

PI31xx产品系列 回流焊指南

作者：首席应用工程师Chris Swartz
2010年6月

PICOR

目录	页
引言	1
储存	1
焊膏	1
含铅应用	1
PCB的考虑	1
拾取和放置	2
符合RoHS的245°C 回流焊指南	2
含铅225°C回流焊指南	4
焊点检查指南	4
返修指南	5

引言

非常高密度的隔离式DC-DC转换器Cool-Power® PI31xx系列适用于回流焊组装。本应用笔记中包含的信息详述了成功地将产品安装在印刷电路板（PCB）上的加工条件。若未能遵守本应用笔记中确定的准则，可能会导致焊点连接不正确、外观损伤和/或模块故障。

储存

PI31xx系列为JEDEC MSL-6级元件。在储存和组装之前，这个系列的所有元件均应置于交付时使用的干燥真空袋中。产品在环境条件下暴露的最长时间超过4小时就需要在125°C条件下烘烤24小时，以除去器件封装的水汽。

焊膏

符合RoHS的无铅应用

245°C峰值外壳温度

推荐使用SAC305免清洗或可水洗焊膏。在回流焊过程中，只要不超过245°C的峰值外壳温度，就可以使用其他类型的无铅焊膏。

含铅应用

225°C峰值外壳温度

推荐使用63/37 SnPb免清洗或可水洗焊膏。在回流焊过程中，只要不超过225°C的峰值外壳温度，就可以使用其他类型的SnPb焊膏。

PCB的考虑

PCB模板设计

图1显示了推荐的PCB焊膏接收图样，标出了相对于封装中心的焊盘中心尺寸。推荐的基于6密耳厚模板的模板孔径比应为0.9:1，从而覆盖90%焊膏厚度为6密耳的焊盘。

拾取和放置

PI31xx应放置在中心线 ± 5 密耳以内。为了保持适当的放置，在模块回流焊之前，从模块放置开始不应该受到大于500英寸/秒²加速度的影响。所有人员和工艺对PI31xx的处理必须使用适当的ESD规程来完成。

符合RoHS的245°C回流焊指南

适用于245°C回流焊的PI31xx模块已经过J-STD-020D验证，可承受MSL-6条件下245°C峰值温度的3次回流焊。出袋时间（TOB）为4小时。这里介绍的回流焊信息基于PI31xx进行的实验，并不代表每家工厂的确切条件。本笔记中所包含的信息仅供参考。考虑到各种因素，所采用的实际工艺可能会需要一些优化，如PCB厚度、回流炉（oven）类型和所需的焊膏。

两个温度对于回流焊工艺的成功至关重要，即焊点温度和模块外壳温度。焊点温度应达到240°C，而在该过程的任何时间，模块外壳温度均不得超过245°C。推荐在回流焊中使用强制空气对流式回流炉，以限制模块外壳的温升。这种类型的回流炉的热量是从PCB到J引脚传递，而不是从外壳到J引脚。其他类型的回流炉不适合用于PI31xx产品，应由用户进行研究，以确保在使用前可以按照这些指南提供一个回流焊温度曲线。相对于J引脚和焊膏接收焊盘，外壳的热容量可减慢外壳的温升。图2显示了在一块4.2平方英寸1盎司铜的6层FR4 PCB上焊接时的典型245°C PI31xx回流焊温度曲线。

在回流焊工序中，模块和板组件应以不超过2°C/秒的速度加热。一旦组件超过了产生焊料回流所需的液相线温度，即应保持该温度60至90秒。为了实现正确的回流温度曲线，峰值温度和回流炉的进料速度必须根据被焊接组件的总质量进行调整。最后阶段是冷却阶段。降温率应该不高于3°C/秒。

回流焊之后，必须清除PI31xxJ引脚之间的助焊剂残留物。未能清除这些残留物，随着时间的推移残留物就可能变得导电，并导致模块故障。

若回流焊的最大外壳温度为245°C，在每次回流焊间隔遵循相同的MSL6处理程序，PI31xx模块可承受3次的回流焊；超过4个小时暴露于环境条件下，在回流焊前需要重新在125°C下烘烤24小时。

图1：
PI31xx产品的PCB焊膏
接收图样

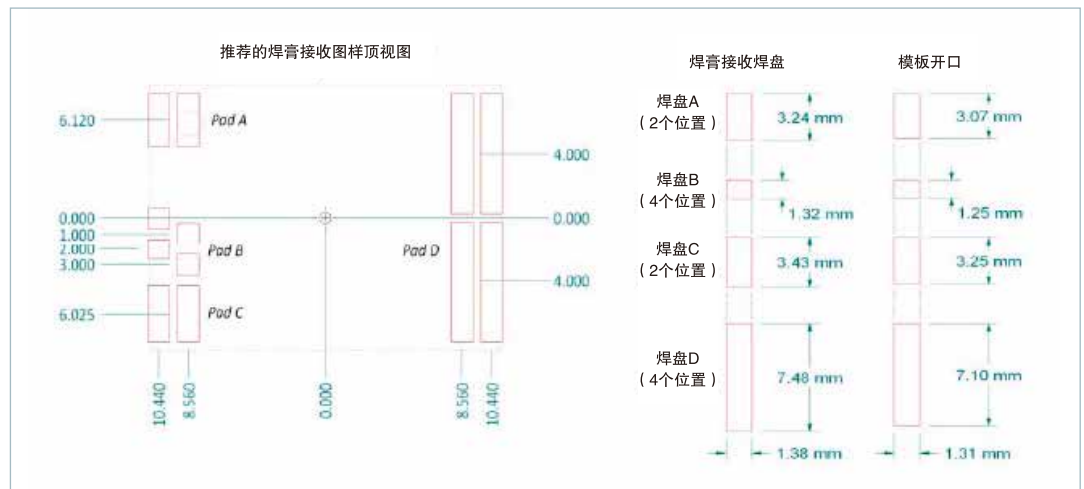


图2:

遵循MSL6的一个无铅应用
PI31xx产品的典型245°C
回流温度曲线

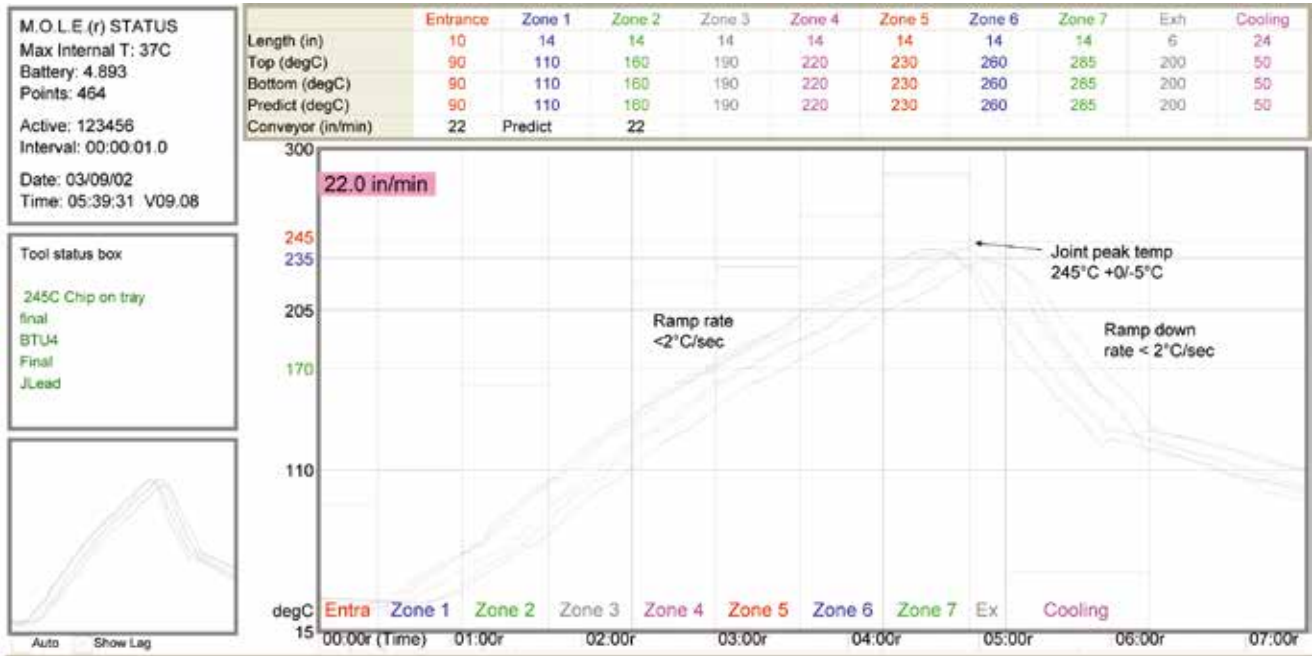
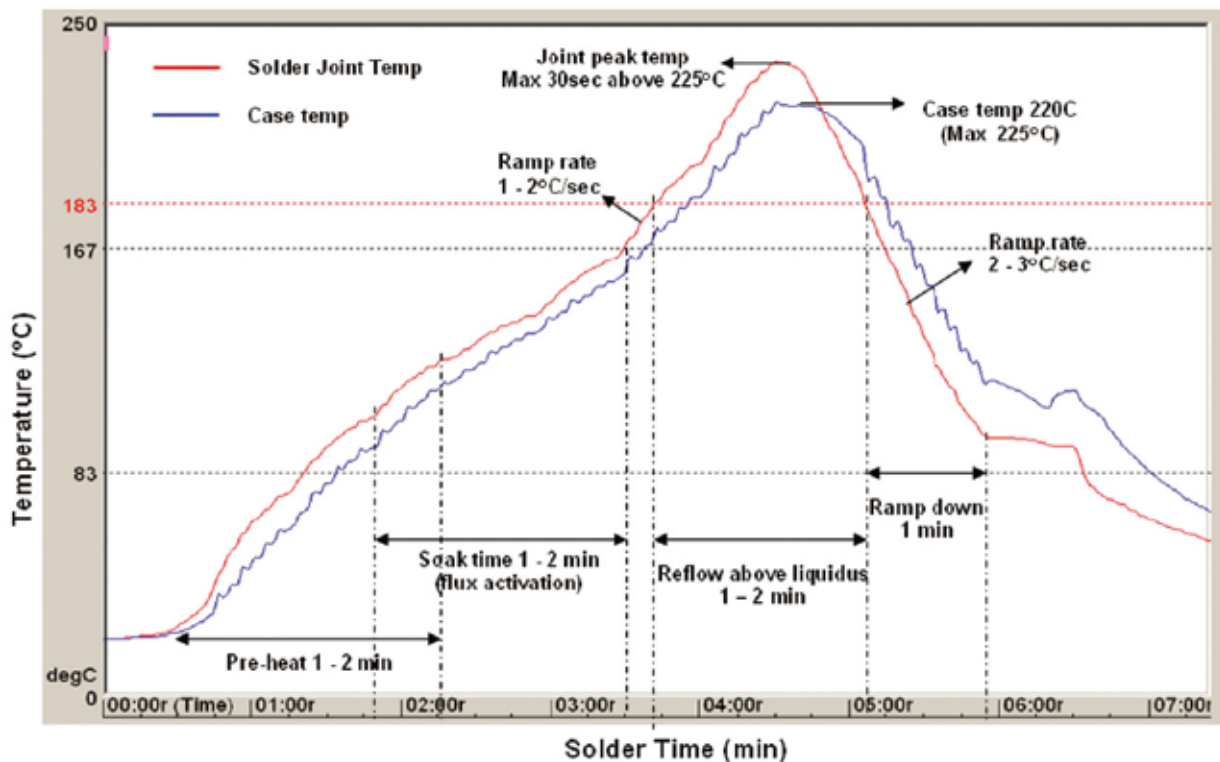


图3:

遵循MSL6的一个含铅应用
PI31xx产品的典型225°C
回流温度曲线



含铅225°C回流焊指南

适用于225°C回流焊的PI31xx模块已经过J-STD-020D验证，可承受MSL-6条件下225°C峰值温度的3次回流焊。出袋时间（TOB）为4小时。这里介绍的回流焊信息基于PI3101进行的实验，并不代表每家工厂的确切条件。本笔记中所包含的信息仅供参考。考虑到各种因素，所采用的实际工艺可能会需要一些优化，如PCB厚度、回流炉类型和所需的焊膏。

两个温度对于回流焊工艺的成功至关重要，即焊点温度和模块外壳温度。焊点温度允许达到225°C，持续30秒，而在该过程的任何时间，模块外壳温度均不得超过225°C。推荐在回流焊中使用强制空气对流式回流炉，以限制模块外壳的温升。这种类型的回流炉的热量是从PCB到J引脚传递，而不是从外壳到J引脚。其他类型的回流炉不适合用于PI310X产品，应由用户进行研究，以确保在使用前可以按照这些指南提供一个回流焊温度曲线。相对于J引脚和焊盘，外壳的热容量可减慢外壳的温升。图3显示了在一块4.2平方英寸1盎司铜的6层FR4 PCB上焊接时的典型225°C PI31xx回流焊温度曲线。

在回流焊工序中，组件被预热到100°C和150°C之间的温度，并保持1分钟，以蒸发焊膏中的溶剂。下一个区域是浸湿区，在这里助焊剂发生活化，焊剂与氧化物反应并污染待接合的表面。组件温度被提升至183°C液相线温度以上，以产生焊料回流，并在此保持60秒至90秒。为了实现正确的回流温度曲线，峰值温度和回流炉的贴片速度必须根据被焊接组件的总质量进行调整。最后阶段是冷却阶段。降温率应该不高于3°C/秒。

回流焊之后，必须清除PI31xxJ引线之间的助焊剂残留物。未能清除这些残留物，随着时间的推移残留物就可能变得导电，并导致模块故障。

若回流焊的最大外壳温度为225°C，在每次回流焊间隔遵循相同的MSL6处理程序，PI31xx模块可承受3次的回流焊；超过4个小时暴露于环境条件下，在回流焊前需要重新在125°C下烘烤24小时。

焊点检查指南

在回流焊工艺之后，应进行模块封装和焊点检查，以下指南涵盖了含铅和无铅焊接。

模块封装不应该显示出以下迹象：

- PI31xx封装中有焊料挤出
- J引脚与模块体分离
- J引脚损坏或分层

任何上述迹象均表明PI31xx模块封装受到了回流焊过程中过高温度的影响

J引线焊点应符合IPC 12.2，包括：

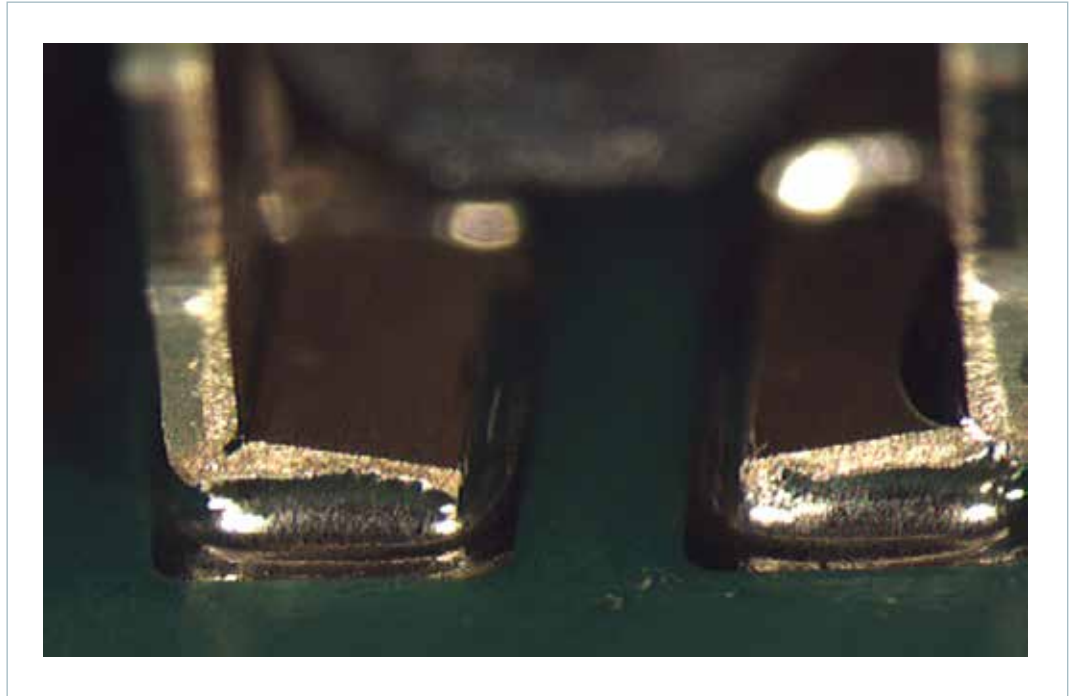
- 合适的浸润焊脚（wetted fillet）必须如图4所示。跟部焊脚（heel fillet）高度必须超过引脚厚度加上焊料厚度

需要注意的是，J引脚不能与PCB表面持平。在成功回流焊之后，焊料焊脚形成在跟部下面，并不一定延伸过J引脚的侧壁。

返修指南

为了返修目的，PI31xx系列转换器可以使用专用热风工具从PCB上拆下，如Air-Vac (air-vac-eng.com/index.html) 制造的工具。这些工具可加热PCB非常局部的区域，同时提供真空形式的拉力。在加热焊点之前，必须使用台式烘箱或热板将PCB先预热至100℃，以缩短焊料熔化所需的时间，同时也可防止PCB翘曲。如果有相邻的湿度敏感元件，为防止其损坏烘烤可能是必须的。遵循这些元件MSL指南，使用有不受控温度曲线的热空气工具拆下PI31xx可能会使之损坏，在这些情况下，它将无法重复使用。

图4:
使用PI31xx浸润焊脚J引
脚连接的典型范例



PICOR
Semiconductor Power Solutions