

使用说明书

LPG 系列模拟信号发生器

LPG2020/2040

300 kHz 至 20 GHz/40GHz

使用说明书

V 1.0



目录

1	软件版本.....	1
2	声明.....	1
3	安全须知.....	1
4	LPG2020/2040A 总览.....	1
5	开始使用.....	2
5.1	前面板说明.....	2
5.2	后面板说明.....	2
6	仪器操作系统.....	3
6.1	软件安装环境.....	3
6.2	软件安装.....	4
7	硬件连接.....	7
7.1	硬件连接要求.....	7
7.2	连接状态确认.....	7
8	软件界面说明.....	8
9	软件设置说明.....	10
9.1	频率.....	10
9.2	幅度.....	10
9.3	扫频.....	11
9.4	脉冲.....	12
9.5	线性调频.....	13
10	系统.....	13
10.2	触发.....	14
10.3	功能开关按键.....	14
11	远程控制.....	14
11.1	远程控制前准备.....	14
11.2	使用 Telnet.....	15
11.3	使用 IO Library.....	15
12	附录.....	16
13	历史版本.....	17

1 软件版本

本手册根据 LPG2020/2040A 模拟信号发生器软件版本 V1.0.8 编写。由于我们在不懈地更新产品软件以更好地满足您的需求，请及时到 RF-cube 网站(www.rf-cube.com)网站上下载最新的用户手册。

2 声明

中科四点零公司声明本产品出厂时，符合其公布的技术参数。中科四点零公司声明本产品的校准测量符合国家产品标准和行业产品标准，GB/T19001-2016/ISO9001: 2015，并符合国际标准组织其他成员国的校准设备所规定的相关标准。

本文档所含资料均按原样提供，在以后的版本中如有修改，恕不另行通知。如果在中科四点零和用户单独签订的书面协议中有关此文档资料的保证条款与此处的条款发生冲突，则以单独签订协议中的保证条款为准。

3 安全须知



仪器外壳能防止用户接触到仪器内部部件，但外壳并不防水，当有液体进入内部时，请立即切断电源。



本产品使用时无需强制通风。当需要安装本仪器到密闭空间时，请保持机箱内空气流通以保证仪器工作指标的稳定性。



前面板上的射频输出端口仅用于信号输出，避免人为从该端口加入电信号。该端口仅能承受不超过 +25 dBm 的交流信号功率或 16 V 的直流电压输入（持续时间不超过 1 分钟），否则内部电路可能受损并出现故障。

4 LPG2020/2040A 总览

LPG2020/2040A 信号发生器是一款能满足您在 300 kHz 到 20GHz/40GHz 范围内多种应用需求的信号发生器。您可以利用它获得测试测量中所需的如下多种信号，用于制造、研发、维修以及教学：

1. 连续波信号
2. 步进扫频或扫幅信号
3. 调幅信号
4. 调频信号
5. 调相信号
6. 脉冲调制信号

LPG2020/2040A 通过 USB 连接计算机，通过在计算机上运行 LPG2020/2040A 软件完成仪器操作和仪器

的 SCPI 远程控制和数据读取。

5 开始使用

5.1 前面板说明

前面板功能项见图 1 所示：



图1. 前面板

- | | |
|------------|-------------------------------------|
| 1. 射频输出 | —射频输出打开后此灯为绿色，射频输出关闭后此灯为橙色。 |
| 2. 状态指示 | —钢制 NMD 型接口，50 欧姆匹配阻抗。 |
| 3. 脉冲输入 | —SMA 型接口，可接收 TTL 或 LVTTTL 信号进行脉冲调制。 |
| 4. 触发输入/输出 | —SMA 型接口，可接收 TTL 或 LVTTTL 信号触发操作。 |
| 5. 参考输入 | —SMA 型接口，可接入 10 MHz 外部参考源信号。 |
| 6. 参考输出 | —SMA 型接口，可输出内部 10 MHz 参考源信号。 |

5.2 后面板说明

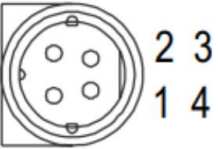
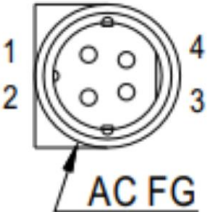
后面板功能项见图 2 所示：



图2. 后面板

1. USB 接口 —USB3.0, Type-C 型接口。
2. 电源接口 —Mini DIN 4 Pin with Lock (母头), 直流输入, 12VDC, 最大工作电流 3A。电源接口定义见错误!未找到引用源。。
3. Power 按钮 —长按可以开关机。

表1. 电源接口定义

Connector	Socket
 	 
Model: KYCON KPPX-4P	AC FG connected to V-
Pin Definition:	
1: DC in V+ 2: DC in V- 3: DC in V- 4: DC in V+	

6 仪器操作系统

6.1 软件安装环境

LPG2020/2040A 信号发生器软件可以安装在任意一个 PC 电脑上。用户可以在 PC 电脑上安装未被认可的软件, 不过, 这样存在影响仪器的性能的可能性。



我公司提供的安装文件仅支持 Windows 10 及以上操作系统。如果您使用了其他版本的操作系统, 请联系您的经销商或售后服务人员。

6.2 软件安装

LPG2020/2040A 自身不提供显示设备，参数显示和设置均由 PC 主机提供。使用前，需要在 PC 上安装支持本产品的桌面应用程序。您可以在 RF-cube 网站上下载安装程序。此软件安装包运行于 Windows 10 系统或更高版本。

 我公司提供的安装文件仅支持 Windows 10 及以上操作系统。如果您使用了其他版本的操作系统，请联系您的经销商或售后服务人员

直接运行安装程序，指定安装位置/是否建立快捷方式后，选择 Install，安装程序将自动完成应用程序的安装，如图 3 所示：

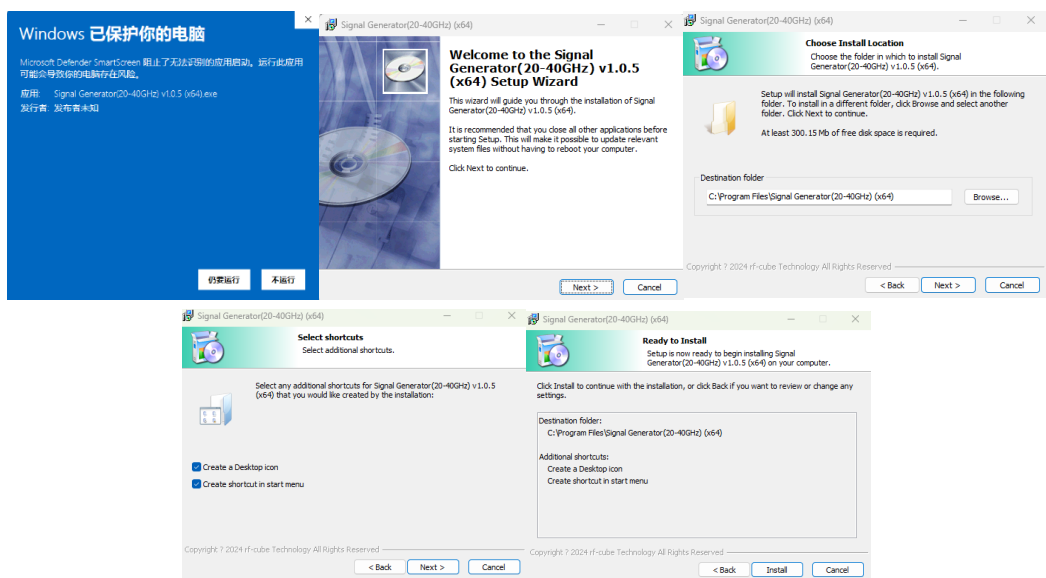


图3. 运行安装程序

应用程序安装完成后，将自动启动安装 Keysight Host Processor 以适配 VXI3 协议驱动安装，请按照安装提示完成安装，如图 4 所示：

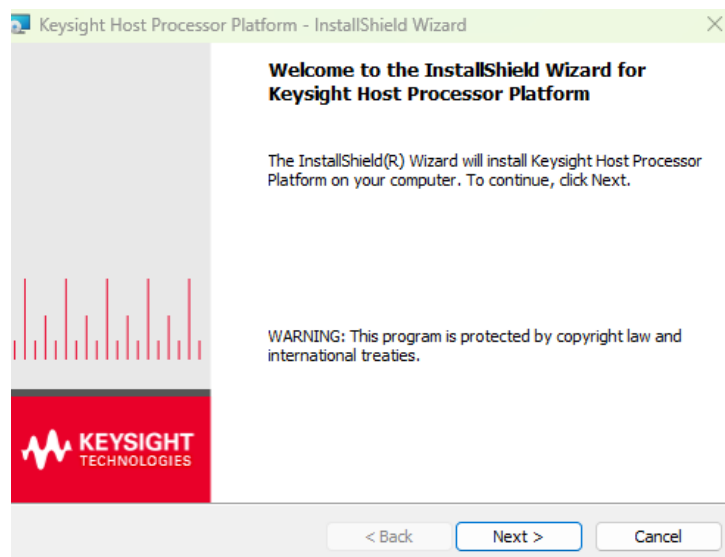


图4. Keysight Host Processor 以适配 VXI3 协议驱动安装

应用程序安装完成后，将自动启动 USB 驱动的安装，请按照安装提示完成 USB 驱动的安装，如图 5 所示：



图5. 安装 USB 驱动

USB 驱动安装完成后，将自动启动 Microsoft .Net Framework 的安装，如图 6 所示：如果您的电脑已有更新版本的 Net Framework，Windows 将提示您无需安装。请按系统提示操作即可。

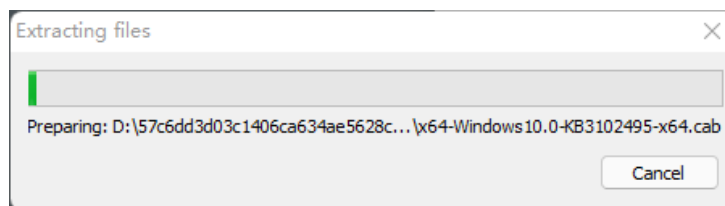


图6. 安装.Net Framework

上述步骤完成后，安装程序将提示安装已完成。点击结束完成安装。

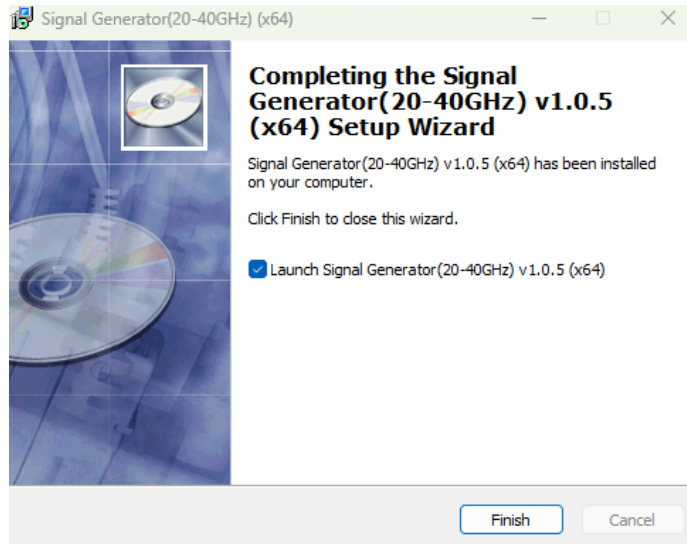


图7. 安装完成提示

某些情况下（例如 PC 存在某些安全权限设置），会导致 USB 驱动安装不成功。如果遇到此问题，需要手动安装 CP2130 的 Windows VCP 驱动。本产品安装文件中已经预先准备了该驱动，如图 8 所示：

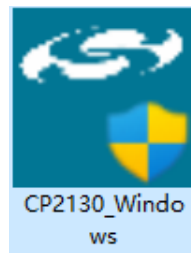


图8. CP2130 VCP 驱动安装程序

双击运行此程序，根据安装提示逐步安装软件环境依赖和官方 Demo 软件，如图 9 所示，完成 CP2130 驱动的安装。



图9. CP2130 程序安装

7 硬件连接

7.1 硬件连接要求

按图 10 所示将 USB 线的 Type-C 插头插入后面板①，将 AC/DC 电源适配器的 DC 插头插入②。将 USB 线的 USB-A 插头插入 PC 的一个 USB 端口。将适配器的 AC 插头插入 220VAC 电源系统。长按后面板 Power 按键③，启动仪器。如果电源正常，前面板的 LED 灯变为橙色。

配套的 AC 至 DC 适配器为 220VAC-12V/8.5A。USB 线为带锁定螺丝的 Type-C 至 USB-A 线缆。该线缆满足 USB3.0 标准的传输速率要求。



图10. 连接电源适配器与 USB 电缆

7.2 连接状态确认

正确连接 PC 机后，进入 Windows 控制面板的设备管理器可查看 LPG2020/2040A 是否被系统识别，正确识别应可看到 Silicon Labs CP2130 USB to SPI Bridge，并处于正常工作状态，如图 11 所示：

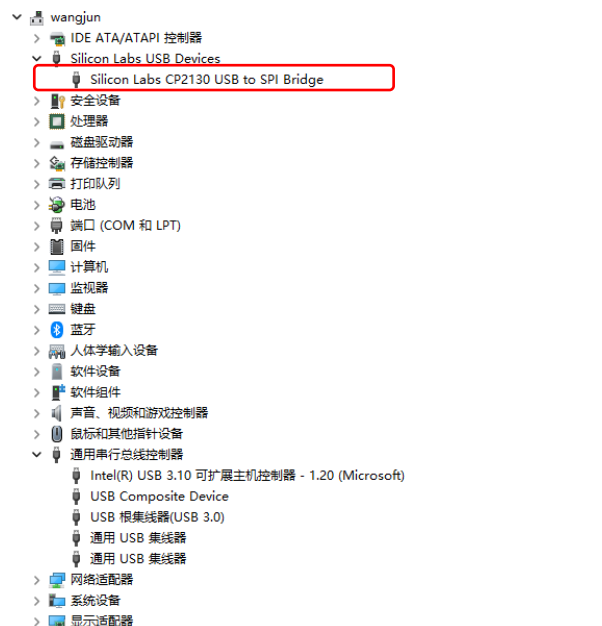


图11. 设备管理器中查看是否正确识别 LPG2020/2040A

双击软件图标启动 LPG2020/2040A 软件，软件启动后会进入设备导航界面 Navigator。设备导航界面将按顺序列出与本台电脑连接成功的 LPG2020/2040A 仪器，LPG2020/2040A 仪器支持双开运行。

选取需要运行的仪器，点击 Start 进入对应设备的控制界面。

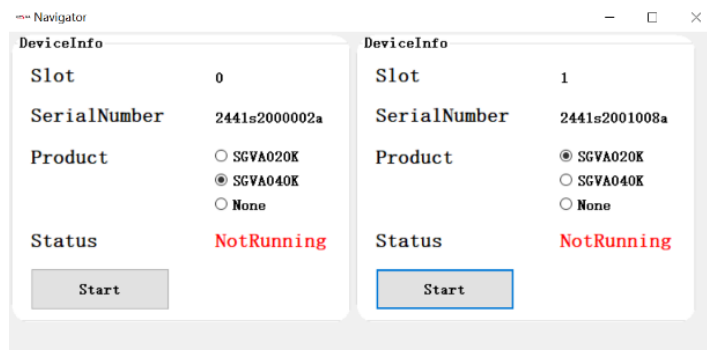


图12. 设备导航界面（连接 2 台设备时）

点击 Start 进入设备界面后，软件将自动完成初始化，读取设备校准和配置数据并进入工作状态。在进入工作状态前，仪器控制软件的所有按键为不可操作状态，并显示“读取校准数据”提示框。如果本台仪器是首次连接电脑，这个过程可能持续 20 ~ 30 秒；若非首次连接则将持续 3 ~ 5 秒。当看到软件界面处于可操作状态时，证明 USB 连接和硬件状态均正确无误。

8 软件界面说明

软件操作设置尽可能与一台传统桌面信号发生器相同。功能项见图 2 所示：各个功能区作用叙述如下：

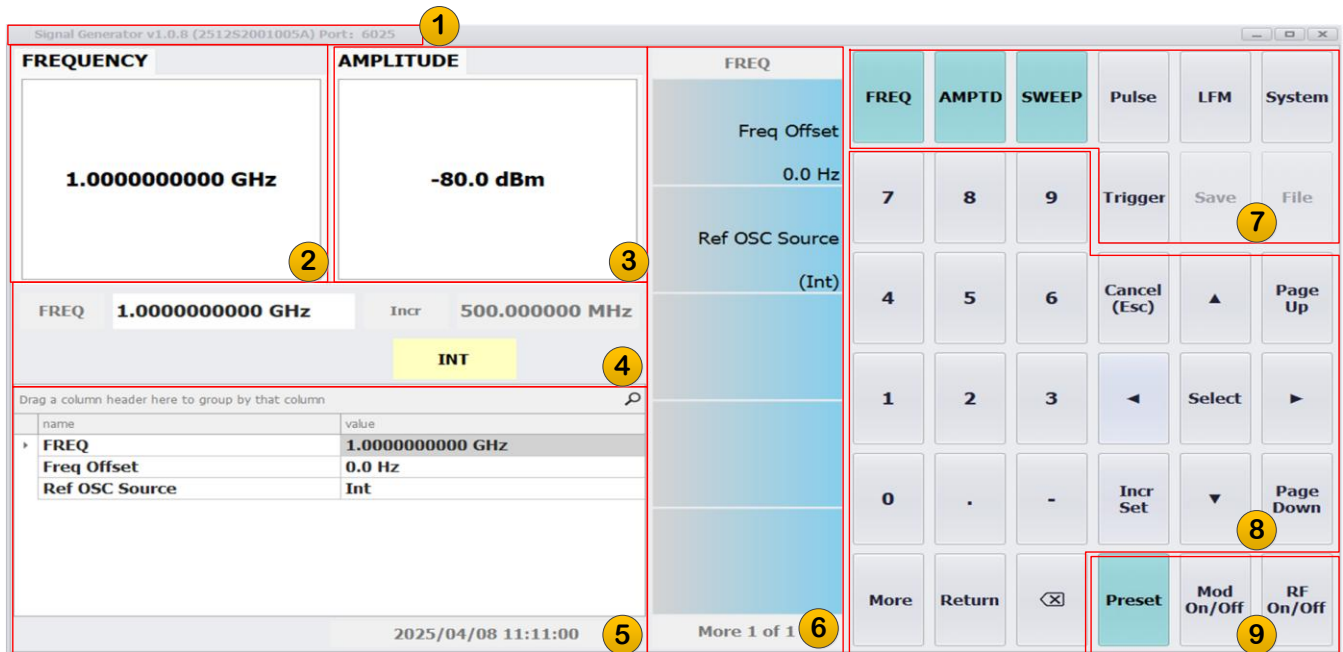


图13. 功能分区

1. 软件版本及产品信息显示区

该区域为操作软件名称及版本信息和已连接的产品序列号显示区域。

2. 频率显示区

该区域为设定频率的显示区域，点击后可在区域④输入设定频率值，也可以通过右侧输入面板区⑧或外置键盘进行输入，单位可选 GHz、MHz、kHz、Hz。

3. 幅度显示区

该区域为设定幅度的显示区域，点击后可在区域④输入设定幅度值；可以通过右侧输入面板区⑧或外置键盘进行输入，单位可选 dBm、V、mV。

4. 频率与幅度输入区

该区域为频率和幅度的输入区域，以及全局信息、参考状态、错误标志等。

5. 当前状态与系统的信息显示区

该区域显示当前设置、工作状态、显示系统提示信息。

6. 选单区

选单部分配合功能面板⑦完功能设置，配合输入面板⑧进行单位选择。选单一页有 5 格，个别情况下功能键超过 5 项时，通过输入面板⑧的 Page Up/Page Down 翻页。

7. 功能面板区

该区域包含三类 9 个功能按钮，单击后进入相关设置；

3 个主要功能项：频率设置（FREQ），幅度设置（AMPTD），扫描设置（SWEEP）。

3 个小功能项：脉冲调制（Pulse），LFM 调制（LFM），触发（Trigger）。

3 个系统功能项：系统设置（System），预设文件（File）（暂未开放），存储（Save）（暂未开放）。

8. 输入面板区

该区域为数字软键盘，以及其他输入按键，与键盘按键相对应，可以实现快速输入。

9. 功能开关按钮区

该区域包含射频开关（RF On/Off），调制开关（Mod On/Off），出厂预设按钮（Preset）。

9 软件设置说明

9.1 频率

9.1.1 快速设置频率

快速设定频率可以通过频率/幅度设置区①，点击 Frequency 下方频率数值，在输入面板区⑧输入频率值，通过选单区⑥选择频率单位、GHz、MHz、kHz 或 Hz。

可通过输入面板区⑧的 Incr Set 键设置频率步进，然后使用 ↑，↓ 键快速改变频率。

9.1.2 频率设置选项

在功能面板区⑦选中功能键 FREQ 后，可在频率与幅度输入区④输入频率数值，然后在选单区⑥选择对应的频率单位。

9.1.3 频率设置包含下列选项

1. 频率偏移

点击频率显示区①，再点击选单区⑥Freq Offset 按键，在输入面板区⑧输入偏移频率数值并选择对应频率单位。

频率偏移设置会同时对现有输出频率进行改动。

2. 参考振荡器

点击频率显示区①后在选单区⑥会出现参考设置按键 Ref OSC Source，此按键能够设置信号发生仪的参考，可以选择内部参考或外部参考作为信号发生仪的参考。

选择 Int 时，设备使用自行产生的参考信号，不需要依赖外部输入的参考源，为设备独立工作时使用，可以避免外部干扰对参考信号的影响。

选择 Ext 时，代表选择接入外部的 10MHz 参考信号，可以实现多台设备之间共参考。

频率与幅度输入区④会显示当前参考振荡器状态（INT：内部，EXT：外部）。

9.2 幅度

9.2.1 快速设置幅度

快速设定频率可以通过幅度显示区②，点击 AMPLITUDE 下方幅度数值，在输入面板区⑧输入幅度值，选单区⑥选择幅度单位 dBm、V、mV。

可通过输入面板区⑧的 Incr Set 键设定幅度步进，然后使用 ↑，↓ 键快速改变输出幅度值。

9.2.2 幅度设置选项

在功能键面板区⑦选中功能键 AMPTD 进入幅度设置，通过输入面板区⑧数字键输入需要的幅度值，在选单区⑥选择对应单位，完成幅度设置。

9.2.3 幅度偏移设置

点击幅度显示区②在选单区⑥点击 Amptd Offset 按键，在输入面板区⑧输入偏移幅度数值并选择对应幅度单位。

进行幅度偏移设置会同时对现有输出幅度进行改动。

9.3 扫频

点击功能键面板区⑦功能键 SWEEP，选单区⑥出现扫频开关、扫频类型、扫频方向等功能按键。

9.3.1 扫频开关

点击选单区⑥的 Sweep Switch 按键，可以控制扫频功能的开启或关闭状态（On 显示蓝色为开启状态，Off 显示蓝色为关闭状态）。

9.3.2 扫频类型

点击选单区⑥的 Sweep Type 按键，可选择扫描类型为线性扫描或步进扫描（List 显示蓝色为线性扫描，Step 显示蓝色为步进扫描）。

9.3.3 配置步进扫描

点击选单区⑥的 Configure Step Sweep 按键，进入步进扫描的相关参数，包括起始频率、终止频率、输出幅度、扫描点数、驻留时间和步进等设置。

1. 起始频率

在选单区⑥点击 Freq Start 按键进入扫频起始频率的设置，在输入面板区⑧设置频率起始数值，在选单区⑥选择单位，完成起始频率设置。

2. 终止频率

在选单区⑥点击 Freq Stop 按键进入扫频终止频率的设置，在输入面板区⑧设置频率终止数值，在选单区⑥选择单位，完成终止频率设置。

3. 输出幅度

在选单区⑥点击 Amptd Start 按键进入扫频输出幅度的设置，在输入面板区⑧设置幅度数值，在选单区⑥选择单位，完成幅度设置。

4. 扫描点数

在选单区⑥点击 Point 按键进入扫频点数的设置，在输入面板区⑧输入扫频点数。

5. 信号驻留时间

在选单区⑥点击 Dwell Time 按键进入扫频信号驻留时间的设置，在输入面板区⑧输入信号驻留时间，在选单区⑦选择单位，完成信号驻留时间设置。

6. 步进间隔

在选单区⑥点击 Step Spacing 按键进入扫频步进间隔的设置，当 Lin 显示为蓝色，表示起止点用线性平均规律选择；当 Log 显示为蓝色，表示起止点用对数方式进行选择。

9.3.4 配置列表扫描

在选单区⑥点击 Configure List Sweep 按键，弹出线性扫描模式相关参数设置框，在设置框内完成频率、幅度以及间隔时间的设置，可添加或删除设置行，设置完成后，点击 Commit 键提交。

9.3.5 扫频方向

在选单区⑥点击 Sweep Direction 按键进行扫描方向选择；当 Up 显示为蓝色，表示频率从小到大扫描；当 Down 显示为蓝色，表示频率从大到小扫描。

9.4 脉冲

功能面板区⑦点击 Pulse 功能键，进入脉冲设置选项，设置仪器的脉冲各项参数。包括脉冲开关、脉冲源、脉冲触发模式、脉冲周期、脉冲宽度等。

9.4.1 脉冲开关

选单区⑥的 Pulse Switch 可以控制脉冲的开启或关闭状态（On 显示蓝色为开启状态，Off 显示蓝色为关闭状态）。

9.4.2 脉冲源

选单区⑥的 Pulse Source 功能键选择脉冲源，点击可以进行 Free Run 和 External 脉冲触发类型的选择。

9.4.3 脉冲触发模式

选单区⑥的 Pulse Trigger Mode 功能键可以选择脉冲触发模式，内部计数、外部电平、外部上升沿、外部下降沿 4 个选项。

1. 内部计数

此按键表示脉冲为内部产生，无需外部触发，选择 Free Run 时，可以选此项。

2. 外部电平

此按键表示脉冲为外部高电平脉冲触发，当脉冲源为 External 时，可选择此选项。

3. 外部上升沿

此按键表示脉冲为外部上升沿时脉冲触发，当脉冲源为 External 时，可选择此选项。

4. 外部下降沿

此按键表示脉冲为外部下降沿时脉冲触发，当脉冲源为 External 时，可选择此选项。

9.4.4 脉冲周期

选单区⑥的 Pulse Period 按键可设置脉冲周期，在输入面板区⑧输入脉冲周期的数值，并在菜单区⑥选择时间单位，完成脉冲周期的设置。

9.4.5 脉冲宽度

选单区⑥的 Pulse Width 按键可以设置脉冲宽度，在输入面板区⑧输入宽度数值，并在菜单区⑥选择时间单位，完成脉冲有效宽度的设置。

9.5 线性调频

功能面板区⑦选中 LFM 功能键，进入线性调频设置，包括线性调频开关、线性调频宽度、扫频时间等。

9.5.1 线性调频开关

选单区⑥的 LFM Switch 按键可以控制线性调频开关的开启或关闭（On 显示蓝色为开启状态，Off 显示蓝色为关闭状态）。

9.5.2 线性调频宽度

选单区⑥的 LFM Dev 按键可以设置线性调频宽度，在输入面板区⑧输入线性调频宽度数值，并在菜单区⑥选择频率单位，完成线性调频宽度的设置。

9.5.3 扫频时间

选单区⑥的 LFM Duration 按键可以设置线性调频的扫频时间，在输入面板区⑧输入扫频时间数值，并在菜单区⑥选择频率单位，完成线性调频扫频时间的设置。

10 系统

功能面板区⑦选中 System 功能键，可以进入系统设置选项。包括查看仪器信息，设置晶振调谐等。

10.1.1 仪器信息

功能面板区⑦选中 System 功能键，可以进入系统设置选项。包括查看仪器信息，设置晶振调谐等。

10.1.2 晶振调谐

选单区⑥的 Ref Osc Tune 按键可以设置晶振调谐数值，在输入面板区⑧输入晶振调谐数值，并在菜单区⑥点击 Enter 键，完成线性调频扫频时间的设置。

10.2 触发

功能面板区⑦选中 Trigger 功能键，可选择触发为外部触发或内部触发，当 Input 显示为蓝色，表示此时为外部触发，当 Output 显示为蓝色，表示此时为内部触发。

10.3 功能开关按键

功能开关按键区⑨包含复位、信号调制开关和射频信号开关。

1. 点击 Preset 按键，仪器软件恢复到开机状态（或出厂状态）；
2. 点击 Mod On/Off 按键，按键变为绿时信号调制功能进行开启；
3. 点击 RF On/Off 按键，按键变为绿时射频信号开启。

11 远程控制

LPG2020/2040A 支持通过 SCPI 远程控制，本章说明如何通过远程控制仪器。更详细的 SCPI 命令集详情请参考《LPG2020/2040 SCPI 编程手册》。

11.1 远程控制前准备

远程控制终端通过访问 LPG2020/2040A 软件实现对产品的 SCPI 控制。连接方式见图 14。详细说明如下：

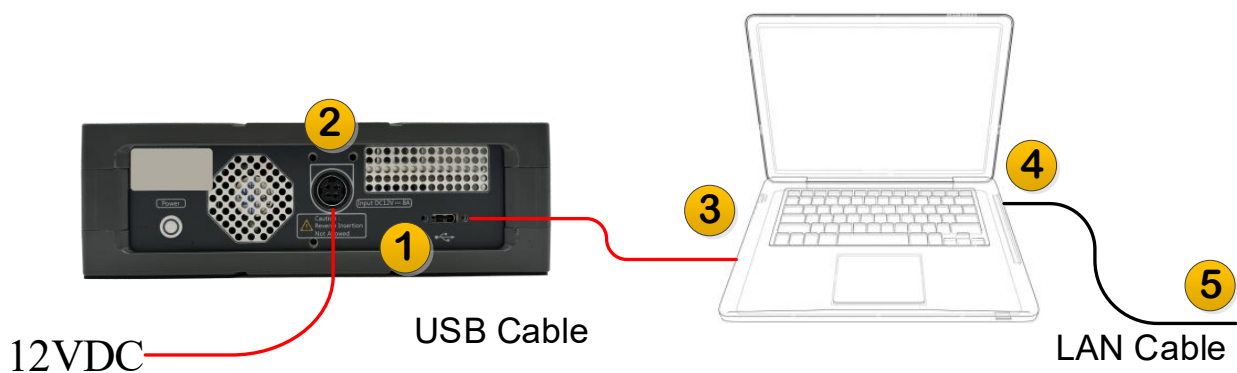


图14. 远程控制连接方法

1. 连接 LPG2020/2040A 与 PC
使用附件 USB 电缆连接 LPG2020/2040A 的 Type-C 口①与电脑 USB 口③；

LPG2020/2040A 供电口②连接 12VDC 3A 电源或电源适配器。

2. 连接 PC 与远程控制终端

将 PC 的 LAN 口④与远程控制终端⑤连接（若您的远程控制终端就在 PC 本机运行，则无需连接电缆）。

3. 设置与运行

设定 PC 的 LAN 口 IP 地址；

合理设置 PC 的 IPv4 其他设置以及防火墙设置，保证远程控制终端可以访问 PC 的 IP（通常使用 Ping 命令测试）；

运行 LPG2020/2040A 软件等待初始化完毕。

4. 验证

在远程控制终端上通过 Telnet 或 Socket 方式收发 SCPI 命令并得到 LPG2020/2040A 的回复消息。命令详情请查阅《LPG2020/2040A SCPI 编程手册》；

仪器 IP 地址：PC 的 IP 地址；

Telnet 端口：6023；

Socket 端口：6025。

11.2 使用 Telnet

用户可在远程控制主机上通过 Telnet 方式收发 SCPI 命令。注意远程控制主机是与 LPG2020/2040A 软件通信进而控制 LPG2020/2040A 设备。命令详情请查阅《LPG2020/2040A SCPI 编程手册》；

仪器 IP 地址：PC 的 IP 地址；

Telnet 端口：6023。

11.3 使用 IO Library

在远程控制终端上通过 Telnet 或 Socket 方式收发 SCPI 命令并得到 LPG2020/2040A 的回复消息。命令详情请查阅《LPG2020/2040A SCPI 编程手册》；

仪器 IP 地址：PC 的 IP 地址；

Socket 端口：6025。

12 附录

本品（含随机配件与附件）自发货期起始享受 36 个月保修期。中科四点零科技有限公司承诺其产品在保修期内满足指标。

在保修期内，若产品出现故障，将为用户免费维修或更换。除产品本身之外的间接的损失，本公司不承担连带责任。

表2. 产品包装清单

项目	名称	说明
主机	模拟信号源, 300KHz~20GHz/40GHz	
标准配件	产品手册	如需印刷版, 请联系销售部门
	USB 连接线	USB3.0 (Type-C to USB-A)
	电源适配器	85~264VAC to 12VDC/8.5A
	电源线	220V 16A

13 历史版本

日期	版本	修改记录
2025-5-20	V 1.0	初始版本发布