

使用说明书

LPG 系列模拟信号发生器

LPG006

10 MHz 至 6 GHz

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	LPG006 总览.....	1
5	开始使用.....	2
5.1	软件安装.....	2
5.2	硬件连接.....	3
5.3	连接状态确认.....	3
5.4	前面板说明.....	4
5.5	后面板说明.....	4
6	软件界面说明.....	5
7	软件设置说明.....	6
7.1	单信号输出.....	6
7.2	扫频.....	6
7.3	信号调制.....	7
7.4	信号输出.....	9
7.5	离线模式.....	10
8	远程控制.....	11
8.1	远程控制前准备.....	11
8.2	使用 TELNET.....	12
8.3	使用 IO LIBRARY.....	12
9	SCPI 命令参考.....	12
9.1	离线模式.....	12
9.2	射频开关.....	12
9.3	单频信号.....	13
9.4	步进扫描.....	14
9.5	信号调制.....	18
10	附录.....	21
11	历史版本.....	22

1 软件版本

本手册根据 LPG006 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)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中国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 +20 dBm 的交流信号功率或 0 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 LPG006 总览

LPG006 射频信号发生器是一款能满足您在 10 MHz 到 6 GHz 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. 单频模式
2. 扫频模式
3. 调制模式
4. 离线模式

LPG006 采用通过一根 USB 电缆连接计算机实现供电与通信，通过 LPG006 软件，本产品可支持仪器的远程控制和数据读取。

5 开始使用

5.1 软件安装

LPG006 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 网站上下载或运行随机光盘内的安装程序。此软件安装包运行于 Windows 系统 64 位版本。



随机光盘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 RF-cube 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 1 所示：

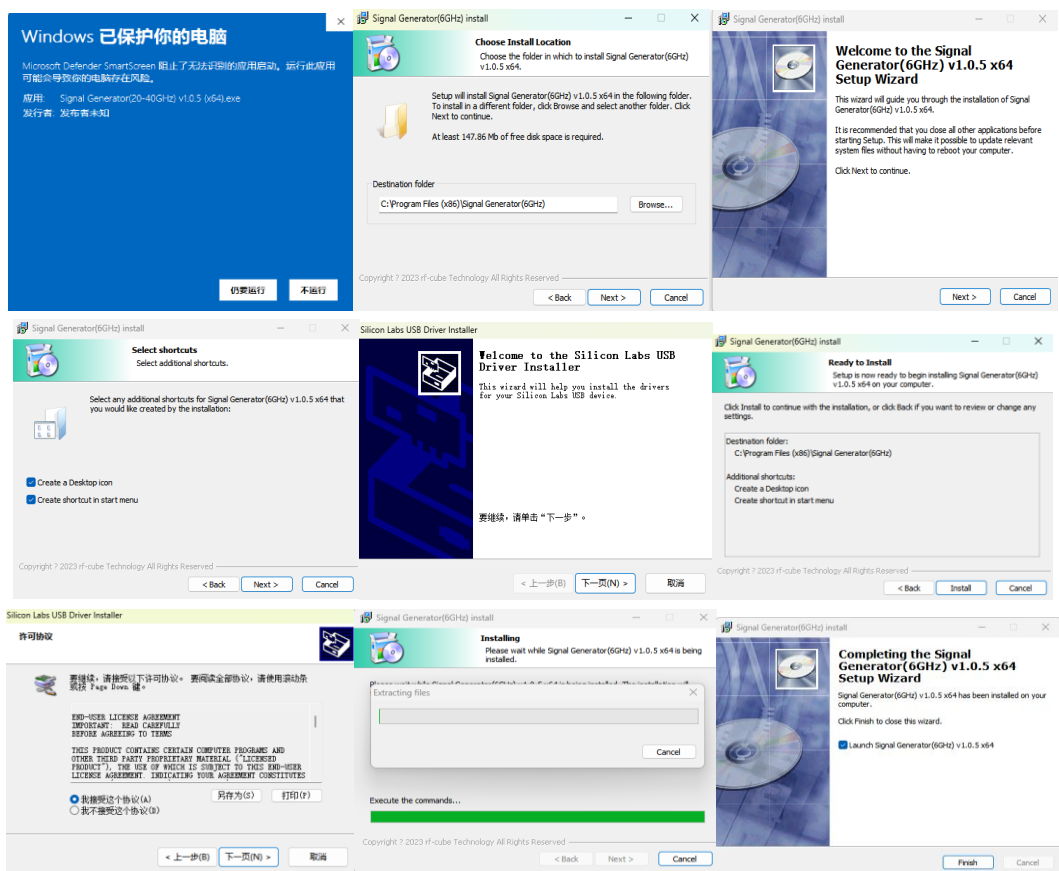


图1. 运行安装程序

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。

5.2 硬件连接

将 USB 线的其中一端 USB-A 插头插入后面板 USB-A 接口①，将 USB 线的另一端 USB-A 插头插入 PC 的一个 USB 端口。启动机器软件，如果电源正常，前面板的 LED 灯②变为橙色。

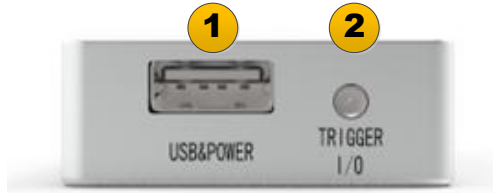


图2. 连接 USB 电缆

5.3 连接状态确认

通过产品配备的双 USB 数据线正确连接 PC 机后，进入 windows 控制面板的设备管理器可查看 LPG006 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 3 所示：

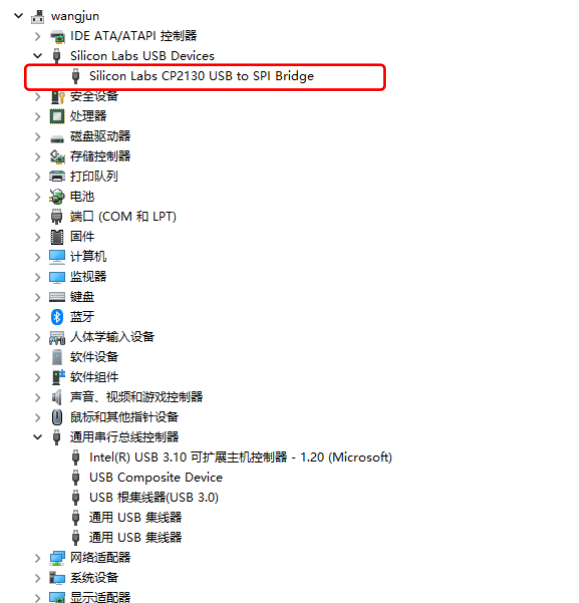


图3. 设备管理器中查看是否正确识别 LPG006

双击“”软件图标启动 LPG006 软件，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。点击软件打开“RF Output”开关，观察前面板指示灯由橙色变为绿色时，证明 USB 连接和硬件状态均正确无误；如图 4 所示：

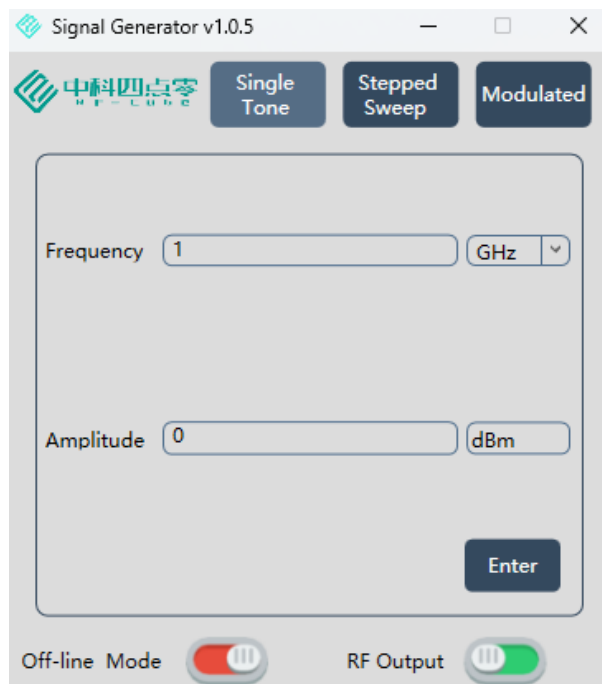


图4. 软件界面

5.4 前面板说明

前面板功能项见图 5 所示：

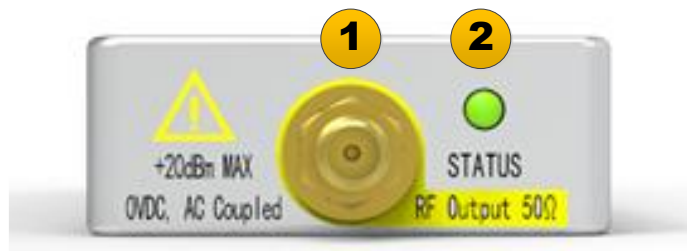


图5. 前面板

1. 射频输出 — 镀金 SMA 型接口，50 欧姆匹配阻抗。
2. 状态指示 — 射频输出打开后此灯为绿色，射频输出关闭后此灯为橙色。

5.5 后面板说明

后面板功能项见图 6 所示：

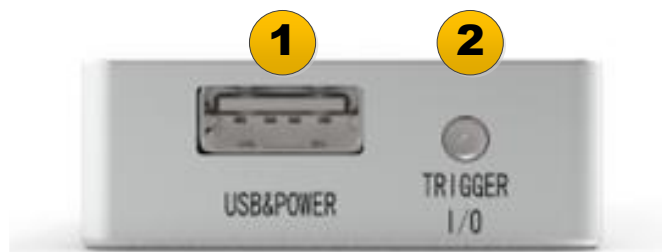


图6. 后面板

1. USB 接口 —USB-A 型接口（母头）。
2. 触发输入/输出 —标准 MMCX 母型连接端子，可配置为触发信号输入/输出。

6 软件界面说明

软件操作设置与传统桌面信号发生器相同，但更简洁明了。功能项见图 7 所示：各个功能区的作用叙述如下：

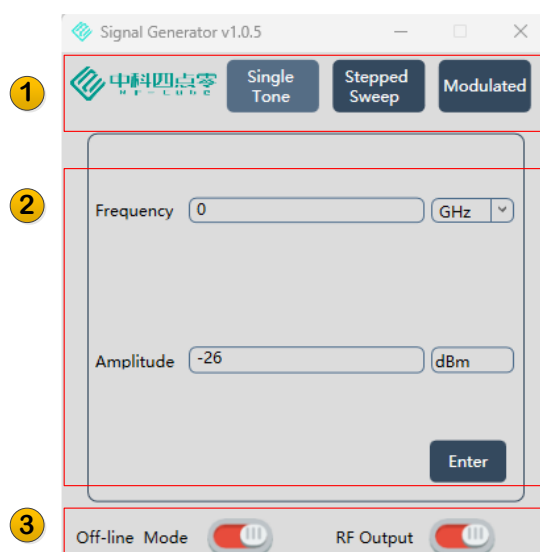


图7. 初始功能分区图

1. 功能选择区
该区域为选择信号源工作模式；包含单频模式、扫频模式和调制模式。
2. 设置与显示区
该区域为设置输出频率、输出幅度等，设定后显示当前设定的数值。
3. 开关控制区
该区域为射频信号输出开关和离线模式开关。

7 软件设置说明

7.1 单信号输出

功能选择区①选中功能键 Single Tone。

设置与显示区②的 Frequency 右侧文本框为输出频率的输入区，可输入设定频率值；可选择输出频率单位为 GHz、MHz、kHz。

设置与显示区②的 Amplitude 右侧文本框为输出幅度的输入区，可输入设定幅度值；幅度单位固定为 dBm。

设定完成后点击 Enter 键提交设定。

7.2 扫频

在功能选择区①选中 Stepped Sweep 功能键，进入参数设置界面；如图 8 所示：



图8. 频率步进扫描界面图

在设置与显示区②的 Sweep Type 右侧下拉菜单中可选择 Frequency 或 Amplitude。

在设置与显示区②的 Sweep Waveform 的右侧下拉菜单可以进行 Triangle 或 Sawtooth 选择。

7.2.1 频率步进扫描

当 Sweep Type 右侧下拉菜单选择 Frequency 时，Sweep Waveform 默认为 Triangle（如图 8 所示）。

Freq Start 可在右侧中输入扫频的起始频率，可选择的频率单位为 GHz、MHz、kHz。

Freq Stop 可在右侧中输入扫频的终止频率，可选择的频率单位为 GHz、MHz、kHz。

Freq Step 可在右侧中输入扫频的频率步进，可选择的频率单位为 GHz、MHz、kHz。

Stepping Time 可在右侧中输入需要的扫频步进间隔时间，单位为 ms。
设定完成后点击 Enter 键提交设定。

7.2.2 幅度步进扫描

当 Sweep Type 右侧下拉菜单选择 Amplitude 时，Sweep Waveform 的右侧下拉菜单可以进行 Triangle 或 Sawtooth 选择，如图 9 所示：



图9. 幅度步进扫描界面

Amptd Start 可在右侧输入扫频的起始频率，可选择的频率单位固定为 dBm。
Amptd Stop 可在右侧输入扫频的终止频率，可选择的频率单位固定为 dBm。
Amptd Step 可在右侧输入扫频的频率步进，可选择的频率单位固定为 dBm。
Stepping Time 可在右侧输入需要的扫频步进间隔时间，单位为 ms。
设定完成后点击 Enter 键提交设定。

7.3 信号调制

点击功能选择区①选中 Modulated 功能键，进入信号调制参数设置界面，如图 10 所示：

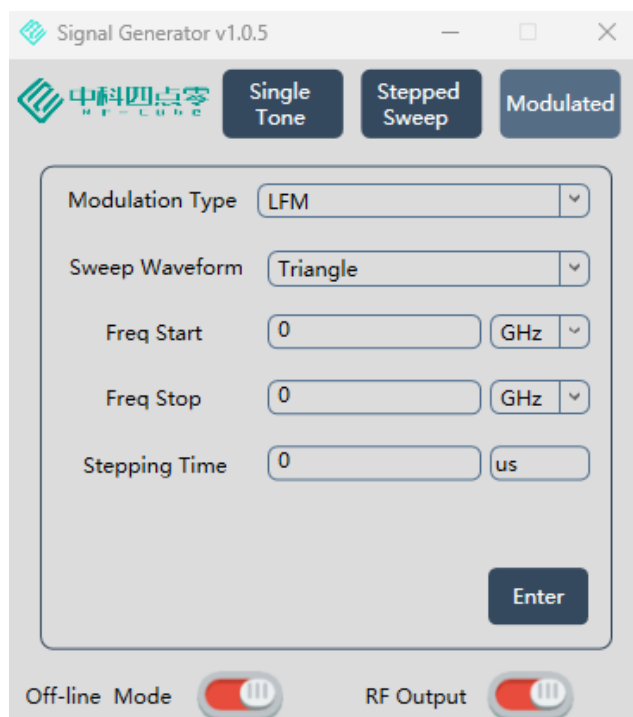


图10. 调频界面图

在设置与显示区②的 Modulation type 右侧下拉菜单可选择 LFM 或 Pulse。

7.3.1 线性调频设定

设置与显示区②的 Sweep Type 右侧下拉菜单中可选择 LFM 后，如上图 10 所示；Sweep Waveform 下拉菜单可以选择 Triangle 或 Sawtooth。

Freq Start 可在右侧输入扫频的起始频率，可选择的频率单位为 GHz、MHz、kHz。

Freq Stop 可在右侧输入扫频的终止频率，可选择的频率单位为 GHz、MHz、kHz。

Stepping Time 可在右侧输入调制的时间间隔，单位为 us。

设定完成后点击 Enter 键提交设定。

7.3.2 脉冲调制输出

在设置与显示区②的 Modulation type 右侧下拉菜单选择 Pulse 后；如图 11 所示：

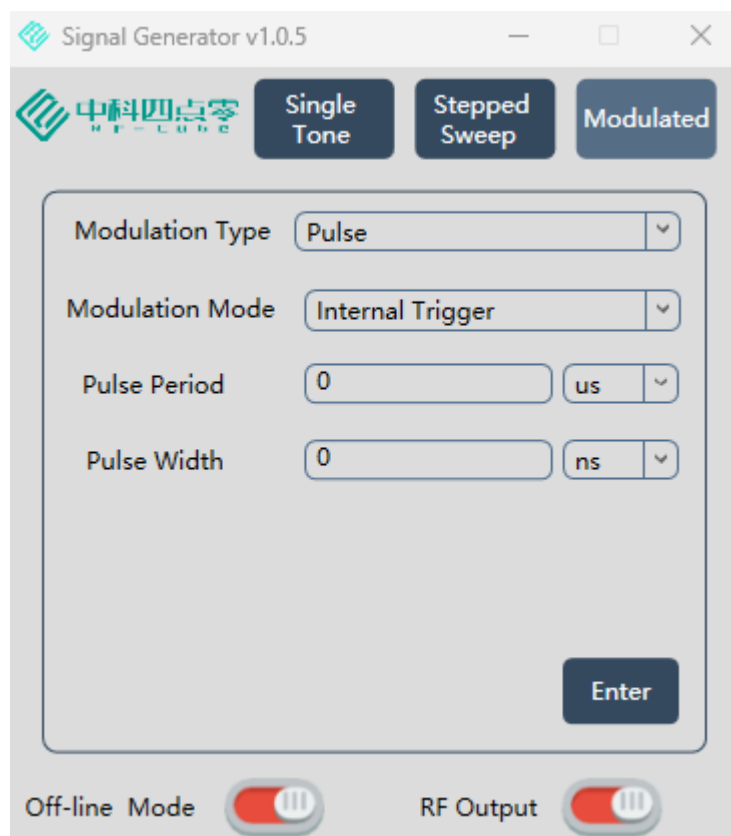


图11. 触发界面图

Modulation Mode 右侧下拉菜单可选择 Internal Trigger 或 Level Trigger。

Pulse period 可在右侧输入脉冲周期时间，单位固定为 us

Pulse Width 可在右侧输入脉冲宽度时间，单位固定为 us。

设定完成后点击 Enter 键提交设定。

7.4 信号输出

在设置与显示区②完成设定后，点击开关控制区③的右侧 RF Output 开关，开关颜色变为绿色后产品前面板指示灯同时变为绿色，完成设定信号的输出；如图 12 所示：

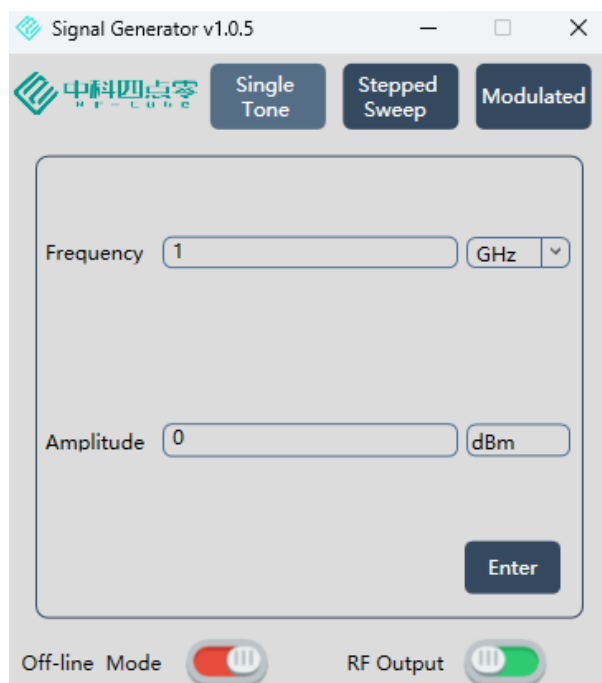


图12. 信号输出设定完成后界面图

7.5 离线模式

在设置与显示区②完成设定后，点击开关控制区③右侧 RF Output 开关，开关颜色和产品指示灯变为绿色后；再次点击开关控制区③的左侧 Off-line Mode 开关，开关颜色变为绿色后，产品成功进入离线。如图 13 所示：

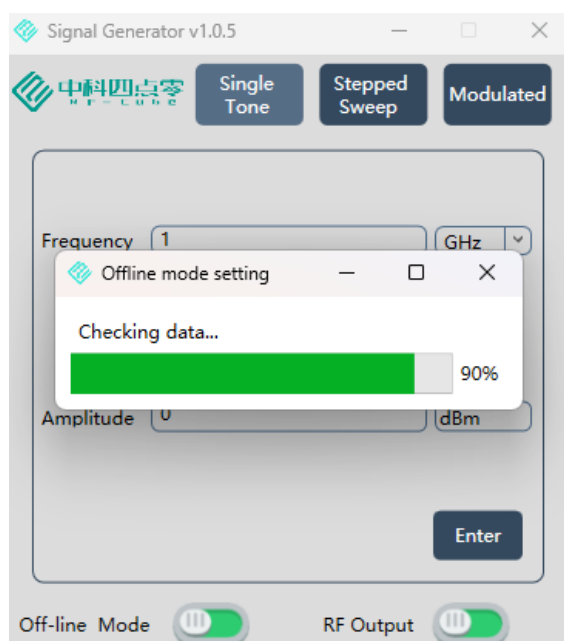


图13. 离线模式界面



注意：使用离线模式输出时，为保证产品数据完整和工作状态稳定，请勿断开连接电缆直至软件提示成功进入或退出离线模式。

8 远程控制

LPG006 支持通过 SCPI 远程控制。本章说明如何通过 SCPI 远程控制产品。更详细的 SCPI 命令集详情请参考第 9 章“SCPI 命令参考”。

8.1 远程控制前准备

远程控制连接方式见图 14。注意，远程控制终端通过访问 LPG006 软件实现对产品的 SCPI 控制。详细说明如下：

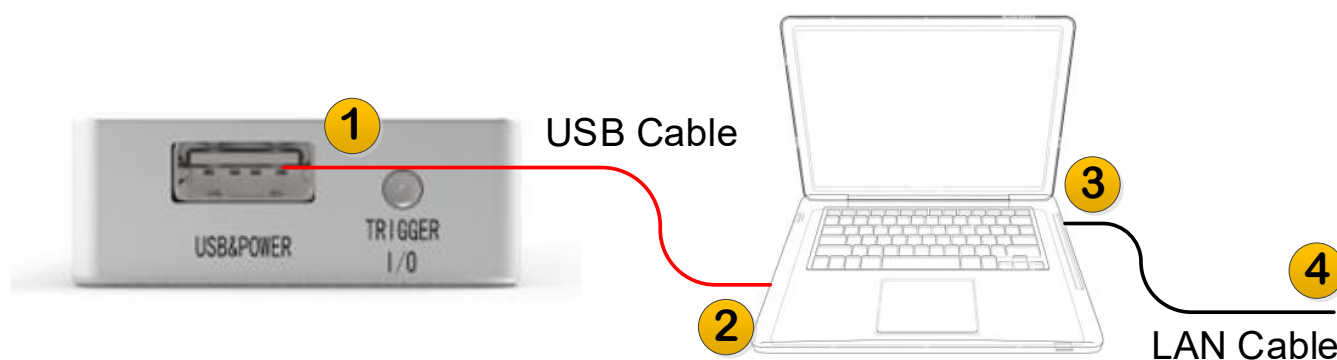


图14. 远程控制连接方法

1 连接 LPG006 与 PC

使用附件 USB 电缆连接 LPG006 的 USB-A 口①与电脑 USB 口②。

2 连接 PC 与远程控制终端

将 PC 的 LAN 口③与远程控制终端④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 LPG006 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 LPG006 的回复消息。命令详情请查阅第 9 章“SCPI 命令参考”。

仪器 IP 地址：127.0.0.1 ；

Telnet 端口：6025；

Socket 端口：6025。

8.2 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 LPG006 软件通信进而控制 LPG006 设备。命令详情请查阅第 9 章“SCPI 命令参考”。

仪器 IP 地址：127.0.0.1;

Telnet 端口：6025。

8.3 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 LPG006 的回复消息。命令详情请查阅第 9 章“SCPI 命令参考”。

仪器 IP 地址：127.0.0.1;

Socket 端口：6025。

9 SCPI 命令参考

信号源支持通过网络发送 SCPI 命令进行远程控制，支持 Telnet 和 Socket 两种网络连接方式。

Telnet 的监听端口为：6025;

Socket 的监听端口为：6025。

9.1 离线模式

命令格式：

:DOWNLINE:STATE ON|OFF

参数：

字符串 ON 或 OFF

查询命令：

:DOWNLINE:STATE?

返回值：数值 1 或 0,1 等同于 ON, 0 等同于 OFF

示例：

:DOWNLINE:STATE ON

9.2 射频开关

命令格式：

:RF:STATE ON|OFF

参数：

字符串 ON 或 OFF

查询命令：

:RF:STATE?

返回值：数值 1 或 0,1 等同于 ON, 0 等同于 OFF

示例：

:RF:STATE ON

9.3 单频信号

9.3.1 输出频率设置

命令格式：

:FREQ:OUTFREQ <value> <unit>

参数：

<value> 浮点数 <unit>频率单位。

查询命令：

:FREQ:OUTFREQ?

返回值：以 Hz 为单位的科学计数法的数值。

示例：

:FREQ:OUTFREQ 20 MHz

数值范围：

10 MHz~6 GHz

9.3.2 输出幅度设置

命令格式：

:FREQ:OUTAMPTD <value> <unit>

参数：

<value> 浮点数，不需要输入单位，默认为 dBm。

查询命令：

:FREQ:OUTAMPTD ?

返回值：以 dBm 为单位的科学计数法的数值。

示例：

:FREQ:OUTAMPTD 10

数值范围：

-76 dBm~14 dBm

9.3.3 确认

命令格式:

:FREQ:SUBMIT

参数: 无

查询命令: 无

返回值: 无

示例:

:FREQ:SUBMIT

数值范围: 无

9.4 步进扫描

9.4.1 扫描类型

命令格式:

:SCAN:TYPE FREQ|AMPTD

参数: 字符串, FREQ,或 AMPTD,不区分大小写

查询命令:

:SCAN:TYPE?

返回值: FREQ 或 AMPTD 字符串不区分大小写

示例:

:SCAN:TYPE FREQ

数值范围: 无

9.4.2 扫描波形

命令格式:

:SCAN:WAVEFORM TRI|SAW

参数: 字符串, TRI,或 SAW,不区分大小写

查询命令:

:SCAN:WAVEFORM ?

返回值: TRI 或 SAW 字符串不区分大小写

示例:

:SCAN:WAVEFORM TRI

数值范围: 无

9.4.3 频率扫描

1 起始频率设置

命令格式:

:SCAN:FREQ:START <value> <unit>

参数:

<value> 浮点数 <unit>频率单位。

查询命令:

:SCAN:FREQ:START?

返回值: 以 Hz 为单位的科学计数法的数值。

示例:

:SCAN:FREQ:START 20 MHz

数值范围:

10 MHz~6 GHz

2 结束频率设置

命令格式:

:SCAN:FREQ:STOP <value> <unit>

参数:

<value> 浮点数 <unit>频率单位。

查询命令:

:SCAN:FREQ:STOP?

返回值: 以 Hz 为单位的科学计数法的数值。

示例:

:SCAN:FREQ:STOP 20 MHz

数值范围:

10 MHz~6 GHz

3 步进频率

命令格式:

:SCAN:FREQ:STEP <value> <unit>

参数:

<value> 浮点数 <unit>频率单位。

查询命令:

:SCAN:FREQ:STEP?

返回值: 以 Hz 为单位的科学计数法的数值。

示例:

:SCAN:FREQ:STEP 10 MHz

数值范围:

10 MHz~6 GHz

4 步进时间设置

命令格式:

:SCAN:FREQ:TIMESTEP <value> <unit>

参数:

<value> 浮点数 <unit>时间单位。

查询命令:

:SCAN:FREQ:TIMESTEP?

返回值: 以 S 为单位的科学计数法的数值。

示例:

:SCAN:FREQ:TIMESTEP 100 MS

数值范围:

10 ms~999 ms

9.4.4 幅度扫描

1 起始幅度

命令格式:

:SCAN:AMPTD:START <value>

参数:

<value> 浮点数, 不需要输入单位, 默认为 dBm。

查询命令:

:SCAN:AMPTD:START?

返回值: 以 dBm 为单位的科学计数法的数值。

示例:

:SCAN:AMPTD:START -20

数值范围:

-50 dBm~10 dBm

2 结束幅度

命令格式:

:SCAN:AMPTD:STOP <value>

参数:

<value> 浮点数, 不需要输入单位, 默认为 dBm。

查询命令:

:SCAN:AMPTD:STOP?

返回值: 以 dBm 为单位的科学计数法的数值。

示例:

:SCAN:AMPTD:STOP 10

数值范围:

-50 dBm~10 dBm

3 步进幅度

命令格式:

:SCAN:AMPTD:STEP <value>

参数:

<value> 浮点数, 不需要输入单位, 默认为 dBm。

查询命令:

:SCAN:AMPTD:STEP?

返回值: 以 dBm 为单位的科学计数法的数值。

示例:

:SCAN:AMPTD:STEP 2

数值范围:

1 dBm~10 dBm

4 步进时间

命令格式:

:SCAN:AMPTD:TIMESTEP <value> <unit>

参数:

<value> 浮点数 <unit>时间单位。

查询命令:

:SCAN:AMPTD:TIMESTEP?

返回值: 以 S 为单位的科学计数法的数值。

示例:

:SCAN:AMPTD:TIMESTEP 100 MS

数值范围:

10 ms~999 ms

9.4.5 确认

命令格式:

:SCAN:SUBMIT

参数: 无

查询命令: 无

返回值: 无

示例:

:SCAN:SUBMIT

数值范围：无

9.5 信号调制

9.5.1 调制类型

命令格式：

:MOD:TYPE LINEAR|PULSE

参数：字符串，LINEAR,或 PULSE,不区分大小写

查询命令：

:SCAN:TYPE?

返回值：LINEAR 或 PULSE 字符串不区分大小写

示例：

:MOD:TYPE LINEAR

数值范围：无

9.5.2 线性调频

1 扫描波形

命令格式：

:MOD:LINEAR:WAVEFORM TRI|SAW

参数：字符串，TRI 或 SAW,不区分大小写

查询命令：

:MOD:LINEAR:WAVEFORM?

返回值：TRI 或 SAW 字符串不区分大小写

示例：

:MOD:LINEAR:WAVEFORM TRI

数值范围：无

2 起始频率

命令格式：

:MOD:LINEAR:START <value> <unit>

参数：

<value> 浮点数 <unit>频率单位。

查询命令：

:MOD:LINEAR:START?

返回值：以 Hz 为单位的科学计数法的数值。

示例：

:MOD:LINEAR: START 200 MHz

数值范围:

200 MHz~6 GHz

3 结束频率

命令格式:

:MOD:LINEAR: STOP <value> <unit>

参数:

<value> 浮点数 <unit>频率单位。

查询命令:

:MOD:LINEAR: STOP?

返回值: 以 Hz 为单位的科学计数法的数值。

示例:

:MOD:LINEAR: STOP 200 MHz

数值范围:

取决于起始频率

4 步进时间

命令格式:

:MOD:LINEAR:TIMESTEP <value> <unit>

参数:

<value> 浮点数 <unit>时间单位。

查询命令:

:MOD: LINEAR:TIMESTEP?

返回值: 以 S 为单位的科学计数法的数值。

示例:

:MOD: LINEAR:TIMESTEP 100 US

数值范围:

100 us~1300 us

9.5.3 脉冲调制

1 调制模式

命令格式:

:MOD:PULSE:MODE INTERNAL| LEVEL

参数:

字符串 INTERNAL, LEVEL ,不区分大小写。

查询命令:

:MOD:PULSE:MODE ?

返回值: 字符串 INTERNAL, LEVEL ,不区分大小写。

示例：

:MOD:PULSE:MODE INTERNAL

数值范围：无

2 脉冲周期

命令格式：

:MOD:PULSE:PERIOD <VALUE> <UNIT>

参数：

<value> 浮点数 <unit>时间单位。

查询命令：

:MOD:PULSE:PERIOD ?

返回值：以 S 为单位的科学计数法的数值。

示例：

:MOD:PULSE:PERIOD 999 ns

数值范围：

1 ns~999000 ns

3 脉冲宽度

命令格式：

:MOD:PULSE:WIDTH <VALUE> <UNIT>

参数：

<value> 浮点数 <unit>时间单位。

查询命令：

:MOD:FREQ:WIDTH ?

返回值：以 S 为单位的科学计数法的数值。

示例：

:MOD:PULSE:WIDTH 100 ns

数值范围：范围取决于脉冲周期

9.5.4 确认

命令格式：

:MOD:SUBMITE

参数：无

查询命令：无

返回值：无

示例：

:MOD:SUBMIT

数值范围：无

10 附录

本品（含随机配件与附件）自发货期起始享受 18 个月保修期。成都中科四点零科技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1. 产品包装清单

项目	名称	说明
主机	模拟信号源，10MHz~6GHz	
标准配件	产品手册	如需印刷版，请联系销售部门
	USB 连接线	USB 双口线（USB-A）
附件	SMA 双阳连接器	用于阴头转阳头
	SMA 转 MMCX 连接器	用于触发端口转接
	电源适配器	100~240VAC to 5VDC/1A USB 转接器

11 历史版本

日期	版本	修改记录
2025-5-27	V 1.0	初始版本发布