



財團法人職業災害預防及重建中心

KIM 關鍵指標評估工具選用指引 (初階)

中華民國 112 年 12 月

關鍵指標評估工具選用指引(初階)

一、前言

肌肉骨骼疾病是造成勞工降低或喪失工作能力的主要因素，對勞工、企業及國家社會影響甚鉅。罹患肌肉骨骼傷病對勞工可能造成行動不便、體力下降、影響生活品質，甚至使生活陷入困境；對企業而言，會導致生產力的短缺，勞工傷病賠償、醫療給付與保險金額提高，造成經營困難；對國家社會而言，會導致勞保給付與社會救濟負擔提升，佔用大量社會及醫療資源。因此，各工業先進國無不致力於重複性肌肉骨骼傷病的防制工作。

我國職業安全衛生法(簡稱職安法)自民國 103 年 7 月 3 日施行，其中第 6 條第 2 款明訂：「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。……」；另依職業安全衛生設施規則(簡稱設施規則)第 324-1 條規定：「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，應採取下列危害預防措施，……」。在設施規則 324-1 條所規定的人因性危害分析與改善流程之中，第一至三項的「調查」、「評估」、與「改善」步驟攸關整個人因性(重複性肌肉骨骼)危害防制計畫執行的成敗，尤其是“危害風險評估”居中佔極關鍵的地位。

二、人因性危害風險評估工具

“危害風險評估”的目的是為了掌握工作中存在的人因性危害因子；然而工作中危害因子的組合類型眾多，為了能夠方便與快速地掌握造成人員肌肉骨骼傷害之風險與其危害因子，已經有許多觀察法評估工具被開發出來，因此評估者需要能針對工作內容選用適當的評估工具。

我國的「人因性危害預防計畫指引」也記述了常見的風險評估工具，並提供表 1 之工具分類與適用分級供使用者參考[1]。指引中說明不同的評估工具因為設計的背景理論(產業型態)與考量因素略有不同，因此對於不同作業型態以及不同肌肉骨骼傷病部位的適用性也有相當的差異。評估人員應該先了解(可能有危害)人員一天作業的內容，並歸納出主要的作業或幾項子作業，然後再依據合理的流程分別選出各項作業適當的評估工具進行評估。

表 1 常見肌肉骨骼傷病分析工具 (資料來源：勞動部職業安全衛生署, 2014)

分類	評估工具	評估部位
上肢	簡易人因工程檢核表	肩、頸、手肘、腕、軀幹、腿
	Strain Index	手及手腕
	ACGIH HAL-TLV	手
	OCRA Checklist	上肢，大部分手
	KIM-MHO	上肢
	OCRA Index	上肢，大部分手
	EAWS ₄	肩、頸、手肘、腕、軀幹、腿
下背部	簡易人因工程檢核表	肩、頸、手肘、腕、軀幹、腿
	KIM-LHC	背
	KIM-PP	背
	NIOSH 抬舉公式	背
	EAWS ₁₋₃	肩、頸、手肘、腕、軀幹、腿
全身	RULA, REBA	肩、頸、手肘、腕、軀幹、腿
	OWAS	背、上臂和前臂
	EAWS ₁₋₃	肩、頸、手肘、腕、軀幹、腿

1. ISO 相關標準

國際標準組織(International Organization for Standardization, ISO)於 2000~2007 針對工作姿勢[2]、人工抬舉攜行[3]、人工推拉作業[4]和人工重複性作業[5]，分別提供各類型作業之健康風險評估模型與具體的評估步驟及限制建議，以作為人因風險評估之實用指南。

ISO 並於 2014 年頒佈 ISO TR 12295 技術報告，解釋前述相關 ISO 標準中所訂定的健康風險評估實施方法和步驟，並提供一組簡短的關鍵問題，以協助評估者根據特定工作條件來決定該採用哪種 ISO 標準進行健康風險評估。此外，ISO TR 12295 還以附件方式提供 ISO 11228-1/2/3 中所建議的評估準則和程序，特別著重於由同一個(組)人員執行多種任 (複合性作業)的情況，以及建議的評估工具[6]。

2. 關鍵指標評估工具

關鍵指標法(Key Indicator Method, KIM)是由德國聯邦勞動及社會事務部(Federal Ministry of Labour and Social Affairs)轄下聯邦職業安全與健康研究所(BAuA)發展出來的工具，用於評估作業人員的肌肉骨骼危害風險程度。BAuA 早期於 2001、2002 年分別發布用於評估抬舉、握持、攜行作業(lifting, holding, carrying, LHC)以及推拉作業(pulling and pushing, PP)的兩項工具，2012 年公布用於評估手部與手工具使用的人工物料作業(manual handling operations, MHO)工具。由於 KIM 在使用上非常簡便，適合進行現場快速診斷評估，因此成為國內許多專家在進行「人因性危害預防計畫」教育訓練或訪廠輔導時，最常使用的評估工具。

BAuA 於 2019 年公布新版的 KIM [7]，除了原先三種 KIM 工具的更新版之外，新增評估全身施力(whole-body force, BF)、不良姿勢(awkward body posture, ABP)以及身體運動(body movement, BM)的三項新工具；除此之外，BAuA 還提供可以整併同類 KIM 子項任務風險值的延伸工具(KIM extended tool, KIM-E)，使 KIM 系統對人因性危害作業評估的涵蓋面更加完整 [8]。相關 KIM 工具之詳細內容與應用範例，可參考相關文獻及勞動部勞動及職業安全衛生研究所歷年研究報告[7-10]。

但礙於六種新版 KIM 工具所適用的工作類型不同，不熟悉的評估者可能會有選擇上的困難，因此本指引參考 ISO TR 1229 (2014)之架構並加以修改，使其能應用於六種新版 KIM 工具之選擇。

三、新版 KIM 評估工具之選用

新版 KIM 工具之選用建議流程如圖 1 所示，步驟一評估者先由六個“關鍵問題”中選出一種或多種最接近(符合)工作性質的情況，步驟二再根據該情況相對應的 KIM 工具的“快速評估”檢核表(附錄 A-F)，進行低風險條件的檢核。如果作業符合所有低風險的條件，則可判定為低風險作業無須進行後續的評估，或回到最初，考慮是否有其他符合的工作性質與相對應的工具；但如果有的部分的低風險條件未能滿足，則需進行步驟三及步驟四。

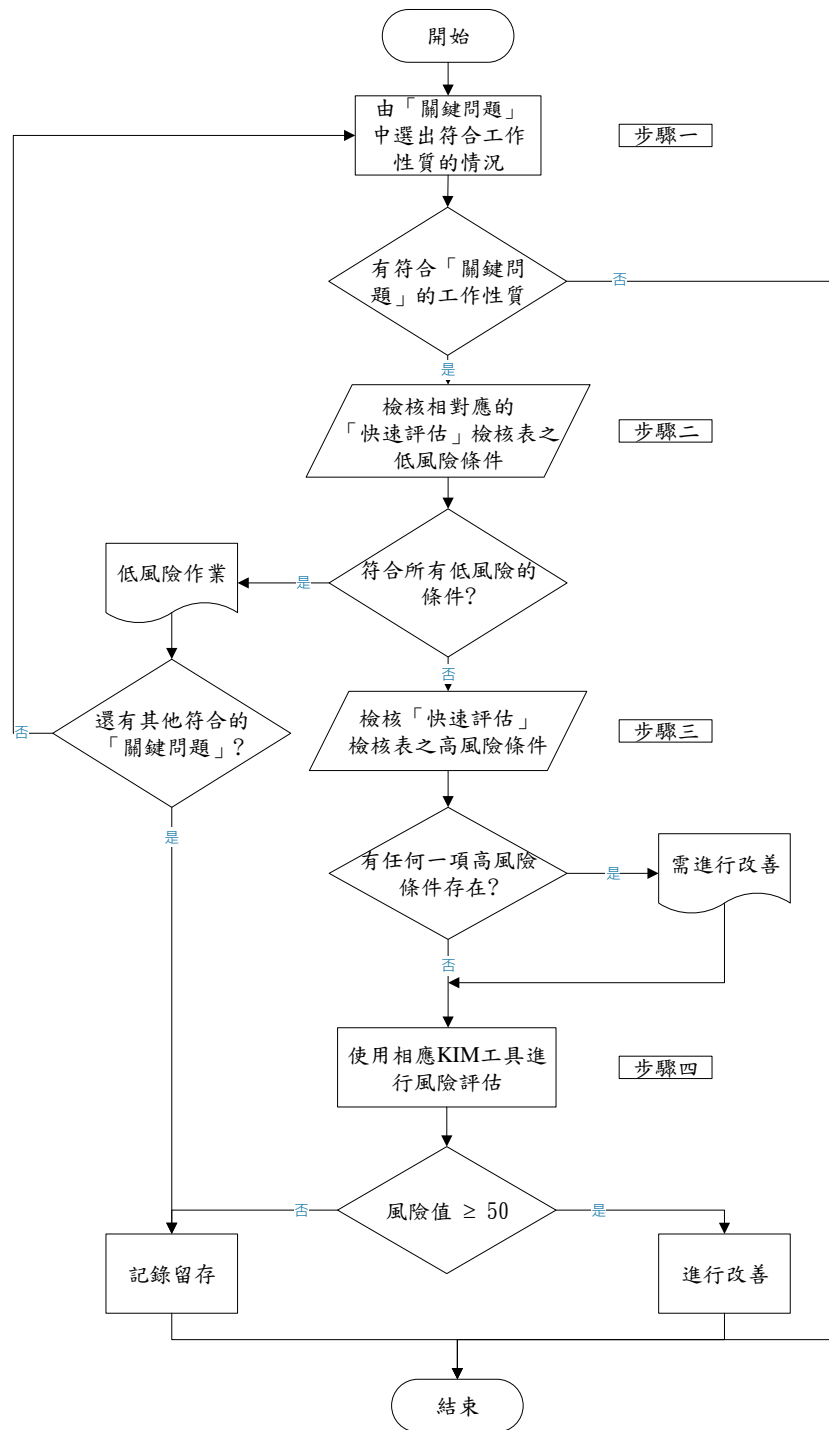


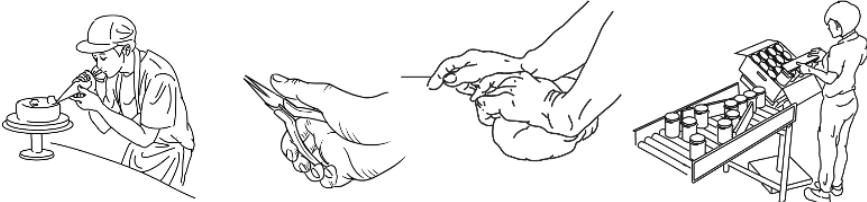


圖 1 新版 KIM 工具之選用建議流程

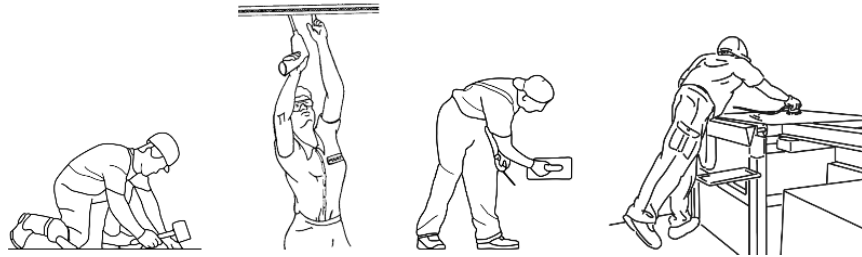
步驟三是對“快速評估”檢核表的高風險條件進行檢核，如果有任何一項高風險條件存在，則該項工作即應進行改善。但不論作業中是否存在高風險的條件，仍須使用相對應的 KIM 工具進行步驟四的風險評估，再依據評估所得之風險值進行後續的處理；因此若跳過步驟三直接執行步驟四，也屬可行之方式。

“關鍵問題”旨在判定工作的基本條件是否與特定作業性質相關(表 2)，如果存在相關性，則評估者則應考慮採用相應的 KIM 評估工具。“快速評估”檢核表旨在羅列作業性質的暴露條件，將其暴露條件分為兩類：1. 具備可接受或無重大風險的條件(低風險/無風險)；2. 存在重大和不可接受的風險(高風險)。評估這些暴露條件的目的，是能讓評估者注意與易掌握對該項作業具有危害風險的因子。

表 2 關鍵問題

<p>□ 人工抬舉/放下或短距離攜行 3 公斤以上的物品。(KIM-LHC)</p> 
<p>□ 使用具滾輪/滑軌之工具，以雙手及全身施力推/拉重物。(KIM-PP)</p> 
<p>□ 在每一輪班中從事上肢重複性工作的時間累積達一小時或更長。(KIM-MHO)</p> 

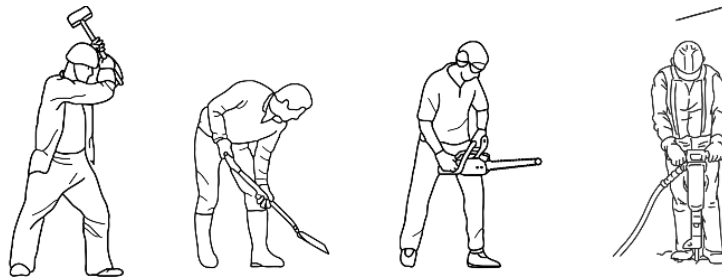
- 工作期間頭/頸、軀幹、或上、下肢有靜態或不良的姿勢（持續 4 秒以上且反覆出現於大部分工作時間內）。(KIM-ABP)



- 以人力攜(運)行 3 公斤以上的物品，且單趟距離超過 10 公尺。(KIM-BM)



- 工作期間涉及抬舉、推拉、攜行以外之全身施力行為。(KIM-BF)



除了圖 1 所建議的流程之外，使用者也可以檢核所有評估工具“快速評估”檢核表中所列的高風險條件，如果有危險條件存在，則也可以對應到相關的 KIM 工具進行評估；換言之，當評估者熟悉各項作業類型的高風險因子後，自然能夠選擇是用的 KIM 評估工具。

四、結語

本指引建議之 KIM 選用流程僅提供不熟悉評估者一個初步的參考，然而實際作業的類型與條件組合繁多，很難以單一類評估工具(KIM)滿足各種作業條件組合的評估需求。評估者需了解實際作業中是否存在具有人因性危害風險的作業條件，當評估的工作性質與本指引“關鍵問題”所述不符，則應另外選用有考慮到這些危害條件的他類評估工具。

五、參考文獻

1. 勞動部職業安全衛生署(2014)。人因性危害預防計畫指引（初版），來源 <https://www.osha.gov.tw/media/4637/人因性危害預防計畫指引.doc>。
2. ISO (2000). ISO 11226. Ergonomics — Evaluation of static working postures.
3. ISO (2003). ISO 11228-1. Ergonomics — Manual handling — Lifting and carrying.
4. ISO (2007). ISO 11228-2. Ergonomics — Manual handling — Pushing and pulling.
5. ISO (2007). ISO 11228-3. Ergonomics — Manual handling — Handling of low loads at high frequency.
6. ISO (2014). ISO TR 12295. Ergonomics - Application document for International Standards on manual handling (ISO 11228-1, ISO 11228-2 and ISO 11228-3) and evaluation of static working postures (ISO 11226).
7. Federal Institute for Occupational Safety and Health (BAuA) (2019). Risk Assessment with the Key Indicator Methods (KIM), source: https://www.baua.de/EN/Topics/Work-design/Physical-workload/Key-indicator-method/Key-indicator-method_node.html
8. 勞動部勞動及職業安全衛生研究所(2013)。重複性作業工作模擬評估分析及現場輔導改善，行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所研究報告，102-H3051。
9. 紀佳芬，陳協慶，陳一郎，林志隆，柳永青(2022)。人因工程—人機環設計原理與實務應用，滄海書局。
10. 勞動部勞動及職業安全衛生研究所(2021)。關鍵指標法適用性分析，行政院勞動部勞動及職業安全衛生研究所研究報告，ILOSH110-H319。

附錄 A：KIM-LHC 快速評估檢核表

低風險條件（所有條件符合則免評）

- 抬舉重量介於 3~5kg，軀幹姿勢保持對稱（未側彎或扭轉），負重接近身體，抬舉之垂直位移在臀與肩之間，且最高頻率低於 5 次/分。
- 抬舉重量介於 5~10kg，軀幹姿勢保持對稱（未側彎或扭轉），負重接近身體，抬舉之垂直位移在臀與肩之間，且最頻率低於 1 次/分。
- 無超過 10 kg 之負重。

高風險條件（任一條件存在則需改善）

- 抬舉物品的起始或結束的位置高於 175 公分或低於 0 公分
- 抬舉物品的起始與結束位置之間的垂直距離大於 175 公分
- 身體和負重之間的水平距離大於全臂伸展的距離
- 在不移動腳的情況下，身體做極度的扭轉或側彎
- 短作業時間內（連續作業時間不超過 60 分鐘，間隔至少 60 分鐘的休息時間）的抬舉頻率超過 15 次/分以上
- 中等作業時間內（連續作業時間不超過 120 分鐘，間隔至少 30 分鐘的休息時間）的抬舉頻率超過 12 次/分以上
- 長作業時間內（連續作業時間超過 120 分鐘）的抬舉頻率超過 8 次/分

抬舉或攜行的條件超過以下的重量限制

性別(與年齡)	負荷重量(公斤)
<input type="checkbox"/> 男性(18-45 歲)	25
<input type="checkbox"/> 女性(18-45 歲)	20
<input type="checkbox"/> 男性(小於 18 歲或大於 45 歲)	20
<input type="checkbox"/> 女性(小於 18 歲或大於 45 歲)	15

附錄 B：KIM-PP 快速評估檢核表

低風險條件（所有條件符合則免評）

攜行條件未超過以下累積搬運重量的限制

	時程	單趟攜行距離 <10m	單趟攜行距離 >10m
<input type="checkbox"/>	八小時	10000 公斤	6000 公斤
<input type="checkbox"/>	一小時	1500 公斤	750 公斤
<input type="checkbox"/>	一分鐘	30 公斤	15 公斤

- 持續施力的大小不超過 30 牛頓（或約 50 牛頓，頻率達 5 分鐘一次，最遠 50 m），且啟動（初始）峰值力大小不超過 100 牛頓。或者，主觀感知推拉施力為輕微的（Borg CR-10 等級 ≤ 2 ）。
- 手動的推拉任務每天可持續長達 8 小時。
- 施加在物體上之推力或拉力的高度位於臀部和中胸水平之間。
- 推/拉動作以軀幹直立的姿勢（不扭曲或彎曲）進行。
- 雙手抓握位置位於身體前方，間距在肩寬以內。

高風險條件（任一條件存在則需改善）

- 單趟攜行距離 ≥ 20 m，八小時內累積搬運量超過 6000 公斤。
- 單趟攜行距離 < 20 m，八小時內累積搬運量超過 10000 公斤。
- 推拉期間的峰值初始力（克服靜止狀態(慣性)或加速或減速物體）男性超過 360 牛頓或女性超過 240 牛頓。
- 保持物體運動所需的連續(持續)推或拉力，男性超過 250 牛頓或女性超過 150 牛頓。
- 在推拉任務期間主觀感知到高峰值的力量的存在（Borg CR-10 等級 ≥ 8 ）。
- 推/拉動作是在軀幹扭曲或彎曲的情況下進行的。
- 推/拉動作是以不平順或不受控的方式進行的。

- 手抓握的位置超過肩膀寬度，或手的位置不在身體前面。
- 手握持的高度高於 150 公分或低於 60 公分。
- 推/拉動作需額外施加垂直方向的力量(部分提舉)。
- 人工推拉作業時間每天持續超過 8 小時。

附錄 C：KIM-MHO 快速評估檢核表

低風險條件（所有條件符合則免評）

- 上肢的工作時間少於重複性作業總時間的 50%。
- 重複性作業中近 90% 的時間雙肘保持在肩部以下。
- 在重複性作業期間，操作員施加中等力量不超過 1 小時（主觀施力 Borg CR-10 最大等級 3 或 4）。
- 沒有高力量峰值（主觀施力 Borg CR-10 ≥ 5 ）發生。
- 每 2 小時至少有連續 8 分鐘的休息時間（包括午休時間）。
- 每日執行的重複性作業時間少於 8 小時。

高風險條件（任一條件存在則需改善）

- 單手臂的動作快到無法以直接觀察來計算次數。
- 單或雙臂的手肘在肩部高度的工作時間超過總工作時間一半以上。
- 80% 以上的重複工作時間使用”捏”(或各種指尖施力)的工作方式。
- 10% 以上的工作時間，施力峰值主觀 Borg CR-10 等級 ≥ 5 。
- 在 6-8 小時的輪班中，休息次數沒有超過一次（包括午休時間）
- 每一個班次的總工作時超過 8 小時。

附錄 D：KIM-ABP 快速評估檢核表

低風險條件（所有條件符合則免評）

A. 頭部和軀幹

- 頸部和軀幹姿勢保持對稱。
- 軀幹前傾小於 20°，或向後傾斜時有完全的支撐。
- 軀幹前傾介於 20° 和 60° 之間時有完全的支撐。
- 沒有頸部伸展後仰的情況，或頸部屈曲前彎小於 25°。
- 頭部後仰有完全的支撐，或頭部前傾小於 25°。
- 坐姿時脊椎沒有呈現後凸。

B. 上肢（考量負荷較高的一側）

- 沒有不良的上臂姿勢。
- 沒有聳/提肩。
- 在沒有支撐手臂的情況下，上臂的提舉角度小於 20°。
- 上臂抬高到 60° 時作業能有全臂的支撐。
- 肘部沒有極端的屈曲/伸展，且前臂也沒有極端的旋轉動作。
- 手腕沒有極端的橈偏/尺偏。

C. 下肢（考量負荷較高的一側）

- 膝關節沒有極度地彎（屈）曲。
- 站立時膝蓋沒有彎（屈）曲。
- 腳踝維持正中姿勢。
- 沒有採用跪姿或蹲姿。
- 坐姿時，膝蓋角度在 90°~135° 之間

高風險條件（任一條件存在則需改善）

- 頭部持續地偏離好的“正中”姿勢/動作

- 軀幹有嚴重地向前或向後傾和側彎/扭轉的組合
- 軀幹有不斷扭轉和/或側彎
- 身體姿勢被嚴格地固定或限制
- 以蹲姿或跪姿工作
- 爬行或走路時嚴重彎腰
- 不良的手臂或軀幹姿勢頻繁或持續地發生
- 雙手始終高於肩部/與身體保持一段距離
- 持續抓握於超過肩部以上的高度/持續抓握於遠離身體的距離

附錄 E：KIM-BM 快速評估檢核表

低風險條件（所有條件符合則免評）

- 以慢或適中的速度(3~5 km/h)行走平地。
- 沒有以爬坡、爬梯、攀登或爬行的方式運行。
- 負重 < 3 kg，或負重靠近身體以雙肩背負於攜行架或背包中。
- 軀幹沒有明顯地向前傾或扭轉或可以看出的側彎姿勢。
- 每一班次攜行的總工作時數低於 1 小時。
- 沒有特殊不利人力運行的環境條件（例如空間/視野受限、極端氣候）。

高風險條件（任一條件存在則需改善）

- 以蹲/跪姿勢進行爬行

附錄 F：KIM-BF 快速評估檢核表

低風險條件（所有條件符合則免評）

- 低施力，或中等施力（ $\leq 30\%$ 最大施力）下的靜態握持時間 ≤ 15 秒/分，或動態頻率 ≤ 5 次/分。
- 雙手以對稱方式施力。
- 軀幹介於直立至略微前傾（ $< 20^\circ$ ）的位置，並且沒有扭曲。
- 手/臂位置和動作未達其活動範圍的極限。
- 施力或力量的傳遞沒有受到限制或阻礙（例如難以抓握或控制）。
- 沒有不利的環境或空間條件，導致體力付出增加或穩定/安全性受影響。

高風險條件（任一條件存在則需改善）

- 以拇指（球）、手掌或拳頭用力敲擊（捶打）