

数字万用表套件

型号 DT830B



装配指导说明书

元件列表

电阻器

数量	元件符号	元件规格	色环编码	部件编号
<input type="checkbox"/> 1	R08	0.01Ω	锰铜丝电阻	
<input type="checkbox"/> 1	R09	0.99Ω 0.5% 1/4W	黑-白-白-银-绿	
<input type="checkbox"/> 1	R10	9Ω 0.5% 1/4W	白-黑-黑-银-绿	
<input type="checkbox"/> 1	R21	10Ω 5% 1/4W	棕-黑-黑-金	
<input type="checkbox"/> 1	R11	100Ω 0.3% 1/4W	棕-黑-黑-黑-蓝	
<input type="checkbox"/> 1	R20	500-800Ω	热敏电阻	
<input type="checkbox"/> 1	R12	900Ω 0.3% 1/4W	白-黑-黑-黑-蓝	
<input type="checkbox"/> 1	R02	910Ω 1% 1/4W	白-棕-黑-黑-棕	
<input type="checkbox"/> 1	R13	9KΩ 0.3% 1/4W	白-黑-黑-棕-蓝	
<input type="checkbox"/> 1	R07	9KΩ 1% 1/4W	白-黑-黑-棕-棕	
<input type="checkbox"/> 1	R14	90KΩ 0.3% 1/4W	白-黑-黑-红-蓝	
<input type="checkbox"/> 1	R01	100KΩ 5% 1/4W	棕-黑-黄-金	
<input type="checkbox"/> 3	R05, R22, R23	220KΩ 5% 1/4W	红-红-黄-金	
<input type="checkbox"/> 1	R04	300KΩ 5% 1/4W	橙-黑-黄-金	
<input type="checkbox"/> 1	R15	352KΩ 0.5% 1/4W	橙-绿-红-橙-绿	
<input type="checkbox"/> 3	R17, R18, R19	470KΩ 5% 1/4W	黄-紫-黄-金	
<input type="checkbox"/> 1	R16	548KΩ 0.5% 1/4W	绿-黄-灰-橙-绿	

电容器

数量	元件符号	元件规格	元件名称	部件编号
<input type="checkbox"/> 1	C1	100pF (101)	瓷片电容	
<input type="checkbox"/> 4	C2, C3, C4, C5	100nF (104)	金属化电容	
<input type="checkbox"/> 1	C6	1uF	电解电容	

半导体器件

数量	元件符号	元件规格	元件名称	部件编号
<input type="checkbox"/> 1	D1	1N4007	二极管	
<input type="checkbox"/> 1	Q1	9013	三极管	

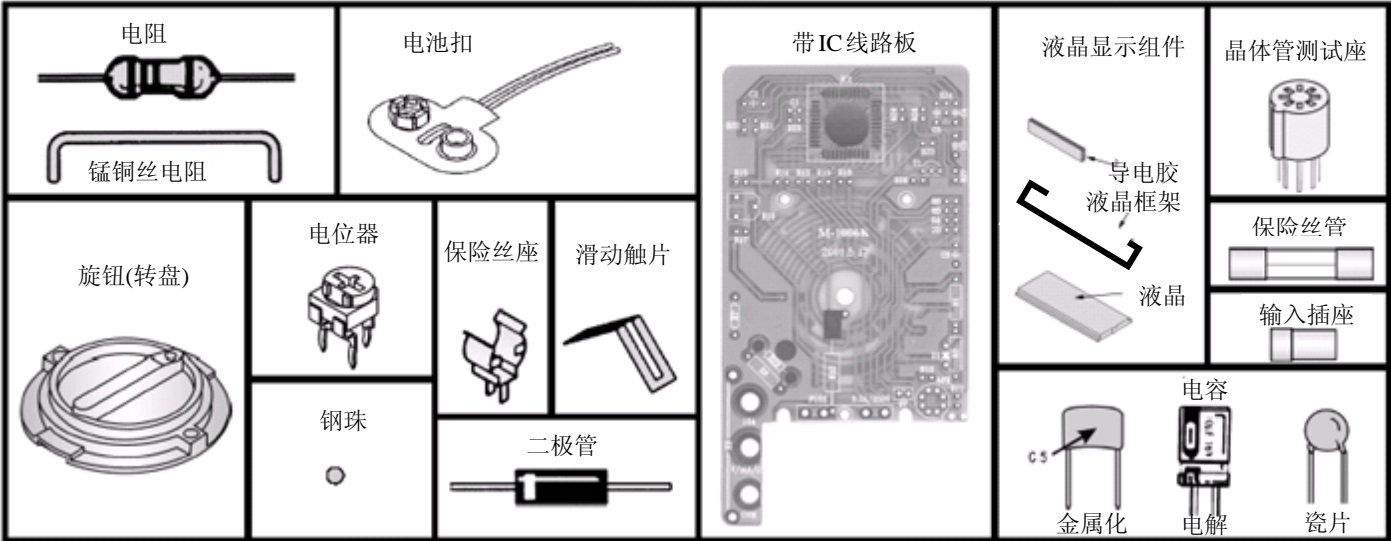
其它元器件

数量	名称	部件号	数量	名称	部件号
<input type="checkbox"/> 1	液晶显示器		<input type="checkbox"/> 2	螺丝 2.5*9	
<input type="checkbox"/> 1	导电胶 (斑马条)		<input type="checkbox"/> 2	保险管座	
<input type="checkbox"/> 1	带邦定 IC 线路板		<input type="checkbox"/> 1	晶体管输入座	
<input type="checkbox"/> 1	保险管 500mA/250V		<input type="checkbox"/> 3	输入插座	
<input type="checkbox"/> 1	9V 叠层电池		<input type="checkbox"/> 2	钢珠	
<input type="checkbox"/> 1	电池扣		<input type="checkbox"/> 6	滑动接触片	
<input type="checkbox"/> 1	旋钮		<input type="checkbox"/> 2	1/4 英寸拨盘弹簧	
<input type="checkbox"/> 1	面壳		<input type="checkbox"/> 1	功能面板	
<input type="checkbox"/> 1	底壳		<input type="checkbox"/> 1	白凡士林	
<input type="checkbox"/> 1	导电胶框架		<input type="checkbox"/> 1	焊锡丝	
<input type="checkbox"/> 3	螺丝 2*6mm		<input type="checkbox"/> 1	测试表笔一对	

注意:

线路板上的 R24 一般不需要安装, 当 DC 200mA 档偏高太多时, 才需要在此处并上合适的电阻。
IC1 (7106) 已经邦定在线路板上, 这种方式一般称为 COB (chip on board), 邦定后已经我司测试。

元件列表



电阻值识别

根据以下各色环所代表意义的列表来正确识别电阻值

第1色环 第1位数		第2色环 第2位数		第3色环 如果使用		倍乘数		精度		<div>四色环电阻表示法</div> <div>五色环电阻表示法</div>
颜色	数字	颜色	数字	颜色	数字	颜色	倍数	颜色	数字	
黑	0	黑	0	黑	0	黑	1	银	±10%	
棕	1	棕	1	棕	1	棕	10	金	±5%	
红	2	红	2	红	2	红	100	棕	±1%	
橙	3	橙	3	橙	3	橙	1K	红	±2%	
黄	4	黄	4	黄	4	黄	10K	橙	±3%	
绿	5	绿	5	绿	5	绿	100K	绿	±0.5%	
蓝	6	蓝	6	蓝	6	蓝	1M	蓝	±0.3%	
紫	7	紫	7	紫	7	金	0.1	紫	±0.1%	
灰	8	灰	8	灰	8	银	0.01			
白	9	白	9	白	9					

电容值识别法

电容的常用单位为 pF(皮法),nF(纳法),uF(微法)。大多数电容的电容值是直接打印在电容上的,部分电容的电容值是按下列方法打印在电容上,电容的最大耐压也打印在电容上。

第二位数	<p>上面表示值为 $10 \times 1,000 = 10,000\text{pF}$ 或 $0.01\mu\text{F}$ 100V</p>	倍乘数	数字	0	1	2	3	4	5	8	9
			倍乘	1	10	100	1K	10K	100K	0.01	0.1
第一位数			注意: 字母 R 相当于小数点 字母 M 代表的精度为: $\pm 20\%$ 字母 K 代表的精度为: $\pm 10\%$ 字母 J 代表的精度为: $\pm 5\%$								

公制单位换算

符号	名称	乘数	科学计数法	
p	皮	0.000000000001	10^{-12}	-
n	纳	0.000000001	10^{-9}	1000p=1n
u	微	0.000001	10^{-6}	1000n=1u
m	毫	0.001	10^{-3}	1000u=1m
-	个	1	10^0	1000m=1
K	千	1000	10^3	1000=1K
M	兆	1000000	10^6	1000K=1M

焊接规范

说明：好的焊接方法是安装 DT830B 数字万用表套件最重要的因素，合适的电烙铁也十分重要。本指导说明书推荐使用 40W 的外热式电烙铁，并请随时保持烙铁头的清洁和镀锡。

安全操作规程

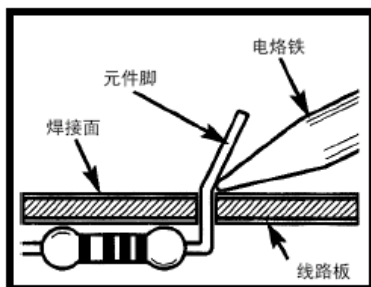
- ✧ 焊接时注意防护眼睛。
- ✧ 不要将焊锡放入口中，焊锡中含铅和其它有毒物质，手工焊接后须清洁双手。
- ✧ 确信焊接现场有足够的通风。

元件安装

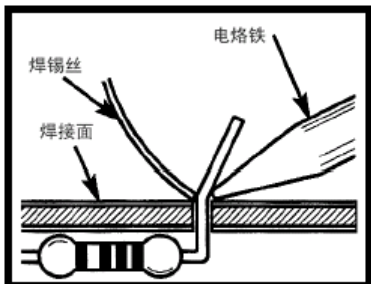
下列所有的安装步骤，在没有特别指明的情况下，元件必须从线路板正面装入。线路板上的元件符号图指出了每个元件的位置和方向，根据本指导说明书只推荐使用 63/37 铅锡合金松香心焊锡丝。禁止使用酸性助焊剂焊锡丝！

正确的焊接方法

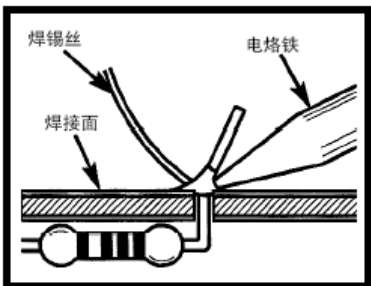
1、将电烙铁靠在元件脚和焊盘的结部。注：所有元件从焊接面焊接。



2、若烙铁头上带有少量焊料，可使烙铁头的热量较快传到焊点上。将焊接点加热到一定的温度后，用焊锡触到焊接件处，融化适量的焊料；焊锡丝应从烙铁头的对称侧加入。

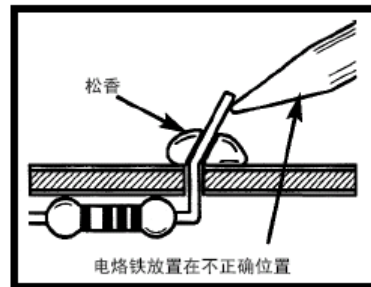


3、当焊锡丝适量融化后迅速移开焊锡丝；当焊接点上的焊料流散接近饱满，助焊剂尚未完全挥发，也就是焊接点上的温度适当、焊锡最光亮、流动性最强的时刻，迅速移开电烙铁。

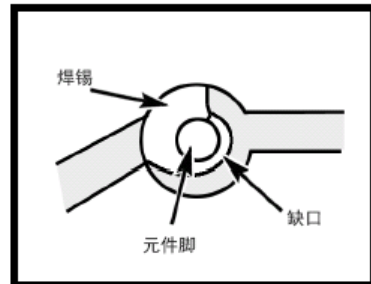


不良的焊接方法

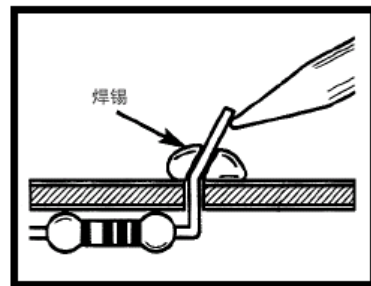
1、加热温度不够：焊锡不向被焊金属扩散生成金属合金。



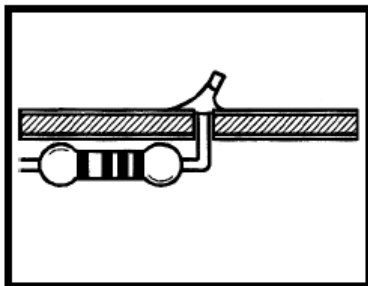
2、焊锡量不够：造成点不完整，焊接不牢固。



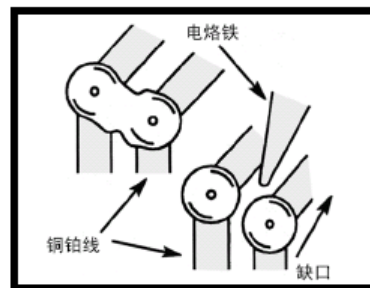
3、焊接过量：容易将不应连接的端点短接。



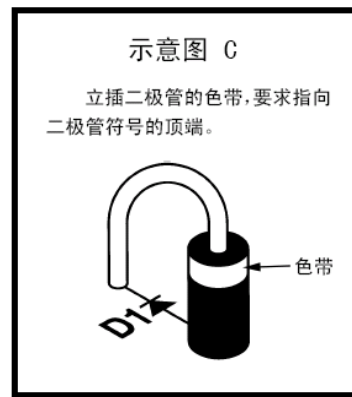
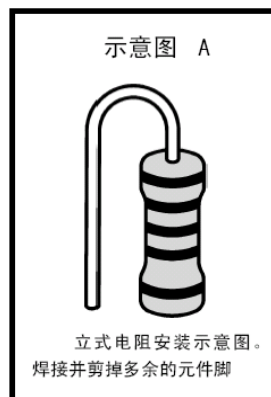
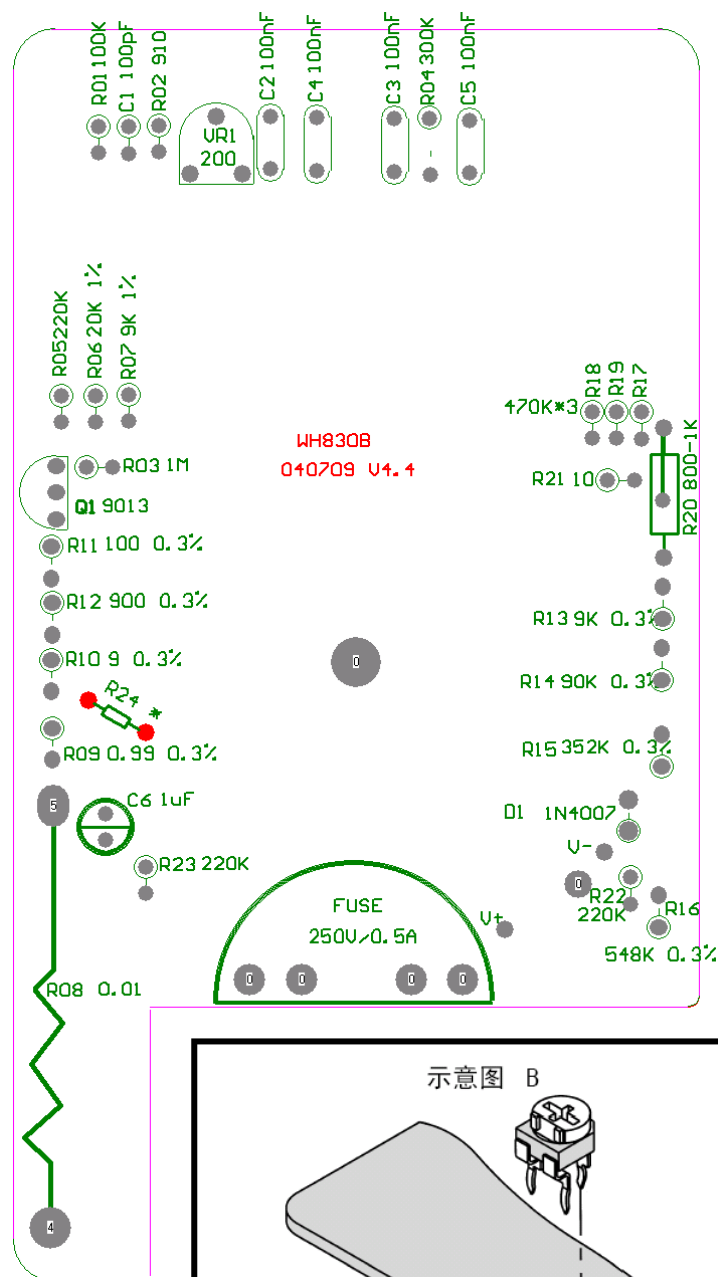
4、焊锡冷却后，剪掉多余的焊脚，就得到了一个理想的焊接了



4、焊锡桥接：焊锡流到相邻通路，造成线路短路。这个错误需用烙铁通过桥接部位即可。

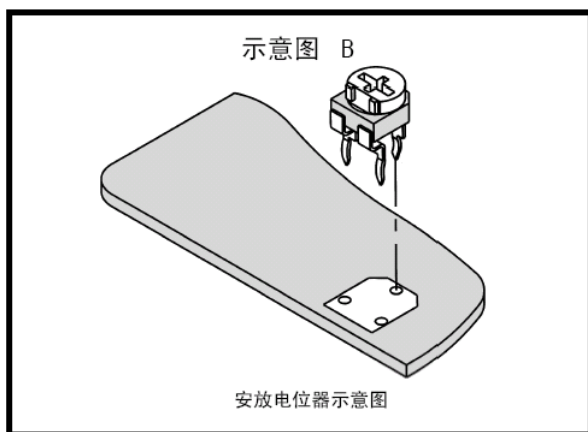


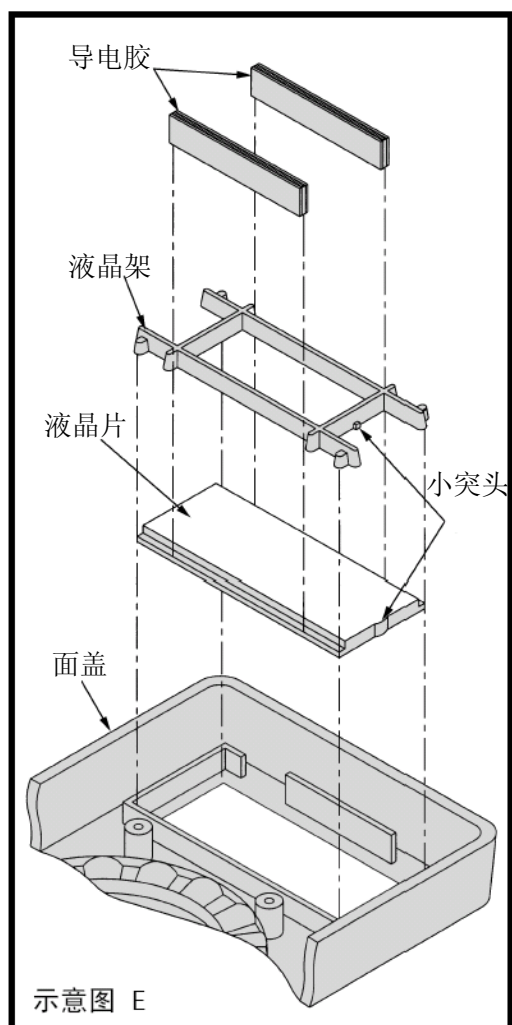
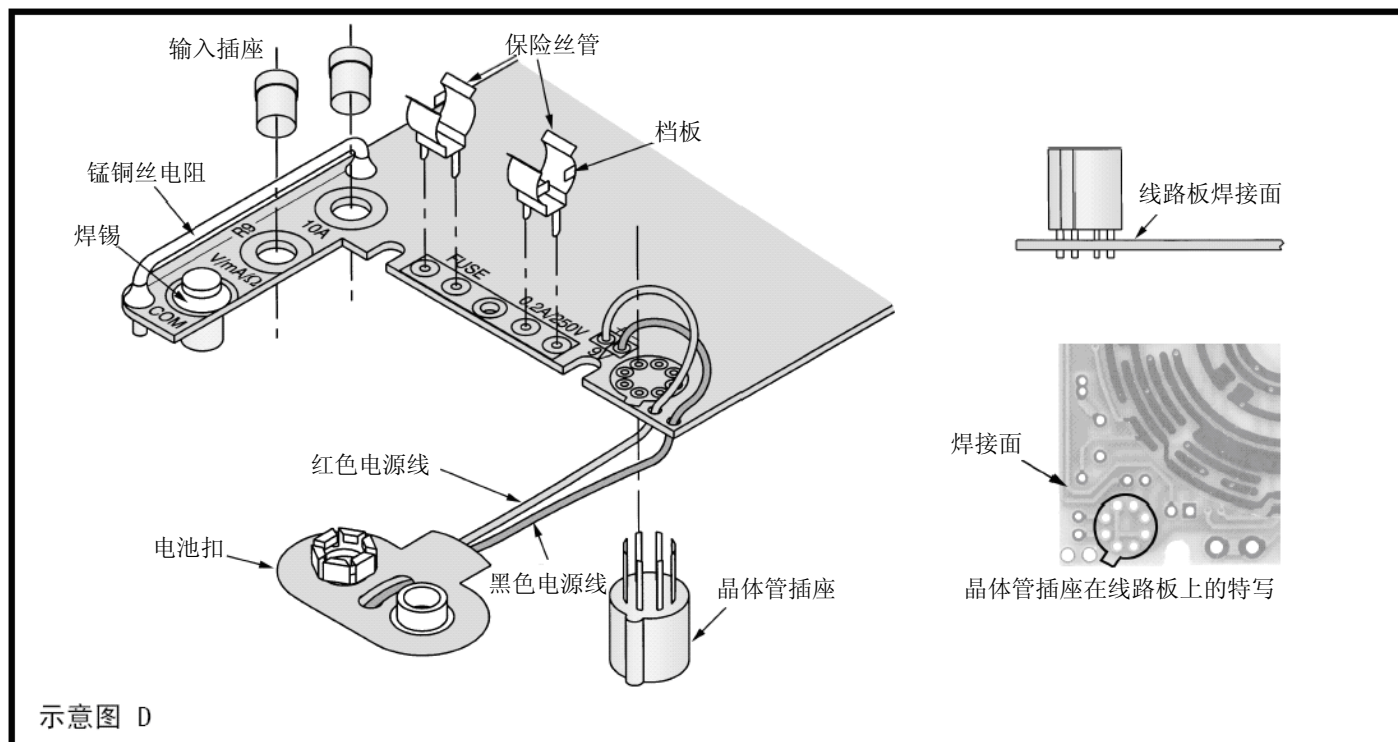
安装说明



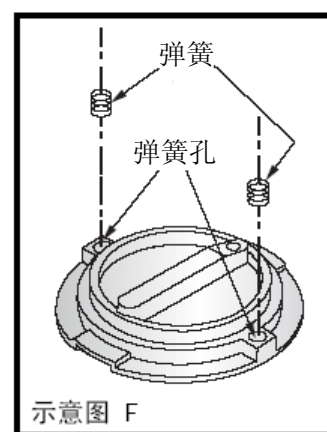
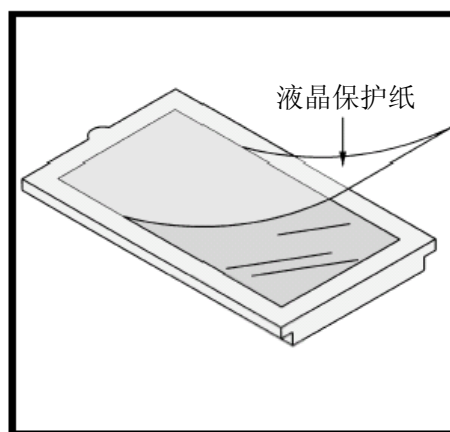
安装下列部件 (如下图), 然后在相应的方格内打“√”

- ☐ 将输入插孔小的一头从线路板元件面装入线路板对应的焊盘孔, 从元件面将输入孔焊接在线路板上, 焊锡要求流满整个焊盘。
- ☐ 将锰铜丝电阻 (R08) 从元件面插入线路板对应孔, 要求锰铜丝电阻高出线路板元件面 5mm, 从元件面将锰铜丝电阻焊接在线路板上 (参照示意图 D)。
- ☐ 确认晶体管 8 脚测试座能够通过面盖上的对应孔, 如果不能, 要将面盖上的孔边毛刺修整, 直到容易穿过。不要硬推测试插座的管脚, 以免损坏它。将晶体管测试座从焊接面插入线路板对应孔, 确认测试座上的突头方向对应线路板图示。从元件面将晶体管测试座焊接在线路板上, 然后剪去多余的脚 (参照示意图 D)。
- ☐ 将电池扣的连线从焊接面穿过线路板上示意图 D 中的两个孔, 将红线插入 (V+) 标志孔, 黑红插入 (V-) 标志孔, 然后将电池线焊接在线路板上。
- ☐ 将两保险管座从元件面插入线路板对应孔, 确认保险管座上的档片向外, 然后保险管座焊接在线路板上 (参照示意图 D)。





- ☐ 从液晶片表面揭去透明保护膜(注意:不要揭去背面的银色衬背)。在面盖里边依次放入液晶片,斑马条框架以及斑马条。参照示意图 E,确保液晶片的小突头的方向与示意图一致。
- ☐ 打开装/有白凡士林的塑料袋,取一点白凡士林放入拨盘的弹簧孔中,然后将 2 只拨盘弹簧装入拨盘弹簧孔中(参照示意图 F)。



- 将两只钢珠对称放入面盖内的凹痕中（参照示意图 G）。
- 将六只温控接触片装在拨盘上（参照示意图 G）。
- 放置拨盘入面盖中，注意拨盘的弹簧孔对准面盖上的钢珠。
- 中心轴放入面盖中，确保八脚插座放入面盖的对应孔中，然后用三只 6mm 螺钉紧固线路板（参照示意图 G）。
- 将 0.5A/250V 保险管装入保险管座中。
- 将功能面牌的衬底剥离，然后将功能面牌贴在面盖上。
- 将 9V 电池盖在电池扣上，并置于电池仓。

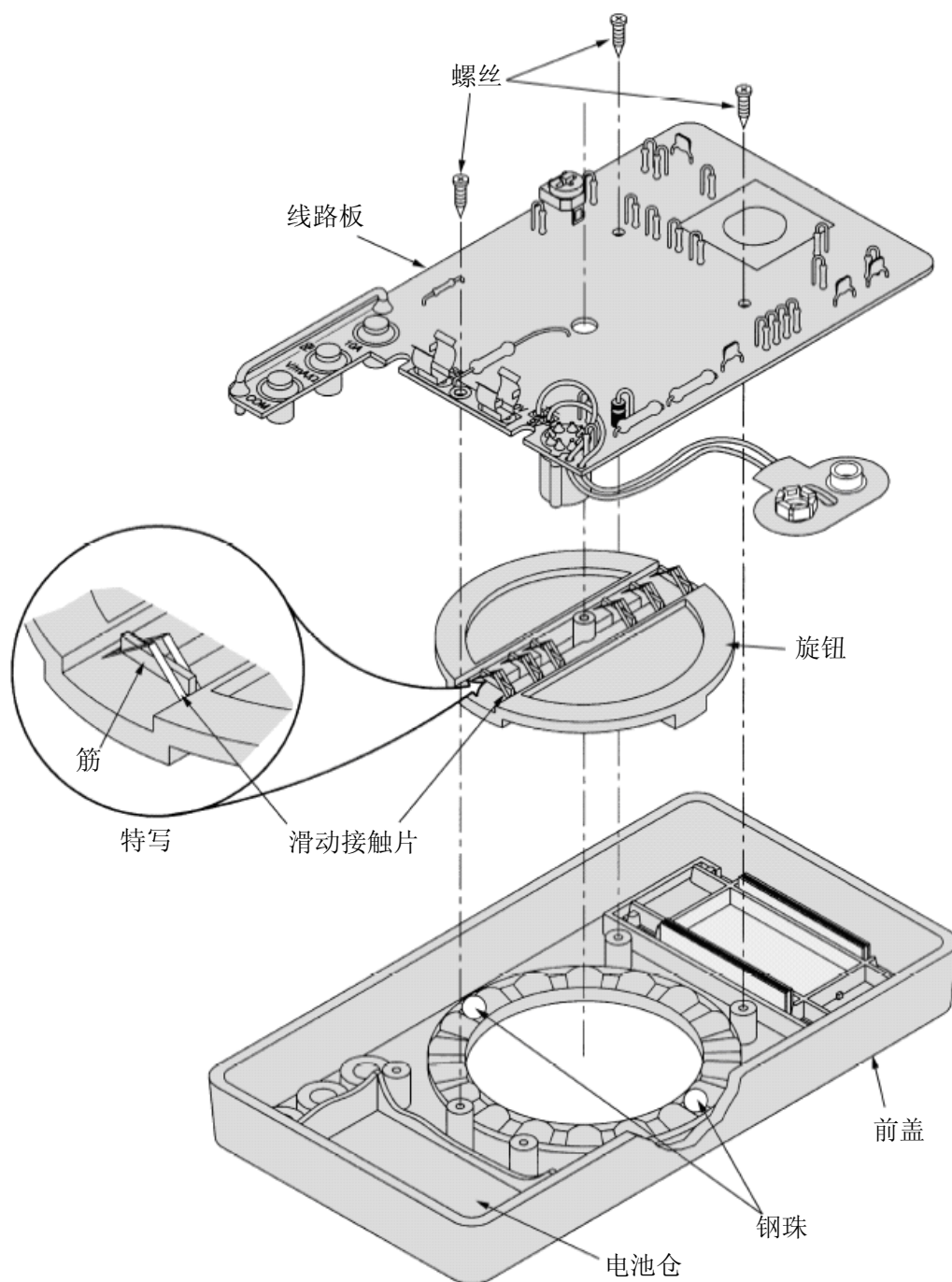


示意图 G

测试、校准及故障维修

正常显示测试

不要连接测试笔到仪表，转动拨盘，仪表在各档位的读数如下面列表，负号(-)可能会在各为零的档位中闪动显示，另外尾数有一些数字的跳动也是算正常的。B表示空白

功能量程		显示数字	功能量程		显示数字
DCV	200mV	00.0	hFE	三极管	000
	2000mV	000	Diode	二极管	1BBB
	20V	0.00		200Ω	1BB.B
	200V	00.0		2000Ω	1BBB
	1000V	000	OHM	20KΩ	1B.BB
	200uA	00.0		200KΩ	1BB.B
DCA	2000uA	000		2000KΩ	1BBB
	20mA	0.00			
	200mA	00.0			
	10A	0.00			

如果仪表各档位显示与上述所列不符，请确认以下事项：

- 检查电池电量是否充足，连接是否可靠。
- 检查各电阻的值是否正确。
- 检查各电容的值是否正确。
- 检查线路板焊接是否有短路、虚焊、漏焊。
- 检查滑动连接片是否接触良好。
- 检查液晶片，斑马条，线路板是否正确连接。

校准

校准前请查阅仪表说明书关于表笔连接和测量部分。

A/D 转换器校准

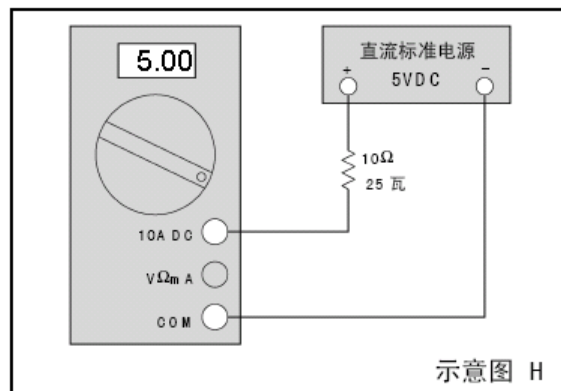
将被测仪表的拨盘开关转到 20V 档位，插好表笔；用另一块已校准仪表做监测表，监测一个小于 20V 的直流电源（例如 9V 电池），然后用该电源校准装配好的仪表，调整电位器 VR1 直到被校准表与监测表的读数相同（注意不能用被校准表测量自身的电池）。当两个仪表读数一致时，套件安装表就被校准了。将表笔移开电源，拨盘转到关机位。

直流 10A 档校准

直流 10A 档校准需要一个负载能力大约为 5A、电压 5V 左右的直流标准源和一个 10Ω、25W 的电阻。将被校准表的拨盘转到“10A”位置，表笔连接如示意图 H，如果仪表显示高于 5A，焊接锰铜丝使锰铜丝电阻在 10A 和 COM 输入端之间的长度缩短，直到仪表显示 5A；如果仪表显示小于 5A，焊接锰铜丝使锰铜丝电阻在 10A 和 COM 输入端之间的长度加长，直到仪表显示 5A。

如果校准错误：

- 检查线路板是否有焊锡短路、焊接不良等现象；
- 检查 R09~R11 的电阻值和各电容的电容值。

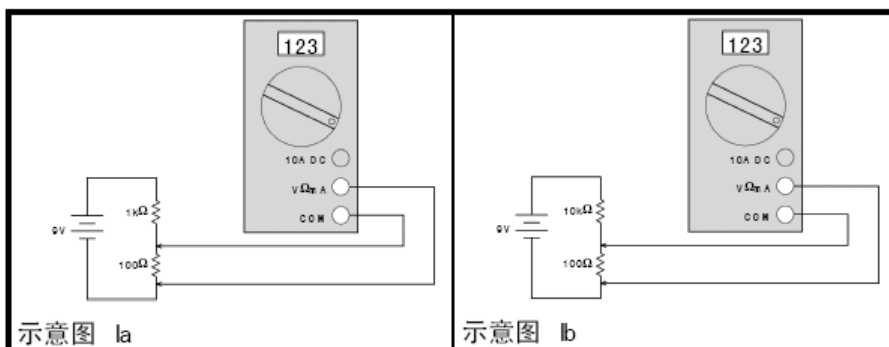


直流电压测试

- 1) 如果你有一个直流可变电压源，只要将电源分别设置在 DCV 量程各档的中值，然后对比被测表与监测表测量各档中值的误差，要求满足本指导说明书后面所列对 DCV 精度要求。
- 2) 如果没有可变电源，可以采取以下两种测量方法：
 - a) 将拨盘转到 2000mV 量程，测量示意图 1a 中 100Ω 电阻两端的电压，与监测表对比读数，此电压约 820mV。
 - b) 将拨盘转到 200mV 量程，测量示意图 1b 中 100Ω 电阻两端的电压，与监测表对比读数，此电压约为 90mV。

如果上面的测量有问题：

- a) 重新检查前面的仪表校准。
- b) 检查各电阻和电容的焊接和数值。



交流电压测试

交流电压测试，需要交流电压源，市电是最方便的。

注意：用市电 220VAC 做电压源要特别小心，在表笔连接市 220VAC 前要将拨盘转到 750VAC。

拨盘转到 750VAC 量程，然后测量市电 220VAC，与监测表对比读数，要求达到本书所要说明书所要求的精度。

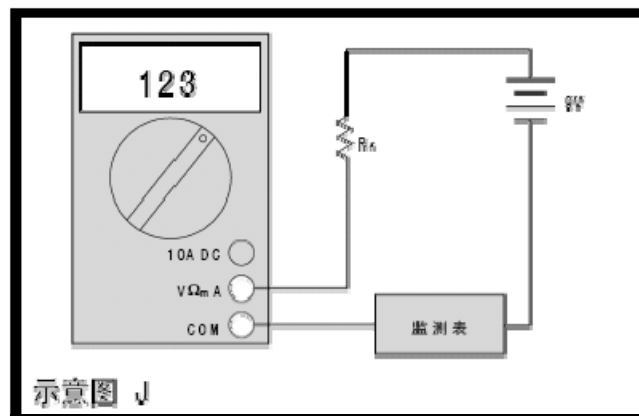
如果上面的测量有问题：

- a) 检查电阻 R15、R16 的数值和焊接情况。
- b) 检查二极管的安装方向及焊接情况是否正常。

直流电流测量

- 1) 将拨盘转到 200uA 档位，然后按示意图 J 连接仪表，当 RA 等于 100KΩ 时回路电流约为 90uA，对比被测表与监测表的读数。
- 2) 将拨盘转到下表中的各电流档，同时按下表改变 RA 的数值，对比被测表与监测表的读数。

量程	RA	电流（大约）
200uA	10KΩ	900uA
20mA	1KΩ	9mA
200mA	470Ω	19mA



如果上面的测量有问题：

- a) 检查保险管。
- b) 检查电阻 R09~R12 的数值和焊接情况。

电阻/二极管测试

- 1) 用每个电阻档满量程一半数值的电阻测试档，对比安装表与监测表各自测量同一个电阻的值。
- 2) 用一个好的硅二极管（如 1N4007）测试二极管档，读数应约为 600 左右，对于功率二极管和功率晶体管的基射极间通电压，显示数值要低一些，请与监测表对比使用。

如果上面的测量有问题：

检查各电阻的数值和焊接是否正常。

hFE 测试

- 1) 将拨盘转到 hFE 档位，用一个小的 NPN（9014）和 PNP（9015）晶体管，并将发射极、基极、集电极分别插入相应的插孔。
- 2) 被测表显示晶体管的 hFE 值，晶体管的 hFE 值范围较宽，可以参考监测表使用。

如果上面的测量有问题，请检查以下问题：

- a) 检查晶体管测试座是否完好、焊接是否正常，有否短路、虚焊、漏焊等。
- b) 检查电阻 R21、R22、R23 的数值及焊接是否正确。

安装后盖

将后盖装入已调试好的仪表的面盖，用两只 10mm 的螺钉紧固后盖（参照示意图 K）。

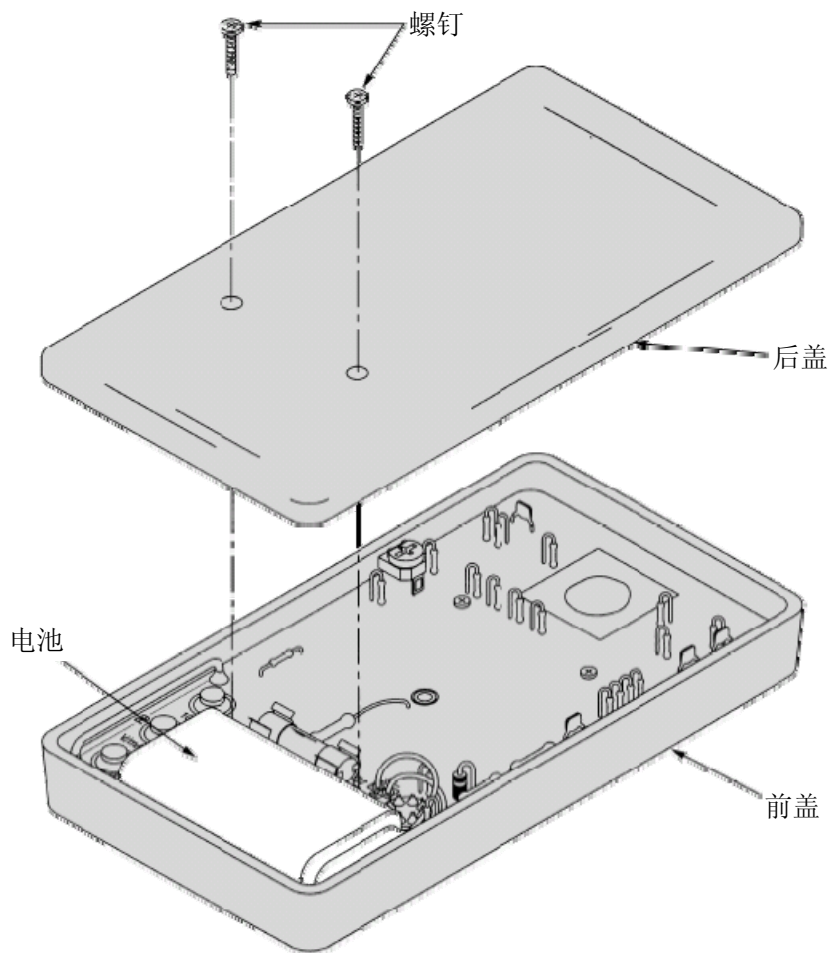


示意图 K