



钽电解电容器应用指南

1、关于反向电压

1.1、固体电解质钽电容器

A 固体电解质极性钽电容器，一般不允许加反向电压，并且不可在纯交流电路中使用。若在不得已的情况下，允许在短时间内施加小量的反向电压，其值为：25℃下：≤10%UR或1V（取小者）；85℃下：≤5%UR或0.5V（取小者）；125℃下：≤1%UR或0.1V（取小者）。

B 如果将电容器长期使用在有反向电压的电路中时，请选用双极性钽电容器，但也只能在极性变换而频率不太高的直流或脉动电路中使用。

1.2、非固体电解质钽电容器

铝外壳固体电解质钽电容器不能承受任何反向电压。

1.3、原则上禁止使用三用表电阻挡对有钽电容器的电路或电容器本身进行不分极性的测试（容易施加反向电压），当电路全部采用了35V以上（含有35V）固体钽电容器时，应能承受三用表1.5V电源的反向测试，9V电源则应绝对禁止。

1.4、在测量使用过程中，如不慎对非固体钽电容器施加了反向电压或对固体钽电容器施加了超过规定的反向电压，则该电容器应报废处理，即使其各项电参数仍然合格，因为产品由反向电压造成的质量隐患有一定的潜伏期，在当时并不一定能表现出来。

2、关于纹波电流

2.1、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。

2.2、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。

2.3、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量允许的功率损耗进行限制（钽电容器不应长期使用于交流分量或纯交流电路中）。

功率损耗（P有）与纹波电流（I_{rms}）的关系由下式表示：

$$P_{有} = V \cdot I_{漏} + I_{2rms} \cdot R \approx I_{2rms} \cdot R_s$$

其中：V-：直流偏压（V）；I_漏：漏电流（A）；

R_s：等效串联电阻（Ω）；I_{rms}：纹波电流。

由上式可以看出：当R_s增大或当I_{rms}增大时，功率损耗增大。因此，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。

2.3.1、各种固体电解质钽电容器按壳号散热效率所允许的功率损耗见表1。

表1 固体电解质钽电容器允许的功率损耗及温度降额系数

允许功率损耗		温度降额系数			允许功率损耗		温度降额系数		
产品结构	壳号	功率损耗 W	温度℃	降额系数	产品结构	壳号	功率损耗 W	温度℃	降额系数
	A B C D			0.4	模压密封 固体钽电容器	A	0.065	25	1.0
						B	0.075	85	0.6
						C	0.09	125	0.4
						E	0.105		
						H	0.125		
树脂包封固体 钽电容器	1	0.015	25	1.0					
	2	0.05	85	0.4					
	3	0.055	125	0.09					
	4	0.06							
	5	0.065							
	6	0.075							
	7	0.08							

注：1）电容器的允许功率损耗是在整机能够正常自然散热的条件下规定的，当整机进行元器件固封时，则由于散热条件降低应作适当调整；
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。



上海聚电实业有限公司

Shanghai Jodo Co.,Ltd.

2.3.2、各种非固体钽电容器按壳号允许最大纹波电流有效值（85℃，40KHz、0.66UR）见表2、表3。

表2：CA31、CA81型非固体电解质钽电容器的最大纹波电流（有效值）

壳号	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
I _{rms} (mA)	50	200	500	600

表3：CA35、CA351型非固体电解质钽电容器的最大纹波电流（有效值）

壳号	0	1	2	3	4	5	6
I _{rms} (mA)	30	50	105	280	380	500	600

3、钽电容器的失效率是对直流额定值而言（85℃、额定电压），并且因使用条件（环境温度、施加电压、电路电阻等）的不同而不同。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，所以实际使用中的降额设计是必要的。在进行电路设计时，建议采用降额设计。当环境温度不大于85℃时，降额的基准为额定电压；当环境温度大于85℃时，降额的基准为类别电压，类别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1。

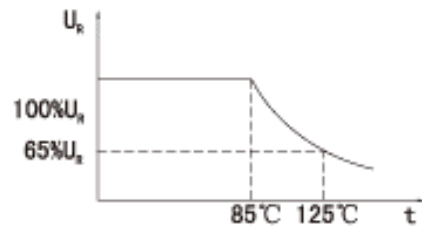


图1 工作电压随温度变化的关系

4、电容器在低阻抗电路中并联使用时，将增加直流浪涌电流或大电流冲击失效的危险，同时应注意并联电容器中贮存的电荷通过其它电容器放电。

5、钽电容器在电路中，应控制瞬间大电流对电容器的冲击。建议串联 $R > 3 \Omega/V$ 的电阻以缓解这种冲击，以限制电流在300mA以下；当串联电阻小于 $3 \Omega/V$ 时，则应考虑进一步的降额设计，否则产品可靠性将相应降低（如果将电路电阻从 $3 \Omega/V$ 降到 $\leq 0.1 \Omega/V$ ，则失效率提高约10倍）。当电容器用于滤波电路时，降额系数至少应为0.5。

6、电容器在出厂前都进行了可焊性检测，不存在可焊性问题，上机前不需要进行浸锡预处理。如果必要时（如贮存两年以上，或贮存受潮，或受酸气污染等）可作浸锡处理。全密封固体钽电容器无论是使用焊接，还是浸锡处理，处理距离都应控制在技术规范规定的离封口锡包的3.2mm以外，温度不高于260℃，时间小于5秒。因为全密封固体钽电容器的密封材料是焊锡（我厂使用封口焊锡为HISnPb58-2，熔点为235℃），如果时间过长，温度过高，或焊接距离本体太近（ $< 3.2mm$ ），都有可能造成封口锡包融化，导致电容器受潮、不密封，严重影响电性能和可靠性。严重时，电容器受热后内部产生负压，把封口处焊锡吸入内部，造成腔内有多余物并短路。进行浸锡处理后的钽电容器，最好在85℃下老化4~8h，然后进行电性能测量（双极性产品应每小时换向一次，漏电流测量也应两个方向分别测量）。



7、 钽电容器一般可贮存10年以上（可焊性除外，CA30等半密封钽电容器为5年），但为了保证使用起见，长期贮存2年以上或进行过浸锡处理的钽电容器，在使用前最好施加额定电压、电源内阻不大于 3Ω （非固体钽需通过一个 1100Ω （最大）的电阻器） 85°C 老化4~8小时，并进行电性能测量（双极性产品应每小时换向一次，漏电流测量也应两个方向分别测量）。

8、 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，固体钽电容器更为严重。因为固体钽电容器不耐大的冲击电流，容易在氧化膜的薄弱区域发热促使氧化膜晶化提早发生，并降低耐压能力。所以为提高使用寿命，电容器应避免发生频繁的充、放电。

9、 产品应避免超温使用。超温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，产品可能产生内部热应力导致失效。因此，产品必须在标准规定的温度范围内使用。

10、 非固体电解质钽电容器在用湿PH试纸检漏前应充分放电，否则将会因电容器放电不完全使试纸与电容器阳极接触处呈红色（阳极的正电荷使试纸水中的 OH^- 失去电荷，水中的 H^+ 过剩所致）；试纸与电容器阴极接触处呈兰色（是水中的 H^+ 得到电子而使 OH^- 过剩所致）的虚假现象，导致电容器被误判为漏酸。

11、 片式钽电容器，无论是手工焊还是再流焊，都应避免使用活性高、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；建议不要用超声波清洗。

11.1 推荐使用的片式钽电解电容器焊接条件曲线（见图2）

11.2 可选用的焊接方法：

（1）气相再流焊 （2）远红外再流焊 （3）波峰焊 （4）热板再流焊 （5）手工焊

11.3 焊接条件

片式钽电容器的耐焊接热试验条件为 260°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。

11.3.1 采用再流焊或波峰焊，最高预热温度 150°C 、最长时间5分钟，建议温度更低，时间更短，以确保电容器有优良的电性能。

11.3.2 手工焊：烙铁30W， 235°C 、10秒。

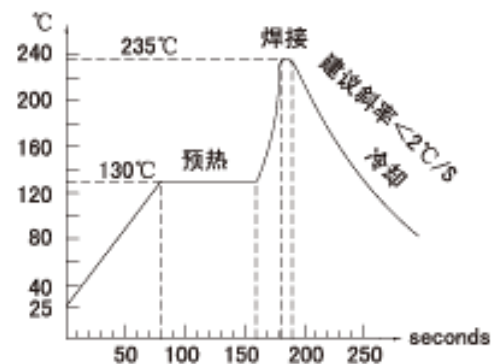


图2 远红外再流焊

12、 钽电容器的引线（包括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。

13、 片式钽电容器在订货时请根据电路和贴片机作业程序注明编带的卷绕方向。图3、图4分别为右旋、左旋示例。



图3

图4

14、 产品标志符号说明（部分型号产品标志示例）

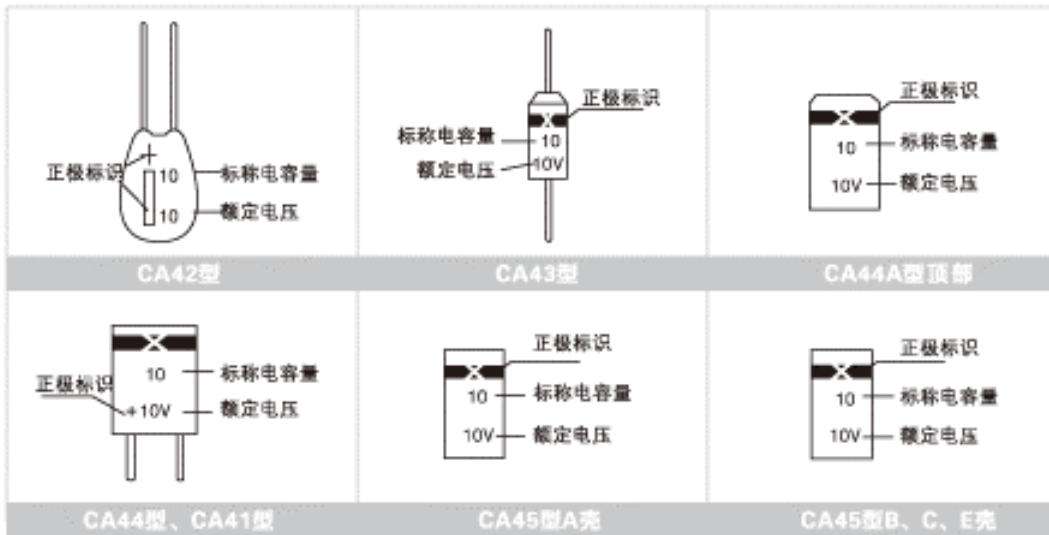


图 5

15、 CA42型产品编带标准（见图6和附表一、附表二）

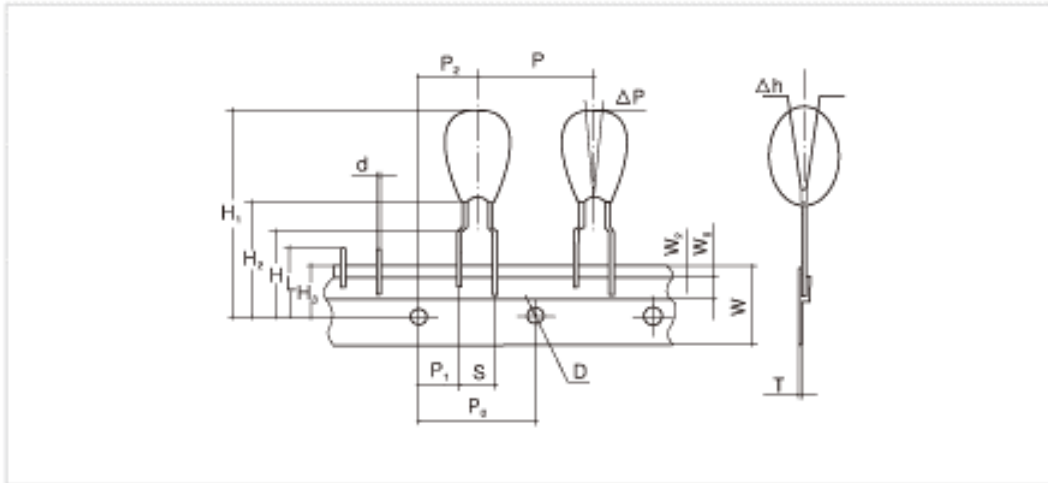


图 6

附表一 CA42型产品编带标准

项 目	符号	尺寸mm	
元件间距	P	12.7 ± 1.0	
给进孔间距	P ₀	12.7 ± 0.3	
基带宽度	W	18 ^{+0.1} _{-0.1}	
粘胶带宽度	W ₀	12 ⁰ _{-1.0}	
给进孔位置	H ₀	9 ± 0.5	
粘胶带位置	W ₁	1.0max	
元件顶部到给进孔心距离	H ₁	32.5 max	
元件偏差	ΔP	± 1.3	
给进孔直径	D	4 ± 0.2	
基带厚度	T	0.5 ± 0.2	
元件偏差	Δh	2.0max	
引线切肩长度	L	11 max	
引线脚切脚高度	H	14 ± 0.5	
引线脚间距	S	2.5 ± 0.5	5 ± 0.7
给进孔中心至引线脚间距	P ₁	3.85 ± 0.7	
给进孔中心至元件中心间距	P ₂	6.35 ± 0.7	
元件引线根部到给进孔心距离	H ₂	18 ⁰ _{-0.5}	
引线直径	d	0.5 ± 0.05	

附表二、CA42型产品包装数量

外壳号	1	2	3	4	5	6	7
散装	2000				1000		
编带包装	2000				—		

CA45型产品编带标准（见图7和附表三、附表四）

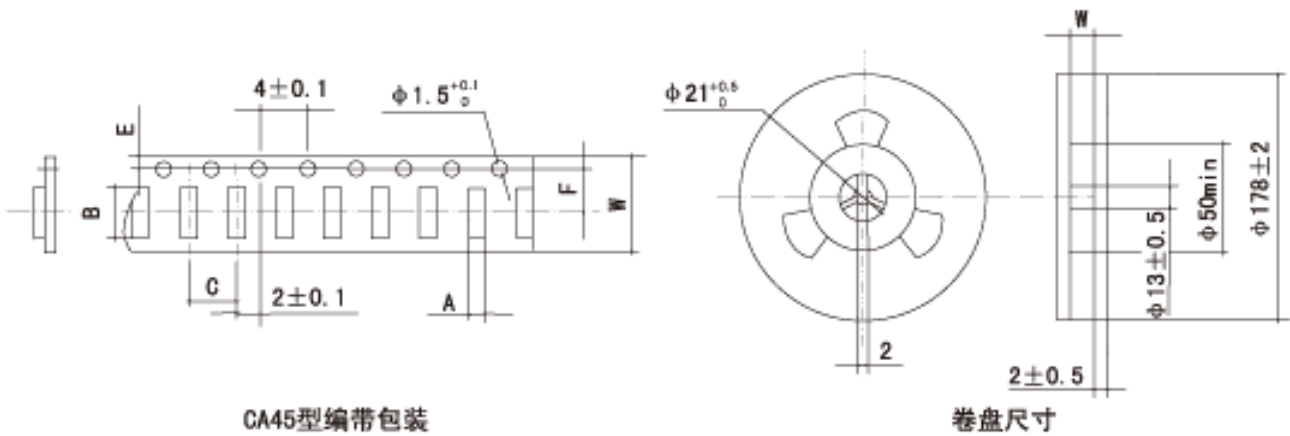


图 7

附表三 CA45型产品编带尺寸(mm)

外壳号	A±0.1	B±0.1	C±0.1	E±0.1	F±0.1	W±0.3
A	1.9	3.5	4.0	1.75	3.5	8.0
B	3.1	3.9	4.0	1.75	3.5	8.0
C	3.7	6.3	8.0	1.75	5.5	12.0
E	4.8	7.7	8.8	1.75	5.5	12.0

附表四 CA45型产品编带卷盘尺寸、数量

外壳号	W±1.5 (mm)	数量 (支)
A、B	10.0	2000
C、E	14.0	500

17、产品物料编码说明

型号+壳号+标称电容量+容量允许偏差+引线引出方式+包装形式。如





上海聚电实业有限公司

Shanghai Jodo Co.,Ltd.

其中：引出方式中N表示直引线，S表示弯曲引线，i表示片式引出
包装形式中T表示编带包装，B表示袋式包装，R表示右旋编带，L表示左旋编带

18、 合同中必须填写的内容

A	产品型号
B	容量允许偏差
C	外形尺寸或壳号
D	数量
E	单价及总价
F	产品执行的详细规范
G	订货时间
H	交货时间
I	双方的通讯地址、联系电话、代表人签字及盖公章。

