

# SYZ-90

## 矿用电缆过渡电阻测试仪

### 使 用 说 明 书

武汉通力天德电气设备有限公司

## 目 录

- 一、 概述
- 二、 主要技术指标
- 三 、 工作原理
- 四 、 仪器结构
- 五 、 使用与操作
- 六 、 校验与调整
- 七 、 附件

## 一、概述

SYZ-90 矿用电缆过渡电阻测试仪是根据国家标准 GB/T12972. MT818-2009, 运用直流电流—电压法原理研制成功的测试设备, 主要用于成品电缆过渡电阻的测试。

仪器为携带式结构, 主要包括电气测试部分和机械传动机构两大部分。电气测试部分由直流数字电压表和直流恒流源组成, 测量结果采用 LED 数字直接显示。测试电流 0—5mA 可调节输出, 用 LED 数字显示。机械传动机构部分采用手动操作夹具、电动取样, 能自动辨别和显示取样部分是否正确及其所属相线。

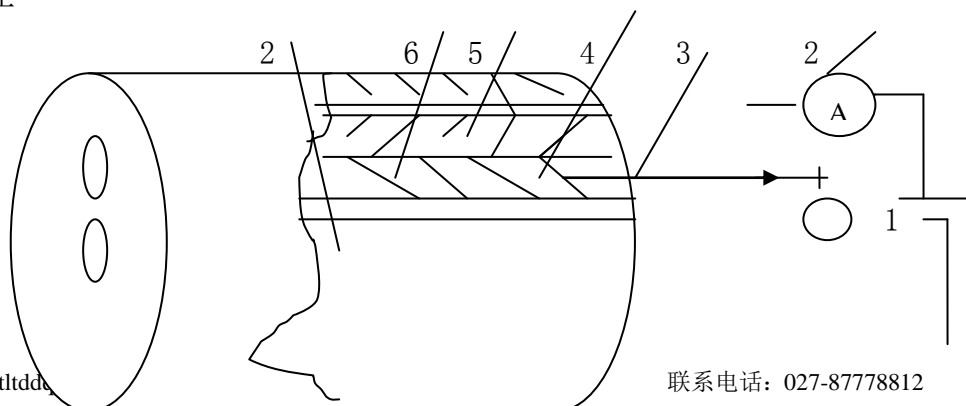
SYZ-90 仪器具有测量精度高、稳定性好、结构紧凑、使用方便等特点, 完全符合国家标准的要求。

SYZ-90 矿用电缆过渡电阻测试仪适用于电缆厂、矿山、电力输送、科学研究等单位。对电缆产品的质量检测, 是必需的测试仪器。

## 二、仪器主要技术指标:

1. 测量范围:  $1\Omega$ — $10K\Omega$
2. 量程:  $2K\Omega$ 、 $10K\Omega$  两挡
3. 电压量程: 2V、20V、200V
4. 测试电流: 0—5mA 可调
5. 测量精度:  $\pm 0.5\%$  读数  $\pm 2$  字。
6. 显示: 0—1999 数字显示, 具有单位、小数点和过载自动显示、可直读电阻值或电压值。
7. 测试台:
  - (1) 试样长度:  $L \leq 500mm$
  - (2) 试样外径:  $\Phi 20$ — $\Phi 100mm$
  - (3) 探针直径:  $\leq \Phi 1.5mm$
  - (4) 手动操作, 电动取样, 三根主线芯各测三点、能辨别和显示取样点位置是否正确及其所属相线
8. 电源: 220V  $\pm 10\%$  50HZ 或 60HZ 功率消耗  $< 70W$ 。
9. 外形尺寸: 120mm  $\times$  440mm  $\times$  120mm

## 三. 工作原理



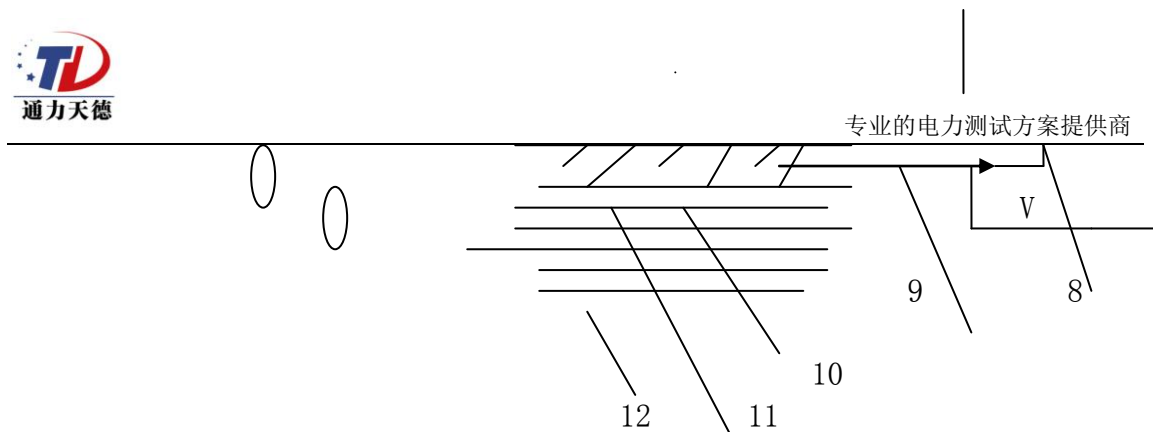


图 (3—1) 测试原理示意图

1, 直流电源 ; 2. 电流表 ; 3. 测试电极 ; 4. 主线芯 A; 5. 主线芯半导体屏蔽层  
6, 探针, 7. 地线; 8. 电压表; 9. 测试电极 ; 10. 地线半导体层; 11. 主线芯  
B ; 12. 绝缘保护层

当探针穿过矿缆绝缘保护层, 主线芯半导体屏蔽层和主线芯绝缘层至主线芯导体内, 接触到主线芯与地线之间的半导体屏蔽层, 通过测试电极 3 与 9, 将恒定的直流电流通入主线芯和地线, 并在测试电极端测量电位差, 可测量出矿缆的半导体屏蔽层的过渡电阻。

$$R = U/I \quad \Omega \quad \text{-----} \quad (3-1)$$

式中,  $U$  : 电压表读数值  $V$

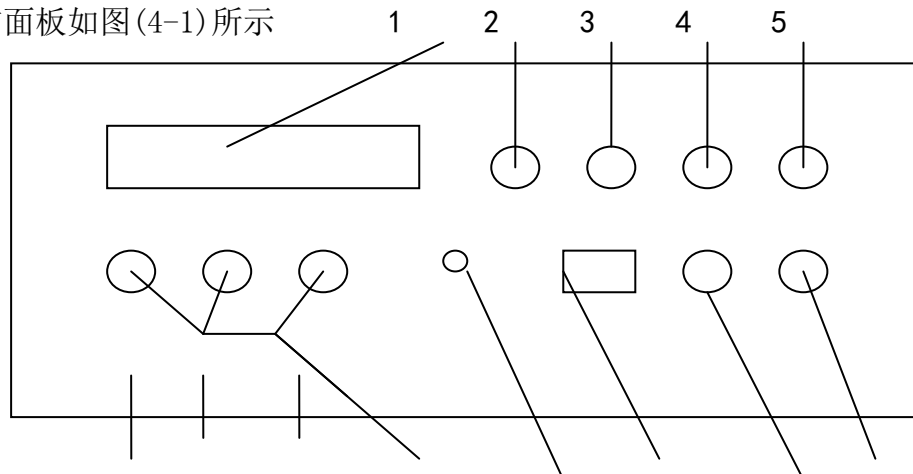
$I$  : 电流表读数值  $A$

根据国家标准 GB12972-08 规定, 测试电流应不大于 5mA, 从 (3-1) 式可以看出, 使用 SYZ-90 矿缆过渡电阻测试仪可以有两种具体的测试方法:

- (1) 电阻法: 取电流  $I=5\text{mA}$ , 由于仪器本身具有数据处理转换性能, 使数字显示的读数即为过渡电阻值。
- (2) 电流—电压降法: 取电流从 0—5mA 可调时, 则数字分别显示电压读数与所取用的电流值, 取其商, 计算出  $(U/I)$  过渡电阻值。

## 四. 仪器结构

仪器为携带式结构, 主要包括电气测试仪器和机械传动机构测试台两大部分。仪器前面板如图 (4-1) 所示

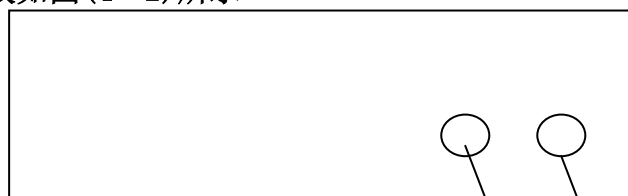


A B C 10 9 8 7 6

图(4-1)仪器前面板图

- |           |             |            |           |
|-----------|-------------|------------|-----------|
| 1. 数字显示   | 2. 电流调节     | 3. 测量选择开关  | 4. 电阻量程开关 |
| 5. 电压量程开关 | 6. 测量校验输入插座 | 7. 电动取样器插座 |           |
| 8. 工作方式开关 | 9. 电源开关     | 10. 相位显示灯  |           |

仪器后面板如图(4-2)所示

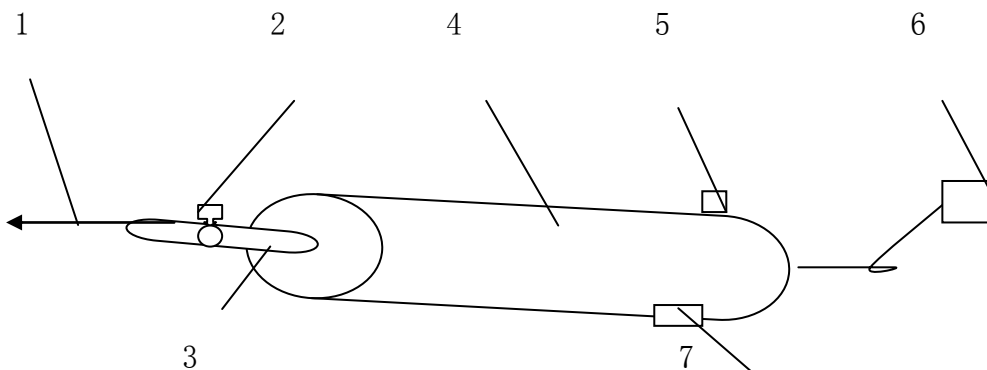


保险丝座

220V 电源插座

图(4-2) 仪器后面板图

电动取样器如图(4-3 所示)



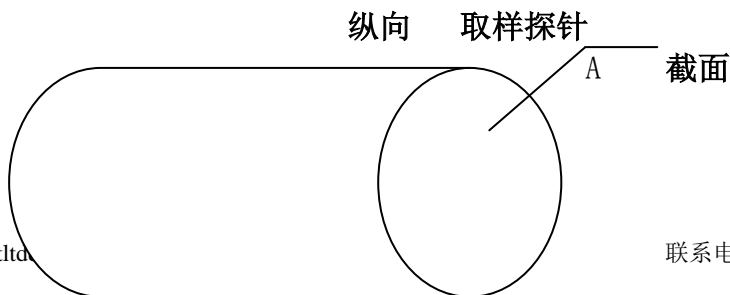
图(4-3) 电动取样器 1. 探针；2. 探针夹紧螺丝； 3. 探头； 4. 电动取样器；  
5. 电源启动开关； 6. 取样器与仪器连接插头； 7. 正反转向开关。

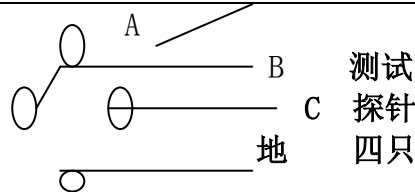
## 五. 使用与维护

### (一) 测试准备 1

- (1) 将 220V 电源插入仪器背面的电源插座, 电源开关置于断开位置;
- (2) 测量输入插头与仪器的“测量输入”插座连接;
- (3) 电动取样器插座与仪器的“电动取样器”插座连接;
- (4) 试样平放于测试台上, 摇动前面的两只带柄手轮, 对试样进行夹紧定位;
- (5) 电动取样器上装好探头和探针(装探针时应拧紧侧面的夹紧螺丝), 探针槽口应对准夹紧螺丝口;
- (6) 装置测试探针: 启动电动取样器电源开关, 使取样器呈顺时针方向旋转, 然后在电缆截面上分别用力将探针钻入 A、B、C 三相及地线的金属导线的内部, 能固定即可, 如图 5-1 所示。

松开电动取样器探针夹紧螺丝, 将探针留在金属导线。





图(5-1) 电缆安装探针图

(二) 测试准备 2

- 1) 测量选择开关置于“电阻”位置；
- 2) 电源开关拨至开启位置, 电源指示灯亮, 数字显示起辉；
- 3) 仪器通电预热 15 分钟；
- 4) 探针装入电动取样器头部；
- 5) 电动取样器转向开关置于“正向”位置；
- 6) 工作方式开关置于“相位”(Φ): 按钮呈现弹出位置；
- 7) 将测量输入线的三个红色夹头分别与电动取样器铜夹头相碰, 相位鉴别灯应分别对应闪亮。
- 8) 按(二)“测试准备 1”中的第(5)条装好取样探针。操作电动取样器对试样探针纵向进行取样。
- 9) 先选择电缆的某一相(如 A 相), 将测量输入线一个红色夹头夹在 A 相探针上, 将取样探针垂直电缆方向钻入, 直到相位鉴别指示灯亮, 这表示取样探针已碰到要测量的该 A 相的金属导线, 表示取样相位位置正确。这时, 松开电动取样器夹紧螺丝, 操作取样器将探针脱离电动取样器夹头, 使取样探针留在试样里。
- 10) 如果取样探针钻入后, 相位鉴别指示灯一直无法闪亮. 表示取样探针钻入位置不对。要用电动取样器上的夹紧螺丝夹住探针, 将转向开关置于“反”位置, 拨出取样探针, 重选位置, 再按 9) 条的方法钻入取样探针。观察相位指示灯是否闪亮。直到正确为止。
- 11) 这样, 就可以开始 A 相过渡电阻的测量。

(四) 过渡电阻的测量:

将测试输入线红色夹头夹在该相的取样探针上, 黑色夹头夹在地线探针上。

- 1) 工作方式开关置于“测量电阻”(R)位置: 按钮呈现弹出。
- 2) 测量选择开关置于“I 调节”；
- 3) 调节“电流调节”开关, 使表头读数“500”(即 5.00mA) ; ;
- 4) 测量选择开关置于“电阻”位置；
- 5) 电阻量程开关置于“2K”档, 这时表头所显示数字即为矿缆的过渡电阻；
- 6) 若测量值超量程, 表头数值熄灭, 显示“1”, 可将电阻量程开关拨至“10K”档, 表头会显示数字, 该数字即为 A 相电缆的过渡电阻值
- 7) 完成以上步骤后, 可拨出取样探针, 在电流纵向其它部位寻找另两相(B、C)按照上述步骤测量另二相的过渡电阻。

如果需要更换测试方法, 用测定电流和读取试样上的电压值, 通过换算。

也可得过渡电阻。就按以下步骤操作

- 8) 测量选择开关置于“I”调节；
- 9) 调节“电流调节开关”, 使表头的数字为所需要的测试电流值(mA)；
- 10) 测量选择开关拨至“电压”位置；

- 11) 电压量程开关置于“2V”档,这时表头所显示的数字即为矿缆试样上的电压值(V);
- 12) 如果表头熄灭,表示超过量程,可将电压量程开关拨至“20V”档,或“200V”档,表头上显示的数字,即为试样上的电压值“V”;
- 13) 以前面的9)所示电流值I与10)或11)所示电压值V代入公式  $U/I$  计算,即为矿缆的过渡电阻值。
- 14) 上述电阻、电压测量结果的单位均是由数字显示板右边的单位显示灯直接显示,而电流单位一律表示为mA,不另外表示。

注意事项: 1) 测量电流一旦调节好后,不必每次测量都调节,只要保持电流调节电位器的位置不变。

2. 仪器自校: 为了校验仪器数字电压表和恒流源的精度,仪器设有“自校”功能档,供校验之用。自校时,工作方式开关置于“R”位置(按入),测量选择开关置于“自校”位置,则数字显示板,显示出“199X”误差为 $\pm 6$ 字,如果数字超差,可以调节机内压板上“I调节”电位器,使数字恢复到“199X”值。

3. 使用“电阻”档,直读电阻值,电流必须调至5mA。

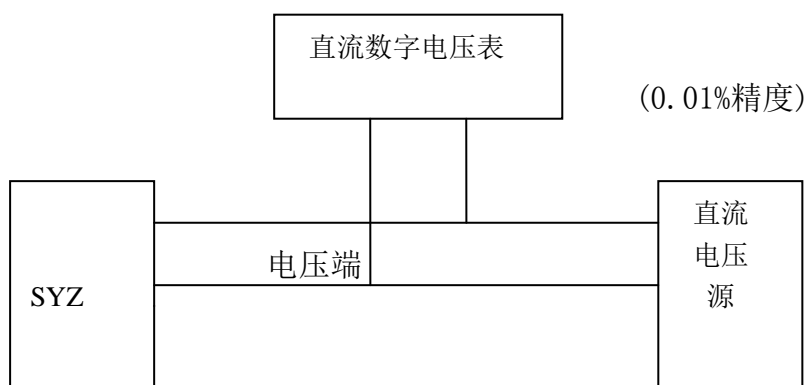
4. 探针进入试样或拨离试样时,要注意操作,避免断针在试样内。

## 六. 校验与调整

为了保证仪器的测量精度,必须定期(通常为90天或半年)进行校验与维修性的调整,当仪器经过剧烈震动运输和温度冲击后,或者经过维修调整后,也应该进行复校。

电气箱部分: 复校步骤如下:(在规定的温度和环境条件下)

1. 仪器按操作步骤进行通电和自校;
2. 如发现仪器在自校时误差较大(超过 $\pm 3 \frac{1}{2}$ 字),说明仪器测量误差超过0.3%,必须对仪器进行重新调整,按下面步骤进行;
  - (1) 校准输入插头与仪器后面的测量、校准输入插座连接起来;
  - (2) 校验电压量程: 将“工作方式”开关置于“R”处(按入),按下图接好试验电路



图(6-1)电压量程校验电路

电压量程开关按次序置于2V、20V、200V。由直流电压源分别输出1.999V、19.99V、199.9V。观察直流数字电压表的读数和SYZ的读数填入下表

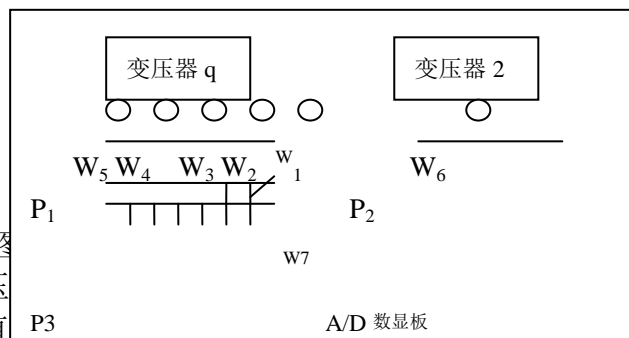
数据 项目	量程	2V	20V	200V

SYZ 读数			
直流数字电压表读数	1.999V	19.99V	199.9V
误差			

说明:误差计算:

$\delta = (V_s - V_{直}) / V_{直} \times 100\%$ , 式中:  $V_s$  为 SYZ 的电压值读数,  $V_{直}$  为直流数字电压表读数

如果误差  $\delta$  超过技术指标, 则应对仪器进行重新调整. 打开机壳后盖, 可以看见仪器下部电气箱结构俯视图



如果仪器某电压仪器显示读出数与直应的电位器, 使

W <sub>1</sub> —2K	W <sub>2</sub> —2K	W <sub>3</sub> —20V
W <sub>4</sub> —10K	W <sub>7</sub> —2V	W <sub>5</sub> —200V

### (三) 电阻量程校验

将测量选择开关置于“I 调节”位置, 调节“电流调节”电位器使数字显示为“500”值, 将仪器按下图接好线路。



图 (6-3) 电阻量校验电路

图中  $R_w$  为 2X54 型开关式精密直流电阻箱 (精度为 0.01%)

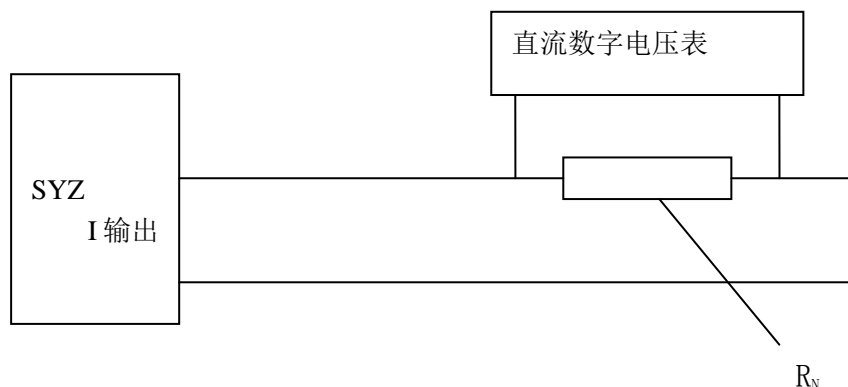
- (1) 将电阻量程开关置于 2K 处, 测量选择开关置于“电阻”工作方式, 置“R”,  $R_N$  取 1.999K $\Omega$ , 读出显示值记入下表;
- (2) 将电阻值量程开关置于 20K 处,  $R_N$  取 10K $\Omega$  时, 读出显示值记入下表, 再计算其误差。

数据	量程	
	2K	20K
项目		
SYZ 读数		
$R_N$ 标准电阻	1.999 $\Omega$	10.00K $\Omega$
误差 (%)		

当误差  $\leq 0.5\% \pm 2$  字时, 则仪器工作误差符合要求, 如超差时, 对仪器重新调整。



### (3) 仪器按图(6-4)电路接好线路, 检查 5.00mA 输出电流精度



图(6—4)恒流输出校验

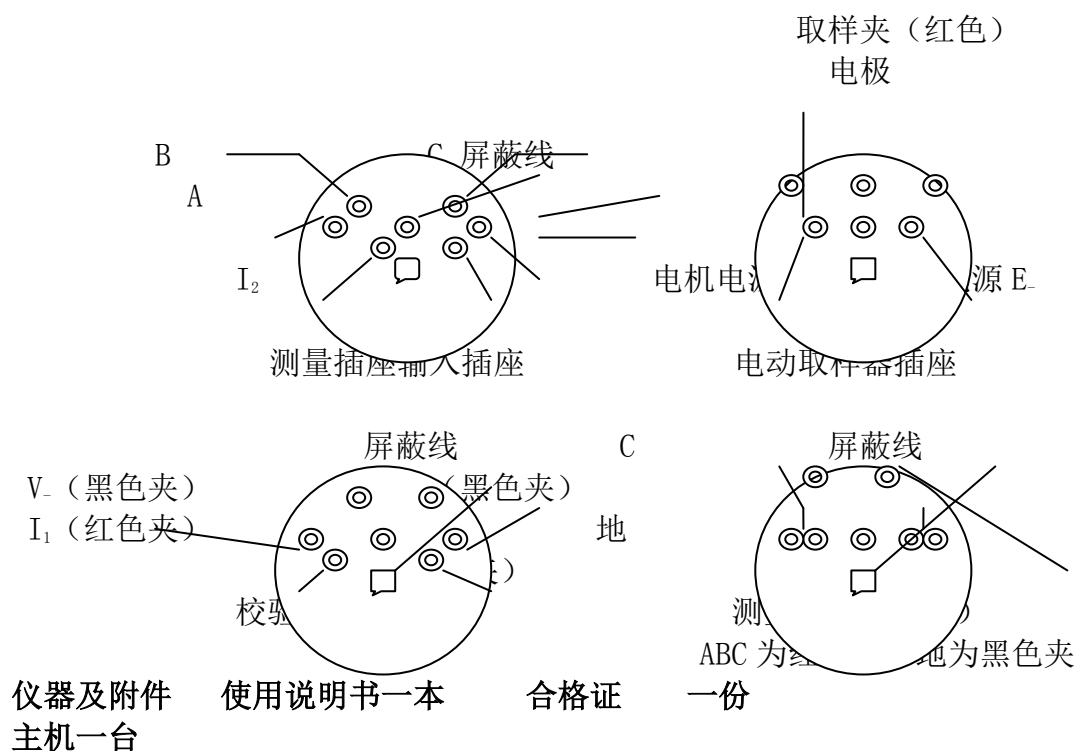
取  $R_N=100\Omega$  时, 仪器测量开关置于“**I 调节**”处, 调节电流调节电位器, 使数

字显示为 500 (即为 5mA 电流), 再把测量选择开关置于“**V**”处, 观察直流数字电压表读数应为 0.500V, 误差 $\leq 0.5\% \pm 2$  字, 则电流输出符合精度要求, 如果超差则可以调节图(6-2)中  $P_2$  电路板上  $W_6$  电位器, 使直流数字电压表读数的数值合符要求。

在恒流源 5mA 电流调整后, 再按照图(6-3)线路接好线路, 重复(1)(2)步骤进行校验, 如果仍超差, 可以相应调节图(6-2)中  $P_2$  电路板上所对应的电位器(即 2K 量程对应  $W_1$  电位器, 20K 量程对应  $W_3$  电位器)使其达到精度要求。

如果按以上步骤和方法无法调节好仪器精度, 则仪器发生故障, 必须送厂方修理, 已不属校验调整范畴。

附: 仪器插座接线示意图、测量输入插头、校验插头示意图



测试线一根，校验线一根，电源线 一根

测试夹具一套 电动取样器 一支 取样探针 若干