



手持式 实时频谱分析仪

PX 系列

9.5/20/40 GHz



PX 系列

产品概要

优异的射频性能：HAROGIC PX 系列频谱仪支持 9 kHz 至 9.5/20/40 GHz 的频率选择，标配 100 MHz 分析带宽。依托高速 FFT 架构，仪器扫描速度高达 1.0 THz/s。

操作便捷：标配 10.1 英寸多点触摸屏，操作界面简单直观，轻巧约 1.5 kg 的机身，让仪器无论在实验室还是野外现场都能轻松部署与操作。

丰富的测量功能：标配信道功率、占用带宽、 xdB 、谐波测量、SEM、AM/FM 解调、自动相位噪声等高级测量功能。

高兼容 API 接口：支持 C/C++、C#、Python、Matlab、QT 和 Labview 等主流语言进行二次开发。

关键特性

- 极致便携，自由发挥
- 标准 3 小时续航，支持外拓电源
- 1.5 kg 便携设计，10.1 英寸多点触控
- 频率范围：9 kHz 至 9.5/20/40 GHz
- 分析带宽：100 MHz
- 1GHz DANL： $<-160 \text{ dBm/Hz}$
- 1GHz 相位噪声： $<-100 \text{ dBc/Hz}@10 \text{ kHz}$
- 支持标准 SCPI 协议

主要工作模式介绍

PX 系列提供七种主要工作模式：标准频谱分析模式、接收机/IQ 流模式、检波分析模式、实时频谱分析模式、相位噪声测量模式、数字解调模式（选配）以及谐波分析模式。

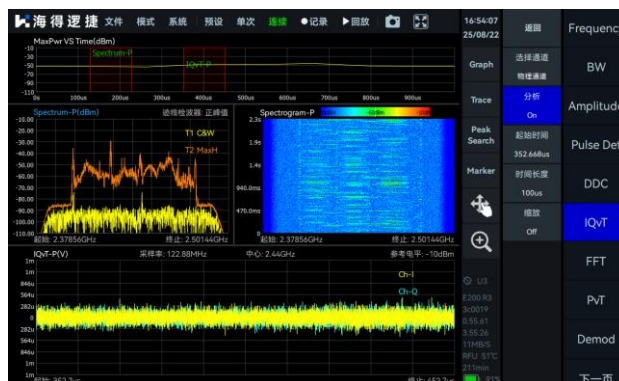
■ 标准频谱分析模式

该模式提供多样的测量功能，包括频谱全景扫描、信道功率、占用带宽、邻道功率比、IM3 及频谱发射模板 (SEM) 等，并支持瀑布图的显示与记录、频谱数据记录与回放。结合信号追踪、峰值表和幅度修正等辅助工具，为用户构建一站式信号性能评估平台。



■ IQ 流模式

该模式支持最大 100MHz 的分析带宽，可通过多种触发方式获取 IQ 数据。支持 IQ 时域波形图显示、频谱与瀑布图显示、AM/FM 解调以及数字下变频 (DDC)。



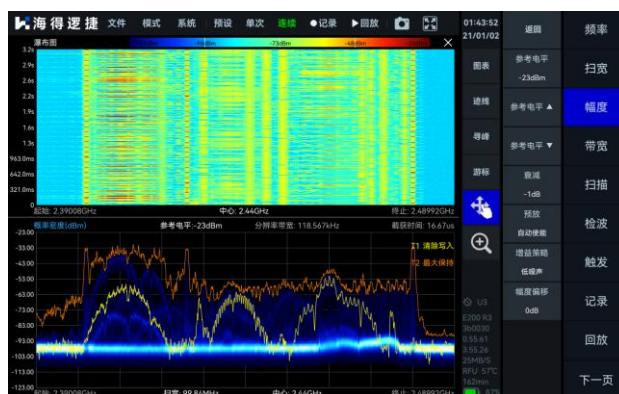
■ 检波分析模式

该模式可对分析带宽内的时域信号进行检波分析，适合于关注带内功率-时间关系的应用，例如脉冲类信号的测量。



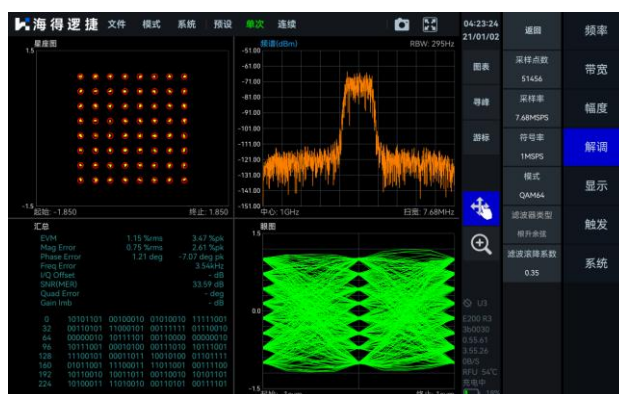
■ 实时频谱分析模式

该模式由 FPGA 内置的高速 FFT 引擎驱动，具备帧率压缩与迹线检波功能，确保 FFT 帧之间严格无空隙、无交叠，真正实现全带宽覆盖下的实时监测。



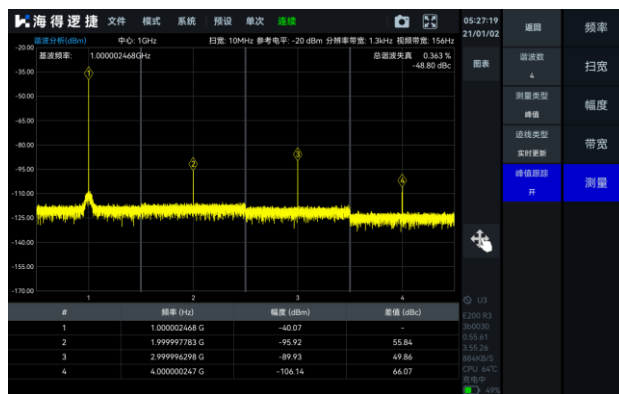
■ 数字解调模式（选件）

该模式支持 2ASK、2FSK、4FSK、GMSK、BPSK、QPSK、8PSK、16QAM、64QAM、128QAM 和 256QAM 信号的解调。



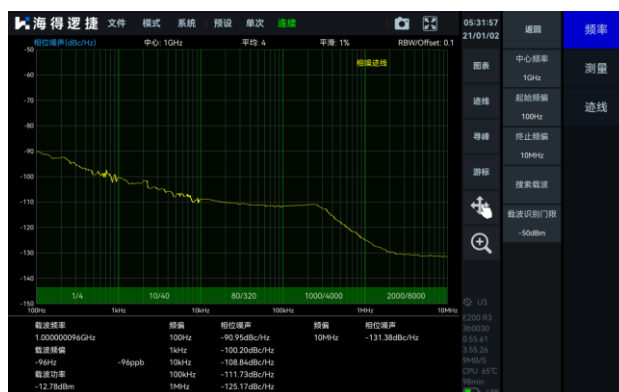
■ 谐波分析模式

该模式支持对 10 次以内的谐波分量进行检测与测量，包括谐波峰值、谐波信道功率测量和 THD。



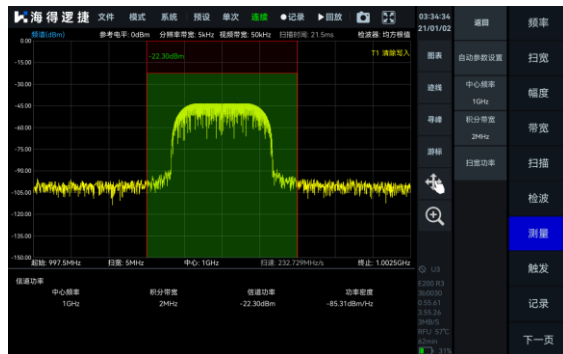
■ 相位噪声测量模式

该模式支持 1 Hz 至 10 MHz 偏移范围，用于评估载波的相位稳定性。系统内置的载波自动搜索功能，无需用户手动调整即可快速定位目标载波。

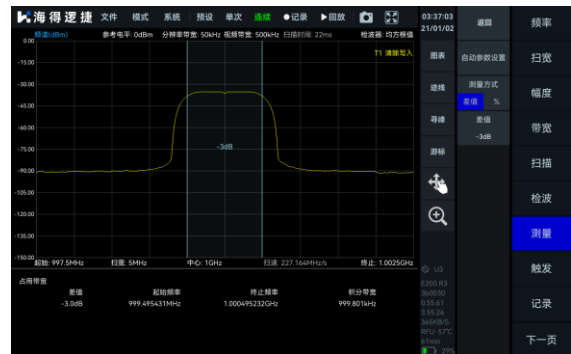


主要功能介绍

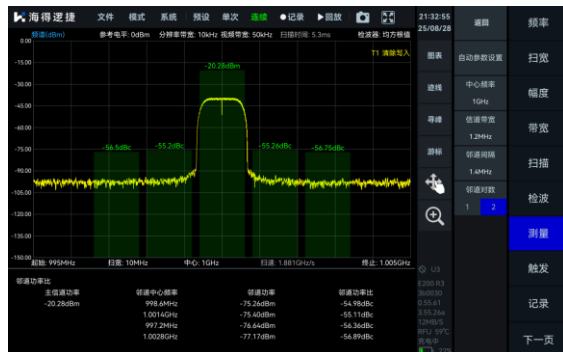
信道功率



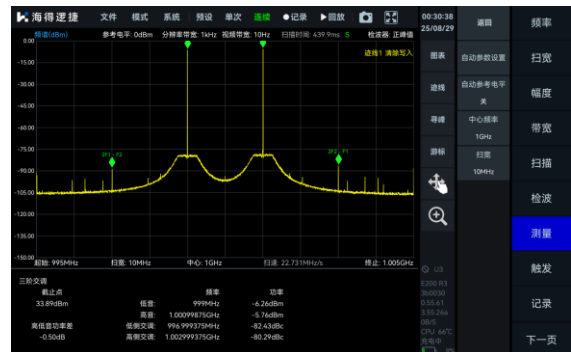
占用带宽



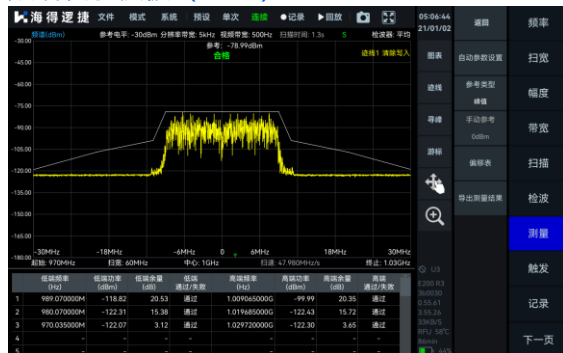
邻道功率比



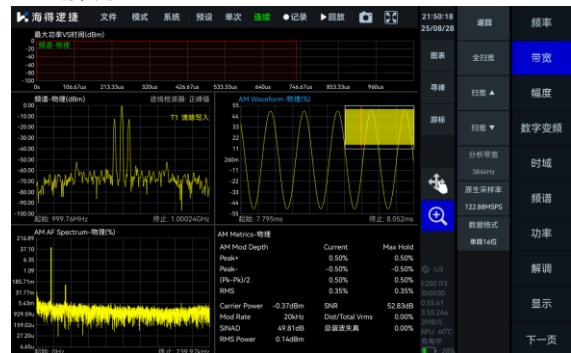
IM3



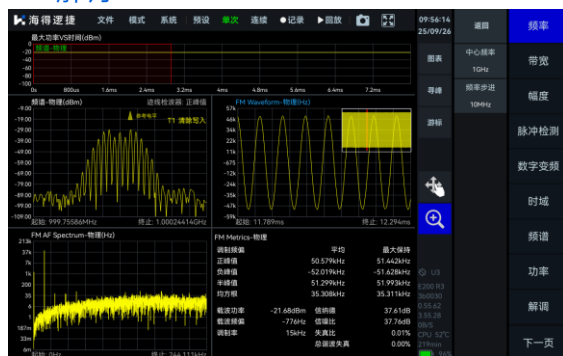
频谱发射模板 (SEM)



AM 解调



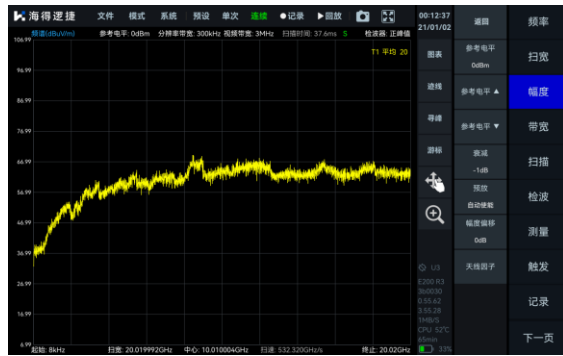
FM 解调



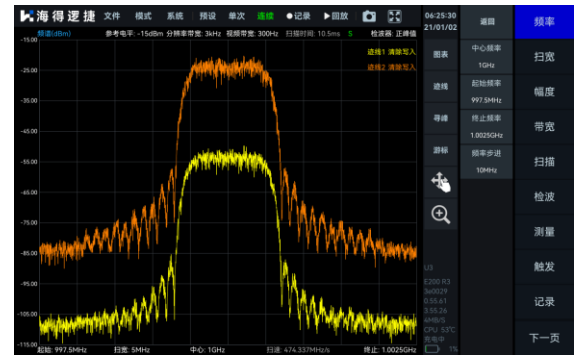
脉冲信号检测 (选件)



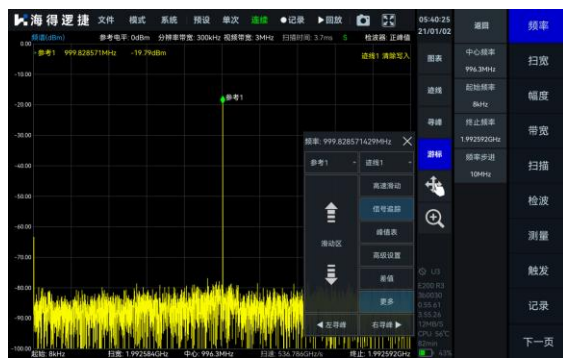
天线因子



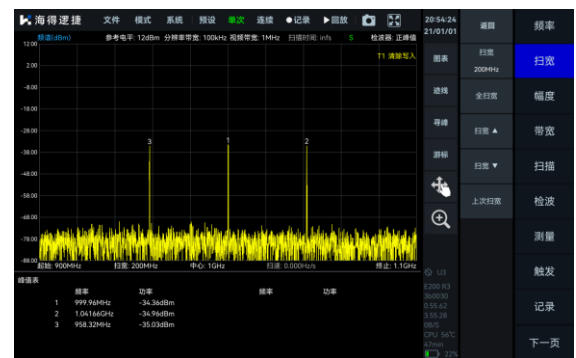
幅度修正



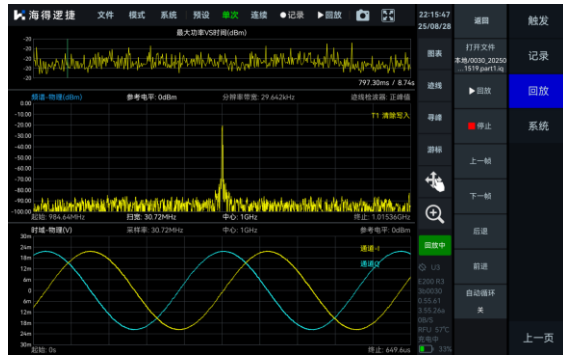
信号追踪



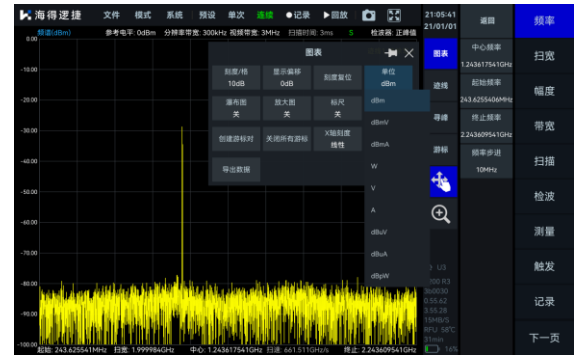
峰值表



数据记录与回放



多种单位显示



技术指标*

频率

	PXE-90	PXE-200	PXN-400
频率范围	9 kHz-9.5 GHz	9 kHz-20 GHz	9 kHz-40 GHz
参考时钟	内部或外部		
频率精度	TCXO (标配)	<1 ppm, 支持手动修正	
	OCXO (选件 01)	<1 ppm, 支持手动修正	
老化率和温漂	TCXO (标配)	<1 ppm/年, <1 ppm	
	OCXO (选件 01)	<1 ppm/年, <0.15 ppm	

频谱纯度

单边带相位噪声 (dBc/Hz)

	PXE-90		PXE-200		PXN-400	
载波频率	1 GHz	9.5 GHz	1 GHz	20 GHz	1 GHz	40 GHz
1 kHz	-95.2	-91.5	-91.2	-80.6	-99.0	-78.4
10 kHz	-101.6	-98.5	-99.7	-90.6	-107.5	-85.7
100 kHz	-100.6	-99.7	-101.1	-96.2	-107.7	-85.1
1 MHz	-120.9	-116.2	-121.6	-111.5	-122.7	-100.8

剩余响应 (dBm)

杂散抑制=关闭

RBW=1 kHz

正峰值检波

	PXE-90		PXE-200		PXN-400	
参考电平 (R.L.)	0 dBm	-50 dBm	0 dBm	-50 dBm	0 dBm	-50 dBm
9 kHz-1 GHz	-83	-120	-90	-120	-72	-103
1 GHz-3 GHz	-83	-120	-80	-120	-72	-103
3 GHz-10 GHz	-90	-130	-90	-120	-72	-103
10 GHz-20 GHz	-	-	-90	-120	-91	-115
20 GHz - 40 GHz	-	-	-	-	-85	-105

中频抑制 (dBc)

典型值

	PXE-90		PXE-200		PXN-400	
杂散抑制功能	增强	关闭	增强	关闭	增强	关闭
	> 90	> 80	> 90	> 80	8.2-21.75GHz > 68 其他频段 > 90	-

镜频抑制 (dBc)	典型值					
	PXE-90		PXE-200		PXN-400	
杂散抑制功能	标准	关闭	标准	关闭	标准	关闭
90 MHz - 3 GHz	>90	>76	>90	>79	>90	-
3 GHz - 9.5 GHz	>90	>60	>90	>68	>90	-
9.5 GHz - 20 GHz	-	-	>90	>60	>90	-
20 GHz - 33 GHz	-	-	-	-	>90	-
33 GHz - 40 GHz	-	-	-	-	>58	-

本振相关杂散	<-65 dBc					
	偏离中心频率± (N/M) ×125 MHz, N, M = 1, 2, 3, 4, 5...					

IIP3/IIP2 (dBm)	PXE-90		PXE-200		PXN-400	
	1 GHz	9.5 GHz	1 GHz	20 GHz	1 GHz	40 GHz
R.L. = 20 dBm	46.1 / 83.2	40.5 / 92.8	45.5 / 82.6	35.3 / 93.6	40.3 / 75.5	31.7 / 88.6
R.L. = 0 dBm	26.7 / 85.0	19.2 / 90.3	25.5 / 81.1	21.0 / 89.0	27.4 / 45.3	10.3 / 86.1
R.L. = -20 dBm	10.5 / 82.2	2.0 / 49.3	7.9 / 81.5	-4.5 / 55.3	8.7 / 25.2	4.8 / 66.6

幅度

	PXE-90	PXE-200	PXN-400
显示范围	DANL-23 dBm (典型值)		DANL-20 dBm (典型值)
参考电平	-50 dBm-23 dBm (典型值)		-50 dBm-20 dBm (典型值)
输入端口驻波比	90 MHz-9.5/20 GHz: <2.0:1		90 MHz-16 GHz: <2.0:1 16 GHz-40 GHz: <3.0:1
最大直流电压	±10 VDC		
中频带内平坦度	±2.0 dB		
最大损毁输入功率 (连续波)	23 dBm: 50 MHz-9.5/20/40 GHz 且预放关闭 10 dBm: 9 kHz-50 MHz 或预放开启		
电平精度	9 kHz-9.5 GHz: ±2.0 dB 9.5GHz-20/40GHz: ±3.0 dB		
射频前置放大器	可设置为自动开启或强制关闭		

显示平均噪声电平 (DANL)

dBm/Hz
RBW=1 kHz

参考电平	PXE-90		PXE-200		PXN-400	
	-20 dBm	-50 dBm	-20 dBm	-50 dBm	-20 dBm	-50 dBm
9 kHz - 1 MHz	-143.0	-152.4	-143.6	-152.6	-136.0	-145.8
1 MHz - 90 MHz	-152.0	-159.2	-151.8	-160.0	-153.7	-158.0
90 MHz - 3 GHz	-146.0	-167.5	-149.7	-166.3	-154.1	-159.9
3 GHz - 9.5 GHz	-153.6	-167.0	-151.4	-157.5	-154.1	-159.9
9.5 GHz - 19 GHz	-	-	-156.1	-160.6	-156.8	-161.5
19GHz - 20 GHz	-	-	-156.1	-160.6	-145.2	-149.3
20 GHz - 40 GHz	-	-	-	-	-145.2	-149.3

标准频谱分析

迹线设置

检波器	正峰值, 负峰值, 取样, 平均, RMS 和最大功率
分辨率带宽 (RBW)	1 Hz-10 MHz
视频带宽 (VBW)	1 Hz-10 MHz
数据图表	SAStudio4 软件提供常规频谱图, 瀑布图和历史迹线
测量功能	信道功率, 占用带宽, XdB 带宽, 邻道功率比, IM3 等

扫描速度

RBW = 250 kHz FPGA 杂散抑制=关闭	1.0THz/s
RBW = 250 kHz FPGA 杂散抑制=标准	577.5 GHz/s
RBW = 50 kHz FPGA 杂散抑制=关闭	212.6 GHz/s
RBW = 1 kHz CPU 杂散抑制=关闭	2.6 GHz/s

检波分析

最小时间分辨率	8 ns
最大分析带宽	100 MHz
检波器	正峰值, 负峰值, 取样, 平均, RMS 和最大功率

IQ 记录

突发记录带宽	最大值: 100 MHz 内置存储器深度为 128 Mbytes
连续记录带宽	最大值: 25 MHz
IQ 采样率	最高 125MSPS 支持抽取倍数: 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096
外触发响应	最大频响为 500 次/秒

实时频谱分析

FFT 分析	FPGA 实现 FFT 分析引擎, 支持帧率压缩, 迹线检波。FFT 帧之间严格无空隙也无交叠 FFT 刷新率= $10^9 \text{ ns}/(N \times D \times 8 \text{ ns})$, $\text{POI} = N \times D \times 8 \text{ ns}$ N 为 FFT 点数 (2048, 1024, 512, 256, 128, 64, 32) D 为抽取倍数 (1, 2, 4, 8...)		
	典型值	FFT 刷新率	POI
	N = 2048, D = 1	61,035 times/sec	16.384 us
	N = 32, D = 1	3,906,250 times/sec	0.256 us
最大分析带宽	100 MHz		
窗函数	B-Nuttall, Flat-top, LowSideLobe		
分辨率带宽 (RBW)	14.73 MHz-3.59 kHz (Flat-top 窗) 7.81 MHz-1.90 kHz (B-Nuttall 窗) 每种窗型各 13 个档		
幅度分辨率	0.75 dB		

通用规格

输入和输出	PXE-90 PXE-200	PXN-400
RF 输入	N (F), 阻抗 50 Ω	2.4mm (M), 阻抗 50 Ω
电源	USB PD (65W)	
USB 接口	USB3.0 Type-C * 1, USB2.0 Type-C * 1, USB2.0 Type-A * 1	
视频与音频接口	Micro HDMI * 1 (支持扩展显示), 3.5 mm 耳机接口 * 1	
外参考时钟输入	MMCX (F), 10MHz, 幅度 $\geq 1.5\text{Vpp}$, 阻抗 330 Ω	
参考时钟输出	集成于 MUXIO 中, 10MHz, 3.3V CMOS, 可编程开启或关闭	
外触发输入	MMCX (F), 3.3V CMOS, 阻抗高阻	

触发输出	MMCX (F), 3.3V CMOS	
外部天线输入	MMCX (F)	
模拟中频输出	MMCX (F), 最大输出功率-25 dBm 阻抗 50 Ω , 307.2MHz $\pm$ 50MHz	
显示	IPS LCD 1280x800, 10.1 英寸多点触摸屏	
运行内存/EMMC 存储	4 GB/32 GB	
功耗	25 W, 典型值	
尺寸 (长*宽*高)	260 × 179 × 46 mm	
重量	1.5 kg	
GNSS 1PPS 同步精度	$\pm$ 100 ns, 内置 GNSS (仅支持外部天线)	
工作温度(环境)	0-50 °C	
储存温度(环境)	-20-70 °C	
工作相对湿度	环境温度 0-40 °C	5 - 75%
	环境温度 > 40 °C	5 - 45%
包装附件	已安装保护的主机*1, 电源适配器*1, 电源线*1, 挂带*1	

*指标典型值适用于以下条件

- (1) 开机预热 10 min
- (2) 环境温度 25 °C (设备温度 50 °C)
- (3) 标准频谱分析-杂散抑制标准开启
- (4) 用户提供必要的散热条件保证设备环境温度与内核温度同时位于额定范围内
- (5) 扫描速度和显示平均噪声电平测试条件: MCU:0.55.57,FPGA:0.55.22,API:0.55.61

选 件

代码		
01	内置 OCXO 参考时钟	内置硬件
34	外部全向天线, 400-8000MHz, 增益<2dBi	外置配件
35	外部有源定向天线, 频率范围 0.5-10 GHz 增益 < 5 dBi (放大器关闭), 增益 < 25 dBi (放大器开启)	外置配件
71	基础数字解调	软件
72	脉冲检测	软件

