



重點摘錄

高熔點爆炸物

HMX

- 高熔點爆炸物為英文High Melting Explosive的縮寫。
- 少量的高熔點爆炸物會蒸發至空氣中，不過它也會吸附於懸浮粒子或塵埃而出現在空氣中。
- 它被添加於許多爆裂物及其充電器、火箭燃料。
- 大部分進入環境中的高熔點爆炸物會從製造或使用它的地方排放到廢水中。
- 少部分的高熔點爆炸物會以塵埃的形式從燃燒含有此化學物質的廢棄物之設施釋放到空氣中。
- 有些高熔點爆炸物會以不同方式釋放到土壤中。
- 高熔點爆炸物易從土壤流動至地下水。
- 於製造及使用高熔點爆炸物工廠工作的族群很有可能透過吸入空氣中之塵埃或接觸到含該物質之液體而暴露在其中。
- 以老鼠和兔子為對象之研究則顯示，若誤食或皮膚接觸高熔點爆炸物會造成肝臟及中樞神經系統之損害。
- U.S. EPA將其列為非人體致癌性物質。
- 目前已有檢測方法可以從血液、尿液及糞便中測出高熔點爆炸物的含量。
- U.S. EPA建議，成人終身飲用水中的高熔點爆炸物含量不超過0.4 mg/L。



高熔點爆炸物 HMX

本文重點：【高熔點爆炸物 (HMX) , CAS # 2691-41-0】高熔點爆炸物為一種爆炸物，任何在製造它環境下工作的人都有可能暴露其中。在一項針對人體進行的研究顯示，暴露到未知濃度高熔點爆炸物的工人沒有產生任何對身體有害的影響。然而動物實驗則指出，若吞食高熔點爆炸物或使它接觸到皮膚很有可能對肝臟及中樞神經系統有害。

一、什麼是高熔點爆炸物(HMX)？

高熔點爆炸物HMX為英文High Melting Explosive的縮寫，同時也稱作奧克托金(octogen)、環四亞甲基四硝胺(cyclotetramethylenetetranitramine)及其他化學名。它是一種無色且微溶於水的固體，也只有少量的高熔點爆炸物會蒸發至空氣中，不過它也會吸附於懸浮粒子或塵埃而出現在空氣中。高熔點爆炸物的味道和氣味尚不清楚。

高熔點爆炸物不會自然於環境中生成，必須從別種化學物質製造，如六次甲基四胺、硝酸銨、硝酸和醋酸。高熔點爆炸物遇高溫會劇烈的爆炸，因為此屬性，它被添加於許多爆裂物及其充電器、火箭燃料。在製造另一種和高熔點爆炸物同屬類似結構的的環三亞甲基三硝胺(cyclotrimethylene-trinitramine)的過程中也會產生高熔點爆炸物。

二、高熔點爆炸物進入環境中如何變化？

- 大部分進入環境中的高熔點爆炸物會從製造或使用它的地方排放到廢水中。
- 少部分的高熔點爆炸物會以塵埃的形式從燃燒含有此化學物質的廢棄物之設施釋放到空氣中。
- 有些高熔點爆炸物會以不同方式釋放到土壤中：意外排放、含高熔點爆炸物之塵埃自然沉降或垃圾掩埋場的廢棄物傾倒。
- 空氣中含高熔點爆炸物的塵埃粒子可能會隨風飄至很遠的地方。
- 水面上存在的高熔點爆炸物不會蒸發，也絲毫不會吸附於任何沉積物。陽光會分解大部分水面上的高熔點爆炸物形成其他化合物，通常只需要幾天到幾周的時間。



- 高熔點爆炸物易從土壤流動至地下水，特別是沙質的土壤。
- 至今還不能確定高熔點爆炸物是否會累積於存在受污染區域的植物、魚類或動物體內組織。

三、我在什麼情況下會暴露於高熔點爆炸物？

目前還沒有資訊可以告訴你多常暴露在高熔點爆炸物下的可能性或多寡，不過總體來說大部分的人不會暴露在具高熔點爆炸物下的環境。於製造及使用高熔點爆炸物或還三亞甲基三硝胺(RDX)工廠工作的族群很有可能透過吸入空氣中之塵埃或接觸到含高熔點爆炸物之液體而暴露在其中。

如果居住在製造或使用高熔點爆炸物的設施或含有高熔點爆炸物的廢棄物場所附近，一旦發生洩漏可能就會暴露。對於這些居民，如果有暴露，最有可能來自被污染的地下水。

四、高熔點爆炸物對我的健康有什麼影響？

目前為止有關高熔點爆炸物對人體產生的負面影響之資料還相當有限。在一項人類研究中發現，吸入高熔點爆炸物的工人沒有明顯身體不適現象，但由於此研究中沒有提及工作環境中高熔點爆炸物的含量，且只調查少部分工人，因此還是無法下結論。

以老鼠和兔子為對象之研究則顯示，若誤食或皮膚接觸高熔點爆炸物會造成肝臟及中樞神經系統之損害。

尚不清楚高熔點爆炸物是否會影響生育能力或造成先天性缺陷。

五、高熔點爆炸物致癌的可能性有多高？

目前為止，還沒有有效的證據顯示高熔點爆炸物是否對人體或動物具致癌性。美國環境保護署(U.S. EPA)認為無法歸類其對人體致癌性。

六、目前有任何的醫療檢驗讓我知道我已經暴露於高熔點爆炸物嗎？

目前已有檢測方法可以從血液、尿液及糞便中測出高熔點爆炸物的含量。糞便中測出的高熔點爆炸物含量會相較於血液和尿液中來得多，因其在吞食後很難



被吸收。若希望獲得最精準的暴露值，應在暴露發生後的幾天內進行醫療檢驗。

這些檢測方法無法告訴你暴露在多少高熔點爆炸物下或它是否會對身體造成影響。而且，這些檢測在一般醫療院所無法執行，只能在相關器材的特殊實驗室才能檢測。

七、國內外法規

美國環境保護署(U.S. EPA)建議，成人終身飲用水中的高熔點爆炸物含量不超過 0.4 mg/L，同時也規定高熔點爆炸物之廢棄物為有害物質且對其廢棄物傾倒設立明確之規範。

美國國務院對高熔點爆炸物之出口進行管制；美國運輸部(Department of Transportation, DOT)管制其運送過程。美國菸酒槍砲及爆裂物管理局(The Bureau of Alcohol, Tobacco, and Firearms, ATF)對高熔點爆炸物之進口、加工製造、發送及儲藏都進行嚴格的控管。

原文出處：ATSDR(Agency for Toxic Substances and Disease Registry)

原文連結：

<https://wwwn.cdc.gov/TSP/ToxFAQs/ToxFAQsDetails.aspx?faqid=876&toxid=171>

翻譯者：黃琬婷（國立臺灣師範大學）/校稿：施淑芳老師、黃詠愷老師

審稿：國家衛生研究院國家環境毒物研究中心

江宏哲主任、黃柏菁助研究員、李愛羣博士後研究員、姚凡壹研究助理、

江威誼研究助理、徐如欣研究助理

重點摘錄：張惠華教授