

西华大学项目需求论证表

采购单位	电气与电子信息学院	专业人员/专家组论证意见
项目名称	信息工程专业基础实验室	
预算金额	98.4 万元	预算金额合理
是否属于政府采购政策扶持范围	否	不属于政府采购政策扶持范围。
项目类别	货物	货物
技术需求	采购数量、采购标的的功能标准、性能标准、材质标准、安全标准、服务标准以及是否有法律法规规定的强制性标准（如有） 1 采购数量：e-Lab 多信号采集、分析处理综合实验平台 25 套、嵌入式开发板 30 台、DSP 多媒体处理开发系统 5 套、数字荧光示波器 20 套、函数\任意波形发生器 20 套、ARM/Cortex 综合实验室平台 4 台、数字存储示波器 6 台、混合数字示波器 2 台、大功率直流稳压电源（0-60V，0-20A）11 台、大功率直流稳压电源（0-300V，0-10A）2 台、数字万用表 2 台、交流变频电源 1 台、函数信号发生器（25MHz，双通道）10 台、函数信号发生器（100MHz，双通道）1 台； 2 功能指标：通过本次实验室改造配置可以把学校之前的设备合理利用	采购需求内容完整、合理。 符合国家法律法规和相关规定，无倾向性、歧视性、排他性。

起来,顺利支撑新生研讨课、《信号与系统》、《数字信号处理》、《Verilog HDL 与 FPGA 技术》、《DSP 技术及应用》、《嵌入式系统原理及应用》等课程实验,成为学生实验技能训练、科学素养提高和创新能力培养的理想场所。

3、安装要求:无

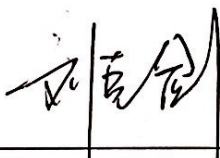
4、服务要求:免费质保期限至少一年,投标人提供每月定期巡回保养服务。在质保期内,同一设备、同一质量问题连续两次维修仍无法正常使用的,须更换新设备,并对产品质量实行“三包”服务。接到故障通知后 30 分钟内答复,2 小时内到达现场,4 小时内排除故障。为设备提供终身维修服务或升级技术支持。在质保期外,提供设备的更换、维修只收取成本费用,不收取人工技术费用。

5、其他:

(1).操作培训:要求提供不少于两天的设备使用培训,使被培训人员熟悉设备基本结构和基本使用要求,能正常操作设备,会设备的简单维护;

(2).演示送样:要求中标供应商中标后七日内将项目内所有产品送样到使用方进行参数验证,若产品不符合招标文件及中标供应商投标文件的技术指标,视为虚假应答谋取中

	标, 将上报省财政厅记入黑名单。 (其他详细要求详见附件 1)	
拟采用的采购方式	公开招标	采购方式符合国家相关政策要求!
拟定的供应商资格要求	1. 须具备政府采购法第二十二条第一款规定的条件; 2. 具有良好的商业信誉和健全的财务制度; 3. 具有履行合同所必需的设备和专业技术能力; 4. 有依法纳税和社会保障资金的良好记录; 5. 参加政府采购活动前三年内, 在经营活动中没有重大违法记录(若供应商存在违法经营行为而受到较大数额罚款的, 数额以四川省人民政府规定的行政处罚罚款听证标准金额为准);	在中国境内注册并具有独立法人资格的合法企业。
项目实质性条款	履约时间(交货期)、履约方式(付款方式)、验收方法和标准 1、履约时间(交货期): 合同签订后 2 个月内 2、履约方式(付款方式): (1)、合同签订前, 卖方需向买方缴纳合同总金额的 5% 作为履约保证金, 货物到现场安装调试完毕, 验收合格后 1 个月内买方向卖方一次性支付合同价款总额 100% 的货款; (2)、履约保证金在合同约定的质保期满后, 由买方向卖方一次性无息付清。 3、验收方法和标准: 到货验收: 仪器内外包装完好无损、	要求符合国家相关 法律、法规, 无倾向性、 歧视性和排他性!

	仪器无擦伤及划痕、未受液体及腐蚀性气体浸渍；配置，仪器型号，仪器成套性与合同进行核对结果一致；技术资料齐全；配套工具及连接管线电缆齐全；供应商安装调试仪器后必须能保证技术指标的验收要求和培训要求再由双方作安装完毕的签字。 技术指标验收： 1)、工作对象的实验验收由用户完成，供货方若存异议可参与验收；供货方应保证提供的配置与技术指标相适应。	
专业人员/专家组 签字		
项目负责人签字：		
采购单位负责人 签字		
经费主管部门负责 人签字		

注：

1. 项目预算大于 50 万元（含 50 万元）需提供采购单位设备需求论证的部（处）会议纪要或学院党政联席会议纪要。
2. 项目预算小于 300 万需至少 1 位专业人员论证。
3. 项目预算大于 300 万小于 1000 万需 3 人以上单数专家组论证。
4. 项目预算大于 1000 万需 5 人以上单数专家组论证，并在

四川政府采购网向社会公示3个工作日内，征求潜在供应商和社会公众的意见。公示内容主要包括采购项目名称、预算金额、采购需求论证事项、专家组论证意见、采购人或者其委托的采购代理机构名称及联系人。

专家组需求论证名单

姓 名	性 别	专家证编号 (如有)	职务/职称	工作单位	联系电话
魏金成	男		副院长/教授	西华大学电气与电子信息学院	13689053494

信息工程专业基础实验室项目详细参数要求

序号	设备名称	技术参数要求
1	e-Lab 多信号采集、分析处理综合实验平台	一、实验平台基本要求: #1、实验平台须采用底座+课程板卡组成方式,通过替换课程板卡,可以实现多门课程在同一平台上教学实验的需求,节约大量的空间和冗余设备; #2、支持的课程至少包括:电路原理、模电、数电、信号与系统、自动控制原理、传感器检测技术;课程板卡至少须包含有 FPGA 课程实验板卡; #3、为保障系统兼容性并便于后续统一进行运维管理,要求与实验室现有五套数据采集实验平台兼容或通过开发实现命令行操作系统与现有实验平台管理一致,能被统一管理使用; 4、实验平台具备≥ 21.5寸的显示屏,能完整显示出实验平台的信号数据; 二、实验平台底座技术要求: 1、4 通道 12 位 100MSPS 实时采样模拟输入通道,输入范围$\pm 25V$,可通过 $\times 10$ 探头扩展到$\pm 250V$,带宽 50MHz;可配置为 4 通道 100MSPS,或双通道 200MSPS 示波器; 2、4 通道函数信号发生器/信号源,可输出正弦、方波、三角波和任意波形,两个高速通道最高支持频率 20MHz,频率步进 0.1Hz,波形幅度范围 1mVpp - 10 Vpp,调节步进 1mV;两个慢速通道最高支持频率 50KHz,频率步进 0.1Hz,波形幅度范围 1mVpp - 10 Vpp,调节步进 1mV; 3、频谱图仪,DC-50MHz,可选带宽和窗函数、平均模式; 4、对外供电,提供一组正负可调输出,输出电压$\pm 1.8V$至$\pm 15V$,调节步进 50mV,输出电流 700mA,提供输出限流调节和输出电流监测功能;一组固定$\pm 5V$输出,输出电流 700mA/100mA;一组固定 3.3V 输出,输出电流 600mA;所有电源均带有短路保护功能; 5、波特图分析仪,频率范围为 1Hz 至 20MHz; 6、自动量程数字万用表,3 5/6 位精度,最大显示 6000 读数,提供交直流电压 (0.1mV - 36V (安全电压))、交直流电流 (0.1uA - 10A)、电阻 (0.1Ω - 40MΩ)、电容 (10pF - 4000uF) 测量; 7、逻辑分析仪,独立 16 通道,最高采样率 100MSPS,支持单次、连续和实时采样模式; 8、静态输入 (与逻辑分析仪复用),16 通道,可配置为带译码的 4 位数码管,或 16 路 LED; 9、脉冲信号发生器,独立 16 通道,最高刷新率 100MSPS,可输出自定义的脉冲序列; 10、静态输出 (与脉冲信号发生器复用),可输出时钟、正负脉冲、单次边沿、电平开关等时序; 11、数据采集卡至少支持 4 通道模拟输入的实时采样和存储,采样率可设置,最高每通道 1MSPS,采样深度根据电脑内存决定; 12、可编程多功能数字 IO,提供参数化编程的 SPI, I2C, UART 和 PWM 功能。 #13、硬件平台通过替换课程板卡,至少应完成下列课程的教学和实验需求:《电路原理》、《模拟电路》、《数字电路》、《FPGA》、《信号与系统》、《传感器检测技术》、《自动控制原理》、《电子设计竞赛培训》; #14、提供动态链接库文件可以在 VC, VB, LabVIEW, LABWINDOWS, Matlab, PYTHON 中对平台进行二次开发,对采集到的数据完成自定义以及更为复杂的分析,提供完整的 VC、Labview、LabWindows、Python、Matlab 的开发例程。 15、硬件平台须提供 PC+微信端实验交互系统,实现互联网+实验管理,至少应包括实验和课件资源发布,通知系统,实验报告上传,实验数据和仪器截图上传,教师批改等一系列功能。 16、硬件平台须配置 B250 或以上的芯片组,芯片核心处理频率不低于 3.4 GHz,处理线程不低于 4 线程; 三、课程板卡技术要求: 1、须配置磁吸可替换的 4 条进口面包板,面包板拆卸后可选配安装 PCB 课程实验案例板卡; 2、须配置可替换的数字电路课程实验模块,搭配 Altera FPGA 实验板,至少支持以下功能: (1)、4 路带译码的 7 段数码管; (2)、一路上升沿,一路下降沿; (3)、一路正脉冲,一路负脉冲 (4)、一路连续脉冲 (5)、16 路 LED

		(6)、16 路电平开关 (7)、Altera FPGA 核心板支持: a)、基于 Altera EPCE10, 配置芯片 EPCS16, 50M 时钟 b)、板载 USB Blaster, 一根 USB 线缆完成供电和下载 c)、板载 6 位数码管, 12 路 LED, 12 路拨动开关, 4*4 矩阵键盘, 一路无源蜂鸣器, 一路 VGA 输出及一路 UART 转 USB 电路 d)、板载双通道 10 位 50MSPS ADC 和单通道 12 位 100MSPS DAC, 可以完成信号发生、信号采集和处理相关的实验内容 e)、60 路 IO 通过双排 2.54mm 排座引出 3、至少支持以下内部仪器和电源输入、输出接口: (1)、对外供电接口: 为用户电路提供$\pm$可调电压, $\pm 5V$, $3.3V$; (2)、模拟输入接口: 4 路模拟输入; (3)、模拟输出接口: 4 路模拟输出; (4)、万用表接口: COM, V/Ω/C, 电流输入 (5)、数字输入接口: 16 路数字输入; (6)、数字输出接口: 16 路数字输出; (7)、数字输入和输出接口: I2C, SPI, UART, PWM; 4、至少支持以下外部仪器和电源输入、输出接口: (1)、供电接口: $\pm$可调电压, $+5V$; (2)、模拟输入接口: 2 路模拟输入; (3)、模拟输出接口: 2 路模拟输出; (4)、万用表接口: COM, V/Ω/C, 电流输入 四、实验平台终端须配置不低于 8G 的信息内部存储, 不低于 SSD 128G 的信号外部存储器; 五、为方便进行实验课程, 实验平台至少须配有剥线钳、镊子、5V3A 电源头、USB 线、实验导线、万用表表笔、BNC 表笔、BNC 鳄鱼夹等配件; #六、为保障顺利完成教学任务, 减少教师工作负担, 要求设备具备智能报修终端(节点), 具体功能如下: 1、采用 7 寸 LCD 一体屏触摸式终端模块及二代身份证读卡器, 通过有线、无线网络或物联网卡接入后台服务器, 及时将维修信息推送给相应的维修工程师, 可以实现平台与工程师双向沟通联系。。 2、要求报修中心智能运维系统可实现 365 天$\times$24 小时无人值守的接报服务。通过报修终端的发起报修, 报修终端可以显示工程师接修状态信息以及故障修复后的确认与评价。 3、实现对设备维修工作进行全方面全流程的安全防控, 过程监督, 信息管理以及报表统计等工作。 4、实现智能管理, 设备管理, 报修统计, 报修监督, 维修评价等功能。
2	嵌入式开发板	1、采用电容触摸屏, 最大支持 5 点同时触摸。 2、分辨率$\geq 800 \times 480$。 3、自带驱动, 无需外加驱动器, 单片机直驱。 4、板载背光电路, 无需外加高压。 5、16 位色 (6 万 5 千色) 显示支持。 6、配置 4.3 寸 TFTLCD 显示模块, 分辨率: 480 7、接口方式: 16 位 8080 并口;
3	DSP 多媒体处理开发系统	1、系统基本要求: 适用于图象解压缩和图象信号其它算法, 硬件平台搭载 B250 或以上的芯片组, 芯片核心处理频率不低于 3.4 GHz, 处理线程不低于 4 线程; 2、板卡硬件资源: 该板卡是高性能视频信号并行处理开发平台, 它包括一个以 ARM926 为核的 ARM CPU 和一个以 DSP 64+为核的 DSP CPU。 #1) DSP CPU 部分硬件资源包括: DSP 处理器, 可工作在 400/600 MHz; 保留了视频输入接口, 可以方便与 CMOS 影像传感器连接; 3 路视频输出, 包括 2 路复合视频, 一路 S 端子输出; 64MByte 的 DDR2 SDRAM 存储器, 256Mbit 的 Nor Flash 存储器; 用户可选的 NAND Flash 接口; 256K 字节的 I2C Epprom; 1 个 10M/100Mbps 自适应以太网接口; 1 个 CAN 总线、1 个 UART 接口、实时时钟 (带 256Byte 的电池保持 RAM); 4 个 DIP 开关, 4 个状态指示 LED; 可配置的 BOOT 模式; 标准外部信号扩展接口; JTAG 仿真器接口。

		#2) ARM CPU 部分硬件资源包括: DavinciTM 处理器, 可工作在 216/270 MHz; 存储器 512Mbyte 的 NAND Flash; 内存 128Mbyte DDR2-533MHz; USB Host/Slave 手动配置开关; 可配置的 BOOT 模式和 JTAG 模式; 1 路 TV 视频输出, 用户可选的 PAL/NTSC 制式; 用户可选的 Nor Flash 接口; 64kb 的 I2C 铁电存储器; 1 个实时时钟日历, 带各种报警功能 (包含一个备用电池); 保留了数字视频输入接口, 可以方便与 CMOS 影像传感器连接, 支持 YUV4:2:2、BT6:5:6 等格式; 1 个 10M/100Mbps 自适应以太网接口; 1 路立体声音频输入、1 路麦克风输入, 1 路立体声音频输出; USB2.0 - OTG 高速接口; 2 个 UART 引出接口; 2 个拨码开关, 4 个用户输入按键; 1 个与 IO 口复用的状态指示 LED; 1 个 SD/MMC 卡插座接口; TFT LCD 真彩液晶触摸屏接口。 #3)、ARM/DSP 共有的硬件资源包括: 2 路视频输入 (1 个复合视频输入、1 个 S 端子视频输入); ARM/DSP 通信用 I2C 总线; ARM/DSP 通信用 4 位 I/O 口。 4)、配置不低于 8G 的信号内部存储, 不低于 SSD 128G 的信号外部存储器; 3、设备系统配置清单含有实验箱、仿真器、模拟摄像头、21.5 寸显示器, 实验指导书等。 4、实验项目: 1)常规实验:内部 RAM 数据存储;DDR2 数据存储;I2C 总线/LED 闪烁;Boot 方式检测;NorFlash 读写;读写 GPIO;音频播放;实时时钟;UART 串口通信;以太网(EMAC)测试;USB 收发数据;视频输出彩条;视频回放。 2)图象处理算法实验: 静态图像采集;灰度变换;黑白变换;反色;颜色填充;锐化变换;翻转变换;中值滤波算法;Sobel 算子边缘提取;小波变换 (缩放);彩条叠加;线性变换;非线性变换;直方图计算与显示;空域低通滤波器;画中画。 3)其他实验: 烧写 Bootloader; USB 传送图像。 4)实验项目: 编译应用程序; 图像编码实验; 图像解码实验; 声音编码实验; 声音解码实验; 网络服务器实验; USB 主机实验; SDCard 读写实验。 5)综合实验: IIC 通信实验; I/O 通信实验。
4	数字荧光示波器	1、200MHz 带宽, 1GS/s 实时采样率; 2、2 个模拟通道; #3、每通道 28Mpts 存储深度 (两通道同时打开), 存储深度支持自动模式和手动选择; 4、8 英寸 WVGA (800×480) TFT 液晶屏, 256 级灰度显示(支持色温显示); 5、波形捕获率高达 50,000wfms/s, 支持触发输出 (Trigger Out) 验证波形捕获率; #6、宽范围垂直档位 1mV/div~20V/div, 并且各个档位均支持全带宽; 7、时基范围 5ns/div~50s/div; #8、支持每通道时基独立可调; 9、支持加、减、乘、除、FFT、高级运算 (支持公式编辑)、逻辑运算等计算功能; #10、触发类型标配: 边沿, 脉宽, 欠幅, 超幅, N 边沿, 延迟, 超时, 持续时间, 建立/保持, 斜率, 视频, 码型; 选配: RS232/UART, I2C, SPI 11、标配总线解码: RS232/UART、I2C、SPI; 12、同时打开 Y-T 和 X-Y 模式, 可观测李萨如图形; 13、配备标准接口: USB Host, USB Device, LAN, AUX Out (Trigger Out / Pass/Fail); 14、支持 25MHz 等性能双通道函数/任意波形发生器模块; #15、支持锂电池供电数字万用表模块; 16、支持逻辑分析仪模块; 17、支持智能实验室管理系统。
5	函数\任意波形发生器	1、输出波形: 正弦波、方波、斜波、脉冲波、噪声、直流 DC、任意波形; 2、输出频率范围: 正弦波: 1μHz~25MHz, 方波: 1μHz~5MHz; 3、任意波: 1μHz~5MHz; #4、斜波: 1μHz~2MHz; 5、采用先进的 DDS 技术、双通道等性能独立输出; 6、内置 7 位高精度、宽频带频率计、频率范围: 100mHz~200MHz; 7、USB Device、USB Host 接口, 支持 U 盘存储; #8、输出幅值(高阻): 2mVpp~23Vpp 之间连续可调;

		#9、输出阻抗：0Ω~1MΩ之间连续可调； 10、输出幅值误差在±1%左右； 11、垂直分辨率：14bit，采样率：125MS/s； 12、模拟数字调制类型：AM、FM、PM、ASK、FSK、PSK、PWM； #13、显示：4.3英寸 WVGA (480×272) TFT 液晶屏，同时显示两路频率、幅值等信息； 14、支持 10W 功率输出模块； 15、支持智能实验室管理系统。
6	ARM/Cortex 综合实验平台	1、实验平台支持的核心处理器有 ARM7、Cortex-M3 和 Cortex-M4。可以结合 Proteus 软件平台，用仿真的方法进行实验，并在实际的硬件平台上验证仿真结果。学生通过实验系统的仿真了解相应实验的技术细节，又可以通过实际硬件电路的运行结果建立对实验的感性认识。提供基于 Proteus VSM STUDIO 和 Keil 两种版本的集成开发环境项目案例，完成 ARM 嵌入式系统的仿真实验，并提供了对相应的仿真实验进行硬件验证的手段。 2、系统包含： (1).箱体 铝合金箱体,内置交流 220V 转直流 12V, ±5V 电源适配器,仿真器：J-Link 板载正版仿真器。 (2).系统模块 直流电机模块，步进电机模块，8 位独立按键模块，直流电机测速模块，USB-OTG 接口模块，Micro Sd 卡接口模块，电位器模拟输出模块，ARM 仿真器模块，串口通信模块，湿度检测模块，8 位独立 LED 显示模块，温度检测模块，USB 转串口模块，存储模块，四位静态显示数码管模块，485 总线接口模块，CAN 总线模块，至少两种以太网接口模块，3.2inch 全彩触摸液晶屏模块，LCD 字符液晶屏模块 3、处理器模块: Cortex-M3 、Cortex-M4 4、配套资料：所有实验源代码，相应实验 Proteus 设计文件，Proteus 视频教程，实验使用芯片 DATASHEET，实验指导书等全套资料。
7	数字存储示波器	#1.带宽达 200 MHz，标配 50 Ω输入阻抗 2. 2 个模拟通道 #3.宽范围，低底噪，垂直灵敏度范围：500 uV/div~10 V/div，各个档位均支持全带宽 #4.实时采样率模拟通道达 2 GSa/s #5.存储深度：最高可达 56 Mpts 6.波形捕获率达 50,000 个波形每秒 7.水平时基档位 2ns/div -1000s/div 8.平均值、峰值检测、普通和高分辨率四种采样方式，其中高分辨率采样方式可以提供 12bit 分辨率 9.标配不少于 6.5 万帧的波形录制功能，支持录制常开、录制回放及搜索功能 10.自动测量：29 种参数，测量范围（屏幕或光标），提供专用测量键 11.丰富的接口：USB Host&Device、LAN (LXI)、AUX（通过/失败，触发输出） 12. 8 英寸 WVGA(800x480)，14 x 8div，256 级灰度显示
8	混合数字示波器	#1.带宽达 200 MHz，标配 50 Ω输入阻抗 #2. 2 个模拟通道，16 个数字通道 #3.宽范围，低底噪，垂直灵敏度范围：500 uV/div~10 V/div，各个档位均支持全带宽 4.实时采样率模拟通道达 2 GSa/s；数字通道达 1 GSa/s #5.存储深度：最高可达 56 Mpts 6.波形捕获率达 50,000 个波形每秒 #7.标配多达 6.5 万帧的硬件实时波形不间断录制、回放和分析功能，支持数字通道录制和回放 8.水平时基档位 2ns/div -1000s/div，时基精度不高于 25ppm 9.自动测量：29 种参数，测量范围（屏幕或光标），提供专用测量键 10.丰富的接口：USB Host&Device、LAN (LXI)、AUX（通过/失败，触发输出）、USB-GPIB（可选） 11. 8 英寸 WVGA(800x480)，14 x 8div，256 级灰度显示 #12. 内置双通道 25 MHz 信号源：采样率 200MSa/s、垂直分辨率 14bits、最高频率 25MHz、幅度范围 20mVpp~5Vpp（高阻）可输出如下标准波形：正弦、方波、脉冲、三角波、噪声、直流、任意波；支持任意波编辑，波表长度 16kpts

9	大功率直流稳压电源	1. 输入电压: 220V $\pm$ 10%, 50Hz $\pm$ 5Hz; 110V $\pm$ 10% @60Hz $\pm$ 5Hz 2. 输出电压: DC 0-60V 连续可调; 3. 输出电流: DC 0-20A 连续可调; 4. 显示精度: $\pm$ 1% $\pm$ 1 字, 电压分辨率 0.1V, 电流分辨率 0.1A; 5. 开机延迟: 3-5S 关机延迟: 1-10S (视负载而定); 6. 显示方式: LED 数字显示;
10	大功率直流稳压电源	1. 输入电压: 220V $\pm$ 10%, 50Hz $\pm$ 5Hz; 2. 输出电压: DC 0-300V 连续可调; 3. 输出电流: DC 0-10A 连续可调; 4. 显示精度: $\pm$ 1% $\pm$ 1 字, 电压分辨率 0.1V, 电流分辨率 0.1A; 5. 开机延迟: 3-5S 关机延迟: 1-10S (视负载而定); 6. 显示方式: LED 数字显示;
11	数字万用表	#1.读数分辨率: 6 位半,最高位可以是 0,1,2,最大读数为: +/-2200000 #2.直流电压精确度典型值 0.0035 % 3.测量功能: 直流电压,交流电压,直流电流,交流电流,二线电阻,四线电阻,二极管,通断测试,频率和周期,电容,任意传感器 #4.测量范围: DCV: - 1050 V - + 1050 V DCI: -10.5A - 10.5A ACV: 0 - 787.5 V ACI: 0 - 10.5A OHM: 0 - 110 MOhm FREQ: 3 Hz - 1 MHz CAP: 0 - 110 mF 5.任意传感器支持用户自定义传感器和三种温度传感器: 热电偶, 热电阻, 热敏电阻 6.具有大电流和小电流两种测量模式 7.数学运算功能: 最大值,最小值,平均值,通过/失败(VMC 输出),dBm,dB,相对测量,直方图,标准偏差 8.支持电平触发 9.带有趋势绘图(含实时绘图), 实时直方图功能; #10. 支持接口: USB,GPIB,RS-232 和 LAN 远程控制
12	交流变频电源	1、最大输出功率: 500VA; 2、输出电压: 2V~150V(低档); 2V~300V(高档) (1 Φ); 电压稳定度: $\leq$ 0.5%; 3、输出频率: 40.0Hz~65.0Hz; 65.1Hz~450Hz; 频率稳定度: $\leq$ 0.03%读数+1 个字; 4、总谐波含量: $\leq$ 2%; 负载效应: $\leq$ 0.5%V0+0.5V(V0 为半载输出电压), 源效应: $\leq$ 0.3%; 5、最大输出电流: 110V/4.6A,220V/2.3A; 6、电源效率: 75%; 7、RS232/485 通讯功能; 8、自我保护功能: 输出短路、过流、过载、功率器件过热内部保护电路均会自动切断输出, 声音报警。
13	函数信号发生器	#1.最高输出频率 25M、双路模拟输出 #2.频率精度温度系数<5ppm/. C 3.频率分辨率 1uHz #4. 100MSa/s 采样率、14bits 垂直分辨率 5.相位噪声-108dBc/Hz, 10KHz offset 6.总谐波失真 DC~20KHz, 1Vpp<0.2% 7.脉宽 20nS~2000S, 最小分辨率 1ns, 抖动 6ns+周期的 100ppm 8.任意波长度最大 4k, 标配任意波编辑软件, 用户自定义数据格式转换软件 9.输出幅度 4mV~20Vpp (高阻), 垂直分辨率 $\pm$ (设置值的 2%+2mVPP) 10. 5 种标准波形: 正弦波、方波、脉冲波、锯齿波、白噪声。内建 48 种任意波形, 可以对内建波形进行任

		意编辑 11.丰富调制功能: 调幅 (AM)、调频 (FM)、调相 (PM)、二进制频移键控 (FSK), 支持外部调制 12.调制功能调制波可选 Sine、Square、Triangle、UpRamp、DnRamp、Noise、Arb 13.标配标准的 VISA 驱动 USB 接口, 支持 U 盘存储和调用, 提供编程实例, 支持远程控制;
14	函数信号发生器	#1.最高输出频率 100M #2. 1GSa/s 的采样率、14bit 的垂直分辨率 #3.通道数: 两通道。双通道型号通道完全隔离, 并且两通道功能完全相同, 支持频率耦合和相位耦合。 4. 14 种标准波形函数: 正弦波、方波、锯齿波、脉冲波、噪声、Sinc、指数上升、指数下降、心电图、高斯、半正矢、洛伦兹、双音频和 DC 电压 5.方波: 上升/下降时间最小小于 3ns (100M) #6.任意波特性: 可直接在机器端编辑波形长度达 512kpts 的任意波 (点编辑或块编辑), 上位机可支持长达 128Mpts 的任意波编辑, 具有普通 (采样率固定) 和播放 (采样率可调) 两种输出模式 7.支持频率扫描和脉冲串输出, 扫描方式为: 线性、对数、步进。扫描输出时可设定起始保持时间、终止保持时间、返回时间、标记频率。 8.模拟和数字调制: AM/FM/PM/PWM、ASK/FSK/PSK/IQ。IQ 调制支持自定义 IQ 矢量信号调制, IQ 基带/中频信号输出 9.丰富的输入/输出: 波形输出, 同步信号输出, 调制源输入, 10 MHz 时钟源输入/输出, 触发输入/输出 10. 4.3 英寸 16M 真彩 TFT 液晶显示屏