

枱式鑽床之設計製圖

佐野京亮著

張兆豐 譯

臺隆書店

科技叢書 4

檯式鑽床之設計製圖

佐野京亮 著

張兆豐 譯

江苏工业学院图书馆
藏书章

臺隆書店出版

檯式鑽床之設計製圖

定價新臺幣180元

中華民國71年2月20日初版發行

著者 佐野京亮 譯者 張兆豐

出版者 臺隆書店 地址 臺北市衡陽路75號 郵政劃撥帳戶12935號

發行人 張宗河 地址：臺北市衡陽路75號 電話：3314807·3113914號

印刷者 立辰印刷打字有限公司

有 版 權

登記證：行政院新聞局局版臺業字第983號

序 文

編纂本書之目的係以已經理解機械製圖之基本，進而研習機械設計製圖之學習者為對象，在此儘量避免深奧難解之理論，而列舉有關實際設計之各項問題，並說明設計之要領及順序，茲述其內容如下。

首先以基本設計之立場，比較目前市面上之各種枱式鑽床之規格及其性能，又根據經驗式，實驗式及各種數據，擬決定其構造，機構，切削，阻力，主心軸轉數，電動機之輸出量，繼而從手驅動部分之設計，而將機械元件之齒輪，皮帶輪，軸，銷，鍵，螺旋，彈簧等應用於枱式鑽床各機件之設計方法，再根據力學，材料力學之各種公式列舉底座，機柱，工作台，本體等之設計方法，使學習者得以完成與市售枱式鑽床大致接近之設計尺寸。又本書之例題中有鑽孔能力 13 mm 枱式鑽床之設計，由其計算值說明設計圖面之畫法，最後列舉製作圖之參考圖面，莫不為初學設計製圖者之了解而設想。以上所述係本書之大致內容，如根據本書所擬設計枱式鑽床時，而能一面搜集資料（產品目錄，操作說明書，圖面，各種數據），一面將本書作參考而進行設計，則其效果更大自不待言。

最後對編纂本書擔任參考圖面之中央工業學校之田中豐治先生，暨提供參考圖書及文獻之各著作者，以及供給枱式鑽床及其他產品目錄之各廠商在此表示敬意，同時本書之出版備受 POWER 社社長原田氏協助謹此致謝。

著 者

〈參考圖書文獻〉

日本機械學會編
佐久間敬三編
櫻井忠一著
笠松・飯田著
Japan Machinist 社編
D. H. Bruins

笠松・佐野著
JIS B 6209
JIS B 6201

機械工学便覽
穴加工と穴加工用具の設計
新版 材料力學
機械要素設計法
工作機械の電氣 (1), (2)
Werkzeuge und Werkzeug-maschinen Teil 2
旋盤の設計製圖
直立ボール盤の試験および検査方法
工作機械精度試験方法

茲列記提供產品目錄廠商名單如下。

株式會社 並木機械製作所， 株式會社 精巧社，株式會社
吉良鐵工所， 株式會社 北川鐵工所， 御國電機工業株式會
社， 株式會社 日立製作所， 株式會社 安川電機製作所

目 錄

第一章 鑽床概說

1.1 鑽床之加工·····	1
1.2 鑽床之種類·····	1
1.3 枱式鑽床用工具·····	2
(1) 麻花鑽頭·····	2
(2) 絞刀·····	5
(3) 螺絲攻·····	5

第二章 枱式鑽床基本設計

2.1 枱式鑽床之構造·····	6
2.2 規格·····	6
(1) 鑽孔能力·····	6
(2) 最大工作件旋徑·····	6
(3) 主心軸之移動距離·····	7
(4) 主心軸之轉數·····	7
(5) 主心軸端之推拔·····	7
(6) 電動機·····	7
(7) 其他·····	8
2.3 設計之方針·····	8
(1) 鑽孔能力·····	9
(2) 工作件之最大尺寸·最大重量·····	9
(3) 工作件之材料·····	9
(4) 枱式鑽床之精度·····	9

2	目 錄	
(5)	待削件之鑽孔精度	9
2.4	枱式鑽床之規格	10
(1)	最大工作件旋徑 D	10
(2)	主心軸與工作台之最大距離 l_1	10
(3)	主心軸端與底座間之最大距離 l_2	11
(4)	主心軸之最大上下移動距離 l_3	11
2.5	切削速率與進給	12
(1)	鑽頭切削速率之選定	12
(2)	切削速率	13
(3)	鑽頭之進給	14
(4)	絞刀加工之切削速率與進給	18
2.6	主軸轉數之決定	18
(1)	最低轉數	18
(2)	最大轉數	19
2.7	速率排列	21
(1)	關於速率排列	21
(2)	枱式鑽床之速率變換機構	24
2.8	切削抵抗	25
(1)	NATOCO 之式	25
(2)	Boston and Gilbert 之實驗式	26
2.9	切削動力	26
2.10	電動機	27
(1)	單相感應電動機	27
(2)	3 相感應電動機	29
(3)	電動機之公稱	31

第三章 驅動部分之設計

3.1	三角皮帶輪之決定	34
-----	----------	----

3.2	三角皮帶之選定	38
3.3	三角皮帶輪之固定用鍵及銷	38
(1)	電動機側	38
(2)	主心軸側	39
(3)	鍵之計算	40
(4)	銷之計算	41
3.4	主心軸	44
(1)	概說	44
(2)	主心軸之計算	45
(3)	三角皮帶輪之按裝部	51
3.5	主心軸軸承	52
(1)	套筒內之軸承	52
(2)	三角皮帶輪支承軸承	61
3.6	主心軸進給裝置	67
(1)	齒條與小齒輪之模數	67
(2)	小齒輪之齒數	68
(3)	主心軸套筒之直徑	72
(4)	手柄	72
(5)	小齒輪軸	73
(6)	手柄穀部軸徑	77
(7)	渦形彈簧	77

第四章 工作台有關事項

4.1	概說	80
(1)	圓形工作台	80
(2)	方形工作台	80
(3)	工作台之大小	81
4.2	工作台之設計	82

4 目 錄

(1) 圓形工作台·····	82
(2) 圓形工作台之尺寸·····	83
(3) 鑄件之特長·····	83
(4) 鑄件設計之基本事項·····	85
(5) 圓形工作台台臂之設計·····	89
(6) 圓形工作台與機柱鎖緊用螺栓·····	91
(7) 方形工作台·····	93
(8) 工作台支承螺栓之設計·····	96

第五章 工作台升降裝置

5.1 概說·····	99
5.2 蝸輪之計算·····	99
5.3 手柄·····	102
5.4 齒條軸·····	104
(1) 齒條齒·····	104
(2) 齒條軸·····	105
5.5 機柱之設計·····	108
5.6 底座之設計·····	111

第六章 本 體

6.1 概說·····	116
6.2 本體之設計·····	117
6.3 本體固定螺栓·····	119
6.4 本體固定插銷·····	120
6.5 套筒餘隙調整·····	120
6.6 停止器·····	123

第七章 三角皮帶調整裝置

7.1 概說	124
7.2 將調整軸以螺栓固定時	125
(1) 軸徑 d_1	125
(2) 固定螺栓	126
7.3 以小齒輪及齒條固定時	126
(1) 小齒輪及齒條	126
(2) 調整軸	127
7.4 電動機固定螺栓	127

第八章 資 料

1. 平行銷	129
2. 推拔銷	130
3. 六角螺栓 (上)	131
4. 六角螺栓 (中)	132
5. 六角螺栓 (粗)	133
6. 六角螺栓之 l 與 s	134
7. 六角螺帽 (上)	135
8. 六角螺帽 (中)	136
9. 六角承窩螺栓	137
10. 六角承窩螺栓之 l 與 s	138
11. 六角承窩鎖緊螺栓	139
12. 螺樁之形狀・尺寸	140
13. 平頭錐坑機器螺釘	141
14. 扁圓頂錐坑頭機器螺釘	142
15. 圓頭機器螺釘	143
16. 平頭機器螺釘	144

6 目 錄

17. 手柄 4 號	145
18. 握把 1 號	146
19. 握把 2 號	147
20. 握把 3 號	148
21. 普通墊圈 (小形圓)	149
22. 普通墊圈 (拋光圓形)	150
23. 彈簧墊圈	152
24. 滾動軸承用螺帽系列 AN	153
25. 滾動軸承用墊圈系列 AW	155
26. 直柄鑽頭之形狀・尺寸	157
27. 莫氏推拔柄鑽頭之形狀・尺寸	160
28. 直立鑽床之試驗及檢查方法	164
29. 枱式鑽床檢查成績表實例	181

第九章 枱式鑽床設計實例

9.1 基本設計	182
(1) 設計條件	182
(2) 規格之決定	182
(3) 切削速率之決定	183
(4) 主心軸轉數之決定	183
(5) 切削抵抗之決定	184
(6) 切削動力之決定	185
9.2 驅動部分之設計	187
(1) 三角皮帶裝置	187
(2) 三角皮帶之決定	187
(3) 三角皮帶輪之決定	187
(4) 三角皮帶輪之固定鍵或銷	189
(5) 主心軸	189

(6) 主心軸軸承	191
(7) 三角皮帶輪之支承軸承	193
9.3 主心軸進給裝置	194
(1) 小齒輪與齒條	194
(2) 主心軸套筒之決定	195
(3) 手柄	195
(4) 小齒輪軸	196
(5) 手柄殼部軸徑	197
(6) 渦形彈簧	197
9.4 工作台設計	198
(1) 方形工作台	198
(2) 圓形工作台	202
(3) 圓形工作台台臂托架	204
(4) 支承工作台鎖緊用螺栓	206
9.5 工作台升降裝置	207
(1) 蝸桿・蝸輪	207
(2) 蝸輪之軸徑	208
(3) 手柄	208
(4) 蝸桿軸徑	209
(5) 齒條	209
(6) 機柱	210
(7) 底座	211
(8) 鎖緊機柱螺栓	213
9.6 本體有關事項	215
(1) 本體	215
(2) 本體固定螺栓	218
(3) 本體固定銷	218
(4) 套筒調整	218

8 目 錄

(5) 停止器	219
9.7 三角皮帶之調整裝置	219
(1) 調整軸	219
(2) 電動機固定螺栓	220

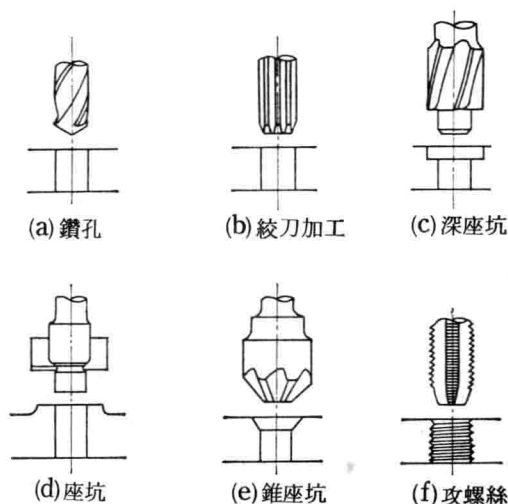
第十章 計畫圖及製作圖

10.1 計畫圖之製成	222
10.2 開關	227
(1) 彈簧開關	227
(2) 按鈕起動開關	228
(3) 開關之選定	228
10.3 電路配線圖	228
(1) 電用符號及略號	228
(2) 電路配線圖之畫法	228
(3) 枱式鑽床之電路配線圖	230
10.4 製作圖之製成	230
10.5 枱式鑽床參考圖	239

第一章 鑽床概說

1.1 鑽床之加工

鑽床係裝配鑽頭於鑽床主心軸端部，使其旋轉向軸方向直線進行作鑽孔作業之工具機，除鑽孔以外如第 1.1 圖所示，可作絞刀加工，座坑，攻螺絲作業。

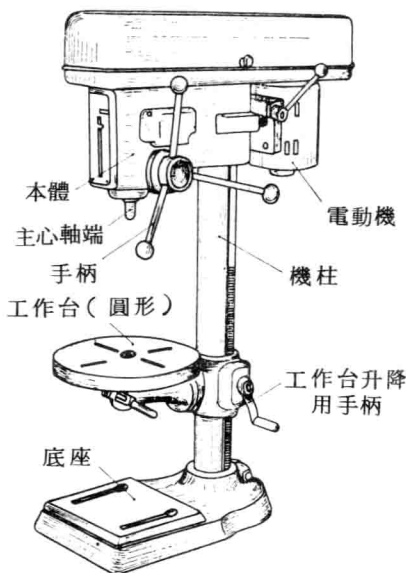


第 1.1 圖 鑽床作業之種類

1.2 鑽床之種類

鑽床以主心軸及支持其驅動機構之本體，又固定工作件之工作台及底座所構成。鑽床依其構造可分為直立鑽床、旋臂鑽床、枱式鑽床、多頭（成排）鑽床、多軸鑽床等，在此僅述及與設計有關之枱式鑽床。

所謂枱式鑽床如第 1.2 圖所示，置放於枱桌上之小型鑽床，用小直徑鑽頭（普通在 13 mm 以下），以手力帶動主心軸而鑽孔，以變換三角皮帶之繞掛而變換主軸之轉數，其變速可分為自 3 級至 6 級。主心軸之最高轉數，根據枱式鑽床之大小而定，其範圍為 1200~3500 rpm。工作台可上下升降及左右旋轉，其形狀有圓形及方形兩種。



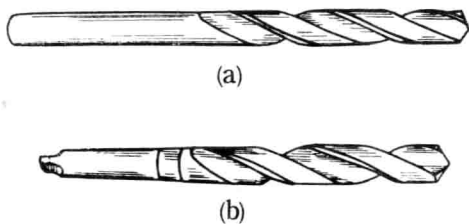
第 1.2 圖 枱式鑽床

1.3 枱式鑽床用工具

鑽床之作業如第 1.1 圖所示，所使用之工具亦有多種，在此僅述及使用於枱式鑽床之工具而已。

(1) 麻花鑽頭

一般用於鑽孔作業，如第 1.3 圖所示具有排出切屑及導入切削劑作用之蝸旋槽，通常簡稱為鑽頭。對比較小孔徑之加工，將第 1.3 圖(a)之直柄鑽頭，夾緊於裝配主心軸端鑽頭夾頭（第 1.4 圖）而使用之。JIS（日本工業規格）之直柄鑽頭有其直徑 2~13 mm（B 4301：第 8 章資料 26）與 0.2~



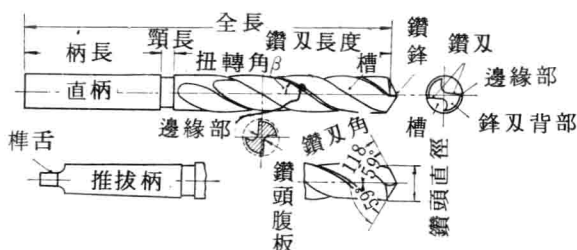
第 1.3 圖 麻花鑽頭



第 1.4 圖 鑽頭夾頭

mm (B 4312) 兩種。對孔徑較大場合之加工，應使用如第 1.3 圖 (b) 所示其柄為圓錐狀之推拔柄鑽頭。JIS 列有推拔柄鑽頭直徑 2 ~ 75 mm 者 (B 4301, 4302: 第 8 章資料 26, 27)。

茲將鑽頭各部之名稱表示於第 1.5 圖。鑽頭尖端有兩片鑽刃對軸形成 118° 之角度，但是鑑於工作件之材質如表 1.1 所示變更其鑽刃角而加工。蝟旋槽之緣邊有邊緣部，其他部分稍許凹進不與鑽孔接觸而減低磨擦。



第 1.5 圖 鑽頭之名稱

表 1.1 鑽刃之角度

工作之材質	鑽刃角($^\circ$)	鑽刃隙角($^\circ$)	扭轉角($^\circ$)
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

邊緣部形成倒推拔，愈近柄部其直徑稍有縮小。鑽刃尖端相交中心，因槽凹進使其厚度甚薄，甚薄部分稱為鑽頭腹板 (web)。鑽頭腹板愈近柄部愈厚。鑽頭腹板部分由於不作切削，已推力有顯著之抵抗，於是此部分有厚度時妨碍切削，如第 1.6 圖所示予以削

表 1.2 高 速 鋼

JIS 記 號	化 學 成 分 (%)						熱 處 理 (°C)		淬 回 硬 (H _{RC})	用 途	備 考
	C	Cr	W	Mo	V	Co	淬	火 回			
SKH2	0.70 } 0.85	3.80 } 4.50	17.00 } 19.00	—	0.80 } 1.20	—	1260~1300 (油冷)	550~580 (氣冷)	62 以上	一般切削用 其他	車刀, 銑 刀, 鑽頭
SKH3	"	"	"	—	"	4.50 } 5.50	1310~1310 (油冷)	550~590 (氣冷)	63 以上	高速重切削 用 難削件用	由於增加 Co 量可 耐重切削
SKH4A	"	"	"	—	1.00 } 1.50	9.00 } 11.00	1350~1350 (油冷)	580~610 (氣冷)	64 以上		
SKH9	0.80 } 0.90	"	5.50 } 7.00	4.50 } 5.50	1.60 } 2.20	—	1250~1250 (油冷)	560~580 (氣冷)	62 以上	備受衝擊之 一般切削用	鑽 頭