

工作地点的化学安全

印刷业的 化学安全指引



工作地点的化学安全

印刷业的化学安全指引



劳工处
职业安全及健康部

本指引由劳工处职业安全及健康部编制

2004年12月初版

本指引可以在职业安全及健康部各办事处免费索取，亦可于劳工处网站 (<http://www.labour.gov.hk>) 下载。有关各办事处的地址及查询电话，请浏览该网站。

欢迎复印本指引，但作广告、批核或商业用途者除外。如须复印，请注明载录自劳工处刊物《工作地点的化学安全：印刷业的化学安全指引》。

目录

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	丝网印刷(网印)	7
2.6	活版印刷	8
2.7	重氮晒印	9
2.8	数码印刷	9
2.9	喷墨印刷	9
2.10	其他印刷技术	10
3	化学危害	11
3.1	化学危害的来源	11
3.2	印前加工用的化学品	11
3.3	油墨	12
3.4	水斗液	13
3.5	清洁溶剂	13
3.6	黏合剂和胶水	13
3.7	印刷用化学品的危害	14
4	化学安全计划	15
4.1	概述	15
4.2	主要元素	16
5	风险评估	17
5.1	概述	17
5.2	风险评估的考虑因素	18

6 安全措施	21
6.1 制订安全措施的整体策略	21
6.2 消除/替代	22
6.3 更改工序和改装设备	23
6.4 工程控制措施	23
6.5 行政控制措施	25
6.6 个人防护装备	26
6.7 监测	28
7 紧急应变准备	30
7.1 概述	30
7.2 紧急应变计划	31
7.3 紧急设备	32
8 传达危害信息	33
8.1 概述	33
8.2 危害资料的来源	33
8.3 危害信息的传达方法	33
9 资料、指导及训练	36
9.1 概述	36
9.2 资料及指导	36
9.3 训练雇员	37
附录 I	38
一些常用的印刷工序/物料及其相关危害一览表	38
附录 II	41
印刷业常用有机溶剂的一些重要燃爆资料	41
参考资料	43
查询	44

1 序言

按企业数目计算，印刷业是本港最大的制造行业。按二零零二年的数据¹，这行业约有 4 700 间公司，共雇用 42 000 名工人。这些公司既有大型的报纸和书刊出版社，也有印制小册子、名片、月历及各类包装物料和宣传品的小型公司。此外，纺织品、塑料及金属表面印刷也很常见。

由于印刷业使用大量化学品，工人通常会接触到很多危害性的化学品，尤其是印刷溶剂。约十年前，便曾发生过多宗柯式印刷工人在清洗印刷机滚筒时因接触正己烷而患上多发性外周神经炎的个案。有机印刷溶剂如含有易燃物质，不但危害健康，也可导致火警及爆炸。

为保障印刷业工人的工作安全，我们编印了这本全新的印刷业化学安全指引。有关的负责人可根据本指引的资料，制订配合本身工作程序及环境的安全计划，并通过管理方法，向员工灌输安全意识，使他们更注意工作安全。

¹参考资料：香港贸易发展局网页 http://www.tdctrade.com/main/industries/t2_2_30.htm
(最后更新日期：2003 年 10 月 21 日)

2 一般印刷工序

2.1 引言

2.1.1 各类印刷工序的功能，就是把图像印制在纸张、纺织品、塑料及金属等承印物上。以下是本港常见的印刷技术：

- 平版印刷(石印)
- 柔版印刷
- 凹版印刷
- 丝网印刷(网印)

2.1.2 传统的活版印刷属早期印刷术，正迅速被淘汰。除传统的一般印刷方法外，其他印刷技术随着科技(尤其是信息科技)的进步而发展起来，包括数码印刷、喷墨印刷等。这些新技术的运作原理与传统印刷术有很大分别。

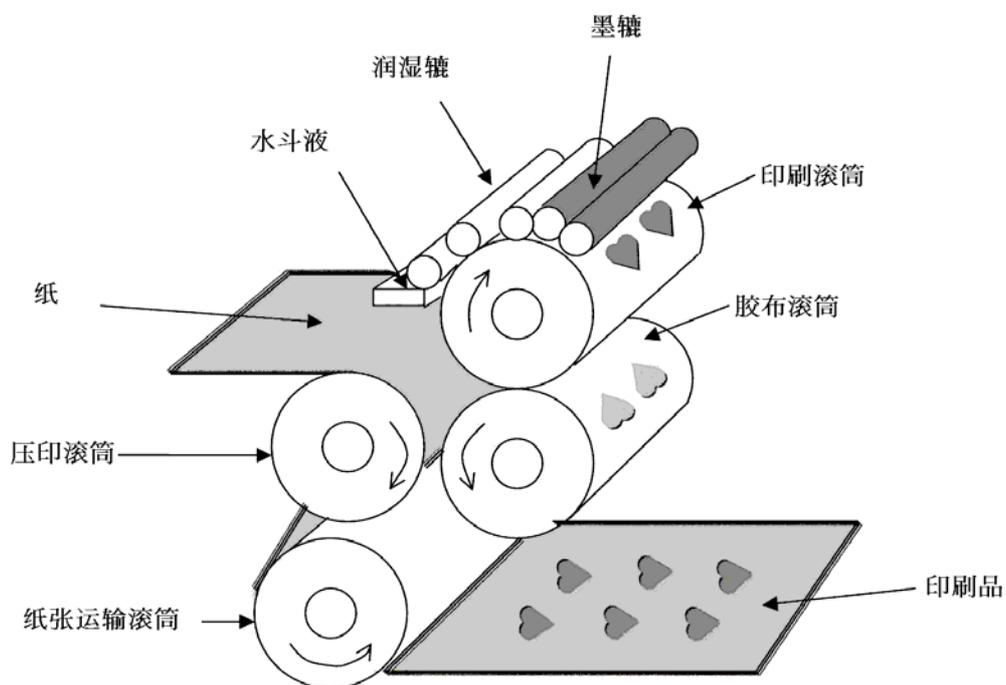
2.1.3 印刷工序一般分为四个步骤，即印前加工、上版、印刷及印后加工。印前加工把一般制成负片或正片的稿件或设计图像转移到载体，而载体大多为印版，但也可以是滚筒或呈网状。这工序涉及很多物理或化学过程，例如以紫外光或激光进行曝光、照相蚀刻、显影及进一步处理工序等。上版则为付印作好准备，印版会安装在印刷机上，然后进行机械调校。印刷是实际的付印过程。印后加工指印刷品的最后处理工序，如钉装、上胶等。

2.1.4 计算机直接制版(英文简称 CTP)是一种新开发的数码制版技术，可省却传统烦琐的印前加工程序，从而避免使用大量危害性化学品。基本上，这种制版机可说是另一类印刷机，付印的图像先经计算机排版，不需使用任何纸张或胶卷(菲林)，便可直接上版印刷。各类印刷工序都可采取不同的数码制版技术。

2.2 平版印刷(石印)

- 2.2.1 平版印刷至今仍是本地市场最广泛采用的印刷技术。「平版」指印纹部分和非印纹部分均在同一平面上。这种印刷术一般采用柯式印刷，亦即先把图像转移至中间的胶布滚筒，然后转印纸上，有别于直接把图像从载体印在承印物上，例如凹版印刷和柔版印刷。
- 2.2.2 平版印刷的原理是基于水和油互相排斥的化学特性。印纹部分属亲油性，沾墨而不沾水，非印纹部分则亲水抗油，情况完全相反。
- 2.2.3 平版印刷的制版种类繁多，计有照相法制版、静电印版、双金属印版等。这些印版的基底一般为金属制造，例如铝，亦有采用其他物料制造，如纸及聚脂等。最常见的是照相法印版，制作方法是先把薄铝片涂上感光物料(亦称为光致抗蚀剂)，如重氮化合物或光聚合物等，然后加上柏油、虫胶、阿拉伯胶或聚乙烯醇。事实上，业界使用的印版大多是预涂感光物料的印版(简称 PS 版)，其中以光聚合物制成的最为普遍。下文将集中讨论这类印版。
- 2.2.4 印版可以是阴片(负片)版或阳片(正片)版。在任何一种情况下，制作方法是把载有图像的透明胶片放置于感光印版上，一并放进曝光框，以紫外光曝光。曝光前须作真空处理，使胶片与印版紧合，以便获得清晰的图像。
- 2.2.5 制造阴片版须采用负片，阳片版则用正片，但两者使用不同类型的光聚合物。在紫外光曝光时，前者感光的部分会变硬，而后者的感光部分则会呈不稳固状态。在上述两种情况下，最后的结果是，印纹部分会留下一层吸墨力强的聚合物，而非印纹部分的聚合物则会被洗去。

2.2.6 若要进行彩色印刷，须进行分色步骤，即把原物的颜色分为四种不同的油墨颜色，即青蓝、洋红、黄及黑（通常用 CMYK 四个英文字母表示），并须为每种颜色制版。这四种颜色一般足以应付大部分印刷工作。在某些情况下，或需使用多达八种油墨颜色，才能印出原物的颜色。下图（图一）显示单色印刷的印轱组合，如进行多色印刷，便需采用多组印轱。



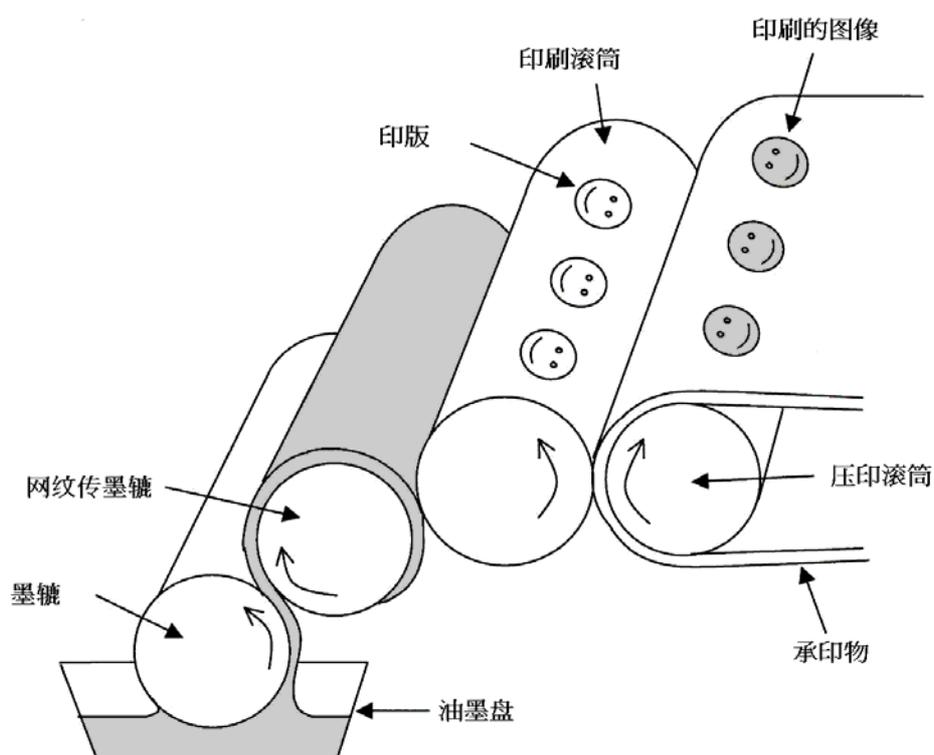
图一：平版印刷

2.3 柔版印刷

2.3.1 柔版印刷大多用于印刷包装物料。柔性印版以橡胶、塑料或其他柔软物料制成，印纹区的位置高于非印纹部分。如图二所示，凸起的印纹部分会沾上油墨，把图像印在承印物上。

2.3.2 柔性印版与平版印版一样，都使用光聚合物制造。制版方法是把载有图像的负片放在印版上，用紫外光曝光，使印版上有印纹的光聚合物部分硬化，并冲洗(通常用水)未曝光的非印纹部分，待印板风干后，再把印版曝露于紫外光，便完成固化程序。

2.3.3 柔版印刷使用低黏度的快干油墨，这些油墨的成分为醇、水、烃类溶剂或紫外光聚合单体。印刷时，网纹传墨辊（刻有凹坑或细窝纹的不锈钢滚筒）会沾上油墨，细窝注满油墨，刮刀会刮去传墨辊表面多余的油墨，而传墨辊则把油墨传送到印刷滚筒的印纹部分，然后印在承印物上。

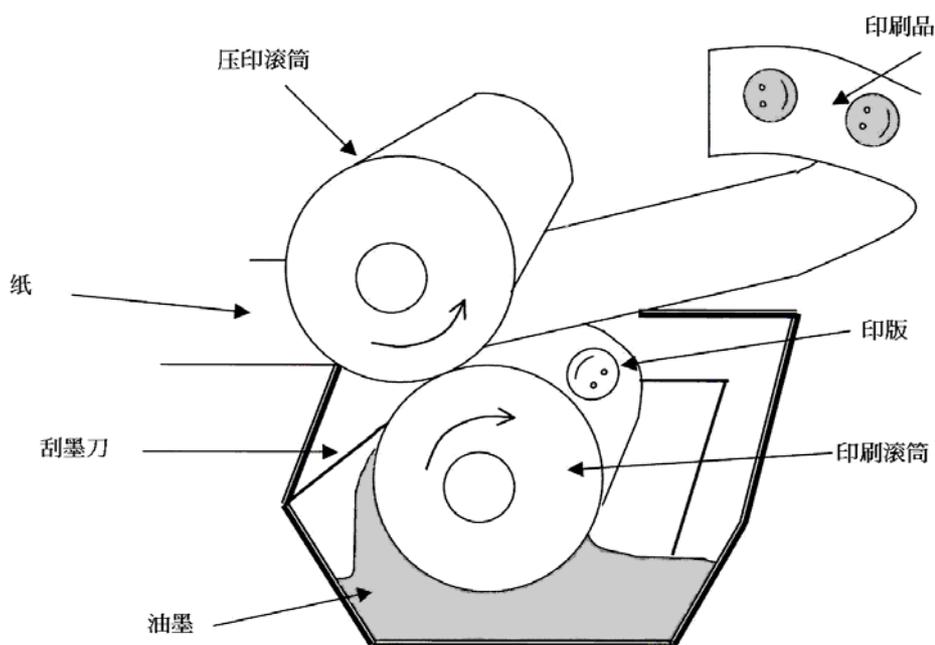


图二：柔版印刷

2.4 凹版印刷

2.4.1 凹版印刷与柔版印刷相反，印纹的位置较印版表面为低。在大部分情况下，印纹直接在印刷滚筒上形成。印刷滚筒上有呈网格状分布（一般为每公分 60 行）的细窝，油墨注满其中。如图三所示，滚筒在墨槽中转动时，刮刀会刮擦滚筒，把非印纹部分多余的油墨刮去，而杯状的细窝则满载油墨。

2.4.2 细窝的大小及深浅决定了印刷时的油墨量，可调校出不同的色调。较大及/或较深的细窝因油墨较多，印出的色调会较深。



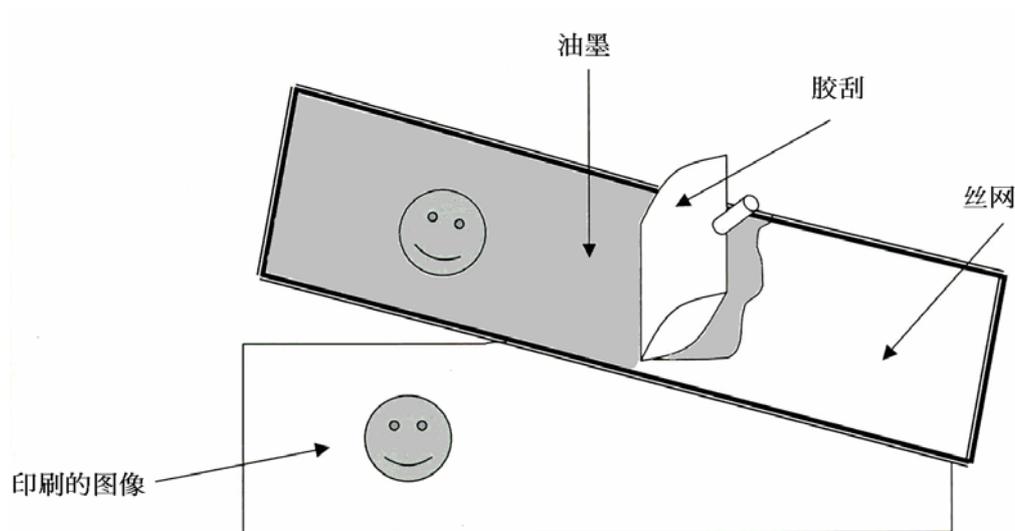
图三：凹版印刷

2.4.3 细窝是碳素纸经正片曝光做成的。碳素纸是涂上平滑的骨胶抗蚀剂的纤维纸，其抗蚀剂经重铬酸钾溶液浸渍，具感光性。

- 2.4.4 把碳素纸裹在印刷滚筒上，经曝光后，用酒精冲洗，使感光部分变硬，然后在黄光下风干。碳素纸经正片曝光的表面会形成厚薄不一的膜层，厚度视乎正片的曝光度而定，曝光度强则膜层较厚，反之较薄。接着，以氯化铁溶液腐蚀碳素纸，膜层的厚度会影响腐蚀的速度，从而形成细窝。
- 2.4.5 凹版印版与平版印刷和柔版印刷的印版一样，也可使用光聚合物制造，而毋须使用腐蚀性化学品。在这个聚合物的照相凹版工序中，经进行类似上文所述的连续性紫外光曝光后，光聚合物印版只需用水冲洗，便会把未曝光的部分（即图像）溶掉。最后所得的凹版印版，其印纹就是由印版表面凹下的细窝复制而成。

2.5 丝网印刷(网印)

- 2.5.1 丝网印刷是一种多用途的印刷术，既适用于塑料、布料、金属、纸张等一般承印物，又适用于特别承印物料，例如皮革、玻璃、陶瓷、木材或电路板。在这印刷工序中，一种以丝、尼龙或不锈钢制成的小孔丝网牢固地安装在坚硬的网框上。如图四所示，由于丝网上非印纹部分的网孔已被堵塞，胶刮把油墨从网孔挤出，印在承印物上。
- 2.5.2 丝网印刷的印版一般是在丝网面上直接涂上重铬酸盐骨胶或重铬酸盐聚乙烯醇乳剂，以照相制版法制成。制作方法是在网面上均匀涂上感光乳剂，接着以紫外光把放在网面的图像正片曝光，使感光乳剂硬化，然后以水冲掉属水溶性的未变硬部分(图像部分)。



图四：丝网印制

2.6 活版印刷

2.6.1 活版印刷是一种传统的凸版(印纹部分高出于非印纹部分)印刷工序。早期的活版印刷是以人手把金属活字粒放进框架的方式制版。为了提高效率，业界改进了制版技术，发展出铅铸版²及电铸版³。

2.6.2 印版亦可用照相蚀刻法制造，方法是把负片放在涂有光致抗蚀剂的版面上进行曝光，显影后，印纹部分的曝光涂层会形成保护膜，而非印纹部分未感光的涂层则会溶掉，接着把印版浸入氯化铁溶液中，使非印纹部分蚀刻至适当的深度。在清除涂层物料和彻底清洗残余的化学剂后，印版便可用于印刷。

²铅铸版以金属活字模版倒模铸造，其形状可以是平的，亦可以是圆筒形，以配合轮转印刷机印刷滚筒的形状。

³电铸版是在原身模版上喷上一层银，再镀上铜或镍，然后从模版中取出印版，以铅或塑料填充衬背而成。

2.7 重氮晒印

- 2.7.1 重氮晒印（或称染料稿样印刷）可用以制作印前的影像稿样（即印刷品的蓝本或试稿），以供核对各图像元素（文字、图样等）是否完整和位置及内容是否正确。
- 2.7.2 重氮晒印是把设计图像的原稿放在预先浸透了重氮化合物及耦合剂的蓝图纸上曝光。这两种物质耦合后，会产生偶氮染料，令颜色呈现，但蓝图纸含有一种具稳定作用的酸性隔离物，能防止这两种物质过早耦合。蓝图纸经紫外光曝光后，感重的重氮化合物便会分解。进行显影时，用强碱（一般采用亚摩尼亚）把酸性中和，使耦合作用得以进行，令图像底下未曝光的部分释出偶氮染料。显影后，图像会以不同明暗程度的蓝色呈现在白纸上。

2.8 数码印刷

- 2.8.1 数码印刷就是利用光束把数码资料直接转为图文影像，并把影像传送到感光物上，形成电子图像，过程中不需使用胶卷、印版或光化学品。这种印刷术的运作原理和影印一样，是以曝光方式来提高硒的导电性。
- 2.8.2 除了透过光线，亦可利用离子沉积或其他电子工序构成图文影像。激光打印机便是透过激光光束，把图文原稿读出后重新印制出来。

2.9 喷墨印刷

- 2.9.1 喷墨印刷是一种通过控制微型喷嘴近距离在承印物上喷出的油墨微粒而构成图文的工序，过程主要由计算机操控。图文设计资料经软件程序传送至打印机，该软件亦控制油墨喷在承印物上的位置。

2.10 其他印刷技术

- 2.10.1 除上述印刷技术外，还有一些较为少见的特别印刷方法。烫印通常是住宅区内小型印刷工场所采用的印刷方法，主要用作印刷精美的请柬、书套和名片等。这种印刷术利用加热方式，把金属箔片烫印在承印物上。由于烫印能制作全息设计图像，故此是市场上其中一种防伪印刷技术(如用于信用卡)。
- 2.10.2 移印(热移印)是一种柯式凹版印刷技术，采用质软的移印头，可在立体对象(如瓶或罐)的表面上进行印刷。
- 2.10.3 凸字印刷利用热力使色剂熔化在纸面上，经焙焗后，便会出现具专业水平的凸字。这种印刷技术通常用于印刷名片、信笺抬头或请柬。
- 2.10.4 本指引虽未能详细说明上述各种印刷工序，但下文论述的化学安全原则，亦适用于该等工序。

3 化学危害

3.1 化学危害的来源

3.1.1 印刷业最重要的化学危害来自：

- (a) 印前加工用的化学品；
- (b) 油墨；
- (c) 水斗液；
- (d) 清洗剂；以及
- (e) 黏合剂和胶水。

3.1.2 这些物质大多是专利配制的产品，其化学成分一般不会在原装容器上标明。举例而言，有一种标明为「除痕剂」的产品，用于除去平版印版非印纹部分的油渍，以确保印版在印刷时的亲水性。从容器来看，该产品似乎无害，但其实产品中含有氢氧化钾。因此，宜熟知这些产品的特定用途，这样通常便能够略知产品的化学性质。无论如何，使用者应向供货商查询产品的详细危害资料，以及应采取的安全预防措施。

3.2 印前加工用的化学品

3.2.1 从上文所述的各种印刷工序可见，在印前阶段需要使用各式各样的化学品，尤以制版所涉及的照相复制、照相蚀刻、蚀刻、定影、显影等工序为然。

3.2.2 这些化学品大多是特别配制的混合物，已预先按合适的比例混和，毋须再加工，其容器亦可直接装入加工机器内，以减少工人接触化学品的机会。使用这些化学品时，必须遵从供货商订明的工作程序和审慎处理废料。

- 3.2.3 到目前为止，以感光涂料制作印版，仍是最常用的制版方法。主要的感光涂料有三种，即光聚合物、重氮化合物和重铬酸盐胶质。这些物质均以紫外光固化。
- 3.2.4 由于紫外光箱发出的紫外光可能会与箱内的氧气起作用而产生臭氧，因此须审慎处理紫外光。此外，直接或从反射面望向紫外光，都会损害皮肤和眼睛。

3.3 油墨

- 3.3.1 油墨是复杂的化学混合物，其成分随溶剂（水或油）、固化过程（吸收、挥发、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，因为这种油墨具有紫外光的危害性，并可能含有多功能丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯，可引致皮肤受刺激和敏感。
- 3.3.2 油墨的主要成分是颜料。例如黑油墨一般含碳黑，白油墨则含二氧化钛、碳酸钙、氧化锌、粘土等。着色的颜料可分为有机颜料和无机颜料两种，前者多为含芳香烃(如苯、萘或蒽)的合成着色剂，含有发色团($=C=NH$, $-CH=N-$ 及 $-N=N-$)，而后者则通常是含有铅、铬、铜、水银、铁等金属的着色剂。
- 3.3.3 油墨中有作为颜料载体的流质成分，称为展色剂，含有光油、加强效能的添加剂(如干燥剂、蜡、填充剂、变调剂等)和溶剂/稀释剂。光油是可均匀溶于油或挥发性溶剂的树脂溶液，而溶剂或稀释剂则可以是脂族酯、芳香烃、醇或酮。

3.4 水斗液

3.4.1 平版的印版需要以水斗液润湿，使非印纹部分具有抗油性。水斗液的主要成分是异丙醇及磷酸，异丙醇可减少水的表面张力，及避免油墨与水斗液产生乳化作用。

3.5 清洁溶剂

3.5.1 大部分清洁溶剂释出的挥发性有机化合物，会对工作地点及环境的健康和安全造成重大影响。挥发性化合物主要来自印刷机排放的废气，以及在清洁过程中清洁溶剂的挥发作用。

3.5.2 印刷机的部件必须经常清洗，以防积聚干涸的油墨和纸尘。常用的清洁溶剂包括火水、乙二醇醚、醇类、甲苯、己烷和特别专利配制的混合剂。如没有采取充分的防护措施，这些溶剂可危害健康和构成火警的风险。

3.5.3 滚筒上的胶布经过一段时间印刷或在换色后，通常由工人用沾上溶剂的布碎清洁，而他们为求方便，会把罐装清洁溶剂（一般不加盖）置于印刷机旁，致令挥发性化合物在工作地点挥发。由于很多时清洁溶剂都不是以原装容器盛载，如容器上没有适当的标签，工人可能不会察觉溶剂对安全及健康的潜在危害。

3.6 黏合剂和胶水

3.6.1 黏合剂和胶水主要用于印后加工整理阶段把印刷品连接起来。这些物质视乎其成分，可引致皮肤或呼吸道受刺激和敏感，甚至职业性哮喘。

3.6.2 可引致健康危害的化学品包括：

- 丝网黏合剂(用以把丝网固定在印框上)及食物包装和书本钉装夹层用的黏合剂所含的异氰酸酯
- 一些特殊黏合剂所含的环氧系统
- 一些钉装用黏合剂所含的松香

3.7 印刷用化学品的危害

3.7.1 在工作地点透过呼吸和皮肤接触而暴露于各种有机溶剂，会损害健康，包括皮肤脱脂引致皮肤炎，以及皮肤及呼吸道受刺激或敏感。溶剂被人体吸收后，对健康的长远影响是可能对体内的器官(肝、肾、肺等)造成损害。此外，有机溶剂能压抑中枢神经系统，使人昏昏欲睡、动作不协调、精神不集中及平衡力受损。

3.7.2 印刷业使用大量易燃溶剂和可燃物料(如纸、布料、塑胶料等)，所以火警风险颇高。

3.7.3 附录 I 表列各种印刷工序常用化学品及相关的危害，但必须注意的是，载录的资料并非详尽无遗。

4 化学安全计划

4.1 概述

- 4.1.1 为确保印刷业雇员的安全及健康，制订周详的化学安全计划至为重要。计划的第一步是辨识整个印刷过程中所用物料及各项工序的化学危害，然后对工作情况及涉及的人员作风险评估，以制订有关消除或减轻这些风险的适当预防和/或控制措施，并定期监察和检讨有关措施的成效。所有受影响的雇员均应获悉有关的危害资料及防护措施，而化学安全计划亦应包括紧急应变计划及员工训练等其他元素。
- 4.1.2 化学安全计划须有条理，能与工作地点的整体安全管理系统相结合，以利推行。雇主亦应确保有足够的人力及资源，以制订、实行和持续推行该计划。
- 4.1.3 制订工作地点的化学安全计划有以下好处：
- (a) 避免在改变互相关连的工作步骤时，因未有注意危害而可能出现问题或故障；
 - (b) 使管方对整个印刷过程有一系统性的概观，易于察觉有可能发生事故的迹象；以及
 - (c) 确保作业更安全，使效率和生产力提高。

4.2 主要元素

4.2.1 化学安全计划应包括下列各项主要元素：

- (a) 风险评估 — 辨识印刷过程中所用物料及各项工序的潜在危害，并因应现行控制措施足够和有效与否的程度，评估相关危害的风险；
- (b) 安全措施 — 采取和持续推行预防及/或管制措施，以消除风险或把风险减低至可接受的水平；
- (c) 紧急应变准备 — 制订紧急应变的计划及程序；
- (d) 危害信息的传达 — 提供足够的指导及训练，以适当和有效的方式，向员工传达关于物料及工序的安全及健康信息；以及
- (e) 监察和检讨 — 监察现行安全措施的功效，并定期加以检讨和修订；当物料或工序有任何新规定或重大改变时，亦可能需要这样做。

4.2.2 因应个别工作地点的情况，雇主可能会认为在化学安全计划中加入其他元素(如视察、意外调查及健康监察)，作用会更大。

5 风险评估

5.1 概述

- 5.1.1 风险评估旨在评定风险水平，以决定风险的可容忍或可接受程度。在进行风险评估前，须先辨识印刷工作及所使用化学品的危害性，然后就可能受危害影响的人员、其暴露于危害的程度，以及危害发生的可能性及潜在影响，作出风险评估，以制订和实施适当的安全措施，并定期加以监察和检讨。
- 5.1.2 应参照相关的法例、工作守则、指引和行业的最佳作业模式，以决定是否需要采取安全措施，以及所采取的安全措施是否足够。雇主应记录工作地点的所有化学品，辨识出各种化学品是否有危害性，以及这些化学品现时的处理及贮存方法是否安全。此外，亦有需要向供货商索取化学品的物料安全资料单，因为资料单所提供的详尽资料，对评估风险和制订安全措施及紧急应变计划，必不可少。
- 5.1.3 在下列情况下，应重新评估印刷工序及化学品可带来的风险：
- (a) 任何工序或工序的规模有所改变；
 - (b) 所使用的物料有所改变；或
 - (c) 有更安全的程序或更有效的安全措施可供采用，或在合理切实可行范围内可予采用。
- 5.1.4 在评估健康风险时，可参考劳工处发出的《控制工作地点空气杂质(化学品)的工作守则》的化学品职业卫生标准。职业卫生标准指空气中个别化学品的浓度，如从呼吸途径暴露于低于这个浓度的化学品，对绝大部分工人的健康不会造成损害。
-

- 5.1.5 由于职业卫生标准并不表示达至该水平，便可保证每名雇员的健康不致受损，所以，雇主应：
- (a) 确保在正常运作情况下，工作地点的化学品浓度不会超出暴露标准；以及
 - (b) 在合理切实可行范围内，把暴露水平尽量降低。
- 5.1.6 风险评估应由合资格人士进行，这些人士应对有关的化学品及相关工序的各种危害(包括在工序每个阶段的物理及化学变化)有充分的认识。如有需要，应征询专业人士及专家的意见。
- 5.1.7 劳工处编印的《工作地点的化学安全—风险评估指引及制订安全措施的基本原则》，详列了评估化学危害风险的系统化方法。

5.2 风险评估的考虑因素

- 5.2.1 在评估印刷工序和物料的化学风险时，须辨识有关的物理化学和健康危害，并应充分考虑以下各点。
- 5.2.2 化学品的挥发度
印刷工作的主要危害来自溶剂，因此，有必要评估溶剂的挥发度。在特定温度下，高挥发度的物质会产生大量蒸气，空气中危害性物质的含量会增高，而物质的沸点是这特性的良好指标。由于高沸点物质的挥发度低于低沸点物质，所以，在其他因素相等的条件下，应选用高沸点的溶剂。
- 5.2.3 化学品的燃烧性
闪点是液体燃烧性的一个指标。闪点指液体如接触火种而产生可燃点或可爆炸的易燃蒸气的最低温度。液体挥发度越高，越易产生易燃蒸气，闪点亦越低。一般而言，如附录 II 所示，低沸点的液体闪点较低，反之亦然。

5.2.4 化学品的爆炸范围

在温度高于闪点时，易燃液体只会当其蒸气在空气中的浓度达至某个幅度，即爆炸范围(爆炸上下限之间的浓度范围)时才会点燃。这是通风设计要考虑的一个重要因素，以确保污染物的浓度低于爆炸下限，而且附近不会有火种。附录 II 摘录一些常用溶剂的爆炸范围数值资料，可供参考。

5.2.5 化学品的物理形态

化学品的物理形态，对化学品的危害程度有显著影响。如化学品是气体、蒸气、气雾、烟雾、尘粒、空气悬浮粒子和粉末，进入人体的机会便会增加，也较易引起火警和爆炸。

5.2.6 化学变化

当涉及化学变化时，应研究化学品的化学反应及其产物，并辨识有关的危害，同时应留意可能产生的副反应和副产物。

5.2.7 温度变化

放热化学反应会产生热力，可引致下列反应：

- 产生气体、蒸气或气雾
- 容器内的压力上升，导致爆炸
- 急速冒泡，以致溅出炽热的危险液体
- 反应速度加快，释放出更多热能

如无有效方法散发释出的热能，部分反应混合物会局部受热和过热，使上述反应加剧。此外，一些放热反应可能自动加速，因反应速度过快而不受控制。

5.2.8 工序规模

工序的规模决定了危害性化学品的用量。使用的危害性物质越多，暴露于这些物质的机会便越大。

5.2.9 暴露程度

雇员在印刷工作中暴露于危害性化学品的时间长短，受下列因素影响：

- (a) 暴露于化学品的频密程度及持续时间；
- (b) 危害性化学品的生成速度及在空气中的浓度；以及
- (c) 减少暴露程度的安全措施成效。

5.2.10 工作环境及设施

本港大多数印刷工场均有空调及抽湿控制设备，以确保印刷品的质素，但如果工作环境通风不足，特别是印刷房和混墨房通风欠佳，可引致危害性化学物在空气中积聚。因此，雇主在评估风险时，至少应考虑以下各点：

- (a) 当处理、转移或混合易燃溶剂时，附近是否有任何火种，例如释放静电引致的火花，以及保养欠佳或不合标准的电器装置等；
- (b) 工作地点是否有足够通风；
- (c) 挥发性有机化合物产生的易燃蒸气会否在低处积聚；以及
- (d) 所使用、运送或贮存的化学品是否易受空气、水分或光线影响，以及与其他化学品在贮存时的兼容性。

6 安全措施

6.1 制订安全措施的整体策略

- 6.1.1 主要考虑的事项，是采取适当的预防措施，例如以消除或替代的方法，直接在源头消除或控制危害。如这些措施不可行，则应把有关的化学品或工序隔离，或采取其他控制措施。使用个人防护装备只应视为一种辅助措施或最后的办法，以尽量减少工人暴露于危害之中。
- 6.1.2 在很多情况下，都可以改用较安全的物质、工序或设备，以消除风险，或把风险减至可接受的水平。举例说，在工序上，可改善使用物料的方法，例如改善混合物料和配制的程序，是其中一种替代方法。
- 6.1.3 安全措施可透过工程方法和行政方法实施。工程控制措施（例如安装合适类型的通风设备）可以在源头消除或减少有害的空气污染物或易燃蒸气。行政控制措施（例如实行安全工作模式，以及安排休息或轮更时间表）可以限制工人接近危害的时间，从而减低他们的危害暴露水平。
- 6.1.4 应在设计或采购阶段一并考虑有关物料、工序和设备的安全及健康问题，这样不但可省却日后为符合安全标准作出改动所引致的额外开支，而且往往可以减轻改动方面的实际困难。此外，管理层应经常留意市场上可提供或将会推出的安全替代品或设备。

6.1.5 所有安全措施应加以记录，例如列入印刷工作的标准工作程序内，并应让雇员知悉。应经常监察和检讨该等措施的成效，以确保采取足够的安全措施。如须就印刷工序和使用的物料修改标准工作程序，应重新进行风险评估，并把经修订的防护措施列入标准工作程序内。

6.2 消除/替代

6.2.1 基于安全健康及环境保护的要求，石油性印刷油墨现已由更安全的紫外线或电子束固化油墨、植物性油墨（包括由大豆提炼的油性油墨）或水溶性油墨取代。不过，紫外线固化物料含有多功能丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯，可刺激皮肤或引起敏感，应小心使用。

6.2.2 在平版印刷方面，水斗液内的异丙醇可改用挥发性较低的乙二醇醚取代。在柔版印刷方面，市场上有一系列溶剂性的清洁液，适用于大部分柔版印刷的油墨。

6.2.3 把危害性工序（例如使用易燃溶剂的聚乙烯印刷工序）隔离进行，可有效消除释出至一般工作环境的挥发性有机化合物。

6.2.4 随着印刷技术不断进步，计算机直接制版技术已取代大量使用危害性化学品的传统影晒工序。

6.3 更改工序和改装设备

- 6.3.1 在很多情况下，可透过更改工序和改装设备，减少危害性物质释出挥发性有机化合物及相关的风险。为此，工序系统、设备或使用物料的方法可作修改或变更。
- 6.3.2 一些印刷机装置了自动胶布清洁器，可免却人手清洁的工序，从而减低工人暴露于有机溶剂的风险。
- 6.3.3 在清洁滚筒时，工人往往把海绵或清洁布浸入清洁溶剂中，而任由溶剂容器的盖子打开。为方便进行这类清洁工作，并且不受溶剂蒸气危害，可使用设有弹簧活塞的容器来盛载清洁溶剂。当活塞按下时，便挤出所需分量的溶剂，而剩余的分量则会流回容器内。该设计可防止溶剂不必要地溢溅，并确保只有在按压活塞时，溶剂才会流出。
- 6.3.4 传统的平版印刷方法，须在印版的非图纹区涂上水分，使图纹区具亲水性或疏油性，这个工序需要使用含危害性添加剂（如异丙醇）的水斗液。无水印刷的印板则涂上含硅胶化合物的疏油性感光层，在曝光及显影后，清除图纹区的感光层，油墨接收面便会显现出来。

6.4 工程控制措施

- 6.4.1 采取工程控制措施的首要目的，是在源头消除或减低风险。在印刷过程中，防御化学危害的主要工程控制方法是排气通风，此举可有效防止危害性化学品在空气中积聚。通风方式主要有四类，即一般稀释通风、蓬罩式通风、局部抽气通风及推拉式通风。

- 6.4.2 通风措施实际上与防止吸入危害性化学品及消除火警/爆炸危害的控制措施相结合。应考虑有关使用物料的因素例如使用量、使用率、挥发度、闪点、爆炸限值和暴露限值。

通风 – 一般稀释通风

- 6.4.3 一般稀释通风是以新鲜空气稀释污染的空气，为此，可在工作场地开动电风扇制造鲜风，或打开门窗或其他孔洞，让自然气流进入工作场地，补给鲜风，受污染的空气则经排气口排放，或用抽气扇抽走。
- 6.4.4 这方法只可为整个工作地点补给鲜风，因此，应与其他通风方法一并使用，以消除源头的空气污染物。

通风 – 蓬罩式通风

- 6.4.5 蓬罩式通风是控制空气污染物的最有效方法。使用计划和设计周详的蓬罩式通风系统，可把有危害的活动局限于指定范围内，避免工作地点的其他范围受污染。

通风 – 局部抽气通风

- 6.4.6 局部抽气通风是在污染物未扩散至工作区前，以强力气流吸集污染物的蒸气和微粒，并经由接近排放源头的管道把吸集物抽走。这方法一般用于不易密封的设备。虽然局部抽气通风与蓬罩式通风同样有效，但在处理大型物件时，局部抽气通风未必适用。
- 6.4.7 采取局部抽气系统通风时，必须确保废气不会流经工人的呼吸区。应在切实可行的范围内，在接近产生烟雾、蒸气或尘粒的来源点上装上抽气蓬罩，蓬罩并应尽可能覆盖污染源。

-
- 6.4.8 抽气喉管应有足够的直径，并要尽量短直。弯曲位半径的弧度不应太陡，并应避免有‘T’型接驳位。
- 6.4.9 设计和建造抽气系统时，应考虑所抽取的化学品是否易燃，可构成危害。
- 6.4.10 抽气系统应把废气引至安全的露天地方排放，不致对邻居构成滋扰。如排气口的位置不妥当，排放的蒸气可经由门窗、屋顶空隙或其他入口进入楼宇的冷气系统。在某些情况下，空气在排入大气前，必须经过净化处理。

通风 – 推拉式通风

- 6.4.11 推拉式通风系统适用于处理大型工件。这系统使用风扇把蒸气由工人的呼吸区吹向抽气系统。如前所述，在系统设计上，也应确保废气不会流经工人的呼吸区。

6.5 行政控制措施

- 6.5.1 行政控制措施指编排工作时间和制订安全的工作模式，以减低个别雇员暴露于危险化学品的风险。雇主应确保已在切实可行的范围内，于管理系统内加入这些措施。减低工人接触挥发性有机化合物的暴露量的典型安全工作程序应包括：
- (a) 确保尽量减少接近危害的工作时间。在印刷时，工人不应留在工件与抽气系统之间的地方；
 - (b) 装有油墨及溶剂的罐或樽在不使用时，必须盖上；以及
 - (c) 避免与油墨及溶剂有皮肤接触。

6.6 个人防护装备

- 6.6.1 使用个人防护装备的首要目的，是以这些设备作为辅助控制措施，以减低工人透过吸入或皮肤接触等途径而暴露于危险化学品的风险。在此须再强调一次，个人防护装备只是消极的保护措施，不可取代预防措施。
- 6.6.2 应根据化学品的危害和物理特性，以及化学品进入人体的途径，选择适当的个人防护装备。选用防护衣物时，须确保其物料不会受所使用的化学品渗透或损坏，参照物料安全资料单及风险评估的资料，有助定出对个人防护装备的要求。在使用个人防护装备之前或事后，均应检查装备是否有损坏的迹象。个人防护装备应定时清洁，妥为贮存；如经污染，则应适当处理或妥善弃置，并须另外添置个人防护装备，以作替换。个人防护装备不可以长期发挥保护作用，所以，亦应制订计划，定期更换这些装备。
- 6.6.3 错误选择个人防护装备，或不当使用或保养这些装备，只会弊多于利，因为使用者可能误以为安全。有关的详细资料，可参阅《工作地点的化学安全：使用及处理化学品的个人防护装备指引》。

防护衣物

- 6.6.4 防护衣物用于保护皮肤或个人衣物，以免身体或衣物与危险化学品有所接触，并可防止污染扩散。在处理（例如配制及贮存）油墨或溶剂和进行维修时，雇员应常穿上适当的防护衣物。雇主亦应为雇员提供特制的防护衣服，供紧急情况下使用。
- 6.6.5 防护衣物包括手套、围裙、罩袍及连身工作服。选用防护衣物时，须确保其物料不会受所使用的化学品渗透或损坏。

- 6.6.6 印刷业工人须经常用手处理各种危险化学品，故有必要使用可抵御化学品的防护手套。天然橡胶手套不能有效防止碳水化合物溶剂渗入和造成物理性的破坏，较昂贵的腈或氯丁橡胶手套则可以抵御碳水化合物溶剂。为审慎地计，应经常与化学品供货商核对资料，并参照有关化学品的物料安全资料单。

面部与眼部的防护

- 6.6.7 如有理由估计可能会出现眼睛受损的风险，应佩戴合适的护目镜或面盾。如有需要，安全眼镜可配有度数的镜片。完全覆盖眼部的清晰塑胶安全眼罩，能很好地保护眼睛。如需要保护整个面部(包括口、鼻和眼)，则应使用面盾。

呼吸防护装备

- 6.6.8 虽然呼吸防护装备可保护工人避免暴露于尘粒、气体、烟雾和蒸气之中，但暴露时间仍应保持短暂。
- 6.6.9 如采取工程控制措施未必合理可行（例如正进行保养或清洗，或因发生重大的化学品泄漏事故或不慎混合不兼容的化学品，引致出现危害性烟雾的紧急情况），应使用呼吸防护装备，保护工人。
- 6.6.10 选择呼吸防护装备，须视乎危害性物质的浓度、暴露时间及危害性物质的物理和化学特性而定。为应付在发生火警和其他重大紧急事故时，可能出现窒息或吸入有毒气体而对健康或生命构成即时危险的情况，应在呼吸防护装备中加入自给式呼吸器。

6.6.11 下列呼吸装备如配备合适的过滤器，可防御空气中的污染物：

- (a) 净化空气呼吸器 – 如佩戴正确，大多数配备适当过滤器的半面式呼吸器和全面式呼吸器能抵御浓度分别达安全暴露标准（职业卫生标准）10 倍及 50 倍的污染物。很多电动净化空气呼吸器都有类似的效能，这类呼吸器使用电池操作的鼓风机，使空气流经过滤器。
- (b) 风喉呼吸器 – 风喉呼吸器利用一条风喉，把洁净的空气输送至面罩、头盔或头罩，可提供低于安全暴露标准 25 倍至高于该标准 1 000 倍的保护，防护水平视乎使用的是头盔、头罩或面罩而定。

6.7 监测

6.7.1 监测可确保所采取的安全措施保持有效。空气监测一般包括在工作场所的策略性地点或工人的呼吸区测量空气污染物浓度。这种监测可透过连续或定期取样分析进行，所需的监测设备，包括连警报装置的感应器、直接读数仪表、静态取样器及个人取样器。

6.7.2 管方应根据工作活动和风险评估的结果，制订和实施适当的监测计划，以确保空气污染物浓度不超越可接受的危害水平(如化学品的爆炸下限或职业卫生标准)。监测计划应包括：

- (a) 监测的参数(如污染物浓度)；
 - (b) 监测的次数；
 - (c) 监测的地点和方法；
 - (d) 按可接受值设定的警报水平；以及
 - (e) 跟进行动。
-

- 6.7.3 对涉及化学品的严重意外或危险事故进行调查，是一种事后监测的方法。这类事故全部应予调查，以找出补救方法。调查应由对有关工序有足够认识的前线管理人员或专业人士领导进行。
- 6.7.4 另一种事后监测方式是生物监测法，透过测量工人尿液和/或血液中的化学品或代谢物（人体内的降解物）含量，可提供更多资料，以评估人体暴露于化学品的水平。不过，生物监测只应视为空气监测的辅助方法，不能取代空气监测。生物监测亦可列入健康监察计划内，但须视乎情况而定。
- 6.7.5 健康监察能及早找出化学品对健康造成的不良影响，有助决定在工作场地应当采取的可行防御措施，以防止员工的健康进一步受损，尤其是保障经常暴露于危害性化学品的员工健康不致进一步受损。健康监察通常以入职前的身体检查和定期的医疗检查形式进行。在适当的情况下，医疗检查应在涉及危害性化学品的工作开始和结束时进行，或在雇员因病长时间离开工作岗位而再复工时进行。健康监察应由注册医生进行，以曾接受正式职业医学训练者为佳。
- 6.7.6 如监测结果显示雇员过度暴露于危害性化学品之中，应停止有关的工序，查明原因。管方亦应采取适当的控制措施，并确保有效执行该等措施，方可恢复有关的工序。在事件中所汲取的教训，对日后检讨化学安全计划会有帮助。

7 紧急应变准备

7.1 概述

- 7.1.1 为紧急事故作好应变准备，十分重要，一旦发生可导致损伤、死亡及财物损失的工业事故时，便能迅速有效处理情况。印刷业的紧急事故主要是化学品溅溢，有时则因火警及爆炸所致。
- 7.1.2 就印刷业的化学安全及健康问题，雇主或管理层应：
- (a) 辨识和列出所有可能在工作地点发生的紧急情况；
 - (b) 评估紧急情况可造成的后果及影响；
 - (c) 制订和实施紧急应变计划，包括处理小型泄漏和溅溢事故的程序及疏散计划；
 - (d) 提供并维修紧急设备，且提供其他所需的资源；以及
 - (e) 透过程序指示、训练雇员及定期演习，确保员工熟悉紧急应变安排。
- 7.1.3 应根据《职业安全及健康规例》的规定，提供适当的急救设施及足够数目的受训急救员。
- 7.1.4 应参阅物料安全资料单内有关处理化学品意外泄漏事故和处理弃置废料的方法。

7.2 紧急应变计划

- 7.2.1 应制订紧急应变计划，处理在工作地点内可预见的不同紧急情况。该计划应包括下列各项：
- (a) 职责的分配；
 - (b) 警报系统；
 - (c) 紧急应变程序；以及
 - (d) 紧急事故演习的安排。
- 7.2.2 职责的分配 — 所有雇员应了解他们在紧急情况下所担当的角色，这一点极为重要。为此，应指派一名高级职员（例如前线管理人员或安全主任）领导紧急应变小组。该员的职责如下：
- (a) 评估紧急情况，并采取所需的行动；
 - (b) 监督紧急应变计划的实施情况；
 - (c) 定期举行演习；以及
 - (d) 确保所有紧急设备妥为保养。
- 7.2.3 紧急应变程序 — 紧急应变程序是指导雇员在紧急情况下应该遵循的应变指引。应就每种紧急情况制订适当的应变程序，其中包括下列各项：
- (a) 报告事故、宣布进入紧急状态，以及解除紧急状态；
 - (b) 紧急情况的处理方法；
 - (c) 疏散；以及
 - (d) 雇员在疏散前执行关键工作的人手安排。
- 7.2.4 紧急应变计划及相关的资料应加以记录，并让所有雇员知悉。有关的资料应包括疏散路线、急救队员的姓名及所在地点、安全装备的存放地点，以及重要人员和紧急服务的联络电话。这些资料应置于或张贴于工作地点的显眼地方，以便所有员工查阅。
- 7.2.5 化学安全计划应包含如何处理危害性物质泄漏或其他紧急事故。
-

7.3 紧急设备

7.3.1 适当的紧急设备应包括但不限于下列设备：

- (a) 火警警报装置；
- (b) 灭火设备，例如灭火喉、灭火筒及灭火毡；
- (c) 发生电力故障时使用的紧急照明设备，以及抽除烟雾系统的后备电源装置；
- (d) 紧急消防花洒及洗眼设备；
- (e) 急救设施（如急救箱）；以及
- (f) 用于清理小量化学溅溢物的吸收物料。

7.3.2 所有紧急设备应妥为保养，并作定期的性能检查。过期设备须予更换，并应通知所有雇员工作地点紧急设备的所在位置。

8 传达危害信息

8.1 概述

8.1.1 根据《职业安全及健康条例》的规定，雇主有责任提供所需的资料，确保雇员在工作时的安全及健康。

8.1.2 这些资料有助辨识在工作地点使用和处理化学品的潜在危险，对进行风险评估和制订紧急应变计划必不可少。

8.2 危害资料的来源

8.2.1 物质容器上的标签可提供的危害资料虽然有限，却很重要；更详尽的资料，则可向化学品供货商(化学品制造商、入口商或分销商)查询。其他资料来源还包括化学品目录、化学期刊、化学品手册及网上资料库。

8.3 危害信息的传达方法

8.3.1 常用的传递危害信息方法包括采用标签、物料安全资料单、标准工作程序，以及为员工提供训练。雇主也可在工作地点内，利用告示牌、通告及布告板向员工传达危害信息。

标签

- 8.3.2 在危害性物质的容器上加上标签，是传达危害信息最直接的方法。这些标签应载列以下资料：
- (a) 物质的标识 — 化学品的名称或通用名称；
 - (b) 危害的类别及标记；
 - (c) 物质固有的危险；以及
 - (d) 所需采取的安全措施。
- 8.3.3 如在容器上列明所有资料并非合理切实可行，则至少应在容器上加上标签，列明化学品的名称，以及危害的类别和标记，其他所需的资料可在资料单上载明，而资料单应放在容器附近。有关为危险物质加上标签的法例规定，载于《工厂及工业经营(危险物质)规例》。

物料安全资料单

- 8.3.4 物料安全资料单能就制作过程中使用（尤其是第一次使用）的特定化学品提供重要资料。有关的资料包括化学品的安全处理及贮存方法、急救程序、接触化学品的潜在影响，以及发生溅溢或泄漏事故时应采取的措施。符合国际标准 ISO 11014-1 建议形式的标准物料安全资料单，应包括以下 16 个项目或题目的资料：
- (i) 产品及公司的辨识资料；
 - (ii) 物料的成分/成分的资料；
 - (iii) 危害的辨识；
 - (iv) 急救措施；
 - (v) 消防措施；
 - (vi) 意外泄漏的应变措施；
 - (vii) 处理及贮存方法；
 - (viii) 暴露量的控制/个人防护；
-

- (ix) 物理及化学特性;
- (x) 稳定性及活跃性;
- (xi) 毒性资料;
- (xii) 生态资料;
- (xiii) 弃置物料时须考虑的事项;
- (xiv) 运输资料;
- (xv) 法规资料; 以及
- (xvi) 其他资料。

标准工作程序

8.3.5 危害资料亦可透过标准工作程序来传达。这是一套步骤分明的书面程序，以便工人按照这些程序完成工序或操作。标准工作程序应阐明须执行的工作、须记录的资料、应有的操作环境，以及相关的安全和健康预防措施。

8.3.6 为了把适当的危害资料加入标准工作程序，在很大程度上，有需要就如何有效消除或控制整项工序的风险作出深入和周详的风险评估。

9 资料、指导及训练

9.1 概述

9.1.1 在评估工作场地的风险和采取适当的预防措施之后，雇主应确保雇员充分了解工作地点存在的风险，并且明白哪种作业模式有助他们安全工作。为此，雇主应为雇员提供足够的安全资料、指导及训练。

9.2 资料及指导

9.2.1 雇员应获悉下列资料：

- (a) 可能会对雇员构成暴露风险的危害性物质的安全资料，包括危害的性质、暴露标准、危害性物质可能进入人体的途径及健康风险；
- (b) 物质的正确标签及标签的意义；
- (c) 物料安全资料单的内容及意义；
- (d) 减低危害性物质暴露风险的措施，包括个人卫生须知；
- (e) 有关使用、处理、贮存、运载、清理和弃置危害性物质的安全工作程序；
- (f) 有关安全处理作业装置和设备的资料；
- (g) 紧急应变程序，包括急救、消毒及灭火的紧急设备和设施的位置与使用方法；
- (h) 失效及事故(包括溅溢)的报告程序；以及
- (i) 个人防护装备的适当选择、使用和保养方法。

- 9.2.2 为雇员提供的资料及指导，应透过下列方式传达：
- (a) 标准工作程序、安全手册及紧急应变程序，这些资料应放置在工作地点的显眼处，以便员工查阅；
 - (b) 其他方式，例如告示、海报及录像带，以提高员工对处理危害性物质和有关工序的安全意识。

9.3 训练雇员

- 9.3.1 训练有助雇员获得所需的技巧与知识，以便他们遵守安全工作程序、采取适当的控制措施、使用合适的个人防护装备，以及按照紧急应变程序办事。此外，透过训练，也可让雇员参与关于工作地点的安全及健康的决定。
- 9.3.2 雇主应确保所有印刷业人员(包括工人、管工、仓务员、紧急应变人员及职安健代表)均获得足够的训练。
- 9.3.3 雇员训练计划内容应包括 9.2.1 段内所述应提供的资料及指导。
- 9.3.4 训练过程应持续进行，以便雇员认识有关工作地点安全的新发展，并继续提高他们的有关知识和技能。此外，应为雇员提供复修训练，因为这些训练相当有用，尤其当雇员放取长假后复职或因工作地点改变以致先前的训练变得不合时宜时，更应进行复修训练。
- 9.3.5 应定期检讨训练计划，确保雇员能获得所需的技能及知识。雇主并确保雇员在接受适当训练后，能完全理解教学内容。
- 9.3.6 雇主应备存训练记录，其中应至少包括下列资料：
- (a) 受训雇员的姓名及训练日期；
 - (b) 课程大纲；以及
 - (c) 训练人员的姓名及资历。
-

附录 I

一些常用的印刷工序/物料及其相关危害一览表

工序/物料	化学品	潜在危害
腐蚀、蚀刻、制版、某些摄影翻照系统、改正平版印版(使用氢氟酸)	腐蚀性酸(如浓硝酸及硫酸、氢氟酸)	<ul style="list-style-type: none"> ● 皮肤灼伤及水泡 ● 浓氢氟酸可造成相当严重的灼伤 ● 眼睛受损
浓冲影液	对苯二酚	<ul style="list-style-type: none"> ● 刺激眼部,可引致眼睛永久受损 ● 刺激皮肤,使皮肤敏感,更可引致皮肤炎
定影液	醋酸、酸性盐液(如硫代硫酸钠)	<ul style="list-style-type: none"> ● 刺激性
定影液的硬化剂	稀释的甲醛溶液	<ul style="list-style-type: none"> ● 刺激性 ● 经常接触可引致皮肤敏感
制造柔性印版及活版印版	全氯乙烯	<ul style="list-style-type: none"> ● 晕眩、昏昏欲睡及其他对中枢神经系统的影响
黏合层压; 使用聚胺酯光油	异氰化物前聚合物	<ul style="list-style-type: none"> ● 刺激呼吸及胃肠道 ● 职业性哮喘 ● 皮肤炎 ● 泪液过度分泌
处理、切割和打磨铅字粒;热金属工作	铅尘埃/烟雾	<ul style="list-style-type: none"> ● 急性中毒引致脑部综合症(即严重的肢体协调障碍、不停地呕吐、嗜眠症、恍惚、痉挛、头痛、妄想、震颤和昏迷) ● 慢性中毒引致体重下降、影响中枢及周边神经系统和贫血

工序/物料	化学品	潜在危害
激光雕刻 (雕刻滚筒); 维修工作 (包括焊接)	金属烟雾	<ul style="list-style-type: none"> ● 刺激呼吸道; 引致类似感冒的疾病 (不同金属所引发的金属烟雾热) ● 烟雾所含物质引致中毒
使用紫外灯作照相处理、紫外线固化、电晕充电	臭氧 紫外线	<ul style="list-style-type: none"> ● 刺激眼睛及上呼吸道 ● 头痛和恶心 ● 烫伤皮肤; 刺激眼部 (眼睛受不同程度的刺激, 可引致视力变差)
重氮晒印	氢氧化氨	<ul style="list-style-type: none"> ● 刺激呼吸道 (氨气所致)
数码 (喷墨) 印刷	丁酮 (MEK)、丙醇	<ul style="list-style-type: none"> ● 火警危险 ● 皮肤炎 ● 晕眩、昏昏欲睡及其他对中枢神经系统的影响
石印: 水斗液、胶布复原剂	异丙醇 (IPA)、丁酮 (MEK)	<ul style="list-style-type: none"> ● 火警危险 ● 皮肤炎 ● 晕眩、昏昏欲睡及其他对中枢神经系统的影响
喷洒防反印喷粉剂 (防止湿油墨由下页面层传至上页底层)	糖/淀粉尘埃	<ul style="list-style-type: none"> ● 刺激呼吸道和阻塞鼻孔
在凸字印刷过程中, 把粉末撒在湿油墨上, 进行焙焗	增塑剂	<ul style="list-style-type: none"> ● 刺激呼吸道和阻塞鼻孔
紫外线和电子束固化油墨、光油及清漆	活性丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯	<ul style="list-style-type: none"> ● 腐蚀皮肤、眼睛及黏膜 ● 刺激上、下呼吸道 ● 可引致敏感

工序/物料	化学品	潜在危害
凹版及柔版印刷油墨	酮(如丁酮、环己酮)、酒精(如异丙醇、工业甲基酒精)、酯(如醋酸乙酯、醋酸异丙酯)、芳香族烃(如甲苯、二甲苯)	<ul style="list-style-type: none"> ● 火警危险 ● 皮肤炎 ● 晕眩、昏昏欲睡及其他对中枢神经系统的影响
网印：紫外光固化油墨	N-乙烯基吡咯烷酮(NVP)及米希勒酮	<ul style="list-style-type: none"> ● 引致癌症和危害胎儿
网印：其他油墨	酮(如环己酮)、芳香族烃(如甲苯、二甲苯)	<ul style="list-style-type: none"> ● 火警危险 ● 皮肤炎
使用紫外光油墨的高速印刷 – 引致油墨雾化	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 ● 可引致职业性哮喘
清洗网印用的丝网	强碱(如浓氢氧化钠或氢氧化钾)	<ul style="list-style-type: none"> ● 腐蚀皮肤、眼睛及黏膜
清洗墨辊及滚筒；整修胶布	煤油、白电油(含正己烷)、氯化烃(如二氯甲烷)、酮(如丁酮)	<ul style="list-style-type: none"> ● 火警危险 ● 晕眩、昏昏欲睡及其他对中枢神经系统的影响 ● 多发性外周神经炎(正己烷、甲基正丁酮)

附录 II

印刷业常用有机溶剂的一些重要燃爆资料

化学品	闪点 (°C)	沸点 (°C)	爆炸范围 (%)
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
异丙醇	12	80.3	2 – 12.7
乙醇	12	78.3	3.3 – 19
乙苯	15	136.2	1 – 6.7
甲基异丁基甲酮	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
松节油 (主要成分为 $C_{10}H_{16}$) ¹	35	154-170	0.8 (LEL)
白电油 ²	38 ^a	156 – 202 ^a	0.8 – 6 ^a
滚筒清洗剂 ³	40 ^b	163 – 190 ^b	0.6 – 7 ^b
稀释剂 ⁴	42 ^c	156 ^c	1 (LEL) ^c
环己酮	43	115.3	1.1 – 9.4
乙二醇一叔丁醚	66 ^d	171 ^d	1.1 – 10.6 ^d
煤油 ⁵	37.7 – 65.5 ^e	180 – 300 ^e	0.7 – 5 ^e

注:

- ¹ 松节油：一种主要成分为萜烯及双萜的挥发性香精油
- ² 白电油：石油蒸馏物，超过 65% 的成分含有 C10 或以上碳原子数的烃
- ³ 滚筒清洗剂：石油提炼的复杂物质，含脂肪烃及环烷烃
- ⁴ 稀释剂：含脂肪烃的溶剂
- ⁵ 煤油：石油烃混合物，主要成分为每个分子含 10 至 16 个碳原子的甲烷系列

资料来自《危险化学品安全技术全书》(化学工业出版社, 1997 年版), 注有上标者, 出处如下:

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

参考资料

1. 香港特别行政区政府劳工处出版的《工作地点的化学安全：风险评估指引及制订安全措施的基本原则》(2001年初版)
2. 香港特别行政区政府劳工处出版的《工作地点的化学安全：使用及处理化学品的个人防护装备指引》(2002年初版)
3. 香港特别行政区政府劳工处出版的《控制工作地点空气杂质(化学品)的工作守则》(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.

查询

如欲查询本指引或征询有关职业安全与健康的意见，请与劳工处职业安全及健康部联络：

电话：2559 2297 (办公时间后设有自动录音留言服务)

传真：2915 1410

电邮：enquiry@labour.gov.hk

有关劳工处提供的服务及主要劳工法例的资料，可浏览本处网页，网址是 <http://www.labour.gov.hk>。

你亦可透过职安热线 2739 9000，取得职业安全健康局提供的各项服务资料。

