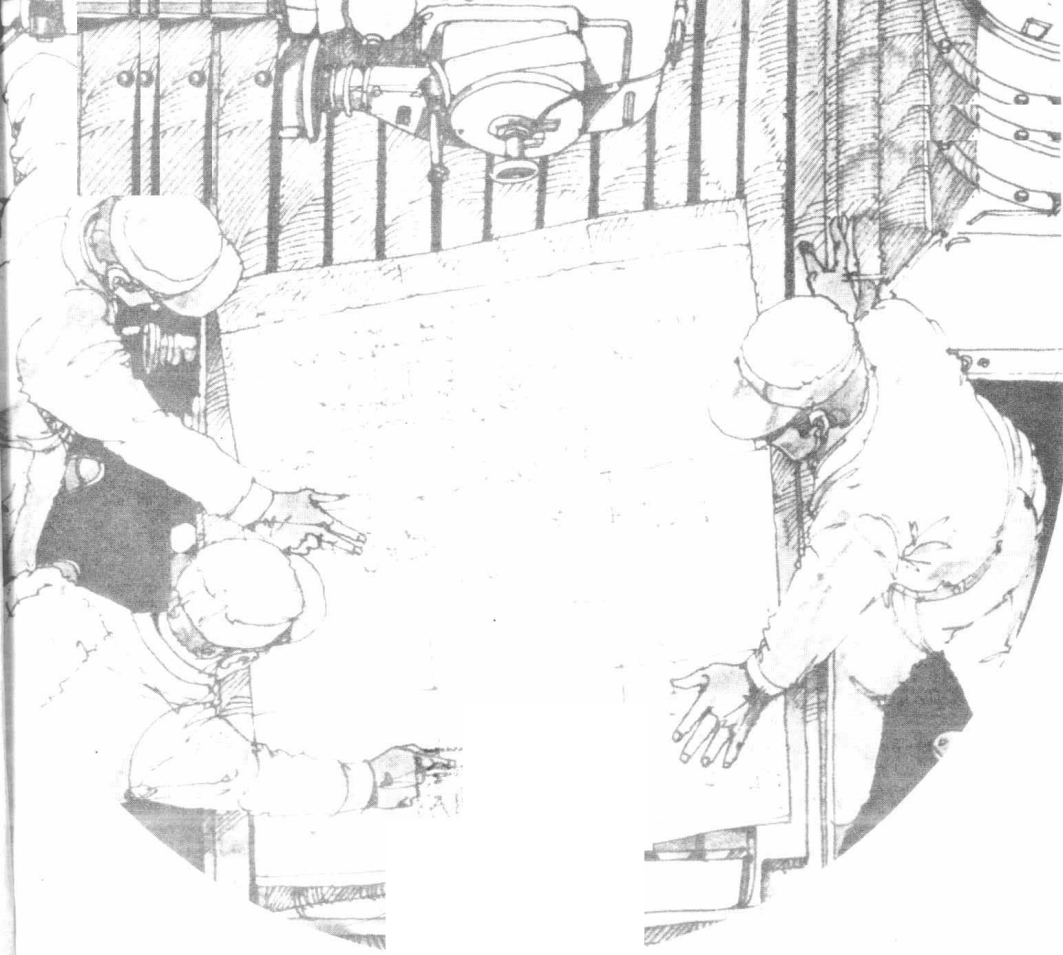


精密機械設計叢書 3

桌上鑽床 設計製圖

台南工業學校 / 葉朝蒼譯 / 正言出版社印行



精密機械設計叢書 3

桌上鑽床 設計製圖

省立台南工業學校／葉朝蒼譯／正言出版社印行



桌上鑽床設計製圖(精裝)

譯者：葉朝蒼◇特價一一五元

出版者□正言出版社□台南市衛民街三十一號□郵政劃撥儲金帳戶三一六一四號□電話(〇六二)二五二一五五/六號□發行者□正言出版社□發行人□王餘安□本社業經行政院新聞局核准登記□登記字號局版台業第〇四〇七號□印刷者□美光美術印刷廠□台南市塩埕七號

67.4.初版

序

本書爲了方便和機械設計製圖者，儘量避免深奧難懂的理论，針對著實際設計時所發生的問題來加以研討，深入淺出，頗有獨到之處，如果參考本書來設計桌上鑽床，並藉以比較、檢討設計之得失，則可有更高的收益。

本書一開始先以現時市場上所賣的各種桌上鑽床的規格、性能做個比較，再以實際的經驗、試驗以及各種數據來決定構造、切削、抵抗主軸回轉數、電動機的出力等。其次提到驅動部分的設計，即機械要素（零件）中，齒輪、皮帶輪、軸、鍵、梢、螺絲、彈簧等之設計，應用在桌上鑽床；再由力學、材料力學等的相關知識基座、機柱、台、本體等之設計方法，比較實際之桌上鑽床來決定尺寸。此過程即充分表現於各例題中，如：對鑽孔能量（3 n的桌上鑽床設計，由其計算值畫出計劃圖的方法，然後提出製作圖之參考圖面，這一切均在使各位初學者易於瞭解而設的。至於一般機械設計製圖者，若能參考本書，爲桌上鑽床所集的資料、目錄、說明、圖表以及各種數據，則不難獲得更佳之效果。

編者 謹致

目 錄

第1章 鑽床概說

1-1	由鑽床之加工	1
1-2	鑽床之種類	1
1-3	桌上鑽床用工具	2
(1)	扭旋鑽頭	2
(2)	鉸刀	4
(3)	螺絲攻	5

第2章 桌上鑽床基本設計

-1	桌上鑽床之構造	6
-2	規格	6
(1)	鑽孔能力	6
(2)	振幅(旋轉度)	7
(3)	主軸之移動距離	7
(4)	主軸之回轉數	7
(5)	主軸端之斜度	7
(6)	電動機	8
(7)	其他	8
2-3	設計之方針	9
(1)	鑽孔能力	9
(2)	工作物之最大尺寸，最大重量	9

(3)	工作物之材料	9
(4)	桌上鑽床之精度	9
(5)	被削材之孔加工精度	10
2-4	桌上鑽床之規格	10
(1)	振動	10
(2)	主軸與機台之最大距離 l_1	11
(3)	主軸端與基座之最大距離 l_2	12
(4)	主軸端之最大上下移動距離 l_3	12
2-5	切削速度與送量	13
(1)	由鑽床切削速度之選定	13
(2)	切削速度	13
(3)	鑽頭之送量	16
(4)	由鉸刀加工之切削速度與送量	17
2-6	主軸回轉數之決定	17
(1)	最低回轉數	17
(2)	最大回轉數	19
2-7	速度列	21
(1)	速度列概論	21
(2)	桌上鑽床之速度變換機構	23
2-8	切削抵抗	25
(1)	NATOCO 之式	25
(2)	Boston and Gilbert 之實驗式	27
2-9	切削動力	27
2-10	電動機	28
(1)	單相誘導電動機	28
(2)	3 相誘導電動機	31
(3)	電動機之稱呼	32

第3章 驅動部分之設計

3-1	V皮帶輪之決定	35
3-2	V皮帶之選定	38
3-3	V皮帶輪之固定用鍵及梢	41
(1)	電動機側	41
(2)	主軸側	41
(3)	鍵之計算	41
(4)	梢之計算	43
3-4	主軸	46
(1)	概說	46
(2)	主軸之計算	47
(3)	V皮帶輪之裝設位置	54
3-5	主軸承	56
(1)	套筒內之軸承	56
(2)	V皮帶輪支持軸承	68
3-6	主軸送刀裝置	70
(1)	齒條與小齒輪之模數	70
(2)	小齒輪之齒數	71
(3)	主軸套筒之直徑	75
(4)	把手	76
(5)	小齒輪軸	78
(6)	把手套殼之軸徑	81
(7)	渦捲彈簧	82

第4章 台盤關係

4-1	概說	85
------------	----	----

(1) 圓形台盤	85
(2) 角形台盤	86
(3) 台盤之大小	86
4-2 台盤之設計	87
(1) 圓形台盤	87
(2) 圓形台盤之尺寸	89
(3) 鑄造品之特點	89
(4) 鑄造品設計之基本事項	90
(5) 圓形台盤支持臂之設計	93
(6) 圓柱台盤及立柱旋緊用螺絲	97
(7) 角形台盤	99
(8) 台盤支持螺釘之設計	102

第5章 台盤昇降裝置

5-1 概說	106
5-2 蝸桿齒輪之計算	106
5-3 把手	110
5-4 齒條軸	112
(1) 齒條之齒	112
(2) 齒條軸	114
5-5 柱之設計	117
5-6 基座之設計	119

第6章 本 體

6-1 概說	126
6-2 本體之設計	127
6-3 本體固定螺釘	129

6-4	本體固定梢	130
6-5	套筒調整	131
6-6	停止器	133

第7章 V皮帶調整裝置

7-1	概說	135
7-2	調整軸用螺絲固定時	136
(1)	軸徑	136
(2)	固定螺絲	137
7-3	小齒輪與齒條時的情形	137
(1)	小齒輪與齒條	137
(2)	調整軸	139
7-4	電動機固定螺絲	139

第8章 資 料

1.	平行梢	141
2.	錐度梢	142
3.	六角螺絲(上)	143
4.	六角螺絲(中)	144
5.	六角螺絲(普通)	145
6.	六角螺絲之 l 與 s	146
7.	六角螺帽(上)	147
8.	六角螺帽(中)	148
9.	附六角孔螺絲	149
10.	附六角孔螺絲之 l 與 s	150
11.	附六角孔卡住螺絲	151
12.	埋入螺絲之形狀、尺寸	152

13. 皿型小螺絲	153
14. 圓皿小螺絲	154
15. 圓型小螺絲	155
16. 平頭小螺絲	156
17. 把手 4 號	157
18. 握把 1 號	158
19. 握把 2 號	159
20. 握把 3 號	160
21. 平墊圈 (小形)	161
22. 平墊圈 (磨光)	162
23. 彈簧墊圈	164
24. 滾動軸承用螺帽系列 AN	165
25. 滾動軸承用墊圈系列 AW	167
26. 直柄鑽頭之形狀、尺寸	169
27. 莫氏錐度柄鑽頭之形狀、尺寸	172
28. 直立鑽床之試驗及檢查方法	176
29. 桌上鑽床檢查成績表例	189

第9章 桌上鑽床設計例

9-1 基本設計	190
(1) 設計條件	190
(2) 規格決定	190
(3) 切削速度之決定	191
(4) 主軸回轉數之決定	191
(5) 切削阻力之決定	193
(6) 切削動力之決定	194
9-2 驅動部分之設計	196

(1)	V皮帶裝置	196
(2)	V皮帶之決定	196
(3)	V皮帶輪之決定	196
(4)	V皮帶輪之固定鍵或梢	197
(5)	主軸	199
(6)	主軸承	200
(7)	V皮帶輪之支持軸承	203
9-3	主軸送刀裝置	205
(1)	小齒輪與齒條	205
(2)	主軸套筒之決定	206
(3)	把手	207
(4)	小齒輪軸	207
(5)	手輪殼部軸徑	208
(6)	渦捲彈簧	208
9-4	台盤設計	209
(1)	角形台盤	209
(2)	圓形台盤	215
(3)	圓形台盤支托架	216
(4)	台盤支持鎖緊用螺絲	219
9-5	台盤昇降裝置	220
(1)	蝸桿、蝸輪	220
(2)	蝸輪之軸徑	222
(3)	把手	222
(4)	蝸桿軸徑	223
(5)	齒條	223
(6)	支柱	224
(7)	基座	225

(8) 支柱鎖緊用螺絲	228
9-6 本體關係	230
(1) 本體	230
(2) 本體固定螺釘	234
(3) 本體固定梢	235
(4) 套筒調整	236
(5) 停止器	236
9-7 V皮帶調整裝置	236
(1) 調整軸	236
(2) 電動機固定螺絲	238

第10章 計劃圖及製作圖

10-1 計劃圖之作成	239
10-2 開關	244
(1) 鉚釘開關	244
(2) 按鈕起動開關	244
(3) 開關之選定	244
10-3 電氣配線圖	245
(1) 電氣符號與略號	247
(2) 電氣配線圖之畫法	247
(3) 桌上鑽床之電氣配線圖	247
10-4 製作圖之作成	249
10-5 桌上鑽床之參考圖	256

第1章 鑽床概說

1-1 由鑽床之加工

鑽床是主軸之先端，裝了鑽頭回轉，作軸方向之直線輸送，而作鑽孔之工作機械，如第1-1圖所示，鑽頭以外還有鉸刀加工，挖坑、攻牙等等也可以。

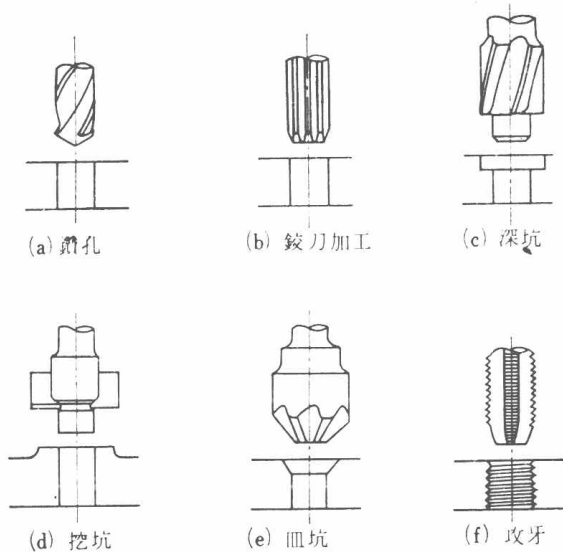


圖 1-1 鑽床作業之種類

1-2 鑽床之種類

鑽床是由主軸與支持驅動機構成之本體，及被削材之機台和基座而作成的，因構造之不同，可分為直立鑽床及旋臂鋸床，桌上鑽床，

多頭鑽床及多軸鑽床等。在此，只針對想要設計之桌上鑽床說明桌上鑽床。

如第 1-2 圖所示，將放在桌上之小型鑽床，用直徑小鑽頭（普通在 13 mm 以下），主軸之送量由手動來鑽孔。用 V 皮帶變換主軸回轉數，變速可為 3 段至 6 段之計，主軸之最高回轉數是由桌上鑽床之大小而定，範圍為 1200 ~ 3500 rpm。機台上下升降時，可左右旋轉，則有圓形及角形兩種形狀。

1-3 桌上鑽床用工具

鑽床因如第 1-1 圖之作業關係，有各種工具，在此僅說明使用於桌上鑽床用之工具。

(1) 扭旋鑽頭

鑽孔作業，最普遍者如第 1-3 圖所示，作切屑之排出與切削劑之導入作用，是

為扭轉溝，通常稱之為鑽頭，對孔徑比較小之加工而言，如第 1-3 圖 (a)，用直柄鑽頭，如第 1-4 圖主端端頭用夾頭來夾緊。

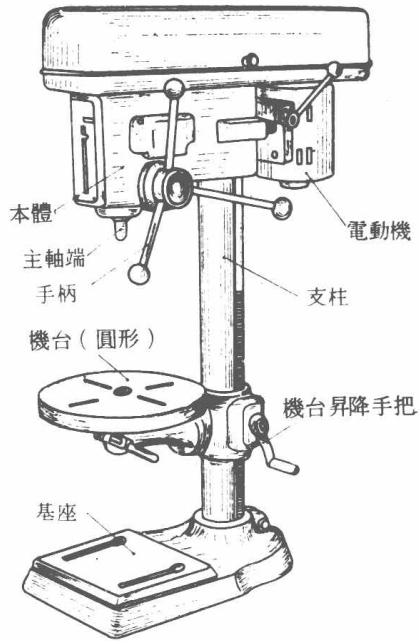


圖 1-2 桌上鑽床

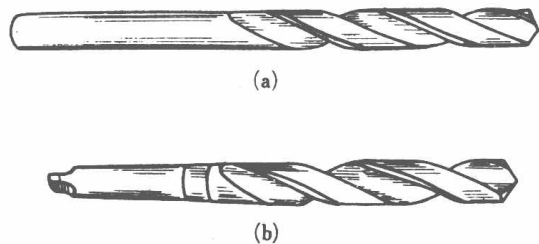


圖 1-3 扭旋鑽頭

JIS (日本工業規格) 之直柄鑽頭有徑 2~13 mm (B4301 : 第 8 章資料 26) 與 0.2~2 mm (B4312) 兩種, 對孔徑大之加工, 如第 1-3 圖(b)所示的, 柄為圓錐狀之斜柄鑽頭。JIS 之

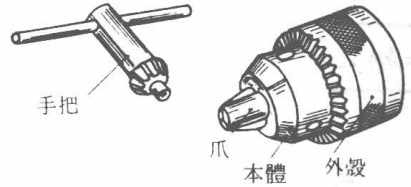


圖 1-4 夾頭

斜柄鑽頭有徑 2~75 mm (B4301, 4302 : 第 8 章資料 26, 27)。

第 1-5 圖是表示鑽頭各部之名稱, 鑽頭之先端, 有 2 枚切刃, 與軸成 118° 角度, 和工作物之材質如表 1-1 所示。用變刃先角來加工。溝一方之緣有接觸部, 其他部分較低使不與孔相接, 並減少摩擦。

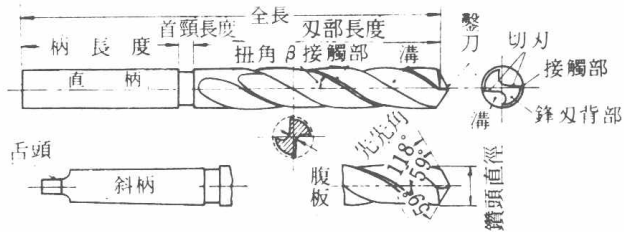


圖 1-5 鑽頭之名稱

接觸部稱為背斜面, 愈近柄, 直徑愈縮小, 切刃先端之交部中心有切溝, 有薄厚度, 部分稱為腹板, 腹板愈近柄, 愈厚。腹板部分因不作切削的關係, 對推力有著很大抵抗力, 因此腹板厚時更難切削, 如第 1-6 圖適當之磨, 使腹板變薄稱為磨心。

鑽頭材料, 一般是用高速度鋼 (表 1-2), 最近刃先釧焊超硬合金之鑽頭已有出現在市場上了。

表 1-1 切刃之角度

工作物之材質	刃先角 (°)	切刃逃角 (°)	扭角 (°)
鑄鐵	90 ~ 118	12 ~ 15	20 ~ 32
鋼 (低碳鋼)	118	12 ~ 15	20 ~ 32
銅及銅合金	110 ~ 130	10 ~ 15	30 ~ 40
鋁合金	90 ~ 120	12	17 ~ 20
標準鑽頭	118	12 ~ 15	20 ~ 32

表 1-2 高速度鋼

JIS 記號	化學成分 (%)						熱處理 (°C)		淬火 回火 硬度 (HRC)	用途	備考
	C	Cr	W	Mo	V	Co	淬火	回火			
SKH2	0.70 ~0.85	2.80 ~4.50	17.00 ~19.00	---	0.80 ~1.20	---	1260~ 1300 (油冷)	550~580 (空冷)	62以上	一般切削用 其他	車刀, 旋削, 鑽頭
SKH3	"	"	"	---	"	4.50 ~5.50	1270~ 1310 (油冷)	550~590 (空冷)	63以上	高速重切削用 難削材用	由於Co量之 增加而能耐 重切削。
SKH4A	"	"	"	---	1.00 ~1.50	9.00 11.00	1300~ 1350 (油冷)	580~610 (空冷)	64以上		
SKH9	0.80 ~0.90	"	5.50 ~7.00	4.50 ~5.50	1.60 ~2.20	---	1200~ 1250 (油冷)	560~580 (空冷)	62以上	承負有衝擊的 一般切削用	鑽頭

(2) 鉸 刀

由鑽頭開之孔需要正確之尺寸、形狀，分別為機械用 (machine reamer) 與手加工用 (Hand reamer)。鉸刀之種類非常多，除了普通之圓筒形孔用外，有圓錐孔用之斜鉸刀；又可改變成 0.1 ~ 0.5 mm 程度之擴大鉸刀，使用範

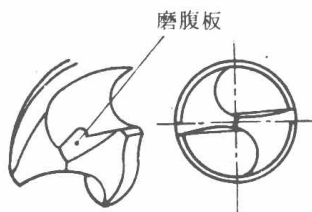


圖 1-6 磨腹板之狀態

圍最大之調整鉸刀，與鑽頭或螺絲攻組合之組合鉸刀，還有孔徑較大之刃部與柄各別之殼鉸刀等。柄也有直柄及斜柄；刃也有直刃及扭轉刃，如第 1-7 圖一般用。

(3) 螺絲攻

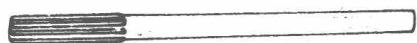
桌上鑽床裝上螺絲攻來切削螺絲，此時所用之螺絲攻，稱為機械螺絲攻。這種刃部與柄部很長，刃部之喫入部與斜度稍鬆，這個與手螺絲攻不同。螺絲下孔只通過一次螺絲攻，即可切削螺絲。



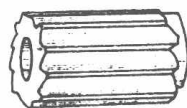
機械鉸刀（直刃）



機械鉸刀（蝸旋刃）



直柄夾鉸刀



殼鉸刀



（直刃）

（蝸旋刃）

圖 1-7 機械鉸刀