

金屬切削工人手冊

趙晟主編



机械工業出版社

出版者的話

为了滿足机器制造业中工人、工長及車間施工員的实际需要，我社將陸續出版金工、鍛造、冲压、鑄工、热处理等主要工种的手册。这些手册是供給讀者在工作和学习时作为工具書用的。

这本《金属切削工人手册》是上述計劃出版的手册中的一种。由赵晟、魯洪祥、方逢华三位同志执笔；赵晟同志主編。

在作者編写过程中，曾收到許多同志对这本手册提出了宝贵的意見和有益的建議。这些意見和建議，作者在編写时已經考虑了进去。关于封面的裝幀，我們在經濟实用的基础上力求美观。

本手册是以苏联資料为主，并結合我国实际情况进行編写的。内容尽量做到簡明实用，也适当地考虑到資料的先进性和系統性。

本手册包括了下列資料：关于一般常用單位換算，面积体积的計算和三角函数表的应用等資料；关于公差和配合，螺紋，齿輪，机械零件的資料；关于車、銑、磨、鑽、刨等工作有关切削用量、加工余量以及常用計算公式等資料；关于切削刀具几何形狀的選擇和机械材料等資料。

本手册可供金属切削工人、机械車間工長、施工員作为一本日常工作中的工具書，也可供給工人技术学校学生作为一本参考書。

本手册在这次再版时，根据讀者的意見，在內容上作了少量的改动，并改正了一些錯誤。

NO. 0977

1956年7月第一版 1958年5月第一版第五次印刷

850×1168^{1/32} 字数423千字 印張13 插頁2 120,001—170,000册

机械工業出版社(北京东交民巷27号)出版

机械工業出版社印刷厂印刷 新华書店發行

北京市書刊出版業營業
許可証出字第008号

統一書号 15033·107

定價(9) 2.00元

編者的話

[金屬切削工人手冊]是給機器製造業中的工人、工長及車間施工員同志們，在工作及學習的時候，作為一本常帶在身邊的[工具書]來用的。它不同於一般的教科書或講義，文字的敘述少，對常用的數據、公式及圖表包括得比較多；它的主要表現形式是圖表，文字大多用來說明圖表的使用。

由於手冊本身要求輕便，容易攜帶，在選材上力求做到簡單明了。資料的實用性是我們選材的依據，工人、工長在現場工作中常遇到的問題，尤其是基礎方面的問題，是我們選材的主要內容。

我們是以蘇聯資料為主，並結合我國的實際情況來進行編寫的。考慮到機械工業正在高速發展，工人同志們的技術水平和文化水平不斷提高，手冊努力做到帶有一定程度的先進性。此外，也注意到資料的系統性。

我們都是在工廠工作的，是第一次參加編寫工作。我們的知識和經驗都很差，所以敢於接受這項艱巨的工作，主要是因為我們認識到這本手冊是工人同志們所需要的。如果我們把這工作認真做好，將會在祖國社會主義工業化的高潮中起一定的作用。

在編寫過程中，我們已經收到許多同志們的來信，給我們鼓勵及意見。我們的工作是一個集体的工作，受到了許多同志們的幫助。我們對他們表示感謝及敬意。我們熱誠地希望讀者尤其是工人同志們，給我們提出寶貴的意見，改正我們的錯誤同缺點。

編者 1956年3月北京

目 次

編者的話	1
------------	---

第一篇 基本資料

一 常用單位和換算	19
1. 度量衡單位表	19
2. 長度換算表	20
3. 面積換算表	20
4. 體積換算表	21
5. 重量換算表	21
6. 比重換算表	21
7. 速度換算表	22
8. 馬力和仟瓦的換算表	22
9. 溫度換算表	23
甲, 攝氏($^{\circ}\text{C}$)換算華氏($^{\circ}\text{F}$)表(23)——乙, 華氏($^{\circ}\text{F}$)換算 攝氏($^{\circ}\text{C}$)表(24)	
10. 英吋換算公厘表	25
11. 小數英吋值換算公厘表	27
12. 公厘換算英吋表	28
13. 小數公厘換算英吋表	29
14. 每平方吋磅數換算每平方公分公斤數表	30
二 常用數值表	31
1. 小數化分數表	31
2. 數的平方、立方、平方根、立方根、圓周和面積表	33
3. 三角函數表	40

4. 各种几何圖形的面积計算公式表	88
5. 正多边形的計算表	92
6. 各种几何体表面积和体积的計算公式表	93

第二篇 公差和配合

一 名詞解釋表	95
二 公差制度表	98
三 配合座別和它的应用表	99
四 各級精度的配合等級表	101
五 公差数值表	103
1. 基孔制, 孔和軸的过渡及活动配合極限偏差表	103
2. 基軸制, 孔和軸的过渡及活动配合極限偏差表	108
3. 压配合, 孔和軸的極限偏差表	112
4. 用法說明	114
六 加工方式同精度等級的关系	115
1. 孔加工的經濟精度等級	115
2. 孔加工的經濟偏差	116
3. 軸加工的經濟精度等級	117
4. 軸加工的經濟偏差	118
5. 平面加工的經濟偏差	119
6. 端面加工的經濟偏差	120
7. 同时加工兩平行面的經濟偏差	120
七 零件的整形公差	121
1. 整形公差的表示法	121
2. 一般机床上精車、精磨所能达到的經濟整形公差	124
八 零件的表面光潔度	125
1. 表面光潔度的基本概念	125
2. 表面光潔度的級別和代号	127

3.6~14級表面光潔度的較細等別表	128
4.軸加工的表面光潔度	129
5.孔加工的表面光潔度	130
6.表面光潔度的應用舉例	131

第三篇 螺紋

一 名詞解釋表	132
二 螺紋的代號表	134
三 螺紋的種類和計算公式表	135
四 各種螺紋的基本尺寸表	139
1. 蘇聯標準公制基本緊固螺紋尺寸表	139
2. 蘇聯標準公制一號細牙螺紋	144
3. 蘇聯標準公制二號細牙螺紋	150
4. 蘇聯標準公制三號細牙螺紋	153
5. 蘇聯標準公制四號細牙螺紋	155
6. 蘇聯標準公制五號細牙螺紋	157
7. 英制 55° 螺紋尺寸表	158
8. 美制標準粗牙螺紋尺寸表	160
9. 蘇聯標準梯形粗牙螺紋尺寸表	161
10. 蘇聯標準梯形細牙螺紋尺寸表	164
11. 圓柱形管螺紋(直管螺紋)和圓錐形管螺紋(斜管螺紋) 的牙形	166
12. 圓柱形管螺紋(直管螺紋)尺寸表	168
13. 圓錐形 55° 管螺紋(斜管螺紋)尺寸表	170
14. 布維管螺紋尺寸表	172
15. 29° 螺絲螺紋尺寸表	174
16. 愛克姆梯形螺紋尺寸表	175
17. 愛克姆粗牙螺紋尺寸表	176
五 螺紋公差	177

1. 螺紋公差的基本概念表	177
2. 苏联标准公制基本緊固螺紋的公差数值表	178
3. 苏联公制細牙螺紋的常用公差数值表	186
六 螺紋的測量	187
1. 用三綫測量中徑的方法	187
2. 用三綫測量中徑的尺寸表	189
3. 螺紋內徑的測量法	195
七 切削螺紋的刀形尺寸	196
1. 螺紋切刀的刀尖寬度(或圓度)的計算公式表	196
2. 60°和55°螺紋切刀的刀尖寬度的測量尺寸表	197
3. 公制螺紋切刀的刀尖寬度尺寸表	198
4. 英制 55°螺紋切刀的刀尖寬度尺寸表	198
5. 苏联梯形螺紋切刀的刀尖寬度尺寸表	198
6. 模數蝸杆螺紋切刀的刀尖寬度尺寸表	199
7. 方牙螺紋切刀的刀尖寬度尺寸表	200

第四篇 齒輪

一 總論	201
1. 齒輪的分類表	202
2. 齒形名詞解釋表	204
3. 各種齒形標準和計算公式表	208
4. 各種齒形標準尺寸表	212
甲, 苏联標準齒形尺寸表(212) 乙, $14\frac{1}{2}^{\circ}$ 合成齒, $14\frac{1}{2}^{\circ}$ 全深度, 20° 全深度漸開綫齒形尺寸表——根據徑節(213)——丙, $14\frac{1}{2}^{\circ}$ 合成齒, $14\frac{1}{2}^{\circ}$ 全深度, 20° 全深度漸開綫齒形尺寸表——根據周節(215)——丁, 20° 漸開綫短齒的齒形尺寸表(217)——戊, 登羅斯短齒的齒形尺寸表(218)——己, 德國標準齒形尺寸表(219)	
5. 周節, 模數, 徑節的計算公式和互換公式表	220
6. 周節, 徑節和模數的互換表	221

二	正齒輪	224
	1. 标准正齒輪的計算公式表——用模數計算	224
	2. 标准正齒輪的計算公式表——用徑節計算	226
	3. 短齒正齒輪的計算公式表——用模數計算	227
	4. 短齒正齒輪的計算公式表——用徑節計算	228
	5. 費羅斯短齒正齒輪的計算公式表	229
	6. 苏联标准模數、徑節、周節表	230
	7. 內齒輪的計算公式表	232
三	螺旋正齒輪(斜齒輪)	233
	1. 螺旋齒輪的專用名詞解釋表	233
	2. 螺旋齒輪的計算公式表——用徑節計算	234
	3. 螺旋齒輪的計算公式表——用模數計算	236
四	傘齒輪	237
	1. 傘齒輪各部的名稱	237
	2. 直傘齒輪的計算公式表——兩軸成 90°	238
	3. 直傘齒輪的計算公式表——兩軸夾角成 90° ，兩齒輪同大	242
	4. 直傘齒輪的計算公式表——兩軸夾角比 90° 小	243
	5. 直傘齒輪的計算公式表——兩軸夾角比 90° 大	244
	6. 內接直傘齒輪的計算公式表	245
五	蝸杆和蝸輪	246
	1. 蝸杆和蝸輪的專用名詞解釋表	246
	2. 蝸杆和蝸輪的計算公式表	247
	3. 苏联标准蝸杆的節徑和外徑表	250
	4. 苏联标准蝸杆的導程角度表	251
六	齒輪的測量	251
	1. 正齒輪、斜齒輪的測量	251
	甲、周節的測量(251)——乙、齒厚的測量及計算(252)——	
	丙、齒緣徑向擺差的測量(268)	

2. 傘齒輪的測量	265
甲, 基圓節距的測量(268)——乙, 齒厚的測量(269)——	
丙, 錐圓擺差的測量(269)	
3. 蝸杆和蝸輪的測量	270
甲, 蝸杆螺紋角的檢驗儀(270)——乙, 蝸杆節距的檢驗儀(270)	

第五篇 機械零件

一 做固定接合用的機械零件——铆釘	271
1. 密固結合用的半沉頭铆釘標準尺寸表	271
2. 強固結合用的半圓頭铆釘標準尺寸表	272
3. 強固結合用的平頭铆釘標準尺寸表	273
4. 強固結合用的半錐頭铆釘標準尺寸表	273
5. 強固結合用的半沉頭铆釘標準尺寸表	274
6. 密固結合用的半圓頭铆釘標準尺寸表	274
7. 密固結合用的錐頭铆釘標準尺寸表	275
8. 密固結合用的錐頭帶榫铆釘標準尺寸表	275
9. 強固和密固結合用的沉頭铆釘標準尺寸表	276
二 可拆卸接合用的機械零件	277
1. 螺絲	277
甲, 螺絲的型式表(277)——乙, 六方頭光制螺絲(278)——	
丙, 六方頭半光制螺絲(279)——丁, 方頭螺絲(280)——	
戊, 沉頭螺絲(280)——己, 螺絲, 螺釘及螺絲的尾部尺寸表	
(281)	
2. 螺帽	283
甲, 螺帽標準六角尺寸表(283)——乙, 普通螺帽標準尺寸	
表(284)——丙, 加高螺帽標準尺寸表(285)	
3. 墊圈	286
甲, 光制和粗制墊圈標準尺寸表(286)——乙, 彈簧墊圈標	
准尺寸表(287)——丙, 單舌止退墊圈標準尺寸表(288)	
4. 開口銷	289
開口銷標準尺寸表(289)	
5. 鍵	290
甲, 斜鍵裝配尺寸表(290)——乙, 斜鍵尺寸表(291)——	
丙, 鉤頭斜鍵尺寸表(292)——丁, 平鍵尺寸表(293)——	

戊, 半圓鍵裝配尺寸表(294)——己, 半圓鍵尺寸表(295)	
6. 銷子	296
甲, 圓銷標準尺寸表(296)——乙, 斜銷標準尺寸表(297)	
三 傳動用的機械零件	298
1. 齒輪傳動	298
甲, 齒輪傳動速比的計算公式表(298)——乙, 齒輪速比的數值表(299)——丙, 常用輪系的分類和特點表(308)——丁, 常用輪系速比的計算公式表(309)——戊, 輪系齒數的近似求法——用繁分數求掛輪法(309)——己, 齒輪修理的計算方法表(312)	
2. 皮帶傳動	314
甲, 皮帶傳動的分類表(314)——乙, 平皮帶的種類和使用條件選擇表(315)——丙, 各種平皮帶的標準尺寸表(316)——丁, 平皮帶的傳動和長度計算公式表(319)——戊, 三角皮帶的種類(323)——己, 公制三角皮帶的斷面尺寸和標準長度表(324)——庚, 三角皮帶傳動的計算程序和公式表(327)——辛, 英制三角皮帶和皮帶輪的尺寸表(333)	

第六篇 車工工作

一 總論	336
1. 車床精密度的檢驗法	336
2. 車床工作的安全技術規程	338
3. 車工切削規範的名詞解釋和計算公式表	339
4. 車床切削馬力的計算程序和公式表	340
二 車外圓	343
1. 車外圓的工作須知	343
2. 車外圓的廢品原因分析表	344
3. 車外圓的總加工餘量表	345
4. 圓柱体外圓粗車時為精車應留的直徑加工餘量	346

5. 磨外圓的加工餘量表——精車時應留的直徑加工餘量	347
6. 車外圓的走刀量表	348
7. 車外圓的切削速度	350
8. 車外圓用的切削劑(冷卻液)表	352
三 車平面	353
1. 精車平面的加工餘量表——粗車平面時為精車留下的加工餘量表	353
2. 車平面的走刀量表	354
3. 車平面的切削速度	355
四 車槽和切斷	356
1. 切刀刀面寬度和走刀量表	356
2. 切斷的切削速度表	357
甲, 切斷鑄鐵件的切削速度(357)——乙, 切斷機器鋼、銘鋼和銘鋁鋼工件的切削速度(357)	
五 車圓錐(拔梢)	358
1. 圓錐各部分名稱和代表符號表	358
2. 圓錐各部分尺寸的計算公式表	359
3. 圓錐配合的名詞解釋表	360
4. 通用和專用標準錐度表	361
5. 工具用的圓錐休尺寸表	361
6. 圓錐鑽套的尺寸表	363
7. 車圓錐的三種方法的計算公式表	365
8. 車常用圓錐時, 活刀架或靠板的移動角度表	369
9. 根據錐度來定活刀架或靠板的移動角度表	370
六 車內孔	371
1. 車內孔工作須知	371
2. 各種精度等級的孔在車床上的加工方法表	371
甲, 在原料上製孔(371)——乙, 銜製孔和鑄製孔的加	

工(373)

- 3. 車床上加工各種精度等級的孔時所用的刀具直徑表…………… 374
- 4. 車內孔的走刀量表…………… 377
- 5. 磨孔的加工餘量表…………… 379
- 6. 車內孔的切削速度…………… 379
- 7. 內孔加工用的切削劑…………… 379

七 車螺紋…………… 380

- 1. 車尖螺紋的切削方式…………… 380
- 2. 車螺紋時的走刀次數表…………… 381
 - 甲, 車三角形公制螺紋(381)——乙, 車三角形英制螺紋(382)——丙, 車梯形公制螺紋(383)
- 3. 車螺紋時的切削速度表…………… 384
- 4. 車內螺紋前的孔徑尺寸表…………… 385
 - 甲, 公制基本螺紋(385)——乙, 英制螺紋(386)——丙, 管用螺紋(387)——丁, 梯形普通螺紋(387)
- 5. 車外螺紋前的外徑尺寸表…………… 388
- 6. 車螺紋用的切削劑…………… 388
- 7. 車螺紋的換輪計算基本公式表…………… 389
- 8. 車螺紋時的換輪計算…………… 391
 - 甲, 用公制車床車螺紋和蝸桿的換輪計算公式表(391)——
 - 乙, 用英制車床車螺紋和蝸桿的換輪計算公式表(393)
- 9. 換輪計算的特殊方法…………… 395
 - 甲, 用有齒輪箱的車床車螺紋的換輪計算公式(395)——
 - 乙, 換輪的近似計算法(396)——丙, 車多头螺紋的換輪計算和分頭方法(398)——丁, 車平面螺紋的換輪計算(400)——
 - 戊, 車圓錐螺紋的換輪計算(401)
- 10. 車螺紋的亂扣盤使用法和亂扣數表…………… 402
 - 甲, 亂扣盤的使用法(402)——乙, 車螺紋時的亂扣數表(403)

11. 換輪計算的參考表	406
--------------------	-----

甲, $25.4, \pi, \frac{\pi}{25.4}$ 和 $\pi \times 25.4$ 的近似值表(406)——乙, 从 1 到 1000 的分解因數表(408)

12. 車床換輪表	413
-----------------	-----

甲, 英制車床換英制螺紋換輪表(413)——乙, 英制車床換公制螺紋換輪表(414)——丙, 公制車床換公制螺紋換輪表(416)

第七篇 銑工工作

一 總論	419
------------	-----

1. 各種銑切方法的比較表

2. 銑切切削用量的計算公式表

3. 輓銑刀(螺絲銑刀)安裝的正誤圖表

4. 銑切馬力的計算公式表

甲, 銑切材料的馬力比較表(423)——乙, 銑切切削面積的係數 K 表(423)

5. 銑切的切削劑(潤滑冷卻液)表

二 銑平面	424
-------------	-----

1. 銑平面的表面光潔度表

2. 銑平面的尺寸精度表

3. 銑平面的整形公差表

甲, 用臥銑床(425)——乙, 用立銑床(425)

4. 用輓銑刀銑平面時的切削用量表

5. 用立銑刀銑平面時的切削用量表

6. 用盤銑刀銑平面時的切削用量表

7. 用棒銑刀銑平面時的切削用量表

三 銑四方和六方	430
----------------	-----

1. 銑四方的尺寸表

	2. 銑六方的尺寸表	431
	3. 根據對邊距離安裝兩把銑刀時的墊環尺寸表	432
四	銑槽	434
	1. 銑槽對刀尺寸的計算公式表	434
	2. 用片銑刀銑槽時的切削用量表	436
	3. 用棒銑刀銑槽時的切削用量表	437
五	銑正齒輪	438
	1. 模數銑刀同徑節銑刀的號數表	438
	2. 一組8把銑刀所銑的齒輪齒數表	438
	3. 一組15把銑刀所銑的齒輪齒數表	439
	4. 一組26把銑刀所銑的齒輪齒數表	439
	5. 圓片模數銑刀的尺寸表	440
	6. 齒輪齒厚的加工餘量表	440
	7. 用模數銑刀代替徑節銑刀的近似對照表	441
	8. 根據銑刀號數應該銑出的齒深表	442
	9. 正齒輪的銑切深度表	443
	10. 銑切正齒輪的切削速度表	443
六	銑螺旋齒輪(斜齒輪)	444
	1. 銑螺旋齒輪時, 選擇銑刀號數用齒數的計算公式及係數表	444
	甲, 計算公式(444)——乙, 係數表(444)	
	2. 銑螺旋齒輪時掛輪比的計算公式	447
七	銑傘齒輪	447
	1. 銑傘齒輪時, 選擇銑刀號數用齒數的計算公式	447
	2. 銑傘齒輪時, 分度頭迴轉角度的計算公式	448
八	銑蝸輪	449
	1. 粗銑蝸輪工作台轉動角度的計算公式	449
	2. 精銑蝸輪對刀距離的計算公式	449
	3. 精銑蝸輪工作台轉動角度表	450

九 銑蝸桿	451
十 銑齒條	452
十一 分度頭工作	453
1. 分度頭各種分度法的計算公式表	453
2. 各種分度頭的定數、分度板的孔數和掛輪齒數表	455
3. 單式分度表	456
甲, 用帶一塊分度板的分度頭, 定數40(456)——乙, 用帶三塊分度板的分度頭, 定數40(458)——丙, 用帶四塊分度板不帶掛輪的分度頭, 定數40(460)——丁, 用帶掛輪不帶分度板的分度頭, 定數15(465)	
4. 複式分度表——分度頭定數40	467
甲, 複式分度和誤差表(467)——乙, 簡易複式分度表(470)	
5. 差動分度表	471
甲, 用帶一塊分度板的分度頭, 定數40(471)——乙, 用帶三塊分度板的分度頭, 定數40(474)——丙, 用帶掛輪不帶分度板的分度頭, 定數15(477)	
6. 銑角度的分度表	481
甲, 銑角度的分度計算公式(481)——乙, 銑角度的分度表(481)	
7. 銑斜齒輪和銑螺旋槽的分度掛輪表	496
甲, 計算公式表(分度頭定數=40)(496)——乙, 分度掛輪表(497)	

第八篇 磨床工作

一 砂輪	537
1. 砂輪的選擇	537
甲, 磨削材料(537)——乙, 砂輪結合劑的種類和代號(537)——丙, 砂輪的硬度(538)——丁, 砂輪的組織(539)——戊, 砂輪的粒度(540)——己, 東北砂輪數砂輪的速度(541)	

	2. 砂輪的形狀	542
	3. 砂輪的典型標記	543
	甲, 蘇聯的砂輪(543)——乙, 東北砂輪廠的砂輪(543)	
	4. 砂輪的應用表	544
	5. 蘇聯砂輪代號和我國砂輪代號對照表	546
二	磨外圓	547
	1. 磨外圓時的砂輪中等速度表	547
	2. 砂輪橫向進給量表	547
	3. 磨外圓時, 工件的圓周速度	548
	4. 砂輪縱向進給量表	550
三	無心磨削	550
	1. 外圓無心磨削時的切削用量表	550
	2. 切入磨削時的磨削深度	550
	3. 切入磨削的導輪的速度表	551
四	內圓磨削	551
	1. 砂輪的速度	551
	2. 砂輪橫向進給量	551
	3. 零件的縱向進給量	552
	4. 零件的圓周速度	553
五	平面磨削	553
	1. 砂輪端面磨削時, 磨床工作台的速度	553
	2. 砂輪端面磨削平面時的磨削深度	555
	3. 根據被加工材料不同橫向進給量的校正係數	555
	4. 砂輪外圓磨削平面時的磨削深度和橫向進給量	556
	5. 砂輪外圓磨削平面時的工作台運動的速度	556
六	磨削的加工餘量	557
	1. 外圓磨削的加工餘量表	557
	2. 磨削孔的加工餘量表	559