目　录

第一章 概述 …… 1
第二章 主要特征 …… 1
第三章 技术参数 …… 2
一、函数信号发生器 …… 2
二、计数器 …… 5
三、其它 …… 5
第四章 面板说明 …… 7
一、显示说明 …… 7
二、前面板说明 …… 8
三、后面板说明 …… 12
第五章 使用说明 …… 13
一、测量、试验的准备工作 …… 13
二、函数信号输出使用说明 …… 13
三、计数使用说明 …… 31
第六章 遥控操作使用说明 …… 33
一、遥控操作前的准备工作 …… 33
二、SCPI 指令的语法 …… 33
三、SCPI 指令的详细说明 …… 38
第七章 B 路信号说明 …… 49
一、概述 …… 49
二、B 路信号的技术指标 …… 49
三、面板说明 …… 49
四、B 路信号操作说明 …… 50
五、注意事项 …… 51
六、附加遥控指令说明 …… 52
第八章 任意波模块说明 …… 54
第九章 功率放大模块说明 …… 61
第十章 USB 接口说明 …… 62
第十一章　注意事项与检修 …… 65
第十二章　仪器整套设备及附件 …… 66

1 概述

本仪器是一台精密的测试仪器，具有输出函数信号、调频、调幅、FSK、PSK、猝发、频率扫描等信号的功能。此外，本仪器还具有测频、计数、任意波发生器的功能。本仪器是电子工程师、电子实验室、生产线及教学、科研的理想测试设备。

2 主要特征

1、采用直接数字合成技术（DDS）。
2、主波形输出频率为 1μHz～120MHz（F120）。
3、小信号输出幅度可达 0.2mV。
4、脉冲波占空比分辨率高达千分之一。
5、数字调频分辨率高、准确。
6、猝发模式具有相位连续调节功能。
7、频率扫描输出可任意设置起点、终点频率。
8、相位调节分辨率达 0.1 度。
9、调幅调制度 1%～120% 可任意设置。
10、输出波形达 30 余种。
11、具有频率测量和计数的功能。
12、配接任意波模块可以实现任意波信号发生器的功能。
13、机箱造型美观大方，按键操作舒适灵活。

3 技术指标

一、函数信号发生器

1、波形特性

主波形：正弦波，方波， TTL 波（方波，TTL 波最高输出频率≤40MHz）

波形幅度分辨率：12 bits

采样速率： 200Msa/s （F80、F40、F20、F10、F05）

300Msa/s （F120）

正弦波谐波失真：≤-50dBc （频率≤ 5MHz）

≤-45dBc （频率≤ 10MHz）

≤-40dBc （频率≤ 20MHz）

≤-35dBc （频率≤ 40MHz）

≤-30dBc （频率 ＞40MHz）

正弦波失真度： ≤0.1%（频率：20Hz～100kHz）

方波升降时间： ≤25ns（F05、F10）

≤15ns（F20、F40、F80、F120）

注: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 2Vp-p(高阻),环境温度 25℃±5℃

储存波形：正弦波，方波，脉冲波，三角波，锯齿波，阶梯波等 27 种波形

波形长度：4096 点

波形幅度分辨率：10 bits

脉冲波占空系数：0.1%～99.9%（频率≤10kHz）

1%～99%（10kHz～100kHz）

脉冲波升降时间：≤100ns

直流输出误差：≤±5%+10mV（输出电压值范围 10mV~10V）

2、频率特性

频率范围：主波形： 1μHz～5MHz （F05）

1μHz～10MHz （F10）

1μHz～20MHz （F20）

1μHz～40MHz （F40）

1μHz～80MHz （F80）

1μHz～120MHz （F120）

储存波形： 1μHz～100kHz

注：F80 和 F120 型仪器的方波，TTL 波最高输出频率≤40MHz

分辨率：1μHz

频率误差：≤±5×10^{-6} 频率稳定度：优于±1×10^{-6}

3、幅度特性

幅度范围

F80、F40、F20、F10、F05： 2mV～20Vp-p（高阻）， 1mV～10Vp-p（50Ω）

[其中 F80 频率>40MHz: 2mV～4Vp-p（高阻）， 1mV～2Vp-p（50Ω）]

F120:（频率≤40MHz）: 0.2mV～20Vp-p（高阻）， 0.1mV～10Vp-p（50Ω）

（频率>40MHz）: -76dBm～+13.5 dBm（50Ω）或 0.1mV～3Vp-p（50Ω）

最高分辨率：2μVp-p （高阻），1μVp-p（50Ω）

幅度误差：≤±1%+0.2mV (频率 1kHz 正弦波)

幅度稳定度：±0.5 % /3 小时

平坦度：幅度≤2Vp-p: ±3%（频率≤5MHz）， ±10%（频率≤40MHz）

幅度>2Vp-p: ±5%（频率≤5MHz）， ±10%（频率≤20MHz）

±20%（频率>20MHz）

F120、F80: ±1dBm（频率>40MHz）

输出阻抗：50Ω

幅度单位：Vp-p，mVp-p，Vrms，mVrms，dBm

4、偏移特性

直流偏移（高阻，频率≤40MHz）: ±（10V-Vpk ac），（偏移绝对值≤2×幅度峰峰值）

直流偏移（F80，高阻，频率>40MHz）: ±（2V-Vpk ac），（偏移绝对值≤2×幅度峰峰值）

最高分辨率：2μV（高阻），1μV（50Ω）

偏移误差：≤±（5% +10mV） 信号幅度≤2Vp-p（高阻）

≤±（5% +200mV） 信号幅度>2Vp-p （高阻）

5、调幅特性

载波信号：波形为正弦波或方波，频率范围同主波形

调制方式：内或外

调制信号：内部 5 种波形（正弦、方波、三角、升锯齿、降锯齿）或外输入信号

调制信号频率：100μHz～20kHz

失真度：≤2%

调制深度：1%～120%

1%～80% （频率>40MHz，载波幅度>2Vp-p（高阻）时）

相对调制误差：≤ 设定值的±10%+2%

外输入信号幅度：3Vp-p（-1.5V～+1.5V）

6、调频特性

载波信号：波形为正弦波或方波，频率范围同主波形

调制方式：内或外

调制信号：内部 5 种波形（正弦、方波、三角、升锯齿、降锯齿）

调制信号频率：100μHz～10kHz

频偏：内调频　频偏　$\Delta f \leq fc$(载波频率)/2 $\Delta f + fc \leq f_{MAX} + 100kHz$

外调频　频偏　$\Delta f \leq 100kHz$（载波频率≥5MHz），输入信号电压 3Vp-p（-1.5V~+1.5V）

外调频：载波频率精确度 $\leq 10^{-2}$，频偏误差 ≤±20%

FSK：频率 1 和频率 2 任意设定

控制方式：内或外（外控：TTL 电平，低电平 F1；高电平 F2）

交替速率：0.1ms～800s

7、调相特性

基本信号：波形为正弦波或方波，频率范围同主波形

PSK：相位 1（P1）和相位 2（P2）范围：0～360.0°

分辨率：0.1°

交替时间间隔：0.1ms～800s

控制方式：内或外（外控 TTL 电平，低电平 P2，高电平 P1）

8、猝发

基本信号：波形为正弦波或方波，频率范围同主波形

猝发计数：1～10000 个周期，同时满足 COUNT≤800*Freq (Hz)

猝发信号交替时间间隔：0.1ms～800s

控制方式：内（自动）/外（单次手动按键触发、外输入 TTL 脉冲上升沿触发）

9、频率扫描特性

信号波形：正弦波和方波

扫描范围：扫描起始点频率范围同主波形

扫描终止点频率范围同主波形

扫描时间：1ms～800s（线性）　100ms～800s（对数）

扫描方式：线性扫描和对数扫描

外触发信号频率：≤1kHz（线性）　≤10Hz（对数）

控制方式：内（自动）／外（单次手动按键触发、外输入 TTL 脉冲上升沿触发）

10、调制信号输出

输出频率：100μHz～20kHz

输出波形：正弦、方波、三角、升锯齿、降锯齿

输出幅度：5Vp-p ± 2%

输出阻抗：600Ω

11、存储特性

存储参数：信号的频率值、幅度值、波形、直流偏移值、功能状态。

存储容量：10 个信号

重现方式：全部存储信号用相应序号调出

存储时间：十年以上

12、计算特性

在数据输入和显示时，既可以使用频率值也可以使用周期值，既可以使用幅度有效值也可以使用幅度峰峰值和 dBm 值。

13、操作特性

除了数字健直接输入以外，还可以使用调节旋钮连续调整数据，操作方法可灵活选择。

二、计数器

1、 频率测量范围：测频 1Hz～100MHz　　计数重复率≤50MHz

2、 输入特征：

a) 最小输入电压：

“ATT”打开：50mVrms（频率：10Hz～50MHz）

100mVrms（频率：1Hz～100MHz）

“ATT”合上：0.5Vrms （频率：10Hz～50MHz）

1Vrms （频率：1Hz～100MHz）

b) 最大允许输入电压：　100Vp-p（频率≤100kHz），20Vp-p（频率≤100MHz）

c) 输入阻抗：R>500kΩ　C<30PF

d) 耦合方式：AC

e) 波形适应性：正弦波、方波

f) 低通滤波器：截止频率约为 100kHz

带内衰减：≤-3 dB

带外衰减：≥-30 dB（频率 >1MHz）

3、 测量时间：10ms～10s 连续可调

4、 显示位数：八位（闸门时间>5s）

5、计数容量：≤4.29×10^9

6、计数控制方式：手动或外闸门控制

7、测量误差：时基误差±触发误差（被测信号信噪比优于 40dB，则触发误差≤0.3）

8、时基：a) 类别：小型温补晶体振荡器

b) 标称频率：10MHz

c) 稳定度：优于±1×10^{-6}（22°C±5°C）

三、其它

1、使用条件

电源电压：198～242V　频率：47～53Hz　功耗：<35VA　环境温度：0～40°C

2、物理特性

机箱尺寸：255×370×100（mm）

使用表面贴装工艺和大规模集成电路，可靠性高，体积小，重量轻。

采用 12 位高亮度 VFD 显示。

3、程控特性

本机设有 RS232 串行接口，可在计算机的控制下与其它仪器组成自动测试系统。

本机可选购 IEEE-488（GPIB）测量仪器标准接口（选件）或 USB 接口（选件）可在计算机的控制下与其他仪器组成自动测试系统。

4、高稳时基（选件）

本机可选购高稳时基晶振，使输出信号精度更高、稳定性更好。

5、任意波产生功能（选件）

本机可以选购任意波模块，实现任意波形的产生和重现功能，方便客户使用。

6、双路信号发生器的功能（选件）

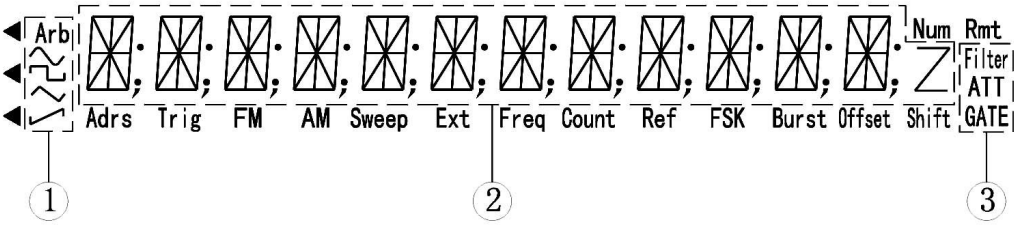
本机可以选购 B 路模块，实现双路输出的功能，两路信号（正弦波）之间的相位可以任意调节。

7、功率放大输出模块（选件）

本机可以选购功率放大输出模块，在 B 路端口输出，输出的信号能驱动大的功率负载。

4 面板说明

一、显示说明



①波形显示区

②主字符显示区

③测频/计数显示区

④其它为状态显示区

波形显示区

∿ ： 主波形/载波为正弦波形

⊓ ： 主波形/载波为方波或脉冲波形

∼ ： 点频波形为三角波形

◢ ： 点频波形为升锯齿波形

Arb ： 点频波形为存储波形

测频/计数功能模式指示区

Filter: 测频时处于低通状态。

ATT: 测频时处于衰减状态。

GATE: 测频计数时闸门开启。

状态指示区

Adrs+Rmt: 仪器处于远程状态。

Trig: 等待单次触发或外部触发。

FM: 调频功能模式。

AM: 调幅功能模式。

Sweep ： 扫描功能模式。

Ext: 外信号输入状态

Freq+Ext: 测频功能模式。

Count+Ext: 计数功能模式。

Ref+Ext: 外基准输入状态。

FSK: 频移功能模式。

◀+FSK: 相移功能模式。

Burst: 猝发功能模式。

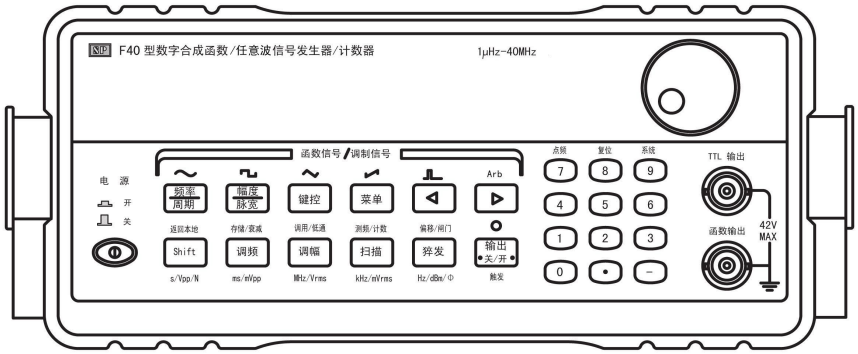
Offset: 输出信号直流偏移不为 0。

Shift: 【shift】键按下。

Z: 频率单位 Hz 的组成部分

◀ ： B 路功能

二、前面板图



F40 前面板参考图（不带 B 路模块）

键盘说明

数字输入键

键名	主功能	第二功能		键名	主功能	第二功能
0	输入数字 0	无		7	输入数字 7	进入点频
1	输入数字 1	无		8	输入数字 8	进入复位
2	输入数字 2	无		9	输入数字 9	进入系统
3	输入数字 3	无		●	输入小数点	无
4	输入数字 4	无		▬	输入负号	无
5	输入数字 5	无		◀	闪烁数字左移*	选择脉冲波
6	输入数字 6	无		▶	闪烁数字右移**	选择任意波

*：输入数字未输入单位时：按下此键，删除当前数字的最低位数字，可用来修改当前输错的数字。

*：外计数时：按下此键，计数停止，并显示当前计数值，再揿动一次，继续计数。

**：外计数时：按下此键，计数清零，重新开始计数。

功能键

键名	主功能	第二功能	计数第二功能	单位功能
频率/周期	频率选择	正弦波选择	无	无
幅度/脉宽	幅度选择	方波选择	无	无
键控	键控功能	三角波选择	无	无
菜单	菜单选择	升锯齿波选择	无	无
调频	调频功能选择	存储功能选择	衰减选择	ms/mVpp
调幅	调幅功能选择	调用功能选择	低通选择	MHz/Vrms
扫描	扫描功能选择	测频功能选择	测频/计数选择	kHz/mVrms
猝发	猝发功能选择	直流偏移选择	闸门选择	Hz/dBm

其它键

键名	主功能	其它
输出	信号输出与关闭切换	扫描功能和猝发功能的单次触发
Shift	和其它键一起实现第二功能 远程时退出远程	单位 s/Vpp/N

按键功能：前面板共有 24 个按键，按键按下后，会用响声“嘀”来提示。

大多数按键是多功能键。每个按键的基本功能用文字标在该按键上，实现某按键基本功能，只须按下该按键即可。

大多数按键有第二功能，第二功能用蓝色文字标在这些按键的面膜上方，实现按键第二功能，只须先按下【shift】键再按下该按键即可。

少部分按键还可作单位键，单位用黑色标在这些按键的下方。要实现按键的单位功能，只有先按下数字键，接着再按下该按键即可。

【shift】键：基本功能作为其它键的第二功能复用键，按下该键后，“Shift”标志亮，此时按其它键则实现第二功能；再按一次该键则该标志灭，此时按其它键则实现基本功能。还用作“s/Vpp/N”单位。分别表示时间的单位“s”、幅度的峰峰值单位“V”和其它不确

定的单位。在远程时，按下该键退出远程控制状态。

【0】【1】【2】【3】【4】【5】【6】【7】【8】【9】【●】【-】键：数据输入键。其中【7】【8】【9】与【shift】键复合使用还具有第二功能。

【◀】【▶】键：基本功能是数字闪烁位左右移动键。第二功能是选择“脉冲”波形和“任意”波形。在计数功能下还作为“计数停止”和“计数清零”功能。

【频率/周期】键：频率的选择键。当前如果显示的是频率，再按下一次该键，则表示输入和显示改为周期。第二功能是选择“正弦”波形。

【幅度/脉宽】键：幅度的选择键。如果当前显示的是幅度且当前波形为“脉冲”波，再按一次该键表示输入和显示改为脉冲波的脉宽。第二功能是选择“方波”波形。

【键控】键：FSK 功能模式选择键。当前如果是 FSK 功能模式，再按一次该键，则进入 PSK 功能模式；当前不是 FSK 功能模式，按一次该键，则进入 FSK 功能模式。第二功能是选择“三角波”波形。

【菜单】键：菜单键，进入 FSK、PSK、调频、调幅、扫描、猝发和系统功能模式时，可通过【菜单】键选择各功能的不同选项，并改变相应选项的参数。在点频时功能且当前处于幅度时可用【菜单】键进行峰峰值、有效值和 dBm 数值的转换。第二功能是选择“升锯齿”波形。当前显示为幅度值时，按下该键则当前幅度值自动在峰峰值，有效值，dBm 之间进行转换并显示。

【调频】键：调频功能选择键，第二功能是储存选择键。它还用作“ms/mVpp”单位，分别表示时间的单位“ms”、幅度的峰峰值单位“mV”。在“测频”功能下作“衰减”选择键。

【调幅】键：调幅功能模式选择键，第二功能是调用选择键。它还用作“MHz/Vrms”单位，分别表示频率的单位“MHz”、幅度的有效值单位“Vrms”。在“测频”功能下作“低通”选择键。

【扫描】键：扫描功能模式选择键，第二功能是测频计数功能选择键。它还用作“kHz/mVrms”单位，分别表示频率的单位“kHz”、幅度的有效值单位“mVrms”。在“测频计数器”功能下和【Shift】键一起作“计数”和“测频”功能选择键，当前如果是测频，则选择计数；当前如果是计数则选择测频。

【猝发】键：猝发功能模式选择键，第二功能是直流偏移选择键。它还用作“Hz/dBm”单位，分别表示频率的单位“Hz”、幅度的单位“dBm”。在“测频”功能下作“闸门”选择键。

【输出】键：信号输出控制键。如果不希望信号输出，可按【输出】键禁止信号输出，此时输出信号指示灯灭；如果要求输出信号，则再按一次【输出】键即可，此时输出信号指示灯亮。默认状态为输出信号，输出信号指示灯亮。在“猝发”功能模式和“扫描”功能模式的单次触发时作“单次触发”键，此时输出信号指示灯亮。

不同功能模式时按【菜单】键出现不同菜单；具体如下：

扫描功能模式:

MODE —> START F —> STOP F —> TIME —>TRIG

MODE：扫描模式，分为线性扫描和对数扫描
START F：扫描起点频率
STOP F：扫描终点频率
TIME：扫描时间
TRIG：扫描触发方式

调频功能模式:

FM DEVIA—> FM FREQ —> FM WAVE —> FM SOURCE

FM DEVIA：调制频偏
FM FREQ：调制信号的频率
FM WAVE：调制信号的波形，共有 5 种波形可选
FM SOURCE：调制信号是机内信号还是外输入信号

调幅功能模式:

AM LEVEL —> AM FREQ —> AM WAVE —> AM SOURCE

AM LEVEL：调制深度
AM FREQ：调制信号的频率
AM WAVE：调制信号的波形，共有 5 种波形可选
AM SOURCE：调制信号是机内信号还是外输入信号

猝发功能模式:

TRIG —> COUNT —> SPACE T —> PHASE

TRIG：猝发的触发方式
COUNT：周期个数
SPACE T：猝发间隔时间
PHASE：正弦波为猝发起点相位，方波为高低电平

FSK 功能模式:

START F —> STOP F—> SPACE T —> TRIG

START F：FSK 第一个频率
STOP F：FSK 第二个频率
SPACE T：FSK 间隔时间

TRIG：FSK 触发方式

PSK 功能模式:

P1 —> P2 —> SPACE T —> TRIG

P1：信号第一相位

P2：信号第二相位

SPACE T：PSK 间隔时间

TRIG：PSK 触发方式

系统功能模式:

STORE OPEN —> POWER ON—> ADDRESS —> OUT Z —>

INTERFACE —>BAUD —> PARITY

STORE OPEN: 存储功能开或关

POWER ON：开机状态

ADDRESS：GPIB 接口通讯地址

OUT Z：输出阻抗

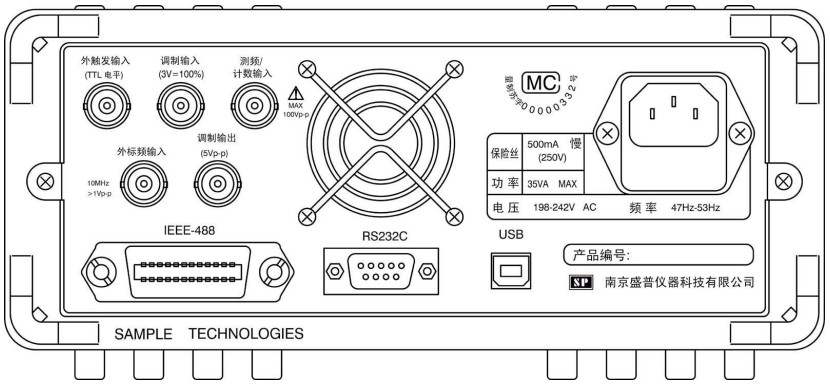
INTERFACE：接口选择

BAUD： RS232 接口通讯速率

PARITY： RS232 接口通讯数据位数和校验

调节旋钮和【◄】【►】键一起改变当前闪烁显示的数字

三、后面板图



F40 后面板参考图（不带 B 路模块）

5 使用说明

一、测试前的准备工作

先仔细检查电源电压是否符合本仪器的电压工作范围，确认无误后方可将电源线插入本仪器后面板的电源插座内。仔细检查测试系统电源情况，保证系统接地良好，仪器外壳和所有的外露金属均已接地。在与其它仪器相联时，各仪器间应无电位差。

二、函数信号输出使用说明

1、 仪器启动：按下面板上的电源按钮，电源接通。先闪烁显示“WELCOME”2 秒，再闪烁显示仪器型号例如“F120 DDS”1 秒。之后根据系统功能中开机状态设置，进入“点频”功能状态，波形显示区显示当前波形“ ～ ”，频率为 10.00000000 kHz；或者进入上次关机前的状态。

2、数据输入：数据输入有两种方式：

2.1 数据键输入：十个数字键用来向显示区写入数据。写入方式为自左到右写入，已经输入当前允许输入数字位数后则不允许输入新的数字。【●】用来输入小数点，如果数据区中已经有小数点，按此键不起作用。【-】用来输入负号，如果数据区中已经有负号，再按此键则取消负号。使用数据键只是把数据写入显示区，这时数据并没有生效，所以如果写入有错，可以按当前功能键，然后重新写入。对仪器输出信号没有影响。等到确认输入数据完全正确之后，按一次单位键，这时数据开始生效，仪器将根据显示区数据输出信号。数据的输入可以使用小数点和单位键任意搭配，仪器将会按照统一的形式将数据显示出来。

当输入数字出错时，可用【◄】键来删除当前最低位数字。

注意：用数字键输入数据必须输入单位，否则输入数值不起作用。

2.2 调节旋钮输入：调节旋钮可以对信号进行连续调节。按位移键【◄】【►】使当前闪烁的数字左移或右移，这时顺时针转动旋钮，可使正在闪烁的数字连续加一，并能向高

位进位。逆时针转动旋钮，可使正在闪烁的数字连续减一，并能向高位借位。使用旋钮输入数据时，数字改变后立即生效，不用再按单位键。闪烁的数字向左移动，可以对数据进行粗调，向右移动则可以进行细调。

当不须要使用旋钮时，可以用位移键【◄】【►】使闪烁的数字消失，旋钮的转动就不再有效。

3、功能选择：仪器开机后出厂设置为“点频”功能模式，输出单一频率的波形，按“调制”、“调幅”、“扫描”、“猝发”、“点频”、“FSK”和“PSK”可以分别实现 7 种功能模式。

4、点频功能模式。

点频功能模式指的是输出一些基本波形。如正弦波、方波、三角波、升锯齿波、降锯齿波和噪声等 27 种波形。对大多数波形可以设定频率、幅度和直流偏移。在其它功能时，可先按下【shift】键再按下【点频】键来进入点频功能。

从点频转到其它功能，点频设置的参数就作为载波的参数；同样，在其它功能中设置载波的参数，转到点频后就作为点频的参数。(例如，从点频转到调频，则点频中设置的参数就作为调频中载波的参数；从调频转到点频，则调频中设置的载波参数就作为点频中的参数)。除点频功能模式外的其它功能模式中基本信号或载波的波形只能选择正弦波和方波两种。

4.1 频率设定：按【频率】键，显示出当前频率值。可用数据键或调节旋钮输入频率值，这时仪器输出端口即有该频率的信号输出。

点频频率设置范围与不同波形有关，详见技术指标。

例：设定频率值 5.8kHz，按键顺序如下：

【频率】【5】【●】【8】【kHz】 （可以用调节旋钮输入）

或者：【频率】【5】【8】【0】【0】【Hz】 （可以用调节旋钮输入）

显示区都显示 5.80000000 kHz。

4.2 周期设定：信号的频率也可以用周期值的形式进行显示和输入。如果当前显示为频率，再按【频率/周期】键，显示出当前周期值，可用数据键或调节旋钮输入周期值。

例：设定周期值 10ms，按键顺序如下：

【周期】【1】【0】【ms】 （可以用调节旋钮输入）

如果当前显示为周期，再按【频率/周期】键，可以显示出当前频率值；如果当前显示的既不是频率也不是周期，按【频率/周期】键，显示出当前点频频率值。

4.3 幅度设定：按【幅度】键，显示出当前幅度值。可用数据键或调节旋钮输入幅度值，这时仪器输出端口即有该幅度的信号输出。

例如：设定幅度值峰峰值 4.6V，按键顺序如下：

【幅度】【4】【●】【6】【Vpp】 （可以用调节旋钮输入）

对于“正弦”、“方波”、“三角”、“升锯齿”和“降锯齿”波形，幅度值的输入和显示有三种格式：峰峰值 Vp-p、有效值 Vrms 和 dBm 值，可以用不同的单位输入。对于其它波形只能输入和显示峰峰值 Vp-p 或直流数值(直流数值也用单位 Vpp 和 mVpp 输入)。

4.4 直流偏移设定：按【shift】后再按【偏移】键，显示出当前直流偏移值，如果当前输出波形直流偏移不为 0，此时状态显示区显示直流偏移标志“Offset”。可用数据键或调节旋钮输入直流偏移值，这时仪器输出端口即有该直流偏移的信号输出。

例如：设定直流偏移值-1.6V，按键顺序如下：

【shift】【偏移】【-】【1】【●】【6】【Vpp】 （可以用调节旋钮输入）

或者：【shift】【偏移】【1】【●】【6】【-】【Vpp】 （可以用调节旋钮输入）

4.4.1 零点调整：对输出信号进行零点调整时，使用调节旋钮调整直流偏移要比使用数据键方便，直流偏移在经过零点时正负号能够自动变化。

幅度和直流的输入范围满足公式：为$|V_{offset}| + V_{pp}/2 \leqslant V_{max}$。其中 V_{pp} 为幅度的峰峰值，$|V_{offset}|$为直流偏移的绝对值，V_{max} 高阻时为 10V，50 欧姆负载时为 5V。

下面是高阻时幅度峰峰值和直流偏移绝对值的取值对应关系：

交流信号峰峰值	直流偏移绝对值
1.001 V ~ 20.00 V	0 ~ 10V-峰峰值/2
316.1 mV ~ 1.000 V	0 ~ 2.000 V
100.1 mV ~ 316.0 mV	0 ~ 632.9 mV
31.01 mV ~ 100.0 mV	0 ~ 200.9 mV
2.000 mV ~ 31.00 mV	0 ~ 62.99 mV

4.5 输出波形选择： 分为常用波形选择和其它波形选择。

4.5.1 常用波形的选择：按下【shift】键后再按下波形键，可以选择正弦波、方波、三角波、升锯齿波、脉冲波五种常用波形。同时波形显示区显示相应的波形符号。常用波形的选择也可用 4.5.2 的方法。

例：选择方波，按键顺序如下：

【shift】【方波】

4.5.2 一般波形的选择：先按下【shift】键再按下【Arb】键，显示区显示当前波形的编号和波形名称。如“6：NOISE”表示当前波形为噪声。然后用数字键或调节旋钮输入波形编号来选择波形。如果输入 4.5.1 中所述常用波形的编号，则波形显示区显示这些常用波形的相应的波形符号。如果当前波形为存储波形，波形显示区显示存储波形的波形符号“Arb”。

例：选择直流，按键顺序如下：

【shift】【Arb】【1】【0】【N】（可以用调节旋钮输入）

除点频功能模式外的其它功能模式中基本信号或载波的波形只能选择正弦波和方波两种。

波形以及相应编号对应关系如下：

波形编号	波形名称	提示符		波形编号	波形名称	提示符
1	正弦波	SINE		15	半波整流	COMMUT_HA
2	方波	SQUARE		16	正弦波横切割	SINE_TRA
3	三角波	TRIANG		17	正弦波纵切割	SINE_VER
4	升锯齿	UP_RAMP		18	正弦波调相	SINE_PM
5	降锯齿	DOWM_RAMP		19	对数函数	LOG
6	噪声	NOISE		20	指数函数	EXP
7	脉冲波	PULSE		21	半圆函数	HALF_ROUND
8	正脉冲	P_PULSE		22	SINX/X 函数	SINX/X
9	负脉冲	N_PULSE		23	平方根函数	SQUARE_ROOT
10	正直流	P_DC		24	正切函数	TANGENT
11	负直流	N_DC		25	心电图波	CARDIO
12	阶梯波	STAIR		26	地震波形	QUAKE
13	编码脉冲	C_PULSE		27	组合波形	COMBIN
14	全波整流	COMMUT_FU		28~35	任意波 1~8	ARB1~ARB8

28~35 为任意波，提示符分别为 ARB1~ARB8，只有带选件“任意波模块”的仪器才具有。

4.6 占空比调整：当前波形为脉冲波时，如果显示区显示的是幅度值，再按一次【脉宽】后显示出脉宽值。如果显示区显示即不是幅度值也不是脉宽值，则连续按两次【脉宽】显示区显示脉宽值。如果当前波形不是脉冲波，则该键只作幅度输入键使用。显示区显示脉宽值时，用数字键或调节旋钮输入脉宽值，可以对脉冲波占空比进行调整。**调整范围：频率不大于 10kHz 时为 0.1%～99.9%，此时分辨率高达 0.1%；频率在 10kHz 到 100kHz 时为 1%～99%，此时分辨率为 1%**。

例：输入占空比值 60.5%，按键顺序如下：

【脉宽】【6】【0】【●】【5】【N】 （可以用调节旋钮输入）

4.7 信号输出与关闭：按【输出】键禁止信号输出，此时输出信号指示灯灭。设定好信号

的波形，频率，幅度，再按一次【输出】键信号开始输出，此时输出信号指示灯亮。【输出】键可以在信号输出和关闭之间进行切换。输出信号指示灯也相应以亮（输出）和灭（关闭）进行指示。这样可以对信号输出与关闭进行控制。

5、信号的存储与调用功能：可以存储信号的频率值、幅度值、波形、直流偏移值、功能状态。

共可以存储 10 组信号，编号为 1～10。在需要的时候可以进行调用。信号的存储使用永久存储器，关断电源存储信号也不会丢失。可以把经常使用的信号存储起来，随时都可以调出来使用。调用信号可以进行参数修改，修改后还可以重新存储。

使用存储功能，首先必须在系统功能里把存储功能开关打开，参见本章“12.7 存储功能开或关”。

关机前状态仪器自动存储在 0 号单元，因此可以调用 11 组信号，编号为 0～10。

例如：要将当前正在输出的信号存储在第 1 个存储单元，按键顺序如下：

【shift】【存储】【1】【N】

此时显示区显示提示符和当前存储单元序号“STORE：1”。

如果原来第 1 个存储单元中已经存储了信号，则通过上述存储操作后，原来的信号被新信号取代。

例如：要将第 1 组存储单元的信号调用作为当前输出信号，按键顺序如下：

【shift】【调用】【1】【N】

此时显示区显示提示符和当前存储单元序号“RECALL：1”。在调用功能状态下，可用调节旋钮输入序号值，不需要输入单位，就可以连续调用存储信号。

下面各功能介绍中，[ ]中的英文符号为相应选项的显示符号。如：扫描模式[MODE]，[ ] 中 MODE 就是扫描模式的显示符号。按【菜单】键，当显示区闪烁显示 MODE 时表示当前选项为扫描模式。

6、频率扫描功能模式：输出一组只有频率变化，其它参数相同的信号。

按【菜单】键出现菜单：

MODE —> START F —> STOP F —> TIME —>TRIG

MODE：扫描模式，分为线性扫描和对数扫描

START F：扫描起点频率

STOP F：扫描终点频率

TIME：扫描时间

TRIG：扫描触发方式

按【扫描】键，进入频率扫描功能模式，显示区显示设定的某个频率。此时状态显示区显示扫描功能模式标志“Sweep”。连续按【菜单】键，显示区依次闪烁显示下列选项：扫描模式[MODE]、起点频率[START F]、终点频率[STOP F]、扫描时间[TIME]和触发方式[TRIG]。当显示想要修改参数的选项后停止按【菜单】键，显示区闪烁显示当前选项 1 秒后自动显示当前选项的参数值。对扫描的扫描模式[MODE]、起点频率[START F]，终点频率[STOP F]，扫描时间[TIME]和触发方式[TRIG]选项的参数，可用数据键或调节旋钮输入。用数据键输入时，数据后面必须输入单位，否则输入数据不起作用。用调节旋钮输入时，可进行连续调节，调节完毕，按一次【菜单】键，跳到下一选项。如果对当前选项不作修改，可以按一次【菜单】键，跳到下一选项。

6.1 基本信号：按【扫描】键进入扫描功能模式，显示区显示起点频率。基本信号的设置方法以及数值范围与本章“4、点频的功能”中介绍的相同。如果不设置，则上述参数与前一功能的载波（或点频）参数一致。扫描功能模式中载波的波形只能选择正弦波和方波两种。

如：按【幅度】键可以设定载波信号的幅度，按【频率】键可以设定信号的起点频率，按【shift】键和【偏移】键可以设定直流偏移值。用【shift】键和波形键选择载波信号的波形。扫描功能模式中载波的波形只能选择正弦波和方波两种。

6.2 扫描模式[MODE]：扫描方式[MODE]分为线性（编号为 1）和对数（编号为 2）两种。线性扫描模式时，信号频率自动增加一个步长值。（步长值由仪器根据扫描起点频率和终点频率以及扫描时间自动算出）。对数扫描模式时，信号频率按照指数规律变化。

当显示区闪烁显示扫描方式[MODE]1 秒后，自动显示当前扫描模式编号和相应提示符（如 1：LINEAR，2：LOG），可用数据键或调节旋钮输入扫描模式编号进行扫描模式选择。

6.3 起点频率[START F]：扫描开始时的频率为起点频率。

在显示区闪烁显示为起点频率[START F] 1 秒后，自动显示当前起点频率值，可用数据键或调节旋钮输入起点频率值。

6.4 终点频率[STOP F]：扫描结束时的频率为终点频率。

在显示区闪烁显示为终点频率[STOP F] 1 秒后，自动显示当前终点频率值，可用数据键或调节旋钮输入起点频率值。

当起点频率小于终点频率时，频率扫描从起点频率（低频）逐渐增加到终点频率（高频）；当起点频率大于终点频率时，频率扫描从起点频率（高频）逐渐减小到终点频率（低频）。

起点频率和终点频率的输入范围参见技术指标的主波形的频率范围。例如 F40 型仪

器，当扫描模式为线性时，起点频率和终点频率的输入范围为 1μHz～40MHz；当扫描模式为对数时，起点频率和终点频率的输入范围为 1mHz～40MHz。

6.5 扫描时间[TIME]：频率从起点频率到终点频率扫描一次所用的时间为扫描时间[TIME]。

扫描时间的范围为 1ms～800s。

在显示区闪烁显示为扫描时间[TIME] 1 秒后自动显示当前扫描时间值，可用数据键或调节旋钮输入扫描时间值。扫描时间越小，扫描速度越快；扫描时间越大，扫描速度越慢。

6.6 触发方式[TRIG]：扫描的触发方式分为内触发和外触发。编号和提示符分别为 1：INT；2：EXT。仪器出厂设置为内触发。在内触发方式下，按照设定的参数，从起点频率扫描到终点频率后，自动回到起点频率开始第二次扫描，周而复始地进行下去。外触发分为两种，一种是用【输出】按键进行单次触发，另一种是从后面板“外触发”端口输入触发信号。按一次【输出】键，进行一次单次扫描，此时信号频率从起点频率逐渐变化到终点频率，到达终点频率后，扫描停止。通过后面板“外触发输入”端口输入触发信号时，在触发信号的上升沿启动一次单次扫描。在外触发方式下，状态显示区显示外触发标志“Trig”和“Ext”。

在显示区闪烁显示为触发方式[TRIG] 1 秒后，自动显示当前触发方式相应的提示符和编号，可用数据键或调节旋钮输入触发方式编号。

6.7 扫描的启动与停止：将仪器选择为的扫描功能模式时，扫描就启动。在设定各选项参数时，扫描自动根据设定后的参数进行扫描。如果不希望扫描信号输出。可按【输出】键禁止信号输出，此时输出信号指示灯灭；如果想输出信号，则再按一次【输出】键即可，此时输出信号指示灯亮。在外触发方式下，【输出】键只用作单次触发键，不再具有信号的开和关功能，此时输出信号指示灯亮，信号始终输出。

6.8 扫描举例：

频率扫描：在 100Hz 至 200kHz 区间内，扫描时间为 10s，进行频率线性扫描，触发方式为内部触发。按键顺序如下：

按【扫描】键，（进入频率扫描功能模式）

按【菜单】键，选择扫描模式[MODE]选项，按【1】【N】（设置扫描模式为线性）

按【菜单】键，选择起点频率[START F]选项，按【1】【0】【0】【Hz】（设置起点频率）

按【菜单】键，选择终点频率[STOP F]选项，按【2】【0】【0】【kHz】（设置终点频率）

按【菜单】键，选择扫描时间[TIME]选项，按【1】【0】【s】 （设置扫描时间）

按【菜单】键，选择触发方式[TRIG]选项，按【1】【N】 （设置触发方式为内触发）

小技巧：频率扫描功能时按【频率】键设置的频率，就是频率扫描的起点频率。

7、调频功能模式：调频又称为“频率调制”。

按【菜单】键出现菜单：

FM DEVIA —> FM FREQ —> FM WAVE —> FM SOURCE

FM DEVIA: 调制频偏

FM FREQ: 调制信号的频率

FM WAVE: 调制信号的波形，共有 5 种波形可选

FM SOURCE: 调制信号是机内信号还是外输入信号

按【调频】键进入调频功能模式，显示区显示载波频率。此时状态显示区显示调频功能模式标志“FM”。连续按【菜单】键，显示区依次闪烁显示下列选项：调制频偏[FM DEVIA]、调制频率[FM FREQ]、调制波形[FM WAVE]、调制信号源[FM SOURCE]。当显示想要修改参数的选项后停止按【菜单】键，显示区闪烁显示当前选项 1 秒后自动显示当前选项的参数值。对调频的调制频偏[FM DEVIA]、调制频率[FM FREQ]、调制波形[FM WAVE]、调制信号源[FM SOURCE]选项的参数，可用数据键或调节旋钮输入。用数据键输入时，数据后面必须输入单位，否则输入数据不起作用。用调节旋钮输入时，可进行连续调节，调节完毕，按一次【菜单】键，跳到下一选项。如果对当前选项不作修改，可以按一次【菜单】键，跳到下一选项。

7.1 载波信号：按【调频】键进入调频功能模式，显示区显示载波频率。载波信号的设置方法以及数值范围与本章“4、点频的功能”中介绍的相同。如果不设置，则上述参数与前一功能的载波（或点频）参数一致。调频功能模式中载波的波形只能选择正弦波和方波两种。

如：按【幅度】键可以设定载波信号的幅度，按【频率】键可以设定载波信号的频率，按【shift】键和【偏移】键可以设定直流偏移值。用【shift】键和波形键选择载波信号的波形。调频功能模式中载波的波形只能选择正弦波和方波两种。

7.2 调制频偏[FM DEVIA]：信号经调制后最高频率与载波频率（中心频率）的差值。

调制频偏范围：100μHz ~ 频偏最大值。FM 频偏的最大值满足：在内调频时，不能大于载波频率的二分之一；在外调频时，不能大于载波频率的 10%，而且频偏加载波频率不大于该型号仪器当前波形的最高工作频率+100kHz。例：F40 频偏的极限范围：100μHz ~ 20MHz。

在显示区闪烁显示为调制频偏[FM DEVIA] 1 秒后自动显示当前调制频偏值，可用数据键或调节旋钮输入调制频偏值。

7.3 调制信号频率[FM FREQ]：调制信号的频率。

频率的范围为 100μHz～10kHz。

在显示区闪烁显示为调制信号频率[FM FREQ] 1 秒后自动显示当前调制信号频率值，可用数据键或调节旋钮输入调制信号频率。

7.4 调制信号波形[FM WAVE]：调制信号的波形。共有 5 种波形（正弦、方波、三角、升锯齿、降锯齿）可以作为调制信号。每种波形一个编号，通过输入相应的波形编号来选择调制信号波形。每种波形以及相应编号见本章“4.5.2”。

在显示区闪烁显示为调制信号波形[FM WAVE] 1 秒后自动显示当前调制信号波形编号，可用数据键或调节旋钮输入波形编号选择波形。

7.5 调制信号源[FM SOURCE]：调制信号分为内部信号和外部输入信号。编号和提示符分别为 1：INT；2：EXT。仪器出厂设置为内部信号。外部调制信号通过后面板“调制输入”端口输入（信号幅度 3Vp-p）。

当信号源选为外部时，状态显示区显示外部输入标志“Ext”。此时“7.3”“7.4”的输入无效。对上述选项的参数输入只有把信号源选为内部时方发生作用。

在显示区闪烁显示为调制信号源[FM SOURCE] 1 秒后，自动显示当前调制信号源相应的提示符和编号，可用数据键或调节旋钮输入调制信号源编号来选择信号来源。

7.6 调频的启动与停止：将仪器选择为的调频功能模式时，调频输出就启动。在设定各选项参数时，仪器自动根据设定后的参数进行输出。如果不希望信号输出。可按【输出】键禁止信号输出，此时输出信号指示灯灭；如果想输出信号，则再按一次【输出】键即可，此时输出信号指示灯亮。

7.7 调频举例：

载波信号为方波，频率为 1MHz，幅度为 2V；调制信号来自内部，调制波形为正弦波（波形编号为 1），频率为 5kHz，频偏为 200kHz。按键顺序如下：

按【调频】键，（进入调频功能模式）

按【频率】键，按【1】【MHz】（设置载波频率）

按【幅度】键，按【2】【V】（设置载波幅度）

按【shift】键和【方波】（设置载波波形）

按【菜单】键，选择调制频偏[FM DEVIA]选项，按【2】【0】【0】【kHz】（设置调制频偏）

按【菜单】键，选择调制信号频率[FM FREQ]选项，按【5】【kHz】（设置调制信号频率）

按【菜单】键，选择调制信号波形[FM WAVE]选项，按【1】【N】（设置调制信号波形为正弦波）

按【菜单】键，选择调制信号源[FM SOURCE]选项，按【1】【N】（设置调制信号

源为内部）

8、调幅功能模式：调幅又称为“幅度调制”。

按【菜单】键将出现菜单：

AM LEVEL—> AM FREQ —> AM WAVE—>AM SOURCE

AM LEVEL：调制深度
AM FREQ：调制信号的频率
AM WAVE：调制信号的波形，共有 5 种波形可选
AM SOURCE：调制信号是机内信号还是外输入信号

按【调幅】键进入调幅功能模式，显示区显示载波频率。此时状态显示区显示调幅功能模式标志“AM”。连续按【菜单】键，显示区依次闪烁显示下列选项：调制深度[AM LEVEL]、调制频率[AM FREQ]、调制波形[AM WAVE]、调制信号源[AM SOURCE]。当显示想要修改参数的选项后停止按【菜单】键，显示区闪烁显示当前选项 1 秒后自动显示当前选项的参数值。对调幅的调制深度[AM LEVEL]、调制频率[AM FREQ]、调制波形[AM WAVE]、调制信号源[AM SOURCE]选项的参数，可用数据键或调节旋钮输入。

用数据键输入时，数据后面必须输入单位，否则输入数据不起作用。用调节旋钮输入时，可进行连续调节，调节完毕，按一次【菜单】键，跳到下一选项。如果对当前选项不作修改，可以按一次【菜单】键，跳到下一选项。

进入调幅功能模式后，为了保证调制深度为 100%时信号能正确输出，仪器自动把载波的峰峰值幅度减半。

8.1 载波信号：按【调幅】键进入调幅功能模式，显示区显示载波频率。载波信号的设置方法以及数值范围与本章“4、点频的功能”中介绍的相同。如果不设置，则上述参数与前一功能的载波（或点频）参数一致。调幅功能模式中载波的波形只能选择正弦波和方波两种。

如：按【幅度】键可以设定载波信号的幅度，按【频率】键可以设定载波信号的频率，按【shift】键和【偏移】键可以设定直流偏移值。用【shift】键和波形键选择载波信号的波形。调幅功能模式中载波的波形只能选择正弦波和方波两种。

8.2 调制深度[AM LEVEL]：**调制深度取值范围为 1%～120%。**

在显示区闪烁显示为调制深度[AM LEVEL] 1 秒后自动显示当前调制深度值，可用数据键或调节旋钮输入调制深度值。

8.3 调制信号频率[AM FREQ]：调制信号的频率。

频率的范围为 100μHz～20kHz。

在显示区闪烁显示为调制信号频率[AM FREQ] 1 秒后自动显示当前调制信号频率值，可用数据键或调节旋钮输入调制信号频率。

8.4 调制信号波形[AM WAVE]：调制信号的波形。共有 5 种波形（正弦、方波、三角、升锯齿、降锯齿）可以作为调制信号。每种波形一个编号，通过输入相应的波形编号来选择调制信号波形。每种波形以及相应编号见本章“4.5.2”。

在显示区闪烁显示为调制信号波形[AM WAVE] 1 秒后自动显示当前调制信号波形编号，可用数据键或调节旋钮输入波形编号选择波形。

8.5 调制信号源[AM SOURCE]：调制信号分为内部信号和外部输入信号。编号和提示符分别为 1：INT；2：EXT。仪器出厂设置为内部信号。外部调制信号通过后面板“调制输入”端口输入（信号幅度 3Vp-p）。

当信号源选为外部时，状态显示区显示外部输入标志“Ext”。此时“8.3” “8.4”的输入无效。对上述选项的参数输入只有把信号源选为内部时方发生作用。

在显示区闪烁显示为调制信号源[AM SOURCE] 1 秒后，自动显示当前调制信号源相应的提示符和编号，可用数据键或调节旋钮输入调制信号源编号来选择信号来源。

8.6 调幅的启动与停止：将仪器选择为的调幅功能模式时，调幅功能就启动。在设定各选项参数时，仪器自动根据设定后的参数进行输出。如果不希望信号输出。可按【输出】键禁止信号输出，此时输出信号指示灯灭；如果想输出信号，则再按一次【输出】键即可，此时输出信号指示灯亮。

8.7 调幅举例：

载波信号为方波，频率为 1MHz，幅度为 2V；调制信号来自内部，调制波形为正弦波（波形编号为 1），调制信号频率为 5kHz，调制深度为 50%。按键顺序如下：

按【调幅】键，（进入调幅功能模式）

按【频率】键，按【1】【MHz】 （设置载波频率）

按【幅度】键，按【2】【V】 （设置载波幅度）

按【shift】键和【方波】 （设置载波波形）

按【菜单】键，选择调制深度[AM LEVEL]选项，按【5】【0】【N】 （设置调制深度）

按【菜单】键，选择调制信号频率[AM FREQ]选项，按【5】【kHz】 （设置调制信号频率）

按【菜单】键，选择调制信号波形[AM WAVE]选项，按【1】【N】 （设置调制信号波形为正弦波）

按【菜单】键，选择调制信号源[AM SOURCE]选项，按【1】【N】 （设置调制信号源为内部）

9、猝发功能模式：猝发功能时可输出一定周期数的频率不变的脉冲串。

按【菜单】键将出现菜单：

TRIG —> COUNT —> SPACE T —> PHASE

TRIG：猝发的触发方式

COUNT：周期个数

SPACE T：猝发间隔时间

PHASE：正弦波为猝发起点相位，方波为高低电平

按【猝发】键，进入猝发功能模式，显示区显示设定的某个频率。此时状态显示区显示猝发功能模式标志“Burst”。连续按【菜单】键，显示区依次闪烁显示下列选项：触发方式[TRIG]、周期个数[COUNT]、猝发间隔时间[SPACE T]和猝发起始相位[PHASE]。当显示想要修改参数的选项后停止按【菜单】键，显示区闪烁显示当前选项 1 秒后自动显示当前选项的参数值。对猝发的触发方式[TRIG]、周期个数 [COUNT]、猝发间隔时间[SPACE T]和猝发起始相位[PHASE]选项的参数，可用数据键或调节旋钮输入。用数据键输入时，数据后面必须输入单位，否则输入数据不起作用。用调节旋钮输入时，可进行连续调节，调节完毕，按一次【菜单】键，跳到下一选项。如果对当前选项不作修改，可以按一次【菜单】键，跳到下一选项。

9.1 猝发基本信号设定：按【猝发】键，进入猝发功能模式。可以设定猝发信号的频率、幅度、波形和直流偏移，设置方法以及数值范围与本章“4、点频的功能”中介绍的相同。如果不设置，则上述参数与前一功能的载波（或点频）参数一致。猝发功能模式中基本信号的波形只能选择正弦波和方波两种。猝发功能中正脉冲和负脉冲通过选择载波为方波同时输入相位 90 度和 180 度实现。

9.2 触发方式[TRIG]: 猝发的触发方式分为内触发和外触发。编号和提示符分别为 1: INT，2: EXT，3: SINGLE。仪器出厂设置为内触发。在内触发方式下，按照设定的参数，连续输出频率不变的一定周期数的脉冲串。外触发需要通过从后面板“外触发输入”端口输入触发信号，当外触发输入上升沿触发后输出信号，下降沿触发后关闭输出。单次触发时分为两种，一种是用【输出】按键进行单次触发，另一种是通过从后面板“外触发输入”端口输入触发信号。按一次【输出】键，输出一次一定周期数的脉冲串之后停止。通过后面板输入触发信号时，在触发信号的上升沿启动一次猝发。在外触发和单次触发方式下，状态显示区显示外触发标志“Trig” 和“Ext”。

在显示区闪烁显示为触发方式[TRIG] 1 秒后，自动显示当前触发方式相应的提示符和编号，可用数据键或调节旋钮输入触发方式编号。

9.3 周期个数[COUNT]：每组猝发信号的波形周期数。

周期个数的范围为 1 ~10000，同时满足 COUNT≤800*Freq (Hz)。

在显示区闪烁显示为猝发计数[COUNT] 1 秒后，自动显示当前周期个数值，可用数

据键或调节旋钮输入猝发计数值。

9.4 猝发间隔时间[SPACE T]：每组一定周期数猝发信号之间的时间间隔。

猝发间隔时间的范围为 0.1ms～800s。

在显示区闪烁显示为猝发间隔时间[SPACE T] 1 秒后，自动显示当前猝发间隔时间值，可用数据键或调节旋钮输入猝发计数值。

9.5 猝发起始相位[PHASE]：每组一定周期数猝发信号的起始相位。

猝发起始相位的范围为 0 度～360.0 度。

在显示区闪烁显示为猝发起始相位[PHASE]1 秒后，自动显示当前猝发起始相位[PHASE]，可用数据键或调节旋钮输入猝发计数值。

猝发功能中正脉冲和负脉冲通过选择载波为方波同时输入相位 90 度和 180 度实现。

9.6 猝发的启动与停止：将仪器选择为的猝发功能模式时，功能就已经启动。如果为内触发方式，猝发就开始输出，在外触发和单次触发方式下没有信号输出。在内触发方式下，设定各选项参数时，仪器自动根据设定后的参数输出猝发信号。在内触发方式下，如果不希望猝发信号输出。可按【输出】键禁止信号输出，此时输出信号指示灯灭；如果想输出信号，则再按一次【输出】键即可，此时输出信号指示灯亮。在单次触发方式下，【输出】键只作为单次触发键，不再具有信号的开和关功能，此时输出信号指示灯亮。

9.7 猝发举例：

要对频率为 20kHz，幅度为 2V 的正弦波进行猝发输出，每组输出 10 个周期的波形，各组波形之间间隔时间为 10ms，每组波形起始相位为 90.0 度。按键顺序如下：

按【猝发】键，（进入猝发功能模式）

按【频率】键，按【2】【0】【kHz】 （设置波形频率）

按【幅度】键，按【2】【V】 （设置波形幅度）

按【shift】键和【正弦波】 （设置波形）

按【菜单】键，选择触发方式[TRIG]选项，按【1】【N】 （设置触发方式为内触发）

按【菜单】键，选择周期个数[COUNT]选项，按【1】【0】【N】 （设置周期个数值）

按【菜单】键，选择猝发间隔时间[SPACE T]选项，按【1】【0】【**ms**】 （设置猝发间隔时间）

按【菜单】键，选择猝发起始相位[PHASE]选项，按【9】【0】【N】 （设置猝发起始相位）

注：此时 TTL 口输出的为 TTL 电平。

10、键控功能：键控分为二种功能：频移键控（FSK），相移键控（PSK）。

频移键控（FSK）功能模式时，输出信号的以一定的时间间隔在设定频率 1 和频率 2 之间交替跳变。

相移键控（PSK）功能模式时，输出信号的起始相位以一定的时间间隔在设定相位 1

和相位 2 之间交替跳变。

按【键控】键，进入频移键控（FSK）功能模式，显示区显示设定的某个频率，此时状态显示区显示频移键控功能模式标志“FSK”。再按一次【键控】键，进入相移键控（PSK）功能模式，显示区显示设定的某个频率。此时显示区下端状态显示区显示相移键控功能模式标志“◀”“FSK”。两种功能参数设置很相似。下面分别给予介绍。

10.1 进入频移键控（FSK）功能模式。

按【菜单】键将出现菜单:

START F —> STOP F—> SPACE T —> TRIG

START F：FSK 第一个频率
STOP F：FSK 第二个频率
SPACE T：FSK 间隔时间

TRIG：FSK 触发方式

按【键控】键，进入频移键控（FSK）功能模式，显示区显示设定的某个频率，此时状态显示区显示频移键控功能模式标志“FSK”。连续按【菜单】键后显示区依次闪烁显示下列选项：频率 1[START F]，频率 2[STOP F]，间隔时间[SPACE T]和触发方式[TRIG]。当显示想要修改参数的选项后停止按【菜单】键，显示区闪烁显示当前选项 1 秒后自动显示当前选项的参数值。对 FSK 的频率 1[START F]，频率 2[STOP F]，间隔时间[SPACE T]和触发方式[TRIG]选项的参数，可用数据键或调节旋钮输入。用数据键输入时，数据后面必须输入单位，否则输入数据不起作用。用调节旋钮输入时，可进行连续调节，调节完毕，按一次【菜单】键跳到下一选项。如果对当前选项不作修改，可以按一次【菜单】键跳到下一选项。

10.2 FSK 基本信号设定：进入 FSK 功能模式。可以设定 FSK 信号的幅度、波形和直流偏移，设置方法以及数值范围与本章“4、点频的功能”中介绍的相同。如果不设置，则上述参数与前一功能的载波（或点频）参数一致。FSK 功能模式中基本信号的波形只能选择正弦波和方波两种。

10.3 触发方式[TRIG]: FSK 的触发方式分为内触发和外触发。编号和提示符分别为 1: INT; 2: EXT。仪器出厂设置为内触发。在内触发方式下，按照设定的参数，连续输出频率交替的信号。外触发是通过从后面板“外触发输入”端口输入触发信号，在触发信号的高电平输出信号的频率为频率 2，在触发信号的低电平输出信号的频率为频率 1。

在显示区闪烁显示为触发方式[TRIG] 1 秒后，自动显示当前触发方式相应的提示符和

编号，可用数据键或调节旋钮输入触发方式编号。

10.4 频率 1[START F]：FSK 输出信号交替的两个频率之一。

在显示区闪烁显示为频率 1[START F] 1 秒后，自动显示当前频率 1[START F]的数值，可用数据键或调节旋钮输入频率值。

10.5 频率 2[STOP F]：FSK 输出信号交替的两个频率之二。

在显示区闪烁显示为频率 2[STOP F] 1 秒后，自动显示当前频率 2[STOP F]的数值，可用数据键或调节旋钮输入频率值。

频率 1 和频率 2 的输入范围为同“第 3 章技术指标”中主波形的频率范围。

例：正弦波频率 1 和频率 2 的输入范围为 1μHz ~ Fmax。

(Fmax: F120 为 120MHz，F80 为 80MHz，F40 为 40MHz，F20 为 20MHz，F10 为 10MHz，F05 为 5MHz)

10.6 间隔时间[SPACE T]：输出信号频率交替的时间间隔。

间隔时间的范围为 0.1ms ~ 800s。

在显示区闪烁显示为间隔时间[SPACE T] 1 秒后，自动显示当前间隔时间[SPACE T]的数值，可用数据键或调节旋钮输入间隔时间值。

10.7　FSK 举例：

要对输出幅度为 2V，频率在 20kHz 和 600 kHz 之间交替，交替间隔时间为 10ms 的正弦信号。按键顺序如下：

按【键控】键，（进入 FSK 功能模式）

按【幅度】键，按【2】【V】　（设置波形幅度）

按【shift】键和【正弦波】　（设置波形）

按【菜单】键，选择触发方式[TRIG]选项，按【1】【N】　（设置触发方式为内触发）

按【菜单】键，选择频率 1[START F]选项，按【2】【0】【kHz】　（设置频率 1）

按【菜单】键，选择频率 2 [STOP F]选项，按【6】【0】【0】【kHz】　（设置频率 2）

按【菜单】键，选择间隔时间[SPACE T]选项，按【1】【0】【**ms**】　（设置间隔时间）

11、进入相移键控（PSK）功能模式。

按【菜单】键将出现菜单：

P1 —> P2 —> SPACE T —> TRIG

P1: 信号第一相位

P2: 信号第二相位

SPACE T: 间隔时间

TRIG: PSK 触发方式

按【键控】键，进入相移键控（PSK）功能模式，显示区显示设定的某个频率。此时显示区下端状态显示区显示相移键控功能模式标志“◀”“FSK”。连续按【菜单】键，显示区依次闪烁显示下列选项：相位 1[P1]，相位 2[P2]，间隔时间[SPACE T]和触发方式[TRIG]。当显示想要修改参数的选项后停止按【菜单】键，显示区闪烁显示当前选项 1 秒后自动显示当前选项的参数值。对 FSK 的相位 1[P1]，相位 2[P2]，间隔时间[SPACE T]和触发方式[TRIG]选项的参数，可用数据键或调节旋钮输入。用数据键输入时，数据后面必须输入单位，否则输入数据不起作用。用调节旋钮输入时，可进行连续调节，调节完毕，按一次【菜单】键，跳到下一选项。如果对当前选项参数不作修改，可以按一次【菜单】键，跳到下一选项。

11.1 PSK 基本信号设定：进入 PSK 功能模式。可以设定 PSK 信号的频率、幅度、波形和直流偏移，设置方法以及数值范围与本章“4、点频的功能”中介绍的相同。如果不设置，则上述参数与前一功能的载波（或点频）参数一致。PSK 功能模式中基本信号的波形只能选择正弦波和方波两种。

11.2 触发方式[TRIG]：PSK 的触发方式分为内触发和外触发。编号和提示符分别为 1：INT；2：EXT。仪器出厂设置为内触发。在内触发方式下，按照设定的参数，连续输出起始相位交替的信号。外触发是通过从后面板“外触发输入”端口输入触发信号，在触发信号的高电平输出信号的起始相位为相位 1，在触发信号的低电平输出信号的起始相位为相位 2。

在显示区闪烁显示为触发方式[TRIG] 1 秒后，自动显示当前触发方式相应的提示符和编号，可用数据键或调节旋钮输入触发方式编号。

11.3 相位 1[P1]：PSK 输出信号交替的起始相位之一。

在显示区闪烁显示为相位 1[P1] 1 秒后，自动显示当前相位 1[P1]的数值，可用数据键或调节旋钮输入相位值。

11.4 相位 2[P2]：PSK 输出信号交替的两个起始相位之二。

在显示区闪烁显示为相位 2[P2] 1 秒后，自动显示当前相位 2[P2]的数值，可用数据键或调节旋钮输入相位值。

相位 1 和相位 2 的输入范围为 0 度~ 360.0 度。

11.5 间隔时间[SPACE T]：输出信号起始相位交替的时间间隔。

间隔时间的范围为 0.1ms ~800s。

在显示区闪烁显示为间隔时间[SPACE T] 1 秒后，自动显示当前间隔时间[SPACE T]的数值，可用数据键或调节旋钮输入间隔时间值。

11.6 PSK 举例:

要对输出频率为 600 kHz，幅度为 2V， 起始相位在 90.0 度和 180.0 度之间交替，交替间隔时间为 10ms 的正弦信号。按键顺序如下:

按【键控】键，(进入 PSK 功能模式)

按【频率】键，按【6】【0】【0】【kHz】 (设置波形频率)

按【幅度】键，按【2】【V】 (设置波形幅度)

按【shift】键和【正弦波】 (设置波形)

按【菜单】键，选择触发方式[TRIG]选项，按【1】【N】 (设置触发方式为内触发)

按【菜单】键，选择起始相位 1[P1]选项，按【9】【0】【N】 (设置相位 1)

按【菜单】键，选择起始相位 2 [P2]选项，按【1】【8】【0】【N】 (设置相位 2)

按【菜单】键，选择间隔时间[SPACE T]选项，按【1】【0】【**ms**】 (设置间隔时间)

12、系统功能：可以对开机状态、通讯地址、输出阻抗等参数进行设置。

按【菜单】键出现菜单

STORE OPEN —> ADDRESS —> OUT Z —>INTERFACE —>

BAUD —> PARITY —> POWER ON

STORE OPEN: 存储功能开或关

POWER ON：开机状态

ADDRESS：GPIB 接口地址

OUT Z：输出阻抗

INTERFACE：接口选择

BAUD： RS232 接口通讯速率

PARITY： RS232 接口通讯数据位数和校验

按【Shift】和【系统】键，进入系统设置功能状态，显示区闪烁显示 “SYSTEM”。连续按【菜单】键，显示区依次闪烁显示下列选项：存储功能开或关[STORE OPEN]、开机状态[POWER ON]、通讯地址[ADDRESS]和输出阻抗[OUT Z]等。当显示想要修改参数的选项后停止按【菜单】键，显示区闪烁显示当前选项 1 秒后自动显示当前选项的参数值。对系统功能的开机状态[POWER ON]、通讯地址[ADDRESS]、输出阻抗[OUT Z]、接

口选择[INTERFACE]、RS232 接口通讯速率[BAUD]和 RS232 接口通讯数据位数和校验[PARITY]选项的参数，可用数据键或调节旋钮输入。用数据键输入时，数据后面必须输入单位，否则输入数据不起作用。用调节旋钮输入时，可进行连续调节，调节完毕，按一次【菜单】键，跳到下一选项。如果对当前选项不作修改，可以按一次【菜单】键，跳到下一选项。

12.1 开机状态[POWER ON]：仪器的开机状态可以为默认设置（编号和提示符分别为 1：DEFAULT）和上次关机状态（编号和提示符分别为 2：LAST STATE）。仪器出厂时将开机状态设置为默认设置。开机状态存储在永久存储器中，关机后数据不会丢失。

在显示区闪烁显示为开机状态[POWER ON]1 秒后，自动显示当前开机状态的编号和提示符，可用数据键或调节旋钮输入当前开机状态的编号。

12.2 通讯地址[ADDRESS]：GPIB 接口地址，出厂时设置为 10。可以在 0～30 之间进行设置。

在显示区闪烁显示为通讯地址[ADDRESS]1 秒后，自动显示当前通讯地址，可用数据键或调节旋钮输入当前通讯地址。

12.3 输出阻抗[OUT Z]：仪器的输出阻抗，可以在高阻（编号和提示符分别为 1：HIGH Z）和 50 欧姆（编号和提示符分别为 2：50 OHM）进行设置。出厂时设置为高阻（编号和提示符分别为 1：HIGH Z）。

在显示区闪烁显示为输出阻抗[OUT Z]1 秒后，自动显示当前输出阻抗，可用数据键或调节旋钮输入当前输出阻抗。

12.4 接口选择[INTERFACE]：仪器的遥控接口选择，可以在 GPIB-488（编号和提示符分别为 1：GPIB）、RS232（编号和提示符分别为 2：RS232）和 USB（编号和提示符分别为 3：USB）进行设置。出厂时设置为 RS232（编号和提示符分别为 2：RS232）。

在显示区闪烁显示为[INTERFACE]1 秒后，自动显示当前接口，可用数据键或调节旋钮输入当前接口。

12.5 RS232 接口通讯速率选择[BAUD]：仪器使用 RS232 或 USB 接口通讯速率的选择，可以在 9600（编号和提示符分别为 1：9600）、4800（编号和提示符分别为 2：4800）、2400（编号和提示符分别为 3：2400）、1200（编号和提示符分别为 4：1200）、600（编号和提示符分别为 5：600）、300（编号和提示符分别为 6：300）进行设置。出厂时设置为 9600（编号和提示符分别为 1：9600）。

在显示区闪烁显示为[BAUD]1 秒后，自动显示当前通讯速率，可用数据键或调节旋钮输入所需要通讯速率。

12.6 RS232 接口通讯数据位数和校验的选择[PARITY]：仪器使用 RS232 或 USB 接口通讯数据的位数和校验的选择，可以在 8 数据位和无校验（编号和提示符分别为 1：NONE

8 BITS）、7 数据位和奇校验（编号和提示符分别为 2: ODD 7 BITS）、7 数据位和偶校验（编号和提示符分别为 3: EVEN 7 BITS）进行设置。出厂时设置为 8 数据位和无校验（编号和提示符分别为 1: NONE 8 BITS）。

在显示区闪烁显示为[PARITY]1 秒后，自动显示当前数据位数和校验位，可用数据键或调节旋钮输入所需要的数据位数和校验位。

12.7 存储功能开或关[STORE OPEN]: 仪器的存储功能开或关状态。出厂时设置为关，提示符为 CLOSE。要打开存储功能，必须输入正确密码。打开存储功能后显示提示符为 OPEN。输入其它任意数字和“Shift”，则存储功能关闭。

在显示区闪烁显示为存储功能开或关[STORE OPEN]1 秒后，自动显示当前存储功能开或关状态，可用数据键输入正确密码（密码见本说明书最后一页）。

12.8 系统功能设置举例:

设置开机状态[POWER ON]为默认状态、通讯地址[ADDRESS]为 13、输出阻抗为 50 欧姆:

按【Shift】和【系统】键,（进入系统设置功能状态）

按【菜单】键，选择开机状态[POWER ON]选项，按【1】【N】（设置开机状态为默认状态）

按【菜单】键，选择通讯地址[ADDRESS]选项，按【1】【3】【N】（设置通讯地址为 13）

按【菜单】键，选择输出阻抗[OUT Z]选项，按【2】【N】（设置输出阻抗为 50 欧姆）

三、计数器使用说明

1、计数器功能：可以进行测频和计数功能模式。

1.1 按【Shift】键和【测频】键，进入频率测量功能模式。此时显示区下端功能状态显示区显示频率测量功能模式标志“Ext”和“Freq”。可以对从后面板“测频/计数输入”端口外部输入信号的频率进行测量。若再按【Shift】键和【计数】键设置当前处于计数测量功能模式。此时显示区下端功能状态显示区显示计数测量功能模式标志“Ext”和“Count”。可以对从后面板“测频/计数输入”端口外部输入信号的周期个数进行计数。

测量频率范围为 1Hz ~ 100MHz。

1.2 闸门时间：在测频功能模式的下，按【Shift】键和【闸门】键进入闸门时间设置状态，可用数据键或调节旋钮输入闸门时间值。在闸门开启时，显示区右侧频率计数状态显示区显示闸门开启标志“GATE”。

闸门时间**范围为 10ms～10s**。

1.3 低通：在频率计数器功能模式下，按【Shift】键和【低通】键设置当前输入信号经过低通进行测量。显示区右侧频率计数状态显示区显示低通状态标志“Filter”。

1.4 衰减：在频率计数器功能模式下，按【Shift】键和【衰减】键设置当前输入信号经过衰减进行测量。显示区右侧频率计数状态显示区显示衰减状态标志“ATT”。

在计数功能模式下，按【◀】键后计数停止，并显示当前计数值；再按一次【◀】键，计数继续进行。

在计数功能模式下，按【▶】键后把计数值清零并重新开始计数。

6 遥控操作使用说明

一、遥控操作前的准备工作

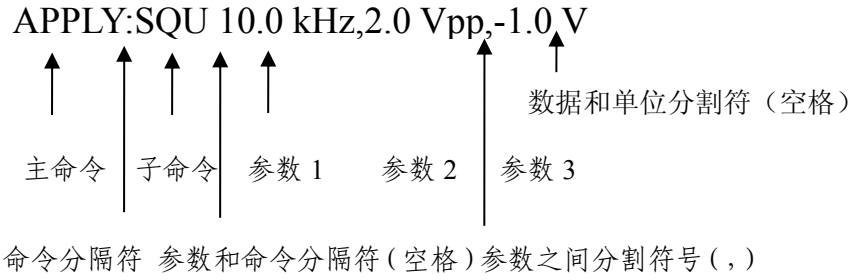
F120 系列函数信号发生器具有 RS232 和 GPIB-488 两种接口，RS232 是必配的接口，GPIB-488 是选配件。两种接口所使用的遥控指令大部分相同。在进行遥控操作前，应该根据需要对仪器进行必要的设置。设置的操作步骤请参考第 5 章第 2 节第 12 条系统功能的操作说明。仪器接收到任何一条遥控命令即进入遥控状态，按键除【shift】使仪器返回本地外，其余全部被封锁。另外也可以通过回到本地命令使仪器回到本地状态。

二、SCPI 指令的语法

SCPI 命令格式如下:

主命令:子命令 <参数 1>，<参数 2>，<参数 3>

例:



命令格式为树状分层结构，可分为多个子系统，每个子系统由一个根命令和一个或数个层次子命令构成。**每层命令之间用冒号（:）连接，最后一层子命令与参数之间以空格连接。在参数中，数据和单位之间要用一个空格来分割。如果命令中包含几个参数，那么在每个参数之间用一个逗号分开。**

一般命令都包含查询命令。在最后一层子命令后直接加问号（?）即为此命令的查询命令。

命令可以用小写字母也可用大写字母，或者大小写混用。命令中所有字符均为半角符号。

命令一般分为简写方式和完整方式。可以用简写方式，也可以用完整方式，两者作

用是一样的。在下面命令描述中，前面的大写字母表式命令的简写方式。

例如：命令 SINusoid，则 SIN 和 Sinusoid 都是可以接受的命令，即这两种的大、小写和大小混合写的形式都是正确的。在下面命令中,开始的大写部分都是命令的简化方式，后面的小写部分和大写部分合成完整的命令，如果不用简化命令，则必须使用完整的命令，象 Sinus，Sinusoi 等都是错误的。

当仪器选择了 RS232 通讯接口时，所有发送到仪器的指令，都应该以一个换行符号结束（0x0A 或 \n）。

APPLY 指令

APPLy : SINusoid {<frequency>,<amplitude>,<offset>}
APPLy : SQUare {<frequency>,<amplitude>,<offset>}
APPLy : TRIangle {<frequency>,<amplitude>,<offset>}
APPLy : UP_RAMP {<frequency>,<amplitude>,<offset>}
APPLy : DOWN_RAMP {<frequency>,<amplitude>,<offset>}
APPLy : NOISe {<frequency>*,<amplitude>,<offset>}
APPLy : DC {<frequency>*,<amplitude>,<offset>}
APPLy?

注：当波形是 NOISE 或 DC 时，命令中包含的频率数据没有实际意义。

举例如下:

设置波形是正弦波，频率为 5 kHz，幅度为 3 Vp-p，偏移是-2 V

正确的命令如下:

appl:sin 5.0 khz,3.0 vpp,-2.0 v
apply:sinusoid 5.0 khz,3.0 vpp,-2.0 v

不正确的命令如下:

appl:sinu 5.0 khz,3.0 vpp,-2.0 v （包含小字符，但不是单词的整体）
app:sin 5.0 khz,3.0 vpp,-2.0 v （少掉必须的字符）

输出设置指令

[SOURce:]
FUNCtion:SHAPe {SINusoid|SQUare|TRIangle|UP_RAMP|DOWN_RAMP|
NOISe|PULSe|P_PULSE|N_PULSE|P_DC|N_DC|STAIR|
C_PULSE|COMMUT_FU|COMMUT_HA|SINE_TRA|
SINE_VER|SINE_PM|LOG|EXP|ROUND_HAL|

SINX/X|SQU_ROOT|TANGent|CARDIO|QUAKE|COMBIN}

FUNCtion : SHAPe?

[SOURce:]
FREQuency <frequency>
FREQuency?

[SOURce:]
PULSe : DCYCle <percent>
PULSe : DCYCle?

[SOURce:]
VOLTage <amplitude>
VOLTage?
VOLTage : OFFSet <offset>
VOLTage : OFFSet?

[SOURce:]
OUTPut : LOAD {50|INFinity}
OUTPut : LOAD?
INPUT : FILTER <on|off>
INPUT: FILTER?
INPUT : ATTenuator <on|off>
INPUT : ATTenuator?

[SOURce:]
AD9852:STATE <On|Off>
AD9852:STATE?
RF:STATE <On|Off>
RF9852:STATE?

*SAV {0|1|2|3|4|5|6|7|8|9|10} 状态 0 是仪器掉电前的工作状态
*CAL {0|1|2|3|4|5|6|7|8|9|10} 状态 1--10 是用户自己定义的工作状态

调制指令

[SOURce:]
AM : DEPTh <depth in percent>
AM : DEPTh?
AM: INTernal: FUNCtion {SINusoid|SQUare|TRIangle|UP_RAMP|DOWN_RAMP |……}
AM : INTernal : FUNCtion?
AM : INTernal : FREQuency <frequency>
AM : INTernal : FREQuency?
AM : SOURce {INTernal|EXTernal}
AM : SOURce?
AM : STATe {ON|OFF}
AM : STATe?

[SOURce:]
FM : DEViation <peak deviation in Hz>
FM : DEViation?
FM : INTernal : FUNCtion {SINusoid|SQUare|TRIangle|
UP_RAMP|DOWN_RAMP|……}
FM : INTernal : FUNCtion?
FM : INTernal : FREQuency <frequency>
FM : INTernal : FREQuency?
FM : SOURce {INTernal|EXTernal}
FM : SOURce?
FM : STATe {ON|OFF}
FM : STATe?
[SOURce:]
BM : NCYCles <#cycles>
BM : NCYCles?
BM : PHASe <degrees>
BM : PHASe?
BM : INTernal : Space <time in second>
BM : INTernal : Space?
BM : SOURce {INTernal|EXTernal|SINGle}
BM : SOURce?
BM : STATe {ON|OFF}
BM : STATe?

FSK 指令

[SOURce:]
FSKey : FREQuency <frequency>
FSKey : FREQuency?
FSKey : INTernal : Space <time in second>
FSKey : INTernal : Space?
FSKey : SOURce {INTernal|EXTernal}
FSKey : SOURce?
FSKey : STATe {ON|OFF}
FSKey : STATe?

PSK 指令

[SOURce:]
PSKey : PHASe1 <degrees>
PSKey : PHASe1?
PSKey : PHASe2 <degrees>
PSKey : PHASe2?
PSKey : INTernal : Space <time in second>
PSKey : INTernal : Space?
PSKey : SOURce {INTernal|EXTernal}
PSKey : SOURce?
PSKey : STATe {ON|OFF}
PSKey : STATe?

扫描指令

[SOURce:]
FREQuency : STARt <frequency>
FREQuency : STARt?
FREQuency : STOP <frequency>
FREQuency : STOP?

[SOURce:]
SWEep : SPACing {LINear|LOGarithmic}
SWEep : SPACing?
SWEep: TIME <time in second>
SWEep: TIME?
SWEep: SOURce {INTernal|EXTernal}
SWEep: SOURce?
SWEep: STATe {ON|OFF}
SWEep: STATe?

计数指令

[SOURce:]
FUNCtion:TOTal INITial
FUNCtion:TOTal STARt
FUNCtion:TOTal STOP
FUNCtion:TOTal CLEAr
FUNCtion:TOTal?

测频指令

[SOURce:]
FUNCtion:FREQuency MEASure
FUNCtion:FREQuency?

FUNCtion:FREQuency GATE <time>
FUNCtion:FREQuency GATE?

触发指令

TRIGger : SOURce {IMMediate|EXTernal|BUS}
TRIGger : SOURce?

函数输出开关指令

AD9852:STATE <On|Off>
AD9852:STATE?

RF:STATE <On|Off>
RF:STATE?

系统相关指令

*IDN?
*RST
*SAV {0|1|2|3|4|5|6|7|8|9|10}
*CAL {0|1|2|3|4|5|6|7|8|9|10}

RS232 特有指令

SYSTem : LOCAL
SYSTem : REMOTE

三、SCPI 指令的详细说明

APPLy 指令

使用 APPLy 指令可以通过遥控接口直接设置函数发生器的输出,你可以设置波形、频率、幅度和偏移。例如设置一输出 5KHz、3VPP 的正弦波，直流偏移为-2.5V 的指令如下:

"APPL:SIN 5 KHZ,3.0 VPP,-2.5 V"
"APPL:SIN 5.0E+3,3.0,-2.5"

也可以使用低一级的指令如下:

"FUNC:SHAPE SIN"	设置输出一正弦波
"FREQ 5.0 KHZ"	设置频率为 5kHz
"VOLT 3.0"	设置输出为 3 VPP
"VOLT:OFFSET -2.5"	设置输出偏移为 2.5 V

APPLy?

查询当前函数输出的波形、频率、幅度和偏移。返回数据格式如下:

"SIN 5.000000000000E+03,3.000000E+00,-2.500000E+00"

输出设置指令

FUNCtion:SHAPe {SINusoid|SQUare|TRIangle|UP_RAMP|DOWN_RAMP|NOISe……}

选择函数的输出波形，总共有 27 种可供选择的波形。在点频模式时，可以选择 27 种波形中的任意一种，在其他模式时，只有正弦波和方波起作用。

FUNCtion:SHAPe?

查询当前函数输出的波形。返回数据如 SIN、SQU、TRI、UP_RAMP……等。

FREQuency <frequency>
设置函数输出的频率

FREQuency?
查询当前输出的主函数频率，返回的数据单位为 Hz。

PULSe:DCYCle <percent>
设置脉冲输出的占空比。
Duty cycle: 0.1%—99.9% 0.1%的步进。（f≤10 kHz）
1%—99%　1%的步进。（10 kHz < f≤100 kHz）缺省是 20% 。

PULSe:DCYCle?
查询当前脉冲输出的占空比。返回数值是百分数。

VOLTage <amplitude>
设置当前函数输出的幅度。在高阻时输出幅度范围为 2mVpp≤ampl≤20Vpp。在 50 欧姆时输出幅度范围为 1mVpp≤ampl≤10Vpp。P_PULSE,N_PULSE,P_DC 和 N_DC 在高阻时的输出幅度范围为 2mVpp≤ampl≤10Vpp。在 50 欧姆时输出幅度范围为 1mVpp≤ampl≤5Vpp。以上所给出的幅度范围是在直流偏移为 0 V 时的数值。如果有直流偏移，输出幅度和直流偏移的关系见第 5 章第 2 节第 4 条直流偏移的设定。

VOLTage?
查询当前输出主函数的输出幅度。
VOLTage: OFFSet <offset>
设置主函数输出的直流偏移。设置的直流偏移和输出幅度的关系见第 5 章第 2 节第 4 条直流偏移的设定。

VOLTage:OFFSet?
查询主函数输出的直流偏移。

OUTPut:LOAD {50|INFinity}
设置函数发生器的输出阻抗。50 欧姆或高阻（INFinity），频率≤40Mhz 时，50 欧姆时输出幅度范围 1mVpp≤ampl≤10Vpp。高阻时的输出幅度范围 2mVpp≤ampl≤20Vpp。频率>40Mhz 时，50 欧姆时输出幅度范围 1mVpp≤ampl≤2Vpp。高阻时的输出幅度范围 2mVpp≤ampl≤4Vpp。
OUTPut:LOAD?
查询函数发生器的当前输出阻抗。

INPUT:FILTer {ON|OFF}
设置测频时输入端低通滤波器的开或关。

INPUT:FILTer?
查询低通滤波器的当前开关状态。

INPUT:ATTenuator {ON|OFF}
设置测频时输入端衰减器的开或关。

INPUT:ATTenuator?
查询衰减器的当前开关状态。

AD9852:STATE <On|Off>
这条指令仅仅关闭或打开仪器内部信号发生部件，机器内部的继电器不动作，对关断隔离要求不高，动作比较频繁的操作比较适用，不会减少内部继电器的寿命。

AD9852:STATE?
这条指令是查询仪器射频输出的状态，如果射频输出的状态时 On, 返回 1，如果射频输出的状态时 Off, 返回 0。

RF:STATE <On|Off>
这条指令关闭或打开仪器内部信号发生部件，机器内部的继电器也同时关闭或打开，关闭后，射频的隔离度较高，如果动作比较频繁，会减少内部继电器的寿命。

RF:STATE?
这条指令是查询仪器射频输出的状态，如果射频输出的状态时 On, 返回 1，如果射频输出的状态时 Off, 返回 0。

*SAV {0|1|2|3|4|5|6|7|8|9|10}
可以保存 11 种仪器的输入状态。其中状态 0 是保存仪器断电前的工作状态，是自动保存的。状态 1 至状态 10 是用户自己定义的状态。

*CAL {0|1|2|3|4|5|6|7|8|9|10}
调取已经存储的 11 种工作状态。

调幅指令

1. 通过 APPLy 指令或 FUNCtion、FREQuency、VOLTage、VOLTAGE:OFFSet 指令来设置输出的载波。
2. 通过 AM:INTernal:FUNCtion {SINusoid|SQUare|TRIangle……}指令来设置调幅的调制波形。
3. 通过 AM:INTernal:FREQuency <frequency>指令来设置调幅的调制频率。

4. 通过 AM:DEPTh {depth in percent}指令来设置调幅的调制度。
5. 通过 AM:SOURce {INTernal|EXTernal}指令来设置调幅的调制源。
6. 通过 AM:STATe ON 指令来启动调幅。

AM:DEPTh {depth in percent}
设置调幅的调制度。MIN=1%，MAX=120%。

AM:DEPTh?
查询调幅的当前调制度。

AM:INTernal:FUNCtion {SINusoid|SQUare|TRIangle……}
AM:INTernal:FUNCtion?
查询调幅的当前调制波形。返回数据为“SIN”、“SQU”、“TRI”、“UP_RAMP”、“DOWN_RAMP”…….。

AM:INTernal:FREQuency <frequency>
设置调幅调制信号的频率。当选择内部调制源时，调制频率≤10kHz。

AM:INTernal:FREQuency?
查询调幅当前调制信号的频率。

AM:SOURce {INTernal|EXTernal}
设置调幅调制信号的调制源。内部（INTernal）或外部（EXTernal）。

AM:SOURce?
查询调幅当前的调制源。

AM:STATe {ON|OFF}
开启调幅模式（ON），关闭调幅模式（OFF）。

AM:STATe?
查询调幅模式开关状态，返回“0”（OFF）或“1”（ON）。关时回到点频模式。

调频指令

1. 通过 APPLy 指令或 FUNCtion、FREQuency、VOLTage、VOLTAGE:OFFSet 指令来设置输出的载波。
2. 通过 FM:INTernal:FUNCtion {SINusoid|SQUare|TRIangle……}指令来设置调频的调制波形。
3. 通过 FM:INTernal:FREQuency <frequency>指令来设置调频的调制频率。
4. 通过 FM:DEViation <peak deviation in Hz>指令来设置调频的调制频偏。
5. 通过 FM:SOURce {INTernal|EXTernal}指令来设置调频的触发源。
6. 通过 FM:STATe ON 指令来启动调频。

FM:DEViation <peak deviation in Hz>
设置调频的调制频偏。最大值在选择内部调制源时应该是载波频率的一半，在选择外部调制源时是载波频率的 10%。

FM:DEViation?
查询调频的当前调制频偏。

FM:INTernal:FUNCtion {SINusoid|SQUare|TRIangle……}
设置调频的调制波形。总共有 27 种选择波形。
FM:INTernal:FUNCtion?
查询调频的当前调制波形。返回数据为“SIN”、“SQU”、“TRI”、“UP_RAMP”、“DOWN_RAMP”…….。

FM:INTernal:FREQuency <frequency>
设置调频调制信号的频率。当选择内部调制源时，调制频率≤10kHz。

FM:INTernal:FREQuency?
查询调频当前调制信号的频率。

FM:SOURce {INTernal|EXTernal}
设置调频调制信号的调制源。内部（INTernal）或外部（EXTernal）。

FM:SOURce?
查询调频当前的调制源。

FM:STATe {ON|OFF}
开启调频模式（ON），关闭调频模式（OFF）。

FM:STATe?
查询调频模式开关状态，返回“0”（OFF）或“1”（ON）。关时回到点频模式。

猝发模式指令

1. 通过 APPLy 指令或 FUNCtion、FREQuency、VOLTage、VOLTAGE:OFFSet 指令来设置输出的载波。
2. 通过 BM:NCYCles <#cycles>指令来设置猝发的波形个数。
3. 通过 BM:PHASe <degrees>指令来设置猝发的起始相位。
4. 通过 BM:INTernal:SPACe <time>指令来设置两次猝发之间的时间间隔。
5. 通过 BM:SOURce {INTernal|EXTernal|SINGle}指令来设置猝发的触发源。
6. 通过 BM:STATe ON 指令来启动猝发。

BM:NCYCles <#cycles>
设置猝发的波形个数。MAX≤10000，同时满足 COUNT≤800*Freq (Hz)。

BM:NCYCles?
查询猝发的波形个数。

BM:PHASe <degrees>
设置猝发的起始相位。0—360 度，0.1 度步进。

BM:PHASe?
查询两次猝发之间的时间间隔。

BM:SOURce {INTernal|EXTernal|SINGle}
设置猝发的触发源。内部（INTernal）、外部（EXTernal）或单次（SINGle）。

BM:SOURce?
查询猝发当前的触发源。
BM:STATe {ON|OFF}
开启猝发模式（ON），关闭猝发模式（OFF）。

BM:STATe?
查询猝发模式开关状态，返回“0”（OFF）或“1”（ON）。关时回到点频模式。

FSK 模式指令

1. 通过 APPLy 指令或 FUNCtion、FREQuency、VOLTage、VOLTAGE:OFFSet 指令来设置输出的波形、幅度、直流偏移和频率 1。
2. 通过 FSKey:FREQuency <frequency>指令来设置 FSK 的频率 2。
3. 通过 FSKey:INTernal:SPACe <time>指令来设置频率切换的时间间隔。
4. 通过 FSKey:SOURce {INTernal|EXTernal}指令来设置 FSK 的触发源。
5. 通过 FSKey:STATe ON 指令来启动 FSK。

FSKey:FREQuency <frequency>
设置 FSK 的频率 2。

FSKey:FREQuency?
查询 FSK 的频率 2。

FSKey:INTernal:SPACe <time>
设置频率切换的时间间隔。

FSKey:INTernal:SPACe?
查询频率切换的时间间隔。

FSKey:SOURce {INTernal|EXTernal}
设置 FSK 的触发源。内部（INTernal）或外部（EXTernal）。

FSKey:SOURce?
查询 FSK 当前的触发源。

FSKey:STATe {ON|OFF}
开启 FSK 模式（ON），关闭 FSK 模式（OFF）。

FSKey:STATe?
查询 FSK 模式开关状态，返回“0”（OFF）或“1”（ON）。关时回到点频模式。

PSK 模式指令

1. 通过 APPLy 指令或 FUNCtion、FREQuency、VOLTage、VOLTAGE:OFFSet 指令来设置输出的波形、幅度、直流偏移和频率。
2. 通过 PSKey:PHASe1 <degrees>指令来设置 PSK 的相位 1。
3. 通过 PSKey:PHASe2 <degrees>指令来设置 PSK 的相位 2。
4. 通过 PSKey:INTernal:SPACe <time>指令来设置相位切换的时间间隔。
5. 通过 PSKey:SOURce {INTernal|EXTernal}指令来设置 PSK 的触发源。
6. 通过 PSKey:STATe ON 指令来启动 PSK。

PSKey:PHASe1 <degrees>
设置 PSK 的相位 1。0—360。

PSKey:PHASe1?
查询 PSK 的相位 1。

PSKey:PHASe2 <degrees>
设置 PSK 的相位 2。0—360。

PSKey:PHASe2?
查询 PSK 的相位 2。

PSKey:INTernal:SPACe <time>
设置频率切换的时间间隔。

PSKey:INTernal:SPACe?
查询频率切换的时间间隔。

PSKey:SOURce {INTernal|EXTernal}
设置 PSK 的触发源。内部（INTernal）或外部（EXTernal）。

PSKey:SOURce?
查询 PSK 当前的触发源。

PSKey:STATe {ON|OFF}
开启 PSK 模式（ON），关闭 PSK 模式（OFF）。

PSKey:STATe?
查询 PSK 模式开关状态，返回“0”（OFF）或“1”（ON）。关时回到点频模式。

扫描模式指令

1. 过 APPLy 指令或 FUNCtion、FREQuency、VOLTage、VOLTAGE:OFFSet 指令来设置输出的波形、幅度、直流偏移和频率。
2. 通过 FREQuency:STARt <frequency>指令来设置扫描的起始频率。
3. 通过 FREQuency:STOP <frequency>指令来设置扫描的终止频率。
4. 通过 SWEep:SPACing {LINear|LOGarithmic}指令来设置扫描的模式。
5. 通过 SWEep:TIME <time>指令来设置扫描的时间。
6. 通过 SWEep:SOURce {INTernal|EXTernal}指令来设置扫描的触发源。
7. 通过 SWEep:STATe ON 指令来启动扫描。

FREQuency:STARt <frequency>
设置扫描的起始频率。

FREQuency:STARt?
查询扫描的起始频率。

FREQuency:STOP <frequency>
设置扫描的终止频率。

FREQuency:STOP?
查询扫描的终止频率。

SWEep:SPACing {LINear|LOGarithmic}
设置扫描的模式。线性模式（LINear）或对数模式（LOGarithmic）

SWEep:SPACing?
查询扫描的模式。

SWEep:TIME <time>
设置扫描的时间。

SWEep:TIME?
查询扫描的时间。

SWEep:SOURce {INTernal|EXTernal}
设置扫描的触发源。内部（INTernal）或外部（EXTernal）。

SWEep:SOURce?
查询扫描当前的触发源。

SWEep:STATe {ON|OFF}
开启扫描模式（ON），关闭扫描模式（OFF）。

SWEep:STATe?
查询扫描模式开关状态，返回“0”（OFF）或“1”（ON）。关时回到点频模式。

计数指令

FUNCtion:TOTal INITial
对计数器初始化。

FUNCtion:TOTal STARt
启动计数器开始计数。

FUNCtion:TOTal STOP
停止计数器计数。

FUNCtion:TOTal CLEAr
清零计数器计数值。

FUNCtion:TOTal?
抄取计数器当前的计数值。

测频指令

FUNCtion:FREQuency MEASure
启动测频功能，仪器开始一次新的测频。

FUNCtion:FREQuency?
测频结束后，用该命令抄取上次测频的频率值。

FUNCtion:FREQuency GATE <time>

设置测频的闸门时间.时间范围从 10ms 至 10s。

FUNCtion:FREQuency GATE?
查询当前测频的闸门时间。

触发指令

TRIGger : SOURce {IMMediate|EXTernal|BUS}
设置仪器各项功能的触发源或调制源。内部(IMMediate)、外部(EXTernal)或单次(BUS)。

TRIGger : SOURce?
查询仪器当前功能的触发源或调制源。内部（IMM）、外部（EXT）或单次（BUS）。

函数输出开关指令

AD9852:STATE <On|Off>
这条指令仅仅关闭或打开仪器内部信号发生部件，机器内部的继电器不动作，对关断隔离要求不高，动作比较频繁的操作比较适用，不会减少内部继电器的寿命。

AD9852:STATE?
这条指令是查询仪器函数输出的状态，如果函数输出的状态时 On,返回 1，如果函数输出的状态时 Off,返回 0。

RF:STATE <On|Off>
这条指令关闭或打开仪器内部信号发生部件，机器内部的继电器也同时关闭或打开，关闭后，函数输出的隔离度较高，如果动作比较频繁，会减少内部继电器的寿命。

RF:STATE?
这条指令是查询仪器函数输出的状态，如果函数输出的状态时 On，返回 1，如果函数输出的状态时 Off，返回 0。

系统相关指令

*IDN?
读取厂家识别标志。仪器返回数据“SAMPLE F40 Series DDS Function Generator”

*RST
复位指令，仪器返回缺省开机状态。

*SAV {0|1|2|3|4|5|6|7|8|9|10}
可以保存 11 种仪器的输入状态。其中状态 0 是保存仪器断电前的工作状态，是自动保存的。状态 1 至状态 10 是用户自己定义的状态。

*CAL {0|1|2|3|4|5|6|7|8|9|10}

调取已经存储的 11 种工作状态。

RS232 特有的指令

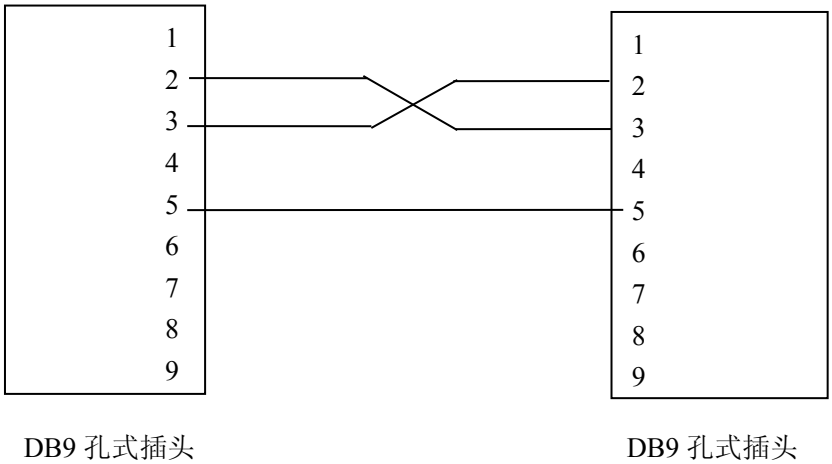
SYSTem : LOCAL

该命令使仪器从远地进入本地状态，按键开始起作用

SYSTem : REMOTE

该命令使仪器从本地进入远地状态，按键除【shift】使仪器进入本地外，其余全部被封锁。

RS232 接口和计算机的连接电缆接线图如下:



DB9 孔式插头　　DB9 孔式插头

7 B 路信号说明

一、概述

F120 系列 DDS 信号发生器可以选配 B 路模块，当 A 路为点频且波形为正弦波或方波时，可以按照下列说明正确设置 B 路信号输出，A 路和 B 路信号之间的相位差可以任意调节。在 A 路为调幅时，B 路输出为调制信号波形；当 A 路为调频时，B 路无波形输出；当 A 路为扫描、猝发、FSK 和 PSK 时，B 路输出保持不变。

二、B 路信号的技术指标

1、输出频率：

频率范围：100μHz~20kHz

频率最小分辨率：100μHz

频率稳定度：优于$\pm 1\times 10^{-6}$

2、输出幅度（输出波形为正弦波）:

幅度范围：20mVp-p~20Vp-p

最小分辨率：±20mVp-p（输出幅度 >1V）

±2mVp-p（输出幅度 ≤1V）

幅度误差：≤5%±5mVp-p

失真度：≤1%（输出幅度 2Vp-p，f=1kHz）

3、输出阻抗：600Ω±5%

4、输出波形：正弦波、方波、三角波、负锯齿波、正锯齿波（AM 时）

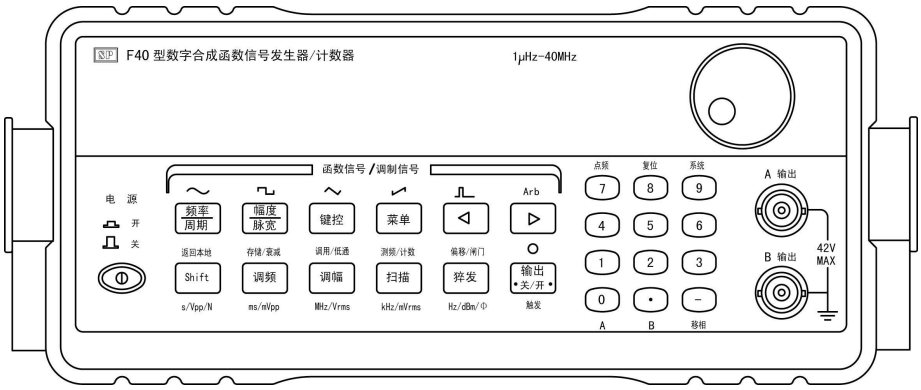
5、方波前后沿：< 10μs

6、A/B 正弦信号相位差范围：0.0~360.0 度

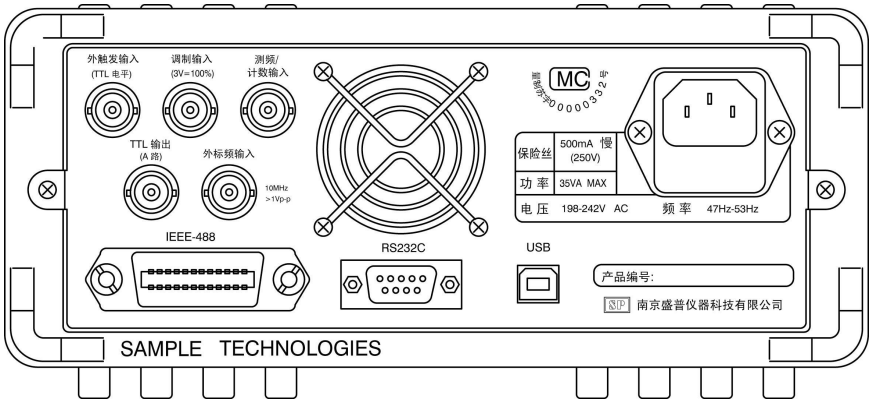
A/B 正弦信号相位误差：-0.5 度~ +0.5 度（频率<2kHz）

三、 面板说明

1、 带 B 路输出的前面板图



2、 带 B 路输出的后面板图



带 B 路输出后，给【0】、【●】和【—】键分别赋予了第二功能【A 路】、【B 路】和【移相】功能。TTL 输出端口移到了后面板。

四、 B 路信号操作说明

1、功能选择

按下【shift】键再按下【B 路】键，进入 B 路功能设置模式，此时显示区左侧第二个►亮。进行 B 路后可以设置 B 路信号的频率、幅度、波形。

按下【shift】键再按下【A 路】键，则返回 A 路功能设置模式，显示区显示 A 路相应的功能参数。也可以按【调频】、【调幅】、【扫描】、【猝发】和【键控】等，直接进入

A 路相应的功能设置模式。

2、设置 B 路信号的频率

在 B 路功能设置模式下，按【频率】键，显示区显示当前 B 路频率值。可用数据键或调节旋钮输入频率值，这时仪器 B 路输出端口即有该频率的信号输出。

B 路信号频率设置范围为 100μHz ~ 20kHz。

3、设置 B 路信号的幅度

在 B 路功能设置模式下，按【幅度】键，显示区显示当前 B 路幅度值。可用数据键或调节旋钮输入幅度值，这时仪器 B 路输出端口即有该幅度的信号输出。

B 路信号幅度设置范围为 20. 00 mV p-p ~ 20.00 Vp-p。

4、设置 B 路信号的波形

在 B 路功能设置模式下，按下【shift】键后再按下波形键，可以选择 B 路信号波形为正弦波、方波、三角波、升锯齿波四种波形。同时波形显示区显示相应的波形符号。

5、设置 A、B 信号相位差

当 A 路为点频且波形为正弦波时，可以设置 A 路和 B 路信号的相位差。

按下【shift】键再按下【相位】键，进入相位差设置模式（同时自动转入 A 路模式)。此时显示区显示相位差。可用数据键或调节旋钮输入相位差，这时仪器 A 路和 B 路输出端口即有相应相位差的信号输出。

相位差的设置范围为 0.0 ~360.0 度。

五、注意事项:

1、因调制输出频率最高只到 20kHz，因此在用示波器观察波形时，其示波器输入耦合方式最好放在直流（DC）档。

2、调制输出的输出阻抗为 600Ω，因此所接负载大小会对输出幅度的准确度有所影响，测量时应有所注意。

六、附加遥控指令说明

B 路相关遥控指令

APPLy : B : SINusoid [<frequency>,<amplitude>,<offset>]
APPLy : B ?
FUNCtion :SHAPe:B{SINusoid|SQUare|TRIangle|UP_RAMP|DOWN_RAMP }
FUNCtion : SHAPe : B?
FREQuency : B <frequency>
FREQuency : B ?
VOLTage : B <amplitude>
VOLTage : B ?
PHASe : A-B <phase>
PHASe : A-B?

指令的详细说明如下:

APPLy : B : SINusoid [<frequency>,<amplitude>,<offset>]

使用 APPLy 指令可以通过遥控接口直接设置函数发生器的输出，你可以设置波形、频率、幅度和偏移。例如设置一输出 5KHz、3VPP 的正弦波，直流偏移为 2.5V 的指令如下:

"APPL:SIN 5 KHZ,3.0 VPP,-2.5 V"
"APPL:SIN 5.0E+3,3.0,-2.5"

注意: 由于 B 路信号没有直流偏移功能，所以指令后面的<offset>实际上是不起作用的

APPLy : B ?

查询 B 路输出的波形、频率和幅度。返回数据格式如下:
"SIN 5.000000E+03,3.000000E+00,0.000000E+00"

FUNCtion:SHAPe:B{SINusoid|SQUare|TRIangle|UP_RAMP|DOWN_RAMP }

使用 FUNCtion 指令可以通过遥控接口直接设置函数发生器的输出波形。只有上面列出的五种波形。

FUNCtion : SHAPe : B?

查询 B 路的输出波形。返回数据如 SIN、SQU、TRI、UP_RAMP、DOWN_RAMP 等。

FREQuency : B <frequency>

使用 FREQuency 指令可以通过遥控接口直接设置函数发生器的输出频率。

FREQuency : B ?

查询 B 路的输出频率。返回的数据单位为 Hz。格式如下:

“5.000000E+03”

VOLTage : B <amplitude>

使用 VOLTage 指令可以通过遥控接口直接设置函数发生器的输出幅度。

VOLTage : B ?

查询 B 路的输出幅度。返回的数据单位为 Vpp。格式如下:

“3.0 00000E+00”

PHASe : A-B <phase>

使用 PHASe 可以设置 A 路和 B 路两路输出信号的相位差。单位为度。

设置两路信号相位差为 88.6 度,例子如下:

“PHASe : A-B 88.6”

PHASe : A-B?

查询两路输出信号的相位差，返回数据单位为度，格式如下:

“8.860000000E+01”

注意:

所有的设置指令都只有在通道 A 是点频输出而且波形是正弦波或方波时才能起作用。

8 任意波模块说明

一、概述

本机可以选配任意波模块，实现任意波形的产生和重现。所附带的任意波控制软件提供一个图形化波形编辑工具：用户可以操作鼠标绘制波形，也可以读取文本编辑软件编辑的波形数据文件，还可以从 TEKTRONIX 存储示波器中读取波形数据。波形数据绘制或编辑以后，本软件将波形数据传输到 F120 系列仪器，仪器即可产生相应的波形。本软件必须和 F120 系列带任意波模块的仪器配合方可正常使用。

二、技术指标

1、 任意波形个数： 8 个
2、波形长度：8～16000 点
3、波形幅度分辨率：10bits
4、频率范围：100μHz～100kHz
5、采样速率：≤20Msa/s

三、使用说明

1、软件安装

运行“F120 任意波处理安装程序”文件夹下的 SETUP.EXE 即可完成安装。

2、运行软件

软件安装完毕后，点击“开始”->“程序”->“F120 系列任意波模块" ->“F120 系列任意波处理”即可运行该程序。

3、使用说明

3.1 波形数据

本软件的波形数据格式如下：纵坐标（Y 轴）的坐标数值归一化为-1.000 到 1.000; 横坐标（X 轴）的坐标数值从 0 到波形长度减 1。

3.2 打开和保存波形数据

“文件”菜单用来打开和保存波形数据文件。

3.2.1 波形文件格式

波形文件格式：文本文件，ASCII 字符构成，第一行为波形长度（点数），第二行为第 1 点的 Y 轴数值，第三为第 2 点的 Y 轴数值，……，依此类推。

例：wave1.txt

8	(第 1 行：波形长度值)
-0.666	(第 2 行：第 0 点波形数值)
-0.555	(第 3 行：第 1 点波形数值)
-0.111	(第 4 行：第 2 点波形数值)
0.000	(第 5 行：第 3 点波形数值)
0.123	(第 6 行：第 4 点波形数值)
0.235	(第 7 行：第 5 点波形数值)
0.378	(第 8 行：第 6 点波形数值)
0.654	(第 9 行：第 7 点波形数值)

波形文件可以由“记事本”等纯文本编辑器进行编辑。

3.2.2 保存当前的波形数据文件

可以将当前波形编辑区波形对应的数据保存到波形文件中。

3.2.3 打开保存的波形数据文件

可以将保存的波形数据从波形文件中读出并自动将波形显示在波形编辑区。

3.2.4 退出任意波软件

3.3 编辑波形

3.3.1 设置任意波长度

可以按照需要设置任意波长度（波形点数）。在波形长度设置区中输入需要的波形长度然后回车，波形编辑区显示波形长度也相应进行改变。

最小波形点数为 8 个，最大波形点数为 16000 个。

3.3.2 绘制波形

在波形编辑区中按下鼠标左键并移动，鼠标左键的轨迹即是当前的波形。同时鼠标左键当前的坐标显示在波形编辑区上方的“当前坐标”显示区中。放开鼠标左键即停止绘制。

3.3.3 清除波形

如果想清除当前波形编辑区中的全部波形，可以点击“清除波形”按钮，或点击“其它”菜单下的“清除波形”子菜单。此时所有波形点数据全为 0。

3.3.4 放大波形

为了便于观察和绘制波形，可以将波形放大。可以点击工具栏上的“放大”按钮，或

点击“视图”菜单下的“放大”子菜单进行波形放大。

3.3.5 缩小波形

为了观察波形全貌，可以将波形缩小。可以点击工具栏上的“缩小”按钮，或点击“视图”菜单下的“缩小”子菜单进行波形放大。

为了在波形编辑区显示全部波形，可以点击工具栏上的“1：1”按钮，或点击“视图”菜单下的“全部显示”子菜单实现。

3.3.6 精确输入某一点的数值

在起点设置框中输入该点的横坐标（X）和纵坐标（Y）对应数值，输入完毕后点击“输入点”按钮，则该点的数值被记录并同时显示在波形编辑区中。

3.3.7 精确输入某一直线段

在起点设置框中输入该线段起点的横坐标（X）和纵坐标（Y）对应数值，在终点设置框中输入该线段终点的横坐标（X）和纵坐标（Y）对应数值，输入完毕后点击“输入线段”按钮，则该线段的数值被自动计算并同时显示在波形编辑区中。

3.3.8 波形的文本输入

可以用文本编辑器输入波形数值。如果要精确的波形数据，则可以用文本编辑器编辑波形文件，然后用本软件打开该波形文件，即可将该波形输出到 F120 系列仪器存储并产生出相应的波形。

3.4 产生标准波形

可以产生 6 种标准波形：方波，正弦波，余弦波，三角波，升锯齿波，降锯齿波。

点击“标准波形”菜单下的“方波”，“正弦波”，“余弦波”，“三角波”，“升锯齿波”，“降锯齿波”产生相应的标准波形并显示在波形编辑区。

3.5 波形运算

可以对当前的波形进行一定的运算，从而得到新的波形。包括波形相加，波形相减，波形 Y 轴对称，波形 X 轴对称，波形幅度除常数，波形幅度乘常数等。

点击“波形运算”菜单下的“波形相加”，“波形相减”，“X 轴对称”，“Y 轴对称”，“幅度除常数”、“幅度除常数”、“幅度归一化”、“频率乘常数”和“正弦波相加公式”进行相应的运算得到新的波形并显示在波形编辑区。

3.5.1 波形相加

将当前波形编辑区的波形和某一波形文件中的波形相加之后得到新波形。为了归一化，波形相加后再除 2。实际上是将当前波形数据每点数值的一半加上波形文件中波形相应位置数值的一半，从而得到新波形。如果两波形长度不同，波形相加后以波形长的长度为新波形的长度。

例：当前波形长度为 10，从 0 到 9 各点的数值依此如下，波形文件 wave1.txt 长度为 8，波形数值依此如下：

当前波形	wave1.txt	相加后波形	
10	8	10	(波形长度值)
0.2	-0.666	-0.233	(第 0 点波形数值)
0.1	-0.544	-0.222	(第 1 点波形数值)
0.2	-0.222	-0.011	(第 2 点波形数值)
0.2	0.000	0.100	(第 3 点波形数值)
0.3	0.124	0.212	(第 4 点波形数值)
0.2	0.246	0.223	(第 5 点波形数值)
0.1	0.308	0.204	(第 6 点波形数值)
0.2	0.654	0.427	(第 7 点波形数值)
0.2		0.1	(第 8 点波形数值)
0.2		0.1	(第 9 点波形数值)

3.5.2 波形相减

将当前波形减去某一波形文件中的波形之后得到新波形。为了归一化，波形相减后再除 2。实际上是将当前波形数据每点数值的一半减波形文件中波形相应位置数值的一半，从而得到新波形。如果两波形长度不同，波形相减加后以波形长的长度为新波形的长度。

3.5.3 波形 X 轴对称

将当前波形每点数值乘以-1 得到新波形。

3.5.4 波形 Y 轴对称

将当前波形以中心点为基准进行左右对称得到新波形。

3.5.5 波形幅度除常数

将当前波形每个点数值除以一常数，得到新波形。常数的绝对值不小于 1。

3.5.6 波形幅度乘常数

将当前波形每个点数值乘以一常数，得到新波形。常数的绝对值不小于 1。当结果大于 1 则置为 1；当结果小于-1 则置为-1。

3.5.7 波形幅度归一化

将当前波形每个点数值乘以一相同的常数，得到新波形。原波形的最大绝对值对应新波形的绝对值为 1。即对原波形归一化且不失真。

3.5.8 波形频率乘常数

将当前波形频率乘一正整数得到新波形，即对当前波形编辑区中的波形倍频，该正整数也称为倍频数。正整数的绝对值不小于 1。实现此功能时波形点数要尽量多，波形点数要能被倍频数除尽，否则产生信号误差可能较大。

3.5.9 正弦波公式输入

可以输入两个正弦波相加的公式。公式为格式 $\mathbf{a_1}\sin\mathbf{f_1}x+\mathbf{a_2}\sin\mathbf{f_2}x$ ，其中 $\mathbf{a_1}$，$\mathbf{a_2}$，$\mathbf{f_1}$，$\mathbf{f_2}$ 为可变参数，其它符号不能改变。要求 $\mathbf{f_2}$ 为 $\mathbf{f_1}$ 的整数倍，取点数要尽量多，点数要能被倍频数除尽。公式正确输入后将自动产生一个周期内的波形，具体的幅度和频率要由 F120 系列的仪器来设置。

例：产生波形为两个正弦波信号之和，第一个正弦波频率为 50 Hz，幅度为 2V，第二个正弦波频率为 150Hz，幅度为 0.5V 信号（第二个信号频率为第一个信号频率的 3 倍，即倍频数为 3 ，幅度为第一个信号的 1/4）。

1、取点数要尽量多，点数要能被倍频数除尽，本例中可选为 15999;（如果点数较少产生信号误差可能较大）;

2、点“波形运算”->“正弦波相加公式”，输入 2sin50x+0.5sin150x 或者输入 sinx+0.25sin3x 后确定，此时相应波形显示在波形编辑区;

3、点“输出波形”按钮则将波形数据输出到 F120 系列仪器;

4、设置 F120 系列仪器频率为 50Hz，幅度为 2.5V，即产生要求的波形。

3.6 通信设置

在向 F120 系列仪器传输波形和读取示波器数据前必须设置 RS232 参数。本软件 RS232 参数应该与相应的 F120 系列仪器和示波器的 RS3232 参数保持一致。

3.6.1 选择 RS232 端口

点击“通信设置”中“端口” 下的相应端口号进行设置。

3.6.2 选择 RS232 波特率

点击“通信设置”中“波特率” 下的相应波特率进行设置。

3.6.3 选择 RS232 校验

点击“通信设置”中“校验” 下的相应校验方式进行设置。

3.6.4 选择 RS232 流量控制

点击“通信设置”中“流量控制” 下的相应流量控制方式进行设置。

3.6.5 选择通信地址

点击“通信设置”中“通信地址”，在弹出的窗口中设置通信地址。

停止位为 1，不可设置。

3.7 输出波形

3.7.1 用 RS232 电缆连接计算机与 F120 系列仪器

必须首先关掉计算机或 F120 系列仪器然后才能进行 RS232 电缆连接。

3.7.2 设置 F120 系列仪器的通信参数 F120 系列仪器中串口参数的设置在“系统功能”中进行，具体操作见《SPF120 系列数字合成函数信号发生器/计数器使用说明书》的“第五章 使用说明”->“第二节 函数信号输出使用说明”->“12、系统功能”。

3.7.3 设置本软件的通信设置

本软件的通信设置详见本章“3.5 通信设置”。

认真检查 F120 系列仪器通信设置和本软件的通信设置，保证“通信地址”、“波特率”、“校验”等参数完全一致。

3.7.4 设置任意波编号

任意波编号可以从 1 到 8 设置，分别对应 F120 系列仪器的 ARB1 到 ARB8，在仪器中对应波形编号为 28 到 35。

3.7.5 输出当前波形编辑区中的波形

点击“输出波形”按钮，或点击“其它”菜单中的“输出波形”子菜单可以输出波形。此时弹出一窗口，显示当前传输的波形进度。传输完成后自动关闭此进度窗口。如果计算机和 F120 系列仪器连接不正常，或 F120 系列仪器通信设置和本软件的通信设置不一致，则弹出一提示框提示进行上述检查。

例：绘制长度为 2000 点的波形，并送到仪器作为任意波 1。

用 RS232 电缆连接计算机与 F120 系列仪器，正确设置仪器和本软件的通信设置。

1、 设置波形长度为 2000 点;

2、 绘制波形;

3、 设置任意波编号为 1;

4、 点击“输出波形”按钮输出波形到 F120 系列仪器。

5、 待输出完毕后，按 F120 系列仪器的“Shift”键退出程控功能。选择波形编号 28（先按“Shift”键再按“Arb”键，输入 28 后再按“Shift”键），F120 系列仪器显示区显示 28：Arb1，并输出本软件绘制的任意波 1 波形。

注意：步骤 4 也可放到步骤 2 的前面。本软件绘制的波形只是一个周期波形数据。波形的频率和幅度由 F120 系列仪器设置。

3.8 读取存储示波器数据

3.8.1 用 RS232 电缆连接计算机与存储示波器

3.8.2 设置存储示波器的通信参数

存储示波器中串口参数的设置见其说明书。

3.8.3 设置结束字符

点击“示波器”菜单中“EOF 字串”中相应结束字符进行设置。

3.8.4 设置本软件的通信设置

本软件的通信设置详见本章“3.5 通信设置”。

认真检查存储示波器通信设置和本软件的通信设置，保证“通信地址”、“波特率”、“校验”、“流量控制”和“EOF 字串”完全一致。

3.8.5 建立本软件与存储示波器的通信连接

点击“示波器”菜单中“建立连接”检查本软件与示波器的通信是否正常。

3.8.6 选择从示波器中读取的数据源

点击“示波器”菜单中“数据源”中相应的数据源进行选择。可以选择的数据源参见相应示波器的说明书。

3.8.7 读取示波器中相应数据源的数据

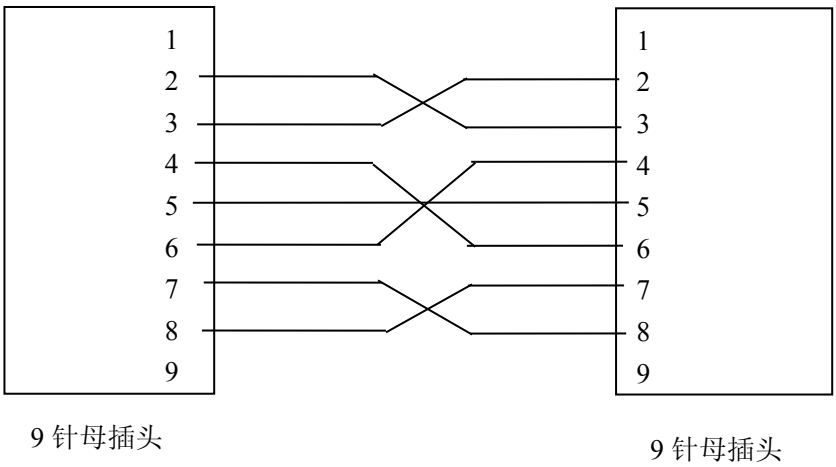
点击“示波器”菜单中“读取数据” 子菜单进行数据读取处理。此时弹出一窗口，显示当前数据读取的进度。读取完成后自动关闭此进度窗口。如果计算机和示波器连接不正常，或示波器通信设置和本软件的通信设置不一致，则弹出一提示框提示进行上述检查。

数据读取成功后自动显示在波形编辑区，可以对读取的数据进行保存，编辑，输出到 F120 系列仪器。TEKTRONIX 存储示波器的数据长度为 2500 个点。

3.8.8 与示波器相连的 RS232 连接电缆

RS232 连接电缆参考示波器的说明书。对于 TEKTRONIX 存储示波器，RS232 连接电缆连接关系如下:

示波器 RS232 接口和计算机的连接电缆接线图如下:



9 功率放大模块说明

本机可以加载功率输出模块，能驱动大的功率负载，满足用户的一些需要。功率输出模块的性能指标:

1、 输出端口：B 路输出

2、 输出频率：100μHz ~ 50kHz (不带 B 路模块)

100μHz ~ 20kHz (带 B 路模块)

3、 输出波形：正弦波

4、 输出幅度：1Vp-p ~ 20Vp-p

5、 输出负载：≥ 4 Ω

6、 输出功率：> 8 W（4 Ω 负载）

10 USB 接口说明

F120 系列数字合成函数信号发生器/计数器，还可以配接 USB 接口，配接 USB 接口后操作说明补充如下:

1、F120 系列接口选择的操作说明

在 12.4 项接口选择[INTERFACE]: 仪器的遥控接口选择，可以在 GPIB-488（编号和提示符分别为 1: GPIB）、RS232（编号和提示符分别为 2: RS232）和 USB（编号和提示符分别为 3: USB）进行设置。出厂时设置为 RS232（编号和提示符分别为 2: RS232）。

2、F120 系列 USB 接口驱动程序的安装

在随机附带的 CD-ROM 中有下列软件:

F120USB_Drivers.exe

F120 系列 RS232 接口测试安装程序

2.1 驱动程序展开

软件初始化安装需要运行 F120USB_Drivers.exe 来展开所有的驱动程序(Windows 和 Macintosh)。这些驱动程序将被拷贝到一个缺省目录 C:\Silabs\MCU\CP210x 或其他用户指定的目录中，每种操作系统的驱动程序将拷贝到相应名称的子目录下。如（WIN 或 MACX）

2.2 在 Windows 98 Se 操作系统中 Virtual COM Port Driver 的安装步骤

安装步骤如下:

1、 用 USB 电缆连接计算机和函数信号发生器;

2、 Windows 将弹出“发现新硬件”的窗口，点击“下一步”按钮继续;

3、 选择“寻找新硬件的驱动程序”，点击“下一步”按钮继续;

4、 选择“指定位置”;

5、 按“浏览”按钮，指定目录“C:\Silabs\MCU\CP210x\WIN” 点击“下一步”按钮继续;

6、 确认路径和文件名和显示的相符，点击“下一步”按钮继续;

7、 点击“完成”按钮，结束“CP210x USB Composite Device”的安装;

8、 Windows 将再次弹出“发现新硬件”的窗口，点击“下一步”按钮继续;

9、 选择“寻找新硬件的驱动程序”，点击“下一步”按钮继续;

10、选择“指定位置”;

11、按“浏览”按钮，指定目录“C:\Silabs\MCU\CP210x\WIN” 点击“下一步”按钮继续;

12、确认路径和文件名和显示的相符，点击“下一步”按钮继续;

13、点击“完成”按钮，结束“CP210x USB To UART Bridge Controller”的安装，至此在 Windows 98 操作系统下的驱动程序安装完毕。

2.3 在 Windows XP 操作系统中 Virtual COM Port Driver 的安装步骤

安装步骤如下:

1、 USB 电缆连接计算机和函数信号发生器;

2、 Windows 将弹出“发现新硬件”的窗口，点击“下一步”按钮继续;

3、 选择“寻找新硬件的驱动程序”，点击“下一步”按钮继续;

4、 选择“包括如下位置”;

5、 按“浏览”按钮，指定目录“C:\Silabs\MCU\CP210x\WIN” 点击“下一步”按钮继续;

6、 确认路径和文件名和显示的相符，点击“下一步”按钮继续;

7、 点击“完成”按钮，结束“CP210x USB Composite Device”的安装;

8、 Windows 将再次弹出“发现新硬件”的窗口，点击“下一步”按钮继续;

9、 选择“寻找新硬件的驱动程序”，点击“下一步”按钮继续;

10、选择“包括如下位置”;

11、按“浏览”按钮，指定目录“C:\Silabs\MCU\CP210x\WIN” 点击“下一步”按钮继续;

12、确认路径和文件名和显示的相符，点击“下一步”按钮继续;

13、点击“完成”按钮，结束“CP210x USB To UART Bridge Controller”的安装。

至此在 Windows XP 操作系统下的驱动程序安装完毕。

2.4 在 Windows 2000 操作系统中 Virtual COM Port Driver 的安装步骤

安装步骤如下:

1、 USB 电缆连接计算机和函数信号发生器;

2、 Windows 将弹出“发现新硬件”的窗口，点击“下一步”按钮继续;

3、 选择“寻找新硬件的驱动程序”，点击“下一步”按钮继续;

4、 选择“指定位置”;

5、 按“浏览”按钮，寻找安装文件“slabbus.inf”的定位。其确省目录是“C:\Silabs\MCU\CP210x\WIN” 点击“下一步”按钮继续;

6、 确认路径和文件名和显示的相符，点击“下一步”按钮继续;

7、 点击“完成”按钮，结束“CP210x USB Composite Device”的安装;

8、 Windows 将再次弹出“发现新硬件”的窗口，点击“下一步”按钮继续;

9、 选择“寻找新硬件的驱动程序”，点击“下一步”按钮继续;

10、选择“指定位置”;

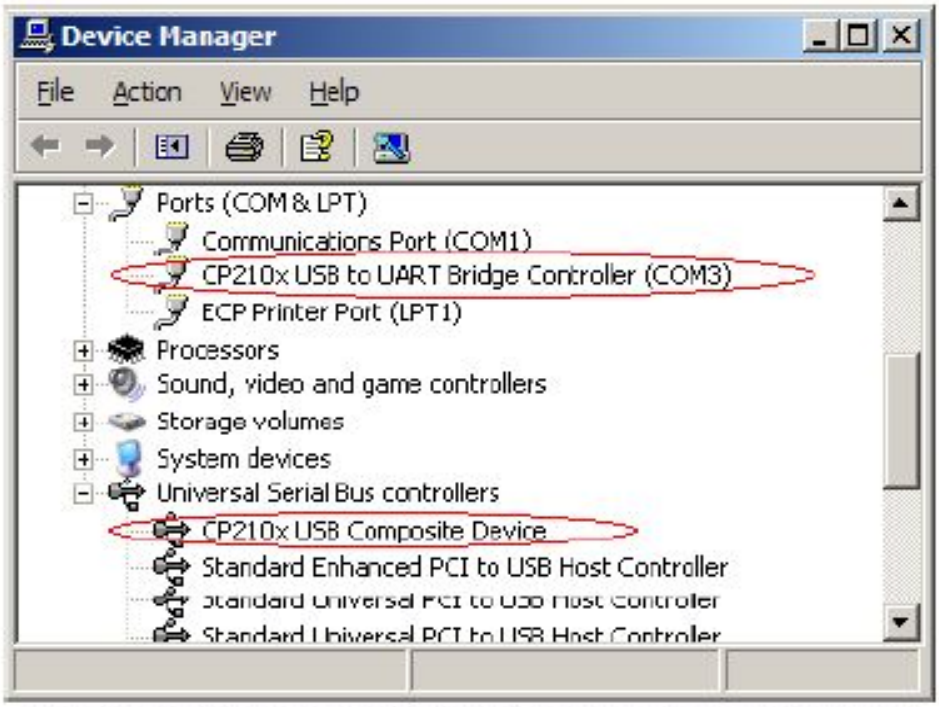
11、按“浏览”按钮，寻找安装文件“slabbus.inf”的定位。其确省目录是“C:\Silabs\MCU\CP210x\WIN” 点击“下一步”按钮继续确认路径和文件名和显示的

相符，点击“下一步”按钮继续;

12、点击“完成”按钮，结束“CP210x USB To UART Bridge Controller”的安装。

至此在 Windows 2000 操作系统下的驱动程序安装完毕。

安装完毕后会在设备管理器中有如下显示:



可以看出，计算机将 USB 接口看作是一 UART 接口，这样原来为 RS232 编写的程序可以基本不做任何修改就可以使用，只要指定串口用 COM3 即可，其他操作都和 COM1 或 COM2 一样。

注意：驱动程序安装后，一般缺省会看 USB 为 COM3 口，如果 COM3 口已经被占用那么会自动改为 COM4 口，依此类推。断开连接后，上面图中用红线圈的显示项都会去除。

11 注意事项与检修

一、出错处理

1.1 输入数值超出范围错误提示与处理：如果输入数值超出范围，则响“嘀”“嘀”两声提示出错。如果输入数值小于当前可以输入数值的下限，则仪器自动把输入数值设置为当前可以输入数值的下限；如果输入数值大于当前可以输入数值的上限，则仪器自动把输入数值设置为当前可以输入数值的上限。

例：F40 仪器输入频率 50MHZ，则响“嘀”“嘀”两声提示出错，并自动把输入数值设置为 40MHz。

1.2 当前功能按键无意义错误提示与处理：响“嘀”“嘀”两声提示出错，仪器不响应错误输入。

例：输入频率值时按【-】键，响“嘀”“嘀”两声提示出错，不作其它处理。

二、检修

2.1 本仪器采用大规模 CMOS 集成电路和超高速 ECL、TTL 电路等，为防止意外损坏，修理时严禁使用两芯电源线的电烙铁，测试仪器或其它设备的外壳应接地良好。

2.2 修理焊接时严禁带电操作。只要电源线插入本仪器，电源部件和晶振部分即开始加电。焊接时必须将本仪器的电源线拔去。

2.3 维修时，一般先排除外部故障和直观故障，如开路、短路或参数设置不合适等，其次测量机内各组电压是否正常。在各组电压正常的情况下，检查有故障部分电路的静态工作点是否正常，有无虚焊点。集成电路故障应在慎重判断后，予以排除。

检修时示波器的探头或万用表的表笔应接触在测试点上，不能碰及邻近各点，造成故障扩大化。

2.4 在不能确定故障原因的情况下，请及时与本公司的特约维修点联系，以使故障得以及时排除。

12 仪器整套设备及附件

一、标准配置

- F120（或 F80、F40、F20、F10、F05）型数字合成函数信号发生器/计数器 1 台
- BNC-双夹电缆 1 根
- BNC 测试电缆 1 根
- RS232 连接电缆 1 根
- RS232 测试软件光盘 1 张
- 电源线 1 根
- 产品使用说明书 1 本
- 产品合格证 1 张
- 0.5A/220V 保险丝（已装入插座内） 2 只

二、选购配置

- □ 50Ω阻抗匹配器 1 只
- □ 任意波插件及附带的软件 1 件
- □ 双路插件 1 件
- □ 功率插件 1 件
- □ USB 接口 1 件
- □ RS-485 接口 1 件
- □ IEEE-488 接口 1 件

南京盛普仪器科技有限公司保留权利可随时变更本手册所提及的硬件及软件而勿须事先声明。

存储功能密码为：**8511**。
输入方法：按顺序输入“**8**”“**5**”“**1**”“**1**”“**Shift**”。