



频谱仪 快速入门指南



频谱分析仪 快速入门指南

实时频谱仪

高达 40 GHz

目 录

1. 版本更新说明.....	1
2. 运行环境要求.....	2
3. SA 系列快速入门指南.....	3
3.1 安全指导.....	3
3.1.1 电源适配器的选择	3
3.1.2 射频输入	3
3.2 SA 系列仪器的使用	3
3.2.1 连接仪器	3
3.2.2 安装驱动（Windows）	4
3.2.3 安装驱动（Linux）	4
3.3 运行软件.....	5
3.4 外部接口说明.....	5
3.4.1 SAN 和 SAM 系列.....	5
3.4.2 SAE 和 SAN-400 系列.....	7
4. NX 系列快速入门指南.....	9
4.1 安全指导.....	9
4.1.1 电源适配器的选择	9
4.1.2 射频输入	9
4.2 NX 系列仪器的使用	9
4.2.1 连接仪器	9
4.2.2 配置网络	10
4.3 运行软件.....	10
4.4 外部接口说明.....	11
4.4.1 NXN 系列和 NXM 系列	11
4.4.2 NXE 系列和 NXN-400	13
5. PX 系列快速入门指南	15
5.1 安全指导.....	15
5.1.1 安全细则	15
5.1.2 电源适配器的选择	15
5.1.3 射频输入	15
5.1.4 更换电池	15
5.2 仪器首次使用.....	16
5.2.1 打开和关闭仪器	16
5.2.2 充电指示灯	16
5.2.3 运行软件	16
5.3 外部接口说明.....	16
5.3.1 PX 系列.....	16

5.3.2	PXZ 系列	18
6.	GNSS 使用说明	20
6.1	GNSS 选件	20
6.1.1	选件介绍	20
6.1.2	接口介绍	21
6.2	内部 GNSS 模块连接	22
6.2.1	SAE/SAN-400 系列	22
6.2.2	SAM/SAN 系列	23
6.2.3	NX 系列	23
6.2.4	PX 系列	24
6.2.5	PXZ 系列	24
6.3	外部 GNSS 模块连接	24
7.	模拟中频输出	25
8.	修改 NX 系列仪器的 IP 地址	26
8.1	获取 NX 系列仪器 IP 地址	26
8.2	修改 NX 系列仪器 IP 地址	26
8.2.1	IP 修改注意事项	26
8.2.2	IP 修改步骤	26
9.	PX 远程控制指南	28
9.1	网口直连	28
9.2	局域网连接	30

1. 版本更新说明

版本更新说明表

版本号	内容	时间
V1.0	1. 新增频谱分析仪的快速入门、接口功能 2. 新增 GNSS 使用说明 3. 新增模拟中频输出 4. 新增 NX 系列仪器修改 IP 地址 5. 新增 PX 远程控制指南	2025-7-30

2. 运行环境要求

SA/NX 系列为内核型仪器，其频谱分析软件需安装在上位机上，推荐的上位机运行环境如下表所示：

表中仅列出基本建议配置，低于推荐配置的系统，请以实际测试结果为准。

表格 1 系统运行环境要求

操作系统	Windows 11/10/8/7，依赖 VS2019 C++ redistributables Ubuntu 22.04/20.04/18.04、Debian 12/11/10、Raspberry Pi OS 64bit
架构	Windows：x64、AArch64（仅 NX 仪器支持） Linux：x64、AArch64
处理器	Windows：Intel i3 及以上，AArch64 仅测试过骁龙 8CX Gen2 Linux：测试过树莓派 4B、RK3399、RK3588 等
内存	4 GB 及以上
硬盘	IQ 信号记录需确保硬盘系统连续写入带宽大于 400 MBytes/s
数据接口	USB2.0 或 USB3.0（推荐优选 USB3.0） IQ 信号记录带宽及时长受数据接口带宽限制
显示分辨率	不小于 1280 × 800 像素
其他	部分杀毒软件可能导致系统无法正常运行

3. SA 系列快速入门指南

本章为 SA 系列快速入门指南，主要内容包括安全指导、仪器使用、运行软件和外部接口说明。

3.1 安全指导

3.1.1 电源适配器的选择

- 1、 适配器选择：首选原厂配套电源适配器。替代方案：参考产品手册选择规格匹配的适配器。
- 2、 直流供电要求：电压 $5\text{ V} \pm 0.25\text{ V}$ ($4.75\text{ V} - 5.25\text{ V}$)，电流 $\geq 2\text{ A}$ ，纹波峰值 $\leq 200\text{ mVp}$ 。

⚠ 违反规范可能导致仪器损坏，严格遵循产品手册操作。

3.1.2 射频输入

最大损毁输入功率（CW）和最大直流电压请参阅产品手册，严禁超限，避免造成仪器不可逆损伤。

3.2 SA 系列仪器的使用

3.2.1 连接仪器

- 1、 使用 Type-C 数据线将仪器[电源接口](#)连接至电源适配器，并插入插座；
- 2、 使用 Type-C 数据线将仪器[数据接口](#)连接至计算机或嵌入式设备，建议使用 USB 3.0 接口以获得最佳性能。

提示：SA 系列仪器通电约 3 秒后方可正常工作，请耐心等待。

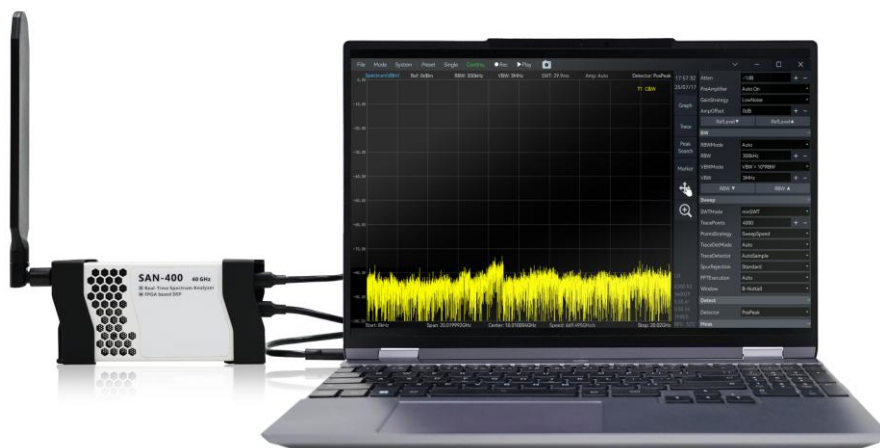


图 1 SA 系列仪器连接示意图

3.2.2 安装驱动 (Windows)

下面将以安装 Win10_x64 驱动为例。注：Win10 驱动兼容 Win11 系统。

- 1、 查看电脑系统信息，确认系统版本和位数；
- 2、 打开随寄 U 盘中的 “Windows\HTRA_Driver\Win10_x64” 文件夹；
- 3、 鼠标右键点击 “Install_Driver.bat” 文件，选择 “以管理员身份运行” 安装驱动；

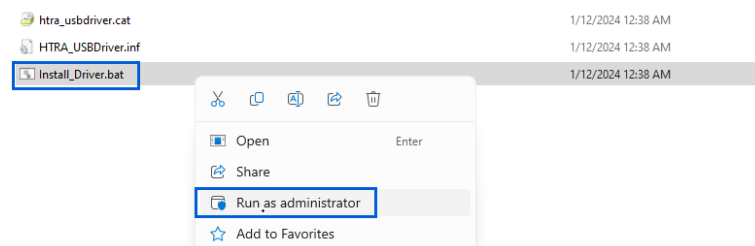


图 2 安装驱动

- 4、 终端出现 “USB Driver Installation Succeeded” 提示，表示驱动安装成功。

3.2.3 安装驱动 (Linux)

下面将以在 Ubuntu18.04 中安装驱动为例。

- 1、 将随寄 U 盘中的 “Linux” 文件夹复制到系统中；
- 2、 右键单击 “Linux/Install_HTRA_SDK” 文件夹的空白处，选择 “Open in Terminal” 打开终端；
- 3、 在终端输入 “sudo sh install_htraapi_lib.sh” 并回车，按提示输入当前用户密码后，再次回车确认安装；
- 4、 连接仪器后，在终端输入 “lsusb” ，如出现 ID:6430、ID:3675、ID:04b5 或 ID:367f，表示驱动安装成功。

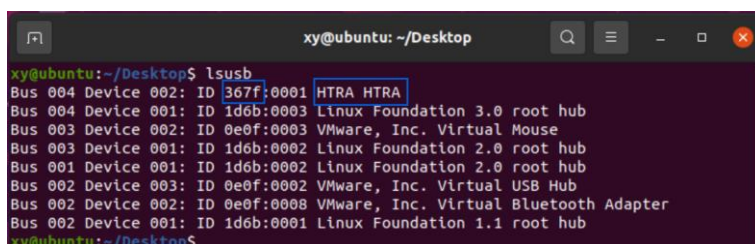


图 3 Linux 下查看仪器是否正确连接

3.3 运行软件

默认仪器已正常连接并安装驱动。

- 1、 将随寄 U 盘 “Windows” 目录下的软件文件夹拷贝至电脑桌面或其他目录；
- 2、 进入软件目录下的 “\bin” 文件夹，运行可执行程序，频谱显示界面如下所示。

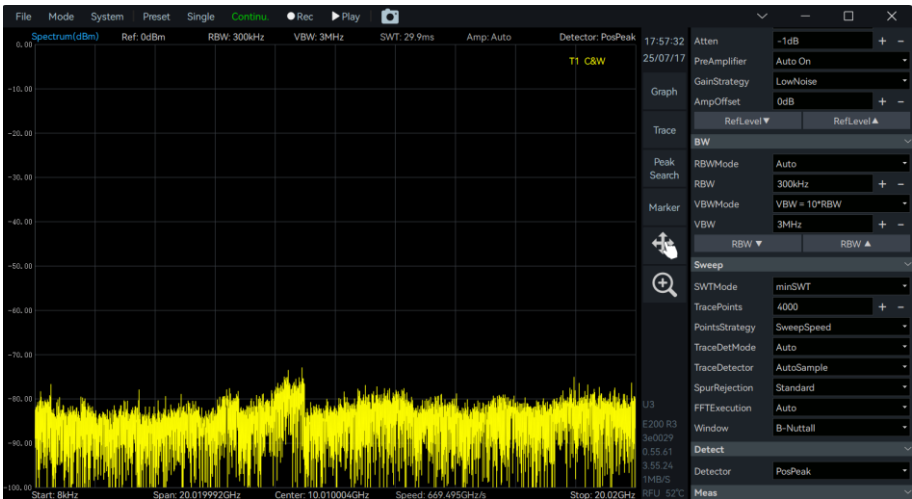


图 4 软件初始显示界面

3.4 外部接口说明

3.4.1 SAN 和 SAM 系列

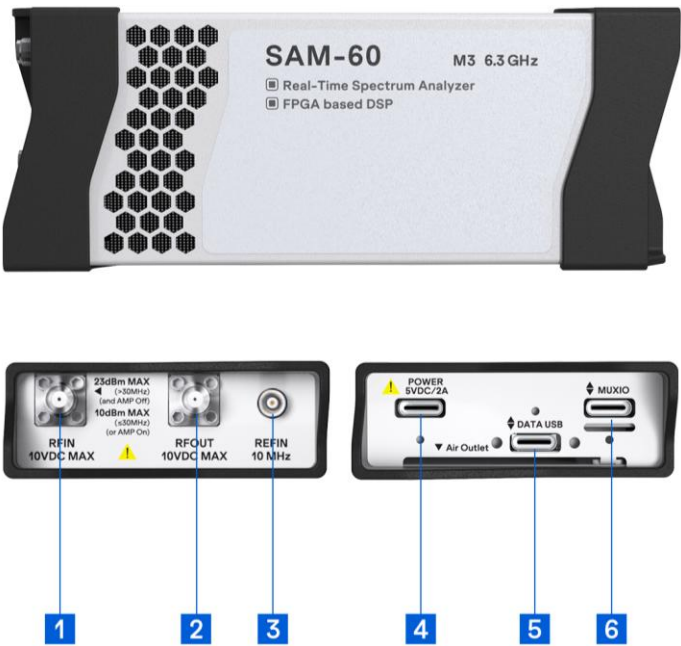


图 5 SAN 和 SAM 系列仪器接口说明

表格 2 SAN 和 SAM 系列接口说明

引脚	接口名称	描述
1	射频信号输入	SMA (F), 输入阻抗 50 Ω
2	射频信号输出	SMA (F), 输出阻抗 50 Ω (选配 “内置信号源” 方可使用)
3	参考时钟输入	MCX (F), 幅度≥1.5 Vpp, 输入阻抗 330 Ω。支持正弦波、方波、削峰正弦
4	电源端口	仪器充电端口, Type-C 5V 2A
5	数据端口	Type-C, 推荐使用 USB3.0 (USB2.0 可用, 但带宽受限)
6	多功能 MUXIO	详细描述请见 表格 3

表格 3 端口 6 多功能 MUXIO PIN 接口说明 (图示方向从左至右)

引脚	名称	方向	电平标准	含义
A1	GND	/	/	接地
A2	NC	/	/	/
A3	EXT_TRG-IO1_F	I	3.3 V	外触发输入, 最高频响 500 次/秒
A4	VEXT	O	/	电源输出, 5 V
A5	GND	/	/	接地
A6	USART6_TX_F	/	/	/
A7	USART6_RX_F	/	/	/
A8	NC	/	/	/
A9	VEXT	O	/	电源输出, 5 V
A10	EXT_TRG-IO2_F	O	3.3 V	外触发输出
A11	USART6_IT_F	/	/	预留
A12	GND	/	/	接地

3.4.2 SAE 和 SAN-400 系列

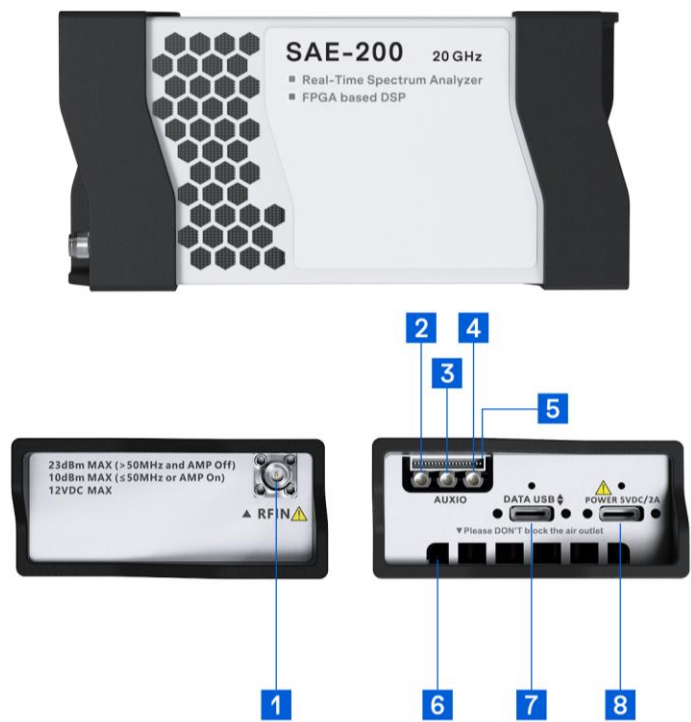


图 6 SAE 和 SAN-400 系列仪器接口说明

表格 4 SAE 与 SAN-400 接口

引脚	接口名称	描述
1	射频信号输入	SAE-90 系列仪器：SMA（F），输入阻抗 50 Ω SAE-200/SAN-400 系列仪器：2.92 mm（F），输入阻抗 50 Ω
2	模拟中频输出	MMCX（F），最大输出功率 -25 dBm，输出阻抗 50 Ω
3	预留接口	/
4	参考时钟输入	MMCX（F），幅度≥1.5 Vpp，输入阻抗 330 Ω。支持正弦波、方波、削峰正弦
5	多功能 MUXIO	详细描述请见 表格 5
6	散热口	/
7	数据端口	Type-C，建议使用 USB 3.0（USB 2.0 可用，但带宽受限）
8	电源端口	仪器充电端口，Type-C 5 V 2 A

表格 5 端口 5 多功能 MUXIO PIN 接口说明 (图示方向从左至右)

引脚	名称	方向	电平标准	含义
1	EXT_TRG_IO1	I	3.3 V	触发输入, 最高频响 500 次/秒
2	EXT_TRG_IO2	/	/	预留
3	EXT_TRG_IO3	O	3.3 V	触发输出
4	GND	/	/	接地
5	LFADC_INA	I	/	低频 ADC 输入
6	3V3D	O	/	电源输出, 3.3 V 输出
7	USART9_RX	/	/	/
8	GND	/	/	接地
9	USART_TX	/	/	/
10	NC	/	/	/
11	NC	/	/	/
12	NC	/	/	/
13	GND	/	/	接地
14	REFCLK_OUT	O	/	参考时钟输出, 可输出 10 MHz 标准时钟信号

4. NX 系列快速入门指南

本章为 NX 系列快速入门指南，主要内容包括：安全指导、仪器使用、运行软件 and 外部接口说明。

4.1 安全指导

4.1.1 电源适配器的选择

- 1、 适配器选择：首选原厂配套电源适配器。替代方案：参考产品手册选择规格匹配的适配器。
- 2、 直流供电要求：电压 12 V (9 V - 12 V)，电流 ≥ 2 A，纹波峰值 ≤ 200 mVp。

⚠ 违反规范可能导致仪器损坏，严格遵循产品手册操作。

4.1.2 射频输入

最大损毁输入功率（CW）和最大直流电压请参阅产品手册，严禁超限，避免造成仪器不可逆损伤。

4.2 NX 系列仪器的使用

4.2.1 连接仪器

- 1、 使用 Type-C 数据线将仪器[电源接口](#)连接至电源适配器，并插入插座；
- 2、 使用网线将仪器的千兆网口（[LAN2](#)）连接至计算机或嵌入式设备的网口，以获得最佳性能（[LAN1](#)为 100 Mbps，[LAN2](#)为 1 Gbps）。

提示：NX 系列仪器通电后需 40 s 左右完成自启动，请耐心等待。关闭仪器需长按电源键 5 秒以上。



图 7 NX 系列仪器连接图

4.2.2 配置网络

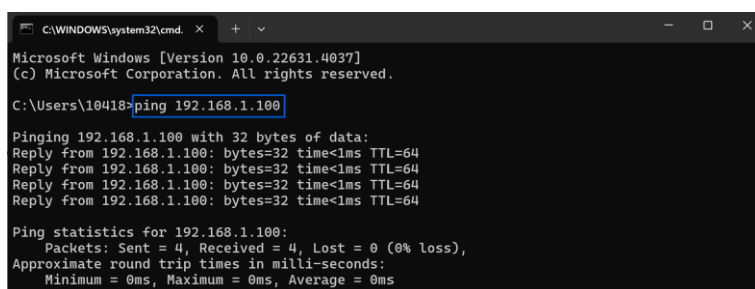
NX 系列仪器网络配置说明：

- **IPv4 地址：**“192.168.1.100”（不可修改）、“192.168.3.100”（可修改）
- **子网掩码：**“255.255.255.0”
- **网桥模式：**已启用（LAN1/LAN2 逻辑互通）
- **网络接入：**通过 [LAN1](#)（百兆）或 [LAN2](#)（千兆）接入网络

上位机需设置与 NX 仪器同网段的 IP（如 “192.168.1.X” 或 “192.168.3.X” ）才可以正常使用，上位机

IP 地址配置方法如下：

- 1、 打开 “设置” → 选择 “网络和 Internet” → 选择 “以太网”；
- 2、 进入以太网，找到 IP 部分点击 “编辑”；
- 3、 选择 “手动” 模式并启用 “IPv4”，设置 IP 为 “192.168.1.2”，子网掩码 “255.255.255.0”；
- 4、 打开命令提示符（Win+R → 输入 “cmd”），执行命令 “ping 192.168.1.100”，若收到如下回复，则表示网络连接成功。



```
C:\WINDOWS\system32\cmd. x + v
Microsoft Windows [Version 10.0.22631.4037]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\10418>ping 192.168.1.100

Pinging 192.168.1.100 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.100: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.100: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.100: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.100: bytes=32 time<1ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.1.100:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

图 8 测试仪器网络连接（ping 命令）

4.3 运行软件

默认仪器已按照上述章节正常连接，并成功配置网络。

- 1、 将随寄 U 盘 Windows 目录下的软件文件夹拷贝至电脑桌面或其他目录；
- 2、 进入软件目录下的 “\bin” 文件夹，运行可执行程序，频谱显示界面如下所示；

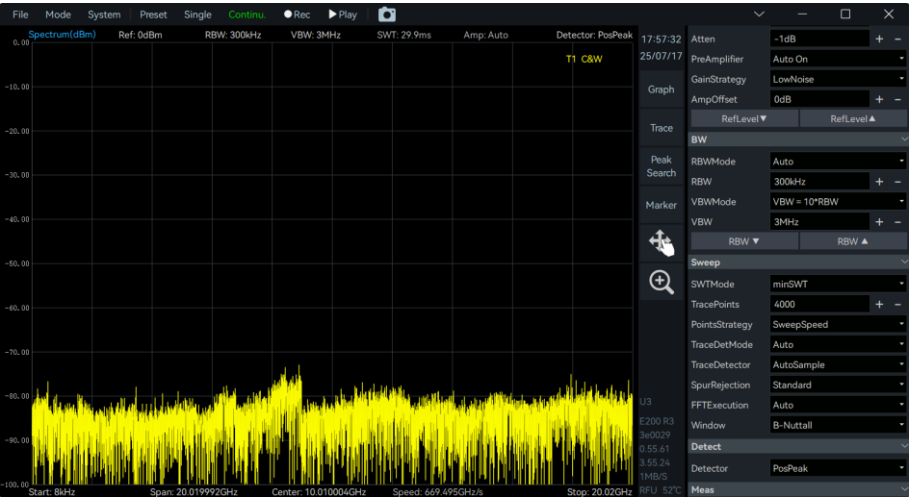


图 9 软件初始显示界面

4.4 外部接口说明

4.4.1 NXN 系列和 NXM 系列

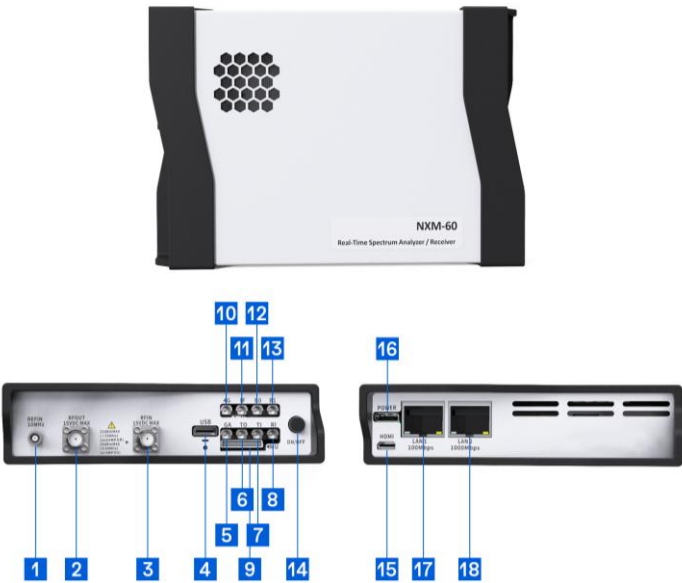


图 10 NXN 和 NXM 系列仪器接口说明

表格 6 NXN 系列和 NXM 系列接口说明

引脚	接口名称	描述
1	参考时钟输入	MCX (F), 幅度 ≥ 1.5 Vpp, 输入阻抗 330 Ω 。支持正弦波、方波、削峰正弦
2	射频信号输出	SMA (F), 输出阻抗 50 Ω (选配“内置信号源”方可使用)

3	射频信号输入	SMA (F), 输入阻抗 50 Ω
4	USB	Type-C, USB 2.0
5	GNSS 天线输入	MMCX (F)
6	触发输出	MMCX (F), 3.3V CMOS
7	触发输入	MMCX (F), 3.3V CMOS, 输入阻抗为高阻, 最高频响 500 次/秒
8	参考时钟输出	当内部选配 DOCXO 时, 可输出高品质 10 MHz 时钟信号
11 12 13	预留接口	/
9	多功能 MUXIO	详细描述参见 表格 7
10	4G 天线输入	MMCX (F)
14	仪器开关	打开/关闭仪器。仪器在首次上电时自动启动, 无需手动按下开关。上电过程中, 可通过开关关闭或重新开启仪器
15	电源端口	Type-C PD3.0 12 V 2 A/9 V 2 A
16	LAN1	百兆网口
17	LAN2	千兆网口

表格 7 端口 9 多功能 MUXIO PIN 接口说明 (图示方向从右至左)

引脚	名称	方向	电平标准	含义
1	GPIO0	/	/	预留
2	TRG IO2	/	/	预留
3	GPIO1	/	/	预留
4	GND	/	/	接地
5	GPIO2	/	/	预留
6	3V3/5VIN	○	/	电源输出, 5 V 输出
7	GPIO3	/	/	预留
8	GND	/	/	接地
9	USART_TX_FP	/	/	预留
10 11 12	NC	/	/	/
13	GND	/	/	接地
14	REFCLK_OUT_FP	○	/	参考时钟输出, 可输出 10 MHz 标准时钟信号

4.4.2 NXE 系列和 NXN-400

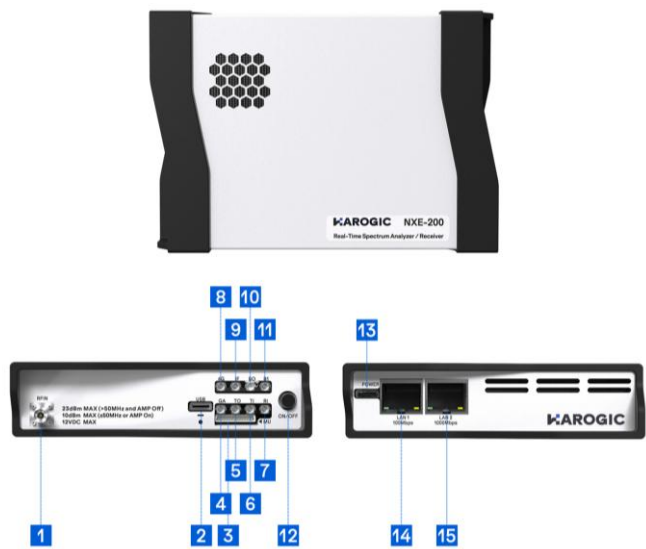


图 11 NXE 和 NXNN-400 系列仪器接口说明

表格 8 NXE 系列和 NXN-400 接口说明

引脚	接口名称	描述
1	射频信号输入	NXE-90 系列仪器：SMA (F)，输入阻抗 50 Ω NXE-200/NXN-400 系列仪器：2.92 mm (F)，输入阻抗 50 Ω
2	USB	Type-C, USB 2.0
3	多功能 MUXIO	详细描述参见 表格 9
4	GNSS 天线输入	MMCX (F)
5	触发输出	MMCX (F), 3.3V CMOS
6	触发输入	MMCX (F), 3.3V CMOS, 输入阻抗为高阻, 最高频响 500 次/秒
7	参考时钟输入	MMCX (F), 幅度 ≥ 1.5 Vpp, 输入阻抗 330 Ω。支持正弦波、方波、削峰正弦
8	4G 天线输入	MMCX (F)
9	模拟中频输出	MMCX (F), 最大输出功率 -25 dBm, 输出阻抗 50 Ω
10 11	预留接口	/
12	仪器开关	打开/关闭仪器。仪器在首次上电时自动启动, 无需手动按下开关。上电过程中, 可通过开关关闭或重新开启仪器
13	电源端口	Type-C PD 3.0 12 V 2 A/9 V 2 A
14	LAN1	百兆网口
15	LAN2	千兆网口

表格 9 端口 3 多功能 MUXIO PIN 接口说明 (图示方向从右至左)

引脚	名称	方向	电平标准	含义
1	GPIO0	/	/	预留
2	TRG IO2	/	/	预留
3	GPIO1	/	/	预留
4	GND	/	/	接地
5	GPIO2	/	/	预留
6	3V3/5VIN	○	/	电源输出, 3.3 V 输出
7	GPIO3	/	/	预留
8	GND	/	/	接地
9	USART_TX_FP	/	/	预留
10	SYNC_RXRFLO	/	/	预留
11	SYNC_ADCCLK	/	/	预留
12	SYNC_RXIFLO	/	/	预留
13	GND	/	/	接地
14	REFCLK_OUT_FP	○	/	参考时钟输出, 可输出 10 MHz 标准时钟信号

5. PX 系列快速入门指南

本章为 PX 系列快速入门指南，主要内容包括安全指导，仪器使用和外部接口说明。

5.1 安全指导

5.1.1 安全细则

- **外观检查：**确认仪器外观完好无损伤
- **配件检查：**电源线、适配器无损坏
- **通风检查：**风扇出风口保持通畅
- **环境检查：**仪器干燥无潮无冷凝，环境温度符合产品规格书要求
- **运行监测：**确保风扇正常工作，工作温湿度符合产品规格书要求
- **连接规范：**正确连接所有外部接口，射频输入信号电平符合产品规格书要求
- **电量管理：**保持电池电量 > 5%
- **存放要求：**仪器完全关机，存放环境温湿度符合产品规格书要求
- ⚠ **异常处理：**发现任何损坏或故障，请及时联系官方售后
- ⚠ **安全警示：**严禁打开仪器外壳（防电击）

5.1.2 电源适配器的选择

适配器选择：首选原厂配套电源适配器。替代方案：参考产品手册选择规格匹配的适配器。

- ⚠ PXZ 仪器必须使用原厂配套电源适配器，不支持第三方替代方案。
- ⚠ 违反规范可能导致仪器损坏，严格遵循产品手册操作。

5.1.3 射频输入

最大损毁输入功率（CW）和最大直流电压请参阅产品手册，严禁超限，避免造成仪器不可逆损伤。

5.1.4 更换电池

PX 系列仪器支持更换电池，如需更换，请联系官方售后服务渠道进行处理，切勿自行拆卸仪器。

5.2 仪器首次使用

仪器经过长途运输, 电池电量可能会在 5% 以下, 建议首次使用前, 先连接随寄电源适配器, 再开机使用。

5.2.1 打开和关闭仪器

通过仪器上方的[电源按钮](#)打开/关闭仪器。仪器开机后, 电源指示灯亮起; 关机后, 电源指示灯熄灭。

5.2.2 充电指示灯

当仪器连接电源适配器后, 充电状态灯闪烁绿色灯光, 表示正在充电。当电池充满电后, 充电指示灯将变为绿色常亮。

5.2.3 运行软件

按下电源按钮, 仪器开机后将进入桌面环境, 并自动启动软件。

5.3 外部接口说明

5.3.1 PX 系列

为便于用户操作, 仪器的所有接口均集成于顶层面板, 各接口的详细说明请查阅表 10。

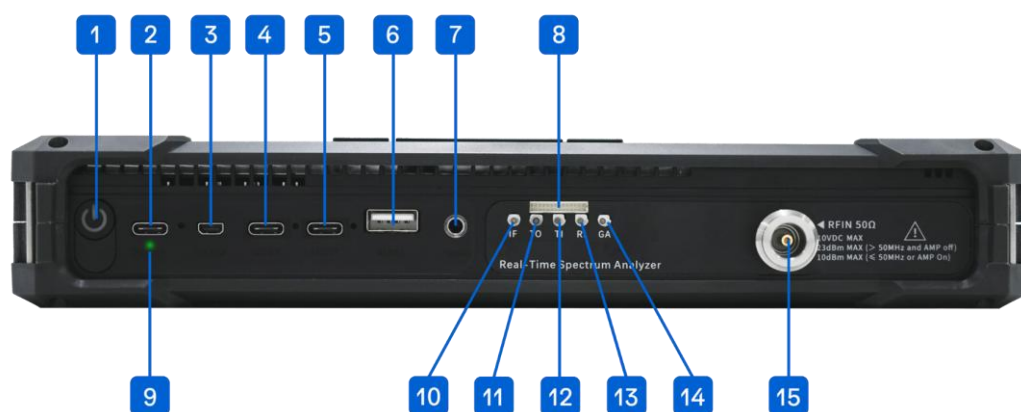


图 12 PX 系列仪器上面板接口说明

表格 10 PX 系列接口说明

序号	接口名称	描述
1	电源开关	打开/关闭仪器
2	充电端口	仪器充电端口，USB PD3.0 20 V 3.25 A，请按照仪器要求的工作电压连接电源
3	Micro HDMI	扩展显示
4	USB3	USB 接口：其中 USB3 为 USB 3.0 接口，USB1 和 USB2 为 USB 2.0 接口。通过该接口连接外部扩展存储器和 USB 键盘、鼠标；或连接免驱动带网口的 Hub，通过网线连接至 PC，PC 对仪器进行远程控制
5	USB2	
6	USB1	
7	音频输出	3.5 mm 耳机接口，可在菜单栏中通过“系统”→“参数设置”→“音量”调节音量
8	多功能 MUXIO	详细描述参见 表格 11
9	充电指示灯	绿色闪烁为正在充电，绿色常亮为充满
10	模拟中频输出	MMCX (F)，最大输出功率 -25 dBm，输出阻抗 50 Ω
11	触发输出	3.3V CMOS
12	触发输入	3.3V CMOS，输入阻抗为高阻，最高频响 500 次/秒
13	参考时钟输入	MMCX (F)，幅度≥1.5 Vpp，输入阻抗 330 Ω。支持正弦波、方波、削峰正弦
14	GNSS 天线	MMCX (F)，幅度≥1.5 Vpp，输入阻抗 330 Ω
15	射频信号输入	PXE-200：N (F)，输入阻抗 50 Ω PXN-400：2.4mm (M)，输入阻抗 50 Ω

表格 11 端口 8 多功能 MUXIO PIN 接口说明（图示方向从左至右）

引脚	名称	方向	电平标准	含义
1	GPI00	/	/	预留
2	TRG IO2	/	/	预留
3	GPI01	/	/	预留
4	GND	/	/	接地
5	GPI02	/	/	预留

6	3V3/5VIN	○	/	电源输出，PXN-400 和 PXE 系列 5 V 输出
7	GPIO3	/	/	预留
8	GND	/	/	接地
9	USART_TX_FP	/	/	预留
10	SYNC_RXRFLO	I	3.3V	射频本振同步
11	SYNC_ADCCLK	I	3.3V	ADC 时钟同步
12	SYNC_RXIFLO	I	3.3V	中频本振同步
13	GND	/	/	接地
14	REFCLK_OUT_FP	○	/	参考时钟输出，可输出 10 MHz 标准时钟信号

5.3.2 PXZ 系列

各接口对应的详细信息请查阅表 12。

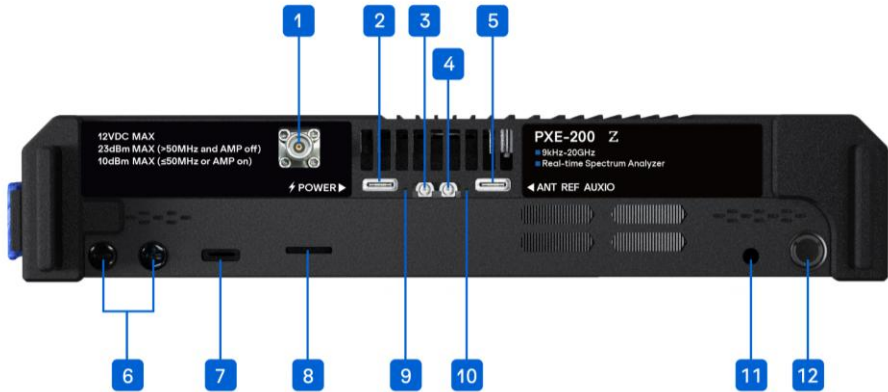


图 13 PXZ 系列仪器上面板说明

表格 12 PXZ 系列接口说明

序号	接口名称	描述
1	射频信号输入	PXE-200 Z: 2.92mm (M), 输入阻抗 50 Ω PXN-400 Z: 2.4mm (M), 输入阻抗 50 Ω
2	充电端口	仪器充电端口, USB PD (100W)
3	外部天线输入	MMCX (F), 幅度≥1.5 Vpp, 输入阻抗 330 Ω
4	参考时钟输入	MMCX (F), 幅度≥1.5 Vpp, 输入阻抗 330 Ω。支持正弦

		波、方波、削峰正弦
5	多功能 AUXIO	详细描述请见 表格 13
6	音量	增加/减小仪器音量
7	USB	USB3.0 接口。通过该接口连接外部扩展存储器和 USB 键盘、鼠标；或连接免驱动带网口的 Hub，通过网线连接至 PC，PC 对仪器进行远程控制
8	SD 卡插槽	支持 microSD、microSDHC 或 microSDXC 存储卡，以便在存储卡和仪器之间传输数据
9	充电指示灯	绿色闪烁为正在充电，绿色常亮为充满
10	GNSS 指示灯	蓝色表示 GNSS 已锁定
11	音频输出	3.5 mm 耳机接口，可在菜单栏中通过“系统”→“参数设置”→“音量”调节音量
12	电源开关	开启/关闭仪器

表格 13 端口 5 多功能 AUXIO PIN 接口说明 (A1-A12 图示方向从左至右 B1-B12 图示方向从右至左)

引脚	名称	方向	电平标准	含义
A1/A12	GND	/	/	接地
A2-A3 A5-A8 A10-A11	/	/	/	预留
A4/A9	VBUS OUT	○	/	电源 5 V 输出
B1/B12	GND	/	/	接地
B2	REFCLK_OUT	○	/	参考时钟输出，可输出 10 MHz 标准时钟信号
B3	TRG_IO2	○	3.3 V	触发输出，3.3V CMOS
B4/B9	VBUS OUT	○	/	电源 5 V 输出
B10 B5-B8	/	/	/	预留
B11	EXT_TRGIN	I	3.3 V	外部触发输入，3.3V CMOS 输入阻抗为高阻，最高频响 500 次/秒

6. GNSS 使用说明

本章介绍如何使用仪器内部或外部用户自选的 GNSS 模块获取实时定位数据。其中，内部模块为仪器配套提供，外部模块由用户自选。

6.1 GNSS 选件

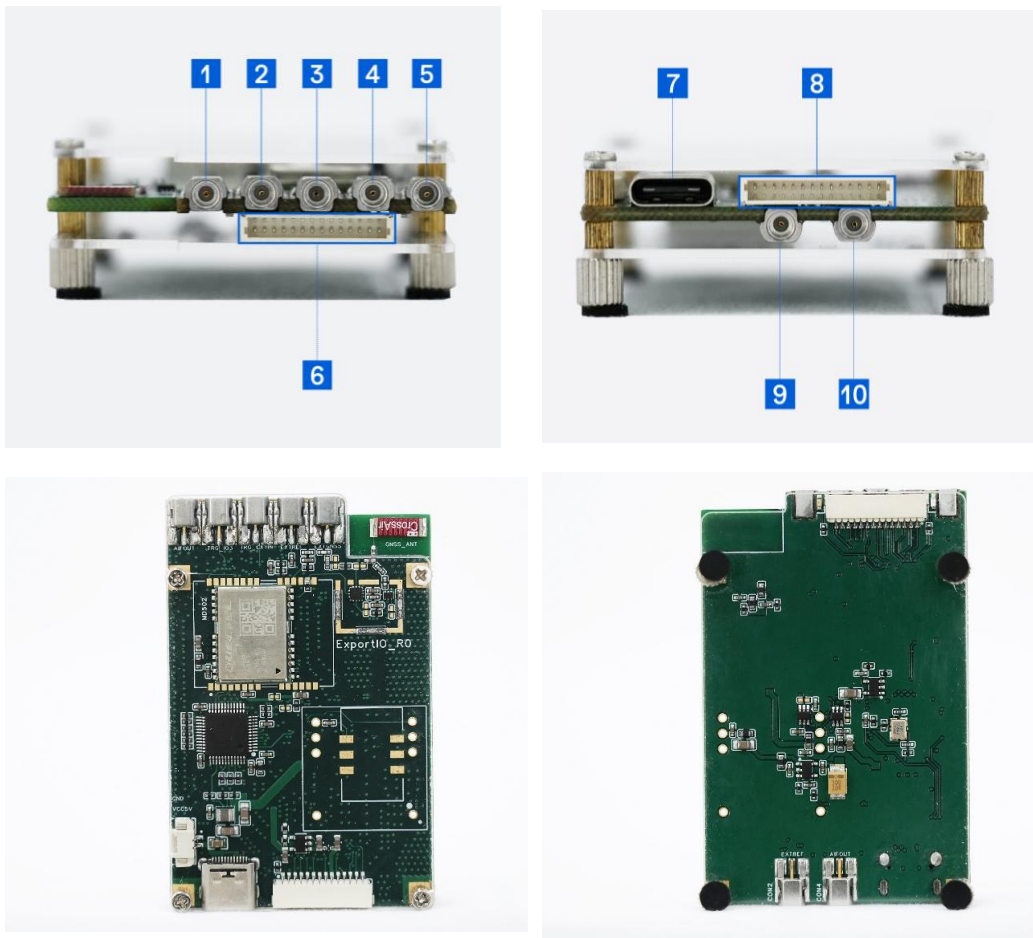
6.1.1 选件介绍

下列配件均针对于 SA 系列仪器。NX/PX 系列仪器已内置 GNSS 模块，使用 GNSS 功能时，仅需连接天线，无需连接以下配件。

注意：GNSS 模块未锁定时，不建议使用 GNSS 的 1PPS 和 10MHz 时钟信号输出。

		
标准 GNSS 模块	较高精度 GNSS 模块	高品质 GNSS 模块
		
排线 (连接外置 GNSS 模块和 SA 系列仪器)	MMCX 转 SMA 连接线 (连接天线和 GNSS 模块)	MUXIO 多功能转 Type-C (连接 SAM/SAN 系列和排线)
		
MCX 转 MMCX 连接线 (连接 SAM/SAN 仪器的参考输入和 GNSS 模块的参考输出)	MMCX 连接线 (连接 SAE/SAN-400 仪器的参考输入和 GNSS 模块的参考输出)	

6.1.2 接口介绍



- | | | | |
|---|------------------------------|----|-------------------------------------|
| 1 | 外部 GNSS 天线接口 | 6 | 预留接口 |
| 2 | 外部参考输入接口 | 7 | 辅助供电接口 Type-C 接口, 仅适用于高品质 GNSS 模块使用 |
| 3 | 外部触发输入接口 | 8 | MUXIO 多功能接口 (触发输入/出) |
| 4 | 触发输出接口 | 9 | 模拟中频输入接口, 适用于 SAE/SAN-400 仪器 |
| 5 | 模拟中频输出接口, 适用于 SAE/SAN-400 仪器 | 10 | 高品质 GNSS 模块 10MHz 参考时钟输出 |

6.2 内部 GNSS 模块连接

6.2.1 SAE/SAN-400 系列

SAE/SAN-400 系列仪器连接 GNSS 选件的操作步骤如下：

- 1、 仪器连接：仪器 [5 号 MUXIO 接口](#) → GNSS 模块 [8 号 MUXIO 接口](#) (搭配[排线](#))，GNSS 模块指示灯闪烁即连接成功。
- 2、 外部 GNSS 天线连接：天线 → GNSS 模块 [1 号接口](#) (搭配 [MMCX 转 SMA 线](#))，天线接收面朝向无遮挡的天空。
- 3、 GNSS 外部供电 (仅高品质模块)：使用 Type-C 线连接 GNSS 模块 [7 号接口](#)与电源适配器，并插入插座。
- 4、 参考时钟连接 (仅高品质模块)：仪器 [4 号 MMCX 接口](#) → GNSS 模块 [10 号 MMCX 接口](#) (搭配 [双头 MMCX 线](#))。



图 14 SAE/SAN-400 模块连接示意图

6.2.2 SAM/SAN 系列

SAM/SAN 系列仪器连接 GNSS 选件的操作步骤如下：

- 1、 仪器连接：仪器 [6 号 MUXIO 接口](#) → GNSS 模块 [8 号 MUXIO 接口](#) (搭配 [MUXIO 转 Type-C 和排线](#))，GNSS 模块指示灯闪烁即连接成功。
- 2、 外部 GNSS 天线连接：天线 → GNSS 模块 [1 号接口](#) (搭配 [MMCX 转 SMA 线](#))，天线接收面朝向无遮挡的天空。
- 3、 GNSS 外部供电 (仅高品质模块)：使用 Type-C 线连接 GNSS 模块 [7 号接口](#)与电源适配器，并插入插座。
- 4、 参考时钟连接 (仅高品质模块)：仪器 [3 号 MCX 接口](#) → GNSS 模块 [10 号 MMCX 接口](#) (搭配 [MCX 转 MMCX 线](#))。



图 15 SAN 和 SAM 系列模块连接示意图

6.2.3 NX 系列

NX 系列仪器已内置 GNSS 模块，使用时仅需连接天线，天线接收面朝向无遮挡的天空。操作步骤如下：

- 1、 NXE/NXN-400 系列：天线 → 仪器 [4 号 GA 接口](#) (搭配 [MMCX 转 SMA 线](#))。
- 2、 NXM/NXN 系列：天线 → 仪器 [5 号 GA 接口](#) (搭配 [MMCX 转 SMA 线](#))。

6.2.4 PX 系列

PX 系列仪器已内置 GNSS 模块,使用时需将外部 GNSS 天线(接收面朝向无遮挡的天空)通过 [MMCX 转 SMA 线](#)连接至仪器 [14 号 GA 接口](#)。

6.2.5 PXZ 系列

PXZ 系列仪器已内置 GNSS 模块,使用时需将外部 GNSS 天线(接收面朝向无遮挡的天空)通过 [MMCX 转 SMA 线](#)连接至仪器 [3 号 ANT 接口](#)。

6.3 外部 GNSS 模块连接

仪器支持通过 USB 转串口方式接入用户自选的外部 GNSS 模块。用户可将模块的串口输出通过 USB 转串口线连接至以下接口:

- **PX 系列平板型仪器:** PX: [4 号接口](#), PXZ: [7 号接口](#)
- **SA/NX 系列内核型仪器:** 仪器对应上位机端的 USB 口

系统会将其识别为虚拟串口并解析收到的 GNSS 数据。锁定成功后,即可在软件上查看 GNSS 信息。

7. 模拟中频输出

模拟中频输出信号的频率在 307.2MHz±50MHz 之间，最大输出功率 -25 dBm，输出阻抗 50 Ω。每台仪器模拟中频输出的中心频率，可以在仪器的中频校准文件中查看。

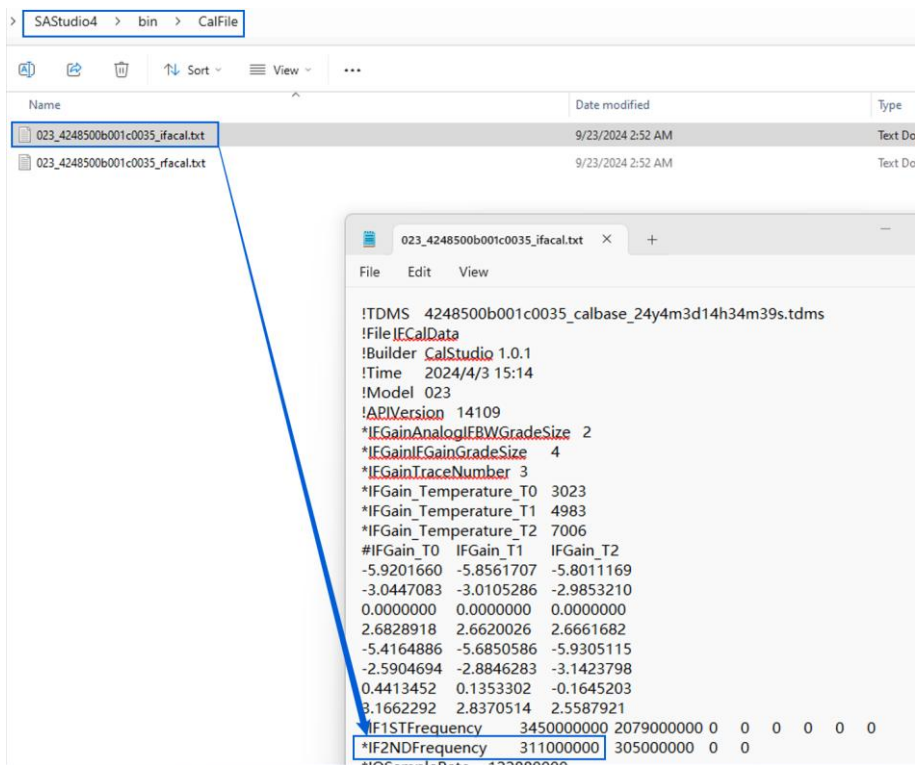


图 16 查看模拟中频输出频点

各仪器模拟中频输出接口如下：

- SAE/SAN-400 系列：[2 号接口](#)
- NXE/NXN-400 系列：[9 号接口](#)
- PX 系列：[10 号接口](#)

8. 修改 NX 系列仪器的 IP 地址

进入 HAROGIC 公司官网（<https://www.harogic.cn/software-for-harogic-sa-nx-series-spectrum-analyzer/>）下载并解压“SetDeviceIPAddr.zip”文件夹至电脑桌面或其他目录；

8.1 获取 NX 系列仪器 IP 地址

- 1、默认 IP 地址：“192.168.1.100”（不可修改），“192.168.3.100”（可修改）。
- 2、仪器通过直连或接入路由器的方式，确保与上位机处于同一网段。
- 3、运行“SetDeviceIPAddr\SetDeviceIPAddr.exe”，即可查看仪器的 IP 地址。

8.2 修改 NX 系列仪器 IP 地址

8.2.1 IP 修改注意事项

- 1、确保接收机网卡的 IP 与上位机其他非物理连接网卡的 IP 地址处于不同网段，以避免网络冲突。
- 2、IP 地址不能以“.0”、“.1”或“.255”结尾，这些地址在网络中具有特殊用途（如网络地址、广播地址或网关地址），使用它们可能导致通信异常。

8.2.2 IP 修改步骤

运行“NX 系列仪器修改 IP\SetDeviceIPAddr\SetDeviceIPAddr.exe”。

1、单台仪器

- 输入 IP 地址（符合标准格式，如 192.168.3.101）
- 输入子网掩码（CIDR 格式，如 255.255.255.0）
- 按回车键执行修改，提示 "Change ip address successfully" 即表示成功

```
Number of current devices : 1
Local IP : 192.168.1.101 Local Mask : 255.255.255.0
-----
Device Number: 0
UID : 4248500a00190020
IP : 192.168.3.100
Mask : 255.255.255.0
-----
Please input a new IP address : 192.168.1.3
Please input a new subnet mask : 255.255.255.0
Change ip address successfully
Whether to continue ? (y to continue to change ip address or enter any key to exit)
```

图 17 单台 NX 仪器修改 IP

2、多台仪器

- 依次输入仪器编号（每台仪器对应唯一的 Device Number，以 UID 为 33325110003e0029 的仪器为例）
- 输入 IP 地址和子网掩码（格式同上）
- 按回车键执行修改，提示 "Change ip address successfully" 即表示成功

```
Number of current devices : 2
Local IP : 192.168.1.101 Local Mask : 255.255.255.0

-----
Device Number: 0
UID : 33325110004d004e
IP : 192.168.100.66
Mask : 255.255.255.0
-----

Device Number: 1
UID : 4248500a00190020
IP : 192.168.1.3
Mask : 255.255.255.0
-----

Please input "Device Number" that needs to be configured : 0
Please input a new IP address : 192.168.1.4
Please input a new subnet mask : 255.255.255.0
Change ip address successfully
Whether to continue ? (y to continue to change ip address or enter any key to exit)
```

图 18 多台 NX 仪器修改 IP

9. PX 远程控制指南

9.1 网口直连

- 1、 将**免驱动带网口的扩展坞**接入仪器上面板的 USB 3.0 接口 (USB3)，并通过网线连接至计算机或嵌入式仪器的网口。注意：USB1 和 USB2 为 USB 2.0 接口，建议优先使用 USB3 接口以获得更佳性能。



图 19 外接免驱带网口的扩展坞

- 2、 退出当前上位机软件, 进入 PC 端的“设置 → 网络和 Internet → 属性”, 手动配置 IPv4 地址 (如“192.168.1.2”) 和子网掩码 (“255.255.255.0”), 确保与仪器 IP (“192.168.1.100”) 同网段。

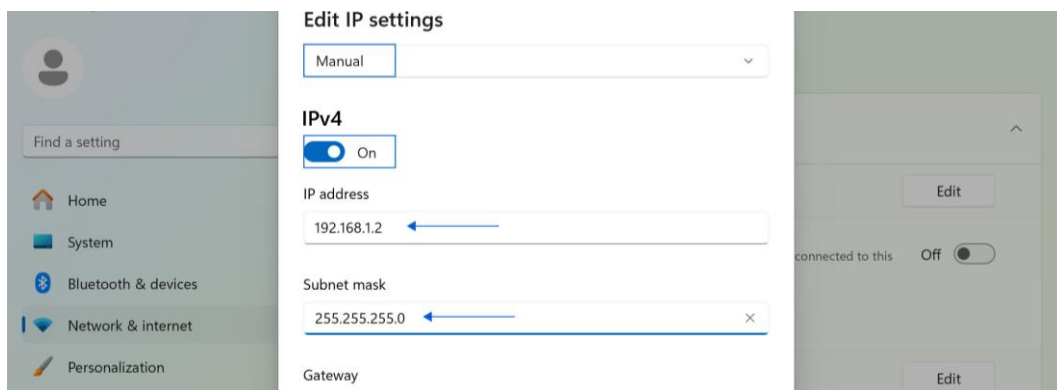


图 20 配置 IP 地址与子网掩码

- 3、 通过 cmd 执行 “ping 192.168.1.100” 验证网络连通性。

```
C:\WINDOWS\system32\cmd. x + v
Microsoft Windows [Version 10.0.22631.4037]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\10418>ping 192.168.1.100

Pinging 192.168.1.100 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.100: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.100: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.100: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.100: bytes=32 time<1ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.1.100:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

图 21 测试仪器网络连接（ping 命令）

- 4、 双击打开 PC 端上位机软件目录下的“configuration\Settings.ini”文件, 设置 Interface = ETH;
- 5、 从仪器桌面的 userdata 文件夹中, 进入软件的“/bin/CalFile”路径获取校准文件, 并保存至 PC 端对应软件的“\bin\CalFile”目录。

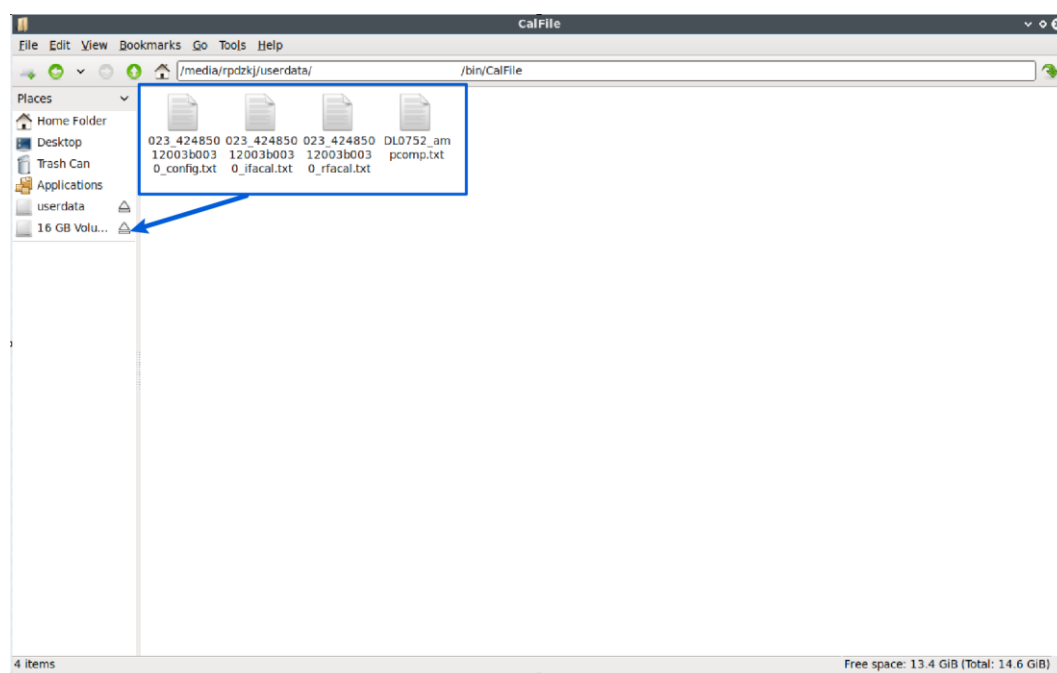


图 22 获取仪器校准文件

- 6、 启动 PC 端软件目录下“/bin”文件夹中的可执行程序, 实现对 PX 系列仪器的远程控制。

⚠ 注意：仪器与 PC 端的软件不能同时开启。

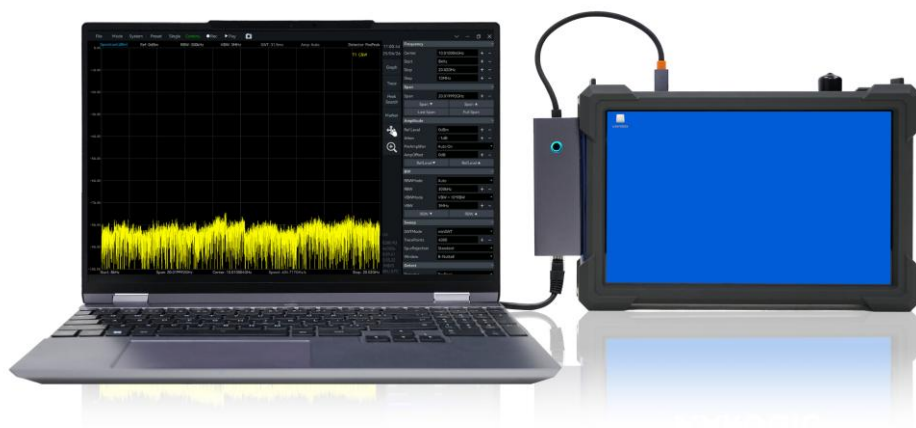


图 23 网口直连方式远控 PX 仪器

9.2 局域网连接

- 1、 将**免驱动带网口的扩展坞**接入仪器上面板的 USB 3.0 接口 (USB3)，并通过网线连接至路由器的网口。注意：USB1 和 USB2 为 USB 2.0 接口，建议优先使用 USB3 接口以获得更佳性能。



图 24 连接路由器与仪器

- 2、 点击菜单栏 “File” → “Exit”，退出仪器中的软件界面；
- 3、 点击 “userdata” → “Tools” → “Open Current Folder in Terminal”；

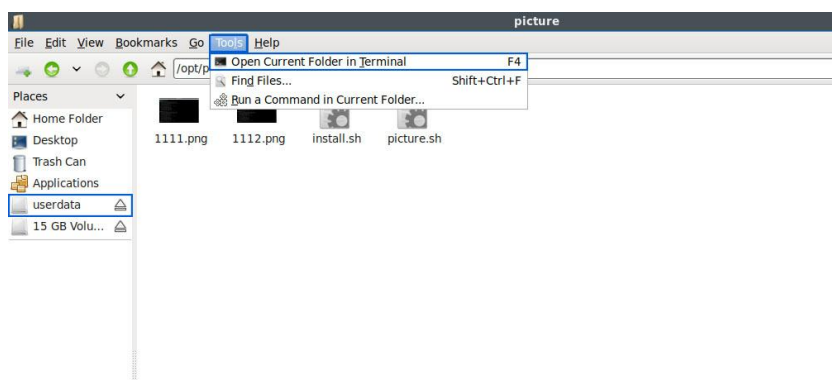


图 25 打开终端

- 4、在终端中输入“ifconfig”查询当前路由器给仪器分配的 IP 地址, 本例中 IP 地址为“192.168.31.55”;

```
File Edit Tabs Help
TX packets 4489 bytes 316080 (316.0 KB)
TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

rpdzkj@localhost:/opt$ ifconfig
enx98fc84e451d7: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 192.168.31.55 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.31.255
    inet6 fe80::c6f6:aec7:5380:4dbc prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 98:fc:84:e4:51:d7 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 1742 bytes 110912 (110.9 KB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 2029 bytes 153249 (153.2 KB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536
    inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0
    inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>
    loop txqueuelen 1000 (Local Loopback)
    RX packets 4491 bytes 316200 (316.2 KB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 4491 bytes 316200 (316.2 KB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

图 26 查询仪器所获动态 IP

- 5、PC 通过 Wi-Fi 接入同一路由器, 确保与仪器同处一个局域网。双击打开 PC 端上位机软件目录下的

“configuration\Settings.ini” 文件, 设置 Interface = ETH, Address = “192.168.31.55”;

- 6、后续步骤请参考[网口直连](#)章节[步骤 5](#)到[步骤 6](#)部分。



图 27 局域网方式远控 PX 仪器

