

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

台灣光電產業的肌肉骨骼傷害評估系統

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC91-2213-E-041-003-

執行期間：91年08月01日至92年07月31日

執行單位：嘉南藥理科技大學工業安全衛生系

計畫主持人：江昇修

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中華民國 92 年 10 月 27 日

台灣光電產業的肌肉骨骼傷害評估系統

The musculoskeletal disorders evaluation system applied on Taiwan's
opto-electronics and photonics industries

計畫編號：NSC 91-2213-E-041-003

執行期限：91 年 8 月 1 日至 92 年 7 月 31 日

主持人：江昇修 嘉南藥理科技大學職業安全衛生系

一、摘要

肌肉骨骼方面的問題在先進國家中十分常見，與職業的關係亦十分密切。美國及加拿大等國曾尋求以立法規範工作場所雇主應實施人因工程改善方面，其內容均主要在於保障勞工避免重複性工作傷害。

因此本研究主要目的即是應用 NMQ 問卷調查表的標準模式，設計出一份適合光電業作業人員的問卷調查表，找出造成人員肌肉骨骼不適的原因，再以 Access 資料庫軟體進行分析，根據結果提出相關的建議及改善措施。

本研究和其他相關高科技產業不適症狀部位之共同部位為頸部、肩膀、下背/腰；最大不同部位是右手/右手腕、左右腳/左右腳踝。作業員自覺最主要不適症狀為酸痛 (76.07%)，且大多數作業員自覺工作和身體不適症狀產生有關，比例高達 92.59%。

關鍵詞：光電業、肌肉骨骼傷害、NMQ、問卷調查表、工作分析

二、緣由與目的

肌肉骨骼方面的問題在先進國家中十分常見，與職業的關係亦十分密切[1]。美、日等高度工業化國家統計資料顯示，發生頻率最高的職業傷害為肌肉骨骼系統疾病，其中背部、手肘、肩、膝等處的傷害

最為常見[2][3]；且美國國家職業安全衛生研究所 (National Institute for Occupational Safety and Health; NIOSH) 的報告亦指出，肌肉骨骼疾病 (Musculoskeletal disorders) 是美國勞工最嚴重的職業疾病之一 [1]。勞委會也有統計指出與工作有關肌肉骨骼疾病佔一般疾病 33% [4]，由此可見，職業上引起肌肉骨骼疾病的問題是不容忽視的。勞委會亦於 85 年 6 月 14 日開始實施，將有關人因肌肉骨骼疾病納入勞工保險職業病項目中。可見政府及有關單位也相當重視職業性肌肉骨骼疾病。然而應該如何有效的應用人因工程的知識在工作上來達到降低職業性肌肉骨骼傷病的發生率，卻是值得加以探討及深思的一個課題。

根據行政院勞工委員會於民國八十三年台灣地區勞工工作環境安全衛生狀況調查顯示，有肌肉酸痛問題之勞工每百人中約有 38 人，其中 79% 之勞工認為與工作有關 [5]。深究其原因，多因未注意製程、設備、環境與人體的配合所造成。這些傷害除了環境因素以外，與個人不正確的習慣、姿勢亦息息相關[6][7]。因此，透過工作分析，找出造成人員肌肉骨骼不適的原因，再針對引起不適的因素予以改

善或其他輔助措施，只要能早期發現環境中的危害因素，並透過工作環境的改善及個人習慣的修正，必可降低職業性肌肉骨骼傷病的發生率。

本文的研究目的為

- (一)、應用北歐肌肉骨骼系統問卷調查表 (Nordic Musculoskeletal Questionnaire, 簡稱NMQ) 的標準模式，設計出一份適合此次研究對象 (即無塵室裡作業員) 的問卷調查表。
- (二)、使用Access 2002資料庫軟體來建立問卷調查數據的關聯性，以瞭解作業員的工作性質與自覺肌肉骨骼不適症狀及其部位之相關性。
- (三)、由以上所評估的結果，針對無塵室裡的作業員提出相關的建議及改善措施，以求能使作業員的肌肉骨骼傷害更為減少。
- (四)、比較本研究主題光電業和其他產業在肌肉骨骼傷害上的異同。

三、理論基礎

(a)北歐肌肉骨骼系統問卷調查表的應用

肌肉骨骼的不適症狀普遍存在於從業人員，主要發生在下背、頸部及上肢，且有越來越多的國家去發展評估和記錄肌肉骨骼症狀與工作因素的關係，因此必須使分析和記錄肌肉骨骼症狀為一標準化，讓各種不同的研究結果能相互地比較。在北歐的一個研究小組將工作

場所中普遍存在於作業員的肌肉骨骼方面之症狀及傷害的調查，做一標準化的問卷設計，使這方面的問題能夠有更明確的定義，即調查肌肉骨骼系統上最被為廣泛應用的北歐肌肉骨骼系統問卷調查表 (Nordic Musculoskeletal Questionnaire, 簡稱NMQ) [9]，此種問卷則為一種封閉式問卷[8]。利用NMQ這種標準的問卷方式，能描述肌肉骨骼症狀在人因工程或職業衛生上的前後關係，可提供工作場所工作傷害現況之調查外，並且可作為職業傷害預防及工作環境改善之依據[9]。

NMQ是將工作場所中常見的人員肌肉骨骼之不適或傷害部位分成九大區域，以人體圖標示(圖2.1)，以便填答者容易確認，分別為脖子 (Neck)、肩膀 (Shoulders)、上背 (Upper Back)、下背或腰部 (Low Back)、手肘 (Elbows)、手或手腕 (Wrists/Hands)、臀或大腿 (Hips/Thighs)、膝蓋 (Knees) 以及腳踝或腳 (Ankles/Feet) 等。NMQ的設計可設計成一般性問卷，用以區分出不適或傷害的區域；或再針對某一特定區域作更深入詳細的調查之特定性問卷，NMQ的設計不論是一般性或特定性的調查方式，該問卷在實際使用上經過反覆的調查所得到的信度 (Reliability) 可達到約在 77 % ~100 % 之間；效度 (Validity) 則約在 80 % ~100 % 之間[9]。

但是NMQ本身無法區分問卷結果上的各種肌肉骨骼症狀是否為直接由工作所造成的，或受測人員自覺

為工作造成的，卻可能有部分工作以外的因素所造成，受測人員的經驗、環境及狀況都是可能會影響結果的，所以在使用NMQ作調查時，必須同時考慮問卷結果上的各種症狀與工作的實際相關性，而且在設計調查表時，對於問題的深淺取捨必須加以拿捏[9]。

(b)OWAS 姿勢分析方法

OWAS姿勢分析法為可使得分析之進行與結果的呈現更容易的一個系統化的分析方法。OWAS (Ovako Working Postures Analysis System) 係芬蘭的Ovako Oy鋼鐵公司於1973年所提出[10][11][12]，主要為區分工作時的身體姿勢，並按照所可能引發傷害之程度予以分級，分級的結果則可提供工作改善的依據。分析前研究人員必須先對作業員工作的姿勢動作予以記錄和編碼。基本的OWAS是將作業員的工作姿勢依照軀幹、手臂、與腿等三個部位的姿勢都給予個別的編碼，再將三個碼組合對照目前已制定有84種姿勢的編碼組合的一套系統準則，進而評估其不適性。這種三碼編碼的工作姿勢，後來又被擴充為五碼編碼的工作姿勢類別[13][14]。在所有的現場觀測資料記錄與分析完成後，可按照標準來判別該姿勢可能引發傷害之程度，或將各身體部位各種姿勢出現之百分比來區分該姿勢之肌肉骨骼傷害風險，這種風險程度共分為以下四級 (Action Categories; AC)：

AC1：姿勢正常，不須處理。

AC2：姿勢有輕微的傷害，近期應採取改善措施。

AC3：姿勢有顯著的傷害，應儘快採取改善行動。

AC4：姿勢有立即的傷害，應即刻改善。

四、研究步驟

(a) 現場訪談

主要是由現場的主管的帶領先瞭解該公司的工作環境，並現場觀察無塵室中的動作姿勢，並且經由現場主管的同意進入無塵室中近距離的觀察作業員的工作狀態，並詢問現場主管整個現場作業的安排及流程，以便掌握該無塵室的工作情況。

(b) NMQ 問卷調查的設計

經由先前對NMQ問卷調查的文獻探討，所以以此標準模式再配合無塵室的各個工作性質以及本研究所要探討肌肉骨骼的傷害部位的分佈和程度與其工作性質及工作姿勢的關聯，製作一份針對肌肉骨骼傷害的問卷調查，設計完成時並先給予現場主管參考與討論，最後定案並與領班們溝通後，請他們發給作業員填寫，一週後收齊，此份問卷調查的主要內容包括四大部份：

1. 填卷者基本資料調查
2. NMQ一般性調查
3. NMQ特定性調查
4. 作業性質之自覺調查

(c) 問卷數據資料庫的建立

本研究對於 NMQ 問卷調查的記錄數據是以 Access 2002 資料庫軟體建立，首先建立資料表，為方便輸入數據而建立表單，然後將資料表建立關聯性以供查詢的建立，將所要探討的問題都予以建立查詢及

報表，此套軟體的方便性在於查詢系統，可交叉查詢多重聯結資料庫裡資料，並且可將資料以報表呈現或連結到 Word 和 Excel，隨自己的需求將資料呈現。

五、結果與討論

依本研究之調查結果，可得以下結論：

1. 就作業員填寫前的身心狀態調查，由結果可看出大部分員工都呈現疲倦狀態，尤其更以眼睛疲勞佔多數，因此有可能也會影響問卷品質。
2. 工作壓力調查的結果顯示作業員大都認為工作壓力對生活帶來影響，尤以情緒低落(29.07%)及肌肉緊繃(23.26%)佔多數，可見工作壓力已對作業員心理造成相當負面的影響。
3. 針對作業員加班情形做一調查，經常加班的比例高達94.29%，多數作業員每週都加班4天以上，因此評估作業員們的工作壓力應該和工作量大而加班有很大的關係。
4. 有做家事習慣的人次數產生肌肉骨骼不適為沒有做家事習慣的人次數4倍之多，可看出下班後又做家事會使肌肉骨骼沒有獲得適當休息而影響不適症狀產生。
5. 沒有運動習慣的人數肌肉骨骼不適為有運動習慣的人數近3倍，可知下班後有運動習慣可以提高肌耐力減少肌肉骨骼不適症狀。
6. 作業員在從事無塵室裡的組配工作前，不適部位主要為頸部、肩部、下背或腰。工作後除了延續

工作前頸部、肩部、下背或腰等主要症狀部位的人數明顯增加外，又多了上背、右上肢及腳踝不適的人數明顯增加。

7. 大多數作業員自覺工作和身體不適症狀的產生有關，比例高達92.59%。
8. 作業員在自覺最近一年裡有出現不適症狀部位主要為頸部(13.89%)、下背或腰(12.04%)、右肩(10.65%)、左右腳/左右腳踝(各佔7.87%)、上背及右手/右手腕(皆為6.94%)，作業員自覺最主要不適症狀為酸痛(76.07%)。
9. 三種作業性質產生不適症狀其相同的部位有頸部、右肩、下背或腰、右手/右手腕，這樣的結果是和調查作業員最近一年內自覺肌肉骨骼傷害的部位相互呼應在作業性質與症狀部位之間的關係。
10. 三種作業中自覺產生不適症狀最多的作業為一次/二次檢查(42.04%)。
11. 從作業性質的姿勢來看，三種作業共同認為站立、低頭是造成不適症狀的主要姿勢，組立作業則另外受時常轉身扭腰的動作姿勢影響。
12. 三種作業性質最主要的不適症狀都為酸痛(共76.07%)。
13. 大部份作業員自覺工作檯高度會造成症狀產生(64.79%)。
14. 遮光膠帶貼合工作檯高度是較不適當，且頸部、右肩、右手肘、右手/右手腕產生症狀的比例都較高於工作檯高度較適當的組立作業。
15. 大部份作業員認為防靜電踏墊

有減輕不舒服症狀的功用(63.16%)。

16. 本研究和其他相關高科技產業不適症狀的部位之共同部位為頸部、肩膀、下背/腰；最大的不同部位是右手/右手腕、左右腳/左右腳踝。且作業員自覺最主要不適症狀都共同為酸痛；也都自覺症狀的發生多少與工作有關。

根據本研究之調查結果，提出以下建議：

1. 應使作業員適度的放鬆心情。
2. 增加作業員以舒緩作業員的工作量和經常加班的情形。
3. 在工作前與作業後領導作業人員做肌肉骨骼伸展操，舒活筋骨有助於減少肌肉骨骼不適的發生。
4. 宣導作業員本身應養成運動的習慣以增加肌耐力，公司可以在休息室提供一些簡便的健身器材，例如跑步機。
5. 由於三種作業中自覺產生不適症狀最多的作業為一次/二次檢查，因此可以增加一次/二次檢查作業員輪替的次數。
6. 加強作業人員肌肉骨骼傷害預防的教育訓練。
7. 宣導一些簡易的肌肉骨骼酸痛的護理方法。
8. 提供腳踏板，讓自覺有需要的作業員使用。
9. 進一步做動作分析，瞭解是否有不適當作業活動空間以致造成作業員使用不良工作姿勢進行作業。
10. 本次我們所設計問卷因部份設為複選選項，以致受測者在進行問卷填寫時易受誤導且導致交

又查詢時的錯誤，所以之後研究可以將複選的項目加以修改。

11. 再次進行相關研究時可以將問卷的複選部份更改為單選選項，如家事調查部份可以更改為『有作家事』或『沒作家事』。

參考文獻

- [1] 郭育良、許昺奇、蔡朋枝、蘇德勝、張火炎、蘇惠貞、黃筑筠、吳佩芝、李俊璋、蕭淑銖，1998；職業病概論，華杏出版股份有限公司。
- [2] Aaras, A., Westgaard, R.H., Stranden, E., 1988; "Postural Angles as an Indicator of Postural Load and Muscular Injury in Occupational Work Situations", *Ergonomics*, 31(6): 915-933.
- [3] Armstrong, T., Radwin, R.G., Hansen, D.J., Kennedy, K.W., 1986; "Repetitive Trauma Disorders: Job Evaluation and Design", *Human Factors*, 28(3): 325-336.
- [4] 陳秋蓉，1999年；職業病與健康管理講習會教材，經濟部。
- [5] 行政院勞委會勞工安全衛生研究所，1995；中華民國八十三年台灣地區工作環境安全衛生狀況調查報告 - 受僱者認知調查，IOSH84-H302。

- [6] Corlett, E.N., Bishop, R.P., 1976; "A Technique for Assessing Postural Discomfort", *Ergonomics*, 19(2): 175-182.
- [7] Corlett, E.N., Madeley, S.J., Manenica, I., 1977; "Postural Targeting: A technique for Recording Working Postures", *Ergonomics*, 22(3): 357-366.
- [8] 李開偉, 1999; 人因工程-基礎與應用, 全華科技圖書股份有限公司。
- [9] Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, A., Vinterberg, H., Biering-Sorensen, F., 1987; "Standardised Nordic Questionnaire for the analysis of musculoskeletal symptoms" *Applied Ergonomics*, 18(3): 233-237.
- [10] Osmo Karhu, Pekka Kansi and Ilkka Kuorinka, 1977; "correcting working postures in industry : A practical method for analysis", *Applied Ergonomics*, 8(4): 199-201
- [11] Osmo Karhu, Reino Harkonen, Pentti Sorvali and Pentti Vepsalainen, 1981; "Observing working postures in industry : examples of OWAS application", *Applied Ergonomics*, 12(1): 13-17.
- [12] P.Kivi and M. Mattila, 1991; "Analysis and improvement of work postures in the building industry: application of the computerized OWAS method", *Applied Ergonomics*, 22(1): 43-48.
- [13] Mattila, M, karwowski, W, Vilkki, M, 1993; "Analysis of working postures in hammering tasks on building construction sites using the computerized OWAS method", *Applied Ergonomics*, 24(6): 405-412.
- [14] Engels JA, Landweerd, JA, Kant Y, 1994; "An OWAS-based analysis of nurses' working postures", *Applied Ergonomics*, 37(5): 909-919.