

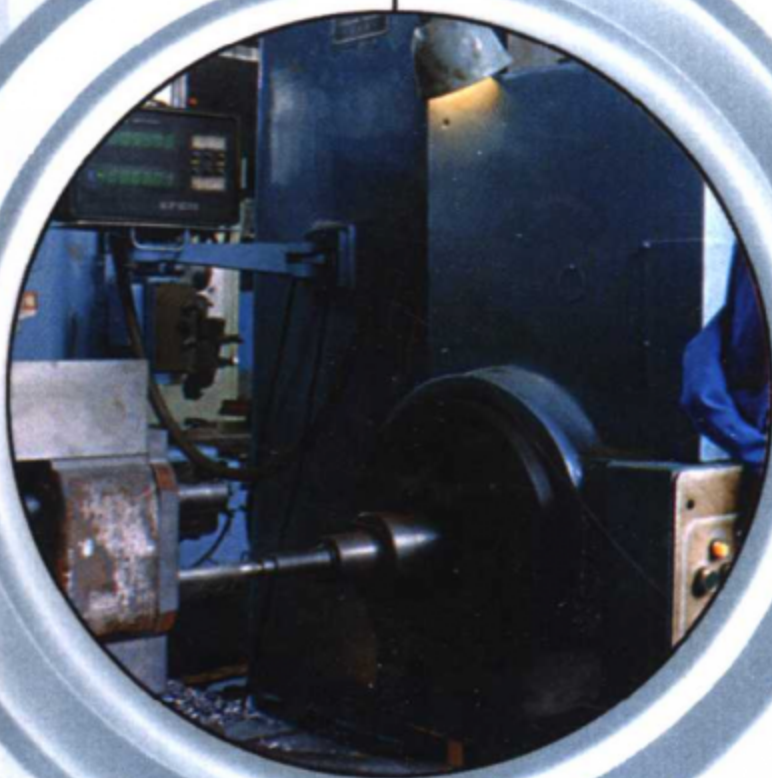
镗工

操作技能手册

第2版

陈宏钧
马素敏

主 编
副主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



● ISBN 7-111-06477-1/TG·1321

封面设计 / 电脑制作 : 姚毅

第2版

- ★ 车工操作技能手册
- ★ 钳工操作技能手册
- ★ 铣工操作技能手册
- ★ 镗工操作技能手册
- ★ 磨工操作技能手册

ISBN 7-111-06477-1



定价: 28.00 元

地址: 北京市百万庄大街22号
联系电话: (010) 68326294

邮政编码: 100037

网址: <http://www.cmpbook.com>

E-mail: online@cmpbook.com

镗工操作技能手册

第 2 版

陈宏钧 主 编

马素敏 副主编

机 械 工 业 出 版 社

“操作技能手册丛书”第2版在遵循原书“实用性、科学性、先进性”相结合为宗旨,以提高操作技术工人综合素质及技能素质为目的的基础上,对全书总体结构和内容设置作了适当的调整和增补,更进一步充实和完善了操作技能内容。

“镗工操作技能手册”全书共分五章,主要内容包括:常用镗床型式及主要技术参数、镗床附件、辅具;镗刀及孔加工工具的类型及应用;卧式镗床加工方法;精镗床加工方法;坐标镗床加工方法;镗床夹具设计要点;组合夹具镗模;常用技术资料等。

本书主要供从事机械加工操作技术工人及技术人员使用,也可供技工学校师生学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

镗工操作技能手册/陈宏钊主编. —北京:机械工业出版社, 2004. 2

ISBN 7-111-06477-1

I. 镗... II. 陈... III. 镗削—技术手册 IV. TG53-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第068978号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

责任编辑:刘彩英 版式设计:张世琴 责任校对:张媛

封面设计:姚毅 责任印制:李妍

北京机工印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2004年4月第2版·第1次印刷

850mm×1168mm^{1/32}·13.75印张·367千字

9 001—13 000册

定价:28.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话(010) 68993821、88379646

封面无防伪标均为盗版

前 言

“操作技能手册丛书”第1版自1998年出版发行以来，受到广大读者的厚爱和支持。随着我国机械工业不断发展，技术标准也在不断的更新和完善，为了使广大读者及时的掌握现行基础标准的内容和应用，因此，我们决定对该套手册进行一次较全面的修订。

这次修订工作是在遵循原书“实用性、科学性、先进性相结合为宗旨”的基础上，以提高操作技术工人综合素质及技能素质为目的，对全书总体结构和内容设置作了适当的调整和增补，更进一步充实和完善了操作技能内容。

第2版“操作技能手册丛书”力求结构更合理，层次清楚，语言简炼，技术难度适当，并采用现行国家标准，更便于广大读者学习使用。

“镗工操作技能手册”全书共分五章，主要内容包括：常用镗床型式及主要技术参数、镗床附件、辅具；镗刀及孔加工工具的类型及应用；卧式镗床加工方法；精镗床加工方法；坐标镗床加工方法；镗床夹具设计要点；组合夹具基本知识及组合夹具镗模；常用技术资料备有可查用的法定计量单位及其换算；极限与配合、形状和位置公差、表面粗糙度；常用零件结构要素及常用计量工具等。

本手册由陈宏钧主编，马素敏副主编，洪寿兰主审，参加编审的人员有单立红，张洪、洪寿春、王顺来、陈翔宇、王学汉、李凤友、洪二芹、陈环宇等。

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 镗床、附件及辅具	1
一、常用镗床型式及主要技术参数	1
1. 卧式铣镗床	1
2. 数控卧式镗床	1
3. 落地镗床、铣镗床和数控落地铣镗床	1
4. 坐标镗床	4
5. 精镗床	4
二、镗床附件	12
1. 基本附件	12
2. 支承类附件	13
三、回转工作台	15
1. 回转工作台规格尺寸	15
2. 立卧回转工作台规格尺寸	15
3. 可倾回转工作台规格尺寸	15
四、镗床辅具	21
1. 镗刀杆	21
2. 镗刀架	43
3. 接杆	50
4. 其他	53
五、镗杆、镗套	56
1. 镗杆	56
2. 镗套、衬套	59
第二章 镗刀及孔加工工具	65
一、镗刀	65
1. 单刃镗刀	65

2. 整体式双刃镗刀块	68
3. 硬质合金可调节浮动铰刀	69
4. 微调镗刀	69
5. 组合镗刀头	69
6. 复合镗刀的形式及应用范围	79
7. 镗床用攻螺纹夹头	81
二、中心钻	81
1. 不带护锥中心钻 (A 型) 的型式、基本尺寸及偏差	81
2. 带护锥中心钻 (B 型) 的型式、基本尺寸及偏差	81
3. 弧形中心钻 (R 型) 的型式、基本尺寸及偏差	82
三、钻头	84
1. 高速钢麻花钻类型、规格范围及标准代号	84
2. 硬质合金麻花钻	85
3. 扩孔钻类型、规格范围及标准代号	87
4. 铰钻类型、规格范围及标准代号	91
四、铰刀	94
1. 常用铰刀类型、规格范围、精度等级及标准代号	94
2. 公制锥螺纹锥孔铰刀	100
3. 莫氏圆锥和米制圆锥铰刀	102
五、常用丝锥规格范围及标准代号	107
六、常用板牙规格范围及标准代号	113
第三章 镗削加工	114
一、卧式镗床加工	114
1. 卧式镗床基本工作范围	114
2. 卧式镗床基本定位方法	116
3. 导向装置布置的型式与特点	121
4. 工件定位基准及定位方法	122
5. 镗削基本类型及加工精度分析	124
6. 基本镗削方法	131
7. 镗孔坐标尺寸的计算	207
8. 卧式镗床常用测量方法及精度	212
9. 卧式镗床的加工精度	214

10. 卧式镗床的镗削用量	214
11. 影响镗削加工质量的因素与解决方法	216
二、精镗床加工	221
1. 金刚镗床的加工精度	221
2. 镗刀几何参数的选择	221
3. 金刚镗床的精密镗削用量	224
三、坐标镗床加工	226
1. 坐标镗床的加工精度	226
2. 坐标换算和加工调整	226
3. 找正工具与找正方法	231
4. 坐标测量	233
5. 坐标镗床的镗削用量	233
第四章 镗床夹具	238
一、定位原理及主要定位结构	238
1. 六点定位原理	238
2. 工件的定位要求	239
3. 常用定位方法和定位元件所能限制的自由度	240
4. 常见加工形式中应限制的自由度	244
二、对夹紧装置的基本要求	247
三、镗床夹具设计	249
1. 镗床夹具的组成	249
2. 镗床夹具设计要点	249
3. 镗床夹具典型结构技术要求	257
4. 镗床夹具举例	261
四、组合夹具镗模	264
1. 组合夹具的使用范围与经济效果	264
2. 组合夹具的系列、元件类别及作用	266
3. 组合夹具镗模举例	268
第五章 常用技术资料	271
一、法定计量单位及其换算	271
1. 国际单位制	271
2. 常用法定计量单位与非法定计量单位的换算	274

3. 单位换算	281
二、极限与配合、形状和位置公差、表面粗糙度	285
(一) 极限与配合	285
1. 术语和定义	285
2. 基本规定	291
3. 孔、轴的极限偏差与配合	310
4. 一般公差	330
(二) 形状和位置公差	332
1. 形状和位置公差符号	332
2. 形位公差标注方法	333
3. 图样上注出公差值的规定	333
4. 公差值表	339
5. 形状和位置公差未注公差值	343
(三) 表面粗糙度	345
1. 表面粗糙度的评定参数	345
2. 表面粗糙度代(符)号	347
3. 各级表面粗糙度的表面特征、经济加工方法及应用举例	348
三、常用零件结构要素	350
(一) 中心孔	350
1. 60°中心孔分 A 型、B 型、C 型、R 型四种型式	350
2. 75°、90°中心孔分为 A 型、B 型、D 型三种型式	352
(二) 各类槽	354
1. 退刀槽	354
2. 砂轮越程槽	357
3. 润滑槽	360
4. T 形槽	362
5. 燕尾槽	365
(三) 零件倒圆与倒角	367
1. 倒圆、倒角尺寸 R 、 C 系列值	367
2. 内角倒角, 外角倒圆时 C 的最大值 $C_{\max}$ 与 R_1 的关系	367
3. 与直径 ϕ 相应的倒角 C 、倒圆 R 的推荐值	367
(四) 球面半径	368
(五) 螺纹零件	368

1. 紧固件外螺纹零件的末端	368
2. 普通螺纹的收尾、肩距、退刀槽、倒角尺寸	370
3. 普通内螺纹的收尾、肩距、退刀槽和倒角尺寸	374
4. 普通螺纹的内、外螺纹余留长度、钻孔余留深度、螺栓突出 螺母的末端长度	376
5. 紧固件用通孔和沉孔	379
6. 梯形螺纹收尾、退刀槽和倒角尺寸	386
7. 米制锥螺纹的结构要素	387
8. 圆柱管螺纹收尾	389
四、常用计量工具	392
(一) 游标类量具规格及示值误差	392
1. 游标卡尺	392
2. 深度游标卡尺	392
3. 高度游标卡尺	393
4. 齿厚游标卡尺	393
(二) 螺旋测微量具规格及示值误差	394
1. 外径千分尺	394
2. 公法线千分尺	395
3. 内径千分尺	396
4. 深度千分尺	397
5. 内测千分尺	397
6. 螺纹千分尺	398
7. 壁厚千分尺	398
8. 板厚千分尺	399
9. 奇数沟千分尺	399
(三) 机械式测微仪规格及示值误差	401
1. 百分表	401
2. 大量程百分表	401
3. 千分表	402
4. 杠杆百分表	402
5. 杠杆千分表	403
6. 内径百分表	403
(四) 角度量具	404

1. 刀口形直尺 404

2. 万能角度尺 405

(五) 量块及量规 405

1. 塞尺 405

2. 半径样板 406

3. 中心规 407

4. 螺纹样板 408

5. 光滑极限量规 411

6. 普通螺纹量规 421

7. 量针 429

第一章 镗床、附件及辅具

一、常用镗床型式及主要技术参数

1. 卧式铣镗床

卧式铣镗床的主轴水平布置并可轴向进给，主轴箱沿前立柱导轨垂向运动，工作台可纵向或横向运动，可钻、扩、铰和镗孔及车削内、外螺纹、攻螺纹、车外圆柱面、端面及用端铣刀、圆柱铣刀铣平面等。

卧式铣镗床，主要用于加工尺寸较大、形状复杂的零件，如箱体、床身、机架等。

常用卧式铣镗床的型号与技术参数见表 1-1。

2. 数控卧式镗床

数控卧式镗床能自动控制机床加工过程中各部件的动作顺序及行程距离，各运动部件运动速度和方向的变换，自动实现工件和刀具的坐标定位等。

常用数控卧式镗床的型号与技术参数见表 1-2。

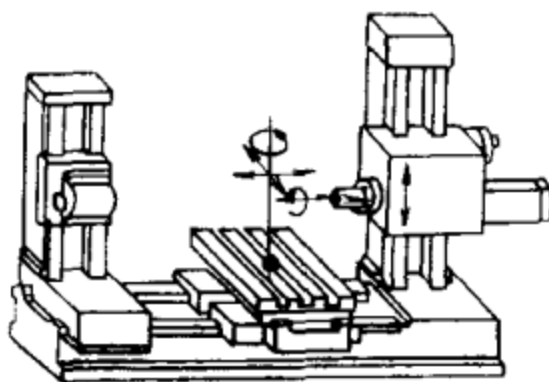
3. 落地镗床、铣镗床和数控落地铣镗床

落地铣镗床主要特点是工件安置在落地工作台上。立柱沿床身横向或纵、横向移动。通常采用滑枕式结构，滑枕连同铣轴在主轴箱内轴向移动，镗轴可单独作轴向移动，可加高立柱、加长床身成为加高型、加长型变型产品。可配备各种铣头、平旋盘和回转工作台，以扩大工艺范围。

适用于在单件、小批生产中对大型、重型、超重型复杂零件进行镗孔和铣平面加工、也能进行钻孔、铰孔、切螺纹、切沟槽等加工。

落地镗床是落地铣镗床的变型品种，主要用于镗孔加工，通

表 1-1 卧式铣镗床的型号与技术参数



型号	主轴 直径 /mm	技术参数						
		最大 镗孔 直径 /mm	主轴中心 线至工作 台面距离 /mm	工作 台荷 重 /kg	主轴转速/(r/min)		工作台行程/mm	
					级数	范围	纵向	横向
T617A	75	150	710	1300	9	30~800	900	750
TX617	75	150		1300	14	13~1160	900	760
TX618	85	200	0~80	2000	18	8~1000	1100	850
						9~1000 (无增速附件)	900, 1500	
T619A/1	90	250	0~900	2000	18	9~3800 (有增速附件)	(去掉后 立柱)	1040
T6111	110	250	0~880	2500	18	9~1000 (无增速附件)	1400	1040
						9~3800 (有增速附件)		
						6.6~755 (无增速附件)	1270、2000	
TX6113A/2	130	350	0~1400	4000	18	6.6~2880 (有增速附件)	(去掉后 立柱)	1830

(续)

型号	技术参数			电动机功率		重量 /t	外形尺寸 /mm (长×宽 ×高)	备注
	工作精度			/kW				
	圆柱度 /mm	端面平 面度 /mm	表面粗 糙度 $R_a/\mu\text{m}$	主电 动机	总容 量			
T617A	0.01/300	0.015/300	2.5	4	5.5	5.9	3773×2425 ×1848	配备 数显
TX617	0.025	0.02	3.2	4	5.5	7.5	3930×1926 ×2425	
TX618	0.01/300	0.015/300	1.6	5.5	7.7	7.5	4062×1775 ×2370	
T619A/1	0.01/300	0.015/300	1.6	7.5	15	15	4755×2020 ×2660	
T6111	0.01/300	0.015/300	1.6	7.5	15	14	4755×2020 ×2660	配备 数显
TX6113A/2	0.01/300	0.015/300	1.6	11	20	25	6000×3400 ×3400	

表 1-2 数控卧式镗床的型号与技术参数

型号	技术参数										
	主轴直径 /mm	主轴孔锥度	主轴转速 / (r/min)		工作行程 /mm				快速进给 / (m/min)	工作台 面 (宽×长) 尺寸 /mm	工作台荷重 /kg
			级数	范围	X 向 工作台	Y 向 主轴箱	Z 向 立柱	W 向 主轴			
TK6511/1	110	No. 50	无级	15~1500	1400	1000	1000	0.200	6	1000×1250	3000
TK6511/2	110	No. 50	无级	10~1000	1400	1000	900	0.200	6	1000×1250	3000
TK6511/3	110	No. 50	无级	10~1500	1400	1000	900	0.200	6	1000×1250	3000
TKP654/1	110	No. 50	无级	15~1500	1400	1000	880	0.250	6	1000×1250	3000
TKP6511/2	110	No. 50	18	10~1000	1400	1000	880	400	6	1000×1250	3000
TKP6511/3	110	No. 50	无级	10~1500	1400	1000	880	0.250	6	1000×1250	3000
TK6411	110		18	14~1100	1500	1000	700	500	6	950×1100	3000

(续)

型号	技术参数				主电动机功率/kW	重量/t	外形尺寸/mm (长×宽×高)	数控系统
	定位精度/mm	重复定位精度/mm	工作台4×90°定位精度	工作台4×90°重复定位精度				
TK6511/1	±0.012/300	±0.005	±4"	±2"	15	14	4487×3603×3778	GM0501-T-I
TK6511/2	±0.012/300	±0.005	±4"	±2"	7.5	14	4487×3603×3778	FANUC-3M
TK6511/3	±0.012/300	±0.005	±4"	±2"	15	14	4487×3603×3778	DYNAP-ATH-20AM
TKP654/1	±0.012/300	±0.005	±4"	±2"	15	14	4487×3603×3778	GM0501-T-I
TKP6511/2	±0.012/300	±0.005	±4"	±2"	7.5	14	4487×3603×3778	FANUC-3M
TKP6511/3	±0.012/300	±0.005	±4"	±2"	15	14	4487×3603×3778	DYNAP-ATH-20AM
TK6411	0.02	0.015	±6"		6.5/8	14	3663×4080×3700	8025MS

常无滑枕。

常用落地镗床、铣镗床和数控落地铣镗床的型号与技术参数见表 1-3。

4. 坐标镗床

坐标镗床是具有精密坐标定位装置的镗床,属于高精密机床,主要用于镗削尺寸、形状和位置精度要求高的孔系。坐标镗床还可进行钻孔、扩孔。铰孔、坐标测量、精密划线、刻线等工作。

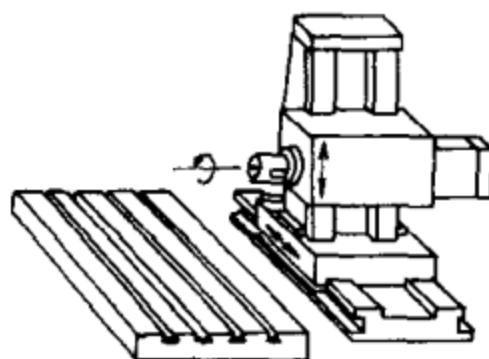
常用坐标镗床的型号与技术参数见表 1-4。

5. 精镗床

精镗床用金刚石、立方氮化硼或硬质合金等刀具进行高速精密镗孔,是一种高速精密镗床,又称金刚镗床。适用于批量生产中,高精度孔的半精加工和精加工。

常用精镗床的型号与技术参数见表 1-5。

表 1-3 落地镗床、铣镗床和数控落地铣镗床的型号与技术参数



产品名称	型号	镗轴直径 (铣轴直径) /mm	技术参数					
			主轴箱 行程 /mm	立柱 行程 /mm	滑枕 行程 /mm	镗轴 行程 /mm	主轴转速/(r/min)	
							级数	范围
落地镗床	TX6216C	160	2000	4000		1200	无级	1.8~500
	TK6216	160	2000	4000		1000	无级	3.2~800
落地铣镗床	T6916	镗轴: 160 铣轴: 260	3000	6000	1200	1200	无级	1.6~508
	TA6916	160	3000	6000	800	800	无级	3.15~1000
数控落地镗床	TK6213	130	2000	4000		800	无级	3~1000
数控落地铣镗床	TK6916	160	4000	6000	1200	1200	无级	2~500
	TKA6916	160	3000	6000	800	800	无级	3.15~1000
	T6920	200	4000	10000	1500	1500	无级	1.6~400
	FB225	225	4500	10500	1200	1250	无级	2.5~750
	T6225G	250	4000	6000		2000	无级	1~280
	TK6920	200	4000	8000	1200	1200	无级	2~500
	T6925	250	5000	17000	1500	1500	无级	1.6~400
	FB260	260	6000	20000	1600	1700	无级	1.3~400

(续)

产品名称	型号	技术参数		电动机功率/kW		重量/t	外形尺寸/mm (长×宽×高)
		工作精度		主电动机	总容量		
		圆度/mm	端面平面度/mm				
落地镗床	TX6216C	0.01	0.015	30	39	31	6510×8300×5300
	TK6216			30	47	42	8002×8255×6130
落地铣镗床	T6916	0.02	0.02	55	88.5	94	10800×4500×7530
	TA6916	0.0075	0.015	55	82	68	10220×4800×7766
数控落地镗床	TK6213	0.075	0.015	25	37	35	6000×8200×5350
数控落地铣镗床	TK6916	0.0075	0.015	55	105	109	11690×7447×9065
	TKA6916			55	100	68	10220×4800×7766
	T6920	0.01	0.02	75	110	190	11000×9800×7500
	FB225			100	150	100	13000×5000×8500
	T6225G	0.01	0.02	55	80	120	10910×10772×7870
	TK6920			55	105	113	14060×7447×9065
	T6925	0.01	0.02	75	110	200	18000×10800×7500
	FB260			110	160	150	21000×11000×8500