

347137

金属切削工人手册

· 修訂本 ·

赵 晨 主編

中国工业出版社

金屬切削工人手冊

· 修訂本 ·

趙 晟 主編

中国工业出版社

本手册是1956年版的修訂本。出版后，很受工人讀者的欢迎。同时，也陸續收到一些讀者的来信，指出某些錯誤，并提出修訂的意見。为了提高质量，以滿足讀者的需要，我們曾組織力量对本手册进行全面的修訂。

修訂工作，是根据以下的要求来进行的：1）以消灭原版本的錯誤为主，在内容上不做过多的增删；2）以我国已頒布的国家标准来代替原来的苏联国家标准；3）增添部分必要的资料。

参加本手册修訂工作的有：第二篇——宋学濂同志，第三篇——刘承濂同志，第四篇——陆達寅同志，第五篇——翁心鈞同志，第六篇——吳汉銘同志，第七篇——張耀卿、余用仁、曾振洲、陆元章等同志，第八篇——梁汉奎同志，第九篇、第十篇——張耀卿同志，第十一篇——陈仁泉同志。

本手册虽經全面修訂，但还希望讀者繼續提出宝贵意見，以使修訂后的手册更加完善。当本手册修訂重版之际，謹向参加修訂工作的各位同志，以及曾經提出批評与建議的各位讀者，致以衷心的感謝。

本手册可供金屬切削工人、机械車間工长、施工員作为日常工作的工具书，也可供技工学校学生作参考之用。

金屬切削工人手册

· 修訂本 ·

赵 晨 主編

*

机械工业图书編輯部編輯（北京阜成門外百万庄）

中国工业出版社出版（北京修武路路西10号）

（北京市书刊出版事业許可証出字第110号）

中国工业出版社第一印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店經售

*

开本 787×1117¹/₅₀ · 印張 13²¹/₂₅ · 插頁 3 · 字数 471,000

1956年7月机械工业出版社北京第一版

1962年11月北京新一版·1962年11月北京第一次印刷

印数 00,001—100,116 · 定价(10-6)2.20元

*

统一书号：15165·1490(一机-281)

目 次

第一篇 基本資料

常用单位和换算	19
1. 度量衡单位表	19
2. 长度换算表	20
3. 面积换算表	20
4. 体积换算表	21
5. 重量换算表	21
6. 比重换算表	21
7. 速度换算表	22
8. 馬力和仟瓦的换算表	22
9. 溫度换算表	23
甲、摄氏($^{\circ}\text{C}$)换算华氏($^{\circ}\text{F}$)表(23)——乙、华氏($^{\circ}\text{F}$)换算 摄氏($^{\circ}\text{C}$)表(24)	
10. 英吋换算毫米表	25
11. 小数英吋值换算毫米表	27
12. 毫米换算英吋表	28
13. 小数毫米换算英吋表	29
14. 每平方吋磅数换算每平方厘米公斤数表	30
二 常用数值表	31
1. 小数化分数表	31
2. 数的平方、立方、平方根、立方根、圆周和面积表	33
3. 三角函数表	40
4. 各种几何图形的面积计算公式表	88
5. 正多边形的计算表	92
6. 各种几何体表面积和体积的计算公式表	93

第二篇 公差和配合

一	名詞解釋表	95
二	公差制度表	98
三	尺寸1~500毫米公差數值表	99
	1.基孔制,孔和軸的過渡配合及活配合極限偏差表	99
	2.基軸制,孔和軸的過渡配合及活配合極限偏差表	103
	3.基孔制,靜配合的極限偏差值	107
	4.基軸制,靜配合的極限偏差值	109
四	在金屬切削機床加工的經濟精度	110
	1.圓柱形孔加工的經濟精度等級	110
	2.圓柱形孔加工時尺寸偏差的經濟精度	111
	3.圓柱形軸加工的經濟精度等級	112
	4.軸加工時尺寸偏差的經濟精度	113
	5.平面加工時尺寸偏差的經濟精度	114
	6.端面加工時尺寸偏差的經濟精度	115
	7.同時加工兩平行面時尺寸偏差的經濟精度	115
五	零件的整形公差	116
	1.表面形狀偏差表示法	116
	2.表面相互位置的偏差表示法	120
	3.一般機床上精車、精磨所能達到的經濟整形公差	123
六	零件的表面光潔度	129
	1.表面光潔度的基本概念	129
	2.表面光潔度的基本級別表	131
	3.表面光潔度的較細級別(等別)表	132
	4.表面光潔度級別和代號的標注方法	133
	5.軸加工的表面光潔度	134
	6.孔加工的表面光潔度	135
	7.表面光潔度的應用舉例	136

第三篇 螺 紋

一	名詞解釋表	138
二	螺紋的代号表	140
三	螺紋的种类和計算公式表	141
四	各种螺紋的基本尺寸表	145
	1. 苏联标准公制基本緊固螺紋尺寸表	145
	2. 苏联标准公制一号細牙螺紋	150
	3. 苏联标准公制二号細牙螺紋	156
	4. 苏联标准公制三号細牙螺紋	159
	5. 苏联标准公制四号細牙螺紋	161
	6. 苏联标准公制五号細牙螺紋	163
	7. 英制 55° 螺紋尺寸表	164
	8. 美制标准粗牙螺紋尺寸表	165
	9. 苏联标准梯形粗牙螺紋尺寸表	166
	10. 苏联标准梯形細牙螺紋尺寸表	169
	11. 圓柱管螺紋(直管螺紋)和圓錐管螺紋(斜管螺紋) 的牙形	171
	12. 圓柱管螺紋(直管螺紋)尺寸表	172
	13. 圓錐形 55° 管螺紋(斜管螺紋)尺寸表	174
	14. 布鍾管螺紋尺寸表	176
	15. 29° 蝸杆螺紋尺寸表	178
	16. 爱克姆梯形螺紋尺寸表	179
	17. 爱克姆短牙螺紋尺寸表	180
五	螺紋公差	181
	1. 螺紋公差的基本概念表	181
	2. 苏联标准公制基本緊固螺紋的公差数值表	182
	3. 苏联公制細牙螺紋的常用公差数值表	190
六	螺紋的測量	191

1. 用三綫測量中徑的方法	191
2. 用三綫測量中徑的尺寸表	193
3. 螺紋內徑的測量法	199
七 切削螺紋的刀形尺寸	200
1. 螺紋切刀的刀尖寬度(或圓度)的計算公式表	200
2. 60°和55°螺紋切刀的刀尖寬度的測量尺寸表	201
3. 公制螺紋切刀的刀尖寬度尺寸表	202
4. 英制 55°螺紋切刀的刀尖寬度尺寸表	202
5. 蘇聯梯形螺紋切刀的刀尖寬度尺寸表	202
6. 模數蝸杆螺紋切刀的刀尖寬度尺寸表	203
7. 方牙螺紋切刀的刀尖寬度尺寸表	204

第四篇 齒輪

一 總論	205
1. 齒輪的分類表	206
2. 齒形名詞解釋表	208
3. 各種齒形標準和計算公式表	212
4. 各種齒形標準尺寸表	216
甲、蘇聯標準齒形尺寸表(216)——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(217)——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(219)——丁、 20° 漸開綫短齒的齒形尺寸表(221)——戊、費羅斯短齒的齒形尺寸表(222)——己、德國標準齒形尺寸表(223)	
5. 周節、模數、徑節的計算公式和互換公式表	224
6. 周節、徑節和模數的互換表	225
二 正齒輪(圓柱齒輪)	228
1. 標準正齒輪的計算公式表——用模數計算	228
2. 標準正齒輪的計算公式表——用徑節計算	230

3. 短齿正齿轮的计算公式表——用模数计算	231
4. 短齿正齿轮的计算公式表——用径节计算	232
5. 费罗斯短齿正齿轮的计算公式表	233
6. 苏联标准模数、径节、周节表	234
甲、苏联标准模数表(234)——乙、苏联标准径节表(235)	
——丙、苏联标准周节表(235)	
7. 内齿轮的计算公式表	236
三 螺旋正齿轮(斜齿圆柱齿轮)	237
1. 螺旋齿轮的专用名词解释表	237
2. 螺旋齿轮的计算公式表——用径节计算	238
3. 螺旋齿轮的计算公式表——用模数计算	240
四 伞齿轮(圆锥齿轮)	241
1. 伞齿轮各部的名称	241
2. 直伞齿轮的计算公式表——两轴成 90°	242
3. 直伞齿轮的计算公式表——两轴夹角成 90° , 两齿轮同大	246
4. 直伞齿轮的计算公式表——两轴夹角比 90° 小	247
5. 直伞齿轮的计算公式表——两轴夹角比 90° 大	248
6. 内接直伞齿轮的计算公式表	249
五 蜗杆和蜗轮	250
1. 蜗杆和蜗轮的专用名词解释表	250
2. 蜗杆和蜗轮的计算公式表	251
3. 苏联标准蜗杆的节径和外径表	254
4. 苏联标准蜗杆的导程角度表	255
六 齿轮的测量	255
1. 正齿轮、斜齿轮的测量	255
甲、周节的测量(255)——乙、齿厚的测量及计算(256)	
——丙、齿缘径向摆差的测量(272)	
2. 伞齿轮的测量	272
甲、基圆节距的测量(272)——乙、齿厚的测量(273)——	
丙、锥圆摆差的测量(273)	

3. 蜗杆和蜗轮的测量	274
甲、蜗杆螺紋角的檢驗仪 (274)——乙、蜗杆节距的檢驗 仪 (274)	

第五篇 机械零件

一 做固定接合用的机械零件——铆釘	275
1. 密固結合用的半沉头铆釘标准尺寸表	275
2. 强固結合用的半圆头铆釘标准尺寸表	276
3. 强固結合用的平头铆釘标准尺寸表	277
4. 强固結合用的平錐头铆釘标准尺寸表	277
5. 强固結合用的半沉头铆釘标准尺寸表	278
6. 密固結合用的半圆头铆釘标准尺寸表	278
7. 密固結合用的錐头铆釘标准尺寸表	279
8. 密固結合用的錐头带根铆釘标准尺寸表	279
9. 强固和密固結合用的沉头铆釘标准尺寸表	280
二 可拆卸接合用的机械零件	281
1. 螺絲	281
甲、螺絲的型式表 (281)——乙、六角头光制螺絲 (282) ——丙、六角头半光制螺絲 (283)——丁、光小方头导頭 螺絲 (284)——戊、毛圆沉头带榫螺絲 (284)——己、螺 絲、螺釘及双头螺絲的尾部尺寸表 (285)	
2. 螺帽	287
甲、螺帽标准六角尺寸表 (287)——乙、光小六角螺帽尺寸 表 (288)——丙、光六角厚与特厚螺帽标准尺寸表 (289)	
3. 垫圈	290
甲、光制和粗制垫圈标准尺寸表 (290)——乙、彈簧垫圈标 准尺寸表 (291)——丙、单舌止退垫圈标准尺寸表 (292)	
4. 开口銷	293
5. 鍵	294
甲、斜鍵装配尺寸表 (294)——乙、斜鍵尺寸表 (295)——	

丙、鉤頭斜鍵尺寸表(296)——丁、平鍵尺寸表(297)——
戊、半圓鍵裝配尺寸表(298)——己、半圓鍵尺寸表(299)

6. 銷子 300

甲、圓銷標準尺寸表(300)——乙、斜銷標準尺寸表(301)

三 傳動用的機械零件 302

1. 齒輪傳動 302

甲、齒輪傳動速比的計算公式表(302)——乙、齒輪速比的
數值表(303)——丙、常用輪系的分類和特點表(312)——
丁、常用輪系速比的計算公式表(313)——戊、輪系齒數的
近似求法——用繁分數求掛輪法(313)——己、齒輪修配
的計算方法表(316)

2. 皮帶傳動 318

甲、皮帶傳動的分類表(318)——乙、平皮帶的種類和使用
條件選擇表(319)——丙、各種平皮帶的標準尺寸表(320)
——丁、平皮帶的傳動和長度計算公式表(323)——戊、三
角皮帶的種類(327)——己、公制三角皮帶的斷面尺寸和
標準長度表(328)——庚、三角皮帶傳動的計算程序和公
式表(331)——辛、英制三角皮帶和皮帶輪的尺寸表(337)

第六篇 車工工作

一 總論 340

1. 車床精密度的檢驗法 340

2. 車床工作的安全技術規程 342

3. 車工切削規範的名詞解釋和計算公式表 343

4. 車床切削屬力的計算程序和公式表 344

二 車外圓 347

1. 車外圓的工作須知 347

2. 車外圓的廢品原因分析表 348

3. 車外圓的總加工余量表 349

4. 圓柱体外圓粗車時為精車應留的直徑加工余量 350

5. 磨外圓的加工余量表——精車時應留的直徑加工余量 351

6. 車外圓的走刀量表	352
7. 車外圓的切削速度	354
8. 車外圓用的切削劑(冷卻液)表	356
三 車平面	357
1. 精車平面的加工余量表——粗車平面時為精車留下的加工余量表	357
2. 車平面的走刀量表	358
3. 車平面的切削速度	359
四 車槽和切斷	360
1. 切刀刀面寬度和走刀量表	360
2. 切斷的切削速度表	361
甲、切斷鑄鐵件的切削速度(361)——乙、切斷機器鋼、鉻鋼和鉻鎳鋼工件的切削速度(361)	
五 車圓錐(拔梢)	362
1. 圓錐各部分名稱和代表符號表	362
2. 圓錐各部分尺寸的計算公式表	363
3. 圓錐配合的名詞解釋表	364
4. 通用和專用標準錐度表	365
5. 工具用的圓錐體尺寸表	365
6. 圓錐鉗套的尺寸表	367
7. 車圓錐的三種方法的計算公式表	369
8. 車常用圓錐時，活刀架或靠板的移動角度表	373
9. 根據錐度來定活刀架或靠板的移動角度表	374
六 車內孔	375
1. 車內孔工作須知	375
2. 各種精度等級的孔在車床上的加工方法表	375
甲、在原料上制孔(375)——乙、沖制孔和鑄制孔的加工(377)	
3. 車床上加工各種精度等級的孔時所用的刀具直徑表	378
甲、在原料上加工2級精度的內孔(378)——乙、在原料上加工3級精度的內孔(鋼件)(379)——丙、在原料上加工3級精度的內孔(鑄鐵件)(380)	
4. 車內孔的走刀量表	381

5. 淬火和不淬火工件的磨孔加工余量表	383
6. 車內孔的切削速度	383
7. 內孔加工用的切削劑	383
七 車螺紋	384
1. 車尖螺紋的切削方式	384
2. 車螺紋時的走刀次數表	385
甲、車三角形公制螺紋 (385)——乙、車三角形英制螺紋 (386)——丙、車梯形公制螺紋 (387)	
3. 車螺紋時的切削速度表	388
4. 車內螺紋前的孔徑尺寸表	389
甲、公制基本螺紋 (389)——乙、英制螺紋 (390)——丙、管用螺紋 (391)——丁、梯形普通螺紋 (391)	
5. 車外螺紋前的外徑尺寸表	392
6. 車螺紋用的切削劑	392
7. 車螺紋的換輪計算基本公式表	393
8. 車螺紋時的換輪計算	395
甲、用公制車床車螺紋和蝸杆的換輪計算公式表 (395)——乙、用英制車床車螺紋和蝸杆的換輪計算公式表 (397)	
9. 換輪計算的特殊方法	399
甲、用有齒輪箱的車床車螺紋的換輪計算公式 (399)——乙、換輪的近似計算法 (400)——丙、車多头螺紋的換輪計算和分頭方法 (402)——丁、車平面螺紋的換輪計算 (404)——戊、車圓錐螺紋的換輪計算 (405)	
10. 車螺紋的亂扣盤使用法和亂扣數表	406
甲、亂扣盤的使用法 (406)——乙、車螺紋時的亂扣數表 (407)	
11. 換輪計算的參考表	410
甲、 25.4 、 π 、 $\frac{\pi}{25.4}$ 和 $\pi \times 25.4$ 的近似值表 (410)——乙、從 1 到 1000 的分解因數表 (412)	
12. 車床換輪表	417

甲、英制車床挑英制螺紋換輪表(417)——乙、英制車床挑公制螺紋換輪表(418)——丙、公制車床挑公制螺紋換輪表(420)

第七篇 銑工工作

一 總論	423
1. 各種銑切方法的比較表	423
2. 銑切切削用量的計算公式表	425
3. 輓銑刀(螺旋銑刀)安裝的正誤圖表	426
4. 銑切馬力的計算公式表	426
甲、銑切材料的馬力比數表(427)——乙、銑切切削面積的係數 K 表(427)	
5. 銑切的切削劑(潤滑冷卻液)表	428
二 銑平面	428
1. 銑平面的表面光潔度表	428
2. 銑平面的尺寸精度表	428
3. 銑平面的整形公差表	429
甲、用臥銑床(429)——乙、用立銑床(429)	
4. 用輓銑刀銑平面時的切削用量表	430
5. 用端銑刀銑平面時的切削用量表	431
6. 用盤銑刀銑平面時的切削用量表	432
7. 用立銑刀銑平面時的切削用量表	433
三 銑四方和六方	434
1. 銑四方的尺寸表	434
2. 銑六方的尺寸表	435
3. 根據對邊距離安裝兩把銑刀時的墊環尺寸表	436
四 銑槽	438
1. 銑槽對刀尺寸的計算公式表	438
2. 用片銑刀銑槽時的切削用量表	440
3. 用立銑刀銑槽時的切削用量表	441

五 銑正齒輪(圓柱齒輪).....	442
1. 模數銑刀同徑節銑刀的號數表	442
2. 一組8把模數銑刀所銑的齒輪齒數表	442
3. 一組15把模數銑刀所銑的齒輪齒數表	443
4. 一組26把模數銑刀所銑的齒輪齒數表	443
5. 圓片模數銑刀的尺寸表	444
6. 齒輪齒厚的加工余量表	444
7. 用模數銑刀代替徑節銑刀的近似對照表	445
8. 根據銑刀號數應該銑出的齒深表	446
9. 正齒輪的銑切深度表	447
10. 銑切正齒輪的切削速度表	447
六 銑螺旋齒輪(斜齒圓柱齒輪).....	448
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 ...	448
甲、計算公式(448)——乙、係數表(448)	
2. 銑螺旋齒輪時掛輪比的計算公式	451
七 銑傘齒輪(圓錐齒輪).....	451
1. 銑傘齒輪時, 選擇銑刀號數用齒數的計算公式	451
2. 銑傘齒輪時, 分度頭迴轉角度的計算公式	452
八 銑蝸輪.....	453
1. 粗銑蝸輪工作台轉動角度的計算公式	453
2. 精銑蝸輪對刀距離的計算公式	453
3. 精銑蝸輪工作台轉動角度表	454
九 銑蝸杆.....	455
十 銑齒條.....	456
十一 分度頭工作.....	457
1. 分度頭各種分度法的計算公式表	457
2. 各種分度頭的定數、分度板的孔數和掛輪齒數表	459
3. 單式分度表	460

- 甲、用带一块分度板的分度头，定数40(460)——乙、用带三块分度板的分度头，定数40(462)——丙、用带四块分度板不带挂轮的分度头，定数40(464)——丁、用带挂轮不带分度板的分度头，定数15(469)
4. 复式分度表——分度头定数40 471
甲、复式分度和误差表(471)——乙、简易复式分度表(474)
5. 差动分度表 475
甲、用带一块分度板的分度头，定数40(475)——乙、用带三块分度板的分度头，定数40(478)——丙、用带挂轮不带分度板的分度头，定数15(481)
6. 铣角度的分度表 485
甲、铣角度的分度计算公式(485)——乙、铣角度的分度表(485)
7. 铣螺旋齿轮和铣螺旋槽的挂轮表 500
甲、计算公式表(分度头定数=40)(500)——乙、铣螺旋齿轮(或螺旋线)挂轮表(501)
- 十二 滚齿工作** 541
1. 滚刀尺寸表 541
2. 切削用量 543
甲、粗铣齿一次切至要求深度的切削速度表(543)——乙、粗铣齿分两次切削行程时的切削速度表(544)——丙、精铣时的切削用量表(545)——丁、滚铣螺旋齿轮时走刀量的修正系数表(545)
3. 滚刀的迴转方向与接轮装置 546
甲、滚铣正齿轮时滚刀的迴转方向与接轮装置表(546)——乙、滚铣螺旋齿轮时滚刀的迴转方向与接轮装置表(547)
4. 分齿挂轮计算公式及挂轮表(以532型滚齿机为例) 548
甲、计算公式(548)——乙、被铣齿轮齿数 $Z < 161$ 时分齿挂轮表(用单线滚刀)(549)——丙、被铣齿轮齿数 $Z > 161$ 时分齿挂轮表(用单线滚刀)(551)

5. 走刀挂輪計算公式及挂輪表 (以532型滾齒機為例) 553
6. 差動挂輪計算公式及挂輪表 (以532型滾齒機為例) 554
- 甲、計算公式(554)——乙、差動挂輪表(554)
7. 滾銑大質數正齒輪時分齒與差動挂輪的計算公式及挂輪表
(以532型滾齒機為例) 554
- 甲、計算公式(554)——乙、滾銑大質數正齒輪時分齒及差
動挂輪表(當用單綫滾刀及工作台每轉走刀量 $S_0 = 1$ 毫米
時)(557)

十三 銑凸輪 (等速凸輪) 559

1. 凸輪曲綫導程的計算公式 559
2. 挂輪和銑刀軸及分度頭迴轉角度的計算公式 559

第八篇 磨床工作

一 砂輪 561

1. 砂輪的選擇 561
- 甲、砂輪的磨料(561)——乙、砂輪結合劑的種類和代號
(562)——丙、砂輪的硬度和代號(562)——丁、砂輪硬度的
的選擇(563)——戊、砂輪的組織(563)——己、砂輪的標
准粒徑(563)——庚、蘇家屯砂輪廠砂輪的速度(565)
2. 砂輪的形狀 565
3. 砂輪的典型標記 567
- 甲、我國砂輪廠的砂輪(567)——乙、蘇聯的砂輪(567)
4. 砂輪的應用表 568

二 磨外圓 570

1. 磨外圓時砂輪用中等速度表 570
2. 粗磨的磨削深度(橫向進給量) 570
3. 精磨的磨削深度(橫向進給量) 570
4. 磨外圓時工件的圓周速度 571
5. 磨外圓時砂輪縱向進給量表 572

三 无心磨削 572

1. 外圓无心磨削時的切削用量表 572
2. 切入磨削時的磨削深度 573

3. 切入磨削时导輪的速度表	573
四 内圆磨削	573
1. 砂輪的速度	573
2. 砂輪横向进給量	574
3. 零件的纵向进給量	575
4. 零件的圆周速度	575
五 平面磨削	576
1. 砂輪端面磨削时, 磨床工作台的速度	576
2. 平面磨削时砂輪的平均速度表	577
3. 砂輪端面磨削平面时的磨削深度	578
4. 根据被加工材料不同横向进給量的校正系数	578
5. 砂輪外圆磨削平面时的磨削深度和横向进給量	578
6. 砂輪外圆磨削平面时的工作台运动的速度	579
7. 在圆工作台上磨削平面时被磨削工件的速度	579
六 磨削的加工余量	580
1. 外圆磨削的加工余量表	580
2. 磨削孔的加工余量表	582
3. 磨削端面的加工余量表	583
4. 切除渗碳层的加工余量表	583
七 磨螺纹样柱时用的典型切削用量	584

第九篇 钻床工作

一 钻孔	585
1. 钻头切削用量的计算公式	585
2. 钻孔的切削用量表	586
甲、钻钢时的切削用量表(加冷却液)(586)——乙、定切削 用量时, 应用的修正系数(587)——丙、钻铸铁时的切削 用量(588)——丁、高速钢钻头钻碳钢时所用的轉数和进 刀量表(用冷却液)(589)	
3. 不同材料钻孔时所用的冷却液	589