

工作地點的化學安全

印刷業的 化學安全指引



工作地點的化學安全

印刷業的化學安全指引



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編製

2004 年 12 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.labour.gov.hk>) 下載。有關各辦事處的地址及查詢電話，請瀏覽該網站。

歡迎複印本指引，但作廣告、批核或商業用途者除外。如須複印，請註明載錄自勞工處刊物《工作地點的化學安全：印刷業的化學安全指引》。

目錄

1	序言	1
2	一般印刷工序	2
2.1	引言	2
2.2	平版印刷(石印)	3
2.3	柔版印刷	4
2.4	凹版印刷	6
2.5	絲網印刷(網印)	7
2.6	活版印刷	8
2.7	重氮曬印	9
2.8	數碼印刷	9
2.9	噴墨印刷	9
2.10	其他印刷技術	10
3	化學危害	11
3.1	化學危害的來源	11
3.2	印前加工用的化學品	11
3.3	油墨	12
3.4	水斗液	13
3.5	清潔溶劑	13
3.6	黏合劑和膠水	13
3.7	印刷用化學品的危害	14
4	化學安全計劃	15
4.1	概述	15
4.2	主要元素	16
5	風險評估	17
5.1	概述	17
5.2	風險評估的考慮因素	18

6 安全措施	21
6.1 制訂安全措施的整體策略	21
6.2 消除/替代	22
6.3 更改工序和改裝設備	22
6.4 工程控制措施	23
6.5 行政控制措施	25
6.6 個人防護裝備	25
6.7 監測	28
7 緊急應變準備	30
7.1 概述	30
7.2 緊急應變計劃	31
7.3 緊急設備	32
8 傳達危害訊息	33
8.1 概述	33
8.2 危害資料的來源	33
8.3 危害訊息的傳達方法	33
9 資料、指導及訓練	36
9.1 概述	36
9.2 資料及指導	36
9.3 訓練僱員	37
附錄 I	38
一些常用的印刷工序/物料及其相關危害一覽表	38
附錄 II	41
印刷業常用有機溶劑的一些重要燃爆資料	41
參考資料	43
查詢	44

1 序言

按企業數目計算，印刷業是本港最大的製造行業。按二零零二年的數據¹，這行業約有 4 700 間公司，共僱用 42 000 名工人。這些公司既有大型的報紙和書刊出版社，也有印製小冊子、名片、月曆及各類包裝物料和宣傳品的小型公司。此外，紡織品、塑膠及金屬表面印刷也很常見。

由於印刷業使用大量化學品，工人通常會接觸到很多危害性的化學品，尤其是印刷溶劑。約十年前，便曾發生過多宗柯式印刷工人在清洗印刷機滾筒時因接觸正己烷而患上多發性外周神經炎的個案。有機印刷溶劑如含有易燃物質，不但危害健康，也可導致火警及爆炸。

為保障印刷業工人的工作安全，我們編印了這本全新的印刷業化學安全指引。有關的負責人可根據本指引的資料，制訂配合本身工作程序及環境的安全計劃，並通過管理方法，向員工灌輸安全意識，使他們更注意工作安全。

¹ 參考資料：香港貿易發展局網頁 http://www.tdctrade.com/main/industries/t2_2_30.htm
(最後更新日期：2003 年 10 月 21 日)

2 一般印刷工序

2.1 引言

2.1.1 各類印刷工序的功能，就是把圖像印製在紙張、紡織品、塑膠及金屬等承印物上。以下是本港常見的印刷技術：

- 平版印刷(石印)
- 柔版印刷
- 凹版印刷
- 絲網印刷(網印)

2.1.2 傳統的活版印刷屬早期印刷術，正迅速被淘汰。除傳統的一般印刷方法外，其他印刷技術隨著科技(尤其是資訊科技)的進步而發展起來，包括數碼印刷、噴墨印刷等。這些新技術的運作原理與傳統印刷術有很大分別。

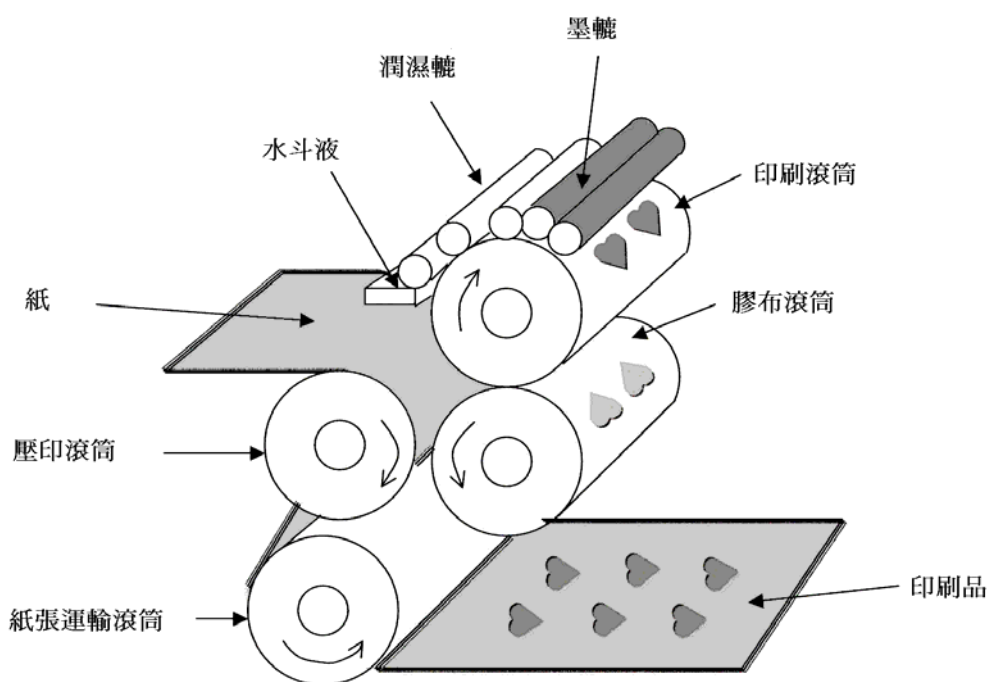
2.1.3 印刷工序一般分為四個步驟，即印前加工、上版、印刷及印後加工。印前加工把一般製成負片或正片的稿件或設計圖像轉移到載體，而載體大多為印版，但也可以是滾筒或呈網狀。這工序涉及很多物理或化學過程，例如以紫外光或鐳射進行曝光、照相蝕刻、顯影及進一步處理工序等。上版則為付印作好準備，印版會安裝在印刷機上，然後進行機械調校。印刷是實際的付印過程。印後加工指印刷品的最後處理工序，如釘裝、上膠等。

2.1.4 電腦直接製版(英文簡稱 **CTP**)是一種新開發的數碼製版技術，可省卻傳統煩瑣的印前加工程序，從而避免使用大量危害性化學品。基本上，這種製版機可說是另一類印刷機，付印的圖像先經電腦排版，不需使用任何紙張或膠卷(菲林)，便可直接上版印刷。各類印刷工序都可採取不同的數碼製版技術。

2.2 平版印刷(石印)

- 2.2.1 平版印刷至今仍是本地市場最廣泛採用的印刷技術。「平版」指印紋部分和非印紋部分均在同一平面上。這種印刷術一般採用柯式印刷，亦即先把圖像轉移至中間的膠布滾筒，然後轉印紙上，有別於直接把圖像從載體印在承印物上，例如凹版印刷和柔版印刷。
- 2.2.2 平版印刷的原理是基於水和油互相排斥的化學特性。印紋部分屬親油性，沾墨而不沾水，非印紋部分則親水抗油，情況完全相反。
- 2.2.3 平版印刷的製版種類繁多，計有照相法製版、靜電印版、雙金屬印版等。這些印版的基底一般為金屬製造，例如鋁，亦有採用其他物料製造，如紙及聚脂等。最常見的是照相法印版，製作方法是先把薄鋁片塗上感光物料(亦稱為光致抗蝕劑)，如重氮化合物或光聚合物等，然後加上柏油、蟲膠、阿拉伯膠或聚乙烯醇。事實上，業界使用的印版大多是預塗感光物料的印版(簡稱 **PS 版**)，其中以光聚合物製成的最為普遍。下文將集中討論這類印版。
- 2.2.4 印版可以是陰片(負片)版或陽片(正片)版。在任何一種情況下，製作方法是把載有圖像的透明膠片放置於感光印版上，一併放進曝光框，以紫外光曝光。曝光前須作真空處理，使膠片與印版緊合，以便獲得清晰的圖像。
- 2.2.5 製造陰片版須採用負片，陽片版則用正片，但兩者使用不同種類的光聚合物。在紫外光曝光時，前者感光的部分會變硬，而後者的感光部分則會呈不穩固狀態。在上述兩種情況下，最後的結果是，印紋部分會留下一層吸墨力強的聚合物，而非印紋部分的聚合物則會被洗去。

2.2.6 若要進行彩色印刷，須進行分色步驟，即把原物的顏色分為四種不同的油墨顏色，即青藍、洋紅、黃及黑（通常用 **CMYK** 四個英文字母表示），並須為每種顏色製版。這四種顏色一般足以應付大部分印刷工作。在某些情況下，或需使用多達八種油墨顏色，才能印出原物的顏色。下圖（圖一）顯示單色印刷的印轆組合，如進行多色印刷，便需採用多組印轆。



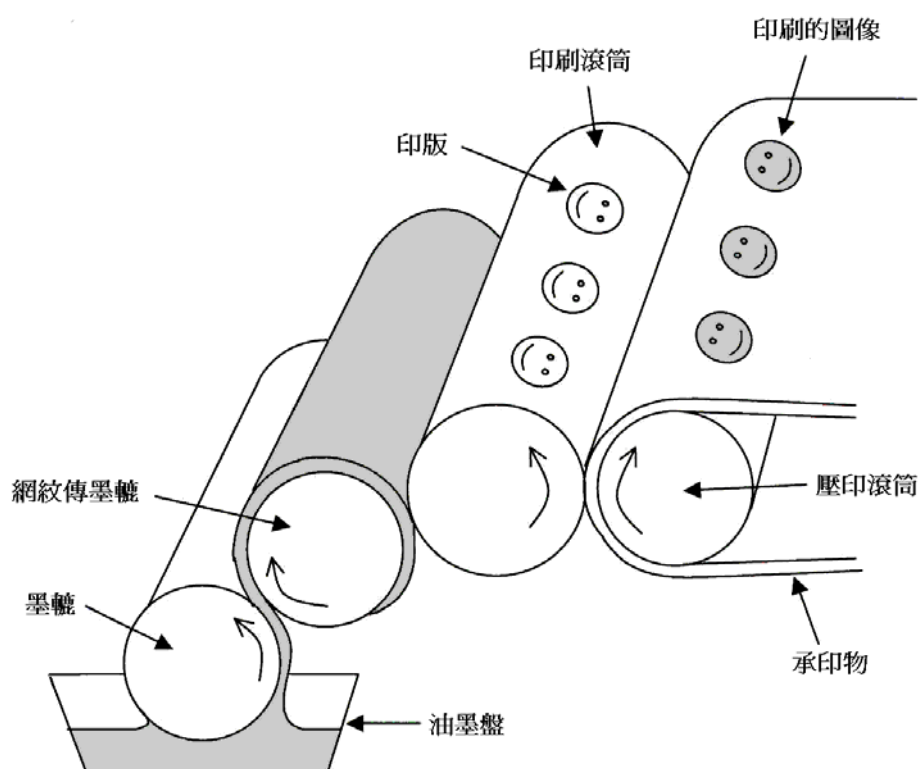
圖一：平版印刷

2.3 柔版印刷

2.3.1 柔版印刷大多用於印刷包裝物料。柔性印版以橡膠、塑膠或其他柔軟物料製成，印紋區的位置高於非印紋部分。如圖二所示，凸起的印紋部分會沾上油墨，把圖像印在承印物上。

2.3.2 柔性印版與平版印版一樣，都使用光聚合物製造。製版方法是把載有圖像的負片放在印版上，用紫外光曝光，使印版上有印紋的光聚合物部分硬化，並沖洗(通常用水)未曝光的非印紋部分，待印板風乾後，再把印版曝露於紫外光，便完成固化程序。

2.3.3 柔版印刷使用低黏度的快乾油墨，這些油墨的成分為醇、水、烴類溶劑或紫外光聚合單體。印刷時，網紋傳墨輥（刻有凹坑或細窩紋的不銹鋼滾筒）會沾上油墨，細窩注滿油墨，刮刀會刮去傳墨輥表面多餘的油墨，而傳墨輥則把油墨傳送到印刷滾筒的印紋部分，然後印在承印物上。

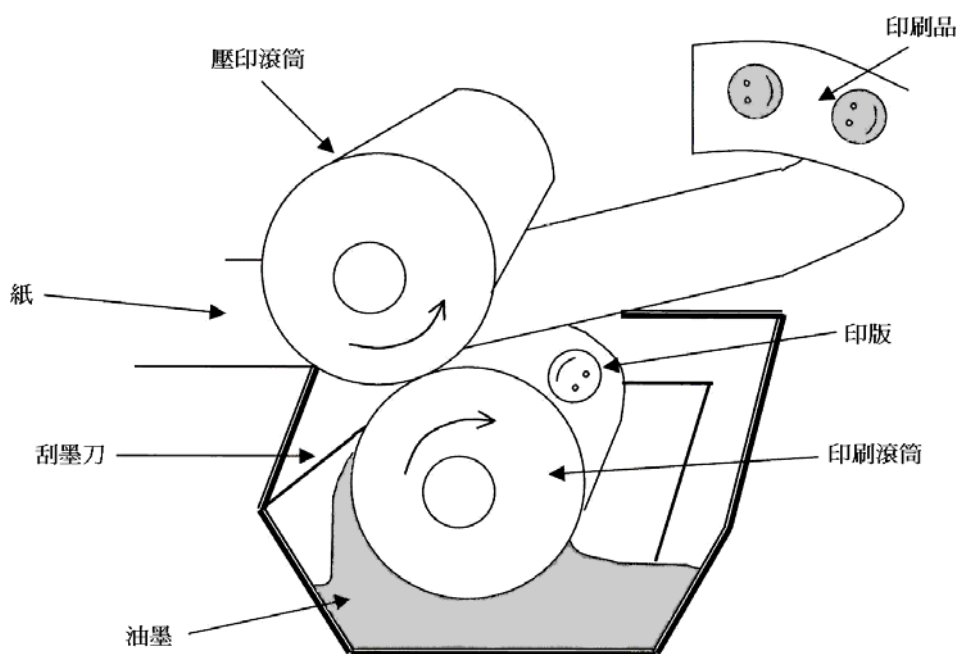


圖二：柔版印刷

2.4 凹版印刷

2.4.1 凹版印刷與柔版印刷相反，印紋的位置較印版表面為低。在大部分情況下，印紋直接在印刷滾筒上形成。印刷滾筒上有呈網格狀分佈（一般為每公分 60 行）的細窩，油墨注滿其中。如圖三所示，滾筒在墨槽中轉動時，刮刀會刮擦滾筒，把非印紋部分多餘的油墨刮去，而杯狀的細窩則滿載油墨。

2.4.2 細窩的大小及深淺決定了印刷時的油墨量，可調校出不同的色調。較大及/或較深的細窩因油墨較多，印出的色調會較深。



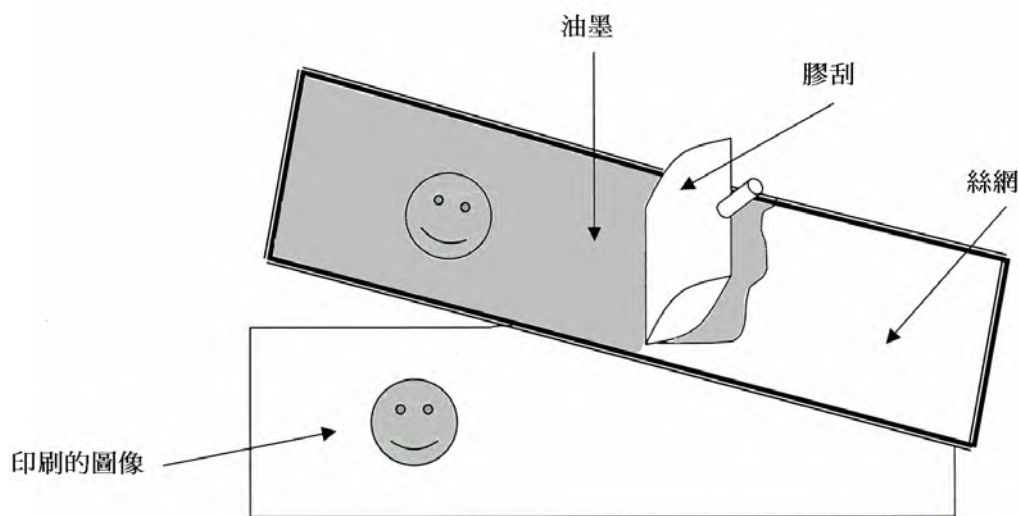
圖三：凹版印刷

2.4.3 細窩是碳素紙經正片曝光做成的。碳素紙是塗上平滑的骨膠抗蝕劑的纖維紙，其抗蝕劑經重鉻酸鉀溶液浸漬，具感光性。

- 2.4.4 把碳素紙裹在印刷滾筒上，經曝光後，用酒精沖洗，使感光部分變硬，然後在黃光下風乾。碳素紙經正片曝光的表面會形成厚薄不一的膜層，厚度視乎正片的曝光度而定，曝光度強則膜層較厚，反之較薄。接著，以氯化鐵溶液腐蝕碳素紙，膜層的厚度會影響腐蝕的速度，從而形成細窩。
- 2.4.5 凹版印版與平版印刷和柔版印刷的印版一樣，也可使用光聚合物製造，而毋須使用腐蝕性化學品。在這個聚合物的照相凹版工序中，經進行類似上文所述的連續性紫外光曝光後，光聚合物印版只需用沖洗，便會把未曝光的部分（即圖像）溶掉。最後所得的凹版印版，其印紋就是由印版表面凹下的細窩複製而成。

2.5 絲網印刷(網印)

- 2.5.1 絲網印刷是一種多用途的印刷術，既適用於塑膠、布料、金屬、紙張等一般承印物，又適用於特別承印物料，例如皮革、玻璃、陶瓷、木材或電路板。在這印刷工序中，一種以絲、尼龍或不銹鋼製成的小孔絲網牢固地安裝在堅硬的網框上。如圖四所示，由於絲網上非印紋部分的網孔已被堵塞，膠刮把油墨從網孔擠出，印在承印物上。
- 2.5.2 絲網印刷的印版一般是在絲網面上直接塗上重鉻酸鹽骨膠或重鉻酸鹽聚乙烯醇乳劑，以照相製版法製成。製作方法是在網面上均勻塗上感光乳劑，接著以紫外光把放在網面的圖像正片曝光，使感光乳劑硬化，然後以水沖掉屬水溶性的未變硬部分(圖像部分)。



圖四：絲網印製

2.6 活版印刷

2.6.1 活版印刷是一種傳統的凸版(印紋部分高出於非印紋部分)印刷工序。早期的活版印刷是以人手把金屬活字粒放進框架的方式製版。爲提高效率，業界改進了製版技術，發展出鉛鑄版²及電鑄版³。

2.6.2 印版亦可用照相蝕刻法製造，方法是把負片放在塗有光致抗蝕劑的版面上進行曝光，顯影後，印紋部分的曝光塗層會形成保護膜，而非印紋部分未感光的塗層則會溶掉，接著把印版浸入氯化鐵溶液中，使非印紋部分蝕刻至適當的深度。在清除塗層物料和徹底清洗殘餘的化學劑後，印版便可用於印刷。

²鉛鑄版以金屬活字模版倒模鑄造，其形狀可以是平的，亦可以是圓筒形，以配合輪轉印刷機印刷滾筒的形狀。

³電鑄版是在原身模版上噴上一層銀，再鍍上銅或鎳，然後從模版中取出印版，以鉛或塑膠填充襯背而成。

2.7 重氮曬印

- 2.7.1 重氮曬印（或稱染料稿樣印刷）可用以製作印前的影像稿樣(即印刷品的藍本或試稿)，以供核對各圖像元素（文字、圖樣等）是否完整和位置及內容是否正確。
- 2.7.2 重氮曬印是把設計圖像的原稿放在預先浸透了重氮化合物及耦合劑的藍圖紙上曝光。這兩種物質耦合後，會產生偶氮染料，令顏色呈現，但藍圖紙含有一種具穩定作用的酸性隔離物，能防止這兩種物質過早耦合。藍圖紙經紫外光曝光後，感光的重氮化合物便會分解。進行顯影時，用強鹼（一般採用亞摩尼亞）把酸性中和，使耦合作用得以進行，令圖像底下未曝光的部分釋出偶氮染料。顯影後，圖像會以不同明暗程度的藍色呈現在白紙上。

2.8 數碼印刷

- 2.8.1 數碼印刷就是利用光束把數碼資料直接轉為圖文影像，並把影像傳送到感光物上，形成電子圖像，過程中不需使用膠卷、印版或光化學品。這種印刷術的運作原理和影印一樣，是以曝光方式來提高硒的導電性。
- 2.8.2 除了透過光線，亦可利用離子沉積或其他電子工序構成圖文影像。鐳射列印機便是透過鐳射光束，把圖文原稿讀出後重新印製出來。

2.9 噴墨印刷

- 2.9.1 噴墨印刷是一種通過控制微型噴嘴近距離在承印物上噴出的油墨微粒而構成圖文的工序，過程主要由電腦操控。圖文設計資料經軟件程式傳送至列印機，該軟件亦控制油墨噴在承印物上的位置。

2.10 其他印刷技術

- 2.10.1 除上述印刷技術外，還有一些較為少見的特別印刷方法。燙印通常是住宅區內小型印刷工場所採用的印刷方法，主要用作印刷精美的請柬、書套和名片等。這種印刷術利用加熱方式，把金屬箔片燙印在承印物上。由於燙印能製作全息設計圖像，故此是市場上其中一種防偽印刷技術(如用於信用卡)。
- 2.10.2 移印(熱移印)是一種柯式凹版印刷技術，採用質軟的移印頭，可在立體物件(如瓶或罐)的表面上進行印刷。
- 2.10.3 凸字印刷利用熱力使色劑熔化在紙面上，經焙焗後，便會出現具專業水準的凸字。這種印刷技術通常用於印刷名片、信箋抬頭或請柬。
- 2.10.4 本指引雖未能詳細說明上述各種印刷工序，但下文論述的化學安全原則，亦適用於該等工序。

3 化學危害

3.1 化學危害的來源

3.1.1 印刷業最重要的化學危害來自：

- (a) 印前加工用的化學品；
- (b) 油墨；
- (c) 水斗液；
- (d) 清洗劑；以及
- (e) 黏合劑和膠水。

3.1.2 這些物質大多是專利配製的產品，其化學成分一般不會在原裝容器上標明。舉例而言，有一種標明為「除痕劑」的產品，用於除去平版印版非印紋部分的油漬，以確保印版在印刷時的親水性。從容器來看，該產品似乎無害，但其實產品中含有氫氧化鉀。因此，宜熟知這些產品的特定用途，這樣通常便能夠略知產品的化學性質。無論如何，使用者應向供應商查詢產品的詳細危害資料，以及應採取的安全預防措施。

3.2 印前加工用的化學品

3.2.1 從上文所述的各種印刷工序可見，在印前階段需要使用各式各樣的化學品，尤以製版所涉及的照相複製、照相蝕刻、蝕刻、定影、顯影等工序為然。

3.2.2 這些化學品大多是特別配製的混合物，已預先按合適的比例混合，毋須再加工，其容器亦可直接裝入加工機器內，以減少工人接觸化學品的機會。使用這些化學品時，必須遵從供應商訂明的工作程序和審慎處理廢料。

- 3.2.3 到目前為止，以感光塗料製作印版，仍是最常用的製版方法。主要的感光塗料有三種，即光聚合物、重氮化合物和重鉻酸鹽膠質。這些物質均以紫外光固化。
- 3.2.4 由於紫外光箱發出的紫外光可能會與箱內的氧氣起作用而產生臭氧，因此須審慎處理紫外光。此外，直接或從反射面望向紫外光，都會損害皮膚和眼睛。

3.3 油墨

- 3.3.1 油墨是複雜的化學混合物，其成分隨溶劑（水或油）、固化過程（吸收、揮發、氧化聚合等）和印刷工序而有所不同。值得注意的是紫外光固化油墨，因為這種油墨具有紫外光的危害性，並可能含有多功能丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯，可引致皮膚受刺激和敏感。
- 3.3.2 油墨的主要成分是顏料。例如黑油墨一般含碳黑，白油墨則含二氧化鈦、碳酸鈣、氧化鋅、粘土等。著色的顏料可分為有機顏料和無機顏料兩種，前者多為含芳香烴(如苯、萘或蒽)的合成著色劑，含有發色團($=C=NH$, $-CH=N-$ 及 $-N=N-$)，而後者則通常是含有鉛、鉻、銅、水銀、鐵等金屬的著色劑。
- 3.3.3 油墨中有作為顏料載體的流質成分，稱為展色劑，含有光油、加強效能的添加劑(如乾燥劑、臘、填充劑、變調劑等)和溶劑/稀釋劑。光油是可均勻溶於油或揮發性溶劑的樹脂溶液，而溶劑或稀釋劑則可以是脂族酯、芳香烴、醇或酮。

3.4 水斗液

- 3.4.1 平版的印版需要以水斗液潤濕，使非印紋部分具有抗油性。水斗液的主要成分是異丙醇及磷酸，異丙醇可減少水的表面張力，及避免油墨與水斗液產生乳化作用。

3.5 清潔溶劑

- 3.5.1 大部分清潔溶劑釋出的揮發性有機化合物，會對工作地點及環境的健康和安全造成重大影響。揮發性化合物主要來自印刷機排放的廢氣，以及在清潔過程中清潔溶劑的揮發作用。
- 3.5.2 印刷機的部件必須經常清洗，以防積聚乾涸的油墨和紙塵。常用的清潔溶劑包括火水、乙二醇醚、醇類、甲苯、己烷和特別專利配製的混合劑。如沒有採取充分的防護措施，這些溶劑可危害健康和構成火警的風險。
- 3.5.3 滾筒上的膠布經過一段時間印刷或在換色後，通常由工人用沾上溶劑的布碎清潔，而他們為求方便，會把罐裝清潔溶劑（一般不加蓋）置於印刷機旁，致令揮發性化合物在工作地點揮發。由於很多時清潔溶劑都不是以原裝容器盛載，如容器上沒有適當的標籤，工人可能不會察覺溶劑對安全及健康的潛在危害。

3.6 黏合劑和膠水

- 3.6.1 黏合劑和膠水主要用於印後加工整理階段把印刷品連接起來。這些物質視乎其成分，可引致皮膚或呼吸道受刺激和敏感，甚至職業性哮喘。
-

3.6.2 可引致健康危害的化學品包括：

- 絲網黏合劑(用以把絲網固定在印框上)及食物包裝和書本釘裝夾層用的黏合劑所含的異氰酸酯
- 一些特殊黏合劑所含的環氧系統
- 一些釘裝用黏合劑所含的松香

3.7 印刷用化學品的危害

3.7.1 在工作地點透過呼吸和皮膚接觸而暴露於各種有機溶劑，會損害健康，包括皮膚脫脂引致皮膚炎，以及皮膚及呼吸道受刺激或敏感。溶劑被人體吸收後，對健康的長遠影響是可能對體內的器官(肝、腎、肺等)造成損害。此外，有機溶劑能壓抑中樞神經系統，使人昏昏欲睡、動作不協調、精神不集中及平衡力受損。

3.7.2 印刷業使用大量易燃溶劑和可燃物料(如紙、布料、塑膠料等)，所以火警風險頗高。

3.7.3 附錄 I 表列各種印刷工序常用化學品及相關的危害，但必須注意的是，載錄的資料並非詳盡無遺。

4 化學安全計劃

4.1 概述

- 4.1.1 為確保印刷業僱員的安全及健康，制訂周詳的化學安全計劃至為重要。計劃的第一步是辨識整個印刷過程中所用物料及各項工序的化學危害，然後對工作情況及涉及的人員作風險評估，以制訂有關消除或減輕這些風險的適當預防和/或控制措施，並定期監察和檢討有關措施的成效。所有受影響的僱員均應獲悉有關的危害資料及防護措施，而化學安全計劃亦應包括緊急應變計劃及員工訓練等其他元素。
- 4.1.2 化學安全計劃須有條理，能與工作地點的整體安全管理系統相結合，以利推行。僱主亦應確保有足夠的人力及資源，以制訂、實行和持續推行該計劃。
- 4.1.3 制訂工作地點的化學安全計劃有以下好處：
- (a) 避免在改變互相關連的工作步驟時，因未有注意危害而可能出現問題或故障；
 - (b) 使管方對整個印刷過程有一系統性的概觀，易於察覺有可能發生事故的跡象；以及
 - (c) 確保作業更安全，使效率和生產力提高。

4.2 主要元素

4.2.1 化學安全計劃應包括下列各項主要元素：

- (a) 風險評估 — 辨識印刷過程中所用物料及各項工序的潛在危害，並因應現行控制措施足夠和有效與否的程度，評估相關危害的風險；
- (b) 安全措施 — 採取和持續推行預防及/或管制措施，以消除風險或把風險減低至可接受的水平；
- (c) 緊急應變準備 — 制訂緊急應變的計劃及程序；
- (d) 危害訊息的傳達 — 提供足夠的指導及訓練，以適當和有效的方式，向員工傳達關於物料及工序的安全及健康資訊；以及
- (e) 監察和檢討 — 監察現行安全措施的成效，並定期加以檢討和修訂；當物料或工序有任何新規定或重大改變時，亦可能需要這樣做。

4.2.2 因應個別工作地點的情況，僱主可能會認為在化學安全計劃中加入其他元素(如視察、意外調查及健康監察)，作用會更大。

5 風險評估

5.1 概述

- 5.1.1 風險評估旨在評定風險水平，以決定風險的可容忍或可接受程度。在進行風險評估前，須先辨識印刷工作及所使用化學品的危害性，然後就可能受危害影響的人員、其暴露於危害的程度，以及危害發生的可能性及潛在影響，作出風險評估，以制訂和實施適當的安全措施，並定期加以監察和檢討。
- 5.1.2 應參照相關的法例、工作守則、指引和行業的最佳作業模式，以決定是否需要採取安全措施，以及所採取的安全措施是否足夠。僱主應記錄工作地點的所有化學品，辨識出各種化學品是否有危害性，以及這些化學品現時的處理及貯存方法是否安全。此外，亦有需要向供應商索取化學品的物料安全資料單，因為資料單所提供的詳盡資料，對評估風險和制訂安全措施及緊急應變計劃，必不可少。
- 5.1.3 在下列情況下，應重新評估印刷工序及化學品可帶來的風險：
- (a) 任何工序或工序的規模有所改變；
 - (b) 所使用的物料有所改變；或
 - (c) 有更安全的程序或更有效的安全措施可供採用，或在合理切實可行範圍內可予採用。
- 5.1.4 在評估健康風險時，可參考勞工處發出的《*控制工作地點空氣雜質(化學品)的工作守則*》的化學品職業衛生標準。職業衛生標準指空氣中個別化學品的濃度，如從呼吸途徑暴露於低於這個濃度的化學品，對絕大部分工人的健康不會造成損害。
-

- 5.1.5 由於職業衛生標準並不表示達至該水平，便可保證每名僱員的健康不致受損，所以，僱主應：
- (a) 確保在正常運作情況下，工作地點的化學品濃度不會超出暴露標準；以及
 - (b) 在合理切實可行範圍內，把暴露水平盡量降低。
- 5.1.6 風險評估應由合資格人士進行，這些人士應對有關的化學品及相關工序的各種危害(包括在工序每個階段的物理及化學變化)有充分的認識。如有需要，應徵詢專業人士及專家的意見。
- 5.1.7 勞工處編印的《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》，詳列了評估化學危害風險的系統化方法。

5.2 風險評估的考慮因素

- 5.2.1 在評估印刷工序和物料的化學風險時，須辨識有關的物理化學和健康危害，並應充分考慮以下各點。
- 5.2.2 化學品的揮發度
- 印刷工作的主要危害來自溶劑，因此，有必要評估溶劑的揮發度。在特定溫度下，高揮發度的物質會產生大量蒸氣，空氣中危害性物質的含量會增高，而物質的沸點是這特性的良好指標。由於高沸點物質的揮發度低於低沸點物質，所以，在其他因素相等的條件下，應選用高沸點的溶劑。
- 5.2.3 化學品的燃燒性
- 閃點是液體燃燒性的一個指標。閃點指液體如接觸火種而產生可燃點或可爆炸的易燃蒸氣的最低溫度。液體揮發度越高，越易產生易燃蒸氣，閃點亦越低。一般而言，如附錄 II 所示，低沸點的液體閃點較低，反之亦然。

5.2.4 化學品的爆炸範圍

在溫度高於閃點時，易燃液體只會當其蒸氣在空氣中的濃度達至某個幅度，即爆炸範圍(爆炸上下限之間的濃度範圍)時才會點燃。這是通風設計要考慮的一個重要因素，以確保污染物的濃度低於爆炸下限，而且附近不會有火種。附錄 II 摘錄一些常用溶劑的爆炸範圍數值資料，可供參考。

5.2.5 化學品的物理形態

化學品的物理形態，對化學品的危害程度有顯著影響。如化學品是氣體、蒸氣、氣霧、煙霧、塵粒、空氣懸浮粒子和粉末，進入人體的機會便會增加，也較易引起火警和爆炸。

5.2.6 化學變化

當涉及化學變化時，應研究化學品的化學反應及其產物，並辨識有關的危害，同時應留意可能產生的副反應和副產物。

5.2.7 溫度變化

放熱化學反應會產生熱力，可引致下列反應：

- 產生氣體、蒸氣或氣霧
- 容器內的壓力上升，導致爆炸
- 急速冒泡，以致濺出熾熱的危險液體
- 反應速度加快，釋放出更多熱能

如無有效方法散發釋出的熱能，部分反應混合物會局部受熱和過熱，使上述反應加劇。此外，一些放熱反應可能自動加速，因反應速度過快而不受控制。

5.2.8 工序規模

工序的規模決定了危害性化學品的用量。使用的危害性物質越多，暴露於這些物質的機會便越大。

5.2.9 暴露程度

僱員在印刷工作中暴露於危害性化學品的時間長短，受下列因素影響：

- (a) 暴露於化學品的頻密程度及持續時間；
- (b) 危害性化學品的生成速度及在空氣中的濃度；以及
- (c) 減少暴露程度的安全措施成效。

5.2.10 工作環境及設施

本港大多數印刷工場均有空調及抽濕控制設備，以確保印刷品的質素，但如果工作環境通風不足，特別是印刷房和混墨房通風欠佳，可引致危害性化學物在空氣中積聚。因此，僱主在評估風險時，至少應考慮以下各點：

- (a) 當處理、轉移或混合易燃溶劑時，附近是否有任何火種，例如釋放靜電引致的火花，以及保養欠佳或不合標準的電器裝置等；
- (b) 工作地點是否有足夠通風；
- (c) 揮發性有機化合物產生的易燃蒸氣會否在低處積聚；以及
- (d) 所使用、運送或貯存的化學品是否易受空氣、水分或光線影響，以及與其他化學品在貯存時的相容性。

6 安全措施

6.1 制訂安全措施的整體策略

- 6.1.1 主要考慮的事項，是採取適當的預防措施，例如以消除或替代的方法，直接在源頭消除或控制危害。如這些措施不可行，則應把有關的化學品或工序隔離，或採取其他控制措施。使用個人防護裝備只應視為一種輔助措施或最後的辦法，以盡量減少工人暴露於危害之中。
- 6.1.2 在很多情況下，都可以改用較安全的物質、工序或設備，以消除風險，或把風險減至可接受的水平。舉例說，在工序上，可改善使用物料的方法，例如改善混合物料和配製的程序，是其中一種替代方法。
- 6.1.3 安全措施可透過工程方法和行政方法實施。工程控制措施（例如安裝合適類型的通風設備）可以在源頭消除或減少有害的空氣污染物或易燃蒸氣。行政控制措施（例如實行安全工作模式，以及安排休息或輪更時間表）可以限制工人接近危害的時間，從而減低他們的危害暴露水平。
- 6.1.4 應在設計或採購階段一併考慮有關物料、工序和設備的安全及健康問題，這樣不但可省卻日後為符合安全標準作出改動所引致的額外開支，而且往往可以減輕改動方面的實際困難。此外，管理層應經常留意市場上可提供或將會推出的安全替代品或設備。
- 6.1.5 所有安全措施應加以記錄，例如列入印刷工作的標準工作程序內，並應讓僱員知悉。應經常監察和檢討該等措施的成效，以確保採取足夠的安全措施。如須就印刷工序和使用的物料修改標準工作程序，應重新進行風險評估，並把經修訂的防護措施列入標準工作程序內。
-

6.2 消除/替代

- 6.2.1 基於安全健康及環境保護的要求，石油性印刷油墨現已由更安全的紫外線或電子束固化油墨、植物性油墨（包括由大豆提煉的油性油墨）或水溶性油墨取代。不過，紫外線固化物料含有多功能丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯，可刺激皮膚或引起敏感，應小心使用。
- 6.2.2 在平版印刷方面，水斗液內的異丙醇可改用揮發性較低的乙二醇醚取代。在柔版印刷方面，市場上有一系列溶劑性的清潔液，適用於大部分柔版印刷的油墨。
- 6.2.3 把危害性工序（例如使用易燃溶劑的聚乙烯印刷工序）隔離進行，可有效消除釋出至一般工作環境的揮發性有機化合物。
- 6.2.4 隨著印刷技術不斷進步，電腦直接製版技術已取代大量使用危害性化學品的傳統影曬工序。

6.3 更改工序和改裝設備

- 6.3.1 在很多情況下，可透過更改工序和改裝設備，減少危害性物質釋出揮發性有機化合物及相關的風險。為此，工序系統、設備或使用物料的方法可作修改或變更。
- 6.3.2 一些印刷機裝置了自動膠布清潔器，可免卻人手清潔的工序，從而減低工人暴露於有機溶劑的風險。

- 6.3.3 在清潔滾筒時，工人往往把海綿或清潔布浸入清潔溶劑中，而任由溶劑容器的蓋子打開。為方便進行這類清潔工作，並且不受溶劑蒸氣危害，可使用設有彈簧活塞的容器來盛載清潔溶劑。當活塞按下時，便擠出所需分量的溶劑，而剩餘的分量則會流回容器內。該設計可防止溶劑不必要地溢濺，並確保只有在按壓活塞時，溶劑才會流出。
- 6.3.4 傳統的平版印刷方法，須在印版的非圖紋區塗上水分，使圖紋區具親水性或疏油性，這個工序需要使用含危害性添加劑（如異丙醇）的水斗液。無水印刷的印板則塗上含矽膠化合物的疏油性感光層，在曝光及顯影後，清除圖紋區的感光層，油墨接收面便會顯現出來。

6.4 工程控制措施

- 6.4.1 採取工程控制措施的首要目的，是在源頭消除或減低風險。在印刷過程中，防禦化學危害的主要工程控制方法是排氣通風，此舉可有效防止危害性化學品在空氣中積聚。通風方式主要有四類，即一般稀釋通風、蓬罩式通風、局部抽氣通風及推拉式通風。
- 6.4.2 通風措施實際上與防止吸入危害性化學品及消除火警/爆炸危害的控制措施相結合。應考慮有關使用物料的因素例如使用量、使用率、揮發度、閃點、爆炸限值和暴露限值。

通風 – 一般稀釋通風

- 6.4.3 一般稀釋通風是以新鮮空氣稀釋污染的空氣，為此，可在工作場地開動電風扇製造鮮風，或打開門窗或其他孔洞，讓自然氣流進入工作場地，補給鮮風，受污染的空氣則經排氣口排放，或用抽氣扇抽走。

- 6.4.4 這方法只可為整個工作地點補給鮮風，因此，應與其他通風方法一併使用，以消除源頭的空氣污染物。

通風 – 蓬罩式通風

- 6.4.5 蓬罩式通風是控制空氣污染物的最有效方法。使用計劃和設計周詳的蓬罩式通風系統，可把有危害的活動局限於指定範圍內，避免工作地點的其他範圍受污染。

通風 – 局部抽氣通風

- 6.4.6 局部抽氣通風是在污染物未擴散至工作區前，以強力氣流吸集污染物的蒸氣和微粒，並經由接近排放源頭的管道把吸集物抽走。這方法一般用於不易密封的設備。雖然局部抽氣通風與蓬罩式通風同樣有效，但在處理大型物件時，局部抽氣通風未必適用。
- 6.4.7 採取局部抽氣系統通風時，必須確保廢氣不會流經工人的呼吸區。應在切實可行的範圍內，在接近產生煙霧、蒸氣或塵粒的來源點裝上抽氣蓬罩，蓬罩並應盡可能覆蓋污染源。
- 6.4.8 抽氣喉管應有足夠的直徑，並要盡量短直。彎曲位半徑的弧度不應太陡，並應避免有‘T’型接駁位。
- 6.4.9 設計和建造抽氣系統時，應考慮所抽取的化學品是否易燃，可構成危害。
- 6.4.10 抽氣系統應把廢氣引至安全的露天地方排放，不致對鄰居構成滋擾。如排氣口的位置不妥當，排放的蒸氣可經由門窗、屋頂空隙或其他入口進入樓宇的冷氣系統。在某些情況下，空氣在排入大氣前，必須經過淨化處理。

通風 – 推拉式通風

- 6.4.11 推拉式通風系統適用於處理大型工件。這系統使用風扇把蒸氣由工人的呼吸區吹向抽氣系統。如前所述，在系統設計上，也應確保廢氣不會流經工人的呼吸區。

6.5 行政控制措施

- 6.5.1 行政控制措施指編排工作時間表和制訂安全的工作模式，以減低個別僱員暴露於危險化學品的風險。僱主應確保已在切實可行的範圍內，於管理系統內加入這些措施。減低工人接觸揮發性有機化合物的暴露量的典型安全工作程序應包括：
- (a) 確保盡量減少接近危害的工作時間。在印刷時，工人不應留在工件與抽氣系統之間的地方；
 - (b) 裝有油墨及溶劑的罐或樽在不使用時，必須蓋上；以及
 - (c) 避免與油墨及溶劑有皮膚接觸。

6.6 個人防護裝備

- 6.6.1 使用個人防護裝備的首要目的，是以這些設備作為輔助控制措施，以減低工人透過吸入或皮膚接觸等途徑而暴露於危險化學品的風險。在此須再強調一次，個人防護裝備只是消極的保護措施，不可取代預防措施。
- 6.6.2 應根據化學品的危害和物理特性，以及化學品進入人體的途徑，選擇適當的個人防護裝備。選用防護衣物時，須確保其物料不會受所使用的化學品滲透或損壞，參照物料安全資料單及風險評估的資料，有助定出對個人防護裝備的要求。在使用個人防護裝備之前或事後，均應檢查裝備是否有損壞的跡象。個人防護裝備應定時清潔，妥為貯存；如經污染，則應適當處理或妥善棄置，並須另外添置個人防護裝備，以作替換。個人防護裝備不可以長期發揮保護作用，所以，亦應制訂計劃，定期更換這些裝備。

- 6.6.3 錯誤選擇個人防護裝備，或不當使用或保養這些裝備，只會弊多於利，因為使用者可能誤以為安全。有關的詳細資料，可參閱《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》。

防護衣物

- 6.6.4 防護衣物用於保護皮膚或個人衣物，以免身體或衣物與危險化學品有所接觸，並可防止污染擴散。在處理（例如配製及貯存）油墨或溶劑和進行維修時，僱員應常穿上適當的防護衣物。僱主亦應為僱員提供特製的防護衣服，供緊急情況下使用。
- 6.6.5 防護衣物包括手套、圍裙、罩袍及連身工作服。選用防護衣物時，須確保其物料不會受所使用的化學品滲透或損壞。
- 6.6.6 印刷業工人須經常用手處理各種危險化學品，故有必要使用可抵禦化學品的防護手套。天然橡膠手套不能有效防止碳水化合物溶劑滲入和造成物理性的破壞，較昂貴的腈或氯丁橡膠手套則可以抵禦碳水化合物溶劑。為審慎地計，應經常與化學品供應商核對資料，並參照有關化學品的物料安全資料單。

面部與眼部的防護

- 6.6.7 如有理由估計可能會出現眼睛受損的風險，應佩戴合適的護目鏡或面盾。如有需要，安全眼鏡可配上有度數的鏡片。完全覆蓋眼部的清晰塑膠安全眼罩，能很好地保護眼睛。如需要保護整個面部(包括口、鼻和眼)，則應使用面盾。

呼吸防護裝備

- 6.6.8 雖然呼吸防護裝備可保護工人避免暴露於塵粒、氣體、煙霧和蒸氣之中，但暴露時間仍應保持短暫。
- 6.6.9 如採取工程控制措施未必合理可行（例如正進行保養或清洗，或因發生重大的化學品泄漏事故或不慎混合不相容的化學品，引致出現危害性煙霧的緊急情況），應使用呼吸防護裝備，保護工人。
- 6.6.10 選擇呼吸防護裝備，須視乎危害性物質的濃度、暴露時間及危害性物質的物理和化學特性而定。為應付在發生火警和其他重大緊急事故時，可能出現窒息或吸入有毒氣體而對健康或生命構成即時危險的情況，應在呼吸防護裝備中加入自給式呼吸器。
- 6.6.11 下列呼吸裝備如配備合適的過濾器，可防禦空氣中的污染物：
- (a) 淨化空氣呼吸器 – 如佩戴正確，大多數配備適當過濾器的半面式呼吸器和全面式呼吸器能抵禦濃度分別達安全暴露標準（職業衛生標準）10 倍及 50 倍的污染物。很多電動淨化空氣呼吸器都有類似的效能，這類呼吸器使用電池操作的鼓風機，使空氣流經過濾器。
 - (b) 風喉呼吸器 – 風喉呼吸器利用一條風喉，把潔淨的空氣輸送至面罩、頭盔或頭罩，可提供低於安全暴露標準 25 倍至高於該標準 1 000 倍的保護，防護水平視乎使用的是頭盔、頭罩或面罩而定。

6.7 監測

- 6.7.1 監測可確保所採取的安全措施保持有效。空氣監測一般包括在工作場所的策略性地點或工人的呼吸區測量空氣污染物濃度。這種監測可透過連續或定期取樣分析進行，所需的監測設備，包括連警報裝置的感應器、直接讀數儀錶、靜態取樣器及個人取樣器。
- 6.7.2 管方應根據工作活動和風險評估的結果，制訂和實施適當的監測計劃，以確保空氣污染物濃度不超越可接受的危害水平(如化學品的爆炸下限或職業衛生標準)。監測計劃應包括：
- (a) 監測的參數(如污染物濃度)；
 - (b) 監測的次數；
 - (c) 監測的地點和方法；
 - (d) 按可接受值設定的警報水平；以及
 - (e) 跟進行動。
- 6.7.3 對涉及化學品的嚴重意外或危險事故進行調查，是一種事後監測的方法。這類事故全部應予調查，以找出補救方法。調查應由對有關工序有足夠認識的前線管理人員或專業人士領導進行。
- 6.7.4 另一種事後監測方式是生物監測法，透過測量工人尿液和/或血液中的化學品或代謝物（人體內的降解物）含量，可提供更多資料，以評估人體暴露於化學品的水平。不過，生物監測只應視為空氣監測的輔助方法，不能取代空氣監測。生物監測亦可列入健康監察計劃內，但須視乎情況而定。

- 6.7.5 健康監察能及早找出化學品對健康造成的不良影響，有助決定在工作場地應當採取的可行防禦措施，以防止員工的健康進一步受損，尤其是保障經常暴露於危害性化學品的員工健康不致進一步受損。健康監察通常以入職前的身體檢查和定期的醫療檢查形式進行。在適當的情況下，醫療檢查應在涉及危害性化學品的工作開始和結束時進行，或在僱員因病長時間離開工作崗位而再復工時進行。健康監察應由註冊醫生進行，以曾接受正式職業醫學訓練者為佳。
- 6.7.6 如監測結果顯示僱員過度暴露於危害性化學品之中，應停止有關的工序，查明原因。管方亦應採取適當的控制措施，並確保有效執行該等措施，方可恢復有關的工序。在事件中所汲取的教訓，對日後檢討化學安全計劃會有幫助。

7 緊急應變準備

7.1 概述

- 7.1.1 為緊急事故作好應變準備，十分重要，一旦發生可導致損傷、死亡及財物損失的工業事故時，便能迅速有效處理情況。印刷業的緊急事故主要是化學品濺溢，有時則因火警及爆炸所致。
- 7.1.2 就印刷業的化學安全及健康問題，僱主或管理層應：
- (a) 辨識和列出所有可能在工作地點發生的緊急情況；
 - (b) 評估緊急情況可造成的後果及影響；
 - (c) 制訂和實施緊急應變計劃，包括處理小型洩漏和濺溢事故的程序及疏散計劃；
 - (d) 提供並維修緊急設備，且提供其他所需的資源；以及
 - (e) 透過程序指示、訓練僱員及定期演習，確保員工熟悉緊急應變安排。
- 7.1.3 應根據《職業安全及健康規例》的規定，提供適當的急救設施及足夠數目的受訓急救員。
- 7.1.4 應參閱物料安全資料單內有關處理化學品意外洩漏事故和處理棄置廢料的方法。

7.2 緊急應變計劃

7.2.1 應制訂緊急應變計劃，處理在工作地點內可預見的不同緊急情況。該計劃應包括下列各項：

- (a) 職責的分配；
- (b) 警報系統；
- (c) 緊急應變程序；以及
- (d) 緊急事故演習的安排。

7.2.2 職責的分配 — 所有僱員應瞭解他們在緊急情況下所擔當的角色，這一點極為重要。為此，應指派一名高級職員（例如前線管理人員或安全主任）領導緊急應變小組。該員的職責如下：

- (a) 評估緊急情況，並採取所需的行動；
- (b) 監督緊急應變計劃的實施情況；
- (c) 定期舉行演習；以及
- (d) 確保所有緊急設備妥為保養。

7.2.3 緊急應變程序 — 緊急應變程序是指導僱員在緊急情況下應該遵循的應變指引。應就每種緊急情況制訂適當的應變程序，其中包括下列各項：

- (a) 報告事故、宣佈進入緊急狀態，以及解除緊急狀態；
- (b) 緊急情況的處理方法；
- (c) 疏散；以及
- (d) 僱員在疏散前執行關鍵工作的人手安排。

7.2.4 緊急應變計劃及相關的資料應加以記錄，並讓所有僱員知悉。有關的資料應包括疏散路線、急救隊員的姓名及所在地點、安全裝備的存放地點，以及重要人員和緊急服務的聯絡電話。這些資料應置於或張貼於工作地點的顯眼地方，以便所有員工查閱。

7.2.5 化學安全計劃應包含如何處理危害性物質洩漏或其他緊急事故。

7.3 緊急設備

7.3.1 適當的緊急設備應包括但不限於下列設備：

- (a) 火警警報裝置；
- (b) 滅火設備，例如滅火喉、滅火筒及滅火氈；
- (c) 發生電力故障時使用的緊急照明設備，以及抽除煙霧系統的后備電源裝置；
- (d) 緊急消防花灑及洗眼設備；
- (e) 急救設施（如急救箱）；以及
- (f) 用於清理小量化學濺溢物的吸收物料。

7.3.2 所有緊急設備應妥為保養，並作定期的性能檢查。過期設備須予更換，並應通知所有僱員工作地點緊急設備的所在位置。

8 傳達危害訊息

8.1 概述

- 8.1.1 根據《職業安全及健康條例》的規定，僱主有責任提供所需的資料，確保僱員在工作時的安全及健康。
- 8.1.2 這些資料有助辨識在工作地點使用和處理化學品的潛在危險，對進行風險評估和制訂緊急應變計劃必不可少。

8.2 危害資料的來源

- 8.2.1 物質容器上的標籤可提供的危害資料雖然有限，卻很重要；更詳盡的資料，則可向化學品供應商(化學品製造商、入口商或分銷商)查詢。其他資料來源還包括化學品目錄、化學期刊、化學品手冊及網上資料庫。

8.3 危害訊息的傳達方法

- 8.3.1 常用的傳遞危害訊息方法包括採用標籤、物料安全資料單、標準工作程序，以及為員工提供訓練。僱主也可在工作地點內，利用告示牌、通告及布告板向員工傳達危害訊息。

標籤

- 8.3.2 在危害性物質的容器上加上標籤，是傳達危害訊息最直接的方法。這些標籤應載列以下資料：
 - (a) 物質的標識 — 化學品的名稱或通用名稱；
 - (b) 危害的類別及標記；
 - (c) 物質固有的危險；以及
 - (d) 所需採取的安全措施。

- 8.3.3 如在容器上列明所有資料並非合理切實可行，則至少應在容器上加上標籤，列明化學品的名稱，以及危害的類別和標記，其他所需的資料可在資料單上載明，而資料單應放在容器附近。有關為危險物質加上標籤的法例規定，載於《工廠及工業經營(危險物質)規例》。

物料安全資料單

- 8.3.4 物料安全資料單能就製作過程中使用（尤其是第一次使用）的特定化學品提供重要資料。有關的資料包括化學品的安全處理及貯存方法、急救程序、接觸化學品的潛在影響，以及發生濺溢或洩漏事故時應採取的措施。符合國際標準 ISO 11014-1 建議形式的標準物料安全資料單，應包括以下 16 個項目或題目的資料：

- (i) 產品及公司的辨識資料；
- (ii) 物料的成分/成分的資料；
- (iii) 危害的辨識；
- (iv) 急救措施；
- (v) 消防措施；
- (vi) 意外洩漏的應變措施；
- (vii) 處理及貯存方法；
- (viii) 暴露量的控制/個人防護；
- (ix) 物理及化學特性；
- (x) 穩定性及活躍性；
- (xi) 毒性資料；
- (xii) 生態資料；
- (xiii) 棄置物料時須考慮的事項；
- (xiv) 運輸資料；
- (xv) 法規資料；以及
- (xvi) 其他資料。

標準工作程序

- 8.3.5 危害資料亦可透過標準工作程序來傳達。這是一套步驟分明的書面程序，以便工人按照這些程序完成工序或操作。標準工作程序應闡明須執行的工作、須記錄的資料、應有的操作環境，以及相關的安全和健康預防措施。
- 8.3.6 爲了把適當的危害資料加入標準工作程序，在很大程度上，有需要就如何有效消除或控制整項工序的風險作出深入和周詳的風險評估。

9 資料、指導及訓練

9.1 概述

- 9.1.1 在評估工作場地的風險和採取適當的預防措施之後，僱主應確保僱員充分瞭解工作地點存在的風險，並且明白哪種作業模式有助他們安全工作。為此，僱主應為僱員提供足夠的安全資料、指導及訓練。

9.2 資料及指導

- 9.2.1 僱員應獲悉下列資料：
- (a) 可能會對僱員構成暴露風險的危害性物質的安全資料，包括危害的性質、暴露標準、危害性物質可能進入人體的途徑及健康風險；
 - (b) 物質的正確標籤及標籤的意義；
 - (c) 物料安全資料單的內容及意義；
 - (d) 減低危害性物質暴露風險的措施，包括個人衛生須知；
 - (e) 有關使用、處理、貯存、運載、清理和棄置危害性物質的安全工作程序；
 - (f) 有關安全處理作業裝置和設備的資料；
 - (g) 緊急應變程序，包括急救、消毒及滅火的緊急設備和設施的位置與使用方法；
 - (h) 失效及事故(包括濺溢)的報告程序；以及
 - (i) 個人防護裝備的適當選擇、使用和保養方法。

- 9.2.2 為僱員提供的資料及指導，應透過下列方式傳達：
- (a) 標準工作程序、安全手冊及緊急應變程序，這些資料應放置在工作地點的顯眼處，以便員工查閱；
 - (b) 其他方式，例如告示、海報及錄影帶，以提高員工對處理危害性物質和有關工序的安全意識。

9.3 訓練僱員

- 9.3.1 訓練有助僱員獲得所需的技巧與知識，以便他們遵守安全工作程序、採取適當的控制措施、使用合適的個人防護裝備，以及按照緊急應變程序辦事。此外，透過訓練，也可讓僱員參與關於工作地點的安全及健康的決定。
- 9.3.2 僱主應確保所有印刷業人員(包括工人、管工、倉務員、緊急應變人員及職安健代表)均獲得足夠的訓練。
- 9.3.3 僱員訓練計劃內容應包括 9.2.1 段內所述應提供的資料及指導。
- 9.3.4 訓練過程應持續進行，以便僱員認識有關工作地點安全的新發展，並繼續提高他們的有關知識和技能。此外，應為僱員提供複修訓練，因為這些訓練相當有用，尤其當僱員放取長假後復職或因工作地點改變以致先前的訓練變得不合時宜時，更應進行複修訓練。
- 9.3.5 應定期檢討訓練計劃，確保僱員能獲得所需的技能及知識。僱主並應確保僱員在接受適當訓練後，能完全理解教學內容。
- 9.3.6 僱主應備存訓練記錄，其中應至少包括下列資料：
- (a) 受訓僱員的姓名及訓練日期；
 - (b) 課程大綱；以及
 - (c) 訓練人員的姓名及資歷。
-

附錄 I

一些常用的印刷工序/物料及其相關危害一覽表

工序/物料	化學品	潛在危害
腐蝕、蝕刻、製版、某些攝影翻照系統、改正平版印版(使用氫氟酸)	腐蝕性酸(如濃硝酸及硫酸、氫氟酸)	<ul style="list-style-type: none"> • 皮膚灼傷及水泡 • 濃氫氟酸可造成相當嚴重的灼傷 • 眼睛受損
濃沖影液	對苯二酚	<ul style="list-style-type: none"> • 刺激眼部，可引致眼睛永久受損 • 刺激皮膚，使皮膚敏感，更可引致皮膚炎
定影液	醋酸、酸性鹽液(如硫代硫酸鈉)	<ul style="list-style-type: none"> • 刺激性
定影液的硬化劑	稀釋的甲醛溶液	<ul style="list-style-type: none"> • 刺激性 • 經常接觸可引致皮膚敏感
製造柔性印版及活版印版	全氯乙烯	<ul style="list-style-type: none"> • 暈眩、昏昏欲睡及其他對中樞神經系統的影響
黏合層壓； 使用聚胺酯光油	異氰化物前聚合物	<ul style="list-style-type: none"> • 刺激呼吸及胃腸道 • 職業性哮喘 • 皮膚炎 • 淚液過度分泌
處理、切割和打磨鉛字粒；熱金屬工作	鉛塵埃/煙霧	<ul style="list-style-type: none"> • 急性中毒引致腦部綜合症(即嚴重的肢體協調障礙、不停地嘔吐、嗜眠症、恍惚、痙攣、頭痛、妄想、震顫和昏迷) • 慢性中毒引致體重下降、影響中樞及周邊神經系統和貧血

工序/物料	化學品	潛在危害
鐳射雕刻（雕刻滾筒）；維修工作（包括焊接）	金屬煙霧	<ul style="list-style-type: none"> ● 刺激呼吸道；引致類似感冒的疾病（不同金屬所引發的金屬煙霧熱） ● 煙霧所含物質引致中毒
使用紫外燈作照相處理、紫外線固化、電量充電	臭氧 紫外線	<ul style="list-style-type: none"> ● 刺激眼睛及上呼吸道 ● 頭痛和惡心 ● 燙傷皮膚；刺激眼部（眼睛受不同程度的刺激，可引致視力變差）
重氮曬印	氫氧化氨	<ul style="list-style-type: none"> ● 刺激呼吸道（氨氣所致）
數碼（噴墨）印刷	丁酮（MEK）、丙醇	<ul style="list-style-type: none"> ● 火警危險 ● 皮膚炎 ● 暈眩、昏昏欲睡及其他對中樞神經系統的影響
石印：水斗液、膠布復原劑	異丙醇（IPA）、丁酮（MEK）	<ul style="list-style-type: none"> ● 火警危險 ● 皮膚炎 ● 暈眩、昏昏欲睡及其他對中樞神經系統的影響
噴灑防反印噴粉劑（防止濕油墨由下頁面層傳至上頁底層）	糖/澱粉塵埃	<ul style="list-style-type: none"> ● 刺激呼吸道和阻塞鼻孔
在凸字印刷過程中，把粉末撒在濕油墨上，進行焙焗	增塑劑	<ul style="list-style-type: none"> ● 刺激呼吸道和阻塞鼻孔
紫外線和電子束固化油墨、光油及清漆	活性丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯	<ul style="list-style-type: none"> ● 腐蝕皮膚、眼睛及黏膜 ● 刺激上、下呼吸道 ● 可引致敏感

工序/物料	化學品	潛在危害
凹版及柔版印刷 油墨	酮(如丁酮、環己酮)、酒精(如異丙醇、工業甲基酒精)、酯(如醋酸乙酯、醋酸異丙酯)、芳香族烴(如甲苯、二甲苯)	<ul style="list-style-type: none"> ● 火警危險 ● 皮膚炎 ● 暈眩、昏昏欲睡及其他對中樞神經系統的影響
網印：紫外光固化油墨	N-乙基吡咯烷酮(NVP)及米希勒酮	<ul style="list-style-type: none"> ● 引致癌症和危害胎兒
網印：其他油墨	酮(如環己酮)、芳香族烴(如甲苯、二甲苯)	<ul style="list-style-type: none"> ● 火警危險 ● 皮膚炎
使用紫外光油墨的高速印刷 – 引致油墨霧化	紫外光油墨所含的活性丙烯酸酯	<ul style="list-style-type: none"> ● 刺激呼吸道 ● 可引致職業性哮喘
清洗網印用的絲網	強鹼(如濃氫氧化鈉或氫氧化鉀)	<ul style="list-style-type: none"> ● 腐蝕皮膚、眼睛及黏膜
清洗墨輥及滾筒；整修膠布	火水、白電油(含正己烷)、氯化烴(如二氯甲烷)、酮(如丁酮)	<ul style="list-style-type: none"> ● 火警危險 ● 暈眩、昏昏欲睡及其他對中樞神經系統的影響 ● 多發性外周神經炎(正己烷、甲基正丁酮)

附錄 II

印刷業常用有機溶劑的一些重要燃爆資料

化學品	閃點 (°C)	沸點 (°C)	爆炸範圍 (%)
正己烷	-25.5	68.7	1.2 – 6.9
丙酮	-20	56.5	2.5 – 13
苯	-11	80.1	1.2 – 8
丁酮	-9	79.6	1.7 – 11.4
正庚烷	-4	98.5	1.1 – 6.7
醋酸乙酯	-4	77.2	2 – 11.5
甲苯	4	110.6	1.2 – 7
異丙醇	12	80.3	2 – 12.7
乙醇	12	78.3	3.3 – 19
乙苯	15	136.2	1 – 6.7
甲基異丁基甲酮	15.6	115.8	1.35 – 7.5
醋酸丁酯	22	126.1	1.2 – 7.5
二甲苯	25 – 30	138.4 – 144.4	1 – 7
苯乙烯	34.4	146	1.1 – 6.1
松節水 (主要成分為 $C_{10}H_{16}$) ¹	35	154-170	0.8 (LEL)
白電油 ²	38 ^a	156 – 202 ^a	0.8 – 6 ^a
滾筒清洗劑 ³	40 ^b	163 – 190 ^b	0.6 – 7 ^b
天拿水 ⁴	42 ^c	156 ^c	1 (LEL) ^c
環己酮	43	115.3	1.1 – 9.4
乙二醇一叔丁醚	66 ^d	171 ^d	1.1 – 10.6 ^d
火水 ⁵	37.7 – 65.5 ^e	180 – 300 ^e	0.7 – 5 ^e

註：

- ¹ 松節水：一種主要成分為萜烯及雙萜的揮發性香精油
- ² 白電油：石油蒸餾物，超過 65% 的成分含有 C10 或以上碳原子數的烴
- ³ 滾筒清洗劑：石油提煉的複雜物質，含脂肪烴及環烷烴
- ⁴ 天拿水：含脂肪烴的溶劑
- ⁵ 火水：石油烴混合物，主要成分為每個分子含 10 至 16 個碳原子的甲烷系列

資料來自《危險化學品安全技術全書》(化學工業出版社, 1997 年版)，註有上標者，出處如下：

- a. 由 Mallinckrodt Baker, Inc. 提供的物料安全資料單(02/11/2001)
- b. 由 ExxonMobil Chemical 提供的物料安全資料單(31/10/2002)
- c. 由 Bennette Paint Mfg. Co. Inc. 提供的物料安全資料單(25/09/1995)
- d. 由 Union Carbide Corp. 提供的物料安全資料單(24/10/1988)
- e. Hawley's Condensed Chemical Dictionary (1987 年, 第 11 版)

參考資料

1. 香港特別行政區政府勞工處出版的《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》(2001年初版)
2. 香港特別行政區政府勞工處出版的《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》(2002年初版)
3. 香港特別行政區政府勞工處出版的《控制工作地點空氣雜質(化學品)的工作守則》(2002年初版)
4. *The printer's guide to health and safety*, Health and Safety Executive, UK.
5. *Control of chemicals in printing: COSHH essentials for printers*, Health and Safety Executive, UK.
6. *Management of hazardous substances in the printing industry*, Victorian WorkCover Authority, Australia.
7. *Code of Practice for safety in photoengraving and lithographic processes*, Occupational Safety and Health Service, Department of Labour, New Zealand.
8. *Safety data sheet for chemical products, ISO 11014-1:1994*, International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.

查詢

如欲查詢本指引或徵詢有關職業安全與健康的意見，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

有關勞工處提供的服務及主要勞工法例的資料，可瀏覽本處網頁，網址是 <http://www.labour.gov.hk>。

你亦可透過職安熱線 2739 9000，取得職業安全健康局提供的各項服務資料。