# 3943B-S 监测接收机

# 程控手册




中电科思仪科技股份有限公司

该手册适用于 3943B-S 监测接收机，基于固件版本 Version 1.0 及以上。

版　　本：　B.2　2021年6月，中电科思仪科技股份有限公司
地　　址：　山东省青岛市黄岛区香江路98号
服务咨询：　0532-86889847　400-1684191
技术支持：　0532-86880796
质量监督：　0532-86886614
传　　真：　0532-86889056
网　　址：　www.ceyear.com
电子信箱：　techbb@ceyear.com
邮　　编：　266555

# 前　言

非常感谢您选择使用中电科思仪科技股份有限公司研制、生产的 3943B-S 监测接收机！

我们将以最大限度满足您的需求为己任，为您提供高品质的测量仪器，同时带给您一流的售后服务。我们的一贯宗旨是“质量优良，服务周到”，提供满意的产品和服务是我们对用户的承诺。

## 手册编号

AV2.602.1000SCCN

## 版本

B.2　2021.06

中电科思仪科技股份有限公司

## 手册授权

本手册中的内容如有变更，恕不另行通知。本手册内容及所用术语最终解释权属于中电科思仪科技股份有限公司。

本手册版权属于中电科思仪科技股份有限公司，任何单位或个人非经本所授权，不得对本手册内容进行修改，并且不得以赢利为目的对本手册进行复制、传播，中电科思仪科技股份有限公司保留对侵权者追究法律责任的权利。

## 产品质保

本产品从出厂之日起保修期为 18 个月。质保期内仪器生产厂家会根据用户要求及实际情况维修或替换损坏部件。具体维修操作事宜以合同为准。

## 产品质量证明

本产品从出厂之日起确保满足手册中的指标。校准测量由具备国家资质的计量单位予以完成，并提供相关资料以备用户查阅。

## 质量/环境管理

本产品从研发、制造和测试过程中均遵守质量和环境管理体系。中电科思仪科技股份有限公司已经具备资质并通过 ISO 9001 和 ISO 14001 管理体系。

## 安全事项

**注　意**

注意标识代表重要的信息提示，但不会导致危险。它提示用户注意某一操作过程、操作方法或者类似情况。若不能遵守规则或者正确操作，则可能引起的仪器损坏或丢失重要数据。在完全理解和满足所指出的注意条件之后，才可继续下一步。

**提　示**

提示标识代表信息提示。它提示用户注意仪器或者某一操作过程、操作方法或者类似情况。以引导仪器操作者正确的使用仪器。

# 目 录

1 手册导航.....1
1.1 关于手册.....1
1.2 关联文档.....2
2 远程控制.....3
2.1 远程控制基础.....3
2.1.1 程控接口.....3
2.1.2 消息.....5
2.1.3 SCPI 命令.....5
2.1.4 命令序列与同步.....12
2.1.5 状态报告系统.....13
2.1.6 错误队列.....18
2.1.7 编程注意事项.....19
2.2 仪器程控端口与配置.....20
2.2.1 LAN.....20
2.3 I/O 库.....21
2.3.1 I/O 库概述.....21
2.3.2 I/O 库安装与配置.....22
3 程控命令.....24
3.1 命令说明.....24
3.2 通用命令.....24
*CLS.....24
*ESE <Value>.....25
*ESE?.....25
*ESR?.....25
*IDN?.....25
*RST.....25
*SRE <Value>.....25
*SRE?.....25
*STB?.....25
3.3 仪器命令.....26

目 录

3.3.1 ABORt 子系统 ..... 26
3.3.2 CALCulate 子系统 ..... 26
3.3.3 DIAGnostic 子系统 ..... 31
3.3.4 DISPlay 子系统 ..... 31
3.3.5 FORMat 子系统 ..... 34
3.3.6 INITiate 子系统 ..... 35
3.3.7 INPut 子系统 ..... 36
3.3.8 MEASure 子系统 ..... 36
3.3.9 MEMory 子系统 ..... 38
3.3.10 OUTPut 子系统 ..... 39
3.3.11 SENSe 子系统 ..... 42
3.3.12 STATus 子系统 ..... 51
3.3.13 SYSTem 子系统 ..... 55
3.3.14 TRACe 子系统 ..... 61
3.3.15 TRIGger 子系统 ..... 64
3.4 协议数据格式 ..... 68
3.5 具体数据格式说明 ..... 70
3.5.1 频率扫描(FSCAN) ..... 70
3.5.2 列表扫描(MSCAN) ..... 72
3.5.3 全景扫描(PSCAN) ..... 74
3.5.4 结束标记 ..... 75
3.5.5 音频(Audio) ..... 76
3.5.6 中频全景(IFPAN) ..... 77
3.5.7 IF ..... 79
4 编程示例 ..... 81
4.1 基本操作示例 ..... 81
4.1.1 VISA 库 ..... 81
4.1.2 示例运行环境 ..... 82
4.1.3 初始化和设置默认状态 ..... 82
4.1.4 发送设置命令 ..... 83
4.1.5 读取测量仪器状态 ..... 84
4.1.6 读取频标（监测接收机类） ..... 84

5 错误说明.....85
5.1 错误信息.....85
5.2 返修方法.....86
5.2.1 联系我们.....86
5.2.2 包装与邮寄.....86
附 录.....87
附录 A UDP 路径属性标签和选择标记描述.....87
附录 B SCPI 命令速查表.....87
附录 C 错误信息速查表.....101

# 1 手册导航

本章介绍了 3943B-S 监测接收机的程控手册功能、章节构成和主要内容，并介绍了提供给用户使用的仪器关联文档。

- 关于手册……1
- 关联文档……2

## 1.1 关于手册

本手册介绍了 3943B-S 监测接收机的远程控制和 SCPI 命令使用方法，同时，为方便用户快速掌握程控编程方法，列举了编程示例并介绍了 I/O 函数库的基本概念。为方便您熟练使用该仪器，请在操作仪器前，仔细阅读本手册，然后按手册指导正确操作。

SCPI（Standard Commands for Programmable Instruments）定义了如何远程控制仪器的标准和方法，也是程控电子测试和测量仪器使用的程控编程语言。SCPI 标准基于 IEEE-488.2 标准和形式，具体请浏览 http://www.scpiconsortium.org。该手册详细说明了 3943B-S 监测接收机的程控命令。

程控手册的章节包括：

- **远程控制**

  概述了仪器远程控制操作方法，目的使用户可以对远程控制操作快速上手。分三部分介绍：程控基础，介绍与程控有关的概念、软件配置、程控端口、SCPI 命令等；仪器端口配置方法，介绍 3943B-S 监测接收机程控端口的连接方法和软件配置方法； I/O 函数库，介绍仪器驱动器基本概念及 IVI-COM/IVI-C 驱动的基本安装配置说明。

- **程控命令**

  分类介绍了通用命令、仪器命令及兼容命令，逐条说明SCPI命令的功能、参数并示例。

- **编程示例**

  以文字说明和示例代码的方式给出基本编程示例，并进行说明，方便用户快速掌握监测接收机的程控编程方法。

- **错误说明**

  包括错误信息说明及返修方法。

- **附录**

  给出了3943B-S监测接收机关于程控的必要的参考信息，包括：SCPI命令速查表及错误信息速查表等。

## 1.2 关联文档

3943B-S 监测接收机的产品文档包括：

- 用户手册
- 程控手册

**用户手册**

本手册详细介绍了仪器的功能和操作使用方法，包括：配置、测量、程控和维护等信息。目的是：指导用户如何全面的理解产品功能特点及掌握常用的仪器测试方法。包含的主要章节是：

- 手册导航
- 概述
- 使用入门
- 操作手册
- 菜单
- 远程控制
- 故障诊断与返修
- 技术指标和测试方法
- 附录

**程控手册**

本手册详细介绍了远程编程基础、SCPI 基础、SCPI 命令、编程示例和 I/O 驱动函数库等。目的是：指导用户如何快速、全面的掌握仪器的程控命令和程控方法。包含的主要章节是：

- 手册导航
- 远程控制
- 程控命令
- 编程示例
- 错误说明
- 附录

# 2 远程控制

本章介绍了 3943B-S 监测接收机的程控基础、程控接口与配置方法，并简要的介绍了 I/O 仪器驱动库的概念及分类。以方便用户起步实现远程控制操作。具体内容包括：


- 远程控制基础……3
- 仪器程控端口与配置……20
- I/O库……21


## 2.1 远程控制基础


- 程控接口……3
- 消息……5
- SCPI命令……5
- 命令序列与同步……12
- 状态报告系统……13
- 错误队列……18
- 编程注意事项……19


### 2.1.1 程控接口


- LAN接口……3


3943B-S 监测接收机仅支持 LAN 程控接口。程控接口及关联 VISA 寻址字符串说明如下表：

表 2.1 远程控制接口类型和 VISA 寻址字符串

| 程控接口 | VISA 寻址字符串 | 说 明 |
|---|---|---|
| LAN<br>(Local Area Network) | **原始套接字协议：**<br>TCPIP::host_address::port::SOCKET | 控者通过仪器右侧面板网络端口连接仪器实现远程控制。<br>具体协议请参考：2.1.1.1 LAN 接口 |

#### 2.1.1.1 LAN 接口

监测接收机可通过 10Base-T 和 100Base-T 局域网内计算机进行远程控制，各种仪器在局域网内组合成系统，并统一由网内计算机控制。监测接收机为实现局域网内远程控制，需事先安装端口连接器、网卡和相关网络协议，并配置相关的网络服务，同时网内控者计算机也需事先安装仪器控制软件和 VISA 库。网卡的三种工作模式是：

- 10Mbit/s 以太网 IEEE802.3；
- 100Mbit/s 以太网 IEEE802.3u；
- 1Gbit/s 以太网 IEEE802.3ab。

## 2.1 远程控制基础

控者计算机和监测接收机需通过网口连接到共同的 TCP/IP 协议网络上。连接计算机和监测接收机之间的电缆是商用 RJ45 电缆（带屏蔽或无屏蔽的 5 类双绞线）。数据传输时，采用数据分组传输方式，LAN 传输速度较快。通常，计算机和监测接收机之间的电缆长度不应超过 100 米（100Base-T 和 10Base-T）。关于 LAN 通信的更多信息，请参考：http://www.ieee.org。下面介绍 LAN 接口相关知识：

### 1) IP 地址

通过局域网对监测接收机进行远程控制时，应保证网络的物理连接畅通。通过监测接收机的设置->网络设置界面下的“IP 地址”将地址设置到主控计算机所在的子网内。例如：主控计算机的 IP 地址是 192.168.1.0，则监测接收机的 IP 地址应设为 192.168.1.XXX，其中 XXX 为 1 ~ 255 之间的数值。

建立网络连接时只需IP地址，VISA寻址字符串形式如下：

TCPIP::host address::port::SOCKET

其中：

- TCPIP 表示使用的网络协议；
- host address 表示仪器的IP地址或者主机名称，用于识别和控制被控仪器；
- port 标识套接字端口号；
- SOCKET 表示原始网络套接字资源类。

举例：

- 仪器的IP地址是192.1.2.3，建立原始套接字连接时可使用：
  TCPIP::192.1.2.3::5000::SOCKET

**提 示**

**程控系统中多仪器识别方法**

若网络中连接多台仪器，采用仪器单独的IP地址和关联的资源字符串区分。主控计算机使用各自的VISA资源字符串识别仪器。

### 2) 套接字通信

TCP/IP 协议通过局域网套接字在网络中连接监测接收机。套接字是计算机网络编程中使用的一个基本方法，它使得使用不同硬件和操作系统的应用程序得以在网络中进行通信。这种方法通过端口（port）使监测接收机与计算机实现双向通信。

套接字是专门编写的一个软件类，里面定义了 IP 地址、设备端口号等网络通信所必需的信息，整合了网络编程中的一些基本操作。在操作系统中安装了打包的库就可以使用套接字。两个常用的套接字库是 UNIX 中应用的伯克利（Berkeley）套接字库和 Windows 中应用的 Winsock 库。

监测接收机中的套接字通过应用程序接口（API）兼容 Berkeley socket 和 Winsock。此外，还兼容其他标准套接字 API。通过 SCPI 命令控制监测接收机时，程序中建立的套接字程序发出命令。在使用局域网套接字之前，必须先设置监测接收机的套接字端口号。监测接收机的套接字端口号为 5025。

### 2.1.2 消息

数据线上传输的消息分为以下两类：

**1) 接口消息**

仪器与主控计算机间通信时，首先需要拉低attention线，然后接口消息才能通过数据线传送给仪器。只有具备GPIB总线功能的仪器才能发送接口消息。

**2) 仪器消息**

有关仪器消息的结构和语法，具体请参考章节“5.1.4 SCPI命令”。根据传输方向的不同，仪器消息可分为命令和仪器响应。如不特别声明，所有程控接口使用仪器消息的方法相同。

**a) 命令：**

命令（编程消息）是主控计算机发送给仪器的消息，用于远程控制仪器功能并查询状态信息。命令被划分为以下两类：

- 根据对仪器的影响：
  - 设置命令：改变仪器设置状态，例如：复位或设置频率等。
  - 查询命令：查询并返回数据，例如：识别仪器或查询参数值。查询命令以后缀问号结束。
- 根据标准中的定义：
  - 通用命令：由IEEE488.2定义功能和语法，适用所有类型仪器（若实现），用于实现：管理标准状态寄存器、复位和自检测等。
  - 仪器控制命令：仪器特性命令，用于实现仪器功能。例如：设置频率。语法同样遵循SCPI规范。

**b) 仪器响应：**

仪器响应（响应消息和服务请求）是仪器发送给计算机的查询结果信息。该信息包括测量结果、仪器状态等。

### 2.1.3 SCPI 命令

- SCPI命令简介……5
- SCPI命令说明……6

#### 2.1.3.1 SCPI 命令简介

SCPI(Standard Commands for Programmable Instruments—可程控设备的标准命令)是一个基于标准 IEEE488.2 建立的，适合所有仪器的命令集。其主要目的是为了使相同功能具有相同的程控命令，以实现程控命令的通用性。

SCPI 命令由命令头和一个或多个参数组成，命令头和参数之间由空格分开，命令头包含一个或多个关键字段。命令直接后缀问号即为查询命令。命令分为通用命令和仪器专用命令，它们的语法结构不同。SCPI 命令具备以下特点：

1) 程控命令面向测试功能，而不是描述仪器操作；
2) 程控命令减少了类似测试功能实现过程的重复，保证了编程的兼容性；
3) 程控消息定义在与通信物理层硬件无关的分层中；
4) 程控命令与编程方法和语言无关，SCPI 测试程序易移植；
5) 程控命令具有可伸缩性，可适应不同规模的测量控制；

6) SCPI 的可扩展性，使其成为“活”标准。

如果有兴趣了解更多关于 SCPI 的内容，可参考：

IEEE Standard 488.1-1987, IEEE Standard Digital Interface for Programmable Instrumentation. New York, NY, 1998。

IEEE Standard 488.2-1987, IEEE Standard Codes, Formats, Protocols and Comment Commands for Use with ANSI/IEEE Std488.1-1987. New York, NY, 1998

Standard Commands for Programmable Instruments(SCPI) VERSION 1999.0.

3943B-S 监测接收机的程控命令集合、分类及说明，具体请参考：

1) 本手册“3 程控命令”；
2) 本手册“附录 B SCPI 命令速查表”；

#### 2.1.3.2 SCPI 命令说明

**1) 通用术语**

下面这些术语适用本节内容。为了更好的理解章节内容，您需要了解这些术语的确切定义。

**控制器**

控制器是任何用来与 SCPI 设备通讯的计算机。控制器可能是个人计算机、小型计算机或者卡笼上的插卡。一些人工智能的设备也可作为控制器使用。

**设备**

设备是任何支持 SCPI 的装置。大部分的设备是电子测量或者激励设备，并使用 GPIB 接口通讯。

**程控消息**

程控消息是一个或者多个正确格式化过的 SCPI 命令的组合。程控消息告诉设备怎样去测量和输出信号。

**响应消息**

响应消息是指定 SCPI 格式的数据集合。响应消息总是从设备到控制器或者侦听设备。响应消息告诉控制器关于设备的内部状态或测量值。

**命令**

命令是指满足 SCPI 标准的指令。控制设备命令的组合形成消息。通常来说，命令包括关键字、参数和标点符号。

**事件命令**

事件型程控命令不能被查询。一个事件命令一般没有与之相对应的前面板按键设置，它的功能就是在某个特定的时刻触发一个事件。

**查询**

查询是一种特殊类型的命令。查询控制设备时，返回适合控制器语法要求的响应消息。查询语句总是以问号结束。

### 2) 命令类型

SCPI 命令分为两种类型：通用命令和仪器专用命令。图 2.1 显示了两种命令的差异。通用命令由 IEEE 488.2 定义，用来管理宏、状态寄存器、同步和数据存储。因通用令均以一个星号打头，因此很容易辨认。例如*IDN?、*OPC、*RST 都是通用命令。通用命令不属于任何仪器专用命令，仪器采用同一种方法解释该类命令，而不用考虑命令的当前路径设置。仪器专用命令因包含冒号(：)，因此容易辨认。冒号用在命令表达式的开头和关键字的中间，例如：FREQuency?。根据仪器内部功能模块，将仪器专用命令划分为对应的子系统命令子集合。例如，触发子系统（TRIGger）包含触发相关命令，而状态子系统（:STATus）包含状态控制寄存器的命令。

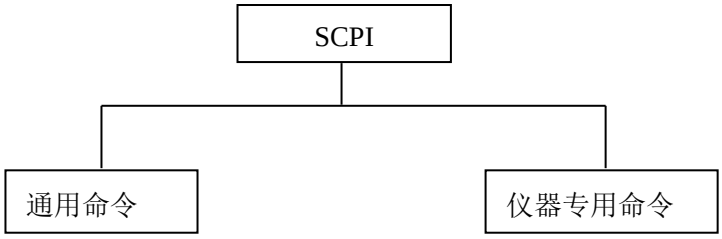


图 2.1 SCPI 命令类型

### 3) 仪器专用命令语法

一个典型的命令是由前缀为冒号的关键字构成。关键字后面跟着参数。下面是一个语法声明的例子。

[SENSe:]FREQuency[:CW|FIXed] <receive_frequency>

在上面的例子中，命令中的[SENSe:]部分紧跟着 FREQuency，中间没有空格。紧跟着 FREQuency 的部分：<receive_frequency>是参数部分。在命令与参数之间有一个空格。语法表达式的其它部分说明见表 2.2 和表 2.3。

表 2.2 命令语法中的特殊字符

| 符号 | 含义 | 举例 |
|---|---|---|
| \| | 在关键字和参数之间的竖号代表多种选项。 | [SENSe:]FREQuency[:CW\|FIXed]中 CW 和 FIXed 是选项 |
| [] | 方括号表示被包含的关键字或者参数在构成命令时是可选的。这些暗含的关键字或者参数甚至在它们被忽略时命令也会被执行。 | [SENSe:]DETector[:FUNCtion]中 SENSe 和 FUNCtion 是可选项。 |
| < > | 尖括号内的部分表示在命令中并不是按照字面的含义使用。它们代表必需包含的部分。 | [SENSe:]FREQuency:SPAN <range>中，<range>必须用实际的频率和单位替代。<br>例如：FREQuency:SPAN 10MHz |
| { } | 大括号内的部分表示其中的参数可选。 | TRACe:UDP:TAG<ip_address>, <port_number>, <tag_list> 中<tag_list> 等同于<tag>{,<tag>}<br>例如：TRACe:UDP:TAG "192.168.1.10",5025,IFP |

表 2.3 命令语法

**2.1 远程控制基础**

| 字符、关键字和语法 | 举例 |
| --- | --- |
| 大写的字符代表执行命令所需要的最小字符集合。 | [SENSe:]FREQuency[:CW\|FIXed],<br>FREQ 是命令的短格式部分。 |
| 命令的小写字符部分是可选择的；这种灵活性的格式被称为“灵活地听”。更多信息请参照“命令参数和响应”部分。 | :FREQuency,:FREQ,:frequency 或者<br>:FREQUENCY，其中任意一个都是正确的。 |
| 当一个冒号在两个命令助记符之间，它将命令树中的当前路径下移一层。更多消息请参照“命令树”的命令路径部分。 | TRIGger[:SEQuence]:ACTion?<br>TRIGger 是这个命令的最顶层关键字。 |
| 如果命令包含多个参数，相邻的参数间由逗号分隔。参数不属于命令路径部分，因此它不影响路径层。 | TRACe:UDP:TAG<ip_address>,<port_number>,<br><tag_list> |
| 分号分隔相邻的 2 条命令，但不影响当前命令路径。 | FREQ 2.5GHz; DET AVG |
| 空白字符，例如<space>或者<tab>，只要不出现在关键字之间或者关键字之中，通常是被忽略的。然而，你必须用空白字符将命令和参数分隔开来，且不影响当前路径。 | FREQuency :STEP1MHz 是不允许的，<br>在:STEP 和 1MHz 之间必须由空格隔开。<br>即 FREQuency :STEP 1MHz |

**4) 命令树**

大部分远程控制编程会使用仪器专用命令。解析该类命令时，SCPI 使用一个类似于文件系统的结构，这种命令结构被称为命令树，如图 2.2 所示：

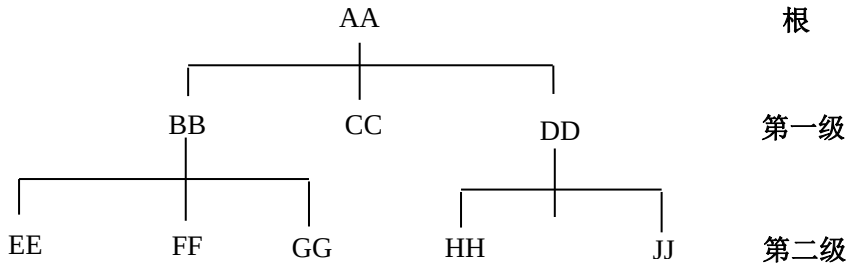


图 2.2 命令树

顶端命令是根命令，简称“根”。命令解析时，依据树结构遵循特定的路径到达下一层命令。例如：SYSTem:AUDio:MUTE?，其中，:SYSTem 代表 AA，:AUDio 代表 BB，:MUTE 代表 GG，整个命令路径是（:AA:BB:GG）。

仪器软件中的一个软件模块——**命令解释器**，专门负责解析每一条接收的 SCPI 命令。命令解释器利用一系列的分辨命令树路径的规则，将命令分成单独的命令元。解析完当前命令后，保持当前命令路径不变，这样做的好处是，因为同样的命令关键字可能出现在不同的路径中，更加快速有效的解析后续命令。开机或*RST（复位）仪器后，重置当前命令路径为根。

**5) 命令参数和响应**

SCPI 定义了不同的数据格式在程控和响应消息的使用中以符合“**灵活地听**”和“**精确地讲**”的原则。更多的信息请参照 IEEE488.2。“**灵活地听**”指的是命令和参数的格式是灵活的。例如监测接收机设置的音频开关命令 SYSTem:AUDio:MUTE，以下命令格式都是开启定频接收模式下的音频开关：

SYSTem:AUDio:MUTE ON，

SYSTem:AUD:MUTE 1，

SYST:AUDio:MUTE ON，

SYST:AUD:MUTE 1。

不同参数类型都有一个或多个对应的响应数据类型。查询时，数值类型的参数将返回一种数据类型，响应数据是精确的，严格的，被称为“**精确地讲**”。例如，查询频率模式（:SENSe:FREQuency:MODE?），当其为 FFM 时，不管之前发送的设置命令是:SYSTem:AUDio:MUTE 1 或者 SYSTem:AUDio:MUTE ON，查询时，返回的响应数据总是 1。

表 2.4 SCPI 命令参数和响应类型

| 参数类型 | 响应数据类型 |
|---|---|
| 数值型 | 实数或者整数 |
| 扩展数值型 | 整数 |
| 离散型 | 离散型 |
| 布尔型 | 数字布尔型 |
| 字符串 | 字符串 |
| 块 | 确定长度的块 |
| | 不确定长度的块 |
| 非十进制的数值类型 | 十六进制 |
| | 八进制 |
| | 二进制 |

**数值参数**

仪器专用命令和通用命令中都可使用数值参数。数值参数接收所有的常用十进制计数法，包括正负号、小数点和科学记数法。如果某一设备只接收指定的数值类型，例如整数，那么它自动将接收的数值参数取整。

以下是数值类型的例子：

| | |
|---|---|
| 0 | 无小数点 |
| 100 | 可选小数点 |
| 1.23 | 带符号位 |
| 4.56e<space>3 | 指数标记符 e 后可以带空格 |
| -7.89E-01 | 指数标记符 e 可以大写或小写 |
| +256 | 允许前面加正号 |
| 5 | 小数点可先行 |

**扩展的数值参数**

## 2.1 远程控制基础

大部分与仪器专用命令有关的测量都使用扩展数值参数来指定物理量。扩展数值参数接收所有的数值参数和另外的特殊值。所有的扩展数值参数都接收 MAXimum 和 MINimum 作为参数值。其它特殊值，例如：UP 和 DOWN 是否接收由仪器解析能力决定，其 SCPI 命令表中会列出所有有效的参数。注意：扩展数值参数不适用于通用命令或是 STATus 子系统命令。

扩展数值参数举例：

| | |
|---|---|
| 101 | 数值参数 |
| 1.2GHz | GHz 可以被用作指数（E009） |
| 200MHz | MHz 可以被用作指数（E006） |
| -100mV | -100 毫伏 |
| 10DEG | 10 度 |
| MAXimum | 最大的有效设置 |
| MINimum | 最小的有效设置 |
| UP | 增加一个步进 |
| DOWN | 减少一个步进 |

### 离散型参数

当需要设置的参数值为有限个时，使用离散参数来标识。离散参数使用助记符来表示每一个有效的设置。象程控命令助记符一样，离散参数助记符有长短两种格式，并可使用大小写混合的方式。下面的例子，离散参数和命令一起使用。

:CALCulate:IFPan:AVERage:TYPE MINimum|MAXimum|SCALar|OFF

| | |
|---|---|
| MINimum | 最小保持 |
| MAXimum | 最大保持 |
| SCALar | 平均 |
| OFF | 动态刷新 |

### 布尔型参数

布尔参数代表一个真或假的二元条件，它只能有四个可能的值。

布尔参数示例：

| | |
|---|---|
| ON | 逻辑真 |
| OFF | 逻辑假 |
| 1 | 逻辑真 |
| 0 | 逻辑假 |

### 字符串型参数

字符串型参数允许 ASCII 字符串作为参数发送。单引号和双引号被用作分隔符。

下面是字符串型参数的例子。

‘This is Valid’　“This is also Valid”　‘SO IS THIS’

### 实型响应数据

大部分的测试数据是实数型，其格式可以为基本的十进制计数法或科学计数法，大部分的高级程控语言均支持这两种格式。

实数响应数据示例：

1.23E+0
-1.0E+2
+1.0E+2
0.5E+0
0.23
-100.0
+100.0
0.5

**整型响应数据**

整数响应数据是包括符号位的整数数值的十进制表达式。当对状态寄存器进行查询时，大多返回整数型响应数据。
整数响应数据示例：

| | |
|---|---|
| 0 | 符号位可选 |
| +100 | 允许先行正号 |
| -100 | 允许先行负号 |
| 256 | 没有小数点 |

**离散响应数据**

离散型响应数据和离散型参数基本一样，主要区别是离散型响应数据的返回格式只为大写的短格式。
离散响应数据示例：

| | |
|---|---|
| INTernal | 稳幅方式为内部 |
| EXTernal | 稳幅方式为外部 |
| MMHead | 稳幅方式为毫米波源模块 |

**数字布尔型响应数据**

布尔型的响应数据返回一个二进制的数值 1 或者 0。

**字符串型响应数据**

字符串响应数据和字符串参数是同样的。主要区别是字符串响应数据的分隔符使用双引号，而不是单引号。字符串响应数据还可嵌入双引号，并且双引号间可以无字符。
下面是一些字符串型响应数据的例子：
“This is a string”
“one double quote inside brackets: (“”)”

**6) 命令中数值的进制**

命令的值可以用二进制，十进制，十六进制或者八进制的格式输入。当用二进制，十六进制或者八进制时，数值前面需要一个合适的标识符。十进制（默认格式）不需要标识符，当输入一个数值前面没有表示符时，设备会确保其是十进制格式。
下面的列表显示了各个格式需要的表示符：

- #B 表示这个数字是一个二进制数值。
- #H 表示这个数字是一个十六进制数值。
- #Q 表示这个数字是一个八进制数值。

下面是 SCPI 命令中十进制数 45 的各种表示：

#B101101

#H2D

#Q55

下面的例子用十六进制数值 000A 设置 RF 输出功率为 10dBm（或者当前选择单位的等数值的值，如 DBUV 或者 DBUVEMF）。

:POW #H000A

在使用非十进制格式时，一个测量单位，如 DBM 或者 mV，并没有和数值一起使用。

**7) 命令行结构**

一条命令行或许包含多条SCPI命令，为表示当前命令行结束，可采用下面的方法：

- 回车；
- 回车与EOI；
- EOI与最后一个数据字节。

命令行中的命令由分号隔开，属于不同子系统的命令以冒号开头。例如：

MMEM:COPY "Test1", "MeasurementXY";:HCOP:ITEM ALL

该命令行包含两条命令，第一条命令属于MMEM子系统，第二条命令属于HCOP子系统。若相邻的命令属于同一个子系统，命令路径部分重复，命令可缩写。例如：

HCOP:ITEM ALL;:HCOP:IMM

该命令行包含两条命令，两条命令均属于HCOP子系统，一级相同。所以第二条命令可从HCOP的下级开始，并可省略命令开始的冒号。可以缩写为如下命令行：

HCOP:ITEM ALL;IMM

### 2.1.4 命令序列与同步

IEEE488.2 定义了交迭命令和连续命令之间的区别：

- 连续命令是指连续执行的命令序列。通常各条命令执行速度较快。
- 交迭命令是指下条命令执行前，前条命令未自动执行完成。通常交迭命令的处理时间较长并允许程序在此期间可同步处理其它事件。

即使一条命令行中的多条设置命令，也不一定按照接收的顺序依次执行。为了保证命令按照一定的顺序执行，每条命令必须以单独的命令行发送。

**举例：命令行包含设置和查询命令**

一条命令行的多条命令若包含查询命令，查询结果不可预知。下面的命令返回固定值：

:FREQ:STAR 1GHZ;SPAN 100;:FREQ:STAR?

返回值：1000000000（1GHz）

下面的命令返回值不固定：

:FREQ:STAR 1GHz;STAR?;SPAN 1000000

返回结果可能是当前的起始频率值，因为主机程序会推迟执行命令。若主机程序接收命令后执行，返回结果也可能是1GHz。

**提 示**

**设置命令与查询命令分开发送**

一般规则：为保证查询命令的返回结果的正确性，设置命令和查询命令应在不同的程控消息中发送。

### 2.1.5 状态报告系统

- 状态寄存器组织结构……14
- SCPI状态寄存器结构……15
- 状态寄存器说明……16

状态报告系统存储当前仪器所有的操作状态信息，包括错误信息。它们分别存储在状态寄存器和错误队列中，并可通过程控接口查询。

### 2.1.5.1 状态寄存器组织结构

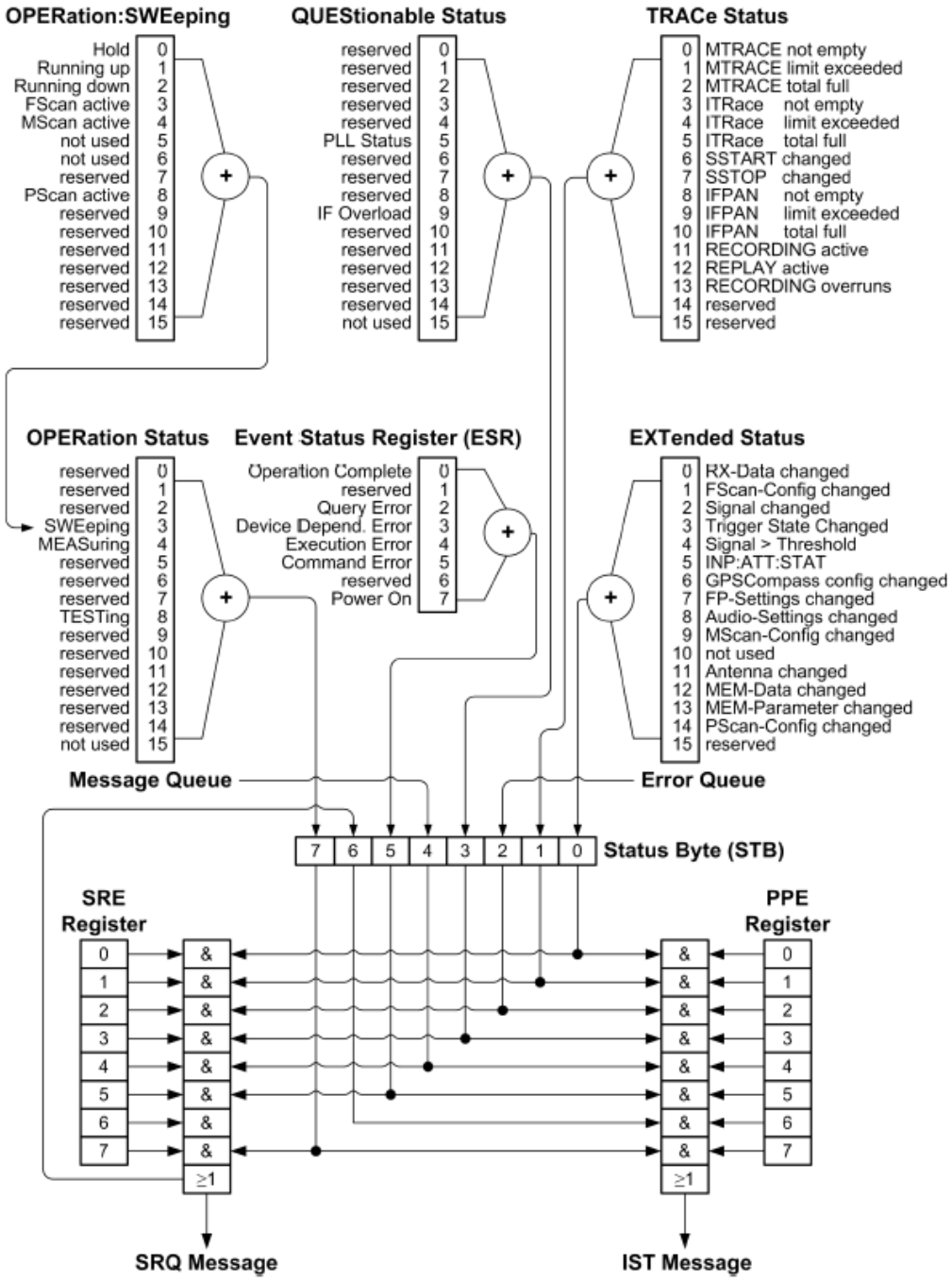


图 2.3 状态寄存器分层结构图

寄存器分类说明如下：

1) STB, SRE

状态字节（STB）寄存器和与之关联的屏蔽寄存器——服务请求使能寄存器（SRE）组成了状态报告系统的最高层寄存器。STB通过收集低层寄存器信息，保存了仪器的大致工作状态。

2) ESR, SCPI状态寄存器

STB接收下列寄存器的信息：

- 事件状态寄存器（ESR）与事件状态使能（ESE）屏蔽寄存器两者相与的值。
- SCPI状态寄存器包括：STATus:OPERation 、 STATus:QUEStionable 、 STATus:TRACe和STATus:EXTension寄存器（SCPI定义），它们包含仪器的具体操作信息。所有的SCPI状态寄存器具备相同的内部结构（具体请参考程控手册2.1.5.2 “SCPI状态寄存器结构”章节部分）。

3) IST,PPE

类似SRQ，IST标志（“Individual STatus”）单独的一位，由仪器全部状态组合而成。关联的并行查询使能寄存器（PPE（parallel poll enable register））决定了STB的哪些数据位作用于IST标志。

4) 输出缓冲区

存储了仪器返回给控者的消息。它不属于状态报告系统，但是决定了STB的MAV位的值。

以上寄存器具体说明请参考程控手册 “2.1.6 状态报告系统”章节部分。

**提 示**

**SRE, ESE**

服务请求使能寄存器 SRE 可被用作 STB 的使能部分。同理，ESE 可被用作 ESR 的使能部分。

### 2.1.5.2 SCPI 状态寄存器结构

每一个标准的 SCPI 寄存器包括 5 部分。每部分包含 16 个数据位并功能独立。例如：每个硬件状态分配一个数据位，该数据位对寄存器的所有 5 部分均有效。Bit15 若设置为 0，说明该寄存器的数值是正整型数据。

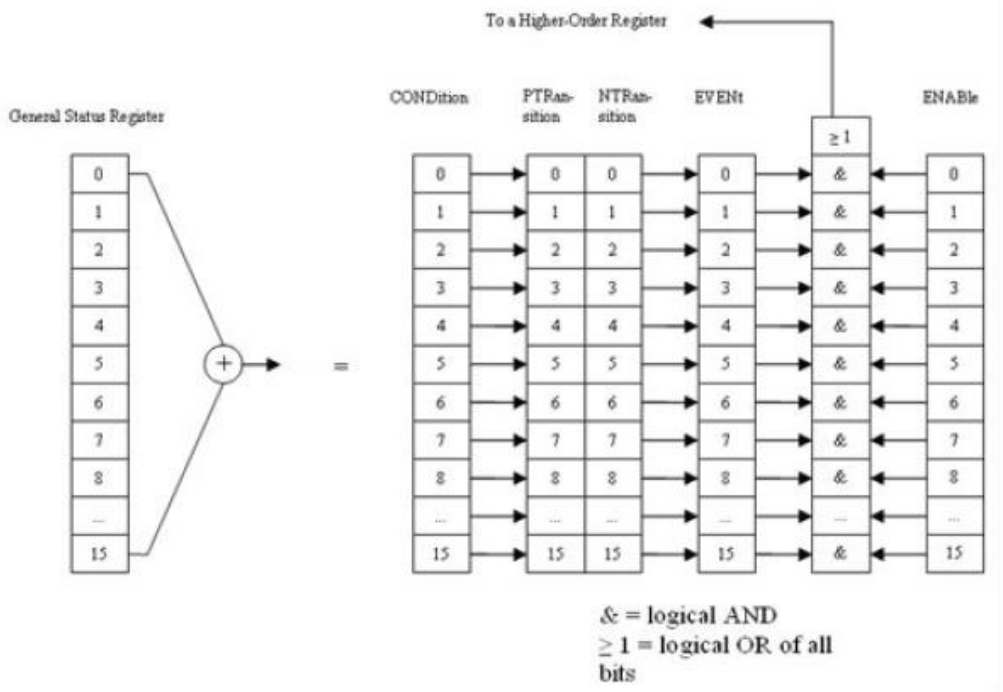


图 2.4 状态寄存器结构

由上图看出状态寄存器由 5 部分组成，分别说明如下：

- **条件寄存器**

该部分由硬件或者低级寄存器的数位和直接写入，反映了当前仪器的工作状态。该寄存器只读，不能写，读取不清除数值。

- **正负转换寄存器**

两个转移寄存器定义了存储在事件寄存器中的条件寄存器的状态转移位。

正转换寄存器类似于转换滤波器，当条件寄存器的某数据位从 0 变换到 1，相关的 PTR 位决定事件位是否设置为 1，说明如下：

—PTR 位=1：设置事件位。

—PTR 位=0：不设置事件位。

正转换寄存器可读可写，并且读取不清除数值。

负转换寄存器类似于转换滤波器，当条件寄存器的某数据位从 1 变换到 0，相关的 NTR 位决定事件位是否设置为 1，说明如下：

—NTR 位=1：设置事件位。

—NTR 位=0：不设置事件位。

正转换寄存器可读可写，并且读取不清除数值。

- **事件寄存器**

该部分表明从上次读取后该事件是否发生，存储了条件寄存器的内容。它仅代表经转移寄存器传递的事件，只能由仪器改变，由用户读取，读取后清除数值。该部分的值常等于整个寄存器的值。

- **使能寄存器**

该部分决定了关联的事件位是否作用于最终的数据和。每一个使能部分的数据位与关联的使能位相与。该部分的逻辑操作结果与数据和位相或。

—使能位=0：关联的事件位不作用于数据和。

—使能位=1：关联的事件位作用于数据和。

该部分可读可写，并且读取不清除。

- **数据位和**

每个寄存器的数据和位由事件和使能部分组成。结果进入高位寄存器的条件部分。仪器自动产生每个寄存器的数据和位，这样事件可引起不同层次的服务请求。

#### 2.1.5.3 状态寄存器说明

下面依次详细介绍各状态寄存器，说明如下：

**1) 状态字节（STB）和服务请求使能寄存器（SRE）**

IEEE488.2 中定义了状态字节（STB），通过采集低位寄存器的信息反映粗略的仪器状态。其中 bit6 等于其它状态字节位的数据和。状态字节与 SCPI 寄存其中的条件部分比较后的结果可假设为 SCPI 层次中的最高层。通用命令“*STB?”或者串行查询可读取状态字节数值。

状态字节连接到服务请求使能寄存器（SRE）。状态字节的每一个数据位对应 SRE 中的一位。SRE 的 bit6 忽略不用。若 SRE 其中的某数据位设置后，且关联的 STB 位从 0 变化到 1，就会产生一个服务请求（SRQ）。通用命令“*SRE”用于设置 SRE，通用命令“*SRE? ”用于读取 SRE。状态字节说明，具体如下表 2.5 状态字节说明：

表 2.5 状态字节说明

| 数据位 | 意 义 |
|---|---|
| 0 | 扩展状态寄存器总或位<br>若轨迹状态寄存器的任一位被设置并且对应的使能位置 1 时，该位被设置为 1 |
| 1 | 轨迹状态寄存器总或位<br>若轨迹状态寄存器的任一位被设置并且对应的使能位置 1 时，该位被设置为 1. |
| 2 | 错误队列非空<br>若错误队列插入新的错误，设置该位。若关联的 SRE 位使能该位，错误队列中产生新的错误时，产生一次服务请求，这样可识别错误并查询错误信息。这种方法有效的减少了程控中的错误。 |
| 3 | 可疑状态寄存器总或位<br>若可疑状态寄存器的事件位被设置且对应的使能位也设置为 1，则设置该位。该位代表一个可查询的的仪器状态，可通过查询状态寄存器的可疑状态寄存器得到具体的仪器状态信息。 |
| 4 | MAV 位（message available）<br>若输出队列的信息可读时设置该位。控者查询仪器信息时使用该位。 |
| 5 | ESB 位<br>事件状态寄存器的总或位。若事件状态寄存器中的任意一位被设置并且对应使能寄存器中的相应位使能，则设置该位。该位置位为 1 表明仪器出现了严重错误，并可通过查询事件状态寄存器获取具体错误信息。 |
| 6 | MSS 位 (master status summary bit)<br>若仪器触发了服务请求设置该位。 |
| 7 | 操作状态寄存器总或位<br>若操作状态寄存器的事件位被设置且对应的使能位设置为 1，则可设置该位。该位表明仪器执行了一个操作，具体操作类型可通过查询操作状态寄存器获取。 |

**2) IST 标志和并行查询使能寄存器（PPE）**

IST 以一个单独的数据位标识仪器整体状态的组合。可通过并行查询或者发送命令“*IST?”获取该标志。关联的并行查询使能寄存器（PPE（parallel poll enable register））决定了 STB 的哪些数据位作用于 IST 标志。STB 数据位与 PPE 数据位相与，且 bit6 的用法与 SRE 中的 bit6 相反，IST 标志等于所有结果的或值。设置 PPE 可通过命令“*PRE”，读取 PPE 可通过命令“*PRE?”。

**3) 事件状态寄存器（ESR）和事件状态使能寄存器（ESE）**

IEEE488.2 定义了 ESR。可通过命令“*ESR?” 读取事件状态寄存器（ESR（event status register））。ESE 属于 SCPI 寄存器的使能部分，若其中的一位置 1 并且响应的 ESR 其中的某个数据位从 0 变化到 1，那么 STB 的 ESB 位设置为 1。可通过命令“*ESE”设置和命令“*ESE?”读取。

表 2.6 事件状态字节说明

| 数据位 | 意 义 |
|---|---|
| 0 | 操作完成<br>当前面的命令都已执行完成且收到了命令*OPC，设置该位。 |
| 1 | 未使用。 |
| 2 | 查询错误<br>若出现错误导致无法执行时设置该位。 |
| 3 | 仪器非独立错误<br>若产生了仪器非独立错误会设置该位。错误代码范围：-300~-399，具体错误信息可查询错误队列。 |
| 4 | 执行错误<br>若收到的命令语法正确，但由于其原因却不能执行时设置该位。错误代码范围：-200~-299，具体错误信息可查询错误队列。 |
| 5 | 命令错误<br>若接收到未定义或者语法错误的命令时设置该位。错误代码范围：-100~-199，具体错误信息可查询错误队列。 |
| 6 | 未使用 |
| 7 | 电源开<br>打开仪器电源时，设置该位。 |

### 2.1.6 错误队列

- 复位状态报告系统……18

仪器的每个错误状态对应错误队列中的一个入口，其中包含具体的错误信息文本，可通过错误日志查看，或者通过程控命令查询：SYSTem:ERRor[:NEXT]? 或 SYSTem:ERRor:ALL?。若错误队列中无错误，查询返回 0，“无错误”。

在控者服务请求处理程序中应查询错误队列，因为可得到比状态寄存器更加精确的错误原因描述。尤其在控者程序测试阶段，应经常查询错误队列，以明确控者发送给仪器的错误命令记录。

#### 2.1.6.1 复位状态报告系统

下面的列表列出了复位状态报告系统的命令和事件。除了命令*RST 和 SYSTem:PRESet，其它命令不改变仪器功能设置。同样，DCL 也不改变仪器设置状态。具体说明如下表：

表2.7 复位状态报告系统

| 事件 / 作用 | 电源开/关（加电状态清除） | | DCL, SDC (仪器清除, 选择仪器清除) | *RST | STATus: PRESet | *CLS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | | | | |
| 清除 STB, ESR | — | 是 | — | — | — | 是 |
| 清除 SRE,ESE | — | 是 | — | — | — | — |
| 清除 PPE | — | 是 | — | — | — | — |
| 清除寄存器的事件部分 | — | 是 | — | — | — | 是 |
| 清除操作和可疑寄存器中的使能部分。其它寄存器的使能部分填充 1。 | — | 是 | — | — | 是 | — |
| 正向转换部分填充 1。清除负向转换部分。 | — | 是 | — | — | 是 | — |
| 清除错误队列 | 是 | 是 | — | — | — | 是 |
| 清除输出缓冲区 | 是 | 是 | 是 | — | — | — |
| 清除命令处理和输入缓冲区 | 是 | 是 | 是 | — | — | 是 |

### 2.1.7 编程注意事项

**1) 改变设置前请初始化仪器状态**

远程控制设置仪器时，首先需要初始化仪器状态（例如发送”*RST”）,然后再实现需要的状态设置。

**2) 命令序列**

一般来说，需要分开发送设置命令和查询命令。否则，查询命令的返回值会根据当前仪器操作顺序而变化。

**3) 故障反应**

服务请求只能由仪器自己发起。测试系统中的控者程序应指导仪器在出现错误时主动发起服务请求，进而进入相应的中断服务程序中进行处理。

**4) 错误队列**

控者程序每次处理服务请求时，应查询仪器的错误队列而不是状态寄存器，来获取更加精确的错误原因。尤其在控者程序的测试阶段，应经常查询错误队列以获取控者发送给仪器的错误命令。

## 2.2 仪器程控端口与配置

- LAN……20

### 2.2.1 LAN

- 建立连接……20
- 接口配置……20

LAN（Local Area Network）程控系统采用SOCKET控制3943B-S监测接收机。

**注 意**

**右侧面板 USB 主控端口连接器的使用**

右侧面板的 Type-A 连接器是 USB 主控端口连接器，在 3943B-S 监测接收机中，该端口用来连接 U 盘，也可以连接 USB 键盘和鼠标对监测接收机进行控制。不能通过该端口程控仪器。

#### 2.2.1.1 建立连接

使用网线将3943B-S监测接收机与外部控者（计算机）连接到局域网。

#### 2.2.1.2 接口配置

通过局域网对监测接收机进行远程控制时，应保证网络的物理连接畅通。由于不支持 DHCP、域名访问以及广域网络连接，因此监测接收机的网络程控设置相对简单，点击【主菜单按钮】，并在主菜单中选择【设置】，具体如图 2.5 中所示。




图 2.5 主菜单按钮及主菜单

在弹出的如图 2.6 所示的【设置】对话框中，选择【网络设置】，将其中“IP 地址”，“子网掩码”，“网关”设置到主控制器所在的子网内即可。




图 2.6 LAN 接口设置

**注 意**

**确保监测接收机通过 RJ45 以太网电缆物理连接正常**

由于该监测接收机只支持单一局域网络控制系统的搭建，且只支持静态 IP 地址的设置，不支持 DHCP，也不支持通过 DNS 和域名服务器访问主机，因此不需要用户修改子网掩码，仪器内将其固定设置为：255.255.255.0。

## 2.3 I/O 库

- I/O库概述……21
- I/O库安装与配置……22

### 2.3.1 I/O 库概述

I/O 库是为仪器预先编写的一些软件程序库被称为仪器驱动程序，即：仪器驱动器（Instrument driver），它是介于计算机与仪器硬件设备之间的软件中间层，由函数库、实用程序、工具套件等组成，是一系列软件代码模块的集合，该集合对应于一个计划的操作，如配置仪器、从仪器读取、向仪器写入和触发仪器等。它驻留在计算机中，是连接计算机和仪器的桥梁和纽带。通过提供方便编程的高层次模块化库，用户不再需要学习复杂的针对某个仪器专用的低层编程协议，采用仪器驱动器是快速开发测试测量应用的关键。

从功能上看，一个通用的仪器驱动器一般由功能体、交互式开发者接口、编程开发者接口、子程序接口和 I/O 接口五部分组成，如图 2.7 所示。

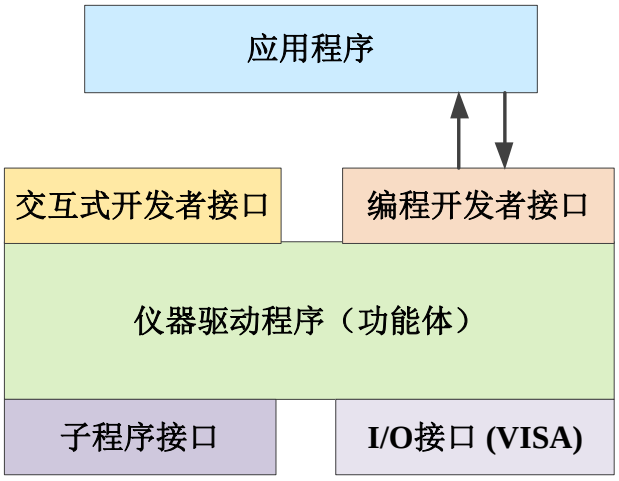


图 2.7 仪器驱动器结构模型

具体说明如下：

1) 功能体。这是仪器驱动器的主功能部分，可以理解为仪器驱动器的框架程序。。
2) 交互开发者接口。为方便用户使用，支持仪器驱动器开发的应用开发环境通常提供图形化的交互开发接口。例如，Labwindows/CVI 中，函数面板就是一种交互开发接口。函数面板中，仪器驱动器函数的各个参数都是以图形化的控件形式表示。
3) 编程开发者接口。它是应用程序调用仪器驱动器函数的软件接口，例如 Linux 系统下仪器驱动器的动态链接库文件.so。
4) I/O 接口。它完成仪器驱动器与仪器间的实际通信。可以使用总线专用 I/O 软件，如 GPIB；也可以使用跨多个总线使用的通用的标准 I/O 软件：VISA I/O。
5) 子程序接口。它是仪器驱动器访问其它一些支持库的软件接口，例如数据库、FFT 函数等。当仪器驱动器为完成其任务而需调用其它软件模块、操作系统、程控代码库及分析函数库时，将用到子程序接口。

### 2.3.2 I/O 库安装与配置

伴随着测试领域的应用经历了从传统仪器到虚拟仪器等不同的发展阶段，并且为了解决自动测试系统中仪器可互换性和测试程序的可重用性，仪器驱动程序经历了不同的发展过程。目前比较流行通用的驱动器是 IVI（Interchangeable Virtual Instruments）仪器驱动器，它基于 IVI 规范，定义了新的仪器编程接口，以及插入类驱动程序和 VPP 架构到 VISA 上，使测试应用程序与仪器硬件完全独立，并增加了独有的仪器仿真、范围检测、状态缓存等功能，提高了系统运行的效率与真正实现了仪器互换。

IVI 驱动分为两种类型：IVI-C 与 IVI-COM，IVI-COM 基于微软组件对象模型（COM）技术，采用 COM API 的形式；IVI-C 基于 ANSI C，采用 C API 的方式。这两种驱动类型都是遵照 IVI 规范定义的仪器类来设计的，它们的应用开发环境也都相同，包括 Visual Studio，Visual Basic，Agilent VEE，LabVIEW，CVI/LabWindows 等。

为满足不同用户在不同开发环境下的需求，目前需要提供两种驱动形式。监测接收机的 IVI 驱动利用 Nimbus Driver Studio 开发，直接生成 IVI-COM 与 IVI-C 驱动及程序安装包，具体安装配置请参阅您所选择的控制卡及 I/O 库的随机文档资料。

安装后的 IVI 驱动分为：IVI 固有功能组与仪器类功能组（基本功能组和扩展功能组）。

具体功能分类、函数和属性说明可参考驱动自带的帮助文档。

**提 示**

**配置端口以及安装 IO 库**

在使用计算机控制监测接收机之前，请确认您已正确安装且配置必要的端口和 I/O 库。

**提 示**

**I/O 库的使用**

安装随机的 IVI-COM/C 驱动程序安装包，会自动安装驱动函数面板、帮助文档及驱动函数的示例程序，方便用户开发集成程控功能。

# 3 程控命令


- 命令说明……24
- 通用命令……24
- 仪器命令……26
- 协议数据格式……68
- 具体数据格式说明……70


## 3.1 命令说明

该章节提供了详细的命令参考信息，便于实现远程控制，具体包括：

- 通用命令；
- 仪器命令；
- 详细的功能描述及关联的命令说明；
- 支持的命令格式（设置 或 查询）；
- 参数说明，包含：数据类型、取值范围及默认值（单位）；
- 若不注明则说明当前命令只适用于 3943B-S 监测接收机。
- 其它说明。

## 3.2 通用命令

通用命令用来控制仪器状态寄存器、状态报告、同步、数据存储及其它通用功能，通用命令的用法和作用适用不同的仪器。所有的通用命令都可以通过命令字中的第一个“*”被识别，在 IEEE488.2 中详细定义了这些通用命令。
以下是 IEEE488.2 通用命令的解释和说明。

**提 示**

**命令使用：**
如不特别说明，命令可用于设置或者查询。
若一个命令仅用于设置或查询，或者启动一个事件，命令说明中会单独进行说明。

### *CLS

**功能描述：**清除状态。设置状态字节（STB）、标准事件寄存器（ESR）和问题操作寄存的事件部分为零。该命令不改变屏蔽和转移寄存器的值，并清除输出缓冲区。

**说明：**仅设置。

***ESE <Value>**

**功能描述：**设置事件状态使能寄存器。
**参数说明：**范围 [ 0, 255 ]。

***ESE?**

**功能描述：**查询事件状态使能寄存器，返回十进制数值。

***ESR?**

**功能描述：**读取事件状态寄存器十进制数值，接着设置寄存器数值为零。
**说明：**仅查询。

***IDN?**

**功能描述：**返回仪器标识。
**返回值：**
<ID> "生产厂家,<仪器型号>,<串号>,<固件版本号>"
**举例：**Ceyear Technologies,3943B-S,ZJH00433,V1.1.10
**说明：**仅查询。

***RST**

**功能描述：**将设备的大部分功能被置为厂家预先定义的已知状态。
**说明：**仅设置。

***SRE <Value>**

**功能描述：**该命令设置服务请求使能寄存器的值。
**参数说明：**范围 [ 0, 255 ]。

***SRE?**

**功能描述：**返回服务请求使能寄存器的值。
**返回值的说明：**0 – 63或128 - 191

***STB?**

**功能描述：**查询状态字节。
**返回值的说明：**范围 [ 0, 255 ]。

# 3.3 仪器命令


- ABORt子系统……26
- CALCulate子系统……26
- DIAGnostic子系统……31
- DISPlay子系统……31
- FORMat子系统……34
- INITiate子系统……35
- INPut子系统……36
- MEASure子系统……36
- MEMory子系统……38
- OUTPut子系统……40
- SENSe子系统……42
- STATus子系统……51
- SYSTem子系统……55
- TRACe子系统……62
- TRIGger子系统……65


## 3.3.1 ABORt 子系统

**程控指令：** ABORt
**功能描述：** 该命令停止当前活动的扫描。
**参数说明：** 无。
**例　　如：** ABORt

## 3.3.2 CALCulate 子系统

**程控指令：** CALCulate:IFPan:AVERage:TYPE <aver_proc>
CALCulate:IFPan:AVERage:TYPE?
**功能描述：** 设置或查询中频全景的检波类型。
**参数说明：** <aver_proc>-检波类型，具体如下：
MINimum-最小保持；
MAXimum-最大保持；
SCALar-平均；
OFF-动态刷新；
*RST：OFF。
**例　　如：** CALCulate:IFPan:AVERage:TYPE MINimum
CALCulate:IFPan:AVERage:TYPE? -> MIN

**程控指令：** CALCulate:IFPan:MARKer:DMAXimum[:PEAK]
**功能描述：** 设置相对频标到最大峰值处。
**参数说明：** 无。
**例　　如：** CALCulate:IFPan:MARKer:DMAXimum
**程控指令：** CALCulate:IFPan:MARKer:DMAXimum:LEFT

**功能描述：**静噪电平关闭时，将相对频标设置到当前相对频标的左邻峰值；静噪电平开启时，将相对频标设置到静噪电平门限以上的左邻峰值处。
**参数说明：**无。
**例　　如：**CALCulate:IFPan:MARKer:DMAXimum:LEFT

**程控指令：**CALCulate:IFPan:MARKer:DMAXimum:RIGHt
**功能描述：**静噪电平关闭时，将相对频标设置到当前相对频标的右邻峰值；静噪电平开启时，将相对频标设置到静噪电平门限以上的右邻峰值。
**参数说明：**无。
**例　　如：**CALCulate:IFPan:MARKer:DMAXimum:RIGHt

**程控指令：**CALCulate:IFPan:MARKer:MMAXimum[:PEAK]
**功能描述：**设置独立频标到最大峰值。
**参数说明：**无。
**例　　如：**CALCulate:IFPan:MARKer:MMAXimum

**程控指令：**CALCulate:IFPan:MARKer:MMAXimum:LEFT
**功能描述：**静噪电平关闭时，将独立频标设置到当前独立频标的左邻峰值；静噪电平开启时，将独立频标设置到静噪电平门限以上的左邻峰值。
**参数说明：**无。
**例　　如：**CALCulate:IFPan:MARKer:MMAXimum:LEFT

**程控指令：**CALCulate:IFPan:MARKer:MMAXimum:RIGHt
**功能描述：**静噪电平关闭时，将独立频标设置到当前独立频标的右邻峰值；静噪电平开启时，将独立频标设置到静噪电平门限以上的右邻峰值。
**参数说明：**无。
**例　　如：**CALCulate:IFPan:MARKer:MMAXimum:RIGHt

**程控指令：**CALCulate:IFPan:MARKer:DX <numeric_value>
CALCulate:IFPan:MARKer:DX?
**功能描述：**设置或查询中频全景频标对(相对频标)X值。
**参数说明：**<numeric_value>-频标对(相对频标)X值，单位Hz；范围：9kHz ~ 8GHz。
**例　　如：**CALCulate:IFPan:MARKer:DX 20MHz
CALCulate:IFPan:MARKer:DX? -> 20MHz

**程控指令：**CALCulate:IFPan:MARKer:DY?
**功能描述：**查询中频全景频标对(相对频标)Y值，单位dBμV。
**参数说明：**无。
**例　　如：**CALCulate:IFPan:MARKer:DY? -> -20

**程控指令：**CALCulate:IFPan:MARKer:MX <numeric_value>
CALCulate:IFPan:MARKer:MX?
**功能描述：**设置或查询中频全景频标对(独立频标)X值。
**参数说明：**<numeric_value>-频标对(独立频标)X值，单位Hz；范围：9kHz ~ 8GHz。

**例　　如：**CALCulate:IFPan:MARKer:MX 20MHz
CALCulate:IFPan:MARKer:MX? -> 20MHz

**程控指令：**CALCulate:IFPan:MARKer:MY?
**功能描述：**查询中频全景频标对(独立频标)Y值，单位dBμV。
**参数说明：**无。
**例　　如：**CALCulate:IFPan:MARKer:MY? -> -20

**程控指令：**CALCulate:IFPan:MARKer:STATe <boolean>
CALCulate:IFPan:MARKe:STATe?
**功能描述：**设置或查询中频全景频标对的状态。
**参数说明：**<boolean>-中频全景频标对的开关状态，具体如下：
ON/1-开启；
OFF/0-关闭；
*RST：OFF。
**例　　如：**CALCulate:IFPan:MARKer:STATe ON
CALCulate:IFPan:MARKer:STATe? -> 1

**程控指令：**CALCulate:RFPan:MARKer:DMAXimum[:PEAK]
**功能描述：**设置射频全景频标对的相对频标到最大峰值。
**参数说明：**无。
**例　　如：**CALCulate:RFPan:MARKer:DMAXimum

**程控指令：**CALCulate:RFPan:MARKer:DMAXimum:LEFT
**功能描述：**静噪电平关闭时，将相对频标设置到当前相对频标的左邻峰值；静噪电平开启时，将相对频标设置到静噪电平门限以上的左邻峰值。
**参数说明：**无。
**例　　如：**CALCulate:RFPan:MARKer:DMAXimum:LEFT

**程控指令：**CALCulate:RFPan:MARKer:DMAXimum:RIGHt
**功能描述：**静噪电平关闭时，将相对频标设置到当前相对频标的右邻峰值；静噪电平开启时，将相对频标设置到静噪电平门限以上的右邻峰值。
**参数说明：**无。
**例　　如：**CALCulate:RFPan:MARKer:DMAXimum:RIGHt

**程控指令：**CALCulate:RFPan:MARKer:MMAXimum[:PEAK]
**功能描述：**设置射频全景频标对的独立频标到最大峰值。
**参数说明：**无。
**例　　如：**CALCulate:RFPan:MARKer:MMAXimum

**程控指令：**CALCulate:RFPan:MARKer:MMAXimum:LEFT
**功能描述：**静噪电平关闭时，将独立频标设置到当前独立频标的左邻峰值；静噪电平开启时，将独立频标设置到静噪电平门限以上的左邻峰值。
**参数说明：**无。

例　　如：CALCulate:RFPan:MARKer:MMAXimum:LEFT

程控指令：CALCulate:RFPan:MARKer:MMAXimum:RIGHt
功能描述：静噪电平关闭时，将独立频标设置到当前独立频标的右邻峰值；静噪电平开启时，将独立频标设置到静噪电平门限以上的右邻峰值。
参数说明：无。
例　　如：CALCulate:RFPan:MARKer:MMAXimum:RIGHt

程控指令：CALCulate:RFPan:MARKer:DX <numeric_value>
CALCulate:RFPan:MARKer:DX?
功能描述：设置或查询射频全景频标对(相对频标)X值。
参数说明：<numeric_value>-频标对(相对频标)X值，单位Hz，范围：9kHz ~ 8GHz。
例　　如：CALCulate:RFPan:MARKer:DX 20MHz
CALCulate:RFPan:MARKer:DX? -> 20MHz

程控指令：CALCulate:RFPan:MARKer:DY?
功能描述：查询射频全景频标对(相对频标)Y值，单位dBμV。
参数说明：无。
例　　如：CALCulate:RFPan:MARKer:DY? -> -20

程控指令：CALCulate:RFPan:MARKer:MX <numeric_value>
CALCulate:RFPan:MARKer:MX?
功能描述：设置或查询射频全景频标对(独立频标)X值。
参数说明：<numeric_value>-频标对(独立频标)X值，单位Hz，范围：9kHz ~ 8GHz。
例　　如：CALCulate:RFPan:MARKer:MX 20MHz
CALCulate:RFPan:MARKer:MX? -> 20MHz

程控指令：CALCulate:RFPan:MARKer:MY?
功能描述：查询射频全景频标对(独立频标)Y值，单位dBμV。
参数说明：无。
例　　如：CALCulate:RFPan:MARKer:MY? -> -20

程控指令：CALCulate:RFPan:MARKer:STATe <boolean>
CALCulate:RFPan:MARKer:STATe?
功能描述：设置或查询射频全景频标对的开关状态。
参数说明：<boolean>-射频全景频标对的开关状态，具体如下：
ON/1-开启；
OFF/0-关闭；
*RST：OFF。
例　　如：CALCulate:RFPan:MARKer:STATe ON
CALCulate:RFPan:MARKer:STATe? -> 1

程控指令：CALCulate:IFPan:SELectivity <sel_panorama>
CALCulate:IFPan:SELectivity?

**3.3 仪器命令**

**功能描述：**设置或查询中频全景的滤波器选择性。

**参数说明：**<sel_panorama>-滤波器选择性，具体如下：
AUTO-自动；
NORMal-常规；
NARRow-狭窄；
SHARp-尖锐。

**例　　如：**CALCulate:IFPan:SELectivity SHAR
CALCulate:IFPan:SELectivity? -> SHAR

**程控指令：**CALCulate:IFPan:STEP <step_width>
CALCulate:IFPan:STEP?

**功能描述：**设置或查询中频全景的步进值。

**参数说明：**<step_width>-步进值，单位Hz；
MINimum-步进最小值，为625mHz；
MAXimum-步进最大值，为2MHz；
UP-下一个较大的步进值；
DOWN-上一个较小的步进值；
*RST：62.5Hz。

**例　　如：**CALCulate:IFPan:STEP 25 kHz
CALCulate:IFPan:STEP? -> 25000

**程控指令：**CALCulate:IFPan:STEP:AUTO <boolean>
CALCulate:IFPan:STEP:AUTO?

**功能描述：** 设置或查询中频全景步进值的自动开关状态。

**参数说明：**<boolean>-步进值的自动开关状态，具体如下：
ON/1-自动设置(步进值自适应于频宽)；
OFF/0-手动设置(步进值由用户手动设置)；
*RST：ON

**例　　如：**CALCulate:IFPan:STEP:AUTO ON
CALCulate:IFPan:STEP:AUTO? -> 1

**程控指令：**CALCulate:PSCan:AVERage:TYPE <aver_proc>
CALCulate:PSCan:AVERage:TYPE?

**功能描述：**设置或查询射频全景的检波类型。

**参数说明：**<aver_proc>-检波类型，具体如下：
MINimum-最小保持；
MAXimum-最大保持；
SCALar-平均；
OFF-动态刷新；
*RST：OFF。

**例　　如：**CALCulate:PSCan:AVERage:TYPE MINimum
CALCulate:PSCan:AVERage:TYPE? -> MIN

### 3.3.3 DIAGnostic 子系统

**程控指令：**DIAGnostic[:SERVice]:ADAPter[:STATe]?
**功能描述：**查询仪器的供电来源。
**参数说明：**无。
**返 回 值：**Adapter-电源适配器供电；
Battery-电池供电；
Both-电源适配器和电池共同供电。
**例　　如：**DIAGnostic:ADAPter? ->　Adapter

### 3.3.4 DISPlay 子系统

**程控指令：**DISPlay:BRIGhtness <set_brightness>
DISPlay:BRIGhtness?
**功能描述：**设置或查询显示的亮度。
**参数说明：**<set_brightness>-显示亮度值，具体如下：
<numeric_value>-显示亮度值；
MINimum-最小亮度，为0.00；
MAXimum-最大亮度，为1.00。
*RST：1.00。
**例　　如：**DISPlay:BRIGhtness 0.45
DISPlay:BRIGhtness? -> 0.45

**程控指令：**DISPlay:CMAP <select_colorscheme>
DISPlay:CMAP?
**功能描述：**设置或查询显示的配色方案。
**参数说明：**<select_colorscheme>-配色方案，具体如下：
INDoor-室内；
OUTDoor-户外；
*RST：INDoor。
**例　　如：**DISPlay:CMAP OUTDoor
DISPlay:CMAP? -> OUTDoor

**程控指令：**DISPlay:CMAP:DEFault
**功能描述：**设置默认显示的配色(户外)。
**参数说明：**无。
**例　　如：**DISPlay:CMAP:DEFault

**程控指令：**DISPlay:DATE:FORMat <set_date_format>
DISPlay:DATE:FORMat?
**功能描述：**设置或查询用于显示的日期格式。
**参数说明：**<set_date_format>-日期格式，具体如下：
DDMMyyyy-例如31/12/2005；
MMDDyyyy-例如12/31/2005；
*RST：DDMMyyyy。

**3.3 仪器命令**

**例　　如：**DISPlay:DATE:FORMat MMDDyyyy

**程控指令：**DISPlay:FSTRength <Boolean>
DISPlay:FSTRength?
**功能描述：**设置或查询显示场强信息的开关状态。
**参数说明：**<Boolean>-场强信息显示的开关状态，具体如下：
ON/1-场强信息显示开关开启；
OFF/0-场强信息显示开关关闭；
*RST：OFF/0。
**例　　如：**DISPlay:FSTRength OFF
DISPlay:FSTRength? -> 0

**程控指令：**DISPlay:IFPan:LEVel:RANGe <set_range>
DISPlay:IFPan:LEVel:RANGe?
**功能描述：**设置或查询中频全景的电平范围。
**参数说明：**<set_range>-电平范围，具体如下：
<numeric_value>-中频全景的电平范围值；
MINimum-中频全景的电平范围最小值，为10dBμV；
MAXimum-中频全景的电平范围最大值，为200dBμV；
*RST：100dBμV。
**例　　如：**DISPlay:IFPan:LEVel:RANGe 30
DISPlay:IFPan:LEVel:RANGe? -> 30

**程控指令：**DISPlay:IFPan:LEVel:REFerence <set_level>
DISPlay:IFPan:LEVel:REFerence?
**功能描述：**设置或查询中频全景的参考电平。
**参数说明：**<set_level>-中频全景的参考电平，具体如下：
<numeric_value>-中频全景的参考电平值；
MINimum-中频全景的参考电平最小值，为0dBμV；
MAXimum-中频全景的参考电平最大值，为150dBμV。
*RST：76.99dBμV。
**例　　如：**DISPlay:IFPan:LEVel:REFerence 40
DISPlay:IFPan:LEVel:REFerence? -> 40

**程控指令：**DISPlay:LEVel:LIMit:MINimum <set_level>
DISPlay:LEVel:LIMit:MINimum?
**功能描述：**设置或查询水平尺参考电平的下限，该设置指令仅在单音模式为关闭状态(OUTP:TONE:STAT OFF)时有效，当单音模式为开启状态时，设备会自动确定下限值。
**参数说明：**<set_level>-水平尺参考电平的下限，具体如下：
<numeric_value>-信号电平值，单位dBμV；
MINimum-最小信号电平，为-30dBμV；
MAXimum-最大信号电平，为150dBμV；
*RST：-10.0dBμV。

例　　如：DISPlay:LEVel:LIMit:MINimum 20
DISPlay:LEVel:LIMit:MINimum? -> 20

程控指令：DISPlay:LEVel:RANGe <set_range>
DISPlay:LEVel:RANGe?
功能描述：设置或查询水平尺视图的信号电平范围，该范围内的不同电平在全景视图中能被区别出来，范围的顶部等同于DISP:LEV:LIM:MIN。
只有单音模式关闭时(OUTP:TONE:STAT OFF)，该设置才可被使用，如果单音模式开启，仪器会自动确定下限。
参数说明：<set_range>-水平尺视图的信号电平范围，具体如下：
<numeric_value>-信号电平范围，单位dB；
MINimum-最小电平范围，为10dB；
MAXimum-最大电平范围，为180dB；
*RST：60dB。
例　　如：DISPlay:LEVel:RANGe 30
DISPlay:LEVel:RANGe? -> 30

程控指令：DISPlay:PSCan:LEVel:RANGe <set_range>
DISPlay:PSCan:LEVel:RANGe?
功能描述：设置或查询射频全景扫描的电平范围。
参数说明：<set_range>-射频全景扫描的电平范围，具体如下：
<numeric_value>-全景扫描的电平范围值；
MINimum-全景扫描的电平范围最小值，为10dB；
MAXimum-全景扫描的电平范围最大值，为200dB；
*RST：100dB。
例　　如：DISPlay:PSCan:LEVel:RANGe 30
DISPlay:PSCan:LEVel:RANGe? -> 30

程控指令：DISPlay:PSCan:LEVel:REFerence <set_reference>
DISPlay:PSCan:LEVel:REFerence?
功能描述：设置或查询射频全景的参考电平。
参数说明：<set_reference>-射频全景的参考电平，具体如下：
<numeric_value>-射频全景的参考电平值；
MINimum-射频全景的参考电平最小值，为-30dBμV；
MAXimum-射频全景的参考电平最大值，为150dBμV。
*RST：76.99 dBμV。
例　　如：DISPlay:PSCAN:LEVel:REFerence 40
DISPlay:PSCAN:LEVel:REFerence? -> 40

程控指令：DISPlay:WATerfall:CMAP <color_map>
DISPlay:WATerfall:CMAP?
功能描述：设置或查询瀑布图的颜色映射。
参数说明：<color_map>-颜色映射，包括"Smooth"、"Rainbow"、"Rainbow Ext"、"Cold"、"Gray"。
例　　如：DISPlay:WATerfall:CMAP "Smooth"

DISPlay:WATerfall:CMAP? -> Smooth

**程控指令：** DISPlay:WATerfall:CMAP:CATalog?
**功能描述：** 查询瀑布图颜色映射列表。
**返 回 值：** 颜色映射列表，包括"Smooth"、"Rainbow"、"Rainbow Ext"、"Cold"、"Gray"
**例　　如：** DISPlay:WATerfall:CMAP:CATalog? ->"Smooth"、"Rainbow"、"Rainbow Ext"、"Cold"、"Gray"

**程控指令：** DISPlay:WATerfall:SPEed <set_speed>
DISPlay:WATerfall:SPEed?
**功能描述：** 设置或查询瀑布图的显示速度。
**参数说明：** <set_speed>-瀑布图的显示速度，具体如下：
<numeric_value>-瀑布图的显示速度；
MINimum-瀑布图显示速度最小值；
MAXimum-瀑布图显示速度最大值。
**例　　如：** DISPlay:WATerfall:SPEed 10
DISPlay:WATerfall:SPEed? -> 10:1

**程控指令：** DISPlay:WINDow:CATalog?
**功能描述：** 查询仪器的显示窗口列表。
**返 回 值：** 仪器显示窗口列表，包括"RX Only"，"RX+Spectrum"，"Spectrum" "Spectrum+Waterfall"，"Waterfall"。
**例　　如：** DISPlay:WIND:CAT? -> RX Only;RX+Spectrum;Spectrum;Spectrum+Waterfall;Waterfall

### 3.3.5 FORMat 子系统

**程控指令：** FORMat:BORDer <output_order>
FORMat:BORDer?
**功能描述：** 设置或查询输出数据的端点序(数据边界格式)，该指令仅对迹线数据有效，不影响UDP上报数据的端点序(有其它的设置操作)。
**参数说明：** <output_order>-输出数据的端点序，具体如下：
NORMal-常规，即小端序；
SWAPped-大端序；
*RST：NORMal。
**例　　如：** FORMat:BORDer SWAPped
FORMat:BORDer? -> SWAP

**程控指令：** FORMat:MEMory <output_format>
FORMat:MEMory?
**功能描述：** 设置或查询存储数据格式(MEMory:CONTents?数据的输出格式)。
**参数说明：** <output_format>-存储数据格式，具体如下：
ASCii-ASCII码，十进制格式；
PACKed-包(二进制格式)(Output in internal binary data format)；

*RST：ASCii。

**例　　如：**FORMat:MEMory PACKed
FORM:MEM? -> PACK

**程控指令：**FORMat:SREGister <data_format>
FORMat:SREGister?

**功能描述：**设置或查询仪器状态寄存器("CONDition", "EVENt","ENABle", "PTRansition", "NTRansition"和所有的IEEE-488.2状态寄存器)的数据格式

**参数说明：**<data_format>-状态寄存器的数据格式，具体如下：
ASCii-ASCII码的十进制数值，如128
BINary-ASCII码的二进制数值，如#B1000000000000000
HEXadecimal—ASCII码的十六进制数值，如#H8000
*RST：ASCii

**例　　如：**FORMat:SREGister HEXadecimal
FORMat:SREGister? -> HEX

**程控指令：**FORMat[:DATA] <data_format>
FORMat[:DATA]?

**功能描述：**设置或查询测量结果数据的输出格式。

**参数说明：**<data_format>-测量结果数据的输出格式，具体如下：
ASCii-ASCII码；
PACKed-包(二进制格式)；
*RST：ASCii。

**例　　如：**FORMat PACKed
FORM? -> PACK

### 3.3.6 INITiate 子系统

**程控指令：**INITiate[:IMMediate]

**功能描述：**当仪器模式为定频接收、CW或者某种有效扫描模式下，INITiate 命令是一个可启动采集或测量的事件。若一个扫描已经启动，则会重新启动该有效的扫描。

该命令执行后，所有的All M-trace, I-trace and IFPan-trace缓冲区会被清除，当测量模式为连续时，只有第一次的测量值被保存在轨迹缓冲区中，当为周期测量时，数据会源源不断地存入轨迹缓冲区，直至缓冲区满。

**参数说明：**无。

**例　　如：**INITiate

**程控指令：**INITiate:CONM[:IMMediate]

**功能描述：**除了轨迹缓冲区不被清除、当前有效的扫描不被重新启动外，INITiate CONtinue Measurement命令的其它功能和INITiate[:IMMediate]命令完全相同。使用该连续测量机制时，新的测量值会紧接着现有的测量值存储在轨迹缓冲区中。使用该命令将使扫描器选择频率扫描模式中的下一个频点或者存储扫描器有效时选择列表扫描模式中的下一个存储通道。

当测量模式为周期测量时，该命令无效。

**参数说明：**无。
**例　　如：**INITiate:CONM

### 3.3.7 INPut 子系统

**程控指令：**INPut:ATTenuation:STATe <boolean>
INPut:ATTenuation:STATe?
**功能描述：**设置或查询衰减控制开关状态。
**参数说明：**<boolean>-衰减控制开关状态，具体如下：
ON/1-衰减控制开关开启；
OFF/0-衰减控制开关关闭；
AUTO-自动调整衰减控制开关；
*RST：ON。
**例　　如：**INPut:ATTenuation:STATe ON
INPut:ATTenuation:STATe? -> ON

### 3.3.8 MEASure 子系统

**程控指令：**MEASure:DFINder|DF:MODE <meas_mode>
MEASure:DFINder|DF:MODE?
**功能描述：**设置或查询测向测量模式。
**参数说明：**<meas_mode>-测向测量模式，具体如下：
OFF-连续测向；
NORMal-带静噪电平的测向；
*RST：OFF。
**例　　如：**MEASure:DF:MODE OFF
MEASure:DF:MODE? -> OFF

**程控指令：**MEASure:DFINder|DF:THReshold[:UPPer] <threshold>
MEASure:DFINder|DF:THReshold?
**功能描述：**设置或查询测向电平阈值，仅支持NORMal和GATE模式，如果没有DF选件，该指令会返回-203错误(命令被保护)。注意，设置值将被根据步进值离散化，故查询到的返回值可能不等于设置值。
**参数说明：**< threshold >-测向电平阈值，单位dBμV，
MINimum-最小值；
MAXimum –最大值；
*RST：0dBμV。
**例　　如：**MEASure:DF:THReshold 35
MEASure:DF:THReshold? -> 35

**程控指令：**MEASure:DFINder|DF:TIME <time>
MEASure:DFINder|DF:TIME?
**功能描述：**设置或查询测向测量时间。如果没有DF选件，该指令会返回-203错误(命令被保护)。
**参数说明：**< threshold >-测向测量时间，单位s；

MINimum-最小值,24ms；
MAXimum –最大值，100s；
*RST：0.1s。

**例　　如：**MEASure:DF:TIME 5s
MEASure:DF:TIME? -> 5

**程控指令：**MEASure:MODE <meas_mode>
MEASure:MODE?

**功能描述：**设置或查询测量模式。
在周期测量模式中，所有的检波器都在当前测量时间已经结束、下次测量开始前放电。此时只显示每个测量周期内单独的测量值。
在连续测量模式中，测量检波器每200ms读出一次，而不考虑测量时间，显示的是当前测量值。

**参数说明：**<meas_mode>-测量模式，具体如下：
CONTinuous-连续测量；
PERiodic-周期测量；
*RST：PER。

**例　　如：**MEASure:MODE PERiodic
MEASure:MODE? -> PER

**程控指令：**MEASure:TIME <meas_time>
MEASure:TIME?

**功能描述：**设置和查询所有测量功能的测量时间。

**注　　意：**测量时间会影响电平检波器。当电平模式设置为平均，AVG，测量时间决定了平均时间。当设置为峰值，PEAK，这个时间会决定下降时间。当电平模式没有影响时可用作快速，因为它仅仅是用作测量的数值。
测量时间也会影响中频全景数据的平均时间。

**参数说明：**<meas_time>-测量时间，单位s，具体如下：
<numeric_value>-测量时间；
MINimum-最小测量时间，为500μs；
MAXimum-最大测量时间，为900s；
DEFault –使用预置的测量时间；
*RST：DEFault。

**例　　如：**MEASure:TIME 50 ms
MEASure:TIME DEF
MEASure:TIME? -> 0.050000
MEASure:TIME? -> DEF

表3.1 测量时间

| Bandwidth [Hz] | Level AVG/RMS [μs] | Level PEAK [μs] | Offset AM [μs] | Offset FM/PM [μs] |
|---|---|---|---|---|
| 100 | 200000 | 500000 | 100000 | 200000 |
| 150 | 200000 | 500000 | 100000 | 200000 |
| 300 | 100000 | 400000 | 100000 | 200000 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 600 | 100000 | 200000 | 100000 | 200000 |
| 1000 | 50000 | 100000 | 100000 | 100000 |
| 1500 | 50000 | 100000 | 100000 | 100000 |
| 2100 | 25000 | 60000 | 50000 | 100000 |
| 2400 | 25000 | 60000 | 50000 | 100000 |
| 2700 | 25000 | 60000 | 50000 | 100000 |
| 3100 | 25000 | 60000 | 50000 | 100000 |
| 4000 | 25000 | 60000 | 50000 | 100000 |
| 4800 | 25000 | 60000 | 50000 | 100000 |
| 6000 | 12000 | 30000 | 50000 | 100000 |
| 9000 | 6000 | 20000 | 50000 | 100000 |
| 12000 | 4000 | 10000 | 20000 | 100000 |
| 15000 | 3000 | 10000 | 20000 | 100000 |
| 30000 | 3000 | 5000 | 20000 | 100000 |
| 50000 | 3000 | 4000 | 20000 | 100000 |
| 120000 | 3000 | 2000 | 10000 | 50000 |
| 150000 | 3000 | 2000 | 10000 | 50000 |
| 250000 | 3000 | 1000 | 5000 | 25000 |
| 300000 | 3000 | 1000 | 5000 | 25000 |
| 500000 | 2000 | 1000 | 2000 | 10000 |
| 800000 | 2000 | 1000 | 2000 | 10000 |
| 1000000 | 1000 | 1000 | 1000 | 5000 |
| 1250000 | 1000 | 1000 | 1000 | 5000 |
| 1500000 | 1000 | 1000 | 1000 | 5000 |
| 2000000 | 1000 | 1000 | 1000 | 5000 |
| 5000000 | 1000 | 1000 | 1000 | 5000 |
| 8000000 | 1000 | 1000 | 1000 | 5000 |
| 10000000 | 1000 | 1000 | 1000 | 5000 |
| 12500000 | 1000 | 1000 | 1000 | 5000 |
| 15000000 | 1000 | 1000 | 1000 | 5000 |
| 20000000 | 1000 | 1000 | 1000 | 5000 |

### 3.3.9 MEMory 子系统

**程控指令：** MEMory:CLEar <mem_loc> [,<count>|MAXimum]
**功能描述：** 清除存储表中指定存储位置的配置参数。
**参数说明：** <mem_loc>-存储位置，可为[0,1023]范围内的任一整数；
<count>-待清除的存储位置的数量，起始位置为<mem_loc>，默认值为1；
MAXimum-清除所有的存储位置的配置参数。
**例　　如：** MEMory:CLEar 123

**程控指令：** MEMory:CONTents <mem_loc>,<mem_paras>
MEMory:CONTents?

**功能描述：**设置或查询指定存储位置的配置参数。

**参数说明：**<mem_loc>-存储位置，可为[0,1023]范围内任一整数或NEXT(下一个空白的存储位置，包含当前的位置)或RX(当前的接收设置)

<mem_paras>-<F>，<THR>，<DEM>，<BW>，<ANT>，<ATT>，<ATTA>，<SQUC>，<AFC>，<ACT>，具体见下表说明：

表3.2 存储表配置参数说明

| 参数 | 数据类型 | 描述 |
|---|---|---|
| <F> | unsigned long long | 频率，单位Hz,见[SENSe:]FREQuency[:CW\|FIXed] |
| <THR> | signed short | 静噪电平，单位dBμV,见OUTPut:SQUelch:THReshold[:UPPer] |
| <DEM> | unsigned short | 解调类型，见[SENSe:]DEModulation |
| <BW> | unsigned long | 带宽，单位Hz，见[SENSe:]BANDwidth\|BWIDth[:RESolution] |
| <ANT> | unsigned char | 天线数量，包结构：0~99 |
| <ATT> | unsigned char | 衰减控制开关状态，见INPut:ATTenuation:STATe <Boolean>，包结构：0=OFF，1=ON |
| <ATTA> | unsigned char | 总是0=OFF，兼容EB200用 |
| <SQUC> | unsigned char | 静噪电平开关状态，见OUTput:SQUelch[:STATe]，包结构：0=OFF，1=ON |
| <AFC> | unsigned char | AFC开关状态，见[SENSe:]FREQuency:AFC，包结构：0=OFF，1=ON |
| <ACT> | unsigned char | 存储扫描时是否包含该存储位置，包结构：0=OFF，1=ON |

**返 回 值：**取决于指令FORMat:MEMory设置的是ASCII数据还是二进制数据，输出数据的端点格式取决于指令FORMat:BORder的设置。

**例　　如：**MEMory:CONTents 1, 98.5 MHz, -30, FM,300,10,OFF,OFF,ON,OFF,ON
MEMory:CONTents? 1 -> 98500000.00,-30.00,FM,300.00,10,OFF,0,ON,OFF,ON

**程控指令：**MEMory:COPY <src_loc>, <dest_loc>

**功能描述：**将一个存储位置的内容复制到另一个存储位置。

**参数说明：**<src_loc>-源存储位置，为[0,1023]内的任一整数或 RX；
<dest_loc>-目标存储位置，为[0,1023]内的任一整数或 RX 或 NEXT。

**例　　如：**MEMory:COPY 123, 10 (将 123 位置处的内容复制到 10 位置)
MEMory:COPY RX, NEXT ->(将当前设置复制到下一个空白位置)

**程控指令：**MEMory:EXCHange <mem_loc1>, <mem_loc2>

**功能描述：**将 2 个存储位置的内容进行交换。如果一个参数为 RX，并且由于交换使得 RX 获取一个无效值，则 RX 设置保持不变，交换的位置获取到 RX 的设置，无效值被丢弃。

**参数说明：**<mem_loc1>-存储位置，为[0,1023]内的任一整数或 RX；
<mem_loc2>-存储位置，为[0,1023]内的任一整数或 RX。

**例　　如：**MEMory:EXCHange 123, RX

### 3.3.10 OUTPut 子系统

**程控指令：**OUTPut:SQUelch:CONTrol <source>

OUTPut:SQUelch:CONTrol?

**功能描述：**设置或查询静噪电平控制源。当从存储表中获取RX(FFM模式)设置时，同时获取静噪电平开关状态及静噪电平阈值(OUTP:SQU:CONT MEMory)。

**参数说明：**<source>-静噪电平控制源，具体如下：
MEMory-从存储表中读出静噪电平开关状态及静噪电平阈值；
NONE-不从存储表中读出静噪电平开关状态及静噪电平阈值。

**例　　如：**OUTPut:SQUelch:CONTrol MEMory
OUTPut:SQUelch:CONTrol? -> MEM

**程控指令：**OUTPut:SQUelch:THReshold [:UPPer] <threshold>
OUTPut:SQUelch:THReshold[:UPPer]?

**功能描述：**设置或查询静噪电平的阈值。

**参数说明：**<threshold>-静噪电平阈值，具体如下：
<numeric_value>—静噪电平值，单位dBμV
UP—按照OUTPut:SQUelch:THReshold[:UPPer]:STEP[:INCRement]命令设置的值进行静噪电平的增加；
DOWN—按照OUTPut:SQUelch:THReshold[:UPPer]:STEP[:INCRement]命令设置的值进行静噪电平的减少；
MINimum—最小静噪电平值，为-30dBμV；
MAXimum—最大静噪电平值，为110dBμV。

**例　　如：**OUTPut:SQUelch:THReshold 35 dBuV
OUTPut:SQUelch:THReshold? -> 35

**程控指令：**OUTPut:SQUelch:THReshold[:UPPer]:STEP[:INCRement] <step_width>
OUTPut:SQUelch:THReshold[:UPPer]:STEP[:INCRement]?

**功能描述：**设置或查询静噪电平阈值(OUTP:SQU:THR[:UPP] UP|DOWN)的步进值。

**参数说明：**<step_width>-静噪电平阈值步进值，具体如下：
<numeric_value>-静噪电平阈值步进值，单位dBμV；
MINimum-最小静噪电平阈值步进值；
MAXimum-最大静噪电平阈值步进值。

**例　　如：**OUTPut:SQUelch:THReshold:STEP 10
OUTPut:SQUelch:THReshold:STEP? -> 10

**程控指令：**OUTput:SQUelch[:STATe] <boolean>
OUTPut:SQUelch[:STATe]?

**功能描述：**设置或查询静噪电平开关的状态。

**参数说明：**<boolean>-静噪电平开关状态，具体如下：
ON/1-静噪电平开关开启；
OFF/0-静噪电平开关关闭。

**例　　如：**OUTPut:SQUelch ON
OUTPut:SQUelch? -> 1

**程控指令：**OUTPut:TONE:CONTrol <tone_level>
OUTPut:TONE:CONTrol?

**功能描述：**设置或查询单音控制：音频通道仅输出单音电平还是同时输出单音电平和 AF。
**参数说明：**<tone_level>-单音控制，具体如下：
WITHaf-同时输出单音电平和 AF；
ONLY-仅输出单音电平。
**例　　如：**OUTPut:TONE:CONTrol ONLY
OUTPut:TONE:CONTrol? -> ONLY

**程控指令：**OUTPut:TONE:GAIN <tone_gain>
OUTPut:TONE:GAIN?
**功能描述：**设置或查询单音增益。
**参数说明：**<tone_gain>-单音增益，单位dB ，具体如下：
<numeric_value>-单音增益值；
MINimum-最小单音增益；
MAXimum-最大单音增益。
**例　　如：**OUTPut:TONE:GAIN 20
OUTPut:TONE:GAIN? -> 20

**程控指令：**OUTPut:TONE:THReshold <tone_threshold>
OUTPut:TONE:THReshold?
**功能描述：**设置或查询单音增益阈值。
**参数说明：**<tone_threshold>-单音增益阈值，单位dBμV，具体如下：
<numeric_value>-单音增益阈值，单位dBμV；
UP-根据OUTPut:TONE:THReshold:STEP[:INCRement]指令设置的单音阈值步进增加单音增益阈值；
DOWN-根据OUTPut:TONE:THReshold:STEP[:INCRement]指令设置的单音阈值步进减小单音增益阈值；
MINimum-最小单音增益阈值，为-14dBμV；
MAXimum-最大单音增益阈值，为94dBμV。
**例　　如：**OUTPut:TONE:THReshold 35 dBuV
OUTPut:TONE:THReshold? MIN -> 6

**程控指令：**OUTPut:TONE:THReshold:STEP[:INCRement] <tone_step>
OUTPut:TONE:THReshold:STEP[:INCRement]?
**功能描述：**设置或查询单音增益阈值步进值。
**参数说明：**<tone_step>-单音增益阈值步进值，单位dBμV，具体如下：
<numeric_value>-单音增益阈值步进值；
MINimum-最小单音增因阈值步进值；
MAXimum-最大单音增益阈值步进值。
**例　　如：**OUTP:TONE:THR:STEP 10 dBuV
OUTP:TONE:THR:STEP? -> 10

**程控指令：**OUTput:TONE[:STATe] <boolean>
OUTput:TONE[:STATe]?
**功能描述：**设置或查询单音增益开关状态。

**参数说明：**<boolean>-单音增益开关状态，具体如下：
ON/1-单音增益开启；
OFF/0-单音增益关闭。

**例　　如：**OUTPut:TONE ON
OUTPut:TONE? -> 1

### 3.3.11 SENSe 子系统

**程控指令：**[SENSe:]BANDwidth|BWIDth:DFINder|DF <DF_bandwidth>
[SENSe:]BANDwidth|BWIDth:DFINder|DF?

**功能描述：**设置或查询测向带宽，仅支持某些特定的值，注意必须安装DF选件。

**参数说明：**<DF_bandwidth>-测向带宽，单位Hz，具体如下：
<numeric_value>-测向带宽值；
MINimum-最小测向带宽；
MAXimum-最大测向带宽；
UP-下一个测向带宽；
DOWN-上一个测向带宽。

**例　　如：**BAND:DF 600kHz
BAND:DFIN? -> 6000

**程控指令：**[SENSe:]BANDwidth|BWIDth[:RESolution] <demod_bandwidth>
[SENSe:]BANDwidth|BWIDth[:RESolution]?

**功能描述：**设置或查询调制解调通道的带宽，若输入的数值小于最小带宽，则自适应到最小带宽。

**参数说明：**<demod_bandwidth>-调制解调通道的带宽，单位Hz，具体如下：
<numeric_value>-调制解调的带宽值；
UP-下一个带宽；
DOWN-前一个带宽；
MINimum-最小带宽，为100Hz；
MAXimum-最大带宽，为40MHz；

**例　　如：**BANDwidth 2.4 kHz
BANDwidth? -> 2400

**程控指令：**[SENSe:]DEModulation <demodulator>
[SENSe:]DEModulation?

**功能描述：**设置或查询调制解调类型。

**参数说明：**<demodulator>-解调类型，具体如下：
AM-AM调制；
FM-FM调制；
CW-CW调制；
LSB-LSB调制；
USB-USB调制；
ISB-ISB调制；
PULSE-PULSE调制；

PM-PM调制；
IQ-IQ调制；
FSK-FSK调制；
PSK-PSK调制。

**例　　如：**DEModulation AM
DEModulation? -> AM

**程控指令：**[SENSe:]DEModulation:BFO:FREQuency <bfo_frequency>
[SENSe:]DEModulation:BFO:FREQuency?
**功能描述：**设置或查询调制的差频。
**参数说明：**<bfo_frequency>-调制差频，单位Hz，具体如下：
<numeric_value>-差频值；
MINimum-最小差频，为-8000Hz；
MAXimum-最大差频，为8000Hz。
**例　　如：**SENSe:DEModulation:BFO:FREQuency 2.4 kHz
SENSe:DEModulation:BFO:FREQuency? -> 2400

**程控指令：**[SENSe:]DETector[:FUNCtion] <meas_proc>
[SENSe:]DETector[:FUNCtion]?
**功能描述：**设置或查询检波器类型。
**参数说明：**<meas_proc>-检波器类型，具体如下：
AVG-平均值检波；
FAST-快速检波(测量瞬态值)；
PEAK-峰值检波；
RMS-功率(均方根)检波。
**例　　如：**DETector RMS
DETector? -> RMS

**程控指令：**[SENSe:]FREQuency:CONVersion:THReshold <threshold_freq>
[SENSe:]FREQuency:CONVersion:THReshold?
**功能描述：**设置或查询频率转换门限。该参数决定在哪一个频点上，仪器由常规接收改为直通通路接收。常规接收时，信号被向下调制到中频，若信号小于转换门限，向下调制就会被忽略，因此也称之为直通通路。
**参数说明：**<threshold_freq>-频率转换门限，单位Hz，具体如下：
<numeric_value>-转换门限值；
MINimum-最小转换门限，20MHz；
MAXimum-最大转换门限，30MHz；
*RST：25MHz。
**例　　如：**SENSe:FREQuency:CONVersion:THReshold 27 MHz
SENSe:FREQuency:CONVersion:THReshold? -> 27000000

**程控指令：**[SENSe:]FREQuency:DEModulation < demodulation _freq >
[SENSe:]FREQuency:DEModulation?
**功能描述：**设置或查询解调频率。

**3.3 仪器命令**

**参数说明：**< demodulation _freq >-解调频率，单位Hz，范围[9k,8G]。

**例　　如：**FREQuency:DEModulation 100MHz
FREQuency:DEModulation? -> 100000000

**程控指令：**[SENSe:]FREQuency:MODE <op_mode>
[SENSe:]FREQuency:MODE?

**功能描述：**设置或查询测量模式。

**参数说明：**<op_mode>-测量模式，具体如下：
CW|FIXed|FFM-定频接收(CW等同于FIXed)；
SWEep-频率扫描(见 [SENSe:]SWEep...)；
MSCan-列表扫描 (见 SENSe:MSCan)；
PSCan-全景扫描 (见 SENSe:PSCan)。

**例　　如：**FREQuency:MODE SWEep
FREQuency:MODE? -> SWE

**程控指令：**[SENSe:]FREQuency:PSCan:CENTer <center_frequency>
[SENSe:]FREQuency:PSCan:CENTer?

**功能描述：**设置或查询射频全景的中心频率。该命令会先计算新的起始频率和终止频率，并重新设置。

**参数说明：**<center_frequency>-射频全景的中心频率，单位Hz，具体如下：
<numeric_value>-中心频率值；
MINimum-中心频率最小值，为9kHz；
MAXimum-中心频率最大值,，为8GHz。

**例　　如：**FREQuency:PSCan:CENTer 127 MHz
FREQuency:PSCan:CENTer? -> 127000000

**程控指令：**[SENSe:]FREQuency:PSCan:SPAN <span_frequency>
[SENSe:]FREQuency:PSCan:SPAN?

**功能描述：**设置或查询射频全景的频宽，该命令会用SENS:FREQ:PSC:CENT?计算新的起始频率和终止频率，并重新设置。

**参数说明：**< span _frequency>-射频全景的频宽，单位Hz，具体如下：
<numeric_value>—频宽值；
MINimum—频宽最小值，为9kHz；
MAXimum—频宽最大值，为8GHz-9kHz；
*RST：20MHz。

**例　　如：**FREQuency:PSC:SPAN 2 MHz
FREQuency:PSC:SPAN? -> 2000000

**程控指令：**[SENSe:]FREQuency:PSCan:STARt <start_frequency>
[SENSe:]FREQuency:PSCan:STARt?

**功能描述：**设置或查询全景扫描的起始频率，该设置会改变全景扫描的频宽和中心频率。注意，起始频率一定要小于终止频率，若设置的起始频率大于终止频率，会被拒绝并给出-221错误(设置冲突)。

**参数说明：**<start_frequency>-全景扫描的起始频率，单位Hz，具体如下：

<numeric_value> - 起始频率值；
MINimum – 起始频率最小值，为9kHz；
MAXimum -起始频率最大值，为8GHz；
*RST：88MHz。

**例　　如：**FREQuency:PSCan:STARt 118 MHz
FREQuency:PSCan:STARt? -> 118000000

**程控指令：**[SENSe:]FREQuency:PSCan:STOP <stop_frequency>
[SENSe:]FREQuency:PSCan:STOP?

**功能描述：**设置和查询全景扫描的终止频率，该设置会改变全景扫描的频宽和中心频率。注意，起始频率一定要小于终止频率，若设置的起始频率大于终止频率，会被拒绝并给出-221错误：设置冲突。

**参数说明：**<stop_frequency>-全景扫描的终止频率，单位Hz，具体如下：
<numeric_value> - 终止频率值；
MINimum-终止频率最小值，为9kHz；
MAXimum-终止频率最大值，为8GHz；
*RST：108MHz。

**例　　如：**FREQuency:PSCan:STOP 136 MHz
FREQuency:PSCan:STOP? -> 136000000

**程控指令：**[SENSe:]FREQuency:SPAN <range>
[SENSe:]FREQuency:SPAN?

**功能描述：**设置或查询中频全景的频宽。为离散值，可为：1 kHz, 2 kHz, 5 kHz, 10 kHz, 20 kHz, 50 kHz, 100 kHz, 200 kHz, 500 kHz,1 MHz, 2 MHz, 5 MHz, 10 MHz, 20 MHz。

**参数说明：**<range>-中频全景的频宽，单位Hz，具体如下：
<numeric_value>-频宽值；
UP-下一个频宽值；
DOWN-上一个频宽值；
MINimum-最小频宽值；
MAXimum-最大频宽值。

**例　　如：**FREQuency:SPAN 25 kHz
FREQuency:SPAN? -> 25000

**程控指令：**[SENSe:]FREQuency:STARt <start_frequency>
[SENSe:]FREQuency:STARt?

**功能描述：**设置或查询频率扫描的起始频率。注意：起始频率必须小于终止频率，否则会给出-221 错误(设置冲突)。

**参数说明：**<start_frequency>-频率扫描的起始频率，单位Hz，具体如下：
<numeric_value> -终止频率值；
MINimum-终止频率最小值，为9kHz；
MAXimum-终止频率最大值，为8GHz；
*RST：88MHz。

**例　　如：**FREQuency:STARt 118 MHz

FREQuency:STARt? -> 118000000

**程控指令：**[SENSe:]FREQuency:STOP <stop_frequency>
[SENSe:]FREQuency:STOP?
**功能描述：**设置或查询频率扫描终止频率。
**参数说明：**<stop_frequency>-频率扫描的终止频率，单位Hz，具体如下：
<numeric_value> -终止频率值；
MINimum-终止频率最小值，为9kHz；
MAXimum-终止频率最大值，为8GHz；
*RST：108MHz。
**例　　如：**FREQuency:STOP 136 MHz
FREQuency:STOP? -> 136000000

**程控指令：**[SENSe:]FREQuency[:CW|FIXed] <receive_frequency>
[SENSe:]FREQuency[:CW|FIXed]?
**功能描述：**设置或查询FFM模式的接收频率。
**参数说明：**<receive_frequency>-FFM模式的接收频率，单位Hz，具体如下：
<numeric_value>-接收频率值；
UP-按照SENS:FREQuency[:CW|FIX]:STEP[:INCRement]命令设置的值进行接收频率的增加；
DOWN-按照SENS:FREQuency[:CW|FIX]:STEP[:INCRement]命令设置的值进行接收频率的减少；
MINimum-最小接收频率，为9kHz；
MAXimum-最大接收频率，为8GHz。
**例　　如：**FREQuency 101.2 MHz
FREQuency? -> 101200000

**程控指令：**[SENSe:]FREQuency[:CW|FIXed]:STEP[:INCRement] <step_width>
[SENSe:]FREQuency[:CW|FIXed]:STEP[:INCRement]?
**功能描述：**设置或查询FFM模式中心频率的步进值，对解调频率也有影响。
**参数说明：**<step_width>-中心频率的步进值，单位Hz，具体如下：
<numeric_value>-频率步进值；
MINimum-频率步进最小值；
MAXimum-频率步进最大值；
*RST：1 MHz。
**例　　如：**FREQuency:STEP 25 kHz
FREQuency:STEP? -> 25000
**程控指令：**[SENSe:]GCONtrol:MODE <gainctrl_mode>
[SENSe:]GCONtrol:MODE?
**功能描述：**设置或查询增益控制模式。
**参数说明：**<gainctrl_mode>-增益控制模式，具体如下：
FIXed/MGC-手动增益控制；
AUTO/AGC-自动增益控制；
*RST：AUTO。

例　　如：GCONtrol:MODE AUTO
GCONtrol:MODE? -> AUTO

程控指令：[SENSe:]GCONtrol[:FIXed|MGC] <mgc_value>
[SENSe:]GCONtrol[:FIXed|MGC]?
功能描述：设置或查询手动增益控制值。
参数说明：<mgc_value>-手动增益控制值，单位dBμV，具体如下：
<numeric_value>-手动增益控制值；
UP-按照SENSe:GCONtrol[:FIXed|MGC]:STEP[:INCRement]指令设置的值增加手动增益控制值；
DOWN-按照SENSe:GCONtrol[:FIXed|MGC]:STEP[:INCRement]指令设置的值减小手动增益控制值；
MINimum-最小手动增益控制值(无增益控制代表最大灵敏度)，为-30 dBμV；
MAXimum-最大手动增益控制值(最大增益控制代表最小灵敏度)，为110dBμV；
*RST：50dBμV。
例　　如：GCONtrol 50
GCONtrol? -> 50

程控指令：[SENSe:]GCONtrol[:FIXed|MGC]:STEP[:INCRement] <mgc_step_value>
[SENSe:]GCONtrol[:FIXed|MGC]:STEP[:INCRement]?
功能描述：设置或查询手动增益控制步进值。
参数说明：<mgc_step_value>-手动增益控制步进值，单位dB，范围[1,10]，具体如下：
<numeric_value>-手动增益控制步进值；
MINimum-最小手动增益控制步进值；
MAXimum-最大手动增益控制步进值。
例　　如：GCONtrol:STEP 10
GCONtrol:STEP? -> 10

程控指令：[SENSe:]MSCan:COUNt <scan_num>
[SENSe:]MSCan:COUNt?
功能描述：设置或查询列表扫描次数。
参数说明：<scan_num>-扫描次数，具体如下：
<numeric_value>-扫描次数；
MINimum-最小扫描次数；
MAXimum-最大扫描次数；
INFinity-扫描次数无穷大，若查询次数无穷大，查询时返回9.9E37。
例　　如：MSCan:COUNt 100
MSCan:COUNt? -> 100

程控指令：[SENSe:]MSCan:DIRection <direction>
[SENSe:]MSCan:DIRection?
功能描述：设置或查询列表扫描方向。
参数说明：<direction>-扫描方向，具体如下：
UP-存储列表号增加的方向；

DOWN-存储列表号减小的方向。

**例　　如：** MSCan:DIRection DOWN
MSCan:DIRection? -> DOWN

**程控指令：** [SENSe:]MSCan:DWELl <dwell_time>
[SENSe:]MSCan:DWELl?

**功能描述：** 设置或查询列表扫描驻留时间，该指令会同时影响频率扫描和列表扫描。

**参数说明：** <dwell_time>-驻留时间，单位s，具体如下：
<numeric_value>-驻留时间；
MINimum-最小驻留时间；
MAXimum-最大驻留时间；
INFinity-驻留时间无穷大，若驻留时间无穷大，查询时，返回9.9E37。

**例　　如：** MSCan:DWELl 100 ms
MSCan:DWELl? -> 0.10

**程控指令：** [SENSe:]MSCan:HOLD:TIME <hold_time>
[SENSe:]MSCan:HOLD:TIME?

**功能描述：** 设置或查询列表扫描保持时间。若驻留时间内信号消失，则保持时间启动。保持时间结束后，即使保持时间还未结束，也会进行下一个频点的扫描。
在保持时间内，如果信号超过静噪电平阈值，驻留时间结束或者信号等待期间再次消失时，保持时间会复位。只有控制功能"STOP:SIGNal"开启时，保持时间才起作用。保持时间为0时等同于SENS:MSC:CONT:OFF "STOP:SIGN"。
该指令会同时影响频率扫描和列表扫描。

**参数说明：** <hold_time>-保持时间，单位s，具体如下：
<numeric_value>-保持时间；
MINimum-最小保持时间；
MAXimum-最大保持时间。

**例　　如：** MSCan:HOLD:TIME 100 ms
MSCan:HOLD:TIME? -> 0.10

**程控指令：** [SENSe:]PSCan:COUNt <cycle_count>
[SENSe:]PSCan:COUNt?

**功能描述：** 设置和查询射频全景扫描的次数，该指令等同于SENS:SWE:COUN指令，也同时会影响射频全景扫描和频率扫描。

**参数说明：** <cycle_count>-射频全景扫描的次数，具体如下：
<numeric_value>-扫描次数；
MINimum-最小扫描次数；
MAXimum-最大扫描次数；
INFinity-扫描次数无穷大，当扫描次数为无穷大，查询时返回9.9E37。

**例　　如：** PSCan:COUN 100
PSCan:COUN? -> 100

**程控指令：** [SENSe:]PSCan:STEP <res_bandwidth>
[SENSe:]PSCan:STEP?

**功能描述：**设置或查询射频全景扫描的步进值(分辨率/FFT采样时的频率间隔)
**参数说明：**<res_bandwidth>-射频全景扫描的步进值，单位Hz，具体如下：
<numeric_value>- FFT采样时的频率间隔；
UP-下一个频率间隔；
DOWN-上一个频率间隔；
MINimum-最小频率间隔；
MAXimum-最大频率间隔。
**例　　如：**SENSe:PSCan:STEP 10 kHz
SENSe:PSCan:STEP? -> 10000

**程控指令：**[SENSe:]ROSCillator:EXTernal:FREQuency?
**功能描述：**查询外部参考频率。
**参数说明：**无。
**例　　如：**ROSCillator:EXTernal:FREQuency? -> 10000000

**程控指令：**[SENSe:]ROSCillator[:INTernal]:FREQuency?
**功能描述：**查询内部参考频率。
**参数说明：**无。
**例　　如：**ROSCillator:INTernal:FREQuency? ->10000000

**程控指令：**[SENSe:]ROSCillator:SOURce <source>
[SENSe:]ROSCillator:SOURce?
**功能描述：**设置或查询频率参考源。
**参数说明：**<source>-频率参考源，具体如下：
INTernal—内部参考；
EXTernal—外部参考；
*RST：INT。
**例　　如：**ROSCillator:SOURce EXTernal
ROSCillator:SOURce? -> EXT

**程控指令：**[SENSe:]SWEep:COUNt <sweep_count>
[SENSe:]SWEep:COUNt?
**功能说明：**设置或查询频率扫描的次数，该指令会同时影响射频全景扫描和频率扫描。
**参数说明：**<sweep_count>-扫描次数，具体如下：
<numeric_value>-扫描次数；
MINimum-最小扫描次数；
MAXimum-最大扫描次数；
INFinity-扫描次数无穷大，当扫描次数为无穷大，查询时返回9.9E37。
**例　　如：**SWEep:COUN 100
SWEep:COUN? -> 100

**程控指令：**[SENSe:]SWEep:DIRection <direction>
[SENSe:]SWEep:DIRection?
**功能描述：**设置或查询频率扫描的方向，该指令会同时影响射频全景扫描和频率扫描。

**参数说明：**<direction>-扫描方向，具体如下：
UP-频率增大的方向；
DOWN-频率减小的方向。

**例　　如：**SWEep:DIRection DOWN
SWEep:DIRection? -> DOWN

**程控指令：**[SENSe:]SWEep:DWELl <dwell_time>
[SENSe:]SWEep:DWELl?

**功能描述：**设置或查询频率扫描驻留时间，该指令会同时影响频率扫描和列表扫描。

**参数说明：**<dwell_time>-驻留时间，单位s，具体如下：
<numeric_value>-驻留时间；
MINimum-最小驻留时间；
MAXimum-最大驻留时间；
INFinity-驻留时间无穷大，若驻留时间无穷大，查询时，返回9.9E37。

**例　　如：**SWEep:DWELl 100 ms
SWEep:DWELl? -> 0.10

**程控指令：**[SENSe:]SWEep:HOLD:TIME <hold_time>
[SENSe:]SWEep:HOLD:TIME?

**功能描述：**设置或查询频率扫描的保持时间。若驻留时间内信号消失，则保持时间启动。保持时间结束后，即使保持时间还未结束，也会进行下一个频点的扫描。
在保持时间内，如果信号超过静噪电平阈值，驻留时间结束或者信号等待期间再次消失时，保持时间会复位。只有控制功能"STOP:SIGNal"开启时，保持时间才起作用。保持时间为0时等同于SENS:MSC:CONT:OFF "STOP:SIGN"。
该指令会同时影响频率扫描和列表扫描。

**参数说明：**<hold_time>-保持时间，单位s，具体如下：
<numeric_value>-保持时间；
MINimum-最小保持时间；
MAXimum-最大保持时间。

**例　　如：**SWEep:HOLD:TIME 100 ms
SWEep:HOLD:TIME? -> 0.10

**程控指令：**[SENSe:]SWEep:STEP <step_width>
[SENSe:]SWEep:STEP?

**功能描述：**设置或查询频率扫描的频率步进值。

**参数说明：**<step_width>-频率步进值，单位Hz，具体如下：
<numeric_value>-频率步进值；
MINimum-最小频率步进值；
MAXimum-最大频率步进值。

**例　　如：**SWEep:STEP 25 kHz
SWEep:STEP? -> 25000

**程控指令：**[SENSe:]SWEep:SUPPress

**功能描述：**在抑制表中插入当前频率。频段可利用以下公式通过带宽(step)获得：

- SSTARTn = SENSe:FREQ - SENSe:BAND/2
- SSTOPn = SENSe:FREQ + SENSe:BAND/2

频率对被插入迹线中的空白区域。空白区域（缺口）的特征是频率对的值为0.0。如果相应的抑制迹线中没有空白区域，则产生-223错误(数据过多)。

该命令是一个事件。

**参数说明：**无。

**例　　如：**SWE:SUPP

**程控指令：**[SENSe:]SWEep:SUPPress:SORT

**功能描述：**对抑制列表进行排序和压缩，频率对按开始频率的升序进行排序，利用增加频率对来消除重叠。随后其它的频率对被删除。抑制列表中的缺口被放在列表的最后。该命令是一个事件。

**参数说明：**无。

**例　　如：**SWE:SUPP:SORT

### 3.3.12 STATus 子系统

**程控指令：**STATus:EXTension:CONDition?

**功能描述：**查询扩展状态寄存器的状况寄存器。

**返 回 值：**返回值数据格式取决于FORMat:SREGister的设置(ASCII码的二进制、十进制或者十六进制)

**例　　如：**STATus:EXTension:CONDition? -> #H0008

**程控指令：**STATus:EXTension:ENABle <numeric_value>
STATus:EXTension:ENABle?

**功能描述：**设置或查询扩展状态寄存器的事件使能寄存器

**参数说明：**<numeric_value>-事件使能寄存器的值，为0～65535 或者 #H0000～#HFFFF 或者#B0～#B1111111111111111，返回值数据格式取决于FORMat:SREGister的设置(ASCII码的二进制、十进制或者十六进制)；

*RST：不改变该值。

**例　　如：**STATus:EXTension:ENABle #H0008
STATus:EXTension:ENABle? -> #H0008

**程控指令：**STATus:EXTension[:EVENt]?

**功能描述：**查询扩展状态寄存器的事件寄存器。

**返 回 值：**返回值数据格式取决于FORMat:SREGister的设置(ASCII码的二进制、十进制或者十六进制)。

**例　　如：**STATus:EXTension? ->#H0008

**程控指令：**STATus:EXTension:PTRansition <numeric_value>
STATus:EXTension:PTRansition?

**功能描述：**设置或查询扩展状态寄存器的正向转换寄存器。

**参数说明：**<numeric_value>-正向转换寄存器的值，为0～65535 或者 #H0000～#HFFFF 或者#B0～#B1111111111111111，返回值数据格式取决于FORMat:SREGister的设置

(ASCII码的二进制、十进制或十六进制)；
*RST：不改变该值。

**例　　如：**STATus:EXTension:PTRansition #H0008
STATus:EXTension:PTRansition? -> #H0008

**程控指令：**STATus:EXTension:NTRansition <numeric_value>
STATus:EXTension:NTRansition?
**功能描述：**设置或查询扩展状态寄存器的负向转换寄存器。
**参数说明：**<numeric_value>-负向转换寄存器的值，为0～65535 或者 #H0000～#HFFFF 或者#B0～#B1111111111111111，返回值数据格式取决于FORMat:SREGister的设置(ASCII码的二进制、十进制或十六进制)；
*RST：不改变该值。
**例　　如：**STATus:EXTension:NTRansition #H0008
STATus:EXTension:NTRansition? -> #H0008

**程控指令：**STATus:OPERation:CONDition?
**功能描述：**查询操作状态寄存器的状况寄存器。
**返 回 值：**返回值数据格式取决于FORMat:SREGister的设置(ASCII码的二进制、十进制或十六进制)
**例　　如：**STATus:OPERation:CONDition? -> #H0008

**程控指令：**STATus:OPERation:ENABle <numeric_value>
STATus:OPERation:ENABle?
**功能描述：**设置或查询操作状态寄存器的事件使能寄存器。
**参数说明：**<numeric_value>-事件使能寄存器的值，为0～65535 或者 #H0000～#HFFFF 或者#B0～#B1111111111111111，返回值数据格式取决于FORMat:SREGister的设置(ASCII码的二进制、十进制或十六进制)；
*RST：不改变该值。
**例　　如：**STATus:OPERation:ENABle #H0008
STATus:OPERation:ENABle? -> #H0008

**程控指令：**STATus:OPERation [:EVENt]?
**功能描述：**查询操作状态寄存器的事件寄存器。
**返 回 值：**返回值数据格式取决于FORMat:SREGister的设置(ASCII码的二进制、十进制或十六进制)。
**例　　如：**STATus:OPERation? ->#H0008

**程控指令：**STATus:OPERation:PTRansition <numeric_value>
STATus:OPERation:PTRansition?
**功能描述：**设置或查询操作状态寄存器的正向转换寄存器。
**参数说明：**<numeric_value>-正向转换寄存器的值，为0～65535 或者 #H0000～#HFFFF 或者#B0～#B1111111111111111，返回值数据格式取决于FORMat:SREGister的设置(ASCII码的二进制、十进制或十六进制)；
*RST：不改变该值。

**例　　如：**STATus:OPERation:PTRansition #H0008
STATus:OPERation:PTRansition? -> #H0008

**程控指令：**STATus:OPERation:NTRansition <numeric_value>
STATus:OPERation:NTRansition?
**功能描述：**设置或查询操作状态寄存器的负向转换寄存器。
**参数说明：**<numeric_value>-负向转换寄存器的值，为0～65535 或者 #H0000～#HFFFF 或者#B0～#B1111111111111111，返回值数据格式取决于FORMat:SREGister的设置(ASCII码的二进制、十进制或十六进制)；
*RST：不改变该值。
**例　　如：**STATus:OPERation:NTRansition #H0008
STATus:OPERation:NTRansition? -> #H0008

**程控指令：**STATus:QUEStionable:CONDition?
**功能描述：**查询扩展可疑状态寄存器的状况寄存器
**返 回 值：**返回值数据格式取决于FORMat:SREGister的设置(ASCII码的二进制、十进制或十六进制)
**例　　如：**STATus:QUEStionable:CONDition? -> #H0008

**程控指令：**STATus:QUEStionable:ENABle <numeric_value>
STATus:QUEStionable:ENABle?
**功能描述：**设置或查询可疑状态寄存器的事件使能寄存器。
**参数说明：**<numeric_value>-事件使能寄存器的值，为0～65535 或者 #H0000～#HFFFF 或者#B0～#B1111111111111111，返回值数据格式取决于FORMat:SREGister的设置(ASCII码的二进制、十进制或者十六进制)；
*RST：不改变该值。
**例　　如：**STATus:QUEStionable:ENABle #H0008
STATus:QUEStionable:ENABle? -> #H0008

**程控指令：**STATus:QUEStionable [:EVENt]?
**功能描述：**查询可疑状态寄存器的事件寄存器。
**返 回 值：**返回值数据格式取决于FORMat:SREGister的设置(ASCII码的二进制、十进制或十六进制)。
**例　　如：**STATus:QUEStionable? ->#H0008

**程控指令：**STATus:QUEStionable:PTRansition <numeric_value>
STATus:QUEStionable:PTRansition?
**功能描述：**设置或查询可疑状态寄存器的正向转换寄存器。
**参数说明：**<numeric_value>-正向转换寄存器的值，为0～65535 或者 #H0000～#HFFFF 或者#B0～#B1111111111111111，返回值数据格式取决于FORMat:SREGister的设置(ASCII码的二进制、十进制或十六进制)；
*RST：不改变该值。
**例　　如：**STATus:QUEStionable:PTRansition #H0008
STATus:QUEStionable:PTRansition? -> #H0008

**程控指令：** STATus:QUEStionable:NTRansition <numeric_value>
STATus:QUEStionable:NTRansition?
**功能描述：** 设置或查询可疑状态寄存器的负向转换寄存器。
**参数说明：** <numeric_value>-负向转换寄存器的值，为0～65535 或者 #H0000～#HFFFF 或者#B0～#B1111111111111111，返回值数据格式取决于FORMat:SREGister的设置(ASCII码的二进制、十进制或十六进制)；
*RST：不改变该值。
**例　　如：** STATus:QUEStionable:NTRansition #H0008
STATus:QUEStionable:NTRansition? -> #H0008

**程控指令：** STATus:TRACe:CONDition?
**功能描述：** 查询扩展轨迹状态寄存器的状况寄存器。
**返 回 值：** 返回值数据格式取决于FORMat:SREGister的设置(ASCII码的二进制、十进制或十六进制)。
**例　　如：** STATus:TRACe:CONDition? -> #H0008

**程控指令：** STATus:TRACe:ENABle <numeric_value>
STATus:TRACe:ENABle?
**功能描述：** 设置或查询轨迹状态寄存器的事件使能寄存器。
**参数说明：** <numeric_value>-事件使能寄存器的值，为0～65535 或者 #H0000～#HFFFF 或者#B0～#B1111111111111111，返回值数据格式取决于FORMat:SREGister的设置(ASCII码的二进制、十进制或十六进制)；
*RST：不改变该值。
**例　　如：** STATus:TRACe:ENABle #H0008
STATus:TRACe:ENABle? -> #H0008

**程控指令：** STATus:TRACe [:EVENt]?
**功能描述：** 查询轨迹状态寄存器的事件寄存器。
**返 回 值：** 返回值数据格式取决于FORMat:SREGister的设置(ASCII码的二进制、十进制或十六进制)。
**例　　如：** STATus:TRACe? ->#H0008

**程控指令：** STATus:TRACe:PTRansition <numeric_value>
STATus:TRACe:PTRansition?
**功能描述：** 设置或查询轨迹状态寄存器的正向转换寄存器。
**参数说明：** <numeric_value>-正向转换寄存器的值，为0～65535 或者 #H0000～#HFFFF 或者#B0～#B1111111111111111，返回值数据格式取决于FORMat:SREGister的设置(ASCII码的二进制、十进制或十六进制)；
*RST：不改变该值。
**例　　如：** STATus:TRACe:PTRansition #H0008
STATus:TRACe:PTRansition? -> #H0008

**程控指令：** STATus:TRACe:NTRansition <numeric_value>

STATus:TRACe:NTRansition?

**功能描述：**设置或查询轨迹状态寄存器的负向转换寄存器。

**参数说明：**<numeric_value>-负向转换寄存器的值，为0～65535 或者 #H0000～#HFFFF 或者#B0～#B1111111111111111，返回值数据格式取决于FORMat:SREGister的设置(ASCII码的二进制、十进制或十六进制)；

*RST：不改变该值。

**例　　如：**STATus:TRACe:NTRansition #H0008

STATus:TRACe:NTRansition? -> #H0008

### 3.3.13 SYSTem 子系统

**程控指令：**SYSTem:AUDio:DEModulator:INVerse:FREQuency <inv_freq>

SYSTem:AUDio:DEModulator:INVerse:FREQuency?

**功能描述：**设置或查询反解音频解调频率。

**参数说明：**<inv_freq>-反解音频解调频率，单位Hz，具体如下：

<numeric_value>-解音频解调频率，范围[300Hz,11kHz]；

UP-以10Hz步进，增加解音频解调频率；

DOWN-以10Hz步进，减小音频解调频率；

MINimum-最小音频解调频率；

MAXimum-最大音频解调频率；

**例　　如：**SYSTem:AUDio:DEModulator:INVerse:FREQuency 1kHz

SYSTem:AUDio:DEModulator:INVerse:FREQuency? -> 1000

**程控指令：**SYSTem:AUDio:DEModulator:INVerse[:STATe] <Boolean>

SYSTem:AUDio:DEModulator:INVerse[:STATe]?

**功能描述：**设置或查询音频反解解调频率的开关状态。

**参数说明：**<Boolean>-音频反解解调频率的开关状态，具体如下：

ON/1-打开音频反解解调频率开关；

OFF/0-关闭音频反解解调频率开关。

**例　　如：**SYSTem:AUDio:DEModulator:INVerse ON

SYSTem:AUDio:DEModulator:INVerse? -> 1

**程控指令：**SYSTem:AUDio:Mute <Boolean>

SYSTem:AUDio:Mute?

**功能描述：**设置或查询音频播放开关状态。

**参数说明：**<Boolean>-音频播放开关状态，具体如下：

ON/1-打开音频播放开关；

OFF/0-关闭音频播放开关。

**例　　如：**SYSTem:AUDio:Mute ON

SYSTem:AUDio:Mute? -> 1

**程控指令：**SYSTem:AUDio:OUTPut <audio_out>

SYSTem:AUDio:OUTPut?

**功能描述：**设置或查询音频输出通道。

**3.3 仪器命令**

**参数说明：**<audio_out>-音频输出通道，具体如下：
AUTO-当插入耳机时使用耳机，否则使用扬声器；
HPHone-一直使用耳机；

**例　　如：**SYSTem:AUDio:OUTPut AUTO
SYSTem:AUDio:OUTPut? -> AUTO

**程控指令：**SYSTem:AUDio:REMote:MODe <audio_mode>
SYSTem:AUDio:REMote:MODe?

**功能描述：**设置或查询音频记录和音频流的音频模式。

**参数说明：**<audio_mode>-音频模式，范围[0,12]；

**例　　如：**SYSTem:AUDio:REMote:MODe 1
SYSTem:AUDio:REMote:MODe? -> 1

**程控指令：**SYSTem:AUDio:VOLume <volume>
SYSTem:AUDio:VOLume?

**功能描述：**设置或查询扬声器与耳机的音量。

**参数说明：**<volume>-扬声器与耳机的音量，具体如下：
<numeric_value>-音量值，范围[0,1]，0-没有音量，1-最大音量；
MINimum-无音量；
MAXimum-最大音量；
*RST：1.00，步进：0.01。

**例　　如：**SYSTem:AUDio:VOLume 0.5
SYSTem:AUDio:VOLume? -> 0.5

**程控指令：**SYSTem:BEEPer:VOLume <volume>
SYSTem:BEEPer:VOLume?

**功能描述：**设置或查询蜂鸣器的音量。

**参数说明：**<volume>-蜂鸣器的音量，具体如下：
<numeric_value>-音量值，范围[0,1]，0-没有音量，1-最大音量；
MINimum-无音量；
MAXimum-最大音量；
*RST：0.30，步进：0.01。

**例　　如：**SYSTem:BEEPer:VOLume 0.5
SYSTem:BEEPer:VOLume? -> 0.5

**程控指令：**SYSTem:CLOCk:ORIGin <clock_origin>
SYSTem:CLOCk:ORIGin?

**功能描述：**设置或查询时钟来源。

**参数说明：**<clock_origin> -时钟源，具体如下：
GPS – GPS；
MAN – GNSS
BDS – BDS(北斗)；
BDGPs – 北斗+GPS；
CGPS – 关闭GPS

**例　　如：**SYSTem:CLOCk:ORIGin BDGPs
SYSTem:CLOCk:ORIGin? -> BDGPs

**程控指令：**SYSTem:CLOCk:SETDate?
**功能描述：**根据设置的时钟查询本地日期。
**返 回 值：**<year>-<month>-<day>。
**例　　如：**SYSTem:CLOCk:SETDate? -> 2011-04-01

**程控指令：**SYSTem:CLOCk:SETTime?
**功能描述：**根据设置的时钟查询本地时间。
**返 回 值：**<hour>:<minutes>:<seconds>。
**例　　如：**SYSTem:CLOCk:SETTime? -> 13:55:36

**程控指令：**SYSTem:CLOCk:STARt <start_mode>
SYSTem:CLOCk:STARt?
**功能描述：**设置或查询时钟调整后时钟的启动方式。
**参数说明：**<start_mode>-时钟的启动方式，具体如下：
AUTO-时钟调整后立即启动；
EXTernal-下一个外部脉冲（PPS）时启动时钟。
**例　　如：**SYSTem:CLOCk:STARt EXTernal
SYSTem:CLOCk:STARt? -> EXT

**程控指令：**SYSTem:COMMunicate:LAN:GATeway <ip-address>
SYSTem:COMMunicate:LAN:GATeway?
**功能描述：**设置或查询当前的网关。如果IP地址无效，产生-220错误(“执行错误”)。
**参数说明：**<ip-address>-IP地址；
*RST：复位后保持当前网关不变。
**例　　如：**SYSTem:COMMunicate:LAN:GATeway “172.17.75.50”
SYSTem:COMMunicate:LAN:GATeway? ->172.17.75.50

**程控指令：**SYSTem:COMMunicate:LAN:SUBMask <subnetmask>
SYSTem:COMMunicate:LAN:SUBMask?
**功能描述：**设置或查询子网掩码。注意：若通过该指令设置为另外一个子网掩码，会导致和仪器的连接失败。
**参数说明：**<subnetmask>-子网掩码；
*RST：复位后保持默认网关不变。
**例　　如：**SYSTem:COMMunicate:LAN:SUBMask “255.255.255.50”
SYSTem:COMMunicate:LAN:SUBMask? ->255.255.255.50

**程控指令：**SYSTem:COMMunicate:SOCKet:ADDRess <ip-address>
SYSTem:COMMunicate:SOCKet:ADDRess?
**功能描述：**设置或查询仪器的IP地址。
**参数说明：**<ip-address>-仪器的IP地址。
*RST：复位后保持当前IP地址不变。

**3.3 仪器命令**

**例　　如：**SYSTem:COMMunicate:SOCKET:ADDRess “172.17.75.18”
SYSTem:COMMunicate:SOCKET:ADDRess? -> 172.17.75.18

**程控指令：**SYSTem:DATE <date>
SYSTem:DATE?
**功能描述：**设置或查询仪器的当前时间。若<date>无效，产生-222错误“执行错误”。
**参数说明：**<date>-<year>([2000,2099]),<month>([1,12]),<day>([1,31])；
*RST：复位后当前时间保持不变。
**例　　如：**SYSTem:DATE 2008,12,21
SYSTem:DATE? ->2008,12,21

**程控指令：**SYSTem:DF|DFINder:QUALity:SQUelch?
**功能描述：**查询测向的质量阈值。
**参数说明：**无
**例　　如：**SYSTem:DF:QUALity:SQUelch? ->20

**程控指令：**SYSTem:DF|DFINder:STATe <df_state>
SYSTem:DF|DFINder:STATe?
**功能描述：**设置或查询测向的开关状态。
**参数说明：**<df_state>-测向开关状态，具体如下：
OFF/0 – 测向开关关闭；
ON/1 – 测向开关开启；
**例　　如：**SYSTem:DF:STATe OFF
SYSTem:DF:STATe? ->OFF

**程控指令：**SYSTem:DF|DFINder:CORRection <df_correction>
**功能描述：**设置测向校准。
**参数说明：**<df_correction>-测向校准，具体如下：
NORMal – 常规；
VEHicle – 车顶。
**例　　如：**SYSTem:DF:CORRection NORMal

**程控指令：**SYSTem:ERRor:ALL?
**功能描述：**查询错误队列中的全部错误代码及其描述，并将错误列表清零。
**返 回 值：**错误队列中的全部错误及其描述。

**例　　如：**SYSTem:ERRor:ALL? ->-292,“参考名称不存在”, -293, “参考名称已存在”

**程控指令：**SYSTem:ERRor:CODE:ALL?
**功能描述：**查询错误队列中的全部错误代码，并将错误列表清零。
**返 回 值：**错误队列中的全部错误。
**例　　如：**SYSTem:ERRor:CODE:ALL? -> -292,-293

**程控指令：**SYSTem:ERRor:CODE[:NEXT]?

**功能描述：**查询错误队列中的错误代码，并将该错误从错误列表中清除。
**返 回 值：**错误队列中的错误代码。
**例　　如：**SYSTem:ERRor:CODE? ->0

**程控指令：**SYSTem:ERRor:COUNt?
**功能描述：**查询错误队列中的错误数量，错误列表不清零。
**返 回 值：**错误队列中的错误数量。
**例　　如：**SYSTem:ERRor:COUNt? ->0

**程控指令：**SYSTem:ERRor[:NEXT]?
**功能描述：**查询错误队列中的错误代码及其描述，并将该错误从错误列表中清除。
**返 回 值：**错误队列中的当前（第一个）错误。
**例　　如：**SYSTem:ERRor? ->0，"无错误"

**程控指令：**SYSTem:GPS:DATA:AUTO <boolean>
SYSTem:GPS:DATA:AUTO?
**功能描述：**设置或查询仪器时钟从GPS自动更新的开关状态。
**参数说明：**<boolean>-仪器时钟从GPS自动更新的开关状态，具体如下：
ON/1-从GPS自动更新时钟；
OFF/0-不从GPS自动更新时钟。
**例　　如：**SYSTem:GPS:DATA:AUTO ON
SYSTem:GPS:DATA:AUTO? ->1

**程控指令：**SYSTem:GPS:TIME:OFFSet <time_offset>
SYSTem:GPS:TIME:OFFSet?
**功能描述：**设置或查询与GPS时间同步的校准时间。
**参数说明：**<time_offset>-与GPS时间同步的校准时间，单位ms，具体如下：
<numeric>-校准时间，单位ms，范围[0,999]；
MINimum-最小校准时间，0ms；
MAXimum-最大校准时间，999ms。
**例　　如：**SYSTem:GPS:TIME:OFFSet 999
SYSTem:GPS:TIME:OFFSet? ->999

**程控指令：**SYSTem:GPS:DATA?
**功能描述：**查询GPS数据信息，两条信息以“，”为分隔符，顺序如下表所示。

表3.3 GPS数据

| | |
|---|---|
| 数据源 | GPS(固定) |
| 时间 | 从1970.1.1开始的绝对时间 |
| 纬度 | 'N'- north，　'S' -south |
| 纬度度数 | [0,90] |
| 纬度分 | [0,59] |
| 纬度秒 | [0,59] |
| 经度 | 'E'- east ，'W'- west |

| | |
|---|---|
| 经度度数 | [0,180] |
| 经度分 | [0,59] |
| 经度秒 | [0,59] |
| 年 | 绝对时间：年 |
| 月 | 绝对时间：月 |
| 日 | 绝对时间：日 |
| 时 | 绝对时间：时 |
| 分 | 绝对时间：分 |
| 秒 | 绝对时间：秒 |
| 高度 | 高于/低于海平面的高度，单位m |

**返 回 值：**查询GPS数据。
**例　　如：**SYST:GPS:DATA? ->
GPS,1623296945,N,48,7,40,E,110,36,47,2021,6,10,3,45,17,72.69997

**程控指令：**SYSTem:GPS:VALid:STATe?
**功能描述：**查询GPS是否有效。
**返 回 值：**ON/1-有效；
OFF/0-无效。
**例　　如：**SYSTem:GPS:VALid:STATe? ->1

**程控指令：**SYSTem:IF:REMote:AGCBypass <Boolean>
SYSTem:IF:REMote:AGCBypass?
**功能描述：**设置或查询数字中频数据流的AGC使能开关状态。
**参数说明：**<Boolean>-AGC使能开关状态，具体如下：
ON/1-AGC开启；
OFF/0-AGC关闭。
**例　　如：**SYSTem:IF:REMote:AGCBypass ON
SYSTem:IF:REMote:AGCBypass? -> ON

**程控指令：**SYSTem:IF:REMote:MODE <if_mode>
SYSTem:IF:REMote:MODE?
**功能描述：**设置或查询数字中频流数据的模式。
**参数说明：**<if_mode>-数字中频流数据的模式，具体如下：
OFF-数字中频关闭；
SHORt-数字中频格式为16位的I和16位的Q；
LONG-数字中频格式为32位的I和32位的Q。
**例　　如：**SYSTem:IF:REMote:MODe SHORT
SYSTem:IF:REMote:MODE? -> SHOR

**程控指令：**SYSTem:PRESet:FACTory
**功能描述：**将设备复位到出厂设置。等同于按照顺序执行下列命令：
*RST
STATus:PRESet

并执行以下操作：
IP子网掩码(见SYST:COMM:LAN:SUBM)
IP地址(见SYST:COMM:SOCK:ADDR)
清除存储列表:MEM:CLE 0, MAX
清除天线列表
清除抑制表:TRAC:DATA SSTART, 0; :TRAC:DATA SSTOP, 0
清除预设置:PROG:PRES:DEL:ALL
清除UDP路径:TRAC:UDP:DEL ALL
清除迹线

**参数说明：**无。
**例　　如：**SYSTem:PRESet:FACTory

**程控指令：**SYSTem:PRESet:MEASurements
**功能描述：**将设备复位到测量设置。
**参数说明：**无。
**例　　如：**SYSTem:PRESet:MEASurements

**程控指令：**SYSTem:TIME <time>
SYSTem:TIME?
**功能描述：**设置或查询仪器的当前时间。若时间无效，返回执行错误，错误代码“-222”。
**参数说明：**<time>-仪器的当前时间，具体如下：
时：[0:23]；
分：[0:59]；
秒：[0:59]；
*RST：时间保持不变。
**例　　如：**SYSTem:TIME 15, 17, 01
SYSTem:TIME?　-> 15, 18, 31

**程控指令：**SYSTem:VERSion?
**功能描述：**查询仪器使用的SCPI标准的版本。
**查询参数：**无。
**返 回 值：**版本，版本格式为YYYY.V，其中YYYY表示版本于哪一年进行的颁布或修订，V表示该年版本的修订次数。
**例　　如：**SYSTem:VERSion? -> 2008.1

### 3.3.14 TRACe 子系统

**程控指令：**TRACe:IQ:DATA:NUMBer <data_number>
TRACe:IQ:DATA:NUMBer?
**功能描述：**设置或查询记录或上报的IQ数据的长度。
**参数说明：**<data_ number >IQ数据的长度，范围[0,4000000000]。
**例　　如：**TRACe:IQ:DATA:NUMBer 4096
TRACe:IQ:DATA:NUMBer? 4096

**3.3 仪器命令**

**程控指令：** TRACe:RECord:SELectivity <sel_panorama>
TRACe:RECord:SELectivity?
**功能描述：** 设置或查询当前的执行方式。
**参数说明：** <sel_panorama>执行方式，具体如下：
OFF—不记录不上报；
RECord— 记录；
REPort—上报。
*RST：REP。
**例　　如：** TRACe:RECord:SELectivity RECord
TRACe:RECord:SELectivity? RECord

**程控指令：** TRACe:RECord:STATe <Boolean>
TRACe:RECord:STATe?
**功能描述：** 设置或查询记录的开关状态。
**参数说明：** <Boolean>-记录的开关状态，具体如下：
ON/1-记录开启；
OFF/0-记录关闭。
*RST：OFF。
**例　　如：** TRACe:RECord:STATe ON
TRACe:RECord:STATe? ->1

**程控指令：** TRACe|DATA:IQ:DATA:REPort <iqdata_report>
TRACe|DATA:IQ:DATA:REPort?
**功能描述：** 设置或查询IQ数据的上报方式。
**参数说明：** <iqdata_report>IQ数据的上报方式，具体如下：
TIME – 触发上报IQ数据；
FREE – 连续上报IQ数据；
MANual – 固定点数上报IQ数据；
**例　　如：** TRACe:IQ:DATA:REPort FREE
TRACe:IQ:DATA:REPort? FREE

**程控指令：** TRACe|DATA:RECord:SOURce <data_source>
TRACe|DATA:RECord:SOURce?
**功能描述：** 设置或查询记录的数据源。
**参数说明：** <data_source>数据源，具体如下：
IQ – 记录的为IQ数据；
AUDIO – 记录的为AUDIO数据；
TRAC – 记录的为轨迹数据；
**例　　如：** TRACe:RECord:SOURce TRAC
TRACe:RECord:SOURce? TRAC

**程控指令：** TRACe|DATA:RECord:STARt
TRACe|DATA:RECord:STARt?

**功能描述：**设置或查询记录启动开关状态。
**参数说明：**无
**例　　如：**TRACe:RECord:STARt
TRACe:RECord:STARt ? 0

**程控指令：**TRACe|DATA:RECord:STOP
TRACe|DATA:RECord:STOP?
**功能描述：**设置或查询记录停止开关状态。
**参数说明：**无
**例　　如：**TRACe:RECord:STOP
TRACe:RECord:STOP? 0

**程控指令：**TRACe|DATA:RECord:STORage <data_storage>
TRACe|DATA:RECord:STORage?
**功能描述：**设置或查询记录数据的存储位置。
**参数说明：**<data_storage>-记录数据的存储位置，具体如下：
MEMory-内存；
FILE-SD卡；
**例　　如：**TRACe:RECord:STORage MEM
TRACe:RECord:STORage? ->MEM

**程控指令：**TRACe:UDP|TCP:DELete:ALL
**功能描述：**删除全部UDP或者TCP路径。
**参数说明：**无。
**例　　如：**TRAC:UDP:DEL:ALL

**程控指令：**TRACe:UDP|TCP:FLAG:OFF <ip_address>, <port_number>, <flag_list>
**功能描述：**删除指定UDP路径或者TCP路径的标记。
**参数说明：**<ip_address>-IP地址，为字符串形式，如 "89.10.20.30"；
<port_number>-IP端口号，为整数，范围[1,65535]；
<flag_list>-选择标记，如 "VOLTage:AC"、"FREQuency:OFFSet",...，具体见附录2-1。
**例　　如：**TRAC:UDP:FLAG:OFF "89.255.255.255", 18457, "VOLTage:AC",
"FREQuency:OFFSet", "OPT"

**程控指令：**TRACe:UDP|TCP:FLAG[:ON] <ip_address>, <port_number>, <flag_list>
**功能描述：**设置指定UDP路径或者TCP路径的标记。
**参数说明：**<ip_address>-IP地址，为字符串形式，如 "89.10.20.30"；
<port_number>-IP端口号，为整数，范围[1,65535]；
<flag_list>-选择标记，如 "VOLTage:AC"、"FREQuency:OFFSet",...，(见附录2-1)。
**例　　如：**TRAC:UDP:FLAG "89.255.255.255", 18457, "VOLTage:AC", "FREQuency:OFFSet",
"OPT"

**程控指令：**TRACe:UDP|TCP:TAG:OFF <ip_address>, <port_number>, <tag_list>

**功能描述：**删除指定UDP路径或者TCP路径的属性标签。
**参数说明：**<ip_address>-IP地址，为字符串形式，如 "89.10.20.30"；
<port_number>-IP端口号，为整数，范围[1,65535]；
<tag_list>-属性标签，可能的有：FSCan, MSCan, PSCan, AUDio, IFPan, IF(见附录1-1)。
**例　　如：**TRAC:UDP:TAG:OFF "89.10.20.30", 17222, FSC, MSC

**程控指令：**TRACe:UDP|TCP:TAG[:ON] <ip_address>, <port_number>, <tag_list>
**功能描述：**设置指定UDP路径或者TCP路径的属性标签。
**参数说明：**<ip_address>-IP地址，为字符串形式，如 "89.10.20.30"；
<port_number>-IP端口号，为整数，范围[1,65535]；
<tag_list>-属性标签列表，可能的属性标签有FSCan, MSCan, PSCan, AUDio, IFPan, IF (见附录1-1)。
**例　　如：**TRAC:UDP:TAG "89.10.20.30", 17222, FSC, MSC

**程控指令：**TRACe:UDP|TCP? <query_param>
**功能描述：**查询用户已设置的UDP路径，包括IP地址、端口号、选择标记和属性标签。
**参数说明：**none-所有的UDP路径，每一个UDP路径为一行；
<numeric_value>-指定索引的UDP路径，范围[0,10]；
MINimum-最小索引的UDP路径，为0；
MAXimum-最大索引的UDP路径，为10；
**例　　如：**TRAC:UDP? 0 -> DEF "123.456.789.012", 5555, FSC, MSC, "FSTRength"
TRAC:UDP? 3 -> 003 "012.123.456.789", 4444, FSC, MSC, "VOLTage:AC"

**程控指令：**TRACe|DATA:PATH <trace_path>
TRACe|DATA:PATH?
**功能描述：**设置或查询数据上报路径的协议。
**参数说明：**< trace_path >-数据上报路径的协议，具体如下：
UDP – UDP协议上报数据；
TCP - TCP协议上报数据。
*RST：UDP。
**例　　如：**TRAC:PATH UDP
TRAC:PATH? ->UDP

### 3.3.15 TRIGger 子系统

**程控指令：**TRIGger[:SEQuence]:BEEP <Boolean>
TRIGger[:SEQuence]:BEEP?
**功能描述：**设置或查询触发蜂鸣开关状态。
**参数说明：**<Boolean>-发蜂鸣开关状态，具体如下：
ON/1-蜂鸣开关开启；
OFF/0-蜂鸣开关关闭；
*RST:OFF。
**例　　如：**TRIGger:BEEP ON

TRIGger:BEEP? -> 1

**程控指令：** TRIGger[:SEQuence]:COUNt <trig_count>
TRIGger[:SEQuence]:COUNt?
**功能描述：** 设置或查询触发次数。
**参数说明：** <trig_ count >-触发次数。
**例　　如：** TRIGger:COUNt 100
TRIGger:COUNt? -> 100

**程控指令：** TRIGger[:SEQuence]:DATA:SUM <data_sum>
TRIGger[:SEQuence]:DATA:SUM?
**功能描述：** 设置或查询触发总点数。
**参数说明：** < data_sum >-触发总点数。
**例　　如：** TRIGger:DATA:SUM 4096
TRIGger:DATA:SUM? 4096

**程控指令：** TRIGger[:SEQuence]:DELay <trig_delay>
TRIGger[:SEQuence]:DELay?
**功能描述：** 设置或查询触发延时。
**参数说明：** < trig_delay >-触发延时，范围[0,60]。
**例　　如：** TRIGger:DELay 0
TRIGger:DELay? 0

**程控指令：** TRIGger[:SEQuence]:ENABle <Boolean>
TRIGger[:SEQuence]:ENABle?
**功能描述：** 设置或查询触发使能状态。
**参数说明：** <Boolean>-触发使能状态，具体如下：
ON/1-触发使能开启；
OFF/0-触发使能关闭；
*RST:OFF。
**例　　如：** TRIGger:ENABle ON
TRIGger:ENABle? -> 1

**程控指令：** TRIGger[:SEQuence]:IQ:DATA:FORMat <iqdata_format>
TRIGger[:SEQuence]:IQ:DATA:FORMat?
**功能描述：** 设置或查询IQ数据的存储格式。
**参数说明：** <iqdata_format>-IQ数据的存储格式，具体如下：
TDOA-TDOA格式；
RS-EB200格式；
*RST:TDOA。
**例　　如：** TRIGger:IQ:DATA:FORMat TDOA
TRIGger:IQ:DATA:FORMat? -> TDOA

**程控指令：** TRIGger[:SEQuence]:MODE <trig_mode>

TRIGger[:SEQuence]:MODE?

**功能描述：**设置或查询触发模式。

**参数说明：**< trig_mode >-触发模式，具体如下：

AUTO – 自动；

LENGth – 长度；

SAMPle – 采样。

*RST:AUTO。

**例　　如：**TRIGger:MODE LENGth

TRIGger:MODE? -> LENGth

**程控指令：**TRIGger[:SEQuence]:POSition <trig_positon>

TRIGger[:SEQuence]:POSition?

**功能描述：**设置或查询触发位置。

**参数说明：**<trig_ positon >-触发位置，范围[0,100]。

**例　　如：**TRIGger:POSition 0

TRIGger:POSition? -> 0

**程控指令：**TRIGger[:SEQuence]:SOURce <trig_source>

TRIGger[:SEQuence]:SOURce?

**功能描述：**设置或查询触发源。

**参数说明：**<trig_ source >-触发源，具体如下：

INTernal – 内时基触发；

EXTernal – 外时基触发；

FREE – 自由触发。

*RST:FREE。

**例　　如：**TRIGger:SOURce INTernal

TRIGger:SOURce? -> INTernal

**程控指令：**TRIGger[:SEQuence]:STARt:SLOPe <trig_slope>

TRIGger[:SEQuence]:STARt:SLOPe?

**功能描述：**设置或查询触发开始极性。

**参数说明：**<trig_slope>-触发开始极性，具体如下：

POSitive-正极性；

NEGative-负极性；

*RST:POSitive。

**例　　如：**TRIGger:STARt:SLOPe POSitive

TRIGger:STARt:SLOPe? -> POSitive

**程控指令：**TRIGger[:SEQuence]:STARt:SOURce <trig_source>

TRIGger[:SEQuence]:STARt:SOURce?

**功能描述：**设置或查询触发终起始源。

**参数说明：**<trig_source>-触发起始源，具体如下：

AUX–当AUX2上pin7脚的逻辑有0变为1并且触发极性为正极性或者pin7脚的逻辑有1变为0并且触发极性为负极性时行为被启动；

SQUelch –信号电平由低于静噪电平值变为高于静噪电平值并且触发极性为正极性或者信号电平由高于静噪电平值变为低于静噪电平值并且触发极性为负极性时行为被启动；
TIME –当设定的起始时间到达时行为被启动；
SCPI –当TRIGger:IMMediate指令到达仪器并且仪器不为锁定状态时行为被启动；
*RST:SCPI。

**例　　如：** TRIGger:STARt:SOURce TIME
TRIGger:STARt:SOURce? -> TIME

**程控指令：** TRIGger[:SEQuence]:STARt:TIME <time>
TRIGger[:SEQuence]:STARt:TIME?
**功能描述：** 设置或查询触发起始时间。
**参数说明：** <time>-<dd>,<mm>,<yyyy>,<hh>,<mm>,<ss>；
**例　　如：** TRIGger:STARt:TIME 25,09,2009,15,30,00
TRIGger:STARt:TIME? -> 25,09,2009,15,30,00

**程控指令：** TRIGger[:SEQuence]:STOP:SLOPe <trig_slope>
TRIGger[:SEQuence]:STOP:SLOPe?
**功能描述：** 设置或查询触发终止极性。
**参数说明：** <trig_slope>-触发终止极性，具体如下：
POSitive-正极性；
NEGative-负极性；
*RST:POSitive。

**例　　如：** TRIGger:STOP:SLOPe POSitive
TRIGger:STOP:SLOPe? -> POSitive

**程控指令：** TRIGger[:SEQuence]:STOP:SOURce <trig_source>
TRIGger[:SEQuence]:STOP:SOURce?
**功能描述：** 设置或查询触发终止源。
**参数说明：** <trig_source>-触发终止源，具体如下：
NONE-行为不被终止；
AUTO-行为自动终止；
AUX-当AUX2上pin7脚的逻辑有0变为1并且触发极性为正极性或者pin7脚的逻辑有1变为0并且触发极性为负极性时行为被终止；
SQUelch-信号电平由低于静噪电平值变为高于静噪电平值并且触发极性为正极性或者信号电平由高于静噪电平值变为低于静噪电平值并且触发极性为负极性时行为被终止；
TIME-当设定的起始时间到达时行为被终止；
SCPI-当TRIGger:IMMediate指令到达仪器并且仪器不为锁定状态时行为被终止；
*RST:AUTO

**例　　如：** TRIGger:STOP:SOURce TIME
TRIGger:STOP:SOURce? -> TIME

**程控指令：** TRIGger[:SEQuence]:STOP:TDURation <stop_tdur>

TRIGger[:SEQuence]:STOP:TDURation?

**功能描述：**设置或查询触发的持续时间。

**参数说明：**<stop_tdur>-触发的持续时间，单位s，范围[1,999]，具体如下：
<numeric_value>-持续时间；
MINimum-最短时间，1s；
MAXimum-最长时间，999s；
*RST:10s。

**例　　如：**TRIGger:STOP:TDURation 10
TRIGger:STOP:TDURation? -> 10

**程控指令：**TRIGger[:SEQuence]:STOP:TIME <time>
TRIGger[:SEQuence]:STOP:TIME?

**功能描述：**设置或查询触发终止时间。

**参数说明：**<time>-<dd>,<mm>,<yyyy>,<hh>,<mm>,<ss>；

**例　　如：**TRIGger:STOP:TIME 25,09,2009,15,30,00
TRIGger:STOP:TIME? -> 25,09,2009,15,30,00

## 3.4 协议数据格式

接收机主动上报数据的协议数据格式如下表所示。一般地，数据传输使用大端序。

表 3.4 数据格式

| 结构选项 | 字段名称 | 数据类型 | 长度(字节) | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 通用头 | 魔数(幻数) | UINT32 | 4 | 0x000EB200 |
| | 次版本号 | UINT16 | 2 | 0x61 |
| | 主版本号 | UINT16 | 2 | 0x02 |
| | 包序列号 | UINT16 | 2 | 每发送一个UDP包，自加1，到最大值时，再次从0开始 |
| | 头保留 | UINT16 | 2 | 用于将来扩展 |
| | 包长 | UINT32 | 4 | 整个数据包的长度，单位字节 |
| 通用属性 | 包头 | UINT16 | 2 | 表明“通用属性”的内容，见表 3.5 说明 |
| | 长度 | UINT16 | 2 | 有效数据的长度，指该表中“轨迹属性”的长度 |
| 轨迹属性 | 轨迹数据中每个数据类型下数据的数目 | UINT16 | 2 | 如：若数据类型为LEVEL和OFFSET，表明轨迹数据中会有100个LEVEL值+100个OFFSET值 |
| | 保留 | UINT8 | 1 | |
| | 可选择头长度 | UINT8 | 1 | |

表 3.4 数据格式（续）

| 结构选项 | 字段名称 | 数据类型 | 长度<br>(字节) | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 轨迹属性 | 选择标记 | UINT32 | 4 | 见表 3.5 说明 |
| 轨迹属性 | 可选择头 | | n | FSCAN-见表3.7<br>MSCAN-见表3.9<br>PSCAN-见表3.11<br>AUDio-见表3.14<br>IFPan-见表3.16<br>IF-见表3.18 |
| | 轨迹数据 | | m | FSCAN-见表3.8<br>MSCAN-见表3.10<br>PSCAN-见表3.12<br>AUDio -见表3.15<br>IFPan -见表3.17<br>IF-见表3.19 |

包头及选择标记说明如下表所示。

表 3.5 包头和选择标记说明

| 包头 | 包头值 | 可用选择标记 | 备注 |
|---|---|---|---|
| FSCAN | 101 | LEVEL、OFFSET、FSTRENGTH、CHANNEL、FREQ_LOW、FREQ_HIGH | |
| MSCAN | 201 | LEVEL、OFFSET、FSTRENGTH、CHANNEL、FREQ_LOW、FREQ_HIGH | |
| AUDio | 401 | OPTION_HEADER | |
| IFPan | 501 | LEVEL、SWAP、OPTION_HEADER | |
| PSCAN | 1201 | LEVEL、FREQ_LOW、FREQ_HIGH、 SWAP、OPTION_HEADER | |
| IF | 901 | OPTION_HEADER | I、Q 数据 |

表 3.6 选择标记

| 选择标记 | 值(16 进制) | 数据类型 | 单位 | Corresponding flags |
|---|---|---|---|---|
| LEVEL | 0x01 | short | $1/10^{th}$ dBuV | “VOLTage:AC” |
| FREQ LOW | 0x00020000 | Unsigned long | Hz | “FREQuency:RX” |
| FREQ HIGH | 0x00200000 | Unsigned long | Hz | “FREQuency:HIGH:RX” |
| SWAP | 0x20000000 | - | | “SWAP” |
| OPTIONAL_ HEADER | 0x80000000 | - | | “OPTional” |

根据表 3.4 和表 3.5，在定频接收模式(FFM)下,若想向上位机上报数据(假如 IP 为 192.168.1.100，Port 为 5000)，其 UDP 路径设置如下：

TRACe:UDP:TAG “192.168.1.100”,5000,IFP----------设置包头

TRACe:UDP:FLAG “192.168.1.100”,5000, “VOLTage:AC” ， “OPT”--------设置选择标记

若为全景扫描：

TRACe:UDP:TAG “192.168.1.100”,5000,PSC

TRACe:UDP:FLAG “192.168.1.100”,5000, “VOLTage:AC”, “FREQuency:RX”, “FREQuency:HIGH:RX”, “OPT”(如果不想要频率信息，也可以这样设置：TRACe:UDP:FLAG “192.168.1.100”,5000, “VOLTage:AC”,“OPT”)

## 3.5 具体数据格式说明

### 3.5.1 频率扫描(FSCAN)

频率扫描支持的选择标记有："LEVEL","FREQ_LOW","FREQ_HIGH","SWAP"和"OPTIONAL_HEADER"。当满足以下条件时，频率列表扫描数据：

- 频率模式为频率扫描；
- 频率扫描模式状态正在运行
- 未进行轨迹播放操作；
- 未进行轨迹记录操作；

表3.7 FSCAN可选择头描述

| 可选择头 | 选项名称 | 数据类型 | 长度(字节) | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 长度：<br>40(Byte) | 周期计数 | INT16 | 2 | 扫描次数，通过"SENS:SWE:COUN?"命令查询，范围:[1,1000].1001(EB500:-1)表示无穷大 |
| | 保持时间 | INT16 | 2 | 单位ms，使用"SENS:SWE:HOLD:TIME?"命令查询 |
| | 驻留时间 | INT16 | 2 | 单位ms,若设置为-1(0xFFFF)，表明驻留时间无限大，使用"SENS:SWE:DWEL?"命令查询 |
| | 扫描方向 | INT16 | 2 | 0：频率减小的方向<br>1：频率增大的方向<br>使用"SENS:SWE:DIR?" 命令查询 |
| | 终止信号 | INT16 | 2 | 0:关闭<br>1:开启<br>使用"SENS:SWE:CONT:ON?"命令查询 |
| | 起始频率_低 | UINT32 | 4 | 单位：Hz，使用"SENS:FREQ:STAR?"命令查询，返回结果的低32位数据 |
| | 终止频率_低 | UINT32 | 4 | 单位：Hz，使用"SENS:FREQ:STOP?"命令查询，返回结果的低32位数据 |
| | 频率步进 | UINT32 | 4 | 单位：Hz，使用"SENS:FREQ:STEP:INCR?"命令查询 |

| 可选择头 | 选项名称 | 数据类型 | 长度(字节) | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| | 起始频率_高 | UINT32 | 4 | 单位：Hz，使用"SENS:FREQ:STAR?"命令查询，返回结果的高32位数据 |
| | 终止频率_高 | UINT32 | 4 | 单位：Hz，使用"SENS:FREQ:STOP?"命令查询，返回结果的高32位数据 |
| | 保留[2] | UINT8 | 2 | |
| | 时间戳 | UINT64 | 8 | 64位时间戳计数器，表示从基准时间(1970.1.1 00:00:00)开始经过的时间(ns) |

表 3.8 FSCAN 轨迹数据描述

| | 选项名称 | 数据类型 | 长度(字节) | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 轨迹数据 | LEVEL_1 | INT16 | 2 | 电平数据，单位：1/10dBμV |
| | LEVEL_2 | INT16 | 2 | |
| | …… | …… | …… | |
| | LEVEL_n | INT16 | 2 | |
| | end marker | | | |
| | Freq_low_1 | UINT32 | 4 | 频率低32位数据，单位：Hz |
| | Freq_low_2 | UINT32 | 4 | |
| | …… | …… | …… | |
| | Freq_low_n | UINT32 | 4 | |
| | end marker | | | |
| | Freq_high_1 | UINT32 | 4 | 频率高32位数据，单位：Hz |
| | Freq_high_2 | UINT32 | 4 | |
| | …… | …… | …… | |
| | Freq_high_n | UINT32 | 4 | |
| | end marker | | | |

```
OptionalHeader
{
    short cycleCount;
    short holdTime;
    short dwellTime;
    short directionUp;
    short stopSignal;
    unsigned long startFrequency;
    unsigned long stopFrequency;
    unsigned long stepFrequency;
    unsigned long startFreq_high;
    unsigned long stopFreq_high;
    char reserved[2];
    unsigned long long timestamp;
}
```

**3.5 具体数据格式说明**

**举例：**

```
TraceAttribute
{
    short number_of_trace_items; /* number of values per data type in PeriodicTraceData */
    char    reserved;
    unsigned char optional_header_length; /* optional header  的长度(字节) */
    unsigned long selectorFlags; /*  选择标记  */
    OptionalHeader; /*  可选择头*/
    PeriodicTraceData; /*  轨迹数据*/
}

FScanAttribute
{
    short number_of_trace_values; /*  即number_of_trace_items */
    char reserved;
    unsigned char optional_header_length;
    unsigned long selectorFlags; /* see Description of SelectorFlags */
    OptionalHeader;
    short level_1;
    short level_2;
    short level_3;
    ....
    unsigned long frequency_1;
    unsigned long frequency_2;
    unsigned long frequency_3;
    ....
    unsigned long frequency- number_of_trace_values;
    ...
    unsigned long freq_high_1;
    unsigned long freq_high 2;
    unsigned long freq_high 3;
    ...
    unsigned long freq_high - number_of_trace_values;
}
```

### 3.5.2 列表扫描(MSCAN)

列表扫描支持的选择标记有："LEVEL","FREQ_LOW","FREQ_HIGH","SWAP"和"OPTIONAL_HEADER"。当满足以下条件时，输出列表扫描数据：

- 频率模式为列表扫描；
- 列表扫描模式状态正在运行
- 未进行轨迹播放操作；
- 未进行轨迹记录操作；

表 3.9 MSCAN 可选择头描述

| 可选择头 | 选项名称 | 数据类型 | 长度(字节) | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 长度：<br>40(Byte) | 周期计数 | INT16 | 2 | 扫描次数，通过"SENS:SWE:COUN?"命令查询，范围:[1,1000].1001表示无穷大 |
| | 保持时间 | INT16 | 2 | 单位ms，使用"SENS:SWE:HOLD:TIME?"命令查询 |
| | 驻留时间 | INT16 | 2 | 单位ms,若设置为-1(0xFFFF)，表明驻留时间无限大，使用"SENS:SWE:DWEL?" 命令查询 |
| | 扫描方向 | INT16 | 2 | 0：频率减小的方向<br>1：频率增大的方向<br>使用"SENS:SWE:DIR?" 命令查询 |
| | 终止信号 | INT16 | 2 | 0:关闭<br>1:开启<br>使用"SENS:SWE:CONT:ON?"命令查询 |
| | 保留[6] | UINT8 | 6 | |
| | 时间戳 | UINT64 | 8 | 64位时间戳计数器，表示从基准时间(1970.1.1 00:00:00)开始经过的时间(ns) |
| | 起始频率 | UINT64 | 8 | 单位：Hz，当前活动存储信道的最小频率 |
| | 终止频率 | UINT64 | 8 | 单位：Hz，当前活动存储信道的最大频率 |

表 3.10 MSCAN 轨迹数据描述

| | 选项名称 | 数据类型 | 长度(字节) | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 轨迹数据 | LEVEL_1 | INT16 | 2 | 电平数据，单位：1/10dB μV |
| | LEVEL_2 | INT16 | 2 | |
| | …… | …… | …… | |
| | LEVEL_n | INT16 | 2 | |
| | end marker | | | |
| | Freq_low_1 | UINT32 | 4 | 频率低32位数据，单位：Hz |
| | Freq_low_2 | UINT32 | 4 | |
| | …… | …… | …… | |
| | Freq_low_n | UINT32 | 4 | |
| | | | | |
| | Freq_high_1 | UINT32 | 4 | 频率高32位数据，单位：Hz |
| | Freq_high_2 | UINT32 | 4 | |
| | …… | …… | …… | |
| | Freq_high_n | UINT32 | 4 | |
| | end marker | | | |

OptionalHeader
{

```
    short cycleCount;
    short holdTime;
    short dwellTime;
    short directionUp;
    short stopSignal;
    char reserved[6];
    unsigned long long timestamp;
    unsigned long long startFrequency;
    unsigned long long stopFrequency;
}
```

### 3.5.3 全景扫描(PSCAN)

全景扫描支持的选择标记有："LEVEL","FREQ_LOW","FREQ_HIGH","SWAP"和"OPTIONAL_HEADER"。当满足以下条件时，输出全景扫描数据：

- 频率模式为全景扫描
- 全景扫描模式状态正在运行
- 未进行轨迹播放操作；
- 未进行轨迹记录操作；

表 3.11 PSCAN 可选择头描述

| 可选择头 | 选项名称 | 数据类型 | 长度(字节) | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 长度：48(Byte) | 起始频率低32位 | UINT32 | 4 | 单位：Hz，使用"SENS:FREQ:STAR?"命令查询，返回结果的低32位数据 |
| | 终止频率低32位 | UINT32 | 4 | 单位：Hz，使用"SENS:FREQ:STOP?"命令查询，返回结果的低32位数据 |
| | 频率步进 | UINT32 | 4 | 单位：Hz，使用"SENS:FREQ:STEP：INCR?"命令查询 |
| | 起始频率高32位 | UINT32 | 4 | 单位：Hz，使用"SENS:FREQ:STAR?"命令查询，返回结果的高32位数据 |
| | 终止频率高32位 | UINT32 | 4 | 单位：Hz，使用"SENS:FREQ:STOP?"命令查询，返回结果的高32位数据 |
| | 保留[4] | UINT8 | 4 | |
| | 时间戳 | UINT64 | 8 | 64位时间戳计数器，表示从基准时间(1970.1.1 00:00:00)开始经过的时间(ns) |
| | 步进频率分子 | UINT32 | 4 | 步进频率的分子，分母为1时等于频率步进 |
| | 步进频率分母 | UINT32 | 4 | 步进频率的分母 |
| | 首次步进频率 | UINT64 | 8 | 第一次步进时的频率，单位：Hz |

表 3.12 PSCAN 轨迹数据描述

| | 选项名称 | 数据类型 | 长度(字节) | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 轨迹数据(FFT数据) | LEVEL_1 | INT16 | 2 | n = trace number of items<br>电平数据，单位：1/10dB μV |
| | LEVEL_2 | INT16 | 2 | |
| | …… | …… | | |

| | 选项名称 | 数据类型 | 长度(字节) | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| | LEVEL_n | INT16 | 2 | |
| | end marker | | | |
| | Freq_low_1 | UINT32 | 4 | n = trace number of items<br>频率低32位数据，单位：Hz |
| | Freq_low_2 | UINT32 | 4 | |
| | …… | …… | | |
| | Freq_low_n | UINT32 | 4 | |
| | end marker | | | |
| | Freq_high_1 | UINT32 | 4 | n = trace number of items<br>频率高32位数据，单位：Hz |
| | Freq_high_2 | UINT32 | 4 | |
| | …… | …… | | |
| | Freq_high_n | UINT32 | 4 | |
| | end marker | | | |

● 若要 PSCAN 的数据流同时包括 LEVEL、FREQ_LOW 和 FREQ_HIGH，假设接收数据流的客户端的 IP 地址和端口号分别为 172.17.75.50 和 19000，使用如下程控命令进行设置：TRACe:UDP:TAG:ON “172.17.75.50”, 19000, PSCAN
TRACe:UDP:FLAG:ON “172.17.75.50”, 19000, “FREQ:LOW:rx”, “FREQ:HIGH:rx”, “VOLT:AC”， “OPT”

● 若要获取所有 UDP 路径信息，可使用如下程控命令进行查询：Trace:Udp?

● 如果要删除所有的 UDP 数据流，可使用如下程控命令进行设置：

Trace:Udp:Delete:ALL

```
OptionalHeader
{
    unsigned long startFrequency;
    unsigned long stopFrequency;
    unsigned long stepFrequency;
    unsigned long startFreq_high;
    unsigned long stopFreq_high;
    char reserved[4];
    unsigned long long timestamp;
    unsigned long Freq_Numerator;
    unsigned long Freq_Denominator;
    unsigned long long FreqofFirstStep;
}
```

### 3.5.4 结束标记

对于 FSCan、MSCan、PSCan，一次扫描数据的结尾会有一个结束标记，该结束标记的值取决于当前的轨迹，具体描述如下：

表 3.13 结束标记描述

| 数据类型 | 值 | 单位 |
|---|---|---|
| LEVEL | 2000 | 1/10 dBμV |
| OFFSET | 10000000 | Hz |
| FSTRENGTH | 32767 | 1/10 dBμV |
| CHANNEL | 0 | |
| FREQ_LOW | 0 | Hz |
| FREQ_HIGH | 0 | Hz |

结束标记的数量可由<trace number of items>得到，例如：FSCan，扫描频率范围为100MHz~110MHz，1MHz步进，会输出12个items，11个测量items和一个结束标记。

对于轨迹记录数据(CW、FSCAN、MSCAN、PSCAN)，会在记录数据上增加一些额外的“管理包”，以加快轨迹响应的执行。该“管理包”的结构与 UDP 数据包一样，但是只使用“header magic number”单元。

### 3.5.5 音频(Audio)

选择标记只有OPTIONAL_HEADER，PSCan模式下没有音频数据。

表 3.14 Audio 可选择头描述

| 可选择头 | 选项名称 | 数据类型 | 长度(字节) | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 长度：42(Bytes) | 音频模式 | INT16 | 2 | 0-OFF，1-SHORT，2-LONG；通过" SYSTem:AUDio:REMote:MODe"命令进行设置 |
| | 框架长度 | INT16 | 2 | (FrameLength) |
| | 频率低32位 | UINT32 | 4 | 接收频率的低32位，单位：Hz |
| | 带宽 | UINT32 | 4 | 解调带宽，单位：Hz |
| | 频率高32位 | UINT32 | 4 | 接收频率的高32位，单位：Hz |
| | 解调模式识别码 | UINT16 | 2 | 解调模式识别码为0~9之间的值，其与解调模式的对应关系如下：<br>0-FM;1-AM;2-PULS;3-PM;4-IQ;5-ISB;<br>6-CW;7-USB;8-LSB;9-TV |
| | 解调模式 | UINT8 | 8 | |
| | 仪器过载状态 | UINT8 | 1 | |
| | 保留[5] | UINT8 | 5 | 目的是为了64位对齐 |
| | 时间戳 | UINT64 | 8 | 64位时间戳计数器，表示从基准时间(1970.1.1 00:00:00)开始经过的时间(ns) |
| | 信号来源 | UINT16 | 2 | |

表 3.15 Audio 轨迹属性描述

| | 选项名称 | 数据类型 | 长度(字节) | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| | 框架数量 | UINT16 | 2 | NumberOfFrames |
| | 保留 | INT8 | 1 | |
| | 可选择头长度 | UINT8 | 1 | 其值为0或者40 |
| | 选择标记 | UINT32 | 4 | |
| | 可选择头 | | 0或者40 | |
| 音频数据 | AudioData[1] | UINT16 | 1 | n=框架长度*框架数量 |
| | AudioData[2] | UINT16 | 1 | |
| | …… | …… | …… | |
| | AudioData[n] | UINT16 | 1 | |

```
OptionalHeader
{
    short audio_mode; /*查看程控指令SYSTem:AUDio:REMote:MODe */
    short frame_len; /*  每一个frame占用的字节数  */
    unsigned long freq low; /*  当前接收频率的低32位  */
    unsigned long bandwidth; /*  当前中频带宽  */
    unsigned long freq_high; /*  接收频率的高32位  */
    unsigned short demodulation; /*  当前解调模式识别码  */
    char sDemodulation[8]; /*  解调模式(字符串) */
    char ADCOverloadState;
    char reserved[5];
    unsigned long long timestamp;
    unsigned short SignalSource;
}
```

**例子**

```
AudioAttribute
{
    short number_of_frames; /* corresponds to the
    number_of_trace_items */
    char reserved;
    unsigned char optional_header_length;
    unsigned long selectorFlags;
    OptionalHeader; / * as described above */
    unsigned char data[frame_len * number_of_frames];
}
```

### 3.5.6 中频全景(IFPAN)

可选择标记有：LEVEL，SWAP，OPTIONAL_HEADER。当以下情况全部满足时，输

**3.5 具体数据格式说明**

出IFPan数据：

- 频率模式为定频接收；
- 未进行轨迹播放操作；

表 3.16 IFPAN 可选择头描述

| 可选择头 | 选项名称 | 数据类型 | 长度(字节) | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 长度：60(Byte) | 频率低32位 | UINT32 | 4 | 单位：Hz |
| | 频宽 | UINT32 | 4 | 单位：Hz |
| | 平均时间 | INT16 | 2 | 为0 |
| | 平均类型 | INT16 | 2 | 0-最小保持，1-最大保持，2-平均，3-动态刷新 |
| | 测量时间 | UINT32 | 4 | 单位：μs |
| | 频率高32位 | UINT32 | 4 | 单位：Hz |
| | 信道解调频率的索引 | INT32 | 4 | |
| | 解调频率的低32位 | UINT32 | 4 | 单位：Hz |
| | 解调频率的高32位 | UINT32 | 4 | 单位：Hz |
| | 时间戳 | UINT64 | 8 | 64位时间戳计数器，表示从基准时间(1970.1.1 00:00:00)开始经过的时间(ns) |
| | 步进值分子 | UINT32 | 4 | 步进值的分子值 |
| | 步进值分母 | UINT32 | 4 | 步进值的分母值 |
| | 信号来源 | INT16 | 2 | 0-天线，1-回放数据 |
| | 测量模式 | INT16 | 2 | 0-连续，1-周期 |
| | 测量时间戳 | UINT64 | 8 | 表示从基准时间(1970.1.1 00:00:00)开始经过的时间(ns) |

表 3.17 IFPAN 轨迹数据描述

| | 选项名称 | 数据类型 | 长度(字节) | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 轨迹数据 | LEVEL_1 | INT16 | 2 | 电平数据，单位：1/10dBμV |
| | LEVEL_2 | INT16 | 2 | |
| | …… | …… | | |
| | LEVEL_n | INT16 | 2 | |

```
OptHeaderIFPan
{
    unsigned long    Freq_low;        //频率低 32 位，单位 Hz
    unsigned long    FSpan;           //频宽，单位 Hz
    short            AvgTime;         //平均时间，未使用，其值为 0
    short            AvgType;         //平均类型，0-最小保持，1-最大保持，2-平均，3-动态刷新
    unsigned long    MeasureTime;     //测量时间，单位 μs
```

```
    unsigned long       Freq_high;          //频率高 32 位，单位 Hz
    signed long         DemodFreqChannel;   //信道解调频率的索引
    unsigned long       DemodFreq_low;      //解调频率的低 32 位，单位 Hz
    unsigned long       DemodFreq_high;     //解调频率的高 32 位，单位 Hz
    DWORDLONG           OutputTimestamp;    //时间戳
    unsigned long Freq_Numerator;
    unsigned long Freq_Denominator;
    unsigned short SignalSource;
    unsigned short MeasureMode;
    unsigned long long MeasureTimestamp;
}
```

**例子**

```
IFPanAttribute
{
    short number_of_trace_values; /*  即number_of_trace_items */
    char    reserved;
    unsigned char optional_header_length; /* 0 oder 40 */
    unsigned long selectorFlags;
    OptionalHeader; /*  当optional_header_length = 40时，见上面的OptionalHeader描述  */
    short level_1;
    short level_2;
    short level_3;
    ....
    short level_number_of_trace_values;
}
```

### 3.5.7 IF

IF数据流包含原始的IQ数据。可选择标记只有OPTIONAL_HEADER，不论SWAP是否设置，数据总是以小端的方式进行发送。

以下条件全部满足时会输出IF数据：

- 频率模式为定频接收；
- 未进行轨迹回放操作；
- 未进行IQ数据记录操作；

表 3.18 IF 可选择头描述

| 可选择头 | 选项名称 | 数据类型 | 长度(字节) | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 长度：58(Bytes) | IF模式 | INT16 | 2 | 0-OFF，1-SHORT，2-LONG；通过”SYSTem:IF:REMote:MODE OFF\|SHORT\|LONGe”命令进行设置 |
| | 框架长度 | INT16 | 2 | (FrameLength) |
| | 采样速率 | UINT32 | 4 | 当前的采样速率，单位Hz |
| | 频率低32位 | UINT32 | 4 | 接收频率的低32位，单位：Hz |
| | 带宽 | UINT32 | 4 | 解调带宽，单位：Hz |

**3.5 具体数据格式说明**

| 可选择头 | 选项名称 | 数据类型 | 长度(字节) | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| | 解调模式 | UINT16 | 2 | 0-FM;1-AM;2-PULS;3-PM;4-IQ;5-ISB;<br>6-CW;7-USB;8-LSB;9-TV |
| | 射频衰减 | INT16 | 2 | 从天线到IQ数据的衰减 |
| | 有效标记 | UINT16 | 2 | Bit0:信号有效位，0-无效，1-有效<br>Bit1:射频空，0-射频未激活，1-射频激活<br>Bit15：K因子，0-无效，1-有效 |
| | K因子/保留 | INT16 | 2 | 场强测量使用的K因子，单位[1/10 dB/m] |
| | 解调模式字符串 | UINT8 | 8 | |
| | 采样计数 | UINT64 | 8 | 第一次采样的数量 |
| | 频率高32位 | UINT32 | 4 | 接收频率的高32位，单位：Hz |
| | 保留 | UINT8 | 4 | 目的是为了64位对齐 |
| | 时间戳 | UINT64 | 8 | 64位时间戳计数器，表示从基准时间<br>(1970.1.1 00:00:00)开始经过的时间(ns) |
| | 信号来源 | UINT16 | 2 | |

表 3.19 IF 轨迹数据描述

| | 选项名称 | 数据类型 | 长度(字节) | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| | 轨迹条目 | UINT16 | 2 | |
| | 保留 | INT8 | 1 | |
| | 可选择头长度 | UINT8 | 2 | |
| | 选择标记 | UINT32 | 4 | |
| | 可选择头 | | 56 | |
| 轨迹数据 | I_sample-1 | INT16 | 2 | |
| | Q_sample-1 | INT16 | 2 | |
| | I_sample-2 | …… | | |
| | Q_sample-2 | INT16 | 2 | |
| | I_sample-3 | INT16 | 2 | |
| | Q_sample-3 | INT16 | 2 | |
| | …… | …… | | |
| | I_sample-number_of_trace_values | INT16 | 2 | |
| | Q_sample-number_of_trace_values | INT16 | 2 | |

# 4 编程示例

- 基本操作示例……82

## 4.1 基本操作示例

- VISA库……82
- 示例运行环境……83
- 初始化和设置默认状态……83
- 发送设置命令 ……84
- 读取测量仪器状态……85
- 读取频标(监测接收机类)……85

下面举例说明如何使用 VISA 库实现仪器程控编程的基本方法。以 C++语言为例。

### 4.1.1 VISA 库

VISA 是标准的 I/O 函数库及其相关规范的总称。其中，VISA 库函数是一套可方便调用的函数，其核心函数能够控制各种类型器件，无需考虑器件的接口类型和不同 I/O 接口软件的使用方法。这些库函数用于编写仪器的驱动程序，完成计算机与仪器间的命令和数据传输，以实现对仪器的程控。通过初始化寻址字符串（“VISA 资源字符串”），可建立具备程控端口（LAN、USB 及 GPIB 等）的仪器的连接。

为实现远程控制首先需要安装 VISA 库。其中，VISA 库封装了底层的 VXI、GPIB、LAN 及 USB 接口的底层传输函数，方便用户直接调用。监测接收机支持的编程接口为：LAN。LAN 接口与 VISA 库和编程语言结合使用可以远程控制监测接收机。目前常使用 Agilent 公司为用户提供的 Agilent I/O Library 作为底层 I/O 库。

图 4.1 以 LAN 接口为例显示了程控接口、VISA 库、编程语言和监测接收机之间的关系。

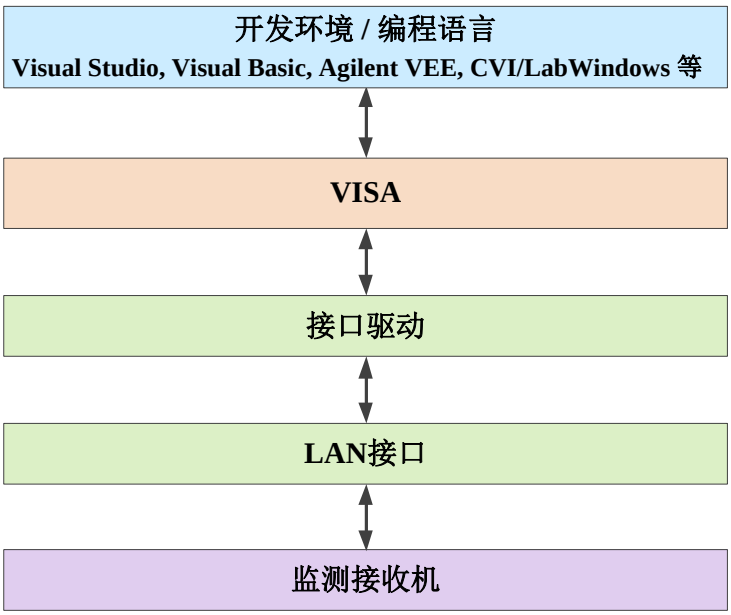


图4.1 程控软硬件层

## 4.1.2 示例运行环境


- 配置要求……83
- 包含的文件……83


### 4.1.2.1 配置要求

本章所描述的编程示例，已在如下配置的计算机上运行成功。

- IBM 兼容、奔腾级以上的 PC 机；
- Windows XP 及以上操作系统；
- Visual Studio 2015/2017 集成开发环境；
- NI 的 VISA 库或者 Agilent 的 VISA 库；
- 网卡。

### 4.1.2.2 包含的文件

运行 C/C++编写的程序示例，您必须在 VS2015 的项目中包含必须的文件
如果您使用 VISA 库必须进行以下步骤：

- 添加 visa32.lib 到源文件；
- 添加 visa.h 到头文件。

如果您使用 NI-488.2 库必须进行以下步骤：

- 添加 windows.h 文件到头文件；
- 添加 Deci-32.h 文件到头文件。

关于 NI-488.2 库和 VISA 库的更详细资料请分别在 NI 公司和 Keysight 公司的网站查阅。

## 4.1.3 初始化和设置默认状态


- 生成全局变量……83
- 初始化控者……84
- 初始化仪器……84


程序开始时首先需要初始化 VISA 资源管理器，打开并建立 VISA 库与仪器的通信连接。具体步骤如下：

### 4.1.3.1 生成全局变量

首先生成其它程序模块需要调用的全局变量，例如：仪器句柄变量。以下示例程序需要包含下面的全局变量：

```
ViSession monitor;
ViSession defaultRM;
Const char monitorString [VI_FIND_BUFLEN] = " TCPIP::192.168.1.1::5555::INSTR ";
Const analyzerTimeout = 10000;
```

其中，常量monitorString代表仪器描述符，IP地址是“192.168.1.1”，5555是端口号。

#### 4.1.3.2 初始化控者

/*****************************************************************************/
下面的示例说明了如何打开并建立VISA库与仪器（仪器描述符指定）的通信连接。
//初始化控者：打开默认资源管理器并且返回仪器句柄monitor
/*****************************************************************************/

```
void InitController()
{
    ViStatus status;
    status = viOpenDefaultRM(&defaultRM);
    status = viOpen(defaultRM, monitorString, VI_NULL, VI_NULL, &monitor);
}
```

#### 4.1.3.3 初始化仪器

/*****************************************************************************/
下面的示例初始化仪器默认状态，并且清空状态寄存器。
/*****************************************************************************/

```
void InitDevice()
{
    ViStatus status;
    long retCnt;
    status = viWrite(monitor, "*CLS", 4, &retCnt); //复位状态寄存器
    status = viWrite(monitor, "*RST", 4, &retCnt); //复位仪器
    status = viWrite(monitor, "FREQ:MODE FFM", 13, &retCnt); //设置仪器工作模式（在此以监测接收机命令为例）
}
```

### 4.1.4 发送设置命令

/*****************************************************************************/
下面的示例说明如何设置3943B-S监测接收机的接收频率。
/*****************************************************************************/

```
void SimpleSettings()
{
    ViStatus status;
    long retCnt;
    //设置接收频率200MHz
    status = viWrite(monitor, "FREQ 200MHz", 11, &retCnt);
}
```

### 4.1.5 读取测量仪器状态

/*****************************************************************************/

下面的示例说明了如何读取3943B-S监测接收机的设置状态。

/*****************************************************************************/

```
void ReadSettings()
{
    ViStatus status;
    long retCnt;
    char rd_Buf_Freq[VI_READ_BUFLEN]; // #define VI_READ_BUFLEN 40

    //查询中心频率
    status = viWrite(monitor, "FREQ?", 5, &retCnt);
    Sleep(1);
    status = viRead(monitor, rd_Buf_Freq, VI_READ_BUFLEN, &retCnt);
    //打印调试信息
    sprint("Freq is %s", rd_Buf_Freq);
}
```

### 4.1.6 读取频标（监测接收机类）

/*****************************************************************************/

下面的示例说明了如何读取频标测量值。

/*****************************************************************************/

```
void ReadMarker ()
{
    ViStatus status;
    long retCnt;
    char rd_Buf_Marker[VI_READ_BUFLEN]; // #define VI_READ_BUFLEN 20

    //打开中频全景频标对并查询频标峰值
    status = viWrite(monitor, "CALC:IFP:MARK:MMAX", 18, &retCnt);
    status = viWrite(monitor, "CALC:IFP:MARK:MY?", 17, &retCnt);
    status = viRead(monitor, rd_Buf_Marker, VI_READ_BUFLEN, &retCnt);
    //打印调试信息
    sprint("Marker is %s", rd_Buf_Marker);
}
```

# 5 错误说明

- 错误信息 ……86
- 返修方法 ……87

本章将告诉您如何发现问题并接受售后服务。并说明监测接收机出错信息。

## 5.1 错误信息

- 本地错误信息……86
- 程控错误信息……86

监测接收机采用两种途径记录测量过程中出现的错误：前面板操作界面显示错误信息队列和 SCPI（远程控制模式）错误信息队列，两种错误信息队列分别存储管理。

### 5.1.1 本地错误信息

**1) 错误信息查看**

**通过界面操作方法：**

如果使用过程中在监测接收机的左上角显示有错误提示信息，则说明监测接收机软件运行或硬件出现问题。您根据错误代码可以大致判断问题类型，并采取相应措施排除故障。

在一个时刻，监测接收机错误显示区只能显示一条错误提示信息。由于仪器可能同时存在若干问题，在前面板顶部区域执行下拉操作即可看到所有的错误信息提示。

**2) 错误信息说明**

监测接收机测量过程中若检测到错误，状态指示区左上角则会显示告警或错误信息（错误代码 + 错误缩写），具体本地错误信息说明，请参阅“附录C 错误信息速查表"部分的附表C.1 错误信息表”。

### 5.1.2 程控错误信息

**1) 错误信息格式及说明**

远程控制模式下，错误信息记录在状态报告系统中的错误/事件队列中，可由命令“SYSTem:ERRor?”查询错误信息，格式如下：

“<错误代码>, "<错误队列中错误信息>; <详细错误信息描述>”

**举例：**

“-100,"命令错误;关键字错误。”

程控错误信息包括两种类型：

- SCPI标准定义的负值错误代码，该类错误信息在此不做具体说明。
- 仪器特性正值错误代码，具体错误信息说明，请参阅“附录C 错误信息速查表部分的附表C.2 程控错误信息表”。

**2) 错误信息类型**

错误事件只对应一种错误信息，下面分类说明错误信息类型：

- **系统错误（0–99）**：控制平台、os、文件系统等；
- **硬件错误（100–199）**：锁定检测、状态检测、温度检测、电池检测等；
- **通信接口（200–299）**：网络、I2C、SPI 等；
- **测量错误（300–399）:**过载检测等。

## 5.2 返修方法

- 联系我们……87
- 包装与邮寄……87

### 5.2.1 联系我们

若3943B-S监测接收机出现问题，首先观察错误信息并保存，分析可能的原因并参考用户手册中章节“7.2 故障诊断与排除”中提供的方法，予以先期排查解决问题。否则联系我们客户服务中心并提供收集的错误信息，我们将以最快的速度协助您解决问题。

联系方式：

服务咨询： **0532-86889847 400-1684191**

技术支持： **0532-86880796**

传 真： **0532-86889056**

网 址： **www.ceyear.com**

电子信箱： **techbb@ceyear.com**

邮 编： **266555**

地 址： **中国山东省青岛市黄岛区香江路98号**

### 5.2.2 包装与邮寄

当您的监测接收机出现难以解决的问题时，可通过电话或传真与我们联系。如果经联系确认是监测接收机需要返修时，请您用原包装材料和包装箱包装监测接收机，并按下面的步骤进行包装：

1) 写一份有关监测接收机故障现象的详细说明，与监测接收机一同放入包装箱。
2) 用原包装材料将监测接收机包装好，以减少可能的损坏。
3) 在外包装纸箱四角摆放好衬垫，将仪器放入外包装箱。
4) 用胶带密封好包装箱口，并用尼龙带加固包装箱。
5) 在箱体上标明“易碎！勿碰！小心轻放！”字样。
6) 请按精密仪器进行托运。
7) 保留所有运输单据的副本。

# 附 录

- 附录A　SCPI命令按子系统分类速查表……87
- 附录B　SCPI命令按菜单分类速查表……89
- 附录C　错误信息速查表……101

## 附录 A UDP 路径属性标签和选择标记描述

表 A.1 属性标签描述

| Tag<br>(属性标签) | 描述 | 属性标签值<br>(十进制) | 备注 |
|---|---|---|---|
| FSCAN | 频率扫描数据 | 101 | |
| MSCAN | 列表扫描数据 | 201 | |
| reserved | 保留 | 301 | |
| Audio | 音频数据 | 401 | |
| IFPan | 中频频谱数据 | 501 | |
| reserved | 保留 | 601 | |
| reserved | 保留 | 801 | |
| IF | 数字中频信号(IQ 数据) | 901 | |
| reserved | 保留 | 1001 | |
| reserved | 保留 | 1101 | |
| PSCAN | 全景扫描电平数据 | 1201 | |
| reserved | 保留 | 1301 | |
| DFPan | 测向数据 | 1401 | |
| reserved | 保留 | 1601 | |
| reserved | 保留 | 1701 | |
| GPSCompass | 电子罗盘数据 | 1801 | |

**附录 A UDP 路径属性标签和选择标记描述**

表A.2 选择标记描述

| 选择标记 | 十六进制值 | 类型 | SCPI 指令参数 | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| LEVEL | 0x0000 0001 | short | “VOLTage:AC” | 单位:1/10dBμV |
| OFFSET | 0x0000 0002 | long | “FREQuency:OFFSet” | 单位:Hz |
| FSTRENGTH | 0x0000 0004 | short | “FSTRength” | 单位:1/10dBμV |
| DF_LEVEL | 0x0000 0008 | short | “DFLevel” | 仅用于DFPan<br>单位:1/10dBμV |
| AZIMUTH | 0x0000 1000 | short | “AZIMuth” | 仅用于DFPan<br>单位:1/10度 |
| DF_QUALITY | 0x0000 2000 | short | “DFQuality” | 仅用于DFPan<br>单位:1/10 % |
| CHANNEL | 0x0001 0000 | short | “CHANnel” | 见[SENSe:]<br>MSCan:CHANnel |
| FREQ LOW | 0x0002 0000 | unsigned long | “FREQuency:RX”或<br>“FREQuency:LOW:RX” | 单位:Hz |
| FREQ HIGH | 0x0020 0000 | unsigned long | “FREQuency:HIGH:RX” | 单位:Hz |
| SWAP | 0x2000 0000 | - | “SWAP” | 数据端点顺序，设置时为小端，否则为大端 |
| SIGNAL_<br>GREATER_<br>SQUELCH | 0x4000 0000 | -- | “SQUelch” | 仅包含超出静噪电平门限的数据 |
| OPTIONAL_<br>HEADER | 0x8000 0000 | - | “OPTional” | 包含可选择头信息 |

# 附录 B SCPI 命令速查表

附表 B.1 SCPI 命令速查表

| 索引 | 命令 | 功能 |
|---|---|---|
| 24 | *CLS | 清除状态 |
| 25 | *ESE | 设置或查询事件状态使能寄存器 |
| 25 | *ESE? | 查询事件状态使能寄存器 |
| 25 | *ESR? | 读取事件状态寄存器十进制数值，接着设置寄存器数值为零 |
| 25 | *IDN? | 返回仪器标识 |
| 25 | *RST | 复位，将设备的大部分功能被置为厂家预先定义的已知状态 |
| 25 | *SRE | 该命令设置服务请求使能寄存器的值 |
| 25 | *SRE? | 返回服务请求使能寄存器的值 |
| 25 | *STB? | 查询状态字节 |
| 26 | ABORt | 停止当前活动的扫描 |
| 26 | CALCulate:IFPan:AVERage:TYPE <aver_proc><br>CALCulate:IFPan:AVERage:TYPE? | 设置或查询中频全景的检波类型 |
| 26 | CALCulate:IFPan:MARKer:DMAXimum[:PEAK] | 设置相对频标到最大峰值 |
| 26 | CALCulate:IFPan:MARKer:DMAXimum:LEFT | 设置相对频标到左邻峰值 |
| 27 | CALCulate:IFPan:MARKer:DMAXimum:RIGHt | 设置相对频标到右邻峰值 |
| 27 | CALCulate:IFPan:MARKer:MMAXimum[:PEAK] | 设置独立频标到最大峰值 |
| 27 | CALCulate:IFPan:MARKer:MMAXimum:LEFT | 设置独立频标到左邻峰值 |
| 27 | CALCulate:IFPan:MARKer:MMAXimum:RIGHt | 设置独立频标到右邻峰值 |
| 27 | CALCulate:IFPan:MARKer:DX <numeric_value><br>CALCulate:IFPan:MARKer:DX? | 设置或查询中频全景频标对(相对 |

**附录 B SCPI 命令速查表**

| | | |
|---|---|---|
| | | 频标)X 值 |
| 27 | CALCulate:IFPan:MARKer:DY? | 查询中频全景频标对(相对频标)Y 值 |
| 27 | CALCulate:IFPan:MARKer:MX <numeric_value><br>CALCulate:IFPan:MARKer:MX? | 设置或查询中频全景频标对(独立频标)X 值 |
| 28 | CALCulate:IFPan:MARKer:MY? | 查询中频全景频标对(独立频标)Y 值 |
| 28 | CALCulate:IFPan:MARKer:STATe <boolean><br>CALCulate:IFPan:MARKer:STATe? | 设置或查询中频全景频标对的状态 |
| 28 | CALCulate:RFPan:MARKer:DMAXimum[:PEAK] | 设置射频全景频标对的相对频标到最大峰值 |
| 28 | CALCulate:RFPan:MARKer:DMAXimum:LEFT | 设置射频全景频标对的相对频标到左邻峰值 |
| 28 | CALCulate:RFPan:MARKer:DMAXimum:RIGHt | 设置射频全景频标对的相对频标到右邻峰值 |
| 28 | CALCulate:RFPan:MARKer:MMAXimum[:PEAK] | 设置射频全景频标对的独立频标到最大峰值 |
| 28 | CALCulate:RFPan:MARKer:MMAXimum:LEFT | 设置射频全景频标对的独立频标到左邻峰值 |
| 29 | CALCulate:RFPan:MARKer:MMAXimum:RIGHt | 设置射频全景频标对的独立频标到右邻峰值 |
| 28 | CALCulate:RFPan:MARKer:DX <numeric_value><br>CALCulate:RFPan:MARKer:DX? | 设置或查询射频全景频标对(相对频标)X 值 |
| 29 | CALCulate:RFPan:MARKer:DY? | 查询射频全景频标对(相对频标)Y 值 |
| 29 | CALCulate:RFPan:MARKer:MX <numeric_value><br>CALCulate:RFPan:MARKer:MX? | 设置或查询射频全景频标对(独立频标)X 值 |
| 29 | CALCulate:RFPan:MARKer:MY? | 查询射频全景频标对(独立频标)Y 值 |

| | | |
|---|---|---|
| 29 | CALCulate:RFPan:MARKer:STATe <boolean><br>CALCulate:RFPan:MARKer:STATe? | 设置或查询射频全景频标对的开关状态 |
| 29 | CALCulate:IFPan:SELectivity <sel_panorama><br>CALCulate:IFPan:SELectivity? | 设置或查询中频全景的滤波器选择性 |
| 30 | CALCulate:IFPan:STEP <step_width><br>CALCulate:IFPan:STEP? | 设置或查询中频全景的步进值 |
| 30 | CALCulate:IFPan:STEP:AUTO <boolean><br>CALCulate:IFPan:STEP:AUTO? | 设置或查询中频全景步进值的自动开关状态 |
| 30 | CALCulate:PSCan:AVERage:TYPE <aver_proc><br>CALCulate:PSCan:AVERage:TYPE? | 设置或查询射频全景的平均类型 |
| 31 | DIAGnostic[:SERVice]:ADAPter[:STATe]? | 查询仪器的供电来源 |
| 31 | DISPlay:BRIGhtness <set_brightness><br>DISPlay:BRIGhtness? | 设置或查询显示亮度 |
| 31 | DISPlay:CMAP <select_colorscheme><br>DISPlay:CMAP? | 设置或查询显示的配色方案 |
| 31 | DISPlay:CMAP:DEFault | 设置默认显示的配色(户外) |
| 31 | DISPlay:DATE:FORMat <set_date_format><br>DISPlay:DATE:FORMat? | 设置或查询用于显示的日期格式 |
| 32 | DISPlay:FSTRength <Boolean><br>DISPlay:FSTRength? | 设置或查询显示场强信息的开关状态 |
| 32 | DISPlay:IFPan:LEVel:RANGe <set_range><br>DISPlay:IFPan:LEVel:RANGe? | 设置或查询中频全景的电平范围 |
| 32 | DISPlay:IFPan:LEVel:REFerence <set_level><br>DISPlay:IFPan:LEVel:REFerence? | 设置或查询中频全景的参考电平 |
| 32 | DISPlay:LEVel:LIMit:MINimum <set_level><br>DISPlay:LEVel:LIMit:MINimum? | 设置或查询水平尺参考电平的下限 |
| 33 | DISPlay:LEVel:RANGe <set_range><br>DISPlay:LEVel:RANGe? | 设置或查询水平尺视图的信号电平范围 |
| 33 | DISPlay:PSCan:LEVel:RANGe <set_range><br>DISPlay:PSCan:LEVel:RANGe? | 设置或查询射频全景扫描的电平范围 |
| 33 | DISPlay:PSCan:LEVel:REFerence <set_reference><br>DISPlay:PSCan:LEVel:REFerence? | 设置或查询射频全景的参考电平 |
| 33 | DISPlay:WATerfall:CMAP <color_map><br>DISPlay:WATerfall:CMAP? | 设置或查询瀑布图的颜色映射 |

**附录 B SCPI 命令速查表**

| | | |
|---|---|---|
| 33 | DISPlay:WATerfall:CMAP:CATalog? | 查询瀑布图颜色映射列表 |
| 34 | DISPlay:WATerfall:SPEed <set_speed><br>DISPlay:WATerfall:SPEed? | 设置或查询瀑布图的显示速度 |
| 34 | DISPlay:WINDow:CATalog? | 查询仪器的显示窗口列表 |
| 34 | FORMat:BORDer <output_order><br>FORMat:BORDer? | 设置或查询输出数据的端点序 |
| 34 | FORMat:MEMory <output_format><br>FORMat:MEMory? | 设置或查询存储数据格式 |
| 35 | FORMat:SREGister <data_format><br>FORMat:SREGister? | 设置或查询仪器状态寄存器 |
| 35 | FORMat[:DATA] <data_format><br>FORMat[:DATA]? | 设置或查询测量结果数据的输出格式 |
| 35 | INITiate[:IMMediate] | 当仪器模式为定频接收或某种有效扫描模式下，INITiate 命令是一个可启动采集或测量的事件。若一个扫描已经启动，则会重新启动该有效的扫描 |
| 35 | INITiate:CONM[:IMMediate] | 除了轨迹缓冲区不被清除、当前有效的扫描不被重新启动外，该命令的其它功能和 INITiate[:IMMediate]命令完全相同 |
| 36 | INPut:ATTenuation:STATe <boolean><br>INPut:ATTenuation:STATe? | 设置或查询衰减控制开关状态 |
| 36 | MEASure:DFINder\|DF:MODE <meas_mode><br>MEASure:DFINder\|DF:MODE? | 设置或查询测向测量模式 |
| 36 | MEASure:DFINder\|DF:THReshold[:UPPer] <threshold><br>MEASure:DFINder\|DF:THReshold? | 设置或查询测向电平阈值 |
| 36 | MEASure:DFINder\|DF:TIME <time><br>MEASure:DFINder\|DF:TIME? | 设置或查询测向测量时间 |
| 37 | MEASure:MODE <meas_mode><br>MEASure:MODE? | 设置或查询测量模式 |
| 37 | MEASure:TIME <meas_time><br>MEASure:TIME? | 设置和查询所有测量功能的测量 |

| | | |
|---|---|---|
| | | 时间 |
| 38 | MEMory:CLEar <mem_loc> [,<count>\|MAXimum] | 清除存储表中指定存储位置的配置参数 |
| 38 | MEMory:CONTents <mem_loc>,<mem_paras><br>MEMory:CONTents? | 设置或查询指定存储位置的配置参数 |
| 39 | MEMory:COPY <src_loc>, <dest_loc> | 将一个存储位置的内容复制到另一个存储位置 |
| 39 | MEMory:EXCHange <mem_loc1>, <mem_loc2> | 将 2 个存储位置的内容进行交换 |
| 39 | OUTPut:SQUelch:CONTrol <source><br>OUTPut:SQUelch:CONTrol? | 设置或查询静噪电平的阈值 |
| 40 | OUTPut:SQUelch:THReshold [:UPPer] <threshold><br>OUTPut:SQUelch:THReshold [:UPPer]? | 在指定轨迹上用指定的标记搜索其左侧满足条件的目标 |
| 40 | OUTPut:SQUelch:THReshold[:UPPer]:STEP[:INCRement] <step_width><br>OUTPut:SQUelch:THReshold[:UPPer]:STEP[:INCRement]? | 设置或查询静噪电平阈值的步进值 |
| 40 | OUTput:SQUelch[:STATe] <boolean><br>OUTput:SQUelch[:STATe]? | 设置或查询静噪电平开关的状态 |
| 40 | OUTPut:TONE:CONTrol <tone_level><br>OUTPut:TONE:CONTrol? | 设置或查询单音控制 |
| 41 | OUTPut:TONE:GAIN <tone_gain><br>OUTPut:TONE:GAIN? | 设置或查询单音增益 |
| 40 | OUTPut:TONE:THReshold <tone_threshold><br>OUTPut:TONE:THReshold? | 设置或查询单音增益阈值 |
| 41 | OUTPut:TONE:THReshold:STEP[:INCRement] <tone_step><br>OUTPut:TONE:THReshold:STEP[:INCRement]? | 设置或查询单音增益阈值步进值 |
| 41 | OUTput:TONE[:STATe] <boolean><br>OUTput:TONE[:STATe]? | 设置或查询单音增益开关状态 |
| 42 | [SENSe:]BANDwidth\|BWIDth:DFINder\|DF <DF_bandwidth><br>[SENSe:]BANDwidth\|BWIDth:DFINder\|DF? | 设置或查询测向带宽 |
| 42 | [SENSe:]BANDwidth\|BWIDth[:RESolution] <demod_bandwidth><br>[SENSe:]BANDwidth\|BWIDth[:RESolution]? | 设置或查询调制解调通道的带宽 |
| 42 | [SENSe:]DEModulation <demodulator><br>[SENSe:]DEModulation? | 设置或查询调制解调类型 |
| 43 | [SENSe:]DEModulation:BFO:FREQuency <bfo_frequency><br>[SENSe:]DEModulation:BFO:FREQuency? | 设置或查询调制的差频 |
| 43 | [SENSe:]DETector[:FUNCtion] <meas_proc> | 设置或查询检波 |

**附录 B SCPI 命令速查表**

| | | |
|---|---|---|
| | [SENSe:]DETector[:FUNCtion]? | 器类型 |
| 43 | [SENSe:]FREQuency:CONVersion:THReshold <threshold_freq><br>[SENSe:]FREQuency:CONVersion:THReshold? | 设置或查询频率转换门限 |
| 43 | [SENSe:]FREQuency:DEModulation < demodulation _freq ><br>[SENSe:]FREQuency:DEModulation? | 设置或查询解调频率 |
| 44 | [SENSe:]FREQuency:MODE <op_mode><br>[SENSe:]FREQuency:MODE? | 设置或查询测量模式 |
| 44 | [SENSe:]FREQuency:PSCan:CENTer <center_frequency><br>[SENSe:]FREQuency:PSCan:CENTer? | 设置或查询射频全景的中心频率 |
| 44 | [SENSe:]FREQuency:PSCan:SPAN <span_frequency><br>[SENSe:]FREQuency:PSCan:SPAN? | 设置或查询射频全景的频宽 |
| 44 | [SENSe:]FREQuency:PSCan:STARt <start_frequency><br>[SENSe:]FREQuency:PSCan:STARt? | 设置或查询全景扫描的起始频率 |
| 45 | [SENSe:]FREQuency:PSCan:STOP <stop_frequency><br>[SENSe:]FREQuency:PSCan:STOP? | 设设置和查询全景扫描的终止频率 |
| 45 | [SENSe:]FREQuency:SPAN <range><br>[SENSe:]FREQuency:SPAN? | 设置或查询中频全景的频宽 |
| 45 | [SENSe:]FREQuency:STARt <start_frequency><br>[SENSe:]FREQuency:STARt? | 设置或查询频率扫描的起始频率 |
| 46 | [SENSe:]FREQuency:STOP <stop_frequency><br>[SENSe:]FREQuency:STOP? | 设置或查询频率扫描终止频率 |
| 46 | [SENSe:]FREQuency[:CW\|FIXed] <receive_frequency><br>[SENSe:]FREQuency[:CW\|FIXed]? | 设置或查询定频接收模式的接收频率 |
| 46 | [SENSe:]FREQuency[:CW\|FIXed]:STEP[:INCRement] <step_width><br>[SENSe:]FREQuency[:CW\|FIXed]:STEP[:INCRement]? | 设置或查询定频接收模式中心频率的步进值 |
| 46 | [SENSe:]GCONtrol:MODE <gainctrl_mode><br>[SENSe:]GCONtrol:MODE? | 设置或查询增益控制模式 |
| 47 | [SENSe:]GCONtrol[:FIXed\|MGC] <mgc_value><br>[SENSe:]GCONtrol[:FIXed\|MGC]? | 设置或查询手动增益控制值 |
| 47 | [SENSe:]GCONtrol[:FIXed\|MGC]:STEP[:INCRement] <mgc_step_value><br>[SENSe:]GCONtrol[:FIXed\|MGC]:STEP[:INCRement]? | 设置或查询手动增益控制步进值 |
| 47 | [SENSe:]MSCan:COUNt <scan_num><br>[SENSe:]MSCan:COUNt? | 设置或查询列表扫描次数 |
| 47 | [SENSe:]MSCan:DIRection <direction><br>[SENSe:]MSCan:DIRection? | 设置或查询列表扫描方向 |
| 48 | [SENSe:]MSCan:DWELl <dwell_time><br>[SENSe:]MSCan:DWELl? | 设置或查询列表扫描驻留时间 |
| 48 | [SENSe:]MSCan:HOLD:TIME <hold_time> | 设置或查询列表 |

| | | |
|---|---|---|
| | [SENSe:]MSCan:HOLD:TIME? | 扫描保持时间 |
| 48 | [SENSe:]PSCan:COUNt <cycle_count><br>[SENSe:]PSCan:COUNt? | 设置和查询射频全景扫描的次数 |
| 48 | [SENSe:]PSCan:STEP <res_bandwidth><br>[SENSe:]PSCan:STEP? | 设置或查询射频全景扫描的步进值 |
| 49 | [SENSe:]ROSCillator:EXTernal:FREQuency? | 查询外部参考频率 |
| 49 | [SENSe:]ROSCillator[:INTernal]:FREQuency? | 查询内部参考频率 |
| 49 | [SENSe:]ROSCillator:SOURce <source><br>[SENSe:]ROSCillator:SOURce? | 设置或查询频率参考源 |
| 49 | [SENSe:]SWEep:COUNt <sweep_count><br>[SENSe:]SWEep:COUNt? | 设置或查询频率扫描的次数 |
| 49 | [SENSe:]SWEep:DIRection <direction><br>[SENSe:]SWEep:DIRection? | 设置或查询频率扫描的方向 |
| 50 | [SENSe:]SWEep:DWELl <dwell_time><br>[SENSe:]SWEep:DWELl? | 设置或查询频率扫描驻留时间 |
| 50 | [SENSe:]SWEep:HOLD:TIME <hold_time><br>[SENSe:]SWEep:HOLD:TIME? | 设置或查询频率扫描的保持时间 |
| 50 | [SENSe:]SWEep:STEP <step_width><br>[SENSe:]SWEep:STEP? | 设置或查询频率扫描的频率步进值 |
| 50 | [SENSe:]SWEep:SUPPress | 在抑制表中插入当前频率 |
| 51 | [SENSe:]SWEep:SUPPress:SORT | 对抑制列表进行排序和压缩 |
| 51 | STATus:EXTension:CONDition? | 查询扩展状态寄存器的状况寄存器 |
| 51 | STATus:EXTension:ENABle <numeric_value><br>STATus:EXTension:ENABle? | 设置或查询扩展状态寄存器的事件使能寄存器 |
| 51 | STATus:EXTension[:EVENt]? | 查询扩展状态寄存器的事件寄存器 |
| 51 | STATus:EXTension:PTRansition <numeric_value><br>STATus:EXTension:PTRansition? | 设置或查询扩展状态寄存器的正向转换寄存器 |
| 52 | STATus:EXTension:NTRansition <numeric_value><br>STATus:EXTension:NTRansition? | 设置或查询扩展状态寄存器的负向转换寄存器 |
| 52 | STATus:OPERation:CONDition? | 查询操作状态寄 |

| | | |
|---|---|---|
| | | 存器的状况寄存器 |
| 52 | STATus:OPERation:ENABle <numeric_value><br>STATus:OPERation:ENABle? | 设置或查询操作状态寄存器的事件使能寄存器 |
| 52 | STATus:OPERation [:EVENt]? | 查询操作状态寄存器的事件寄存器 |
| 52 | STATus:OPERation:PTRansition <numeric_value><br>STATus:OPERation:PTRansition? | 设置或查询操作状态寄存器的正向转换寄存器 |
| 53 | STATus:OPERation:NTRansition <numeric_value><br>STATus:OPERation:NTRansition? | 设置或查询操作状态寄存器的负向转换寄存器 |
| 53 | STATus:QUEStionable:CONDition? | 查询扩展可疑状态寄存器的状况寄存器 |
| 53 | STATus:QUEStionable:ENABle <numeric_value><br>STATus:QUEStionable:ENABle? | 设置或查询可疑状态寄存器的事件使能寄存器 |
| 53 | STATus:QUEStionable [:EVENt]? | 查询可疑状态寄存器的事件寄存器 |
| 53 | STATus:QUEStionable:PTRansition <numeric_value><br>STATus:QUEStionable:PTRansition? | 设置或查询可疑状态寄存器的正向转换寄存器 |
| 54 | STATus:QUEStionable:NTRansition <numeric_value><br>STATus:QUEStionable:NTRansition? | 设置或查询可疑状态寄存器的负向转换寄存器 |
| 54 | STATus:TRACe:CONDition? | 查询扩展轨迹状态寄存器的状况寄存器 |
| 54 | STATus:TRACe:ENABle <numeric_value><br>STATus:TRACe:ENABle? | 设置或查询轨迹状态寄存器的事件使能寄存器 |
| 54 | STATus:TRACe [:EVENt]? | 查询轨迹状态寄存器的事件寄存器 |
| 54 | STATus:TRACe:PTRansition <numeric_value><br>STATus:TRACe:PTRansition? | 设置或查询轨迹状态寄存器的正向转换寄存器 |
| 54 | STATus:TRACe:NTRansition <numeric_value><br>STATus:TRACe:NTRansition? | 设置或查询轨迹状态寄存器的负 |

| | | |
|---|---|---|
| | | 向转换寄存器 |
| 55 | SYSTem:AUDio:DEModulator:INVerse:FREQuency <inv_freq><br>SYSTem:AUDio:DEModulator:INVerse:FREQuency? | 设置或查询反解音频解调频率 |
| 55 | SYSTem:AUDio:DEModulator:INVerse[:STATe] <Boolean><br>SYSTem:AUDio:DEModulator:INVerse[:STATe]? | 设置或查询音频反解解调频率的开关状态 |
| 55 | SYSTem:AUDio:Mute <Boolean><br>SYSTem:AUDio:Mute? | 设置或查询音频播放开关状态 |
| 55 | SYSTem:AUDio:OUTPut <audio_out><br>SYSTem:AUDio:OUTPut? | 设置或查询音频输出通道 |
| 56 | SYSTem:AUDio:REMote:MODe <audio_mode><br>SYSTem:AUDio:REMote:MODe? | 设置或查询音频记录和音频流的音频模式 |
| 56 | SYSTem:AUDio:VOLume <volume><br>SYSTem:AUDio:VOLume? | 设置或查询扬声器与耳机的音量 |
| 56 | SYSTem:BEEPer:VOLume <volume><br>SYSTem:BEEPer:VOLume? | 设置或查询蜂鸣器的音量 |
| 56 | SYSTem:CLOCk:ORIGin <clock_origin><br>SYSTem:CLOCk:ORIGin? | 设置或查询时钟来源 |
| 57 | SYSTem:CLOCk:SETDate? | 根据设置的时钟查询本地日期 |
| 57 | SYSTem:CLOCk:SETTime? | 根据设置的时钟查询本地时间 |
| 57 | SYSTem:CLOCk:STARt <start_mode><br>SYSTem:CLOCk:STARt? | 设置或查询时钟调整后时钟的启动方式 |
| 57 | SYSTem:COMMunicate:LAN:GATeway <ip-address><br>SYSTem:COMMunicate:LAN:GATeway? | 设置或查询默认的网关 |
| 57 | SYSTem:COMMunicate:LAN:SUBMask <subnetmask><br>SYSTem:COMMunicate:LAN:SUBMask? | 设置或查询子网掩码 |
| 57 | SYSTem:COMMunicate:SOCKet:ADDRess <ip-address><br>SYSTem:COMMunicate:SOCKet:ADDRess? | 设置或查询仪器的 IP 地址 |
| 58 | SYSTem:DATE <date><br>SYSTem:DATE? | 设置或查询仪器的当前时间 |
| 58 | SYSTem:DF\|DFINder:QUALity:SQUelch? | 查询测向的质量阈值 |
| 58 | SYSTem:DF\|DFINder:STATe <df_state><br>SYSTem:DF\|DFINder:STATe? | 设置或查询测向的开关状态 |
| 58 | SYSTem:DF\|DFINder:CORRection <df_correction> | 设置测向校准 |
| 58 | SYSTem:ERRor:ALL? | 查询错误队列中的全部错误代码及其描述，并将错 |

**附录 B SCPI 命令速查表**

| | | |
|---|---|---|
| | | 误列表清零 |
| 58 | SYSTem:ERRor:CODE:ALL? | 查询错误队列中的全部错误代码，并将错误列表清零 |
| 58 | SYSTem:ERRor:CODE[:NEXT]? | 查询错误队列中的第一个错误代码，并将该错误从错误列表中清除 |
| 59 | SYSTem:ERRor:COUNt? | 查询错误队列中的错误数量，错误列表不清零 |
| 59 | SYSTem:ERRor[:NEXT]? | 查询错误队列中的第一个错误代码及其描述，并将该错误从错误列表中清除 |
| 59 | SYSTem:GPS:DATA:AUTO <boolean><br>SYSTem:GPS:DATA:AUTO? | 设置或查询仪器时钟从 GPS 自动更新的开关状态 |
| 59 | SYSTem:GPS:TIME:OFFSet <time_offset><br>SYSTem:GPS:TIME:OFFSet? | 设置或查询与GPS时间同步的校准时间 |
| 59 | SYSTem:GPS:DATA? | 查询 GPS 数据信息 |
| 60 | SYSTem:GPS:VALid:STATe? | 查询 GPS 是否有效 |
| 60 | SYSTem:IF:REMote:AGCBypass <Boolean><br>SYSTem:IF:REMote:AGCBypass? | 设置或查询数字中频数据流的 AGC 使能开关状态 |
| 60 | SYSTem:IF:REMote:MODE <if_mode><br>SYSTem:IF:REMote:MODE? | 设置或查询数字中频流数据的模式 |
| 60 | SYSTem:PRESet:FACTory | 将设备复位到出厂设置 |
| 61 | SYSTem:PRESet:MEASurements | 将设备复位到测量设置 |
| 61 | SYSTem:TIME <time><br>SYSTem:TIME? | 设置或查询仪器的当前时间 |
| 61 | SYSTem:VERSion? | 查询仪器使用的 SCPI 标准的版本 |
| 61 | TRACe:IQ:DATA:NUMBer <data_number> | 设置或查询记录 |

| | | |
|---|---|---|
| | TRACe:IQ:DATA:NUMBer? | 或上报的 IQ 数据的长度 |
| 62 | TRACe:RECord:SELectivity <sel_panorama><br>TRACe:RECord:SELectivity? | 设置或查询当前的执行方式 |
| 62 | TRACe:RECord:STATe <Boolean><br>TRACe:RECord:STATe? | 设置或查询记录的开关状态 |
| 62 | TRACe|DATA:IQ:DATA:REPort <iqdata_report><br>TRACe|DATA: IQ:DATA:REPort? | 设置或查询 IQ 数据的上报方式 |
| 62 | TRACe|DATA:RECord:SOURce <data_source><br>TRACe|DATA:RECord:SOURce? | 设置或查询记录的数据源 |
| 62 | TRACe|DATA:RECord:STARt<br>TRACe|DATA:RECord:STARt? | 设置或查询记录启动开关状态 |
| 63 | TRACe|DATA:RECord:STOP<br>TRACe|DATA:RECord:STOP? | 设置或查询记录停止开关状态 |
| 63 | TRACe|DATA:RECord:STORage <data_storage><br>TRACe|DATA:RECord:STORage? | 设置或查询记录数据的存储位置 |
| 63 | TRACe:UDP|TCP:DELete:ALL | 删除全部 UDP 或者 TCP 路径 |
| 63 | TRACe:UDP|TCP:FLAG:OFF <ip_address>, <port_number>, <flag_list> | 删除指定 UDP 路径或者 TCP 路径的标记 |
| 63 | TRACe:UDP|TCP:FLAG[:ON] <ip_address>, <port_number>, <flag_list> | 设置指定 UDP 路径或者 TCP 路径的标记 |
| 63 | TRACe:UDP|TCP:TAG:OFF <ip_address>, <port_number>, <tag_list> | 删除指定 UDP 路径或者 TCP 路径的属性标签 |
| 64 | TRACe:UDP|TCP:TAG[:ON] <ip_address>, <port_number>, <tag_list> | 设置指定 UDP 路径或者 TCP 路径的属性标签 |
| 64 | TRACe:UDP|TCP? <query_param> | 查询用户已设置的 UDP 路径 |
| 64 | TRACe|DATA:PATH <trace_path><br>TRACe|DATA:PATH? | 设置或查询数据上报路径的协议 |
| 64 | TRIGger[:SEQuence]:BEEP <Boolean><br>TRIGger[:SEQuence]:BEEP? | 设置或查询触发蜂鸣开关状态 |
| 65 | TRIGger[:SEQuence]:COUNt <trig_count><br>TRIGger[:SEQuence]:COUNt? | 设置或查询触发次数 |
| 65 | TRIGger[:SEQuence]:DATA:SUM <data_sum><br>TRIGger[:SEQuence]:DATA:SUM? | 设置或查询触发总点数 |
| 65 | TRIGger[:SEQuence]:DELay <trig_delay><br>TRIGger[:SEQuence]:DELay? | 设置或查询触发延时 |
| 65 | TRIGger[:SEQuence]:ENABle <Boolean> | 设置或查询触发 |

**附录 B SCPI 命令速查表**

| | | |
|---|---|---|
| | TRIGger[:SEQuence]:ENABle? | 使能状态 |
| 65 | TRIGger[:SEQuence]:IQ:DATA:FORMat <iqdata_format><br>TRIGger[:SEQuence]:IQ:DATA:FORMat? | 设置或查询 IQ 数据的存储格式 |
| 65 | TRIGger[:SEQuence]:MODE <trig_mode><br>TRIGger[:SEQuence]:MODE? | 设置或查询触发模式 |
| 66 | TRIGger[:SEQuence]:POSition <trig_positon><br>TRIGger[:SEQuence]:POSition? | 设置或查询触发位置 |
| 66 | TRIGger[:SEQuence]:SOURce <trig_source><br>TRIGger[:SEQuence]:SOURce? | 设置或查询触发源 |
| 66 | TRIGger[:SEQuence]:STARt:SLOPe <trig_slope><br>TRIGger[:SEQuence]:STARt:SLOPe? | 设置或查询触发开始极性 |
| 66 | TRIGger[:SEQuence]:STARt:SOURce <trig_source><br>TRIGger[:SEQuence]:STARt:SOURce? | 设置或查询触发终起始源 |
| 67 | TRIGger[:SEQuence]:STOP:SLOPe <trig_slope><br>TRIGger[:SEQuence]:STOP:SLOPe? | 设置或查询触发终止极性 |
| 67 | TRIGger[:SEQuence]:STOP:SOURce <trig_source><br>TRIGger[:SEQuence]:STOP:SOURce? | 设置或查询触发终止源 |
| 67 | TRIGger[:SEQuence]:STOP:TDURation <stop_tdur><br>TRIGger[:SEQuence]:STOP:TDURation? | 设置或查询触发的持续时间 |
| 68 | TRIGger[:SEQuence]:STOP:TIME <time><br>TRIGger[:SEQuence]:STOP:TIME? | 设置或查询触发终止时间 |

# 附录 C 错误信息速查表

附表 C.1 错误信息表

| 错误代码 | 错误关键字段 | 详细错误说明 |
|---|---|---|
| 1 | USBINITERR | 触控屏初始化失败，请检查硬件及驱动 |
| 2 | LANINIT ERR | LAN 端口初始化失败，请检查硬件及驱动 |
| 3 | HARDINIT ERR | 功能硬件初始化失败，请检查硬件及驱动 |
| 4 | SOCKETCRT ERR | 创建 SOCKET 接口失败 |
| 5 | SOCKETBAND ERR | 绑定 SOCKET 接口失败 |
| 6 | LISTEN ERR | 监听接口失败 |
| 7 | LINK ERR | 建立链接失败 |
| 8 | FMDATA ERR | 调用 FM 偏移数据失败 |
| 9 | GPS INIT | GPS 初始化失败 |
| 10 | FACTDATA ERR | 调用工厂调试状态数据失败 |
| 11 | FLATNESS ERR | 调用平坦度数据失败 |
| 12 | LOADFILE ERR | 调用文件失败 |
| 13 | SAVEFILE ERR | 保存文件失败 |
| 14 | LICENSE ERR | 无效的 License |
| 15 | LICENSE OPEN | License 打开失败 |
| 16 | NO MEMRY | 动态分配内存失败 |
| 17 | SPACE LOW | 磁盘空间不足 |
| 18 | CRET DIRY | 创建文件夹失败 |
| 19 | CRET FILE | 创建文件失败 |
| 20 | CHECK DISK | 查询磁盘剩余空间失败 |
| 21 | READ FILE | 读取文件失败 |
| 22 | WRITE FILE | 写入文件失败 |
| 100 | LO FAIL | 本振失锁 |
| 101 | LO Temp | 本振板温度异常 |
| 102 | +3.4V ERR | 数字+3.4V 电压错误 |
| 103 | +5.4V ERR | 数字+5.4V 电压错误 |
| 104 | +5V ERR | 数字+5V 电压错误 |
| 105 | +3.3V ERR | 数字+3.3V 电压错误 |
| 106 | -12V ERR | 模拟-12V 电压错误 |
| 107 | -5V ERR | 模拟-5V 电压错误 |
| 108 | +28V ERR | 模拟+28V 电压错误 |
| 109 | Battery Temp | 锂电池温度异常 |
| 110 | Battery Volt | 锂电池电压异常 |
| 111 | Battery Curt | 锂电池电流异常 |
| 112 | Battery Err | 锂电池温度过高 |
| 113 | Digital Temp | 数字区温度异常 |
| 114 | Power Temp | 电源区温度异常 |

**附录 C 错误信息速查表**

| | | |
|---|---|---|
| 115 | CPU BD Temp | CPU 板温度异常 |
| 116 | Battery Perc | 锂电池电量异常 |
| 117 | CPU CP Temp | CPU 芯片温度异常 |
| 118 | BBS DEV | 打开音频采集设备失败 |
| 119 | BBS INIT | 初始化音频采集设备失败 |
| 120 | BBS WRKP | 设置音频设备工作参数失败 |
| 121 | ADC ERR | ADC 状态异常 |
| 122 | MEM ERR | 内存初始化异常 |
| 200 | CMD ERR | 命令不允许带参数 |
| 201 | CMD ERR | 命令参数错误 |
| 202 | GPIB ERR | 当前模式命令文件损坏 |
| 203 | CMD ERR | 无此程控命令 |
| 204 | CMD ERR | 当前模式下无此命令 |
| 205 | CMD ERR | 带数字关键词过多 |
| 206 | CMD ERR | 关键字不允许带数字 |
| 207 | I2C ERR | I2C 单片机通信失败 |
| 208 | SPI ERR | CPU 板 SPI 通信失败 |
| 209 | SPI ERR | 本振板 SPI 通信异常 |
| 210 | SPI ERR | 射频通道板 SPI 通信异常 |
| 300 | ADC Overload | ADC 过载 |

附表 C.2 程控错误信息表

| 错误代码 | 英文描述 | 中文描述 |
|---|---|---|
| 0 | No Error | 没有错误 |
| -100 | Command error | 命令错误 |
| -101 | Invalid character | 无效字符 |
| -102 | Syntax error | 语法错误 |
| -103 | Invalid separator | 无效分隔符 |
| -104 | Data type error | 数据类型错误 |
| -105 | GET not allowed | 不允许群执行触发 |
| -108 | Parameter not allowed | 参数不允许 |
| -109 | Missing parameter | 缺少参数 |
| -111 | Header separator error | 命令头分隔符错误 |
| -112 | Program mnemonic too long | 编程串太长 |
| -113 | Undefined header | 未定义头 |
| -114 | Header suffix out of range | 命令后缀超范围 |
| -121 | Invalid character in number | 数值中存在无效字符 |
| -123 | Exponent too large | 指数太大 |
| -124 | Too many digits | 位数太多 |
| -128 | Numeric data not allowed | 数值数据不允许 |
| -130 | Suffix error | 语法错误 |

| | | |
|---|---|---|
| -131 | Invalid suffix | 无效后缀 |
| -134 | Suffix too long | 后缀太长 |
| -138 | Suffix not allowed | 后缀不允许 |
| -140 | Character data error | 字符数据错误 |
| -141 | Invalid character data | 无效字符数据 |
| -144 | Character data too long | 字符数据太长 |
| -148 | Character data not allowed | 字符数据不允许 |
| -150 | String data error | 字符串数据错误 |
| -151 | Invalid string data | 无效字符串 |
| -158 | String data not allowed | 字符串不允许 |
| -160 | Block data error | 块数据错误 |
| -161 | Invalid block data | 无效块数据 |
| -168 | Block data not allowed | 块数据不允许 |
| -170 | Expression error | 表达式错误 |
| -171 | Invalid expression | 无效表达式 |
| -178 | Expression data not allowed | 表达式不允许 |
| -200 | Execution error | 执行错误 |
| -203 | Command protected | 命令受保护 |
| -211 | Trigger Ignored | 触发忽略 |
| -221 | Settings conflict | 设置冲突 |
| -222 | Data out of range | 数据超范围 |
| -223 | Too much data | 数据太多 |
| -224 | Illegal parameter value | 无效参数值 |
| -240 | Hardware error | 硬件错误 |
| -241 | Hardware missing | 缺少硬件 |
| -250 | Mass storage error | 块存储错误 |
| -257 | File name error | 文件名错误 |
| -258 | Media Protected | 媒体受保护 |
| -291 | Out of memory | 内存溢出 |
| -292 | Referenced name does not exist | 参考名称不存在 |
| -293 | Referenced name already exists | 参考名称已存在 |
| -300 | Device-specific error | 设备相关错误 |
| -350 | Queue overflow | 查询溢出 |
| -400 | Query error | 查询错误 |
| -410 | Query INTERRUPTED | 查询被中断 |
| -420 | Query UNTERMINATED | 查询未结束 |
| -430 | Query DEADLOCKED | 查询死锁 |