

Innovation  
Innovation

Quality



Right film capacitors solutions

# 法拉电子薄膜电容器简介

厦门法拉电子技术部

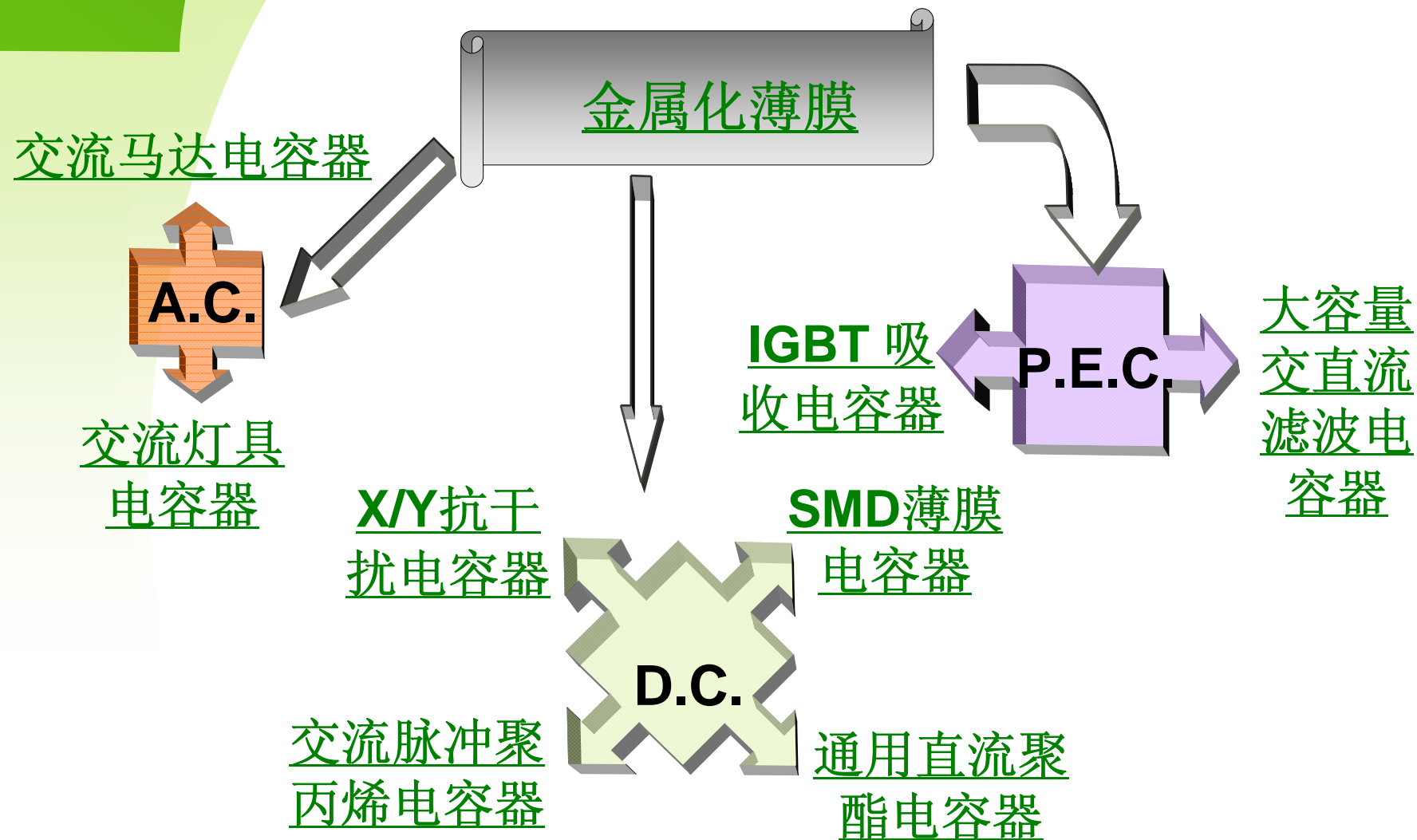


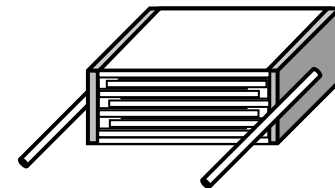
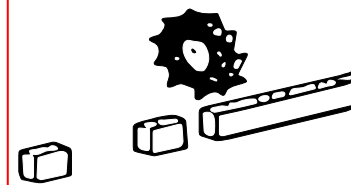
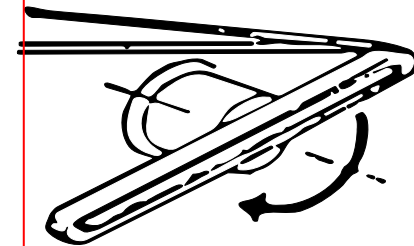
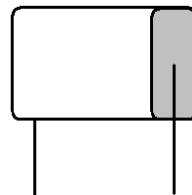
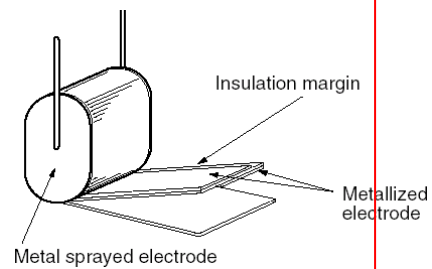
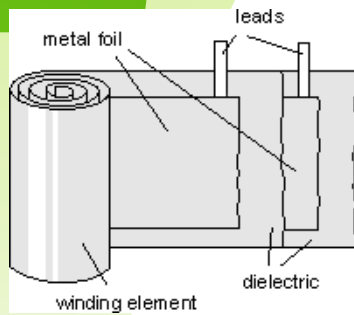
By Tech. Dep.

# 外形图

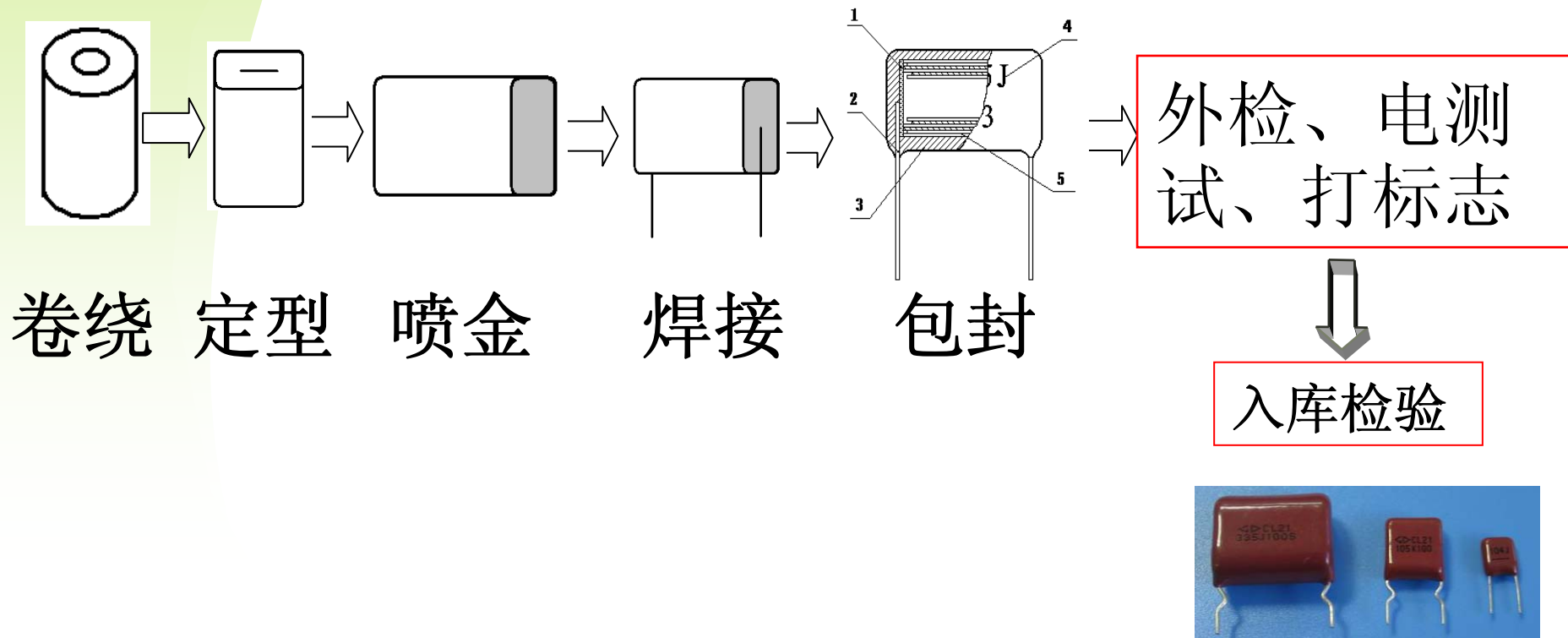


# 法拉主要产品简介

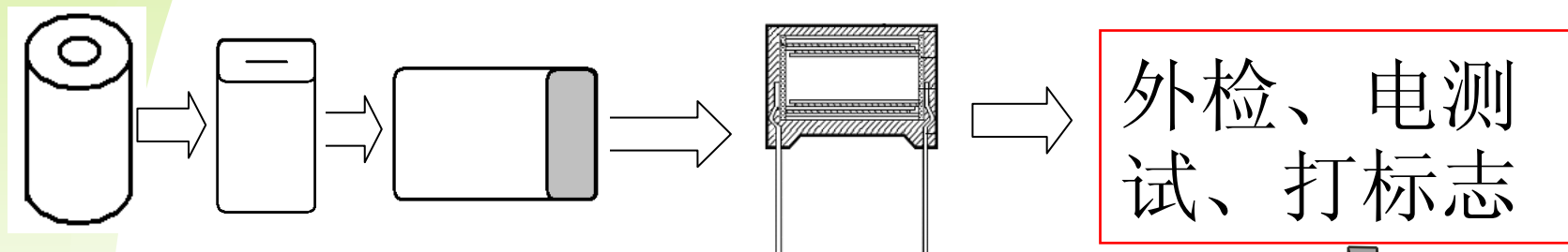




# 金属化薄膜电容生产流程



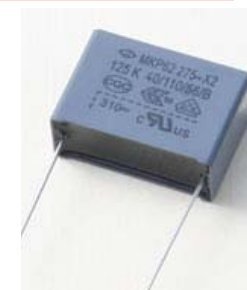
# 金属化薄膜电容生产流程



卷绕 定型 喷金

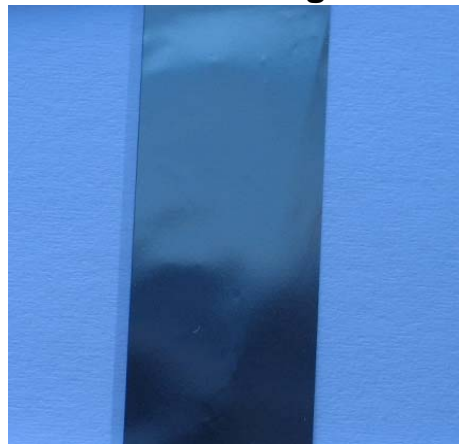
组装(焊接、灌封)

入库检验

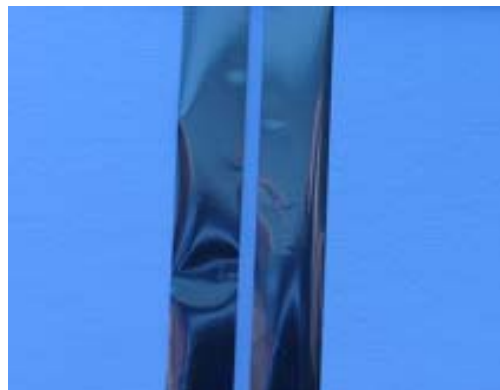
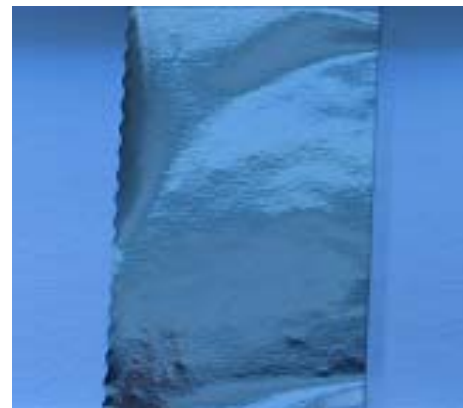


# 金属化薄膜

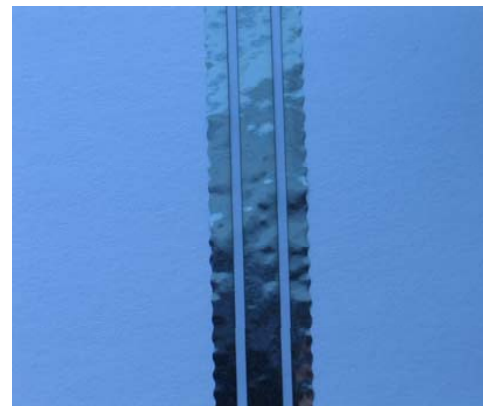
**Straight cut**  
**One margin**



**Wave cut**  
**One margin**



**Straight cut**  
**Middle margin**



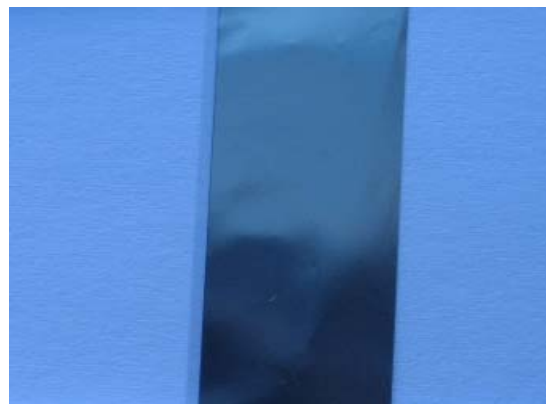
**Wave cut**  
**Middle margin**

# 金属化薄膜

**Two margin**



**One margin**






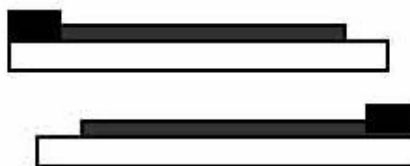
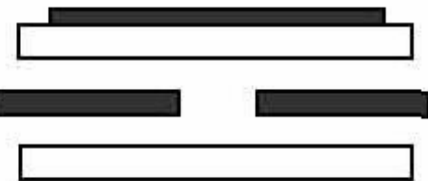







**Gridding metallized film**



**Metallized film  
with pattern**



# 电容器结构

			
metal foil	metallized film	2-section	metallized and heavy edge
			
金属化/铝箔混合	Double-sided	双面金属化内串	双面金属化三串
			
金属化薄膜	铝金属箔	双面金属化膜	薄膜

# 电容器的基本参数

## 1 电容器的基本特征参数

1.1 电容量C：电容器的电容量就是表征电容器贮存电荷能力的参数，与电极有效面积和介电常数成正比，与电极间的距离成反比；常用的电容量单位为： $\mu\text{F}$ 、 $\text{nF}$ 、 $\text{pF}$ ；

1.2 电容器损耗：在电场作用下，单位时间内因发热而消耗掉的能量叫电容器的损耗；常用损耗角正切值 $\text{tg } \delta$ 来表征电容器损耗特性的参数：

$$\text{tg } \delta = \frac{P}{P_c}$$

P — 有功功率（电容器的损耗功率）

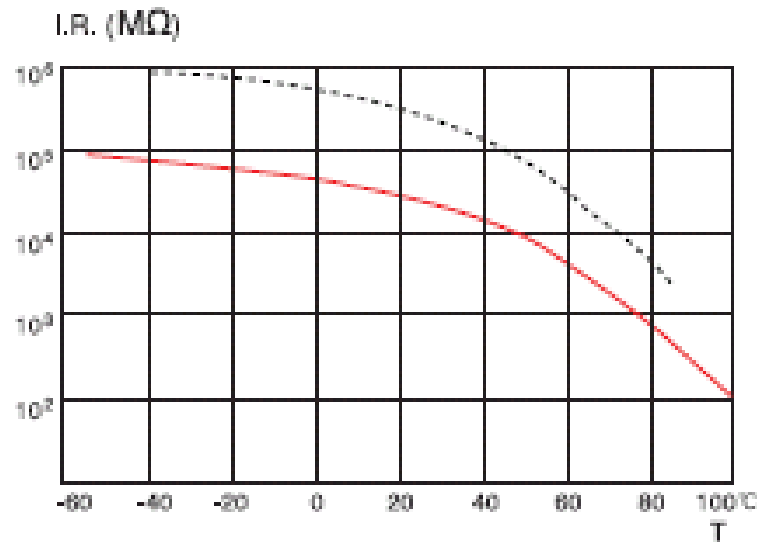
$P_c$  — 无功功率（电容器贮存的功率）

# 电容器的基本参数

1.3 绝缘电阻I.R: 介质绝缘性能好坏的表征方式, 有时也用时间常数来表示; 电容器绝缘电阻计算方式:  $R=U/I_L$

$U$  — 电容器上所加的电压       $I_L$  — 漏电流

绝缘电阻与温度有着密切关系。同一电容器在不同的温度下测量时, 其数值会有较大的差异, 因此, 评价电容器的绝缘性能要在统一的温度下进行, 一般:  $20 \pm 5^\circ\text{C}$ 。



— 聚酯薄膜  
— 聚丙烯薄膜

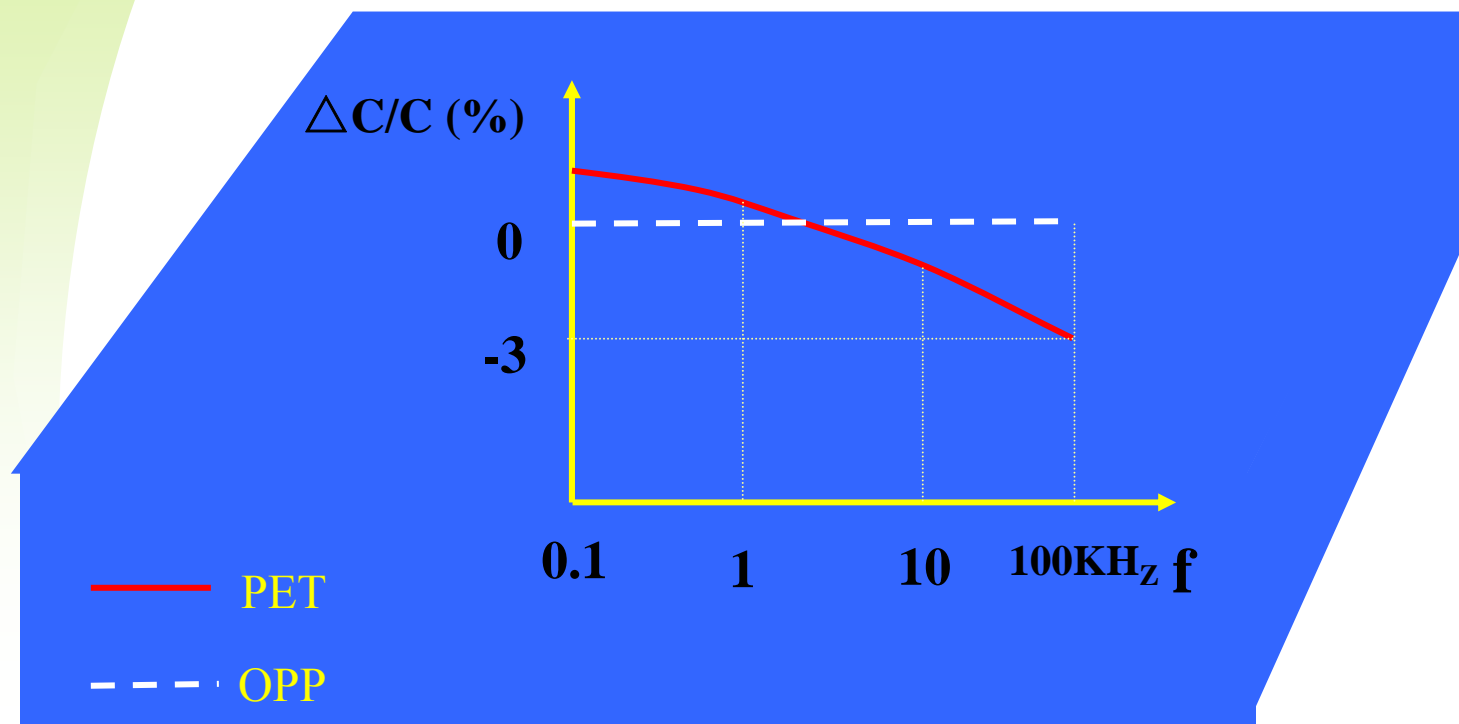
# 电容器的基本参数

1.4 介电强度TV：介电强度就是指电容器能够承受加在它的两引出端上的电压而不致被击穿（损坏）的一种能力，也称耐压强度；

击穿电压 $U_b$  > 试验电压 $U_t$  > 额定电压 $U_R$  > 使用电压 $U$

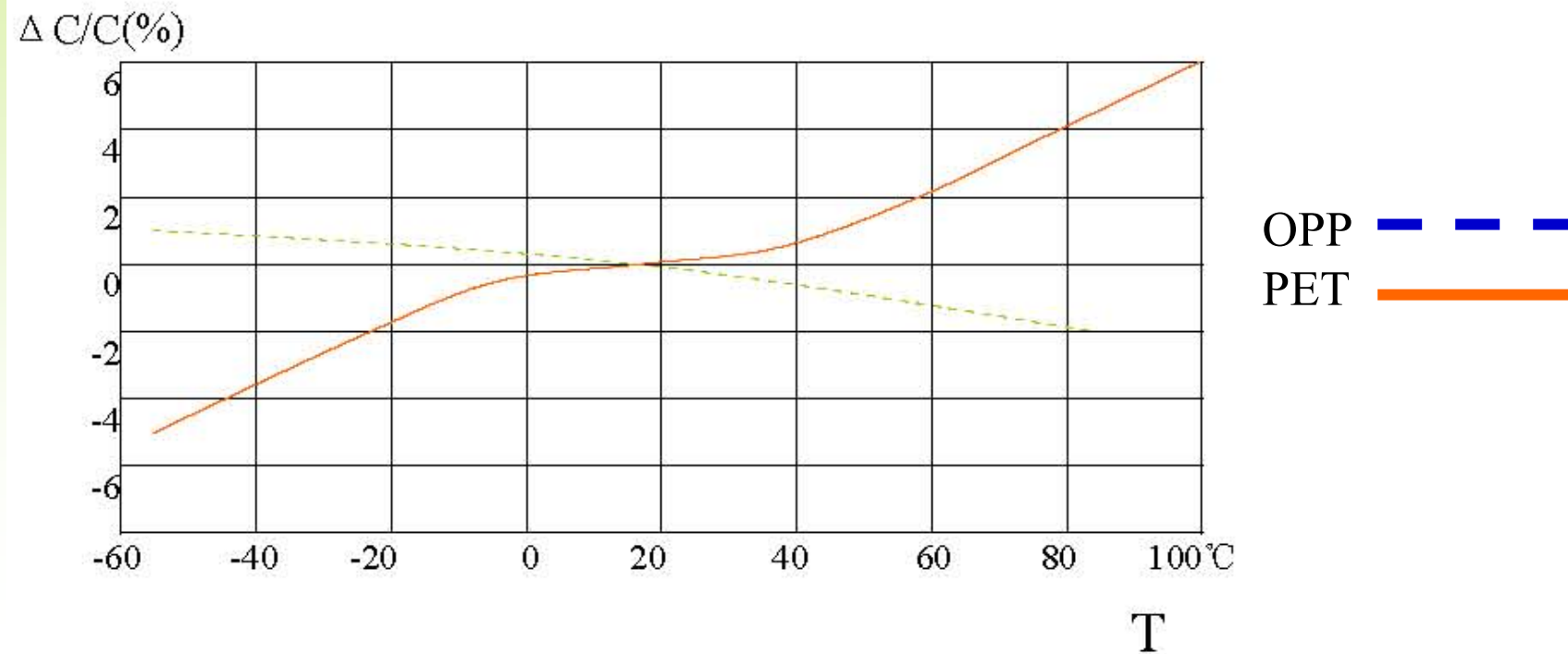
# 基本特性

## 2 电容器的基本特性 电容的频率特性



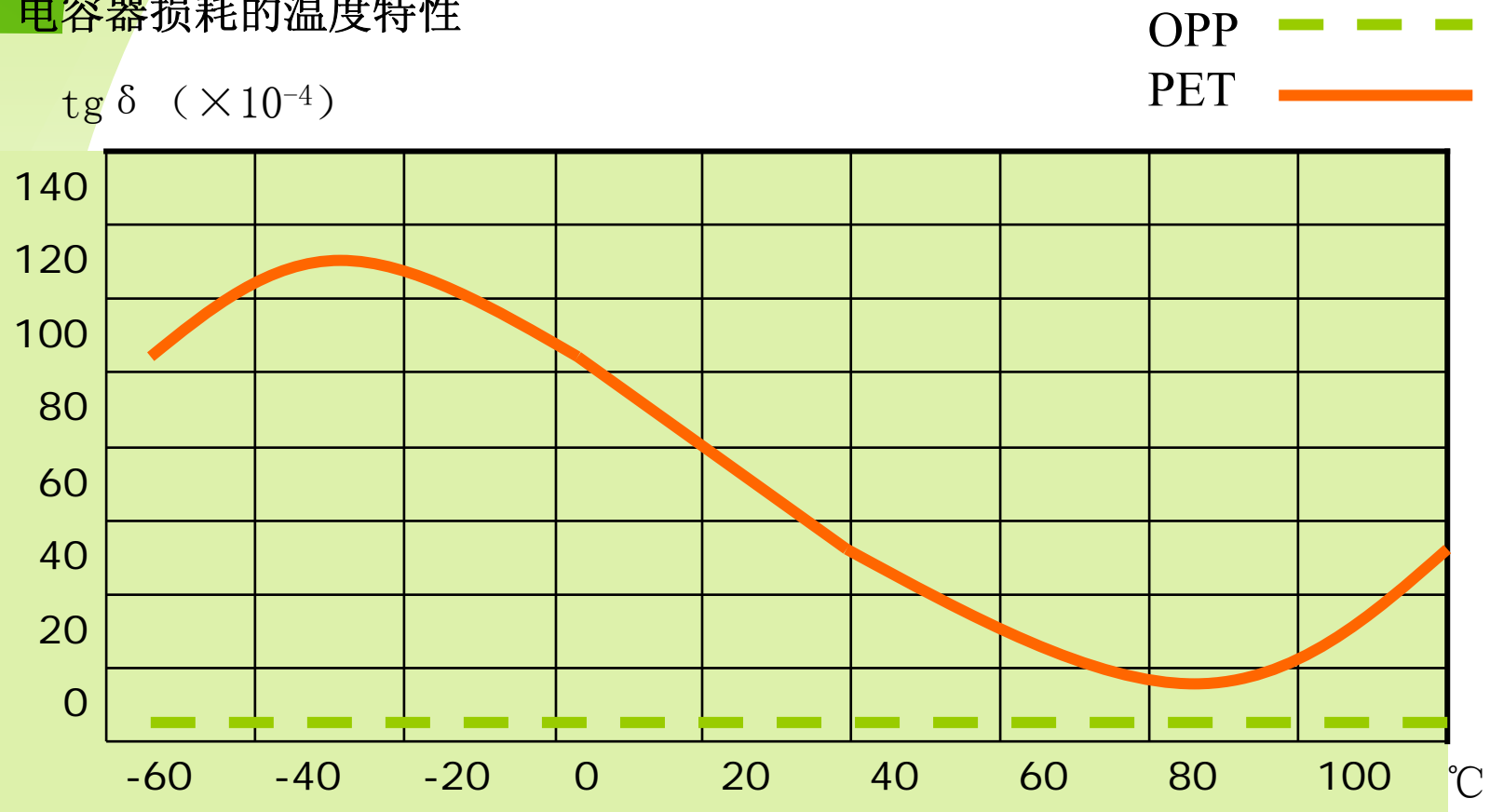
# 基本特性

## Capacitance vs. temperature at 1kHz



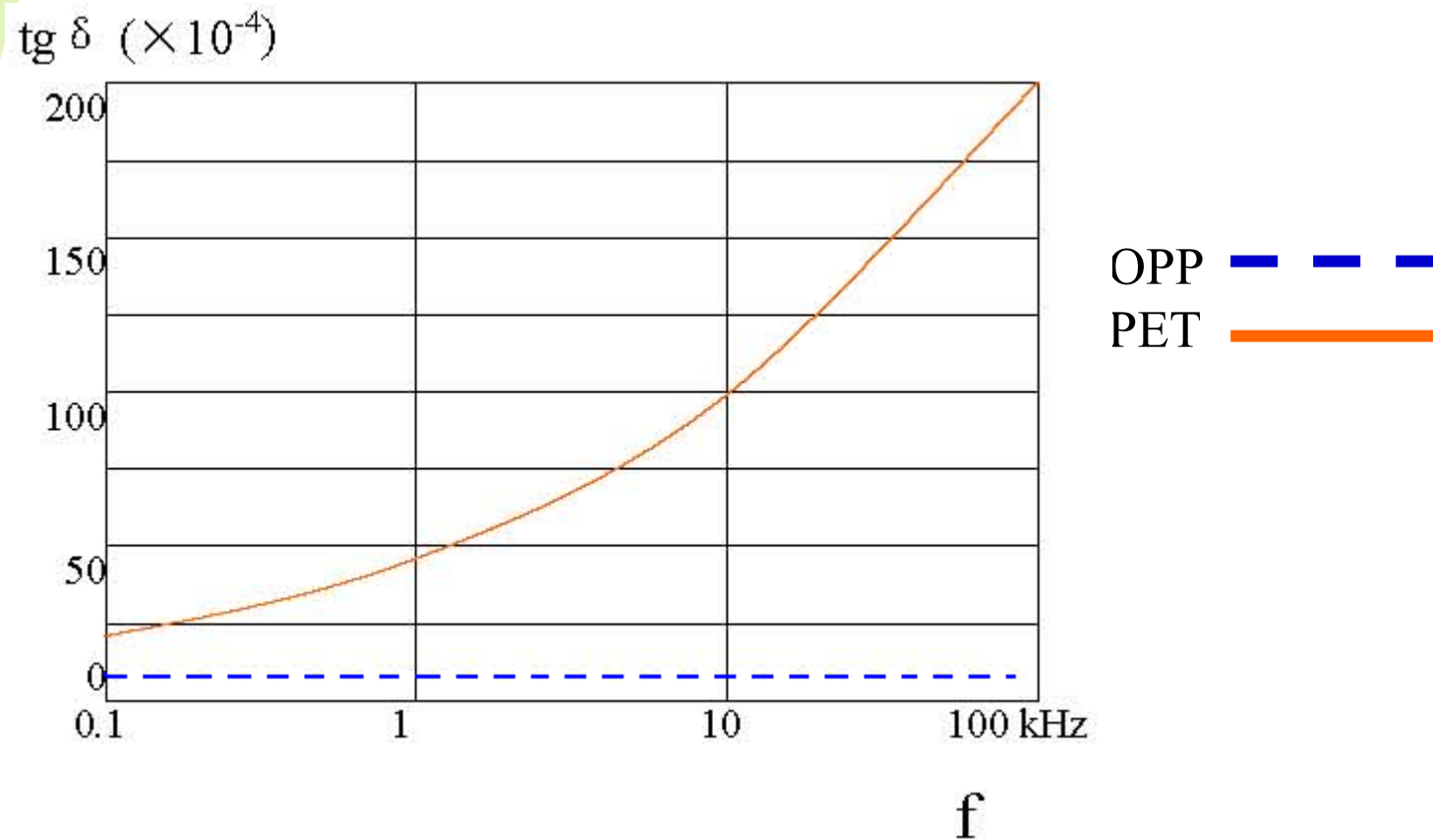
# 基本特性

电容器损耗的温度特性



# 基本特性

Dissipation factor vs. frequency (Room temperature)





# 聚酯和聚丙烯薄膜的特点

## 1、聚酯（PET）

- 1) 机械强度高、成膜容易（最薄可达 **$0.6\mu\text{m}$** ）、薄膜的抗张强度好、弹性大、柔韧性好。
- 2) 耐热性好，最高工作温度可达 **$125^{\circ}\text{C}$** ，高温时，薄膜仍具有柔顺性，在 **$-60^{\circ}\text{C}$** 时不发脆。
- 3) 介电常数大。
- 4) 易于金属化，容积比高。
- 5) 但与其他塑料薄膜相比，聚酯膜的体积电阻率较低，损耗角正切也较大；当使用温度高于 **$100^{\circ}\text{C}$** 时，其体积电阻率直线下降，损耗角正切值也迅速增大，所以使用温度要求较高时，可以选用**PEN**材料。

# 聚酯和聚丙烯薄膜的特点

## 2、聚丙烯（OPP）

- 1）具有很高的耐水性，且不受强酸强碱腐蚀，对有机溶剂也有较强的抵抗力。
- 2）聚丙烯介质的电容器性能极为接近理想的电容器，电性能优良，介电强度高，损耗角正切值小，且与温度频率的关系不大。
- 3）但聚丙烯易受光、热和空气中的氧所腐蚀，导致介质老化而性能变差。另外，聚丙烯的耐温性也相对较差，在使用上应特别注意。

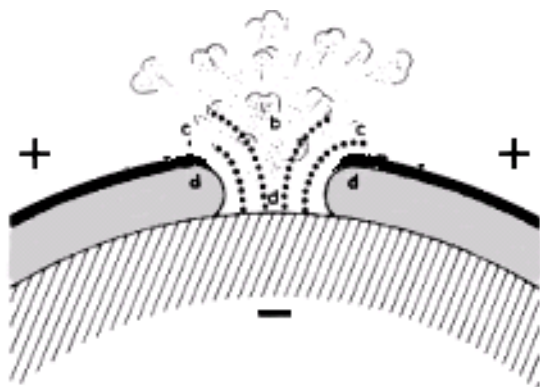
# 电容器的基本概念

## ❖ 自愈性(仅对金属化膜电容器)

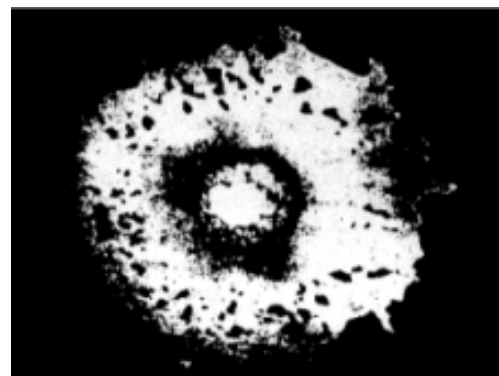
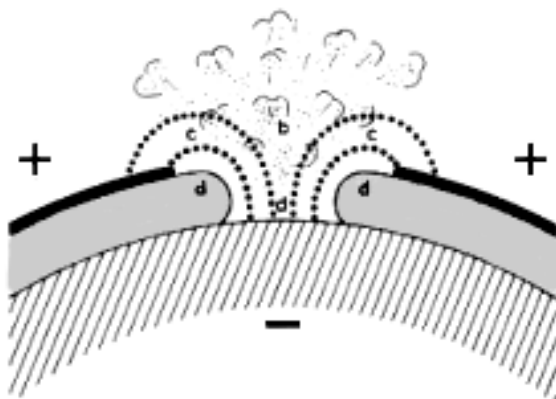
金属化膜的金属镀层是通过真空蒸发的方法将金属沉积在薄膜上，厚度只有几十个纳米，当介质上存在弱点、杂质时，局部电击穿就可能发生，电击穿处的电弧放电所产生的能量足以使电击穿点邻近处的金属镀层蒸发，击穿点与周围极板隔开，电容器电气性能即可恢复正常。

# 电容器的基本概念

自愈前

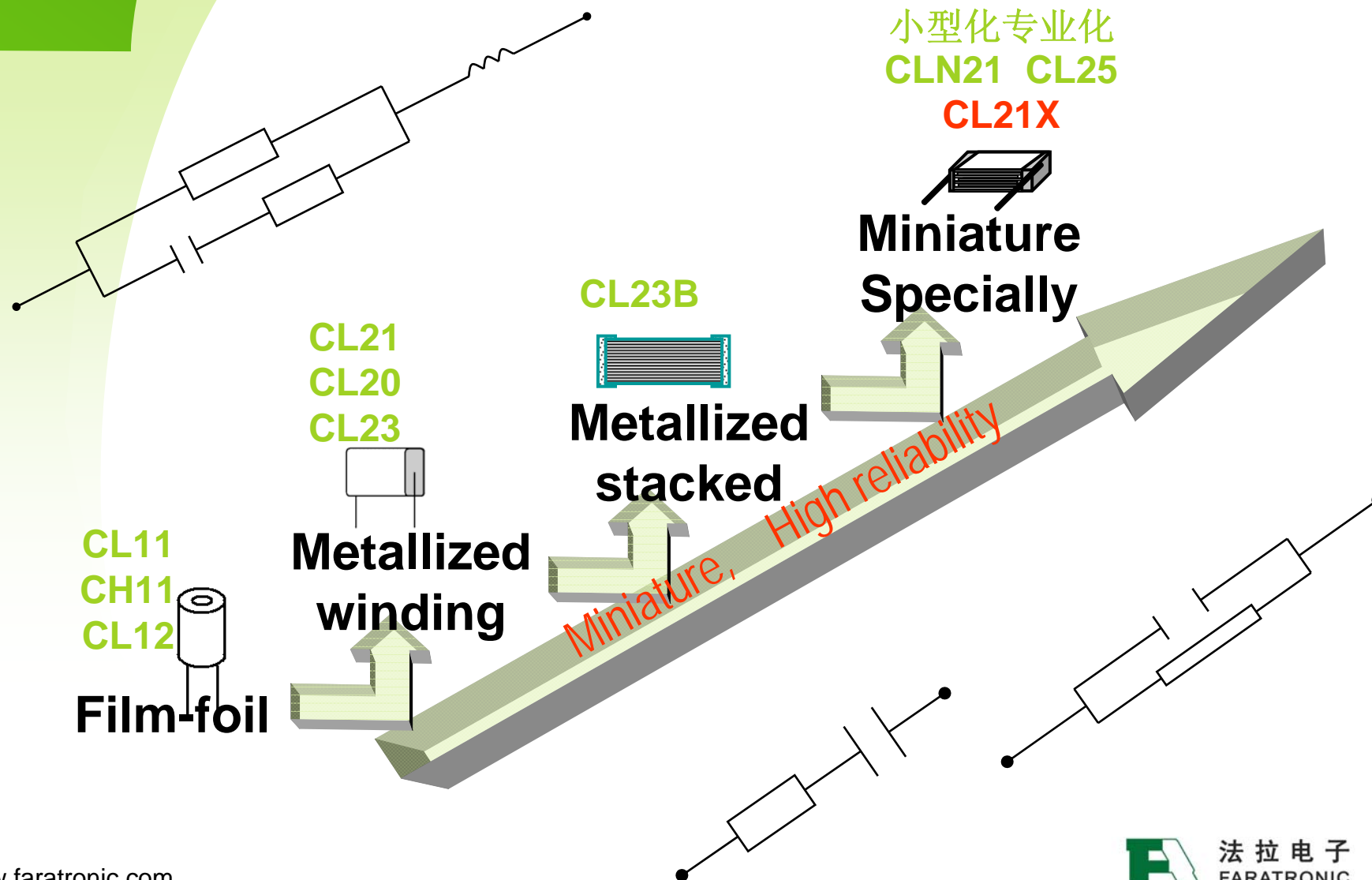


自愈后



DC

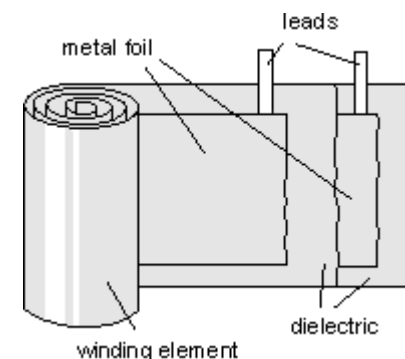
# 聚酯电容



# 聚酯薄膜直流电容器

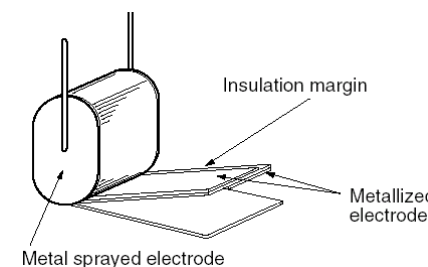
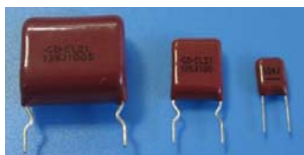
## ➡CL11箔式聚酯有感电容器:

价格低、无自愈性、体积大，国内产量特别大，可靠性较低，主要用于直流耦合、滤波场合，主要市场在节能灯、彩电、电话机和玩具等低端市场。



## ➡CL21, CL20, CL23金属化聚酯薄膜电容器:

有自愈性、容积比大，主要用于直流耦合、滤波场合，市场广泛。



# 聚酯薄膜直流电容器

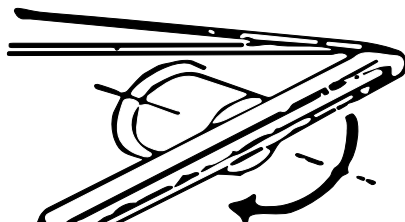
## ➡CL25无封装金属化聚酯薄膜电容器:

体积小、有自愈性、叠片式结构、耐脉冲电流能力强，用于直流耦合、滤波场合和脉冲触发电路，市场主要为照明电子，防潮效果略差。

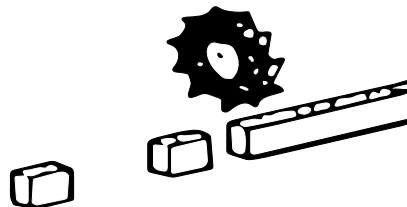


## ➡CL23B盒式金属化聚酯薄膜电容器:

产量最大的小体积金属化聚酯薄膜电容器，体积小、有自愈性、叠片式结构、耐脉冲电流能力强，用于直流耦合、滤波场合，市场应用广泛。



www.faratron.com



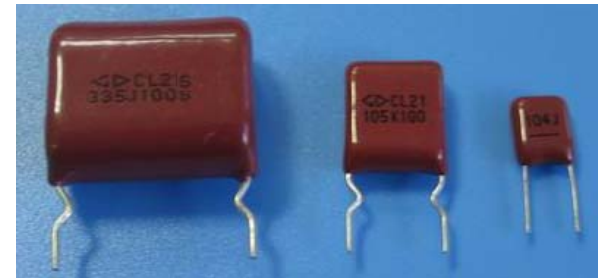
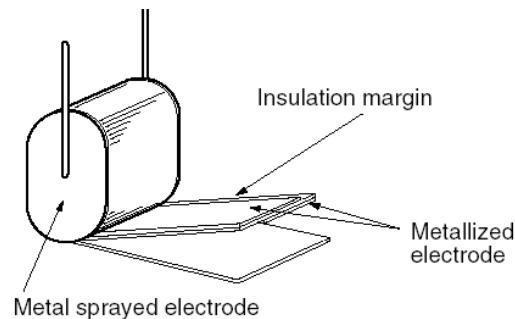
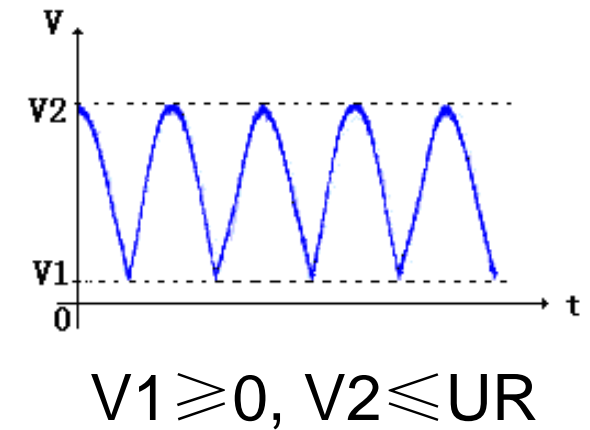
**F** 法拉电子  
FARATRONIC



# 聚酯薄膜直流电容器

## ➡CL21X金属化聚酯薄膜电容器:

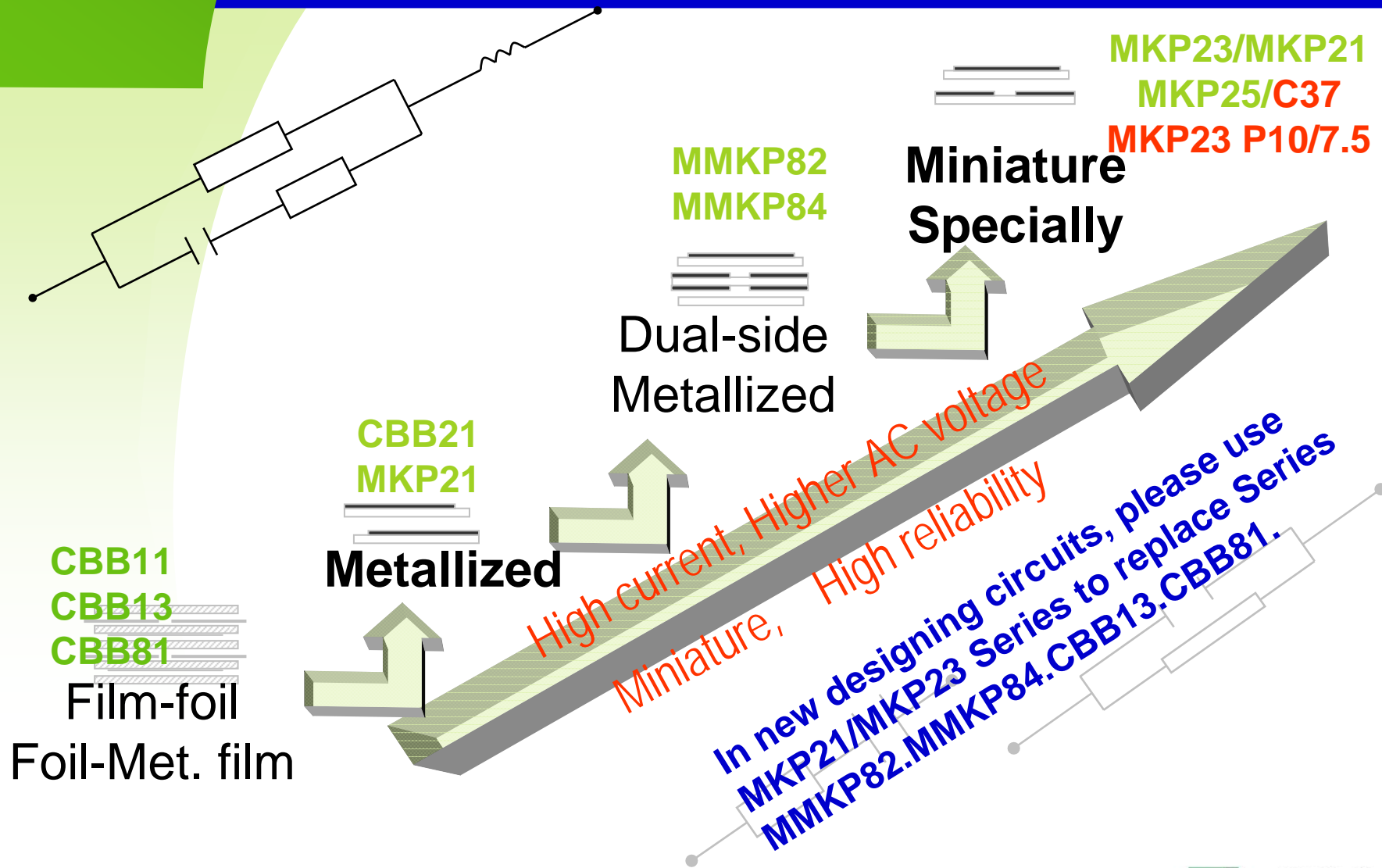
有自愈性、容积比大，主要用于用于开关电源、电子镇流器和变频器等中间电路直流滤波，**CL21X** 是从**CL21**系列中分离出来的，专门针对直流滤波场合而设计。尺寸比**CL21**小，可以替代先前**CL21**某些部分应用场合。





DC

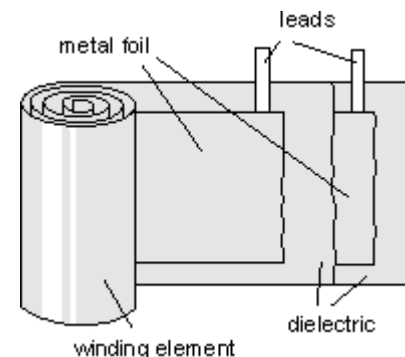
# 聚丙烯电容器



# 聚丙烯薄膜电容器

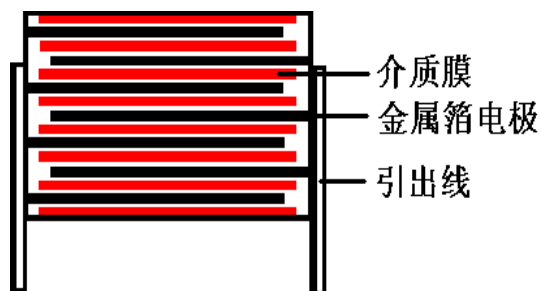
## ➔CBB11箔式聚丙烯电容器:

价格低、无自愈性、体积大，可靠性较低，交流耐压低，主要用于脉冲触发、高频滤波、高频耦合电路的低端市场。



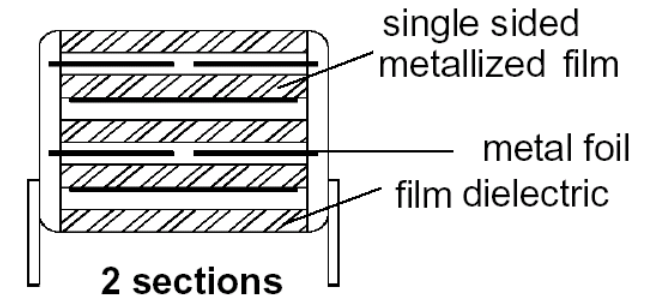
## ➔CBB13箔式聚丙烯电容器:

耐脉冲电流能力特别强，无自愈性、体积大、可靠性较低、交流耐压低，主要用于脉冲触发、高频滤波、高频耦合电路。

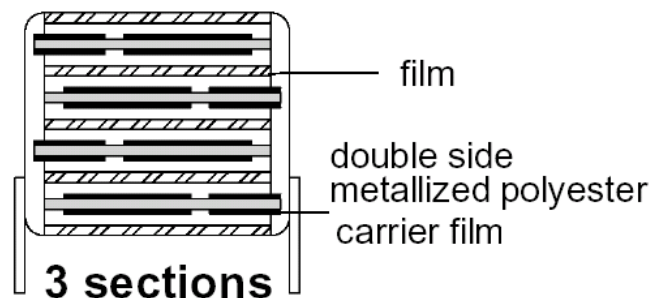


# 聚丙烯薄膜电容器

➡ **CBB81**膜箔式聚丙烯电容器：  
耐脉冲电流能力特别强，有自愈性、体积大、交流耐压中等，主要用于脉冲触发、高频滤波、高频耦合电路。

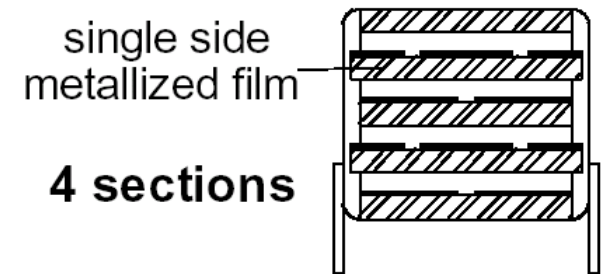


➡ **MMKP82/84**双面金属化聚丙烯电容器：  
耐脉冲电流能力特别强，有自愈性、体积小、可靠性高、交流耐压高，主要用于脉冲触发、高频滤波、高频耦合电路。



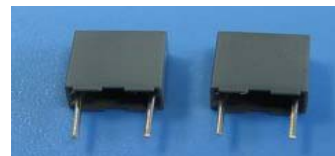
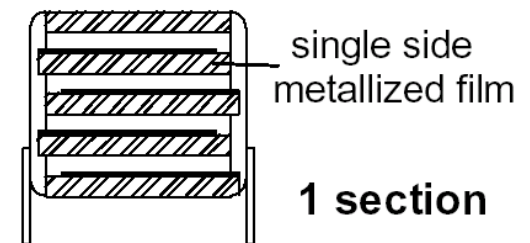
# 聚丙烯薄膜电容器

➔ **CBB21**单面金属化聚丙烯电容器：  
**250V~1000V**，有自愈性、体积小、  
可靠性高，主要用于高频滤波、高频耦合  
电路。



➔ **MKP21/23**单面多串式金属化聚丙烯  
电容器：

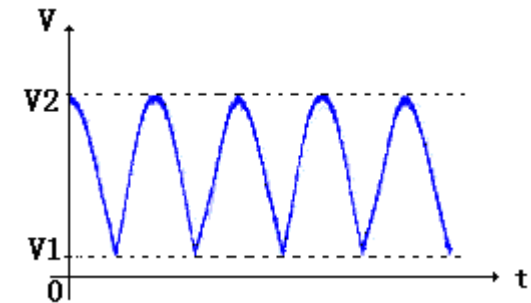
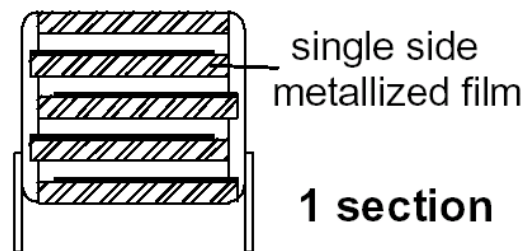
耐脉冲电流能力强，有自愈性、体积  
最小、可靠性高、交流耐压高，主要  
用于脉冲触发、高频滤波、高频耦合  
电路。



# 聚丙烯薄膜电容器

➡ **MKP25/C37单面金属化聚丙烯电容 (C37dipped type) :**

**250V~630V**, 有自愈性、体积小、可靠性高, 交流耐压低, 主要用于直流场合下的高频纹波滤波电路。 **MKP25** 是从 **MKP21**、**MKP62**系列中分离出来的, 专门正对直流滤波场合而设计。尺寸比**MKP21**小, 只能替代先前**MKP21**某些部分应用场合。



$$V1 \geq 0, V2 \leq UR$$

# 聚酯和聚丙烯电容器的应用

## **PET**聚酯电容

主要用于直流耦合、滤波、旁路、隔直等场合。市场应用广泛。是薄膜电容器里最通用的一类电容器。一般用于中、低频场合。在照明或者低端电源市场，有被用于高频场合，但要确保电容器的本体温升在**15** °C以内。

# 聚酯和聚丙烯电容器的特点

## OPP聚丙烯电容

**CBB21II**和**MKP21**将是未来通用类聚丙烯电容器的主力。

照明/彩电/电源

工作温度范围：

**CBB21、MKP21：-40℃ ~ 105℃**

**MKP23：-55℃ ~ 125℃**

典型应用：高频脉冲场合。

选用依据：

电压电流波形；

频率；

爬升速率： **$dv/dt$** 。

确保电容器的本体温升在**10℃**以下



# 安规电容

**Y2**

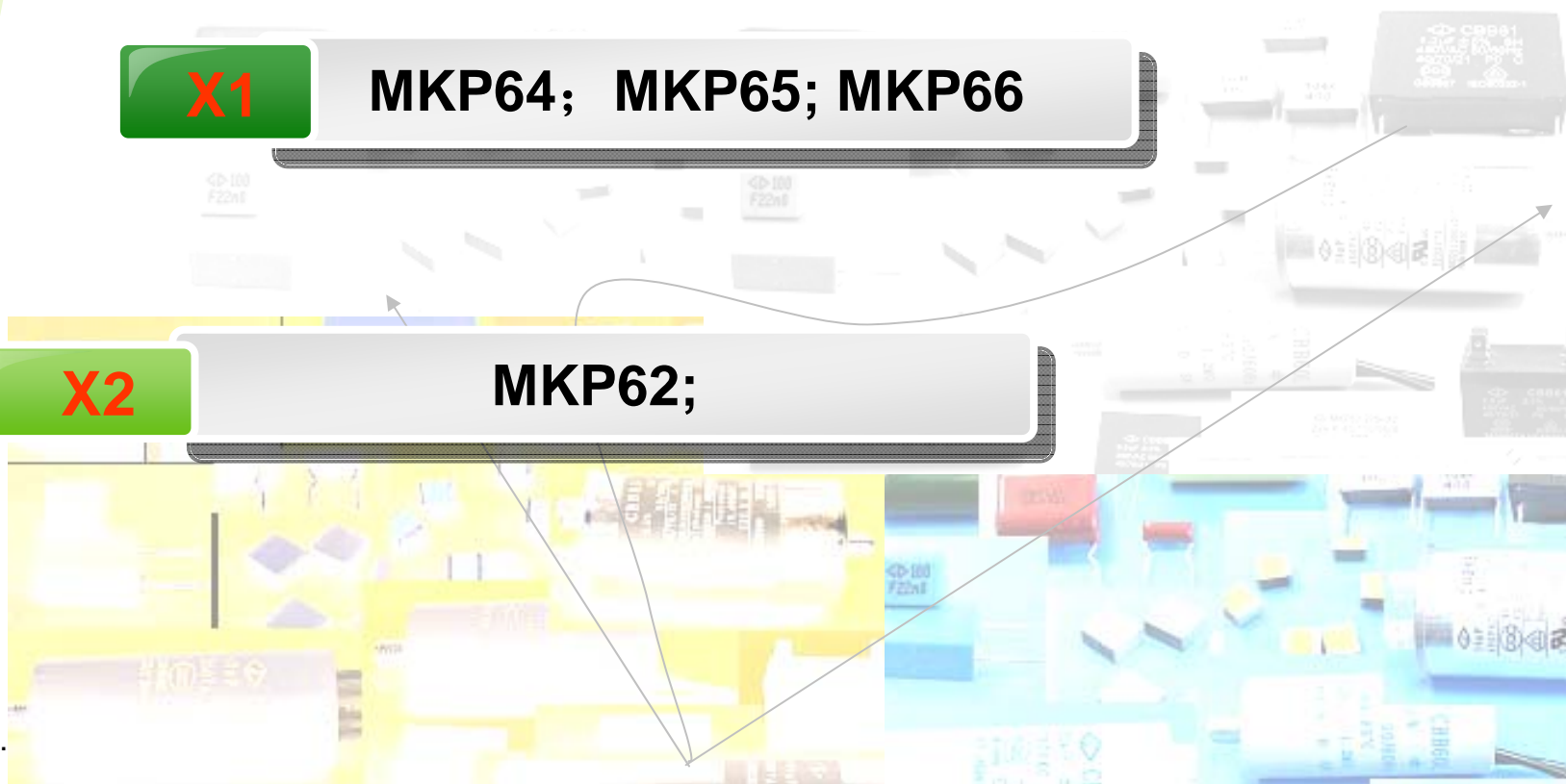
**MKP63**

**X1**

**MKP64; MKP65; MKP66**

**X2**

**MKP62;**





# 安规电容

类	脉冲测试	应用	注意事项
X1	$2.5\text{kV} < V_p \leq 4.0\text{kV};$ $C_r \leq 1.0\mu\text{F}: 4.0\text{kV}$ $C_r > 1.0\mu\text{F}: 4/\sqrt{C_r} \text{ kV}$	高脉冲	一种适用于在电容器失效时不会导致电击危险的场合的电容器或 <b>RC</b> 组件
X2	$V_p \leq 2.5\text{kV};$ $C_r \leq 1.0\mu\text{F}: 2.5\text{kV};$ $C_r > 1.0\mu\text{F}: 2.5/\sqrt{C_r} \text{ kV}$	普通脉冲	
X3	$V_p \leq 1.2\text{kV}$	普通脉冲	
Y1	8.0kV	双重或加强绝缘	一种适用于在电容器失效时会导致电击危险的场合的电容器或 <b>RC</b> 组件
Y2	5.0kV	基本或补充绝缘	

# C1 X类抗干扰电容器

型号	类别	电压	应用场合	备注
MKP62	X2	275/ 305Vac	Across the line	脉冲电压可达 <b>2500V</b>
MKP64	X1	310Vac	Across the line	脉冲电压可达 <b>4000V</b>
MKP65	X1	440Vac	Across the line	用于 <b>347Vac, 380Vac etc.</b>
MKP66	X1	760Vac	Across the line	用于电力电子滤波器及其他高压场合

- 1, 通常需要安全认证。
- 2, 注意电压选择, 特别是区别相电压和线电压。
- 3, 注意线路可能产生的脉冲电压, 选择相应等级。

[返回](#)

## C2 Y类抗干扰电容器

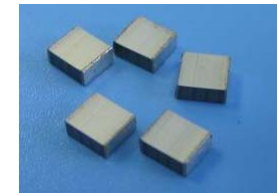
型号	类别	电压	应用场合	备注
MKP63	Y2	300Vac	Line to ground	脉冲电压可达 <b>5000V</b>

**1,** 由于产品用于接地连接, 必须使用有安全认证的正规产品。

**2,** 注意线路可能产生的脉冲电压, 选择相应等级。

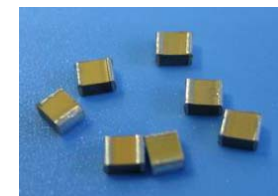
## SMD薄膜电容器

➡CLN51--SMD聚萘乙酯薄膜电容器： 1812、2220、2824 ， 50V~630V。主要用于高性能要求的直流滤波和耦合场合，如通讯市场的ADSL，汽车电子的电机控制、车灯控制



CLN51

➡CBS52—SMD聚苯硫醚薄膜电容器：1206~1210， 16V~50V。主要用于高性能要求的直流滤波和耦合场合，如通讯市场的ADSL，汽车电子的电机控制、车灯控制

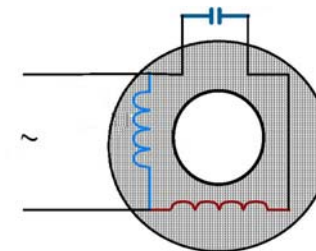


CBS52

➡同陶瓷介质SMD电容器相比，有温度系数低、无压电效应、低ESR、自愈性、抗热和机械冲击性能好、频响特性好等优点。

# 交流电容器

交流马达电容器：CBB61、CBB65。



交流灯具电容器：CBB60L、CBB60M、CBB60H。

如荧光灯、卤素灯、高压汞灯、钠灯等照明灯具中的变压器、电感镇流器的功率因数补偿。



# 电力电子电容器

- ❖ 提供量身定做服务
- ❖ 不同设计满足不同的线路要求
- ❖ 引出方式、安装方式多种多样
- ❖ 高可靠性要求



# 电力电子电容

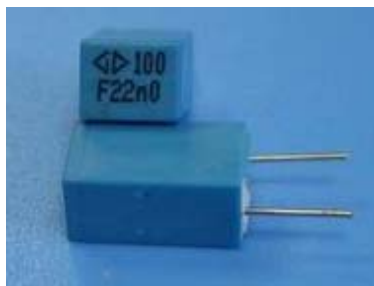
电力电子

CBB69	交流滤波
C66	交流滤波
CBB65(A)	三相电源功率补偿
C38	IGBT吸收
C3A	塑壳，直流环节电路
C3B	铝壳，直流环节电路
C34	直流滤波，四引出线
CBB91	大容量，DC-Link电容

➡ **CBB71A/B** 金属箔式聚丙烯膜精密电容器， **$-150 \pm 70 \text{PPM}/^\circ\text{C} \sim -200 \pm 100 \text{PPM}/^\circ\text{C}$** ， **$\pm 1.0\% \sim \pm 5.0\%$**

➡ **CBB72A/B** 金属箔式聚丙烯膜精密电容器， **$-200 \pm 100 \text{PPM}/^\circ\text{C}$** ， **$\pm 1.0\% \sim \pm 5.0\%$**

➡ 主要用于要求容量稳定性高的定时和振荡电路等。





# PEN电容

聚萘乙酯

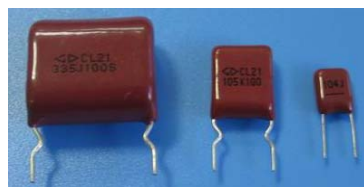
140℃

CLN21

粉末包封

C92

无封装



# 降压用电容

**across-the-line X2电容**

**in-the-line 降压电容**

降压用电容

**C42(E)**

有认证要求  
**120/230电网**

**C23(E)**

塑料外壳**PET**  
**(250/300)**

**CBB62**

粉末包封

**C32(E)**

塑料外壳**PP**  
**230/250/275**

# 直流滤波 (DC-Link) 电容器

用于直流滤波的电容器有：

PCB板用：小功率MKP25, CL21X, CL20, CBB20

PCB板用：中小功率MKP21, CBB21, MKP25,  
CBB20, C34

螺栓连接：大功率C3A, C3B

- 1, 普通变频器通常选用电解电容器
- 2, 在高温、长寿命和高可靠性场合，通常选择薄膜电容器，特别是在高压变频器、高频纹波大电流的场合、电池供电变频器等。
- 3, 使用过程注意产品的均压、均流和过压等问题

# 直流滤波（DC-Link）电容器

在直流滤波电路应用中，同电解电容器相比，薄膜电容器有以下特点：

优点：

- 1, 产品电压范围宽，最高可达上千伏。
- 2, 产品的高频特性稳定，可耐高频大电流。
- 3, 寿命长，有自愈特性，可靠性高。
- 4, 温度特性稳定，产品耐温范围宽。
- 5, 无极性，抗浪涌能力强。

缺点：容量体积比小。

[返回](#)

# IGBT吸收电容器

用于直流滤波的电容器有：

PCB板用：中小功率CBB21, MKP21, CBB20,  
MMKP82

螺栓连接：中大功率C38



- 1, 电压选择通常和**IGBT**的最高过电压等级相同。
- 2, 容量选择取决于电路的等效电感和允许的尖峰电压大小。
- 3, 注意电容器的 $dV/dt$ , **ESL**和**ESR**(温升)等特性。



Thank You !