

高精度数字钳表

■ P160A

■ P160B



INSTRUCTION MANUAL

使用说明书

目录

一、概述	1
二、开箱检查	1
三、安全操作准则	1
四、电气符号	2
六、按键功能	3
七、技术指标	4
八、测量操作说明	10
九、保养和维护	16
十、装箱清单	17

一、概述

P160A/P160B 是一种性能稳定，安全、可靠的 4 位交直流数字钳形表（以下简称钳表）。独特的外观设计使之成为性能优越的专用电工仪表。可用于测量交直流电流、交直流电压、电阻、电路通断、二极管、电容、温度、频率等，同时还具有感应电压 NCV 测量功能。

本使用说明书包括有关的安全信息和警告提示等，请仔细阅读有关内容并严格遵守所有的警告和注意事项。

⚠警告：在使用钳表之前，请仔细阅读有关“安全操作准则”。

二、开箱检查

打开包装盒，取出仪表，请仔细检查下列项目是否缺少或损坏：

1. 使用说明书-----一份
2. 合格证-----一份
3. 测试笔-----一对
4. K 型热电偶头-----一条
5. 柔性线圈-----一条（仅 P160B 支持）

如果发现任何一个项目缺失或损坏，请立即与厂家进行联系。

三、安全操作准则

请注意“警告标识及警告字句”。警告表示对使用者构成危险、对仪表或被测设备可能造成损坏的情况或行动。

本仪表严格遵循 GB4793 电子测量仪器安全要求以及 IEC61010-1 和 IEC61010-2-032 安全标准进行设计和生产，过电压 CAT II 1000V/CAT III 600V 和污染等级 2 的安全标准。如果未能按照有关的操作说明使用钳表，则可能会削弱或失去钳表为您提供的保护能力。

- 1) 使用前应检查钳表和表笔，谨防任何损坏或不正常的现象。如果发现本钳表表笔、壳体绝缘已明显损坏以及显示屏无显示等，或者您认为本钳表已无法正常工作，请勿再使用本钳表。
- 2) 后盖及电池盖没有盖好前严禁使用钳表，否则有点击危险。
- 3) 在进行测量时，切记手指不要超过表笔挡手部位，不要接触裸露的电线、连接器、没有使用的输入端或正在测量的电路，防止触电。
- 4) 测量前功能开关必须置于正确的位置，严禁在测量进行中换挡位，以防损坏钳表。
- 5) 不要在钳表终端及接地之间施加 DC1000V/AC600V 以上直流电压，以防电击和损坏钳表。
- 6) 当仪表在测量 42V 以上直流电压或 30V 以上交流电有效值电压时，应小心操作，此时会有电击的危险存在。

- 7) 不要测量高于允许输入值的电压或电流，在不能确定被测量值得范围时，需将功能量程开关置于最大量程位置。进行在线电阻、二极管或电路通断测量之前，必须先将电路中所有电源切断，并将所有电容器放电，否则会导致测量结果不准确。
- 8) 当显示屏显示 “” 标志时，应及时更换电池，以确保测量精度。钳表长期不用时，应取出电池。
- 9) 请勿随意改变钳表内部接线，以免损坏仪表和危及安全。
- 10) 不要在高温、高湿、易燃和强电磁场环境中存放、使用钳表。
- 11) 维护保养请使用软布及中性清洁剂清洗钳表外壳，切勿使用研磨剂及溶剂，以防外壳被腐蚀，损坏仪表、危及安全。

四、电气符号

~	AC (交流)
⎓	DC (直流)
·	蜂鸣通断
▶	二极管
-	电容
≈	AC 或 DC(交流或直流)
⚠ ⚠	注意安全
CE	符合欧洲共同体 (European Union) 标准

五、外表结构

1. 钳头：测量交直流电流的传感装置，使电流转换为电压。
2. NCV：NCV 感应位置
3. LCD 显示区：测量数据及功能符号显示。
4. 功能按键：选择基本功能。
5. 照明灯按键：照明灯开关。
6. 钳头扳动手柄：按压扳机，使钳头张开；松开扳机，则钳头自动闭合。
7. 钳身：为保护使用者手部碰触到危险区的一种安全设计。
8. 转盘开关：测量功能档位的选择。
9. 测量输入端：测量信号的输入。



六、按键功能

SELECT:

功能选择键，仅在 RES/CNT/DIO/CAP、ACA/DCA/Hz 和 ACV/DCV 以及 TEM 档有效。

- (1) 在 RES/CNT/DIO/CAP 档短按 **SELECT** 键，可在 RES、CNT、DIO 和 CAP 四种测量功能中进行切换。旋转旋钮切换到 RES/CNT/DIO/CAP 档默认为 RES 功能。在 RES 功能短按一次 **SELECT** 键将切换至 CNT 旋钮。在 CNT 功能短按一次 **SELECT** 键将切换至 DIO 功能。在 DIO 功能短按一次 **SELECT** 键将切换至 CAP 功能。在 CAP 功能短按一次 **SELECT** 键又会切换回 RES 功能，以此往复。
- (2) 在 ACV/DCV 档短按 **SELECT** 键，可在 ACV/DCV 两种功能中切换。
- (3) 旋转旋钮切换到 ACV/DCV 档，默认为 ACV 功能。在 ACV 功能短按一次 **SELECT** 键将切换至 DCV 功能。在 DCV 功能短按一次 **SELECT** 键又会切换回 ACV 功能，以此往复。
- (4) 在 TEM 档短按 **SELECT** 键可在摄氏和华氏温度测量功能中切换。旋转旋钮切换到 TEM 档默认为 TEM-°C 功能，在 TEM-°C 功能短按一次 **SELECT** 键将切换至 TEM-°F 功能，以此往复。

HOLD:

读数保持键，在所有档位都有效。

正常测量模式下短按 **HOLD** 键一次将进入数据保持模式，钳表将不再更新测量数据，显示值被锁定保持不变。屏幕左上方将显示“H”符号以标识进入数据保持模式。

在数据保持模式下，短按 **HOLD** 键、旋转旋钮或按 **SELECT** 键能够切换测量功能时均可退出数据保持功能。

长按 **HOLD** 键可以开启或关闭背光

MAX/MIN:

最大/最小值测量键，在除了 CNT、DIO 及 NCV 以外的其他功能有效。

正常测量模式下短按 **MAX/MIN** 键一次将进入最大/最小值保持模式，仪表将从此刻开始统计测量过程中得到的最大值、最小值和平均值，并显示在屏幕主显上，当前测量值则显示在屏幕副显位置。同时屏幕左上方将显示“MAX/MIN”符号以标识当前进入最大/最小值保持模式。默认首先进入 MAX 模式，主显将显示最大值。在 MAX 模式下短按 **MAX/MIN** 键将进入 MIN 模式，主显将显示最小值。在 MIN 模式下短按 **MAN/MIN** 键将进入 AVG 模式，

主显将显示平均值。在 AVG 模式下短按 **MAX/MIN** 键又会返回 MAX 模式，以此往复。不管在 MAX、MIN 或 AVG 模式下，长按 **MAX/MIN** 键超过 1S 旋转旋钮或按 SELECT 且能转换功能均可退出最大/最小值模式，返回正常测量模式。

在最大/最小值测量模式下按 **HOLD** 键同样会进入数据保持模式，钳表将不再更新测量数据。退出最大/最小值模式时，HOLD 状态也会一并取消。

REL:

相对值测量键，在除了 CNT、DIO、NCV 及 DCI 以外的其他功能档有效。

由于钳表的钳头在不进行任何信号测量时也会感应地球磁场而产生感应电压，因此 DCI 挡一般都会有底数存在，并且该底数会根据钳表放置的位置及方向不同而变化。在进行 DCI 测量时必须先将底数扣除。

在正常测量模式下短按 **REL** 键将进入相对值测量模式。在 REL 模式下，再次短按 **REL** 键，旋转旋钮或按 **SELECT** 键且能转换功能将退出相对值测量模式，恢复正常运行状态。在相对值测量模式下按 **HOLD** 键同样会进入数据保持模式，钳表将不再更新测量数据，退出相对值测量模式时，HOLD 状态也会一并取消。

FLASHLIGHT:

LED 照明灯开关键，钳表处于开机状态时都有效。

短按一次 LED 照明点亮，再短按一次开关键 LED 照明灯熄灭，以此往复。

七、技术指标

1. 一般规格

液晶显示——最大显示至 9999;

极性显示——自动正负极性显示;

过载显示——以“OL”或“-OL”显示;

传感器种类——DC/AC 测量的霍尔效应传感器;

测试位置误差——测量电流时因为未将待测源置于钳头中心位置会产生 $\pm 1A$ 读数附加误差;

钳头开启最大尺寸——直径 30mm;

预测电流导线最大尺寸——直径 30mm

电磁场影响——当测量环境中存在电磁场干扰时，可能显示不稳定或不正确的读数；

电源需求——4 节 3.7V 1440 可充电锂电池

注意：市面上部分锂电池因加装过放保护板而改变了电池长度不符合 7 号电池的尺寸（本机已有电源指示灯防止电池过放电保护），购买电池时请确认电池尺寸为Φ直径 10mm，L 长度 44mm 否则会造成电池超长无法装下的情况；

自动关闭背光时间 1 分钟

自动关机功能——自动关机时间 15 分钟

2. 环境限制

工作环境——室内使用；

海拔高度——<2000m；

污染等级——2

操作温湿度——0℃~30℃（不大于 80%RH）

30℃~40℃（不大于 75%RH）

40℃~50℃（不大于 45%RH）

储存温度——-20℃~+60℃（不大于 80%RH）

电气规格

环境温度：23℃±5℃

环境湿度：≤80%RH

温度系数：0.1×（准确度）/℃

3. 交流电流测量

功能	量程	分辨率	精度
钳表交流电流(自动量程)	0-60A	0.01A	2.5%+2mV
	60-600A	0.1A	2.5%+2mV
交流钳表频率响应	0-400Hz	/	/

主显示：电流真有效值；

4. 直流电流测试

功能	量程	分辨率	精度
----	----	-----	----

钳表直流电流(自动量程)	0-60A	0.01A	2.5%+2mV
	60-600A	0.1A	2.5%+2mV

5. 交流电压测量

功能	量程	分辨率	精度
表笔交流电压(40-1000Hz)(自动量程)	60mV/600mV	0.1mV	±(0.8%+2dig)
	0-600V	1V	±(1%+3dig)

输入阻抗 $\geq 10M\Omega$

6. 直流电压测量

功能	量程	分辨率	精度
表笔直流电压(自动量程)	60mV/600mV	0.1mV	±(0.5%+2dig)
	6V-1000V	1V	±(0.8%+2dig)

输入阻抗 $\geq 10M\Omega$

7. 温度测量

功能	量程	分辨率	精度
温度测试	-20°C~1000°C	1°C	±(3%+3dig)
	-4°F~1832°F	1°F	±(3%+3dig)

8. 电阻测量

功能	量程	分辨率	精度
电阻	60M Ω	0.01M Ω	±(1.5%+3dig)

9. 导通检测

功能	量程	分辨率	准确度
导通检测	600 Ω	0.1 Ω	$\leq 30\Omega$ (蜂鸣器响)
			$\geq 100\Omega$ (蜂鸣器不响)

开路电压约 1.2V

10. 二极管测试

功能	量程	分辨率	准确度
二极管	6V	0.001V	0.5~0.8V

开路电压约 3.3V

11. 电容测量

电容(自动量程)	9.999nF-99.99 μ F	0.01nF	± (2.5%+3dig)
	999.9 μ F-99.99mF	0.1 μ F	± (5%+3dig)

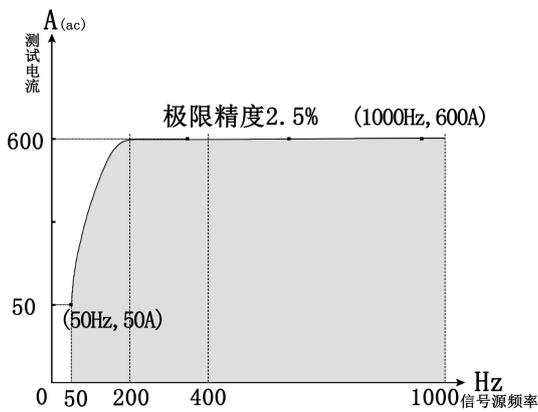
12. 频率测量

频率	9.999Hz-9.999MHz	0.01Hz	± (0.8%+2dig)
----	------------------	--------	---------------

13. 感应电压测量

操作手法将 NCV 感应位置靠近通电导线, 检测到有电通过到导线会根据信号强度等级在显示屏上显示 “---”, 同时蜂鸣器响。

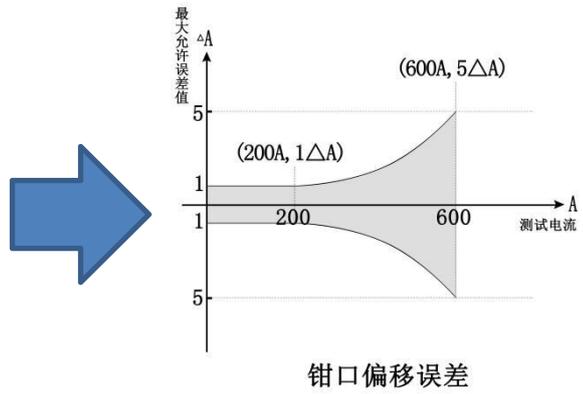
注意: 请勿用手接触裸露的电线。



钳表交流极限测试参数



图 1



测试线相对钳口过小出现较大的活动空间偏移时，会出现误差如图 1。这时可以将测试线多绕几圈再进行测试可减少来自于活动偏移产生的误差如下图 4。



图 2

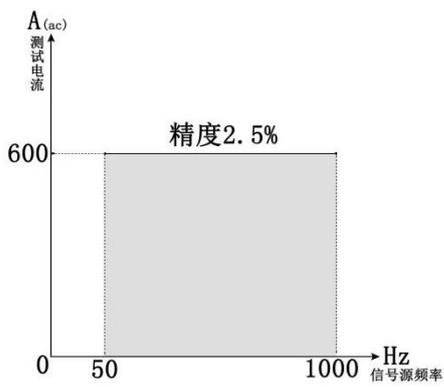


图 3

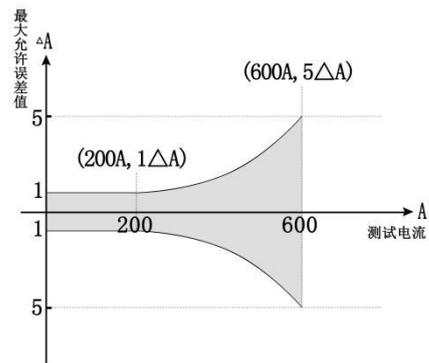


图 4

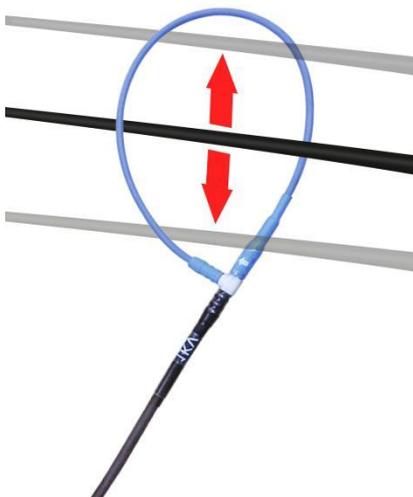
注意：实际电流=显示电流÷圈数



柔性线圈交流极限测试参数



柔性偏移误差



八、测量操作说明

1. 交流电流测量（如图 2）

- (1) 设置交流电流测量功能档旋转旋钮开关并使指针指向钳表档位，钳表进入交流电流测量功能档；
- (2) 钳表待测电流信号

按下扳机使钳表的钳头张开，嵌入待测电流导线并使其保持在钳头中间位置，然后松手使钳头闭合。钳表会自动选择合适的量程，屏幕主显将显示交流电流的真有效值。警告：使用钳表测量交流电流时最大测量电流不可超过 AC 600A。



2. 直流电流测量（如图 3）

(1) 钳表直流电流测量与钳表交流测试类似，将拨盘转到钳表档位，再按 **SELECT** 键选择交流电流测试钳表进入直流电流测量功能档；

(2) 清除直流电流测量档底数

由于钳头传感器会感应地磁及周围磁场，直流电流档在不进行测量时一般都会有底数存在。因此在测量直流电流前，需先按 **REL** 键将底数清除，归零后再进行测量；

(3) 嵌入待测电流信号

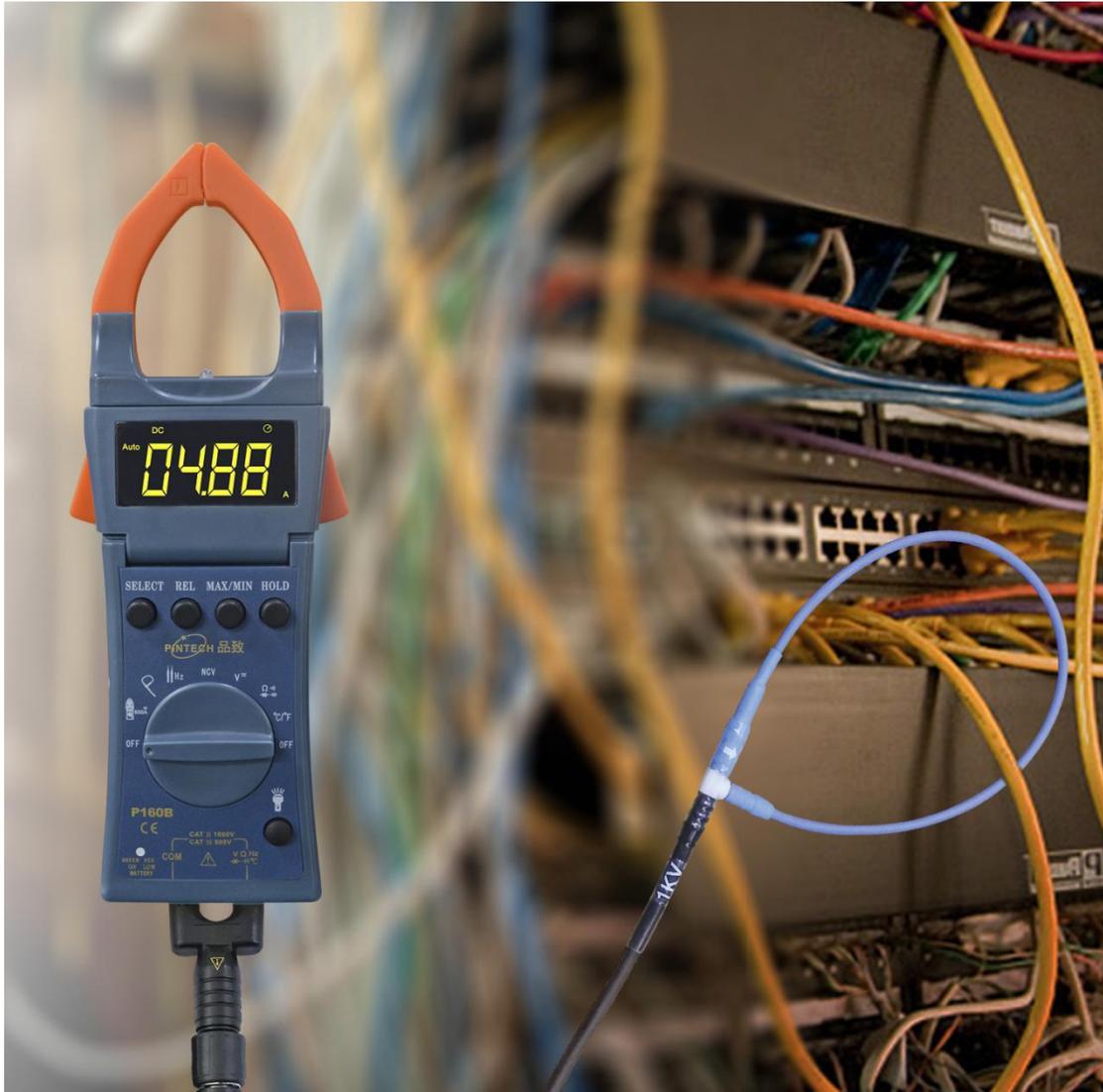
按下扳机使钳表的钳头张开，嵌入待测电流导线并使其保持在钳头中间位置，然后松手使钳头闭合。钳表会自动选择合适的量程，若电流方向与钳头指示方向一致，屏幕将显示正的电流测量值，否则显示负的电流测量值；警告：直流电流测量时最大测量电流不可超过 DC 600A。



3、柔性线圈的使用

柔性线圈只用于测量交流信号电流值。测试时将档位旋转到柔性线圈档位 ，按下 **REL** 键将干扰信号置零再将线圈居中套住测试线，钳表测量及柔性线圈测量只能单信号线测试。

柔性线圈在线圈接口处会有一个理论测试盲区测，试线在该区域内会出现数据异常，实际测试时需避开该区域如下图。



4. 交流电压测量

(1) 插入电笔

将黑表笔插入 **COM** 输入端，红表笔插入 **V Ω Hz** / **→ -t °C** 输入端，准备进行测量；

(2) 设置交流电压测量功能档

旋转旋钮开机并使指针指向 **V_~**，钳表会自动选择合适的量程，屏幕主显将显示当前测量的交流电压的真有效值。

警告： 交流电压测量范围不能超过 AC 600V

5. 直流电压测量

(1) 插入表笔

将黑表笔插入 **COM** 输入端，红表笔插入 **V Ω Hz** 输入端，准备进行测量；

(2) 设置直流电压测量功能档

旋转旋钮开机并使指针指向 **V⁻**，钳表默认进入交流电压测量功能档，按 **SELECT** 键将钳表功能切换至直流电压测量功能档；

(3) 连接待测电压

将红黑表笔放置与待测电压的两端，钳表会自动选择合适的量程，屏幕主显将显示当前测量的直流电压值；若红表笔端电势高于黑表笔端电势，屏幕将显示正电压值，反之则显示负电压值。

警告：直流电压测量范围不能超过 DC 1000V

6. 温度测量

(1) 插入 K 型温度探头

将 K 型温度探头按指定的正负方向插入输入端子，其中 **COM** 输入端接 K 型探头负极，**V Ω Hz** 输入端接 K 型探头正极；

(2) 设置温度测量功能档

旋转旋钮开机并使指针指向 **°C/°F**，钳表默认进入摄氏温度测量功能档，按 **SELECT** 键可以在摄氏单位和华氏单位中进行切换；

(3) 用 K 型探头测量物体温度

使温度探头接触被测物体表面，所测得的温度值将显示于屏幕主线位置，待读数稳定后即可读取测量值。

警告：仪表所处环境温度不得超过 18~28℃ 范围之外，否则会造成测量误差，在低温环境测量更为明显。

7. 电阻测量

(1) 插入表笔

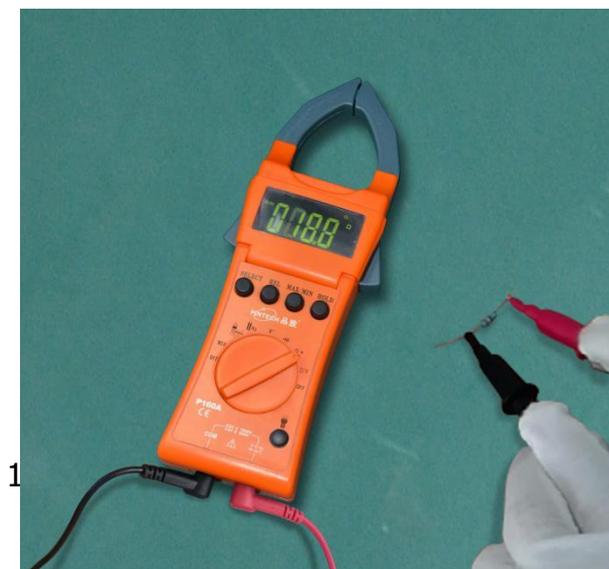
将黑标笔插入 **COM** 输入端，红表笔插入 **V Ω Hz** 输入端，准备进行测量；

(2) 设置电阻测量功能档

旋转旋钮开关并使指针指向 **Ω**，钳表默认进入电阻测量功能档；

(3) 连接待测电阻

将红黑表笔放置于待测电阻的两



端，钳表会自动选择合适的量程，屏幕主显将显示电阻的测量值；

警告：测量在线电阻时，在连接电阻以前务必将电路电源切断，并将所有电容器放尽残余电荷。将元件从电路中分离出来再进行测量可得到更准确的结果。

注意：在 $600\ \Omega$ 量程，建议先短路表笔然后按 **REL** 键扣除表笔短路底数后再进行测量，以消除表笔电阻的影响。

8. 导通检测

(1) 插入表笔

将黑标笔插入 **COM** 输入端，红表笔插入  输入端，准备进行测量；

(2) 设置导通检测功能档

旋转旋钮开机并使指针指向 ，钳表默认进入电阻测量功能档，按 **SELECT** 键切换到导通检测功能档；

(3) 连接待测端点

将红黑表笔放置于两待测端点，若测量电阻小于 $30\ \Omega$ 蜂鸣器会长响，在 $30\ \Omega$ 到 $100\ \Omega$ 时蜂鸣器可能响或不响，大于 $100\ \Omega$ 时蜂鸣器不响。

警告：测量通断时，在连接测量端点以前务必将电路电源切断，并将所有电容器放尽残余电荷。

9. 二极管测量

(1) 插入表笔

将黑标笔插入 **COM** 输入端，红表笔插入  输入端，准备进行测量；

(2) 设置二极管测量功能档

旋转旋钮开机并使指针指向 ，钳表默认进入电阻测量功能档，按 **SELECT** 键切换到二极管测量功能档；

(3) 连接待测二极管

将红黑表笔分别放置于待测二极管的正负极，屏幕主显将显示被测二极管的正向导通电压值。若红黑表笔接反，则屏幕将显示过量程标志“OL”

警告：在线测量二极管时，在连接二极管以前务必将电路电源切断，并将所有电容器放尽残余电荷。将元件从电路中分离出来再进行测量可得到更准确地结果。

10. 电容测量（如图 10）

（1）插入表笔

将黑表笔插入 **COM** 输入端，红表笔插入 **V Ω Hz** 输入端，准备进行测量；

（2）设置电容测量功能档

旋转旋钮开机并使指针指向 **Ω**，钳表默认进入电阻测量功能档，按 **SELECT** 键切换到电容测量功能档；

（3）连接待测电容

将红黑表笔放置于待测电容两端，钳表自动选择合适的量程，屏幕主显将显示当前电容测量值；

警告：测量在线电容时在连接电容以前务必将电路电源切断，并将电容器放尽残余电荷。将元件从电路中分离出来再进行测量可得到更准确的结果。

注意：在 50nF 量程，建议先按 **REL** 键扣除表笔开路底数后再进行测量，以消除表笔寄生电容的影响。



11. 频率测量

（1）插入表笔

将黑表笔插入 **COM** 输入端，红表笔插入 **V Ω Hz** 输入端，准备进行测量；

（2）设置频率测量功能档

旋转旋钮开机并使指针指向 **Hz**，钳表进入频率测量功能档；

（3）连接待测频率

将红黑表笔放置于待测频率信号的两个端子，钳表会自动选择合适的量程，屏幕主显将显示当前测量的频率值；

注意：测试信号电压较大时，使用电压档进行测试：将转盘转到电压 **V[~]**，按 **SELECT** 按键，选择频率测试界面进行测试。



12. 感应电压测量（如图 12）

（1）设置电容测量功能档

旋转旋钮开机并使指针指向 **NCV**，钳表进入感应电压测量功能档；

(2) 感应电压测量

钳表的钳头前端突起处设置了感应电压传感器，可以感测空间是否存在交流电压或电磁场。进行测量时可将钳表的钳头前端靠近被测导线进行感应探测。根据感应电压的大小，主显将显示“-”，“--”，“---”，“----”等四个等级，感应电压越大，显示等级越高，蜂鸣器也会开始响。

注意：请勿用手接触裸露的电线。

九、保养和维护

警告：在打开底盖前为避免电击，请移开测试表笔。

1. 一般维护

- a. 本钳表的维修与服务必须由有资格的专业维修人员或指定的维修部门完成。
- b. 定期性使用干布去清洁外壳，但不得使用含有研磨剂或溶剂成分的清洁剂。

2. 电池安装或更换

本产品的电源为 4 个 3.7V - 1440 可充电锂电池，当电源指示灯从绿灯转变为红灯时为电量低请及时充电。

注意：市面上部分锂电池因加装过放保护板而改变了电池长度不符合 7 号电池的尺寸（本机已有电源指示灯防止电池过放电保护），购买电池时请确认电池尺寸为Φ直径 10mm，L 长度 44mm 否则会造成电池超长无法装下的情况。

- a. 本产品关机，请移开位于输入端的测试表笔。
- b. 将本产品面板朝下，并旋开电池盒螺丝，拔下电池盖，取出电池，按照极性指示安装新电池。
- c. 请使用同一型号的电池，不要安装不适当的电池。
- d. 安装新的电池后，装上电池盖，并锁上螺丝即可。

十、装箱清单

名称	数量
钳形表 P160A/P160B	一台
测试笔	一对
K 型热电偶	一条
柔性线圈 (仅 P160B 支持)	一条
说明书	一份
合格证	一份

本说明书内容如有变更，恕不另行通知！