



# 常用电子元器件认知

# 序言

为了大家让能看懂BOM中电子料的规格描述,了解常用电子元器件的类别、型号、性能、使用范围以及能使用万用表对电子元器件进行某些简朴的检测,编写本教程.

本教程对常用元器件概念、分类、主要参数、功能等进行了详细论述.希望对大家有所帮助.

# 目录

- 电阻器 (R)
- 电容器 (C)
- 电感器/磁珠 (L/F)
- 二极管 (D)
- 三极管 (Q)
- 场效应管 (Q)
- 保险丝 (F)
- 晶振 (Y)
- 电声器件
- 开关/按钮 (K/S)
- 集成电路 (U)

# 电 阻 器



# 1.概念:

电阻器(resistor):

用导体制成具有一定阻值的元件.

电阻是导体的一种基本性质,与导体的尺寸、材料、温度有关.

作用:

主要职能就是阻碍电流流过,应用于限流、分流、降压、分压、负载与电容配合滤波器及阻匹配等.

## 2.电阻的分类:

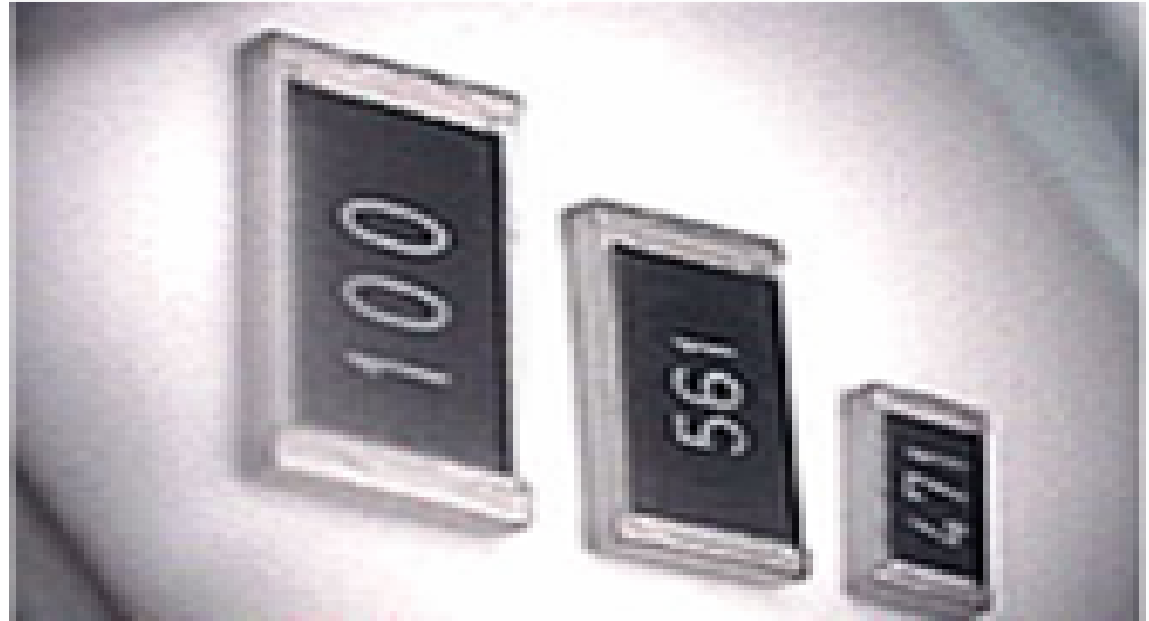
a.按阻值特征:固定电阻、可调电阻、特种电阻(敏感电阻)。

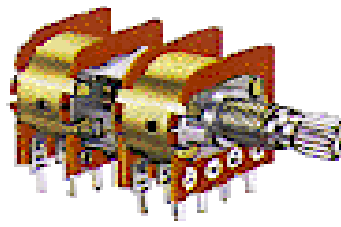
不能调整的,我们称之为**固定电阻**,而能够调整的,我们称之为**可调电阻**。常见的例如收音机音量调整的,主要应用于电压分配的,我们称之为**电位器**。

b.按制造材料:碳膜电阻、金属膜电阻、线绕电阻等。

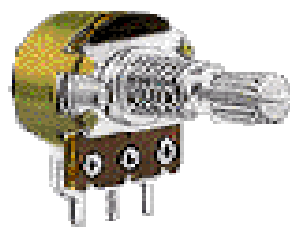
c.按安装方式:插件电阻、贴片电阻。

### 3. 常见电阻图示:

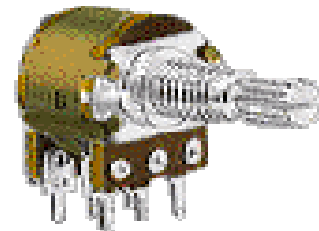




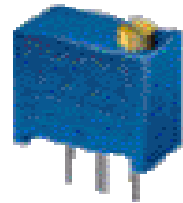
四联串位器



单联电位器



双联电位器



可调电阻



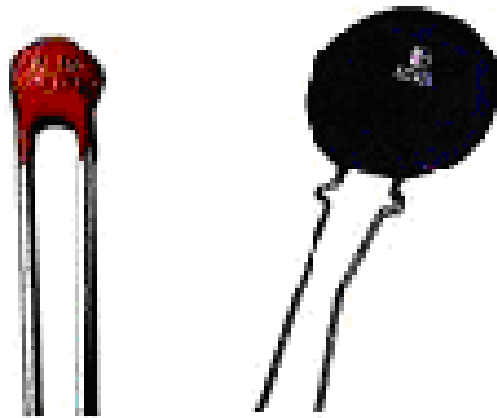
推杆电位器



光敏电阻



压敏电阻



热敏电阻



超小型热敏电阻



## 4.电阻的主要参数:

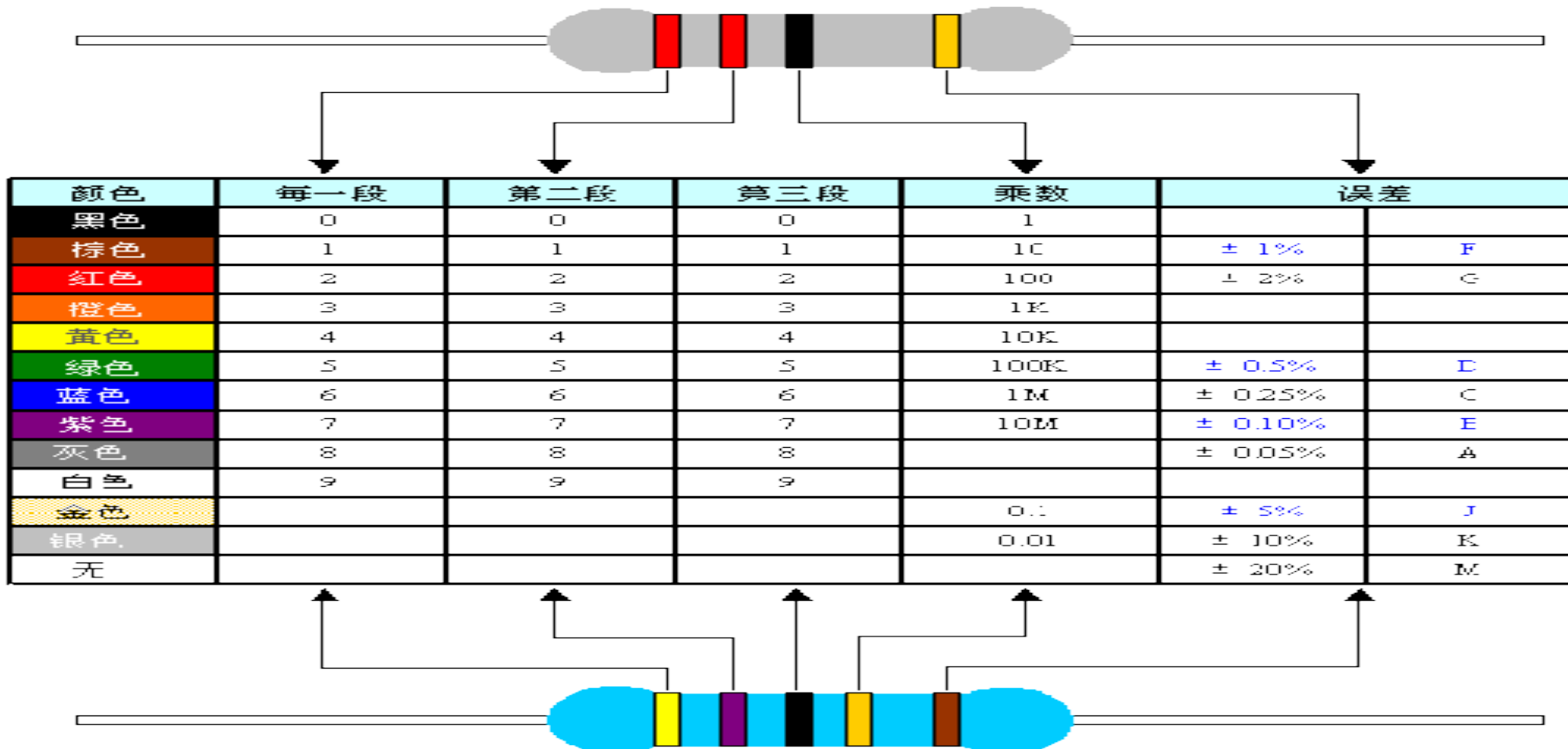
- a. 标称阻值:标称在电阻器上的电阻值称为标称值.单位:  $\Omega$ ,  $k\Omega$ ,  $M\Omega$ .标称值是根据国家制定的原则系列标注的,不是生产者任意标定的.不是全部阻值的电阻器都存在.
- b.允许误差:电阻器的实际阻值对于标称值的最大允许偏差范围称为允许误差.误差代码:F、G、J、K...
- c. 额定功率:指在要求的环境温度下,假设周围空气不流通,在长久连续工作而不损坏或基本不变化电阻器性能的情况下,电阻器上允许的消耗功率.常见的有  $1/16W$ 、 $1/8W$ 、 $1/4W$ 、 $1/2W$ 、 $1W$ 、 $2W$ 、 $5W$ 、 $10W$
- d.电阻换算:  $1M\Omega=1M=1000K\Omega=1000000\Omega$

## 5.阻值和误差的标注措施:

- a.直标法—将电阻器的主要参数和技术性能用数字或字母直接标注在电阻体上.  
eg:  $5.1k\ \Omega\ 5\%$      $5.1k\ \Omega\ J$
- b.文字符号法—将文字、数字两者有规律组合起来表达电阻器的主要参数.  
eg:  $0.1\Omega=\Omega 1=0R1$ ,  $3.3\Omega=3\Omega 3=3R3$ ,  $3K3=3.3K\Omega$
- c.色标法—用不同颜色的色环来表达电阻器的阻值及误差等级.一般电阻一般有4环表达,精密电阻用5环.
- d.贴片电阻标注措施:前两位表达有效数,第三位表达有效值后加零的个数.0-10欧带小数点电阻值表达为XRX,RXX. eg :  $471=470\Omega$      $105=1M$      $2R2=2.2\Omega$

# 色标法:

数值的读取方法



## 6.色环电阻第一环怎样拟定:

### a.四环电阻:

因表达误差的色环只有金色或银色,色环中的金色或银色环一定是第四环.

### b.五环电阻:

(1)从阻值范围判断:因为一般电阻范围是0-10M,假如我们读出的阻值超出这个范围,可能是第一环选错了.

(2)从误差环的颜色判断:表达误差的色环颜色有银、金、紫、蓝、绿、红、棕.如里接近电阻器端头的色环不是误差颜色,则可拟定为第一环.

## 7.一般电阻的选用常识:

### a.正确选有电阻器的阻值和误差:

阻值选用:原则是所用电阻器的标称阻值与所需电阻器阻值差值越小越好.

误差选用:时间常数RC电路所需电阻器的误差尽量小.一般可选5%以内.对退耦电路,反馈电路滤波电路负载电路对误差要求不太高.可选10%-20%的电阻器.

### b.注意电阻器的极限参数:

额定电压:当实际电压超出额定电压时,即便满足功率要求,电阻器也会被击穿损坏.

额定功率:所选电阻器的额定功率应不小于实际承受功率的两倍以上才干确保电阻器在电路中长久工作的可靠性.

### C.要首选通用型电阻器:

通用型电阻器种类较多、规格齐全、生产批量大,且阻值范围、外观形状、体积大小都有挑选的余的,便于采购、维修.

### d.根据电路特点选用:

高频电路:分布参数越小越好,应选用金属膜电阻、金属氧化膜电阻等高频电阻.

低频电路:绕线电阻、碳膜电阻都合用.

功率放大电路、偏置电路、取样电路:电路对稳定性要求比较高,应选温度系数小的电阻器.

退耦电路、滤波电路:对阻值变化没有严格要求,任何类电阻器都合用.

### e.根据电路板大小选用电阻:

## 8.敏感电阻器常识:

### a.热敏电阻:

是一种对温度极为敏感的电感器.分为正温度系数和负温度系数电感器.选用时不但要注意其额定功率、最大工作电压、标称阻值,更要注意最高工作温度和电阻温度系数等参数,并注意阻值变化方向.

### b.光敏电阻:

阻值伴随光线的强弱而发生变化的电感器.分为可见光光敏电阻、红外光光敏电阻、紫外光光敏电阻.选用时先拟定电路的光谱特征.

c.压敏电阻:

是对电压变化很敏感的非线性电阻器.当电阻器上的电压在标称值内时,电阻器上的阻值呈无穷大状态,当电压略高于标称电压时,其阻值不久下降,使电阻器处于导通状态,当电压减小到标称电压下列时,其阻值又开始增长.压敏电阻可分为无极性(对称型)和有极性(非对称型)压敏电阻.选用时,压敏电阻器的标称电压值应是加在压敏电阻器两端电压的2-2.5倍.另需注意压敏电阻的温度系数.

d.湿敏电阻:

是对湿度变化非常敏感的电阻器,能在多种湿度环境中使用.它是将湿度转换成电信号的换能器件.选用时应根据不同型号的不同特点以及湿敏电阻器的精度、湿度系数、响应速度,湿度量程等进行选用.



# 电 容 器



# 1.概念:

由两个金属电极中间夹一层绝缘介质构成.当在两极间加上电压时,电极上储存的电荷.电容是一种储能元件.电容量是电容器储存电荷多少的一种量值.

作用:

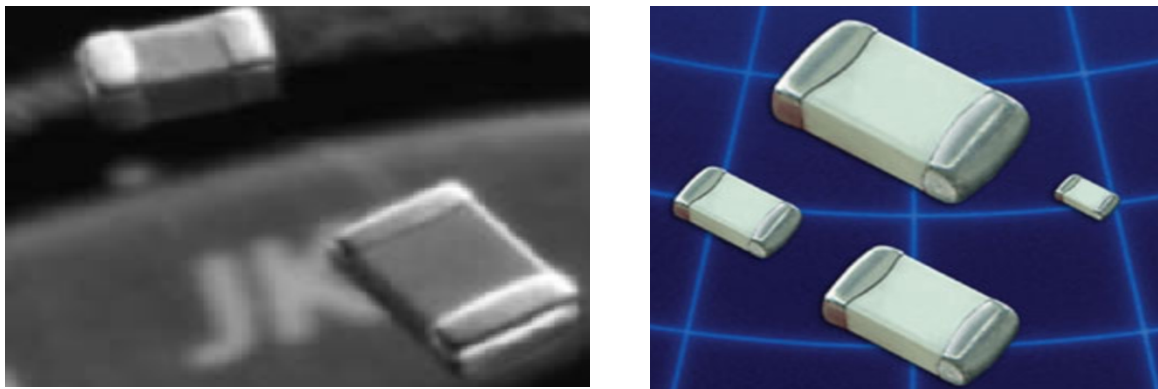
调谐、滤波、耦合、隔直、交流旁路和能量转换.

## 2.电容的分类:

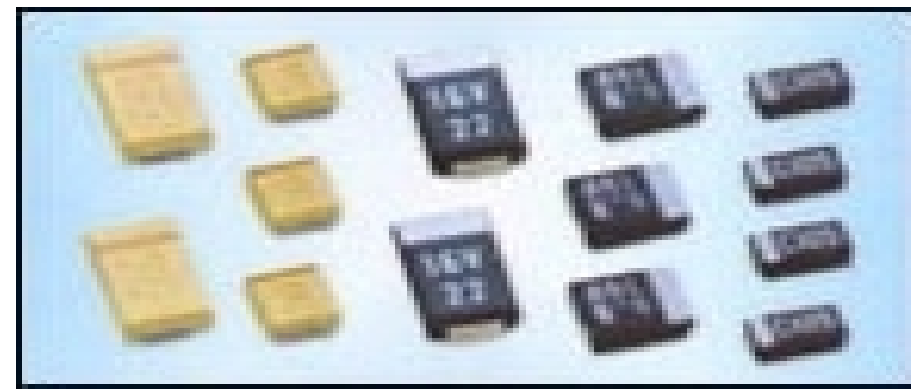
- a.按介质不同分:空气介质、纸质、有机薄膜、瓷介质、云母、电解电容等.
- b.按构造:固定电容、半可变电容、可变电容.
- c.按安装方式:插件电阻、贴片电阻.

# 3. 常见电容器图示:

积层贴片电容



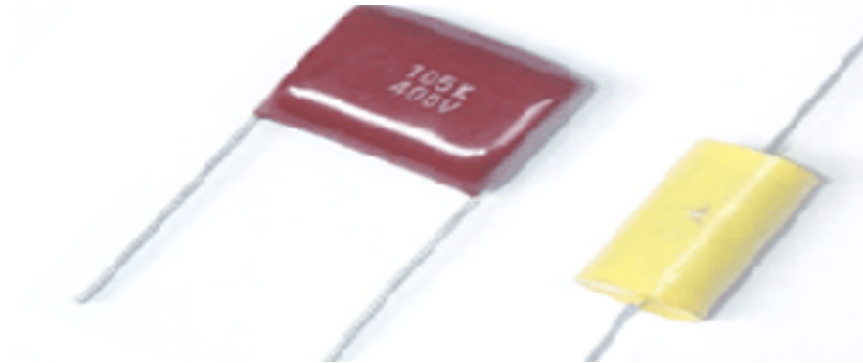
钽电解电容



铝电解电容

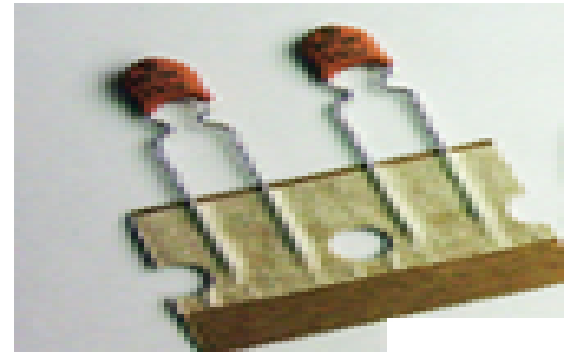
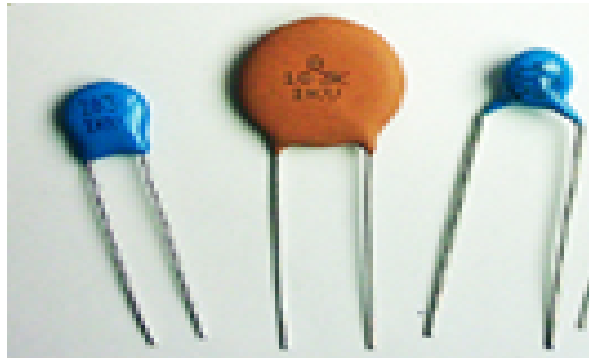


金属膜电容



安规电容

瓷片电容



独石电容



涤纶电容



## 4. 电容器的主要参数:

### a. 标称容量:

标称在电容器上的容量称为标称容量.单位为法拉(F).常用单位:微法( $\mu\text{F}$ )纳法(nF)皮法(pF).

**1法拉 (F) = 1000 (毫发) = 1000000微法 ( $\mu\text{F}$ )     $1\mu\text{F} = 1000$ 纳法(nF)= 1000000皮法 (pF)**

### b. 允许误差:

电容的实际容量相对于标称值的最大允许偏差范围称为允许误差.

### c. 额定电压:

指电容器在要求的工作温度范围内,长久可靠工作所能承受的最高电压.

### d. 绝缘电阻:

指电容器两极之间的电阻,又叫漏电电阻.理想的电容器的绝缘电阻为无穷大,实际不为无穷大.绝缘电阻越大,表明电容器质量越好.  $R=U/I$

## 5.容量和误差的标注措施:

### a.直标法:

指在电容器的表面直接用数字或字母标注出标称容量,额定电压等参数.

### b.数字和文字标注:

用2-4位数字和一种字母混合后表达电容器的容量大小.数字表达有效数值,字母表达数量级.常用字母m、 $\mu$ 、n、p等.

### c.三位数字表达法:

前两位为有效数字,第三位表达有效数字背面加零的个数,但如第三位数字为9,则9表达乘0.1。单位为皮法(pF).

### d.四位数字表达法:

用1-4位数字表达电容器的容量,单位为pF.如用零点几表达容量时,单位为 $\mu$ F.

3300=3300pF 0.056=0.056 $\mu$ F

### c.色标法: 同电阻标法.

## 6. 误差代码及额定电压代码:

误差范围		额定电压			
记号	误差范围 (%)	记号	电压(V)	记号	电压 (V)
B	± 0.1	0G	4	2Q	110
C	± 0.25	0L	5.5	2B	125
D	± 0.5	0J	6.3	2C	160
F	± 1.0	1A	10	2Z	180
G	± 2	1C	16	2P	200
H	± 50	1E	25	2E	220
J	± 5.0	1V	35	2F	250
K	± 10	1H	50	2V	315
L	± 15	1J	63	2G	350
M	± 20	1K	80	W6	400
N	± 30	2A	100	2W	420
Q	-20~+30			2H	450
T	-20~+50			2L	550
Z	-20~+80				



## 7. 材质与应用:

- **NPO:**属1类陶瓷介质,电气性能最稳定,基本上不随温度、时间、电压的变化而变化,合用于对稳定性、可靠性要求较严格的场合,因为电气性能稳定,DF值很小,可很好的工作在高频、特高频、甚高频频段.
- **X7R:**属2类陶瓷介质,电气性能较稳定,随温度、时间、电压的变化,其特征变化不明显.合用于要求较高的耦合、旁路、滤波电路及10兆下列的中频场合.
- **Y5V(Z5U):**属2类陶瓷介质,具有很高的介电常数,常用于生产小体积,大容量的电容器,其容量随温度变化比较明显.但成本较低,仍广泛用于对容量,损耗要求不高的耦合、滤波、旁路等电路场合.

# 电感器&磁珠

# 1. 概念:

能产生电感作用的元件统称为电感原件.

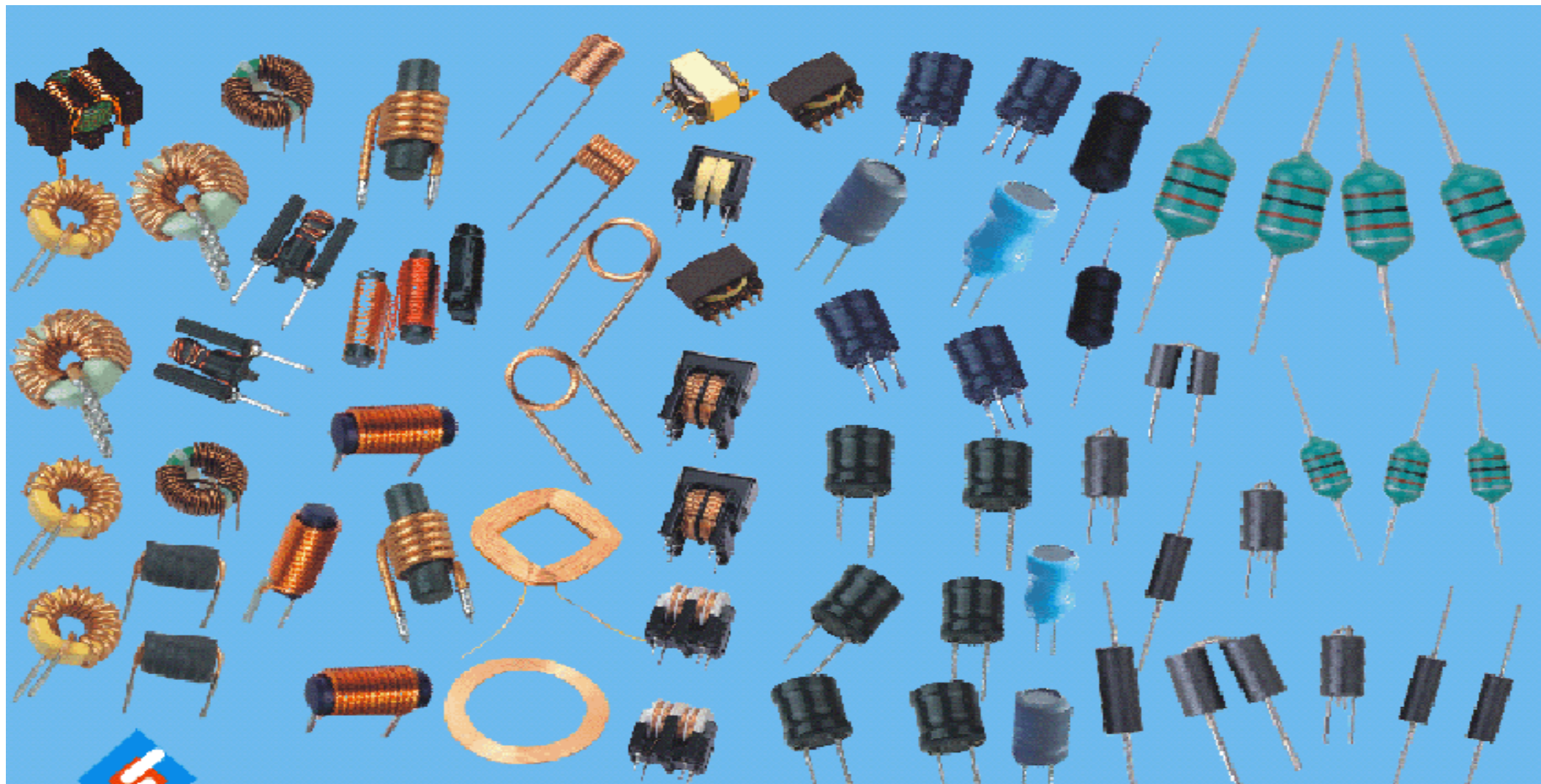
作用:

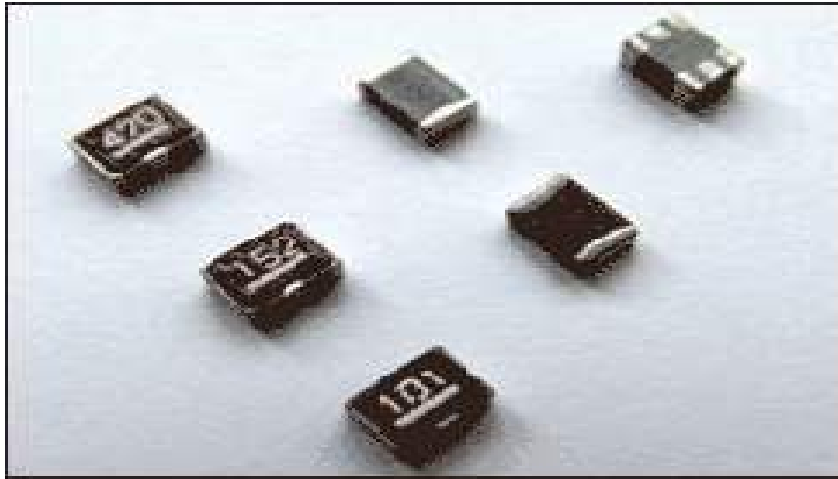
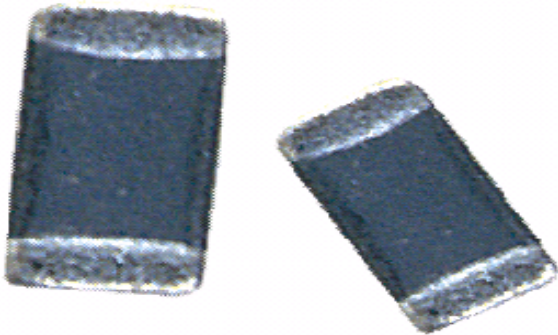
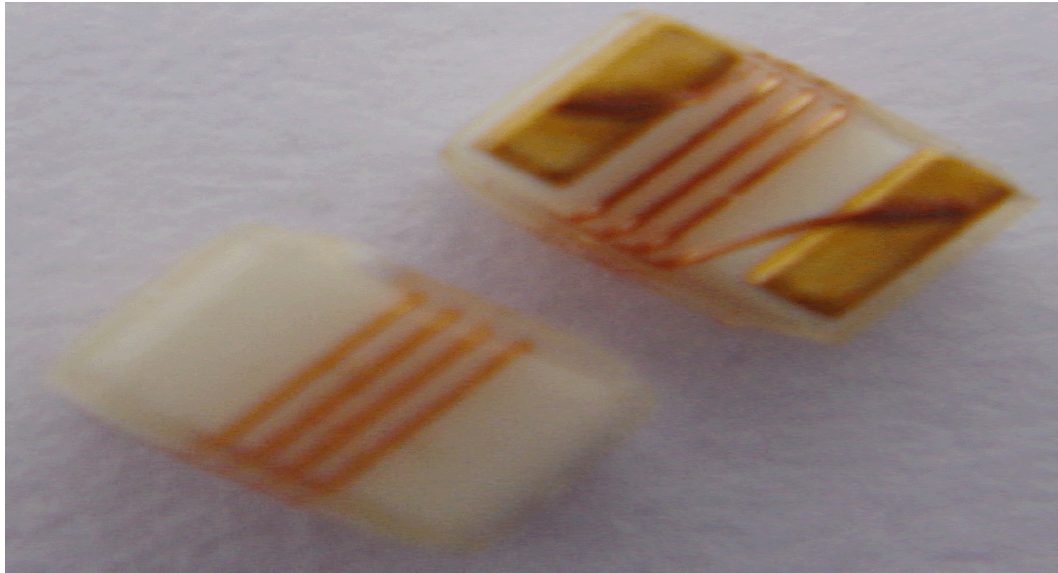
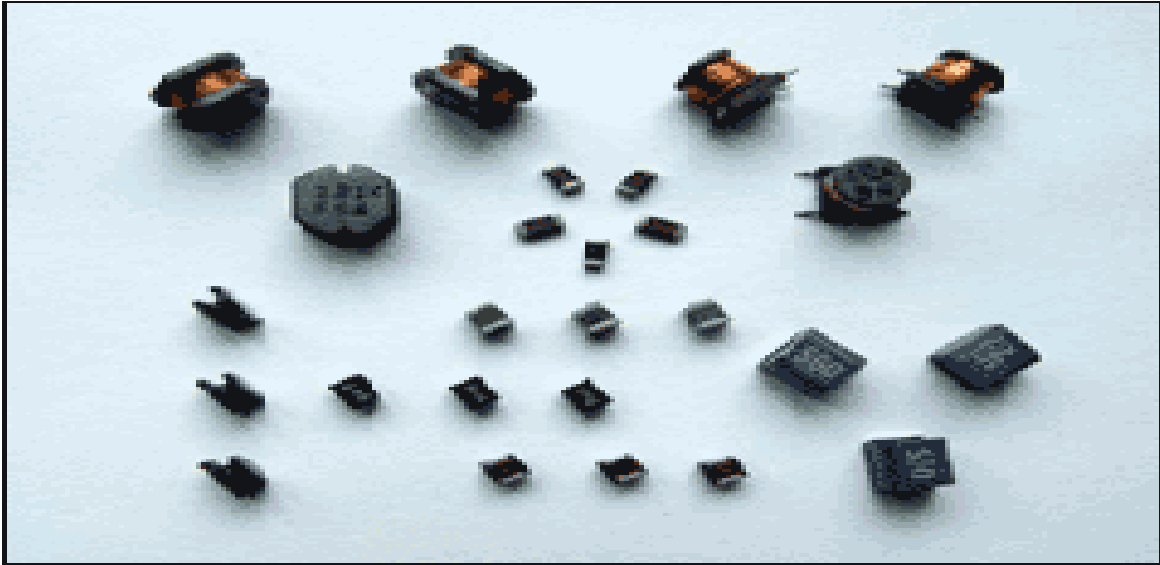
阻交流通直流,阻高频通低频(滤波)

## 2. 电感器的分类:

- a. 按导磁体性质分类: 空芯线圈、铁氧体线圈、铁芯线圈、铜芯线圈.
- b. 按工作性质分类: 天线线圈、振荡线圈、扼流线圈、陷波线圈、偏转.
- c. 按绕线构造分类: 单层线圈、多层线圈、蜂房式线圈.

### 3. 常见电感器图示:





## 4. 电感器的主要参数:

### a. 标称电感量:

电感器上标注的电感量的大小, 表达线圈本身固有特征, 主要取决于线圈的圈数, 构造及绕制措施等, 与电流大小无关, 反应电感线圈存储磁场能的能力, 也反应电感器经过变化电流时产生感应电动势的能力. 单位为亨(H).

### b. 允许误差:

电感的实际电感量相对于标称值的最大允许偏差范围称为允许误差.

误差代码:

S=±0.3uH	D=±0.5uH	F=±1%	G=±2%	J=±5%
L=±15%	K=±10%	M=±20%		

## c.感抗 $X_L$ :

电感线圈对交流电流阻碍作用的大小称感抗 $X_L$ ,单位是欧姆.它与电感量 $L$ 和交流电频率 $f$ 的关系为 $X_L=2\pi fL$ .

## d.品质原因 $Q$ :

表达线圈质量的一种物理量, $Q$ 为感抗 $X_L$ 与其等效的电阻的比值,即: $Q=X_L/R$ .线圈的 $Q$ 值愈高,回路的损耗愈小.线圈的 $Q$ 值与导线的直流电阻,骨架的介质损耗,屏蔽罩或铁芯引起的损耗,高频趋肤效应的影响等原因有关.线圈的 $Q$ 值一般为几十到一百.

## e.额定电流:

额定电流是指能确保电路正常工作的工作电流.



## 5.感量和误差的标注措施:

### a.直标法:

在电感线圈的外壳上直接用数字和文字标出电感线圈的电感量,允许误差及最大工作电流等主要参数.

### b.色标法: 同电阻标法.单位为 $\mu\text{H}$

## 6.磁珠:

概念:

采用在高频段具有良好阻抗特征的铁氧体材料烧结而成，专用于克制信号线、电源线上的高频噪声和尖峰干扰，还具有吸收静电脉冲的能力。

主要参数:

**标称值:**因为磁珠的单位是按照它在某一频率产生的阻抗来标称的，阻抗的单位也是欧姆。一般以100MHz为原则，例如2023B601，就是指在100MHz的时候磁珠的阻抗为600欧姆。

**额定电流:**额定电流是指能确保电路正常工作允许经过电流。

## 8. 电感与磁珠的区别:

- 有一匝以上的线圈习惯称为电感线圈,少于一匝(导线直通磁环)的线圈习惯称之为磁珠;
- 电感是储能元件,而磁珠是能量转换(消耗)器件;
- 电感多用于电源滤波回路,磁珠多用于信号回路,用于EMC对策;
- 磁珠主要用于克制电磁辐射干扰,而电感用于这方面则侧重于克制传导性干扰.两者都可用于处理EMC、EMI问题;
- 电感一般用于电路的匹配和信号质量的控制上.在模拟地和数字地结合的地方用磁珠.

# 二 极 管



# 1.概念:

半导体二极又称晶体二极管,简称二极管,由一种PN结加上引线及管壳构成.具有单向导电性,为非线性元器件.

作用:检波、整流、开关、稳压等

## 2.二极管的分类:

a.按材料分:锗二极管 硅二极管

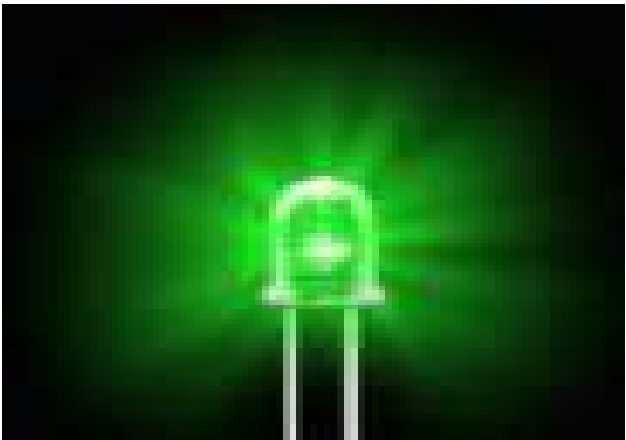
- 锗管导通电压
- 硅管导通电压

导通电压:当正向电压超出某一数值后,二极管导通,正向电流随外加电压增长迅速增大,该电压称为导通电压.

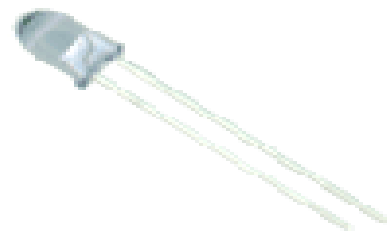
b.按作用分:整流二极管、稳压二极管、开关二极管、发光二极管、光敏二极管等.

### 3. 常见二极管图示:

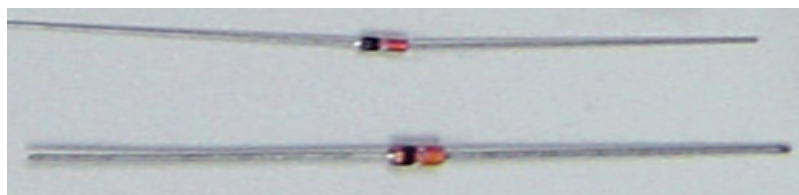
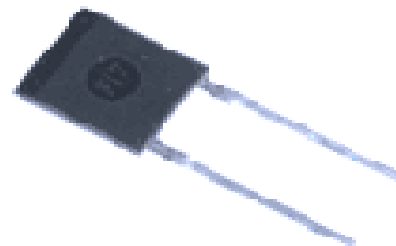
LED



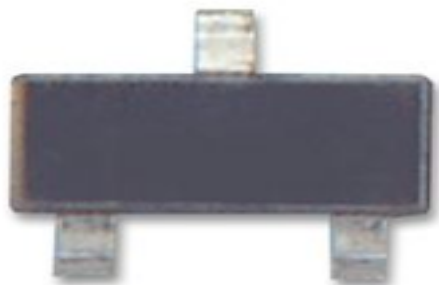
红外光发射管



红外光接受管



双二极管



BAV99

同轴封装 AXIAL PACK

DO-35G DO-41G R-1 DO-41 DO-15 DO-201AD

贴片封装 SMD PACK

SMA SMB SMC MELF(G) MELF MiniMelf(G) MiniMelf SOD-123 SOD-323

大功率封装 POWER PACK

TO-263 TO-252 TO-220AC ITO-220AC TO-220AB ITO-220AB TO-3P

桥式整流器 BRIDGE RECTIFIER

DFM DFS GBU KBU GBL KBL



## 4. 二极管的主要参数:

- a. 最高工作频率 $f_M$ ----二极管能承受的最高频率. 经过PN结交流电频率高于此值, 二极管不能正常工作.
- b. 最高反向工作电压 $V_{RM}$  (V) ----二极管长久正常工作时所允许的最高反压. 若越过此值, PN结就有被击穿的可能, 对于交流电来说, 最高反向工作电压也就是二极管的最高工作电压.
- c. 最大整流电流 $I_{OM}$  (mA) ----二极管能长久正常工作时的最大正向电流. 因为电流经过二极管时就要发烧, 假如正向电流越过此值, 二极管就会有烧坏的危险. 所以用二极管整流时, 流过二极管的正向电流 (既输出直流) 不允许超出最大整流电流.

## 5.几种特殊二极管简介:

整流二极管:

概念:

整流二极管是由硅半导体材料制成,采用面接触构造.

特点:

工作频率低,允许的工作温度高,允许经过的正向电流大反向击穿电压高.

作用:

将交流电变成直流电.

## 稳压二极管:

### 概念:

又叫齐纳二极管,利用PN结反向击穿所体现出稳压特征而制成的器件.稳压管在电路中是反向连接的.在一定条件下它能使稳压管所接电路两端电压稳定在一种要求的范围内.在是电路中一般起保护作用.

### 主要参数:

稳定电压:稳压管在起稳压作用的范围内,其两端的反向电压值为稳定电压.

最大工作电流:在长久工作时,允许经过的最大反向电流值.

最大耗散功率:在给定的作用条件下,稳压二极管允许承受的最在功率.

## 变容二极管:

### 概念:

变容二极管是一种利用半导体的PN结电容随外加反向偏压变化而变化的原理制成的半导体二极管.反向偏压越高,结电容越小;反向偏压越小,结电容越大.

### 作用:

可替代可变电容器,在当代通信设备、数字电路及家用电器中作调谐频率自动微调使用.

### 主要参数:

结电容:指在一特定的反偏压下,变容二极管的PN结电容.

结电容变化范围:在工作电压范围内结电容的变化范围.

电容比:是结电容变化范围内最大电容与最小电容之比.

Q值:是变容二极管的品质因数,它反应了对回路能量的损耗.

## LED:

### 概念:

发光二极管是一种将电信号转换成光信号的半导体器件,具有单向导电性,正向导通时才发光.

### 分类:

按发光管发光颜色:红色、橙色、绿色(又细分黄绿、原则绿和纯绿)、蓝光等.发光二极管中也包括二种下列颜色的芯片,做成多彩灯.根据发光二极管出光处掺或不掺散射剂、有色还是无色,上述多种颜色的发光二极管还可提成有色透明、无色透明、有色散射和无色散射四种类型.

按发光管出光面特征 :圆灯、方灯、矩形、面发光管、侧向管、表面安装用微型管等.

按发光强度和工作电流 :一般(发光强度 $<10\text{mcd}$ );高亮(发光强度 $10\sim 100\text{mcd}$ );超高(发光强度 $>100\text{mcd}$ ).

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：  
<https://d.book118.com/545214212301011330>