

溶劑





這本小冊子是《保護工人健康》叢書之一，目的是使僱主和工人知道有機溶劑的潛在危害；並提供可採用的措施，盡量減低這些危害帶來的健康風險。

僱主有責任確保工作環境不致危害僱員的健康。為求達到這個目標，除了採用所有適當的設施外，更須確保僱員明白溶劑的危害，並在任何時候都嚴格遵守各項安全原則。

本小冊子和叢書中其他小冊子可以在職業安全及健康部各辦事處免費索取。

勞工處

職業安全及健康部

二〇〇〇年六月

目錄

| | | |
|----------|--------------------|-----------|
| 1 | 有機溶劑的使用 | 4 |
| 2 | 溶劑對健康的危害 | 5 |
| 3 | 使用有機溶劑的安全方法 | 7 |
| | (甲) 給僱主的指導 | |
| | (乙) 給僱員的指導 | |
| 4 | 控制空氣中的有機溶劑 | 14 |
| 5 | 結論 | 14 |
| | 進一步資料 | 15 |
| | 附錄 | 17 |

1

有機溶劑的使用

各種有機工業溶劑正應用在全世界許多種工業中。這些溶劑有不少是對健康有害的。但也有其他物質具有同等效用但危害性較輕微。

僱主應該確切知道在他的工廠內所用的各種溶劑是屬於哪些種類，以及它們對健康所具有的危害性。這是為他本人利益著想，同時也是僱主對他的僱員應負的部份責任。對使用溶劑者的健康具極大危害性的溶劑包括下列各種：苯、四氯化碳、氯仿、二氯乙烷、四氯乙烷和二硫化碳。

上述和其他普遍採用的溶劑所具有各種特性、用途和有害的影響都列明在本小冊子的附表內。

在香港，有機溶劑中毒事件，在下列行業的工人中最常發生：

(一) 紡織物潔淨業

乾洗業，製衣業和毛皮工業。

使用乾洗機的工人，尤其是那些用手來清潔紡織物和皮革的工人。

(二) 金屬脫脂去污業

採用溶劑以清潔金屬零件或機器的各工業，包括電子和鐘錶業，車房和汽車修理店。

使用溶劑以刷淨、抹拭或浸漬物件的工人，以及那些使用或接近熱的脫脂去污槽，或溶劑噴射器的工人等。

(三) 漆油與漆業

漆油和亮漆製造、家具和籐器業、汽車噴油業、其他一切塗漆或噴油業、陶器和瓷器裝飾業。

使用油漆或亮漆的工人，尤其是負責噴油工作的工人；在漆油製造過程中，負責配製或加入天拿水的工人；以及擔任剷除油漆的工人等。

(四) 印刷

柯式印刷及絲網印刷。

操作印刷機的工人，尤其是使用溶劑清潔橡膠布滾筒或絲網的工人。

其他行業，在製作過程中，可能採用溶劑的計有下列各工業：塑膠及樹膠工業；使用或製造黏合劑的工業；滅火器及冷藏器的製造。

溶劑對健康的危害

進入 —

溶劑可藉吸氣，或經皮膚吸收進入人體而產生影響。

吸入 — 溶劑蒸氣或噴沫。當使用熱溶劑或噴霧時，會更加容易將它吸入；但冷溶劑也同樣能產生大量蒸氣，而且由於工作時更易接近冷溶劑，故此使用冷溶劑也一樣具有危險性。

皮膚吸收 — 主要是由於工人在用手清理物件，或處理剛浸過溶劑，或塗上溶劑的物件時，他們的手及臂部直接與液體溶劑接觸。



影響

各式各樣的溶劑都以不同的方式侵害人體。但它們的主要影響可概括地分為兩類：

- (I) 由於在短時間內吸入濃度極高的溶劑而發生的急性中毒；以及
- (II) 由於在較長時間內，連續或重複地受濃度較低的溶劑的侵害而發生的慢性中毒。濫用溶劑，例如「聞膠水」，更可能引致死亡的悲劇。

急性中毒 —

麻醉 — 通常是由於吸入溶劑的蒸氣而發生。患者初期呈輕微醉酒或頭昏眼花的徵狀。他可能發笑或胡言亂語，甚或步履搖擺不定，而且他的言語都會變得含糊不清。假如中毒過深，他便會陷入昏迷不醒的狀態中，而致可能死亡。

喉頭，眼睛或皮膚所受的刺激 — 由於直接接觸或吸入所致。刺激性的咳嗽、赤紅及刺痛的眼睛以及通常在手和臂上所發的疹，都顯示患者過度接觸溶劑。長時間接觸溶劑會引致慢性皮膚炎，人的皮膚可能會發疹或呈乾裂現象。

慢性中毒 —

對肝和腎的損害 — 吸入或直接接觸後便會發生。這些嚴重及可致命的影響，其徵狀為疲倦、體重減輕、腹痛、黃疸病及尿液深色而份量稀少等。因受若干種溶劑侵害而致急性中毒，亦可使這些器官受到損壞。

貧血病 — 因受若干種溶劑，尤其是苯的侵害而引致。貧血症的形成通常是緩慢的。這種病症所表現的特徵有如下各種情況：時常疲倦、體力日漸衰弱、面色蒼白、頭昏目眩、食慾不振及體重減輕等。

對神經系統的影響 — 長期或重複地暴露於低濃度的溶劑中，可能使工人的中央神經系統受到一般性損害。這些損害可能包括行為改變，例如神經緊張、容易發怒、失去協調及記憶力、視力和聽覺受損。二硫化碳是最為人所熟知引致這些損害的溶劑。暴露於正己烷和甲基正丁基甲酮可能引致周邊神經系統受損，使肌肉軟弱無力和麻痺。

其他的病徵亦可能與中溶劑毒有連帶關係，即如頭痛、頭昏目眩、作嘔、嘔吐、咳嗽和胸口痛。



使用有機溶劑的安全方法

(甲) 給僱主的指導

僱主須首先明白，沒有一種溶劑是完全沒有害的，因此須採取合理的預防措施以避免他們的僱員受到**任何**高濃度的溶劑的傷害。**僱主必須經常參閱由溶劑製造廠商所提供的有關安全使用溶劑方法的說明書，並須時常遵守其中的指示。**

以下是安全使用溶劑方法的基本原則：

(一) 代以其他物質

用較安全的物質代替有害的溶劑（例如以水溶性清潔劑代替有機溶劑），這是減少對健康危害的一個最好方法。從多方面所得的經驗已顯示出，以比較上無害的溶劑去代替較有毒的溶劑，不祇可以減少對健康的危害，而且更可改善工業中之製作過程。



(二) 密封系統

在化工廠裡，關閉或密封方法已成為定例，因此有毒物質在製造過程中所產生的危害往往較其使用時為少。乾洗機及金屬脫脂去污設備也應該密封。

(三) 通風

所有使用溶劑的工場必須有良好的通風設備，將溶劑蒸氣帶離工人四週。必要時，應使用抽氣系統輔助一般通風。

如工作範圍使用空氣調節，則須把空調器的空氣流通掣撥至完全「開啟」的位置，使室內與室外的空氣能作大量的交換。在使用溶劑範圍內的一般通風系統，應與所有其他範圍的通風系統分隔開。



小型的脫脂去污槽應裝置局部抽氣設備，最好是沿邊抽氣型的一種。噴油或噴漆必須在有適當抽氣的密室或風櫃內進行。

(四) 監察

管方應保持嚴密監察，以確保所有控制措施均能有效地施行及有效率地運作。在使用或處理溶劑的範圍內，應嚴格規定工人不得飲食、吸煙及睡眠。

監察對於一些危險性極大之工作是非常重要的，例如在清洗脫脂去污槽及盛油大桶等。如果工人以兩人為一組進行這種工作，可預防致命意外事件發生，因為當一人在槽內工作時，另一人可留在槽外擔任看守，以防意外。

(五) 清洗設施

在工場內的適當位置提供清洗設施，方便工人在沾污後洗手。僱主亦應提供適當的清潔及護膚品給工人使用，及勸阻工人使用溶劑清潔皮膚。



(六) 廠房管理

所有盛載溶劑的容器應該蓋好，避免溶劑蒸氣充斥工作環境中。棄置染滿溶劑的廢料可使用自動關閉的金屬筒。溶劑濺出後應該盡快清理。



(七) 溶劑的使用、處理及運輸

在可行的情況下，應使用最少量的溶劑去完成工作。無論何時，若有可能都應使用機械裝置，例如泵來輸送溶劑，以防止溶劑濺出及皮膚直接接觸溶劑。



(八) 個人防護

需要時應供應及使用有防禦溶劑作用的手套、靴鞋、袖套及圍巾。有些物質會被某種有機溶劑所降解（例如，樹膠手套並不能抵受三氯乙烯）。因此，在選擇個人保護器具之前，須先請教供應商或製造商。在每次使用前，工人應檢驗手套有否破漏。方法很簡單，把氣吹進手套內觀察有否漏氣便知。

呼吸系統的防護是最後的防線，實不應以之代替機械控制措施。但當有效的機械控制措施並非立即可行，或正安裝此種控制的設備時，是可以暫時使用適當的呼吸防護器。附有適當有機蒸氣吸附裝置的半面型或全面型呼吸防護器是適當的選擇。在不用時，應將呼吸防護器收藏於密封袋內，避免吸附裝置過早飽和。在大型脫脂去污桶或盛油大桶之內從事潔淨工作的工人，必須配備呼吸器具。

(九) 體格檢驗

受僱前體格檢驗可使易受溶劑影響的人士避免因處理溶劑而可能產生的不良影響。例如：貧血的人不應處理苯溶劑，而肝病或腎病患者都不應處理有機溶劑。

定期體格檢驗可及早察覺及處理因接觸溶劑而產生的不良影響。

有需要的話，定期體格檢驗計劃應包括生物監察。它是一套實用的監察方法，計算了循不同途徑侵入人體的溶劑的總和，並考慮了人體在吸收力及敏感度的差異。多種溶劑都已定立生物吸收量指標。這些指標代表人體對有毒物質的生理反應的警告性訊號。例如：吸入正己烷及甲基丁基甲酮是以尿液中2,5-一己二酮的含量為指標；而吸入1,1,1-三氯乙烷，可以血液中總三氯乙醇的含量為指標。

(十) 健康教育

教導所有僱員，使他們知道使用溶劑時的危害，且令他們明白各種防禦措施的目的。



(十一) 警告性通告及安全規則

要清楚地將警告性的通告及安全規則張貼於使用溶劑的地方。例如，包括三氯乙烯及全氯乙烯等的氯化烴，當與無遮蓋的火焰或很熱的物體接觸時便會分解，產生毒性很高的光氣。因此，須教導所有僱員，使他們知道氯化烴的毒害；並張貼警告性通告，禁止在使用此種有機溶劑的工場點燃無遮蓋的火焰。

(十二) 保養

所有防護設施必須定期檢查和保養，以確保性能良好。所有個人防護設備在使用前必須先作檢查。需要時，便應維修或更換。不可使用任何破損的防護設施。



(乙) 給僱員的指導

(一) 記緊有機溶劑對健康是有害的。

(二) 避免吸入溶劑的蒸氣或噴霧；很多溶劑是沒有氣味的，所以不要依賴你的嗅覺去探察它們，不要讓液體溶劑直接觸及你的皮膚或眼睛；要用適當的手套、靴鞋、袖套、圍巾、護目鏡及呼吸器保護你自己。

(三) 遵守所有安全規則及警告性通告，並遵從僱主的安全指示。

(四) 身體有不適時，須向你的主管報告。接受醫生診治時，須告訴他你的工作可能會與溶劑有接觸，及盡可能告訴他那些溶劑的名稱。



(五) 不要在工場內吸煙，亦不可把食物帶進工場內。

4

控制空氣中的有機溶劑

多種有機溶劑在空氣中的濃度是可以測量出來的。因此，任何因使用這些物質而引致的危害，可以很容易被探察出來。任何情況下，我們都可以防備有危險性及高濃度的溶劑蒸氣的侵害。勞工處職業健康服務樂意就有關健康危害及所要採取的安全措施等事情，提供意見。

結論

這本冊子列出了使用有機溶劑所能引起的危害以及避免危害的方法，讓僱主與僱員參考。如果你是一位經理，而且在某些你管理的製造過程中有使用有機溶劑的話，你便應要向自己發問下列問題：

- (一) 我知道我的工作地點現正採用哪些溶劑嗎？
- (二) 我有沒有採取了所有必要的步驟使到操作安全呢？
- (三) 是否所有工人都知道使用有機溶劑的危害呢？在有可能引致危害的工作過程中，例如在清洗脫脂去污槽時，他們有沒有遵守預防辦法呢？
- (四) 監督是否足夠？
- (五) 我需要安排一些試驗以測量工作環境中空氣裡有機溶劑份量嗎？
- (六) 我有沒有為員工安排體格檢驗？

進一步資料

如有任何疑問，請向勞工處職業健康服務查詢。

地址：香港中環統一碼頭道三十八號海港政府大樓十五樓

電話：2852 4041

傳真：2581 2049

電郵：laboureq@labour.gcn.gov.hk

網址：<http://www.info.gov.hk/labour>

常用的溶劑

| 種類 | 名稱 | 其他名稱 | 用途 | 引起火災的危險 | 對健康的危害 |
|-----|-----------------------------|-------------------------------|--|-----------------------------|------------------------------------|
| 醇 | 異丙醇 | IPA | 銲液 | 有 | 輕微 |
| 脂族烴 | 煤油 正己烷 | 石蜡 Skellysolve B 己烷 | 金屬脫脂去污 油漆及黏合劑 的溶劑 | 有 有 | 輕微 中等 |
| 芳族烴 | 苯 乙苯 甲苯 二甲苯 苯乙烯 | 苯素，煤石腦油 苯乙烷 底水 混合二甲苯 | 樹膠，脂肪，滑 油，及漆的溶劑 / 汽油等的溶劑 / 沖淡劑 樹膠，脂肪，滑 油，及漆的溶劑 樹膠，脂肪，滑 油，及漆的溶劑 加固塑料的溶劑 | 有， 有 有 有 有 有 | 十分危險 中等 中等 中等 中等 中等 |
| 氯化烴 | 四氯化烴 氯仿 | 四氯代甲烷 三氯甲烷 | 潔淨紡織品 金屬脫脂去污 作滅火劑用 黏合劑 | 無* 無* | 十分危險 十分危險 |

| 種類 | 名稱 | 其他名稱 | 用途 | 引起火災的危險 | 對健康的危害 |
|----|-------------|---|-----------------|---------|--------|
| | 二氯甲烷 | 甲叉二氯 | 去除油漆 作冷卻劑用 | 無* | 中等 |
| | 1,1,1,-三氯乙烷 | 「氯乙烯」， 「元結蓮」 | 潔淨紡織品 金屬脫脂去污 | 無* | 輕微 |
| | 三氯乙烯 | 「三」， 「維斯圖素」 | 潔淨紡織品 金屬脫脂去污 | 無* | 危險 |
| | 四氯乙烯 | 全氯乙烯 | 潔淨紡織品 金屬脫脂去污 | 無* | 危險 |
| | 1,2-二氯乙烷 | 二氯化乙烯， 荷蘭油 | 金屬脫脂去污 | 有* | 十分危險 |
| | O-二氯(代)苯 | O.D.C.B. | 潔淨紡織品 作殺蟲劑用 | 無* | 危險 |
| | 1,2-二氯乙烯 | 乙炔化二氯 | 潔淨紡織品 金屬脫脂去污 | 有* | 輕微 |
| | 四氯乙烷 | 「乙酰素」， ‘Acetosal’， 「波羅仿」， ‘Bonoform’， 「錫輪」， ‘Cellon’ | 潔淨紡織品 | 無* | 十分危險 |
| 酯 | 醋酸(正)戊酯 | 醋酸異戊酯 香蕉油 梨油 五醋酸鹽 | 油及漆的溶劑 珍珠精 | 有 | 中等 |

| 種類 | 名稱 | 其他名稱 | 用途 | 引起火災的危險 | 對健康的危害 |
|------|------------|--|---------------------------|----------|----------|
| | 醋酸(正)丁酯 | 丁基醋酸酯 | 油及漆的溶劑 珍珠精 | 有 | 輕微 |
| | 醋酸乙酯 | 醋石腦油 | 油及漆的溶劑 珍珠精 | 有 | 輕微 |
| | 醋酸-2-乙氧基乙酯 | 溶劑劑乙酸酯 乙基乙醇乙酸酯 醋酸-2-乙氧基乙酯 緩凝劑 X 246、 HMDS111 | 緩凝劑 油墨、硝化纖維素 及樹脂的溶劑 | 有 | 輕微 |
| 醚及醚醇 | (二)乙醚 | 醚，乙醚 | 油及漆的溶劑 潔淨透鏡 | 有，有爆炸性 | 輕微 |
| | 甲基溶劑 | 乙二醇甲醚 2-甲氧基乙醇 | 漆及油墨的溶劑 | 有 | 中等 |
| | 丁基(正)溶劑 | 2-丁氧基乙醇 | 漆及油墨的溶劑 | 有 | 中等 |
| | 破氟化合溶劑 # | (一) 氟三氯甲烷 1,1,2-三氯- 1,2,2-三氟乙烷 | 電子組件的脫脂去污 電子組件的脫脂去污 | 無* 無* | 輕微 輕微 |
| 甘醇 | 乙二醇 | 1,2-乙二醇 | 製造化妝品的溶劑 參閱甲基溶劑 | 有 | 中等 |
| | 乙二醇-甲醚 | 甲基溶劑 | | | |

附錄一續

| 種類 | 名稱 | 其他名稱 | 用途 | 引起火災的危險 | 對健康的危害 |
|----|---------|------------------------------------|---------------------------|--------------------|------------|
| 酮 | 丙酮 | 二甲酮 | 金屬脫脂去污 | 有 | 輕微 |
| | 環己酮 | 酮 - 六甲撐 庚二酮 | 油墨溶劑 | 有 | 中等 |
| | 異佛爾酮 | 3,5,5 - 三甲基環 己烯 - [2] - 酮 - [1] | 油墨溶劑 | 有 | 中等 |
| | 甲基、乙基甲酮 | 2 - 丁酮 | 油漆及油墨的溶劑 | 有 | 輕微 |
| | 甲基正丁基甲酮 | MBK | 油墨溶劑 | 有 | 中等 |
| | 其他： | 松節油 二硫化碳 | 油漆的溶劑 脂肪，油，樹脂及 蠟的溶劑 | 有， 有， 有爆炸的危險 | 中等 十分危險 |
| | 白電油 | 電油 | 燃料，金屬脫脂去污 清洗印版及橡膠布 | 有 | 中等 |

上述溶劑已製定職業衛生標準，請參閱「工作環境內化學品的「職業衛生標準」參考資料」一書。

* 在接觸到熱物體時或會產生有危險性的煙霧。

已於一九九六年被環境保護署禁止入口。



勞工處
職業安全及健康部