

瑞特 **WT** 电子

USER MANUAL

20M 系列双路直接数字合成信号发生器

操作指南

江苏瑞特电子设备有限公司

地址：江苏洪泽工业园区东一道 16 号

电话：0517-87268700 0517-87230346 0517-87230323

传真：0517-87230346 邮编：223100

20M 系列双路直接数字合成信号发生器

操作指南

第四版（2009年2月）V1.4

本手册由 江苏瑞特 出版，不作任何担保。
江苏瑞特 将随时可能对本手册中的打印错误、
与最新资料不符之处、程序和设备改进做出必要改动。
这些改动不再事先通知，但将会编入新版手册中。

版权所有 江苏瑞特 © 2009
版本记录： V1.4 2/01/2009

目 录

第 一 章 概 述

仪器简介	3
主要特征	4
发生器技术指标	5
其他技术指标	7

第 二 章 基 本 操 作

基本操作入门	8
按 键 介 绍	9
显示菜单介绍	11

第 三 章 信 号 发 生

双通道机制简介	16
标准波形产生及通道切换机制	16
调制波	18
扫描波	19
通道2标准波形产生	19

第 四 章 其 他 功 能

程控功能	20
校准功能	20
存储/加载功能	20
软件复位功能	20
波形个数控制功能	20
同步模式	21
界面主题	21

第 五 章 维 护 及 保

修

使用注意事项	22
出错处理	22
保修及售后服务	23

附 录

仪器整套设备及附件	24
程控命令一览表	25

概述

读了本章您可以初步了解到仪器的一些特性。

仪器简介

本仪器采取大规模 CMOS 集成电路、超高速 ECL、TTL 电路、高速微处理器，内部电路采取表面贴片工艺，大大提高了仪器的抗干扰性和使用寿命。操作界面采用全中文化交互式菜单，并有效地利用按键资源，避免了用户频繁地按键操作，大大地增强了可操作性。功能方面，仪器具有 TTL 波、正弦波、方波、三角波、调频、调幅、调相、FSK、PSK、线性频率扫描、对数频率扫描等信号的发生功能，并且可以实现函数信号任意个数发生功能。主波信号频率最高 20MHz (SG1020S)。此外，仪器采用同源技术实现了双路信号任意相位差功能，很好地实现了相位同步。本仪器是电子工程师、电子实验室、生产线及教学、科研的理想实验设备。

主要特征

- ◆ 采用直接数字合成（DDS）技术，超低功耗；
- ◆ 双路信号发生，同源技术使得相位精密同步；并且两个通道功能上完全一致；都具有主波、调制波、扫描波、键控波的发生功能；
- ◆ 正弦波、方波信号输出频率为 0.2Hz~20MHz（SG1020S）；
- ◆ 脉冲波、三角波输出频率为 0.2Hz~1MHz；
- ◆ P 系列如 SG1020SP 直接数字合成信号发生器, 该系列仪器有 4W 的功率输出
- ◆ 具有频率、幅度、相位调制功能，调幅功能既具有双路信号相互调制功能，也具有外调幅功能；
- ◆ 具有频率、相位键控功能；
- ◆ 具有任意起点、终点的频率调制、扫描功能；
- ◆ 所有参量均可以由内部程序完成校准；
- ◆ 主波 200KHz 以下可以输出任意个数的波形，调制波、键控波全频段可以输出任意个数的调制波、键控波；扫描波可以输出任意轮次的波形；
- ◆ 可以实现通道之间的幅度调制；
- ◆ 操作界面采用全中文交互式菜单，使用户一目了然；
- ◆ 机箱造型美观大方，按键操作舒适灵活。
- ◆ 双通道可以实现整数比之间的频率自动同步。

发生器技术指标

◆ 波形特性:

主波形: 正弦波, 方波, 三角波, 脉冲波, TTL 波

采样速率 50M sa/s

正弦波谐波失真: -50dBc (频率<1MHz)

-40dBc(频率<6MHz)

正弦波失真度: 0.1%(20Hz~100KHz)

方波升降时间: <25ns

 注意: 正弦波谐波失真、正弦波失真度, 方波升降时间测试条件: 输出幅度峰值 2V,环境温度 25 摄氏度。

◆ 频率特性:

频率范围: 正弦波 方波 TTL

0.2Hz~5MHz (SG1005S)

0.2Hz~10MHz (SG1010S)

0.2Hz~15MHz (SG1015S)

0.2Hz~20MHz (SG1020S)

脉冲波 三角波

0.2Hz~1MHz

分辨力: 200mHz

频率误差: $\pm 5 \times 10^{-6}$

频率稳定度: $\pm 1 \times 10^{-6}$

◆ 幅度特性:

幅度范围: 峰值: 100mV~10V

幅度分辨力: 100mV

幅度稳定度: $\pm 0.5\%$ 每 5 小时

幅度误差: $\pm (1\%+2\text{mV})$ (频率 1KHz 下测试)

◆ 偏置特性:

偏置范围: $-10\text{V}\sim+10\text{V}$

偏置分辨力: 100mV

◆ 调频特性:

调制方式: 内调制

调制信号: 正弦 (FM)、方波 (FSK)

调制速度: 10mS~50S

深度: 载波频率的 100%

◆ 调幅特性:

调制方式: 内调制、外调制

可以内部实现双通道间进行任意调制

◆ 调相特性:

调相范围: $0.1^\circ \sim 360.0^\circ$

分辨力: 0.1°

调制速度: 10mS~50S

◆ 扫频特性:

扫频范围：0.2Hz~20MHz

扫描时间：10ms~50s

扫描方式：线性扫频、对数扫频

- ◆ 功率特性：当您购买的是 P 系列如 SG1020SP 直接数字合成信号发生器，该系列仪器有一定的功率输出能力，具体指标如下：

频率范围：0.2Hz~200KHz

输出幅度： ≥ 20 V_{p-p}

输出功率： ≥ 4 W

保护功能：输出端过流时 具有保护功能。

其他技术指标

- ◆ 可选配件：

可选接口配件为 IEEE-488(GPIB)接口，全中文交互式菜单操作面板。

- ◆ 个数控制：0~20KHz 下正弦波、方波、脉冲波、三角波个数可控，最大个数输出为 65535；调制波、键控波、扫描波任意频段个数可控。最大个数输出为 65535。

- ◆ 校准功能：

函数发生部分避免了繁琐的硬件调节校准方式，仪器所有参量均可以程控方式校准。

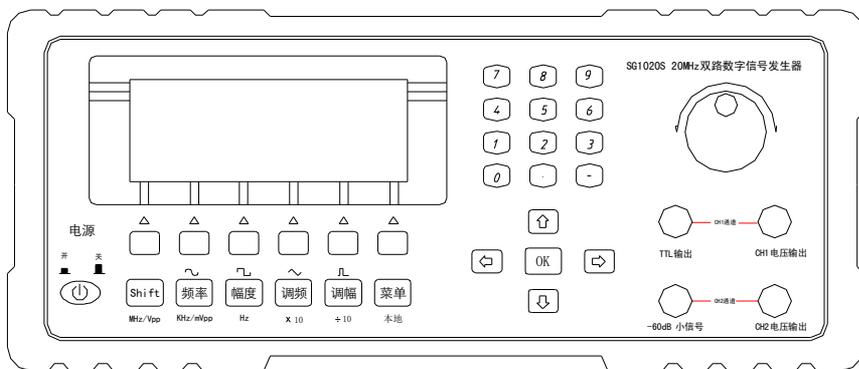
基本操作

读了本章您可以了解仪器操作有多么简洁

基本操作入门

本仪器采用全中文化交互式菜单和灵活舒适的按键，使得您操作起来特别方便。显示方面，仪器主要采用分级式菜单；按键方面，仪器主要采取分组规划、统一功能模式。当您在操作上感到无从下手的时候，你不妨试一试屏幕下面那一排按键和方向键，这也许使您领会到操作该仪器的方法。

面板示意图：（以 20MHz SG1020S 为例）



按键介绍

仪器按键包括以下几个部分，如图：

◆ 快捷键区域:

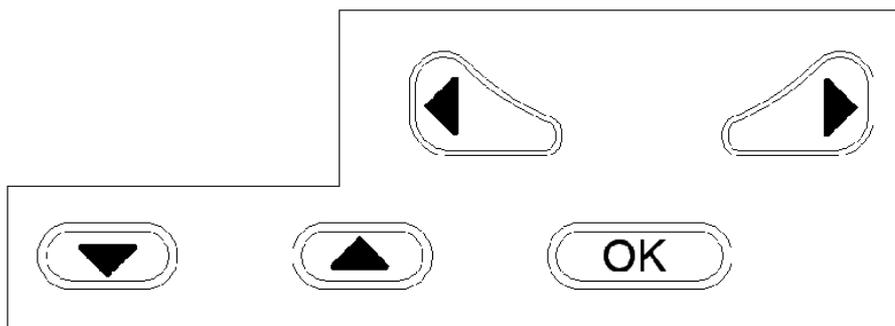


快捷键区包含有【Shift】、【频率】、【幅度】、【调频】、【调幅】、【菜单】6个键，它的主要功能是方便您快速进入某项功能设定或者是常用的波形快速输出；它们的功能可以分为以下两类：

1. 当显示菜单为主菜单时，您可以通过按下【频率】、【幅度】、【调频】、【调幅】键进入相应的频率设置功能、幅度设置功能、调频波和调幅波的输出。任何情况下您都可以通过按下菜单键来强迫从各种设置状态回到主菜单。在主菜单界面下，您还可以通过按下【shift】键配合【频率】、【幅度】、【调频】、【调幅】、【菜单】键来直接进入相应的“正弦”、“方波”、“三角波”、“脉冲波”的输出菜单。
2. 当显示菜单为频率相关的设置时，快捷键所对应的功能为所设置的单位。【Shift】、【频率】、【幅度】对应单位为“MHz”，“KHz”，“Hz”。即为按键下面字符串所示。例如在频率设置时，您可以按下数字键【8】，再按下【频率】来输入8KHz的频率值。您也可以按下【Shift】或【幅度】键来改变显示单位为MHz或Hz,而频率值不变。
3. 当显示菜单为幅度相关的设置时，快捷键所对应的功能为所设置的单位。即为按键下面字符串所示。【Shift】、【频率】键对应单位为“Vpp”，“mVpp”。例如在幅度设置时，您可以按下数字键【8】，再按下【Shift】来输入8Vpp的幅度值，您也可以按下【频率】键来改变显示单位为mVpp,而幅度值不变。
4. 当显示菜单为频率、幅度、偏置、个数、速度和轮次相关的设置时，快捷键【调频】、【调幅】所对应的功能为“×10”、“÷10”。例如在幅度设置时，幅度值为0.8V时，您按下快捷键【调频】时，幅度值改变为8V，即为 $0.8 \times 10 = 8$ 。

 注意：快捷键上所标字符的作用域并不是任何菜单下都是有效的，除了以上几种情况，快捷键均是无效的！（不包括【菜单】键）

◆ 方向键区域：

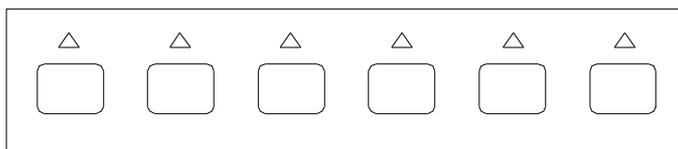


方向键分为【Up】、【Down】、【Left】、【Right】、【Ok】5个键，它们的主要功能是移动设置状态的光标和选择功能。例如设置“波形”的时候您可以通过移动方向键来选择相应的波形，被选择的波形以反白的方式呈现再您眼前。

当为计数功能时，【OK】键为暂停/继续计数键，当按下奇数次为暂停，偶数次为继续，【Left】为清零键。

 注意：方向键是不可以移动菜单项的，菜单项是通过屏幕键来选择，请继续往下看！

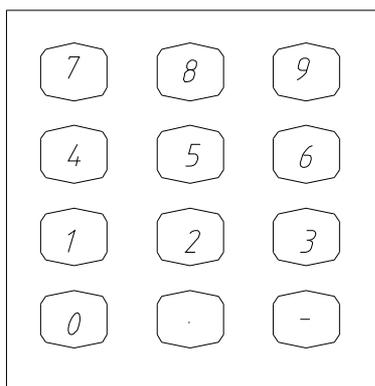
◆ 屏幕键区域：



屏幕键是对应特定的屏幕显示而产生特定功能的按键。我们姑且把她们从左向右排队，分别叫做【F1】、【F2】、【F3】、【F4】、【F5】、

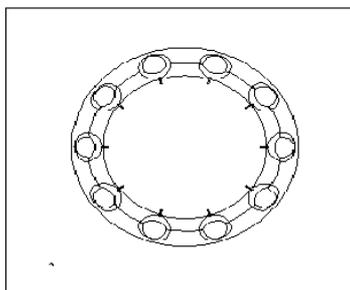
【F6】（本手册若无特殊说明，屏幕键均按这个称呼）。正如您想的那样，它们的确实是一一对应屏幕的“虚拟”按键。例如通道 1 主菜单时的设置中它们的功能分别对应屏幕的“通道 1”、“主波”、“调制”、“扫描”、“键控”、“系统”功能。

◆ 数字键盘区：



数字键盘区是专门为了您快速地输入一些数字量而设计的。他们由 0~9 的数字键、【.】和【-】12 个键组成。在数字量的设置状态下，当您按下任意一个数字键的时候，屏幕会开一个对话框，保存您所按下的键，然后您可以通过按下【OK】键输入默认单位的量或者相应的单位键来输入相应单位的数字量。

◆ 旋转脉冲开关：



利用旋转脉冲开关您可以快速地加、减光标所对应的量。利用它输入数字量，您会感觉到更得心应手。

显示菜单介绍

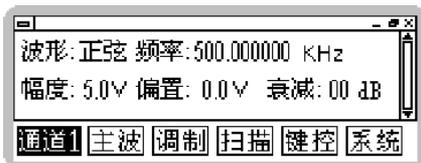
仪器显示器采用高分辨率、宽视角的 LCD 模块；它会让您对当前仪器的状态一目了然。软件界面采用全中文交互式菜单，菜单显示大致可以分以下几个状态：

◆ 欢迎界面：



当您正常加电或者执行“软复位”操作时，你可以看到如图欢迎界面并伴随一声蜂鸣器的响声。欢迎界面大约停留 1 秒钟。欢迎界面出现之后是仪器自检状态。当仪器自检通过后进入主菜单。

◆ 主菜单：



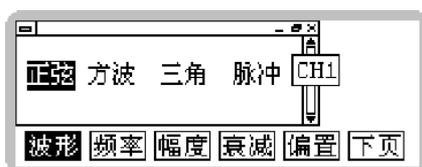
主菜单包括子菜单选项和当前输出提示两项，它们的含义分别如下：

1. “波形：正弦”表示当前通道输出波形为正弦波；
2. “幅度：5.00V、频率：500.00000 KHz”表示当前输出波形参数；
3. “☐”标志【Shift】键按下，奇数次确认，偶数次取消；
4. “通道1”代表当时可操作通道为通道 1，按下【F1】对应的屏幕键可以切换到通道 2。
5. “主波”为主波形输出（正弦、方波、三角波、脉冲波）二级子菜单；
6. “调制”为仪器调制功能二级子菜单；

7. “**扫描**”为仪器扫描功能二级子菜单；
8. “**键控**”为仪器键控功能二级子菜单；
9. “**系统**”为系统功能二级子菜单。

例如，当您按下“**主波**”对应的【F1】键时，菜单便会激活，这时您就进入了函数发生器主波形参数设置子菜单。

◆ “主波”二级子菜单

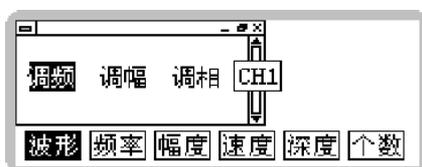


这时您可以通过方向键来选择波形，通过屏幕键【F1】~【F6】来设定您要输出波形的其他参数。其中“**CH1**”代表当前操作通道为通道1。

 **注意：**选择波形时，您只需要按方向键即可，反白显示的波形表示您已经选定了，不需要按【OK】键确认。您尽管去设置其他参数。

当您按下“调制”所对应的屏幕键后，你就进入了“调制”二级子菜单。

◆ “调制”二级子菜单



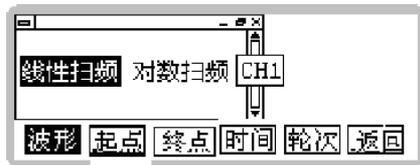
这时您可以通过方向键来选择您要输出的调制波。屏幕菜单分别对应的功能设定如下：

1. “**CH1**”代表当前输出调制波形通道为通道1。

2. 【波形】为调制波形选择；
3. 【频率】为载波频率；
4. 【幅度】为载波幅度；
5. 【速度】为调制的速度，即调制波频率，时间量表示，折合频率为 0~100Hz；
6. 【深度】为调制深度，调频时为调频深度，是频率量；调幅时为调幅的深度，为幅度量，调相时为调相深度，为相位量；
7. 【个数】调制波的个数输出，范围为 0~65535 个；

当您按下【菜单】键返回主菜单后，您可以再次按下【F3】，这是便进入了“扫描”二级子菜单。

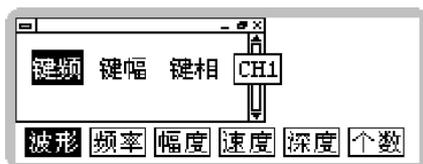
◆ “扫描”二级子菜单



这时您可以通过方向键来选择您要输出的扫描波形；屏幕菜单分别对应功能设定如下：

1. 【波形】扫描波形选择，分线性、对数两种频率扫描方式；
2. 【起点】扫描波的起点频率
3. 【终点】扫描波的终点频率；
4. 【时间】扫描一次（从起点到终点）所用时间设定功能；
5. 【轮次】多少个从起点到终点的循环，即扫描波个数；
6. 【返回】返回主菜单。

◆ “键控”二级子菜单



这时您可以通过方向键来选择您要输出的键控波。屏幕菜单分别对应的功能设定如下：

1. 【波形】为键控波形选择；
2. 【频率】为载波频率；
3. 【幅度】为载波幅度；
4. 【速度】为键控的速度，时间量表示，折合频率为 0~10KHz；
5. 【深度】为键控深度，键频时为调频深度，是频率量；键幅时为键幅的深度，为幅度量，键相时为键相深度，为相位量；
6. 【个数】键控波的个数输出，范围为 0~65535 个；

◆ “系统”菜单



菜单项功能定义为：

1. 【存储】当前仪器设置参数存储功能，可存储 5 组用户设置信息；
2. 【加载】跟存储功能所对应，加载用户以前存储的信息；
3. 【主题】提供“Class”、“Linear”、“Fall”、“Solid”、“Crysta”等五种显示模式；
4. 【程控】设定 GPIB 地址等仪器可编程项；

5. **【校准】**仪器校准功能，有密码保护，暂时不对用户开放；
6. **【关于】**关于本仪器的一些信息，包括本仪器序列号、系统软件版本号等。

信号发生

本章将和您一起实现几个信号发生的例子!

双通道机制简介

本仪器采用直接数字合成 (DDS) 技术, 内部含有直接数字合成高精度电路。能输出 0~20MHz 的正弦、方波、三角波、脉冲波以及一些调制、扫描波、键控波形; 并且都伴有标准 TTL 信号输出; 这样, 就增加了仪器的应用范围, 为您的工作和学习带了了很大的方便。下面将和您研究仪器的几个信号发生的实例。

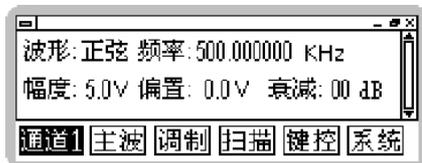
仪器采用同源技术, 使得两个通道在功能上完全独立, 并且使得两个通道在相位上精密同步, 大大增加了仪器的应用范围。

标准波形产生及通道切换机制

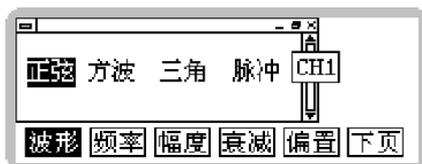
目的: 产生一个 20MHz、峰值 5V、直流偏置 -2V 的正弦波

步骤:

1. 确保仪器正确连接后, 加电, 等欢迎界面并且仪器自检通过后直接跳到主菜单, 如图:



2. 按下“主波”菜单对应的屏幕键【F1】, 进入“主波输出”二级子菜单, 并且“波形”菜单被激活, 如图:



默认波形已经指向正弦，我们不需要移动（如果您要产生方波，只需要按下右方向键即可）。

3. 按下“频率”菜单对应屏幕键【F2】“频率”菜单被激活，进入频率设置，如图：



系统默认频率为 10MHz，这时您可以通过按下【调幅】、【调频】、【幅度】快捷键来选择显示的单位为 Hz、KHz、MHz。这时您可以用三种方法来输入频率：（数字量输入此方法通用）

- 1) 通过按方向键【Left】、【Right】来移动选择光标，再通过【Up】、【Down】来增加、减少频率值；
- 2) 通过按方向键【Left】、【Right】来移动光标，再通过【旋转脉冲开关】的逆时针、顺时针旋转来增加、减少频率值；
- 3) 通过数字键盘输入：进入频率设置状态后，当您按下数字键盘任意一个按键后，屏幕会为您开一个小窗口来等待您的输入，如图所示：



键入您想输入的数字后，你可以按【OK】键来按照当前的单位来输入频率值，也可以按快捷键的单位功能来输入以 Hz、KHz、MHz 为单位的频率值。

频率输入完毕，完成后的结果如下：



4. 用同样的方法选择“幅度”、“偏置”菜单，并输入幅度为 5V，偏置为-1V，这样，要求的波形就输出了。

 注意：仪器采用实时输出，所以当您改变任意一个波形参量，相应的输出便立即发生了变化！

调制波

调制波分为调频、调幅、调相三种波形；

例 1：目的：产生载波为 1MHz 正弦波、幅度峰值为 5V、调制波频率为 100Hz 的调频波，其中频偏为 300KHz；

步骤：

1. 任意状态下按【菜单】键进入主菜单，选择指向“调制”二级子菜单的屏幕键【F3】，进入菜单如图所示：



2. 让“波形”菜单指向调频后，按指向【速度】的屏幕键【F4】来设置调制的速度即调制波的速度为 0.01S（即为 100Hz）；
3. 设置载波；按下屏幕键【F2】，按照上例中设置的方法，设置为 1MHz，按下屏幕键【F3】设置幅度峰值为 5V 的正弦波作为载波
4. 按下指向【深度】的屏幕键【F5】来设置调制的深度即调频的频偏；并设定为 300KHz；

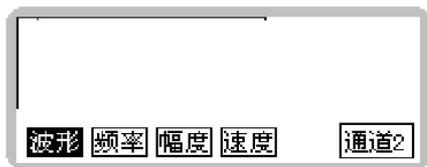
例 2: 目的: 通道 1 产生载波为 1MHz 正弦波、幅度峰值为 5V、方式为通道 2, 调制波频率为 100Hz 的调幅波, 其中调制深度为 100%;

步骤:

1. 进入通道 1 菜单设置为正弦波;
2. 任意状态下按【菜单】键进入主菜单, 选择指向“调制”二级子菜单的屏幕键【F3】, 进入菜单如图所示:



3. 让“波形”菜单指向“调幅”后, 按指向【频率】的屏幕键【F2】来设置载波频率为 1MHz;
4. 设置载波幅度, 按下屏幕键【F3】设置幅度峰值为 5V 的正弦波作为载波
5. 按下指向【通道 1】的屏幕键【F6】进入“通道 2”如下图:



6. 设置调制波频率, 按下屏幕键【F2】设置频率为 100Hz
7. 设置调制波幅度。调制幅度的改变即为调制深度的改变。因为调制信号是取信号发生器内部的信号, 而显示幅度的大小不是该信号的大小, 但可作为参考。通过幅度大小的改变可以得到调制度为 100%的调幅波。

这样一个调幅波就完成了！同样的方法您还可以用通道 2 为载波，通道 1 为调制波，得到调幅波信号。

 注意：调幅和键幅时会有“方式”菜单，表示当前调制的工作方式。仪器通过内部逻辑，实现内部调幅和外部调幅功能。

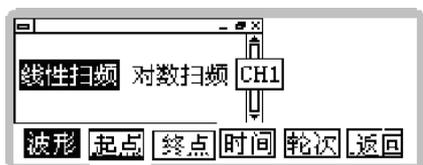
扫描波

扫描波的设定方法类似于调制波的设定方法，下面我们用一个例子来说明。

目的：产生一个起始频率为 100KHz、终止频率为 500KHz、扫描时间为 1 秒、幅度为 5V 的方波线性扫描波。

步骤：

1. 进入通道 1 菜单设置为方波，幅度设置为 5V；
2. 按下指向“扫描”菜单的屏幕键【F6】，进入扫描方式，用方向键选择“线性扫频”菜单，如图：



3. 按下指向“起点”指向的屏幕键【F2】设定起点频率为 100KHz；
4. 按下指向“终点”指向的屏幕键【F4】设定终点频率为 400KHz；
5. 按下指向“时间”菜单的屏幕键【F5】设定扫描时间为 1 秒。

这样一个扫描波设置完毕。当然您也可以通过设置“轮次”菜单来设置输出扫频波的个数。

 注意：关于扫描波的步进值是仪器内部微处理器自动为您算出的，您只需要设定扫描一轮的时间即可。

通道 2 标准波形产生

通道 2 波形的产生与通道 1 基本一致，这里就不作详细介绍。不过
请注意**您当前所操作的通道和面板通道输出要一致。**

其他功能

本章将介绍仪器的接口、配置等功能。

程控功能

本仪器包含有标准 GPIB、RS232 接口可选配件；您可以选配接口配件来扩充您的仪器功能，由计算机控制组成自动测试系统。

校准功能

校准功能存在于“系统”一级菜单下，当您按下校准功能后会提示您输入密码，本功能主要是出厂时设定一些校准参数，暂时不对用户开放。如果您的仪器输出的实际值跟理论值有很大的差距需要校准的话，请联系我们或者代理商来完成校准功能。

存储 / 加载功能

本仪器内部含有长寿命的 flash rom，可以对您当前设定频率值、幅度值、波形种类、偏置、调制速度、深度、扫描起始位置、终止位置、扫描时间所有设置参数进行存储，存储时间达百年以上，方便了您的工作和学习。

波形个数控制功能

每种波形设置下都有“个数”这一项，您可以通过改变“个数”参数来达到输出任意个波形的功能。当您进入“个数”菜单时，仪器切断波形的输出，等您设置完个数后，按一次【OK】来触发输出，仪器会输出您所设置的具体的波形个数，个数输出完成后，仪器切断波形输出。当您离开个数菜单时，个数参数由系统自动清零。

同步模式

由于信号源合成采用直接数字合成技术，这使得当两个通道输出整数倍或者整数比的频率时，有可能存在量子化误差。量子化误差的存在可以导致仪器的两个通道输出不能完全同步（表现在做李莎育图形的时候有相位漂移）。因此本系统分为【手动同步】和【自动同步】两种同步模式。如果仪器两个通道的频率比在整数比的基础上差 1%，自动同步模式下仪器会微调两个通道的频率输出，使其自动同步道两个通道的频率为整数比，而达到精确相位同步的目的。但是在手动同步模式下，仪器不会自动消除两个通道的频率由于量子化误差而引起的相位漂移。

系统默认是在【手动同步】模式下，您可以在【系统】菜单下找到此选项。

界面主题

本仪器人机交互界面选取自主开发的 GUI 技术，利用界面主题功能您可以方便的设定您所喜爱的主题。您可以在【系统】菜单下找到此选项。

维护及保修

本仪器属于高精密电子装置，为了充分发挥其功能，使用之前请现阅读以下关于保养、安全及有效的使用指导。

使用注意事项

- ◆ 确保 200~240V 频率 47~53HZ 的电源供电电压；
- ◆ 仪器显示液晶模块属于易碎、易腐蚀物品，请不要猛烈撞击和靠近化学物品以免腐蚀。当感觉到液晶表面有污尘时，请用柔软的布料小心擦拭。
- ◆ 液晶显示器的视角为“下午 6 点视角”，请您使用时注意。
- ◆ 工作温度-10~50 摄氏度，存储温度-20~70 摄氏度；并使仪器处于保持干燥。
- ◆ 不要试图拆开本仪器，破坏封装会导致保修失效。本仪器内部并无用户可以维修部件，维修只能通过指定维修网点。
- ◆ 请避免点燃的蜡烛、盛水的杯子、有腐蚀性的化学物品等不安全物品放置到仪器表面，以免引起仪器的损坏。
- ◆ 显示屏幕属于易污染、易碎设备，请不要用手以及外部触摸及碰撞，请避免儿童玩弄本仪器。
- ◆ 仪器正常工作时请不要剧烈移动仪器以免对内部电路造成不可修复的损坏。

出错处理

- ◆ 如果波形输出不正常首先检查您菜单里的“个数”设置是不是零状态，如果非零状态它即可显示波形的输出。

- ◆ 显示屏幕偶尔有花斑属于正常现象，遇到这种情况大部分因为工作环境以及碰撞所致，只需要重新加电即可。
- ◆ 正常按键会伴有清脆的响声，如果您的按键没有听到此响声，说明按键可能有损坏或者内部电路损坏，请联系供应商。
- ◆ 排除以上问题重新加电后仪器还是不能正常工作，请联系供应商！

保修及售后服务

感谢您购买江苏瑞特产品。为最大限度地利用您的新产品的功能，我们建议您采取以下简单几项步骤：

- ◆ 阅读安全及有效使用指南。
- ◆ 阅读保修条款和条件。
- ◆ 保存原始发票，以备保修索赔之需。

本公司售后服务：

- ◆ 江苏瑞特保证本仪器自原购置时及购置后一（1）年内无材料及制造缺陷。
- ◆ 保修项下所有附件，自消费者最初购买之日起一（1）年有效。

保修条件：

- 只有将给原购买者签发的，有详细日期和系列号的原始发票和需修理或者更换的产品一同交给经销商，方予以保修。如果在购买本产品后，保修单已被撤换或者修改，本公司拒绝保修权利。
- 任何产品的正常磨损、误用，非正常使用、以外事故，改造或者调整、不可抗力致损不再保修范围之列。
- 在产品上改动任何封记将导致保修失效。
- 公司只承认此印刷的有限保修服务，其他任何保修，不管是书面的还是口头的，一概无效。

附录

仪器整套设备及附件

- ◆ 双路直接数字合成发生器一台；
- ◆ 电源线缆一根；
- ◆ 用户手册一本；
- ◆ 配套软件及电子文档；
- ◆ RS232 接口线一根（可选配件）；
- ◆ GPIB 接口附件（可选配件）；
- ◆ 信号输出电缆二根；
- ◆ 电源保险丝二个；

程控命令一览表

1. 波形类选择命令		
命令行	注释	例子
WAVE SINE	正弦波	
WAVE SQUA	方波	
WAVE TRIA	三角波	
WAVE PULS	脉冲波	
WAVE FM	调频	
WAVE AM	调幅	
WAVE PM	调相	
WAVE FSK	键频	
WAVE ASK	键幅	
WAVE PSK	键相	
WAVE LINP	线性扫频	
WAVE LOGF	对数扫频	
2. 频率类设置命令		
命令行	注释	例子
FREQ xxxxxxxx.xxxxxx	设置频率	FREQ 2490.435600
SPED xxxxx.xxxxxx	设置调制波的速度	SPED 10000.000000
DEEP xxxxxxxx.xxxxxx	设置调制波频率深度	DEEP 20000.000000
SFRE xxxxxxxx.xxxxxx	设置扫描波的起始频率	SFRE 1.000000
EFRE xxxxxxxx.xxxxxx	设置扫频波的终止频率	EFRE 10000.000000
3. 幅度类设置命令		
命令行	注释	例子
AMPL xx.xxxxxx	设置幅度	AMPL 5.230000
OFFS [-]xx.xxxxxx	设置偏置	OFFS -5.600000
DEEP xx%	设置调制波幅度深度	DEEP 49%
4. 个数类设置命令		
命令行	注释	例子
NUMB xxxxx	设置普通波形个数、调制波形调制波个数、扫描波扫描轮次	NUMB 45654
5. 脉宽设置命令		
WIDE xxx	设置脉冲波脉宽百分比，按照整数格式发送	WIDE 80
6. 时间设置命令		
TIME xxx.xxxxxx	设置扫频一轮时间	TIME 100.000000
7. 相位设置命令		
PHAS xxxxx	调相、键相的相位，单位 0.1 度	SPHA 450
8. 测量命令		
MEAS MFRE?	测频	
MEAS MCYC?	测周期	
MEAS COUN?	计数	
MEAS HWID	测量正脉宽	
MEAS LWID	测量负脉宽	

MEAS WIDE?	测脉宽	
ATTE ON	衰减开	
ATTE OFF	衰减关	
LOWP ON	低通滤波开	
LOWP OFF	低通滤波关	
9. 其他命令		
MODE IN	调制内触发方式	
MODE OUT	调制外触发方式	
SYST REST	复位命令，所有参数恢复默认状态	
SYST TEST	自检命令（保留）	
SYST CAL	校准命令（保留）	