

綜論

人因性危害預防效益個案研究

潘儀聰¹ 劉俊杰² 黃耀新³ 盧士一⁴ 李正隆⁵ 游志雲⁶¹ 勞動部勞動及職業安全衛生研究所² 中華大學土木工程系³ 國立高雄海洋科技大學輪機工程系⁴ 中山醫學大學職業安全衛生系⁵ 朝陽科技大學工業工程與管理系⁶ 清華大學工業工程與工程管理學系

摘要

肌肉骨骼疾病為我國目前最常見之職業疾病，各國學者專家多將肌肉骨骼疾病議題納入職業衛生領域研究及發展重點之一，我國職業安全衛生法於2013年7月修正公布，而2013年11月25日公告之勞工安全衛生法施行細則，說明雇主對重複性作業等促發肌肉骨骼疾病之工作環境需採取預防措施，而預防措施包含分析作業內容、確認人因性危害因子等，而瞭解肌肉骨骼疾病勞工之人因性危害因子可以協助擬定合宜的政策和預防措施。

國內勞工因為工作所引起的肌肉骨骼疾病非常嚴重，學界普遍認為因工作所引起的肌肉骨骼疾病有五個主要成因：過度施力、高重複動作、振動、低溫、以及不良的工作姿勢。這五個成因之中只有不良的工作姿勢比較容易改善，而其餘的四個成因則難以輕易改變。工作姿勢不良，容易造成頸、肩、腰、腕等關節部位的痠痛、疲勞以及疾病。要消除這些痠痛、疲勞、疾病，可以採行人因工程的技術來改善工作場所設施及環境，讓勞工得以採行最自然而且省力的機能工作姿勢。

本文利用人因工程改善技術，改善工作現場姿勢不良的問題，並以Key Indicators Method(KIM)關鍵指標法加以驗證改善效益，結果顯示物料混合作業改善案例，肌肉骨骼疾病危害風險值有明顯的下降，物料混合作業風險等級由3級降為2級，大幅降低了人員罹患肌肉骨骼疾病的風險。

關鍵字：肌肉骨骼疾病、人因工程、現場改善

民國 104 年 3 月 5 日投稿，民國 104 年 4 月 23 日修改，民國 104 年 8 月 12 日接受。

通訊作者：潘儀聰，勞動部勞動及職業安全衛生研究所，22143 新北市汐止區橫科路407巷99號，

電子郵件信箱：yitsong@mail.ilosh.gov.tw。

前言

大部分的人一生中皆有肌肉或骨骼傷害的經驗，依據我國勞工安全衛生認知調查，約有40%認為傷害與工作有關[1]，由勞工保險職業病給付中發現，肌肉骨骼傷害給付佔第一位，職業性肌肉骨骼傷害之產生，已知與工作場所人因工程設計之不良有高度相關性，訂定人因性危害預防計畫，探討工作有關之肌肉骨骼傷害的成因，建立職業性肌肉骨骼傷病預防作法，於職業安全衛生法第6條第2項規定，雇主對於重複性作業等促發肌肉骨骼傷病之預防，應妥為規劃及採取必要之安全衛生措施，以預防勞工遭受職業傷病的衝擊。另依職業安全衛生設施規則第324條之1規定，雇主使勞工從事重複性之作業，為避免勞工因姿勢不良、過度施力及作業頻率過高等原因，促發肌肉骨骼疾病，應採取危害預防措施，並將執行紀錄留存三年。造成肌肉骨骼疾病的主要原因之一，是由於工作場所人因工程設計之不良，造成勞工工作姿勢不良，主要會造成工作者之頸、肩、腰、腕等部位的酸痛、疲勞以及疾病，由勞工保險職業病給付中發現，就職業性下背痛而言2007年86件、2008年109件、2009年136件，而手臂頸肩疾病也從2007年的98件，增加到2009年的239件之多[2,3,4]，近年來肌肉骨骼疾病均為勞工保險職業病給付第一位（如表1所示）。肌肉骨骼疾病在許多工業化的國家都已被確認是主要的職業傷害之一。造成肌肉骨骼疾病的原因是多重的，舉凡振動、低溫、不當的姿勢、過度的施力、與高重複性的動作等因素，以及長時間暴露等，皆是造成工作上累積性傷害的主要原因[5]。我國於民國85年開始實施之肌肉骨骼疾病相關職業病診斷，給付項目包括勞工保險職業病種類表第6類第1項之雷

諾氏病(Raynaud's disease)及勞工保險職業病種類項目第三類之八項疾病，包括長期壓迫引起的關節滑囊病變、長期以蹲跪姿勢工作引起之膝關節半月狀軟骨病變、壓迫造成之神經麻痺（如職業性腕道症候群等）、因長期工作壓迫引起的椎間盤突出、長期工作壓迫引起的頸椎椎間盤突出、肌腱鞘炎、全身垂直振動引起的腰椎椎間盤突出、以及旋轉肌袖症候群等項目。

表1 歷年度肌肉骨骼疾病給付統計

項次 年份	職業病下背痛給付人次	手臂頸肩疾病給付人次	肌肉骨骼疾病給付人次 總計	勞工保險職業病給付人次 總計	肌肉骨骼疾病佔職業傷害百分比
2004	53	85	138	328	42.07%
2005	47	64	111	213	52.11%
2006	61	87	148	267	55.43%
2007	86	98	184	275	66.91%
2008	109	182	291	387	75.19%
2009	136	239	375	478	78.45%
2010	127	303	430	607	70.85%
2011	170	417	587	893	65.73%
2012	144	393	537	908	59.14%

人因工程檢核方法

因工作而引起的肌肉骨骼疾病是指工作中暴露於人因相關危害因子，長久累積下來所造成的肌肉、骨骼、神經、肌腱、韌帶、關節、軟骨和椎間盤的傷害或疾病[6]。主要發生的部位以肩頸、上肢及下背等居多，例如肩部肌腱炎、腕道症候群、椎間盤突出工作有關的肌肉骨骼疾病症等，其症狀包括疼痛、刺痛、麻木、僵硬及無力等、嚴重程度可由週期性出現輕微的症狀，至短暫或永久失能的發生，使個人工作能力降低，甚至無法工作，影響日後生活品質[7]。因肌肉骨骼疾病的原因複雜，一般常使用的檢核評估方法包括肌肉骨骼疾病

人因工程檢核表(Work-Related Musculoskeletal Disorders, WMSDs)[8]、快速上肢評估法(Rapid Upper Limb Assessment, RULA)[9]、人因基準線風險認定檢核表(Baseline Risk Identification of Ergonomic Factors, BRIEF)[10]、關鍵指標法(key Indicators Method, KIM)[11]等；人因工程檢核表WMSDs的設計重點在於辨識工作中發生頻率最高和影響最大之危險因子的組合。檢核表甲把危險因子分成七大類，即：重複性作業（手指、手腕、手肘、肩或頸部動作）、手部施力（重複性作業或靜態負荷）、不當姿勢、接觸壓力、振動、環境、以及作業速度的控制；檢核表乙把危險因子分成五大類，包含：不當姿勢（重複性姿勢或靜態姿勢）、接觸壓力、振動、推／拉、以及作業速度的控制；檢核表丙評估人工搬運的重量、位置、頻率、姿勢、行走距離、以及持續時間等危險因子。這些檢核表中，每一項危險因子都有規範詳細的評分標準，而分數會隨著暴露時間增加而增加。而快速上肢評估法RULA，特別適用於勞工頻繁的上肢工作活動中，透過RULA分析可得知不良工作姿勢危害的嚴重程度，進而改善活動進而降低勞工傷害風險。RULA分析以數字來表示身體活動姿勢，數字愈小，表工作姿勢愈自然，負荷壓力對身體危害風險最小；反之，數字愈大，則表工作姿勢愈極端，對造成身體傷害之風險也較高。快速上肢評估法RULA為評估身體壓力之指標，透過姿勢與受力加總所得的分數，來了解肌肉骨骼傷害之風險嚴重程度，RULA檢核表將身體部位分為A與B等二個群組，其中群組A包括上臂、前臂及手腕，群組B包括頸部、軀幹及腿。在觀察作業姿勢後，依前述各部位最大作業角度予以評分，並依肌肉施力狀態及施力大小、作業環境中有無振動情形，以評估該作業的行動

水準(Action Level, AL)。有關人因基準線風險認定檢核表BRIEF，列出工作場所中最常見到人因工程風險因素狀況，並指出確認其是否存在的一些通則，此檢核表分為六個檢核段落，每一段落分別探討身體中的某一部位，包括：手與手腕、手肘、肩膀（以上三部位皆分左右手）、頸部、背部、及腿部，另外尚包括身體壓力（例如振動、機械壓力、低溫）及檢核人員得評估交由專業人員進一步分析等。至於關鍵指標法KIM考量工作姿勢、作業次數、持續時間、作業距離及荷重等因素，使用上極為精簡，僅有三個步驟，非常適合現場快速診斷評估，以KIM關鍵指標法較適合現場作業改善[12]，用法精簡且可快速達成改善成效，並為常用檢核表中最容易被勞工安全衛生主管與管理員所接受者。故本研究採行機能工作姿勢搭配KIM關鍵指標法作一分析。

1. 機能工作姿勢

工作場所的設施設計未能符合作業人員的體型，無法誘導作業人員採行比較「自然」而且「省力」的工作姿勢，於終年累月採行不良的工作姿勢，致使肌肉骨骼負荷增大，導致疲勞，嚴重者引發累積性的肌肉骨骼疾病。機能工作姿勢就是「自然」且「省力」的工作姿勢，其基本概念為盡可能的保持上身正直，避免過度的低頭和彎腰，特別是頭頸和腰部，並且以越靠近身體範圍工作越好，才不會增加工作負荷[13]。

肌肉主動收縮而可以產生最大力量稱為最大自主收縮出力(Maximal Voluntary Contraction, MVC)，各肌肉有其對應之MVC，工作姿勢若能越接近機能工作姿勢，則其工作負荷越低，相對於MVC的比例越低。無論靜態或動態動作，若工作力量需求小於MVC的比例越低，則

人體不易感到疲勞疲勞，工作可以持續進行；反之，則會導致疲勞、痠痛，甚至發炎，最終累積成肌肉骨骼疾病。

在標準的站立姿勢，頭的重量基本上是沿著鉛錘方向作用在第七節頸椎(C7)前方，也就是頸椎的最下面一節中心的前方處。作用在第七節頸椎上的力量主要是頭和頸的重量所產生的壓力(compression force)，即便有些微的向前力矩產生，而必須由頸椎後面的伸展肌(extensors)來平衡以維持姿勢的穩定，然而其力量都在15%的MVC以下，任何的作業人員，無論男女，即使長時間的工作都不會感覺疲勞與不適。然而要是頸部逐漸向前屈曲，則作用在第七節頸椎上的向前力矩就很顯著的逐漸加大，當頭頸向前屈曲15°時，頸後伸展肌的出力必須達到7%的MVC，45°時20%的MVC，70°時25.5%的MVC（圖1）。

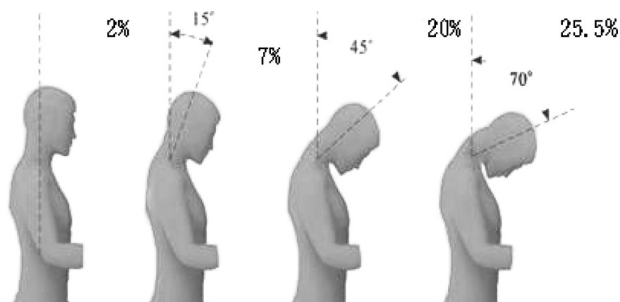


圖1 頭頸屈曲角度與MVC關係圖

軀幹也是一樣的要儘可能的維持正直的直立姿勢，當我們採取正直的站立姿勢時，上身的重量沿著脊柱，經由骨盆傳遞到腳而落在兩腳的中間位置。作用在脊柱、骨盆和腳等的力量主要是由軀幹重量所產生的壓力。如果上身向前逐漸屈曲，則軀幹的重心逐漸的向前移，也就是重心對於脊椎，特別是第五節腰椎與第一節薦椎之間的L5/S1關節；或是對於骨盆與大腿交接的髖關節(Hip joint)的力臂也

隨之變大。在L5/S1關節與髖關節產生的向前力矩，這個力矩一定要由背肌群(erector spinae muscles)來抗衡以維持姿勢的穩定。當軀幹向前屈曲30°時，背肌群的出力必須達到16%的MVC，60°時28%的MVC，90°時33%的MVC（圖2）。

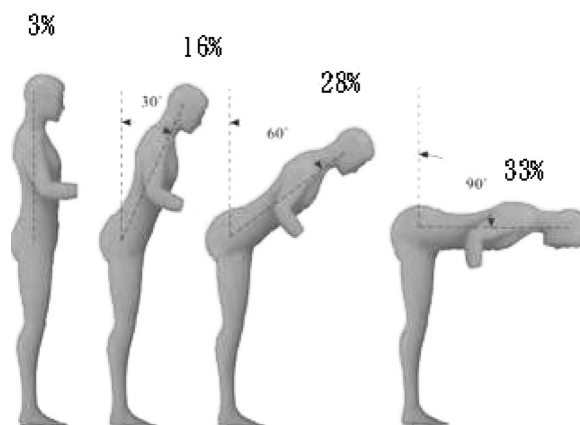


圖2 軀幹屈曲角度與MVC關係圖

2. KIM 關鍵指標法

關鍵指標法(KIM)是最早由德國所發展的檢核表，近年經北歐挪威、丹麥、瑞典等各國驗證後採納使用，於2001年、2002年及2012年分別針對「人工物料搬運檢核表KIM LHC」、「推拉作業檢核表KIM PP」及「手工物料作業檢核表KIM MHO」發表3個版本，考量工作姿勢、作業次數、持續時間、作業距離及荷重等因素。KIM在使用上極為精簡，僅有三個步驟，非常適合現場快速診斷評估。但如果有數個不同的活動皆具有相當的生理壓力，這些作業必須分別進行估計[14]。

步驟一先依作業特性，於表2中選擇「抬舉或放置作業」、「握持作業」、「運送作業」其中的一欄，並於該欄中選擇適當的作業次數/時間/距離，並對照讀取表中相對應的時間評級點數。

表2 KIM關鍵指標法步驟一

抬舉或放置作業(< 5 s)		握持作業(> 5 s)		運送作業(> 5 m)	
工作日總次數	時間評級點數	工作日總時間	時間評級點數	工作日總距離	時間評級點數
< 10	1	< 5 min	1	< 300 m	1
10 to < 40	2	5 to 15 min	2	300 m to < 1km	2
40 to < 200	4	15 min to < 1 hr	4	1 km to < 4 km	4
200 to < 500	6	1 hrs to < 2 hrs	6	4 to < 8 km	6
500 to < 1000	8	2 hrs to < 4 hrs	8	8 to < 16 km	8
≥ 1000	10	≥ 4 hrs	10	≥ 16 km	10
範例：砌磚，將工件置入機器，由貨櫃取出箱子放上輸送帶		範例：握持和導引鑄鐵塊進行加工，操作手動研磨機器，操作除草機		範例：搬運家具，運送鷹架至建築施工現場	

步驟二依序於表3至表5決定荷重、姿勢與工作狀況之評級點數：

表3 KIM關鍵指標法步驟二-1

男性實際負荷	荷重評級點數	女性實際負荷	荷重評級點數
< 10 kg	1	< 5 kg	1
10 to < 20 kg	2	5 to < 10 kg	2
20 to < 30 kg	4	10 to < 15 kg	4
30 to < 40 kg	7	15 to < 25 kg	7
≥ 40 kg	25	≥ 25 kg	25

表4 KIM關鍵指標法步驟二-2




典型姿勢與荷重位置	姿勢與荷重位置	姿勢評級點數
	<ul style="list-style-type: none"> • 上身保持直立，不扭轉。 • 當抬舉、放置、握持、運送或降低荷重時，荷重靠近身體。 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • 軀幹稍微向前彎曲或扭轉。 • 當抬舉、放置、握持、運送或降低荷重時，荷重適度地接近身體。 	2
	<ul style="list-style-type: none"> • 低彎腰或彎腰前伸。 • 軀幹略前彎扭同時扭轉。 • 負荷遠離身體或超過肩高。 	4
	<ul style="list-style-type: none"> • 軀幹彎曲前伸同時扭轉。 • 負荷遠離身體。 • 站立時姿勢的穩定受到限制。 • 蹲姿或跪姿。 	8

表5 KIM關鍵指標法步驟二-3

工作狀況	工作狀況評級點數
具備良好的人因條件。例如：足夠的空間，工作區中沒有物理性的障礙物，水平及穩固的地面，充分的照明，及良好的抓握條件。	0
運動空間受限或不符合人因的條件。例如：1、運動空間受高度過低的限制或工作面積少於1.5 m ² 或2、姿勢穩定性受地面不平或太軟而降低。	1
空間/活動嚴重受限與/或重心不穩定的荷重。例如：搬運病患	2

步驟三將與此活動相關的評級點數輸入計算式中，即可評估該項作業之風險值：

$$\begin{aligned}
 & (\text{_____} + \text{_____} + \text{_____}) \\
 & (\text{荷重評級點數} + \text{姿勢評級點數} + \text{工作狀況評級點數}) \\
 & \times \text{_____} = \text{_____} \\
 & \times \text{時間評級點數} = \text{風險值}
 \end{aligned}$$

基本上必須假設隨著評級點數的增加，肌肉骨骼系統超載的風險也會增加，但由於個人的工作技巧和績效差異，風險等級之間的界限是模糊的，風險的分類因此只能算是一個輔助工具。更精確的分析需仰賴人因工程專家的專業知識。根據於計算所得之風險值，可依表6進行粗略的評估。

表6 KIM關鍵指標法步驟三

風險等級	風險值	說明
1	<10	低負荷，不易產生生理過載的情形。
2	10 ≤ <25	中等負載，生理過載的情形可能發生於恢復能力較弱者。針對此族群應進行工作再設計。
3	25 ≤ <50	中高負載，生理過載的情形可能發生於一般作業人員。建議進行工作改善。
4	≥50	高負載，生理過載的情形極可能發生。必須進行工作改善。

3. 工作現場訪視

因在於工作場所的設計，未能符合作業人員的姿勢及體型，無法採行合理、自然且有效率的工作姿勢，而引致累積性的肌肉骨骼疾病，為協助提升事業單位對於人因工程之認知

與應用，提高勞動安全及改善工作環境，為利人因工程危害改善評估，實地前往工廠進行現場訪視作業，就工作現場的人因工程現況，提出工作與設施的改善方案。訪視地點包括產線相關工作站，訪視的主要目的為查訪工作現場作業情況，根據現場詢問作業人員主觀意見後，透過蒐集工作現場環境與作業內容等資料，就各工作站作業人員比較容易產生肌肉骨骼勞累的作業情況，與現場主管進行改善意見交換，並拍攝相片攜回進行分析，整理出該作業之作業流程、職業性肌肉骨骼危害因子、作業風險等級評估，以及提出可行的改善建議和改善後作業風險等級評估，提供該公司人因工程與工安相關人員做為參考[15,16]。以下僅就某物料混合作業加以說明，其選定理由係參考事業單位作業改善需求及作業人員肌肉骨骼勞累情況。

案例：物料混合作業

4. 現況觀察

現場為一工廠物料混合作業，作業過程作業人員需將A及B種原料，由擺放物料的棧板抬起，放置於混料機進行物料混合作業，物料混合作業現場如圖3所示。現場從事物料混合作業之作業人員為男性，身高約175 cm，體重約75 kg，由於擺放物料的棧板高度較低，物料棧板高度為15公分，距離混料機機台有60公分之距離，因此作業員需長期採取彎腰抬舉及扭轉身軀的姿勢搬運原料，極容易造成腰部及手部有痠痛不適的症狀，經由現場輔導改善後，以油壓推車及迴轉盤調整物料棧板高度及方向，得以有效減少員工需要搬運距離及彎腰抬舉，改善員工不適的問題，而且相關工作站作設施改善後生產效益明顯提高，改善後物料混合作業如圖4所示。



圖3 物料混合作業



圖4 改善後物料混合作業

5. 改善績效

以KIM關鍵指標法分析，荷重評級為2、姿勢評級為4、工作狀況評級為0、時間評級為6、風險值為36、風險等級為3，為中高負載，生理過載的情形可能發生於一般作業人員。經由上述的改善方式之後，同樣以KIM關鍵指標法分析而言，荷重評級為2、姿勢評級為1、工作狀況評狀為0，時間評級點數為6，KIM的風險值為18，風險等級為2，屬於中等負荷，有效減少員工肌肉骨骼不適問題，改善效益如表7所示。

表7 物料混合作業改善效益評估

改善效益	時間評級 點數	荷重評級 點數	姿勢評級 點數	工作狀況 評級點數	總評級點 數	風險等級
改善前	6	2	4	0	36	3
改善後	6	2	1	0	18	2

討論

肌肉骨骼危害防制需結合人因工程知識與工程技術兩種專業技能，人因工程知識以生物力學和工作生理學的觀點，分析工作場所的人—機介面配合情形，研判肌肉骨骼危害的成因，提出理想的工作需求與限制，例如工作姿勢、動作頻率、施力大小等等；工程技術則是改善工作場所設法達成這些工作需求與限制。為了要確定造成勞工肌肉骨骼傷病的因子與部位，目前學術界提出許多評估危害因子的方法。在應用上，為了方便與快速瞭解可能造成作業員肌肉骨骼傷病之因子與部位，不同的人因工程評估方法因應而生，評估方法主要考量項目包含：工作姿勢、施力大小、持續時間與頻率等，近年來美國、加拿大、歐盟等先進國家大力推行肌肉骨骼危害防制，基本上這幾個先進國家的防制體系大體上是結合政府主管機關、研究機構、與民間顧問公司所形成的防制體系，其推動狀況則由政府主管機關制訂法令、標準及負責法令的執行；研究機構則是結合政府的勞工安全衛生研究所，和民間的研究機構，例如國家安全協會(National safety council)、美國工業衛生協會(ACGIH)、產業保險公司等機構，協助政府主管機關制訂防制計畫、防制方法、標準、技術手冊、網路平台；民間的協會、顧問公司、或健康醫療管理院所，諸如人因工程顧問公司、醫療復健健檢診，接受政府主管機關委託，執行防制計畫的推動，協助事業單位進行肌肉骨骼防制計畫的

推動，在組織架構之上設立諮詢委員會，由政府代表、企業代表、和勞工代表所組成，審核及督導防制政策。

為協助提升事業單位對於人因工程之認知與應用，提高勞動安全及改善工作環境，本文所提出改善概念結合人因工程與工程技術，流程包含工作現況觀察、診斷肌肉骨骼危害成因，改良工作場所或工作方法以消除危害，而後再利用KIM關鍵指標法，評估改善成效。

結論與建議

本人因性危害預防效益個案研究，運用人因工程技術，改善工作現場姿勢不良的問題，並以KIM關鍵指標法分析加以驗證改善效益，一般而言，現場執行改善作業時，常須考量改善成本及生產效益；經由機能工作姿勢搭配KIM關鍵指標法分析分析，結果顯示改善案例的風險值有明顯的下降，風險值為36、風險等級為3，為中高負載，改善後，KIM的風險值為18，風險等級降為2屬於中等負荷，有效減少員工肌肉骨骼不適問題。本文初步得到結論與建議如下：

1. 肌肉骨骼疾病為我國目前最常見之職業疾病，各國學者專家多將肌肉骨骼疾病議題納入職業衛生領域研究及發展重點之一，職業安全衛生法說明雇主對重複性作業等促發肌肉骨骼疾病之工作環境需採取預防措施。
2. 從我國勞保給付資料顯示勞工下背與上肢傷害之肌肉骨骼疾病案例比例相當高，須掌握工作現場人因工程危害，而預防措施包含分析作業內容、確認人因性危害因子等。
3. 不良工作姿勢為造成肌肉骨骼疾病的主要原因，以機能工作姿勢的原理為改善要

點，可以降低工作場所肌肉骨骼疾病的情況，不過對於一些較為特殊的工作場所或姿勢，需要考量更多的因素，有賴專業的人因工程專家協助進行改善。

4. KIM關鍵指標法為明確、易用的檢核表，可以適用於大多數的抬舉或放置、握持、運送、以及推拉等作業，使用上極為精簡，適合現場快速診斷評估。
5. 進行事業單位勞工職業骨骼肌肉傷害預防輔導，運用人因工程改善技術，就現場肌肉骨骼危害，分析其作業危害成因，針對危害成因提出改善構想，評估改善成本及效益，整合出具有成本效益的改善方案。

致謝

本研究承蒙行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所102年度研究計畫(IOSH102-H321)經費支持，謹此敬表謝忱。

參考文獻

- [1] 徐儼暉、李諭昇：工作環境安全衛生狀況認知調查-2007年。行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所委託研究報告；2007。
- [2] 民國94年、95年勞工保險統計年報。行政院勞工委員會勞工保險局。
- [3] 民國96年、97年勞工保險統計月報。行政院勞工委員會勞工保險局。
- [4] 民國98年、99年勞工保險統計月報。行政院勞工委員會勞工保險局。
- [5] 潘儀聰、游志雲：人因工程現場工作評估及改善流程標準化研究。行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所研究報告IOSH-99H316:21-23；2010。
- [6] Bernard BP, Putz-Anderson V, Burt SE, et al. A critical review of epidemiologic evidence

for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper-extremity, and low-back. CDC; 1997.

- [7] Bureau of Labor Statistics occupational safety and health definitions. Available from: <http://www.bls.gov/iif/oshdef.htm>
- [8] 謝曼麗：工作有關的肌肉骨骼疾病。勞工安全衛生簡訊 2005；74：19。
- [9] Chaffin et al. Occupational biomechanics. John Wiley & Sons; 2006
- [10] McAtamney L, Corlett EN. RULA: a survey method for the investigation of related upper limb disorders. Applied Ergonomics 1993; 24: 91-99.
- [11] Council Of Labor Affairs Executive Yuan Taiwan. Human Factor Guide Book (IOSH84-T-002:30-34) Taipei: The Institute; 1995.
- [12] Rohmert W. AET -a new job-analysis method. Ergonomics 1985; 28: 245-54.
- [13] 石東生、游志雲、張振平、陳志勇、潘儀聰：人因工程工作姿勢圖例(IOSH T-094:3-7)。行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所；2007。
- [14] 葉文裕、林彥輝：工作現場人因工程檢核表適用性之研究(IOSH86-H329:6-7)。行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所研究報告；1997。
- [15] 潘儀聰、游志雲：工作現場人因工程危害預防效益研究(IOSH98-H315:27-29)。行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所研究報告；2009。
- [16] 潘儀聰、游志雲：人因工程現場不良工作姿勢改善績效評估研究(IOSH97-H318:36-39)。行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所研究報告；2008。

Commentary

A Case Study of Effectiveness in Prevention of Ergonomic Hazards

**Yi-Tsong Pan¹ Chun-Chieh Liu² Yao-Hsin Huang³
Shih-Yi Lu⁴ Cheng-Lung Lee⁵ Chi-Yuang Yu⁶**

¹ Institute of Labor, Occupational Safety And Health, Ministry of Labors

² Department of Civil Engineering, Chung-Hua University

³ Department of Marine Engineering, National Kaohsiung Marine University

⁴ Department of Occupational Safety and Health, Chung Shan Medical University, Taiwan

⁵ Department of Industrial Engineering and Management, Chaoyang University of Technology

⁶ Department of Industrial Engineering and Engineering Management, National Tsing Hua University

Abstract

Musculoskeletal disorders is most common occupational disease in Taiwan, many scholars and researchers in many countries have recognized the issue of musculoskeletal disorders as one of research and development focus areas in occupational health. An amendment of Occupational Safety and Health Act passed in July 2013, and the amendment of draft of Labor Safety and Health Law Enforcement Rules, announced on Nov. 25, 2013, indicating that employers should take preventive strategies for the workplaces with workers suffered from suspected musculoskeletal disorders triggered from repetitive cumulative jobs. The possible strategies include analyzing job content or process and identifying ergonomic factors, etc. Furthermore, Understanding the ergonomic factors for workers with musculoskeletal disorders could be helpful to decide the policy and preventive methods.

The work-related musculoskeletal disorders resulting from the heavy working cause significantly productivity loss in Taiwan. Awkward posture is the predominant risk factor of WMSDs (including

Accepted 12 August , 2015

Correspondence to: Yi-Tsong Pan, Institute of Labor, Occupational Safety And Health, Ministry of Labors, No.99, Lane 407, Hengke Rd., Sijhih District, New Taipei City 22143, Taiwan(R.O.C.), Email address: yitsong@mail.ilosh.gov.tw

over-exertion, high repetition, prolonged exposure, cold and vibration). This awkward posture may bring aches to the neck, shoulder, waist, wrist and other joint.,It may also lead to tiredness and illness of labor.

This study used the techniques of ergonomicintervention to improve the bad posture in workplace. Key Indicators Method (KIM) was applied to evaluate the effectiveness of the intervention. The results showed that risk of material mixing was reduced to level 2 from level 3. In General, the WMDs risk of invervented material mixing cases were significantly improved in workplace.

Keywords: Work-related musculoskeletal disorders, Ergonomics, Workplace intervention