**S系列源表\_SCPI编程手册**

**武汉普赛斯电子技术有限公司**

**声明：**本文件所有权和解释权归武汉普赛斯电子技术有限公司所有，未经武汉普赛斯电子技术有限公司书面许可，不得复制或向第三方公开。

修订历史记录

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **版次** | **发布日期** | **AMD** | **修订者** | **说明** |
| v0.9.0 | 2019.10.10 | A | 彭鹏 | 内部初稿 |
| v0.9.1 | 2019.10.14 | A | 郑万佳,彭鹏 | 串口调试助手例子 |
| v0.9.2 | 2019.10.17 | AM | 郑万佳 | 2/4线和前后面板 |
| v0.9.3 | 2019.12.20 | M | 郑万佳 | 修改图片、及相关命令 |
| v0.9.4 | 2020.04.22 | M | 郑万佳 | 修改错误截图 |
| V0.9.6 | 2020.05.18 | A | 郑万佳,熊财允 | 添加trig和扫描指令 |
| V0.9.7 | 2020.05.23 | A | 熊财允,彭鹏 | 添加IDN指令 |
| V0.9.8 | 2020.07.10 | A | 熊财允 | 修改指令 |
| V0.9.9 | 2020.08.14 | A | 熊财允 | 添加trig输入指令和说明以及补充示例 |
| V1.0.0 | 2020.08.31 | A | 熊财允 | 添加NPLC和OUTP?指令 |
| V1.0.1 | 2020.09.4 | A | 熊财允 | 修改波特率，文档格式，增加新指令，更新所有图片演示内容 |
| V1.0.2 | 2020.09.16 | M | 郑万佳 | 修改NPLC设置指令 |
| v1.1.0 | 2020.11.16 | M | 阮玉龙 | 增加量程SCPI指令 |
| v1.2.0 | 2021.03.04 | A | 阮玉龙 | 增加SCPI指令 |
| v1.2.1 | 2021.05.13 | A | 阮玉龙 | 增加错误码说明 |
| V1.2.2 | 2021.08.24 | A | 阮玉龙 | 增加扫描时间回执 |
| V1.2.3 | 2021.09.10 | A | RYL | 增加采样延时 |

（A-添加，M-修改，D-删除）

目录

[需求背景 5](#_Toc82185508)

[1.1 源表接口图 5](#_Toc82185509)

[2. SCPI帧格式 6](#_Toc82185510)

[2.1 设备标识 6](#_Toc82185511)

[2.2 源选择 6](#_Toc82185512)

[2.3 源量程 6](#_Toc82185513)

[2.4 源值 6](#_Toc82185514)

[2.5 限量程 6](#_Toc82185515)

[2.6 限值 6](#_Toc82185516)

[2.7 2/4线切换 7](#_Toc82185517)

[2.8 前后面板切换 7](#_Toc82185518)

[2.9 输出控制 7](#_Toc82185519)

[2.10 数据读取 7](#_Toc82185520)

[2.11 设置触发线 7](#_Toc82185521)

[2.12 设置设备模式 7](#_Toc82185522)

[2.13 设置设备TRIG输入开关 8](#_Toc82185523)

[2.14 设置扫描模式 8](#_Toc82185524)

[2.15 设置扫描起点值 8](#_Toc82185525)

[2.16 设置扫描终点值 8](#_Toc82185526)

[2.17 设置扫描点数 8](#_Toc82185527)

[2.18 自定义扫描参数 8](#_Toc82185528)

[2.19 追加设置自定义扫描参数 9](#_Toc82185529)

[2.20 超限停止开关设置 9](#_Toc82185530)

[2.21 NPLC设置 9](#_Toc82185531)

[2.22 输出状态查询 9](#_Toc82185532)

[2.23 清除错误缓存 9](#_Toc82185533)

[2.24 获取错误代码 9](#_Toc82185534)

[2.25 获取源类型 10](#_Toc82185535)

[2.26 进入测量模式 10](#_Toc82185536)

[2.27 设置源自动量程 10](#_Toc82185537)

[2.28 设置限自动量程 10](#_Toc82185538)

[2.29 源自动量程请求 10](#_Toc82185539)

[2.30 限自动量程请求 10](#_Toc82185540)

[2.31 源量程值请求 11](#_Toc82185541)

[2.32 限量程值请求 11](#_Toc82185542)

[2.33 打开设备缓存 11](#_Toc82185543)

[2.34 关闭设备缓存 11](#_Toc82185544)

[2.35 设置网络IP 11](#_Toc82185545)

[2.36 获取设备网路配置 12](#_Toc82185546)

[2.37 更新设备网络配置 12](#_Toc82185547)

[2.38 设置设备GPIB配置 12](#_Toc82185548)

[2.39 获取设备GPIB配置 12](#_Toc82185549)

[2.40 设置设备串口配置 12](#_Toc82185550)

[2.41 获取设备串口配置 13](#_Toc82185551)

[2.42 设置采样延时 13](#_Toc82185552)

[附录1（多通道扫描） 14](#_Toc82185553)

[1. 附录2（单通道扫描） 16](#_Toc82185554)

[2. 附录3（V/I测量） 17](#_Toc82185555)

[3. 附录4（SCPI指令错误码说明） 18](#_Toc82185556)

需求背景

为指导S系列源表产品SCPI编程，特制定本文档。

* 1. 源表接口图

源表接口图如图1：



图1源表接口图

如图1，当前S系列源表产品已实现网口和串口，计划实现GPIB通信口。其中，串口波特率:115200；网络使用TCP连接，IP(默认):192.168.12.254，端口:5025。串口波特率和网络端口不支持更改，IP可以在触摸屏的设置界面中更改。

1. SCPI帧格式

**S系列源表采用SCPI兼容格式， <space>表示空格，%1,%2分别表示第几个参数，所有SCPI指令必须以”\n”结尾，详细格式定义如下：**

* 1. 设备标识

命令格式: \*IDN？

输出格式为:WuhanPrecise Instrument,Sx00,XXXX

输出信息包括:公司名，设备名，固件版本。

* 1. 源选择

命令格式: :SOUR:FUNC<space>%1

%1 可以为 VOLT 或 CURR。

VOLT表示电压源；

CURR 表示电流源。

* 1. 源量程

命令格式: :SOUR:%1:RANG<space>%2

%1 可以为 VOLT 或 CURR。

VOLT表示电压源；

CURR 表示电流源；

%2 可以为有效数字,例如:0,0.1,1.3,1E+0，电压单位V，电流单位A

* 1. 源值

命令格式: :SOUR:%1:LEV<space>%2

%1 可以为 VOLT 或 CURR。

VOLT表示电压源；

CURR 表示电流源；

%2 可以为有效数字,例如:0,0.1,1.3,1E+0，电压单位V，电流单位A

* 1. 限量程

命令格式: :SENS:%1:RANG<space>%2

%1 可以为 VOLT 或 CURR。

VOLT表示限值电压；

CURR 表示限值电流；

%2 可以为有效数字,例如:0,0.1,1.3,1E+0，电压单位V，电流单位A

* 1. 限值

命令格式: :SOUR:%1:%2<space>%3

%1 可以为 VOLT 或 CURR。

VOLT表示电压源；

CURR 表示电流源；

%2 可以为 VLIM或 ILIM。

VLIM 表示电流源时限制电压；

ILIM 表示电压源时限制电流；

%3 可以为有效数字,例如:0,0.1,1.3,1E+0，电压单位V，电流单位A

* 1. 2/4线切换

命令格式: :SYST:RSEN<space>ON 切换为4线模式

命令格式: :SYST:RSEN<space>OFF切换为2线模式

* 1. 前后面板切换

命令格式： :ROUT:TERM<space>FRON 切换为前面板输出模式

命令格式： :ROUT:TERM<space>REAR 切换为后面板输出模式

* 1. 输出控制

命令格式: :OUTP<space>%1

%1 可以为 ON 或 OFF。

ON表示启动输出

OFF表示关闭输出

输出启动后，需延迟至少100ms，等待数据稳定后再发送READ?帧读取数据。

* 1. 数据读取

命令格式: :READ? “%1”

%1可以为：RELA,表示返回数据的采样相对时间，时间单位为ms

输出格式为:

%1,%2\r\n

%1表示当前电压测量值,%2表示当前电流测量值。格式为有效数字，例如: 0,0.1,1.3,1E+0，电压单位V，电流单位A；扫描模式下该指令读取所有扫描结果，每对电压电流值之间用回车换行(\r\n)隔开，电压电流值之间用逗号(,)隔开,格式如下：<v,i\r\nv2,i2\r\n…>,尖括号(<>)不包含在返回数据中。当%1参数有效时，返回数据格式为<t,v,i\r\nt2,v2,i2\r\n…>，尖括号(<>)不包含在返回数据中。

**备注：**在多通道扫描模式下开输出后，设备执行输出后会返回字符串”ON\r\n”给用户，用户在接收扫描结果前必须确保读取到该返回字符串。

* 1. 设置触发线

命令格式：:TRIG:ILIN<space>%1

%1可以为 1 或 2

1表示设置trig line1为input口，line2 为output口

2表示设置trig line1为output口，line2 为input口

* 1. 设置设备模式

命令格式：:TRIG:DIR<space>%1

%1可以为：SOUR或 ACC

SOUR表示设置机器为主设备

ACC表示设置机器为从设备

* 1. 设置设备TRIG输入开关

命令格式：:TRIG:INP<space>%1

%1可以为：ON或 OFF

ON表示设备trig输入开

OFF表示设备trig输入关

* 1. 设置扫描模式

命令格式：:SOUR:%1:MODE<space>%2

%1可以为：VOLT或CURR

VOLT表示为扫描电压模式

CURR表示为扫描电流模式

%2可以为：SWE或LIST或FIXED

SWE：表示电压或电流扫描模式

LIST：表示电压或电流列表扫描模式

FIXED：表示固定源模式(暂未实现)

* 1. 设置扫描起点值

命令格式：:SOUR:%1:STAR<space>%2

%1可以为 VOLT或CURR

VOLT表示设置电压起点值

CURR表示设置电流起点值

%2可以为有效数字，例如:0,0.1,1.3,1E+0，电压单位V，电流单位A

* 1. 设置扫描终点值

命令格式：:SOUR:%1:STOP<space>%2

%1可以为 VOLT或CURR

VOLT表示设置电压终点值

CURR表示设置电流终点值

%2可以为有效数字，例如:0,0.1,1.3,1E+0，电压单位V，电流单位A

* 1. 设置扫描点数

命令格式：:SOUR:SWE:POIN<space>%1

%1可以为整型有效数字，例如：10, 50, 100, 200。

* 1. 自定义扫描参数

命令格式：:SOUR:LIST:%1 <space>%2,%3,%4,%5…

%1可以为VOLT或者CURR

%2,%3,%4,%5…可以为有效数字，例如1,+0.1,-0.2,2，电压单位V，电流单位A。（注：单次发送点个数不超过50）

备注：该指令会清除原先设置的自定义扫描参数，并将当前参数设置，设置只针对当前扫描

* 1. 追加设置自定义扫描参数

命令格式：:SOUR:LIST:%1:APP <space>%2,%3,%4,%5…

%1可以为VOLT或者CURR

%2,%3,%4,%5…可以为有效数字，例如1,+0.1,-0.2,2，电压单位V，电流单位A。（注：单次追加发送点个数不超过50）

备注：该指令不会会清除原先已经设置好的的自定义扫描参数，并将当前参数设置追加到之前设置的参数中，设置只针对当前扫描

* 1. 超限停止开关设置

命令格式：:SOUR:SWE:CAB<space>%1

%1为ON表示超限停止打开；OFF表示超限停止关闭

例：打开超限停止: :SOUR:SWE:CAB ON\n

* 1. NPLC设置

命令格式： :SENS:%1:NPLC<space>%2

%1为VOLT表示设置电压，CURR表示设置电流

%2为浮点数，取值范围为0.01~10，其中0.01为最小NPLC，10为最大NPLC,设备会根据用户输入值匹配最佳NPLC值

例如设置电压NPLC为最大值： :SENS:VOLT:NPLC 10\n

* 1. 输出状态查询

命令格式： :OUTP?

返回状态为：ON表示输出打开；OFF表示输出未打开

* 1. 清除错误缓存

命令格式：:SYST:CLE

说明：清除设备中SCPI错误代码缓存，该指令没有错误代码返回，错误代码也不会存储至设备缓存中，该指令执行后设备中错误代码缓存为空

例：目前设备缓存中错误代码为0,0，-1，-2,0，执行该指令后设备中错误代码缓存为空

* 1. 获取错误代码

命令格式： :SYST:ERR:CODE?

说明：获取设备中最早一次SCPI操作返回的错误代码，返回0表示操作成功，其他表示错误，该指令没有错误代码返回，即该指令执行后设备错误代码缓存只会返回最早一次的SCPI错误代码，然后清除缓存中返回的代码。

例：目前设备中缓存的错误代码为0，-1,0，执行该指令后，0错误代码将被返回，表示没有错误，设备缓存中剩余-1,0错误代码

* 1. 获取源类型

命令格式： :SOUR:FUNC?

说明：获取设备源类型，返回CURR表示设备为电流源，VOLT表示设备为电压源

* 1. 进入测量模式

命令格式：:MEAS:%1?

说明：设置设备进入测量模式，UI进入测量界面，%1可以为VOLT、CURR

%1为VOLT表示以电压源进入测量模式；%1为CURR表示以电流源进入测量模式；

例：以电压源进入测量模式： :MEAS:VOLT?

改指令返回上一次采样值，如果%1为VOLT,则返回上一次采样的电压值，如果%1为CURR,则返回上一次采样的电流值。

* 1. 设置源自动量程

命令格式：:SOUR:%1:RANG:AUTO <space>%2\n

说明：设置设备源自动量程开关，%1可以为VOLT、CURR

%1为VOLT表示以电压源；%1为CURR表示以电流源；

%2为ON或OFF，ON表示打开自动量程，OFF表示关闭自动量程

例：打开电压源自动量程： :SOUR:VOLT:RANG:AUTO ON\n

* 1. 设置限自动量程

命令格式：:SENS:%1:RANG:AUTO <space>%2\n

说明：设置设备源自动量程开关，%1可以为VOLT、CURR

%1为VOLT表示限为电压；%1为CURR表示限为电流；

%2为ON或OFF，ON表示打开自动量程，OFF表示关闭自动量程

例：打开限电压自动量程： :SENS:VOLT:RANG:AUTO ON\n

* 1. 源自动量程请求

命令格式：:SOUR:%1:RANG:AUTO?\n

说明：设置设备源自动量程开关，%1可以为VOLT、CURR

%1为VOLT表示以电压源；%1为CURR表示以电流源；

例：请求电压源是否为自动量程： :SOUR:VOLT:RANG:AUTO?\n

返回：ON：表示自动量程已打开；OFF表示自动量程已关闭

* 1. 限自动量程请求

命令格式：:SENS:%1:RANG:AUTO?\n

说明：设置设备源自动量程开关，%1可以为VOLT、CURR

%1为VOLT表示限为电压；%1为CURR表示限为电流；

例：打开限电压自动量程： :SENS:VOLT:RANG:AUTO?\n

返回：ON：表示自动量程已打开；OFF表示自动量程已关闭

* 1. 源量程值请求

命令格式: :SOUR:%1:RANG?\n

%1 可以为 VOLT 或 CURR。

VOLT表示电压源；

CURR 表示电流源；

例： 请求电压源量程值 :SOUR:VOLT:RANG?\n

返回：返回实际电压量程字符串（如300mV）

* 1. 限量程值请求

命令格式: :SENS:%1:RANG?\n

%1 可以为 VOLT 或 CURR。

VOLT表示限为电压；

CURR 表示限为电流；

例： 请求电压限量程值 :SENS:VOLT:RANG?\n

返回：返回实际电压量程字符串（如300mV）

* 1. 打开设备缓存

命令格式： :TRAC:TRIG\n

说明：打开设备缓存

* 1. 关闭设备缓存

命令格式： :TRAC:CLE\n

说明：关闭设备缓存

* 1. 设置网络IP

命令格式； :SYST:COMM:LAN:CONF <”type, ip,netmask,gateway”>\n

ip、netmask、gateway格式必须为十进制点分制（192.168.0.1）

ip:设备IP地址

netmask：设备掩码地址

gateway：设备网管地址

type：为dhcp类型，只能为AUTO：表示dhcp自动，MAN:表示dhcp关闭，设备为静态IP

**备注：该指令只有在更新网络配置指令之后生效**

如设置设备静态IP:192.168.12.12,掩码：255.255.255.0，网关：192.168.12.1

:SYST:COMM:LAN:CONF “MAN,192.168.12.12,255.255.255.0,192.168.12.1”\n

* 1. 获取设备网路配置

命令格式： :SYST:COMM:LAN:CONF?\n

返回格式：type, ip, netmask, gateway\n

type为dhcp类型；

ip为设备IP地址；

netmask为设备掩码地址；

gateway为设备网关地址；

如返回: AUTO, 192.168.12.12, 255.255.255.0, 192.168.12.1\n

表示当前设备为自动获取IP地址，IP地址为192.168.12.12，掩码地址为255.255.255.0，网关地址为192.168.12.1

* 1. 更新设备网络配置

命令格式：:SYST:COMM:LAN:UPD\n

说明：该指令将用户设置的IP信息立即写入设备中。该操作成功后设备所有网路信息将使用新设置的配置

* 1. 设置设备GPIB配置

命令格式：:SYST:COMM:GPIB:ADDR %1\n

说明：设置设备GPIB通信，且地址设置为 %1,%1必须为1-30之间的整形数

**备注：该命令即时生效**

* 1. 获取设备GPIB配置

命令格式：:SYST:COMM:GPIB:ADDR?\n

说明：该指令返回设备的GPIB地址，返回格式为[ON/OFF],[GPIB-Addr]\n,其中 中括号（’[]’）不属于返回字符

[ON/OFF]表示当前通信状态是否打开，ON为打开，OFF为未打开；

[GPIB-Addr]为GPIB设备地址整形数（如9）；

例如：当前通信方式为GPIB，设备GPIB地址为9，使用该指令后设备返回： ON,9\n

* 1. 设置设备串口配置

命令格式： :SYST:COMM:UART:BAUD %1\n

说明：该指令设置设备为串口通信方式，且将波特率设置为%1,%1为有效波特率数字（如115200）

**备注：目前波特率仅支持9600和115200，该指令即时生效**

* 1. 获取设备串口配置

命令格式：:SYST:COMM:UART:BAUD?\n

说明：该指令获取设备串口波特率，返回格式为[ON/OFF],[baudRate]\n,其中 中括号（’[]’）不属于返回字符

[ON/OFF]表示当前通信状态是否打开，ON为打开，OFF为未打开；

[baudRate]为波特率整形数（如115200）；

例如：当前通信方式为GPIB，上次串口使用波特率为9600，使用该指令后设备返回： OFF,9600\n

* 1. 设置采样延时

命令格式：:SOUR:DEL %1\n

说明：该指令设置设备采样延时,指设备打开输出到开始测量之间的等待延时，时间单位为us.

# 附录1（多通道扫描）

本附录提供一个主设备触发从设备，实现双通道同步扫描的例子。

可调试助手发送相关指令进行扫描操作。

从设备：

/\*设置扫描电流模式 \*/

:SOUR:CURR:MODE<space>SWE 设置扫描电流模式

/\* 设置为从设备 \*/

:TRIG:DIR<space>ACC 设置为从设备

/\* 设置trig触发线：多通道扫描时主从设备触发线必须相反 \*/

:TRIG:ILIN<space>1

/\* 设置设备Trig输入为开 \*/

:TRIG:INP<space>ON 设置设备Trig输入开（从设备必须为ON）

/\*设置为电流 / 电压源 \*/

:SOUR:FUNC<space>CURR 设置为电流

/\* 设置电流量/电压程 \*/

:SOUR:CURR:RANG<space>1 设置电流量程1A

/\*设置电流/ 电压值 \*/

:SOUR:CURR:LEV<space>1 设置电流值1A

:SOUR: CURR:STAR <space>0 设置扫描电压起点0A

:SOUR: CURR:STOP<space>1 设置扫描电压终点1A

/\*设置扫描点数 \*/

:SOUR:SWE:POIN<space>100 设置扫描点数100

/\*设置电压/ 电流量程 \*/

:SENS:VOLT:RANG<space>3E+1 设置电压量程30V

/\* 设置限值 \*/

:SOUR:CURR:VLIM<space>5 设置电压值5V

/\* 设置2/4线（可选）\*/

:SYST:RSEN<space>OFF

/\* 设置前后面板（可选 ）\*/

:ROUT:TERM<space>FRON

/\* 必须在主设备开output之前打开output ，设备接收到output指令后会返回设置状态”ON\r\n”，用户可以根据接收该返回状态来保证output已经被设备接收 \*/

:OUTP<space>ON

/\*扫描完成后执行:READ? 指令获取数据 \*/

:READ?

主设备：

:SOUR:VOLT:MODE<space>SWE 设置扫描电压模式

:TRIG:DIR<space>SOUR 设置为主设备

/\* 设置trig触发线（可选，在双通道扫描模式下必须与从机设置相反） \*/

:TRIG:ILIN<space>1

:TRIG:INP<space>ON 设置设备Trig输入开（单通道扫描时必须设为OFF，多通道扫描时必须为ON）

:SOUR:FUNC<space>VOLT 设置为电压源

:SOUR:VOLT:RANG<space>3E+1 设置电压量程30V

:SOUR:VOLT:STAR <space>0 设置扫描电压起点0V

:SOUR:VOLT:STOP<space>10 设置扫描电压终点10V

:SOUR:SWE:POIN<space>100 设置扫描点数100

:SENS:CURR:RANG<space>10E-3 设置电流量程10mA

:SOUR:VOLT:ILIM<space>10E-3 设置电流值10mA

/\* 设置2/4线（可选）\*/

:SYST:RSEN<space>OFF

/\* 设置前后面板（可选 ）\*/

:ROUT:TERM<space>FRON

/\* 如果是多通道扫描，必须保证从设备在主设备之前开output ，设备接收到output指令后会返回设置状态”ON\r\n”,用户可以根据接收该返回状态来保证output已经被设备接收 \*/

:OUTP ON 开输出

/\* 扫描完成后执行 :READ? 指令获取数据 \*/

:READ?

1. 附录2（单通道扫描）

本附录提供单台设备SCPI指令执行扫描操作。

:SOUR:VOLT:MODE<space>SWE 设置扫描电压模式

:TRIG:DIR<space>SOUR 设置为主设备

/\* 设置trig触发线（可选，在双通道扫描模式下必须与从机设置相反） \*/

:TRIG:ILIN<space>1

:TRIG:INP<space>OFF 设置设备Trig输入开（单通道扫描时必须设为OFF，多通道扫描时必须为ON）

:SOUR:FUNC<space>VOLT 设置为电压源

:SOUR:VOLT:RANG<space>3E+1 设置电压量程30V

:SOUR:VOLT:STAR <space>0 设置扫描电压起点0V

:SOUR:VOLT:STOP<space>10 设置扫描电压终点10V

:SOUR:SWE:POIN<space>100 设置扫描点数100

:SENS:CURR:RANG<space>10E-3 设置电流量程10mA

:SOUR:VOLT:ILIM<space>10E-3 设置电流值10mA

/\* 设置2/4线（可选）\*/

:SYST:RSEN<space>OFF

/\* 设置前后面板（可选 ）\*/

:ROUT:TERM<space>FRON

/\* 如果是多通道扫描，必须保证从设备在主设备之前开output ，设备接收到output指令后会返回设置状态用户可以根据接收该返回状态来保证output已经被设备接收 \*/

:OUTP ON 开输出（等待设备扫描完成，设备绘图成功）

/\* 扫描完成后执行 :READ? 指令获取数据 \*/

:READ?

1. 附录3（V/I测量）

本附录提供SCPI操作设备进行V/I值测量，执行本操作设备必须进入测量界面

:MEAS:VOLT? /\* 设备进入测量界面，并且设置为电压源 \*/

:SOUR:VOLT:RANG 3 /\* 设置源量程为3V \*/

:SOUR:VOLT:LEV 1.23 /\* 设置源值为 1.23 V \*/

:SENS:CURR:RANG 0.1 /\* 设置限量程为 100mV \*/

:SOUR:VOLT:ILIM 0.05 /\* 设置限值为 50mV \*/

:OUTP ON /\* 打开输出 \*/

:READ? /\* 读取测量值：输出形式为：电压值，电流值 \*/

:OUTP OFF /\* 关闭输出 \*/

1. 附录4（SCPI指令错误码说明）

0, /\* 成功 \*/

-1, /\* 参数输入错误 \*/

-2, /\* 设备构造失败 \*/

-3, /\* 设备未初始化\*/

-4, /\* 未找到scpiClient对象 \*/

-5, /\* 未实现 \*/

-6, /\* 设备Output失败 \*/

-7, /\* 设备未连接 \*/

-8, /\* 源值设置失败 \*/

-9, /\* 源量程设置失败 \*/

-10, /\* 限值设置失败 \*/

-11, /\* 限量程设置失败 \*/

-12, /\* 源设置失败 \*/

-13, /\* 设置NPLC指令失败 \*/

-14, /\* 设置测试电压电流失败 \*/

-15, /\* 读取设备数据失败 \*/

-16, /\* 设备已经初始化 \*/

-17, /\* 接收IO数据失败 \*/

-18, /\* IO 为空 \*/

-19, /\* 超时错误 \*/

-20, /\* 向IO写入数据失败 \*/

-21, /\* 读取IO数据失败 \*/

-22, /\* 内存申请失败 \*/

-23, /\* 限设置失败 \*/

-24, /\* 数据不足以支持后续解析 \*/

-25, /\* 响应到达 \*/

-26, /\* 请求与响应不匹配 \*/

-27, /\* 设置2/4线失败 \*/

-28, /\* 设置前后面板失败 \*/

-29, /\* 主从机设置失败 \*/

-30, /\* 设置Trig方向失败 \*/

-31, /\* 扫描源设置失败 \*/

-32, /\* 设置扫描起点失败 \*/

-33, /\* 设置扫描终点失败 \*/

-34, /\* 设置扫描点数失败 \*/

-35, /\* 设置自定义数据失败 \*/

-36, /\* 溢出错误 \*/

-37, /\* 重复调用或设备错误 \*/

-38, /\* 设置值超过极限值 \*/

-39, /\* scpi格式错误 \*/

-40, /\* scpi指令错误 \*/

-41, /\* 设置分辨率出错 \*/

-42, /\* 检查出错 \*/

-43, /\* 缓存溢出 \*/

-44, /\* GPIB打开失败 \*/

-45, /\* GPIB未打开 \*/

-46, /\* GPIB写失败 \*/

-47, /\* GPIB读失败 \*/

-48, /\* socket绑定错误 \*/

-49, /\* socket连接至服务端错误 \*/

-50, /\* 错误的PssBin协议帧 \*/

-51, /\* 模拟板底层操作出错 \*/

-52, /\* 电源板底层操作出错 \*/

-53, /\* 文件异常错误 \*/

-54, /\* 未知设备类型 \*/

-55, /\* 校准失败 \*/

-56, /\* 串口配置失败 \*/

-57, /\* 索引溢出 \*/

-58, /\* 数据库MySql Sql语言错误 \*/

-59, /\* 数据库用户错误 \*/

-60, /\* 数据库密码错误 \*/

-61, /\* 通信链路断开错误 \*/

-62, /\* 系统调用错误 \*/