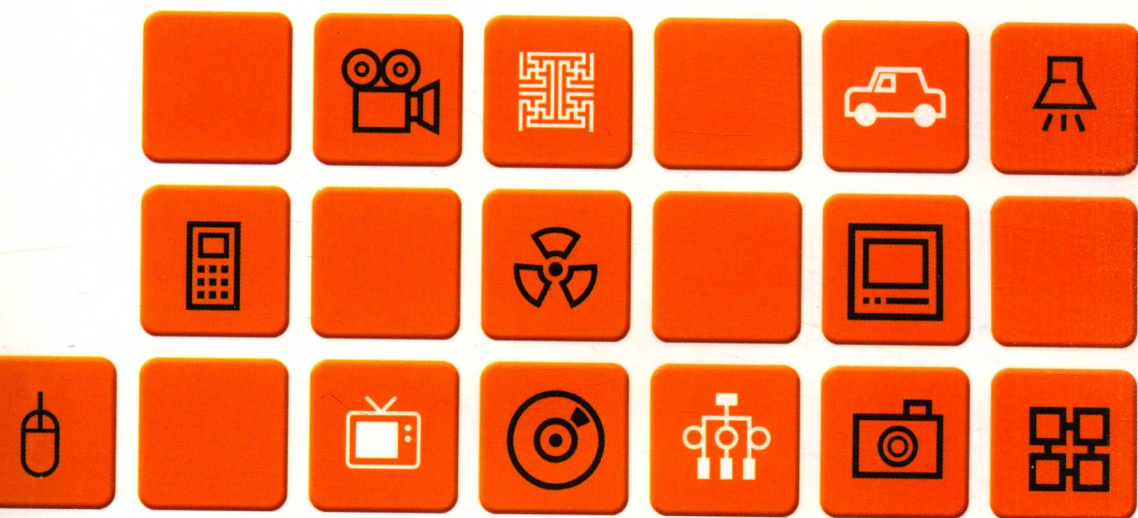


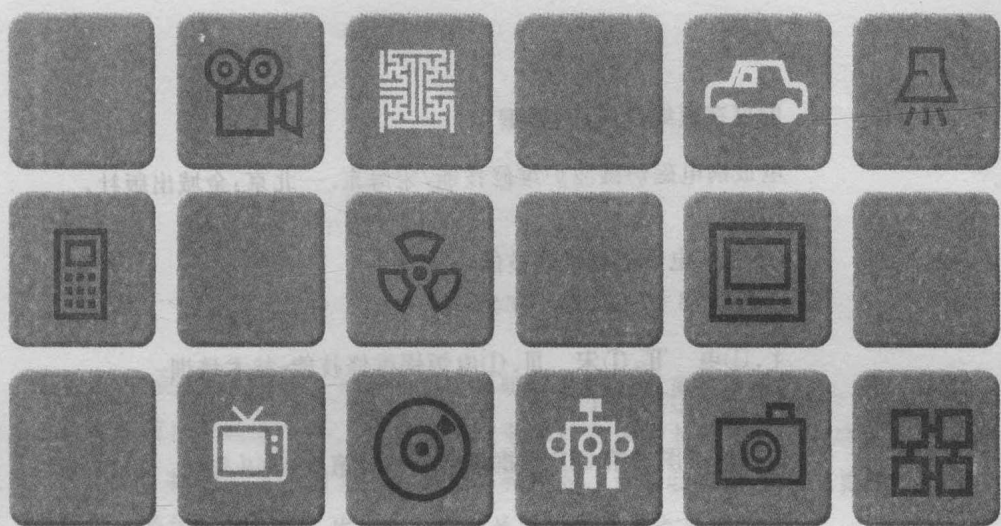


零起步电子电器维修技能

电饭锅电磁炉微波炉 维修技能

LING QI BU DIAN ZI DIAN QI WEI XIU JI NENG

宋海东◎主编



零起步电子电器维修技能

电饭锅电磁炉微波炉 维修技能

LING QI BU DIAN ZI DIAN QI WEI XIU JI NENG

宋海东◎主编

图书在版编目(CIP)数据

电饭锅电磁炉微波炉维修技能/宋海东. —北京:金城出版社,
2010.9

(零起步电子电器维修技能)

ISBN 978-7-80251-645-8

I. ①电 II. ①宋 III. ①电饭锅维修技能-技术培训-
教材 IV. ①TN751

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 174669 号

电饭锅电磁炉微波炉维修技能

作 者	宋海东
责任编辑	钱雨竹
开 本	710 毫米×1000 毫米 1/16
字 数	260 千字
印 张	12
版 次	2010 年 9 月第 1 版 2014 年 1 月第 5 次印刷
印 刷	河南旺高印务有限公司
书 号	ISBN 978-7-80251-645-8
定 价	19.80 元

出版发行	金城出版社北京朝阳区和平街 11 区 37 号楼 邮编:100013
发 行 部	(010)84254364
编 辑 部	(010)64222699
总 编 室	(010)64228516
网 址	http://www.jccb.com.cn
电子邮箱	jinchengchuban@163.com
法律顾问	陈鹰律师事务所 (010)64970501

前 言

自从 20 世纪 50 年代初，美欧一些国家研制发明出家用微波炉以来，其产品已被广泛的应用到全世界，然而微波炉电磁炉电饭煲长期使用，或由于使用环境不良，操作不当等因素，常出现各种问题，由于社会上维修人员还不了解涡电流的热效应技术，故对电磁炉的故障检修也颇感为难。

为了帮助维修人员及初学者学习和了解电磁炉，电饭煲及微波炉的工作原理及故障检修技巧，本书从基础理论分析和典型实例两方面入手，使读者能更好的了解电磁炉电饭煲与微波炉的使用和维修。

目 录

第一章 电饭煲/电磁炉/微波炉常用元器件的识别与检测方法	1
第一节 电阻器的识别与检测方法	1
第二节 电容器的识别与检测方法	18
第二章 微波炉的常用知识问答与维修	32
第一节 微波炉的基础知识问答	32
第二节 微波炉结构原理知识问答	50
第三节 微波炉的使用与保养	68
第四节 微波炉的检测与拆装	79
第五节 微波炉的故障分析与检修	84
第三章 电饭煲的常用知识与维修	119
第一节 电饭煲的基本结构和特点	119
第二节 电饭煲的工作原理	124
第三节 电脑控制式电饭煲维修方法	126
第四章 电磁炉的故障维修方法	139
第一节 美的电磁炉的故障检修精华	139
第二节 美的 MC-PCY18A 型电磁炉	152
第三节 美的 MC-PVY22A 型电磁炉	160
第四节 美的常用电路板的常见故障树	168

第一章 电饭煲/电磁炉/微波炉常用元器件的识别与检测方法

第一节 电阻器的识别与检测方法

一、电阻器的识别与检测方法

1. 电阻器的识别

电阻器是电热产品及其他电子设备中应用最广泛、需求量最大的基本元器件之一，电阻器在电路中常用来进行分压、分流、限流等。一般情况下，电阻器无正、负极。为了便于安装在电路板上，电阻器通常做成如图 1-1 所示的形状，两个引线脚是用来焊接的，在高密度电路中也有微型无引线贴片电阻。

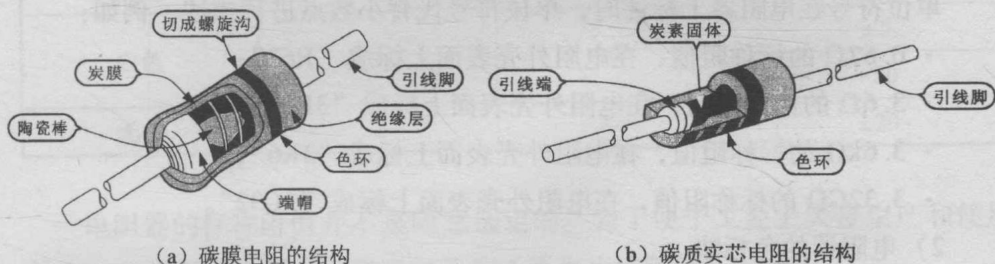


图 1-1 电阻器的结构

电阻器的电路符号是“ $\square$ ”，用字母“R”表示。电阻的度量单位是欧姆，用字符“Q”表示。并且规定当电阻两端加 1 伏特（记为 1V）电压，通过它的电流为 1 安培（记为 1A）时，定义该电阻器的阻值为 1 欧姆（记为 1Ω ）。实际应用中常用千欧（ $k\Omega$ ）和兆欧（ $M\Omega$ ）来表示，它们之间的换算关系是：

$$1M\Omega = 10^3k\Omega = 10^6\Omega$$

电阻的主要参数有标称阻值、允许偏差及额定功率。

电阻的标称阻值是指电阻表面所标识的阻值。电阻阻值有两种标识方法：

一种是直接用数字标出，即直标法；另一种是用不同的色环或色点标出，即色标法。

1) 电阻器的直标法

电阻器的直标法就是将电阻器的类别、标称阻值、允许偏差、额定功率及其他主要参数的数值等直接标在电阻器外表面上，如图 1-2 所示。

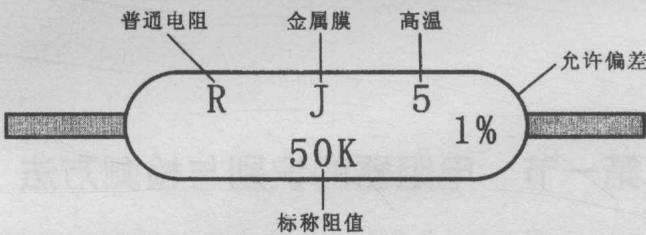


图 1-2 采用直标法的电阻器

其中，标称阻值的单位符号有 R、K、M、G、T 几个符号，各自表示的意义如下：

- $R = \Omega$
- $K = k\Omega = 10^3 \Omega$
- $M = M\Omega = 10^6 \Omega$
- $G = G\Omega = 10^9 \Omega$
- $T = T\Omega = 10^{12} \Omega$

单位符号在电阻器上标注时，单位符号代替小数点进行描述。例如：

- 0.67Ω 的标称阻值，在电阻外壳表面上标成 “R67”；
- 3.6Ω 的标称阻值，在电阻外壳表面上标成 “3R6”；
- $3.6k\Omega$ 的标称阻值，在电阻外壳表面上标成 “3K6”；
- $3.32G\Omega$ 的标称阻值，在电阻外壳表面上标成 “3G32”。

2) 电阻器的色标法

电阻器的色标法是将电阻器的参数用不同颜色的色环或色点标在电阻体表面上的方法。

常见的是 4 条或 5 条色环标识，具体如图 1-3 所示。

不同颜色的色环代表的意义不同，相同颜色的色环排列在不同位置上的意义也不同，具体如表 1-1 所示。

表 1-1 色标法的含义表

色环颜色	色环所处的排列位		
	有效数字	倍乘数	允许偏差 (%)

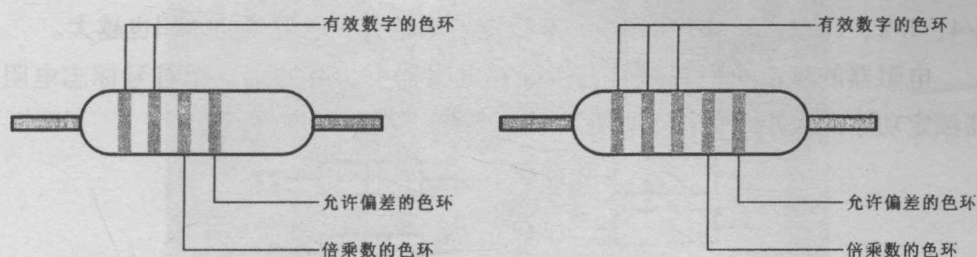


图 1-3 采用色标法的电阻器

银色	—	10^{-2}	
金色	—	10^{-1}	± 5
黑色	0	100 ± 1	
棕色	1	101	—
红色	2	102	± 2
橙色	3	103	—
黄色	4	104	—
绿色	5	105	± 0.5
蓝色	6	106	± 0.25
紫色	7	107	± 0.1
灰色	8	108	—
白色	9	109	± 5
			-20
无色	—	—	± 20

电阻器的标称阻值并不是随意选定的。为了便于工业上大量生产和使用者在一定范围内选用，国家规定了 E24 系列标称阻值。

电阻器的标称阻值按 E24 系列规定，有 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 乘以 10^1 、 10^2 、 10^5 …所得数值。按 E12 系列规定，有 1.0、1.2、1.5、1.8、2.2、2.7、3.3、3.9、4.7、5.6、6.8、8.2 乘以 10^1 、 10^2 、 10^3 …所得数值。其中 E24 系列电阻器阻值允许偏差为 $\pm 5\%$ ，而 E12 系列允许偏差为 $\pm 10\%$ 。

电阻器的额定功率是指在规定的气压和温度条件下，电阻器长期工作所允许承受的最大功率。额定功率的单位是瓦 (W)。电阻器按功率可分为 1/8、

1/4、1/2、1、2、5、10W 等，一般额定功率越大，电阻器的体积也越大。

电阻器的额定功率有的是直接标在电阻器上，有的则是用符号标志电阻器额定功率的大小，如图 1-4 所示。

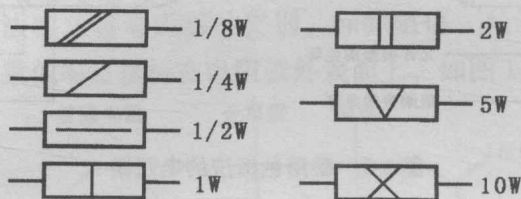


图 1-4 表示电阻器额定功率的图形符号

2. 电阻器的种类

从种类上说，电热器件中常使用的电阻有固定电阻、熔断电阻、压敏电阻、热敏电阻、湿敏电阻、可变电阻、光敏电阻、气敏电阻和排电阻。

熔断电阻、压敏电阻、热敏电阻和湿敏电阻的电路符号如图 1-5 所示。

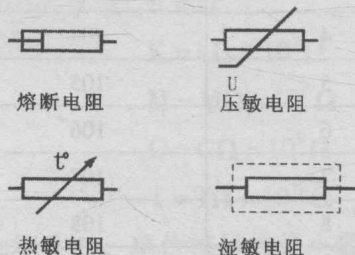


图 1-5 电热器件中常用电阻的电路符号

1) 固定电阻器

固定电阻器是使用最多的一类电阻器，电热器件中使用的固定电阻主要包括碳膜电阻、金属膜电阻、金属氧化膜电阻、合成碳膜电阻等。

(1) 碳膜电阻。碳膜电阻就是将碳在真空高温的条件下分解的结晶碳蒸镀沉积在陶瓷骨架上制成的电阻，碳膜电阻的外形如图 1-6 所示。其中间是一个陶瓷的实芯体，在陶瓷的外面有一层碳膜，也就是在真空高温条件下蒸镀的晶体碳，通过控制碳膜的厚度和刻槽来控制电阻值的大小。在碳膜电阻引线的两边都有端帽，碳膜的两端具有一定的电阻值，它的数值用色环标志在电阻的表面上，颜色不同、位数不同，则表示的数值也不同。当看到电阻表面上色环的颜色后就会知道电阻器的阻值，这就是碳膜电阻的基本结构。碳膜电阻的电压稳定性好、造价低，普通电子产品中大多采用碳膜电阻。

(2) 金属膜电阻。金属膜电阻就是将金属或合金材料在真空高温的条件

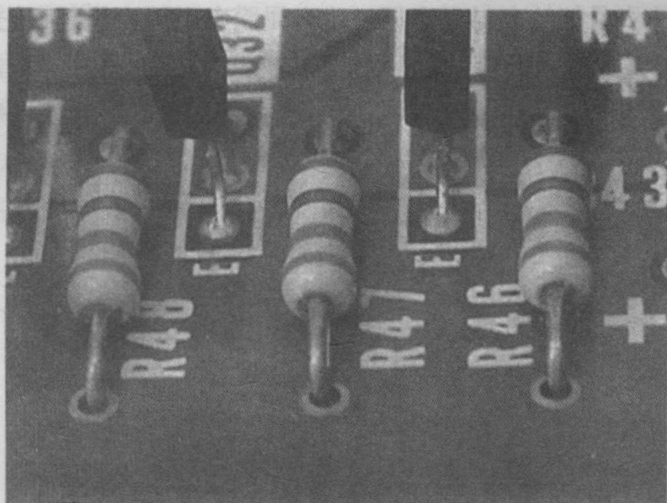


图 1-6 碳膜电阻

下加热蒸发沉积在陶瓷骨架上制成的电阻，不过合金材料也可以采用化学沉积和高温分解等其他方法，但采用最多的方法还是蒸镀法，其外形结构如图 1-7 所示。金属膜电阻具有耐高温性能好、温度系数小、热稳定性好、噪声小等优点。与碳膜电阻相比，它的电压系数更高，同等条件下的体积也比碳膜电阻小很多，但是它的脉冲负荷稳定性差，造价也较高。

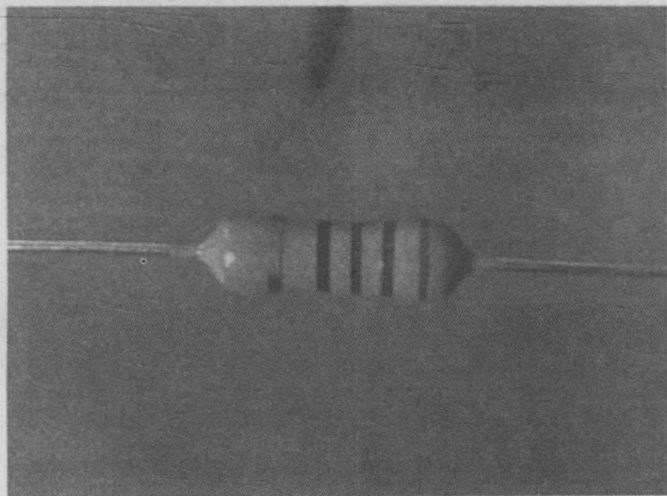


图 1-7 金属膜电阻

(3) 金属氧化膜电阻。金属氧化膜电阻就是将锡和铈的金属盐溶液进行高温喷雾沉积在陶瓷骨架上制成的电阻。因为采用的是高温喷雾技术，所以它的

膜层均匀,与陶瓷骨架结合得更牢固,比金属膜电阻更为优越,它的外观如图1-8所示。由于金属氧化膜电阻是金属盐溶液喷雾制成的,因此具有抗氧化、耐酸、抗高温等优点,不过它的阻值一般偏小,只能用来补缺低阻值电阻。

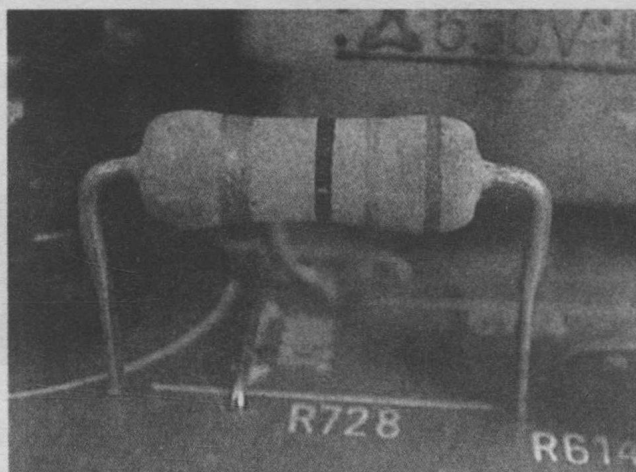


图 1-8 金属氧化膜电阻

(4) 合成碳膜电阻。合成碳膜电阻就是将碳黑、填料还有一些有机黏合剂调配成悬浮液,喷涂在绝缘骨架上,再进行加热聚合而成的电阻。合成碳膜电阻是一种高压、高阻的电阻器,通常它的外层被玻璃壳封死,外形结构如图1-9所示。合成碳膜电阻的生产工艺、设备简单,因此它的价格低廉,不过它的抗湿性差、电压稳定性差、频率特性不好、噪声大,以致于这种电阻不适合用做通用电阻器。

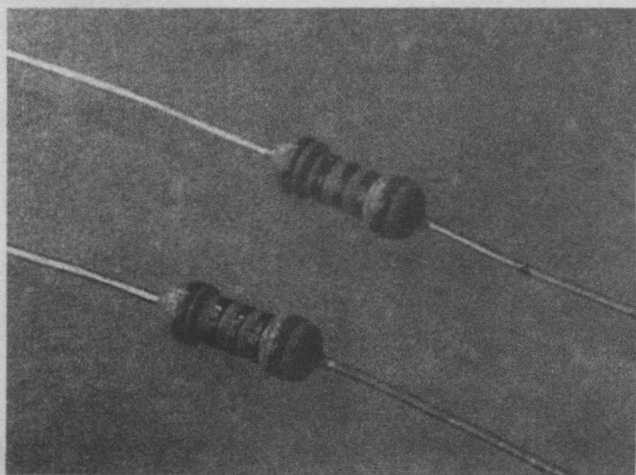


图 1-9 合成碳膜电阻

2) 熔断电阻器

熔断电阻器又叫保险丝电阻器,其外形及电路符号如图 1-10 所示。它是一种具有电阻器和过流保护熔断丝双重作用的元件。在电子设备当中常常采用熔断电阻,可以起到保护其他元器件的功能。它在正常情况下具有普通电阻器的电气功能;在电流较大的情况下,自己熔化断裂从而保护整个设备不过载。

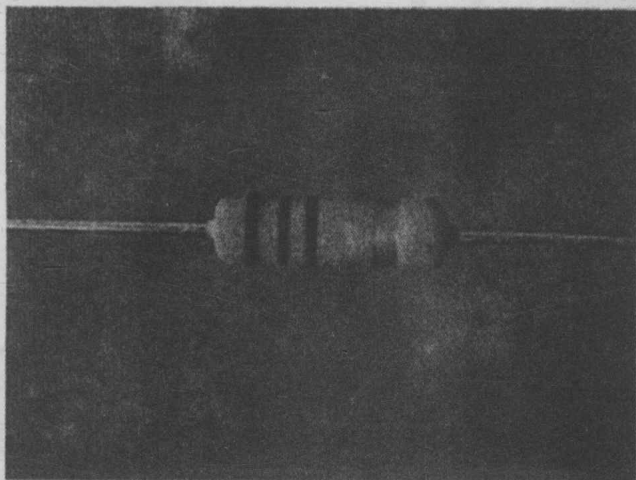


图 1-10 熔断电阻器的外形及电路符号

3) 压敏电阻器

压敏电阻器是敏感电阻器中的一种,是利用半导体材料的非线性特性原理制成的。当外加电压施加到某一临界值时,压敏电阻的阻值急剧变小,其外形及电路符号如图 1-11 所示。压敏电阻具有平均持续功率小、残压低、响应时间快、体积小等特性。

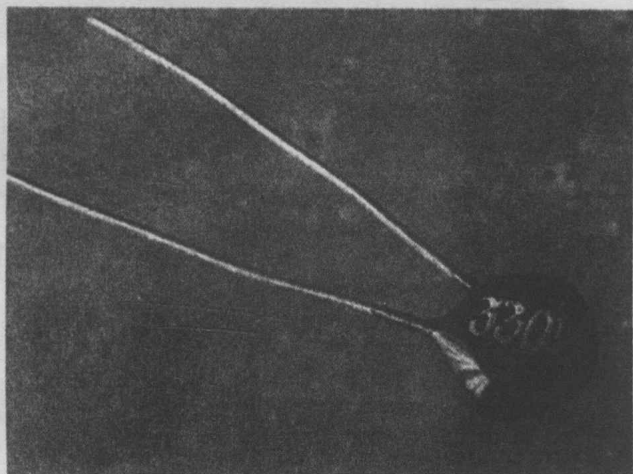


图 1-11 压敏电阻器的外形及电路符号

4) 热敏电阻器

热敏电阻器大多由单晶、多晶半导体材料制成。它的阻值会随温度的变化而变化,热敏电阻器可分为阻值随温度升高而减小的负温度系数热敏电阻器和阻值随温度升高而增加的正温度系数热敏电阻器。热敏电阻器的外形及电路符号如图 1-12 所示。

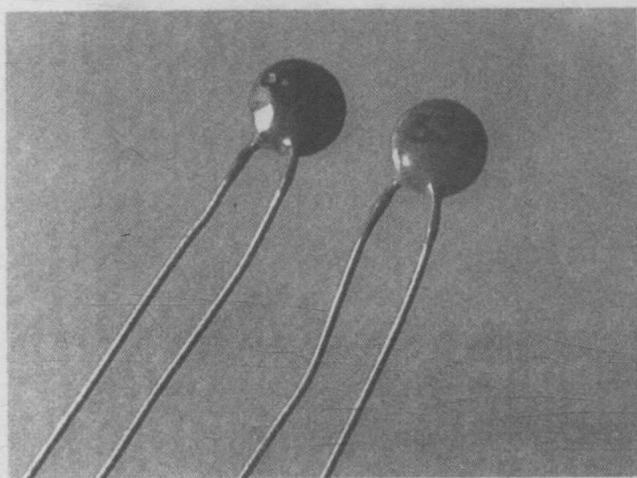


图 1-12 热敏电阻器的外形及电路符号

5) 湿敏电阻器

湿敏电阻器的阻值随着湿度的变化而变化,正系数湿敏电阻的阻值随着湿度的增大而相应地增大;负系数湿敏电阻的阻值随着湿度的增大而相应地减小。湿敏电阻常用做传感器,即用于检测湿度。湿敏电阻器的基本结构由感湿层(或湿敏膜)、引线电极和具有一定强度的绝缘基体组成。其外形及电路符号如图 1-13 所示。湿敏电阻是其阻值随环境变化而变化的敏感元件,它的种类很多,常用的有硅湿敏电阻器、陶瓷湿敏电阻器和氯化锂湿敏电阻器等。

6) 可变电阻器

可变电阻器一般有 3 个引脚,其中有两个定片引脚和一个动片引脚,设有一个调整口,可以通过它改变动片,从而改变该电阻的阻值。可变电阻器的外形及电路符号如图 1-14 所示。

7) 光敏电阻器

光敏电阻器的种类很多,由于所用导体材料不同,可分为单晶光敏和多晶光敏电阻器。根据光敏电阻器的光谱特性,又可分为红外光光敏电阻器、可见光光敏电阻器及紫外光光敏电阻器等。

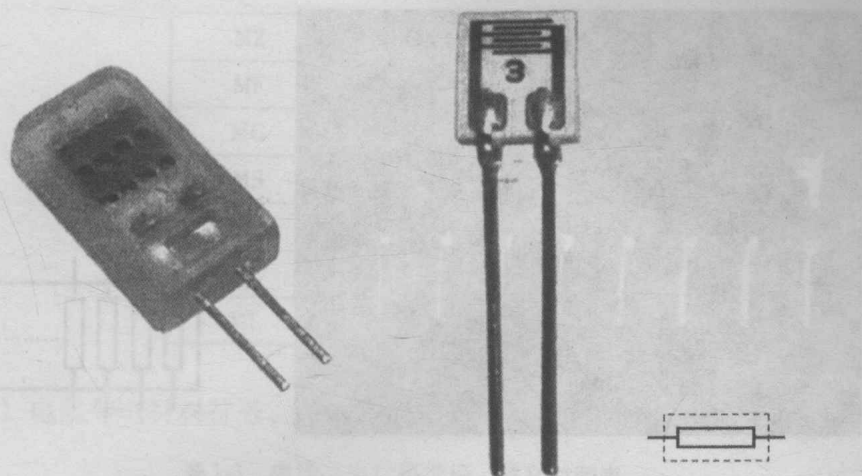


图 1-13 湿敏电阻器的外形及电路符号

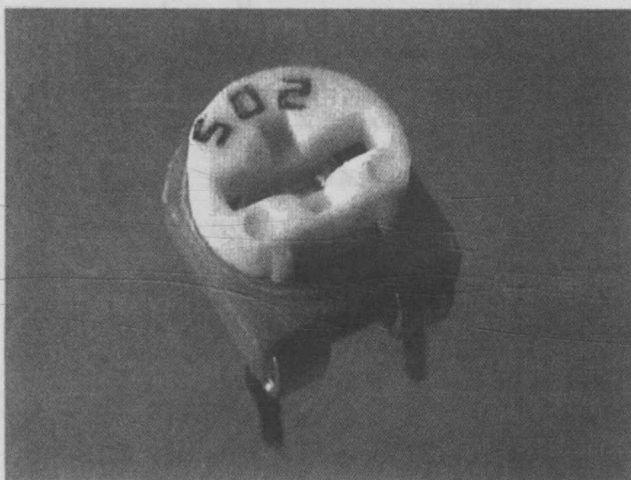


图 1-14 可变电阻器的外形及电路符号

8) 气敏电阻器

气敏电阻器是一种新型半导体元件，它是利用金属氧化物半导体表面吸收某种气体分子时，会发生氧化反应或还原反应而使电阻值改变的特性而制成的电阻器。它可分为 N 型、P 型和结合型气敏电阻器。N 型气敏电阻器是利用 N 型半导体材料制成的；P 型气敏电阻器是利用 P 型半导体材料制成的。

9) 排电阻器

排电阻器（简称排阻）是一种把按一定规律排列的分立电阻器集成在一起的组合型电阻器，也称集成电阻器或电阻器网络。其外形及电路符号如图 1-15 所示。

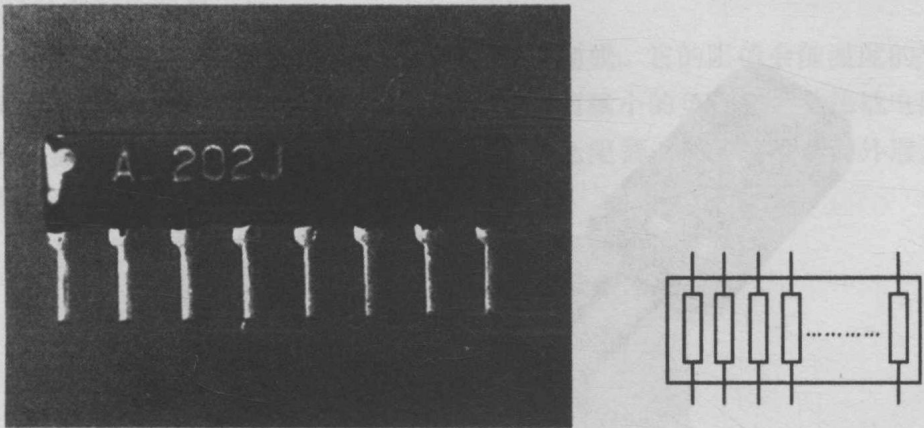
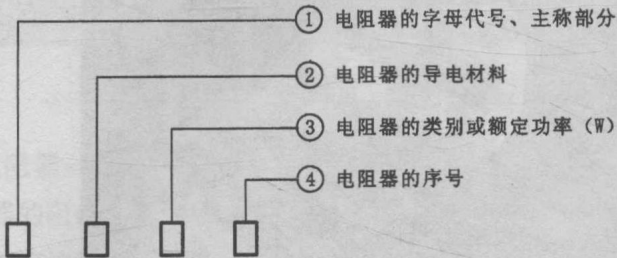


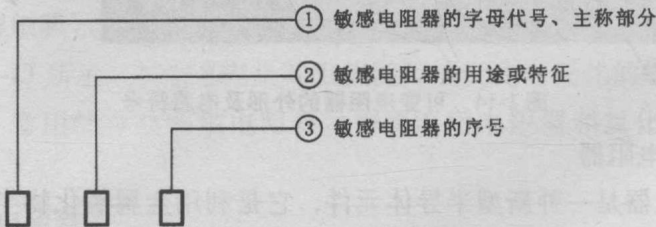
图 1-15 排电阻器的外形及电路符号

3. 电阻器的命名

根据我国国家标准规定，固定电阻器型号命名由 4 个部分构成，具体如下所示：



敏感电阻器型号命名由 3 个部分构成，具体如下所示：



(1) 主称部分符号、意义对照表，如表 1-2 所示。

表 1-2 主称部分符号、意义对照表

符号	意义
R	普通电阻
MY	压敏电阻

MZ	正温度系数热敏电阻
MF	负温度系数热敏电阻
MG	光敏电阻
MS	湿敏电阻
MQ	气敏电阻
MC	磁敏电阻
ML	力敏电阻

(2) 电阻导电材料符号、意义对照表，如表 1-3 所示。

表 1-3 电阻导电材料符号、意义对照表

符号	意义
H	合成碳膜
I	玻璃釉膜
J	金属膜
N	无机实芯
G	沉积膜
S	有机实芯
T	碳膜
X	线绕
Y	氧化膜
F	复合膜

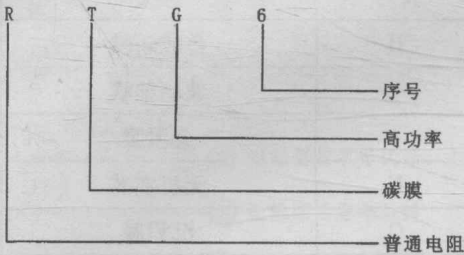
(3) 电阻类别符号、意义对照表，如表 1-4 所示。

表 1-4 电阻类别符号、意义对照表

符号	意义
1	普通
2	普通或阻燃
3	超高频
4	高阻
5	高温
7	精密

8	高压
9	特殊（如熔断型等）
G	高功率
L	测量
T	可调
X	小型
C	防潮
Y	被釉
B	不燃性

例如，RTG6 就是 6 号、高功率、碳膜、普通电阻。



电阻器的检测方法

对普通电阻器的检测主要是使用万用表的欧姆挡，通过测量阻值来判别是否出现断路、短路及阻值变化等故障。具体检测方法有两种：一种是在路检测，另一种是开路检测。在路检测方法无须将元器件卸下，而是使用万用表直接对电路板上的元器件进行检测，这种检测方法操作较为简便，但有时会因电路中其他元器件的干扰，而造成测量值的偏差。因此，在使用在路检测时一定要考虑电路对元器件的影响。

开路检测方法需要将电路中待检测的电阻器件焊下（即将元器件与电路分开）。这种检测方法主要是对单独电阻器件进行检测，与在路检测相比，开路检测有效地避免了电路中的干扰，从而确保测量的准确性。

1. 电阻器的在路检测

具体操作步骤如下。

- (1) 将电路板的电源断开。
- (2) 对电阻器进行观察，看待测电阻器是否损坏，确保无烧焦、引脚断