

数字合成函数信号发生器 DF1405 系列说明书

按【菜单】键，选择输出存储开关[STORT OPEN]选项，按【2】【N】：
(设置存储开状态)

按【菜单】键，选择输出阻抗[BUZZER OPEN]选项，按【2】【N】：
(设置蜂鸣器开状态)

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。

±5% (频率≤5MHz),
±10% (频率≤20MHz),
±30% (频率≤40MHz)

输出阻抗: 50 Ω

幅度单位: V_{p-p}, mV_{p-p}, V_{rms}, mV_{rms}, dBm

4 偏移特性

偏移范围: ±10V (高阻), ±5V (50 Ω)

分辨率: 2uV_{p-p} (高阻), 1uV_{p-p} (50 Ω)

偏移误差: ≤± (1%+10mV)

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: 100uHz~20kHz

失真度: ≤2%

调制深度: 1%~120%

相对调制误差: ≤± (5%+0.2) (100uHz~10kHz);

≤± (10%+0.5) (10kHz~20kHz)

外输入信号幅度: 3V_{p-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: 100uHz~10kHz

频偏: 内调频最大频偏为载波频率的 50%; 外调频最大频偏为载波频率的 10%, 输入信号电压 3V_{p-p} (-1.5V~+1.5V)

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: 0.05ms~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: 0.1~360.0°

分辨率: 0.1°

交替时间间隔: 0.05ms~800s

控制方式: 内或外 (外控 TTL 电平, 低电平 P2, 高电平 P1)

8 群发

基本信号: 波形为正弦波或方波, 频率范围同主波形

群发计数: 1~10000 个周期

群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: 扫描起始点和终止点任意设定

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: $\leq 1\text{kHz}$ (线性) $\leq 10\text{Hz}$ (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: 100uHz~20kHz

输出波形: 正弦、方波、三角、升锯齿、降锯齿

输出幅度: 5Vp-p $\pm 2\%$

输出阻抗: 600 Ω

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

除了数字键直接输入以外，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 测频

频率测量范围：1Hz~100MHz

最小输入电压：

“ATT” 打开：50mV （频率：10Hz~50MHz）

100mV （频率：1Hz~100MHz）

“ATT” 合上：0.5V （频率：10Hz~50MHz）

1V （频率：1Hz~100MHz）

最大允许输入电压：100Vp-p （频率≤10kHz），

20Vp-p （频率≤100MHz）

低通：截止频率约为 100kHz

带内衰减：≤-3dB

带外衰减：≥-30dB （频率>1MHz）

闸门时间设置：10ms~10s 连续可调

2 计数

计数容量：≤ 4.29×10^7

控制方式：手动或外闸门控制

信号频率：≤50MHz

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℃

2 物理特性

机箱尺寸：385mm×225mm×105mm(1×h×h)

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

本机可选购 RS232C 串行接口，可在计算机的控制下与其他仪器组成自动测试系统。

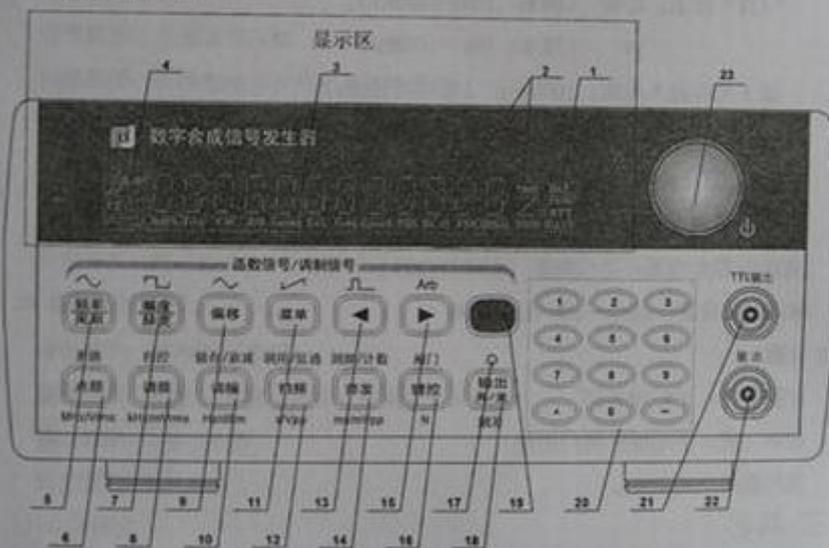
本机可选购 IEEE-488 (GPIB) 测量仪器标准接口，可在计算机的控制下与其他仪器组成自动测试系统。

4 高温时基

本机可选购高温时基晶振，使输出信号精度更高、稳定性更好。

➤ 面板说明

一 前面板图



二 显示说明

(1) 测频/计数显示区

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。

(2) 其他为状态显示区

Adrs: 设置 GP-IB 接口地址。

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。

FSK: 频移功能模式。

Burst: 猝发功能模式。

PSK: 相移功能模式。

Offset: 输出信号直流偏移不为 0。

Shift: 【shift】键按下。

Rmt: 仪器处于远程控制状态。

Ref: (Ext) 外基准输入状态。

Z: 频率单位 Hz 的组成部分。

(3) 主字符显示区

(4) 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: 点频波形为其他波形。

三 前面板说明

(23) 调节旋钮和【◀】【▶】键一起改变当前闪烁显示的数字；调节旋钮同时可作
为仪器电源的软开关，按住调节旋钮 2 秒，当前如果是关机状态，红色指示灯亮，

则选择开机；当前如果是开机状态则选择关机。

本机的主电源开关在仪器后面板上，只有主电源开关（24）处于“开”状态，“23”作为电源开关有效。

(17) 信号输出指示/电源指示：有信号输出时绿灯亮，输出信号关断时红灯闪烁。本机后面板的上主电源开关打开时，且处于关机状态时红色指示灯亮。

(21) TTL 输出：TTL 电平的脉冲信号输出端，输出阻抗为 50Ω 。

(22) 输出：波形信号输出端，阻抗为 50Ω ，最大输出幅度为 $20V_{p-p}$ 。

键盘说明

(20) 数字输入键

键名	功能	键名	功能
0	输入数字 0	6	输入数字 6
1	输入数字 1	7	输入数字 7
2	输入数字 2	8	输入数字 8
3	输入数字 3	9	输入数字 9
4	输入数字 4	●	输入小数点
5	输入数字 5	—	输入负号

功能键

序号	键名	主功能	第二功能	计数第二功能	单位功能
(5)	频率/周期	频率选择	正弦波选择	无	无
(6)	点频	点频选择	系统	无	MHz/Vrms
(7)	幅度/脉宽	幅度选择	方波选择	无	无
(8)	调频	调频功能选择	无	无	kHz/mVrms
(9)	偏移	直流偏移选择	三角波选择	无	无
(10)	调幅	调幅功能选择	存储功能选择	衰减选择	Hz/dBm
(11)	菜单	菜单选择	升锯齿波选择	无	无
(12)	扫描	扫描功能选择	调用功能选择	低通选择	S/Vpp
(14)	猝发	猝发功能选择	无	测频/计数选择	ms/mVpp
(16)	键控	键控功能	无	闸门选择	其它单位

其它键

序号	键名	主 功 能	其 它
(13)	◀	闪烁数字左移*	选择脉冲波/计数功能; 计数停止
(15)	▶	闪烁数字右移**	选择任意波/计数功能; 计数清零
(18)	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
(19)	Shift	和其它键一起实现第二功能	无

*: 外计数时: 按下此键, 计数停止, 并显示当前计数值, 再按一次, 继续计数。

** : 外计数时: 按下此键, 计数清零, 重新开始计数。

按键功能: 前面板共有 26 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, 第二功能用蓝色标在这些按键的上方, 实现按键第二功能, 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。“N”表示其它不确定的单位。

【shift】键: 功能是作为其它键的第二功能复用键, 按下该键“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。

【0】【1】【2】【3】【4】【5】【6】【7】【8】【9】【●】【-】键: 数据输入键。

【◀】【▶】键: 基本功能是光标左右移动键。第二功能是在选择“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, 再按一下该键, 则表示输入和显示改为周期。第二功能是在选择“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。第二功能是在选择“方波”波形。

【偏移】键: 直流偏移选择键, 第二功能是在选择“三角波”波形。

【菜单】键: 菜单键, 进入 FSK、PSK、调频、调幅、扫描和猝发功能模式时, 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。在点频功能且当前主字符显示处于幅度时可用【菜单】键进行峰峰值、有效值和 dBm 数值的转换, 第二功能是在选择“升锯齿”波形。

【点频】键：点频功能选择键，第二功能是系统选择键。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”。

【调频】键：调频功能选择键，第二功能是程控选择键。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”。

【调幅】键：调幅功能模式选择键，第二功能是储存选择键。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“衰减”选择键。

【扫描】键：扫描功能模式选择键，第二功能是调用功能选择键。它还用作“S/Vpp”单位，分别表示时间的单位“S”、幅度的峰峰值单位“Vpp”。在“测频”功能下作“低通”选择键。

【猝发】键：猝发功能模式选择键。它还用作“ms/mVpp”单位，分别表示时间的单位“ms”、幅度的单位“mVpp”。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。

【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；当前如果是 PSK 功能模式，再按一次该键，则进入 FSK 功能模式。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变成红灯闪烁；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：

调频功能模式：

FM DEVIA → FM FREQ → FM WAVE → FM SOURCE

FM DEVI: 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 27 种波形可选

AM SOURCE: 调制信号是机内信号还是外输入信号

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

猝发功能模式:

TRIG → COUNT → SPACET → PHASE

TRIG: 猝发的触发方式

COUNT: 周期个数

SPACET: 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 → SPACET → 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:

POWER ON → OUTZ → STORE OPEN → BUZZER OPEN

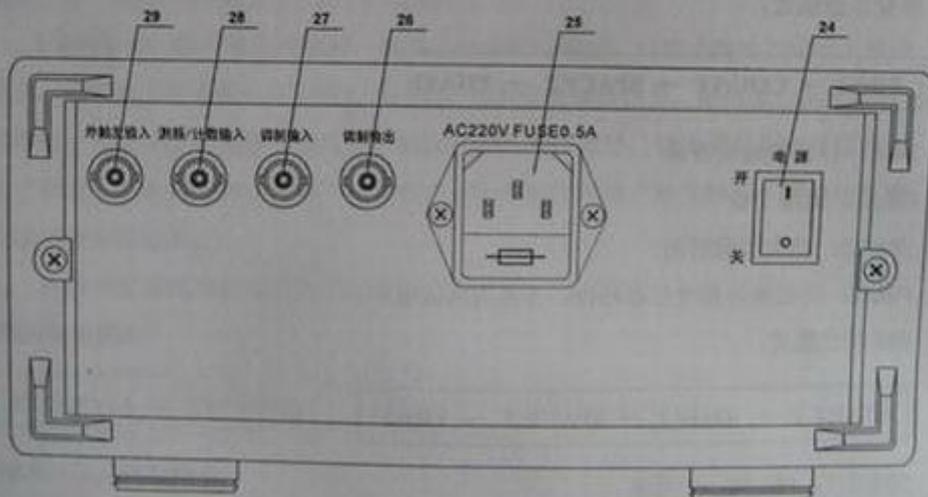
POWER ON: 开机状态

OUTZ: 输出阻抗

STORE OPEN: 存储功能开或关

BUZZER OPEN: 蜂鸣器开或关

三 后面板图



(24) 主电源开关: 按下开关, 处于“开”状态时, 机内电源接通, 整机工作。处于“关”状态时, 为关掉整机电源。

- (25) 电源插座: 为交流市电 220V 输入插座, 同时带有保险丝座, 保险丝容量为 0.5A。
- (26) 调制信号输出: 调制信号输出端, 输出信号幅度为 5V_{p-p}, 输出阻抗为 600Ω。
- (27) 调制信号输入: 外调频、外调幅时, 调制信号输入端, 输入信号幅度为 3V_{p-p} (-1.5V~+1.5V)。
- (28) 测频/计数输入: 外测、计数频率时, 信号从此端输入。
- (29) 外触发输入: 外猝发、外触发单次扫描时, 信号从此端输入, 输入信号为 TTL 脉冲波, 脉冲上升沿触发。

➤ 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, 保证系统间接地良好, 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: 先将后面板上的电源开关置于“ON”, 先闪烁显示“WELCOME”2秒, 再闪烁显示仪器型号例如“DF14XX-DDS”3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 10.000000kHz。本机的电源开关(在仪器后面板上)处于“开”状态, 本机正常工作时, 调节旋钮同时可作为仪器电源的软开关, 按住调节旋钮 2 秒, 当前如果是关机状态, 则选择开机; 当前如果是开机状态则选择关机, 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 数字键输入: 十个数字键用来向显示区写入数据。写入方式为自左到右移位写入, 超过十位后右端数字溢出丢失。【.】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。

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。

当不需要使用旋钮时，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：仪器开机后为“点频”功能模式，输出单一频率的波形，按“调频”、“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。

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。点频频率设置范围为100uHz~40MHz (DF1440)。

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5.8000000kHz。

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

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
4.001V~20V	加峰峰值的一半不大于 10V
2.001V~4.000V	0~(4.000-V _{pp} /2) V
632.5mV~2.000V	0~2.000V
200.1mV~632.4mV	0~632.4mV
63.25mV~200.0mV	0~200.0mV
2.000mV~63.24mV	0~63.24mV

5 输出波形选择：分为常用波形选择和其它波形选择。

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】

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。如果输入不是常用波形的编号，波形显示区显示其它波形的波形符号“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	COMUT 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	斜坡	UP_RAMP	18	正弦波调相	SINE PM
5	降锯齿	DOWN_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	COMUT FU			

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】【 \odot 】【5】【N】（可以用调节旋钮输入）

4.7 门控输出：按【输出】键禁止信号输出，此时输出信号指示灯红灯闪烁。按需要设定好信号的波形，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绿灯亮；【输出】键可以在信号输出和关闭之间反复进行切换，输出信号指示灯也相应以绿灯亮（输出）和红灯闪烁（关闭）进行指示，这样可以对输出

信号进行闸门控制。

5 信号的存储与重现功能：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 0~9。在需要的时候可以进行重现。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。重现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“12.3 存储功能开或关”。

5.1 按【Shift】键和【储存】键进入储存状态。此时屏幕一直显示“STORE”。直到用户输入存储号并按单位键确定后才把当前的状态保存起来。如要退出必须按（点频，调频，调幅等）功能键退出存储状态。

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】【储存】【1】【N】

此时显示区显示提示符“STORE”。

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。

5.2 按【Shift】键和【调用】键进入调用状态。此时屏幕一直显示“RECALL”。

直到用户输入调用号并按单位键确定后才把存储状态调用出来。如要退出必须按（点频，调频，调幅等）功能键退出存储状态。

例如：要将第 1 组存储单元的信号重现作为当前输出信号，按键顺序如下：

【shift】【调用】【1】【N】

此时显示区显示提示符“RECALL”。在重现功能状态下，必须输入调用序号后按输入单位就可以重现存储信号。

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：输出仅仅频率变化的信号。

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, 显示区显示扫频起扫频率。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[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, 显示区显示点频频率。基本信号和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【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), 可用数字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终点频率值。

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(低频)。

起点频率和终点频率的输入范围为 $100\text{uHz} \sim F_{\text{max}}$ 。

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 $1\text{ms} \sim 800\text{s}$ 。

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。处于“EXT”时,从后面板“外触发”端口输入触发信号。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。处于“EXT”时,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。在单次触发方式下,状态显示区显示标志“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:将仪器选择为扫描功能模式时,扫描就启动。在设定各项参数时,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闪烁;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[STAPT 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）。

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 DE VIA → FM FREQ → FM WAVE → FM SOURCE

FM DE VIA：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 DE VIA]、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 DE VIA]、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【调制】键进入调制功能模式，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。调制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】键可以设定频率，按【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。调制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 DEVI]：信号经调制后最高频率与载波频率（中心频率）的差值。频偏的范围： $100\text{uHz} \sim F_{\text{max}}/2$ 。同时 FM 频偏的最大值内调频时，不能大于载波频率的二分之一，外调频时，不能大于载波频率的 15%，而且频偏加载波频率不大于仪器的最高工作频率。

在显示区闪烁显示为调制频偏[FM DEVI]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 $100\text{uHz} \sim 10\text{kHz}$ 。

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“7.2”“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才发生作用。

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：将仪器选择调频功能模式时，调频输出就启动。在设定各项参数时，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闪烁；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 27 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时按【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【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100Hz~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“8.2”“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才发生作用。

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闪烁；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[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）

9 猝发功能模式：猝发功能时可输出频率不变一定周期数的脉冲串。

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择: 触发方式[TRIG]、猝发计数[COUNT]、猝发间隔时间[SPACE T]和猝发起点相位[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]、猝发计数[COUNT]、猝发间隔时间[SPACE T]和猝发起点相位[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 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。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。处于“EXT”时通过从后面板“外触发输入”端口输入触发信号。在触发信号的上升沿启动一次猝发。处于“EXT”时, 按一次【输出】键, 输出一次一定周期数的脉冲串之后停止。在单次触发方式下, 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 猝发计数[COUNT]：每组猝发信号的波形周期数。

猝发计数的范围为1~10000。

在显示区闪烁显示为猝发计数[COUNT]1秒后，自动显示当前猝发计数值，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0.1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信号模式时，猝发就开始输出。在设定各项参数时，仪器自动根据设定后的参数输出猝发信号。如果不希望猝发信号输出，可按【输出】键禁止信号输出，此时输出信号指示红灯闪烁；如果想输出信号，则再按一次【输出】键即可，此时输出信号指示绿灯亮。在外触发方式下，【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，每组波形起始相应为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，选择猝发计数[COUNT]选项，按【1】【0】【N】；

(设置猝发计数值)

按【菜单】键，选择猝发间隔时间[SPACE T]选项，按【1】【0】【m】；

(设置猝发间隔时间)

按【菜单】键，选择猝发起点相位[PHASE]选项，按【9】【0】【N】；

(设置猝发起点相位)

注：此时 TTL 输出插座输出的为 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“PSK”。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，可用数据键或调节按钮输入。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。用调节按钮输入时，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的编号，可用数据键或调节按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]的数据，可用数据键或调节按钮输入频率值。

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]的数据，可用数据键或调节按钮输入频率值。

频率 1 和频率 2 的输入范围为 $100\mu\text{Hz} \sim F_{\text{max}}$ 。

(F_{max} ：DF1405 为 5MHz，DF1410 为 10MHz，DF1420 为 20MHz，DF1440 为 40MHz)

10.6 间隔时间[SPACE T]：输出信号频率交替的时间间隔。

扫描时间的范围为 $1\text{ms} \sim 800\text{s}$ 。

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，可用数据键或调节按钮输入间隔时间值。

10.7 FSK 举例:

要对输出幅度为 2V, 频率在 20kHz 和 600kHz 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“PSK”。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 PSK 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 输出信号交替的两个起始相位之一。

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]的数据，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]的数据，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 0.1 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。

扫描时间的范围为 0.05ms~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 600kHz，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，选择相位1(P1)选项，按【9】【0】【N】；
(设置相位1)
- 按【菜单】键，选择相位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、输出阻抗、存储功能开或关、蜂鸣器开或关进行设置。

按【菜单】键出现菜单

POWER ON → OUTZ → STORE OPEN → BUZZER OPEN

POWER ON: 开机状态

OUTZ: 输出阻抗

STORE OPEN: 存储功能开或关

BUZZER OPEN: 蜂鸣器开或关

按【shift】和【系统】键，进入系统设置功能状态，显示区闪烁显示“SYSTEM”。如要退出必须按（点频，调频，调幅等）功能键退出系统状态。连续按【菜单】键，显示区依次闪烁显示下列选项：开机状态[POWER ON]、输出阻抗[OUTZ]、存储功能开或关[STORE OPEN]、蜂鸣器开或关[BUZZER OPEN]。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]、输出阻抗[OUTZ]、存储功能开或关[STORE OPEN]、蜂鸣器开或关[BUZZER OPEN]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键“N”，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。开机状态设置时必须经软开关关机后才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 输出阻抗[OUTZ]: 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[OUTZ]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。

12.3 存储功能开或关[STORE OPEN]: 仪器的存储功能开或关。可以在存储关(编号和提示符分别为 1: CLOSE)和存储开(编号和提示符分别为 2: OPEN)进行设置。出厂时设置为存储关(编号和提示符分别为 1: CLOSE)。

在显示区闪烁显示为存储开关[STORT OPEN]1 秒后, 自动显示当前存储开关状态, 可用数据键或调节旋钮输入当前存储开关。

12.4 蜂鸣器开关[BUZZER OPEN]: 调节编码开关蜂鸣器的开关状态。可以在蜂鸣器关(编号和提示符分别为 1: CLOSE)和蜂鸣器开(编号和提示符分别为 2: OPEN)进行设置。出厂时设置为蜂鸣器关(编号和提示符分别为 1: CLOSE)。

在显示区闪烁显示为蜂鸣器开关[BUZZER OPEN]1 秒后, 自动显示当前蜂鸣器开关状态, 可用数据键或调节旋钮输入当前蜂鸣器开关。

12.5 系统功能设置举例:

设置开机状态[POWER ON]为默认状态、输出阻抗[OUT Z]为 50 欧姆、存储开关[STORT OPEN]为存储开状态、蜂鸣器开关[BUZZER OPEN]为蜂鸣器开状态。

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, 选择输出阻抗[OUTZ]选项, 按【2】【N】:

(设置输出阻抗为 50 欧姆)

正弦波失真度: 0.1% (频率: 20Hz~100kHz)

方波升降时间: $\leq 25\text{ns}$ (DF1405型、DF1410型)

$\leq 15\text{ns}$ (DF1420型、DF1440型)

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 $2\text{V}_{\text{p-p}}$,

环境温度 $25\text{℃} \pm 5\text{℃}$

储存波形: 正弦波、方波、脉冲波、三角波、锯齿波、阶梯波等 27 波形

波形长度: 4096 点

波形幅度分辨率: 10bits

脉冲波占空系数: 0.1%~99.9% (频率 $\leq 10\text{kHz}$),

1%~99% (10kHz~100kHz)

升降时间: 100ns

线性度: 输出峰值的 0.1%

2 频率特性

频率范围: 主波形: 100uHz~5MHz (DF1405型)

100uHz~10MHz (DF1410型)

100uHz~20MHz (DF1420型)

100uHz~40MHz (DF1440型)

储存波形: 100uHz~100kHz

分辨率: 1uHz

频率误差: $\leq \pm 5 \times 10^{-6}$

频率稳定度: $\pm 1 \times 10^{-6}$

3 幅度特性

幅度范围: $2\text{mV} \sim 20\text{V}_{\text{p-p}}$ (高阻), $1\text{mV} \sim 10\text{V}_{\text{p-p}}$ (50Ω)

最高分辨率: $2\text{uV}_{\text{p-p}}$ (高阻), $1\text{uV}_{\text{p-p}}$ (50Ω)

幅度误差: $\leq \pm 1\% + 0.2\text{mV}$ (频率 1kHz 正弦波)

幅度稳定度: $\pm 0.5\%/3$ 小时

平坦度: 幅度 $\leq 2\text{V}_{\text{p-p}}$: $\pm 3\%$ (频率 $\leq 5\text{MHz}$),

$\pm 5\%$ (频率 $\leq 10\text{MHz}$),

$\pm 10\%$ (频率 $\leq 40\text{MHz}$)