

警告：切勿侵犯版權

閣下將瀏覽的文章 / 內容 / 資料的版權持有者為消費者委員會。除作個人非商業用途外，閣下不得以任何形式傳送、轉載、複製或使用該文章 / 內容 / 資料，如有侵犯版權，消費者委員會必定嚴加追究法律責任，索償一切損失及律師費用。



電腦及電子玩具含阻燃劑 可能影響健康

孩子們每天用電腦、玩電子遊戲或其他電玩設備十分普遍，早前有報道指電腦和電子玩具含有化學物質，例如溴化阻燃劑、鄰苯二甲酸鹽(phthalates)等，可能對孩子有害；另有報道指本港有機構檢測到某些電腦鍵盤及滑鼠的溴化阻燃劑含量高於歐盟標準，溴化阻燃劑究竟是什麼？對我們和環境有什麼影響？如何減低阻燃劑對我們的影響？

阻燃劑有什麼用？

阻燃劑(flame retardants)廣泛用於電器及電子產品、家用品、塑膠、紡織品及建築物料等，除了預防物品燃燒外，當發生火警時，阻燃劑可防止火焰擴散，暫緩火勢蔓延的速度，讓身處火場人士有多點時間疏散及逃生。基於產品安全，電子電器產品都會添加阻燃劑以達防火要求。

溴化阻燃劑難分解及含毒性

水能載舟，亦能覆舟，溴化阻燃劑雖可暫緩火勢蔓延的速度，但燃燒時會產生腐蝕性氣體、破壞臭氧氣體及可產生溴化戴奧辛等毒物，亦會散布於環境中難以分解，結果累積在環境和生物內，在空氣、河水、海水、河或海底泥、土壤、淤泥、魚類、哺乳類動物、母乳等都可能存在。

此外，由於溴化阻燃劑是添加的物質，不會與其他物質結合，使用或隨便棄置產品時均可逸散於空氣、積聚於塵埃或水體等環境中。

阻燃劑有多類

以往以溴化阻燃劑(brominated flame retardants, 簡稱BFRs)較多用，當中又以屬多溴二苯醚或稱多溴聯苯醚(polybrominated diphenyl ethers, 簡稱PBDEs)的其中3種(各以其化學結構中的溴原子數量而命名)較常用和較為人關注：

1. 五溴二苯醚(pentabromodiphenyl ether, 簡稱pentaBDE)
2. 八溴二苯醚(octabromodiphenyl ether, 簡稱octaBDE)及
3. 十溴二苯醚(decabromodiphenyl ether, 簡稱decaBDE)。

PBDEs干擾動物體內的荷爾蒙

根據動物實驗結果，部分多溴二苯醚PBDEs屬有毒物質，其結構近似動物體內的甲狀腺素，可能會干擾動物體內的荷爾蒙。在實驗中，動物若被長期餵飼高劑量的多溴二苯醚，會影響其行為、肝臟及致癌。多溴二苯醚具有高脂溶性、低揮發性及持久不易分解等特性，若長期接觸此類化合物容易積聚於體內，但目前未有足夠證據證明多溴二苯醚損害人類健康。

歐盟已停用

基於以上原因，歐盟發出電氣電子設



▲常用吸塵機清理電氣產品透氣空隙的塵埃，有助減少溴化阻燃劑污染室內環境。

備限制使用某些有害物質的指令(Directive on the Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment, 簡稱RoHS)，這些物質包括水銀、鉛、鎘、六價鉻及兩種溴化阻燃劑。

自2006年7月開始，歐盟禁止於成員國內銷售含多溴二苯醚的電子電器設備，有關的產品包括大中小型家電、通訊設備、通訊科技設備、照明設備、電器、監視和控制設備等10大類。歐盟早於2004年起停用五溴二苯醚及八溴二苯醚，自2008年7月開始，亦停用十溴二苯醚，但在美國則只有部分州政府停用十溴二苯醚。

有替代品嗎？

目前國際間已管制溴化阻燃劑的使用，近年各國紛紛研發不含溴的阻燃劑，或由分子結構方面改良開發的複合材料，使不需上任何防火材料，有部分國際電腦設備品牌聲稱已不再用溴化阻燃劑。本會希望業界盡速採用替代品，以減少溴化阻燃劑對環境及人體的影響。

此外，本會亦籲請電器及電腦設備製造商於循環再用舊產品時，用較環保的方法加以處理，減少電器電子產品釋出溴化阻燃劑及其他有毒物質。消費者則不應隨便棄置廢舊電器及電腦產品，宜將廢舊電器交回製造商或給電器回收商循環再用，既能善用資源，也有助減少損害環境。

如何減少吸入阻燃劑

消費者一般不知所用電器及電子產品是否含有溴化阻燃劑，如想減少吸入阻燃劑，可採取以下措施：



- 買新電器產品時，揀選沒有使用PBDEs的電器產品。由於產品多沒有標示有關資料，可嘗試從電腦或電氣產品供應商網頁中搜尋。
- 含PBDEs的電器或電腦可能會釋出極微量的PBDEs，若要減少吸入含這些物質的塵埃，應時常保持室內空氣流通，勤於清潔家居，例如常用吸塵機吸塵，防止塵埃積聚，及進食前先洗手。
- 在棄置電子電器產品時，應妥善處理，減少污染環境。
- 烹煮食物時捨棄食物中含高脂肪的部分，避免吃高脂肪食物，減少攝入累積於食物中的PBDEs的機會。

有關電器防火

雖然在產品中加入阻燃劑有助減慢火災蔓延的速度，但並不是最好的防火方法，市民要時常留意家居安全，特別是可能引致火警的事故。此外，學習以下防火知識

亦有助減少發生火警的機會：

- 必須選用合規格的電器。
- 使用新購買的電器前，應先詳細閱讀有關的操作說明，尤其是電壓及所需電流量與固定電力裝置是否匹配。
- 注意電路及電線的保護，避免電器負荷過重，不可以同一插座上使用多於一個萬能蘇及切勿將過多的插頭連接於同一插座上。如發生保險絲熔斷或斷路器跳脫時，可能是由於電路或電氣產品有故障，

同時， 因應歐盟所頒布之 RoHS 指令 (Directive 2002/95/EC)，設定 2006 年第二季起所有  產品皆需符合歐盟 RoHS 指令，以達成自 2006 年 7 月 1 日起，全面符合 RoHS 指令 (Pb、Hg、Cd、Cr6+、PB B、PBDE<0.1%(1000ppm)、Cd<0.01%(100ppm)) 之目標。

▲ 查看電子產品的網頁，檢視有關製造商有否聲明不採用有害物質及產品符合國際標準。


- 應立即聘用註冊電業承辦商檢查及維修。
- 要聘用合資格人士對電氣產品定期檢查、維修及保養。
 - 不要使用有裂縫、有過熱跡象（如變色、焦黑、變形）或有鬆脫現象的插頭。
 - 電視機、音響器材、雪櫃、電腦設備及微波爐等會有熱量釋出的電氣產品，機身四周應依說明書的建議預留充足的空間，以散發所產生的熱力，並應定期清理積聚於通風孔縫隙的塵埃。長時間不使用時，最好將插頭拔除。
 - 家具、衣物、棉被等切勿放近電暖爐。
 - 養成良好習慣，睡前檢查所有家居電器，確保已關妥或拔除插頭。
 - 電掣、電路和固定電力裝置應定期由註冊電業承辦商或註冊電業工程人員進



- 行檢查及保養，確保沒有損壞和操作正常。
- 可考慮於家中設置火警偵測系統例如煙霧偵測器 (smoke detectors)。

環保署資料

據環保署資料，多溴二苯醚作為防火物料一直被廣泛用於塑膠、聚亞安酯泡沫 (polyurethane foam) 和紡織品。多溴二苯醚有三種主要類型，即五溴二苯醚、八溴二苯醚和十溴二苯醚。雖然目前仍未有足夠資料顯示多溴二苯醚會損害人類健康，但研究發現多溴二苯醚可損害實驗室動物的甲狀腺和肝臟。自2004年起，歐盟已停用五溴二苯醚和八溴二苯醚。

在本港的有毒物質監測計劃下，多溴二苯醚自2005年已納入沉積物有毒物質的監測名單中。后海灣和維多利亞港沉積物的多溴二苯醚含量一般較高，這可能與污水排放、市區徑流水和地區污染有關。在沉積物中十溴二苯醚是主要的多溴二苯醚同系物，約佔總量的百分之八十至九十；而毒性較高的五溴二苯醚和八溴二苯醚的水平較低，介乎每千克0.1和1.2微克之間（以乾重計）。 

本文部分資料由衛生署、香港消防處、香港海關、機電工程署及環保署提供。

PBDEs多溴二苯醚小檔案

英文名稱: polybrominated diphenyl ethers (PBDEs)，共209種化合物。

用途: 廣泛用於電子電器產品（特別是塑膠外殼）、塑膠等易燃物品的阻燃劑。

特點: 高沸點、高脂溶性、低水溶性及阻燃性特佳。

如何進入人體: 除透過空氣吸入外，如電子/電氣設備廢物處理不善，於土壤或水體累積，可經食物鏈進入人體。

危害性: 部分PBDEs屬環境荷爾蒙的慢性毒物，動物實驗顯示可能影響甲狀腺功能、干擾內分泌，具神經毒性，並可能致癌。