



IPC-7801 CN

再流焊炉工艺控制标准

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再流焊炉工艺分委员会（5-45）开发，由IPC TGAsia 5-45CN技术组翻译。

鼓励本标准的使用者参与未来修订版的开发。

联系方式

IPC
3000 Lakeside Drive, Suite 105 N
Bannockburn, IL 60015-1249
Tel+1 (847) 615-7100
Fax +1 (847) 615-7105

IPC 中国
电话：400-621-8610
邮箱：BDACHina@ipc.org
网址：www.ipc.org.cn

青岛 上海 深圳 北京 苏州 成都

鸣谢

任何包含复杂技术的标准都要有大量的资料来源。我们不可能罗列所有参与和支持本标准开发的个人和单位，下面仅仅列出了再流焊炉工艺分委员会（5-45）的主要成员。然而我们不得不提到IPC TGA5-45CN技术组的成员，他们力求译文文字的信达雅，为此标准中文版的翻译、审核付出了艰苦的劳动。对于每一个人，IPC成员都表示衷心的感谢。

再流焊炉工艺分委员会

主席

Linda Woody
Lockheed Martin Missles &
Fire Control

副主席

Joseph Kane
BAE Systems Platform Solutions

IPC董事会技术联络人

Bob Neves
Microtek (Changzhou) Laboratories

再流焊炉工艺分委员会

MB Allen, KIC	Mitchell Holtzer, Alpha	Christopher Robbat, Raytheon Company
Paul Austen, Electronic Controls Design Inc.	Scott Homan, IEC Electronics- Albuquerque	Richard Rumas, Honeywell Canada
John Bashe, Rehm Thermal Systems	Robert Hornsblow, Datapaq Limited	Manivannan Sampathkumar, Plexus Corporation
Frederick Beltran, L-3 Communications	Ife Hsu, Intel Corporation	James Saunders, Raytheon Company
Lance Brack, Raytheon Missile Systems	Richard Iodice, Raytheon Company	Doug Schueller, AbelConn LLC
Casimir Budzinski, Safari Circuits Inc.	Sharissa Johns, Lockheed Martin Missiles & Fire Control	Chris de Simone, Orbital Sciences Corporation
Hikmat Chammas, Honeywell Inc. Air Transport Systems	Joseph Kane, BAE Systems Platform Solutions	Mark Stansfield, SolderStar Ltd.
Beverley Christian, Blackberry	Jeff Kennedy, Celestica	Spark Sun, Esamber Service Center in China
Fred Dimock, BTU International	Jim Long, Landrex Technologies Co. Ltd.	Geok Ang Tan, DSO National Laboratories
Larry Foster, Lockheed Martin Missiles & Fire Control	Israel Martinez Montano, Continental Automotive Nogales S.A. de C.V.	Howard Watson, Los Alamos National Laboratory
Robert Furrow, Honeywell Aerospace	Jose Servin Olivares, Continental Temic SA de CV	Leland Woodall, Keihin Carolina System Technology
Constantino Gonzalez, ACME Training & Consulting	Marc Peo, Heller Industries Inc.	Linda Woody, Lockheed Martin Missiles & Fire Control
Gunnar Hafstad, Lockheed Martin Space Systems Company	Sam Polk, Lockheed Martin Missiles & Fire Control	Tomo Yoshikawa, Senju Comtek
Gaston Hidalgo, Samsung Electronics America	Pk Pu, IBM Procurement China Ltd.	Jacky Zhang, Dell China Co. Ltd.
	Jagadeesh Radhakrishnan, Intel Corporation	

特别感谢以下个人，他们致力于将这个项目实现。我们想要强调的是那些为这个标准的发展做出了重大贡献的人。

MB Allen, KIC	Robert Hornsblow, Datapaq Limited Ife Hsu, Intel Corporation	Doug Schueller, AbelConn LLC
Paul Austen, Electronic Controls Design Inc.	Joseph Kane, BAE Systems Platform Solutions	Geok Ang Tan, DSO National Laboratories
Frederick Beltran, L-3 Communications	Jose Servin Olivares, Continental Temic SA de CV	Linda Woody, Lockheed Martin Missiles & Fire Control
Casimir Budzinski, Safari Circuits Inc.	Marc Peo, Heller Industries Inc. Sam Polk, Lockheed Martin Missiles	Tomo Yoshikawa, Senju Comtek
Fred Dimock, BTU International		
Scott Homan, IEC Electronics-Albuquerque		

IPC TGA Asia 5-45CN (IPC-7801)技术组名单:

余云辉 (主席)	深圳市劲拓自动化设备股份有限公司
明正东	东莞新技电子有限公司
汤文泉	杭州华三通信技术有限公司
王治平	台达电子工业股份有限公司
殷国良	北京航星科技有限公司
朱亮	深圳市劲拓自动化设备股份有限公司
刘枫	深南电路股份有限公司
谭建刚	捷普电子(广州)有限公司
项羽	深圳市同方电子新材料有限公司
孙毅	中国电子科技集团公司第29研究所

目录

1 总则	1	7.5.1 聚酰亚胺胶带	8
1.1 范围	1	7.5.2 双面金属胶带	9
1.2 目的	1	7.5.3 高温焊料	9
2 适用文件	1	7.5.4 导热胶	9
2.1 焊接工业标准	1	7.5.5 无损固定	9
2.2 IPC	1	7.6 额外的建议	10
2.3 ANSI	1	7.6.1 长热电偶线	10
3 术语和定义	2	7.6.2 拉力消除	10
4 温度曲线- 锡铅 (SnPb) 和无铅 (Pb-Free)	3	7.6.3 粘合剂支持	10
4.1 推荐的再流曲线规格	3	7.7 识别潜在的问题	10
4.2 典型锡铅再流曲线规格的范例	3	7.7.1 固定点的变化	10
4.3 典型无铅 (SAC305) 炉温曲线规格的范例	4	7.7.2 扭曲的线	10
4.4 无铅 (SAC305) 炉温曲线	4	7.7.3 温度数据上的“峰值”	10
5 用于工艺验证的金板设计	4	7.7.4 温度过高或过低	11
5.2 金板的其他选项	4	8 曲线分析验证频率	11
5.3 金板材料	5	9 再流焊炉的重复性计算要求	11
5.3.1 热电偶定位	5	9.1 C _{pk} - 工艺能力指数 和C _p - 能力性能	11
5.3.2 热电偶固定方法 - 螺栓紧固热电偶	5	9.2 SMT再流焊炉稳定性	11
5.3.3 热电偶固定方法 - 热电偶嵌入金属环	5	9.3 工艺能力	11
5.3.4 金板热电偶装配方法	6	10 维护保养和校正指南	12
6 曲线测试设备要求	6	10.1 氮气使用	12
6.1 曲线测试设备类型	6	10.2 再流焊炉操作	12
6.1.1 “内置”曲线记录仪	6	10.2.1 概述	12
6.1.2 远程曲线记录仪	7	10.3 常规清洁和日常保养	12
6.2 最小数据采集	7	10.4 校正	12
6.3 数据记录单元	7	10.5 预防性保养	12
6.4 热电偶数量	7		
6.5 测量精度	7	图	
7 热电偶	8	图3-1 最高再流峰值温度温差鉴定	2
7.1 “K”型热电偶	8	图3-2 再流焊炉工艺程序设定值	2
7.2 测温线长	8	图3-3 典型再流曲线的分区	2
7.3 线规	8	图3-4 典型温度曲线图示	3
7.4 误差极限	8	图4-1 典型锡铅升温/保温/峰值 再流曲线	3
7.5 热电偶的固定	8	图4-2 典型无铅升温/峰值 再流曲线	4
		图4-3 锡铅合金与无铅合金的再流曲线比较	4

图5-1	热电偶布置	5
图5-2	一般热电偶布置	5
图5-3	螺栓紧固热电偶方法	5
图5-4	螺栓紧固热电偶金属环固定法	5
图5-5	环氧树脂热电偶固定法	6
图6-1	“内置式”热电偶在再流焊炉中的连接位置	6
图6-2	远程曲线记录系统	7
图7-1	一条粗线径热电偶 与一条细线径热电偶 对比一个10美分硬币的样例	8
图7-2	聚酰亚胺胶带	8
图7-3	双面金属胶带	9
图7-4	涂胶单元	9
图7-5	加上绝缘套保护长行程热电偶线	10
图7-6	拉力缓解方式	10
图7-7	粘合剂支持	10
图7-8	扭曲的热电偶线	10
图7-9	温度数值上的峰值	10

表

表10-1	维护保养计划表范例（仅为范例）	13
-------	---------------------------	----

再流焊炉工艺控制标准

1 总则

1.1 范围 本标准为焊料再流焊炉提供了工艺控制，通过基线和采用一个标准方法获得曲线的周期性验证。提供了设备校准和维护指南。

本标准的目的是验证再流焊炉的运行参数，不适用于组装产品的温度曲线和工艺程序。对于一个产品的曲线和工艺程序的开发或验证的详细信息，见IPC-7530。

本标准不提供气相工艺的指导。

1.2 目的 用于再流焊设备用户获得设备的基线性能，定期验证，以及证明再流焊炉可接受的重复性能。

2 适用文件

下列在影响投标邀请书问题上的文件形成该规范中指定范围内的一部分。

2.1 焊接工业标准¹

J-STD-033 潮湿/再流焊敏感表面贴装器件的操作、包装、运输及使用

J-STD-075 组装工艺中非IC 电子元器件的分级

2.2 IPC²

IPC-1601 印制板操作和贮存指南

IPC-7351 Generic Requirements for Surface Mount Design and Land Pattern Standard

IPC-7530 群焊工艺温度曲线指南（再流焊和波峰焊）

IPC-9194 Implementation of Statistical Process Control (SPC) Applied to Printed Board Assembly Manufacture Guideline

IPC-T-50 电子电路互连与封装术语及定义

2.3 ANSI³

ASTM/ANSI E230 标准热电偶温度-电动势 (EMF) 表及标准规范

1. www.ipc.org
2. www.ipc.org
3. www.ansi.org