

電容器常識

電容器一般可以分為沒有極性的普通電容器和有極性的電解電容。普通電容器分為固定電容器、半可調電容器（微調電容器）、可變電容器。

一． 固定電容器：指一經製成後，其電容量不能再改變的電容器。

1． 電容的分類：電容一般按電介質來分類。

- 1) 紙介電容器.
- 2) 滌綸電容器.
- 3) 聚苯乙烯電容器.
- 4) 聚丙烯電容器.
- 5) 聚四氟乙烯電容器.
- 6) 聚酰亞胺薄膜電容器.
- 7) 聚碳酸酯薄膜電容器.
- 8) 復合薄膜電容器.
- 9) 漆膜電容器.
- 10) 疊片形金屬化聚碳酸酯電容器.
- 11) 雲母電容器.
- 12) 瓷介電容器.
- 13) 玻璃釉電容器.

電容器常識

2. 電容的型號命名：

1) 各國電容器的型號命名很不統一，國產電容器的命名由四部分組成：

第一部分：用字母表示名稱，電容器為 **C**。

第二部分：用字母表示材料。

第三部分：用數字表示分類。

第四部分：用數字表示序號。

2) 電容的標誌方法：

(1) 直標法：用字母和數字把型號、規格直接標在外殼上。

(2) 文字符號法：用數字、文字符號有規律的組合來表示容量。文字符號表示其電容量的單位：**P**、**N**、**u**、**m**、**F** 等。和電阻的表示方法相同。標稱允許偏差也和電阻的表示方法相同。小於 **10pF** 的電容，其允許偏差用字母代替：**B**—— $\pm 0.1\text{pF}$ ，**C**—— $\pm 0.2\text{pF}$ ，**D**—— $\pm 0.5\text{pF}$ ，**F**—— $\pm 1\text{pF}$ 。

(3) 色標法：和電阻的表示方法相同，單位一般為 **pF**。小型電解電容器的耐壓也有用色標法的，位置靠近正極引出線的根部，所表示的意義如下表所示：

電容器常識

顏色	黑	棕	紅	橙	黃	綠	藍	紫	灰
耐壓	4V	6.3V	10V	16V	25V	32V	40V	50V	63V

(4) 進口電容器的標誌方法：進口電容器一般有 6 項組成。

第一項：用字母表示類別：

第二項：用兩位數字表示其外形、結構、封裝方式、引線開始及與軸的關係。

第三項：溫度補償型電容器的溫度特性，有用字母的，也有用顏色的，其意義如下表所示：

序號	字母	顏色	溫度係數	允許偏差	序號	字母	顏色	溫度係數	允許偏差
1	A	金	+100		12	R	黃		-220
2	B	灰	+30		13	S	綠		-330
3	C	黑	0		14	T	藍		-470
4	G			±30	15	U	紫		-750
5	H	棕	-30	±60	16	V			-1000
6	J			±120	17	W			-1500
7	K			±250	18	X			-2200
8	L	紅	-80	±500	19	Y			-3300
9	M			±1000	20	Z			-4700
10	N			±2500	21	SL			+350~-1000
11	P	橙	-150		22	YN			-800~-5800

備註：溫度係數的單位 $10e^{-6}/^{\circ}\text{C}$ ；允許偏差是 %。

電容器常識

第四項：用數字和字母表示耐壓，字母代表有效數值，數字代表被乘數的 10 的冪次。

第五項：標稱容量，用三位數字表示，前兩位為有效數值，第三為是 10 的冪。當有小數時，用 R 或 P 表示。普通電容器的單位是 pF，電解電容器的單位是 uF。

第六項：允許偏差。用一個字母表示，意義和國產電容器的相同。也有用色標法的，意義和國產電容器的標誌方法相同。

3. 電容的主要特性參數：

(1) 容量與誤差：實際電容量和標稱電容量允許的最大偏差範圍。一般分為 3 級：I 級 $\pm 5\%$ ，II 級 $\pm 10\%$ ，III 級 $\pm 20\%$ 。在有些情況下，還有 0 級，誤差為 $\pm 20\%$ 。

精密電容器的允許誤差較小，而電解電容器的誤差較大，它們採用不同的誤差等級。

常用的電容器其精度等級和電阻器的表示方法相同。用字母表示：

D——005 級—— $\pm 0.5\%$ ；F——01 級—— $\pm 1\%$ ；G——02 級—— $\pm 2\%$ ；

J——I 級—— $\pm 5\%$ ；K——II 級—— $\pm 10\%$ ；M——III 級—— $\pm 20\%$ 。

(2) 額定工作電壓：電容器在電路中能夠長期穩定、可靠工作，所承受的最大直流電壓，又稱耐壓。對於結構、介質、容量相同的器件，耐壓越高，體積越大。

電容器常識

(3) 溫度係數：在一定溫度範圍內，溫度每變化 1°C ，電容量的相對變化值。溫度係數越小越好。

(4) 絕緣電阻：用來表明漏電大小的。一般小容量的電容，絕緣電阻很大，在幾百兆歐姆或幾千兆歐姆。電解電容的絕緣電阻一般較小。相對而言，絕緣電阻越大越好，漏電也小。

(5) 損耗：在電場的作用下，電容器在單位時間內發熱而消耗的能量。這些損耗主要來自介質損耗和金屬損耗。通常用損耗角正切值來表示。

(6) 頻率特性：電容器的電參數隨電場頻率而變化的性質。在高頻條件下工作的電容器，由於介電常數在高頻時比低頻時小，電容量也相應減小。損耗也隨頻率的升高而增加。另外，在高頻工作時，電容器的分佈參數，如極片電阻、引線和極片間的電阻、極片的自身電感、引線電感等，都會影響電容器的性能。所有這些，使得電容器的使用頻率受到限制。

不同品種的電容器，最高使用頻率不同。小型雲母電容器在 250MHZ 以內；圓片型瓷介電容器為 300MHZ ；圓管型瓷介電容器為 200MHZ ；圓盤型瓷介可達 3000MHZ ；小型紙介電容器為 80MHZ ；中型紙介電容器只有 8MHZ 。

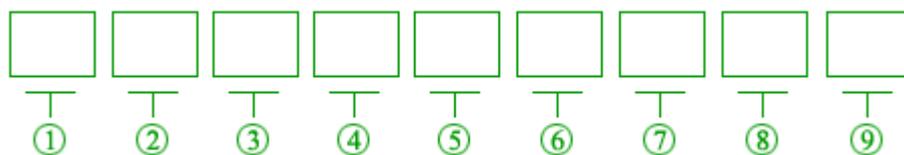
電容器常識

4. 電容的使用：

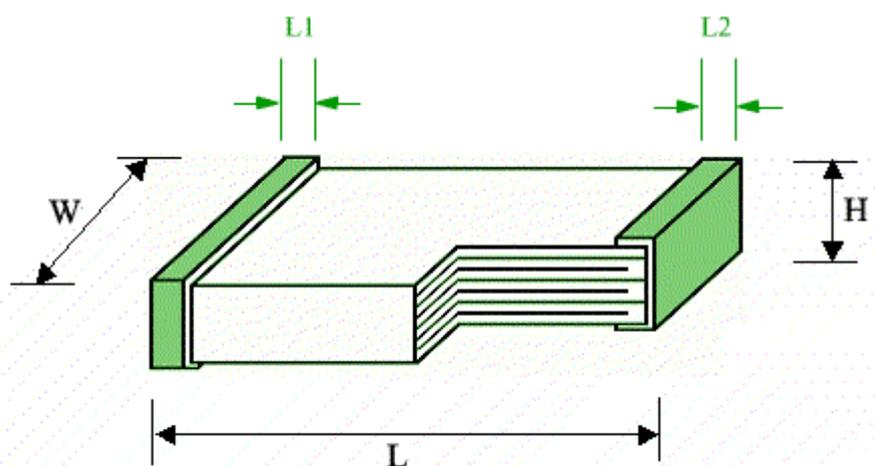
- 1) 選擇合適的型號.
- 2) 合理確定電容器的精度.
- 3) 確定電容器的額定工作電壓：對一般電路，電路的工作電壓應為電容器額定電壓的 10%~20%；當有脈動電壓時，工作電壓應為脈動的最高電壓。當應用於交流時，額定電壓隨頻率的增加而要相應增大。當溫度環境比較高時，額定電壓還要選用更大的。
- 4) 盡量選擇絕緣電阻大的電容.
- 5) 考慮溫度係數和頻率特性.
- 6) 注意使用環境.

電容器常識

產品的型號規格按下述方式表示：



- ① 表示片式多層陶瓷電容器；
- ② 表示產品尺寸規格，符合表 1 規定；
- ③ 表示產品的介質特性（按溫度係數或溫度特性分類：COG、X7R、Y5V）；
- ④ 表示標稱電容量（單位：pF），前兩位數碼為有效數字，後一位數碼為 10 的冪數；
當標稱電容量小於 10pF 時，以字母 R 表示小數點，如：4R7 表示 4.7pF；0R5 表示 0.5pF；
- ⑤ 表示標稱電容量允許偏差，見表 2；
- ⑥ 表示額定電壓（單位：V），前兩位數碼為有效數字，後一位數碼為 10 的冪數；
- ⑦ 表示端電極類型，N 表示 Ag(或 Cu)/Ni/Sn 三層結構，S 表示全銀端頭；
- ⑧ 表示包裝形式，T 表示編帶包裝，B 表示散包裝；
- ⑨ 表示產品厚度，見表 1。空缺表示不作明確規定。



产品外形示意图

電容器常識

表 1 產品尺寸規格(單位：mm)

規格	尺寸				
	長度 L	寬度	端頭寬度 L1、L2	厚度 H	
					代碼
0402	1.0±0.05	0.5±0.05	0.15~0.35	0.5±0.05	B
0603	1.6±0.2	0.8±0.2	0.20~0.60	0.80±0.20	D
0805	2.0±0.2	1.25±0.2	0.25~0.75	0.60±0.20	C
1206	3.2±0.2	1.6±0.2	0.25~0.75	0.85±0.20	E
1210	3.2±0.3	2.5±0.3	0.25~0.75	1.15±0.20	F
				1.25±0.20	G

表 2 標稱電容量偏差代碼

代碼	B	C	D	F	G	J	K	M	Z
範圍	±0.10pF	±0.25 pF	±0.50 pF	±1.0%	±2.0%	±5.0%	±10%	±20%	+80/-20%

各種尺寸規格產品的額定電壓與標稱電容量範圍如表 3 所示。Y5V 組別採用 E6 系列，X7R 組別採用 E12 系列，C0G 組別採用 E24 系列，10pF 以下規格允許使用整數標稱值，如：1.0、2.0、3.0pF 等。

電容器常識

表 3 標稱電容量範圍

尺寸規格	額定電壓 UR	標稱電容量範圍		
		COG	X7R	Y5V(容量較大)
0402	50V	0.47~220pF	10pF~6800pF	-
	25V	0.47~220pF	100pF~0.01μF	0.01~0.022μF
	16V	0.47~330pF	100pF~ 0.047μF	0.01~0.1μF
0603	50V	0.47~680pF	100pF~ 0.033μF	0.01~0.1μF
	25V	750~1000pF	100pF~	0.01~0.33μF
	16V	-	0.056μF 0.033~0.1μF	0.22~0.47μF
0805	50V	0.47~2700pF	180pF~0.1μF	0.01~0.22μF
	25V	0.47~4700pF	180pF~0.1μF	0.1~1μF
	16V	-	0.1~0.47μF	0.47~2.2μF
1206	50V	1~6800pF	220pF~	0.01~1μF
	25V	8200~	0.22μF	0.1~1μF
	16V	10000pF	0.1~0.33μF 0.33~1.0μF	1~10μF
1210	50V	47~10000pF	0.01~0.22μF	-
	25V	12000~	0.22~0.68μF	-
	16V	22000pF	1~2.2μF	-
		-		