

您的无卤素焊锡膏是否完全无卤？ 白洁

如今在电子行业大家都在谈论无卤，很难相信目前还根本没有正式的关于无卤的立法。尽管最初是绿色和平组织等环保活动团体努力要消除溴化阻燃剂（BFR），现在许多电子产品制造商也率先开始响应无卤素的倡议。事实上，尽管某些溴化阻燃剂是有害的，如多溴二苯醚（PBDEs）和多溴联苯（PBBs），但并非所有的溴化阻燃剂都会威胁到健康与安全。十溴二苯醚和（或者）四溴双酚-A（TBBPA）是在电子产品中最常用的溴化阻燃剂，已发现它们的使用没有任何风险。但撇开这些科学事实不谈，无卤素的电子生产可以说是已被普遍接受，因此，当生产商们在做出关键材料的选择时，他们必须知道：什么才是最明智的决定。

遵照目前的各种产业标准来理解“无卤素”这个术语其实有一些误导。根据这些定义，材料可包含多达900ppm的溴，900ppm的氯，或者总含量不超过1500ppm的卤素而仍然被认为是“无卤素”。可以理解一些材料厂商们仍在他们的材料配方中有意加卤，这是因为含共价键的卤素能够给材料的很多性能带来极大的好处——特别是对焊接材料，有卤配方能延长焊锡膏在印刷机上的工作时间，提高其热稳定性，扩展回流工艺窗口以及货架寿命——这些优点都使得卤素在焊接产品中仍旧被使用，虽然其用量已经大大减少了。但是，此途径总是会伴随着在生产期间添加过量卤化物的风险，以致用量超过了目前所定的标准。

归根结底，材料科学家所面临的挑战是寻找到合适的卤素替代品，为客户们提供完全无卤（而不是少卤！）的产品，同时仍保证新产品具备传统有卤材料的所有优点。这至少可以说是很困难的，但是我相信这个才是绝对正确的理念。尽管已经有了很多的尝试来配方这样的材料，但事实上，目前市场上绝大多数的无卤素焊锡膏还都只是合乎了如前所述的关于无卤的现有行业标准。但那绝对不是真正意义上的完全无卤的焊锡膏。新技术的发展带来配方设计上的创新突破，已能够生产真正无铅、无卤素的焊锡膏。它没有任何添加的卤素，性能稳定，可与现在市场上所有的主导无铅材料相媲美。

由于这些新材料中没有特意加卤，当用严格的氧弹燃烧后接离子色谱分析法进行检测时，结果是它们的卤素含量低于仪器检出限。其实要去掉任何一个材料中的卤素并不困难，但要想代之以其他活化剂，并同时保证提供给生产商们他们所熟悉的焊锡膏的一干优点却是一个艰巨的挑战。这些更新一代的无卤配方，其表现足以媲美那些沿用已久的无铅焊锡膏，并拥有工艺窗口宽，货架寿命长，与各种表面兼容，和良好的耐潮湿性等特点。总之，这些新材料没有刻意添加卤素，但它们仍然能够满足制造商们对现代无铅焊锡膏的性能和可靠性的要求。当然，这些全新配方的研发过程需要更多的时间，但初步的实验结果令人鼓舞。参见图1和2。

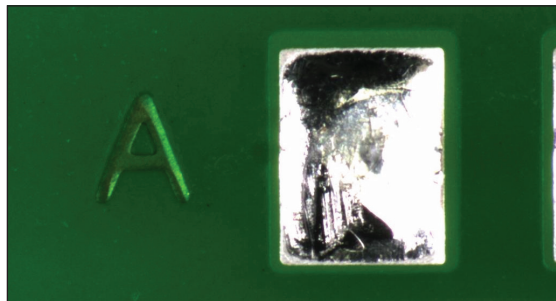


图1：没有添加卤素、配方得宜的焊锡膏显示出良好的润湿性能。

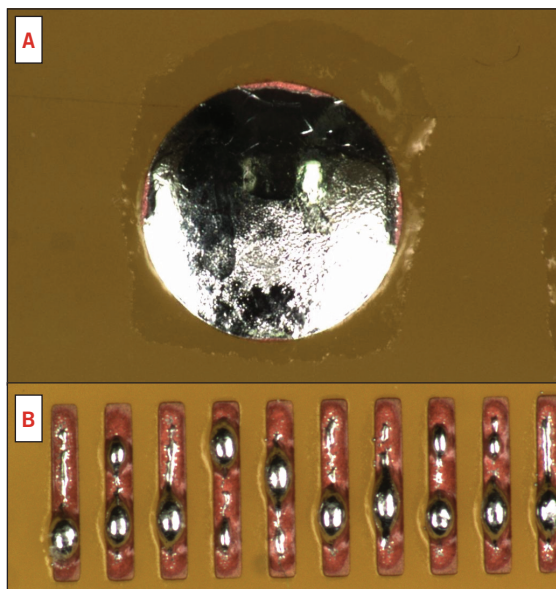


图2：为了确保良好的性能，合理平衡无卤素配方中的材料化学是很重要的。虽然这两张图片中都是无卤素的焊锡膏，材料A（上）在线型焊盘上的润湿性能差，而材料B（下）显示出良好的线型润湿性能。

毫无疑问，当谈到无卤素材料时还仍需要进行很多的讨论和获得技术上的不断进步。但是，在任何的官方立法获得通过之前，对于那些准备在无卤材料领域上继续前进的制造商而言，这里有一些告诫的话：在评估合适的无卤素焊锡膏或无卤素材料组合时，必须认识到所有的无卤素材料并不完全一样，所符合的标准也并不统一。那些刻意添加了卤素的材料（尽管仍在目前可接受的范围内），极有可能在生产过程中被添加了超标的卤素，从而引起您的后续操作上的极大风险。所以，请确保您确切知道：您从材料供应商那里得到的无卤素材料是不是真正的完全无卤。

致谢：作者感谢汉高公司申丽华博士的宝贵意见。

JIE BAI is a
chemist at Henkel
Electronics Group
(henkel.com); jie.
bai@us.henkel.com.

