

簡易機械講座③

切削工具

鳥居彦之著 / 徐景福譯 / 正言出版社印行

● ● ● ● 簡易機械講座 3 ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●

切削工具

● ● ● ● ● ● ● ● ● ● 徐景福編譯 ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●

江苏工业学院图书馆
藏书章

版權所有◇請勿翻印



77. 10. 31 再版

簡易機械講座③切削工具(精裝)

譯者：徐景福◇特價二〇〇元

本出版社業經行政院新聞局核准登記
發給出版事業登記證台業〇四〇七號

出版者

正言出版社

台南市新和路六號

發行者

正言出版社

發行人

王徐安

總發行部

正言出版社

台南市新和路六號

電話：(06)2613175-7

郵政劃撥帳號 0031614-7

印刷者

大眾書局

安平廠

台南市新和路六號

序

近年來工業不斷的發展，許多新問世的材料已非傳統性的刀具所能切削。目前，任何機械工廠對於製品的要求，不外乎生產量高、成本低以及精度佳。欲達到這種要求，端賴切削技術的進步；質言之，即依賴切削工具的發展方能致之。切削技術由於前人不斷的努力，給後人留下不少的實貴資料及經驗，作為一個機械技術者而言，實有責任去吸收這些豐碩的成果。

本書就左右切削技術的切削工具作一般性的介紹，凡高工學生、中級機械技術人員、初學者均適合閱讀。

內容以工作機械所使用的切削工具為主，當然磨輪也包含在內：全書具有下列之特點：

- ①切削理論係用現象代替來處理，初學者閱讀容易明瞭。
- ②切削工具的材質以目前使用最廣的碳化物為重點說明。
- ③規定於JIS規格的切削工具，均附記規格號數，以利讀者參考用。
- ④圖表、照片儘可能提供，以補文字說明之不足。

譯者學識淺薄，雖盡最大努力譯寫，但錯誤仍然難免，敬希讀者指正。

切削工具 目 錄

1 切削加工所使用之切削工具	1
1.1 切削工具的發展	1
1.2 切削工具的分類	2
(a) 依據切削工具作用於工作件之運動而分類	(2)
(b) 依據使用機械及加工內容而分類	(3)
2 切削的現象	4
2.1 切削的出現方式	4
2.1.1 刀具的作用	4
2.1.2 剪斷角 ϕ	4
2.1.3 切削的出現方式	5
(a) 流出形	(6)
(b) 剪斷形	(6)
(c) 撕裂形	(6)
(d) 龜裂形	(6)
2.2 膠附層	7
2.3 加工面的粗度	9
2.3.1 加工面的狀態	9
2.3.2 理想的加工面粗度	9
2.3.3 加工面粗度	11
(a) 切屑與膠附層的影響	(11)
(b) 工作機械、工具及工作件的振動	(12)
2.4 切削抵抗	12
2.4.1 切削抵抗的狀態	12
2.4.2 影響切削抵抗的要素	13

2 目 錄

(a) 工作件.....	(13)
(b) 切削面積.....	(13)
(c) 刀具的後斜角與刀尖的形狀.....	(14)
(d) 切削速度.....	(14)
(e) 切削油劑.....	(14)
(f) 進入角.....	(14)
2.4.3 切削抵抗的測定.....	16
2.5 切削溫度.....	16
2.6 材料的被削性.....	17
(a) 鋼.....	(18)
(b) 鑄鐵.....	(18)
(c) 鋁合金.....	(19)
(d) 鋼合金.....	(19)
2.7 切削中之振動.....	19
(a) 工作機械.....	(19)
(b) 工作件.....	(20)
(c) 刀具.....	(20)
(d) 切削條件.....	(20)
2.8 切削油劑.....	20
2.8.1 切削油劑對於切削的作用.....	20
2.8.2 切削油劑必備的性質.....	21
2.8.3 切削油劑的種類及用途.....	21
(a) 不水溶性切削油.....	(21)
(b) 水溶性切削油.....	(22)
2.8.4 切削油劑的選擇.....	(23)
3 切削工具的要害與切削條件.....	25
3.1 切削工具的材料.....	25
3.1.1 切削工具材質的特性.....	25
3.1.2 合金工具鋼.....	26
3.1.3 高速度鋼.....	26
(a) 鎢高速度鋼.....	(26)

(b) 鈷高速度鋼·····	(26)
(c) 低碳素高鈷高速度鋼·····	(26)
(d) 鉬高速度鋼·····	(27)
3.1.4 燒結碳化物·····	27
(a) 燒結碳化物的材種·····	(27)
(b) 燒結碳化物的使用選擇基準·····	(29)
3.1.5 陶磁工具·····	30
3.1.6 其他的切削工具材料·····	35
(a) 鑄造合金·····	(35)
(b) 時效硬化合金·····	(36)
(c) 金剛石·····	(37)
3.2 切削工具的刀鋒形狀 ·····	37
3.3 切削工具的壽命 ·····	37
3.3.1 切削工具壽命的判定·····	38
(a) 由加工面所生之白輝帶來判定·····	(38)
(b) 刀尖之一定量的磨耗·····	(38)
(c) 所定的加工尺寸能保持的時間·····	(38)
(d) 切削抵抗的變化·····	(39)
3.3.2 切削工具壽命與其他要素之關係·····	39
3.4 切削條件 ·····	41
3.4.1 切削速度·····	41
(a) 影響切削速度的要素·····	(41)
(b) 切削速度的實用式·····	(42)
(c) 切削時之切削速度·····	(43)
3.4.2 進給與切削深度·····	44
(a) 進給·····	(44)
(b) 切削深度·····	(44)

4 車削用刀具	45
4.1 車刀的構成要素	45
4.2 車刀的形狀與角度	46
4.2.1 車刀的形狀.....	46
(a) 構造上的分類..... (46)	
(b) 由形狀之分類..... (47)	
(c) 由用途或機能分類..... (48)	
(d) 由刀部材質分類..... (52)	
(e) 車刀的稱呼..... (52)	
4.2.2 車刀的刀尖角度.....	52
(a) 斜角度..... (53)	(b) 讓角..... (54)
(c) 隙角..... (55)	(d) 側鋒角..... (55)
(e) 前鋒角..... (55)	(f) 刀尖角..... (55)
(g) 後斜度..... (55)	
4.2.3 車刀的有效角.....	56
(a) 安裝角..... (56)	
(b) 進入角..... (56)	
(c) 刀具角..... (56)	
(d) 有效後斜角及有效讓角... (57)	
(e) 有效前鋒角..... (57)	
(f) 切削角..... (57)	
4.2.4 車刀的刀尖形狀表示.....	57
4.3 切削條件	58
4.4 切削力與動力	60
4.4.1 切削力.....	60
4.4.2 切削動力.....	60

4.5 碳化物車刀	61
4.5.1 碳化物車刀的切削需考慮之點.....	61
4.5.2 車刀的形狀、尺寸、材種的選擇.....	65
4.5.3 刀尖的形狀與角度.....	65
(a) 刀尖的形狀..... (65)	
(b) 刀尖的角度..... (65)	
4.5.4 刀片的安裝方法.....	66
(a) 碳化物刀片的硬焊..... (66)	
(b) 碳化物刀片的機械性夾持方法... (68)	
4.5.5 斷屑器.....	70
(a) 磨槽形..... (70)	
(b) 夾緊形..... (71)	
4.5.6 剛性與振動.....	71
4.6 車刀的磨耗與研磨	72
4.6.1 車刀的磨耗.....	72
(a) 刀腹的異常磨耗..... (73)	
(b) 斜角面的異常磨耗..... (73)	
(c) 缺口，微剝..... (73)	
(d) 硬焊裂痕..... (74)	
4.6.2 車刀的再研磨與更換之時期.....	74
4.6.3 車刀的再研磨.....	75
(a) 適當之磨輪..... (75)	
(b) 磨床..... (76)	
(c) 研磨作業..... (76)	
(d) 研磨裂痕的防止..... (78)	
4.7 利用碳化物車刀的高能率切削	78
4.7.1 高速切削.....	78
4.7.2 高溫切削.....	79

6 目 錄

(a) 高溫切削之優點、缺點·····	(79)
(b) 加熱的方法·····	(81)
4.7.3 高進給切削·····	82
(a) 可雷索夫車刀·····	(82)
(b) SWC 車刀·····	(83)
4.7.4 碳化鈦車刀的切削·····	84
4.7.5 陶磁刀具的切削·····	84
5 平鉋削、形鉋削與插削用刀具·····	87
5.1 加工的狀態·····	87
5.2 鉋刀的構成要素與形狀·····	88
5.2.1 鉋刀的構成要素·····	88
5.2.2 鉋刀的形狀·····	88
(a) 鉋刀的種類·····	(88)
(b) 刀柄·····	(88)
(c) 鉋刀的刀尖角度·····	(89)
5.3 切削條件·····	89
6 鑽頭與搪孔刀具·····	91
6.1 鑽頭與搪孔刀具的加工狀態·····	91
6.2 鑽頭的構成要素與形狀·····	92
6.2.1 鑽頭的構成要素·····	92
6.2.2 鑽孔刀具的種類·····	93
(a) 鑽頭的分類·····	(93)
(b) 特殊鑽頭·····	(93)
6.2.3 鑽頭的形狀·····	95
(a) 鑽頭的切邊·····	(95)
(b) 鑽頭的間隙·····	(95)

(c) 鑽頭的角度·····	(95)
(d) 鑽頭切邊的切削狀況·····	(96)
6.3 鑽頭的切削條件·····	97
(a) 切削速度·····	(97)
(b) 進給·····	(99)
(c) 切削深度·····	(99)
(d) 切削油劑·····	(99)
(e) 加工面的粗度與精度·····	(99)
6.4 鑽頭的切削力與動力·····	100
6.4.1 切削力·····	100
6.4.2 動 力·····	101
6.5 搪孔切削工具構成要素與形狀·····	101
6.5.1 搪孔用刀具·····	101
(a) 構成要素·····	(101)
(b) 搪孔刀具的形狀·····	(101)
(c) 刀尖角度·····	(102)
(d) 切削條件·····	(103)
6.5.2 魚眼坑用刀具·····	103
(a) 構成要素·····	(103)
(b) 魚眼坑刀具的形狀·····	(104)
(c) 魚眼坑刀具的刀尖形狀·····	(104)
6.6 鑽頭的磨耗及研磨·····	104
6.6.1 鑽頭的磨耗·····	104
6.6.2 鑽頭的研磨·····	105
(a) 圓錐面研磨法·····	(105)
(b) 十字形研磨法·····	(106)
(c) 蝸旋靜點研磨法·····	(107)
(d) 西洛研磨法·····	(107)
(e) 斷屑器·····	(108)

8 目 錄

(f) 再研磨.....	(108)
6.7 碳化物鑽頭.....	109
7 鉸 刀.....	111
7.1 鉸刀的加工狀態.....	111
7.2 鉸刀的構成要素與形狀.....	111
7.2.1 鉸刀的構成要素與各部名稱.....	111
7.2.2 鉸刀的形狀.....	111
(a) 鉸刀的分類.....	(112)
(b) 鉸刀刀鋒的形狀.....	(115)
(c) 刃數及分度方法.....	(116)
(d) 螺旋刀鋒.....	(116)
(e) 刀鋒的角度.....	(116)
7.3 切削條件.....	117
7.4 鉸刀的磨耗與再研磨.....	118
7.5 碳化物鉸刀.....	118
8 銑 刀.....	120
8.1 銑刀的加工狀態.....	120
8.1.1 上銑法與下銑法.....	121
(a) 上銑法.....	(121)
(b) 下銑法.....	(121)
(c) 正面銑削.....	(122)
8.2 銑刀的構成要素與形狀.....	122
8.2.1 銑刀的構成要素與各部之名稱.....	122
8.2.2 銑刀的分類.....	123
(a) 從構造上分類.....	(123)

(b) 從形狀上分類·····	(123)
(c) 從形狀詳細的分類·····	(123)
(d) 材質上的分類·····	(127)
8.2.3 銑刀的形狀·····	128
(a) 銑刀的直徑·····	(128)
(b) 銑刀的刃形·····	(128)
(c) 銑刀的刃數·····	(130)
(d) 銑刀的螺旋角·····	(130)
(e) 銑刀刀鋒的角度·····	(130)
(f) 銑刀的有效角·····	(133)
8.3 切削條件·····	134
8.3.1 切削速度·····	134
8.3.2 切削深度·····	134
8.3.3 進 給·····	135
8.4 切削力與動力·····	136
8.4.1 切削量·····	136
8.4.2 切削力·····	137
8.4.3 動 力·····	138
8.5 銑刀的加工面·····	138
8.6 用碳化物銑刀的高能率切削·····	139
8.6.1 碳化物銑刀·····	139
(a) 碳化物銑刀的種類·····	(139)
(b) 從形狀分類·····	(140)
8.6.2 高能率切削·····	140
8.7 銑刀的磨耗與再研磨·····	143

9 拉 刀	146
9.1 拉刀的加工狀態	146
9.2 拉刀的構成要素與形狀	147
9.2.1 拉刀的構成要素與各部名稱	147
9.2.2 拉刀的分類	147
(a) 依使用機械的驅動方法而分類	(147)
(b) 由作業內容而分類	(147)
(c) 從構造上分類	(148)
(d) 依加工零件的形狀而分類	(148)
9.2.3 拉刀的形狀	148
(a) 安裝部	(148)
(b) 前端導引部	(149)
(c) 從端導引部及保持部	(149)
(d) 刀尖的形狀	(149)
(e) 刀鋒數	(150)
(f) 刀槽	(150)
(g) 刀鋒的角度	(151)
(h) 刀背 (land)	(152)
(i) 斷屑器	(152)
9.2.4 切削方法與切削條件	152
(a) 切削方法	(152)
(b) 切削條件	(152)
9.2.5 切削力與動力	153
9.2.6 拉刀的磨耗與再研磨	153
10 切齒用切削工具	155
10.1 齒輪的要素	155
10.1.1 齒輪的各部名稱	155
10.1.2 漸開線齒形	157
10.1.3 齒輪齒形的清角與移位齒輪	157

10.1.4	齒輪的種類·····	158
10.2	齒輪的切齒原理與其狀態·····	158
10.2.1	成形切齒法·····	158
10.2.2	創成切齒法·····	160
	(a) 用齒條形銑刀創成切齒·····	(160)
	(b) 滾齒刀的創成切齒·····	(161)
	(c) 小齒輪銑刀的創成切齒·····	(161)
	(d) 直形傘齒輪的創成切齒·····	(162)
10.3	成形刀具·····	163
	(a) 漸開線銑刀·····	(163)
	(b) 端銑刀·····	(163)
10.4	創成刀具·····	164
10.4.1	齒條銑刀·····	164
	(a) 齒條銑刀的種類·····	(164)
	(b) 齒條銑刀的形狀·····	(165)
10.4.2	滾齒刀·····	166
	(a) 滾齒刀的各部名稱·····	(166)
	(b) 滾齒刀的種類·····	(166)
	(c) 滾齒刀的齒形·····	(169)
	(d) 滾齒刀的條數·····	(170)
	(e) 刀槽·····	(170)
	(f) 後斜角與讓角·····	(171)
	(g) 外徑及孔徑·····	(171)
	(h) 切削條件·····	(171)
10.4.3	小齒輪銑刀·····	172
	(a) 小齒輪銑刀的種類·····	(172)
	(b) 小齒輪銑刀的齒形·····	(173)

12 目 錄

(c)	刀鋒的角度、後斜角、側讓角以及前讓角·····	(173)
(d)	齒形的整形·····	(173)
(e)	銑刀的齒數·····	(174)
(f)	切削條件·····	(174)
10.4.4	傘齒輪用銑刀·····	175
(a)	直刃傘齒輪用G形銑刀·····	(175)
(b)	其他傘齒輪用銑刀·····	(175)
10.5	剝削刀具·····	175
10.5.1	剝削作用·····	176
10.5.2	剝削銑刀的種類·····	178
10.5.3	剝削銑刀的形狀·····	178
(a)	齒數·····	(178)
(b)	銑刀的寬度·····	(178)
(c)	鋸齒·····	(178)
(d)	齒形的修正·····	(178)
10.5.4	切削條件·····	179
10.6	切齒用切削工具的磨耗與再研磨·····	179
11	螺紋之切削工具·····	182
11.1	螺紋的要素·····	182
11.2	螺紋的切削作用·····	183
(a)	車刀之切削作用·····	(184)
(b)	螺絲攻的切削作業·····	(184)
11.3	切削螺紋用之刀具·····	185
(a)	單鋒牙刀·····	(185)
(b)	多鋒牙刀·····	(185)
11.4	螺紋加工用銑刀·····	186
(a)	單鋒銑刀·····	(186)
(b)	多鋒螺紋銑刀·····	(187)
(c)	切削條件·····	(187)

11.5 螺模頭螺紋刀	187
(a) 徑向形.....	(188)
(b) 切線形.....	(188)
(c) 圓形.....	(190)
11.6 螺絲攻	190
11.6.1 螺絲攻的種類	190
(a) 等徑手螺絲攻	(190)
(b) 增徑手螺絲攻	(191)
(c) 槍管螺絲攻.....	(191)
(d) 機械螺絲攻.....	(191)
(e) 管用螺絲攻.....	(191)
(f) 無槽螺絲攻.....	(192)
(g) 其他.....	(192)
11.6.2 螺絲攻的形狀及各部名稱	193
11.6.3 螺絲攻的導孔	193
11.7 螺模	193
11.7.1 螺模的種類	194
(a) 螺絲切削用圓螺模.....	(194)
(b) 固定螺模.....	(194)
(c) 分件螺模.....	(194)
(d) 其他.....	(194)
11.7.2 螺模的形狀與各部名稱	195
12 研磨磨輪	196
12.1 磨輪的構成	196
12.1.1 磨輪的構成	196
12.1.2 研磨作用	197