

ZXET3005
数字接地电阻测试仪



安全须知

1. 本仪表根据 IEC61010 安全规格进行设计、生产、检验。
2. 任何情况下，使用本仪表应特别注意安全。
3. 任本仪表的 RS232 接口与内部电路为非隔离接口，严禁在测试电压的时候连接电脑，否则会烧坏仪表或引起触电事故。必须先将电压测试线拔出仪表后才能连接 RS232 数据线到电脑读取数据。说明书中的在线监测不适用于监测电压。
4. 注意本仪表机身的标贴文字及符号，所规定的测量范围及使用环境。
5. 使用前应确认仪表及附件完好，仪表、测试线绝缘层无破损、无裸露、无断线才能使用。测量过程中，严禁接触裸露导体及正在测量的回路。
6. 测量前请先确认 FUNCTION 功能旋钮已设定在适当的量程范围内。
7. 确认导线的连接插头已紧密地插入仪表接口内。
8. 请勿在测试端与接口之间施加超过 100V 的交流电压或直流电压，否则可能损坏仪表。
9. 请勿在易燃性场所测量，火花可能引起爆炸。
10. 仪表在使用中，机壳或测试线发生断裂而造成金属外露时，请停止使用。
11. 请勿于高温潮湿，有结露的场所及日光直射下长时间放置和存放仪表。
12. 若仪器潮湿，请干燥后再保管。
13. 给电池充电时请确认测试线已移离仪表，FUNCTION 旋钮处于“OFF”位置。
14. 仪表显示电池电压低符号，应及时给电池充电。
15. 长时间不用本仪表，请每隔 3 个月给电池充电。
16. 使用、拆卸、校准、维修本仪表，必须由有授权资格的人员操作。
17. 由于本仪表原因，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。
18. 仪表及手册中的安全警告标志，使用者须严格依照本手册内容进行安全操作。

目 录

一、产品概述.....	- 3 -
二、技术规格.....	- 3 -
三、仪器结构.....	- 6 -
四、LCD 显示器.....	- 6 -
五、测量原理.....	- 7 -
六、操作方法.....	- 8 -
1. 基本操作.....	- 8 -
2. 测试.....	- 10 -
1) 三线测试接地电阻.....	- 10 -
2) 二线简易测试接地电阻.....	- 11 -
3) 接地电压测试.....	- 12 -
七、电池管理.....	- 13 -
八、售后服务.....	- 13 -
九、装箱清单.....	- 14 -

一、产品概述

ZXET3005 数字式接地电阻测试仪是按新的防雷接地电阻检测标准而设计制造的,短路测试电流达 20mA,精密 3 线法或简易 2 线法测量接地电阻,导入 FFT(快速傅立叶变换)技术、AFC(自动频率控制)技术, 具有独特的抗干扰能力和环境适应能力, 重复测试一致性强。其广泛应用于电力、电信、气象、油田、建筑、防雷及工业电气设备等的接地电阻、接地电压测量。

仪器由主机、测试线、辅助接地棒、数据软件、通讯线等组成。主机采用一体化工具箱式设计,用聚丙烯塑胶作为原料,添加新型复合填充料一次注塑成形,密度小、重量轻、强度、刚度、硬度、耐磨性、耐热性、绝缘性能更优越,其箱体能承受约 200kg 的压力,确保各种环境测试的高精度、高稳定性和高可靠性。主机超大 LCD 显示,具有背光、棒图指示,一目了然,能存储 2000 组数据,通过数据软件可以实现历史数据读取、查阅、保存、报表、打印等功能。

二、技术规格

功 能	接地电阻、接地电压、低值电阻测量
电 源	DC 7.4V 1.8Ah 可充锂电池,充满电连续使用约 8 小时
背 光	可控白屏背光,适合昏暗场所使用
测量方式	精密三线法、简易二线法测量接地电阻
测量方法	二三线法测量: 额定电流变极法
	对地电压: 平均值整流(P-E 接口间)
量 程	接地电阻: 0.000 Ω ~ 3000 Ω
	接地电压: AC 0.0~100V (50Hz/60Hz)

分辨率	0.001 Ω ; 0.1V
精度	接地电阻：±2%rdg±0.05 Ω (0~30 Ω) ±2%rdg±5dgt (30~3000 Ω) 注：1. 辅助接地电阻 100 Ω ±5%，对地电压 <5V 2. 干扰电压 5V 时的附加误差 ≤ ±5%rdg±5dgt
	接地电压：±2%rdg±3dgt (50Hz/60Hz)
测试电压波形	正弦波
测试频率	128Hz/111Hz/105Hz/94Hz (自动选频)
短路测试电流	AC 20mA max
开路测试电压	AC 40V max
显示模式	6 位超大 LCD 显示
测量指示	测量中 LED 闪烁指示，LCD 倒计数显示
LCD 尺寸	128mm×75mm
LCD 显示域	124mm×67mm
产品尺寸	主机尺寸：约 320mm×270mm×145mm
	外包装尺寸：400 mm×245mm×335mm
测试线	3 条：红色 15m，黄色 10m，绿色 5m 各 1 条
简易测试线	2 条：红色 1.6m，黑色 1.6m 各 1 条
辅助接地棒	2 根：φ 10mm×150mm
测量时间	对地电压：约 2 次/秒；接地电阻：约 3 秒/次
测量次数	5000 次以上(短路测试，测 1 次，停 30 秒再测)
线路电压	AC 100V 以下测量

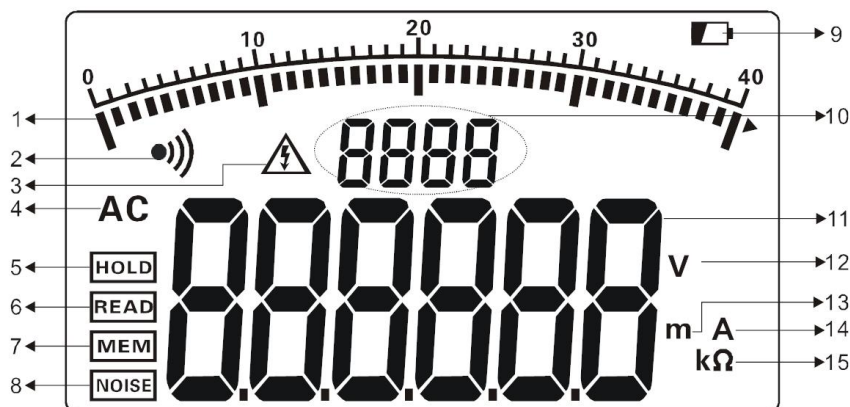
通讯接口	具有 USB 接口，存储数据可以通过数据软件上传电脑，保存打印
通讯线	USB 通讯线 1 条，长 1.5m
数据保持	保持数据时“HOLD”符号指示
数据存储	2000 组，“MEM”存储指示，存储已满显示“FULL”符号
数据查阅	查阅数据时“READ”符号指示
溢出显示	超量程溢出时“OL”符号指示
干扰测试	自动识别干扰信号，干扰电压高于 5V 时显示“NOISE”
报警功能	测量值超过报警设定值时，“嘟--嘟--嘟--”报警提示
电池电压	当电池电压降不足时，电池电压低符号显示，提醒需要充电。
自动关机	开机 15 分钟后自动关机
功耗	背光：25mA Max(单独背光耗电)
	待机：25mA Max(开机后背光关闭)
	测量：150mA Max(背光关闭)
质量	仪表：2.645kg(含电池)
	总质量：5.95kg(含包装)
工具箱	军用工具箱设计，可承重 200kg
工作温湿度	-10℃~40℃；80%rh 以下
存放温湿度	-20℃~60℃；70%rh 以下
过载保护	测量接地电阻：C-E、P-E 各端口间 AC 280V/3 秒
绝缘电阻	20MΩ 以上(电路与外壳之间 500V)
耐压	AC 3700V/rms(仪器面板与箱体之间)

电磁特性	IEC61326 (EMC)
适合安规	IEC61010-1 (CAT III 300V、CAT IV 150V、污染等级 2)； IEC61010-031； IEC61557-1 (接地电阻)； JJG 366-2004 (接地电阻表)。

三、仪器结构



四、LCD 显示器

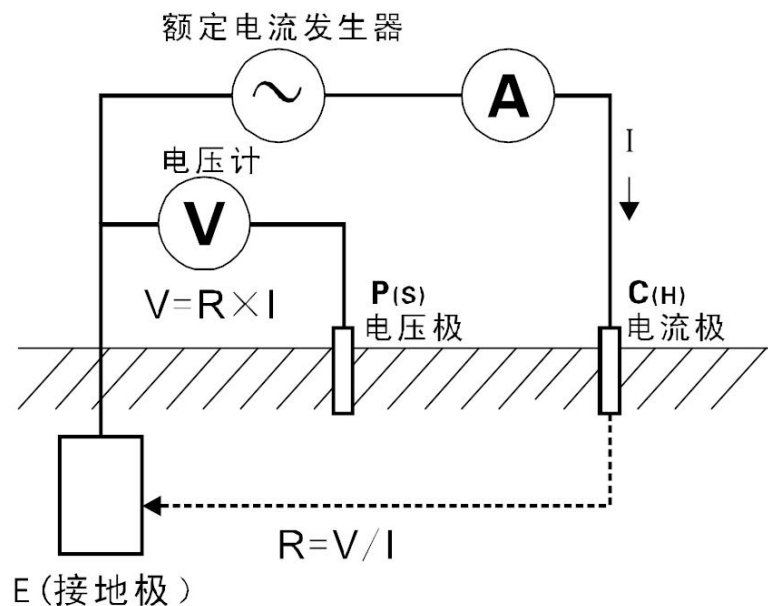


- 1) 测试进度棒图(显示测试的进度，动态显示)
- 2) 报警指示符号(启动报警功能时显示，超报警临界值时闪烁显示)
- 3) 超电压指示(被测试电压超过 30V 时显示，提醒注意安全)
- 4) 交流指示
- 5) 数据保持指示(按 **MEM** 键保持数据时显示)
- 6) 数据查阅指示(长按 **MEM** 键 3 秒进入数据查阅时显示)
- 7) 数据存储指示(按 **MEM** 键保持数据的同时存储数据时显示)
- 8) 干扰信号指示(干扰电压超过 5V 时显示)
- 9) 电池电量低指示(电池电压不足时显示)
- 10) 存储数据组数指示
- 11) 测试数据 (6 位)
- 12) 电压单位符号
- 13) 14) 电流单位符号
- 15) 电阻单位符号

五、测量原理

1. 接地电压测量采用平均值整流法。
2. 接地电阻值测量采用额定电流变极法(适合准确测量单点接地系统)，即在测

量对象E接地极和C(H)电流极之间流动交流额定电流I,求取E接地极和P(S)电压极的电位差V,并根据公式 $R=V/I$ 计算接地电阻值R。



3. 以上几种方法中其工作误差(B)是额定工作条件内所得误差,由使用仪表存在的固有误差(A)和变动误差(Ei)计算得出。

$$B = \pm (|A| + 1.15 \times \sqrt{E_2^2 + E_3^2 + E_4^2 + E_5^2})$$

A: 固有误差

E2: 电源电压变化产生的变动

E3: 温度变化产生的变动

E4: 干扰电压变化产生的变动


E5: 接触电极电阻产生的变动




六、操作方法

1. 基本操作





旋转 **FUNCTION** 功能旋钮实现开关机, 旋钮指示“OFF”位置关机。本仪表开机后 15 分钟自动关机, 自动关机后将功能旋钮转到“OFF”位置, 重新开机。开机后, 如果 LCD 显示电池电压低符号, 表示电池电量不足, 请依照说明给电

池充电。电池电力充足才能保证测量的精度。




开机后，按“ ”键可以开启或关闭背光，背光功能适合于昏暗场所。每次开机默认背光关闭。

开机后，将 **FUNCTION** 功能选择旋钮旋至相应的位置，短按“**AL**”键可以开启或关闭报警功能，长按“**AL**”键(约 3 秒)进入报警临界值设定，按“ ”或“ ”键改变当前数字大小，短按“**AL**”键移动光标，再长按“**AL**”键保存退出。当测量值大于报警临界设定值并已开启报警功能，仪表将闪烁将显示“ ”符号，并发出“嘟--嘟--嘟--”报警声。

在测试模式下，短按“**MEM**”键锁定当前显示数据，显示“**HOLD**”、“**MEM**”符号，并自动编号存储，若存储已满，仪表显示“**FULL**”符号。再按“**MEM**”键解除锁定。

在测试模式下，长按“**MEM**”键(超过 3 秒)进入数据查阅，按“ ”或“ ”键以步进值为 1 选择查阅数组号，一直按住“ ”或“ ”键以步进值为 10 选择查阅数组号，当前组数为接地电阻数据，再按“**MEM**”键退出查阅。

查阅时若无存储数据，LCD 显示“ ”。


在数据查阅状态下，按“**CLR**”键进入数据删除，按“ ”或“ ”键选择“**no**”或“**YES**”，选“**no**”再按“**MEM**”键不删除并返回数据查阅状态，选“**YES**”再按“**MEM**”键删除所存数据，删除后 LCD 显示“ ”。数据删除功能是一次性删除所有存储数据，删除后不能再恢复，请谨慎操作。

仪表所存数据可以上传电脑。连接好电脑与仪表的 RS232 通讯线，仪表开机，运行数据软件，若软件显示串口打开并连接成功，即可以读取存储的历史数据，上传电脑并保存。

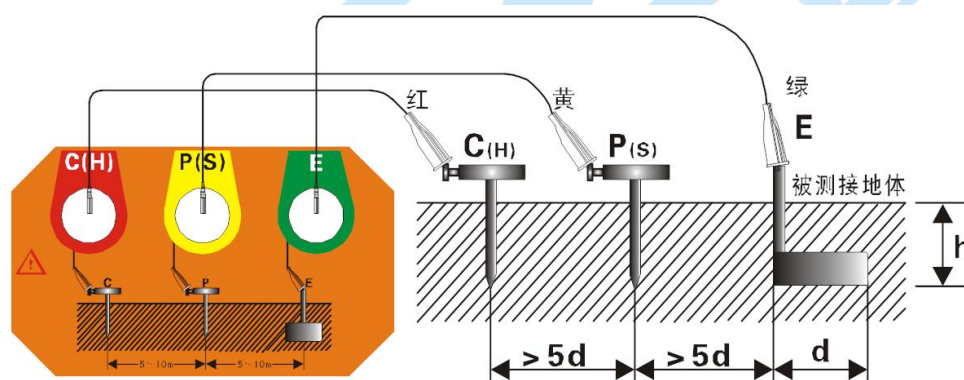
数据软件具有历史数据读取、查阅、保存、打印等功能。

2. 测试


1) 三线测试接地电阻

	<p>在测试接地电阻时，先确认接地线的对地电压值，即 C(H) 与 E 或 P(S) 与 E 的电压值必须在 20V 以下，若对地电压在 5V 以上，仪表显示 NOISE 符号，此时接地电阻的测量可能会产生误差，此时先将被测接地体的设备断电，使接地电压下降后再进行接地电阻测试。</p>
---	---

三线测试：如下图，从被测物体起，分别将 P(S)、C(H) 辅助接地棒呈一条直线深埋入大地，将接地测试线（绿、黄、红）从仪表的 E、P(S)、C(H) 接口对应连接到被测接地极 E、辅助电压极 P(S)、辅助电流极 C(H) 上。



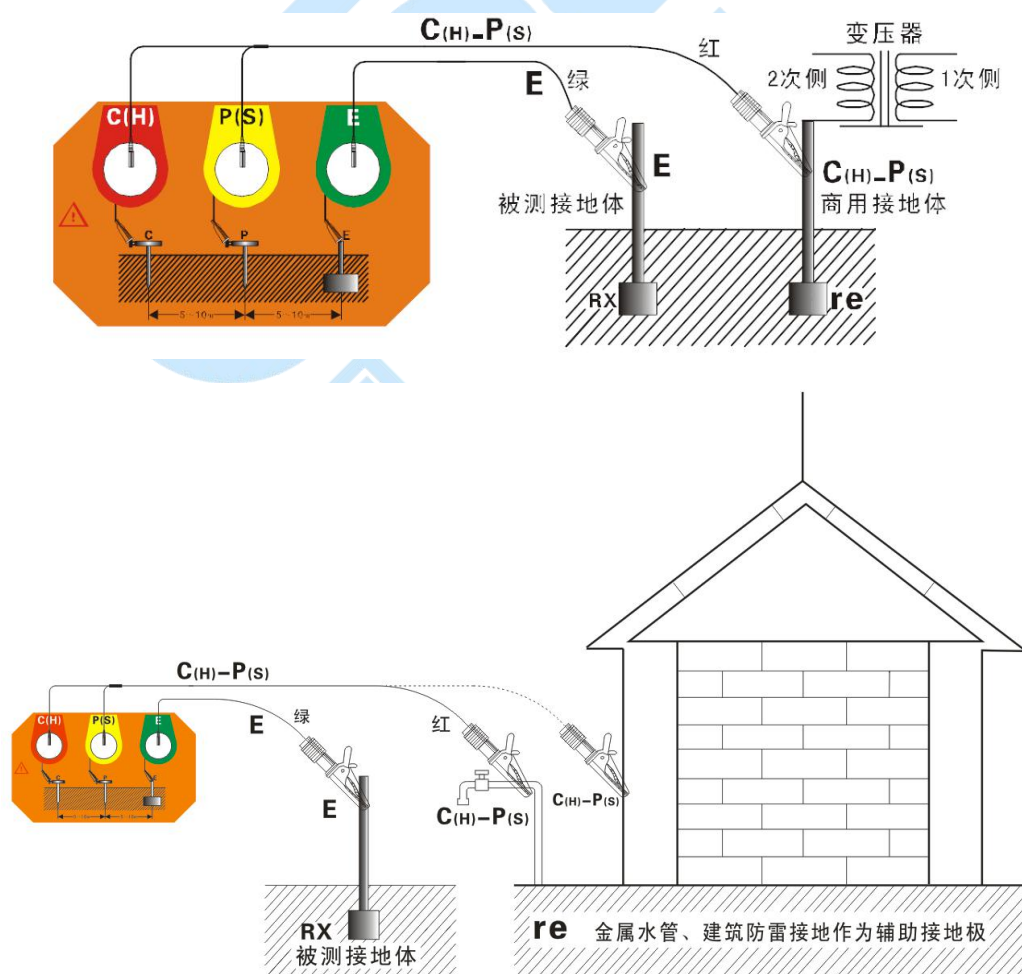
连接好测试线后，先将 **FUNCTION** 功能选择旋钮旋至 “**REARTH**” 位置，进入接地电阻测试模式，按一下 “**TEST**” 键开始测试，测试过程中有倒计时指示及测试进度棒图指示，测试完毕后显示稳定的数据，即被测接地体的接地电阻值 R。

	<p>被测接地体 E 到电流极 C(H) 之间的距离，应至少是被测接地体埋入地下深度 (h) 的 5 倍，或者是被测接地体埋入地下电极长度 (d) 的 5 倍。测量复杂接地系统的总接地电阻，其 d 的距离为该接地系统最大对角线的距离。</p>
	<p>测试时，测试线不能相互缠绕在一起，否则可能影响测试精度。</p>

2) 二线简易测试接地电阻

二线测试：此方法是不使用辅助接地棒的简易测量法，利用现有的接地电阻值最小的接地极作为辅助接地极，使用 2 条简易测试线连接(即 C(H)-P(S) 接口短接)。可以利用金属水管、消防栓等金属埋设物、商用电力系统的共同接地或建筑物的防雷接地极等来代替辅助接地棒 C(H)、P(S)，测量时注意去除所选金属辅助接地体连接点的氧化层。接线如下图，仪表操作同三线测试。

	<p>选用商用电源系统接地作为辅助接地极测量时，必须先确认是商用电源系统的接地极，否则断路器可能启动，有危险。</p>
	<p>采用简易二线法测量接地电阻，尽量选择 r_e 值小的接地体作为辅助接地极，这样仪表读数才更接近真实值。测量时请优先选择金属水管、金属消防栓作为辅助接地极。</p>



简易法测量接地电阻，其仪表读数为被测接地体的接地电阻值与商用接地体的接地电阻值之和，即：

$$R = R_X + r_e$$

其中：R——为仪表读数值；


R_X ——为被测接地体的接地电阻值；

r_e ——为商用电力系统等共同接地体的接地电阻值。

那么，被测接地体的接地电阻值为：

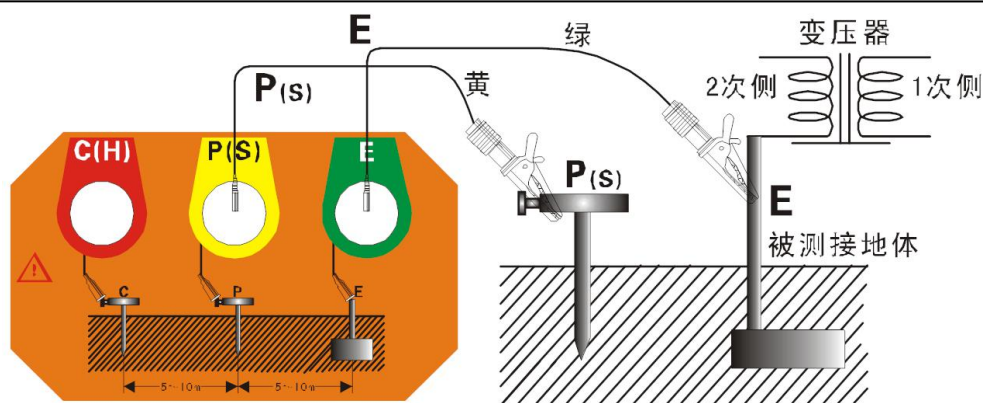
$$R_X = R - r_e$$

3) 接地电压测试

	接地电压测试时需要使用 1 根辅助接地棒。
	仪表只要通过测试线和辅助接地棒与大地有连接，仪表接口的其他测试线就不能接入商用电源的 L、N 线中，否则引起漏电，断路器可能启动，有危险。
	接地电压测试不能超过 100V。
	不能用于商用电压测试，否则会损坏仪表。

接地电压：即电气设备发生接地故障时，接地设备的外壳、接地线、接地体等与零电位点之间的电位差，接地电压就是以大地为参考点，与大地的电位差，大地为零电位点。

接地电压测试时需要使用一根辅助接地棒，注意与商用交流电压测试的区别。参见下图：仪表、辅助接地棒、测试线都连接好后，将 **FUNCTION** 功能转换旋钮切换至 “**EARTH VOLTAGE**” 位置，开始测试接地电压，LCD 显示测试结果。



七、电池管理

1. 及时给电池充电，长时间不使用仪表每 3 个月给电池充电一次。
2. 警告⚠️，电池盖板没有盖好的情况下禁止进行测试，否则有危险。
3. 更换电池时，请注意电池极性，否则可能损坏仪表。
4. 当电池电压不足时，请及时充电，充电时间约 1 小时。
5. 若更换电池，需从工具箱底部打开四枚螺丝，取出仪器面板，再更换电池。
若用户无法更换电池，请与厂家联系。
6. 旋转 FUNCTION 功能旋钮看能否正常开机，若不能开机，请按第 2 步重新操作。
7. 若用户无法更换电池，请与厂家联系。

八、售后服务

凡购买本公司产品的用户均享受以下的售后服务：

- ❖ 仪表自售出之日起一个月内，如有质量问题，我公司免费更换新表，但用户不能自行拆机。属用户使用不当（如错插电源、进水、外观机械性损伤）的情况不在此范围。
- ❖ 仪表一年内凡质量问题由我公司免费维修。
- ❖ 仪表自售出之日起超过一年时，我公司负责长期维修，适当收取材料费。

- ❖ 若仪表出现故障，应请专职维修人员或寄回本公司修理，不得自行拆开仪表，否则造成的损失我公司不负责任。

九、装箱清单

序号	名称	数量
1	仪表	1 台
2	工具袋	1 只
3	辅助接地棒	2 根
4	测试线	3 条(红 15 米; 黄 10 米; 绿 5 米)
5	简易测试线	2 条(红 1.6 米; 黑 1.6 米)
6	充电器	1 个
7	数据软件(电子版)	1 份
8	使用手册	1 本
9	检测报告	1 份
10	合格证/保修卡	1 份