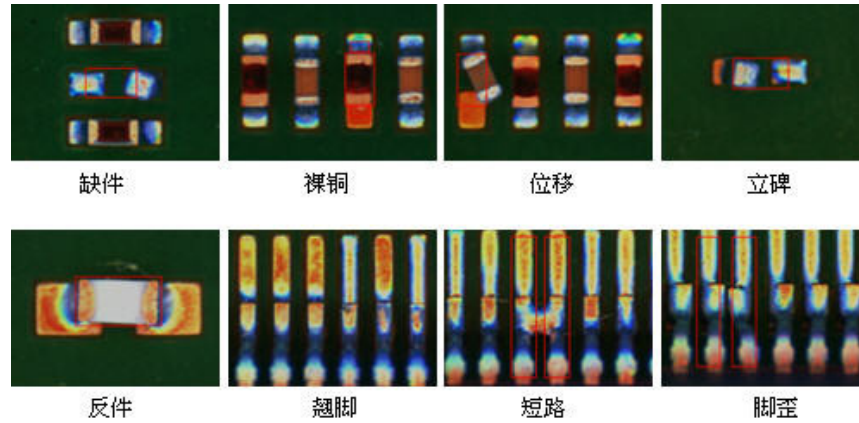


SMT贴片加工中常见品质问题及相应解决方法

日期：2017-02-10 / 人气：60 / 来源：www.gyxpcb.com

点胶工艺中常见的缺陷与解决方法



一、拉丝/拖尾

拉丝/拖尾是点胶中常见的缺陷，产生的原因常见有胶嘴内径太小、点胶压力太高、胶嘴离PCB的间距太大、贴片胶过期或品质不好、贴片胶粘度太好、从冰箱中取出后未能恢复到室温、点胶量太大等。

解决办法：

改换内径较大的胶嘴；降低点胶压力；调节“止动”高度；换胶，选择合适粘度的胶种；贴片胶从冰箱中取出后应恢复到室温（约4h）再投入生产；调整点胶量。

二、胶嘴堵塞

故障现象是胶嘴出胶量偏少或没有胶点出来。产生原因一般是针孔内未完全清洗干净；贴片胶中混入杂质，有堵孔现象；不相溶的胶水相混合。

解决方法：

换清洁的针头；换质量好的贴片胶；贴片胶牌号不应搞错。

三、空打

现象是只有点胶动作，却无出胶量。产生原因是贴片胶混入气泡；胶嘴堵塞。

解决方法：

注射筒中的胶应进行脱气泡处理（特别是自己装的胶）；更换胶嘴。

四、元器件移位

现象是贴片胶固化后元器件移位，严重时元器件引脚不在焊盘上。产生原因是贴片胶出胶量不均匀，例如片式元件两点胶水中一个多一个少；贴片时元件移位或贴片胶初粘力低；点胶后PCB放置时间太长胶水半固化。

解决方法：

检查胶嘴是否有堵塞，排除出胶不均匀现象；调整贴片机工作状态；换胶水；点胶后PCB放置时间不应太长（短于4h）

五、波峰焊后会掉片

现象是固化后元器件粘结强度不够，低于规定值，有时用手触摸会出现掉片。产生原因是因为固化工艺参数不到位，特别是温度不够，元件尺寸过大，吸热量大；光固化灯老化；胶水量不够；元件/PCB有污染。

解决办法：

调整固化曲线，特别是提高固化温度，通常热固化胶的峰值固化温度为150℃左右，达不到峰值温度易引起掉片。对光固胶来说，应观察光固化灯是否老化，灯管是否有发黑现象；胶水的数量和元件/PCB是否有污染都是应该考虑的问题。

六、固化后元件引脚上浮/移位

这种故障的现象是固化后元件引脚浮起来或移位，波峰焊后锡料会进入焊盘下，严重时会出现短路、开路。产生原因主要是贴片胶不均匀、贴片胶量过多或贴片时元件偏移。

解决办法：

调整点胶工艺参数；控制点胶量；调整贴片工艺参数。

焊锡膏印刷与贴片质量分析

焊锡膏印刷质量分析

由焊锡膏印刷不良导致的品质问题常见有以下几种：

1. 焊锡膏不足（局部缺少甚至整体缺少）将导致焊接后元器件焊点锡量不足、元器件开路、元器件偏位、元器件竖立。
2. 焊锡膏粘连将导致焊接后电路短接、元器件偏位。
3. 焊锡膏印刷整体偏位将导致整板元器件焊接不良，如少锡、开路、偏位、竖件等。
4. 焊锡膏拉尖易引起焊接后短路。

导致焊锡膏不足的主要因素

1. 印刷机工作时，没有及时补充添加焊锡膏。
2. 焊锡膏品质异常，其中混有硬块等异物。
3. 以前未用完的焊锡膏已经过期，被二次使用。
4. 电路板质量问题，焊盘上有不显眼的覆盖物，例如被印到焊盘上的阻焊剂（绿油）。
5. 电路板在印刷机内的固定夹持松动。
6. 焊锡膏漏印网板薄厚不均匀。
7. 焊锡膏漏印网板或电路板上污染物（如PCB包装物、网板擦拭纸、环境空气中漂浮的异物等）。
8. 焊锡膏刮刀损坏、网板损坏。
9. 焊锡膏刮刀的压力、角度、速度以及脱模速度等设备参数设置不合适。
10. 焊锡膏印刷完成后，因为人为因素不慎被碰掉。

导致焊锡膏粘连的主要因素

1. 电路板的设计缺陷，焊盘间距过小。
2. 网板问题，镂孔位置不正。
3. 网板未擦拭洁净。
4. 网板问题使焊锡膏脱落不良。
5. 焊锡膏性能不良，粘度、坍塌不合格。
6. 电路板在印刷机内的固定夹持松动。
7. 焊锡膏刮刀的压力、角度、速度以及脱模速度等设备参数设置不合适。
8. 焊锡膏印刷完成后，因为人为因素被挤压粘连。

导致焊锡膏印刷整体偏位的主要因素

1. 电路板上的定位基准点不清晰。
2. 电路板上的定位基准点与网板的基准点没有对正。
3. 电路板在印刷机内的固定夹持松动。定位顶针不到位。
4. 印刷机的光学定位系统故障。
5. 焊锡膏漏印网板开孔与电路板的设计文件不符合。

导致印刷焊锡膏拉尖的主要因素

1. 焊锡膏粘度等性能参数有问题。
2. 电路板与漏印网板分离时的脱模参数设定有问题，
3. 漏印网板镂孔的孔壁有毛刺。

贴片质量分析

SMT贴片常见的品质问题有漏件、侧件、翻件、偏位、损件等。

导致贴片漏件的主要因素

1. 元器件供料架 (feeder) 送料不到位。
2. 元件吸嘴的气路堵塞、吸嘴损坏、吸嘴高度不正确。
3. 设备的真空气路故障，发生堵塞。
4. 电路板进货不良，产生变形。
5. 电路板的焊盘上没有焊锡膏或焊锡膏过少。
6. 元器件质量问题，同一品种的厚度不一致。
7. 贴片机调用程序有错漏，或者编程时对元器件厚度参数的选择有误。
8. 人为因素不慎碰掉。

导致SMC电阻器贴片时翻件、侧件的主要因素

1. 元器件供料架 (feeder) 送料异常。
2. 贴装头的吸嘴高度不对。
3. 贴装头抓料的高度不对。
4. 元件编带的装料孔尺寸过大，元件因振动翻转。
5. 散料放入编带时的方向弄反。

导致元器件贴片偏位的主要因素

1. 贴片机编程时，元器件的X-Y轴坐标不正确。
2. 贴片吸嘴原因，使吸料不稳。

导致元器件贴片时损坏的主要因素

1. 定位顶针过高，使电路板的位置过高，元器件在贴装时被挤压。
2. 贴片机编程时，元器件的Z轴坐标不正确。
3. 贴装头的吸嘴弹簧被卡死。

影响再流焊品质的因素

焊锡膏的影响因素

再流焊的品质受诸多因素的影响，最重要的因素是再流焊炉的温度曲线及焊锡膏的成分参数。现在常用的高性能再流焊炉，已能比较方便地精确控制、调整温度曲线。相比之下，在高密度与小型化的趋势中，焊锡膏的印刷就成了再流焊质量的关键。

焊锡膏合金粉末的颗粒形状与窄间距器件的焊接质量有关，焊锡膏的粘度与成分也必须选用适当。另外，焊锡膏一般冷藏储存，取用时待恢复到室温后，才能开盖，要特别注意避免因温差使焊锡膏混入水汽，需要用搅拌机搅匀焊锡膏。

焊接设备的影响

有时，再流焊设备的传送带震动过大也是影响焊接质量的因素之一。

再流焊工艺的影响

在排除了焊锡膏印刷工艺与贴片工艺的品质异常之后，再流焊工艺本身也会导致以下品质异常：

1. 冷焊通常是再流焊温度偏低或再流区的时间不足。

2. 锡珠预热区温度爬升速度过快（一般要求，温度上升的斜率小于3度每秒）。
3. 连锡电路板或元器件受潮，含水分过多易引起锡爆产生连锡。
4. 裂纹一般是降温区温度下降过快（一般有铅焊接的温度下降斜率小于4度每秒）。

SMT焊接质量缺陷

再流焊质量缺陷及解决办法

一、立碑现象

再流焊中，片式元器件常出现立起的现象。

产生原因：

立碑现象发生的根本原因是元件两边的润湿力不平衡，因而元件两端的力矩也不平衡，从而导致立碑现象的发生。

下列情况均会导致再流焊时元件两边的湿润力不平衡：

1. 焊盘设计与布局不合理。如果焊盘设计与布局有以下缺陷，将会引起元件两边的湿润力不平衡。
2. 元件的两边焊盘之一与地线相连接或有一侧焊盘面积过大，焊盘两端热容量不均匀；
3. PCB表面各处的温差过大以致元件焊盘两边吸热不均匀；
4. 大型器件QFP、BGA、散热器周围的小型片式元件焊盘两端会出现温度不均匀。

解决办法：

焊锡膏与焊锡膏印刷存在问题。焊锡膏的活性不高或元件的可焊性差，焊锡膏熔化后，表面张力不一样，将引起焊盘湿润力不平衡。两焊盘的焊锡膏印刷量不均匀，多的一边会因焊锡膏吸热量增多，融化时间滞后，以致湿润力不平衡。

贴片移位Z轴方向受力不均匀，会导致元件浸入到焊锡膏中的深度不均匀，融化时会因时间差而导致两边的湿润力不平衡。如果元件贴片移位会直接导致立碑。

炉温曲线不正确如果再流焊炉炉体过短和温区太少就会造成对PCB加热的工作曲线不正确，以致板面上温差过大，从而造成湿润力不平衡。

氮气再流焊中的氧浓度采取氮气保护再流焊会增加焊料的湿润力，但越来越多的例证说明，在氧气含量过低的情况下发生立碑的现象反而增多；通常认为氧含量控制在（100~500）×10的负6次方左右最为适宜。

1. 改变焊盘设计与布局。
2. 选用活性较高的焊锡膏，改善焊锡膏印刷参数，特别是模板的窗口尺寸。
3. 调节贴片机工艺参数。
4. 根据每种不同产品调节好适当的温度曲线。

二、锡珠

锡珠是再流焊中常见的缺陷之一，它不仅影响外观而且会引起桥接。锡珠可分为两类，一类出现在片式元器件一侧，常为一个独立的大球状；另一类出现在IC引脚四周，呈分散的小珠状。

产生原因：

温度曲线不正确

再流焊曲线可以分为4个区段，分别是预热、保温、再流和冷却。预热、保温的目的是为了使PCB表面温度在60~90s内升到150℃，并保温约90s，这不仅可以降低PCB及元件的热冲击，更主要是确保焊锡膏的溶剂能部分挥发，避免再流焊时因溶剂太多引起飞溅，造成焊锡膏冲出焊盘而形成锡珠。

解决办法：

注意升温速率，并采取适中的预热，使之有一个很好的平台使溶剂大部分挥发。

焊锡膏的质量

焊锡膏中金属含量通常在（90±0.5）%，金属含量过低会导致助焊剂成分过多，因此过多的助焊剂会因预热阶段不易挥发而引起飞珠。

焊锡膏中水蒸气和氧含量增加也会引起飞珠。由于焊锡膏通常冷藏，当从冰箱中取出时，如果没有确保恢复时间，将会导致水蒸气进入；此外焊锡膏瓶的盖子每次使用后要盖紧，若没有及时盖严，也会导致水蒸气的进入。

放在模板上印制的焊锡膏在完工后。剩余的部分应另行处理，若再放回原来瓶中，会引起瓶中焊锡膏变质，也会产生锡珠。

解决办法：

选择优质的焊锡膏，注意焊锡膏的保管与使用要求。

印刷与贴片

解决办法：

仔细调整模板的装夹，防止松动现象。改善印刷工作环境。

解决办法：

重新调节贴片机的Z轴高度。

解决办法：

选用适当厚度的模板和开口尺寸的设计，一般模板开口面积为焊盘尺寸的90%。

1. 在焊锡膏的印刷工艺中，由于模板与焊盘对中会发生偏移，若偏移过大则会导致焊锡膏漫流到焊盘外，加热后容易出现锡珠。此外印刷工作环境不好也会导致锡珠的生成，理想的印刷环境温度为 $25\pm 3^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为50%~65%。
2. 贴片过程中Z轴的压力也是引起锡珠的一项重要原因，却往往不引起人们的注意。部分贴片机Z轴头是依据元件的厚度来定位的，如Z轴高度调节不当，会引起元件贴到PCB上的一瞬间将焊锡膏挤压到焊盘外的现象，这部分焊锡膏会在焊接时形成锡珠。这种情况下产生的锡珠尺寸稍大。
3. 模板的厚度与开口尺寸。模板厚度与开口尺寸过大，会导致焊锡膏用量增大，也会引起焊锡膏漫流到焊盘外，特别是用化学腐蚀方法制造的模板。

三、芯吸现象

芯吸现象又称抽芯现象，是常见焊接缺陷之一，多见于气相再流焊。芯吸现象使焊料脱离焊盘而沿引脚上行到引脚与芯片本体之间，通常会形成严重的虚焊现象。产生的原因只要是由于元件引脚的导热率大，故升温迅速，以致焊料优先湿润引脚，焊料与引脚之间的湿润力远大于焊料与焊盘之间的湿润力，此外引脚的上翘更会加剧芯吸现象的发生。

解决办法：

1. 对于气相再流焊应将SMA首先充分预热后再放入气相炉中；
2. 应认真检查PCB焊盘的可焊性，可焊性不好的PCB不能用于生产；
3. 充分重视元件的共面性，对共面性不好的器件也不能用于生产。

在红外再流焊中，PCB基材与焊料中的有机助焊剂是红外线良好的吸收介质，而引脚却能部分反射红外线，故相比而言焊料优先熔化，焊料与焊盘的湿润力就会大于焊料与引脚之间的湿润力，故焊料不会沿引脚上升，从而发生芯吸现象的概率就小得多。

四、桥连

桥连是SMT生产中常见的缺陷之一，它会引起元件之间的短路，遇到桥连必须返修。引起桥连的原因很多主要有：

焊锡膏的质量问题

1. 焊锡膏中金属含量偏高，特别是印刷时间过长，易出现金属含量增高，导致IC引脚桥连；
2. 焊锡膏粘度低，预热后漫流到焊盘外；
3. 焊锡膏塔落度差，预热后漫流到焊盘外；

解决办法：

调整焊锡膏配比或改用质量好的焊锡膏。

印刷系统

1. 印刷机重复精度差，对位不齐（钢板对位不好、PCB对位不好），致使焊锡膏印刷到焊盘外，尤其是细间距QFP焊盘；
2. 模板窗口尺寸与厚度设计不对以及PCB焊盘设计Sn-pb合金镀层不均匀，导致焊锡膏偏多。

解决方法：调整印刷机，改善PCB焊盘涂覆层；

贴放问题

贴放压力过大，焊锡膏受压后满流是生产中多见的原因。另外贴片精度不够会使元件出现移位、IC引脚变形等。

回流温度

再流焊炉升温速度过快，焊锡膏中溶剂来不及挥发。

解决办法：

调整贴片机Z轴高度及再流焊炉升温速度。

五、波峰焊质量缺陷及解决办法

拉尖

拉尖是指在焊点端部出现多余的针状焊锡，这是波峰焊工艺中特有的缺陷。

产生原因：

PCB传送速度不当，预热温度低，锡锅温度低，PCB传送倾角小，波峰不良，焊剂失效，元件引线可焊性差。

解决办法：

调整传送速度到合适为止，调整预热温度和锡锅温度，调整PCB传送角度，优选喷嘴，调整波峰形状，调换新的焊剂并解决引线可焊性问题。

虚焊

产生原因：

元器件引线可焊性差，预热温度低，焊料问题，助焊剂活性低，焊盘孔太大，引制板氧化，板面有污染，传送速度过快，锡锅温度低。

解决办法：

解决引线可焊性，调整预热温度，化验焊锡的锡和杂质含量，调整焊剂密度，设计时减少焊盘孔，清除PCB氧化物，清洗板面，调整传送速度，调整锡锅温度。

锡薄

产生原因：

元器件引线可焊性差，焊盘太大（需要大焊盘除外），焊盘孔太大，焊接角度太大，传送速度过快，锡锅温度高，焊剂涂敷不均，焊料含锡量不足。

解决办法：

解决引线可焊性，设计时减少焊盘及焊盘孔，减少焊接角度，调整传送速度，调整锡锅温度，检查预涂焊剂装置，化验焊料含量。

漏焊

产生原因：

引线可焊性差，焊料波峰不稳，助焊剂失效或喷涂不均，PCB局部可焊性差，传送链抖动，预涂焊剂和助焊剂不相溶，工艺流程不合理。

解决办法：

解决引线可焊性，检查波峰装置，更换焊剂，检查预涂焊剂装置，解决PCB可焊性（清洗或退货），检查调整传动装置，统一使用焊剂，调整工艺流程。

焊接后印制板阻焊膜起泡

SMA在焊接后会在个别焊点周围出现浅绿色的小泡，严重时还会出现指甲盖大小的泡状物，不仅影响外观质量，严重时还会影响性能，这种缺陷也是再流焊工艺中时常出现的问题，但以波峰焊时为多。

产生原因：

阻焊膜起泡的根本原因在于阻焊膜与PCB基材之间存在气体或水蒸气，这些微小的气体或水蒸气会在不同工艺过程中夹带到其中，当遇到焊接高温时，气体膨胀而导致阻焊膜与PCB基材的分层，焊接时，焊盘温度相对较高，故气泡首先出现在焊盘周围。

下列原因之一均会导致PCB夹带水气：

1. PCB在加工过程中经常需要清洗、干燥后再做下道工序，如腐蚀后应干燥后再贴阻焊膜，若此时干燥温度不够，就会夹带水汽进入下道工序，在焊接时遇高温而出现气泡。
2. PCB加工前存放环境不好，湿度过高，焊接时又没有及时干燥处理。
3. 在波峰焊工艺中，现在经常使用含水的助焊剂，若PCB预热温度不够，助焊剂中的水汽会沿通孔的孔壁进入到PCB基材的内部，其焊盘周围首先进入水汽，遇到焊接高温后就会产生气泡。

解决办法：

1. 严格控制各个生产环节，购进的PCB应检验后入库，通常PCB在260°C温度下10s内不应出现起泡现象。
2. PCB应存放在通风干燥环境中，存放期不超过6个月；
3. PCB在焊接前应放在烘箱中在（120±5）°C温度下预烘4小时。
4. 波峰焊中预热温度应严格控制，进入波峰焊前应达到100~140°C，如果使用含水助焊剂，其预热温度应达到110~145°C，确保水汽能挥发完。

SMA焊接后PCB基板上起泡

SMA焊接后出现指甲大小的泡状物。

产生原因：

PCB基材内部夹带了水汽，特别是多层板的加工。因为多层板由多层环氧树脂半固化片预成型再热压而成，若环氧树脂半固化片存放期过短，树脂含量不够，预烘干去除水汽去除不干净，则热压成型后很容易夹带水汽。也会因半固化片本身含胶量不够，层与层之间的结合力不够而留下气泡。此外，PCB购进后，因存放期过长，存放环境潮湿，贴片生产前没有及时预烘，受潮的PCB贴片后也易出现起泡现象。

解决办法：

PCB购进后应验收后方能入库；PCB贴片前应在(120±5)℃温度下预烘4小时。

IC引脚焊接后开路或虚焊

产生原因：

1. 共面性差，特别是FQFP器件，由于保管不当而造成引脚变形，如果贴片机没有检查共面性的功能，有时不易被发现。
2. 引脚可焊性不好，IC存放时间长，引脚发黄，可焊性不好是引起虚焊的主要原因。
3. 焊锡膏质量差，金属含量低，可焊性差，通常用于FQFP器件焊接的焊锡膏，金属含量应不低于90%。
4. 预热温度过高，易引起IC引脚氧化，使可焊性变差。
5. 印刷模板窗口尺寸小，以致焊锡膏量不够。

解决办法：

1. 注意器件的保管，不要随便拿取元件或打开包装。
2. 生产中应检查元器件的可焊性，特别注意IC存放期不应过长（自制造日期起一年内），保管时应不受高温、高湿。
3. 仔细检查模板窗口尺寸，不应太大也不应太小，并且注意与PCB焊盘尺寸相配套。