

Ergonomics

In the laboratory

醫學實驗室 - 人因工程概述

特殊生化組 | 黃恒毅 | 2018 11 29 Ergonomics In the laboratory



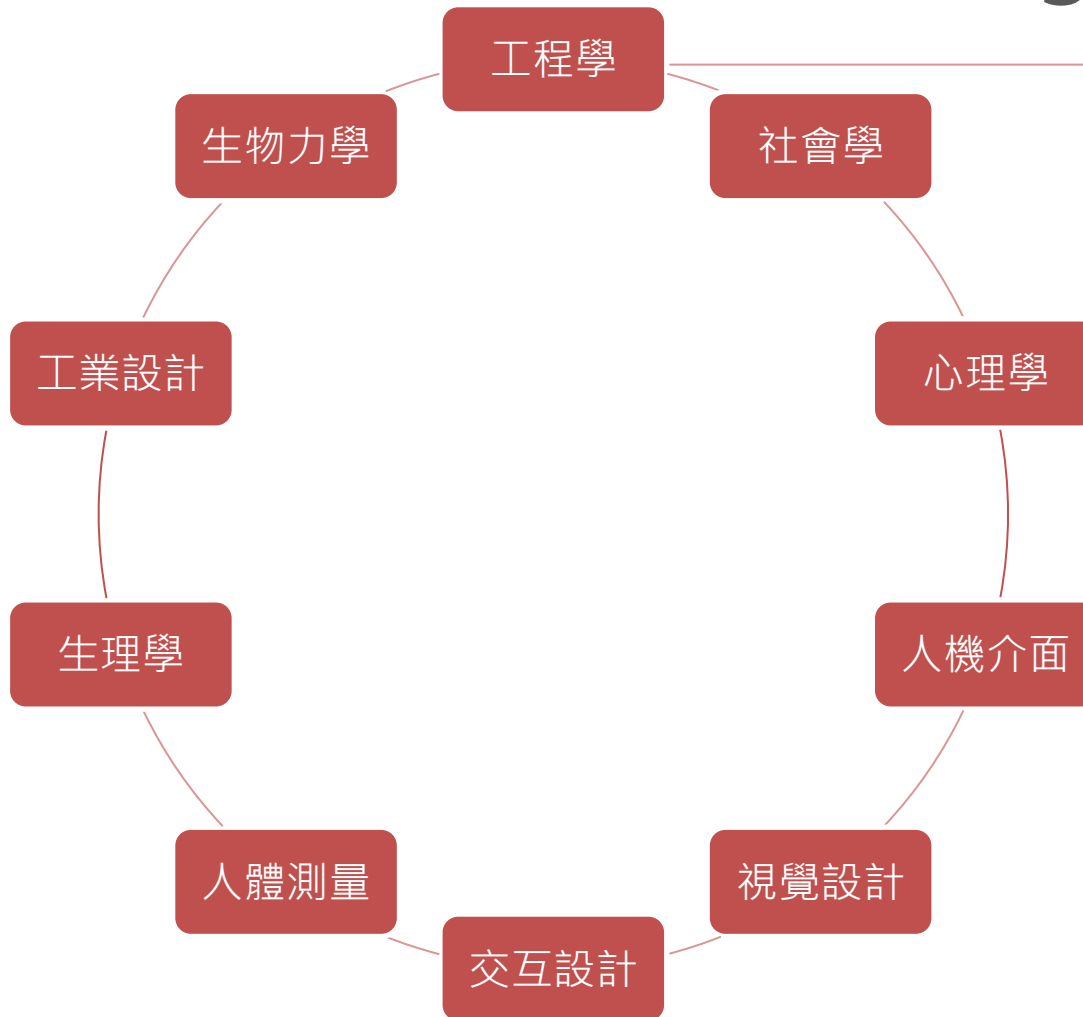
Ergonomics



人在某種工作環境中的**解剖學、生理學和心理學**等方面的各種因素；研究人和機器及環境的相互作用；研究在工作中、家庭生活中和休假中怎樣統一考慮工作效率、人的健康、安全和舒適等問題的學科。(國際人類工效學學會)

人因工程是探討人類日常生活和工作中的「人」與工具、機器、設備及環境之間交互作用的關係，以使人們所使用的工具、機器、設備與其所處的環境，與**人本身的能力、本能極限和需求**之間，能有更好的配合。(勞動部)

Ergonomics



人因工程主要災害類型

- 人機介面不良
- 肌肉骨骼累積性傷害 (CTD)

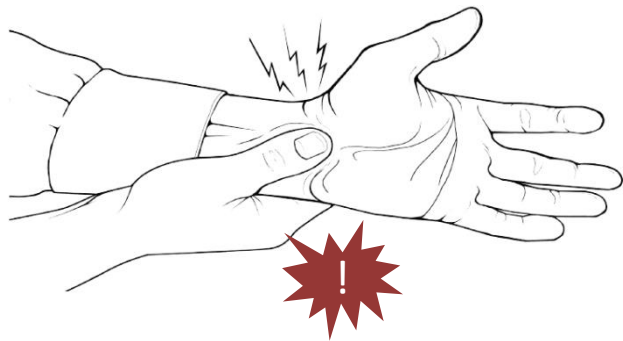
Musculoskeletal disorders

累積性肌肉骨骼傷害(CTD, Cumulative Trauma Disorder)：常為肌肉在重覆、長時間、不自然的姿勢下收縮時，造成相關的肌腱、腱鞘、韌帶、神經及肌肉之磨損或拉傷



- 肌肉神經傷害
- 手腕隧道症候群
- 背部肌肉拉傷
- 迴轉肌袖口腱炎
- 滑液囊炎
- 椎間盤病變

Something wrong?



- 您是否正在經歷麻木，刺痛，僵硬，痙攣或全身不適在以下部位？
 - 腕 肩膀 頸部
 - 手 腿 腰背部
- 醫護人員最嚴重的人因危害為下背痛，盛行率為60%–80%。
- 依民國90~100年之統計案件顯示，CTD約佔所有勞工保險給付疾病之85~88%，為最常見之職業疾病。(勞動部)

累積性肌肉骨骼傷害因素

1. 施力(Force)：

過度的施力超過相關肌肉的負荷。

2. 重複性(Repetition)：

高重複性的作業及操作。

3. 姿勢(Posture)：

不良或是不自然的操作姿勢。

4. 缺乏休息(No rest)：

受傷的部位無充分的時間復原。

Ergonomics In the laboratory



- Chair
- Pipetting
- Microscopy
- Cabinets and Laboratory Hoods
- Workbench(standing or seat)
- Micromanipulation
- Overhead lift
- 人機介面
(Human Machine Interface)

Chair

- 坐的時候，人的腰椎曲線不自然的變形
- 挑選符合人體曲線的三度曲面椅座



		Specifications		
		Measurement	BIFMA Guideline	Allsteel Sum Chair
Seat Height	A	Popliteal height + Shoe allowance	15.0" – 19.9"	15.0" – 22.25"
Seat Depth	B	Buttock-popliteal length – Clearance allowance	No deeper than 16.9" (fixed) 16.9" included (adjustable)	15.0" – 18.0"
Seat Width	C	Hip breadth, sitting + Clothing allowance	No less than 18"	18.0"
Backrest Height	D	None	At least 12.2"	24.0"
Backrest Width	E	Waist breadth	14.2"	16.0"
Backrest Lumbar	F	None	Most prominent point 5.9" – 9.8" from seat pan, in and out 1	Infinite through ht. of back (AutoFit™ technology)
Armrest Height	G	Elbow rest height	6.9" – 10.8" 7.9" – 9.8"	7.0" – 11.0"
Armrest Length	H	None	None	10.5"
Distance Between Armrests	I	Hip breadth, sitting + Clothing allowance	18" (fixed) 18" included (adjustable)	16.5" – 19.0"

Table 3. Specific BIFMA chair design guideline measurements. See Figure 8 for visualization. All measurements are in inches.

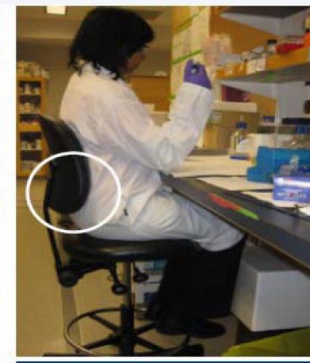
Pipetting



Single Channel



- 每日使用pipette是否連續操作4小時?
- 每次使用20分鐘應休息2分鐘 (NIEHS)
- 挑選輕量或是薄層製作的tip，以利排除
- 在操作時，身體前傾應小於30度
- 操作時避免手肘長時間懸空，有依靠物
- 廢棄桶內垃圾高度應維持低空勿滿出



Pipetting



Multichannel

- 為減少拇指負擔，應選購省力、多排、電子式或是高通量系統。
- 長時間Pipetting的工作應有輪值
- 交替使用不同外型的**Pipette**



Electronic Pipette



High-throughput Pipetting

Microscopy

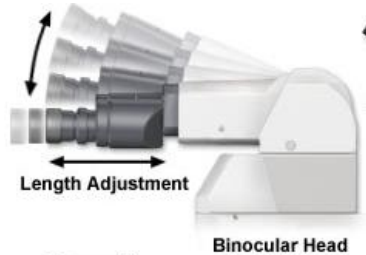
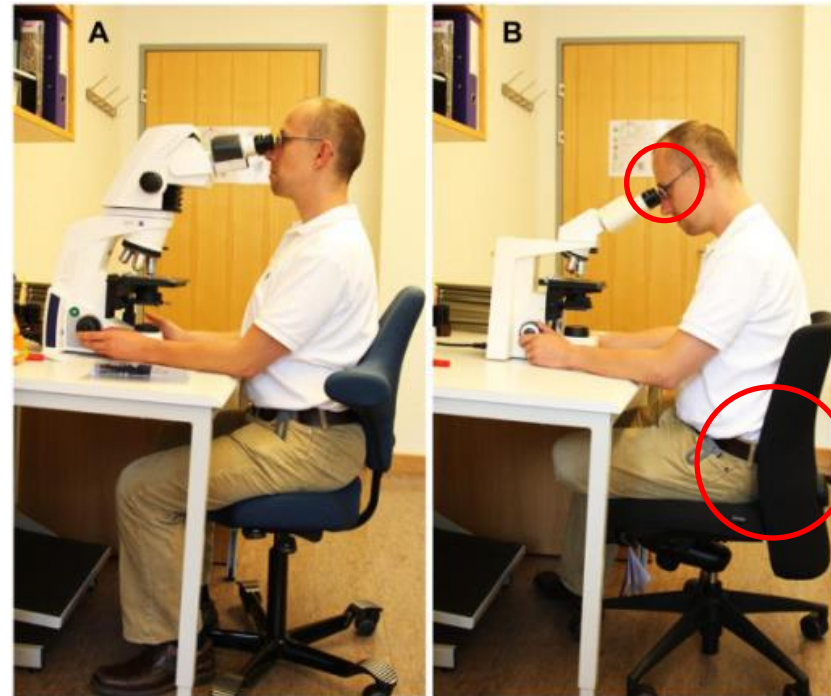


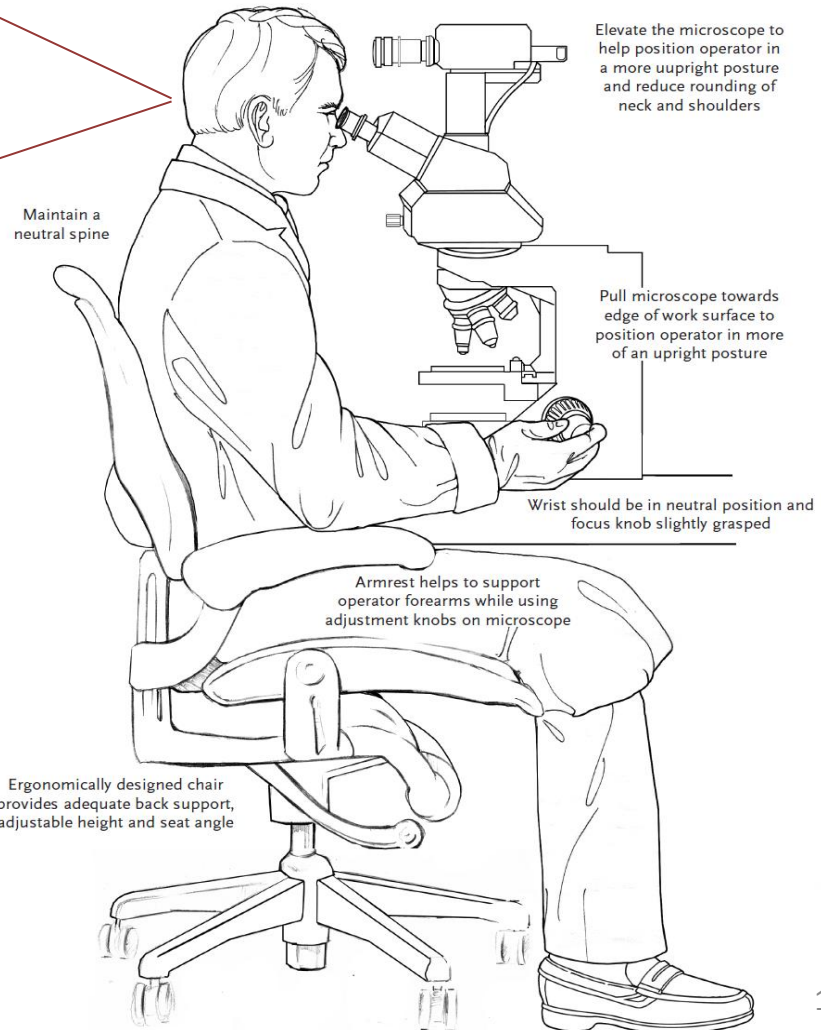
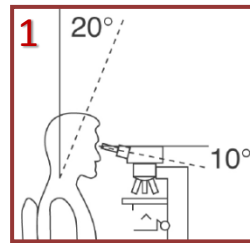
Figure 1



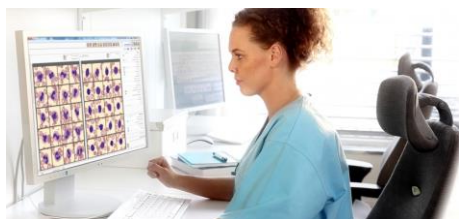
- 顯微鏡是否位於工作臺上的桌沿並容易就座
- 工作椅是否提供背部直立支撐



Microscopy

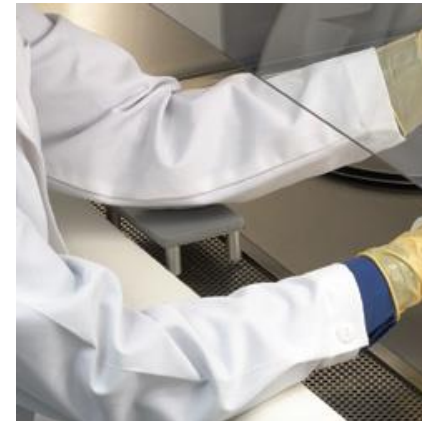


1. 肩頸傾斜角度 $<20-25^\circ$ ，視野向下 $<10^\circ$
2. 手肘有舒適的支撐
3. 確保足夠的空間容納膝蓋與雙腳
4. 顯微鏡作業應輪值
5. 適時伸展操
6. 使用影像系統取代目鏡觀察



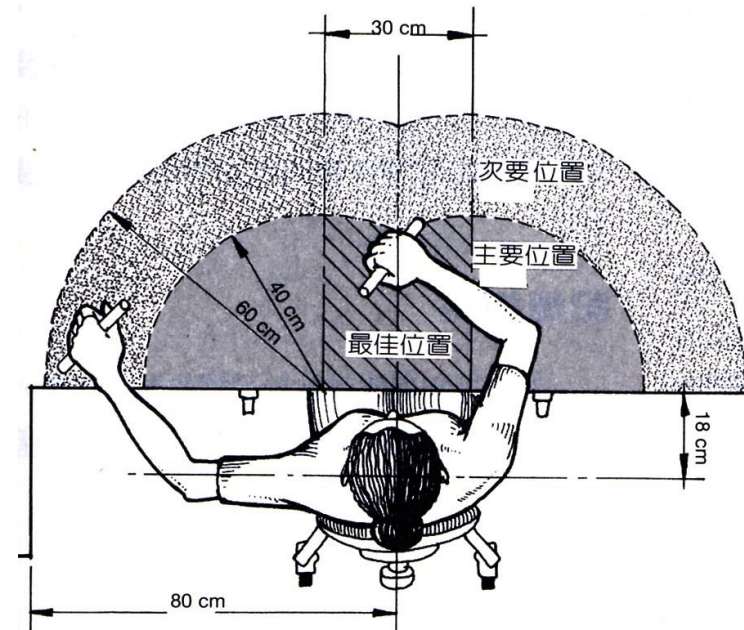
Cabinets and Laboratory Hoods

- 在通風櫥/安全工作台內和下方移除您不需要的所有物品，給予足部良好伸展空間，並使用足踏板。
- 所需工具須在6 inches內，手可及的位置，避免過度伸展。
- 使用符合人體工學的椅子。
- 長時間操作時應設法減輕肘部負擔，並短暫離開休息。



Workbench

- 使用可調節的ergo-task椅子。
 - 如果長時間站立，請使用抗疲勞足墊。
 - 拆除桌面下方的抽屜，耗材和其他材料 工作台提供腿部空間
 - 如果您的腳沒有休息，請使用符合人體工程學設計的擱腳板。
-
- NIEHS建議至少桌面為 15'' X20''
 - 工作區使用之工具操應距離24''內
 - 精密工作：工作台高度應高於肘。
 - 輕工作：工作台高度應低於肘
 - 重型工作：工作台應低於肘4-6''



《人因工程》(100年編修)呂志維 副教授編

Micromanipulation

Overhead lift

- 使用腳凳或活動樓梯來伸取存放於貨架的物體
- 需要被搬移的物品須位於操作者正前方
- 常需要取下的物品應安置在低於肩膀的櫃子上



- 使用具有較少螺紋的檢體管，減少蓋帽和打開蓋子時的扭曲運動。
- 選擇依人體工學設計的Tube。
- 使用含有泡棉套的鑷子。
- 減少拇指伸肌和屈肌的使用。

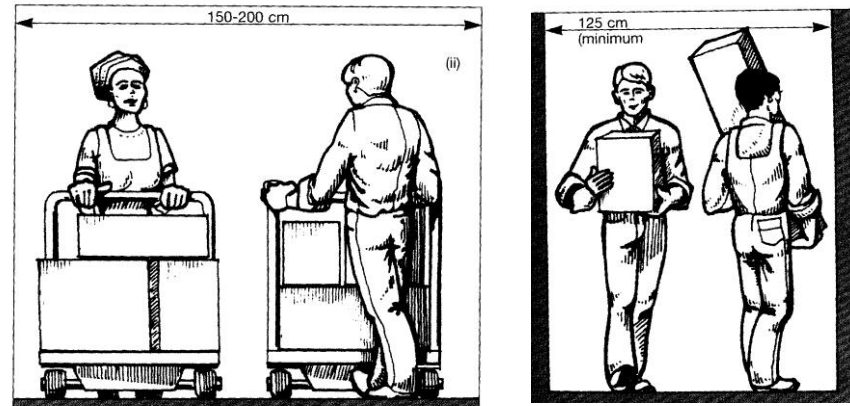


ProKit
台灣寶工



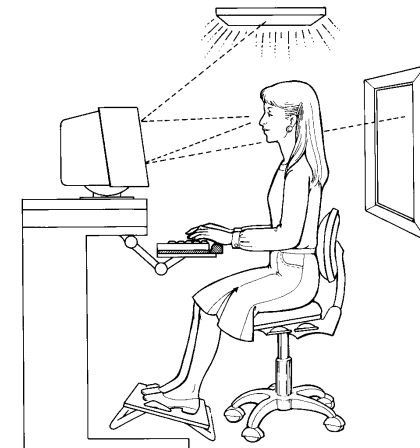
其他人因性危害

- 通道不符規定 (人為失誤)



(Dan Macleod, *The Ergonomics Kit for General Industrial with Training Disc*, Lewis Co. 1999.)

- 不良的照明



劇烈振動、Vortex (肌肉骨骼傷害)

(Dan Macleod, *The Ergonomics Kit for General Industrial with Training Disc*, Lewis Co. 1999.)



Human Machine Interface

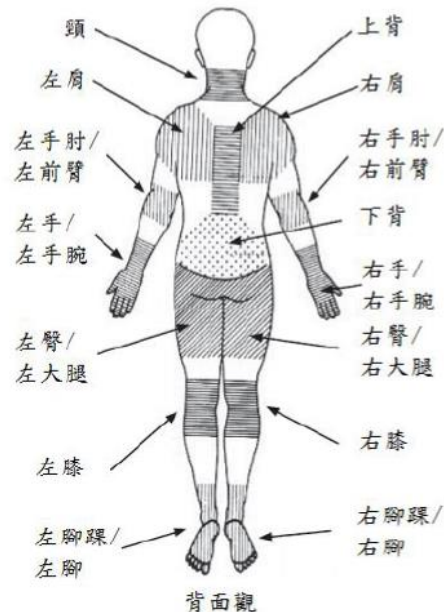
- 人機介面：與電腦(機械)有關之硬體或軟體，其本身能作為或提供電腦(機械)與使用者之間溝通與互動橋樑
- 主要分為螢幕設計與人機互動兩大類
- 主要問題：設計者(心智)模式、系統表象(使用者介面)與使用者模式間產生偏差
- 人性因素：感覺、認知、反應、教育背景、身心障礙、社會文化

累積性肌肉骨骼傷害相關法規

- 職業安全衛生設施規則第 324 條之 1 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，並將執行紀錄留存**三年**。
 1. 分析作業流程、內容及動作
 2. 確認人因性危害因子
 3. 評估、選定改善方法及執行
 4. 執行成效之評估及改善
 5. 其他有關安全衛生事項。前項危害預防措施
- 事業單位勞工人數達一百人以上者，雇主應依作業特性及風險，參照中央主管機關公告之相關指引，訂定人因性危害預防計畫，並據以執行。

人因工程危害防制成效查核機制

- 人因工程之安全稽核(互稽、內稽、外稽)
- 人因工程危害檢核表：
 - ✓ 北歐肌肉骨骼問卷調查表(NMQ)
 - ✓ 匹茲堡睡眠品質量表 (PSQI)
 - ✓ XRE123 肌肉骨骼病狀調查表
 - ✓ 勞動部肌肉骨骼症狀調查表
 - ✓ 理學檢查
 - ✓ XRE124 異常工作負荷檢核表



人因工程危害辨識檢核表

要項	項 目	評 分				
		極改 待善 (0)	尚改 待進 (1)	尚可 (2)	良好 (3)	非良 常好 (4)
人 因 工 程	1. 設備放置平台高度是否適當?					
	2. 搬運或置放推車貨架高度是否適當?					
	3. 控制器之位置是否皆在人員上肢正常活動範圍內?					
	4. 能否以正常姿勢操作或搬運而不需彎腰?					
	5. 工具、坐椅或工作台是否合於多數人的身軀大小?					
	6. 員工之作業空間是否足夠，不致有擁擠之情形?					
	7. 對於大型體格之員工有否足夠之空間供其作業活動?					

執行面

endure the pain



gets used to do



Self check



LABORATORY STRETCHING EXERCISES

1 Roll shoulders backwards.

2 Rest back of hands on lower back, gently squeeze shoulder blades together while pressing hands against lower back.

3 With right hand resting on left, palms facing toward floor, extend arms down.

4 Arms in front, turn trunk to the right. Repeat to the left.

5 Hands on hips, bend trunk to the right. Repeat to the left.

6 Reach over left shoulder with right hand. Assist stretch with left hand. Repeat to the right.

7 Right hand resting on left, palms facing away from body, extend arms out.

8 Right hand resting on left, stretch arms up until palms face upward.

9 Place hands behind head. Stretch elbows back.

10 Stretch arms overhead with palms up.

11 Keeping palms up, lower arms to shoulder level. Stretch arms back.

12 Keeping palms up, lower arms until hands reach hip level. Stretch arms back.

13 Right hand resting on left, palms facing toward floor, arms behind body, extend arms down.

14 With one foot forward, shift weight to front foot. Keep trunk upright and back leg straight.

STAND EXERCISE™
EZ CYCLE

參考資料

- OSHA factsheet laboratory safety ergonomics
- USA FDA : Workplace ergonomic evaluation requests
- NIEHS : Health and Safety Guide to Laboratory Ergonomics
- 人因工程 (100年編修) 呂志維 副教授編
- 勞動部-職業安全衛生設施規則
- 勞動部-人因性危害預防計畫指引
- 勞動部勞動及職業安全衛生研究所-人因性危害與肌肉骨骼傷病關係研究II

