

工人技术等级标准自学丛书

磨工必读

天津市机械工业管理局主编

机械工业出版社

(京)新登字054号

本书是根据1985年原机械工业部新颁发的《工人技术等级标准(通用部分)》进行修订的,书中较全面地阐述了初级与中级磨工所必须掌握的基础知识和操作技能,介绍了磨削领域的新技术、新发展,并列举了典型零件的加工工艺和工艺分析。

本书内容紧扣标准,按标准中应知、应会条目逐条讲解,应知与应会内容并重,以求做到理论与实际紧密结合。本书可供具有初、中级技术水平的磨工自学使用,也可作为工厂进行技工培训和考核的参考用书。

本书由王泽群、刘承芬编写,由贾贵泉、张应立审稿。

磨 工 必 读

(第二版)

天津市机械工业管理局 主编

责任编辑:荆宏智 责任校对:张 佳

封面设计:刘 代 版式设计:胡金瑛

责任印制:卢子祥

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)

机械工业出版社京丰印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

开本 $787 \times 1092^{1/32}$ ·印张13·字数285千字

1982年1月北京第一版

1992年1月北京第二版·1992年1月北京第三次印刷

印数 90,401—92,750·定价:8.10元

ISBN 7-111-02833-3/TG·620

编委会名单

主任委员：王志平

副主任委员：董无岸、陈遐龄、王玉杰、赵国田、
杨国林、苑广才（常务）

委 员：杨溥泉、陈余、温玉芬、戴振英、
曹桂秋、郝淑贤、解延年、孟昭义

前 言

1981年，原天津市第一机械工业局受原第一机械工业部委托，根据1978年部颁《工人技术等级标准（通用部分）》主编了《工人技术等级标准自学丛书》（每个工种单独成册，共35册）。该丛书出版后，深受广大读者欢迎，赢得普遍赞誉。

1985年原机械工业部对原部颁《工人技术等级标准（通用部分）》进行了修订并重新颁布（下称《新标准》）。《新标准》在工人技术等级、工种划分及应知、应会的内容上都作了较大的改动，原丛书已不适应《新标准》的要求了。鉴于以上情况，对该丛书按《新标准》要求，重新组织编写，包括《新标准》中的全部工种，每个工种1本，共计41本。其中32本由机械工业出版社出版，9本由天津科学技术出版社出版。

新编写的丛书是按《新标准》中应知、应会、操作实例的要求，采用逐条解答的体例编写的。除检查工种只有中级一个等级外，其他工种均包括初、中两个等级。全套书采用了各项国家新标准和法定计量单位。该丛书可供机械工人自学之用，也可做为企业对技术工人进行培训和考核的参考用书。

由于此套《丛书》涉及的知识面广，我们又缺乏经验，有错误与不足之处，恳切希望各界读者批评指正。

天津市机械工业管理局

目 录

前言 初级工

应 知

- 1 自用磨床的名称、型号、规格、性能、结构和一般传动系统及维护保养方法、使用规则和润滑系统 1
- 2 常用砂轮的种类、牌号、规格、性能、用途和维护保养方法 43
- 3 常用工、夹、量具的名称、规格、用途和维护保养方法 59
- 4 常用金属材料的种类、牌号、磨削性能及热膨胀知识 79
- 5 常用金属材料的热处理常识 86
- 6 机械制图的基本知识 90
- 7 公差配合和形位公差的基本知识 106
- 8 常用数学的计算知识 125
- 9 螺纹的种类、用途和螺纹加工中的各种计算 134
- 10 磨削用量的知识及计算 142
- 11 切削液的应用知识 145
- 12 刀具的几何形状同切削性能的关系 147
- 13 内(外)圆柱、内(外)圆锥、平面、端面的磨削方法 152
- 14 磨削简单刀具、样板的基本方法 165
- 15 磨削螺纹的基本方法 182
- 16 常见磨削缺陷产生的原因及防止方法 184

17 电气的一般常识和机床电器的安全使用知识	194
18 安全技术规程	204

应 会

1 自用磨床的正确操作、调整和一级保养	207
2 砂轮的质量鉴别、平衡及修整	209
3 修整简单的成形砂轮	216
4 金刚石的正确使用和质量鉴别	220
5 根据“火花”鉴别常用金属材料的牌号	223
6 磨削内(外)圆柱、内(外)圆锥、平面,符合图样 要求	226
7 磨削普通螺纹,符合图样要求	231
8 刃磨较复杂的成形刀具,符合图样要求	232
9 磨削圆弧、角度样板,符合图样要求	234
10 钳工的基本操作	237
11 正确执行安全技术操作规程	242
12 做到岗位责任制和文明生产的各项要求	243

工 作 实 例

1 磨削全长为300mm,最小直径为20mm阶台轴的外圆、 端面,公差等级IT6,表面粗糙度 $R_a 0.32\mu\text{m}$	245
2 磨削孔径30mm、长100mm的套类零件内孔,公差 等级IT6,表面粗糙度 $R_a 0.63\mu\text{m}$	247
3 磨削 $300 \times 150 \times 150\text{mm}$ 立方体,要求六面相互垂 直,垂直度误差小于 0.02mm	248
4 刃磨常用刀具的各种角度	250
5 磨削M24丝锥,符合图样要求	251
6 磨削带有阶台、角度、槽的样板,表面粗糙度 R_a $0.63\mu\text{m}$,精度符合图样要求	254

中级工

应 知

- 1 常用磨床的性能、结构、传动系统和调整方法 256
- 2 常用测量仪器(杠杆千分表、扭簧比较仪、水平仪)和磨床自动测量装置的名称、用途、维护保养方法 262
- 3 复杂工、夹具的构造、使用、调整知识和维护保养方法 269
- 4 组合夹具的应用知识和组合知识 277
- 5 高强度钢、不锈钢的磨削知识 283
- 6 绘制一般零件图和看懂一般部件装配图 285
- 7 高精度工件的测量方法及测量中的调整和计算 295
- 8 多头蜗杆、齿轮的各部分尺寸的计算方法 301
- 9 提高磨削质量的知识 305
- 10 液压传动的基本知识 307
- 11 形状复杂工件的定位、装夹方法,偏心工件的平衡、找正知识 314
- 12 薄壁工件防止变形的加工知识 318
- 13 精密磨削、超精密磨削、镜面磨削及高速磨削、强力磨削和光整加工的基础知识 319
- 14 细长轴、精密丝杠、精密薄板的磨削方法 332
- 15 绘制光学曲线磨床光屏放大图的知识 335
- 16 光学系统的基本原理 339
- 17 编制工艺规程的基本知识 342
- 18 生产技术管理知识 349

应 会

- 1 防止并排除自用磨床的故障 354
- 2 看懂磨床说明书中机械传动机构、液压传动的工作

原理图。懂得传动机构、液压元件的作用	355
3 根据工件的加工需要,修整成形砂轮	362
4 磨削特殊金属材料,选择合适的砂轮、合理的磨削 用量和切削液	366
5 提高磨削精度,减小表面粗糙度	370
6 根据工件的技术要求,确定简单的工艺路线	374
7 磨削精密丝杠、多头蜗杆,达到图样要求	376
8 磨削球面工件,公母配合,接触面不小于70%	380
9 磨削对称同心弧、多圆弧样板,符合图样要求	382
10 刃磨螺旋铰刀、拉刀等刚性差的多齿刀具	385
11 刃磨整形剃齿刀,加工螺旋锥齿轮用刀具	392

工 作 实 例

1 磨削直径300mm分度盘12等分的缺口槽,相邻角度 误差小于10"	393
2 磨削 $\phi 25 \times 1500$ mm的轴,母线的直线度误差小于 0.05mm,圆柱度误差小于0.005mm	394
3 磨削莫氏2~6号锥度套筒内外圆,用锥度塞规、环规 检查,接触面不小于75%,振摆 $\square$ 内外圆同轴度公差 0.005mm,表面粗糙度 $R_a 0.2 \mu m$	396
4 刃磨较复杂刀具(花键拉刀、插齿刀、剃齿刀等),符 合图样要求	397
5 磨削模数为5mm的3头蜗杆,符合图样要求	402
6 磨削多角度样板,符合图样要求	403

初 级 工

应 知

1 自用磨床的名称、型号、规格、性能、结构和一般传动系统及维护保养方法、使用规则和润滑系统

一、磨床的分类

我国的磨床类机床分为三类，即M类、2M类、3M类。汉语拼音字母M为磨床类的代号。

三类磨床又各分十个组，就是将结构性能和使用范围基本相同的磨床划归同一组。

每个组内的磨床再分十个系。同系的磨床，其运动特点、基本结构、布局形式、主参数值相同，主参数按一定公比排列。

在上述三类磨床之外，还有齿轮磨床和螺纹磨床，但分别划归齿轮加工机床类中的齿轮磨齿机组和螺纹加工机床类中的螺纹磨床组。

二、型号、名称、规格

作为产品代号的磨床型号，由大写的汉语拼音字母及阿拉伯数字组成，如型号2MZ8150A等。

型号中的汉语拼音字母有两种情况：

其一是表示磨床的类代号、通用特性代号，以及有固定含意的结构特性代号所用的汉语拼音字母。这类代号按该字母所对应的汉字字意读音。如类代号的汉语拼音字母M、

2M、3M，应分别读作磨、二磨、三磨。通用特性及其代号、读音见表1.1-1。

表11-1 通用特性及其代号、读音

通用特性	高精度	精密	自动	半自动	数控	加工中心 (自动换刀)	仿形	轻型	加重型	筒式
代号	G	M	Z	B	K	H	F	Q	C	J
读音	高	密	自	半	控	换	仿	轻	重	筒

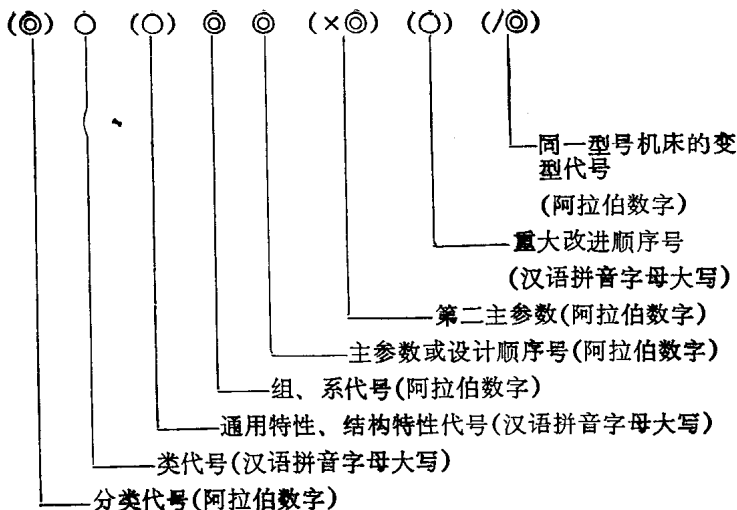
结构特性代号有A、D、E、L、N、P、R、S、T、U、V、W、X、Y等汉语拼音字母。只有那些主参数值相同而结构、性能不同的机床，才需用这些字母加以区别，并将其排在通用特性代号的字母之后。

其二是表示设计的重大改进的顺序代号及无固定含意的结构特性代号的汉语拼音字母。这类代号按该字母本身读音。

重大改进的顺序代号可按A、B、C……等汉语拼音字母表的顺序选用，但不得用I、O两个字母。

型号中的阿拉伯数字，一是磨床的分类代号，二是组、系代号，三是主参数、第二主参数，四是变型产品的序号。其中表示主参数值和第二主参数值的阿拉伯数字，有的就是主参数值或第二主参数值，有的则是其值的1/10或1/100。

按照阿拉伯数字和汉语拼音字母的排列顺序，磨床的型号是这样组成的：



- 注：(1) 有“()”的代号或数字，当无内容时，则不表示。若有内容，则不带括号；
- (2) 有“○”符号者，为大写的汉语拼音字母；
- (3) 有“◎”符号者，为阿拉伯数字。

例如型号MGB1432D，由于M前没有阿拉伯数字，可知该机床为M类磨床；又根据代号GB可知，该磨床为高精度、半自动的；14表示该磨床为外圆磨床组的万能系列；32表示其最大磨削直径为320mm；D表示该磨床为第四次重大改进的产品。由此可知该机床的名称为“高精度半自动万能外圆磨床”。

各类磨床的名称、类、组、系的划分及参数值在型号中的取值比例（在表中用☆表示），如表1.1-2所示。

齿轮磨床和螺纹磨床的组系划分如表1.1-3和表1.1-4所示。

表1.1-2 各类磨床的名称及组系划分表

磨床类 M					
组	系	机 床 名 称	☆	主 参 数	第二主参数
仪 表 磨 床	00				
	01				
	02				
	03				
	04	抛光机		—	
	05				
	06	刀具磨床		—	
	07				
	08				
	09				
外 圆 磨 床	10	无心外圆磨床	1	最大磨削直径	
	11	宽砂轮无心外圆磨床	1	最大磨削直径	
	12				
	13	外圆磨床	1/10	最大磨削直径	最大磨削长度
	14	万能外圆磨床	1/10	最大磨削直径	最大磨削长度
	15	宽砂轮外圆磨床	1/10	最大磨削直径	最大磨削长度
	16	端面外圆磨床	1/10	最大回转直径	最大工件长度
	17	多砂轮架外圆磨床	1/10	最大磨削直径	最大磨削长度
	18	多片砂轮外圆磨床	1/10	最大回转直径	最大工件长度
	19				
内 圆 磨 床	20				
	21	内圆磨床	1/10	最大磨削孔径	最大磨削深度
	22				
	23				
	24				
	25	立式行星内圆磨床	1/10	最大磨削孔径	最大磨削深度
	26	深孔内圆磨床	1/10	最大磨削孔径	最大磨削深度
	27				
	28	立式内圆磨床	1/10	最大磨削直径	最大磨削深度
	29	坐标磨床	1/10	工作台面宽度	工作台面长度

(续)

组	系	机 床 名 称	☆	主 参 数	第二主参数
砂 轮 机	30	落地砂轮机	1/10	最大砂轮直径	
	31	悬挂砂轮机	1/10	最大砂轮直径	
	32	台式砂轮机	1/10	最大砂轮直径	
	33	除尘砂轮机	1/10	最大砂轮直径	
	34				
	35				
	36				
	37				
	38				
	39				
	40				
	41				
	42				
	43				
	44				
	45				
	46				
	47				
	48				
	49				
导 轨 磨 床	50	落地导轨磨床	1/100	最大磨削宽度	最大磨削长度
	51	悬臂导轨磨床	1/100	最大磨削宽度	最大磨削长度
	52	龙门导轨磨床	1/100	最大磨削宽度	最大磨削长度
	53				
	54				
	55				
	56				
	57				
	58				
	59				

(续)

组	系	机 床 名 称	☆	主 参 数	第二主参数
具 刃 磨 床	60	万能工具磨床	1/10	最大回转直径	最大工件长度
	61	拉刀刃磨床	1/10	最大刃磨拉刀直径	最大刃磨拉刀长度
	62	车刀刃磨床	1	最大刃磨车刀宽度	最大刃磨车刀厚度
	63	钻头刃磨床	1	最大刃磨钻头直径	
	64	滚刀刃磨床	1/10	最大刃磨滚刀直径	
	65	铣刀盘刃磨床	1/10	最大刃磨铣刀直径	
	66	圆锯片刃磨床	1/100	最大刃磨锯片直径	
	67	弧齿锥齿轮铣刀盘刃磨床	1/10	最大刃磨铣刀盘直径	
	68	插齿刀刃磨床	1/10	最大刃磨插齿刀直径	
	69	矿井钻头刃磨床	1	最大工件直径	
平 面 及 端 面 磨 床	70				
	71	卧轴矩台平面磨床	1/10	工作台面宽度	工作台面长度
	72	立轴矩台平面磨床	1/10	工作台面宽度	工作台面长度
	73	卧轴圆台平面磨床	1/10	工作台面直径	
	74	立轴圆台平面磨床	1/10	工作台面直径	
	75				
	76	卧轴双端面磨床	1/10	最大砂轮直径	
	77	立轴双端面磨床	1/10	最大砂轮直径	
	78				
	79				
曲 轴 、 凸 轮 轴 、 花 键 轴 及 轧 辊 磨 床	80				
	81	曲轴主轴颈磨床	1/10	最大回转直径	最大工件长度
	82	曲轴磨床	1/10	最大回转直径	最大工件长度
	83	凸轮轴磨床	1/10	最大回转直径	最大工件长度
	84	轧辊磨床	1/10	最大磨削直径	最大磨削长度
	85	曲线磨床	1/10	最大磨削直径	最大磨削长度
	86	花键轴磨床	1/10	最大磨削直径	最大磨削长度
	87	× × ×			
	88	× × ×			
	89				

(续)

组	系	机 床 名 称	☆	主 参 数	第二主参数
工 具 磨 床	90	工具曲线磨床	1/10	最大磨削长度	
	91				
	92	铰刀磨床	1/10	工作台面长度	
	93	钻头沟背磨床	1	最大钻头直径	
	94	铲齿车刀成形磨床	1/10	最大磨削宽度	
	95	丝锥铲梢磨床	1	最大丝锥直径	
	96	丝锥沟槽磨床	1	最大丝锥直径	
	97				
	98	卡规磨床	1/10	最大磨削宽度	
	99	圆板牙铲磨床	1	最大圆板牙螺纹直径	

磨床类 2M

组	系	机 床 名 称	☆	主 参 数	第二主参数
超 精 机	00				
	01				
	02				
	03				
	04				
	05				
	06				
	07				
	08				
	09				
	10				
	11				
	12	内圆超精机	1/10	最大磨削孔径	最大磨削深度
	13	外圆超精机	1/10	最大磨削直径	最大磨削长度
	14	无心超精机	1/10	最大磨削直径	最大磨削长度
	15				
	16	端面超精机	1/10	最大磨削直径	
	17	平面超精机	1/10	最大磨削宽度	
	18				
	19				

(续)

组	系	机 床 名 称	☆	主 参 数	第二主参数
内、外圆珩磨机	20				
	21	卧式内圆珩磨机	1/10	最大珩孔直径	最大珩孔深度
	22	立式内圆珩磨机	1/10	最大珩孔直径	最大珩孔深度
	23	摇臂内圆珩磨机	1/10	最大珩孔直径	
	24	龙门内圆珩磨机	1/10	最大珩孔直径	
	25				
	26	外圆珩磨机	1/10	最大珩磨直径	最大珩磨长度
	27				
	28				
	29				
平面、球面珩磨机	30	平面珩磨机	1/10	最大珩磨宽度	最大珩磨长度
	31				
	32				
	33				
	34				
	35	球面珩磨机	1/10	最大珩磨宽度	最大珩磨长度
	36				
	37				
	38				
	39				
抛光机	40	半导体抛光机	1/10	抛光轮直径	
	41				
	42	内圆抛光机	1/10	抛光轮直径	
	43				
	44	曲轴抛光机	1/10	最大回转直径	最大工件长度
	45	薄板抛光机	1/100	最大抛光宽度	
	46				
	47				
	48	钢带抛光机	1	最大抛光宽度	
	49				

(续)

组	系	机 床 名 称	☆	主 参 数	第二主参数
砂带抛光及磨削机床	50	无心砂带抛光机	1	最大抛光直径	最大抛光长度 最大工件长度
	51	外圆砂带抛光机	1/10	最大抛光直径	
	52				
	53	平面砂带抛光机	1/10	最大抛光宽度	
	54				
	55	凸轮轴砂带抛光机	1/10	最大回转直径	
	56	无心砂带磨床	1/10	最大磨削直径	
	57	外圆砂带磨床	1/10	最大磨削直径	
	58	平面砂带磨床	1/10	最大磨削宽度	
刀具刃磨及研磨机床	60				最大车刀厚度
	61	圆板牙刃磨床	1	最大圆板牙螺纹直径	
	62	车刀刃研磨机	1	最大车刀宽度	
	63	梳刀刃磨床	1	最大梳刀直径	
	64	铰刀刃磨床	1	最大铰刀直径	
	65	成形铣刀刃磨床	1	最大铣刀直径	
	66	丝锥刃磨床	1	最大丝锥直径	
	67	铰刀研磨机	1	最大铰刀直径	
	68	铰丝板研磨机	1	最大磨削宽度	
可转位刀片磨削机床	69	剪切刀片刃磨床	1/10	最大磨削长度	最大刀片内切圆直径
	70	可转位刀片双端面研磨床	1/10	研磨盘直径	
	71	可转位刀片周边磨床	1	最大刀片内切圆直径	
	72	可转位刀片负倒刃磨床	1	最大刀片内切圆直径	
	73				
	74				
	75				
	76				
	77				
	78				
	79				