



普纳雷仪器

---

The Punare Instrument

## 使用说明书

P 2 5 0 0 系 列  
直 流 低 电 阻 测 试 仪  
使 用 说 明 书

普纳雷（深圳）科技有限公司

## 1

# 操作注意事项

本章介绍用户收到测试仪后所进行的检查及在安装测试仪前所必须的一些基本条件。

## 警告

**本仪器不允许对带电测试件进行测试!**

### 测试中应注意的问题:

- 1、开机预热: 仪器开机, 测试前必须预热 10 分钟以上, 等待仪器内部线路电参数稳定后再进行测试。
- 2、零点及清零: 当使用和  $200\text{m}\Omega$  两量程时, 应首先清零再进行测试, 而在其它量程一般不必清零。测试时, 使用者可先选定量程, 再把测试夹互夹, 使 S+端和 S-端直接接触, D+端于 D-端直接接触, 并保持良好接触, 若仪器显示不为零时, 请按前面板清零键, 则清零 ON 指示灯亮, 仪器清零。
- 3、由于仪器采用了四端测量法, 所以使用者在清零时, 一定要使用仪器的 S+端和 S-端直接接触, D+端于 D-端直接接触。具体地说: 使两个测试夹有引出测试线的两金属片直接接触, 无引出测试线的两金属片直接接触。否则在  $20\text{m}\Omega$  和  $200\text{m}\Omega$  量量程时, 由于仪器增益极高, 仪器会显示一非常不稳定的底数。
- 4、仪器内部所有器件的校正参数都储存在 AT28C16EPTOM 集成电路内, 所有仪器内许多集成电路及电子元器件不要随便更换, 否则可能使与 AT28C16 内部储存参数不符, 造成测量不正确

### 注:

在开机或使用过程中机器出现死机或数据乱跳以及其它不合理现象。复位: 先关机然后按住设置键同时开机。

### 说明书的使用说明:

\* 在操作测试仪前请仔细阅读并理解说明书所描述的内容。阅读后请把说明书放在操作人员附近以便需要时进行阅读。

当把测试仪从一个工作场所搬运到另外一个工作场所, 请把说明书随仪器一起搬运, 以免遗失。

\*如果发现说明书缺页或者说明书被污染, 请立即与普纳雷公司的经销商联系进行购买。

\*随着仪器功能的改进、软件的升级, 使用说明书也将不断被完善、

升级。请注意测试仪器的软件和说明书的版本。

## 2

## 仪器功能概述

## 第一章概述

## 2.1 引言

PNL2511/2512/2512A/2512A+智能直流电阻自动分选测试仪采用数码管显示，能对各种导线、变压器、电机、开关、继电器等各类电阻进行测试，仪器测量范围  $10\mu\Omega\sim 2.00k\Omega$ 、 $10\mu\Omega\sim 200.00k\Omega$ 、 $1\mu\Omega\sim 200.00k\Omega$  仪器产生高精度恒流经被测件进行四端点测量；由于使用直流测试，对各类变压器及电感的铜阻测量尤为合适；本仪器扩展了同类仪器的功能，采用无继电器切换量程，并带有短电数据保护功能。

## 2.2 功能介绍

1、测试值显示：五位显示：最大 19999 字，LED

分选结果显示：在分选指示框显示结果；

可以用按【↑】【↓】键对计数值显示的分选档的数值进行+、- 设置。

2、测量范围： $1\mu\Omega\sim 200.00k\Omega$ （分八个测试量程）。

3、超量程显示：HIGH 灯、PASS 灯、LOW 灯分选结果为“上超”、“合格”、“下超”

4、测试速度：10-15 次/秒。

5、分选档数：3 挡分选。

6、清零校准：仪器已经进行了各量程的零底数校准，当由于各种原因引起零底数改变时可以利用此功能对仪器进行校准。

7、量程选择(Range)：

《1》. 自动(Auto)

《2》. 量程在设定模式时作为选择设定参数的功能键，在分选测试时变换测量量程。在分选测量中，仪器不会自动选择量程，此时可以通过“量程”键变换量程。按一次“量程”按键，量程增加一档，当在第 7 档时，量程变换第一档。

《3》. 保持(Hold)：选择范围为  $1\sim 5$ ，对应量程  $200m\Omega\sim 20K\Omega$  (PNL2511)

选择范围为  $1\sim 7$ ，对应量程  $200m\Omega\sim 200K\Omega$  (PNL2512)

选择范围为  $1\sim 8$ ，对应量程  $20m\Omega\sim 200K\Omega$  (PNL2512A)

(带信号输出接口)选择范围为  $1\sim 9$ ，对应量程  $20m\Omega\sim 2M\Omega$  (PNL2512A+)

### 2.3 使用条件

- 1、电源：电源电压：AC 220V+10% 电源频率：50Hz+5%
- 2、环境温度、湿度
  - 温度：20~26℃、湿度<75RH 时，满足测量准确度要求；
  - 温度：10~35℃、湿度<85RH 时，仪器可以操作、测量
- 3、体积：240\*120\*360mm（宽\*高\*深）  
重量：净重约 3.8KG

### 2.4 技术指标：

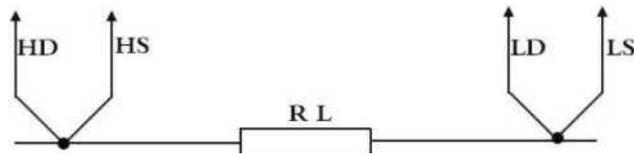
- 1、量程范围、测试电流、档位精度及分辨率：

序号	量程	测量范围	分辨率	电流	开路电压	精度				
1	20mΩ	1uΩ~20mΩ	1uΩ	1A	0.5V	±0.1%+3 个字				
2	200mΩ	10uΩ~200kΩ	10uΩ	100mA						
3	2Ω	100uΩ~2Ω	100uΩ	100mA						
4	20Ω	1mΩ~20Ω	1mΩ	10mA						
5	200Ω	10mΩ~200Ω	10mΩ	1mA						
6	2KΩ	100mΩ~2kΩ	100mΩ	100UA	1.0V					
7	20KΩ	1Ω~20kΩ	1Ω	100UA						
8	200KΩ	10Ω~200kΩ	10Ω	10UA						
量程	20mΩ	200mΩ	2Ω	20mΩ	200mΩ	2Ω	20KΩ	200KΩ	2MΩ	9-RANGE
温度系数	100ppm	50ppm								误差

- 2、测量端方式：五端分别为：HD、HS、LS、LD、GND

- 3、测试速度：10~20 次/秒 注：实际测试速度还与测试值、分选、清零、量程等有关。

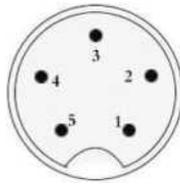
如下图所示



图二 -四-2 正确短路测试示意图

### 2.5 测试端口说明

仪器的前面板上，如下图所示：



测试端头示意图

管脚列表；

管脚	标注	说明
1	HD	电流激励高端
2	HS	电流取样高端
3	LD	电流激励底端
4	LS	电流取样底端
5	GND	屏蔽地

测试端口于负载连接示意图如下：



测试端口负载组连接示意图

**2.6 准确度校验步骤**

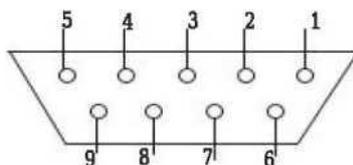
使用设备：标准电阻 10mΩ ±0.05%10ppm/°C0.1W、100mΩ、1Ω、10Ω、1KΩ、10KΩ、100KΩ、1MΩ。±0.01%10ppm\°C0.1W

校验步骤：

- (1) 将仪器开机并进行自检并预热 10 分钟后，将仪器设定在 20mΩ 档
- (2) 将仪器测试线接到仪器测试座，将测试线互夹(保证 S+于 S-直接接触，D+于 D-直接接触，否则在 20mΩ 档会有底数不稳现象)如果底数不是零，请按下清零键，做清零动作。
- (3) 再将做完清零动作之测试夹夹 10mΩ 标准电阻，记录仪器测试结果。
- (4) 将量程由 20mΩ 切换到 200mΩ 档重做清零动作后，测试 100mΩ 标准电阻，并记录其值。
- (5) 重复换挡，依次测试 1Ω、10Ω、1kΩ、10kΩ、100kΩ、1MΩ 等标准电阻，并记录其值。

标准电阻	容许测值范围	2512A 实测值	2512 实测值	误差%
10mΩ	9.989~10.011	—		
100mΩ	99.94~100.06			
1Ω	0.9994~1.0006			
10Ω	9.994~10.006			
100Ω	99.94~100.06			
1kΩ	0.9994~1.0006			
10kΩ	9.994~10.006			
100kΩ	99.94~100.06			
1MΩ	0.9994~1.0006	—		

**2.7 RS232 串口引脚说明** RS232 使用 9 芯弓|脚的连接器，如下图所示：



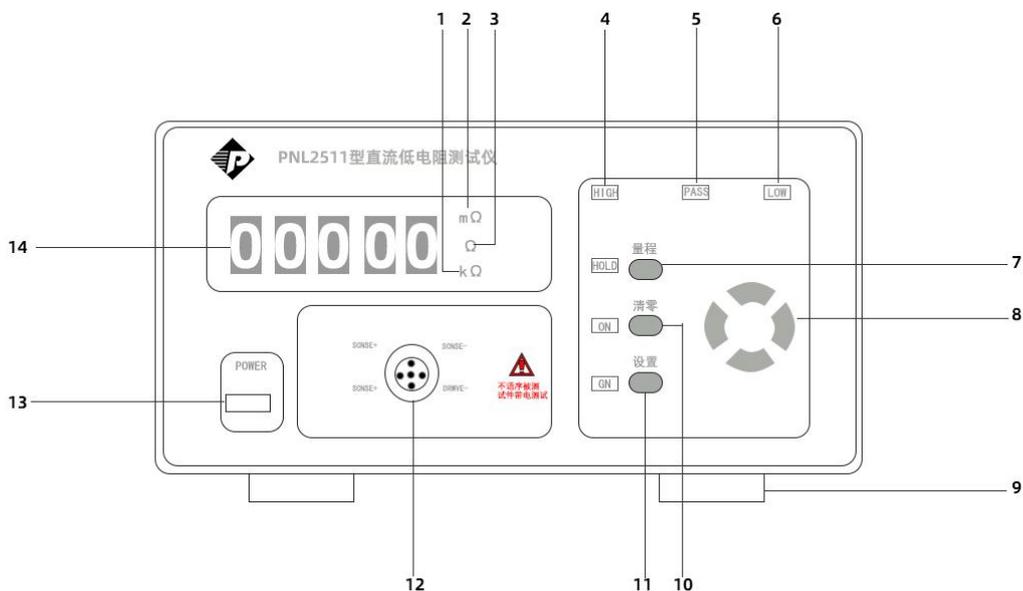
管脚	功能
1	485A
2	485B/TXD
3	RXD
4	空脚
5	GND
6	继电器常闭
7	继电器公共端
8	继电器常开
9	空脚

## 3

# 面板说明

## 3.1 产品结构：

仪器前面板操作说明如下：



### 1、KΩ 单位。

测量时 KΩ 指示灯显示。

### 2、mΩ 单位。

测量时 mΩ 指示灯显示。

### 3、Ω 单位。

测量时 Ω 指示灯显示。

### 4、HIGH 上超指示灯。

HIGH 灯、分选结果为“上超”。

### 5、PASS 合格指示灯。

PASS 灯分选结果为“合格”。

### 6、LOW 下超指示灯。

LOW 灯分选结果为“下超”。

### 7、量程选择按键。

量程在设定模式时作为选择设定参数的功能键，在分选测试时变换测量量程。在分选测量中，仪器不会自动选择量程，此时可以通过“量程”键变换量程。按一次“量程”按键，量程增加一档，当在第 7 档时，量程变换第一档。

保持 (Hold): 选择范围为 1~5, 对应量程 200mΩ~20KΩ (PNL2511)

选择范围为 1~7, 对应量程 200mΩ~200KΩ (PNL2512)

选择范围为 1~8, 对应量程 20mΩ~200KΩ (PNL2512A)

(带信号输出接口) 选择范围为 1~9, 对应量程 20mΩ~2MΩ (PNL2512A+)

#### 8、功能选择键。

上、下、左、右、选择键。

#### 9、防滑脚垫。

起防滑作用, 另可拆卸防滑脚垫。

#### 10、清零数字键。

清零校准: 仪器已经进行了各量程的零底数校准, 当由于各种原因引起零底数改变时可以利用此功能对仪器进行校准。

#### 11、设置参数键。

功能设置确定键。

#### 12、测试端口。

五端分别为: HD、HS、LS、LD、GND

#### 13、电源开关按键。

电源开关机。

#### 14、数字测试显示窗口。

测试结果显示数字值。

序号	名称	功能说明
1	电源开关	接通或断开仪器 220V 电源
2	设置	一、“显示”显示屏: 测试值为五位数字显示: 【上键】【下键】设置上下限数字。【左键】【右键】设置档位数字。 二、“设置”键 由【设置】键, 可以选择多项设置菜单, 分别如下: 设置上下限范围 (设置键按两下先设置下限值再按两下设置上限值再按一下设置合格不合格报警再按一下退出)
3	分选指示	分选结果超出上限设置“HIGH”灯亮。分选结果合格, “PASS”灯亮。 分选结果超出下限设置, “LOW”灯亮。
4	量程	量程锁定功能键, 在分选测量中, 仪器不会自动选择量程, 此时可以通过“上”键或者“下”键变换量程。 依次顺序为: 20KΩ档、2KΩ档、200Ω档、2Q档、2Ω档、200MΩ档 6 个量程
5	测试端	HD: 电流激励高端      HS: 电压取样高端 LD: 电流激励底端      LS: 电压取样底端 GND: 屏蔽地

#### 3.2、清零:

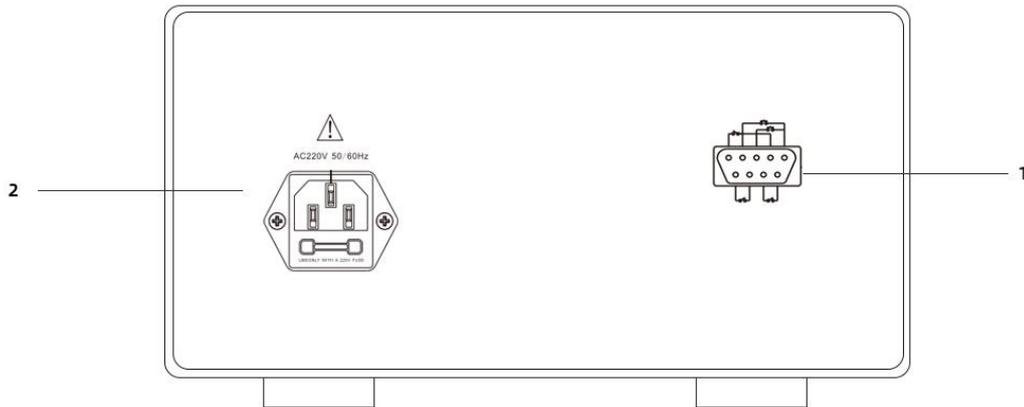
为保证仪器的测量准确度, 清除测试夹具或者测试导线等电阻对测试准确度的影响, 必须在测量时进行正确“清零”(特别对测量小电阻时尤为重要)。

仪器的各量程已经经过清零校准, 当由于各种原因引起零底数改变时可以利用“清零”功能对仪器进行校准, 下面“清零”操作的详细过程。

为了减少温度对测量结果的影响, 先开机预热 20 分钟, 插入五端测试夹具, 将量程保

持为将要进行清零校准的量程，测试端如下图模式正确短路，测试夹具有限端必须在同一侧（有限端为 HD 或 LD），夹具应尽量靠近，按“清零”键，此时显示数据（清零低数），数值显示基本为“0”。

正确短路的关键为使测试 HD、HS 和 LD、LS 分别短路于被测负载两个测试点上。



### 1、RS232/485 通讯接口

关于 PLC 接口的详细说明, 请参阅第 5 页。

### 2、电源输入端口

三芯两相电源插座. 此电源插座内部带有保险丝

### 3.3 产品规格参数

型号	PNL2511	PNL2512A	PNL2512	PNL2512A+
测试范围	10U Ω ~ 20K Ω	10U Ω ~ 200K Ω	1U Ω ~ 20K Ω	1U Ω ~ 2M Ω
测试精度	0.1%		0.05%	
量程切换	7 量程自动锁定			9 量程自动锁定
比较器	3 档分选			
测试速度	快 10 次/秒 慢 3 次/秒 可定制 50 次/秒			
测试端	四端			
触发方式	内部/外部/手动			
清零方式	自稳零 免清零 (需要时可清零)			
极限设置	绝对值/下限 百分比/下限+标称值			
信号输出	上超、合格、下超			
迅响	合格、不合格、关闭			
标准接口	RS232/485/继电器输出			
协议	自定义协议/MODBUS RTU 协议			
产品尺寸	360mm (长) x 240mm (宽) x 120mm (高) 含包装 4kg			
标准配件	说明书、保修卡、合格证书、电源线、开尔文测试线			
可选配件	可定制测试夹具			

## 4

## 配件与保修

## 产品附件与保修

## 一、仪器出厂时应具备以下几项内容：

1、低电阻测试仪	1 台
2、测试夹具	1 副
3、三相电源线	1 根
4、1A 保险丝	2 只
5、使用说明书	1 份
6、测试报告	1 份

用户收到仪器后，开箱检查应核对上述内容，若发生遗缺请立即与本公司或经销经营部门联系。

## 二、保修：

保修期：使用单位从本公司购买仪器者，自公司发运日期起计算，从经营部门购买者，自运营部门发运日期起计算，保修两年，保修时应出具该仪器的保修卡。本公司对所有发外仪器实行终身维修的服务。保修期内，由于使用者不当操作而损坏仪器者，维修费由用户承担。

普纳雷公司的产品已获准和正在审批的中国专利的保护。本说明书提供的信息取代以往出版的所有信息资料，本公司保留改变规格和价格的权利，并不另行通知。

普纳雷公司版权所有

**警告：**为了防止故障或损坏测试仪，请在规定的电压范围内使用测试仪。



**Punere(Shenzhen)TechnologyCo,LTD**

**普纳雷（深圳）科技有限公司**     **WWW.PUNRE.COM.CN**

**深圳市宝安区新桥街道上星南路唐商大厦B座2018室**

## ● 销售代理店

■ 由于改善规格和设计等原因，有未经通知而更改的情况。

由于诸原因，有更改名称，价格或者停止生产的情况。

在产品目录所记载的公司名，产品为商标或者注册商标。

产品目录所记载的公司产品，是以在具有相应专业知识的监督的监督下使用为前提得业务用机器，设备，不是对一般家庭和消费者设计，制造的产品。

由于印刷的情况原因，照片和实际产品的颜色，质感等可能有些差异。

有关在订货，签约时的疑问，请向我司营业部门确认，另外，对于未经确认产生的责任，我公司有不承担其责任的情况，请予以谅解。