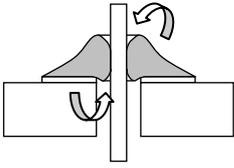
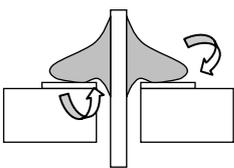
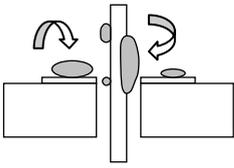
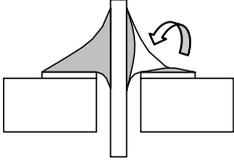
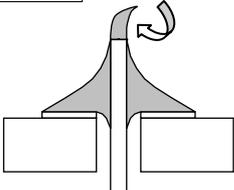
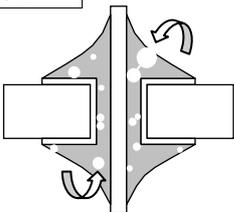
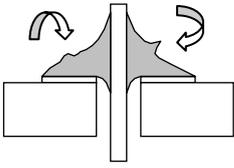
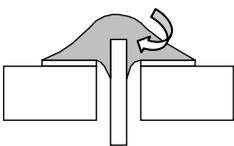
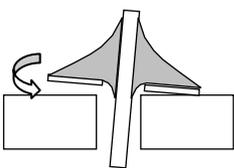
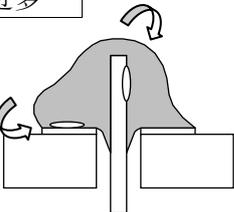
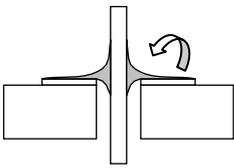
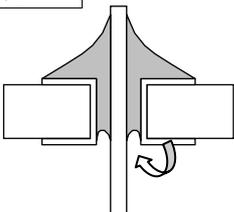
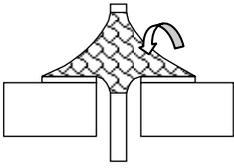
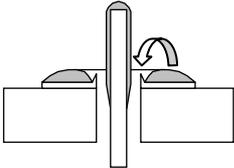
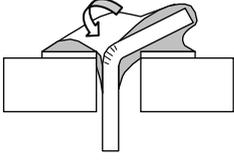
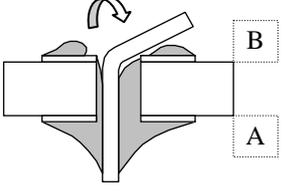
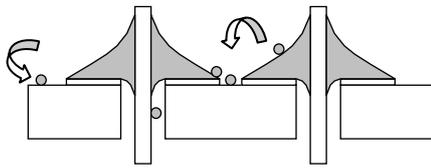
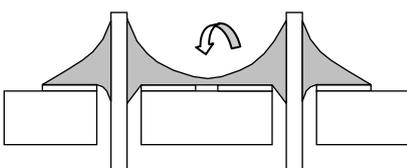
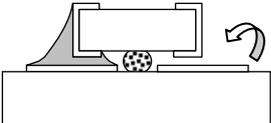
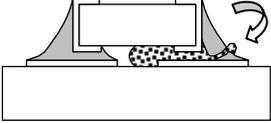
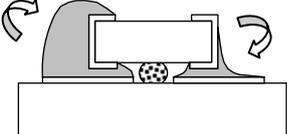
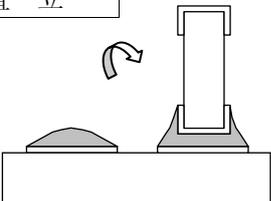
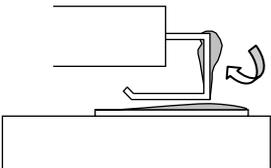
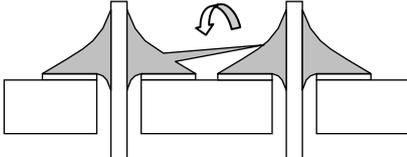


焊接培训教程					培教内容			培教级别				
					常见的不良焊点及其形成原因			初 级				
不良焊点的形貌			说 明		原 因							
虚焊-1			 <p>元器件引脚未完全被焊料润湿，焊料在引脚上的润湿角大于90°</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 元器件引线可焊性不良</li> <li>2. 元器件热容大，引线未达到焊接温度</li> <li>3. 助焊剂选用不当或已失效</li> <li>4. 引线局部被污染</li> </ol>							
虚焊-2												
 <p>印制板焊盘未完全被焊料润湿，焊料在焊盘上的润湿角大于90°</p>			<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 焊盘可焊性不良</li> <li>2. 焊盘所处铜箔热容大，焊盘未达到焊接温度</li> <li>3. 助焊剂选用不当或已失效</li> <li>4. 焊盘局部被污染</li> </ol>									
不润湿												
 <p>元器件引脚和印制板焊盘完全未被焊料润湿，焊料在焊盘和引脚上的润湿角大于90°且回缩呈球形</p>			<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 焊盘和引脚可焊性均不良</li> <li>2. 助焊剂选用不当或已失效</li> <li>3. 焊盘和引脚被严重污染</li> </ol>									
半边焊												
 <p>元器件引脚和印制板焊盘均被焊料良好润湿，但焊盘上焊料未完全覆盖,插入孔时有露出</p>			<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 器件引脚与焊盘孔间隙配合不良, <math>D-d &gt; 0.5\text{mm}</math> (D: 焊盘孔径 d: 元器件引脚直径)</li> <li>2. 元器件引脚包封树脂部分进入插入孔中</li> </ol>									
拉尖												
 <p>元器件引脚端部有焊料拉出呈锥状</p>			<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 波峰焊时，峰面流速与印制板传输速度不一致</li> <li>2. 波峰焊时，由于预热温度不足导致热容大的焊点的实际焊接温度下降</li> <li>3. 波峰焊时，助焊剂在焊点脱离峰面时已无活性</li> <li>4. 焊料中杂质含量超标</li> </ol>									
气孔												
 <p>焊点内外有针眼或大小不等的孔穴</p>			<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 波峰焊时，预热温度或时间不够，导致助焊剂中溶剂未充分挥发</li> <li>2. 波峰焊时，设备缺少有效驱赶气泡装置（如喷射波）</li> <li>3. 元器件引脚或印制板焊盘在化学处理时化学品未清洗干净</li> <li>4. 金属化孔内有裂纹且受潮气侵袭</li> </ol>									
旧底图总号												
更改标记			数量		更改单号		签 名		日期		第 1 页	
							拟 制		2001.03.			
							审 核				共 4 页	
底图总号							标 准 化				第 册 第 页	

焊接培训教程					培教内容			培教级别		
					常见的不良焊点及其形成原因			初 级		
不良焊点的形貌			说 明		原 因					
毛 刺			 <p>焊点表面不光滑, 有时伴有熔接痕迹</p>		常发生在烙铁焊中: 1. 焊接温度或时间不够 2. 选用焊料成分配比不当, 液相点过高或润湿性不好 3. 焊接后期助焊剂已失效					
引脚太短										
			点 元器件引脚没有伸出焊点		1. 人工插件未到位 2. 焊接前元器件因震动而位移 3. 焊接时因可焊性不良而浮起 4. 元器件引脚成型过短					
焊盘剥离			 <p>焊盘铜箔与基板材料脱开或被焊料熔蚀</p>							常发生在烙铁焊中: 1. 烙铁温度过高 2. 烙铁接触时间过长
焊料过多			 <p>元器件引脚端被埋, 焊点的弯月面呈明显的外凸圆弧</p>		常发生在烙铁焊中: 1. 焊料供给过量 2. 烙铁温度不足, 润湿不好不能形成弯月面 3. 元器件引脚或印制板焊盘局部不润湿 4. 选用焊料成分配比不当, 液相点过高或润湿性不好					
焊料过少			 <p>焊料在焊盘和引脚上的润湿角<math>&lt;15^\circ</math>或呈环形回缩状态</p>							1. 波峰焊后润湿角 $<15^\circ$ 时, 印制板脱离波峰的速度过慢; 回流角度过大; 元器件引脚过长; 波峰温度设置过高 2. 印制板上的阻焊剂侵入焊盘(焊盘环状不润湿或弱润湿)
凹 坑			 <p>焊料未完全润湿双面板的金属化孔, 在元件面的焊盘上未形成弯月形的焊缝角</p>		1. 波峰焊时, 双面板的金属化孔或元器件引脚可焊性不良; 预热温度或时间不够; 焊接温度或时间不够; 焊接后期助焊剂已失效; 设备缺少有效驱赶气泡装置(如喷射波) 2. 元器件引脚或印制板焊盘在化学处理时化学品未清洗干净 3. 金属化孔内有裂纹且受潮气侵袭 4. 烙铁焊中焊料供给不足					
旧底图总号	更改标记	数量	更改单号	签 名						日 期
						拟 制		2001.03.		
						审 核			共 4 页	
底 图 总 号						标 准 化				
									第 册	第 页

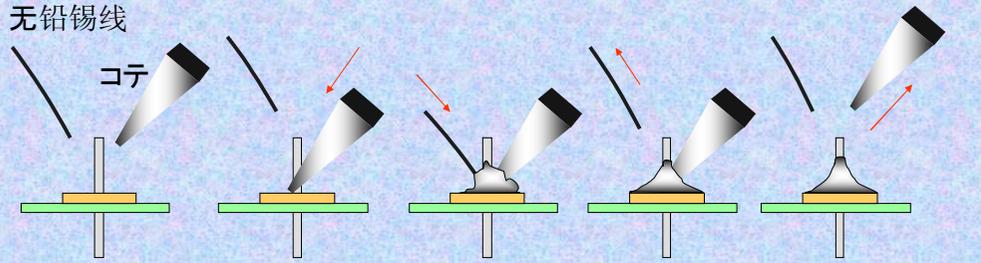
焊接培训教程				培教内容				培教级别	
				常见的不良焊点及其形成原因				初 级	
不良焊点的形貌				说 明				原 因	
焊料疏松无光泽				 <p>焊点表面粗糙无光泽或有明显龟裂现象</p>				<p>常发生在烙铁焊中：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 焊接温度过高或焊接时间过长</li> <li>2. 焊料凝固前受到震动</li> <li>3. 焊接后期助焊剂已失效</li> </ol>	
开 孔				 <p>焊盘和元器件引脚均润湿良好，但总是呈环状开孔</p>				<p>焊盘内径周边有氧化毛刺（常见于印制板焊盘人工钻孔后又未及时防氧化处理或加工至使用时间间隔过长）</p>	
引线局部不润湿				 <p>元器件引脚弯曲后外侧部分不润湿，有的明显暴露于焊点之外形成孔穴，多数在焊点与引脚交汇处呈环状裂纹</p>				<p>常发生在自动插入元器件的焊点中：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 元器件引脚镀层质量差，元器件引脚自动插入打弯时，外侧镀层受拉应力作用而开裂甚至脱落</li> <li>2. 自动插入与自动焊接之间时间间隔过长（一般&lt;96h，霉雨季节适当缩短）</li> </ol>	
引线单面不润湿				 <p>出现在双面（非金属化孔）印制板的混装工艺中。典型工艺：①A面机插光线→②A面波峰焊接→③B面点胶贴片固化→④A面机插元件→⑤B面波峰焊接。结果：B面所有光线引脚不可焊接且部分焊盘出现弱润湿</p>				<p>由于焊接工艺中使用了低残留免清洗助焊剂（例如某公司3015型），经过工序②和工序③的两次加热（<math>T 100\sim 250^{\circ}\text{C}</math>，<math>t &gt; 120\text{s}</math>），通过印制板通孔因工序②渗入B面的助焊剂，已在光线引脚和部分焊盘上合成为难溶解树脂（相对于助焊剂溶剂），当工序⑤进行时，便发生了B面所有光线引脚不可焊接和部分焊盘出现弱润湿的重大焊接事故</p>	
焊料球				 <p>焊料在焊盘和引脚上呈球状</p>				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 一般原因见不良焊点的形貌中“气孔”部分</li> <li>2. 波峰焊时，印制板通孔较少或小时，各种气体易在焊点成型区产生高压气流</li> <li>3. 焊料含氧高且焊接后期助焊剂已失效</li> <li>4. 在表面安装工艺中，焊膏质量差（金属含氧超标、介质失效），焊接曲线预热段升温过快，环境相对湿度较高造成焊膏吸湿</li> </ol>	
桥 接				 <p>相邻焊点之间的焊料连接在一起</p>				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 焊接温度、预热温度不足</li> <li>2. 焊接后期助焊剂已失效</li> <li>3. 印制板脱离波峰的速度过快；回流角度过小；元器件引脚过长或过密</li> <li>4. 印制板传送方向设计或选择不恰当</li> <li>5. 波峰面不稳有湍流</li> </ol>	
旧底图总号	更改标记	数量	更改单号	签 名	日期		签 名	日期	第 3 页
						拟 制		2001.03.	
						审 核			共 4 页
底图总号									
						标 准 化			第 册 第 页

焊接培训教程		培教内容				培教级别				
		常见的不良焊点及其形成原因				初 级				
不良焊点的形貌		说 明		原 因						
漏 焊		 <p>元器件一端或多端未上焊料</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 波峰焊接时，设备缺少有效驱赶气泡装置（如喷射波）或喷射波射出高度不够</li> <li>2. 印制板传送方向设计或选择不恰当</li> </ol>						
溢 胶		 <p>胶粘剂从焊点中或焊点边缘渗出造成空洞</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 胶粘剂失效不可固化</li> <li>2. 点胶过程中出现拉丝、塌陷、失准或过量现象</li> <li>3. 返工时人工补胶未达到固化要求</li> </ol>						
两端焊点不对称		 <p>两端焊点明显不一致，易产生焊点应力集中</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 印制板传送方向设计或选择不恰当</li> <li>2. 焊料含氧高且焊接后期助焊剂已失效</li> <li>3. 波峰面不稳有湍流</li> </ol>						
直 立		 <p>片状器件呈竖立状</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 因大器件的屏蔽、反射和遮挡作用，焊盘面积和焊膏沉积量不一致，造成两端焊接部位温度不一致</li> <li>2. 一端器件端子和焊盘的可焊性比另一端差</li> <li>3. 汽相焊接升温速率过快时</li> </ol> <p>以上情况均会导致一端的焊料较另一端先熔化，使两端表面张力不一致，先熔的一端将另一端拉起</p>						
虹 吸		 <p>焊料吸引到器件的引脚上，焊盘上失去焊料呈开路状态</p>		<p>此现象多发生在集成电路焊接中</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 一般原因可参考不良焊点的形貌“直立”部分</li> <li>2. 引脚共面度超标</li> <li>3. 未经预热直接进入汽相焊，器件引脚较焊盘先达到焊接温度</li> </ol>						
丝状桥接		 <p>此现象多发生在集成电路焊盘间隔小且密集区域，丝状物多呈脆性，直径数微米至数十微米</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 焊料槽中杂质Cu含量超标，Cu含量越高，丝状物直径越粗</li> <li>2. 由于杂质Cu所形成松针状的Cu<sub>6</sub>Sn<sub>5</sub>合金的固相点（217℃）与Sn63Pb37焊料的固相点（183℃）温差较大，因此在较低的温度下进行波峰焊接时，积聚的松针状Cu<sub>6</sub>Sn<sub>5</sub>合金易产生丝状桥接</li> </ol>						
旧底图总号	更改标记	数量	更改单号	签 名	日期		签 名	日期	第 4 页	
						拟 制		2001.03.		
						审 核			共 4 页	
底图总号						标 准 化				
									第 册	第 页

# 手焊作业的基本

## 手焊顺序

5工程法

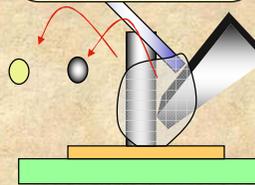


- ①准备
- ②加热  
烙铁头对准  
焊锡部加热
- ③插入锡线  
适量熔锡
- ④拿开锡线
- ⑤烙铁头离开

母材不充分加热的话即使锡融化也无法上锡。  
母材：部品，基板  
(烙铁不是融化锡的工具而是给母材加热的工具。)

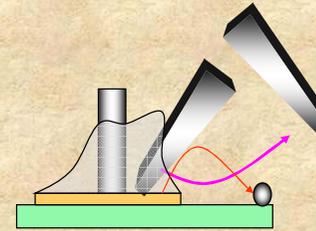
## 锡珠发生原理

伴随松香飞  
出  
产生的



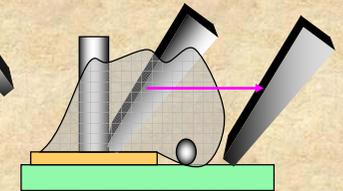
- 在没融的状态下插入锡线了
- 锡线和烙铁头成90度角了

大的锡珠



- 烙铁头拿开方法不对（用手腕拖了或拿开的速度太快）

在松香中发生的锡珠



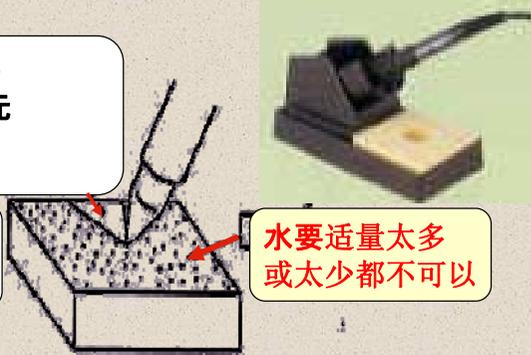
- 融化的锡量太多
- 烙铁头的清洗不够
- 拖烙铁了

※锡珠进入部品中间的话会造成短路等严重不良。所以上面所说的烙铁的使用方法禁止。

## 烙铁的清洗方法以及海绵的正确的含水量

把海面剪成V字形  
使用缺口那里清洗

烙铁的清洗要在  
焊锡作业前实施



水要适量太多  
或太少都不可以

清洗不当的话就会有松香焦在上面，也容易发生碎锡，热传导不好，造成焊锡不良。



海绵

适量是指把海绵按到常态的一半厚时有水渗出

