

# 钳形接地电阻测试仪

用户手册

MANUAL



# 目 录

一. 注意	1	5. 数据锁定/解除/存储	7-8
二. 简介	1-2	6. 数据查阅	8
三. 规格	2-3	7. 报警临界值设定	9
1. 量限及准确度	2	8. 报警临界值查看	9
2. 技术规格	3	9. 数据清除	9
四. 钳表结构	3	七. 现场应用	10-14
五. 液晶显示	4-6	1. 电力系统的应用	10
1. 液晶显示屏	4	2. 电信系统的应用	10-11
2. 特殊符号说明	4-5	3. 建筑物防雷接地系统的应用	11
3. 显示示例	5-6	4. 加油站接地系统的应用	12-14
六. 操作方法	6-8	八. 测量接地电阻的注意事项	14
1. 开机	6	九. 装箱单	16
2. 关机	6		
3. 电阻测量	7		
4. 电流测量	7		

## 一. 注意

感谢您购买了本公司的钳形接地电阻测试仪，为了更好地使用本产品，请一定：

- 详细阅读本用户手册。
- 遵守本手册所列出的操作注意事项。

- 任何情况下，使用本钳表应特别注意安全。
- 注意不要超出本钳表所规定的测量范围。
- 注意不要超出本钳表所规定的使用环境。
- 开机前，扣压扳机一两次，确保钳口闭合良好。
- 开机自检过程中，不要扣压扳机，不能钳任何导线。
- 必须自检完成，显示“OL”符号后，才能钳测被测对象。
- 钳口接触平面必须保持清洁，虽然本钳表已经具有较强的抗污染能力，但严重的污染会影响测量的准确度。
- 避免本钳表受冲击，尤其是钳口接合面。
- 危险场合，强烈推荐选用本公司的防爆型钳形接地电阻测试仪。
- 防爆型产品，在危险场所内严禁拆卸和更换电池。
- 本钳表在测量时会有蜂鸣声，这是正常的。
- 长时间不用本钳表，请取出电池。
- 拆卸、校准、维修本钳表，必须由有授权资格的人员操作。
- 由于本钳表原因，继续使用会带来危险时，应立即停止使用，并马上封存，由有授权资格的机构处理。

## 二. 简介

本钳形接地电阻测试仪是传统接地电阻测量技术的重大突破，广泛应用于电力、电信、气象、油田、建筑及工业电气设备的接地电阻测量。

本钳形接地电阻测试仪在测量有回路的接地系统时，不需断开接地引下线，不需辅助电极，安全快速、使用简便。

另外，本钳形接地电阻测试仪还能作电流测量，其高感度的钳头能测量泄漏电流及中性线电流，此功能在当待测量接地网络含有会影响电力品质的较大杂讯及谐波时，显得尤为重要。

## 三. 规格

### 1. 量限及准确度

	测量范围	分辨力	准确度
电 阻 测 量	0.010~0.099 Ω	0.001 Ω	±(1%+0.01 Ω)
	0.10~0.99 Ω	0.01 Ω	±(1%+0.01 Ω)
	1.0~49.9 Ω	0.1 Ω	±(1%+0.1 Ω)
	50.0~99.5 Ω	0.5 Ω	±(2%+0.5 Ω)
	100~199 Ω	1 Ω	±(3%+1 Ω)
	200~395 Ω	5 Ω	±(6%+5 Ω)
	400~590 Ω	10 Ω	±(10%+10 Ω)
	600~1000 Ω	20 Ω	±(20%+20 Ω)
电 流 测 量	0~80 mA	0.05 mA	±(2.5%+1 mA)
	80 mA ~650 mA	0.5 mA	±(2.5%+2 mA)
	650 mA ~4 A	5 mA	±(2.5%+10 mA)
	4A ~30A	10 mA	±(2.5%+20mA)

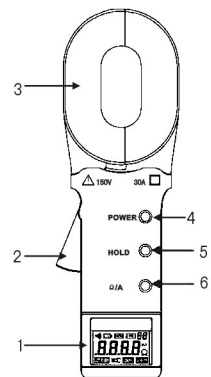
## 2. 技术规格

电 源：6VDC (4节5号碱性干电池)  
工作温度：-10℃~55℃  
相对湿度：10%~90%  
液晶显示器：4位LCD数字显示，长宽47×28.5mm  
钳口张开尺寸：32mm  
钳表质量(含电池)：1320g  
钳表尺寸：长300mm、宽90mm、厚66mm  
防爆产品的防爆标志：Exia II BT3  
保护等级：双重绝缘  
结构特点：钳口方式  
量程换挡：自动  
外部磁场：<40A/m

外部电场：<1V/m  
电阻测量最高分辨率：0.001Ω  
电阻测量范围：0.01~1000Ω  
电流测量范围：0.00~30.00A  
被测电流频率：45~65Hz  
可存储测量数据：60组  
电阻报警临界值设定范围：1~199Ω  
电流报警临界值设定范围：1~499mA

## 四. 钳表结构

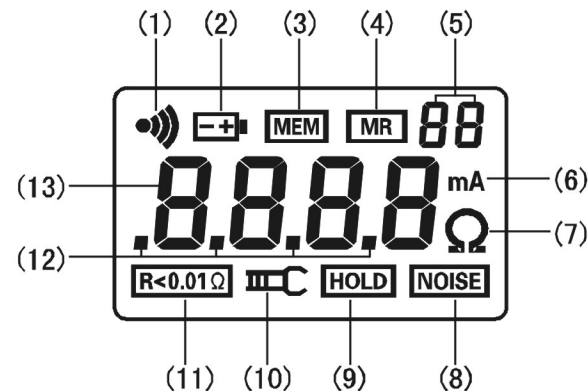
1. 液晶显示屏
2. 扳机：控制钳口张合
3. 钳口：65×32mm
4. POWER键：开机/关机/存储
5. HOLD键：锁定/解除/查阅
6. Ω/A键：切换接地电阻测量状态与电流测量状态



## 五. 液晶显示

### 1. 液晶显示屏

- (1). 报警符号
- (2). 电池电压低符号
- (3). 存储数据符号
- (4). 数据查阅符号
- (5). 存储数据编号数字
- (6). 电流单位
- (7). 电阻单位
- (8). 杂讯信号
- (9). 数据锁定符号
- (10). 钳口张开符号
- (11). 电阻小于0.01Ω符号
- (12). 十进制小数点
- (13). 4位LCD数字显示



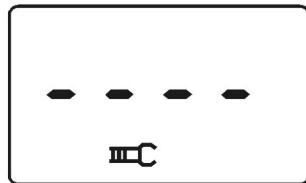
### 2. 特殊符号说明

- (1). 钳口张开符号，钳口处于张开状态时，该符号显示。此时，可能人为扣压扳机；或钳口已严重污染，不能再继续测量。
- (2). 电池电压低符号，当电池电压低于5.3V，此符号显示，此时不能保证测量的准确度，应更换电池。
- (3). “OL”符号，表示被测电阻超出了钳表的上量限。
- (4). “L0.01Ω”符号，表示被测电阻超出了钳表的下量限。
- (5). “OL A”符号，表示被测电流超出了钳表的上量限。

- (6). **MEM** 存储数据符号。  
 (7). **MR** 查阅数据符号, 在查阅数据时显示, 同时显示所存数据的编号。  
 (8). **NOISE** 杂讯信号, 测量接地电阻时回路有较大干扰电流, 此符号显示, 此时不能保证测量的准确度。

### 3. 显示示例

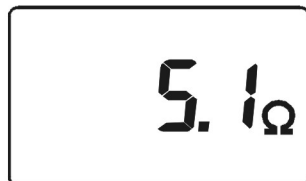
- (1). ——钳口处于张开状态, 不能测量



- (2). ——被测回路电阻小于 $0.01\Omega$



- (3). ——被测回路电阻为:  $5.1\Omega$



- (4). ——被测回路电阻为:  $2.1\Omega$   
 ——锁定当前测量值:  $2.1\Omega$



- (5). ——查阅存储的第26组数据  
 ——被测回路电阻为:  $0.028\Omega$



## 六. 操作方法

### 1. 开机

开机前, 扣压扳机一两次, 确保钳口闭合良好。

按POWER键, 进入开机状态, 首先开始自检。当“OL”出现后, 自检完成, 自动进入电阻测量模式, 见图1。

自检过程中, 不要扣压扳机, 不能张开钳口, 不能钳任何导线。

自检过程中, 要保持钳表的自然静止状态, 不能翻转钳表, 不能对钳口施加外力, 否则不能保证测量的准确度。

自检过程中, 若钳口钳绕了导体回路, 测量结果是不准确的, 请去除导体回路重新开机。

### 2. 关机

钳表在开机后, 按POWER键关机。

钳表在开机5分钟后, 液晶显示屏进入闪烁状态, 闪烁状态持续30秒后自动关机, 以降低电池消耗。如果在闪烁状态按压POWER键则钳表重新进入测量状态。



图1

### 3. 电阻测量

开机自检完成后，显示“OL”，即可进行电阻测量。此时，扣压扳机，打开钳口，钳住待测回路，读取电阻值。

用户认为有必要，可以如右图所示用随机的测试环检验一下。其显示值应该与测试环上的标称值一致（5.1Ω）。

测试环上的标称值是在温度为20℃下的值。

显示值与标称值相差一个字，是正常的。

如：测试环的标称值为5.1Ω时，显示5.0Ω或5.2Ω都是正常的。

显示“OLΩ”，表示被测电阻超出了钳表的上量限。

显示“LO.01Ω”，表示被测电阻超出了钳表的下量限。

### 4. 电流测量

开机自检完成，钳表自动进入电阻测量模式，显示“OL”后，按Ω/A键，钳表进入电流测量模式，显示“0.00mA”，见图2。此时，扣压扳机，打开钳口，钳住待测导线，读取电流值。



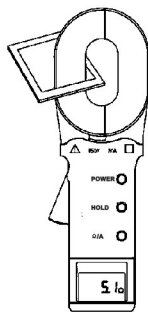
图2



图3

钳表显示“OLA”，表示被测电流超出了钳表的上量限，见图3。

### 5. 数据锁定/解除/存储



在电阻或电流测量时，按HOLD键锁定当前显示值，显示HOLD符号，再按HOLD键取消锁定，HOLD符号消失，返回测量状态。在测量状态下，长按（超过3秒）POWER键，则显示MEM符号，钳表将此测量值作为一组数据依次自动编号并存储，编号位置显示在液晶屏的右上角，再短按（不超过3秒）POWER键，钳表则退出存储状态。

如图4，锁定被测电阻0.016Ω，同时作为第01组数据存储。

如图5，锁定被测电流278mA，同时作为第60组数据存储，此时内存已满。



图4

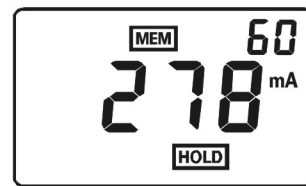


图5

关机后再开机，不会丢失所存数据。

### 6. 数据查阅

长按（超过3秒）HOLD键，则显示MR符号，见图6，钳表进入查阅存储数据状态，且默认显示所存的第01组数据，再短按（不超过3秒）HOLD键，向下循环翻阅所存数据，翻阅到最后一组数据后自动返回到第01组数据。

如需退出数据查阅状态，请在数据查阅状态下，长按（超过3秒）HOLD键，钳表退出查阅状态。



图6

## 7. 报警临界值设定

在电阻或电流测量模式下，长按Ω/A键3秒进入设定报警临界值功能，此时最高位数字闪烁，先设置最高位，见图7、图8。按HOLD键切换高位到低位的数字，在当前位数字闪烁时按Ω/A键改变“0、1、…9”的数字，各位数字设置完毕后，长按Ω/A键3秒退出报警临界值功能，然后自动回到测量模式。



图7电阻报警临界值设定



图8 电流报警临界值设定

## 8. 报警临界值查看

在电阻或电流测量模式下，长按Ω/A键3秒进入查看报警临界值，其高位闪烁显示，每次查看的是上次设定的值。再长按Ω/A键3秒退出查看，返回测量状态。

如图9，上次设定的电阻报警临界值为20Ω。

## 9. 数据清除

长按HOLD键3秒进入查阅存储数据模式，按POWER键，自动清除所有存储数据。



图9

## 七. 现场应用

### 1. 电力系统的应用

#### (1). 输电线路杆塔接地电阻的测量

通常输电线路杆塔接地构成多点接地系统，只需用本钳表钳住接地引下线，即可测出该支路的接地电阻阻值。

#### (2). 变压器中性点接地电阻的测量

变压器中性点接地有二种情形：如有重复接地则构成多点接地系统；如无重复接地按单点接地测量。

测量时，如钳表显示“L 0.01Ω”，可能同一个杆塔或变压器有两根以上接地引下线并在地下连接。此时应将其它的接地引下线解开，只保留一根接地引下线。

#### (3). 发电厂变电所的应用

钳形接地电阻测试仪可以测试回路的接触情况和连接情况。借助一根测试线，可以测量站内装置与地网的连接情况。接地电阻可按单点接地测量。

### 2. 电信系统的应用

#### (1). 楼层机房接地电阻的测量

电信系统的机房往往设在楼房的上层，使用摇表测量非常困难。而用钳形接地电阻测试仪测试则非常方便，用一根测试线连接消防栓和被测接地极（机房内都设有消防栓），然后用钳表测量测试线。

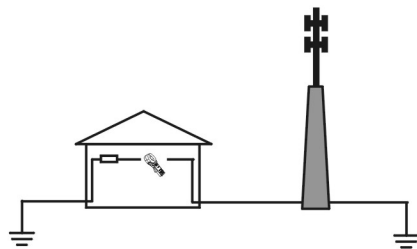
钳表阻值 = 机房接地电阻 + 测试线阻值 + 消防栓接地电阻

如果消防栓接地电阻很小，则：

机房接地电阻 ≈ 钳表阻值 - 测试线阻值

#### (2). 机房、发射塔接地电阻的测量

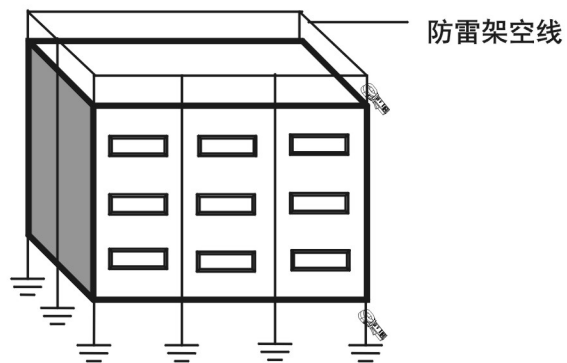
机房、发射塔接地通常构成二点接地系统，如下图。



如果钳表的测量值小于接地电阻的允许值，那么机房、发射塔的接地电阻都是合格的。如果钳表的测量值大于允许值，请按单点接地进行测量。

### 3. 建筑物防雷接地系统的应用

建筑物的接地极如互相独立，各接地极的接地电阻测量见下图。



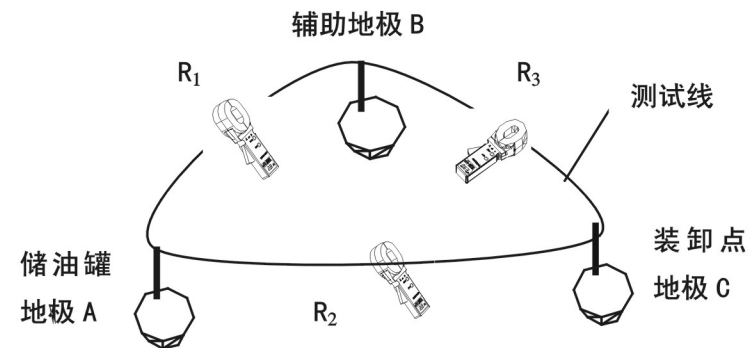
### 4. 加油站接地系统的应用

在爆炸性气体环境下，如加油站、油田、油槽等设备必须使用防爆型产品。

根据JJF2-2003《接地式防静电装置检测规范》，加油站主要需测试如下设施的接地电阻及连接电阻。测试时使用的仪器必须满足GB3836-2000《爆炸性气体环境用电气设备》的要求。

序号	检测项目	技术要求
1	储油罐接地电阻	$\leq 10 \Omega$
2	装卸点接地电阻	$\leq 10 \Omega$
3	加油机接地电阻	$\leq 4 \Omega$
4	加油机输油软管连接电阻	$\leq 5 \Omega$

#### (1). 储油罐、装卸点接地电阻的测量





如上图，在加油站接地系统中，储油罐接地极A与加油机相连接，装卸点接地极C是一个独立的接地极。再找一个独立的接地极作为辅助接地极B（如自来水管等），按三点法用钳表分别测出R1、R2和R3。则可计算出：

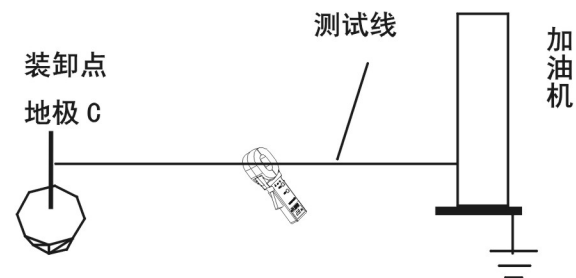
$$\text{储油罐接地电阻为: } R_A = \frac{R_1 + R_2 - R_3}{2}$$

$$\text{辅助地极接地电阻为: } R_B = R_1 - R_A$$

$$\text{装卸点接地电阻为: } R_C = R_2 - R_A$$

注：测R1时BC、AC间不能有导线连接。测R2、R3时类推。

(2). 加油机接地电阻的测量



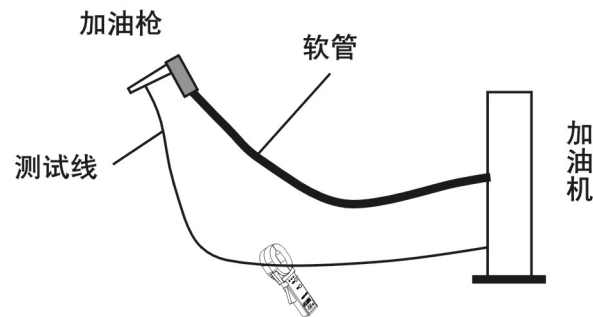
如上图，找一个与加油机接地极互相独立的接地极，如装卸点接地极等。用测试线将两点连接起来，用钳表测出读数RT。则可计算出：

$$\text{加油机接地电阻为: } R = R_T - R_C$$

其中：RT为钳表所测阻值。

RC为装卸点接地电阻。

(3). 加油机输油软管连接电阻的测量：



用一根测试线将加油枪和加油机连接起来。用钳表测出读数RT。则可计算出：

$$\text{加油机软管连接电阻为: } R = R_T - R_L$$

其中：RT为钳表所测阻值。

RL为测试线的电阻。

## 八. 测量接地电阻的注意事项

1. 用户有时会用钳形接地电阻测试仪和传统的电压电流法进行对比测试，并出现较大的差异，对此，我们敬请用户注意如下问题：

(1). 用传统的电压电流法测试时是否解扣了（即是否把被测接地体从接地系统中分离出来了）。如果未解扣，那么所测量的接地电阻值是所有接地体接地电阻的并联值。

测量所有接地体接地电阻的并联值大概是没有意义的。因为我们测量接地电阻的目的是将它

与有关标准所规定的一个允许值进行比较，以判定接地电阻是否合格。

例如：在GB50061-97“66KV及以下架空电力线路设计规范”中所规定的接地电阻允许值是针对所谓“每基杆塔”而规定的。在标准的条文解释中明确指出：“每基杆塔的接地电阻，是指接地体与地线断开电气连接所测得的电阻值。如果接地体未断开与地线的电气连接，则所测得的接地电阻将是多基杆塔并连接地电阻”。

这个规定是相当明确的。

前已述及，用钳形接地电阻测试仪测量出的结果是每条支路的接地电阻，在接地线接触良好的情况下，它就是单个接地体的接地电阻。

十分明显，在这种情况下，用传统的电压电流法和钳形接地电阻测试仪测试，它们的测量结果根本就没有可比性。被测对象既然不是同一的，测量结果的显著差异就是十分正常的了。

(2). 用钳形接地电阻测试仪所测得的接地电阻值是该接地支路的综合电阻。它包括该支路到公共接地线的接触电阻、引线电阻以及接地体电阻。而用传统的电压电流法在解扣的条件下，所测得的值仅是接地体电阻。

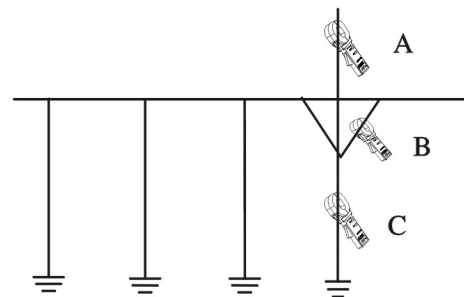
十分明显，前者的测量值要较后者大。差别的大小就反映了这条支路与公共接地线接触电阻的大小。

应该说明，国家标准中所规定的接地电阻是包括接地引线电阻的。在DL/T621-1997“交流电气装置的接地”中的名词术语中有如下规定：“接地极或自然接地极的对地电阻和接地线电阻的总和，称为接地装置的接地电阻”。

这种规定同样十分明确。这是因为引线电阻和接地体接地电阻在防雷安全上来说是等效的。

## 2. 测量点的选择

在某些接地系统中，如下图所示，应选择一个正确的测量点进行测量，否则会得到不同的测量结果。



在A点测量时，所测的支路未形成回路，钳表显示“OL $\Omega$ ”，应更换测量点。

在B点测量时，所测的支路是金属导体形成的回路，钳表显示“L 0.01 $\Omega$ ”或金属回路的电阻值，应更换测量点。

在C点测量时，所测的是该支路下的接地电阻值。

## 九. 装箱单

钳形接地电阻仪	一件
测试环	一件
5号干电池	四件
仪表箱	一件
使用说明书	一件
合格证	一件