

# HDT20 系列绝缘电阻测试仪使用说明书

## 安全规范

### 安全警告

本仪器的设计、制造和检测均达到 IEC1010 安全标准（电子类测量产品安全要求），本说明书包括确保仪器的安全使用及保证仪器的安全状态，使用者所必须遵守的警告和安全条例。使用前请先阅读以下说明。

### 郑重声明

- 使用仪器前请先仔细阅读并理解本使用说明书。
- 无论何时必须遵守说明书的要求，并保存好说明书，使之随时能供参考。
- 仪器测试时，错误的操作会导致事故及仪器的损坏。
- 本公司保留对说明书修改权，如果说明书有改动，恕不另行通知。

本仪器上的标志意思是指为了安全操作本仪器，请使用者参照使用说明书的相关部分操作。

**危险**—为了避免在某些状态及操作下，有可能引起的严重或致命的损害。

**警告**—表明避免遭受电击的危险。

**注意**—表明避免对仪器的损害和进行准确的测量。



### 危险

- 请勿在易燃性场所测试，火花可能会引起爆炸。
- 如果仪器表面潮湿或操作者手是湿的请勿操作本仪器。
- 当测试电压时，由于金属部分与测试导线不小心短路时，有可能导致人身伤害。
- 测量时不要超过量程允许的最大范围。
- 测量时请勿打开电池盖。
- 执行绝缘测量时，不可触摸待测线路。



### 警告

- 如果仪器出现异常请停止使用。例如：仪器破损或裸露出金属部分。
- 测试导线插入仪器接口并接入电路测试时，不要旋转功能旋钮。
- 不要对仪器装入替代部件或进行任何未授权的改动，维修时仪器返回公司本部或由公司指定的具有一定技术资质的授权服务商提供维修服务。
- 仪器于潮湿状态下请勿更换电池。
- 确定所有测试导线与仪表的测试端口连接牢固。
- 确保仪器已关机才可以打开电池盖。



### 注意

- 测量前，确认功能旋钮旋至适当的位置。
- 使用完毕后，将功能旋钮旋至“OFF”位置，若长时间不使用，请将电池取出后存放。
- 请勿在高温、潮湿、有结露可能的场所及光直射下长时间放置。
- 请使用湿布或清洁剂来清洁仪器外壳，请勿使用磨擦物或溶剂擦拭仪器外壳及配件。
- 仪器潮湿时，请先干燥后再使用或存储。

### 符号



可能有电击的危险



仪器有双重绝缘或加固绝缘



警示符号，提醒使用者必须注意。

## 1. 前言

- 一. 感谢您使用本公司的产品，您因此获得本公司全面的技术支持和服务。
- 二. 本产品说明书适用于HDT20A HDT20B HDT20C绝缘电阻测试仪。
- 三. 在使用本产品之前，请您仔细阅读使用说明书，并妥善保管以备查阅。
- 四. 本产品为高压电气设备测试仪器，使用时请按使用说明书要求步骤操作，并严格遵守国家相关规定。若使用不当，可能危及设备和人身安全。
- 五. 在阅读使用说明书或使用仪器的过程中如有疑问，可向本公司咨询。

## 2. 概述

随着电力工业的快速发展，电气设备预防性实验是保障电力系统安全运行和维护工作中的一个重要环节，其中绝缘诊断是检测电气设备绝缘缺陷或故障的重要手段。绝缘电阻测试仪（或称高压绝缘表）是测量绝缘电阻的专用仪表，1997年10月批准实施的JJG622-97《绝缘电阻表(兆欧表)检定规程》已把它作为强制检定的仪表之一。目前，电气设备（如变压器、发电机等）朝着大容量化、高电压化、结构多样化及密封化的趋势发展。这就需要绝缘电阻测试仪本身具有容量大、抗干扰能力强、测量指标多样化、测量结果准确、测量过程简单并迅速、便于携带等特点。

HDT20A HDT20B HDT20C型绝缘电阻测试仪符合国家新颁布电力行业标准《电子式绝缘电阻表JJG1005-2005》的规范，多种电压等级输出、容量大、抗干扰强、仪表使用高效电池，操作方便性和安全性明显优于传统机械摇表、是测量大型变压器、互感器、发电机、高压电动机、电力电容、电力电缆、避雷器等绝缘电阻的理想测试仪器。

## 3. 特征

HDT20A HDT20B、HDT20C 是电子控制的微型仪器，其中高压绝缘电阻检测拥有 3 个额定测试电压测量绝缘电阻。

- 设计达到了以下的安全标准:

IEC 1010

89/336/EEC（电磁兼容性，1992年11月EMC）

P73/23/EEC（产品安全法规 1979.06.11，低电压规范 1973.02.19）


- 自动释放电压功能:


●适用于测量变压器、电机、电缆、开关、电器等各种电气设备及绝缘材料的绝缘电阻。适用于各种电气设备的保养、维修、试验与检定。

- 额定输出电压可变

额定输出电压可利用功能旋钮，HDT20A 在 250V、500V、1000V，HDT20B 在 500V，1000V，2500V，HDT20C 在 1000V，2500V，5000V 之间切换

- 高压指示

机内有一LED灯（HV ON）同时显示屏上左边显示“”表明仪器内有高压输出，有电击的危险，操作者应特别注意安全。

- 有电池电压低指示“”。

- 电池驱动，免去手摇发电机的操作。

- 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub>位数字显示，读数直观。

●测量范围 HDT20A 为 0.1MΩ—1999MΩ，HDT20B 为 10MΩ~19.99GΩ，手动转换量程。HDT20C 为 10M—199.9GΩ 自动转换量程。

- 操作及携带方便。

- 强带载能力，大于 1.0mA 输出短路电流。

- 保护电路齐全，不怕电压反击，输出短路保护。

- 可测量交流电压 1V—750V，交流电压的频率 40Hz—70Hz。


- 国际流行款式，防尘防潮结构，适用于户外操作。
- 外观尺寸：170×114×64(mm)
- 重量：约 500g(包括电池)

#### 4. 技术指标

测试条件：测试温度/湿度  $23 \pm 5^{\circ}\text{C}/45 \sim 75\% \text{RH}$ ;

输出电压：90%~110%（输出负载 $\geq 1000\text{M}\Omega$ ）;

短路电流： $\geq 1.0\text{mA}$ ;

电池电压低指示：显示屏显示“”



绝缘电阻： $\geq 500\text{M}\Omega$ （1000V）;

耐压：AC 2KV 50Hz 1minute;



工作温度和湿度：工作温度  $0^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 85% 或更少些；

此说明书的技术指标仅适用于您现在使用的仪表，本公司有权对其给予变更。

表一、技术参数 HDT20A

基本功能		量程	基本精度
输出电压		250V/500V/1000V	$\pm 10\%$
输出电流		250V(R=250k $\Omega$ )1mA	$\pm 10\%$
		500V(R=500k $\Omega$ )1mA	
		1000V(R=1M $\Omega$ )1mA	
绝缘电阻	 200M $\Omega$	250V:0.1M $\Omega$ -20M $\Omega$	$\pm (4\% \text{读数} \pm 2 \text{个字})$
		500V:0.1M $\Omega$ -50M $\Omega$	
		1000V:0.1M $\Omega$ -100M $\Omega$	
	 2000M $\Omega$	250V:20M $\Omega$ -500M $\Omega$	$\pm (4\% \text{读数} \pm 2 \text{个字})$
		500V:50M $\Omega$ -1000M $\Omega$	
		1000V:100M $\Omega$ -2000M $\Omega$	
短路电流		<1.8mA	
中值电阻		250V/500V:2M $\Omega$	
		1000V:2M $\Omega$	
ACV		750V	$\pm (1\% \text{读数} + 6 \text{个字})$

表二、技术参数 HDT20B

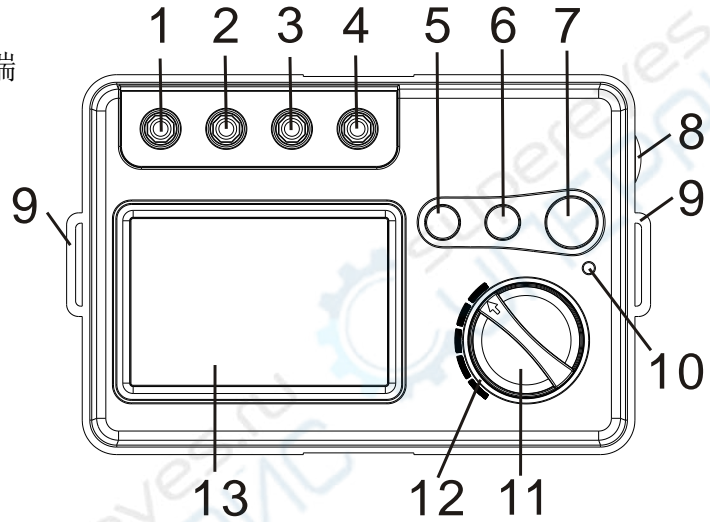
基本功能		量程	基本精度
输出电压		500V/1000V/2500V	$\pm 10\%$
绝缘电阻	 2G $\Omega$	10M $\Omega$ —19.99G $\Omega$	$\pm (3\% \text{读数} + 5 \text{个字})$
	 20G $\Omega$	10M $\Omega$ —19.99G $\Omega$	$\pm (5\% \text{读数} + 5 \text{个字})$
短路电流		<2.0mA	
中值电阻		500V/1000V:2M $\Omega$	
		2500V:2M $\Omega$	
ACV		750V	$\pm (1\% \text{读数} + 6 \text{个字})$

表三、技术参数 HDT20C

基本功能	量程	基本精度
输出电压	1000V/2500V/5000V	±10%
绝缘电阻	10MΩ—199.9GΩ	10MΩ~200MΩ ±(3%读数+5个字)
		200MΩ~10GΩ ±(5%读数+5个字)
		10GΩ~200GΩ ±(10%读数+5个字)
ACV	700V	±(1%读数+6个字)

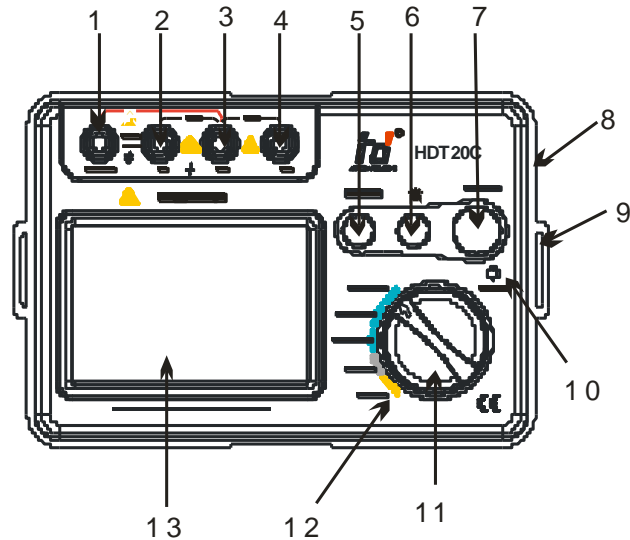
## 5. 外观 HDT20A,HDT20B

- 1 线路端 L
- 2 屏蔽端 G, 交流电压测量的地端
- 3 交流电压测量的正端
- 4 接地端 E
- 5 背光按钮
- 6 量程转换按钮
- 7 高压启动按钮
- 8 外接电源插孔
- 9 仪表系带孔
- 10 高压指示灯
- 11 功能旋钮
- 12 电源关
- 13 3½位数字显示屏



## 6. 外观 HDT20C

- 1、ACV 交流电压输入测试端.
- 2、接地端 E.
- 3、屏蔽端 G, 交流电压输入测试地端.
- 4、线路端 L
- 5、保持按键.
- 6、背光按键.
- 7、高压启动按键.
- 8、外接电源插孔.
- 9、仪表系带孔.
- 10、高压指示灯.
- 11、功能旋钮.
- 12、电源开关.
- 13、LCD 显示屏.



## 7. 安全注意事项

- 7.1 使用前务必详阅此说明书, 并遵照指示步骤, 依次操作。
- 7.2 请勿使用非原厂提供之附件, 以免发生危险。
- 7.3 进行测试时, 本仪器测量端 E、L 端上有直流高压输出, 严禁人体接触, 以免触电。
- 7.4 为避免测试棒本身绝缘泄漏造成误差, 接仪器测量端“L”的测试棒应尽可能悬空, 不与外界物



体相碰。

7.5 当被测物绝缘电阻值高，且测量出现严重跳字现象时，可将仪器屏蔽端“G”接上。例如：对电缆测缆芯与缆壳的绝缘时，除将被测物两端分别接于“E”与“L”端外，再将电缆壳、芯之间的内层绝缘物接仪器屏蔽端“G”，以消除因表面漏电而引起的测量误差(如 8.2 插图 A)。也可用加屏蔽盒的方法，即将被测物置于金属屏蔽盒内，而后将屏蔽盒接仪器屏蔽“G”端。

7.6 测试完毕之后，方可拆除连接线。

7.7 仪器不宜在日光、高温、高湿地方使用和存放。

7.8 测量端长时间短路不得超过 60s；

7.9 测量连续工作时间不要超过 3 小时；

## 8. 工作原理

仪表高压产生部分采用高频开关脉冲宽度调制 (PWM)，经内部倍压整流输出负极性直流高压，具有节能，电压线性度好、稳定、纹波系数小等特点。

由仪表线路端 (L) 产生的高压经过负载电阻  $R_x$ ，流回仪表接地端 (E)，经 V/I 转换驱动数字显示。

## 9. 绝缘电阻测试

### 危险

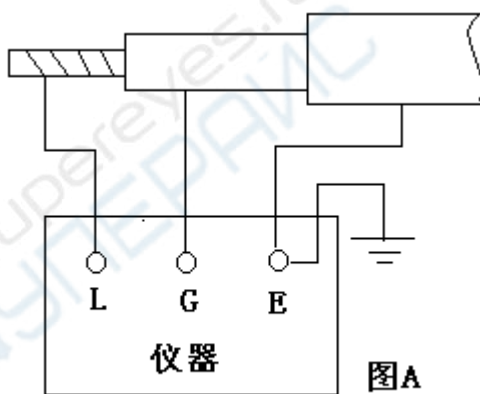
- 在测试前，确定待测电路没有电存在。
- 测试者必须戴上一对高压绝缘手套。
- 电池盖未盖好或未旋上电池盖螺钉，不要进行测量。

### 9.1 测试端连线

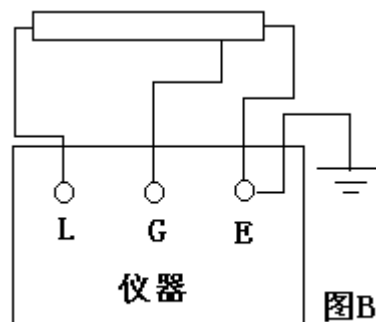
将带测试棒的测试线的插头插入仪表的 L 端插孔，将带测试夹子的测试线的插头插入仪表的 E 端插孔。分别连接好。

### 9.2 测试连线

仪表 E 端插孔的接线（黑色表笔带测试夹）为接地线，将测试夹子接到被测物品的一端；仪表 L 端插孔的接线（红色表笔）为线路线，可以用夹子夹在被测物品的另一端，也可以用单手握测试棒使测试针与被测物品的另一端接触，单手操作时，另一只手或身体其他部分不要与测试线路任何部分接触，一是为了安全，二是不影响测量的准确度；仪表 G 端插孔的接线为屏蔽线(带大测试夹)，接在被测试品的表面，以防止表面泄漏影响测试阻抗（如插图 A、插图 B）。



电缆测试



电阻测试

### 9.3 额定电压选择

根据测试要求选择相应的额定电压：

HDT20A 可以选择 250V、500V、1000V


HDT20B 可以选择 500V、1000V、2500V

HDT20C 可以选择 1000V、2500V、5000V

### 9.4 测试操作

请注意安全操作：

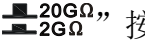

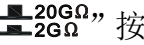
将测试棒的表笔接到测试物品的另一端，按一下高压启动开关“TEST”，使按钮处于按下状态，

此时“HV ON”的红色指示灯点亮，同时显示屏上的左边会显示“”符号，表示测试高压输出。

当高压指示灯点亮，则表示测试仪表工作正常。如果不点亮，则电池容量不足或电池连接不正常。


当测试开始后，显示屏有读数显示，所显示的数字值即为被测试品的当前电压下的绝缘电阻值。

对于 HDT20A 型表，当测试值小于  $200\text{M}\Omega$  时，建议按下“”按钮，采用  $200\text{M}\Omega$  量程，


使测试读数更为精确。对于 HDT20B 型表，当测试值小于  $2\text{G}\Omega$  时，建议按下“”按钮，采用  $2\text{G}\Omega$  量程，使测试读数更为精确。当测试出现超量程（数据显示仅显示最高位“1”）时，检查“”或“”按钮是否处于抬起状态，如果处于按下状态，请再按一下，让按钮弹起；如果处于弹起状态仍出现超量程，说明被测的绝缘电阻值超出了本仪器的测量范围，考虑使用更高阻值的测试仪器。

对于 HDT20C 型表， $10\text{M}\Omega$ — $199.9\text{G}\Omega$  测量时是自动转换量程，无须按动任何按键。当测量阻值小  $10\text{M}\Omega$  时，由此时的短路电流较大，因此尽量少测或者说快速测量  $10\text{M}\Omega$  的电阻。

### 9.5 背光操作

按一下“”按钮，背光灯亮；再按一下此按钮使按钮处于弹起状态，背光灯熄灭。

### 9.6 关机

测试完毕后，按一下高压开关“TEST”，HV ON 红色指示灯熄，同时显示屏上的左边的“”符号消失，表示测试高压输出已经断开。将功能旋钮旋至“OFF”位置，LCD 液晶屏无显示，仪器电源关闭。对容性负载，还应先将测试品上的残余电荷泄放完毕，以防止残余电荷放电伤人。再拆下测试线。

## 10. 交流电压测试

10.1 将功能旋钮旋至“ACV”位置。



10.2 红表笔插头端插入“ACV”插孔，黑色表笔插头端插入“G”输入插孔。

10.3 将两表笔分别与待测电压的两端接触，显示屏上显示测得的交流电压伏特值。

注意：


1、被测电压不要超过  $750\text{V}$  交流有效值，交流电压的频率为  $40\text{Hz}$  至  $70\text{Hz}$ ，超出此频率范围测得的数据误差将会超出本机的技术指标

2、被测电压两端分别对于大地的电压不要超过  $750\text{V}$  交流有效值，否则超出了本机安全规范的要求，有电击的危险。

3、交流电压测试，不需要仪器内的高压和量程转换，所以功能旋钮旋至“ACV”位置时，“TEST”按钮和“”“”按钮失效。

4、注意：HDT20C 的交流输入测试插孔与 HDT20A 和 HDT20B 是不同位置。

## 11. 更换电池

使用时如果液晶上显示“”则电池的容量不足，请更换电池。

在更换电池前，请确保测试线已经拆开，而且电源已经关闭。

11.1 停止所有的测试工作，将测试线从被测物品上拆开。

11.2 将功能旋钮旋至“OFF”位置。

11.3 将测试线从仪表上拆开。

11.4 将仪表背面的电池盖取下。

11.5 放入 6 节电池，HDT20C 为 8 节电池。型号为 LR6 或 UM-3。（注意电池的位置极性）

11.6 装上电池盖并旋上电池盖的螺钉。

11.7 用户也可以自行外接直流电源供电，对外接电源要求：额定输出电压  $9\text{V}$ ，电流大于  $500\text{mA}$ 。

HDT20C 对外接电源要求：额定输出电压 12V，电流大于 600mA

## 12. 储存

- 12.1 将功能旋钮旋至“OFF”位置。
- 12.2 当长期不用时,请务必将电池取出,以免电解液流出锈蚀.
- 12.3 应保持外壳清洁.
- 12.4 仪表的存放:
  - 存放温度:  $-10^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$
  - 存放的相对湿度:  $<75\%RH$
  - 无粉尘, 无腐蚀性气体, 通风良好的场所.

## 13. 附件

- HDT20A: 塑料面盖一个, 表笔一付(带夹), 说明书一份, 保修卡一份。
- HDT20B: 塑料面盖一个, 表笔一付(带夹), 说明书一份, 保修卡一份, 屏蔽线一条。
- HDT20C: 塑料面盖一个, 表笔一付(带夹), 说明书一份, 保修卡一份, 屏蔽线一条。

## 14. 绝缘电阻测试仪在使用中的应注意的几个问题

14.1 电阻测试仪可以确定马达, 变压器, 开关设备以及电气设备内线圈和电缆的完整性. 测试方法取决于被测设备的类型和测试目的. 例如: 当测试电气设备或电缆时, 与时间相关的电容泄漏电流和吸收泄漏电流并不明显. 并且会快速下降为零, 在短时间内(一分钟或更短时间)即可大到稳定的传导泄漏电流, 为抽查读数/短时间阻抗测试提供了良好的条件. 另一方面, 当被测设备为长的电缆, 大型的马达或发电机(高容性设备)时, 与时间相关的电流将会持续数小时, 这些电流会引起绝缘电阻的读数不停的变化, 不可能获得准的稳定读数. 如果使用可以在读数间进行趋势分析, 例如步进电压或介质吸收测试, 则可以克服这种情况. 这种测试不是依靠单次读数进行的, 而是依赖于大量相关的读数. 由于在测试低电容设备时, 与时间相关的电流下降很快, 多次测试的结果将是相同的, 所以使用这种方法很浪费时间.

### 14.2 装配测试

测试绝缘的最重要原因是为了确保公众和个人的安全, 通过对火线, 接地和接地导线之间的高压 DC 测试. 你可以排除具有生命危险的短路或接地现象, 通常在最初安装完设备后进行这种测试. 进行这种测试能够防止系统中接线错误和存在的缺陷设备. 保证了高质量的安装, 防止火灾或爆炸.

### 14.3 维护测试

绝缘测试的另一个重要原因就是保护并延长电气系统和马达的工作周期, 电气系统常年所处的环境受灰尘, 油脂, 温度, 应力, 振动等因素影响. 这些条件都可能导致绝缘恶化, 引起生产上的损失甚至火灾. 定期的维护可以提供非常有价值的系统损耗状态的信息. 帮助预测系统故障的可能性. 及时解决问题. 不但能保证系统的无故障运行, 而且能有效延长各种设备的使用期限.

测量之前获得具有意义的绝缘电阻测量. 电工应该认真的检查被测系统. 当符合如下条件时, 将得到最好的测量结果.

14.3.1 系统或设备停止运行. 并和其他所有电路, 电闸, 电容器, 电刷, 避雷针和电路断路器断开, 确保测量不受通过开关或过流保护器件的漏继电流的影响,

14.3.2 温度高于环境空气的露点, 如果不能满足这一点在绝缘面上形成一层水雾, 有些情况下还有可能被绝缘材料吸收.

14.3.3 导体的表层不能存在碳墨和其它在潮湿的环境下容易形成导电体的杂质.

14.3.4 施加的电压不能太高. 当测试低压系统时. 太高的电压会造成过载或损坏绝缘体.

14.3.5 被测系统对地充分放电, 按地放电的时间应大于充电时间的 5 倍.

14.3.6 温度的影响是值得注意的, 由于绝缘电阻与绝缘材料的温度成反比, (温度越高, 阻抗越低), 所记录的阻抗读数会被绝缘材料的温度所改变. 建议在  $20^{\circ}\text{C}$  的标准导体温度下进行测量. 按照习惯做法: 将读数和  $20^{\circ}\text{C}$  的温度下的结果进行比较时, 在  $20^{\circ}\text{C}$  以上时, 温度每提高  $10^{\circ}\text{C}$ , 则其  $20^{\circ}\text{C}$  下的阻抗值将是读数的两倍. 在  $20^{\circ}\text{C}$  以下时, 温度每降低  $10^{\circ}\text{C}$ , 则其  $20^{\circ}\text{C}$  下的阻抗值将是读数的二分之一. 例如: 在  $40^{\circ}\text{C}$  下的为  $1M$  的阻抗, 换算为  $20^{\circ}\text{C}$  下的阻抗, 其值为  $4M$ . 利用非接触式红外测温仪可以测量导体的温度.

### 14.4 工作安全

14.4.1 确保安全是每个人的职责, 但只有自己才能把握. 没有哪个工具能确保您自己的安全. 只有设备和安全的工作习惯相结合才能为您提供最大的保护. 以下一些应该遵守的安全小提示.

○无任何时,工作时尽量确保电路处于非通电状态.采取适当的切断/关断步骤,如果对这些状态不确定,则假设电路是通电的.

○对于通电的电路,利用保护装置,使用绝缘工具,穿戴防火服.防护镜,以及绝缘手套,摘掉手表或其它装饰品.站在一个绝缘垫上.

○ 当在通电的电路测量电压时:

※首先连接地线的吊钩,然后再连接火线,要先断开火线连接,最后再断开地线.

※如果可能,将电压表悬挂或平稳放置,尽量避免手持电压表,减小瞬态电流对人体的影响.

※使用三点测试方法.尤其是检查一个电路是否为无反应时,首先测试一个已知通电的电路,然后测试目标电路,再次测试一通电电路,这能确认测试前后电压表工作正常.

○吸取一个老电工的经验.保持一只手不和其它物体接触,这将减少闭环电路通过胸腔和心脏的机会.

○当进行绝缘电阻测试时:

※不要将绝缘测试仪连接于通电的导体或通电的设备.并按照制造商的建议进行测试.

※开路保险丝,电闸和电路断路器,将被测设备关闭,

※将分支电路的导线,已经接地的导线,接地线以及其它设备从被测设备断开.

※在测试前后,都要对导线电容进行放电,某些设备可能会有自动放电功能.

※检查通过保险丝,电闸和放电电路上的断路器的任何漏泄电流,漏泄电流会导致不一致,错误读数.

※当绝缘不良时,设备会产生电弧,所以不要在危险的,暴燃性空气的环境下使用绝缘仪.

※连接测试导线时,要使用绝缘的橡胶手套.

