



第一期
2022



MSO/DS4000系列 数字示波器

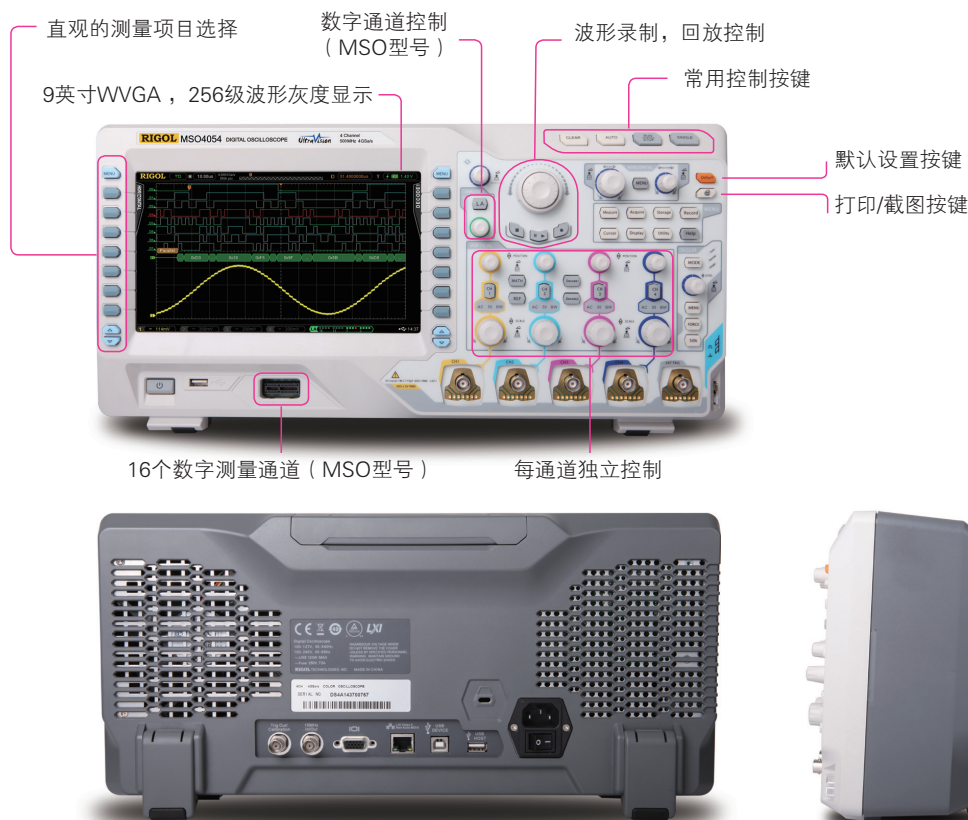
- 模拟通道带宽100MHz, 200MHz, 350MHz, 500MHz
- 实时采样率模拟通道达4G Sa/s; 数字通道达1G Sa/s (MSO)
- 标配存储深度模拟通道达140Mpts, 数字通道达28Mpts (MSO)
- 2或4个模拟通道; 16个数字通道 (MSO)
- 波形捕获率达110,000个波形每秒
- 标配多达20万帧的硬件实时波形不间断录制功能和波形分析功能
- 独创的UltraVision技术
- 丰富的触发和总线的解码功能 (模拟和数字通道)
- 低底噪声, 最小垂直档位达1 mV/div
- 部分机型支持带宽升级
- 丰富的接口: USB Host&Device, LAN(LXI-C), VGA, AUX, USB-GPIB (可选)
- 新颖精巧的工业设计, 便捷的操作
- 9英寸WVGA, 256级波形灰度显示

MSO/DS4000系列是针对最广泛的主流数字示波器市场的设计、调试、测试的需求而设计的高性能数字示波器。MSO4000具备2或4+16个通道, 是针对嵌入式设计和测试领域的应用而推出的高性能混合信号示波器。

北京普源精电科技有限公司
RIGOL TECHNOLOGIES, INC.



MSO/DS4000系列混合信号示波器



设备尺寸: 宽×高×深=440.0 mm×218.0 mm×130.0 mm 重量: 4.8 kg ± 0.2 kg(不含包装)

► 独创的Ultravision技术 (模拟通道)



- 深存储 (标配达140M采样点)
- 高波形捕获率 (高达110,000个波形每秒)
- 实时波形录制及回放, 分析功能 (多达20万帧)
- 多级波形灰度显示 (多达256级)

► 型号和主要指标

型号	DS4054 MSO4054	DS4052 MSO4052	DS4034 MSO4034	DS4032 MSO4032	DS4024 MSO4024	DS4022 MSO4022	DS4014 MSO4014	DS4012 MSO4012
模拟带宽	500 MHz		350 MHz		200 MHz		100 MHz	
通道数	4	2	4	2	4	2	4	2
数字通道数(仅MSO)	16 (支持数字通道分组和组操作功能)							
最高实时采样率	模拟通道: 4GSa/s (单通道)、2GSa/s (双通道); 数字通道: 1GSa/s							
最大存储深度	模拟通道: 140Mpts; 数字通道: 28Mpts							
最高波形捕获率	DS: 110,000wfms/s; MSO: 110,000wfms/s (数字通道关闭); 85,000wfms/s (数字通道打开)							
硬件实时波形不间断录制功能和波形分析功能	模拟通道: 最多可录制20万帧 (标配) 数字通道: 最多可录制6.4万帧 (标配)							
标配探头	所有型号都标配带有2或4套RP3500A 500MHz带宽无源高阻探头; MSO还标配1套RPL2316逻辑分析仪探头							

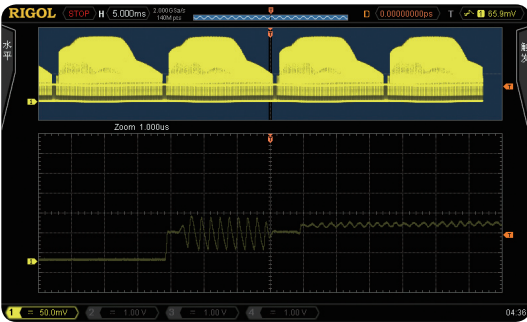
► 设计特色

UltraVision: 波形捕获率高达每秒11万个波形



及时发现问题，避免漏掉设计隐患。

UltraVision: 深存储,256级波形灰度显示



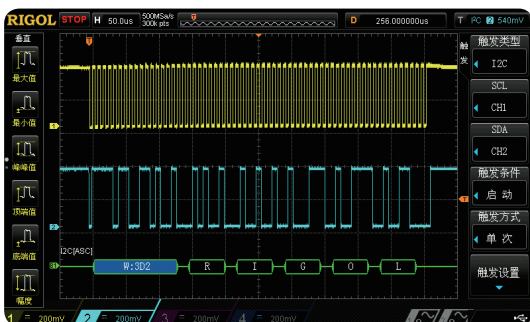
全局与细节兼得，既见“森林”，又见“树木”。

标配的模板测量功能



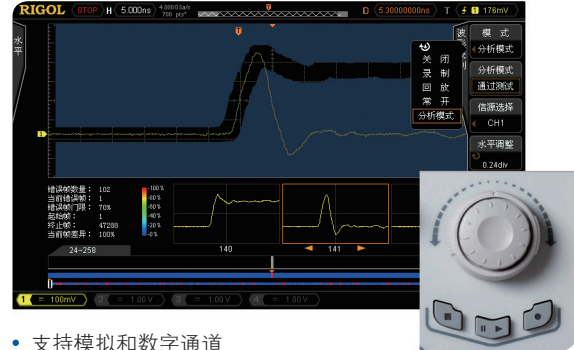
用户可定义模板，Pass/Fail统计，出错停止，报警设置。

标配的串行总线触发和选配的解码功能



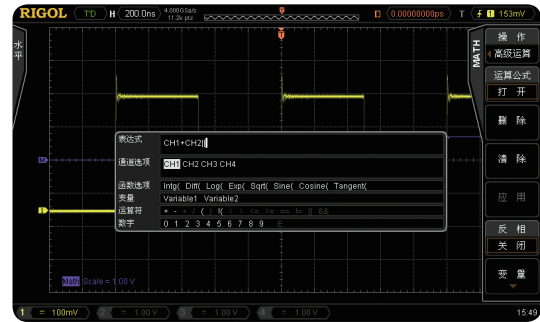
支持模拟和数字通道的串行总线触发和解码。

UltraVision: 实时波形录制及搜索回放，分析功能(标配)



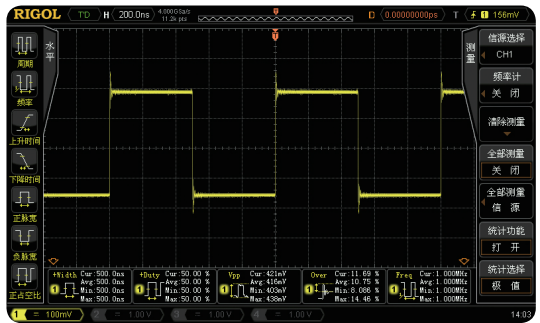
- 支持模拟和数字通道
- 可实时录制多达20万帧的波形
- 波形回放，分析比较，找出故障所在

先进的波形运算功能

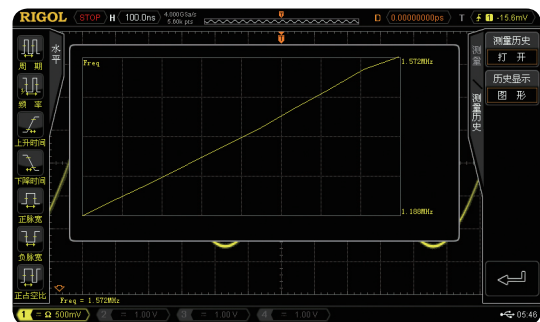


带有公式编辑器的计算功能，不再是简单的加减乘除

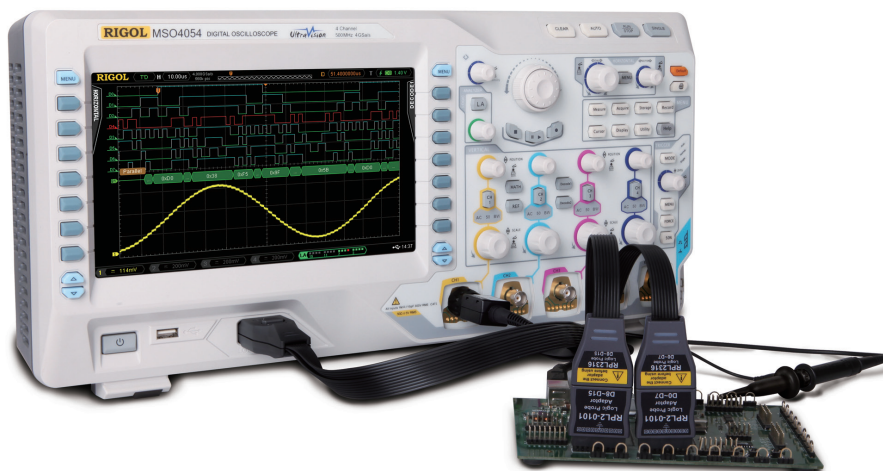
带统计的丰富的自动测量功能



测量历史图形/列表显示功能，显示参数的变化趋势



► MSO4000系列混合信号示波器



除了DS4000的强大功能外，您还可获得：

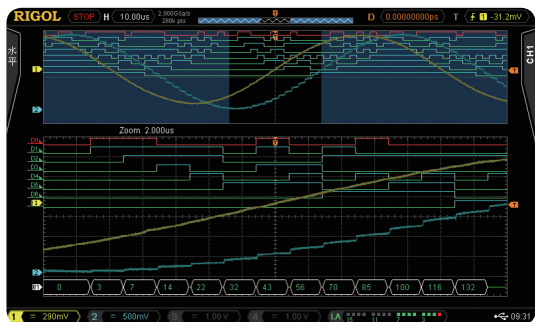
- 16个数字测量通道
- 数字通道采样率达 1GSa/s，存储深度标配每通道达 28Mpts
- 数字通道波形捕获率达 85,000wfms/s
- 数字通道支持硬件实时的波形录制、回放功能，最多录制可达64,000帧
- 支持模拟通道和数字通道混合触发和解码
- 方便的数字通道分组和组操作
- 支持多种逻辑电平
- 时间相关地显示模拟和数字通道的波形

独创的UltraVision技术（数字通道）

UltraVision

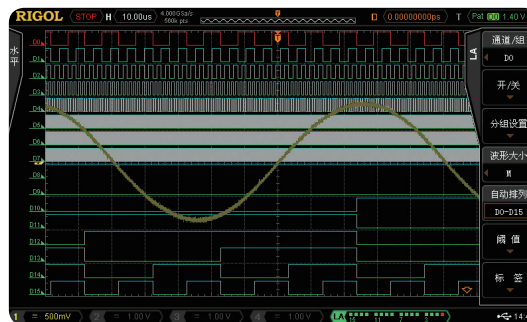
- 深存储（标配达28M采样点每通道）
- 高波形捕获率（高达85,000个波形每秒）
- 实时波形录制及回放，分析功能（多达6.4万帧）
- 多级波形灰度显示

通过模拟和数字通道进行混合信号分析



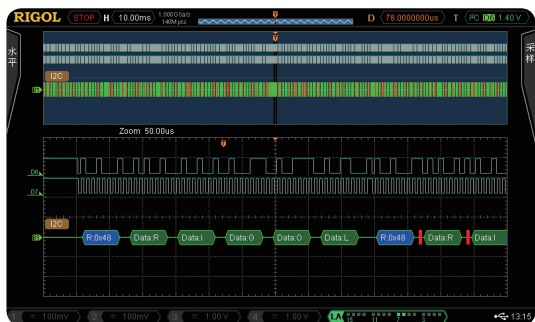
多达2或4+16个通道，模拟和数字通道间可相互触发，时间相关的模拟和数字通道波形显示和分析。

方便的数字通道分组，灵活的标签设置

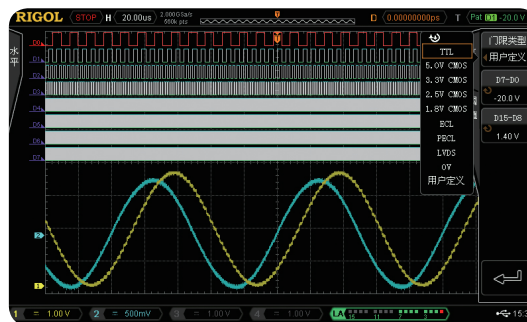


对数字通道进行灵活的分组，对每通道的信号加标签显示，每通道的上下位置可调。

数字通道同样深存储，并支持串行总线的触发和解码












数字通道提供多种逻辑电平的选择



MSO/DS4000系列所支持的RIGOL示波器探头

►RIGOL 无源探头

型号	类型	描述
 RP2200	高阻探头	1X: DC~7MHz 10X:DC~150MHz 示波器兼容性: RIGOL所有系列。
 RP3300A	高阻探头	10X:DC~350MHz 示波器兼容性: RIGOL所有系列。
 RP3500A	高阻探头	DC~500MHz 示波器兼容性: RIGOL所有系列。
 RP5600A	高阻探头	DC~600MHz 示波器兼容性: DS4000,6000 系列。
 RP6150A	低阻探头	DC~1.5GHz 示波器兼容性: DS4000,6000 系列。
 RP1300H	高压探头	DC~300MHz CATI 2000V(DC+AC), CATII 1500 V(DC+AC) 示波器兼容性: RIGOL所有系列。
 RP1010H	高压探头	DC~40MHz DC:0~10kV DC AC:脉冲≤20kVpp AC:正弦≤7kVrms 示波器兼容性: RIGOL所有系列
 RP1018H	高压探头	DC~150MHz DC+AC peak 18kV AC RMS 12kV 示波器兼容性: RIGOL所有系列
 RPL2316	逻辑分析探头	(MSO2000A和 MSO4000专用探头)

►RIGOL 有源&电流探头

型号	类型	描述
 RP7150	差分/单端 探头	带宽:DC~1.5GHz, 30V峰值, CATI 示波器兼容性: DS4000,6000 系列。
 RP1001C	电流探头	带宽:DC~300kHz, 最大输入 直流:±100A, 交流峰峰值:200A, 交流有效值:70A 示波器兼容性: RIGOL所有系列。
 RP1002C	电流探头	带宽:DC~1MHz, 最大输入 直流:±70A, 交流峰峰值:140A, 交流有效值:50A 示波器兼容性: RIGOL所有系列。
 RP1003C	电流探头	带宽:DC~50MHz, 最大输入: 交流峰值:50A(非连续), 交流有效值:30A 示波器兼容性: RIGOL所有系列。 必须订购RP1000P 探头电源。
 RP1004C	电流探头	带宽:DC~100MHz, 最大输入: 交流峰值:50A(非连续), 交流有效值:30A 示波器兼容性: RIGOL所有系列。 必须订购RP1000P 探头电源。
 RP1005C	电流探头	带宽:DC~10MHz, 最大输入: 150Arms,300A 峰值(非连续), 500A 峰值(@ 脉宽≤30 ms) 示波器兼容性: RIGOL所有系列。 必须订购RP1000P 探头电源。
 RP1000P	探头电源	为RP1003C,RP1004C, RP1005C供电的探头电源, 可支持4 路供电。
 RP1025D	高压差分探头	带宽:25MHz; 最大电压 ≤1400Vpp 示波器兼容性: RIGOL所有系列。
 RP1050D	高压差分探头	带宽:50MHz; 最大电压 ≤7000Vpp 示波器兼容性: RIGOL所有系列。
 RP1100D	高压差分探头	带宽:100MHz; 最大电压 ≤7000Vpp 示波器兼容性: RIGOL所有系列。

► 技术参数

除标有“典型值”字样的参数以外，所用参数都有保证，并且示波器必须在规定的操作温度下连续运行30分钟以上。

采样	
采样方式	实时采样
实时采样率	模拟通道: 4.0 GSa/s(单通道)、2.0 Gsa/s(双通道) 数字通道: 1.0 Gsa/s
峰值检测	模拟通道: 250 ps(单通道); 500 ps (双通道) 数字通道: 1 ns
平均值	所有通道同时达到N次采样后, N次数可在2、4、8、16、32、64、128、256、512、1024、2048、4096和8192之间选择
高分辨率	当 $\geq 5 \mu\text{s}/\text{div}$ @ 4 GSa/s时(或 $\geq 10 \mu\text{s}/\text{div}$ @ 2 GSa/s时): 12bit分辨率
最小检测脉宽	数字通道: 5 ns
存储深度	模拟通道: 单通道: 自动、14k点、140k点、1.4M点、14M点、140M点 双通道: 自动、7k点、70k点、700k点、7M点、70M点 数字通道: 最大28M点

输入	
通道数量	MSO40X4: 4模拟通道 + 16数字通道 MSO40X2: 2模拟通道 + 16数字通道 DS40X4: 4模拟通道 DS40x2: 2模拟通道
输入耦合	直流、交流或接地 (DC、AC、GND)
输入阻抗	模拟通道: $(1\text{M}\Omega \pm 1\%) \parallel (14\text{pF} \pm 3\text{pF})$ 或 $50\Omega \pm 1.5\%$
探头衰减系数	数字通道: $(101\text{k}\Omega \pm 1\%) \parallel (9\text{pF} \pm 1\text{pF})$
最大输入电压 (1M Ω)	模拟通道: 0.01X–1000X 1–2–5步进 模拟通道 (1M Ω): CAT I 300 Vrms, CAT II 100 Vrms, 瞬态过压1000 Vpk 使用RP2200 10:1探头时: CAT II 300 Vrms 使用RP3300 10:1探头时: CAT II 300 Vrms 使用RP3500 10:1探头时: CAT II 300 Vrms 使用RP5600 10:1探头时: CAT II 300 Vrms 数字通道: CAT I 40Vrms, 瞬态过压800 Vpk

水平	
时基档位	MSO405X/DS405X: 1 ns/div 至 1000 s/div MSO403X/DS403X: 2 ns/div 至 1000 s/div MSO402X/DS402X: 2 ns/div 至 1000 s/div MSO401X/DS401X: 5 ns/div 至 1000 s/div
时基精度	$\leq \pm 4 \text{ ppm}$
时钟漂移	$\leq \pm 2 \text{ ppm/年}$
延迟范围	预触发 (负延迟): ≥ 1 屏幕宽度 后触发 (正延迟): 1 s至1000 s
时基模式	Y–T、X–Y、Roll、延迟扫描
X–Y个数	2路同时 (四通道机型)
波形捕获率 ¹	110,000wfms/s (点显示, 数字通道关闭); 85,000wfms/s (数字通道打开)

垂直(模拟通道)	
带宽 (–3dB)	MSO405X/DS405X: DC 至 500 MHz MSO403X/DS403X: DC 至 350 MHz MSO402X/DS402X: DC 至 200 MHz MSO401X/DS401X: DC 至 100 MHz

单次带宽	MSO403X/DS403X: DC 至 350 MHz MSO402X/DS402X: DC 至 200 MHz MSO401X/DS401X: DC 至 100 MHz
垂直分辨率	模拟通道: 8bit, 两个通道同时采样 数字通道: 1bit
垂直档位	1 mV/div至5 V/div (1 M Ω) 1 mV/div至1 V/div (50 Ω)
偏移范围	1 mV/div至124 mV/div: $\pm 1.2\text{V}$ (50 Ω) 126 mV/div至1 V/div: $\pm 12\text{V}$ (50 Ω) 1 mV/div至225 mV/div: $\pm 2\text{V}$ (1M Ω) 230 mV/div至5 V/div: $\pm 40\text{V}$ (1M Ω)
带宽限制 ²	MSO405X/MSO403X/DS405X/ DS403X: 20 MHz/100 MHz/200 MHz MSO402X/DS402X: 20 MHz/100 MHz MSO401X/DS401X: 20 MHz
低频响应 (交流耦合, –3dB)	$\leq 5 \text{ Hz}$ (在BNC上)
计算出的上升时间 ²	MSO405X/DS405X: 700 ps MSO403X/DS403X: 1 ns MSO402X/DS402X: 1.8 ns MSO401X/DS401X: 3.5 ns
直流增益精确度	$\pm 2\%$ 满刻度
直流偏移精确度	200 mV/div 至 5 V/div: 0.1 div $\pm 2 \text{ mV} \pm 0.5\%$ 偏移值 1 mV/div 至 195 mV/div: 0.1 div $\pm 2 \text{ mV} \pm 1.5\%$ 偏移值
ESD容限	$\pm 2 \text{ kV}$
通道隔离度	直流至最大带宽: $>40 \text{ dB}$

垂直 (数字通道)	
阈值	8个通道1组的可调阈值
阈值选择	TTL (1.4 V) 5.0 V CMOS (+2.5 V), 3.3 V CMOS (+1.65 V) 2.5 V CMOS (+1.25 V), 1.8 V CMOS (+0.9 V) ECL (–1.3 V) PECL (+3.7 V) LVDS (+1.2 V) 0 V 用户自定义
阈值范围	$\pm 20.0\text{V}$, 10 mV步进
阈值精度	$\pm (100 \text{ mV} + 3\% \text{ 的阈值设置})$
动态范围	$\pm 10 \text{ V} + \text{阈值}$
最小电压摆幅	500 mVpp
垂直分辨率	1 bit

触发		
触发电平范围	内部	距屏幕中心 ± 6 格
	EXT	$\pm 0.8 \text{ V}$
触发模式	自动、普通、单次	
释抑范围	100 ns 至 10 s	
高频抑制 ²	50 kHz	
低频抑制 ²	5 kHz	
边沿触发		
边沿类型	上升、下降、上升+下降	
脉宽触发		
脉冲条件	正脉宽 (大于、小于、指定区间内) 负脉宽 (大于、小于、指定区间内)	
脉冲宽度	4 ns至4 s	
欠幅脉冲触发		
脉冲极性	正极性、负极性	
限定符	无关、>、<、<>	

第N边沿触发	
边沿类型	上升沿、下降沿
空闲时间	40 ns至1 s
边沿数	1至65535
斜率触发	
斜率条件	正斜率 (大于、小于、指定区间内) 负斜率 (大于、小于、指定区间内)
时间设置	10 ns至1 s
视频触发	
信号制式	支持标准的NTSC、PAL和SECAM广播制式 支持480P、576P、720P、1080P和1080I高清制式
码型触发	
码型设置	H、L、X、上升沿、下降沿
RS232/UART触发	
触发条件	帧起始、错误帧、校验错误、数据
波特率	2400bps、4800bps、9600bps、19200bps、 38400bps、57600bps、115200bps、自定义
数据位宽	5位、6位、7位、8位
I2C触发	
触发条件	启动、重启、停止、丢失确认、地址、数据、 地址数据
地址位宽	7位、8位、10位
地址范围	0至127、0至255、0至1023
字节长度	1至5
SPI触发	
触发条件	CS (片选)、超时
超时时间	100 ns至1 s
数据位宽	4位至32位
数据设置	H、L、X
时钟边沿	上升沿、下降沿
CAN触发	
信号类型	Rx、Tx、CAN_H、CAN_L、差分
触发条件	帧起始、帧结束、帧类型、帧错误
信号速率	10kbps、20kbps、33.3kbps、50kbps、62.5kbps、 83.3kbps、100kbps、125kbps、250kbps、 500kbps、800kbps、1Mbps、自定义
采样点	5%至95%
帧类型	数据帧、远程帧、错误帧、过载帧
FlexRay触发	
信号速率	2.5 Mb/s、5 Mb/s、10 Mb/s
触发条件	帧、符号、错误、TSS
USB触发	
信号速度	低速、全速
触发条件	分组起始、分组结束、复位完成、进入挂起、 退出挂起

测量		
光标	手动模式	光标间电压差(ΔV) 光标间时间差(ΔT) ΔT 的倒数(Hz)($1/\Delta T$)
	追踪模式	波形点的电压值和时间值
自动测量	自动测量模式	允许在自动测量时显示光标
	模拟通道:	
	最大值、最小值、峰峰值、顶端值、底端值、幅 值、平均值、均方根值、过冲、预冲、面积、周 期面积、频率、周期、上升时间、下降时间、正 脉宽、负脉宽、正占空比、负占空比、延迟A*B \downarrow 、延迟A*B \uparrow 、相位A*B \downarrow 、相位A*B \uparrow 的测量	
	数字通道:	
	频率、周期、正脉宽、负脉宽、正占空比、负占 空比、延迟A*B \downarrow 、延迟A*B \uparrow 、相位A*B \downarrow 、相位 A*B \uparrow 的测量	
测量数量	同时显示5种测量	
测量范围	屏幕或光标	
测量统计	平均值、最大值、最小值、标准差和测量次数	
频率计	硬件6位频率计 (通道可选)	

数学运算	
波形计算	A+B、A-B、A×B、A/B、FFT、可编辑高级运算、 逻辑运算
FFT窗类型	Rectangle、Hanning、Blackman、Hamming
FFT显示	分屏、全屏
FFT垂直刻度	Vrms、dB
逻辑运算	与、或、非、异或
数学函数	Intg、Diff、Log、Exp、Sqrt、Sine、Cosine、Tangent
解码个数	2
解码类型	并行 (标配)、RS232/UART (选配)、 I2C (选配)、SPI (MSO4XX4/DS4XX4选配)、 CAN (选配)、FlexRay (选配)

显示	
显示类型	9英寸 (229 mm) 的TFT液晶显示器
显示分辨率	800水平×RGB×480垂直像素
显示色彩	160,000色
余辉时间	最小值、50ms、100ms、200ms、500ms、1 s、 2 s、5 s、10 s、20 s、无限
显示类型	点、矢量
实时时钟	时间及日期 (用户可调)

接口	
标准接口	双USB HOST、USB DEVICE、LAN、VGA输出、 10MHz输入/输出、Aux输出 (触发输出、快沿、通 过/失败、GND)

一般技术规格	
探头补偿器输出	
输出电压 ¹	约3 V, 峰峰值
频率 ¹	1 kHz
电源	
电源电压	100~127 V, 45~440Hz 100~240 V, 45~65Hz
功率	最大120 W
保险丝	3 A, T级, 250 V
环境	
温度范围	操作: 0 °C至+50 °C 非操作: -40 °C至+70 °C
冷却方法	风扇强制冷却
湿度范围	0°C至+30°C: ≤95%相对湿度 +30°C至+40°C: ≤75%相对湿度 +40°C至+50°C: ≤45%相对湿度
海拔高度	操作3,000米以下 非操作15,000米以下

机械规格	
尺寸 ³	宽×高×深 = 440.0 mm×218.0 mm×130.0 mm
重量	不含包装 4.8 kg ± 0.2 kg 含包装 7.1 kg ± 1.0 kg

调整间隔期	
建议校准间隔期为一年	
法规标准	
电磁兼容	2004/108/EC 执行标准EN 61326-1:2006 EN 61326-2-1:2006
安全	UL 61010-1:2004; CAN/CSA-C22.2 NO. 61010- 1-2004; EN 61010-1:2001; IEC 61010-1:2001

1 最大值。单通道模式下, 10 ns水平档位, 输入幅度为4div, 频率为10 MHz的正弦信号, 边沿触发。

2 典型值。

3 撑脚及提手需要收起, 包含旋钮高度, 不包含前保护罩。

► 订货信息

型号	描述	订货号
	DS4012 (100 MHz带宽, 4 GSa/s采样率,140 Mpts存储深度, 2通道数字示波器)	DS4012
	DS4014 (100 MHz带宽, 4 GSa/s采样率,140 Mpts存储深度, 4通道数字示波器)	DS4014
	DS4022 (200 MHz带宽, 4 GSa/s采样率,140 Mpts存储深度, 2通道数字示波器)	DS4022
	DS4024 (200 MHz带宽, 4 GSa/s采样率,140 Mpts存储深度, 4通道数字示波器)	DS4024
	DS4032 (350 MHz带宽, 4 GSa/s采样率,140 Mpts存储深度, 2通道数字示波器)	DS4032
	DS4034 (350 MHz带宽, 4 GSa/s采样率,140 Mpts存储深度, 4通道数字示波器)	DS4034
	DS4052 (500 MHz带宽, 4 GSa/s采样率,140 Mpts存储深度, 2通道数字示波器)	DS4052
	DS4054 (500 MHz带宽, 4 GSa/s采样率,140 Mpts存储深度, 4通道数字示波器)	DS4054
	MSO4012 (100 MHz带宽, 2+16通道混合信号示波器)	MSO4012
	MSO4014 (100 MHz带宽, 4+16通道混合信号示波器)	MSO4014
	MSO4022 (200 MHz带宽, 2+16通道混合信号示波器)	MSO4022
	MSO4024 (200 MHz带宽, 4+16通道混合信号示波器)	MSO4024
	MSO4032 (350 MHz带宽, 2+16通道混合信号示波器)	MSO4032
	MSO4034 (350 MHz带宽, 4+16通道混合信号示波器)	MSO4034
	MSO4052 (500 MHz带宽, 2+16通道混合信号示波器)	MSO4052
	MSO4054 (500 MHz带宽, 4+16通道混合信号示波器)	MSO4054
标配附件	符合所在国标准的电源线	-
	前面板保护壳	FPCS-DS4000
	USB数据线	CB-USBA-USBB-FF-150
	2或4套无源示波器探头 (500 MHz带宽)	RP3500A
	1套逻辑分析探头	RPL2316
	快速指南	-
	资源光盘 (含用户手册和应用软件)	-
选配附件	有源差分探头 (1.5 GHz带宽)	RP7150
	机架安装套件	RM-DS4000
解码选件	RS232/UART解码套件	SD-RS232-DS4000
	I2C/SPI解码套件	SD-I2C/SPI-DS4000
	CAN解码套件	SD-CAN-DS4000
	FlexRay解码套件	SD-FlexRay-DS4000
带宽升级选件	MSO/DS402x机型350MHz带宽升级选件	BW2T3-MSO/DS4000
	MSO/DS402x机型500MHz带宽升级选件	BW2T5-MSO/DS4000
	MSO/DS403x机型500MHz带宽升级选件	BW3T5-MSO/DS4000

注：所有主机，附件和选件，请向当地的RIGOL经销商订购。

保修期

主机保修3年，不包括探头和附件。

RIGOL

RIGOL 服务与支持专线 4006 200 002



RIGOL® 是北京普源精电科技有限公司的英文名称和注册商标。本文档中的产品信息可不经通知而变更，有关 RIGOL 最新的产品，应用，服务等方面的信息，请访问 RIGOL 官方网站：www.rigol.com

版权所有 仿冒必究

2015 年 4 月