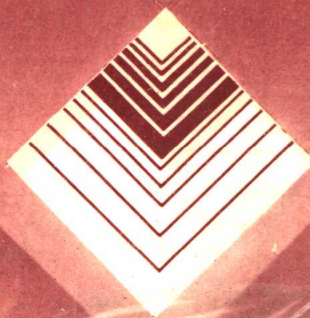


學術譯叢

Marvin E. Mundel 原著

動作與時間研究

葉瑞昌譯



國立編譯館主編

五南圖書出版公司印行

大 學 用 書

動作與時間研究

葉 瑞 昌 譯

工業技術學院工管系講師

國 立 編 譯 館 主 編
五 南 圖 書 出 版 公 司 印 行

MOTION AND TIME STUDY

Improving Productivity

5th edition

MARVIN E. MUNDEL, P.E.

M. E. Mundel and Associates

譯 序

本書之主要目的乃在於對現今之「動作、時間研究」提供一個系統化、實務化且以科學方法來研究而使人易於瞭解之設計與處理。本書目標乃為求有效的達成任務而提供一些基本之原則。這些基本原則之發展、設計分別由精選的實例來加以驗證。在本書中有很多的原則是新的，使得這些原則與程序將易於瞭解，且後者亦比較有事務程序而易為使用。對於每一個技術，至少給予一個例子而詳細的加以介紹，使得這個技術方法之重要程序在應用時易於瞭解與認識。至於動作和時間研究與工業工程技術所牽涉之數學模式的關係，在本書適當時機將加以介紹。

為了使本書的內容與其整個原理活動之關係，提供一個架構，一般化之管理控制理論在本書前面便加以介紹。同時為了使往後的章節、勞務活動，間接作業與直接製造程序之關連成為可能，有關於工作單元的觀念與結構亦在本書前面加以介紹。同時這些內容已經多次以實際工作情況徹底的加以評估，藉此來決定其格式。

本文雖然由「動作、時間之如何研究」來開始。但本文中對“為何”、“何時”及“何處”等動作、時間研究之問題亦都非常的注意，本文內容為求達成明確目標，這些技術將單獨

2 動作與時間研究

的加以處理。

這些精選應用例子的範圍不僅包括直接或間接工作。舉凡農業活動、辦公室的活動，以及所有的勞務業、政府之組織均含括在內。因為這些格式的說明係以實務來說明，是故他們在提供工作之指引與範例方面要比一些不切實際之圖表例子來得好。在例子方面亦儘可能提供更廣泛的層面，包括很多層面的問題。

本書中「工作衡量」部分反映出現代科技應用上的差異與範圍之不一，由於目前已有許多新的科技被廣泛使用，因此使得編者能選擇特定與重要的說明。

本書內容與格式均重新加以騰寫與修正，首先在概論部分裏介紹整個動作、時間研究之領域，其次為了增加可讀性，本書的大綱很顯明的併入書中，並且列於前面表頭，第三：本書之章節序列以更合理的方式來安排。

最後，本書為了便利許多對於動作、時間研究有很大興趣的人來使用某些內容，本文亦特別加以設計。依此方式，在他們興趣範圍內，他們將有一個共同可以相互溝通與瞭解的地方。為了達到此一目的，本書中討論一般情況的部分與討論特殊應用技術的章節已經很小心的加以分開，正如前面所說的，有關導論的部分一齊出現在本書的前面，隨後一序列的章節乃討論到技術方面，而這些討論技術的章節除了一些很簡單加以說明的幾個例子外。每一章均很精短，簡潔且能充分的加以說明內容，這些章節以後均隨著附有適當的問題，這些問題有很大之差異，為了使教師在使用本書一段期間後，能對本書之問題

產生新的解決模式，本書提供許多問題的模式。

繼導論部分的章節之後，本書為了一些想要深入研究之學生或從業員而特別設計對更複雜的技術加以討論。

因此，對於一般人而言，他們僅需要一個簡要的說明，那些對於所有的技術只希望有個概括的認識與及那些要對動作時間研究得更深入的人，都可以經由本書而得償，例如，一般人可以閱讀僅限於本書中一些概述的部分，如第一章到第六章，至於那些需要對本書之所有動作、時間研究的技術做更全面瞭解的人，可以延伸閱讀至第七章～二十七章，而那些希望做更深入研究的人可以參考第二十八章至四十六章。時間對於那些找尋特別資料者，在本書之適當部分將以不同的方式出現而受益。

過去卅年來的傳統探討與今日之探討方法均在本書加以敘述，而這些探討的方法均分別在輕、重工業或政府機構之直接或間接應用而徹底的加以試驗，應用的範圍由相當機密的美國財政部之作業一直到美國農業部動物健康署之作業。此外這些方法也分別由數以千計的大學生、工業界、政府研究機構以及國外許多學者加以使用。

本書之完成得力於國立編譯館自然科學組郭主任鳳翕教授之鼓勵，張秘書耀，及秦長易小姐之協助，使得本書得以順利完成，謹表示由衷謝意。

最後要感激內人在余編寫本書期間，所給予的精神支持及實質之協助。

葉 瑞 昌 民國七十二年

序 言

本書係為現時動作與時間研究提供一個易於瞭解之系統化的、實際的與科學的正確論述形式。我的本意是要介紹下述成功工作的基本原則。這一原則的開拓是經由精挑細選出來的範例，所協助檢驗而成的。本編輯當中有很多是屬於新的事例。因此原則與程序都可以瞭解，而且自然的運用，不必再經由抄錄的程序。每一項技術至少也都提供一件詳細的範例。因此，包括程序運用在內的推理過程其重要性是可想而知了。從而動作與時間研究對工業工程技術，包括數學模式的關係已經被指出其適宜之處。

對於整體管理活動而言，早期書本介紹的管理控制泛論提供本書一個相關資料的架構。工作整體與工作單位的結構概念，在早期的書中也介紹過，並使往後各章對於活動與間接工作與直接製造過程的相關性成為可能。資料則經由繁複實際的作業情況，澈底的評估，以決定其形式，好讓它編入書中。

雖然本文直接針對動作與時間研究的怎麼樣？（How）「似乎較妥當」，但是採用為什麼（Why）？什麼時候（When）？在那裏（Where）？也成為注目焦點。於是資料確定適用在目標，技術祇被視為完成目標的適應方法而已。

甄選出來的範例其應用範圍不僅包括直接、間接工作、農業作業、辦公事活動，而且也包括特殊性的服務業、管理組織等衆多活動。在形式中呈現的圖解，莫使它們能以實際的面貌展現且寧願提供作業指標與範例，也不願徒具書表藝術而不真實的例子，因此謹慎將事又

提供了廣大的範圍。

在作業測度章節反映現代技術遽增的種類和範疇，許多新的技術已經廣泛的被採用，因此我能夠選擇較特殊而重要的圖解。本文再三的編審修訂。首先，緒論介紹本書內容。其次，毫不猶豫地增加大綱，書寫章節，將為數衆多的中心與周邊標題明顯地編入書中。第三，以合乎邏輯的觀點來介紹結局。最後一點，本書利用各種類型，但持極不同論點對動作與時間研究有興趣的個人所使用過的相同資料重新編訂。用這種方法係在他們興趣限制範圍內。不過他們全都是為求溝通與瞭解的一個普通群體。至此，各章節所探討的書本內容的一般方向，則很謹慎的將提出討論的技術與特殊應用分開。必須注意的是書前的緒論匯聚了本書的端倪。接下來，一連續的章節都討論技術問題，它呈現給人的是簡單扼要與詮釋適宜的和諧性。當然其中包括稍許的例外，唯獨圖解格外簡易。每一章節必定隨附適當習題，習題種類繁多能提供老師有個精鴻的問題模式，而老師們都希望在書本被廣泛使用後能夠產生或代替他們所能給予學生的。

有許多章擁有連續的節次，提出很多繁瑣的技術細節給認真的學生或從業者。他們都希望追求更充足的題材或尋求在困難狀況下的指標。因此，一般學者僅希望有摘要式的介紹，然而凡是希望精通所有技術或者是想繼續而澈底詳細的得到更進一步技術的人，都可以從本書中參閱得到。例如，一般人他可以閱讀第一章到第六章的一般性主題。欲獲得更精微主題的人可以延伸閱讀範圍，從第七章到二十七章。欲完全地繼續主題（或甄選論題），可求助於第二十八章到第四十六章。想尋求特殊資料可經由各種不同方法的協助，由索引節中提供。

在過去三十年當中，舉凡傳統理論和新理論都在本書有所論述，而且經由繁多的輕重工業的直接、間接作業應用，以及廣泛的管理活動。從美國財政部秘書處到美國農業部的動物保健分部和外國的政府組織，都澈底的測試過。在許多國家，他們更被成千上萬的大學生、

工業界，和政府指導下進行研究討論的從業者所使用。特別是，過去在波迪大學（Purdue University）執教的十年期間，我曾經到英格蘭的伯明罕大學（University of Birmingham）做Fulbright Program的巡迴演講，在那裏我透過馬修（T.U. Matthew）辦公室，遇見很多英國的工業工程師和暢遊許多英國工廠，由於有研究和討論才會有訪問機會，因此都把它反映在書本上。並且我為美國陸軍資料指揮部擔任組織和執行以國家為基礎的管理工程訓練計劃，那裏僱用的公民超過十六萬人。在這計劃裏，動作與時間研究的技術扮演著重要的角色。能有機會將此技術運用到如此大規模的地方操作，實深深影響到本書的思想結構。

往後十年裏，在重慶工程顧問的工作時，有幸得到擔任研究討論隊的首長機會，奉命把工業工程學介紹給日本。這期間是我擔任東京凱歐大學（Keio University）的客座教授與多種工業顧問時，總攬這些經驗驅使我再仔細審查許多先前的基本假設，以聯合較多的動作與時間研究術語。後來，在美國預算局工業工程最高參謀部首席執行辦公室，僥倖的有單獨的機會從事廣大又繁瑣的管理服務活動。最近又披掛上陣重新擔任美國及國外的工業工程顧問以及廣泛多類型的管理代理工作，以面對巨大範疇的問題。在本書中我囊括了這些理論，使它成為遍及廣泛區域活動與成功工作的基礎。

寫這本書時承蒙富蘭克（Frank B）和吉柏雷斯（Lillian M. Gilbreth）兩位開拓者提供良好環境，得以自由繕寫；並承蒙紐約大學的大衛·波特（David B. Porter）先生給予本書內容多方面的啓迪，以及諸多個人及團體的協助，始得付梓出版。對於通用電子公司（the General Electric Co.）的波欣（L.P. Persing）先生，Pe-rct Circle Co. 的狄恩帕欣（Dean Parsons）先生，黎頓郝斯（J.E. Rittenhouse），康乃狄克股份有限公司的薩維基（F. Savage）先生，卡特派勒牽引機公司的芙萊瓊（L. J. Fletcher）先生，R.

G. Le Tourneau 公司的約翰哈特 (John Harder) 先生，Acme 鋼鐵公司的克勞德·坎貝兒 (Claude Campbell) 先生和庫依·艾佛力 (Guy Avery)，通用汽車公司的庫依·貝特 (Guy Bates) 貝兒登製造公司的查理斯·溫克利曼 (Charles Winkleman) 等人多年鼎力的合作深感愧疚，並予致感謝之意。

對於美國鋼鐵鑄造廠 L. S. Ayres & Co. , City Ice and Fuel 公司，Sayco Valve 公司和休曼旅館受惠良多。並且更要感謝派翠克·庫的亥公司的艾倫 (C. J. Allen) 先生，他堂堂花了持續六年的時間與我合作，澈底分析工業上應用目標的時間研究技術，卓有成果。也要感謝瓊森服務公司的派兒 (L. Piel) 先生，西部印刷氧化鋁公司的狄衛特 (C. De Witt) 先生和凱普蘭 (G. Kaplan) 先生，S & C 電子公司的阿姆斯特瓊芝 (R. Amstutz) 先生，索治 (R. Solger)，曼德里 (A. Mandele) 和奧圖 (M. Ottow)，S. C. 強森公司工業工程職員，赫姆斯特鞋業公司的普利瓦 (F. Pleva)，Tros-tel 皮革公司的史昆德 (E. Schendel)，Colman 理髮公司的艾雷克森 (A. Erickson)，Mirro 鋁業公司的魯迪布斯克 (J. Ruedebusch)，普洛克 (G. Ploger) 和艾倫·卓別克 (Allen Drobke)，加德納鑽石公司的台森 (A. T. Tseng) 和卡本特 (J. Carpenter)，因蘭鋼鐵公司的克洛克珍 (R. Klockzim)，美國鋼鐵鑄造廠的南西·阮多福 (Lacey Randolph)，漢姆敦製造公司的貝兒特 (R. Belt)，Evco 公司的伊芬·斯基利 (Evan Scheele) 等，由於他們在應用上的合作，使記載在本書裏的範例或理論的各種問題反映出來。

海軍船務局的斯波納 (W. Spooner) 和金 (Ginn) 指揮官，長堤海軍造船所的約翰·布雷克 (John Blake) 米里西亞兵工廠的皮爾 (U. Peal)，空軍前進後勤學校的寇洛尼·馬克庫魯德 (Colonel J. MacGruder) 等對本書的完成都有影響。對瑞典的卡爾貝格

(B. Carlberg)、費林 (L. Fahlin)、賴斯克 (L. Rask)、克里斯汀生 (R. Kristensson) 和楊格·史文生 (Yngve Svensson) 於本書出版前給予多方的協助、合作與忠告，深深使我受盡恩惠而感激不已。同樣地對大不列顛的安妮·休 (Anne Shaw)、凱利 (R. M. Currie)、吉柏生 (P. B. R. Gibson)、康涅利 (R. Comelly) 和羅得傑斯 (W. Rodges) 以及日本的 A. Takanaka, N. Isogai, T. Harada, K. Yoneda 和 S. Sakai 以及西德的海福 (H. H. Hilf) 都表示致謝之意。

另外，特別是關於處理間接工作時間標準的章節，要感謝美國農業部肉類與家禽檢驗計劃的魯易士·梅尼 (Louis Mayne) 和杜納得·豪斯頓 (Donald Houston)，當梅尼先生行使那件活動計劃時，使用最新的技術並把它列為第一優先廣泛的測試。豪斯頓先生則提供獸醫知識「困難的腿部工作」，並且專心注意的尋求，觀察技術的充分發展以及置其於適當使用場所。關於連接持續的成果，特別要感謝索瑪斯 (R. Sommers)、凱波琳傑 (W. Caplinger)、斯坦因 (J. Stein)、斯坦因秘茲 (H. Steinmetz)、貝利 (V. Berry)、傑西蒙 (A. Geisman)、克萊得·斯密遜 (Clyde Smithson)、克萊得·珍娜 (Clyde Jenner) 以及金塔夫 (Ken Duff)，所有肉類與家禽的檢驗計劃，皆獲得他們實質和持續的支持，在成果中他們的協助是彌足珍貴的。它就是領導計劃之一，拓展動作與時間研究從一廣泛階層到一多樣服務形式的活動。

我也要向健康、教育、財富部 (DHEW) 的衆多同仁能廣泛應用新的技術而致謝忱，特別要感謝米契爾·尼克羅 (Michael A. Nigro)、馬丁·史庫特尼克 (Martine Skutnik) 和肖斯汀·蕭克 (Justin Shook)，並重新向克萊得·斯密遜 (Clyde Smithson) 在 DHEW 的貢獻而致謝。尤其感謝安妮·克夫曼 (Anne Kaufman) 她「改造 log」的概念。

另外，要感謝日本大阪山田笛賽爾機械公司的 Kojiro Yamaoka 先生和該公司的衆多工程師，和他們在一起工作時產生了許多工業用的新技術，得分別囊括在本書中。山田笛賽爾機械公司的產品是從超高精確的燃料注射筒到定製 3,000 馬力的柴油引擎機和抽水機座等。從輕重鑄鐵廠的活動範圍經由包括無間斷習慣配合的輕、重和高超精確的機械化，其維持與領先的活動，凌駕典型廣泛的現代認可多重的工業組織。而觀念試測的根據則供給了發展與試驗，動作與時間研究技術的廣泛應用需要提供管理控制，超過這廣泛的活動，因此 Yammar 公司的全體人員都佳惠予我。

另外我要以最誠摯的心意向日本前管理協會的 Tsuneo Ono 和東京 Keio 大學的 Ziro Yamauti 兩位先生致謝。他們兩人促使本書所載大規模的測試技術得以適合於廣大的日本工業界。也要向和我共事多種計劃的 Takeshi Kawase 先生致謝忱。能使我的研究工作在日受到敬重，要歸因於 T. Ono 先生。K. Shibato，曾和我在亞洲生產力組織方案中共事。Nippon 電子公司的管理、三菱重工業公司、川崎造船公司、日本鋼管公司、Toyo 人造絲公司、佳麗寶紡織公司、三菱電子公司以及公司裏的工程師等，承蒙他們鼎力協助。澳洲方面要感謝凱芬·麥克唐納德 (Kerin A. McDonald) 和麥克庫瑞金 (G. McGracken) 給我共事上的贊助。

在中華民國、韓國、菲律賓、新加坡、香港等地亦受到相當多的朋友在大方案的合作，佳惠於我自不在話下。而能讓我永銘肺腑，不敢忘懷的係陸軍管理工程訓練所的林·布萊特 (Lynn Bryant) 所長、副所長詹姆士·強生 (James Jenson)、工業工程首長威廉·休曼 (William Shallman) 以及文生·普林 (Vincent Ponlin)，他們不斷襄助我工作的推行。再者要向美國內政部的艾特·潔明斯 (Art Jebbins)、溫柏格 (A. Weinberg)、杜納德·克拉克 (Donald Clark)，愛迪斯·馬宏 (Edith Mahon) 和安翠·拉特瓦拉 (And-

rew Latvala) 的帮助表示謝意。

在新理論的執行中受到最大帮助的莫過於美國農業部、農業研究服務部動物健康分部的索曼 (E. Saulman)、文斯 (G. Wise)、奧莫漢·朱羅 (R. Omohundro)、艾特威爾 (J. Atwell)、伯朗 (R. Brown) 以及麥克凱農 (W. McCallon) 等人。至於提到使用應用方法的最佳支持工作者是該組織的行政服務單位的哈里斯·魯濱遜 (Horace Robinson) 與查里斯·漢曲瑞克斯 (Charles Hendricks)。也感謝我以前在預算局，首席執行辦公室的同事，讓我參與許多思想激盪的研究，更感謝該組織的席威爾 (R. Fhelwell) 與尤西廉納 (B. U-silaner) 給予我的建議與忠告。

倘若要包括所有影響本書的完成且可確認之人，那麼這名單可能會變得冗長乏味，我曾試圖逐一列出貢獻卓越的人，但是其他的人可能更形重要。我希望沒有任何人的想法被遺漏，一視同仁才是我的意旨。

最後，我要感謝我有耐心的打字人員，畢翠絲·莉威麗 (Beatrice Levine)，她盡了最大的努力致使本書得以從開始的草稿到付印成書。也感謝山·帕納西山妮德 (San Panasethaned)，他協助完成圖表的複審工作。

初春，馬利蘭州

馬文·曼得爾

(MARVIN E · MUNDEL)

動作與時間研究

目 次

第一篇 動作與時間研究之引介

第 1 章	時間、動作研究在管理上之角色	
1-1	一般定義	3
1-2	應用的領域	4
1-3	管理的定義	6
1-4	簡單案例	8
1-5	動作和時間研究應用在整個產品製造	16
1-6	案例說明	18
第 2 章	人體因素	
2-1	引 言	21
2-2	人和動作時間研究	21
2-3	霍桑研究	22
2-4	溝通和它的影響	24
2-5	基本的問題領域	25
2-6	新應用範圍的革新	26
2-7	一般哲理	26
2-8	一個簡單的例子	27
2-9	一個較複雜的例子	27

2 動作與時間研究

2-10	勞務活動的成功計劃.....	29
2-11	一般化.....	29
2-12	摘 要.....	31

第3章 工作研究的領域

3-1	引 言.....	37
3-2	本書組織內容.....	37
3-3	基本哲理.....	38
3-4	知識的主體.....	40
3-5	不同的改變情況.....	40
3-6	尋求影響變動等級的因素.....	43
3-7	動作研究方法之選取.....	44
3-8	時間研究方法之選取.....	44
3-9	改變範圍之擴大.....	45
3-10	獲致合作.....	45

第4章 動作研究方法介紹

4-1	技術之分類.....	49
4-2	應用方法之順序.....	49
4-3	選擇方法應用.....	51
4-4	摘 要.....	52

第5章 時間研究方法介紹

5-1	目 的.....	55
5-2	引 言.....	55
5-3	標準時間之基本應用.....	55
5-4	標準時間廣泛應用.....	56
5-5	結 論.....	59
5-6	那些作為標準時間之相關因素.....	59

5-7	工作量之單位·····	60
5-8	實質與服務輸出之間差異·····	61
5-9	人力單位·····	61
5-10	前述之一些結論·····	66
5-11	標準時間之基本原則·····	66
5-12	時間研究方法之分類·····	67
5-13	選擇時間研究方法之規範·····	67
5-14	摘 要·····	68
第6章	工時研究之應用	
6-1	工時研究與生產組織之目標·····	71
6-2	引用工時研究之基本方法·····	73
6-3	政策與程序·····	74
6-4	標準時間所代表的是些什麼？·····	75
6-5	工業上例子·····	78
6-6	標準時間在意義上應用之影響·····	79
6-7	標準時間釋義之建議·····	81

第二篇 動作研究之方法

第7章	可行性指引規範	
7-1	設定目標·····	87
7-2	製作可行性規範·····	91
7-3	舉例說明·····	92
7-4	有助可行性規範之各種決定·····	96
7-5	可行性規範之作用·····	99
7-6	摘要——可行性規範·····	99
第8章	動作分析與工作抽樣	

4 動作與時間研究

8-1	引 言	103
8-2	工作動作分析	105
8-3	案例——小辦公室經理人所持之工作動作分析	108
8-4	工作抽查	110
8-5	案例二——倉庫管理員工作抽查研究	116
8-6	摘要——工作動作分析	119
8-7	摘要——工作抽查（方法分析）	122

第9章 工作單位分析

9-1	引 言	127
9-2	定 義	128
9-3	工作單位和控制循環	131
9-4	應用工作單位分析的過程	132
9-5	對於準備工作單位結構的追加的引線	136
9-6	案例——工作單位分析被應用到工業工程部門	137
9-7	摘要——工作單位分析	139

第10章 程序圖——產品分析

10-1	引 言	145
10-2	程序圖——產品分析的定義	145
10-3	技術的應用	146
10-4	案例——一個簡單的物料搬運問題	153
10-5	併發的改善	158
10-6	案例二——製造業的柱塞——狄賽爾柴油機注入燃料之唧筒	159
10-7	程序圖——產品分析的概論	162

第11章 水平時間桿圖

11-1	引 言	171
11-2	案 例	172
11-3	摘要——水平時間桿圖	175