

# X射線光電子能譜儀

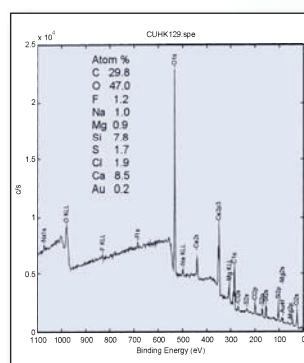
金屬錶殼、錶帶、手飾及電路板等產品，表面上最外的幾十個埃(Å)的氧化與變質，對產品最後的成色光澤及功能均起著決定性的影響。譬如薄薄的一層氧化層或是意外地受到外界化學品摻雜的金屬表面皆能令金屬表面失去原有光澤或失去原有功能。在檢定和分析這些問題產品上，X射線光電子能譜法可提供一個快捷、精確及有效的解決方法。

X射線光電子能譜法利用X射線照射樣品，樣品受到X射線的擊發，大量的光電子由樣品表面100Å深度範圍內射出。由於光電子的動能取決於存在的元素及它們的化學態，透過對光電子的能量分析，樣品表面的元素成份及化學態等便可被辨認及分析。如再配備一支離子槍，通過適合的離子濺射，較為底層的元素成份及化學態亦能得以分析。這樣的分析手段，便更能查究產品表面失效及有問題的原因，從而藉著工序或處理程序上的改進，不但對產品的品質作出保證，也能為產品的改良提出線索。這儀器可以分析各類導電及非導電樣本，並可以進行小面積分析及提供化學態構圖。

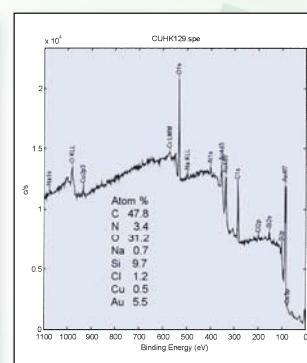
以下是一個利用X射線光電子譜對一個電路板上的問題作出的分析實例。(圖一)顯示一個放大的電路板上的金手指。金手指中間部份被發現變成紅色。這個表面變成紅色的金屬面被懷疑是導致電

路結合力下降的原因。透過X射線光電子能譜儀的圖像功能，有問題的金手指被放大，再從變了紅色及正常的表面上各選一點作出元素成份及化學態分析。結果發現變紅的部份較正常部份含有較多的鈣、鎂及氧(圖二)。同時，在碳元素的個別分譜中看出，變紅部份中的碳訊號含有來自碳酸鹽的訊號，而從正常部份收取的碳訊號卻顯示沒有碳酸鹽(圖三)。再以先進圖象功能對鈣及碳鹽作出高分辨的分佈圖(圖四)，確定碳酸鈣和碳酸鎂的分佈與變紅部份重疊。證實部份金手指變紅的原因在於這些多餘的碳酸鈣和碳酸鎂。而這些多餘的碳酸鈣和碳酸鎂相信是由於以前工序所遺留的化學品殘漬而形成。

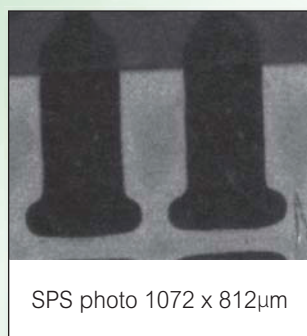
從此例可見，X射線光電子能譜法可對產品表面作出有效且針對性的分析。



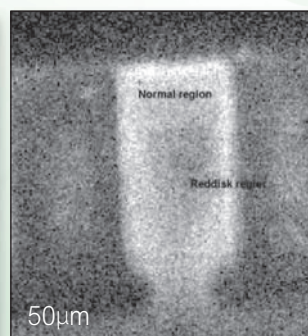
圖二(甲)  
變紅區域的元素分析



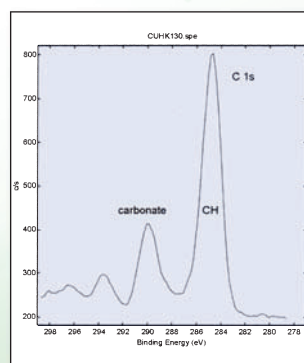
圖二(乙)  
正常區域的元素分析



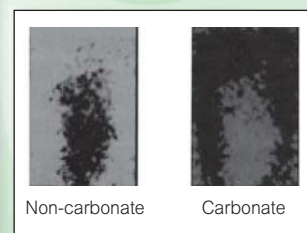
圖一(甲)  
光學微鏡下的電路



圖一(乙)  
金指之X-射線掃描圖



圖三 變紅區域碳元素X射線能譜。圖中可清楚看到普通碳及碳酸鹽的號。



圖四 碳的光電子能譜化學態構