

Technology
实用技术

实用电子技术

——制作·调试·维修

刘南平 编著

 科学出版社
www.sciencep.com

3. 外壳的固定

按照图 8.17 所示总连后,分别固定各部件于上、下外壳,然后将上、下外壳安装,如图 8.18 所示。

实用电子技术

——制作·调试·维修

刘南平 编著

图 8.17 总连图

本书由刘南平编著,北京人民邮电出版社出版。

8.6 调试

本书由刘南平编著,北京人民邮电出版社出版。

刘南平

中国图书馆 CIP 数据 (2008) 第 118183 号

刘南平编著,北京人民邮电出版社出版。

刘南平编著,北京人民邮电出版社出版。

刘南平编著,北京人民邮电出版社出版。

刘南平编著,北京人民邮电出版社出版。

刘南平编著,北京人民邮电出版社出版。

刘南平编著,北京人民邮电出版社出版。

刘南平编著,北京人民邮电出版社出版。

刘南平编著,北京人民邮电出版社出版。

刘南平编著,北京人民邮电出版社出版。

刘南平编著,北京人民邮电出版社出版。

刘南平编著,北京人民邮电出版社出版。

刘南平编著,北京人民邮电出版社出版。

刘南平编著,北京人民邮电出版社出版。

刘南平编著,北京人民邮电出版社出版。

刘南平编著,北京人民邮电出版社出版。

刘南平编著,北京人民邮电出版社出版。

刘南平编著,北京人民邮电出版社出版。

刘南平编著,北京人民邮电出版社出版。

刘南平编著,北京人民邮电出版社出版。

刘南平编著,北京人民邮电出版社出版。

刘南平编著,北京人民邮电出版社出版。

刘南平编著,北京人民邮电出版社出版。

刘南平编著,北京人民邮电出版社出版。

刘南平编著,北京人民邮电出版社出版。

内 容 简 介

本书以典型制作实例为基础,覆盖知识面广,内容跨度大,实践性极强,内容新颖。全书采用图解的方式讲叙,介绍的产品包括:调幅收音机、调频表贴收音机、机械万用表、数字万用表、小黑白电视机和电话机。这些产品都是批量生产的产品,阅读本书后,读者完全可以制作、调试出来。本书集实用性、趣味性、科学性于一体。

本书适合工科院校相关专业学生及电子爱好者阅读,是提高知识综合运用能力和实践能力的一本不可多得的实践用书。

图书在版编目(CIP)数据

实用电子技术:制作·调试·维修/刘南平编著. —北京:科学出版社, 2008

ISBN 978-7-03-022690-7

I. 实… II. 刘… III. ①电子技术-高等学校-教材②电子技术-专业学校-教材 IV. TN

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 118163 号

责任编辑:赵方青 杨 凯 / 责任制作:魏 谨

责任印制:赵德静 / 封面设计:朱 平

北京东方科龙图文有限公司 制作

<http://www.okbook.com.cn>

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2008 年 9 月第 一 版 开本: B5(720×1000)

2008 年 9 月第一次印刷 印张: 12

印数: 1—4 000 字数: 232 000

定 价: 28.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

前言

科学出版社和天津亿创宏达科技有限公司为推动我国电子类专业实践教学,经过长时间的调研,根据广大读者需求,特推出本书。本书具有以下突出的特点:

1. 可操作性和实用性强,集趣味性、科学性于一体

以前各出版社也出版过各种“电子制作”类的书,有些书选编的内容过时,并且选编的案例在现实生活中几乎没有任何实际应用价值。有些书选编的案例不错,可是给出的案例根本没有经过验证,也就是说读者照着案例做出来的可能性并不大,大多数案例只是编者的一种“假设”而已。

本书选编的所有案例都是作者经过实践验证过的,读者是完全可以制作、调试出来的,并且所有选编的案例都与生产、生活实际紧密结合,集实用性、趣味性、科学性于一体。

2. 与时代同步

针对电子技术的发展,本书紧跟时代步伐,将单片机等融于其中,书中内容覆盖工科院校部分基础课程,如“模拟电路”、“数字电路”、“高频电路”、“单片机与接口”、“电气电路”、“通信”等。有些案例专门针对某单一课程,有些案例是多门课程知识的综合。

3. 读者对象广

本书覆盖知识点多、牵涉的内容广、内容跨度大、理论和实践性极强,内容新颖。因此既适合有一定基础的读者提高理论和实践水平,也适合初学者入门,进入电子的“殿堂”。

本书是培养工科院校学生及电子爱好者学习电子实用技术的方便手册,既有通俗易懂的实际操作指导,又可以不断提高,知识综合运用能力和实践能力,为学员增强社会竞争能力打下良好的基础,达到“学以致用”的效果。

读者在学习时,如需要实际制作,可以联系天津亿创宏达科技有限公司(www.tjyckj.com.cn; www.dianzidiy.com.cn; 电话:02260598092, 13662025155),天津亿创宏达科技有限公司提供一切技术支持。

本书由刘南平等编写,夏克文博导主审。限于作者水平,书中难免有错误和疏漏不妥之处,敬请读者批评指正。

编者

目 录

第 1 章 调幅收音机原理、组装与调试

1.1	实践目的	1
1.2	实践要求	1
1.3	调幅收音机简介	2
1.4	调幅收音机工作原理	2
1.5	装配与焊接	3
1.5.1	印制电路板图和装配图	3
1.5.2	装配前的准备工作及元器件初测	4
1.5.3	元件安装与焊接	9
1.5.4	整机装配	12
1.6	调 试	14
1.7	测 试	17
1.8	故障排除	17
1.8.1	组装调整中易出现的问题	17
1.8.2	检测修理方法	18
1.9	考核要求	24

第 2 章 调频收音机原理、组装与调试

2.1	实践目的	25
2.2	实践要求	25
2.3	调频表贴收音机简介	26
2.4	调频表贴收音机工作原理	26
2.4.1	SC1088 介绍	26
2.4.2	电路分析	28
2.5	表贴技术和工艺	32
2.5.1	SMT 技术的优点	32
2.5.2	表面组装技术	32
2.5.3	表面组装元器件(SMC/SMD)	34
2.5.4	表面组装元器件(SMC/SMD)的包装类型	41
2.5.5	表面组装焊接材料——焊膏	41

2.5.6	表面组装黏接材料——贴片胶	43
2.5.7	SMT 工艺介绍	43
2.6	调频收音机的装配	49
2.6.1	装配前的准备工作及元器件初测	49
2.6.2	装配与焊接	51
2.6.3	调试和总装	56
第 3 章 360 机械万用表原理、组装与调试		
3.1	实践目的	59
3.2	实践要求	59
3.3	360 工作原理	60
3.4	360 万用表焊接与装配	62
3.4.1	印制电路板图和装配图	62
3.4.2	装配前的准备工作及元器件初测	64
3.4.3	元件安装与焊接	69
3.4.4	机械部件的安装调整	73
3.5	故障的排除	74
3.6	万用表的使用	74
3.7	考核要求	75
第 4 章 MF47 万用表原理、组装与调试		
4.1	实践目的	77
4.2	实践要求	78
4.3	MF47 万用表的特点和组成	78
4.3.1	万用表的特点	78
4.3.2	MF47 指针式万用表的组成	78
4.4	MF47 万用表的工作原理	79
4.5	MF47 万用表安装步骤	82
4.5.1	清点材料	82
4.5.2	用万用表初步检测元器件好坏	84
4.5.3	元件安装与焊接	84
4.5.4	机械部分的安装与调整	89
4.6	故障的排除	94
4.7	MF47 万用表的使用	95
4.7.1	基本知识	95
4.7.2	直流电压测量	95

4.7.3 交流电压测量	95
4.7.4 直流电流测量	95
4.7.5 电阻测量	96
4.7.6 使用的注意事项	96
4.8 考核要求	96

第5章 830 数字万用表原理、组装与调试

5.1 实践目的	97
5.2 实践要求	97
5.3 830 数字万用表简介	98
5.4 830 数字万用表工作原理	99
5.4.1 7106 介绍	100
5.4.2 7106 的典型应用	104
5.4.3 830 数字万用表的电路原理图	107
5.5 装配与焊接	107
5.5.1 元件清点	107
5.5.2 元件安装	110
5.6 测试、校准及故障处理	113
5.6.1 显示测试	113
5.6.2 校 准	114
5.6.3 测 试	114
5.7 830 万用表的使用方法	116
5.8 830B 万用表常见故障及解决方法	118

第6章 9205 数字万用表原理、组装与调试

6.1 实践目的	121
6.2 实践要求	122
6.3 9205 数字万用表简介	122
6.4 9205 数字万用表工作原理	123
6.5 装配与焊接	130
6.5.1 元件清点	130
6.5.2 元件安装	132
6.6 测试、校准及故障处理	137
6.6.1 显示测试	137
6.6.2 校 准	138
6.7 常见故障及解决方法	140

第 7 章 5.5 寸小黑白电视机原理、组装与调试

7.1	实践目的	141
7.2	实践要求	141
7.3	小黑白电视机简介	142
7.4	小黑白电视机工作原理	142
7.4.1	CD5151CP(或 D2915CP)介绍	143
7.4.2	小黑白电视机信号流程	147
7.4.3	各部分电路工作原理	148
7.5	小黑白电视机的装配	154
7.5.1	装配前的准备工作及元器件初测	154
7.5.2	焊接与装配	161
7.6	调 试	164

第 8 章 电话机原理、组装与调试

8.1	实践目的	167
8.2	实践要求	167
8.3	HCD8889 电话机简介	168
8.4	HCD8889 电话机工作原理	168
8.4.1	HK108 介绍	168
8.4.2	电话机电路	172
8.5	HCD8889 电话机的装配	176
8.5.1	装配前的准备工作及元器件初测	176
8.5.2	焊接与装配	179
8.6	调 试	183

第1章

调幅收音机原理、组装与调试



图 1.1 调幅收音机

1.1 实践目的

通过对调幅收音机的安装、焊接、调试,了解调幅收音机装配的全过程,掌握元器件的识别、测试、整机装配和调试工艺。

1.2 实践要求

- ① 掌握调幅收音机的工作原理。
- ② 对照原理图,看懂调幅收音机的装配接线图。
- ③ 对照原理图、印制电路图,了解调幅收音机中的电路符号、元件和实物。
- ④ 根据技术指标,测试各元器件的主要参数。
- ⑤ 掌握调试的基本方法,学会排除焊接和装配过程中出现的故障。

1.3 调幅收音机简介

调幅收音机为七管中波调幅袖珍式半导体收音机,采用全硅管标准二级中放电路,用两只二极管正向压降稳压电路,稳定从变频、中频到低放的工作电压,不会因为电池电压降低而影响接收灵敏度,使收音机仍能正常工作。该机体积小巧,外观精致,便于携带。主要技术指标如下。

频率范围:525~1605kHz

中频频率:465kHz

灵敏度: $\leq 2\text{mV/m}$

S/N:20dB

扬声器: $\Phi 57\text{mm}, 8\Omega$

输出功率:50mW

电源:3V(两节 5 号电池)

1.4 调幅收音机工作原理

调幅收音机的工作原理框如图 1.2 所示,主要由输入回路、混频电路、本振电路、中频放大、检波、前置低频放大、功率放大和扬声器组成。

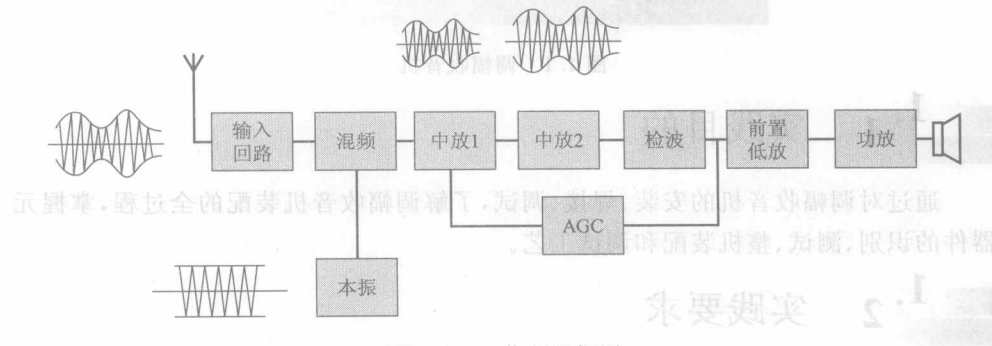
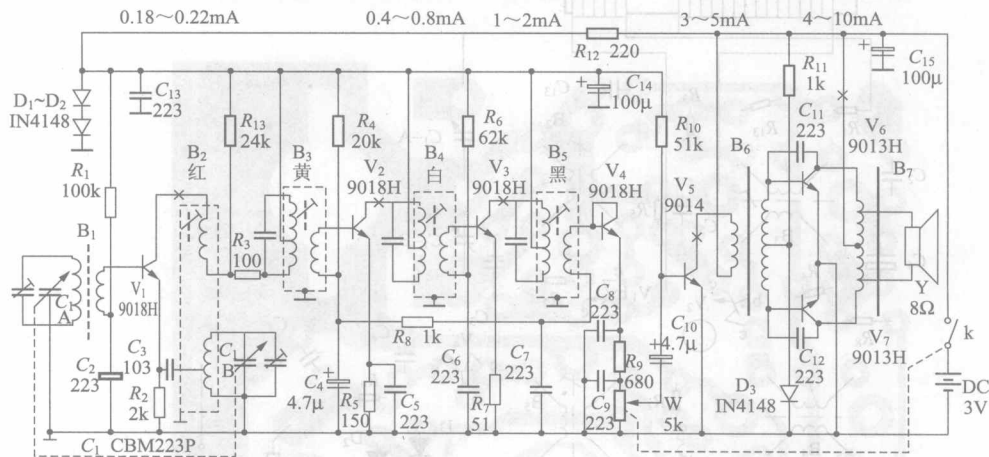


图 1.2 工作原理框图

调幅收音机的电路原理如图 1.3 所示。调幅信号感应到由 B_1 、 C_1 组成的天线调谐回路,调谐回路选出所需要频率的电信号(例如, f_1)进入三极管 V_1 (9018H) 的基极;本振信号(高出 f_1 一个中频,若 $f_1 = 700\text{kHz}$,则 $f_2 = 700\text{kHz} + 465\text{kHz} = 1165\text{kHz}$)由三极管 V_1 的发射极输入;调幅信号经三极管 V_1 进行变频后通过 B_3 选取 465kHz 的中频信号,中频信号经三极管 V_2 和 V_3 二级中频放大后进入检波管三极管 V_4 ,由检波管 V_4 检出的音频信号经三极管 V_5 (9014) 前置低频放大,再由 V_6 、 V_7 组成功率放大器进行功率放大后,推动扬声器发声。

图 1.3 中, D_1 和 D_2 (1N4148) 组成 $1.3\text{V} \pm 0.1\text{V}$ 稳压电路,以稳定变频,一中

放、二中放、低放的基极电压, 稳定各级工作电流, 确保灵敏度。V₄(9018)三极管的PN结用作检波; R₁、R₄、R₆、R₁₀分别为V₁、V₂、V₃、V₅的工作点调整电阻; R₁₁为V₆、V₇功放级的工作点调整电阻; R₈为中放AGC电阻; B₃、B₄、B₅为中周(内置谐振电容), 既是放大器的交流负载又是中频选频器; B₆、B₇为音频变压器, 起交流负载及阻抗匹配的作用。该机的灵敏度, 选择性等指标由中频放大器保证。



图中“X”表示集电极电流测试点, 电流参考值见图中标注。

图 1.3 电路原理图

1.5 装配与焊接

1.5.1 印制电路板图和装配图

调幅收音机的印制电路板图和装配图分别如图 1.4、图 1.5 所示。

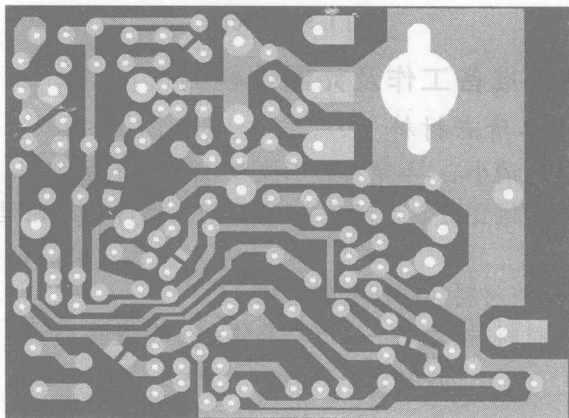


图 1.4 印制电路板图

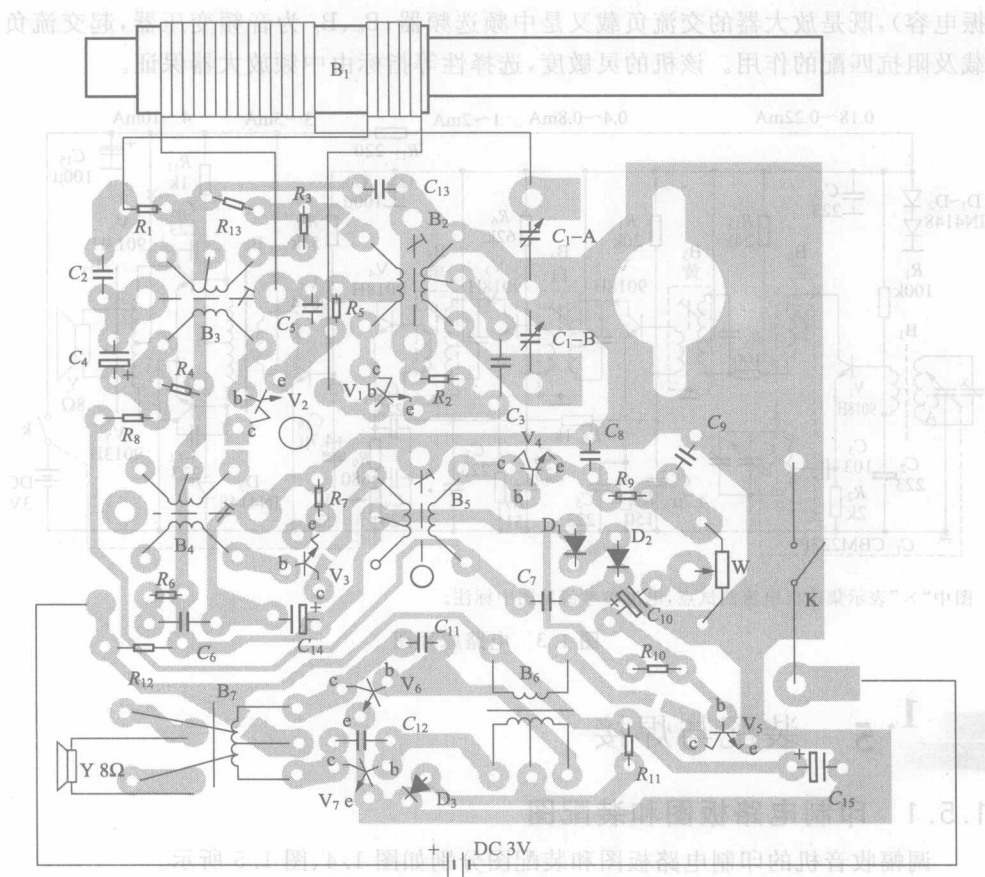


图 1.5 装配图

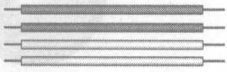
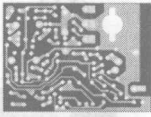
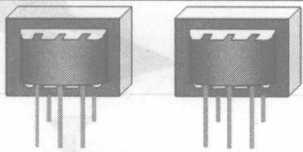
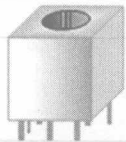
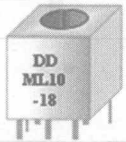
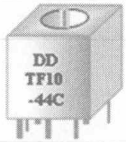
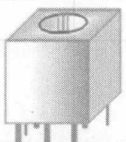
1.5.2 装配前的准备工作及元器件初测

1. 按材料清单清点材料

- ① 打开塑料袋时请小心,不要将袋子撕破,以免材料丢失。
- ② 清点材料时将机壳后盖当容器,将所有的元器件都放在里面。小心弹簧与螺丝的滚落。
- ③ 清点之后,请将材料放回塑料袋备用。
- ④ 暂时不用的材料,按表 1.1 清点材料放在塑料袋里。

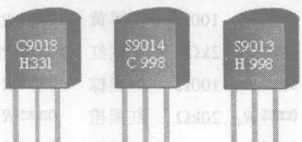
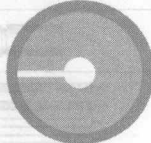
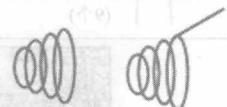
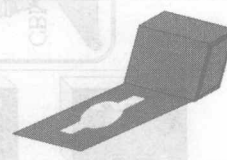
1.1 列表

表 1.1 材料清单

元器件名称	元器件符号及外形图	元器件数量
电 阻	 R_1 100k Ω 棕黑黄  R_8 1k Ω 棕黑红  R_2 2k Ω 红黑红  R_9 680 Ω 蓝灰棕  R_3 100 Ω 棕黑棕  R_{10} 51k Ω 绿棕橙  R_4 20k Ω 红黑橙  R_{11} 1k Ω 棕黑红  R_5 150 Ω 棕绿棕  R_{12} 220 Ω 红红棕  R_6 62k Ω 蓝红橙  R_{13} 24k Ω 红黄橙  R_7 51 Ω 绿棕黑	13 个
电位器		1 个
二极管		3 个
电解电容		2 个
		2 个
连接线		4 根
元片电容	 223 (9个)  103 (1个)	10 个
线路板		1 块
双联 CBM223P		1 个
变压器		2 个
中 周	  DD ML10 -18  DD TF10 -44C 	4 个

元器件表 1.1 续

续表 1.1

元器件名称	元器件符号及外形图	元器件数量
三极管 个 3		7 个
周率板 个 1		1 个
电位盘 个 1		1 个
调谐盘 个 1		1 个
正极片 个 2		2 个
负极弹簧 个 2		2 个
磁棒和线圈 套 1		1 套
磁棒支架 个 1		1 个
双联螺钉 个 2		2 个
电位器螺钉 个 1		1 个

续表 1.1

元器件名称	元器件符号	元器件数量
谐调盘螺钉		1 个
机芯自攻螺钉		1 个
喇叭		1 个
拎带		1 根
外壳	 前框前面  前框背面  后盖	

2. 用万用表初步检测元器件好坏

按表 1.2 要求测试元器件。

表 1.2 元器件测试

类别	测量内容	万用表量程
电阻 R	电阻值	$\times 10$ 、 $\times 100$ 、 $\times 1k$
电容 C	电容绝缘电阻	$\times 10k$
三极管 h_{fe}	晶体管放大倍数 9018H(97-146) 9014C(200-600)、9013H(144-202)	h_{fe}
二极管	正、反向电阻	$\times 1k$
中周	红 4Ω  0.4Ω 黄 2Ω  0.3Ω 白 0.3Ω  0.4Ω 黑 4Ω  1Ω 白 1.8Ω  0.4Ω 黑 2Ω  1Ω 白 3.8Ω  0.4Ω 黑 4.5Ω  1Ω 初次级为无穷大	$\times 1$
输入变压器(蓝色)	90Ω  220Ω 90Ω	$\times 1$
输入变压器(红色)	90Ω  0.4Ω 90Ω  1Ω 90Ω  0.4Ω 自耦变压器无初次级	$\times 1$

注：在测量时，一定要注意元器件的大小与极性一定不能弄错。

1 (1) 区分二极管的极性

区分二极管的极性如图 1.6 所示。

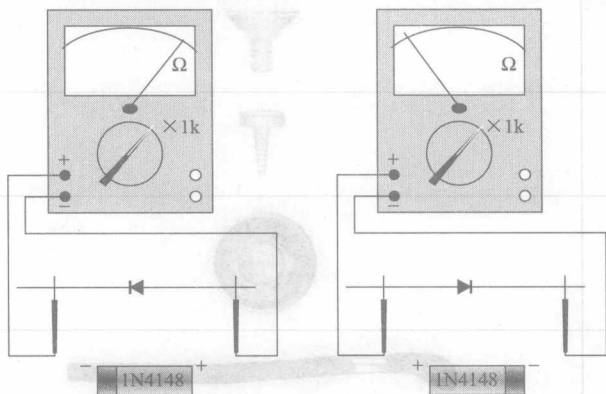


图 1.6 区分二极管极性的方法

(2) 区分电容的极性

区分电容的极性可根据正接时漏电流小(阻值大),反接时漏电流大来判断,如图 1.7 所示。

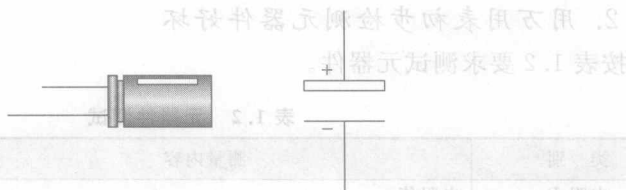


图 1.7 区分电容的极性方法

(3) 电位器阻值的测量

电位器阻值的测量如图 1.8 所示。

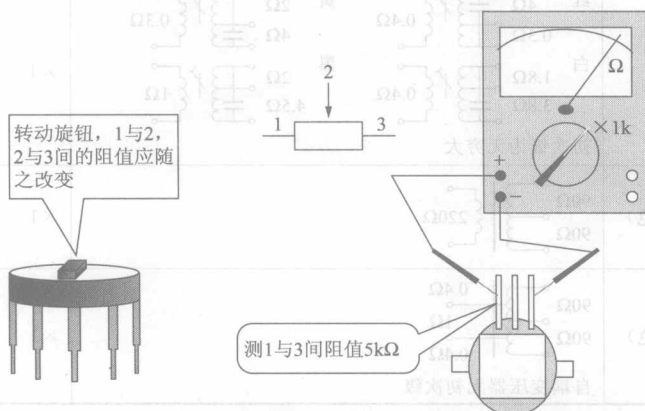
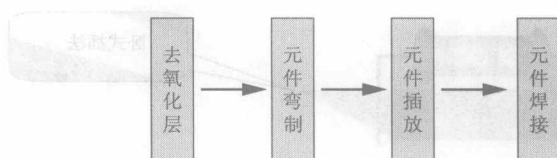


图 1.8 电位器阻值的测量方法

1.5.3 元件安装与焊接



1. 去氧化层

左手捏住电阻或其他元件的本体,右手用锯条轻刮元件脚的表面,左手慢慢地转动,直到表面氧化层全部去除,如图 1.9 所示。



图 1.9 去氧化层的方法

2. 元件弯制

元件脚的弯制成形的方法如图 1.10 所示。

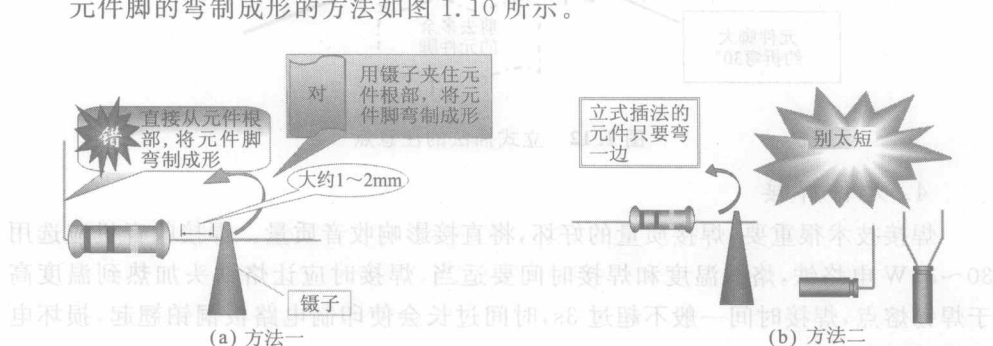


图 1.10 元件弯制

3. 元件插放

元件的插放的方法如图 1.11 所示。立式插法的注意点如图 1.12 所示。