

轻松学电工

器件篇

杨清德 余明飞 主编

◎ 有趣

通过数百条口诀归纳电工操作要点

◎ 易学

以图表和模块化结构呈现电工知识

◎ 实用

由高级技师讲授多年电工实践经验

◎ 规范

符合相关标准和职业技能鉴定要求

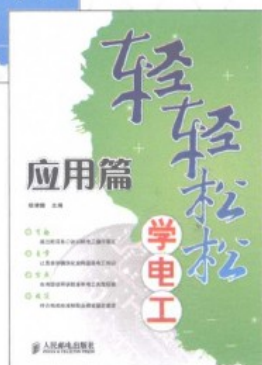
学
电
工



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

轻轻松松学电工

学
电
工



封面设计：董福彬

轻轻松松学电工

分类建议：电工技术 / 实用技术

人民邮电出版社网址：www.ptpress.com.cn

ISBN 978-7-115-18400-9



9 787115 184009 >

ISBN 978-7-115-18400-9/TN

定价：24.00 元

轻轻松松学电工

——器件篇

杨清德 余明飞 主编

人民邮电出版社
北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

轻轻松松学电工. 器件篇 / 杨清德, 余明飞主编. —北京:
人民邮电出版社, 2008.11
ISBN 978-7-115-18400-9

I. 轻… II. ①杨…②余… III. ①电工—基本知识②电
子元件—基本知识 IV. TM TN6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 095134 号

内 容 提 要

本书根据《国家职业标准——维修电工》初级和中级部分的基础知识和技能要求, 并结合广大电工人员的实际需要编写而成。全书共分为 5 章, 主要介绍常用电子元器件、低压电器、高压电器、电工材料和电工仪表等有关知识。以通俗的语言介绍电工知识是本书的一大特色, 书中每一个章节的标题都采用了一句读者耳熟能详的短语进行辅助说明, 以加深读者对知识的理解和掌握。本书的新 (新技术、新方法、新工艺、新应用)、实 (贴近实际、注重应用)、简 (文字简洁、风格明快)、活 (模块式结构配以图表, 便于自学) 的编写风格可带给读者耳目一新的感受。

本书适合初学电工技术的人员阅读, 也可作为电工培训教材以及各类职业院校相关专业师生的参考书。

轻轻松松学电工——器件篇

- ◆ 主 编 杨清德 余明飞
责任编辑 刘 朋
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京顺义振华印刷厂印刷
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 13.5
字数: 328 千字
印数: 1—5 000 册
- 2008 年 11 月第 1 版
2008 年 11 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-18400-9/TN

定价: 24.00 元

读者服务热线: (010)67120142 印装质量热线: (010)67129223
反盗版热线: (010)67171154

前 言

电的应用不仅影响到国民经济的方方面面，也越来越广泛地渗透到人们生活的各个层面。在某种程度上，电气化已成为现代化不可或缺的重要组成部分之一，电气化程度也已成为衡量社会发展水平的一个重要标志。做一名合格的电工，学到一技之长，是许多电工人员的迫切愿望。

电工技术是一门知识性、实践性和专业性都很强的实用技术，其中的符号、规范比较多，学习起来相对比较枯燥乏味。初学者学习电工技术时，往往会遇到先学什么，再学什么，怎么学，怎样才能轻轻松松快速入门，怎样才能学以致用等一系列问题。鉴于此，我们组织有关专家学者和技术人员进行了深入系统的考虑和研究，并根据广大初学者的特点和实际需要，结合《国家职业标准——维修电工》初级与中级部分的相关知识 with 技能要求，编写了这套“轻轻松松学电工”系列图书。本套丛书可作为广大电工技术初学者的自学读物，也可作为岗前培训以及各类电工短期培训班的教材，还可供职业院校相关专业的师生学习相关课程时参考阅读。

本套丛书试图从读者的兴趣和认知规律出发，一步一步地、手把手地引领初学者学习电工职业所必须掌握的基础知识和基本技能，学会操作使用基本的电气工具、仪表和设备。书中内容实用性和针对性较强。本套丛书按照4个模块，即基础篇、器件篇、技能篇和应用篇来编写，各篇既相互关联又相对独立，适合读者有选择性地阅读，也便于培训单位有针对性地组织教学。

《轻轻松松学电工——基础篇》：重点介绍初级电工必须掌握的基础知识，包括直流电、电磁现象、正弦交流电、电工工具、电工识图以及安全用电等内容。

《轻轻松松学电工——器件篇》：重点介绍常用电子元器件、高/低压电器、电工材料以及仪表的种类、检测和使用方法等内容。

《轻轻松松学电工——技能篇》：重点介绍电工基本操作技能，如焊接、导线连接、照明线路安装、电动机的拆卸与装配、电动机控制线路以及其他常用电气设备的安装方法等。

《轻轻松松学电工——应用篇》：重点介绍照明线路、电动机、变压器、常用电动工具及其他电气设备的使用、维护、故障检修方法和电工应用小技巧。

本套丛书在编写时力图体现以下特点。

◆ 在内容安排上，立足于初学者的实际需要，旨在帮助读者快速提高职业技能，尽量做到少讲理论、多讲方法，不求高深、只求实用，任务驱动、目标明确，要点突出、上手容易，一看就懂、一学就会。读者通过学习本套丛书可构建自己的知识体系，掌握电工必备知识和操作技能，同时也可以从中了解电工新知识、新技术、新设备、新材料、新工艺和新方法，为今后工作和进一步学习打下基础。书中标有“*”号的内容是对初级电工必备知识的提高和扩展，读者可根据实际情况自行安排学习。

◆ 在标题设置上，每一个章节的标题都搭配了一句读者耳熟能详的成语、短语或流

行语，这既是对主标题的补充说明，又显得诙谐风趣，留给读者较大的思索空间，有助于读者与常见事物相联系，加深对知识的理解和记忆（联想记忆）。

◆ 在写作方式上，用典故、成语或歇后语点题，大量采用比喻、拟人、类比等修辞手法，以细腻通俗的文字向读者娓娓道来，以拉近编者与读者的距离，增加亲切感；中间穿插“知识链接”、“器件应用”、“技能提高”、“想一想”、“能力PK”、“电工小百科”、“轻松一刻”等板块，以增强趣味性和可读性；同时书中配以大量的图片和表格，形象直观，便于总结。

◆ 在版式设计上，克服了传统电工技术图书单调刻板的缺点，在图表的应用和版面的安排上进行了大胆尝试和创新，力求内容与形式相统一，带给读者新的阅读享受。

《轻轻松松学电工——器件篇》一书由维修电工高级技师杨清德和余明飞主编。重庆电子工程职业学院教授级研究员彭克发老师审阅了本书并提出了许多宝贵意见，编者所在单位的领导也很关心和支持本书的编写工作，在此一并表示谢意。希望本套丛书的出版对广大初学者学习电工技术和走上就业岗位能够有所帮助。

由于编者水平有限，加之时间仓促，书中难免存在不足之处，敬请广大读者批评指正。读者若对本书有任何意见和建议，请发电子邮件至 yqd611@163.com。

编 者

目 录

第 1 章 电子元器件及其应用——走进电子世界	1
1.1 电阻器——阻挡电流它为先	2
1.1.1 概述——腰缠彩带欢歌舞	2
1.1.2 电阻的主要性能参数——参数极限莫突破	3
1.1.3 电阻器的型号识别——慧眼识珠选电阻	7
1.1.4 常用电阻器的重要特性——特性不同用途异	9
1.1.5 可变电阻器——你要调节我就变	10
*1.1.6 电力型电阻器——电机运行助力忙	11
1.1.7 用万用表检测电阻——测量阻值电阻挡	13
1.2 电容器——隔直流通交流	16
1.2.1 概述——目瞪口呆电容器	16
1.2.2 电容器的型号识别——型号辨认名与姓	18
1.2.3 电容器的主要参数——安全使用看参数	19
1.2.4 电子电路中的电容器——大头儿子穿小鞋	22
*1.2.5 电力电容器——威风凛凛保电网	25
1.2.6 交流电动机用电容器——电容启动力量大	28
1.2.7 用万用表检测电容器——表针摆动知容量	29
1.3 电感器——通直流阻交流	31
1.3.1 电感器概述——有感而发	31
1.3.2 电感器的型号命名和主要参数——电感参数看型号	32
*1.3.3 常用电感器的特点及用途——量才录用	33
1.4 半导体二极管——单向导电性	34
1.4.1 二极管概述——PN 结合用途广	34
*1.4.2 常用二极管及应用——阴阳两极莫接错	37
1.4.3 用万用表测试二极管——正反测量看阻值	40
1.5 半导体三极管——放大器之父	42
1.5.1 三极管概述——电流放大显身手	42
*1.5.2 三极管偏置电路——提供动力助放大	44
*1.5.3 基本放大器——信号放大效果好	45
1.5.4 用万用表测量三极管——测量引脚定电极	46
1.6 电声转换器件——声声悦耳人欢乐	48
1.6.1 传声器——声音接力棒	48

1.6.2 扬声器——鹦鹉学舌·····	50
1.7 开关和接插件——小鬼当家·····	52
1.7.1 开关件——通断自如·····	52
1.7.2 接插件——里应外合·····	53
*1.8 集成稳压器——四平八稳电压源·····	54
1.8.1 三端固定式集成稳压器——三足鼎立稳电压·····	54
1.8.2 三端可调式集成稳压器——输出稳压任我调·····	54
第2章 低压电器及其应用——调兵遣将·····	57
2.1 低压开关——一夫当关·····	58
2.1.1 刀开关——通断我做主·····	58
2.1.2 转换开关——令行必禁止·····	62
2.1.3 空气开关——空开防误通·····	64
2.2 熔断器——电器的保护神·····	66
2.3 主令电器——发号又施令·····	68
2.3.1 控制按钮——一触能即发·····	69
2.3.2 接近开关——若即若离保行程·····	71
2.3.3 行程开关——暗藏玄机定位置·····	73
2.4 接触器——你来我往常联系·····	75
2.5 继电器——继往开来·····	83
2.5.1 电磁式继电器——左顾右盼靠触点·····	83
2.5.2 时间继电器——姗姗来迟我无错·····	85
2.5.3 热继电器——里应外合护电机·····	90
2.5.4 速度继电器——遥相呼应踩刹车·····	94
*2.6 根据负载选配低压电器——量力而行求匹配·····	96
*第3章 认识常用高压电器——耐压我最高·····	99
3.1 小型电力变压器——鹤立鸡群·····	100
3.1.1 小型变压器的结构——实心实肠·····	100
3.1.2 变压器运行中的检查与维护——察言观色·····	105
3.2 高压断路器——侦察奇兵·····	108
3.3 高压隔离开关——比邻若天涯·····	113
3.4 高压负荷开关——大兵压境我沉着·····	117
3.5 高压熔断器——级别最高总开关·····	118
3.5.1 固定式高压熔断器——限流烧断金箍棒·····	118
3.5.2 跌落式高压熔断器——猪脚杆·····	119
3.6 避雷器——雷神发怒我接招·····	122

第4章 常用电工材料——天生我才必有用	125
4.1 导电材料——无阻无碍电流通	126
4.1.1 常用金属材料的导电性——金属导体导电好	126
4.1.2 熔体材料——见义勇为风格高	127
4.1.3 电刷——马儿前蹄跑得欢	128
4.1.4 电线电缆——万水千山若等闲	130
4.1.5 漆包线——身穿黄袍能绝缘	139
4.2 常用绝缘材料——拒之千里防见面	142
4.2.1 绝缘材料的种类及型号——草木皆兵御强敌	142
4.2.2 绝缘黏带——电线连接防电衣	144
4.2.3 绝缘漆管——套管护身救主人	146
*4.2.4 绝缘板——一山二虎能相处	146
*4.2.5 绝缘漆、绝缘油、绝缘胶和电工塑料——该出手时就出手	148
*4.3 磁性材料——相生相克南北极	151
4.3.1 软磁材料——磁去磁来家常事	151
4.3.2 硬磁材料——立场坚定志难移	152
*4.4 常用焊料——冰山恰遇红日出	153
4.5 绝缘子、润滑脂和滚动轴承——个个都是栋梁材	155
4.5.1 绝缘子——瓷瓶高挂电线杆	155
4.5.2 润滑脂——运动机件打黄油	157
4.5.3 滚动轴承——轴承转动靠滚珠	157
第5章 常用电工仪表——诊断故障好帮手	160
5.1 电工仪表小常识——似曾相识电仪表	161
5.1.1 常用电工仪表的分类——各就各位尽职守	161
5.1.2 电工指示仪表的组成——知根知底派用场	163
5.1.3 电工仪表面板上的符号——表面文章读有用	165
5.1.4 电工仪表的精确度及误差——精确还得误差小	167
5.1.5 电工仪表型号的含义——众里寻她认代码	167
5.1.6 电工仪表的一般使用常识——遵守规则好把脉	168
5.2 电流表——流量检测不用愁	171
5.2.1 直流电流表——正负分清测直流	171
5.2.2 交流电流表——曲径通幽表心声	173
5.3 电压表——并联监测压多高	175
5.3.1 用电压表测量直流电压——上下监督有极性	176
5.3.2 用电压表测量交流电压——彼此交流成朋友	177
5.4 电能表——理财专家算电费	180
5.4.1 电能表的种类——单相三相分用途	180

5.4.2	电能表的铭牌——账簿记录历在目	182
5.4.3	单相电能表的运用——量入为出看负荷	183
5.4.4	电能表的安装——装表接线最重要	183
5.5	数字万用表——读数直观真方便	192
5.5.1	常见英文符号的含义——望文知义搞明白	192
5.5.2	DT-890B 型数字万用表的面板结构——面部表情极丰富	193
5.5.3	使用数字万用表的基础知识——从零开始打基础	195
5.5.4	数字式万用表的使用——等待示数判结果	196
*5.6	视波万用表——第三代万用表	203
5.6.1	视波表介绍——测量兼顾看波形	203
5.6.2	视波表的应用——物尽其用助维修	204
参考文献		208

第1章 电子元器件及其应用

——走进电子世界

电子元器件是组成各种电路的最小单元,任何复杂的电路都是电子元器件有机组合的结果。分析电路实质上是对电路中元器件作用的分析;维修电路故障实质上是准确而快速地找出电路中哪一些元器件出了故障,然后再对该元器件进行检测、修理或更换。

如今电工、电子技术已紧密结合,许多电工设备上都使用了电子线路,现代化企业需要既精通电工技术又懂电子技术的复合型专业技术人才。无论电路分析还是故障检修都直接与电子元器件有关,因此掌握电子元器件的基础知识,是学好电工技术的基础。

通过本章学习,要求达到以下目标。

知识目标

- ① 了解常用电阻器的分类方法和性能参数。
- ② 了解电阻器的重要特性。
- ③ 了解常用电容器的种类和主要参数。
- ④ 了解电解电容器、云母电容器、瓷质电容器、玻璃釉电容器、电力电容器和交流电动机用电容器的特性。
- ⑤ 了解常用电感器的特性。
- ⑥ 了解二极管的单向导电性。
- ⑦ 了解三极管的基本结构和基本放大电路。
- ⑧ 了解电声转换器件、开关件、接插件、三端集成稳压器的作用和应用。

能力目标

- ① 正确识读色环电阻器。
- ② 用万用表检测电阻器、电容器、电感器、二极管、三极管、扬声器、传声器、开关件和接插件。
- ③ 正确使用常用电子元器件。
- ④ 掌握二极管整流电路的分析及简单计算方法。
- ⑤ 组装二极管桥式整流电路和三端集成稳压电路。

1.1

电阻器

——阻挡电流它为先

1.1.1 概述——腰缠彩带欢歌舞

在所有的电子设备和部分电力控制设备中,电阻器不可或缺。电阻器常用来作为电路中电流或电压的控制和传输器件,或作为消耗电能的负载。

电阻器简称电阻,其阻值的大小用字母“ R ”表示,基本单位是欧姆(简称欧),用符号“ Ω ”表示,常用单位有千欧($k\Omega$)和兆欧($M\Omega$),它们之间的换算关系为:
 $1M\Omega = 10^3k\Omega = 10^6\Omega$ 。

常用的电阻器很多,有不同的分类方法。

① 按材料分:有碳膜电阻、水泥电阻、金属膜电阻和线绕电阻等,如图 1-1 所示。

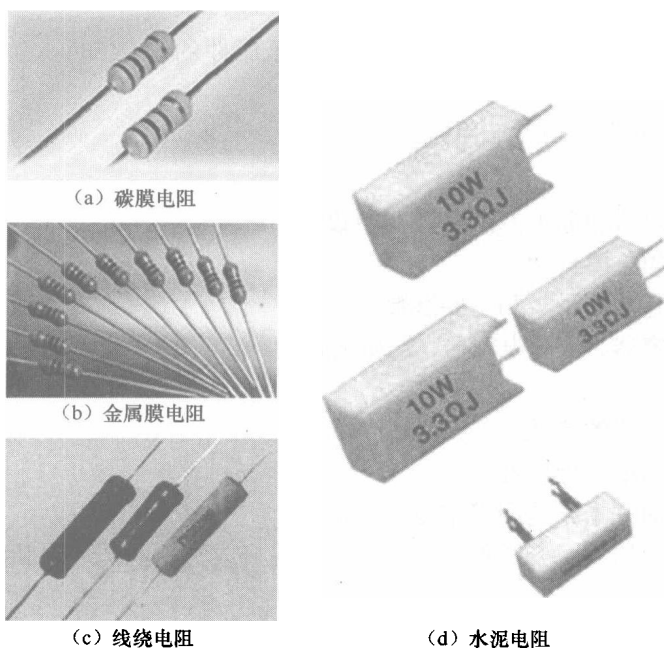


图 1-1 电阻器

② 按功率分:有 $1/16W$ 、 $1/8W$ 、 $1/4W$ 、 $1/2W$ 、 $1W$ 、 $2W$ 、 $5W$ 、 $10W$ 等额定功率的电阻。

③ 按电阻值的精确度分:有精确度为 $\pm 5\%$ 、 $\pm 10\%$ 、 $\pm 20\%$ 等的普通电阻,还有精确度为 $\pm 0.1\%$ 、 $\pm 0.2\%$ 、 $\pm 0.5\%$ 、 $\pm 1\%$ 和 $\pm 2\%$ 等的精密电阻。

④ 按照阻值能否调节分:有固定电阻和可变电阻,如图 1-2 所示。在电力电子设备中,以固定电阻居多。

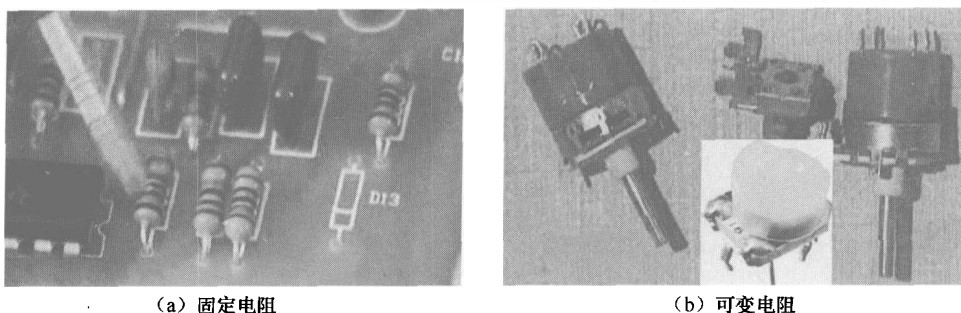


图 1-2 固定电阻和可变电阻

1.1.2 电阻的主要性能参数——参数极限莫突破

电阻器的性能参数主要包括标称阻值、允许偏差、额定功率、最高工作温度、最高工作电压、噪声系数和高频特性等。在选用电阻器时一定不能突破极限参数，尤其要考虑阻值、额定功率及允许偏差。至于其他参数，一般只有在特定的电气条件下才予以考虑。

1. 标称阻值和允许偏差

在电阻器的表面，一般用文字及符号标有标称阻值及允许偏差，如图 1-3 所示。色环电阻器用色带来表示标称阻值。我们平常说某个电阻器的电阻值为多少欧就是指标称阻值，它是一个近似值，与实际阻值有一定的偏差。

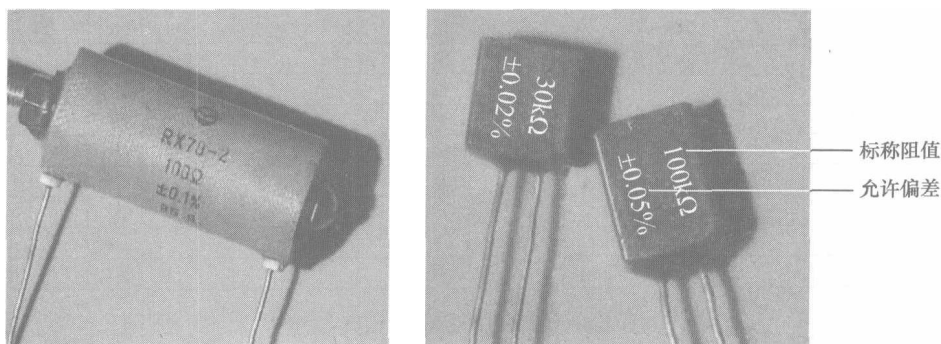


图 1-3 标称阻值和允许偏差

电阻值按照误差等级分类，国家标准规定有 E24、E12 和 E6 系列。其中，E24 的最大误差为 $\pm 5\%$ ，E12 系列的最大误差为 $\pm 10\%$ ，E6 系列的最大误差为 $\pm 20\%$ 。



电阻的标注方法

电阻的标注方法有色标法、直标法和文字符号描述法，现在最常用的是色标法。

色标法就是将不同颜色的色环涂在电阻器上，用来表示电阻的标称值及允许偏差。电阻器色标法有四环表示和五环表示两种方法，如图 1-4 所示。电阻色环标志的识读规则如图 1-5 所示。

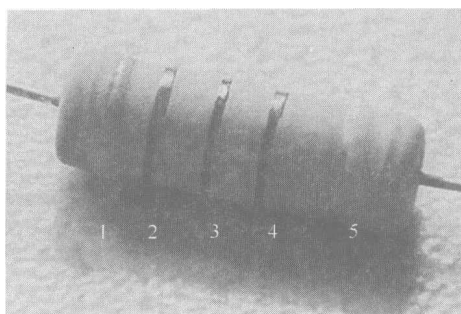
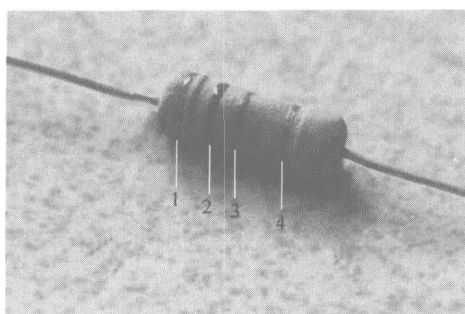


图 1-4 四环电阻和五环电阻的实物外形

标称值第一位有效数字
标称值第二位有效数字
标称值有效数字后0的个数
允许偏差

颜色	第一位有效数字	第二位有效数字	倍率	允许偏差
黑	0	0	10^0	
棕	1	1	10^1	
红	2	2	10^2	
橙	3	3	10^3	
黄	4	4	10^4	
绿	5	5	10^5	
蓝	6	6	10^6	
紫	7	7	10^7	
灰	8	8	10^8	
白	9	9	10^9	$\pm 50\%$
金			10^{-1}	$\pm 5\%$
银			10^{-2}	$\pm 10\%$
无色				$\pm 20\%$

标称值第一位有效数字
标称值第二位有效数字
标称值第三位有效数字
标称值有效数字后0的个数
允许偏差

颜色	第一位有效数字	第二位有效数字	第三位有效数字	倍率	允许偏差
黑	0	0	0	10^0	
棕	1	1	1	10^1	$\pm 1\%$
红	2	2	2	10^2	$\pm 2\%$
橙	3	3	3	10^3	
黄	4	4	4	10^4	
绿	5	5	5	10^5	$\pm 5\%$
蓝	6	6	6	10^6	$\pm 0.25\%$
紫	7	7	7	10^7	$\pm 0.1\%$
灰	8	8	8	10^8	
白	9	9	9	10^9	
金				10^{-1}	
银				10^{-2}	

图 1-5 电阻色环标志的识读规则

例如，图 1-6 (a) 中的电阻器阻值按色环计算为 $47 \times 10^4 \Omega = 470 \text{k}\Omega$ (误差为 $\pm 5\%$)，图 1-6 (b) 中的电阻器阻值按色环计算为 $900 \times 10^{-1} \Omega = 90 \Omega$ (误差为 $\pm 0.5\%$)。

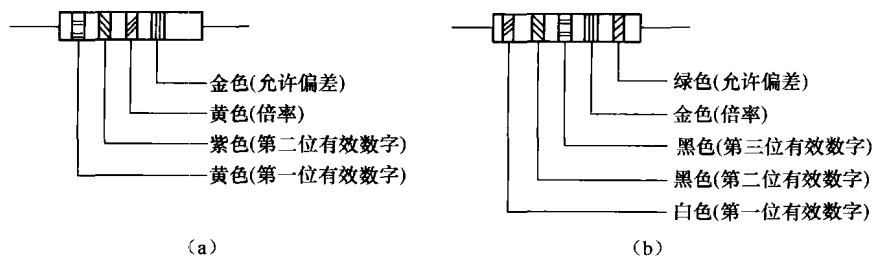


图 1-6 色环电阻识读举例

可用下面的歌诀来帮助记忆色环电阻上的色标的含义。

洞(0)妖(1)又来2、3、4, 黑棕走进红橙幌(黄),

5、6、7、8还要9, 绿蓝指(紫)定吃变白。

普通电阻四色环, 一、二阻值三倍率,

第四腰带表误差。精密电阻用五色,

前面三色定阻值, 四倍率来五差偏。

快速查找定范围, 四环只认第三色,

五环专寻四小弟(第), 欧姆最小金黑棕,

千欧找到红橙黄, 绿蓝对弈兆欧棋(级)。

误差偏差一样差, 金舞(5%)银色(10%)无色廿(20%)。



说明

拿到一个色环电阻器, 把最靠近电阻端部的那个色环作为第一色环, 否则会读反。初学者若对色环不太熟悉, 建议识读色环后, 再用万用表测量以验证识读是否正确。

在将色环换算为阻值时, 大家一定要记住色环的含义。

从数量级来看, 大体上可把色环划分为3个大的等级, 即金、黑、棕色是欧姆级, 红、橙、黄色是千欧级, 绿、蓝色则是兆欧级。这样划分是为了便于记忆。

当第二环是黑色时, 第三环的颜色所代表的则是整数, 即几、几十、几百千欧等, 这是读数时的特殊情况。例如, 第三环是红色, 则其阻值就是整几千欧。

记住第四环颜色所代表的误差, 即金色为5%, 银色为10%, 无色为20%。

近年来还出现了六环电阻, 其前5位按照五位色环电阻的读法识读, 第六环表示温度系数。

其实, 识读色环电阻并不难, 记住了本歌诀之后, 多找一些不同阻值的色环电阻读一读, 很快就能掌握其识读要领和方法。



想一想

在维修电路时, 是否可以不通过万用表测量, 仅仅直接通过色环就能够确定电阻器的好坏?

直标法是在电阻器上直接标出电阻值。文字符号表示法就是把文字、数字有规律地结合起来表示电阻器的阻值和误差, 如图1-7所示。

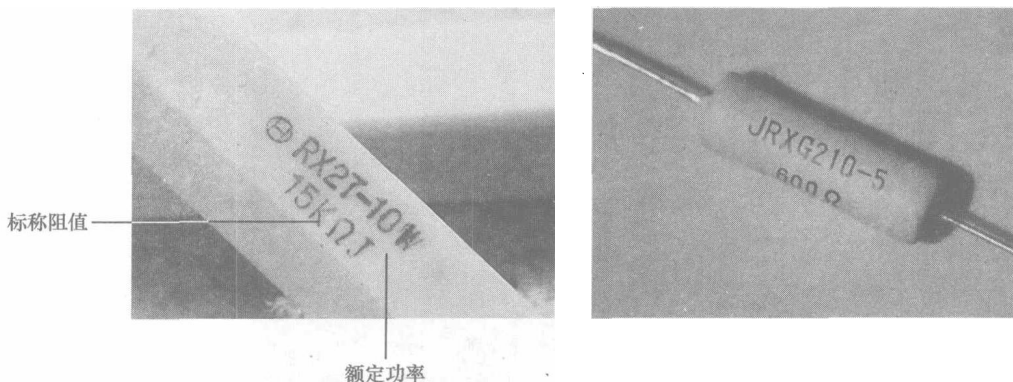


图1-7 直标法和文字符号表示法

2. 额定功率

额定功率是选用电阻器时的一个重要参数,使用时首先就要考虑电阻器的额定功率能不能满足电路的需要,如图 1-8 所示。

常用电阻器的额定功率有: $1/16\text{W}$ 、 $1/8\text{W}$ 、 $1/4\text{W}$ 、 $1/2\text{W}$ 、 1W 、 2W 、 5W 。

通常功率小于 1W 的电阻器在电路图中不标出额定功率值,功率大于 1W 的电阻器用阿拉伯数字加单位表示,如图 1-9 所示。



图 1-8 电阻器的额定功率

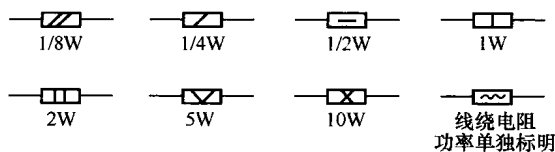


图 1-9 电阻器额定功率的表示方法



想一想 在维修时,相同阻值的大功率电阻器可代替小功率电阻器使用吗?



器件应用

选用电阻时,应根据电子设备的使用条件和电路的具体要求,选择可靠性高、精度和稳定性都符合要求的电阻器。

① 注意限制电阻器的电流。加到电阻器两端的电压增至一定数值时,由于电流增大,电阻器会发生击穿现象,导致电阻值增大或开路,因此必须对电压进行限制,如图 1-10 所示。在额定功耗不变时,电阻值越小,额定电流越大。

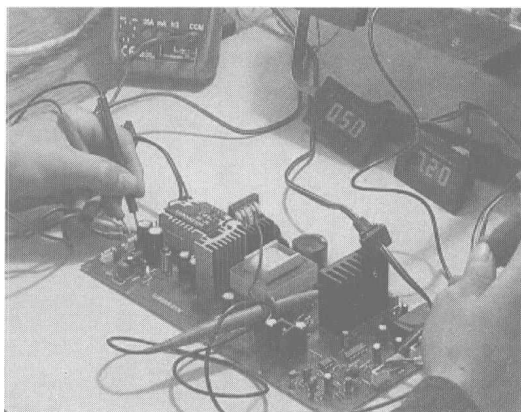


图 1-10 调整电阻器的工作电流

② 注意电阻器的负荷功率。电阻器是能量转换元件，工作时将电能转变成热能，在此过程中，自身温度会升高，周围温度也随之增高，这对电阻器的性能有很大影响。负荷功率越大，电阻器发热越严重。

一般来说，额定功率应比该电阻器实际承受的功率大 1.5~2 倍，以保证电阻器耐用、可靠。

1.1.3 电阻器的型号识别——慧眼识珠选电阻

电阻器的型号一般由 4 部分组成，如图 1-11 所示。

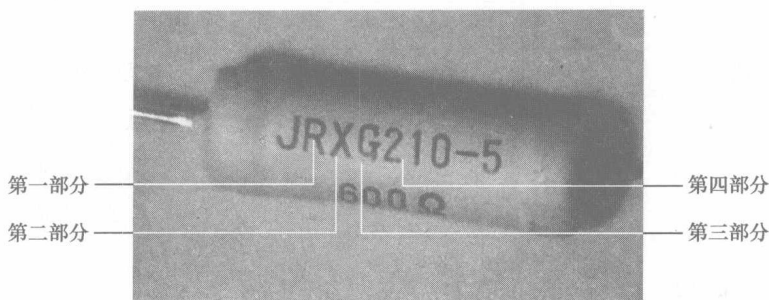


图 1-11 电阻器型号表示方法

第一部分用英文字母“R”表示产品的主称，即电阻器。

第二部分用英文字母表示产品的材料。

第三部分一般用数字表示类别，个别类型也用字母表示，也有的电阻器用该部分的数字来表示额定功率。

第四部分用数字表示序号，以区别产品的外形尺寸及性能指标。



电阻元件型号命名方法

国产电阻器和电位器的型号命名由 3 部分或 4 部分组成，各部分的主要含义见表 1-1。

表 1-1 电阻器和电位器的型号命名方法

第一部分		第二部分		第三部分		第四部分
用字母表示主称		用字母表示材料		用数字或字母表示类别		用数字表示序号
符号	含义	符号	含义	符号	含义	
R	电阻器	T	碳膜	1	普通	
		P	硼碳膜	2	普通	
		U	硅碳膜	3	超高频	
		H	合成膜	4	高阻	
		I	玻璃釉膜	5	高温	