

**科學新知週報**

發行人：曾素鳳校長

**第 191 期**

本期主編：呂淑君 老師

**認識 PVC**

自然與生活科技領域編製



PVC 是聚氯乙烯的簡稱，被國際綠色和平組織稱為「毒塑膠」，卻也因為便宜、製造方便，而成為產量僅次於 PE 的第二大泛用塑膠，廣泛存在於我們的生活周遭，嚴重威脅著我們的環境與身體健康。

PVC 是五大泛用塑膠（PE、PVC、PP、PS、ABS）中唯一的含氯塑膠。由於含氯的緣故，使其可藉由塑化劑的添加，而改變柔軟度。除了塑化劑外，PVC 的熱安定性是很差的。為了避免 PVC 產品在太陽或高溫下的裂解，還必須添加安定劑，通常為鉛、鎘、鋅等重金屬。因此，PVC 並不只是 PVC，還含有一些對健康與環境有害的塑化劑與安定劑；完全不添加任何東西的 PVC 本身雖不毒，但也沒有用處。

國際綠色和平組織之所以會稱 PVC 為「毒塑膠」是因為其整個生產過程，從原料開採、製造、使用、到廢棄的所有階段，皆會對環境與人體健康造成危害。

相關物質	用途	健康危害	相關污染
氯氣	原料	神經毒	
二氯乙烷 (EDC)	氯乙烯前驅物	致癌物	EDC 分離純化時的重餾物含有相當多的世紀之毒戴奧辛
氯乙烯 (VCM)	PVC 的單體	肝癌致癌物	台塑林園廠的地下水氯乙烯污染。台灣氯乙烯公司高雄前鎮廠的地下水氯乙烯污染
鉛	安定劑	降低智商、可能致癌物	家中安裝 PVC 百葉窗與 PVC 水管的人們血鉛過高
鎘	安定劑	傷腎、可能導致肺癌	桃園觀音鄉鎘米污染、日本痛痛病
DEHP	塑化劑	生殖與發育毒素	於使用 PVC 產品時直接進入人體
戴奧辛(世紀之毒)	PVC 燃燒的副產物	致癌物、荷爾蒙干擾素	PVC 廢棄後的燃燒為焚化爐與電弧爐煉鋼廠戴奧辛排放的主因。食品戴奧辛污染事件（如線西戴奧辛鴨蛋、林口戴奧辛羊）

PVC 原料的氯、生產過程的中間產物 EDC（二氯乙烷）、到由 EDC 製成的 VCM（氯乙烯，是用來聚合成 PVC 的單體）；然後是 PVC 合成後要製成各種產品時所需添加的安定劑（如鉛、鎘）與塑化劑

（鄰苯二甲酸酯類，如 DEHP）、以及廢棄後燃燒產生的鹽酸與世紀之毒戴奧辛，個個都是來頭不小的有害物質。PVC 的生產，主要是要先由氯與乙烯合成二氯乙烷（EDC），然後再以熱裂解的方式將 EDC 脫去氯化氫而變成氯乙烯（VCM），即 PVC 的單體，然後再透過聚合反應將 VCM 聚合成 PVC。在這過程中，所牽涉到的物質幾乎都是有毒的。

氯是神經毒氣，其在空氣中的容許濃度為 1ppm；二氯乙烷為無色、油狀液體，為可能致癌物，若吸入、攝取或皮膚吸收會中毒；而氯乙烯為高度易燃危險氣體，同時也是已知的致癌物，會導致肝癌。由於氯乙烯極易揮發，很容易從管線設備中洩露出來，因此對氯乙烯廠的勞工與附近民眾的健康威脅極大。PVC 塑化劑的種類很多，但其中最多的一類，是稱為鄰苯二甲酸酯（phthalate）的一群化學物質，而這類化學物質中，又以「鄰苯二甲酸二乙基己基酯」（DEHP）的使用量最大。DEHP 是生殖與發育毒素，對發育中的男性生殖系統有很大的影響，也就是說嬰兒與小孩所受的威脅要較成人大得多。對成人可能沒有影響的劑量，對小孩卻是不容忽視的

與食物接觸的 PVC 包裝，也有相當大的健康風險，比如承裝沙拉油的 PVC 瓶，以及食物保鮮膜，甚至連用 PVC 手套來裝便當，都曾被驗出有 DEHP 滲出到食物中。根據陽明大學醫學院環境與職業衛生研究所的學者研究，國人大量使用 PVC 塑膠於食物準備過程，已造成體內鄰苯二甲酸酯的含量過高。該研究主要檢測 PVC 保鮮膜中鄰苯二甲酸脂類於食物處理過程的溶出量。其中鄰苯二甲酸酯類溶出的最嚴重狀況，是以 PVC 膜包覆食物並置入微波爐中加熱。在此情況下加熱 3 分鐘，食物中 DEHP 的含量即大幅增加；因而攝入的 DEHP 估計達 1,705.6 微克（假設吃了 400 克微波後的肉），為每日容許攝取量（假設吃肉的人體重為 60 公斤）的 92.2%。另外，該研究調查 60 人的尿液，發現有 37% 的人的 DEHP 攝取量超過了歐盟的每日容許攝取量，85% 的人超過了美國環保署的參考劑量。PVC 玩具，則對幼兒的健康有很大的威脅。因為處於口腔期的幼兒，會透過口舔玩具而將 PVC 中的 DEHP 等塑化劑直接吃進去。因此，許多國家都有禁用含 DEHP 等塑化劑的 PVC 玩具，甚至直接禁用 PVC 玩具。

雖然 PVC 廣泛應用於各種產品，但大部分的產品都可找到技術與市場均相當成熟的替代材質，而且一般這些替代材質對環境或使用者的危害均小於 PVC，比如泛用塑膠中的 PE、PP，即可取代大部分的 PVC 產品。更何況，PVC 製的許多產品，是不必要的，可完全避免使用的。因此，淘汰 PVC 是完全

（參考資料資料來源：看守台灣協會、National Center for Biotechnology Information, USA.）