

金屬切削機床 夾具手冊

哥 羅 斯 金 著

金
版
一
九
五
五
年
六
月
版
圖



機械工業出版社

金屬切削機床夾具手冊



機械工業出版社

1955

出版者的話

夾具對金屬切削加工中縮短輔助時間、提高勞動生產率是有很大的關係的。而設計夾具時所需的材料以及設計專門附件時涉及的若干問題，常需各種技術文獻作參考。本書就是搜集了所有與夾具設計有關材料的手冊，其中特別注意到夾具與機床配合的尺寸。為了便於應用書中材料，盡量以圖表數據來代替文字的敘述。

本手冊可供工程技術人員以及大專學生設計夾具時參考和應用。

蘇聯 А. К. Горошкин 著 'Припособления для металлорежущих станков' (Машгиз 1953 年第三版)

* * *

書號 0576

1955 年 4 月第一版 1955 年 4 月第一版第一次印刷

850×1143¹/₃₂ 字數 341 千字 印張 8³/₄ 插頁 2 0,001— 4,600 冊

機械工業出版社(北京藍甲廠 17 號)出版

機械工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

北京市書刊出版業營業許可證出字第 008 號

定價(8) 1.97 元

目 次

作者第三版序言	9
作者第二版序言	9
前言	10
I 常用圖表	11
面積計算	11
體積計算	11
機械製圖	12
表面光潔度的分類與符號	15
加工種類及其相當的表面光潔度	16
圖上對表面光潔度的註法及表面處理與熱處理的說明方法	17
基本公制螺紋	18
公制第一級細牙螺紋	20
公制第二和第三級細牙螺紋	22
公制第三、第四和第五級細牙螺紋	24
單頭梯形螺紋	26
55° 英制螺紋	28
60° 英制錐體螺紋	29
公差和配合	30
夾具零件上自由尺寸所適用的公差	35
夾具中連接件的坐標尺寸公差	36
鑽套的內徑公差	38
一般鑽頭、擴孔、鑽和鉸刀的製造公差	39
鑽模鑽孔精確度	40
以工件基準孔為準，鑽套中心的位置	41
以支承基準面為準，鑽套中心的位置	42
兩鑽套中心的相對位置	43
鑽頭直徑的選擇	44
圓錐	45
圓錐各部分的計算	45
莫氏和公制圓錐	46
滾動軸承基本型式和尺寸	49
滾柱和滾珠軸承的配合	52
60° 中心孔尺寸	54
為通過螺桿所鑽孔徑以及螺栓（螺釘）頭的埋頭孔尺寸	54
螺紋退刀槽	55
退砂輪槽	55
孔內螺紋留量、鑽孔深度留量和公制螺紋零件及其連接件的其他部分尺寸	56
雙頭螺絲、螺絲和螺釘的末端	56

扳手開口和螺釘頭的相當尺寸	57
扳手作用地區的最小尺寸	57
夾具體上的座耳	58
機床上經加工的丁字槽	58
夾具裝在銑床上的基本條件	59
機床主軸上夾具定心和夾緊方法	60
夾具設計中的基本角度和圓錐度	61
銑刀夾具的對刀裝置	62
標準的對刀裝置尺寸	62
II 基本計算	63
螺旋夾緊所產生的力	63
偏心夾緊	65
根據偏心距 e 和迴轉角度 β 所得偏心輪的夾緊行程 s	66
定位銷	67
靠模樣板的作圖方法和計算	69
彈簧夾頭夾緊裝置及其計算	71
圓錐心軸的計算	72
相對於稜形塊上支承面，圓周中心的位置	73
圓周上等距分佈各點間的距離 S	73
圓柱形螺旋抗壓彈簧的計算	74
圓柱形螺旋抗壓彈簧	75
III 夾具標準零件	76
公制螺釘	76
調整螺釘	77
支軸螺釘(I)和鑽套用螺釘(II)	79
六角精坯螺栓	80
內六角螺釘	81
六角和四方頭調整螺釘	82
機床上經加工的丁字槽所用的螺栓	83
圓柱頭螺栓和羊眼螺栓	84
翼形頭和滾花頭夾緊螺釘	86
可動和固定手柄的夾緊螺釘	87
用在足塊和稜形塊的螺釘(具有活動手柄或六角頭)	88
光面和槽面的足塊	90
連接螺栓用的彈簧圈	90
連接螺栓用的螺母	90
精坯雙頭螺栓	91
和星形、翼形螺母一起用的雙頭螺栓	92
埋頭軸	92
鉸鏈軸	93
圓柱銷和圓錐銷	94

可調節的支持釘.....	96
固定支持釘.....	98
壓板下的支持釘.....	99
支持板.....	100
偏心輪墊座.....	100
支持用稜形塊.....	101
活動稜形塊.....	101
直徑 3~16 公厘的固定式和可換式中心定位銷.....	102
直徑 16~50 公厘的固定式和可換式中心定位銷.....	102
直徑 3~16 公厘的固定式和可換式菱形定位銷.....	103
直徑 16~50 公厘的固定式和可換式菱形定位銷.....	103
定心銷.....	104
車床夾具用中心銷.....	104
頂針.....	105
六角螺母.....	106
翼形螺母和滾花頭螺母.....	107
調整螺母.....	107
鎖緊螺母.....	108
有活動柄的螺母.....	109
舵把螺母.....	110
星形螺母.....	110
夾緊用手把.....	111
平壓板.....	112
Γ形壓板.....	113
Γ形螺栓.....	113
圓偏心輪.....	114
行程 90° 的偏心凸輪.....	114
彈簧夾頭.....	115
快換鑽套和鎖住的鑽套.....	116
無肩和有肩固定鑽套.....	117
鑽模底套.....	117
螺紋鑽套.....	118
可換式定位銷、偏心銷和固定銷所用的套筒.....	118
快卸墊圈.....	119
球面精整圈.....	120
鉸鏈墊板.....	120
鉸鏈和可卸的壓板.....	121
偏心壓板.....	121
普通平鍵(不固定在軸上).....	122
月牙鍵(伍德羅夫型).....	123
為裝夾具於機床台面的定位鍵.....	124
用在機床上已加工丁字槽的滑塊.....	124

手輪	125
手柄	126
鉸鏈用叉架	127
具有螺紋尾部的鉸鏈用耳環	127
鑽模腳	128
螺塞	128
夾具體用的毛坯材料	129
製造夾具主要零件時所推薦的材料	132
IV 典型的夾具部件	134
活動支承	134
Γ形壓板	136
移位壓板	136
迴轉式和擺動式壓板	137
彈性夾緊裝置	138
定形夾緊裝置	138
爪式夾緊裝置	139
槓桿夾緊裝置	140
快撤夾緊裝置	141
聯鎖夾緊裝置	143
偏心夾緊裝置	143
偏心和銷式夾緊裝置	145
定心夾緊裝置	145
利用螺紋面固定工件	146
分度裝置	146
導軌裝置	147
V 通用的和典型的夾具機構	148
機床爪式卡盤	148
機床爪式撥盤	152
台用卡盤	153
機床虎鉗	154
工作台	157
迴轉部分單獨分度和緊住的工作台	159
迴轉部分同時分度和緊住的工作台	160
標準鑽模	163
682、683 和 680 型萬能銑床上所用的分度頭	165
萬能分度頭	166
682 型萬能銑床上所用的簡單分度頭	167
活頂針	168
車床用心軸	169
按工件內表面(光面)定位並夾緊的心軸和塞軸	169
按工件內表面(未加工的光面)定位並夾緊的心軸	171

按工件外表面(光面)定位並夾緊的心軸.....	173
按工件內表面(螺旋面)定位並夾緊的心軸.....	175
按工件外表面(螺旋面)定位並夾緊的心軸.....	176
用滾珠夾緊的心軸.....	176
滾齒機上裝齒輪坯的心軸.....	177
插齒機上裝齒輪坯的心軸.....	180
VI 氣壓傳動夾具	181
氣壓傳動.....	181
用壓縮空氣傳動的給氣裝置簡圖.....	182
空氣消耗量.....	184
氣壓傳動結構.....	184
氣動氣缸.....	186
夾具上用的空氣壓縮氣缸.....	187
迴轉空氣氣缸和用來把它連接到機床主軸的凸緣.....	188
活塞密封裝置.....	189
有彈性薄膜的氣匣.....	191
彎曲的薄膜.....	191
裝在機床主軸尾端,一面作用的迴轉氣匣.....	192
用在車床工作的兩爪或三爪氣動卡盤.....	193
用於車床工作的四爪氣動卡盤.....	194
用楔夾緊的氣動卡盤.....	195
台用三爪氣動卡盤.....	196
爪的張開距離有相當大的範圍可以調節的三爪氣動萬能卡盤.....	196
用來把已定位的工件夾緊的三爪氣動卡盤.....	197
台用氣動虎鉗.....	198
六角螺母上銑槽用的氣動夾緊夾具.....	199
機床保安裝置.....	200
VII 用液體塑料夾緊的夾具	201
概述.....	201
用在液體塑料夾具的基本計算公式.....	203
栓塞的典型結構和推薦尺寸.....	204
夾緊套筒的基本尺寸.....	204
液體塑料的參考數據.....	205
VIII 金屬切削機床的工作部分尺寸和規格	206
普通車床.....	208
多刀半自動車床.....	216
自動和半自動車床.....	218
轉塔車床.....	220
立式車床.....	223
臥式鏜床.....	224
立式鑽床.....	226

搖臂鑽床.....	233
坐標鏜床.....	237
臥式和萬能銑床.....	238
工具萬能銑床.....	242
立式銑床.....	243
雙軸立式銑床.....	245
靠模銑床.....	246
龍門銑床.....	247
滾齒機.....	249
螺絲銑床.....	251
螺絲自動銑床.....	252
牛頭鉋床.....	253
龍門鉋床.....	256
插床.....	258
插齒機.....	260
拉床.....	261
外圓磨床.....	262
內圓磨床.....	265
平面磨床.....	267
螺絲磨床.....	268
立式鑽石鏜床.....	269
臥式單面鑽石鏜床.....	269
臥式雙面鑽石鏜床.....	270
立式單軸鏜磨機床(珩床).....	271
剃齒機.....	271
參考文獻.....	272
中俄名詞對照表.....	273

作者第三版序言

在審查這書的第三版材料時，刪去了陳舊的數據和已被廢止的標準。個別的計算方法已有修改，其中若干個表已經過審查和改正，此外又添了一些新的材料。對於夾具中採用氣壓傳動的問題已給予特別的注意。有關氣壓傳動的參考材料已分列出為單獨的部分。對於金屬切削機床的規格和工作部分尺寸的報導也補充了新型機床的數據。

在修訂書內材料時利用了現有的文獻，正式頒佈的標準和個別工廠和科學院的實際工作的結果。

作者第二版序言

機床夾具手冊第一版的出版，說明了對這類參考書籍的需要，這種書對於在金屬切削加工方面工作的設計人員或製造人員都是需要的。

本書在專門技術學校的學生中間也獲得了熱烈的歡迎。

當着手第二版的修正工作時，作者決定仍保留其基本的內容和敘述的風格。

在審查第一版材料時，除了刪去顯然陳舊而為讀者所不感興趣的資料之外，還刪去了已被廢止的 OCT 和 ГОСТ 標準。同時，本書的基本材料也經過了審閱和校正。在本書的個別部分裏已附加了新的標準和圖樣以及氣動夾緊裝置的說明、通用夾具的構造、彈簧卡頭的計算和設計方法、新型金屬切削機床的數據，以及標準零件加工方面的指示等等。

前 言

夾具是機床的附加設備，它根據一定的技術條件來安裝和夾緊工件。

機床所用夾具分爲通用的和專門的兩類。

通用夾具用來安裝和夾緊各種不同形狀和尺寸的坯件。在工作過程中它不需要任何重新調整。屬於通用夾具一類的有：爪式卡盤、彈簧夾頭、虎鉗、迴轉工作台和分度頭等。

專門夾具用在大批和大量生產爲裝備某一定的工序。它按同一形狀和尺寸的坯件，並考慮安裝和夾緊的條件而設計的。

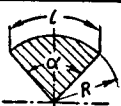
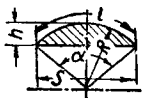
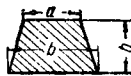
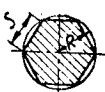
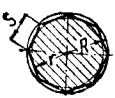
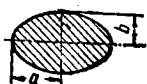
爲縮短裝卸坯件的輔助時間，專門夾具常備有快速夾緊裝置。

在機床加工過程中採用夾具可以：

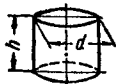
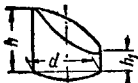
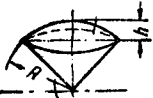
1. 免去劃線工序；
2. 提高勞動生產率，因爲：a) 輔助時間縮短，б) 機動時間減少（夾具中可同時裝幾個坯件）；
3. 保證工藝過程中的加工準確度；
4. 在操作機床時可簡化和減輕工人的勞動。

常用圖表

面積計算

	平行四邊形 $F = a \cdot b$		扇形 $F = 0.008727\alpha \cdot R^2$ $\alpha = \frac{57.296l}{R}$
	三角形 $F = \frac{b \cdot h}{2}$		弓形 $F = \frac{1}{2} (R \cdot l - S(R-h))$ $l = 0.01745R \cdot \alpha$ $S = 2\sqrt{h(2R-h)}$ $h = R - \frac{1}{2} \sqrt{4R^2 - S^2}$
	梯形 $F = \frac{h(a+b)}{2}$		圓環 $F = 0.7854(D^2 - d^2)$
	正六角形 $F = 2.598a^2$ $S = R$		環扇形 $F = 0.00218\alpha(D^2 - d^2)$
	正多角形 $F = \frac{n \cdot s}{2} \sqrt{R^2 - \frac{s^2}{4}}$ $s = 2 \sqrt{R^2 - r^2}$		橢圓 $F = 3.1416a \cdot b$
	圓 $F = 0.7854d^2$		

體積計算

	圓柱 $V = 0.7854d^2 \cdot h$		圓錐 $V = 0.2618d^2 \cdot h$
	中空圓柱 $V = 0.7854(D^2 - d^2) \cdot h$		截頭圓錐 $V = 0.2612h(d^2 + d_1^2 + dd_1)$
	斜切圓柱 $V = 0.7854d^2 \frac{h+h_1}{2}$		截頭球 $V = 0.5236h(3a^2 + 3b^2 + h^2)$
	球 $V = 0.5236d^3$		球缺 $V = 3.1416h^2 \left(R - \frac{h}{3} \right)$
	球扇 $V = 2.0944R^2 \cdot h$		楔 $V = \frac{b \cdot h}{6} (2a + a_1)$

機 械 製 圖

公 差 標 註 方 法

圖上公差係以公稱尺寸的上下偏差值來表示。偏差永遠是寫在公稱尺寸的後面，它是用 OCT 的公差和配合標準的符號來表示。在基孔制，孔的偏差用字母 A 以及相當精確度等級的指數來表示；而在基軸制，軸的偏差用字母 B 和相當精確度等級的指數來表示。

偏差標註方法

		說 明	標 註 方 式	
			用符號表示	用數值表示
基 孔 制		表示 3 級精確度的孔偏差， 公稱尺寸為 100 公厘		
		表示 4 級精確度的軸偏差， 公稱尺寸為 130 公厘，用轉配合		
基 軸 制		表示 2 級精確度的孔偏差， 公稱尺寸為 60 公厘，用滑動配合		
		表示 2 級精確度的軸偏差 公稱尺寸為 90 公厘		
對於裝配成對的零件	基 孔 制	表示 2 級精確度的輕迫配合 公稱尺寸為 50 公厘		
	基 軸 制	表示 3 級精確度的鬆轉配合，公稱尺寸為 40 公厘		

附註：1. 公差和配合標準見第 30 頁。

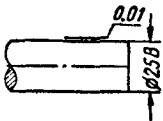
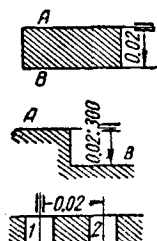
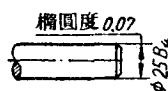
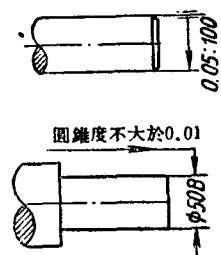
2. 有時公稱尺寸註在尺寸線上面，則偏差也應註在尺寸線上面。

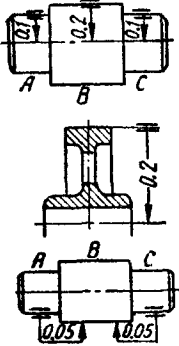
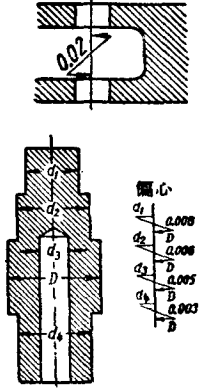
3. 對於裝配成對的零件，標註公差時可加以說明，以便使人了解該偏差係用於那一個零件。

來源：ГОСТ 3457-46。

表面位置和形狀的極限偏差

一定的幾何形狀和一定的有關表面位置的容許偏差的表示方法。

偏差名稱	圖上表示	在圖紙上加註的說明
不直度		$\phi 25B$ 圓柱面母線的不直度，在全長內不得超過 0.01 公厘
不平度		表面 A 的平度偏差在長 100 公厘內不得超過 0.02 公厘 平面 A 的容許凹度在長 1000 公厘內不得超過 0.02 公厘全部寬度內不可大於 0.01 公厘
不平行度		平面 A 對於支持面 B 的平行度偏差不得超過 0.02 公厘 A 對 B 的平行度偏差在長 300 公厘內不得超過 0.02 公厘 軸 1 和軸 2 的平行度偏差不得超過 0.02 公厘
橢圓度		軸 $\phi 25B_4$ 的橢圓度不得超過 0.07 公厘
圓錐度		圓錐度不得超過 0.05:100 在兩極端截面的軸頸直徑之差不得超過 0.01 公厘；只允許直徑向尾端方向減縮
附註：箭頭表示只許直徑向該方向減小		

偏差名稱	圖上表示	在圖紙上加註的說明
輻向偏擺		裝在兩頂針上檢驗時, A、C 兩部分對於中線的輻向偏擺不得超過 0.1 公厘; B 部分不得超過 0.2 公厘 外表面對內表面的圓擺不得超過 0.2 公厘 A、C 兩表面對 B 表面的偏擺不得超過 0.05 公厘
端面偏擺		當零件裝入心軸而在頂針上檢驗時, 端面 A 的偏擺不得超過 0.05 公厘
不垂直度		用角度規測量 B 對於 A 的垂直偏差不得超過 0.01:100
不同心度		孔的同心度偏差(偏心)不得超過 0.02 公厘 各段直徑對於直徑 D 的同心度偏差(偏心): d_1 不得超過 0.008 公厘 d_2 不得超過 0.006 公厘 d_3 不得超過 0.005 公厘 d_4 不得超過 0.003 公厘
不對稱度		槽的位置對於圓柱體的對稱偏差不得超過 0.1 公厘

附註: 表面幾何形狀和有關位置的容許偏差如在圖上未曾註明, 則了解為該偏差數值是在相當尺寸的公差範圍以內。

來源: ГОСТ 3457-46。

表面光潔度的分類與符號

光潔度類別		微分糙度偏差 (公忽)	
等級	符 號	平均平方根偏差 H_{Σ}	平均高度偏差 H_{cp}
1	$\nabla 1$	—	$> 125 \sim 200$
2	$\nabla 2$	—	$> 63 \sim 125$
3	$\nabla 3$	—	$> 40 \sim 63$
4	$\nabla \nabla 4$	—	$> 20 \sim 40$
5	$\nabla \nabla 5$	$> 3.2 \sim 6.3$	—
6	$\nabla \nabla 6$	$> 1.6 \sim 3.2$	—
7	$\nabla \nabla \nabla 7$	$> 0.8 \sim 1.6$	—
8	$\nabla \nabla \nabla 8$	$> 0.4 \sim 0.8$	—
9	$\nabla \nabla \nabla 9$	$> 0.2 \sim 0.4$	—
10	$\nabla \nabla \nabla \nabla 10$	$> 0.1 \sim 0.2$	—
11	$\nabla \nabla \nabla \nabla 11$	$> 0.05 \sim 0.1$	—
12	$\nabla \nabla \nabla \nabla 12$	$> 0.025 \sim 0.05$	—
13	$\nabla \nabla \nabla \nabla 13$	— —	$> 0.06 \sim 0.12$
14	$\nabla \nabla \nabla \nabla 14$	— —	~ 0.06

對於特別細等級,在需要時每級又可分為三級●。

表面光潔度的分類和符號是根據該表面的微分糙度的平均平方根偏差 (H_{Σ})和平均高度偏差 (H_{cp})而確定的。

附註: 5~12 級的表面可不按 H_{Σ} 而按下表內 H_{cp} 數值來估計。

等 級	5	6	7	8	9	10	11	12
H_{cp}	>10	>6.3	>3.2	>1.6	>0.8	>0.5	>0.25	>0.12
(公忽)	~ 20	~ 10	~ 6.3	~ 3.2	~ 1.6	~ 0.8	~ 0.5	~ 0.25

來源: ГОСТ 2789-51。

● 其中6~13級每級各分三級,而14級只分二級。——譯者

加工種類及其相當的表面光潔度

加工種類	表面光潔度符號
在光潔度方面對表面無特別要求者	∞
粗車、粗鉋、粗鏜	$\nabla 1 - \nabla 3$
粗銑	$\nabla 1 - \nabla \nabla 4$
精車、精鉋、精鏜	$\nabla \nabla 4 - \nabla \nabla 6$
精銑	$\nabla \nabla 5 - \nabla \nabla \nabla 7$
初鉋	$\nabla \nabla \nabla 7$
終鉋	$\nabla \nabla \nabla 8 - \nabla \nabla \nabla 9$
精拉	$\nabla \nabla \nabla 7 - \nabla \nabla \nabla 8$
粗磨	$\nabla \nabla 6 - \nabla \nabla \nabla 7$
精磨	$\nabla \nabla \nabla 8$
粗研磨	$\nabla \nabla \nabla 9$
精研磨	$\nabla \nabla \nabla \nabla 10 - \nabla \nabla \nabla \nabla 11$
初拋光和初鏢磨(初珩)	$\nabla \nabla \nabla 9 - \nabla \nabla \nabla \nabla 10$
終拋光和終鏢磨(終珩)	$\nabla \nabla \nabla \nabla 11 - \nabla \nabla \nabla \nabla 12$
精超級加工	$\nabla \nabla \nabla \nabla 10 - \nabla \nabla \nabla \nabla 11$
細超級加工	$\nabla \nabla \nabla \nabla 12 - \nabla \nabla \nabla \nabla 14$