

機械加工法

張天津著

三民書局印行

機 械 加 工 法

張 天 津 著

學歷：美國賓大工教博士

現職：省立雲林工專校長

師範大學教授

三 民 書 局 印 行

中華民國七十年五月初版

機械加工法

基本定價拾壹元捌角玖分

著者 張 天 津

發行人 劉 振 強

出版者 三民書局股份有限公司

印刷所 三民書局股份有限公司

臺北市重慶南路一段六十二號
郵政劃撥九九九八號

行政院新聞局登記證 版業字第〇二〇號

序

1. 本書共有二十章，除了各種傳統式的加工法之外，另外粉末冶金、數字控制、和各種特殊加工法均列有專章加予介紹。
2. 發展精密工業，提高產品品質是工業界一致追求與發展的目標，本書特將量具與檢驗列為專章介紹，使讀者了解其重要性。
3. 本書內容力求深入淺出，文字力求暢順，引用實際圖例特多，使讀者能一目了然，進而激發學習興趣。
4. 本書所用之專有名詞，依照教育部公布之「機械工程名詞」為準，如未公布者，則由編者自譯或依機械工業界所常用者為主。
5. 本書取材，多採自中、英、日文名著及編者多年在師大、清華、臺大等校執教經驗而成，唯時間短促，疏誤之處難免，誠盼各界先進及讀者惠賜指教。

編者謹識

機械加工法 目次

第一章 緒 論

1-1 引言	1
1-2 機械加工程序概要	2
1-2-1 產品設計	2
1-2-2 工程材料	2
1-2-3 機器及加工法之選擇	3
1-3 新近機械加工發展的趨勢	8

第二章 量具與檢驗

2-1 度量儀器	11
2-1-1 直線度量	12
2-1-2 角度量具	64
2-1-3 平面量具	69
2-1-4 多目標特殊量具	74
2-2 公差與配合	79
2-2-1 配合	79
2-2-2 裕度與公差	79
2-2-3 配合的種類	80
2-2-4 製造公差及配合公差	83
2-3 量規	85

2 機械加工法

2-3-1 柱式量規	86
2-3-2 卡式量規	87
2-3-3 環式量規	88
2-3-4 電式比較儀	88
2-3-5 空氣式比較儀	89
2-3-6 光學比較儀	90
2-3-7 袖珍比較儀	91
2-3-8 萬能光學測量儀	92
2-4 檢驗	93
2-4-1 檢驗工作	93
2-4-2 螺紋檢驗及齒輪檢驗	95
2-5 品質控制	100
2-5-1 品質控制工作	101
2-5-2 控制限度之計算	105
2-5-3 驗收抽樣	107
2-5-4 公差之間相互之關係	108
2-5-5 品質控制的檢驗方法	109

第三章 鉗工工作

3-1 劃線	129
3-1-1	129
3-1-2 分規	137
3-1-3 平板	139
3-1-4 劃線臺	140
3-1-5 高度游標尺	144
3-1-6 劃針	145

3-1-7 塗料	146
3-2 定位	147
3-3 裝配	150
3-3-1 製配工具	150
3-3-2 裝配附件及工作	151
3-3-3 裝配工件實例	165
3-4 螺絲裝配與抗抵強度	169
3-4-1 螺絲裝配	169
3-4-2 螺絲的抗拉強度	178
3-5 刮削	179
3-5-1 刮刀	179
3-5-2 刮刀的種類	179
3-5-3 刮削平面的方法	180
3-5-4 刮削曲面的方法	181
3-5-5 平面刮削花紋	182

第四章 木模工作

4-1 模型分類	185
4-1-1 整體模	185
4-1-2 分型模	186
4-1-3 轉括板模	186
4-1-4 形框模	187
4-1-5 組合模	187
4-1-6 部分模	188
4-1-7 骨架模	188
4-1-8 金屬模	189

4-2 製模注意事項	190
4-3 製模用器具	191
4-3-1 手鉋	191
4-3-2 手鋸	193
4-3-3 平鑿及圓鑿	195
4-3-4 度量工具	196
4-3-5 雜項工具	199
4-4 木工機具	202
4-4-1 木工車床	203
4-4-2 鋸榫具	203
4-4-3 鉋機具	205
4-4-4 鑽孔機	206
4-4-5 砂輪機	207
4-4-6 砂光機	207

第五章 鑄造

5-1 模型	214
5-1-1 模型的種類	214
5-1-2 模型裕度	217
5-1-3 模型材料	219
5-1-4 模型製作程序	220
5-1-5 可消失式模型製作法	223
5-2 砂模形式	224
5-3 型砂	227
5-3-1 型砂試驗	228
5-3-2 型砂處理設備	234

5-3-3 適合鑄造用之型砂特性·····	237
5-3-4 砂心·····	237
5-3-5 砂模用手工具·····	243
5-3-6 機械造模設備·····	247
5-4 砂模製作程序·····	251
5-4-1 製模造型法·····	252
5-4-2 取出式模型之製模程序·····	252
5-4-3 可消失式模型之製模程序·····	253
5-4-4 流路系統·····	254
5-5 金屬熔化·····	257
5-5-1 生鐵的冶煉·····	257
5-5-2 鑄鐵的熔化·····	258
5-5-3 鑄鋼的熔化·····	261
5-5-4 銅的煉製·····	265
5-5-5 鋁的冶煉·····	266
5-5-6 鎂的煉製·····	267
5-5-7 鋅的冶煉·····	269
5-5-8 鉛的冶煉·····	269
5-6 鑄件的澆鑄、清理與檢驗·····	271
5-6-1 鑄件的澆鑄·····	271
5-6-2 鑄件的清理·····	271
5-6-3 鑄件的檢驗·····	273
5-7 鑄品之一般缺點與預防·····	274

第六章 特殊鑄造

6-1 金屬模鑄造·····	278
----------------	-----

6-1-1 壓鑄	278
6-1-2 低壓式永久模鑄造法	286
6-1-3 重力式永久模鑄法	288
6-1-4 濕製法	289
6-1-5 加壓鑄造法	289
6-2 離心力鑄造	290
6-2-1 真離心力鑄造法	290
6-2-2 半離心力鑄造法	291
6-2-3 離心力加壓鑄法	292
6-3 精密鑄造	293
6-3-1 脫蠟鑄造法	293
6-3-2 瓷殼模法	294
6-3-3 石膏模法	295
6-3-4 殼模法	295
6-3-5 CO ₂ 硬化模法	296
6-3-6 其他材料之鑄造法	298
6-4 連續鑄造	298
6-4-1 往復模法	298
6-4-2 阿油可法	299
6-4-3 黃銅模連續鑄法	300
6-4-4 阿可亞直接急冷法	301
6-4-5 Hazelett 薄板法	302

第七章 粉末冶金

7-1 金屬粉末之特性	303
7-2 金屬粉末製造法	305

7-2-1 機製法.....	306
7-2-2 滾磨法.....	306
7-2-3 彈射法.....	306
7-2-4 霧化法.....	306
7-2-5 成粒法.....	306
7-2-6 電解沈積法.....	306
7-2-7 還原法.....	307
7-3 造形.....	307
7-3-1 壓製.....	307
7-3-2 離心力壓製法.....	307
7-3-3 滑鑄法.....	308
7-3-4 擠製法.....	309
7-3-5 重力燒結.....	309
7-3-6 滾軋.....	309
7-3-7 等壓模鑄法.....	310
7-3-8 爆炸模壓法.....	310
7-3-9 金屬纖維法.....	311
7-4 燒結.....	311
7-4-1 熱壓.....	312
7-4-2 火花燒結.....	312
7-5 成品再處理.....	313
7-5-1 滲油處理.....	313
7-5-2 金屬滲入.....	313
7-5-3 尺寸矯正或壓印.....	314
7-5-4 熱處理.....	314
7-5-5 電鍍.....	314

7-5-6 機械加工	314
7-6 工業上常見的粉末冶金	315
7-7 粉末冶金的優缺點	317

第八章 熱作

8-1 滾軋（滾軋）	321
8-1-1 二重往復式滾軋	322
8-1-2 三重連續式滾軋	322
8-2 鍛造	323
8-2-1 手錘鍛	323
8-2-2 落錘鍛	324
8-2-3 端壓鍛造	326
8-2-4 壓力鍛造	327
8-2-5 滾軋鍛造	327
8-3 擠製	328
8-3-1 直接擠製法	328
8-3-2 間接擠製法	329
8-3-3 覆層擠製法	329
8-3-4 衝擊擠製法	330
8-4 製管	330
8-4-1 對接法	330
8-4-2 電阻焊對接法	331
8-4-3 塔接法	331
8-4-4 穿孔法	332
8-4-5 管擠製法	333
8-4-6 抽製法	333

8-5 熱旋壓	333
8-6 特殊熱作加工方法	335
8-6-1 鋁板連續製造法	335
8-6-2 高溫成形法	336
8-6-3 在鍛造加工中	336
8-6-4 鍛模加熱法	336
8-6-5 高能量成形法	337

第九章 冷作

9-1 冷作對金屬之效應	339
9-2 冷作加工方法	341
9-3 抽製	343
9-3-1 管子加工	343
9-3-2 線的抽製	345
9-3-3 製箔	345
9-3-4 金屬旋壓	345
9-3-5 剪力旋壓	346
9-3-6 拉伸成形	347
9-4 擠壓	348
9-4-1 壓印法	348
9-4-2 壓浮花	349
9-4-3 冷軋	349
9-4-4 冷鍛	351
9-4-5 內孔造形	353
9-4-6 鉚接及椿接	354
9-5 板金工作	355

9-5-1 金屬板之彎曲	355
9-5-2 摺縫	355
9-6 沖壓工作	356
9-6-1 壓凹穴	357
9-6-2 擠製	357
9-7 其他冷作加工	360
9-7-1 高能量加工成形	360
9-7-2 珠擊法	362

第十章 熔接工作

10-1 熔接方法	366
10-2 熔接接頭的形式	367
10-3 軟焊及硬焊	368
10-3-1 軟焊	368
10-3-2 硬焊	369
10-4 鍛焊	370
10-5 氣焊	371
10-5-1 氧乙炔焊	371
10-5-2 氧乙炔炭炬切割	373
10-5-3 氬氣焊	374
10-5-4 空氣乙炔焊	374
10-5-5 壓力氣焊	375
10-6 電阻熔接及感應熔接	375
10-6-1 電阻熔接	375
10-6-2 感應熔接	383
10-7 一般電弧熔接及其他形式之電弧熔接	383

10-7-1 電弧熔接	383
10-7-2 其他形式之電弧熔接	386
10-8 特殊熔接法	391
10-8-1 電子束熔接	391
10-8-2 雷射熔接	392
10-8-3 摩擦熔接	393
10-8-4 發熱熔接	393
10-8-5 流動熔接	394
10-8-6 冷熔接	394
10-8-7 超音波熔接	395
10-8-8 爆炸熔接亦稱之「加層」熔接法	396

第十一章 切削理論

11-1 切削原理	399
11-2 切削力計算	405
11-3 切削速度計算	408
11-4 切削用潤滑劑及冷卻劑	413
11-5 刀具材料	415

第十二章 車床

12-1 車床形式	423
12-1-1 枱式車床	423
12-1-2 機力車床	423
12-1-3 高速車床	426
12-1-4 工具車床	426
12-1-5 六角車床	427

12 機械加工法

12-1-6	自動車床	430
12-1-7	自動螺絲機	432
12-1-8	立式車床	432
12-1-9	特種車床	433
12-2	車床的主要部份	441
12-2-1	頭座	441
12-2-2	床座	445
12-2-3	刀具座	447
12-2-4	進刀及螺絲車削機構	449
12-2-5	尾座	450
12-2-6	冷卻系統	451
12-2-7	動力系統	452
12-3	車床工作	452
12-3-1	車床之進刀與切削速度	452
12-3-2	車刀的裝置	456
12-3-3	車端面	458
12-3-4	車外圓	458
12-3-5	車肩角與倒角	459
12-3-6	車曲面	459
12-3-7	車床上鑽孔	460
12-3-8	車床上鉸孔	461
12-3-9	車床上鏜孔	461
12-3-10	切槽與切斷	462
12-3-11	車錐度	463
12-3-12	車削螺紋	474
12-3-13	車床的特殊工作	499

12-4 車刀.....	506
12-4-1 車刀之各種角度名稱	508
12-4-2 車刀中切削不良的原因	514
12-4-3 碳化物刀尖塊的鑲焊	514
12-4-4 車刀在車削時的阻力	517
12-5 切屑理論.....	519
12-5-1 不連續或斷片切屑	519
12-5-2 連續切屑	521
12-5-3 積屑刀口的連續切屑	522
12-5-4 積屑刀口的消失	523

第十三章 製孔工作

13-1 鑽床形式.....	526
13-1-1 桌上鑽床	527
13-1-2 落地鑽床	527
13-1-3 旋臂鑽床	528
13-1-4 多軸鑽床	530
13-1-5 成排鑽床	530
13-1-6 轉塔鑽床	531
13-2 鑽頭.....	531
13-2-1 鑽頭之各部分名稱	532
13-2-2 鑽頭的尺寸規格	534
13-2-3 鑽頭種類及用途	537
13-3 鑽孔工作.....	549
13-3-1 鑽削速度	550
13-3-2 進刀量	553