



## 重點摘錄

### 奧托燃料二及其混合物

#### Otto Fuel II

- 美國海軍用奧托燃料二來作為魚雷和其他武器系統的燃料。
- 癸二酸二丁酯用於製造塑膠，其中有些是用於食品包裝，在一些刮鬍膏中也能發現到。
- 奧托燃料二的三個主成分都可以被土壤和水中的微生物所分解。
- 2-硝基二苯胺不易溶於水中，且被發現存在土壤和沉澱物中。
- 在充滿奧托燃料二處工作的人會有頭痛、手眼協調變差、噁心、頭暈和呼吸困難等症狀。
- 曾在充滿奧托燃料二處工作但後續不再暴露的人，可能會感到胸痛或心跳加快。
- 暴露幾個星期中度至大量奧托燃料二的動物會導致血液問題，如降低血液攜帶氧氣的能力。
- 一些每日24小時暴露中度二硝酸酯丙二醇且持續數個月的動物，會破壞其肝臟與腎臟。
- IARC、DHHS和U.S. EPA都尚未確定奧托燃料二是否可能導致癌症。
- NIOSH建議工人在工作場所，空氣中不能超過0.05 ppm的二硝酸酯丙二醇。



## 奧托燃料二及其混合物 Otto Fuel II

**本文重點：**【奧托燃料二 (otto fuel II) , CAS #106602-80-6】 在使用奧托燃料二作為魚雷燃料的地方或製造它的地方會暴露到奧托燃料二。頭痛是過度暴露最常見的影響，其他影響還包括失去平衡、手眼協調變差、眼睛刺激、鼻塞、噁心、頭暈和呼吸困難等。

### 一、什麼是奧托燃料二 (Otto Fuel II) ？

奧托燃料二是一種具有獨特氣味的橘紅色油狀液體，美國海軍用來作為魚雷和其他武器系統的燃料，是結合二硝酸酯丙二醇 (propylene glycol dinitrate) (主要成份)、2-硝基二苯胺 (2-nitrodiphenylamine) 和癸二酸二丁酯 (dibutyl sebacate) 等三種合成物質的混合物。

二硝酸酯丙二醇是一種帶有難聞氣味的無色氣體，具有爆炸性；2-硝基二苯胺是一種橙色固體，用於控制二硝酸酯丙二醇的爆炸性；癸二酸二丁酯則是一種透明液體，用於製造塑膠，其中有些是用於食品包裝，也可用來增加食物的風味，如冰淇淋、糖果、烘焙食品和不含酒精的飲料等，在一些刮鬍膏中也能發現到。

### 二、奧托燃料二及其組成分進入環境中如何變化？

- 奧托燃料二進入環境廢水主要來自產生或涉及魚雷作戰的海軍設備。
- 奧托燃料二的三個主成分都可以被土壤和水中的微生物所分解。
- 二硝酸酯丙二醇能迅速蒸發；2-硝基二苯胺和癸二酸二丁酯則不易蒸發。
- 2-硝基二苯胺不易溶於水中，且被發現存在土壤和沉澱物中。

### 三、我在什麼情況下會暴露於奧托燃料二？

- 在使用或製造奧托燃料二的地方，吸入受污染的空氣或接觸到燃料。
- 食入包含癸二酸二丁酯的食物。

### 四、奧托燃料二對我的健康有什麼影響？

奧托燃料二對人類健康的影響被認為是由二硝酸酯丙二醇所造成。在充滿奧托燃料二處工作的人會有頭痛、手眼協調變差、眼睛刺激、鼻塞、噁心、頭暈和



呼吸困難等症狀。

過度暴露最常見的影響是頭痛問題。當過度暴露的量越高時，受影響的症狀數也越多。曾在充滿奧托燃料二處工作但後續不再暴露的人，可能會感到胸痛或心跳加快。

目前仍不知奧托燃料二是否會影響人類的生殖能力或是否會導致先天缺陷。動物研究顯示二硝酸酯丙二醇產生的影響是類似於在人類身上觀察到的。暴露幾個星期中度至大量奧托燃料二的動物會導致血液問題，如降低血液攜帶氧氣的能力。一些每日 24 小時暴露中度二硝酸酯丙二醇且持續數個月的動物，會破壞其肝臟與腎臟。然而，這些影響不知在人類暴露到足夠高的濃度時是否會也會發生。

懷孕期間塗抹奧托燃料二於皮膚上的大鼠會產下低出生體重的幼鼠。目前不知二硝酸酯丙二醇是否會導致動物的先天缺陷。長時間攝取大量癸二酸二丁酯的動物，其健康狀況不會受到影響，不過吃了大量癸二酸二丁酯的動物幼體，其生長速度較不吃者緩慢。目前仍不知 2-硝基二苯胺對動物健康的影響為何。

## 五、奧托燃料二致癌的可能性有多高？

國際癌症研究中心（The International Agency for Research on Cancer, IARC）、美國衛生與人群服務部（The Department of Health and Human Services, DHHS）和美國環境保護署（U.S. EPA）都尚未確定奧托燃料二是否可能導致癌症。

目前仍沒有針對奧托燃料二或其任一成分對人類致癌的相關研究；二硝酸酯丙二醇和癸二酸二丁酯的動物研究也還沒確定這些化合物是致癌物質；2-硝基二苯胺的致癌性則還未有動物研究。

## 六、目前有任何的醫療檢驗讓我知道我已經暴露於奧托燃料二嗎？

目前還沒有常規的醫療檢驗能顯示出是否已經暴露到奧托燃料二，但二硝酸酯丙二醇的分解產物已經能在血液和呼出的空氣中測量到，但因這些產物將在幾天之內離開身體，所以此檢驗必須在暴露後幾小時內進行。奧托燃料二的另外兩個成分則還沒有已知的檢驗能測量其在身體內的濃度。



## 七、國內外法規

美國國家職業安全衛生研究所（The National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH）建議工人在一天工作 10 小時、一週工作 40 小時的期間，空氣中不能超過 0.05 ppm 的二硝酸酯丙二醇。

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=780&toxid=152>

翻譯者：林建維（台北醫學大學）

校稿：黃詠愷老師

審稿：姚凡壹研究助理

重點摘錄：張惠華教授

