

109年度產業工作環境改善計畫

人因性危害預防技術輔導 成果發表會



主辦單位：  經濟部工業局

執行單位：  社團法人中華民國工業安全衛生協會

會議日期：109/12/2

目錄

Contents



前言



人因工程介紹



輔導案例分享



結論



壹、前言

為什麼需要執行
人因性危害預防



壹、前言

職業安全衛生法
第6條第2項第1款

職業安全衛生設
施規則324之1條

職業安全衛生法
第43/45條

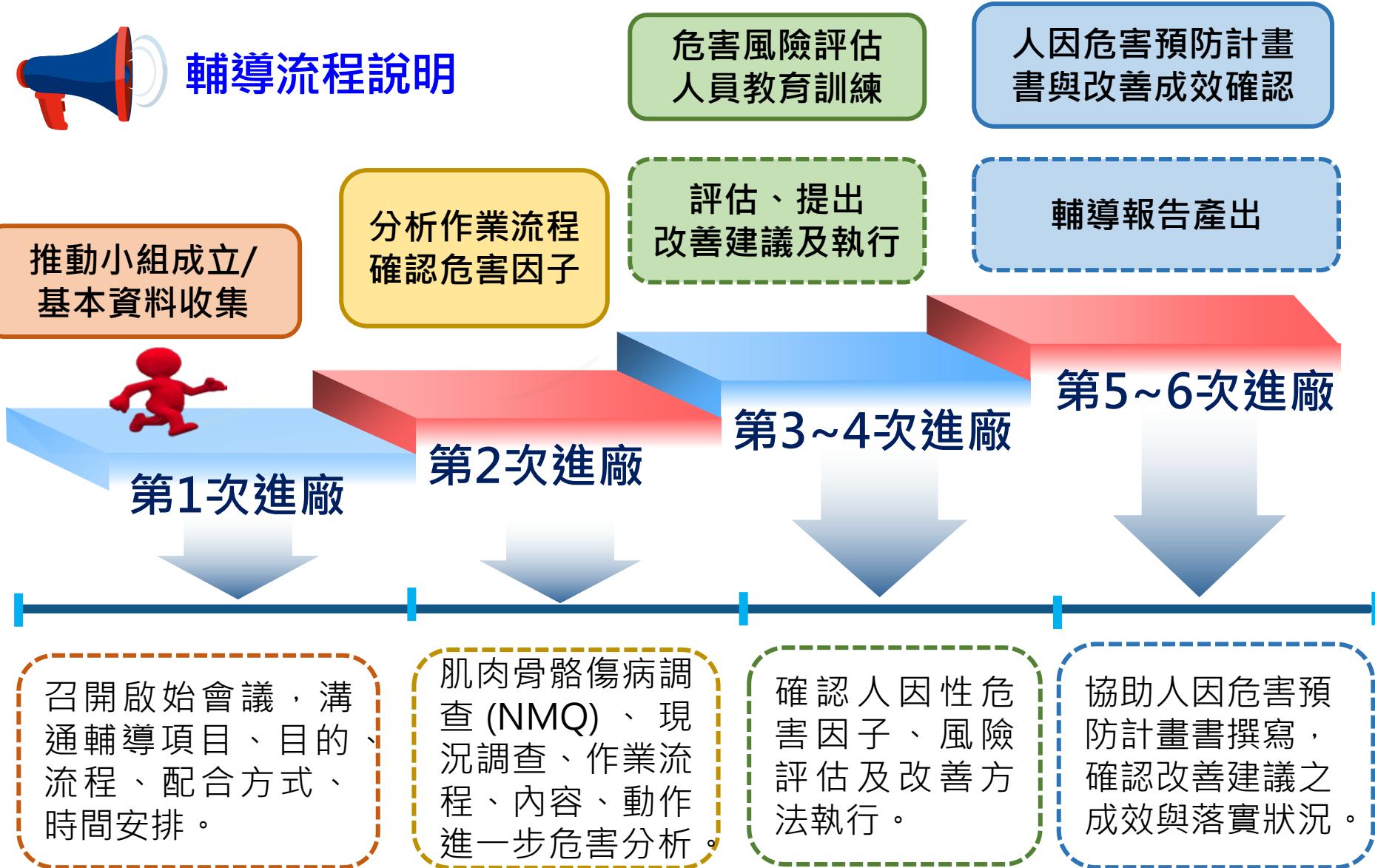
- ◆ 雇主對下列事項，應妥為規劃及採取必要之安全衛生措施：
 - 一、重複性作業等促發肌肉骨骼疾病之預防。
 - 二、輪班、夜間工作、長時間工作等異常工作負荷促發疾病之預防。
 - 三、執行職務因他人行為遭受身體或精神不法侵害之預防。
 - 四、避難、急救、休息或其他為保護勞工身心健康之事項。組織、人員，實施安全衛生管理及自動檢查。

- ◆ 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，應採取下列危害預防措施，作成執行紀錄並留存三年：
 - 一、分析作業流程、內容及動作。
 - 二、確認人因性危害因子。
 - 三、評估、選定改善方法及執行。
 - 四、執行成效之評估及改善。
 - 五、其他有關安全衛生事項。

- ◆ 違反第六條第二項致發生職業病處新臺幣三萬元以上三十萬元以下罰鍰(職安法第43條)。
- ◆ 違反第六條第二項經通知限期改善，屆期未改善處新臺幣三萬元以上十五萬元以下罰鍰(職安法第45條)。

壹、前言

輔導流程說明



貳、人因工程介紹

口實體人因：

「實體」的人因工程，泛指我們可以實際使用的物品，其實就是一般人時常聽到標榜人體工學的各式用品。

口認知人因：

「認知」的人因工程，比較偏向心理層面，像是交通號誌、智慧型手機、3C產品、醫學上開藥單跟給藥...等等，皆屬於認知人因。

口組織人因：

「組織」的人因工程，有時也稱作組織的設計與管理，這是從宏觀的角度來看人因，如何讓組織符合「人的需求」才是重點



~Fitting the task to the man~

貳、人因工程介紹

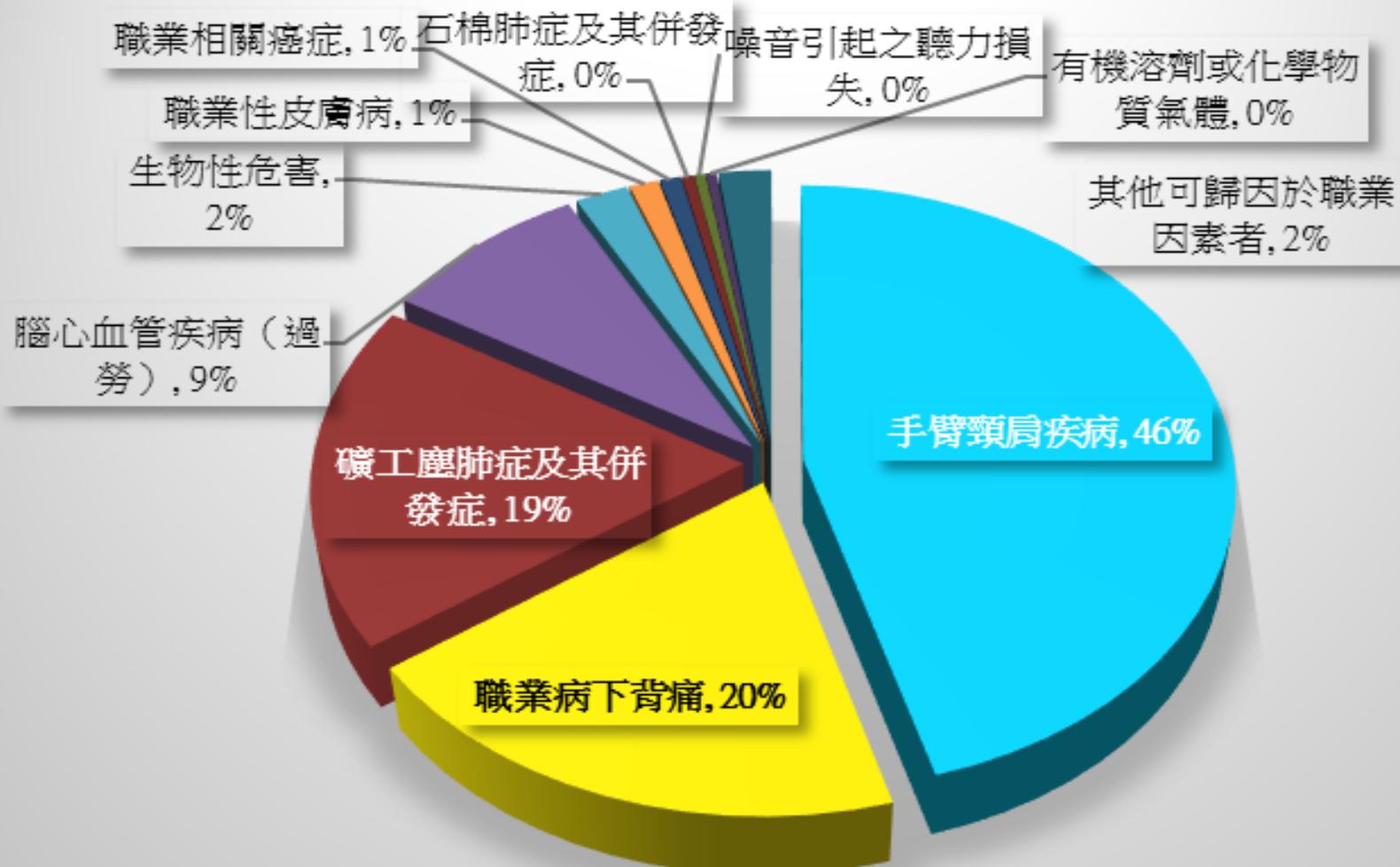
工作危害新趨勢

- 59.5%勞工認為工作環境可能有切傷、割傷或被撞、滑倒等外商危害因子。
- 62.7%勞工認為工作環境可能會有粉塵、化學、噪音等工作環境危險因子。
- 高達89.1%勞工認為姿勢有重複性動作等人因工程危險因子

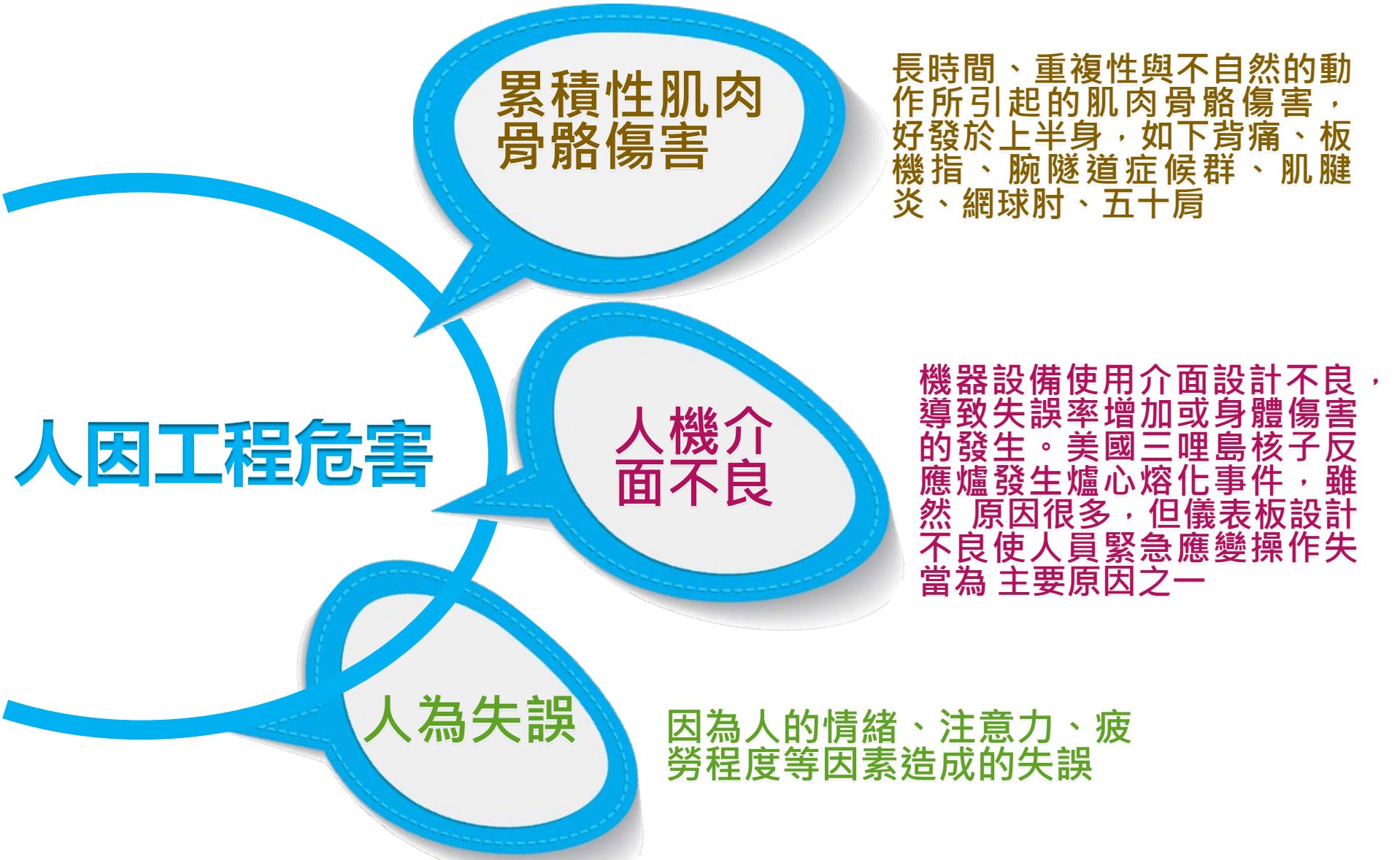


貳、人因工程介紹

96-108年台灣十大職業病

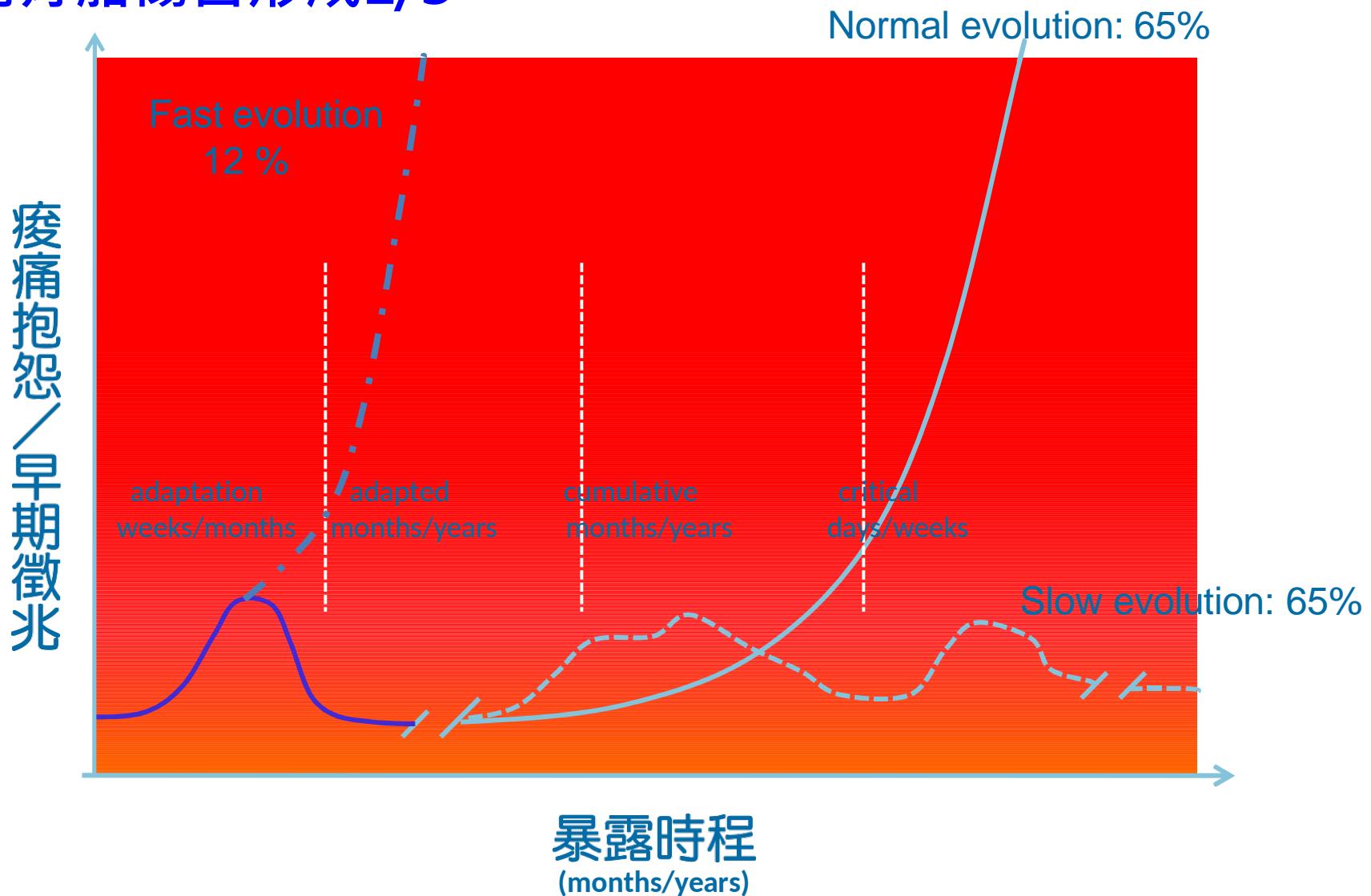


貳、人因工程介紹



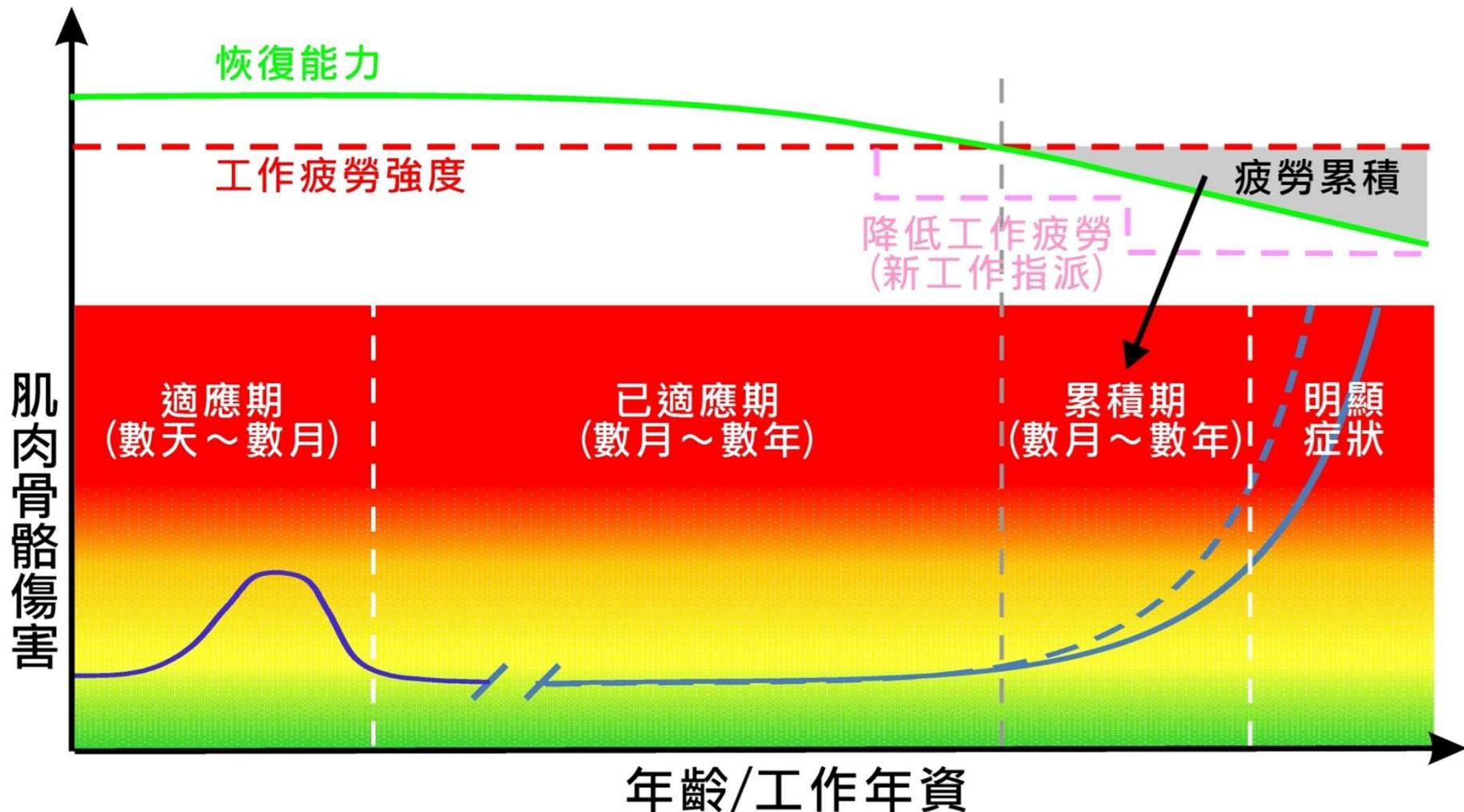
貳、人因工程介紹

肌肉骨骼傷害形成1/3



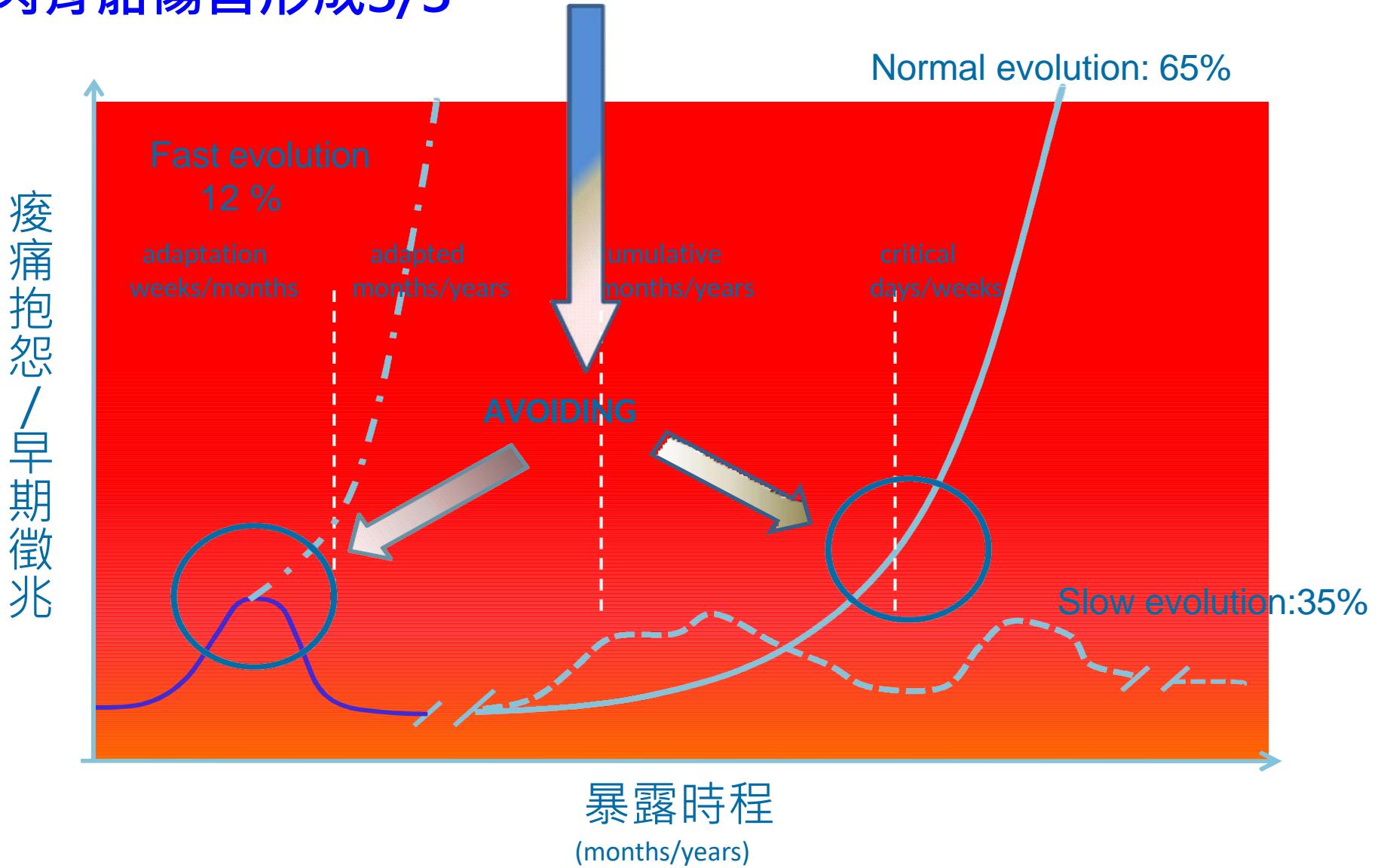
貳、人因工程介紹

肌肉骨骼傷害形成2/3

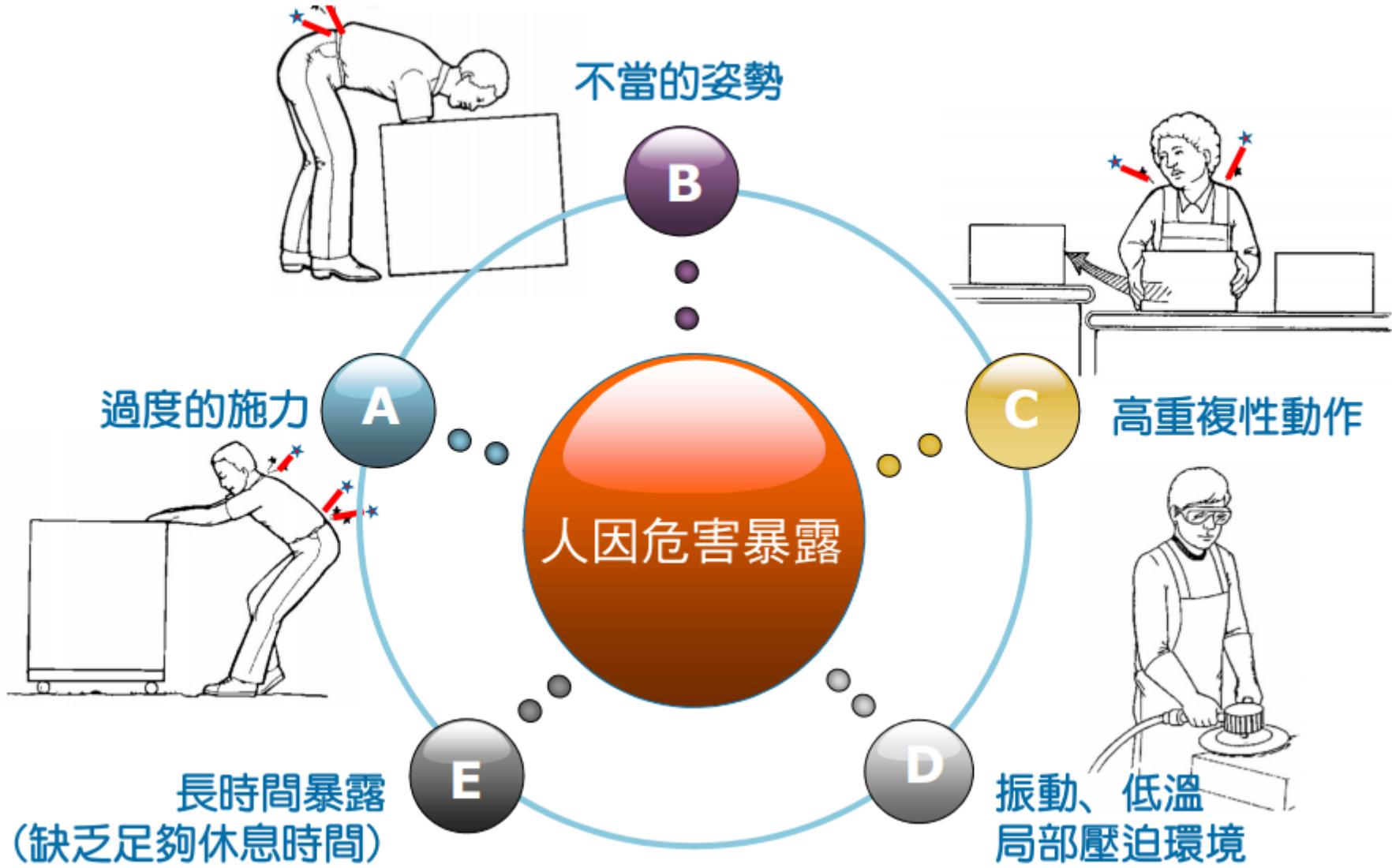


貳、人因工程介紹

肌肉骨骼傷害形成3/3 PREVENTION



貳、人因工程介紹



貳、人因工程介紹

把危害因子消除或控制住
就不會發生肌肉骨骼危害？



貳、人因工程介紹

調查

- 如何判斷工作內容有無問題存在？

評估

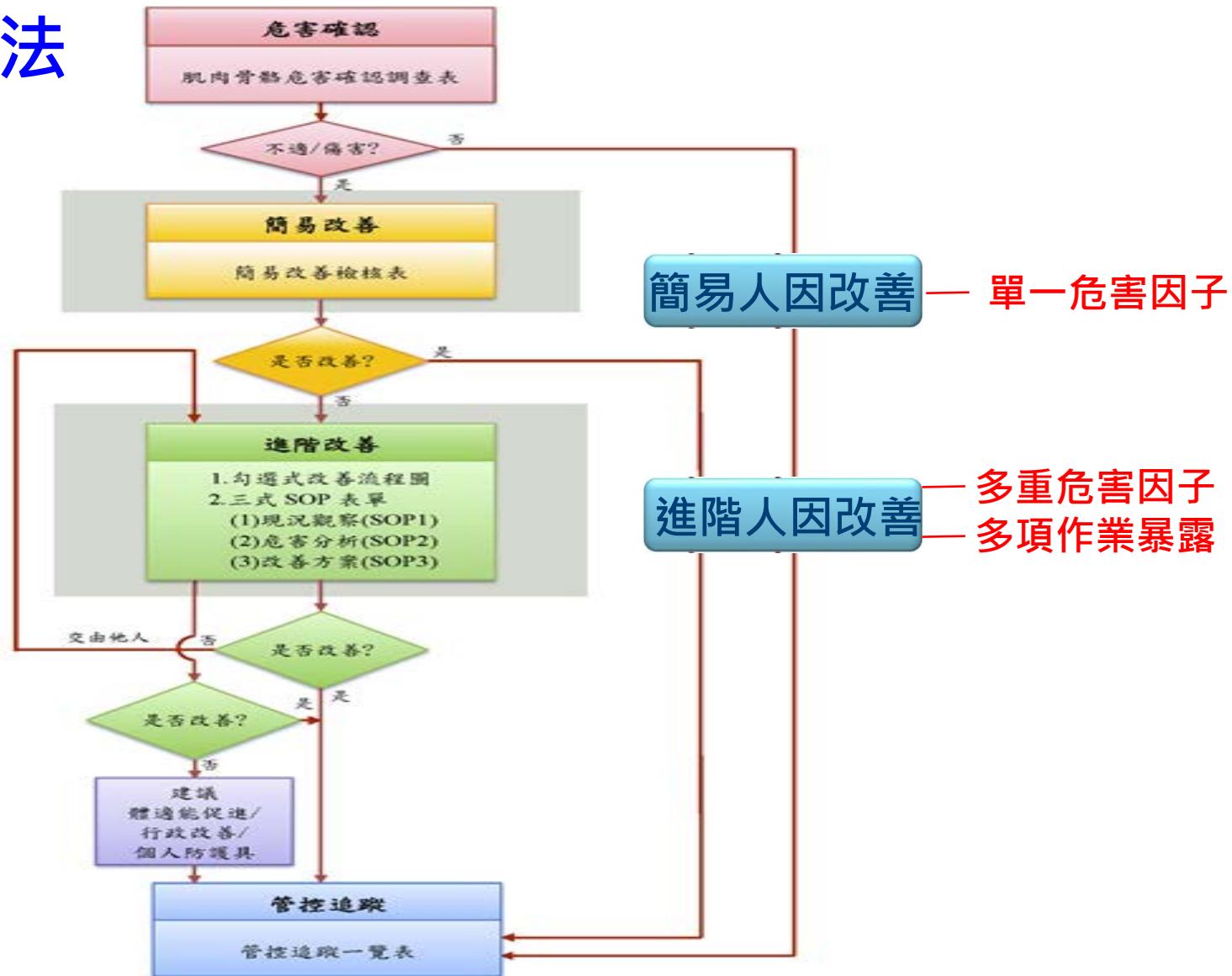
- 如何評估作業風險？

改善

- 如何擬訂改善方案？

貳、人因工程介紹

工程改善方法



貳、人因工程介紹

簡易改善



一、不良姿勢	
危害	改善方案
	 男：94~140 cm 女：88~131 cm
	 提高工作/設備的高度

貳、人因工程介紹

進階改善



01

現況調查

- ◆ 作業流程/工作性質
- ◆ 設備種類/工作頻率
- ◆ 傷病症狀調查/人員訪談

02

問題診斷

- ◆ 不良姿勢
- ◆ 過度施力
- ◆ 重複性
- ◆ 組織壓迫
- ◆ 震動/低溫

03

改善方案

- ◆ 以外力取代
- ◆ 改變工作方法
- ◆ 改變工作姿勢

04

績效預估

- ◆ 風險評估表單

貳、人因工程介紹

進階改善

改善流程

- 現況觀察
- 問題診斷
- 改善方案
- 預估績效

1. 外力取代人力

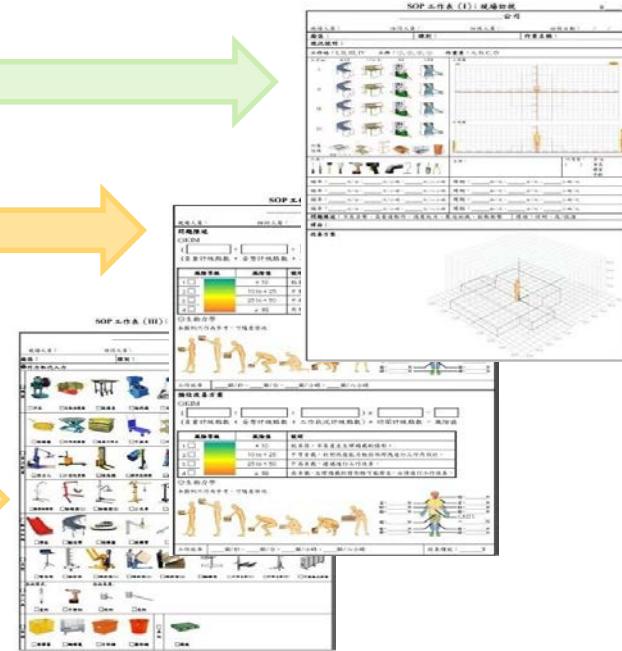
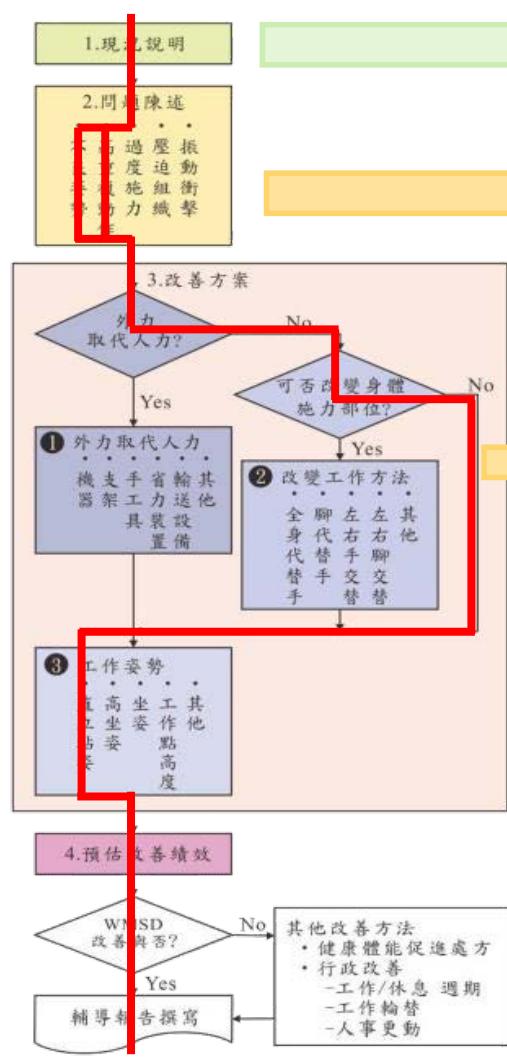
- 機器 手/腳沖床 自動上下料手臂 自動迴轉 自動檢料
- 省力裝置 升降推車堆高機 升降桌 倍力人 象鼻子 拖桶機 手推車 護理架
- 輪送設備 旋轉臂 回轉盤 輪送帶 滑盤 滑軌 滑桿
- 支架 暫存架 傾斜架
- 手工具 把柄型式: 直把 手槍把 把柄長度: 長柄 短柄
- 其他:

2. 變更工作方法

- 全身代替手 上身力量雙手握長柄
- 雙手/雙腳代替 手控桿 腳踏板
- 左右手/腳交替 手 腳
- 其他:

3. 工作姿勢

- 站姿 調整工作點高度 調整工作台高度
- 高坐姿 45cm 50cm 55cm 60cm 65cm 70cm
- 坐姿 靠背
- 工作點高度 握持 腕上下 -90° -60° -30° -15° 0° +90° +60° +30° +15° 0°
- 其他:



圖形化SOP表單

勾選式改善流程圖

貳、人因工程介紹

關鍵指標法(Key Indicators Method，簡稱KIM)

◆人工物料處理檢核表(LHC)：

(荷重評級+姿勢評級+工作狀況評級) × 時間評級 = 風險值

◆推拉作業檢核表(PP)：

◆ (質量評級點數+定位準確度點數+姿勢評級點數+工作狀況點數) × 時間評級 = 風險值

◆手工物料作業檢核表(MHO)：

◆ (施力方式+抓握條件+工作協調+工作環境+姿勢+手/臂位置及動作) × 時間評級 = 風險值

主要危害評級 × 時間評級 = 風險值

眼睛? 頸椎? 肩? 手肘? 手腕? 腰椎? 下肢?



貳、人因工程介紹

步驟一：決定時間評級點數

1.抬舉、握持、搬運作業關鍵指標法(LHC)

(Key Indicator method for assessing lifting, Holding and Carrying)

先依作業特性，於下方表格中選擇「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1 中相對應的時間評級點數：

Lifting

Holding

Carrying

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 min 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	

貳、人因工程介紹

步驟二：依序決定

(1)荷重、(2)姿勢與(3)工作狀況之評級點數

(1)荷重

男性實際負荷 ¹⁾	荷重評級點數	女性實際負荷 ¹⁾	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

「實際負荷」代表移動負荷所需的實際作用力，此作用力並不代表施力對象的質量大小。

例如，當傾斜一個紙箱時，僅有50%的質量會影響作業人員，而當使用手推車時僅有10%。

(2)姿勢

(3)工作狀況

典型姿勢與荷重位置	姿勢與荷重位置	姿勢評級點數
	● 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
	● 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
	● 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
	● 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。 ● 蹤姿或跪姿。	8

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

貳、人因工程介紹

1.抬舉、握持、搬運作業關鍵指標法(LHC)

(Key Indicator method for assessing lifting, Holding and Carrying)

步驟三：計算風險值

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：

(荷重評級點數 + 姿勢評級點數 + 工作狀況評級點數) × 時間評級點數 = 風險值

步驟二

$$(\boxed{\quad} + \boxed{\quad} + \boxed{\quad}) \times \boxed{\quad} = \boxed{\quad}$$

(負重評級點數 + 姿勢評級點數 + 工作狀況評級點數) × 時間評級點數 = 風險值

步驟一

步驟三

風險等級	風險值	說明
1 <input type="checkbox"/>	 < 10	低負荷，不易產生生理過載的情形。
2 <input type="checkbox"/>	$10 \text{ to } < 25$	中等負載，針對恢復能力較弱族群應進行工作再設計。
3 <input type="checkbox"/>	$25 \text{ to } < 50$	中高負載。建議進行工作改善。
4 <input type="checkbox"/>	≥ 50	高負載，生理過載的情形極可能發生。必須進行工作改善。

貳、人因工程介紹

人因風險示範案例1：鋼捲包裝

1.抬舉、握持、搬運作業關鍵指標法(LHC)
(Key Indicator method for assessing lifting, Holding and Carrying)

現況說明

- **設施佈置**
 - 鋼捲固定架(高度10 cm)
- **工具、工作**
 - 鋼捲(135 cm)
 - 拉緊器及固定器(約5 kg)
- **作業員**
 - 男性1名，約30歲，身高170 cm

→作業描述

- 須經常彎腰、下蹲

步驟二

$$(\boxed{\quad} + \boxed{\quad} + \boxed{\quad}) \times \boxed{\quad} = \boxed{\quad}$$

(負重評級點數 + 姿勢評級點數 + 工作狀況評級點數) × 時間評級點數 = 風險值



步驟一

步驟三

風險等級	風險值	說明
1 <input type="checkbox"/>	< 10	低負荷，不易產生生理過載的情形。
2 <input type="checkbox"/>	10 to < 25	中等負載，針對恢復能力較弱族群應進行工作再設計。
3 <input type="checkbox"/>	25 to < 50	中高負載。建議進行工作改善。
4 <input type="checkbox"/>	≥ 50	高負載，生理過載的情形極可能發生。必須進行工作改善。

貳、人因工程介紹

人因風險示範案例1：鋼捲包裝

1.抬舉、握持、搬運作業關鍵指標法(LHC)
(Key Indicator method for assessing lifting, Holding and Carrying)

現況說明

- **設施佈置**
 - 鋼捲固定架(高度10 cm)
- **工具、工件**
 - 鋼捲(135 cm)
 - 拉緊器及固定器(約5 kg)
- **作業員**
 - 男性1名，約30歲，身高170 cm

→作業描述

- 須經常彎腰、下蹲



風險值大的地方就是
可以改善的地方

步驟二	1	8	0	步驟一	10	步驟三	90
$(\boxed{1} + \boxed{8} + \boxed{0}) \times$				$\boxed{10} = \boxed{90}$	風險值		
(負重評級點數 + 姿勢評級點數 + 工作狀況評級點數) × 時間評級點數 = 風險值							

風險等級	風險值	說明
1 <input type="checkbox"/>		< 10 低負荷，不易產生生理過載的情形。
2 <input type="checkbox"/>		10 to < 25 中等負載，針對恢復能力較弱族群應進行工作再設計。
3 <input type="checkbox"/>		25 to < 50 中高負載。建議進行工作改善。
4 <input type="checkbox"/>		≥ 50 高負載，生理過載的情形極可能發生。必須進行工作改善。

貳、人因工程介紹

鋼捲包裝

改善方案

- 設施佈置
 - 將固定架提高到50cm
 - 工具、工件
 - 一樣
 - 作業員
 - 一樣
- 作業描述
- 免除彎腰、下蹲

1.抬舉、握持、搬運作業關鍵指標法(LHC)
(Key Indicator method for assessing lifting, Holding and Carrying)



步驟二

$$(\boxed{\quad} + \boxed{\quad} + \boxed{\quad}) \times \boxed{\quad} = \boxed{\quad}$$

(負重評級點數 + 姿勢評級點數 + 工作狀況評級點數) × 時間評級點數 = 風險值

步驟一

步驟三

風險等級	風險值	說明
1 <input type="checkbox"/>	 < 10	低負荷，不易產生生理過載的情形。
2 <input type="checkbox"/>	10 to < 25	中等負載，針對恢復能力較弱族群應進行工作再設計。
3 <input type="checkbox"/>	25 to < 50	中高負載。建議進行工作改善。
4 <input type="checkbox"/>	≥ 50	高負載，生理過載的情形極可能發生。必須進行工作改善。

貳、人因工程介紹

鋼捲包裝

改善方案

- 設施佈置
 - 將固定架提高到50cm
 - 工具、工件
 - 一樣
 - 作業員
 - 一樣
- 作業描述
- 免除彎腰、下蹲

1.抬舉、握持、搬運作業關鍵指標法(LHC)

(Key Indicator method for assessing lifting, Holding and Carrying)



改為站直方式
避免彎腰

步驟二

1

1

0

(負重評級點數 + 姿勢評級點數 + 工作狀況評級點數)

步驟一

10

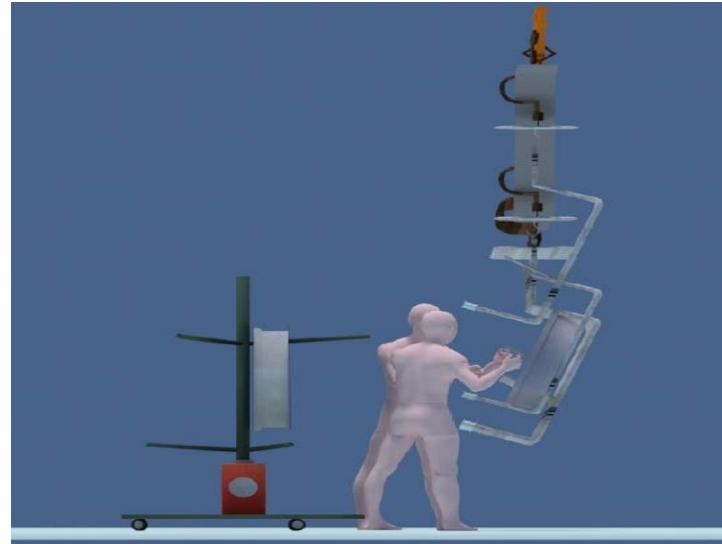
時間評級點數 = 風險值

步驟三

20

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 to < 25	中等負載，針對恢復能力較弱族群應進行工作再設計。
3	25 to < 50	中高負載。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。

叁、輔導案例分享(簡易改善)



改善方案

- ◆ 梯板改為可升降式的暫存叉架，作業員不必彎腰姿勢擺放輪圈



改善方案

- ◆ 提高工作桌
- ◆ 提供傾斜架

叁、輔導案例分享(進階改善-1)

◆ 現況調查

■ 設施布置

三角架包裝區作業

■ 工具工件

三角架包裝(每相約20-25公斤)
鐵箱深度(約90公分)

■ 作業員

女性約55歲

■ 作業描述

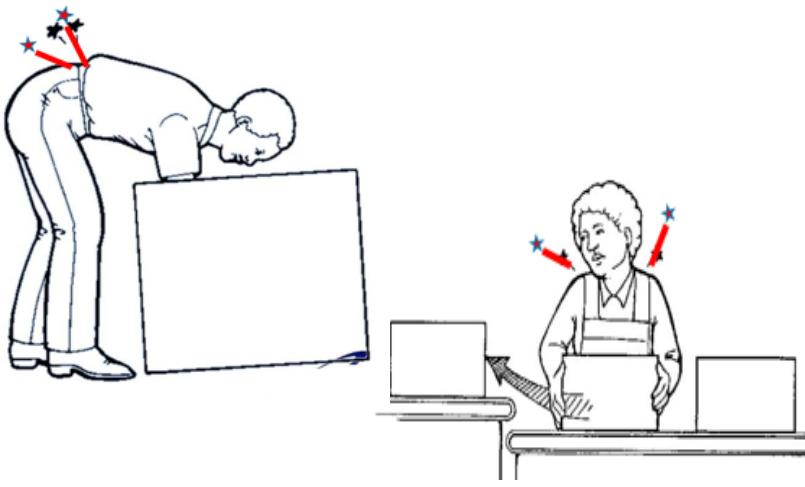
彎腰(0-60度、次數約300次/天)
抬舉、搬運(80-90公分)
搬運頻率(每天約100箱)
工作時數(每天約8小時)



叁、輔導案例分享

◆ 問題診斷

- ◆ 不良姿勢
- ◆ 過度施力
- ◆ 重複性
- ◆ 組織壓迫
- ◆ 震動/低溫



◎KIM

$$(\boxed{1} + \boxed{8} + \boxed{1}) \times \boxed{10} = \boxed{100}$$

(負重評級點數 + 姿勢評級點數 + 工作狀況評級點數) × 時間評級點數 = 風險值

風險等級	風險值	說明
1 <input type="checkbox"/>	< 10	低負荷，不易產生生理過載的情形。
2 <input type="checkbox"/>	10 to < 25	中等負載，針對恢復能力較弱族群應進行工作再設計。
3 <input type="checkbox"/>	25 to < 50	中高負載。建議進行工作改善。
4 <input type="checkbox"/>	≥ 50	高負載，生理過載的情形極可能發生。必須進行工作改善。

勞動部職業安全衛生署
感谢BAuA正式授權勞動部職業安全衛生署推廣使用，禁止任何商業行為及用途

KIM LHC 人工物料處理檢核表 (Version 2001)

基本資料		
部門	[REDACTED]包裝作業 (女性)	
站別	包裝作業 (女性)	
受測者 姓名	A	
填表人 姓名	B	
填表日期	2020/07/22	
填表時間	下午 06 點 16:07	
您的風險值為： 100		
(荷重量級 + 身體姿勢量級 + 工作狀況量級) * 暴露時間量級 = 風險值 (1 + 8 + 1) * 10 = 100		
風險等級	風險值	說明
1 <input type="checkbox"/>	< 10	低負荷，不易產生生理過載的情形。
2 <input type="checkbox"/>	10 to < 25	中等負載，生理過載的情形可能發生於恢復能力較弱者 ⁴⁾ 。針對此族群應進行工作再設計。
3 <input type="checkbox"/>	25 to < 50	中高負載，生理過載的情形可能發生一般作業人員。建議進行工作改善。
4 <input type="checkbox"/>	≥ 50	高負載，生理過載的情形極可能發生，必須進行工作改善 ⁵⁾ 。

4) 恢復能力較弱者在此所指為40歲以上或21歲以下，新進人員或有特殊疾病者。

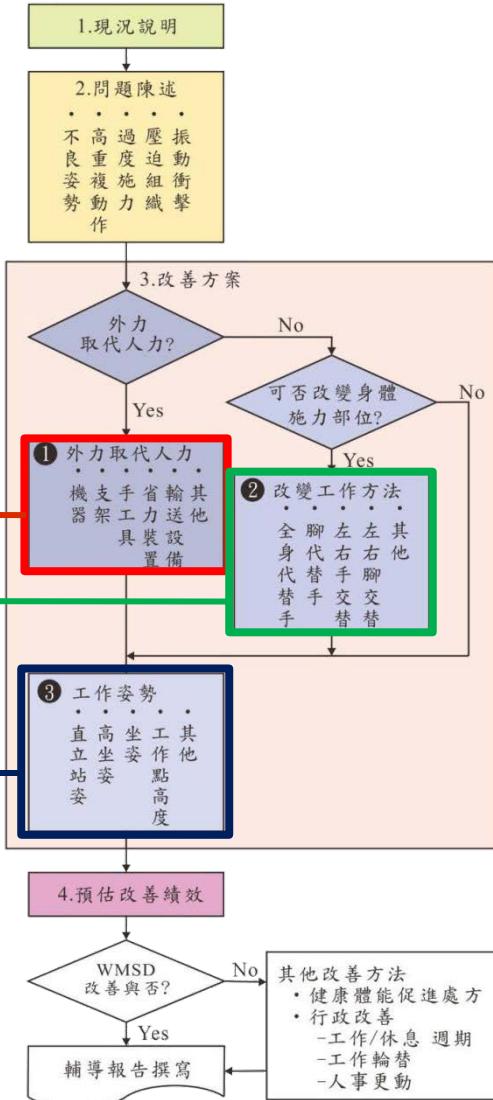
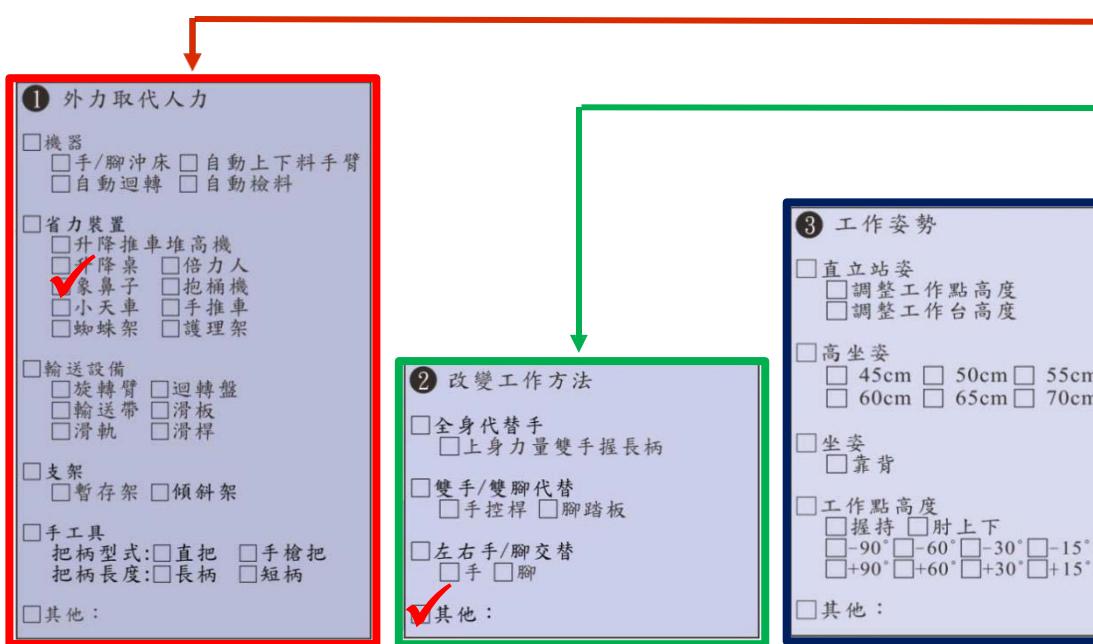
5) 設計要求可以參考表中評級點數來決定。以降低重量，改善工作條件或縮短負荷時間，可以避免作業壓力的增加。



叁、輔導案例分享

◆ 改善方案

- ◆ 以外力取代
- ◆ 改變工作方法
- ◆ 改變工作姿勢



叁、輔導案例分享-(進階改善-2)

改善方案：

蝴蝶籠 + 真空吸引機

✓ 工程改善建議購置蝴蝶籠翻轉機，減少彎腰拿取產品之動作。

✓ 使用真空吸引機，避免勞工徒手搬運箱子，另外購置油壓升降台車，減少彎腰不良姿勢之危害發生。



叁、輔導案例分享

• 績效評估

危害因子為不良姿勢與過度施力

-KIM：姿勢：8→2

風險值：100→40

風險等級：4→3

生物力學：腰、肩、肘、腕
：↓61-88%

-工作績效：↑37%

 **勞動部職業安全衛生署** MINISTRY OF LABOR, DEPARTMENT OF OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION, MOEA 感謝BAuA正式授權勞動部職業安全衛生署推廣使用，禁止任何商業行為及用途

KIM LHC 人工物料處理檢核表 (Version 2001)

基本資料		
部門	昌旺汽材 包裝作業(女性)	
站別	改善後-包裝作業(女性)	
受測者 姓名	A	
填表人 姓名	B	
填表日期	2020/09/18	
填表時間	下午 08點 18:07	
您的風險值為： 40		
(荷重量級 + 身體姿勢量級 + 工作狀況量級) * 暴露時間量級 = 風險值 (1 + 2 + 1) * 10 = 40		說明
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 to < 25	中等負荷，生理過載的情形可能發生於恢復能力較弱者 ⁴⁾ ，針對此族群應進行工作再設計。
3	25 to < 50	中高負荷，生理過載的情形可能發生一般作業人員。建議進行工作改善。
4	≥ 50	高負荷，生理過載的情形極可能發生。必須進行工作改善 ⁵⁾ 。

4) 恢復能力較弱者在此所指為40歲以上或21歲以下，新進人員或有特殊疾病者。
5) 設計要求可以參考表中評級點數來決定。以降低重量，改善工作條件或縮短負荷時間，可以避免作業壓力的增加。

肆、結論

- 整體而言，人因危害預防改善主要流程，大致如下
- 認知危害  評估危害  管制(控制)危害

1.首先應認知各種人因危害因子。



2.評估其潛在危害程度，並考量法規規定，影響程度及後果、所需經費。



3.對各種危害因子加以控制、消除。





營造友善家庭職場環境

員工工作安穩 企業形象升等 力行家務分擔 家庭和樂升溫

珍視員工價值

性別平等 幸福升等

讓職場員工平等發揮實力、自我實現，各種性別的受雇者均受益。

- ◆女性夜間工作安全措施（交通或住宿）
- ◆提供員工兼顧工作與家庭之彈性工作時間與地點、休假制度
- ◆協助均衡家庭和工作之措施，如托兒設施、哺乳室、育兒津貼規定等。
- ◆積極僱用因結婚、懷孕、分娩、育兒或照顧家庭而離職之二度就業者
- ◆積極拔擢女性擔任主管、積極僱用身心障礙及原住民
- ◆鼓勵企業僱用中高齡勞工，避免及早退休
- ◆鼓勵男性做家事

員工協助方案(EAP)

讓員工在工作與家庭間取得平衡，提升員工生產力，組織整體受益，員工與企業「雙贏」。

工作面

- ◆增進員工對工作之適應、職位轉換、職涯發展、退休規劃及危機處理之輔導
- ◆留住優秀的員工、減少員工後顧之憂

生活面

- ◆提供員工有關財務、法律、稅務、繼承、交通事故、醫療糾紛等之資訊與知識
- ◆避免員工因法律糾紛帶來的心理與生活干擾

健康面

- ◆提供員工情緒管理訓練、適當的身心健康管理方案、心理諮詢服務
- ◆穩定員工工作情緒、紓解工作壓力、減少離職率、曠職率