

機械製造程序

(上 册)

Manufacturing Processes
Seventh Edition

原著者：B H. Amstead

Phillip F. Ostwald

Late Myron L. Begeman

譯述者：白 依 仁 徐 仁 勳

科技圖書股份有限公司

機械製造程序

(上 冊)

Manufacturing Processes

Seventh Edition

原著者：B H. Amstead

Phillip F. Ostwald

Late Myron L. Begeman

譯述者：白 依 仁 徐 仁 勳

科技圖書股份有限公司

機械製造程序

(下 冊)

Manufacturing Processes
Seventh Edition

原著者：B H. Amstead

Phillip F. Ostwald

Late Myron L. Begeman

譯述者：白 依 仁 徐 仁 勳

科技圖書股份有限公司

本書提供基本的機械製造程序及材料的工程實務與理論。內容是根據最新發現的程序與資料，寫成一本教本與手冊渾然一體的鉅著。原書已改版七次，風行全球，本書是根據最新版本（第七版）譯出，以供應本國工業界的渴求。

本公司經新聞局核准登記
登記證局版台業字第1123號

書名：機械製造程序（上册）
 原著者：Amstead 等
 譯述者：白依仁 徐仁勳
 發行人：趙國華
 發行者：科技圖書股份有限公司
 台北市復興南路一號
 電話：70567
 郵政劃撥帳號 15097

六十八年三月初版
 七十二年一月七版

特價新台幣100元

本書提供基本的機械製造程序及材料的工程實務與理論。內容是根據最新發現的程序與資料，寫成一本教科與手冊渾然一體的鉅著。原書已改版七次，風行全球，本書是根據最新版本（第七版）譯出，以供應本國工業界的渴求。

本公司經新聞局核准登記
登記證局版台業字第1123號

書名：機械製造程序（下冊）
原著者：Amstead 等
譯述者：白依仁 徐仁勛
發行人：趙國華
發行者：科技圖書股份有限公司
台北市博愛路185號二樓
電話：3110953
郵政劃撥帳號15697

六十八年三月初版
六十八年九月二版
特價新台幣80元

原 序

本書的前六版，曾作大學及學院課程的教科書，以及實踐工程師與技師們的主要參考書，其價值已得到了證明。

作為教科書，對講解與實習課程均極有用。有關材料、方法及設備上的全部索引，對於設計工程師、檢驗員、生產與規劃工程師及學生們提供參考，又極理想。

製造程序的研讀，可能是將來從事技術研究的基礎。本書重點置在建立複雜的技術知識，提供其理解方法。讀者們可能為不同的目的而研究製造程序；就自由學習而言，從他們的人文學、商業或其他事業作一選擇極為渺茫。這種綜合性的自由學習，對於非技術學生，在技術性的社會世界中，則具有集中而敏銳的個人價值。

隨着新材料、機械化與自動化的發展，製造程序則愈趨複雜。訓練工程師使其瞭解許多方法實為重要。其中工程材料可給予加工法，以及加工在材料性質上所起的影響。從事競爭性的設計與製造，工程師必須重視方法的優點與其限制，以及預知公差。工程師與科學家聯合從事研究與發展，以瞭解製造與裝配的複雜方法，則需要日增。

對製造程序原理作廣泛探討，在各章中包括材料結構的重要知識，與物理性質的如何可以改變。為使方法明晰而具體，原有的線圖及照相圖已被大量採用，並將表格慎加選擇發揮最大用途。本版中（第七版）在每章之末所例的習題為數已增加一倍，此外另加單元研究，用以說明與分析製造程序的實際情況。

本版中的重要增訂部份為加強公制，但未完全排除英制，在每一英制數值後，用括弧表示公制數值，這種單位的換算，將可協助學生、技術員或工程師們能兼通兩種制度。

凡發展到已經極重要，或發現仍繼續發展的新資料，已分別加入各章中，在每章開始均附入一張歷史照相圖，以示製造程序的歷史與發展，此項歷史背景，可使在學學生們增加不少興趣。

對那些人可利用本書機會很多，那些人是在研究製造程序的藝術、技

術與科學，不問在職業學校、專科學校或學院大學受教育，以及從事職業的如機器操作者、製造或裝配督導員、技術資料管理員、設計工程師、製造工程師、調查員、店員、採購員、管理員、廣告及手冊便覽編輯人，以及公共關係人員等，均有可能閱讀本書，好像是無窮無盡的。

作者感謝許多公司為本書提供說明，並註明其功用。

已故 Myron L. Begeman 教授的工作，在每一頁上都可看到他的偉大貢獻，包括：授課、研究、資詢、講演、行政與寫作，對於製造程序作了永久性的貢獻。他的研究常走在人們的最前面，而能保持適切時代，符合事實與實用上。

B. H. Amstead 阿姆斯得特
Phillip F. Ostwald 亞以威爾特

原 序

本書的前六版，曾作大學及學院課程的教科書，以及實踐工程師與技師們的主要參考書，其價值已得到了證明。

作為教科書，對講解與實習課程均極有用。有關材料、方法及設備上的全部索引，對於設計工程師、檢驗員、生產與規劃工程師及學生們提供參考，又極理想。

製造程序的研讀，可能是將來從事技術研究的基礎。本書重點置在建立複雜的技術知識，提供其理解方法。讀者們可能為不同的目的而研究製造程序；就自由學習而言，從他們的人文學、商業或其他事業作一選擇極為渺茫。這種綜合性的自由學習，對於非技術學生，在技術性的社會世界中，則具有集中而敏銳的個人價值。

隨着新材料、機械化與自動化的發展，製造程序則愈趨複雜。訓練工程師使其瞭解許多方法實為重要。其中工程材料可給予加工法，以及加工在材料性質上所起的影響。從事競爭性的設計與製造，工程師必須重視方法的優點與其限制，以及預知公差。工程師與科學家聯合從事研究與發展，以瞭解製造與裝配的複雜方法，則需要日增。

對製造程序原理作廣泛探討，在各章中包括材料結構的重要知識，與物理性質的如何可以改變。為使方法明晰而具體，原有的線圖及照相圖已被大量採用，並將表格慎加選擇發揮最大用途。本版中（第七版）在每章之末所例的習題為數已增加一倍，此外另加單元研究，用以說明與分析製造程序的實際情況。

本版中的重要增訂部份為加強公制，但未完全排除英制，在每一英制數值後，用括弧表示公制數值，這種單位的換算，將可協助學生、技術員或工程師們能兼通兩種制度。

凡發展到已經極重要，或發現仍繼續發展的新資料，已分別加入各章中，在每章開始均附入一張歷史照相圖，以示製造程序的歷史與發展，此項歷史背景，可使在學學生們增加不少興趣。

對那些人可利用本書機會很多，那些人是在研究製造程序的藝術、技

術與科學，不問在職業學校、專科學校或學院大學受教育，以及從事職業的如機器操作者、製造或裝配督導員、技術資料管理員、設計工程師、製造工程師、調查員、店員、採購員、管理員、廣告及手冊便覽編輯人，以及公共關係人員等，均有可能閱讀本書，好像是無窮無盡的。

作者感謝許多公司為本書提供說明，並註明其功用。

已故 Myron L. Begeman 教授的工作，在每一頁上都可看到他的偉大貢獻，包括：授課、研究、查詢、講演、行政與寫作，對於製造程序作了永久性的貢獻。他的研究常走在人們的最前面，而能保持適切時代，符合事實與實用上。

B. H. Amstead 阿姆斯特得特
Phillip F. Ostwald 亞以威爾特

目 錄

第一章 製造程序

1. 1	引言	1
1. 2	經濟生產的準則	3
1. 3	產品設計	3
1. 4	工程材料	4
1. 5	機器與製造程序的選擇	5
1. 6	基本工業	10
1. 7	製造的趨勢	11
1. 8	自動及數據控制	12
1. 9	英制與公制單位	14
1. 10	公英制換算及取位原則	14
1. 11	習題	15

第二章 材料性質

2. 1	引言	17
2. 2	材料分類	18
2. 3	材料的供應	20
2. 4	金屬結構	22
2. 5	晶粒形成	23
2. 6	顯微檢查	25
2. 7	金屬與合金的凝固	26
2. 8	材料的性質	28
2. 9	習題	34
2. 10	單位研究 - 測定未知材料	35

第三章 鐵金屬材料之生產

3. 1	引言	37
3. 2	生鐵的生產	38

3.3	生鐵轉換冶煉爐	41
3.4	精煉爐與容器	51
3.5	鐵金屬	54
3.6	各種化學元素對鑄鐵的影響	66
3.7	習題	68
3.8	單元研究 - 斷面編號 902 的標準式熱軋鋼軌	69

第四章 非鐵金屬材料之生產

4.1	引言	71
4.2	非鐵金屬	73
4.3	鋁的生產	75
4.4	鎂的生產	76
4.5	銅的生產	77
4.6	鉛的生產	79
4.7	非鐵金屬材料的鑄造	79
4.8	可鍛合金	83
4.9	壓鑄合金	84
4.10	習題	88
4.11	單元研究 - 銅合金的選擇	89

第五章 鑄造程序

5.1	引言	90
5.2	砂模鑄造的型別	91
5.3	製模程序	92
5.4	澆注系統 - 冒口與凝固特性	97
5.5	樣模	99
5.6	可取出樣模的構造	103
5.7	可消失樣模的構造	105
5.8	鑄模用砂	107
5.9	模砂的試驗	107
5.10	模砂處理設備	111

5.11	砂心	113
5.12	砂心製造機械	116
5.13	機械製模設備	117
5.14	鑄件的洗鑄與清理	122
5.15	習題	123
5.16	單元研究 - 亞哈	125

第六章 特殊鑄造法

6.1	引言	126
6.2	金屬模內鑄造法	128
6.3	電熔渣鑄造法	138
6.4	離心式鑄造	138
6.5	精密或包模鑄造法	142
6.6	連續鑄造法	150
6.7	習題	154
6.8	單元研究 - 離心式鑄造法	156

第七章 熱處理

7.1	引言	157
7.2	鐵與碳化鐵圖	158
7.3	顆粒大小	163
7.4	恆溫變態圖	165
7.5	硬化	166
7.6	回火	171
7.7	退火	174
7.8	正常化與球化	176
7.9	表面硬化	177
7.10	感應硬化	179
7.11	火焰硬化	180
7.12	析出硬化法	181
7.13	習題	183

7.14 單元研究 - 求硬化溫度的實驗方法	184
------------------------------	-----

第八章 熔 接

8.1 引言	186
8.2 軟焊及硬焊	189
8.3 熔接接頭	192
8.4 熔接程序	193
8.5 習題	230
8.6 單元研究 - 電弧熔接方法	231

第九章 粉末冶金

9.1 引言	233
9.2 金屬粉末的重要特性	234
9.3 粉末的生產法	235
9.4 特種粉末的準備	237
9.5 成形	237
9.6 燒結	244
9.7 熱壓	246
9.8 火花燒結	246
9.9 工作流程圖	247
9.10 最後處理	247
9.11 優點與限制	249
9.12 金屬粉末製品	250
9.13 習題	253
9.14 單元研究 - KMT 公司	255

第十章 塑 膠

10.1 引言	256
10.2 塑膠材料	257
10.3 熱凝性化合物	260
10.4 熱塑性化合物	261

10. 5	加工方法	265
10. 6	塑膠用模型	283
10. 7	習題	284
10. 8	單元研究 - 通用塑膠公司	286

第十一章 量度學

11. 1	引言	287
11. 2	量度觀念	288
11. 3	尺寸與公差	290
11. 4	品質管制	292
11. 5	控制限度計算	296
11. 6	量度儀器	297
11. 7	量度儀器的分類	299
11. 8	長度量度儀器	301
11. 9	角度的量度儀器	305
11. 10	面的量度	305
11. 11	規的分類	313
11. 12	量規	314
11. 13	電子量度	320
11. 14	機器量度	324
11. 15	非破壞性檢驗	326
11. 16	習題	328
11. 17	單元研究 - 最低成本公差	331

第十二章 金屬的熱加工

12. 1	引言	333
12. 2	塑性變形	334
12. 3	軋軋	336
12. 4	鍛造	339
12. 5	擠製	347
12. 6	管的製造	348

12. 7	拉伸法	353
12. 8	熱旋壓	354
12. 9	溫熱鍛造	354
12. 10	特殊方法	355
12. 11	習題	357
12. 12	單元研究 - 楊克公司	358

第十三章 金屬的冷加工

13. 1	引言	360
13. 2	冷加工的效應	361
13. 3	冷加工方法	363
13. 4	高能率成形	382
13. 5	其他方法	386
13. 6	習題	390
13. 7	單元研究 - 離心式風扇的疲勞問題	391

第十四章 壓床工作

14. 1	引言	393
14. 2	壓床的種類	394
14. 3	壓床的驅動機構	405
14. 4	進給機構	407
14. 5	壓床操作與其工具	409
14. 6	特種模子與其成形法	416
14. 7	習題	423
14. 8	單元研究 - 0.36 升飲料瓶公司	425

第十五章 工具機之基本元件

15. 1	引言	426
15. 2	切削工具機的構造	428
15. 3	機器架	432
15. 4	基本構件	432

15. 5	傳動	438
15. 6	工作件夾持法	439
15. 7	移動工作件的方法	446
15. 8	控制方法	447
15. 9	習題	448
15. 10	單元研究 - 手提工具機	449

第十六章 數據控制

16. 1	引言	450
16. 2	數據控制工具機	452
16. 3	操作次序	453
16. 4	控制系統的型別	454
16. 5	直角坐標	456
16. 6	打孔帶	457
16. 7	寫點至點程式	460
16. 8	寫連續路徑程式	461
16. 9	數據控制的新觀念	463
16. 10	優點與缺點	464
16. 11	習題	465
16. 12	單元研究 - 凸輪	466

第十七章 金屬切削

17. 1	引言	467
17. 2	金屬切削工具	468
17. 3	切削性與表面光平度	482
17. 4	切速與進給	486
17. 5	習題	487
17. 6	單元研究 - 經濟製造公司	489

第十八章 車切機器

18. 1	引言	490
-------	----------	-----

18. 2	車切機器的種類	491
18. 3	基本車床	492
18. 4	車床的操作	494
18. 5	轉塔車床	499
18. 6	自動車床	509
18. 7	自動螺絲車床	511
18. 8	習題	518
18. 9	單元研究 - 數據控制切削鍛件	521

第十九章 鑽床與搪床

19. 1	引言	522
19. 2	鑽頭	524
19. 3	鑽頭性能	528
19. 4	銩刀	533
19. 5	鑽床分類	537
19. 6	搪床	543
19. 7	搪孔工具	545
19. 8	習題	547
19. 9	單元研究 - 間隔塊	549

第二十章 銑床及銑刀

20. 1	引言	550
20. 2	銑刀種類	552
20. 3	銑刀的齒	555
20. 4	銑床分類	556
20. 5	銑床的型別	557
20. 6	加工中心	561
20. 7	特種銑床	564
20. 8	分度頭	568
20. 9	切速	572
20. 10	切削進給	573