

## 保 证

本系列测试仪器已经本公司试验及检验,对其性能及规格方面也经全面测试而达到出厂标准。

本测试仪器自向本公司或经销商购买之日起,一年之内发生电路性能方面的故障,本公司一律免费维修,但下列原因造成的故障修理时需收材料费或修理费用。

1. 使用本测试仪器时,没有按照说明书上的操作步骤及顺序操作时而造成的故障。
2. 自行修改、调整内部部件等而造成的故障。

## 注 意

关于使用注意事项及安全的操作规程等详细内容,都详细写于本操作手册中的“使用前的注意事项”,请仔细阅读。

---

1 .CC2670E 医用耐压测试仪·····	2
2 .CC2675E 医用泄漏电流测试仪·····	12
3 .CC2521E 接地电阻测试仪·····	19

## 目 录

- 第一章 安全规定
- 第二章 使用前注意事项
- 第三章 简介
- 第四章 工作原理
- 第五章 技术规格
- 第六章 使用说明和操作步骤
- 第七章 保修

## 第一章 安全规定

### 高电压测试前应该注意的规定和事项！！！！

#### 1. 一般规定

耐压测试仪所产生的电压和电流足以造成人员伤亡或触电事故，为防止意外伤害或死亡发生，在搬移和使用仪器时，务必先观察清楚，然后再进行。

#### 2. 维护和保养

##### 1) 使用者的维护

为了防止触电的发生，在没有经本公司的许可前请不要打开仪器的箱体。如仪器有异常情况发生，请与本公司或本公司指定的经销商联系。

##### 2) 定期维护

本耐压测试仪的输入电源线、测试线和相关附件等根据使用情况定期检查和校验，以保护使用者的安全和仪器的准确性。

##### 3) 使用者的修改

使用者不得自行更改仪器内部的线路和零件，如被更改，本公司对仪器的保证自动失效并且不承担任何责任。使用未经长创仪器认可的零部件或附件也不予保证。如发现送回的仪器被修改，本公司将仪器恢复到设计状态，并收取材料费和修理费。

#### 3. 测试工作平台

##### (1) 工作台位置

工作台的位置选定必须安排在一般人员非必经的场所，使非工作人员远离工作台。如果因生产线的安排而无法做到时，必须将工作台与其它设施隔离开并做好标识“高压测试工作区”。如果高压测试工作台与其它设施非常靠近时，必须特别注意安全，以防触电。在高压测试时，必须标明“危险！正在进行高压测试，非工作人员请勿靠近”。

##### (2) 输入电压

本耐压测试仪输入电源为 AC 交流电源。电源范围为交流（AC）220V±10%，电源频率为 50Hz，在该电源范围内如电源不稳定则有可能造成本仪器异常动作或损坏仪器内部器件。

##### (3) 工作测试台

在进行耐压测试时，本仪器必须放在非导电材料的工作平台上，操作人员和被测件之间不得使用任何导电材料。操作人员的位置不得有跨越待测物去操作或调整耐压测试仪的现象。

测试工作区及其周围的空气不能含有可燃气体或易燃物，以免引起爆炸和火灾。

##### (4) 操作人员

耐压测试仪所输出的电压和电流在错误的操作误触电时，足以造成人员伤亡，因此必须由培训合格的人员使用和操作。操作人员不可穿带有金属装饰的衣物，禁止有心脏病或带有心脏起博器的人员操作。

##### (5) 安全要点

- 非合格的操作人员和无关的人员应远离高压测试区
- 随时保持高压测试区在安全有序的状态。
- 在高压测试进行中绝对不碰触被测物件。
- 万一发生任何异常情况，请立即关断高压输出和输入电源。
- 在有直流输出电压的测试后，必须先妥善放电，才能进行拆除测试线的工作。

## 第二章 使用前注意事项

本耐压测试仪最高电压为 AC 5kV，如因任何不正确或错误地使用，将会造成意外事故的发生，甚至死亡。因此为了使用者的安全，请仔细阅读本章注意事项。

### 1. 防触电

为了防止触电事故的发生，在使用本仪器前，请先戴上绝缘的手套，脚下垫绝缘垫再从事与电有关的工作，以防高压电击造成生命危险。

### 2. 仪器处于测试状态

当本仪器处于测试状态下时，测试线、待测物、测试探头和输出端都带有高压，请不要触摸。

### 3. 更换待测物

当一个被测件测试完毕后，更换另一个待测物时请务必确认：

- 测试仪处于“复位”状态。
- 电压显示数字为零。

**特别提示：更换被测件时，请不要用手触摸高压探头!!!**

### 4. 开启或关闭电源开关

一旦电源开关被关闭，如再需要开启时，则需等待几秒之后再开启电源开关，千万不要把电源开关连续做开关动作，以免产生误动作损坏仪器。尤其是在有高压输出的状态下连续做电源开关动作是非常危险的。

### 5. 应急处理

为了在任何危急的情况下，如触电、被测物燃烧或主机燃烧时，以免造成更大的损失，请按以下步骤处理：

- 首先切断电源开关。
- 将电源线的插头拔掉。

### 6. 问题的发生

在下列情况下，所产生的问题都是非常危险的，即使按下复位键，其输出端仍有可能有高压输出，因此必须非常小心处理：

- 当按下复位键时，测试灯仍持续亮着。
- 电压表没有电压读值，但测试灯仍亮着。

当发生上述状况时，请立即关掉电源并拔掉电源线插头，不要再使用，此故障是非常危险的，请立即关机，送回本公司或经销商处进行修理。

### 7. 测试故障

当发现按下启动键后电压表已有读值，但测试灯没有亮时，此时有可能是测试灯故障，请立即关机，送回本公司或经销商处进行修理。

### 8. 仪器空载时电流表有少许电流指示

仪器为安全设计，电流取样电路设计在高压回路的低端（接近地端）。当电压升高时，由于高压变压器本身的泄漏电流通过铁芯流过电流检测回路造成空载时电流表有少许电流指示。这是正常现象，不影响测试精度。

### 9. 其它注意事项

- (1) 仪器必须可靠接地
- (2) 切勿将输出地线与交流电源线短接，以免外壳带电造成危险；
- (3) 尽可能避免高压输出端与地短路，以免发生以外；
- (4) 仪器空载调整高压时，漏电流表有少许电流指示均属正常，不影响测试精度；

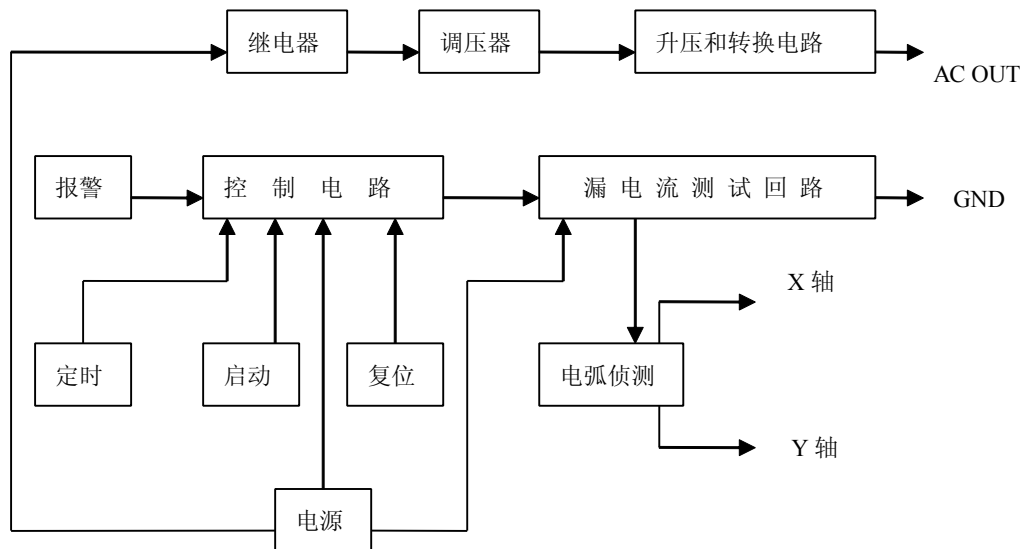
- (5) 测试灯、超漏灯一旦损坏，必须立即更换，以防误判；
- (6) 仪器避免阳光正面直射，不要在高温、潮湿、多尘的环境中使用或存放；
- (7) 仪器使用一年后，必须按照国家技术监督部门的要求送计量部门或回厂检定合格后方可继续使用。

### 第三章 简介

为了确保医用电气设备的安全，国家 GBGB9706.1 (国际标准 IEC601-1) 《医用电气设备 第一部分：安全通用要求》对医用电气设备的电解质强度（既耐电压强度）作了强制规定，在 20.4 实验一节的 f) 条规定：“试验时不得发生闪络或击穿。”而常规耐压测试仪只能检测被测设备的“击穿”缺陷，而对于“闪络”则只能靠眼睛目测，若被测电气设备的内部发生闪络，“闪络”时由于漏电流很小（可能小于 0.3mA），又无明显的声光现象，给判定造成困难且不宜发现，由此可能会造成安全隐患，危害使用者的人身安全。为此，我公司根据 GB9706.1 (IEC601.1-1) 的要求，开发了 CC2670E 医用耐压测试仪，它具有常规耐压测试仪的所有功能以外，增加了电弧（闪络）侦测功能，通过外接示波器，可以直观、准确、快速、可靠地检测到被测电气设备的“闪络”现象。若被测设备无“闪络”现象时，示波器显示一个“李沙育”图形（即一个闭环的圆环），若被测设备发生“闪络”现象时，则“李沙育”图形的边缘会出现较大的“毛刺”。本产品同时也适合需要检测“闪络”缺陷的各种电气设备等，是医用电气设备制造商、维修部门、使用单位以及在、质量检验部门、技术监督部门不可缺少的耐压测试仪器。

### 第四章 工作方框图

耐压测试仪是由高压升压回路、漏电流检测回路、显示表头以及电弧（闪络）侦测等组成。高压升压回路能调整输出需要实验电压；漏电流检测回路能设定击穿（保护）电流的大小；显示表头能直接读出实验电压值和漏电流值（或设定击穿电流值）。被测件在要求的实验电压作用下达达到规定的测试时间后，仪器自动或被动切断实验电压；一旦出现击穿现象，漏电流超过设定的击穿（保护）电流，能够自动切断输出电压并同时报警，以确定被测件能否承受规定的绝缘强度实验。电弧（闪络）侦测电路输出两路信号分别送到示波器的 X 轴 Y 轴形成一个稳定的“李沙育图形”（即一个闭合的圆环），若被测电气设备发生“闪络”现象，则“李沙育图形”的边缘会出现较大的“毛刺”。



## 第五章 技术规格

技术规格	CC2670E
电压测试范围	AC: 0---5kV $\pm$ (5%+3 个字)
电流测试范围	AC: 0.3—2mA; 2—20mA $\pm$ (5%+3 个字)
报警值预置范围	AC: 0.3—2mA; 2—20mA $\pm$ (5%+3 个字) (连续设定)
时间测试范围	1—99 秒 (连续设定) $\pm$ 5%
变压器容量	500VA
输出波形	50Hz, 正弦波
工作条件	环境温度: 0—40℃, 相对湿度: $\leq$ 75%, 大气压力: 101.25kPa
体积 (mm)	315 $\times$ 165 $\times$ 250
重量	15kg
供电电源	220V 50Hz $\pm$ 2%

## 第六章 使用说明及操作步骤

### CC2670E 型各部分名称及使用说明 (如图一所示)

1. 电源开关。
2. 启动钮: 按下时测试灯亮, 此时仪器处在工作状态。
3. 复位钮: 按下时测试灯灭, 此时仪器处在无高压待测试工作状态。
4. 电压调节钮: 调节输出电压的大小, 逆时方向旋转为电压减小, 反之电压增大。
5. 遥控测试连接插座:
6. 高压输出端。
7. 接地端 (测试回路低端)。
8. 超漏灯: 该灯亮时表示被测物所测试的漏电流超过设定值为不合格。
9. 测试灯: 该灯亮时表示高压已启动, 处在高压测试状态, 灯灭则高压断开。
10. 电压显示表: 0—5kV。
11. 漏电流显示表: 0.3mA—20mA。
12. 时间显示: 1—99 秒。
13. 漏电流预置调节钮: 在按下漏电流预置开关后, 调节此钮可设定漏电流报警值。
14. 漏电流预置开关: 按下预置开关, 可设定漏电流报警值。
15. 漏电流量程转换开关: 2mA/20mA 量程转换。
16. 时间设定拨盘: 可设定所需测试时间。
17. 定时开关: “开” 时, 为 1—99 秒内任意设定测试时间, “关” 时为手动测试。
18. X 轴增益调节: 供调节李沙育图形 X 轴增益用。
19. Y 轴增益调节: 供调节李沙育图形 Y 轴增益用。
20. X 轴输出插座 (BNC 插座): 接示波器 X 轴输入插座。
21. Y 轴输出插座 (BNC 插座): 接示波器 Y 轴输入插座。

### 操作步骤:

1. 连接被测物体前, 首先确定电压表上的指示值为“O”, 仪器处于复位状态, 地线连接良好。
2. 设定所需要的漏电流值。
  - (1) 按下预置开关。

- (2) 选择所需要的报警电流范围。
  - (3) 调节漏电流预置电位器到所需报警值。
3. 手动测试:
- (1) 将定时开关置于关的位置, 按下启动钮, 测试灯亮, 将电压调节钮旋到需要的指示值。
  - (2) 测试完毕后, 将电压调节测试值的 1/2 位置后按复位钮, 电压输出切断, 测试灯灭, 此时被测物为合格。
  - (3) 如果被测物体漏电流值超过设定值, 则仪器自动切断输出电压, 且同时报警, 超漏指示等灯亮, 此时被测物为不合格, 按下复位钮即可清除报警声, 仪器恢复到待测试状态。
4. 定时测试:
- (1) 将定时开关置于开的位置, 拨定时拨盘设定所需要的时间。
  - (2) 按下启动钮, 将电压调节到所需测试值。
  - (3) 当定时时间到测试电压被切断, 被测物为合格; 若漏电流过大, 不到计时时间超漏灯亮, 仪器报警, 被测物为不合格。
5. 电弧 (闪络) 侦测
- (1) 用 BNC-BNC 连接线将耐压测试仪 X 轴输出插座 (BNC) 插座与示波器 X 轴输入插座连接。
  - (2) 用 BNC-BNC 连接线将耐压测试仪 Y 轴输出插座 (BNC) 插座与示波器 Y 轴输入插座连接。
  - (3) 将示波器 X 轴和 Y 轴分别置 0.2V/格。
  - (4) 接通耐压测试仪和示波器电源, 调节好示波器。
  - (5) 分别调节耐压仪上 X 轴和 Y 轴增益电位器, 使示波器上显示一个平滑稳定的圆环 (或椭圆环), 既李沙育图形 (如图二)。
  - (6) 按本节 1、2、3、4 条连接被测物并测试。
  - (7) 测试过程中, 李沙育图形 (圆环) 仍保持平滑稳定, 则被测定电气设备没有“闪络”和“拉弧”现象。
  - (8) 测试过程中, 如李沙育图形 (圆环) 边缘产生毛刺或抖动, 则被测定电气设备有“闪络”和“拉弧”现象。(如图三、四)
6. 遥控测试:
- (1) 将遥控测试棒上的五芯插头和耐压仪上的遥控插座连接好。
  - (2) 按下测试棒上的开关即可进行测试, 开关松开后测试即完毕。
  - (3) **注意: 在使用遥控测试时, 仪器的定时功能不起作用。**

## 第七章 附件及保修期

### 附件:

- |                 |     |
|-----------------|-----|
| (1) 电源线         | 1 根 |
| (2) 高压测试棒       | 1 付 |
| (3) 使用说明书       | 1 本 |
| (4) BNC-BNC 连接线 | 2 根 |
| (5) 产品合格证       | 1 份 |

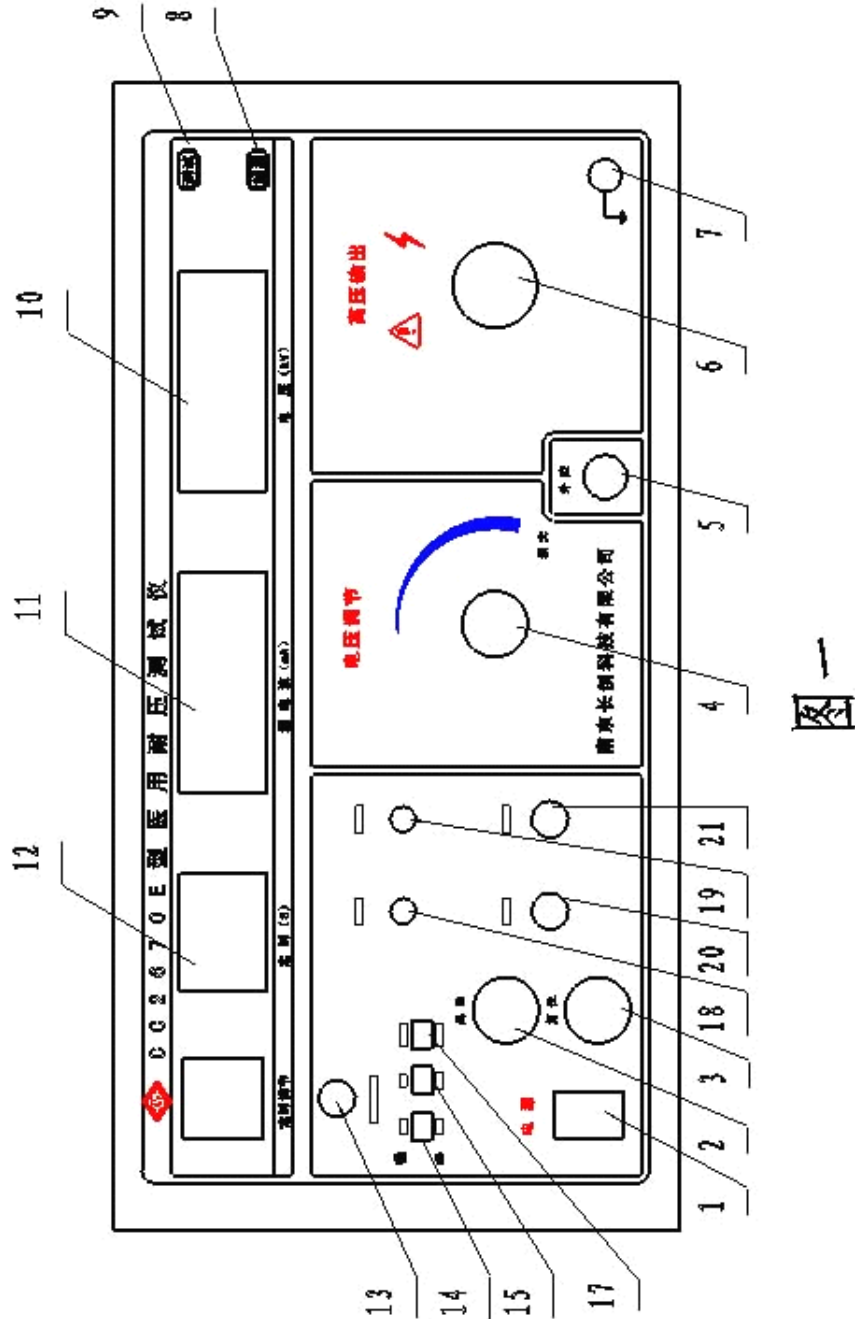
用户收到仪器后, 应开箱检查核对上述附件, 若有短缺, 请即与本公司或经销商联系。

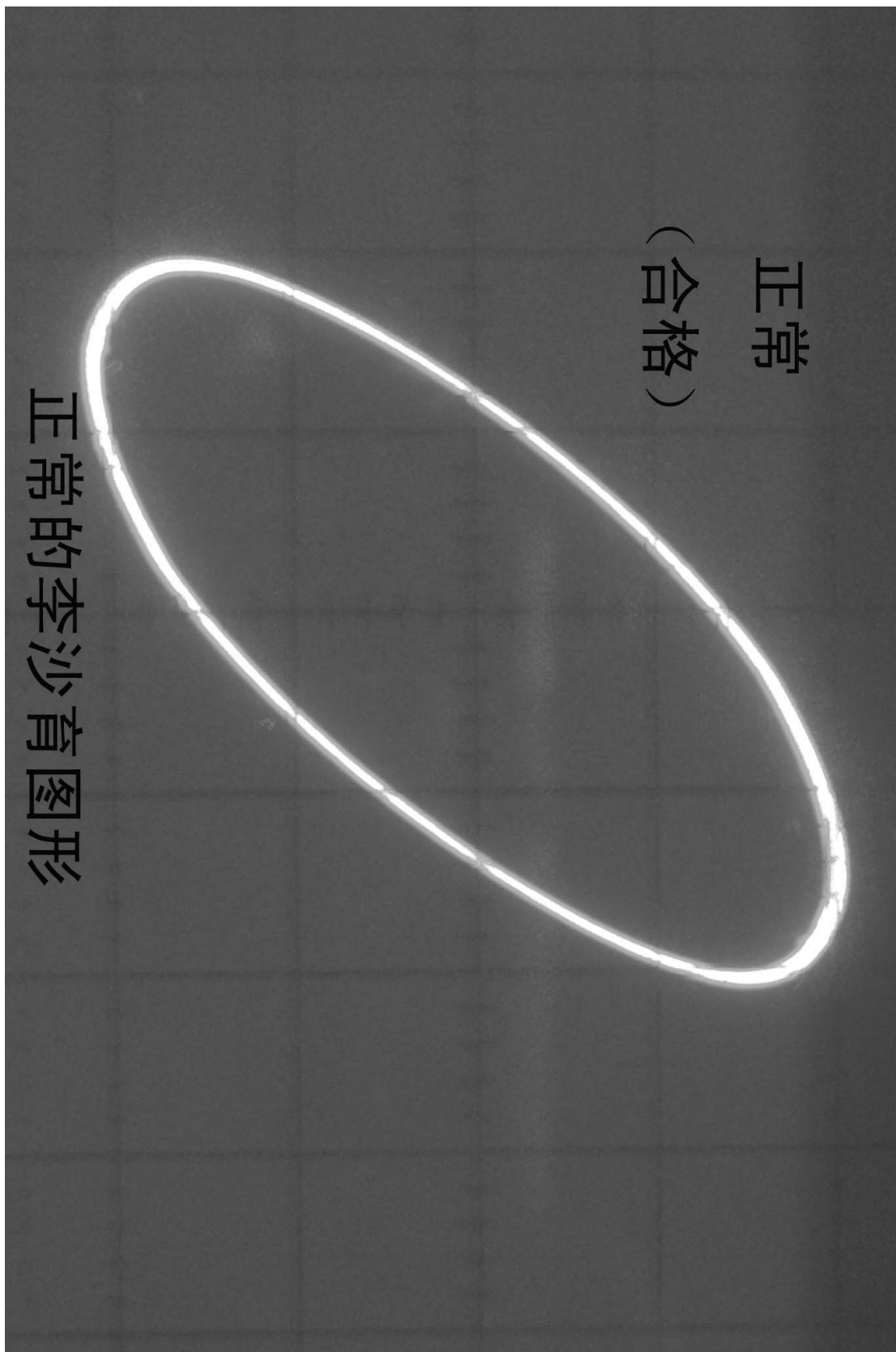
### 保修:

1. 保修期: 12 个月。
2. 保修: 保修期内, 由于使用者操作不当而损坏仪器, 维修费由用户承担。



3. 保修：本公司对所有本公司生产的仪器实行终生维修服务。





图二

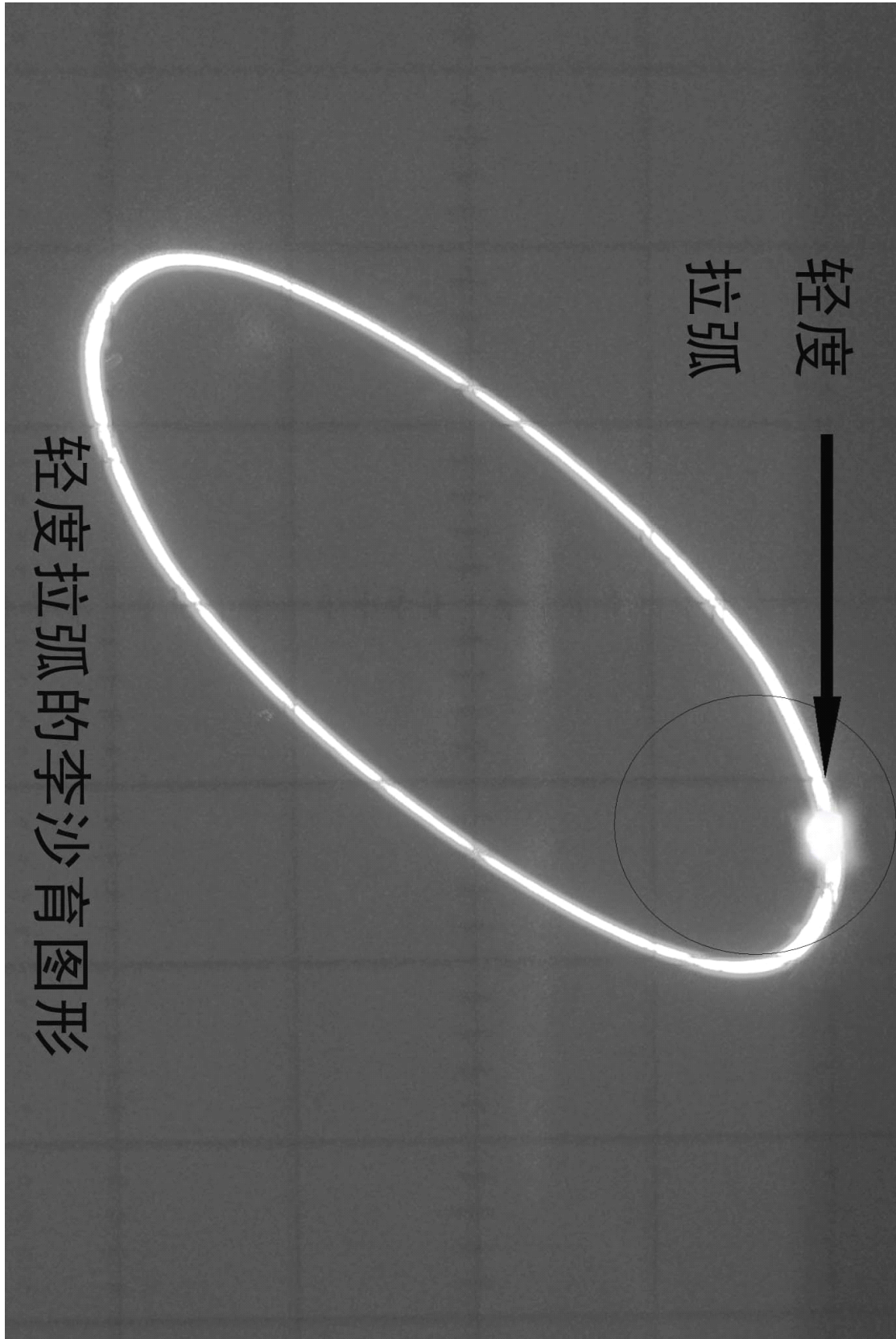


图 三

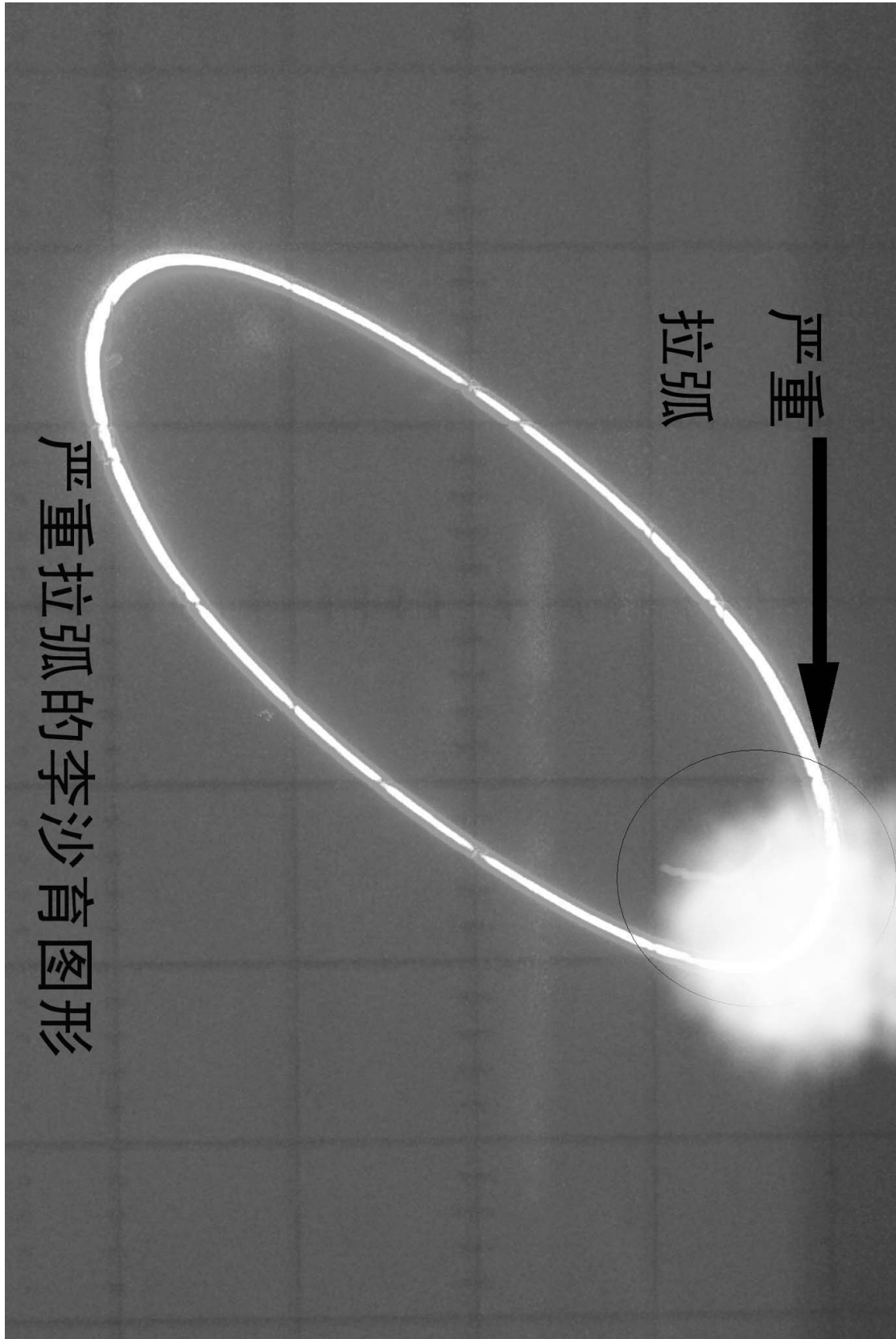


图 四

## 目 录

第一章	概述
第二章	技术指标
第三章	使用前注意事项
第四章	使用说明及操作规程
第五章	工作原理
第六章	校准
第七章	附件

## 一、概述

CC2675E 型医用泄漏电流测试仪是按照 GB9706.1—1995 (IEC601—I—1988)《医用电气设备第一部分：安全通用要求》要求设计的。其测试回路 MD 模拟人体阻抗，最小测试电流达 10 $\mu$ A，并提供了一个 0~250V 连续可调、输出容量为 500VA 的隔离电源，可以满足 I、II 类医用设备的泄漏电流的安全测试（正常状态和单一状态下的对地漏电流、外壳漏电流、患者漏电流、患者辅助漏电流）。

本仪器输出电压、泄漏电流、定时时间均为数字显示，精度高，特别是泄漏电流的测试采用了真有效值 AC/DC 转换电路，能够测量 AC、DC、正弦波和复合波形且线性好、分辨率高。有上限设定报警功能，安全可靠。

工作条件

环境温度：0~40 $^{\circ}$ C。

相对湿度： $\leq$ 75%。

大气压力：101.25KPa

## 二、技术指标

1. 输出测试电压范围及精度：AC：0~250  $\pm$ 3%（ $\pm$ 2 个字）。
2. 泄漏电流测试范围及精度：AC/DC：（0~1M、正弦波及复合波形）三个量程分别为：  
200 $\mu$ A 档：测试范围：10 $\mu$ A~199 $\mu$ A  $\pm$ 3%（ $\pm$ 2 个字）。  
2mA 档：测试范围：200 $\mu$ A~1.99mA  $\pm$ 3%（ $\pm$ 2 个字）。  
20mA 档：测试范围：2mA~10.00mA  $\pm$ 3%（ $\pm$ 2 个字）。
3. 泄漏电流预置范围及报警精度：  
泄漏电流预置范围：20.0 $\mu$ A~10.00mA  
报警精度： $\pm$ 5%（ $\pm$ 2 个字）
4. 隔离变压器容量：500VA（1000VA/2000VA）。(CC2675E- I /CC2675- II)
5. 输出测试电压波形：50Hz 正弦波。
6. 定时时间范围及精读：1~99 秒 $\pm$ 3%，也可以手动测试。
7. 体积：380 $\times$ 280 $\times$ 200（mm）。
8. 重量：15kg。
9. 电源：AC：220V $\pm$ 10%；50Hz $\pm$ 2Hz。

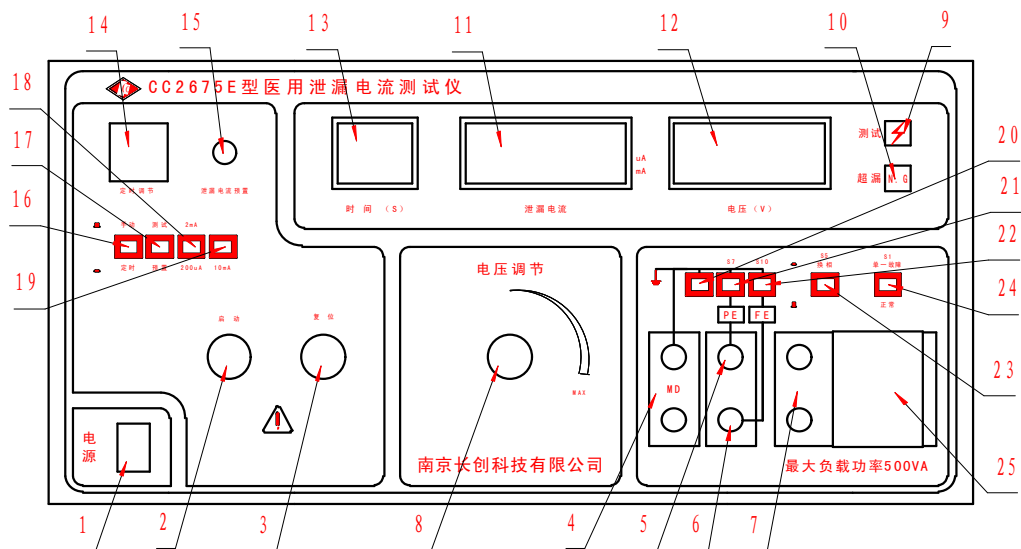
## 三、使用前注意事项

1. 使用者必须了解 GB9706.1 中的有关规定和本仪器的使用说明书。
2. 本仪器必须使用三芯电源线,中心接地。
3. 连接被测件时,必须保证仪器处于复位状态且输出电压调节到“0”位。
4. 操作者必须戴绝缘手套,以防电击。
5. 被测试仪器总功耗不能大于 500VA。
6. 仪器避免阳光正面直射,不要在高温多尘的环境中使用或存放。

## 四、使用说明及操作规程

1. 前面板说明（序号和面板上的序号对应）
  - (1) 电源开关：“I”为电源接通；“O”为电源断开。
  - (2) 启动按钮：按下一次此按钮测试开始，测试红灯亮输出端有电压输出。
  - (3) 复位按钮：按下一次此按钮仪器复位，测试红灯灭，如在仪器测试超漏时按下此按钮可以同时清除报警声及复位超漏绿灯。

- (4) MD: 测量装置输入端: 红色接线柱为输入端, 黑色接线柱可以通过与之相连接的开关接地, 按下为接地, 弹出为开路。
- (5) PE: 被测医用设备的保护接地端: 与之相连的开关 S7 按下则 PE 接地, 反之为开路。
- (6) FE: 被测医用设备的功能接地端: 与之相连的开关 S10 按下则 FE 接地, 反之为开路。
- (7) 隔离测试电压输出端: 提供被测设备的供电电源。
- (8) 电压调节旋钮: 调节输出电压的大小, 顺时针增大, 逆时针减小。
- (9) 测试红灯: 在进入测试状态时此灯亮。
- (10) 超漏绿灯: 当被检测设备的泄漏电流超过设定值时, 仪器超漏报警, 此灯亮, 表示被检测设备不合格。
- (11) 泄漏电流表: 指示被检测设备的泄漏电流值, 单位为 mA 或 uA。(在 200uA 按钮按下时为“uA”, 弹起时为“mA”)
- (12) 电压表: 指示输出的测试电压值, 单位为“V”。
- (13) 定时时间显示: 显示 1~99s 定时时间。



- (14) 定时拨盘预置开关: 可以预置定时测试时间, 1~99s。
- (15) 泄漏电流预置调节: 当预置/测试开关按下处于预置时调节此电位器, 可以设定泄漏电流测试报警上限值 (20uA~10mA)。
- (16) 定时/手动: 定时和手动测试方式转换开关。按下为定时测试, 反之为手动测试。
- (17) 泄漏电流预置/测试开关: 泄漏电流预置和测试转换开关。当开关按下时仪器处于预置状态, 弹起时为测试状态。(在转换过程中出现报警现象为正常情况, 按下复位开关即可)
- (18) 2mA/200uA 量程转换: 按下时为 200uA 量程档, 单位为“uA”。弹起时为 2mA 量程档, 单位为“mA”。
- (19) 10mA 量程档: 按下时为 10mA 量程档, 弹起时无效。
- (20) MD-接地开关: 此开关按下时为接地, 并通过“S7”、“S10”开关和“PE”、“FE”相连接。**注: 在一般情况下此开关置于接地(按下)状态。并且在弹起开路状态时电流表上会有数字显示, 属正常情况, 是因为测试回路开路引起的。在校准仪器时一定要将此开关按下处于接地状态。**
- (21) PE、S7 开关: “PE”连接端的接地开关, 按下则 PE 接地, 弹起则 PE 断开,。此开关等同与 GB9706.1

中的 S7 开关。

(22) FE、S10 开关：“FE”连接端的接地开关，按下则 FE 接地，弹起则 FE 断开，。此开关等同与 GB9706.1 中的 S10 开关。

(23) S5、换相开关：输出测试电压极性转换。此开关等同与 GB9706.1 中的 S5 开关。

(24) S1、“正常/单一故障”转换开关：弹起时为正常，按下时为单一故障状态。。此开关等同与 GB9706.1 中的 S1 开关。

(25) 电压输出端：此插座的功能等同与（7）的功能，提供供电电源。

## 2. 操作步骤

打开仪器电源开关，将输出电压调节旋钮逆时针调至最小。将被测设备的电源插头与本仪器的电压输出端相连接，打开被测仪器的电源开关根据相关标准进行测试。

(1) 对地漏电流的测量（参照 GB9706.1 标准中图 16 的测量电路）

- a. 根据相应标准选择对应的泄漏电流量程，调节“泄漏电流预置”电位器至所需要的报警值，然后将“预置/测试”开关置于测量状态。
- b. 将被测设备的保护接地与本仪器测量装置（MD）的红色接线柱相连接，MD 的黑色接线柱则通过与之相连的开关接地，被测设备的功能接地端与本仪器的 FE 端相连接，与 FE 相连接的 S10 开关按下置于接地位置，S1 开关置于“正常”工作状态。
- c. 按下启动按钮，缓慢调节输出电压至 242V。
- d. 任意组合转换 S5 换相开关、S10 开关，分别读出泄漏电流值。
- e. 将 S1 开关置于“单一故障”状态，任意组合转换 S5、S10 开关，分别读出泄漏电流值。
- f. 在测试过程中，如果泄漏电流值超过设定值，本仪器将报警（报警声和绿色超漏灯亮），则表示被测仪器不合格。按下复位开关后，解除超漏报警状态，进入正常待机状态后方可进行下一次测试。

(2) 对外壳漏电流的测量（参照 GB9706.1 标准中图 18 的测量电路）

- a. 根据相应标准选择对应的泄漏电流量程，调节“泄漏电流预置”电位器至所需要的报警值，然后将“预置/测试”开关置于测量状态。
- b. 将被测设备的外壳与本仪器测量装置（MD）的红色接线柱相连接，MD 的黑色接线柱则通过与之相连的开关接地，被测设备的 PE、FE 与本仪器的 PE、FE 端相连接，本仪器的 PE 通过与之相连接的 S7 接地（I 类设备），S10 开关按下置于接地位置，S1 开关置于“正常”工作状态。
- c. 按下启动按钮，缓慢调节输出电压至 242V。
- d. 任意组合转换 S5 换相开关、S7、S10 开关，分别读出泄漏电流值。
- e. 将 S1 开关置于“单一故障”状态，任意组合转换 S5、S7、S10 开关，分别读出泄漏电流值。
- f. 在测试过程中，如果泄漏电流值超过设定值，本仪器将报警（报警声和绿色超漏灯亮），则表示被测仪器不合格。按下复位开关后，解除超漏报警状态，进入正常待机状态后方可进行下一次测试。
- g. 如果被测设备的外壳或外壳部分是用绝缘材料构成，必须将最大面积 20cm×10cm 的金属箔紧贴在绝缘外壳或外壳的绝缘部分上。

(3) 患者漏电流的测量（参照 GB9706.1 标准中图 20 的测量电路）

- a. 根据相应标准选择对应的泄漏电流量程，调节“泄漏电流预置”电位器至所需要的报警值，然后将“预置/测试”开关置于测量状态。
- b. 将被测设备的保护接地端 PE 和功能接地端 FE 分别与本仪器的 PE 端、FE 端相连接，本仪器的 PE、FE 端通过与之相连的开关 S7 接地（I 类设备）、S10 接地并将 S7、S10 开关置于按下接地位置。
- c. 将被测设备的应用部分与本仪器的测量装置 MD 的红色接线柱相连接，MD 的黑色接线柱通过



与之相连的开关按下接地，S1 按下置于“正常”状态。

- d. 按下启动按钮，缓慢调节输出电压至 242V。
  - e. 任意组合转换 S5 换相开关、S7、S10 开关，分别读出泄漏电流值。
  - f. 将 S1 开关置于“单一故障”状态，任意组合转换 S5、S7、S10 开关，分别读出泄漏电流值。
  - g. 在测试过程中，如果泄漏电流值超过设定值，本仪器将报警（报警声和绿色超漏灯亮），则表示被测仪器不合格。按下复位开关后，解除超漏报警状态，进入正常待机状态后方可进行下一次测试。
- (4) 患者辅助漏电流的测量（参照 GB9706.1 标准中图 26 的测量电路）
- a. 根据相应标准选择对应的泄漏电流量程，调节“泄漏电流预置”电位器至所需要的报警值，然后将“预置/测试”开关置于测量状态。
  - b. 将被测设备的保护接地端 PE 和功能接地端 FE 分别与本仪器的 PE 端、FE 端相连接，本仪器的 PE、FE 端通过与之相连的开关 S7 接地（I 类设备）、S10 接地并将 S7、S10 开关置于按下接地位置。S1 置于“正常”状态。
  - c. 根据不同的医用设备，按 GB9706.1 第 19.4 一条规定，将测量装置 MD 的输入端与被测设备的应用部分相联接。
  - d. 按下启动按钮，缓慢调节输出电压至 242V。
  - e. 任意组合转换 S5 换相开关、S7、S10 开关，分别读出泄漏电流值。
  - f. 将 S1 置于“单一故障”状态，按下 S7，任意组合转换 S5、S10 开关，并分别读出泄漏电流值。
  - g. 在测试过程中，如果泄漏电流值超过设定值，本仪器将报警（报警声和绿色超漏灯亮），则表示被测仪器不合格。按下复位开关后，解除超漏报警状态，进入正常待机状态后方可进行下一次测试。
- (5) 定时测试
- a. 将“定时/手动”开关按下置于“定时”位置，拨动拨盘开关设定所需定时时间。
  - b. 按下启动按钮，开始计时定时器开始计时，计时时间到后自动复位。如在定时测试中出现超漏报警时则仪器自动切断输出电压，并报警，待按下复位后解除报警，仪器恢复到待机状态。

## 五、工作原理

一、方框图（见下图）

## 六、校准

1. 本部分包括如下校准内容：

- (1) 输出电压的校准
- (2) 泄漏电流的校准

2. 校准用的仪表

- (1) 精度为 0.5% 的电流表，量程为 200 $\mu$ A、2mA、20mA，1% 的数字电压表。
- (2) 负载电阻一套：20K/10W、150K/5W、1M/5W 各一只。

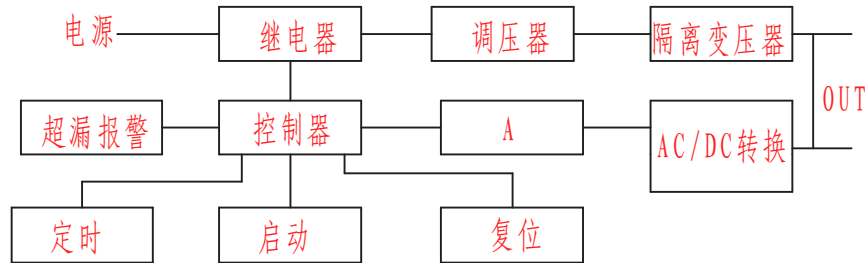
3. 输出电压的校准：

打开电源开关，“定时/手动”开关置于“手动”位置，S1 置于正常状态，按下启动开关，测试红灯亮。当输出电压为“O”时接上数字电压表，数字表置于合适的量程档，然后缓慢调节电压调节旋钮，使校准电压表上的数值显示为 250V，调节主板上的电位器 RP7（5K），使本仪器的电压表显示值也是 250V，然后检查 200V、100V、50V 各点，起精度应控制在 $\pm 2\%$ 以内。

4. 泄漏电流的校准：

首先对电流表校“零”

将连接 MD 上的开关按下置于接地位置，将 200 $\mu$ A 档开关按下置于“200 $\mu$ A”位置，调节主板上的电位器“RP4”（10K），使电流表上的数值近可能为“零”如还有几个字时可以再调节电位器 RP5（50K），至显示值为“零”。再转换到 2mA 档同样方法调节，使两档的显示均位“零”值。然后再进行电流



的校准。

(1) 10mA 档校准

- 将泄漏电流量程开关置于 10mA 档，S1 开关置于“正常”位置状态，标准交流电流表置于 AC20mA 档，与 MD 黑色接线柱相连接的开关按下置于接地状态，将负载电阻（20K/10W）和电流表串联后接在电压输出端的任意一端和 MD 的红色接线柱之间，泄漏电流预置到 10mA。
- 按下启动按钮，顺时针调节输出电压，此时电流表上应有电流指示，如没有，则将 S5 换相开关换一位置状态即可。当标准电流表上的电流指示值为 10mA 时，调节主板上的电位器 RP1（5K），使本仪器上电流表的指示值也为 10mA。并分别检查 5mA、2mA，精度控制在 $\pm 2\%$ （ $\pm 2$  个字）以内。

(2) 2mA 档校准

- 将泄漏电流量程开关置于 2mA 档，S1 开关置于“正常”位置状态，标准交流电流表置于 AC2mA 档，与 MD 黑色接线柱相连接的开关按下置于接地状态，将负载电阻（150K/5W）和电流表串联后接在电压输出端的任意一端和 MD 的红色接线柱之间，泄漏电流预置到 2mA。
- 按下启动按钮，顺时针调节输出电压，此时电流表上应有电流指示，如没有，则将 S5 换相开关换一位置状态即可。当标准电流表上的电流指示值为 1mA 时，调节主板上的电位器 RP3（20K），使本仪器上电流表的指示值也为 1mA。并分别检 1.9mA、1.5mA、1.0mA、0.5mA、0.2mA，精度控制在 $\pm 2\%$ （ $\pm 2$  个字）以内。

(3) 200uA 档校准

- 将泄漏电流量程开关置于 200uA 档，S1 开关置于“正常”位置状态，标准交流电流表置于 AC200uA 档，与 MD 黑色接线柱相连接的开关按下置于接地状态，将负载电阻（1M/5W）和电流表串联后接在电压输出端的任意一端和 MD 的红色接线柱之间，泄漏电流预置到 200uA。
- 按下启动按钮，顺时针调节输出电压，此时电流表上应有电流指示，如没有，则将 S5 换相开关换一位置状态即可。当标准电流表上的电流指示值为 100uA 时，调节主板上的电位器 RP2（50K），使本仪器上电流表的指示值也为 100uA。并分别检 190uA、150uA、100uA、50uA、20uA、10uA，精度控制在 $\pm 2\%$ （ $\pm 2$  个字）以内。

## 七、附件

- |        |     |
|--------|-----|
| 1. 说明书 | 1 份 |
| 2. 合格证 | 1 份 |
| 3. 电源线 | 1 根 |
| 4. 测试线 | 1 付 |
| 5. 防尘罩 | 1 个 |

保修期：自购买之日起 12 个月。

## 目 录

- 一、概述
- 二、主要技术指标
- 三、使用前注意事项
- 四、使用说明
- 五、操作方法
- 六、随机附件

## 一、概述

CC2521 型程控医用接地电阻测试仪是通用型的安全参数测试仪器，广泛用于医疗器械、电工器材、电源线、电缆线等以及各种电子电气产品的安全参数测试。随着国家安全标准的建立，使安全参数测试仪器成为各类无线电厂、电子产品等生产厂家的必不可少的测试仪器。

本仪器工作条件：环境温度 0~40℃；相对湿度不大于 75%。

## 二、主要技术指标

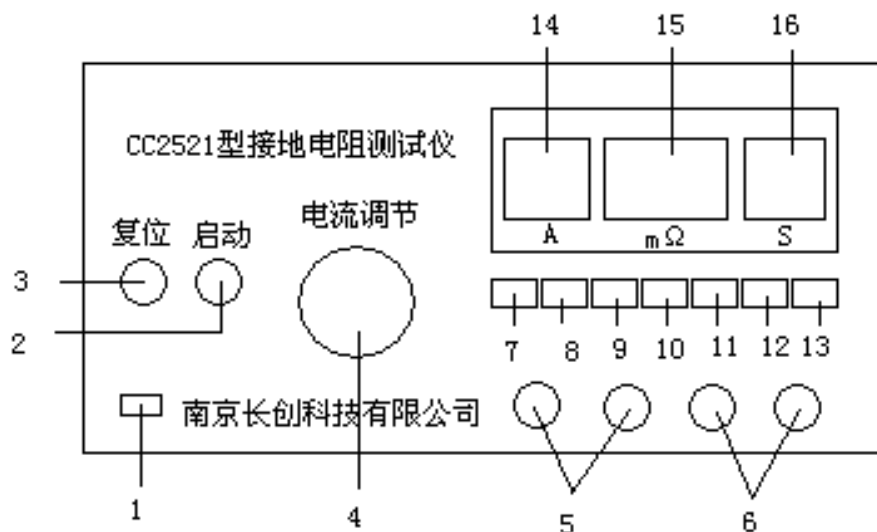
- (1) 测试电压：AC 6V
- (2) 测试电流：20~200mΩ：25A ±5%  
200mΩ~600mΩ：10A ±5%
- (3) 测试电阻范围：20~600mΩ ±5%（±3 个字）
- (4) 定时范围：1~99 秒±5%。 手动控制。
- (5) 工作电压：AC 220V±10% 50Hz
- (6) 符合 GB9706.1-1995 和 IEC601-1-1988 医用标准要求

## 三、使用前注意事项

CC2521E 型医用程控接地电阻测试仪在使用前应认真阅读以下注意事项：

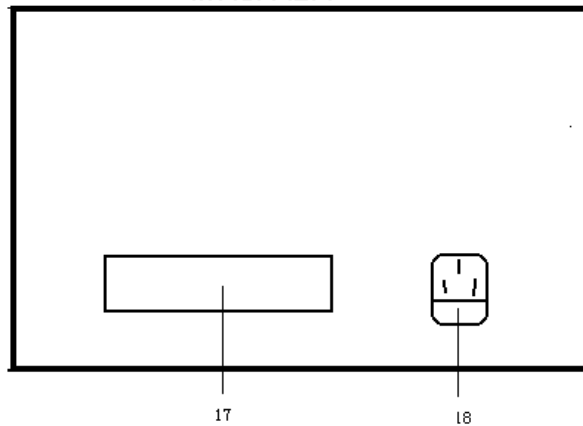
- (1) 必须使用三孔电源插座，接地一定要良好。
- (2) 打开仪器电源前要把“电流调节”旋钮逆时针旋转到底。
- (3) 在预置各项功能之前，要将仪器处于“复位”状态。
- (4) 不要在测试状态下接触被测件及测试导线。
- (5) 万一发生意外情况，应立即切断电源。
- (6) 测试时，测试夹具与被测件一定要接触良好。

## 四、使用说明：见前面板功能图



- (1) 电源开关：仪器总电源。
- (2) “启动”键：按下此开关，仪器进入测试状态。
- (3) “复位”键：按下此开关，仪器恢复到待测试状态。
- (4) “电流调节”旋钮：用来调节测试电流的大小。
- (5) 仪器测试电压输出端(高端)。
- (6) 仪器测试电压输出端(低端)。
- (7) “测试”灯：当仪器“启动”测试时，此灯亮。
- (8) “向上”键：设置值加1。
- (9) “向下”键：设置值减1。
- (10) “设置”键：预置电阻值或时间值。
- (11) “确定”键：存储预置值。
- (12) “定时”键：选择“手动”或“定时”测试。
- (13) “超限”灯：当测试数据超限时，此灯亮。
- (14) “电流”表：数字电流表，指示输出电流值。
- (15) “电阻”表：数字电阻表，指示测试电阻值。
- (16) “定时”表：二位数字显示定时时间。
- (17) 厂牌：标明仪器生产日期、编号及计量器具制造许可证号等。
- (18) 电源插座：220V AC 电源插座，内置 5A 保险丝。

后面板示意图



## 五、操作方法:

- (1) 接通电源：确定“电流调节”旋钮已置“0”位，然后打开电源开关，机器预热十分钟。
- (2) 预置：按一下“预置”键电阻显示点亮，再按一下预置键时间显示点亮，按“向上”键或“向下”键设定所需的电阻值或时间值，按“确定”键存储预置好的数据。
- (3) 连接被测件：将测试线（鳄鱼夹）和被测件连接好，接触一定要良好；测试线的另一端按照不同颜色粗线接大的接线柱，细线接小的接线柱
- (4) “定时测试”：按下“定时”键定时显示定时时间，然后按下“启动”开关，定时器开始倒记时，并调节“电

流调节”旋钮使输出电流至需要值，“电流表”指示值达到 5.0A 以上，“电阻表”上所指示值即是所测的电阻值。

(5) “手动测试”：按下“定时”键定时显示定时时间为零，按下“启动”开关即可。此时，调节“电流调节”旋钮使输出电流至所需要值，“电流表”指示值达到 5.0A 以上，“电阻表”上所指示值即是所测的电阻值。

(6) 超限报警：当电流值超过 30A、电阻值超过设定值时，仪器发出声光报警，数据显示保留 3 秒钟，3 秒钟后按“复位”键并将“电流调节”逆时针旋到底，使仪器恢复到待测试状态。

#### 六、随机附件

- |               |     |
|---------------|-----|
| (1) 测试线       | 1 付 |
| (2) 电源线       | 1 根 |
| (3) 说明书       | 1 本 |
| (4) 合格证       | 1 张 |
| (5) 防尘罩       | 1 只 |
| (6) 外控测试棒（选配） | 1 付 |