

屏東縣立來義高級高中人因性危害預防計畫

115年05月15日 行政會議通過

壹、目的：

為維護本校教職員工的健康福祉，應用人因工程相關知識，預防教職員工因長期暴露在設計不理想的工作環境、重複性作業、不良的作業姿勢、或作業排程休息配置不當，所引起之肌肉骨骼傷害或疾病，特依勞動部職業安全衛生法第6條第2項第1款與職業安全衛生設施規則第324條之1第1項規定，訂定本計畫。

貳、定義：

- 一、人因工程：人因工程旨在發現人類的行為、能力、限制和其他的特性等知識，而應用於工具、機器、系統、任務、工作和環境等的設計，使人類對於它們的使用能更具生產力、有效果、舒適與安全。
- 二、工作相關肌肉骨骼傷害：由於工作中的危險因子，如持續或重複施力、不當姿勢，導致或加重軟組織傷病。

參、適用範圍：

本校教職員工皆適用。

肆、權責

- 一、校長：核定本計畫，並責成各相關單位落實人因性危害預防工作；核撥所需經費，購置必要之評估工具；督導所屬單位並協助推動本計畫之執行。
- 二、職業安全衛生管理單位：

(一)擬訂、規劃、督導及推動本計畫。

(二)提供及確認工作環境中的人因性危害因子。

(三)協助高風險工作環境的作業改善。

三、勞工健康服務醫護人員：

(一)傷害調查或肌肉傷害狀況調查。

(二)評估工作環境中的人因性危害因子及員工的健康狀態。

(三)針對中高風險員工，提供健康衛教指導、工作建議及追蹤管理。

(四)協助職業安全衛生管理人員確認工作環境中的人因性危害因子。

四、單位主管或工作場所負責人：依職權指揮、監督協調有關人員配合本計畫之施行。

五、教職員工：配合本計畫實施，並做好自我保護措施。

伍、計畫項目與實施方法

一、分析作業流程及動作

(一)辦公室行政工作：利用鍵盤和滑鼠控制及輸入以進行電腦處理作業、書寫作業、電話溝通作業。

(二)鍵盤及滑鼠操作姿勢不正確。

(三)打字、使用滑鼠的重複性動作。

(四)長時間壓迫造成身體組織局部壓力。

(五)視覺的過度使用。

(六)長時間伏案工作。

(七)長時間以坐姿進行工作。

(八)不正確的坐姿。

二、現場操作人員：

(一)長時間使用手部，可能造成肌肉、骨骼傷害。

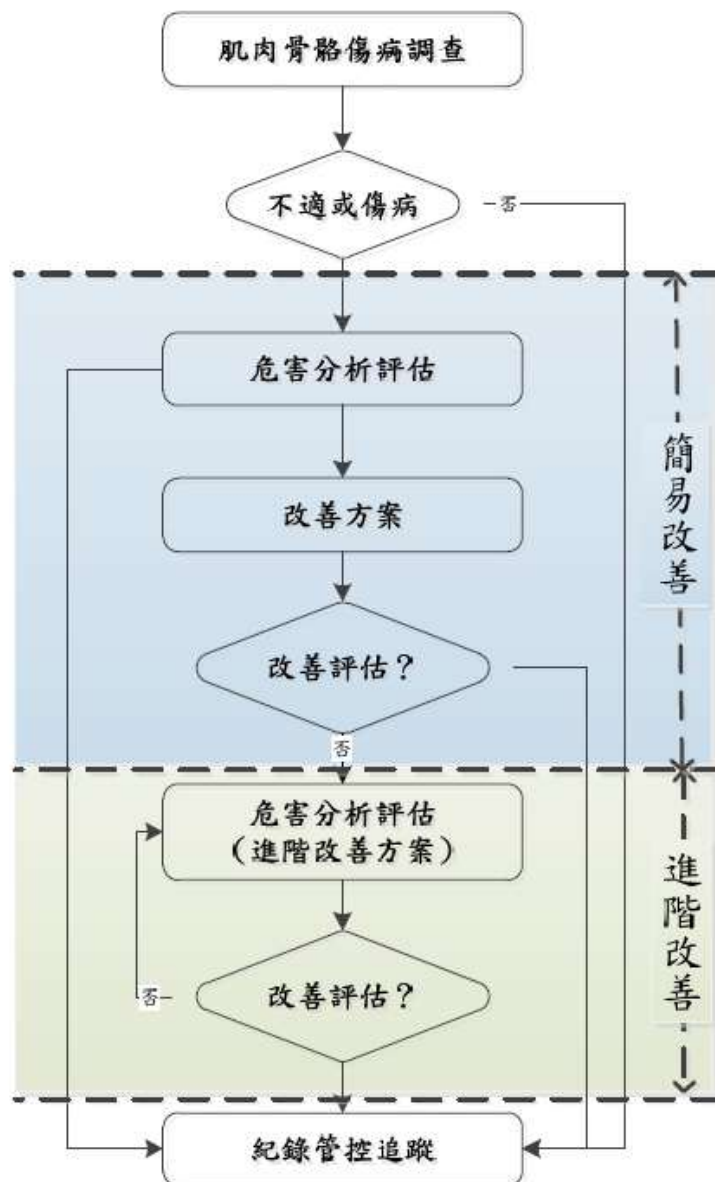
(二)長時間拿取手工具，可能造成肌肉傷害。

(三)機台設備操作時，長時間不正確站姿或坐姿。

(四)機台設備操作時，長時間重複性動作。

陸、計畫實施

本計畫之作業流程如圖一所示。以下就各個流程進行說明：



圖一、本計畫作業流程圖

一、肌肉骨骼調查及分析：

(一) 傷病調查(備註1)：

1. 利用健康檢查報告與教職員工之主訴，瞭解可能有潛在肌肉骨骼傷病風險之作業，參考其提出之就醫、病假與工時記錄等文件，彙整後由(臨場或專職)健康服務醫護人員主動關懷瞭解員工狀況，或安排於醫師臨場服務時面談評估。
2. 對於員工高抱怨之工作場所或作業，列入可能需要評估之對象。

(二)主動調查：於健康檢查時主動對於全校進行調查發放肌肉骨骼症狀調查表(附表1)，發現可能潛在肌肉骨骼傷病風險之工作項目或作業，彙整製作成「肌肉骨骼症狀調查與管控追蹤一覽表」(附表3)

二、評估改善對象：

(一)健康管理面談

1. 進行醫護人員面談評估，確認肌肉骨骼症狀量表3分以上分是否為工作相關，進行危害等級確認，利用肌肉骨骼傷病調查(表一)進行分級。

表1 肌肉骨骼傷病調查危害等級分級表

肌肉骨骼傷病調查			
危害等級	判定標準	色彩標示	建議處置方案
確診疾病	確診肌肉骨骼傷病	紅色	行政改善
有危害	通報中的疑似個案、高就醫個案(諸如經常至醫務室索取痠痛貼布、痠痛藥劑等)；高離職率、請假、或缺工的個案	深黃色	人因工程改善、健康促進、行政改善
疑似有危害	問卷調查表中有身體部位的評分在3分以上(包含3分)	淺黃	健康促進、行政改善
無危害	問卷調查身體部位的評分都在2分以下(包含2分)	無色	管控

2. 如初步認定症狀可能與工作有關或無法確定相關性時，經員工同意提供就診傷病資料(主訴情況、診斷結果、治療過程等)給臨場服務醫師參考。在醫師面談、參考相關證據或文獻、安排進行相關理學檢查等過程，確認症狀是否與工作相關。

(二)依據肌肉骨骼症狀調查問卷(附表2)判定疑似有危害之員工，確認有危害的勞工個案，再以適當的人因工程評估方法，諸如簡易人因工程檢核表(附錄1)、NIOSH 抬舉公式、KIM(LHC 與 PP)、HAL-TLV、OCRA、REBA 及 EAWS 等或其他檢核方法，評估個案的危害風險與辨識個案的危害因子。

選定改善方法：依據評估結果，由員工、部門主管、熟知人因工程危害之安全衛生管理人員或邀請外部專家一起共同討論或組成改善小組，擬訂具有可行性之改善方案行政管理。

(三)工程控制。

1. 採用正確作業方式。
2. 採用改善作業方式。
3. 擬定簡易人因工程改善方案。
4. 擬定進階人因工程改善方案

(四)行政管理

1. 有效利用合理休息時間及次數。
2. 工作增加輪替性。

(五)健康促進

1. 進行教導正確工作姿勢以及舒緩運動等健康指導。
2. 定期主動發放肌肉骨骼症狀調查表填寫，在3分以上疑似工作有危害，給予進行健康面談與健康指導。

(六)教育訓練

1. 辦理有關肌肉骨骼危害認知及體適能相關之教育訓練，加強員工對肌肉骨骼傷害之了解。
2. 定期辦理舒緩員工健康操等相關資訊。

三、管控追蹤(備註2)：

- (一) 對於已經確診造成傷害的員工，追蹤就診情形評估傷害是否仍持續惡化，並調整改善方法。
- (二) 改善方案未完成前，由健康服務醫護人員定期評估有危害之員工。
- (三) 確診肌肉骨骼傷病的員工應定期追蹤病情、復健、康復情形與工作限制。
- (四) 對於疑似有危害者，宜請健康服務醫護人員再進一步評估。

四、其他：

(一) 針對員工進行工作內容調整時，如有不同之人因性危害因子產生，本計畫應修正或補充有關其人因性危害因子評估、選定改善方法及執行措施等，以避免員工作業時產生人因性危害。

(二) 使用工程改善之方法，將年度彙整肌肉骨骼傷病人因工程改善管控追蹤一覽表(附表4)。

柒、紀錄：上述辦理事項為預防性管理，執行紀錄或文件等應歸檔留存三年以上。

捌、每年依據前一年度「人因工程改善管控追蹤一覽表」統計資料設定量化指標，作為績效考核基準訂定下一年度之具體、量化且可達成的目標；本計畫經本校行政會議審議通過後，陳校長核定後公布實施，修正時亦同。

●計畫文件、附表1至附表4

●參考文件、附錄1至附錄2

參考文件使用說明如下：本校勞工健康服務醫護人員、作業主管、及安全衛生管理人員應共同檢討評估結果，並擬訂具有可行性之改善方案。如同本計畫圖一所示，所有個案之改善作業皆採二階段（先簡易後進階）人因工程改善流程，先簡易改善，若有需要再進行進階改善，以有效提高改善效率。

簡易改善的概念是經簡易人因工程檢核表（附錄1）評估，辨識出個案之危害因子，並參考其中之改善建議內容，擬訂改善方案及執行改善。此舉可篩選出相對較為簡易的人因性危害先行改善篩除，以大幅降低進階改善的工作負荷。

若個案經簡易改善流程後無法有效改善，則需進行進階改善。可邀請具人因工程背景之專家學者至現場訪視，並採用較為複雜及專業的評估工具進行評估，以擬定有效之進階改善方案及並落實執行改善。進階改善之建議流程可參考附錄2。

附表1、肌肉骨骼症狀調查表

屏東縣立來義高級中學 肌肉骨骼症狀調查表

填表人：

填表日期：114年9月3日

單位：

工作場所	職稱	姓名	年齡	年資	身高 (cm)	體重 (kg)	性別	慣用手 (左/右)	職業病	通報中 (Y/N)	調查表 問卷 (Y/N)	是否有 不適 (Y/N)	酸痛是否 持續一段 時間
	資媒組長	卜建中	38	10	168	96	男	右				否	
	總務主任	潘坤昱	49	19	163	72	男	右				否	
	專任教師	蔡淑珍	53	31	170.5	74	女	右				是	是
	導師	余小玲	49	25	152	65	女	右				是	是
	專任教師	蔡向懿	46	21	157	64	女	右				是	是
	專任教師	王欣蓉	48	25	173	56	女	右				否	
	生輔組長	黃愉雯	44	18	155	45	女	右				否	
	體育組長	侯佳岑	38	7	161	63	女	右				是	是
	族語教師	孫秋桂	55	5	150	60	女	左				否	
	專任教師	李泳泰	49	26	163	70	男	右				否	
	導師	黃秋泉	46	19	178	91	男	右				是	是
	輔導教師	吳佩玲	44	21	160	55	女	右				否	
	專任教師	朱政賢	59		163	64	男	右				否	

	導師	邱智宏	52	27	171	71	男	右				否	
	護理師	邱沴瑤	49	20	155	40	女	右				否	
	註冊組長	鄧如婷	51	15	160		女					否	
	教學組長	李芳然	60		165	65	男	右				是	是
	會計主任	李明崇	58	30	169	75	男	右				是	是
	秘書	葉俊雄	55	25	172	98	男	右				是	是
	人事主任	吳世義	64	40	173	65	男	右				否	
總計:男10人 / 女10人 ; 有不適9人							男10	左1	Y	Y	Y	Y9	Y7
							女10	右19	N	N	N	N11	N

症狀部位調查統計

(此部分若以「傷病現況調查」之紀錄填入，則以 Y/N 表示；若以表3肌肉骨骼症狀調查問卷結果填入，則填入問卷之尺度分數)

姓名	頸	上背	下背	左肩	右肩	左手肘/ 前臂	右手肘/ 前臂	左手/ 手腕	右手/ 手腕	左臀/ 大腿	右臀/ 大腿	左膝	右膝	左腳踝/ 腳	右腳踝/ 腳
總計人數															

屏東縣立來義高級中學 肌肉骨骼症狀調查問卷

填表日期： 年 月 日

一、填表說明：

說明酸痛不適與影響關節活動能力（以肩關節為例以及身體活動容忍尺度，以 0-5 尺度表示：

0：不痛，關節可以自由活動；

1：微痛，關節活動到極限會酸痛，可以忽略；

2：中等疼痛，關節活動超過一半會酸痛，但是可以完成全部活動範圍，可能影響工作；

3：劇痛，關節活動只有正常人的半，會影響工作；

4：非常劇痛，關節活動只有正常人的 1/4，影響自主活動能力；

5：極度劇痛，身體完全無法自主活動。

二、個人基本資料：

單位	工作場所	姓名	員工編號	職稱

性別	年齡	年資	身高	體重	慣用手

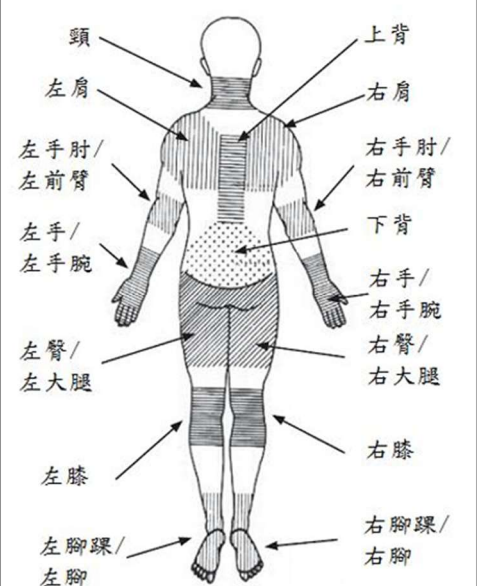
三、症狀調查：

(一)您在過去的1年內，身體是否有長達2星期以上的疲勞、酸痛、發麻、刺痛等不舒服，或關節活動受到限制？

☐否（問卷結束）

☐是（請續填下頁問卷）

(二)身體各部位酸痛、不適或影響關節活動之情形調查

不痛 0 1 2 3 4 5 極度劇痛									不痛 0 1 2 3 4 5 極度劇痛						
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐			☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐			☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐			☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐			☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐			☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐			☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐			☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

(三)上圖的身體部位酸痛、不適或影響關節活動之情形最長已經持續多久時間？

- ☐ 1個月
☐ 3個月
☐ 6個月
☐ 1年
☐ 3年
☐ 3年以上

(四)其他症狀或病史說明

附表3、校內各單位肌肉骨骼症狀調查與管控追蹤一覽表

新北市立海山高級中學 校內各單位肌肉骨骼症狀調查與管控追蹤一覽表

填表人：

填表日期： 年 月 日

單位：

危害情形		人數	姓名	改善建議
確診疾病	肌肉骨骼傷病			
	小計： 名			
有危害	通報中的疑似肌肉骨骼傷病			
	異常離職			
	經常性病假、缺工			
	經常性索取痠痛貼布、打針、或按摩等			
	小計： 名			
疑似有危害	肌肉骨骼症狀問卷調查表			
	小計： 名			
以上累計： 名				
無危害		名	(無須填寫)	管控
總計： 名		全體人數： 名		調查或參與問卷率：

附表4、肌肉骨骼傷病人因工程改善管控追蹤一覽表

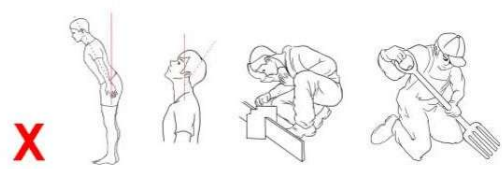
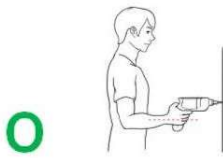
新北市立海山高級中學 肌肉骨骼傷病人因工程改善管控追蹤一覽表

填表人：

填表日期： 年 月 日

危害情形		個案姓名	作業中的危害因子說明	使用之檢核表	改善方案		是否改善
確診疾病	確診肌肉骨骼傷病 (共計 名)				☐ 簡易改善 ☐ 進階改善	改善說明：	
	通報中的疑似肌肉骨骼傷病 (共計 名)				☐ 簡易改善 ☐ 進階改善	改善說明：	
	異常離職 (共計 名)				☐ 簡易改善 ☐ 進階改善	改善說明：	
	經常性病假、缺工 (共計 名)				☐ 簡易改善 ☐ 進階改善	改善說明：	
有危害	經常性索取痠痛貼布、打針、或按摩等 (共計 名)				☐ 簡易改善 ☐ 進階改善	改善說明：	

危害情形		個案姓名	作業中的危害因子說明	使用之檢核表	改善方案		是否改善
疑似有危害	肌肉骨骼症狀問卷調查表 (共計 名)	-	-		☐ 簡易改善 ☐ 進階改善	改善說明：	
總計： 名。 改善完成： 名。 尚未完成改善： 名。 改善完成率： %。							

重複性肌肉骨骼危害 簡易檢核表	
重複性肌肉骨骼傷病的危害因子最主要的有不良工作姿勢、過度施力、高重複動作、震動與組織壓迫。	
不良工作姿勢	
基本原則	
良好的工作姿勢，無論站姿或坐姿，都必須保持：	
	• 上身正直（坐姿介於正直與後傾15°，使用靠背） • 頭頸正直，使視線介於0°（水平）與15°之間  站姿 坐姿 圖1 良好的站姿與坐姿工作姿勢  圖2 一些應該避免的不良的工作姿勢，例如上身前傾、頭頸後仰、蹲姿、跪姿等等。 • 手臂姿勢（手臂姿勢取決於作業點位置）： 作業點高度： 參考高度：上臂自然下垂，而下臂水平 （一般性工作，如寫字、切菜的合理高度） 作業點水平距離：越靠近身體越好 安全作業區域： 精細工作，如IC焊接（視覺取向）可提高至肩膀高度 粗重工作，如斬斷排骨（施力取向）可下降至腰部高度  站姿 坐姿 圖3 站姿與坐姿工作的參考高度、水平距離與安全區域。綠色為安全區域、黃色為警戒區域、紅色為危害區域。 • 手腕姿勢：手部儘量保持與下臂正直  圖4 手部與下臂正直  圖5 一些不良的手腕工作姿勢：屈曲、伸張、尺偏、橈偏

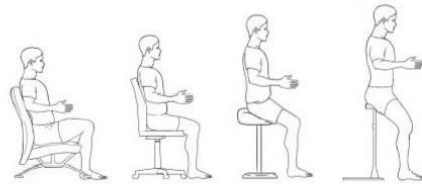
不良工作姿勢

基本原則

坐姿

坐姿依椅面的高度不同，可以區分為標準坐姿與站坐姿（上身的活動需求大者採取坐姿）：

- 標準坐姿：座高 40 公分~44 公分。
大腿約呈水平的狀態，椅面高度以膝窩高度為參考標準，上身重量幾乎完全由椅面承受，盡可能使用背靠。典型工作，如：輸送帶裝配、挑菜。
- 些微調高或降低椅面高度則是低坐姿與高坐姿：
 - ◆ 低坐姿：椅面降低 2~4 公分（38 公分~），上身低度活動的桌面工作，可以使用靠背，如：上課、觀賞表演。
 - ◆ 高坐姿：椅面提高 2~4 公分（~48 公分），上身中度活動的桌面工作，無法使用靠背，如：彈鋼琴、縫紉。
- 站坐姿：大腿與水平呈 15° 以上（48 公分~），上身重量由椅面和腳分擔，依上身活動度（與變換坐姿與站姿的需求），最高時大腿幾乎可達 90° ，如：賣場櫃台貨物裝袋、郵差信件分區、海釣。



低坐姿 標準坐姿 高坐姿 站坐姿

圖 6 標準坐姿與站坐姿。標準坐姿又可細分為低坐姿、標準坐姿、高坐姿與站坐姿。

坐姿的上身、頭頸、手臂與手腕的姿勢，無論標準坐姿與站坐姿，均與站立姿勢的原則無異：（見上頁）

- 上身姿勢：正直。
- 頭頸姿勢：正直，使視線介於 0° （水平）與向下 15° 之間
- 手臂姿勢：手臂姿勢取決於作業點位置
- 手腕姿勢：手部儘量保持與下臂正直

電腦工作

- 椅面高度：40 公分~44 公分。
- 上身後傾 15° ，以靠背支撐腰部及下胸部（肩胛骨以下）。
- 頭頸正直，視線介於 0° （水平）與 15° 之間，視距 50 公分。
 - 螢幕中心高度：105 公分，螢幕與視線垂直。
 - 文件托架與螢幕同一平面或平行，置於螢幕左側或右側。
 - 調整燈光位置與方向，避免螢幕反光。
- 手臂姿勢：上臂自然下垂（肩膀肌肉鬆弛不緊繃）。
 - 鍵盤與滑鼠高度 66 公分（64 公分~68 公分），與肘同高度。
 - 手肘、手腕以扶手、靠墊支撐。
（建議使用桌面下的抽拉式鍵盤架）
- 手腕姿勢：保持與下臂正直。
- 足夠的腿空間，使雙腿可以深入並活動。

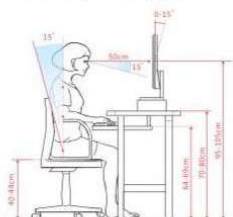


圖 7 理想電腦工作姿勢

不良工作姿勢

基本原則

一些維持良好的工作姿勢的竅門：

- 良好的工作姿勢取決於工作點的高度與水平距離，而不是工作台的高度與水平距離。

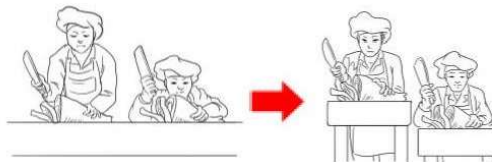


圖 8 隨物件高度不同調整工作台的高度與水平距離，使工作點位置落在安全區域，以維持良好的工作姿勢。

- 利用延長桿（管）、傾斜架、旋轉盤等器具改變工作姿勢

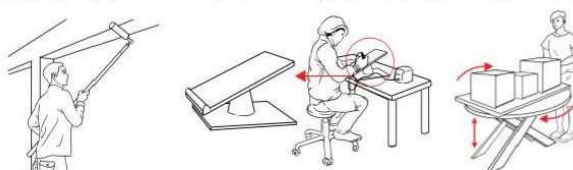
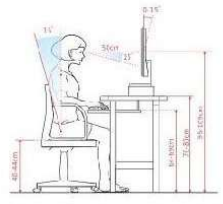
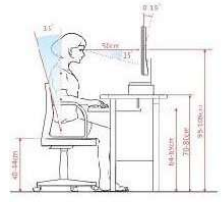
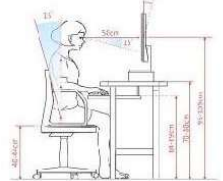
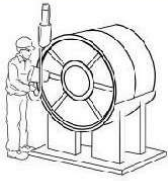
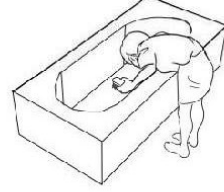
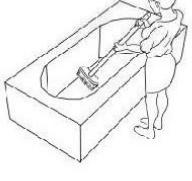
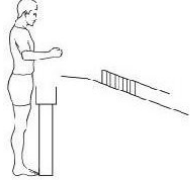
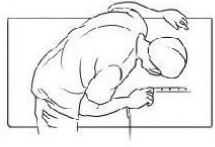
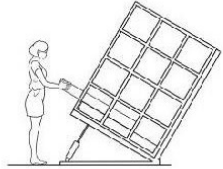
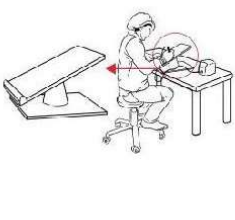
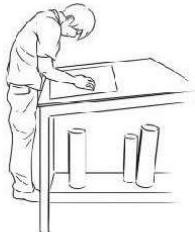
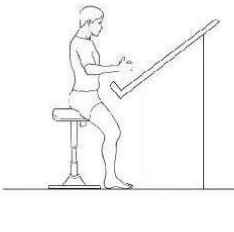
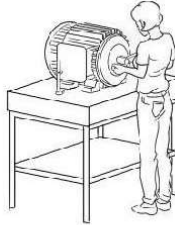
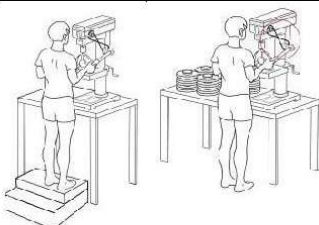
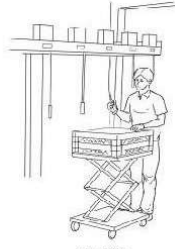


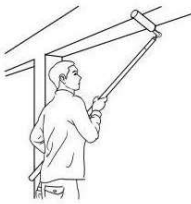
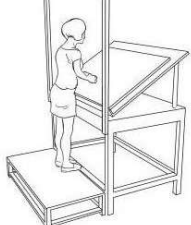
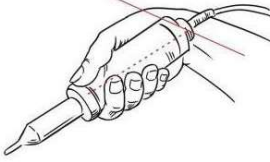
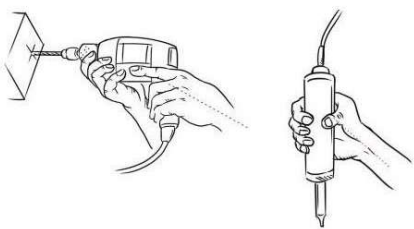
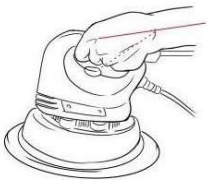
圖 9 以長柄油漆刷子避免手臂高舉，以傾斜架使頭頸俯視，或以旋轉盤將工作物移近身體避免身體與手臂前傾。

- 不良工作姿勢的時程縮短，或細分為數個小時程。

不良工作姿勢（電腦工作）		
危害	危害情境	改善方案
螢幕過遠	 物件介於人與螢幕之間 沒有伸腳空間	 理想電腦工作姿勢 （螢幕距離：50 公分，螢幕中心高度 105 公分）
螢幕過高	 螢幕置於桌上	理想電腦工作姿勢 （螢幕距離：50 公分，螢幕中心高度 105 公分）
螢幕過低	 使用筆記型電腦	 理想電腦工作姿勢（使用外接螢幕）
鍵盤/滑鼠過高	 鍵盤置於桌面	 理想電腦工作姿勢 （使用桌面下方抽屜式鍵盤架）
鍵盤過低	 鍵盤置於大腿上	 理想電腦工作姿勢 （使用桌面下方抽屜式鍵盤架，外接鍵盤）
鍵盤/滑鼠過遠	 文件置於鍵盤前 上身過度後仰	理想電腦工作姿勢 （使用桌面下方抽屜式鍵盤架，外接鍵盤）
文件水平放置	 文件置於桌面	 理想電腦工作姿勢（垂直式傾斜文件夾）
螢幕反光 照明不足	 螢幕反光	 理想燈光方位及輔助檯燈

不良工作姿勢（站姿）		
危害	危害情境	改善方案
全身 蹲姿與跪姿	  蹲姿 跪姿	  提高工作面 (安全區域為佳) 提高工作面 (安全區域為佳)
上身 前彎 30°	 食品配料	 以鐵架及置物檯增高至60公分
前彎 45°	  清洗浴缸 餐廳洗菜   大理石補膠 衛生紙取料	  使用延長桿 調高工作檯面至85~95公分   增設把手桿 提高取料高度、縮短水平距離
側彎	  不織布捲垂直入箱 (過肩抬舉) 側彎檢測	 使用大型傾斜架，水平入料

不良工作姿勢（坐姿）		
危害	危害情境	改善方案
頭頸 屈曲 30° 屈曲 45°	 	 
	電銲 蛋糕裝飾	傾斜架 加高、旋轉盤
後仰	 	
	製圖 電子零件插立	使用傾斜檯
側彎	 	 
	檢測作業 檢測作業	降低螢幕 (視線水平或向下15°) 使用調整連桿架
手臂 過肩		
	馬達檢修	提高工作檯
手臂 過肩	 	 
	鑽床 設定物流計數器	墊腳檯 連接桿 (降低把手) 拉繩鉤 (把手在腰與肩之間)

過頭	 手臂過頭施工	 延長桿
前伸	 上肢前伸	 傾斜桌檯
手腕 屈曲伸張	 直柄電鑽 (手腕屈曲)	 立面作業：手槍型把手 水平作業：直把型把手
尺偏橈偏	 手輪 (手腕尺偏)	 保持手腕正直：把手傾斜

過度施力

基本原則

過度施力是導致疲勞與引發肌肉骨骼傷害的核心因子：

- 超過上限的施力會造成立即的傷害；
- 上限內的施力，通常不會造成立即傷害；然而要是高重複的施力或長時間持續施力，新陳代謝可能超過生理負荷上限，引發疲勞或微組織損壞，引起發炎並逐漸累積導致傷害。
- 不良的姿勢的危害的根本原因也是因為不良姿勢的肌群高重複的施力或長時間持續施力。

過度施力並沒有很簡略的極限標準（例如：200 牛頓或 20 公斤），因為隨施力部位、施力位置、施力頻率、施力時間的不同，則施力大小差異很大，但是以下是基本的參考值：

全身施力：	抬舉重量上限/每日 1 次：40 公斤。 抬舉重量上限/每日 10 次以上：25 公斤。 抬舉重量上限/每日 25 次以上：12 公斤。 抬舉重量上限/每分鐘 2 次以上：4.5 公斤。
手：	手掌握持重量（或同等施力）上限/每日 10 次：4.5 公斤。 坐姿：手掌握持重量（或同等施力）上限/每日 10 次：4.5 公斤。 手指抓握重量（或同等施力）上限/每日 1 次：1 公斤。

抬舉（握持或搬運）重物的安全作業區域：

- 最佳高度：握拳高度（上臂與下臂打直、自然下垂）
 - 在握拳高度抬舉（握持或搬運）重物最省力（圖 10）



圖 10 在握拳高度抬舉（握持或搬運）物品，因為上臂與下臂打直、自然下垂，物品的重量經由手臂的骨骼、韌帶等組織傳至肩關節，肌肉不必施力。然而，如果在肘高的高度抬舉物品，對於肩關節而言，受力非但沒有絲毫減輕，上臂的肌肉必須額外的施力以維持下臂的水平，這個力量是虛功。

- 水平距離：越靠近身體越好



圖 11 物品重心離身體越遠，則腰部等關節之段的受力越大。

- 抬舉安全區域：握拳高度至胸部中點
 - 高於胸部中點，則上身與手臂的肌肉施力快速上升，做虛功。
 - 低於握拳高度，則上身必須彎曲，甚至蹲跪，上身的巨大重量（約 30 公斤以上）必須重複的上昇下降，耗用大部分的體力做虛功。



圖 12 抬舉（握持或搬運）物品的安全抬舉區域。

過度施力

基本原則

一些降低施力的竅門：

- 以機器（或器具、支架）取代人力：

例如：打麵機、研磨機、真空搬運機、吊桿架、輸送帶、推車、滑桿、旋轉臂、抱桶機、升降桌等等器械取代人力



圖 13 一些以機器（或器具）取代人力的例子：揉麵機、滑桿滑動物品、吊桿架搬運病人

- 改變工作方法

- 以大肌肉取代小肌肉施力：

例如：以腳踏（大肌肉）打氣筒取代手壓（小肌肉）打氣筒

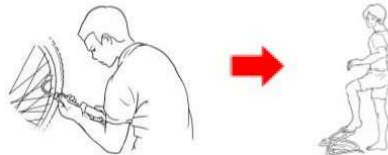


圖 14 以腳踏打氣筒取代手壓打氣筒，比較輕鬆有效力

- 以輔具協助施力

例如：以握把彎鉤抬舉高粱布袋

以肩帶協助搬運行李

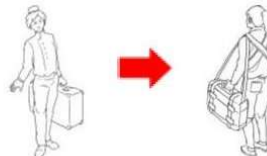


圖 15 以握把彎鉤抬舉布袋取代徒手抬舉；行李肩帶可以降低手腕和手臂的重量負荷。

- 多人協力抬舉、搬運

- 改善工作姿勢

例如：以升降桌將物品的起點與迄點調整至握拳高度

以旋轉桌將物品的位置移近身體

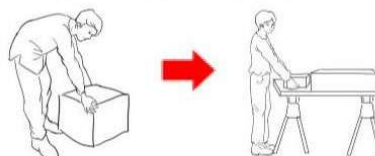
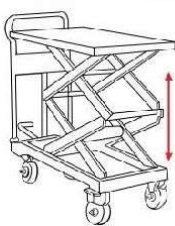
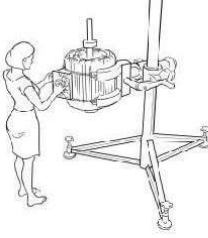
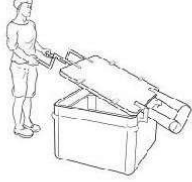
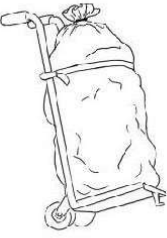
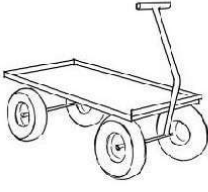
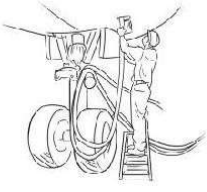
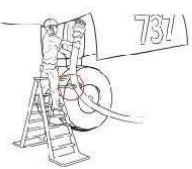
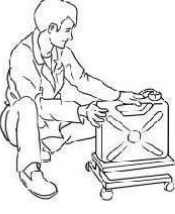
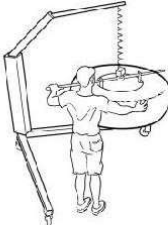
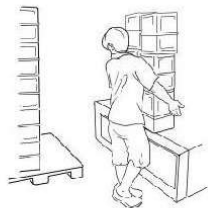
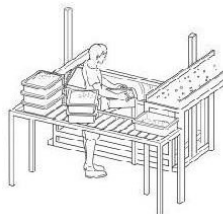
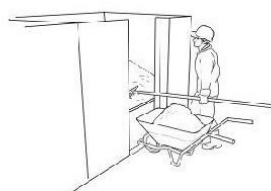
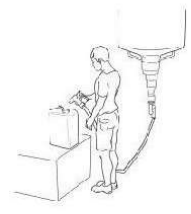
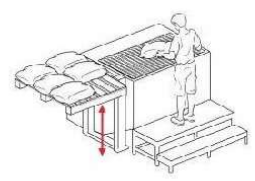
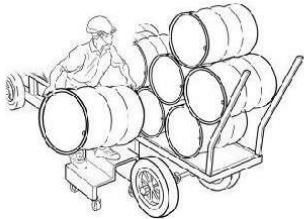
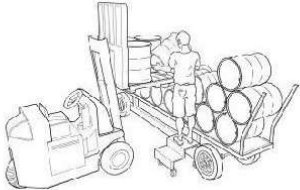
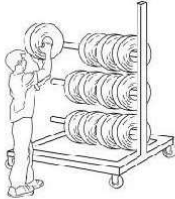
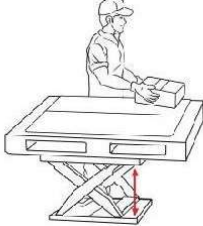
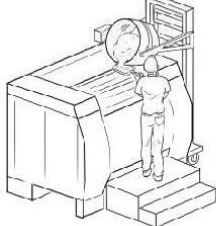
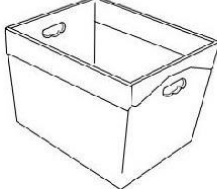
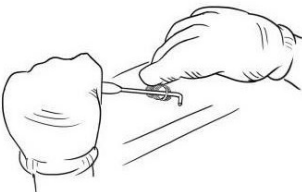
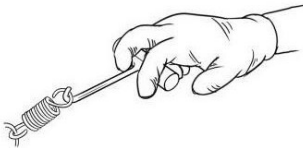


圖 16 以升降桌將起訖棧板的物品調整至握拳高度，抬舉（或搬運）比較輕鬆有效力。

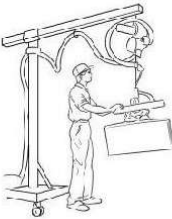
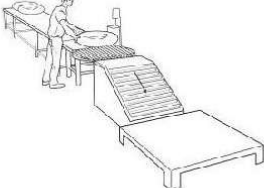
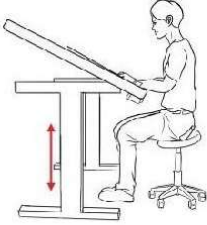
過度施力		
危害	危害情境	改善方案
重量>40 公斤 全身 抬舉	  搬運水泥 抬舉模具	  升降臺車 旋轉架
	  陰井蓋 船艙蓋	  長柄槓桿 槓桿+配重以減輕重量
	 麵粉、液體袋	  小推車 大輪子拉動或推車
	  以肩膀拉動粗纜繩 雙手高舉過頭，插入飛機電纜線	  以細纜繩跨肩拉動 將電纜線以細繩繫在繩子，以減輕抬舉電纜線重量
握持 推拉 搬運 巨大物品	  搬動家具 搬動大型輪胎	  烏龜車 蜘蛛架

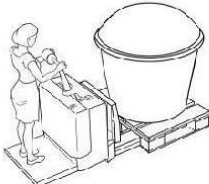
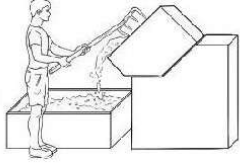
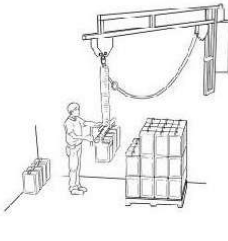
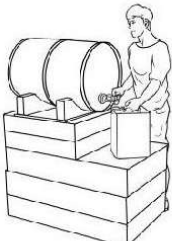
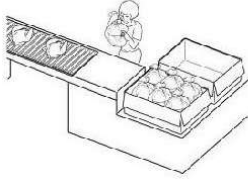
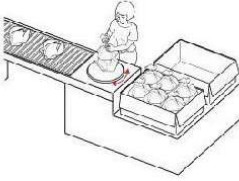
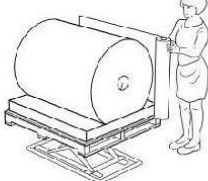
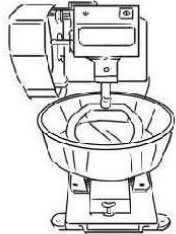
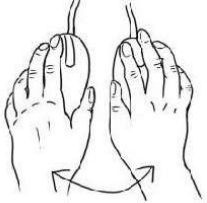
過度施力		
危害	危害情境	改善方案
搬運 病人	  搬運病人 搬運病人	  蜘蛛架 墊板+側翻
	  沙拉油堆疊 紙箱堆疊  研磨桶入料	  象鼻子 滑軌、旋轉臂
液料/粉料 裝填	 以方鍬鏟沙	 以沙紀紀料
	 油桶裝填	 延長油管
	 搬運粉袋入槽	 油壓升降架、柵欄

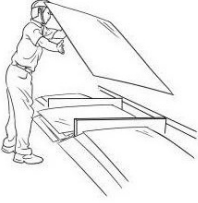
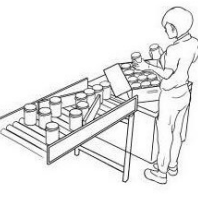
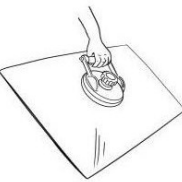
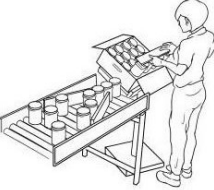
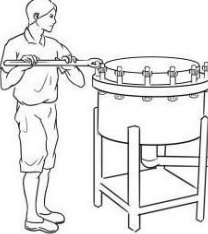
過度施力		
危害	危害情境	改善方案
拋摔重物	 化學桶裝車	 堆高機 (高度一致，拉動)
過頭/過肩 抬舉	 過肩抬舉 (紗網)  麵包上烤箱架	 墊腳檯  升降桌
膝蓋下抬舉	 棧板堆疊 (低於膝蓋)  棧板搬貨	 兩個升降桌 (高度一致，拉動)
力臂太大	 使用長柄鏟鏟料	 使用抱桶機、短柄鏟
手腕	 無把手箱子	 加裝把手

捏握	 磚塊抓曲	 夾鉗、夾鉤
指握	 拉彈簧	 握把鉤

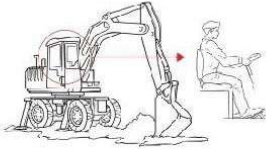
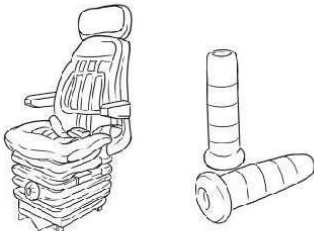
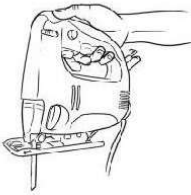
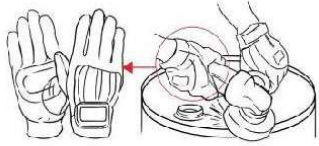
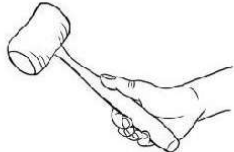
高重複動作	
基本原則	
高重複動作的危害是因為動作間沒有足夠的休息時間以回補營養和排泄廢物。動作是由肌肉收縮引發的，肌肉收縮必須耗用營養和氧氣，同時產生廢物。重複性動作中的任何一個動作，所耗用的營養和氧氣必須在動作間的休息時間裡得到充分的回補，廢物也必須充分的排除，重複動作才能夠持續進行，反之則會引發疲勞、累積成傷病。基本上： - 極小施力的動作，例如電腦打字、貼標籤等，耗用的營養、氧氣和產生的廢物少，可以充分回補和排除，此類之高重複動作通常不致於造成危害； - 但是，較大的施力動作，例如抬舉搬運物品、按壓矽膠槍、老虎鉗剪鐵絲、鎖螺絲等，耗用的營養、氧氣和產生的廢物多，重複動作之間往往沒有足夠的休息時間進行回補和排除。回補和排除不充足，就會導致疲勞或酸痛，引起發炎並逐漸累積導致傷害。 - 持續靜態施力可以視為是沒有休息時間的高重複性動作，比動態的重複性動作更容易導致疲勞或酸痛。 高重複動作也沒有很簡略的頻率上限標準（例如：200 次/小時或 20000 次/日），因為身體部位、施力大小、動作姿勢的不同，則差異很大，但是以下是基本的參考值或概念：	
參考值：	- 數秒鐘一次的手部重複動作（電腦打字除外），每天超過 6 小時，可能會有危害。 - 數秒鐘一次的手部重複動作（電腦打字除外），如果伴隨大的手指施力，每天超過 2 小時，就可能會有危害。
概念：	小肢段的可容許動作頻率和重複總數大於大肢段的，例如： 手指 > 手掌 > 手臂 > 腳 > 上身 > 全身
一些降低施力的竅門： 基本上，重複性動作的頻率與重複總數是很難改善的，因為無論降低頻率或重複總數就會降低生產效率，所以要降低重複性動作的危害通常依序由下列方式進行改善：	
	- 經由改善不良工作姿勢與過度施力著手（請參考前面的基本原則）。 - 降低工作/休息週期，例如將工作 2 小時/休息 20 分鐘的周期調整為工作 1 小時/休息 10 分鐘，因為短時間所累積的營養和氧的不足以及廢物的堆積比較容易回補與排除。 - 在休息時間內以健康體能促進，如柔軟操，交互收縮與伸展工作相關的肌肉群，以形成肌肉幫浦以促進營養與和氧氣的回補以及廢物的排除；和避免因為微組織的損傷、發炎等導致組織沾黏。 - 作業多樣化，例如將單一鎖螺絲的作業擴充為取料、組裝、鎖螺絲、檢驗等多項作業，以增長鎖螺絲動作間的休息時間。 - 最後，工作輪調以降低個人危害。

高重複動作		
危害	危害情境	改善方案
高重複作業 全身 抬舉	 糖包抬舉	 糖包抬舉
搬運	 成品搬運  軟管搬運	 象鼻子(真空搬運機)  可調傾斜滑板
頭頸 俯視動作	 放大鏡檢驗	 將放大鏡貼近臉部+傾斜架
後仰動作	 抬頭檢視螢幕	 降低螢幕 (水平與向下15°之間)
側彎動作	 毛邊檢測	 升降傾斜桌

高重複動作		
危害	危害情境	改善方案
手臂 推拉	 運送物料  鏟沙	 電動拖板車  增高+沙耙
	 沙拉油搬運  分裝原料	 象鼻子/小天車  加高+開關閥門
扭轉	 雞隻塑膠袋絞緊  膠帶封口	 迴轉盤  塑膠膜封裝
手腕 按壓	 揉麵粉	 揉麵機
	 電腦打字	 左/右手交互作業

捏握	 板材搬運  抓取罐頭	 吸盤  傾斜架+夾製具
力握	 板手上鎖	 氣動板手

振動衝擊	
基本原則	
振動衝擊的危害是因為振動與衝擊的巨大能量被身體的組織肌肉吸收，導致組織壞損。振動衝擊的危害分為兩類，一是手工具振動所引發的手部與手臂危害，例如白指症（雷諾氏症），二是車輛或大型機器所導致的全身性危害，主要是脊椎。 振動衝擊的危害標準主要的參考標準是 ISO 2631。這些標準有以下的基本概念：	
參考值：	• 手工具震動危害的最嚴重頻率是 8-16 Hz。 • 車輛與大型機器危害的最嚴重頻率是 4-8 HZ。 • 避開共振頻率。
概念：	• 小肢段的可容許動作頻率和重複總數上限大於大肢段，例如： 手指 > 手掌 > 手臂 > 腳 > 上身 > 全身
一些振動衝擊危害的竅門：	
	手工具： • 以低度震動工具取代高度震動工具，例如：要裁剪樹枝，最好使用圓盤鋸取代鏈鋸。 • 維修工具，例如：磨利鋸片、削尖鑿投以降低震動。 • 加裝減震把手。 • 穿戴減震手套。 車輛與大型機器： • 裝設減震座椅。

振動衝擊		
危害	危害情境	改善方案
全身振動衝擊 車輛	 護崎岨的路面、河床  工程車輛(怪手、砂石車)駕駛	 減震座椅 搖桿減震膠套
手臂 高度震動 衝擊工具	 鏈鋸  切割機  震動槌	 圓盤鋸  切路機
中度震動 振動工具	 手持研磨機  線鋸機	 減震手套、減震把手
徒手捶擊	 以手掌/腕拍打或捶擊	 使用膠槌

組織壓迫	
基本原則	
組織壓迫的危害是因為身體部位與工具或設備接觸的磨擦與壓迫，導致新陳代謝受阻或造成組織損壞，例如：使用鉗子造成手掌紅腫、起泡、破皮，或長時間跪地造成膝蓋長繭結痂等等。	
一些降低組織壓迫的竅門：	
	• 設計吻合手掌的把手，鋪設彈性靠墊，使壓力或摩擦力平均分配。 • 以增大接觸面積 • 經由改善不良工作姿勢與過度施力著手（請參考前面的基本原則）。 • 降低工作/休息週期，例如將工作 2 小時/休息 20 分鐘的周期調整為工作 1 小時/休息 10 分鐘，因為短時間所累積的營養和氧的不足以及廢物的堆積比較容易回補與排除。 • 在休息時間內以健康體能促進，如柔軟操，交互收縮與伸展工作相關的肌肉群，以形成肌肉幫浦以促進營養與和氧氣的回補以及廢物的排除；和避免因為微組織的損傷、發炎等導致組織沾黏、變形。 • 作業多樣化，例如將單一鎖螺絲的作業擴充為取料、組裝、鎖螺絲、檢驗等多項作業，以增長鎖螺絲動作間的休息時間。 • 最後，工作輪調以降低個人危害。

附錄2、進階改善之建議執行流程

進階改善是由受過人因工程專業訓練的人員，用比較複雜的工具，執行比較完整的程序，用來改善比較疑難的危害。進階改善的流程包括「現況觀察」、「問題陳述」、「改善方案」、「成效評估」等四個步驟。為了標準化、文件化與程序化，這些步驟佐以3式 SOP 工作表，說明如下：

． 現況觀察：

觀察並記錄設施佈置，工具工件，作業的姿勢、動作等資料數據。

． 問題陳述

以人因工程檢核表(KIM、REBA、OCRA 等)或其他危害風險評估工具(NIOSH 抬舉公式、生物力學計算等)協助評估危害風險以及辨識危害因子。

． 改善方案

針對危害因子來提出可行的改善方案。引導下列三個階層的改善邏輯：

是否可以使用外力取代人力？

是否可以改變工作方法？

是否可以調整工作姿勢？

． 成效評估

針對改善方案依據可行性、現有資源與技術、效益等進行「成效評估」。

有關進階改善的進一步說明，可參閱勞安所歷年研究報告，依評估結果完成「肌肉骨骼傷病人因工程改善管控追蹤一覽表」，以 PDCA 的精神，持續改善成效。

備註1

調查方式可分為兩種：傷病現況調查及主動調查及分析。以下就兩種調查方式進行說明：1.查詢健康與差勤紀錄：

職護就既有的健康資料及差勤紀錄，查詢確診肌肉骨骼傷病案例、通報中的疑似肌肉骨骼傷病案例與就醫紀錄、及透過差勤紀錄查詢離職率、病假與工時損失紀錄。這些個案的紀錄都應彙整於「肌肉骨骼症狀調查結果列表」(附表1)中相對應的欄位。

2.探詢廠內勞工抱怨：

職護針對就醫的教職員工生及其他工作者生進行身體的疲勞、痠痛與不適的部位與程度之調查，並瞭解其作業內容。必要時向單位主管探詢士氣低落或效率不彰的個案。這些個案都必須列為觀察名單，並註記於「肌肉骨骼症狀調查結果列表」(附表1)，必須仔細評估危害。

備註2

追蹤管控：人因工程危害改善方案實施後，應實施管控追蹤，以確定其有效性及可行性。主要包括：

- . 管控勞工肌肉骨骼傷病的人數、比率、嚴重程度等：可由勞工健康服務醫護人員訂定改善目標；對於嚴重危害者，宜請職業醫學科醫師進一步診斷；對於確診肌肉骨骼傷病的教職員工生定期追蹤病情、健康復原情形與工作適應問題，管控結果應留置執行紀錄備查。
- . 追蹤改善案例的執行與職業病案例的處置：由職業衛生管理人員追蹤改善方案的落實進度與執行狀況，並與勞工健康服務醫護人員共同評估改善方案是否達到預期成效，是否衍生新的問題；針對職業病案例的處置，例如安置負重較輕的工作，設計適合能力的工作場所、輔具、或護具，追蹤結果應留置執行記錄備查。