



全彩

全彩视频图解系列

视频图解

电子元器件

快速入门与提高

—— / 蔡杏山 主编 / ——



中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>



含光盘1张

全彩视频图解系列

全彩视频图解

电子元器件快速入门与提高

蔡杏山 主编



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书以“全彩+图解+视频”方式介绍电子元器件，主要内容有电阻器、电容器、电感器、变压器、二极管、三极管、光电器件、电声器件、显示器件、晶闸管、场效应管、IGBT、继电器、干簧管、传感器、贴片元器件和集成电路等。本书配套光盘中附有用数字万用表检测38个电子元器件的详细操作视频，以供读者观看。

本书具有起点低、由浅入深、语言通俗易懂等特点，并且内容结构安排符合学习认知规律。本书适合作为初学者系统学习电子元器件的自学图书，也适合作为职业院校电类专业的电子元器件教材。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有，侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

全彩视频图解电子元器件快速入门与提高 / 蔡杏山主编 .

—北京: 电子工业出版社, 2017.1

(全彩视频图解系列)

ISBN 978-7-121-30485-9

I . ①全… II . ①蔡… III . ①电子元器件—图解 IV . ①TN6-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 287264 号

策划编辑: 王敬栋

责任编辑: 底波

印刷: 北京盛通印刷股份有限公司

装订: 北京盛通印刷股份有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开本: 787×1092 1/16 印张: 18.25 字数: 464 千字

版次: 2017 年 1 月第 1 版

印次: 2017 年 1 月第 1 次印刷

印数: 3000 定价: 79.00 元 (含光盘 1 张)

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888, 88258888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

本书咨询联系方式: (010) 88254451。

电子元器件是构建电子系统最基础的部件，如果将电视机、DVD机、手机、数码相机、摄像机、计算机、洗衣机的电气控制系统、空调的电气控制系统、数控机床的电气控制系统、汽车的电气控制系统、导弹的电气控制系统等解剖开来，你会发现不管多么复杂的电子系统，实际上都是由一个个电子元器件拼在一起组成的。在将电子元器件拼装（设计制作）成电子应用系统时，必须了解各种电子元器件；当电子应用系统出现故障时，归根结底就是该系统中的某个或某些电子元器件出现问题，只有从众多的电子元器件中检测出损坏的电子元器件并更新，才能修好该电子应用系统。

本书采用“全彩+图解+视频”方式编写，能让读者轻松快速掌握各种电子元器件，本书适合自学，也适合作为培训教材。本书主要有以下特点。

1. **章节安排符合人的认知规律。**读者只要从前往后逐章阅读本书，便会水到渠成掌握书中内容。

2. **起点低，语言通俗易懂。**读者只要有初中文化便可阅读本书，由于语言通俗易懂，阅读时会感觉很顺畅。

3. **采用大量的图像并用详细的文字进行说明。**

4. **知识要点用加粗文字重点标注。**为了帮助读者掌握知识要点，书中用阴影和文字加粗的方法突出显示知识要点，指示学习重点。

5. **图文采用全彩制作及印制。**这样除了让读者学习时有强的临场感外，还会有很好的视觉体验，保持在愉快的心情下学习。

6. **配有视频光盘。**对于书中的一些难点和关键内容，由经验丰富的老师现场讲解并录制成视频文件，附带在本书的配套光盘中，读者可将这些文件复制到手机中随时观看学习。

7. **免费网络答疑。**读者在学习过程中遇到疑难问题，可以登录易天电学网（<http://www.eTV100.com>）进行提问，也可观看网站上与图书有关的辅导材料，读者还可以在该网站了解本套丛书的新书信息。

本书在编写过程中得到了许多教师的支持，其中蔡玉山、詹春华、黄勇、何慧、黄晓玲、蔡春霞、刘凌云、刘海峰、刘元能、邵永亮、朱球辉、蔡华山、蔡理峰、万四香、蔡理刚、何丽、梁云、唐颖、王娟、戴艳花、邓艳姣、何彬、何宗昌、蔡理忠、黄芳、谢佳宏、李清荣、蔡任英和邵永明等参与了资料的收集和部分章节的编写工作，在此一并表示感谢。由于我们水平有限，书中的错误和疏漏在所难免，望广大读者和同仁批评指正。

第 1 章 电阻器	1
1.1 固定电阻器	1
1.1.1 外形与符号	1
1.1.2 电阻器的降压、限流、分流和分压功能说明	1
1.1.3 阻值的标注方法	2
1.1.4 标称阻值系列	5
1.1.5 额定功率	6
1.1.6 选用	6
1.1.7 用指针万用表检测固定电阻器	8
1.1.8 用数字万用表检测固定电阻器 (附视频操作演示)	9
1.2 电位器	9
1.2.1 外形与符号	9
1.2.2 结构与原理	10
1.2.3 应用	10
1.2.4 种类	11
1.2.5 主要参数	13
1.2.6 用指针万用表检测电位器	13
1.2.7 用数字万用表检测电位器 (附视频操作演示)	15
1.2.8 选用	15
1.3 敏感电阻器	16
1.3.1 光敏电阻器	16
1.3.2 热敏电阻器	19
1.3.3 湿敏电阻器	22
1.3.4 压敏电阻器	24
1.3.5 力敏电阻器	27
1.3.6 敏感电阻器的型号命名方法	28
1.4 排阻	29
1.4.1 实物外形	30
1.4.2 命名方法	30
1.4.3 种类与结构	30
1.4.4 用指针万用表检测排阻	31

1.4.5	用数字万用表检测排阻 (附视频操作演示)	32
第 2 章	变压器与电感器	33
2.1	变压器	33
2.1.1	外形与电路符号	33
2.1.2	结构、原理和功能	33
2.1.3	特殊绕组变压器	35
2.1.4	种类	36
2.1.5	主要参数	38
2.1.6	用指针万用表检测变压器	39
2.1.7	用数字万用表检测变压器 (附视频操作演示)	41
2.1.8	选用	42
2.2	电感器	42
2.2.1	外形与符号	42
2.2.2	主要参数与标注方法	43
2.2.3	电感器的“通直阻交”和“阻碍变化的电流”性质说明	44
2.2.4	种类	46
2.2.5	用指针万用表检测电感器	47
2.2.6	用数字万用表检测电感器 (附视频操作演示)	48
2.2.7	选用	48
第 3 章	电容器	50
3.1	固定电容器	50
3.1.1	结构、外形与电路符号	50
3.1.2	主要参数	50
3.1.3	电容器的“充电、放电”和“隔直、通交”性质说明	51
3.1.4	极性	54
3.1.5	种类	56
3.1.6	串联与并联	58
3.1.7	容量与误差的标注方法	59
3.1.8	用指针万用表检测固定电容器	60
3.1.9	用数字万用表检测固定电容器 (附视频操作演示)	62
3.1.10	选用	62
3.1.11	电容器的型号命名方法	64
3.2	可变电容器	64
3.2.1	微调电容器	65
3.2.2	单联电容器	66
3.2.3	多联电容器	67
3.2.4	用数字万用表检测双联可变电容器 (附视频操作演示)	67
第 4 章	二极管	69

4.1	半导体与二极管	69
4.1.1	半导体	69
4.1.2	二极管	70
4.1.3	整流二极管与整流桥	75
4.1.4	开关二极管	78
4.2	稳压二极管	80
4.2.1	外形与电路符号	80
4.2.2	工作原理	80
4.2.3	应用	81
4.2.4	主要参数	81
4.2.5	用指针万用表检测稳压二极管	82
4.2.6	用数字万用表检测稳压二极管 (附视频操作演示)	83
4.3	变容二极管	84
4.3.1	外形与电路符号	84
4.3.2	工作原理	84
4.3.3	容量变化规律	85
4.3.4	主要参数	85
4.3.5	用指针万用表检测变容二极管	86
4.3.6	用数字万用表检测变容二极管 (附视频操作演示)	86
4.4	双向触发二极管	87
4.4.1	外形与电路符号	87
4.4.2	性质	87
4.4.3	特性曲线	88
4.4.4	用指针万用表检测双向触发二极管	88
4.4.5	用数字万用表检测双向触发二极管 (附视频操作演示)	90
4.5	双基极二极管	90
4.5.1	外形、符号、结构和等效图	90
4.5.2	工作原理	91
4.5.3	用指针万用表检测双基极二极管	92
4.5.4	用数字万用表检测双基极二极管 (附视频操作演示)	93
4.6	肖特基二极管	94
4.6.1	外形与图形符号	94
4.6.2	特点、应用和检测	95
4.6.3	用数字万用表检测肖特基二极管 (附视频操作演示)	95
4.7	快恢复二极管	96
4.7.1	外形与图形符号	96
4.7.2	特点、应用和检测	96
4.7.3	用数字万用表检测快恢复二极管 (附视频操作演示)	96
4.8	瞬态电压抑制二极管	97

4.8.1	外形与电路符号	97
4.8.2	性质	98
4.8.3	用指针万用表检测瞬态电压抑制二极管	98
4.8.4	用数字万用表检测单极瞬态电压抑制二极管 (附视频操作演示)	98
第5章	三极管	100
5.1	三极管	100
5.1.1	外形与电路符号	100
5.1.2	结构	100
5.1.3	电流、电压规律	101
5.1.4	放大原理	104
5.1.5	三种状态说明	105
5.1.6	主要参数	109
5.1.7	用指针万用表检测三极管	110
5.1.8	用数字万用表检测三极管 (附视频操作演示)	115
5.1.9	三极管型号命名方法	116
5.2	特殊三极管	117
5.2.1	带阻三极管	117
5.2.2	带阻尼三极管	117
5.2.3	达林顿三极管	118
第6章	光电器件	121
6.1	发光二极管	121
6.1.1	普通发光二极管	121
6.1.2	双色发光二极管	124
6.1.3	三基色发光二极管	125
6.1.4	闪烁发光二极管	128
6.1.5	红外发光二极管	130
6.2	光敏二极管	132
6.2.1	普通光敏二极管	132
6.2.2	红外线接收二极管	134
6.2.3	红外线接收组件	135
6.3	光敏三极管	137
6.3.1	外形与电路符号	137
6.3.2	性质	137
6.3.3	用指针万用表检测光敏三极管	138
6.3.4	用数字万用表检测红外光敏三极管 (附视频操作演示)	139
6.4	光电耦合器	139
6.4.1	外形与电路符号	139

6.4.2	工作原理	140
6.4.3	用指针万用表检测光电耦合器	140
6.4.4	用数字万用表检测光电耦合器 (附视频操作演示)	142
6.5	光遮断器	143
6.5.1	外形与电路符号	143
6.5.2	工作原理	144
6.5.3	检测	144
第7章	电声器件	146
7.1	扬声器	146
7.1.1	外形与电路符号	146
7.1.2	种类与工作原理	146
7.1.3	主要参数	147
7.1.4	用指针万用表检测扬声器	148
7.1.5	用数字万用表检测扬声器 (附视频操作演示)	150
7.1.6	扬声器的型号命名方法	150
7.2	耳机	151
7.2.1	外形与电路符号	151
7.2.2	种类与工作原理	151
7.2.3	用指针万用表检测耳机	152
7.2.4	用数字万用表检测耳机 (附视频操作演示)	153
7.3	蜂鸣器	154
7.3.1	外形与电路符号	154
7.3.2	种类及结构原理	154
7.3.3	类型判别	155
7.3.4	用数字万用表检测有源蜂鸣器 (附视频操作演示)	155
7.4	话筒	156
7.4.1	外形与电路符号	156
7.4.2	工作原理	156
7.4.3	主要参数	157
7.4.4	种类与选用	158
7.4.5	用指针万用表检测话筒	159
7.4.6	用数字万用表检测驻极体式话筒 (附视频操作演示)	161
第8章	显示器件	162
8.1	LED 数码管与LED 点阵显示器	162
8.1.1	一位LED 数码管	162
8.1.2	多位LED 数码管	165
8.1.3	LED 点阵显示器	168

8.2	真空荧光显示器	173
8.2.1	外形	173
8.2.2	结构与工作原理	174
8.2.3	检测	175
8.3	液晶显示屏	175
8.3.1	笔段式液晶显示屏	176
8.3.2	点阵式液晶显示屏	178
第9章	晶闸管、场效应管与IGBT	181
9.1	单向晶闸管	181
9.1.1	外形与电路符号	181
9.1.2	结构原理	181
9.1.3	主要参数	183
9.1.4	用指针万用表检测单向晶闸管	183
9.1.5	用数字万用表检测单向晶闸管 (附视频操作演示)	185
9.1.6	种类	186
9.2	门极可关断晶闸管	186
9.2.1	外形、结构与电路符号	186
9.2.2	工作原理	187
9.2.3	检测	187
9.3	双向晶闸管	188
9.3.1	电路符号与结构	188
9.3.2	工作原理	189
9.3.3	用指针万用表检测双向晶闸管	189
9.3.4	用数字万用表检测双向晶闸管 (附视频操作演示)	191
9.4	结型场效应管 (JFET)	192
9.4.1	外形与电路符号	192
9.4.2	结构工作原理	193
9.4.3	主要参数	194
9.4.4	检测	195
9.4.5	场效应管型号命名方法	196
9.5	绝缘栅型场效应管 (MOS管)	197
9.5.1	增强型 MOS 管	197
9.5.2	耗尽型 MOS 管	201
9.6	绝缘栅双极型晶体管 (IGBT)	202
9.6.1	外形、结构、等效图与电路符号	202
9.6.2	工作原理	202
9.6.3	用指针万用表检测 IGBT	203
9.6.4	用数字万用表检测 IGBT (附视频操作演示)	204

第 10 章 继电器与干簧管	205
10.1 电磁继电器	205
10.1.1 外形与电路符号	205
10.1.2 结构与应用	206
10.1.3 主要参数	207
10.1.4 用指针万用表检测电磁继电器	207
10.1.5 用数字万用表检测电磁继电器 (附视频操作演示)	209
10.2 固态继电器	209
10.2.1 特点	209
10.2.2 直流固态继电器	210
10.2.3 交流固态继电器	211
10.3 干簧管与干簧继电器	213
10.3.1 干簧管	213
10.3.2 干簧继电器	215
第 11 章 常用传感器	218
11.1 气敏传感器	218
11.1.1 外形与电路符号	218
11.1.2 结构	218
11.1.3 应用	219
11.1.4 检测	220
11.1.5 常用气敏传感器的主要参数	220
11.1.6 应用举例	221
11.2 热释电人体红外线传感器	221
11.2.1 结构与工作原理	221
11.2.2 引脚识别	223
11.3 霍尔传感器	224
11.3.1 外形与电路符号	224
11.3.2 结构与工作原理	224
11.3.3 种类	225
11.3.4 型号命名与参数	226
11.3.5 引脚识别与检测	227
11.3.6 应用	228
11.4 热电偶	229
11.4.1 热电效应与热电偶测量原理	230
11.4.2 结构说明	232
11.4.3 利用热电偶配合数字万用表测量电烙铁的温度	233
11.4.4 好坏检测	234
11.4.5 多个热电偶连接的灵活使用	234

第 12 章 贴片元器件与集成电路	236
12.1 贴片元器件	236
12.1.1 贴片电阻器	236
12.1.2 贴片电容器	238
12.1.3 贴片电感器	239
12.1.4 贴片二极管	240
12.1.5 贴片三极管	241
12.2 集成电路	242
12.2.1 简介	242
12.2.2 特点	243
12.2.3 种类	243
12.2.4 封装形式	244
12.2.5 引脚识别	245
12.2.6 好坏检测	246
12.2.7 直插式集成电路的拆卸	251
12.2.8 贴片集成电路的拆卸与焊接	253
12.2.9 集成电路型号命名方法	254
第 13 章 数字万用表的测量原理与使用方法	256
13.1 数字万用表的结构与测量原理	256
13.1.1 数字万用表的面板介绍	256
13.1.2 数字万用表的基本组成及测量原理	258
13.2 数字万用表的使用方法	262
13.2.1 直流电压的测量	262
13.2.2 直流电流的测量	263
13.2.3 交流电压的测量	264
13.2.4 交流电流的测量	265
13.2.5 电阻阻值的测量	266
13.2.6 二极管的测量	267
13.2.7 电路通断测量	268
13.2.8 三极管放大倍数的测量	270
13.2.9 电容容量的测量	270
13.2.10 温度的测量	271
13.2.11 数字万用表使用注意事项	273
附录 A 半导体器件型号命名方法	274
附录 B 常用三极管的性能参数及用途	277

电 阻 器

电阻器是一种最为常用的电子元器件，电阻器主要分为固定电阻器、电位器和敏感电阻器三类。固定电阻器的阻值固定无法改变，电位器的阻值可通过手动调节来改变，而敏感电阻器的阻值会随施加条件（如温度、湿度、压力、光线、磁场和气体）变化而发生改变。排阻是一种将多个电阻器以一定的方式连接起来并封装成多引脚的元器件。

1.1 固定电阻器

1.1.1 外形与符号

固定电阻器是一种阻值固定不变的电阻器。固定电阻器的实物外形和电路符号如图 1-1 所示。在图 1-1 (b) 中，上方为国家标准的电阻器符号，下方为国外常用的电阻器符号（在一些国外技术资料常见）。



图 1-1 固定电阻器

1.1.2 电阻器的降压、限流、分流和分压功能说明

固定电阻器的主要功能有降压、限流、分流和分压。固定电阻器的功能说明如图 1-2 所示。

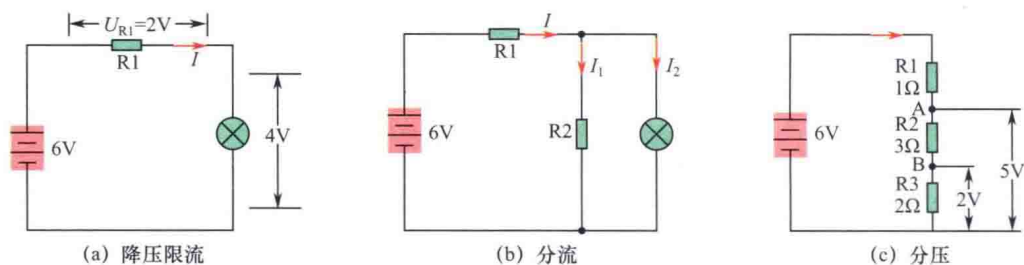


图 1-2 固定电阻器的功能说明图

1. 降压限流功能

在图 1-2 (a) 中, 电阻器 R_1 与灯泡串联, 如果用导线直接代替 R_1 , 加到灯泡两端的电压有 6V, 流过灯泡的电流很大, 灯泡将会很亮, 串联电阻 R_1 后, 由于 R_1 上有 2V 电压, 灯泡两端的电压就被降低到 4V, 同时由于 R_1 对电流有阻碍作用, 流过灯泡的电流也就减小。电阻器 R_1 在这里就起着降压、限流功能。

2. 分流功能

在图 1-2 (b) 中, 电阻器 R_2 与灯泡并联, 流过 R_1 的电流 I 除了一部分流过灯泡外, 还有一路经 R_2 流回到电源, 这样流过灯泡的电流减小, 灯泡变暗。 R_2 的这种功能称为分流。

3. 分压功能

在图 1-2 (c) 中, 电阻器 R_1 、 R_2 和 R_3 串联, 从电源正极出发, 每经过一个电阻器, 电压会降低一次, 电压降低多少取决于电阻器阻值的大小, 阻值越大, 电压降低越多, 图中的 R_1 、 R_2 和 R_3 将 6V 电压分成 5V 和 3V 的电压。

1.1.3 阻值的标注方法

为了表示阻值的大小, 电阻器在出厂时会在表面标注阻值。标注在电阻器上的阻值称为标称阻值。电阻器的实际阻值与标称阻值往往有一定的差距, 这个差距称为误差。电阻器标称阻值和误差的标注方法主要有直标法和色环法。

1. 直标法

直标法是指用文字符号 (数字和字母) 在电阻器上直接标注出阻值和误差的方法。直标法的阻值单位有欧姆 (Ω)、千欧姆 ($k\Omega$) 和兆欧姆 ($M\Omega$)。

误差大小表示一般有两种方式: 一是用罗马数字 I、II、III 分别表示误差为 $\pm 5\%$ 、 $\pm 10\%$ 、 $\pm 20\%$, 如果不标注误差, 则误差为 $\pm 20\%$; 二是用字母来表示, 各字母对应的误差见表 1-1, 如 J、K 分别表示误差为 $\pm 5\%$ 、 $\pm 10\%$ 。

表 1-1 字母与阻值误差对照表

字母	B	C	D	F	G	J	K	M	N
允许偏差	± 0.1	± 0.25	± 0.5	± 1	± 2	± 5	± 10	± 20	± 30

直标法常见的表示形式见表 1-2。

表 1-2 直标法常见的表示形式

直标法常见的表示形式	例 图
<p>◆用“数值+单位+误差”表示</p> <p>右图中的四个电阻器都采用这种方式，它们分别标注 $12k\Omega \pm 10\%$、$12k\Omega \text{ II}$、$12k\Omega 10\%$、$12k\Omega K$，虽然误差标注形式不同，但都表示电阻器的阻值为 $12k\Omega$，误差为 $\pm 10\%$。</p>	
<p>◆用单位代表小数点表示</p> <p>右图中的四个电阻采用这种表示方式，$1k2$ 表示 $1.2k\Omega$，$3M3$ 表示 $3.3M\Omega$，$3R3$（或 $3\Omega 3$）表示 3.3Ω，$R33$（或 $\Omega 33$）表示 0.33Ω。</p>	
<p>◆用“数值+单位”表示</p> <p>这种标注法没标出误差，表示误差为 $\pm 20\%$，右图中的两个电阻器均采用这种方式，它们分别标注 $12k\Omega$、$12k$，表示的阻值都为 $12k\Omega$，误差为 $\pm 20\%$。</p>	
<p>◆用数字直接表示</p> <p>一般 $1k\Omega$ 以下的电阻采用这种形式，右图中的两个电阻采用这种表示方式，12 表示 12Ω，120 表示 120Ω。</p>	

2. 色环法

色环法是指在电阻器上标注不同颜色圆环来表示阻值和误差的方法。图 1-3 中的两个电阻器就采用了色环法来标注阻值和误差，其中一只电阻器上有四条色环，称为四环电阻器，另一只电阻器上有五条色环，称为五环电阻器。五环电阻器的阻值精度较四环电阻器更高。



图 1-3 色环电阻器

1) 色环含义

要正确识读色环电阻器的阻值和误差，必须先了解各种色环代表的意义。色环电阻器各色环代表的意义见表 1-3。

表 1-3 四环色环电阻器各色环颜色代表的意义及数值

色环颜色	第一环 (有效数)	第二环 (有效数)	第三环 (倍乘数)	第四环 (误差数)
棕	1	1	$\times 10^1$	$\pm 1\%$
红	2	2	$\times 10^2$	$\pm 2\%$
橙	3	3	$\times 10^3$	
黄	4	4	$\times 10^4$	
绿	5	5	$\times 10^5$	$\pm 0.5\%$
蓝	6	6	$\times 10^6$	$\pm 0.2\%$
紫	7	7	$\times 10^7$	$\pm 0.1\%$
灰	8	8	$\times 10^8$	
白	9	9	$\times 10^9$	
黑	0	0	$\times 10^0 = 1$	
金				$\pm 5\%$
银				$\pm 10\%$
无色环				$\pm 20\%$

2) 四环电阻器的识读

四环电阻器阻值与误差的识读如图 1-4 所示。

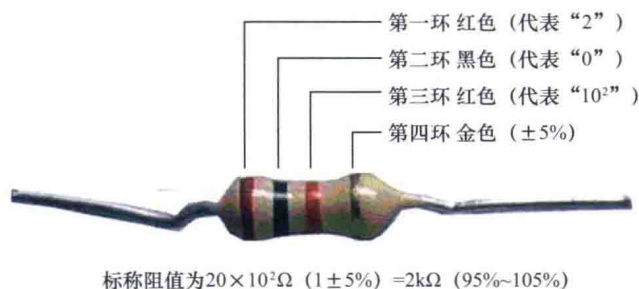


图 1-4 四环电阻器阻值和误差的识读

四环电阻器的识读具体过程如下。

第一步：判别色环排列顺序。

四环电阻器的色环顺序判别规律如下：

- 四环电阻的第四条色环为误差环，一般为金色或银色，因此如果靠近电阻器一个引脚的色环颜色为金、银色，该色环必为第四环，从该环向另一引脚方向排列的三条色环顺序依次为三、二、一。
- 对于色环标注标准的电阻器，一般第四环与第三环间隔较远。

第二步：识读色环。

按照第一、二环为有效数环，第三环为倍乘数环，第四环为误差数环，再对照表 1-3 各色环代表的数字识读出色环电阻器的阻值和误差。

3) 五环电阻器的识读

五环电阻器阻值与误差的识读方法与四环电阻器基本相同，不同在于**五环电阻器的第一、二、三环为有效数环，第四环为倍乘数环，第五环为误差数环**。另外，**五环电阻器的误差数环颜色除了有金、银色外，还可能是棕、红、绿、蓝和紫色**。五环电阻器的识读如图 1-5 所示。

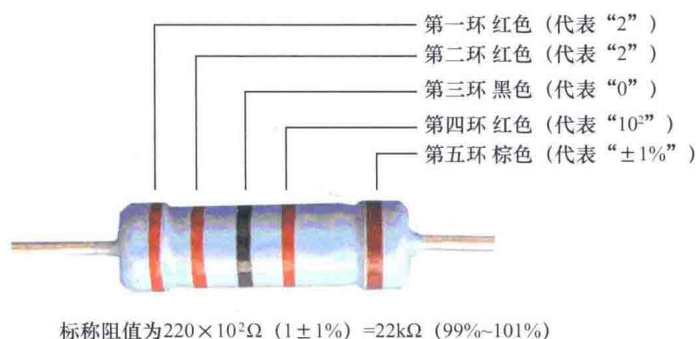


图 1-5 五环电阻器阻值和误差的识读

1.1.4 标称阻值系列

电阻器是由厂家生产出来的，但厂家不能随意生产任何阻值的电阻器。**为了生产、选购和使用的方便，国家规定了电阻器阻值的系列标称值，该标称值分 E-24、E-12 和 E-6 三个系列**。具体见表 1-4。

表 1-4 电阻器的标称阻值系列

标称阻值系列	允许误差 (%)	误差等级	标称值
E-24	± 5	I	1, 0, 1.1, 1.2, 1.3, 1.5, 1.6, 1.8, 2.0, 2.2, 2.4, 2.7, 3.0, 3.3, 3.6, 3.9, 4.3, 4.7, 5.1, 5.6, 6.2, 6.8, 7.5, 8.2, 9.1
E-12	± 15	II	1.0, 1.2, 1.5, 1.8, 2.2, 2.7, 3.3, 3.9, 4.7, 5.6, 6.8, 8.2
E-6	± 20	III	1.0, 1.5, 2.2, 3.3, 4.7, 6.8

国家标准规定：生产某系列的电阻器，其标称阻值应等于该系列中标称值的 $10n$ (n 为正整数) 倍。例如，E-24 系列的误差等级为 I，允许误差范围为 $\pm 5\%$ ，若要生产 E-24 系列（误差为 $\pm 5\%$ ）的电阻器，厂家可以生产标称阻值为 1.3Ω 、 13Ω 、 130Ω 、 $1.3k\Omega$ 、 $13k\Omega$ 、 $130k\Omega$ 、 $1.3M\Omega$ …的电阻器，而不能生产标称阻值是 1.4Ω 、 14Ω 、 140Ω …的电阻器。