

# 工作地點的化學安全

## 噴漆及相關噴塗工序指引



勞工處  
職業安全及健康部

# 工作地點的化學安全

## 噴漆及相關噴塗工序指引



勞工處

職業安全及健康部

本指引由勞工處職業安全及健康部印製

---

2003 年 2 月初版

本指引可以在職業安全及健康部各辦事處免費索取，亦可於勞工處網站：<http://www.info.gov.hk/labour/public/os/B124.exe>下載。有關各辦事處的地址及查詢電話，可參閱勞工處網站<http://www.info.gov.hk/labour/tele/index.htm>。

歡迎複印本指引，但作廣告、批核或商業用途者除外。如需複印，請註明《載錄自勞工處印製的工作地點的化學安全 - 噴漆及相關噴塗工序指引》。

# 目錄

<b>1</b>	<b>序言</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>噴漆及相關的噴塗工序的危害</b>	<b>2</b>
2.1	噴漆工序	2
2.2	火警及爆炸的危害	3
2.3	對健康的危害	3
<b>3</b>	<b>化學安全計劃</b>	<b>5</b>
3.1	引言	5
3.2	主要項目	5
<b>4</b>	<b>危害資料的傳達</b>	<b>6</b>
4.1	引言	6
4.2	危害資料的來源	6
4.3	危害資料的傳達方法	7
<b>5</b>	<b>風險評估</b>	<b>10</b>
5.1	概述	10
5.2	風險評估	10
5.3	風險評估結果的記錄	14
5.4	評估的檢討	14
<b>6</b>	<b>安全措施</b>	<b>16</b>
6.1	整體策略	16
6.2	消除	16
6.3	替代	17
6.4	隔離	17
6.5	工程控制	18
6.6	行政控制	21
6.7	電氣設備	21
6.8	個人防護裝備	21
6.9	監測及健康監察	23
6.10	檢討安全措施	24

<b>7 安全工作模式</b>	<b>25</b>
7.1 概述	25
7.2 混合及傾注工序	25
7.3 儲存和處理危害性物質	26
7.4 維修及清潔工序	27
7.5 噴漆工序	27
7.6 緊急應變程序	28
7.7 便利設施及個人衛生	29
<b>8 資料、指導及訓練</b>	<b>31</b>
8.1 概述	31
8.2 資料及指導	31
8.3 為僱員提供訓練	32
<b>9 專題探討</b>	<b>34</b>
9.1 有機溶劑	34
9.2 鉛	35
9.3 二液型油漆	36
9.4 在密閉空間內噴塗	37
9.5 靜電噴塗的火警危險	38
<b>附錄 I</b>	<b>39</b>
參考資料	39
<b>資料查詢</b>	<b>40</b>

---

# 1 序言

受僱於噴漆行業的人士，在工作時可能會暴露於不同的危害性物質中。這些物質包括有機溶劑（稀釋劑或沖淡劑）、樹脂、顏料，以及來自表面處理的物質，例如去油劑、除銹劑及由研磨引致的塵埃。如暴露於這些以蒸氣、氣溶膠或霧氣形態吸入或經皮膚吸收的物質，可能引致受傷或健康受損。這些物質有很多是易燃的，不適當處理或使用也可能導致火警或爆炸。除非採取適當的安全措施，否則在噴漆行業使用和處理這些物質，涉及的風險一般頗高。

基於安全管理的概念，有關機構可結合安全管理制度的其他元素，制定、實施和持續推行化學安全計劃，以確保工作地點的化學安全。化學安全計劃的主要元素包括危害資料傳達計劃、化學品及化學工序的風險評估、適當的預防措施，以及個人防護裝備計劃與訓練。本指引將詳述化學安全計劃的內容。

本指引旨在為噴漆行業的僱主、管理人員、專業人士、安全人員、監督人員及僱員提供詳細資料，以便在噴漆和有關操作上制定有系統的化學安全計劃。由於每一工作地點都有其獨特之處，僱主應參照本指引，並因應其員工所受的訓練和所具備的經驗，以制定最適合自己工作地點的化學安全計劃。

讀者亦應留意《職業安全及健康條例》(第 509 章)、《工廠及工業經營條例》(第 59 章)及其附屬法例的相關規定，尤其是《工廠及工業經營(易燃液體的噴塗)規例》的特別規定。

## 2 噴漆及相關的噴塗工序的危害

### 2.1 噴漆工序

- 2.1.1 噴漆指把油漆霧化至氣霧或氣溶膠的狀態，再沈積於工件表面以形成一層均勻和平滑的薄膜。
- 2.1.2 油漆主要的成分包括溶劑（或天拿水、稀釋劑）、樹脂及顏料。其他添加劑包括硬化劑、催乾劑、增稠劑、增充劑及防蠟劑。除水之外，大部分用於油漆的溶劑都屬高度揮發性的有機化合物。
- 2.1.3 在本指引中，噴塗工序指用清漆、光漆或其他塗飾劑替代油漆的噴漆工序。除另有註明外，本指引“噴漆”一詞亦包括相關的噴塗工序。
- 2.1.4 噴漆工序一般以下列其中一個方法進行：
- (a) 無空氣噴塗 — 以高壓把漆液體擠過一個小孔令其擴散。液壓通常是由壓縮空氣推動的小型活塞唧筒產生。由於油漆液滴離開噴鎗嘴後速度驟降，可能會有 20% 的漆滴形成不黏附或回彈的噴塗物。這方法主要用於噴塗稠性高固體粒子的耐用塗層。
  - (b) 壓縮空氣噴塗 — 這是最常見的噴漆方法，是用壓縮空氣經內部或外部的混合小孔把漆液霧化。如果是內部混合噴嘴，液體與壓縮空氣在噴嘴內的中空部分混合；如果是外部混合噴嘴，液體與壓縮空氣分別經由不同的小孔射出，在噴嘴外混合。這方法的缺點是通常有超過 50% 的漆液會因為不能噴至物件上或從物件表面回彈而流失。
  - (c) 靜電方法 — 使液滴（或固體粒子）帶電荷，附於已接地的導電工件上。電荷可在漆液噴出前加上，或在霧化的液滴通過電離場時加上。使用這方法，90% 的塗飾劑可塗在工件表面上。
  - (d) 以上各方法的混合。

## 2.2 火警及爆炸的危害

- 2.2.1 噴漆時使用易燃物品，會增加火警及爆炸的危害。在噴漆過程中，油漆噴霧向四周擴散，迅速填滿整個空間，如噴霧接觸到潛在的火源，例如靜電、火花及火焰，火警或爆炸便會發生。
- 2.2.2 在噴漆過程中，不是所有噴出的液體都會黏附在工件上，有些可能會濺落在其他表面上，例如牆身、地面及衣物上，成為易燃的附著物。這些附著物一旦被點燃，便會引致嚴重火警。
- 2.2.3 油漆風乾時釋出的易燃蒸氣也會構成嚴重的火警及爆炸危害。有些塗飾劑（尤其是光漆）含揮發性溶劑達 80%，會在風乾時釋放出來。

## 2.3 對健康的危害

- 2.3.1 危害健康的化學品可經由以下三種主要途徑進入人體：
  - (a) 吞食；
  - (b) 吸入； 以及
  - (c) 皮膚吸收。
- 2.3.2 噴漆工序可對人體健康帶來多種危害，主要因為油漆含有損害健康的物質，例如溶劑、樹脂和顏料。有些顏料（例如鉻黃、鉻紅）和底漆含有鉛或其他重金屬，可能會危害健康。此外，在噴漆前或須進行工件表面處理程序，例如清潔、除脂、除漆或除銹等，這些工序都可能須要使用有毒的溶劑或腐蝕性的化學品；在研磨工序中，也可能產生有害的塵埃。
- 2.3.3 工人在噴漆時暴露於危害性物質中，可導致急性或慢性健康問題。

2.3.4 長期（慢性）的健康問題可包括：

- (a) 慢性阻塞氣管疾病；
- (b) 慢性皮膚炎；
- (c) 肺癌；
- (d) 因長期接觸有機溶劑以致腦部受損的「漆工綜合症」；以及
- (e) 對生殖系統、造血系統、腎臟和肝臟的損害。

2.3.5 即時（急性）的健康問題可包括：

- (a) 職業性皮膚炎；
- (b) 皮膚或眼睛灼傷；
- (c) 嘔吐和腹瀉；
- (d) 對鼻、喉頭和肺部的刺激；
- (e) 頭痛、暈眩、作嘔和疲倦；以及
- (f) 職業性哮喘。

## 3 化學安全計劃

### 3.1 引言

- 3.1.1 為確保僱員在使用危害性塗料及進行噴塗時的安全及健康，僱主必須有一個周詳的化學安全計劃，以找出工作地點的物料及工序可造成的危害，並知會所有受影響的僱員。僱主應評估這些危害所引致的風險，並制訂相應的控制措施和監察措施的成效。化學安全計劃亦包括其他項目，例如個人防護裝備、緊急應變計劃和僱員培訓等。
- 3.1.2 對上述化學安全計劃的範疇，應有周詳的組織，並與工作地點的安全管理制度結合；換言之，公司應有本身的安全政策、負責人員及資源，以發展、實施和維持該化學安全計劃。

### 3.2 主要項目

- 3.2.1 噴漆的化學安全計劃應包括以下主要項目：
- (a) 危害資料的傳達 — 一定出適當的方法，把有關噴漆的化學品和工序的安全及健康資料傳達給僱員；
  - (b) 風險評估 — 評估在該經營中的風險；
  - (c) 安全措施 — 採取和持續實行預防及控制措施；
  - (d) 緊急應變 — 制定緊急應變的計劃及程序；
  - (e) 資料、指示及培訓 — 使員工可安全地工作；以及
  - (f) 監察和檢討化學安全計劃 — 監察安全措施的成效，定期作檢討和修訂，以配合新規定或噴漆工業的重大改變。
- 3.2.2 僱主可視乎工作地點的個別情況，在化學安全計劃中可加入其他項目，例如視察計劃、健康保障計劃，或把化學安全計劃引入其他安全計劃。

## 4 危害資料的傳達

### 4.1 引言

- 4.1.1 《職業安全及健康條例》規定，僱主有責任提供所需的資料，以確保其僱員的工作安全及健康。危害資料傳達計劃的作用，就是向僱員傳達有關的物質及工序的危害資料。
- 4.1.2 首先僱主應識別和列出所有在工作地點用於噴漆或在該工序中釋出的危害性化學品。所列的清單應包含所有危害性化學品。僱主應憑該清單，核對從化學品供應商或其他的來源所得的物料安全資料單或相等的資料。僱主亦應透過適當的訓練或其他合適方法，確保能有效向僱員傳達有關化學品、標籤及標準工作程序的資料。

### 4.2 危害資料的來源

- 4.2.1 物質容器上的標籤可提供的危害資料雖然有限，卻很重要。更多的資料，可參閱化學品供應商（化學品製造商、入口商或分銷商）提供的物料安全資料單。其他資料來源還包括化學品目錄、化學期刊、化學手冊及網上資料庫。
- 4.2.2 危害資料傳達計劃的成效取決於有否對工作地點進行充分和準確的風險評估。因此，在評估物質的風險時，僱主應盡可能向供應商取得足夠和最新的危害性物質資料。

## 4.3 危害資料的傳達方法

- 4.3.1 僱主應確保僱員知道和明白工作中噴漆涉及的化學品的危害。典型的危害資料傳達方法包括標籤、物料安全資料單、標準工作程序及訓練。僱主也可在工作地點內使用標語牌，告示及佈告板傳達危害資料。

### 標籤

- 4.3.2 在裝載危害物質的容器上加上標籤，是最直接傳達危害信息的方法。標籤上應載列以下危害資料：
- (a) 物質的標識 — 化學品名稱或通用名稱；
  - (b) 危害分類及危害符號；
  - (c) 物質的固有風險；以及
  - (d) 所需的安全措施。
- 4.3.3 如果在裝載危害物質的容器上不合理可行地加上標籤，即須展示一份就該危害物質附以下資料的告示：
- (a) 以中英文述明；
  - (b) 能識別盛載該物質的容器；
  - (c) 以不能消除的方式清晰地列出《工廠及工業經營(危險物質)規例》所訂明的詳情；
  - (d) 放置在接近該危害物質的顯眼地方；以及
  - (e) 規定須標明符號，其大小須不小於告示面積的十分之一。
- 有關為危險物質加上標籤的詳細規定，見《工廠及工業經營(危險物質)規例》。

## 物料安全資料單

4.3.4 物料安全資料單可提供詳細的危害資料。一份標準物料安全資料單(例如符合國際標準 ISO 11014-1)包括以下資料，而其中多項，在進行風險評估時是不可或缺的：

- (i) 產品及公司的識別資料；
- (ii) 成份信息；
- (iii) 危害辨識；
- (iv) 急救措施；
- (v) 消防措施；
- (vi) 意外洩漏的應變措施；
- (vii) 處理及貯存；
- (viii) 暴露量控制／個人防護；
- (ix) 物理及化學性質；
- (x) 穩定性及活躍性；
- (xi) 毒性資料；
- (xii) 生態資料；
- (xiii) 廢棄需考慮的事項；
- (xiv) 運輸資料；
- (xv) 法規資料；以及
- (xvi) 其他資料。

4.3.5 應在工作地點存放每種危害物質的物料安全資料單一份，以便僱員隨手取用。在評估有關使用及處理危害物質的風險時，這些安全資料單至為重要。

### 標準工作程序

- 4.3.6 俾員工遵從的噴漆標準工作程序，應列明有關的危害資料。

### 訓練（參閱第 8.3 節）

- 4.3.7 應提供有關如何實施危害資料傳達計劃的訓練。同時，應向僱員提供訓練，以確保他們知道如何取得所需的危害資料，並且認識和明白化學品標籤及物料安全資料單上的資料。

## 5 風險評估

### 5.1 概述

- 5.1.1 風險評估是一個過程，藉以評估在工作中有關的化學品或工序引致損害的可能性及嚴重性，從而採取適當的控制措施以減低風險。
- 5.1.2 勞工處印製的《工作地點的化學安全 — 風險評估指引及制訂安全措施的基本原則》指引，列出化學危害風險評估的一些基本及系統化原則。
- 5.1.3 風險評估應由對有關噴漆工作具備適當經驗及受過訓練的合資格人士進行。該等人士應對受評估的噴漆用化學品及工序有足夠的理解，並對所需的安全守則有充分的認識。他們在有需要時，也可以尋求專家的意見。

### 5.2 風險評估

- 5.2.1 僱主應確保就噴漆工作中暴露於危害性物質及危險工序的可能性進行風險評估。
- 5.2.2 在考慮危害性物質對健康的潛在影響時，空氣中該物質的暴露量須低於勞工處的《控制工作地點空氣雜質（化學品）工作守則》訂明的有關職業衛生標準。職業衛生標準指空氣中個別化學品的濃度，在這個濃度之下，在附近的絕大部分工人不會因吸入這些化學品而健康受損。為達至這標準，或須進行空氣監測。

5.2.3 職業衛生標準並不表示達至這水平，僱員的健康便保證不會受損，因此，僱主也應考慮如何：

- (a) 確保在任何情況下，不會超過暴露標準；
- (b) 在合理地切實可行的情況下，把暴露水平盡量降低；以及
- (c) 日後在合理地切實可行的情況下，消除或進一步減低暴露水平。

5.2.4 進行噴漆工序風險評估的可行方法包括以下步驟：

#### 步驟一

5.2.5 第一步是列出在噴漆工序中*使用或產生*的所有物質，例如油漆、溶劑、樹脂、粉末，以及表面處理物質，如膠水、除油劑、轉銹劑、除銹劑及在磨研過程中產生的塵埃。

#### 步驟二

5.2.6 第二步是從容器上的標籤及物料安全資料單讀取和審核物質的危害資料。

5.2.7 危害性物質可分為*高*、*中*、*低*三個危害類別：

- (a) *高度危害*：這些物質含有或是：
  - (i) 致癌化學品，例如煤焦油；
  - (ii) 皮膚或呼吸敏化劑，例如聚亞胺酯油漆中的異氰酸鹽；
  - (iii) 誘變因素或生殖危害，例如乙酸乙氧基乙酯；
  - (iv) 在重復或長期暴露後可引致嚴重後果的物質，例如苯乙烯；
  - (v) 金屬性危害性物質，例如鎘；
  - (vi) 單次暴露即急性致命或即使非致命但會造成不可復原後果的物質；

- (vii) 引致急性刺激反應的物質；
  - (viii) 列為有毒的物質；
  - (ix) 列為腐蝕性的物質；
  - (x) 列為強烈助燃劑的物質；或
  - (xi) 二或多液型油漆，例如聚亞胺酯油漆及其硬化劑。
- (b) *中度危害*：任可不屬於高度危害類別的物質，包括含有有機溶劑的物質，或本身是易燃液體。
- (c) *低度危害*：不在上列的任何其他物質。

### 步驟三

5.2.8 第三步是檢視工作地點及程序，以找出誰人暴露於該危害中。這步驟包括：

- (a) 與僱員討論他們的工作模式、程序及環境；
- (b) 評定工作地點是否釋出危害性物質，應特別注意(i)受污染的跡象；以及(ii) 僱員暴露於危害的經驗或徵兆；
- (c) 顧及其他有可能暴露於危害中的人士，包括經過的人、清潔工人及維修工人；
- (d) 考慮任何不正常或特別情況的後果；
- (e) 考慮兩種或更多危害性物質的複合性後果；
- (f) 估計暴露的程度，例如暴露的水平、密度和時間，以及不同的進入途徑；以及
- (g) 考慮現有的控制措施，以找出：
  - (i) 是否已有適當的控制措施和是否有效地持續實行這些措施；以及
  - (ii) 僱員是否已接受採取這些控制措施的訓練。

## 步驟四

5.2.9 第四步是評估噴漆用的危害性物質及噴漆工序的風險，即風險有多高。風險的程度取決於危害估計的出現機會及潛在嚴重性。另一方面，危害的嚴重性或損害程度取決於不同因素，例如危害類別（高、中、低）及化學品的使用量。風險的程度一般可藉下表概述：

	輕微有害	有害	嚴重有害
極不可能	低風險	中等風險至低風險	中等風險
不大可能	中等風險	中等風險至高風險	高風險
很有可能	中等風險至高風險	高風險	高風險

5.2.10 危害性物質和工序的風險可分為高、中、低三個類別，舉例如下：

- (a) 高風險 — 嚴重的潛在傷害及暴露的可能性遍高，例如高危害性的物質或工序、空氣中可見的塵埃、霧氣或煙霧、僱員普遍稱病、不適及受刺激、濺潑物質，以及僱員沒有受過訓練等。
- (b) 中等風險 — 物質或工序帶有中等的危害，而且每天都有一些僱員可能受影響；此外，在使用該物質時，須嚴格根據物料安全資料單和採取有效的工程控制措施。
- (c) 低風險而且風險不大可能增加：
  - (i) 不大可能有任何風險，例如物質的使用量太少，儘管控制措施不能發揮作用，也不會造成很大傷害。
  - (ii) 物質或工序能引致輕微的後果，但已經嚴格根據物料安全資料單或適當的職業衛生規定使用該物質，而僱員也曾受過訓練。

- 5.2.11 完成上述的評估步驟後，便要作出決定：
- (a) 計劃、制訂和採取適當的控制措施，以符合下列各方面的規定：(i)本地法例及有關的工作守則；(ii)由勞工處或其他認可機構出版的指引；及(iii)最佳的行業常規及表現；
  - (b) 確保可實施和持續實行足夠的控制措施；
  - (c) 為員工安排指導及訓練；
  - (d) 確定是否須要進行監測或身體健康監察；
  - (e) 提供適當的急救及緊急應變程序；以及
  - (f) 檢討或制訂適當的標準操作程序，視何者適用而定。
- 5.2.12 如風險定為高風險，在使用危害性化學品或進行危險工序前，必須找出、採取和實行所需的控制措施。在需要時，要進行監測及身體健康監察，以確保措施有效。此外，應制定長期控制方面的規定。
- 5.2.13 如風險定為中等，應在適當時採取補救的安全措施。
- 5.2.14 如風險屬於低風險，可視為可容忍的情況，酌情作進一步改善。

## 5.3 風險評估結果的記錄

- 5.3.1 僱主應保存風險評估結果的記錄。這些記錄有助追溯早前所作結論的依據，並為未來檢討風險評估提供重要的資料。

## 5.4 評估的檢討

- 5.4.1 應定期檢討風險評估，每當有證據懷疑評估結果不再有效，或有關的作業有重大改變時，也應進行檢討。

5.4.2 以下資料能提示風險評估結果可能不再有效：

- (a) 定期檢查設備性能的結果；
- (b) 工作地點空氣污染物的監測結果；
- (c) 重大事故或意外；
- (d) 身體健康監察的結果；以及
- (e) 有關健康危害的新資料。

5.4.3 噴漆工序重大的轉變包括：

- (a) 改變使用的危害性物質，包括物質的物理型態及來源；
- (b) 變更作業裝置，包括控制措施所用的設備；
- (c) 改變工作方法或工作程序；以及
- (d) 改變工序的規模。

## 6 安全措施

### 6.1 整體策略

6.1.1 在選擇合適的安全措施時，應按照以下優先次序作首要的考慮：

- (a) 消除危害；
- (b) 以危害性較低的選擇作替代；
- (c) 以隔離方式進行噴漆工序；
- (d) 工程控制；
- (e) 行政控制；以及
- (f) 使用個人防護裝備。

6.1.2 最優先的是徹底消除危害，如不可行，便應按上述優先次序考慮次選的替代措施，如此類推。只有在較優先的安全措施不可行或不足以應付需要時，才應考慮使用個人防護裝備作為最終的安全措施。

6.1.3 在一些情況下，適宜結合兩種或以上的安全措施，以確保消除或減少風險致最低水平。

6.1.4 長遠而言，僱主應盡可能採用次序較優先的安全措施，舉例來說，雖然現在不能消除或替代某有危害性的物質，但隨着科學及技術改進，這措施將來或會可行。

### 6.2 消除

6.2.1 這是最有效的安全措施。停止採用某些經評估為引致中等或以上程度風險的物質或作業裝置。

## 6.3 替代

6.3.1 替代是採用危害性較低的物質、作業裝置或工序，來進行同樣的工作。

6.3.2 替代措施包括：

- (a) 以危害性較低的物質或工序，取代危害性物質或帶有危害的工序。例如以易燃性較低或水溶性漆液替代易燃漆液，或用滾筒、擦掃及浸沾的方法替代噴塗工序；或
- (b) 用危害性較低的作業裝置替代帶有危害的作業裝置。

## 6.4 隔離

6.4.1 隔離指利用屏障或在距離上或時間上把員工與危害分隔開來。可從自動化或分開以達致隔離的效果。

### 工序自動化

6.4.2 藉着自動化工序，可完全以隔離方式進行噴漆工序。這是最有效的隔離方法，因為噴漆工序完全受到控制，而且所有員工可與危害隔離。

### 工序分開

6.4.3 使用易燃液體的噴塗工序可在一噴塗室內進行，該室之樓面、牆壁及天花板應以耐火期不少於 1 小時的物料構造。而窗及門則應以耐火期不少於 30 分鐘的物料構造。

6.4.4 當提供噴塗室是不可行時，噴塗工序應在為供此用途而專設的噴塗地點進行，而噴塗工序應在一個完全圍封的蓬罩或櫃內進行。該蓬罩或櫃可設有適當尺碼及形狀的開口以供工作或通風之用。

- 6.4.5 噴塗室或包括任何蓬罩或櫃的噴塗地點，應有以機械方式進行的有效通風，通至露天地方，並須促以將該噴塗地點、蓬罩或櫃中因噴塗工序而產生的易燃或危害性氣霧抽掉。

## 6.5 工程控制

- 6.5.1 工程控制包括使用工程學的原理和作業模式，以減低風險。噴漆工序的工程控制措施包括：
- (a) 通風；
  - (b) 電力安全；以及
  - (c) 高壓喉管的位置及設計。
- 6.5.2 工程控制可減少、遏止或控制在噴漆過程中釋出危害性物質，並且在發生濺溢及洩漏事故時，限制污染的範圍。

### 通風

- 6.5.3 保持通風，可減少在噴漆工序中蒸氣及氣溶膠造成的風險，並防止吸入危害性物質。通風也是減少皮膚或眼睛與危害性物質接觸，以及控制火警或爆炸危害的重要方法。此外，保持通風，可把不黏附的噴塗物抽走，避免觸及操作員，並在排氣前過濾或以洗滌方式靜化空氣。
- 6.5.4 噴漆工作的通風裝置有以下幾類：
- (a) 噴漆蓬罩；
  - (b) 局部抽風；以及
  - (c) 稀釋性通風。

## 通風 — 噴漆蓬罩

- 6.5.5 噴漆蓬罩是最有效的噴漆工作通風裝置，所以應盡可能在噴漆蓬罩內進行噴漆工作。
- 6.5.6 常見的噴漆蓬罩有以下兩類：
- (a) 側面通風蓬罩 — 蓬罩內的通風氣流呈水平方向。這類蓬罩可用於噴塗中小型物品及在轉盤上轉動的物品。圍封的程度可有不同，但圍封範圍越廣，便越容易控制噴漆飛濺的範圍。
  - (b) 向下通風蓬罩 — 這類蓬罩向下通風，適用於須噴塗四周且不宜放在轉盤上的大型物品。這類蓬罩可使空氣流經物品四周，而操作員不會處於氣霧的下方。空氣經由開口的頂部或空氣替代系統進入蓬罩，通常經地面抽往蓬罩側邊的清洗室排放。
- 6.5.7 噴漆蓬罩應按照國家或國際標準設計、構造、安裝和保養，並設有抽風系統，使氣流連續地、平穩地和均勻地流經噴塗地點至抽風出口的位置。
- 6.5.8 無論在任何種類的噴漆蓬罩工作，噴漆工人均不可處於噴槍與抽風出口之間的位置。
- 6.5.9 應由沒有污染的來源抽入清新空氣，並把污染的空气引往不會造成危害或進一步污染工作地點的位置排放。

## 通風 — 局部抽風

- 6.5.10 在噴漆工作中，局部通風系統通常用於控制污染物，並盡量從源頭抽走不黏附的噴塗物及溶劑的蒸氣。這些系統應有粒子過濾設備，以過濾不黏附的噴塗物。
- 6.5.11 局部抽風設備把污染物引進抽風罩，以抽走不黏附的噴塗物及溶劑蒸氣。由於抽風罩有不同的設計，僱主應就相關工作程序選擇最有效和最適當的抽風罩。

- 6.5.12 在室內噴漆時，如不能使用噴漆蓬罩時，應使用局部抽風設備；這類設備可與其他控制措施（例如隔離）並用。

### **通風 — 稀釋性通風**

- 6.5.13 稀釋性通風是把清新空氣帶入工作地點，以稀釋和置換污染的空氣。清新空氣可以是機械風扇產生的清風，或者是經工作地點的門窗或其他孔道引入的自然氣流。污染的空氣在強力推動下經排氣口排放，或以抽氣扇抽走。
- 6.5.14 這方法只適用於置換不流動的空氣，應與其他有效的通風方法一併使用，以除去噴漆工序釋出的空氣污染物。如不能使用噴漆蓬罩，亦可採用局部抽風加上稀釋抽風的方法，以減低火警風險，以及噴漆蒸氣及和氣霧等危害性物質的風險。
- 6.5.15 稀釋通風系統應在設計、構造、安裝及保養上，達到系統的最大效能。

### **電力安全**

- 6.5.16 液壓無空氣噴塗可產生靜電，引致火花。因此，無空氣噴槍及任何正在噴塗的導電物件(包括噴槍的容器)，均應接上地線。

### **高壓喉管的位置及設計**

- 6.5.17 僱主應確保喉管的位置，以：
- (a) 防止喉管洩漏或破裂；以及
  - (b) 當喉管洩漏或破裂時，易燃物品不會排放至有火源的地方。

## 6.6 行政控制

- 6.6.1 行政控制指實行措施，透過編排工作以提高安全，例如減少員工暴露於危害性物質和噴塗工序，或經行政安排，例如輪班制、定時休息等。安全工作模式的詳情載於第七章。

## 6.7 電氣設備

- 6.7.1 噴漆工作地點的電氣設備包括風扇、轉盤、烘乾燈、固定照明設備及電掣、加熱設備、在清潔及維修工作中使用的設備，以及攪拌油漆的設備。
- 6.7.2 所有電氣設備都有可能暴露於噴漆工序引致充滿易燃氣體的環境中，因此，這些設備應在構造、設計、安裝及維修上，防止在充滿易燃氣體的環境中引火。
- 6.7.3 所有手攜式電氣設備(如手提電力工具)須有漏電斷路器，以提供接地漏電防護。

## 6.8 個人防護裝備

- 6.8.1 個人防護裝備提供屏障作用，以免工人暴露於化學性質的危害。不過，只應在其他安全措施不可行，或個人防護裝備與其他措施並用以增加保護的程度的情況下，才使用個人防護裝備作為安全措施，例如在噴漆時，如不能完全清除不黏附的噴塗物，便需在工程控制措施之外，採用個人防護裝備(呼吸器和保護服)。
- 6.8.2 雖然使用個人防護裝備是保護僱員的被動方法，但只要從深思熟慮的安全管理角度來制訂有效的個人防護裝備計劃，這項被動措施也可變得積極進取的。詳情應參閱勞工處的《工作地點的化學安全 — 使用及處理化學品的個人防護裝備指引》。

- 6.8.3 個人防護裝備應：
- (a) 妥為選擇，以切合工作地點及工作所需；
  - (b) 保持清潔、能起保護作用和隨時可用；
  - (c) 以適當方式存放，不可留在噴漆工作地點；
  - (d) 根據製造商的指示正確使用和定期維修；
  - (e) 屬個人物品，並應加上獲分配者的姓名；以及
  - (f) 在使用前給予足夠的訓練。
- 6.8.4 僱員應按照訓練及指示以配戴、存放和維修其個人防護裝備。
- 6.8.5 當選擇個人防護裝備及計劃使用個人防護裝備的工作程序時，應考慮個人防護裝備的局限性，以及如何控制個人防護裝備可引致的任何風險，例如熱壓力，視線限制、行動及溝通上的障礙。
- 6.8.6 在噴漆工作中，呼吸防護設備的選擇取決於：
- (a) 不同油漆成分的職業衛生標準；
  - (b) 製造商的安全資料單，或化學品的物料安全資料單；
  - (c) 使用油漆的地方的通風情況；
  - (d) 暴露水平及暴露的時間；
  - (e) 呼吸器的防護係數；以及
  - (f) 與使用個人防護裝備有關的國際或國家標準。
- 6.8.7 一般而言，對油漆及有機溶劑的最低防護要求是使用可隔離粒子/有機蒸氣的呼吸器。如使用半面式面罩，應考慮對眼睛及面部的額外防護。
- 6.8.8 在噴漆蓬罩內噴塗大型物品時（例如噴塗汽車），會產生大量不黏附的噴塗物。因此，除其他所需的通風設備外，應一併使用通風氣喉式呼吸器。

- 6.8.9 就噴漆工作所選擇以保護皮膚的個人防護裝備，視乎所需的化學品耐抗性而定。在這方面，應參考製造商提供有關個人防護裝備的化學品耐抗性及物理特性的資料。

## 6.9 監測及健康監察

- 6.9.1 監測可確保所採用的安全措施足以有效保護從事噴漆工作的僱員，使他們免因化學品及工序的傷害而受傷或患病。在噴漆工作中，工作環境的監測包括在工作範圍的策略性地點或員工的呼吸範圍測量空氣污染物的濃度。監測可以是連續監測或間歇監測。適當的監測設備包括感應器（附警報裝置）、直接讀數儀錶、靜態取樣器及個人取樣器等。
- 6.9.2 僱主應根據工作的活動及風險評估的結果，制定和實施監測計劃，按爆炸性下限或化學品的職業暴露限，以測定空氣中污染物水平是否有效受到控制。監測計劃應包括：
- (a) 監測參數；
  - (b) 監測次數；
  - (c) 監測的地點與方法；
  - (d) 按可接受限度訂定的警報水平；以及
  - (e) 跟進行動。
- 6.9.3 如監測結果顯示已超過可接受的限度，應中止有關的工序，調查超出限度的原因，並採取補救措施，包括檢討相應的標準工作程序和安全措施，並作適當的修正。不論任何情況，均不應讓員工暴露於超過可接受限度的空氣污染物中。
- 6.9.4 噴塗工作範圍內所有涉及化學品及有關工序的意外或危險事故，均應作出調查，並應視作「前車可鑒」的例子，從中學習。調查應由對噴漆工作有足夠認識的前線管理人員、安全從業人員或專業人士帶領進行，以找出：

- (a) 意外或危險事故的成因；
- (b) 低於表現標準的原因；以及
- (c) 導致失誤的根本原因。

調查員亦應建議措施，防止事故重演，而管理人員應確保有關的建議得以落實施行。

- 6.9.5 對經常暴露於危害化學品的員工而言，健康監察是及早偵測出化學品對健康的不良效應的有效方法，從而防止健康進一步受損。此外，健康監測的結果有助：
- (a) 核查安全措施의效能；
  - (b) 就風險評估的準確性作出回應；以及
  - (c) 找出及保護正處於高風險的員工。
- 6.9.6 健康監察包括（視乎是否適用）生物性監測、分配工作前和定期的醫療檢查、為因健康理由長時間離開後復工所作的醫療檢查，及終止涉及危害化學品的工作後所作的醫療檢查。
- 6.9.7 如發現或懷疑因暴露於危害性化學品而引致健康受損的個案，應停止噴漆工作，查明原因，並採取補救行動，包括檢討相應的標準工作程序、控制措施及防護措施，並作適當的修正。

## 6.10 檢討安全措施

- 6.10.1 應檢討所有安全措施，確保這些措施能有效運作，並找出可進一步改善的地方。在檢討時，應常抓緊機會消除危害。
- 6.10.2 僱主應審察所實施的措施不會造成更大的危害。僱員如發現任何與安全措施、裝置、機械、設備及標籤有關的損毀，應即向僱主或主管報告。
- 6.10.3 應逐步把預防措施併入管理制度，並採取較高層次的控制方法，以制訂促進工作的安全及健康的長遠計劃。

## 7 安全工作模式

### 7.1 概述

7.1.1 僱主應設定安全工作模式，以減少僱員在噴漆時面對的危害。有關的工作模式應涵蓋下列各方面：

- (a) 混合及傾注工序；
- (b) 儲存及處理工序；
- (c) 保養及清潔工序；
- (d) 一般操作；
- (e) 緊急應變程序；以及
- (f) 便利設施與個人衛生。

### 7.2 混合及傾注工序

7.2.1 當進行油漆混合及傾注工序時，僱主應確保：

- (a) 通風良好；
- (b) 所有容器均已適當接地；
- (c) 員工已配戴適當的防護裝備；以及
- (d) 如有任何濺溢，特別是濺溢物觸及員工身體時，立即加以清洗。

7.2.2 噴漆物質如濺在衣物上，應即脫去受污染的衣物；如濺到身上，應立即用肥皂和水徹底清潔皮膚，切勿用有機溶劑清潔皮膚。

- 7.2.3 不用的或剩餘的液體應放回特定的容器內。避免不必要地或意外地混合不同的液體。
- 7.2.4 空的容器或空罐有可能仍含有溶劑蒸氣或殘餘溶劑，在一些情況下，可引致爆炸，因此，這些容器應該淨化或密封，再移到安全的地方棄置。

## 7.3 儲存和處理危害性物質

- 7.3.1 噴塗行業儲存和處理危害性物質的安全工作模式應包括：
  - (a) 容器每次使用後，應該蓋好；
  - (b) 儲存易燃物品的地方應該通風良好；
  - (c) 當傾倒易燃溶劑時，容器應適當接地，以防靜電；
  - (d) 在噴塗地點存放的噴漆物質應盡可能減至最少；
  - (e) 易燃液體應以特定的容器存放並附有適當標籤；
  - (f) 易燃液體的容器不可直接受陽光照射或置於熱源或火源附近；
  - (g) 小型容器應儲存在易燃物品儲存櫃內；以及
  - (h) 在儲存櫃上及儲存地點外圍，應有警告標誌，示明儲存物料的危害性質。
- 7.3.2 噴漆物質不應儲存或存放在非原裝容器中，但噴漆或噴塗時使用的容器，或用作混合油漆以即時使用的容器除外。
- 7.3.3 在噴漆室或噴塗地點內，不應存放不需要的裝置及設備。

## 7.4 維修及清潔工序

- 7.4.1 應設定維修計劃，俾能及早發現控制措施不足之處，以免影響防護效能。使用危害性物質時，適當的內務管理至為重要。
- 7.4.2 所有噴漆設備，包括喉管在內，應定期檢查以保持狀態良好。設備如有任何損壞，或控制措施有任何不足之處，應立即修正。
- 7.4.3 所有噴漆設備應按照製造商的指示定期清潔和保養，以保障操作員的安全及健康。清潔程序應在良好的通風情況下進行。
- 7.4.4 任何可累積可燃殘餘物的地方，包括牆身、地面及工作表面，應經常清潔。如有由砂磨或磨研工序產生的塵埃，應用濕布、吸水機或其他清洗設備除塵。
- 7.4.5 工作地點應保持整潔，以免增添危害。此外，清洗設施、更衣室及進食地方應遠離危險，保養妥善。
- 7.4.6 為除去噴漆蓬罩內的剩餘物，可在蓬罩表面塗上易與剩餘物一起剝落的塗層。
- 7.4.7 為減低某些物質剩餘物因相互反應而自燃的風險，應清潔蓬罩及喉管等設施，並在更換另一物料前，換上乾淨的過濾器。

## 7.5 噴漆工序

- 7.5.1 噴漆時，工件應置於操作員及抽風出口之間，使未受污染的空氣持續流經操作員的呼吸範圍，然後經過工件從抽風出口向外排放。噴漆應盡可能引往蓬罩的抽風出口排放。
- 7.5.2 要特別注意，不可讓噴槍指向其他員工，並確保他們不會暴露在噴漆中。

- 7.5.3 不需要的設備應移離蓬罩，並小心處理和使用壓力設備。
- 7.5.4 當使用壓縮空氣噴塗時，空氣和液體保持正確比例是相當重要的，可減少不落在工件上的噴漆形成液滴，並減少"回彈"氣流引致液滴偏射。
- 7.5.5 在噴塗室、噴塗地點包括噴漆蓬罩或噴塗地點 6 米範圍內，不可吸煙或有明火或任何其他可點燃易燃液體的火種。

## 7.6 緊急應變程序

- 7.6.1 即使採用所有可行的控制措施，仍有可能出現緊急情況，例如危害性物質有可能洩漏、濺溢或不受控制地釋出，引致火警，所以應制訂緊急應變計劃，以應付所有可預見的緊急情況。有關的計劃應包括：
  - (a) 責任的指定及通報程序；
  - (b) 警報系統；
  - (c) 緊急應變程序；以及
  - (d) 緊急應變演習，以測試準備狀態。
- 7.6.2 針對危害性物質的洩漏或濺溢，緊急應變程序應包括：
  - (a) 由指定人士配戴合適的個人防護裝備，在安全情況下，找出洩漏或濺溢的源頭，並進行維修；
  - (b) 從受污染的地方疏散所有與緊急事故不相干的人；以及
  - (c) 安全棄置危害性物質。

在策劃緊急應變程序時，應參閱工作地點所有危害性物質的標籤及物料安全資料單。

7.6.3 針對火警事故制訂的緊急應變程序應包括：

- (a) 發出警報；
- (b) 如有需要，要求政府部門如警務處、消防處等增援；
- (c) 在安全情況下，用適當滅火設備滅火；以及
- (d) 安全疏散。

滅火設備包括滅火喉、滅火筒、滅火氈及灑水系統。針對涉及易燃液體的火警，建議採用乾粉劑或泡沫劑滅火筒。

7.6.4 應以書面形式列出各項緊急應變程序，並在工作地點的當眼處張貼緊急應變程序，以便員工查閱。

7.6.5 其他緊急設備包括緊急照明設備、抽除煙霧系統的後備電源裝置、花灑及洗眼設備、急救設施，以及用於清理小量化學濺溢物的吸收物料。

7.6.6 所有緊急設備應作適當保養及定期作性能檢查。過期用品在有需要時應該棄置或更換。此外，應通知所有僱員工作地點的緊急設備的擺放位置。

## 7.7 便利設施及個人衛生

7.7.1 應提供洗手設施及其他便利設施。休息室應免受噴漆工序的污染物及噪音影響。

7.7.2 危害性物質如濺在衣物上，應立即脫去受污染的衣物；如濺到身上，應立即用水或水性清潔劑徹底清潔皮膚。

7.7.3 大部分有機溶劑均可經皮膚吸收進入人體，所以不應用以清潔皮膚。

- 7.7.4 僱主應確保在任何噴漆室或噴塗地點、混合或傾注油漆的地方或任何可能受噴漆物質污染的地方，嚴禁飲食。在飲食前，噴漆工人應除去個人防護裝備，並且洗手和清潔面部。

## 8 資料、指導及訓練

### 8.1 概述

- 8.1.1 在評估風險及在工作場地內採取適當的安全措施之後，僱主應確保僱員知悉並理解工作地點存在的危害，以及所採取的安全工作模式。為此，應為僱員提供所需的安全資料、指導及訓練。
- 8.1.2 有關的資料、指導及訓練須有助處理人類行為的多方面問題。僱主應在諮詢僱員後，制定有效的計劃，以進行下列工作：
- (a) 訂定噴漆工作的內部安全規則及指引；
  - (b) 為僱員提供所需的安全資料，例如工作場地內化學品的危害特性及所需的安全預防措施；
  - (c) 為僱員訂定訓練政策；以及
  - (d) 以下列方法加強為僱員提供資料、指導及訓練：
    - 觀察、監督和視察僱員的工作；以及
    - 舉辦宣傳活動，促進安全意識。

### 8.2 資料及指導

- 8.2.1 應為僱員提供資料及指導，使他們知悉並理解：
- (a) 僱員可能會暴露於其中的危害性物質的資料，例如危害的性質、對健康的風險、衛生標準及進入身體的途徑等；
  - (b) 作業裝置與工作系統各項危害的性質，以及有相關資料可供使用和使用的�方法；
  - (c) 危害性物質的正確標籤；
  - (d) 有這些物質的物料安全資料單可供使用；

- (e) 各項用以控制暴露於危害性物質及作業裝置的風險的措施；
- (f) 緊急應變程序；
- (g) 急救與報告事故的程序；以及
- (h) 僱員應妥為保存和保養個人防護裝備。

8.2.2 可採用以下方法為僱員提供資料及指導：

- (a) 主要的方法是制訂安全手冊、工作程序及緊急應變程序。有關的文件應放置在工作場地內當眼的位置，以便僱員取閱；以及
- (b) 透過告示、海報及視像節目（如適用），提高工人的安全意識，使他們認識處理化學品及噴漆工序的危害。

### 8.3 為僱員提供訓練

8.3.1 透過訓練，僱員可獲得所需的技能與知識，懂得應用安全措施和個人防護裝備，並能遵從緊急應變程序。僱員在受訓後，也能在工作地點的安全與健康方面參與決策。

8.3.2 僱主應確保所有直接或間接參與噴漆作業的人員，在開始作業前已接受足夠的訓練。

8.3.3 訓練應包括：

- (a) 實施現行的或計劃的控制措施的原因，以及這些措施的性質；
- (b) 使用、處理、貯存、運載、清理和棄置任何危害性物質所須遵從的工作守則及程序；
- (c) 操作噴漆裝置和進行噴漆工序的安全工作模式；
- (d) 故障及事故的報告；
- (e) 個人防護裝備的選擇、使用及保養；以及
- (f) 緊急應變設備的使用。

- 8.3.4 訓練應該持續進行，以便僱員學習新事物，不斷增進知識和改善技能。此外，應為僱員提供複修訓練，尤其應為那些由於在放取長假期後復工，或長時期離開工作崗位後復工，或工作地點有轉變等原因致使以往所接受的訓練變得過時的僱員，提供複修訓練。
- 8.3.5 應檢討訓練內容，以確保僱員獲得他們所需的最新技能與知識。僱主也應確保他們的僱員在接受訓練後，能夠明白所學到的東西。
- 8.3.6 僱主應保存訓練記錄，該記錄應包括下列資料：
- (a) 受訓僱員的姓名及出席日期；
  - (b) 課程大綱；以及
  - (c) 訓練人員的姓名及證明文件。

## 9 專題探討

### 9.1 有機溶劑

- 9.1.1 除水之外，所有用於噴漆的溶劑（天拿水及稀釋劑）均為揮發性有機化合物。最常用有機溶劑包括有甲苯、二甲苯、甲乙酮、丙酮、苯、乙二醇衍生物、松節油及白電油。
- 9.1.2 有機溶劑能以溶劑蒸氣或噴霧的形態，循呼吸途徑進入人體，也能透過與工人的手部和臂部直接接觸，經皮膚吸收進入人體。
- 9.1.3 短暫暴露於有機溶劑中可引致多類症狀，例如眼睛、喉嚨、肺部及胃部不適，也可引致頭痛、作嘔、醉酒的感覺及錯覺。如暴露情況極為嚴重，更會引致昏迷甚至死亡。長期暴露可影響身體製造血液的功能，以及肝臟、腎臟及神經系統的功能。皮膚多次接觸有機溶劑，也可引致皮膚脫脂及慢性皮膚炎。
- 9.1.4 應為處理溶劑的僱員提供適當的個人防護裝備，例如手套、靴、袖套及圍裙。此外，應向供應商取得每種溶劑的物料安全資料單，以便獲得詳盡的安全及健康資料，包括如何選擇適當的個人防護裝備的資料。
- 9.1.5 如未能即時採取工程控制措施，可暫時使用適當的呼吸防護，例如考慮選用附有合適有機蒸氣吸收體的全面式或半面式呼吸器。
- 9.1.6 切勿使用有機溶劑清潔手部。如皮膚與溶劑接觸，應立即以肥皂及水清洗。

## 9.2 鉛

- 9.2.1 用含鉛的油漆噴塗，可引致工人暴露於大量鉛之中。這些鉛能透過呼吸、攝食及皮膚吸收，進入人體。
- 9.2.2 使用壓縮空氣噴塗設備的工人可能會由於含鉛油漆不黏附或回彈，增加吸入鉛的危險。
- 9.2.3 鉛可引致以下急性的健康問題：
- (a) 貧血；
  - (b) 皮膚受刺激；
  - (c) 腸胃不適；
  - (d) 眼睛受刺激；
  - (e) 上支氣管黏膜受刺激；以及
  - (f) 神經系統受干擾。
- 9.2.4 鉛可引致以下慢性的健康問題：
- (a) 生殖失調；
  - (b) 貧血；以及
  - (c) 神經系統及腎臟受損。
- 9.2.5 空氣中含鉛及鉛的無機化合物的職業衛生標準（時間加權平均值）為  $0.05 \text{ mg/m}^3$ （以含鉛量計算）。僱主應採取所需的措施，確保在工人的呼吸範圍內，空氣中含鉛量低於這個標準。
- 9.2.6 以下的措施，可減少或消除工人在進行噴漆或有關的噴塗工序時暴露於鉛的可能性：
- (a) 使用不含鉛的油漆；
  - (b) 以鋅取代鉻酸鉛；
  - (c) 以掃子或滾棍髹上含鉛的油漆，而非使用噴塗方法；以及
  - (d) 使用配備適當過濾裝置的局部抽風系統。

- 9.2.7 應為進行噴漆及有關噴塗工序的工人提供適當的個人防護裝備。
- 9.2.8 僱主應就鉛中毒的危險及有關的預防措施，為僱員提供足夠的資料及訓練。僱員應使用僱主提供的設備及設施，並與僱主合作，限制鉛污染的擴散。

## 9.3 二液型油漆

- 9.3.1 二液型油漆指包括基體（A液）及硬化劑或催化劑（B液）在內的各類聚氨酯、環氧樹脂及丙烯酸系統。例如聚氨酯，就是二異氰酸酯與多元醇作用而產生的複雜蜂巢狀聚合物。
- 9.3.2 含二異氰酸酯的二液型油漆及清漆常用於噴塗以形成堅硬、耐用及易於清潔的飾面，在過程中，會把異氰酸酯硬化劑加進樹脂液與顏料，形成聚氨酯薄膜。含有異氰酸酯的蒸氣及噴霧可對眼睛及氣管造成極大刺激，這些物質可導致職業性哮喘。
- 9.3.3 工人應穿著保護全身的防護衣物，例如用後即棄的連身工服及應戴上丁腈橡膠手套，以防噴霧及蒸氣被皮膚吸收。由於這些油漆黏性很強，因此應在外露的皮膚上塗上防護膏。使用二液型聚氨酯油漆時，應配戴通風氣喉式呼吸器。在使用二液型環氧或丙烯酸油漆時，如沒有通風氣喉式呼吸器可供使用，應短暫使用配備有機蒸氣濾筒及預過濾器的全面式呼吸器。
- 9.3.4 二液型油漆作業系統只應由受過訓練和獲授權的人操作。
- 9.3.5 二液型油漆的噴塗工序只應在噴漆蓬罩內進行。除此之外，只應用掃子或滾棍髹上二液型油漆。

## 9.4 在密閉空間內噴塗

- 9.4.1 密閉空間（如貯存缸或密閉的房間或地方）內部表層，很多時須要噴上塗料。在空氣不流通的密閉場所內，蒸氣可在開始噴塗後數秒內達至有害的濃度，並在數分鐘內形成充滿易燃氣體的環境。
- 9.4.2 《工廠及工業經營（密閉空間）規例》規管在工業經營內的密閉空間進行的噴塗工作。此外，《工作守則：密閉空間工作的安全與健康》為工業經營的東主、承建商及有關人士提供實務指引及技術性資料，以確保進入密閉空間或在密閉空間內工作的人員的安全與健康。
- 9.4.3 在密閉空間內進行噴塗工序的僱員，應接受特定的安全訓練和知悉有關的危害。此外，進入密閉空間的人，必須持有正式的書面進入許可證或工作許可證。
- 9.4.4 應提供機械式抽風設備，以確保密閉空間內各處的危害性物質的濃度均處於安全水平。由於噴塗工序的蒸氣很可能在地面積聚，必須從地面抽走蒸氣，而且排放點應設在遠離任何建築物、工作地點或火源的安全地方。當噴塗工作的條件有所改變（例如增加噴槍數目或使用揮發性更高的塗層物料），或須重新評估通風的效能狀況。
- 9.4.5 在整個噴塗過程中，須連續進行空氣監測，以探測易燃蒸氣的含量有否超逾特定的上限。一般使用的儀器有氣體探測器或易燃氣體探測器（以具備警報功能者為佳）。
- 9.4.6 在密閉空間內，嚴禁有任何火源，所使用的照明裝置也應加以防護。至於沒有防護的裝置，例如風扇馬達、壓縮機、電掣及警報器，應設於密閉空間以外的安全地方，以免暴露於易燃蒸氣中。
- 9.4.7 密閉空間必須保持通風，直至塗層乾透，空氣中再沒有易燃蒸氣的風險為止。注意在密閉空間內積聚的易燃蒸氣，可能會因為在外面進行的高溫工作而點燃。

## 9.5 靜電噴塗的火警危險

- 9.5.1 在靜電噴塗系統中，噴槍噴射出來的霧化液滴會因為電荷作用而附於組件上。這系統的優點是可以減少回彈和不黏附的噴塗物。
- 9.5.2 溶劑蒸氣因放電而點燃，這是靜電噴塗的特有危害。一般而言，點燃是由於噴槍直接向組件放電，或是一件因感應或接觸而帶電荷的物件未接地而放電所致。因此，在噴槍的噴嘴及工件的濕潤面上，均存電火花點燃的風險。
- 9.5.3 由於有點燃的危險，應採取以下預防措施：
- (a) 有關的設備只應由受過訓練的人員操作。
  - (b) 靜電噴塗只應在專為該工作而設的噴塗室或噴塗地點內進行。應清除工作地點鄰近範圍內所有可能會使溶劑蒸氣及固體殘餘物點燃的火源。
  - (c) 噴塗用的蓬罩及類似的圍封物應能耐火和通風裝置良好。
  - (d) 噴塗室或噴塗地點內只可放置噴槍及連接噴槍的電線，其他相關的電氣設備，例如貯電裝置、電機驅動的壓縮機及主電源接頭等，除非經適當證明可在危害地點內使用，否則應置於噴塗室或噴塗地點以外，或以耐火的結構物圍封。
  - (e) 在噴槍帶電噴頭三米半徑範圍內的所有設備及金屬表面均應接地，以防積聚靜電，引致點燃。
  - (f) 在噴塗室或噴塗地點內，任何可能於工作時帶有電荷的人均不應穿戴金屬物件。他們亦應小心選擇衣物，以防產生或積聚靜電。
  - (g) 工人應穿上抗靜電及導電的鞋，以防靜電在身上積聚。
  - (h) 在進行噴塗工序時，噴塗室或噴塗地點內不應存放一罐罐的油漆或清潔溶劑。
  - (i) 噴槍清潔溶劑的閃點不應小於攝氏 23 度（如能高於周圍的溫度，則更佳）。只可使用已適當接地的金屬製溶劑容器。在打開高壓電源開啓關後，不可清洗噴槍。

## 附錄 I

### 參考資料

1. 《安全管理工作守則》，2002
2. 《控制工作地點空氣雜質（化學品）的工作守則》，2002
3. 《工作地點的化學安全：風險評估指引及制訂安全措施的基本原則》，2001
4. 《工作地點的化學安全：使用及處理化學品的個人防護裝備指引》，2002
5. ISO 11014-1 "Safety Data Sheet for Chemical Products", 1994, Geneva, Switzerland
6. Five Steps to Risk Assessment, 1999, HSE, UK
7. The Spraying of Flammable Liquids, 1998, HSG178, HSE, UK
8. Spraying of Highly Flammable Liquids, 1987, Guidance Note EH9, HSE, UK
9. National Guidance Material for Paint Spraying, 1999, NOHSC, Australia
10. Code of Practice: Spray Painting, 2000, WorkSafe Western Australia Commission, Australia

## 資料查詢

如對本指南有任何查詢，或欲徵詢職業安全與健康事宜的意見，請與勞工處職業安全及健康部聯絡：

電話           :   2559 2297 (辦公時間後設有自動錄音留言服務)  
傳真           :   2915 1410  
電郵           :   enquiry@labour.gov.hk

你也可以瀏覽勞工處的網頁 (<http://www.info.gov.hk/labour>)，查閱勞工處各項服務及主要勞工法例的資料。



勞工處  
職業安全及健康部