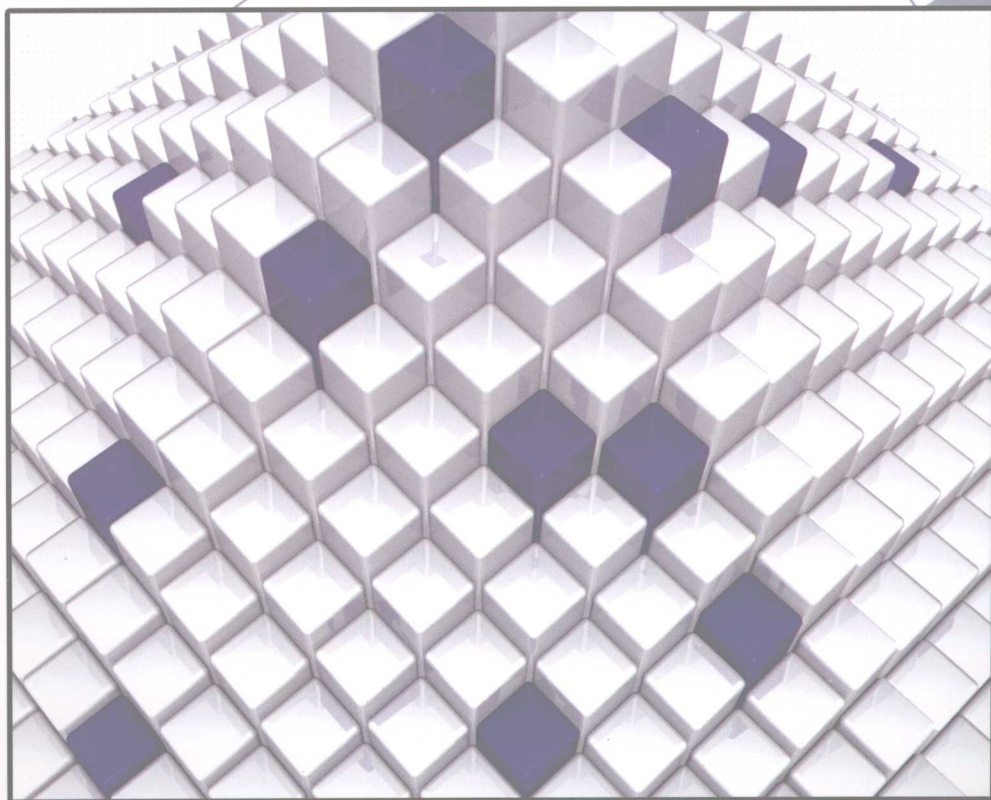




中等职业教育“十一五”规划教材
中职中专**机电类**教材系列

电子技术基础与实训

舒伟红 主编



科学出版社
www.sciencep.com

中等职业教育“十一五”规划教材

中职中专机电类教材系列

电子技术基础与实训

舒伟红 主 编
孙长坚 费新华 副主编

科学出版社

北 京

林慧俊 “五一十” 育德业报等中

民系林慧类中附寺中报中

内 容 简 介

《电子技术基础与实训》是应用电子技术专业的一门重要基础课程，具有较强的理论性与实践性。本书系统地介绍了模拟电路、数字电路的相关内容。主要包括常用电子元器件的识别与检测、电源适配器、扩音机、电池充电器、稳压电源、无线话筒、声光控开关、数字钟等所涉及的理论、实践知识。全书共分八个项目，各项目之间既相互联系又独立成章，体现了项目教学的思想。

本书最大的特点是理论与实践相结合，科学实用、通俗易懂，每个项目均附有“动手做”，对项目实训涉及的装调步骤、测试方法、元件选用等均有详细讲解，对“动手做”中的实践项目稍作改进，即可应用于生产、生活等各个领域。

本书既可作为各类中职学校、技校相关专业的教材，也可供各类培训班、电子爱好者自学使用。

图书在版编目(CIP)数据

电子技术基础与实训/舒伟红主编. —北京: 科学出版社, 2007
(中等职业教育“十一五”规划教材·中职中专机电类教材系列)
ISBN 978-7-03-019551-7

I. 电… II. 舒… III. 电子技术-专业学校-教材 IV. TN

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 119920 号

责任编辑: 吕建忠 陈砺川/责任校对: 柏连海
责任印制: 吕春珉/封面设计: 耕者设计工作室

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>

铭浩彩色印装有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2007 年 9 月 第 一 版 开本: 787×1092 1/16
2007 年 9 月 第一次印刷 印张: 16 1/2
印数: 1—3 000 字数: 373 000

定价: 21.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换〈路通〉)

销售部电话 010-62136131 编辑部电话 010-62135763-8001

本书是中等职业学校电子技术应用专业教材，是根据教育部《中等职业学校电子技术应用专业教学大纲》的要求，结合我国中等职业学校的实际情况，在广泛调研的基础上，参考国外先进教材，精心编写而成的。本书可作为中等职业学校电子技术应用专业及相关专业的教材，也可供从事电子技术工作的工程技术人员参考。

前言

自 2002 年全国职业教育工作会议以来，《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》（国发〔2002〕16 号）得到了各级政府、教育部门的深入贯彻，明确提出职业教育应“坚持以就业为导向，深化职业教育教学改革”。“十一五”期间，国家拨出专项资金用于加强职业院校学生实践能力和职业技能的培养，实施职业教育实训基地建设计划。高技能人才的培养被提到前所未有的高度。

与此相适应，从职业岗位要求出发，以职业能力和技能培养为核心、涵盖新工艺、新方法、新技术的专业教材的需求日趋迫切。为此，科学出版社提出应积极推进课程改革和教材建设，为职业教育教学和培训提供更加丰富多样和实用的教材，更好地满足职业教育改革与发展的需要，并组织专家、各中、高职院校教学骨干教师多次研讨，推出了中职系列教材。

本教材与传统的同类教材相比，在内容组织与结构编排上都做了较大的改革与尝试。

1. 以能力为核心，面向中等职业教育培养中、初级技能人才的目标，创建理论与实践相统一、学以致用用的综合性教材。

2. 针对中职学生的特点，适当降低理论起点，强调知识与实践的运用，着重基础性、实用性与趣味性。

3. 引入项目式教学，在内容编排上尽力做到形式与层次、知识与运用相结合。

本教材将模拟电路、数字电路相关知识通过八个项目有机地贯穿和结合在一起，在整体上力求科学实用、通俗易懂、图文并茂，从实践入手（开篇即从认识电子元件入手）激发学习兴趣，做到实践—理论—再实践地螺旋式上升，避免了长篇的枯燥理论讲解使学生学习无从下手的尴尬状况。除项目一外，其余项目都安排了富于实践性、趣味性的“动手做”，其内容贴近人们的日常生活，学生易于理解。“学了就会做，做了就能用”，实践内容易于取材，保证了教学的有效性。

本教材内容共分九个部分，项目一（认识常用元器件）、项目二（电源适配器）、项目三（扩音机）、项目四（电池充电器）、项目五（直流稳压器）、项目六（无线话筒）、项目七（光声控开关）、项目八（数字钟），以及包含十七个实验的分组实验部分（供教学时选择分组实验）。

教材的实践环节包含了两个层次，第一个层次为分组实验（教材的实验部分），主要任务是验证理论学习中的一些定律、基本规则、常见元件的应用等，培养学生一丝不苟的科学态度，学会撰写规范实验报告；第二个层次为每个项目中的“动手做”，通过一定课时的综合实践——元件筛选、线路板的制作、电路调试等，完成具有特定功能的电路。“动手做”的内容具有较强的实用性，学生完成后可直接应用于生产、生活等各个领域，学以致用，从而激发学生的学习兴趣。

每个项目都配备了知识链接，着重介绍当今电子技术新工艺、新知识等，帮助学生丰富专业视野。

学习本教材大约需要 220 课时，学时分配方案可参考下表。

学时分配方案表

序号	理论课时	实践课时	序号	理论课时	实践课时
项目一	12	2	项目五	10	12
项目二	10	6	项目六	8	12
项目三	32	12	项目七	20	16
项目四	18	14	项目八	20	16
合计课时			220		

本书由浙江缙云职业中专舒伟红主编，浙江缙云职业中专孙长坚、浙江长兴职教中心费新华任副主编，浙江温岭职业技术学校陈文标、广东工业贸易职业技术学校蔡绵宏、浙江缙云职业中专胡土琴、浙江武义职业学校李林汉、浙江浦江职业技术学校余春晖参与了本书的编写。其中，项目一由费新华编写，项目三由胡土琴编写，项目八由李林汉编写，项目七由蔡绵宏编写，实验部分由陈文标编写，项目二、项目四~六的“知识巩固”部分由余春晖编写，项目二、项目四~六由舒伟红、孙长坚编写，全书由舒伟红统稿。浙江师范大学施晓钟主审。本书的编写得到了丽水职业技术学院胡德华、浙江亚龙教仪有限公司周炜、缙云职业中专赵询谊、施丽新等同志的大力支持和帮助，在此一并表示感谢。

由于编者水平有限，书中难免有疏漏和不妥之处，敬请广大读者批评指正。

目 录

项目一 认识常用元器件	1
1.1 电阻器	2
1.1.1 电阻的分类	2
1.1.2 电阻的参数	3
1.1.3 电阻的选用与检测	6
1.2 电容器的识别	6
1.2.1 电容器的分类与命名	6
1.2.2 电容器的主要参数与标识	7
1.2.3 电容器的测量与选用	8
1.3 半导体分立元件	9
1.3.1 晶体二极管	10
1.3.2 晶体三极管	11
1.4 电路图与印刷电路板	13
1.4.1 电路图与图形符号	13
1.4.2 印刷电路板	15
项目小结	18
项目二 电源适配器	20
2.1 晶体二极管	21
2.1.1 二极管的符号与参数	21
2.1.2 二极管的命名方法	23
2.1.3 特殊二极管及应用	23
2.2 单相整流电路	26
2.2.1 半波整流电路	26
2.2.2 桥式整流电路	27
2.2.3 全波整流电路	30
2.3 滤波电路	31
2.3.1 电容滤波电路	31
2.3.2 电感滤波电路	32
2.3.3 复式滤波电路	32
动手做 随身听电源适配器的剖析	33
项目小结	35
知识巩固	37
项目三 扩音机	40
3.1 晶体管	41
3.1.1 晶体三极管的结构与符号	41
3.1.2 晶体三极管的主要特性	42

3.1.3 晶体三极管的参数	44
3.1.4 晶体管三极管的工作状态	45
3.2 小信号放大器	46
3.2.1 固定偏置式放大电路的组成	47
3.2.2 固定偏置式放大电路的定性分析	48
3.2.3 分压偏置式放大电路的结构	51
3.2.4 分压偏置式放大电路分析	52
3.2.5 共集电极放大器	54
3.3 多级放大器	55
3.3.1 多级放大器的耦合方式	56
3.3.2 多级放大器的性能分析	57
3.4 低频功率放大器	58
3.4.1 功率放大器的性能与分类	58
3.4.2 复合管应用	59
3.5 互补对称功率放大器	61
3.5.1 OTL 功率放大器	61
3.5.2 OCL 功率放大器	63
3.5.3 常用集成功放电路	64
动手做 扩音机电路	66
动手做 1 电路分析	66
动手做 2 材料准备	68
动手做 3 装调步骤	70
项目小结	72
知识巩固	75
项目四 电池充电器	80
4.1 集成运算放大器	81
4.1.1 认识集成运算放大器	81
4.1.2 常用运算放大器	82
4.2 反馈的概念	84
4.2.1 什么是反馈	85
4.2.2 负反馈及其在放大电路中的应用	85
4.3 基本运算放大电路	87
4.3.1 反相比例运算放大器	87
4.3.2 同相比例运算放大器	88
4.3.3 加减运算电路	89
4.4 集成运算放大电路在实际工程中的运用	90
4.4.1 仪表用放大器	91
4.4.2 电压比较器	92
4.4.3 微弱信号的精密整流电路	92
动手做 带电压指示的电池充电器	93
动手做 1 电路剖析	93

动手做 2 材料准备	95
动手做 3 装调步骤	95
项目小结	96
知识巩固	100
项目五 直流稳压器	104
5.1 简单而又实用的串联稳压电路	105
5.2 具有放大环节的串联型稳压电源的设计	106
5.2.1 串联稳压电源的基本原理	106
5.2.2 串联稳压电源设计	108
5.2.3 过流保护电路的设计	110
5.3 三端集成稳压电路	111
5.3.1 固定电压输出的集成稳压器	112
5.3.2 可调电压输出的三端集成稳压器	113
动手做 0~30V 可调串联稳压电源的制作	114
动手做 1 电路剖析	114
动手做 2 材料准备	115
动手做 3 装调步骤	116
项目小结	118
知识巩固	120
项目六 无线话筒	124
6.1 正弦波振荡器	125
6.1.1 自激振荡与正反馈	125
6.1.2 LC 正弦波振荡器	126
6.1.3 晶体振荡器	128
6.2 555 时基电路	129
6.2.1 555 时基电路基本原理	129
6.2.2 555 时基电路典型应用	131
动手做 无线话筒的制作	132
动手做 1 电路剖析	132
动手做 2 材料准备	133
动手做 3 装调步骤	134
项目小结	135
知识巩固	137
项目七 光声控开关	140
7.1 逻辑门电路	141
7.1.1 与门电路	141
7.1.2 或门电路	143
7.1.3 非门电路	144
7.1.4 复合逻辑门电路	145
7.2 数制与码制	148
7.2.1 二进制数及四则运算	148

7.2.2 二进制数与十进制数的转换	149
7.3 逻辑代数与逻辑函数的化简	150
7.3.1 逻辑代数基本公式	150
7.3.2 逻辑函数的化简	151
7.4 组合逻辑电路的分析	154
7.4.1 分析步骤	154
7.4.2 运用举例	154
7.5 组合逻辑电路的设计	155
7.5.1 设计步骤	155
7.5.2 实用设计运用	156
7.6 常用组合逻辑集成电路	157
7.6.1 编码器	157
7.6.2 译码器	159
7.6.3 显示器	160
动手做 光声控延迟灯	162
动手做 1 电路剖析	162
动手做 2 材料准备	164
动手做 3 装调步骤	164
项目小结	165
知识巩固	169
项目八 数字钟	174
8.1 触发器的基本电路	175
8.1.1 基本 RS 触发器	175
8.1.2 同步 RS 触发器	177
8.1.3 JK 触发器	178
8.1.4 D 触发器	180
8.1.5 T 触发器	180
8.2 触发器的功能转换	181
8.2.1 JK 触发器转换成 D 触发器	182
8.2.2 JK 触发器转换成 T 触发器	182
8.3 常用集成触发器及应用	182
8.4 寄存器	185
8.4.1 寄存器概述	186
8.4.2 移位寄存器	187
8.5 计数器	190
8.5.1 二进制计数器	190
8.5.2 十进制计数器	192
8.6 集成计数器与分频器的应用	193
8.6.1 集成计数器	194
8.6.2 分频器电路	196
动手做 数字钟的制作	198

动手做 1 电路剖析	198
动手做 2 材料准备	200
动手做 3 装调步骤	201
项目小结	202
知识巩固	203
实验须知	207
实验一 常用元件测量	209
实验二 整流/滤波电路	211
实验三 共射极放大电路实验	213
实验四 集成运放比例放大器	216
实验五 555 时基电路应用	219
实验六 电压比较器实验	222
实验七 可控硅应用电路	225
实验八 晶体管串联稳压电源	227
实验九 电压/电流转换电路	229
实验十 救护车音响电路实验	231
实验十一 TTL 集成逻辑与非门的功能与参数测试	233
实验十二 TTL 集成与非门应用	237
实验十三 数码管静态显示驱动实验	239
实验十四 简单抢答器实验	241
实验十五 基本 RS 触发器	243
实验十六 JK 触发器功能测试	245
实验十七 趣味电路	247
附录 使用热转印法制作印刷电路板	249
参考文献	252

项目一

认识常用元器件

任何电子设备都是由一个个的电子元件组成,音箱会发出声音、电视机能出现图像、手机能相互通信、收音机能收到电台节目等,无不在各种元件的“齐心协力”下完成。

认识各类元件、了解元件的作用、会判别元件的质量等是学习、应用电子技术的基础,是走进电子“殿堂”大门的第一步阶梯。

本项目的学习围绕电阻、电容、晶体管、电路图、线路板等元件、组件展开。

知识目标

- 能说出常见的电阻、电容的种类,并能正确应用。
- 掌握各种电容的读数方法、常用参数及选用的原则。
- 能识别、辨别各类元件,熟记各类元件的电路符号。

技能目标

- 熟悉用万用表测量电阻的方法来判别二极管、三极管等晶体管质量;能正确区分晶体管引脚与极性。
- 熟练掌握色环电阻的读数、测量方法、电容容量表示方法;能用万用表估测容量大小。
- 能运用器件手册等工具学习新元件的功能及选用方法。

■ 1.1 电 阻 器 ■

学习目标

- 1) 能正确辨别碳膜电阻器、金属膜电阻器。
- 2) 正确读出四环、五环电阻器的阻值。
- 3) 了解电阻器标称系列阻值。



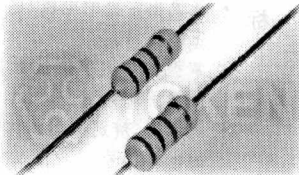
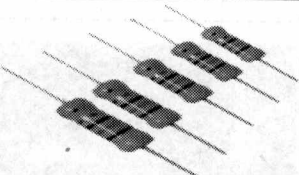
电阻器（也叫电阻）是电子电路中应用最广泛的一种元件，在电子设备中约占元件总数的 30% 以上，其质量的好坏对电路工作的稳定性有极大影响。它的主要用途是稳定和调节电路中的电流和电压，其次还可作为分流、分压和负载使用。

1.1.1 电阻的分类

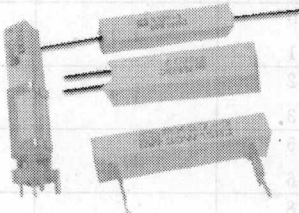
- 1) 线绕电阻器。包括通用线绕电阻器、精密线绕电阻器、大功率线绕电阻器、高频线绕电阻器。
- 2) 薄膜电阻器。包括碳膜电阻器（RT）、合成碳膜电阻器（RH）、金属膜电阻器（RJ）、金属氧化膜电阻器（RY）、化学沉积膜电阻器、玻璃釉膜电阻器、金属氮化膜电阻器。
- 3) 实心电阻器。包括无机合成实心碳质电阻器、有机合成实心碳质电阻器。
- 4) 敏感电阻器。包括压敏电阻器、热敏电阻器、光敏电阻器、力敏电阻器、气敏电阻器、湿敏电阻器。

表 1.1 列出了几种常用电阻器的结构特点。

表 1.1 常用电阻器的结构与特点

电阻器种类	电阻器结构特点	实物图片
碳膜电阻器	气态碳氢化合物在高温和真空中分解，碳沉积在瓷棒或者瓷管上，形成一层结晶碳膜。改变碳膜厚度和用刻槽的方法变更碳膜的长度，可以得到不同的阻值。碳膜电阻器成本较低，性能一般	
金属膜电阻器	在真空中加热合金，合金蒸发，使瓷棒表面形成一层导电金属膜。刻槽和改变金属膜厚度可以控制阻值。这种电阻器和碳膜电阻器相比，体积小、噪声低、稳定性好，但成本较高	

续表

电阻器种类	电阻器结构特点	实物图片
线绕电阻器	用康铜或者镍铬合金电阻丝，在陶瓷骨架上绕制而成。这种电阻器分固定和可变两种。它的特点是工作稳定，耐热性能好，误差范围小，适用于大功率的场合，额定功率一般在 1W 以上	

1.1.2 电阻的参数

1. 额定功率

电阻的额定功率指在规定的环境温度和湿度下，假定周围空气不流通，在长期连续负载而不损坏或基本不改变性能的情况下，电阻器上允许消耗的最大功率。为保证安全使用，一般选其额定功率比它在电路中消耗的功率高 1 或 2 倍。额定功率分 19 个等级，常用的有 0.05W、0.125W、0.25W、0.5W、1W、2W、3W、5W、7W、10W 等，在电路图中，非线绕电阻器额定功率的符号表示如图 1.1 所示。

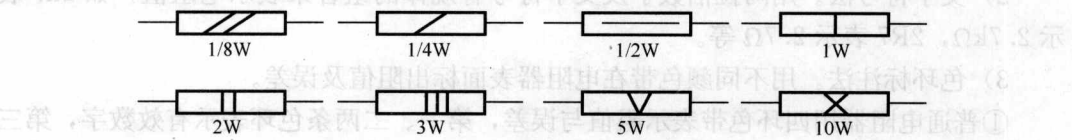


图 1.1 电阻器功率的表示

2. 标称阻值

标称阻值指电阻器上标识的阻值，其单位为欧 (Ω)，千欧 ($k\Omega$)、兆欧 ($M\Omega$)。由于大批量生产的电阻器不可能满足使用者对阻值的所有要求，为保证能在一定的范围内选用电阻器，对电阻器的阻值数列按一定科学规律进行设计。这样生产厂家能批量生产，使用者也能找到合适的电阻值。普通电阻器的阻值数列有 E24、E12、E6 三种，如表 1.2 所示。

表 1.2 中的数值可以乘以 10^n ，得到不同的阻值，例如 1.0 这个标称值，就有 1Ω 、 100Ω 、 $1k\Omega$ 、 $10k\Omega$ 、 $100k\Omega$ 、 $1M\Omega$ 等电阻值。

电阻器和电位器实际阻值对于标称阻值的最大允许偏差范围称为它们的误差等级，它表示产品的精度，允许误差的等级如表 1.3 所示。

3. 标称阻值与误差允许范围的标识方法

电阻的标称阻值和误差通常都标注在电阻体上，标注方法有以下三种。

表 1.2 电阻器标称阻值系列

E24 (误差±5%)	E12 (误差±10%)	E6 (误差±20%)	E24 (误差±5%)	E12 (误差±10%)	E6 (误差±20%)
1.0			3.3		
1.1	1.0	1.0	3.6	3.3	3.3
1.2			3.9		
1.3	1.2		4.3	3.9	
1.5			4.7		
1.6	1.5	1.5	5.1	4.7	4.7
1.8			5.6		
2.0	1.8		6.2	5.6	
2.2			6.8		
2.4	2.2	2.2	7.5	6.8	6.8
2.7			8.2		
3.0	2.7		9.1	8.2	

表 1.3 电阻误差等级

级 别	005	01	02	I	II	III
允许误差	±0.5%	±1%	±2%	±5%	±10%	±20%

1) 直标法。直接用阿拉伯数字及单位在电阻器表面上标出, 如 $4.7\text{k}\Omega \pm 10\%$ 。

2) 文字符号法。用阿拉伯数字及文字符号有规律的组合来表示电阻值, 如 $2\text{k}7$ 表示 $2.7\text{k}\Omega$, $2\text{R}7$ 表示 2.7Ω 等。

3) 色环标注法。用不同颜色带在电阻器表面标出阻值及误差。

①普通电阻器用四环色带表示阻值与误差, 第一、二两条色环表示有效数字, 第三条色环表示 10 的倍率, 第四条色环表示允许误差, 如图 1.2 所示。

②精密电阻器用五条色环表示阻值与误差, 第一、二、三条色环表示有效数字, 第四条色环表示 10 的倍率, 第五条色环表示允许误差, 如图 1.3 所示。

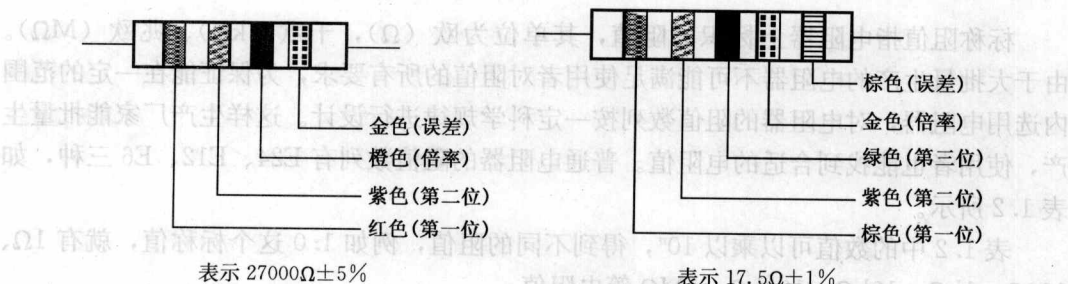


图 1.2 四环电阻读数

图 1.3 五环电阻读数

③在电路图中电阻器和电位器的单位标注规则如下。

- 阻值在兆欧以上, 标注单位 M。比如 $1\text{M}\Omega$, 标注为 1M ; $2.7\text{M}\Omega$, 标注为 2.7M 。

- 阻值在 $1\sim 100\text{k}\Omega$ 之间, 标注单位 k。比如 $5.1\text{k}\Omega$, 标注为 5.1k ; $68\text{k}\Omega$, 标注为 68k 。

• 阻值在 $100\text{k}\Omega \sim 1\text{M}\Omega$ 之间, 可以标注单位 k, 也可以标注单位 M。比如 $360\text{k}\Omega$, 可以标注 360k , 也可以标注 0.36M 。

• 阻值在 1 千欧以下, 可以标注单位 Ω , 也可以不标注。比如 5.1Ω , 可以标注为 5.1Ω 或者 5.1 ; 680Ω , 可以标注为 680Ω 或者 680 。

④各种色环表示的数字如表 1.4 和表 1.5 所示。

表 1.4 色环颜色所代表的数字或意义 (四环电阻)

颜色	第一色环	第二色环	第三色环应乘以 10 的倍率	第四色环 允许误差
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	
黑	0	0	1	
金				$\pm 5\%$
银				$\pm 10\%$
无色				$\pm 20\%$

表 1.5 色环颜色所代表的数字或意义 (五环电阻)

颜色	第一色环	第二色环	第三色环	第四色环应乘以 10 的倍率	第五色环 允许误差
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	$\pm 0.5\%$
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	
黑	0	0	0	1	
金				10^{-1}	
银				10^{-2}	

4. 碳膜电阻的最高工作电压

碳膜电阻的最高工作电压指电阻器长期工作不发生过热或电击穿损坏时两端所受的最大电压。如果电压超过规定值, 电阻器内部产生火花, 引起噪声, 甚至损坏。表 1.6 是碳膜电阻的最高工作电压一览表。

容申通介册育式限公, 类大三式代林材用测测 (容申式将前西器容申) 器容申宝固

表 1.6 碳膜电阻的最高电压

标称功率/W	1/16	1/8	1/4	1/2	1	2
最高工作电压/V	100	150	350	500	750	1000

1.1.3 电阻的选用与检测

1. 选用常识

根据电子设备的技术指标和电路的具体要求选用电阻的型号和误差等级；额定功率应大于实际消耗功率的 1 或 2 倍；电阻装接前要测量核对，要求较高时，须对电阻进行人工老化处理，提高稳定性；根据电路工作频率选择不同类型的电阻。

2. 检测方法

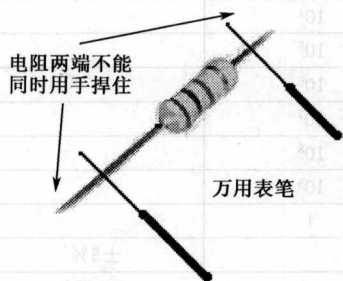


图 1.4 电阻的测量

将万用表两表笔（不分正负极）分别与电阻的两端引脚相接即可测出实际电阻值，如图 1.4 所示，为了提高测量精度，应根据被测电阻标称值的大小来选择量程。由于欧姆挡刻度的非线性关系（指针表），它的中间一段分度较为精细，因此应使指针指示值尽可能落到刻度的中段位置，即全刻度起始的 20%~80% 弧度范围内，以使测量更准确。根据电阻误差等级不同，读数与标称阻值之间分别允许有 $\pm 5\%$ 、 $\pm 10\%$ 或 $\pm 20\%$ 的误差。如不相符或超出误差范围，则说明该电阻值变值了。



测试时，特别是在测数十千欧以上阻值的电阻时，手不要触及表笔和电阻的导电部分，避免人体电阻并入造成测量偏差；色环电阻的阻值虽然能以色环标志来确定，但在使用时最好还是用万用表测试一下其实际阻值。

1.2 电容器的识别

学习目标

- 1) 了解常用电容器的种类，能区分电解电容、瓷介电容、涤纶电容等。
- 2) 掌握选用电容器的基本原则与方法。
- 3) 正确识别电容的标识，能用万用表估测容量。

知识



1.2.1 电容器的分类与命名

1. 分类

固定电容器（电容器可简称为电容）按所用材料分为三大类，分别为有机介质电容

器、无机介质电容器、电解电容器。各大类电容器细分如表 1.7 所示。

表 1.7 电容器的分类

有机介质电容器	纸介电容器	无机介质电容器	云母电容器	电解电容器	铝电解电容器
	聚苯乙烯电容器		气体介质电容器		钽电解电容器
	聚酯（涤纶）薄膜电容器		玻璃釉电容器		铌电解电容器
	聚四氟乙烯电容器		瓷介电容器		
	漆膜电容器				

2. 命名

国产电容器的型号一般由以下四部分组成（图 1.5），各部分都有其特定含义。

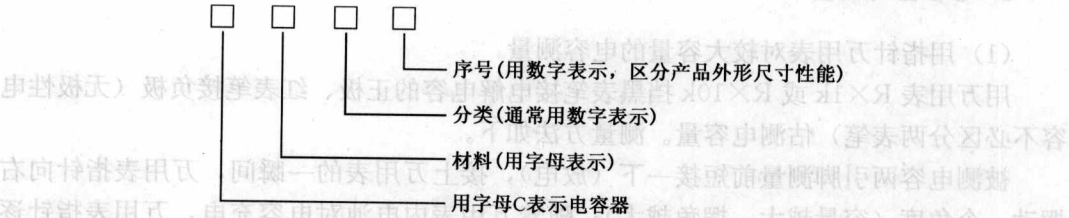


图 1.5 电容器的命名

用字母表示电容器的材料时各字母的含义如表 1.8 所示。

表 1.8 用字母表示电容的材料

字母	电容器介质材料	字母	电容器介质材料
A	钽电解	L	聚酯（涤纶）薄膜
B	聚苯乙烯	N	铌电解
C	高频陶瓷	O	玻璃膜
D	铝电解	Q	漆膜
E	其他材料电解	S T	低频陶瓷
F	合金电解	V X	云母纸
G	纸膜复合材料	Y	云母
H	玻璃釉	Z	纸介
J	金属化纸介		

例如：CD11 表示铝电解电容器。

1.2.2 电容器的主要参数与标识

1. 电容器的标称容量

电容器的标称容量是指标识在电容器上的容量，一般电容器的标称容量系列与电阻器的系列相同，即 E24、E12 和 E6 系列。