



勞工安全衛生研究報告

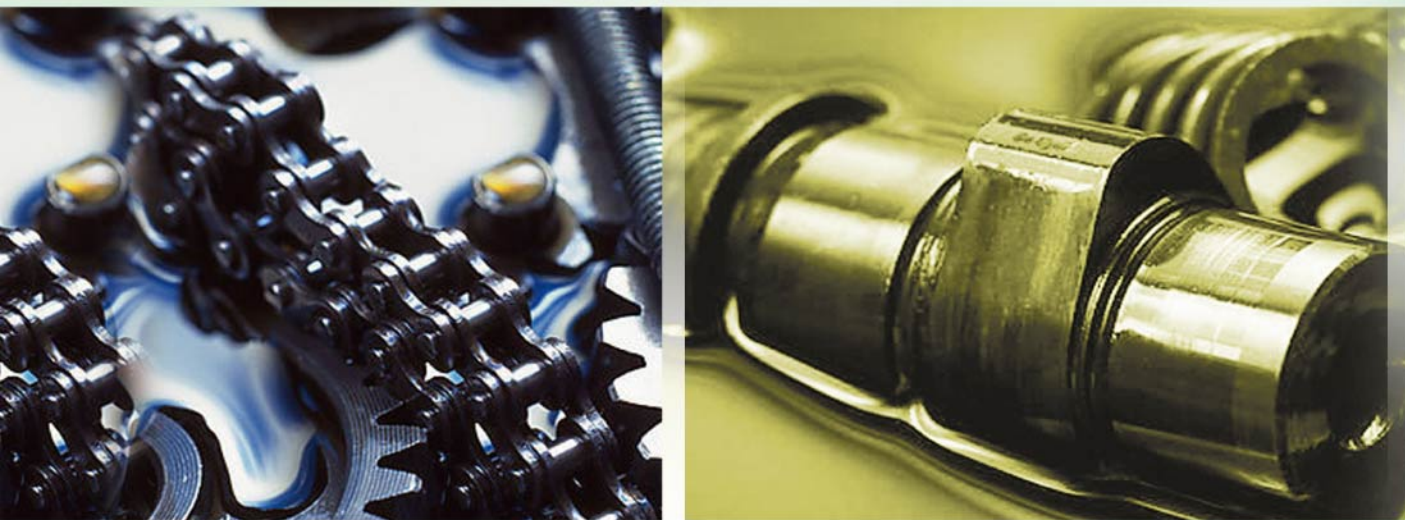
國際人因工程標準之探討

Study of International Ergonomic Standard



國際人因工程標準之探討
IOSH99-H322

行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所



行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所

行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所

國際人因工程標準之探討

Study of International Ergonomic Standard

行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所

國際人因工程標準之探討

Study of International Ergonomic Standard

研究主持人：陳志勇、李永輝

計畫主辦單位：行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所、國立台灣科技大學

研究期間：中華民國 99 年 04 月 12 日至 99 年 12 月 20 日

行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所
中華民國 99 年 3 月

摘要

本計畫將近年發展的國際人因工程標準(TC 159)，內化入國內的安全衛生法規，除了摘要並擷取國際標準的發展趨勢，還將各個標準對應鏈結安全衛生法規的相關條文中。研究結果結論於下：

本研究總共購入 71 條國際人因工程標準，針對內容進行摘要整理。透過專家會議，本研究根據 ISO 人因工程標準內涵，針對勞工安全衛生法，提出兩項修改條文內容的建議，以及三項增加條文的建議。另針對勞工安全衛生設施規則，提出十五項修改條文內容的建議，以及六項增加條文的建議。

修正與增加的建議，分別歸屬於基本架構、人體計測、肌肉骨骼傷害、人工物料搬運、電腦 VDT 工作站、產品使用性、人機介面、以及作業環境等分類，共包括八項議題。

資料庫的建置：針對 ISO 125 項標準之 A4 規模摘要，彙整建置資料庫，最重要的工作在發展交互連結的機制，以呈現標準間的結構，資料庫設計是採用 HTML 靜態網頁的寫法所建構，建立過程的工具為 Macromedia Dreamweaver 8。

考量國內政治現況、經濟發展的程度、立法進度、行政部門的實務經驗、中小企業的衝擊、以及人因工程指引的發展，本研究將所提的建議，分(1)短期建議之 16 項建議、(2)中期推動增修之 11 項建議，以及(3)一項長期推動建議。

關鍵詞：國際標準組織、人因工程標準、勞工安全衛生法規

Abstract

The objective of this study is to build a database of ergonomic standard for International Standard Organization (ISO) by TC 159. Following the principle and the goal of these standards, the linkage between ergonomics standard and Safety and Health Acts of Taiwan will be built. In addition, suggestions of integrate ergonomic standard to the Act of Safety and Health in Taiwan were proposed. As a result, the study accomplished:

71 ergonomic standards from ISO were purchased and were translated into Chinese. These include SC1: General ergonomics principles, 7 standards; SC 3: Anthropometry and biomechanics, 11 standards; SC4: Ergonomics of human-system interaction, 31 standards; and SC5: Ergonomics of the physical environment, 22 standards.

There are 2 modifications and 3 adding of ergonomic requirements to the Act of Safety and Health. There are 15 modifications and 6 adding of ergonomic requirements to the Articles of Safety and Health.

The modifications and adding to the Acts and Articles of Safety and Health can be categorized into: infrastructure, anthropometry, musculoskeletal system disorders, manual material, VDT, usability of the products, human-computer interactions, and working environment.

Database and linkage between ISO ergonomics standard and the Acts and Articles of Safety and Health are established. They will be available in web-site version.

Considering all aspects of the feasibility of legalization of these proposals, suggestions are categorized in: (1) 16 suggestions for short-term work; (2) 11 suggestions for mid-term works, and (3) 1 suggestion that can be realized in the near future.

Keywords : International Standard Organization 、 Ergonomic standard 、 Act of Safety and Health

目錄

摘要	iii
Abstract	iv
目錄	v
圖目錄	vii
表目錄	viii
第一章 計畫概述	1
第一節 前言	1
第二節 目的	3
第三節 工作項目	4
第二章 國際間與人因工程標準相關文獻摘要	7
第一節 人因國際工程標準(TC159)摘要說明	7
1.人因指導原則(SC1)	7
2.人體計測及生物力學(SC3)	10
3.訊號及控制(SC4)	14
4.人因與物理環境(SC5)	25
第二節 OSHA(Occupational Safety and Health Administration)推動人因	32
工程法案的歷程	32
第三節 肌肉骨骼傷害相關的歐洲法令及其進程(European legal requirements relating to work-related MSDs)	35
第三章 國際人因工程標準(TC 159)關聯說明	39
第一節 相關條文間的鏈結關係	39
第二節 應用領域	41
第四章 國際人因工程標準與國內法規鏈結	47
第一節 將國際人因工程標準納入法規的一般建議	48
第二節 修改及增訂勞工安全衛生法的建議	48
第三節 修改及增訂勞工安全衛生設施規則的建議	53

第四節 資料庫建置	68
第五章 結論與建議	78
第一節 結論	78
第二節 建議	80
誌謝	85
參考文獻	86
附錄一 ISO 標準制訂進度編碼	87

圖目錄

圖 1 研究步驟.....	4
圖 2 條文間的概略關聯度.....	40
圖 3 資料庫-本研究中文摘要.....	69
圖 4 資料庫-本研究英文摘要.....	69
圖 5 資料庫-國際人因工程標準與法規目錄	70
圖 6 資料庫-國際人因工程標準 SC1 子目錄.....	70
圖 7 資料庫-國際人因工程標準 ISO10075:1991 條文.....	71
圖 8 資料庫-勞工安全衛生法子目錄.....	71
圖 9 資料庫- 勞工安全衛生法第一章內文	72
圖 10 資料庫-勞工安全衛生設施規則子目錄.....	72
圖 11 資料庫-勞工安全衛生設施規則第二章.....	73
圖 12 資料庫-勞工安全衛生設施規則內文與 ISO 條文的鏈結	73

表目錄

表 1	現在發展以及已發表的國際人因工程標準 TC 159 (ISO 官方網站, TC159).....	5
表 2	人因指導原則(SC1)各項條文基本說明	8
表 3	人體計測及生物力學(SC3)各項條文基本說明.....	11
表 4	訊號及控制(SC4)各項條文基本說明	16
表 5	人因與物理環境(SC5)各項條文基本說明.....	26
表 6	人因指導原則(SC1)應用領域.....	41
表 7	人體計測及生物力學(SC3) 應用領域	42
表 8	訊號及控制(SC4)應用領域.....	43
表 9	人因與物理環境(SC5) 應用領域.....	45
表 10	”勞工安全衛生法”及”勞工安全衛生設施規則”的目錄架構.....	47
表 11	勞工安全衛生法修改與增訂建議的對照表	50
表 12	勞工安全衛生設施規則第 19 條修改與增訂建議對照表	54
表 13	勞工安全衛生設施規則第 21 條及 21-1 條修改與增訂建議對照表	55
表 14	勞工安全衛生設施規則第 29-1 條修改與增訂建議對照表.....	56
表 15	勞工安全衛生設施規則第 31 條修改與增訂建議對照表	57
表 16	勞工安全衛生設施規則第 41 條修改與增訂建議對照表	59
表 17	勞工安全衛生設施規則第 42 條修改與增訂建議對照表	59
表 18	勞工安全衛生設施規則第 45 條修改與增訂建議對照表	60
表 19	勞工安全衛生設施規則第 48 條修改與增訂建議對照表	60
表 20	勞工安全衛生設施規則第 54 條修改與增訂建議對照表	60
表 21	勞工安全衛生設施規則第 57 條修改與增訂建議對照表	61
表 22	勞工安全衛生設施規則第 57 條修改與增訂建議對照表	61
表 23	勞工安全衛生設施規則第 155 條修改與增訂建議對照表	63
表 24	勞工安全衛生設施規則第 224 條修改與增訂建議對照表	64
表 25	勞工安全衛生設施規則第 277 條修改與增訂建議對照表	65
表 26	勞工安全衛生設施規則第 278 條修改與增訂建議對照表	66
表 27	勞工安全衛生設施規則第 300 條修改與增訂建議對照表	67
表 28	勞工安全衛生設施規則第 303 條修改與增訂建議對照表	67
表 29	勞工安全衛生設施規則第 322 條修改與增訂建議對照表	68

第一章 計畫概述

第一節 前言

近年來，勞工安全事件頻繁且職業性骨骼肌肉傷害有明顯增加趨勢。一般而言，作業場所中機械設備若缺乏安全，無適當之人因工程設計，工作環境設計不良，長期從是重複性工作，極易造成勞工職業安全與衛生事件。究其根本原因，多因未注意工作方法、設備、環境等與「人」做整體性配合。依我工業發展演進而言，多數機械設備、安全防護器具、手工具等是由國外進口，或雖為國內製造，但尺寸計測資料仍延用國外數據，不符合國人體型，不同族群使用習慣可能有所不同，也因此容易造成誤觸或誤用等問題。近年來國內產業結構改變，重複性及單調性工作增多，由於人因工程設計不良所導致的相關傷害問題日趨嚴重，因此為避免勞工職業傷害，增進人機介面品質，促進生產效率及工作意願，在政府積極推動產業升級的今日，人因工程技術在職業安全衛生的研究與推廣為不可忽視的一項必要課題。

隨著科技以及受重視的程度的增加，人因工程在法規、規範、及標準上，有相當大幅度的發展與變化。國際間與人因工程相關的標準就屬國際標準組織 ISO 於 1981 年發行第一版的人因工程標準，TC159 所發展出來的條文統稱為 ISO 人因工程相關標準；以及歐盟的人因工程標準由 CEN TC 122 負責發展，CEN TC122 的制訂過程中，有將 ISO TC159 的內容連結部分加註說明。現將兩標準之間的關聯性，略述於下：

一、 國際標準組織人因工程標準(TC 159)

國際標準組織 ISO [5]於 1981 年發行第一版的人因工程標準，由 TC 159 人因工程標準技術委員會起草的(JUptner, 1984) [3]。ISO TC 159 目前運作中的有 4 個次委員會(包括 SC1, SC3, SC4, SC5)。工作小組一(SC1)：人因指導原則，負責人因工程領域的標準化基本原則及規範。工作小組三 (SC 3)：人體計測及生物力學，提供人體計測及生物力學相關的標準及術語(Dickinson, 1995) [1]。工作小組四(SC4)：訊號及控制，標準化所有視覺化訊號、顯示、控制及其安排符合人因考量(Parsons, 1995) [9]。工作小組五(SC5)：人因與物理環境，定義人與環境間不同互動的標準(Stewart, 1995) [12]。2004 的 TC159 新版是基於資訊科技的影響及人因相關議題（如軟體設計、圖像顯示單元等），觸動了大量的商業活動，更進一步的形成歐盟檢驗標準（European standards）

的需求，以支持歐洲市場及歐盟（European Union）的品質要求，相關的標準制訂的工作快速發展，至目前相關規章數量已達六倍以上的成長，其中最多也最大的增長，在與資訊科技發展同步的顯示與控制設備的使用性上(Harker, 1995) [2]。

二、歐盟的 CEN TC 122 人因工程章節

CEN TC 122 人因工程一章建立在 1989 年，起源於人工生產作業所需要重視的”安全機械”議題，接著發展到以外的人因議題；而 ISO 與 CEN 的作業相互間彼此具有聯繫，雖然歐洲聯盟屬於一地區性組織，但其行為與決策在世界上日趨一顯著地位，目前歐盟相關標準已成爲國際間眾所矚目的焦點，其影響力亦日益增加，歐盟規定對於輸入該地區的產品或該地區內生產的相關設施以及產品，均需符合其相關的標準或規範。1989 年建立 CEN TC 122 下有 11 個工作團隊。歐盟標準是在 Comite European de Normalization (CEN)的支持下完成。歐盟的人因工程標準則由 CEN TC 122 負責發展，CEN TC 122 最初的工作在關心機械規章及 CEN TC 的”安全機械”。起源於人工生產作業所需要的”安全機械”議題，接著發展到 CEN TC 122 安全機械以外的工作，並有 ISO TC 159 及 CEN TC 122 之間新的連結與定義。

三、國際標準組織與歐洲標準的關聯性

基本上，國際標準組織(ISO)及歐洲標準(EN)都必須在對等機會的建立上及公平的國際市場運作上，提供有關品質管制(quality control)並支援相關的法令規章。ISO 及 EN 標準的編號之間的關聯性，於 1994 年 7 月以前，引用國際標準組織的 ISO 標準以做爲歐盟 EN 標準者，其編號系統係以 EN 2xxxx 或 EN 3xxxx 編號，其中 xxxx 表示 ISO 原始的標號。自那時起，當 EN 在引用 ISO 標準時，則以 EN ISO 加上 ISO 原始編號的方式呈現，如此方式可將 ISO 標準的內容完整引用，且避免內容中所提及其他標準時的編號困擾(Parson and S hackel, 1995)。

四、我國勞工安全衛生法欠缺人因工程法條

爲防止職業災害，保障勞工安全與健康，制定我國勞工安全衛生法，該法於民國六十三年四月十六日，總統 (63)臺統(一)義字第一六〇四號令公布，最近一期的修正是在民國九十一年六月十二日，總統華總一義字第 09100116850 號令修正公布第 6、8、10、23、32 條條文；並增訂第 36-1 條條文。勞工安全衛生法的制訂是爲防止勞工在就業場所之建築物、設備、原料、材料、化學物品、氣體、蒸氣、粉塵等或作業活動，

及其他職業上原因引起之勞工疾病、傷害、殘廢或死亡。該法制訂於三十六年前，雖經多次修整，但一直未以人因工程為主軸進行檢討，許多人因工程領域重要的精神，如無障礙的作業環境，全人關懷的設施，乃至於通用設計的概念，加重重視心智負荷 (Nchreiner, 1995)[8]等新觀念，無機會進入到法規設計的精神內。李正隆(1998, IOSH87-H331)曾經整理 ISO 及 CEN 的人因工程標準，歸納整理了部分內容、哲理與方法，並提出國內人因工程發展的重點方向，包括本土族群的特性探討，強調以人因工程現場改善以減少層出不窮的肌肉骨骼系統問題，並建議應追隨國際潮流，參考國際標準落實於國內法規的修整上。除了依據 ISO 的精神，建議了國內人因工程的發展方向，該研究並未連結國內法規，也未引導國內人因工程標準的發展。

基於國際鏈結與同步發展的概念，對於重視勞工安全與衛生的國內，應該有一套鏈結自由市場的健康與安全衛生相關條例的機制。

ISO TC 159 的條文中，每一項標準或是條文都會有所屬的國際統一編碼階段，90.93 代表該條文已達”國際標準確認”，60.60 代表該條文已達”國際標準公布”，但是條文成熟度及完整性比 90.93 差，詳細的國際統一編碼請參考附錄一。本研究將採用國際統一編碼階段 90.93、90.60 及 90.20 的條文內容進行摘要整理其內容、哲理、方法，以及相關條文間的鏈結關係。

第二節 目的

人因工程攸關人們在生活與工作中的健康和 safety，隨著人類的生活品質受重視與科技的發展，國際人因工程標準(TC 159)近年來有相當大幅度的發展。台灣不是聯合國的會員國，也非國際標準組織(ISO)及 ISO TC 122 的參與會員，國內目前還尚無人因工程相關的標準建立。基於國際鏈結及與世界同步發展的概念，對於重視勞工安全與衛生的國內，應該有一套鏈結自由市場的健康與安全衛生相關條例的機制。考量國情及人與人的個別差異，特別是在安全與衛生環境、人體測計尺寸、語言、風俗、與文化上的差異，本計畫將近年發展的國際人因工程標準，內化入國內的安衛法規，除了摘要並擷取國際標準的發展趨勢，還將各個標準對應鏈結安衛法的相關條文中，本研究另擷取近年來國際標準的發展精神，如納入全人關懷及通用設計概念，以為後續安衛法規修改及建置國內人因工程標準作準備。

第三節 工作項目

本研究擬依下列工作步驟進行：(1)購置國際人因工程標準 TC159，(2)組成工作小組，(3)翻譯與摘要工作的進行，(4)資料庫的建置，(5)專家會議，(6)安全與衛生法規的鏈結，(7) 人因工程國家標準的建議。

研究的步驟與架構請參閱圖 1：

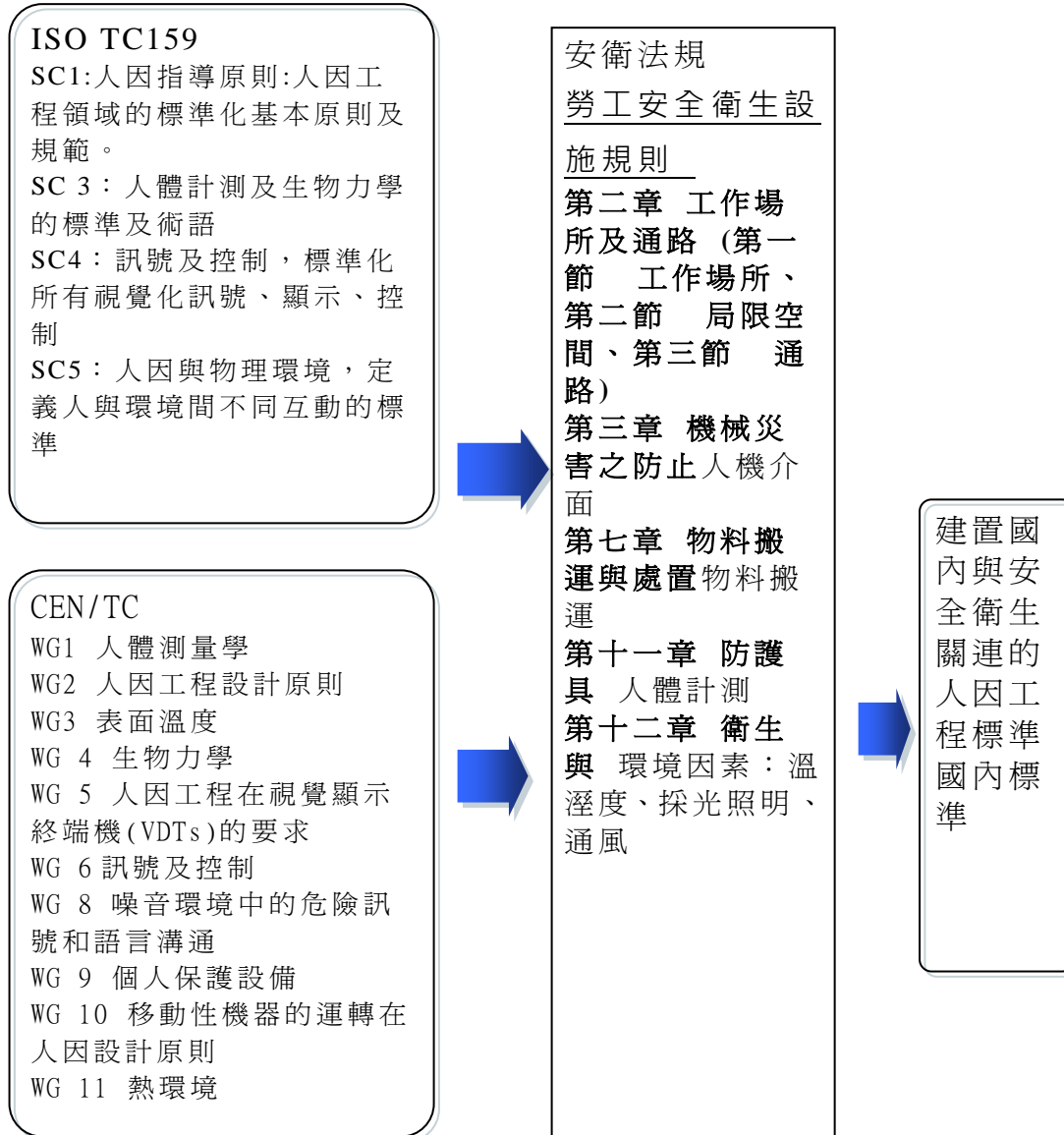


圖 1 研究步驟

1. 購置國際人因工程標準 TC159：表 1 所列為發展已趨於成熟之規範條文。包括發展中與已發表的 ISO 條文共計 71 條文共 1733 頁，但不包含發展階段代碼為 60.60

之 International Standard published。本計畫透過台灣科技大學圖書館，協助以公開招標方式購置 ISO 條文。在經費上除勞研所計畫經費外，並配合台科大配合款。購置的文件放置於台灣科大圖書館，公開閱覽與借閱。

表 1 現在發展以及已發表的國際人因工程標準 TC 159 (ISO 官方網站，TC159)

TC 159	所有條文數量(All)	採購條文數量(Published standards)	採購條文頁數(All)	總共金額(NTD)
SC1	9	7	132	20,800
SC3	22	11	187	31,300
SC4	62	31	912	111,900
SC5	32	22	502	72,100
加總	125	71	1733	約 236,100

2. 工作小組的組成: 擬以邀請方式，透過人因工程學會之運作，邀請八個工作小組負責教授，各自組成並引導以下八個議題：
 - (1) 工作小組 1 人體計測
 - (2) 工作小組 2 人因工程設計原則
 - (3) 工作小組 3 生物力學與人工物料搬運
 - (4) 工作小組 4 辦公室與顯示終端機(VDTs)
 - (5) 工作小組 5 訊號及控制
 - (6) 工作小組 6 照明、噪音、熱環境
 - (7) 工作小組 7 個人保護設備
 - (8) 工作小組 8 移動性機器的運轉在人因設計原則

3. 翻譯與摘要工作的進行: 摘要整理國際標準組織人因工程標準(TC 159)與歐盟人因工程標準(CEN TC 122)內容: 擬針對 ISO 現有發展中以及已發表的 125 項標準，摘要整理其內容、哲理、方法，以及相關條文間的鏈結關係。

4. 資料庫的建置: 擬針對 ISO 125 項標準之 A4 規模摘要，彙整建置資料庫，最重要的工作在發展交互連結的機制，以呈現標準間的結構。

5. 專家會議: 共計召開四次專家會議，各個會議成員包括對勞工安全法規熟悉的學

者專家 3-4 人，引導議題的工作小組 1-2 組，以逐條文的方式，分別討論 ISO 條文，與安全衛生法規的關連性。

6. 安全與衛生法規修正建議：潛在的關連條文包括勞工安全衛生設施規則的第二章(工作場所及通路的第一節(工作場所)、第二節(局限空間)、第三節(通路 空間配置)、第三章(機械災害之防止人機介面)、第七章(物料搬運與處置物料搬運)、第十一章(防護具與人體計測)、第十二章(衛生與環境因素：溫溼度、採光照明、通風)。進一步研擬具 TC 159 精神之安衛法規修改建議。
7. 人因工程國家標準的建議：擷取與勞工安全衛生法規最具關連的 ISO 條文，透過政府機構的運作管道，建議相關單位建置人因工程國家標準。

第二章 國際間與人因工程標準相關文獻摘要

本章介紹人因國際工程標準(TC 159)[4]中的人因指導原則(SC1)、人體計測及生物力學(SC3)、訊號及控制(SC4)、人因與物理環境(SC5)的摘要說明，職業安全衛生署(OSHA,Occupational Safety and Health Administration)推動人因工程法案的歷程 及肌肉骨骼傷害相關的歐洲法令及其進程。

第一節 人因國際工程標準(TC159)摘要說明

1.人因指導原則(SC1)

SC1 主要在建構國際人因工程標準中的指導原則，包括人因工程領域的標準化基本原則及規範。現階段條文內容涵蓋工作系統設計原則、心智負荷的人因工程原則、以及日常用品操作之使用性。表 2 呈現各項條文的中文名稱、頁數以及發展階段。共計七條標準。

其中，兩條編碼 90.93，已為國際標準確認，屬於較久遠的資料。分別為 ISO 6385:2004(工作系統設計的人因工程原則)，以及 ISO 10075:1991(心智負荷的人因工程原則(Ergonomic principles) -名詞與定義)。

一條編碼 90.92，目前正在進行修訂，為 ISO/PAS 20282-3:2007(日常產品操作之容易性-Part 3:消費產品之測試方法)。屬於較新的內容，提供使用者更新更符合現況的使用規範。

兩條編碼 90.60，目前已關閉審查。分別為及 ISO 10075-2:1996(心智負荷的人因工程原則-測量與評估心智負荷之原則及要求)，以及 ISO 10075-3:2004(心智負荷的人因工程原則-Part 3: 測量與評估心智負荷之原則及要求(Principles and requirements))。

兩條編碼 90.20，目前在根據國際標準進行定期審查。ISO/TS 20282-1:2006(日常用品操作之使用性-Part 1: 配合操作內容與使用者特性的設計要求 (Design requirements))，以及 ISO/TS 20282-2:2006(日常產品操作之容易性-Part 2:檢測產品容易使用之方法)。

表 2 人因指導原則(SC1)各項條文基本說明

TC159-SC1			
Standard and/or project		page	International harmonized stage codes
ISO 6385:2004	工作系統設計的人因工程原則 (Ergonomic principles)	11	<u>90.93 Published standards</u>
ISO 10075:1991	心智負荷的人因工程原則 (Ergonomic principles) -名詞與定義	5	<u>90.93 Published standards</u>
ISO 10075-2:1996	心智負荷的人因工程原則 (Ergonomic principles)-Part 2: 設計原則	11	<u>90.60 Published standards</u>
ISO 10075-3:2004	心智負荷的人因工程原則-Part 3: 測量與評估心智負荷之原則及要求 (Principles and requirements)	15	<u>90.60 Published standards</u>
ISO/TS20282-1:2006	日常用品操作之使用性-Part 1: 配合操作內容與使用者特性的設計要求 (Design requirements)	27	<u>90.20 Published standards</u>
ISO/TS20282-2:2006	日常產品操作之容易性-Part 2: 檢測產品容易使用之方法	32	<u>90.20 Published standards</u>
ISO/PAS20282-3:2007	日常產品操作之容易性-Part 3: 消費產品之測試方法	31	<u>90.92 Published standards</u>

以下我們會針對 TC159-SC1 所購買的各項條文做摘要性(scope)的介紹:

(1) ISO 6385:2004(E): Ergonomic principles in the design of work systems

中文名稱：工作系統設計的人因工程原則(Ergonomic principles)

摘要：規範工作系統設計的基本人因工程原則(Ergonomic principles)。提供工作設計系統，使人因工程專家、設計師、專案管理師基本的人因工程原則，以改善設計和管理的品質。提供一設計整合的架構，在系統設計的同時，取得技術與人的平衡價值。

(2) ISO 10075:1991(E): Ergonomic principles related to mental work-load -- General terms and definitions

中文名稱：心智負荷的人因工程原則(Ergonomic principles) -名詞與定義

摘要：規範工作負荷所導致的心理壓力和壓力反應，以及之間的交互關係。定義的名詞提供專業人員與使用者間溝通與討論的基礎。

(3) ISO 10075-2:1996(E): Ergonomic principles related to mental workload -- Part 2:

Design principles

中文名稱：心智負荷的人因工程原則(Ergonomic principles)-Part 2: 設計原則

摘要：ISO 10075 提供了工作系統的設計指引(guidance)，包括作業系統、設備使用、工作場所、作業環境，以及工作條件，強調心理負荷及其影響。考量使用者的工作能力能配合工作負荷的設計，在確保作業品質與效率的同時，維護作業人員的身心健康。

(4) ISO 10075-3:2004(E): Ergonomic principles related to mental workload -- Part 3:

Principles and requirements concerning methods for measuring and assessing mental workload

中文名稱：心智負荷的人因工程原則-Part 3: 測量與評估心智負荷之原則及要求 (Principles and requirements)

摘要：ISO 10075 建立了測量和評估心智負荷的原則和要求(principles and requirements)，並規範了測量儀器。ISO 10075 提供心理測量的方法、並確立了專業人員溝通用語與名詞(心理學家，職業衛生專家、生理學家)。

(5) ISO 20282-1 :2006(E): Ease of operation of everyday products -- Part 1: Design

requirements for context of use and user characteristics

中文名稱：日常用品操作之使用性-Part 1: 配合操作內容與使用者特性的設計要求 (Design requirements)

摘要：規範日常用品的使用性上的要求與建議(requirements and recommendations for the design)，使得日常用品的人機介面設計上，能配合使用者的能力與特性，以達容易使用的需求。

(6) ISO/TS 20282-2:2006(E): Ease of operation of everyday products -- Part 2: Test method for walk-up-and-use products

中文名稱：日常產品操作之容易性-Part 2:檢測產品容易使用之方法

摘要：ISO 20282 是在檢測產品容易使用之方法，目的是在提供檢測容易使用的產品，包括運作的有效性跟效率，能達使用者的預期。

(7) ISO/PAS 20282-3:2007(E): Ease of operation of everyday products -- Part 3: Test method for consumer products

中文名稱：日常產品操作之容易性-Part 3:消費產品之測試方法

摘要：ISO 20282 是一種產品操作容易性的檢測方法，包括運作的有效性跟效率，

會使用 ISO 20282 的包括製造商，供應商，採購機構和消費者團體。

2.人體計測及生物力學(SC3)

在國際人因工程標準中的人體計測及生物力學(SC3)，主要在提供人體計測及生物力學相關的標準及術語(Dickinson, 1995)。現階段條文內容提供靜態工作姿勢的評估、人工物料搬運、機械安全、建立人體計測資料庫的基本要求、電腦人體模型及人體模型、改善局部肌肉負荷的人因工程以及三度空間體表掃描建構人體計測資料庫的國際通用法。表 3 呈現各項條文的中文名稱、頁數以及發展階段。共計十一條標準。

其中，一條編碼 90.20，目前在根據國際標準進行定期審查。ISO 15535:2006(建立人體計測資料庫的基本要求(general requirements))，屬於較新的內容，是由 2003 年的 ISO 15535 修訂而成。

一條編碼 90.92，目前正在進行修訂。ISO 20685:2010(E)(以三度空間體表掃描建構人體計測資料庫的國際通用法)，屬於較新的內容，是由 2005 的 ISO 20685 修訂而成。

九條編碼 90.93，已為國際標準確認，已形成有一段時間。分別是 ISO 11226:2000(人因工程-靜態工作姿勢的評估)、ISO 11228-1:2003(人因工程-人工物料搬運-Part 1: 抬舉與提攜)、ISO 14738:2002(機械安全-機械工作站設計的人體計測學要求 (Anthropometric requirements))、ISO 15534-1:2000(機械安全的人因工程設計-整個人體能進出的通道開口的尺寸原則(principles))、ISO 15534-2:2000(機械安全的人因工程設計-局部肢體進出所需的通道開口的尺寸原則(principles))、ISO 15534-3:2000(機器安全的人因工程設計-人體計測資料庫)、ISO 15536-1:2005(人因工程-電腦人體模型及人體模型 Part 1: 基本要求)、ISO 15537:2004(工業產品及設計中人體計測學特性測試的受試者之選定原則(principles))以及 ISO/TS 20646-1:2004(改善局部肌肉負荷的人因工程-Part 1: 減少局部肌肉負荷的指引(guidelines))。

表 3 人體計測及生物力學(SC3)各項條文基本說明

TC 159/SC 3			
Standard and/or project		page	International harmonized stage codes
ISO 11226:2000	人因工程- 靜態工作姿勢的評估	19	90.93 Published standards
ISO 11228-1:2003	人因工程-人工物料搬運-Part 1: 抬舉與提攜	23	90.93 Published standards
ISO 14738:2002	機械安全-機械工作站設計的人體計測學要求(Anthropometric requirements)	26	90.93 Published standards
ISO 15534-1:2000	機械安全的人因工程設計-整個人體能進出的通道開口的尺寸原則 (principles)	12	90.93 Published standards
ISO 15534-2:2000	機械安全的人因工程設計-局部肢體進出所需的通道開口的尺寸原則 (principles)	23	90.93 Published standards
ISO 15534-3:2000	機器安全的人因工程設計-人體計測資料庫	4	90.93 Published standards
ISO 15535:2006	建立人體計測資料庫的基本要求 (general requirements)	20	90.20 Published standards
ISO 15536-1:2005	人因工程-電腦人體模型及人體模型 Part 1: 基本要求	12	90.93 Published standards
ISO 15537:2004	工業產品及設計中人體計測學特性測試的受試者之選定原則 (principles)	11	90.93 Published standards
ISO/TS 20646-1:2004	改善局部肌肉負荷的人因工程- Part 1: 減少局部肌肉負荷的指引 (guidelines)	17	90.93 Published standards
ISO 20685:2010(E)	國際間通用之人體計測資料庫的三維掃描方法學	20	90.92 Published standards

以下我們會針對 TC159-SC3 所購買的各項條文做摘要性(scope)的介紹:

(1) ISO 11226:2000: Ergonomics -- Evaluation of static working postures

中文名稱:人因工程- 靜態工作姿勢的評估

摘要:規範作業所使用的工作姿勢,建議(ergonomic recommendations)避免長期使用靜態姿勢,以減少施力的需要,除了肢體角度的建議外,還將作業時間納入規範。

(2) ISO 11228-1:2003: Ergonomics -- Manual handling -- Part 1: Lifting and carrying

中文名稱:人因工程-人工物料搬運-Part 1: 抬舉與提攜

摘要:規範抬舉與提攜的重量限制建議(recommended limits)，同時考慮到搬運類別、強度、頻率和持續時間。提供指引與規範，評估工作的變數因子，在允許的健康風險之下，對作業族群進行評估。

(3) ISO 14738:2002: Safety of machinery -- Anthropometric requirements for the design of workstations at machinery

中文名稱:機械安全-要求納入人體計測資料(Anthropometric requirements)的工作站設計

摘要:基於人因工程專業知識以及人體計測資料，規範配合作業人員可及能力的作業範圍，要求納入人體計測資料(Anthropometric requirements)於工作站設計上，僅應用在非移動性的工具機設計。

(4) ISO 15534-1:2000: Ergonomic design for the safety of machinery -- Part 1: Principles for determining the dimensions required for openings for whole-body access into machinery

中文名稱:機器安全的人因工程設計- 可全身進入的機械入口通道的尺寸原則(principles)

摘要:規範可全身進入的機械入口通道之作業範圍的設計原則(principles)，將會由 ISO/TR 12100-1 提供給 ISO 15534-3 尺寸數據。

(5) ISO 15534-2:2000: Ergonomic design for the safety of machinery -- Part 2: Principles for determining the dimensions required for access openings

中文名稱:機器安全的人因工程設計- 機械開口尺寸以容許肢體可及的尺寸原則(principles)

摘要:規範機械開口尺寸以容許肢體可及的尺寸原則(principles)，ISO/TR 12100-1 提供給 ISO 15534-3 尺寸數據。

(6) ISO 15534-3:2000: Ergonomic design for the safety of machinery -- Part 3: Anthropometric data

中文名稱:機器安全的人因工程設計-人體計測資料庫

摘要:在 ISO 15534-3 有特定的人體尺寸要求，這個數據是來自人體靜態尺寸測量，並沒有考慮到身體動作、服裝、設備、機械操作條件或環境條件。

(7) ISO 15535:2006: General requirements for establishing anthropometric databases

中文名稱:建立人體計測資料庫的基本要求(general requirements)

摘要:規範人體計測數據資料庫及其相關數據呈現的基本要求(general requirements)，所採取的測量方法是依照 ISO 7250 制訂。

(8) ISO 15536-1:2005: Ergonomics -- Computer manikins and body templates -- Part 1: General requirements

中文名稱:人因工程-電腦人體模型及人體模型 Part 1: 基本要求

摘要:規範建構電腦人體模型的基本要求(general requirements)，確保選擇一個適當的人體模型系統，針對特別的工作任務，以適當的方式進行實驗測試，並提供工作設計建議，可以準確的分析和檢測作業設計。

(9) ISO 15537:2004: Principles for selecting and using test persons for testing anthropometric aspects of industrial products and designs

中文名稱:配合人體計測尺寸的工業設計之測試原則(principles)

摘要:本標準適用於和人體有直接接觸的工業產品設計，進行與人體計測資料適配性測試原則(principles)，例如：機械，工作設備，個人防護裝備（PPE），消費性產品，作業空間，建築細節或運輸設備。本標準也適用於產品安全測試。

(10) ISO/TS 20646-1:2004: Ergonomic procedures for the improvement of local muscular workloads -- Part 1: Guidelines for reducing local muscular workloads

中文名稱:改善局部肌肉負荷的人因工程- Part 1: 減少局部肌肉負荷的指引(guidelines)

摘要:規範減少局部肌肉工作負荷的指引(guidelines)，提供人因工程的改善手法，減少工作場所中的不當肌肉負荷。提供職場安全衛生人員，人因工程專業，管理及現場工作人員使用。相關的指引與手法對於非職場工作，也有同樣的意義。雖然能減少局部肌肉負荷，但無法完全免除因局部肌肉負荷所造成的健康上的影響。

(11) ISO 20685:2010(E): 3-D scanning methodologies for internationally compatible anthropometric databases

中文名稱:以三度空間體表掃描建構人體計測資料庫的國際通用法

摘要:規範以三度空間體表掃描的方法，建構 ISO 7250-1 人體計測資料庫，以及電腦數位人型，供國際通用使用的方法。不適用於利用參考點法，取得人體參考點空間座標以及動作軌跡的應用。

3.訊號及控制(SC4)

在國際人因工程標準中的訊號及控制 (SC4)，主要在提供標準化所有視覺化訊號、顯示、控制及其安排符合人因考量(Parsons, 1995) [10]。現階段條文內容提供空間指向與移動方向的人因工程要求、辦公室電腦工作站的人因工程要求、人機互動、顯示與控制器的人因設計要求、控制中心的人因設計要求、軟體人因工程在多媒體使用者介面的應用、人機互動之人因工程。表 4 呈現各項條文的中文名稱、頁數以及發展階段。共計三十一條標準。

在本次研究中，由訊號及控制(SC4)這個工作小組所提供的條文數量為最大宗，共佔了三十一條標準；其中，辦公室電腦工作站的人因工程要求有十四個部分、顯示與控制器的人因設計要求有三個部分、控制中心的人因設計要求有六個部分、軟體人因工程在多媒體使用者介面的應用有三個部分以及人機互動之人因工程有三個部分。

在本次的研究所購買的條文之中，有二十五條編碼 90.93，已為國際標準確認，已是發展相當成熟的標準，也代表形成有一段時間；分別是 ISO 9241-2:1992(辦公室電腦工作站的人因工程要求(ergonomic requirements)-Part 2: 作業需求)、ISO 9241-4:1998(辦公室電腦工作站的人因工程要求(ergonomic requirements) -Part 4: 鍵盤)、ISO 9241-5:1998(辦公室電腦工作站的人因工程要求(ergonomic requirements) -Part 5: 工作站配置與工作姿勢)、ISO 9241-6:1999(辦公室電腦工作站的人因工程要求(ergonomic requirements)-Part 6:作業環境指引)、ISO 9241-9:2000(辦公室電腦工作站的人因工程要求(ergonomic requirements)-Part 9: 非鍵盤的輸入設備)、ISO 9241-11:1998(辦公室電腦工作站的人因工程要求(ergonomic requirements)-Part 11:使用性指引)、ISO 9241-12:1998(辦公室電腦工作站的人因工程要求(ergonomic requirements) -Part 12:資訊呈現)、ISO 9241-13:1998(辦公室電腦工作站的人因工程要求(ergonomic requirements)-Part 13:使用者指引(guidance))、ISO 9241-14:1997(辦公室電腦工作站的人因工程要求(ergonomic requirements)-Part 14: 對話功能選單)、ISO 9241-15:1997(辦公室電腦工作站的人因工程要求(ergonomic requirements)-Part 15: 指令與對話)、ISO 9241-16:1999(辦公室電腦工作站的人因工程要求(ergonomic requirements)-Part 16: 直接操作與對話)、ISO 9241-17:1998(辦公室電腦工作站的人因工程要求(ergonomic requirements)-Part 17:表格填寫對話指引)、ISO 9241-110:2006(辦公室

電腦工作站的人因工程要求(ergonomic requirements)-Part 110: 對話的原則(principles)、ISO 9355-1:1999(顯示與控制器的人因設計要求(ergonomic requirements)-Part 1: 顯示與控制器的人機互動)、ISO 9355-2:1999(顯示與控制器的人因設計要求(ergonomic requirements)-Part 2: 顯示)、ISO 11064-1:2000(控制中心的人因設計要求(ergonomic requirements)-Part 1: 控制中心的設計原則(principles))、ISO 11064-2:2000(控制中心的人因工程設計-Part 2: 空間與功能佈置原則)、ISO 11064-3:1999(控制中心的人因工程設計-Part 3: 控制室的配置)、ISO 11064-6:2005(控制中心的人因設計需求-Part 6: 控制中心的環境要求(requirements))、ISO 11064-7:2006(控制中心的人因工程設計-Part 7: 控制中心的評估原則(principles))、ISO 14915-1:2002(軟體人因工程在多媒體使用者介面的應用-Part 1:設計原則及結構)、ISO 14915-3:2002(軟體人因工程在多媒體使用者介面的應用-Part 3: 媒體選擇與結合)、ISO/TR 16982:2002(人機互動之人因工程- 以使用性工程達成使用者為中心的設計)、ISO/PAS 18152:2003(人機互動之人因工程-人機系統的評估程序)、ISO/TR 18529:2000(人機互動之人因工程- 運用人為中心的設計於系統發展的不同生命週期)。

兩條編碼 60.60，國際標準公布，ISO 1503:2008(E)(空間指向與移動方向的人因工程要求(ergonomic requirements))和 ISO/FDIS 9241-210(人機互動-Part 210: 以人為中心的互動系統設計)；ISO 1503:2008(E)和 ISO/FDIS 9241-210 屬於較新的版本，是由 ISO 1503:1977 以及 ISO 13407:1999 所修訂而成。

兩條編碼 90.60，國際標準關閉審查，ISO 9355-3:2006(顯示與控制器的人因設計要求(ergonomic requirements)-Part 3: 控制器)和 ISO 14915-2:2003(軟體人因工程在多媒體使用者介面的應用-Part 2: 多媒體導航與控制)。

兩條編碼 90.92，目前正在進行修訂。ISO 9241-1:1997(辦公室電腦工作站的人因工程要求(ergonomic requirements) -Part 1: 基本介紹)以及 ISO 11064-4:2004(控制中心的人因工程設計-Part 4: 工作站的配置與尺寸)。

表 4 訊號及控制(SC4)各項條文基本說明

TC 159/SC 4			
Standard and/or project		page	International harmonized stage codes
ISO 1503:2008(E)	空間指向與移動方向的人因工程要求 (ergonomic requirements)	41	<u>60.60 Published standards</u>
ISO 9241-1:1997	辦公室電腦工作站的人因工程要求 (ergonomic requirements) -Part 1: 基本介紹	7	<u>90.92 Published standards</u>
ISO 9241-2:1992	辦公室電腦工作站的人因工程要求 (ergonomic requirements)-Part 2: 作業需求	3	<u>90.93 Published standards</u>
ISO 9241-4:1998	辦公室電腦工作站的人因工程要求 (ergonomic requirements) -Part 4: 鍵盤	27	<u>90.93 Published standards</u>
ISO 9241-5:1998	辦公室電腦工作站的人因工程要求 (ergonomic requirements) -Part 5: 工作站配置與工作姿勢	25	<u>90.93 Published standards</u>
ISO 9241-6:1999	辦公室電腦工作站的人因工程要求 (ergonomic requirements)-Part 6: 作業環境指引	32	<u>90.93 Published standards</u>
ISO 9241-9:2000	辦公室電腦工作站的人因工程要求 (ergonomic requirements)-Part 9: 非鍵盤的輸入設備	47	<u>90.93 Published standards</u>
ISO 9241-11:1998	辦公室電腦工作站的人因工程要求 (ergonomic requirements)-Part 11: 使用性指引	22	<u>90.93 Published standards</u>
ISO 9241-12:1998	辦公室電腦工作站的人因工程要求 (ergonomic requirements) -Part 12: 資訊呈現	46	<u>90.93 Published standards</u>
ISO 9241-13:1998	辦公室電腦工作站的人因工程要求 (ergonomic requirements)-Part 13: 使用者指引(guidance)	32	<u>90.93 Published standards</u>
ISO 9241-14:1997	辦公室電腦工作站的人因工程要求 (ergonomic requirements)-Part 14: 對話功能選單	57	<u>90.93 Published standards</u>
ISO 9241-15:1997	辦公室電腦工作站的人因工程要求 (ergonomic requirements)-Part 15: 指令與對話	29	<u>90.93 Published standards</u>
ISO 9241-16:1999	辦公室電腦工作站的人因工程要求 (ergonomic requirements)-Part 16: 直接操作與對話	32	<u>90.93 Published standards</u>
ISO 9241-17:1998	辦公室電腦工作站的人因工程要求 (ergonomic requirements)-Part 17: 表格填寫對話指引	35	<u>90.93 Published standards</u>

ISO 9241-110:2006	辦公室電腦工作站的人因工程要求 (ergonomic requirements)-Part 110: 對 話的原則(principles)	22	<u>90.93 Published standards</u>
ISO/FDIS 9241-210	人機互動-Part 210: 以人為中心的互動 系統設計	32	<u>60.60 Published standards</u>
ISO 9355-1:1999	顯示與控制器的人因設計要求 (ergonomic requirements)- Part 1: 顯示 與控制器的人機互動	14	<u>90.93 Published standards</u>
ISO 9355-2:1999	顯示與控制器的人因設計要求 (ergonomic requirements)-Part 2: 顯示	18	<u>90.93 Published standards</u>
ISO 9355-3:2006	顯示與控制器的人因設計要求 (ergonomic requirements)-Part 3: 控制 器	34	<u>90.60 Published standards</u>
ISO 11064-1:2000	控制中心的人因設計要求(ergonomic requirements)-Part 1: 控制中心的設計 原則(principles)	30	<u>90.93 Published standards</u>
ISO 11064-2:2000	控制中心的人因工程設計-Part 2: 空間 與功能佈置原則	14	<u>90.93 Published standards</u>
ISO 11064-3:1999	控制中心的人因工程設計-Part 3: 控制 室的配置	35	<u>90.93 Published standards</u>
ISO 11064-4:2004	控制中心的人因工程設計-Part 4: 工作 站的配置與尺寸	30	<u>90.92 Published standards</u>
ISO 11064-6:2005	控制中心的人因設計需求-Part 6: 控制 中心的環境要求(requirements)	20	<u>90.93 Published standards</u>
ISO 11064-7:2006	控制中心的人因工程設計-Part 7: 控制 中心的評估原則(principles)	20	<u>90.93 Published standards</u>
ISO 14915-1:2002	軟體人因工程在多媒體使用者介面的應 用-Part 1:設計原則及結構	12	<u>90.93 Published standards</u>
ISO 14915-2:2003	軟體人因工程在多媒體使用者介面的應 用-Part 2: 多媒體導航與控制	33	<u>90.60 Published standards</u>
ISO 14915-3:2002	軟體人因工程在多媒體使用者介面的應 用-Part 3: 媒體選擇與結合	46	<u>90.93 Published standards</u>
ISO/TR 16982:2002	人機互動之人因工程- 以使用性工程達 成使用者為中心的設計	44	<u>90.93 Published standards</u>
ISO/PAS 18152:2003	人機互動之人因工程-人機系統的評估 程序	92	<u>90.93 Published standards</u>
ISO/TR 18529:2000	人機互動之人因工程- 運用以人為中心 的設計於系統發展的不同生命週期	28	<u>90.93 Published standards</u>

以下我們會針對 TC159-SC4 所購買的各項條文做摘要性(scope)的介紹:

(1) ISO 1503:2008(E): Spatial orientation and direction of movement - Ergonomic requirements

中文名稱:空間指向與移動方向的人因工程要求(ergonomic requirements)。

摘要:規範空間定位與動作移動控制的設計原理、程序、及建議。應用於各種顯示器與控制器的設計，包括手工具、工業用機器人、辦公室自動化工具、交通工具、各種資訊呈現的設計、公共資訊的呈現，以及建築空間設計。

(2) ISO 9241-1:1997(E): Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs)- Part 1: General introduction

中文名稱:辦公室電腦工作站的人因工程要求(ergonomic requirements) -Part 1: 基本介紹。

摘要:規範辦公室所使用的電腦之顯示及控制設備相關的人因工程設計需求標準，可是用於如醫療環境、科學實驗室、無線通訊、控制室、公共通行的環境的應用。

(3) ISO 9241-2:1992(E): Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) -Part 2: Guidance on task requirements

中文名稱:辦公室電腦工作站的人因工程要求(ergonomic requirements)-Part 2: 作業需求

摘要:規範辦公室使用電腦進行資訊處理作業的指引(guidelines)，牽涉到設立這工作的組織與使用這設備的個人。這指引應符合公司、地方與中央政府的相關規定。

(4) ISO 9241-4:1998(E):Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs)-Part 4: Keyboard requirements

中文名稱:辦公室電腦工作站的人因工程要求(ergonomic requirements) -Part 4: 鍵盤

摘要:規範鍵盤設計與使用，應符合使用者的需求與能力限制。指引(guidance)內容包括鍵盤設置的位置、按鍵的實體設計、以及鍵盤主體托盤的設計。根據使用者的操作表現與主觀意見，提供符合與不符合使用者需求的鍵盤設計。

(5) ISO 9241-5:1998(E):Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs)-Part 5: Workstation layout and postural requirements

中文名稱:辦公室電腦工作站的人因工程要求(ergonomic requirements) -Part 5: 工作站配置與工作姿勢

摘要:規範辦公室電腦工作站的配置與工作姿勢指導原則(guiding principles)，包括家具、電腦設備與周邊設備的採購與使用規範，以滿足使用者需求為導向。

- (6) **ISO 9241-6:1999(E)**:Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs)-Part 6: Guidance on the work environment
中文名稱:辦公室電腦工作站的人因工程要求(ergonomic requirements)-Part 6:作業環境指引
摘要:規範辦公室電腦工作站作業環境指引(guidance)，提供照明、噪音和震動、電磁波、靜電、以及環境溫度，空間需求等作業環境指引。
- (7) **ISO 9241-9:2000(E)**:Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs)-Part 9: Requirements for non-keyboard input devices
中文名稱:辦公室電腦工作站的人因工程要求(ergonomic requirements)-Part 9: 非鍵盤的輸入設備
摘要:規範辦公室電腦工作站中非鍵盤的輸入設備之設計要求與建議(design requirements and recommendations)，包括滑鼠、手寫版、搖桿、軌跡球、光筆、及觸控面版等，在設計與使用上的指引，使其應符合使用者的需求與能力限制。
- (8) **ISO 9241-11:1998(E)**:Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs)-Part 11: Guidance on usability
中文名稱:辦公室電腦工作站的人因工程要求(ergonomic requirements)-Part 11:使用性指引
摘要:規範電腦工作站的資訊呈現的使用性概念，以提升資訊呈現品質、作業效率、以及使用者滿意度。引導如何透過硬體設計、軟體設計、以及服務的提供，以量測使用性，並使使用性提昇。
- (9) **ISO 9241-12:1998(E)**:Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs)-Part 12: Presentation of information
中文名稱:辦公室電腦工作站的人因工程要求(ergonomic requirements) –Part 12:資訊呈現
摘要: 規範電腦工作站的資訊呈現方式人因工程之建議(ergonomic recommendations)，包括文字與圖形界面的設計；電腦程式纂寫技術。用於整個設計流程，包括起初的設計規劃、過程中啟發性的測試、以及完成後的使用性分析。
- (10) **ISO 9241-13:1998**:Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs)-Part 13: User guidance

中文名稱:辦公室電腦工作站的人因工程要求(ergonomic requirements)-Part 13:使用者指引(guidance)

摘要:規範軟體的使用者介面設計建議(recommendations),包括經常性的提供使用者與電腦的對話,使得使用者需求能及時、並自動的被系統回應。

(11) ISO 9241-14:1997:Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs)-Part 14: Menu dialogues

中文名稱:辦公室電腦工作站的人因工程要求(ergonomic requirements)-Part 14: 對話功能選單

摘要:規範使用者與電腦對話的功能選單設計建議(recommendations),根據使用者的需求與心智模式設計。這些建議涵蓋互動的各種技術,包括對話介面、輸入、輸出,這些建議可以被用在整個設計過程,包括起初的設計規劃、過程中啟發性的測試、以及完成後的使用性分析。

(12) ISO 9241-15:1997:Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs)-Part 15: Command dialogues

中文名稱:辦公室電腦工作站的人因工程要求(ergonomic requirements)-Part 15: 指令與對話

摘要:規範辦公室電腦的指令與對話方式設計建議(recommendations),透過一連串的對話與指令,以要求電腦系統完成特定功能作業,需要瞭解使用者的意圖、作業的內容、以及系統的能力。

(13) ISO 9241-16:1999:Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs)-Part 16: Direct manipulation dialogues

中文名稱:辦公室電腦工作站的人因工程要求(ergonomic requirements)-Part 16: 直接操作與對話

摘要:規範直接操作與對話的設計指引(guidance)。在直接操作的時候,使用者可透過輸入設備直接點選、移動、甚至改變指令的實體特徵,通常是以圖式方式呈現在螢幕上的目標物(一張紙、筆、圖)或是介面(按鍵、視窗、螢幕)。

(15) ISO 9241-17:1998:Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs)-Part 17: Form filling dialogues

中文名稱:辦公室電腦工作站的人因工程要求(ergonomic requirements)-Part 17:表格

填寫對話指引

摘要:規範辦公室電腦工作時表格填寫對話的指引，包括在不同位置欄位填寫資料，以拉靶方式提供選單，修改內容，提供縮減寫方式；以及最後輸出及列印的不同需求。

(16) ISO 9241-110:2006:Ergonomics of human-system interaction-Part 110: Dialogue principles

中文名稱:辦公室電腦工作站的人因工程要求(ergonomic requirements)-Part 110: 對話的原則(principles)

摘要:規範分析、設計、與評估人機介面對話的原則(principles)，不限使用對象、應用、環境、與技術限制。

(17) ISO/FDIS 9241-210:

Ergonomics of human-system interaction – Part 210: Human-centred design for interactive systems

中文名稱:人機互動-Part 210: 以人為中心的互動系統設計

摘要:規範以使用者為中心的人機系統設計要求與建議(requirements and recommendations)，適用於產品的整個生命週期，透過以使用者為中心的硬體、軟體、以人機介面設計，並提升人機互動品質。

(18) ISO 9355-1:1999:Ergonomic requirements for the design of displays and control actuators-Part 1: Human interactions with displays and control actuators

中文名稱:顯示與控制器的人因設計要求(ergonomic requirements)- Part 1: 顯示與控制器的人機互動

摘要:適用於工具機的顯示與控制器設計，規範工具機的顯示與控制設計和使用者互動的基本原則(general principles)，以減少人為操作失誤與並確保作業效率。這標準的核心價值在避免因人為失誤而造成使用者肢體安全與身體健康上的影響。

(19) ISO 9355-2:1999:Ergonomic requirements for the design of displays and control actuators-Part 2: Displays

中文名稱:顯示與控制器的人因設計要求(ergonomic requirements)-Part 2: 顯示

摘要:提供工具機上的顯示器之選擇、設計、設置位置的準則，避免產生使用者肌肉骨骼系統的傷害，明確的規範顯示器於視覺、聽覺、及觸控的人因工程需求。

本標準運用於作業現場及個人使用的工具機設計(包括設備及裝設、控制面板、操作與控制盤面)，有關辦公室電腦工作站之設計規範，請參考 ISO 9241。

(20) ISO 9355-3:2006:Ergonomic requirements for the design of displays and control actuators-Part 3: Control actuators

中文名稱:顯示與控制器的人因設計要求(ergonomic requirements)-Part 3: 控制器

摘要:提供工具機上的控制器之選擇、設計、設置位置的準則，本標準提出符合使用者需求的控制器必備條件及準則，適用於職場及個人用設備的人力控制作業。

(21) ISO 11064-1:2000 :Ergonomic design of control centres-Part 1: Principles for the design of control centres

中文名稱:控制中心的人因設計要求(ergonomic requirements)-Part 1: 控制中心的設計原則。

摘要:規範擴展、整修和技術升級的控制中心設計，提供人因工程的原則、建議及必備條件。本標準適用於程序式生產作業、交通運輸、物流作業等以人為主的控制中心應用。

雖然 ISO 11064 原意是提供非移動式的控制中心，但其原理原則，仍可運用於船艦與飛機的控制中心。

(22) ISO 11064-2:2000:Ergonomic design of control centres-Part 2: Principles for the arrangement of control suites

中文名稱:控制中心的人因工程設計-Part 2: 空間與功能佈置原則(principles)

摘要:規範控制中心的空間及功能布置的原則，這包括控制室的活動與附屬支援的功能空間。涵蓋內容包括：功能區域的設定、區域大小的決定、各區域的預留空間、各區域工作與互動連結的關係。

(23) ISO 11064-3:1999:Ergonomic design of control centres-Part 3: Control room layout

中文名稱:控制中心的人因工程設計-Part 3: 控制室的配置

摘要:規範控制室空間佈置的人因工程原則(ergonomic principles)，包含控制室佈置、工作區域安排、離線的電腦工作站之視覺顯示及控制、以及控制室的維護作業規定。

本標準適用於程序式生產作業、交通運輸、物流作業等以人為主的控制中心應用。

雖然 ISO 11064 原意是提供非移動式的控制中心，但其原理原則，仍可運用於船艦

與飛機的控制中心。

(24) ISO 11064-4:2004:Ergonomic design of control centres-Part 4: Layout and dimensions of workstations

中文名稱:控制中心的人因工程設計-Part 4: 工作站的配置與尺寸

摘要:規範控制中心的工作站設計之人因工程原則、建議及必備條件，特別強調工作站的配置與尺寸。本標準主要針對坐姿工作站，視覺顯示為主的電腦工作站，以及半座半站的視覺顯示工作站。這類工作站最常出現在交通運輸業、程序式生產作業、以及保全業。

(25) ISO 11064-6:2005:Ergonomic design of control centres-Part 6: Environmental requirements for control centres

中文名稱:控制中心的人因設計需求-Part 6: 控制中心的環境要求(requirements)

摘要:規範控制中心環境之必備條件(requirements)，以及人因工程設計、設備升級、或翻修，其他附屬功能區域的環境。主要涵蓋：熱環境、空氣品質、照明環境、聲音環境、振動、美學、和室內設計。

本標準適用於程序式生產作業、交通運輸、物流作業、緊急救護等以人為主的控制中心應用。雖然原意是提供非移動式的控制中心，但其原理原則，仍可運用於船艦、車輛、與飛機的控制中心。

本標準不涵蓋環境電磁波的影響。有關環境電磁波對於顯示器的視覺顯示品質的影響，請參考 ISO 9241-6。

ISO 11064 前調環境面，與規範控制中心設置的 ISO 11064-2 及規範控制中心佈置的 ISO 11064-3 交互關連。有關視覺顯示器的環境設計，建議另參考 ISO 9241-6 及 ISO 9241-7。

(26) ISO 11064-7:2006:Ergonomic design of control centres-Part 7: Principles for the evaluation of control centres

中文名稱:控制中心的人因工程設計-Part 7: 控制中心的評估原則(principles)

摘要:規範控制中心人因工程設計的評估原則、要求、與建議，針對控制中心各功能區域及需求，提出評估的準則。例如：控制套件，控制室，工作站，顯示和控制，及工作環境的評估。

(27)ISO 14915-1:2002:Software ergonomics for multimedia user interfaces-Part 1: Design

principles and framework

中文名稱:軟體人因工程在多媒體使用者介面的應用-Part 1:設計原則及結構

摘要:本標準在於建立多媒體使用者介面的設計原則(principles)，提供同步或是整合使用不同媒體的設計架構，這包括靜態媒體如文字、圖片及影像的使用；動態媒體如聲音、動畫，影音或其他感官方式相關媒體的使用。

ISO 14915 僅規範專業工作及學習上的人因工程考量，其他領域如遊戲的設計非屬本規範應用範圍，但是仍有部分內容適用。

ISO 14915 由軟體設計著手，無關於產品的實體設計及衍伸應用的規範。這些人因工程的規範與建議可適用於不同應用系統、程式語言、及應用程式。

ISO 14915 著眼於多媒體呈現的應用，但是無關於多管道的資訊輸入，如運用語言及點選工具同時輸入的方式。

(28) ISO 14915-2:2003:Software ergonomics for multimedia user interfaces-Part 2:

Multimedia navigation and control

中文名稱:軟體人因工程在多媒體使用者介面的應用-Part 2: 多媒體導航與控制

摘要:規範多媒體使用者在介面設計的建議和要求(recommendations and requirements)，包含內容的結構與組織設計、導航、和媒體切換與控制的議題。單一媒體的人因工程設計，如連續影片的亮度設計，非本規範內容。

(29) ISO 14915-3:2002:Software ergonomics for multimedia user interfaces-Part 3: Media selection and combination

中文名稱:軟體人因工程在多媒體使用者介面的應用-Part 3: 媒體選擇與結合

摘要:在同步使用或整合不同媒體時，規範設計、選擇和整合的人機介面的原則(recommendations and guidance)，這包括靜態媒體如文字、圖片及影像的使用；動態媒體如聲音、動畫，影音或其他感官方式相關媒體的使用。

此規範適用於以電腦為主的簡報應用，包括單機、與網路的結合，以提供使用者傳達資訊為主的作業，軟體的使用者介面設計，多媒體設備工具的學習、訓練工作。

此規範不包括產品的硬體設計，不包括輸入與輸出的設備。不適用於娛樂目的遊戲設計，著眼於多媒體呈現的應用，但是無關於多管道的資訊輸入，如運用語言及點選工具同時輸入的方式。

(30) ISO/TR 16982:2002:Ergonomics of human-system interaction-Usability methods supporting human-centred design

中文名稱:人機互動之人因工程- 以使用性工程達成使用者為中心的設計

摘要:規範以使用性工程達成以使用者為中心的設計目標，說明使用性工程的設計及評估方法，使用性工程的優缺點，及其他相關的因素。

(31) ISO/PAS 18152:2003:Ergonomics of human-system interaction-Specification for the process assessment of human-system issues

中文名稱:人機互動之人因工程-人機系統的評估程序

摘要:提供一人機系統模式，用來評估系統的可用性、安全、與衛生。規範評估的過程與產出。

(32) ISO/TR 18529:2000:Ergonomics-Ergonomics of human-system interaction – Human-centred lifecycle process descriptions

中文名稱:人機互動之人因工程- 運用以人為中心的設計於系統發展的不同生命週期

摘要:提供以人為中心設計的模型，在系統、軟體、硬體發展的不同階段，提供以人為中心設計的規範、評估、與改善。

4.人因與物理環境(SC5)

在國際人因工程標準中的人因與物理環境(SC5)， 主要在定義人與環境間不同互動的標準(Stewart, 1995) [12]。現階段條文內容主要針對在熱環境下的人因應用，以及少部分的針對公共環境與工作環境的危險訊號(聽覺危險訊號)、視覺危險訊號-一般需求、設計與測試以及語音技術測試方法的建構與應用。表 5 呈現各項條文的中文名稱、頁數以及發展階段。共計二十二條標準。

其中，以編碼 90.93(國際標準確認)為多數，共有十六條；分別是 ISO 7243:1989(溫度環境下的人因工程 – 以 WBGT 指標評估工作者的熱壓力)、ISO 7726:1998(溫度環境下的人因工程-測量物理量之設備)、ISO 7730:2005(溫度環境下的人因工程-分析測定與解釋熱舒適計算(PMV 及 PPD)及局部熱舒適標準)、ISO 7731:2003(人因工程-公共環境與工作環境的危險訊號(聽覺危險訊號))、ISO 9886:2004(溫度環境下的人因工程- 評估

熱壓力下的生理反應)、ISO 9921:2003(人因工程- 語言溝通的評估)、ISO 10551:1995(溫度環境下的人因工程-判斷熱環境影響的主觀評估方法)、ISO 11399:1995(溫度環境下的人因工程-相關國際標準的原則與應用)、ISO 11428:1996(人因工程-視覺危險訊號-一般需求、設計與測試)、ISO 11429:1996(人因工程- 透過聽覺與視覺提供警示與訊息的系統)、ISO 12894:2001(溫度環境下的人因工程-個人暴露在極熱與極冷環境的測試所需的醫學監督)、ISO/TS 13732-2:2001(溫度環境下的人因工程-人體接觸表面的評估方法 Part 2:人體接觸到中度的溫度表面)、ISO 13732-3:2005(溫度環境下的人因工程-人體接觸表面的評估方法 Part 3:冷表面)、ISO/TS 14415:2005(溫度環境下的人因工程-國際標準對有特殊需求群體的應用)、ISO 14505-3:2006(溫度環境下的人因工程-車廂內的熱環境評估 Part 3:用受試者決定舒適溫度的評估方法)、ISO/TR 19358:2002(人因工程- 語音技術測試方法的建構與應用)。

一條編碼 90.20，目前在根據國際標準進行定期審查。ISO 14505-2:2006(溫度環境下的人因工程-車廂內的溫度環境評估 Part 2: 決定等效溫度)，其內容也較新。

五條編碼 90.60，目前已關閉審查。分別是 ISO 7933:2004(溫度環境下的人因工程-分析測定與計算熱壓力)、ISO 8996:2004(溫度環境下的人因工程-決定新陳代謝率)、ISO 13731:2001(溫度環境下的人因工程-術語與符號)、ISO 13732-1:2006(溫度環境下的人因工程-人體接觸表面的評估方法 Part 1:熱表面)、ISO 15265:2004(溫度環境下的人因工程 - 在熱工作條件下防止壓力及不舒適的風險評估策略)。

表 5 人因與物理環境(SC5)各項條文基本說明

TC 159/SC 5			
Standard and/or project		page	International harmonized stage codes
ISO 7243:1989	溫度環境下的人因工程 - 以 WBGT 指標評估工作者的熱壓力	9	<u>90.93 Published standards</u>
ISO 7726:1998	溫度環境下的人因工程-測量物理量之設備	51	<u>90.93 Published standards</u>
ISO 7730:2005	溫度環境下的人因工程-分析測定與解釋熱舒適計算(PMV 及 PPD)及局部熱舒適標準	52	<u>90.93 Published standards</u>
ISO 7731:2003	人因工程-公共環境與工作環境的危險訊號(聽覺危險訊號)	17	<u>90.93 Published standards</u>

ISO 7933:2004	溫度環境下的人因工程-分析測定與計算熱壓力	34	90.60 Published standards
ISO 8996:2004	溫度環境下的人因工程-決定新陳代謝率	24	90.60 Published standards
ISO 9886:2004	溫度環境下的人因工程- 評估熱壓力下的生理反應	21	90.93 Published standards
ISO 9921:2003	人因工程- 語言溝通的評估	28	90.93 Published standards
ISO 10551:1995	溫度環境下的人因工程-判斷熱環境影響的主觀評估方法	18	90.93 Published standards
ISO 11399:1995	溫度環境下的人因工程-相關國際標準的原則與應用	19	90.93 Published standards
ISO 11428:1996	人因工程-視覺危險訊號-一般需求、設計與測試	8	90.93 Published standards
ISO 11429:1996	人因工程- 透過聽覺與視覺提供警示與訊息的系統	7	90.93 Published standards
ISO 12894:2001	溫度環境下的人因工程-個人暴露在極熱與極冷環境的測試所需的醫學監督	30	90.93 Published standards
ISO 13731:2001	溫度環境下的人因工程-術語與符號	34	90.60 Published standards
ISO13732-1:2006	溫度環境下的人因工程-人體接觸表面的評估方法 Part 1:熱表面	37	90.60 Published standards
ISO/TS13732-2:2001	溫度環境下的人因工程-人體接觸表面的評估方法 Part 2:人體接觸到中度的溫度表面	12	90.93 Published standards
ISO13732-3:2005	溫度環境下的人因工程-人體接觸表面的評估方法 Part 3:冷表面	21	90.93 Published standards
ISO/TS 14415:2005	溫度環境下的人因工程-國際標準對有特殊需求群體的應用	10	90.93 Published standards
ISO14505-2:2006	溫度環境下的人因工程-車廂內的溫度環境評估 Part 2:決定等效溫度	25	90.20 Published standards
ISO14505-3:2006	溫度環境下的人因工程-車廂內的熱環境評估 Part 3:用受試者決定舒適溫度的評估方法	17	90.93 Published standards
ISO 15265:2004	溫度環境下的人因工程- 在熱工作條件下防止壓力及不舒適的風險評估策略	13	90.60 Published standards
ISO/TR 19358:2002	人因工程- 語音技術測試方法的建構與應用	15	90.93 Published standards

以下我們會針對 TC159-SC5 所購買的各項條文做摘要性(scope)的介紹:

- (1) **ISO 7243:1989**: Hot environments -- Estimation of the heat stress on working man, based on the WBGT-index (wet bulb globe temperature)

中文名稱: 溫度環境下的人因工程-以 WBGT 指標評估工作者的熱壓力

摘要: 規範在熱作業環境中的作業人員熱負荷的評估方法。適用於長時間的平均熱

負荷評估，但不適用於評價短時間工作的熱負荷。

- (2) **ISO 7726:1998:** Ergonomics of the thermal environment -- Instruments for measuring physical quantities

中文名稱:溫度環境下的人因工程-測量物理量之設備

摘要:規範測量熱物理量設備的最低標準及測量方法。

- (3) **ISO 7730:2005:** Ergonomics of the thermal environment -- Analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria

中文名稱:溫度環境下的人因工程-分析測定與解釋熱舒適計算(PMV 及 PPD)及局部熱舒適標準

摘要:規範預測熱舒適的方法，及暴露在中度熱環境的不舒適的程度，使用 PMV (predicted mean vote)和 PPD (predicted percentage of dissatisfied)來解釋熱舒適和局部熱舒適的標準。

- (4) **ISO 7731:2003:** Ergonomics -- Danger signals for public and work areas -- Auditory danger signals

中文名稱:人因工程-公共環境與工作環境的危險訊號(聽覺危險訊號)

摘要:規範聽覺危險訊號設計的原則、人因工程的要求、在公共場所危險訊號接受及給予的準則。分別就聽覺緊急訊息、緊急撤離聽覺訊息、和聽覺警告訊息提出定義。

- (5) **ISO 7933:2004:** Ergonomics of the thermal environment -- Analytical determination and interpretation of heat stress using calculation of the predicted heat strain

中文名稱:溫度環境下的人因工程-分析測定與計算熱壓力

摘要:規範受試者在熱環境下之熱壓力的分析評價及計算方法，描述在該工作條件下，人體的排汗速率與核心溫度變化。

- (6) **ISO 8996:2004:** Ergonomics of the thermal environment -- Determination of metabolic

rate

中文名稱:溫度環境下的人因工程-決定新陳代謝率

摘要:規範代謝率，將新陳代謝的化學能量轉換為機械及熱能，並驅動肌肉活動的能量成本變化。代謝率是當暴露在熱環境下，其舒適度及熱壓力評估的重要指標。

(7) ISO 9886:2004: Ergonomics -- Evaluation of thermal strain by physiological measurements

中文名稱:溫度環境下的人因工程- 評估熱壓力下的生理反應

摘要:評估熱壓力下的生理反應，重要的生理參數：身體核心溫度、皮膚溫度、心跳、體重的減少。

(8) ISO 9921:2003: Ergonomics -- Assessment of speech communication

中文名稱:人因工程- 語言溝通的評估

摘要:規範使用語言給予口頭提示、警告訊號、及訊息提供、一般說話溝通的要求 (requirements)，採用主觀及客觀的方法預測及評估溝通的品質。

(9) ISO 10551:1995: Ergonomics of the thermal environment -- Assessment of the influence of the thermal environment using subjective judgment scales

中文名稱:溫度環境下的人因工程-判斷熱環境影響的主觀評估方法

摘要:規範判斷熱環境影響的尺度（熱知覺尺度，熱舒適，熱偏好、接受和容忍程度），在熱舒適性或熱壓力下提供主觀可靠的和可供比較的評估數據。

(10) ISO 11399:1995: Ergonomics of the thermal environment -- Principles and application of relevant International Standards

中文名稱:溫度環境下的人因工程-相關國際標準的原則與應用

摘要:規範熱環境相關的資訊，以提供發展正確、有效、及實用性的熱環境評估方法

(11) ISO 11428:1996: Ergonomics -- Visual danger signals -- General requirements, design and testing

中文名稱:人因工程-視覺危險訊號-一般需求、設計與測試

摘要:本標準規定了危險視覺信號的安全要求、人因工程以及有關的檢驗方法，適用於工作場所，特別適用在高雜訊環境下配合聽覺訊號。本標準不適用於用文字或圖形呈現的視情顯示器，也不適用於以資料顯示視覺顯示器。

(12) ISO 11429:1996: Ergonomics -- System of auditory and visual danger and information signals

中文名稱:人因工程- 透過聽覺與視覺提供警示與訊息的系統

摘要:規範聲及光的訊息與訊號特徵。訊息與訊號必須能清晰察覺可分辨；也適用於所有的緊急程度—包括極端緊急到解除警報，當使用光線訊號時應輔以聲音訊號。

(13) ISO 12894:2001: Ergonomics of the thermal environment -- Medical supervision of individuals exposed to extreme hot or cold environments

中文名稱:溫度環境下的人因工程-個人暴露在極熱與極冷環境的測試所需的醫學監督

摘要:規範當人體暴露在極熱及極冷環境下的生理反應及安全性，暴露於極端環境下，導致人體快速並大量失溫或是增溫，有醫學監督的必要性。

(14) ISO 13731:2001: Ergonomics of the thermal environment -- Vocabulary and symbols

中文名稱:溫度環境下的人因工程-術語與符號

摘要:規範熱環境下的人因工程相關的物理量，提供相關術語與符號說明。

(15) ISO 13732-1:2006: Ergonomics of the thermal environment -- Methods for the assessment of human responses to contact with surfaces -- Part 1: Hot surfaces

中文名稱:溫度環境下的人因工程-人體接觸表面的評估方法 Part 1:熱表面

摘要:規範當人體皮膚觸碰到熱表面時，燒燙傷溫度的界限值，與燒燙傷風險評估方法。

(16) ISO/TC 13732-2:2001: Ergonomics of the thermal environment -- Methods for the

assessment of human responses to contact with surfaces -- Part 2: Human contact with surfaces at moderate temperature

中文名稱:溫度環境下的人因工程-人體接觸表面的評估方法 Part 2:人體接觸到中度的溫度表面

摘要:規範原則與方法來預測人體不同部位觸碰到中度的溫度表面(10°C to 40°C) 時的溫度感覺以及不舒適程度。包括手部觸碰到物體表面以及足部碰觸在地面等等的接觸。

(17) **ISO 13732-3:2005**: Ergonomics of the thermal environment -- Methods for the assessment of human responses to contact with surfaces -- Part 3: Cold surfaces

中文名稱:溫度環境下的人因工程-人體接觸表面的評估方法 Part 3:冷表面

摘要:規範手及指於冷表面溫度接觸的限制值，可應用在接觸冷表面下所產生的疼痛、麻木、凍傷等風險的評估。

(18) **ISO/TS 14415:2005**: Ergonomics of the thermal environment -- Application of International Standards to people with special requirements

中文名稱:溫度環境下的人因工程-國際標準對有特殊需求群體的應用

摘要:本規範提供了特殊需求群體，對溫度的反應及其特殊需求的醫學背景資訊，因此，當國際標準要應用到這些群體上時，需要有特殊的考量以便符合這些群體的利益。

(19) **ISO 14505-2:2006**: Ergonomics of the thermal environment -- Evaluation of thermal environments in vehicles -- Part 2: Determination of equivalent temperature

中文名稱:溫度環境下的人因工程-車廂內的溫度環境評估 Part 2:決定等效溫度

摘要:規範車廂內溫度條件的評估準則，也可應用到其他密閉空間與不對稱的氣候條件下的溫度環境評估。

(20) **ISO 14505-3:2006**: Ergonomics of the thermal environment -- Evaluation of thermal environments in vehicles -- Part 3: Evaluation of thermal comfort using human

subjects

中文名稱:溫度環境下的人因工程-車廂內的熱環境評估 Part 3:用受試者決定舒適溫度的評估方法

摘要:規範用主觀決定車廂內熱舒適的評估方法，不特別限制在哪種車輛，只提供一般性的原則及評估方法。

(21) ISO 15265:2004: Ergonomics of the thermal environment -- Risk assessment strategy for the prevention of stress or discomfort in thermal working conditions

中文名稱:溫度環境下的人因工程- 在熱工作條件下防止壓力及不舒適的風險評估策略

摘要:規範如何於熱環境下，評估並解釋人員在熱工作條件下的風險，避免熱壓力及不舒適的產生。可適用在穩定及變動氣候下，不同的新陳代謝率及衣著下的作業環境評估。

(22) ISO/TR 19358:2002: Ergonomics -- Construction and application of tests for speech technology

中文名稱:人因工程- 語音技術測試方法的建構與應用

摘要:規範處理語音相關產品及服務的測試與評估方法，這樣的而方法不僅語音技術的專家可以應用，就連購買者和使用者也可以利用這樣的評估測試方法，策是他們所將使用購買的系統。

第二節 OSHA(Occupational Safety and Health Administration)推動人因工程法案的歷程

無論人因工程法的立法位階為何，其共同的目的都是在避免勞工在具危險因子的作業環境中，因重複性工作本質，而產生肌肉骨骼系統上的傷害，如: cumulative trauma disorders (CTDs), repetitive motion injuries (RMIs), overexertion injuries，而 OSHA[6]在推動人因工程法案中除了本身立法的困難度外，也遭受到企業與工業反彈聲浪的衝擊，這其中的歷程以下簡要說明之：

1990年-調查資料顯示嚴重的職業病傷害統計數字之警訊，原此 Elizabeth Dole 提議用

最有效率的方法去解決重複性作業所造成的傷害問題，並建議開始建立人因工程標準。

1991年-30個 OSHA 的工會請願成立並推動”緊急臨時人因工程標準”。

1992年-OSHA 擬訂”立法提案事先注意事項”。

1993年-柯林頓政府公布人因工程標準列為優先推動法案。

1995年-官方的年度勞工傷害及疾病統計調查顯示，重複性作業所造成的傷害持續增加中。

1996年-

(1) 1月 52位工程、科學、與醫學專家寄信給國會說明需要一份具有科學依據的工作標準。

(2) 4月眾議院及參議院和解且允許 OSHA 蒐集人因工程標準所需的資訊。

(3) 6月眾議院撥款委員會通過 1997年的資金。

(4) 7月工業團體組織全力阻止人因工程標準的發展。

(5) 10月美國貨運工會發行”人因工程與經濟：OSHA 所提出的人因工程標準對美國貨運業的衝擊”。

1997年-NIOSH 公布工作場所造成肌肉骨骼傷害的因素，超過 600 個個案，包括暴露在高危險群的研究個案。

1998年-國家科學院公布”與工作相關的肌肉骨骼傷害：證據回顧”。官方勞工傷害及疾病統計調查顯示，重複性肌肉骨骼傷害占全部個案的 2/3。

1999年-

人因工程法最重要的內容是要求雇主推動現場人因工程改善計畫。計畫的四個要項為：

(1) 現場危險因子分析(work site analysis);

(2) 預防及控制(hazard prevention and control);

(3) 醫療管理(medical management);

(4) 教育訓練(training and education)。

法規中認定造成肌肉骨骼系統傷害的危險因子包括：

(1) 每班作業中以每幾秒之速度從事相同動作，且持續二至四小時；

(2) 以不良或維持同一姿勢從事相同動作，且持續二至四小時；

- (3) 手部大量施力，且持續二至四小時;
- (4) 人工物料搬運，且持續一至二小時;
- (5) 作業現場已出現肌肉骨骼系統的傷害案例。

爲了解法規之可行性，OSHA 尚進一步做了產業衝擊分析與利益預估，根據 OSHA 的預估，此一動作因此而減少傷害案件達 654,252 件(包含下背痛)。即便如此，來自網路上 CTDNews 的最新報導卻傳出，以民主黨爲主的加州議會，表決但一致的否決了由共和黨議員所主導提案之人因工程法案。該提案被否決的可能原因爲：

- (1) 傷害和暴露間的直接關係式仍然是個未知數;甚至有人傳出"no one has ever died of ergonomics"類似的聲音。
- (2) 對中小企業衝擊及競爭力影響較大;
- (3) 執行面上仍有主觀判斷上的疑慮。

由於表決時提案的代表們也在場，因此再次提案翻案的可能性不高。此一影響所及，使得在其他州，同樣欲利用法的力量去推動人因工程的努力受到創傷。但加拿大 British Columbia 則傳來令人振奮的消息，他們成功的將人因工程的規範放入勞工安全衛生法中，並已於 1998 年四月開始執行。

2000 年-OSHA 發表一項可確保證初步風險評估的證據及資料，包含附件 VI-B，是一份有效的人因工程規劃評估的基礎資料，其中風險評估與經濟分析有著密切的相關。

2001 年-2000/11/14-OSHA 正式頒布人因工程標準(65 FR68262)，且在 2001/1/16 正式生效，由於公法決議反對此標準，特此，OSHA 將此標準移至聯辦法規。

2002 年-

5 月勞工部長有意成立委員會，其委員會的目的在於建立人因工程的指導原則、研究、外展、援助，成員選擇 15 位以內有人因工程專長及相關經驗的人士。

8 月勞工部門邀請評論人因工程肌肉骨骼傷害:居家照護指導原則的草案，此草案可經由 OSHA 的網站及辦公室取得，該單位並舉辦公開會議研討。

2003 年-

1 月人因工程國家諮詢委員會 NACE(The National Advisory Committee on Ergonomics)建立一個長達兩年的計畫，主要在減少與人因工程工作場合相關的傷

害及疾病，部長要求 NACE 完成人因工程指導原則、研究、外展及援助，且召開第一次 NACE 會議。

4 月召開第二次 NACE 會議”減少人因工程在工作場所中引起的傷害及疾病”。

5 月勞工部門邀請評論肌肉骨骼傷害:零售雜貨業人因工程指導原則的草案。

9 月召開第三次 NACE 會議”減少人因工程在工作場所中引起的傷害及疾病”。

10 月 NACE 建議舉辦研討會，旨在解決當今人因工程研究計劃的需要，其標題為”肌肉骨骼與神經血管傷害—與工作場所密切相關的病因及預防”。

11 月發布徵詢”肌肉骨骼與神經血管傷害—與工作場所密切相關的病因及預防”論文發表。

2004 年-

1 月召開第四次 NACE 會議。

4 月召開第五次 NACE 會議。

10 月召開第六次 NACE 會議”減少人因工程在工作場所中引起的傷害及疾病”。

2007 年-勞工部門邀請評論防止肌肉骨骼傷害：造船業人因工程指導原則之草案。

小結：

重複性作業所引發的肌肉骨骼系統傷害，自 1990 年引起美國 OSHA 的重視，並開始建立人因工程標準。近二十多年的努力，但由於(1)傷害和暴露間的直接關係式仍然是個未知數，(2)對中小企業衝擊及競爭力影響較大，(3)執行面上仍有主觀判斷上的疑慮，雖然 2001 年 OSHA 正式頒布人因工程標準(65 FR68262)，但由於公法決議反對此標準，OSHA 最後將此標準移至聯邦法規。2003 年成立人因工程國家諮詢委員會 NACE(The National Advisory Committee on Ergonomics)，持續完成人因工程指導原則、研究、外展及援助，且召開多次推動會議。迄今，美國勞工部已推出在造船業、居家照護、零售雜貨業等產業之人因工程指導原則草案。

第三節 肌肉骨骼傷害相關的歐洲法令及其進程(European legal requirements relating to work-related MSDs)

國際的層級上，屬於聯合國的國際勞工組織(International Labor Organization , ILO) 有與肌肉骨骼傷害(MSDs)相關的國際公約，這些公約要落實在各國家的法令上，尚須

通過各個會員國的立法程序。在歐洲與肌肉骨骼傷害(MSDs)相關的法令形式，則包含了國際公約(international conventions)、歐洲指令(European Directives)、以及歐洲標準(European standards)。歐洲與肌肉骨骼傷害(MSDs)直接相關的指令(Directives)已經公布，而這些指令(Directives)尚需要在歐盟各國內通過立法執行才能生效。一般來說，歐洲指令內容已經涵蓋了歐盟各國追求的目標，不過是否採行仍會看歐盟各會員國的決定，這些指令(Directives)還鏈結了一系列的歐盟標準(Standards)，使這些指令更趨完善。以下就相關法令與規範發展的進程進行整理與說明。

1. 國際勞工組織公約(ILO conventions) [7]

1967/6/28 通過 C127 – 最大負重公約(Maximum weight convention)，重點摘要:

- (1) 不得要求工作者搬運會傷害其身體安全與衛生的負荷重量;
- (2) 被指派人工物料搬運的工作者必須經過足夠的訓練與指示;
- (3) 如有可能，儘量運用技術與裝置施行物料搬運。

1977/6/20 通過 C148 – 工作環境(Working environment (air pollution, noise and vibration))，有關震動的重點摘要:

- (1) 工作環境應盡可能保持無震動危害;
- (2) 必要時，雇主應提供個人的保護設備;
- (3) 所有相關人員必須都被告知並提供減少震動風險的方法。

1988/6/20 通過 C167 – 營建工地的安全與衛生(Safety and health in construction)，重點摘要: 適用於建築工人。它包括了營造工地使用的起重機械，起重設備，運輸設備，移動土方設備，和物料搬運所需的設備要求。

2001/6/21 通過 C184 – 農業安全與衛生(Safety and health in agriculture)，重點摘要: 適用於農業工作者，它包括機械安全和人因工程學上的要求，以及農業部門在處理和物料搬運上的需求。

2001/6/22 通過 C155 – 職業安全與衛生(Occupational safety and health)，重點摘要: 責成決策者和雇主，以確保工作場所，機械及設備安全和不會危害工作者的安全與衛生

2. 歐洲指令(European Directives)

1989/12/6 發佈 89/391/EEC – 整體框架指令 (General Framework Directive) : 此項為整體框架指令，主要在鼓勵改善工人的安全與衛生，此指令促使雇主必須採取必要的措施，以保障工人在工作時每一個向度的安全與衛生。

1989/11/3 發佈日 89/654/EEC – 工作場所安全與衛生的最低需求 (the minimum safety and health requirements for the workplace) : 關注目前正進行工作的工作場所和第一次使用的工作場所的最低安全與衛生需求，在工作場所的移動自由，以預防因受限的作業環境導致的肌肉骨骼傷害。

1989/11/3 發佈 89/655/EEC - 89/656/EEC – 使用工作設備的最低安全與衛生需求 (the minimum safety and health requirements for the use of work equipment by workers at work) : 指令 89/655/EEC 和 89/656/EEC，涵蓋了工作設備和個人保護設備的合適度，將影響肌肉骨骼傷害的風險。所有的個人保護設備必須考慮到人因工程需求還有工人的健康狀態，而且必須經過正確的調整配戴。

1990/5/29 發佈 90/269/EEC – 針對容易使工人背部受傷的人工負重搬運最低安全與衛生需求 (the minimum health and safety requirements for the manual handling of loads where there is a risk particularly of back injury to workers) : 該指令責成雇主關注有可能造成下背部傷害的人工物料搬運作業。

1990/5/29 發佈 90/270/EEC – 工作顯示螢幕設備的最低安全與衛生需求 (the minimum safety and health requirements for work with display screen equipment) : 該指令設立了顯示螢幕設備、工作環境、人機介面的最低安全與衛生需求。雇主必須衡量工作站之間的安全與衛生風險，並且採取適當的補救措施。

1993/11/23 發佈 93/104/EC - 組織工作時間(the organization of working time) : 該指令關注組織的工作時間，重複、單調且疲勞的工作，可能增加肌肉骨骼傷害的風險。該項指令載列了每日、每周休息、年假、夜間工作、輪班制度的工作模式。

1998/6/22 發佈 98/37/EC - 會員國對於機械安全的相關法律 (the approximation of the laws of the Member States relating to machinery) : 該指令是關於機械設計，機械設計必

須考量人因原則，任何導致不適、疲勞、震動、作業員心理壓力的可能降至最低。人因原則也必須應用在控制設備、個人防護設備還有駕駛座椅。該指令也包括防範機械危害的資訊，如作業中斷所引發的風險。

2002/6/25 發佈 2002/44/EC - 工人暴露於物理因素下的最低安全與衛生需求 (the minimum health and safety requirements regarding the exposure of workers to the risks arising from physical agents): 該指令制定手臂與身軀震動的限度，雇主必須評估、避免、降低風險，並且監控員工健康狀況，告知、訓練其員工，要求將風險降至最低。

2006/5/17 發佈 2006/42/EC - Directive 95/16/EC(the approximation of the laws of the Member States relating to lifts.)的修改版本：此指令包括設計、建構搬運動作的必要安全與衛生要求。

小結:

(1) 國際勞工組織公約(ILO conventions)已在 1967 和 1977 年，針對勞工的最大負重(C127)和工作環境震動危害(C148)相關議題作出保護勞工的規範；於 2001 年分別通過了農業安全與衛生(C184)以及職業安全與衛生(C155)，對農業、一般工作場所的工人有明確的保護規範。

(2) 歐洲指令(European Directives)在 1989、1990 年期間，通過整體框架指令(89/391/EEC)、工作場所安全與衛生的最低需求(89/654/EEC)、使用工作設備的最低安全與衛生需求(89/655/EEC、89/656/EEC)、針對容易使工人背部受傷的人工負重搬運最低安全與衛生需求(90/269/EEC)、工作顯示螢幕設備的最低安全與衛生需求(90/270/EEC)，往後也陸續發佈組織工作時間(93/104/EC)、會員國對於機械安全的相關法律(98/37/EC)、工人暴露於物理因素下的最低安全與衛生需求(2002/44/EC)等...肌肉骨骼傷害相關防護指令。

第三章 國際人因工程標準(TC 159)關聯說明

第一節 相關條文間的鏈結關係

鏈結國際標準與國內安衛相關法規，並建置鏈結標準與法規的資料庫，是本計畫的目的之一，在本研究所購買的 71 個條文中，分別屬於人因指導原則(SC1)、人體計測及生物力學(SC3)、訊號及控制(SC4)及人因與物理環境(SC5)四大項目，爲了能夠精確的將條文標準對應到國內的相關法規，必須先將購入的條文做縝密且細緻的關聯度分析，觀察條文標準間相關性。

爲此，本研究將所購入的國際人因工程標準，根據每個條文的介紹(introduction)、摘要範圍(scope)及標準文獻(normative reference)內容中，所提及(1)該條文與其他條文間之主題是有相關，或者是(2)該條文參考其他條文內容，將觀察到所購入的 71 個條文可劃分爲以下 13 個主題：

1. 辦公室電腦工作站(VDTs)的人因工程要求
2. 軟體人因工程在多媒體使用者介面的應用
3. 空間指向與移動方向的人因工程要求
4. 人機互動之人因工程
5. 顯示與控制器的人因設計要求
6. 工作系統設的人因工程原則
7. 中央控制室
8. 溫度環境下的人因工程
9. 視覺、聽覺、語言及語音之人因工程
10. 機械安全與人體計測
11. 局部肌肉負荷、人工物料搬運、局部肌肉負荷
12. 日常用品操作之容易性
13. 心智負荷

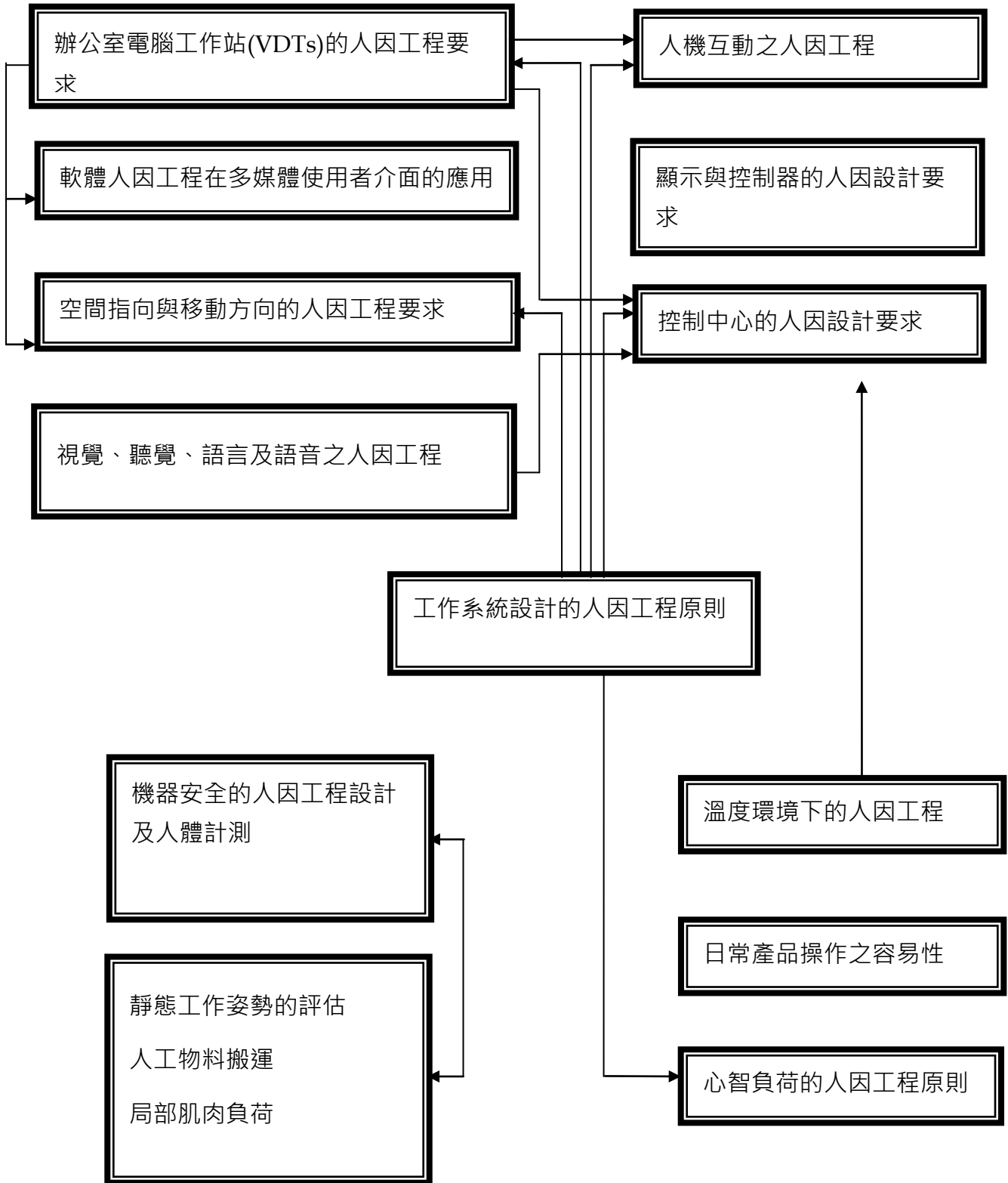


圖 2 條文間的概略關聯度

第二節 應用領域

為了使國際人因工程標準的每個條文能被善用到各個法規、學術領域、實務領域，本節彙整每一個條文所可能被對應到的應用領域，研究方法為本計畫將每個條文交由專家判斷，使條文對應到可能被採用的應用領域，且根據應用領域的相關性高低給予評分，由低相關至高相關(1~3 分)，其研究結果使每個條文被適當的運用到各自所屬的法規、應用領域；以下分為人因指導原則(SC1)、人體計測及生物力學(SC3)、訊號及控制(SC4)及人因與物理環境(SC5)四大項目個別探討其應用領域。

1.人因指導原則(SC1)：該小組主要應用領域分布在工作研究、心智負荷、日常用品及較低相關度的作業負荷，請參考表 6。

表 6 人因指導原則(SC1)應用領域

SC1	工作系統	心智負荷	日常用品	工作姿勢	物料搬運	機械安全	VDTs	人機介面	顯示和控制	中央控制室	多媒體人機介面	溫度環境	語言溝通	視覺危險信號	作業負荷
ISO 6385:2004 工作系統設的人因工程原則	3														
ISO 10075:1991 心智負荷的人因工程原則 -名詞與定義	2	3													
ISO 10075-2:1996 心智負荷的人因工程原則-Part 2: 設計原則	2	3													1
ISO 10075-3:2004 心智負荷的人因工程原則-Part 3: 測量與評估心智負荷之原則及要求	2	3													
ISO/TS 20282-1:2006 日常用品操作之使用性-Part 1: 配合操作內容與使用者特性的設計要求			3												
ISO/TS 20282-2:2006 日常產品操作之容易性-Part 2:檢測產品容易使用之方法			3												
ISO/PAS 20282-3:2007 日常產品操作之容易性-Part 3: 消費產品之測試方法			3												

2.人體計測及生物力學(SC3)：在該小組中的應用領域主要在工作姿勢、物料搬運、機械安全、作業負荷及人體計測，請參考表 7。

表 7 人體計測及生物力學(SC3) 應用領域

SC3	工作系統	心智負荷	日常用品	工作姿勢	物料搬運	機械安全	VDTs	人機介面	顯示和控制	中央控制室	多媒體人機介面	溫度環境	語言溝通	視覺危險信號	作業負荷	人體計測
ISO 11226:2000 人因工程- 靜態工作姿勢的評估				3											2	
ISO 11228-1:2003 人因工程-人工物料搬運-Part 1: 抬舉與提攜					3										2	
ISO 14738:2002 機械安全-機械工作站設計的人體計測學要求						3										
ISO 15534-1:2000 機械安全的人因工程設計-整個人體能進出的通道開口的尺寸原則						3										2
ISO 15534-2:2000 機械安全的人因工程設計-局部肢體進出所需的通道開口的尺寸原則						3										2
ISO 15534-3:2000 機器安全的人因工程設計-人體計測資料庫						3										2
ISO 15535:2006 建立人體計測資料庫的基本要求																3
ISO 15536-1:2005 人因工程-電腦人體模型及人體模型 Part 1: 基本要求																3
ISO 15537:2004 工業產品及設計中人體計測學特性測試的受試者之選定原則			2													3
ISO/TS 20646-1:2004 改善局部肌肉負荷的人因工程- Part 1: 減少局部肌肉負荷的指引				2											3	1
ISO 20685 國際間通用之人體計測資料庫的三維掃描方法學																3

3.訊號及控制(SC4)：在該小組中空間指向與移動方向的人因工程要求的應用領域為人機介面、顯示和控制;辦公室電腦工作站的人因工程要求的應用領域為工作系統、VDTs、顯示和控制、視覺危險信號、人機介面、使用性及指令; 在顯示與控制器的人因設計要求的應用領域為人機介面、顯示和控制; 控制中心的人因設計要求應用領域為

中央控制室、工作系統、人體計測及作業環境;最後，軟體人因工程在多媒體使用者介面的應用領域為顯示和控制、軟體介面，請參考表 8。

表 8 訊號及控制(SC4)應用領域

SC4	工作系統	心智負荷	日常用品	工作姿勢	物料搬運	機械安全	VDTs	人機介面	顯示和控制	中央控制室	多媒體人機介面	溫度環境	語言溝通	視覺危險信號	作業環境	使用性	指令	軟體介面	人體計測
ISO 1503:2008 空間指向與移動方向的人因工程要求								3	2										
ISO 9241-1:1997 辦公室電腦工作站的人因工程要求-Part 1: 基本介紹							3												
ISO 9241-2:1992 辦公室電腦工作站的人因工程要求-Part 2: 作業需求	2						3												
ISO 9241-4:1998 辦公室電腦工作站的人因工程要求-Part 4: 鍵盤							3		2										
ISO 9241-5:1998 辦公室電腦工作站的人因工程要求-Part 5: 工作站配置與工作姿勢				2			3												
ISO 9241-6:1999 辦公室電腦工作站的人因工程要求-Part 6: 作業環境指引							3						2						
ISO 9241-9:2000 辦公室電腦工作站的人因工程要求(ergonomic requirements)-Part 9: 非鍵盤的輸入設備							3		2										
ISO 9241-11:1998 辦公室電腦工作站的人因工程要求-Part 11: 使用性指引							3									2			
ISO 9241-12:1998 辦公室電腦工作站的人因工程要求-Part 12: 資訊呈現							3		2										

SC4	工作系統	心智負荷	日常用品	工作姿勢	物料搬運	機械安全	VDTs	人機介面	顯示和控制	中央控制室	多媒體人機介面	溫度環境	語言溝通	視覺危險信號	作業環境	使用性	指令	軟體介面	人體計測
ISO 9241-13:1998 辦公室電腦工作站的人因工程要求-Part 13: 使用者指引							3												
ISO 9241-14:1997 辦公室電腦工作站的人因工程要求-Part 14: 對話功能選單							3										2		
ISO 9241-15:1997 辦公室電腦工作站的人因工程要求-Part 15: 指令與對話							3										2		
ISO 9241-16:1999 辦公室電腦工作站的人因工程要求-Part 16: 直接操作與對話							3										2		

4.人因與物理環境(SC5)：在該小組中，有關溫度環境下的人因工程之應用領域為溫度環境；公共環境與工作環境的危險訊號的應用領域為視覺危險信號；人因工程- 語言溝通的評估的應用領域為語言溝通；最後在人因工程- 透過聽覺與視覺提供警示與訊息的系統則可應用在聽覺及視覺訊號設計，請參考表 9。

表 9 人因與物理環境(SC5) 應用領域

SC5	工作系統	心智負荷	日常用品	工作姿勢	物料搬運	機械安全	VDTs	人機介面	顯示和控制	中央控制室	多媒體人機介面	溫度環境	語言溝通	視覺危險信號	聽覺訊號	作業負荷
ISO 7243:1989 溫度環境下的人因工程 – 以 WBGT 指標評估工作者的熱壓力												3				
ISO 7726:1998 溫度環境下的人因工程-測量物理量之設備												3				
ISO 7730:2005 溫度環境下的人因工程-分析測定與解釋熱舒適計算(PMV 及 PPD)及局部熱舒適標準												3				
ISO 7731:2003 人因工程-公共環境與工作環境的危險訊號(聽覺危險訊號)														3		
ISO 7933:2004 溫度環境下的人因工程-分析測定與計算熱壓力												3				2
ISO 8996:2004 溫度環境下的人因工程-決定新陳代謝率	2											3				
ISO 9886:2004 溫度環境下的人因工程- 評估熱壓力下的生理反應												3				2
ISO 9921:2003 人因工程- 語言溝通的評估													3			
ISO 10551:1995 溫度環境下的人因工程-判斷熱環境影響的主觀評估方法												3				
ISO 11399:1995 溫度環境下的人因工程-相關國際標準的原則與應用												3				

SC5	工作系統	心智負荷	日常用品	工作姿勢	物料搬運	機械安全	VDTs	人機介面	顯示和控制	中央控制室	多媒體人機介面	溫度環境	語言溝通	視覺危險信號	聽覺訊號	作業負荷
ISO 11428:1996 人因工程-視覺危險訊號-一般需求、設計與測試														3		
ISO 11429:1996 人因工程- 透過聽覺與視覺提供警示與訊息的系統															3	
ISO 12894:2001 溫度環境下的人因工程-個人暴露在極熱與極冷環境的測試所需的醫學監督												3				
ISO 13731:2001 溫度環境下的人因工程-術語與符號												3				
ISO 13732-1:2006 溫度環境下的人因工程-人體接觸表面的評估方法 Part 1:熱表面												3				
ISO/TC 13732-2:2001 溫度環境下的人因工程-人體接觸表面的評估方法 Part 2:人體接觸到中度的溫度表面												3				
ISO 13732-3:2005 溫度環境下的人因工程-人體接觸表面的評估方法 Part 3:冷表面												3				
ISO/TS 14415:2005 溫度環境下的人因工程-國際標準對有特殊需求群體的應用												3				
ISO 14505-2:2006 溫度環境下的人因工程-車廂內的溫度環境評估 Part 2:決定等效溫度												3				
ISO 14505-3:2006 溫度環境下的人因工程-車廂內的熱環境評估 Part 3:用受試者決定舒適溫度的評估方法												3				
ISO 15265:2004 溫度環境下的人因工程- 在熱工作條件下防止壓力及不舒適的風險評估策略												3				
ISO/TR 19358:2002 人因工程- 語音技術測試方法的建構與應用													3			

第四章 國際人因工程標準與國內法規鏈結

國內目前尚無人因工程相關的標準建立。基於國際鏈結及與世界同步發展的概念，對於重視勞工安全與衛生的國內，應該有一套鏈結自由市場的健康與安全衛生相關條例的機制。考量國情及人與人的個別差異，特別是在安全與衛生環境、人體測計尺寸、語言、風俗、與文化上的差異，本計畫將近年發展的國際人因工程標準，摘要並擷取國際標準的發展趨勢，內化入國內的安衛法規。表 10 列出”勞工安全衛生法”及”勞工安全衛生設施規則”的目錄架構。

表 10 ”勞工安全衛生法”及”勞工安全衛生設施規則”的目錄架構

勞工安全衛生法	勞工安全衛生設施規則
第一章 總則	第一章 總則
第二章 安全衛生設施	第二章 工作場所及通路
第三章 安全衛生管理	第三章 機械災害之防止
第四章 監督與檢查	第四章 危險性機械、設備及器具
第五章 罰則	第五章 車輛機械
第六章 附則	第六章 軌道機械
	第七章 物料搬運與處置
	第八章 爆炸、火災及腐蝕、洩漏之防止
	第九章 墜落、飛落災害防止
	第十章 電氣危害之防止
	第十一章 防護具
	第十二章 衛生
	第十三章 附則

透過多次專家會議，專家針對”勞工安全衛生法”及”勞工安全衛生設施規則”，逐項逐條提供專業寶貴的見解，從發散到收斂，提供多項對條文具體建議。經過本研究彙整後，將其建議分成三大部分，分別為(1)如何將國際人因工程標準納入法規的一般建議；(2)修改及增訂勞工安全衛生法的建議；(3)修改及增訂勞工安全衛生設施規則的建議；(4)資料庫建置。

第一節 將國際人因工程標準納入法規的一般建議

考量國情及人與人的個別差異，特別是在安全與衛生環境的發展成熟程度、以及國人人體測計尺寸、語言、風俗、與文化與國外之差異，專家建議：

策略上，(1)本研究最高期望是在勞工安全衛生設施規則直接新增”人因工程”新章節；其次為(2)增加或修訂相關與人因工程相關的勞工安全衛生設施規則；最後為(3)期望在勞工安全設施規則增加包括：肌肉骨骼傷害、重複性作業、過度負荷、電腦工作站、人體計測、心智負荷、人工物料搬運、使用者中心的設計...等與人因工程相關的重要關鍵詞。

執行面上，專家建議找出國外立法是否有人因工程相關的內容可參考，並彙整現有法規、設施規則中與人因工程有關的內容，找出現階段法規不足的地方、哪些內容有異議、哪些內容要增減。

建議由已有職業病認證的議題開始。下背痛、腕道症候群症等職業病認證，有法規明確規範職業病認定的標準，再鏈結 ISO 及相關研究的資料庫，是相當具說服力起始點。

一般而言，國際標準 ISO 資料比較偏向國內的國家標準(CNS)，但在法定制訂的項目可依循五個層次，分別為安全衛生法、設施規則、認定基準(找出與人因工程相關內容)、接續為技術指引(風險評估、優先順序)，最後為國家標準；在每個層次中都有其制訂的目的及意義，例如在業界希望有詳細的技術指引。

勞工安全設施規則所談論的為(1)就業場所(包含通勤場所) (2)工作場所 (3)作業場所。目前在法規尚未有”工作面”的作業設計說明工作內容。建議在安全衛生法第二章-第五條-第二項更改成”雇主對於勞工就業場所之工作站、作業設計...”，與作業本身相關的內容，以供後續發展人因工程相關條文。

第二節 修改及增訂勞工安全衛生法的建議

針對現行勞工安全衛生法，第二章第五條進行條文的增訂與修改(請參考表 11)。

修改：

修 1

建議在現行安全衛生法第二章-第五條-第一項第九款加入 "防止監視儀表器精密作業及電腦工作站設計不良等引起之危害。"

修 2

建議在現行安全衛生法第二章-第五條-第二項更改成"雇主對於勞工就業場所之工作站、作業設計..."，與作業本身相關的內容。

增訂：

增 1：

建議在現行安全衛生法第二章-第五條-第一項加入第十二款"防止不良工作姿勢、過度負荷、重覆性作業、與不良作業空間與環境所引起之肌肉骨骼系統傷害。(參考歐盟指令 89/655/EEC 和 89/656/EEC，涵蓋了工作設備和個人保護設備的合適度，及影響肌肉骨骼傷害的風險)。"

增 2

建議在安全衛生法第二章-第五條-第一項加入第十二款"防止因電腦工作站的顯示螢幕設備、工作環境、人機介面設計不良所引起之危害(參考 ISO 9241-1 1997 (E) 辦公室電腦工作站的人因工程)。"

增 3

建議在現行安全衛生法第二章-第五條-第一項第十二款加入較完整之"人因工程"條文：責成決策者和雇主，衡量工作的安全與衛生風險，並且採取適當的補救措施，確保工作場所，作業設計、機械及設備安全，不致危害工作者的安全與衛生：(參考 ILO convention C155 – 職業安全與衛生(Occupational safety and health))。

- (1) 考量勞工的工作能力與工作負荷的適配性，考量使用者的身體尺寸、施用的肌肉力量、以及身體移動之空間，確保作業效率與品質的同時，維護勞工的身心健康。(參考 ISO6385:2004 工作系統設計的人因工程原則)。
- (2) 防止不良工作姿勢、過度負荷、重覆性作業、與不良作業空間與環境所引起之肌肉骨骼系統傷害。(參考歐盟指令 89/655/EEC 和 89/656/EEC，涵蓋了工作設備和個人保護設備的合適度，及影響肌肉骨骼傷害的風險，ISO 20646-1 改

善局部肌肉的人因程序 Part 1: 減少局部肌肉負荷的指引)。

- (3) 防止因電腦工作站的顯示螢幕設備、工作環境、人機介面設計不良所引起之危害。(參考歐盟 90/270/ EEC – 工作顯示螢幕設備的最低安全與衛生需求，ISO 9241-1 1997 (E) 辦公室電腦工作站的人因工程)。
- (4) 對於勞工以凝視方式進行儀表監視、組裝、製造或維修細微物件等作業時，儀表區及作業區之工作檯面需有充足照明或採用人工輔助照明，並注意勞工作業姿勢及於工作期間給予適當休息(參考歐盟 90/270/ EEC – 工作顯示螢幕設備的最低安全與衛生需求，ISO 9241-1 1997 (E) 辦公室電腦工作站的人因工程)。
- (5) 重複、單調、疲勞等可能增加肌肉骨骼傷害風險的工作，應著重工作與休息時間的落實，每日、每周休息、年假、夜間工作、輪班制度應符合工作與休息指引。(參考ILO convention 93/104/EC - 組織工作時間(the organization of working time，ISO 10075: 1991 心智負荷的人因工程原則))。

對於前項工作場所之工作環境，及對於工作上使用之機器、工作設備、輔助設備或其他設施，升吊裝置等，以及工作與休息指引，由中央主管機關訂之。

表 11 勞工安全衛生法修改與增訂建議的對照表

條文	建議修改、增訂的內容	ISO 條文
<p>第 5 條 雇主對左列事項應有符合標準之必要安全衛生設備： 一、防止機械、器具、設備等引起之危害。 二、防止爆炸性、發火性等物質引起之危害。 三、防止電、熱及其他之能引起之危害。四、防止採石、採掘、裝卸、搬運、堆積及採伐等作業中引起之危害。 五、防止有墜落、崩塌等之虞之作業場所引起之危害。 六、防止高壓氣體引起之危害。</p>	<p>修改</p> <p>修 1: ■ 建議在法第二章-第五條-第一項第九款加入 "防止監視儀表器精密作業及電腦工作站設計不良等引起之危害。"</p> <p>修 2: ■ 建議在安全衛生法第二章-第五條-第二項更改成"雇主對於勞工就業場所之工作站、作業設計..."，與作業本身相關的內容。</p>	<p>目前在法規尚未有"工作面"的作業設計說明工作內容，</p>

<p>七、防止原料、材料、氣體、蒸氣、粉塵、溶劑、化學物品、含毒性物質、缺氧空氣、生物病原體等引起之危害。</p> <p>八、防止輻射線、高溫、低溫、超音波、噪音、振動、異常氣壓等引起之危害。</p> <p>九、防止監視儀表、精密作業等引起之危害。</p> <p>十、防止廢氣、廢液、殘渣等廢棄物引起之危害。</p> <p>十一、防止水患、火災等引起之危害。</p> <p>雇主對於勞工就業場所之通道、地板、階梯或通風、採光、照明、保溫、防濕、休息、避難、急救、醫療及其他為保護勞工健康及安全設備應妥為規劃，並採取必要之措施。</p> <p>前二項必要之設備及措施等標準，由中央主管機關定之。</p>	<p>增訂</p> <p>增 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 建議在安全衛生法第二章-第五條-第一項加入第十二款”防止不良工作姿勢、過度負荷、重覆性作業、與不良作業空間與環境所引起之肌肉骨骼系統傷害。 <p>增 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 建議在安全衛生法第二章-第五條-第一項加入第十二款”防止因電腦工作站的顯示螢幕設備、工作環境、人機介面設計不良所引起之危害。 <p>增 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 建議在安全衛生法第二章-第五條-第一項第十二款加入較完整之”人因工程”條文 <p>責成決策者和雇主，衡量工作的安全與衛生風險，並且採取適當的補救措施，確保工作場所，作業設計、機械及設備安全，不致危害工作者的安全與衛生：</p> <ol style="list-style-type: none"> 一、考量勞工的工作能力與工作負荷的適配性，考量使用者的身體尺寸、施用的肌肉力量、以及身體移動之空間，確保作業效率與品質的同時，維護勞工的身心健康 二、防止不良工作姿勢、過度負荷、重覆性作業、與不良作業空間與環境所引起之肌肉骨骼系統傷害。 	<p>歐盟指令 89/655/EEC 和 89/656/EEC，涵蓋了工作設備和個人保護設備的合適度，及影響肌肉骨骼傷害的風險。</p> <p>ISO 9241-1 1997(E) 辦公室電腦工作站的人因工程</p> <p>ILO convention C155 – 職業安全與衛生(Occupational safety and health)</p> <p>ISO6385:2004 工作系統設計的人因工程原則</p> <p>參考歐盟指令 89/655/EEC 和 89/656/EEC，涵蓋了工作設備和個人保護</p>
--	---	--

	<p>三、防止因電腦工作站的顯示螢幕設備、工作環境、人機介面設計不良所引起之危害。</p> <p>四、對於勞工以凝視方式進行儀表監視、組裝、製造或維修細微物件等作業時，儀表區及作業區之工作檯面需有充足照明或採用人工輔助照明，並注意勞工作業姿勢及於工作期間給予適當休息。</p> <p>五、重複、單調、疲勞等可能增加肌肉骨骼傷害風險的工作，應著重工作與休息時間的落實，每日、每周休息、年假、夜間工作、輪班制度應符合工作與休息指引。</p> <p>對於前項工作場所之工作環境，及對於工作上使用之機器、工作設備、輔助設備或其他設施，升吊裝置等之指引，以及每日、每周休息、年假、夜間工作、輪班制度的工作與休息指引，由中央主管機關訂之。</p>	<p>設備的合適度，及影響肌肉骨骼傷害的風險；ISO 20646-1 改善局部肌肉的人因程序 Part 1: 減少局部肌肉負荷的指引</p> <p>ISO9241-1 1997 辦公室電腦工作站的人因工程</p> <p>歐盟 90/270/EEC – 工作顯示螢幕設備的最低安全與衛生需求</p> <p>ISO 10075: 1991 心智負荷的人因工程原則； ILO convention 93/104/EC - 組織工作時間 (organization of working time)</p>
--	---	---

第三節 修改及增訂勞工安全衛生設施規則的建議

專家們針對勞工安全衛生設施規則條文提出建議修改、增訂的內容，及可能對應到的國際人因工程標準說明於下：

1.總則

針對現行勞工安全衛生設施規則法，第一章第進行條文的增訂(請參考表 12)。

增訂：

增 4

旨在說明人因工程相關的關鍵詞：

19-2 解釋人體計測為利用科學方法，對於人體各部位尺寸所為之量測(參考 ISO 15535 建立人體計測資料庫的一般規定)。

19-3 解釋電腦工作站 VDT(Visual Display Terminals)-(參考 ISO9241-1 1997 辦公室電腦工作站的人因工程)。

19-4 解釋重覆性作業及傷害(參考 ISO 11228-1:2003 人因工程-人工物料搬運-Part 1: 抬舉與提攜)。

19-5 解釋過度負荷及肌肉骨骼傷害(參考 ISO 20646-1 改善局部肌肉的人因程序 Part 1: 減少局部肌肉負荷的指引)。

19-6 心智負荷(參考 ISO 10075: 1991 心智負荷的人因工程原則)。

19-7 使用者中心的設計(user centered design) (參考 ISO/TR 16982:2002 人機互動之人因工程- 以使用性工程達成使用者為中心的設計)。

表 12 勞工安全衛生設施規則第 19 條修改與增訂建議對照表

條文	建議修訂、增訂的內容	ISO 條文
<p>第 19 條</p> <p>本規則所稱「有害物」，係指致癌物、毒性物質、劇毒物質、生殖系統致毒物、刺激物、腐蝕性物質、致敏感物、肝臟致毒物、神經系統致毒物、腎臟致毒物、造血系統致毒物及其他造成肺部、皮膚、眼、黏膜危害之物質，經中央主管機關指定者。</p>	<p>增訂</p> <p>增 4：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 19-2 解釋人體計測為利用科學方法，對於人體各部位尺寸所為之量測。 ■ 19-3 解釋電腦工作站 VDT(Visual Display Terminals) 	<p>ISO 15535 建立人體計測資料庫的一般規定</p> <p>ISO9241-1 1997 辦公室電腦工作站的人因工程</p>
<p>第 19-1 條</p> <p>本規則所稱局限空間，指非供勞工在其內部從事經常性作業，勞工進出方法受限制，且無法以自然通風來維持充分、清淨空氣之空間。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 19-4 解釋重覆性作業及傷害 ■ 19-5 解釋過度負荷及肌肉骨骼傷害不當的工作姿勢 ■ 19-6 心智負荷 ■ 19-7 使用者中心的設計(user centered design) 	<p>ISO 11228-1:2003 人因工程-人工物料搬運-Part 1: 抬舉與提攜</p> <p>ISO 20646-1 改善局部肌肉的人因程序 Part 1: 減少局部肌肉負荷的指引</p> <p>ISO 10075: 1991 心智負荷的人因工程原則</p> <p>ISO/TR 16982:2002(人機互動之人因工程- 以使用性工程達成使用者為中心的設計</p>

2.工作場所及通路

針對現行勞工安全衛生設施規則法，第二章第進行條文修改(請參考表 13-15)。

修改

修 3：

修改第 21 條將其通道、地板、階梯刪除。並以”應採取必要之預防措施，防止不良工作姿勢、避免肌肉骨骼系統傷害”文字取代(參考 ISO 20646-1 改善局部肌肉的人因程序 Part 1: 減少局部肌肉負荷的指引)。

修 4：

修改第 21-1 條 交通號誌、設置號誌、標示、柵欄、反光器、照明或燈具等設施，應提供清晰明顯易視的內容，使受警告者清晰獲知(強調可視性)。即使在不良環境狀況下，仍能清楚傳遞正確資訊(參考 ISO9355-1:1999 顯示與控制器的人因設計要求(ergonomic requirements)- Part 1: 顯示與控制器的人機互動)。

修 5:

第 29-1 條 避免因侷限空間所產生的不良與不穩定的工作姿勢(參考 ISO 20646-1 改善局部肌肉的人因程序 Part 1: 減少局部肌肉負荷的指引)。

修 6:

第 31 條，第四款，主要人行道及有關安全門、安全梯應有明顯標示，並且讓勞工在任何情況下均能順利偵測、清楚辨識與正確區辨(參考 9355-1:1999 顯示與控制器的人因設計要求(ergonomic requirements)- Part 1: 顯示與控制器的人機互動)。

表 13 勞工安全衛生設施規則第 21 條及 21-1 條修改與增訂建議對照表

條文	建議修訂、增訂的內容	ISO 條文
<p>第 21 條</p> <p>雇主對於勞工工作場所之通道、地板、階梯，應保持不致使勞工跌倒、滑倒、踩傷等之安全狀態，或採取必要之預防措施。</p> <p>第 21-1 條</p> <p>雇主對於有車輛出入、使用道路作業、鄰接道路作業或有導致交通事故之虞之工作場所，應依下列規定設置適當交通號誌、標示或柵欄：</p> <p>一、交通號誌、標示應能使受警告者清晰獲知。</p> <p>二、交通號誌、標示或柵欄之控制處，須指定專人負責管理。</p> <p>三、新設道路或施工道路，應於通車前設置號誌、標示、柵欄、反光器、照明或燈具等設施。</p> <p>四、道路因受條件限制，永久裝置改爲臨時裝置時，應於限制條件終止後即時恢復。</p>	<p>修改</p> <p>修 3：</p> <ul style="list-style-type: none">■ 修改第 21 條將其通道、地板、階梯刪除。並以”應採取必要之預防措施，防止不良工作姿勢、避免肌肉骨骼系統傷害”文字取代。 <p>修 4：</p> <ul style="list-style-type: none">■ 修改第 21-1 條 交通號誌、設置號誌、標示、柵欄、反光器、照明或燈具等設施，應提供清晰明顯易視的內容，使受警告者清晰獲知(強調可視性)。即使在不良環境狀況下，仍能清楚傳遞正確資訊。	<p>ISO 20646-1 改善局部肌肉的人因程序 Part 1: 減少局部肌肉負荷的指引</p> <p>ISO9355-1:1999 顯示與控制器的人因設計要求(ergonomic requirements)- Part 1: 顯示與控制器的人機互動</p>

<p>五、使用於夜間之柵欄，應設有照明或反光片等設施。</p> <p>六、信號燈應樹立在道路之右側，清晰明顯處。</p> <p>七、號誌、標示或柵欄之支架應有適當強度。</p> <p>八、設置號誌、標示或柵欄等設施，尚不足以警告防止交通事故時，應置交通引導人員。前項交通號誌、標示或柵欄等設施，道路交通主管機關有規定者，從其規定。</p>		
---	--	--

表 14 勞工安全衛生設施規則第 29-1 條修改與增訂建議對照表

條文	建議修改、增訂的內容	ISO 條文
<p>第 29-1 條</p> <p>雇主使勞工於局限空間從事作業前，應先確認該空間內有無可能引起勞工缺氧、中毒、感電、塌陷、被夾、被捲及火災、爆炸等危害，有危害之虞者，應訂定危害防止計畫，並使現場作業主管、監視人員、作業勞工及相關承攬人依循辦理。</p> <p>前項危害防止計畫，應依作業可能引起之危害訂定下列事項：</p> <p>一、局限空間內危害之確認。</p> <p>二、局限空間內氧氣、危險物、有害物濃度之測定。</p> <p>三、通風換氣實施方式。</p> <p>四、電能、高溫、低溫及危害物質之隔離措施及缺氧、中毒、感電、塌陷、被夾、被捲等危害防止措施。</p> <p>五、作業方法及安全管制作法。</p> <p>六、進入作業許可程序。</p> <p>七、提供之防護設備之檢點及維護方法。</p> <p>八、作業控制設施及作業安全檢點方法。</p> <p>九、緊急應變處置措施。</p>	<p>修改</p> <p>修 5:</p> <p>■ 第 29-1 條 避免因侷限空間所產生的不良與不穩定的工作姿勢</p>	<p>ISO 20646-1 改善局部肌肉的人因程序 Part 1: 減少局部肌肉負荷的指引</p>

表 15 勞工安全衛生設施規則第 31 條修改與增訂建議對照表

條文	建議修改、增訂的內容	ISO 條文
<p>第 31 條</p> <p>雇主對於室內工作場所，應依下列規定設置足夠勞工使用之通道：</p> <p>一、應有適應其用途之寬度其主要人行道不得小於一公尺。</p> <p>二、各機械間或其他設備間通道不得小於八十公分。</p> <p>三、自路面起算二公尺高度之範圍內，不得有障礙物。但因工作之必要，經採防護措施者，不在此限。</p> <p>四、主要人行道及有關安全門、安全梯應有明顯標示。</p>	<p>修改</p> <p>修 6:</p> <p>■ 第 31 條，第四款，主要人行道及有關安全門、安全梯應有明顯標示，並且讓勞工在任何情況下均能順利偵測、清楚辨識與正確區辨。</p>	<p>9355-1:1999 顯示與控制器的人因設計要求(ergonomic requirements)- Part 1: 顯示與控制器的人機互動</p>

3.機械災害之防止

針對現行勞工安全衛生設施規則法，第三章第進行條文修改與增訂(請參考表 16-22)。

增訂

增 5

第 41 條第 2 款機械設備的操作以及電腦顯示螢幕及輸入控制的設定應避免不良工作姿勢的產生(參考 9355-1:1999 顯示與控制器的人因設計要求(ergonomic requirements)- Part 1: 顯示與控制器的人機互動及 11064-1:2000 控制中心的人因設計要求(ergonomic requirements)-Part 1: 控制中心的設計原則(principles))。

增 6

第 42 條第 2 款

其一為：雇主對於機械器具之操作方式，應事先妥為規劃，讓勞工能夠在身體保持正直的姿勢下進行操作(參考 ISO 20646-1 改善局部肌肉的人因程序 Part 1: 減少局部肌肉負荷的指引)。

其二為：雇主對於機械器具上之各項標示，應事先妥為規劃，讓勞工在任何情況下均能順利偵測、清楚辨識與正確區辨(參考 ISO6385:2004 工作系統設計的人因工程原則及 9355-2:1999 顯示與控制器的人因設計要求(ergonomic

requirements)-Part 2: 顯示)。

其三：操作方式與內容應符合使用者特性的要求(參考 ISO 20282 搭日常用品操作的使用性 Part 1: 配合操作內容與使用者特性的設計)。

增 7

建議於 57 條後增訂 57-1:人員操作機械器具時，需考慮其心智負荷(參考 ISO 10075: 1991 心智負荷的人因工程原則)。

建議於 57 條後增訂 57-2: 顯示器與控制器的設計以及資訊呈現的方式應符合空間定位的規範與動作移動相容性的設計原則(參考 ISO 1503: 2008(E) 空間指向與移動方向的人因工程)。

修改

修 7

第 45 條"雇主對於使用動力運轉之機械，具有顯著危險者，應於勞工進行作業時的視野之內設置有明顯、易於理解標誌之緊急制動裝置..."(參考 9355-1:1999 顯示與控制器的人因設計要求(ergonomic requirements)- Part 1: 顯示與控制器的人機互動)。

修 8

第 48 條"雇主對於具有顯著危險之原動機或動力傳動裝置，應於勞工進行作業時容易碰觸的範圍之內設置緊急制動裝置..."。(參考 9355-3:2006 顯示與控制器的人因設計要求(ergonomic requirements)-Part 3: 控制器)。

修 9

第 54 條"雇主對於機械開始運轉有危害勞工之虞者，應規定能與環境背景雜訊區辨之固定訊號，並指定指揮人員負責指揮(參考 9355-2:1999 顯示與控制器的人因設計要求(ergonomic requirements)-Part 2: 顯示)。"

修 10

第 58 條一般工作機械內文中，加入"請參照人體計測高度、寬度、深度...等相關內容"，參照尺寸引用於中華民國國家標準(參考 ISO 14738:2002 機械安全-機械工作站設計的人體計測學要求)。

表 16 勞工安全衛生設施規則第 41 條修改與增訂建議對照表

條文	建議修改、增訂的內容	ISO 條文
<p>第 41 條</p> <p>雇主對於下列機械器具，應有安全防護設備，其設置應依機械器具安全防護標準規定辦理：</p> <p>一、動力衝剪機械。</p> <p>二、手推刨床。</p> <p>三、木材加工用圓盤鋸。</p> <p>四、動力堆高機。</p> <p>五、研磨機、研磨輪。</p> <p>六、其他經中央主管機關指定之機械或器具。</p>	<p>增訂</p> <p>增 5</p> <p>■ 增訂第 41 條第 2 款機械設備的操作以及電腦顯示螢幕及輸入控制的設定應避免不良工作姿勢的產生</p>	<p>9355-1:1999 顯示與控制器的人因設計要求(ergonomic requirements)- Part 1: 顯示與控制器的人機互動</p> <p>11064-1:2000 控制中心的人因設計要求(ergonomic requirements)-Part 1: 控制中心的設計原則(principles)</p>

表 17 勞工安全衛生設施規則第 42 條修改與增訂建議對照表

條文	建議修改、增訂的內容	ISO 條文
<p>第 42 條</p> <p>雇主對於機械之設置，應事先妥為規劃，不得使其振動力超過廠房設計安全負荷能力；振動力過大之機械以置於樓下為原則。</p>	<p>增訂</p> <p>增 6</p> <p>■ 增訂第 42 條第 2 款其一為：雇主對於機械器具之操作方式，應事先妥為規劃，考量使用者的身體尺寸、施用的肌肉力量、以及身體移動之空間，讓勞工能夠在身體保持正直的姿勢下進行操作。</p> <p>其二為：雇主對於機械器具上之各項標示，應事先妥為規劃，讓勞工在任何情況下均能順利偵測、清楚辨識與正確區辨。</p> <p>其三：操作方式與內容應符合使用者特性的要求</p>	<p>ISO 20646-1 改善局部肌肉的人因程序 Part 1: 減少局部肌肉負荷的指引</p> <p>ISO6385:2004 工作系統設計的人因工程原則</p> <p>9355-2:1999 顯示與控制器的人因設計要求(ergonomic requirements)-Part 2: 顯示</p> <p>ISO 20282 搭日常用品操作的使用性 Part 1: 配合操作內容與使用者特性的設計</p>

表 18 勞工安全衛生設施規則第 45 條修改與增訂建議對照表

條文	建議修改、增訂的內容	ISO 條文
<p>第 45 條</p> <p>雇主對於使用動力運轉之機械，具有顯著危險者，應於適當位置設置有明顯標誌之緊急制動裝置，立即遮斷動力並與制動系統連動，能於緊急時快速停止機械之運轉。</p>	<p>修改</p> <p>修 7</p> <p>■ 修改第 45 條"雇主對於使用動力運轉之機械，具有顯著危險者，應於勞工進行作業時的視野之內設置有明顯、易於理解標誌之緊急制動裝置...."。</p>	<p>9355-1:1999 顯示與控制器的人因設計要求(ergonomic requirements)- Part 1: 顯示與控制器的人機互動</p>

表 19 勞工安全衛生設施規則第 48 條修改與增訂建議對照表

條文	建議修改、增訂的內容	ISO 條文
<p>第 48 條</p> <p>雇主對於具有顯著危險之原動機或動力傳動裝置，應於適當位置設置緊急制動裝置，立即遮斷動力並與剎車系統連動，於緊急時能立即停止原動機或動力傳動裝置之轉動。</p>	<p>修改</p> <p>修 8</p> <p>■ 第 48 條"雇主對於具有顯著危險之原動機或動力傳動裝置，應於勞工進行作業時容易碰觸的範圍之內設置緊急制動裝置...."。</p>	<p>9355-3:2006 顯示與控制器的人因設計要求(ergonomic requirements)-Part 3: 控制器</p>

表 20 勞工安全衛生設施規則第 54 條修改與增訂建議對照表

條文	建議修改、增訂的內容	ISO 條文
<p>第 48 條</p> <p>雇主對於具有顯著危險之原動機或動力傳動裝置，應於適當位置設置緊急制動裝置，立即遮斷動力並與剎車系統連動，於緊急時能立即停止原動機或動力傳動裝置之轉動。</p>	<p>修改</p> <p>修 9</p> <p>■ 第 54 條"雇主對於機械開始運轉有危害勞工之虞者，應規定能與環境背景雜訊區辨之固定訊號，並指定指揮人員負責指揮。"</p>	<p>9355-2:1999 顯示與控制器的人因設計要求(ergonomic requirements)-Part 2: 顯示</p>

表 21 勞工安全衛生設施規則第 57 條修改與增訂建議對照表

條文	建議修改、增訂的內容	ISO 條文
<p>第 57 條</p> <p>雇主對於機械之掃除、上油、檢查、修理或調整有導致危害勞工之虞者，應停止相關機械運轉及送料。為防止他人操作該機械之起動等裝置或誤送料，應採上鎖或設置標示等措施，並設置防止落下物導致危害勞工之安全設備與措施。</p> <p>前項機械停止運轉時，有彈簧等彈性元件、液壓、氣壓或真空蓄能等殘壓引起之危險者，雇主應採釋壓、關斷或阻隔等適當設備或措施。</p> <p>第一項工作必須在運轉狀態下施行者，雇主應於危險之部分設置護罩、護圍等安全設施或使用不致危及勞工身體之足夠長度之作業用具。對連續送料生產機組等，其部分單元停機有困難，且危險部分無法設置護罩或護圍者，雇主應設置具有安全機能設計之裝置，或採取必要安全措施及書面確認作業方式之安全性，並指派現場主管在場監督。</p>	<p>增訂</p> <p>增 7</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 建議於 57 條後增訂 57-1:人員操作機械器具時，需考慮其心智負荷。 ■ 建議於 57 條後增訂 57-2: 顯示器與控制器的設計以及資訊呈現的方式應符合空間定位的規範與動作移動相容性的設計原則 	<p>ISO 10075: 1991 心智負荷的人因工程原則</p> <p>ISO 1503: 2008(E) 空間指向與移動方向的人因工程</p>

表 22 勞工安全衛生設施規則第 57 條修改與增訂建議對照表

條文	建議修改、增訂的內容	ISO 條文
----	------------	--------

<p>第 58 條</p> <p>雇主對於下列機械部分，其作業有危害勞工之虞者，應設置護罩、護圍或具有連鎖性能之安全門等設備。</p> <p>一、紙、布、鋼纜或其他具有捲入點危險之捲胴作業機械。 二、磨床或龍門刨床之刨盤、牛頭刨床之滑板等之衝程部分。 三、直立式車床、多角車床等之突出旋轉中加工物部分。 四、帶鋸（木材加工用帶鋸除外）之鋸切所需鋸齒以外部分之鋸齒及帶輪。 五、電腦數值控制或其他自動化機械具有危險之部分。</p>	<p>修改</p> <p>修 10</p> <p>■ 第 58 條一般工作機械內文中，加入”請參照人體計測高度、寬度、深度...等相關內容”，參照尺寸引用於中華民國國家標準。</p>	<p>ISO 14738:2002 機械安全-機械工作站設計的人體計測學要求</p>
--	--	--

4.物料搬運與處置

針對現行勞工安全衛生設施規則法，第七章第進行條文修改(請參考表 23)。

修改

修 11

修改第 155 條不得要求工作者搬運會傷害其身體健康與安全的負荷重量(參考 ILO convention: C127 最大負重公約及歐盟 90/269/EEC – 針對容易使工人背部受傷的人工負重搬運最低安全與衛生需求)。

修改第 155 條應避免長期且重覆性的使用靜態姿勢處理重物(參考 ISO 20646-1 改善局部肌肉的人因程序 Part 1: 減少局部肌肉負荷的指引及 11226:2000 人因工程- 靜態工作姿勢的評估)。

修改第 155 條被指派人工物料搬運的工作者必須經過足夠的訓練與指示(參考 11228-1:2003 人因工程-人工物料搬運-Part 1: 抬舉與提攜)。

修改第 155 條如有可能，儘量運用技術與裝置施行物料搬運(參考 11228-1:2003 人因工程-人工物料搬運-Part 1: 抬舉與提攜)。

表 23 勞工安全衛生設施規則第 155 條修改與增訂建議對照表

條文	建議修改、增訂的內容	ISO 條文
<p>第 155 條</p> <p>僱主對於物料之搬運，應儘量利用機械以代替人力，凡四十公斤以上物品，以人力車輛或工具搬運為原則，五百公斤以上物品，以機動車輛或其他機械搬運為宜；運輸路線，應妥善規劃，並作標示。</p>	<p>修改</p> <p>修 11</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 修改第 155 條不得要求工作者搬運會傷害其身體健康與安全的負荷重量; ■ 修改第 155 條應避免長期且重覆性的使用靜態姿勢處理重物 ■ 修改第 155 條被指派人工物料搬運的工作者必須經過足夠的訓練與指示; ■ 修改第 155 條如有可能，儘量運用技術與裝置施行物料搬運。 <p>建議</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 建議將保護規則中女工及童工的重體力勞動、搬運制定標準納入此條文 ■ 參考美國 NIOSH lifting guideline 中的規範，抬舉重量應該是作業條件的函數 	<p>ILO convention: C127 最大負重公約</p> <p>歐盟 90/269/EEC – 針對容易使工人背部受傷的人工負重搬運最低安全與衛生需求</p> <p>11228-1:2003 人因工程-人工物料搬運-Part 1: 抬舉與提攜</p> <p>11228-1:2003 人因工程-人工物料搬運-Part 1: 抬舉與提攜</p> <p>ISO 20646-1 改善局部肌肉的人因程序 Part 1: 減少局部肌肉負荷的指引</p> <p>11226:2000 人因工程- 靜態工作姿勢的評估</p>

5. 墜落、飛落災害防止

針對現行勞工安全衛生設施規則法，第九章第進行條文修改(請參考表 24)。

增訂

增 8

第 224 條增訂地面摩擦係數及防滑的規定。

表 24 勞工安全衛生設施規則第 224 條修改與增訂建議對照表

條文	建議修改、增訂的內容	ISO 條文
<p>第 224 條</p> <p>雇主對於高度在二公尺以上之工作場所邊緣及開口部份，勞工有遭受墜落危險之虞者，應設有適當強度之圍欄、握把、覆蓋等防護措施。</p> <p>雇主為前項措施顯有困難，或作業之需要臨時將圍欄等拆除，應採取使勞工使用安全帶等防止因墜落而致勞工遭受危險之措施。</p>	<p>增訂</p> <p>增 8</p> <p>■ 第 224 條增訂地面摩擦係數及防滑的規定</p>	

6. 防護具

針對現行勞工安全衛生設施規則法，第十一章第進行條文修改與增訂(請參考表 25~26)。

修改

修 12

第 277-1 條個人防護具的選用，增考慮本國之人體計測資料(參考 15534-3:2000 機器安全的人因工程設計-人體計測資料庫、15536-1:2005 人因工程-電腦人體模型及人體模型 Part 1: 基本要求及 20685:2010 國際間通用之人體計測資料庫的三維掃描方法學)。

修 13

修改第 278 條”雇主對於搬運、置放、使用有刺角物、凸出物、腐蝕性物質、毒性物質或劇毒物質時，應置備適當之手套、圍裙、裹腿、安全鞋、安全帽、防護眼鏡、防毒口罩、安全面罩等等並使勞工選用符合人體計測尺寸確實教導使用之的個人防護具”。

增訂

增 9

277-5 條個人防護具的選用，應考慮防護具的使用性、與使用者的尺寸適配性、以及舒適性(參考 ISO 20282 搭日常用品操作的使用性 Part 1: 配合操作內容與使用者特性的設計及 15537:2004 工業產品及設計中人體計測學特性測試的受試者之選定原則 (principles))。

表 25 勞工安全衛生設施規則第 277 條修改與增訂建議對照表

條文	建議修改、增訂的內容	ISO 條文
<p>第 277 條</p> <p>雇主供給勞工使用之個人防護具或防護器具，應依下列規定辦理：</p> <p>一、保持清潔，並予必要之消毒。</p> <p>二、經常檢查，保持其性能，不用時並妥予保存。</p> <p>三、防護具或防護器具應準備足夠使用之數量，個人使用之防護具應置備與作業勞工人數相同或以上之數量，並以個人專用為原則。</p> <p>四、如對勞工有感染疾病之虞時，應置備個人專用防護器具，或作預防感染疾病之措施。</p> <p>前項個人防護具或防護器具有關呼吸防護具之選擇、使用及維護方法，應依國家標準 CNS 14258 Z3035 辦理。</p>	<p>修改</p> <p>修 12</p> <p>■ 第 277-1 條個人防護具的選用，增考慮本國之人體計測資料。</p> <p>增訂</p> <p>增 9</p> <p>■ 277-5 條個人防護具的選用，應考慮防護具的使用性、與使用者的尺寸適配性、以及舒適性，其操作方式與內容應符合使用者特性的要求</p>	<p>15534-3:2000 機器安全的人因工程設計-人體計測資料庫</p> <p>15536-1:2005 人因工程-電腦人體模型及人體模型 Part 1: 基本要求</p> <p>20685:2010 國際間通用之人體計測資料庫的三維掃描方法學</p> <p>ISO 20282 搭日常用品操作的使用性 Part 1: 配合操作內容與使用者特性的設計</p> <p>15537:2004 工業產品及設計中人體計測學特性測試的受試者之選定原則(principles)</p>

表 26 勞工安全衛生設施規則第 278 條修改與增訂建議對照表

條文	建議修改、增訂的內容	ISO 條文
<p>第 278 條</p> <p>僱主對於搬運、置放、使用有刺角物、凸出物、腐蝕性物質、毒性物質或劇毒物質時，應置備適當之手套、圍裙、裹腿、安全鞋、安全帽、防護眼鏡、防毒口罩、安全面罩等並使勞工確實使用。</p>	<p>修改</p> <p>修 13</p> <p>■ 修改第 278 條”僱主對於搬運、置放、使用有刺角物、凸出物、腐蝕性物質、毒性物質或劇毒物質時，應置備適當之手套、圍裙、裹腿、安全鞋、安全帽、防護眼鏡、防毒口罩、安全面罩等並使勞工選用符合人體計測尺寸且確實教導使用之的個人防護具”</p>	

7.衛生

針對現行勞工安全衛生設施規則法，第十二章第進行條文修改(請參考表 27-29)。

修改

修 14

修改第 300-1 條(參考 7731:2005 人因工程-公共環境與工作環境的危險訊號(聽覺危險訊號)及 ILO C148 –工作環境(Working environment (air pollution, noise and vibration))，有關震動的規範)。

工作環境應盡可能保持無震動危害。

具噪音之工作場所設計危險信號，應考量噪音對於信號之遮蔽效果。

必要時，僱主應提供個人的保護設備。

所有相關人員必須都被告知並提供減少震動風險的方法。

修 15

修改第 303 條密閉空間、車廂內、以及不對稱氣候條件下的等效溫度環境評估(參考 ISO 14505-2:2006(溫度環境下的人因工程-車廂內的溫度環境評估 Part 2: 決定等效溫度))。

修 16

修改第 303 條人體碰到熱表面時的燒燙傷溫度的閾值，與燒燙傷風險評估(參考 ISO

13732-1:2006(溫度環境下的人因工程-人體接觸表面的評估方法 Part 1:熱表面))。

修 17

修改第 322 條地面防滑係數以及防滑跤的設施。

表 27 勞工安全衛生設施規則第 300 條修改與增訂建議對照表

條文	建議修改、增訂的內容	ISO 條文
<p>第 300 條</p> <p>雇主對於發生噪音之工作場所，應依下列規定辦理：</p> <p>一、勞工工作場所因機械設備所發生之聲音超過九十分貝時，雇主應採取工程控制、減少勞工噪音暴露時間，使勞工噪音暴露工作日八小時日時量平均不超過</p> <p>(一) 表列之規定值或相當之劑量值，且任何時間不得暴露於峰值超過一百四十分貝之衝擊性噪音或一百五十分貝之連續性噪音；對於勞工八小時日時量平均音壓級 超過八十五分貝或暴露劑量超過百分之五十時，雇主應使勞工戴用有效之耳塞、耳罩等防音防護具。</p>	<p>修改</p> <p>修 14</p> <p>■ 修改第 300-1 條</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 工作環境應盡可能保持無震動危害； 2. 具噪音之工作場所設計危險信號，應考量噪音對於信號之遮蔽效果。 3. 必要時，雇主應提供個人的保護設備； <p>所有相關人員必須都被告知並提供減少震動風險的方法。</p>	<p>7731:2005 人因工程-公共環境與工作環境的危險訊號(聽覺危險訊號)</p> <p>ILO C148 – 工作環境(Working environment (air pollution, noise and vibration))，有關震動的規範</p>

表 28 勞工安全衛生設施規則第 303 條修改與增訂建議對照表

條文	建議修改、增訂的內容	ISO 條文
<p>第 303 條</p> <p>雇主對於顯著濕熱、寒冷之室內作業場所，對勞工健康有危害之虞者，應設置冷氣、暖氣或採取通風等適當之空氣調節設</p>	<p>修改</p> <p>修 15</p> <p>■ 修改第 303 條密閉空間、車廂內、以及不對稱氣候條件下的等效溫度環境評估</p> <p>修 16</p> <p>■ 修改第 303 條人體碰到熱表面時的燒燙傷溫度的閾值，與燒燙傷風險評估</p>	<p>ISO 14505-2:2006(溫度環境下的人因工程-車廂內的溫度環境評估 Part 2: 決定等效溫度)</p> <p>ISO 13732-1:2006(溫度環境下的人因工程-人體接觸表面的評估方法 Part 1:熱表面)</p>

表 29 勞工安全衛生設施規則第 322 條修改與增訂建議對照表

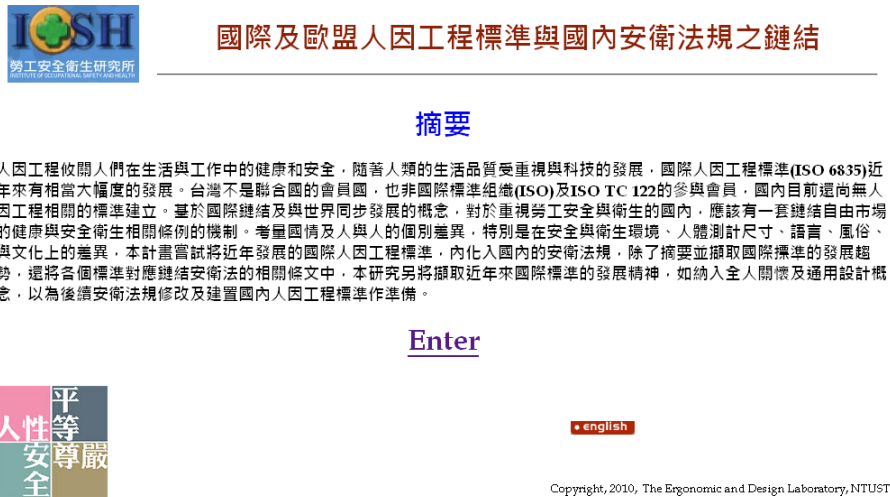
條文	建議修改、增訂的內容	ISO 條文
<p>第 322 條</p> <p>僱主對於廚房及餐廳，應依下列規定辦理：</p> <p>一、餐廳、廚房應隔離，並有充分之採光及照明，且易於清掃之構造。</p> <p>二、餐廳面積，應以同時進餐之人數每人在一平方公尺以上為原則。</p> <p>三、餐廳應設有供勞工使用之餐桌、座椅及其他設備。</p> <p>四、應保持清潔，門窗應裝紗網，並採用以三槽式洗滌暨餐具消毒設備及保存設備為原則。</p> <p>五、通風窗之面積不得少於總面積百分之十二。</p> <p>六、應設穩妥有蓋之垃圾容器及適當排水設備。</p> <p>七、應設有防止蒼蠅等害蟲、鼠類及家禽等侵入之設備。</p> <p>八、廚房之地板應採用不滲透性材料，且為易於排水及清洗之構造。</p> <p>九、污水及廢物應置於廚房外並妥予處理。</p> <p>十、廚房應設機械排氣裝置以排除煙氣及熱。</p> <p>十一、工作人員不得由患肺結核、肝炎、性病、化膿性皮膚病或傷寒帶菌者等具傳染性疾病者擔任。</p> <p>十二、工作人員應穿戴清潔工作衣著。</p>	<p>修改</p> <p>修 17</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 修改第 322 條地面防滑係數以及防滑跌的設施 	

第四節 資料庫建置

本資料庫設計是採用 HTML 靜態網頁的寫法建構，讓使用者快速的找尋到所需要的資料，因此以簡單的網頁文字來呈現，所制定的連結方式與展示內容是採單方向的訊息傳達，使用者不可修改本資料庫的內容及設計；另一方面，本資料庫建立過程的工具為 Macromedia Dreamweaver 8，其架設環境是 WInXP，在 IE 及 Firefox 瀏覽器都可呈現出所要表達的內容，

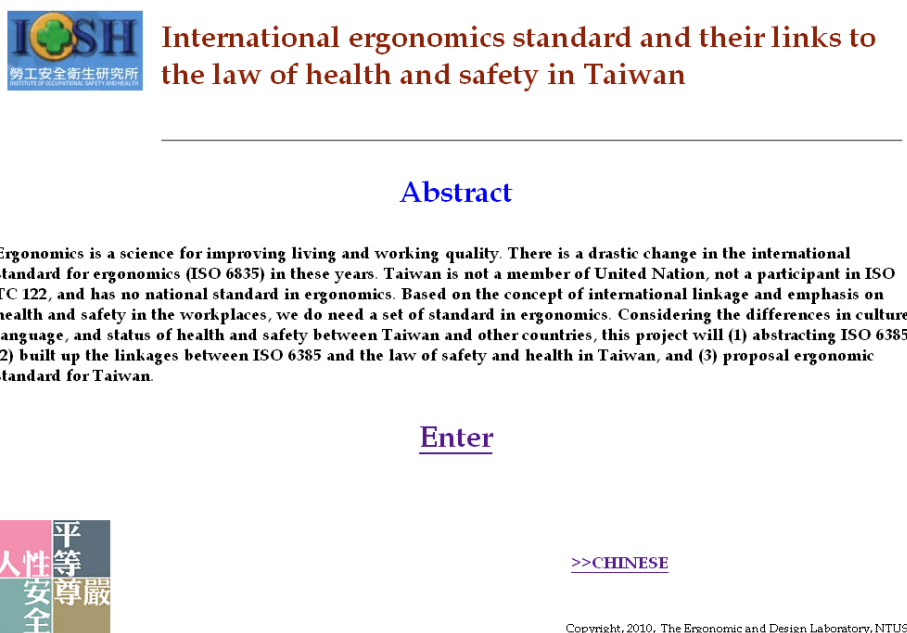
本資料庫除了用中文版外，同時也建構簡易的英文版本，其內容主要可分為(1) 本研究資料庫摘要說明、(2)國際人因工程標準內容、(3)國內安全衛生法及安全衛生設施規則內容、(4)國際人因工程標準內部鏈結、(5)國際人因工程標準與國內法規鏈結。以下將簡要說明本資料庫的頁面設計：

首頁為有關國際及歐盟人因工程標準與國內安衛法規之鏈結的摘要，可分為中文版及英文版兩種頁面(之後內容以中文版呈現)，如圖 3、圖 4。



The screenshot shows the Chinese abstract page. At the top left is the IOSH logo (Institute of Occupational Safety and Health, National Taiwan University). The main title is "國際及歐盟人因工程標準與國內安衛法規之鏈結" (Linkage between International and EU Ergonomics Standards and Domestic Health and Safety Laws in Taiwan). Below the title is the word "摘要" (Abstract). The abstract text discusses the development of ergonomics standards, the status of Taiwan as a non-member of the UN and ISO, and the project's goal to create a standard for Taiwan by linking international standards with local laws. At the bottom, there is a navigation button labeled "Enter" and a logo with the Chinese characters "人性 平等 安全 尊嚴" (Humanity, Equality, Safety, Dignity). A small "english" button is also visible.

圖 3 資料庫-本研究中文摘要



The screenshot shows the English abstract page. At the top left is the IOSH logo. The main title is "International ergonomics standard and their links to the law of health and safety in Taiwan". Below the title is the word "Abstract". The abstract text is in English and follows a similar structure to the Chinese version, discussing the development of ergonomics standards and the project's goal to create a standard for Taiwan. At the bottom, there is a navigation button labeled "Enter" and a logo with the Chinese characters "人性 平等 安全 尊嚴" (Humanity, Equality, Safety, Dignity). A small ">>CHINESE" button is also visible.

圖 4 資料庫-本研究英文摘要

點擊 ENTER 後進到下一頁面(圖 5)，本頁面可分為兩部份，分別為國際人因工程

標準及法規。



國際及歐盟人因工程標準與國內安衛法規之鏈結

國際人因工程標準	法規
⇒ SC1 : 人因指導原則	⇒ 勞工安全衛生法
⇒ SC3 : 人體計測及生物力學	
⇒ SC4 : 訊號及控制	⇒ 勞工安全衛生設施規則
⇒ SC5 : 人因與物理環境	

[english](#)

圖 5 資料庫-國際人因工程標準與法規目錄

點擊國際人因工程標準 SC1 後，會出現 SC1 所包含的條文內容(圖 6)。

[\[Home\]](#)

SC1 : 人因指導原則

人因指導原則
⇒ ISO 6385:2004(E) 工作系統設計的人因工程原則
⇒ ISO 10075:1991(E)心智負荷的人因工程原則-名詞與定義
⇒ ISO 10075-2:1996(E)心智負荷的人因工程原則-Part 2: 設計原則
⇒ ISO 10075-3:2004(E)心智負荷的人因工程原則-Part 3: 測量與評估心智負荷之原則及要求
⇒ ISO 20282-1 :2006(E)日常用品操作之使用性-Part 1: 配合操作內容與使用者特性的設計要求
⇒ ISO/TS 20282-2:2006(E)日常產品操作之容易性-Part 2:檢測產品容易使用之方法
⇒ ISO/PAS 20282-3:2007(E)日常產品操作之容易性-Part 3:消費產品之測試方法

[\[Home\]](#)

圖 6 資料庫-國際人因工程標準 SC1 子目錄

這裡以 ISO 10075:1991(E)心智負荷的人因工程原則-名詞與定義為例，點擊後會出現此 ISO 標準內容，包含標準範圍、標準內容說明、相關條文鏈結、發展歷程及

相關勞工安全衛生設施規則連結。如點擊相關條文鏈結後將可直接連結到該條文內容，而點擊相關勞工安全衛生設施規則連結將連到相關勞工安全衛生設施規則頁面(圖 7)。

[\[Home\]](#)

SC1：人因指導原則

ISO 10075:1991(E)

英文標題：Ergonomic principles related to mental work-load -- General terms and definitions

中文標題：心智負荷的人因工程原則-名詞與定義

國際標準進行階段：90.93 Published standards

標準範圍

標準內容說明



[\[Home\]](#)

圖 7 資料庫-國際人因工程標準 ISO10075:1991 條文

點擊圖 3 中的法規-勞工安全衛生法，會出現包含的章節內容，包含第一～六章(圖 8)。

[\[Home\]](#)

勞工安全衛生法

勞工安全衛生法

- [第一章：總則](#)
- [第二章：安全衛生設施](#)
- [第三章：安全衛生管理](#)
- [第四章：監督與檢查](#)
- [第五章：罰則](#)
- [第六章：附則](#)

[\[Home\]](#)

圖 8 資料庫-勞工安全衛生法子目錄

點擊第一章總則後，會出現裡面的詳細內容(圖 9)。

第一章：總則

詳細內容

第1條

為防止職業災害，保障勞工安全與健康，特制定本法；本法未規定者，適用其他有關法律之規定。

第2條

本法所稱勞工，謂受僱從事工作獲致工資者。

本法所稱雇主，謂事業主或事業之經營負責人。

本法所稱事業單位，謂本法適用範圍內僱用勞工從事工作之機構。

本法所稱職業災害，謂勞工就業場所之建築物、設備、原料、材料、化學物品、氣體、蒸氣、粉塵等或作業活動及其他職業上原因引起之勞工疾病、傷害、殘廢或死亡。

第3條

本法所稱主管機關：在中央為行政院勞工委員會；在直轄市為直轄市政府；在縣(市)為縣(市)政府。

本法有關衛生事項，中央主管機關應會同中央衛生主管機關辦理。

圖 9 資料庫- 勞工安全衛生法第一章內文

而點擊圖 3 中的勞工安全衛生設施規則，會出現包含的章節內容，包含第一～十三章(圖 10)

勞工安全衛生設施規則

勞工安全衛生設施規則	
→ 第一章：總則	→ 第八章：爆炸、火災及腐蝕、洩漏之防止
→ 第二章：工作場所及通路	→ 第九章：墜落、飛落災害防止
→ 第三章：機械災害之防止	→ 第十章：電氣危害之防止
→ 第四章：危險性機械、設備及器具	→ 第十一章：防護具
→ 第五章：車輛機械	→ 第十二章：衛生
→ 第六章：軌道機械	→ 第十三章：附則
→ 第七章：物料搬運與處置	

圖 10 資料庫-勞工安全衛生設施規則子目錄

以第二章：工作場所及通路為例，點擊後會出現包含的內容，分別為第一至三節(圖 11)。點擊第一節工作場所後會彈出條文的內容(圖 12)，如條文有跟國際人因工程標準有相關，即會出現相關 ISO 條文表格，可供連結至相關條文內容。

第二章：工作場所及通路

- 第一節 工作場所
- 第二節 局限空間
- 第三節 通路

圖 11 資料庫-勞工安全衛生設施規則第二章

第二章：工作場所及通路

第一節 工作場所

第21條

雇主對於勞工工作場所之通道、地板、階梯，應保持不致使勞工跌倒、滑倒、絆傷等之安全狀態，或採取必要之預防措施。



第21-1條

雇主對於有車輛出入、使用道路作業、鄰接道路作業或有導致交通事故之虞之工作場所，應依下列規定設置適當交通號誌、標示或柵欄：

- 一、交通號誌、標示應能使受警告者清楚獲知。
- 二、交通號誌、標示或柵欄之控制處，須指定專人負責管理。
- 三、新設道路或施工道路，應於通車前設置號誌、標示、柵欄、反光器、照明或燈具等設施。
- 四、道路因受條件限制，永久裝置改為臨時裝置時，應於限制條件終止後即時恢復。
- 五、使用於夜間之柵欄，應設有照明或反光片等設施。
- 六、信號燈應樹立在道路之右側，清晰明顯處。

圖 12 資料庫-勞工安全衛生設施規則內文與 ISO 條文的鏈結

小結：

本研究根據 ISO 人因工程標準內涵，針對勞工安全衛生法，提出兩項修改條文內容的建議，以及三項增加條文的建議。另針對勞工安全衛生設施規則，提出十五項修改條文內容的建議，以及六項增加條文的建議。

依照人因工程相關議題，將這些修正與增加的建議，分別以基本架構、人體計測、肌肉骨骼傷害、電腦 VDT 工作站、產品使用性、人機介面、以及作業環境等，共計八項議題，分別整理於後：

1. 基本架構的增修條文：

修 2: 安全衛生法第二章-第五條-第二項更改成”雇主對於勞工就業場所之工作

站、作業設計...”與作業本身相關的內容。

增 3: 安全衛生法第二章-第五條-第一項第十二款加入較完整之”人因工程”條文：

責成決策者和雇主，衡量工作的安全與衛生風險，並且採取適當的補救措施，確保工作場所，作業設計、機械及設備安全，不致危害工作者的安全與衛生：

- (1) 考量勞工的工作能力與工作負荷的適配性，考量使用者的身體尺寸、施用的肌肉力量、以及身體移動之空間，確保作業效率與品質的同時，維護勞工的身心健康。
- (2) 防止不良工作姿勢、過度負荷、重覆性作業、與不良作業空間與環境所引起之肌肉骨骼系統傷害。
- (3) 防止因電腦工作站的顯示螢幕設備、工作環境、人機介面設計不良所引起之危害。
- (4) 對於勞工以凝視方式進行儀表監視、組裝、製造或維修細微物件等作業時，儀表區及作業區之工作檯面需有充足照明或採用人工輔助照明，並注意勞工作業姿勢及於工作期間給予適當休息。
- (5) 重複、單調、疲勞等可能增加肌肉骨骼傷害風險的工作，應著重工作與休息時間的落實，每日、每周休息、年假、夜間工作、輪班制度應符合工作與休息指引。

對於前項工作場所之工作環境，及對於工作上使用之機器、工作設備、輔助設備或其他設施，升吊裝置等，以及工作與休息指引，由中央主管機關訂之。

增 4： 安全衛生設施規則地 19 條，旨在說明人因工程相關的關鍵詞：

19-2 解釋人體計測為利用科學方法，對於人體各部位尺寸所為之量測

19-3 解釋電腦工作站 VDT(Visual Display Terminals)

19-4 解釋重覆性作業及傷害

19-5 解釋過度負荷及肌肉骨骼傷害

19-6 心智負荷

19-7 以使用者為中心的設計(user centered design)

2. 人體計測的增修條文

修 10：安全衛生設施規則第 58 條一般工作機械內文中，加入”請參照人體計測高度、寬度、深度...等相關內容”，參照尺寸引用於中華民國國家標準。

修 12：安全衛生設施規則第 277-1 條個人防護具的選用，增考慮本國之人體計測資料。

修 13：安全衛生設施規則第 278 條”雇主對於搬運、置放、使用有刺角物、凸出物、腐蝕性物質、毒性物質或劇毒物質時，應置備適當之手套、圍裙、裹腿、安全鞋、安全帽、防護眼鏡、防毒口罩、安全面罩等並使勞工選用符合人體計測尺寸確實教導使用之的個人防護具、”

3. 肌肉骨骼傷害的增修條文：

增 1：安全衛生法第二章-第五條-第一項加入第十二款”防止不良工作姿勢、過度負荷、重覆性作業、與不良作業空間與環境所引起之肌肉骨骼系統傷害。

修 3：安全衛生設施規則第 21 條將其通道、地板、階梯刪除。並以”應採取必要之預防措施，防止不良工作姿勢、避免肌肉骨骼系統傷害”文字取代。

修 5：安全衛生設施規則第 29-1 條 避免因侷限空間所產生的不良與不穩定的工作姿勢。

修 17：安全衛生設施規則第 322 條地面防滑係數以及防滑跤的設施。

增 5：安全衛生設施規則第 41 條第 2 款機械設備的操作以及電腦顯示螢幕及輸入控制的設定應避免不良工作姿勢的產生。

增 6：安全衛生設施規則第 42 條第 2 款

其一為：雇主對於機械器具之操作方式，應事先妥為規劃，讓勞工能夠在身體保持正直的姿勢下進行操作。

其二為：雇主對於機械器具上之各項標示，應事先妥為規劃，讓勞工勞工在任何情況下均能順利偵測、清楚辨識與正確區辨。

其三：操作方式與內容應符合使用者特性的要求。

增 8：安全衛生設施規則第 224 條增訂地面摩擦係數及防滑的規定。

4. 人工物料搬運的增修條文

修 11：安全衛生設施規則第 155 條

- (1) 不得要求工作者搬運會傷害其身體健康與安全的負荷重量。
- (2) 應避免長期且重覆性的使用靜態姿勢處理重物。
- (3) 被指派人工物料搬運的工作者必須經過足夠的訓練與指示。
- (4) 如有可能，儘量運用技術與裝置施行物料搬運。

5. 電腦 VDT 工作站的增修條文：

修 1：安全衛生法第二章-第五條-第一項加入第九款加入 "防止監視儀表器精密作業及電腦工作站設計不良等引起之危害。"

增 2：安全衛生法第二章-第五條-第一項加入第十二款"防止因電腦工作站的顯示螢幕設備、工作環境、人機介面設計不良所引起之危害。"

6. 產品使用性的增修條文：

增 9：安全衛生設施規則第 277-5 條個人防護具的選用，應考慮防護具的使用性、與使用者的尺寸適配性、以及舒適性。

7. 人機介面的增修條文：

修 4：安全衛生設施規則第 21-1 條 交通號誌、設置號誌、標示、柵欄、反光器、照明或燈具等設施，應提供清晰明顯易視的內容，使受警告者清晰獲知(強調可視性)。即使在不良環境狀況下，仍能清楚傳遞正確資訊。

修 6：安全衛生設施規則第 31 條，第四款，主要人行道及有關安全門、安全梯應有明顯標示，並且讓勞工在任何情況下均能順利偵測、清楚辨識與正確區辨。

修 7：安全衛生設施規則第 45 條"雇主對於使用動力運轉之機械，具有顯著危險者，應於勞工進行作業時的視野之內設置有明顯、易於理解標誌之緊急制動裝

置...."。

修 8：安全衛生設施規則第 48 條"雇主對於具有顯著危險之原動機或動力傳動裝置，應於勞工進行作業時容易碰觸的範圍之內設置緊急制動裝置...."。

修 9：安全衛生設施規則第 54 條"雇主對於機械開始運轉有危害勞工之虞者，應規定能與環境背景雜訊區辨之固定訊號，並指定指揮人員負責指揮。

增 7：安全衛生設施規則第 57 條

57-1:人員操作機械器具時，需考慮其心智負荷。

57-2: 顯示器與控制器的設計以及資訊呈現的方式應符合空間定位的規範與動作移動相容性的設計原則。

8. 作業環境改善的增修條文：

修 14：安全衛生設施規則第 300-1 條

工作環境應盡可能保持無震動危害。

具噪音之工作場所設計危險信號，應考量噪音對於信號之遮蔽效果。

必要時，雇主應提供個人的保護設備。

所有相關人員必須都被告知並提供減少震動風險的方法。

修 15：安全衛生設施規則第 303 條密閉空間、車廂內、以及不對稱氣候條件下的等效溫度環境評估

資料庫設計是採用 HTML 靜態網頁的寫法所建構，建立過程的工具為 Macromedia Dreamweaver 8，其架設環境是 WInXP，在 IE 及 Firefox 瀏覽器都可呈現出所要表達的內容，主要可分為(1) 本研究資料庫摘要說明、(2)國際人因工程標準內容、(3)國內安全衛生法及安全衛生設施規則內容、(4)國際人因工程標準內部鏈結、(5)國際人因工程標準與國內法規鏈結。

第五章 結論與建議

第一節 結論

本計畫將近年發展的國際人因工程標準(TC 159)，內化入國內的安衛法規，除了摘要並擷取國際標準的發展趨勢，還將各個標準對應鏈結安衛法的相關條文中。研究結果結論於下：

(1) ISO TC 159 目前運作中的有 4 個次委員會(包括 SC1, SC3, SC4, SC5)。

SC1：人因指導原則，共 7 條。

SC3：人體計測及生物力學，共 11 條。

SC4：訊號及控制，共 31 條。

SC5：人因與物理環境，共 22 條。

本研究總共購入71條國際人因工程標準，針對內容進行摘要整理、條文頁數、所屬國際統一編碼階段，並說明條文發展的歷程，提供未來國內相關法規討論會議的基礎概略資料。

(2) ISO 人因工程標準中的指導原則(SC1)，包括人因工程領域的標準化基本原則及規範。現階段條文內容涵蓋工作系統設計原則、心智負荷的人因工程原則、以及日常用品操作之使用性，共計七條標準。

(3) ISO 人因工程標準中的人體計測及生物力學(SC3)，主要在提供人體計測及生物力學相關的標準及術語。現階段條文內容提供靜態工作姿勢的評估、人工物料搬運、機械安全、建立人體計測資料庫的基本要求、電腦人體模型及人體模型、改善局部肌肉負荷的人因工程以及三度空間體表掃描建構人體計測資料庫的國際通用法，共計十一條標準。

(4) ISO 人因工程標準中的訊號及控制 (SC4)，主要在提供標準化所有視覺化訊號、顯示、控制及其安排符合人因考量(Parsons, 1995) [11]。現階段條文內容提供空間指向與移動方向的人因工程要求、辦公室電腦工作站的人因工程要求、人機互動、顯示與控制器的人因設計要求、控制中心的人因設計要求、軟體人因工程在多媒體使用者介面的應用、人機互動之人因工程，共計三十一條標準。

- (5) ISO 人因工程標準中的人因與物理環境(SC5)，主要在定義人與環境間不同互動的標準(Stewart, 1995)。現階段條文內容主要針對在熱環境下的人因應用，以及少部分的針對公共環境與工作環境的危險訊號(聽覺危險訊號)、視覺危險訊號-一般需求、設計與測試以及語音技術測試方法的建構與應用，共計二十二條標準。
- (6) 透過專家會議，本研究根據 ISO 人因工程標準內涵，針對勞工安全衛生法，提出兩項修改條文內容的建議，以及三項增加條文的建議。另針對勞工安全衛生設施規則，提出十五項修改條文內容的建議，以及六項增加條文的建議。
- (7) 依照人因工程相關議題，將這些修正與增加的建議，分別以基本架構、肌肉骨骼傷害、電腦 VDT 工作站、產品使用性、人機介面、以及作業環境等，共計八項議題。
- (8) 資料庫的建置：擬針對 ISO 125 項標準之 A4 規模摘要，彙整建置資料庫，最重要的工作在發展交互連結的機制，以呈現標準間的結構。資料庫設計是採用 HTML 靜態網頁的寫法所建構，建立過程的工具為 Macromedia Dreamweaver 8，其架設環境是 WinXP，在 IE 及 Firefox 瀏覽器都可呈現出所要表達的內容，主要可分為 (1) 本研究資料庫摘要說明、(2)國際人因工程標準內容、(3)國內安全衛生法及安全衛生設施規則內容、(4)國際人因工程標準內部鏈結、(5)國際人因工程標準與國內法規鏈結。

第二節 建議

透過專家會議，本研究根據 ISO 人因工程標準內涵，針對勞工安全衛生法，提出兩項修改條文內容的建議，以及三項增加條文的建議。另針對勞工安全衛生設施規則，提出十五項修改條文內容的建議，以及六項增加條文的建議。考量國內政治現況、經濟發展的程度、立法進度、行政部門的實務經驗、中小企業的衝擊、以及人因工程指引的發展，本研究將所提的建議，分(1)短期建議、(2)中期建議，以及(3)長期規劃建議三階段執行。

短期之建議-

1. 推動修 1: 安全衛生法第二章-第五條-第一項加入第九款加入 "防止監視儀表器精密作業及電腦工作站設計不良等引起之危害。"
2. 推動修 2: 安全衛生法第二章-第五條-第二項更改成"雇主對於勞工就業場所之工作站、作業設計..."，與作業本身相關的內容。
3. 推動修 3: 安全衛生設施規則第 21 條將其通道、地板、階梯刪除。並以"應採取必要之預防措施，防止不良工作姿勢、避免肌肉骨骼系統傷害"文字取代。
4. 推動修 5: 安全衛生設施規則第 29-1 條 避免因侷限空間所產生的不良與不穩定的工作姿勢。
5. 推動修 4: 安全衛生設施規則第 21-1 條 交通號誌、設置號誌、標示、柵欄、反光器、照明或燈具等設施，應提供清晰明顯易視的內容，使受警告者清晰獲知(強調可視性)。即使在不良環境狀況下，仍能清楚傳遞正確資訊。
6. 推動修 6: 安全衛生設施規則第 31 條，第四款，主要人行道及有關安全門、安全梯應有明顯標示，並且讓勞工在任何情況下均能順利偵測、清楚辨識與正確區辨。
7. 推動修 7: 安全衛生設施規則第 45 條"雇主對於使用動力運轉之機械，具有顯著危險者，應於勞工進行作業時的視野之內設置有明顯、易於理解標誌之緊急制動裝置...."。

8. 推動修 8：安全衛生設施規則第 48 條"雇主對於具有顯著危險之原動機或動力傳動裝置，應於勞工進行作業時容易碰觸的範圍之內設置緊急制動裝置...."。
9. 推動修 9：安全衛生設施規則第 54 條"雇主對於機械開始運轉有危害勞工之虞者，應規定能與環境背景雜訊區辨之固定訊號，並指定指揮人員負責指揮。
10. 推動修 10：安全衛生設施規則第 58 條一般工作機械內文中，加入"請參照人體計測高度、寬度、深度...等相關內容"，參照尺寸引用於中華民國國家標準。
11. 推動修 12：安全衛生設施規則第 277-1 條個人防護具的選用，增考慮本國之人體計測資料。
12. 推動修 13：安全衛生設施規則第 278 條"雇主對於搬運、置放、使用有刺角物、凸出物、腐蝕性物質、毒性物質或劇毒物質時，應置備適當之手套、圍裙、裹腿、安全鞋、安全帽、防護眼鏡、防毒口罩、安全面罩等並使勞工選用符合人體計測尺寸確實教導使用之的個人防護具、"
13. 推動修 15：安全衛生設施規則第 303 條密閉空間、車廂內、以及不對稱氣候條件下的等效溫度環境評估。
14. 推動修 16：安全衛生設施規則第 303 條人體碰到熱表面時的燒燙傷溫度的閾值，與燒燙傷風險評估。
15. 推動修 17：安全衛生設施規則第 322 條地面防滑係數以及防滑跤的設施。
16. 將本計畫已完成的國際人因工程標準的人因指導原則(SC1)、人體計測及生物力學(SC 3)、訊號及控制(SC4)、人因與物理環境(SC5)四大工作小組中的 71 個條文，其中的摘要整理、所屬國際統一編碼階段、說明條文發展的歷程、每一個條文到各自可能被採用的應用領域，提供給國內相關學術單位、政府單位採用。

中期建議-

1. 推動修 11：安全衛生設施規則第 155 條
不得要求工作者搬運會傷害其身體健康與安全的負荷重量。
應避免長期且重覆性的使用靜態姿勢處理重物。

被指派人工物料搬運的工作者必須經過足夠的訓練與指示。

如有可能，儘量運用技術與裝置施行物料搬運。

2. 推動修 14：安全衛生設施規則第 300-1 條

工作環境應盡可能保持無震動危害。

具噪音之工作場所設計危險信號，應考量噪音對於信號之遮蔽效果。

必要時，雇主應提供個人的保護設備。

所有相關人員必須都被告知並提供減少震動風險的方法。

3. 推動增 4：安全衛生設施規則地 19 條，旨在說明人因工程相關的關鍵詞：

19-2 解釋人體計測為利用科學方法，對於人體各部位尺寸所為之量測。

19-3 解釋電腦工作站 VDT(Visual Display Terminals)。

19-4 解釋重覆性作業及傷害。

19-5 解釋過度負荷及肌肉骨骼傷害。

19-6 心智負荷。

19-7 以使用者為中心的設計(user centered design)。

4. 推動增 1: 安全衛生法第二章-第五條-第一項加入第十二款”防止不良工作姿勢、過度負荷、重覆性作業、與不良作業空間與環境所引起之肌肉骨骼系統傷害。

5. 推動增 2: 安全衛生法第二章-第五條-第一項加入第十二款”防止因電腦工作站的顯示螢幕設備、工作環境、人機介面設計不良所引起之危害。

6. 推動增 5：安全衛生設施規則第 41 條第 2 款機械設備的操作以及電腦顯示螢幕及輸入控制的設定應避免不良工作姿勢的產生。

7. 推動增 6：安全衛生設施規則第 42 條第 2 款

其一為：雇主對於機械器具之操作方式，應事先妥為規劃，讓勞工能夠在身體保持正直的姿勢下進行操作。

其二為：雇主對於機械器具上之各項標示，應事先妥為規劃，讓勞工勞工在任

何情況下均能順利偵測、清楚辨識與正確區辨。

其三為：操作方式與內容應符合使用者特性的要求。

8. 推動增 7：安全衛生設施規則第 57 條

57-1:人員操作機械器具時，需考慮其心智負荷。

57-2: 顯示器與控制器的設計以及資訊呈現的方式應符合空間定位的規範與動作移動相容性的設計原則。

9. 推動增 8：安全衛生設施規則第 224 條增訂地面摩擦係數及防滑的規定。

10. 推動增 9：安全衛生設施規則第 277-5 條個人防護具的選用，應考慮防護具的使用性、與使用者的尺寸適配性、以及舒適性。

11. 藉由本次的研究成果，找出現階段及未來所關切的議題及內容，出版”工作指引手冊”，提供學術界、業界、政府更多的參考內容。推行製做參考指引手冊，手冊裡面包含較多細節及工作內容，例如：搬運指引手冊中包含女工搬運、童工搬運、勞工重體力搬運...等。

長期規劃建議

1. 推動增 3: 安全衛生法第二章-第五條-第一項第十二款加入較完整之”人因工程”條文：

責成決策者和雇主，衡量工作的安全與衛生風險，並且採取適當的補救措施，確保工作場所，作業設計、機械及設備安全，不致危害工作者的安全與衛生：

- (1) 考量勞工的工作能力與工作負荷的適配性，考量使用者的身體尺寸、施用的肌肉力量、以及身體移動之空間，確保作業效率與品質的同時，維護勞工的身心健康。
- (2) 防止不良工作姿勢、過度負荷、重覆性作業、與不良作業空間與環境所引起之肌肉骨骼系統傷害。
- (3) 防止因電腦工作站的顯示螢幕設備、工作環境、人機介面設計不良所引起之危害。

- (4) 對於勞工以凝視方式進行儀表監視、組裝、製造或維修細微物件等作業時，儀表區及作業區之工作台面需有充足照明或採用人工輔助照明，並注意勞工作業姿勢及於工作期間給予適當休息。
- (5) 重複、單調、疲勞、可能增加肌肉骨骼傷害風險的工作，應著重工作與休息時間的落實，每日、每周休息、年假、夜間工作、輪班制度應符合工作與休息指引。

對於前項工作場所之工作環境，及對於工作上使用之機器、工作設備、輔助設備或其他設施，升吊裝置等，以及工作與休息指引，由中央主管機關訂之。

誌謝

感謝本研究計畫參與人員，陳志勇研究員、詹明翰助理研究員及傅柏翔助理研究員，另包含台灣科技大學工業管理學系李永輝教授等合作團隊，謹此敬表忱。

參考文獻

- [1] Dickinson, C.E., 1995, Proposed manual handling International and European Standards, Applied Ergonomics, 26(4) 265-270.
- [2] Harker, S., 1995, The development of ergonomics standards for software, Applied Ergonomics, 26, 4, 275-279.
- [3] JUpstner, H., 1984, ISO standards in the field of ergonomics: A report of ISO/TC 159 activities, Applied Ergonomics, 15.3,211-213.
- [4] ISO 官方網站，TC159，資料參考網址；
http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_tc_browse.htm?commid=53348。
- [5] ISO 官方網站，International harmonized stage codes，資料參考網址；
http://www.iso.org/iso/standards_development/processes_and_procedures/stages_description/stages_table.htm
- [6] OSHA 官方網站，Occupational Safety and Health Administration：
<http://www.osha.gov/>
- [7] ILO 官方網站，International Labour Organization：
<http://www.ilo.org/global/lang--en/index.htm>
- [8] Nchreiner, F., 1995, Standards for ergonomics principles relating to the design of work systems and to mental workload, Applied Ergonomics, 26, 4, 259-263.
- [9] Parsons, K.C., 1995, Ergonomics and international standards: Introduction, brief review of standards for anthropometry and control room design and useful Information, Applied Ergonomics, 26, 4, 239-247.
- [10] Parsons, K.C., Shackel, B., and Metz, B., 1995, Ergonomics and international standards: History, organizational structure and method of development, Applied Ergonomics, 26, 4, 249-258.
- [11] Parsons, K.C. and Shackel, B., 1995; Ergonomic and international standards, 1-10.
- [12] Stewart, T., 1995, Ergonomics standards concerning human-system interaction: Visual displays, controls and environmental requirements.

附錄一 ISO 標準制訂進度編碼

STAGE	STAGE						
					90 Decision Substages		
	00 Registration	20 Start of main action	60 Completion of main action	92 Repeat an earlier phase	93 Repeat current phase	98 Abandon	99 Proceed
00 Preliminary stage	00.00 Proposal for new project received	00.20 Proposal for new project under review	00.60 Close of review			00.98 Proposal for new project abandoned	00.99 Approval to ballot proposal for new project
10 Proposal stage	10.00 Proposal for new project registered	10.20 New project ballot initiated	10.60 Close of voting	10.92 Proposal returned to submitter for further definition		10.98 New project rejected	10.99 New project approved
20 Preparatory stage	20.00 New project registered in TC/SC work programme	20.20 Working draft (WD) study initiated	20.60 Close of comment period			20.98 Project deleted	20.99 WD approved for registration as CD
30 Committee stage	30.00 Committee draft (CD) registered	30.20 CD study/ballot initiated	30.60 Close of voting/ comment period	30.92 CD referred back to Working Group		30.98 Project deleted	30.99 CD approved for registration as DIS
40 Enquiry stage	40.00 DIS registered	40.20 DIS ballot initiated: 5 <i>months</i>	40.60 Close of voting	40.92 Full report circulated: DIS referred back to TC or SC	40.93 Full report circulated: decision for new DIS ballot	40.98 Project deleted	40.99 Full report circulated: DIS approved for registration as FDIS
50 Approval stage	50.00 FDIS registered for formal approval	50.20 FDIS ballot initiated: 2 <i>months</i> . Proof sent to secretariat	50.60 Close of voting. Proof returned by secretariat	50.92 FDIS referred back to TC or SC		50.98 Project deleted	50.99 FDIS approved for publication
60 Publication stage	60.00 International Standard under publication		60.60 International Standard published				
90 Review stage		90.20 International Standard under periodical review	90.60 Close of review	90.92 International Standard to be revised	90.93 International Standard confirmed		90.99 Withdrawal of International Standard proposed by TC or SC
95 Withdrawal stage		95.20 Withdrawal ballot initiated	95.60 Close of voting	95.92 Decision not to withdraw International Standard			95.99 Withdrawal of International Standard

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

國際人因工程標準之探討 / 陳志勇, 李永輝著. --
1版. -- 新北市 : 勞委會勞安所, 民100.03
面 ; 公分
ISBN 978-986-02-7144-7(平裝)

1. 人體工學 2. 標準

440.19

100002508

國際人因工程標準之探討

著(編、譯)者: 陳志勇、李永輝

出版機關: 行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所

22143 新北市汐止區橫科路 407 巷 99 號

電話: 02-26607600 <http://www.iosh.gov.tw/>

出版年月: 中華民國 100 年 3 月

版(刷)次: 1 版 1 刷

定價: 200 元

展售處:

五南文化廣場

台中市區中山路 6 號

電話: 04-22260330

國家書店松江門市

台北市松江路 209 號 1 樓

電話: 02-25180207

本書同時登載於本所網站之「出版中心」, 網址為

http://www.iosh.gov.tw/Book/Report_Publish.aspx

- 本所保留所有權利。欲利用本書全部或部分內容者, 須徵求行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所同意或書面授權。

【版權所有, 翻印必究】

ISBN: 9789860271447

GPN: 1010000351