

电子产品设计与制作

电气工程系 范江波

专题：电容选型及其使用





u标称电容量

$$1\text{F} = 1000\text{mF}$$

$$1\text{mF} = 1000\mu\text{F}$$

$$1\mu\text{F} = 1000\text{nF}$$

$$1\text{nF} = 1000\text{pF}$$



允许误差

- 直接标出误差的绝对值
如:68pF±0.2pF则表示电容器的电容量为68pF,误差在±0.2pF之间。
- 直接用数字表示百分比的误差
如:0.068/5中的5就表示误差为±5%,而将%省去。
- 用字母表示误差各字母表示的意义如表所示。



字母	B	C	D	F	G	J	K	M	N	Q	S	Z	P
误差 (%)	±0.1	±0.25	±0.5	±1	±2	±5	±10	±20	±30	+30 ~ -10	+50 ~ -20	+80 ~ -20	+100 ~ -0

额定工作电压

- u 常用的固定电容工作电压有6.3V、
- u 10V、16V、25V、35V、50V、63V、
- u 100V、250V、400V、500V、630V。

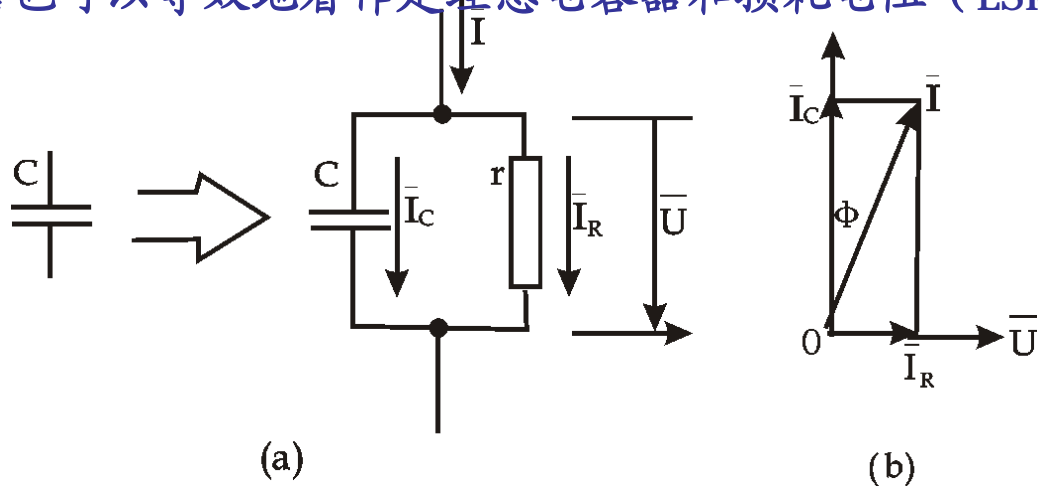


- u 电容在电路中实际要承受的电压不能超过它的耐压值。



U 损耗

- 实际的电容器可以等效地看作是理想电容器的和介质绝缘电阻的并联，如图所示。
- 图 (b) 为等效电路的矢量图。其中 δ 角称为“电容器的损耗角”。电容器的损耗指的是损耗角的正切值 $\text{tg } \delta$ 。
- 一般电容器的损耗很少，只有电解电容器由于绝缘电阻较小而损耗较大。实际的电容器也可以等效地看作是理想电容器和损耗电阻 (ESR) 的串联。





u 漏电流

u 理想电容器的介质绝缘电阻为无穷大，漏电流为零。一般电容器的漏电流极小，电解电容器漏电流较大

u 对钽电解电容器而言，漏电流 $I(\mu A) = KCV$

式中 $K=0.02$ ， C 为标称容量， V 为所加直流电压。

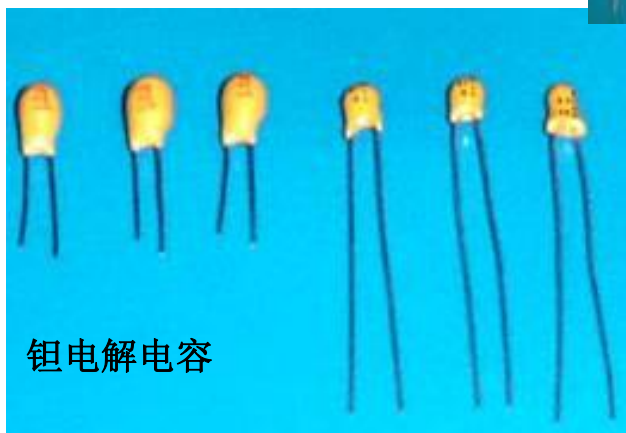
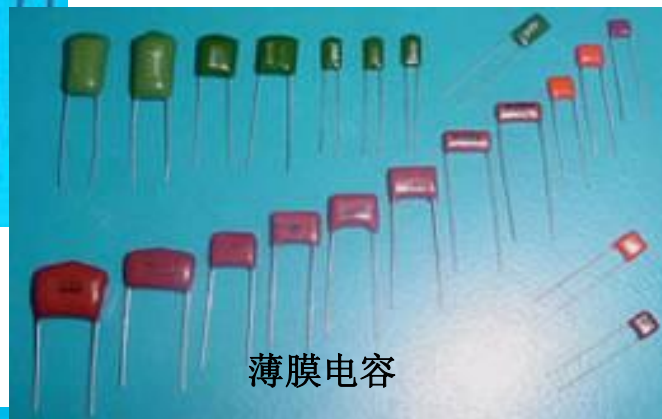
漏电流和环境温度相关，环境温度越高，漏电流愈大。

u6、温度系数

u7、工作寿命



电容的分类



电容的分类



图1 胆电容。



(1)

图2 灯具电容器。



(2)

图3 MKPH 电容



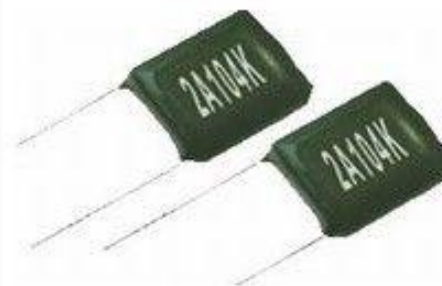
(3)

图4 MET 电容。



(4)

图5 PEI 电容，



(5)



(6)

电容分类



图5, 10 PEI电容,

图6, 胆贴片电容。

图7 MPE电容。

图8贴片电容。

图11 轴向电解电容器。

图12 MPP电容



电容分类



图1 PPN电容。



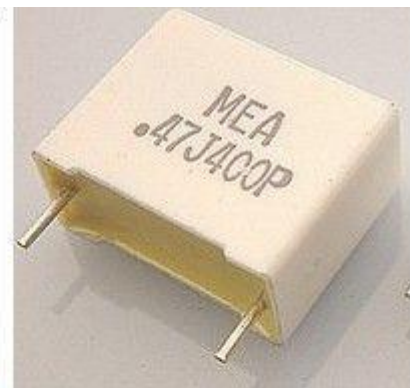
(1)

图2 PET电容。



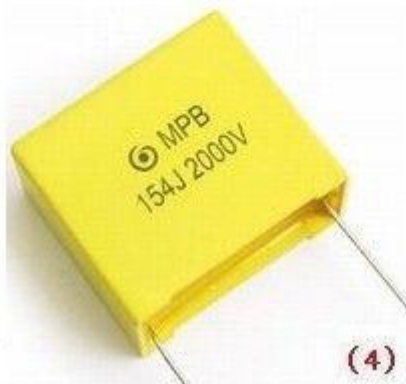
(2)

图3 MEA电容



(3)

图4MPB 电容。



(4)

图5 PPT 电容。



(5)

图6 MPT电容。



(6)

电容分类



您所看到的内容来自：www.838DZ.com

图7电解电容器。



(7)

图8 MET电容。



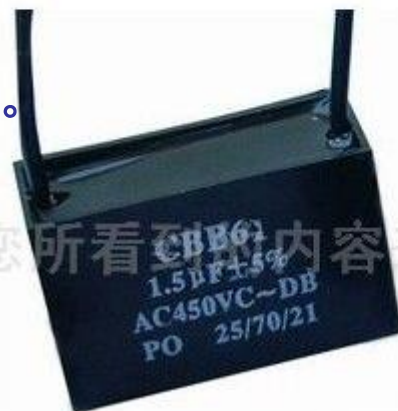
(8)

图9 MKPH电容。



(9)

图10, 11电机用电容。



(10)



(11)

图12 MKS电容。



(12)

电容分类



图1 MKS电容。



(1)

图2 瓷片电容。



(2)

图3, 4 MKP电容。



(3)

图5 贴片电解电容。



(4)



(5)



(6)

您所看到的内容来自: www.838DZ.com

图6 史普瑞电容 Sprague Orange Drop Capacitors。

电容分类



图7 电机用电容。

图8 MKT电容。

图9陶瓷电容。



(7)



(8)



(9)

电容分类



图1 MKS电容。



(1)

图3 云母电容。



(2)

图4 MPP电容。



(3)

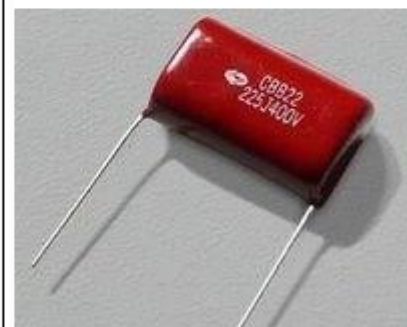
图5 MKP电容。



(4)



(5)



(6)

电容分类



图8 云母电容。



图9 MEP电容。



图10 MPP电容。



图11 PPN电容。



图12 PEI电容。



电容分类



图1， 2， 3， 陶瓷电容器。

图4 色环陶瓷电容。

图5电机起动及运行电容器。

您所看到的内容来自：www.838DZ.com

电容分类



图10, 11, 电机起动及运行电容器。
图12充放电用容

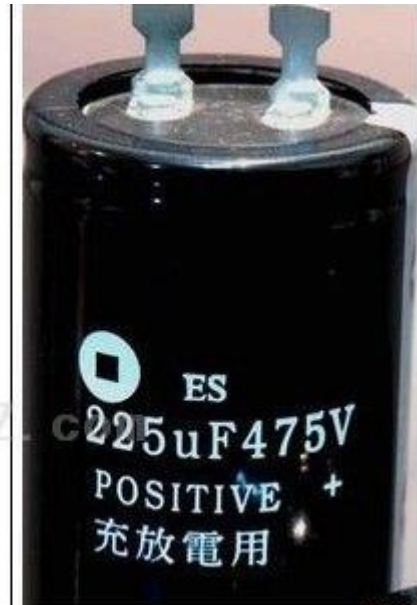


CBB65

(10)



(11)



(12)

容来自: www.838DZ.com

电容分类

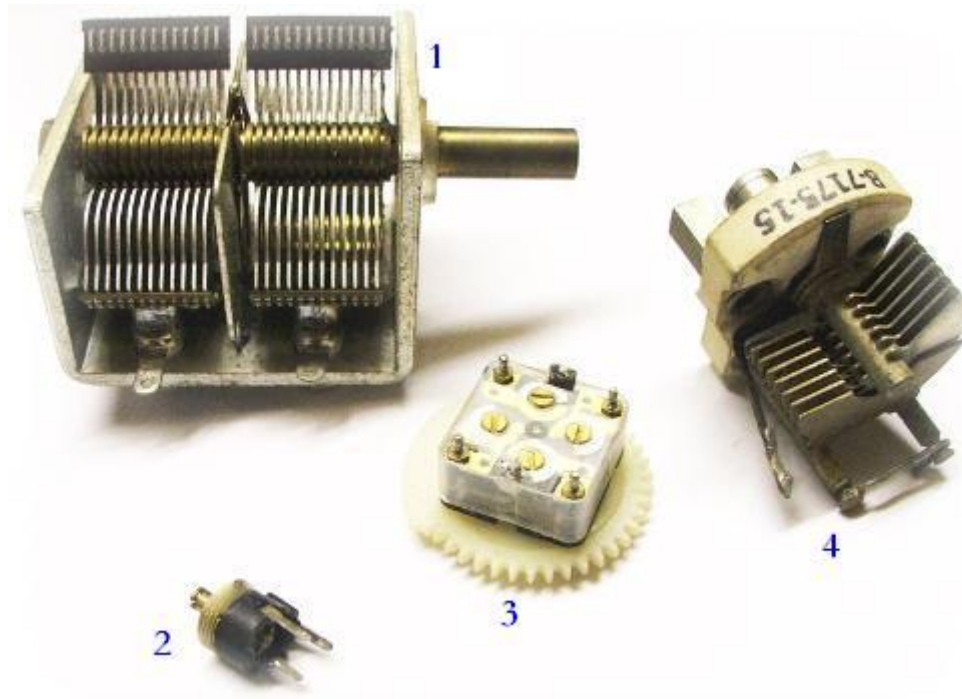


图1 双连调谐电容。

图2微调电容。

图3 四连调谐电容。

图4 单连调谐电容



各类电容特性及使用场合

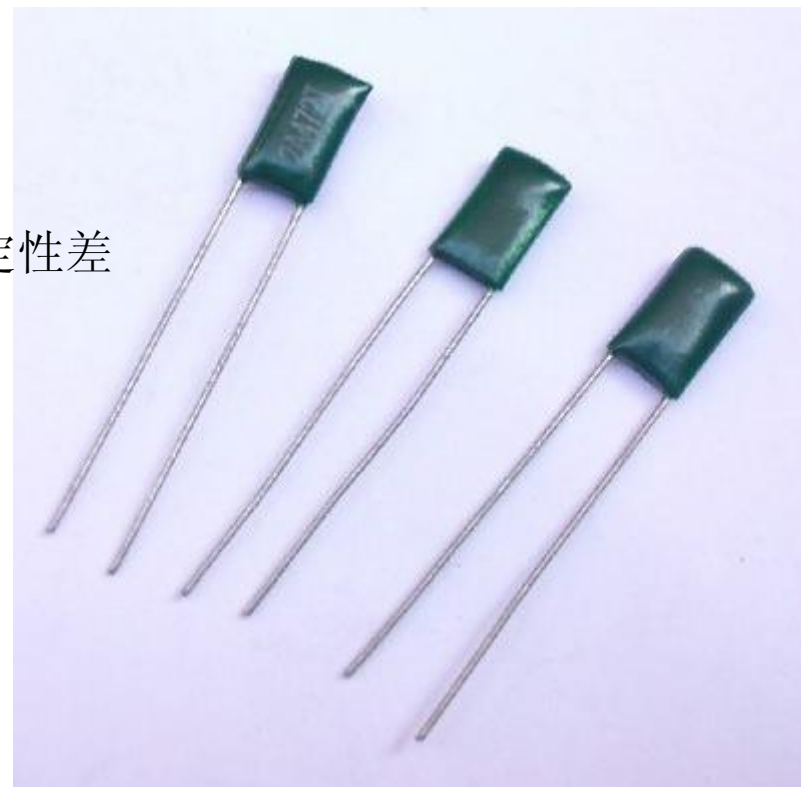
1、聚酯（涤纶）电容（CL）

电容量：40p--4u

额定电压：63--630V

主要特点：小体积，大容量，耐热耐湿，稳定性差

应用：对稳定性和损耗要求不高的低频电路



各类电容特性及使用场合



2、聚苯乙烯电容 (CB)

电容量: 10p--1u

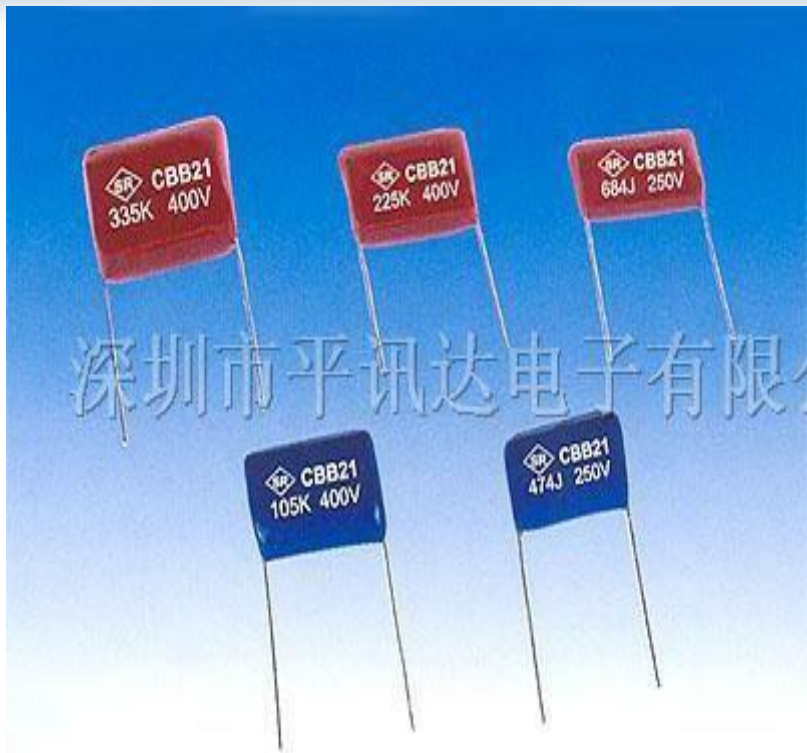
额定电压: 100V--30KV

主要特点: 稳定, 低损耗, 体积较大

应用: 对稳定性和损耗要求较高的电路



各类电容特性及使用场合



3、聚丙烯电容（CBB）

电容量：1000p--10u

额定电压：63--2000V

主要特点：性能与聚苯相似但体积小，稳定性略差

应用：代替大部分聚苯或云母电容，用于要求较高的电路

各类电容特性及使用场合



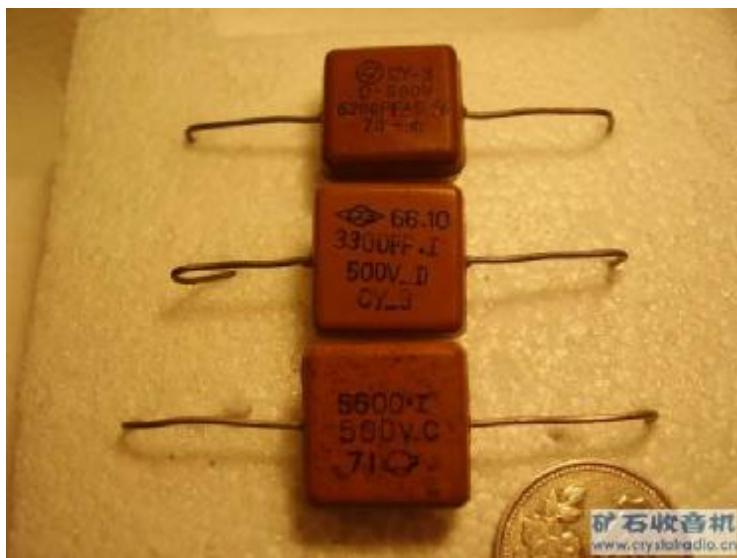
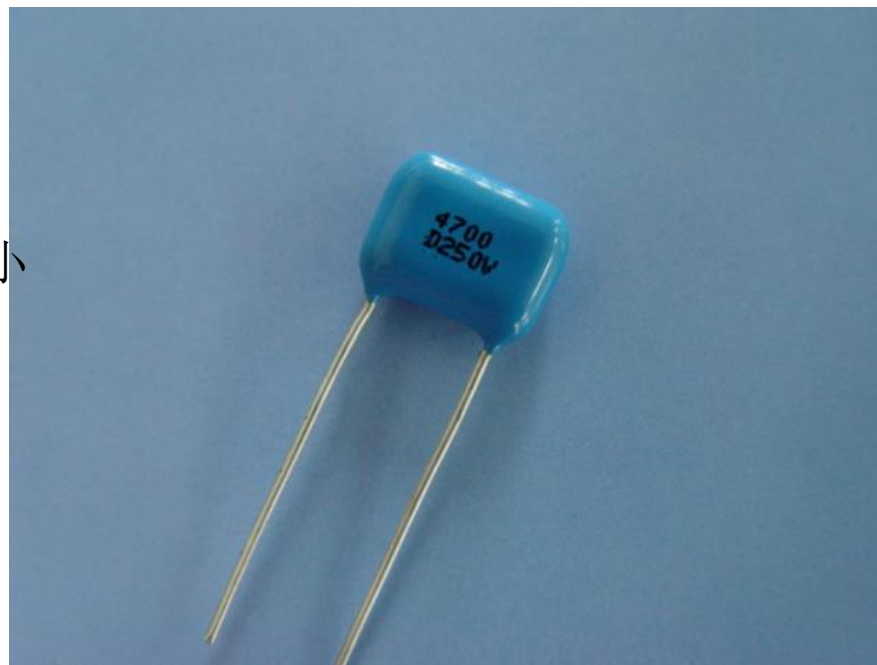
4、云母电容 (CY)

电容量：10p--0.1 μ

额定电压：100V--7kV

主要特点：高稳定性，高可靠性，温度系数小

应用：高频振荡，脉冲等要求较高的电路



各类电容特性及使用场合



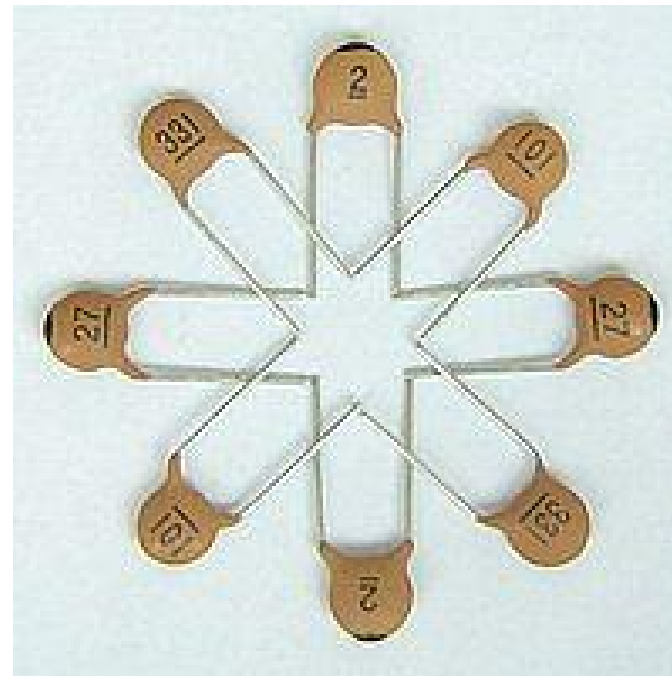
5、高频瓷介电容 (CC)

电容量：1--6800p

额定电压：63--500V

主要特点：高频损耗小，稳定性好

应用：高频电路



各类电容特性及使用场合



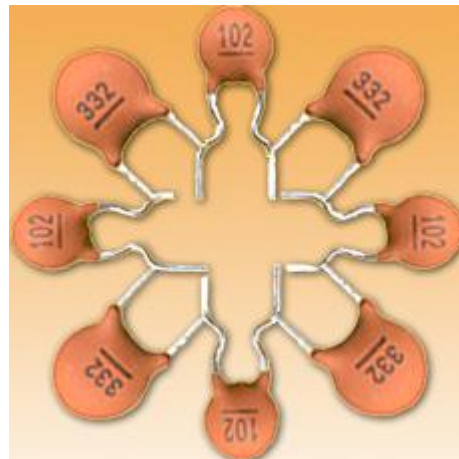
6、低频瓷介电容 (CT)

电容量：10p--4.7u

额定电压：50V--100V

主要特点：体积小，价廉，损耗大，稳定性差

应用：要求不高的低频电路



各类电容特性及使用场合



7、玻璃釉电容 (C1)

电容量: 10p--0.1u

额定电压: 63--400V

主要特点: 稳定性较好, 损耗小, 耐高温 (200度)

应用: 脉冲、耦合、旁路等电路





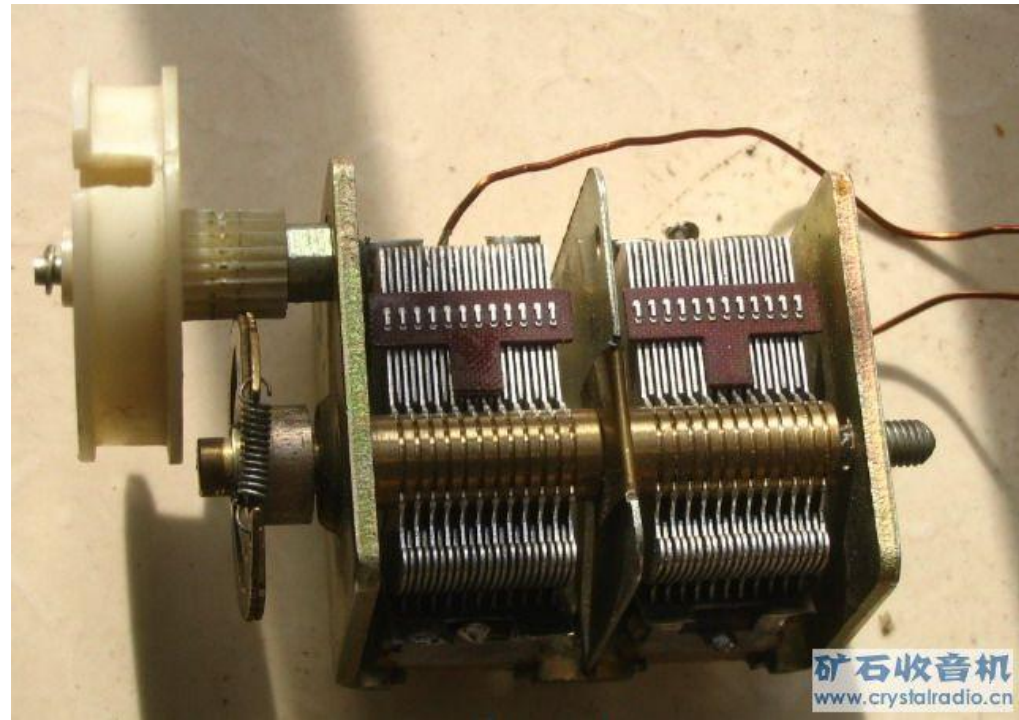
8、空气介质可变电容器

可变电容量：100--1500p

主要特点：损耗小，效率高；

可根据要求制成直线式、直线波长式、直线频率式及对数式等

应用：电子仪器，广播电视设备等



各类电容特性及使用场合



9、薄膜介质可变电容器

可变电容量：15--550p

主要特点：体积小，重量轻；损耗比空气介质的大

应用：通讯，广播接收机等



各类电容特性及使用场合



10、薄膜介质微调电容器

可变电容量：1--29p

主要特点：损耗较大，体积小

应用：收录机，电子仪器等电路作电路补偿



www.china.cn

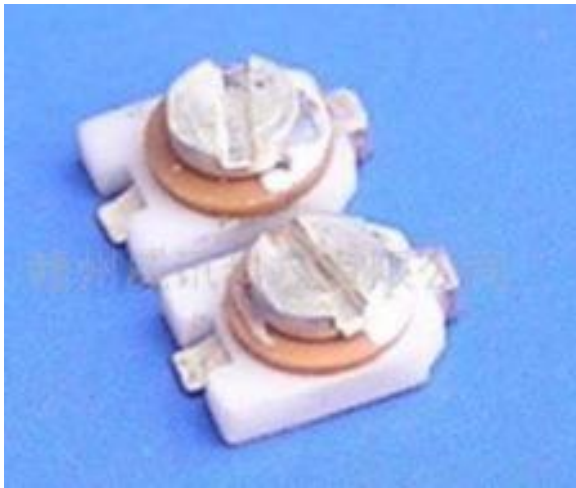


11、陶瓷介质微调电容器

可变电容量：0.3--22p

主要特点：损耗较小，体积较小

应用：精密调谐的高频振荡回路





12、独石电容

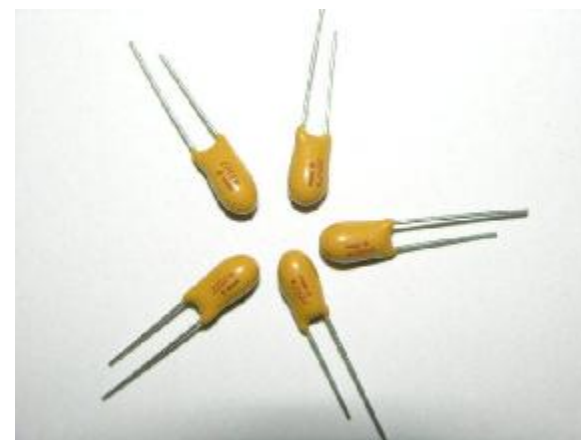
容量范围：0.5PF--1UF

耐压：二倍额定电压

主要特点：电容量大、体积小、可靠性高、电容量稳定，耐高温耐湿性好,温度系数很高

应用范围：广泛应用于电子精密仪器，各种小型电子设备作谐振、耦合、滤波、旁路。

独石又叫多层瓷介电容，分两种类型，www.cnitic.com
I型性能挺好，但容量小，一般小于0.2U，
另一种叫II型，容量大，但性能一般。



各类电容特性及使用场合



13、铝电解电容

电容量：0.47--10000u

额定电压：6.3--450V

主要特点：体积小，容量大，损耗大，漏电流大

应用：电源滤波，低频耦合，去耦，旁路等



各类电容特性及使用场合



14、钽电解电容 (CA) 铌电解电容 (CN)

电容量: 0.1--1000u

额定电压: 6.3--125V

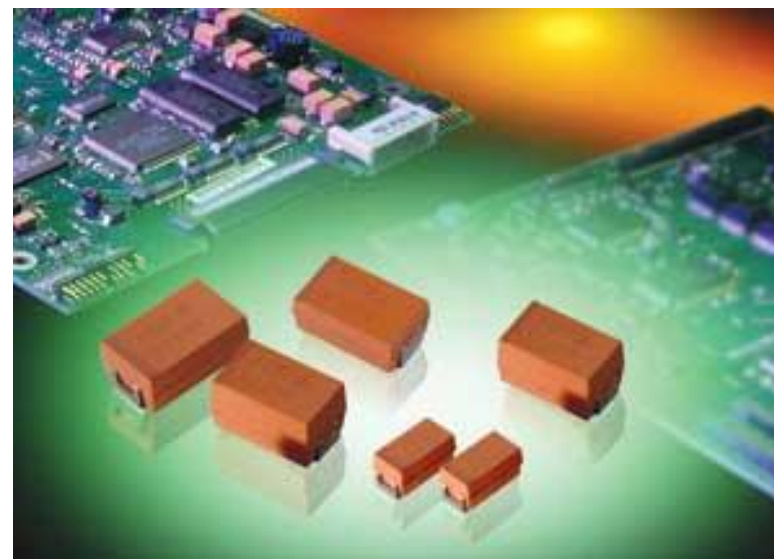
主要特点: 损耗、漏电小于铝电解电容

应用: 在要求高的电路中代替铝电解电容



深圳市欣盛电容器有限公司

www.dianyuan.com



电容的使用



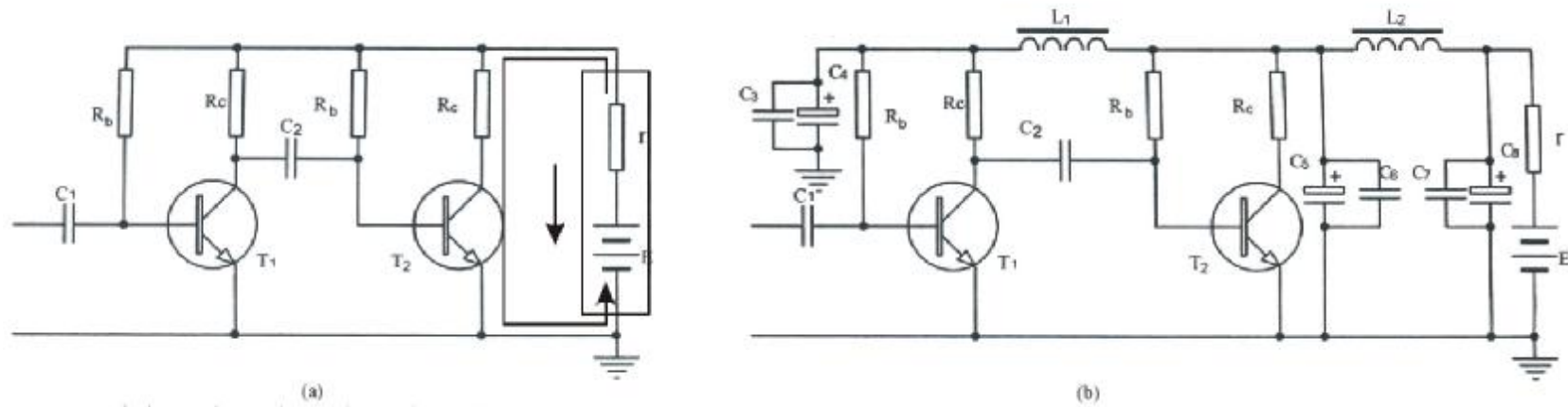
- u 1、根据电路特性的要求选用相应种类的电容器。
 - u 根据电容器的电路中的作用（如滤波、去耦、耦合、振荡、定时、储能等）容量，工作频率，准确度，承受的电压等，情况选择能满足各项要求的电容器。

 - u 2、根据电路对电容器误差的要求，由表2.2.1选择相应系列的标称容量值。

 - u 3、电压减额设计
 - u 电容器推荐的电压减额因子 $S=0.5$ 。即电容器的额定工作电压必须比实际工作电压大一倍以上。
-



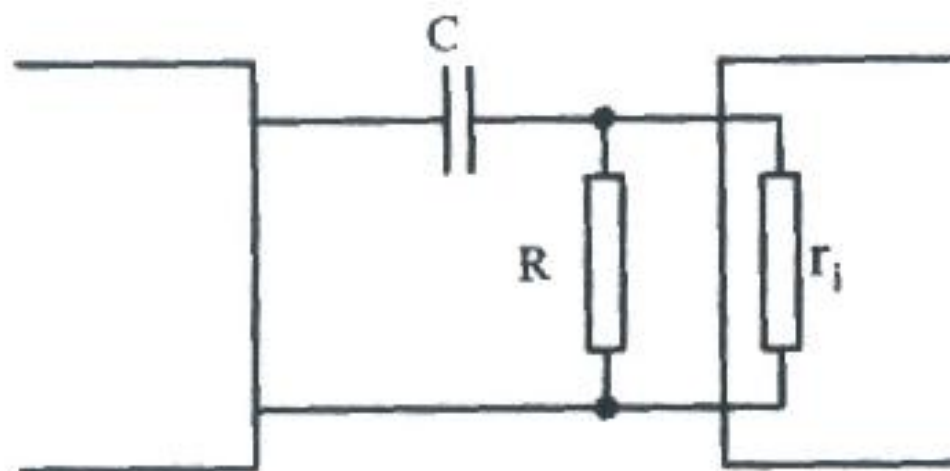
去耦电容



电容的使用



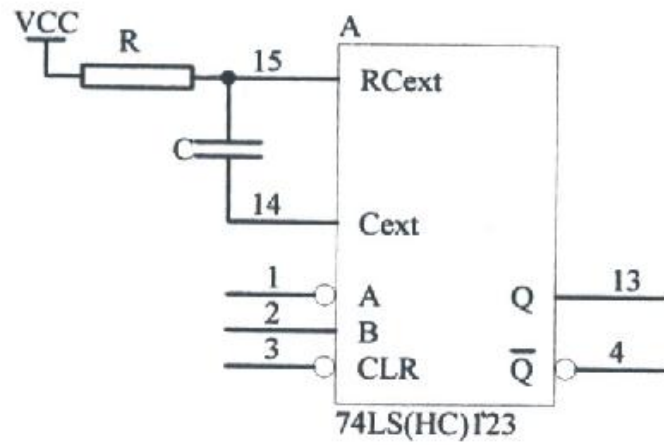
u 耦合电容



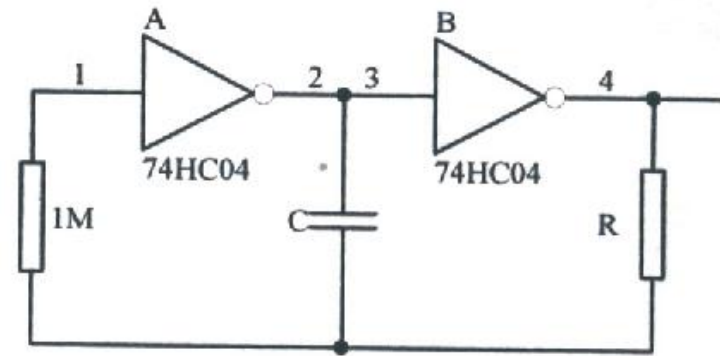
电容的使用



u 定时电容



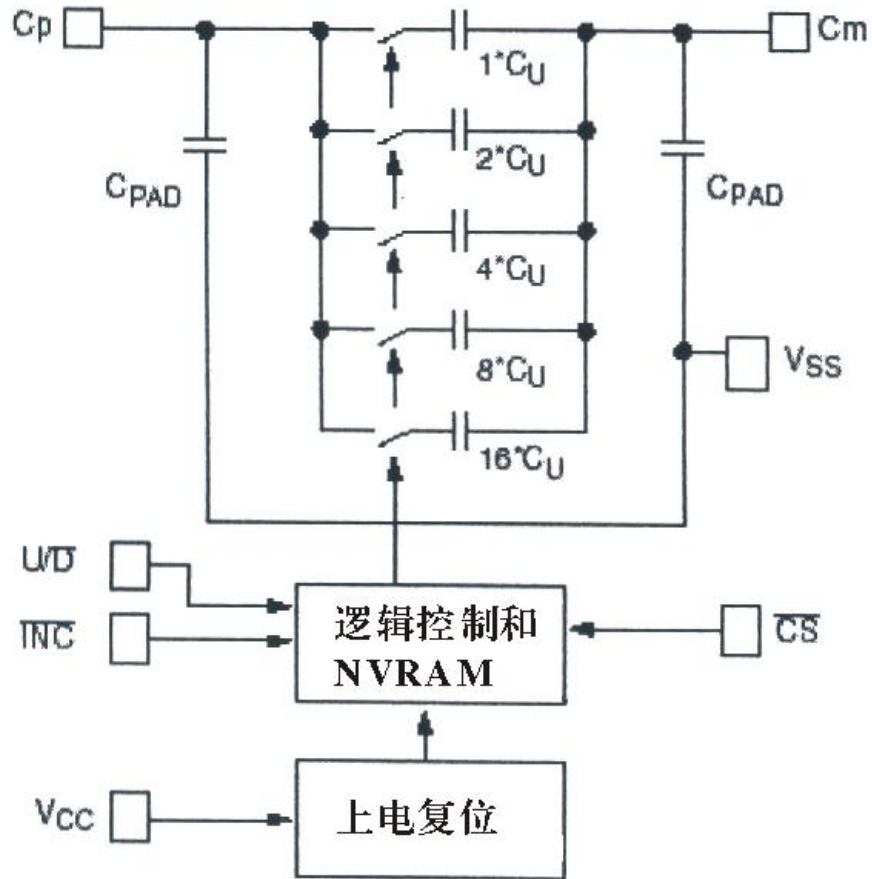
(a)



(b)



X90100可数控的电容器





电容的特殊要求

- u 在精密线性积分电路如双积分ADC中，积分电容的电粘滞会导致在积分在最高点时，线性被破坏。
 - u 故此地的积分电容必须采用粘滞效应很小、稳定性好和低损耗的聚苯乙烯或聚碳酸酯电容。
-

电容的使用



- u 普通铝电解电容器的寿命通常为2,000小时。
 - u 在需要长寿命的军工产品中只能选用军品，寿命可达5,000小时。
 - u 在一些同样要求长寿命的民用产品如家用三表中，则可以采用几只电容器并联的“冗余备份”办法来解决。
-