五育高級中學人因性危害預防管理辦法

108 年 6 月 13 日公告日期及第一次修訂
108 年 9 月 28 日公告日期及第二次修訂
109 年 5 月 27 日校務會議通過
115 年 03 月 10 日職業安全衛生委員會議修正通過

壹、目的：

為維護本校教職員工生的健康福祉，應用人因工程相關知識，預防教職員工生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，訂定本管理辦法。

貳、適用範圍：

本校教職員工生皆適用。

參、權責

一、校長：核定本辦法，責成各權責單位辦理人因性危害預防相關事宜。

二、職業安全衛生管理單位 (或人員)：

(一)擬訂、規劃、督導及推動本辦法。

(二)辦理預防肌肉骨骼傷害、疾病或其他危害之宣導與訓練課程。

(三)配合勞工健康服務醫護人員辦理現場人機介面檢視。

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)職業傷害統計與分析。

(三)現場人機介面環境檢視，並提出改善建議。

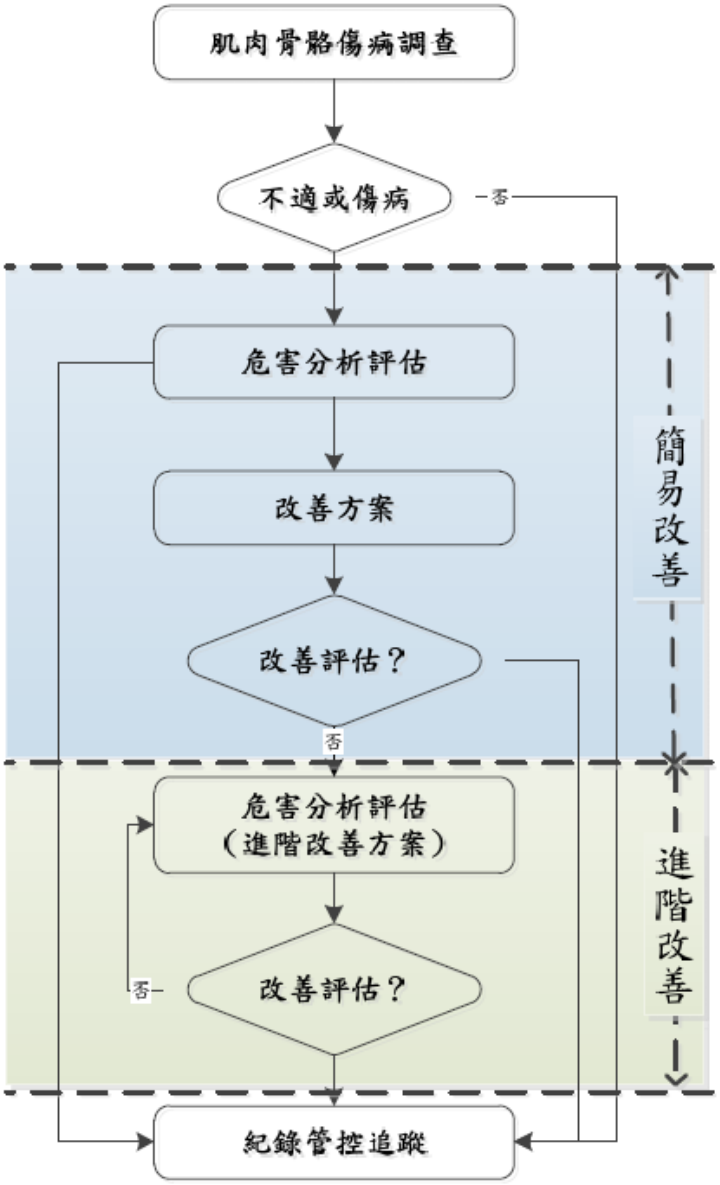
(四)預防肌肉骨骼傷害、疾病或其他危害之宣導和講座。

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辦法之施行。

五、教職員工生：配合本計畫實施，並做好自我保護措施。

肆、作業內容：

本管理辦法之作業流程如圖一所示。以下就各個流程進行說明：



圖一、本管理辦法作業流程圖

一、肌肉骨骼傷病及危害調查：

人因性危害預防之工作由辦理肌肉骨骼傷病及危害調查開始。本校委由勞工健康服務護理人員 (以下簡稱職護) 辦理相關調查工作。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：

(一) 傷病現況調查

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。

(二) 主動調查及分析

本校職業安全衛生管理單位 (或人員) 定期發送「肌肉骨骼症狀調查問卷表」予所有教職員工生，以實施自覺症狀的調查。職業安全衛生管理單位 (或人員) 回收問卷後，將調查結果彙整至「肌肉骨骼症狀調查結果列表」(附表 1)，以利進行後續追蹤改善。

(三) 確認改善對象：

根據傷病調查結果 (傷病現況調查或主動調查)，將個案依「肌肉骨骼傷病調查危害等級分級表」(表 1) 區分為確診疾病、有危害、疑似有危害、無危害四個等級，屬前三個等級之個案應將該個案之資料列以表 1 中「色彩標示」所列的顏色予以標示，以利後續改善與管控追蹤之用。

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

二、作業分析及危害分析評估

依據肌肉骨骼傷病調查結果，需要進一步評估之對象，應尋求職護人員之協助，依其作業特性質選擇適當的評估方法實施評估（如：勞動部官網提供參考之簡易人因工程檢核表（附錄 1）、KIM（LHC 與 PP）、NIOSH 抬舉公式、EAWS、HAL-TLV、OCRA、REBA 等檢核方法）。依據評估方法尋找作業中之主要危害因子，並將評估結果，載入「人因工程改善管控追蹤一覽表」（附表 4），以供後續改善之用。

三、改善方案

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。如同本辦法圖一所示，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。

不論個案採用簡易改善或進階改善，職業安全衛生管理單位應將相關改善方案和內容載入「人因工程改善管控追蹤一覽表」(附表 4)，以供後續改善及追蹤之用。

四、執行成效評估與追蹤管控

(一) 成效評估

依據「人因工程改善管控追蹤一覽表」（附錄 6)之內容，檢視改善方案之可行性、現有資源與技術、效益等，並將是否完成改善之~~評估~~結果填寫於

「人因工程改善管控追蹤一覽表(附表 4)」中。

(二) 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：

(1) 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。

(2) 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。

伍、實施及修正

本管理辦法經本校「職業安全衛生委員會」審議通過後，陳校長核定後公布實施，修正時亦同。

附表 1、肌肉骨骼症狀調查結果列表 (範例)

五育高級中學 肌肉骨骼症狀調查結果列表

填表人：_____

填表日期：_____

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
總計							男	左	Y	Y	Y	Y	Y
							女	右	N	N	N	N	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															

附表 2、肌肉骨骼症狀調查問卷

五育高級中學 肌肉骨骼症狀調查問卷

填表日期：_____

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一半，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

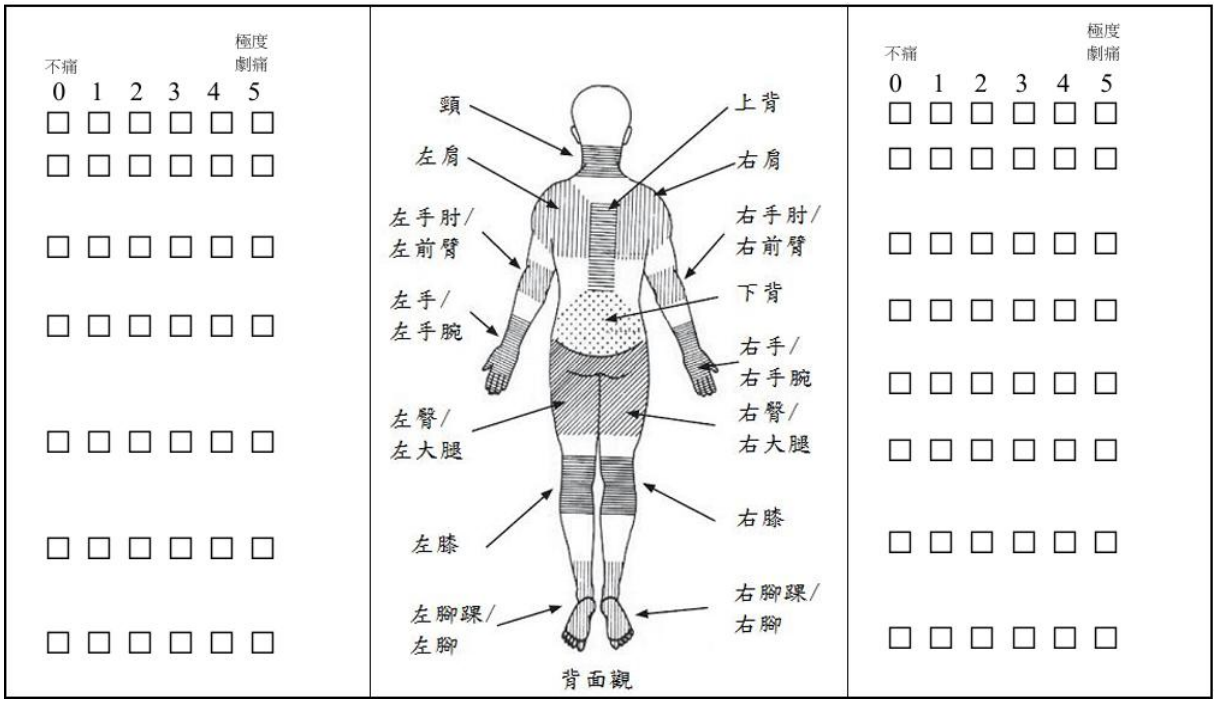
三、症狀調查：

(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 (請依填表說明填寫)



(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疾病彙整統計表

五育高級中學　校內各單位肌肉骨骼疾病彙整統計表

填表人：_____

填表日期：_____

單位：_____

危害情形		人數	姓名	改善建議
確診疾病	肌肉骨骼傷病	___名		調職/優先改善
				小計：___名
有危害	通報中的疑似肌肉骨骼傷病	___名		調職/優先改善
	異常離職	___名		簡易改善
	經常性病假、缺工	___名		進階改善
	經常性索取痠痛貼布、打針、或按摩等	___名		
				小計：___名
疑似有危害	肌肉骨骼症狀問卷調查表	___名		改善
				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、人因工程改善管控追蹤一覽表

五育高級中學 人因工程改善管控追蹤一覽表

填表人：_____
填表日期：_____

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)		(例：搬運作業，彎腰抬舉重物，重 15 公斤，300 次)		☐ 簡易改善 ☐ 進階改善	改善說明：	
有危害	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：	
	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：_____名							

附錄 1、人因性危害簡易檢核表

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。

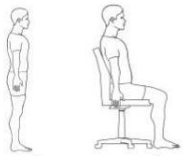
不良工作姿勢

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

O



站姿　　坐姿

圖 1 良好的站姿與坐姿工作姿勢

X

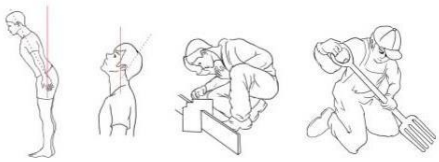
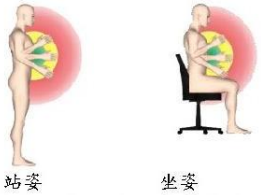


圖 2 一些應該避免的不良的工作姿勢，例如上身前傾、頭頸後仰、蹲姿、跪姿等等。

- 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

O

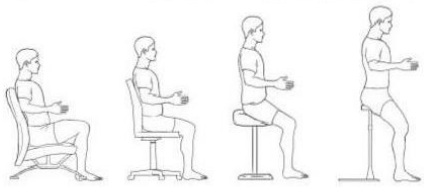
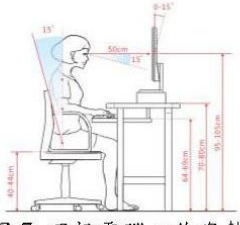


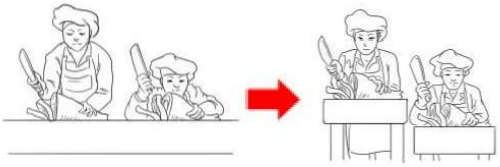
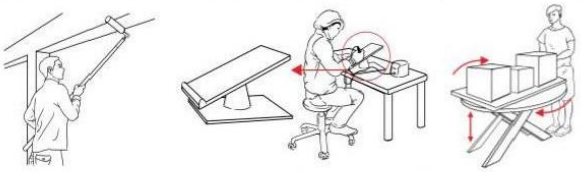
圖 4 手部與下臂正直

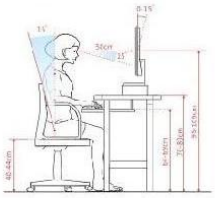
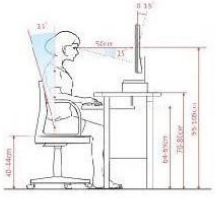
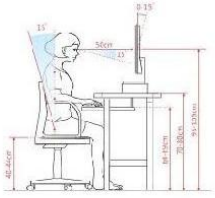
X

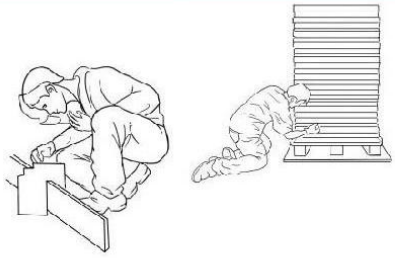
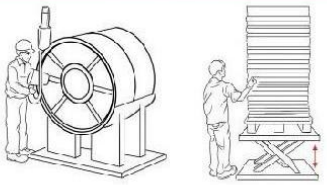
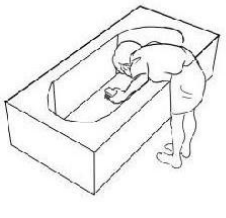
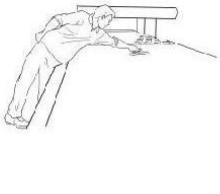
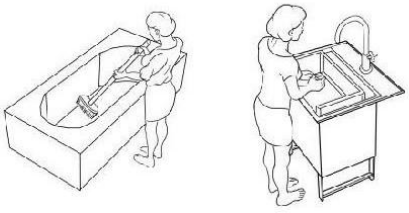
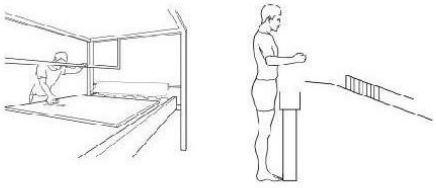
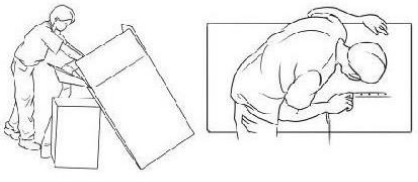
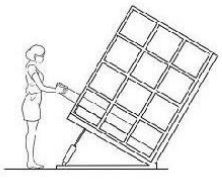


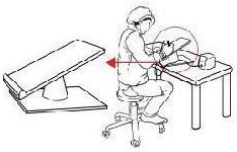
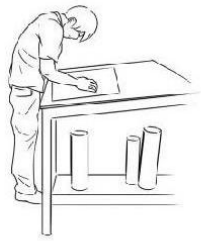
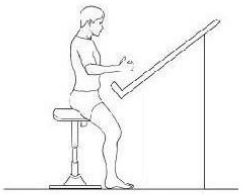
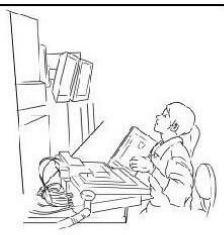
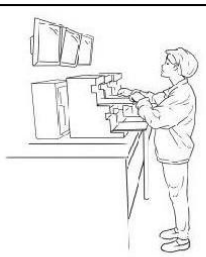
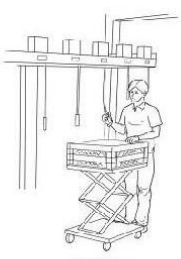
圖 5 一些不良的手腕工作姿勢：屈曲、伸張、尺偏、橈偏

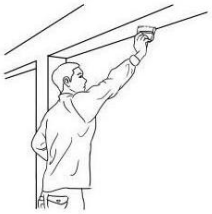
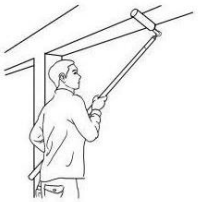
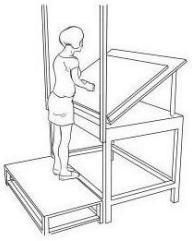
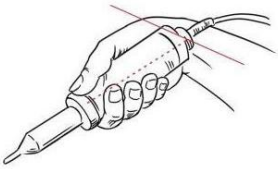
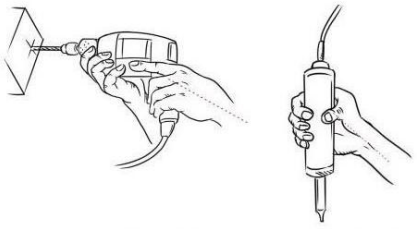
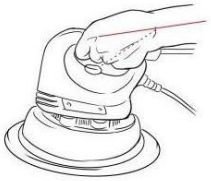
不良工作姿勢	
基本原則	
坐姿	
	坐姿依椅面的高度不同，可以區分為標準坐姿與站坐姿（上身的活動需求大者採取坐姿）： ■ 標準坐姿：座高 40 公分~44 公分。 大腿約呈水平的狀態，椅面高度以膝窩高度為參考標準，上身重量幾乎完全由椅面承受，盡可能使用背靠。典型工作，如：輸送帶裝配、挑菜。 些微調高或降低椅面高度則是低坐姿與高坐姿： ◆ 低坐姿：椅面降低 2~4 公分（38 公分~），上身低度活動的桌面工作，可以使用靠背，如：上課、觀賞表演。 ◆ 高坐姿：椅面提高 2~4 公分（~48 公分），上身中度活動的桌面工作，無法使用靠背，如：彈鋼琴、縫紉。 ■ 站坐姿：大腿與水平呈 15°以上（48 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	 螢幕置於架上	
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	
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  增設扣手桿　提高取料高度、縮短水平距離
側彎	 不織布捲垂直入箱（過肩拉舉）　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
	 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）  拉繩鈕 （把手在腰與肩之間）

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

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

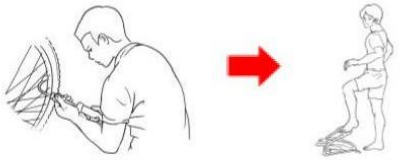


圖 14 以腳踏打氣筒取代手壓打氣筒，比較輕鬆有效力

  - 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

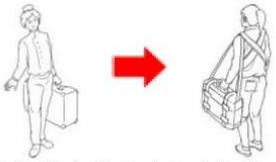


圖 15 以握把彎鉤抬舉布袋取代徒手抬舉;行李肩帶可以降低手腕和手臂的重量負荷。

  - 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

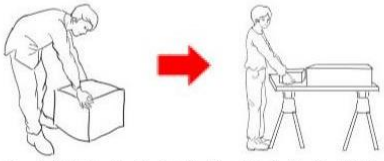
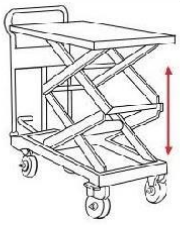
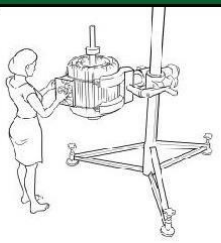
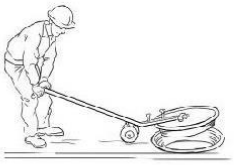
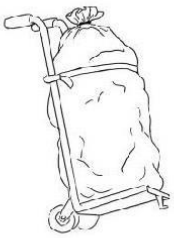
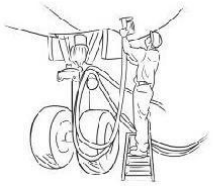
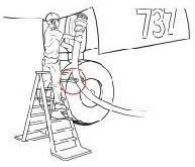
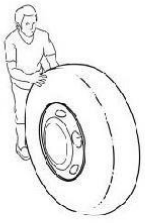
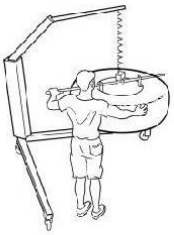
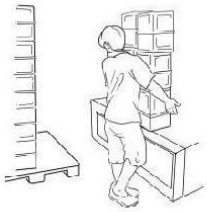
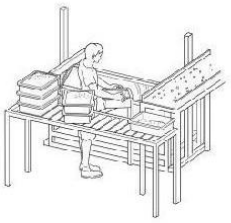
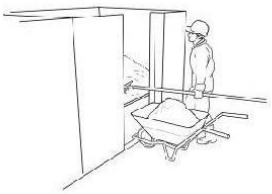
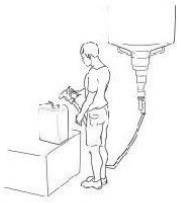
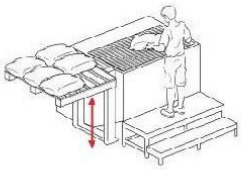
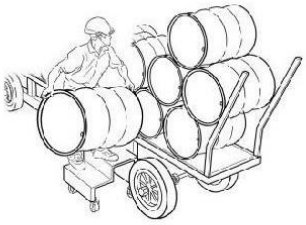
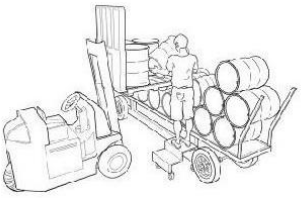
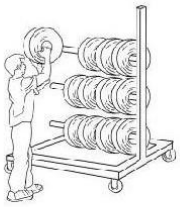
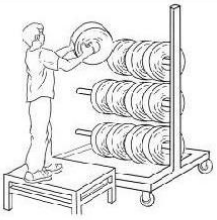
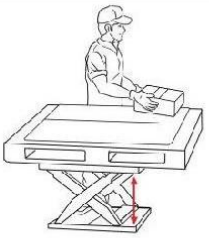
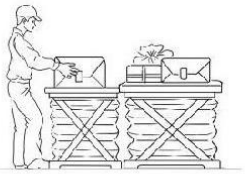
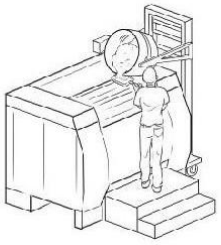
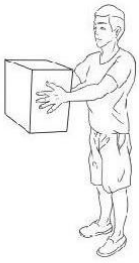
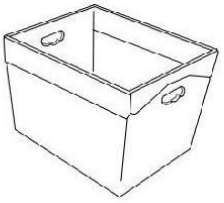
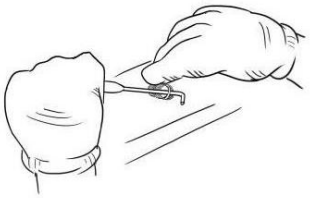
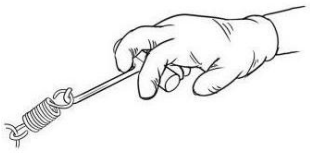


圖 16 以升降桌將起訖棧板的物品調整至握拳高度，抬舉（或搬運）比較輕鬆有效力。

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  陰井蓋  船艙蓋	 升降臺車  旋轉架  長柄槓桿  槓桿+配重以減輕重量
握持	 麵粉、液體袋	 小推車  大輪子拉動或推車
推拉	 以肩膀拉動扯纜繩  雙手高舉過頭，插入飛機電纜線	 以細纜繩跨肩拉動  將電纜線以細繩繫住滑子，以減輕拉起電纜線重量
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
手臂搬運、堆疊	 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	 以沙耙耙料
	 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 （紗綢）  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）  棧板撿貨	 兩個升降桌 （高度一致，拉動）
力臂太大	 使用長柄縫縫料	 使用抱桶機、短柄縫
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。

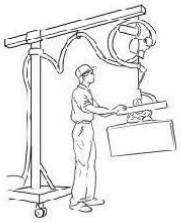
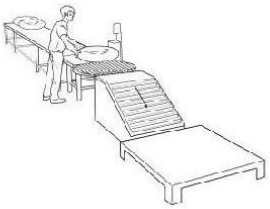
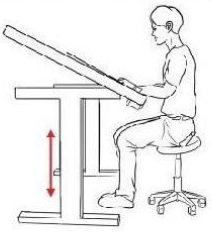
高重複動作也沒有很簡略的頻率上限標準（例如：200 次/小時或 20000 次/日），因為身體部位、施力大小、動作姿勢的不同，則差異很大，但是以下是基本的參考值或概念：

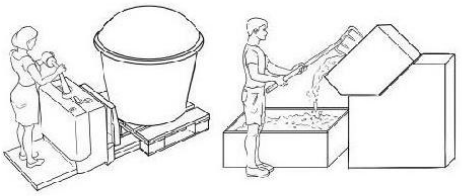
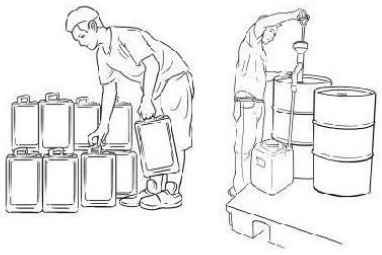
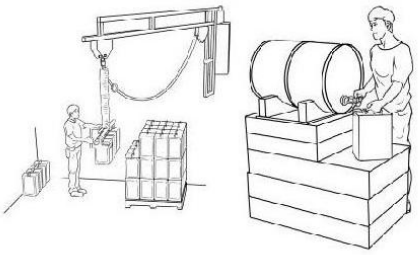
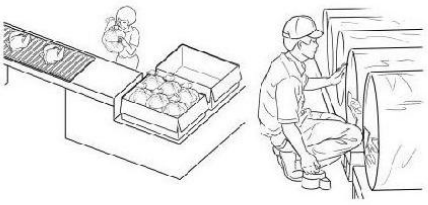
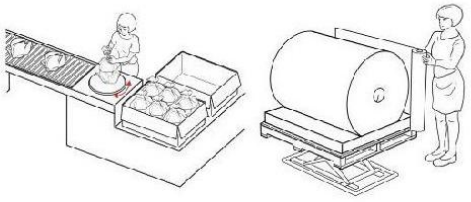
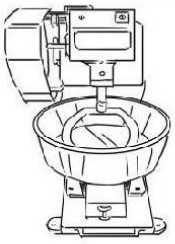
參考值：	• 數秒鐘一次的手部重複動作（電腦打字除外），每天超過 6 小時，可能會有危害。 • 數秒鐘一次的手部重複動作（電腦打字除外），如果伴隨大的手指施力，每天超過 2 小時，就可能會有危害。
概念：	• 小肢段的可容許動作頻率和重複總數大於大肢段的，例如： 手指 > 手掌 > 手臂 > 腳 > 上身 > 全身

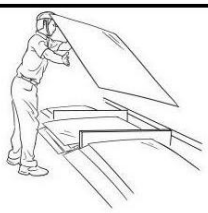
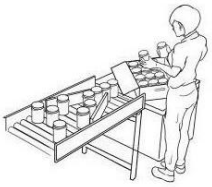
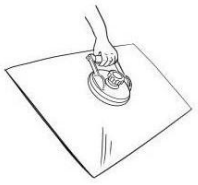
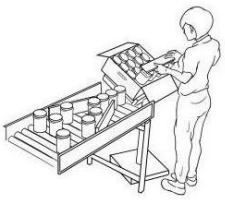
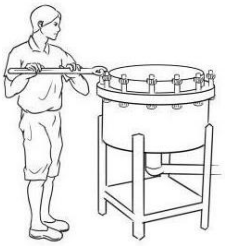
一些降低施力的竅門：

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：

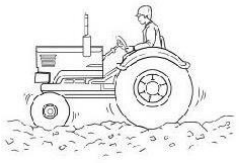
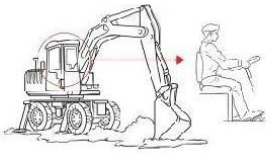
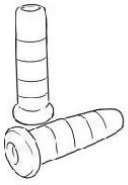
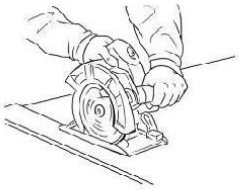
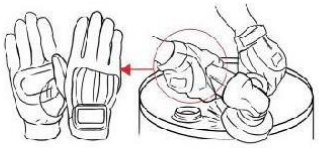
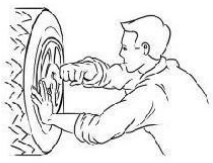
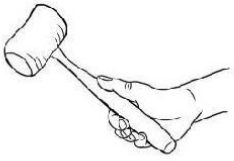
	• 經由改善不良工作姿勢與過度施力著手（請參考前面的基本原則）。 • 降低工作/休息週期，例如將工作 2 小時/休息 20 分鐘的周期調整為工作 1 小時/休息 10 分鐘，因為短時間所累積的營養和氧的不足以及廢物的堆積比較容易回補與排除。 • 在休息時間內以健康體能促進，如柔軟操，交互收縮與伸展工作相關的肌肉群，以形成肌肉幫浦以促進營養與和氧氣的回補以及廢物的排除；和避免因為微組織的損傷、發炎等導致組織沾黏。 • 作業多樣化，例如將單一鎖螺絲的作業擴充為取料、組裝、鎖螺絲、檢驗等多項作業，以增長鎖螺絲動作間的休息時間。 • 最後，工作輪調以降低個人危害。

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	 拿鼻子(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
提攜	 沙拉油搬運　　分裝原料	 象鼻子/小天車　　加高+開關閥門
扭轉	 雞隻塑膠袋紮緊　　膠帶封口	 迴轉盤　　塑膠膜封裝
手腕 按壓	 揉麵粉	 揉麵機
指敲	 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 H_Z. • 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	 護崎嶇的路面、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  震動搥	 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、塑形。 • 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：

1. 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。

2. 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。

3. 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？

4. 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。