

工作場所化學性因子 暴露危害風險評估 技術手冊



國家圖書館出版品預行編目資料

工作場所化學性因子暴露危害風險評估技術手冊

許明倫 總編輯——台北市：工業局，中華民國工業安全衛生協會出版；工業局發行，民 97.12

面 ； 公分

ISBN 978-986-01-6143-4 (平裝附光碟片)

1. 工業安全 2. 職業衛生 3. 風險評估
555.56 970121942

工作場所化學性因子暴露危害風險評估技術手冊

主 編 者：經濟部工業局／中華民國工業安全衛生協會

發 行 人：陳昭義

總 編 輯：許明倫

編輯企劃：王義基、于台珊、戴基福、邱松嵐、蘇雅均、陳信琮

審查委員：李聯雄、黃奕孝、葉文裕、蔡朋枝(以姓名筆劃順序)

發 行 所：經濟部工業局

台北市大安區 106 信義路三段 41-3 號

TEL：(02)2754-1255

FAX：(02)2704-3753

<http://www.moeaidb.gov.tw>

出 版 所：經濟部工業局

台北市大安區 106 信義路三段 41-3 號

TEL：(02)2754-1255

FAX：(02)2704-3753

<http://www.moeaidb.gov.tw>

中華民國工業安全衛生協會

台北市文山區羅斯福路六段 10 號 6F

TEL：(02)2933-0752

FAX：(02)2933-0758

<http://www.isha.org.tw>

出版日期：中華民國 97 年 12 月

美工設計：承亞興數位快印

TEL：(02)2738-0998

FAX：(02)2738-0180

定 價：新台幣伍佰元整

GPN：1009703179

ISBN：978-986-01-6143-4

版權所有 翻印必究

本手冊使用環保油墨與再生紙印刷

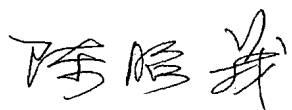
序

隨著社會進步與經濟發展，近年來，全球各先進國家在工業安全衛生規範上已逐漸由強制性規範轉為要求企業主善盡社會責任，除安全基本訴求外，健康、舒適的工作環境亦漸為各企業主所重視，諸如強化化學品管理、降低有害物濃度及減少人員暴露等。許多事業單位已逐漸意識到，健康、優質的勞動力實為永續經營不可或缺的一環；如何吸引優質勞動力投入藉以提升競爭力，實為刻不容緩之議題。

有鑑於此，經濟部工業局為協助國內事業單位瞭解工作場所化學性因子暴露危害及風險，進而加以控制、改善，乃委託中華民國工業安全衛生協會，依據過往輔導的實務經驗及參考歐、美、日等先進國相關作法，編撰本手冊。手冊內容除就化學性因子暴露危害、風險評估方法及國外規範進行說明外，亦就整體職業安全衛生管理系統做一概述。此外，參考國內化學品使用現況，針對當前常用化學品中危害風險較高、使用範圍較廣或使用頻率較高的化學品，依事業單位規模大小，分別提出參考指針供事業單位作為實務施行時之參考，期在製程精進的同時亦能兼顧工作環境的安全與健康。

本手冊編撰過程，承蒙多位審查委員及作者能毫無藏私地提供寶貴之實務經驗，並在百忙之中盡心盡力參與編輯，使本手冊得以完成。值此手冊付梓之際，謹致最誠摯之謝忱。

經濟部工業局 局長

 謹誌

中華民國九十七年十一月

目錄

第一章 前言	1
1.1 緣起.....	1
1.2 手冊內容概述.....	2
1.3 使用說明.....	4
第二章 化學性因子危害暴露風險評估之緣由簡介.....	6
2.1 內容概述.....	6
2.2 職業安全衛生管理系統	8
2.2.1 國際職業安全衛生管理系統.....	8
2.2.2 我國職業安全衛生管理系統.....	12
2.2.3 我國與國際職業安全衛生管理系統的比較	14
2.3 風險管理、風險評估與職業衛生風險評估	17
2.3.1 國際間風險管理、風險評估與職業衛生風險評估	17
2.3.2 我國風險管理、風險評估以及職業衛生風險評估	30
2.4 總結.....	33
第三章 化學性因子危害暴露風險評估	35
3.1 內容概述.....	35
3.2 國際間常用方法之分析	36
3.2.1 新加坡人力部職業衛生局.....	36

3.2.2 國際勞工組織.....	41
3.2.3 日本厚生勞動省.....	45
3.2.4 奧地利.....	47
3.2.5 美國環境保護署.....	49
3.2.6 歐盟.....	51
3.3 國內之現況說明.....	58
3.4 總結.....	59
第四章 我國「工作場所化學性因子暴露危害風險評估指針」.....	60
4.1 內容概述.....	60
4.2 使用說明.....	63
4.2.1 未滿 100 人之中、小型事業單位.....	63
4.2.2 100 人以上之中、大型事業單位.....	73
4.3 總結.....	86
第五章 結語.....	90
參考文獻.....	93
附錄	
附錄一 工作場所化學性因子暴露危害風險評估指針（未滿 100 人之中、小型事業單位建議版本）	
附錄二 工作場所化學性因子暴露危害風險評估指針（100 人以上之中、大型事業單位建議版本）	

圖目錄

圖 1	職業安全衛生管理系統、風險管理、風險評估、職業衛生風險評估與化學性因子暴露危害風險評估之相關性	7
圖 2	ILO-OSH 2001 國家職業安全衛生管理系統架構核心要素	10
圖 3	ILO-OSH 2001 職業安全衛生管理體系主要要素架構圖	10
圖 4	TOSHMS 主要要素圖	13
圖 5	TOSHMS 系統建置建議流程圖	14
圖 6	工作場所安全衛生風險管理程序	19
圖 7	風險評估步驟流程圖	20
圖 8	系統安全設計之例圖	22
圖 9	風險的損失之可能率輪廓圖	22
圖 10	歐盟化學性因子風險評估與其採行措施流程圖	53
圖 11	風險評估流程圖（建議未滿 100 人之中、小型事業單位使用）	64
圖 12	凝固槽區局部排氣設置改善	72
圖 13	風險評估流程圖（建議 100 人以上之中、大型事業單位使用）	74
圖 14	配料入口設置局部排氣裝置	87

表目錄

表 1	TOSHMS，ILO-OSH 2001 及 OSHAS-18001:2007 條文對照表	14
表 2	3×3 的風險矩陣表範例.....	1
表 3	工作場所設備的系統安全分析中，常採用的風險矩陣表.....	25
表 4	危害等級判定表.....	37
表 5	極毒性之危害等級判定表.....	38
表 6	暴露等級表.....	39
表 7	暴露指數判定表.....	40
表 8	風險等級判定表.....	40
表 9	風險控制表.....	41
表 10	危害物分類表.....	42
表 11	物質使用量判定表.....	43
表 12	物質逸散度與揮發度之判定表.....	44
表 13	風險等級判定表.....	51
表 14	客觀危害評比判定表.....	52
表 15	暴露等級判定表.....	52
表 16	後果等級判定表.....	52
表 17	國際化學性因子危害暴露風險評估方法之彙整表.....	55
表 18	化學物質暴露危害風險評估表（未滿 100 人之中、小型事業	

單位建議版本)	69
表 19 一般化學性有害物質之危害等級表	76
表 20 一般化學性有害物質之暴露等級判定表	77
表 21 一般化學性有害物質之風險等級判定表	78
表 22 粉塵之危害等級判定表	78
表 23 粉塵之暴露等級判定表	79
表 24 粉塵之風險等級判定表	80
表 25 風險控制表	80
表 26 化學物質暴露危害風險評估表 (100 人以上中、大型事業單位建議版本)	84

第一章 前言

1.1 緣起

隨著工業的發達，工作場所化學品的使用與日俱增，勞工也因此面臨了許多化學品暴露危害的問題，其中以勞工暴露於化學品所造成的職業衛生危害更是多有實例，例如：暴露於鉻酸霧滴造成勞工罹患鼻中膈穿孔；石綿造成的石綿肺、肺癌或間皮瘤；苯導致血癌（即白血病）...等。雖然近年來，國內的職業安全衛生團體，非常努力研究解決化學物質之職業危害問題，但由於各事業單位的規模大小或技術不同...等差異，對於提供一套適合事業單位解決勞工使用化學品的危害評估及控制的工具，實有其困難度需要克服。

有鑒於此，經濟部工業局為保護勞工健康與衛生，降低勞工暴露於化學品危害的風險，並促進國內工業經濟之永續發展，特制定本技術手冊以供各事業單位之使用。本手冊為經由介紹職業安全衛生管理系統與各國之職業衛生風險評估做法後，進而擬定出對事業單位危害性較大且使用頻率較高的「化學性因子暴露危害風險評估指針」。「化學性因子暴露危害風險評估指針」為國內第一個研擬職業衛生風險評估之相關指針，其對於具有化學品在工作場所的事業單位尤其重要，其可使事業單位針對每一種使用的化學品，詳細的去做危害辨識、暴露評估、及提出減少對勞工造成健康危害的對策。希冀藉此能落實於各個事業單位，以達到真正保障勞工健康與安全及企業永續發展之目的。

1.2 手冊內容概述

本技術手冊除可單獨提供事業單位直接參考使用，而進行化學性因子暴露危害風險評估外（未滿 100 人之中、小型事業單位建議可直接參考第四章之 4.2.1 或直接使用附錄一；100 人以上中、大型事業建議可直接參考第四章之 4.2.2 或直接使用附錄二）；亦提供化學性因子暴露危害風險評估的緣由簡述--即職業安全衛生管理系統與風險管理之相關資訊介紹，其與勞委會於 96 年 8 月已公佈台灣職業安全衛生管理系統指引連結，對於有意願了解或執行職業安全衛生管理系統的大型事業單位，亦有不少助益。

整本技術手冊整體架構為：

1. 首先，從文獻回顧方式介紹化學性危害因子暴露之風險評估的緣由，其中包含國際間的職業安全衛生管理系統、風險管理與風險評估，並對上述各系統之優點與缺點加以分析；同時比較國內職業安全衛生管理系統與國際間之差異。
2. 接著，簡介化學性危害因子暴露之風險評估，並蒐集 6 種國際間常用的化學性危害因子暴露風險評估的方法加以簡述並分析；再將國內目前化學性危害因子暴露之風險評估的狀況稍加說明，然國內目前尚無較適當的化學性危害因子暴露之風險評估之相關手法可供各事業單位參考使用，故須擬定之。
3. 最後，則介紹為各事業單位制定的「工作場所化學性因子暴露危害風險評估指針」。其內容主要擷取各國文獻中職業安全衛生管理系統、風險評估以及化學性危害因子暴露風險評估之各手法的優點與特點，加以修正之後擬定出。擬定內容再經產業界實際訪查與討論，以及產、官、學界專家學者們之審查與建議，擬定完成指針。

本技術手冊所擬定之「工作場所化學性因子暴露危害風險評估指針」，為適用於化學性危害因子之事業單位；指針內容均包含危害鑑別、風險評估與風險控制之三關鍵要素，但類型區分為「未滿 100 人之中、小型事業單位」與「100 人以上之中、大型事業單位」等兩種版本。原則上，兩版本之關鍵要素相同，使用步驟與表格卻略有差異。未滿 100 人之小型事業單位，僅需將工作場所之潛在危害找出，再對於自己無法接受的風險再進行改善即可；而超過 100 人之中大型事業單位，不僅需要找出潛在的危害，亦需經由半定量的方式算出危害的風險度，再針對不可接受的風險進行改善與控制。

惟需要注意的是，工作場所內之任何有害物質一旦超過勞委會訂定之有害物容許濃度標準，則必須優先進行作業環境控制及改善，以確保本指針之要求與法令規範達一致化。

1.3 使用說明

本技術手冊之各章內容將由下述簡要摘錄，希冀事業單位能藉此對本手冊之內容有更進一步的了解，並在使用上更為方便與順利。

第一章 前言

本章為簡述技術手冊之緣由、簡易使用方法以及各章節的簡介，以減少事業單位摸索的時間，加速事業單位了解本技術手冊的內容。

第二章 化學性因子危害暴露風險評估之緣由簡介

本章介紹化學性因子危害暴露風險評估之緣由—即為職業安全衛生管理系統、風險管理、風險評估以及職業衛生風險評估。其中包括國際職業安全衛生系統、風險管理、風險評估以及職業衛生風險評估之發展、架構與各系統差異之比較分析；國內職業安全衛生管理系統的內容，相關法令規定以及風險管理、風險評估以及職業衛生風險評估目前之現況。

第三章 化學性因子危害暴露風險評估

本章簡介化學性危害因子暴露之風險評估，內容包括國際中各種化學性危害因子暴露之風險評估方法，以及國內的現況。其中彙整國際常見6種對於化學性危害暴露評估的方法，並加以分析，以了解前述各方法之優點，及其對本國事業單位之適用性。

第四章 我國「工作場所化學性因子暴露危害風險評估指針」

本章介紹所制定的「工作場所化學性因子暴露危害風險評估指針」之使用方法，其內容包括：目的、適用對象、相關參考文獻、名詞定義、執行步驟與說明、注意事項以及填寫之表格。本指針區分為「未滿100人之中、小型事業單位」與「100人以上之中、大型事業單位」兩種建議版本，事業單位可依公司員工人

數多寡，擇一執行之。想直接執行的中、小型事業單位建議直接讀取並使用本章即可。

第五章 結語

本章為整個技術手冊下一簡單總結，並提供事業單位使用或執行本手冊時之其他附加事項。

附錄

本「工作場所化學性因子暴露危害風險評估指針」為提供事業單位於作業場所化學因子暴露危害評估時使用。本指針係以 ISO 格式書寫。

第二章 化學性因子危害暴露風險評估之緣由簡介

2.1 內容概述

本手冊主要定位在於化學性因子危害暴露風險評估，然化學性因子危害暴露風險評估並非憑空出現，其真正緣由為來自於職業安全衛生管理系統中的一個小環節。然化學性因子危害暴露風險評估與職業安全衛生管理系統之關聯性並非直接連接，其關聯為：職業安全衛生管理系統囊括著風險管理；而風險管理的步驟之一即為風險評估；風險評估又包含著職業衛生風險評估；而職業衛生風險評估則涵蓋著化學性、物理性、生物性及人因工程等各危害因子之風險評估。故化學性因子暴露危害風險評估雖僅為職業衛生風險評估的一部分，其與職業安全衛生管理系統亦是息息相關，若缺少化學性因子暴露危害風險評估，則職業安全衛生管理系統則無法稱之為完整。總而言之，職業安全衛生系統為一個將風險管理、風險評估、職業衛生風險評估與化學性因子暴露危害風險評估皆蘊含其中的大母體，全部順序由大而小排列則為：職業安全衛生管理系統→風險管理→風險評估→職業衛生風險評估→化學性因子暴露危害風險評估。其全部之相關性則由下圖 1 簡單表示之。

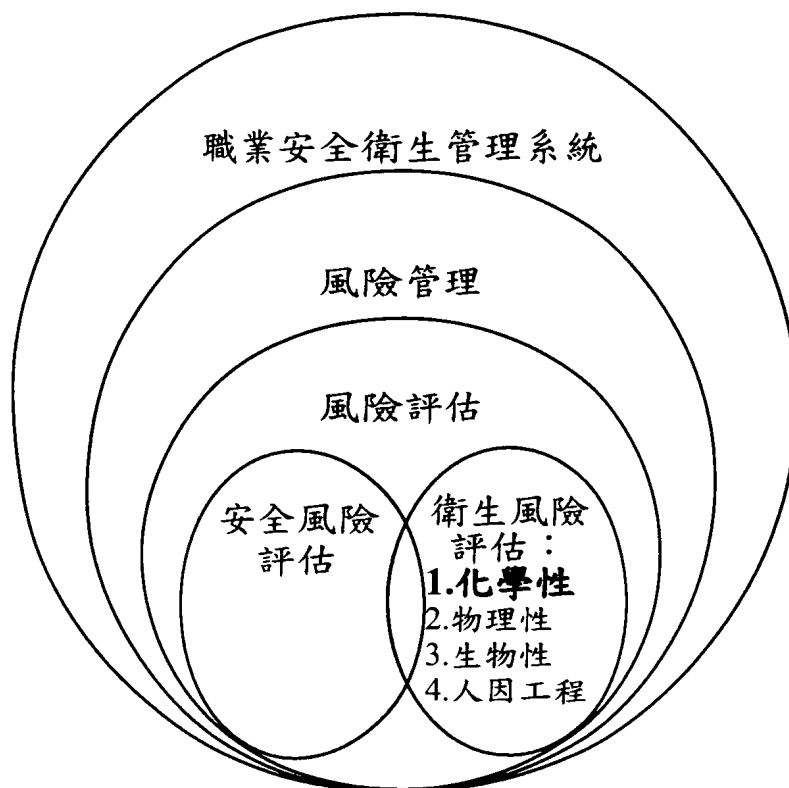


圖 1 職業安全衛生管理系統、風險管理、風險評估、職業衛生風險評估與化學性因子暴露危害風險評估之相關性

對於與化學性因子暴露危害風險評估息息相關的職業安全衛生管理系統、風險管理、風險評估以及職業衛生風險評估之相關資料，則可參考本章下述資料，其亦針對國際間與我國的現況進行簡要說明與分析。

2.2 職業安全衛生管理系統

2.2.1 國際職業安全衛生管理系統

隨著經濟的快速發展，加上人權意識逐日高漲，與工作密切相關的職業安全衛生（Occupational Health & Safety, OHS）議題已受到人們高度關切。國際上相關組織也越來越期望以一系統化的方法來推行 OHS 的管理活動，以符合法令及自身政策的要求，促使企業永續經營與持續發展。自國際標準組織（International Organization for Standardization, ISO）於 1990 年代初期經由品質管理 ISO 9000 及環境管理 ISO 14000 系列，成功的將「系統」這個理念介紹到管理的領域，相同的模式因而被認為適用於組織層級的職業安全衛生管理，因此業界對於 ISO 制定職業安全衛生管理系統之標準曾寄予厚望。

原則上國際級之職業安全衛生管理系統應源於 1994 年底公布之「英國國家標準 BS 8750 職業安全衛生管理系統標準」，復因英國標準局（British Standards Institute, BSI）1996 年引進 ISO 14001 的管理架構之概念，而更新為「BS 8800」。自此，全球的主要驗證機構即主動積極地制定以企業驗證為目的之職業安全衛生管理系統標準。此舉雖然帶動了全球企業建立安全衛生管理系統的風潮，卻因驗證的標準不盡相同，致職業安全衛生管理系統無法「標準化」。因此，全球七大主要驗證機構，包括：英國標準局、法立德公證公司（Bureau Veritas, BVQI）、立恩威驗證公司（Det Norske Veritas, DNV）、勞氏驗船協會（Lloyd's Register, LR）、瑞士通用驗證集團（Société Générale de Surveillance, SGS）、國際標準認證公司（National Standards Authority Institute, NSAI）、國際品質保證公司（National Quality Assurance, NQA）與其他標準制定機構，乃於 1998 年共同制定「OHSAS-18000 職業安全衛生評估系列標準（Occupational Health

and Safety Assessment Series)」。此標準融合了各驗證機構對於 OHS 管理系統的觀點並使其一致化，因而成為此領域共同可接受的標準。

英國標準局亦在 1999 年底正式向 ISO 提議建議將 BS 8800 改為 ISO 標準，但由於各會員國在 2000 年 4 月 18 日前投票表決的結果未達 2/3 會員國的同意門檻，故 ISO 暫不訂定此標準。其後，國際勞工組織 (International Labor Organization, ILO) 基於保護勞工避免遭受各種危害，並消除各類與工作相關的傷害、不健康、疾病、事件或死亡等意外，因而著手制定相關標準。最後，ILO 在 2001 年 12 月以指引方式正式公告其「職業安全衛生管理系統指引 (ILO-OSH 2001)」。

目前職業安全衛生管理系統雖然仍有數種版本為各企業所採用，但其基本架構大抵雷同，包括：安全衛生政策、組織、規劃與實施、評估和改善措施五個主要因素，唯 ILO-OSH 2001 職業安全衛生管理系統可應用於「國家」與「組織」兩種層級。因此 ILO-OSH 2001 指引在反應國際勞工組織指引的總體目標的同時，亦包括國家指引的一般要素，同時還應考慮到各組織或組織集團的具體條件及需求，並特別考量：(a) 組織的規模 (大、中、小) 和基礎結構；(b) 危害的類別與風險等級。

就「國家層級」而言，該指引提供更支援國家法令規章的職業安全衛生管理系統架構，也提供明確訊息作為加強遵守法令而建立的自願性作法，及持續改善職業安全衛生績效。國家職業安全衛生管理系統架構與其核心要素之間的關係如下圖 2 所示。