

红外显微镜测定电路板不良焊点

No.FTIR-004

摘要：现代化的电路板（PCB）装配使用自动化的焊接工艺，焊接过程中会产生不良焊锡点，本文介绍通过红外显微镜法分析造成不良焊锡的原因。通过红外显微镜测定了不良焊点处异物的红外光谱图，由此确认该异物的化合物类型。

关键词：FTIR显微镜 电路板 不良焊点

■ 电路板上助焊剂的分析

取空白电路板，用刀刮去焊盘表面的助焊剂，以铜金属表面为背景，用显微镜测定表面助焊剂的反射光谱。显微镜照片及助焊剂红外光谱图如图1和图2所示。

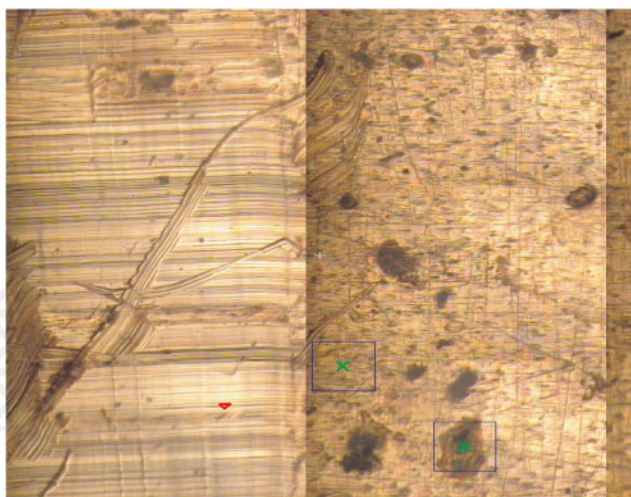


图1 空白电路板显微镜照片

选择常用助焊剂松香水涂于玻璃板上，烘干，用KBr压片法测定其红外光谱图，如图3中上面的谱线所示，其中 3435cm^{-1} 处的峰是松香中的残留乙醇所致，将图2与其对照可知，空白电路板上使用的助焊剂是松香。松香是一类天然树脂，其主要成分是树脂酸， 1695cm^{-1} 处的峰是酸 $\text{C}=\text{O}$ 基的伸缩振动吸收峰。

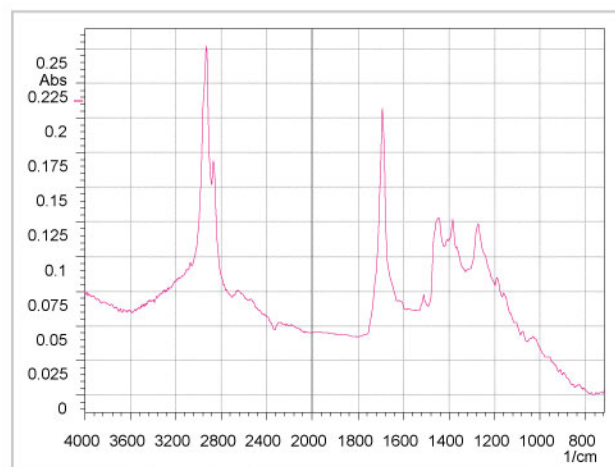


图2 助焊剂的红外光谱图

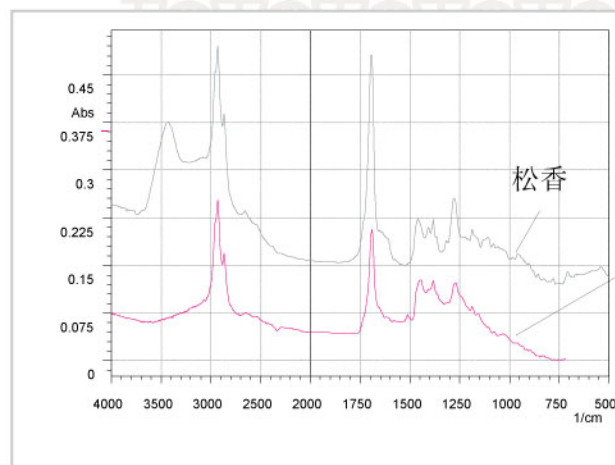


图3助焊剂与松香的红外光谱图比较

■ 电路板上不良焊点的分析

图4是电路板上典型焊锡不良区域的显微镜照片，使用红外显微镜的观察模式，可以发现区域存在大量异物，推测由于该异物的存在影响了上锡效果。

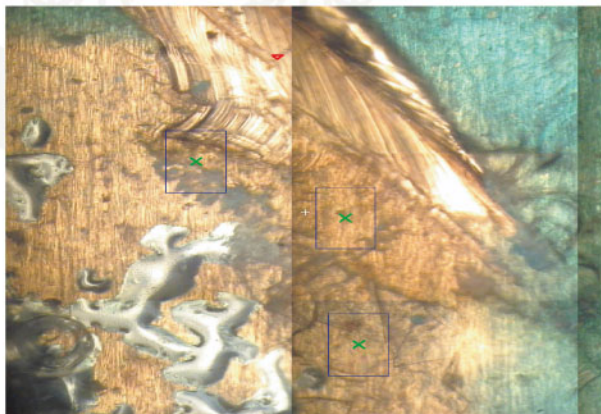


图4不良焊点的显微镜照片

使用红外显微镜测定该异物的红外光谱图，如图5中上面的谱线所示。与助焊剂松香的红外光谱图比较可以发现，图中出现 2927cm^{-1} ， 1693cm^{-1} ， 1446cm^{-1} ， 1384cm^{-1} 处有特征吸收，说明该区域也有助焊剂松香存在，使用软件IRsolution，进行两光谱的差谱运算，得到谱图，如图6所示。

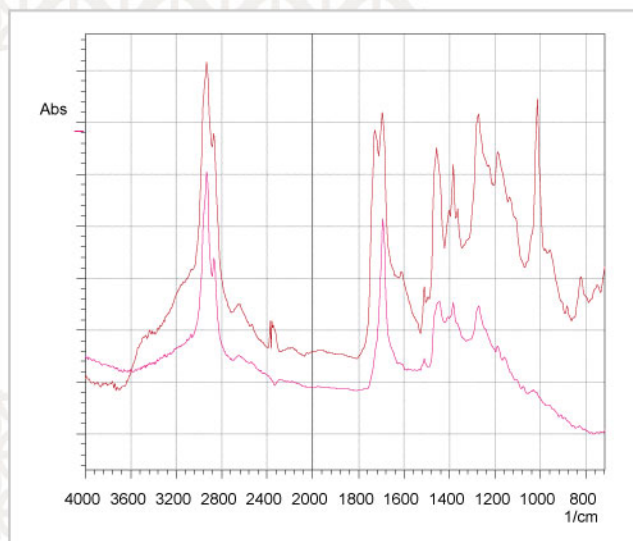


图5 异物与松香的红外光谱图比较

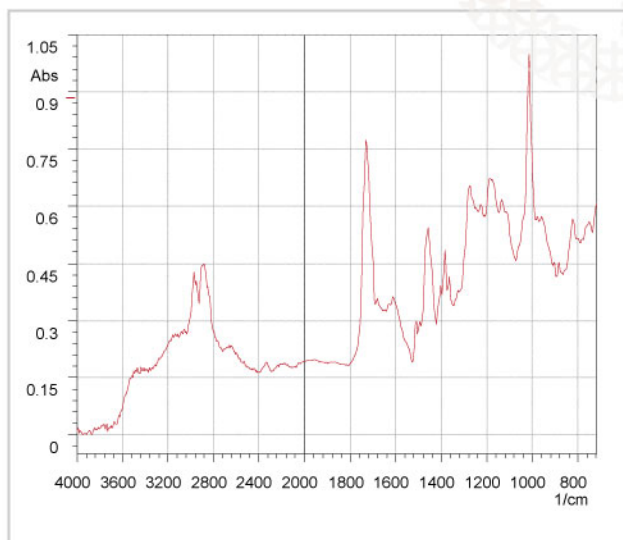


图6 异物与松香的差光谱

由差谱可以发现异物在 1731cm^{-1} 和 1014cm^{-1} 处有强吸收峰， 1731cm^{-1} 属酯 $\text{C}=\text{O}$ 基伸缩振动吸收（范围在 $1756-1730\text{cm}^{-1}$ ）， 1014cm^{-1} 属酯的 $\text{C}-\text{O}-\text{C}$ 对称伸缩振动，而 $2968-2883\text{cm}^{-1}$ 一组吸收峰属于饱和 $\text{C}-\text{H}$ 吸收，由此可以确认该异物属于脂肪酸酯类化合物。此类异物可能是由于电路板清洗不充分，残留在焊盘上，从而影响上锡效果。