

金属切削系列手册

金属切削常用 标准工具手册

陈宏钧 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

金属切削系列手册

金属切削 常用标准工具手册

陈宏钧 主编



机械工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

金属切削常用标准工具手册/陈宏钧主编. —北京:
机械工业出版社, 2007. 7
(金属切削系列手册)
ISBN 978 - 7 - 111 - 21615 - 5

I. 金… II. 陈… III. 刀具 (金属切削) - 技术手册 IV. TG7 - 62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 082976 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 刘彩英 责任编辑: 蒋有彩

版式设计: 霍永明 责任校对: 魏俊云

封面设计: 马精明 责任印制: 洪汉军

北京京丰印刷厂印刷

2007 年 9 月第 1 版 · 第 1 次印刷

101mm × 140mm · 15.5 印张 · 2 插页 · 643 千字

0 001—4 000 册

标准书号: ISBN 978 - 7 - 111 - 21615 - 5

定价: 35.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

销售服务热线电话: (010) 68326294

购书热线电话: (010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话: (010) 68351729

封面无防伪标均为盗版

前 言

为了提高广大技术工人的综合素质、适应机械加工技术发展的需要，更好地解决生产中的问题，我们编写了这本《金属切削常用标准工具手册》。本手册为机械加工第一线技术工人、技师和技术人员提供一本实用的常用标准工具的工具书。

本手册以中、小型企业中常用的刀具、量具、磨料磨具的品种、规格、特点及应用为主线，以现行国家标准和行业标准为依据，精心选编，努力做到取材少而精、通俗易懂，查阅方便，便于广大读者学习使用。

本手册共分3章，主要内容包括：刀具材料、刀片、车刀、钻头、铰刀、铣刀、齿轮刀具、花键和链轮刀具、螺纹刀具及拉刀等刀具；卡尺、千分尺、指示表、角度量具、量块、量规、平尺和平板等量具；普通磨料磨具、超硬磨料及制品、涂附磨具等。

本手册由陈宏钧主编，洪寿兰主审。参加编写的人员有洪寿春、王学汉、李凤友、洪二芹、单立红、陈环宇等。

由于我们水平有限，在书中难免有不妥和错误之处，真诚希望广大读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第一章 刀具	1
一、刀具材料	1
1. 对刀具切削部分材料性能的要求	1
2. 常用刀具材料	1
二、刀片	31
1. 硬质合金焊接刀片	31
2. 可转位硬质合金刀片	49
3. 可转位陶瓷刀片的型号及基本参数	125
三、车刀	133
1. 刀具切削部分几何角度及其选择	133
2. 车刀类型及规格尺寸	147
四、钻头	269
1. 麻花钻	269
2. 可转位钻头形式、规格及尺寸	324
3. 中心钻	330
4. 扩孔钻形式、规格及尺寸	334
5. 铰钻形式、规格及尺寸	341
6. 扁钻	346
7. 深孔钻	349
五、铰刀	369

1. 铰刀的主要几何参数	369
2. 手用铰刀	370
3. 直柄机用铰刀	375
4. 锥柄机用铰刀	378
5. 硬质合金直柄机用铰刀	383
6. 硬质合金锥柄机用铰刀	386
7. 手用 1:50 锥度销子铰刀.....	390
8. 手用长刃 1:50 锥度销子铰刀.....	393
9. 锥柄机用 1:50 锥度销子铰刀.....	396
10. 直柄莫氏圆锥和米制圆锥铰刀	398
11. 锥柄莫氏圆锥和米制圆锥铰刀	401
12. 带刃倾角直柄机用铰刀	404
13. 带刃倾角锥柄机用铰刀	407
14. 套式机用铰刀	411
15. 可调节手用铰刀	415
16. 硬质合金可调节浮动铰刀	420
17. 米制锥螺纹锥孔铰刀	427
六、铣刀	429
1. 铣刀切削部分的几何形状和 角度的选择	429
2. 常用铣刀的类型及规格尺寸	440
3. 硬质合金可转位铣刀	539
七、齿轮、花键和链轮刀具	552
1. 齿轮刀具	552
2. 花键刀具	585
3. 滚子链链轮滚刀	593

八、螺纹刀具	595
1. 丝锥	595
2. 板牙	662
3. 普通螺纹滚丝轮的形式及规格尺寸	679
4. 普通螺纹用搓丝板形式及规格尺寸	688
九、拉刀	692
1. 圆推刀的形式和主要尺寸	692
2. 键槽拉刀	708
第二章 量具	726
一、卡尺	726
1. 游标类卡尺	726
2. 带表卡尺	727
3. 电子数显卡尺	727
二、千分尺	732
1. 外径千分尺	732
2. 公法线千分尺	734
3. 两点内径千分尺	736
4. 内测千分尺	738
5. 深度千分尺	738
6. 螺纹千分尺	739
7. 壁厚千分尺	739
8. 板厚千分尺	740
9. 尖头千分尺	741
10. 三爪内径千分尺	741
11. 奇数沟千分尺	743
三、指示表	745

1. 百分表	745
2. 大量程百分表	745
3. 千分表	746
4. 杠杆指示表	747
5. 内径指示表	748
四、角度量具	750
1. 刀口形直尺	750
2. 万能角度尺	751
3. 直角尺	752
4. 正弦规	758
五、量块及量规	763
1. 成套量块	763
2. 角度量块形式、分组、配套 及精度等级和偏差	770
3. 光滑极限量规	774
4. 量针	786
5. 螺纹样板	788
6. 半径样板	791
7. 中心规	792
8. 塞尺	792
9. 普通螺纹量规名称及公称直径范围	795
10. 梯形螺纹量规名称、形式及尺寸范围 ...	805
11. 莫氏与米制圆锥量规	808
12. 工具圆锥量规	822
六、平尺和平板	827
1. 铸铁平尺形式、规格尺寸及精度等级	827

2. 铸铁平板	830
第三章 磨料磨具	833
一、普通磨料磨具	833
1. 普通磨料	833
2. 普通磨具	838
二、超硬材料及制品	898
1. 超硬磨料的品种、代号及应用范围	898
2. 粒度	898
3. 超硬磨料结合剂及其代号、性能和 应用范围	902
4. 浓度代号	903
5. 砂轮、油石及磨头的尺寸代号和术语	903
6. 砂轮、油石及磨头的形状代号	905
7. 标记示例	912
8. 超硬材料制品的形状代号及主要用途	914
9. 超硬材料制品	917
三、涂附磨具	973
1. 页状砂布、砂纸规格尺寸和公差	973
2. 卷状砂布、砂纸规格尺寸和公差	973
3. 砂带规格尺寸和公差	974
4. 砂盘规格尺寸和公差	981

第一章 刃 具

一、刀具材料

1. 对刀具切削部分材料性能的要求

刀具在切削过程中，其切削部分承受很大的切削力或冲击力，连续经受强烈的摩擦，并且在很高的切削温度下工作。因此，刀具切削部分材料必须具备以下的基本性能：

1) 高硬度。刀具材料的硬度必须高于工件材料的硬度。常温硬度一般要求在 60HRC 以上。

2) 耐磨性好。刀具的耐磨性是表示刀具材料抵抗磨损的能力。一般刀具材料的硬度愈高，耐磨性愈好。

3) 高温硬度高。高温硬度是指刀具在高温下仍能保持高硬度的性能。高温下硬度愈高则切削性能愈好。它是评定刀具材料切削性能好坏的重要标志。

4) 足够的强度和韧度。刀具在切削过程中，承受较大的切削力或冲击力，因此刀具材料必须具有足够的强度和韧度，才能防止脆性断裂和崩刃。

此外，刀具还必须具备良好的刃磨性能，在刃磨过程中不致于退火、脆裂崩刃等。

2. 常用刀具材料

(1) 各种高速钢牌号和适用范围（表 1-1）

(2) 硬质合金

1) 常用硬质合金的牌号、成分和性能见表 1-2。

表 1-1 各种高速钢牌号和适用范围

钢 号	硬度 HRC	抗弯强度 /GPa	冲击韧度 /(MJ/m ²)	600°C 时的 硬度 HRC	主要性能和适用范围
W18Cr4V(W18)	63~66	3.0~3.4	0.18~0.32	48.5	综合性能好、通用性强、可磨性好。适用于制造加工轻合金、碳素钢、合金钢、普通铸铁的精密加工和复杂刀具,如螺纹车刀、成形车刀、拉刀等
W6Mo5Cr4V2(M2)	63~66	3.5~4.0	0.30~0.40	47~48	强度和韧性略高于 W18,热硬性略低于 W18,热塑性好。适用于制造加工轻合金、碳钢、合金钢的热成形刀具,以及承受冲击、结构薄弱的刀具
W14Cr4VMnRE	64~66	~4.0	0.31	50.5	切削性能与 W18 相当,热塑性好。适用于制作热轧刀具

(续)

钢 号	硬度 HRC	抗弯强度 /GPa	冲击韧度 /(MJ/m ²)	600°C 时的 硬度 HRC	主要性能和适用范围
W9Mo3Cr4V (W9)	65 ~ 66.5	4.0 ~ 4.5	0.35 ~ 0.40		刀具寿命比 W18 和 M2 有一定程度提高。适用于加工普通轻合金、钢材和铸铁
9W18Cr4V (9W18)	66 ~ 68	3.0 ~ 3.4	0.17 ~ 0.22	51	属高碳高速钢, 常温硬度和高温硬度有所提高。适用于制造加工普通钢材和铸铁、耐磨性要求较高的钻头、铰刀、丝锥、铣刀和车刀等, 或加工较硬材料 (220 ~ 250HBW) 的刀具, 但不宜承受大的冲击
9W6Mo5Cr4V2 (CM2)	67 ~ 68	3.5	0.13 ~ 0.26	52.1	

(续)

钢 号	硬度 HRC	抗弯强度 /GPa	冲击韧度 /(MJ/m ²)	600°C 时的 硬度 HRC	主要性能和适用范围
W12Cr4V4Mo (EV4)	66 ~ 67	~3.2	~0.1	52	属高钒高速钢, 耐磨性很好。适合切削对刀具磨损极大的材料, 如纤维、硬橡胶、塑料等; 也用于加工不锈钢、高强度钢和高温合金等
W6Mo5Cr4V3 (M3)	65 ~ 67	~3.2	~0.25	51.7	
W2Mo9Cr4VCo8 (M42)	67 ~ 69	2.7 ~ 3.8	0.23 ~ 0.30	55	属钴超硬高速钢, 有很高的常温和高温硬度, 适合加工高强度耐热钢、高温合金、钛合金等难加工材料。M42 可磨性好, 适用于作精密复杂刀具, 但不宜在冲击切削条件下工作
W10Mo4Cr4V3Co10 (HSP15)	67 ~ 69	~2.35	~0.1	55.5	

(续)

钢 号	硬度 HRC	抗弯强度 /GPa	冲击韧度 /(MJ/m ²)	600°C 时的 硬度 HRC	主要性能和适用范围
W7Mo4Cr4V2Co5 (M41)	67~69	2.5~3.0	0.23~0.30	54	属美国生产的 M40 系列,使用范围与 M42 类同
W12Cr4V5Co5(T15)	66~68	~3.0	~0.25	54	常温硬度和耐磨性都很好,600°C 高温硬度接近 M42 钢。适用于加工耐热不锈钢、高温合金、高强度钢等难加工材料;适合制造钻头、滚刀、拉刀、铣刀等
W6Mo5Cr4V2Co8 (M36)	66~68	~3.0	~0.3	54	
W12Mo3Cr4V3Co5Si (Co5Si)	67~69	2.4~3.3	0.11~0.22	54	
W6Mo5Cr4V2Al (501)	67~69	2.9~3.9	0.23~0.3	55	属含铝超硬高速钢,切削性能相当于 M42。适用于制造铣刀、钻头、铰刀、齿轮刀具和拉刀等;用于加工合金钢、不锈钢、高强度钢和高温合金等
W10Mo4Cr4V3Al (5F-6)	67~69	3.1~3.5	0.20~0.28	54	

(续)

钢 号	硬度 HRC	抗弯强度 /GPa	冲击韧度 /(MJ/m ²)	600°C 时的 硬度 HRC	主要性能和适用范围
W12Mo3Cr4V3N (V3N)	67 ~ 69	2.0 ~ 3.5	0.15 ~ 0.30	55	含氮超硬高速钢, 硬度、强度、韧度与 M42 相当, 可作为含钴钢的代用品。用于低速切削难加工材料和低速高精加工
W6Mo5Cr4V5SiNbAl (B201)	66 ~ 68	3.6 ~ 3.9	0.26 ~ 0.27	51	属含 SiNbAl 超硬高速钢, B201 强度和韧性较好。用于加工不锈钢、耐热钢、高强度钢; B212 硬度很高, 可加工高温合金、奥氏体不锈钢及 40 ~ 50HRC 以下的淬火工件
W18Cr4V4SiNbAl (B212)	67 ~ 69	2.3 ~ 2.5	0.11 ~ 0.22	51	
W12Mo3Cr4V3SiNbAl (SiNbAl)	66 ~ 68	2.6 ~ 2.9	0.26 ~ 0.27	51	

注: 1. 本表由于资料来源并非在同一条件下试验, 数字仅作参考。

2. 表中所列性能参数, 均指淬火处理以后。

表 1-2 常用硬质合金的牌号、成分和性能

合金牌号 ^①	化学成分(质量分数,%)				物理力学性能							相近 ISO 牌号
	WC	TiC	TaC (NbC)	Co	硬度		抗弯 强度/ GPa	冲击 韧度/ (MJ/ m ²)	热导率 /[W/ (m· K)]	线膨胀 系数/ ×10 ⁻⁶ °C ⁻¹	密度 /(g/ cm ³)	
					HRA	HRC						
WC 基金金												
WC + Co	YG3	97		3	91	78	1.20		87.9		14.9 ~ 15.3	K01
	YG6	94		6	89.5	75	1.45	0.03	79.6	4.5	14.6 ~ 15.0	K20
	YG8	92		8	89	74	1.50		75.4	4.5	14.5 ~ 14.9	K30
	YG3X	97		<0.5	3	91.5	80	1.10		4.1	15.0 ~ 15.3	K01
	YG6X	93.5		<0.5	6	91	78	1.4	79.6	4.4	14.6 ~ 15.0	K10

(续)

合金牌号 ^①	化学成分(质量分数,%)				物理力学性能							相近 ISO 牌号
	WC	TiC	TaC (NbC)	Co	硬度		抗弯 强度 /GPa	冲击 韧度/ (MJ/ m ²)	热导率 /[W/ (m· K)]	线膨胀 系数/ ×10 ⁻⁶ °C ⁻¹	密度 /(g/ cm ³)	
					HRA	HRC						
WC + TaC (NbC) + Co	YG6A	91	3	6	91.5	80	1.40				14.4 ~ 15.0	K10
	YT30	66	30	4	92.5	81.5	0.90	0.003	20.9	7.00	9.35 ~ 9.7	P01
WC + TiC + Co	YT15	79	15	6	91	78	1.15		33.5	6.51	11 ~ 11.7	P10
	YT14	78	14	8	90.5	77	1.20	0.007	33.5	6.21	11.2 ~ 12.7	P20
	YT5	85	5	10	89.5	75	1.40		62.8	6.06	12.5 ~ 13.2	P30