流背景噪音，同时又能对部分因共模干扰所形成的高频噪声有较好抑制作用； 立体声线路优先输入（带独立音量）、可与互动录播或腾讯会议等网络课堂软件对接； IP广播线路强播输入、定压广播智能控制强播输入，可以根据信号强弱调整广播音量大小，当有广播信号时，能自动优先切换广播信号，没有广播信号时5秒钟后自动恢复本地扩声，定压广播即使系统在断电状态也可以广播，确保在紧急情况下广播正常播报；3、本机能对话筒音调、音量，音乐音量独立调节 ；4、采用一体化设计，支持IR红外、UHF自动对频、UHF无线传输，双模式无缝融合使用，声音清晰；工作在 UHF 频段,采样率为24K，满足高品质人声传输要求，专用射频技术和数字编码手段，使其具备噪音小，无串音，通信稳定，传输距离远等优势；具有 UHF、U\_L、IR、PPT 四种对频模式，可避免不同空间之间误连的问题；5、全数字化传输、DSP信号处理、数字调试和智能管理的性能；6、开机自动检测工作环境，自动选择最优工作信道；自动对频方式，开机自动搜索干净信道并配对，七级对码功率实时可调，不串频、抗干扰性强以及传输的稳定性；7、话筒具有激光笔教鞭功能；PPT翻页和一键黑屏/恢复功能；OLED彩色显示屏，清晰显示系统状态及参数；可定制logo品牌等显示内容；采用 Type C 充电，内置可充式高性能3.7V聚合物锂电池，电池容量：750mA，带保护电路，安全可靠，充足电可持续续航时间≥12h；智能低能耗设计，无信号输入时60分种内自动关机，节能环保；笔形麦身设计，抓握舒适，符合人体工程学，按键分区设计，操作简洁； 8、标准支架安装模式（配置万能安装支架，方便安装调试）；可广泛应用于电教室、多媒体教室、会议室等场所的扩音。9、主要参数：9.1、话筒：调制方式：FM 配对方式：DSP智能扫描，自动匹配 或红外对频使用频率：1.2GHz 语音频响：100－10kHz 动态范围：70dB失真：≤0.08% 信噪比：≥82dB 满幅输入：80mVrms满幅输出： 870mVrms数据速率：2 Mbps发射功率：﹥10 dBm最大工作距离：室内>30M 耗电电流：35mA 重量：40克话筒配件：挂绳、USB充电线、充电器 接收配对方式：DSP智能扫描，自动匹配 或红外对频 使用频率：1.2GHz 语音频响：30－14kHz 动态范围：70dB 失真：≤0.08% 信噪比：≥82dB 数据速率：2 Mbps最大工作距离：室内>30M，天线连接：外置鞭状天线 。9.2、音箱：输入电平：有线话筒 20mV，线路 300mV 频率响应：线路 20Hz-20KHz，话筒 60Hz-18KHz 话筒音调控制：高音 3KHz±12dB 低音 100Hz±12dB；话筒非线性失真：≤0.2%；信噪比：85dB;功放噪音电压：≤5mV； 输出功率： 2×50W；音箱喇叭：高音3″×1,低音6.5″×1 电源： AC220V 50Hz 尺寸：180X195X325（D长×W宽×H高 单位：mm）。 |
| 17 |  | (六)交换机1、24口千兆网络交换机，支持10/100/1000Mbps传输速率。 |
| 18 |  | (七)机柜1、9U标准网络机柜，主要材料为优质冷轧钢板，配备有单开玻璃门，机柜带有高效散热孔。 |
| 19 |  | 二、采购要求（1）本技术指标仅为最基本配置要求，投标商所投设备配置应等于或优于最基本配置，并须对每个设备的品牌和技术指标进行详细说明，指明优于要求的配置，凡不提供详细配置说明或配置说明含糊不清，易引起歧义者，将是投标者的风险。（2）若对技术要求和标准有异议，认为有不合理之处，请尽快书面说明、澄清，不接受电话及口头答复。乙方应有义务和责任对设计进行变更，变更部分技术要求应等于或优于招标文件规定的技术要求。（3）投标人须根据实际要求，所投产品必须为符合国家标准、质量有保证、信誉较好的知名厂家的成熟产品，不接受中标后定制开发。（4）投标报价含设计费、人工费（含保险）、施工费、设备费、设施费、安装调试费、各种辅材费、机械费、水电费、配合费、运输费、税费、培训费等所有费用，若漏报，将是投标人风险。（5）项目设备及系统，经试运行正常，满足用户要求后学校组织专家验收。（6）请详细说明服务范围及设备的质保说明。国产设备免费质保≥36个月，质保期从验收合格之日起。（7）投标人安排专职的专业工程师负责定期联系用户，提供技术指导，协助用户对系统进行调测；系统需要加载新的应用或新的扩展时，应提供必要的技术帮助；整个系统在性能和功能上具有兼容性，应保证对整个系统负责，而不是对子系统或单独的设备；软件系统随硬件设备的部件更换或设备更新而升级，以保证设备正常使用与安全操作为原则，不另收费。（8）投标人提供设备相应的技术资料，包括产品合格证、产品升级单、得到设备原生产厂家授权和认可的技术支持和售后服务书、安装使用及维护说明书以及配置清单等。保修期内，对用户的维护维修要求保证在2小时内做出响应。接到用户维修要求后，售后服务技术人员48小时内到达现场，但不可抗力因素（自然环境因素）除外。在系统投入运行后，持续保证现场技术服务，在系统发生事故时，将积极采取一切积极手段和必要措施进行恢复，并向用户及时提供书面的事故原因分析和处理措施报告。保修期外仪器发生故障，乙方维修工程师会2小时内给予答复，72小时内到达用户所在地进行维修，仅收取基本材料费。（9）培训：在系统投入使用前，厂家派专人对教师和技术人员进行为期不少于3个工作日的免费技术培训。培训内容：详细介绍系统及设备的性能、特点、使用和操作方法等。使用户操作人员完全掌握系统的使用和操作方法，及系统和设备使用注意事项和保养维护常识，使用技术和维护人员能够判断常见问题发生的原因和解决方法，设备及系统安装和建成并正常运行后，应为用户提供完整的相关图纸、使用和维护手册等，以便归档。（10）软件系统：终生免费维护。 |