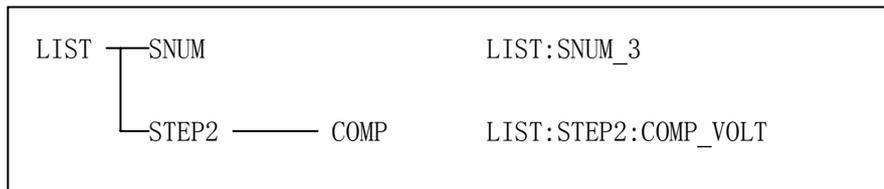


## 附录 C 程控通讯命令

本仪器通讯命令参照 SCPI（可编程仪器标准命令）格式编写，简洁直观，易于使用，极大方便了上位机软件的开发。

SCPI 命令是树状结构的，最多可以有三层，顶层命令被称为子系统命令。只有选择了子系统命令，该命令下的层才能有效，冒号用来分隔命令的层次结构。

命令结构例（下划线表示空格）：



### C1 命令规则

1. 命令及数据一律以 ASCII 方式传送，一个完整的命令串总是以规定的结束符结束

如：FETC?<CR>  
FETCH?<LF>  
FETCH?<CR><LF>

这里<CR>和<LF>是结束符，本仪器在返回查询结果时总是用<CR><LF>组合结束符。

2. 命令不分大小写

如：LOAD\_ON 与 Load\_On 是完全等效的

3. 空格用以分隔命令和参数，空格前是命令，空格后是命令的参数。

其它地方的空格无效，并可能导致错误。

本说明中以下划线“\_”表示空格。

4. 有些命令是没有参数的

如：FETCH?  
TRIG

5. 冒号“:”用以分隔命令的层次，表示进入当前子系统命令的下一层，命令层不可以后退。

6. 分号“;”用以分隔同层次下的其它命令，或分隔公用命令。

如：LOAD: CURR\_1.23; MODE\_CC  
\*ADR\_8; LOAD\_OFF

7. 星号“\*”后的命令是公用命令，公用命令必须位于命令串的开头，后续命令以分号分隔。

如：\*TRG

8. 逗号“,”用以分隔多个参数，有些命令后可能包含多个参数，用逗号来分隔这些参数。

如：TRAN: LEVA\_3.21, 100

9. 问号“?”用以表示查询，绝大多数命令均支持查询，仪器以 ASCII 字串返回查询结果，本仪器总是以<CR><LF>组合结束符结束一次查询。

如：LOAD? 查询当前负载状态。

多机通讯模式下，只有被呼叫的设备可以返回查询结果。

10. 发送的数据一律不带单位，仪器将根据参数类别自动固定其单位：

电压单位是“V”，电流单位是“A”，功率单位是“W”，电阻单位是“Ω”；  
动态延迟时间是“ms”，其它时间单位均是“s”；

## C2 符号约定

这里的符号与命令的结构和规则无关，是为了命令的描述而使用，以方便阅读。

NR1：整型数据

NR2：实数

<>：尖括号，用以代替命令的参数

[]：方括号，表示可以选择的项

\_：下划线，表示命令串的空格

NL：查询返回的信息结束符，即<CR><LF>的组合

## C3 公用命令

公用命令以“\*”开始，且必须位于行首，位于命令行中间的公用命令是非法的。

在RS485多机通讯模式下，公用命令总是可以被总线下的任一设备执行，即与地址无关。

公用命令	说明	描述
*TRG	发送总线触发	*TRG 是群触发，而 TRIG 命令只有被呼叫的设备才执行触发
*IDN?	查询仪器信息	返回：<Product>，<Version><NL> Product 是产品型号，Version 是版本号
*ADR_<NR1>	呼叫设备	NR1 是被呼叫的设备地址，多机通讯模式下，被呼叫的设备可以执行包括当前行的后续所有命令，而其它设备则忽略包括当前行的所有后续命令。 如果 NR1 是 0，则所有设备均被呼叫，可实行广播功能。
*ADR?	查询当前活动的设备	返回：<NR1><NL> NR1 为当前活动设备的地址号
*LLO	本地封锁	禁止所有设备面板上的 LOCAL 键，即禁止按键方式返回本地
*RTL	返回本地	允许总线下的设备返回本地。

## C4 子系统命令

本仪器支持如下子系统命令：

•TRIG      •FETCh?      •LOAD      •MMEM  
•MSET      •BAT      •TRAN      •LIST

子系统	命令语法	功能	描述
TRIG (触发系统)	TRIG[:IMM]	总线触发	:IMM 不是必需的
	TRIG:SOUR_<sour>	设置触发源	其中, sour 可以是: MAN——面板上 TRIG 键触发 EXT——外部触发 BUS——总线命令触发
	TRIG:SOUR?	查询触发源	返回: <sour><NL>
FETCh (读取结果)	FETC? 或 FETCH?	读取负载测试结果	<p>1. 在基本负载模式 (CV, CC, CP, CR) 模式下, 返回: &lt;volt&gt;, &lt;curr&gt;&lt;NL&gt; 其中, volt 是输入电压, NR2 数据格式, 单位 V curr 是输入电流, NR2 数据格式, 单位 A</p> <p>2. 在电池测试模式下, 返回: &lt;volt&gt;, &lt;curr&gt;, &lt;cap&gt;, &lt;time&gt;&lt;NL&gt; 其中, volt 是输入电压, NR2 数据格式, 单位 V curr 是输入电流, NR2 数据格式, 单位 A time 是电池放电时间, NR1 格式, 单位 s cap 是当前测出的电池容量, NR2 数据格式, 单位 AH (安培时)</p> <p>3. 在列表模式下:</p> <p>a) 列表测试已停止, 返回: L1: &lt;volt&gt;&lt;NL&gt; 其中, L1: 表明返回列表信息类型 1 volt 是输入电压, NR2 数据格式</p> <p>b) 列表测试正在进行中, 返回: L2: &lt;Sn&gt;, &lt;volt&gt;, &lt;curr&gt;, &lt;Gn&gt;&lt;NL&gt; 其中, L2: 表明返回列表信息类型 2 Sn 是当前正在扫描的步号 volt 是输入电压, NR2 数据格式 curr 是输入电流, NR2 数据格式 Gn 是当前步数的比较结果 0——未比较 1——合格 2——不合格</p> <p>c) 列表测试已结束, 返回: L3: &lt;Gn&gt;, &lt;G0&gt;, &lt;G1&gt;, ...&lt;NL&gt; 其中, L3: 表明返回列表信息类型 3 Gn 是整体判别结果, G0, G1, G2, ... 分别是列表测试后每一步的比较结果, 格式同 L2 中的 Gn</p>

			注：列表测试结束后，首次 FETCH? 命令可返回 L3 型结果，任意操作或命令后，则返回 L1。 4. 其它情况下返回：N/A<NL>，即无效查询																																																			
<b>LOAD</b> (负载基本操作)	LOAD_<state>	启动负载或 关闭负载	state 为 ON——启动负载 OFF——关闭负载																																																			
	LOAD?	查询负载状态	返回：<NR1><NL> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>NR1</th> <th>状态</th> <th>说明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>OFF</td><td>负载关闭</td></tr> <tr><td>1</td><td>CC</td><td>恒流中</td></tr> <tr><td>2</td><td>CV</td><td>恒压中</td></tr> <tr><td>3</td><td>CP</td><td>恒功率中</td></tr> <tr><td>4</td><td>CR</td><td>恒电阻中</td></tr> <tr><td>5</td><td>OV</td><td>过压</td></tr> <tr><td>6</td><td>OP</td><td>过功率</td></tr> <tr><td>7</td><td>OC</td><td>过流</td></tr> <tr><td>8</td><td>HOT</td><td>过热</td></tr> <tr><td>9</td><td>R. V</td><td>反极性</td></tr> <tr><td>10</td><td>RUN</td><td>运行中</td></tr> <tr><td>11</td><td>UREG</td><td>负载不能恒定</td></tr> <tr><td>12</td><td>WAIT</td><td>等待</td></tr> <tr><td>13</td><td>ERR</td><td>错误</td></tr> <tr><td>其它</td><td>非法</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	NR1	状态	说明	0	OFF	负载关闭	1	CC	恒流中	2	CV	恒压中	3	CP	恒功率中	4	CR	恒电阻中	5	OV	过压	6	OP	过功率	7	OC	过流	8	HOT	过热	9	R. V	反极性	10	RUN	运行中	11	UREG	负载不能恒定	12	WAIT	等待	13	ERR	错误	其它	非法				
	NR1	状态	说明																																																			
	0	OFF	负载关闭																																																			
	1	CC	恒流中																																																			
	2	CV	恒压中																																																			
	3	CP	恒功率中																																																			
	4	CR	恒电阻中																																																			
	5	OV	过压																																																			
	6	OP	过功率																																																			
7	OC	过流																																																				
8	HOT	过热																																																				
9	R. V	反极性																																																				
10	RUN	运行中																																																				
11	UREG	负载不能恒定																																																				
12	WAIT	等待																																																				
13	ERR	错误																																																				
其它	非法																																																					
LOAD:MODE_<mode>	设置负载模式	其中，mode 是： CC——恒流模式 CV——恒压模式 CP——恒功率模式 CR——恒电阻模式 SH——短路模式 BAT——电池测试模式 TRAN——动态测试模式 LIST——列表测试模式 注：因机型不同，部分负载模式并不支持																																																				
LOAD:MODE?	查询负载模式	返回：<mode><NL>																																																				
LOAD:CURR_<data>	设置恒流大小	其中，data 是 NR2 格式数据																																																				
LOAD:CURR?	查询恒流大小	返回：<NR2><NL>，NR2 包括单位“A”																																																				
LOAD:VOLT_<data>	设置恒压大小	其中，data 是 NR2 格式数据																																																				
LOAD:VOLT?	查询恒压大小	返回：<NR2><NL>，NR2 包括单位“V”																																																				
LOAD:POW_<data>	设置恒功率值	其中，data 是 NR2 格式数据																																																				
LOAD:POW?	查询恒功率值	返回：<NR2><NL>，NR2 包括单位“W”																																																				
LOAD:RES_<data>	设置恒电阻值	其中，data 是 NR2 格式数据																																																				
LOAD:RES?	查询恒电阻值	返回：<NR2><NL>，NR2 包括单位“ohm”																																																				

<b>MSET</b> (负载主参数设置)	MSET:RSEN_<state>	设置远程测试开关	这里, state 为: ON——打开远程电压测量 OFF——关闭远程电压测量
	MSET:RSEN?	查询远程测量	返回: <state><NL>
	MSET:IMAX_<data>	设置最大电流	其中, data 是 NR2 格式数据
	MSET:IMAX?	查询最大电流	返回: <NR2><NL>, NR2 包括单位“A”
	MSET:VMAX_<data>	设置最大电压	其中, data 是 NR2 格式数据
	MSET:VMAX?	查询最大电压	返回: <NR2><NL>, NR2 包括单位“V”
	MSET:PMAX_<data>	设置最大功率	其中, data 是 NR2 格式数据
	MSET:PMAX?	查询最大功率	返回: <NR2><NL>, NR2 包括单位“W”
	MSET:VON_<data>	设置启动电压	其中, data 是 NR2 格式数据
	MSET:VON?	查询启动电压	返回: <NR2><NL>, NR2 包括单位“V”
	MSET:VOFF_<data>	设置关断电压	其中, data 是 NR2 格式数据
	MSET:VOFF?	查询关断电压	返回: <NR2><NL>, NR2 包括单位“V”
	MSET:AOFF_<time>	设置自动关断时间	其中, time 是 NR1 格式数据, 不含单位(默认为秒 s)
MSET:AOFF?	查询自动关断时间	返回: <NR1><NL>, NR1 包括单位“s”	
<b>BAT</b> (电池测试参数设置)	BAT:CURRE_<data>	设置放电电流	设置电池测试时放电电流, data 是 NR2 格式数据
	BAT:CURRE?	查询放电电流	返回: <NR2><NL>, NR2 包括单位“A”
	BAT:VMIN_<data>	设置最小放电电压	设置电池测试时最小放电电压, data 是 NR2 格式数据
	BAT:VMIN?	查询最小放电电压	返回: <NR2><NL>, NR2 包括单位“V”
<b>TRAN</b> (动态测试参数设置)	TRAN:LMO_<mode>	设置动态负载类型	这里, mode 为负载类型: CC: 恒流型负载 CV: 恒压型负载(部分机型不支持恒压动态测试)
	TRAN:LMO?	查询动态负载类型	返回: <mode><NL> mode 为 CC 或 CV
	TRAN:TMO_<tmode>	设置动态测试方式	这里, 方式 tmode 可以是: CONT——连续测试方式 PULS——脉冲测试方式 TRIG——触发测试方式
	TRAN:TMO?	查询动态测试方式	返回: <tmode><NL> tmode 为 CONT、PULS 或 TRIG
	TRAN:LEVA_<data>[, <time>]	设置动态测试 A 点数值及时间	其中, data 为 A 点负载大小, NR2 格式数据; time 为 A 点脉宽, NR1 格式数据, 默认单位是 ms 注: 时间设定是可选的, 但如果要设定 time, 则不能省略 data!
	TRAN:LEVA?	查询 A 点参数	返回: <data>, <time><NL> 其中, data 为 NR2 格式数据, time 为 NR1 格式数据, 包含单位 ms

	TRAN:LEVB_<data>[,<time>]	设置动态测试 B 点数值及时间	其中, data 为 B 点负载大小, NR2 格式数据; time 为 B 点脉宽, NR1 格式数据, 默认单位是 ms 注: 时间设定是可选的, 但如果要设定 time, 则不能省略 data!
	TRAN:LEVB?	查询 B 点参数	返回: <data>,<time><NL> 其中, data 为 NR2 格式数据, time 为 NR1 格式数据, 包含单位 ms
<b>LIST</b> (列表测试参数设置)	LIST:SNUM_<n>	设置步数	这里, n 为 0~14 的测试步数
	LIST:SNUM?	查询步数	返回: <n><NL>
	LIST:SMOD_<smode>	设置步进方式	这里, smode 为步进方式, 可以是: AUTO——自动 TRIG——触发
	LIST:SMOD?	查询步进方式	返回: <smode><NL>
	LIST:REP_<state>	设置重复	这里, state 为列表重复测试开关, 可以是: ON——重复打开 OFF——重复关闭
	LIST:REP?	查询重复状态	返回: <state><NL>
	LIST:STEPn:LMOD_<mode>	设置第 n 步的负载模式	这里, n 为 0~14 mode 负载模式, 可以是: CC——恒压型负载 CV——恒压型负载 CP——恒功率型负载 CR——恒电阻型负载 SH——负载短路 OP——负载开路
	LIST:STEPn:LMOD?	查询第 n 步的负载模式	这里, n 为 0~14 返回: <mode><NL>
	LIST:STEPn:LEV_<d>[,<t>]	设置列表第 n 步的负载大小及延时	这里, n 为 0~14 d 为负载大小, NR2 格式数据 t 为延时时间, NR1 格式数据, 默认单位 s 注: 时间设定可选, 但如果要设定 t, 则不能省略 d
	LIST:STEPn:LEV?	查询第 n 步负载大小及延时	返回: <data>,<time><NL> 其中, data 为第 n 步负载大小, NR2 数据格式 time 为第 n 步负载延时, NR1 格式, 含单位 s
	LIST:STEPn:COMP_<state>[,<low>[,<high>]]		设置列表第 n 步的比较器, n 为 0~14 其中, state 为比较器状态, 可以是: OFF——比较器关闭 VOLT——按电压比较 CURR——按电流比较 POW——按功率比较 low 是比较器下限, NR2 格式 high 是比较器上限, NR2 格式 注: low 和 high 为依次可选, 但如果要设置后面的参数, 则前面的参数不可省略!

	LIST:STEPn:COMP?	查询第 n 步比较器设置	返回: <state>, <low>, <high><NL> 其中, state 为比较器状态 low 及 high 为比较器下限及上限, NR2 格式
<b>MMEM</b> (存储及调用)	MMEM:SAVE_n	保存测试参数	这里, n 为 0~9 的要保存的文件号, NR1 格式
	MMEM:LOAD_n	调用测试参数	这里, n 为 0~9 的要调用的文件号, NR1 格式 注: 如果调用的文件记录不存在, 则出错

## C5 错误信息

在命令方式下, 如果命令发生错误, 将在状态信息栏显示错误信息, 蜂鸣器报警, 错误信息持续显示时间不超过 0.5 秒

错误信息表:

错误代号	错误说明	错误例子
ERR00	串口错误	串口功能方面出错, 请检查串口联接, 串口设置等
ERR01	不能识别的命令	TRG:IMM 应写为 TRIG:IMM
ERR02	错误的命令参数	LIST:STEP1:COMP 10.0 设置列表比较器限时不能省略比较器状态, 应写为: LIST:STEP1:COMP VOLT,10.0 (这里 10.0 是下限)
ERR03	语法性错误	*IDN 应写为*IDN? LIST_5 LIST 没有顶层命令
ERR04	数据超出范围	LOAD:CURR 5 如果已设最大电流为 3A, 则该命令将出错
ERR05	不可执行的命令	如果负载已启动, 则 LOAD:MODE 命令不可以执行 如果动态测试已启动, 则对动态参数的修改是非法的 如果列表测试已启动, 则列表测试参数不允许修改等等