

SMT 焊接工艺说明

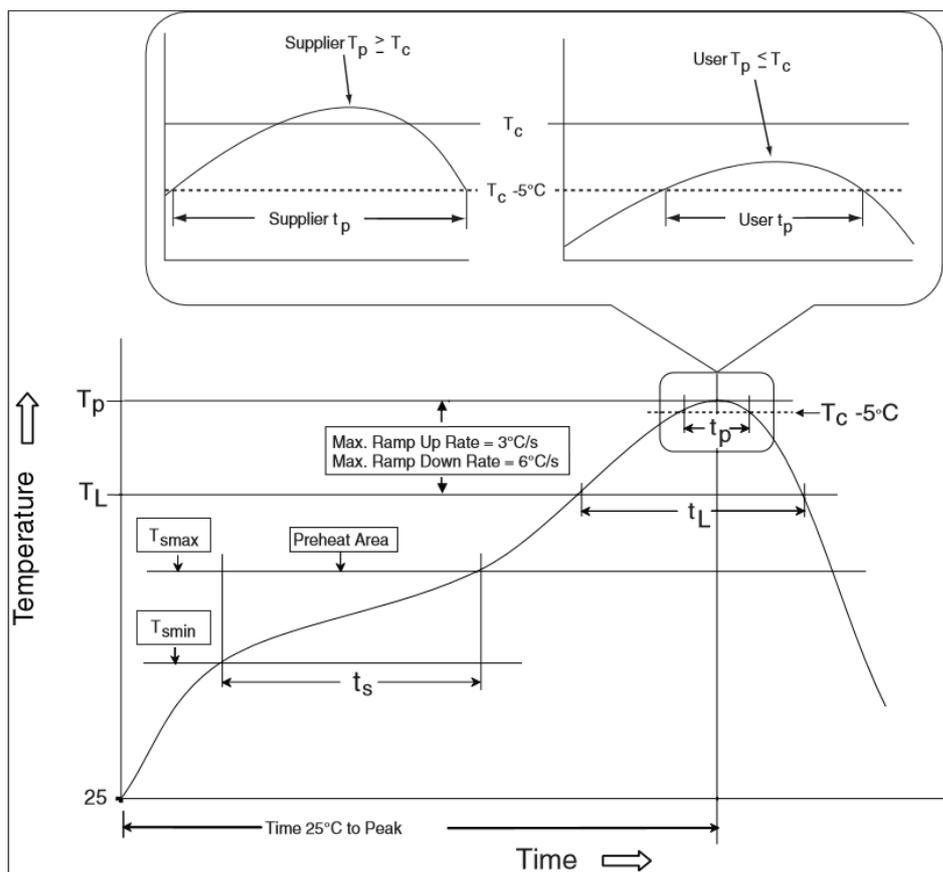
回流曲线建议

SMT 回流焊制程的影响因素很多，比如：PCB 材料、助焊剂、焊膏、焊料合金，以及生产场地、设备、环境等等，所以每一个 SMT 的回流焊制程是独一无二的。

当使用高云公司芯片时，应根据芯片的镀层工艺、封装体的大小及湿度敏感等级进行回流焊和储存，并根据您自身的工艺独特性研发出所需的回流焊曲线，高云公司推荐使用 JEDEC/IPC 标准 J-STD-020E 的回流曲线。

不建议使用超过 JEDEC/IPC 标准 J-STD-020E 的回流曲线要求，否则可能会导致晶粒和/或引线框架/基板封装材料之间的内部分层、封装内的内部裂缝、压焊损坏、线颈缩、压焊翘起、晶粒翘起、薄膜裂开或压焊下面有坑，在最严重的情况下，应力会导致外部封装裂纹，即“爆米花”现象。

图 1 红外/对流回流焊曲线(IPC/JEDEC J-STD-020E)



关于 JEDEC 建议的回流焊参数及峰值温度，请参见表 1，表 2 及表 3。

表 1 回流曲线建议 (JEDEC/IPC J-STD-020E)

曲线特征	锡铅共晶组装	无铅组装
预热/浸泡		
最小温度 (T_{smin})	100 °C	150 °C
最大温度 (T_{smax})	150 °C	200 °C
预热时间 (T_{smin} to T_{smax}) (t_s)	60-120 秒	60-120 秒
爬升率 (T_L to T_p)	最大 3°C/秒	最大 3°C/秒
液化温度(T_L)	183 °C	217 °C
维持大于 T_L 温度的时间(t_L)	60-150 秒	60-150 秒
峰值封装本体温度(T_p)	参考表 2	参考表 3
峰值温度 T_p 5°C 之内的时间 (t_p), 见图 1	20 秒	30 秒
下降率 (T_p to T_L)	最大 6 °C/秒	最大 6 °C/秒
25 °C 到峰值温度的时间	最大 6 分钟	最大 8 分钟

注!

- 表中所述温度指在封装体表面中心测出的温度;

- 板组装曲线应根据用户自身的工艺独特性及板设计进行研制,且不应该超过本表所述的参数值,例如: T_C 为 260°C , 时间 t_P 为 30s , 即: 峰值温度 T_P 必须 $\leq 260^{\circ}\text{C}$, 超过 255°C 的时间 t_P 必须 $\leq 30\text{s}$ 。

表 2 SnPb 共晶制程-峰值回流温度 (T_P)

封装厚度	体积 (mm^3) <350	体积 (mm^3) ≥ 350
<2.5 mm	235°C	220°C
≥ 2.5 mm	220°C	220°C

注!

- 封装“体积”不包括外部端子(如:球、凸块、结合点、引脚)和/或非整体散热片,封装体积包括封装本体的外部尺寸;
- 封装厚度不包括外部端子(球、凸块、结合点、引脚)和/或非整体散热片。

表 3 Pb-Free 制程-峰值回流温度 (T_P)

封装厚度	体积 (mm^3) <350	体积 (mm^3) 350-2000	体积 (mm^3) >2000
<1.6 mm	260°C	260°C	260°C
1.6 mm - 2.5 mm	260°C	250°C	245°C
>2.5 mm	250°C	245°C	245°C

注!

- 封装“体积”不包括外部端子(如:球、凸块、结合点、引脚)和/或非整体散热片,封装体积包括封装本体的外部尺寸;
- 封装厚度不包括外部端子(球、凸块、结合点、引脚)和/或非整体散热片。

典型回流炉设置-用于高云半导体板级可靠性研究

关于 PG 封装、UG 封装的无铅回流炉设置和回流曲线，请参考表 4 和图 2。

关于 CS 封装的无铅回流炉设置和回流曲线，请参考表 5 和图 3。

关于 QN 封装的无铅回流炉设置和回流曲线，请参考表 6 和图 4。

表 4 PG/UG 封装无铅回流炉焊设置

区域	1	2	3	4	5	6	7	8
温度设置 (°C)	130	150	170	200	230	245	260	250
皮带速度 (inch/min)	30.00							
目标峰值温度 (°C)	245 to 260							
在液化温度 (217°C) 以上的时间	60 to 90 seconds (Approximately 70 seconds)							
封装类型	PG196//PG256/PG484/PG676/ UG169/UG225/UG256/ UG324/ UG332/UG400 /UG484/UG676 MG49/MG64/MG81/MG100/MG121/MG132/MG160/ MG196							

图 2 PG/UG 封装无铅回流曲线

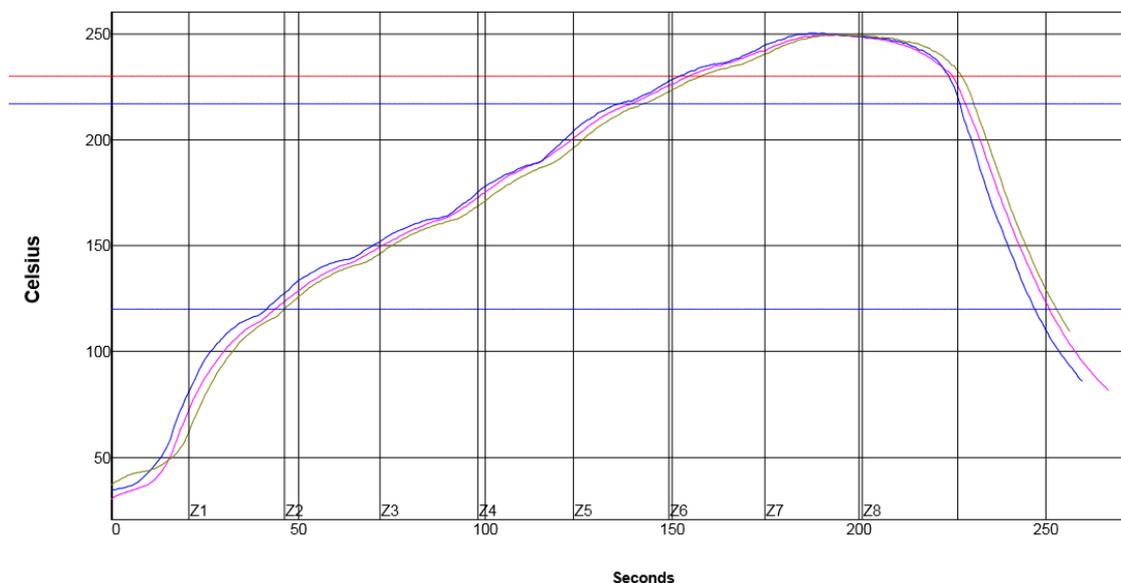
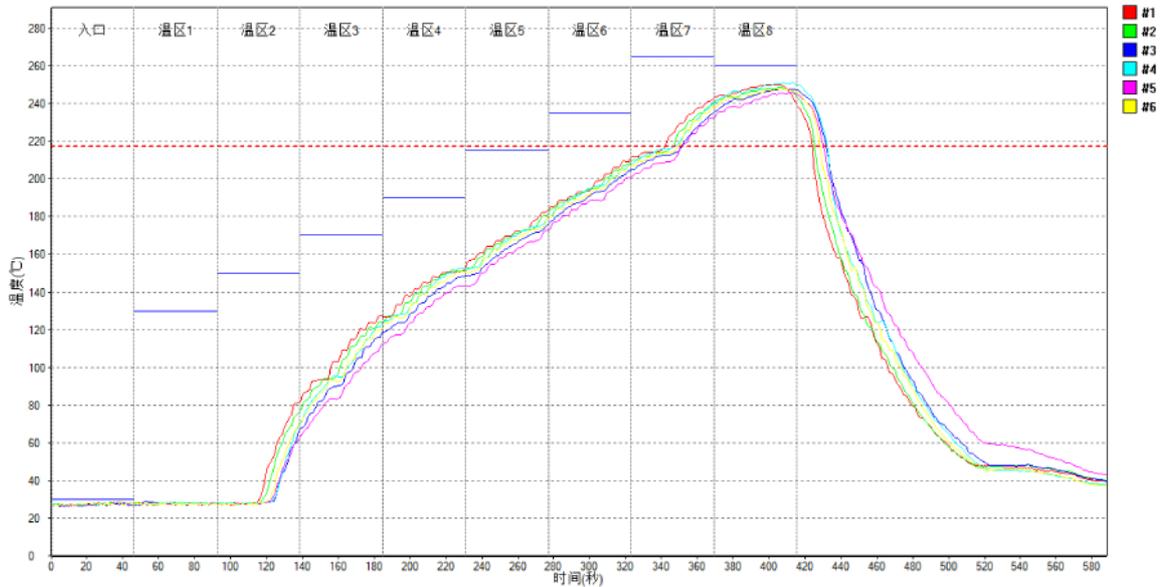


表 5 CS 封装无铅回流炉焊设置

预热/浸泡 120°C 到 190°C 时间	30 seconds ~ 90 seconds
目标峰值温度 (°C)	240 to 250
在液化温度 (217°C) 以上的时间	30 to 90 seconds
冷却速率 (下降率)	3-5°C/second

预热/浸泡 120°C 到 190°C 时间	30 seconds ~ 90 seconds
封装类型	CS16/CG25/CS30/CS36/CS42/CS49/CG56 CM64/CS72/CS81/CM90/CS100/CS126/CS130

图 3 CS 封装无铅回流曲线



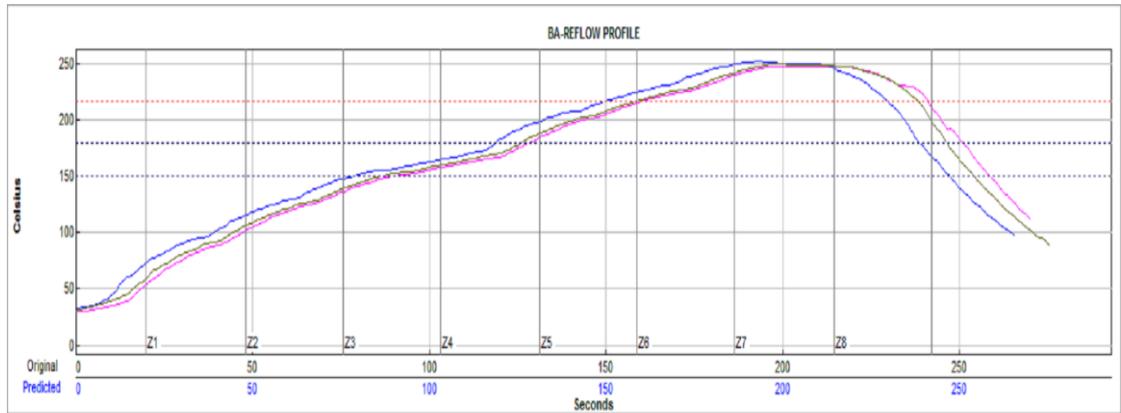
注！

- 该回流曲线为典型回流曲线，适用大部分 CS 封装器件；
- 该回流曲线仅供用户参考，如需获取最佳结果，仍需微调。

表 6 QN/LQFP 封装无铅回流炉焊设置

区域	1	2	3	4	5	6	7	8
温度设置 (°C)	110	140	165	175	220	240	265	250
皮带速度 (inch/min)	28.00							
目标峰值温度 (°C)	245 to 260							
在液化温度 (217°C) 以上的时间	60 to 90 seconds (Approximately 70 seconds)							
封装类型	FN24/FN32/QN32/QN48/QN60/QN88/LQ100/LQ144/LQ176/EQ144/EQ176							

图 4 QN/LQFP 封装无铅回流曲线



术语、缩略语

表 7 中列出了本手册中出现的相关术语、缩略语及相关释义。

表 7 术语、缩略语

术语、缩略语	全称	含义
SMT	Surface Mounting Technology	表面贴装技术
PCB	Printed Circuit Board	印刷电路板
JEDEC	Joint Electron Device Engineering Council	联合电子设备工程会议
IR	Infrared	红外
CS16	WLCSP16	WLCSP16 封装
CG25	WLCSP25	WLCSP25 封装
CS30	WLCSP30	WLCSP30 封装
CS36	WLCSP36	WLCSP36 封装
CS42	WLCSP42	WLCSP42 封装
CS49	WLCSP49	WLCSP49 封装
CG56	WLCSP56	WLCSP56 封装
CM64	WLCSP64	WLCSP64 封装
CS72	WLCSP72	WLCSP72 封装
CS81	WLCSP81	WLCSP81 封装
CM90	WLCSP90	WLCSP90 封装
CG100	WLCSP100	WLCSP100 封装
CS126	WLCSP126	WLCSP126 封装
CS130	WLCSP130	WLCSP130 封装
PG196	PBGA196	PBGA196 封装
PG256	PBGA256	PBGA256 封装
PG484	PBGA484	PBGA484 封装
PG676	PBGA676	PBGA676 封装
UG169	UBGA169	UBGA169 封装
UG225	UBGA225	UBGA225 封装
UG256	UBGA256	UBGA256 封装
UG324	UBGA324	UBGA324 封装
UG332	UBGA332	UBGA332 封装
UG400	UBGA400	UBGA400 封装
UG484	UBGA484	UBGA484 封装
UG676	UBGA676	UBGA676 封装
MG49	MBGA49	MBGA49 封装

术语、缩略语	全称	含义
MG64	MBGA64	MBGA64 封装
MG81	MBGA81	MBGA81 封装
MG100	MBGA100	MBGA100 封装
MG121	MBGA121	MBGA121 封装
MG132	MBGA132	MBGA132 封装
MG160	MBGA160	MBGA160 封装
MG196	MBGA196	MBGA196 封装
FN24	QFN24	QFN24 封装
FN32	QFN32	QFN32 封装
QN32	QFN32	QFN32 封装
QN48	QFN48	QFN48 封装
QN60	QFN60	QFN60 封装
QN88	QFN88	QFN88 封装
LQ100	LQFP100	LQFP100 封装
LQ144	LQFP144	LQFP144 封装
LQ176	LQFP176	LQFP176 封装
EQ144	ELQFP144	ELQFP144 封装
EQ176	ELQFP176	ELQFP176 封装

技术支持与反馈

高云半导体提供全方位技术支持，在使用过程中如有任何疑问或建议，可直接与公司联系：

网址：www.gowinsemi.com

E-mail：support@gowinsemi.com

Tel: 00 86 0755 82620391

版本信息

日期	版本	说明
2018/03/06	1.0	初始版本。
2019/07/26	1.1	更新 CS 封装无铅回流曲线及相关设置参数。
2020/02/20	1.2	增加 QN 封装无铅回流曲线及相关设置参数。
2021/09/13	1.3	补充封装类型信息。
2022/07/12	1.4	补充封装类型信息。
2025/04/03	1.5	补充封装类型信息

版权所有 © 2025 广东高云半导体科技股份有限公司

GOWIN高云、Gowin 以及高云均为广东高云半导体科技股份有限公司注册商标，本手册中提到的其他任何商标，其所有权利属其拥有者所有。未经本公司书面许可，任何单位和个人都不得擅自摘抄、复制、翻译本档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

免责声明

本文档并未授予任何知识产权的许可，并未以明示或暗示，或以禁止发言或其它方式授予任何知识产权许可。除高云半导体在其产品的销售条款和条件中声明的责任之外，高云半导体概不承担任何法律或非法律责任。高云半导体对高云半导体产品的销售和 / 或使用不作任何明示或暗示的担保，包括对产品的特定用途适用性、适销性或对任何专利权、版权或其它知识产权的侵权责任等，均不作担保。高云半导体对文档中包含的文字、图片及其它内容的准确性和完整性不承担任何法律或非法律责任，高云半导体保留修改文档中任何内容的权利，恕不另行通知。高云半导体不承诺对这些文档进行适时的更新。