

菸品物質毒性摘要：丙烯醛(Acrolein)

CAS No.: 107-02-8

- IARC 致癌分類：Group 2A：無法歸類為致癌因子，人類流行病學證據不足，且動物實驗證據亦不足或無法歸入其他類別。
- 健康危害標的器官：心血管系統，血液系統，眼睛，呼吸道(鼻腔至肺藏)。
- 慢毒性或長期毒性：
 1. 可能嚴重傷害肺臟。
 2. 動物長期暴露導致鼻黏膜刺激
 3. 重複或長期暴露可能導致皮膚炎、蕁麻疹、皮疹
 4. 840 mg/kg(懷孕雌鼠，吞食)影響新生數的成長速度。

當樹木、菸草、其他植物、汽油、瓦斯燃燒時會產生少量的丙烯醛。吸入大量的丙烯醛會傷害肺臟甚至可能造成死亡，若吸入少量則可能會流淚、鼻子與喉嚨疼痛及呼吸速率降低。一般人會經由抽菸、吸入菸煙或汽機車廢氣而暴露丙烯醛。研究指出，室內吸菸會造成空氣中的丙烯醛濃度增加，從美國與英國的香菸煙霧中測得其主流煙霧中的丙烯醛濃度為 3~260 µg/支。

丙烯醛，依據國際開放資料庫 PubChem 記載之 GHS 危害分類顯示，具有以下健康與環境生態之危害分類：

Code ¹	Hazard statement	危害警告訊息 ²
H300	H300: Fatal if swallowed [Danger Acute toxicity, oral]	吞食致命
H311	H311: Toxic in contact with skin [Danger Acute toxicity, dermal]	皮膚接觸有毒
H314	H314: Causes severe skin burns and eye damage [Danger Skin corrosion/irritation]	造成嚴重皮膚灼傷和眼睛損傷
H330	H330: Fatal if inhaled [Danger Acute toxicity, inhalation]	吸入致命
H400	H400: Very toxic to aquatic life [Warning Hazardous to the aquatic environment, acute hazard]	對水生生物毒性非常大
H410	H410: Very toxic to aquatic life with long lasting effects [Warning Hazardous to the aquatic environment, long-term hazard]	對水生生物毒性非常大並具有長期持續影響

1：PubChem 查詢網址：

<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/7847#section=Safety-and-Hazards>

2：危害警告訊息，轉譯自 APEC GHS Reference Exchange and Tool (G.R.E.A.T.) Website：

<https://great.osha.gov.tw/ENG/dataSearch.aspx>

動物實驗發現吸入丙烯醛會造成鼻腔疼痛、降低呼吸速率。動物懷孕期間攝取大量的丙烯醛會造成新生兒體重降低以及成骨不全。在人體毒性資料顯示，當暴露到 0.1-0.2 mg/m³ 的丙烯醛會造成嚴重眼睛和呼吸道刺激。吸入大量的丙烯

醛會傷害肺臟甚至可能造成死亡。對孩童而言，若本身具有氣喘或對空氣中的刺激物敏感，丙烯醛可能會造成肺部刺激。

美國國家環境保護局(USEPA)已認定環境暴露丙烯醛會對人類造成呼吸健康影響。在美國國家健康與營養調查研究(NHANES)一項 2866 人的大型實驗中，以尿液中的 3HPMA 和 CEMA 作為丙烯醛的生物指標，研究結果吸菸者的 3HPMA 和 CEMA 高於非吸菸者，顯示菸草煙霧是丙烯醛暴露的重要預測指標。

美國 FDA 表示，吸菸者吸入菸煙時，約可暴露 7000 多種有害健康之化學物質。菸煙中的有害化學物質幾乎會損害身體的每一個器官。不吸菸者若吸入二手菸，亦將暴露於這些相同的化學物質中。要求菸草公司主動揭露菸品中有害健康物質之成分與含量，已成為國際間的菸品管理共識。2012 年，美國 FDA 依據聯邦食品、藥品和化妝品法 (Federal Food, Drug, and Cosmetic Act, the FD&C Act) 之授權，制定並公開一份菸品與菸煙中“有害及潛在有害成分”(Harmful and Potentially Harmful Constituents, HPHCs) 清單，共有 93 種物質。經由多次利害關係人溝通與實務上的討論，美國菸品管理之現行制度，現已由 93 種 HPHCs 清單中，優先指定部份物質列為應申報項目，其中有多種 IARC 分類為 Group 1 之人類確定致癌物。

本篇毒性摘要物質，現已列於 HPHCs 清單。美國 FDA 要求菸草公司主動揭露並申報之菸品中有害健康物質，成分名單彙整如下表所示。

US FDA 紙(捲)菸 (Cigarette) 成分申報軟體，指定應檢測與申報成分名單 #

成分物質	CAS No	成分	添加物	排放物	IARC 致癌分類
Nicotine (total) (總尼古丁)	54-11-5	V*		V*	
Carbon monoxide (一氧化碳)	630-08-0			V*	
Benzo[α]pyrene (苯并芘)	50-32-8			V*	1
Ammonia (氨)	1336-21-6	V		V	
Cadmium (Cd, 鎘)	7440-43-9 (Elemental)	V*			1
Arsenic (As, 砷)	7440-38-2 (Elemental)	V*			1
N-nitrosornicotine (NNN)	16543-55-8	V*		V	1
4-(N-nitrosomethylamino)-1-(3-pyridyl)-1-butanone (NNK)	64091-91-4	V*		V	1
Formaldehyde (甲醛)	50-00-0			V*	1
Benzene (苯)	71-43-2			V*	1
Acrylonitrile (丙烯腈)	107-13-1			V	2B
1,3-Butadiene (1,3-丁二烯)	106-99-0			V	1

成分物質	CAS No	成分	添加物	排放物	IARC 致癌分類
Isoprene (異戊二烯)	78-79-5			V	2B
Toluene (甲苯)	108-88-3			V	3
1-Aminonaphthalene (α -萘胺)	134-32-7			V	3
2-Aminonaphthalene (2-胺基萘)	91-59-8			V	1
4-aminobiphenyl (4-胺基萘)	92-67-1			V	1
Acetaldehyde (乙醛)	75-07-0			V	2B
Acrolein (丙烯醛)	107-02-8			V	2A
Crotonaldehyde (2-丁烯醛)	4170-30-3			V	2B
具有調味性質或增強味道的添加物	-		X		
水果、植物萃取物 (活性碳與澱粉除外) (Fruits, vegetables or any product obtained from the processing of a fruit or vegetable, excluding activated charcoal and starch)	-		X		
香料、香草和草本香料 (Spices, seasonings and herbs)	-		X		

#：美國聯邦食品、藥品及化粧品法-資訊揭露要求 (Section 915 of the Federal Food, Drug, and Cosmetic Act - Regulation Requirement).

https://www.fda.gov/tobacco-products/rules-regulations-and-guidance/section-915-federal-food-drug-and-cosmetic-act-regulation-requirement#Testing_Reporting_and_Disclosure

V*：台灣現行法規亦已要求紙(捲)菸類別之菸品，需檢測且需申報該物質。

V：美國 FDA 要求美國境內紙(捲)菸類別之菸品，需檢測且需申報該物質。

X：禁用風味添加物。包括：草莓，葡萄，橙，丁香，肉桂，菠蘿，香草，椰子，甘草，可可，巧克力，櫻桃或咖啡，但菸草味或薄荷除外。

資料來源：

1. Acrolein. World Health Organization.
<https://www.who.int/ipcs/publications/cicad/en/cicad43.pdf?ua=1>
2. 國際癌症研究中心 IARC 專文：
<http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol63/mono63-14.pdf>
3. K. Udeni Alwis, B. Rey deCastro, John C. Morrow, and Benjamin C. Blount. Acrolein Exposure in U.S. Tobacco Smokers and Non-Tobacco Users: NHANES 2005–2006. Environ Health Perspect. 2015 Dec; 123(12): 1302–1308.
4. WHO study group on tobacco product regulation
<https://www.who.int/publications-detail/who-study-group-on-tobacco-product-regulation-report-on-the-scientific-basis-of-tobacco-product-regulation-seventh-report-of-a-who-study-group>
5. US FDA. Cigarettes.
<https://www.fda.gov/tobacco-products/products-ingredients-components/cigarettes>
6. US FDA. Harmful and Potentially Harmful Constituents in Tobacco Products and Tobacco Smoke: Established List.

<https://www.fda.gov/tobacco-products/rules-regulations-and-guidance/harmful-and-potentially-harmful-constituents-tobacco-products-and-tobacco-smoke-established-list>

專有名詞說明：

- IARC 致癌分類：世界衛生組織(WHO)附屬之國際癌症研究署(International Agency for Research on Cancer, IARC) 針對許多物質，依據其流行病學，動物毒理實驗證據，區分其致癌等級為 1 級至 4 級(Group 1, Group 2A, Group 2B, Group 3, Group 4)。Group 1：人類確定致癌因子，且人類流行病學證據充分。Group 2A：人類可能致癌因子，人類流行病學證據有限或不足，但動物實驗證據充分。Group 2B：人類疑似致癌因子，人類流行病學證據有限，且動物實驗證據有限或不足。Group 3：無法歸類為致癌因子，人類流行病學證據不足，且動物實驗證據亦不足或無法歸入其他類別。Group 4：極有可能為非致癌因子，人類及動物均欠缺致癌性或流行病學證據不足，且動物致癌性欠缺。

本文件使用限制與聲明：

中文毒性摘要文件（以下稱：本文件），由財團法人安全衛生技術中心製作（以下稱：本中心），僅供參考使用，且不得做為商業用途。本中心盡可能維護與更新文件內容之準確性及完整性，本中心不擔保或承認任何隱含的及/或明示之保證，並且不會就此作出任何陳述。對於因使用或依賴本文件資料或本文件任何之部份內容，包括但不限於任何錯誤、誤差、遺漏或任何其他可導致冒犯或在其他方面引致發生任何追索或訴訟之資料或遺漏，而導致之任何損失或損害，本中心概不承擔任何有關責任。使用者參考及使用本文件內容，即代表使用者已確認及接納本中心於前述之聲明，並同義自承風險。對於任何因使用、摘錄或任何其它行為而產生的直接、間接、附帶、相應而生、特別、懲戒性或懲罰性之損害、損失、賠償、罰款等，本中心概不承擔任何責任。