

AT682 绝缘电阻测试仪

使用说明书

与我们联系:

安柏科技有限公司

地址: 江苏常州市光华路 130-2 号

邮编: 213004

电话: 0519-8805550

传真: 0519-8809767

Applent Technologies, Inc.

Addr: #130-2 Guanghua Road, Changzhou, JS, CN.

PC: 213004

Tel: 0519-8805550

Fax: 0519-8809767

Visit: <http://www.applent.com>

销售服务:

Email: sales@applent.com

技术支持:

Email: tech@applent.com

安全须知

 **警告**  **危险**：当你发现有以下不正常情形发生,请立即终止操作并断开电源线。立刻与安柏科技销售部联系维修。否则将会引起火灾或对操作者有潜在的触电危险。

- 仪器操作异常。
- 操作中仪器产生反常噪音、异味、烟或闪光。
- 操作过程中，仪器产生高温或电击。
- 电源线、电源开关或电源插座损坏。
- 杂质或液体流入仪器。

安全信息



警告危险:

为避免可能的电击和人身安全，请遵循以下指南进行操作。

免责声明

用户在开始使用仪器前请仔细阅读以下安全信息，对于用户由于未遵守下列条款而造成的人身安全和财产损失，安柏科技将不承担任何责任。

仪器接地

为防止电击危险，请连接好电源地线。

不可
在爆炸性气体环境使用仪器

不可在易燃易爆气体、蒸汽或多灰尘的环境下使用仪器。在此类环境使用任何电子设备，都是对人身安全的冒险。

不可
打开仪器外壳

非专业维护人员不可打开仪器外壳，以试图维修仪器。仪器在关机后一段时间内仍存在未释放干净的电荷，这可能对人身造成电击危险。

不要
使用已经损坏的仪器

如果仪器已经损害，其危险将不可预知。请断开电源线，不可再使用，也不要试图自行维修。

不要
使用工作异常的仪器

如果仪器工作不正常，其危险不可预知，请断开电源线，不可再使用，也不要试图自行维修。

不要超出本说明书指定的方
式使用仪器

超出范围，仪器所提供的保护措施将失效。

声明:



标志和文字是常州安柏科技有限公司已经或正在申请的商标。

AT682 绝缘电阻测试仪

使用说明书

Operation Manual

简体中文版

Simplified Chinese

Aug, 2005

第一版 Rev.A



常州安柏科技有限公司

©2005 Applent Technologies, Inc.

有限担保和责任范围

常州安柏科技有限公司（以下简称 **Applent**）保证您购买的每一台 **AT682** 在质量和计量上都是完全合格的。此项保证不包括保险丝以及因疏忽、误用、污染、意外或非正常状况使用造成的损坏。本项保证仅适用于原购买者，并且不可转让。

自发货之日起，**Applent** 提供玖拾（90）天保换和贰年免费保修，此保证也包括 **VFD** 或 **LCD**。玖拾天保换期内由于使用者操作不当引起的损坏，保换条款终止。贰年包修期内由于使用者操作不当而引起仪器损坏，维修费用由用户承担。贰年后直到仪表终生，**Applent** 将以收费方式提供维修。对于 **VFD** 或 **LCD** 的更换，其费用以当前成本价格收取。

如发现产品损坏，请和 **Applent** 取得联系以取得同意退回或更换的信息。之后请将此产品送销售商进行退换。请务必说明产品损坏原因，并且预付邮资和到目的地的保险费。对保修期内产品的维修或更换，**Applent** 将负责回邮的运输费用。对非保修产品的修理，**Applent** 将针对维修费用进行估价，在取得您的同意的前提下才进行维修，由维修所产生的一切费用将由用户承担，包括回邮的运输费用。

本项保证是 **Applent** 提供唯一保证，也是对您唯一的补偿，除此之外没有任何明示或暗示的保证（包括保证某一特殊目的的适应性），亦明确否认所有其他的保证。**Applent** 或其他代理商并没有任何口头或书面的表示，用以建立一项保证或以任何方式扩大本保证的范围。凡因对在规格范围外的任何原因而引起的特别、间接、附带或继起的损坏、损失（包括资料的损失），**Applent** 将一概不予负责。如果其中某条款与当地法规相抵触或由于某些司法不允许暗示性保证的排除或限制，以当地法规为主，因此该条款可能不适用于您。但该条款的裁定不影响其他条款的有效性和可执行性。

中华人民共和国
江苏省
常州安柏科技有限公司
二〇〇五年元月
Rev.A2

目录

安全须知	3
安全信息	4
有限担保和责任范围	7
1 安装和设置向导	12
1.1 装箱清单	12
1.2 电源要求	12
1.3 保险丝的更换	13
1.4 操作环境	13
1.5 清洗	13
2 概述	14
2.1 引言	14
2.2 主要规格	14
2.4 主要功能	15
3 开始	16
3.1 认识前面板	16
3.1.1 前面板描述	16
3.1.2 键区	17
3.1.3 VFD	19
3.2 后面板	20
3.3 仪器手柄	21
3.4 上电启动	21
3.4.1 开机：面板左下方标识“①”的按键为电源开关。	21
3.4.2 启动顺序：启动 AT682，仪器将进行一系列自检过程：	22
3.4.3 开机默认值：仪器成功完成自检过程后，将载入开机默认值。	22
3.4.4 预热时间：为了达到指定的精度，仪器需要预热至少 30 分钟。	22
3.5 准备测试	22
3.5.1 测试端的连接	22
3.5.2 电压设置	23
3.5.3 选择测试量程	23
3.5.4 设置充电时间	23
3.5.5 清零校准	24
3.5.6 调节显示器亮度	24
3.6 开始测试	25
3.6.1 充电状态-测试状态-放电状态的切换	25
3.6.2 改变测试参数	25
3.6.3 选择采样速率	26
3.6.4 同时显示漏电流和绝缘电阻值	26
3.6.5 在第二显示行显示峰值	26
3.6.6 在第二显示行显示分选结果	26
3.6.7 打开讯响	26
4 比较器	27
4.2 极限参考值设置	27
4.4 调节讯响音量和设置讯响	27
4.4.1 打开讯响：	27
4.4.2 调节音量：	27

4.4.3 设置讯响：	28
4.5 比较器如何工作	28
5 处理机（Handler）接口（选件）	29
5.1 接线端子与信号	29
5.2 连接方式	30
5.3 周期表	31
5.4 外接脚踏开关	32
6 远程控制	33
6.1 介绍 RS232C 接口	33
6.2 RS232C 连接	34
6.3 允许 RS-232 接口进行通信	34
6.4 设置波特率	35
6.5 握手协议	35
6.6 SCPI 语言	36
7 SCPI 命令参考	37
7.1 命令串解析	37
7.2 符号约定和定义	38
7.3 命令树结构	38
7.4 命令和参数	40
7.4.1 命令	40
7.4.2 参数	40
7.5 分隔符	41
7.5 错误信息	41
7.6 命令参考	41
7.7 FUNCtion 子系统	43
:RESistance	43
:CURRent	43
:RANGe	44
:RANGe:AUTO	44
7.8 VOLTage 子系统	45
7.9 CORRection 子系统	46
7.10 COMParator 子系统	47
:RECOrd	47
:RESistance	48
:CURRent	48
:BEEP	49
:BEEP:SET	49
:BEEP:VOLume	50
7.11 STATe 子系统	51
:CHARage	51
:DISCharge	52
7.12 TIMER 子系统	53
7.13 APERTure 子系统	54
7.14 SYSTem 子系统	55
:KEYLock	55
7.15 TRIGger 子系统	56
[:IMMediate]	56
:SOURce	57
7.16 FETCh? 子系统	58
FETCh?	58

7.17 ERRor 子系统	59
ERRor?.....	59
:TIP.....	59
:SHAKehand.....	60
7.18 *IDN? 公共命令	61
7.19 *TRG 公共命令	61
7.20 *RST 公共命令	62
A 规格.....	63
技术指标	63
一般规格	64
外形尺寸	65

安装和设置向导



感谢您购买我公司的产品！使用前请仔细阅读本章。
在本章您将了解到以下内容：

- 主要功能装箱清单
- 电源要求
- 保险丝更换
- 操作环境
- 清洗

1.1 装箱清单

正式使用仪器前请首先：

1. 检查产品的外观是否有破损、刮伤等不良现象；
2. 根据下表检查仪器附件是否有遗失；

表 1-1 仪器附件

名称	数量	备注
使用说明书	1 份	
电源线	1 根	220V/50Hz
保险丝	2 只	250V, 1A 慢熔
ATL507 测试电缆	1 组	三根
ATL801 通讯电缆	1 根	
质保证书（含产品合格证）	1 份	

如有破损或附件不足，请立即与安柏科技销售部或销售商联系。

1.2 电源要求

AT682 只能在以下电源条件使用：

电压：198-252VAC

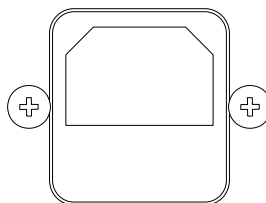
频率：47.5-52.5Hz

功率：最大 30VA



警告：为防止电击危险，请连接好电源地线
如果用户更换了电源线，请确保该电源线的地可靠连接。

1.3 保险丝的更换



~Line: 47.5Hz-52.5Hz
198VAC- 242VAC
30VA MAX
Fuse:250V 1A
Slow Blow

图 1-1 后面板上的保险丝盒



注意：请使用 250V, 1A 慢熔 保险丝

1.4 操作环境

AT682 必须在下列环境条件下使用：

温度：0°C~55°C，

湿度：在 23°C 小于 70%RH

1.5 清洗

为了防止电击危险，在清洗前请将电源线拔下。

请使用干净布蘸少许清水进行外壳和面板进行清洗。

不可清洁仪器内部。



注意：不能使用溶剂（酒精或汽油等）对仪器进行清洗。

2 概述



本章您将了解到以下内容：

- 引言
- 型号说明
- 主要规格
- 主要功能

2.1 引言

感谢您购买 AT682 绝缘电阻测试仪。

AT682 是采用高性能微处理器控制的绝缘电阻测试仪。独有绝缘电阻和漏电流同时测试和显示，六量程测试，使绝缘电阻测量范围可达 $10\text{k}\Omega \sim 1\text{T}\Omega$ ($10^4 \sim 10^{12}$)，最大显示位数 9999 数。测试速度可达 55 次/秒，超高速测试为自动化生产提供了最佳方案。

仪器拥有分选功能，分选讯响设置，还可选配 Handler 接口，应用于自动分选系统完成全自动流水线测试。并可配备 RS232C 接口，用于远程控制和数据采集与分析。

计算机远程控制指令兼容 SCPI (Standard Command for Programmable Instrument 可编程仪器标准命令集)，高效完成远程控制和数据采集功能。

AT682 可测量各种各种电子元件、设备、介质材料和电线电缆等的绝缘电阻。

2.2 主要规格

AT682 技术规格，包含了仪器的基本技术指标和仪器测试允许的范围。这些规格都是在仪器出厂时所能达到的。

参见：



完整的技术规格参见附录 A。

- 绝缘电阻和漏电流测试。
- 输出负电压：1.0VDC~1000VDC，基本准确度：1%
<100V：电压步进量 0.1V，≥100V：电压步进量 1V。
- 绝缘电阻量程内精度：<1G: ±1%，≥1G: ±3%，≥10G: ±5%
- 最大充电电流：30mA ± 5mA
- 六量程自动或手动测试
提供 10kΩ ~ 1TΩ 的电阻测试范围。
- 高速高精度测试
55次/秒的测试速度下，最大读数1999数。
- 提供3档速度选择。
慢速：3次/秒，4位读数最大9999；

- 中速：25次/秒，3-1/2位读数最大1999；
- 快速：55次/秒，3-1/2位读数最大1999。
- 内建定时器，自定义充电时间。
定时时间：0秒~999.9秒。
- 双显示
显示直读测试值的同时可显示第二参数和分选结果(GD/NG)。
- 多种触发方式
内部触发、手动触发、外部触发和远程触发。

2.4 主要功能

- 高亮度，超清晰四色 VFD 显示
显示窗口为 98mm×58mm，多种参数同时显示，VFD 亮度可调。
- 校正功能：
全量程开路清零功能。
- 比较器（分选）功能：
可对被测件进行GD/NG判断。
·**比较器功能显示**：直接在 VFD 使用标志显示和（或）使用显示窗口 C 显示。
·**比较器输出**：可通过选配 Handler 接口、RS232C 输出分选结果。
·**讯响**：可设置讯响开关。
- 讯响和显示可调：
用户可以根据自己需要设置GD/NG讯响和调节显示亮度。
- 接口：
 1. **可选 Handler 接口**：分选结果输出，触发信号输入，EOC 信号输出。
 2. **内置 RS232C 接口**：使用三线简易型串行接口。兼容 SCPI 指令集，ASCII 码传输，完成所有仪器功能。

3 开始



本章您将了解到以下内容：

- 认识前面板——包括按键、VFD 和测试端子的介绍。
- 后面板——介绍电源和接口信息。
- 仪器手柄——教您如何使用仪器手柄。
- 上电启动——包括上电自检过程、仪器缺省值和仪器预热时间。
- 显示信息——关于仪器启动和使用过程中将会碰到的提示信息。
- 准备测试——包括如何连接到测试端、仪器功能设置。
- 开始测试——告诉您测试中可以进行的设置。

3.1 认识前面板

3.1.1 前面板描述

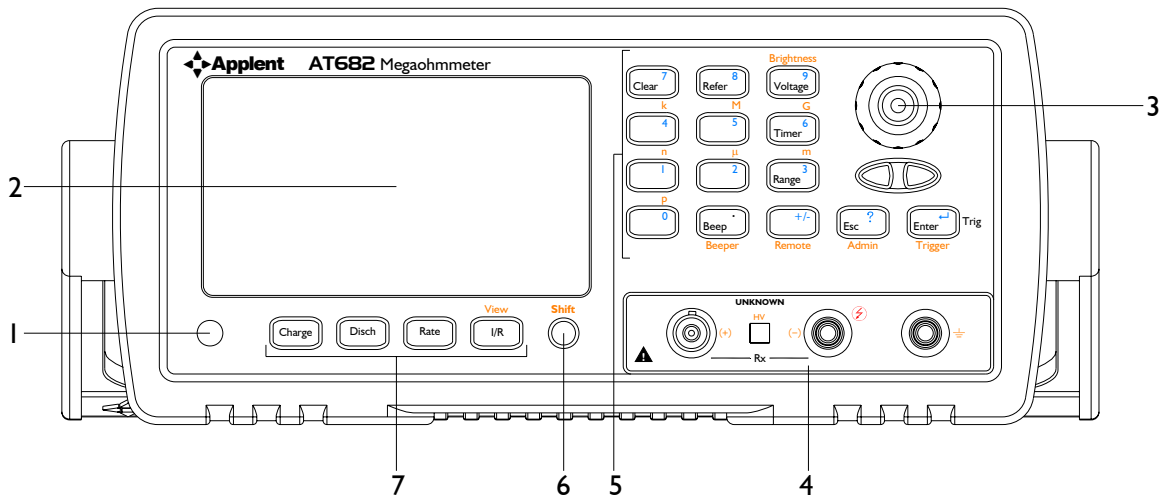


图 3-1 前面板

- 1 电源开关
按下：开；弹出：关。



警告：请勿快速的连续的开关仪器，瞬间的冲击可能会缩短仪器寿命甚至损坏仪器。

- 2 显示窗

参见：



详细内容，参见“VFD”一节。

- 3 旋钮
- 用于选择功能或输入数值。
- 4 输入端
- 输入端用于连接测试电缆。
- (+) 正端（电流采样端）
- (-) 负端（电压输出端）
- GND 地端（用于屏蔽被测件）

参见：



详细内容请参见“测试端的连接”一节。

- 5 键区二
- 一组多功能按键。包括了主功能按键、第二功能键和数字键。

参见：



详细内容请参见“键区”一节。

- 6 SHIFT 键
- 从“第一功能键”状态切换到“第二功能键”。

- 7 键区一
- 一组双功能按键。包括了主功能键和第二功能键。

参见：



详细内容请参见“键区”一节。

3.1.2 键区

约定：



在仪器面板上，
按键上的“黑色”字为主功能键；
按键上方的“橘黄色”字为第二功能键；
按键上的“蓝色”字为数字键。



图 3-2 键区一

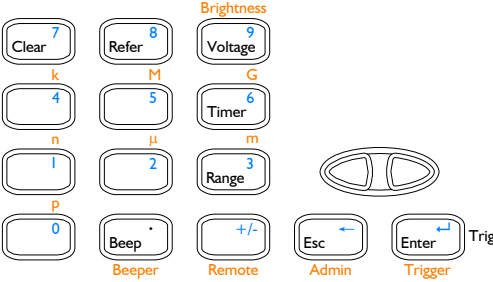


图 3-3 键区二

1. 主功能键

约定：

按键上的“黑色”字为主功能键；
以下功能在显示屏上的 **Shift** 标识熄灭时选择。

Charge	充电/测试 启动充电定时器，测试电压输出，充电完成后自动转入测试状态。
Disch	放电。 从测试状态转入放电状态，被测件通过机内电路放电。
Rate	测试速度。 可选速度：慢速（Slow），中速（Medium），快速（Fast）。
Param	切换第二显示窗参数。 在第二显示窗显示一些附加信息，包括极限参考值、Ix 或者分选结果。
Clear	开路清零校准。
Refer	极限参考值 为比较器输入参考值。
Voltage	电压设置 输入测试电压。
Timer	充电时间设置。
Range	量程自动、手动切换选择。 屏显 AUTO 表示量程自动。
<,>方向键	用于选择量程。 如果当前量程为自动，则同时转为手动状态。
Esc	返回上一级。 仅在设置界面有效。
Enter	在设置界面用于确认选择。 仅在设置界面有效。
Trig	触发一次测试。 与 Enter 键复用，仅在手动触发状态有效。

2. 第二功能键（Shift 上档功能）

约定：

按键上方的“橘黄色”字为第二功能键；
以下功能在按下 **Shift** 键，且屏幕上的 **Shift** 标识点亮时选择。

View	本仪器未使用该功能。
Brightness	调节 VFD 亮度。
n,μ,m,k,M,G	单位倍率。 在数据输入状态中，为数值选择倍率。
Beeper	讯响设置。 设置各档讯响的音调。

提示：

Remote	远程控制设置。 打开 RS232 远程控制。
Admin	系统管理员操作。 用于对仪器校正，或对仪器存储器进行低级格式化。

Admin 功能，不对一般使用者开放，设有密码保护。
关于 Admin 功能的技术支持请与安柏科技联系。

Trigger	触发器设置。 设置内部、外部、手动和远程触发。
---------	----------------------------

3. 数字键区

约定：

按键上的“蓝色”字为数字键。
数字键区仅在数据输入状态有效。

完整的数字键区，包括键区二中的“蓝色”字按键、**Enter** 键和第二功能键中的 p,n,μ,m,k,M,G。

3.1.3 VFD

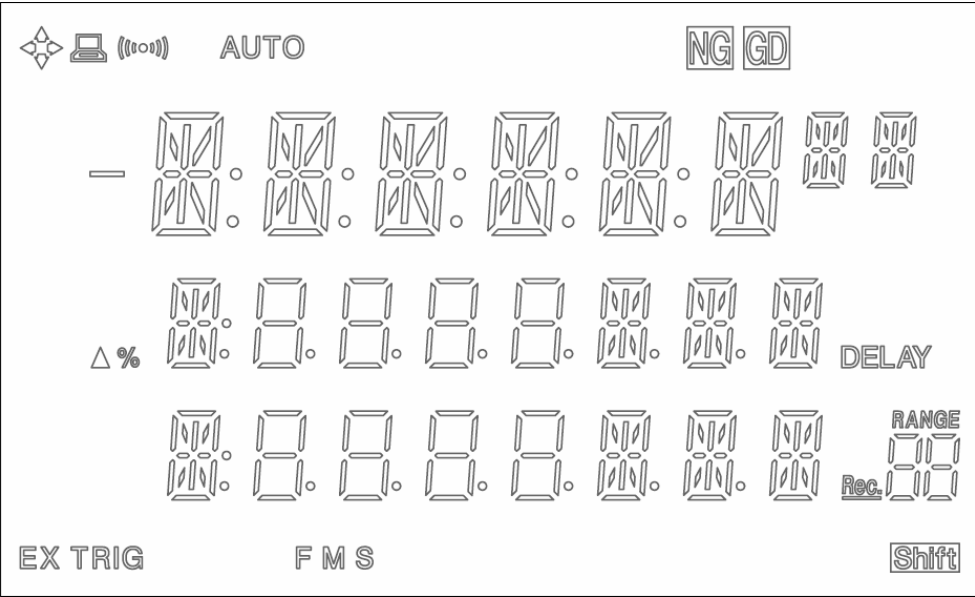


图 3-4 VFD

	商标。
	远程控制标志。
	讯响打开标志。
AUTO	量程自动标志。
NG	不合格。
GD	合格。

EX	外部（触发）。
TRIG	（手动）触发标志。
F M S	速度：快、中、慢速。
DELAY	充电延时状态标志。



指示当前量程号。



上档功能。

3.2 后面板

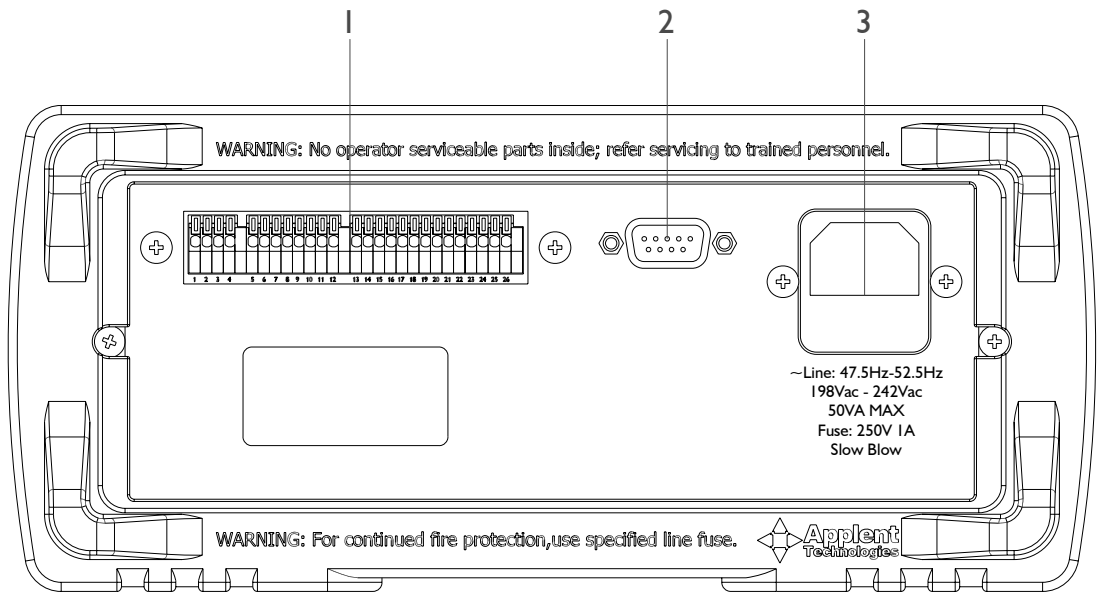


图 3-5 后面板

- 1. Handler（处理机）接口（可选）。
用于将比较器信号输出和外触发信号输入。
- 2. RS232C 接口。
- 3. 电源插座及保险丝盒。

3.3 仪器手柄

仪器手柄可以调节，双手同时握住手柄两侧，向两侧轻拉，然后旋转手柄。手柄可以调节到四个位置，如下图所示：

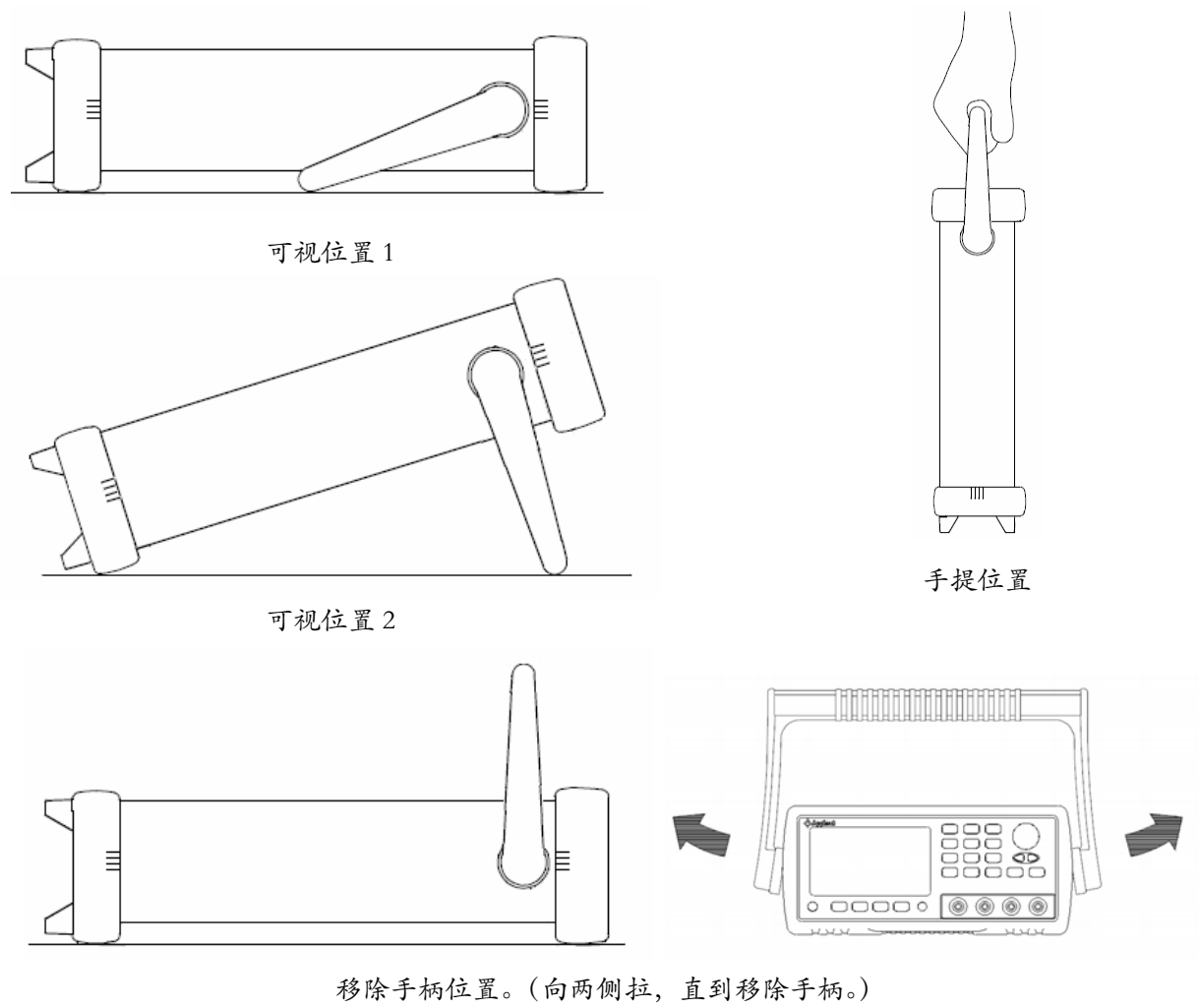
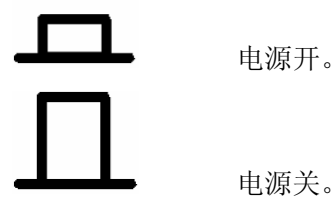


图 3-6 仪器手柄

3.4 上电启动

3.4.1 开机：面板左下方标识“**ⓐ**”的按键为电源开关。



3.4.2 启动顺序：启动 AT682，仪器将进行一系列自检过程：

- VFD 所有笔段全亮；
- 显示公司名称、型号及版本号；
- 仪器自检。

3.4.3 开机默认值：仪器成功完成自检过程后，将载入开机默认值。

开机默认值是用户上次设定值。

- 测试电压
- 测试速度；
- 测试参数；
- 充电时间；
- 比较器设置值；
- 讯响设置。

3.4.4 预热时间：为了达到指定的精度，仪器需要预热至少 30 分钟。

3.5 准备测试

3.5.1 测试端的连接

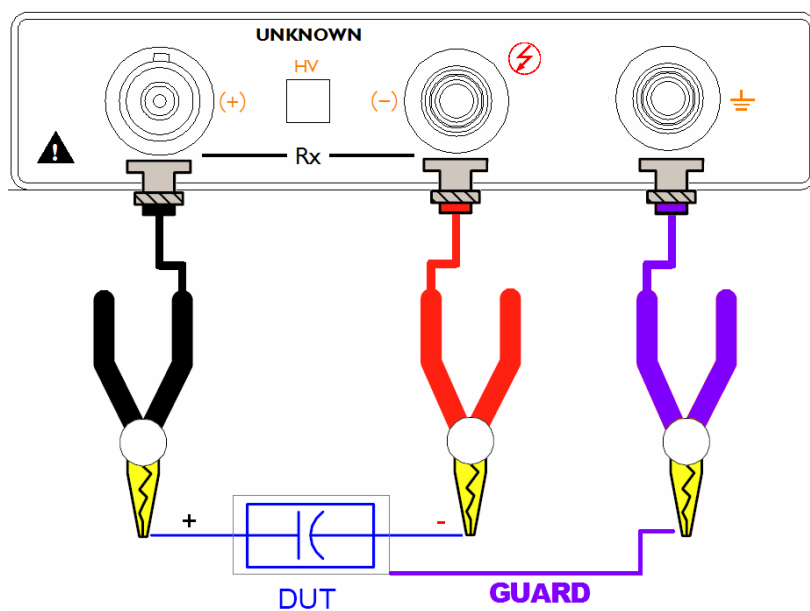


图 3-7 测试端



1. 警告：测试负端有高压，推荐在放电状态连接被测件，以防止触电。
2. 警告：有极性器件（电解电容器等）请按正负极连接好，否则会对人身安全构成威胁。
3. 推荐：器件使用机内放电。
4. 为了保证测量的准确度和稳定性，请务必保证环境的温度和湿度满足仪器要求的条件。

3.5.2 电压设置

AT682 的测试电压从 1.0V~1000VDC，<100V：电压步进量 0.1V，≥100V：电压步进量 1V。



1. 按 **Voltage** 键，在第三显示窗显示输入光标。
2. 数字键输入您所希望的电压值。
3. **Enter** 完成输入，结果保存并返回到放电状态。
或按 **Esc** 取消输入，返回放电状态。

3.5.3 选择测试量程

参见：



详细内容请参见技术指标“绝缘电阻测量范围”一节。

用户可以通过 **Range** **<** **>** 按键手动设置需要的量程。

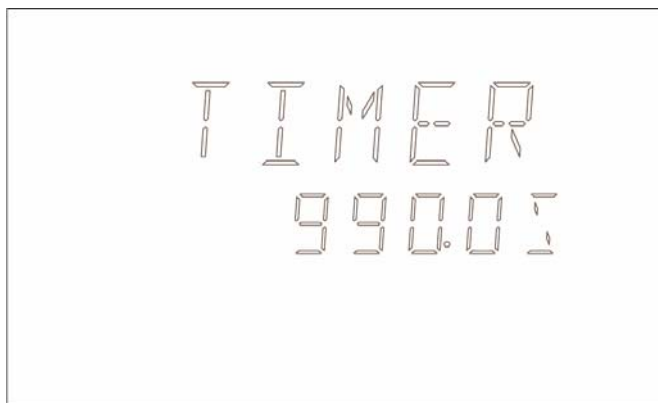
提示：



- 使用手动量程可有效提高测试速度。
- 在自动量程下，某些器件（如 CBB 电容）会无法正确选择量程，此类情况属正常现象。改用手动量程测试，会避免此类情况。
- 测量漏电流时，推荐使用手动量程。
- 中速或高速测量时，推荐使用手动量程。

3.5.4 设置充电时间

AT682 内建 999.9 秒的充电定时器。



1. 按 **Timer** 键，进入定时器设置界面。当前设定值闪烁。
2. 直接按**数字键**输入您希望的定时值。
3. **Enter** 键确认输入。
4. 再按 **Enter** 键输入结果保存并退出设置界面。
5. 按 **Esc** 键退出设置界面但数据不保存。

提示： 

如果将充电时间设置为 0s，充电定时器将关闭。

3.5.5 清零校准

为了达到高精度测量，清零校准是必须的。

1. 按 **Clear** 键进入准备清零界面。在开始清零前请将正端测试夹取下或悬空。



注意：正端测试线必须开路并悬空，不要与任何物体接触。

2. 按 **Enter** 开始清零。仪器对所有量程进行开路清零。
如果清零成功，清零数据将保存在存储器中。
3. 按 **Esc** 放弃清零，或清零完毕后仪器返回到放电状态。

3.5.6 调节显示器亮度

按 **Shift Brightness** 键，进行显示器亮度设置。第一显示显示“VFD-LT”，第二窗口显示当前亮度。按左右键或调节旋钮，可以改变亮度，按 **Enter** 键设置并储存，按 **Esc** 键取消设置，返回测试状态。

亮度由 0（暗）到 7（亮）分成 8 级。

3.6 开始测试

3.6.1 充电状态-测试状态-放电状态的切换

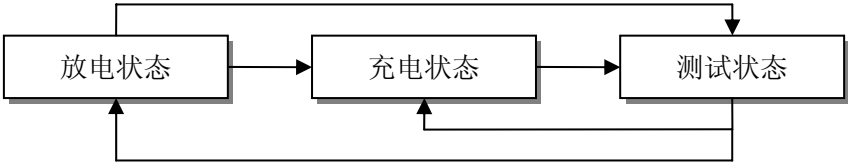
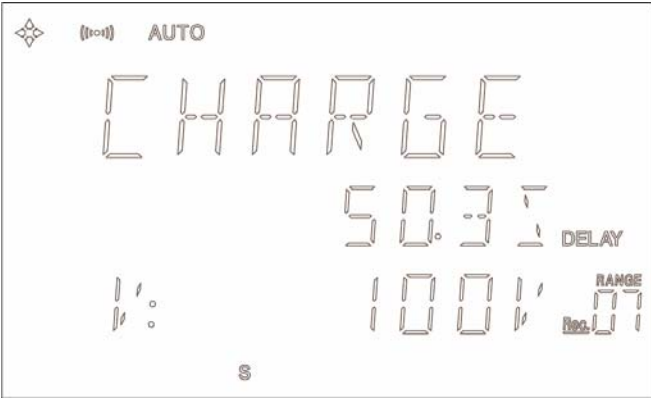


图 3-8 状态转换



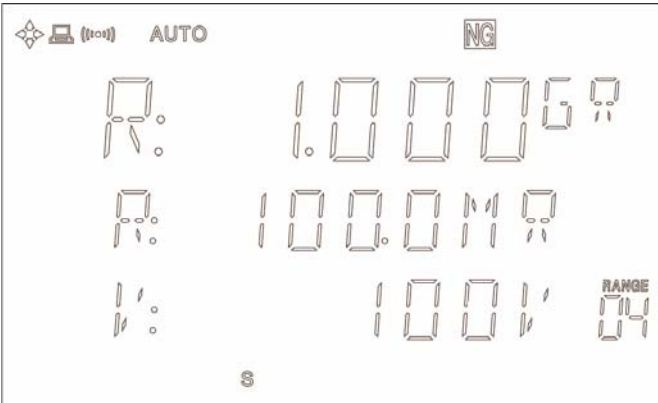
充电状态：

按 **Charge** 键，仪器将进入充电状态。负测试端输出电压，充电定时器启动。

充电状态下，再按 **Charge** 键将直接进入测试状态。

提示：

如果将充电时间设置为 0s，将没有充电状态。



测试状态

如果充电定时器为关闭，则测试状态下按 **Charge** 键将再次进入充电状态，充电定时器启动。

3.6.2 改变测试参数

无论是放电状态还是测试状态下，您都可以随时改变测试参数。

按 **Param** 键，切换漏电流测试或是绝缘电阻测试。

放电状态下，第二显示窗口将同时显示相应的极限参考值。

3.6.3 选择采样速率

完成一次采样是从测试产生 - 模数转换 - 运算 到显示测量结果和分选结果为止。这段时间称为采样时间。采样速率是指每秒能完成的采样次数。

AT682 提供了三个速率供用户选择，您可以在放电状态或是测试状态下，通过 **Rate** 键进行循环设置：

Fast: 快速，55 次/秒
Medium: 中速，25 次/秒
Slow: 慢速，3 次/秒

3.6.4 同时显示漏电流和绝缘电阻值

AT682 提供给您双显示测试值，在显示屏的第一行和第二行同时显示漏电流和绝缘电阻值。

在测试状态下，按 **View** 键，可选以下选项：

Ix 或 Rx 漏电流测试值或电阻测试值（根据主参数而不同）
峰值
GD/NG 分选结果

提示：

分选判别以第一显示行参数为依据。

3.6.5 在第二显示行显示峰值

AT682 在测试的同时，还记录了本次测试的峰值，您可以通过 **View** 键切换到峰值显示。

提示：

绝缘电阻的峰值为最小值。
漏电流的峰值为最大值。

3.6.6 在第二显示行显示分选结果

对于主要应用于分选场合的用户，我们在第二显示行提供分选结果显示。分选结果分别显示：**GD** 或 **NG**。

3.6.7 打开讯响

对于主要应用于分选场合的用户，为了避免用户对 **VFD** 屏的依赖，我们同时提供讯响报警功能。用户可设定合格讯响或是不合格报警。同时还可以设定讯响音量。放电状态或测试状态下都可以按 **Beep** 键关闭或打开讯响。

参见：

关于讯响的设置详见“比较器”一章。

4 比较器



本章您将了解到以下内容：

- 输入比较值——包括比较档标称值（参考值）、极限值。
- 设置比较器讯响——包括如何打开讯响、讯响音量和状态设置。

AT682 比较器提供 GD、NG 显示信息和讯响信息，为您的产品质量控制提供保障。

4.2 极限参考值设置



1. 在放电状态下按 **Refer** 键，比较值光标闪烁。
2. 按 **数字键**，键入希望的值。
3. 按 **Shift** + **n,μ,m,k,M,G** 键确认保存并返回放电状态。
或按 **Esc** 键取消输入。

注意：

电阻的极限参考值是上极限值，当测试值 $\geq$ 参考值时，为合格。

4.4 调节讯响音量和设置讯响

4.4.1 打开讯响：

按 **Beep** 键可以打开或关闭讯响。

 指示讯响打开。

4.4.2 调节音量：

1. 按 **Shift Beeper** 键进入讯响设置界面。
2. 主设置界面下，按 **左右键** 或 **调节旋钮** 选择 **Vol** 选项。
3. 按 **Enter** 键进入音量设置界面，同样按 **左右键** 或 **调节旋钮** 可以设置音量大小。有高(HIGH)/低(LOW)两种音量供您选择。

4. 按 **Esc** 键取消设置，并退至主设置界面。
5. 再按 **Esc** 键设置完毕，设定值被储存并退回测试状态。

4.4.3 设置讯响：

1. 按 **Shift Beeper** 键进入讯响设置界面。
2. 主设置界面下，按 **左右键** 或 **调节旋钮** 选择 **Set** 选项。
3. 按 **Enter** 键进入讯响设置界面。
您可以设置成合格（GD）时讯响或不合格（NG）时讯响。
4. 按 **Esc** 键取消设置，并退至主设置界面。
5. 再按 **Esc** 键设置完毕，设定值被储存并退回测试状态。

4.5 比较器如何工作

测试状态下，当前测量值分别和预置的极限参考值比较。

分选流程：

绝缘电阻：

当前值 $\geq$ 参考值（上限值）	产品合格	显示 GD
当前值 $<$ 参考值（上限值）	产品不合格	显示 NG

5 处理机（Handler）接口（选件）



您将了解到以下内容：

- 接线端
- 如何连接和接口原理图
- 周期表

AT682 为用户提供了功能齐全的处理机接口，该接口包括了分选输出、EOC（测试完成信号）、TRIG（外部触发启动）输入等信号。通过此接口，仪器可方便的与用户系统控制组件完成自动控制功能。

5.1 接线端子与信号

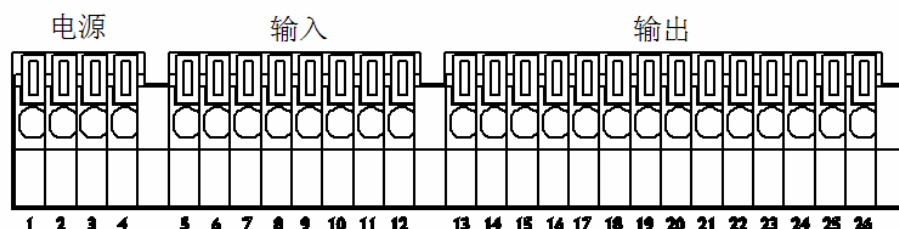


图 5-1 接线端子

■ 外部控制信号输入端

5	TRIG	测试触发端。
6	CHARG	充电/测试信号（放电状态有效）。
7	DISCH	放电信号（测试状态有效）。
8	COMP.4	比较器记录档选择端。 可选档 1~30。
9	COMP.3	
10	COMP.2	
11	COMP.1	
12	COMP.0	

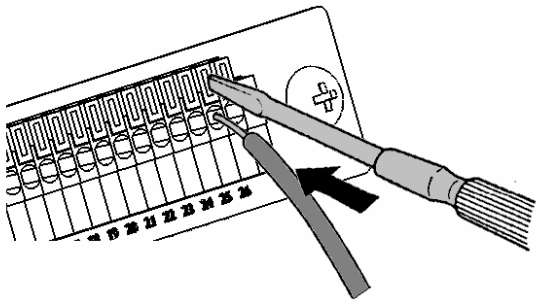
■ 比较器记录档选择表

COMP 4-0	记录号	COMP 4-0	记录号	COMP 4-0	记录号	COMP 4-0	记录号
11111	不改变	10111	8	01111	16	00111	24
11110	1	10110	9	01110	17	00110	25
11101	2	10101	10	01101	18	00101	26
11100	3	10100	11	01100	19	00100	27
11011	4	10011	12	01011	20	00011	28
11010	5	10010	13	01010	21	00010	29
11001	6	10001	14	01001	22	00001	30
11000	7	10000	15	01000	23	00000	不改变

■ 外部输出信号端

13		保留。
14		保留。
15		保留。
16		保留。
17		保留。
18		保留。
19		比较器上超（不合格）输出。
20	GD	比较器合格输出。
21		比较器下超（不合格）输出。
22	NG	比较器不合格输出。
23		保留。
24		保留。
25		保留。
26	EOC	测试完成信号（忙信号）。

5.2 连接方式



1. 使用一字改锥下压锁紧钮。
2. 按下锁紧钮后，插入电缆。
3. 释放锁紧钮，电缆将被锁紧。

插入或取下电缆，使用上述同样的步骤。

建议线径：单芯 $\phi 0.65\text{mm}$ (AWG #22)
多芯 0.32mm^2 (AWG #22)
线径极限：AWG #16-24.
剥线长度：4~5mm
锁紧钮下压工具：一字改锥（轴径 $\phi 3$ ，尖端宽 2.6mm）。

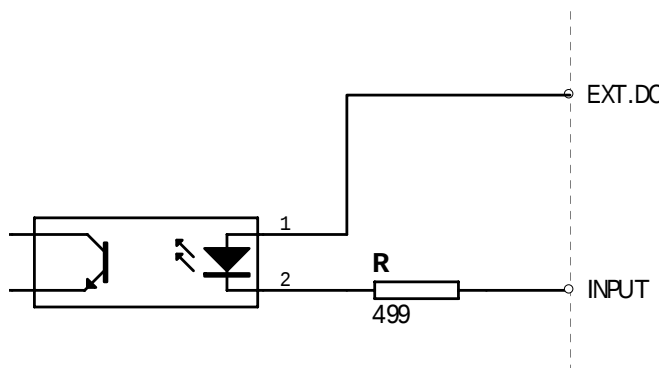
■ 电气参数

电源要求：+5~8VDC
输出信号：内置上拉电阻的集电极输出。
光耦隔离。
低电平有效。
最大电压：电源电压。
输入信号：光耦隔离。
低电平有效。
最大电流：50mA



注意：为了避免损坏接口，电源电压勿超出电源要求。
 为了避免损坏接口，请在仪器关闭后接线。
 如果输出信号用户用于控制继电器，继电器必须使用反向能量释放二极管。

■ 输入端原理图



■ 输出端原理图

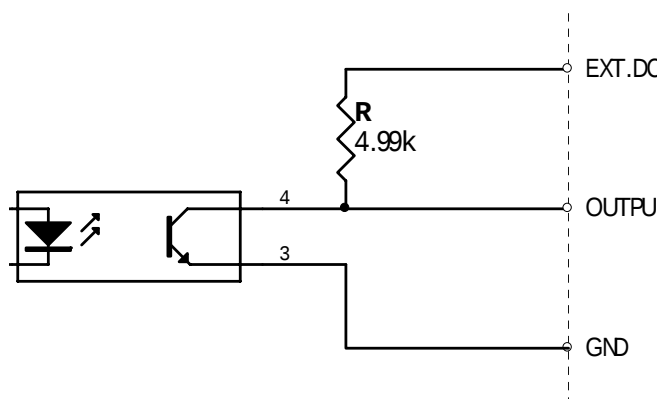
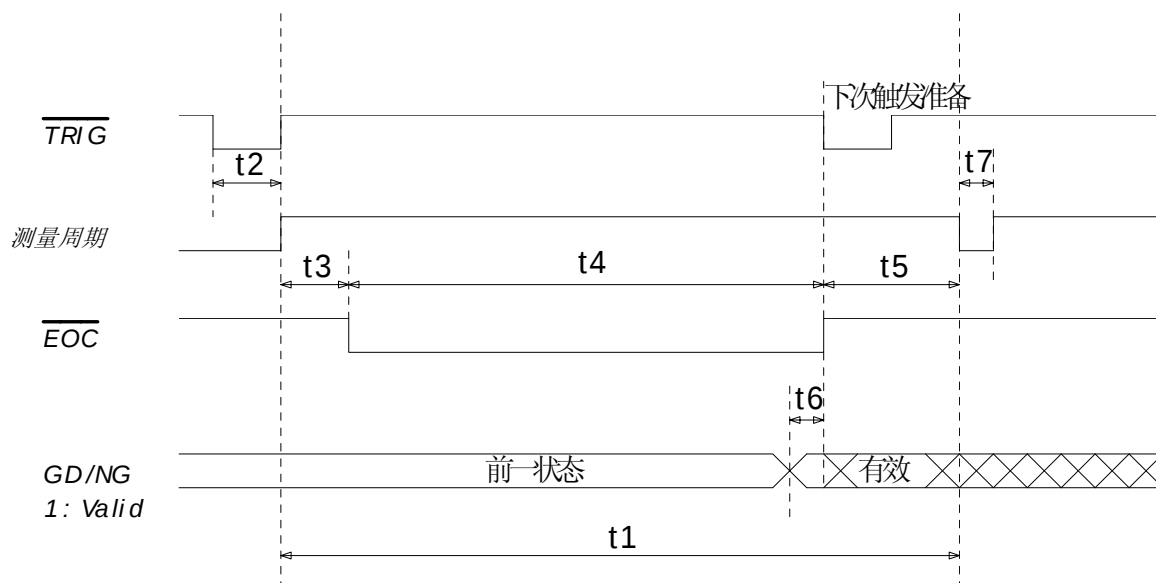


图 5-2 内部原理图

5.3 周期表



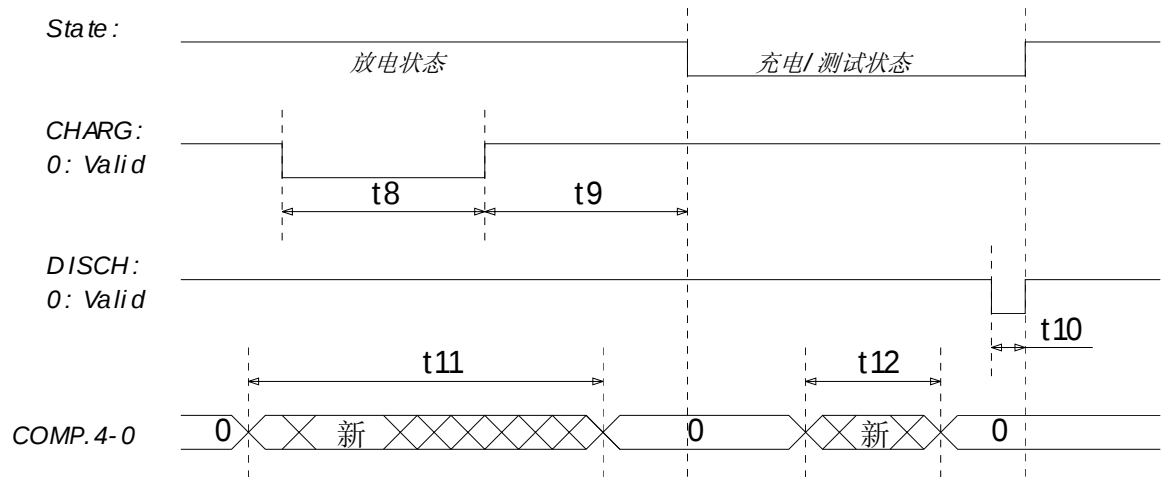


图 5-4 周期表

	描述		时间（大约）		
			最小	典型	最大
t1	一次转换周期	快速	-	-	17ms
		中速	-	-	67ms
		慢速	-	-	260ms
t2	Trig 信号脉冲宽度		1ms	-	-
t3	Trig 有效到开始转换间隔时间		-	1ms	
t4	AD 转换时间（EOC[BUSY]）	快速	-	-	12.2ms
		中速	-	-	62.6ms
		慢速	-	-	256ms
t5	打印结果时间		4ms	4.4ms	4.8ms
t6	分选输出到 EOC 结束时间		-	10μs	-
t7	紧接下一次转换开始时间间隔		-	10μs	-
t8	CHARG 充电/测试信号有效低电平维持时间		50ms	-	110ms
t9	系统进入充电/测试状态前的延时时间		-	100ms	-
t10	DISCH 放电信号有效低电平维持时间		10ms	-	-
t11	放电状态下：记录号改变维持时间		100ms	-	-
t12	测试状态下：记录号改变维持时间				=t1

5.4 外接脚踏开关

除了用于控制之外，Handler 接口的 CHARG 和 DISCH 信号还可以用于外部辅助按键输入，例如外接脚踏开关用于切换放电或充电状态。

安装方法：

将开关接在 CHARG/DISCH 输出口与 GND 之间。

6 远程控制



本章您将了解到以下内容：

- 介绍 RS-232 接口
- RS-232 连接。
- 允许 RS-232 接口进行通信。
- 选择波特率。
- 软件协议。

AT682 可使用 RS-232 接口（标准配置）与计算机进行通信，完成所有仪器功能。通过标准 SCPI 命令，用户还可以方便地编制各种适合自身的采集系统。

6.1 介绍 RS232C 接口

RS-232 是目前广泛采用的串行通讯标准，也称为异步串行通讯标准，用于实现计算机与计算机之间、计算机与外设之间的数据通讯。RS 为 “Recommended Standard”（推荐标准）的英文缩写，232 是标准号，该标准是美国电子工业协会 (EIA) 1969 年正式公布的标准，它规定每次一位地经一条数据线传送。

大多数串行口的配置通常不是严格基于 RS-232 标准：在每个端口使用 25 芯连接器（现在的计算机基本使用 9 芯连接器）的。最常用的 RS-232 信号如表所示：

表 6-1 常用的 RS-232 信号

信号	符号	25 芯连接器引脚号	9 芯连接器引脚号
请求发送	RTS	4	7
清除发送	CTS	5	8
数据设置准备	DSR	6	6
数据载波探测	DCD	8	1
数据终端准备	DTR	20	4
发送数据	TXD	2	3
接收数据	RXD	3	2
接地	GND	7	5
请求发送	RTS	4	7

除此之外，RS232 还有有最小子集：

表 6-2 RS-232 标准的最小子集

信号	符号	9 芯连接器引脚号
发送数据	TXD	3
接收数据	RXD	2
接地	GND	5



AT682 采用 RS232 标准的最小子集进行通信

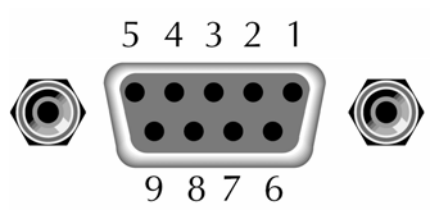
6.2 RS232C 连接

RS-232 串行接口可以和控制器（例如：个人电脑或工控机）的串行接口通过直通 DB-9 电缆进行互连。



注意：仪器无法使用 null modem 电缆。
您可以向安柏科技购买 9 芯电缆。
用户自制的 3 线电缆应注意：
必须将计算机端的 DB-9 连接器（针）的 4-6，7-8 短接。
电缆长度不要超过 2m。

图 6-1
后面板上的
RS232 接口

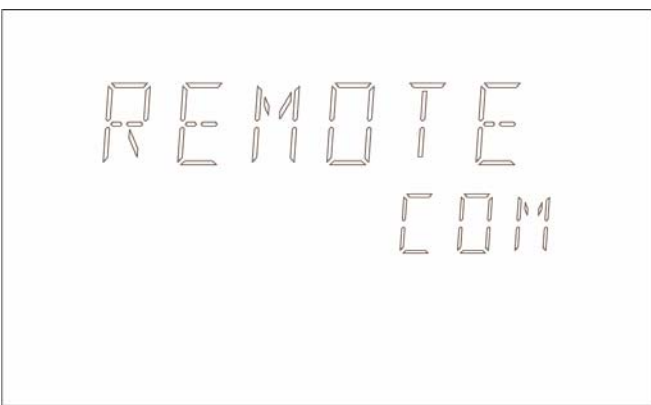


建议：为避免电气冲击，在插拔连接器时，请关闭仪器电源。

- 仪器默认的通信设置：
传输方式： 含起始位和停止位的全双工异步通讯
波特率： 可选，参考“波特率”一节。
数据位： 8 位
停止位： 1 位
校验位： 无

6.3 允许 RS-232 接口进行通信

连接好仪器和计算机电缆，用户还必须在仪器上通过前面板操作开启 RS232 功能，并且设定好需要的波特率。



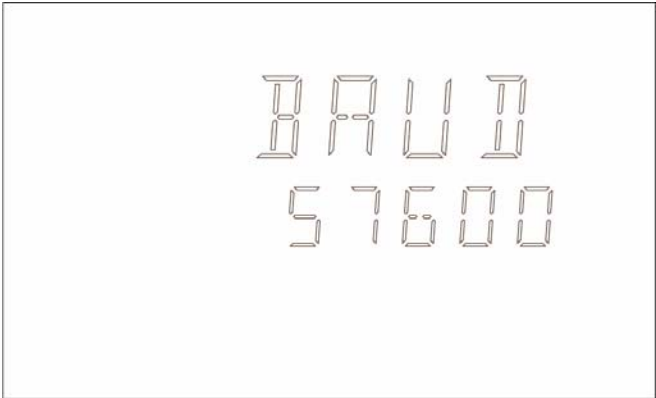
1. 放电状态
2. 按 **Shift Remote** 键，进入“远程控制”界面。
3. 通过 **旋钮**或 **<** **>** 选择以下选项：
OFF 远程控制关
COM 打开串行口
4. 按 **Enter** 键确认选择。或按 **Esc** 键取消。

6.4 设置波特率

仪器内置以下几种波特率供用户选择：

- 4800
- 9600
- 19200
- 38400
- 57600

上一节中选择好 COM 项按 **Enter** 键进入波特率设置界面：



1. 按 **Shift Remote** 键，进入“远程控制”界面。
2. 通过 **旋钮**或 **<** **>** 选择以下选项：
COM 打开串行口
3. 按 **Enter** 键确认。
4. 通过 **旋钮**或 **<** **>** 选择以下选项：
4800/9600/19200/38400/57600
5. 按 **Enter** 键确认选择。或按 **Esc** 键取消。

6.5 握手协议

由于 AT682 使用了 RS-232 标准的最小子集，不使用硬件握手信号，因此为了减小通讯中可能的数据丢失或数据错误的现象，AT682 使用软件握手，高级语言软件工程师应严格按以下握手协议，进行计算机通讯软件的编制：

参见：

SCPI 命令串语法及格式在“SCPI 命令参考”一章中详细描述。

- AT682 命令解析器只接受 ASCII 格式，命令响应也返回 ASCII 码。
- 主机发送的命令串必须以 NL(‘\n’)为结束符，AT682 命令解析器在收到结束符后才开始执行命令串。
- AT682 的软件握手：仪器在每接受到一个字符后，立即将该字符回送给主机，主机只有接收到这个回送字符后才能继续发送下一个字符。

提示：如果主机无法接受到仪器返回的数据，您可以使用以下方法来试图解决：

1. 软件握手被关闭，请参考 SCPI 指令将其开启。
2. 串行口连接故障，请查看电缆连接。
3. 仪器串行口功能未打开，请检查仪器设置。
4. 计算机端高级语言程序通信格式错误。请试着检查串行口端口号、通信格式是否正确以及波特率是否和仪器设置的相同。
5. 如果仪器正在解析上次命令，主机也无法接受到仪器的响应，请稍候再试。

<问题仍无法解决，请立即咨询安柏科技技术工程师。>



6.6 SCPI 语言

SCPI-Standard Commands for Programmable Instruments（可编程仪器标准命令）是安柏科技采用的一种用于测试仪器的通用命令集。SCPI 亦称为 TMSL-Test and Measurement System Language(测试系统语言)由 Agilent Technologies 根据 IEEE488.2 扩展开发，至今已被测试设备制造商广泛采用。

参见：



AT682 内置命令解析器负责用户各种命令格式解析。由于 AT682 命令解析器依据 SCPI 协议，但并不完全与 SCPI 一致，请开始工作之前仔细阅读“SCPI 命令参考”一章。

7 SCPI 命令参考



本章包括以下几方面的内容：

- 命令解析器——了解命令解析器的一些规则。
- 命令语法——命令行的书写规则
- 查询语法——查询命令的书写规则
- 查询响应——查询响应的格式
- 命令参考

本章节提供了 **AT682** 使用的所有的 **SCPI** 命令，通过这些 **SCPI** 命令，可以完全控制仪器所有功能。

7.1 命令串解析

主机可以发送一串命令给仪器，仪器命令解析器在捕捉到结束符（\n）或输入缓冲区溢出后开始解析。

例如：

合法的命令串：

```
comp:res 100G;curr 100n;;stat:char
```

AT682 命令解析器负责所有命令解析和执行，在编写程序前您必须首先对其解析规则有所了解。

命令解析器解析规则：

1. 命令解析器只对 **ASCII** 码数据进行解析和响应。
2. 命令解析器的输入缓冲区大小为 **70** 字节，超出的字节被忽略。



提示 :**AT682** 命令解析器对输入缓冲区的限制 ,较长的命令串建议使用缩写格式。

3. **SCPI** 命令串必须以 **NL**(‘\n’)为结束符，**AT682** 命令解析器在收到结束符后或缓冲区溢出才开始执行命令串。



提示 : **AT682** 命令解析器对输入缓冲区溢出不提示错误，注意控制命令串长度。

4. 命令解析器在每接受到一个字符后，立即将该字符回送给主机，主机只有接收到这个回送字符后才能继续发送下一个字符。
5. 命令解析器在解析到错误后，返回错误提示，此次解析即终止，输入缓冲区清空，错误之后的字符串将忽略。
6. 命令解析器在解析到查询命令后，终止本次命令串解析，其后字符串被忽略。
7. 命令解析器在解析到“状态切换命令”（例如从测试命令切换到放电状态）后，终止本次命令串解析，其后字符串被忽略。



注意： 查询命令只能放在命令串最后。

状态切换命令只能放在命令串最后。

参见：状态切换命令在命令参考中有标示。

8. 命令解析器对命令串的解析不区分大小写。
9. 命令解析器支持命令缩写形式，缩写规格参见之后章节。

7.2 符号约定和定义

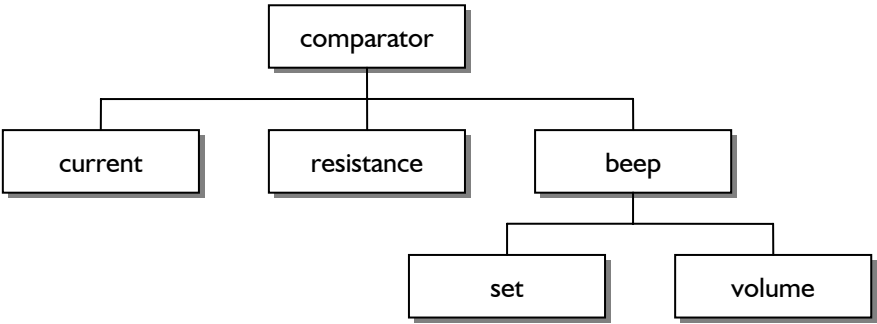
本章使用了一些符号，这些符号并不是命令树的一部分，只是为了能更好的对命令串的理解。

- <> 尖括号中的文字表示该命令的参数
- [] 方括号中的文字表示可选命令
- { } 当大括号包含几个参数项目时，表示只能从中选择一个项目。
- () 参数的缩写形式放在小括号中。
- 大写字母 命令的缩写形式。
- \n ASCII 换行符，十进制数 10。这里表示命令串结束符。

7.3 命令树结构

对 SCPI 命令采用树状结构的，可向下三级（注：AT682 命令解析器可向下解析任意层），在这里最高级称为子系统命令。只有选择了子系统命令，该其下级命令才有效，SCPI 使用冒号 (:) 来分隔高级命令和低级命令。

图 7-1
一个命令树例子



举例说明

```
comp:beep:set ng
comp    子系统命令
  beep  第二级
    set  第三级
      ng  参数
```

■ 命令树基本规则：

- 忽略大小写。
例如：
COMPARATOR:RESISTANCE = comparator:resistance
- 空格(表示空格)不能放在冒号的前后。
例如：
☒ comparator:_resistance → ☒ comparator:resistance
- 命令可以缩写，也可以写全(在以后的命令叙述中，小括号中的为缩写)。
例如：
comparator:resistance = comp:res
- 命令后紧跟一个问号(?)将执行对应于该命令的查询。
例如：

comp:res?

■ 多重命令规则：

- 在一个多重命令行上，使用分号(;)来分隔同一子系统命令下的同层命令。

例如：

comp:beep:set ng;vol low

- 分号(;)作为分隔符，后面紧跟一个冒号(:)，表示从命令树的最高层重新开始命令。

例如：

comp:beep:set ng;:comp:r 100e6

■ 命令缩写规则：

- 如果命令或参数中的字符总数少于并等于 4 个，没有缩写。

例如：

beep 没有缩写形式

- 命令或参数字符数大于 4 个，且第四字符为辅音则取前 4 字符。

例如：

comparator	缩写成	comp
current	缩写成	curr
range	缩写成	rang

- 命令或参数字符数大于 4 个，且第四字符为元音则取前 3 字符。

例如：

resistance	缩写成	res
volume	缩写成	vol

- 如果命令或参数由两个单词合写而成，则取第一单词首字母加第二单词前 3 字母。

例如：

PercentTolerance	缩写成	ptol
------------------	-----	------



提示：AT682 命令解析器可以接受全部大写命令，全部小写命令，或是混合大小写字符串。

■ 公共命令使用规则：

仪器提供了 GPIB 公共命令，这些公共命令可以嵌入任何子系统中使用。

- 例如：

func:rang 8;*IDN?;auto on

7.4 命令和参数

举例说明

一条命令树由 命令和[参数] 组成，中间用 1 个空格（ASCII: 20H）分隔。

comp:res 100.0e6
命令 [参数]

7.4.1 命令

命令字可以是长命令格式或缩写形式，使用长格式便于工程师更好理解命令串的含义；缩写形式适合书写。

7.4.2 参数

- 单命令字命令，无参数。
例如：stat:char
- 参数可以是字符串形式，其缩写规则仍遵循上节的“命令缩写规则”。
例如：comp:beep on
- 参数可以是数值形式，支持三种格式。

·integer: 整数

例如： 123, +123, -123

·float: 浮点数

AT682 命令解析器支持两者浮点数格式：

1. 标准浮点数：例如：1.23, -1.23, 1.23E+4, +1.23e-4
2. 倍率表示的浮点数：例如：1.23k, 1.23M, 1.23G, 1.23u

表 7-1 数值与倍率对应表：

数值	倍率
IE18 (EXA)	EX
IE15 (PETA)	PE
IE12 (TERA)	T
IE9 (GIGA)	G
IE6 (MEGA)	MA
IE3 (KILO)	K
IE-3 (MILLI)	M
IE-6 (MICRO)	U
IE-9 (NANO)	N
IE-12 (PICO)	P
IE-15 (PEMTO)	F
IE-18 (ATTO)	A



提示：倍率不区分大小写，其写法与标准名称不同。

7.5 分隔符

AT682 命令解析器只接受允许的分隔符，除此之外的分隔符命令解析器将提示“Invalid separator(非法分割符)”错误。这些分隔符包括：

- ； 分号，用于分隔两条命令。
例如：comp:res 100G;stat:char
- ： 冒号，用于分隔命令树，或命令树重启动。
例如：comp:beep:set ng:comp:res 100G
- ? 问号，用于查询。
例如：stat?
- 空格，用于分隔参数。
例如：comp:res□100G

7.5 错误信息

参见：

错误信息列表参见“附录 C”

7.6 命令参考

所有命令都是按子系统命令顺序进行解释，下面列出了所有 AT682 使用的子系统

- FUNCtion 参数子系统
- VOLTage 电压子系统
- CORRection 清零校正子系统
- COMParator 比较器子系统
- STATe 状态切换子系统
- TIMER 定时器子系统
- APERture 速度子系统
- SYSTem 系统子系统
- TRIGger 触发子系统
- FETCh? 获取结果子系统
- ERRor 错误信息子系统

公共命令：

- *IDN? 仪器信息查询子系统
- *TRG 触发并获取结果子系统
- *RST 复位子系统



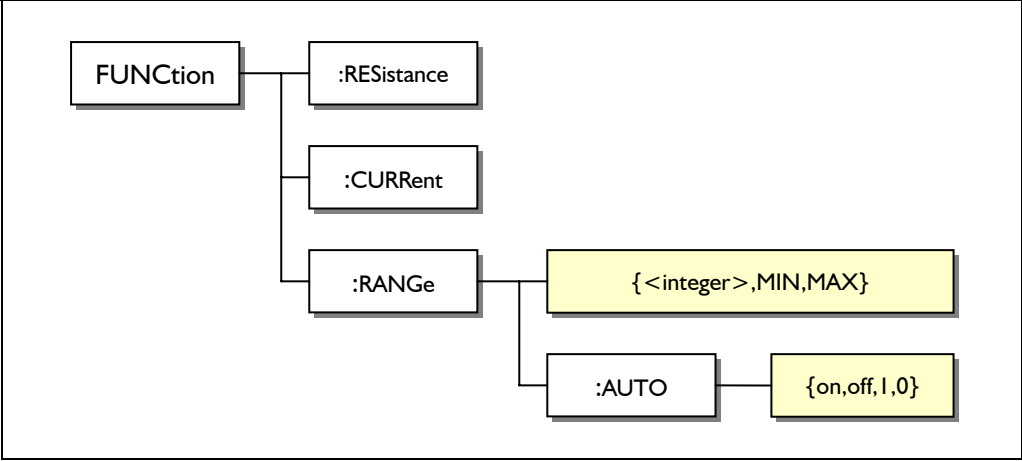
约定：每个子系统在阐述中都使用统一的模版：

- 1．子系统命令名
 - 2．命令树（子系统命令下）
 - 3．子命令名
 - 4．命令描述
 - 5．命令语法
 - 6．举例说明命令语法
 - 7．查询语法
 - 8．查询响应
 - 9．举例说明查询语法
 - 10．限制条件
-

7.7 FUNCtion 子系统

FUNCtion 子系统用来设置仪器测试功能，包括测试参数和量程设置。

图 7-2
FUNCtion
命令树



:RESistance

:RESistance 用来选择仪器测试参数为电阻（Rx）

命令语法：**FUNCtion:RESistance**

参数： 无参数

查询： 无查询

限制： 无限制条件。

:CURRent

:CURRent 用来选择仪器测试参数为电流（Ix）

命令语法：**FUNCtion:CURRent**

参数： 无参数

查询： 无查询

限制： 无限制条件。

:RANGe

:RANGe 用来设置仪器量程号，如果当前量程为自动将转为手动。

命令语法：**FUNCTION:RANGe {<integer>,MIN,MAX}**

参数：
 {<integer>,MIN,MAX}
 这里，
 <integer> 表示量程号，整数 1-7
 MIN：表示最小量程，=1
 MAX：表示最大量程，=7

例如：
 发送> func:rang 5 //设置当前量程为 5 量程
 发送> func:rang min //设置当前量程为 1 量程
 发送> func:rang max //设置当前量程为 7 量程

查询语法：**FUNCTION:RANGe?**

查询响应：
 <integer>
 量程号，整数 1-7

例如：
 发送> func:rang?\n
 接收> 7

限制：无限制条件。

:RANGe:AUTO

:RANGe:AUTO 用来设置量程自动或手动。

命令语法：**FUNCTION:RANGe:AUTO {ON,OFF,1,0}**

参数：
 {ON,OFF,1,0}
 这里，
 1：表示 ON，为 ASCII 十进制数 49，
 0：表示 OFF，为 ASCII 十进制数 48

例如：
 发送> func:rang:auto off //设置当前量程为手动

查询语法：**FUNCTION:RANGe:AUTO?**

查询响应：{on,off}

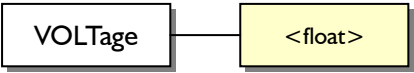
例如：
 发送> func:rang:auto?
 接收> off

限制：无限制条件。

7.8 VOLTage 子系统

VOLTage 子系统用来设置测试电压。

图 7-3
VOLTage
命令树



命令语法：	VOLTage <float>	
	<float>	
参数：	浮点数，1.0~650	
例如：	发送> VOLT 10.2	//设置当前电压为 10.2V
	发送> VOLT 500	//设置当前电压为 500V
查询语法：	VOLTage?	
	<float>	
查询响应：	浮点数，1.0~650.0	
例如：	发送> VOLT?	
	接收> 10.0	
限制：	只能在放电状态使用。	

7.9 CORRection 子系统

CORRection 子系统对仪器清零校正，清零前请让测试线开路悬空。

图 7-4
CORRection
命令树

CORRection

命令语法： **CORRection**

参数： 无参数

例如： 发送> CORR //开始清零
接收> Clear 0 process, please wait. //正在清零请等待
接收> ok. //清零完成

查询语法： 无查询

限制： 只能在放电状态使用。

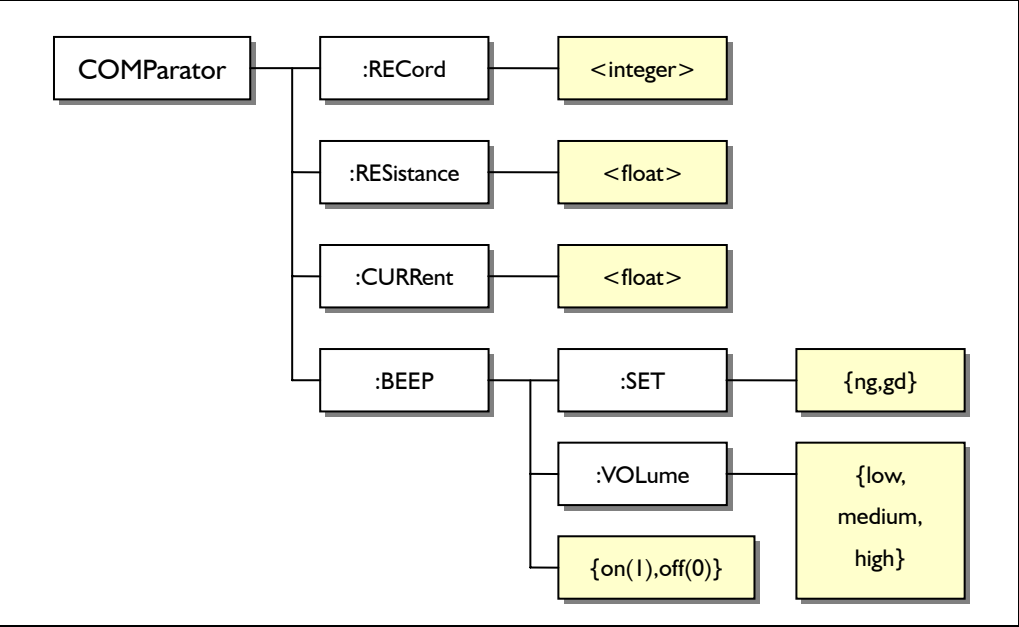


注意：正端测试线必须首先开路并悬空，不要与任何物体接触。
然后发送清零校准命令。
清零中，命令解析器拒绝接收任何命令。

7.10 COMParator 子系统

COMParator 子系统用来对比较器参数进行设置，包括记录号、极限参考值、讯响设置和讯响音量设置。

图 7-5
COMParator
命令树



:RECORD

:RECORD 用来设置比较器记录号。

命令语法：**COMParator:RECORD <integer>**

参数：
<integer>
整数，1-30

例如：发送> COMP:REC 2 //设置当前记录号为 2

查询语法：**COMParator:RECORD?**

查询响应：
<integer>
整数，1-30

例如：发送> COMP:REC?
接收> 2

限制：只能在放电状态下使用。

:RESistance

:RESistance 用来设置比较器电阻上极限值。

命令语法：**COMPArator:RESistance <float>**

参数：
<float>
混合浮点数，0-999999G，不带单位。

例如：发送> COMP:RES 100G //设置当前记录号下的电阻极限为 100GΩ

查询语法：**COMPArator:RESistance?**

查询响应：
<float>
标准浮点数。

例如：发送> COMP:RES?
接收> 1.234560e+08

限制：只能在放电状态使用。

:CURRent

:CURRent 用来设置比较器电流下极限值。

命令语法：**COMPArator:CURRent <float>**

参数：
<float>
混合浮点数，0-999999m，不带单位。

例如：发送> COMP:CURRE 1m //设置当前记录号下的电流极限为 1mA

查询语法：**COMPArator:RESistance?**

查询响应：
<float>
标准浮点数。

例如：发送> COMP:CURRE?
接收> 1.000000e-06

限制：只能在放电状态使用。

:BEEP

:BEEP 用来设置比较器讯响开关。

命令语法：**COMPARATOR:BEEP {on(1),off(0)}**

参数：{on(1),off(0)}

例如：发送> COMP:BEEP on //打开讯响开关

查询语法：**COMPARATOR:BEEP?**

查询响应：{on,off}

例如：发送> COMP:BEEP?
接收> on

限制：无限制条件。

:BEEP:SET

:BEEP:SET 用来进行比较器讯响设置。

命令语法：**COMPARATOR:BEEP:SET {ng,gd}**

参数：{ng,gd}
这里，
ng 为不合格讯响，gd 为合格讯响，前提是讯响已经打开。

例如：发送> COMP:BEEP:SET ng //设置为不合格蜂鸣器报警
发送> COMP:BEEP on //将讯响开关打开

查询语法：**COMPARATOR:BEEP:SET?**

查询响应：{ng,gd}

例如：发送> COMP:BEEP:SET?
接收> ng

限制：无限制条件。

:BEEP:VOLume

:BEEP:VOLume 用来进行比较器讯响音量设置。

命令语法：**COMParator:BEEP:VOLume {high,medium(med),low}**

参数：
{low,medium(med),high}
这里，
low 为音量低，medium 或 med 为音量中，high 为音量高。

例如：发送> COMP:BEEP:VOL high //设置为音量高

查询语法：**COMParator:BEEP:VOL?**

查询响应： {high,medium,low}

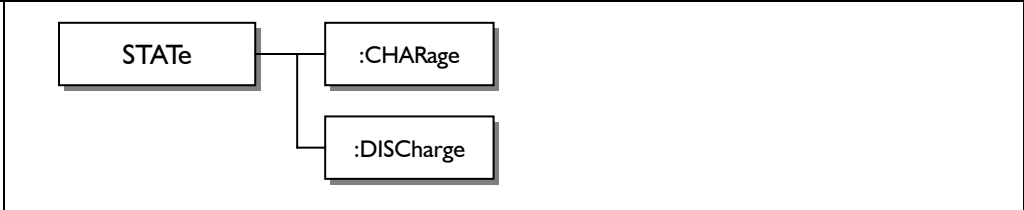
例如：发送> COMP:BEEP:VOL?
接收> medium

限制： 无限制条件。

7.11 STATE 子系统

STATE 子系统用来转换仪器状态。

图 7-6
STATE
命令树



查询语法：	STATE?
查询响应：	{charge, discharge, test} 这里， charge: 充电状态 discharge: 放电状态 test: 测试状态
例如：	发送> STATE? 接收> discharge
限制：	无限制条件。
	注意： STATE 子系统命令，包括下级命令为状态切换命令。 状态切换命令只能放在命令串最后。

:CHARage

从放电状态切换到充电状态，或从充电状态切换到测试状态。

命令语法：	STATE:CHARage
参数：	无参数。
例如：	发送> STAT? //查询当前状态 接收> discharge //当前状态为放电状态 发送> STAT:CHAR //切换到充电状态 发送> STAT? //查询当前状态 接收> charge //当前状态为充电状态 发送> STAT:CHAR //切换到测试状态
查询语法：	无查询。
限制：	无限制条件。

:DISCharge

从放电状态切换到充电状态，或从充电状态切换到测试状态。

命令语法：**STATE:DISCharge**

参数： 无参数。

例如：

发送> STAT?	//查询当前状态
接收> test	//当前状态为测试状态
发送> STAT:DISC	//切换到放电状态

或：

发送> STAT?	//查询当前状态
接收> discharge	//当前状态为放电状态
发送> STAT:DISC	//再切换到放电状态
接收> ''Invalid Command	//非法命令

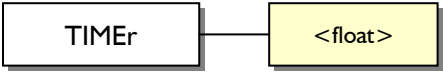
查询语法： 无查询。

限制： 只能在充电状态和放电状态下使用，
在放电状态下使用无效。

7.12 TIMEr 子系统

TIMEr 子系统用来对充电定时器时间进行设置。

图 7-7
TIMEr
命令树



命令语法： **TIMEr <float>**

参数：<float>
混合浮点数，0-999.9，不带单位。

例如：发送> TIME 100.1 //设置充电时间为 100.1s
发送> TIME 0 //设置充电时间为 0s（关闭充电时间）

查询语法： **TIMEr?**

查询响应：<float>
标准浮点数，0.0-999.9

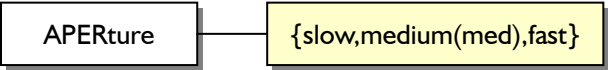
例如：发送> TIME?
接收> 12.0

限制：只能在放电状态使用。

7.13 APERture 子系统

APERture 子系统用来对采样速度进行设置。

图 7-8
APERture
命令树



命令语法： **APERture {slow,medium(med),fast}**

参数： {slow,medium(med),fast}
这里，
slow：慢速
medium 或 med：中速
fast：快速

例如： 发送> APER fast //设置采样速度为快速

查询语法： **APERture?**

查询响应： {slow,medium,fast}

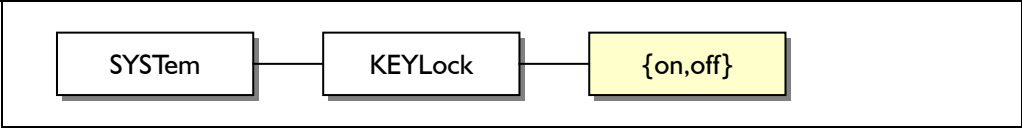
例如： 发送> APER?
接收> fast

限制： 无限制条件。

7.14 SYSTem 子系统

SYSTem 子系统主要用来处理按键锁定功能。

图 7-9
SYSTem
命令树



:KEYLock

:KEYLock 命令用于锁定键盘。

命令语法：**SYSTem:KEYLock {on(1),off(0)}**

参数：
{on(1),off(0)}
on：键盘锁定
off：取消键盘锁定

例如：发送> SYST:KEYL on //设置键盘为锁定

查询语法：**SYSTem:KEYLock?**

查询响应：{on,off}

例如：发送> SYST:KEYL?
接收> off

限制：无限制条件。

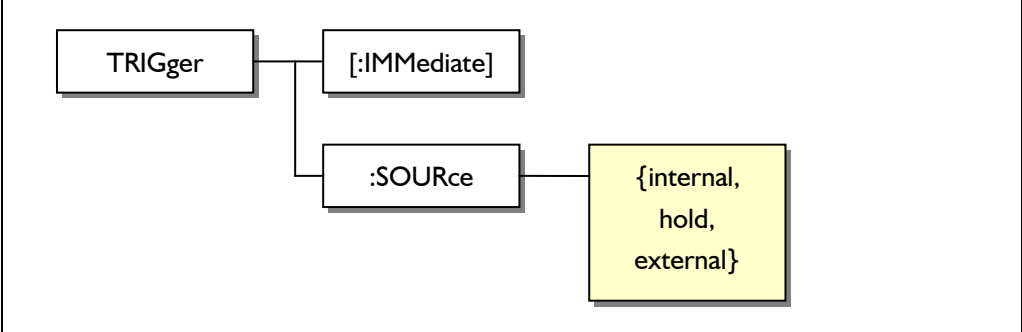


注意： 键盘锁定后，仪器可以通过 **Shift** **KeyLock** 键解锁。

7.15 TRIGger 子系统

TRIGger 子系统用于控制触发方式和进行远程触发。

图 7-10
TRIGger
命令树



[:IMMediate]

[:IMMediate] 命令用于触发一次测量。

命令语法：**TRIGger[:IMMediate]**

参数：无参数

例如：发送> TRIG:IMM
或
发送> TRIG

查询语法：无查询。

限制：只有在测试状态且触发源为 HOLD 时才有效。

:SOURce

:SOURce 命令用于选择触发源。

命令语法：**TRIGger:SOURce {internal(int),hold,external(ext)}**

参数：
{internal(int),hold,external(ext)}
这里，
internal 或 int：内部触发
hold：手动触发或远程触发
external 或 ext：外部触发

例如：发送> TRIG:SOUR hold

查询语法：**TRIGger:SOURce?**

查询响应：{internal,hold,external}

例如：发送> TRIG:SOUR?
接收> external

限制：只有在放电状态下才有效。

7.16 FETCh? 子系统

FETCh? 命令用于获取测量结果。

图 7-11
FETCh?
命令树

FETCh?

FETCh?

查询语法：**FETCh?**

查询响应：
 <float>, <float>, {GD, NG}
 <float> 浮点数, Rx
 <float> 浮点数, Ix
 {GD, NG} 分选结果

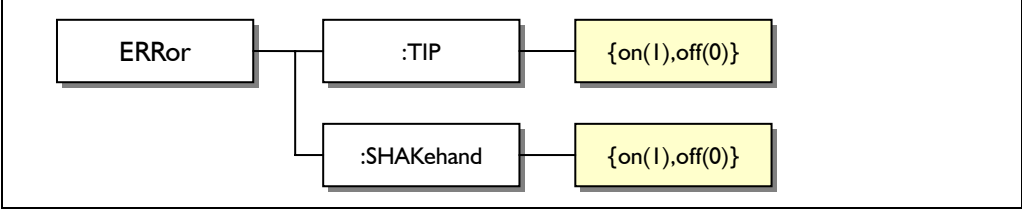
例如：
 发送> FETCh?
 接收> 1.008860e+09, 9.912178e-08, GD

限制： 只有在测试状态下才有效。

7.17 ERRor 子系统

ERRor 子系统用于错误信息、或软件握手信息的显示。

图 7-12
ERRor?
命令树



ERRor?

ERRor? 命令在错误信息关闭时，用于查询错误信息。

查询语法：	ERRor?
查询响应：	无错误提示：no error. 有错误请参见附录 C。
例如：	发送> ERR? 接收> no error
限制：	只有在测试状态下才有效。

:TIP

:TIP 命令用于打开或关闭错误提示。

命令语法：	ERRor:TIP {on(1),off(0)}
参数：	{on(1),off(0)} 这里， on 或 1：打开错误提示。 Off 或 0：关闭错误提示。
例如：	发送> ERR:TIP on
查询语法：	ERRor:TIP?
查询响应：	{on,off}
例如：	发送> ERR:TIP? 接收> off
备注：	仪器开机后错误提示是关闭的。

:SHAKehand

:SHAKehand 命令用于打开或关闭握手信息。
握手信息：即发送的命令串原样返回。

命令语法：**ERRor:SHAKehand {on(1),off(0)}**

参数：
{on(1),off(0)}
这里，
on 或 1：命令串原样返回。
Off 或 0：关闭。

例如：发送> ERR:SHAK off

查询语法：**ERRor:SHAK?**

查询响应：{on,off}

例如：发送> ERR:SHAK?
接收> on

备注：仪器开机后握手信息允许返回。

7.18 *IDN? 公共命令

*IDN? 公共命令用于查询仪器信息。

图 7-13
*IDN?
命令树

*IDN?

查询语法： *IDN?

查询响应： <仪器型号>, <版本号>

例如： 发送> *IDN?
接收> AT682,V1.00

7.19 *TRG 公共命令

*TRG 公共命令用于触发一次测试，并在测试完成后返回测试结果。

等价命令： TRIG::FETCH

图 7-14
*TRG
命令树

*TRG

命令语法： *TRG

参数： 无参数。

例如： 发送> ERR:SHAK off //请将握手信号关闭
发送> *TRG
接收> 1.008860e+09,9.912178e-08,GD

查询语法： 无查询。

限制： 该命令只能在触发源选择为保持（HOLD）时，且在测试状态下才有效。



注意： 由于返回的测试结果较长，建议将握手信号关闭。
参加 ERRor 子系统进行编程。

7.20 *RST 公共命令

*RST 公共命令用于仪器重新启动。

图 7-15
*RST
命令树



命令语法：	*RST
参数：	无参数。
例如：	发送> *RST 接收> Wait for 3s... //提示 3 秒后重启
查询语法：	无查询。
限制：	此命令请谨慎使用。

A 规格



附录 A 中您将了解到以下内容：

- 技术指标。
- 一般规格。
- 外形尺寸。

技术指标

下列数据在以下条件下测得：

温度条件：23℃±5℃
 湿度条件：≤65% R.H.
 零值调整：测试前开路清零
 预热时间：>60 分钟
 校准时间：12 个月

采样速率：快速：约 55 次/秒
 中速：约 25 次/秒
 慢速：约 3 次/秒

测试电压准确度： <10V ±10% ≥10V ±1%

绝缘电阻：取 11 点典型电压值 精度 <1G: ±1% ≥1G: ±3% ≥10G: ±5% M=10⁶, G=10⁹, T=10¹²

量程 电压	1	2	3	4	5	6
1V	1k~10k （注）	10k~100k	100k~1M	1M~10M	10M~100M	100M~1G
10V	10k~100k	100k~1M	1M~10M	10M~100M	100M~1G	1G~10G
25V	25k~250k	250k~2.5M	2.5M~25M	25M~250M	250M~2.5G	2.5G~25G
50V	50k~500k	500k~5M	5M~50M	50M~500M	500M~5G	5G~50G
75V	75k~750k	750k~7.5M	7.5M~75M	75M~750M	750M~7.5G	7.5G~75G
100V	100k~1M	1M~10M	10M~100M	100M~1G	1G~10G	10G~100G
125V	125k~1.25M	1.25M~12.5M	12.5M~125M	125M~1.25G	1.25G~12.5G	12.5G~125G
250V	250k~2.5M	2.5M~25M	25M~250M	250M~2.5G	2.5G~25G	25G~250G
500V	500k~5M	5M~50M	50M~500M	500M~5G	5G~50G	50G~500G
750V	750k~7.5M	7.5M~75M	75M~750M	750M~7.5G	7.5G~75G	75G~750G
1000V	1M~10M	10M~100M	100M~1G	1G~10G	10G~100G	100G~1T

注：10V 以下电压精度不考究。

一般规格

屏幕:	四色真空荧光屏 (VFD) 显示, 荧屏尺寸 98x55mm。
测试电压:	-1.0VDC ~ -1000VDC
电压精度:	<10V $\pm 10\%$ $\geq 10V \pm 1\%$
显示参数:	电流值、电阻值、峰值和分选结果。
显示范围:	电阻: 10k Ω ~ 1T Ω
基本精度:	慢速量程内 电阻: <1G: $\pm 1\%$ $\geq 1G$: $\pm 3\%$ $\geq 10G$: $\pm 5\%$
最大读数:	慢速: 9999, 中速和快速: 1999
最大充电电流:	30mA $\pm$ 5mA
测试速度:	快速: 55 次/秒, 中速: 25 次/秒, 慢速: 3 次/秒
充电时间:	999.9s 精度: $\pm 0.5\%$
触发:	内部、外部、手动和远程触发。
量程:	自动和手动。
清零:	开路清零。
比较器:	输出 NG, GD。
讯响:	GD、NG、关设置和音量大小设置。
接口:	可选处理机 (Handler) 接口; 内置 RS232 接口;
编程语言:	SCPI
环境:	指标: 温度 18°C ~ 28°C 湿度 $\leq 65\%$ R.H. 操作: 温度 10°C ~ 40°C 湿度 10 ~ 80% R.H. 储存: 温度 0°C ~ 50°C 湿度 10 ~ 90% R.H.
电源:	198V ~ 252VAC 48.5Hz ~ 52.5Hz
保险丝:	250V 1A 慢熔
功率:	最大 30VA
重量:	约 5 公斤。
随机附件:	使用说明书, ATL680 测试电缆, 交流电源线, 质保证书。

外形尺寸

