

机械工人切削手册

(修订第二版)

机械工业出版社

TG 5-62

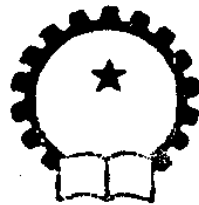
D 46

C.1

机械工人切削手册

(修订第二版)

北京第一通用机械厂 编



机械工业出版社

本书是一本金属切削加工各工种（车、铣、刨、磨、钻、钳等）的综合性手册。它的内容以常用数据、公式、图表为主，辅以简单的文字说明和应用实例。书中所列数据资料均取自国家标准、部颁标准和有关厂标。此外，对于工人同志在实践中所创造的加工工艺等经验，本手册也注意了收集和总结。

本手册是根据1978年修订本进行修订的。在修订过程中，尽量采用最新的标准。本手册内容丰富、简明、实用，语言通俗易懂，可供机械厂、修配厂的广大切削加工工人及技术人员使用。

机械工人切削手册（修订第二版）

北京第一通用机械厂 编

★

机械工业出版社出版（北京阜成门外百万庄南街一号）

（北京市书刊出版业营业许可证出字第 117号）

民族出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

★

开本 850×1168 1/64·印张17¹/₄·插页2·字数586千字

1970年5月北京第一版

1978年7月北京修订第一版

1985年 7 月北京第三版·1985年 7 月北京第九次印刷

印数 4,691,501—5,061,500·定价 4.60 元

★

统一书号：15033·4148

第二版前言

《机械工人切削手册》自一九七〇年出版以来，深受广大读者的爱护和欢迎。十多年来，我们收到数千件读者来信，对该手册提出了许多宝贵的意见。在此基础上，我们不断充实和完善了这本手册，这是和广大读者的热情支持分不开的，在此我们表示衷心的感谢。

1978年，我们进行了第一次修订。为了适应社会主义建设飞跃发展的需要和满足广大机械工人的要求，这次我们对手册又进行了第二次修订。这次修订力求在第一次修订的基础上使内容更简明、数据和公式更准确、文字叙述更精炼，使手册经修订后更完善、更准确、更实用，真正成为机械工人良好的帮手——工具书。

这次修订，删掉了型钢的尺寸规格重量表、紧固件标准、部分刀具，更换了公差与配合、表面形状和位置公差、硬质合金不重磨刀片等新的国家标准，同时对铣工工作、刨工工作、钳钻工作等部分内容也都做了增删。

第二次修订，是由我厂吴永禄、陈宏钧两同志完成的。由于我们的水平有限，手册的内容很可能还会存在不少缺点和错误，恳请广大读者批评指正。

北京第一通用机械厂

1983年10月

目 次

第一章 常用数据和公式

常 用 资 料

1	汉语拼音字母	1
2	英文字母	1
3	希腊字母	2
4	俄文字母	2
5	常用计量单位名称与符号	3
6	公制计量单位表	6
7	英制长度单位	6
8	英寸与毫米换算表	7
9	重量单位换算表	8
10	功率单位换算表	8
11	公斤/厘米 ² 与磅/英寸 ² 换算表	9
12	黑色金属材料硬度值换算表	10
13	常用金属材料的弹性模数	12
14	常用材料滑动摩擦系数的概值	13
15	常用材料滚动摩擦系数的概值	14
16	常用金属材料的熔点	14
17	常用金属材料的线膨胀系数	15
18	主要元素的化学符号、原子量和比重	16

常用数学

一	常用数学符号表	17
二	常用数表	18
1	π 的重要函数表	18
2	π 的近似分数	19
3	25.4 的近似分数	19
4	数的平方、立方、平方根、立方根、圆周长及 圆面积表	20
三	常用三角计算	54
1	计算公式	54
2	30° 、 45° 、 60° 的三角函数值	57
3	三角函数表	58
四	常用几何图形计算	105
五	常用测量计算	121

第二章 公差与配合，表面形状 和位置公差，表面光洁度

公差与配合 (GB1800-79)

一	术语及定义	126
二	基本规定	133
三	尺寸至500毫米孔、轴公差与配合 (GB 1801-79)	156
1	轴的一般、常用和优先公差带 (尺寸 ≤ 500 毫	

米)	156
2 孔的一般、常用和优先公差带 (尺寸 ≤ 500 毫米)	157
3 轴的极限偏差 (GB1801-79)	158
4 孔的极限偏差 (GB1801-79)	202
5 基孔制与基轴制常用优先配合	242
四 未注公差尺寸的极限偏差 (GB1804-79)	268
五 新旧国家标准对照表	275
1 新旧国家标准公差等级对照表	275
2 公差与配合新旧国家标准对照表	276

形状和位置公差

一 形状和位置公差的分类和符号	280
二 形位公差标注与说明	287
三 形状和位置公差未注公差的规定 (GB1184-80)	327
1 基本规定	327
2 图样上注出公差值的规定	329
3 直线度、平面度公差值表	330
4 圆度、圆柱度公差值表	332
5 平行度、垂直度、倾斜度公差值表	334
6 同轴度、对称度、圆跳动和全跳动公差值表	337

表面光洁度

1 表面光洁度分级表 (GB1031-68)	341
2 表面粗糙度符号	342

3	各项规定在符号中的位置	342
4	表面粗糙度高度参数与表面光洁度等级的对照	343

第三章 常用材料

钢

一	钢号表示法 (GB 221-79)	344
二	常用钢的机械性能	346
1	碳素铸钢的机械性能 (GB979-67)	346
2	低碳钢的机械性能	346
3	常用钢的机械性能及热处理规范	347
4	合金元素对钢性能的影响	351
5	有关材料机械性能名词解释	352
6	热处理名词解释	354
三	常用钢的火花鉴别法	355
1	有关火花图的基本知识	355
2	低碳钢的火花图	356
3	中碳钢的火花图	357
4	高碳钢的火花图	358
5	铬钢的火花图	358
6	锰钢的火花鉴别	359
7	高速工具钢的火花图	360

铸 铁

1	铸铁的代号解释	361
2	灰口铸铁的机械性能 (GB976-67)	362

3	球墨铸铁的机械性能 (JB 298-62)	362
---	-----------------------------	-----

有 色 金 属

4	可锻铸铁的机械性能 (GB 978-67)	363
---	-----------------------------	-----

1	有色金属及其合金产品表示方法 (GB 340-64) ...	363
---	--------------------------------	-----

2	常用有色金属的机械性能 (ZB 27~28-62)	364
---	---------------------------------	-----

常用润滑剂

1	常用润滑油的主要性能和用途	365
---	---------------------	-----

2	典型机械部件的润滑装置及润滑材料选用表 ...	366
---	-------------------------	-----

3	常用润滑脂的主要性能和用途	369
---	---------------------	-----

4	二硫化钼润滑剂	370
---	---------------	-----

6	膨润土润滑脂主要性能和用途	374
---	---------------------	-----

第四章 机械零件

螺 纹

一	普通螺纹	375
---	------------	-----

1	牙型与代号	375
---	-------------	-----

2	直径与螺距表	376
---	--------------	-----

3	基本尺寸计算公式	380
---	----------------	-----

4	基本尺寸表	381
---	-------------	-----

5	普通螺纹公差 (GB 197-63)	384
---	--------------------------	-----

6	间隙螺纹 (GB 964-67)	387
---	------------------------	-----

7	过渡配合螺纹 (旋入铸铁、钢体) (GB 1167-74) ...	390
---	-----------------------------------	-----

8	过渡配合螺纹 (旋入铝体) (GB 1180-74)	392
---	----------------------------------	-----

9	过盈配合螺纹 (旋入铝体) (GB 1181-74)	394
---	----------------------------------	-----

二	英制螺纹	397
---	------------	-----

1	牙型与代号	397
2	基本尺寸计算公式	397
3	基本尺寸表	398
4	英制螺纹公差	400
三	管螺纹	402
(一)	圆柱管螺纹	402
1	牙型与代号	402
2	基本尺寸计算公式	402
3	基本尺寸表	403
4	圆柱管螺纹公差	404
(二)	牙型角 55° 圆锥管螺纹	405
1	牙型与代号	405
2	基本尺寸计算公式	406
3	基本尺寸表	407
(三)	牙型角 60° 圆锥管螺纹	409
1	牙型与代号	409
2	基本尺寸计算公式	409
3	基本尺寸表	410
四	梯形螺纹	411
1	牙型与代号 (GB784-65)	411
2	直径与螺距表 (GB784-65)	412
3	基本尺寸计算公式	413
4	基本尺寸表 (GB784-65)	414
5	梯形螺纹公差	420

五 锯齿形螺纹 (JB923-66)	426
1 牙型与代号	426
2 直径与螺距表	427
3 基本尺寸计算公式	427
4 基本尺寸表	428
5 锯齿形螺纹公差表	433

渐开线齿轮

一 一般资料	437
1 齿形原始齿廓	437
2 齿轮模数系列表 (JB1357-78)	438
3 径节、周节和模数对照表	439
二 圆柱齿轮	441
(一) 标准圆柱齿轮	441
1 直齿圆柱齿轮几何计算	441
2 斜齿圆柱齿轮几何计算	444
3 内齿轮几何计算	448
4 齿条几何计算	450
(二) 变位直齿圆柱齿轮	450
1 变位方法的选择	450
2 高变位直齿圆柱齿轮几何计算	451
3 角变位直齿圆柱齿轮几何计算	454
(三) 圆柱齿轮传动公差	459
1 齿轮传动精度等级的选择	459
2 圆柱齿轮传动公差表 (JB179-60)	460
3 侧隙和中心距偏差表 (JB179-60)	463

三	直齿圆锥齿轮	464
1	两轴夹角等于 90° 的直齿圆锥齿轮几何计算	464
2	两轴夹角小于 90° 的直齿圆锥齿轮几何计算	467
3	两轴夹角大于 90° 的直齿圆锥齿轮几何计算	468
四	蜗杆和蜗轮	469
1	蜗杆和蜗轮几何计算	470
2	蜗杆节径 d_k 和外径 D_{ek} 的数值表	472
3	蜗杆的导程角度表	472

常用滚动轴承

一	滚动轴承代号 (GB272-64)	473
1	滚动轴承代号组成	473
2	轴承内径表示法	473
3	轴承直径系列表示法	473
4	轴承类型表示法	474
5	轴承精度等级表示法	474
二	常用滚动轴承基本尺寸表	474
1	单列向心球轴承 (GB276-64)	474
2	单列圆锥滚子轴承 (GB297-64)	477
3	单向推力球轴承 (GB301-64) 及双向推力 球轴承 (GB302-64)	480
4	双列向心球面球轴承 (自动调心轴承) (GB281-64)	483
5	双列向心短圆柱滚子轴承 (GB285-81)	486
6	单列向心推力球轴承 (GB292-64)	488
7	滚针轴承 (GB289-64)	492

三 滚动轴承的公差与配合 (GB275-64、 GB307-64)	494
1 向心轴承和向心推力轴承与轴的配合	494
2 向心轴承和向心推力轴承与外壳的配合	496
3 推力轴承配合的选择	498
4 轴和外壳与轴承配合表面的几何形状误差(对 G和F级精度).....	498

套筒滚子传动链

一 套筒滚子传动链的型式及基本尺寸 (GB1243-76)	499
1 型式与代号	499
2 链节基本尺寸表	500
二 链轮 (GB1244-76).....	502
1 链轮基本尺寸计算公式	502
2 链轮端面齿形及计算公式	503
3 链轮轴面齿形及基本尺寸	506
三 套筒滚子传动链参数的选择与计算.....	507
1 小链轮的最大许用转速 $n_{1\text{最大}}$	507
2 传动比 i 、传动速度 v 和齿数 z	507
3 链轮的中心距	508
4 链条的节数和周长计算公式	509
5 链节的最大许可冲击次数 $U_{\text{最大}}$	509

带 传 动

一 平型带传动	510
1 平型带传动计算	510
2 传动胶带尺寸表 (GB524-74)	512

3	皮革带尺寸表	513
4	传动胶带的使用保养条件	514
二	三角胶带传动	515
1	三角胶带的断面尺寸 (GB1171-74)	515
2	三角胶带传动计算	516
3	三角胶带的长度数值表 (GB1171-74)	517
4	三角胶带型号的选用	519
5	小带轮的最小直径	520
6	三角胶带轮槽型尺寸	521

工 具

一	工具圆锥尺寸	522
1	带扁尾的外圆锥 (GR2-60)	522
2	不带扁尾的外圆锥 (GR2-60)	524
3	不带扁尾锥柄端部推荐形状 (GR2-60)	526
4	内圆锥 (GR2-60)	527
5	锥柄工具用短衬套莫氏圆锥	528
6	锥柄工具用长衬套莫氏圆锥 (GR5-60)	529
7	铣床主轴用刀杆尾部圆锥	530
二	锥度、锥度公差及工具圆锥公差	531
1	标准锥度 (GB 157-59)	531
2	锥度公差 (JB 1-59)	533
3	自由角度公差 (JB 7-59)	535
4	工具圆锥公差 (GR3-60)	536

零件结构要素

1	中心孔 (GB 145-59)	538
---	-----------------------	-----

2	球面半径 (JB6-59)	540
3	零件的倒角和倒圆半径 (JB5-59)	541
4	紧固件沉头座及通孔尺寸 (GB152-76)	544
5	T型槽 (GB158-59)	548
6	砂轮越程槽 (JB3-59)	550
7	平面上用的润滑槽型式及尺寸	551
8	普通螺纹螺尾、退刀槽、倒角尺寸 (GB3-58) ...	552
9	螺栓、螺钉及双头螺栓末端 (GB2-76)	556
10	粗牙螺栓、螺钉的拧入深度、攻丝深度、钻孔 深度 (GB3-58)	558
11	梯形螺纹螺尾,退刀槽,倒角尺寸 (GB3-58) ...	560
12	圆柱管螺纹螺尾,退刀槽,倒角尺寸,底孔尺 寸 (GB3-58)	562
13	60°圆锥管螺纹螺尾,退刀槽,倒角尺寸 (GB3-58)	566
14	管子和管接头尾端尺寸	568

第五章 刀 具

刀具基本知识

1	刀具的几个面、角度、切削刃	570
2	刀具各部分名称解释	573
3	刀具的切削角度	573
4	刀具角度的选择	575

刀 具 材 料

- 1 碳素工具钢和高速工具钢的化学成分及用途 ... 578
- 2 硬质合金使用性能及用途 579
- 3 硬质合金化学成分及物理机械性能 582
- 4 硬质合金牌号对照表 583

硬质合金切削刀片(YB850-75)

- 1 型式和基本参数 584
- 2 刀片的牌号、抗弯强度、硬度和密度 606

硬质合金不重磨刀片

- 1 圆孔硬质合金可转位刀片(GB2078-80) 607
- 2 铣削刀具用硬质合金可转位刀片(GB2081-80) ... 662

第六章 车工工作

车 锥 体

- 1 锥体各部分名称及代号 683
- 2 锥体各部分尺寸的计算公式 683
- 3 转动小刀架车锥体 684
- 4 用靠模板车锥体 686
- 5 车标准锥度和常用锥度时小刀架和靠模板转动角度表 688
- 6 用偏移尾座法车削圆锥体 689

车 螺 纹

- 一 车螺纹的刀尖宽度尺寸 690
 - 1 车梯形螺纹的刀尖宽度尺寸(牙形角 = 30°) ... 690
 - 2 车模数蜗杆的刀尖宽度尺寸(牙形角 = 40°) ... 690

3	车径节蜗杆的刀尖宽度尺寸 (牙形角 = 29°)	691
二	挂轮计算	692
1	公制车床车公制螺纹	693
2	公制车床车英制螺纹	695
3	英制车床车公制螺纹	697
4	英制车床车英制螺纹	699
5	用定数求各种丝杠的车床挂轮算法	700
6	车蜗杆时的挂轮计算	704
7	车多头螺纹	710
8	有走刀箱车床的挂轮计算	714
三	乱扣盘	718
1	乱扣数的计算方法	718
2	乱扣盘的使用	719
3	公制车床车公制螺纹的乱扣数表	720
4	英制车床车英制螺纹的乱扣数表	721
四	螺纹三针测量法	721
1	计算公式	722
2	测量普通螺纹时的 M 值	725
3	测量梯形螺纹时的 M 值	728
4	测量英制螺纹时的 M 值	730
	冷绕弹簧心轴直径的计算	
1	心轴直径的计算公式	731
2	心轴直径表 (JZ65-60)	731

利用三爪卡盘车偏心