



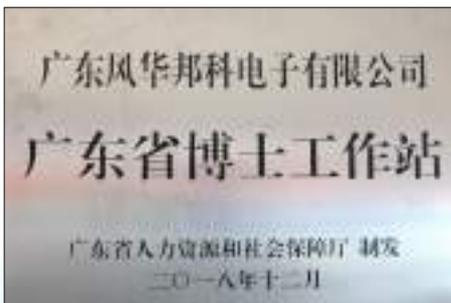
**FBK** 邦科电子

**产品手册**

广东邦科电子股份有限公司  
GUANGDONG BANGKE ELECTRONIC CO.,LTD



## 资质证书



# 公司简介

---

## COMPANY PROFILE

广东邦科电子股份有限公司（简称“邦科电子”）成立于 2003 年，是专业化研发、生产和销售高可靠性、高性能特种电子元件及材料的高新技术企业。

目前，公司主要产品有片式电容器、片式电感器、片式电阻器等，其各项性能指标均达到国内领先水平。产品广泛应用于广播电视、通信、计算机、家用电器等民用高端电子领域。

公司通过了 GB/T19001-2016（ISO9001:2015）质量管理体系认证，实验中心通过了 CNAS 认证。公司具备雄厚的科研开发实力和先进的生产、测试分析设备，设立了高可靠性电子元件工程技术研究开发中心和国家级实验检测中心，并保持与华中科技大学、华南理工大学等高校密切合作，在技术创新方面取得了丰硕的成果，先后完成了近三十项新产品的研发，国家、省、市技术创新项目 18 项，申请发明专利和实用新型专利多项，不断形成产业化的新产品、新技术确保了公司可持续发展的后劲。

公司始终遵循“科技创新、持续改进、符合要求、顾客满意”的质量方针，加强技术创新和质量管理工作，不断改进和提升产品质量水平，建立起全新的企业运行机制，促进企业的发展，致力成为中国最佳的军用电子元器件研发和生产企业，为我国军用电子元器件国产化作出应有的贡献！

# CONTENTS

## 目录

<b>一、多层瓷介电容器系列</b>	01
<b>产品索引</b>	02
<b>多层瓷介电容器应用指南</b>	05
1. “国军标级” 军用多层片式瓷介电容器系列	
1.1. 有失效率等级的 I 类无包封多层片式瓷介电容器	11
1.2. 有失效率等级的射频高 Q 无包封多层片式瓷介电容器	14
1.3. 有失效率等级的 II 类无包封多层片式瓷介电容器	18
2. “军用” 无包封多层片式瓷介电容器	
2.1. “军用” 系列 I 类无包封多层片式瓷介电容器	21
2.2. “军用” 系列 A 型射频高 Q 无包封多层片式瓷介电容器	27
2.3. “军用” 系列 B 型射频高 Q 无包封多层片式瓷介电容器	31
2.4. “军用” 系列 II 类无包封多层片式瓷介电容器	39
2.5. “军用” CC48 型 中高压多层片式瓷介电容器	46
2.6. “军用” CT48 型 中高压多层片式瓷介电容器	52
3. “军用” 系列径向引线多层瓷介电容器	57
4. “军用” 系列金属支架多层片式瓷介电容器	62
5. “军用” 高温 II 类无包封多层片式瓷介电容器	65
<b>二、军用片式固体电解质钽电容器</b>	67
<b>钽电解电容器选材指南</b>	68
<b>钽电解电容器应用指南</b>	69
1. “军用” 片式固体电解质钽电容器 (CA45 系列)	76
2. “军用” 片式固体电解质钽电容器 (CA55 系列)	88
<b>三、军用单层电容器</b>	99
<b>“军用” 单层电容器应用指南</b>	100
1. “军用” 通用型单层电容器产品	106
2. “军用” 表面贴装型单层电容器	109
3. “军用” 阵列型单层电容器	112
4. “军用” 多电极型单层电容器	115

# 生产检测设备

PRODUCTION TESTING EQUIPMENT



热老化试验箱



高温绝缘电阻测试仪



高低温交变湿热试验箱



高洁净度生产车间



烧炉车间



实验车间



无损探伤检测仪



# 多层瓷介电容器系列

# 产品索引

## PRODUCT INDEX

产品名称	产品系列	外形简图	型号规格及质量等级	页码
多层瓷介电容器系列	有失效率等级的 I 类无包封多层片式瓷介电容器		CCK41-0603 系列国军标级	11
			CCK41-0805 系列国军标级	
			CCK41-1206 系列国军标级	
			CCK41-1210 系列国军标级	
			CCK41-1812 系列国军标级	
	有失效率等级的射频高 Q 无包封多层片式瓷介电容器		CCK41A-0505 系列国军标级	14
			CCK41B-1111 系列国军标级	
	有失效率等级的 II 类无包封多层片式瓷介电容器		CTK41-0603 系列国军标级	18
			CTK41-0805 系列国军标级	
			CTK41-1206 系列国军标级	
			CTK41-1210 系列国军标级	
			CTK41-1812 系列国军标级	
	“军用”系列 I 类无包封多层片式瓷介电容器		CC41-0201 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	21
			CC41-0402 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	
			CC41-0603 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	
			CC41-0805 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	
			CC41-1206 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	
			CC41-1210 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	
			CC41-1812 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	
			CC41-2220 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	
			CC41-2225 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	
	“军用”系列 A 型射频高 Q 无包封多层片式瓷介电容器		CC41-0201A 型射频高 Q 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	27
			CC41-0402A 型射频高 Q 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	
			CC41-0603A 型射频高 Q 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	
			CC41-0805A 型射频高 Q 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	
	“军用”系列 B 型射频高 Q 无包封多层片式瓷介电容器		CC41-0505B 型射频高 Q 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	31
			CC41-1111B 型射频高 Q 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	
			CC41-2525 型射频高 Q 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	
CC41-3838B 型射频高 Q 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级				
“军用”系列 II 类无包封多层片式瓷介电容器		CT41-0201 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	39	
		CT41-0402 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级		
		CT41-0603 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级		
		CT41-0805 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级		
		CT41-1206 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级		
		CT41-1210 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级		
		CT41-1812 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级		
		CT41-2220 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级		
		CT41-2225 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级		

产品索引 PRODUCT INDEX

产品名称	产品系列	外形简图	型号规格及质量等级	页码
多层瓷介电容器系列	“军用” CC48 型中高压多层片式瓷介电容器		CC48-0805 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	46
			CC48-1206 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	
			CC48-1210 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	
			CC48-1812 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	
			CC48-2220 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	
			CC48-2225 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	
			CC48-3035 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	
			CC48-4045 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	
			CC48-5868 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	
	“军用” CT48 型中高压多层片式瓷介电容器		CT48-0805 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	52
			CT48-1206 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	
			CT48-1210 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	
			CT48-1812 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	
			CT48-2220 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	
			CT48-2225 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	
			CT48-3035 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	
			CT48-4045 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	
			CT48-5868 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	
多层瓷介电容器系列	“军用” 系列径向引线多层片式瓷介电容器		CC4/CT4-0603 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	57
			CC4/CT4-0805 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	
			CC4/CT4-1206 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	
			CC4/CT4-1210 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	
			CC4/CT4-1812 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	
	“军用” 系列金属支架多层片式瓷介电容器		CT41-1812 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	62
			CT41-2220 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	
	“军用” 高温 II 类无封装多层片式瓷介电容器		CT41-1206 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	65
			CT41-1210 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	
			CT41-1812 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	
			CT41-2225 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	
	“军用” 片式固体电解质钽电容器	“军用” 片式固体电解质钽电容器		CA45A 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级
CA45B 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级				
CA45C 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级				
CA45D 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级				
CA45E 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级				
CA45W 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级				
CA45V 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级				

PRODUCT INDEX 产品索引

产品名称	产品系列	外形简图	型号规格及质量等级	页码
“军用”片式 固体电解质 钽电容器	“军用”片式高分子 电解质钽电容器		CA55A 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	88
			CA55B 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	
			CA55C 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	
			CA55D 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	
			CA55E 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	
			CA55W 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	
			CA55V 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	
			CA55X 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	
			CA55Z 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	
			CA55T 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	
“军用”单层 电容器	“军用”通用型单层 电容器		BKG 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	106
	“军用”表面贴装型单层 电容器		BKS 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	
	“军用”阵列行型单层 电容器		BKSA 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	
	“军用”多电极型单层 电容器		BKD 系列工业级 / 普军级 / 军筛级 / 七专级	

# 多层瓷介电容器应用指南

## 一、多层瓷介电容器的参数信息及选型

### 1、外形尺寸

对于多层片式瓷介电容器，通常用电容器的长宽表示，单位为英寸；

对于具体尺寸代码，前面是长度代码，后面是宽度代码。例如：代码为 0805 相当于 0.08×0.05 英寸，即 2.03×1.27mm；尺寸偏差见具体产品说明部分。

### 2、标称容量 $C_R$

指电容器设计所确定并通常在电容器上标出的电容量值和最大允许的容量偏差值；

电容器的标称电容量应符合《电阻器和电容器优先数系》(GB/T 2471)。下表所列是经常使用的 E3、E6、E12、E24 数系。

标称电容值优选系列：

E3 系列	1.0				2.2				4.7			
E6 系列	1.0		1.5		2.2		3.3		4.7		6.8	
E12 系列	1.0	1.2	1.5	1.8	2.2	2.7	3.3	3.9	4.7	5.6	6.8	8.2

标称电容量采用三位数表示法：如果容量大于 10pF，第一、二位数字表示电容量的有效值，第三位表示有效值后零的个数，单位：pF。如：104 表示 100000pF；如果容量小于 10pF，则用 R 代替小数点，如：9R1 表示 9.1pF。

设计者在选用电容值时，除满足电路的要求外，应尽量选用通用标准规定的优选值：I 类瓷介电容器推荐按 E24 系列，II 类瓷介电容器推荐按 E12、E6 系列，大容值电容器（1uF 以上）推荐按 E6、E3 系列。优选系列之外的规格属于非标产品，供货周期较长，价格相对也高。

### 3、电容量允许偏差

I 类电容器优先标称电容量的允许偏差及对应的代码如下：

CR < 10pF		CR ≥ 10pF	
代码	偏差	代码	偏差
A	±0.05pF	F	±1%
B	±0.1pF	G	±2%
C	±0.25pF	J	±5%
D	±0.5pF	K	±10%

II 类电容器优先标称电容量的允许偏差及对应的代码如下：

代码	偏差 (%)
Z	-20/+80
S	-20/+50
M	±20
K	±10

不同的电路需要不同的电容量和容量偏差，客户应根据自己的需要进行选择。

### 4、损耗角正切 ( $\text{tg}\delta$ )

在规定频率的正弦电压下，电容器的损耗功率除以电容器的无功功率为损耗角正切。在应用当中应注意选择这个参数，避免电容器自身发热过大而影响寿命。

## 5、额定电压 ( $U_R$ )

1、在下限类别温度和上限温度(可以连续施加额定电压的最高温度)之间的任一温度下,可以连续施加在电容器上的最大直流电压和脉冲电压的峰值。在实际应用时,电容器的工作电压应低于电容器上标注的额定电压值,否则会造成电容器因过压而击穿损坏。

2、在电容器的实际使用过程中,需要对产品的标称工作电压进行降额,以确保产品使用过程的可靠性。降额时需遵循:使用的直流电压与交流峰值电压之和不超过降额后的直流工作电压。特别是中高压产品,为保证使用电路的可靠性,一般情况下按以下降额标准进行:

- ◆ 最高级:按照30%的额定电压,主要用于军工大功率、高压、低阻抗电路;
- ◆ I级降额:按照50%的额定电压,主要用于军用重要和关键电路;
- ◆ II级降额:按照60%的额定电压,主要用于军用较重要和关键电路;
- ◆ III级降额:按照70%的额定电压,主要用于军用一般电路。

依据GJB/Z35-93《元器件降额准则》,推荐按右表选择:

应用场合	降额等级	
	最高	最低
航天器与运载火箭	I	I
战略导弹	I	II
战术导弹系统	I	III
飞机与舰船系统	I	III
通信电子系统	I	III
系统与车辆系统	I	III
地面保障设备	I	III

## 6、介质耐电压

高压产品在介质耐电压测试过程中容易出现飞弧和较大的漏电流,因此需要将高压电容器置于惰性介质中测试,一般常用的为硅油。

由于高压电容器在耐电压测试后储存有较大的容量,会有较大的瞬间放电现象,为保证产品和使用安全,在测试时使用具有自动放电功能的耐电压测试仪,或者在测试后使用专用仪器对电容器进行缓慢放电处理。

## 7、绝缘电阻 ( $R_i$ )

也称漏电阻,用来表明在电容器的引出电极之间的漏电流大小。相对而言,绝缘电阻越大,表明电容器的漏电流越小,质量也越好。

## 8、电容量温度系数 ( $T_{cc}$ )

仅适用于I类瓷介电容器,指在规定的温度范围内测得的电容量随温度的变化率,一般以百万分之一每摄氏度(ppm/ $^{\circ}C$ 或 $10^{-6}/^{\circ}C$ )为单位表示,表示方法如下:

代码		温度系数 (ppm/ $^{\circ}C$ )	使用温度范围
本目录	EIA		
CG	COG (NPO)	0 $\pm$ 30	-55 $^{\circ}C$ ~125 $^{\circ}C$
BC			
HQ			

## 9、电容量温度特性

仅适用于II类瓷介电容器,指在类别温度范围内电容量最大允许变化率,通常是以20 $^{\circ}C$ 或25 $^{\circ}C$ 为基准温度的电容量的百分比表示,表示方法如下:

代码			随温度变化的容差	类别温度范围
本目录	国标*	EIA		
X	2R2	X5R	$\pm 15\%$	-55 $^{\circ}C$ ~85 $^{\circ}C$
B	2X1/2R1	X7R		-55 $^{\circ}C$ ~125 $^{\circ}C$
H	2R0	X8R		-55 $^{\circ}C$ ~150 $^{\circ}C$

\*2R、2X表示容差,0、1、2表示类别温度范围。

EIA 中Ⅱ类瓷介电容器的温度特性表示方法如下:

最低工作温度		最高工作温度		随温度变化的容差 (%)	
代码	最低工作温度	代码	最高工作温度	代码	容差
Z	10°C	4	65°C	P	±10
Y	-30°C	5	85°C	R	±15
X	-55°C	6	105°C	S	±22
		7	125°C	T	+22/-33
		8	150°C	U	+22/-56
				V	+22/-82

## 10、频率特性

是指电容器的电容量等电参数随着电路工作频率的变化而变化的特性。不同介质材料的电容器，其最高工作频率也不同，容量较大的电容器只能在低频电路中正常工作，高频电路中只能使用容量较小的高频瓷介电容器。

## 11、工作温度

电容器的工作温度指电容器工作时的环境温度，设计者必须确保工作温度不超出电容器的使用温度范围。为延长电容器的使用寿命，推荐工作温度限制在低于上限类别温度 10°C ~ 15°C。设计者考虑电容器的工作温度为环境温度与元件本体温升之和。

## 12、电容器老化特性

2 类瓷介电容器由于介质特性所致，电容量会随着放置时间的延长而缓慢减少，通常将这现象称为“2 类瓷介电容器电容老化”现象。电容器老化现象是可预测的，是可重复的（即可通过电容器的去老化，使电容器容量恢复至初始状态）。

## 13、电容器去老化

a) 电容器因储存时间长或受过老化筛选试验后，对电容量进行检测时，需预先进行电容器去老化处理，即将电容器加热至高于居里温度的某一温度，电容器的老化现象消失；当电容器再次冷却时，老化会重新开始。一般去老化的方法：在温度 150°C 下，不施加电压放置 1h，在 25°C 下恢复 24±2h 进行电容量测试，这时的电容量最接近出厂的状态。注：产品包装材料不耐高温，去老化操作前应去除。

b) 电容器被安装到设备后，如果长期处于未通电状态，电容器也会有老化现象，即电容量会缓慢减小。邦科通过长期跟踪研究和试验得出：当设备在开机通电的瞬间，电容器在电源电场的作用下，其陶瓷介质的偶极子因放置时间的延长而发生偏转的部分会瞬间被扭正，即极性排列状态将接近该电容器出厂时的状态，电容量会一定程度的得以恢复。

## 14、质量等级

指电容器在装机之前，按产品的执行标准或供需双方的技术协议，在制造、试验及筛选过程中质量的控制等级。对产品采用不同的技术标准和管理方法组织生产，其质量等级也随之不同，同时也直接影响到电容器的成本构成。军用电容器设计选型前应先索取产品的详细规范，了解产品的质量等级以确定产品是否满足设备和线路的可靠性要求。

## 15、电容器的替代使用

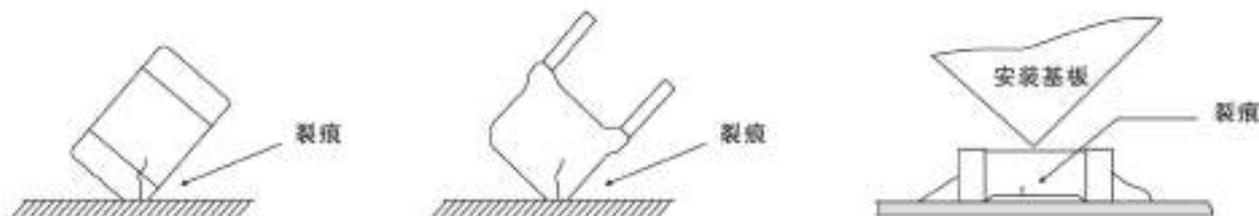
电容器选用时允许按使用要求“以高代低”，以减少电容器的规格数量，方便采购、仓库管理和现场使用，从而降低管理成本。如以额定电压高的代替额定电压低的，以容量随电压、温度变化率小的代替变化率大的；如成本允许也可以考虑高质量等级代替低质量等级，以 I 类瓷介电容器代替 II 类瓷介电容器。

## 16、贮存条件

陶瓷电容器贮存环境要求：温度范围 - 10°C ~ 40°C，可能时应将温度范围控制在 5°C ~ 30°C；相对湿度小于 70%；周围无氟、硫磺之类腐蚀性物质。保持电容器原包装有助于保护产品，在使用前方可打开。电容器贮存时间超过半年，要重新进行可焊性检测，可焊指标合格方可继续使用。

## 17、禁止事项

电容器在搬运、移动时应避免激烈碰撞，从 0.5 米以上高度落下后可能造成电容器瓷体破损或微裂，应禁止使用。



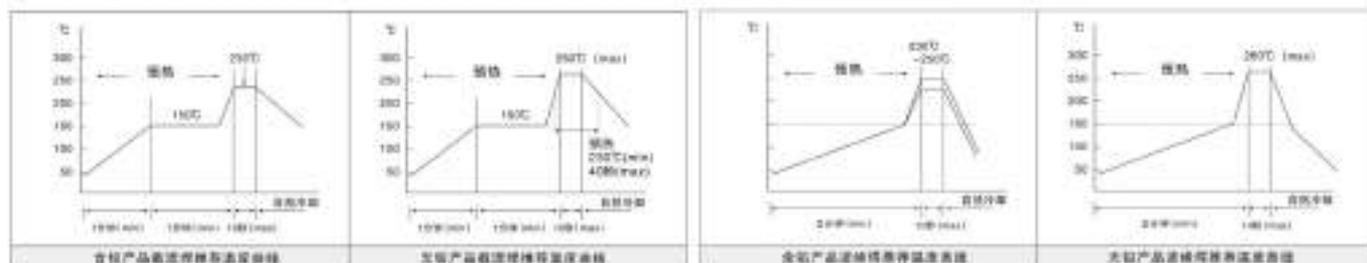
## 二、电装工艺

### 1、片式产品可选用的焊接方式

- (1) 汽相载流焊；
- (2) 远红外线载流焊；
- (3) 热板载流焊；
- (4) 波峰焊（1210 以上大规格产品不宜采用波峰焊）；
- (5) 手工焊；
- (6) 环氧粘接（只适用于全银或银-钽端电极）。

### 2、推荐焊接温度曲线

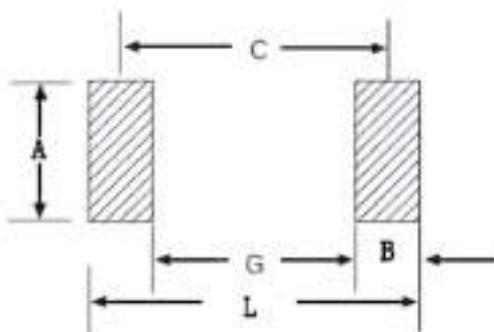
特别提示：预热时间必须保证大于 2 分钟，否则电容器易因受热不均造成损坏或损伤。



### 3、焊盘推荐

(单位: mm)

外形尺寸	L		G		A		B		C	
	min	max								
0201	0.60	0.90	0.20	0.30	0.25	0.40	0.20	0.30	0.40	0.60
0402	1.00	1.60	0.40	0.60	0.40	0.60	0.30	0.50	0.70	1.10
0603	1.70	2.60	0.50	1.00	0.60	1.00	0.60	0.80	1.10	1.80
0805	2.00	3.80	0.60	1.20	0.90	1.60	0.70	1.30	1.30	2.50
1206	3.80	5.70	1.80	2.50	1.20	2.00	1.00	1.60	2.80	4.10
1210	3.80	5.70	1.80	2.50	1.80	3.20	1.00	1.60	2.80	4.10
1812	4.90	7.50	2.50	3.70	2.30	3.50	1.20	1.90	3.70	5.60
2220	5.60	9.30	3.20	4.70	3.50	5.00	1.20	2.30	4.40	7.00
2225	5.60	9.30	3.20	4.70	3.50	6.80	1.20	2.30	4.40	7.00

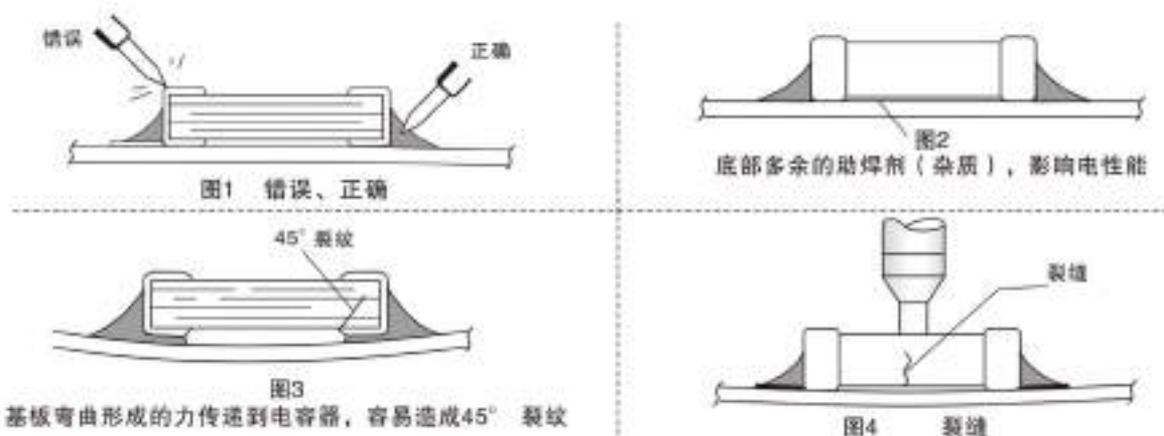


## 4、片式产品的手工焊接

- (1) 手工焊一般选用功率 50W 以下的电烙铁为宜；
- (2) 烙铁头直径不超过 3mm；
- (3) 烙铁头尖端直径不大于 1mm；焊接温度不超过 350℃，时间 3 秒；
- (4) 烙铁头不允许碰触电容器本体，电容器的一端焊后发现电容器翘起不平，必须将原焊点熔开后方可整平，勿以烙铁头在电容器上直接加热整平（见图 1）；
- (5) 焊接后自然冷却，请勿风冷，急热、急冷均容易造成裂痕或损伤；
- (6) 严禁使用酸性或碱性的助焊剂；
- (7) 特别提醒：电容器与基板之间多余的助焊剂会形成跨接电阻，影响电容器性能（见图 2）。

## 5、避免事例

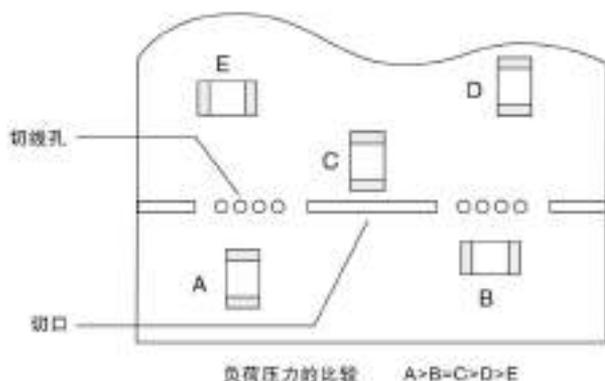
- (1) 贴装完成的基板弯曲时，由于陶瓷电容器性能、韧性低、耐弯曲能力差，电容器瓷体容易断裂（见图 3）；
- (2) 贴片机吸嘴的吸点过低，会因压力过大，造成电容器破损，应注意根据电容器片体厚度及时设定恰当的下止点；贴装时吸嘴处的压力静负荷应为 1~3N（见图 4）；



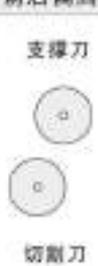
- (3) 焊料过多，焊料冷却固化产生的收缩力作用于电容器，容易造成电容器端头拉裂、脱帽、焊料过少、端头固着力不足、产品容易脱落；



- (4) 基板分割时，分割线边缘处所受的机械负荷压力最大，设计时应尽量远离分隔线，以及选择平行布置，以尽量减少应力；



(5) 基板分割时，严禁徒手掰分基板，请用基板专用分割装置，并应正确调整支撑刀和切割刀的位置，避免出现上、下、左、右、前、后偏离。

推荐	避免		
	上下偏离	左右偏离	前后偏离
 <p>支撑刀</p> <p>切割刀</p>	 <p>支撑刀</p> <p>切割刀</p>	 <p>支撑刀</p> <p>切割刀</p>	 <p>支撑刀</p> <p>切割刀</p>

### 三、补充说明

以上内容仅涉及电容器应用的主要方面，其内容还有待以后继续补充和完善。欲获取更多资料，请联系本公司质量部。本公司可免费提供辅助选型、故障分析、样品等技术服务。

请按以下方式联系：[0758-8522818](tel:0758-8522818) 或 [service@fh-bk.com](mailto:service@fh-bk.com)。

### 四、包装说明

包装方法	端带						登补袋
	0201	0402	0603、0805	1206	1210	1812、2220、2225	0201、0402、0603、0805、1206、1210、1812、2220、2225
数量 (只)	≤15000	≤10000	≤4000	≤30000	≤1000	≤500	根据客户要求

# 有失效率等级的 I 类无包封多层片式瓷介电容器

## 1、特点及执行标准



- (1) 矩形，尺寸规格系列化，适用于混合集成电路或印刷电路的表面贴装元件；
- (2) 有 Pd-Ag 与 Ag-Ni-Sn (Sn-Pb) 多种端电极引出材料，特别能满足于表面组装技术对可焊性和耐焊接热的严格要求；
- (3) 具有电感低、频率特性好、可靠性高的特点；
- (4) 损耗低，电容量稳定性高；
- (5) GJB 192A-98 《有可靠性指标的无包封多层片式瓷介电容器总规范》

ZZR-Q/FH 20001A.1-2011 《CCK41 型有失效率等级的无包封多层片式瓷介电容器详细规范》。

## 2、应用

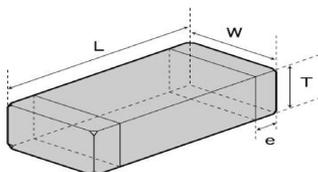
用于谐振回路、耦合电路及要求低损耗、电容量高稳定和绝缘电阻高的电路中。

## 3、产品型号规格表示方法

CCK41-	1812	BC	A	681	J	W	M
型号	尺寸规格	温度系数	额定电压	标称电容量	电容量允许偏差	引出端	失效率等级
CCK41	0603 0805 1206 1210 1812	BC: 0±30ppm/°C (-55°C~125°C)	A: 50V B: 100V	例如: 681: 680pF 222: 2200pF	D: ±0.5pF F: ±1% G: ±2% J: ±5% K: ±10%	M: 钽-银 W: 银-镍-锡铅	M: 1.0%/1000h

## 4、外形尺寸参数

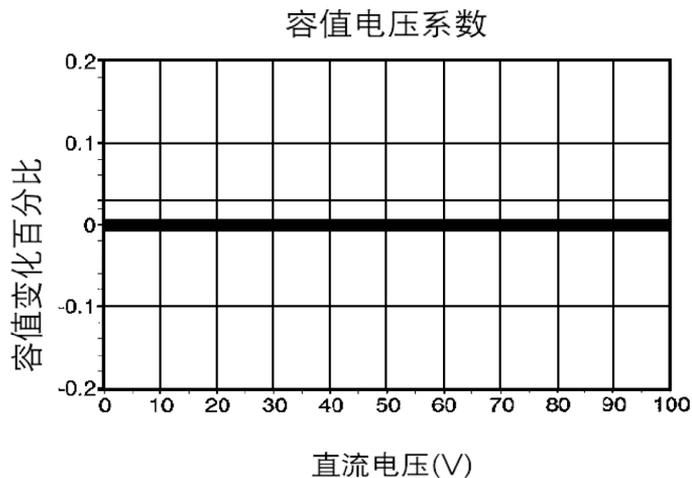
尺寸代号	尺寸 (mm)			
	L	W	Tmax	e
0603	1.60±0.10	0.8±0.10	0.90	0.30±0.10
0805	2.03±0.30	1.27±0.20	1.27	0.50±0.20
1206	3.20±0.30	1.52±0.25	1.52	0.50±0.25
1210	3.20±0.30	2.54±0.30	2.30	0.75±0.25
1812	4.50±0.38	3.20±0.38	3.10	0.75±0.25



### 5、主要性能指标

项目	性能指标要求	测试条件 (25°C ± 2°C)
电容量	电容量在规定的允许偏差范围内	$C_R \leq 1000\text{pF}$ : (1 ± 0.1) MHz, 1V ± 0.2Vrms; $C_R > 1000\text{pF}$ : (1 ± 0.1) kHz, 1V ± 0.2Vrms
损耗角正切 (tg δ)	≤ 0.15%	
绝缘电阻	在 25°C 下: 不低于 $10^5\text{M}\Omega$ 或 $(1000\text{M}\Omega \cdot \mu\text{F}) / C_R$ , 取较小者	测试电压: $U_R \leq 500\text{V}$ , 额定电压; $U_R > 500\text{V}$ , 500V 读数时间: ≤ 2min
	在 125°C 下: 不低于 $10^3\text{M}\Omega$ 或 $(10\text{M}\Omega \cdot \mu\text{F}) / C_R$ , 取较小者	
介质耐电压	电容器无击穿、飞弧和可见损伤	2.5 $U_R$ , 5s ± 1s, 浪涌电流不超过 50mA
其它参数要求		
温度系数	0 ± 30ppm/°C (-55°C ~ 125°C)	
适用温度范围	-55°C ~ 125°C	
电容量漂移	不超过 ± 0.2% 或 ± 0.05pF, 取较大者	
失效率等级	M 级	
规范试验要求	规范试验要求: 温度冲击: 逐批检验 (5 次循环) 电压处理: 逐批检验 (96 <sup>h</sup> <sub>0</sub> 小时) PPM 检验: 逐批检验 外观检查: 逐批检验 可焊性: 逐批检验	

### 6、特性曲线



7、产品容量范围

规格 额定电压 (V)	0603		0805		1206		1210		1812	
	50	100	50	100	50	100	50	100	50	100
容量										
0.5pF										
1.0pF										
2.0pF										
3.0pF										
4.0pF										
5.0pF										
6.0pF										
7.0pF										
8.0pF										
9.0pF										
10pF										
15pF										
18pF										
22pF										
30pF										
33pF										
47pF										
68pF										
100pF										
120pF										
150pF										
180pF										
220pF										
240pF										
270pF										
300pF										
330pF										
360pF										
390pF										
430pF										
470pF										
510pF										
560pF										
620pF										
680pF										
750pF										
820pF										
910pF										
1.0nF										
1.5nF										
2.0nF										
2.2nF										
3.3nF										
4.7nF										

注: 1、以上认证产品在产品合格证、生产包装上均标识认证标志



2、■表示认证产品; ▨表示扩展产品;

3、10pF 以下, 提供 D ( $\pm 0.5pF$ ) 精度产品; 10pF 以上, 可提供 J ( $\pm 5\%$ ) 级、K ( $\pm 10\%$ ) 级精度产品;

4、如需目录范围以外的其它型号规格的产品, 敬请联系我公司的销售人员。

# 有失效率等级的射频高 Q 无包封多层片式瓷介电容器

## 1、特点及执行标准

- (1) 大容量稳定性;
- (2) 低等效串联电阻、低等效串联电感;
- (3) 高自谐振频率;
- (4) 低噪声;
- (5) 高可靠性;
- (6) GJB 192A-98 《有可靠性指标的无包封多层片式瓷介电容器总规范》



ZZR-Q/FH 20002C-2012 《CCK41 型有失效率等级的无包封多层片式瓷介电容器详细规范》。

## 2、应用

- (1) 旁路、耦合、调谐、反馈、阻抗匹配和直流阻隔;
- (2) 微波/射频/中频放大器、混频器、振荡器、低噪声放大器、滤波网络、记时电路、延时电路。

## 3、产品型号规格表示方法

CCK41A-	0505	BC	K	101	F	W	M
型号	尺寸规格	温度系数	额定电压	标称电容量	电容量允许偏差	引出端	失效率等级
CCK41A	0505	BC: 0±30ppm/°C (-55°C~125°C)	A: 50V B: 100V K: 150V C: 200V I: 250V D: 300V E: 500V	例如: 0R1: 0.1pF 101: 100pF 470: 47pF	C<10 pF时 A: ±0.05 pF B: ±0.1 pF C: ±0.25 pF D: ±0.5pF C≥10 pF时 F: ±1% G: ±2% J: ±5%	M: 钽-银 W: 银-镍-锡铅	M: 1.0%/1000
CCK41B	1111						

## 4、外形尺寸参数

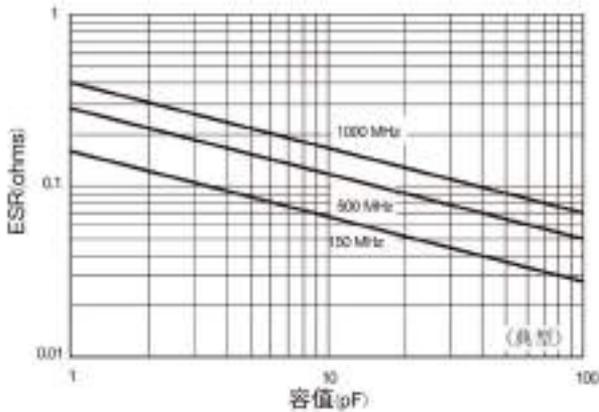
	尺寸代号	尺寸 (mm)			
		L	W	Tmax	e
	0505	1.40±0.38	1.40±0.38	1.25	0.25±0.12
	1111	2.79±0.30	2.79±0.30	2.79	0.38±0.26

## 5、主要性能指标

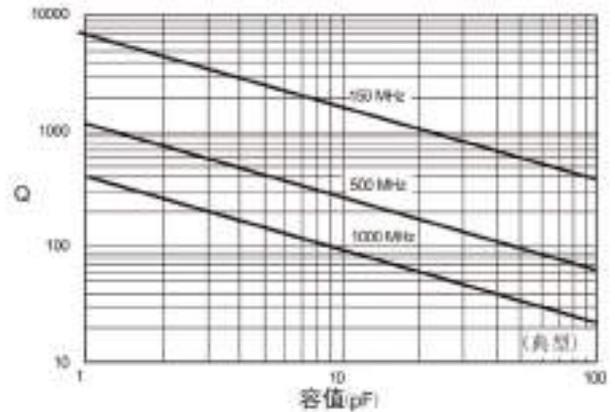
项目	指标参数要求
电容温度系数	BC: $0 \pm 30 \text{ppm}/^\circ\text{C}$ ( $-55^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$ );
电容量漂移	不超过土 (0.02%或 0.02pF), 取二值中较大值
品质因数 (Q 值)	频率为 1MHz 时大于 2,000
老化特性	无
绝缘电阻	在 $+25^\circ\text{C}$ 时额定直流工作电压下, 最小 $10^9 \text{M}\Omega$ ; 在 $125^\circ\text{C}$ 时额定直流工作电压下, 最小 $10^8 \text{M}\Omega$
介质耐压	可承受 250% 额定直流工作电压 5 秒钟
工作温度范围	$-55^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$
环境测试	满足 GJB 192A-98 的要求
温度冲击	依照 GJB 360A-1996 中 107 的方法, A 条件下进行测试
耐湿	依照 GJB 360A-1996 中 106 的方法进行测试
稳态湿热	依照 GJB 360A-1996 中 103 的方法, A 条件下进行测试, 但温度为 $85^\circ\text{C}$ , 相对湿度为 85%, 在 $1.3 \pm 0.25\text{V}$ 直流电压下保持 240 小时
高温负荷	100% 检验, 在 $125_{0}^{+4} \text{C}$ 下对电容器施加 2 倍额定电压保持 $100^{+24} \text{h}$
失效等级	M 级

## 6、特性曲线

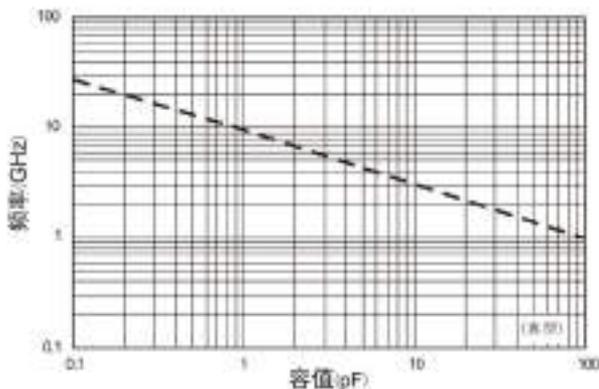
ESR与容值曲线 (CCK41A)



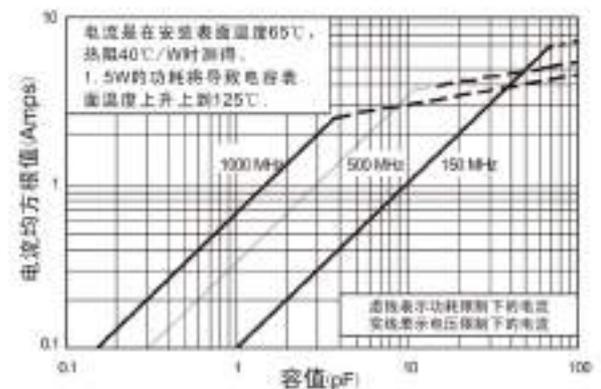
Q值与容值曲线 (CCK41A)



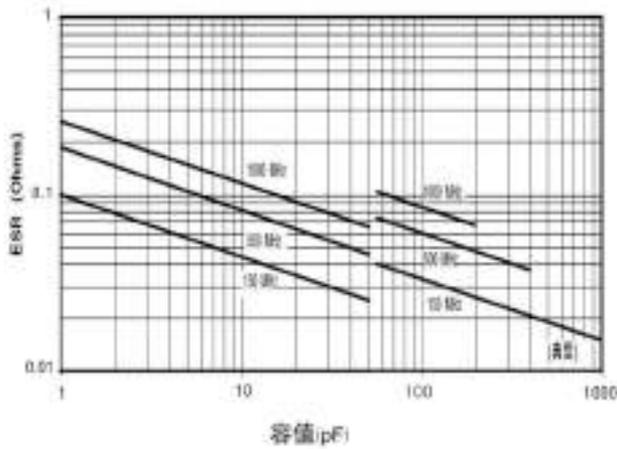
串联谐振频率与容值曲线 (CCK41A)



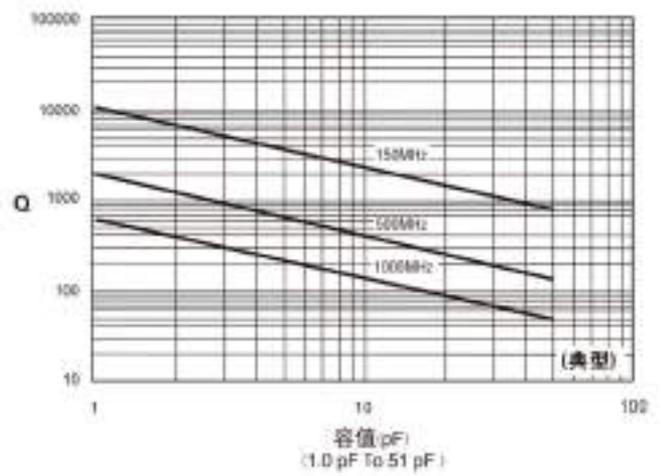
额定电流与容值曲线 (CCK41A)



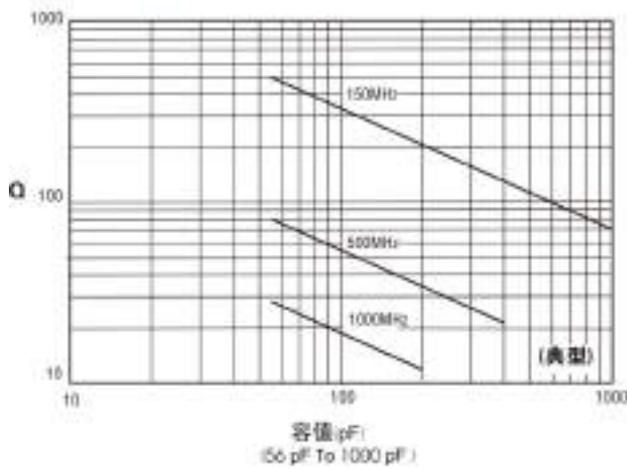
ESR 与容值曲线 (CCK41A)



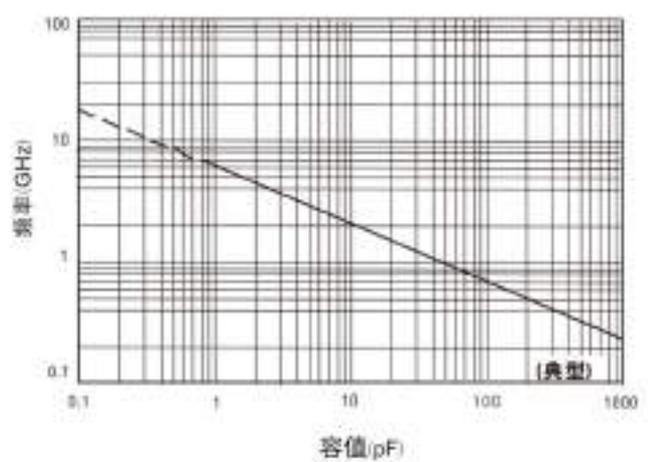
Q值与容值曲线 (CCK41B)



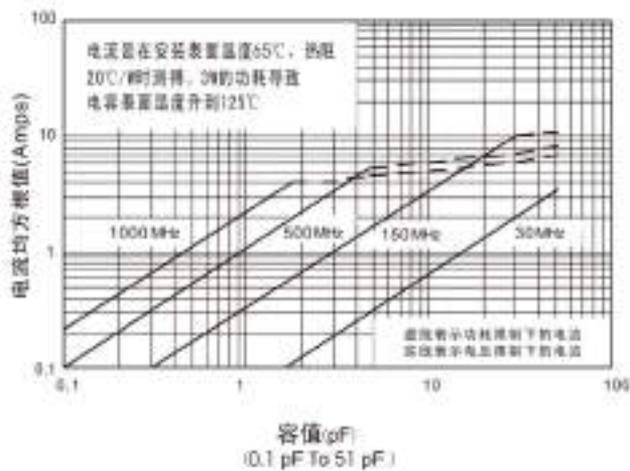
Q值与容值曲线 (CCK41B)



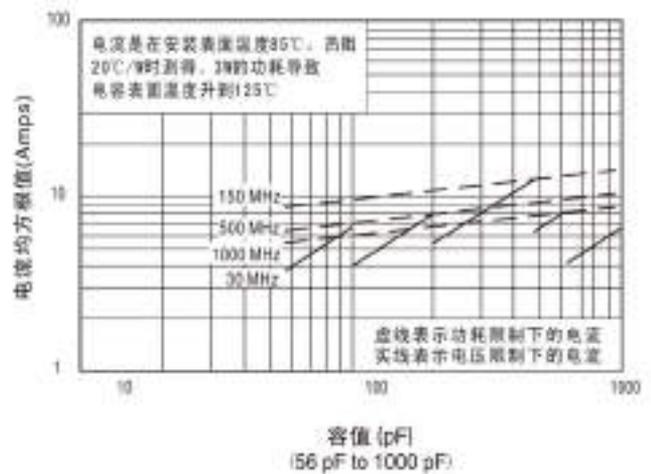
串联谐振频率与容值曲线 (CCK41B)



额定电流与容值曲线 (CCK41B)



额定电流与容值曲线 (CCK41B)



7、产品容量范围

规格 额定电压 (V) 容量	0505	1111				
	150	50	100	200	300	500
0.1pF						
0.2pF						
0.3pF						
0.4pF						
0.5pF						
1pF						
2pF						
3pF						
4pF						
5pF						
6pF						
7pF						
8pF						
9pF						
10pF						
15 pF						
18 pF						
22 pF						
30 pF						
33 pF						
47 pF						
68 pF						
100 pF						
110 pF						
120 pF						
150 pF						
180 pF						
200 pF						
220 pF						
240 pF						
270 pF						
300 pF						
330 pF						
360 pF						
390 pF						
430 pF						
470 pF						
510 pF						
560 pF						
620 pF						
680 pF						
750 pF						
820 pF						
1000 pF						
1200 pF						

# 有失效率等级的II类无包封多层片式瓷介电容器



## 1、特点及执行标准

- (1) 矩形，尺寸规格系列化，适用于混合集成电路或印刷电路的表面贴装元件；
- (2) 有 Pd-Ag 与 Ag-Ni-Sn (Sn-Pb) 多种端电极引出材料，特别能满足于表面组装技术对可焊性和耐焊接热的严格要求；
- (3) 具有介电常数高，电容器容量体积比大的特点；
- (4) GJB 192A-98 《有失效率等级的无包封多层片式瓷介电容器总规范》  
ZZR-Q/FH 20001A.2-2011 《CTK41 型有失效率等级的无包封多层片式瓷介电容器详细规范》。

## 2、应用

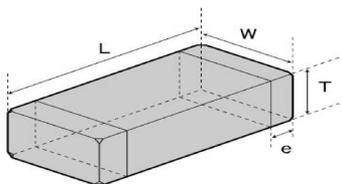
用于旁路、滤波、低频耦合电路或对损耗和电容稳定性要求不高的电路中。

## 3、产品型号规格表示方法

CTK41-	1812	BX	A	223	K	W	M
型号	尺寸规格	温度特性	额定电压	标称电容量	电容量允许偏差	引出端	失效率等级
CTK41	0603 0805 1206 1210 1812	BX: ±15% (-55°C~125°C)	A: 50V B: 100V	例如: 681: 680pF 223: 22000pF	K: ±10% M: ±20%	M: 钽-银 W: 银-镍-锡铅	M: 1.0%/1000h

## 4、外形尺寸参数

尺寸代号	尺寸 (mm)			
	L	W	Tmax	e
0603	1.60±0.10	0.80±0.10	0.90	0.30±0.10
0805	2.03±0.30	1.27±0.20	1.45	0.50±0.20
1206	3.20±0.30	1.52±0.25	1.80	0.50±0.25
1210	3.20±0.30	2.54±0.30	2.30	0.75±0.25
1812	4.50±0.38	3.20±0.38	3.10	0.75±0.20



### 5、主要性能指标及执行标准

项目	性能指标要求	测试条件(25°C±2°C)
电容量	电容量在规定的允许偏差范围内	(1±0.1) kHz, 1V±0.2Vrms
损耗角正切 (tg δ)	≤2.5%	
绝缘电阻	在 25°C下: 不低于 10 <sup>5</sup> MΩ 或 (1000MΩ · μF) / C <sub>R</sub> , 取较小者	测试电压: U <sub>r</sub> ≤ 500V, 额定电压; U <sub>r</sub> > 500V, 500V 读数时间: ≤2min
	在 125°C下: 不低于 10 <sup>4</sup> MΩ 或 (100MΩ · μF) / C <sub>R</sub> , 取较小者	
介质耐电压	电容器无击穿、飞弧和可见损伤	2.5U <sub>r</sub> , 5s±1s, 浪涌电流不超过 50mA
其它参数要求		
温度特性	不施加额定电压: ±15% (-55°C~125°C); 施加额定电压: $\begin{matrix} +15\% \\ -25\% \end{matrix}$ (-55°C~125°C)	
适用温度范围	-55°C~125°C	
失效率等级	M 级	
试验要求	规范试验要求: 温度冲击: 逐批检验 (5 次循环) 电压处理: 逐批检验 (96 <sup>+4</sup> <sub>0</sub> 小时) PPM 检验: 逐批检验 外观检查: 逐批检验 可焊性: 逐批检验	

## 6、产品容量范围

规格 容量 \ 额定电压 (V)	0603		0805		1206		1210		1812	
	50	100	50	100	50	100	50	100	50	100
150pF	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
180pF	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
220pF	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
270pF	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
330pF	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
390pF	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
470pF	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
560pF	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
680pF	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
820pF	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1.0nF	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1.8nF	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2.2nF	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2.7nF	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3.3nF	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3.9nF	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
4.7nF	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5.6nF	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
6.8nF	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
8.2nF	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
10nF	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
12nF	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
15nF	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
18nF	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
22nF	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
27nF	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
33nF	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
39nF	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
47nF	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
56nF	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
68nF	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
82nF	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
100nF	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

注：1、以上认证产品在产品合格证、生产包装上均标识认证标志：

2、■表示认证产品；■表示扩展产品；

3、如需目录范围以外的其它型号规格的产品，敬请联系我公司的销售人员。

# “军用” I 类无包封多层片式瓷介电容器

## 1、特点及执行标准

- (1) 矩形，尺寸规格系列化，适用于混合集成电路或印刷电路的表面贴装元件；
- (2) 端电极引出材料，特别能满足于表面组装技术对可焊性和耐焊接热的严格要求；
- (3) 具有电感低、频率特性好、可靠性高的特点；
- (4) 损耗低，电容量稳定性高；
- (5) GJB 192B-2011《有失效率等级的无包封多层片式瓷介电容器通用规范》

Q/FH 20100.1-2022《CC41/CT41 型军用无包封多层瓷介电容器详细规范》

Q/FH 20100.2-2022《G 系列军用“七专”无包封多层瓷介电容器筛选详细规范》。



## 2、应用

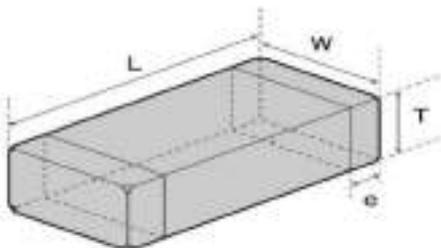
适用于谐振回路、高频耦合、高频放大器、低噪声电路、高频旁路及要求低损耗、电容量高稳定和绝缘电阻高的电路中。

## 3、产品型号规格表示方法

*-	CC41-	0603	CG	101	J	500	N	T
质量等级	型号	尺寸规格	温度系数	标称电容量	误差级别	额定电压	端头类型	包装形式
无-工业级 J-普军级 S-军标级 G-七专级	I 类 电容器	0201 ~ 2225	CG: 0±30ppm/°C (-55°C~125°C)	例如: 101: 100pF 102: 1000pF	B: ±0.10pF C: ±0.25pF D: ±0.50pF F: ±1.0% G: ±2.0% J: ±5.0% K: ±10%	前两位数字为有效数字, 后一位数字为10的幂数;	N: 三层电镀 Ag/Ni/Sn/Pb	T: 编带包装; B或空缺: 散包装

## 4、外形尺寸参数

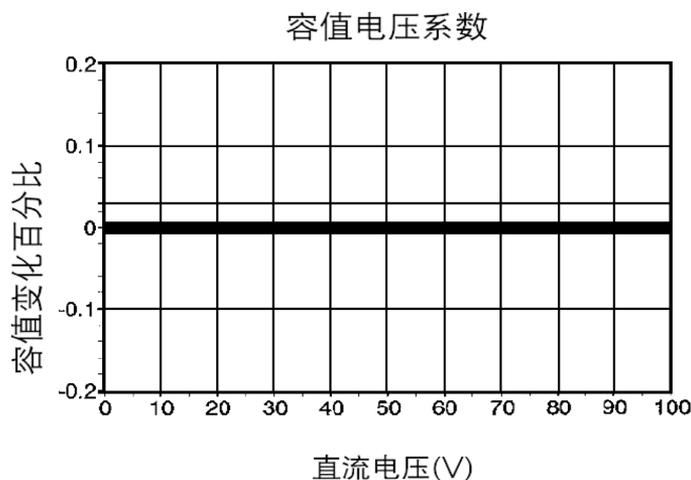
尺寸代号	尺寸 (mm)			
	L	W	Tmax	e
0201	0.60±0.03	0.30±0.03	0.33	0.15±0.05
0402	1.00±0.05	0.50±0.05	0.55	0.25±0.10
0603	1.60±0.15	0.80±0.15	0.90	0.30±0.20
0805	2.03±0.20	1.27±0.20	1.45	0.50±0.25
1206	3.20±0.30	1.60±0.20	1.90	0.50±0.35
1210	3.20±0.30	2.54±0.20	2.80	0.60±0.30
1808	4.50±0.40	2.00±0.20	3.00	0.80±0.30
1812	4.50±0.40	3.20±0.30	3.50	0.90±0.60
2220	5.70±0.40	5.00±0.40	5.10	0.90±0.60
2225	5.70±0.50	6.30±0.60	5.10	0.90±0.60



### 5、主要性能指标

项目	性能指标要求	测试条件 (25°C ± 2°C)
电容量	电容量在规定的允许偏差范围内	$C_R \leq 1000\text{pF}$ : $(1 \pm 0.1)\text{MHz}$ , $1\text{V} \pm 0.2\text{Vrms}$ $C_R > 1000\text{pF}$ : $(1 \pm 0.1)\text{kHz}$ , $1\text{V} \pm 0.2\text{Vrms}$
损耗角正切 ( $\text{tg } \delta$ )	$C_R \geq 50\text{pF}$ : $\text{tg } \delta \leq 15 \times 10^{-4}$ $C_R < 50\text{pF}$ : $\text{tg } \delta \leq 1.5 \times (150 / C_R + 7) \times 10^{-4}$	
绝缘电阻 ( $R_i$ )	$C_R \leq 10\text{nF}$ : $(R_i) \geq 10000\text{M}\Omega$	测试电压: 额定电压 $U_R$ 读数时间: $\leq 2\text{min}$
	$C_R > 10\text{nF}$ : $(R_i) \geq (100\text{M}\Omega \cdot \mu\text{F}) / C_R$	
介质耐电压	电容器无击穿、飞弧和可见损伤	施加电压: $2.5U_R$ 持续时间: $5\text{s} \pm 1\text{s}$ 浪涌电流不超过 $50\text{mA}$
其它参数要求		
温度系数	$0 \pm 30\text{ppm}/^\circ\text{C}$ ( $-55^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$ )	
适用温度范围	$-55^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$	
电容量漂移	不超过 $\pm 0.2\%$ 或 $\pm 0.05\text{pF}$ , 取较大者	
试验要求	七专级标准: Q/FH 20100.2-2022 《G 系列军用“七专”无包封多层瓷介电容器筛选详细规范》 筛选要求: 超声无损探伤: 逐批检验 高温负荷: 100 小时 常温受潮: 相对湿度 93%, 48 小时  军筛级标准: Q/FH 20100.1-2022 《CC41/CT41 型军用无包封多层瓷介电容器详细规范》 筛选要求: 超声无损探伤: 逐批检验 温度冲击: 5 次循环 高温负荷: 100 小时  普军级标准: Q/FH 20100.1-2022 《CC41/CT41 型军用无包封多层瓷介电容器详细规范》 筛选要求: 超声无损探伤: 逐批检验 温度冲击: 5 次循环 高温负荷: 48 小时	

### 6、特性曲线



7、产品容量范围

规格	0201	0402	0603			0805			1206					
额定电压 (V)	25	50	50	100	200	50	100	250	50	100	250	500	1000	2000
容量														
0.5pF														
1.0pF														
1.2pF														
1.5pF														
1.8pF														
2.2pF														
2.7pF														
3.3pF														
3.9pF														
4.7pF														
5.6pF														
6.8pF														
8.2pF														
10pF														
12pF														
15pF														
18pF														
22pF														
27pF														
33pF														
39pF														
47pF														
56pF														
68pF														
82pF														
100pF														
120pF														
150pF														
180pF														
220pF														
270pF														
330pF														
390pF														
470pF														
560pF														
680pF														
820pF														
1000pF														
1200pF														

规格	0201	0402	0603			0805			1206					
额定电压 (V)	25	50	50	100	200	50	100	250	50	100	250	500	1000	2000
容量														
1500pF														
1800pF														
2200pF														
2700pF														
3300pF														
4700pF														
5600pF														
6800pF														
8200pF														
10nF														
12nF														
15nF														
18nF														
22nF														
27nF														
33nF														
39nF														
47nF														
56nF														
68nF														
82nF														
100nF														
220nF														
330nF														
470nF														

规格 容量 \ 额定电压 (V)	1210			1812			2220/2225		
	50	100	200	50	100	200	50	100	200
0.5pF									
1.0pF									
10pF									
12pF									
15pF									
18pF									
22pF									
27pF									
33pF									
39pF									
47pF									
56pF									
68pF									
82pF									
100pF									
120pF									
150pF									
180pF									
220pF									
270pF									
330pF									
390pF									
470pF									
560pF									
680pF									
820pF									
1000pF									
1200pF									
1500pF									
1800pF									
2200pF									
2700pF									
3300pF									
3900pF									
4700pF									
5600pF									
6800pF									
8200pF									
10nF									
12nF									
15nF									
18nF									
22nF									
27nF									
33nF									
39nF									
47nF									
56nF									

规格	1210			1812			2220/2225		
额定电压 (V) 容量	50	100	200	50	100	200	50	100	200
68nF									
82nF									
100nF									
220nF									
330nF									
470nF									

注：如需目录范围以外的其他型号规格的产品，敬请联系我公司的销售人员。

# “军用”系列 A 型射频高 Q 无包封多层片式瓷介电容器

## 1、特点及执行标准

- (1) 低等效串联电阻、低等效串联电感;
- (2) 高自共振;
- (3) 低噪声;
- (4) 高可靠性;
- (5) GJB 192B-2011《有失效率等级的无包封多层片式瓷介电容器通用规范》  
 Q/FH 20101.1-2022《CC41 型射频高 Q 无包封军用多层瓷介电容器详细规范》  
 Q/FH 20101.2-2022《G 系列军用“七专” CC41 型射频高 Q 无包封多层片式瓷介电容器详细规范》。



## 2、应用

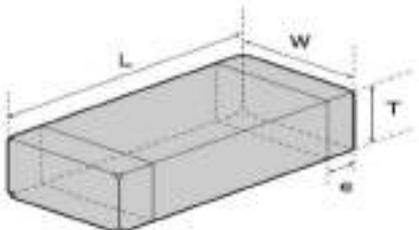
- (1) 旁路、耦合、调谐、反馈、阻抗匹配和直流阻隔;
- (2) 微波/射频/中频放大器、混频器、振荡器、低噪声放大器、滤波网络、计时电路、延时电路。

## 3、产品型号规格及表示方法

*	CC41 -	0201	HQ	101	F	500	N	T
质量等级	型号	尺寸规格	温度系数	标称电容量	误差级别	额定电压	端头类型	包装形式
无-工业级 J-普军级 S-军级 G-七专级	I 类 电容器	0201 0402 0603 0805	HQ: 0±30ppm/°C (-55°C~125°C)	例如: 0R1: 0.1pF 101: 100pF 470: 47pF	C<10 pF时 A: ±0.05 pF B: ±0.1 pF C: ±0.25 pF D: ±0.5pF C≥10 pF时 F: ±1% G: ±2% J: ±5%	前两位数字 为有效数字, 后一位数字 为10的幂数;	N: 三层电镀 Ag/Ni/Sn/Pb	T: 编带包装; B或空缺: 散 包装

## 4、外形尺寸参数

尺寸代号	尺寸 (mm)			
	L	W	Tmax	e
0201	0.60±0.03	0.30±0.03	0.33	0.10±0.03
0402	1.00±0.05	0.50±0.05	0.55	0.25±0.10
0603	1.60±0.10	0.80±0.10	0.90	0.30±0.10
0805	2.03±0.30	1.27±0.20	1.45	0.50±0.20



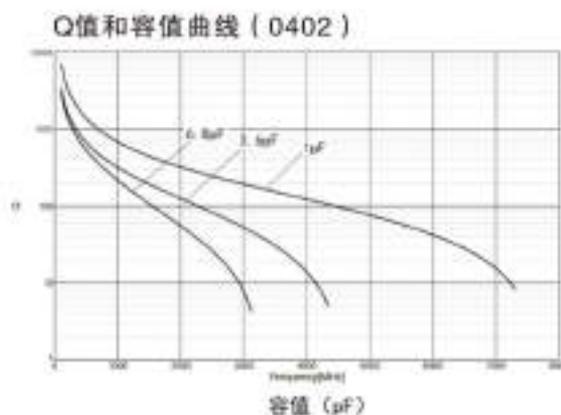
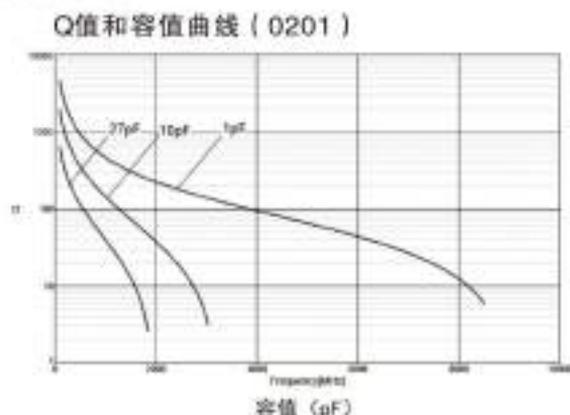
## 5、主要性能指标

项目	指标参数要求
电容温度系数 (TCC)	H0: $0 \pm 30 \text{ppm}/^\circ\text{C}$ ( $-55^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$ ):
电容量漂移	不超过± (0.02%或 0.02pF), 取二值中较大值
品质因数 (Q 值)	频率为 1MHz 时大于 2,000
老化特性	无
绝缘电阻 (IR)	在+25°C时额定直流工作电压下, 最小 $10^8 \text{M}\Omega$ 在 125°C时额定直流工作电压下, 最小 $10^8 \text{M}\Omega$
介质耐压 (DMV)	可承受 250%额定直流工作电压 5 秒钟
试验要求	<p>七专级标准: Q/FH20101. 2-2022 《G 系列军用“七专”CC41 型射频高 Q 无包封多层片式瓷介电容器详细规范》</p> <p>筛选要求: 超声无损探伤: 逐批检验 温度冲击: 5 次循环 高温负荷: 100 小时 常温受潮: 相对湿度 93%, 48 小时</p> <p>军级标准 Q/FH 20101. 1-2022 《CC41 型射频高 Q 无包封军用多层瓷介电容器详细规范》</p> <p>筛选要求: 超声无损探伤: 逐批检验 温度冲击: 5 次循环 高温负荷: 100 小时</p> <p>普军级标准: Q/FH 20101. 1-2022 《CC41 型射频高 Q 无包封军用多层瓷介电容器详细规范》</p> <p>筛选要求: 超声无损探伤: 逐批检验 温度冲击: 5 次循环 高温负荷: 48 小时</p>

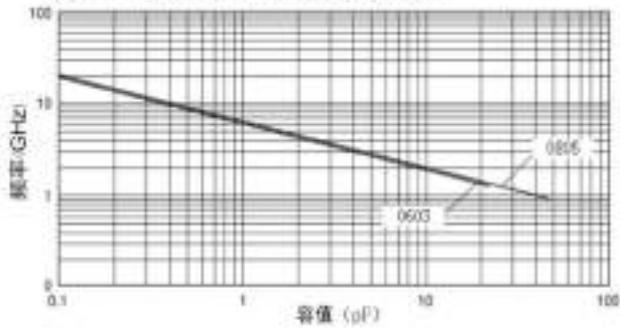
## 6、邦科电子高 Q 产品替代品对照表

厂商	邦科电子	ATC	TEMEX (EXXELIA)	达利凯	火炬
产品系列	0201HQ	-	-	-	-
	0402HQ	ATC 600L	SHL	DLC70H	CC41AC0402
	0603HQ	ATC 600S	SHS	DLC70P	CC41AC0603
	0805HQ	ATC 600F	SHF	DLC70D	CC41AC0805

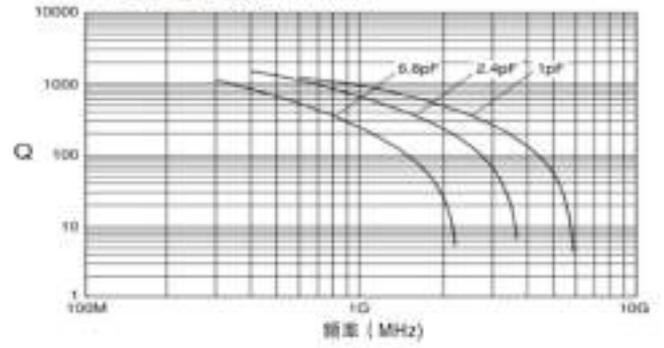
## 7、特性曲线



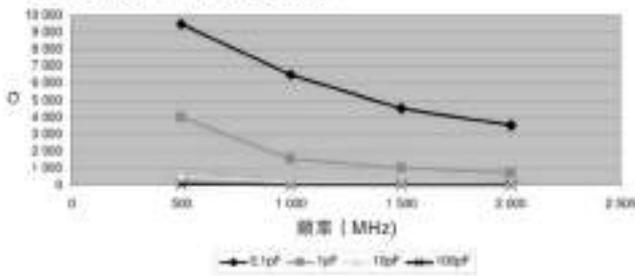
频率与容值曲线 (0603、0805)



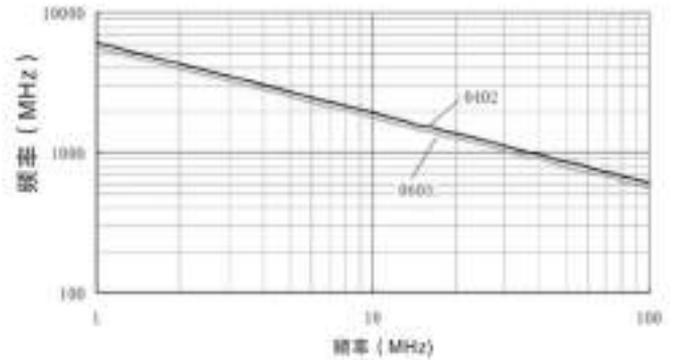
Q值与容值曲线 (0603)



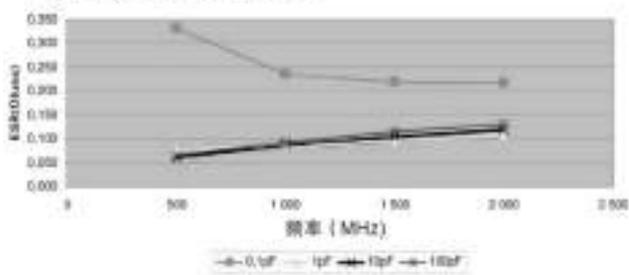
Q值与频率曲线 (0805)



串联谐振频率与容值曲线 0402、0603



ESR与频率曲线 (0805)



## 8.产品容量范围

规格	0201				0402		0603	0805
额定电压 (V)	25	50	100	200	50	250	250	250
容量								
0.1pF								
0.2pF								
0.3pF								
0.4pF								
0.5pF								
0.6pF								
0.7pF								
0.8pF								
0.9pF								
1pF								
2pF								
3pF								
4pF								
5pF								
6pF								
7pF								
8pF								
9pF								
10pF								
11 pF								
12 pF								
13 pF								
15 pF								
16 pF								
18 pF								
22 pF								
24 pF								
27 pF								
30 pF								
33 pF								
36 pF								
39 pF								
47 pF								
51 pF								
56 pF								
62 pF								
68 pF								
75 pF								
82 pF								
91 pF								
100 pF								
110 pF								
120 pF								
150 pF								
160 pF								
180 pF								
200 pF								
220 pF								
240 pF								

注：如需目录范围以外的其他型号规格的产品， 敬请联系我公司的销售人员。

# “军用”系列 B 型射频高 Q 无包封多层片式瓷介电容器

## 1、特点及执行标准

- (1) 低等效串联电阻、低等效串联电感;
- (2) 高自共振;
- (3) 低噪声;
- (4) 高可靠性;
- (5) GJB 192B-2011 《有失效率等级的无包封多层片式瓷介电容器通用规范》  
 Q/FH 20101.1-2022 《CC41 型射频高 Q 无包封军用多层瓷介电容器详细规范》  
 Q/FH 20101.2-2022 《G 系列军用“七专” CC41 型射频高 Q 无包封多层片式瓷介电容器详细规范》。



## 2、应用

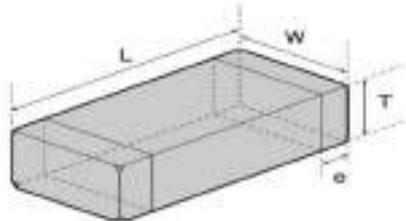
- (1) 旁路、耦合、调谐、反馈、阻抗匹配和直流阻隔;
- (2) 微波/射频/中频放大器、混频器、振荡器、低噪声放大器、滤波网络、记时电路、延时电路。

## 3、产品型号规格及表示方法

+	CC41 -	0505	HQ	101	F	500	N	T
质量等级	型号	尺寸规格	温度系数	标称电容量	误差级别	额定电压	端头类型	包装形式
无-工业级 J-普军级 S-军标级 G-七专级	I 类 电容器	0505 1111 2525 3838	HQ: $0 \pm 30 \text{ppm}/^\circ\text{C}$ ( $-55^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$ )	例如: 0R1: 0.1pF 101: 100pF 470: 47pF	C < 10 pF 时 A: $\pm 0.05 \text{ pF}$ B: $\pm 0.1 \text{ pF}$ C: $\pm 0.25 \text{ pF}$ D: $\pm 0.5 \text{ pF}$ C $\geq 10 \text{ pF}$ 时 F: $\pm 1\%$ G: $\pm 2\%$ J: $\pm 5\%$	前两位数字 为有效数字, 后一位数字 为10的幂数;	N: 三层电镀 Ag/Ni/Sn/Pb	T: 编带包装; B或空缺: 散 包装

## 4、外形尺寸参数

尺寸代号	尺寸 (mm)			
	L	W	T <sub>max</sub>	e
0505	1.40 ± 0.30	1.40 ± 0.30	1.25	0.25 ± 0.12
1111	2.79 ± 0.38	2.79 ± 0.38	2.79	0.38 ± 0.25
2525	6.5 ± 0.50	6.5 ± 0.50	4.00	1.00 ± 0.30
3838	9.65 ± 0.50	9.65 ± 0.50	5.10	1.00 ± 0.40



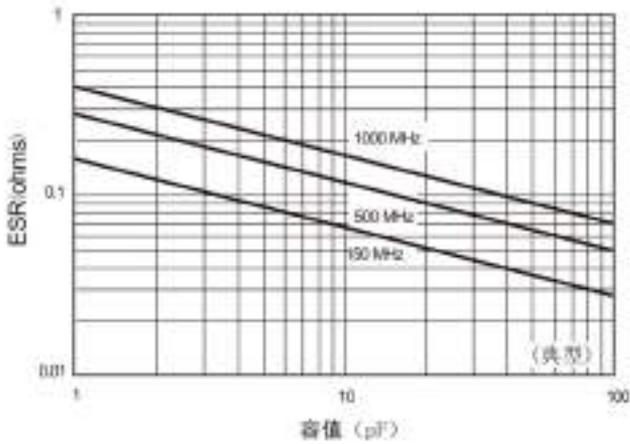
## 5、主要性能指标

电容温度系数 (TCC)	H0: $0 \pm 30 \text{ppm}/^\circ\text{C}$ ( $-55^\circ\text{C} \sim 125^\circ\text{C}$ );
电容量漂移	不超过± (0.02%或 0.02pF), 取二值中较大值
品质因数 (Q 值)	频率为 1MHz 时大于 10,000
老化特性	无
绝缘电阻 (IR)	在+25°C时额定直流工作电压下, 最小 $10^8 \text{M}\Omega$ 在 125°C时额定直流工作电压下, 最小 $10^7 \text{M}\Omega$ 最大测试电压 500V
介质耐压 (DWV)	$U_0 < 500\text{V}$ , $2.5U_0$ ; $500 \leq U_0 \leq 1250$ , $1.5U_0$ ; $U_0 > 1250\text{V}$ , $1.2U_0$ ;
试验要求	七专级标准: Q/FH20101.2 《G 系列军用“七专”CC41 型射频高 Q 无包封多层片式瓷介电容器详细规范》 筛选要求: 超声无损探伤: 逐批检验 温度冲击: 5 次循环 高温负荷: 100 小时 常温受潮: 相对湿度 93%, 48 小时  军标级标准: Q/FH20101.1 《CC41 型射频高 Q 无包封军用多层瓷介电容器详细规范》 筛选要求: 超声无损探伤: 逐批检验 温度冲击: 5 次循环 高温负荷: 100 小时  普军级标准: Q/FH20101.1 《CC41 型射频高 Q 无包封军用多层瓷介电容器详细规范》 筛选要求: 超声无损探伤: 逐批检验 温度冲击: 5 次循环 高温负荷: 48 小时

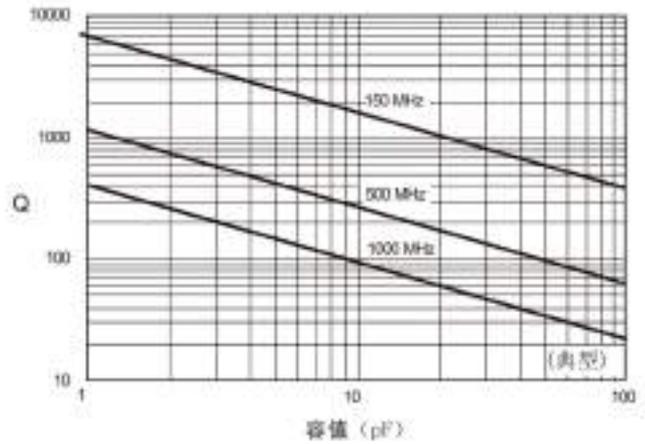
## 6、邦科电子高 Q 产品替代品对照表

厂商	邦科电子	ATC	TEMEX (EXXELIA)	达利凯	火炬
产品系列	0505HQ	ATC 700A/ ATC 800A	SHA	DLC70A	CC41AC0505
	1111HQ	ATC 700B/ ATC 800B	SHB	DLC70B	CC41AC1111
	2525HQ	ATC 700C/ ATC 800C	CLX	DLC70C	CC41AC2225
	3838HQ	ATC 700E/ ATC 800E	-	DLC70E	-

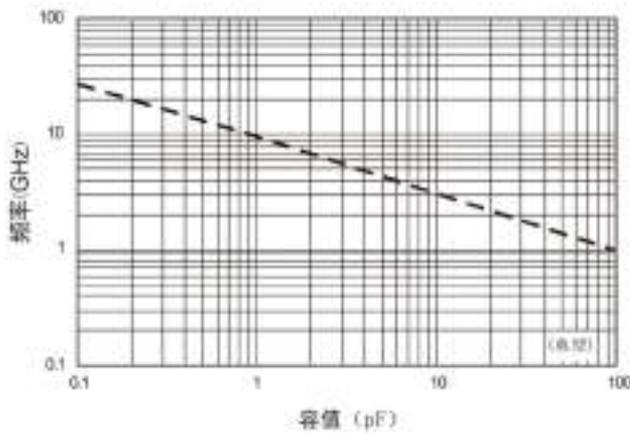
ESR与容值曲线 (0505)



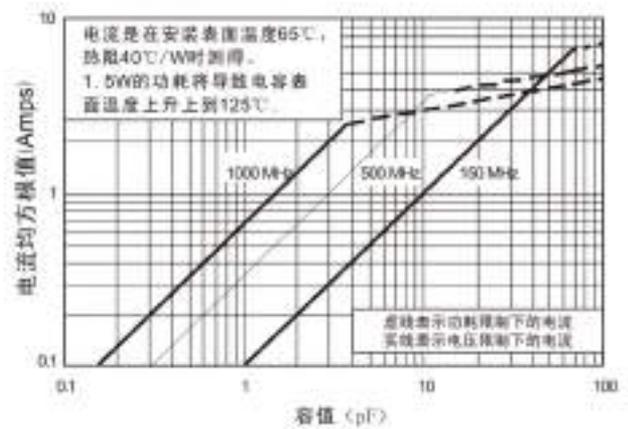
Q值与容值曲线 (0505)



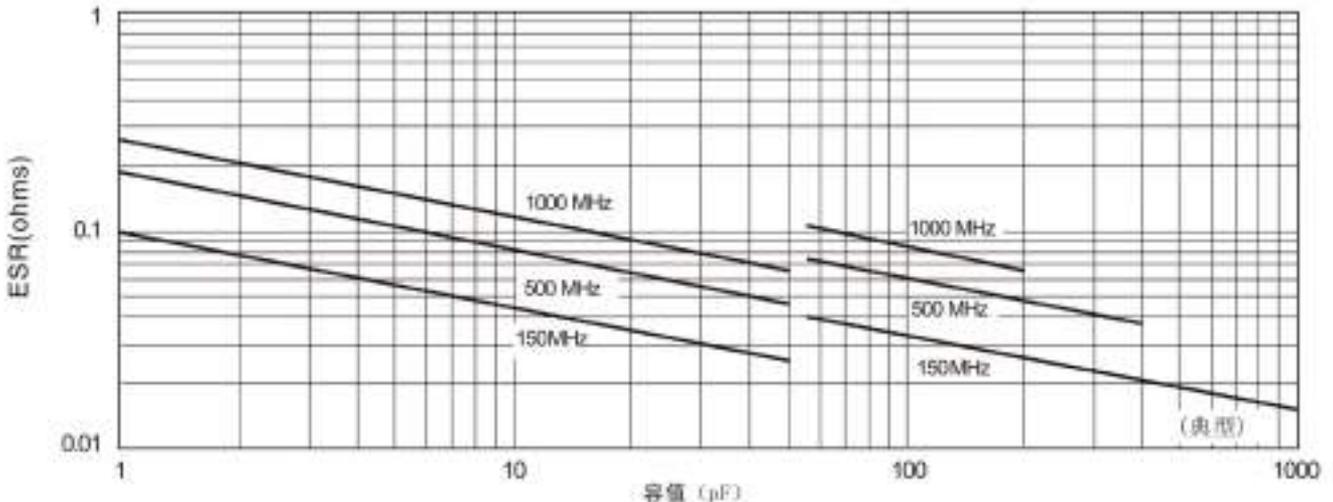
串联谐振频率与容值曲线 (0505)



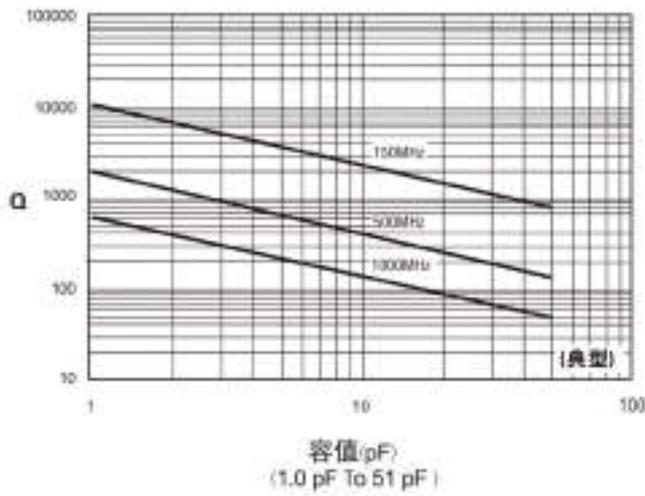
额定电流与容值曲线 (0505)



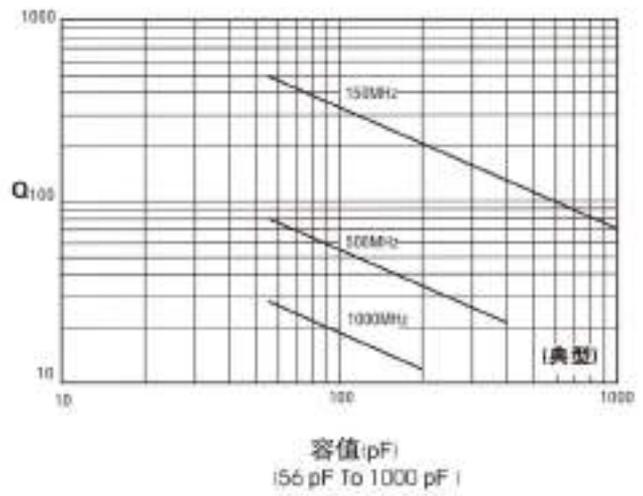
ESR与容值曲线 (1111)



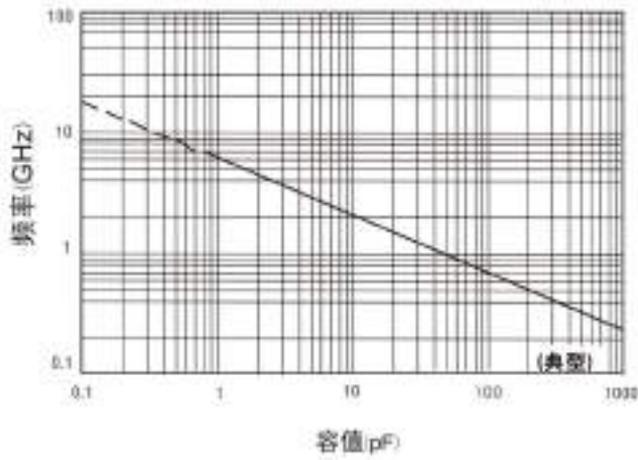
Q值与容值曲线 (1111)



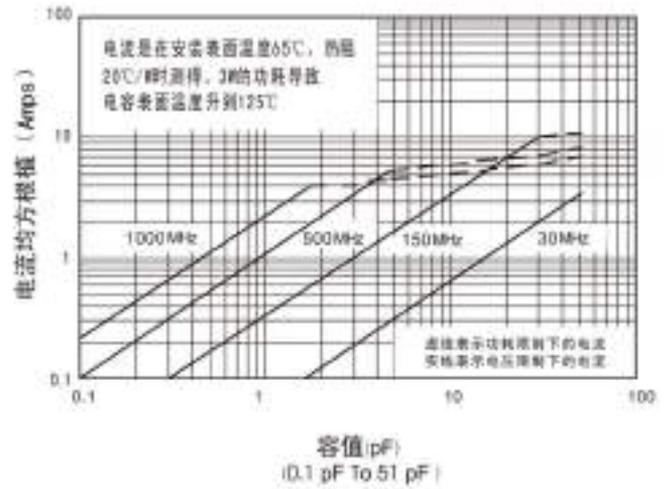
Q值与容值曲线 (1111)



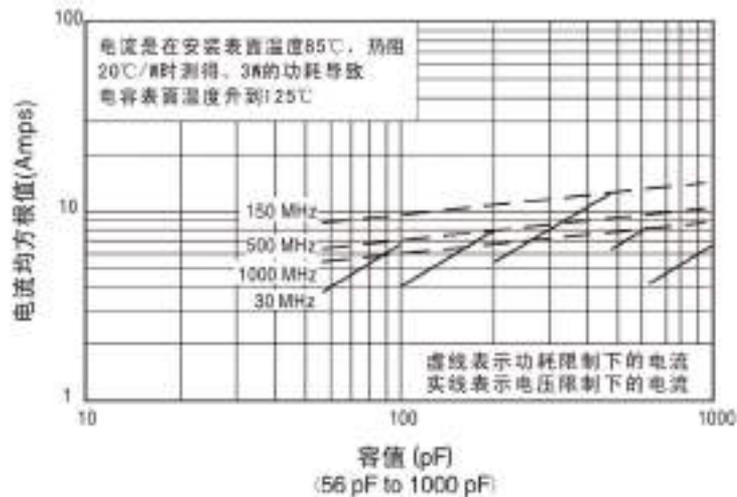
串联谐振频率与容值曲线 (1111)



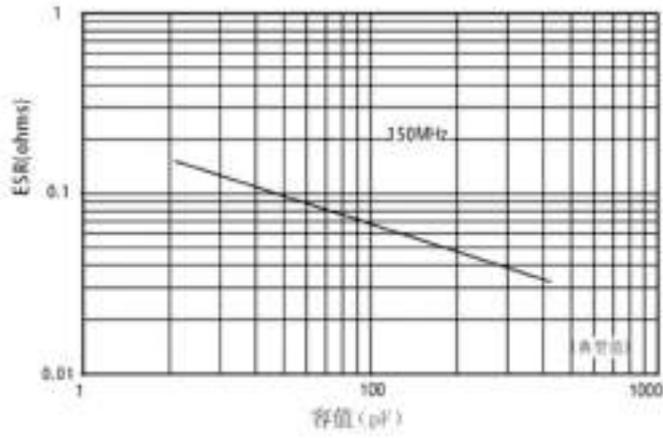
额定电流与容值曲线 (1111)



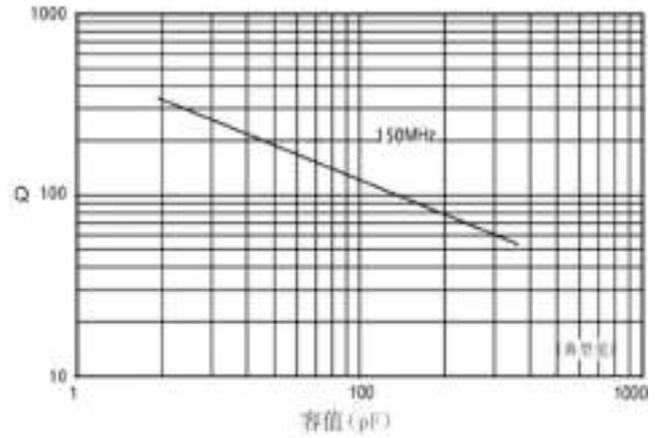
额定电流与容值曲线 (1111)



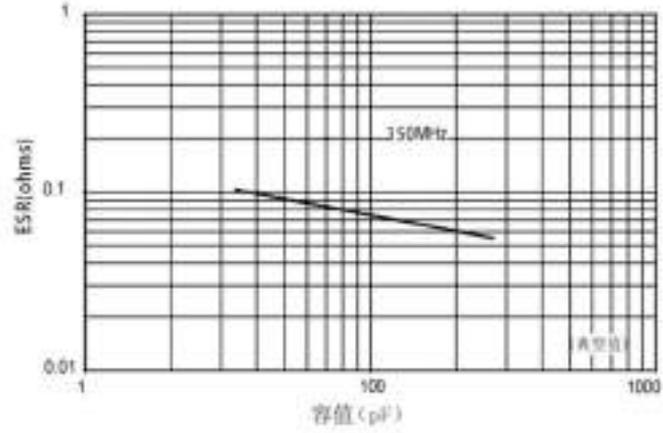
串联谐振频率与容量曲线 (2525)



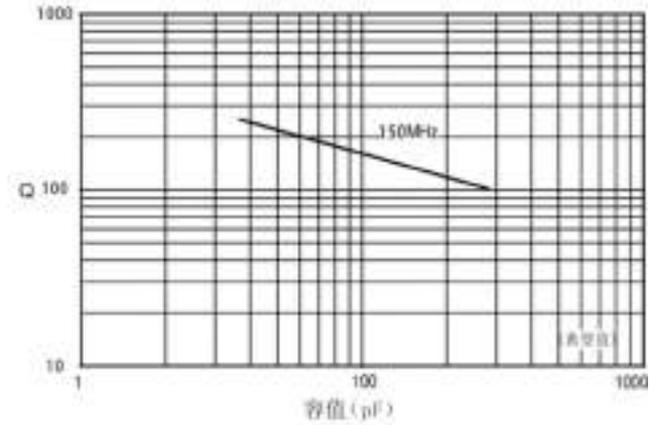
Q值与容量曲线 (2525)



串联谐振频率与容量曲线 (3838)



Q值与容量曲线 (3838)



### 8、产品容量范围

规格		0505		1111					
容量	额定电压 (V)	150	300	50	100	250	500	1000	1500
	0.2pF								
0.3pF									
0.4 pF									
0.5pF									
0.6pF									
0.7pF									
0.8pF									
0.9pF									
1pF									
2pF									
3pF									
4pF									
5pF									
6pF									
7pF									
8pF									
9pF									
10 pF									
11 pF									
12 pF									
13 pF									
15 pF									
16 pF									
18 pF									
20 pF									
22 pF									
24 pF									
27 pF									
30 pF									
33 pF									
36 pF									
39 pF									
43 pF									
47 pF									
51 pF									
62 pF									
68 pF									
75 pF									
82 pF									
91 pF									
100 pF									
110 pF									
120 pF									
130 pF									
150 pF									
160 pF									
180 pF									
200 pF									
220 pF									
240 pF									
270 pF									
300 pF									
330 pF									

规格		0505		1111					
容量	额定电压 (V)	150	300	50	100	250	500	1000	1500
	360 pF								
390 pF									
430 pF									
470 pF									
510 pF									
560 pF									
620 pF									
680 pF									
750 pF									
820 pF									
910 pF									
1000 pF									
1200 pF									
1300 pF									
1500 pF									
1600 pF									
1800 pF									
2000 pF									
2200 pF									

规格		2525						3838						
容量	额定电压 (V)	250	500	1000	1500	2000	2500	3600	500	1000	2500	3600	5000	7200
	1pF													
2pF														
3pF														
4pF														
5pF														
6pF														
7pF														
8pF														
9pF														
10pF														
11 pF														
12 pF														
13 pF														
15 pF														
16 pF														
18 pF														
22 pF														
27 pF														
30 pF														
33 pF														
39 pF														
43 pF														
47 pF														
51 pF														
56 pF														
62 pF														
68 pF														

规格		2525						3838						
容量	额定电压 (V)	250	500	1000	1500	2000	2500	3600	500	1000	2500	3600	5000	7200
	75 pF													
82 pF														
91 pF														
100 pF														
110 pF														
120 pF														
150 pF														
160 pF														
180 pF														
200 pF														
220 pF														
240 pF														
270 pF														
300 pF														
330 pF														
360 pF														
390 pF														
430 pF														
470 pF														
510 pF														
560 pF														
620 pF														
680 pF														
750 pF														
820 pF														
910 pF														
1000 pF														
1100 pF														
1200 pF														
1300 pF														
1500 pF														
1800 pF														
2200 pF														
2400 pF														
2700 pF														
3000 pF														
3300 pF														
3900 pF														
4300 pF														
4700 pF														

注：如需目录范围以外的其他型号规格的产品，敬请联系我公司的销售人员。

# “军用”系列II类无包封多层片式瓷介电容器

## 1、特点及执行标准

- (1) 矩形，尺寸规格系列化，适用于混合集成电路或印刷电路的表面贴装元件；
- (2) 多种端电极引出材料，特别能满足于表面组装技术对可焊性和耐焊接热的严格要求；
- (3) 具有介电常数高，电容量体积比大的特点；
- (4) GJB1928-2011《有失效率等级的无包封多层片式瓷介固定电容通用规范》  
 Q/FH 20100.1-2022《CC41/CT41 型军用无包封多层瓷介电容器详细规范》  
 Q/FH 20100.2-2022《G 系列军用“七专”无包封多层瓷介电容器筛选详细规范》。



## 2、应用

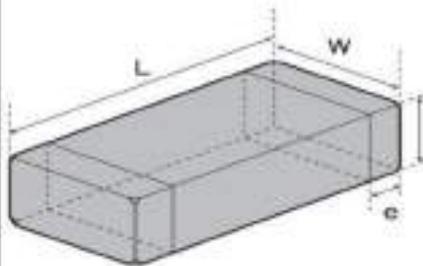
军用电子设备中的旁路、滤波、低频耦合电路或对损耗和电容量稳定性要求不高的电路中。

## 3、产品型号规格表示方法

←	CT41←	0805	B	103	K	500	N	T
质量等级	型号	尺寸规格	温度特性	标称电容量	误差级别	额定电压	端头类型	包装形式
无-工业级 J-普军级 S-军筛级 B-七专级	II类电容器	0201 ~ 2225	B: X7R (-55°C~125°C) X: X5R (-55°C~85°C)	例如: 103: 10000pF 223: 22000pF	J: ±5% K: ±10% M: ±20%	前两位数字为有效数字, 后一位数字为10的幂数。	N: 三层电镀 Ag/Ni/Sn/Pb	T: 端带包装; B或空缺: 散包装

## 4、外形尺寸参数

尺寸代号	尺寸 (mm)				备注
	L	W	Tmax	e	
0201	0.60±0.03	0.30±0.03	0.33	0.15±0.05	
0402	1.00±0.05	0.50±0.05	0.55	0.25±0.10	C <sub>0</sub> < 1.0uF
	1.00±0.20	0.50±0.20	0.80	0.25±0.10	C <sub>0</sub> ≥ 1.0uF
0603	1.60±0.15	0.80±0.15	0.90	0.30±0.20	C <sub>0</sub> < 10.0uF
	1.60±0.30	0.80±0.30	1.10	0.30±0.20	C <sub>0</sub> ≥ 10.0uF
0805	2.03±0.20	1.27±0.20	1.45	0.50±0.25	C <sub>0</sub> < 10.0uF
	2.03±0.40	1.27±0.40	1.50	0.50±0.25	C <sub>0</sub> ≥ 10.0uF
1206	3.20±0.30	1.60±0.30	1.90	0.50±0.35	
1210	3.20±0.30	2.54±0.30	2.80	0.60±0.30	
1812	4.50±0.40	3.20±0.30	3.50	0.90±0.60	
2220	5.70±0.40	5.00±0.40	5.10	0.90±0.60	
2225	5.70±0.50	6.30±0.60	5.10	0.90±0.60	



## 5、主要性能指标及执行标准

项目	性能指标要求	测试条件(25°C±2°C)
电容量	电容量在规定的允许偏差范围内	$C_R \leq 100\text{pF}$ : (1±0.1)MHz, 1V±0.2Vrms; $100\text{pF} < C_R \leq 10\mu\text{F}$ : (1±0.1)kHz, 1V±0.2Vrms; $C_R > 10\mu\text{F}$ : (120±20)Hz, 0.5±0.1 Vrms。
损耗角正切 (tg δ)	见下页表 1	
绝缘电阻 (R <sub>i</sub> )	$C_R \leq 25\text{nF}$ : $R_i \geq 4000\text{M}\Omega$	测试电压: $U_R \leq 500\text{V}$ , 额定电压; $U_R > 500\text{V}$ , 500V 读数时间: $\leq 2\text{min}$
	$C_R > 25\text{nF}$ : $R_i \geq (100\text{M}\Omega \cdot \mu\text{F}) / C_R$	
介质耐电压	电容器无击穿、飞弧和可见损伤	施加电压: 2.5U <sub>R</sub> , 持续时间: 5s±1s, 浪涌电流不超过 50mA
其它参数要求		
温度特性	不施加额定电压: ±15% (-55°C~125°C); 施加额定电压: $\begin{matrix} +15 \\ -25 \end{matrix}$ % (-55°C~125°C)	
适用温度范围	B(X7R): -55°C~125°C; X(X5R): -55°C~85°C	
试验要求	<p>七专级标准: Q/FH 20100.2-2022 《G 系列军用“七专”无包封多层瓷介电容器筛选详细规范》  筛选要求: 超声无损探伤: 逐批检验  温度冲击: 5 次循环  高温负荷: 100 小时  常温受潮: 相对湿度 93%, 48 小时</p> <p>军筛级标准: Q/FH 20100.1-2022 《CC41/CT41 型军用无包封多层瓷介电容器详细规范》  筛选要求: 超声无损探伤: 逐批检验  温度冲击: 5 次循环  高温负荷: 100 小时</p> <p>普军级标准: Q/FH 20100.1-2022 《CC41/CT41 型军用无包封多层瓷介电容器详细规范》  筛选要求: 超声无损探伤: 逐批检验  温度冲击: 5 次循环  高温负荷: 48 小时</p>	

表 1

损耗角正切 (tgδ)				
电压	损耗角正切	特殊容量损耗角正切	特殊容量	测试条件(25°C±2°C)
100V	≤2.5%	≤10%	0402, C≥0.012μF; 0603, C > 0.047μF; 0805 及以上尺寸, C≥0.22μF	C <sub>r</sub> ≤100pF: (1±0.1)MHz, 1V±0.2Vrms; 100pF < C <sub>r</sub> ≤10μF: (1±0.1)kHz, 1V±0.2Vrms; C <sub>r</sub> >10μF: (120±20)Hz, 0.5±0.1Vrms。
50V	≤3.5%	≤10%	0201≥0.001μF, 0402≥0.012μF, 0603 > 0.1μF; 0805 及以上尺寸, C≥0.22μF	
35V	≤3.5%	≤10%	C≥0.22μF	
25V	≤3.5%	≤10%	0201, C≥0.01μF; 0402, C > 0.047μF; 0603 及以上尺寸, C≥0.22μF	
16V	≤3.5%	≤10%	0201, C≥0.01μF; 0402 及以上尺寸, C≥0.22μF	
10V	≤10%	≤12.5%	0402≥0.33μF	
6.3V	≤10%	≤12.5%	0201≥0.1μF, 0402≥0.33μF, 0603≥22μF, 0805≥47μF, 1206≥100μF, 1210≥100μF	

### 6、产品容量范围

规格 额定电 压 (V) 容量	0201		0402					0603						0805					1206									
	6.3	10	6.3	10	16	25	50	6.3	10	16	25	50	100	200	6.3	10	16	25	50	100	6.3	10	16	25	50	100		
100pF																												
120pF																												
150pF																												
180pF																												
220pF																												
270pF																												
330pF																												
390pF																												
470pF																												
560pF																												
680pF																												
820pF																												
1000pF																												
1200pF																												
1500pF																												
1800pF																												
2200pF																												
2700pF																												
3300pF																												
3900pF																												
4700pF																												
5600pF																												
6800pF																												
8200pF																												
10nF																												
12nF																												
15nF																												
18nF																												

规格 额定电压 (V)	0201		0402				0603					0805					1206										
	6.3	10	6.3	10	16	25	50	6.3	10	16	25	50	100	6.3	10	16	25	50	100	6.3	10	16	25	50	100		
22nF	■				■			■						■						■							
27nF	■				■			■						■						■							
33nF	■				■			■						■						■							
39nF	■				■			■						■						■							
47nF	■				■			■						■						■							
56nF	■				■			■						■						■							
68nF	■				■			■						■						■							
82nF	■				■			■						■						■							
100nF	■				■			■						■						■							
120nF	■				■			■						■						■							
150nF	■				■			■						■						■							
180nF	■		■		■			■						■						■							
220nF	■		■		■			■						■						■							
270nF	■		■		■			■						■						■							
330nF	■		■		■			■						■						■							
390nF	■		■		■			■						■						■							
470nF	■		■		■			■						■						■							
560nF	■		■		■			■						■						■							
680nF	■		■		■			■						■						■							
820nF	■		■		■			■						■						■							
1.0 μF	■		■		■			■						■						■							
1.5 μF	■		■		■			■						■						■							
2.2 μF	■		■		■			■						■						■							
3.3 μF	■		■		■			■						■						■							
4.7 μF	■		■		■			■						■						■							
6.8 μF	■		■		■			■						■						■							
10 μF	■		■		■			■						■						■							
22 μF	■		■		■			■						■						■							
33 μF	■		■		■			■						■						■							
47 μF	■		■		■			■						■						■							
100 μF	■		■		■			■						■						■							
220 μF	■		■		■			■						■						■							

规格 额定电压 (V) 容量	1210							1812							2220/2225		
	6.3	10	16	25	50	100	200	6.3	10	16	25	50	100	200	50	100	200
100pF							■										
120pF							■										
150pF							■										
180pF							■										
220pF							■							■			
270pF							■							■			
330pF							■							■			
390pF							■							■			
470pF							■							■			
560pF							■							■			
680pF							■							■			
820pF							■							■			
1000pF							■							■			■
1200pF							■							■			■
1500pF							■							■			■
1800pF							■							■			■
2200pF							■							■			■
2700pF							■							■			■
3300pF							■							■			■
3900pF							■							■			■
4700pF							■							■			■
5600pF							■							■			■
6800pF							■						■	■			■
8200pF							■						■	■			■
10nF			■	■	■	■	■				■		■	■	■	■	■
12nF			■	■	■	■	■				■		■	■	■	■	■
15nF			■	■	■	■	■				■		■	■	■	■	■
18nF			■	■	■	■	■				■		■	■	■	■	■
22nF			■	■	■	■	■				■		■	■	■	■	■
27nF			■	■	■	■	■				■	■	■	■	■	■	■
33nF			■	■	■	■	■				■	■	■	■	■	■	■
39nF			■	■	■	■	■				■	■	■	■	■	■	■
47nF			■	■	■	■	■				■	■	■	■	■	■	■
56nF			■	■	■	■	■				■	■	■	■	■	■	■
68nF			■	■	■	■	■				■	■	■	■	■	■	■
82nF			■	■	■	■	■				■	■	■	■	■	■	■
100nF			■	■	■	■	■				■	■	■	■	■	■	■

规格 额定电压 (V) 容量	1210							1812							2220/2225		
	6.3	10	16	25	50	100	200	6.3	10	16	25	50	100	200	50	100	200
120nF																	
150nF																	
180nF																	
220nF																	
270nF																	
330nF																	
390nF																	
470nF																	
560nF																	
680nF																	
820nF																	
1.0 $\mu$ F																	
1.5 $\mu$ F																	
2.2 $\mu$ F																	
3.3 $\mu$ F																	
4.7 $\mu$ F																	
6.8 $\mu$ F																	
10 $\mu$ F																	
22 $\mu$ F																	
33 $\mu$ F																	
47 $\mu$ F																	
100 $\mu$ F																	
220 $\mu$ F																	
330 $\mu$ F																	

注：1、■ X7R 介质，▨ X5R 介质；

2、如需目录范围以外的其它型号规格的产品，敬请联系我公司的销售人员。

# “军用” CC48 型中高压多层片式瓷介电容器

## 1、特点及执行标准

- (1) 片式产品，适合于表面贴装；
- (2) 介质为I类瓷介，产品性能稳定；
- (3) 高耐电压达 250VDC-3000VDC；
- (4) 产品 100%进行温度冲击和高温电负荷筛选；
- (5) GJB1940A-2012《高压多层片式瓷介电容器通用规范》



Q/FH 20102.1-2022《CC48/CT48 型军用中高压无封装多层瓷介电容器详细规范》

Q/FH 20102.2-2022《G 系列军用“七专” CC48/CT48 型中高压无封装多层片式瓷介电容器详细规范》。

## 2、应用

适用于对容量稳定性要求高的谐振、高频耦合、高频旁路、放大、低噪声等电路中使用。

## 3、产品型号规格表示方法

+	CC48-	1206	CG	101	J	102	N	T
质量等级	型号	尺寸规格	温度系数	标称容量	容差	额定电压	端头类型	包装形式
无-工业级 J-普军级 S-军属级 G-七专级	I类中高压多层瓷介电容器	0805 ~ 5868	CG: $0 \pm 30 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ CH: $0 \pm 60 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ ( $-55^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$ )	数标法: 101为100pF	B: $\pm 0.10 \text{ pF}$ C: $\pm 0.25 \text{ pF}$ D: $\pm 0.50 \text{ pF}$ F: $\pm 1.0\%$ G: $\pm 2.0\%$ J: $\pm 5.0\%$ K: $\pm 10\%$ M: $\pm 20\%$	数标法: 102为1000V	N: 三层电镀	T: 编带包装 B或空缺: 散包装

## 4、外形尺寸

尺寸代码	尺寸 (mm)			
	L	W	Tmax	MB
0805	2.03 $\pm$ 0.20	1.27 $\pm$ 0.20	1.45	0.40 $\pm$ 0.20
1206	3.20 $\pm$ 0.30	1.60 $\pm$ 0.30	1.80	0.50 $\pm$ 0.35
1210	3.20 $\pm$ 0.40	2.50 $\pm$ 0.40	2.80	0.45 $\pm$ 0.15
1812	4.50 $\pm$ 0.50	3.20 $\pm$ 0.50	3.00	0.50 $\pm$ 0.20
2220	5.70 $\pm$ 0.50	5.00 $\pm$ 0.50	3.50	0.60 $\pm$ 0.30
2225	5.70 $\pm$ 0.50	6.30 $\pm$ 0.50	3.50	0.60 $\pm$ 0.30
3035	7.60 $\pm$ 0.60	8.90 $\pm$ 0.60	4.00	0.70 $\pm$ 0.30
4045	10.20 $\pm$ 0.40	11.40 $\pm$ 0.40	6.00	1.00 $\pm$ 0.60
5868	14.70 $\pm$ 0.50	17.30 $\pm$ 0.50	6.00	1.00 $\pm$ 0.60

### 5、主要性能指示

项目	性能指标	测试条件 (25°C±2°C)
电容量 $C_R$	电容量在规定的允许偏差范围内	$C_R \leq 1000\text{pF}$ : (1±0.1) MHz, 1V±0.2Vrms $C_R > 1000\text{pF}$ : (1±0.1) KHz, 1V±0.2Vrms
损耗角正切 $\text{tg } \delta$	$C_R \geq 50\text{pF}$ 时, $\text{tg } \delta \leq 15 \times 10^{-4}$ $C_R < 50\text{pF}$ 时, $\text{tg } \delta \leq 15 \times (150/C_R + 7) \times 10^{-4}$	
绝缘电阻 $R_i$	$C_R \leq 10\text{nF}$ : $R_i \geq 10000\text{M}\Omega$ $C_R > 10\text{nF}$ : $R_i \geq (100\text{M}\Omega \cdot \mu\text{F}) / C_R$	测试电压: $U_R < 500\text{V}$ 额定电压; $U_R \geq 500\text{V}$ , 500V; 读数时间: $\leq 2\text{min}$
耐电压	电容器无击穿、飞弧和可见性损伤	施加电压: $250\text{V} \leq U_R \leq 1000\text{V}$ 时: $1.5U_R$ ; $U_R > 1000\text{V}$ 时: $1.2U_R$ ; 持续时间: $5\text{s} \pm 1\text{s}$ 放电时间: $5\text{s}$ 以上 浪涌电流不超过 50mA

### 6、产品容量范围

外形尺寸	0805		1206				1210				1812							
$U_R$ (V)	250	500	250	500	630	1K	2K	250	500	630	1K	2K	250	500	630	1K	2K	3K
容量																		
1.0 pF																		
1.2 pF																		
1.5 pF																		
1.8 pF																		
2.2 pF																		
2.7 pF																		
3.3 pF																		
3.9 pF																		
4.7 pF																		
5.6 pF																		
6.8 pF																		
8.2 pF																		
10 pF																		
12 pF																		
15 pF																		
18 pF																		

外形尺寸 容量	0805		1206					1210					1812					
	250	500	250	500	630	1K	2K	250	500	630	1K	2K	250	500	630	1K	2K	3K
22 pF																		
27 pF																		
33 pF																		
39 pF																		
47 pF																		
56 pF																		
68 pF																		
82 pF																		
100 pF																		
120 pF																		
150 pF																		
180 pF																		
220 pF																		
270 pF																		
330 pF																		
390 pF																		
470 pF																		
560 pF					CH													
680 pF					CH													
820 pF					CH													
1000pF																		
1200pF																		CH
1500pF																		CH
1800pF																		CH
2200pF																		
2700pF																		
3300pF															CH	CH		
3900pF															CH	CH		
4700pF														CH		CH		
5600pF														CH				
6800pF																		
8200pF																		
10 nF																		

外形尺寸	2220						2225						3035					
容量 C <sub>0</sub> / U <sub>0</sub> (V)	250	500	630	1K	2K	3K	250	500	630	1K	2K	3K	250	500	630	1K	2K	3K
10 pF																		
12 pF																		
18 pF																		
22 pF																		
27 pF																		
33 pF																		
39 pF																		
47 pF																		
56 pF																		
68 pF																		
82 pF																		
100 pF																		
120 pF																		
150 pF																		
180 pF																		
220 pF																		
270 pF																		
330 pF																		
390 pF																		
470 pF																		
560 pF																		
680 pF																		
820 pF																		
1000pF																		
1200pF																		
1500pF																		
1800pF																		
2200pF																		
2700pF																		
3300pF																		
3900pF																		
4700pF																		
5600pF																		
6800pF																		
8200pF																		
10 nF																		
12 nF																		
15 nF																		
18 nF																		

外形尺寸	2220						2225						3035					
$U_k$ (V) / 容量 $C_s$	250	500	630	1K	2K	3K	250	500	630	1K	2K	3K	250	500	630	1K	2K	3K
22 nF													■	■				
27 nF													■	■				
33 nF													■					
39 nF													■					
47 nF													■					
56 nF													■					
68 nF																		
82 nF																		
100 nF																		

外形尺寸	4045					
$U_k$ (V) / 容量 $C_s$	250	500	630	1K	2K	3K
15pF	■	■	■	■	■	■
150pF	■	■	■	■	■	■
180pF	■	■	■	■	■	■
200pF	■	■	■	■	■	■
220pF	■	■	■	■	■	■
330pF	■	■	■	■	■	■
390pF	■	■	■	■	■	■
470pF	■	■	■	■	■	■
560pF	■	■	■	■	■	■
680pF	■	■	■	■	■	■
750pF	■	■	■	■	■	■
820pF	■	■	■	■	■	■
910pF	■	■	■	■	■	■
1000pF	■	■	■	■	■	■
1200pF	■	■	■	■	■	■
1500pF	■	■	■	■	■	■
1800pF	■	■	■	■	■	■
2200pF	■	■	■	■	■	■
2700pF	■	■	■	■	■	■
3300pF	■	■	■	■	■	■
3600pF	■	■	■	■	■	■
3900pF	■	■	■	■	■	■
4700pF	■	■	■	■	■	■
5600pF	■	■	■	■	■	■
6800pF	■	■	■	■	■	■
7500pF	■	■	■	■	■	■

外形尺寸	4045					
容量 $C_r$ \ U <sub>r</sub> (V)	250	500	630	1K	2K	3K
9100pF						
10 nF						
12 nF						
15 nF						
18 nF						
22 nF						
27 nF						
33 nF						
36 nF						
39 nF						
47 nF						
56 nF						
68 nF						
75 nF						
91 nF						
100 nF						
120 nF						
150 nF						

注：如需目录范围以外的其他型号规格的产品，敬请联系我公司的销售人员。

# “军用” CT48 型中高压多层片式瓷介电容器

## 1、特点及执行标准

- (1) 片式产品，适合于表面贴装；
- (2) 介质为II类瓷介，产品性能稳定；
- (3) 高耐电压达 250VDC ~ 6000VDC；
- (4) 产品 100%进行温度冲击和高温电负荷筛选；
- (5) GJB1940A-2012《高压多层片式瓷介电容器通用规范》



Q/FH 20102.1-2022《CC48/CT48 型军用中高压无封装多层瓷介电容器详细规范》

Q/FH 20102.2-2022《G 系列军用“七专” CC48/CT48 型中高压无封装多层片式瓷介电容器详细规范》。

## 2、应用

适对电容器稳定性要求不高的电路中做旁路、滤波、隔直、低频耦合等电路中。

## 3、产品型号规格

* -	CT48-	1206	B	102	K	102	N	T
质量等级	型号	尺寸规格	温度特性	标称容量	容差	额定电压	端头类型	包装形式
无-工业级 J-普军级 S-军标级 G-七专级	II类中 高压 多层无 介电 容器	0805 ~ 5868	(-55 ~125°C) B: (X7R) ±15%; T: (X7T) -33%~22%	数标法, 102 为 1000pF	J: ±5% K: ±10% M: ±20%	数标法, 102 为 1000V	N: 三层电 镀	T: 编带包装; B或空缺: 散包 装

## 4、外形尺寸

尺寸 代码	尺寸 (mm)			
	L	W	Tmax	MB
0805	2.03±0.20	1.27±0.20	1.45	0.40±0.20
1206	3.20±0.30	1.60±0.30	1.80	0.45±0.15
1210	3.20±0.40	2.50±0.40	2.80	0.45±0.15
1812	4.50±0.50	3.20±0.50	3.00	0.50±0.20
2220	5.70±0.50	5.00±0.50	3.50	0.60±0.30
2225	5.70±0.50	6.30±0.50	3.50	0.60±0.30
3035	7.60±0.60	8.90±0.60	4.00	0.70±0.30
4045	10.20±0.40	11.40±0.40	6.00	1.00±0.60
5868	14.70±0.50	17.30±0.50	6.00	1.00±0.60

### 5、主要性能指标

项目	性能指标	测试条件 (25°C±2°C)
电容量 $C_0$	电容量在规定的允许偏差范围内	$C_0 \leq 100\text{pF}$ : (1±0.1) MHz, 1V±0.2Vrms $100\text{pF} < C_0 \leq 10\mu\text{F}$ : (1±0.1) KHz, 1V±0.2Vrms
损耗角正切 $\text{tg } \delta$	≤2.5%	
绝缘电阻 ( $R_i$ )	$C_0 \leq 25\text{nF}$ : $R_i \geq 4000\text{M}\Omega$	测试电压: $U_0 < 500\text{V}$ , 额定电压: $U_0 \geq 500\text{V}$ , 500V; 读数时间: ≤2min
	$C_0 > 25\text{nF}$ : $R_i \geq (100\text{M}\Omega \cdot \mu\text{F}) / C_0$	
介质耐电压	电容器无击穿、飞弧和可见性损伤	施加电压: $250\text{V} \leq U_0 \leq 1000\text{V}$ 时: $1.5U_0$ ; $U_0 > 1000\text{V}$ 时: $1.2U_0$ ; 持续时间: $5\text{s} \pm 1\text{s}$ 放电时间: 5s 以上 浪涌电流不超过 50mA

备注: 容量  $\geq 0.22\mu\text{F}$  的产品, 损耗角正切( $\text{tg}\delta$ ) ≤ 10% 或按以上标准。

### 6、产品容量范围

外形尺寸		0805				1206				1210				1812													
容量 $C_0$	$U_0$ (V)	容量 $C_0$																									
		250	500	680	1K	250	500	680	1K	2K	3K	250	500	680	1K	2K	3K	250	500	680	1K	2K	3K	4K	5K	6K	
容量	数标法																										
100pF	101																										
120pF	121																										
150pF	151																										
180pF	181																										
220pF	221																										
270pF	271																										
330pF	331																										
390pF	391																										
470pF	471																										
560pF	561																										
680pF	681																										
820pF	821																										
1000pF	102																										
1200pF	122																										
1500pF	152																										
1800pF	182																										
2200pF	222																										
2700pF	272																										
3300pF	332																										

外形尺寸		0805				1206						1210						1812								
容量 $C_0$		$U_0$ (V)																								
容量	数标法	250	500	630	1K	250	500	630	1K	2K	3K	250	500	630	1K	2K	3K	250	500	630	1K	2K	3K	4K	5K	6K
3900pF	392																									
4700pF	472																									
5600pF	562																									
6800pF	682																									
8200pF	822																									
10 nF	103																									
12 nF	123																									
15 nF	153																									
18 nF	183																									
22 nF	223																									
27 nF	273																									
33 nF	333																									
39 nF	393																									
47 nF	473																									
56 nF	563																									
68 nF	683																									
82 nF	823																									
100 nF	104																									
120 nF	124																									
150 nF	154																									
220 nF	224																									
330 nF	334																									
470 nF	474																									
1 $\mu$ F	105																									
2.2 $\mu$ F	225																									

列表中  为 X7R 温度特性  为 X7T 温度特性

外形尺寸		2220						2225						3035											
容量 $C_0$		$U_0$ (V)																							
容量	数标法	250	500	630	1K	2K	3K	4K	5K	6K	250	500	630	1K	2K	3K	4K	5K	6K	250	500	630	1K	2K	3K
470pF	471																								
560pF	561																								
680pF	681																								
820pF	821																								
1000pF	102																								
1200pF	122																								
1500pF	152																								
1800pF	182																								

外形尺寸		2220						2225						3035												
容量 $C_r$		$U_r$ (V)																								
容量	数 标 法	250	500	630	1K	2K	3K	4K	5K	6K	250	500	630	1K	2K	3K	4K	5K	6K	250	500	630	1K	2K	3K	
2200pF	222																									
2700pF	272																									
3300pF	332																									
3900pF	392																									
4700pF	472																									
5600pF	562																									
6800pF	682																									
8200pF	822																									
10 nF	103																									
12 nF	123																									
15 nF	153																									
18 nF	183																									
22 nF	223																									
27 nF	273																									
33 nF	333																									
39 nF	393																									
47 nF	473																									
56 nF	563																									
68 nF	683																									
82 nF	823																									
100 nF	104																									
120 nF	124																									
150 nF	154																									
180 nF	184																									
220 nF	224																									
270 nF	274																									
330 nF	334																									
470 nF	474																									
1 $\mu$ F	105																									
2.2 $\mu$ F	225																									
3.3 $\mu$ F	335																									

注：列表中  为X7R温度特性,  为X7T温度特性

外形尺寸		4045						5868					
容量 C <sub>0</sub>		U <sub>0</sub> (V)											
容量	数标法	250	500	630	1K	2K	3K	250	500	630	1K	2K	3K
2200pF	222												
2700pF	272												
3300pF	332												
4700pF	472												
5600pF	562												
6800pF	682												
8200pF	822												
10 nF	103												
12 nF	123												
15 nF	153												
18 nF	183												
22 nF	223												
33 nF	333												
47 nF	473												
56 nF	563												
68 nF	683												
82 nF	823												
100nF	104												
120nF	124												
150nF	154												
220nF	224												
330nF	334												
470nF	474												
680nF	684												
820nF	824												
1μF	105												
1.2μF	125												
1.5μF	155												
2.2μF	225												
2.7μF	275												
3.3μF	335												
3.9μF	395												
4.7μF	475												
5.6μF	565												
6.8μF	685												

注：如需目录范围以外的其他型号规格的产品，敬请联系我公司的销售人员。

# “军用”系列径向引线多层瓷介电容器

## 1、特点及执行标准

- (1) 高频化、小型化、电压高、损耗小、体积小、可靠性高的径向引线多层瓷介电容器；
- (2) GJB192B-2011《有失效等级的无包封多层片式瓷介固定电容器通用规范》  
Q/FH 20103.1-2022《CC4/CT4 型军用引线多层瓷介电容器详细规范》  
Q/FH 20103.2-2022《G 系列军用“七专”CC4/CT4 型径向引线多层片式瓷介电容器详细规范》。



## 2、应用

- (1) I类电容用于谐振回路、耦合电路及要求低损耗、电容量高稳定和绝缘电阻高的电路中；
- (2) II类电容用于旁路、滤波、低频耦合电路或对损耗和电容稳定性要求不高的电路中。

## 3、产品型号规格表示方法

*	CC4	0805	CG	101	J	500	T	F3	A
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩

### ① 质量级别：

- “无”表示工业级
- “J”表示普军级
- “S”表示军筛级
- “G”表示七专级

### ② 产品类别：

“CC4”表示I类径向引线瓷介电容器，CT4表示II类径向引线瓷介电容器。

### ③ 本体尺寸规格，如下表：

单位：mm

尺寸规格	0603	0805	1206	1210	1812
长×宽 (L×W)	5.0×4.8 (0.2×0.19)	5.0×4.8 (0.2×0.19)	5.5×4.8 (0.22×0.19)	5.5×5.5 (0.22×0.22)	8.5×6.5 (0.33×0.26)

### ④ 介质种类，如下表：

介质代号	CG	B	X
介质材料	C0G	X7R	X5R
温度特性	0±30ppm/°C	±15%	±15%
类别温度范围	-55°C~125°C	-55°C~125°C	-55°C~85°C

### ⑤ 标称容量：

前两位数字为有效数字，后一位数字表示零的个数，如：0R3=0.3pF，101=100pF；

**6 容量偏差级别，如下表：**

代码	B	C	D	F	G	J	K	M
电容量允许偏差	±0.1 pF	±0.25pF	±0.50pF	±1%	±2%	±5%	±10%	±20%

**7 额定电压：**

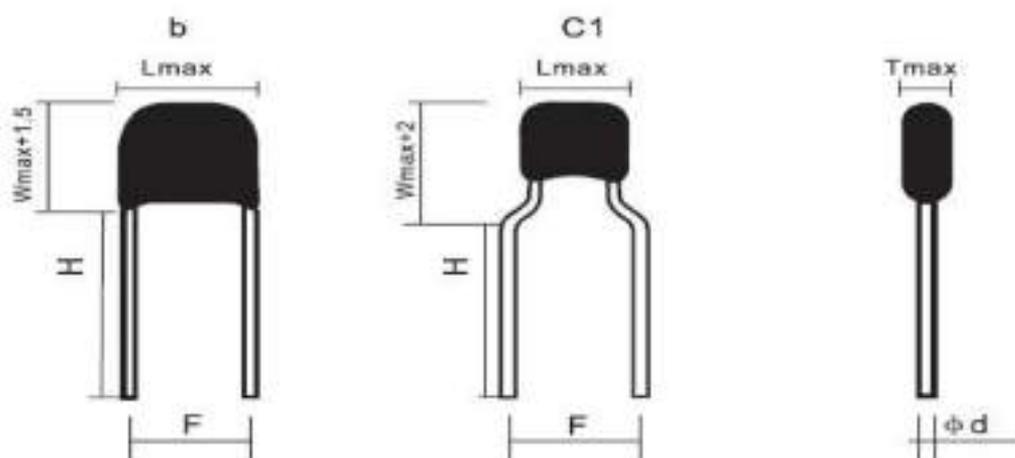
前两位数字为有效数字，后一位数字表示零的个数，如：500=50V，101=100V；

**8 产品包装类型：**

“T”表示编带包装，“B”表示散包装；

**9 脚距，如下表：**

代码	F1	F2	F3	F5	F6
脚距 (mm)	2.54±0.5	4.57±0.5	5.08±0.5	3.50±0.5	6.00±0.5

**10 脚形：A 直脚，B 弯脚**
**4、外形尺寸参数**


尺寸规格	外形	外形尺寸(单位: mm)					
		F(±0.5)	H(±1)	L(Max)	W(Max)	T(Max)	φd(±0.1)
0603	b	2.54	10.0	5.0	4.8	3.8	0.45/0.50
	C1	5.08	5.0/10.0				
0805	b	2.54	10.0	5.0	4.8	3.8	
	C1	5.08	5.0/10.0				
1206	b	3.50	10.0	5.5	4.8	3.8	
	C1	5.08					
1210	b	3.50	10.0	5.5	5.5	3.8	
	C1	5.08					
1812	b	5.08	25.4	8.5	6.5	4.6	

### 5、容量范围

★-CC4型

规格 额定电压 (V) 容量	0603			0805			1206			1210			1812		
	50	100	200	50	100	250	50	100	250	50	100	250	50	100	250
0.5 pF															
1.0pF															
5.0pF															
10pF															
100pF															
150pF															
220pF															
330pF															
390pF															
470pF															
560pF															
680pF															
820pF															
1000pF															
1200pF															
1500pF															
1800pF															
2200pF															
3300pF															
4700pF															
5600pF															
6800pF															
8200pF															
10nF															
15nF															
22nF															
33nF															
47nF															
56nF															
68nF															
82nF															
100nF															

\*-CT4型

规格 额定电压 (V) 容量	0603			0805			1206			1210			1812		
	50	100	200	50	100	250	50	100	250	50	100	250	50	100	250
100pF			■			■			■			■			■
220pF			■			■			■			■			■
330pF			■			■			■			■			■
470pF			■			■			■			■			■
560pF			■			■			■			■			■
680pF			■			■			■			■			■
820pF			■			■			■			■			■
1000pF	■		■			■	■		■			■			■
1200pF	■		■			■	■		■			■			■
1800pF	■		■			■	■		■			■			■
2200pF	■		■			■	■		■			■			■
3300pF	■		■			■	■		■			■			■
3900pF	■		■			■	■		■			■			■
4700pF	■		■			■	■		■			■			■
5600pF	■		■			■	■		■			■			■
6800pF	■		■			■	■		■			■			■
8200pF	■		■			■	■		■			■			■
10nF	■		■			■	■		■			■			■
15nF	■		■			■	■		■			■			■
22nF	■		■			■	■		■			■			■
27nF	■		■			■	■		■			■			■
33nF	■		■			■	■		■			■			■
47nF	■		■			■	■		■			■			■
56nF	■		■			■	■		■			■			■
68nF	■		■			■	■		■			■			■
82nF	■		■			■	■		■			■			■
100nF	■		■			■	■		■			■			■
150nF			■			■	■		■			■			■
180nF			■			■	■		■			■			■
220nF			■			■	■		■			■			■
330nF			■			■	■		■			■			■
470nF			■			■	■		■			■			■
560nF			■			■	■		■			■			■
680nF			■			■	■		■			■			■
820nF			■			■	■		■			■			■

规格	0603			0805			1206			1210			1812		
额定电压 (V) 容量	50	100	200	50	100	250	50	100	250	50	100	250	50	100	250
1 $\mu$ F															
1.2 $\mu$ F															
1.5 $\mu$ F															
1.8 $\mu$ F															
2.2 $\mu$ F															
3.3 $\mu$ F															
4.7 $\mu$ F															
5.6 $\mu$ F															
6.8 $\mu$ F															
8.2 $\mu$ F															
10 $\mu$ F															

注: 1、  X7R 介质,  X5R 介质;

2、如需目录范围以外的其它型号规格的产品, 敬请联系我公司的销售人员。

# “军用”系列金属支架多层片式瓷介电容器



## 1、特点及执行标准

- (1) 将两个多层片式电容器重叠，在一个电容器的面积上可以获得两倍的电容量，容量最大可以达到 100 $\mu$ F；
- (2) 金属支架设计使用产品具有优势的抗热应力和机械应力能力，提高产品的使用可靠性；
- (3) 低的等效串联电阻（ESR）和等效串联电感(ESL)保证其使用在高频开关电源中具有优异的性能；
- (4) 无极性、安装方便；
- (5) GJB192B-2011《有失效等级的无包封多层片式瓷介固定电容器通用规范》  
Q/FH 20105.1-2022《CT41 型军用金属支架多层片式瓷介电容器详细规范》  
Q/FH 20105.2-2022《G 系列军用“七专”CT41 型金属支架多层片式瓷介电容器详细规范》。

## 2、应用

适用于 DC-DC 转换器、大容量放电电路、开关电源、滤波器、去耦装置等。

## 3、产品型号规格

*	CT41-	2220	B	107	M	160	N	T	-2P
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
质量等级	型号	尺寸规格	温度特性	标称电容量	误差级别	额定电压	端头类型	包装形式	电容电层
无-工业级 J-普军级 S-军筛级 G-七专级	II 类电容器	1812 2220	B: X7R $\pm$ 15% (-55 $^{\circ}$ C~125 $^{\circ}$ C) X: X5R $\pm$ 15% (-55 $^{\circ}$ C~85 $^{\circ}$ C)	例如: 107: 100 $\mu$ F	K: $\pm$ 10% M: $\pm$ 20%	前两位数字为有效数字, 后一位数字为 10 的幂数	N: 三层电镀 Ag/Ni/Sn	T: 编带 B: 散包装	两层

## 4、外形尺寸参数

	尺寸代号	尺寸 (mm)			
		L	W	T <sub>max</sub>	E
	1812	5.00 $\pm$ 0.50	3.50 $\pm$ 0.50	6.2	1.10 $\pm$ 0.30
	2220	6.00 $\pm$ 0.50	5.00 $\pm$ 0.50	6.2	1.60 $\pm$ 0.30

### 5、主要性能指标

项目	性能指标要求	测试条件 (25°C±2°C)
电容量	电容量在规定的允许偏差范围内	
损耗角正切 (tg δ)	$\leq 3.5\%$ ( $U_R \geq 100V$ 时) $\leq 5\%$ ( $U_R = 25V、50V、63V$ 时) $\leq 7.5\%$ ( $U_R = 16V$ 时) $\leq 10\%$ ( $U_R \leq 10V$ 时)	$C_R \leq 10 \mu F$ : 1kHz±0.1kHz, 1V±0.2Vrms; $C_R > 10 \mu F$ : 120Hz±24Hz, 0.5V±0.2Vrms。
绝缘电阻 ( $R_i$ )	$R_i \geq (100M\Omega \cdot \mu F) / C_R$	测试电压: $U_R \leq 500V$ , 额定电压; $U_R > 500V$ , 500V; 读数时间: $\leq 2min$
介质耐电压	电容器无击穿、飞弧和可见损伤	施加电压: $U_R \leq 200V$ 时: $2.5U_R$ ; $250V \leq U_R \leq 1000V$ 时: $1.5U_R$ ; $U_R > 1000V$ 时: $1.2U_R$ ; 持续时间 $5s \pm 1s$ , 浪涌电流不超过 50mA
其他参数要求		
温度特性	$\pm 15\%$ (-55°C~125°C); 施加额定电压: $\pm 15\%$ (-55°C~125°C)	
适用温度范围	B (X7R): -55°C~125°C; X (X5R): -55°C~85°C	
执行标准	七专级标准: Q/FH 20105.2-2022 《G 系列军用“七专”CT41 型金属支架多层片式瓷介电容器详细规范》 筛选要求: 超声无损探伤: 逐批检验 温度冲击: 5 次循环 高温负荷: 100 小时 常温受潮: 相对湿度 93%, 48 小时 军筛级标准: Q/FH 20105.1-2022 《CT41 型军用金属支架多层片式瓷介电容器详细规范》 筛选要求: 超声无损探伤: 逐批检验 温度冲击: 5 次循环 高温负荷: 100 小时 普军级标准: Q/FH 20105.1-2022 《CT41 型军用金属支架多层片式瓷介电容器详细规范》 筛选要求: 超声无损探伤: 逐批检验 温度冲击: 5 次循环 高温负荷: 48 小时	

## 6、容量范围

规格	1812					2220				
额定电压 (V)	16	25	50	100	250	16	25	50	100	250
容量 (uF)										
0.47					■					
1					■					■
2.2				■					■	■
3.3			■							
4.7				■					■	
6.8			■							
10		■	▨					■	■	
22	■						■	▨		
33						■				
47	▨						▨	▨		
100						▨	▨			

注：1. X5R 介质：▨      X7R 介质：■  
 2. 如需目录范围以外的其他型号规格产品，敬请联系我公司的销售人员。

# “军用”高温II类无包封多层片式瓷介电容器



## 1、特点及执行标准

- (1) 矩形，尺寸规格系列化，适用于混合集成电路或印刷电路的表面贴装元件；
- (2) 有 Pd-Ag 与 Ag-Ni-Sn (Sn-Pb) 多种端电极引出材料，特别能满足于表面组装技术对可焊性和耐焊接热的严格要求；
- (3) 具有介电常数高，电容器容量体积比大的特点；
- (4) GJB192B-2011 《有失效等级的无包封多层片式瓷介固定电容器通用规范》  
Q/FH 20104.1-2022 《CT41 型军用高温II类无包封多层片式瓷介电容器详细规范》  
Q/FH 20104.2-2022 《G 系列军用“七专” CT41 型高温II类无包封多层片式瓷介电容器详细规范》。

## 2、应用

适用于高温电路滤波、旁路、低频偶合电路。

## 3、产品型号规格

* -	CT41-	1206	H	154	K	500	N	T
质量等级	型号	尺寸规格	介质种类	标称电容量	误差级别	额定电压	端头类型	包装形式
无-工业级 J-普军级 S-军海级 G-七专级	II类 电容器	1206 ~ 2225	H: X8R	例如: 154=150000pF 103=10000pF	K: ±10% M: ±20%	前两位数字为有效数字, 后一位数字为10的幂数。	N: 三层电镀 Ag/Ni/Sn	T: 编带包装 B或空缺: 散包装

## 4、外形尺寸参数

尺寸代号	尺寸 (mm)		
	L	W	Tmax
1206	3.20±0.30	1.52±0.25	1.90
1210	3.20±0.30	2.54±0.30	2.80
1812	4.50±0.38	3.20±0.38	3.50
2225	5.59±0.38	6.35±0.38	5.10
e: 可根据客户要求调整, 0.50~1.00mm。			

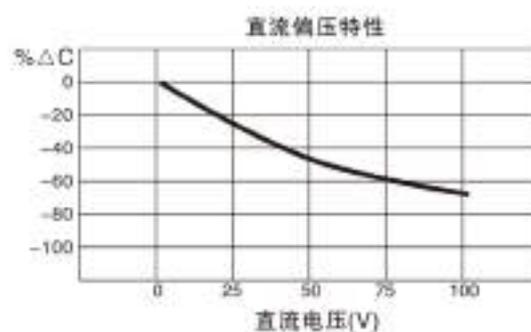
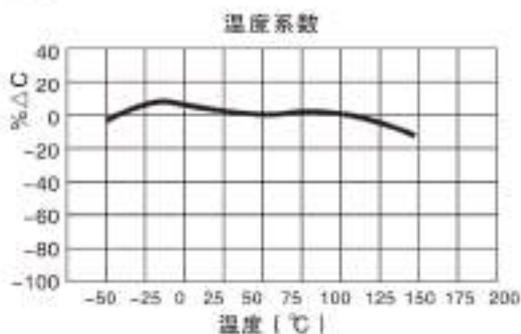
## 5、主要性能指标

项目	
温度特性	≤±15%, -55°C~150°C (加严产品可以达到-65°C)
介质损耗	25V: ≤3.5%; 其他: ≤2.5% (测试条件: 1kHz±50Hz, 1.0V±0.2Vrms, 25°C)
老化特性	每十进制小时不超过3%
绝缘电阻	在25°C下: 不低于10000MΩ或1000MΩ·μF, 取较小者 在150°C下: 不低于10000MΩ或100MΩ·μF, 取较小者
介质耐电压	施加2.5倍额定电压

### 6、产品容量范围

规格 额定电压 (V)	1206					1210					1812					2225				
	25	50	100	250	500	25	50	100	250	500	25	50	100	250	500	25	50	100	250	500
容量																				
220 pF																				
330 pF																				
470 pF																				
560 pF																				
680 pF																				
820 pF																				
1000 pF																				
1800 pF																				
2000 pF																				
2200 pF																				
3300 pF																				
4700 pF																				
5600 pF																				
6800 pF																				
10nF																				
15 nF																				
18 nF																				
22 nF																				
33 nF																				
39 nF																				
47 nF																				
56 nF																				
68 nF																				
82 nF																				
100nF																				
150nF																				
180nF																				
220 nF																				
270 nF																				
330nF																				
390nF																				
470nF																				
560nF																				
680nF																				
820nF																				
1 μF																				
1.2 μF																				
1.5 μF																				
1.8 μF																				
2.2 μF																				
3.3 μF																				
4.7 μF																				

### 7、特性曲线



**军用片式固体电解质钽电容器**

# 钽电解电容器选型指南

## 1、选择考虑因素

设计师针对某个特定用途在选择电容器类型时，必须考虑众多因素。选择时，一般优先考虑应用需求的最重要特性，然后选择和协调其他特性。几个最重要因素如下，并给出列为最重要因素的原因。

### 1.1 温度

温度影响：1)容量：A)介电常数的变化引起 B)导体面积或间距变化引起

2)漏电流：通过电阻率变化影响

3)耐压能力：介质绝缘能力下降

### 1.2 湿度

湿度影响：1)漏电流：表面吸潮

2)击穿电压

3)损耗角正切

### 1.3 外加电压

外加电压影响：1)漏电流

2)可靠性

3)发热及伴随的影响

4)介质击穿：频率影响

### 1.4 振动

振动影响：引出端断裂

### 1.5 电流

电流影响：1)对电容器的内部升温 and 寿命的影响

2)浪涌电压击穿

### 1.6 寿命

所有环境和电路条件对其都有影响

### 1.7 稳定性

所有环境和电路条件对其都有影响

### 1.8 尺寸、体积和安装方法

在机械应力下，当产品安装固定不当时，容易导致引线承受较大应力或共振，严重时会产生引出端断裂等现象

## 2、在选择和使用电容器时应考虑下列内容

2.1 电路设计者为了设计出满意的工作电路，选择电容器的电容量时必须考虑：

1)电容量允许偏差；

2)电容量——温度特性；

3)电容量——频率特性；

2.2 施加于电容器的峰值电压不能超过相应规范规定的额定值。通常，相同的峰值电压可能由于以下条件而降低：

- 1)老化;
- 2)温升;
- 3)外加电压频率较高;
- 4)蒸气进入电容器;

需要强调的一点是，不要忽视电容器在应用中的短时瞬态电压。

- 2.3 必须根据电路的时间常数考虑充电和放电的峰值电流。
- 2.4 必须考虑内部发热和环境温度。
- 2.5 必须考虑湿度、压力、腐蚀性大、霉菌、振动和冲击等环境因素影响。
- 2.6 必须考虑绝缘电阻，尤其是在高温下的绝缘电阻。
- 2.7 在直流电路中串联工作时，必须考虑使用平衡电阻器。
- 2.8 电接触不良在低压下可能开路或产生噪声。
- 2.9 电容器内储存的能量对人和设备有危险，对此应采取适当防范措施。

## 钽电解电容器应用指南

### 1、钽电解电容器相关知识

#### 1.1 电容器参数中的符号说明

CA	表示钽电容器，其中C表示电容器，A表示钽。
UR	电容器额定工作电压，单位伏特(V)。
UC	电容器在大于85°C时的最大工作电压，即降额电压，单位伏特(V)。
US	电容器在85°C时的进行浪涌试验的最大电压，即浪涌电压，单位伏特(V)。
CR	电容器的标称电容量，单位微法( $\mu\text{F}$ )。
ESR	电容器的等效串联电阻，单位欧姆( $\Omega$ )。
IO	电容器常温时的漏电流，单位微安( $\mu\text{A}$ )。
I	电容器在其他温度时的漏电流，单位微安( $\mu\text{A}$ )。
I <sub>rms</sub>	电容器在85°C及规定的频率时最大纹波电流，单位毫安(mA)。
tg $\delta$	电容器常温时的损耗角正切，单位%。
Z	电容器的阻抗，单位欧姆( $\Omega$ )。
Q	品质因素(损耗角正切的倒数)。

#### 1.2 钽电解电容器有关名词术语

环境温度范围	电容器的上限类别温度和下限类别温度之间的温度范围。
上限类别温度	电容器在规定条件下，能连续工作的环境温度的最高点。
下限类别温度	电容器在规定条件下，能连续工作的环境温度的最低点。
额定温度	在额定电压(或额定功率)下连续使用的最高环境温度。
额定电压	在下限环境温度和上限环境温度之间的任一温度下可以连续加在电容器上的最大直流电压或最大的交流电压的有效值。

降额电压	在额定温度与最高环境温度之间的任一温度下可以连续加于电容器上的最大电压。
额定纹波电流	在规定频率的最大允许交流电流的峰值。在这个电流下电容器可以在规定的温度下工作。
损耗角正切	在规定频率的正弦电压下，电容器所消耗的有功功率与无功功率的比值。
漏电流	电容器加上规定的直流电压时，通过电容器的传导电流。
失效率等级	2.0% / 1000h 表示为 L; 1.0% / 1000h 表示为 M; 0.1% / 1000h 表示为 P; 0.01% / 1000h 表示为 R. 0.001% / 1000h 表示为 S。

1.3 电容量允许偏差的标识符号说明

电容量允许偏差	±5%	±10%	±20%	-10%~+30%
标识符号	J	K	M	Q

1.4 电容器相关电性能参数测试条件

电容量、损耗角正切	测量频率为 100Hz， $U_{-}=2.2_{-1.0}^0V$ ， $U_{\sim}=1.0_{-0.5}^0V$ （有效值），测量方式采用串联等效电路。
漏电流	施加额定电压，充电时间不超过 5 分钟（测量大于 85℃漏电流时，施加降额电压测量）。
ESR	测量频率为 100KHz（或额定频率）， $U_{-}=2.2_{-1.0}^0V$ ， $U_{\sim}=1.0_{-0.5}^0V$ （有效值）。

## 2、基本参数说明

2.1 电容量以标称电容量  $C_R$  表示，单位  $\mu F$ 。为避免电源频率的影响，使用 100Hz 并采用串联等效电路测量，标准测量电压为  $U_{\sim}=1.0_{-0.5}^0V, U_{-}=2.2_{-1.0}^0V$  (有效值)，测量温度为 25℃，允许 15℃~35℃范围内变动。

2.2 电容量允许偏差

表示与标称电容量值的允许差异；

用符号表示为：J: ±5%；K: ±10%；M: ±20%；Q: -10%~+30%。

2.3 等效串联电阻 ESR

理想的电容自身不会有任何能量损失，但实际上，因为制造电容的材料有电阻，电容的绝缘介质有损耗。这个损耗在外部，表现为就像一个电阻跟电容串联在一起，所以就称为等效串联电阻，英文为 Equivalent Series Resistance。简称 ESR (见图 1)。ESR 类似的另外一个概念是等效串联电感，英文为 Equivalent Series Inductance。简称 ESL (见图 1)。

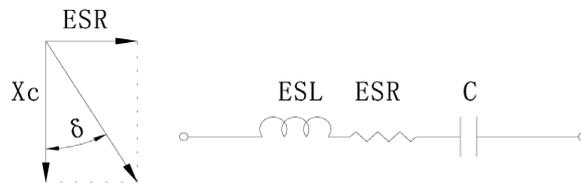


图 1 等效串联电路示意图

2.4 损耗角正切  $tg\delta$

由于电容器的结构存在电阻，在串联等效电路中是可以用电容器对频率的响应  $Xc=1/2\pi f C$  和等效串联电阻 ESR 来表示损耗，即  $tg\delta=ESR/Xc$  (见图一)。

2.5 额定电压

表示可连续施加在电容器上的最大直流电压。用  $U_R$  表示，单位伏特(V)。

2.6 漏电流

漏电流测量须连接 1kΩ电阻，对产品施加额定电压 5min 后读数，合格产品的漏电流应小于产品详细规范规定值。

2.7 使用温度范围

使用温度范围为 -55℃~+85℃或 -55℃~+125℃，额定电压下最高使用温度为 +85℃；大于 85℃时需降额使用，降额电压约为额定电压的 0.6~0.7 倍。

### 3、使用说明

#### 3.1 使用电压

3.1.1 钽电容器的失效率是对直流额定值而言 (85°C、额定电压), 并且因使用条件 (环境温度、施加电压、电路电阻等) 的不同而变化。在实际电路中, 往往存在电压或电流的峰值冲击及纹波电流, 或其它意外电冲击, 所以实际使用中降额设计是必要的。建议一般降额至 65%U<sub>R</sub> 以下, 这样才能保证电路的安全性和可靠性。当环境温度大于 85°C 时, 应进行基本降额, 电压随温度变化的关系见图 2。

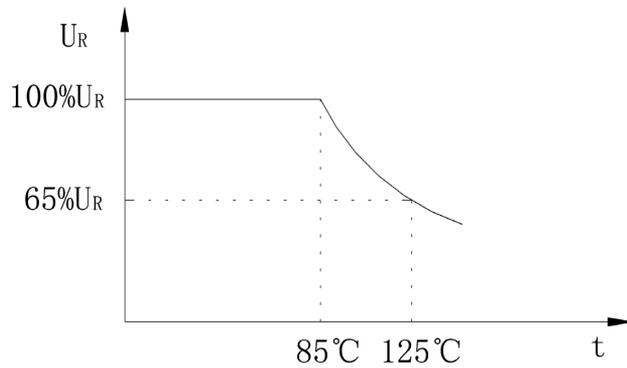


图 2 工作电压随温度变化的关系

#### 3.1.2 额定电压及降额电压

钽电容器额定电压(U<sub>R</sub>)是指在额定温度 85°C 下允许施加在电容器上的最高直流电压。若超过额定电压使用, 则超过了介质氧化膜 Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 的抗电强度, 将导致电容器性能劣化, 严重时甚至产生介质击穿、失效。实际电路使用的环境是非常复杂的, 所以在电路设计中, 一般都采用降额设计。

当环境温度不大于 85°C 时, 降额的基准为额定电压; 当环境温度大于 85°C 时, 降额的基准为降额电压(U<sub>C</sub>), 降额电压约为额定电压的 0.65 倍; 若是低阻抗电路, 建议使用电压设定在额定电压的 1/3 以下。工作电压随温度变化的关系见图 2。

3.1.3 在低阻抗电路中电容器并联使用时, 将增加直流浪涌电压的危险, 同时请注意并联电容器中储存的电荷通过其它电容器放电。

#### 3.2 反向电压

片式钽电容不能承受反向电压。

#### 3.3 失效率的影响因素

3.3.1 实际所加钽电容两端的电压越低于额定电压, 钽电容器的失效率也越低。钽电容器的失效率是在 85°C 额定电压下最大允许负载条件下评定的。

3.3.2 影响失效的另一因素是接在电容器外回路上的串联电阻, 在外回路电路中同电容器串联的电阻越大, 失效率也越低。

失效率等级: 2.0% /1000h 表示为 L; 1.0% /1000h 表示为 M; 0.1% / 1000h 表示为 P; 0.01% /1000h 表示为 R; 0.001% /1000h 表示为 S。

#### 3.4 纹波电流

钽电容器在电路设计中当施加超过钽电容器所能承受的纹波电压、纹波电流时会导致钽电容器失效。

3.4.1 直流偏压与交流分压峰值之和不得超过电容器的额定电压值。

3.4.2 交流负峰值与直流偏压之和不得超过电容器所允许的反向电压值。

3.4.3 纹波电流通过钽电容器时产生了有功功率损耗, 进而电容器自身温升导致的热击穿失效概率增大, 因此有必要对通过电容器的纹波电流或电容器允许的功率损耗进行限制。功率损耗 P<sub>有</sub>与纹波电流(I<sub>rms</sub>)的关系由下式表示:

$$P_{有} = V_{漏} \times I_{漏} + I_{rms}^2 \times R \approx I_{rms}^2 \times R_s$$

其中: V<sub>漏</sub>: 直流偏压 (V); I<sub>漏</sub>: 漏电流 (μA); R<sub>s</sub>: 等效串联电阻 (Ω);

I<sub>rms</sub>: 纹波电流 (mA)。

由上式可以看出: 当 R<sub>s</sub> 增大或当 I<sub>rms</sub> 增大时, 功率损耗增大。因此, 在高频电路中控制钽电容器的功率损耗是必要的。在高频线路中要求通过钽电解电容器的纹波电流小和选用等效串联电阻小的钽电解电容器。

3.4.3.1 片式固体电解质钽电容器按壳号散热失效率所允许的功力损耗见表 1。

表 1

允许功率损耗		温度类别系数		
产品结构	壳号	功率损耗 W	温度 °C	类别系数
模压封装 片式固体 钽电容器	A	0.065	25 85 125	1.0 0.6 0.4
	B	0.075		
	C	0.09		
	D	0.105		
	E	0.125		
	V	0.15		
	W	0.20		
	T	0.33		

注:

1) 电容器的允许功率损耗是在正极能够正常自然散热的条件下规定的, 当正极进行元器件固封时, 则由于散热条件降低应做适当调整。

2) 同类电容器的允许功率损耗可参照同表面积对应的壳号取值。

### 3.5 使用环境温度

产品应避免超温使用。超温下会使材料的性能发生改变, 因产品用的各种材料热膨胀系数不同, 可能产生内部应力而使产品失效: 产品在高温下长时间贮存, 产品可能产生内部应力导致失效。因此, 产品必须在标准规定的温度范围内使用。

### 3.6 瞬时过压过流

电路的开或关, 都会产生过渡状态下的瞬时电压, 一般其值要大于工作电压, 而且产生相应冲击电流。如果电源和负载的电阻均较小, 这样瞬时电流值相当大, 容易引起电解电容器氧化膜的损伤。

### 3.7 引出端保护

片式钽电容器引出端, 在测量、使用过程中应注意避免赤手直接接触, 以免汗渍、油渍等污染引起可焊性不良。

### 3.8 存储期及电老化处理

钽电容器一般可储存 10 年以上 (可焊性除外), 建议存储 1 年以上的钽电容在使用前要施加额定电压 (85°C 温度下) 电老化 4~8 小时, 然后再进行电性能测试。

### 3.9 储存注意事项

按常温 (-10°C ~ 40°C)、常湿 (相对湿度小于 70%) 条件进行贮存, 周围环境无酸碱等有害、腐蚀气体; 避免阳光直射; 打开原包装后建议在 7 日内使用完毕, 如未能使用完的, 尽量将产品放入密封袋中, 再放置到干燥柜或者真空箱中进行保存, 以免吸潮而影响产品的电性能。

### 3.10 产品使用注意事项:

1) 使用前请检查真空包装袋和干燥剂包装袋有无破损, 如发现有破损现象请即时反馈厂家更换密封性良好的包装袋或按第 4 条进行烘干处理后再进行焊接安装。

2) 产品在取出检测 (或取用部分产品) 后应尽快重新放入包装袋利用自封功能密封, 并在 6 个月内使用, 如超过 6 个月仍未使用, 建议按第 4 条方法安装使用。

3) 片式钽电容开袋后在湿度 ≤ 60% 条件下的累计暴露时间不应超过 1 周, 开袋后的电容器如不能在此周期内完成再流焊安装, 应重新放入真空袋中热压密封或放入湿度 ≤ 10% 的干燥柜中保存, 保存期不应超过 1 年, 超过累计暴露时间或保存期的产品, 建议按第 4 条方法安装使用。

4) 当安装条件允许时, 建议采用手工焊安装, 以防止产品由于吸潮起泡而导致在再流焊安装时水分在高温条件下气化膨胀使产品开裂或起泡。如必须使用再流焊安装, 建议在安装前在 85°C 下烘烤 4 小时后使用。

5) 湿度卡使用说明 (此卡未使用时三个圈的内部颜色均为蓝色, 如颜色发生变化按表下相应措施处理)。

圈内颜色变化	实际湿度	对应措施
三个圈颜色均为蓝色	<5%	可正常使用
最下面一个圈变为粉红色, 其余两个圈为蓝色	<10%	可正常使用
最上面一个圈变为蓝色, 其余两个圈为粉红色	<15%	使用前在 85℃ 下烘烤 2 小时
三个圈颜色均为粉红色	≥15%	使用前在 85℃ 下烘烤 4 小时

## 4、安装说明

4.1 片式钽电容器的引出端, 在测量、使用过程中请注意避免徒手直接接触, 以免汗渍、油渍等污染引起可焊性不良。

### 4.2 焊接

片式钽电容器, 无论是手工焊还是回流焊, 都应该避免使用活性高、酸性强的助焊剂, 以免清洗不干净后渗透、腐蚀和扩散, 进而影响其可靠性。建议用免清洗助焊剂, 若要清洗, 建议使用溶剂、异丙醇, 时间应不超过 5 分钟。为**避免产生金属疲劳, 导致片式钽电容器的引脚产生断裂现象, 安装后不建议用超声波清洗。**

4.3 推荐使用的片式钽电解电容器焊接条件曲线 (见图 1)。详细焊接参数见表 2:

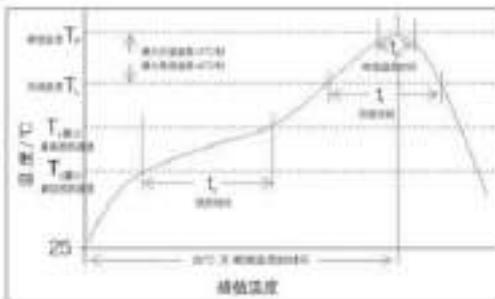


图 1 回流曲线图

焊接参数	推荐温度范围 (建议范围)
预热/上升	
预热最小温度 ( $T_{1min}$ )	100°C
预热最高温度 ( $T_{1max}$ )	150°C
预热时间 ( $t_1$ ) ( $T_{1max} - T_{1min}$ )	60 - 120s
升温速度 ( $T_1 - T_2$ )	3°C/s 最大
回流温度 ( $T_2$ )	183°C
回流温度以上保持时间 ( $t_2$ )	60 - 150s
峰值温度 ( $T_3$ )	210°C
峰值温度 (+/-5°C) 保持时间 ( $t_3$ )	最大 5s
降温速度 ( $T_3 - T_4$ )	6°C/s 最大
室温 25°C 到峰值温度时间	6 分钟最大

表 2 回流参数表

备注: 以上所有温度是指元器件焊盘温度, 测量方法是测量元器件通过回流焊时焊盘的表面温度。

说明: 本回流焊温度曲线为针对片式钽电容器的有铅焊接的温度曲线, 若采用无铅焊接曲线焊接片式钽电解电容器会导致其失效率升高。

4.4 可选用的焊接方法:

- 1) 气相回流焊
- 2) 远红外回流焊
- 3) 波峰焊
- 4) 热板回流焊
- 5) 手工焊

在高可靠电路板上安装大尺寸片式钽电容器时, 最好采用手工焊, 避免热冲击对电容器的使用可靠性产生影响。

### 4.4.4 焊接条件

片式钽电容器的耐焊接热试验条件为 265°C 10 秒 (破坏性)。在焊接时应避免超过这一规定值, 推荐的焊接条件为 235°C 10 秒。

4.4.2 采用回流焊或波峰焊, 最高预热温度 150°C, 最长时间 2 分钟, 建议温度更低一些。

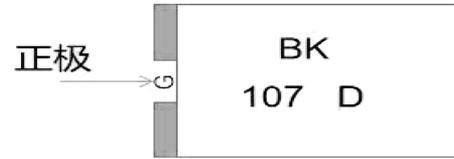
4.4.3 手工焊: 280°C - 300°C, 不超过 4 秒。烙铁头只能接触端子, 用力不能太大, 也不能接触电容器本体。

## 5、产品标识说明和合同书写格式

### 5.1 片式固体电解质钽电容器产品标识说明



CA45 系列标识图



CA55 系列标识图

BK 代表风华邦科电子

107 代表产品容量

D 代表产品的额定电压

片式钽电容器电压代码

电压 代码	B	G	J	A	C	D	E	V	T	F	H	I	K
代表 电压	2.5V	4V	6.3V	10V	16V	20V	25V	35V	50V	63V	75V	100V	125V

### 5.2 标称电容量代码说明

Abc  $ab \cdot 10^{c-6} \mu\text{F}$

例 1 : 104 代表  $10 \cdot 10^{4-6} = 0.1 \mu\text{F}$

例 2 : 227 代表  $22 \cdot 10^{7-6} = 220 \mu\text{F}$

### 5.3 合同书写示例

格式：产品型号-壳号-标称电容量-电容量允许偏差-额定电压-包装方式；

例：CA45-C-106-K-25V-T: 1000 支。

## 国内外片式电解质钽电容器壳号对照表

尺寸	壳号					
	KEMET		邦科电子		AVX	
3216-18	A	3216-16	A	3216-16	A	3216-18
3528-12	T	3528-12				
3528-15	M	3528-15				
3528-21	B	3528-19	B	3528-19	B	3528-21
6032-15	U	6032-15				
6032-19	L	6032-19				
6032-28	C	6032-25	C	6032-25	C	6032-28
7343-15	W	7343-15				
7343-19	V	7343-19				
7343-31	D	7343-28	D	7343-28	D	7343-31
7343-40	Y	7343-40				
7343-43	X	7343-40	E	7343-41	E	7343-43
7343-20	H	7360-20				
			V	7361-36	V	7361-38
			W	7361-41		
			X	7361-60		
			Z	7361-80		

# “军用”片式固体电解质钽电容器 (CA45 系列)

## 1、特点及执行标准

- (1) 树脂模压封装、密封性好、片式、体积小、重量轻、 $MnO_2$ 电解质;
- (2) 电性能优良稳定、可靠性高、有极性;
- (3) GJB 2283A-2014《有可靠性指标的片式固体电解质钽电容通用规范》  
Q/FH 20107.1-2022《CA45 型军用片式钽电解电容器详细规范》  
Q/FH 20107.2-2022《G 系列军用“七专” CA45 型片式钽电解电容器详细规范》。

## 2、应用

适用于有可靠性要求的军用电子设备的表面贴装电路,常见用途包括 DC/DC 滤波、去耦、储能延时等。

## 3、产品型号规格表示方法

+	CA45	G	106	K	25V	B
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
质量等级	型号	外形尺寸	标称容量	容量偏差	额定电压	包装方式
无: 工业级 J: 普军级 S: 军标级 G: 七专级	军用片式固体 电解质钽电容 器	见表 1	采用三位数标示方 法, 前二位数为有效 数, 第三位为“0”的 个数, 单位: $\mu F$	K: $\pm 10\%$ M: $\pm 20\%$	直标法	B: 散装 T: 编带

## 4、主要技术性能和外形尺寸

使用温度范围:  $-55^{\circ}C \sim +125^{\circ}C$ , ( $> 85^{\circ}C$ 时, 施加降额电压使用)

存储温度范围:  $-62^{\circ}C \sim +130^{\circ}C$

电容量允许偏差: K 级:  $\pm 10\%$ ; M 级:  $\pm 20\%$

外形尺寸: 见图 1 和表 1

额定电压、降额电压、标称电容量: 见表 2

等效串联电阻 (ESR): 不超过表 3 规定

损耗角正切( $\tan\delta$ )、高低温特性: 见表 3

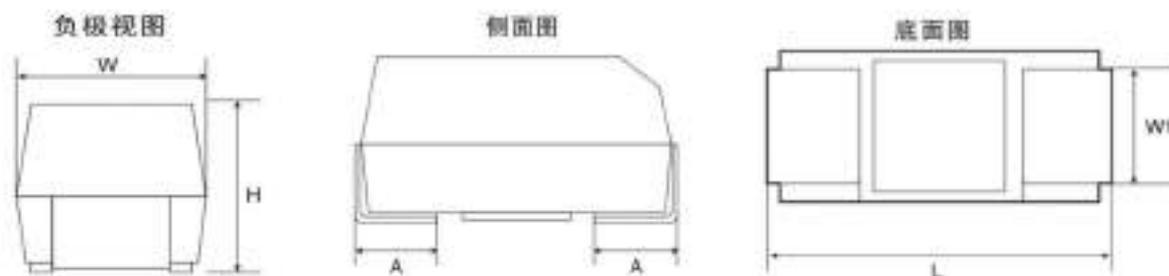


图 1

表1 外形尺寸

单位: mm

外壳代码	L	W	H	A	W1
A	3.2±0.3	1.6±0.3	1.6±0.3	0.8±0.3	1.2±0.2
B	3.5±0.3	2.8±0.3	1.9±0.3	0.8±0.3	2.2±0.2
C	6.0±0.3	3.2±0.3	2.5±0.3	1.3±0.3	2.2±0.2
D	7.3±0.3	4.3±0.3	2.8±0.3	1.3±0.3	2.4±0.2
E	7.3±0.3	4.3±0.3	4.1±0.3	1.3±0.3	2.4±0.2
V	7.3±0.3	6.1±0.3	3.6±0.3	1.5±0.3	3.0±0.2
W	7.3±0.3	6.1±0.3	4.1±0.3	1.5±0.3	3.0±0.2
X	7.3±0.3	6.1±0.3	6.0±0.3	1.5±0.3	3.0±0.2
Z	7.3±0.3	6.1±0.3	8.0±0.3	1.5±0.3	3.0±0.2
T	11.0±0.3	12.5±0.3	5.5±0.3	2.1±0.2	10.5±0.4

表2 片式固体电解质钽电容 (CA45 系列) 选型参考表

额定电压 (V)	4	6.3	10	16	20	25	35	50	63	75
浪涌电压 (V)	5.3	8	13.3	20	26.7	33.3	46.7	66.7	82	97
降额电压 (V)	2.7	4	6.7	10	13.3	16.7	23.3	33.3	40	50
标称容量 (uF)	外壳代码									
0.68									B	
1						B		B	B	
1.5					B	B	B	B/C	C	
2.2				A	B	B	B/C	B/C	C	
3.3				A	B	B/C	B/C/D	C/D	D	D
4.7				A	B	B/C	B/C/D	D	D	E
6.8				A/B	B/C	B/C	C/D	D/E	D	V
10		A	A	A/B	B/C	B/C	C/D/E	D/E	D/E/V	W
15	A	A	A	B	B/C/D	B/C/D	D/E	D/E	E/V	W/X
22	A	A	A/B	B/C	B/C/D	C/D	D/E	E/V	E/W	X
33	A	A/B	B/C	C/D	C/D	D/E	D/E/V	W/V	X	Z
47	A/B	A/B	B/C	C/D	D/E	D/E	E/V	W/V	Z	Z
68	A/B	B/C	C/D	C/D	D/E	E/V	E/V/W	W	Z	
100	B	B/C	C/D	D/E/V	D/E	E/V	W	X/T	T	
150	B	C/D	C/D/E	D/E/V	E/V	W/V	X	Z/T		
220	B/C	C/D	D/E	E/V	E/V/W	W	Z			
330	C/D/E	D/E	D/E	E/W	W	X	T			
470	D/E	D/E	E	W/X	X	Z	T			
680	E/V	E/V	W/V	X	Z	T				
1000	E/V/W	W	W/X	Z	T					
1500	W	W	X	T						
2200		X	Z							

表 3 电容器的额定电压、降额电压、等效串联电阻 (ESR)、标称容量、外壳代号及高低温特性

标称 电容量 (CR) μF	壳 号	ESR max 100KHz +25°C Ω	漏电流 max μA			损耗角正切 max %			电容量变化范围 %	
			+25°C	+85°C	+125°C	-55°C	+25°C	+85°C	-55°C	+125°C
								+125°C	+85°C	
额定电压 (UR) 4.0V (降额电压 2.7V)										
2.2	A	8.0	0.5	4	5	8	6	8	±10	±12.5
3.3	A	8.0	0.5	4	5	8	6	8	±10	±12.5
4.7	B	6.0	0.5	4	5	8	6	8	±10	±12.5
4.7	A	8.0	0.5	4	5	8	6	8	±10	±12.5
6.8	B	5.5	0.5	4	5	8	6	8	±10	±12.5
6.8	A	6.0	0.5	4	5	8	6	8	±10	±12.5
10	B	4.0	0.5	4	5	8	6	8	±10	±12.5
10	A	6.0	0.5	4	5	8	6	8	±10	±12.5
15	C	3.5	0.6	4.8	6.0	8	6	8	±10	±12.5
15	B	4.0	0.6	4.8	6.0	8	6	8	±10	±12.5
15	A	5.0	0.6	4.8	6.0	8	6	8	±10	±12.5
22	C	2.5	0.8	7.0	8.8	8	6	8	±10	±12.5
22	B	3.2	0.8	7.0	8.8	8	6	8	±10	±12.5
22	A	4.0	0.8	7.0	8.8	8	6	8	±10	±12.5
33	D	2.2	1.3	10.5	13.2	8	6	8	±10	±12.5
33	C	2.8	1.3	10.5	13.2	8	6	8	±10	±12.5
33	B	3.2	1.3	10.5	13.2	8	6	8	±10	±12.5
47	D	1.6	1.8	15.0	18.8	8	6	8	±10	±12.5
47	C	1.8	1.8	15.0	18.8	8	6	8	±10	±12.5
47	B	2.6	1.8	15.0	18.8	8	6	8	±10	±12.5
68	D	1.1	2.7	21.7	27.2	8	6	8	±10	±12.5
68	C	1.5	2.7	21.7	27.2	8	6	8	±10	±12.5
68	B	2.0	2.7	21.7	27.2	8	6	8	±10	±12.5
100	D	0.9	4.0	32	40	10	8	10	±10	±12.5
100	C	1.5	4.0	32	40	10	8	10	±10	±12.5
150	E	0.9	6.0	48	60	10	8	10	±10	±12.5
150	D	0.9	6.0	48	60	10	8	10	±10	±12.5
150	C	1.1	6.0	48	60	10	8	10	±10	±12.5
220	E	0.9	8.8	70.4	88	12	10	12	±12	±14
220	D	0.9	8.8	70.4	88	12	10	12	±12	±14
220	C	1.1	8.8	70.4	88	12	10	12	±12	±14
330	V	0.8	13.2	105.6	132	12	10	12	±12	±14
330	E	0.8	13.2	105.6	132	12	10	12	±12	±14
330	D	0.8	13.2	105.6	132	12	10	12	±12	±14
470	V	0.5	18.8	150.4	188	14	12	14	±14	±16

表3 电容器的额定电压、降额电压、等效串联电阻 (ESR)、标称电容量、外壳代号及高低温特性

标称电容量 (CR) μF	壳号	ESR max 100KHz +25°C Ω	漏电流 max μA			损耗角正切 max %			电容量变化范围 %	
			+25°C	+85°C	+125°C	-55°C	+25°C	+85°C	-55°C	+125°C
								+125°C	+85°C	
额定电压 (UR) 4.0V (降额电压 2.7V)										
470	E	0.5	18.8	150.4	188	14	12	14	±14	±16
470	D	0.5	18.8	150.4	188	14	12	14	±14	±16
680	W	0.35	27.2	217.6	272	14	12	14	±14	±16
680	V	0.35	27.2	217.6	272	14	12	14	±14	±16
680	E	0.35	27.2	217.6	272	14	12	14	±14	±16
1000	W	0.3	40	320	400	18	16	18	±16	±20
1000	V	0.3	40	320	400	18	16	18	±16	±20
1000	E	0.3	40	320	400	18	16	18	±16	±20
额定电压 (UR) 6.3V (降额电压 4.0V)										
1.5	A	8.0	0.5	4	5	8	6	8	±10	±12.5
2.2	A	8.0	0.5	4	5	8	6	8	±10	±12.5
3.3	A	8.0	0.5	4	5	8	6	8	±10	±12.5
4.7	B	6.0	0.5	4	5	8	6	8	±10	±12.5
4.7	A	8.0	0.5	4	5	8	6	8	±10	±12.5
6.8	B	5.5	0.5	4	5	8	6	8	±10	±12.5
6.8	A	6.0	0.5	4	5	8	6	8	±10	±12.5
10	C	3.0	0.6	5.0	6.3	8	6	8	±10	±12.5
10	B	3.5	0.6	5.0	6.3	8	6	8	±10	±12.5
10	A	6.0	0.6	5.0	6.3	8	6	8	±10	±12.5
15	C	3.0	0.9	7.5	9.4	8	6	8	±10	±12.5
15	B	3.3	0.9	7.5	9.4	8	6	8	±10	±12.5
15	A	5.0	0.9	7.5	9.4	8	6	8	±10	±12.5
22	D	2.0	1.3	11.0	13.8	8	6	8	±10	±12.5
22	C	2.2	1.3	11.0	13.8	8	6	8	±10	±12.5
22	B	3.5	1.3	11.0	13.8	8	6	8	±10	±12.5
22	A	5.0	1.3	11.0	13.8	8	6	8	±10	±12.5
33	D	1.6	2.0	16.6	20.7	8	6	8	±10	±12.5
33	C	1.8	2.0	16.6	20.7	8	6	8	±10	±12.5
33	B	3.5	2.0	16.6	20.7	8	6	8	±10	±12.5
47	D	1.1	2.9	23.6	29.6	8	6	8	±10	±12.5
47	C	1.6	2.9	23.6	29.6	8	6	8	±10	±12.5
47	B	2.6	2.9	23.6	29.6	8	6	8	±10	±12.5
68	D	0.9	4.2	34.2	42.8	8	6	8	±10	±12.5
68	C	1.2	4.2	34.2	42.8	8	6	8	±10	±12.5
68	B	2.0	4.2	34.2	42.8	8	6	8	±10	±12.5
100	E	0.8	6.3	50.4	63	10	8	10	±10	±12.5
100	D	0.8	6.3	50.4	63	10	8	10	±10	±12.5

表 3 电容器的额定电压、降额电压、等效串联电阻 (ESR)、标称电容量、外壳代号及高低温特性

标称电容量 (CR) μF	壳号	ESR max 100KHz +25°C Ω	漏电流 max μA			损耗角正切 max %			电容量变化范围 %		
			+25°C	+85°C	+125°C	-55°C	+25°C	+85°C	-55°C	+125°C	
											+125°C
额定电压 (UR) 6.3V (降额电压 4.0V)											
100	C	1.0	6.3	50.4	63	10	8	10	±10	±12.5	
150	E	0.7	9.4	75.6	94.5	10	8	10	±10	±12.5	
150	D	0.7	9.4	75.6	94.5	10	8	10	±10	±12.5	
150	C	1.1	9.4	75.6	94.5	10	8	10	±10	±12.5	
220	V	0.5	13.8	110.8	138.6	12	10	12	±12	±14	
220	E	0.7	13.8	110.8	138.6	12	10	12	±12	±14	
220	D	0.7	13.8	110.8	138.6	12	10	12	±12	±14	
330	V	0.3	20.7	166.3	207.9	12	10	12	±12	±14	
330	E	0.5	20.7	166.3	207.9	12	10	12	±12	±14	
330	D	0.5	20.7	166.3	207.9	12	10	12	±12	±14	
470	V	0.3	29.6	236.8	296.1	14	12	14	±14	±14	
470	E	0.4	29.6	236.8	296.1	14	12	14	±14	±16	
470	D	0.8	29.6	236.8	296.1	14	12	14	±14	±16	
680	W	0.3	42.8	342.7	428.4	14	12	14	±14	±16	
680	V	0.3	42.8	342.7	428.4	14	12	14	±14	±16	
680	E	0.3	42.8	342.7	428.4	14	12	14	±14	±16	
1000	W	0.4	63.0	504	630	18	16	18	±16	±20	
额定电压 (UR) 10.0V (降额电压 6.7V)											
1.0	B	6.5	0.5	4	5	6	4	6	±10	±12.5	
1.0	A	10	0.5	4	5	6	4	6	±10	±12.5	
1.5	A	8.0	0.5	4	5	8	6	8	±10	±12.5	
2.2	B	6.0	0.5	4	5	8	6	8	±10	±12.5	
2.2	A	8.0	0.5	4	5	8	6	8	±10	±12.5	
3.3	B	5.0	0.5	4	5	8	6	8	±10	±12.5	
3.3	A	5.5	0.5	4	5	8	6	8	±10	±12.5	
4.7	B	4.5	0.5	4	5	8	6	8	±10	±12.5	
4.7	A	5.0	0.5	4	5	8	6	8	±10	±12.5	
6.8	C	3.5	0.6	5.4	6.8	8	6	8	±10	±12.5	
6.8	B	3.5	0.6	5.4	6.8	8	6	8	±10	±12.5	
6.8	A	3.5	0.6	5.4	6.8	8	6	8	±10	±12.5	
10	C	3.0	1.0	8	10	8	6	8	±10	±12.5	
10	B	3.5	1.0	8	10	8	6	8	±10	±12.5	
10	A	4.0	1.0	8	10	8	6	8	±10	±12.5	
15	C	2.5	1.5	12.0	15	8	6	8	±10	±12.5	
15	B	3.0	1.5	12.0	15	8	6	8	±10	±12.5	
15	A	6.0	1.5	12.0	15	8	6	8	±10	±12.5	
22	D	1.6	2.2	17.6	22	8	6	8	±10	±12.5	

表 3 电容器的额定电压、降额电压、等效串联电阻 (ESR)、标称容量、外壳代号及高低温特性

标称 电容量 (CR) $\mu\text{F}$	壳 号	ESR max 100KHz +25°C $\Omega$	漏电流 max $\mu\text{A}$			损耗角正切 max %			电容量变化范围 %	
			+25°C	+85°C	+125°C	-55°C	+25°C	+85°C	-55°C	+125°C
								+125°C	+85°C	
额定电压 (UR) 10.0V (降额电压 6.7V)										
22	C	1.8	2.2	17.6	22	8	6	8	±10	±12.5
22	B	3.0	2.2	17.6	22	8	6	8	±10	±12.5
22	A	6.0	2.2	17.6	22	8	6	8	±10	±12.5
33	D	1.1	3.3	26.4	33	8	6	8	±10	±12.5
33	C	1.5	3.3	26.4	33	8	6	8	±10	±12.5
33	B	3.5	3.3	26.4	33	8	6	8	±10	±12.5
47	E	0.9	4.7	37.6	47	8	6	8	±10	±12.5
47	D	0.9	4.7	37.6	47	8	6	8	±10	±12.5
47	C	1.2	4.7	37.6	47	8	6	8	±10	±12.5
47	B	2.0	4.7	37.6	47	8	6	8	±10	±12.5
68	E	0.5	6.8	54.4	68	8	6	8	±10	±12.5
68	D	0.7	6.8	54.4	68	8	6	8	±10	±12.5
68	C	1.2	6.8	54.4	68	8	6	8	±10	±12.5
100	E	0.8	10	80	100	10	8	10	±10	±12.5
100	D	0.7	10	80	100	10	8	10	±10	±12.5
100	C	1.2	10	80	100	10	8	10	±10	±12.5
150	V	0.5	15	120	150	10	8	10	±10	±12.5
150	E	0.7	15	120	150	10	8	10	±10	±12.5
150	D	0.7	15	120	150	10	8	10	±10	±12.5
220	V	0.3	22	176	220	12	10	12	±12	±14
220	E	0.5	22	176	220	12	10	12	±12	±14
220	D	0.5	22	176	220	12	10	12	±12	±14
330	V	0.3	33	264	330	12	10	12	±12	±14
330	E	0.5	33	264	330	12	10	12	±12	±14
330	D	0.6	33	264	330	12	10	12	±12	±14
470	V	0.5	47	376	470	14	12	14	±14	±16
470	E	0.5	47	376	470	14	12	14	±14	±16
680	W	0.5	68	544	680	14	12	14	±14	±16
额定电压 (UR) 16.0V (降额电压 10.0V)										
0.68	A	12	0.5	4	5	6	4	6	±10	±12.5
1.0	B	6.5	0.5	4	5	6	4	6	±10	±12.5
1.0	A	10.0	0.5	4	5	6	4	6	±10	±12.5
1.5	B	8.0	0.5	4	5	6	4	6	±10	±12.5
1.5	A	8.0	0.5	4	5	6	4	6	±10	±12.5
2.2	B	5.5	0.5	4	5	8	6	8	±10	±12.5
2.2	A	6.0	0.5	4	5	8	6	8	±10	±12.5
3.3	B	4.5	0.5	4.2	5.2	8	6	8	±10	±12.5

表3 电容器的额定电压、降额电压、等效串联电阻 (ESR)、标称电容量、外壳代号及高低温特性

标称电容量 $\mu\text{F}$	壳号	ESR max 100KHz +25°C O	漏电流 max $\mu\text{A}$			损耗角正切 max %			电容量变化范围 %		
			+25°C	+85°C	+125°C	-55°C	+25°C	+85°C	-55°C	+125°C	
								+125°C	+85°C		
额定电压 (UR) 16.0V (降额电压 10.0V)											
3.3	A	5.0	0.5	4.2	5.2	8	6	8	±10	±12.5	
4.7	B	3.5	0.7	6.0	7.5	8	6	8	±10	±12.5	
4.7	A	3.5	0.7	6.0	7.5	8	6	8	±10	±12.5	
4.7	C	3.5	0.7	6.0	7.5	8	6	8	±10	±12.5	
6.8	C	2.5	1.0	8.7	10.8	8	6	8	±10	±12.5	
6.8	B	3.5	1.0	8.7	10.8	8	6	8	±10	±12.5	
6.8	A	4.0	1.0	8.7	10.8	8	6	8	±10	±12.5	
10	C	2.0	1.6	12.8	16	8	6	8	±10	±12.5	
10	B	2.5	1.6	12.8	16	8	6	8	±10	±12.5	
10	A	4.0	1.6	12.8	16	8	6	8	±10	±12.5	
15	C	1.8	2.4	19.2	24	8	6	8	±10	±12.5	
15	B	1.6	2.4	19.2	24	8	6	8	±10	±12.5	
15	D	1.8	2.4	19.2	24	8	6	8	±10	±12.5	
22	E	1.0	3.5	28.1	35.2	8	6	8	±10	±12.5	
22	D	1.0	3.5	28.1	35.2	8	6	8	±10	±12.5	
22	C	1.1	3.5	28.1	35.2	8	6	8	±10	±12.5	
22	B	2.2	3.5	28.1	35.2	8	6	8	±10	±12.5	
33	E	0.9	5.2	42.2	52.8	8	6	8	±10	±12.5	
33	D	0.9	5.2	42.2	52.8	8	6	8	±10	±12.5	
33	C	1.2	5.2	42.2	52.8	8	6	8	±10	±12.5	
47	E	0.7	7.5	60.1	75.2	8	6	8	±10	±12.5	
47	D	0.8	7.5	60.1	75.2	8	6	8	±10	±12.5	
47	C	1.2	7.5	60.1	75.2	8	6	8	±10	±12.5	
68	E	0.7	10.8	87.0	108.8	8	6	8	±10	±12.5	
68	D	0.7	10.8	87.0	108.8	8	6	8	±10	±12.5	
68	C	1.3	10.8	87.0	108.8	10	6	10	±10	±12.5	
100	E	0.6	16	128	160	10	8	10	±10	±12.5	
100	D	0.7	16	128	160	10	8	10	±10	±12.5	
100	C	1.5	16	128	160	10	8	10	±10	±12.5	
150	V	0.5	24	192	240	14	12	14	±10	±12.5	
150	E	0.5	24	192	240	10	8	10	±10	±12.5	
150	D	0.7	24	192	240	10	8	10	±10	±12.5	
220	V	0.5	35.2	281.6	352	12	10	12	±12	±14	
220	E	0.6	35.2	281.6	352	12	10	12	±12	±14	
330	W	0.5	52.8	422.4	528	12	10	12	±12	±14	
330	V	0.5	52.8	422.4	528	12	10	12	±12	±14	
330	E	0.5	52.8	422.4	528	12	10	12	±12	±14	

表3 电容器的额定电压、降额电压、等效串联电阻 (ESR)、标称电容量、外壳代号及高低温特性

标称电容量 (CR) $\mu\text{F}$	壳号	ESR max 100KHz +25°C $\Omega$	漏电流 max $\mu\text{A}$			损耗角正切 max %			电容量变化范围 %	
			+25°C	+85°C	+125°C	-55°C	+25°C	+85°C	-55°C	+125°C
								+125°C	+85°C	
额定电压 (UR) 20.0V (降额电压 13.3V)										
0.47	A	14	0.5	4	5	6	4	6	±10	±12.5
0.68	A	12	0.5	4	5	6	4	6	±10	±12.5
1.0	B	9.0	0.5	4	5	6	4	6	±10	±12.5
1.0	A	10.0	0.5	4	5	6	4	6	±10	±12.5
1.5	B	6.0	0.5	4	5	8	6	8	±10	±12.5
1.5	A	8.0	0.5	4	5	8	6	8	±10	±12.5
2.2	B	3.5	0.5	4	5	8	6	8	±10	±12.5
2.2	A	5.3	0.5	4	5	8	6	8	±10	±12.5
3.3	C	3.5	0.6	5.2	6.6	8	6	8	±10	±12.5
3.3	B	4.0	0.6	5.2	6.6	8	6	8	±10	±12.5
3.3	A	3.5	0.6	5.2	6.6	8	6	8	±10	±12.5
4.7	C	2.5	0.9	7.5	9.4	8	6	8	±10	±12.5
4.7	B	3.0	0.9	7.5	9.4	8	6	8	±10	±12.5
4.7	A	4.5	0.9	7.5	9.4	8	6	8	±10	±12.5
6.8	D	1.4	1.3	10.8	13.6	8	6	8	±10	±12.5
6.8	C	2.0	1.3	10.8	13.6	8	6	8	±10	±12.5
6.8	B	1.8	1.3	10.8	13.6	8	6	8	±10	±12.5
10	D	1.2	2.0	16.0	20	8	6	8	±10	±12.5
10	C	1.8	2.0	16.0	20	8	6	8	±10	±12.5
10	B	2.0	2.0	16.0	20	8	6	8	±10	±12.5
15	D	1.0	3.0	24.0	30	8	6	8	±10	±12.5
15	C	1.2	3.0	24.0	30	8	6	8	±10	±12.5
22	E	0.9	4.4	35.2	44	8	6	8	±10	±12.5
22	D	0.9	4.4	35.2	44	8	6	8	±10	±12.5
22	C	1.2	4.4	35.2	44	8	6	8	±10	±12.5
33	E	0.7	6.6	52.8	66	8	6	8	±10	±12.5
33	D	0.8	6.6	52.8	66	8	6	8	±10	±12.5
33	C	1.2	6.6	52.8	66	8	6	8	±10	±12.5
47	E	0.7	9.4	75.2	94	8	6	8	±10	±12.5
47	D	0.7	9.4	75.2	94	8	6	8	±10	±12.5
47	C	1.4	9.4	75.2	94	8	6	8	±10	±12.5
68	V	0.6	13.6	108.8	136	8	6	8	±10	±12.5
68	E	0.6	13.6	108.8	136	8	6	8	±10	±12.5
68	D	0.7	13.6	108.8	136	8	6	8	±10	±12.5
100	V	0.3	20	160	200	10	8	10	±10	±12.5
100	E	0.5	20	160	200	10	8	10	±10	±12.5
100	D	0.9	20	160	200	10	8	10	±10	±12.5

表3 电容器的额定电压、降额电压、等效串联电阻 (ESR)、标称电容量、外壳代号及高低温特性

标称电容量 (GR) μF	壳号	ESR max 100kHz +25°C Ω	漏电流 max μA			损耗角正切 max %			电容量变化范围 %		
			+25°C	+85°C	+125°C	-55°C	+25°C	+85°C	-55°C	+125°C	
								+125°C	+85°C		
额定电压 (UR) 20.0V (降额电压 13.3V)											
150	V	0.8	30	240	300	10	8	10	±10	±12.5	
150	E	0.8	30	240	300	10	8	10	±10	±12.5	
220	W	0.5	44	352	440	12	10	12	±12	±14	
220	V	0.5	44	352	440	12	10	12	±12	±14	
220	E	0.6	44	352	440	12	10	12	±12	±14	
330	W	0.6	66	528	660	12	10	12	±12	±14	
额定电压 (UR) 25.0V (降额电压 16.7V)											
0.33	A	15	0.5	4	5	6	4	6	±10	±12.5	
0.47	A	14	0.5	4	5	6	4	6	±10	±12.5	
0.68	B	7.5	0.5	4	5	6	4	6	±10	±12.5	
0.68	A	10.0	0.5	4	5	6	4	6	±10	±12.5	
1.0	C	5.0	0.5	4	5	6	4	6	±10	±12.5	
1.0	B	6.5	0.5	4	5	6	4	6	±10	±12.5	
1.0	A	8.0	0.5	4	5	6	4	6	±10	±12.5	
1.5	B	5.0	0.5	4	5	8	6	8	±10	±12.5	
1.5	A	7.0	0.5	4	5	8	6	8	±10	±12.5	
2.2	D	2.5	0.5	4.4	5.5	8	6	8	±10	±12.5	
2.2	C	3.5	0.5	4.4	5.5	8	6	8	±10	±12.5	
2.2	B	4.5	0.5	4.4	5.5	8	6	8	±10	±12.5	
2.2	A	7.0	0.5	4.4	5.5	8	6	8	±10	±12.5	
3.3	C	3.0	0.8	6.6	8.2	8	6	8	±10	±12.5	
3.3	B	3.5	0.8	6.6	8.2	8	6	8	±10	±12.5	
4.7	E	1.2	1.1	9.4	11.7	8	6	8	±10	±12.5	
4.7	D	2.4	1.1	9.4	11.7	8	6	8	±10	±12.5	
4.7	C	2.5	1.1	9.4	11.7	8	6	8	±10	±12.5	
4.7	B	2.8	1.1	9.4	11.7	8	6	8	±10	±12.5	
6.8	D	1.4	1.7	13.6	17	8	6	8	±10	±12.5	
6.8	C	1.8	1.7	13.6	17	8	6	8	±10	±12.5	
6.8	B	2.8	1.7	13.6	17	8	6	8	±10	±12.5	
10	E	0.9	2.5	20	25	8	6	8	±10	±12.5	
10	D	1.2	2.5	20	25	8	6	8	±10	±12.5	
10	C	1.5	2.5	20	25	8	6	8	±10	±12.5	
10	B	2.8	2.5	20	25	8	6	8	±10	±12.5	
15	D	0.9	3.7	30	37.5	8	6	8	±10	±12.5	
15	C	1.2	3.7	30	37.5	8	6	8	±10	±12.5	
22	E	0.7	5.5	44	55	8	6	8	±10	±12.5	
22	D	0.8	5.5	44	55	8	6	8	±10	±12.5	

表3 电容器的额定电压、降额电压、等效串联电阻 (ESR)、标称电容量、外壳代号及高低温特性

标称电容量 (CR) μF	壳号	ESR max 100KHz +25°C Ω	漏电流 max μA			损耗角正切 max %			电容量变化范围 %	
			+25°C	+85°C	+125°C	-55°C	+25°C	+85°C	-55°C	+125°C
								+125°C		
额定电压 (UR) 25.0V (降额电压 16.7V)										
22	C	0.8	5.5	44	55	8	6	8	±10	±12.5
33	E	0.7	8.2	66	82.5	8	6	8	±10	±12.5
33	D	0.7	8.2	66	82.5	8	6	8	±10	±12.5
47	V	0.4	11.7	94	117.5	8	6	8	±10	±12.5
47	E	0.6	11.7	94	117.5	8	6	8	±10	±12.5
47	D	0.7	11.7	94	117.5	8	6	8	±10	±12.5
68	V	0.7	17.0	136	170	8	6	8	±10	±12.5
68	E	0.7	17.0	136	170	8	6	8	±10	±12.5
100	V	0.4	25.0	200	250	10	8	10	±10	±12.5
100	E	0.4	25.0	200	250	10	8	10	±10	±12.5
150	W	0.4	37.5	300	375	10	8	10	±10	±12.5
额定电压 (UR) 35.0V (降额电压 23.3V)										
0.1	A	24	0.5	4	5	6	4	6	±10	±12.5
0.15	A	21	0.5	4	5	6	4	6	±10	±12.5
0.22	A	18	0.5	4	5	6	4	6	±10	±12.5
0.33	A	15	0.5	4	5	6	4	6	±10	±12.5
0.47	B	10	0.5	4	5	6	4	6	±10	±12.5
0.47	A	12	0.5	4	5	6	4	6	±10	±12.5
0.68	B	8.0	0.5	4	5	6	4	6	±10	±12.5
0.68	A	8.0	0.5	4	5	6	4	6	±10	±12.5
1.0	B	4.0	0.5	4	5	6	4	6	±10	±12.5
1.0	A	7.0	0.5	4	5	6	4	6	±10	±12.5
1.5	C	4.5	0.5	4.2	5.2	8	6	8	±10	±12.5
1.5	B	5.0	0.5	4.2	5.2	8	6	8	±10	±12.5
2.2	C	3.5	0.7	6.1	7.7	8	6	8	±10	±12.5
2.2	B	4.0	0.7	6.1	7.7	8	6	8	±10	±12.5
3.3	D	2.5	1.1	9.2	11.5	8	6	8	±10	±12.5
3.3	C	2.5	1.1	9.2	11.5	8	6	8	±10	±12.5
3.3	B	3.5	1.1	9.2	11.5	8	6	8	±10	±12.5
4.7	E	1.2	1.6	13.1	16.4	8	6	8	±10	±12.5
4.7	D	1.5	1.6	13.1	16.4	8	6	8	±10	±12.5
4.7	C	2.2	1.6	13.1	16.4	8	6	8	±10	±12.5
4.7	B	3.5	1.6	13.1	16.4	8	6	8	±10	±12.5
6.8	E	0.9	2.3	19.0	23.8	8	6	8	±10	±12.5
6.8	D	1.3	2.3	19.0	23.8	8	6	8	±10	±12.5
6.8	C	1.8	2.3	19.0	23.8	8	6	8	±10	±12.5
10	E	0.9	3.5	28.0	35.0	8	6	8	±10	±12.5

表3 电容器的额定电压、降额电压、等效串联电阻 (ESR)、标称电容量、外壳代号及高低温特性

标称电容量 (CR) μF	壳号	ESR max 100KHz +25°C Ω	漏电流 max μA			损耗角正切 max %			电容量变化范围 %	
			+25°C	+85°C	+125°C	-55°C	+25°C	+85°C	+125°C	
								+125°C		+85°C
额定电压 (UR) 35.0V (降额电压 23.3V)										
10	D	1.0	3.5	28.0	35.0	8	6	8	±10	±12.5
10	C	1.6	3.5	28.0	35.0	8	6	8	±10	±12.5
15	E	0.9	5.2	42.0	52.5	8	6	8	±10	±12.5
15	D	0.8	5.2	42.0	52.5	8	6	8	±10	±12.5
15	C	1.5	5.2	42.0	52.5	8	6	8	±10	±12.5
22	V	0.5	7.7	61.6	77.0	8	6	8	±10	±12.5
22	E	0.7	7.7	61.6	77.0	8	6	8	±10	±12.5
22	D	0.7	7.7	61.6	77.0	8	6	8	±10	±12.5
33	V	0.6	11.5	92.4	115.0	8	6	8	±10	±12.5
33	E	0.6	11.5	92.4	115.0	8	6	8	±10	±12.5
33	D	0.9	11.5	92.4	115.0	8	6	8	±10	±12.5
47	W	0.6	16.4	131.6	164.5	8	6	8	±10	±12.5
47	V	0.6	16.4	131.6	164.5	8	6	8	±10	±12.5
47	E	0.5	16.4	131.6	164.5	8	6	8	±10	±12.5
47	D	0.8	16.4	131.6	164.5	8	6	8	±10	±12.5
68	W	0.6	23.8	190.4	238.0	8	6	8	±10	±12.5
额定电压 (UR) 50.0V (降额电压 33.3V)										
0.47	B	7.0	0.5	4	5	6	4	6	±10	±12.5
0.68	C	7.0	0.5	4	5	6	4	6	±10	±12.5
0.68	B	5.0	0.5	4	5	6	4	6	±10	±12.5
1.0	E	2.2	0.5	4	5	6	4	6	±10	±12.5
1.0	D	2.2	0.5	4	5	6	4	6	±10	±12.5
1.0	C	5.5	0.5	4	5	6	4	6	±10	±12.5
1.0	B	4.0	0.5	4	5	6	4	6	±10	±12.5
1.5	D	4.0	0.7	6.0	7.5	8	6	8	±10	±12.5
1.5	C	4.5	0.7	6.0	7.5	8	6	8	±10	±12.5
2.2	E	2.0	1.1	8.8	11	8	6	8	±10	±12.5
2.2	D	2.5	1.1	8.8	11	8	6	8	±10	±12.5
2.2	C	3.0	1.1	8.8	11	8	6	8	±10	±12.5
3.3	E	1.8	1.6	13.2	16.5	8	6	8	±10	±12.5
3.3	D	2.0	1.6	13.2	16.5	8	6	8	±10	±12.5
3.3	C	2.5	1.6	13.2	16.5	8	6	8	±10	±12.5
4.7	E	1.4	2.3	18.8	23.5	8	6	8	±10	±12.5
4.7	D	1.5	2.3	18.8	23.5	8	6	8	±10	±12.5
4.7	C	2.2	2.3	18.8	23.5	8	6	8	±10	±12.5
6.8	E	0.9	3.4	27.2	34	8	6	8	±10	±12.5
6.8	D	0.9	3.4	27.2	34	8	6	8	±10	±12.5

表3 电容器的额定电压、降额电压、等效串联电阻 (ESR)、标称电容量、外壳代号及高低温特性

标称电容量 (CR) μF	壳号	ESR max 100KHz +25°C Ω	漏电流 max μA			损耗角正切 max %			电容量变化范围 %	
			+25°C	+85°C	+125°C	-55°C	+25°C	+85°C	-55°C	+125°C
								+125°C	+85°C	
额定电压 (UR) 50V (降额电压 33.3V)										
10	V	0.9	5.0	40	50	8	6	8	±10	±12.5
10	E	0.7	5.0	40	50	8	6	8	±10	±12.5
10	D	0.7	5.0	40	50	8	6	8	±10	±12.5
15	V	0.7	7.5	60	75	8	6	8	±10	±12.5
15	E	0.7	7.5	60	75	8	6	8	±10	±12.5
22	W	0.6	11	88	110	8	6	8	±10	±12.5
22	V	0.7	11	88	110	8	6	8	±10	±12.5
22	E	0.6	11	88	110	8	6	8	±10	±12.5

- 注：1、产品为极性电容器，测量和使用时应区分正、负极，禁止使用万用表不分极性的测量；  
 2、电容器、损耗角正切的测量频率为 100Hz， $U_{-}=2.2^{+1.0}V$ ， $U=1.0^{+0.5}V$  (有效值)；  
 3、漏电流：施加额定电压，充电时间不超过 5 分钟(测试 125°C漏电流时，请施加降额电压测量)；  
 4、等效串联电阻 (ESR) 测试频率为 100KHz， $U_{-}=2.2^{+1.0}V$ ， $U=1.0^{+0.5}V$  (有效值)；  
 5、大容量或超过本标准中的特殊尺寸产品可同我公司协商生产。

# “军用”片式高分子电解质钽电容器 (CA55 系列)

## 1、特点及执行标准

- (1) 树脂模压封装、密封性好、片式、体积小、大容量、高分子聚合物电解质、超低 ESR 值；
- (2) 电性能优良稳定、可靠性高、有极性、良性失效不燃烧、耐大纹波电流；
- (3) GJB 2283A-2014《有可靠性指标的片式固体电解质钽电容通用规范》  
Q/FH 20108.1-2022《CA55 型军用片式高分子电解质钽电容器详细规范》  
Q/FH 20108.2-2022《G 系列军用“七专” CA55 型片式高分子电解质钽电容器详细规范》。

## 2、应用

适用于有可靠性要求的军用电子设备的表面贴装电路，常见用途包括 DC/DC 滤波、去耦、储能延时等。

## 3、产品型号规格表示方法

←	CA55	C	106	K	25V	B
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
质量等级	型号	外形尺寸	标称容量	容量偏差	额定电压	包装方式
无：工业级 J：普军级 S：军标级 G：七专级	军用片式高分子固体电解质钽电容器	见表 1	采用三位数标示方法，前二位数为有效数，第三位为“0”的个数，单位：pF	K：±10% M：±20%	直标法	B：散装 T：编带

## 4、主要技术性能和外形尺寸

使用温度范围：-55℃ ~ +125℃，(+85℃时，施加降额电压使用)

存储温度范围：-62℃ ~ +130℃

电容量允许偏差：K 级：±10%；M 级：±20%

外形尺寸：见图 1 和表 1

额定电压、降额电压、标称电容量：见表 2

等效串联电阻 (ESR)：不超过表 3 规定

损耗角正切(tgδ)、高低温特性：见表 3

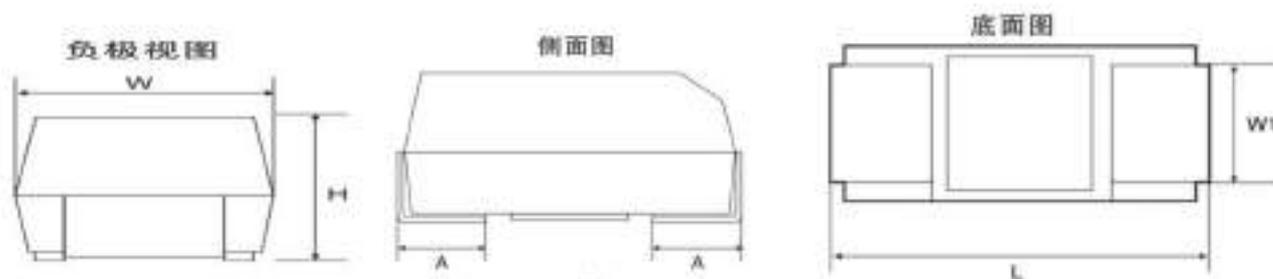


图 1

表 1 外形尺寸

单位: mm

外壳代码	L	W	H	A	W1
A	3.2±0.3	1.6±0.3	1.6±0.3	0.8±0.3	1.2±0.2
B	3.5±0.3	2.8±0.3	1.9±0.3	0.8±0.3	2.2±0.2
C	6.0±0.3	3.2±0.3	2.5±0.3	1.3±0.3	2.2±0.2
D	7.3±0.3	4.3±0.3	2.8±0.3	1.3±0.3	2.4±0.2
E	7.3±0.3	4.3±0.3	4.1±0.3	1.3±0.3	2.4±0.2
V	7.3±0.3	6.1±0.3	3.6±0.3	1.5±0.3	3.0±0.2
W	7.3±0.3	6.1±0.3	4.1±0.3	1.5±0.3	3.0±0.2
X	7.3±0.3	6.1±0.3	6.0±0.3	1.5±0.3	3.0±0.2
Z	7.3±0.3	6.1±0.3	8.0±0.3	1.5±0.3	3.0±0.2
T	11.0±0.3	12.5±0.3	5.5±0.3	2.1±0.2	10.5±0.4

表 2 片式高分子固体电解质钽电容器( CA55 系列 ) 选型参考表

额定电压 (V)	4	6.3	10	16	20	25	35	50	63	75
浪涌电压 (V)	5.3	8	13.3	20	26.7	33.3	46.7	66.7	82	97
降额电压 (V)	2.7	4	6.7	10	13.3	16.7	23.3	33.3	40	50
标称容量 (uF)	外壳代码									
0.68									B	
1						B		B	B	
1.5					B	B	B	B/C	C	
2.2				A	B	B	B/C	B/C	C	
3.3				A	B	B/C	B/C/D	C/D	D	D
4.7				A	B	B/C	B/C/D	D	D	E
6.8				A/B	B/C	B/C	C/D	D/E	D	V
10		A	A	A/B	B/C	B/C	C/D/E	D/E	D/E/V	W
15	A	A	A	B	B/C/D	B/C/D	D/E	D/E	E/V	W/X
22	A	A	A/B	B/C	B/C/D	C/D	D/E	E/V	E/W	X
33	A	A/B	B/C	C/D	C/D	D/E	D/E/V	W/V	X	Z
47	A/B	A/B	B/C	C/D	D/E	D/E	E/V	W/V	Z	Z
68	A/B	B/C	C/D	C/D	D/E	E/V	E/V/W	W	Z	
100	B	B/C	C/D	D/E/V	D/E	E/V	W	X/T	T	
150	B	C/D	C/D/E	D/E/V	E/V	W/V	X	Z/T		
220	B/C	C/D	D/E	E/V	E/V/W	W	Z			
330	C/D/E	D/E	D/E	E/W	W	X	T			
470	D/E	D/E	E	W/X	X	Z	T			
680	E/V	E/V	W/V	X	Z	T				
1000	E/V/W	W	W/X	Z	T					
1500	W	W	X	T						
2200		X	Z							

表 3 电容器的额定电压、降额电压、等效串联电阻 (ESR)、标称电容量、外壳代号及高低温特性

标称电容量 (CR) $\mu\text{F}$	壳号	ESR max 100KHz +25°C $\Omega$	漏电流 max $\mu\text{A}$			损耗角正切 max %				电容量变化范围 %		
			+25°C	+85°C	+125°C	-55°C	+25°C	+85°C	+125°C	-55°C	+85°C	+125°C
额定电压 4.0V (降额电压 2.7V)												
15	A	0.40	6.0	48	60	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
22	A	0.40	8.8	70	88	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
33	A	0.40	13.2	106	132	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
47	A	0.35	18.8	150	188	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
47	B	0.30	18.8	150	188	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
68	A	0.30	27.2	218	272	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
68	B	0.25	27.2	218	272	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
100	B	0.22	40.0	320	400	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
150	B	0.20	60.0	480	600	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
220	B	0.18	88.0	704	880	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
220	C	0.18	88.0	704	880	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
330	C	0.18	132.0	1056	1320	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
330	D	0.12	132.0	1056	1320	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
330	E	0.12	132.0	1056	1320	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
470	D	0.12	188.0	1504	1880	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
470	E	0.12	188.0	1504	1880	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
680	E	0.12	272.0	2176	2720	12	12	15	15	±20	-10~+30	-10~+50
680	V	0.12	272.0	2176	2720	12	12	15	15	±20	-10~+30	-10~+50
1000	E	0.12	400.0	3200	4000	12	12	15	15	±20	-10~+30	-10~+50
1000	V	0.12	400.0	3200	4000	12	12	15	15	±20	-10~+30	-10~+50
1000	W	0.12	400.0	3200	4000	12	12	15	15	±20	-10~+30	-10~+50
1500	W	0.12	600.0	4800	6000	12	15	18	18	±20	-10~+30	-10~+50
额定电压 6.3V (降额电压 4.0V)												
10	A	0.40	6.3	50.4	63	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
15	A	0.40	9.5	75.6	94.5	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
22	A	0.40	13.9	110.9	138.6	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
33	A	0.30	20.8	166.3	208	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
33	B	0.20	20.8	166.3	208	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50

表 3 电容器的额定电压、降额电压、等效串联电阻 (ESR)、标称电容量、外壳代号及高低温特性

标称电容量 (CR) μF	壳号	ESR max 100KHz +25°C □	漏电流 max μA			损耗角正切 max %			电容量变化范围 %			
			+25°C	+85°C	+125°C	-55°C	+25°C	+85°C	+125°C	-55°C	+85°C	+125°C
额定电压 6.3V (降额电压 4.0V)												
47	A	0.30	29.6	237	296	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
47	B	0.20	29.6	237	296	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
68	B	0.18	42.8	343	428	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
68	C	0.18	42.8	343	428	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
100	B	0.15	63.0	504	630	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
100	C	0.12	63.0	504	630	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
150	B	0.12	94.5	756	945	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
150	C	0.12	94.5	756	945	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
150	D	0.12	94.5	756	945	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
220	C	0.12	138.6	1109	1386	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
220	D	0.12	138.6	1109	1386	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
330	D	0.12	207.9	1663	2079	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
330	E	0.12	207.9	1663	2079	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
470	D	0.12	296.1	2369	2961	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
470	E	0.12	296.1	2369	2961	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
680	E	0.12	428.4	3427	4284	12	12	15	15	±20	-10~+30	-10~+50
680	V	0.12	428.4	3427	4284	12	12	15	15	±20	-10~+30	-10~+50
1000	W	0.12	630.0	5040	6300	12	12	15	15	±20	-10~+30	-10~+50
1500	W	0.12	945.0	7560	9450	12	15	18	18	±20	-10~+30	-10~+50
2200	X	0.12	1386	11088	13860	12	15	18	18	±20	-10~+30	-10~+50
额定电压 10.0V (降额电压 6.7V)												
10	A	0.40	10.0	80	100	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
15	A	0.40	15.0	120	150	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
22	A	0.40	22.0	176	220	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
22	B	0.30	22.0	176	220	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
33	B	0.30	33.0	264	330	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
33	C	0.20	33.0	264	330	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
47	B	0.20	47.0	376	470	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
47	C	0.15	47.0	376	470	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
68	C	0.15	68.0	544	680	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50

表 3 电容器的额定电压、降额电压、等效串联电阻 (ESR)、标称容量、外壳代号及高低温特性

标称 电容量 (CR) $\mu\text{F}$	壳 号	ESR max 100KHz +25°C $\Omega$	漏电流 max $\mu\text{A}$			损耗角正切 max %				电容量变化范围 %		
			+25°C	+85°C	+125°C	-55°C	+25°C	+85°C	+125°C	-55°C	+85°C	+125°C
额定电压 10V (降额电压 6.7V)												
68	D	0.12	68.0	544	680	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
100	C	0.12	100.0	800	1000	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
100	D	0.12	100.0	800	1000	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
150	C	0.12	150.0	1200	1500	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
150	D	0.12	150.0	1200	1500	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
150	E	0.12	150.0	1200	1500	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
220	D	0.12	220.0	1760	2200	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
220	E	0.12	220.0	1760	2200	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
330	D	0.12	330.0	2640	3300	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
330	E	0.12	330.0	2640	3300	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
470	E	0.12	470.0	3760	4700	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
680	W	0.12	680.0	5440	6800	12	12	15	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
680	V	0.12	680.0	5440	6800	12	12	15	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
1000	W	0.12	1000	8000	10000	12	12	15	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
1000	X	0.12	1000	8000	10000	12	12	15	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
1500	X	0.12	1500	12000	15000	12	15	18	18	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
2200	Z	0.12	2200	17600	22000	12	15	18	18	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
额定电压 16V (降额电压 10.0V)												
2.2	A	0.65	3.5	28	35	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
3.3	A	0.55	5.3	42	53	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
4.7	A	0.50	7.5	60	75	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
6.8	A	0.40	10.9	87	109	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
6.8	B	0.30	10.9	87	109	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
10	A	0.35	16.0	128	160	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
10	B	0.25	16.0	128	160	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
15	B	0.20	24.0	192	240	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
22	B	0.20	35.2	282	352	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
22	C	0.18	35.2	282	352	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
33	C	0.16	52.8	422	528	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
33	D	0.16	52.8	422	528	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50

表 3 电容器的额定电压、降额电压、等效串联电阻 (ESR)、标称电容量、外壳代号及高低温特性

标称电容量 (CR) $\mu F$	壳号	ESR max 100KHz +25°C $\Omega$	漏电流 max $\mu A$			损耗角正切 max %				电容量变化范围 %		
			+25°C	+85°C	+125°C	-55°C	+25°C	+85°C	+125°C	-55°C	+85°C	+125°C
额定电压 16V (降额电压 10.0V)												
47	C	0.15	75.2	602	752	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
47	D	0.15	75.2	602	752	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
68	C	0.15	108.8	870	1088	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
68	D	0.15	108.8	870	1088	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
100	D	0.12	160.0	1280	1600	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
100	E	0.12	160.0	1280	1600	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
100	V	0.12	160.0	1280	1600	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
150	D	0.12	240.0	1920	2400	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
150	E	0.12	240.0	1920	2400	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
150	V	0.12	240.0	1920	2400	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
220	E	0.12	352.0	2816	3520	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
220	V	0.12	352.0	2816	3520	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
330	E	0.12	528.0	4224	5280	12	12	15	15	±20	-10~+30	-10~+50
330	M	0.12	528.0	4224	5280	12	12	15	15	±20	-10~+30	-10~+50
470	M	0.12	752.0	6016	7520	12	12	15	15	±20	-10~+30	-10~+50
470	X	0.12	752.0	6016	7520	12	12	15	15	±20	-10~+30	-10~+50
680	X	0.12	1088	8704	10880	12	12	15	15	±20	-10~+30	-10~+50
1000	Z	0.12	1600	12800	16000	12	15	18	18	±20	-10~+30	-10~+50
1500	T	0.12	2400	19200	24000	12	15	18	18	±20	-10~+30	-10~+50
额定电压 20V (降额电压 13.3V)												
1.5	B	0.45	3.0	24	30	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
2.2	B	0.40	4.4	35	44	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
3.3	B	0.40	6.6	53	66	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
4.7	B	0.35	9.4	75	94	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
6.8	B	0.35	13.6	109	136	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
6.8	C	0.30	13.6	109	136	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
10	B	0.30	20.0	160	200	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
10	C	0.25	20.0	160	200	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
15	B	0.25	30.0	240	300	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
15	C	0.20	30.0	240	300	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
15	D	0.18	30.0	240	300	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50

表 3 电容器的额定电压、降额电压、等效串联电阻 (ESR)、标称电容量、外壳代号及高低温特性

标称电容量 (CR) $\mu\text{F}$	壳号	ESR max 100kHz +25°C $\Omega$	漏电流 max $\mu\text{A}$			损耗角正切 max %				电容量变化范围 %		
			+25°C	+85°C	+125°C	-55°C	+25°C	+85°C	+125°C	-55°C	+85°C	+125°C
额定电压 20V (降额电压 13.3V)												
22	B	0.25	44.0	352	440	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
22	C	0.20	44.0	352	440	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
22	D	0.18	44.0	352	440	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
33	C	0.15	66.0	528	660	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
33	D	0.15	66.0	528	660	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
47	D	0.15	94.0	752	940	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
47	E	0.15	94.0	752	940	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
68	D	0.15	136.0	1088	1360	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
68	E	0.15	136.0	1088	1360	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
100	D	0.12	200.0	1600	2000	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
100	E	0.12	200.0	1600	2000	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
150	E	0.12	300.0	2400	3000	12	12	15	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
150	V	0.12	300.0	2400	3000	12	12	15	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
220	E	0.12	440.0	3520	4400	12	12	15	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
220	V	0.12	440.0	3520	4400	12	12	15	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
220	M	0.12	440.0	3520	4400	12	12	15	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
330	M	0.12	660.0	5280	6600	12	12	15	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
470	X	0.12	940.0	7520	9400	12	12	15	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
680	Z	0.12	1360	10880	13600	12	15	18	18	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
1000	T	0.12	2000	16000	20000	12	15	18	18	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
额定电压 25V (降额电压 16.7V)												
1	B	0.50	2.5	20	25	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
1.5	B	0.50	3.8	30	38	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
2.2	B	0.50	5.5	44	55	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
3.3	B	0.45	8.3	66	83	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
3.3	C	0.40	8.3	66	83	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
4.7	B	0.35	11.8	94	118	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
4.7	C	0.30	11.8	94	118	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
6.8	B	0.30	17.0	136	170	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
6.8	C	0.30	17.0	136	170	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50

表 3 电容器的额定电压、降额电压、等效串联电阻 (ESR)、标称电容量、外壳代号及高低温特性

标称电容量 (CR) $\mu\text{F}$	壳号	ESR max 100KHz +25°C □	漏电流 max $\mu\text{A}$			损耗角正切 max %				电容量变化范围 %		
			+25°C	+85°C	+125°C	-55°C	+25°C	+85°C	+125°C	-55°C	+85°C	+125°C
额定电压 25V (降额电压 16.7V)												
10	B	0.25	25.0	200	250	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
10	C	0.25	25.0	200	250	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
15	B	0.25	37.5	300	375	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
15	C	0.25	37.5	300	375	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
15	D	0.25	37.5	300	375	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
22	C	0.20	55.0	440	550	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
22	D	0.20	55.0	440	550	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
33	D	0.20	82.5	660	825	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
33	E	0.20	82.5	660	825	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
47	D	0.18	117.5	940	1175	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
47	E	0.18	117.5	940	1175	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
68	E	0.18	170.0	1360	1700	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
68	V	0.18	170.0	1360	1700	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
100	E	0.15	250.0	2000	2500	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
100	V	0.15	250.0	2000	2500	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
150	W	0.15	375.0	3000	3750	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
150	V	0.15	375.0	3000	3750	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
220	W	0.12	550.0	4400	5500	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
330	X	0.12	825.0	6600	8250	12	12	15	15	±20	-10~+30	-10~+50
470	Z	0.12	1175	9400	11750	12	12	15	15	±20	-10~+30	-10~+50
680	T	0.12	1700	13600	17000	12	12	15	15	±20	-10~+30	-10~+50
额定电压 35V (降额电压 23.3V)												
1.5	B	0.60	5.3	42	53	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
2.2	B	0.40	7.7	62	77	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
2.2	C	0.40	7.7	62	77	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
3.3	B	0.40	11.6	92	116	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
3.3	C	0.40	11.6	92	116	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
3.3	D	0.40	11.6	92	116	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50

表 3 电容器的额定电压、降额电压、等效串联电阻 (ESR)、标称电容量、外壳代号及高低温特性

标称电容量 (CR) $\mu\text{F}$	壳号	ESR max 100kHz +25°C $\Omega$	漏电流 max $\mu\text{A}$			损耗角正切 max %				电容量变化范围 %		
			+25°C	+85°C	+125°C	-55°C	+25°C	+85°C	+125°C	-55°C	+85°C	+125°C
额定电压 35V (降额电压 23.3V)												
4.7	B	0.35	16.5	132	165	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
4.7	C	0.35	16.5	132	165	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
4.7	D	0.35	16.5	132	165	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
6.8	C	0.35	23.8	190	238	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
6.8	D	0.35	23.8	190	238	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
10	C	0.35	35.0	280	350	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
10	D	0.30	35.0	280	350	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
10	E	0.25	35.0	280	350	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
15	D	0.25	52.5	420	525	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
15	E	0.20	52.5	420	525	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
22	D	0.20	77.0	616	770	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
22	E	0.18	77.0	616	770	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
33	D	0.18	115.5	924	1155	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
33	E	0.18	115.5	924	1155	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
33	V	0.12	115.5	924	1155	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
47	E	0.15	164.5	1316	1645	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
47	V	0.12	164.5	1316	1645	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
68	E	0.12	238.0	1904	2380	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
68	V	0.12	238.0	1904	2380	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
68	M	0.12	238.0	1904	2380	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
100	M	0.12	350.0	2800	3500	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
150	X	0.12	525.0	4200	5250	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
220	Z	0.12	770.0	6160	7700	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
220	T	0.12	770.0	6160	7700	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
330	T	0.12	1155	9240	11550	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
额定电压 50V (降额电压 33.3V)												
1.0	B	0.50	5.0	40	50	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
1.5	B	0.50	7.5	60	75	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
1.5	C	0.50	7.5	60	75	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
2.2	B	0.50	11.0	88	110	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
2.2	C	0.50	11.0	88	110	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
3.3	C	0.50	16.5	132	165	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50

表 3 电容器的额定电压、降额电压、等效串联电阻 (ESR)、标称电容量、外壳代号及高低温特性

标称电容量 (CR) μF	壳号	ESR max 100KHz +25°C Ω	漏电流 max μA			损耗角正切 max %				电容量变化范围 %		
			+25°C	+85°C	+125°C	-55°C	+25°C	+85°C	+125°C	-55°C	+85°C	+125°C
额定电压 50V (降额电压 33.3V)												
3.3	D	0.40	16.5	132	165	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
4.7	D	0.40	23.5	188	235	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
6.8	D	0.35	34.0	272	340	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
6.8	E	0.35	34.0	272	340	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
10	D	0.30	50.0	400	500	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
10	E	0.30	50.0	400	500	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
15	D	0.30	75.0	600	750	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
15	E	0.25	75.0	600	750	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
22	E	0.18	110.0	880	1100	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
22	V	0.15	110.0	880	1100	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
33	V	0.18	165.0	1320	1650	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
33	W	0.15	165.0	1320	1650	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
47	V	0.15	235.0	1880	2350	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
47	W	0.12	235.0	1880	2350	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
68	W	0.12	340.0	2720	3400	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
100	X	0.12	500.0	4000	5000	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
100	T	0.12	500.0	4000	5000	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
150	Z	0.12	750.0	6000	7500	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
150	T	0.12	750.0	6000	7500	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
额定电压 63V (降额电压 40.0V)												
0.68	B	0.50	4.3	34.4	43	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
1.0	B	0.50	6.3	50.4	63	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
1.5	C	0.40	9.5	75.6	95	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
2.2	C	0.40	13.8	110	138	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
3.3	D	0.35	20.8	166	208	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
4.7	D	0.25	29.6	237	296	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
6.8	D	0.20	42.8	343	428	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
10	D	0.20	63.0	504	630	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
10	E	0.16	63.0	504	630	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
10	V	0.12	63.0	504	630	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50
15	E	0.15	94.5	756	945	10	10	12	15	±20	-10~+30	-10~+50

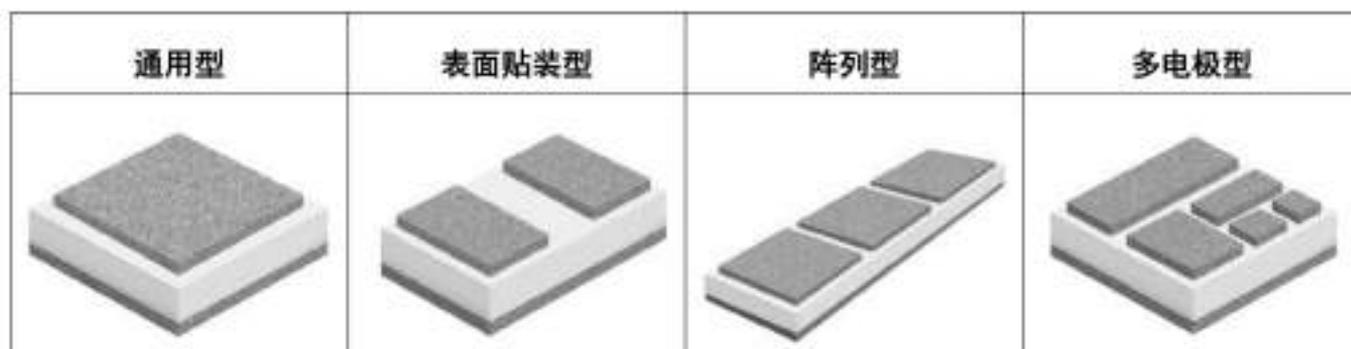
表 3 电容器的额定电压、降额电压、等效串联电阻 (ESR)、标称电容量、外壳代号及高低温特性

标称电容量 (CR) $\mu F$	壳号	ESR max 100KHz +25°C $\Omega$	漏电流 max $\mu A$			损耗角正切 max %				电容量变化范围 %		
			+25°C	+85°C	+125°C	-55°C	+25°C	+85°C	+125°C	-55°C	+85°C	+125°C
额定电压 63V (降额电压 40.0V)												
15	V	0.12	94.5	756	945	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
22	E	0.15	138.6	1109	1386	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
22	W	0.12	138.6	1109	1386	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
33	X	0.12	207.9	1660	2079	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
47	Z	0.12	296.1	2370	2961	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
68	Z	0.12	428.4	3427	4284	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
100	T	0.12	630.0	5040	6300	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
额定电压 75V (降额电压 50.0V)												
3.3	D	0.35	24.8	198	248	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
4.7	E	0.35	35.3	282	353	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
6.8	V	0.25	51.0	408	510	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
10	W	0.20	75.0	600	750	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
15	W	0.18	112.5	900	1125	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
15	X	0.18	112.5	900	1125	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
22	X	0.15	165.0	1320	1650	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
33	Z	0.15	247.5	1980	2475	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50
47	Z	0.15	352.5	2820	3525	10	10	12	15	$\pm 20$	-10~+30	-10~+50

- 注：1、产品为极性电容器，测量和使用时应区分正、负极，禁止使用万用表不分极性的测量；  
 2、电容器、损耗角正切的测量频率为 100Hz， $U_{-}=2.2^{+1.0}V, U=1.0^{+0.5}V$  (有效值)；  
 3、漏电流：施加额定电压，充电时间不超过 5 分钟(测试 125°C漏电流时，请施加降额电压测量)；  
 4、等效串联电阻 (ESR) 测试频率为 100KHz， $U_{-}=2.2^{+1.0}V, U=1.0^{+0.5}V$  (有效值)；  
 5、大容量或超过本标准中的特殊尺寸产品可同我公司协商生产。

# 军用单层电容器

# “军用”单层电容器应用指南



## 1、产品介绍

单层片式瓷介电容器(以下简称电容器)由无机陶瓷体和正反面纯金电极组成,结构属于典型的电极-介质电极(MIM)结构,具有结构简单坚固、体积小、电性能稳定可靠、应用频率高等特点,能满足微波和毫米波段电子线路的要求。在军用领域该产品主要应用于航天、航空、雷达、电子对抗、运载火箭系统、卫星系统、导弹等微波集成电路中(MIC)。我司生产的电容器执行的总规范是GJB2442A-2021《有失效等级的单层片式瓷介电容器通用规范》,其等同于美军标 MIL-PRF-49464C,可完全替代美国 DLI、ATC 等公司产品。

## 2、测试标准

我司生产的单层片式电容器产品符合 GJB2442A-2021 和美军标 MIL-PRF-49464C 的相关要求,主要试验项目如下表。

试验项目	执行标准	对应 MIL 标准
温度冲击	GJB360B-2009 方法 107	MIL-PRF-202-107
电压处理	GJB2442A-4.7.2	MIL-PRF-49464C
键合强度	GJB548B-2005 方法 2011.1	MIL-STD-883-2011
抗剪强度	GJB548B-2005 方法 2019.1	MIL-STD-883-2019
温度系数/特性	GJB2442A-4.7.11	MIL-PRF-49464C
浸渍	GJB360B-2009 方法 104	MIL-STD-883-104
寿命	GJB360B-2009 方法 108	MIL-STD-883-108
霉菌	GJB150.10A-2009	MIL-STD-810-508
低电压耐湿	GJB2442A-4.7.17	MIL-PRF-49464C

## 3、主要性能参数

在设计射频、微波电路时,首先要从电路整体出发,提出电容器的总体要求,然后再从局部电路出发,考虑对电容器的具体要求。客户在选择电容器时,可以参考以下电性能参数:电容量标称值、电容量允许偏差损耗角正切、额定电压、绝缘电阻,介质耐电压,温度系数/特性等。

### (1) 电容量标称值 (Cp)

电容量标称值(简称电容量)是电容器的重要参数,是电容器极板上的带电量 Q 与电容器两端电压 U 之比,即  $C=Q/U$ 。电容器电容量大小,只与电容器的尺寸、介质的相对介电常数有关,与其他因素无关。其计算公式为:  $C=(8.85 \times K \times S) / T$ , 其中 K 是介质相对介电常数, S 是电容器极板的面积, T 为介质的厚度, C 单位为 pF。

在国际上，一般采用三个字符来表示电容器的标称容量。字母 R 代表小数点的位置，如果三位字符均为数字时，前二位数字代表有效值，末尾数字代表 0 的个数。

例如 0R6=0.6pF, 470=47pF, 101=100pF, 102=1000pF, 103=10000pF。

#### (2) 电容量允许偏差

电容量允许偏差又称电容量精度，表征实际电容量允许偏离标称电容量值的上下限。一般而言，在电路中起耦合、隔离、旁路用的电容器，±20%的精度已经足以满足电路设计需要，而在电路中起匹配作用电容器，则建议选用较高精度的产品。

#### (3) 损耗角正切

损耗角正切(简称损耗)是材料的本征特性，不依赖于电容器的几何尺寸。电路中的电容器损耗越小越好。通常根据电路对能耗的要求，规定所能允许的损耗值(又称最大损耗)。电容器所选用的材料损耗值都小于等于 4%，通常在 2.5%以内。

#### (4) 额定电压

电容器的额定电压是指电容器长期正常工作的最高电压。电容器实际工作电压必须低于其额定电压值，电容器处于安全工作状态。当电容器长时间工作电压超过其额定电压时，会使电容器寿命降低或击穿，出现失效电容器的常见额定电压有 16V、25V、50V、100V。

#### (5) 绝缘电阻

绝缘电阻表征的是介质材料在直流偏压下抵抗漏电流的能力。电容器的绝缘电阻主要取决于介质材料的配方、工艺过程、测量电压、测量时的温湿度以及测量时间。一般绝缘电阻会随温度的提高而下降，125℃时的绝缘电阻相对室温时下降大约一个数量级。另外电容器表面受到污染，也会使得绝缘电阻严重下降。电容器在电路中使用，总是希望绝缘电阻越大越好，这样能够减小漏电流，减小对 Q 值的影响，减小能量损失，避免快速温升带来的线路恶化。

电容器绝缘电阻的测试电压通常采用额定电压，测试时间 30~120 秒。

#### (6) 介质耐电压

介质耐电压是衡量介质强度的一种方式，表征的是介质材料承受高电压作用而不被电击穿的能力。任何电容器介质耐电压都会因为材料的微结构中物理缺陷的存在而出现下降。与绝缘电阻一样，介质耐电压也与几何尺寸密切相关。由于材料体积增大导致缺陷随机出现的概率增大，因此，介质耐电压反比于介质层面积。电容器出厂前，100%进行介质耐电压测试。

#### (7) 等效串联电阻(ESR)、品质因素 Q

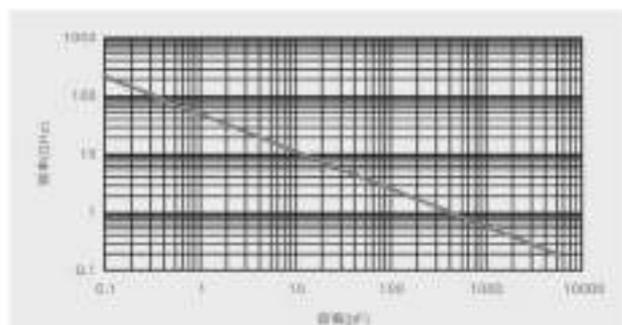
电容所有损耗的综合称为等效串联电阻(ESR)，等效串联电阻由电容介质损耗(Rsd)和金属损耗(Rsm)构成。介质损耗(Rsd)是低频电容器损耗的主要成分，可用损耗角正切(tanδ)来衡量。金属损耗(Rsm)由金属材料的导电性质决定和趋肤效应引起的电极损耗决定。频率较高时，损耗主要取决于金属损耗。损耗存在引起电容发热，极端情况下引起电容热击穿，ESR 越小越好。

品质因素 Q 是一个无量纲的数，用来表征电容器的储能能力。Q 值越大越好，数值上等于电容的电抗(Xc)除以等效串联电阻(ESR)。

#### (8) 串联谐振和并联谐振

串联谐振频率(FSR)也叫自谐振频率，是电容器净电抗为零时的频率，此频率值  $f=1/(2\pi \times \sqrt{C \times L_s})$ 。此时电容器的阻抗幅值最小等于串联电阻(ESR)。在电路运用中作为隔离耦合、旁路用的电容器均要求阻抗越小越好。

并联谐振频率(FPR)与等效并联电容(Cp) 关系很大也是电容器净电抗为零时的频率。并联谐振时，电容器的阻抗幅值最大，此时的电容器不适合用在隔离耦合、旁路中。



电容器串联谐振频率与容量的关系

#### 4、介质编码表

介质代码	介电常数	温度系数/特性	工作温度范围	损耗最大值	绝缘电阻最小	
1	C	30	0±30ppm/°C	-55~+125°C	0.15%@1MHz	10 <sup>12</sup> Ω
	D	40	0±30ppm/°C	-55~+125°C	0.15%@1MHz	10 <sup>12</sup> Ω
	E	80	0±30ppm/°C	-55~+125°C	0.15%@1MHz	10 <sup>12</sup> Ω
	F	100	0±60ppm/°C	-55~+125°C	0.15%@1MHz	10 <sup>12</sup> Ω
	G	130	-750±250ppm/°C	-55~+125°C	0.15%@1MHz	10 <sup>12</sup> Ω
	H	220	-2200±500ppm/°C	-55~+125°C	0.25%@1MHz	10 <sup>11</sup> Ω
	I	300	-1000±120ppm/°C	-55~+125°C	0.30%@1MHz	10 <sup>11</sup> Ω
	J	600	-2200±500ppm/°C	-55~+125°C	0.50%@1MHz	10 <sup>11</sup> Ω
	K	900	-3300±500ppm/°C	-55~+125°C	0.50%@1MHz	10 <sup>11</sup> Ω
2	L	2000	±15%	-55~+125°C	2.5%@1MHz	10 <sup>11</sup> Ω
	M	3000	±15%	-55~+125°C	2.5%@1MHz	10 <sup>11</sup> Ω
	N	4000	±15%	-55~+125°C	3.0%@1MHz	10 <sup>11</sup> Ω
	O	6000	+22%~-56%	-30°C~+85°C	4.0%@1KHz	10 <sup>11</sup> Ω
	P	12000	+22%~-56%	-30°C~+85°C	4.0%@1KHz	10 <sup>11</sup> Ω
	Q	17000	+22%~-82%	-30°C~+85°C	4.0%@1KHz	10 <sup>10</sup> Ω
	R	25000	+22%~-82%	+10°C~+65°C	4.0%@1KHz	10 <sup>10</sup> Ω
3	W	10000	±15%	-55~+125°C	2.5%@1MHz	10 <sup>10</sup> Ω
	X	20000	±15%	-55~+125°C	2.5%@1MHz	10 <sup>9</sup> Ω
	Y	30000	±15%	-55~+125°C	2.5%@1MHz	10 <sup>9</sup> Ω

##### (1) 介质材料

介质材料即电容器两极板之间的绝缘材料，根据国家标准，陶瓷介质电容器所用的介质材料分为1类瓷、2类瓷及3类瓷三大类型。

类瓷陶瓷介质材料主要用于制备高频瓷介电容器。根据陶瓷材料的性能和应用要求，1类瓷陶瓷介质材料可分为高频稳定型及热补偿型两种类型。高频稳定型陶瓷介质材料主要用于制造精密电子仪器用的瓷介电容器，要求电容器的电容量温度系数小；热补偿型陶瓷介质，主要用于制造高频振荡电路所需的瓷介电容器，要求这种电容器介质材料具有较大的负电容量温度系数，以补偿电感等其他元器件工作时正温度系数的变化，提高整机工作的频率稳定性。

类瓷陶瓷介质材料具有较大的介电常数，介电常数与电场强度为非线性关系，主要用于制造电子线路中的旁路、去耦及其他对电容量温度稳定性和介电损耗要求不高的电容器。

类瓷陶瓷介质材料又被称为半导体型陶瓷介质材料，即晶粒是半导化的一类陶瓷介质材料。3类瓷陶瓷介质材料中的晶界层型介质材料，晶粒是半导化的，晶界是绝缘化的。与介电常数相同的2类瓷陶瓷介质材料相比，晶界层型3类瓷陶瓷介质材料具有介电常数大、介电常数随温度的变化率小、自谐振频率高等特点。

##### (2) 温度系数温度特性 (TCC)

类瓷陶瓷介质材料的介电常数随温度的变化称为介电常数温度系数，指在工作温度范围内介电常数随温度的变化率(即电容量随温度的变化率)，一般以百万分之一每摄氏度(10<sup>6</sup>°C或ppm/°C)表示。

类瓷及3类瓷陶瓷介质材料的介电常数随温度的变化称为介电常数温度特性，指在工作温度范围内介电常数(即电容量)的最大可逆变化率，一般以百分比(%)表示。

##### (3) 电容量及介质损耗

类瓷及2类瓷微波瓷介芯片电容器，电容量中心值≤100pF，测试频率为1MHz±20%，电容量中心值>100pF时，测试频率为1kHz±20%。

类瓷微波瓷介芯片电容器，容量中心值≤1000pF，测试频率为1MHz±20%，电容量中心值>1000pF时，测试频率为1kHz±20%。  
测试电压：1.0±0.2V。

容量小于47pF时，不测试介质损耗。

(4) 直流绝缘电阻

由于电介质为非理想绝缘材料，在外加规定的直流电压下，产生漏电流。测试电压与漏电流的比值即为直流绝缘电阻。电容器在规定的温度范围内，能够长期连续可靠工作的最高电压，称为额定电压，以  $U_R$  表示。

- $U_R \leq 100V$  时，直流绝缘电阻的测试电压为额定电压；
- $100V < U_R < 500V$  时，直流绝缘电阻的测试电压为  $100 \pm 15V$ ；
- $U_R \geq 500V$  时，直流绝缘电阻的测试电压为  $500 \pm 50V$ 。

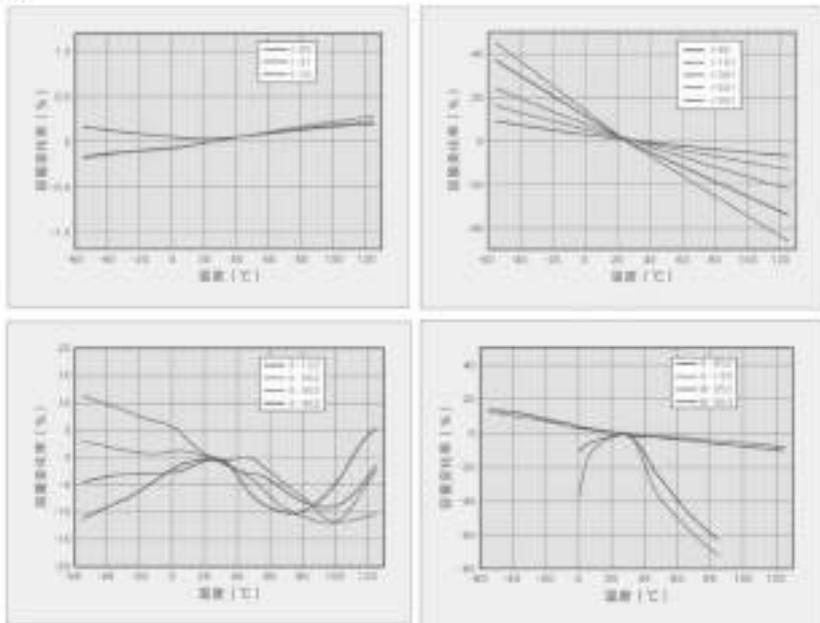
电压应直接施加到规定值，施加时间为  $60 \pm 5s$ ，如果绝缘电阻在小于  $60s$  的时间内已达到要求值，可在直流绝缘电阻达到要求值后结束测试。

(5) 介质耐电压

介质耐电压指电容器承受电压作用而不发生击穿与飞弧的能力。

- $U_R \leq 100V$  时，介质耐电压的测试电压为  $2.5U_R$ ；
- $100V < U_R < 500V$  时，介质耐电压的测试电压为  $1.5U_R + 100V$ ；
- $U_R \geq 500V$  时，介质耐电压的测试电压为  $1.2U_R + 100V$ 。

(6) 介质温度特性曲线



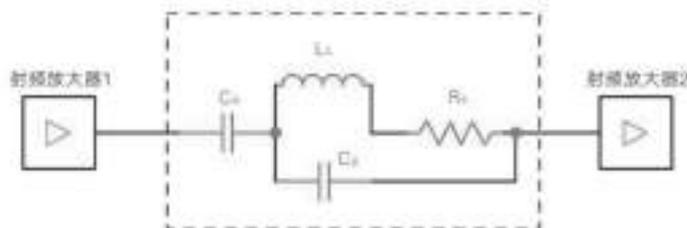
5、电容器在电路中的主要作用

(1) 耦合(隔直)电容

耦合隔直电容的作用是把射频能量从电路的一部分转移到另一部分，尽量使能量损失最小。设计隔直耦合电路时，先确定满足主要要求的容值，同时必须考虑以下参数：串联谐振频率(FSR)、阻抗幅值( $Z_c$ )和等效串联电阻(ESR)。

耦合电容要求它的阻抗在工作频率下尽可能的低。电容器在串联谐振频率下，其阻抗值最小，等于等效串联电阻(ESR)，在并联谐振时，其阻抗很高。所以，在选择耦合用电容器时，容量精度要求不重要，但是所选择的电容器其串联谐振频率一般要略大于电路的工作频率。另外如果工作频率高于电容的串联谐振频率(FSR)，只要净阻抗不是很高，电路也是没有问题的。耦合电容要求电容器的等效串联电阻(ESR)越小越好，这样可以减少元器件发热引起的功耗，同时保护电路中的其它元器件。一般而言，对于电容器电极平行于基板安装时，并联谐振发生的频率是串联谐振频率的 2 倍多。

典型的隔直耦合电容电路见下图:(功率放大器、级间耦合电路)

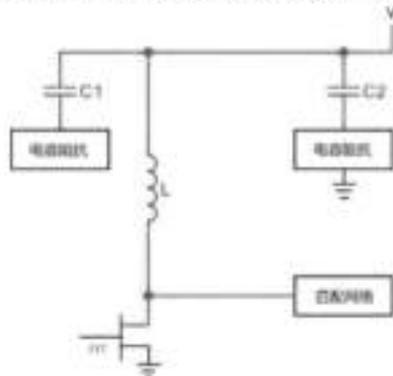


**(2) 旁路电容(去耦)**

旁路电容的作用是提供一条低阻抗射频入地通道，旁路电容越多，其可靠性越差，一旦旁路电容短路，器件就会容易被短路损坏。旁路电容要求其阻抗越低越好，一般选择容量时，是以该电容值的串联谐振频率是否接近设计者感兴趣的频率为依据，而对容量的精度也没有要求。在串联谐振频率下，阻抗值最小等于 ESR 其它要求与耦合电容类似。

选择旁路电容时,如果所需要的旁路频率段比较多，在单个电容器无法满足要求的同时，就需要采用多个电容器来进行旁路。建议此时采用三类瓷的单层电容器，如果容量没有特别要求，可以适当提高容量值的大小，以提高宽频下的性能,因为这样做可以减少旁路电容器的数量，提高器件的可靠性。

典型的旁路电容电路见下图。

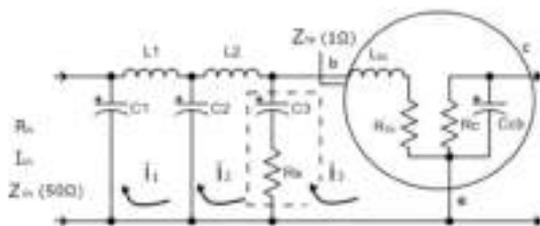


**(3) 匹配电容**

匹配电容是用来实现信号传输线路上，阻抗满足特定要求(如 50 欧姆系统匹配)而设计的电容，目的是使信号无阻碍传输。匹配线路对电容的精度要求很高，一般达到 2%精度左右。

对于匹配电容除了要求非常高的电容精度外，还要求电容的 Q 值很高，由于  $Q=X/ESR$ ，所以要求 Q 值高的同时，也就要求 ESR 必须很小。

典型的匹配电容电路见下图：(放大器输入阻抗匹配电路)



**6、电容器在电路中安装**

**(1) 安装环境要求：**

- 产品安装的工作间必须整洁干净。
- 工作间内温度应保持  $25 \pm 5^\circ\text{C}$ ，相对湿度应保持在 30%-75%。
- 工作间内的挥发性气体应得到有效控制,并符合国家有关标准和规定的要求。

**(2) 安装方法**

安装产品使用的工具和设备必须经严格挑选，性能安全可靠，满足产品安装要求：存取产品应采用真空吸笔或镊子等工具,并防止产品受损伤，严禁裸手触摸。

安装前可用无水乙醇清洗印制线路板，自然晾干，并保持板面清洁。

若产品受污染，可用无水乙醇等非金属非腐蚀性溶剂进行清洗。为了获得新鲜、洁净的表面，产品安装前最好对外壳、基板焊接面采用等离子等方法进行清洗。待用的产品、引线丝、外壳和基板应存放在充氮气的气柜中储存。

产品底面电极安装:推荐采用导电胶或易熔合金焊料与电路板线路连接：最高焊接温度不超过  $400^\circ\text{C}$ 。

①共晶：采用 AuSn(80/20)(熔点  $280^\circ\text{C}$ )或相近类型焊料进行共晶焊接。产品焊接前应在  $125^\circ\text{C}$  惰性气体保护下进行预热；焊片厚度通常为  $25\mu\text{m}$ 、大小为电容器面积的 1/2 的尺寸规格。



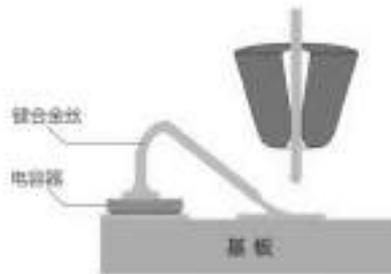
②导电胶：滴下适量的导电胶以保证良好的电性能连接并无空洞产生。用针筒或注射器将导电胶涂布到芯片焊盘上，然后用自动拾片机(机械手)等方式将芯片精确地放置到焊盘的导电胶上，在一定温度下固化处理。



(3) 产品表面电极安装：推荐采用引线键合工艺进行安装，键合方法推荐采用热超声球形焊接法。

引线：18-25 微米金丝。

键合时应避免出现焊盘出坑，尾丝不一致，键合剥离，引线弯曲疲弱，键合点和焊盘腐蚀，引线框架腐蚀，金属迁移、振动疲劳等工艺质量问题。



## 7、其他说明事项

(1) 关于电容器替代

选用电容器时，所选用的电容器须在技术参数范围内使用。允许电容器使用时“高代低”，如高额定电压替代低额定电压，电容量允许偏差小的替代允许偏差大的，质量等级高的替代质量等级低的。

(2) 电容器老化特性及去老化

由于介质特性所致，II类瓷电容器的电容量会随放置时间的延长而缓慢减少，这种现象称为II类瓷电容器老化现象。电容器老化现象是可预测的，是可重复的。

电容器因储存时间长可在测量前去老化处理：一般在 150°C 温度下，不施加电压放置 1 小时，在 25°C 下恢复 24±2h 进行电容量测试，电容量最接近出厂的状态。电容器安装到设备后，如果长期未通电，电容器也会有老化现象。当设备开机通电的瞬间，电容器在电源电场的作用下，其陶瓷介质的偶极子因放置时间的延长而发生偏转的部分会瞬间扭正，即电容器电容量会一定程度恢复，接近出厂时的状态。

(3) 检测防静电

在测试时，推荐采用放电夹具(或放电板)，防止因产品有静电相互碰撞造成产品的表面受损。

(4) 贮存条件

电容器应贮存于环境温度为-10°C ~ +40°C，相对湿度不大于 70%，周围没有酸、碱或其它腐蚀性气体且通风良好的库房里，推荐采用满足半导体芯片产品贮存要求的储存设施。

(5) 包装要求

单层片式瓷介电容器的包装为芯片盒包装，内置防静电纸。

# “军用”通用型单层电容器产品

## 1、特点及执行标准

- (1) 体积小，电容量大；
- (2) 微波性能优异；
- (3) Q/FH 20037—2016 《单层片式瓷介电容器详细规范》；
- (4) GJB2442A-2021 《有失效等级的单层片式瓷介电容器通用规范》。



## 2、应用

在微波组件中起隔离、旁路、滤波、阻抗匹配等作用。

## 3、产品型号规格表示方法

*	BKG	15	1	E	1R0	B	N	T	W
质量等级	产品代码	尺寸代码	额定电压代码	介质代码	容量代码	公差代码	外形代码	电极代码	包装代码
无：工业级 J：普军级 S：军级级	BKG： 通用型	参见《尺寸编码表》	B=16VDC 2=25VDC 5=50VDC 1=100VDC	参见《介质编码表》	前两位代表容量标称值，第三位代表容值的个数，R代表小数点的位置。例如： R05=0.05pF 2R0=2.0pF 220=22pF 302=3000pF	A=±0.05pF B=±0.10pF C=±0.25pF D=±0.50pF F=±1% J=±5% K=±10% L=±15% M=±20%	M=无留边 S=单面留边 D=双面留边	T=Tiw/Ni/Au N=Tiw/Au S=特殊 Special	M=普通 C=特殊

## 4、外形尺寸参数



单位: inch (mm)

长/宽编 码 L/W Code	10	15	20	25	30	50	70	90
长度 L	0.010± 0.003 (0.254± 0.076)	0.015± 0.005 (0.381 ±0.127)	0.020± 0.005 (0.508 ±0.127)	0.025± 0.005 (0.635 ±0.127)	0.030± 0.005 (0.762 ±0.127)	0.050± 0.010 (1.27 ±0.254)	0.070± 0.010 (1.78 ±0.254)	0.090± 0.010 (2.29 ±0.254)
宽度	0.010± 0.003 (0.254± 0.076)	0.015± 0.005 (0.381 ±0.127)	0.020± 0.005 (0.508 ±0.127)	0.025± 0.005 (0.635 ±0.127)	0.030± 0.005 (0.762 ±0.127)	0.050± 0.010 (1.27 ±0.254)	0.070± 0.010 (1.78 ±0.254)	0.090± 0.010 (2.29 ±0.254)
边宽	0.002±0.001 (0.051±0.025)							

### 5. 通用型系列容值表

尺寸编码		1010 (0.254±0.076)				1515 (0.381±0.127)				2020 (0.508±0.127)			
额定电压		16V	25V	50V	100V	16V	25V	50V	100V	16V	25V	50V	100V
容值 pF	精度												
0.1	A	K300	K300	K300	K300								
0.3		K800	K800	K800	K800	K300	K300	K300	K300				
0.8	B	K301	K301	K301	K301	K800	K800	K800	K800	K800	K800	K800	K800
1.0		K301	K301	K301	K301	K800	K800	K800	K800	K800	K800	K800	K800
2.2	C D	K601	K601	K601	K601	K301	K301	K301	K301	K301	K301	K301	K301
3.3		K202	K202	K202	K202	K601	K601	K601	K601	K301	K301	K301	K301
4.7		K202	K202	K202	K202	K601	K601	K601	K601	K301	K301	K301	K301
6.8		K252	K252	K252	K252	K202	K202	K202	K202	K601	K601	K601	K601
8.2		K252	K252	K252	K252	K202	K202	K202	K202	K601	K601	K601	K601
10		K252	K252	K252	K252	K202	K202	K202	K202	K601	K601	K601	K601
15		K402	K402	K402	K402	K252	K252	K252	K252	K202	K202	K202	K202
18		K402	K402	K402	K402	K252	K252	K252	K252	K202	K202	K202	K202
20	K402	K402	K402	K402	K252	K252	K252	K252	K202	K202	K202	K202	
22	K402	K402	K402	K402	K252	K252	K252	K252	K202	K202	K202	K202	
33	J K M	K902	K902	K902	K902	K402	K402	K402	K402	K252	K252	K252	K252
39		K153	K153	K153	K153	K402	K402	K402	K402	K252	K252	K252	K252
47		K153	K153	K153	K153	K402	K402	K402	K402	K402	K402	K402	K402
50		K153	K153	K153	K153	K402	K402	K402	K402	K402	K402	K402	K402
68		K153	K153	K153	K153	K902	K902	K902	K902	K402	K402	K402	K402
82		K253	K253	K253	K253	K902	K902	K902	K902	K402	K402	K402	K402
100		K253	K253	K253		K153	K153	K153	K153	K902	K902	K902	K902
120		K353	K353	K353		K153	K153	K153	K153	K902	K902	K902	K902
150		K353	K353			K153	K153	K153	K153	K153	K153	K153	K153
180						K253	K253	K253		K153	K153	K153	K153
200						K253	K253	K253		K153	K153	K153	K153
220						K253	K253	K253		K153	K153	K153	
270					K353	K353	K353		K153	K153	K153		
330					K353	K353			K253	K253	K253		

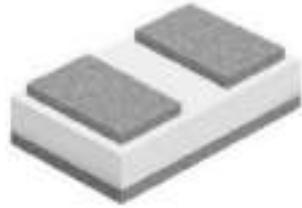
尺寸编码	1010 (0.254±0.076)				1515 (0.381±0.127)				2020 (0.508±0.127)						
额定电压	16V	25V	50V	100V	16V	25V	50V	100V	16V	25V	50V	100V			
容值 pF	精度														
390									K253	K253	K253				
470									K353	K353					
560									K353	K353					
				1 类瓷				2 类瓷				3 类瓷			

尺寸编码	2525 (0.635±0.127)				3030 (0.762±0.127)				5050 (1.27±0.254)						
额定电压	16V	25V	50V	100V	16V	25V	50V	100V	16V	25V	50V	100V			
容值 pF	精度														
0.1	A														
0.3	A														
0.8	B														
1.0	K300	K300	K300	K300	K300	K300	K300	K300							
2.2	K800	K800	K800	K800	K800	K800	K800	K800							
3.3	K800	K800	K800	K800	K800	K800	K800	K800	K300	K300	K300	K300			
4.7	K301	K301	K301	K301	K800	K800	K800	K800	K300	K300	K300	K300			
6.8	K301	K301	K301	K301	K301	K301	K301	K301	K800	K800	K800	K800			
8.2	K301	K301	K301	K301	K301	K301	K301	K301	K800	K800	K800	K800			
10	K301	K301	K301	K301	K301	K301	K301	K301	K800	K800	K800	K800			
15	K601	K601	K601	K601	K601	K601	K601	K601	K301	K301	K301	K301			
18	K601	K601	K601	K601	K601	K601	K601	K601	K301	K301	K301	K301			
20	K202	K202	K202	K202	K601	K601	K601	K601	K301	K301	K301	K301			
22	K202	K202	K202	K202	K601	K601	K601	K601	K301	K301	K301	K301			
33	K202	K202	K202	K202	K202	K202	K202	K202	K301	K301	K301	K301			
39	K202	K202	K202	K202	K202	K202	K202	K202	K301	K301	K301	K301			
47	K252	K252	K252	K252	K202	K202	K202	K202	K601	K601	K601	K601			
50	K252	K252	K252	K252	K202	K202	K202	K202	K601	K601	K601	K601			
68	K252	K252	K252	K252	K252	K252	K252	K252	K202	K202	K202	K202			
82	K402	K402	K402	K402	K252	K252	K252	K252	K202	K202	K202	K202			
100	K402	K402	K402	K402	K402	K402	K402	K402	K202	K202	K202	K202			
120	K402	K402	K402	K402	K402	K402	K402	K402	K202	K202	K202	K202			
150	K902	K902	K902	K902	K402	K402	K402	K402	K252	K252	K252	K252			
180	K902	K902	K902	K902	K402	K402	K402	K402	K252	K252	K252	K252			
200	K902	K902	K902	K902	K402	K402	K402	K402	K252	K252	K252	K252			
220	K902	K902	K902	K902	K902	K902	K902	K902	K252	K252	K252	K252			
270	K153	K153	K153	K153	K902	K902	K902	K902	K402	K402	K402	K402			
330	K153	K153	K153	K153	K902	K902	K902	K902	K402	K402	K402	K402			
390	K153	K153	K153	K153	K153	K153	K153	K153	K402	K402	K402	K402			
470	K253	K253	K253		K153	K153	K153	K153	K902	K902	K902	K902			
560	K253	K253	K253		K153	K153	K153	K153	K902	K902	K902	K902			
680	K253	K253	K253		K253	K253	K253		K153	K153	K153	K153			
820	K353	K353			K253	K253	K253		K153	K153	K153				
1000					K353	K353			K153	K153	K153				
1200									K153	K153	K153				
1500									K253	K253					
				1 类瓷				2 类瓷				3 类瓷			

# “军用”表面贴装型单层电容器

## 1、特点及执行标准

- (1) 性能一致性好;
- (2) 免除引线缝合, 适于表面贴装工艺;
- (3) Q/FH 20037—2016《单层片式瓷介电容器详细规范》;
- (4) GJB2442A-2021《有失效等级的单层片式瓷介电容器通用规范》。



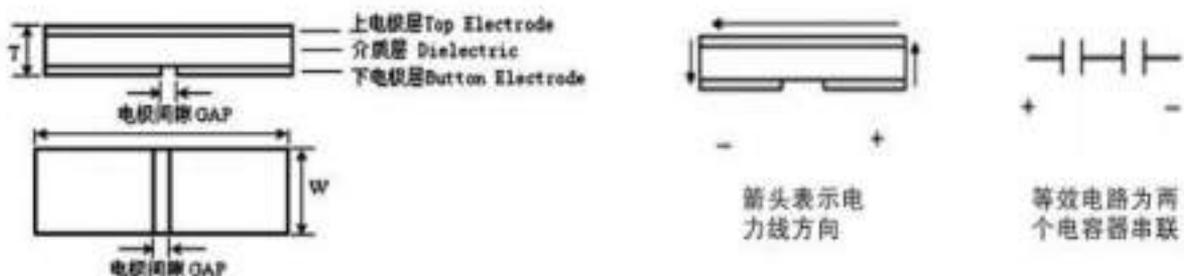
## 2、应用

在微波组件中起隔直、旁路、滤波、阻抗匹配等作用。

## 3、产品型号规格

←	BKS	15	1	E	1R0	B	N	T	W
质量等级	产品代码	尺寸代码	额定电压代码	介质代码	容量代码	公差代码	外形代码	电极代码	包装代码
无: 工业级 J: 普军级 S: 军军级	BKS: 表面 贴装 型	参见 《尺寸 编码 表》	B=16VDC 2=25VDC 5=50VDC 1=100VDC	参见 《介 质编 码表》	前两位代表容量标称值, 第三位代表零的个数, R代表小数点的位置。例如: R05=0.05pF 2R0=2.0pF 220=22pF 302=3000pF	A=±0.05pF B=±0.10pF C=±0.25pF D=±0.50pF F=±1% J=±5% K=±10% L=±15% M=±20%	N=无留边 S=单面留边 D=双面留边	T=Tiw/Ni/Au N=Tiw/Au S=特殊 Special	W=普通 C=特殊

## 4、外形尺寸参数



单位: mm (inch)

长/ 宽编 码 L/ W Code	15	20	25	30	35	40	45	50
长度 L	1.016± 0.127 (0.040± 0.005)	1.270± 0.127 (0.050± 0.005)	2.302± 0.127(0.080 ±0.005)	2.302± 0.127(0.080 ±0.005)	2.302± 0.127 (0.080± 0.005)	2.302± 0.127(0.080 ±0.005)	2.302± 0.127(0.080 ±0.005)	2.302± 0.127 (0.080± 0.005)
宽度 W	0.381± 0.127 (0.015± 0.005)	0.508± 0.127 (0.020± 0.005)	0.635± 0.127(0.025 ±0.005)	0.762± 0.127(0.030 ±0.005)	0.889± 0.127 (0.035± 0.005)	1.003± 0.127(0.040 ±0.005)	1.143± 0.127(0.045 ±0.005)	1.270± 0.127 (0.050± 0.005)
间隙 (G)	0.203± 0.051 (0.008± 0.002)	0.203± 0.051 (0.008± 0.002)	0.203± 0.051(0.008 ±0.002)	0.203± 0.051(0.008 ±0.002)	0.203± 0.051 (0.008± 0.002)	0.203± 0.051(0.008 ±0.002)	0.203± 0.051(0.008 ±0.002)	0.203± 0.051 (0.008± 0.002)

### 5、表面贴装型系列容值表

尺寸编码		2010 (0.508*0.254)				4020 (1.016*0.508)				6030 (1.524*0.762)				8040 (2.032*1.016)			
额定电压		16V	25V	50V	100 V												
容值 pF	精度																
0.1	A	K800	K800	K800	K800	K300	K300	K300	K300								
0.3		K301	K301	K301	K301	K300	K300	K300	K300	K300	K300	K300	K300				
0.8	B	K601	K601	K601	K601	K800	K800	K800	K800	K300	K300	K300	K300	K300	K300	K300	K300
1.0		K601	K601	K601	K601	K301	K301	K301	K301	K800	K800	K800	K800	K300	K300	K300	K300
2.2	C	K202	K202	K202	K202	K301	K301	K301	K301	K800	K800	K800	K800	K800	K800	K800	K800
3.3		K252	K252	K252	K252	K601	K601	K601	K601	K301	K301	K301	K301	K800	K800	K800	K800
4.7		K402	K402	K402	K402	K601	K601	K601	K601	K301	K301	K301	K301	K301	K301	K301	K301
6.8		K402	K402	K402	K402	K202	K202	K202	K202	K601	K601	K601	K601	K301	K301	K301	K301
8.2		K402	K402	K402	K402	K202	K202	K202	K202	K601	K601	K601	K601	K301	K301	K301	K301
10		K402	K402	K402	K402	K202	K202	K202	K202	K601	K601	K601	K601	K301	K301	K301	K301
15		K902	K902	K902	K902	K252	K252	K252	K252	K202	K202	K202	K202	K601	K601	K601	K601
18		K902	K902	K902	K902	K252	K252	K252	K252	K202	K202	K202	K202	K601	K601	K601	K601
20		K153	K153	K153	K153	K252	K252	K252	K252	K202	K202	K202	K202	K601	K601	K601	K601
22		K153	K153	K153	K153	K402	K402	K402	K402	K202	K202	K202	K202	K202	K202	K202	K202
33	K253	K253	K253		K402	K402	K402	K402	K252	K252	K252	K252	K202	K202	K202	K202	
39	K253	K253	K253		K402	K402	K402	K402	K252	K252	K252	K252	K202	K202	K202	K202	
47	K353	K353			K902	K902	K902	K902	K402	K402	K402	K402	K252	K252	K252	K252	
50	K353	K353			K902	K902	K902	K902	K402	K402	K402	K402	K252	K252	K252	K252	
68					K902	K902	K902	K902	K402	K402	K402	K402	K252	K252	K252	K252	
82					K153	K153	K153	K153	K402	K402	K402	K402	K402	K402	K402	K402	
100					K153	K153	K153	K153	K402	K402	K402	K402	K402	K402	K402	K402	
120	J K M					K153	K153	K153	K153	K902	K902	K902	K902	K402	K402	K402	K402
150						K253	K253	K253	K253	K902	K902	K902	K902	K402	K402	K402	K402
180						K253	K253	K253	K253	K153	K153	K153	K153	K902	K902	K902	K902
						K253	K253	K253	K253	K153	K153	K153	K153	K902	K902	K902	K902

尺寸编码		2010 (0.508*0.254)				4020 (1.016*0.508)				6030 (1.524*0.762)				8040 (2.032*1.016)			
额定电压		16V	25V	50V	100V	16V	25V	50V	100V	16V	25V	50V	100V	16V	25V	50V	100V
容值 pF	精度																
200						K353	K353	K353		K153	K153	K153	K153	K902	K902	K902	K902
220						K353	K353	K353		K153	K153	K153	K153	K902	K902	K902	K902
270										K153	K153	K153	K153	K153	K153	K153	K153
330										K253	K253	K253	K253	K153	K153	K153	K153
390										K253	K253	K253		K153	K153	K153	K153
470										K353	K353	K353		K153	K153	K153	K153
560										K353	K353			K253	K253	K253	K253
680														K253	K253	K253	
820														K353	K353	K353	
1000														K353	K353		
		1 类瓷				2 类瓷				3 类瓷							

# “军用”阵列型单层电容器

## 1、特点及执行标准

- (1) 安装简便;
- (2) 可在 IC 封装中集成以减少引线长度并提高性能;
- (3) 降低组装的复杂性和成本;
- (4) Q/FH 20037—2016《单层片式瓷介电容器详细规范》;
- (5) GJB2442A-2021《有失效等级的单层片式瓷介电容器通用规范》。



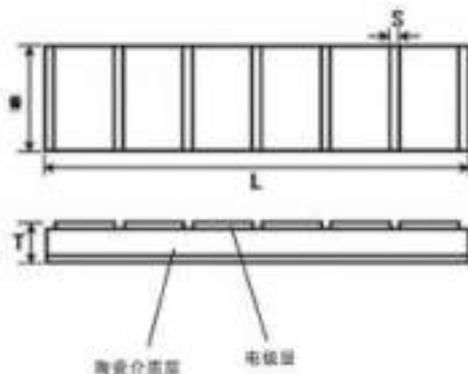
## 2、应用

在微波组件中起隔直、旁路、滤波、阻抗匹配等作用。

## 3、产品型号规格表示方法

←	BKSA	15	1	E	1R0	B	3	T	W
质量等级	产品代码	尺寸代码	额定电压代码	介质代码	容量代码	公差代码	外形代码	电极代码	包装代码
无: 工业级 J: 普军级 S: 军军级	BKSA: 阵列型	参见《尺寸编码表》	B=16VDC 2=25VDC 5=50VDC 1=100VDC	参见《介质编码表》	前两位代表容量标称值, 第3位代表零的个数, R代表小数点的位置。例如: R05=0.05pF 2R0=2.0pF 220=22pF 302=3000pF	A=±0.05pF B=±0.10pF C=±0.25pF D=±0.50pF F=±1% J=±5% K=±10% L=±15% M=±20%	3=3 电极块 3Pad 4=4 电极块 4Pad 6=6 电极块 6Pad	T=Tiw/Ni/Au N=Tiw/Au S=特殊 Special	W=普通 C=特殊

## 4、外形尺寸参数



单位: inch (mm)

宽度代码	宽度 W	电极块数量	长度 L	电极块尺寸
15	0.015±0.003 (0.381±0.076)	3	0.065±0.005 (1.651±0.127)	0.015×0.015 (0.381×0.381)
		4	0.085±0.005 (2.159±0.127)	
		6	0.125±0.005 (3.175±0.127)	
20	0.020±0.003 (0.508±0.076)	3	0.065±0.005 (1.651±0.127)	0.020×0.015 (0.508×0.381)
		4	0.085±0.005 (2.159±0.127)	
		6	0.125±0.005 (3.175±0.127)	
25	0.025±0.003 (0.635±0.076)	3	0.065±0.005 (1.651±0.127)	0.025×0.015 (0.635×0.381)
		4	0.085±0.005 (2.159±0.127)	
		6	0.125±0.005 (3.175±0.127)	
30	0.030±0.003 (0.762±0.076)	3	0.065±0.005 (1.651±0.127)	0.030×0.015 (0.762×0.381)
		4	0.085±0.005 (2.159±0.127)	
		6	0.125±0.005 (3.175±0.127)	
40	0.040±0.003 (1.016±0.076)	3	0.065±0.005 (1.651±0.127)	0.040×0.015 (1.016×0.381)
		4	0.085±0.005 (2.159±0.127)	
		6	0.125±0.005 (3.175±0.127)	

### 5、阵列型系列容值表

尺寸编码		1515 (0.381±0.076)				2020 (0.508±0.076)				2525 (0.635±0.076)				3030 (0.762±0.076)				4040 (1.016±0.076)				
额定电压		16V	25V	50V	100V																	
容值 pF	精度																					
	0.1	A																				
0.3	K300		K300	K300	K300																	
0.8	B	K800	K800	K800	K800	K800	K800	K800	K800	K300	K300	K300	K300	K300	K300	K300	K300	K300	K300	K300	K300	
1.0		K800	K800	K800	K800	K800	K800	K800	K800	K800	K800	K800	K800	K300	K300	K300	K300	K300	K300	K300	K300	
2.2	C	K301	K301	K301	K301	K301	K301	K301	K301	K800	K800	K800	K800	K800	K800	K800	K800	K800	K800	K800	K800	
3.3		K301	K301	K301	K301																	
4.7		K601	K601	K601	K601	K301	K301	K301	K301													
6.8		K601	K601	K601	K601	K601	K601	K601	K601	K601	K601	K601	K601	K301	K301	K301	K301	K301	K301	K301	K301	
8.2		K202	K202	K202	K202	K601	K601	K601	K601	K601	K601	K601	K601	K601	K601	K601	K601	K301	K301	K301	K301	
10		K202	K202	K202	K202	K601	K601	K601	K601	K601	K601	K601	K601	K601	K601	K601	K601	K301	K301	K301	K301	
15		J K M	K202	K202	K202	K202	K202	K202	K202	K202	K202	K202	K202	K202	K601	K601	K601	K601	K601	K601	K601	K601
18			K252	K252	K252	K252	K202	K202	K202	K202	K202	K202	K202	K202	K202	K202	K202	K202	K601	K601	K601	K601
20	K252		K252	K252	K252	K202	K202	K202	K202	K202	K202	K202	K202	K202	K202	K202	K202	K601	K601	K601	K601	
22	K252		K252	K252	K252	K202	K202	K202	K202													
33	K402		K402	K402	K402	K252	K252	K252	K252	K252	K252	K252	K252	K252	K252	K252	K252	K202	K202	K202	K202	
39	K402	K402	K402	K402	K402	K402	K402	K402	K252	K252	K252	K252	K252	K252	K252	K252	K202	K202	K202	K202		
47	K402	K402	K402	K402	K402	K402	K402	K402	K252	K252	K252	K252	K252	K252	K252	K252	K252	K252	K252	K252		
50	K402	K402	K402	K402	K402	K402	K402	K402	K402	K402	K402	K402	K252	K252	K252	K252	K252	K252	K252	K252		

尺寸编码		1515 (0.381±0.076)				2020 (0.508±0.076)				2525 (0.635±0.076)				3030 (0.762±0.076)				4040 (1.016±0.076)			
额定电压		16V	25V	50V	100V																
容值 pF	精度																				
		68	K902	K902	K902	K902	K402	K402	K402	K402	K402	K402	K402	K402	K402	K402	K402	K402	K252	K252	K252
82		K902	K902	K902	K902	K902	K902	K902	K902	K402	K402	K402	K402	K402	K402	K402	K402	K402	K402	K402	K402
100		K153	K153	K153	K153	K902	K902	K902	K902	K902	K902	K902	K902	K402	K402	K402	K402	K402	K402	K402	K402
120		K153	K153	K153	K153	K902	K902	K902	K902	K902	K902	K902	K902	K402	K402	K402	K402	K402	K402	K402	K402
150		K153	K153	K153	K153	K153	K153	K153	K153	K902	K902	K902	K902	K902	K902	K902	K902	K402	K402	K402	K402
180		K153	K153	K153		K153	K153	K153	K153	K153	K153	K153	K153	K902	K902	K902	K902	K902	K902	K902	K902
200		K253	K253	K253		K153	K153	K153	K153	K153	K153	K153	K153	K902	K902	K902	K902	K902	K902	K902	K902
220		K253	K253	K253		K153	K153	K153		K153	K153	K153	K153	K153	K153	K153	K153	K902	K902	K902	K902
270		K253	K253	K253		K253	K253	K253		K153	K153	K153		K153	K153	K153		K902	K902	K902	K902
330		K353	K353			K253	K253	K253		K253	K253	K253		K153	K153	K153		K153	K153	K153	K153
390						K353	K353			K253	K253	K253		K253	K253	K253		K153	K153	K153	
470										K253	K253	K253		K253	K253	K253		K153	K153	K153	
560										K353	K353			K253	K253	K253		K253	K253	K253	
680														K353	K353			K253	K253	K253	
820																		K353	K353		
		1类瓷				2类瓷				3类瓷											

# “军用”多电极型单层电容器

## 1、特点及执行标准

- (1) 性能一致性好;
- (2) 适于表面贴装工艺;
- (3) Q/FH 20037—2016《单层片式瓷介电容器详细规范》;
- (4) GJB2442A-2021《有失效等级的单层片式瓷介电容器通用规范》。



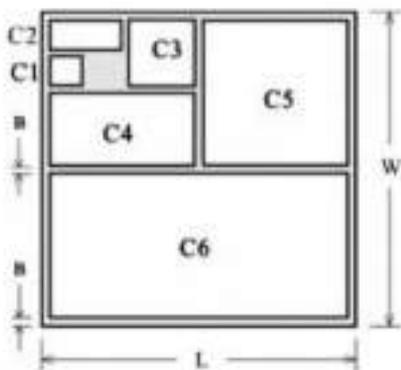
## 2、应用

在微波组件中起隔离、旁路、滤波、阻抗匹配等作用。

## 3、产品型号规格表示方法

+	8KD	15	1	E	1R0	B	3	T	W
质量等级	产品代码	尺寸代码	额定电压代码	介质代码	容量代码	公差代码	外形代码	电极代码	包装代码
无: 工业级 J: 普军级 S: 军屏级	BKD: 多电极型	参见《尺寸编码表》	B=16VDC 2=25VDC 5=50VDC 1=100VDC	参见《介质编码表》	前两位代表容量标称值, 第3位代表零的个数, R代表小数点的位置。例如: R05=0.05pF 2R0=2.0pF 220=22pF 302=3000pF	A=±0.05pF B=±0.10pF C=±0.25pF D=±0.50pF F=±1% J=±5% K=±10% L=±15% M=±20%	3=3 电极块 3Pad 4=4 电极块 4Pad 6=6 电极块 6Pad	T=Tiw/Ni/Au N=Tiw/Au S=特殊 Special	W=普通 C=特殊

## 4、外形尺寸参数



容量规律:  $C_n = 2C_{n-1}$

单位: inch (mm)

长/宽 编码 L/W Code	10	15	20	25	35	50	70	90
长度 L	0.010± 0.003 (0.254 ±0.076)	0.015± 0.005 (0.381 ±0.127)	0.020± 0.005 (0.508 ±0.127)	0.025± 0.005 (0.889 ±0.127)	0.035± 0.005 (0.889 ±0.127)	0.050± 0.010 (1.27 ±0.254)	0.070± 0.010 (1.78 ±0.254)	0.090± 0.010 (2.29 ±0.254)
宽度 W	0.010± 0.003 (0.254 ±0.076)	0.015± 0.005 (0.381 ±0.127)	0.020± 0.005 (0.508 ±0.127)	0.025± 0.005 (0.889 ±0.127)	0.035± 0.005 (0.889 ±0.127)	0.050± 0.010 (1.27 ±0.254)	0.070± 0.010 (1.78 ±0.254)	0.090± 0.010 (2.29 ±0.254)
边宽 B	0.002±0.001 (0.051±0.025)							

# 安邦兴国 科技领先

**FHBK** 邦科电子

地址：广东省肇庆市高要区金渡镇金科智造产业园创新路9号

电话：0758—8522805 / 8522806

传真：0758—8522808

邮箱：[service@fhbk.cn](mailto:service@fhbk.cn)

网址：[www.fhbk.cn](http://www.fhbk.cn)

邮编：526108

