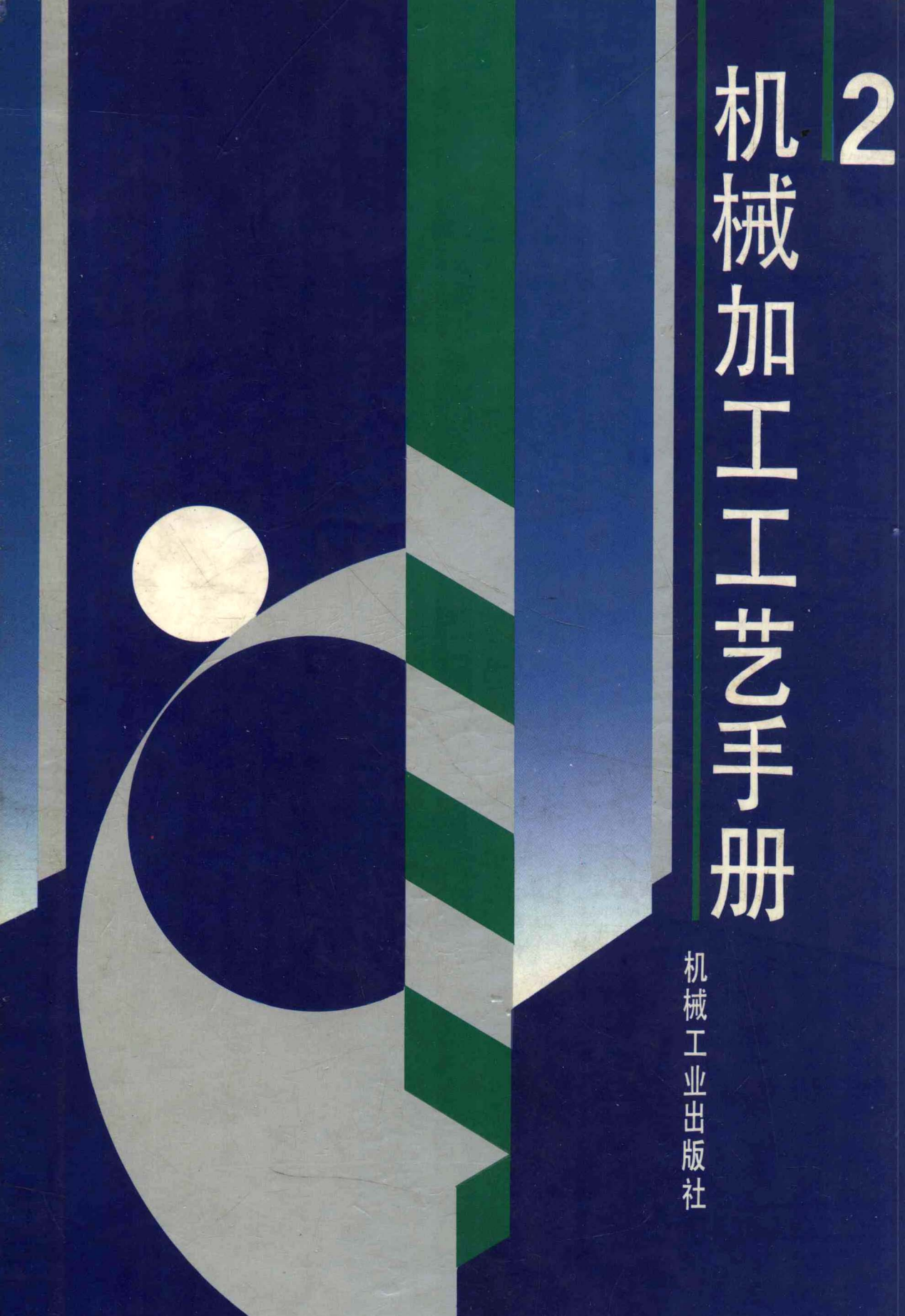


2

# 机械加工工艺手册

机械工业出版社



# 机械加工工艺手册

## 第 2 卷

孟少农 主编

机械工业出版社

(京) 新登字 054 号

本手册汇集了我国多年来工艺工作的成就和经验,反映了我国现代工艺水平。其特点是以工艺方法为主线,工艺数据与工艺方法紧密结合。全书共 26 章,分三卷出版。本卷为第 2 卷,内容包括钻削、扩削、铰削、挤光加工,镗削,拉削,磨削,精密加工及超精密加工,特种加工,螺纹加工,齿轮加工和花键加工等。

本手册内容丰富、简明、便查、实用。可供机械制造全行业的机械加工工艺人员使用,也可供有关专业的工程技术人员和工科院校师生参考。

## 机械加工工艺手册

第 2 卷

孟少农 主编

\*

责任编辑:李书全 张斌如 版式设计:冉晓华  
熊万武 何富源

封面设计:刘代 责任校对:熊天荣 肖新民

责任印制:路琳

\*

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登记证出字第 117 号)

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

\*

开本 787×1092<sup>1</sup>/<sub>16</sub>·印张 89<sup>3</sup>/<sub>4</sub>·插页 2·字数 2797 千字

1991 年 9 月北京第 1 版·1992 年 9 月北京第 2 次印刷

印数 25 001—35 000·定价:54.00 元

\*

ISBN 7-111-02610-1/TG·588



# 前 言

机械工业是国民经济的基础工业，工艺工作是机械工业的基础工作。加强工艺管理、提高工艺水平，是机电产品提高质量、降低消耗的根本措施。近年来，我国机械加工工艺技术发展迅速，取得大量成果。为了总结经验、加速推广，机械工业出版社提出编写一部《机械加工工艺手册》。这一意见受到原国家机械委和机械电子部领导的重视，给予了很大支持。机械工业技术老前辈沈鸿同志建议由孟少农同志主持，组织有关工厂、学校、科研部门及学会参加编写。经过两年多的努力，这部手册终于和读者见面了。

这是一部专业性手册，其编写宗旨是实用性、科学性、先进性相结合，以实用性为主。手册面向机械制造全行业，兼顾大批量生产和中小批量生产。着重介绍国内成熟的实践经验，同时注意反映新技术、新工艺、新材料、新装备，以体现发展方向。在内容上，以提供工艺数据为主，重点介绍加工技术和经验，力求能解决实际问题。

这部手册的内容包括切削原理等工艺基础、机械加工、特种加工、形面加工、组合机床及自动线、数控机床和柔性自动化加工、检测、装配以及机械加工质量管理、机械加工车间的设计和常用资料等，全书共26章。机械加工部分按工艺类型分章，如车削、铣削、螺纹加工等。有关机床规格及连接尺寸、刀具、辅具、夹具、典型实例等内容均随工艺类型分别列入所属章节，以便查找。机械加工的切削用量也同样分别列入各章，其修正系数大部分经过实际考查，力求接近生产现状。

全书采用国家法定计量单位。国家标准一律采用现行标准。为了节省篇幅，有的标准仅摘录其中常用部分，或进行综合合并。

这部手册的编写工作由孟少农同志生前主持，分别由第二汽车制造厂、第一汽车制造厂、南京汽车制造厂、哈尔滨工业大学和中国机械工程学会生产工程专业学会五个编写组组织编写，中国机械工程学会生产工程专业学会组织审查，机械工业出版社组织领导全部编辑出

版工作。参加编写工作的单位还有重庆大学、清华大学、天津大学、西北工业大学、北京理工大学、大连组合机床研究所、北京机床研究所、上海交通大学、上海市机电设计研究院、上海机床厂、上海柴油机厂、机械电子工业部长春第九设计院和湖北汽车工业学院。参加审稿工作的单位很多，恕不一一列出。对于各编写单位和审稿单位给予的支持和帮助，对于各位编写者和审稿者的辛勤劳动，表示衷心感谢。

编写过程中很多工厂、院校、科研单位还为手册积极提供资料，给予支持，在此也一并表示感谢。

由于编写时间仓促，难免有前后不统一或重复，甚至错误之处，恳请读者给予指正。

机械加工工艺手册编委会

# 目 录

## 第10章 钻削、扩削、铰削、挤光加工

第1节 钻床	10-3	4.6 铰刀的导向形式	10-58
1 钻床类型、技术参数与联系尺寸	10-3	4.7 常用铰刀的形式和主要规格尺寸	10-59
1.1 台式钻床型号与技术参数	10-3	4.8 其他铰刀	10-73
1.2 立式钻床型号、技术参数与联系尺寸	10-4	5 孔加工复合刀具	10-82
1.3 摇臂钻床型号、技术参数与联系尺寸	10-4	5.1 孔加工复合刀具的典型结构及其用途	10-82
1.4 排式钻床型号与技术参数	10-6	6 辅具	10-85
1.5 铣端面打中心孔机床型号与技术参数	10-6	6.1 卡头	10-85
1.6 数控钻床与十字工作台钻床型号与技术参数	10-7	6.2 扁尾锥柄用楔的规格尺寸	10-88
1.7 深孔钻镗床型号与技术参数	10-7	6.3 套筒	10-89
第2节 刀具及其辅具	10-8	6.4 刀杆	10-93
1 钻头	10-8	6.5 手用铰刀扳手	10-95
1.1 中心钻	10-8	6.6 延伸轴	10-96
1.2 麻花钻	10-10	6.7 其他辅具	10-97
1.3 扁钻	10-26	7 钻头、扩孔钻、铰刀刃磨方式与刃磨夹具	10-98
1.4 硬质合金可转位浅孔钻	10-27	7.1 麻花钻的刃磨	10-98
1.5 方孔钻	10-29	7.2 扩孔钻的刃磨	10-98
1.6 四刃钻	10-29	7.3 铰刀的刃磨	10-98
2 深孔钻	10-30	7.4 麻花钻的刃磨夹具	10-99
2.1 深孔钻的类型和使用范围	10-30	第3节 钻床夹具	10-99
2.2 钻实心料孔的深孔钻	10-31	1 钻床夹具的分类和特点	10-99
2.3 深孔套料钻	10-40	1.1 钻床夹具的分类	10-99
3 扩孔钻、铰钻(平底、锥面)	10-42	1.2 钻床夹具的特点	10-99
3.1 扩孔钻	10-42	2 钻床夹具的技术要求	10-100
3.2 铰钻	10-47	3 钻床通用夹具	10-104
4 铰刀	10-56	3.1 滑柱钻模	10-105
4.1 高速钢(硬质合金)铰刀的类型和用途	10-56	3.2 自定心装置	10-106
4.2 铰刀的结构要素和几何参数	10-57	3.3 分度转台	10-106
4.3 铰刀直径及其制造公差确定	10-58	3.4 通用多轴头	10-112
4.4 铰刀的齿数	10-58	4 钻床专用夹具	10-112
4.5 铰刀的几何参数	10-58	4.1 固定式钻模	10-113
		4.2 移动式钻模	10-114
		4.3 回转式钻模	10-115
		4.4 翻转式钻模	10-116
		4.5 摆动式钻模	10-118
		4.6 固定钻模板式钻模	10-118

4.7 铰链钻模板式钻模 .....	10-121	度与表面粗糙度 .....	10-185
4.8 可卸钻模板式钻模 .....	10-122	1.3 不同孔距精度及其加工方法 .....	10-185
4.9 升降钻模板式钻模 .....	10-122	2 钻、扩、铰加工工艺举例 .....	10-185
4.10 悬挂钻模板式钻模 .....	10-124	2.1 一般的钻削方法 .....	10-185
4.11 可调钻模 .....	10-125	2.2 小孔、微孔的钻削方法 .....	10-191
4.12 专用多轴头 .....	10-126	2.3 深孔钻削 .....	10-192
5 钻套 .....	10-131	2.4 钻床的扩大使用 .....	10-194
5.1 常用钻套 .....	10-131	3 加工中常见问题的原因和解决办法 .....	10-198
5.2 特殊钻套 .....	10-131	3.1 麻花钻钻孔中常见问题的原因和 解决办法 .....	10-198
5.3 钻套与被加工孔的尺寸关系 .....	10-132	3.2 枪钻钻孔中常见问题的原因和解 决办法 .....	10-199
5.4 标准钻套、衬套的常用规格 .....	10-132	3.3 内排屑深孔钻钻孔中常见问题的 原因和解决办法 .....	10-199
第4节 钻、扩、铰孔切削用量及钻削参数 计算 .....	10-137	3.4 扩孔钻扩孔中常见问题的原因和 解决办法 .....	10-199
1 钻、扩、铰孔进给量的选择 .....	10-137	3.5 多刃铰刀铰孔中常见问题的原因 和解决办法 .....	10-199
1.1 钻孔的进给量 .....	10-137	第6节 孔的挤光和滚压 .....	10-205
1.2 扩孔的进给量 .....	10-137	1 孔的挤光 .....	10-205
1.3 铰孔的进给量 .....	10-137	1.1 挤压刀的几何参数 .....	10-205
2 钻、扩、铰孔时切削速度、轴向力、 扭矩、切削功率的计算公式及修正系 数 .....	10-137	1.2 挤光工具尺寸的确定 .....	10-206
2.1 钻头、扩孔钻和铰刀的磨钝标准 及耐用度 .....	10-137	1.3 挤光加工精度与表面粗糙度 .....	10-207
2.2 钻、扩、铰孔时切削速度的计算 公式 .....	10-137	1.4 挤光压力 .....	10-208
2.3 钻孔时轴向力、扭矩及功率的计 算公式 .....	10-137	1.5 挤压速度 .....	10-208
2.4 群钻加工时轴向力及扭矩的计算 公式 .....	10-137	1.6 切削液 .....	10-208
2.5 钻削难加工材料时切削速度、轴 向力及扭矩的计算公式 .....	10-137	1.7 挤光工具 .....	10-208
3 确定钻、扩、铰孔时切削用量、轴向 力、扭矩及切削功率的常用表格 .....	10-137	2 孔的滚压 .....	10-208
3.1 钻孔 .....	10-137	2.1 滚柱式滚压工具形式 .....	10-209
3.2 钻深孔及套料 .....	10-137	2.2 滚柱式滚压工具几何参数 .....	10-210
3.3 扩孔 .....	10-138	2.3 滚压用量 .....	10-210
3.4 铰孔 .....	10-138	2.4 滚压次数 .....	10-211
4 钻、扩、铰切削用量举例 .....	10-181	2.5 滚压力 $F$ .....	10-211
5 钻、扩、铰加工机动时间计算公式 .....	10-183	2.6 切削液 .....	10-211
第5节 钻、扩、铰加工工艺 .....	10-185	2.7 滚压工具 .....	10-211
1 加工方法选择 .....	10-185	第11章 镗 削	
1.1 制定加工方法的依据和应考虑 的问题 .....	10-185	第1节 镗床 .....	11-3
1.2 不同的孔加工方法达到的孔径精 度与表面粗糙度 .....	10-185	1 镗床类型与技术参数 .....	11-3
		1.1 卧式镗床 .....	11-3
		1.2 金刚镗床 .....	11-7
		1.3 坐标镗床 .....	11-8
		1.4 国外坐标镗床 .....	11-10

2 镗床附件 .....	11-10	2 金刚镗床加工 .....	11-58
2.1 回转工作台 .....	11-10	2.1 金刚镗床加工的特点 .....	11-58
2.2 支承附件 .....	11-15	2.2 金刚镗刀几何参数的选择与刃磨 .....	11-58
2.3 基本附件 .....	11-17	2.3 金刚镗床加工中应注意的问题 .....	11-60
2.4 附加装置 .....	11-18	3 坐标镗床加工 .....	11-61
第2节 镗刀及其辅具 .....	11-20	3.1 加工前的准备工作 .....	11-61
1 镗刀分类、装夹和调节方式 .....	11-20	3.2 坐标镗床的找正与测量 .....	11-63
1.1 镗刀分类 .....	11-20	3.3 空间斜孔的加工 .....	11-66
1.2 镗刀的装夹和调节方式 .....	11-20	3.4 铣削加工 .....	11-70
2 单刃镗刀 .....	11-22	3.5 小孔加工和淬火钢的孔加工 .....	11-72
3 双刃镗刀 .....	11-24	4 影响镗削加工质量的因素与解决措施 .....	11-73
4 复合(组合)镗刀 .....	11-26	4.1 卧式镗床加工中常见的质量问题与解决措施 .....	11-73
4.1 组合镗刀头的结构 .....	11-26	4.2 机床精度变化对加工质量的影响 .....	11-74
4.2 复合镗刀的应用 .....	11-27	4.3 刀、辅具问题对加工质量的影响 .....	11-74
5 刀杆与镗杆 .....	11-28	4.4 操作安排不当对加工质量的影响 .....	11-75
5.1 刀杆 .....	11-28	4.5 影响加工孔距精度的因素与解决措施 .....	11-75
5.2 镗杆 .....	11-30	4.6 提高镗孔质量的常用方法 .....	11-77
6 系列刀具 .....	11-32	4.7 防止和消除振动的措施 .....	11-77
第3节 镗床夹具 .....	11-34	参考文献 .....	11-78
1 镗模的导向装置 .....	11-34		
1.1 导向装置的布置方式与特点 .....	11-34		
1.2 镗套的结构形式与特点 .....	11-36		
1.3 回转式镗套的应用 .....	11-37		
1.4 导向支架的技术要求与镗套的公差配合 .....	11-38		
1.5 衬套、镗套及回转导套 .....	11-38		
2 镗床夹具的典型结构 .....	11-42		
2.1 液压泵壳体镗模 .....	11-42		
2.2 支承盖镗孔夹具 .....	11-42		
2.3 连杆小头孔精镗夹具 .....	11-43		
2.4 滑动叉耳孔精镗夹具 .....	11-43		
第4节 镗床的切削用量 .....	11-45		
1 卧式镗床的镗削用量与加工精度 .....	11-45		
2 金刚镗床的精密镗削用量 .....	11-45		
3 坐标镗床的切削用量 .....	11-47		
第5节 镗削加工工艺 .....	11-48		
1 卧式镗床加工 .....	11-48		
1.1 卧式镗床基本工作范围 .....	11-48		
1.2 卧式镗床上工件的定位方式和精度 .....	11-50		
1.3 工艺基准面的校正方法 .....	11-51		
1.4 卧式镗床加工中的工件夹紧 .....	11-52		
1.5 卧式镗床加工中的测量 .....	11-53		
1.6 卧式镗床镗孔的基本方法 .....	11-54		
1.7 扩大工艺范围的加工 .....	11-55		
		<b>第12章 拉 削</b>	
		第1节 拉削分类和拉削方式 .....	12-3
		1 拉削分类 .....	12-3
		1.1 内表面拉削 .....	12-3
		1.2 外表面拉削 .....	12-3
		1.3 连续拉削 .....	12-5
		1.4 特种拉削 .....	12-5
		2 拉削方式 .....	12-6
		2.1 分层式 .....	12-6
		2.2 分块式 .....	12-7
		2.3 综合轮切式 .....	12-7
		第2节 拉床 .....	12-7
		1 立式拉床 .....	12-7
		2 卧式拉床 .....	12-9
		3 连续拉床 .....	12-10
		4 专用拉床 .....	12-10
		第3节 拉刀 .....	12-10
		1 拉刀类型和拉刀的结构 .....	12-10
		1.1 拉刀类型 .....	12-10
		1.2 拉刀结构 .....	12-10
		2 常用拉刀设计资料 .....	12-11



## X 目 录

2.1	拉刀齿升量	12-11
2.2	刀齿主要几何参数	12-13
2.3	拉刀容屑槽、齿距与同时工作齿数	12-13
2.4	拉刀的分屑槽	12-17
2.5	拉削时孔的扩张量或收缩量	12-20
2.6	拉刀校准齿数	12-20
2.7	拉刀柄部尺寸	12-20
2.8	拉刀允许设计的总长度	12-27
2.9	单位拉削力	12-27
3	拉刀技术条件	12-29
3.1	拉刀材料与热处理硬度	12-29
3.2	拉刀各部表面粗糙度的规定	12-29
3.3	拉刀尺寸偏差	12-29
4	圆拉刀设计	12-31
4.1	切削部分	12-31
4.2	校准齿	12-32
4.3	拉刀柄部、颈部和过渡锥	12-33
4.4	前导部、后导部、后柄或尾轴部分	12-33
4.5	拉刀总长	12-33
4.6	拉刀强度计算与拉削力的校验	12-33
4.7	综合轮切式圆拉刀设计举例	12-34
5	常用拉刀结构特点	12-37
5.1	螺旋齿圆拉刀	12-37
5.2	矩形花键拉刀	12-37
5.3	渐开线花键拉刀	12-41
5.4	三角齿花键拉刀	12-44
5.5	键槽拉刀	12-46
6	推刀	12-48
7	挤压推刀	12-49
7.1	挤压加工余量	12-49
7.2	齿升量	12-49
7.3	齿数、齿距与齿形	12-49
8	装配式螺旋推挤刀	12-50
第4节	拉削装置与辅具	12-50
1	拉削装置	12-50
1.1	浮动支承装置	12-50
1.2	强制导向推孔装置	12-50
1.3	螺旋拉削装置	12-51
1.4	键槽拉削装置	12-51
1.5	三工位拉刀自动夹紧装置	12-52
1.6	连续拉床随行夹紧装置	12-52
2	拉削辅具	12-52
2.1	内拉刀用拉削辅具	12-52
2.2	外拉刀用拉削辅具	12-56
第5节	拉削工艺	12-56
1	对拉削前工件的工艺要求	12-56
2	拉削切削液及其浇注方法	12-57
2.1	常用拉削切削液	12-57
2.2	切削液的浇注方法	12-57
3	拉削速度的选用	12-57
4	拉刀的刃磨工艺和方法	12-57
4.1	圆拉刀的刃磨工艺和方法	12-58
4.2	平面拉刀的刃磨工艺和方法	12-60
5	拉刀的管理	12-61
5.1	拉刀刃磨质量的管理	12-61
5.2	对不良品拉刀的管理	12-61
5.3	拉刀在使用过程中的管理	12-62
6	拉削中常见缺陷的分析与解决方法	12-62
7	拉削典型工艺举例	12-64
7.1	汽车发动机轴瓦内圆表面拉削	12-64
7.2	循环球转向机螺母滚道的螺旋拉削	12-64
7.3	渐开线凸轮轴外拉削	12-65
7.4	套管叉花键孔一次拉削成形	12-65
7.5	非对称结构三角齿花键拉削	12-69
7.6	齿条拉削	12-69
<b>第13章 磨 削</b>		
第1节	磨削加工方法及机理	13-3
1	磨削加工方法分类	13-3
2	磨削机理	13-3
2.1	磨削加工特点	13-3
2.2	磨削过程与切屑的形成	13-4
2.3	磨削基本参数	13-5
2.4	磨削力和功率	13-6
2.5	磨削热和磨削温度	13-9
第2节	磨料与磨具	13-10
1	普通磨料磨具	13-11
1.1	普通磨料及其选择	13-11
1.2	普通磨料粒度及其选择	13-13
1.3	普通磨具硬度及其选择	13-14
1.4	普通磨具结合剂及其选择	13-15
1.5	普通磨具组织及其选择	13-16
1.6	普通磨具强度及其选择	13-16

1.7 普通磨具形状和尺寸的选择	13-17	2.4 外圆磨削的阶梯砂轮和开槽砂轮	13-79
1.8 普通磨具的标志	13-24	2.5 外圆磨削实例	13-83
1.9 普通磨具各种代号、标志中外对照	13-25	3 内圆磨削	13-86
1.10 主要国家普通磨具标志对照	13-29	3.1 内圆磨削常用方法	13-86
2 超硬磨料磨具	13-29	3.2 内圆磨削用量	13-88
2.1 超硬磨料及其选择	13-29	3.3 内圆磨头	13-92
2.2 超硬磨料粒度及其选择	13-30	3.4 内圆磨砂轮接长轴及砂轮尺寸选择	13-96
2.3 超硬磨具结合剂及其选择	13-31	3.5 内圆磨削实例	13-96
2.4 超硬磨具浓度及其选择	13-32	4 平面磨削	13-99
2.5 超硬磨具形状和尺寸的选择	13-32	4.1 平面磨削常用方法	13-99
2.6 金刚石磨具中外对照	13-39	4.2 平面磨削用量	13-105
3 涂覆磨具	13-41	4.3 薄片工件平面磨削的装夹	13-110
3.1 涂覆磨具的应用范围及其选择	13-41	4.4 平面磨削实例	13-112
3.2 涂覆磨具产品的选择	13-42	5 无心磨削	13-113
3.3 砂带的选择	13-43	5.1 无心磨削常用方法	13-113
3.4 砂带接头的形式及其特点	13-46	5.2 无心磨削用量	13-120
第3节 磨床与磨床夹具	13-48	5.3 影响无心外圆磨削质量的要素	13-120
1 磨床的技术参数及加工精度	13-48	5.4 无心磨削实例	13-127
1.1 外圆磨床	13-48	6 成形磨削	13-127
1.2 无心磨床	13-50	6.1 成形磨削主要方式	13-127
1.3 内圆磨床	13-51	6.2 成形砂轮磨削	13-128
1.4 平面磨床	13-52	6.3 成形夹具磨削	13-142
1.5 中心孔磨床	13-54	6.4 仿形磨削	13-149
1.6 坐标磨床	13-54	6.5 坐标磨床磨削	13-154
1.7 导轨磨床	13-54	7 砂轮平衡与修整	13-158
1.8 珩磨机床	13-55	7.1 砂轮平衡	13-158
1.9 砂带磨床	13-56	7.2 砂轮修整	13-160
1.10 研磨机床	13-57	8 磨削液	13-175
2 磨床夹具	13-58	8.1 对磨削液的要求	13-175
2.1 磨床通用夹具	13-58	8.2 磨削液的种类和组成	13-175
2.2 典型专用磨床夹具	13-66	8.3 固态磨削剂	13-178
第4节 普通磨削	13-70	8.4 磨削液的选用	13-178
1 磨削用量选择	13-70	8.5 磨削液的供给方法	13-182
1.1 砂轮速度选择	13-71	8.6 磨削液的过滤方法	13-185
1.2 工件速度选择	13-71	9 磨削常见缺陷产生原因及消除方法	13-188
1.3 纵向进给量选择	13-71	9.1 通用磨削中产生缺陷的主要原因	13-188
1.4 磨削深度选择	13-71	9.2 其他磨削中产生缺陷的主要原因	13-199
1.5 光磨次数选择	13-72	9.3 磨削缺陷产生原因的综合分析	13-200
2 外圆磨削	13-72	第5节 高效与精密磨削	13-203
2.1 外圆磨削常用方法	13-72	1 高速磨削	13-203
2.2 外圆磨削用量	13-77		
2.3 外圆磨削的中心孔	13-79		

1.1 高速磨削特点 .....	13-203	2.1 立方氮化硼砂轮磨削特点 .....	13-238
1.2 高速磨削砂轮 .....	13-204	2.2 立方氮化硼砂轮磨削用量选择 .....	13-239
1.3 砂轮的平衡与修整 .....	13-205	3 使用超硬磨料砂轮对机床的要求 .....	13-239
1.4 高速磨削用量选择 .....	13-205	4 磨削液选择 .....	13-239
1.5 高速磨削对机床的要求 .....	13-206	5 超硬磨料砂轮修整 .....	13-239
2 缓进给磨削 .....	13-210	6 超硬磨料砂轮使用实例 .....	13-242
2.1 缓进给磨削特点 .....	13-210	第7节 砂带磨削 .....	13-242
2.2 缓进给磨削对机床的要求 .....	13-210	1 砂带磨削机理、特点及分类 .....	13-242
2.3 缓进给磨削砂轮的选择与修整 .....	13-214	1.1 砂带磨削机理 .....	13-242
2.4 连续修整缓进给磨削 .....	13-214	1.2 砂带磨削特点与适用范围 .....	13-243
2.5 高速深切快进给磨削 .....	13-215	1.3 砂带磨削分类 .....	13-243
2.6 典型零件加工实例 .....	13-216	2 砂带磨削磨头(架) .....	13-251
3 宽砂轮与多砂轮磨削 .....	13-217	2.1 磨头结构 .....	13-251
3.1 宽砂轮磨削 .....	13-217	2.2 磨头主要尺寸及参数 .....	13-253
3.2 多砂轮磨削 .....	13-218	2.3 接触轮 .....	13-253
4 恒压力磨削 .....	13-220	2.4 张紧轮和主动轮 .....	13-255
4.1 恒压力磨削特点 .....	13-220	2.5 张紧机构和调偏机构 .....	13-256
4.2 恒压力磨削过程 .....	13-221	2.6 磨头各轮的动平衡 .....	13-258
4.3 恒压力磨削实例 .....	13-221	2.7 平面、形面磨削用支撑(压模) 板 .....	13-259
4.4 恒压力磨削中的几个问题 .....	13-222	2.8 磨头电动机功率选择 .....	13-259
5 高速重负荷磨削 .....	13-222	3 砂带磨削工艺参数选择 .....	13-260
5.1 高速重负荷磨削特点和磨削 方法 .....	13-222	3.1 磨削用量 .....	13-260
5.2 磨削工艺参数对修磨过程的 影响 .....	13-224	3.2 磨削余量 .....	13-261
5.3 砂轮参数的选择 .....	13-225	3.3 接触轮和砂带 .....	13-261
5.4 钢坯磨削机床 .....	13-226	3.4 砂带磨削的冷却、润滑与除尘 .....	13-263
5.5 常见问题及解决途径 .....	13-227	3.5 接触轮式砂带磨削中出现的 问题及改进措施 .....	13-265
5.6 切断磨削 .....	13-228	4 砂带寿命及其提高措施 .....	13-265
5.7 清理磨削 .....	13-229	4.1 砂带寿命 .....	13-265
6 低粗糙度磨削 .....	13-229	4.2 提高砂带寿命的措施 .....	13-265
6.1 低粗糙度磨削机理 .....	13-230	5 砂带磨削实例 .....	13-266
6.2 砂轮选择 .....	13-230	5.1 外圆砂带磨削 .....	13-266
6.3 砂轮修整 .....	13-231	5.2 内圆砂带磨削 .....	13-267
6.4 磨削用量 .....	13-232	5.3 平面砂带磨削 .....	13-268
6.5 低粗糙度磨削对机床的要求 .....	13-234	5.4 形面砂带磨削 .....	13-269
6.6 加工实例 .....	13-235	第8节 珩磨 .....	13-270
6.7 高速低粗糙度磨削 .....	13-236	1 珩磨加工特点及应用范围 .....	13-270
第6节 超硬磨料磨具磨削 .....	13-238	1.1 珩磨加工特点 .....	13-270
1 金刚石砂轮磨削 .....	13-238	1.2 珩磨工艺应用范围 .....	13-271
1.1 金刚石砂轮磨削特点 .....	13-238	2 珩磨头 .....	13-271
1.2 金刚石砂轮磨削用量选择 .....	13-238	2.1 珩磨头的典型结构 .....	13-271
2 立方氮化硼(CBN)砂轮磨削 .....	13-238	2.2 珩磨头的连接杆 .....	13-272

2.3 珩磨头的设计要点 .....	13-272	6.3 工具材料 .....	13-325
3 珩磨夹具 .....	13-275	参考文献 .....	13-325
3.1 珩磨夹具的典型结构 .....	13-275	<b>第14章 精密加工及超精密加工</b>	
3.2 珩磨夹具与珩磨头的配用及 对中 .....	13-275	第1节 概述 .....	
4 珩磨油石的选择 .....	13-277	1 精密加工和超精密加工的范畴 .....	
4.1 珩磨油石规格与数量的选择 .....	13-277	2 精密加工和超精密加工方法 .....	
4.2 珩磨油石性能的选择 .....	13-277	2.1 金刚石刀具超精密切削 .....	
4.3 新品种油石 .....	13-279	2.2 精密和超精密磨料加工 .....	
5 珩磨工艺参数与珩磨液 .....	13-279	2.3 精密特种加工 .....	
5.1 珩磨工艺参数 .....	13-279	2.4 精密复合加工 .....	
5.2 珩磨进给方式 .....	13-281	3 影响精密加工和超精密加工的因素 .....	
5.3 珩磨液 .....	13-282	3.1 加工原理与加工机理 .....	
6 特种珩磨工艺 .....	13-283	3.2 被加工材料 .....	
6.1 超硬磨料油石珩磨 .....	13-283	3.3 加工工具 .....	
6.2 平顶珩磨 .....	13-285	3.4 加工设备及其基础元部件 .....	
6.3 小孔、锥孔、盲孔和短孔珩磨 .....	13-287	3.5 工件的定位与夹紧 .....	
6.4 间断孔、花键孔珩磨 .....	13-289	3.6 检测及误差补偿 .....	
6.5 强力珩磨 .....	13-290	3.7 工作环境 .....	
6.6 珩铰工艺 .....	13-291	3.8 人的技艺 .....	
6.7 外圆表面珩磨 .....	13-291	4 精密加工和超精密加工的特点 .....	
7 珩磨缺陷原因分析与解决措施 .....	13-291	第2节 金刚石刀具的超精密切削 .....	
第9节 游离磨粒加工 .....	13-296	1 金刚石刀具超精密切削机理 .....	
1 研磨 .....	13-296	1.1 切屑厚度与材料剪切应力的关系 .....	
1.1 研磨特点和分类 .....	13-296	1.2 材料缺陷及其对超精密切削的影 响 .....	
1.2 研磨机理和运动轨迹 .....	13-296	1.3 加工表面的形成与质量 .....	
1.3 研具 .....	13-297	2 金刚石刀具超精密切削机床 .....	
1.4 研磨剂 .....	13-301	2.1 超精密切削机床的结构特点 .....	
1.5 研磨工艺参数 .....	13-305	2.2 超精密切削机床的类型及其加工 质量 .....	
1.6 研磨方法与实例 .....	13-305	2.3 主轴部件 .....	
1.7 特种研磨技术 .....	13-312	2.4 导轨及进给驱动装置 .....	
2 抛光 .....	13-312	3 金刚石刀具的设计与刃磨 .....	
2.1 抛光概述与机理 .....	13-312	3.1 金刚石的结构及其特性 .....	
2.2 轮式抛光 .....	13-313	3.2 金刚石的晶体定向 .....	
3 滚磨 .....	13-319	3.3 金刚石的剖开 .....	
4 喷射加工 .....	13-320	3.4 金刚石刀具的结构和切削参数 .....	
4.1 压力式喷射加工 .....	13-320	3.5 金刚石刀具的刃磨 .....	
4.2 离心式磨料抛射加工 .....	13-321	3.6 金刚石刀具的磨损 .....	
5 磨料流动加工 .....	13-322	4 金刚石刀具超精密切削的应用 .....	
5.1 动力磨料流动加工 .....	13-322	5 金刚石刀具切削加工误差的 影响因素 .....	
5.2 挤压研磨 .....	13-322	第3节 超精密磨料加工 .....	
6 冲击磨(磨料超声波加工) .....	13-323	1 精密磨削和超精密磨削 .....	
6.1 运动参数 .....	13-323		
6.2 金属切除率 .....	13-324		

1.1 精密磨削	14-31	1 特种加工的定义及特点	15-3
1.2 超精密磨削	14-32	2 特种加工的分类	15-3
2 精密和超精密砂带磨削	14-33	3 几种常用特种加工方法性能和用途的对比	15-3
2.1 精密砂带磨削方式	14-33	第2节 电火花穿孔、成形加工	15-4
2.2 精密砂带磨削机理及特点	14-33	1 电火花穿孔、成形加工的原理	15-4
2.3 精密砂带磨床和头架	14-34	2 电火花穿孔、成形加工机床	15-4
2.4 砂带和接触轮	14-34	2.1 我国电火花穿孔、成形加工机床的型号和标准	15-4
3 精密和超精密研磨	14-40	2.2 我国电火花成形加工机床主要型号与技术参数	15-5
3.1 研磨机理与加工要素	14-40	2.3 国外电火花穿孔成形加工机床主要型号与技术参数	15-6
3.2 几种新型精密和超精密研磨方法	14-40	3 电火花加工用的脉冲电源	15-8
4 精密和超精密抛光	14-42	4 电火花加工的工具进给调节系统	15-9
4.1 抛光机理与加工要素	14-42	4.1 工具电极自动进给调节系统的类型	15-9
4.2 几种新型精密和超精密抛光方法	14-42	4.2 喷嘴挡板式液压进给调节系统	15-9
第4节 超精密特种加工	14-48	5 电火花加工的工具电极和工作液系统	15-10
1 超精密特种加工方法	14-48	5.1 电火花加工用的工具电极材料	15-10
2 电子束加工	14-49	5.2 电火花加工用的工具电极设计及制造	15-10
3 离子束加工	14-50	5.3 电火花加工用的工作液系统	15-12
3.1 离子束溅射去除加工	14-50	6 电火花加工的基本工艺规律	15-12
3.2 离子束溅射镀膜加工	14-50	6.1 电火花加工的工艺指标	15-12
3.3 离子束溅射注入加工	14-50	6.2 电火花加工的电规准	15-13
第5节 超精密加工的测量和误差补偿	14-51	6.3 电火花加工工艺规律	15-13
1 超精密主轴系统及其动态精度测量	14-51	7 电火花加工时正确选择电规准的方法	15-18
2 误差补偿技术	14-52	8 电火花加工时工具电极的安装、调整和找正	15-18
3 表面粗糙度的非接触式测量	14-53	8.1 工具电极安装、调整和找正的要求	15-18
3.1 气动法	14-53	8.2 工具电极的装夹、调整、找正装置	15-18
3.2 电容法	14-53	9 电火花加工机床的一般故障和加工中的不正常现象	15-20
3.3 超声微波法	14-53	9.1 常用电火花加工机床的一般故障	15-20
3.4 光学法	14-53	9.2 电火花加工中的不正常现象	15-21
第6节 精密定位、对准和微位移技术	14-54	第3节 电火花加工的其他工艺形式及应用	15-22
1 精密定位	14-54	1 电火花磨削	15-22
2 对准	14-54	1.1 电火花小孔磨削	15-22
3 微位移机构	14-55	1.2 电火花刃磨和切割	15-23
第7节 超精密加工的工作环境	14-58		
1 恒温	14-58		
1.1 恒温室	14-58		
1.2 局部恒温	14-59		
1.3 机床设备的恒温	14-59		
2 净化	14-59		
3 防振与隔振	14-59		
3.1 隔振原理与隔振类别	14-59		
3.2 精密机床和超精密机床的隔振措施	14-60		
参考文献	14-61		
<b>第15章 特种加工</b>			
第1节 概述			

1.3 电火花对磨和跑合	15-23	10 线切割加工中工件产生的变形和 裂纹	15-43
2 共轭回转式电火花加工	15-23	10.1 产生变形和裂纹的规律	15-43
3 电火花表面强化及刻字	15-23	10.2 减小变形和裂纹的措施	15-44
3.1 电火花表面强化	15-24	11 线切割机床的扩展运用	15-44
3.2 电火花刻字	15-24	11.1 用普通线切割机床加工带斜度凹 模的简易方法	15-44
第4节 电火花线切割加工	15-24	11.2 用两轴控制加工三维曲面	15-45
1 电火花线切割加工原理	15-24	12 编制简单零件线切割加工程序的 方法	15-47
2 电火花线切割加工国内外概况比较	15-25	12.1 程序格式	15-47
3 电火花线切割加工的特点	15-26	12.2 纸带编码	15-50
4 电火花线切割机床	15-26	12.3 零件编程实例	15-51
4.1 电火花线切割机床的分类及型号	15-26	12.4 有公差编程尺寸的计算法	15-51
4.2 机械电子工业部电火花线切割机 床的标准	15-26	12.5 间隙补偿值 $f$	15-52
4.3 我国生产的主要电火花线切割 机床	15-28	13 线切割自动编程	15-53
4.4 国外生产的主要电火花线切割 机床	15-30	13.1 人机对话式自动编程	15-54
5 导轮部件及电极丝保持器	15-31	13.2 语言式自动编程	15-55
5.1 导轮部件	15-31	13.3 我国部分厂家的线切割自动编 程机	15-55
5.2 电极丝保持器	15-32	第5节 电化学加工	15-56
6 电火花线切割机床夹具和加工工件 装夹方法	15-32	1 电化学加工原理及设备组成	15-56
6.1 电火花线切割机床夹具	15-32	1.1 电化学加工原理	15-56
6.2 电火花线切割加工工件的装夹 方法	15-34	1.2 电化学加工用电源	15-57
7 常用电火花线切割电源	15-35	1.3 电化学加工的分类	15-58
7.1 常用电火花线切割电源的波 形、电参数及性能	15-35	2 电解加工	15-58
7.2 电火花线切割电源波形和电参数 对工艺指标的影响	15-36	2.1 电解加工的特点	15-58
8 若干因素对线切割工艺效果的影响	15-37	2.2 电解加工的设备	15-59
8.1 高速走丝速度 $V_w$ 对切割速度 $V_{wi}$ 的 影响	15-37	2.3 电解加工的基本规律	15-63
8.2 电极丝材料及直径对线切割工艺 效果的影响	15-38	2.4 电解加工的阴极设计	15-66
8.3 工件厚度 $h$ 对切割速度 $V_{wi}$ 的 影响	15-38	2.5 电解加工的电解液	15-68
8.4 电极丝往复运动引起的黑白条纹 和斜度	15-38	2.6 混气电解加工	15-71
8.5 不同工作液对工艺参数的影响	15-39	2.7 电解加工的应用	15-72
8.6 不同电参数对线切割表面熔化层 的影响	15-40	2.8 电解加工的疵病分析	15-72
8.7 低速走丝电火花线切割工艺效果	15-40	3 电化学抛光	15-72
9 线切割引起断丝的原因	15-43	3.1 影响电化学抛光的主要因素	15-72
		3.2 金属的电化学抛光	15-79
		4 刷镀	15-81
		4.1 刷镀的特点	15-81
		4.2 刷镀的基本设备	15-82
		4.3 刷镀的典型工艺过程	15-82
		4.4 常用镀液性能及使用规范	15-82
		第6节 超声加工	15-84
		1 超声加工的原理及特点	15-84

# XVI 目 录

2 超声加工的设备组成 .....	15-84	2.3 磨料喷射加工的应用 .....	15-107
2.1 超声加工设备的规格与技术性能 .....	15-84	3 挤压珩磨加工 .....	15-108
2.2 振幅变幅杆(扩大棒)的设计、 计算和工具长度的确定 .....	15-84	3.1 挤压珩磨加工的原理和特点 .....	15-108
3 超声加工的基本工艺规律 .....	15-87	3.2 挤压珩磨加工的基本工艺规律 .....	15-108
4 超声加工的应用 .....	15-91	3.3 挤压珩磨加工的应用 .....	15-109
第7节 高能束加工 .....	15-92	参考文献 .....	15-109
1 激光加工 .....	15-92	<b>第16章 螺 纹 加 工</b>	
1.1 激光加工的原理及特点 .....	15-92	第1节 车螺纹 .....	16-3
1.2 激光加工的设备组成 .....	15-93	1 车螺纹的进刀方式和螺纹车削方法 .....	16-3
1.3 激光切割的工艺参数 .....	15-94	1.1 车螺纹的特点 .....	16-3
2 电子束加工 .....	15-96	1.2 车螺纹的进刀方式及其特点与 应用 .....	16-3
2.1 电子束加工的原理及特点 .....	15-96	1.3 螺纹车削方法 .....	16-3
2.2 电子束加工的工艺规律 .....	15-97	2 专用螺纹车床 .....	16-5
2.3 电子束加工的应用 .....	15-98	2.1 专用螺纹车床的类型与技术 参数 .....	16-5
3 离子束加工 .....	15-99	2.2 螺纹车床的交换齿轮调整 .....	16-6
3.1 离子束加工的原理及特点 .....	15-99	3 螺纹车刀 .....	16-6
3.2 离子束加工的应用 .....	15-100	3.1 螺纹车刀的结构特点和应用 .....	16-6
第8节 复合加工 .....	15-100	3.2 螺纹车刀几何参数 .....	16-7
1 关于复合加工的一般概念 .....	15-100	3.3 螺纹车刀的安装 .....	16-7
2 超声—电火花复合加工 .....	15-101	3.4 高速车削螺纹时的快速退刀和 停刀 .....	16-8
2.1 超声—电火花复合加工的原理 .....	15-101	4 工艺参数的选择与计算 .....	16-8
2.2 超声—电火花复合加工的影响 因素 .....	15-101	4.1 切削用量的选择 .....	16-8
2.3 超声—电火花复合加工的应用 举例 .....	15-101	4.2 车削螺纹的机动工时、切削力与 切削功率的计算 .....	16-11
3 电解—电火花复合加工 .....	15-101	4.3 车螺纹切削液选用 .....	16-11
4 电解磨削与电解研磨 .....	15-102	4.4 车削螺纹实例 .....	16-12
4.1 电解磨削的加工原理 .....	15-102	5 其他螺纹的车削特点 .....	16-12
4.2 电解磨削用电解液 .....	15-102	5.1 车削多线螺纹的特点 .....	16-12
4.3 电解磨床的改装 .....	15-103	5.2 平面螺纹的车削特点 .....	16-12
4.4 电解磨削的工艺参数 .....	15-104	5.3 机床丝杠螺纹的车削特点 .....	16-13
4.5 电解研磨 .....	15-104	5.4 不等距螺纹的车削特点 .....	16-13
5 超声—电解复合加工 .....	15-104	5.5 锥度螺纹车削的特点 .....	16-14
第9节 其他特种加工 .....	15-105	6 旋风铣削螺纹 .....	16-14
1 水喷射切割 .....	15-105	6.1 旋风铣削螺纹的方式 .....	16-14
1.1 水喷射切割加工的基本原理及 特点 .....	15-105	6.2 旋风切头的安装 .....	16-15
1.2 水喷射切割加工的基本工艺 规律 .....	15-105	6.3 刀头的几何参数与材料 .....	16-15
1.3 水喷射切割加工的应用 .....	15-106	6.4 切削用量、切削力及切削功率的 计算 .....	16-15
2 磨料喷射加工 .....	15-106	6.5 旋风铣削螺纹实例 .....	16-16
2.1 磨料喷射加工的基本原理 .....	15-106	7 车削螺纹常见问题、产生原因与	
2.2 磨料喷射加工的基本工艺规律 .....	15-107		

解决方法 .....	16-16	3.4 圆梳刀的结构和选用 .....	16-52
第2节 丝锥攻螺纹 .....	16-17	3.5 螺纹切头的安装 .....	16-52
1 攻螺纹方法的选择 .....	16-17	3.6 圆梳刀几何参数的选择和刃磨后 的检验 .....	16-53
2 攻丝机的类型与技术参数 .....	16-18	3.7 工艺参数的选择与计算 .....	16-55
3 普通螺纹丝锥攻螺纹 .....	16-19	3.8 螺纹套丝机的调整 .....	16-57
3.1 普通螺纹丝锥 .....	16-19	3.9 切削液的选择 .....	16-58
3.2 丝锥辅具的特点与选择 .....	16-26	3.10 圆梳刀螺纹切头加工螺纹常发生 的问题、产生原因与解决方法 .....	16-58
3.3 攻螺纹工艺参数的选择和计算 .....	16-27	3.11 圆梳刀螺纹切头加工工件实例 .....	16-59
3.4 机用丝锥攻螺纹切削液的选择 .....	16-30	4 径向平梳刀外螺纹切头切螺纹 .....	16-60
3.5 机用丝锥攻螺纹中常发生的问题、 产生原因与解决方法 .....	16-30	4.1 螺纹切头的结构 .....	16-60
4 螺母丝锥攻螺母螺纹 .....	16-31	4.2 螺纹切头的规格与选用 .....	16-61
4.1 螺母丝锥 .....	16-31	4.3 径向平梳刀的结构和尺寸 .....	16-61
4.2 螺母丝锥攻螺纹辅具的选择 .....	16-36	4.4 径向平梳刀几何参数的选择 .....	16-61
4.3 攻螺母螺纹工艺参数的选择与 计算 .....	16-36	4.5 螺纹切头的安装 .....	16-62
4.4 弯柄螺母丝锥攻螺纹中常发生的 问题、产生原因与解决方法 .....	16-37	4.6 工艺参数的选择 .....	16-62
5 锥形丝锥攻锥螺纹 .....	16-37	4.7 平梳刀螺纹切头加工外螺纹常发 生的问题、产生原因与解决方法 .....	16-63
5.1 锥形螺纹的基本尺寸 .....	16-37	5 切向平梳刀外螺纹切头切螺纹 .....	16-63
5.2 锥形螺纹丝锥 .....	16-37	5.1 螺纹切头的结构 .....	16-63
5.3 攻锥螺纹工艺参数的选择 .....	16-38	5.2 螺纹切头的使用范围 .....	16-63
6 挤压丝锥挤压螺纹 .....	16-39	5.3 切向平梳刀的结构和尺寸 .....	16-63
6.1 挤压丝锥的特点和种类 .....	16-39	5.4 切向平梳刀几何参数选择 .....	16-63
6.2 挤压丝锥的结构 .....	16-39	6 径向平梳刀内螺纹切头切螺纹 .....	16-65
6.3 挤压螺纹工艺参数的选择与计算 .....	16-39	6.1 螺纹切头的结构 .....	16-65
7 特种丝锥的应用 .....	16-40	6.2 螺纹切头的规格与选用 .....	16-65
第3节 板牙套螺纹 .....	16-41	6.3 平梳刀的结构与选用 .....	16-67
1 板牙及其辅具 .....	16-41	6.4 平梳刀几何参数的选择 .....	16-67
1.1 板牙的种类及用途 .....	16-41	6.5 工艺参数的选择 .....	16-67
1.2 圆板牙的结构与规格尺寸 .....	16-41	7 圆梳刀内螺纹切头切螺纹 .....	16-68
1.3 圆板牙的几何参数 .....	16-44	7.1 螺纹切头的结构 .....	16-68
1.4 圆板牙用的辅具 .....	16-44	7.2 圆梳刀内螺纹切头加工螺纹的实 例 .....	16-68
2 圆板牙机动套螺纹的切削速度 .....	16-44	第5节 铣螺纹 .....	16-69
第4节 螺纹切头切螺纹 .....	16-45	1 铣螺纹的特点、方式与使用范围 .....	16-69
1 螺纹切头 .....	16-45	1.1 铣螺纹的特点 .....	16-69
1.1 螺纹切头切螺纹方法的特点 .....	16-45	1.2 铣螺纹的方式与使用范围 .....	16-69
1.2 螺纹切头的类型 .....	16-45	2 螺纹铣床 .....	16-69
2 螺纹套丝机的主要技术参数 .....	16-45	2.1 螺纹铣床的型号与主要技术参数 .....	16-69
3 圆梳刀外螺纹切头切螺纹 .....	16-46	2.2 螺纹铣床的调整 .....	16-70
3.1 螺纹切头的结构 .....	16-46	3 螺纹铣刀 .....	16-70
3.2 螺纹切头的规格与选用 .....	16-46	3.1 螺纹铣刀的结构和尺寸 .....	16-70
3.3 卡爪的结构和选用 .....	16-48		



3.2 螺纹铣刀的几何参数.....16-71	7.2 弧形丝板设计的主要参数 .....16-107
4 铣螺纹工艺参数的选择与计算 .....16-71	第7节 磨螺纹.....16-107
4.1 切削速度的选择.....16-71	1 磨螺纹的方法、特点及应用.....16-107
4.2 铣螺纹机动时间的计算.....16-73	2 螺纹磨床.....16-108
5 铣螺纹实例 .....16-73	2.1 螺纹磨床的型号与技术参数 .....16-108
第6节 滚压螺纹 .....16-73	2.2 螺纹磨床的使用与调整 .....16-109
1 滚压螺纹的特点与应用 .....16-73	3 砂轮.....16-109
1.1 滚压螺纹的优点.....16-73	3.1 砂轮的选择 .....16-109
1.2 各种滚压方法的特点与应用.....16-74	3.2 砂轮的修整 .....16-110
2 滚压螺纹对坯件的要求 .....16-76	4 工艺参数的选择与计算.....16-111
2.1 滚压螺纹对材料性能的要求.....16-76	4.1 磨削用量的选择 .....16-111
2.2 滚压螺纹的坯件直径与公差的确 定.....16-77	4.2 机动时间的计算 .....16-112
2.3 滚压前坯件倒角要求.....16-80	5 切削液的选择.....16-112
3 滚压工具耐用度 .....16-80	6 磨螺纹举例.....16-112
4 螺纹滚压头滚压螺纹 .....16-81	7 磨螺纹常见问题、产生原因与解决 方法.....16-112
4.1 螺纹滚压头的结构与规格.....16-81	参考文献.....16-115
4.2 滚轮结构与主要参数的确定.....16-82	
4.3 滚压头的安装调整.....16-85	
4.4 滚压头速度选择.....16-86	
4.5 切削液的选择.....16-86	
4.6 螺纹滚压头加工的典型工件.....16-86	
4.7 滚压头滚压螺纹常发生的问题、 产生原因与解决方法.....16-86	
4.8 叉式滚压头.....16-88	
5 滚丝轮滚压螺纹 .....16-89	
5.1 普通螺纹滚丝轮尺寸与主要参数 确定.....16-89	
5.2 滚丝机床的主要技术参数.....16-92	
5.3 滚丝轮的安装和调整.....16-92	
5.4 工艺参数的选择与计算.....16-93	
5.5 锥形螺纹滚丝轮.....16-94	
5.6 滚丝轮滚压螺纹常见问题、产生 原因与解决方法.....16-97	
6 搓丝板滚压螺纹 .....16-98	
6.1 搓丝机床型号与主要数据.....16-98	
6.2 搓丝板的结构与主要参数.....16-99	
6.3 工艺参数的选择 .....16-104	
6.4 组合搓丝板应用示例 .....16-105	
6.5 搓螺纹过程中常见问题、产生原 因与解决方法 .....16-105	
7 行星式滚压螺纹.....16-106	
7.1 弧形丝板的结构 .....16-106	
	第17章 齿轮加工
	第1节 概述.....17-3
	1 各种齿轮加工方法.....17-3
	2 渐开线圆柱齿轮几何参数计算.....17-9
	2.1 渐开线圆柱齿轮基本齿廓 .....17-9
	2.2 渐开线圆柱齿轮模数.....17-10
	2.3 渐开线圆柱齿轮图样上应注明的 尺寸数据.....17-10
	2.4 标准圆柱齿轮传动几何参数计算.....17-12
	3 齿轮加工工艺规程 .....17-20
	第2节 成形法铣圆柱齿轮 .....17-22
	1 成形齿轮铣刀铣直齿圆柱齿轮 .....17-22
	1.1 成形齿轮铣刀铣齿原理.....17-22
	1.2 成形齿轮铣刀选择原则.....17-22
	2 成形齿轮铣刀铣斜齿圆柱齿轮 .....17-23
	2.1 成形齿轮铣刀铣斜齿圆柱齿轮原 理.....17-23
	2.2 成形齿轮铣刀刀号的选择.....17-23
	2.3 铣斜齿圆柱齿轮卧式铣床交换齿 轮计算.....17-23
	3 铣齿条 .....17-24
	3.1 铣直齿条的移距方法.....17-24
	3.2 铣斜齿条的移距方法.....17-24
	第3节 滚齿 .....17-25
	1 滚齿原理 .....17-25