



北京航空航天大学  
BEIHANG UNIVERSITY



可靠性与系统工程学院

# 元器件质量与可靠性保证

主讲教师：付桂翠

Email: [fuguicui@buaa.edu.cn](mailto:fuguicui@buaa.edu.cn)

2023年02月28日



元器件质量保证中心

# C 本节内容 CONTENTS

## 第二讲：电子元器件的分类

### 一、分类标准

### 二、分类方法

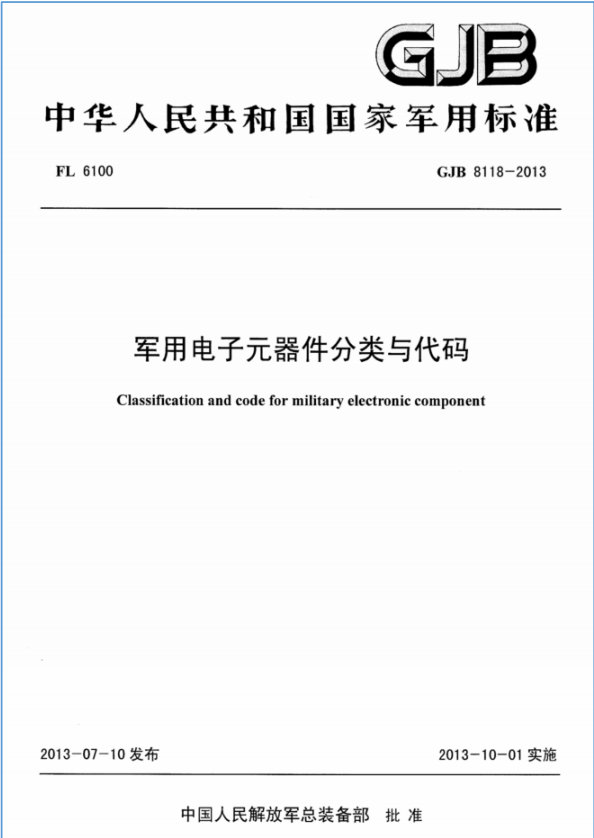
### 三、各类常用电子元器件功能简介 (电阻器、电容器、传感器、开关等)



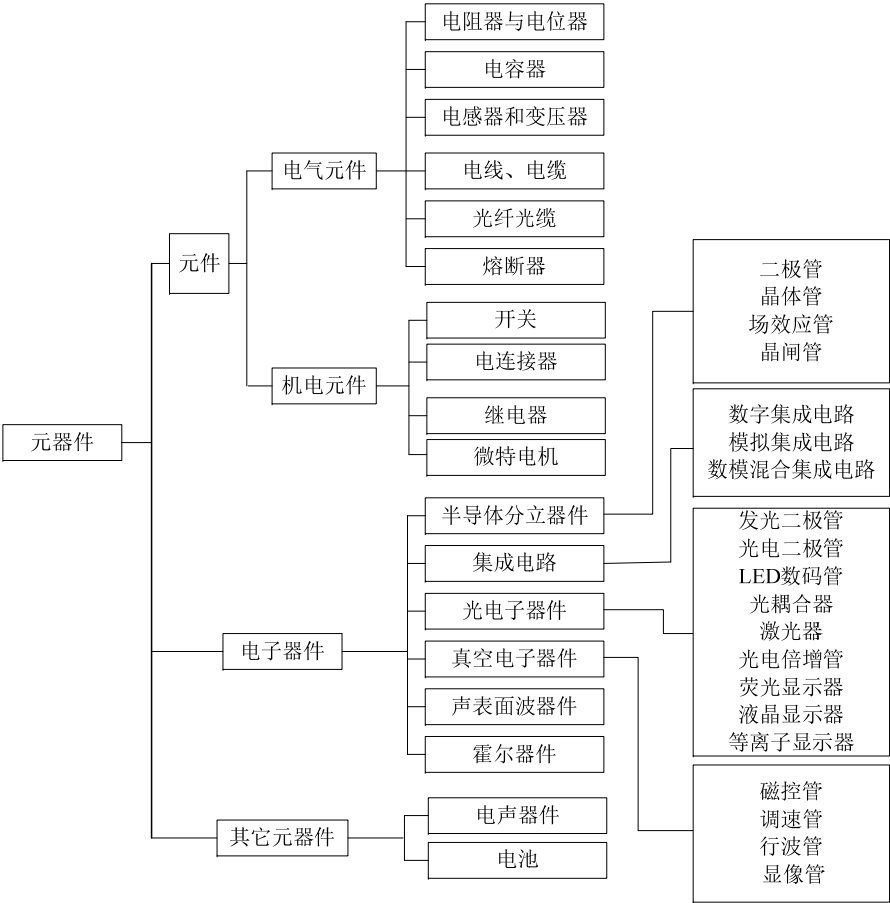
# 一、分类标准及原则

## □ 分类标准

GJB 8118-2013 《军用电子元器件分类与代码》



## □ 元器件分类总图



# C 本节内容 CONTENTS

## 第二讲：电子元器件的分类

一、分类标准及原则

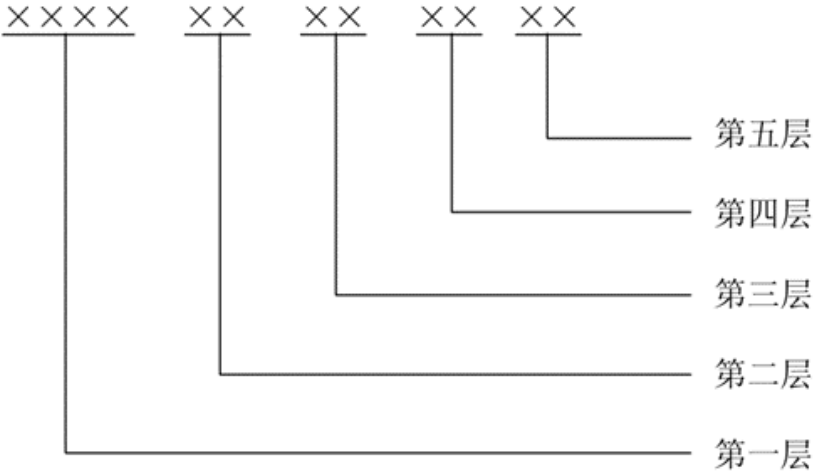
二、分类方法

三、各类常用电子元器件功能简介  
(电阻器、电容器、传感器、开关等)



## 二、分类方法

- 一共分为五层；
- 第一层为四位数
- 其余每层均为两位数

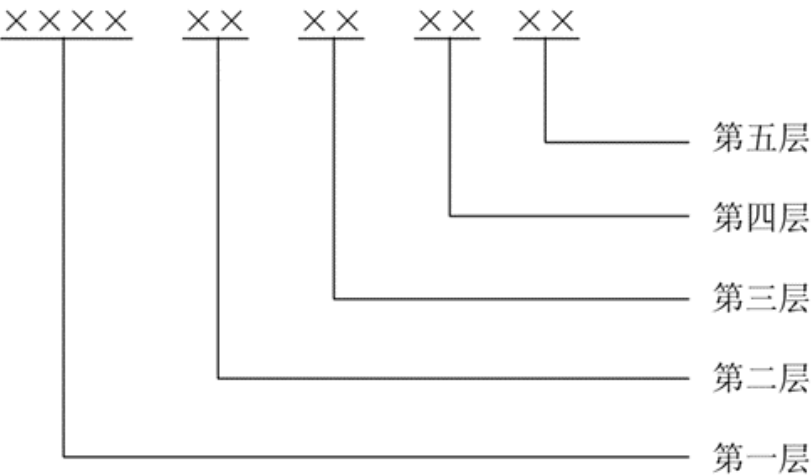


军用电子元器件第一层类目及代码表（GJB8118-2013）

第一层代码	第一层类目名称	第一层代码	第一层类目名称
5905	电阻器	5985	天线、波导管和相关设备
5910	电容器	5990	同步器和分解器
5911	敏感元器件和传感器（件）	5995	通信设备电缆、软线和电线组件
5915	滤波器和网络	5998	电气电子组件、板和卡（仅印出印刷电路板）
5920	保险丝、避雷器、吸收器和保护装置	5999	其他电气和电子元器件
5925	断路器	6010	光纤
5930	开关	6020	光缆
5935	电连接器	6021	光纤开关
5945	继电器	6030	光纤装置及器件
5950	线圈、变压器和磁性元件	6032	光纤用光源和图像探测器
5955	振荡器和压电晶体	6035	光传输和图像传输器件
5956	声表面波和声体波器件	6060	光纤互连器件
5960	电子管和附件（真空电子器件）	6099	其他光纤元器件
5961	半导体分立器件和附件	6116	燃料电池及其部件和附件（仅列出燃料电池）
5962	微电路	6117	太阳能电力系统（仅列出太阳能电池）
5965	送受话器和扬声器	6135	非充电电池（原电池）
5980	光电子器件	6140	充电电池（蓄电池）

## 二、分类方法

- 一共分为五层；
- 第一层为四位数
- 其余每层均为两位数



### ❑ 元器件的分类及代码（GJB8118）-示例

分类代码	类目名称	说明
5905	电阻器	不包括热敏电阻器、压敏电阻器、光敏电阻器 (5911)
590501	固定电阻器	
59050101	膜电阻器	
5905010101	金属膜电阻器	包括金属氧化膜电阻器
5905010102	碳膜电阻器	
5905010103	玻璃釉电阻器	
5905010199	其他膜电阻器	

5962	微电路	
596201	半导体集成电路	不包括微波半导体集成电路； 包括：锗硅、应变硅、绝缘体上硅 (SOI) 半导体集成电路
59620101	模拟集成电路	
5962010101	放大器	
596201010101	运算放大器	
596201010102	线性放大器	

# C 本节内容 CONTENTS

## 第一讲：电子元器件可靠性概述

一、分类标准及原则

二、分类方法

三、各类常用电子元器件功能简介  
(电阻器、电容器、传感器、开关等)



### 三、各类常用电子元器件功能简介---电阻器

#### □ 定义

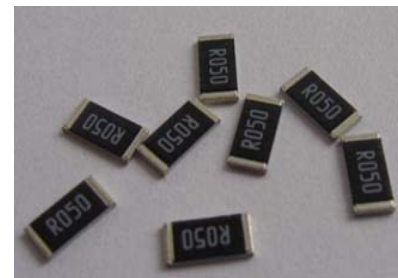
电阻器简称电阻，在电路中起限流、分压、负载、阻抗匹配等作用，也可与电容配合构成滤波器。电阻是最普通、最廉价的电路元件，自身可靠性相对较高。



(a) 金属膜电阻器

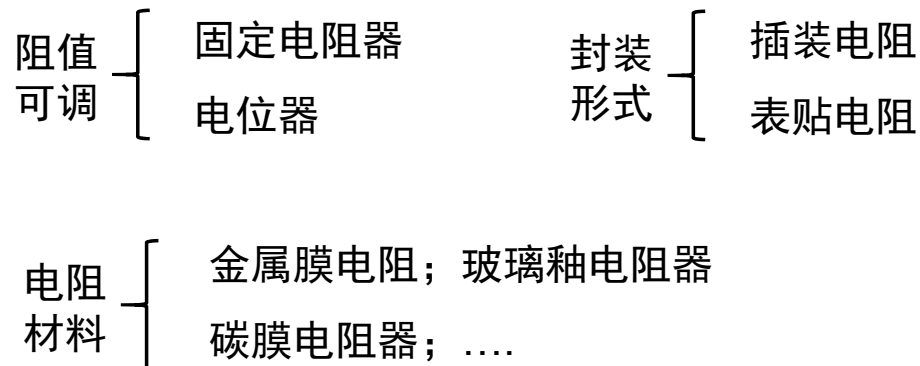


(b) 玻璃釉电阻器



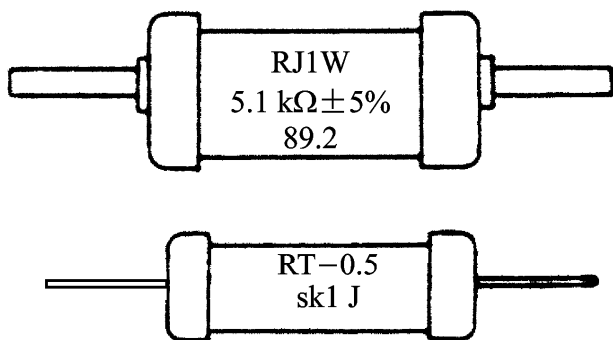
(c) 贴片电阻

#### □ 分类

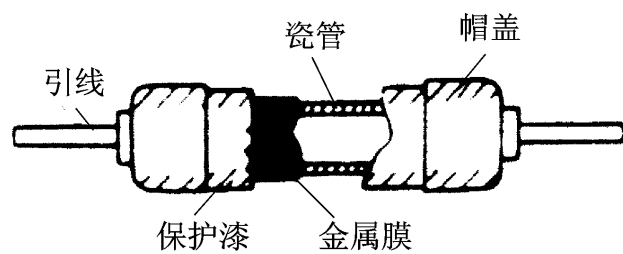




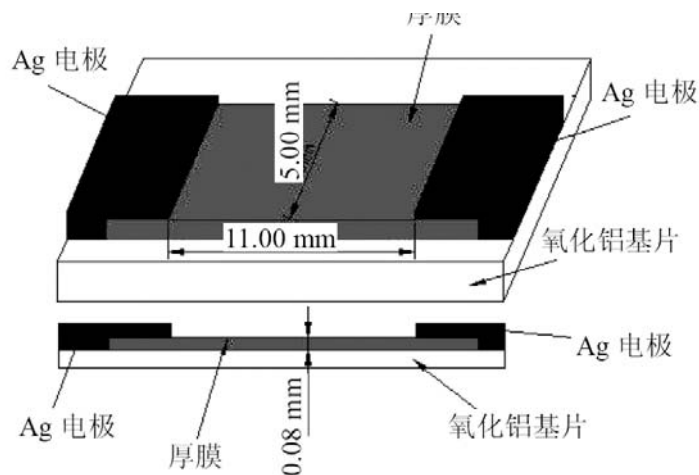
### 三、各类常用电子元器件功能简介---电阻器



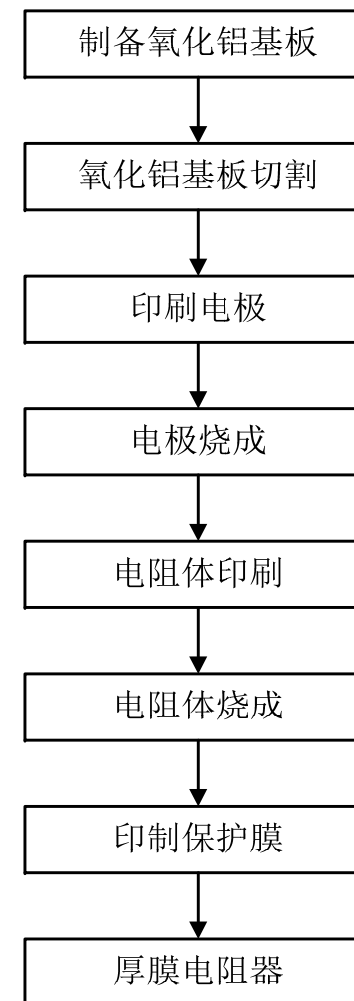
(a)



(b)



电阻器的结构与工艺



# 三、各类常用电子元器件功能简介---电阻器

## 命名

第一部分(主称)		第二部分(电阻材料)		第三部分(分类)			第四部分	第五部分
符号	意义	符号	意义	符号	电阻	电位器	序号	区别代号
R W*	电阻器 电位器	T	碳膜	1	普通	普通	用数字表示, 对主称、材料相同, 仅性能指标、尺寸大小有差别, 但基本不影响互换使用的产品, 给予同一序号; 若性能指标、尺寸大小明显影响互换, 则在序号后面用大写字母作为区别代号。	用大写字母表示
		H	合成膜	2	普通	普通		
		S	有机实芯	3	超高频	-		
		N	无机实芯	4	高阻	-		
		J	金属膜	5	高温	-		
		Y	氧化膜	6	-	-		
		G	沉积膜	7	精密	精密		
		I	玻璃釉膜	8	高压	函数		
		P	硼碳膜	9	特殊	特殊		
		U	硅碳膜	G	高功率	-		
		X	线绕	T	可调	-		
				W	-	微调		
				D	-	多圈		

- 标注方法
  - 直接标注法;
  - 文字符号法;
  - 色环标注法;
  - 数字法: 101表示100Ω的电阻, 102表示1KΩ的电阻, 223表示22KΩ。

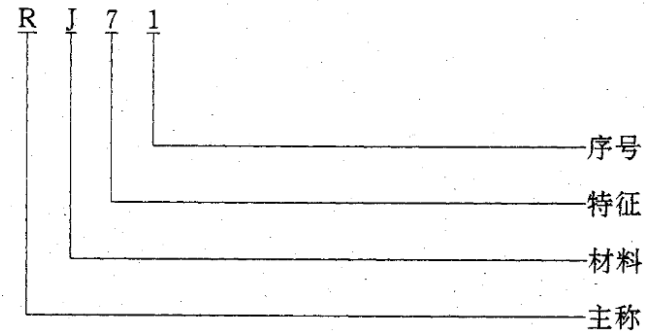
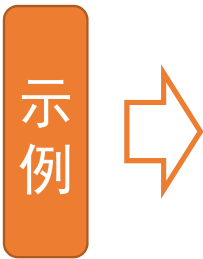


# 三、各类常用电子元器件功能简介---电阻器

## 命名

第一部分(主称)		第二部分(电阻材料)		第三部分(分类)			第四部分	第五部分
符号	意义	符号	意义	符号	电阻	电位器	序号	区别代号
R W*	电阻器 电位器	T	碳膜	1	普通	普通	用数字表示, 对主称、材料相同, 仅性能指标、尺寸大小有差别, 但基本不影响互换使用的产品, 给予同一序号; 若性能指标、尺寸大小明显影响互换, 则在序号后面用大写字母作为区别代号。	用大写字母表示
		H	合成膜	2	普通	普通		
		S	有机实芯	3	超高频	-		
		N	无机实芯	4	高阻	-		
		J	金属膜	5	高温	-		
		Y	氧化膜	6	-	-		
		G	沉积膜	7	精密	精密		
		I	玻璃釉膜	8	高压	函数		
		P	硼碳膜	9	特殊	特殊		
		U	硅碳膜	G	高功率	-		
		X	线绕	T	可调	-		
				W	-	微调		
				D	-	多圈		

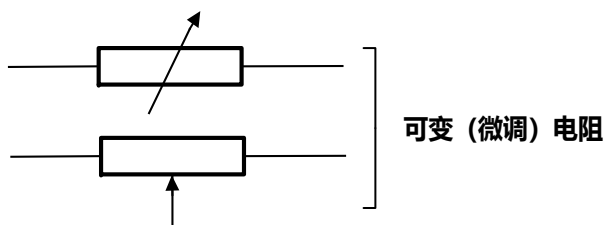
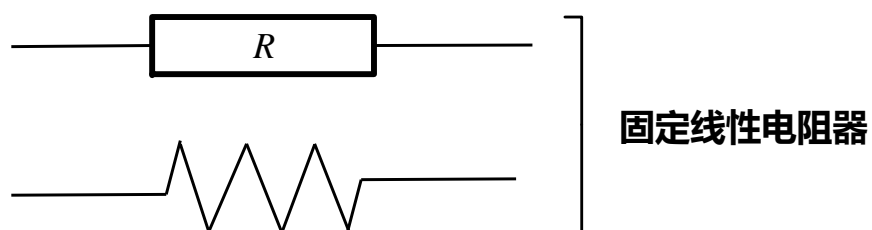
RJ 71 型精密金属膜电阻器



### 三、各类常用电子元器件功能简介---电阻器

#### □ 选用原则

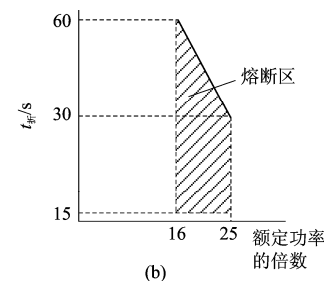
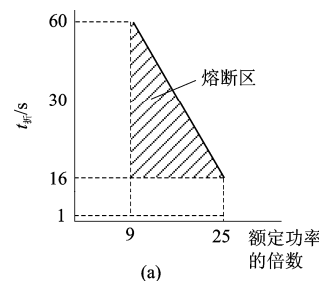
- a) 从对电阻器的技术要求角度选取适当的型号
- b) 正确选择合适的电阻值和额定功率
- c) 根据使用环境选择电阻器



电阻器的电路符号

#### □ 特殊电阻器

- 指其阻值随温度、光通、电压、机械力、湿度、磁通、气体等外界因素变化的电阻器；
- 包括熔断电阻器和敏感电阻器；
- 熔断电阻器又称为保险丝电阻器，超过其额定功率，可以熔断，使电路开路，从而保护贵重元件，防止故障扩大；
- 敏感电阻器也称为半导体电阻器。常见的有热敏、光敏、磁敏、气敏、力敏等电阻器。



## 三、各类常用电子元器件功能简介---电容器

### □ 功能与特点

电容器在电路中的作用有滤波、谐振、交流耦合、旁路、去耦合等。

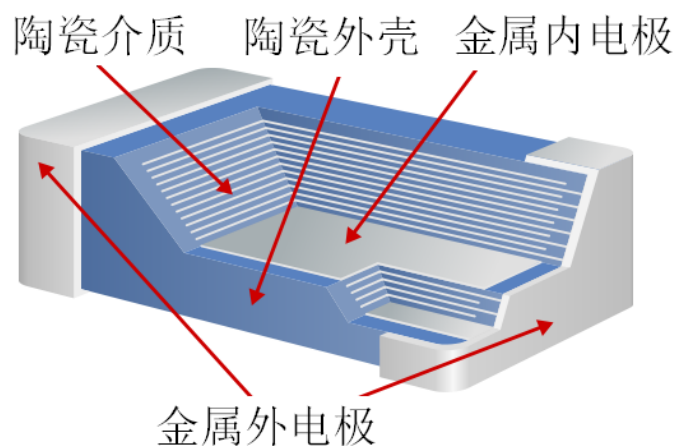
电容器具有以下特点：

- ① 电容器容量的容差比电阻器阻值的容差大。通用电容器的容差一般为 $\pm 5\% \sim \pm 20\%$ ，大容量电解电容器或者高介电常数陶瓷电容器的容差可达 $-20\% \sim +80\%$ ，但多数应用场合对电容器精度的要求低于电阻器。
- ② 电容器容差稳定性比电阻器的阻值稳定性差。电容器的温度系数通常高于电阻器的温度系数。电容器的容量不仅随温度的变化而变化，而且有可能随工作电压或工作频率而变化。
- ③ 某些电容器（如电解电容器）与二极管一样具有极性，不能反接。



### 三、各类常用电子元器件功能简介---电容器

#### □ 贴片电容器结构



(a) 瓷介电容器



(b) 电解质电容器



(c) 微调电容器



(d) 贴片电容器

#### □ 分类

电容材料 { 纸介、薄膜、瓷介、云母、  
玻璃釉和电解质电容器等

结构容量 { 固定电容器；  
可变电容器；  
电容网络；  
其他电容器；

✓ 有机介质 (如涤纶、聚碳酸酯等)  
✓ 无机介质 (如云母、瓷介等)  
✓ 电解介质 (如铝、钽、氧化铌、真空等)

# 三、各类常用电子元器件功能简介---电容器

## 命名

电容器的型号命名方法(GB2470)

第一部分 (主称)		第二部分 (材料)		第三部分 (特征)					第四部分 (序号)
符号	意义	符号	意义	符号	瓷介 电容器	云母电 容器	有机介质电 容器	电解电容器	
C	电容器	A	钽电解						用数字表示, 对主称、材料相同, 仅性能指标、尺寸大小有差别, 但基本不影响互换使用的产品, 给予同一序号; 若性能指标、尺寸大小明显影响互换, 则在序号后面用大写字母作为区别代号
		B	非极性有机薄膜介质	1	圆片	非密封	非密封金属箔	箔式	
		C	1类陶瓷介质	2	管形	非密封	非密封金属化	箔式	
		D	铝电解	3	迭片	密封	密封金属箔	烧结粉非固体	
		E	其他材料电解	4	多层	独石	密封金属化	烧结粉固体	
		G	合金电解	5	穿心	-	穿心	-	
		H	复合介质						
		I	玻璃釉介质、						
		J	金属化纸介质						
		L	极性有机薄膜介质						
		N	钽电解	6	支柱	-	交流	交流	
		O	玻璃膜介质	7	交流	标准	片式	无极性	
		Q	漆膜介质	8	高压	高压	高压	-	
		S	3类陶瓷介质	9	-	-	特殊	特殊	
		T	2类陶瓷介质	G	高功率	-	-	-	
		V	云母纸介质						
		Y	云母介质						
		Z	纸介质						

- 第一部分为用字母表示的主称,
- 第二部分为用字母表示的材料,
- 第三部分为用数字表示的分类,
- 第四部分为用数字表示的序号。

## 选用原则

- 1) 根据电路的需求选择合适的类型
- 2) 确定电容器的额定工作电压
- 3) 尽量选择绝缘电阻大的电容器
- 4) 考虑温度系数和频率特性
- 5) 注意使用环境

# 三、各类常用电子元器件功能简介---电容器

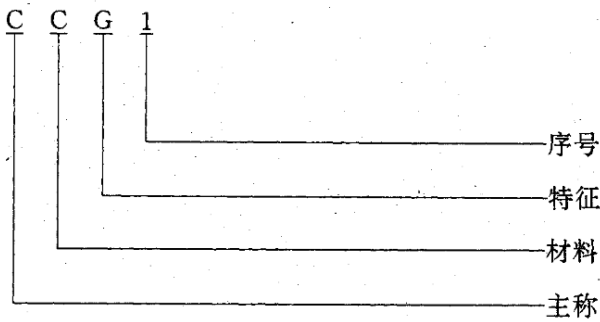
## 命名

电容器的型号命名方法(GB2470)

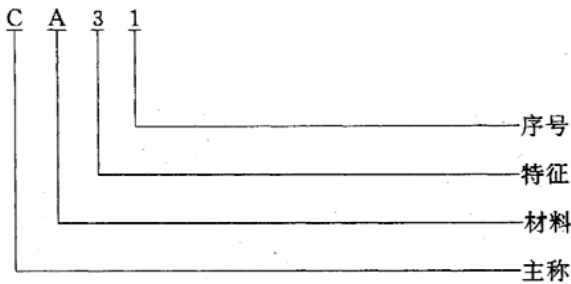
第一部分 (主称)		第二部分 (材料)		第三部分 (特征)					第四部分 (序号)
符号	意义	符号	意义	符号	瓷介电容器	云母电容器	有机介质电容器	电解电容器	
C	电容器	A	钽电解	1	圆片	非密封	非密封金属箔	箔式	用数字表示, 对主称、材料相同, 仅性能指标、尺寸大小有差别, 但基本不影响互换使用的产品, 给予同一序号; 若性能指标、尺寸大小明显影响互换, 则在序号后面用大写字母作为区别代号
		B	非极性有机薄膜介质	2	管形	非密封	非密封金属化	箔式	
		C	1类陶瓷介质	3	迭片	密封	密封金属箔	烧结粉非固体	
		D	铝电解	4	多层	独石	密封金属化	烧结粉固体	
		E	其他材料电解	5	穿心	-	穿心	-	
		G	合金电解						
		H	复合介质						
		I	玻璃釉介质、						
		J	金属化纸介质						
		L	极性有机薄膜介质						
		N	钽电解	6	支柱	-	交流	交流	
		O	玻璃膜介质	7	交流	标准	片式	无极性	
		Q	漆膜介质	8	高压	高压	高压	-	
		S	3类陶瓷介质	9	-	-	特殊	特殊	
		T	2类陶瓷介质	G	高功率	-	-	-	
		V	云母纸介质						
		Y	云母介质						
		Z	纸介质						

## 示例

CCG1型瓶形高功率瓷介质电容器



CA31型非固体电解质烧结钽电容器





# 三、各类常用电子元器件功能简介---敏感元器件和传感器

## 敏感电阻器

**热敏电阻器**是对温度敏感的电阻器，其阻值随温度的改变而发生显著变化，可将温度直接转换成电量。

**压敏电阻器**是指伏安特性为非线性的电阻器。非线性是由于施加不同的电压引起的。在工作状态下，随着电压的微小变化，阻值急剧变化。

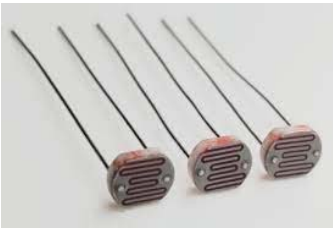
**光敏电阻器**是利用半导体材料的光导电效应制成的，用于亮度自动调节、远距离电路切换，组成门电路和稳压电路等。



(a) 热敏电阻



(b) 压敏电阻



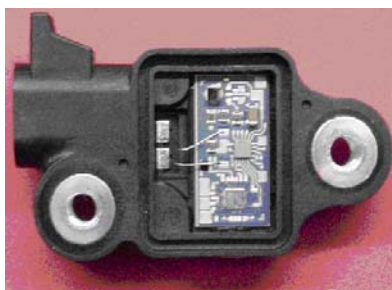
(c) 光敏电阻

## 命名规则

第二部分 (类别)		第三部分(用途或特征)									
字母	含义	热敏		热敏		光敏		湿敏		气敏	
		数字	含义	数字	含义	数字	含义	数字	含义	数字	含义
Z	正温度	1	普通	W	稳压	1	紫外	C	测湿	Y	烟敏
	系数热	2	稳压	G	高压	2	光	K	用	K	可燃
	敏	3	微波	P	高频	3	紫外		控湿		性
F	负温度	4	旁热	N	高能	4	光		用		
	系数热	5	测温	K	高可	5	紫外				
	敏	6	控温	L	靠	6	光				
Y	压敏	7	消磁	H	防雷	7	可见				
S	湿敏	8	线性	Z	灭弧	8	光				
Q	气敏	9	恒温	B	消噪	9	可见				
G	光敏	0	特殊	C	补磁	0	光				
C	磁敏				消磁		可见				
L	力敏						光				
							红外				
							光				
							红外				
							光				
							特殊				
							用				

### 三、各类常用电子元器件功能简介---敏感元器件和传感器

#### □ 惯性器件及组件

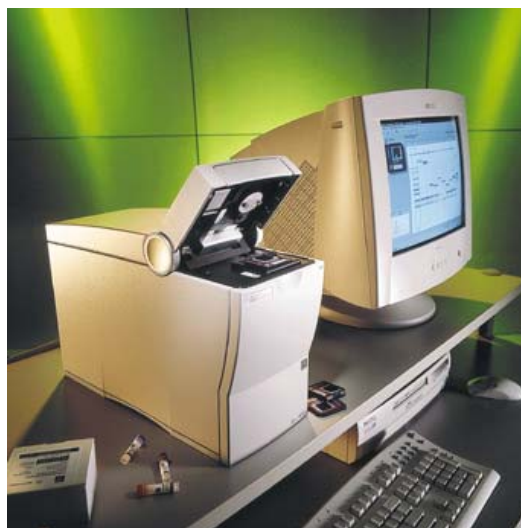


(b) 加速度计



(c) 陀螺

#### □ 生物传感器



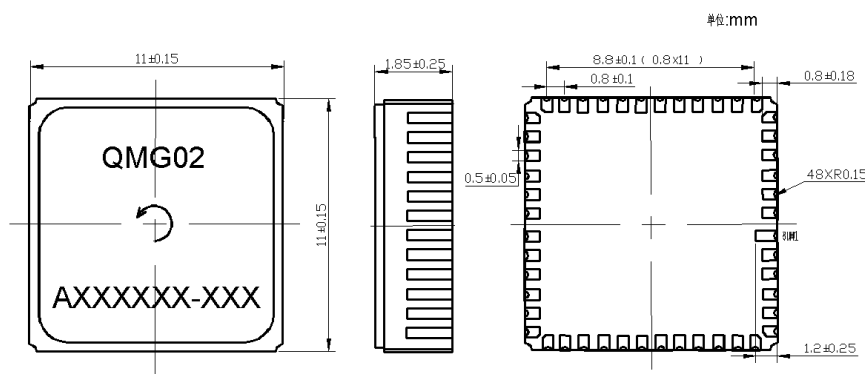
安捷仑公司的样品处理、分离、检测、分析集成于一体的系统

### 三、各类常用电子元器件功能简介---敏感元器件和传感器

#### ❑ MEMS惯性器件示例-陀螺仪



(a) QMG02型MEMS陀螺仪



(b) QMG02外观尺寸与结构

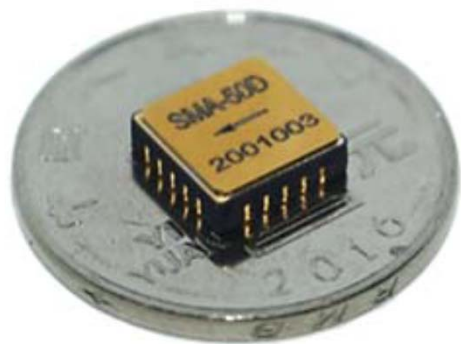
QMG02一种单轴电容式MEMS陀螺仪，基于全硅工艺MEMS敏感结构和低功耗信号处理ASIC组成。产品质量小，在 $0.7\text{g} \pm 0.05\text{g}$ 。广泛应用于军事/航天、工业、汽车、手机。

#### 特性

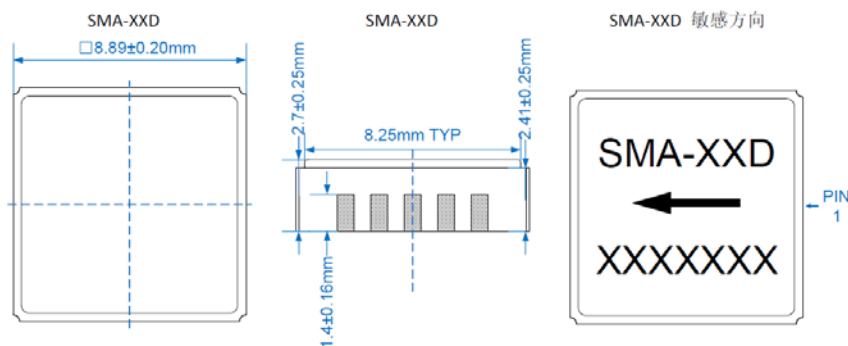
- $\pm 500^\circ/\text{s}$ 量程
- 单电源供电 ( $5.0\text{V} \pm 0.1\text{V}$ )
- LCC48陶瓷金属封装 ( $11 \times 11 \times 1.85\text{mm}$ )
- 单个标定 (零度, 标度因数)
- 高可靠性
- 符合RoHS要求, 适用于无铅焊接工艺和SMD安装

### 三、各类常用电子元器件功能简介---敏感元器件和传感器

#### ❑ MEMS惯性器件示例-加速度计



(a) SMA-XXD单轴加速度计



(b) SMA-XXD外观尺寸与结构

SMA-XXD 系列加速度计为单轴电容式MEMS 加速度计，由全硅MEMS 敏感结构和低功耗信号处理ASIC组成，产品质量小，在 $0.60g \pm 0.02g$ 。广泛应用于能源、军事/航天、工业。

#### 特性

- $\pm 5 \sim \pm 50g$ 量程
- 单电源供电 ( $5.0V \pm 0.2V$ )
- LCC20陶瓷封装 ( $8.9 \times 8.9mm$ )
- 单个标定 (零度, 标度因数)
- 数字/模拟输出
- 符合RoHS要求, 适用于无铅焊接工艺和SMD安装

### 三、各类常用电子元器件功能简介---开关

#### □ 定义

开关是一种在电路中起接通、断开、转换和连接等作用的元件，可将电力信号从一个电路转移到另一个电路。

#### □ 分类

工作范围 { 电流电路转换器开关；  
电源电路转换开关；

结构操作形式 { 按钮开关；扭子开关；  
旋转开关；微动开关；



(a) 按钮开关



(b) 扭子开关



(c) 旋转开关



(d) 微动开关

## 三、各类常用电子元器件功能简介---开关

### 命名

根据GJB/Z63《军用开关系列型谱》，旋转开关的命名主要包括两部分，**第一部分**用KX代表普通旋转开关，KXP代表功率型旋转开关；**第二部分**为数字用表示的序号，以区别产品的外形尺寸和性能指标，例如028代表敞开式，额定电流为1A的旋转开关，又如004-1代表单轴、封闭式，额定电流为2A的旋转开关。



旋转开关

### 选用原则

- ①应根据负载的性质选择开关的额定电流值。
- ②开关应用电路最高电压小于开关额定电压；
- ③用于市电电源的开关应注意它的绝缘电阻，最好选用非金属操作零件的开关
- ④由于开关在接通和断开电路时，**触点结合的好坏会直接影响电路负载。**
- ⑤由于开关用途极广，对于**机械寿命和电气寿命**的选择应根据使用的场合而定。

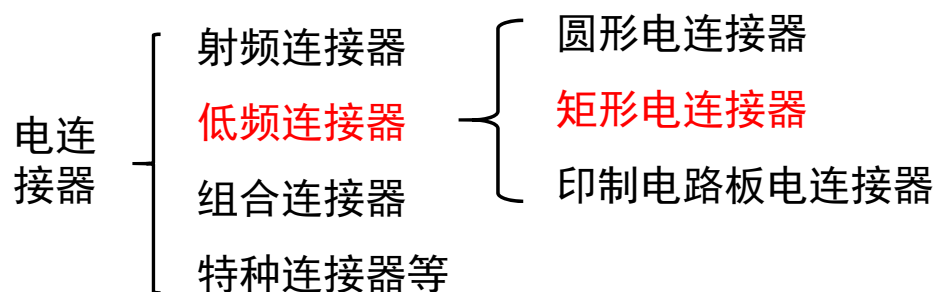


### 三、各类常用电子元器件功能简介---电连接器

#### □ 定义

电连接器是将一个电路或传输单元的导线与另一个电路或传输单元的导线相连接的元件。在各类电子系统中，电连接器在器件与器件、组件与组件、系统与系统之间进行电气连接和信号传递，是构成一个完整系统所必须的基础元件

#### □ 分类



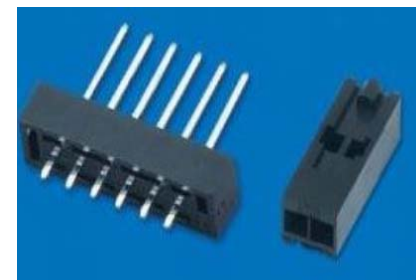
(a) 圆形电连接器



(b) 矩形电连接器



(c) 印制线路板电连接器



(d) 低频连接器

# 三、各类常用电子元器件功能简介---电连接器

## 命名

各种电连接器的命名方法不尽相同，仅根据GJB/Z62. 1 《军用电连接器系列型谱-低频电连接器》举例说明。

命名由五部分组成：

第一部分为用字母加数字表示的基本类型，例如JY341代表电缆固定圆形电连接器；

第二部分为用字母表示的类别，例如E代表封线体密封、导电外壳；

第三部分为数字表示的外壳号，如8, 10, 12等；

第四部分为数字表示的接触件号，如12, 16, 20等；

第五部分为接触孔位排列号。

## 典型失效模式

接触元件的可靠性十分受关注。接触元件：用机械的压力使导体与导体之间彼此接触，并具有导通电流功能的元件。

部位或名称	失效模式
连接器	开路
	工作不连续
连接器插针	倾斜
	污染
	不连续
	不对准
	开路
	缺针

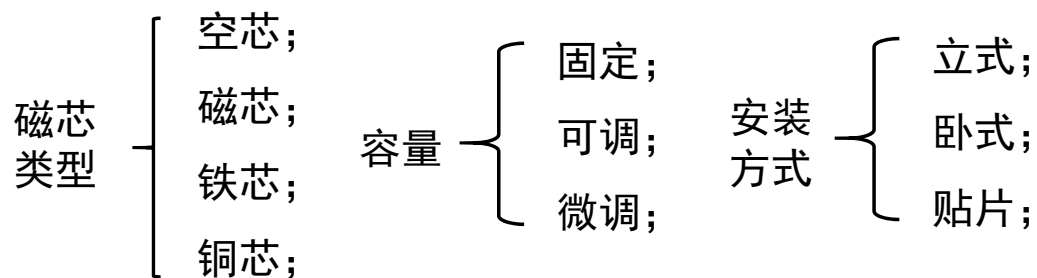


### 三、各类常用电子元器件功能简介---电感器

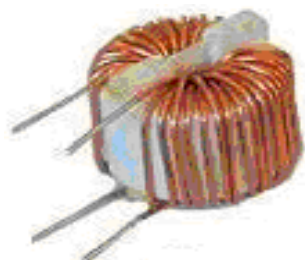
#### □ 定义

电感器(电感线圈)是用绝缘导线绕制成的电磁感应元件。电感器根据线圈的自感作用原理工作,其主要作用是对交流信号进行隔离,或与电容器、电阻器组成谐振电路或滤波电路。

#### □ 分类



(a) 空芯电感器



(b) 磁芯电感器



(c) 可调电感器



(d) 卧式电感器



(e) 片状电感器

### 三、各类常用电子元器件功能简介---变压器

#### □ 定义

变压器是一种传递电能的静止电器，它能把某一电压或电流的交流电转换成同频率的另一电压或电流的交流电。在电子线路中，变压器经常被用来作为阻抗变换或隔离元件。



(a) 单相控制变压器

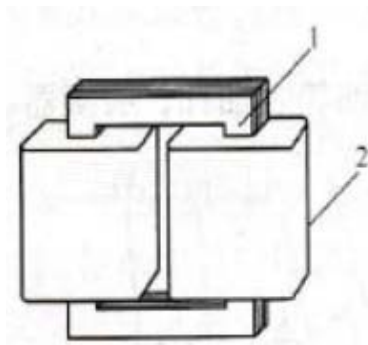


(b) 三相隔离变压器

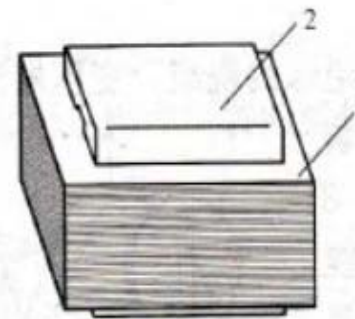
#### □ 分类

相数 { 三相变压器；  
单相变压器；

铁芯形状 { 有芯式变压器（绕组包围铁心柱）  
壳式变压器（铁心包围绕组）



(c) 芯式变压器



(d) 壳式变压器

### 三、各类常用电子元器件功能简介---继电器

#### □ 定义

继电器是利用电磁原理、机电原理使接点闭合或断开来驱动或控制相关电路的。



(a) 电磁继电器



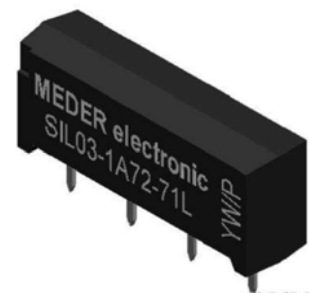
(b) 固体继电器

#### □ 选用原则

- (1) 按照输入的信号确定继电器种类
- (2) 按使用环境条件选择继电器型号
- (3) 根据输入量选定继电器的输入参数
- (4) 根据负载情况选择继电器触点的种类与参数
- (5) 根据安装工作位置和安装方式



(c) 真空继电器



(d) 簧管式继电器

### 三、各类常用电子元器件功能简介---二极管

#### □ 定义

半导体二极管使用半导体单晶材料制成的，具有两个电极的器件。几乎所有的电子电路中，都要用到半导体二极管，应用也非常广泛，包括整流、稳压、限幅、检波、温度补偿、电子开关等。



(a) 开关二极管



(b) 玻璃封装稳压二极管



(c) 贴片开关二极管

#### □ 分类

材料	锗二极管；	用途 功能	稳压二极管；
	硅二极管；		整流极管；
	砷化镓二极管；		开关二极管；
	磷化镓二极管；		变容二极管；
	塑料封装；		检波二极管；
封装 形式	玻璃封装；		阻尼二极管；
	金属封装；		雪崩二极管；
			微波二极管；

# 三、各类常用电子元器件功能简介---二极管

## 命名规则

国产半导体分立器件的型号命名 (GB249)

第一部分		第二部分		第三部分		第四部分	第五部分
用数字表示器件的电极数目		用汉语拼音字母表示器件的材料和极性		用汉语拼音字母表示器件的分类		用数字表示器件序号	用汉语拼音字母表示规格号
符号	意义	符号	意义	符号	意义	符号	意义
2	二极管	A	N型锗材料	P	小信号管		
		B	P型锗材料	V	混频检波管		
		C	N型硅材料	W	电压调整管和电压基准管		
		D	P型硅材料				
3	晶体管	A	PNP型锗材料	C	变容管		
		B	NPN型锗材料	Z	整流管		
		C	PNP型硅材料	L	整流堆		
		D	NPN型硅材料	S	隧道管		
		E	化合物材料	K	开关管		
				...	.....		
				...	低频小功率管		
				X	高频小功率管		
				G	低频大功率管		
				D	高频大功率管		
				A	闸流管		
				T	体效应管		
				Y	雪崩管		
				B	阶越恢复管		
				J			

美国电子工业协会半导体器件分立型号命名方法

第一部分		第二部分		第三部分		第四部分		第五部分	
用符号表示器件用途的类别		用数字表示PN结数目		美国电子工业协会(EIA)注册标志		美国电子工业协会登记顺序号		用个字母表示器件分档	
符号	意义	符号	意义	符号	意义	符号	意义	符号	意义
JAN JANTX JANTX V JANS (无)	军级 特军级 超特军级  宇航级 非军用品	1 2 3  n	二极管 晶体管 三个PN结器件 n个PN结器件	N	该器件已在 美国电子工业协 会(EIA)注册登 记	多位数字	该器件在 美国电子工业协 会(EIA)登记顺 序号	A B C D	同一型号器件的不同档 别

### 三、各类常用电子元器件功能简介---晶体管

#### □ 定义

- 半导体基本元器件之一，电子电路的核心元器件；
- 在一块半导体基片上制作两个相距很近的PN结，两个PN结把整块半导体分成三部分，中间部分是基区，两侧部分是发射区和集电区，排列方式有PNP和NPN两种；
- 功能：电流放大作用：通过控制基极电流的大小使集电极电流发生变化；

#### □ 分类

- 按照材料：锗管、硅管、砷化镓晶体管；
- 按照极性：NPN型和PNP型；
- 按照用途和功能：开关晶体管、达林顿管、高反压功率管、微波功率管等；
- 按照封装材料形式：塑料封装、玻璃封装、金属封装、陶瓷封装。



## 三、各类常用电子元器件功能简介---闸流晶体管

### □ 定义

- 闸流晶体管简称为晶闸管，又可称做可控硅整流器，以前被简称为可控硅。晶闸管起控制电流作用，是交流电流开关器件，可实现对电量的开关、电机调速、调温、调光等。
- 晶闸管利用控制极的微弱触发电流来导通，用电流的瞬时关断或反向流动等操作来关断。

### □ 分类

- 晶闸管可分为普通、双向、逆导和门极关断晶闸管等种类

### □ 选用中的注意事项

- a) 根据电路的要求选用晶闸管
- b) 根据使用环境选用最佳的晶闸管电流容量
- c) 兼顾关断时间与耐压度

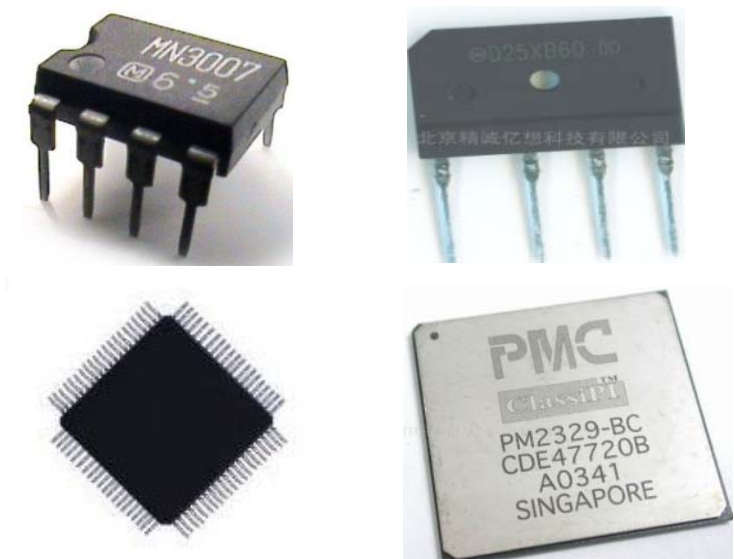




# 三、各类常用电子元器件功能简介---微电路

## ❑ 定义

微电路（也称集成电路）是采用半导体工艺，在一块较小的单晶硅片上制作出许多晶体管及电阻器、电容器等元器件，并按照多层布线或隧道布线的方法将元器件组合成完整的电子电路。



## ❑ 分类

器件类型	双极型（BJT）集成电路； 单极型（MOS）集成电路； Bi-CMOS型集成电路	用途	接口电路； 电源电路； 射频电路； 专用电路； 霍尔电路； 存储器； 微处理器； 微波集成电路
制造工艺	为半导体集成电路； 厚薄膜混合集成电路；		
规模	小规模集成电路； 中规模集成电路； 大规模集成电路； 超大规模集成电路； 特大规模集成电路	处理信号	模拟集成电路； 数字集成电路； 数模混合集成电路；



# 三、各类常用电子元器件功能简介---微电路

## 命名

我国微电路型号命名方法

第二部分		第三部分		第四部分		第五部分	
用字母表示器件类型		用数字和字母表示器件的系列品种(对于TTL电路)		用字母表示工作温度范围(℃)		用字母表示封装形式	
符号	意义	符号	意义	符号	意义	符号	意义
T H E C μ F W D B J AD DA SC M SS SW SJ SF	TTL电路 HTL电路 ECL电路 CMOS电路 微型机电路 线性放大器 稳压器 音响、电视电路 非线性电路 接口电路 A/D转换器 D/A转换器 通信专用电路 存储器 敏感电路 钟表电路 机电仪电路 复印机电路	54/74*** 54/74 H *** 54/74L*** 54/74S*** 54/74LS*** 54/74AS*** 54/74ALS***  54/74F***	国际通用系列 高速系列 低功耗系列 肖特基系列 低功耗肖特基系列 先进肖特基系列 先进低功耗肖特基系列 高速系列	C E G L M R	0~70 -40~+85 -25~+70 -25~+85 -55~+125 -55~+85	F B H D J P S T V C E G SOIC PCC LCC	多层陶瓷扁平(FP) 塑料扁平 黑瓷扁平 多层陶瓷双列直插 黑瓷双列直插 塑料双列直插 塑料单列直插 金属圆壳 金属菱形 陶瓷芯片载体 塑料芯片载体 网络针栅阵列 小引线封装 塑料芯片载体封装 陶瓷芯片载体封装

- 第一部分用字母C表示中国国标产品；
- 第二部分用字母表示器件类型；
- 第三部分用数字和字母表示器件的系列品种；
- 第四部分用字母表示工作温度范围；
- 第五部分用字母表示封装形式

### 三、各类常用电子元器件功能简介---光电子器件

#### □ 定义

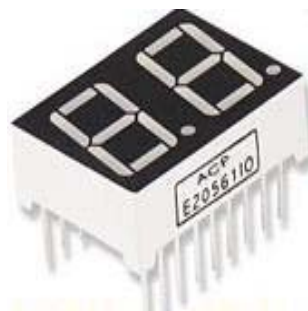
- **光敏二极管**又称光电二极管，是通过它把光信号转换成电信号，用于对光信号的探测，如图（a）所示。
- **发光二极管**可以把电能转化成光能，简称LED((Light Emitting Diode)。由镓(Ga)与砷(As)、磷(P)的化合物制成的二极管，在电路及仪器中作为指示灯，或者组成文字或数字显示，如图（b）为发光二极管，（c）为发光二极管组成的LED数码管。
- **光电耦合器**是以光为媒介，用来传输电信号的器件。当输入端加电信号时，发光器发出光线，受光器接受光照后就产生光电流，由输出端引出，如图（d）所示。光电耦合器广泛用于电气隔离、电平转换、级间非电耦合、开关电路中。



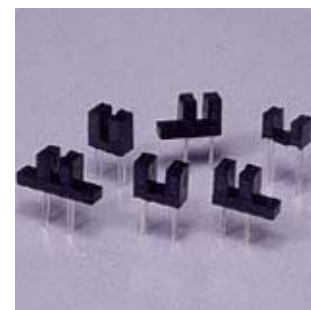
(a) 光敏二极管



(b) 发光二极管



(c) LED数码管



(d) 光电耦合器

# 习题

---

- 1、写出下列器件在GJB 8118中对应的分类编码前四位。  
(a) 碳膜微调电阻器 (b) 多层瓷介电容器 (c) 场效应晶体管 (d) 功率MOSFET (e) 交流异步电动机  
(f) 电磁继电器 (g) 变压器
- 2、分析电磁继电器与固体继电器的区别.
- 3、集成电路按功能可以分为哪几类？按制造工艺可以分为哪几类？
- 4、找一类自己感兴趣的元器件，查阅资料，分析其应用时的注意事项，并给出典型的应用电路

# 2035年国家大计-如何影响当代人的一生

bilibili

人民日报 | 新媒体 X 所长林超

联合出品

## 二〇三五远景目标

- ☐ 人工智能
- ☐ 量子信息
- ☐ 集成电路
- ☐ 生命健康
- ☐ 脑科学
- ☐ 生物育种
- ☐ 深地深海
- ☐ 空天科技





# The End

付桂翠

可靠性与系统工程学院

[fuguicui@buaa.edu.cn](mailto:fuguicui@buaa.edu.cn)