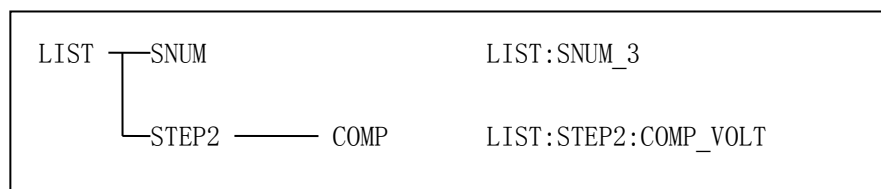


附录 C 程控通讯命令

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”；

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台设备执行，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> ， <Company> ， <S/N>,<Version><NL> Product 是产品型号号， Company 是公司名， S/N 是产品序列号， Version 是版本
*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

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	激活总线触发
	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，CC_CV，CR_CV，TRAN，SCAN）模式下，返回： <volt>,<curr><NL> 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： <volt>,<curr>,<time>,<cap>,<res><NL> 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） Res 是测出的电池内阻，NR2 数据格式，单位 Ω</p> <p>3. 在列表模式下： a) 列表测试已停止，返回： L1: <volt><NL> 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: <Sn>,<volt>,<curr>,<Gn><NL> 其中，L2: 表明返回列表信息类型 2</p>

			<p>Sn 是当前正在扫描的步号 volt 是输入电压，NR2 数据格式</p> <p>curr 是输入电流，NR2 数据格式</p> <p>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) 列表测试已完毕，返回： L3: <Gn>, <G0>, <G1>, ...<NL> 其中，L3: 表明返回列表信息类型 3</p> <p>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> <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。</p> <p>4. 其它情况下返回：N/A<NL>，即无效查询</p>									
LOAD (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"> <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>ON</td> <td>负载开启</td> </tr> </tbody> </table>	NR1	状态	说明	0	OFF	负载关闭	1	ON	负载开启
	NR1	状态	说明									
	0	OFF	负载关闭									
1	ON	负载开启										
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 CCCV——CC_CV 模式 CRCV——CR_CV 模式 BAT——电池测试模式 TRAN——动态测试模式 LIST——列表测试模式 LED——LED 电源测量模式 SCAN——列表扫描测量模式 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:CURREN<data>	设置恒流大小	其中，data 是 NR2 格式数据
	LOAD:CURREN?	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”
MSET (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” 数据超限后处理???
	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	其中，time 是 NR1 格式数据，不含单位（默认

		动关断时间	为秒 s)
	MSET:AOFF?	查询自动关断时间	返回: <NR1><NL> , NR1 包括单位 “s”
	MSET:RTIME_<data>	设置上升速率	其中, data 是 NR2 格式数据
	MSET:RTIME?	查询上升速率	返回: <NR2><NL> , NR2 包括单位 “A/us”
	MSET:FTIME_<data>	设置下降速率	其中, data 是 NR2 格式数据
	MSET:FTIME?	查询下降速率	返回: <NR2><NL> , NR2 包括单位 “A/us”
LIMIT(极限参数设置)	LIMIT:VOHI_<data>	设置电压上限	其中, data 是 NR2 格式数据
	LIMIT:VOHI?	查询电压上限	返回: <NR2><NL> , NR2 包括单位 “V”
	LIMIT:VOLO_<data>	设置电压下限	其中, data 是 NR2 格式数据
	LIMIT:VOLO?	查询电压下限	返回: <NR2><NL> , NR2 包括单位 “V”
	LIMIT:IOHI_<data>	设置电流上限	其中, data 是 NR2 格式数据
	LIMIT:IOHI?	查询电流上限	返回: <NR2><NL> , NR2 包括单位 “A”
	LIMIT:IOLO_<data>	设置电流下限	其中, data 是 NR2 格式数据
	LIMIT:IOLO?	查询电流下限	返回: <NR2><NL> , NR2 包括单位 “A”
	LIMIT:POHI_<data>	设置功率上限	其中, data 是 NR2 格式数据
	LIMIT:POHI?	查询功率上限	返回: <NR2><NL> , NR2 包括单位 “W”
	LIMIT:POLO_<data>	设置功率下限	其中, data 是 NR2 格式数据
	LIMIT:POLO?	查询功率下限	返回: <NR2><NL> , NR2 包括单位 “W”
	LIMIT:STAT_<state>	设置极限开关	这里, state 为: ON——打开极限显示 OFF——关闭极限显示
	LIMIT:STAT?	查询极限开关	返回: <state><NL>

	LIMIT:BEEP_<state>	选择极限讯响	这里, state 为: FAIL——不合格讯响 PASS——合格讯响 OFF——关闭讯响
	LIMIT:BEEP?	查询讯响状态	返回: <state><NL>
	LIMIT:VOLT_<state>	打开电压判定	这里, state 为: ON——打开判定 OFF——关闭判定
	LIMIT:VOLT?	查询电压判定	返回: <state><NL>
	LIMIT:CURR_<state>	打开电流判定	这里, state 为: ON——打开判定 OFF——关闭判定
	LIMIT:CURR?	查询电流判定	返回: <state><NL>
	LIMIT:POW_<state>	打开功率判定	这里, state 为: ON——打开判定 OFF——关闭判定
	LIMIT:POW?	查询功率判定	返回: <state><NL>
BAT (电池测试参数设置)	BAT:MODE_<mode>	设置放电负载类型	这里, mode 放电模式: CC: 恒流放电 CR: 恒阻放电
	BAT:MODE?	查询放电负载类型	返回: <mode><NL> mode 为 CC 或 CR
	BAT:CURR1_<data>	设置放电电流	设置第一阶段放电电流, data 是 NR2 格式数据
	BAT:CURR1?	查询放电电流	返回: <NR2><NL>, NR2 包括单位 “A”
	BAT:CURR2_<data>	设置放电电流	设置第二阶段放电电流, data 是 NR2 格式数据
	BAT:CURR2?	查询放电电流	返回: <NR2><NL>, NR2 包括单位 “A”
	BAT:CURR3_<data>	设置放电电流	设置第三阶段放电电流, data 是 NR2 格式数据
	BAT:CURR3?	查询放电电流	返回: <NR2><NL>, NR2 包括单位 “A”
	BAT:VEND1_<data>	设置最	设置第一阶段截止电压, data 是 NR2 格式数据

		小放电电压	
	BAT:VEND1?	查询最小放电电压	返回: <NR2><NL> , NR2 包括单位 “V”
	BAT:VEND2_<data>	设置最小放电电压	设置第二阶段截止电压, data 是 NR2 格式数据
	BAT:VEND2?	查询最小放电电压	返回: <NR2><NL> , NR2 包括单位 “V”
	BAT:VEND3_<data>	设置最小放电电压	设置第三阶段截止电压, data 是 NR2 格式数据
	BAT:VEND3?	查询最小放电电压	返回: <NR2><NL> , NR2 包括单位 “V”
TRAN (动态测试参数设置)	TRAN:LMOB_<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:LMOB?	查询动态负载类型	返回: <mode><NL> mode 为 CC 或 CV
	TRAN:TMOB_<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:TMOB?	查询动态测试方式	返回: <tmode><NL> tmode 为 CONT、PULS 或 TRIG
	TRAN:LEVA_<data>[, <time>][, <edge>]	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; edge 为 A 到 B 的边沿, NR1 格式数据, 默认单位是 ms;
	TRAN:LEVA?	查询 A 点参数	返回: <data>, <time>, <edge><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>][, <edge>]	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; edge 为 A 到 B 的边沿, NR1 格式数据, 默认单位是 ms;

	TRAN:LEVB?	查询 B 点参数	返回: <data>, <time>, <edge><NL> 其中, data 为 NR2 格式数据, time 为 NR1 格式数据, 包含单位 ms
LIST (列表测试参数设置)	LIST:SNUM_<n>	设置步数	这里, n 为 1~15 的测试步数
	LIST:SNUM?	查询步数	返回: <n><NL>
	LIST:SMOD_<smod>	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: <smod><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	

			<p>POW——按功率比较</p> <p>low 是比较器下限, NR2 格式</p> <p>high 是比较器上限, NR2 格式</p> <p>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!</p>
	LIST:STEPn:COMP?	查询第 n 步比较器设置	<p>返回: <state>, <low>, <high><NL></p> <p>其中, state 为比较器状态</p> <p>low 及 high 为比较器下限及上限, NR2 格式</p>
Scan (扫描测量参数设置)	SCAN: mode?	查询扫描类型, 起始点, 终止点, 步进以及延时	<p>返回 <type>, <sval>, <eval>, <step>, <delay><NL></p> <p>其中, type 为扫描类型, 其内容可以为:</p> <p>CC——恒流</p> <p>CP——恒功率</p> <p>Sval 是扫描测量起始值, NR2 格式</p> <p>Eval 是扫描测量终点值, NR2 格式</p> <p>Step 是步进值, NR2 格式</p> <p>Delay 是每步维持时间</p> <p>注: Step 不论增减均为正数</p>
	SCAN:mode_<type>, <sval>, <eval>, <step>, <delay><NL>	设置扫描阈值	相关描述参见“查询扫描阈值”
	SCAN: Thold?	查询扫描阈值	<p>返回<type>, <val></p> <p>其中, type 为触发类型, 其内容可以为:</p> <p>drop——跌落</p> <p>dltA——ΔV</p> <p>vth——V_{th}</p> <p>Val 为阈值, NR2 格式</p>
	SCAN:Thold_<type>, <val><NL>	设置扫描阈值	相关描述见“查询扫描阈值”
	SCAN: Comp?	查询扫描比较参数	<p>返回<type>, <low>, <high></p> <p>Type 为比较类型, 其值为</p> <p>off——扫描关闭</p> <p>incu——按电流比较</p> <p>invo——按电压比较</p> <p>inpo——按功率比较</p> <p>Low, high 上下限, NR2 格式</p>
	SCAN: Comp_<type>, <low>, <max><NL>	设定扫描比较参数	关于<type>, <low>, <high>参数的描述参见“查询扫描比较参数”
Led (Led 灯驱动测量)	LED:VO?	查询 Led 驱动电压	返回<data> data 为驱动电压, 单位 V, NR2 格式数据
	LED:VO_<data>	Led 驱	data 为驱动电压, NR2 格式数据

		动电压 设定	
	LED:IO?	查 询 Led 驱 动电流	返回<data> data 为驱动电流, 单位 A, NR2 格式数据
	LED:IO_<data>	Led 驱 动电流 设定	data 为驱动电流, NR2 格式数据
	LED:CO?	查 询 Led 电 源系数	返回<data> data 为电源系数, NR2 格式数据
	LED:CO_<data>	Led 电 源系数 设定	data 为电源系数, NR2 格式数据
MMEM (存储及 调用)	MMEM:SAVE_n	保存测 试参数	这里, n 为 0~600(100 之后需插入 U 盘)的要保存的文件号, NR1 格式
	MMEM:LOAD_n	调用测 试参数	这里, n 为 0~600(100 之后需插入 U 盘)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

