

广东微容电子科技有限公司

V4R7C0402C0G500NBT

(0402, C0G, 4.7pF,  $\pm 0.25$ pF, 50V)

## 片式多层陶瓷电容器产品规格书

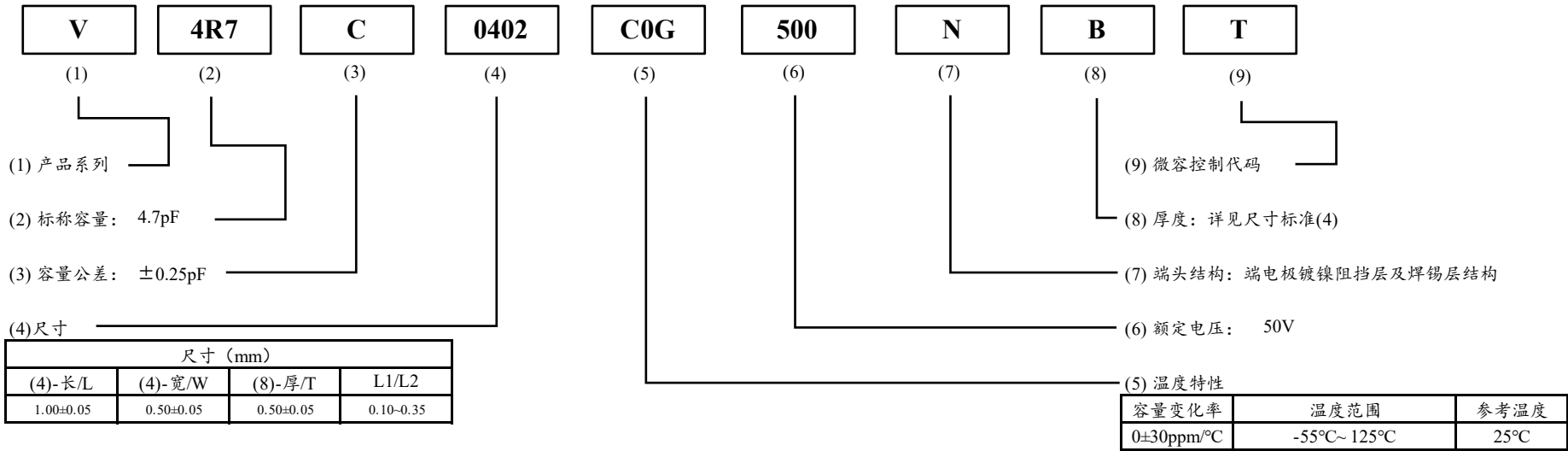
(Reference Sheet)

本规格书中包含的产品信息截至2023年9月27日，同时本规格书可能根据需要修改或者废止，届时将不另行通知。  
因此，您需要在采购之前确认准确的产品信息。

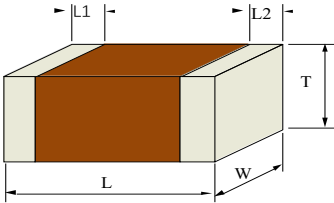
1.范围

此规格书适用于通用电子设备用片式多层陶瓷电容器(英文简称MLCC)。

2.产品的命名规则



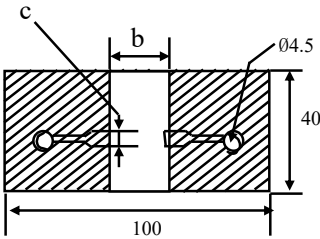
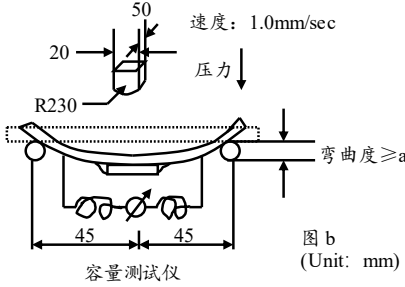
3.产品结构示意图

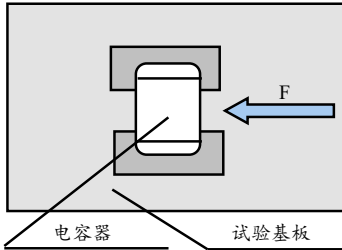


4.包装

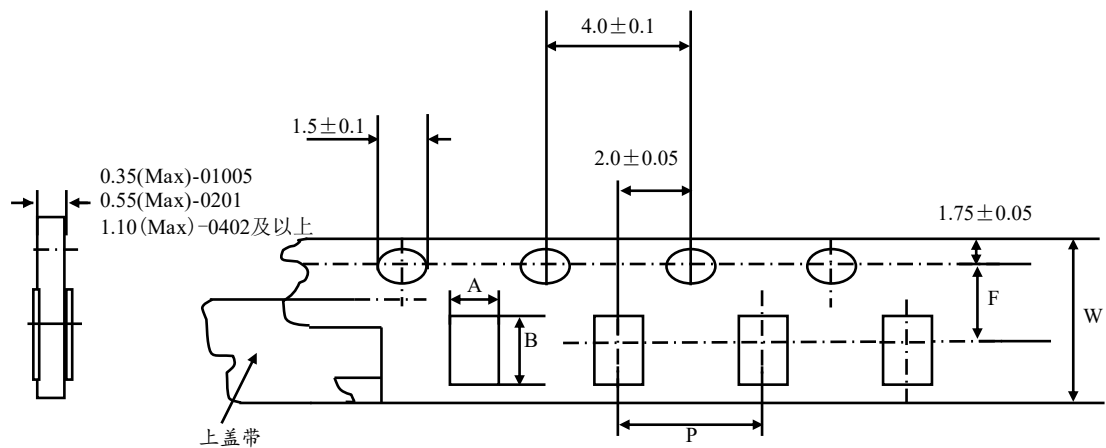
代码	包装方式	最小包装数
T	7英寸胶盘 纸带包装 (W8P2)	10000 pcs./盘

5.产品技术指标

NO.	测试项目	技术指标	试验方法及条件
1	电容量 (C)	符合标称电容量及其允许偏差范围。	环境温度：18~28℃ 环境湿度：≤RH80%
2	损耗角正切值 (DF)	$\text{tg}\delta\leq 1/(400+20C)$	测试频率：1MHz±10% 测试电压：1.0±0.2Vrms
3	绝缘电阻值 (Ri)	$R_i\geq 10000M\Omega$	环境温度：18~28℃ 环境湿度：≤RH80% 测试电压：1.0×UR 测试时间：60±5秒。
4	耐电压	无击穿或飞弧	测试电压：3.0×UR 测试时间：60秒 充放电电流不超过50mA。
5	电容量温度系数	$\alpha_c\leq\pm 30\text{ppm}/^\circ\text{C}$ (125℃) $-72\leq\alpha_c\leq+30\text{ppm}/^\circ\text{C}$ (-55℃)	预先干燥16~24小时，分别在25℃、-55℃、125℃下测量电容量，符合相应的温度系数 $\alpha_c$ 。 测试电压：≤1.0Vrms（详见测试报告）
6	耐焊接热	外观：无可见损伤。 容量变化：≤±0.25pF DF值和Ri值：满足初始指标。	将试样置于110~140℃预热30~60秒，浸入260±5℃的锡槽中10±1秒，浸入深度10mm；然后在室温放置6~24小时后进行外观检查与电性能测试。
7	可焊性	上锡良好，端头润湿率大于95%。	将试样浸入含松香的乙醇溶液3-5秒，在80~140℃预热30~60秒，浸入245±5℃的熔融锡液2.0±0.2秒，浸入深度10mm。
8	端电极结合强度	外观：无可见损伤。 容量变化：≤±0.5pF	将试样安装在试验基板上（图a），如图b施加垂直方向的力，以1mm/sec的速度弯曲a，停留5±1秒，并测量电容量。 a=1mm  图 a t: 0.8mm  图 b (Unit: mm) 容量测试仪

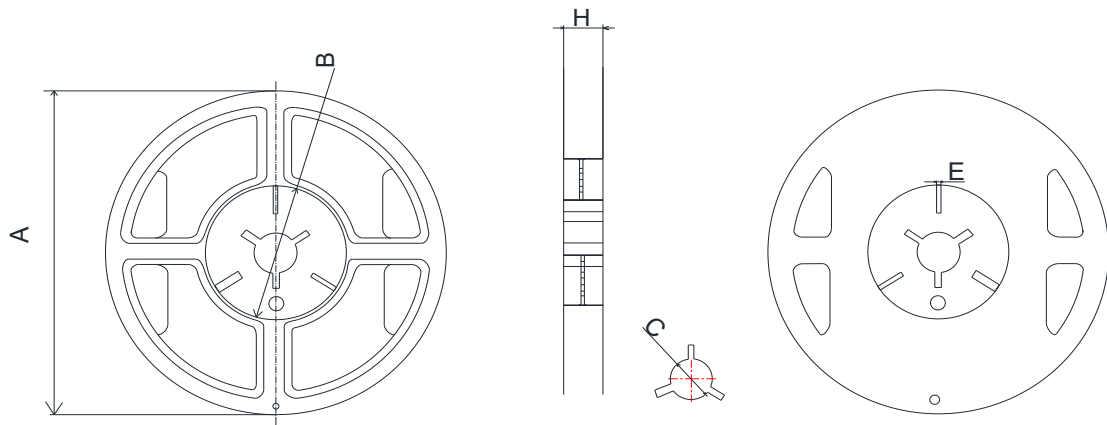
NO.	测试项目	技术指标	试验方法及条件															
9	附着力	外观：无可见损伤。	将试样安装在试验基板上（如图c），从电容侧面施加推力F，保持10±1秒。 F=5N  图 c															
10	振动	外观：无可见损伤。 容量变化：≤±0.25pF DF值和Ri值：满足初始指标。	将试样安装在试验基板上（如图c），振幅1.5mm，频率范围10～55Hz，简谐振动均匀变化，扫频周期1分钟，三个方向各持续2小时，总计6小时。															
11	温度快速变化	外观：无可见损伤。 容量变化：≤±0.25pF DF值和Ri值：满足初始指标。	将试样安装在试验基板上（如图c），按照1～4的顺序做温度快速变化试验。 循环次数：5 然后在室温放置6~24小时后进行外观检查与电性能测试。 <table><tr><th>步骤</th><th>温度 (°C)</th><th>时间 (minutes)</th></tr><tr><td>1</td><td>-55</td><td>30</td></tr><tr><td>2</td><td>25</td><td>2~5</td></tr><tr><td>3</td><td>125</td><td>30</td></tr><tr><td>4</td><td>25</td><td>2~5</td></tr></table>	步骤	温度 (°C)	时间 (minutes)	1	-55	30	2	25	2~5	3	125	30	4	25	2~5
步骤	温度 (°C)	时间 (minutes)																
1	-55	30																
2	25	2~5																
3	125	30																
4	25	2~5																
12	潮湿负荷	外观：无可见损伤。 容量变化：≤±0.75pF DF值：tgδ≤5/(400+20C) Ri值：Ri≥500MΩ	将试样安装在试验基板上（如图c）。 充、放电电流不超过50mA；然后在室温放置6~24小时后进行外观检查与电性能测试。 试验温度：40±2℃ 试验湿度：RH 90～95% 试验电压：1.0×UR 试验时间：500小时															
13	耐久性	外观：无可见损伤。 容量变化：≤±0.3pF DF值：tgδ≤2/(400+20C) Ri值：Ri≥1000MΩ	将试样安装在试验基板上（如图c）。 充、放电电流不超过50mA；然后在室温放置6~24小时后进行外观检查与电性能测试。 试验温度：125℃ 试验电压：2.0×UR 试验时间：1000小时															

## 6. 載帶尺寸



尺寸代码	尺寸 (mm)				
	方孔厚度 (A)	方孔长度 (B)	定位孔和方孔的中心距离 (F)	方孔间距 (P)	载带宽度 (W)
0402	0.65 (Typ.)	1.15 (Typ.)	3.50±0.05	2.00±0.10	8.00±0.20

## 7. 圆盘尺寸



圆盘尺寸	尺寸 (mm)				
	A	B	C	E	H
7"	Φ178±2.0	Φ60±2.0	Φ13±1.0	4±1.0	9.5±1.0

应用技术要求及注意事项

■ 贮存

贮存周期：产品贮存周期为12个月，超过12个月需重新提交检验。

贮存条件：温度：小于35℃；相对湿度：小于70%。

■ 环保要求

本规格书内的所有产品均符合欧盟RoHS\REACH指令以及《微容科技危害物质限用规格管理工作指引》要求。

■ 设计选型

1.工作温度

- a.电容器使用过程中避免超过其上限类别温度。
- b.表面温度以及自加热温度应该低于电容器的上限类别温度。

2.工作电压

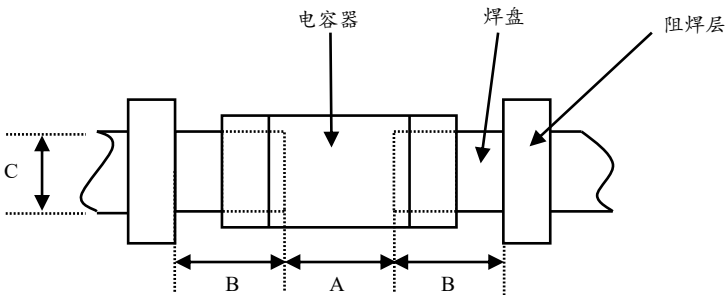
电容器的工作电压必须低于其额定电压。

■ PCB设计

1.焊盘设计

电容器贴装在PCB上时，端头焊锡量对电容器的性能有直接的联系。焊锡量越多，施加在电容器上的应力就越大。

因此，设计焊盘时，必须考虑焊锡的尺寸和结构，请参考下面设计：

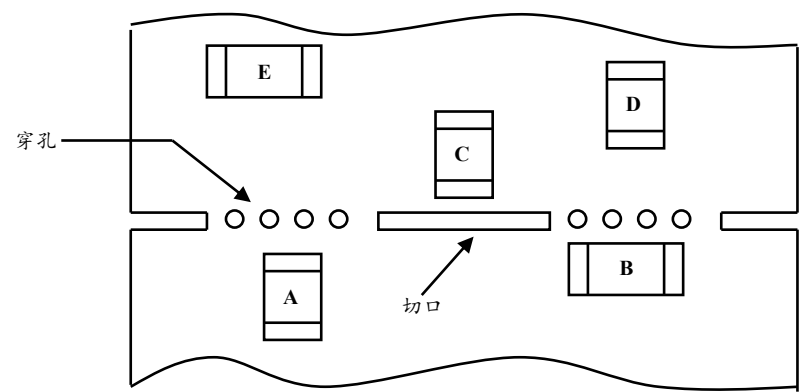


推荐的回流焊焊盘尺寸（单位:mm）

电容产品尺寸		焊盘尺寸		
尺寸代码	厚度代码	A	B	C
0402	B	0.30~0.50	0.35~0.45	0.40~0.60

2. 电容器在PCB上的布局设计

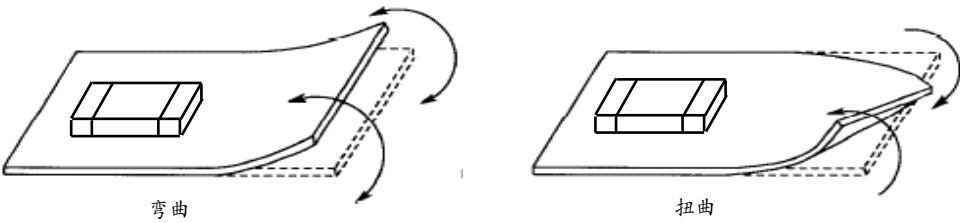
机械应力根据电容器在PCB上的位置不同而变化，请参考下面的设计方案：



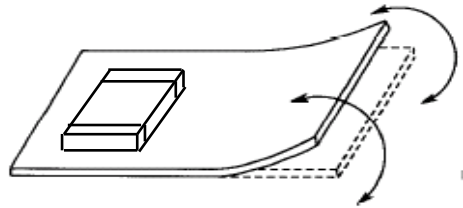
施加在电容器上的应力大小为：A>B=C>D>E

注意：不要弯曲或扭曲 PCB，否则电容器会发生断裂。请参考下面的例子：

a. 应避免的情况

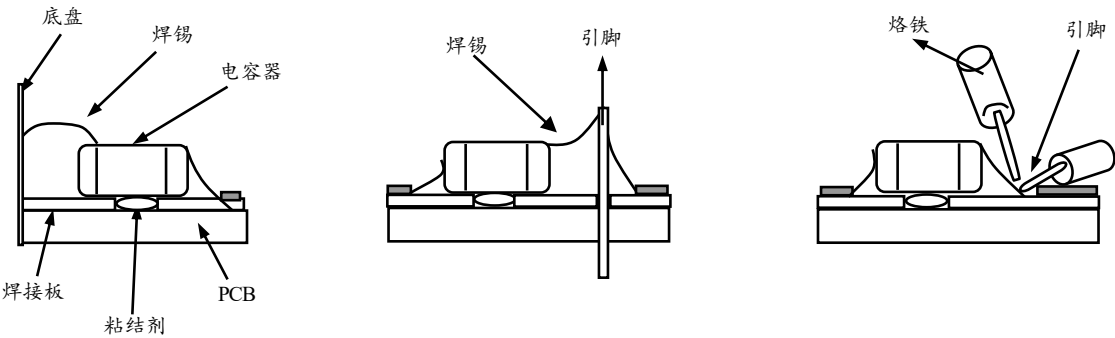


b. 建议的操作方式

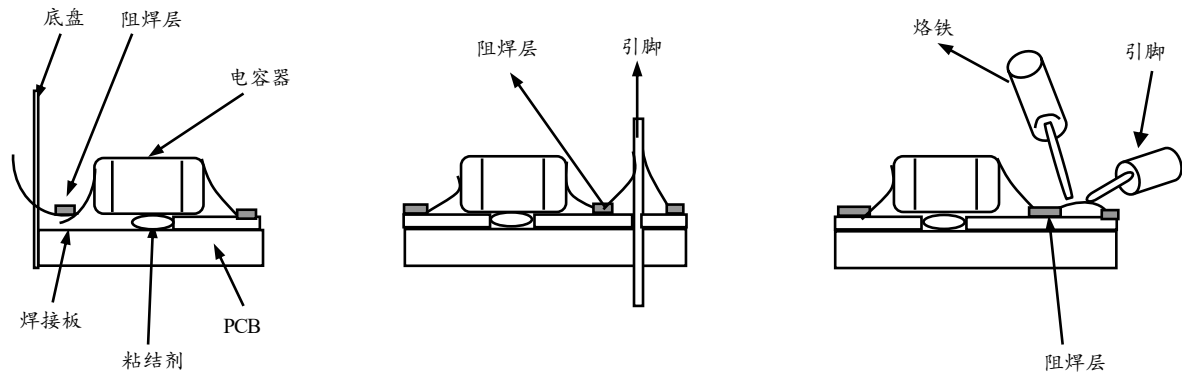


■ 焊锡的应用以及焊接方式

a. 以下的焊接方式应该避免



b. 请参考以下的焊接方式



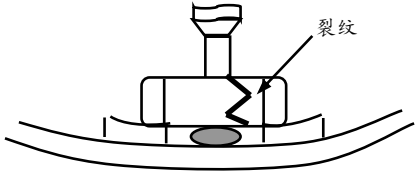
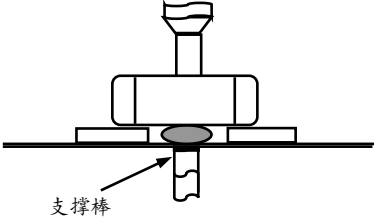
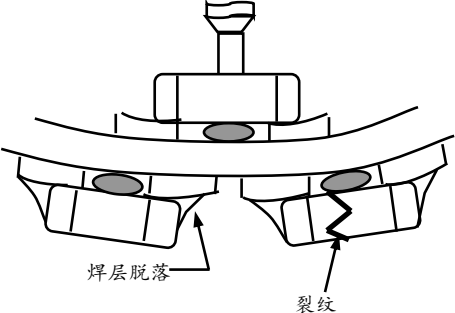
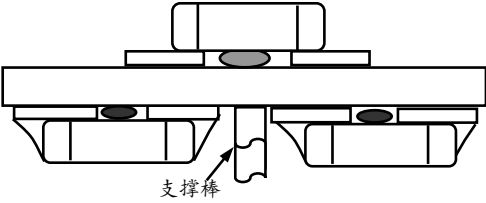


■ 自动化设计的注意事项

如果安装头调整得过低，会产生过高的应力，导致电容器断裂。请参考下面的注意事项：

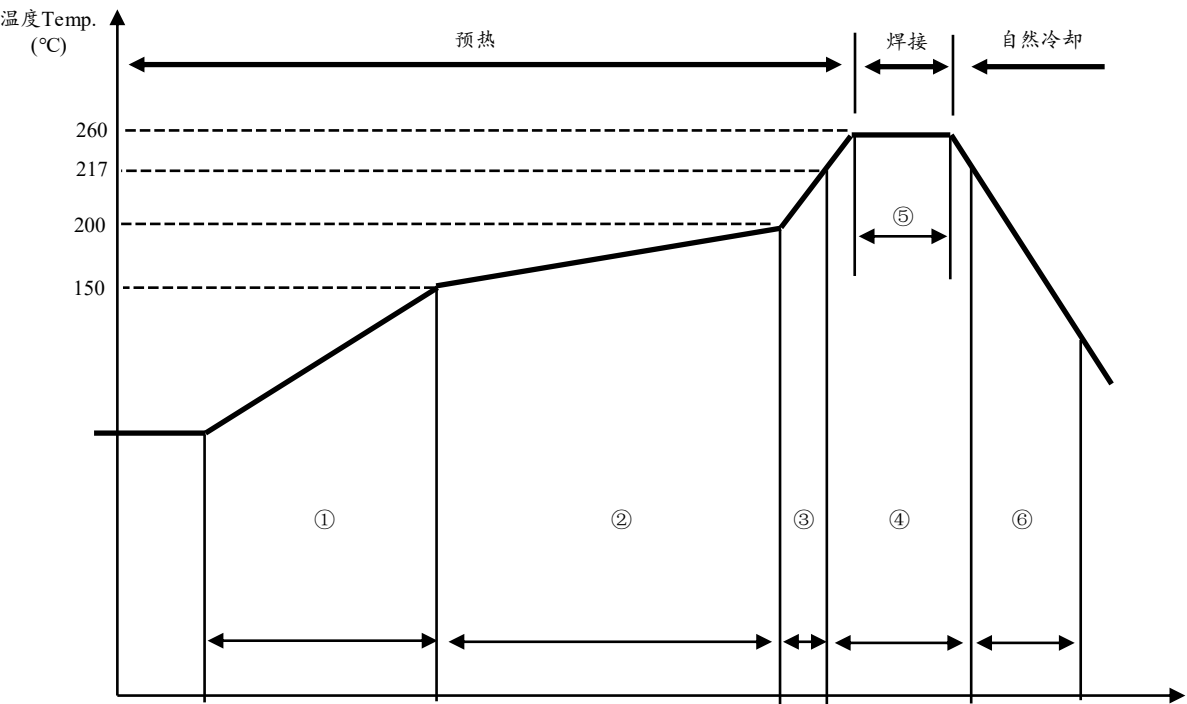
- a. 调整安装头的底部接触 PCB 的表面，但不能用力压；
- b. 调整安装头的压力至 1~3N；
- c. 为了降低来自安装头的冲击力，应该由 PCB 的底部提供支撑力。

参考下面的设计实例：

	避免设计方案	建议设计方案
单面贴装		
双面贴装		

■ 焊接

- 1. 焊剂的选择：
  - a. 建议使用一种轻度活性焊剂（氯含量少于 0.1wt%），避免使用活性过强的焊剂。
  - b. 请使用适量的焊剂，避免过量。
  - c. 当使用可溶水的焊剂时，需要进行充分的洗涤。
- 2. 焊接曲线的设计（仅供参考）：



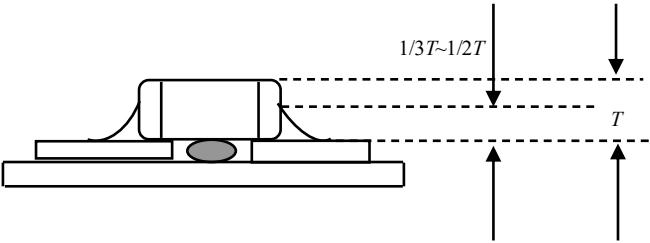
回流焊焊接曲线

(1) 回流焊接条件：

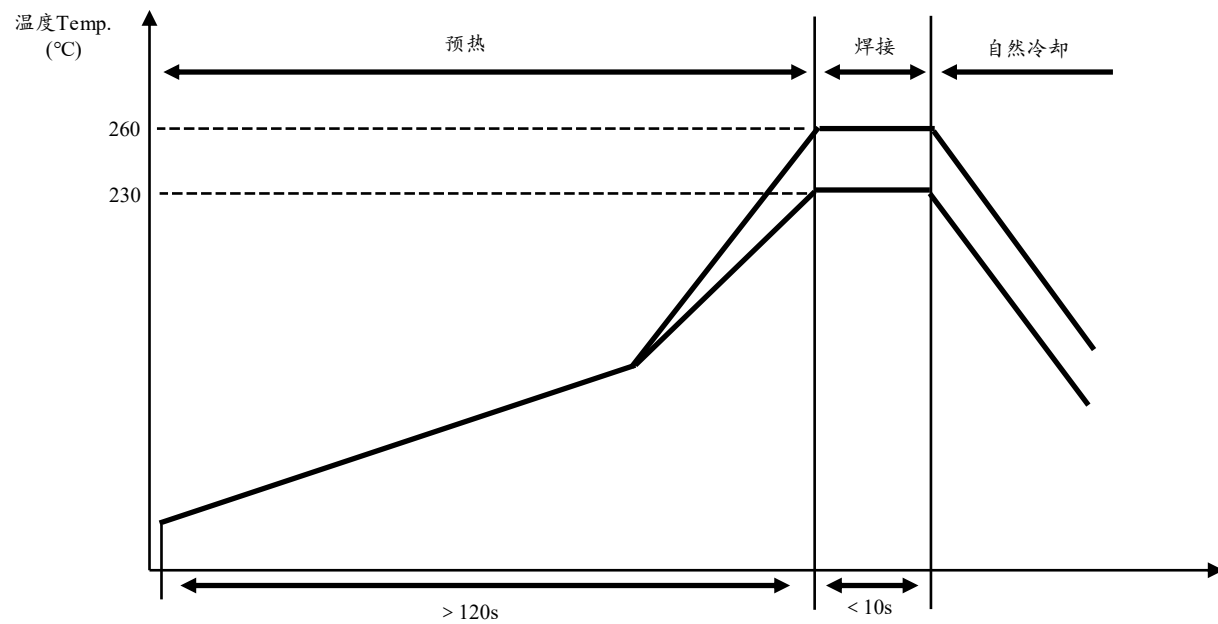
编号	回流焊接温区	回流焊接温度条件
①	预热1	升温速率：≤3℃/s；持续时间：60s
②	恒温	升温速率：≤1℃/s；150~200℃持续时间：60~120s
③	预热2	升温速率：1~5℃/s
④	焊接区1	217℃持续60~150s
⑤	焊接区2	255~260℃持续30s以上
⑥	自然冷却	降温速率：≤6℃/s

注意：

- a. 过度的焊锡会在温度变化时产生较高的张力，从而导致裂纹。而少量的焊锡可能会导致电容器与 PCB 分离。理想的条件是焊锡量控制在电容器厚度的 1/2~1/3，如下图所示：
- b. 焊接时间尽量与建议的时间相近，过长的时间会影响可焊效果。



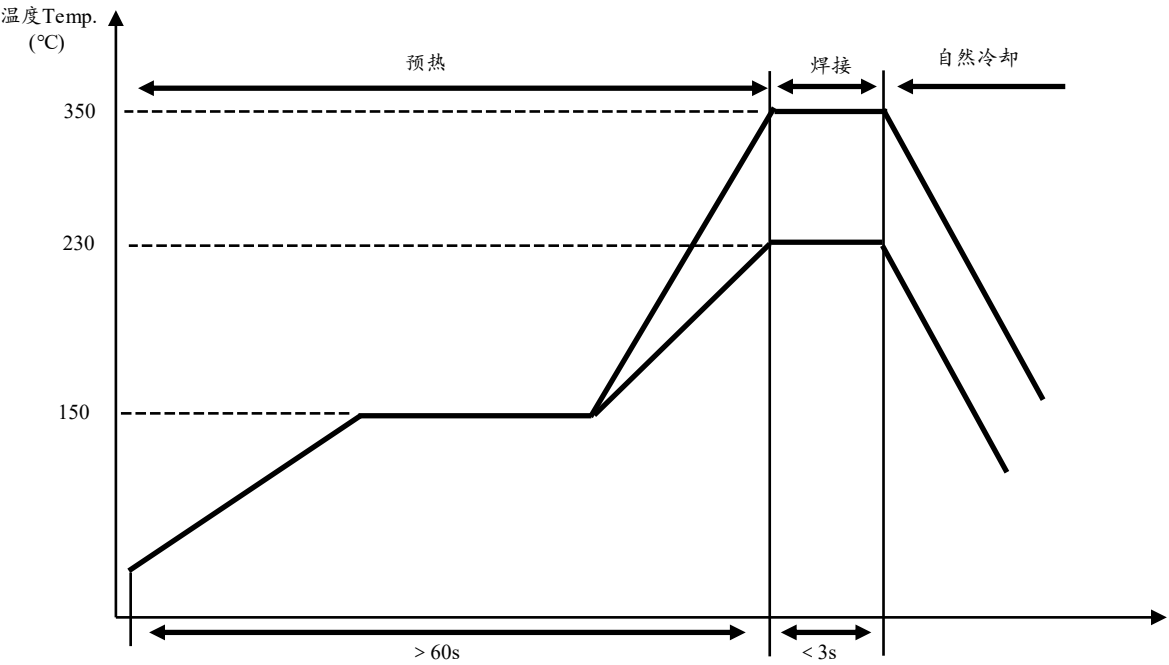
(2) 波峰焊接条件：



注意：

- a. 确保电容器经过充分的预热。
- b. 电容器与焊锡之间的温度差不能高于 100~130°C。
- c. 波峰焊条件不能使用在仅为回流焊接设计的电容器上。

(3) 手工焊接条件：



- 注意：
- a. 使用 20W 的烙铁（最大直径 1.0mm）。
  - b. 烙铁不能够直接接触电容器。