

## 實驗報告 § 環保要求對材料開發的限制



紅磷

經常有客戶問我「產品有 RoHS 嗎？」、「符合 REACH 嗎？」大哉問！其實 RoHS (Restriction of Hazardous Substance) 是歐盟限制電機電子產品中有害物質的指令，管制鉛(Pb)、鎘(Cd)、汞(Hg)、六價鉻(Cr6+)、多溴聯苯(PBB)與多溴聯苯醚(PBDE)這六種物質在電機電子產品中的濃度；REACH (Registration Evaluation and Authorization of Chemicals) 是歐盟對進入其市場的化學品進行預防性管理的法規，對定義的高關注物質限制使用或禁用的管制，於 2007 年 6 月 1 日開始實施。原本僅 13 項的高關注物質，後來陸續增加到現在已高達 138 項。<http://echa.europa.eu/candidate-list-table/>

故事到這裡就結束了嗎？No!No!更難的還在後頭。很多客戶要我們簽署「環境管理物質不使用保證函」，限制的範圍更是包山包海。例如「無鹵素 Halogen free」目前就不是環保法規的要求。還有「紅磷」被少數廠商限制使用，原因是有自然的疑慮；「雙酚 A」也常被限制，原因是環境荷爾蒙；「金屬鎳」有時也被限制，因為和人體長期接觸可能引起過敏...。這些限制或許有其初衷，但是抄來抄去「聯集」的結果，表面上看起來很環保，其實是濫情而理盲。例如：紅磷在硬化的環氧樹脂裡不但會自燃，反而是阻燃劑；雙酚 A 是限制在食品容器中怕被人家喝下肚；環氧樹脂做的零件根本就不會與人體長期接觸...。不過這個世界已經變成地球村，只要有個組織提出某個限制的要求，早晚我們都會受影響，這或許是「蝴蝶效應」的新解？材料開發真的是越來越有挑戰性了！頭疼之餘，我們還是得繼續努力向前。  
—作者：鄭世銘先生

## 關於永寬 § 台北國際車用電子展



1



2



3



4



5

台北車用電子展已經在 4 月 13 日圓滿落幕了。永寬第一次參加這個展覽，做了很多的新嘗試。如圖 1 所示，我們攤位幾乎沒有裝潢，只在展位裏放了幾張桌椅，外側擺了兩個矮櫃，其中一個放了幾支膠管，另一個放了一些 LED 燈，櫃子上面有公司簡介和產品型錄供人取閱：這是我們參加展覽的紀錄裡，展品最少的一次。不過我們可不因為簡陋而隨便，籌畫之初我們就打算展覽「知識」。我們每天舉辦 1 場說明會，每場約 2 小時。內容包括環氧樹脂、UV、Silicone 的知識和 Q&A 討論。圖 2 牆上的小字寫「膠的教室...」，前方擺著綠色的參展手冊(40 頁)和說明會議程。其中 1 場冷清到只有 2 個聽眾，但是我們並不氣餒，還是講完全部的內容。另外有 2 場聽眾把攤位內的座位都坐滿了，還幾乎站滿了外面的走道(圖 3,4)。最後一個晚上我們在展覽現場開會檢討(圖 5)。

大家都覺得此行有很大的收穫：我們利用流動的投影片當背景，用說明會來展示知識，在開放的空間中有效的表達，獲得很多觀展人高度的肯定，這些都是以前參展不曾有過的經驗。今年 6 月永寬會參加「國際光電大展」，還有什麼新鮮事？就讓大家拭目以待吧。

## 知識交流 § 如何製造絕熱(隔熱)材料?

熱流的三種模式是傳導、對流與輻射，絕熱的各種手段就是針對上述三種模式來減少熱量的流動。就傳導來說，一般塑膠材料的導熱係數是 0.3 W/mK，空氣的導熱係數是 0.03W/mK。要進一步降低塑膠材料的熱傳導能力的方法就是將塑膠材料發泡。發泡的倍率越高，發泡後的密度越低，隔熱的效果越好。在環氧樹脂的領域，可以利用發泡劑或加入中空玻璃球來達到上述的目的。

## 雙週好球 § 芭樂的學問



以前去菜市場買芭樂，都會把包裝的塑膠袋撕開，然後用手輕捏看是不是軟的芭樂。有次在只賣芭樂的路邊攤買，老闆娘不太喜歡客人這樣挑。她說：「你拿回去，硬的不要冰，放個幾天就軟了。」於是從此之後，我都跟同一家買芭樂，而且只要說「買一百塊」，她就很高興不停的裝，秤完後再額外送幾個賣像較差的芭樂給我，讓人不好意思說怎麼可以買這麼多。

同樣的芭樂，在不同的時間點，所表現的硬度和口感就會有不同。如果要吃軟的芭樂，放幾天就會變軟了。問題不在你買芭樂的當下 是不是軟的，而是你何時要切來吃。如果買到太青澀的芭樂又拿去冰，那很可能會冰到脫水，都還等不到它變軟的那天。也就是說，儲存環境會影響到芭樂的變化。同樣市場買的芭樂，甚至同一個家果園種的芭樂，最後嚐到的口味，會因為消費者的後續處理方式，而造成不同的風味。所以，到我家吃的芭樂，幾乎都是軟的。買來就馬上切的芭樂，都是脆的。

這讓我想到做膠十三年，客戶懂化學的本來就不多，懂膠的更是少之又少。同樣的材料，不同的使用，就有不同的結果。材料是死的，怎麼用卻是活的。總歸一句話，用膠問題的關鍵，還是在人。  
—作者：李暉旭先生