

機械工業標準時間

孫葆銓譯述

正中書局印行

羅 序

好友孫葆銓先生早歲畢業於國立清華大學工學院機械系，服務軍旅，從事國防工業建設垂三十年。公餘之暇，潛心研究，極有成就。近更鑒於本省工業發展之突飛猛進及合理化科學化之工廠管理需要之迫切，特將美國名學者赫登及堅格二氏所著之機械工業標準時間一書譯成中文。凡數十萬言，歷時四載，始底於成，工作極為艱鉅。余與葆銓兄前後比鄰而居者將二十年，平日每見其公餘燈下伏案寫作，寒暑無間，孜孜不倦，固久已無任欽遲。頃承以譯稿見示，原書內容既極豐富並切合工業界之需要，而譯筆之詳盡流暢，與原著相得益彰，益信此書之出，對本省工業管理無論教學或實際應用，均屬不可多得之參考書籍。特綴數語用表欽敬之意，並為讀者告。

羅 雲 平

五十七年十一月

序於穎廬

齊 序

自民國四十四年臺灣工業界開始推行「工作研究」，部份工廠機關且引用於實際工作，頗具成效，然仍嫌不够普遍。一般所應用者，多限於「方法研究」，而忽略了「工作衡量」，對建立「工作時間標準」甚少重視。由於缺乏正確的工作時間標準，乃使應用標準時間的其他工業工程制度如獎工、人工成本控制及生產管制等，仍欠具體。為提高生產力，降低人工成本及增加工人收入起見，實施「工作衡量」訂定「標準時間」實屬必要。

工作衡量的技術通常計有：估計 (Estimating)；分析估計 (Analytical Estimating)；時間研究 (Time Study)；綜合數據 (Synthetic Data) 及預訂動作時間 (Pretermimed Motion Times) 等。在上述方法中，「估計」與「分析估計」方法之準確性欠佳；「時間研究」則為工作衡量之基本方法；但此法需要經驗的工業工程師來實施，方能訂出較準確的標準。目前臺灣工業界缺少此類工程師，能適當建立時間標準者不多見。在此階段，似以採用「綜合數據」方法為宜。

「機械工業標準時間」一書，包含有各類機器操作的綜合數據，並說明如何去運用此等資料。如果機械工業欲使用「綜合數據」法以建立工作時間標準，此書確為一良好之參考書籍。書內數據係先進國家機械工業界根據二十多年來實施數以千計「時間研究」所得結果綜合彙訂而成。吾人應可用此等綜合資料以代替傳統的時間研究方法來訂定標準時間。其準確性甚高，且可縮短工作衡量時間，實為目前臺灣工業可採用的良好工作衡量方法之一。

本書譯者孫葆銓先生，早年畢業於國立清華大學，從事機械工業已達三十年，現負責軍用車輛之零件生產，對機械製造與工廠管理經驗，均極豐富，工作餘暇則殫心著作。此書經孫先生費時四年譯成中文，以供臺灣機械工業之參

6 機械工業標準時間

考。本人深信此書出版，對工業界時間標準之建立必有卓越之貢獻。謹誌數語，以爲介紹，是爲序。

齊世基

五十七年十一月於
金屬工業發展中心

于 序

生產計劃及控制之制度與實務，為促進生產之最重要工作。茲舉實例兩則以爲說明。

金屬工業發展中心曾應邀爲臺南市某廠改進生產管制事宜，初以爲癥結所在，必屬設備、技術與方法，但經實地瞭解之後，方察覺其嚴重者乃在現代生產管理上應具之制度與法則未能確立。

高雄市某工廠則頗具規模，國內外專家歷次前往察看，咸認該廠在制度上確已具有格局，惟廠內主管則多感事與願違，困難不易解脫，譬如業務估價未能正確機動，工作規劃與支配未盡理想，獎工制之實行成效未著。

可見前者之缺陷在制度未立，後者則病在實務未能踏實。而生產計劃及控制之實務重點則爲如何能在工作前有最佳工作方法之選定與標準工時之建立。

吾友孫葆銓兄從事工具機內燃機製造，將三十載。好學務實，日習新知，堪與時代之進步齊驅。筆者服務之臺灣機械公司因訂貨作業關係，產品龐雜，爲尋求合理加工工作方法以提高產品品質與加速生產，特約孫君每週前來指導切磋，間常以短缺標準工時資料爲苦，隨後購進 Hadden 與 Genger 兩氏合著之標準時間數據手冊，頗切實際需要。得孫君譯成中文以饗國內人士，誠一樂事。深願因此引起機械工業各階層對各種實務知識之重視，在管理上、訓練上與資料譯印上，由已提供之方向作更深入而廣泛之研究，企業之經營發展實利賴焉。

孫君譯本，窮原著之精義，化艱澀爲平易，既竟全功囑爲序，爰將經過與感想坦陳如上。

于 一 鵬

五十七年十一月

於臺灣機械公司

譯 者 序

本書不是一本十全十美的書，但却是我們今日機械製造工廠最感迫切需要的書。

今日國內大規模機械製造工廠相繼建立，原來家庭式小工廠，已漸漸轉變成相當規模的工廠。由於工作人數的增加，管理由簡趨繁，很自然的產生了工作量訂立的問題。人們要求一個適當的工作量：使工作者可依為努力追求的目標；管理上作為衡量工作者能力和核發工資獎金的依據。公平、客觀和一致的時間標準，為此工作量訂立的最重要基礎。

書本上和專家們告訴我們應依據動作研究和時間研究來建立時間標準。這自然是一種科學的方法，但不容易做到客觀一致的要求。因為動作研究和時間研究，需就實地操作去體驗，很難消除人與人之間的影響力，同時不同的人在不同的時間來做同一工作，往往難求其一致。而尤有進者，動作研究和時間研究需要相當長時間才能獲得結果，在一個工作批量本來不大的機械製造工廠，特別是訂單製造工廠（Job Shop）來說，研究完成也可能就是工作已經完成，事後獲得的結論，無補於實用。

本書是從另一個方向來提供時間標準問題的解決方法。它是集從前很多人很多工廠所做的時間研究數據成果，統計分列成細分動作時間數據來供選用。因為它是統計的，所以它是客觀的、是可供事前計劃之用的；因為它是承襲前人的經驗，供給我們作為同一資料來源，所以它是一致的。在機械工廠來說，這是工作量計算方法的革命，也是唯一實用的方法。

本書方法，稱為標準數據方法，在基本上可以分為機械切削和人的操作二部門。在機械切削部門，參照本書可預選需要刀具、進給（Feed）、轉速及其他機器控制因數；而此由分析材料切削除去量、材料類別、公差精度、表面光滑度以及機器類別來達成。在人的操作部門，則由分析某一工具配備完成某一

Int 73/01

工作所需的各基本動作，再由本書所備「各類機器操作動作時間表」，直接查得各基本動作時間。人的操作時間加上機器切削時間，即成為整個操作的時間數據。

依此方法訂立的時間標準，是有步驟的，一致的，有內容的。無論是誰，只要他能够依此方法訂立時間標準，他便有把握去承擔此時間的責任，因此他的內心是充實的。又由於訂立時間標準時，須先充份分析各項操作動作，然後為此操作動作訂立時間數值，因此本法訂立的時間標準，又可作為工作教導之用。

一般工廠管理不上軌道缺乏效率的最大原因，為管理人員不瞭解工作的細節，不深入研究工作。人都是有惰性的，當他可以依賴憶斷、依賴權力的時候，他決不會去做辛苦的研究分析工作。憶斷、權力的濫用，是導致整個工廠情緒低落和產生人事糾紛的最大根源。本書方法有迫使管理人員和工作分析人員去注意工作和研究工作的效果，因此它自然具有訓練管理人員與提高士氣的雙重功效。又如利用本書方法就藍圖去估算人工費用，業務人員可因此而穩操競標比價的勝算，則又是本書方法的其他功用。

其次，我想追敘一下翻譯本書的動機和經過：譯者在七年前承邀參加臺灣機械股份有限公司機械製造小組會議，會議的任務之一是研究製造方法及訂立時間標準。憑着經驗在會議桌上估訂時間，必然成為爭論的焦點，智者不取。其後譯者又承乏陸軍兵工配件製造廠廠長職務，改善工廠管理成為譯者的主要職責，常為工廠內適當工作量的訂立而苦思熟慮。此時發現本書方法，可以脫離以往窩臼，解決問題，並富有實用價值及啓迪功能，遂發宏願翻譯此書。但一經開始翻譯之後，便覺本書的重心，在工場操作的術語。要想翻譯求其意會可解，已屬不易，保持全書一貫，尤為困難。常常在翻譯數章之後，發覺前面用字欠當，又須重來，前後易稿何止四五次！再由於原文用字簡略而又艱澀難解，錯字錯句尤費斟酌。以此時斷時續前後達四年之久。最後終底於成，堪以自慰！

至於本書內容多為機械操作，初讀不無枯燥無味之感；但在一旦融會貫通之後，則對工作衡量與設計，便有充份自信，裨益於個人及其服務工廠者皆甚大。本書在原著者可能著重在一種新方法的嚐試，錯誤和不完整之處自屬難免。但無論如何他已為我們提供一個方向，讓我們可據以努力去尋求訂立工作

量的更正確途徑。如果我們能在應用本書之外，以此作為改良的基礎，研究的起點，踵事增華，在國內完成一部較本書更為完美的書，這是譯者所衷心企盼的。

書成之後，承 聯勤副總司令 宋達、省立成功大學 羅校長雲平、金屬工業發展中心 齊總經理世基、臺灣機械股份有限公司 于總工程師一鵬惠賜序文，並 荷正中書局概允印行，雲情高誼，誌此以申謝忱。

譯者 孫葆銓

中華民國五十七年十一月

原 序

本書編纂目的，係為計算機械工場工作時間提供現成的細分動作標準時間數據。在本書內所採納的數據及其應用方法，皆是經過二十五年以上時間，從數以千計的專業操作時間研究中所發展及精煉而來。個別的工作情況皆已予以標準化，而其時間標準亦皆經習用的時間研究加以核對，並經實際應用認為真實。就一般所知，本書數據的精確程度可以符合實際作業要求，並已為今日許多著名公司所採用。

本書標準時間數據如經適當應用，可以消除勞工因工作量訂立不當所引起的不滿情緒；同時亦可不必經個別的時間研究即能訂立所需時間標準。由本書方法所制訂的時間，較其他方法決定的時間更為精確、更為公平一致及更為完備，而所需費用則更為低廉。在本書方法下操作者可獲得公平對待而免除人事上的糾紛。工作分析者可集中其心智於最重要地方——即工作方法、以及最適當時機——即在工作開始以前。換言之，即工作分析者可因本書而能在工作進入工場前決定工作的最佳操作程序，設計每一操作的最經濟方法，以及訂立可以代表一個常人在一天正常工作下的標準工作時間。

與機械製造有關的若干作業亦可因本書數據而獲益。本書使用者可利用本書數據直接從藍圖估算投標、定價、分立合約、標準成本、獎工方案、每日工作量、以及比較不同製造方法及工具設計的優劣。本書數據能使如公差、表面光滑度等工程上要求與工場政策相連繫；有助於編訂安裝調整及工作教導；以及為改進製造方法提供一個快速而確實的基礎。

機械工場的工作方法，應由管理當局於事前研究決定，而不能委之於操作者的直覺判斷。自 Frederick W. Taylor 倡導此原則，迄今已五十年。雖然今日不同意此原則的管理者已為數甚少，而全般接受此原則，自預先決定進給

(Feeds) 及速度以及操作機器所需的時間與方法等，使之成為工場政策者亦屬有限。

著者服務的公司，曾就公司實際作業研究所屬工場，何以仍將包括切削時間及操作方法在內的製造方法，委由操作者自行決定？著有所得結論，認為缺乏可供計劃最經濟生產成本的簡單、可靠而易用的細分動作現成數據為其主要原因。

為此目的搜集適當的數據資料，必須通過大量的時間研究工作，以及進行廣泛計劃，從事試驗已有的金屬切削數據。同時還須將這些數據編列成實際有用的表單形式，使之成為工作物機械加工程序設計的重要資料。應用本書數據的各種方法將在本書導言中再詳細說明。

本書在篇幅大小許可範圍內，將時間數據編列成可在工場直接應用的空白時間標準單。對較長的數字表加註公式。補充說明解釋細分基本動作時間的內涵以及在細分動作完成過程中的各條件。

本書對一類常用工具機皆有專用的時間標準單及數字表。其中人的細分動作時間因工作物重量、指定特性及搬運種類等變數而異。機械切削的數字表及機械切削方法則受機器種類、材料類別、材料切削除去量、要求公差、需要表面光滑度以及刀具壽命等等的影響。本書各表單皆按便利直接自藍圖計算生產標準時間排列。

本書亦包括若干可適用於個別工場環境及各種管理政策的寬放時間及補助數據的方法。根據經驗，以本書表單作為操作動作的說明及規範，對負責研訂操作時間人員的任務達成極有助益。

本書之成，著者對參與共同工作整理數據的各位同事友好的合作與貢獻，甚為感激。他們的大名是 Walter F. Newhouse, Saranac Machine Co., Benton Harbor, Mich.; Robert A. Schramm, Ross Carrier Co., Benton Harbor, Mich.; W.E. Klein, Evinrude Motors Division, Milwaukee, Wis.; Lawrence Huberty, Thor Power Tool Co., Aurora, Ill.; Marcel B. Tremblay, High Standard Mfg. Co., Hamden, Conn.; Framen French, Warner Gear Co., Muncie, Ind.; Frank Panataleo, Besley-Welles Corp., Beloit, Wis.; Robert H. McCarthy, Barber-Colman Co., Rockford, Ill.;

Lowell H. Smith 及 Raymond B. Hoffmeister, Crown Cork & Seal Co., Baltimore, Md.; 以及著者服務公司 McClure, Hadden & Ortman, Inc. 的其他同事。

最後，著者要對 McClure, Hadden & Ortman, Inc., 當局於本書搜集數據所作的幫助與貢獻，特別致其感謝之忱。

芝加哥

Arthur A. Hadden

Victor K. Genger

目 錄

序	1
導 言	1

第一篇 金屬的切削性

(導 言)	11
第一章 基本切速	13
表 1a-b. 鋼鐵及非鐵金屬及合金的切削性	16
第二章 車圓及鏜孔切速調整因數	18
表 2. 車圓及鏜孔切速調整因數(高速鋼刀具)	19
第三章 每分鐘英尺面速與每分鐘迴轉速的換算	20
表 3. 每分鐘英尺面速與每分鐘迴轉速(直徑)	21
第四章 切削光滑度	22
第五章 勃氏及洛氏硬度值對照表	25
表 4. 勃氏及洛氏硬度值對照表(約值)	26

第二篇 操作動作及寬放時間

第六章 操作動作	29
----------------	----

第七章	遲延寬放時間	32
表 5.	訂單製造工廠生產遲延寬放時間綱要	33
第八章	機器的清潔及潤滑	35
表 6a-c.	機器清潔及潤滑	35
第九章	安裝作業初論	40

第三篇 車 床 (車圓)

(導 言)	45
第十章 操作動作時間	46
A 表	46
第十一章 操作動作的細節說明	48
第十二章 車圓數字表的使用說明	58
B 表	60
表 7. 單鋒刀的每迴轉進給及速度乘數	63
表 8a-rr. 進給的每分鐘英寸數	64
表 9a-q. 切削時間——機器時間的小時數	108
表 10a-c. 車床切斷實心圓桿料時間的小時數——高速鋼刀具	125
表 11. 自動鉸板鉸絲（或攻絲）時間	128
表 12. 車床單鋒刀車絲時間	129
第十三章 動力車床、六角車床及自動車床標準安裝時間	130
C 表	131

第四篇 銑 削

(導 言).....	135
第十四章 操作動作時間.....	136
D 表	136
第十五章 操作動作的細節說明	138
第十六章 銑削數字表的使用說明	145
E 表	146
表 13. 銑刀空進距離——蝸線齒平銑刀，側銑刀，鍵槽銑刀 及鋸銑刀	152
表 14. 銑刀空進距離——端銑刀及平面銑刀	153
表 15a-b. 銑刀空進加鋸銑距離——銑床鋸銑圓桿料.....	154
表 16. 標準銑刀進給的每分鐘英寸數（按每分鐘英尺面速的 相應值排列）	156
表 17. 栓槽往復銑法	157
表 18. 補充數據——栓槽往復銑法	158
表 19 a. 手操作靠模銑削的進給	159
表 19 b. 手操作靠模銑削——各直徑銑刀基本進給的乘數因數 ...	160
第十七章 銑床操作的標準安裝時間	161
F 表.....	162

第五篇 鑽 削

(導 言)	165
第十八章 操作動作時間	166
G 表	166
第十九章 操作動作的細節說明	168
第二十章 鑽削數字表的使用說明	174
表 20a-y. 鑽孔時間小時數——機械進給	178
表 21a-n. 鑽孔時間小時數——靈敏鑽床	203
表 22a-b. 號碼鑽頭的進給	217
表 23a-j. 鉸孔時間小時數——高速鋼鉸刀	219
表 24. 在車床或鑽床上用中心鑽鑽中心孔的時間小時數	229
表 25. 去疵或鑽錐坑時間小時數	230
表 26a-c. 鑽柱坑及括柱坑面的時間小時數	231
表 27a-g. 鑽攻絲孔及攻絲——淨機器時間小時數	234
第二十一章 鑽床操作的標準安裝時間	247
H 表	248

第六篇 輪 磨

第二十二章 操作動作時間	250
I 表	250
第二十三章 操作動作的細節說明	252
第二十四章 機器時間數字表	261
表 28a-b. 修整磨輪時間	263

表 29a-b. 外圓輪磨時間	265
表 30. 直進輪磨時間	267
表 31. 端平面輪磨時間	268
表 32. 內圓輪磨時間	269
表 33a-c. 螺紋輪磨時間——實體材料	270
表 34a-e. 往復機臺平面輪磨時間	273
表 35. 迴轉機臺平面輪磨數字表	278
第二十五章 輪磨操作的標準安裝時間	279
J 表	280

第七篇 精密鏜孔 (樣板鏜床)

(導 言)	283
第二十六章 操作動作時間	284
K 表	284
第二十七章 操作動作的細節說明	285

第八篇 拉 削

第二十八章 操作動作時間	294
L 表	294
第二十九章 操作動作的細節說明	296
第三十章 回行比數 1:1 及 2:1	301
表 36. 回行比數 1:1 的機器時間小時數	302

表 37. 同行比數2:1 的機器時間小時數.....	303
-----------------------------	-----

第九篇 橫鏜銑床及立鏜銑床

第三十一章 操作動作時間	306
M 表	306
第三十二章 操作動作的細節說明	308
第三十三章 鏜銑床的標準安裝時間	313
N 表	314

第十篇 龍門鉋床及牛頭鉋床

第三十四章 操作動作時間	316
O 表	316
第三十五章 操作動作的細節說明	318
第三十六章 機器切削時間數字表	324
表 38a-d. 龍門鉋削及牛頭鉋削時間.....	325
第三十七章 龍門鉋床(銑削及鉋削)及牛頭鉋床的標準 安裝時間.....	329
P 表	330

第十一篇 衝 壓 床

(導 言).....	333
------------	-----