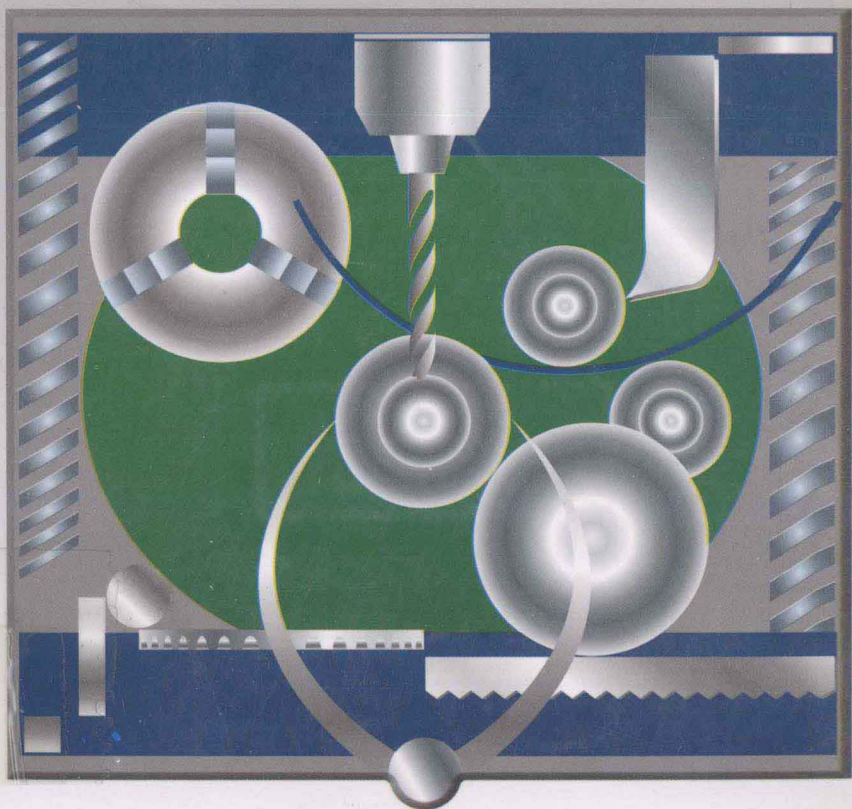


铁 工

操作技能手册

陈宏钧 马素敏 编



机械工业出版社

铣工操作技能手册

陈宏钧 马素敏编



机械工业出版社

《铣工操作技能手册》是针对操作工人所需要的技术资料、计算方法、操作技能而编写的一本工具书,共分五章,主要内容为:常用铣床技术参数、附件、辅具、通用工具;常用铣刀规格尺寸;铣削加工方法及切削用量选择;齿轮加工及测量;常用常备技术资料。

本手册以实用为主,选取最新标准,采用法定计量单位,图表并茂,查阅方便。可供操作技术工人及技术人员使用,也可供技校学生学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

铣工操作技能手册/陈宏钧,马素敏编. —北京:机械工业出版社,1998.8

ISBN 7-111-06104-7

I. 铣… II. ①陈… ②马… III. 铣工-手册
IV. TG54

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 01031 号

出 版 人:马九荣(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:刘彩英 蓝伙金 版式设计:张世琴

封面设计:姚 毅 责任印制:路 琳 责任校对:李秋荣
北京机工印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

1998 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

787mm×1092mm¹/₃₂·16 印张·350 千字

0 001—3 000 册

定价:26.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

前 言

机械加工是机械行业中重要的工种，它对提高机械行业的生产效率、保证产品质量、节约能源降低消耗，起着重要的作用。为能使生产一线的技术工人操作技能有所提高，我们编写了一套面向中、小企业、乡镇企业技术工人所需的操作技能手册，全套手册共有五个分册：《车工操作技能手册》，《铣工操作技能手册》，《磨工操作技能手册》，《镗工操作技能手册》，《钳工操作技能手册》。

本套手册在编写过程中，广泛收集资料及最新标准，以实用性、科学性、先进性相结合为宗旨，精选出在实际工作中常用的、经过实践验证、确实可靠的技术内容，并对所选资料经过反复核对和精心加工，以图表为主，技术难度适当。

本套手册内容是以每分册所属工种为一个主题，包括本工种常见的加工工艺及操作方法，常见机床参数、常用机床附件、辅具的型式和联接方式、常用标准量刀具及切削用量、加工中常用计算公式方法、零件结构要素、常用国家标准新旧对照等。使操作工人在学习和生产中查找资料方便，计算方法有依据，操作技能有对照。

本套手册由陈宏钧、马素敏编写完成。在编写过程中，我们走访了一些厂矿企业进行过座谈讨论，这些单位均给予了很大支持，在此一并表示感谢。

由于我们水平有限，在编写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 铣床	1
一、常用铣床型式及主要技术参数	1
1. 卧式铣床	1
2. 立式铣床	5
3. 龙门铣床	8
4. 万能工具铣床	8
二、机床附件及通用工具	19
1. 铣头	19
2. 插头	19
3. 分度头	23
4. 回转工作台	26
5. 微调镗头	34
三、铣床辅具	36
1. 中间套	36
2. 铣刀杆	44
3. 铣夹头 (JB/T6350—92)	72
第二章 铣刀	81
一、铣刀切削部分的几何形状和角度选择	81
二、铣刀磨钝标准及耐用度	84
1. 铣刀磨钝标准	84
2. 铣刀耐用度	85

三、常见铣刀主要技术参数	85
1. 立铣刀	85
2. 键槽铣刀	95
3. T 形槽铣刀	100
4. 半圆键槽铣刀	104
5. 直柄燕尾槽铣刀和直柄反燕尾槽铣刀	107
6. 槽铣刀	109
7. 锯片铣刀	113
8. 三面刃铣刀	120
9. 圆柱形铣刀	138
10. 铲背成形铣刀	139
11. 角度铣刀	143
12. 转位铣刀	154
第三章 铣削加工	169
一、铣削方式、铣削范围和方法	169
1. 铣削方式	169
2. 铣削范围和方法	172
二、常用分度头分度方法及计算	182
1. 分度头	182
2. 分度方法及计算	183
三、铣四方、铣六方	218
1. 铣四方	218
2. 铣六方	219
四、铣削离合器	220
1. 齿式离合器的种类及特点	220
2. 离合器的铣削及计算	222
3. 分度头扳角 φ	224
五、铣削凸轮	229
1. 凸轮型式及传动三要素	229

2. 等速圆盘凸轮的铣削	231
3. 等速圆柱凸轮的铣削	233
六、圆球的铣削	234
七、刀具开齿	236
1. 前角 $\gamma_0 = 0^\circ$ 铣刀的开齿	236
2. 前角 $\gamma > 0^\circ$ 铣刀的开齿	239
3. 圆柱螺旋齿铣刀的铣削	241
4. 麻花钻的铣削	242
5. 端面齿的铣削	243
6. 锥面齿的铣削	245
7. 铰刀的铣削	248
八、铣削加工常见问题产生原因及解决方法	251
九、常用铣削用量	255
1. 铣削切削速度的计算公式	255
2. 高速钢端铣刀、圆柱形铣刀和圆盘铣刀加工时的进给 量	261
3. 高速钢立铣刀、角铣刀、半圆铣刀、切槽铣刀和切断铣 刀铣削钢的进给量	263
4. 硬质合金端铣刀、圆柱形铣刀和圆盘铣刀铣削平面和凸 台的进给量	267
5. 硬质合金立铣刀铣削平面和凸台的进给量	268
6. 涂层硬质合金铣刀的铣削用量	269
十、难加工材料的铣削	272
1. 高锰钢的铣削	272
2. 高强度钢的铣削	273
3. 高温合金的铣削	274
4. 钛合金的铣削	277
5. 不锈钢的铣削	281
第四章 齿轮加工	284

一、渐开线齿轮基本尺寸及计算	284
1. 齿轮基本齿廓	284
2. 渐开线圆柱齿轮模数	285
3. 常用术语及代号	285
4. 直齿圆柱齿轮各部名称和尺寸计算	286
5. 内齿轮各部名称和尺寸计算	287
6. 斜齿圆柱齿轮各部名称和尺寸计算	289
7. 齿条几何计算	291
8. 直齿圆锥齿轮各部名称和尺寸计算	291
9. 蜗杆蜗轮各部名称和尺寸计算	295
二、齿轮加工用刀具	305
1. 盘形齿轮铣刀	305
2. 锥齿轮铣刀	309
3. 齿轮滚刀	310
4. 镶片齿轮滚刀	311
5. 小模数齿轮滚刀	313
6. 直齿插齿刀 (GB6081—85)	314
三、齿轮加工方法	323
1. 各种齿轮常见加工方法	323
2. 成形法铣削齿轮	335
3. 飞刀展成铣削蜗轮的方法	342
4. 滚齿	348
5. 插齿	373
6. 交换齿轮表	384
7. 齿轮测量	399
8. 齿轮加工常用切削用量	407
第五章 常用资料	413
一、常用数表及计算	413
1. 常用数表	413

2. 几何图形计算	414
3. 常用测量计算	425
二、常用零件结构要素	428
1. 60°中心孔	428
2. 75°、90°中心孔	430
3. 零件倒圆与倒角	432
4. 球面半径	433
5. 润滑槽、润滑孔和润滑穴	434
6. 迷宫式密封槽	440
7. 砂轮越程槽	441
8. 插齿空刀槽型式和尺寸	444
9. 刨、插、珩磨越程槽型式和尺寸	444
10. 燕尾槽型式和尺寸	444
11. T形槽型式和尺寸	447
12. 螺纹收尾、肩距、退刀槽、倒角尺寸	448
13. 普通螺纹的内、外余留长度、钻孔余留深度、螺栓突出 螺母的末端长度	458
14. 管子和管接头尾端尺寸	461
15. 切制管螺纹前内孔和外螺纹毛坯直径	462
16. 紧固件、外螺纹零件的末端	466
17. 紧固件通孔及沉头座尺寸	467
18. 滚花型式及尺寸	470
三、常用计量工具	470
1. 游标类量具	470
2. 螺旋测微量具	474
3. 机械式测微仪	477
4. 角度量具	481
5. 量块及量规	483
四、有关新旧国家标准对照	490

1. 公差与配合新旧国家标准对照	490
2. 新旧国家标准形状位置公差项目名称及符号对照	493
3. 表面粗糙度	495
4. 常用材料新旧牌号对照	495
5. 齿轮油新旧名称和粘度等级对照表	499

第一章 铣 床

一、常用铣床型式及主要技术参数

1. 卧式铣床

(1) 卧式铣床的型号与技术参数(表 1-1)

表 1-1 卧式铣床的型号与技术参数

X6030、X6120、X6120B、XQ6125A、X6130、X6132 卧式铣床							
技术参数		机 床 型 号					
		X6030	X6120	X6120B	XQ6125A	X6130	X6132
工作台工作面尺寸(长×宽)/mm		1000×300	900×200	900×200	900× $\begin{smallmatrix} 200 \\ 250 \end{smallmatrix}$	1100×300	1320×320
工作台行程/mm	纵向(机/手)	650/620	500	500	500	680	700
	横向(机/手)	250/220	190	190	190	260	255
	垂向(机/手)	390/385	340	340	340	390	320
工作台进给量/(mm/min)	纵向	16~800	12~720		12~800	15~1150	12~960
	横向	16~800	12~720		8~565	15~1150	12~960
	垂向	5~270	4~240		4~268	5~380	4~320

(续)

X6030、X6120、X6120B、XQ6125A、X6130、X6132 卧式铣床							
技术参数		机 床 型 号					
		X6030	X6120	X6120B	XQ6125A	X6130	X6132
工作 台快 速移 动速 度/ (mm/ min)	纵向						
	横向						
	垂向						
工件最大质量(工作台上)/ kg			500		150	300	500
工作台最大 回转角(°)			±45		±45	±45	±45
主轴 转速 /(r/ min)	级数	12	12	12	12	18	18
	范围	30~1200	40~1800	40~1800	40~1800	32~1600	30~1500
工作 精度	直线度						
	平行度		100:0.02		100:0.03	100:0.03	0.03
	垂直度		100:0.02		100:0.02	100:0.02	100:0.02
	平面度		100:0.02	300:0.02	0.02	100:0.02	0.02
	表 面 粗糙度 $R_a/\mu\text{m}$		2.5	2.5	3.2	2.5	1.6

(续)

X6030、X6120、X6120B、XQ6125A、X6130、X6132 卧式铣床							
技术参数		机 床 型 号					
		X6030	X6120	X6120B	XQ6125A	X6130	X6132
电动机 功率 /kW	主电动机	4	3	3	1.5	4	7.5
	总功率	4.86	3.64	3.79	2.22	4.84	9.09
外形 尺寸 /mm	长	1900	1330	1750	1450	1770	2300
	宽	1540	1418	1422	1300	1670	1655
	高	1590	1480	1595	1800	1600	1630
XA6132、X61、X61W、X62W、X63W 卧式铣床							
技术参数		机 床 型 号					
		XA6132	X61	X61W	X62W	X63W	
工作台工作面(长×宽)/mm		2000×425	1000×250	1000×250	1250×320	1600×400	
工作 台行 程 /mm	纵向 (机/手)	1200	620/620	620/620	700/680	900/880	
	横向 (机/手)	360	190/170	85/170	255/240	315/300	
	垂向 (机/手)	360	350/350	310/310	320/300	350/330	
工作 台进 给量 (mm/ min)	纵向	10~1250	35~980	35~980	23.5~1180	23.5~1180	
	横向	10~1250	25~765	25~765	23.5~1180	23.5~1180	
	垂向	25~315	12~380	12~380	8~394	8~394	

(续)

XA6132、X61、X61W、X62W、X63W 卧式铣床

技术参数		机 床 型 号				
		XA6132	X61	X61W	X62W	X63W
工作 台快 速移 动速 度/ (mm/ min)	纵向		2900	2900	2300	
	横向		2300	2300	2300	
	垂向		1150	1150	770	
工件最大质量(工作台上)/ kg		800				
工作台最大 回转角(°)		±45		±45		±45
主轴 转速 /(r/ min)	级数	18	16	16	18	18
	范围	30~1500	65~1800	65~1800	30~1500	30~1500
工作 精度	直线度					
	平行度	100±0.03				
	垂直度					
	平面度	0.02	300±0.02	300±0.02		
	表面 粗糙度 $R_a/\mu\text{m}$	2.5	2.5	2.5		

(续)

XA6132、X61、X61W、X62W、X63W 卧式铣床						
技术参数		机 床 型 号				
		XA6132	X61	X61W	X62W	X63W
电动机 功率 /kW	主电 动机	7.5	4	4	7.5	10
	总功率	9.125	5.23	5.225	9.125	13.125
外形 尺寸 /mm	长	2294	2000	2000	2294	2556
	宽	1770	1525	1525	1770	2159
	高	1630	1590	1590	1630	1800

(2) 联系尺寸(表 1-2)

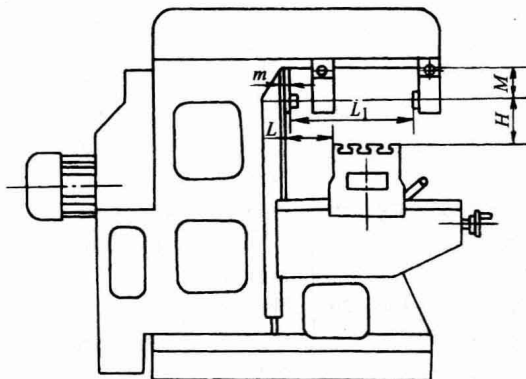
(3) 7 : 24 铣床主轴联系尺寸(表 1-3)

2. 立式铣床

(1) 立式铣床的型号与技术参数(表 1-4)

(2) 联系尺寸(表 1-5)

表 1-2 卧式铣床联系尺寸 (mm)



(续)

机床 型号	主轴 轴线 至工 作台 面距 离 H	主轴 轴线 至悬 臂底 面距 离 M	主轴 端面 至刀 杆托 架轴 承端 面最 大距 离 L_1	主轴 端面 至垂 直导 轨距 离 m	主轴孔 锥 度	主 轴 孔 径	工 作 台 中 线 至 垂 直 导 轨 距 离	工 作 台 后 侧 面 至 垂 直 导 轨 距 离 L	T 形槽		
									槽数	槽宽	槽距
X6030	30~ 420	150	515	30	Ⅱ	18	175~ 425	25~ 275	3	14	60
X6120	20~ 360	136	420	28	7:24 №40			50~ 240	3	14	65
X6120B	≤20	140			7:24		170~ 365				
XQ6125A	20~ 360	140	436	142	7:24 №40			75~ 265 50~ 240	3	14	45
X6130	10~ 410	175	550	26	7:24 №40			10~ 290	3	14	63
X6132	30~ 350	155	630	50	7:24 №50		215~ 470	55~ 310	3	18	80
XA6132	30~ 350	155	630	50	7:24 №40		215~ 470	55~ 310	3	18	70

(续)

机床 型号	主轴 线至 工作 台面 距离 H	主轴 轴线 至悬 臂底 面距 离 M	主轴 端面 至刀 杆托 架轴 承端 面最 大距 离 L_1	主轴 端面 至垂 直导 轨距 离 m	主轴孔 锥 度	主 轴 孔 径	工作 台中 线至 垂直 导轨 距离	工作 台后 侧面 至垂 直导 轨距 离 L	T 形槽		
									槽数	槽宽	槽距
X61	30~	150	470					40~			
	380							230			
X61W	30~	150	470					50~			
	340							235			
X62W	30~	155	680	50	7:24	29	215~	40~	3	18	70
	350						470	310			
X63W	30~	190	850	50	7:24	29	255~	40~		18	90
	380						570	360			

表 1-3 7:24 铣床主轴联系尺寸(GB3837.1—83) (mm)

