

镍片焊接不良失效分析

美信检测失效分析实验室

摘要:

本文通过对已脱落的 PCB (PAD) 表面、脱落的镍片表面、未使用的 PCB (PAD)、镍片未脱落的焊点进行表面 SEM 观察、焊点剖面分析、EDS 分析等查找并分析形成镍片脱落的原因。OK 焊点中焊锡与镍片之间的 IMC 层发现较多孔洞、分层现象, 且 IMC 层厚度不均匀, 存在过厚和过薄现象, 导致焊接强度降低, 出现镍片易剥离现象。

关键词:

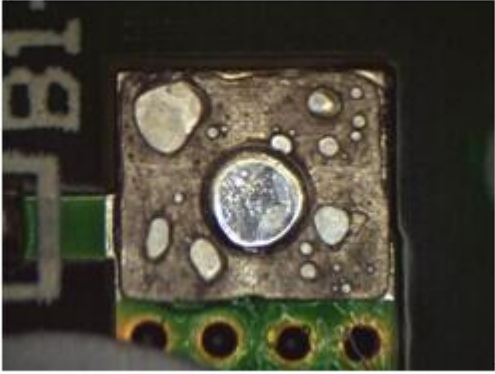
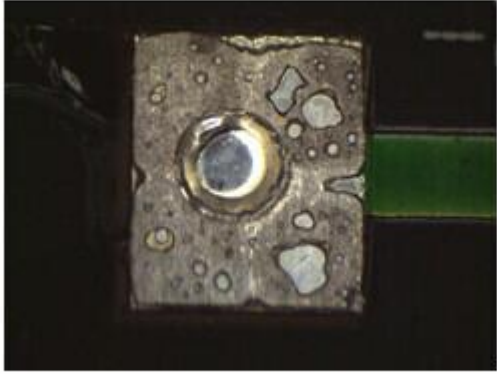
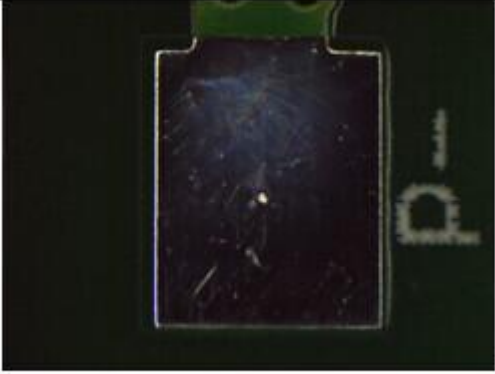
PCB, 焊点强度, IMC 粗大不均匀, 孔洞, 分层, 润湿性

1. 案例背景

客户反映, 镍片通过回流焊接后, 出现使用小于 12N 的力就可以从 PCB 焊盘上将镍片剥离现象, 制造工艺要求镍片剥离强度要大于 15N。

2. 分析方法简述

A、样品外观照片:

	
图 3.NG 焊点 MX140926008-01 外观照	图 2.OK 焊点剥离镍片的焊盘外观照
	空白
图 4.PCB 光板上的焊盘外观照	美信检测

B、OK 焊点镍片的最大剥离力测试

表 1.OK 焊点镍片剥离最大力

测试样品		测试结果 (N)
OK 焊点	1	26.4
	2	25.2
	3	29.6
	平均值	27.1

经过测试，OK 焊点的最大剥离力均大于 15N。

C、确定了试验方案后我们针对失效样品做了如下分析：

1、NG 焊盘表面、OK 焊盘表面、PCB 光板表面的 SEM 观察及 EDS 成分分析

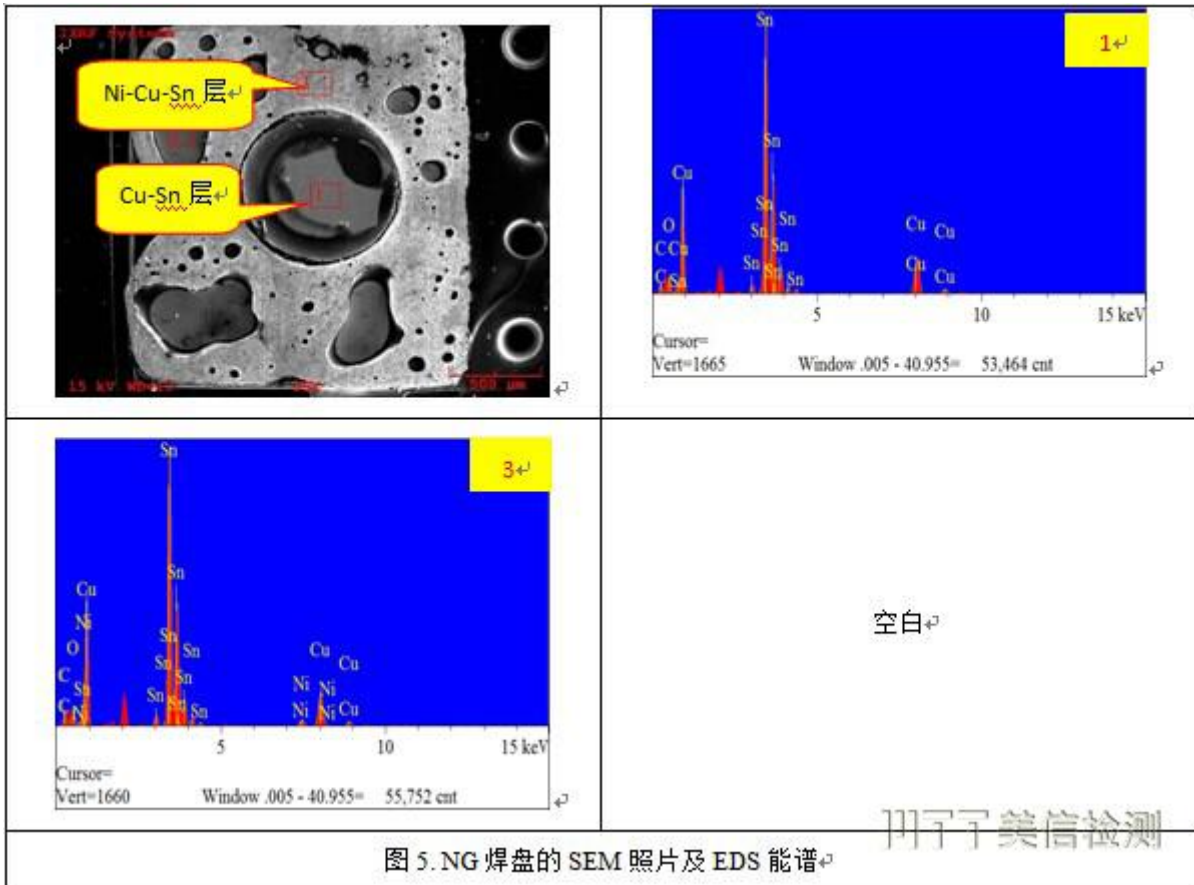


图 5. NG 焊盘的 SEM 照片及 EDS 能谱

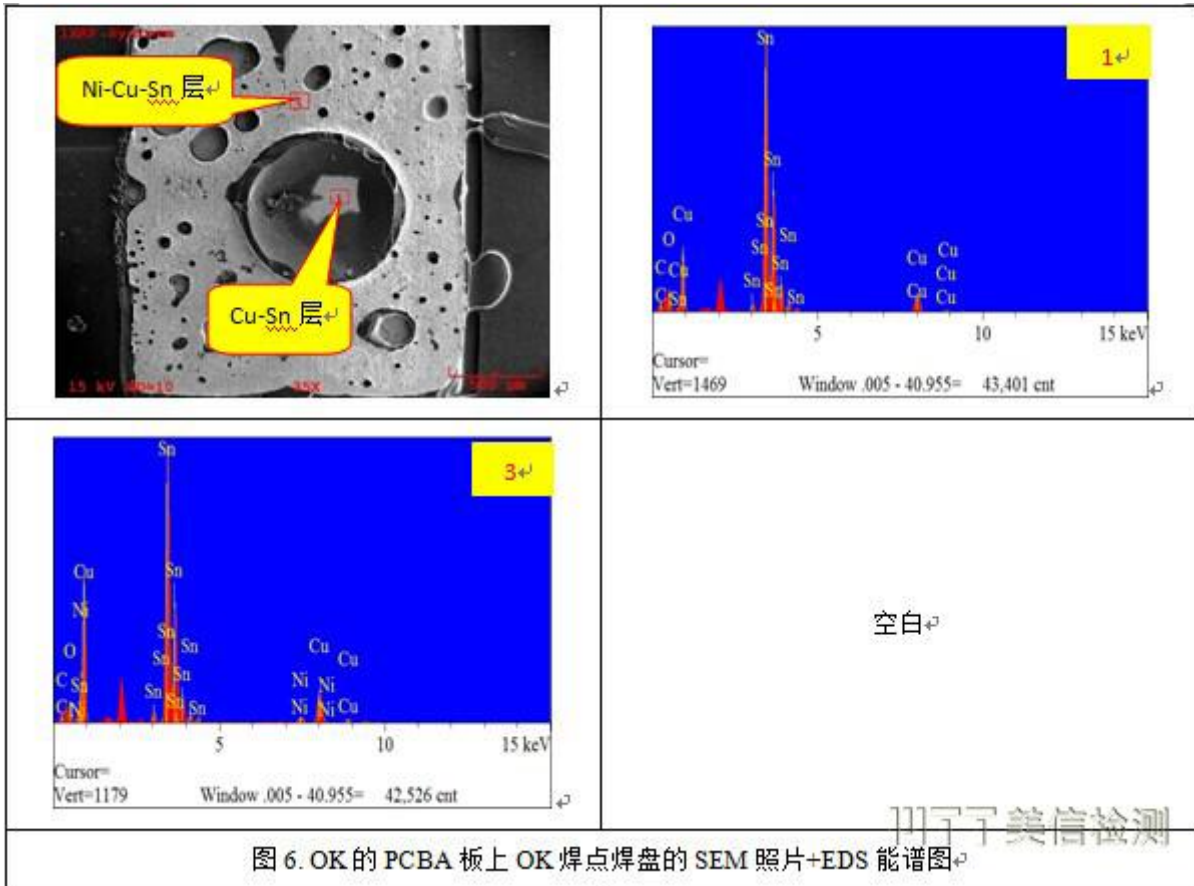


图 6. OK 的 PCB 板上 OK 焊点焊盘的 SEM 照片+EDS 能谱图

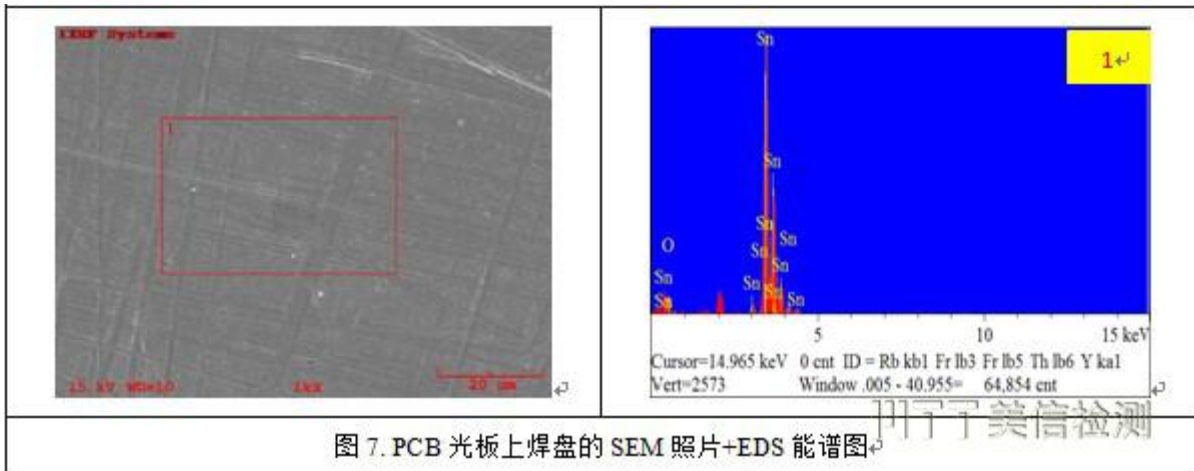


图 7. PCB 光板上焊盘的 SEM 照片+EDS 能谱图

2、NG 焊点与 OK 焊点的切片分析

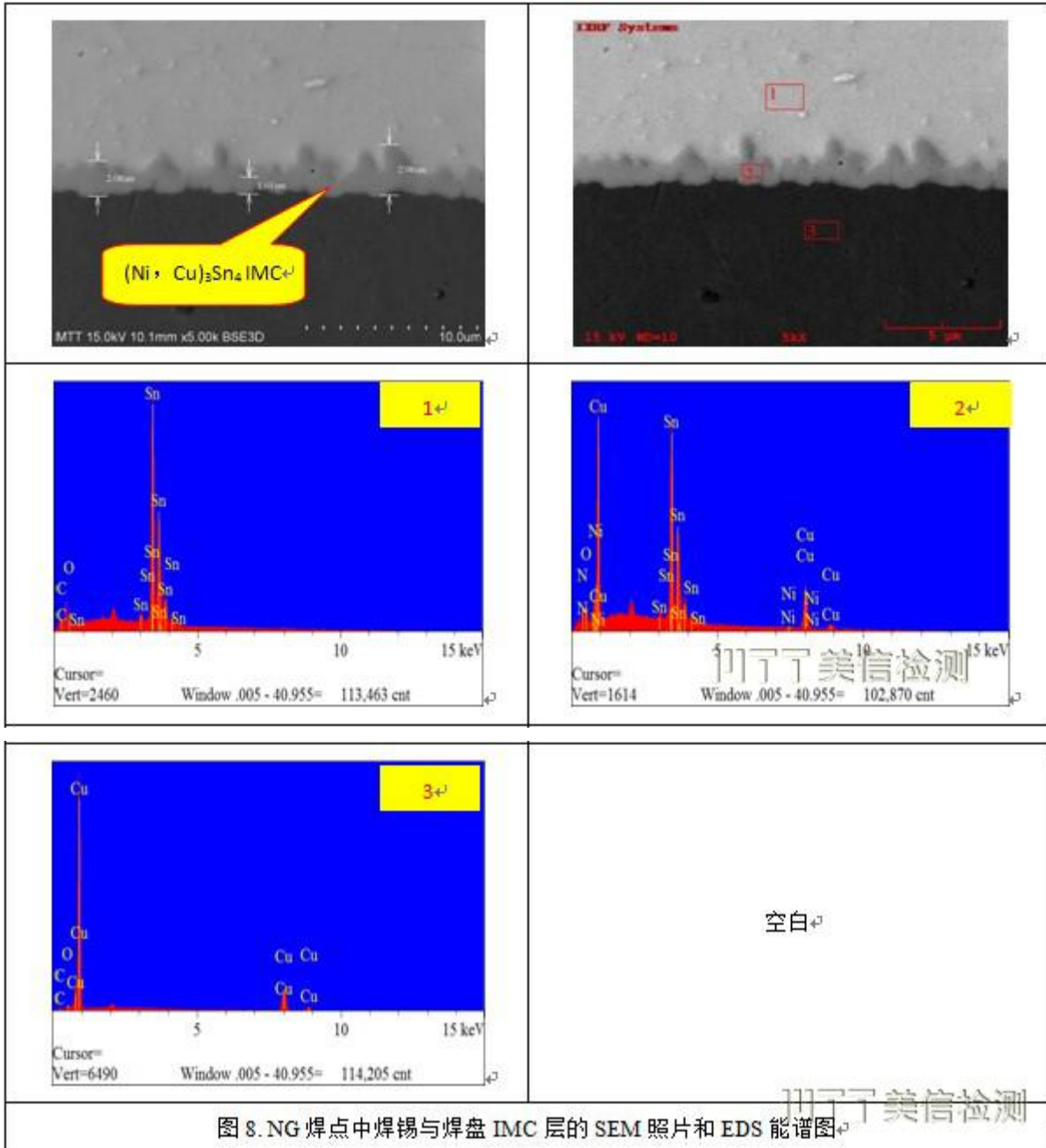


图 8. NG 焊点中焊锡与焊盘 IMC 层的 SEM 照片和 EDS 能谱图

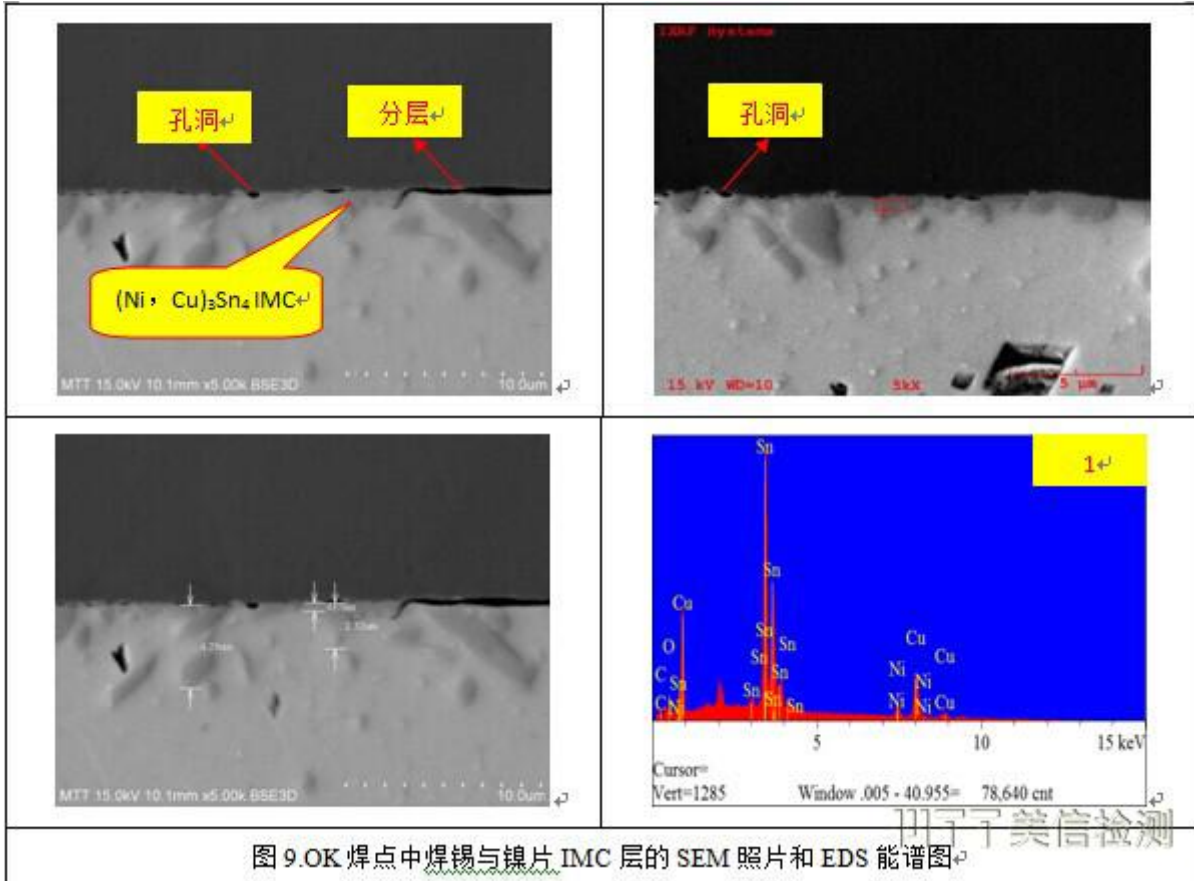


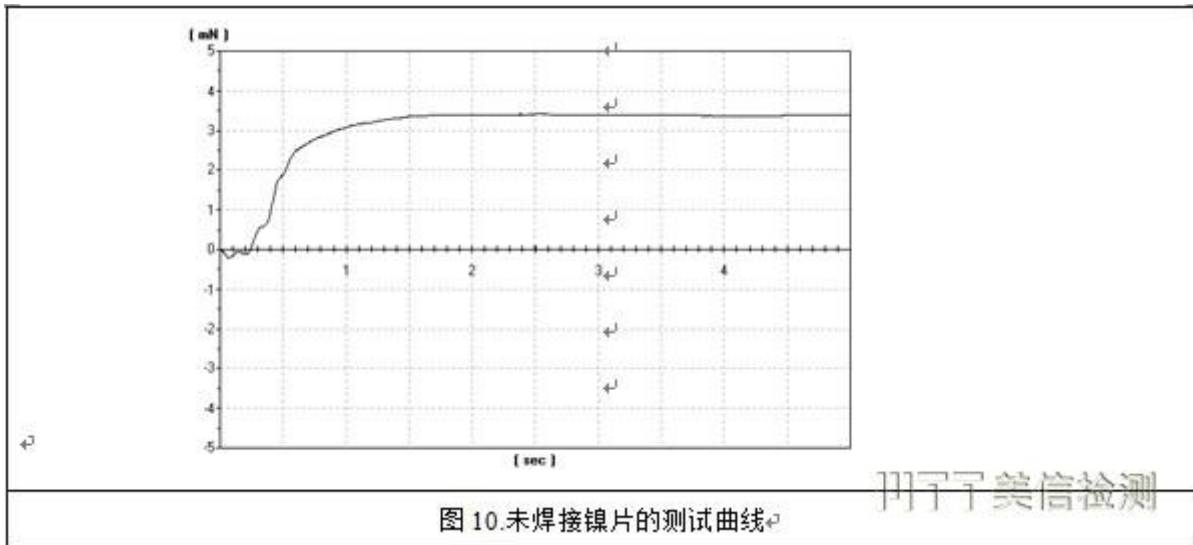
表 2.OK 焊点中焊锡与镍片 IMC 层厚度 (um)

样品	测试点 1	测试点 2	测试点 3	平均值
OK 焊点	4.25	0.44	2.32	2.34

D、同批次未焊接镍片的可焊性验证

表 3.同批次未焊接镍片的测试数据

样品 项目	T0(s)	T1(s)	T2/3(s)	2/3Fmax (mN)	Fmax (mN)	Fend (mN)	Sb	F2(mN)	F5(mN)
MX140926 008-08	0.24	0.32	0.56	2.29	3.43	3.41	0.99	3.39	3.38



3. 结论

可能是由于镍片的润湿速度较快，回流焊的 TOL 时间过长，导致焊点 IMC 结构粗大、松散，且存在孔洞和分层现象，导致焊接强度偏低，严重的将导致镍片在小于 12N 的力下剥离，出现失效情况。

4. 参考标准

GJB 548B-2005 微电子器件失效分析程序-方法 5003

GB/T16491-2008 电子式万能试验机

IPC-TM-650 2.1.1-2004 手动微切片法

GB/T 17359-2012 微束分析能谱法定量分析

GB/T 27788-2011 微束分析扫描电镜图像放大倍率校准导则

J-STD-002C 元器件引线、端子、焊片、接线柱和导线的可焊性测试

作者简介：

MTT（美信检测）是一家从事材料及零部件品质检验、鉴定、认证及失效分析服务的第三方实验室, 网址：www.mttlabor.com, 联系电话：400-850-4050。