



# USB/以太网 实时频谱分析仪

SAN/SAM/NXN/NXM 系列  
4.5/6.3/8.5/40 GHz



# SAN/SAM/NXN/NXM 系列

## 产品概要

### 性能、经济性、尺寸的良好平衡

SAN、SAM、NXN 与 NXM 全系列产品体积小巧，在提供出色射频性能的同时兼顾经济性。出众的小型化使得设备可轻松集成于各类自动化测试系统中，在保证射频性能例如频谱纯净度的同时，显著降低了部署与使用成本，特别适用于空间、成本受限的应用场景。

### USB 接口与以太网接口

SAN 与 SAM 系列为 USB 型产品，支持 USB3.0 与 USB2.0 接口；NXN 与 NXM 系列为以太网型产品，支持 1000M/100M 以太网接口。

### 丰富的型号选择

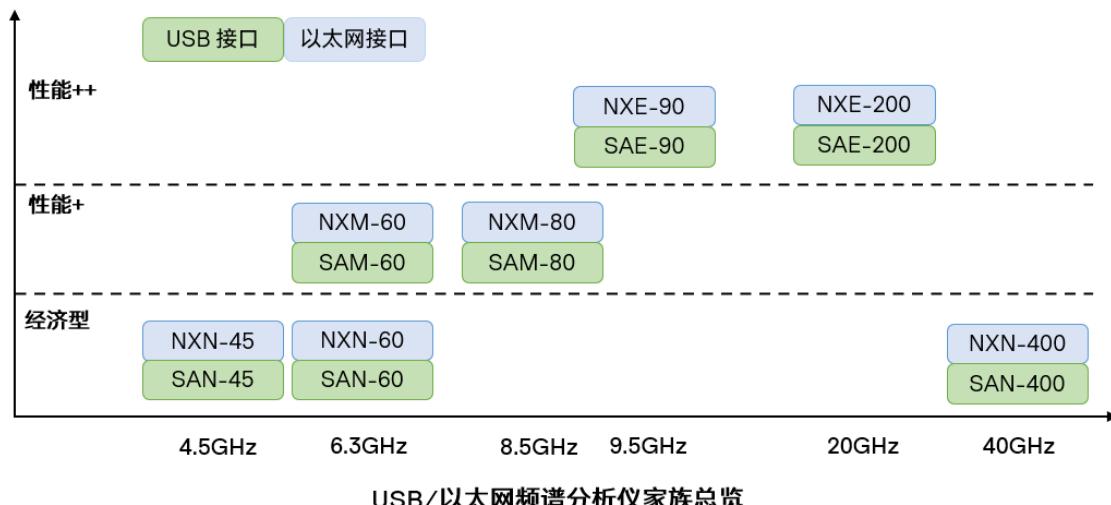
SAN、NXN 系列侧重经济性，提供 4.5/6.3/40GHz 三种频率选择；SAM、NXM 系列侧重性能，提供 6.3/8.5GHz 两种频率选择。接口类型、频率范围、经济性的三重组合为各类应用提供了充分优化的选择。

### 统一的 API 接口

所有系列与型号采用统一的 API 接口，无需修改代码即可实现硬件的无缝迁移。支持 C/C++、C#、Python、Matlab、QT 和 Labview 等开发环境。支持 Windows 与 Linux 系统。

### 标配丰富的测量功能

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



USB/以太网频谱分析仪家族总览

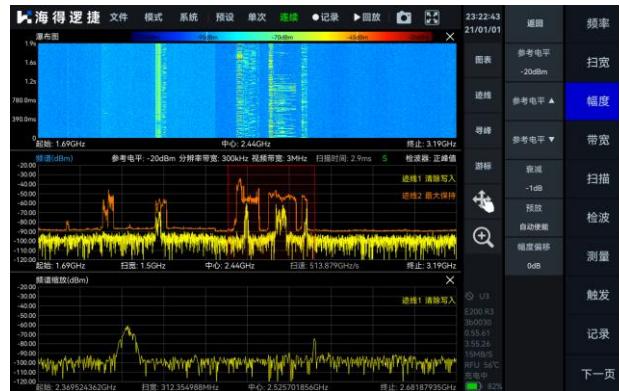
## 主要工作模式介绍

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。

### SAS studio4 主要工作模式说明

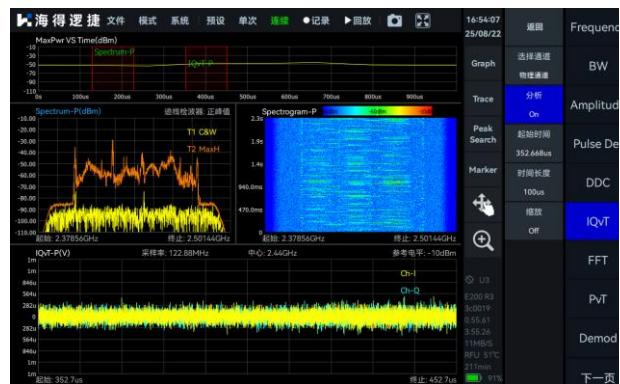
#### ■ 标准频谱分析模式

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。



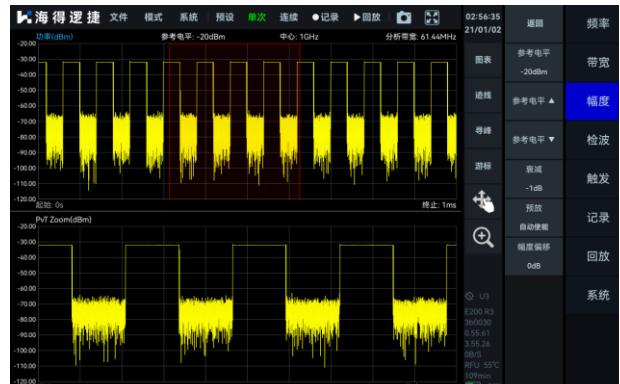
#### ■ IQ 流模式

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。



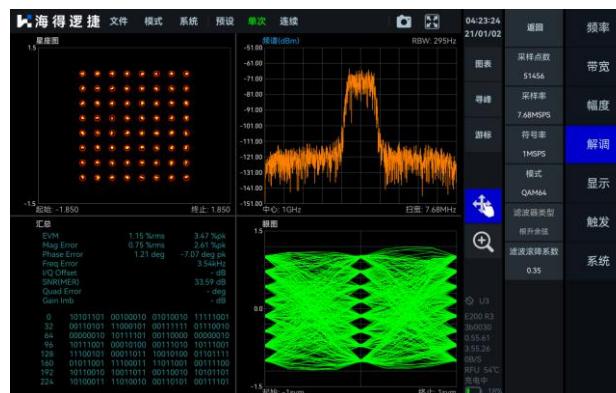
## ■ 实时频谱分析模式

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。



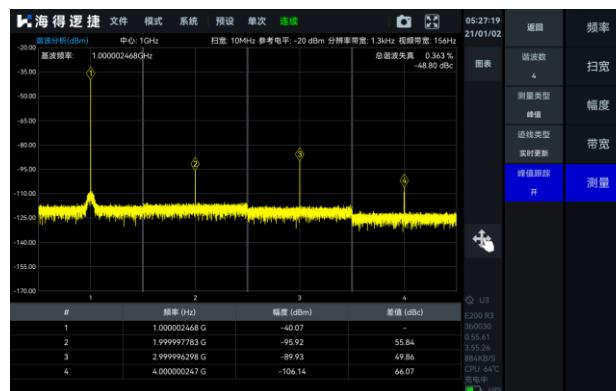
## ■ 数字解调模式（选件）

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



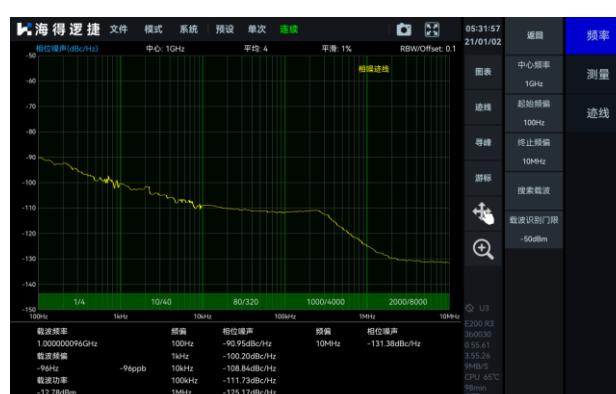
## ■ 谐波分析模式

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。



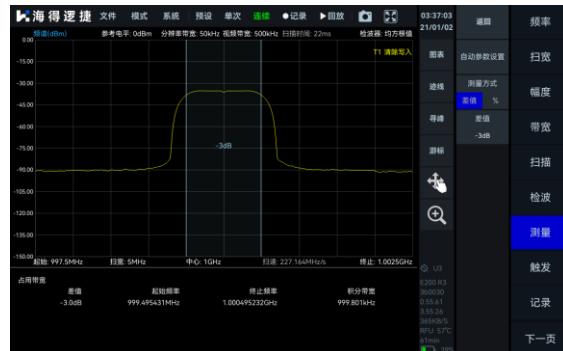
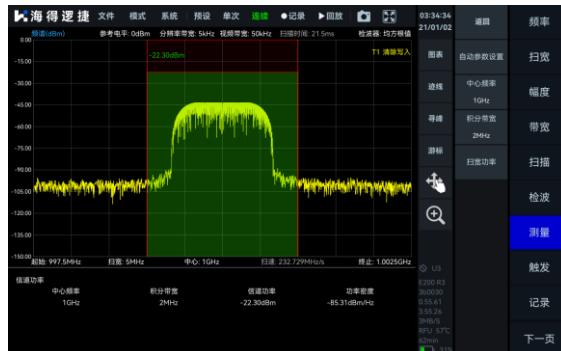
## ■ 相位噪声测量模式

该模式支持 1Hz 至 10MHz 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。

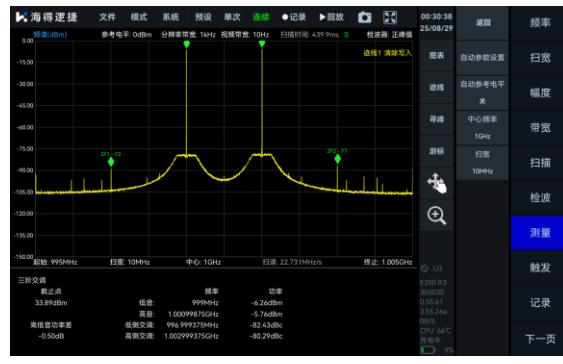
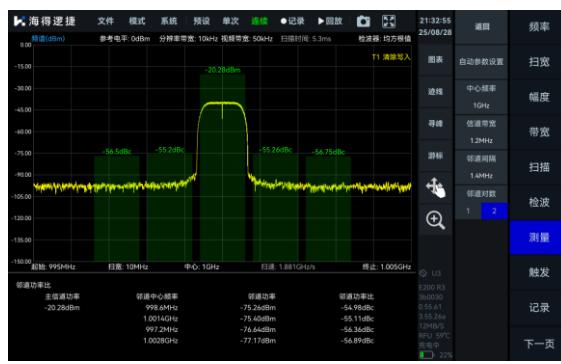


主要功能介绍

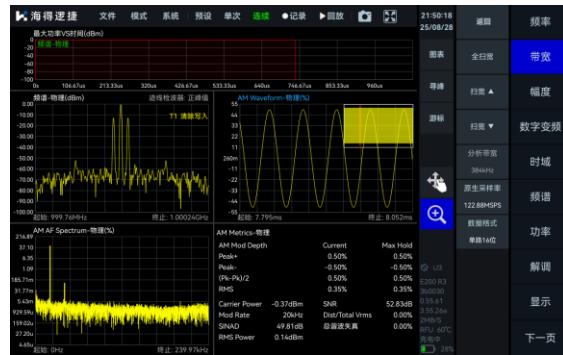
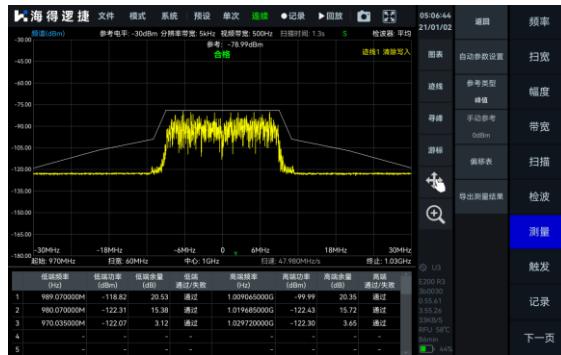
## ■ 信道功率



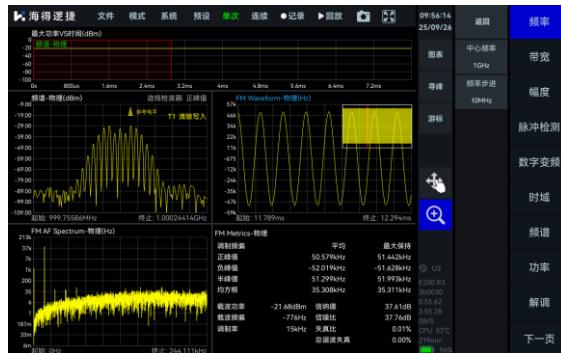
### ■ 邻道功率比



### ■ 频谱发射模板 (SEM)



## ■ FM 解调



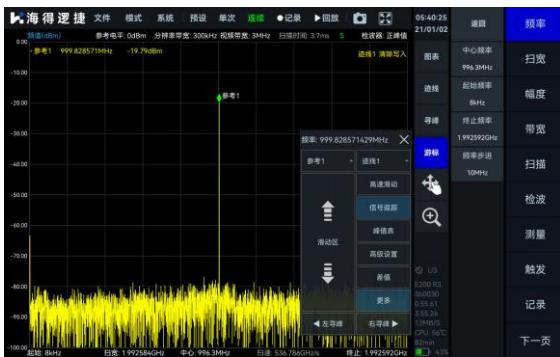
## ■ 天线因子



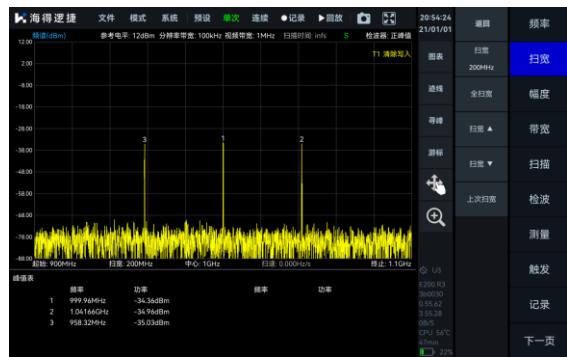
### ■ 幅度修正



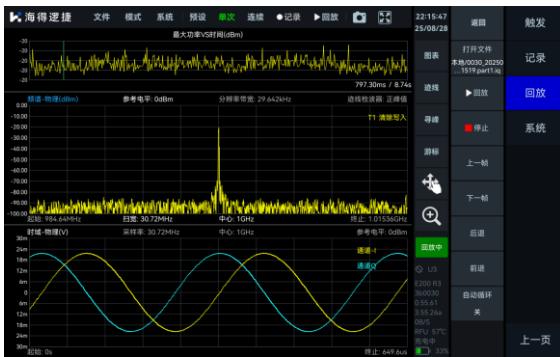
## ■ 信号追踪



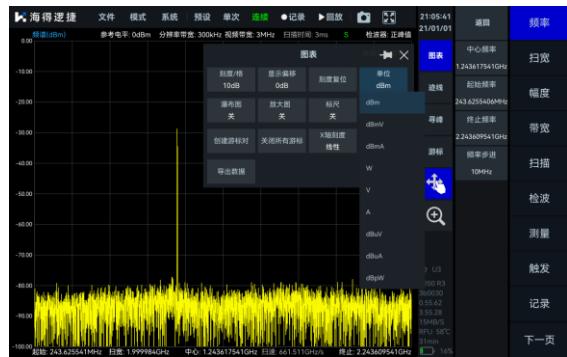
## ■ 峰值表



## ■ 数据记录与回放



### ■ 多种单位显示



## 技术指标 \*

### 频率

型号	频率范围
SAN-45/NXN-45	9 kHz-4.5 GHz
SAN-60/NXN-60	9 kHz-6.3 GHz
SAM-60/NXM-60	9 kHz-6.3 GHz
SAM-80/NXM-80	9 kHz-8.5 GHz
SAN-400/NXN-400	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
	GNSS 驯服 OCXO (选件 23 或 06)	<0.05 ppm, 当 GNSS 锁定
老化率和温漂	TCXO (标配)	<1 ppm/年, <1 ppm
	OCXO (选件 01)	<1 ppm/年, <0.15 ppm
	GNSS 驯服 OCXO (选件 23 或 06)	<1 ppm/年, <0.05 ppm

### 频谱纯度

#### 单边带相位噪声 (dBc/Hz)

	SAN-45 NXN-45		SAN-60 NXN-60		SAM-60 NXM-60		SAM-80 NXM-80		SAN-400 NXN-400	
载波频率	1 GHz	4.5 GHz	1 GHz	6.3 GHz	1 GHz	6.3GHz	1 GHz	8.5 GHz	1 GHz	40 GHz
1 kHz	-103.4	-93.5	-105.2	-91.2	-107.5	-92.7	-110.3	-93.5	-99.0	-78.4
10 kHz	-111.3	-100.3	-110.4	-99.3	-114.2	-99.7	-120.0	-100.5	-107.5	-85.7
100 kHz	-109.3	-98.5	-110.5	-97.4	-112.5	-98.6	-120.1	-100.8	-107.7	-85.1
1 MHz	-129.5	-121.9	-130.1	-119.9	-132.8	-120.1	-131.4	-116.9	-122.7	-100.8

#### 剩余响应 (dBm)

RBW=1 kHz 正峰值检波

	SAN-45 NXN-45		SAN-60 NXN-60		SAM-60 NXM-60		SAM-80 NXM-80		SAN-400 NXN-400	
杂散抑制功能	增强		增强		增强		增强		关闭	
参考电平 (R.L.)	0 dBm	-50 dBm	0 dBm	-50 dBm						
100 kHz - 100 MHz	-85	-110	-90	-110	-101	-123	-99	-122	-72	-103

100 MHz - 4.5 GHz	-85	-110	-90	-110	-87	-116	-88	-119	-72	-103
4.5 GHz - 6.3 GHz	-	-	-90	-110	-87	-116	-88	-119	-72	-103
6.3 GHz - 8.5 GHz	-	-	-	-	-	-	-84	-113	-72	-103
8.5 GHz - 10 GHz	-	-	-	-	-	-	-	-	-72	-103
10 GHz - 20 GHz	-	-	-	-	-	-	-	-	-91	-115
10 GHz - 40 GHz	-	-	-	-	-	-	-	-	-85	-105

镜频抑制 (dBc)	典型值				
	SAN-45/NXN-45 SAM-60/NXM-60	SAN-60/NXN-60 SAM-80/NXM-80	SAN-400 NXN-400		
杂散抑制功能	标准		关闭	标准	
90 MHz - 4.5/6.3/8.5GHz	>90		>35	>90	
8.5 GHz - 33 GHz	-		-	>90	
33 GHz - 40 GHz	-		-	>58	

中频抑制 (dBc)	典型值							
	SAN-45/NXN-45 SAM-60/NXM-60	SAN-60/NXN-60 SAM-80/NXM-80	SAN-400 NXN-400					
低中频接收机结构	8.2-21.75GHz > 68 其他频段 > 90							
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)	载波频率	R.L. = 20 dBm	R.L. = 0 dBm	R.L. = -20 dBm
SAN-45/NXN-45	1 GHz	47.4 / 85.8	35.1 / 85.5	10.0 / 66.3
	4.5 GHz	45.6 / 98.0	26.1 / 91.6	6.9 / 19.4
SAN-60/NXN-60	1 GHz	46.6 / 86.0	29.6 / 85.8	10.5 / 67.3
	6.3 GHz	42.9 / 109.5	24.6 / 98.5	3.9 / 17.1
SAM-60/NXM-60	1 GHz	51.0 / 84.9	40.1 / 85.1	10.0 / 66.4
	6.3 GHz	43.4 / 65.9	25.3 / 94.6	4.7 / 17.7
SAM-80/NXM-80	1 GHz	49.6 / 87.5	35.6 / 84.3	11.5 / 67.4
	8.5 GHz	41.0 / 57.4	25.5 / 44.8	2.4 / 34.2
SAN-400/NXN-400	1 GHz	40.3 / 75.5	27.4 / 45.3	8.7 / 25.2
	40 GHz	31.7 / 88.6	10.3 / 86.1	4.8 / 66.6

## 幅度

	SAN-45/NXN-45 SAM-60/NXM-60	SAN-60/NXN-60 SAM-80/NXM-80	SAN-400 NXN-400
显示范围	DANL-23 dBm		DANL-20 dBm
参考电平	-50 dBm-23 dBm		-50 dBm-20 dBm
电平精度	9kHz-4.5/6.3/8.5 GHz: ±2.0 dB 30 MHz-4.5/6.3/8.5 GHz 且预放关闭		9kHz-9.5GHz: ±2.0 dB 9.5GHz-40GHz: ±3.0 dB 50 MHz-40 GHz 且预放关闭
最大损毁输入功率 (连续波)	23 dBm 10 dBm 9 kHz-30 MHz 或预放开启		23 dBm 10 dBm 9 kHz-50 MHz 或预放开启
输入端口驻波比	30MHz-4.5/6.3/8.5 GHz: <2.5:1		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		
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

	SAN-45 NXN-45	SAN-60 NXN-60	SAM-60 NXM-60	SAM-80 NXM-80	SAN-400 NXN-400
参考电平 (R.L.)	-20 dBm	-50 dBm	-20 dBm	-50 dBm	-20 dBm
9 kHz - 1 MHz	-134.6	-150.3	-136.4	-147.9	-135.9
1 MHz - 30 MHz	-140.2	-162.6	-139.7	-162.3	-140.7
30 MHz - 3.0 GHz	-153.2	-163.5	-152.7	-164.8	-152.1
3.0 GHz - 4.5 GHz	-155.2	-162.7	-157.1	-163.5	-151.3
4.5 GHz - 6.3 GHz	-	-	-151.9	-160.4	-151.3
6.3 GHz - 8.5 GHz	-	-	-	-	-
8.5 GHz - 19 GHz	-	-	-	-	-
19 GHz - 40 GHz	-	-	-	-	-

## 标准频谱分析

### 迹线设置

	SAN-45/NXN-45 SAN-60/NXN-60	SAM-60/NXM-60 SAM-80/NXM-80 SAN-400/NXN-400
分辨率带宽 (RBW)	0.1 Hz-2.5 MHz	0.1 Hz-10 MHz
视频带宽 (VBW)	0.1 Hz-2.5 MHz	0.1 Hz-10 MHz
检波器	正峰值, 负峰值, 取样, 平均, RMS 和最大功率	
数据图表	SASStudio4 软件提供常規频谱图, 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	RBW = 250 kHz FPGA 杂散抑制=标准	RBW = 50 kHz FPGA 杂散抑制=关闭	RBW = 1 kHz CPU 杂散抑制=关闭
SAN-45	186.0 GHz/s	86.9 GHz/s	79.0 GHz/s	5.7 GHz/s
NXN-45	152.5 GHz/s	73.8 GHz/s	70.8 GHz/s	3.5 GHz/s
SAN-60	444.5 GHz/s	209.4 GHz/s	157.3 GHz/s	6.2 GHz/s
NXN-60	285.7 GHz/s	132.3 GHz/s	132.9 GHz/s	3.5 GHz/s
SAM-60	793.3 GHz/s	382.7 GHz/s	242.2 GHz/s	5.9 GHz/s
NXM-60	354.4 GHz/s	178.2 GHz/s	178.2 GHz/s	3.5 GHz/s
SAM-80	822.1 GHz/s	359.2 GHz/s	230.8 GHz/s	5.8 GHz/s
NXM-80	355.8 GHz/s	178.2 GHz/s	178.2 GHz/s	3.5 GHz/s
SAN-400	1.1 THz/s	584.6 GHz/s	215.6 GHz/s	4.3GHz/s
NXN-400	657.4 GHz/s	330.8 GHz/s	166.3 GHz/s	3.4 GHz/s

### IQ 记录

	SAN-45 NXN-45	SAN-60 NXN-60	SAM-60/NXM-60 SAM-80/NXM-80 SAN-400/NXN-400
最高采样率	最高 7.8125MSPS	最高 31.25MSPS	最高 125MSPS
IQ 采样率		支持抽取倍数	
	$2^n$ (n = 0~8)	$2^n$ (n = 0~10)	$2^n$ (n = 0~12)
突发记录带宽	最大值: 6.25 MHz	最大值: 25 MHz	最大值: 100 MHz
	内置存储器深度为 128 Mbytes		

	SAN-60	SAM-60 SAM-80 SAN-400	SAN-45/NXN-45 NXM-60/NXM-80 NXN-60/NXN-400
<b>连续记录带宽</b>	最大值 25 MHz	最大值 50 MHz	最大值 6.25 MHz
<b>外触发响应</b>	最大频响为 500 次/秒		
<b>检波分析</b>			
	SAN-45 NXN-45	SAN-60 NXN-60	SAM-60/NXM-60 SAM-80/NXM-80 SAN-400/NXN-400
<b>最小时间分辨率</b>	128 ns	32 ns	8 ns
<b>最大分析带宽</b>	6.25 MHz	25 MHz	100 MHz
<b>检波器</b>	正峰值, 负峰值, 取样, 平均, RMS 和最大功率		
<b>实时频谱分析</b>			
	SAN-45 NXN-45	SAN-60 NXN-60	SAM-60/NXM-60 SAM-80/NXM-80 SAN-400/NXN-400
<b>FFT 分析</b>	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= $10^9 \text{ ns}/(N \times D \times \text{最小时间分辨率})$ , $\text{POI}=N \times D \times \text{最小时间分辨率}$ N 为 FFT 点数 (2048, 1024, 512, 256, 128, 64, 32) D 为抽取倍数 (1, 2, 4, 8...)		
<b>POI</b>			
<b>N = 2048, D = 1</b>	262.144 us	65.536 us	16.384 us
<b>N = 32, D = 1</b>	4.096 us	1.024 us	0.256 us
<b>FFT 刷新率</b>			
<b>N = 2048, D = 1</b>	3,814 次/秒	15,258 次/秒	61,035 次/秒
<b>N = 32, D = 1</b>	244,140 次/秒	976,562 次/秒	3,906,250 次/秒
<b>最大分析带宽</b>	6.25 MHz	25 MHz	100 MHz

## 分辨率带宽 (RBW)

	SAN-45 NXN-45	SAN-60 NXN-60	SAM-60/NXM-60 SAM-80/NXM-80 SAN-400/NXN-400
Flat-top 窗	920 kHz-3.59 kHz	3.68 MHz-3.59 kHz	14.73 MHz-3.59 kHz
B-Nuttall 窗	488 kHz-1.90 kHz	1.95 MHz-1.90 kHz	7.81 MHz-1.90 kHz
窗型	9 档	11 档	13 档
窗函数	B-Nuttall, Flat-top, LowSideLobe		
幅度分辨率		0.75 dB	

## 通用规格

	SAN-45 SAN-60 SAN-400 SAM-60 SAM-80	NXN-45 NXN-60 NXN-400 NXM-60 NXM-80
电源	Type-C, 5V 2A 供电 电压范围 4.75~5.25 V, 纹波<200 mVpp	Type-C, 12V 2A 供电 电压范围 9~12 V, 纹波<200 mVpp
数据	Type-C, USB3.0 (USB2.0 带宽受限) 该端口需要提供 5V 0.9A 供电	RJ45, 1000Mbps*1, 100Mbps*1
GNSS 形式	外置	内置
GNSS 1PPS 同步精度	选件 21, ±100 ns 选件 22, ±75 ns 选件 23, ±50 ns	标配, ±100 ns 选件 05, ±75 ns 选件 06, ±50 ns
包装附件	闪存盘 * 1, USB3.0 数据线 * 2 电源适配器 * 1	闪存盘 * 1, USB2.0 数据线 * 1 电源适配器 * 1
系统要求	Windows 11/10/8/7 (x86、x64、AArch64), 仅 NX 系列支持 AArch64 Debian 12/11/10 (x64、AArch64) Ubuntu 24.04/22.04/20.04/18.04 (x64、AArch64)	
工作/存储温度 (环境)	T0 温度等级 (标配) T1 温度等级 (选件 40) T2 温度等级 (选件 41)	0-50 °C / -20-70 °C -20-65 °C / -40-85 °C -40-65 °C / -40-85 °C
工作相对湿度	环境温度 0-40 °C 环境温度 > 40 °C	5-75% 5-45%

## 输入与输出端口

	SAN-45 SAN-60 SAM-60 SAM-80	NXN-45 NXN-60 NXN-400 NXM-60 NXM-80	SAN-400
外触发输入	Type-C 3.3V CMOS, 阻抗高阻	MMCX (F) 3.3V CMOS, 阻抗高阻	集成于 AUXIO 中 3.3V CMOS, 阻抗高阻
触发输出	Type-C, 3.3V CMOS	MMCX (F), 3.3V CMOS	集成于 AUXIO 中, 3.3VCMOS
	SAN-45/NXN-45 SAM-60/NXM-60	SAN-60/NXN-60 SAM-80/NXM-80	SAN-400 NXN-400
RF 输入	SMA (F), 阻抗 50 Ω		2.92mm (F), 阻抗 50 Ω
RF 输出	SMA (F), 阻抗 50 Ω		无
参考时钟输入	MCX (F), 幅度≥1.5Vpp, 阻抗 330 Ω	MMCX (F), 幅度≥1.5Vpp, 阻抗 330 Ω	
参考时钟输出	无		集成于 AUXIO 中, 3.3V CMOS 可程控开启或关闭
中频输出	无		MMCX (F), 最大输出功率-25 dBm 阻抗 50 Ω, 307.2MHz ± 50MHz

## 尺寸、重量、功耗

SAN-400	139x68x31 mm, <420g, 10-14W
SAN-45/SAN-60 SAM-60/SAM-80	156x62x22 mm, <305 g, 9-12W
NXN-45/NXN-60/NXN-400 NXM-60/NXM-80	167x117x30 mm, <665 g, 13-16W

\*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-杂散抑制增强开启
- (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
02	内置信号源	内置硬件
05	内置较高精度 GNSS	内置硬件
06	内置 GNSS 驯服的参考时钟	内置硬件
20	AUXIO IO 拓展板	外置配件
21	外部 GNSS	外置配件
22	外部较高精度 GNSS	外置配件
23	外部 GNSS 驯服的参考时钟	外置配件
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
40	T1 温度等级	内置硬件
41	T2 温度等级, 仅适用于内核	内置硬件
71	基础数字解调	软件
72	脉冲检测	软件

### 内置信号源 (选件 02)

适用型号 SAN-45/NXN-45 SAN-60/NXN-60 SAM-60/NXM-60 SAM-80/NXM-80

频率范围 100 kHz-6.3 GHz, 10 Hz 步进

功率范围 -50 dBm-0 dBm, 0.25 dB 步进

VSWR 30 MHz-6.3 GHz <2.0:1

非谐波杂散 <-50 dBc

### 谐波

频率范围	二次谐波	三次及更高次谐波
100 kHz-30 MHz	<-10 dBc	<-10 dBc
30 MHz-1.6 GHz	<-10 dBc	<-10 dBc
1.6 GHz-3 GHz	<-20 dBc	<-20 dBc
3 GHz-3.2 GHz	<-20 dBc	<-20 dBc
3.2 GHz-6.3 GHz	<-20 dBc	<-20 dBc

### 至接收机的信号泄露

100 kHz-30 MHz >90 dBc

30 MHz-3 GHz >80 dBc

3 GHz-6.3 GHz >70 dBc

 [www.harogic.cn](http://www.harogic.cn)  
 [cninfo@harogic.com](mailto:cninfo@harogic.com)  
 +025-8330 5049