

# 何謂IE?

所謂IE是將人、物，及設備加以總合的一種活動，這種活動與系統設計、改善，以及建言等密切相關；而且，同時還必須活用工程的分析、設計、數學、物理學，及社會科學的專業知識和經驗，才能把從這系統中所得到的結果，予以明白地表示、預測，並評價。

更簡單的說，IE是在盡量不使用勞力的情況下，使生產力提昇，成本降低的技術及科學。

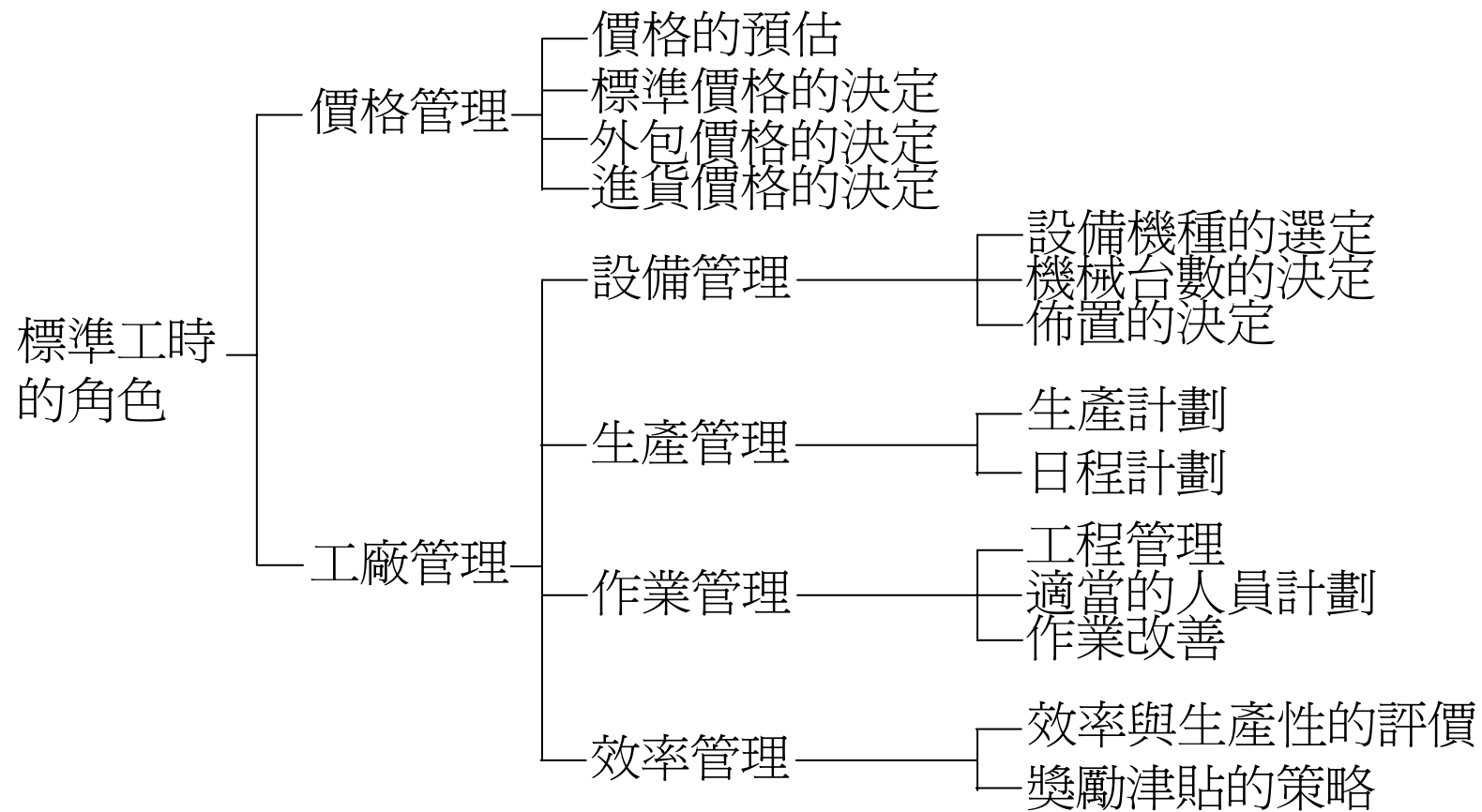
# 標準工時的定義

現代對標準工時最一般定義是：「標準工時乃指對於必要之能力受過充分訓練的作業人員，在適當的速度和作業環境下執行作業所需要的時間。」

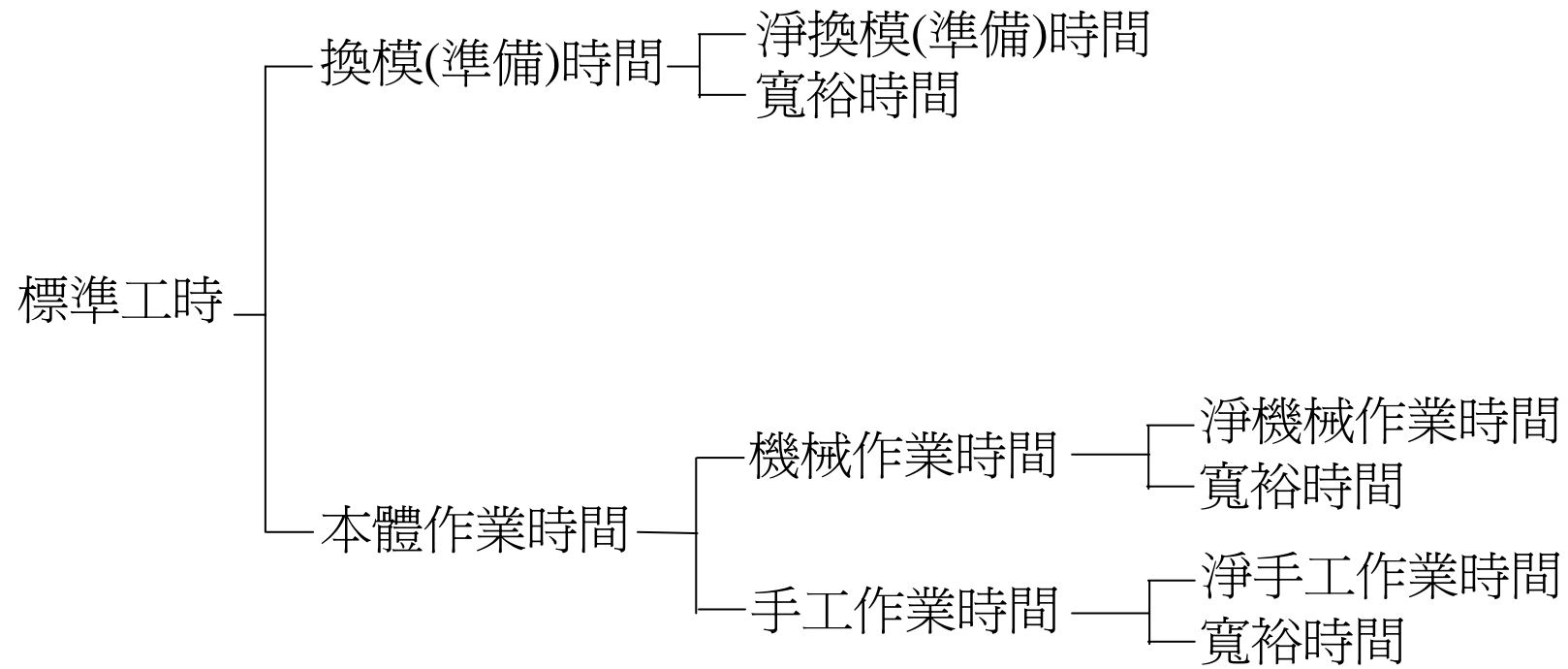
就標準時間之定義再作說明。所謂標準時間，乃是在下列條件下，完成一單位作業所需的時間：

1. 採用標準作業方法與設備
2. 在標準化的作業條件下
3. 作業者均具備製程所要求的熟練度與適應度
4. 在不妨害生理健康的情況下
5. 以企業所認定的正常作業速度，完成一個單位作業量所需的時間

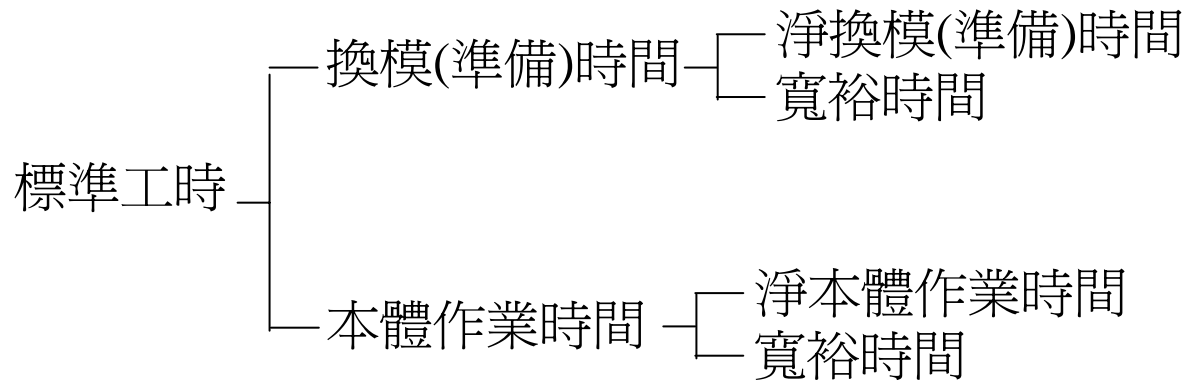
# 標準工時的角色



# 標準工時的構成(以機械作業爲主)



# 標準工時的構成(以手工作業為主)



# 品質管理與IE的關係

爲了公司的永續發展，當然必須不斷地致力於「製造價廉物美的良品」。其中，在「製造價廉」方面，大多必須委之於IE，但如涉及「製造物美之良品」的話，則多透過品質管理進行之。然而，「製造物美的良品」與「製造廉價品」兩者之間，也存在著一些矛盾。換言之，如果是「爲了製造物美之良品」，而必須使用超過要求以上的高價材料及高級設備，或是必須付出超過要求以上的精力與時間，則想要「製造價廉」將是相當困難之事。

此外，一旦因爲暢銷，而進入大量生產的體制，將其中不良品混交給顧客，乃至發生公害等類似抱怨的話，如

# 品質管理與IE的關係

果頻頻發生，則不僅是件大事，更將喪失公司的信用。

如果嘗試針對所謂大眾暢銷的「良品條件」加以考量的話，則可發現以下兩點。

1. 具有使多顧客滿足的適當價格。
2. 具備使多數顧客滿足的品質。

換句話說，上述有關「製造價廉」的IE活動，與「製造良品」的品質管理活動，係如同車子的兩輪，不管缺少哪一個，都將無法維持該產品的順利銷售。

# IE人員應具備的資質

首先IE人員必須具備以下各項資質：

1. 品性高尚、純潔
2. 具有忍耐力、判斷力、自信心
3. 具有問題分析能力
4. 對工作須有強烈興趣
5. 對事物要能進行正確且公正的處理
6. 具有獨創力
7. 碰到困境時，才會拚出智慧



# IE七手法

定義：達到避免浪費，不均及不流暢，使作業流程能在快速、確實及低成本的環境中生產產品或提供服務。

本質：1.時間分析－作業測定手法

測定作業的時間值，以求取各作業點之最佳化的作業時間。

2.動作分析－方法改善手

整理、分析各作業的步驟，藉以找出不合理或可改善的空間並加以改善。

# 作業內容三分法

- 1.重復性操作：約佔95%，只要施以正確而密集的訓練即可。  
但操作之難易，在2~14天內可學會。
- 2.調整性操作：約佔4.5%，可邊做邊學邊教，在1.5~3個月內可學會。
- 3.異常性處理：約佔0.5%，並不影響實際派工，因無事先訂成定則的排除標準，只能遇到了就跟著領班學習處理技巧，從中汲取經驗，需三個月至一年方可自行隨機應變。

# 流程程序圖

以符號表示工作流程上所發生的操作、檢驗、搬運、等待、儲存等動作順序，並記錄所需時間、移動距離等情報的圖表。

依分析對象可分成二大類：

- 1.以物為準的流程程序圖：記錄製程中材料或零件被處理的步驟。
- 2.以人為準的流程程序圖：記錄操作人員之所有一連貫的動作。

# 流程程序圖

工作說明 (現況、改善)	操作	搬運	搬運距離 (M)	搬運時間	等待	儲存	距離 (M)	數量	時間	總		結		改善 點		
										現況		改善			差 次數	時間
										次數	時間	次數	時間			
1.取出二聯式領料單	●	⇨	0	3"	▽				3"					✓		
2.複寫領料單	●	⇨	0	10"	▽				10"					✓		
3.查核承認	○	⇨	0	3"	▽				3"							
4.等待	○	⇨	0	15"	▽				15"					✓		
5.主管承認	○	⇨	0	3"	▽				3"					✓		
6.撕下第二聯	●	⇨	0	2"	▽				2"					✓		
7.送至材料倉庫	○	⇨	100	300"	▽				300"							
8.發料人查核承認	○	⇨	0	3"	▽				3"							
9.等待	○	⇨	0	120"	▽				120"					✓		
10.發料後，領料單入帳	●	⇨	0	20"	▽				20"					✓		
11.領料單主管承認	○	⇨	0	3"	▽				3"					✓		
12.歸檔	○	⇨	0	2"	▽				2"							
13.																
14.																
15.																
16.																
17.																
18.																
19.																
合計	4	1	4	2	1	100			484"							

工作名稱：領料單  
 研究者：林成功  
 日期：1997.12.1  
 地點：張力行辦公室-倉庫  
 探作點：辦公室-倉庫  
 人：\_\_\_\_\_ 物：✓

工作代號	現況 次數	現況 時間	改善 次數	改善 時間	差 次數	差 時間	異 點
○ 作業	4	35"					
⇨ 搬運	1	300"					
□ 檢驗	4	12"					
D 等待	2	135"					
▽ 儲存	1	2"					
搬運距離		100M					
時間		484"					

# 一.愚巧法

何謂愚巧法？

- 1.外行人操作也不會搞錯的結構。
- 2.任何人都不会搞錯的作業結構。
- 3.錯誤要發生時，能防範未然的結構。

基本原則：

- 1.使作業的動作更輕鬆。
- 2.使作業不要技能與直覺。
- 3.使作業不會有危險。
- 4.使作業不依賴感官。

# 愚巧法(案例)

發生原因	愚巧裝置
1.治具定位疏忽 2.加工時不注意而遺忘 3.加工時疏忽而發生變異 4.刀具折斷、磨損未發現 5.開關忘記按或按錯 6.設備機械與治具動作錯誤 7.疏忽遺漏配件 8.他種零件混入 9.出貨零件出錯 10.別種零件混入 11.螺絲、螺帽忘記鎖緊	1.微動開關 2.計數、計時器 3.蜂鳴器、信號燈 4.定扭力計 5.自動檢查裝置 6.自動補正裝置 7.識別板 8.色別管理 9.註記批量管理 10.隔離之容器 11.檢查表

# 愚巧法的禁忌

- 1.要消除錯誤的話更加注意就行。
- 2.因爲工作煩忙所以發生稍微的錯誤是難免的。
- 3.發生不良品也會在檢查時驗出，所以發生稍微不良也沒關係。
- 4.因爲產品、零件的品種多，所以混料也是不得已。
- 5.作業有變異是由於經驗、熟練差異，所以個人差異是無可奈何。
- 6.雖然有作業指導書，但只要自己容易做的就行。
- 7.這種程度的變更，不必向上級報告。
- 8.作業雖然有困難之點，但不必提案。
- 9.雖然有標準樣品，但已經很熟悉，所以不必去看。
- 10.雖然有日常檢查單，但只要注意就沒有必要檢查。

## 二.動改法

針對人體細微處動作之浪費，設法尋求經濟之道。

動作分析因精確程度不同，往往採用下列三種方法：

- 1.目視動作分析：即以目視觀測方法而尋求改進。
- 2.動素分析：細分動作之構成要素，得17種動素，將工作中所用之各動素逐項分析，謀求改進。
- 3.影片分析：以攝影機對各操作拍攝成影片，由影片之放映而加以分析。



# 動素表

類別	動素名稱	文字符號	形象符號	定義
第 1 類	伸手 (Reach)	R E	∪	接近或離開目的物之動作
	握取 (Grasp)	G	∩	為保持目的物之動作
	移物 (Move)	M	∞	保持目的物由某位置移至另一位置之動作
	裝配 (Assemble)	A	≡	為結合 2 個以上目的物之動作
	應用 (Use)	U	∪	藉器具或設備改變目的物之動作
	拆卸 (Disassemble)	D A	≡	為分解 2 個以上目的物之動作
	放手 (Release)	R L	∩	放下目的物之動作
第 2 類	檢驗 (Inspection)	I	∅	將目的物與規定標準比較之動作
	尋找 (Search)	S H	∅	為確定目的物位置之動作
	選擇 (Select)	S T	→	為選定欲抓起目的物之動作
	計劃 (Plan)	P N	⌘	為計劃作業方法而遲延之動作
	對準 (Position)	P	∩	為便利使用目的物而校正位置之動作
第 3 類	預對 (Preposition)	P P	8	使用目的物後為避免「對準」動作而放置目的物之動作
	持住 (Hold)	H	∩	保持目的物之狀態
	休息 (Rest)	R T	∩	不含有用的動作而以休養為目的之動作
	遲延 (Unavoidable Delay)	U D	∩	不含有用的動作而作業者本身所不能控制者
	故延 (Avoidable Delay)	A D	∩	不含有用的動作而作業者本身可以控制之遲延

第 1 類：進行工作之要素；第 2 類：阻礙第 1 類工作要素之進行；第 3 類：對工作無益之要素。

圖 7-12 動素 (Therblig) 表



# 動素程序圖(二)

改善	左手動作	記號	時間 (TMU)	記號	右手動作	改善
	取紙	RE	7			
		G	3			
		M	7			
		H	-			
			5	RE	取筆	
			1	G		
			4	M		
			2	A	沾墨水	
			500	U	寫字	
			4	M		
			-	RL		
			5	RE	取吸墨紙	
			3	G		
			5	M		
			200	U	吸墨水	
			5	M		
			-	RL		
	將紙放下	M	8			
		RL	-			
			759			

\*1) 1TMU=0.0006分

圖 5.3 動素程序圖

# 動素檢核表

- 1.關於「伸手」和「移物」：
  - a.這些動作可否刪除？
  - b.距離是否最適當？
  - c.有否應用適當的媒介？如手、鑷子及輸送器等？
  - d.是否應用了正確的身體部位？如手指、前臂和上臂？
  - e.能否使用滑道或輸送器？
  - f.輸送單位增大是否較有效率？
  - g.能否用腳操作之裝置來輸送？
  - h.輸送是否因接下去有較難做的「對準」而緩慢下來？
  - i.工具放置於使用處之附近是否能夠減少輸送？
  - j.較常使用之零件是否置於使用點附近？

# 動素檢核表

- k.有否使用適當之托盤或箱子？操作是否經過正確地排列？
  - l.前一動作和後一動作是否與此動作互相關連？
  - m.能否避免突然之轉變方向？能否去除障礙物？
  - n.對於物之移動是否使用身體最耐久之部位？
  - o.有無可刪除之身體移動？
  - p.手臂之移動能否同時，對稱而依相反方向行之？
  - q.能否以滑動代替拾取？
  - r.眼球之移動是否與手之動作配合？
- 2.關於「握取」：
- a.是否可以一次握取一件以上之物件？
  - b.能否以「觸取」代替「拾取」？

# 動素檢核表

- c.儲物箱之前緣能否減化握取之動素？
- d.工具或零件能否預對，以使握取容易？
- e.能否使用特殊的螺絲起子或其他工具？
- f.能否使用真空、磁鐵、橡皮指尖等工具？
- g.物體是否由一隻手移至另一隻手？
- h.工具和夾具之設計是否使零件移動之握取較為容易？

## 3.關於「對準」：

- a.對準是否必要？
- b.容差能否增大？
- c.方形邊能否避免？
- d.能否使用手臂扶架來穩定手，以減少對準之時間？

# 動素檢核表

- e.能否使用導路、漏斗、襯圈、量規、止楔、托架、定位木箱、彈簧、沖子、壁龕、鑰匙、螺絲上之排障器？
- f.握取之物件是否易於對準？
- g.能否應用腳操作之筒夾？
- 4.關於「裝配」「拆裝」與「應用」：
  - a.能否使用工具或夾具？
  - b.能否使用自動儀器或機器？
  - c.裝配能否交互進行？製造程序能否交互進行？
  - d.是否能夠使用更有效率的工具？
  - e.能否使用止楔？
  - f.當機器在切削時，其他工作能否進行？

# 動素檢核表

g.應否使用動力工具？

h.能否使用凸輪或空氣操作之夾具？

5.關於「放手」：

a.能否刪除此動作？

b.能否使物體自由墮落？

c.能否於運動中放手？

d.是否需要小心地放開物件？能否避免如此？

e.能否使用排出器？

f.材料盒是否經過適當之設計？

g.在「放手」之末端，手或輸送工具是否在最有利之位置，以便次一動作之進行？



# 動素檢核表

h.能否使用輸送器？

6.關於「選擇」：

a.是否佈置得當以減少尋找物體之浪費？

b.工具和材料是否能標準化？

c.零件和材料是否各予適當之標記？

d.排列是否良好，以便易於選擇？例如用托盤預置零件，使用透明容器等？

e.一般零件之排列是否有互損性？

f.零件和材料是否混在一起？

g.亮度是否良好？

h.在前一操作裡，是否可以同時把零件預對好？

# 動素檢核表

i.能否利用顏色來使零件易於選擇？

7.關於「檢驗」：

a.能否刪除？

b.能否使用多重量規或試驗器？

c.能否使用壓力、振動、硬度或閃光試驗器？

d.能否增加照明強度，或重新安排光源，以減少檢驗時間？

e.目視檢驗能否代替機器檢驗？

f.操作者使用眼鏡是否有益？

8.關於「預對」：

a.物體能否於運送中預對？

b.能否使工具平衡，使其把柄處於直立位置？

# 動素檢核表

- c. 「持住」之裝置是否使工具把柄處於適當位置？
- d. 工具能否懸掛起來？
- e. 工具能否存放於準備工作之適當位置？
- f. 能否使用導路？
- g. 物體之設計能否使其各邊相同？
- h. 能否使用加料管道？
- i. 能否使用堆筒裝置？
- j. 能否使用旋轉夾具？
- 8. 關於「持住」：
  - a. 能否使用夾鉗、鉤子、架子、夾具或其他機械裝置？
  - b. 能否應用黏性或摩擦？

# 動素檢核表

c.能否用止楔以免「持住」？

d.如「持住」不能避免，能否提供手臂扶架？

## 三. 雙手法

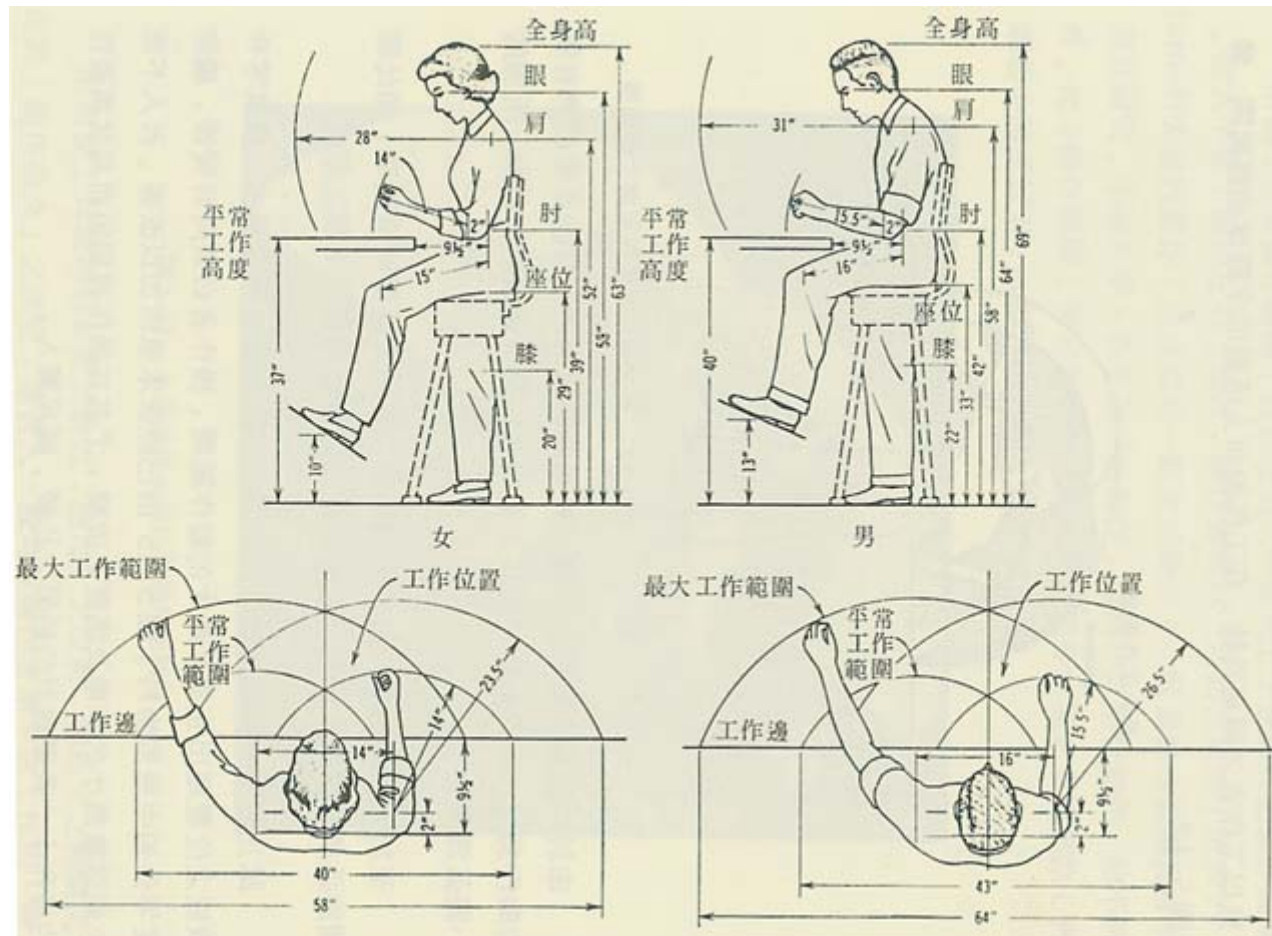
從雙手工作中發掘改善的方法。

左手效率平常均不如右手，但至少可達右手效率之80%以上。

人體之動作可分為五級：

1. 第一級：手指動作。
2. 第二級：手指及手腕動作。
3. 第三級：手指及手腕及前臂動作。
4. 第四級：手指及手腕前臂及上臂動作。
5. 第五級：手指及手腕前臂上臂及身體動作。

# 正常動作範圍圖



## 四.動作經濟原則-巴恩斯

### 1.關於人體之運用：

- (1)雙手應同時開始並同時完成其動作。
- (2)除規定休息時間外，雙手不應同時空閒。
- (3)雙臂之動作應對稱，反向並同時爲之。
- (4)手之動作應以用最低等級而能得滿意結果。
- (5)物體之運動量應儘可能利用之，但如需用肌力制止時，則應將其減至最小度。
- (6)連續之曲線運動，較含有方向突變之直線運動爲佳。
- (7)彈道式之運動，較受限制或受控制之運動輕快確實。
- (8)動作應儘可能使用輕鬆自然之節奏，因節奏能使動作流利及自發。

# 動作經濟原則-巴恩斯

## 2.關於操作場所佈置：

- (9)工具物料應置放於固定處所。
- (10)工具物料及裝置應佈置於工作者之前面近處。
- (11)零件物料之供給，應利用其重量墮至工作者手邊。
- (12)「墮落」方法應儘可能利用之。
- (13)工具物料應依照最佳之工作順序排列。
- (14)應有適當之照明設備，使視覺滿意舒適。
- (15)工作檯及椅子之高度，應使工作者坐立適宜。
- (16)工作椅式樣及高度，應可使工作者保持良好姿勢。



# 動作經濟原則-巴恩斯

## 3.關於工具設備：

(17)儘量解除手之工作，而以夾具或足踏工具代替之。

(18)可能時，應將兩種工具合併爲之。

(19)工具物料應儘可能預放在工作位置。

(20)手指分別工作時，其各個負荷應按照其本能，予以分配。

(21)手柄之設計，應儘可能使與手之接觸面增大。

(22)機器上槓桿，十字槓及手輪之位置，應能使工作者極少變動其姿勢，且能利用機械之最大能力。

# 五.人機法

機器與操作人員的配合分析，合理化人機關係的做法：  
繪製人機圖的步驟如下：

- 1.首先須明確作業員及機器的流程作業內容。
- 2.必須明確這些作業的先後順序及其同時關係。
- 3.測定各作業所需時間。
- 4.尋找作業員與機器的作業在何處同時開始或同時完成，並考慮其先後順序及同時關係，而基於現狀繪製人機圖。
- 5.注視作業員與機器的等待時間，並考慮各作業的先後順序及同時關係，設法改變作業順序以減少其等待時間。
- 6.根據改變作業順序所繪製的人機圖，再詳予探討改善的對策，並預估其改善效果。

# 人機法(範例)

有一人操作一台機器，把裝在模子的液體材料(稍有黏性)投入機器後開始操作，經過一定時間從機器取出，並從模子取出成品，然後再裝入液體材料．．．等反覆性的作業。

目前，因機器的使用率不高，而未能達成預期生產量，問如何加以改善，其改善的重點為何？

(解)明確作業員與機器的作業內容及其同時關係。

## 1.作業員的作業

- 把材料裝入模子(放材料) 100秒
- 把模子放入機器(放模) 16秒
- 開動機器(開機) 13秒
- 等待機器加工 -秒
- 停止機器(停機) 8秒

# 人機法(範例)

- 取出模子(取模) 12秒
- 取出成品(取成品) 18秒

## 2.機器的作業

- 放入模子(放模) 16秒
- 開動機器(開機) 13秒
- 加工(機器加工) 90秒
- 停止(停止) 8秒
- 取出模子(取模) 12秒
- 等待放入模子 -秒

## 3.作業員與機器的同時關係

(作業員)		(機器)
放模	-----	放模
開機	-----	開動

# 人機法(範例)

停機 ----- 停止  
取模 ----- 取模

根據以上資料，繪製人機圖。

首先，由作業員與機器的同時關係，決定同時開始的作業，在此以『放模』為週程的起點。

次以作業的先後順序及同時關係繪圖。

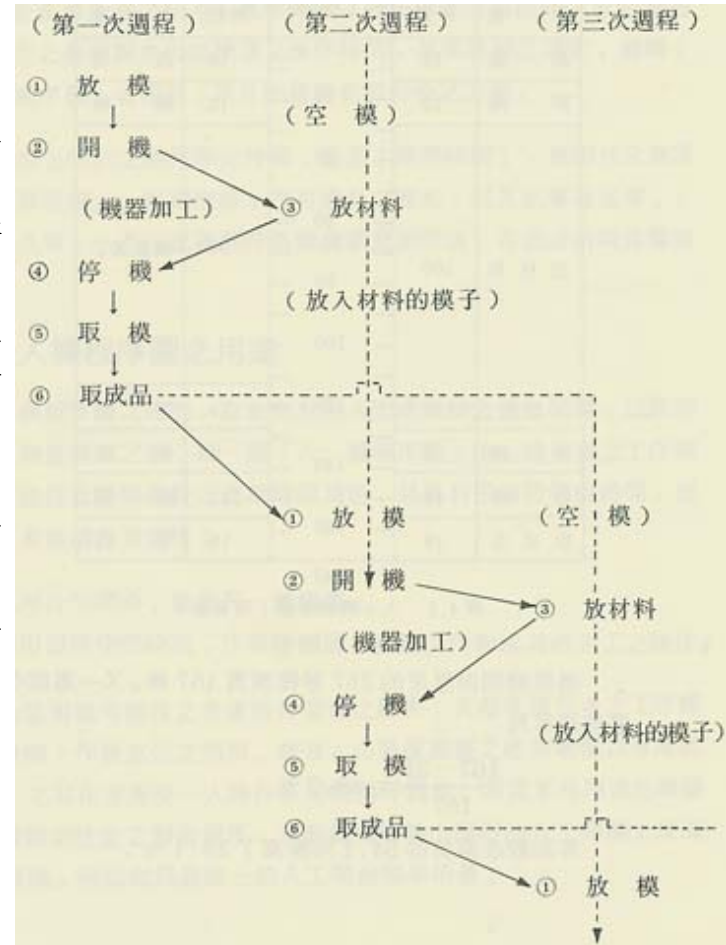
# 人機法(範例)

作業員		經過時間 (秒)	機器	
作業	時間		時間	作業
放模	16	20	16	放模
開機	13		13	開動
等待	90	40	90	機器加工
		60		
		80		
		100		
停機	8	120	8	停止
取模	12	140	12	取模
取成品	18	160		
放材料	100	180	118	等待
		200		
		220		
		240		
		(257)		

圖 4.1 人-機程序圖(現狀)

現狀的週程時間為 257 秒，機器等待為 118 秒，因此，一週程中的機器作業率 =  $\frac{\text{週程時間} - \text{等待時間}}{\text{週程時間}} = \frac{257 - 118}{257} = 54.1\%$ 。

為減少作業員及機器的等待，檢討是否可以利用機器加工的時間，由作業員來放材料，如此，則需另增1個模子。使用兩個模子的作業週程如右：



# 人機法(範例)

由此，可繪製新的人機圖如右：

作 業 員		經過時間 ( 秒 )	機 器	
作 業	時間		時間	作 業
放 模	16	20	16	放 模
開 機	13		13	開 動
放 材 料	100	40	90	機器加工
		60		
		80		
		100		
		120		
停 機	8	140	10	等 待
取 模	12	140	8	停 止
取 成 品	18	160	12	取 模
		160	18	等 待

167

圖 4.2 人 - 機程序圖 ( 改善後 )

週程時間由原來的 257 秒縮減為 167 秒。又一週程中的機器使用率為

$$\frac{167 - 28}{167} = 83.2\%$$

亦即較改善前的 54.1 % 提高了 29.1 %。

# 六.工作抽查法

利用分散抽樣的觀測方法，迅速有效地瞭解問題的真象，而做改善的方法。

工作抽查在實務應用，主要可歸納為二：

## 1.工作改善

$$\text{空閒比率 (\%)} = \frac{\text{空閒時間}}{\text{總觀測時間}} \times 100\%$$

$$\text{工作比率 (\%)} = \frac{\text{工作時間}}{\text{總觀測時間}} \times 100\%$$

## 2.標準時間設定

$$\text{標準時間} = \frac{(\text{總觀測時間}) \times (\text{工作比率}) \times (\text{平均績效指標})}{\text{觀測期間之總產量}} + \text{寬放}$$



# 工作抽查法

$$\text{績效指標} = \frac{\text{某產量下應花費之標準時間}}{\text{某產量下實際使用之時間}} \times 100$$

工作抽查法與馬錶時間研究差異在，馬錶時間研究係在一段短時間內連續不斷地觀測操作員作業，一般應用在重覆性高而週程較短的工作上，工作業抽查則是在較長的期間內，以隨機的方式，分散地觀測操作者，較適用於非重複作業或週程較長的作業。

# 工作抽查之實施步驟

1. 確立調查目的：如目的為把握機器生產力時，其調查項目可分類為「操作」與「空閒」。
2. 調查項目分類：如設定操作與空閒之區分，並且應預先予以明確之定義說明。
3. 決定觀測方法：觀測同照像機之快門般短暫時間，以決定其工作狀態係屬於預先所分類之何種項目，並在調查表上予以記錄。
4. 向有關人員說明：事先須向有關人員說明目的，並要求協助。

5. 設計調查表形式：

6. 決定觀測次數：
$$SP = Z \sqrt{\frac{P(1-P)}{n}} \quad \text{故} \quad n = \frac{Z^2}{S^2} \times \frac{1-P}{P}$$

S=需求精度    P=觀測事項發生率    Z=分佈範圍    n=觀測次數

# 工作抽查之實施步驟

例：求可靠界限95%，精度5%，先做100次預備觀測，發現有25次停止，即

$$P = \frac{25}{100} \times 100\% = 25\%$$

代入公式  $n=4800$ (次)

再過2~3天之觀測，所得觀測500次之結果，發現機器空閒有150次。因此，須要重新計算觀測次數，得P=30%，

故 $n = 3733$ (次)

7.決定觀測時刻：決定觀測時刻有下列四種方法，即

- |               |            |
|---------------|------------|
| a. 單純隨機時間間隔抽查 | b. 等時間間隔抽查 |
| c. 分層抽查       | d. 區域抽查    |

# 工作抽查之實施步驟

8.檢討異常值：如不正常之空閒率等異常數值應該摒棄，不宜混入抽查數值內。

例：在家電產品的裝配線上，對於29人作業員實施6天的工作抽查，每天觀測20次之結果如次頁統計表：

# 作業員的工作抽查統計表

表 11.20 裝配作業員的工作抽查統計表

作業項目	次數	%	分類
裝配	351	10.1	主體作業 75.0 %
焊接	248	7.1	
栓螺絲	539	15.5	
裝上零件	308	8.8	
手作業	536	15.4	
最後加工	100	2.9	
檢驗	271	7.8	
包裝	82	2.4	
其他	175	5.0	
準備材料 搬運零件 零件產品整理 其他	118 131 43 32	3.4 3.8 1.2 0.9	
修正 準備工具 搬運 其他	14 22 47 25	0.4 0.6 1.4 0.7	作業寬放 3.1 %
商談 協助 等待 其他	33 23 150 16	0.9 0.7 4.3 0.5	工場寬放 6.4 %
雜談 休息 上廁 其他	81 48 34 53	2.3 1.4 1.0 1.5	人的寬放 6.2 %
合計	3,480	100.0	100 %

# 工作抽查檢討與對策

表 11.21 檢討與對策

觀 測 結 果	問 題 表	改 善 重 點
等待 4.3 % 雜談 2.3 % 休息 1.4 % } 多	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 裝配線不均衡</li> <li>• 安定器裝配為瓶頸作業，而包裝作業頗有充裕</li> <li>• 外包零件的延誤</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 設法使裝配線平衡</li> <li>• 有充裕的作業應負擔一部份的準備作業</li> <li>• 加強外包管理</li> <li>• 督導人員的培訓</li> </ul>
準備材料 3.4 % ( 拆開零件的包裝 )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 作業員為準備作業而使裝配作業發生停滯</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 使用紙箱</li> <li>• 使用塑膠袋</li> </ul>
搬運零件 3.8 % 零件產品整理 1.2 %	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 作業場所佈置不善</li> <li>• 整理整頓不善，以致阻塞通路</li> <li>• 裝配作業中需要搬運零件</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 改善全體的佈置</li> <li>• 整理零件棚位</li> <li>• 設置專人負責準備零件</li> </ul>
檢驗 7.8 %	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 有重修作業</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 以訓練與激勵提高作業員的工作品質</li> <li>• 加強沖壓，焊接的品管</li> </ul>
在輸送帶上，75 % 的主體作業並未充份 發揮效率	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 派工方式，工作環境等管理上有問題</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 工作方法的改善</li> <li>• 促進標準化</li> <li>• 對主體作業進行動時研究</li> </ul>

## 七.五五法(5X5W2H)

利用質疑技巧來發掘改善的方法：

5W2H：

What

Where

When

Who

Why

How

How much/many

做什麼?(What)	為何要如此做?(Why)	是否必要做?	應該做什麼?
何處做?(Where)	為何在該處做?	可否在他處做?	應該在何處做?
何時做?(When)	為何須此時做?	可否在其他時間做?	應該在何時做?
何人做?(Who)	為何由他做?	可否由別人做?	應該由何人做?
如何做?(How)	為何要如此做?	可否用其他方法做?	應該如何做?
金額/數量?(How much/many)	為何決定如此金額或數量?	可否降低金額或數量?	應該如何節省金額或數量?

# 解決問題的重要能力

- 蒐集並分析數據、證據的能力

確認並定義問題、確認問題的結構、明確問題的改善目標

What → What → What →

- 追根究底的能力

分析原因、「原因→問題」、分析問題的深層結構

Why → Why → Why →

- 創意思考的能力

研擬對策、「目的→手段」展開

How → How → How →



# 改善的四大原則

- 1.剔除：剔除不必要的動作，是改善的最高原則。
- 2.合併：無法剔除而屬必要動作，則予以合併，以節省工作時間及手續。
- 3.重組：除去來回重覆，使其成爲最佳的工作順序。
- 4.簡化：若某項動作一定要做，則設法用更簡單的方法及更簡單的設備去做，以節省人力時間及設備。