

科學圖書大庫

# 人體工程學

著者 簡澤民

徐氏基金會出版

# 人體工程學

著者 簡澤民

著

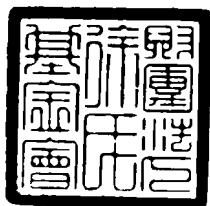
徐氏基金會出版

財團  
法人

徐氏基金會

# 科學圖書大庫

版權所有



不許翻印

中華民國七十六年十二月二日五版

## 人體工程學

基本定價 3.40

著者 簡澤民 台塑關係企業高級專員

本書如發現裝訂錯誤或缺頁情形時，敬請「刷掛」寄回調換。 謝謝惠顧

局版臺業字第3033號

出版者 財團  
法人 徐氏基金會 臺北市郵政信箱13-306號  
郵政劃撥帳戶第00157952號 電話：3615795~8

發行人 呂 幻 非 新店市中正路284巷7號

承印廠 祥新印刷有限公司 台北市和平西路3段52巷29號

# 自序

人體工程學自第二次世界大戰末期開始發展迄今，已有三十餘年的歷史；在我國自提倡、推展至今，亦有二十餘年。然觀之我國之人體工程學，不論是過去或現在，都尚只是處於萌芽階段而已。究其原因有二，除了因過去二十餘年來我國所設計之產品較為單純，使用傳統之設計觀念即已足夠外，另外便是缺乏介紹人體工程學之中文專門書籍，往往使一般企業界人士誤解人體工程學即工作研究（Work study），乃工業工程之一支。然事實上，這兩者之基本觀念完全不同；工作研究着眼在提高操作員之工作效率，人體工程則在追求人類所設計、製造之系統，於作業時，人與系統間之合理性，次及人體生理與心理之和諧。因此，先由人體工程學這個譯名之字義，尚不足以表達出 Human Engineering 或 Ergonomics 的研究內容及主旨，僅能將其當做代名詞或記號來認識人體工程這門學問。

本書於編寫期間，承家嚴、家慈及台塑關係企業董事長王永慶先生鼓勵支持甚多，並得內子高素琴女士、舍妹麗娜、舍弟慶安之協助抄寫、修改校對，備極辛苦，筆者除萬分感激外，並在此致至深謝意。同時對於徐氏基金會之惠予協助出版，亦特此誌謝。

由於人體工程學牽涉範圍很廣，在內容之取捨選擇上，難免偏於主見或有錯誤、遺漏之處，尚祈方家不吝賜正是幸。

簡澤民 謹識

# 目 錄

## 自 序

### 第一章 導 論

第一節 概 論	1
1.1 人體工程之定義	2
1.2 人體工程之確立	3
1.3 人體工程之研究領域	4
1.4 人體工程學上須考慮 之人體特性	5
1.5 人體工程學之文獻分 類與研究	6
第二節 人體工程之研究方法 與條件選定	7
2.1 人體工程之研究方法	7
2.2 人體工程條件之選定	9
第三節 環境條件與人類之關 係	10
3.1 物理環境因素	12
3.2 化學環境因素	14
3.3 生物環境因素	15
3.4 其他環境因素	15

第四節 人體工程之發展與現 況	15
4.1 人體工程學之發展	15
4.2 各國之人體工程研究 概況	16

### 第二章 人—機械系統

第一節 人—機械系統之特性	21
1.1 系統之定義	21
1.2 人—機械系統之機能	24
1.3 傳達鏈	26
1.4 程 序	26
1.5 輸入與輸出	27
第二節 系統之類型	27
2.1 開式與閉式系統	27
2.2 人爲與自動化系統	28
2.3 其他類型之區分	29
第三節 系統發展之人類因素	32
3.1 人員與機械之工作分 派	32
3.2 人—機械並存之設計	34

3.3	自動系統中之人類因素	36
第四節	人—機械系統之標準	37
4.1	標準之使用	38
4.2	標準之類型	38
第五節	系統與組件之可信性	40
5.1	成序列之組件	41
5.2	並列之組件	42
<b>第三章</b>	<b>人體工程情報之發展與利用</b>	
第一節	人體工程資料之來源	44
1.1	人體工程資料來源之一——經驗	44
1.2	人體工程資料來源之二——研究	45
第二節	人體工程之研究	45
2.1	研究所需之各種變數	45
2.2	人類研究之計測值	46
2.3	實驗與實際生活之研究	46
2.4	抽樣	49
2.5	資料之統計分析	50
第三節	人體工程資料之利用	54
3.1	研究結果之實用性	55
3.2	研究結果之擴大	55
3.3	風險性與出售機能	56

## 第四章 知覺與感覺

第一節	感覺器官與知覺	57
第二節	視覺	61
2.1	光之本性與測量	61
2.2	眼之構造與機能	62
2.3	光之強度與視覺的關係	65
2.4	視力	67
2.5	視覺之其他性質	68
2.6	錯覺	69
2.7	色彩感覺	72
第三節	聽覺	74
3.1	聲之特性與測度	74
3.2	聽覺器官	75
3.3	聽覺特性與要素	77
3.4	聲音之辨別域與識別域	78
3.5	純音與複音之特性	80
3.6	掩蔽	82
第四節	肉體感覺	83
4.1	皮膚感覺	83
4.2	筋肉運動感覺	84
4.3	平衡感覺	85
4.4	味覺	86
4.5	嗅覺	87
第五節	運動感覺	88
5.1	骨骼肌肉系統	88
5.2	筋肉之新陳代謝	88
第六節	方向知覺	90

## 第五章 情報之視覺陳示

第一節	視覺陳示之一般原理	92
-----	-----------	----

1.1	良好視覺陳示檢討表	94	1.3	聽覺陳示之原理	121
	.....		第二節	觸覺陳示	123
1.2	視覺陳示選取之導引	94	2.1	靜態觸覺陳示	123
	.....		2.2	動態觸覺陳示	124
第二節	機械指示器	95	<b>第七章 語言傳達系統</b>		
2.1	機械指示器之機能	95	第一節	語言之特性	127
2.2	指示器的型式和用途	96	1.1	語言強度	128
	.....		1.2	語言之頻率	129
第三節	視覺代號	109	1.3	語言之和聲	129
3.1	標 籤	109	1.4	時間特性	130
3.2	標識、標語牌和指示板	110	第二節	會話之了解度	130
3.3	公路與交通標誌	111	2.1	會話了解度之試驗	130
3.4	設備之外部標示燈	114	2.2	明白度指數	131
第四節	印刷物與圖形陳示	115	2.3	會話干擾水準	132
4.1	印刷物之可閱讀性	115	2.4	各種情況下之會話了解度	133
4.2	圖形陳示	116	2.5	不良情況下會話	137
第五節	視覺陳示與其他陳示之關係	118	<b>第八章 人類運動行爲</b>		
5.1	視覺與聽覺陳示之結合	118	第一節	人類運動行爲分析	141
5.2	視覺與觸覺陳示之結合	118	1.1	人體工程與運動行爲	141
5.3	視覺、聽覺與觸覺陳示之結合	118	1.2	運動行爲分析	142
<b>第六章 情報之聽覺與觸覺陳示</b>			第二節	一般運動機能特性	145
第一節	聽覺陳示	119	2.1	反應時間	145
1.1	聽覺情報之陳示	119	2.2	一般運動機能特性	146
1.2	聽覺陳示之選取之考慮事項	120	第三節	各種動作與人體工程之關係	148
	.....		3.1	定位動作	148
	.....		3.2	反覆動作	151
	.....		3.3	逐次動作	152
	.....		3.4	靜態調整	152

3.5	連續動作	152
第四節	人類轉換函數	156
4.1	人類轉換函數	156
4.2	動作速度	163
第五節	動作經濟原則	163
<b>第九章 控制與相關儀器</b>		
第一節	控制之機能與共通困難	165
1.1	控制之機能	165
1.2	控制之共通困難	166
第二節	選擇控制之一般原理與設計因素	167
2.1	選擇控制之一般原理	167
2.2	控制設計之因素	170
第三節	控制之型式與使用	176
3.1	按 鈕	176
3.2	扳動開關	178
3.3	槓 桿	179
3.4	旋 鈕	180
3.5	轉 輪	182
3.6	曲 柄	184
3.7	腳動控制	184
第四節	控制與陳示之安排	186
4.1	控制—陳示配置之一般原理	186
4.2	火爐控制—陳示之配置	187
第五節	控制設計之原則	188
5.1	控制設計之通則	188
5.2	手動控制之設計原則	189

5.3	腳動控制之設計原則	195
<b>第十章 作業場所與配置</b>		
第一節	作業與控制	198
1.1	手部作業與控制	198
1.2	腳部作業與控制	206
第二節	作業場所之配置	208
2.1	作業域	209
2.2	作業空間	213
第三節	控制座之設計與控制盤之配置	214
3.1	控制座設計與盤面配置之檢核表	214
3.2	控制座設計之人體工程原則	215
3.3	控制盤面配置之組合程序	216
第四節	人員設備與動作範圍	221
4.1	座 椅	221
4.2	桌子、櫃檯與工作檯	224
第五節	過道、走廊與階梯	228
5.1	過道、走廊	228
5.2	階 梯	229
第六節	配置原則與設備之配置	230
6.1	作業分析法	231
6.2	配置之指導原則	232
6.3	設備之配置	233



## 第十一章 作業環境

- 第一節 照明與光彩……………236
  - 1.1 照 明……………236
  - 1.2 色彩之使用……………243
- 第二節 噪音與振動……………246
  - 2.1 噪 音……………246
  - 2.2 振 動……………252
- 第三節 大氣狀況……………252
  - 3.1 溫度與相關因素……………252
  - 3.2 空氣污染度……………259
  - 3.3 輻射綫……………262
  - 3.4 氣 壓……………264

## 第十二章 疲 勞

- 第一節 疲勞之特徵與成因…267
  - 1.1 疲勞之特徵……………267
  - 1.2 疲勞之成因……………268
- 第二節 疲勞之判定……………273
  - 2.1 閃光融合閾值測定…276
  - 2.2 聽覺疲勞測定法…277
- 第三節 減少疲勞的方法……………277

## 第十三章 人體計測

- 第一節 人體計測基礎……………279
  - 1.1 人體計測種類與內容……………279
  - 1.2 人體計測用具……………280
  - 1.3 人體測定點……………282
- 第二節 人體各部之計測……………284
  - 2.1 頭部的測定……………284
  - 2.2 胴體與手足之測定…287
  - 2.3 體格表示法……………291

- 2.4 身高——體重——年  
齡之平均值（男性）  
……………294

- 2.5 重 心……………295
- 第三節 身體各部之運動與出  
力……………296
  - 3.1 身體各部之運動……………296
  - 3.2 出 力……………300

## 第十四章 人一機械系統之 設計與分析

- 第一節 人一機械系統之設計  
……………203
  - 1.1 人類與機械之比較…204
  - 1.2 人一機械系統之設計  
程序……………309
- 第二節 人一機械系統之人體  
工程解析……………334
  - 2.1 鏈式解析法……………334
  - 2.2 空間指數法……………337

## 第十五章 人體工程組之構 成

- 第一節 組織間關係……………339
  - 1.1 幕僚式組織……………340
  - 1.2 非工程組織之人體工  
程專家……………341
  - 1.3 專家組組織……………342
  - 1.4 設計組組織……………343
- 第二節 人員之選取……………345
  - 2.1 第一階段……………350

2.2	第二階段.....	350	第六節	財務援助.....	357
2.3	第三階段.....	350	第七節	工程指導.....	358
2.4	第四階段.....	351	第八節	影響人體工程組效率	
2.5	第五階段.....	351		之因素.....	360
第三節	人體工程組之大小.....	352	8.1	投入的適時.....	360
第四節	人體工程組之工作指		8.2	情報的量與型式.....	360
	令.....	353	8.3	成 本.....	361
4.1	無工作指令之人體工		8.4	衝 擊.....	361
	程機能的執行.....	353	8.5	可視度.....	361
4.2	有工作指令之人體工		8.6	理解值.....	362
	程機能的執行.....	354	8.7	可接受性.....	362
4.3	人體工程指令之內容		附 錄	.....	363
	.....	354	參 考 文 獻	.....	363
第五節	設備與儀器.....	356			

# 第一章 導 論

## 第一節 概 論

人類一開始生活，便與器具脫離不了關係，此可由古跡文物來加以證明。雖然在上古時代沒有人體工程的有系統之研究方法，但由所創造之各種用具，可以看到符合人體工程機能與形態間的合理性。例如，舊石器時期所製造的許多狩獵用具、標槍、象牙針、石刀等，大部分都是直線形態；而至新石器時代的農業社會所創造之鋤頭、鏟刀及石磨台等器具之形態，已逐漸變得較為複雜，因此，人體工程可說自有人類以來即已存在；但是，若將人體工程當做一門獨立的技術，則只有相當短的歷史而已。直到十九世紀末，對於人們工作能力受到其工作和工具影響作有系統的調查後，才有了進展，在 1898 年，費德里克·W·泰勒（Frederick·W·Taylor）曾做了許多實驗，找出了鏟子之最佳設計和搬運像砂、鐵屑、屑煤和鐵礦石等產品之每一鏟的最適當重量。可是，泰勒氏的興趣只是在增進工作速度和提高工作效率，以及工作速度對工人之刺激而已。

至 1911 年吉爾勒斯（Frank B. Gilbreth）以其對砌磚之研究，建立此門學問之雛型。吉氏發明了能很快地舉起或放下以使砌磚工人在所有時間都能工作得較為便利的弁架（Scaffold）；用一塊攔板固定磚塊，並使用灰泥將其接合於較適當之位置。藉着改變磚塊之運輸和檢驗，以及在石架上的配置，吉氏能使砌磚工人之砌磚速度由每人每小時 120 塊增加至 350 塊。泰勒氏與吉爾勒斯氏的這些開頭研究，成為工業工程的一支，現稱為時間與動作研究（Time and Motion Study）之開端。

此後的一段時間內，時間與動作工程師發現了許多動作經濟、工作配置和工作設計之原理——這些原理在現代工業中已廣泛用到。這些已於工作重新設計中論及的領域中，機械或工作環境，時間和動作工程師，便是現代人體工程之先鋒。

然而至此為止，時間與動作工程學之根本重點，則是在於把人當作工人

，當作是機械動力的一種來源。可是在第二次世界大戰以前，一種不需要超過操作員體力，但需較多感覺、知覺、判斷和下決策的能力的新機械出現了。例如，一雷達操作員的工作，並不需要多少出力，但需要嚴格的反應能力、警惕和下決策的能力。這些新機械產生了一些關於人類能力之複雜而不尋常的問題；一個人由雷達螢光幕上能夠收到多少信息？當一高速飛機做低空掃射飛行時，可以容許多少歪曲光綫於擋風玻璃上？若當受壓之飛機機壁破裂時，人類操作員突然失去壓力時，會發生什麼狀況？固定建立導速火炮追蹤系統的較樂觀時間為何？一個人能否受得住 12 倍於重力之加速度達 15 分鐘之久？這些問題以常識或時間與動作工程師之動作原理，不可能答得出來。因此，於第二次世界大戰期間，當美國空軍在大量生產下，飛機源源而出，但是飛行員之訓練，卻無法與飛機之產量成正比，加上飛機性能日益精進及速度之增快，促使飛行員必須注意到數哩外的飛行範圍，由視覺神經傳到大腦而命令肌肉活動，以操作飛機之高低、方向的變化。但是由於人的反應速度無法與飛機速度之增加相比，更因時代不斷進步，人之反應往往因為飛的速度過快而來不及操作，造成了許多事故的發生職是之故，乃造成了一群科學家將他們的方向轉至戰爭所產生之新式、複雜機械系統中的人類調和上。這些新專家並非是工程師，而是行為科學家——心理學家、生理學、人類學家和醫師。由於受到他們之影響，人體工程便以一特殊學科方式出現。

### 1.1 人體工程之定義

一般來說，光憑人體工程 (Human Engineering) 的字義，不足以表達其研究內容或主旨，而應當做一種代名詞或記號去認識。人體工程在外國由於其作業方向之不同，而產生很多不同或意義相近的名稱，而各有各的研究系統。例如，在美國人體工程 (Human Engineering) 和人因工程學 (Human Factors Engineering) 為較通用的名稱。然而，在歐洲一般都使用與人體工程同義之力正常化 (Ergonomics) 其他經常使用的尚有生物工程 (Biotechnology)、生物力學 (Biomechanics)、生命科學工程 (Life-Sciences Engineering)、人體狀態學 (Human Conditioning)、人一機械系統 (Man-Machine System) 和動作與時間研究 (Motion and time study) 等，其名稱及含義均不同。這幾個名詞，在我國較不常用。至於日本，則稱為人間工學。其內容均於在人與機械間合理化關係之追求。

查理斯·C·伍德 (Charles. C. Wood) 對人體工程所下之定義為：設備設計必須適合人之各方面客觀因素，以便在操作上以最低之出力來求得最高

的效率。伍德森 (W.E. Woodson) 則認為人體工程係在求得人與機械間關係之合理化，亦即對人的知覺情報陳示、人操縱之機械控制、人對複雜機械系統之控制配置、促進效率之人的作業系統之組合等工作之有效地研究。其目的在重視人之操作動作、速度、正確性，求得一定之測量數值與規定，以獲取最高之效率和作業時的安全與舒適。而弗洛依德 (W. F. Floyd) 亦曾提到人體工程係在求得人與機械間之合理化。至於有名的人體工程及應用心理學家查帕尼斯 (A. Chapanis) 在應用實驗心理學——工程學中之人因 (Applied Experimental Psychology-Human Factors in Engineering) 一書序文中提到人體工程係在做機械設計時，求得人於操作機械時之簡易化與正確性的一項工具。

綜合以上所述，我們可以將人體工程定義為：討論設計機械、作業和工作環境的方法，以便其適合於人類之能力和限制的一門特殊學科。

至於人與機械間之關係，我們可由圖 1-1 中看出。由此圖我們可以看出，人與機械的關係是否能夠協調，須視機械本體是否具備人的特性而定。

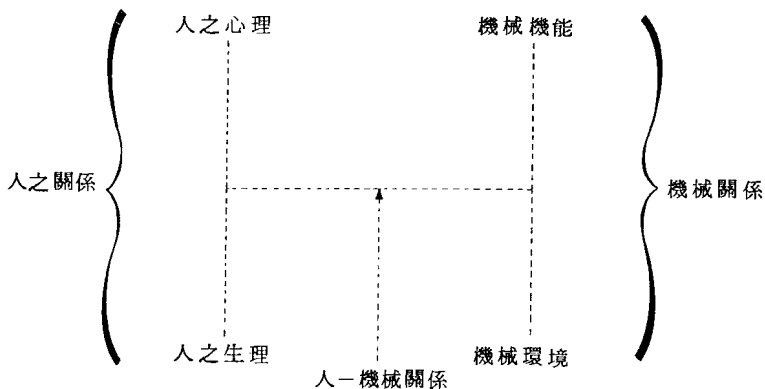


圖 1-1 人與機械之關係

## 1.2 人體工程之確立

一般來說，不論科學或技術皆是由各種原則和方法源合而成。人體工程亦不例外，也與其他科學一樣，是由多彩多姿之各種原則和方法所綜合而成。由這種人體工程之研究系統所產生之思想與結果資料，均為工業設計及企

業管理上取之不盡的資源。

(一)物理原則之適用——例如慣性定律、槓桿原理、重心原理等物理原則之適當使用。如果把人一機械系統之重點放在人之特性上時，則在某些地方可以採取以人的作業動作爲主題，來追求設計上所需之基本空間、位置與動向。如果討論之主題是將人與對象放在一起時，亦應以人的活動特性爲主要因素來進行，可是另一方面，機械效能效率上，則須要遵守物理原則。這兩者間的自然律、調和法則，永遠要保持在人道上而不容違背。

(二)人體工程之適用——要研究人體工程，必須了解人體構造；除了了解生理因素外，也要了解一些心理因素。在人一機械系統設計上，首先要把握住人的特性；同時由科學的眼光來看，首先要了解人在空間、時間上的地位，是永遠完全自由的。人受過去的經歷和不知不覺間受到傳統文化的影響很大，甚而影響別人將來可能發生之事物上；人之所以完全得以在時間、空間上開放，就如同人的呼吸、行動、看、聽等，可由感覺、思想等實際現象加以證明。亦即，人無論在甚麼地方、甚麼時候都受著以這些因素爲媒體而來的刺激。因而人體工程除注重物理原則與人體本身之研究外，對刺激媒體、空間和時間等因素，亦需加以研究配合，以使其體系更加完整。

(三)工作環境之分析與結果之適用——人一機械系統間，應該有工作（使用）環境的存在，我們要把其加以分析和適當使用。單獨地研究人之特性問題，然後再解決機械上物理問題所獲致之結果，並不是以解決人與機械系統之問題。因爲人一機械系統的問題，是存在於人一機械互相存在關係之間，是另外一組事務，絕不可能把它分開討論。此外，還有一個因素，就是環境；這種工作環境須要在人一機械系統、加上環境下進行分析才能適用於人體工程學上。

(四)實際工作經驗分析與結果之適用——我們每天、每月、每年在作重覆的工作中，都會發現因機械故障、阻礙、疲勞、精神緊張、錯覺、機能不良、疾病等而造成錯誤的操作；由這些寶貴的教訓與真實的記錄中，可以提供我們改善的方向，以爲我們寶貴的經驗。這些資料可由直接操作員或單位主管中得到，由這些資料，可使人體工程之研究更趨完善。

綜合上述，我們可以將確立人體工程之方法與人體工程之關係，以圖示表之，如圖 1-2 所示。

### 1.3 人體工程之研究領域

人體工程所需之資料，係來自所有社會與行爲科學中；可是，這些資料

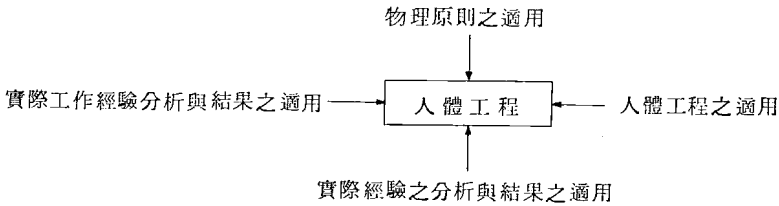


圖 1-2 人體工程之確立

的使用量，則視特殊設計問題和工業而定。例如，於太空船設計中，幾乎已知與人類有關之每一件事都是重要的：人體尺寸、對象物之加速力、溫度特殊變化和大氣壓力等之生理反應、與儀器和陳示指示器有關之知覺能力、適時下決策的能力、做正確控制行動的能力、學習或經過訓練的行為限制、吃、喝以及疲勞、情緒和孤立之心理影響等。然而，太空船設計所考慮諸項問題，僅只是一個小問題而已。一般來說，人體工程所研究之範圍大致包括：

- (一) 人體尺寸 (Physical dimensions)。
- (二) 資料之感受能力 (Capability for data sensing)。
- (三) 資料之處理能力 (Capability for data processing)。
- (四) 運動之能力 (Capability for motor activity)。
- (五) 學習能力 (Capability for learning)。
- (六) 生理及心理需求 (Physical and psychological needs)。
- (七) 對物理環境之感受性 (Sensitivities to the physical environment)。
- (八) 對社會環境之感受性 (Sensitivities to the social environment)。
- (九) 相輔行動之能力 (Capability for coordinated action)。
- (十) 個人間之差 (Differences among individuals)。

#### 1.4 人體工程學上須考慮之人體特性

人與機械的關係是否協調，端視機械本體是否具備人的特性而定。在人體工程上必須考慮之人體特性，幾乎包括着人體的全部，如下所列：

- (一) 感覺、知覺的能力 (視覺、聽覺、皮膚感覺等)。
- (二) 運動及筋力。
- (三) 智能。
- (四) 技能。

- (五)學習新技術能力。
- (六)團體活動的適應能力。
- (七)身體的尺寸大小。
- (八)工作環境對人體能力之影響。
- (九)人之長期性、短期性能力之限度及快適之關連性。
- (十)人之反射性、反應形態。
- (十一)人之習慣。
- (十二)影響民族性之差異、性別等能力諸因素。
- (十三)人之相互社會關係。
- (十四)錯誤形成之研究。

## 1.5 人體工程學之文獻分類與研究

人體工程學是一門新興之學科，有待我們之研究與發展；然為便利對其研究起見，我們實有將其有關文獻分類之必要。一般來說，人體工程學之研究文獻約可分為如下十五類（註一）：

- (一)人體工程：方法、設備、器材與一般文獻。
- (二)人與機械間之系統。
- (三)視覺的受容（Input）及其過程。
- (四)聽覺的受容及其過程。
- (五)其他感覺的受容及其過程。
- (六)受容經過（Input channel）之選擇與互相關係。
- (七)身體測量、運動能力基礎的生理界限、基本運動能力及知覺運動技能。
- (八)根據陳示（Display）的管理與統一。
- (九)控制盤（Panel）與控制座（Console）之配置。
- (十)作業空間、器材、家具之設計。
- (十一)衣服及個人裝置。
- (十二)影響工作能力之環境因素。
- (十三)影響個人因素、作業條件及行動效率的工作特性。
- (十四)訓練設施之裝設與使用。
- (十五)助成人體工程工作之醫學、心理學之境域。

---

（註一）：參考The project Staff, Human Engineering Information and Analysis Service, Institute for Psychological Research, Tufts University, 1961。



## 第二節 人體工程之研究方法與條件選定

### 2.1 人體工程之研究方法

人體工程之研究方法，隨着這門學問的進步，而不斷地在發展中。最早對研究方法提出論着者，為美國人體工程先驅查帕尼斯(Alphonse Chapais)。查氏在其 1957 年的人體工程之研究技巧一書中，認為研究人體工程的方法約可分為如下幾種：

#### (一)直接觀察法

- (1)操作者之意見(面談與提案等方法)。
- (2)動作與時間研究。
- (3)配置(流程圖、多程序分析、環式分析)法。

#### (二)事故錯誤分析法

#### (三)統計之研究法

#### (四)實驗法

#### (五)伴隨人體實驗之特殊問題法

- (1)刺激(Motivation)。
- (2)態度(Attitude)。
- (3)期待(Expect)。
- (4)實驗者與實驗室之問題。

#### (六)精神物理學法

- (1)空間之不同方向性。
- (2)測定系列之誤差。
- (3)時間誤差。

#### (七)發音測試法(Articulation Testing Method)

然而這些方法對於人體工程而言，僅只是未來許多方法之雛型而已。藉由這些方法的再加發展，促使人體工程之研究方法有了顯着的進步。事實上，當使用這些方法來獲取各項資料時，往往要藉助於各種實驗方法。例如，由於操作錯誤而遭致事故的教訓，導致會使人體工程專家們使用各種的實驗方法，作出各種可行之改善方案，以避免錯誤操作之再度發生，以確定適當之改善方案。這種由相反方向來考慮的方法，雖然有時限有必要；但是如果能夠事先對各方面都能加以分析觀察，則較由相反方向來考慮為佳。因為，