

## 保证和声明

### 版权

© 2013 成都中科四点零科技有限公司

### 商标信息

RF-cube 是成都中科四点零科技有限公司的注册商标

### 文档编号

PM003BSG1801A3

### 软件版本

00.01.03 与 04.00.01

软件升级可能更改或增加产品功能，请关注 RF-cube 网站获取最新版本手册文档或联系 RF-cube 售后服务协助软件升级。

### 一般声明

- 本公司产品受中国及其他国家和地区的专利（包括已取得和正在申请的专利）的保护。
- 本公司保留改变规格及价格的权力。
- 本手册提供的信息取代以往出版的所有料。
- 本手册提供的信息如有变更，将另行通知。
- 对于本手册可能包含的错误，或因手册所提供的信息及演绎的功能，以及因使用本手册而导致的任何非直接损失，RF-cube 概不负责。
- 未经 RF-cube 书面许可，不得影印，复制或改编本手册的任何章节。

### 产品认证

RF-cube 认证本产品符合中国国家产品标准和行业产品标准及 ISO9001:2008 标准和 ISO14001:2004 标准，并进一步认证本产品符合其它国际标准组织成员的相关标准。

### 联系我们

如您在使用此产品或本手册的过程中有任何问题或须要，可与 RF-cube 联系：  
电子邮箱：support@rf-cube.com 公司网址：www.rf-cube.com

## 安全要求

### 一般安全概要

了解下列安全预防措施，以避免受伤，并防止损坏本产品或与本产品连接的任何产品。为避免可能的危险，请务必按照规定使用本产品。

#### 使用电源线

只允许使用 RF-cube 认可的本产品专属电源线

#### 产品接地

本产品通过 USB 电缆连接。为避免电击，在连接本产品的任何输入或输出端子前，请确认 USB 供电设备（USB 主机、USB 适配器）与保护接地端的可靠连接。

#### 射频连接

请使用标准 SMA 电缆连接本产品，并使用力矩扳手正确安装电缆。

#### 质保与维修

本产品为高度集成型专业产品，非 RF-cube 专业（授权）维修人员不得擅自拆解。如您怀疑本产品出现故障，请联系 RF-cube 售后进行维修检测。任何维护、调整或零件更换必须由 RF-cube 授权的专业人员执行。

#### 使用环境

请勿在高温或潮湿环境下使用本产品，使用本产品时请保持适当通风。

#### 输出保护

为避免损坏本产品，射频输出连接端口不允许输入直流电压；反向输入功率不得大于+20dBm(0.1W)。

#### 运输保护

为避免产品在搬运过程中损坏，请使用配套的包装木盒装机运输。

## 安全术语和符号

本手册中的安全术语：



**警告性声明** 指出可能会造成人身伤害或危及生命安全的情况或操作。

 注意性声明 指出可能导致本产品损坏或数据丢失的情况或操作，亦可表示需要用户特别关心的提示。

## 保养与清洁

### 保养

请勿将本产品长时间放置于高温潮湿环境中。

### 清洁

请根据使用情况定期对产品进行清洁。方法如下：

1. 保持设备断电且无任何连接。
2. 使用清水浸湿软布擦拭产品外部，请注意液体不要渗入产品。

 注意：请勿使用任何腐蚀性液体沾染本产品，以免损伤本产品。

 警告：重新通电前请务必确认本产品完全干燥且无短路情况。

## 环境注意事项

### 设备回收

本产品中包含的某些物质可能会对环境和人体有害，为避免有害物质释放到环境中或危害人体健康，建议采用适当的方法回收本产品，以确保大部分材料可以正确的重复使用或回收。有关处理或回收信息，请与当地权威机构联系。

## LPG 006 系列射频信号源简介

LPG006 是成都中科四点零科技有限公司基于 USB 标准设计的一款低功耗和高性能的便携式 100KHz-6GHz 的模拟信号源（见图 1）。LPG006 除了提供传统信号源的单频点工作模式外，还额外提供了步进扫描模式（频率扫描、幅度扫描）和部分信号调制（线性调频、脉冲调制）功能。为了提高设备的外场调试使用率，我们为该产品提供了无需电脑在线支持的离线模式，即通过电脑设置信号参数并启用离线模式后，该产品只需满足 USB 规范的电源支持即可输出设定的信号参数。



图 1. LPG006 模拟信号源产品图

### 主要特点：

- 最高工作频率至 6GHz  
输出功率从-76dBm 至  
+14dBm
- 幅度准确度：±1dB
- 高信号纯净度，相位噪声-115dBc/Hz@10kHz(1GHz 输出信号)
- 配置脉冲调制功能，支持内部调制与外部调制
- 配置线性调频功能，快至步进 10ns 的跳频速度
- 无磨损的电子衰减器设计
- 满足 USB 接口规范，省去复杂连线
- 极致轻量化设计，整机质量低于 200g

## 文档概述

### 第 1 章 快速入门

本章介绍模拟信号源的使用环境搭建及首次使用时的注意事项。

### 第 2 章 软件使用

本章介绍模拟信号源配套软件功能介绍。

### 第 3 章 应用实例

本章以实例对模拟信号源进行操作和说明。

### 第 4 章 故障处理

本章列举了模拟信号源在使用过程中的常见故障及处理方法。

### 第 5 章 性能指标

本章列举模拟信号源的技术指标和一般技术规格。

### 第 6 章 附录

本章提供了射频信号源的附件明细和服务支持的相关信息。

### 文档格式约定

#### 功能按钮

本手册中通常用“实心方括号+功能名称”表示一次软件功能按钮点击，如【单频信号】表示点击单频信号按钮。

#### 功能参数

本手册中通常用“空心方括号+参数”表示参数框中输入数据，如[1000MHz]。

# 目 录

保证和声明.....	1
版权.....	1
商标信息.....	1
文档编号.....	1
软件版本.....	1
一般声明.....	1
产品认证.....	1
联系我们.....	1
安全要求.....	2
一般安全概要.....	2
使用电源线.....	2
产品接地.....	2
射频连接.....	2
质保与维修.....	2
使用环境.....	2
输出保护.....	2
运输保护.....	2
安全术语和符号.....	2
本手册中的安全术语：.....	2
保养与清洁.....	3
保养.....	3
清洁.....	3
环境注意事项.....	3
设备回收.....	3
<b>LPG 006</b> 系列射频信号源简介.....	3
主要特点：.....	4
文档概述.....	4
第 1 章 快速入门.....	4
第 2 章 软件使用.....	4
第 3 章 应用实例.....	4
第 4 章 故障处理.....	4
第 5 章 性能指标.....	4
第 6 章 附录.....	4
文档格式约定.....	4
<b>第 1 章</b> 快速入门.....	7
一般性检查.....	8
1. 运输包装.....	8
2. 整机检查.....	8
3. 随机附件.....	8
外观尺寸.....	8
首次使用.....	9

---

面板端子概述.....	9
软件环境.....	10
连接电源.....	11
开机检查.....	11
使用帮助.....	12
获取帮助方法.....	12
第 2 章 软件使用.....	13
软件功能介绍.....	14
单频信号功能.....	14
步进扫描功能.....	14
信号调制功能.....	14
离线模式介绍.....	15
进入离线模式.....	15
退出离线模式.....	15
预设功能介绍.....	16
增加新记录.....	16
修改原始记录.....	16
删除原始记录.....	16
使用预设记录.....	17
第 3 章 应用实例.....	18
单频信号输出.....	19
频率步进扫描输出.....	20
幅度步进扫描输出.....	21
线性调频输出.....	22
脉冲调制（内部）输出.....	23
用户预设模式输出.....	24
离线模式输出.....	25
第 4 章 故障处理.....	26
状态指示灯熄灭.....	26
桌面应用程序不能使用.....	26
状态指示灯闪烁.....	26
性能测试指标测试未通过.....	26
第 5 章 性能指标.....	28
技术指标.....	29
第 6 章 附录.....	32
附录 I.....	32
附录 II.....	32
历史版本.....	33

## 第 1 章 快速入门

本章节指导用户快速了解 LPG006 模拟信号源的首次使用注意事项和软件环境搭建。

本章内容如下：

- 一般性检查
- 外观尺寸
- 首次使用
- 使用帮助

## 一般性检查

### 1. 运输包装

如运输包装已损坏，请保留被损坏的包装或防震材料。因运输造成产品损坏，请拒收并及时联系您的 RF-cube 经销商。具体赔偿事宜将由发货方和承运方 协商处理。

### 2. 整机检查

若存在机械损坏或缺失，或者产品未通过电性能和机械性能测试，请联系您的 RF-cube 经销商或售后服务人员。

### 3. 随机附件

请根据装箱清单检查随机附件，如有损坏或缺失，请联系您的 RF-cube 经销商或售后服务人员。

## 外观尺寸

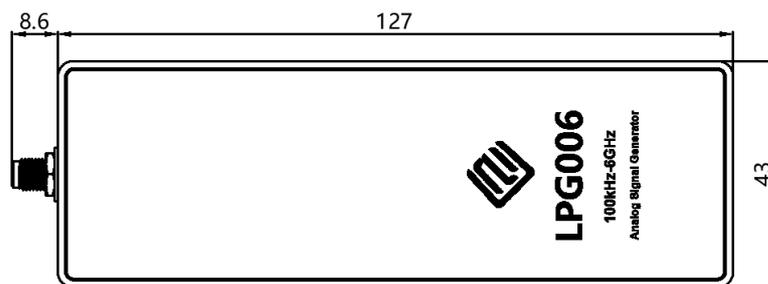


图 2. 俯视图 (单位：毫米)

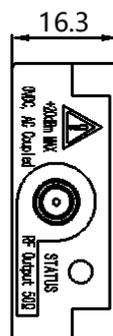


图 3. 左视图 (单位：毫米)

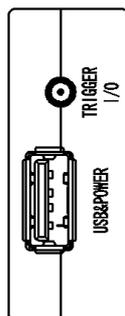


图 4. 右视图 (单位：毫米)

## 首次使用

### 面板端子概述

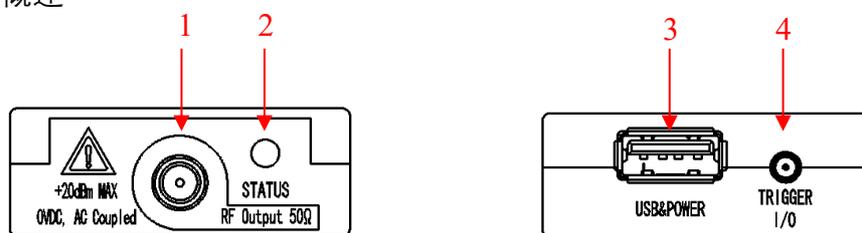


图 5. 面板端子示意图

#### 1、射频端子

3.5 毫米标准 SMA 连接端子。该端子用于输出射频信号和已调射频信号。



注意：

为避免损坏该端子，射频输出端子上禁止施加直流电压；射频端子最大允许施加不超过+20dBm (0.1W) 的反向输入信号。

#### 2、指示灯

射频端子状态\系统状态指示。如果系统出现故障，该指示灯将呈现红色并以 10Hz 频率周期性闪烁；如果射频端子有射频信号输出，则指示灯呈现绿色状态；如果射频端子无射频信号输出，则指示灯呈现橙黄色状态。

#### 3、USB 端子

USB 2.0 规范 A 型接口。该端子用于该产品的供电和通讯控制。



注意：

为避免损坏该端子，USB 连接端子仅允许连接满足 USB 规范的电缆或电源。

- 4、触发端子 标准 MMCX 母型连接端子。该端子用于脉冲调制接受外部同步信号或输出内部同步信号。



注意： 为避免损坏该端子，该端子仅允许接入支持 TTL 电平的高阻抗负载。

#### 软件环境

LPG006 是一款基于 USB 规范的低功耗模拟信号源。因产品自身不提供显示监视设备，所以本产品的参数显示和设置均由 PC 主机提供。为此，我们特意设计了支持本产品的基于 windows 的桌面窗口应用程序，并按桌面系统等级打包成支持 32 位和 64 位的安装包（随机光盘 Setup\_x86.exe 或 Setup\_x64.exe）。此软件安装包包含桌面窗口应用程序主体释放和设备驱动程序安装指引。



注意： 随机光盘提供的安装文件仅支持 windows XP sp1 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。

#### 软件安装流程：

1. 装入随机光盘至安装 PC 主机，双击  进入软件安装向导；
2. 进入软件安装向导后，点击【下一步】进入软件释放路径选择；
3. 选择合适的释放路径后，点击【下一步】进入软件主体程序释放；
4. 软件主体程序释放完毕后会自动进入驱动程序安装引导；
5. 等待驱动程序安装引导完成后，点击【完成】按钮退出软件安装引导。

#### 软件功能区介绍

软件显示区域总计分为四个不同的控制区域：功能选择区、参数设置区、开关控制区和用户预设区，如下图所示。

功能选择区：该区域用于选择信号源工作模式，包含单频模式、扫描模式和调制模式。 参数设置区：该区域用于设置不同工作模式的具体参数，包含频率设置、幅度设置和时间设置。 开关控制区：该区域用于控制射频信号开关和离线模式开关功能。 用户预设区：该区域用于用户预设参数简化参数配置流程。



图 6. 桌面程序分区示意图

### 连接电源

请使用 RF-cube 认证的 USB 连接电缆。使用电缆连接 USB 端子和 PC 主机 USB 端子，如下图所示。本信号源仅支持符合 USB 规范的电源系统。本产品正常工作功耗小于 2.5W。当通过 USB 电缆连接本产品后，本产品会自动检测系统电源电压和功耗参数，无需手动设置其他电源参数。



图 7. 连接电源与控制



警告：

为避免电击，使用时请务必检查设备接地状态。

### 开机检查

正确连接 PC 主机后，本产品自动完成初始化并进入工作状态。等待系统提示驱动程序安装完成后，进入 windows 控制面板的设备子项中查看产品被系统识别状态，正确识别如下图所示。



图 8. 系统识别本产品

## 使用帮助

LPG006 内置简易帮助系统，用户可在操作本产品的过程中随时查看本产品用户手册获得相关帮助。

### 获取帮助方法

点击 PC 主机的 F1 按键或者点击桌面程序功能选择区中的公司 LOGO，即可自动弹出用于帮助的用户手册。



注意：

为能正常使用此帮助文件，须要 PC 主机安装用于阅读 PDF 文档的软件。

## 第 2 章 软件使用

本章节指导用户快速了解 LPG006 配套桌面应用程序的功能及参数设置方法。

本章内容如下：

- 软件功能介绍
- 离线模式介绍
- 预设功能介绍

## 软件功能介绍

LPG006 配套桌面应用程序是基于 windows 的桌面应用程序。该软件的主要功能是支持 LPG006 型产品的功能参数设置与显示。目前，该软件支持设置与显示 LPG006 型模拟信号源的单频功能、步进扫描功能和信号调制功能。

### 单频信号功能

该功能主要用于产生不同功率幅度的单音连续波射频信号。使用此功能的流程如下：

1. 打开左面应用程序连接本产品至 PC 主机并退出离线模式；
2. 点击软件功能选择区的【单频信号】按钮，进入单频信号参数设置；
3. 设置单频信号的[输出频率]和[输出幅度]参数，并点击【确定】按钮提交参数。



注意：

为保证本产品的稳定工作，本软件提供了参数纠错提示功能。即当用户输入参数溢出或超界时，软件会在错误参数处提示正确的参数范围。

### 步进扫描功能

该功能主要用于产生固定频率或幅度步进的射频扫描信号。使用此功能的流程如下：

1. 打开左面应用程序连接本产品至 PC 主机并退出离线模式；
2. 点击软件功能选择区的【步进扫描】按钮，进入步进扫描参数设置；
3. 选择步进扫描类型。此参数选择包含“频率扫描”和“幅度扫描”两项选择；
4. 选择步进扫描波形。此参数选择包含“三角波”和“锯齿波”两项选择；
5. 设置扫描参数。软件根据不同的扫描类型，自动地切换参数设置框；
6. 点击【确定】按钮提交参数。



注意：

为保证本产品的稳定工作，本软件提供了参数纠错提示功能。即当用户输入参数溢出或超界时，软件会在错误参数处提示正确的参数范围。

### 信号调制功能

该功能主要用于产生线性调频和脉冲调制信号。使用此功能的流程如下：

1. 打开左面应用程序连接本产品至 PC 主机并退出离线模式；
2. 点击软件功能区的【信号调制】按钮，进入信号调制参数设置；
3. 选择信号调制类型。此参数包含“线性调频”和“脉冲调制”两项选择；
4. 根据信号调制类型选择扫描波形（线性调频功能）或调制模式（脉冲调制功能）。
5. 设置调制参数。软件根据不同的调制类型，自动地切换参数设置框；
6. 点击【确定】按钮提交参数。



注意：

为保证本产品的稳定工作，本软件提供了参数纠错提示功能。即当用户输入参数溢出或超界时，软件会在错误参数处提示正确的参数范围。

## 离线模式介绍

LPG006 定位为一款便携式低功耗高性能模拟信号源。为了提高本产品在不同应用场景的使用率，我们为该产品提供了极具特色的无需 PC 主机支持的“离线模式”。

### 进入离线模式

该功能用于记录用户设置参数于非易失性存储器，确保在无 PC 主机支持的情况下工作。使用此功能的流程如下：

1. 打开桌面应用程序并连接设备至 PC 主机；
2. 选择合适的功能模式与参数，具体设置方法参见“软件功能介绍”；
3. 点击开关控制区的【离线模式】开关至绿色状态；
4. 等待软件提示，即成功进入离线模式。



注意：

为保证本产品的数据正确，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。

### 退出离线模式

该功能用于清除用户存储于非易失性存储器中的数据，并切换产品功能至 PC 主机控制状态。使用此功能的流程如下：

1. 打开桌面应用程序并连接设备至 PC 主机；
2. 点击开关控制区的【离线模式】开关至红色状态；
3. 等待软件提示，即成功退出离线模式。



**注意：** 为保证本产品的数据正确，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。

## 预设功能介绍

LPG006 模拟信号源主机不支持物理输入设备和显示监视器。如果须要设置产品的工作状态和参数，则必须由 PC 主机代为输入与显示。由产品功能参数设置流程可知，不同功能的设置流程都不一致。而为了简化设置，提高使用效率，我们引入了预设功能。即用户预先设置须要的参数，以后须要使用时仅需一键调用，无需关心繁杂的设置流程。

### 增加新记录

此功能用于增加一条新的预设记录。使用此功能的流程如下：

1. 打开桌面应用程序连接本产品至 PC 主机并退出离线模式；
2. 点击用户预设区的【打开预设】按钮，软件弹出预设参数展示区；
3. 点击空白记录图标进入增加新的预设参数设置界面；
4. 设置预设参数，具体设置流程参见“软件功能介绍”；
5. 点击参数设置区的【确定】按钮后，如果参数无误即生成一条新的预设记录；
6. 双击预设记录下方文字即可自定义当前预设记录名字。

### 修改原始记录

此功能用于修改一条原始的预设记录。使用此功能的流程如下：

1. 打开桌面应用程序连接本产品至 PC 主机并退出离线模式；
2. 点击用户预设区的【打开预设】按钮，软件弹出预设参数展示区；
3. 右键点击已有的原始记录图标，弹出菜单栏选择“修改”功能进入预设参数设置界面；
4. 设置预设参数，具体设置流程参见“软件功能介绍”；
5. 点击参数设置区的【确定】按钮后，如果参数无误即生成一条覆盖原有数据的预设记录；
6. 双击预设记录下方文字即可自定义当前预设记录名字。

### 删除原始记录

此功能用于删除一条原始的预设记录。使用此功能的流程如下：

1. 打开桌面应用程序连接本产品至 PC 主机并退出离线模式；
2. 点击用户预设区的【打开预设】按钮，软件弹出预设参数展示区；

3. 右键点击已有的原始记录图标，弹出菜单栏并选择“删除”功能即删除一条原始预设记录。

## 使用预设记录

此功能用于一键执行预设参数。使用此功能的流程如下：

1. 打开桌面应用程序连接本产品至 PC 主机并退出离线模式；
2. 点击用户预设区的【打开预设】按钮，软件弹出预设参数展示区；
3. 左键点击预设参数展示区的已有记录，或右键点击预设参数展示区的已有记录并选择“执行”功能，即可一键执行预设记录的参数；
4. 点击用户预设区的【关闭预设】按钮，软件退出预设功能展示界面。



注意：

为方便用户查看每一条预设记录的参数，用户可将鼠标移动至想要查看的记录上，软件会自动展示当前记录的参数设置。

## 第 3 章 应用实例

为使用户能够快速掌握模拟信号源的使用方法，本章以具体实例对本产品的具体操作进行更为直观的讲解说明。

本章内容如下：

- 单信号输出
- 频率步进扫描输出
- 幅度步进扫描输出
- 线性调频输出
- 脉冲调制（内部）输出
- 用户预设模式输出
- 离线模式输出

## 单频信号输出

本小节提供了一个成功的单频信号输出案例。输出参数：输出频率 1GHz 且功率幅度为 0dBm 的单音连续波信号。

1. 打开桌面应用程序连接本产品至 PC 主机并退出离线模式；
2. 点击功能选择区【单频信号】按钮，进入单频信号参数设置界面；
3. 设置“输出频率”输入框为[1000 MHz]；
4. 设置“输出幅度”输入框为[0 dBm]；
5. 点击参数设置区中的【确定】按钮，提交当前设置参数；
6. 点击开关控制区中的【射频开关】至绿色开启状态。

至此，本产品输出频率为 1GHz 且功率幅度为 0dBm 的单音连续波信号。如下图所示：

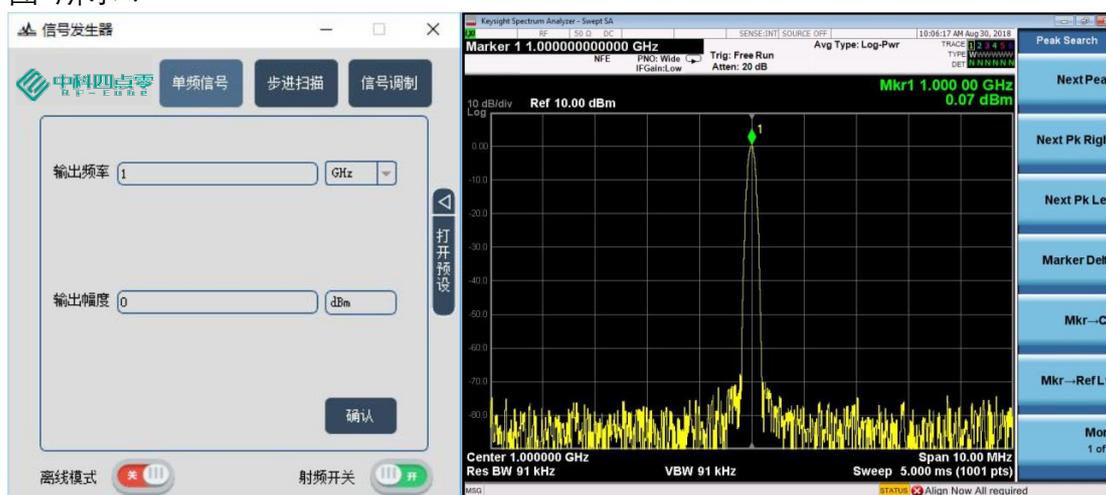


图 9. 单音连续波信号设置与输出结果

## 频率步进扫描输出

本小节提供了一个成功的频率步进扫描输出案例。输出参数：每 100 毫秒时间间隔输出频率步进为 100MHz 的 1GHz 至 2GHz 且功率幅度为 0dBm 的固定步进往复的扫描信号。

1. 打开桌面应用程序连接本产品至 PC 主机并退出离线模式；
2. 点击功能选择区【单频信号】按钮，进入单频信号参数设置界面；
3. 设置“输出幅度”输入框为[0 dBm]；
4. 点击功能选择区【步进扫描】按钮，进入步进扫描参数设置界面；
5. 设置“扫描类型”下拉选择框为[频率扫描]；
6. 设置“扫描波形”下拉选择框为[三角波]；
7. 设置“起始频率”输入框为[1000 MHz]；
8. 设置“终止频率”输入框为[2000 MHz]；
9. 设置“步进频率”输入框为[100 MHz]；
10. 设置“步进时间”输入框为[100 ms]
11. 点击参数设置区中的【确定】按钮，提交当前设置参数；
12. 点击开关控制区中的【射频开关】至绿色开启状态。

至此，本产品以每 100 毫秒时间间隔输出频率步进为 100MHz 的 1GHz 至 2GHz 且功率幅度为 0dBm 的固定步进往复的扫描信号。如下图所示：

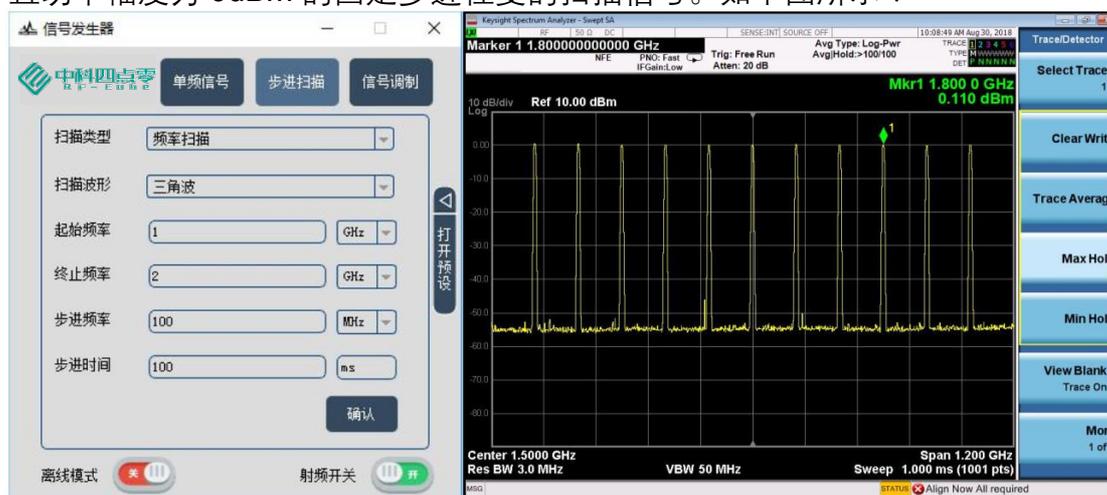


图 10. 频率步进扫描设置与输出结果



注意：

使用频率步进扫描功能时，参数设置区仅涉及频率和时间两项扫描参数，而扫描信号输出功率幅度则由单频信号功能中的“输出幅度”参数决定。因此，用户需要提前在单频信号中设置输出幅度参数。

## 幅度步进扫描输出

本小节提供了一个成功的幅度步进扫描输出案例。输出参数：每 100 毫秒时间间隔输出幅度步进为 1dB 的-50dBm 至 0dBm 且输出频点为 1GHz 的固定步进往复的扫描信号。

1. 打开桌面应用程序连接本产品至 PC 主机并退出离线模式；
2. 点击功能选择区【单频信号】按钮，进入单频信号参数设置界面；
3. 设置“输出频率”输入框为[1000 MHz]；
4. 点击功能选择区【步进扫描】按钮，进入步进扫描参数设置界面；
5. 设置“扫描类型”下拉选择框为[幅度扫描]；
6. 设置“扫描波形”下拉选择框为[三角波]；
7. 设置“起始幅度”输入框为[-50 dBm]；
8. 设置“终止幅度”输入框为[0 dBm]；
9. 设置“步进幅度”输入框为[1 dB]；
10. 设置“步进时间”输入框为[100 ms]
11. 点击参数设置区中的【确定】按钮，提交当前设置参数；
12. 点击开关控制区中的【射频开关】至绿色开启状态。

至此，本产品输出每 100 毫秒时间间隔，幅度步进为 1dB 的-50dBm 至 0dBm 且输出频点为 1GHz 的固定步进往复的扫描信号。如下图所示：

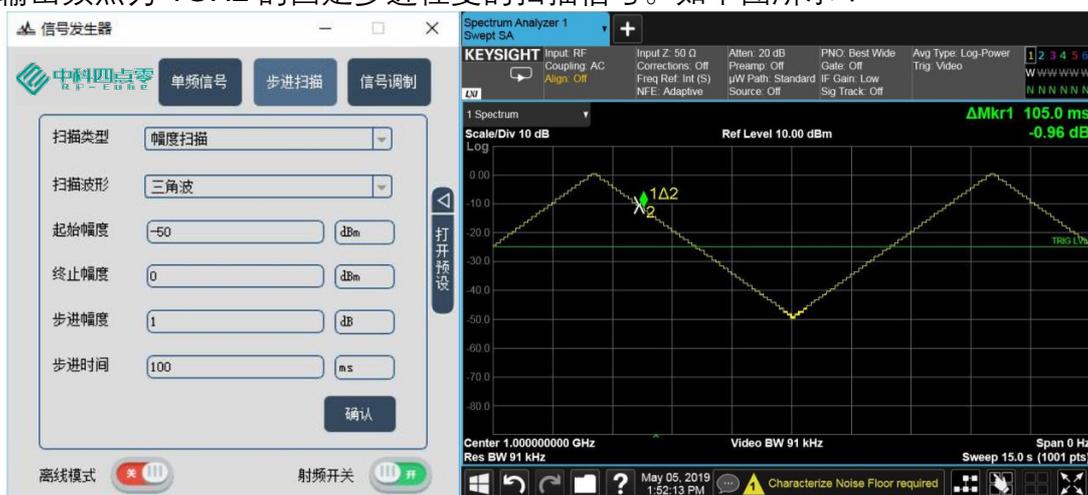


图 11. 幅度步进扫描设置与结果



注意：

使用幅度步进扫描功能时，参数设置区仅涉及幅度和时间两项扫描参数，而扫描信号输出频率则由单频信号功能中的“输出频率”参数决定。因此，用户需要提前在单频信号中设置输出频率参数。

## 线性调频输出

本小节提供一个成功的线性调频输出案例。输出参数：重复周期为 1000 微秒的 1000MHz 至 1005MHz 且输出功率幅度为 0dBm 的线性调频信号。

1. 打开桌面应用程序连接本产品至 PC 主机并退出离线模式；
2. 点击功能选择区【单频信号】按钮，进入单频信号参数设置界面；
3. 设置“输出幅度”输入框为[0 dBm]；
4. 点击功能选择区【信号调制】按钮，进入信号调制参数设置界面；
5. 设置“调制类型”下拉选择框为[线性调频]；
6. 设置“扫描波形”下拉选择框为[三角波]；
7. 设置“起始频率”输入框为[1000 MHz]；
8. 设置“终止频率”输入框为[1005 MHz]；
9. 设置“调制周期”输入框为[1000 us]；
10. 点击参数设置区中的【确定】按钮，提交当前设置参数；
11. 点击开关控制区中的【射频开关】至绿色开启状态。

至此，本产品输出重复周期为 1000 微秒的 1000MHz 至 1005MHz 且输出功率幅度为 0dBm 的线性调频信号。如下图所示：

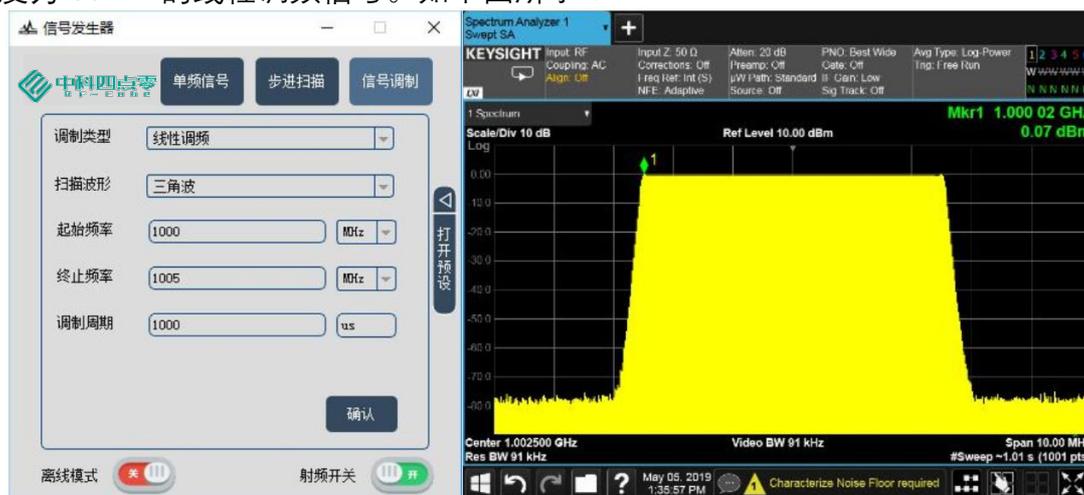


图 12. 线性调频设置与结果



注意：

使用线性调频功能时，参数设置区仅涉及频率和时间两项调制参数，而调制信号输出功率幅度则由单频信号功能中的“输出幅度”参数决定。因此，用户需要提前在单频信号中设置输出幅度参数。

## 脉冲调制（内部）输出

本小节提供了一个成功的脉冲调制（内部）输出案例。输出参数：10%占空比重复周期 10 微秒的工作频率 1GHz 峰值功率 0dBm 的脉冲调制信号。

1. 打开桌面应用程序连接本产品至 PC 主机并退出离线模式；
2. 点击功能选择区【单频信号】按钮，进入单频信号参数设置界面；
3. 设置“输出频率”输入框为[1000 MHz]；
4. 设置“输出幅度”输入框为[0 dBm]；
5. 点击功能选择区【信号调制】按钮，进入信号调制参数设置界面；
6. 设置“调制类型”下拉选择框为[脉冲调制]；
7. 设置“调制模式”下拉选择框为[内部触发]；
8. 设置“脉冲周期”输入框为[10 us]； 9. 设置“脉冲宽度”输入框为[1 us]；
10. 点击参数设置区中的【确定】按钮，提交当前设置参数；
11. 点击开关控制区中的【射频开关】至绿色开启状态。

至此，本产品输出 10%占空比重复周期 10 微秒的工作频率 1GHz 峰值功率 0dBm 的脉冲调制信号。如下图所示：

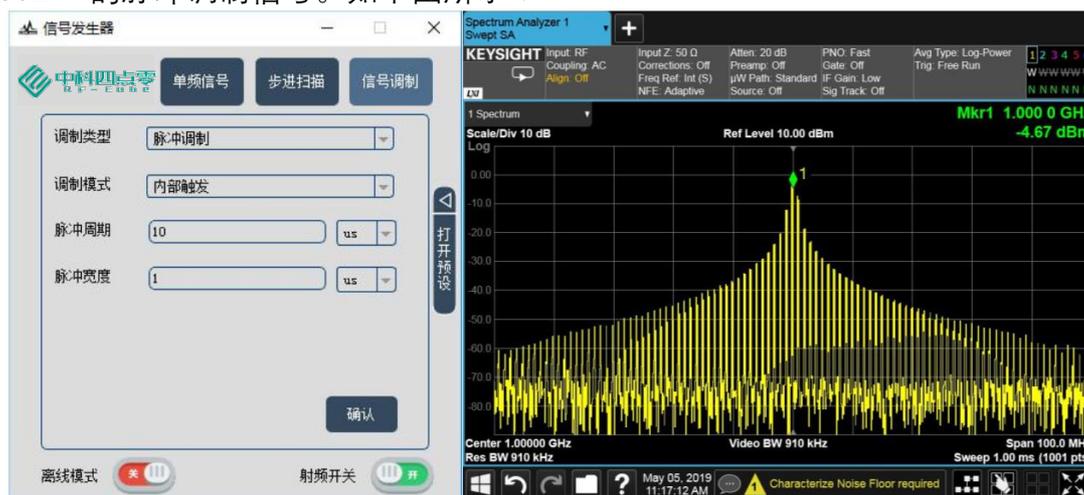


图 13. 脉冲调制设置与结果



注意：

使用脉冲调制功能时，参数设置区仅涉及脉冲周期与宽度两项调制参数，而调制信号输出频率则由单频信号功能中的“输出频率”参数决定；调制信号输出功率则由单频信号功能中的“输出幅度”参数决定。因此，用户需要提前在单频信号中设置输出频率和输出幅度参数。

## 用户预设模式输出

本小节提供一个成功的用户预设模式输出案例。输出参数：输出频率 1GHz 且功率幅度为 0dBm 的单音连续波信号。

1. 打开桌面应用程序连接本产品至 PC 主机并退出离线模式；
2. 点击用户预设区【打开预设】按钮，进入预设展示界面；
3. 点击空白记录图标进入增加新的预设参数设置界面；
4. 点击功能选择区【单频信号】按钮，进入单频信号参数设置界面；
5. 设置“输出频率”输入框为[1000 MHz]；
6. 设置“输出幅度”输入框为[0 dBm]；
7. 点击参数设置区中的【确定】按钮，提交当前设置参数并完成一条用户预设记录；
8. 点击开关控制区中的【射频开关】至绿色开启状态

至此，本产品输出频率为 1GHz 且功率幅度为 0dBm 的单音连续波信号。预设展示界面如下图：



图 14. 用户预设展示界面



注意：

使用用户预设功能时，必须完成一次正确的预设记录才能退出当前预设功能而使用其他功能。不同 PC 主机间共享预设配置文件可以实现不同主机的相同预设功能。预设配置文件路径：`$program$\config\record.xml`

## 离线模式输出

本小节提供一个成功的离线模式输出案例。输出参数：输出频率 1GHz 且功率幅度为 0dBm 的单音连续波信号。

1. 打开桌面应用程序连接本产品至 PC 主机并退出离线模式；
2. 点击功能选择区【单频信号】按钮，进入单频信号参数设置界面；
3. 设置“输出频率”输入框为[1000 MHz]；
4. 设置“输出幅度”输入框为[0 dBm]；
5. 点击参数设置区中的【确定】按钮，提交当前设置参数；
6. 点击开关控制区中的【射频开关】至绿色开启状态；
7. 点击开关控制区中的【离线模式】至绿色开启状态，等待软件弹框提示离线状态。

至此，本产品输出频率为 1GHz 且功率幅度为 0dBm 的单音连续波信号。离线模式状态如下图：



图 15. 开启离线模式软件状态



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。

## 第 4 章 故障处理

本章主要介绍 LPG006 在使用过程中可能出现的故障及排查方法。当您遇到这些故障时，请按照相应的步骤进行处理，如不能处理，请与您的 RF-cube 经销商或售后服务人员联系。

### 状态指示灯熄灭

1. 检查供电设备（PC 主机或适配器）是否输出电压：
  - 无电源电压输出，主机 USB 端子或适配器损坏，建议更换其他供电设备。
  - 有电源电压输出，说明产品未成功启动，请参考以下方法。
2. 检查供电设备电源电压是否满足 USB 电源规范：
  - 电源电压超出 USB 电源规范（+5VDC±5%），建议更换其他供电设备。
  - 电源电压未超出 USB 电源规范，请参考以下方法。
3. 检查 USB 连接电缆是否损坏：
  - USB 连接电缆损坏，建议更换 RF-cube 认证的 USB 连接电缆。
  - USB 连接电缆未损坏，建议联系您的 RF-cube 经销商或售后服务人员返厂维修，请勿私自拆卸主机。

### 桌面应用程序不能使用

1. 检查 USB 连接电缆是否损坏：
  - USB 连接电缆损坏，建议更换 RF-cube 认证的 USB 连接电缆。
  - USB 连接电缆未损坏，请参考以下方法。
2. 检查 PC 主机识别产品状态，如果 PC 主机未能识别到本产品名称，建议重新安装本设备驱动程序。

### 状态指示灯闪烁

1. 检查产品工作温度，如果温度过高建议立即断开电源，等待产品恢复常温后再使用；
2. 检查射频输出端子输出信号状态，若无输出信号或出现不可预期的信号，建议获取产品的错误信息（获取方法：产品正确连接情况下，按键盘 F2 功能键，软件会弹出设备错误码）并联系您的 RF-cube 经销商或售后服务人员。

### 性能测试指标测试未通过

1. 检查模拟信号源是否在校验周期内；
2. 确认是否再测试前将模拟信号源预热了至少半小时；

3. 检查模拟信号源是否处于要求的工作环境中；
4. 确认模拟信号源是否处于强电磁干扰环境中；
5. 检查模拟信号源电源供电设备的工作环境；
6. 检查使用的测试设备是否在校验期内；
7. 检查使用的测试设备是否满足厂家规定的工作参数；
8. 检查测试用连接电缆是否存在内伤；
9. 确认误差计算方法是否有误；
10. 正确理解本产品对典型值和标称值的定义：
  - 典型值：指产品在特定条件下的性能指标；
  - 标称值：指产品在实际应用过程中的近似值。

## 第 5 章 性能指标

本章列出了模拟信号源的技术指标和一般技术规格。技术指标适用于以下条件：产品处于校准周期内，在 0°C~45°C 温度范围和相对湿度不高于 90% 的环境下存放至少 2 小时，并且开机预热不少于半小时。对于本手册中的数据，若无另行说明，均为包含测量不确定度的技术指标。

**典型值：**表示在室温（约 25°C）条件下，80% 的测量结果均可达到的典型性能。该参数并非保证数据，并且不包含测量的不确定度。

**标称值：**表示预期的平均性能或设计的性能特征，如 50Ω 连接器。该数据并非保证数据，并且是在室温（约 25°C）条件下测量所得。

**测量值：**表示在设计阶段测量的性能特征，进而可与预期性能比较，如幅度漂移随时间的变化。该数据并非保证数据，并且是在室温（约 25°C）条件下测量所得。

## 技术指标

频率指标	
频率范围	100KHz~6.0GHz <sup>[1]</sup>
频率分辨率	2Hz
信号建立时间	≤10ms <sup>[1]</sup> (典型值)
短期稳定度	±5ppm@25°C (典型值)
长期稳定度	≤1ppm/年 (典型值)

频率分段		
频段	频率范围	频率系数 <sup>[3]</sup>
1	100KHz~200MHz	0.25
2	350MHz~400MHz	0.0625
3	400MHz~500MHz	0.125
4	500MHz~800MHz	0.125
5	800MHz~1200MHz	0.25
6	1200MHz~1600MHz	0.25
7	1600MHz~1900MHz	0.5
8	1900MHz~3000MHz	0.5
9	3000MHz~3200MHz	0.5
10	3200MHz~4500MHz	1
11	4500MHz~6000MHz	1

输出幅度			
		指标电平	设置电平
最大输出功率	100KHz~10MHz	0dBm	+14dBm
	10MHz~200MHz	+10dBm	
	200MHz~5000MHz	+14dBm	
	5000MHz~6000MHz	+12dBm 最小输出功率	
100KHz~10MHz	-76dBm <sup>[1]</sup>	-76dBm	
幅度分辨率	1dB		
幅度准确度	±1dB (典型值)		
幅度设置时间	≤1ms		

注：[1]使用 LPG006 (B)主机时仅支持 200MHz~6000MHz。

[2]频段 1 与其他频段之间相互情况除外。

[3]本文中，频率系数用于帮助定义指标计算的因素，记作“N”。

[4]使用选件 SF90ATT00 时保证技术指标，基础版本时保证-20dBm。

频率扫描	
扫描方式	步进扫描（等间隔的频率步进）
扫描模式	连续模式
扫描范围	工作频率范围
扫描波形	三角波、锯齿波
扫描步进	线性
扫描点数	2 至 65535
驻留时间	10ms 至 999ms
触发方式	内部

幅度扫描	
扫描方式	步进扫描（等间隔的幅度步进）
扫描模式	连续模式
扫描范围	-50dBm 至 +10dBm
扫描波形	三角波、锯齿波
扫描步进	对数
扫描点数	2 至 65535
驻留时间	10ms 至 999ms
触发方式	内部

频谱纯度		
谐波抑制	+10dBm 输出功率	$\leq -15\text{dBc}$
	0dBm 输出功率	$\leq -30\text{dBc}$
杂波抑制	+10dBm 输出功率	$\leq -50\text{dBc}$
	0dBm 输出功率	$\leq -60\text{dBc}$
单边带相位噪声 <sup>□n</sup>	1GHz@100Hz 偏移	$\leq -90\text{dBc/Hz}$
	1GHz@1kHz 偏移	$\leq -105\text{dBc/Hz}$
	1GHz@10kHz 偏移	$\leq -115\text{dBc/Hz}$
	1GHz@100kHz 偏移	$\leq -115\text{dBc/Hz}$
	1GHz@1MHz 偏移	$\leq -137\text{dBc/Hz}$

注：[1]该指标定义于 0dBm 输出信号时测量。

信号调制		
线性调频	频率范围	除频段 1 外
	功率范围	-50dBm~+10dBm
	绝对带宽	$\leq N \times 10\text{MHz}$
脉冲调制(内部)	脉冲宽度	$\geq 500\text{ns}$
	占空比	$\geq 50\%$
脉冲触发(边沿)	脉冲宽度	$\geq 500\text{ns}$
	触发延时	700ns
脉冲触发(电平)	电平驻留	$\geq 10\mu\text{s}$
	触发延时	700ns

端口耐受		
射频端子	直流电压	0VDC
	反向功率	$\leq +20\text{dBm}$
	负载阻抗	50 $\Omega$
触发端子	数字电平	TTL
	负载阻抗	$\geq 1\text{M}\Omega$

环境适应		
工作电源	电源电压	+5VDC $\pm 5\%$
	电源电流	$\leq 500\text{mA}$
工作环境	工作温度	0 $^{\circ}\text{C}$ ~45 $^{\circ}\text{C}$
	相对湿度	$\leq 90\%$

外形&重量	
外形尺寸	135.5mm $\times$ 43mm $\times$ 16mm
产品重量	$\leq 200\text{g}$

- 注： [1]使用选件 SF20MLF00 是保证技术指标，基础版本不配备此调制功能。  
 [2]使用选件 SF0U5P00 时保证技术指标，基础版本不配备此调制功能。  
 [3]触发端子用作输入时，兼容 LVTTTL 电平。  
 [4]本产品输出射频功率幅度大于 10dBm 时，吸收电流会有小范围变化。同时，当工作于频段 1 时，本产品吸收电流可能超过 500mA 至约 550mA。

## 第 6 章 附录

### 附录 I

附件与选件		
	说明	订货号
主机型号	模拟信号源, 100kHz~6GHz	BSG1801(M)
	模拟信号源, 200MHz~6GHz	BSG1801(B)
标准配件	产品手册(印刷版)	PMBSG1801M
	USB 连接线	US102
选配附件	SMA 双阳连接器	SMA-JJ
	SMA 转 MMCX 连接器	SMAIMMCX-KJ
	电源适配器	A1265
功能选件	线性调频 10MHz 带宽	SF10MLF00
	线性调频 20MHz 带宽	SF20MLF00
	脉冲调制, 最小 500ns 脉宽	SF0U5P00
	脉冲调制, 最小 10us 脉宽	SF10UP00
	幅度调整, 90dB	SF90ATT00

### 附录 II

成都中科四点零科技有限公司承诺其产品在保修期内无任何材料和工艺缺陷。在保修期内, 若产品被证明有明显缺陷, RF-cube 将为用户免费维修或更换。

详细保修条例请参见 RF-cube 官方网站或产品保修卡的说明。欲获得维修服务或保修说明全文, 请与您的 RF-cube 经销商联系。

除本概要或其他适用的保修卡所提供的保证以外, RF-cube 公司不提供其他任何明示或暗示的保证, 包括但不限于对产品可交易性和特殊使用性之任何暗示保证。在任何情况下, RF-cube 公司对间接的、特殊的或继起的损失不承担任何责任。

## 历史版本

### 2019年5月27日 版本 A3

- 修改桌面软件分区详解图（图 6）
- 增加用户预设功能介绍（页 16）
- 增加用户预设功能实例介绍（页 24）
- 修改电源电流消耗注解（页 31）

### 2018年6月20日 版本 A2

- 修改产品外观（图 2 至图 4）
- 增加面板端子介绍（页 9）
- 增加桌面软件分区详解图（图 6）

### 2017年5月14日 版本 A1

- 初始版本