4455 系列数字示波器

产品综述



4455 系列数字示波器具有 12bit 垂直分辨率，5GSa/s 最高采样速率，500Mpts/CH 存储深度，模拟带宽 500MHz、1GHz、2GHz，为您提供高分辨率信号采集与波形分析体验。

4455 系列数字示波器具有波形自动设置、波形参数自动测量与统计、光标测量、直方图测量、数学运算、FFT 分析、极限与模板测试、功率测量与分析、串行总线触发与分析、数字逻辑信号分析、函数波形发生等功能，方便用户使用。

主要特点

- 12bit 高分辨率波形分析、复杂信号波形细节观测
- 每秒 70 万个波形捕获速率，快速捕捉偶发事件
- 高灵敏度数字触发，精确定位触发事件
- 数字荧光三维波形显示，多角度观测波形信息
- 每通道 500Mpts 存储深度，更长时间的数据记录能力
- FFT 频谱分析，更低的频域底噪，时域与频域综合测试的完美结合
- 集高分辨率示波器、数字逻辑分析仪、函数波形发生器、总线分析仪多种仪器功能
- 便携式机箱，体积小巧，便于携带

时域高精度测试与分析：

4455 系列数字示波器垂直分辨率 12bit、最高采样速率 5GSa/s，可以实现模拟信号时域高精度测试与分析，包括周期、频率、延迟、顶降、上升时间、下降时间、正占空比、负占空比、正脉宽、负脉宽、突发宽度等。



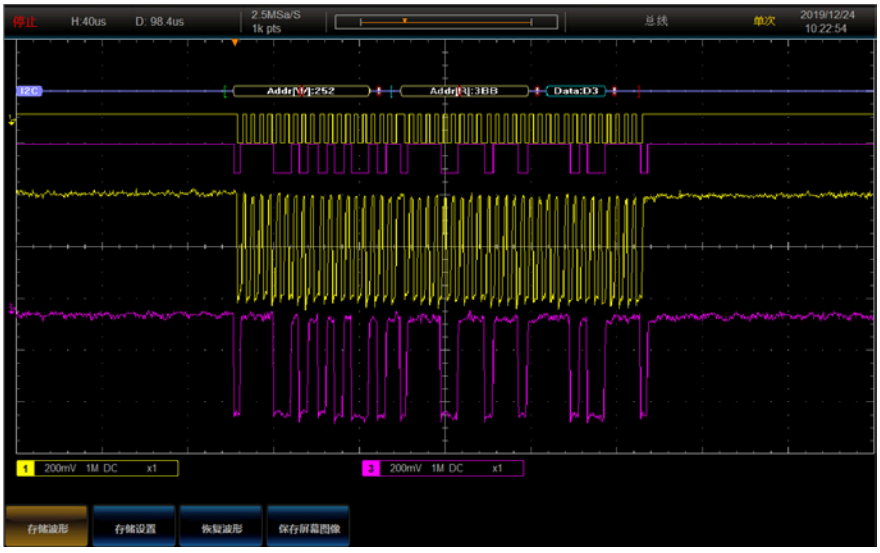
频域测试：

4455 系列数字示波器具有 FFT 频谱分析功能，可以实现信号频域测试与分析。



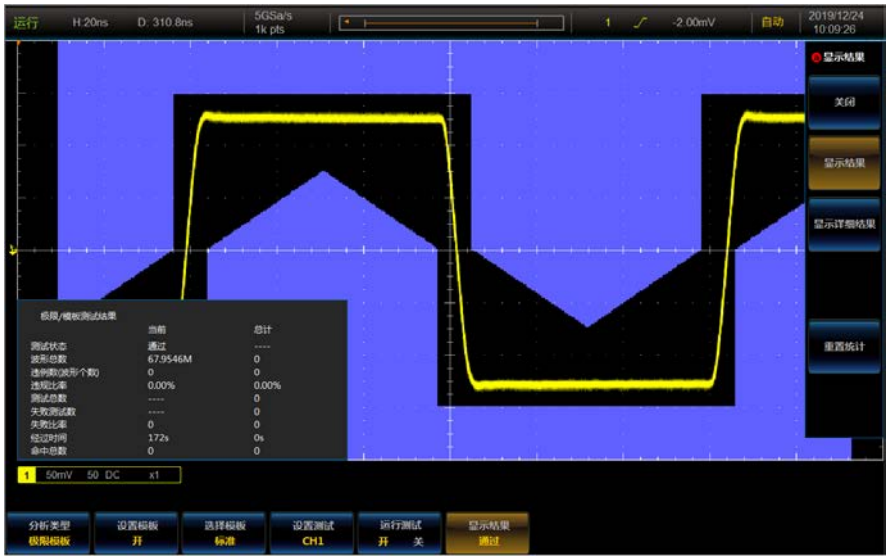
串行总线协议分析（选件）：

4455 系列数字示波器具有多种串行总线协议分析功能，包括 I^2C、RS232、SPI、CAN、LIN 等，可以实现串行总线触发与协议分析。



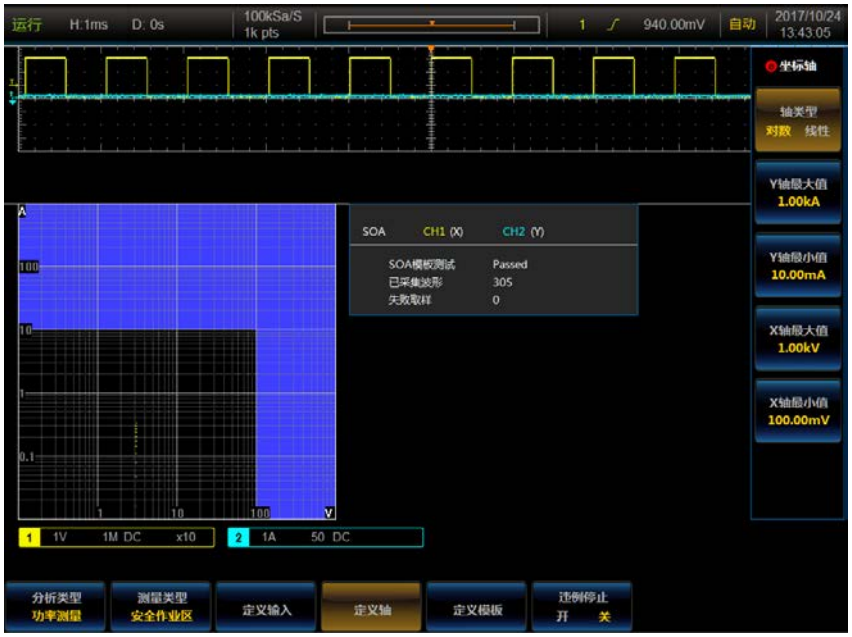
极限与模板测试(选件)：

4455 系列数字示波器极限与模板测试包括 ITU-T、ANSI T1.102、USB 标准模板和自定义模板，测试结果包括：测试状态，波形总数，违规数量，违规比率，测试总数，测试失败数量，测试失败比率等。



功率测量与分析(选件)：

4455 系列数字示波器可以实现电源质量测试、开关损耗测量、谐波测量、纹波测量、调试分析等功率测量与分析。

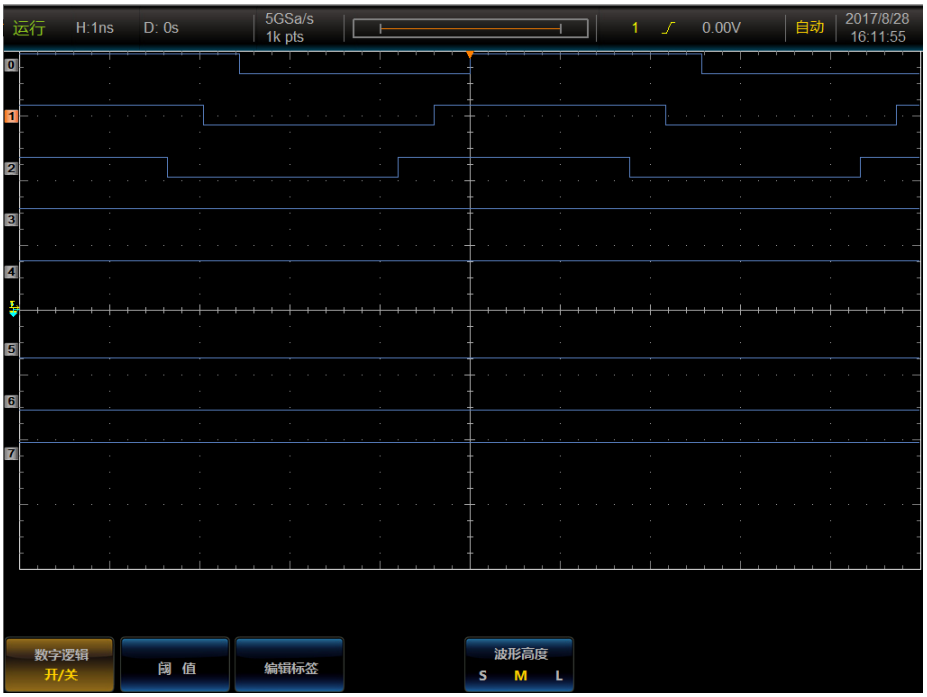


逻辑分析仪（选配）

逻辑分析仪（选件 H01）提供 16 个与示波器用户界面集成的数字通道，可以快速地解决模数混合信号设计与分析等问题。

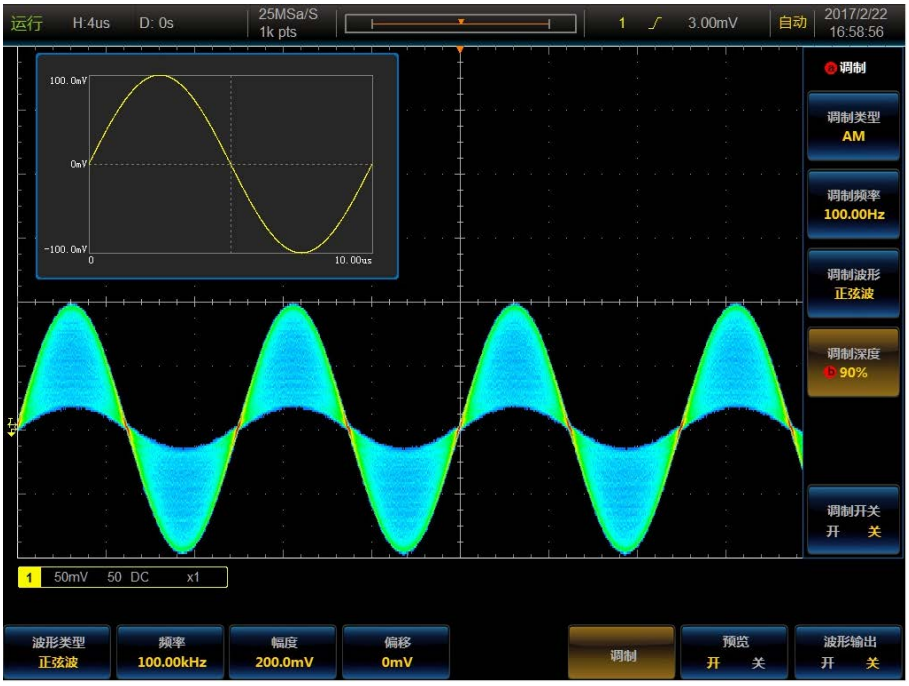
逻辑分析仪选件提供 2.5GSa/s 的定时采样率，可为所有数字通道提供最高 400ps 的时间分辨率，可更加真实的反映被测信号的时序关系。

逻辑分析仪选件支持时间相关参数的自动测量功能及统计分析，支持使用光标查看所有数字通道的数值。



函数发生器（选配）

函数发生器（选件 H02）提供了 25MHz 的预定义波形输出，包括正弦波、方波、斜波、脉冲、直流、噪声、任意波、SinC、指数上升/下降、高斯、洛伦兹曲线、半正矢曲线等波形，此外还支持 FM、AM、FSK 等调制波形的输出。



典型应用

4455 系列数字示波器是一款 4 通道，12bit 高分辨率示波器，可以实现高速瞬态信号的快速捕获与高精度分析。在进行信号整体性能特性测试时，让波形细节特征也一览无余，帮助您更快、更准的发现并定位问题所在。4455 系列数字示波器广泛应用于国防电子、汽车电子、嵌入式计算机、通信电子、电源、医疗电子等领域，是电路设计与调试、瞬态异常信号捕获、电路故障诊断的理想测试仪器设备。

技术规范

指标 \ 型号		4455D	4455E	4455F
垂直系统	模拟通道数	4		
	带宽	50Ω：500MHz	50Ω：1GHz	50Ω：2GHz（单、双） 1GHz（三、四）
		1MΩ：500MHz	1MΩ：500MHz	1MΩ：500MHz
	上升时间（50Ω）	<700ps	<450ps	<270ps
	带宽限制	20MHz、200MHz		
	输入阻抗	50Ω：50Ω±2%		
		1MΩ：1MΩ±2%		
	输入耦合	1MΩ：DC、AC、GND		
		50Ω：DC、GND		
	垂直灵敏度范围	50Ω：1mV/div~1V/div		
		1MΩ：1mV/div~10V/div		
	垂直增益精度	±1.5% 满刻度（> 5mV/div，0V 偏置）		
	最大输入电压	50Ω：5Vrms		
		1MΩ：400Vmax		
	垂直分辨率	12bit		
	偏置范围	50Ω： ±20div（1mV/div~20mV/div） ±700mV（50mV/div） ±1V（100mV/div~200mV/div） ±5V（500mV/div~1V/div） 1MΩ： ±1V（1mV/div~200mV/div） ±10V（500mV/div~1V/div） ±100V（2V/div~10V/div）		
	通道间隔离度	≥40dB	≥30dB	≥30dB（≤1GHz） ≥20dB（＞1GHz，≤2GHz）
水平系统	最高采样率	5GSa/s（单、双）、2.5GSa/s（三、四）		
	存储深度	500Mpts/CH		
	采集模式	正常：采集取样的值		
		峰值：取样毛刺最小 400ps		
		高分辨率：15 位垂直分辨率，可降低噪声		
		包络：最小和最大值包络反应多次采集上的峰值数据		
		平均：平均包含 2-512 个波形		
		滚动：在屏幕上从右向左滚动波形，时基 100ms/div~1000s/div		
	最高采样率持续时间	100ms		
	最快波形捕获率	70 万个波形/秒		

	时基范围	20ps/div~1000s/div		
	时基精度	±18ppm		
	时基延时范围	-10 格到 5000s		
触发系统	触发源	模拟通道（CH1~CH4）、外部、数字通道（D0~D15）、市电		
	触发模式	自动、正常、单次		
	触发释抑范围	6.4ns 至 12.8s		
	触发电平范围	内部（CH1~CH4）：±4 格		
		外部：±0.4V、 外部/10：±4V		
	触发灵敏度	≤0.5div： 10MHz ≤0.8div： 200MHz ≤1.0div： 500MHz	≤0.5div： 10MHz ≤0.8div： 200MHz ≤1.0div： 500MHz ≤1.5div： 1GHz	≤0.5div： 10MHz ≤0.8div： 500MHz ≤1.0div： 1GHz ≤1.5div： 2GHz
		外部：50mV、外部/10：500mV		
	触发类型	边沿：在任何通道或辅助输入的上升沿或下降沿上触发		
		序列：在任何通道选定的边沿上进行准备，等待指定的时间或事件的另一个选定边沿上触发		
		欠幅：当脉冲跨过一个阈值，但在再次跨过第一个阈值前未能跨过第二个阈值时触发		
		脉宽：在>、<、= 或≠特定时间周期的正脉冲或负脉宽上触发，脉宽范围：0.8ns~12.8s，分辨率 0.8ns		
		逻辑：在任何通道的逻辑码型变成假时或在指定时间内保持为真时触发，可使用任何输入作为时钟，寻找时钟边沿上的码型		
		建立和保持：在任何通道上存在的时钟和数据之间的建立时间或保持时间出现违例时触发		
		升降时间：在脉冲边沿速率快于或慢于指定值时触发		
		视频：在 NTSC、PAL 和 SECAM 视频信号所有行、奇数场、偶数场或所有场上触发		
		高清视频（选件 S03）：在 480p/60、576p/50、720p/50、720p/60、1080i/50、1080i/60、1080p/24、1080p/25、1080p/30、1080p/50、1080p/60 上触发		
测量与分析系统	自动测量	30 种，其中任何时间可在屏幕上最多显示 8 个。测量包括：周期、频率、延迟、顶降、上升时间、下降时间、正占空比、负占空比、正脉宽、负脉宽、突发宽度、相位、正过冲、负过冲、峰峰值、幅度、高值、低值、最大值、最小值、平均值、周期平均值、RMS、周期 RMS、正脉冲个数、负脉冲个数、上升边沿数、下降边沿数、面积和周期面积		
	光标	波形和屏幕		
	测量统计	平均值、最小值、最大值、标准偏差		
	参考电平	用户可以定义自动测量的参考电平，可以用百分比或单位指定		

	选通	在采集中隔离特定事件并测量，使用屏幕或波形光标
	波形直方图	波形直方图提供了一个数据值，表示在显示屏上用户定义区域范围内总命中数
		信号源：CH1~CH4、REF1~REF4、数学
		类型：垂直、水平
		测量种类：12 种，包括波形个数、框内命中数、峰值命中数、中值、最大值、最小值、峰峰值、平均值、标准偏差、Sigma1、Sigma2、Sigma3
	波形数学	算术：加、减、乘、除
		数学函数：积分、微分、FFT
		FFT：垂直标度设置为线性 RMS 或 dBVRMS，窗口设置为矩形、Hamming、Hanning、Blackman-Harris
		高级数学：定义大量的代数表达式：包括波形、参考波形、数学函数、标量，最多两个用户可调节变量和参数测量结果
	极限与模板测试（选件 S01）	包含标准模板：ITU-T、ANSI T1.102、USB
		模板测试源：CH1~CH4
		极限测试源：CH1~CH4、REF1~REF4
		模板创建：极限测试垂直公差 0~1 格；极限测试水平公差 0~500 毫格；可加载标准模板或定制模板
		模板比例：锁定到源开启、锁定到源关闭
		测试运行时间：最小波形数量(1~1000000；无穷大)；经过的最短时间(1秒到48小时；无穷大)
		违例阈值：1~1000000
		测试失败时的操作：停止采集，把屏幕图保存到文件，把波形保存到文件，触发输出脉冲
		测试完成时的操作：触发输出脉冲
		结果显示：测试状态，波形总数，违规数量，违规比率，测试总数，测试失败数量，测试失败比率，经过的时间，每个模板段命中数
	功率测量与分析（选件 S02）	电源质量测试：V_{RMS}、$V_{波峰因数}$、频率、I_{RMS}、$I_{波峰因数}$、有效功率、视在功率、无效功率、功率因数、相位角
		开关损耗测量：功率损耗和能量损耗，包括T_{on}、T_{off}、传导、总损耗
		谐波：THD-F、THD-R、RMS测量 ，谐波图形显示及表格显示
		波纹测量：$V_{波纹}$和$I_{波纹}$
		调制分析：+脉宽、-脉宽、周期、频率、+占空比和-占空比调制类型的图形显示
		安全作业区：开关设备安全作业区测量的图形显示和模板测试

		dV/dt和dI/dt测量：转换速率光标测量
总线分析仪选件	解码通道	1个
	显示格式	二进制、十六进制
	显示方式	总线视图、数字视图、带有时标信息的事件表
	I^2C 触发与分析（选件 S04）	在10Mbps以内的I^2C总线上的开始、重复开始、停止、ACK丢失、地址、数据、地址和数据上触发
		信号速率：≤10Mbps； 协议类型：7位/10位地址
	RS232 触发与分析（选件 S05）	在2Mbps以内的发送开始位、接收开始位、发送包结束、接收包结束、发送数据、接收数据、发送奇偶错误和接收奇偶错误上触发
		信号速率：50bps~2Mbps
	SPI 触发与分析（选件 S06）	在10Mbps以内SPI总线上的帧开始、MOSI、MISO、 MOSI和MISO上触发
		信号速率：≤10Mbps
	CAN 触发与分析（选件 S07）	在1Mbps以内CAN信号上的帧开始、帧类型、标识符、数据、标识符和数据、帧结束、ACK丢失、位填充错误上触发
		信号速率：10kbps~1Mbps
	LIN 触发与分析（选件 S08）	在100kbps以内LIN信号的同步、标识符、数据、标识符和数据、唤醒帧、睡眠帧、错误上触发
		信号速率：800bps~100kbps； 协议标准：1.x、2.x
	FlexRay 触发与分析（选件 S09）	在10Mbps以内的帧头、指示位、标识符、循环数、数据、标识符和数据、帧结束、错误、标头字段上触发
		信号速率：2.5Mbps、5Mbps、10Mbps
	Audio 触发与分析（选件 S10）	在字选择、帧同步或数据上触发，I^2S/LJ/RJ/TDM的最大速率10Mbps
		信号速率：≤10Mbps；协议类型：I^2S、LJ、RJ、TDM
	USB 触发与分析（选件 S11）	在同步、复位、中止、恢复、包结束、令牌包、数据包、握手包、特殊包、错误上触发，低速1.5Mbps、全速12Mbps
		信号速率：低速 1.5Mbps、全速 12Mbps
	MIL-STD-1553 触发与分析（选件 S12）	在同步、字类型、命令字、数据字、错误、空闲时间上触发，速率1Mbps
		信号速率：1Mbps
逻辑分析仪	数字通道数	16
	阈值分组	Pod 1：D7～D0；Pod2：D15～D8
	阈值选择	TTL（1.4V）、5VCMOS（2.5V）、3.3VCMOS（1.65V）、2.5VCMOS（1.25V）、ECL(-1.3V)、PECL(3.7V)、用户定义
	自定义阈值范围	±20V，增量为 10mV

选件H01	阈值精度	±(150mV+阈值设置的 3%)
	最大输入电压	±30V 峰值
	输入动态范围	±10V 相对于阈值
	最小电压摆幅	400mVpp
	最大输入切换速率	200MHz
	输入阻抗	100kΩ±10%
	垂直分辨率	1bit
	定时采样率	2.5GSa/s
	存储深度	125Mpts/CH
	最小检测脉宽	2ns
	通道间延迟误差	3.2ns
函数发生器 选件H02	通道数	1
	最高输出频率	25MHz
	最高采样率	200MSa/s
	垂直分辨率	14bit
	输出阻抗	50Ω（典型值）
	输出波形	标准波形：正弦、方波、斜波、脉冲、直流、噪声、任意波 内建波形：SinC、指数升降、高斯、洛伦兹曲线、半正矢曲线
	调制	FM、AM、FSK
	正弦波	频率范围：0.1Hz~25MHz
		谐波失真：-40dBc
		杂散：-40dBc
		总谐波失真：1%
		信噪比：40dB
	方波/脉冲	频率范围：0.1Hz~10MHz
		占空比：1%~99%
		占空比分辨率：0.1%或5ns（取2者较大）
		最小脉宽：40ns
		脉宽分辨率：5ns或4位（取2者较大）
	斜波/三角波	频率范围：0.1Hz~1MHz
		线性：1%
		可变对称性：0~100%
	噪声	带宽：25MHz
	内建波形频率	0.1Hz~1MHz
	任意波形	波形长度：1~16384

		频率范围：0.1Hz~10MHz
	频率	精度：100ppm
		分辨率：0.1Hz或4位（取2者较大）
	幅度	输出范围：50mVpp~2.5Vpp（50Ω）
		精度：±(1.5%的峰到峰幅度设置+1.5%的直流偏置设置+1mV)
	直流偏置	偏置范围：±1.25V（50 Ω）
		偏置分辨率：1mV（50 Ω）
		偏置精度：±（偏置设置值的2%+1mV）
显示系统	显示器类型	10.4 英寸彩色方屏液晶显示器
	显示器分辨率	1024×768
	刻度	完整、网格、十字准线、框架
	触摸屏	电容触摸屏、支持波形和菜单的操作
	波形类型	点、矢量、余晖
	显示格式	YT、XY
	灰度等级	256 级
输入输出端口	USB 主控	前后各 2 个，用于屏幕快照、仪器设置和波形数据的存储
	USB 设备	后 1 个
	以太网	RJ-45 连接器，10/100/1000Mbps，支持网络程控
	视频输出口	DB-15 孔式连接器，用于将示波器链接到外部监视器上
	辅助输入	后面板 BNC，输入阻抗 1MΩ；最大输入 300Vrms CATII
	辅助输出	后面板 BNC，用于触发脉冲信号输出或极限模板测试的事件输出或内置培训信号输出
	参考输入/输出	后面板 BNC，时基系统用于参考时钟的输入或输出，频率 10MHz
	探头补偿器输出	前面板针脚，频率 1kHz、幅度约 3V
其他	结构形式	便携式
	电源	100V~240V$_{AC}$ 、50Hz~60Hz
		功耗：≤150 W
	工作温度范围	0℃~+40℃
	存储温度范围	-40℃~+70℃
	最大外形尺寸（宽×高×深）	426mm×221.5mm×160mm（不包含底角和把手）
	最大重量	7kg

订货信息

- 主机：

4455 系列数字示波器

4455D 数字荧光示波器　4CH，500MHz，5GSa/s（单、双通道）、2.5GSa/s（三、四通道）

4455E 数字荧光示波器　4CH，1GHz，5GSa/s（单、双通道）、2.5GSa/s（三、四通道）

4455F 数字荧光示波器　4CH，2GHz，5GSa/s（单、双通道）、2.5GSa/s（三、四通道）

- 标配

序号	名称	说明
1	高阻探头	4 根
2	电源线组件	标准三芯电源线
3	用户手册	仪器使用说明
4	产品合格证	产品出厂合格证明
5	编程手册	仪器编程说明

- 选件

序号	选件编号	名称	功能
1	4455-H01	逻辑分析仪选件	混合信号示波器必选，16 个数字通道，含 1 个逻辑探头
2	4455-H02	函数发生器选件	1 通道、25MHz 函数发生器
3	4455-H03	P9558 高压单端探头	带宽：DC~250MHz 衰减：100:1 最大电压：3000V（DC+ACpk） 长度：200cm
4	4455-H04	P3258 高压单端探头	带宽：DC~100MHz 衰减：100:1 最大电压：1500V（DC+ACpk） 长度：130cm
5	4455-H05	P8050 高压差分探头	带宽：DC~50MHz 衰减：50:1、500:1 精度：±2% 最大电压：1300V（DC+ACpk）
6	4455-H06	P8100 高压差分探头	带宽：DC~100MHz 衰减：50:1、500:1 精度：±2% 最大电压：1300V（DC+ACpk）
7	4455-H07	AP622 电流探头	带宽：DC~100kHz 测量范围：50mA~100A 峰值 量程：10mV/A、100mV/A
8	4455-H08	AP202 电流探头	带宽：DC~25MHz 精度：±3% 最大电流：20A（DC+ACpk） 量程：100mV/A
9	4455-H09	机架安装套件	机架安装套件
10	4455-H10	铝合金运输箱	铝合金运输箱

序号	选件编号	名称	功能
11	4455-H12	P9550A 高阻探头	带宽：DC~500MHz 衰减：10:1 输入阻抗：10M Ω//10pF±2pF 最大电压：300V（DC+ACpk） 支持自动识别功能
12	4455-H13	P9551 高阻探头	带宽：DC~500MHz 衰减：10:1、1:1 输入阻抗：10MΩ//10pF±2pF 最大电压：300V（DC+ACpk） 不支持自动识别功能
13	4455-H14	P9350A 高阻探头	带宽：DC~350MHz 衰减：10:1 输入阻抗：10M Ω//10pF±2pF 最大电压：300V（DC+ACpk） 支持自动识别功能
14	4455-H15	P9600A 高阻探头	带宽：DC~600MHz 衰减：10:1 输入阻抗：10M Ω//12pF±2pF 最大电压：300V（DC+ACpk） 支持自动识别功能
15	4455-H17	P5020 高压差分探头	带宽：DC~20MHz 衰减：500:1、5000:1 精度：±2% 最大电压：40kV(DC+ACpk-pk)
16	4455-H18	P6100 高压差分探头	带宽：DC~100MHz 衰减：100:1、1000:1 精度：±1% 最大电压：14kVpp
17	4455-H19	P7100 高压差分探头	带宽：DC~100MHz 衰减：100:1、1000:1 精度：±1% 最大电压：7000Vpp
18	4455-H20	P4220 高压单端探头	带宽：DC~220MHz 衰减：1000:1 精度：±3% 最大电压：39kV(DC+ACpk)
19	4455-H21	AP621 电流探头	带宽：10Hz~100kHz 测量范围：2000A 峰值 量程：100mV/A、10mV/A、1mV/A
20	4455-H22	AP622D 电流探头	带宽：DC~1.5MHz 测量范围：1mA~40A 峰值 量程：100mV/A、1V/A
21	4455-H23	AP204A 电流探头	带宽：DC~50MHz 精度：±3% 最大电流：40A（DC+ACpk） 量程：50mV/A
22	4455-H24	PL-50 匹配器	阻抗：50Ω±1% 带宽：DC~2GHz
23	4455-H25	PL-75 匹配器	阻抗：75Ω±1% 带宽：DC~1GHz
24	4455-H26	PL-93 匹配器	阻抗：93Ω±1% 带宽：DC~1GHz
25	4455-S01	极限模板测试模块	支持 ITU-T、ANSI T1.102、USB 等标准模板或用户自创建
26	4455-S02	功率测量与分析模块	支持电源质量、开关损耗、谐波、波纹、调制等测试
27	4455-S03	高清视频触发模块	支持 480p、576p、720p、1080p、1080i 等制式
28	4455-S04	I^2C 触发与分析模块	信号速率：≤10Mbps 协议类型：7 位/10 位地址

序号	选件编号	名称	功能
			信号类型：单端
29	4455-S05	RS232 触发与分析模块	信号速率：50~2Mbps 信号类型：单端
30	4455-S06	SPI 触发与分析模块	信号速率：≤10Mbps 信号类型：单端
31	4455-S07	CAN 触发与分析模块	信号速率：10kbps~1Mbps 信号类型：单端、差分、CAN_L、CAN_H
32	4455-S08	LIN 触发与分析模块	信号速率：800bps~100kbps 协议标准：1.X、2.X 信号类型：单端
33	4455-S09	FlexRay 触发与分析模块	信号速率：2.5/5/10Mbps 信号类型：BP、BM、TX/RX
34	4455-S10	Audio 触发与分析模块	信号速率：≤10Mbps 协议类型：I^2S、LJ、RJ、TDM 信号类型：单端
35	4455-S11	USB 触发与分析模块	信号速率：1.5Mbps、12Mbps 信号类型：单端、差分
36	4455-S12	MIL-STD-1553 触发与分析模块	信号速率：1Mbps 信号类型：单端、差分