



# 电装实习

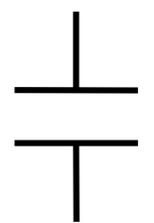
**2021-2022** 第二学期

# U4 瓷片电容与电解电容

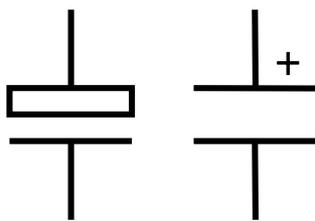
1. 电容器的主要技术参数
2. 电容器的分类
3. 电容器的型号命名
4. 电容器的标示方法
5. 表面贴装电容
6. 电容器的检测
7. 电容器的选用原则
8. 安装注意事项

电容器是储存电荷的元件，简称电容。电容器是由两片相距很近的金属板（或金属薄膜）中间夹一层绝缘物质（又称电介质）所构成。最简单的电容器是由两块互相平行且靠得很近的金属板（片）组成的，叫做平行板电容器。两片金属板叫做电容器的极板，中间的绝缘物质叫做电介质。电容器只能“通过”交流电而不能通过直流电，因此，常用于振荡电路、调谐电路、滤波电路和耦合电路中。

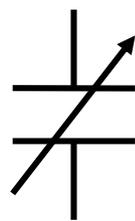
在电路中，电容器通常用大写英文字母“C”表示，电容器的电路符号如图1所示。



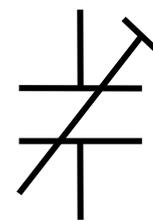
普通电容



电解电容



可变电容



半可变电容

电容器的电路符号

# 1、电容器的主要技术参数

## 1. 标称容量与偏差

不同的电容器储存电荷的能力也不同，通常把电容器外加1V直流电压时所储存的电荷量称为该电容的容量。电容的基本单位为法拉（F）。常用的电容单位有微法（ $\mu\text{F}$ ）、纳法（nF）、皮法（pF）等，它们的关系是：

$$\begin{aligned}1\text{F} &= 10^6\mu\text{F} \\1\mu\text{F} &= 10^3\text{nF} = 10^6\text{pF}\end{aligned}$$

电容器的容量偏差等级有许多种，一般偏差都比较大，均在5%以上。

# 1、电容器的主要技术参数

## 2.额定电压

额定电压是指电容器在电路中长期有效地工作而不被击穿所能承受的最大直流电压。对于结构、介质、容量相同的电容，额定电压越高，体积越大。额定电压的数值通常都在电容器上标出。

## 3.损耗

在电场的作用下，电容器在单位时间内发热而消耗的能量称为电容的损耗。

## 4.温度系数

温度系数是在一定温度范围内，温度每变化 $1^{\circ}\text{C}$ ，电容量的相对变化值。温度系数越小越好。

## 5.绝缘电阻

绝缘电阻用来表明漏电大小。一般容量的电容器，绝缘电阻很大，在几百兆欧或几千兆欧。相对而言，绝缘电阻越大，漏电越小。

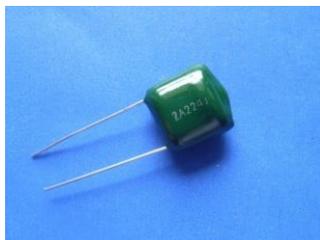
## 2、电容器的分类

电容器根据其介质材料可以分为有机介质电容、无机介质电容和电解电容。

常见的有机介质电容器包括：纸介电容、塑料电容、薄膜复合电容等。



纸介电容



涤纶电容



金属化聚酯薄膜电容

## 2、电容器的分类

常见的无机介质电容器包括：瓷介电容、云母电容、玻璃釉电容等等。



瓷介电容



云母电容



玻璃釉电容

常见无机电容外形图

常见的电解电容器包括：铝电解电容、钽电解电容等等。



铝电解电容



钽电解电容

常见电解电容外形图

## 2、电容器的分类

### 安规电容：

“安规”是安全规范的简称。

安规电容器是指电容器失效后，也不会导致电击，不危及人身安全的安全电容器。它采用阻燃材料制造，顶多会爆炸（只是炸裂，没有火产生，只产生气体），然后就是短路，不会导致火灾发生。

在电源跨线电路中不仅仅只有正常电压，还必须考虑到异常的脉冲电压（如闪电）的产生，这可能会导致电容器冒烟或者起火。所以，一般在电源入口建议加上安规电容。



安规电容常采用金属化聚丙烯薄膜电容器及高压瓷片电容器。

## 2、电容器的分类

电容器根据其结构可分为固定电容、可变电容和微调电容。



常见微调电容与可变电容外形图

### 3. 电容器的型号命名

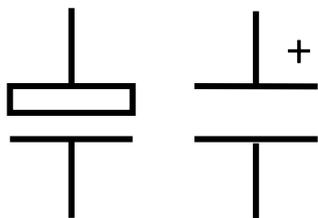
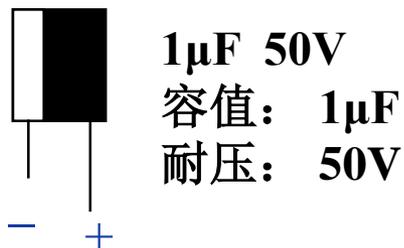
第一部分		第二部分		第三部分					第四部分	
用字母表示主称		用字母表示材料		用字母或数字表示特征					序号	
符号	意义	符号	意义	数字或字母	瓷介电容	云母电容	有机电容	电解电容	包括：品种、尺寸、代号、温度特性、直流工作电压、标称值、允许误差、标准代号。	
C	电容器	C	瓷介	1	圆形	非密封	大密封	箔式		
		I	玻璃釉	2	管形	非密封	非密封	箔式		
		O	玻璃膜	3	叠片	密封	密封	烧结粉，非固体		
		Y	云母	4	独石	密封	密封	烧结粉，固体		
		V	云母纸	5	穿心		穿心			
		Z	纸介	6	支柱形					
		J	金属化纸	7						
		B	聚苯乙烯	8	高压	高压	高压	高压		
		F	聚四氟乙烯	9						
		L	涤纶	G	高功率					
		S	聚碳酸酯	T	叠片式					
		Q	漆膜	W	微调电容					
		H	纸膜复合							
		D	铝电解							
		A	钽电解							
		G	金属电解							
		N	铌电解							
T	钛电解									
M	压敏									
E	其他材料									

**【示例】：** CD11  
CD11为箔式铝电解电容器。

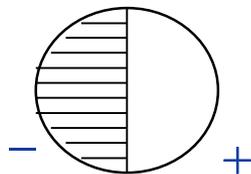
## 4、电容器的标示方法

### 1、直标法

直标法是用数字和字母把规格、型号直接标示在外壳上，该方法主要用在体积较大的电容器上。



电解电容  
电路符号



电解电容  
装配标志



## 4、电容器的标示方法

### 2、文字符号法

文字符号法采用字母或数字两者结合的方法来标注电容器的主要参数。有两种标注法：

- 省略F，用数字和字母结合进行表示

10P: 10PF

6n8: 6.8nF=6800pF

47: 47pF

- 用三位数字表示，其中第一、第二位为有效数字位，表示容量值的有效值，第三位为倍率，表示有效数字后零的个数，电容量单位为pF。

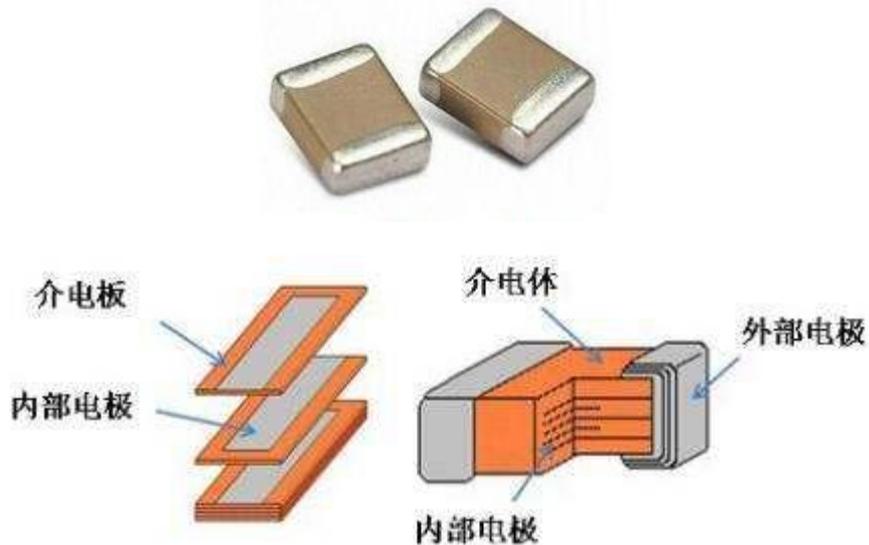
203:  $20 \times 10^3 \text{pF} = 0.02 \mu\text{F}$

104:  $10 \times 10^4 \text{pF} = 0.1 \mu\text{F}$



## 5、表面贴装电容

表面贴装电容中使用最多的是多层片状陶瓷电容，其次是铝电解电容，有机薄膜和云母电容较少。



多层片状陶瓷电容器及内部结构

多层片状陶瓷电容器，也称为贴片电容，片容。

贴片电容的型号常用英寸或毫米为单位来表示。以英寸表示的常见型号有0402、0603、0805、1206、1210、1808、1812、2010、2225、2512等。

## 5、表面贴装电容



贴片铝电解电容

贴片铝电解电容的型号常用毫米为单位来表示。常见型号有 $\varphi 4*5.4$ 、 $\varphi 5*5.4$ 、 $\varphi 6.3*5.4$ 、 $\varphi 6.3*7.7$ 、 $\varphi 8*10.5$ 、 $\varphi 10*10.5$ 等。



片状钽电解电容



片状薄膜涤纶电容

## 6. 电容器的检测

### ➤ 使用数字万用表电阻档检测电解电容

1、首先对电容进行放电，这一步是为了准确测量并确保数字万用表的安全。

2、将数字万用表拨至合适的电阻档，红表笔和黑表笔分别接触被测电容器 $C_x$ 的两极，这时显示值将开始从小到大逐渐增加，直至显示溢出符号。

3、若始终显示“000”，说明电容器内部短路；若始终显示溢出，则可能是电容器内部极间开路，也可能是所选择的电阻档不合适。

**注：**1、检查电解电容器时需要注意，红表笔（带正电）接电容器正极，黑表笔接电容器负极。

2、每次测量前都应对电容进行放电。

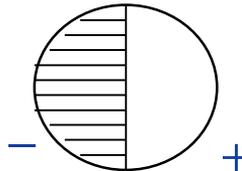
3、测量电容时先从高电阻档位开始选择，避免充电电流过大击穿电容。

## 7、电容器的选用原则

- ▶ 电路极间耦合：金属化纸介电容或薄膜电容器
- ▶ 电源滤波和低频旁路：铝电解电容
- ▶ 高频电路及要求电容量稳定：高频瓷介电容器、云母电容器或钽电解电容器
- ▶ 电容量要经常调整：可变电容器
- ▶ 不需要经常调整：微调电容器

## 8、安装注意事项

➤ 瓷片电容电路板装配标志： ( )

➤ 电解电容注意正负极性  电解电容  
装配标志

➤ 电容安装高度不能过高，避免裸露过多金属引脚



**Thank You !**