

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



工作安全健康



勞工處
職業安全及健康部

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

本指引由勞工處職業安全及健康部印製

2001年9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。有關各辦事處的詳細地址及電話，請參閱由本處印製的《勞工處為你提供各項服務》小冊子或致電 2559 2297 查詢。

歡迎讀者複印本指引，但作廣告、批核或商業用途者除外。如需複印，請註明錄自勞工處刊物《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》。

目錄

1 引言	1
2 風險評估概述	
• 與化學作業有關的危害及風險	2
• 風險評估的基本步驟	2
• 控制措施	3
• 風險評估的檢討	4
3 辨識化學危害	
• 化學危害及其後果	5
• 化學安全中的危害辨識	6
• 危害及安全資料的來源	7
4 評估化學作業的風險	
• 風險評估	8
• 化學作業風險評估的考慮因素	8
5 選擇適當的安全措施	
• 整體策略	10
• 以危害性較低的化學品或作業取代	10
• 工程控制措施	11
• 個人防護裝備	13
6 制訂安全措施	
• 概述	15
• 作業裝置與設備的設計與安裝	15
• 工作制度與作業方式	17
• 針對火警及爆炸風險的措施	18
• 針對引致健康受損的化學品的措施	19
附錄一	
為化學作業進行風險評估需考慮的問題	20
資料查詢	21

1 引言

- 1.1 在工作地點經常需要使用化學品，其中很多化學品本質上屬危險物品，有些則在遇熱、磨研、與其他化學品混合或暴露於空氣時產生危害。如對使用化學品所涉及的危害和風險認識不足，或欠缺適當的安全措施，便可能發生意外，引致傷亡。
- 1.2 根據《職業安全及健康條例》，工作地點的僱主須作出所需的安排，確保僱員在使用、處理、貯存或運載化學品時的安全與健康。為作出有關安排，僱主需要評估與工作有關的或潛在的危害，並發展安全程序及風險控制措施。換句話說，僱主需要評估進行該項工作所涉及的風險，此步驟一般稱為風險評估，根據風險評估的結果，方可制訂、實施及維持適當的安全程序和安全措施。
- 1.3 本指引旨在闡明評估使用化學品所涉風險的方法，以及制訂安全措施的基本原則，以期為工作地點的僱主、管理人員、專業人士、安全從業人員及監督人員提供務實指引，以進行風險評估及制訂安全措施，確保僱員在進行涉及化學品的工作時的安全與健康。本指引適用於涉及處理、使用或在工作中產生化學品的工作地點。

2 風險評估概述

與化學作業有關的危害及風險

- 2.1 就化學安全而言，「危害」一詞是指某化學品或某化學作業固有的危害特性，而「風險」則指某化學品的危害特性或某化學作業的危害對人造成損害的可能性，及該等損害的嚴重性。
- 2.2 在本指引內，「化學作業」指任何在工作地點進行涉及或處理化學品、或於過程中化學品產生化學或物理變化的工作，這包括種類繁多的作業，由複雜的化學工業工序以至調製作清潔用的漂水，並包括對使用於化學作業的裝置及設備進行日常保養、測試、檢驗及維修等工作。
- 2.3 化學變化涉及化學反應，如分解、化合、中和、氧化及還原等反應，導致原材料（稱為反應物）轉化成不同化學結構和特性的物質（稱為產物）。在物理變化中，物質的物理形態經過如加熱、磨研、超聲波振盪、溶解、稀釋等程序改變至其他形態；物理形態包括氣體、蒸氣、煙霧、氣霧、液體、空氣懸浮粒子、塵埃、粉末及固體等。

風險評估的基本步驟

- 2.4 化學安全的風險評估是一項估量過程，以評估某化學品的危害特性或某化學作業的危害對人造成損害的可能性，及該等損害的嚴重性，以便提供所需資料，俾能制訂適當的安全措施及程序。
- 2.5 一般而言，化學安全的風險評估包括以下步驟：
 - (a) 辨識化學危害；
 - (b) 考慮誰人可能會受影響及如何受到影響；
 - (c) 評估由這些危害引致的風險，並考慮目前的安全措施是否足夠，或尚須加強；
 - (d) 記錄評估結果（除非該結果是顯淺易解的）；及
 - (e) 不時對評估作出檢討，並在需要時予以修訂。

控制措施

2.6 安全措施

僱主應根據風險評估的結果，制訂、實施和維持適當的安全措施，以消除或減低與某化學品或某化學作業有關的危害，確保僱員工作時的安全與健康。制訂適當的安全措施之基本原則將在本指引較後部分討論。

2.7 監測

監測提供一個途徑，確保所採用的安全措施足以保護僱員，免致受傷或健康受損。一般的監測是量度空氣污染物的濃度，並與某些可接受程度比較，這些可接受程度是根據有關化學品相應的爆炸下限或職業衛生標準（視乎何者適用）而釐定。

2.8 身體健康監察

對暴露於某些高濃度有危害性化學品的僱員而言，定期健康監察（若適用於涉及的化學品）可及早偵測該化學品對健康所產生的不良效應，從而防止進一步的損害。健康監察包括聘用前及定期的身體檢查，以及由於健康理由長時間缺勤後復工的身體檢查，和終止涉及危險化學品的工作後的身體檢查。

2.9 緊急應變的準備

緊急應變的準備非常重要，因為遇到如火警、爆炸、化學品濺出或洩漏等緊急情況時，反應必須迅速而正確，方可減少受傷、健康受損及其他損毀情況。這包括制訂緊急應變計劃、提供和保養應急設備及定期演習等。

2.10 資料、指示、訓練及監督

僱主應為僱員提供有關化學品或化學作業適當的危害及安全資料，亦應向僱員提供有關安全作業方式、安全工作程序及緊急應變程序的指示。另一方面，訓練可幫助員工養成必需的工作態度，獲取知識和技能，從而能夠安全及健康地工作，而監督則有助確保工作的安全規定得以遵守。

風險評估的檢討

- 2.11 應定期檢討風險評估，而每當有證據使人懷疑評估已失效，或作業有重大轉變時，亦應檢討有關的風險評估。
- 2.12 使人懷疑有關的風險評估已失效的情況可從以下資料顯示出來：
- (a) 定期檢查設備性能的結果；
 - (b) 空氣污染物的監測結果；
 - (c) 身體健康監察的結果；及
 - (d) 有關危害健康風險的新資料。
- 2.13 化學作業的重大轉變包括：
- (a) 改變所使用的化學品，包括化學品的物理形態及化學品的來源；
 - (b) 變更作業裝置，包括安全措施所用的設備；
 - (c) 更改工作方法或程序；及
 - (d) 改變作業的規模。

3 辨識化學危害

化學危害及其後果

- 3.1 在工作地點使用的化學品之中，其本質上屬危險化學品的為數頗多。所涉及的危害可分為兩大類別，即物理化學性危害和對健康的危害。物理化學性危害由化學品的爆炸、易燃或氧化特性等產生，而對健康的危害則是由於有毒、腐蝕性、有害性、刺激性、致癌或基因突變效應等所致。
- 3.2 有些化學品本身可能沒有危害，但當它們經過物理或化學變化時，如磨研、混合、加熱、溶解、稀釋和化學反應等，其中的作業過程或形成的產物 / 副產物可能是危險的，此等危險包括形成危險化學品、釋放大量熱能或氣體等。
- 3.3 有危害的化學品可經以下三種主要途徑進入人體：
 - (a) 吸入
能被吸入的化學品通常存在的形態為氣體、蒸氣、煙霧、氣霧、空氣懸浮粒子或塵埃等。
 - (b) 皮膚吸收
化學品可直接經皮膚吸收，或間接地透過其他受污染的媒介（如衣物等）而經皮膚吸收。
 - (c) 吞食
化學品可直接被吞食，或間接地透過其他受污染媒介（如手指等）而被吞食。
- 3.4 在欠缺有效的安全措施，危害可引致意外，後果可能是：
 - (a) 引致火警或爆炸；
 - (b) 釋放有毒 / 有害的氣體、蒸氣、煙霧、氣霧或空氣懸浮粒子；
 - (c) 濺出熾熱、腐蝕性或有毒的液體；
 - (d) 引致員工受傷、潰瘍、中毒或甚至死亡；或
 - (e) 引致急性或慢性病，甚或影響下一代的健康。

化學安全中的危害辨識

- 3.5 辨識危害是風險評估的首要步驟，其目的是找出工作地點可能存在的危險化學品和化學作業。為達到這個目的，良好的作業方式為：
- (a) 列出在該工作地點進行的化學作業，並為每項作業製備一份工作程序；及
 - (b) 列出所使用的化學品，或在化學作業過程產生或可能產生的化學品。
- 3.6 根據3.5(b)段所列出的化學品的危害資料（參閱第3.8至3.11段），便可找出工作地點可能存在的危險化學品。
- 3.7 根據3.5(a)段所述的工作程序，逐步檢查，便可找出某化學作業過程涉及的危害。這些危害可能由下列情況引致：
- (a) 形成危險化學品（產物或副產物）；
 - (b) 產生大量熱能或氣體產物；或
 - (c) 產物或副產物所處的物理形態，例如氣體、蒸氣、煙霧、氣霧、塵埃或空氣懸浮粒子，因而：
 - (i) 促使危險化學品經吸入或皮膚吸收而進入人體；或
 - (ii) 引致在空氣中形成爆炸性或易燃混合物。

危害及安全資料的來源

- 3.8 化學品的一般危害及安全資料可在化學品容器上的標籤找到，而物料安全資料單則可提供更詳細的危害及安全資料，物料安全資料單可向有關的化學品供應商索取。
- 3.9 從容器上的標籤獲得的危害及安全資料包括：
- (a) 化學品的識別 — 化學名稱或普通名稱；
 - (b) 危害分類和危害符號；
 - (c) 標明化學品固有的風險；及
 - (d) 標明就該化學品所須採取的安全措施。
- 3.10 從物料安全資料單獲得的危害及安全資料包括：
- (a) 化學品的識別及成份；
 - (b) 危害分類；
 - (c) 物理及化學特性；
 - (d) 物理化學性的危害，包括滅火方法；
 - (e) 穩定性和反應特性，包括燃燒產物及不兼容的物料；
 - (f) 對健康的危害，包括進入人體的基本途徑、暴露於該化學品後的徵狀、職業衛生標準、毒性、監測方法；
 - (g) 安全措施，包括工程控制、個人防護裝備；
 - (h) 緊急應變及急救程序；及
 - (i) 化學品洩漏處理及棄置。
- 3.11 其他有關化學品或化學作業的危害和安全資料的來源，包括化學安全資料庫、化學刊物和參考資料，以及有關化學安全和職業衛生的期刊及手冊等。

4 評估化學作業的風險

風險評估

- 4.1 在辨識所涉化學品及在化學作業過程遇到的危害後，便進行風險評估，以制訂適當的安全措施及緊急應變方法，確保工作安全與健康。風險評估的規模及深入程度，視乎有關的化學品及化學作業的危害，以及所涉作業的複雜程度而定。
- 4.2 進行風險評估的人士應具備適當的知識和經驗，並曾受有關訓練，使他能準確評估這些風險。該人士應對該等接受評估的化學品及作業具備適當的認識，熟知所需的安全作業方式及安全措施，並知道何時需要尋求專家的意見。
- 4.3 在評估有關化學作業的風險時，第3.8至3.11段列述的資料來源可提供有用的資料，然而，風險大小亦視乎該化學作業如何進行和環境的因素。在評估某一危害引致僱員受到傷害的可能性時，應小心考慮下文第4.4至4.9段臚列的因素，附錄一亦列舉了一些在進行化學作業風險評估時常需考慮的問題，以供參考。

化學作業風險評估的考慮因素

4.4 化學品的物理形態

化學品危害對員工的安全與健康的威脅程度，深受該化學品的物理形態所影響。氣體、蒸氣、煙霧、氣霧、空氣懸浮粒子和粉末都會增加危險化學品經吸入和皮膚吸收進入人體的機會，亦會增加發生火警和爆炸的風險。有一點必須注意的，就是可燃性物料的氣霧、微粒和粉末可與氧化劑（甚至空氣）形成爆炸 / 易燃混合物。

4.5 化學變化

當涉及化學變化時，應研究其化學反應及產物，並辨識與該化學反應有關的危害，以及所涉化學品的危害特性，同時應特別留意可能產生的副反應和副產物。

4.6 溫度和壓力的變化

很多物理和化學變化都會釋放熱能，導致溫度上升，其後果可能是：

- (a) 產生危險的氣體、蒸氣或煙霧；
- (b) 增加容器內的壓力而引致爆炸；
- (c) 急速冒泡，以致濺起熾熱的危險液體；或
- (d) 增加反應速度，進而釋放更多熱能。

當欠缺有效的方法散發釋出的熱能時，部分反應混合物會局部受熱及過熱，以致上述效應加劇。此外，若干放熱的反應可能只因溫度上升（通常是加熱）才引發，但一旦引發後，反應便會自動加速，速度有可能快得不受控制。

4.7 作業的規模

作業的規模決定所涉及的危險化學品用量，此外，改變規模也會影響該作業的加熱效應，及系統內的散熱和壓力變化等。

4.8 暴露於危險化學品的程度

僱員暴露於危險化學品的程度受以下因素影響：

- (a) 暴露於該化學品的頻密程度及時間長短；
- (b) 危險化學品的生成速度及在空氣中的濃度；及
- (c) 控制及防護措施減少暴露程度的成效。

4.9 工作環境

工作環境會影響危險化學品在大氣中的積聚情況，並影響進行物理或化學變化的容器內之溫度和壓力，若容器不能承受壓力的增幅便會發生爆炸。須考慮的因素包括：

- (a) 容器的大小及形狀，尤其是容器內的頂部空間及釋放壓力的通道；
- (b) 環境的通風情況；及
- (c) 若涉及爆炸性 / 易燃混合物時，附近有否火種。

遇有對空氣、濕度或光線敏感的化學作業時，應加倍小心。

5 選擇適當的安全措施

整體策略

- 5.1 安全措施的目的，是消除、抑制或盡量減低在化學作業過程所遇到的風險，從而防止僱員受傷或健康受損。在制訂安全措施時，首要步驟是選擇適當的安全措施，選擇時的主要考慮因素是以控制措施於根源處控制危害，而使用防護措施則只視作輔助方法，保護僱員免受危害。
- 5.2 僱主首先應考慮是否可以避免使用有關的危險化學品或進行危險化學作業，或是否可以用危害性較低者代替，繼而考慮以適當的控制措施於根源處有效地控制危害。至於控制措施方面，工程控制措施能抑制或盡量減低危害，而行政控制措施如輪班、定時休息等，則有助減低個別僱員暴露於危險化學品中的機會。
- 5.3 防護措施以個人防護裝備為有關僱員提供保護，免受在化學作業過程遇上的危害所傷。然而，使用個人防護裝備應只作為輔助方法，而非取代有效的控制措施，且應因應所需的防護而選用合適的裝備。

以危害性較低的化學品或作業取代

- 5.4 如風險評估顯示某化學品或某化學作業對員工的安全及健康產生危險，僱主應首先考慮避免使用該化學品或進行該作業，倘若並不合理地切實可行，便應考慮以危害性較低的化學品或作業取代。
- 5.5 要決定選取合適的代用化學品或作業未必容易，有時可能也並不合理地切實可行。不過，在研究或考慮使用某一代用化學品或作業時，必須按照相同的危害類別(物理化學性方面的危害及對健康的危害)來比較不同的選擇，並逐一考慮可選用的化學品或作業所存在的風險。
- 5.6 在很多情況下，當某一個可選用的化學品或作業在消除或減低某種風險的同時，亦可能引入其他新的風險，在這情況下，應考慮那種風險比較容易受到控制。例如比較某有毒化學品與某易燃化學品所引致的風險，如化學作業是在密閉場地進行，而該處無可避免地存有火種，其風險是在逃生困難的場地發生火警，如此看來，較明智的做法是採用非易燃的化學品，寧可使用其他方法控制有毒化學品所引致的風險。

5.7 僱主在對所有可選用的化學品或作業作出風險評估後，應能決定是否採用該化學品或作業作為替代，以及決定如何和何時引進，就此而言，僱主徵詢僱員的意見可能有所裨益。無論如何，應在完成以下事項後，才引進該代用化學品或作業：

- (a) 代用化學品或作業經過試驗，而裝置及設備已作出所需的改動；及
- (b) 對於新的風險及相應的安全措施，員工已獲充分的知會、指示及訓練。

工程控制措施

5.8 為要達到從根源處消除或減低危害的目的，所採取的控制措施應能防止爆炸性/易燃混合物於大氣積聚、清除危險化學品以免員工受到影響或減低化學作業的危害等。工程控制措施包括：

- (a) 保持工作地點通風；
- (b) 控制溫度；
- (c) 提供攪拌設施；
- (d) 提供液體輸送裝置；
- (e) 為作業提供合適容器；
- (f) 自動化操作；及
- (g) 把工作區分隔。

5.9 保持工作地點通風

保持工作地點通風的主要目的，是為員工提供一個安全及健康的工作環境，例如置換污濁的空氣及控制空氣中的污染物等。通風的主要方法包括：

(a) 一般稀釋性通風

以自然的方法或以機械方式，把未經污染的空氣帶進工作地點，與空氣中的污染物充分地混和，然後排出工作場地。此法只適用於置換污濁的空氣，並應與其他有效的通風方法一起使用，以便排去化學作業所產生的空氣污染物。

(b) 局部抽風

在蒸氣及微粒的散發源附近，以抽風罩強力的氣流截獲及除去蒸氣及微粒，以免污染物在工作範圍擴散。此法一般應用於難以密封的設備，典型的例子是爐灶、焗爐或高溫熔爐上的傘形抽風罩。

(c) 部分密封式抽氣

此法是以部分密封的形式來局限散發源，在該範圍內以抽氣扇造成氣流，把由散發源產生的空氣污染物抽離操作者，再經排氣管道排放到工作地點以外，典型的例子是常用於實驗室的煙櫥。

(d) 完全密封（手套箱）

完全密封提供高度可靠的圍封，用以局限散發源，它實質上是一個不漏氣的箱子，裝有檢視窗，並透過裝在箱壁的手套進行工作。手套箱應用於處理非常危險的化學品，以及那些對空氣或濕度敏感的化學品或作業。

5.10 控制溫度

有些放熱反應是需要開始時加熱（即增加溫度）來引發的，但一經起動便會自動加速，因此，反應混合物的溫度應予以控制，務使反應保持受控而不致太猛烈。此可減低危險蒸氣溢出及熾熱危險流質濺出等風險。溫度控制的方法由精密的自動控制裝置至簡單地以水或冰冷卻等。

5.11 提供攪拌設施

在放熱反應的過程中，所產生的熱能可引致反應混合物局部受熱，甚至過熱，因此應經常攪拌反應混合物，使生成的熱量在混合物內分散而避免局部受熱，這樣便可減低反應系統超壓、散發危險蒸氣或熾熱危險流質濺出等風險。

5.12 提供液體輸送裝置

把液體化學品從一個容器傾倒至另一容器會激發氣化及霧化，危險化學品可因而容易透過呼吸及皮膚接觸而進入人體，遇衣物亦可能沾染危險化學品。不單是易燃化學品，就算是可燃化學品，若遇有火種便可能發生爆炸/火警；此外，用口吸取化學品是極為危險的，應予禁止，應採用適當的液體輸送裝置如手泵等來傳送液體。

5.13 為作業提供合適容器

若工序過程需要加熱，或釋放熱能或氣體/蒸氣，便應採用適當的容器，以抵受增大的壓力。選擇適當容器時需考慮的因素包括：

- (a) 熱能或氣體 / 蒸氣的釋放速度；
- (b) 容器內反應混合物頂部空間的體積；
- (c) 釋放壓力的通道；及
- (d) 容器的機械性強度。

5.14 自動化操作

把作業自動化能使作業涉及的物理或化學變化受到控制，而且自動化操作也能減少員工暴露於危險化學品，應在合理地切實可行的範圍內盡量使危險化學作業自動化。

5.15 把工作區分隔

把工作地點分為多個工作區，某個危險化學作業應只能在備有適當工程控制措施及安全設備的工作區內進行，不兼容的作業應在不同的工作區內進行。

個人防護裝備

5.16 使用個人防護裝備是作為工程控制措施的輔助措施，主要目的是為員工提供防護，防止危險化學品經呼吸或皮膚進入人體。應因應化學作業的危害性質而選用合適的個人防護裝備，並適當地使用及保養。錯誤選擇、不適當地使用或保養個人防護裝備，帶來的壞處可能多於好處，使用者會誤以為安全，其受傷或健康受損的風險比沒有使用個人防護裝備者更高。

5.17 選用合適的個人防護裝備的主要考慮為化學作業的危害、化學品的物理特性及進入人體的途徑，而化學作業的步驟也應予以考慮。

5.18 防護衣物

防護衣物保護身體或個人衣物，以免接觸危險化學品，並防止把污染物擴散。防護衣物可以是袍、圍裙及罩衣，並應以適合的物料造成，使其不受與作業有關的化學品所腐蝕或損毀。防護衣物在穿著前及在離開工作地點前脫掉後，都應檢查有否損毀，受污染的衣物應視乎情況適當地處理或棄置。

5.19 手部及腳部的防護

手套提供手部防護，而靴則提供腳部防護，以免接觸危險化學品，並防止污染物擴散。應選用以適當物料製造的手套和靴，使其不受與工作有關的化學品所腐蝕或損毀。在使用手套和靴前應檢查有否受到損毀的跡象，使用後也應徹底清潔。

5.20 面部及眼部的防護

安全眼鏡及安全眼罩提供對眼部的防護，免受濺出的液體或飛射的微粒所傷。安全眼鏡在有需要時可配上驗光磨製的鏡片；而清澈的塑膠安全眼罩則完全遮蓋眼部，可提供極佳的眼部防護。若除了眼部周圍外，亦需要對面部、口和鼻提供防護，則應使用面罩。在可能暴露於腐蝕性的氣體、蒸氣、煙霧及塵埃的工作地點內，員工應避免配戴隱形眼鏡。

5.21 呼吸防護設備

呼吸防護設備保護使用者，避免吸入空氣懸浮微粒、空氣中的污染物及缺氧，以下是呼吸防護設備的三種基本類別：

- (a) 淨化空氣式的呼吸器保護用者免於吸入污染空氣，這類呼吸器的功用是透過過濾器、化學過濾盒或濾毒罐，除去空氣懸浮微粒及空氣中的污染物。常用於空氣污染物的濃度不是太高或暴露的時間不是太長的工作地點，但並不適用於缺氧的環境。這類設備包括粒子過濾呼吸器、化學過濾盒呼吸器及防毒面具。應根據空氣中污染物的物理形態（粒子或氣體）及本質來選用適當的類型。
- (b) 輸氣式呼吸器為使用者提供所需的新鮮空氣，新鮮空氣由透過與清潔氣源接駁的軟氣喉供應，這類呼吸器可在應付任何物理形態或本質的污染物時使用。這包括風喉面罩（有或沒有鼓風機的）、風喉呼吸器、噴砂打磨呼吸器及輸氣頭罩。
- (c) 獨立式呼吸器（呼吸器具）從獨立式高壓瓶為使用者提供呼吸用空氣。這類呼吸器在任何濃度的有毒氣體的情況下，均可提供全面性的呼吸保護，是在對生命構成威脅的環境下（例如在密閉空間）適宜選用的裝備。

應根據工作環境的獨特情況來選用適當的呼吸器。有關員工應有良好的體格，方可配戴所需的呼吸器。患上慢性支氣管炎或肺氣腫的員工應在受僱於經常需要配戴呼吸器的工作前，徵詢醫生的意見。

6 制訂安全措施

概述

- 6.1 選擇適當的安全措施後，便應制訂能有效地實施及維持安全措施的程序。一般來說，應把安全措施併入相關的工作制度及作業方式內，供所有有關的僱員遵從。若干的控制措施，最佳是在作業裝置及設備的設計及安裝階段，便予以考慮。
- 6.2 在使用化學品時，為針對不同的風險而制訂安全措施時所需考慮的重要因素列於以下的章節。

作業裝置與設備的設計與安裝

- 6.3 作業裝置與設備的設計與安裝，應能減少釋放危險化學品和防止火勢及爆炸在工作地點內蔓延，從而消除、抑制或盡量減低化學品或化學作業所引致的風險。作業裝置與設備的設計與安裝的基本原則包括：
 - (a) 抑制及控制危害；
 - (b) 避免讓僱員不必要地暴露於危害中；
 - (c) 消除或控制火種；
 - (d) 防止火勢蔓延及爆炸；及
 - (e) 防止由洩漏而引致危險化學品擴散。
- 6.4 *抑制及控制危害*

抑制危害是在設計作業裝置與設備及所採用的工作程序時首要的考慮因素。最佳的方法是把化學作業完全圍封，對於自動化或遙控操作的作業裝置與設備，完全圍封是較容易辦到的。在這種情況下，應考慮該圍封能否抵受可能增加的壓力，若完全圍封並不合理地切實可行，則應考慮其他有效的措施以控制危害，例如利用抽氣系統、排壓設施等。

6.5 避免讓僱員不必要地暴露於危害中

工作區、作業裝置及設備的設計及安裝應能防止僱員不必要地暴露於危害中，這包括：

- (a) 把工作區分隔，使危險化學作業與其他活動隔離，以及不兼容的化學品及作業不致放在一起或在同一地方進行；
- (b) 在工作地點提供適當的通風；
- (c) 確保清洗作業裝置與設備的頻密程度減至最低；及
- (d) 促進保養及清洗的程序。

6.6 消除或控制火種

當涉及易燃化學品時，作業裝置與設備的設計與安裝的首要考慮因素是要消除大氣中的易燃混合物。然而，若風險評估顯示可能會涉及易燃空氣的話，則應消除或控制工作區內的火種。消除或控制火種的措施包括：

- (a) 嚴禁任何明火，例如設立及維持「不准吸煙」區；
- (b) 嚴禁使用可攜式發熱器，例如熱油式及氣體發熱器、電暖爐等；
- (c) 避免使用電氣設備，若此舉並不合理地切實可行，則該等電氣設備應屬防爆類型；及
- (d) 防止靜電的積聚及放電，例如傾注化學品往容器時避免讓其自由墮下、使用防靜電添加劑等。

6.7 防止火勢蔓延及爆炸

防止工場內火勢蔓延及爆炸的工程方法包括：

- (a) 設計及構造能抑制爆炸的影響；
- (b) 以大小適中及適當設計的排壓裝置，局限火警及爆炸的影響；
- (c) 使用不可燃燒的或耐火的物料；
- (d) 使用阻風門、折流板或相類的方法，抑制火警及爆炸在作業裝置範圍內的影響；
- (e) 自動滅火設備或自動抑制火警或爆炸的設備，例如花洒系統、抑制爆炸的自動操作惰性氣體系統。

6.8 防止因洩漏而引致危險化學品擴散

對於貯存大量危險化學品的地點，可採用輔助方法圍封，以防止因洩漏而引致危險化學品的擴散。用以圍封的輔助方法包括：

- (a) 圍堵堤供貯存危險液體（圍堵堤是一適當設計的圍堤，用以盛載從容器漏出的液體）；
- (b) 疏導堤及蒸發區供貯存比空氣重而沸點近乎室溫的易燃氣體（疏導堤是設置在化學品容器旁邊的矮牆，用以把洩漏的易燃氣體及液體，從危險的地點疏導至一個可以安全蒸發的地點）；及
- (c) 圍封區供冷凍液體蒸發。

工作制度與作業方式

6.9 對於每個化學作業而言，在選擇適當的安全措施後，便應訂立工作程序，使有關僱員得以遵從。該工作程序應包括：

- (a) 進行該工作的詳細指示；
- (b) 有關該作業的危害資料；
- (c) 控制措施；及
- (d) 個人防護裝備。

6.10 工作程序及安全作業方式應以書面記錄，並知會有關僱員。重要的程序及作業方式，如不准吸煙、使用個人防護裝備等，可用告示牌或通告的形式記錄，並展示於工作地點的當眼處，以喚起僱員的關注。

6.11 對於化學作業而言，確保在工作開始前已採取所有的安全措施，至為重要。對於高風險的危險化學作業，如操作工業生產裝置、因維修作業裝置及設備而需進入密閉空間等，更須採用一個正式的書面程序，名為「工作許可證」的制度。「工作許可證」清楚列出要做甚麼工作及要何時做，以及甚麼部分是安全的，「工作許可證」亦包括一份安全規定的清單，供負責人在工作開始前、工作的每一階段以及工作完成時使用。

針對火警及爆炸風險的措施

6.12 引起火警及爆炸風險的化學作業包括下列作業過程：

- (a) 作業過程涉及易燃、反應性強烈或爆炸性的化學品，或處於氣霧或空氣懸浮粒子狀態的可燃物料，無論該化學品或物料是原料、中間產物、產物或副產物；或
- (b) 作業過程產生熱能或氣體產物。

6.13 良好的設計及安裝方式包括：

- (a) 安裝適當的通風系統，以消除易燃蒸氣、煙霧或塵埃在工作地點積聚，或是為涉及反應性強烈的化學品的作業提供所需的乾燥或惰性環境；
- (b) 使用堅固的容器，足以抵受所產生的壓力，或提供適當的排壓設施，以防止壓力在容器內積累；
- (c) 消除或控制火種；
- (d) 把涉及易燃化學品的作業與以下作業或物品隔離：
 - 其他作業；
 - 大量貯存的在火警發生時可引致危險的化學品；
 - 固定火種；及
- (e) 提供足夠的走火通道及適當的監測、火警警報器及滅火系統。

6.14 安全工作制度及作業方式包括：

- (a) 使用及適當保養所提供的工程控制措施及個人防護裝備；
- (b) 確保在進行該作業時使用適當的設備，例如在易燃環境中使用防爆的工具；
- (c) 確保工場有良好的工地管理，並且不准吸煙；
- (d) 排除非必要地進入進行危險化學作業的工作範圍，並減少暴露於危害中的僱員數目；
- (e) 把要處理、使用及貯存的化學品數量減至最少；
- (f) 把不兼容的化學品分開；及
- (g) 為安全棄置化學品及為立即清理漏出的化學品等提供安排。

6.15 個人防護措施包括：

- (a) 確保所提供的個人防護裝備及一般工作服不會增加嚴重燒傷的可能性，例如避免使用遇火可熔的合成物料而致更嚴重燒傷；
- (b) 提供適當的標示及通告，以警惕僱員，例如嚴禁火種；及
- (c) 為緊急事故作充分的準備。

針對引致健康受損的化學品的措施

- 6.16 應採取適當的安全措施，避免僱員因危害健康的化學品而引致受傷或健康受損，包括那些被列為有毒、有害、腐蝕性、刺激性、致癌或具基因突變效應的化學品。在任何情況下，都不應讓僱員暴露於濃度超逾有關職業衛生標準的危險化學品中。
- 6.17 良好的設計及安裝方式包括：
- (a) 減低產生、抑制或控制有關的危險氣體、蒸氣、塵埃等，並在遇有化學品洩漏時局限受污染的範圍，例如把作業及處理系統完全密封；
 - (b) 提供適當的通風系統，以防止危險化學品在工場的空氣中積聚；
 - (c) 把危險作業與其他活動隔離；及
 - (d) 為危險化學品提供適當的監測及警報系統。
- 6.18 安全工作制度及作業方式包括：
- (a) 使用及妥善保養所提供的工程控制措施及個人防護裝備；
 - (b) 確保工場有良好工地管理，包括保持工作地點清潔及整齊，並定時清洗受污染的牆壁等；
 - (c) 排除非必要地進入進行危險化學作業的工作範圍，並減少暴露於危害中的僱員數目；
 - (d) 把僱員暴露於危險化學品中的持續時間減至最少；
 - (e) 把要處理、使用及貯存的化學品的數量減至最少；及
 - (f) 為安全棄置化學品及為立即清理漏出的化學品等提供妥善安排。
- 6.19 個人防護措施包括：
- (a) 提供適當的個人防護裝備，作為其他控制措施的輔助措施；
 - (b) 禁止在工作地點飲食及吸煙；
 - (c) 提供足夠的設施作清洗、替換及貯存衣物之用，包括清洗衣物及棄置受污染衣物的安排；
 - (d) 提供適當的標示及通告，以警惕僱員，例如有關個人防護裝備的規定等；及
 - (e) 為緊急事故作充分的準備。

附錄一

為化學作業進行風險評估需考慮的問題

1. 所涉及的化學品

- 是否涉及化學反應？
 - 是否有任何副反應？
 - 有甚麼反應物、產物和副產物？
- 所涉及的化學品有甚麼危害特性？
- 所涉及的化學品屬於何種物理形態？
 - 化學品是否容易被吸入？
 - 會否產生易燃性 / 爆炸性混合物？

2. 作業的特性

- 會否釋放熱能？
 - 是否有局部受熱或過熱的危險？
 - 所涉及的熱能會否使反應混合物蒸發？
- 會否形成氣體產物或蒸氣？
- 釋放的熱能或氣體 / 蒸氣會否在容器內產生壓力？
 - 容器的排壓設施是否足以釋放過量的壓力？
 - 容器能否抵受過量的壓力？

3. 環境效應

- 溫度如何影響該化學反應？
 - 反應是否需要升溫才能引發？
 - 反應一經引發，會否自動加速至無法控制的程度？
- 化學反應、反應物或產物是否對光敏感？
 - 光會引發那些反應和產生那些產物？是否有危害性？
- 反應物或產物是否對熱、空氣或濕度敏感？
 - 熱、空氣或濕度會引發那些反應和產生那些產物？是否有危害性？

資料查詢

如你對本指引有任何疑問或想查詢其他職業安全及健康事宜，你可與職業安全及健康部聯絡：

電 話：2559 2297（辦公時間外自動錄音）

傳 真：2915 1410

電子郵件：laboureq@labour.gcn.gov.hk

你也可透過互聯網，找到勞工處提供的各項服務及主要勞工法例的資料，網址是 <http://www.info.gov.hk/labour>。



勞工處
職業安全及健康部