

深圳市福跃达电子科技有限公司

锡膏培训

业务部





内容

- 基础知识
 - 锡粉合金
 - 助焊剂介质
 - 流变特性
- 工艺
 - 网板印刷
 - 回流焊接
 - 故障分析
- 产品介绍



SMT工艺流程——1

焊盘



PCB



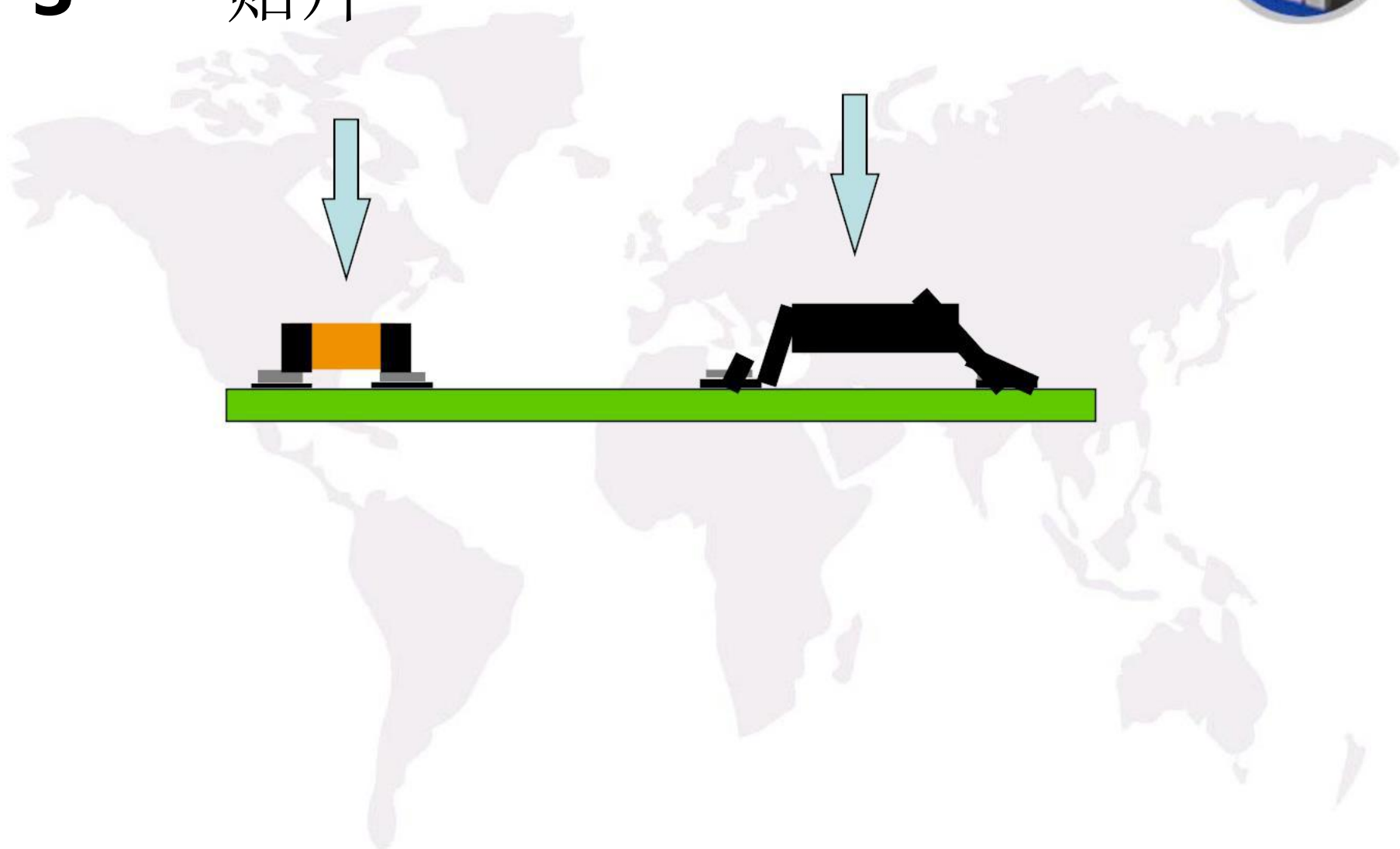
2——施焊锡膏



施焊锡膏

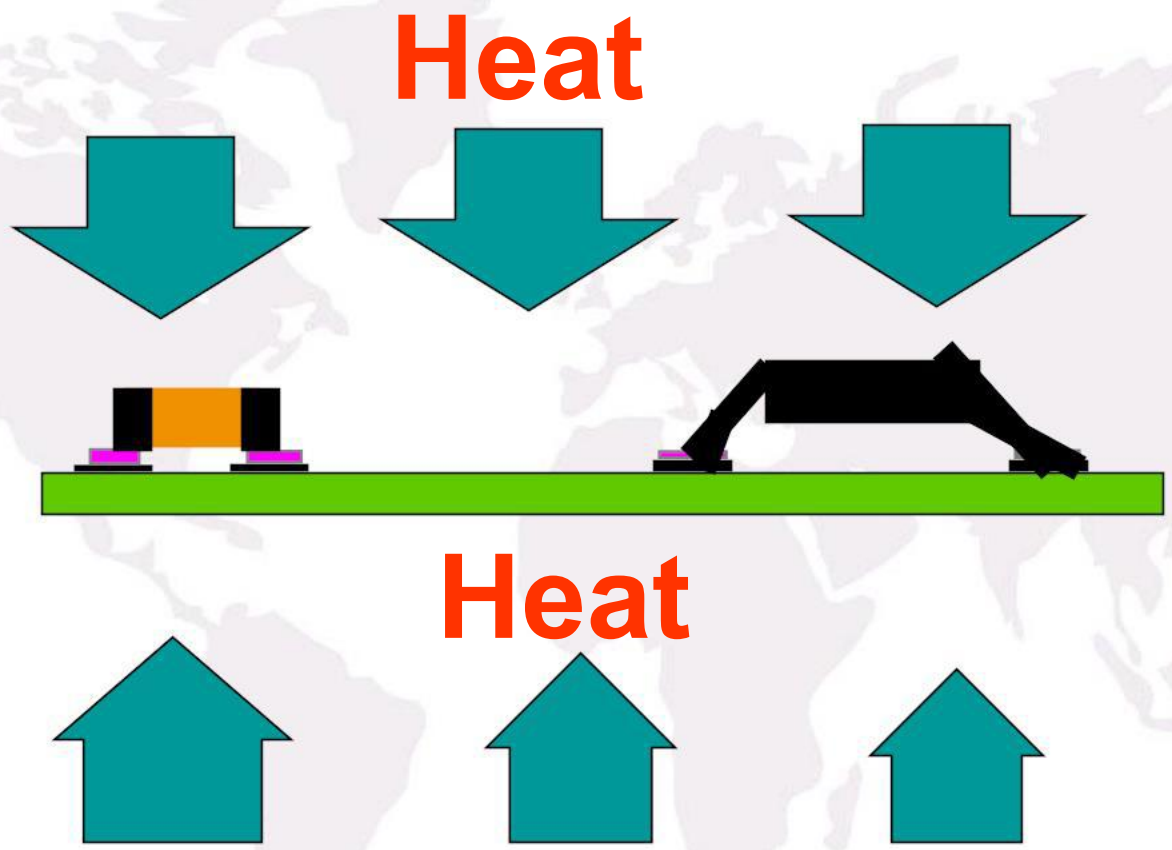


3——贴片





4—回流焊





5——形成焊点



Solder fillets



对焊锡膏的要求

- 流变性 & 活性在有效期内保持稳定.
- 印刷时有良好的触变性.
- 开放使用寿命长并保持良好的湿强度..
- 贴片和回流时坍塌小.
- 有足够的活性润湿元器件及焊盘.
- 残留物特性稳定.



焊锡膏基础知识

- 锡膏主要成分

- 锡粉颗粒金属（合金）
- 助焊剂介质
 - 活性剂
 - 松香, 树脂
 - 粘度调整剂
 - 溶剂



焊锡膏产品描述

BSK-W0307-RMA

邦仕凯 公司

温度范围

合金成分

焊膏特性

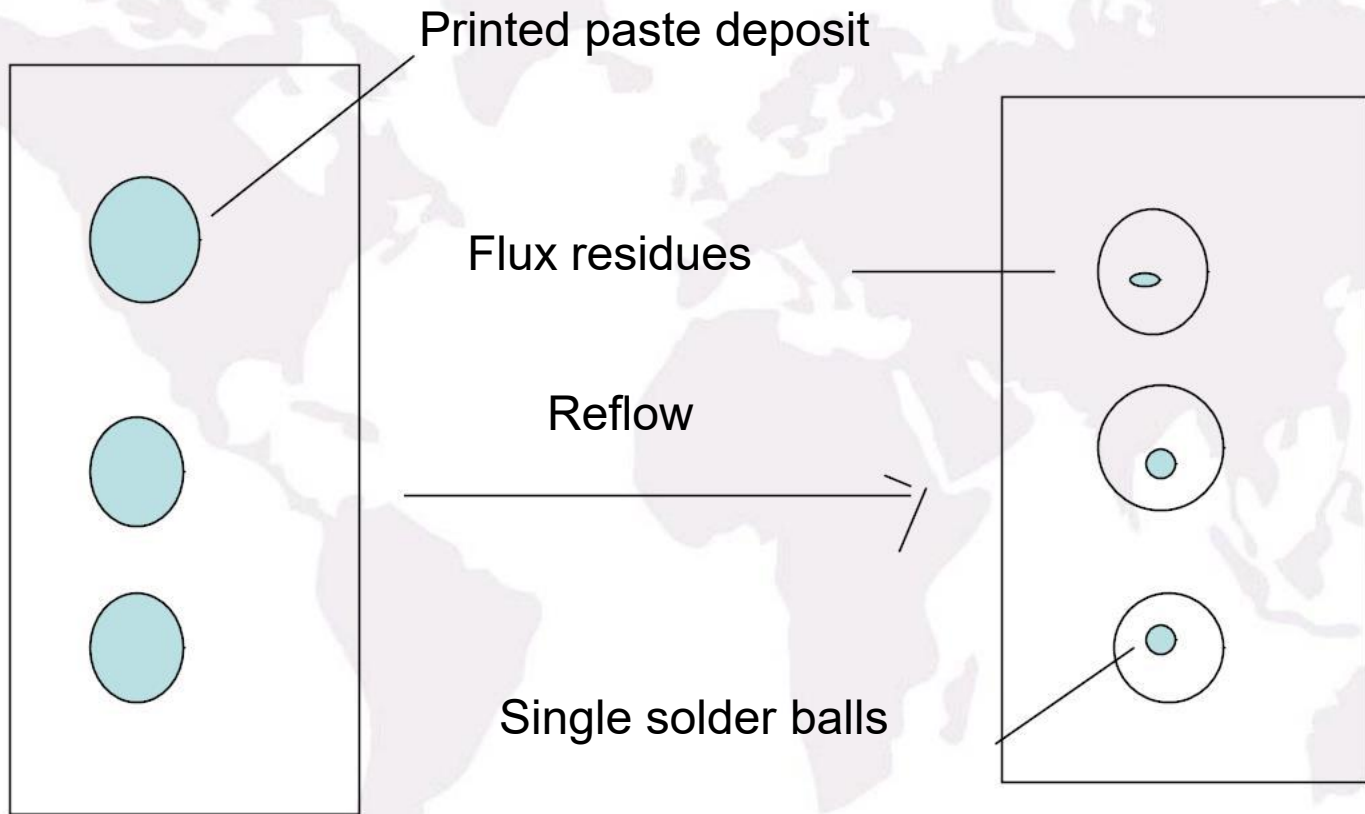


锡粉要求

- 合金配比稳定一致.
- 尺寸分布稳定一致.
- 锡粉外形稳定一致(一般为球形)
- 氧化程度低(表面污染程度低)

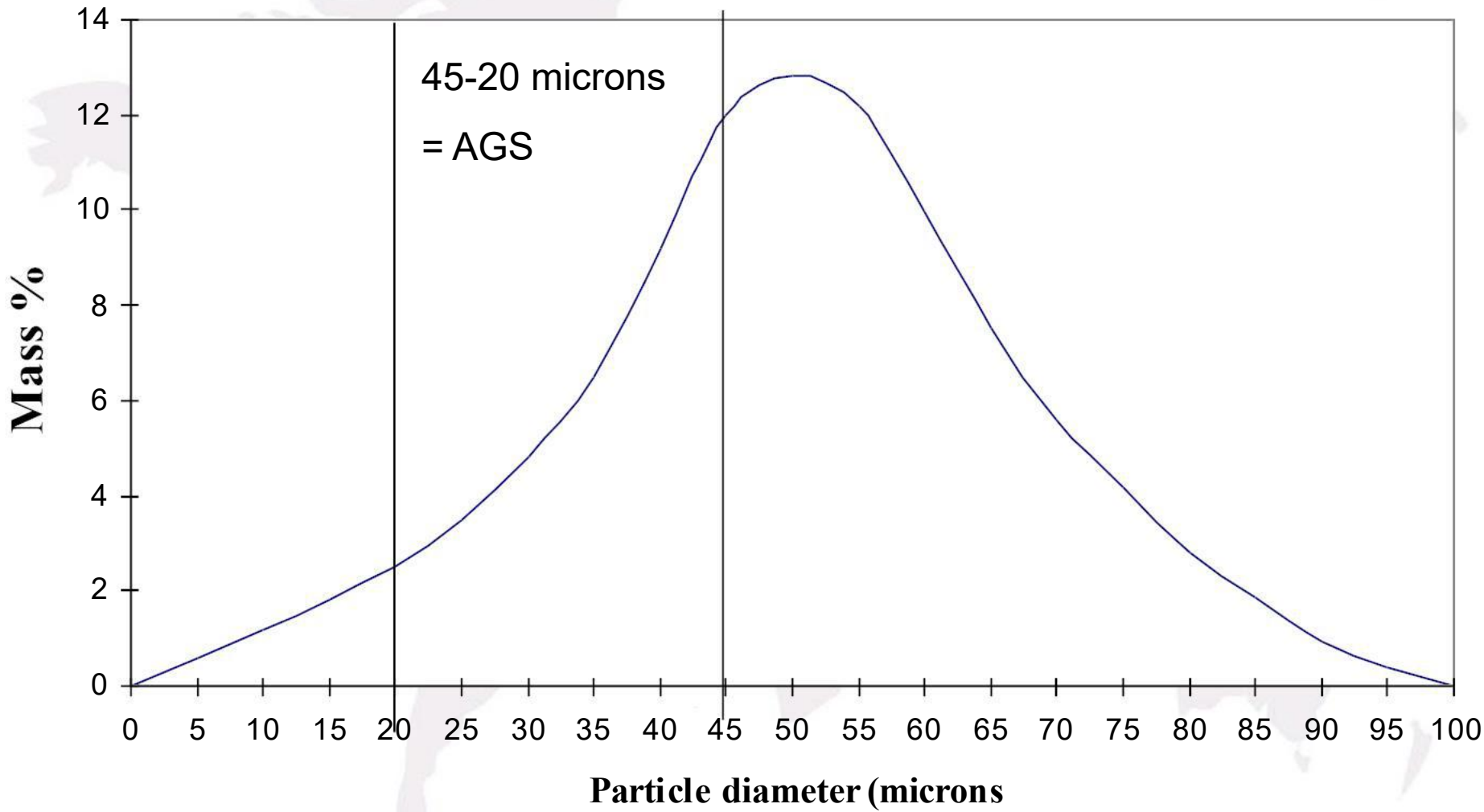


锡珠测试



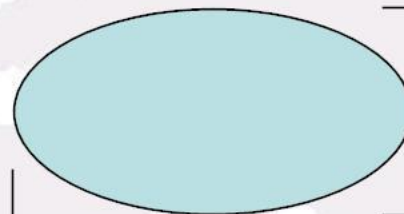
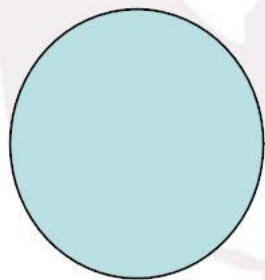


锡粉尺寸分布





球形锡粉颗粒



Length

Width

球形长/宽比 < 1.5

Multicore规格：球形颗粒 = 95% minimum



非球形锡粉颗粒



Distorted Spheres



“Dog bones” or irregular



使用小颗粒锡粉

- 优点

- 提高细间距焊盘的印刷性能
- 提高耐坍塌性能
- 提高湿强度
- 增加润湿/活化面积

- 局限

- 锡粉颗粒被氧化的几率增加
- 锡珠缺陷的发生几率增加



锡粉颗粒与印刷能力

颗粒尺寸分布

最小印刷间距

BAS (75-53 m)

0.625mm (25 thou)

AAS (53-38 m)

0.5mm (20 thou)

0.4mm (16 thou) ju

AGS (45-20 m)

0.3mm (12 thou)

ADS (38-20 m)

0.5mm CSP an



助焊剂介质的功能

- 成功焊接的保障.
- 锡粉颗粒的载体.
- 提供合适的流变性和湿强度.
- 清洁焊接表面.
- 去除焊接表面及锡粉颗粒的氧化层.
- 在焊接点表面形成保护层.
- 形成安全的残留物层.



助焊剂介质的组成

- 天然树脂(Rosin) /合成松香(Resin)
- 溶剂(Solvents)
- 活性剂(Activators)
- 增稠剂(Rheology modifiers)
- 树脂/松香 + 活性剂 + 增稠剂 = 固体含量



流变性



牛顿型液体

- 粘度不受时间和剪切力影响

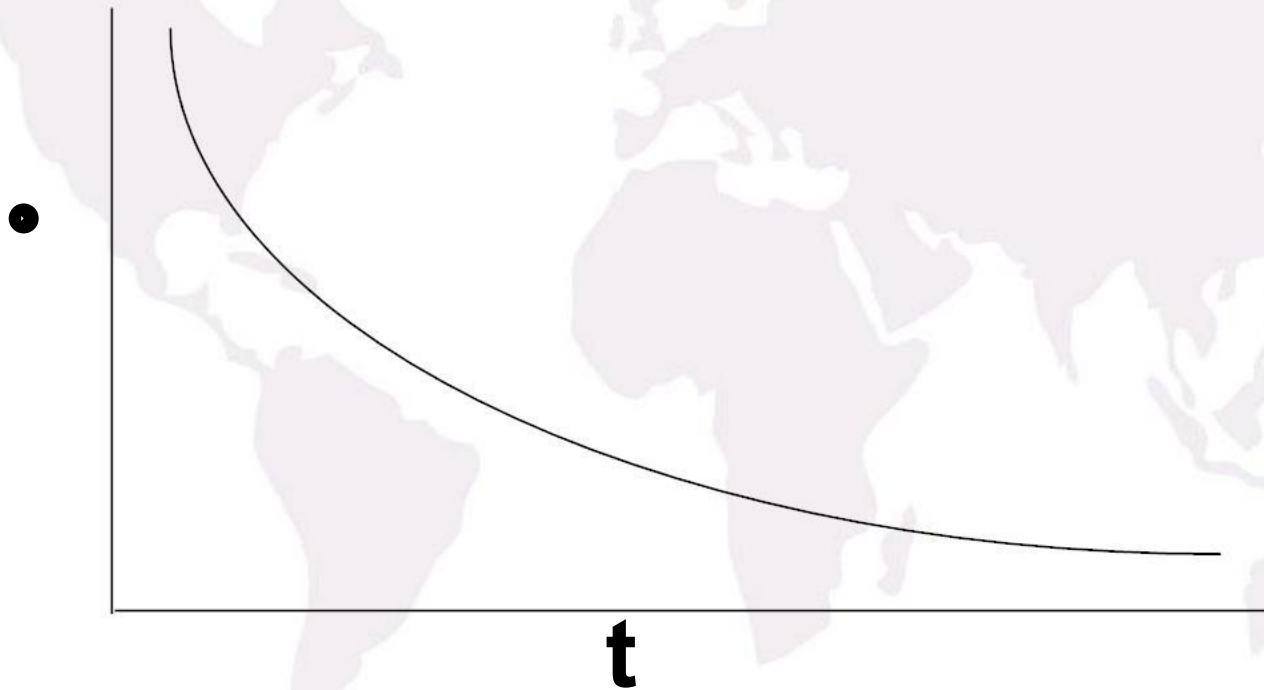


t or s^{-1}



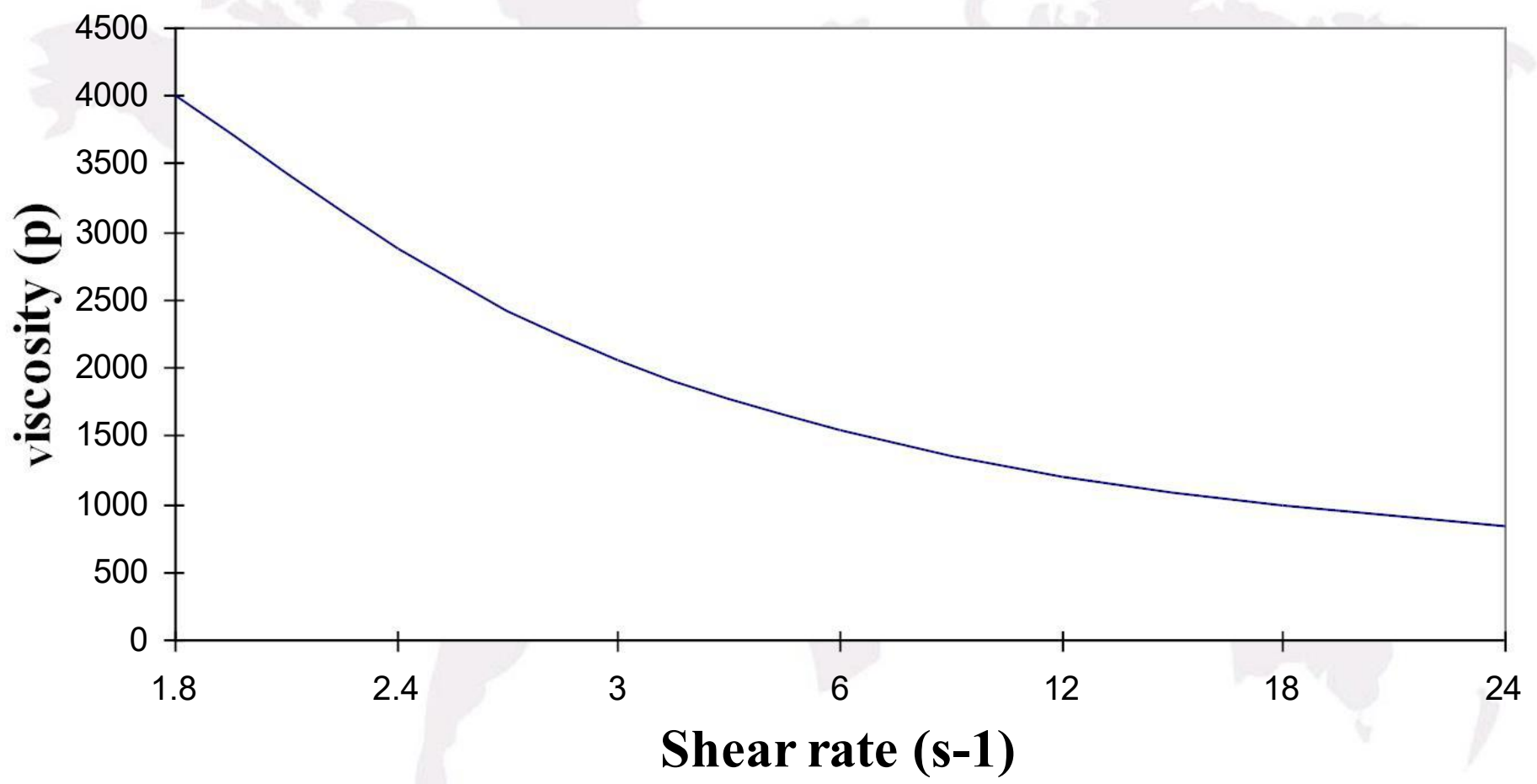
触变性液体

- 在一定的剪切速率下，粘度随着时间而降低



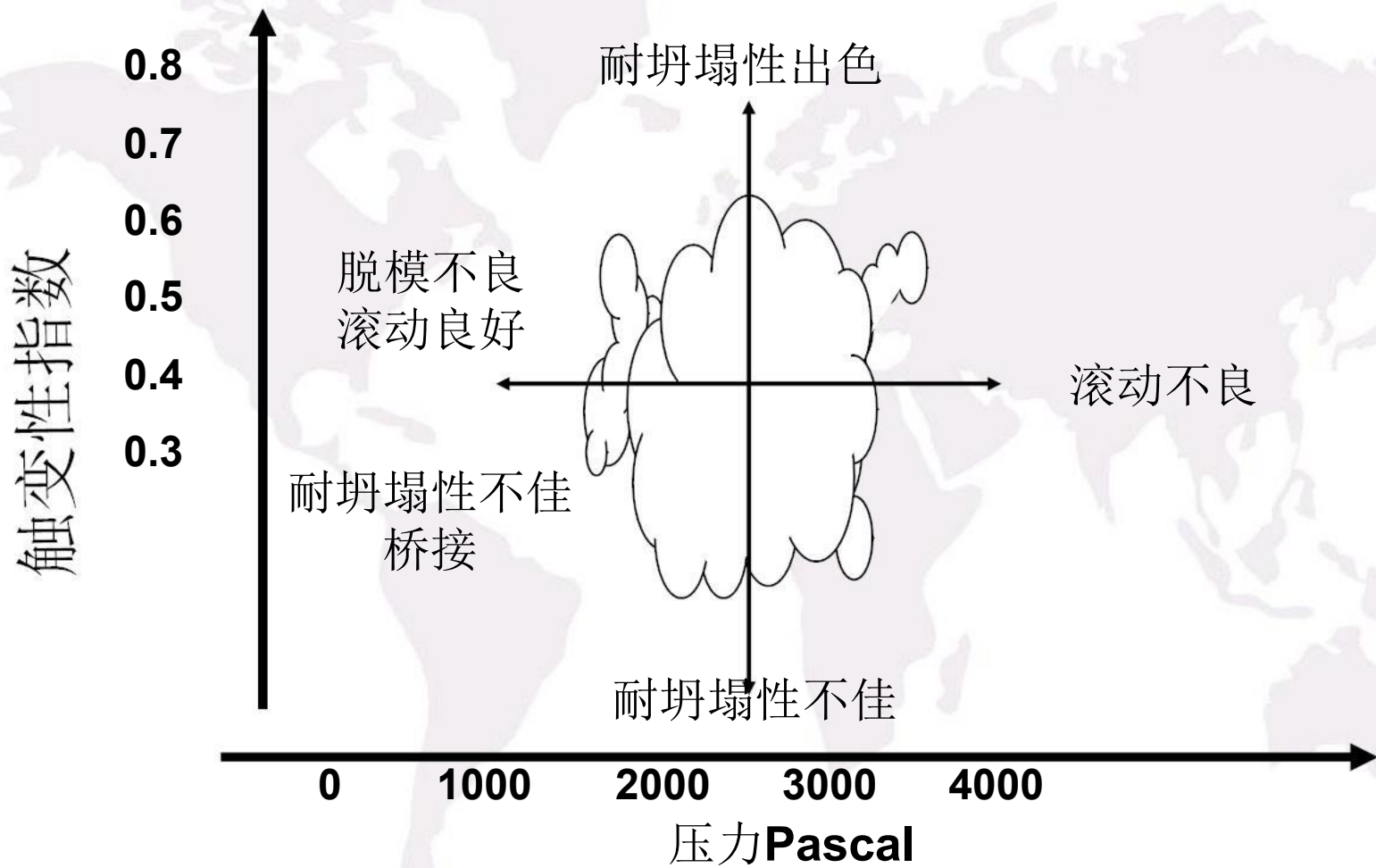


典型的焊锡膏粘度曲线





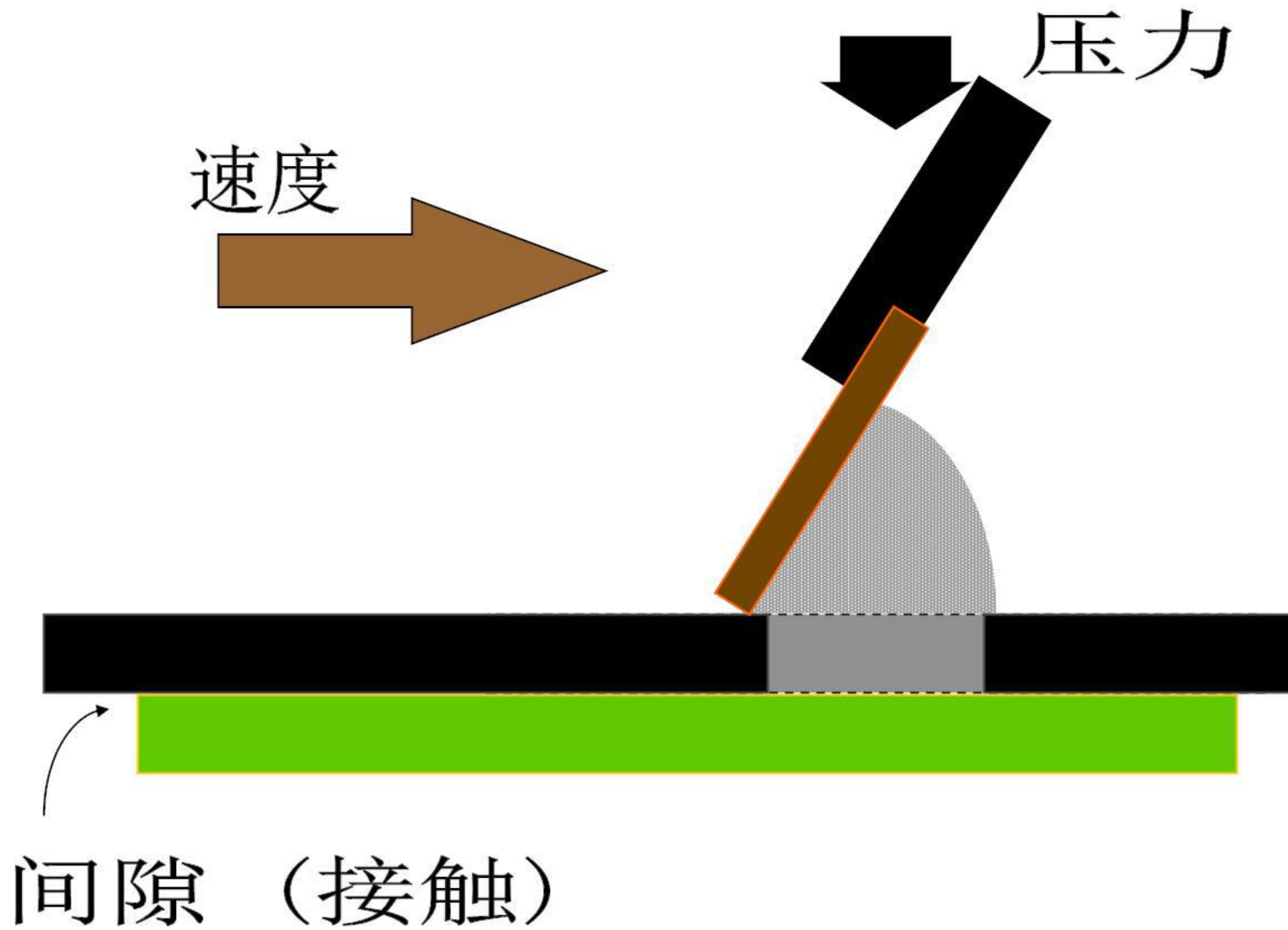
操作窗口



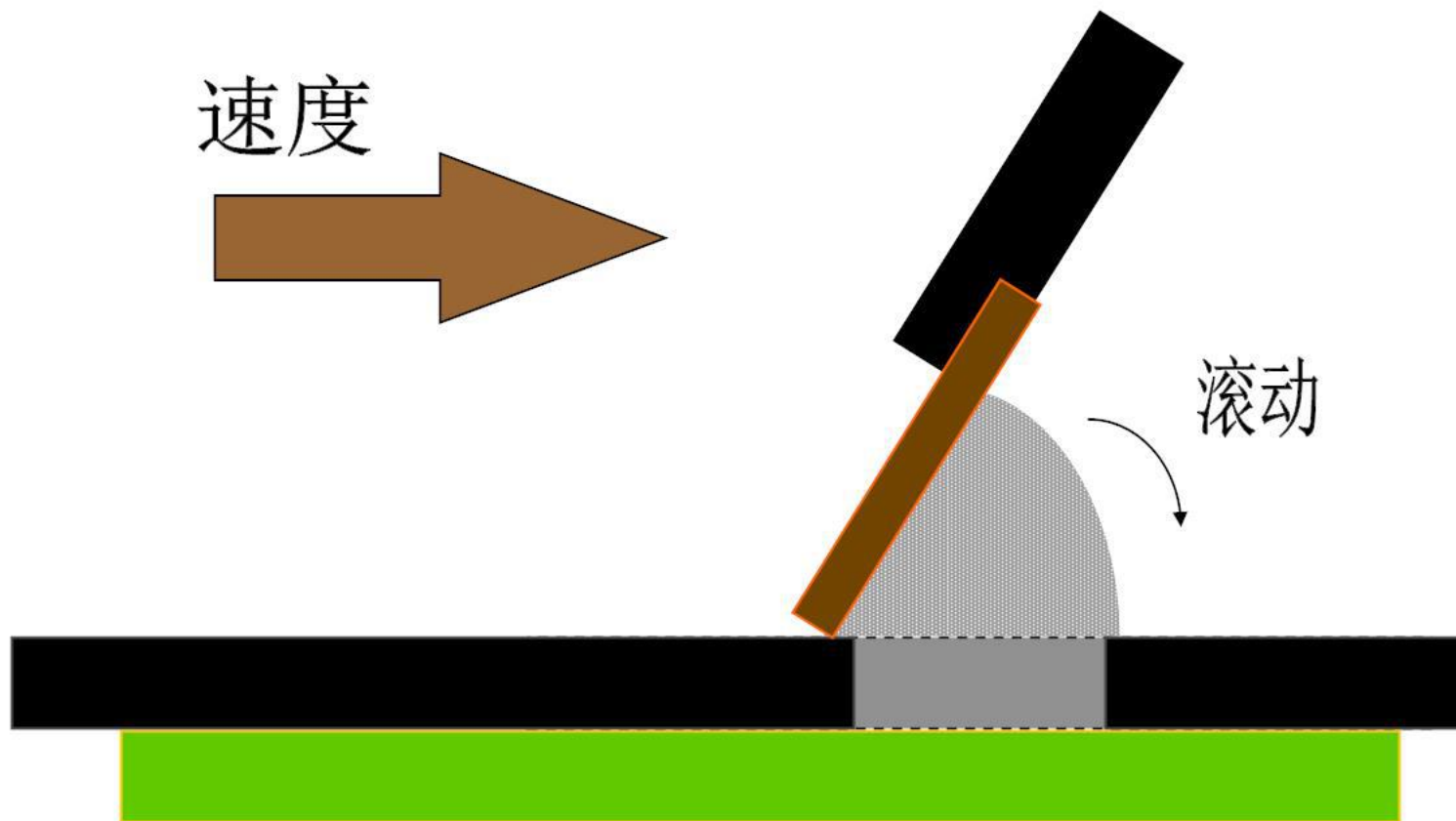


焊锡膏印刷工艺

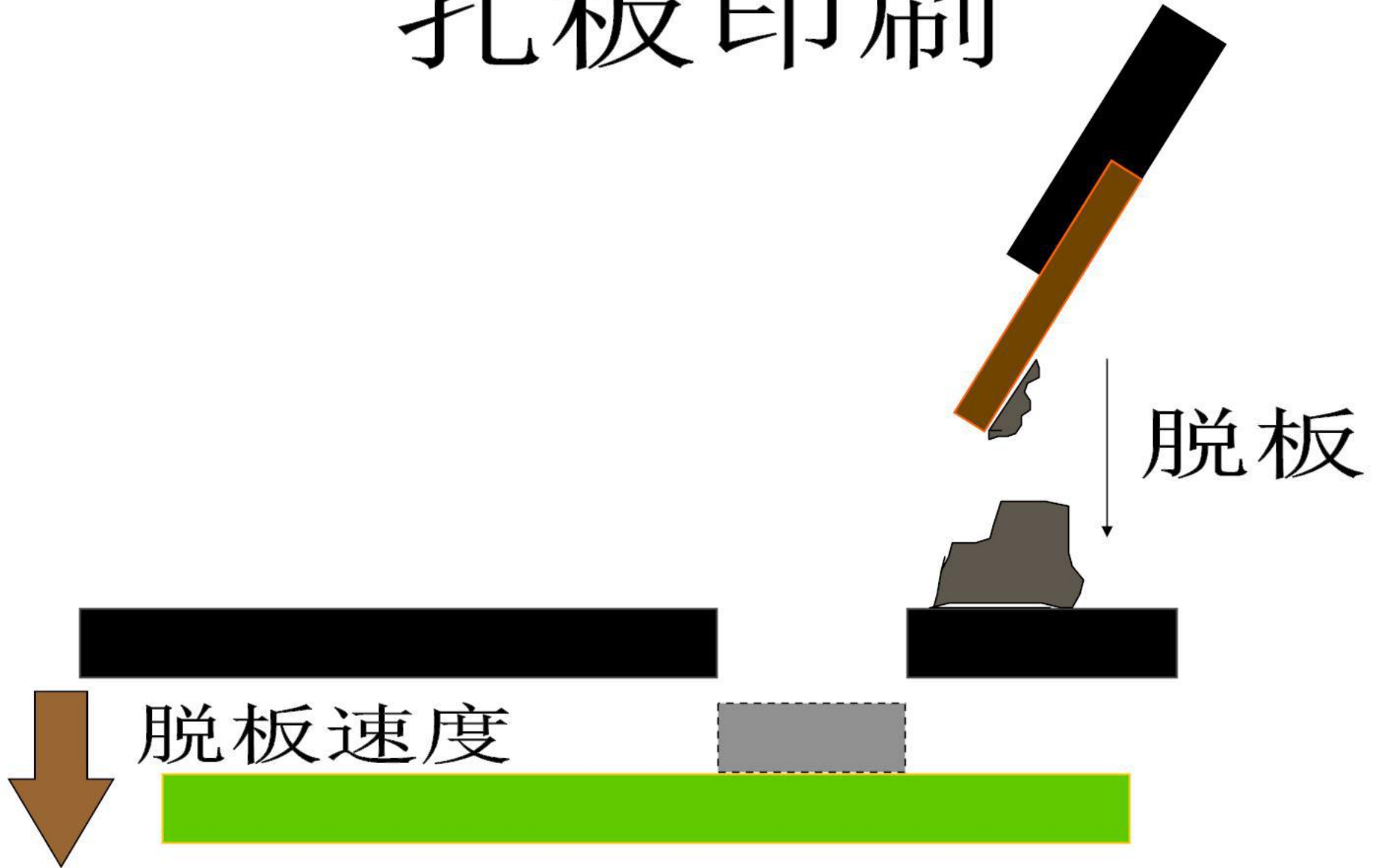
孔板印刷



孔板印刷



孔板印刷





印刷主要参数

- 刮刀速度
- 刮刀压力
- 印刷间隙
- 脱模速度
- 网板自动清洁频率
- 温度 & 湿度

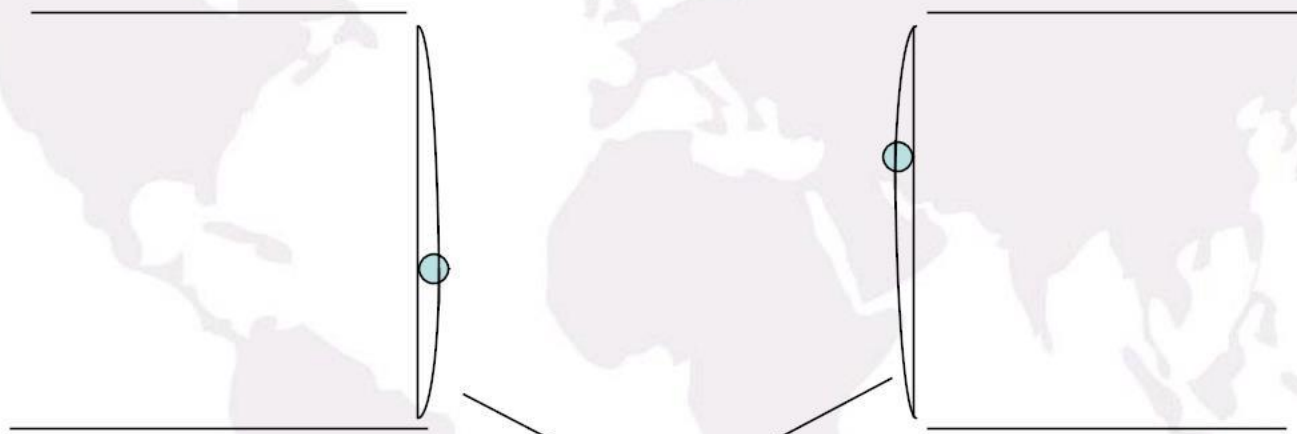


焊锡膏特性

- 滚动: Roll
- 脱板: Drop-off
- 网板寿命: Stencil-life
- 间隔寿命: Abandon time
- 印刷速度: Speed



印刷间隔后网孔堵塞

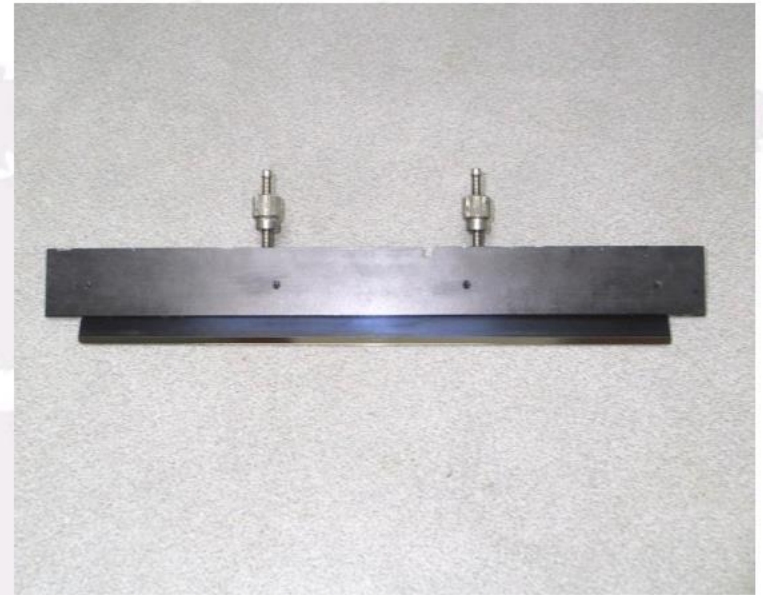


助焊剂残留干化

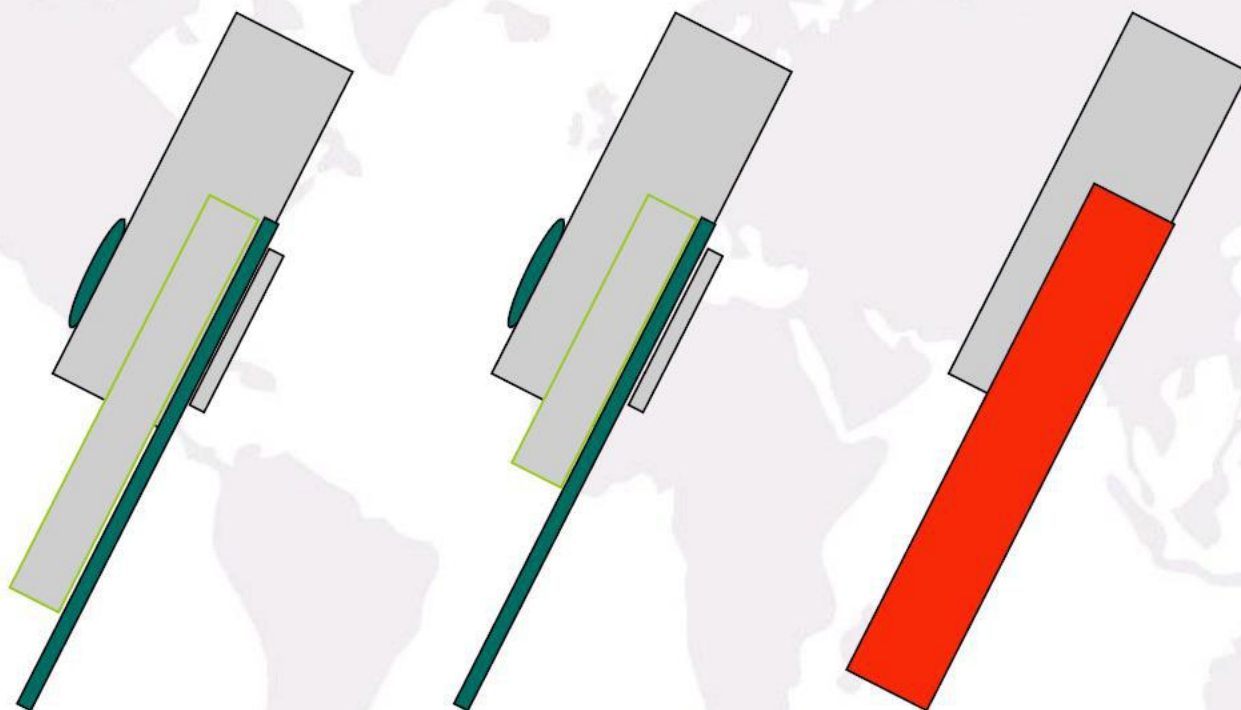


刮刀

- 金属
- 硅橡胶
- 聚氨酯



刮刀





印刷基本设置

- 平行度(Parallel)
- PCB 与网板接触(contact)
- 将网板刮干净的最小压力即可，取决于
 - 刮刀速度
 - 焊锡膏流变性和新鲜度
 - 刮刀类型,角度和锋利程度
- 刮刀速度优化设置



网板/钢板材料

材料

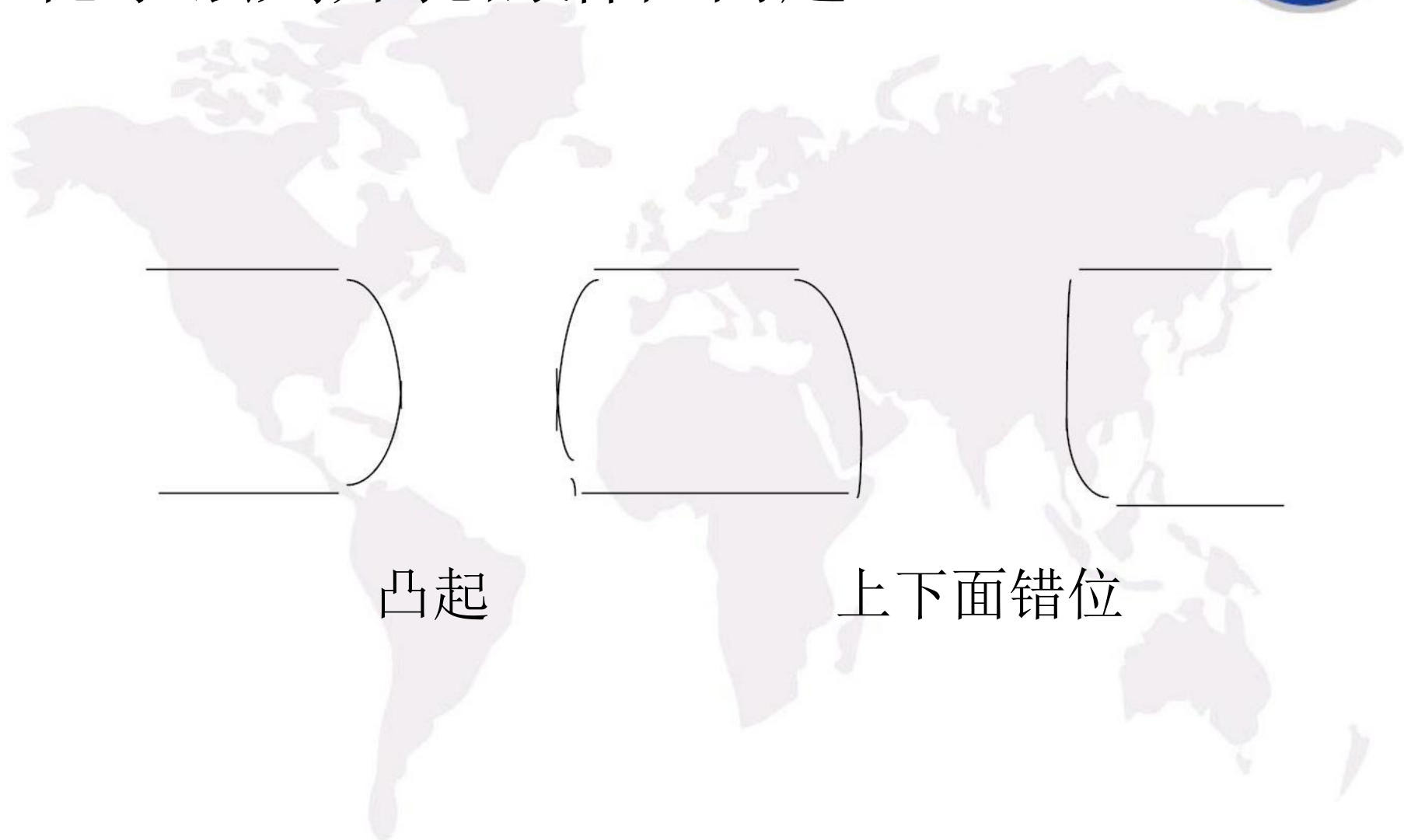
- 黄铜(Brass)
- 不锈钢(Stainless Steel)
- 镍(Nickel)
- 无论何种材料，都必须张紧

开孔方式

- 化学蚀刻
- 激光开孔
- 电铸法
- 开孔必须比焊盘小10%左右



化学蚀刻开孔的潜在问题

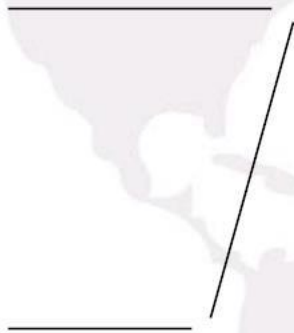


凸起

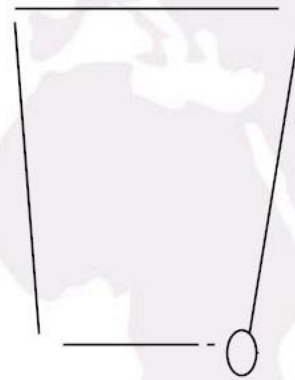
上下面错位



激光开孔和电铸型开孔



激光开孔能形成锥形孔



电铸法形成有唇缘的锥形孔





良好印刷工艺的正确操作

- 每次添加少量锡膏于网板(约15mm滚动直径)
- 自动清洁底部
- 保持刮刀锋利
- 使用塑料器具进行搅拌
- 收工后彻底清洁网孔



印刷工艺设置

- 平行度
- 接触式印刷
- **PCB**支撑
- 定位
- 刮刀锋利
- 优化设置印刷速度
- 使用将网板刮干净的最小压力



常见印刷故障

- 印刷压力过高
 - 锡膏成形有缺口, 助焊剂外溢
- 印刷压力过低
 - 网板刮不干净, 脱模效果差, 印刷精度差
- 印刷速度过快
 - 锡膏不滚动, 网孔填充不良, 锡膏漏印或缺损



常见印刷故障

- 印刷速度过低
 - 锡膏外溢,网板底部清洁频率提高
- PCB/网板对位不良
 - 锡珠,短路,立碑
- 网板松弛 - 张力过低
 - PCB与网板间密封不良,搭桥, 锡膏成形不良,锡膏移位污染



常见印刷故障

- 网板损坏变形
 - 密封不良,搭桥
- 网板底部清洁不利
 - 锡珠,短路
- 脱模速度设置不佳
 - 锡膏在焊盘上拖尾, 脱模不良,锡膏成形不良



常见印刷故障

- PCB与网板有间隙
 - 密封不良,锡膏成形不良
- 环境条件
 - 温度过低: 影响滚动特性
 - 温度过高: 锡膏坍塌/外溢
 - 吸潮
- 印刷间隔时间过长
 - 网孔堵塞,印刷不完全



焊锡膏回流工艺

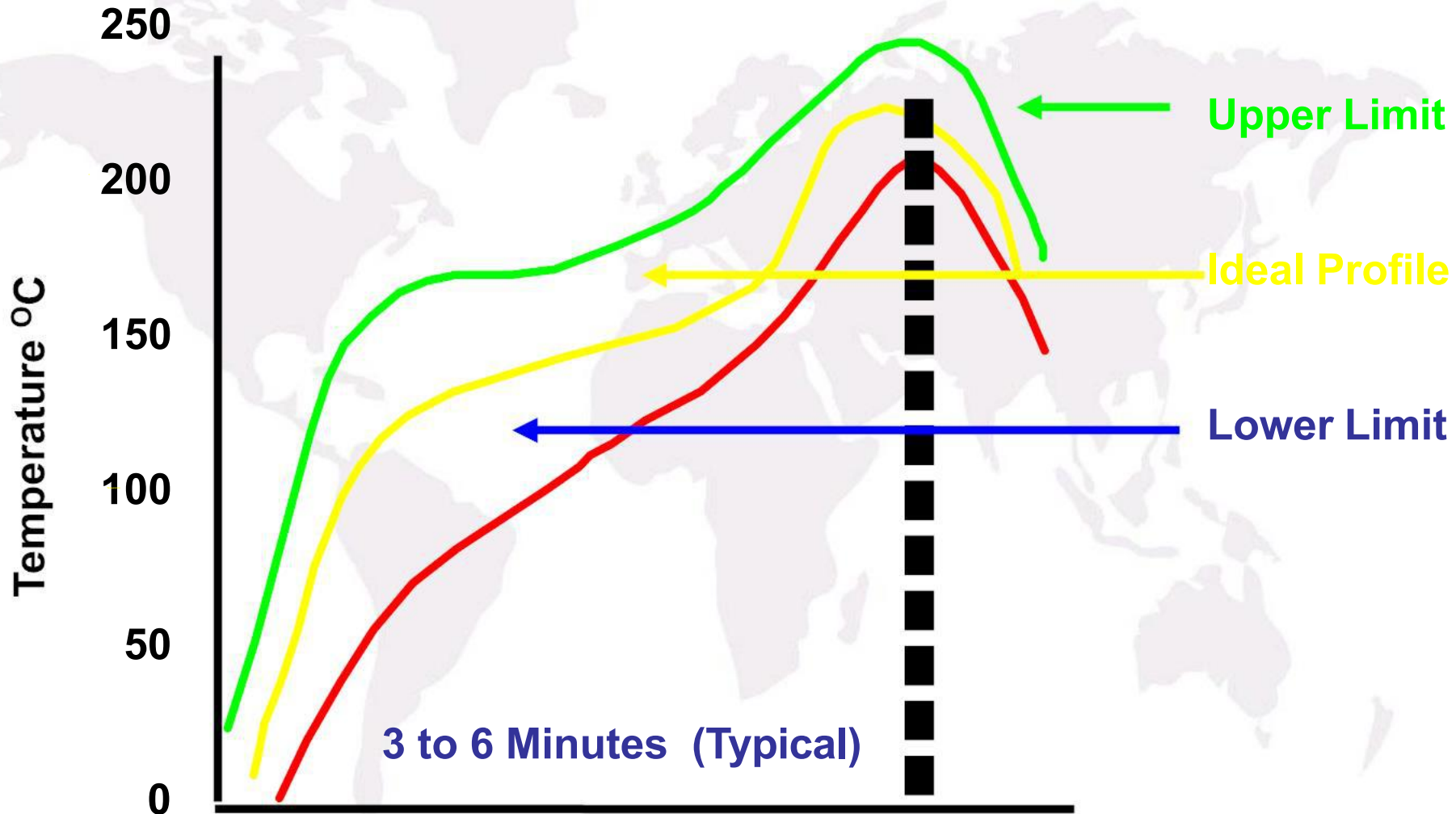


焊锡膏回流工艺

- 真正完成焊接
- 通常使用回流炉
- 红外式回流炉或热风式回流炉
- 空气或氮气环境
- 回流温度曲线特别关键

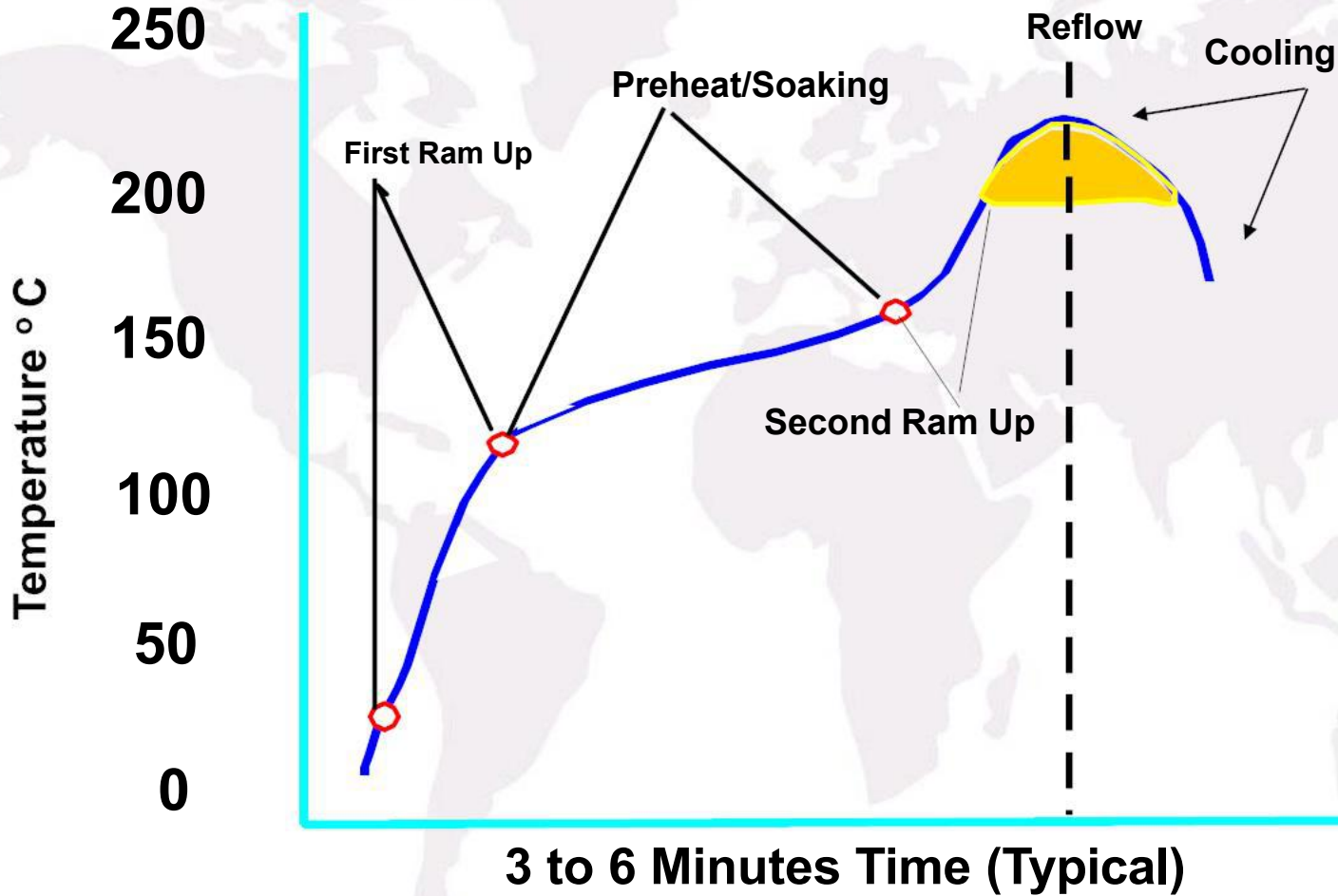


典型锡膏回流焊曲线





回流焊曲线





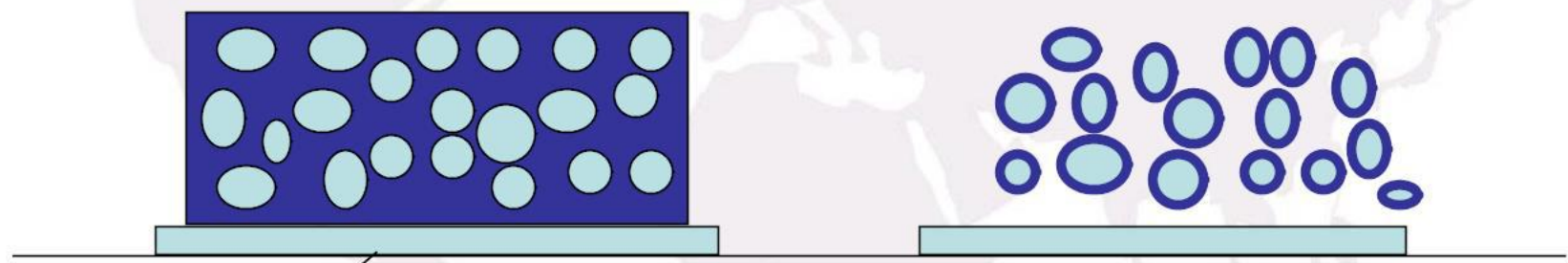
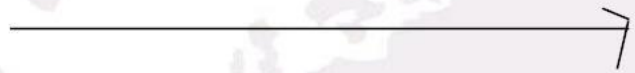
助焊剂在回流中的功能

- 去除氧化层或其它污染
- 提供润湿和延展
- 保护熔融态的焊锡避免再氧化



预热保温段对助焊剂的影响

Pre-heat



锡粉被包裹在助焊剂介质内

锡粉被树脂保护

溶剂挥发





典型回流焊炉设置

- 第一升温区: 常温--100C, 溶剂挥发, 升温速率2-3C /秒
- 预热区: 100--150C, 活化助焊剂, 70--120 秒
- 第二升温区: 150--183C, 分解氧化物, 30--50秒
- 回流焊区: 183--212--183C, 焊接完成, 50--70秒
- 冷却段: 183C--常温, 形成焊点, 降温速率~4C/秒



潜在问题



1. 溶剂挥发不完全
2. 元件内部断裂或底板变形
3. 助焊剂活化不完全
4. 助焊剂过度活化,再氧化
5. 残余溶剂与助焊剂混合,形成气穴
6. 元件或底板受损
7. 焊点粗糙不光滑
8. 焊点断裂,元件热应力

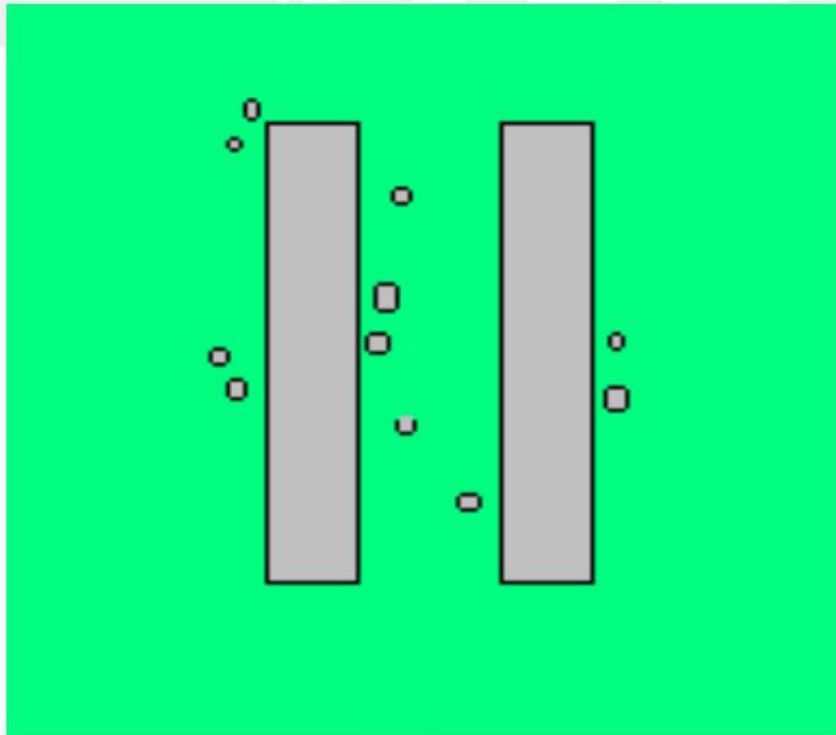


回流焊常见故障

- 焊盘外锡球
- 元器件中部锡珠
- 立碑
- 细间距搭桥/短路
- 焊接点开路
- 焊点表面粗糙不光滑



焊盘外锡球





焊盘外锡球

原因

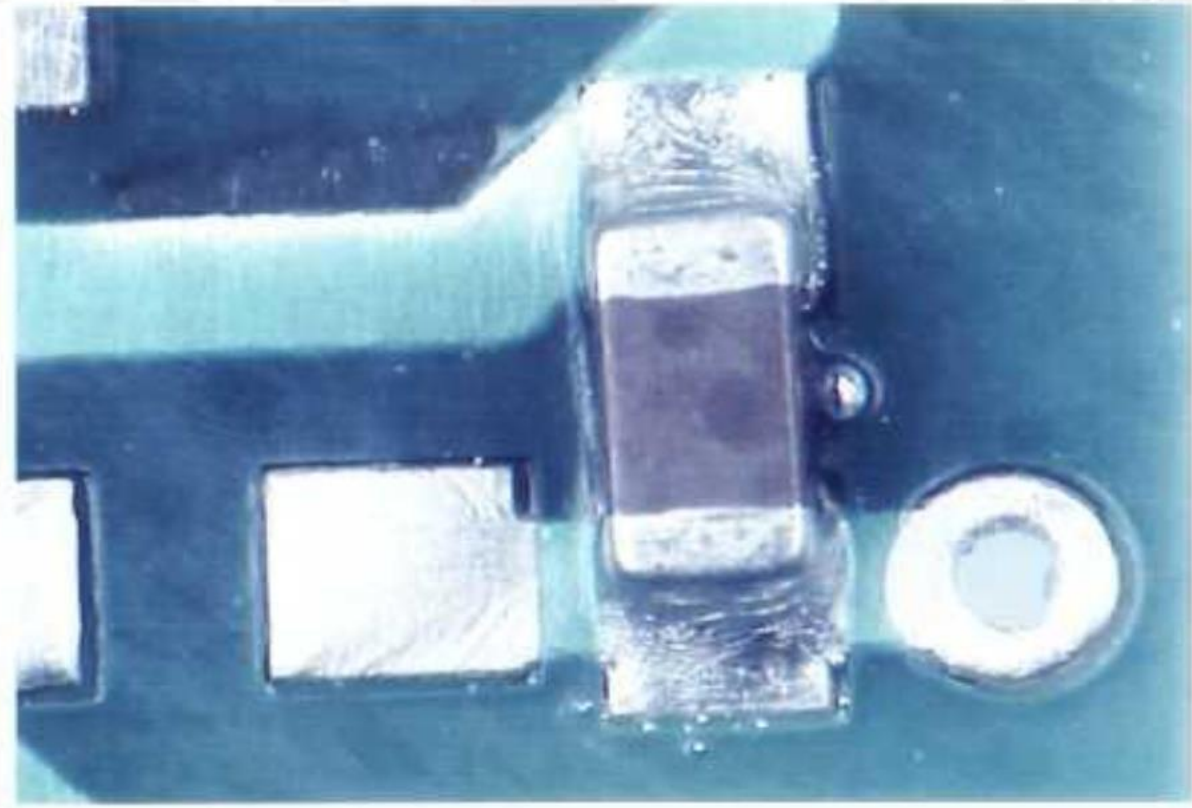
- 印刷错位
- 锡膏热崩塌
- 锡膏被氧化

解决方案

- 调整印刷工艺
- 调整回流焊曲线，换锡膏。
- 保证锡膏新鲜度

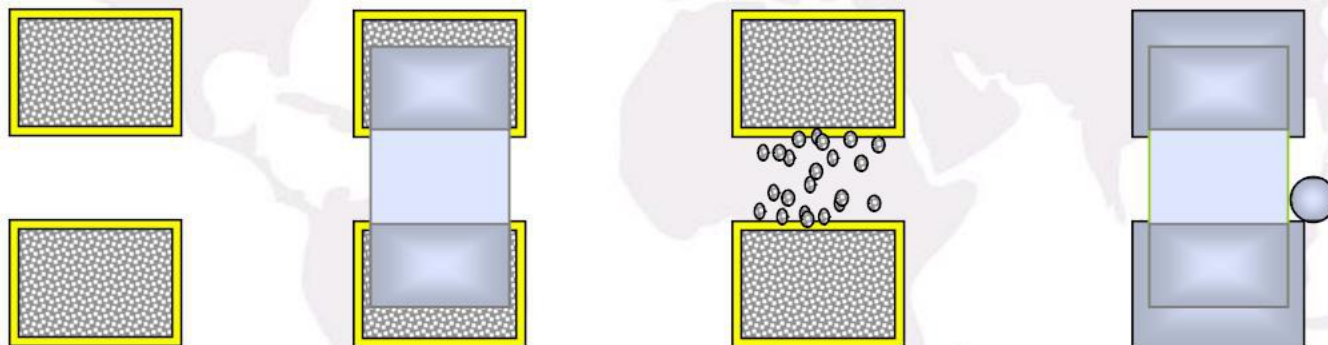


元器件中部锡珠





元器件中部锡珠





元器件中部锡珠解决方案

PCB设计

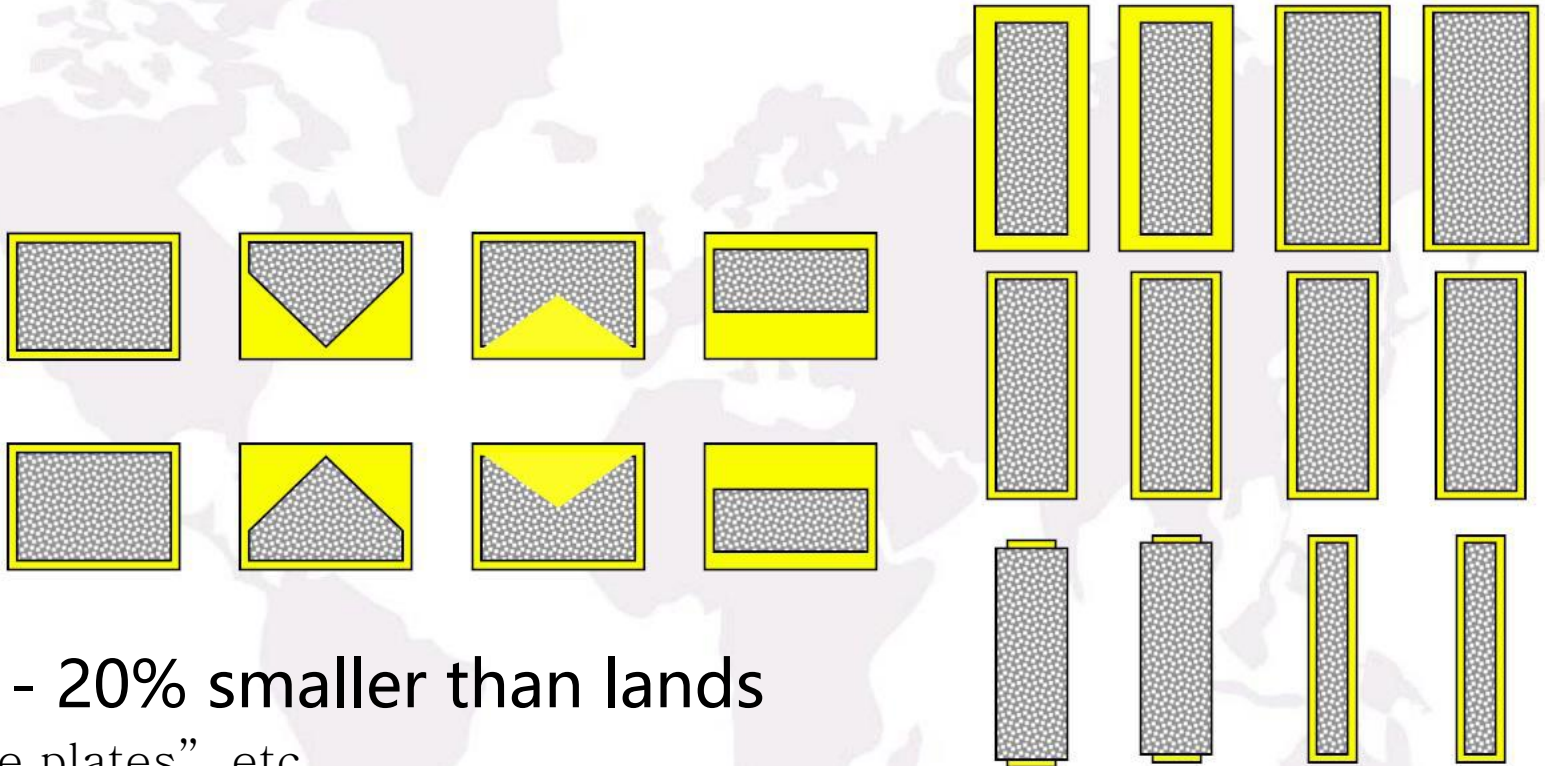
- 改变焊盘尺寸/外形
- 降低网板厚度

工艺

- 减小贴片高度
- 调整预热保温段时间



开孔设计



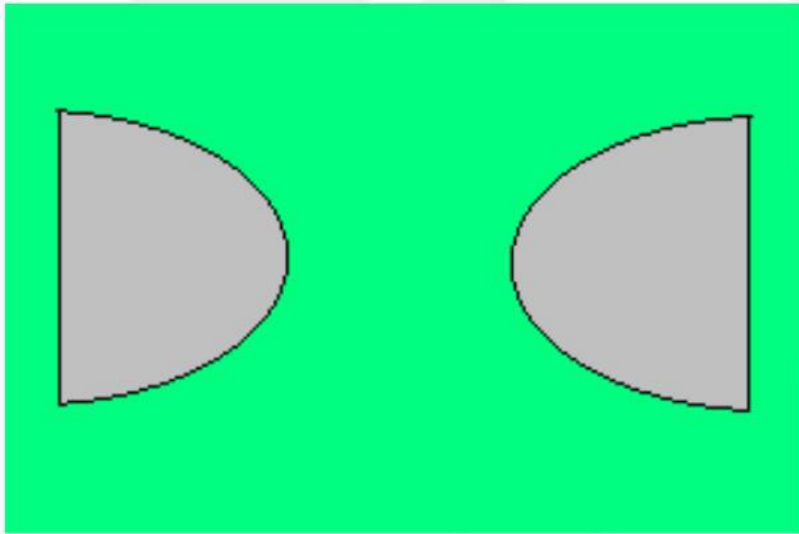
- 10 - 20% smaller than lands

“Home plates”, etc

but half pitch for ICs etc



改变开孔设计

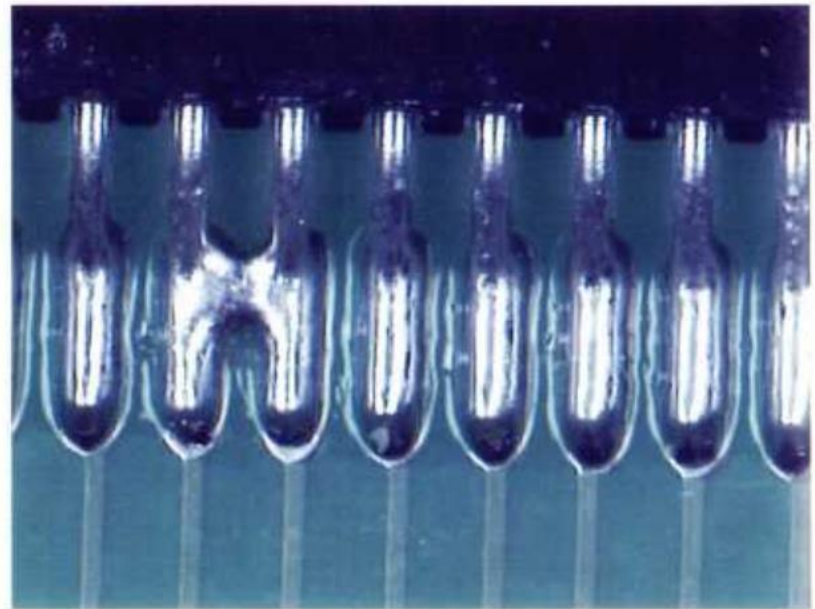


D-Shape or
triangular pads
rather than
square or
rectangular



搭桥（连锡）

- 通常发生于细间距 QFP 引脚
- 通常原因为焊锡膏外溢或锡膏成形对位不良





连锡原因

- 过量锡膏崩塌
- 印膏过厚
- 元器件放置压力过高
- 锡膏印刷效果不良
- 锡膏在钢板下方未清洁



搭桥解决方案

- 减小网板厚度
- 使用小开孔 - 注意避免开孔堵塞
- 提高网板底部清洁频率
- 校准印刷位置

立碑





立碑原因

- 焊盘之间温度差异过大
- 焊盘或元器件引脚可焊性差异
- 焊盘之间印膏量不同
- 元器件放置有所偏差
- 焊盘设计/PCB板设计不当
- 回流曲线不佳



立碑解决方案

- 调整贴片机精度
- 调整预热保温段
- 使用低活性助焊剂介质
- 空气回流
- 使用防立碑合金



防立碑合金

优点

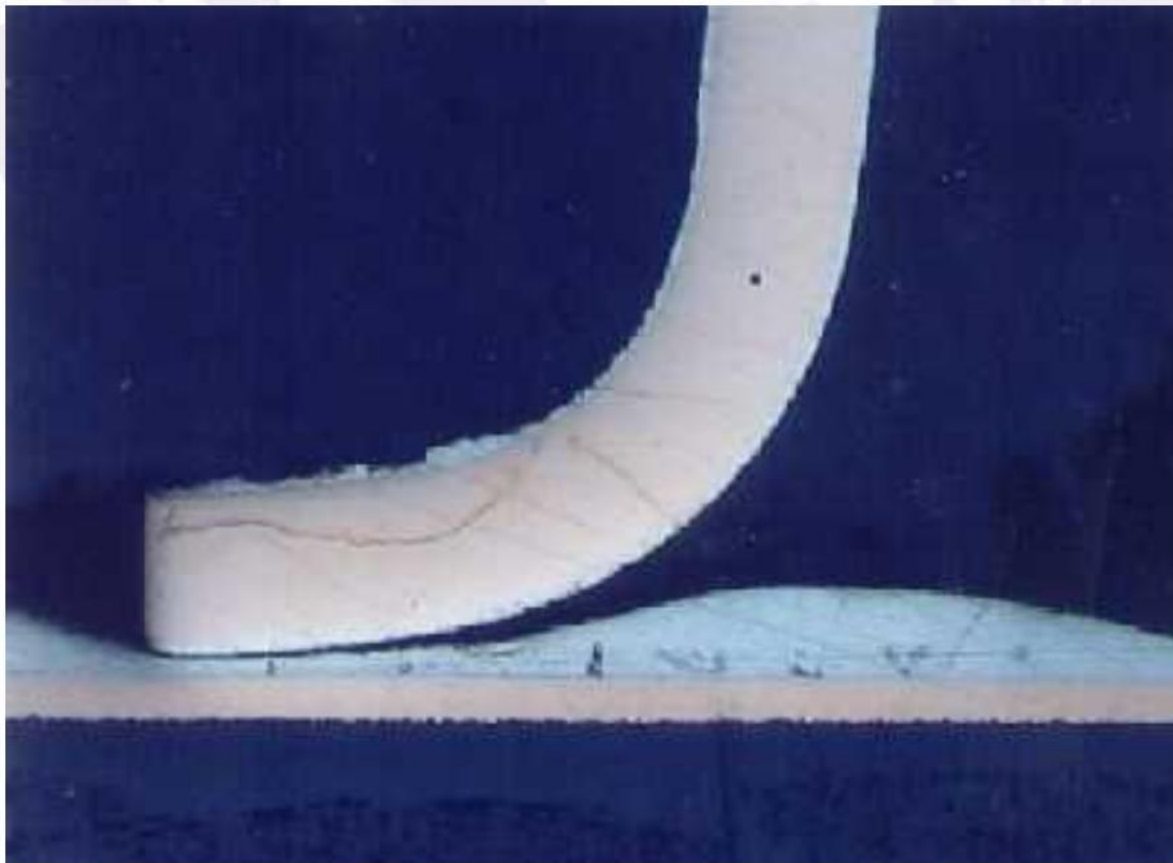
- 消除或减少立碑发生几率
- 适合细间距印刷

局限

- 焊接点外观粗糙
- 表面积增大
 - 易氧化 - 锡珠
 - 储存稳定性
 - 在板吸潮



焊接点开路（虚焊、假焊）





焊接点开路

原因

- 元器件引脚损坏/平整度不良
- 可焊性不良
- 助焊剂活性不足

解决方案

- 更换原材料
- 更换元器件
- 选用高活性或高固体含量的助焊剂



良好回流工艺的正确操作

- 冷藏储存(2-8C)
- 足够回温时间(>4小时)
- 控制操作环境(20-30 C and 40-60 RH)
- 使用塑料器具
- 及时报废
- 不得混用



现有产品介绍



无铅系列

特性

- 残留低，润湿性佳
- 可塑性极高，印刷后不会坍塌
- 稳定的印刷性，连续印刷性好

应用领域

- 家电
- 手机
- 平板电脑
- 电脑主板、副板
- 网络产品
- 车载导航产品等



特性

- 有铅产品
- 连续印刷性好
- 极好的活性，防坍塌效果良好
- 焊接后焊点光泽好、强度高、导电性能优异

应用领域

- 家电、手机
- **LED**照明灯具
- 电脑、车载等



问题?

