



ASSOCIATION CONNECTING
ELECTRONICS INDUSTRIES®

IPC-7530 CN

群焊工艺温度曲线指南 (再流焊和波峰焊)

If a conflict occurs between the English and translated versions of this document, the English version will take precedence.

本文件的英文版本与翻译版本如存在冲突，以英文版本为优先。

本标准由IPC组装及连接工艺委员会温度曲线技术组（5-22h）开发。由IPC TGA Asia 5-22hCN技术组翻译

鼓励本标准的使用者参加未来修订版的开发。

联系方式：

IPC

IPC 中国

目录

1 引言	1	6.3 设定与基准	7
1.1 范围	1	6.4 工艺控制	7
1.2 背景	1	7 在线测试过程的技术和步骤	7
1.3 目的	1	7.1 预热限制	7
2 适用文件	1	7.2 测试频率	7
2.1 IPC	1	7.3 热电偶定义/选择	7
2.2 联合工业标准	1	7.3.1 热电偶类型	7
3 一般的工艺曲线	1	7.3.2 热电偶线标准	8
3.1 波峰焊	1	7.3.3 绝缘性	8
3.2 再流焊	1	7.3.4 线长	8
4 温度曲线记录仪	3	7.5 热电偶结点	8
4.1 温度曲线记录仪种类	3	7.6 预期寿命/老化（样品板和热电偶）	8
4.1.1 产品温度曲线记录仪	3	7.7 校验和测试	8
4.1.2 机台温度曲线记录仪	4	7.8 热电偶位置选定	8
4.1.3 连续实时温度曲线监测	4	7.8.1 波峰焊	8
4.1.4 温度曲线记录仪的数据显示和分析	4	7.8.2 再流焊/固化	8
5 温度曲线记录仪的工作原理	5	7.9 热电偶固定	8
5.1 基本概念	5	7.9.1 高温焊料	9
5.2 数据输出	5	7.9.2 粘合剂	9
5.3 结果说明	5	7.9.3 聚酰亚胺胶带	9
5.4 预测能力	6	7.9.4 铝胶带	9
5.4.1 自动预测工具	6	7.9.5 嵌入式热电偶	9
5.5 外部影响	6	7.9.6 机械附着	9
6 机台温度曲线的设备性能分析	6	图	
6.1 问题	6	图3-1 双-波峰焊曲线.....	2
6.2 控制	6	图3-2 再流焊曲线.....	2
6.2.1 控制减弱的原因	6	图3-3 固化曲线.....	3
6.2.2 焊接工艺评定	6	图7-1 热电偶固定（焊锡法）	9
6.2.3 设备分析的特点	7	图7-2 热电偶固定（粘合剂法）	9
6.2.4 对策	7	图7-3 热电偶固定（胶带法）	9

群焊工艺温度曲线指南（再流焊和波峰焊）

1 引言

1.1 范围 本指南处理了群焊电子组件焊接工艺的温度曲线的相关问题（再流焊和波峰焊）。

1.2 背景 在群焊过程中，所有焊点均达到最低焊接温度是重要的。最低焊接温度是确保焊料合金和被焊基底金属之间形成冶金结合所需的最低温度。冶金结合要求被焊接的两表面以及焊料需达到最低焊接温度并且维持充足的时间，以使焊料表面润湿并由一些基底金属和焊料合金中的一个或多个成分形成一层金属间化合物。实际上，最低焊接温度是稍微（~ 25°C）高出焊料合金的熔融温度（液相线温度）。一个给定的组件上的焊点，其最终达到的最低焊接温度（通常在最大元器件的上方或下方）毫无疑问的决定了给定的焊接工艺及焊接机器的温度曲线设置。

群焊要求控制加热速率和随后的冷却速率。无论如何，太快的加热速率会损坏印制线路板（PWBs）和元器件。高的冷却速率会损坏元器件及造成较大的温度梯度，导致印制线路板和大元器件弯曲，以及可能使焊点断裂。

正是因为这些原因，适当的温度曲线是确保高质量的焊点的要素。

1.3 目的 本文件提供了适当的温度曲线测试工具与有关温度曲线的各种技术和方法指南。

2 适用文件

2.1 IPC¹

IPC-T-50 电子电路互连与封装术语及定义

IPC-CA-821 General Requirements for Thermally Conductive Adhesives

IPC-9501 PWB Assembly Process Simulation for Evaluation of Electronic Components

IPC-9502 PWB Assembly Soldering Process Guideline for Electronic Components

IPC-9504 Assembly Process Simulation for Evaluation of Non-IC Components (Preconditioning Non-IC Components)

2.2 联合工业标准²

IPC/EIA J-STD-001 焊接的电气和电子组件要求

3 一般的工艺曲线

3.1 波峰焊 波峰焊组装时，温度曲线应当对以下几个方面进行监控，如图3-1所示。

升温：控制升温速率是为了确保印制线路板、元器件和助焊剂有足够的时间来达到焊接温度而不会下降。

峰值温度：测量峰值温度是为了确保元器件不会受到过多的冲击而导致损坏。

驻留时间：测量驻留时间是为了确保焊接不会持续过长时间从而导致元器件损伤和助焊剂能力下降。

顶部最高温度：监控顶部最高温度是为了确保再流焊时形成的焊点不会回复到液相状态。

3.2 再流焊 再流焊组装时，锡膏焊接与粘合剂固化的温度曲线，应当对以下几个方面进行监控，锡膏部分如图3-2所示。

注：粘合剂、底部填充或其他材料的固化如图3-3所示。

升温：这是温度曲线的一部分，组件按照预定速率从环境温度开始加热。为防止元器件损坏，控制升温是必要的。加热还使得助焊剂在完全活化之前其溶剂的蒸发。

恒温时间：监控恒温时间是为了确保组件内部温度均衡。温度曲线的这部分既为焊膏中挥发性成分提供了散逸的时间，还使得焊膏中助焊剂活化以去除氧化物。

1. www.ipc.org

2. www.ipc.org