

修訂版

工廠管理

編著者 ■ 彭 敏 求



新學城出版中心

管理科學編輯委員會

編行

工廠管理



執筆者 ■ 彭 敏 求

編輯者 ■ 新學誠友出版中心
管理科學編輯委員會

版權所有



翻印必究

行政院新聞局出版事業登記證

■局版臺業字第0980號■

工廠管理

■執筆者：彭 敏 求

■發行人：李 咁
■兼主編：

■出版者：新學識文教出版中心

台北市新中街10巷7號
郵撥帳號：109262

☎ 7656502 7656992

台北・力行書局(重慶南路1)

台中・中央書局(中正路125號)

■特約經銷處：台南・標竿書局(博愛路119號)

高雄・超大書城(地下街一層)

香港・啓文書局(3998號信箱)

■校勘者：彭 敏 求

■印刷所：新學識文教出版中心

●科技為現代學術中心。

●工業為國家圖存利器。

●工科大專為科技與工業
的接點；

●教學同仁于此接點散發
無限光、熱！

●教材則為發射光、熱的
「能源」。

願 工科大專教學同仁

更多、更廣泛的參與我們
合作編著、出版的行列；

「協力開發『能源』，

「光探學術遠景」

「照亮國家前途！」

新學識文教出版中心 謹啓
工專用書編輯委員會

1981年3月出版 ● 基價：5元 角

關於 新學識文教出版中心

● 組合性質

由大專校、教、所長
科系主任及專家學者
百餘人所聯組、具有
作者、讀者、出版者
綜合特質的文教單位

● 共同理想

開發心智能源
創造出版成果
分享讀者作者

● 一致行動

全面推行科學中心
促進國家學術獨立
提高國民精神所

編輯大意

- 本書依據中華民國 65 年 6 月及 66 年 8 月教育部公布五年制及二年制工業專科學校「工廠管理」課程標準而編輯。
- 本書各章內容，係分別針對工廠中對「人」、「事」、「物」三方面的管理詳加探討。至於專門名詞之譯用，則悉以通用、通達為原則。為便於查證，均附英文原名於各該名詞之後。
- 「工廠管理」為實用教材，為了充分發揮有限教學時間的功能，在教材編撰與例題、習題的選擇上，均特別注意其對於工廠中具有實用性與啟發性。
- 近年來我國工業突飛猛進，今年六月份「經濟合作與發展組織」已把我國列入新興十大工業化國家之一。工業之發達與管理之好壞關係至為密切，工廠管理實為現階段我國邁進工業化國家之列應該極端重視的課題之一。本書除可供教學之外，亦可供有志從事工廠管理者參考之用。
- 本書作者現任中正理工學院工業工程系主任於教學之前曾服務工廠廿餘年，雖有多年之工廠及教學經驗，並以極慎重的態度編寫本書，但疏漏錯誤之處，恐仍難免。誠盼教學採用師生及有關先進不吝指正！

目 錄

第1章 工業管理的基本概念 [1-1~1-16]

- 1-1 工業制度的演進 (1-1)
- 1-2 工業革命與科學管理 (1-3)
- 1-3 近代工業的特質 (1-9)
- 1-4 工業生產的意義及其型態 (1-9)
- 1-5 管理的意義及其發展階段 (1-13)

習題1

第2章 工廠組織 [2-1~2-16]

- 2-1 組織的意義與目的 (2-1)
- 2-2 組織原理 (2-3)
- 2-3 組織要素 (2-6)
- 2-4 工廠組織之型態 (2-8)
- 2-5 工廠組織之應用 (2-13)

習題2

第3章 廠址選擇與廠房建築 [3-1~3-14]

- 3-1 設廠地區之選擇與其應考慮之條件 (3-1)
- 3-2 在同一地區內廠址之選定 (3-5)
- 3-3 市內、市郊與鄉村建廠之比較 (3-6)
- 3-4 廠房建築之原則 (3-7)
- 3-5 廠房建築之型式 (3-11)

習題3

第4章 機器設備之更新與維護 [4-1~4-24]

- 4-1 引 論 (4-1)
- 4-2 機器設備之更新 (4-3)
- 4-3 機器設備之保養 (4-17)

習題4

第5章 工廠佈置與物料搬運 [5-1~5-28]

- 5-1 工廠佈置之定義及其目標 (5-1)
 - 5-2 工廠佈置之原則及其形式 (5-3)
 - 5-3 工廠佈置之步驟及影響實施之因素 (5-8)
 - 5-4 物料搬運 (5-9)
 - 5-5 物料搬運之一般流程形式 (5-12)
 - 5-6 物料搬運設備之選擇與運用 (5-15)
 - 5-7 物料搬運之安全習慣及方法 (5-25)
- 習題 5

第6章 工作研究 [6-1~6-22]

- 6-1 工作標準 (6-1)
 - 6-2 動作研究 (6-3)
 - 6-3 時間研究 (6-14)
 - 6-4 工作研究之推行與獎工制度之關係 (6-21)
- 習題 6

第7章 生產計劃與管制 [7-1~7-34]

- 7-1 產品之研究發展 (7-1)
 - 7-2 銷售與生產的協調 (7-10)
 - 7-3 生產計劃之擬訂 (7-15)
 - 7-4 生產管制之執行 (7-25)
- 習題 7

第8章 物料管理 [8-1~8-24]

- 8-1 物料管理之重要性及其業務範圍 (8-1)
- 8-2 物料之獲得與接收 (8-2)
- 8-3 物料之倉儲與保管 (8-7)
- 8-4 物料之存量管制 (8-10)

8-5 物料之規範、分類及編號 (8-13)

8-6 A B C重點管理法 (8-15)

習題8

第9章 品質管制與檢驗 [9-1~9-44]

9-1 品質的標準與規格 (9-2)

9-2 統計的品質管制 (9-4)

9-3 品質管制圖 (9-15)

9-4 檢驗制度 (9-30)

9-5 品管活動 (9-34)

習題9

第10章 成本與成本管制 [10-1~10-24]

10-1 成本會計之意義及其功效 (10-1)

10-2 成本之分類 (10-2)

10-3 成本之計算 (10-8)

10-4 成本之估計 (10-10)

10-5 成本之管制 (10-14)

10-6 差異分析 (10-19)

10-7 平衡分析 (10-21)

習題10

第11章 人力管理 [11-1~11-16]

11-1 人力管理的意義、原理與目的 (11-2)

11-2 員工之甄用與訓練 (11-2)

11-3 員工之上下班登記與考核 (11-5)

11-4 員工之獎懲與調動 (11-7)

11-5 員工之薪資制度 (11-8)

11-6 員工之福利措施 (11-12)

習題11

第 12 章 工業安全 [12-1~12-24]

12-1 事故之發生與防止 (12-1)

12-2 工業安全之責任與組織 (12-8)

12-3 安全檢查 (12-12)

12-4 工業安全之措施 (12-19)

習題 12

第 13 章 工業衛生與工作環境 [13-1~13-18]

13-1 工業衛生之重要性 (13-1)

13-2 工業衛生之措施 (13-2)

13-3 員工之保健與職業病之預防 (13-8)

13-4 工作環境之規劃與控制 (13-11)

習題 13

■ 附錄 ■

附表 1 標準常態分配表

附表 2 管制圖係數表

附表 3 隨機抽樣號碼表—兩位數字組

附表 4 隨機抽樣號碼表—兩位數字組(續)

附表 5 現值因素計算表

附表 6 10%普通複利表

附表 7 15%普通複利表

附表 8 (gf-i-n)數值表

1

工業管理的基本概念

1-1 工業制度的演進

工業雖然與人類的經濟生活關係密切，但却並不和人類的經濟生活同時開始。人類依其經濟生活方式的不同，可以概分為下述三個階段：

I. 原始時期

這時期的人類最初過的是低級的狩獵生活，後來進步到高級的狩獵和漁撈生活，漁撈比較狩獵進步是極為明顯的，因漁撈所得比狩獵所得為多，可維持較多人口的生活。

II. 文明初期

人類生活繼續演進，從狩獵進步到游牧；從淺水的漁撈進步到深水的漁撈。因人口不斷的増加，有一部分由於地利的關係，便在沿河流的平原上定居下來，從事農耕生活。定居的農耕生活，當然要比流動的游牧生活和狩獵生活來得舒適，所以人類定居從事農耕的便日漸加多，人類定居了以後，由於血統的關係，便傳成了家族，再聚而成爲部落，漸漸的工業也便發生了。

III. 文明發展時期

人類文明興起以後，又不斷向前進展，工業也就隨着不斷發達，工業何以能隨着人類文明的進展而不斷的發達呢？這是因爲它能夠增加財富的效用或價值，

使人類的慾望能得到更多的滿足。這時期的工業愈來愈發達，人類文明也就愈來愈進步。

因為工業對人類的經濟生活，有着密不可分的关系，所以才能夠不斷的發展。工業發展的過程，亦即工業制度之演進，為便於研究起見，約分為四個時期，茲分述於後。

I. 家庭生產時期 (Domestic production period) 亦有譯為家內生產者。即家庭供給材料，自行製造。而製成之產品，即供家人之消費。就其純粹之形式言，家庭生產制度，全無交易往來，亦不假手經紀人以出售其產品，每一家庭中全賴其自身之勞力以滿足其家人之欲望。目前閉塞之處，或尚存有此古風。然交通便利之文明國家，此種制度早已絕跡。

II. 手工業生產時期 (Handicraft production period) 繼家庭生產之後，即演進為手工業生產時期。手工業之工人用其勞力與技藝，製造物品，以供他人之消費，交易與買賣逐漸盛行，但其交易之範圍，限於一地，勞工經過學徒時期之訓練，技術純熟後，自備生產所需之工具，從事手工業之製造，雇主與勞工間之關係密切，全憑彼此情感，以維繫其工作，區分不甚明顯，工資階級之工人，為數甚少。此均為手工業生產時期之特徵。

此外，在手工業生產時期中，對於行會制度 (Guild system) 頗為盛行。為保護相互間之利益，同地之同業工人，結合為一行會，在本業範圍內對外享有最大之權威。例如學徒制度，工作情形，買賣行市，一切皆受行會之支配。故在一地區內，實居於壟斷地位。此種行會之設立，與現代之工會之目的，有一點完全相同者，即儘量為工人謀福利提高生活水準。

此種行會制度，在歐洲方面，則取得政府之許可，而在我國古代 (手工業時代) 則否，此為中歐相異之處。

III. 集幫生產時期 (Cottage production period) 亦即所謂茅舍工業時期。此時期之同行者集成一幫，大半居住一處，故有 Cottage 之名。例如做籬筐者集居在某地，做棕繩者集居在另一地，他們雖各立門戶，各做他們的籬筐棕繩，但原料買進，有商人集中彙辦。產品售出，亦有商

入大宗搜購，故價目方面，僱工待遇方面，均有不成文法的幫規，以管理一切。另一形式即積有資本之商人，居於企業家之地位，購買原料分給於鄉間或附近城區之工人，製造完成後，分別收集以銷售於消費者或城鎮之商人。此時期之特徵為小規模的製造，大規模販賣，為工廠制度之前驅。

- Ⅲ. 工廠生產時期 (Factory production period) 十八世紀下半期，英國紡織機器發明，釀成劇烈之工業革命後，大規模之工廠，如雨後春筍的出現，自蒸汽動力機及電動機廣泛應用後，工廠生產乃一日千里，工廠範圍愈變愈大，遂發生管理上種種問題。蓋在工業革命以前的工人，並不加管理，亦無須管理。全憑僱主與工人間之情感維繫工作。至工業革命後工廠中工人衆多，工作浩繁，產品增加，各種關係均見複雜，則非採用科學管理不為功。

1-2 工業革命與科學管理

I. 工業革命的起因及其後果

十八世紀下半期，工業方面發生了重大的變化，歷史上稱為工業革命 (Industrial revolution)。工業革命雖非一種政治性之革命，但因機器之發明，工作方法及程序的改變，以及工業組織、經濟制度均因之發生劇烈之變動，工人相繼失業，數以萬計，遂由工業問題勞工問題而形成整個社會問題。工業革命的主要原因約有下列幾點：

i) 工廠工業發達的結果

工廠工業發展到後來，組織方面，和製造程序方面，都很有進步。這就是已從零星散漫的生產進展到集體有規律的生產，只是仍舊以人工為動力罷了。

ii) 交通的方便與商業的擴張

交通方便使商業日漸擴張，商業擴張對工業品的需要日多，加上此時民間資金的充裕，舉辦大規模生產已無困難了。

iii) 自由經濟學說的影響

亞當史密斯 (Adam smith) 於 1776 年刊行了「國富論」 (Wealth of Nations) 後，英國人思想大變，自由放任思想使政府的施政

也受影響，工業革命因而乃得完成。

iv) 生產機械的發明

A. 紡織機的發明：英國在十八世紀的後期，自 1770 年起，在紡織工業方面，發明並引用了下列四種機器：

- (a) 1770 年 James Hargreaves 發明了 Spinning Jenny (多軸紡織機)。
- (b) 1771 年 Richard Arkwright 發明了 Water Frame (水力紡織機)。
- (c) 1779 年 Samuel Crompton 發明了 Mule (走錘精紡機)。
- (d) 1785 年 Edmund Cartwright 發明了 Power Loom (動力紡織機)。

在這些機器發明之前，於 1738 年 Jhon kay 曾發明「飛梭」，祇須織布工人在旁邊牽動繩索，飛梭可自動來往穿梭，增加三四倍之生產力。這幾種機器之構造與現代的機器相比較，雖屬非常簡單，然當時已可大量增加生產，引起工業上鉅大的變動，這便是世所公認的工業革命之主要原因。

B. 蒸汽機的發明：紡織機發明了以後，由於需要極大的動力與迅速的動作，自不能單憑人力的運用，至於水力的應用也不能滿足其需要，於是便促使蒸汽機的發明。蒸汽的擴張力，古時已有人知道，1705 年紐昆門 (Newcomen) 發明旋軸及活塞的原理，並造出一種引擎應用於抽水筒，1769 年瓦特 (James Watt) 根據此機改良為新式蒸汽機。後來再與布爾東 (Boulton) 合作創製更完善的動力機，1785 年英國紡織界及其他工業方面都已相繼採用蒸汽機了。

C. 煤鐵生產的進步：由於蒸汽機的發明與應用，又引起了煤和鐵的大量需要。十八世紀中葉以前英國的煤鐵工業還很幼稚，自從蒸汽機發明之後，開採的技術進步，煤鐵的產量也就大增了。

工業革命之影響及後果如何？茲分三項略述於後：

i) 對於生產方面之影響及後果

- A. 生產增加：利用新發明之專門機器，及新工作方法，同一工人在同一時間內，可增加數倍至數十倍之生產量。(與手工業時代之比較)。
- B. 生產方法及工作程序之改進：既有機器之發明，各種工作方法及程序

，均隨之而改進使生產方法正確，品質優良。

- C. 生產費用減少：使用機器生產，節省人力，生產費減少，物價亦隨之低落。
- D. 工業組織變更：機器之購置與工廠建設非擁有大資本者，無法辦到，機械之發明促進資本制度之發達，工廠規模，日漸擴大，工人人數激增，如無完善之組織及良好之制度，則無法控制，因之工業組織及管理益形重要。

ii) 對於工人本身方面之影響及後果

- A. 工人與生產器具分離：在手工業時代，工人皆自有其工作器具，機械發明後生產所用之器具複雜，且價格昂貴，非有大資本不能購辦，工人遂成為「純粹以勞力換取工資之勞動者」。
- B. 工人地位低落：新機器使用後，人力大為節省，工人之需要亦因之減少，以致工資低落。又因過去非用極精良之工人不能做之工作，因改用機器雖普通粗工略經訓練，即可製造，製造之技術在機器不復在於工人，工人之地位因之低落。
- C. 提高工資標準：前條所述之工資減少，此乃使用機器後一時之現象。其後生產成本減少，物價下落，社會之需要增加，工廠大量增產，工人之需要亦隨之增加，工資標準反較前提高。且因工廠增產，工廠獲利增多，勞工之待遇亦日有改進。
- D. 需要工人的範圍增廣：利用機器以代替手工業之製造，在工人方面，似屬有害，然經長時間之使用，則在工人有利益之方面更多於有害者。例如前條所述之提高工資標準即其一例。又如工人需要之範圍，亦不若昔日非有精巧之技術不能僱用，而目前使用完美之機器，僅須稍加訓練之工人，即可工作，即能被廠僱用，因之工人得到之工作機會增多，社會失業者減少。此亦為工業革命對於工人反為有利也。
- E. 專業分工，技術單純：使用機器製造，可使分工專業化，技術單純，無須如過去對於該作業均須明瞭熟練，否則不知如何開其始，善其終，一無所成。今則不然，每人僅需學會一門專技，即可入廠工作。彼此間以分工合作之精神，以收事半功倍之效。

iii) 對於社會之影響及後果

- A. 提高生活水準，促進物質文明：因機器之發明與使用，產品增加，成本減低，亦即等於提高社會之購買力，人民之生活水準，無形中予以提高，物質文明亦因而進步。
- B. 減少負擔，生活安定：自從工業革命後，各業均相繼改用機器，大量製造，所產之大量產品大量供給社會需要，因產品多而售價低廉，對於必須消費之物品，減低一般人之負擔，社會生活安定。同時又因物資多於貨幣，遊資易於收回對於社會經濟，亦大有裨益。
- C. 工廠制度的成立與資本主義的興起。
- D. 社會問題的發生：例如工資問題，工作時間問題，童工女工問題，工人教育問題，工人健康問題，工人住宅問題，工人保險問題，以及工人失業問題等均因之發生。

II. 科學管理之興起及意義

何謂科學管理？顧名思義，科學管理就是應用科學方法的管理。所謂科學方法，是指將凌亂的事物，整理成有系統有秩序所用的一種方法。它應用在治學上是對各種事理作系統的客觀認識；應用在治事上，是將客觀的事務作有條理的處置。

科學管理為何會應用到工業方面呢？原來在十八世紀及十九世紀時期的管理者，大都是獨斷的、強制的、及自學而成的，他們均靠直覺的判斷，和習慣上的方法，處理管理上的問題。因為當時在製造技術方面，雖然已經有了專門人才，而在管理方面，尚沒有經過訓練的專家。如管理方面臨時發生了什麼問題，就要靠臨時決定的方法去解決，這些臨時決定的方法，就逐漸變為固定的管理常例。而這些固定的管理常例，又很少有人認為有重行檢討和評定的必要，跟日漸發展的工業就越來越不相適應。尤其是現代工業的趨向複雜，在生產及管理方面，都覺得舊有的常例，不能有效的加以控制了；兩方面都迫切的需要有專家，對各部門的業務作有效的直接指導與協調，因此敏感的人們就對下列兩個問題加強了注意：

- i) 如何使管理人員提高有關管理方面的知識和能力，使他們足以隨時應付在工廠中所遇到的管理問題。
- ii) 如何設計工業管理的新方案，以提高生產的能力。

最早認為可以應用科學方法從事於工業管理的人是巴貝基 (Charles Bab-

bage 1792 — 1871)，他是劍橋大學的教授，為當時有名的科學家和數學家，他花了不少時間參觀訪問了英國及歐洲大陸的工廠，並研究工廠方面的各種事項。1832年他的著作「論機械生產的經濟」出版了，這本書討論了工業方面的組織、生產、人事、成本和銷售等有關問題，也提出了不少意見和建議。那些意見和建議，有些直到今天都仍舊是有價值的，但可惜的是巴貝基的時代正逢工業革命，人們注意的是機器和動力的改良，他的意見和建議，並未曾發生若干影響或作用。

巴貝基出生半個世紀以後，被稱為「科學管理之父」的泰勒 (F.W.Taylor) 出生了。泰勒是美國費城人，幼時受到良好的教育，而且後來還留學法、德等國。因他對工業有興趣，便於 1875 年開始做學徒，1878 年入鋼鐵廠當工人，不久升為領班，後又升為工頭，工作幾經轉換一直做到總工程師。在他當工人時發現工人普遍懶惰，他升為領班後，就設法使工人努力工作，依他的經驗達到一種好的生產量，而不會覺得格外辛苦。他看出工人怠惰而不為工廠覺察的原因，在於工廠主持人根本不知道他們每天能生產多少，和應該生產多少。他發現一切工作的延誤是由於設計不良，他認為凡事不可憑主觀的意見，而應以客觀的科學方法來處理。泰勒對於管理問題首先發表的著作，是「論件計工制」，這時是 1895 年。1903 年「工場管理」出版，1911 年繼續出版「科學管理的原理」，由於這幾本著述的發表，奠定了科學管理制度。

泰勒的時代 (1856 — 1915)，正值工業革命之後，工業已經有了相當的發展，人們的注意力便轉向管理方面，因此泰勒的學說自然為世人所重了。在「科學管理的原理」一書中，泰勒的理論根據是：

- i) 以一種科學代替工人的個人判斷。
- ii) 科學的選擇並教導工人分析考驗他所適宜的工作，以代替工人自行尋求他自認為適宜的工作，以及由工人自己訓練自己的辦法。
- iii) 管理方面與工作密切合作，共同依照科學法則的指導，從事工作。

關於科學管理制度，泰勒在他的著作中，曾經說明如後：

- i) 提高工資，同時減低勞工成本。
 - A. 為每一工人指定一個明確的工作責任。
 - B. 為每一工人提供優良的工作環境和工具，使他確能完成工作。
 - C. 凡能達成工作者給予優厚獎金。

D. 失敗者予以適當的處罰。

- ii) 廠主和勞工雙方永久的最大利益，須從工作中消耗最少的勞力，物質與資本得來。
- iii) 降低生產成本，必須儘可能將計劃和腦力工作與體力勞動工作分開。
- iv) 檢驗制度之設立，防止因獎金制度而使產品品質降低的缺點。

Ⅲ. 科學管理之原理

科學管理之基本原理有五：

- i) 正確知識：舊日工業一切措施決策近於猜度，並無正確之知識為之指導。科學管理完全基於正確之知識，而正確之知識，則得之於徹底之分析研究。例如動作研究，時間研究，原料器具之分析，工人健康疲勞及心理之測驗，以及營業之統計，皆為得到基本正確知識之方法。
- ii) 標準化：標準化（Standardization）是使工作簡化，將產品，原料，機器工具，製造程序及方法劃一標準。如此則工作單純，指導容易，效率增加，成本降低。
- iii) 量才為用：人員之管理，較之於「工」「物」之管理，尤為重要，因事擇人，乃選擇適當人才之重要方法，一切工作，均量才為用，為事擇人，不因人而遷就工作，或因工作而遷就個人，凡事所要求的條件，均經事先詳細分析預為規定，再將個人的性能加以分析考驗，自可使人才與工作相配合。
- iv) 權責劃分：權責劃分，這是分工專業原理的應用，同時也是由分工而合作，配合組織中每個份子，使成為有組織的活動。權責劃分不獨一廠之中之各部應當如此，即各部中之個人，所掌管之職權與責任皆劃分清楚，明白規定。上自廠長，下至一小工皆掌管一定之職權，而對於所掌管的職權，負其責任。
- v) 賞罰分明：標準既立，凡有能力之工人努力工作，增加生產，合於預定之標準者，給予獎金，或予以升遷。倘有不能達到增產之規定標準者，亦可得平常應得之工資，而發覺有故意怠工或工作能力過於低劣者，則酌予減低工資，或即開除。一切賞罰，升遷進退等皆依照工作之成績與規定之標準而行，人心自平，當無怨言。

以上五項原則，實為科學管理之基礎。其應用之範圍，則不僅限於機械工廠