

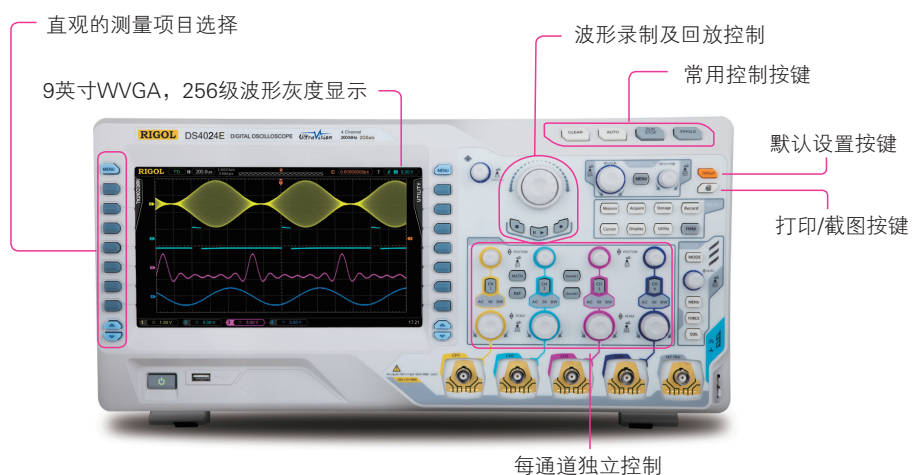


# DS4000E系列 数字示波器

- 带宽100 MHz，200 MHz
- 实时采样率每通道均高达2 GSa/s
- 标配存储深度每通道均高达14 Mpts
- 标配4个模拟通道
- 波形捕获率达60,000个波形每秒
- 标配12.7万帧波形录制、回放和分析功能
- 独创的UltraVision技术
- 丰富的触发和总线解码功能
- 低底噪声，最小垂直档位达1 mV/div
- 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级灰度显示

DS4000E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。其四通道的设计及超高性价比给经济型示波器市场注入新的活力，为低成本测试测量方案提供了更多选择。

## DS4000E系列数字示波器



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



- 深存储 (标配达14Mpts)
- 高波形捕获率 (高达60,000个波形每秒)
- 实时波形录制、回放及分析功能 (多达12.7万帧)
- 多级波形灰度显示 (多达256级)

### ► 型号和主要指标

型号	DS4024E	DS4014E
模拟带宽	200 MHz	100 MHz
模拟通道数	4	4
最高实时采样率	每通道均达 2 GSa/s	
最大存储深度	每通道均达 14 Mpts	
最高波形捕获率	60,000 wfms/s	
硬件实时波形不间断录制、回放及分析功能	最多可录制 12.7 万帧 (标配)	
标配探头	所有型号都标配有 4 套 PVP2350 350 MHz 带宽无源探头	

## ► 设计特色

### 波形捕获率高达60,000个波形每秒



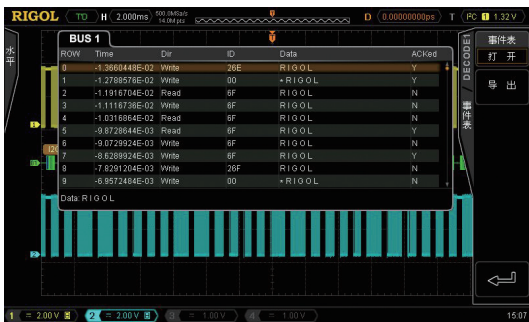
及时发现问题，避免漏掉设计隐患。

### 每通道均高达2 GSa/s实时采样率和14 Mpts 存储深度

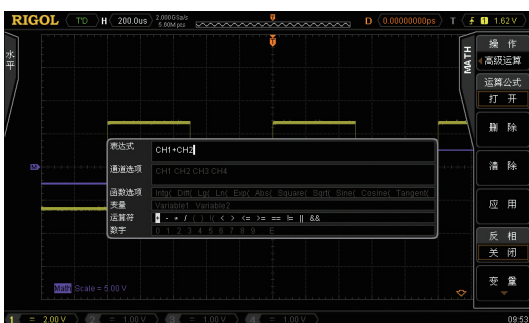


全局与细节兼得，既见“森林”，又见“树木”。

### 标配的串行总线触发和选配的解码功能

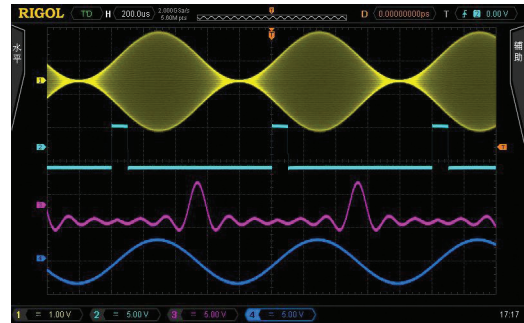


### 先进的波形运算功能



带有公式编辑器的计算功能，不再是简单的加减乘除。

### 标配4个模拟通道



### 实时波形录制、回放及分析功能（标配）



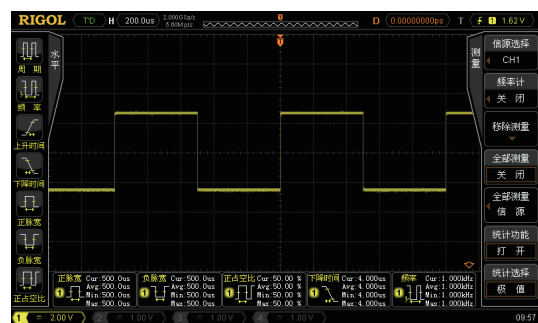
- 可实时录制多达12.7万帧的波形
- 波形回放、分析比较，找出故障所在

### 标配波形模板测试功能











用户可定义模板，Pass/Fail统计，出错停止，报警设置。

### 带统计的丰富的自动测量功能



# DS4000E系列所支持的RIGOL示波器探头

## ► RIGOL 无源探头

型号	类型	描述
 PVP2150	高阻探头	1X: DC~35 MHz 10X: DC~150 MHz 示波器兼容性: <b>RIGOL</b> 所有系列。
 PVP2350	高阻探头	1X: DC~35 MHz 10X: DC~350 MHz 示波器兼容性: <b>RIGOL</b> 所有系列。
 RP3500A	高阻探头	DC~500 MHz 示波器兼容性: <b>RIGOL</b> 所有系列。
 RP5600A	高阻探头	DC~600 MHz 示波器兼容性: DS4000E 系列、 MSO/DS4000 系列和 DS6000 系列。
 RP6150A	低阻探头	DC~1.5 GHz 示波器兼容性: DS4000E 系列、 MSO/DS4000 系列和 DS6000 系列。
 RP1300H	高压探头	DC~300 MHz CAT I 2000 V (DC+AC), CAT II 1500 V (DC+AC) 示波器兼容性: <b>RIGOL</b> 所有系列。
 RP1010H	高压探头	DC~40 MHz DC: 0~10 kV DC, AC: 脉冲 ≤ 20 kVpp, AC: 正弦 ≤ 7 kVrms 示波器兼容性: <b>RIGOL</b> 所有系列。
 RP1018H	高压探头	DC~150 MHz DC+AC Peak: 18 kV AC RMS: 12 kV 示波器兼容性: <b>RIGOL</b> 所有系列。

## ► RIGOL 有源&电流探头

型号	类型	描述
 RP7150	差分/单端探头	带宽: DC~1.5 GHz 最大输入电压: 30 V 峰值, CAT I 示波器兼容性: DS4000E 系列、 MSO/DS4000 系列和 DS6000 系列。
 RP1001C	电流探头	带宽: DC~300 kHz 最大输入: 直流: ± 100 A 交流峰峰值: 200 A 交流有效值: 70 A 示波器兼容性: <b>RIGOL</b> 所有系列。
 RP1002C	电流探头	带宽: DC~1 MHz 最大输入: 直流: ± 70 A 交流峰峰值: 140 A 交流有效值: 50 A 示波器兼容性: <b>RIGOL</b> 所有系列。
 RP1003C	电流探头	带宽: DC~50 MHz 最大输入: 交流峰峰值: 50 A (非连续) 交流有效值: 30 A 示波器兼容性: <b>RIGOL</b> 所有系列。 必须订购RP1000P探头电源。
 RP1004C	电流探头	带宽: DC~100 MHz 最大输入: 交流峰峰值: 50 A (非连续) 交流有效值: 30 A 示波器兼容性: <b>RIGOL</b> 所有系列。 必须订购RP1000P探头电源。
 RP1005C	电流探头	带宽: DC~10 MHz 最大输入: 交流峰峰值: 300 A (非连续), 500 A (@脉宽 ≤ 30 μs) 交流有效值: 150 A 示波器兼容性: <b>RIGOL</b> 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: 25 MHz 最大电压: ≤ 1400 Vpp 示波器兼容性: <b>RIGOL</b> 所有系列。
 RP1050D	高压差分探头	带宽: 50 MHz 最大电压: ≤ 7000 Vpp 示波器兼容性: <b>RIGOL</b> 所有系列。
 RP1100D	高压差分探头	带宽: 100 MHz 最大电压: ≤ 7000 Vpp 示波器兼容性: <b>RIGOL</b> 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
最高实时采样率	每通道均达 2.0 GSa/s
最大存储深度	每通道均达 14 Mpts
峰值检测	500 ps
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	≥ 10 μs/div @ 2 GSa/s 时：12 bit 分辨率

### 输入

通道数量	4 模拟通道
输入耦合	直流、交流或接地 ( DC、AC 或 GND )
输入阻抗	(1 MΩ ± 1%)    (15 pF ± 3 pF) 或 50 Ω ± 1.5%
探头衰减系数	0.01X–1000X 1–2–5 步进
最大输入电压 ( 1 MΩ )	CAT I 300 Vrms, CAT II 100 Vrms, 瞬态过压 1000 Vpk

### 水平

时基档位	DS4024E: 2 ns/div 至 1 ks/div DS4014E: 5 ns/div 至 1 ks/div
通道间偏差	1 ns ( 典型值 )、2 ns ( 最大值 )
最大记录长度	每通道均达 14 Mpts
时基精度 <sup>[1]</sup>	≤ ± 4 ppm
时钟漂移	≤ ± 2 ppm/ 年
延迟范围	预触发 ( 负延迟 ) : 存储深度 / 采样率 后触发 ( 正延迟 ) : 1 s 至 100 ks
时基模式	Y–T、X–Y、Roll、延迟扫描
X–Y 个数	2 路同时
波形捕获率 <sup>[2]</sup>	60,000 wfms/s
零点偏移	± 0.5 div* 最小时基档位

### 垂直

带宽 ( –3 dB ) ( 50 Ω )	DS4024E: DC 至 200 MHz DS4014E: DC 至 100 MHz
单次带宽 ( 50 Ω )	DS4024E: DC 至 200 MHz DS4014E: DC 至 100 MHz
垂直分辨率	8 bits
垂直档位	输入阻抗为 1 MΩ 时: 1 mV/div 至 5 V/div 输入阻抗为 50 Ω 时: 1 mV/div 至 1 V/div
偏移范围	输入阻抗为 1 MΩ 时 1 mV/div 至 225 mV/div: ± 2 V 230 mV/div 至 5 V/div: ± 40 V 输入阻抗为 50 Ω 时 1 mV/div 至 124 mV/div: ± 1.2 V 126 mV/div 至 1 V/div: ± 12 V
动态范围	± 5 div

带宽限制 <sup>[1]</sup>	DS4024E: 20 MHz/100 MHz DS4014E: 20 MHz
低频响应 (交流耦合, -3 dB)	≤ 5 Hz (在 BNC 上)
计算出的上升时间 <sup>[1]</sup>	DS4024E: 1.8 ns DS4014E: 3.5 ns
直流增益精确度	± 2% 满刻度
直流偏移精确度	200 mV/div 至 5 V/div: ± 0.1 div ± 2 mV ± 0.5% 偏移值 1 mV/div 至 195 mV/div: ± 0.1 div ± 2 mV ± 1.5% 偏移值
ESD 容限	± 2 kV
通道隔离度	直流至最大带宽: >40 dB

## 触发

触发电平范围	内部: 距屏幕中心 ± 6 格 外部: ± 0.8 V
触发方式	自动、普通、单次 (Auto、Normal、Single)
释抑范围	100 ns 至 10 s
高频抑制 <sup>[1]</sup>	50 kHz
低频抑制 <sup>[1]</sup>	5 kHz
边沿触发	
边沿类型	上升沿、下降沿、任意沿
脉宽触发	
脉宽条件	正脉宽 (大于、小于、指定区间内) 负脉宽 (大于、小于、指定区间内)
脉宽范围	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、>、<、<>
脉宽范围	4 ns 至 4 s
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	
视频极性	正极性、负极性
同步	所有行、指定行、奇数场、偶数场
视频标准	NTSC、PAL/SECAM、480P、576P、720P、1080P 和 1080i
码型触发	
码型设置	H、L、X、上升沿、下降沿
RS232/UART 触发	
极性	正常、反相
触发条件	帧起始、错误帧、校验错误、数据
波特率	2400 bps、4800 bps、9600 bps、19200 bps、38400 bps、57600 bps、115200 bps、230400 bps、460800 bps、921600 bps、1 Mbps、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	10 kb/s、20 kb/s、33.3 kb/s、50 kb/s、62.5 kb/s、83.3 kb/s、100 kb/s、125 kb/s、250 kb/s、500 kb/s、800 kb/s、1 Mb/s、自定义
采样点	5% 至 95%
帧类型	数据帧、远程帧、错误帧、过载帧
错误类型	位填充、应答错误、校验错误、格式错误、任意错误
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
LIN 触发	
协议版本	1.X、2.X、Both
触发条件	同步、标识符、数据、ID 和数据、唤醒帧、睡眠帧、错误帧
标识符范围	0 至 63
数据比较类型	等于、不等于、小于、大于、大于等于、小于等于
字节长度	1 至 8
数据设置	H、L
波特率	19200 bps、10417 bps、9600 bps、4800 bps、2400 bps、1200 bps、自定义
错误类型	同步、奇偶校验、校验和

## 测量

光标	手动模式：光标间电压差 ( $\Delta V$ )、光标间时间差 ( $\Delta T$ )、 $\Delta T$ 的倒数 (Hz) ( $1/\Delta T$ ) 追踪模式：波形点的电压值和时间值 自动测量模式：允许在自动测量时显示光标
自动测量	最大值、最小值、峰峰值、顶端值、底端值、幅度值、平均值、有效值 -N、有效值 -1、过冲、预冲、面积、周期面积、周期、频率、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 $\rightarrow$ B、延迟 A $\rightarrow$ B、延迟 A $\rightarrow$ B、延迟 A $\rightarrow$ B、相位 A $\rightarrow$ B、相位 A $\rightarrow$ B、相位 A $\rightarrow$ B、相位 A $\rightarrow$ B
测量数量	同时显示 5 种测量
测量范围	屏幕、光标
统计模式	极值、差值
测量统计	平均值、最大值、最小值、标准差、测量次数
字号	标准、大号、特大号
测量显示	打开、关闭
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、数字滤波、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、Lg、Ln、Exp、Abs、Square、Sqrt、Sine、Cosine、Tangent

#### 解码

总线个数	2
解码类型	并行 ( 标配 )、RS232/UART ( 选配 )、I2C ( 选配 )、SPI ( 选配 )、CAN ( 选配 )、FlexRay ( 选配 )、LIN ( 选配 )
并行	将信源通道波形的采样数据归为一个并行的多通道总线并显示为一个单一的总线值
RS232/UART	将 TX 或 / 和 RX 信源通道的输入信号显示为总线
I2C	将 SDA 信源通道的输入信号显示为总线
SPI	将 MISO 或 / 和 MOSI 信源通道的输入信号显示为总线
CAN	将信源通道的输入信号 ( Rx、Tx、CAN_H、CAN_L 或差分 ) 显示为总线
FlexRay	将信源通道的输入信号 ( BP、BM 或 RX/TX ) 显示为总线
LIN	将 LIN 信源通道的输入信号显示为总线

#### 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、50 ms、100 ms、200 ms、500 ms、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、10 MHz 输入 / 输出、Aux 输出 ( 触发输出、快沿、通过 / 失败、GND )
打印机兼容	PictBridge

#### 一般技术规格

探头补偿器输出	
输出电压 <sup>[1]</sup>	约 3 V，峰峰值
频率 <sup>[1]</sup>	1 kHz
电源	
电源电压	100~127 V，45~440 Hz 100~240 V，45~65 Hz
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 <sup>[3]</sup>	宽 × 高 × 深 = 440.0 mm × 218.0 mm × 130.0 mm
重量 <sup>[4]</sup>	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	2014/35/EU 执行标准 EN 61326-1:2013
安全	EN 61010-1:2010 EN 61010-2-030:2010 IEC 61010-1:2010 (Third Edition) CAN/CSA C22.2 No.61010-1-12 UL 61010-1:2012

注<sup>[1]</sup>: 典型值。

注<sup>[2]</sup>: 最大值。点显示, 10 ns 水平时基, 输入幅度为 4 div、频率为 10 MHz 的正弦波信号, 边沿触发。

注<sup>[3]</sup>: 撑脚及提手需要收起, 包含旋钮高度, 不包含前保护罩。

注<sup>[4]</sup>: 标准配置。

## ► 订货信息

	描述	订货号
型号	DS4014E (100 MHz 带宽, 2 GSa/s 采样率, 14 Mpts 存储深度, 4 模拟通道数字示波器)	DS4014E
	DS4024E (200 MHz 带宽, 2 GSa/s 采样率, 14 Mpts 存储深度, 4 模拟通道数字示波器)	DS4024E
标配附件	符合所在国标准的电源线	-
	前面板保护壳	FPC-DS4000
	USB 数据线	CB-USBA-USBB-FF-150
	4 套无源示波器探头 (350 MHz 带宽)	PVP2350
	快速指南 (纸质)	-
选配附件	有源差分探头 (1.5 GHz 带宽)	RP7150
	机架安装套件	RM-DS4000
	USB 转 GPIB 接口模块	USB-GPIB
	TekProbe 接口适配器	T2R1000
	DS6000 校准套件	CK-DS6000
选件	RS232/UART 解码套件	SD-RS232-DS4000
	I2C/SPI 解码套件	SD-I2C/SPI-DS4000
	CAN 解码 /LIN 触发 /LIN 解码套件	SD-AUTO-DS4000
	FlexRay 解码套件	SD-FlexRay-DS4000
	选件套装, 包括 SD-AUTO-DS4000, SD-FlexRay-DS4000, SD-I2C/SPI-DS4000 和 SD-RS232-DS4000	BND-MSO/DS4000

## 保修期

主机保修3年, 不包括探头和附件。



**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](http://www.rigol.com)

版权所有 仿冒必究 2016 年 8 月版