应用指南

1、存储

推荐真空储存，如采取非真空方式储存，需注意温度 10~30℃，湿度<60%RH，无酸碱等腐蚀气体。

拆封真空密封袋后的电容器暴露在空气中的时间:

CA45 型二氧化锰钽电容器:按MSL等级1进行管控;

CA55 型导电聚合物钽电容器:按MSL等级3进行管控。

如真空包装贮存期超一年，建议按照下表烘干工艺除潮处理，测试合格后再行焊接。如贵司无合适设备对产品进行烘烤，可电话联系我司协助处理。

壳　号	整盘烘干工艺	散粒电容器烘干工艺	
A、B1、B、C	55℃、≤10%RH、72h	85℃、24h or 105℃、12h	125℃、12h
H1、H、L、D、Y、F	55℃、≤10%RH、96h	85℃、36h or 105℃、18h	
E、V、W、X、Z、G、S、T	55℃、≤10%RH、144h	85℃、48h or 105℃、24h	

2、MSL湿敏等级

MSL等级由J-STD-020定义。它适用于非气密封装的表面贴装器件，主要关注的是树脂封装产品。其基本概念是树脂封装一般都含有水分，在回流焊接时会气化产生很大的蒸汽压力，它会在内部产生裂痕或破坏器件，同时在封装体外面产生蒸汽对线路板上其他靠近它的元器件造成冲击。XIANGYEE钽电容非标注MSL等级的产品都为MSL1级，标注MSL3级的产品则需要防潮防护。

3、使用风险

虽然钽电容器绝大多数失效都是被动因素引起的，也不能轻视安全隐患。电容失效会造成使用该电容的设备故障风险上涨，所以设计电路时需要考虑常见电容失效模式下电路仍能正常工作的失效保护设计。常见失效模式有漏电流上涨或短路，其他的失效模式有容量衰减、损耗或阻抗上涨或开路等。超出数据表额定值使用为不安全使用。

4、手工处理注意事项

手工处理切断端子引线可能会导致划伤和或刺伤皮肤。电容器必须放在小孩接触不到的地方。即使是关闭电源后的设备，在处理前必须将电容残余电荷放电干净，火花放电会引燃可燃气体。

5、引线式钽电容安装

5.1推荐的钽电容安装方法

钽电容器若安装固定不当或固定效果差，都容易使整机在机械应力(振动、冲击)作用下，导致钽电容器引线承受绝大部分机械应力或共振，最终导致其断裂，产品失效。

6、贴片式钽电容焊盘尺寸

壳号	代码公制尺寸	代码密度等级A:(应用最广)最大焊盘(mm)					密度等级B:(较常应用)中等焊盘(mm)					密度等级C:(很少应用)最小焊盘(mm)				
Case	EIA	W	L	S	V1	V2	W	L	S	V1	V2	W	L	S	V1	V2
A	3216-16	1.35	2.20	0.62	6.02	2.80	1.23	1.8	0.82	4.92	2.30	1.13	1.42	0.98	4.06	2.04
B1	3528-12	2.35	2.21	0.92	6.32	4.00	2.23	1.8	1.12	5.22	3.50	2.13	1.42	1.28	4.36	3.24
B	3528-19	2.35	2.21	0.92	6.32	4.00	2.23	1.8	1.12	5.22	3.50	2.13	1.42	1.28	4.36	3.24
C	6032-25	2.35	2.77	2.37	8.92	4.50	2.23	2.37	2.57	7.82	4.00	2.13	1.99	2.73	6.96	3.74
H1	7343-15	2.55	2.77	3.67	10.22	5.60	2.43	2.37	3.87	9.12	5.10	2.33	1.99	4.03	8.26	4.84
L	7343-19	2.55	2.77	3.67	10.22	5.60	2.43	2.37	3.87	9.12	5.10	2.33	1.99	4.03	8.26	4.84
H	7343-21	2.55	2.77	3.67	10.22	5.60	2.43	2.37	3.87	9.12	5.10	2.33	1.99	4.03	8.26	4.84
D	7343-28	2.55	2.77	3.67	10.22	5.60	2.43	2.37	3.87	9.12	5.10	2.33	1.99	4.03	8.26	4.84
Y	7343-40	2.55	2.77	3.67	10.22	5.60	2.43	2.37	3.87	9.12	5.10	2.33	1.99	4.03	8.26	4.84
E	7343-43	2.55	2.77	3.67	10.22	5.60	2.43	2.37	3.87	9.12	5.10	2.33	1.99	4.03	8.26	4.84
F	7361-19	3.25	2.77	3.67	10.22	7.30	3.13	2.37	3.87	9.12	6.80	3.03	1.99	4.03	8.26	6.54
V	7361-36	3.25	2.77	3.67	10.22	7.30	3.13	2.37	3.87	9.12	6.80	3.03	1.99	4.03	8.26	6.54
W	7361-41	3.25	2.77	3.67	10.22	7.30	3.13	2.37	3.87	9.12	6.80	3.03	1.99	4.03	8.26	6.54

密度等级A:元件低密度贴装的产品应用。

密度等级B:元件中等密度贴装的产品应用。常用于焊接可靠性要求较高的场合。

密度等级C:元件高密度贴装的产品应用.常用于焊接空间余量较小的场合，

使用前需按IPC-7351标准进行性能测试检查:

注意:1)贴片元件的高度会对波峰焊有影响;

2)焊盘图形太小会对丝网印刷的轮廓有影响。

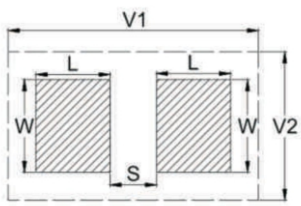


图1表面贴装引脚

7、产品(编带)包装尺寸

片式钽电容产品包装尺寸

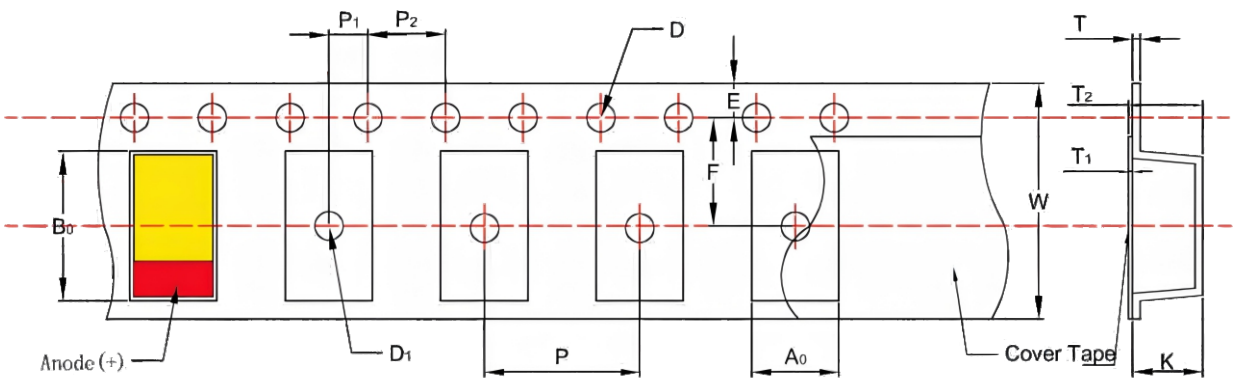


图2载带尺寸图

载带尺寸（图2）

Case	A0±0.10	B0±0.10	K±0.10	W±0.30	E±0.10	F±0.05	P2±0.10	P±0.05	P1±0.10	D+0.20	D1+0.25
A	1.88	3.53	1.90	8	1.75	3.5	4	4	2	1.55	1.00
B1	3.07	3.80	2.22	8	1.75	3.5	4	4	2	1.55	1.10
B	3.07	3.80	2.22	8	1.75	3.5	4	4	2	1.55	1.10
C	3.60	6.40	2.85	12	1.75	5.5	4	8	2	1.55	1.60
H1	4.60	7.60	2.16	12	1.75	5.5	4	8	2	1.55	1.55
L	4.60	7.60	2.16	12	1.75	5.5	4	8	2	1.55	1.55
H	4.60	7.60	2.16	12	1.75	5.5	4	8	2	1.55	1.55
F	6.50	7.80	2.20	12	1.75	5.5	4	8	2	1.55	1.5
D	4.60	7.60	3.10	12	1.75	5.5	4	8	2	1.55	1.55
Y	4.60	7.60	3.10	12	1.75	5.5	4	8	2	1.55	1.55
E	4.60	7.60	4.40	12	1.75	5.5	4	8	2	1.55	1.55
V	6.40	7.60	4.40	12	1.75	5.5	4	8	2	1.55	1.55
W	6.50	8.00	4.70	16	1.75	7.5	4	12	2	1.55	1.55

*10个以上定位孔孔距公差为±0.2mm

轮盘尺寸（图3）

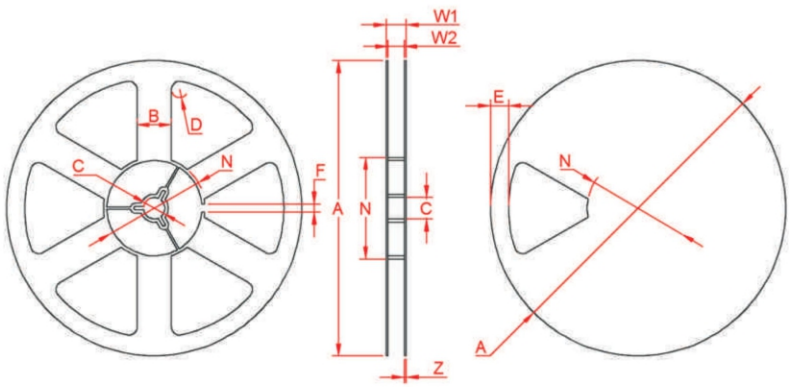


图3 轮盘尺寸图

型号	A[mm]	B[cm]	C[mm]	D[°]	E[mm]	F[mm]	N[mm]	Z[mm]	W2[mm]	W1[mm]
7×8	178±2	2.5±0.5	13.2±0.5	5°	11±0.5	5±1	60±2	1.2±0.3	8.4+1.5/–0	10.8+1.5/–0
7×12	178±2	2.5±0.5	13.2±0.5	5°	11±0.5	5±1	60±2	1.4±0.3	12.4+1.5/–0	14.8+1.5/–0
7×16	178±2	2.5±0.5	13.2±0.5	5°	11±0.5	5±1	60±2	1.3±0.3	16.0+1.5/–0	19.0+1.5/–0
13×12	330±2	/	13.0±0.5	5°	30±1	6.5±0.5	100±2	1.8±0.3	12.4+1.5/–0	16.5+1.5/–0

包装数量

壳号尺寸	A	B1	B	C	H1	L	H	F	D	Y	E	V	W
数量 (只 / 盘)	2000	2000	2000	500	1000	1000	1000	1000	500	500	500	400	400

8、使用注意事项

8.1 工作电压

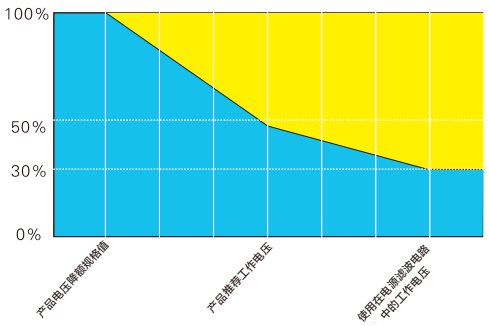


图4. 二氧化锰型产品工作电压

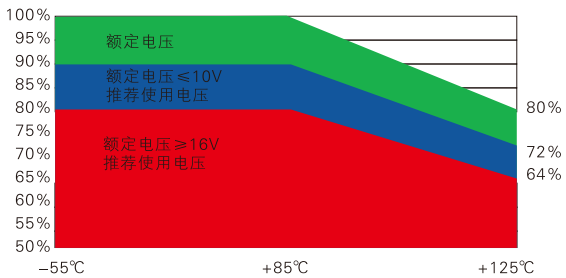


图5. 高分子型产品工作电压

产品系列	电解质	最大安全负载电压		-55℃~+85℃	+85℃~+125℃
CA55 QCA55	PEDOT	滤波电路	$U_R \leqslant 10V$	90%U_R	90%*[U_R-(U_R-U_C)*(T-85)/40]
			$U_R > 10V$	80%U_R	80%*[U_R-(U_R-U_C)*(T-85)/40]
CA45 CA45L QCA45 CA45H	MnO_2	储能电路(限流)		U_R	U_R-(U_R-U_C)*(T-85)/40
		藕合电路		50%U_R	50%*[U_R-(U_R-U_C)*(T-85)/40]
		滤波电路		30%U_R	30%*[U_R-(U_R-U_C)*(T-85)/40]
注：U_R为温度85℃条件下的额定电压，U_C为温度=125℃条件下的额定电压，T为应用温度； 关于特殊应用条件的降额使用说明，请与工程技术人员联系确认。					

8.1.1降额电压

一般钽电容器的额定电压范围在2.5~63V，考虑到钽电容在125℃环境下，电介质层的介电能力受高温形变影响被削弱，稳态漏电流相对常温增大，需要做降额使用以保证应用可靠性。

在应用温度范围-55℃~+125℃的环境下，额定电压需降额至2/3左右使用，具体降额可以参考下述公式计算:

$$U_T=(1-(T-85)/125)\times U_R$$

U_T：钽电容正负极两端允许的最大负载电压　　T ：钽电容所处环境的稳态温度值

U_R：钽电容常温下的额定电压

8.2 反向电压

钽电容器为有极性电容器，所以请勿施加反向电压，不可使用在只有交流的电路中。

a、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：

温　度	短时间内允许的最大反向电压
25℃	≤10%U_R（额定电压）或1V（取小者）
85℃	≤3%U_R（额定电压）或0.5V（取小者）
125℃	额定直流工作电压的1%，最大为0.1V

b、原则上禁止使用万用表的电阻档对有钽电容的电路或电容器本身进行不分极性的测试。

c、在测量使用过程中，如不慎使钽电容器承受了不应有的反向电压，即使各项电性能参数合格，仍需将该电容器报废。

8.3 功率损耗

电容器中实际的功率损耗可以利用下面的公式计算：

$P=I^2 \times ESR$（P：功率损耗–W　I：纹波电流–A　ESR：等效串联电阻–Ω ）

壳号	尺寸 公制代码	功率耗损P @+25℃（mW）	
		CA45型	CA55型
A	3216–16	75	100
B1	3528–12	85	125
B	3528–19	85	125
C	6032–25	110	175
H1	7343–15	120	185
L	7343–19	120	185
H	7343–21	120	185
F	7361–19	130	200
D	7343–28	150	225
Y	7343–40	150	225
E	7343–43	165	250
V	7361–36	250	360
W	7361–41	250	360

8.4 纹波电压

请在电容器规定的允许纹波电压内使用。

纹波电压计算公式：$E=Z \times I$（E：纹波电压　Z：具体频率下的阻抗　I：允许的纹波电压值）

a、使用时，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。

b、交流负峰值与直流偏压之和不超过电容器允许的反向电压值。

c、纹波电流通过钽电容器产生有功功率损耗，热击穿失效概率增大，电容器中的功率损耗不超过上表中对应的值。

8.5 纹波电流

利用表1中的最大功率损耗，可以利用下面的公式计算最大纹波电流：

$I=\sqrt{\frac{P}{ESR}} \times K \times F$（K：温度降额因子　F：频率降额因子　ESR：参考每个具体产品的额定值）

温　度	温度降额因子K
25℃	1
85℃	0.9
125℃	0.4

频率	10KHz	100KHz	500KHz	1MHz
降额因子F	0.80	1.00	1.15	1.20

8.6 冗余设计

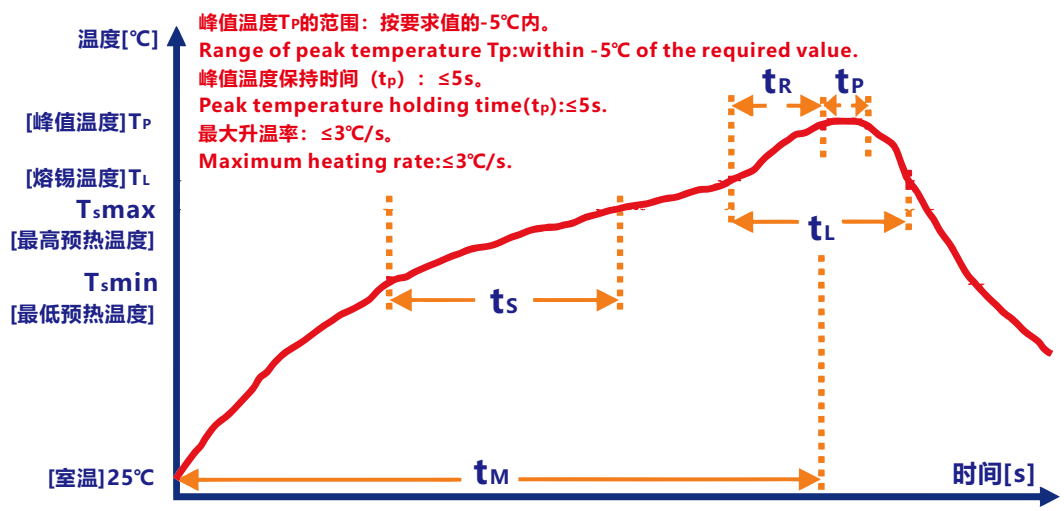
片式钽电容器在短路时会发热，并可能导致块体开裂、失效。这决定于超流情况、时间和其它因素。当设计电路时，提供尽可能多的余地，以保持钽电容器的可靠性。

9、焊接

片式钽电容器适用回流焊，不适合波峰焊和手工焊接。回流焊温度≤250℃，时间≤5s。如一定要采用手工焊接，则电烙铁的功率≤60W、温度≤350℃、焊接时间≤5s，不能用烙铁头直接接触产品引线，更不能接触产品本体，要用熔化的焊锡接触引线焊接。

注：“*”对应A, B, C壳、“**”对应其它壳号。

曲线特征	锡铅焊料	无铅焊料
预热最低温度 (T_{Smin})	100℃	150℃
预热最高温度 (T_{Smax})	150℃	200℃
预热时间 (ts)	60–120 秒	60–120秒
升温速率 (T_L to T_P)	≤3℃/秒	≤3℃/秒
焊膏熔点(T_L)	183℃	217℃
焊膏熔化时间(t_L)	60–150秒	60–150秒
峰值温度 (T_P)	220℃*or235℃**	245℃*or250℃**
峰值温度保持时间，偏差小于5℃ (t_P)	≤10秒	≤3s*or 5s**
降温速率(T_P to T_L)	≤6℃/秒	≤6℃/秒
室温25℃到峰值温度时间	≤6 分钟	≤8 分钟



图表6：回流焊温度时间曲线图

10、使用寿命

在类别电压U_C和类别温度T_C下，电容器的平均故障率为0.5%/2000小时，符合U_C和T_C的工业试验标准。最短测试周期取决于产品寿命试验时间的长短（测试周期一般大于等于2000小时）。

当应用电压U_A和应用温度T_A低于类别电压U_C和类别温度T_C时，电容器的实际寿命比预期会增加。正常情况下，当$U_A < 0.9*U_C$和$T_A < 85℃$时，预期寿命通常会超过大多数电子元器件的使用寿命（即寿命＞10年）。

电容器在特定的应用电压与应用温度下的寿命，可以使用下面的公式进行仿真计算。失效的表现为在足够的电流条件下，1A的保险丝被熔断。计算公式是基于可靠性试验经验结果的估算，不能确保完全符合实际情况。

$$VAF=\left(\frac{U_C}{U_A}\right)^n$$

式中	含义	单位
VAF	电压加速系数	无
U_C	类别电压	伏特
U_A	应用电压	伏特
n	指数	16

$$TAF=e^{\left[\frac{E_a}{K}\left(\frac{1}{273+T_A}-\frac{1}{273+T_C}\right)\right]}$$

式中	含义	单位
TAF	温度加速系数	无
E_a	活化能	1.4eV
k	玻尔兹曼常数	8.617×10^{-5}
T_A	应用温度	℃
T_C	类别温度	℃

$$AF=VAF*TAF$$

式中	含义	单位
AF	加速系数	无
TAF	温度加速系数	无
VAF	电压加速系数	无

$$Life_{U_A,T_A}=Life_{U_C,T_C}*AF$$

式中	含义	单位
$Life_{U_A,T_A}$	应用电压与温度所对应的寿命	年
$Life_{U_C,T_C}$	类别电压与温度所对应的寿命	年
AF	加速系数	无

注意事项：类别电压U_C：在类别温度T_C条件下持续负载的最大直流工作电压

额定电压U_R：在额定温度T_R条件下持续负载的最大直流工作电压

类别温度T_C：允许的最高负载温度，在T_C条件下需降额

额定温度T_R：无需降额情况下允许的最高负载温度，$T_R \leqslant T_C$