

主编 / 王宛山 邢敏 主审 / 蔡光起

机械制造手册

JIXIEZHIZAO
SHOUCE



LIAONINGKEXUE
JISHU
CHUBANSHE

辽宁科学技术出版社

机械制造手册

主编 王宛山 邢 敏
主审 蔡光起

辽宁科学技术出版社

· 沈阳 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

机械制造手册/琬山, 邢敏主编. - 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2002.3
ISBN 7-5381-3405-0

I. 机… II. ①王… ②邢… III. 机械制造 - 技术手册 IV. TH16-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 26575 号

出版者: 辽宁科学技术出版社
(地址: 沈阳市和平区十一纬路 25 号 邮编: 110003)
印刷者: 沈阳新华印刷厂
发行者: 各地新华书店
开本: 787mm × 1092mm 1/32
字数: 1500 千字
印张: 66.25
插页: 4
印数: 1~3 000
出版时间: 2002 年 3 月第 1 版
印刷时间: 2002 年 3 月第 1 次印刷
责任编辑: 刘红枫 岚董波
封面设计: 杜江
版式设计: 于浪
责任校对: 仲仁

定 价: 120.00 元

联系电话: 024-23284360
邮购咨询电话: 024-23284502
E-mail: lkzsb@mail.lnpgc.com.cn
http: //www.lnkj.com.cn

编写人员

主 编	王宛山	邢 敏						
副 主 编	马正元	李 洪	李 晖	王建中				
主 审	蔡光起							
编写人员	李 洪	马正元	邢 敏	王宛山	李 晖	李 华	王建中	
	宋兆培	杜昌民	原所先	王 维	李 韩	杨春发	李文龙	
	孙建章	于连奎	马德忠	于 军	李 镭	官兴祯	曲中谦	
	金世燕	李 劲	孙 颖	范 鹏	王曼宁	陈 谦	刘天元	
	梁东晓	尹吉祥	徐宝信	李 野	罗锐利	吴 芳	王凤艳	
	齐 辉	赵 杰	张殿生	高福山	赵建伟	刘培正	孔庆堂	
	郝 静	张鹏显	李舒平	孙 波	范利敏	陈仁海	李 丹	
	李周民	姜 伟	王世刚	史殿元	王 波	张学斌	江世成	
	曹师今	李洪臣	范 翔	邢印洪	贾光林	刘秀琴	于淑言	
	宋启柯	王选盛	孟玲茹	卢昌奎	罗 霞	王有忱	郝丽娜	
	孙晓巍	闵玲英	王巧云	赵恒华	于德淳	于 诚	方春发	
	郝春水	官冶平	刘玉华	徐春焱	郑淑丽	孟淑惠	富 钰	
	李文敏	冯 欣	刘 晶	刘 曦	马吉铎	张 伶	崔家红	
	王 莹	王晓薇	战更生	肖 哲	吕秉东	王铁汉	乔兴华	
	肖德运	左 斌	张晓伟	付宝镇	王春连	孙树礼	刘玉芝	
	韩广恩	王 伟	高泽远	李新民	王宝明	吴贵生	卢 晖	
	张有满							

内 容 提 要

全书共 25 章，涵盖了机械制造技术所需的基本内容。主要有：常用资料，技术制图与机械制图，极限与配合，形状和位置公差，表面粗糙度，工程材料，机械零件，毛坯，计量与测量，机床，液压与电气，数控机床及计算机辅助制造，机械加工工艺及夹具，金属切削原理，车削、铣削、钻削，扩孔、铰孔和镗孔，刨削、插削、拉削和磨削，齿面加工，特种加工及超精加工，钳工，焊接、胶接与铆接，机械装配工艺及尺寸链，机床使用、保养与维修，润滑冷却与防锈，技术经济与管理。书中还介绍了工人技术等级标准和国家职业标准。

本手册选用最新标准资料，是广大机械制造人员必备的工具书，也可供技校、中专、高等院校有关专业师生使用。

前 言

现代机械制造是将设计指令和信息输入到机械制造系统,经济、高效、准时地生产出符合质量要求的产品的过程。机械制造业是国民经济的装备产业,其发展水平反映了一个国家科学技术和工业现代化水平。

我国的机械制造业经过几十年的发展已经取得了很大的进步。建国以来围绕国家重大工程项目和科技攻关,成功地研制出许多成套技术装备,满足了各个时期社会主义建设的迫切需要,为国民经济建设做出了巨大贡献。同时,引进、消化外来技术,缩短了我国与国际先进机械制造业的差距,提高了我国机械制造业的技术水平和装备水平,增强了自主开发与制造能力。

在面向 21 世纪的今天,知识经济的出现导致社会经济乃至机械制造业的深刻变化。机械制造业的发展和创新必须依靠机械科学和其他学科的发展和创新,更好地采用科学的生产组织形式和管理模式,以提高企业市场竞争力,才能适应市场全球化的趋势,促进国家综合实力的加强。广大工程技术人员和技术工人在从传统型和经验型向科学技术型转化的过程中,需要一部内容详实、丰富的工具书。本手册就是为适应这一需求,组织有关专家、教授、技术人员编写的。

本手册从我国机械制造业实际需求出发,对机械制造(冷加工)及其相关知识做了全面、系统、科学的论述。所介绍的内容力求突出先进性、实用性,并兼顾发展性、综合性和启发创造性。

手册的编写尤为注重贯彻采用各项最新标准,并适当介绍了新技术、新材料、新工艺和新设备,如砂带磨削、缓进给磨削、特种加工、超精加工、数控机床与计算机辅助制造、机器人等。对机械制造质量的保证、常见机加的缺陷及防止措施等一些实践技术均做以必要的介绍。为了适应新型工程技术人员对技术、经济与管理相结合的需要,手册中还介绍了技术经济与管理方面的有关知识。书后附有机械工人技术等级标准和国家职业标准。

手册内容既新颖、全面,又简明、实用。在反映机械制造技术共性的基础上,突出不同环节的技术特点。为便于查找,手册在编排上,集中相关内容,按机械制造冷加工的顺序,以图表为主,辅以简洁的叙述,并有应用实例和说明。

本手册在编写过程中,得到中国机械科学研究院、沈阳机床集团股份有限公司、东北大学、沈阳工业大学等单位的专家、教授、技术人员的大力帮助,并参阅了大量文

献、聘请了机械制造专家、教授、博士生导师蔡光起同志担任主审，他为本手册做了大量有见地的工作。在此，向所有为本手册提供资料和给予帮助的专家、学者、工程技术人员表示衷心的感谢！

由于编者水平有限，对于书中的不当之处热情欢迎广大读者批评指正。

编者

目 录

第 1 章 常用资料、计量单位和数学	[1]	3.1 尺寸注法	[46]
1 常用资料	[1]	3.2 尺寸简化注法	[50]
1.1 字母	[1]	4 尺寸公差与配合注法	[58]
1.2 标准分类编号及标准代号	[2]	5 螺纹及螺纹紧固件表示法	[59]
1.3 化学元素符号	[4]	5.1 螺纹及螺纹紧固件画法	[59]
1.4 常用材料的参数	[5]	5.2 螺纹的标注方法	[62]
1.5 摩擦因数	[7]	6 齿轮、花键及弹簧画法	[64]
1.6 机械传动效率的概略值	[9]	7 装配图中零、部件序号及其编排方法	[70]
1.7 各种硬度对照表	[10]	8 机构运动简图符号	[71]
2 计量单位和单位换算	[11]	第 3 章 公差与配合、形状和位置公差、表面粗糙度	[74]
2.1 国际单位制及其应用	[11]	1 极限与配合	[74]
2.2 可与 SI 单位并用的我国法定计量单位	[12]	1.1 极限与配合的基本术语及定义	[74]
2.3 法定计量单位与非法定计量单位的换算	[13]	1.2 标准公差	[76]
3 常用数学	[17]	1.3 基本偏差	[77]
3.1 常用三角计算	[17]	1.4 公差带与配合的选择	[83]
3.2 常用几何图形的面积计算公式	[18]	1.5 极限偏差值	[87]
3.3 常用几何体的面积、体积及形心位置	[20]	1.6 配制配合	[103]
3.4 常用截面的几何特性计算公式	[22]	1.7 一般公差线性尺寸的未注公差	[103]
3.5 圆周等分系数	[24]	2 圆锥、棱体的尺寸、公差与标注	[104]
3.6 圆周均布孔的坐标尺寸	[25]	2.1 圆锥的锥度与锥角	[104]
3.7 角度与弧度换算	[27]	2.2 棱体的角度与斜度	[106]
第 2 章 技术制图与机械制图	[28]	2.3 圆锥公差	[107]
1 制图的基本规定	[28]	2.4 未注公差角度的极限偏差	[109]
1.1 图纸幅面和格式	[28]	2.5 圆锥的尺寸和公差注法	[109]
1.2 比例、图线及剖面符号	[29]	3 形状和位置公差	[114]
2 投影法与图样画法	[31]	3.1 形状和位置公差符号	[114]
2.1 正投影法	[31]	3.2 形状和位置公差标注要求及示例	[114]
2.2 图样画法	[31]	3.3 形状和位置公差图样标注示例	[118]
2.3 图样简化画法	[35]	3.4 图样上注出形状和位置公差数值及选用原则	[119]
3 尺寸注法	[46]		

3.5 图样上未注形状和位置公差 差值	[125]	6.3 有机玻璃板	[192]
4 表面粗糙度	[126]	6.4 聚氯乙烯(软、硬)管	[193]
4.1 表面粗糙度评定参数	[126]	6.5 酚醛层压布板	[193]
4.2 表面粗糙度的数值与应用	[127]	7 橡胶制品	[194]
4.3 表面粗糙度符号、代号及其 注法	[131]	7.1 工业用橡胶板	[194]
第4章 工程材料	[136]	7.2 胶管	[194]
1 基本概念	[136]	8 其他非金属材料	[196]
1.1 材料的受力及变形	[136]	8.1 钢纸板	[196]
1.2 材料的力学性能指标	[136]	8.2 石棉橡胶板	[196]
1.3 材料的热胀冷缩	[137]	8.3 工业用毛毡	[197]
1.4 工程材料的分类	[137]	9 复合材料和铝塑复合管	[197]
2 钢及其热处理	[138]	9.1 塑料—金属基多层复合材料	[198]
2.1 钢的分类和钢产品牌号表示 方法	[138]	9.2 铝塑复合管	[199]
2.2 常用钢材牌号、主要化学成分和 基本特性	[141]	第5章 机械零件的毛坯	[200]
2.3 钢的热处理	[145]	1 毛坯的制造方法及其工艺 特点	[200]
2.4 金属零件的表面处理	[156]	2 毛坯余量	[203]
2.5 钢的涂色标记及火花鉴别法	[157]	2.1 铸件机械加工余量与尺寸公差	[203]
2.6 常用钢型材主要规格	[158]	2.2 锻件机械加工余量与尺寸公差	[211]
2.7 钢型材理论质量(重量)计算 公式	[168]	3 毛坯的选择	[224]
2.8 铸钢	[169]	4 对毛坯的要求	[224]
2.9 常用钢号国内外对照	[170]	5 毛坯的预备处理	[224]
3 铸铁	[171]	5.1 校直	[224]
3.1 铸铁牌号表示法	[171]	5.2 切割	[224]
3.2 铸铁的主要性能及应用	[171]	5.3 打中心孔	[229]
3.3 常用铸铁牌号及力学性能国内外 对照	[173]	5.4 清理	[230]
4 有色金属	[175]	5.5 扒荒	[230]
4.1 有色金属及合金产品牌号表示 方法	[175]	5.6 毛坯的热处理	[231]
4.2 铜及铜合金	[177]	6 毛坯的检查	[231]
4.3 铝及铝合金	[183]	第6章 常用机械零件和结构要素	[232]
4.4 铸造轴承合金	[185]	1 V带传动	[232]
5 粉末冶金材料	[186]	1.1 V带的型号和尺寸	[232]
6 工程塑料	[188]	1.2 V带型号的选择和基准长度的 计算	[233]
6.1 塑料类型、特点及应用	[188]	1.3 V带轮尺寸	[234]
6.2 常用塑料主要性能	[191]	1.4 V带轮技术要求	[235]
		1.5 V带的使用与保养	[235]
		2 滚子链	[236]
		2.1 滚子链的基本参数和尺寸	[236]
		2.2 滚子链的选用	[238]

2.3 滚子链链轮	[239]	9.6 砂轮越程槽	[343]
3 圆柱齿轮	[241]	9.7 T形槽	[345]
3.1 渐开线直齿圆柱齿轮	[241]	9.8 螺纹收尾、肩距、退力槽和 倒角	[347]
3.2 斜齿圆柱齿轮	[250]	9.9 紧固件用通孔及沉孔	[351]
3.3 变位齿轮	[252]	10 常用滚动轴承	[352]
3.4 渐开线圆柱齿轮的精度	[258]	10.1 常用滚动轴承类型及主要 特点	[352]
3.5 圆柱齿轮工作图	[273]	10.2 滚动轴承代号表示法	[354]
4 锥齿轮	[274]	10.3 滚动轴承主要名词术语	[355]
4.1 锥齿轮的分类与特点	[274]	10.4 常用滚动轴承尺寸、性能 参数	[356]
4.2 锥齿轮的各部名称、代号及 计算	[275]	10.5 滚动体	[392]
4.3 锥齿轮工作图	[277]	第7章 计量与测试	[395]
5 圆柱蜗杆传动	[278]	1 基本概念	[395]
5.1 圆柱蜗杆传动各部名称及 计算式	[278]	1.1 计量与测试	[395]
5.2 参数及计算实例	[280]	1.2 计量器具和测量方法的分类	[395]
6 螺纹	[281]	1.3 常用计量名词术语和测量误差	[396]
6.1 螺纹种类、特点及用途	[281]	1.4 计量器具的选择、使用与维护	[396]
6.2 普通螺纹系列尺寸与公差	[283]	2 量块	[397]
6.3 梯形螺纹系列尺寸及公差	[307]	3 游标量具	[398]
6.4 锯齿形(3°, 30°)螺纹	[317]	3.1 游标量具的类型、特点和读数 原理	[398]
6.5 用螺纹密封的管螺纹系列尺寸 及公差	[323]	3.2 常用游标量具结构、应用及 参数	[399]
6.6 非螺纹密封的管螺纹系列尺寸 与公差	[325]	3.3 游标量具的使用与保养	[401]
6.7 60°圆锥管螺纹系列尺寸与公差	[327]	4 测微量具	[401]
6.8 米制锥螺纹系列尺寸与公差	[329]	4.1 测微量具的类型、特点和读数 原理	[401]
6.9 管路旋入端用普通螺纹尺寸 系列	[331]	4.2 常用测微量具的结构、应用及 参数	[401]
7 机床梯形螺纹丝杠、螺母技术 条件	[331]	5 表类量具	[406]
8 键联接	[334]	5.1 百分表	[406]
8.1 普通平键	[334]	5.2 其他表类量具	[407]
8.2 半圆键	[336]	6 极限量规	[409]
8.3 矩形花键	[337]	6.1 光滑极限量规	[409]
9 零件结构要素	[339]	6.2 其他量规	[414]
9.1 中心孔与中心孔表示法	[339]	7 角度量具	[415]
9.2 球面半径	[341]	7.1 万能角度尺	[415]
9.3 润滑槽	[341]	7.2 正弦规	[417]
9.4 滚花	[342]	7.3 水平仪	[417]
9.5 零件倒角、倒圆	[343]		

7.4 圆锥量规	[420]	3.1 伺服电机的类型、特点及应用	[475]
8 其他量具	[422]	3.2 步进电机的基本工作原理及常用规格	[475]
8.1 检验平尺	[422]	3.3 位置检测元件的类型及应用	[478]
8.2 塞尺	[423]	4 数控机床附件	[483]
8.3 半径、螺纹和表面粗糙度样板	[424]	4.1 数控机床附件的种类	[483]
8.4 量针	[425]	4.2 数控机床附件的应用	[483]
9 精密量仪	[427]	5 数控机床的使用与维护要点	[483]
9.1 读数显微镜	[427]	5.1 使用要点	[483]
9.2 平面度检查仪	[427]	5.2 维护要点	[484]
9.3 电动轮廓仪	[429]	5.3 国产主要数控机床规格	[484]
9.4 圆度仪	[430]	6 计算机辅助制造	[487]
9.5 三坐标测量机	[430]	6.1 计算机辅助制造 (CAM) 及其应用	[487]
9.6 其他精密量仪	[430]	6.2 群控系统 (DNC)	[488]
第8章 机床、液压、电气	[432]	6.3 计算机辅助工艺过程设计 (CAPP)	[489]
1 机床	[432]	6.4 计算机辅助设计与制造 (CAD/CAM)	[490]
1.1 机床的分类	[432]	6.5 柔性制造单元 (FMC)	[491]
1.2 机床型号的编制方法	[432]	6.6 柔性制造系统及其应用	[492]
1.3 常用机床的主要参数	[435]	6.7 计算机集成制造系统 CIMS	[494]
1.4 机床的传动	[444]	6.8 工业机器人	[494]
2 液压传动	[447]	6.9 自动化立体仓库	[495]
2.1 液压传动原理及液压传动系统	[447]	6.10 虚拟制造技术	[497]
2.2 常用主要液压元件	[453]	第10章 机械加工工艺	[498]
2.3 液压系统的常见故障及排除方法	[456]	1 机械加工工艺流程基本概念	[498]
3 机床电气	[456]	1.1 生产过程与工艺过程	[498]
3.1 机床电气原理图及其绘制	[456]	1.2 机械加工工艺流程的组成	[498]
3.2 电动机的选择	[460]	2 生产类型、生产纲领与生产批量	[498]
3.3 机床电气型号	[462]	2.1 生产纲领	[498]
3.4 安全用电与触电急救	[463]	2.2 生产批量	[498]
第9章 数控机床及计算机辅助制造	[464]	2.3 生产类型	[498]
1 数控机床的基本概念	[464]	3 机械加工质量	[499]
1.1 数控技术与数控机床	[464]	3.1 机械加工质量的内容	[499]
1.2 数控机床的组成及工作原理	[464]	3.2 机械加工精度	[499]
1.3 数控机床的特点、应用及分类	[464]	3.3 机械加工表面质量	[501]
1.4 运动轨迹插补原理	[466]	4 定位基准选择	[501]
2 数控机床加工程序编制基础	[467]	4.1 基准的概念	[501]
2.1 程序编制的一般步骤	[468]	4.2 定位基准的选择	[502]
2.2 程序编制的方法	[468]		
2.3 程序编制的有关标准规定	[468]		
3 伺服电机及位置检测元件	[475]		

5 机械加工工艺规程制订	[502]	1.3 切削用量及切削层要素	[588]
5.1 工艺规程的作用、内容和格式	[502]	2 刀具材料	[589]
5.2 工艺规程的制订原则和程序	[504]	2.1 刀具切削部分材料应具备的 性能	[589]
5.3 表面加工方案的确定	[504]	2.2 工具钢	[590]
5.4 加工阶段的划分与加工顺序的 安排	[515]	2.3 硬质合金	[592]
5.5 工序的合理安排	[515]	2.4 涂层刀具	[594]
5.6 机械加工余量、工序尺寸及公差的 确定	[515]	2.5 其他刀具材料	[594]
5.7 工序简图	[529]	3 金属切削变形	[595]
5.8 时间定额的组成和确定	[531]	3.1 金属切削过程	[595]
6 成组工艺	[532]	3.2 变形程度的表示方法	[595]
7 切削加工通用工艺守则	[532]	3.3 切屑类型	[596]
第 11 章 机床夹具与附件	[534]	3.4 积屑瘤	[597]
1 机床夹具及作用、分类与 组成	[534]	4 切削力	[597]
1.1 机床夹具及作用	[534]	4.1 切削力的来源、合力及其分解	[597]
1.2 机床夹具的分类与组成	[534]	4.2 影响切削力的因素	[598]
2 工件在夹具中的定位	[534]	4.3 常用切削方式的切削力公式	[598]
2.1 六点定位原理	[534]	5 切削热与切削温度	[600]
2.2 常用定位方法及定位元件	[537]	5.1 切削热的产生与传出	[600]
2.3 定位误差的分析与计算	[544]	5.2 影响切削温度的主要因素	[601]
3 工件的夹紧	[545]	6 刀具磨损及刀具耐用度	[602]
3.1 夹紧装置的组成和基本要求	[545]	6.1 刀具磨损形式及破损特点	[602]
3.2 典型夹紧机构及夹紧力的确定	[547]	6.2 刀具磨损的原因	[602]
4 夹具的对定	[560]	6.3 刀具磨损过程及磨钝标准	[603]
4.1 夹具与机床的连接方式和有关 元件	[560]	6.4 刀具耐用度	[603]
4.2 对刀、导引元件	[560]	6.5 常用刀具的磨钝标准及耐用度	[604]
5 组合夹具与可调整夹具	[567]	7 工件材料的切削加工性	[606]
5.1 组合夹具	[567]	7.1 切削加工性的概念和标志方法	[606]
5.2 可调整夹具	[569]	7.2 影响材料切削加工性的因素及 改善途径	[606]
6 机床夹具零件及部件, 机床 附件	[569]	8 切削液	[607]
6.1 机床夹具零件与部件	[569]	8.1 切削液的作用	[607]
6.2 机床夹具附件(通用夹具)	[576]	8.2 切削液的种类与选用	[607]
第 12 章 金属切削原理	[586]	9 刀具合理几何参数的 选择	[608]
1 刀具几何参数与切削要素	[586]	9.1 前角及倒棱的选择	[608]
1.1 切削运动和加工表面	[586]	9.2 后角的选择	[609]
1.2 刀具角度定义	[586]	9.3 主偏角、副偏角及刀尖形状的 选择	[609]
		9.4 刃倾角的选择	[609]
		10 切削用量选择原则与方法	[610]

10.1 切削用量选择的原则	[610]	9.2 精密车削常用刀具	[655]
10.2 切削用量选择方法	[610]	9.3 金刚石刀具车削材料的种类	[655]
第 13 章 车削	[611]	9.4 进行精密车削的条件	[655]
1 车刀	[611]	9.5 金刚石刀具精密车削时的切削 用量	[655]
1.1 车刀类型与用途	[611]	10 数控车削加工	[657]
1.2 机夹可转位车刀	[611]	10.1 数控车削工艺范围	[657]
1.3 车刀切削部分几何形状及几何 参数	[627]	10.2 数控车床的类型与选用	[657]
2 车外圆	[629]	10.3 数控车床用刀具和刀夹	[657]
2.1 不同精度外圆车削工艺	[629]	10.4 数控车削加工程序编制特点	[657]
2.2 典型外圆车刀特点及装夹要求	[629]	10.5 数控车床程序编制实例	[658]
2.3 车外圆切削用量	[631]	第 14 章 铣削	[660]
2.4 提高外圆车削质量的措施	[634]	1 铣削特点和铣刀	[660]
3 车孔	[634]	1.1 铣削特点与铣削方式	[660]
3.1 不同精度内孔车削工艺	[634]	1.2 常用铣刀规格	[660]
3.2 典型车孔刀具及装夹方法	[635]	1.3 铣刀参数选择	[672]
3.3 车孔的切削用量	[636]	2 铣削用量	[676]
3.4 提高车孔质量的措施	[636]	2.1 铣削用量四要素	[676]
4 切断与切槽	[637]	2.2 铣削用量的选择	[676]
4.1 切断的特点	[637]	3 分度头	[681]
4.2 切断刀的几何形状和典型切 断刀	[637]	3.1 分度头的结构与计算	[681]
4.3 切断的切削用量	[641]	3.2 单式分度	[681]
4.4 切断刀破损原因	[641]	3.3 差动分度	[682]
4.5 提高切断和切槽质量的措施	[641]	4 铣削加工	[684]
5 车圆锥	[642]	4.1 铣平面	[684]
6 车细长轴	[643]	4.2 铣正多边形	[684]
6.1 工件的校直和装夹	[643]	4.3 铣键槽	[686]
6.2 细长轴车刀及切削用量	[644]	4.4 铣球面	[688]
6.3 提高车削细长轴质量的措施	[646]	4.5 铣螺旋槽	[689]
7 车螺纹	[646]	4.6 铣齿式离合器	[690]
7.1 车螺纹时能达到的螺纹精度	[646]	4.7 铣齿轮	[691]
7.2 螺纹车刀	[646]	4.8 平面凸轮的铣削	[692]
7.3 车螺纹的切削用量	[648]	5 数控铣削加工	[694]
7.4 车多头螺纹	[652]	5.1 数控铣床的类型及加工特点	[694]
7.5 旋风铣螺纹	[652]	5.2 对数控铣床夹具的要求	[695]
8 车特形表面	[653]	5.3 数控铣削刀具与切削用量选择	[695]
8.1 内、外球面车削	[653]	5.4 确定加工路线时应注意的问题	[696]
8.2 车成形面	[654]	5.5 数控铣床编程举例	[696]
9 精密车削	[655]	第 15 章 钻削、扩削、铰削和 镗削	[698]
9.1 精密车削的概念	[655]	1 钻削、扩削、铰削和镗削的	

工艺特点	[698]	1.3 精刨表面常见缺陷及消除措施 ...	[742]
2 钻削	[698]	2 插削	[742]
2.1 麻花钻	[698]	3 拉削	[743]
2.2 钻削用量	[701]	3.1 拉削特点	[743]
2.3 提高钻孔质量的措施	[704]	3.2 拉刀结构及其切削部分几何 参数	[744]
3 扩削	[705]	3.3 拉削方式、拉削层参数和拉 削力	[745]
3.1 扩削的特点及常用扩削刀具	[705]	3.4 拉削余量及拉削前的要求	[746]
3.2 扩孔的切削用量	[705]	3.5 提高拉削质量的措施	[747]
3.3 铰钻的类型与应用	[710]	第 17 章 齿面加工	[749]
4 铰削	[712]	1 齿面加工方法	[749]
4.1 铰刀的结构与规格	[712]	2 滚齿	[749]
4.2 铰削用量	[717]	2.1 滚齿加工特点及齿轮滚刀	[749]
4.3 铰刀的合理使用	[720]	2.2 滚齿机及应用计算与调整	[753]
5 镗削	[721]	2.3 滚齿深度和切削用量	[760]
5.1 镗削的工艺特点	[721]	2.4 高速高效滚齿	[762]
5.2 镗刀类型与镗刀的装夹	[722]	2.5 滚齿常出现的误差及原因	[762]
5.3 镗削用量的选择	[724]	3 插齿	[763]
5.4 在镗床上镗孔的基本方法	[725]	3.1 插齿加工特点及插齿刀	[763]
5.5 镗孔质量	[726]	3.2 插齿机及应用计算与调整	[766]
6 复合刀具加工孔	[728]	3.3 插齿切削用量	[768]
6.1 孔加工复合刀具的特点	[728]	3.4 剃前插齿与磨前插齿	[770]
6.2 孔加工复合刀具的类型	[728]	3.5 插齿常出现的误差及原因	[770]
6.3 复合刀具切削用量的选择原则 ...	[730]	4 剃齿	[771]
7 深孔加工	[730]	4.1 剃齿及剃齿刀	[771]
7.1 深孔加工特点	[730]	4.2 剃齿余量及切削用量	[775]
7.2 常用深孔钻	[730]	4.3 保证剃齿精度的要求	[775]
7.3 深孔加工切削用量	[733]	4.4 剃齿法的发展	[776]
7.4 深孔钻削中常见的问题与解决 方法	[733]	4.5 剃齿常出现的误差和原因	[777]
8 数控钻削加工	[734]	5 珩齿	[778]
8.1 数控钻床类型	[734]	5.1 珩齿及测磨轮	[778]
8.2 数控钻床的选用	[734]	5.2 珩齿用量和加工余量	[781]
8.3 对夹具的要求	[735]	5.3 珩齿精度	[781]
8.4 刀具的选用及切削用量的确定 ...	[735]	5.4 测齿常出现的误差及产生原因 ...	[781]
8.5 确定加工顺序及走刀路线	[735]	6 磨齿	[782]
8.6 数控钻镗床的编程特点	[737]	6.1 磨齿及砂轮	[782]
8.7 数控钻镗床编程举例	[737]	6.2 磨齿余量和磨齿用量	[784]
第 16 章 刨削、插削和拉削	[739]	6.3 提高磨齿精度和效率的措施	[785]
1 刨削	[739]	6.4 磨齿常出现的误差及原因	[786]
1.1 刨削用量及其选择	[739]	7 硬齿面齿轮的刮削加工	[788]
1.2 刨刀角度的选择及典型刨刀 ...	[739]		

7.1 硬齿面圆柱齿轮刮削滚刀	[788]	2.1 电解加工的原理及工艺特点	[824]
7.2 硬齿面插齿刀	[788]	2.2 电解加工工艺参数	[824]
7.3 硬齿面剃齿刀	[789]	2.3 电解磨削	[827]
7.4 硬齿面锥齿轮刮削刀具	[789]	3 电束加工	[829]
第 18 章 磨削	[791]	3.1 激光加工	[829]
1 磨削的特点及常见磨削类型	[791]	3.2 电子束加工	[831]
1.1 磨削的特点	[791]	3.3 离子束加工	[831]
1.2 常见磨削类型	[791]	4 超声波加工	[835]
2 磨料和磨具	[792]	4.1 超声波加工原理及工艺特点	[835]
2.1 磨具的结构与标志	[792]	4.2 超声波加工的应用	[837]
2.2 主要磨具类型及其用途	[793]	5 珩磨	[838]
2.3 磨料、磨具的选择	[796]	5.1 珩磨的工作原理及特点	[838]
2.4 磨具的安全使用与保管	[799]	5.2 珩磨工艺参数的选择	[839]
3 磨削参数的选择及磨削余量的确定	[800]	6 超精加工	[842]
3.1 磨削参数的选择	[800]	6.1 超精加工的原理	[842]
3.2 磨削余量的确定	[801]	6.2 超精加工示例	[842]
4 砂轮修整方法和修整工具的选择	[803]	6.3 超精加工切削参数的选择	[843]
4.1 砂轮修整的作用	[803]	7 研磨和抛光	[843]
4.2 砂轮修整方法和修整工具	[803]	7.1 研磨	[843]
5 常见磨削缺陷、产生原因及防止措施	[805]	7.2 抛光	[845]
6 低粗糙度高精度磨削	[808]	7.3 液体抛光	[846]
6.1 低粗糙度高精度磨削特点	[808]	8 其他特种加工	[846]
6.2 低粗糙度高精度磨削对机床的要求	[808]	8.1 化学加工	[846]
6.3 低粗糙度高精度磨削砂轮的选择	[809]	8.2 等离子体加工	[849]
7 高效、强力磨削	[811]	8.3 高速流体加工	[850]
7.1 高速磨削	[812]	第 20 章 钳工	[852]
7.2 缓进给强力磨削	[812]	1 划线	[852]
7.3 砂带磨削	[813]	1.1 划线的作用和步骤	[852]
第 19 章 特种加工及超精密加工	[814]	1.2 划线常用的工具	[852]
1 电火花加工	[815]	1.3 常用的平面划线	[854]
1.1 电火花加工原理与特点	[815]	2 锯割	[855]
1.2 电火花加工电参数	[818]	2.1 手锯	[855]
1.3 线切割加工	[820]	2.2 锯割方法	[855]
1.4 电抛光加工	[822]	2.3 产生锯割废品和锯条损坏的原因	[857]
2 电解加工	[824]	3 凿削	[857]
		3.1 凿削工具	[857]
		3.2 凿削方法	[858]
		3.3 凿削安全技术	[858]
		4 锉削	[858]
		4.1 锉刀分类、编号规则	[858]

4.2 锉刀结构名称术语	[859]	3 零部件的联接方法	[918]
4.3 锉刀型式及尺寸	[860]	3.1 螺纹联接	[918]
4.4 锉削方法	[863]	3.2 键、销联接	[919]
4.5 锉削注意事项及产生废品的原因	[863]	3.3 过盈联接	[920]
5 刮削	[864]	3.4 焊接、胶接与铆接	[922]
5.1 刮削工具	[864]	4 校准	[922]
5.2 刮削方法	[865]	5 典型部件的装配	[926]
6 攻螺纹和套螺纹	[867]	5.1 滑动轴承的装配工艺要点	[926]
6.1 攻螺纹和套螺纹工具	[867]	5.2 滚动轴承的装配工艺要点	[927]
6.2 攻螺纹和套螺纹的方法	[869]	5.3 齿轮及蜗轮的装配工艺要点	[929]
6.3 攻螺纹和套螺纹常见废品形式及产生原因	[873]	6 尺寸链	[933]
7 型材及管材的弯曲	[875]	6.1 尺寸链基本术语	[933]
第 21 章 焊接、胶接与铆接	[880]	6.2 尺寸链的分类	[934]
1 焊接	[880]	6.3 尺寸链计算公式	[934]
1.1 焊接方法特点及应用	[880]	6.4 尺寸链分析与计算	[939]
1.2 金属材料的焊接性及焊接材料的选择	[881]	第 23 章 机床使用保养与维修	[941]
1.3 铸铁件焊补工艺方法选择	[882]	1 机床的使用与保养	[941]
1.4 焊条及焊丝	[883]	1.1 机床的磨损	[941]
1.5 焊缝符号表示法	[885]	1.2 机床的保养	[942]
2 胶接	[890]	1.3 机床使用中注意事项	[944]
2.1 胶接与胶粘剂	[890]	2 机床修理	[944]
2.2 胶接接头设计	[896]	2.1 修理工作类别及内容	[944]
2.3 胶接工艺	[897]	2.2 机床大修工作程序	[945]
3 铆接	[899]	2.3 修理周期与修理周期结构	[947]
3.1 铆接的种类、特点及应用	[899]	2.4 机床的拆卸与清洗	[947]
3.2 铆接结构设计	[899]	2.5 导轨、主轴、丝杠的修理	[952]
3.3 铆钉联接的强度计算	[901]	2.6 修复机床零件的新工艺	[956]
3.4 常用铆钉种类及应用	[902]	2.7 专用测量工具	[957]
3.5 铆接方法、铆接缺陷及预防	[903]	2.8 修理尺寸链的分析与调整	[958]
第 22 章 装配工艺与尺寸链	[906]	第 24 章 润滑、冷却及防锈	[961]
1 装配工艺基础	[906]	1 润滑与润滑剂	[961]
1.1 装配生产类型及其特点	[906]	1.1 润滑的作用	[961]
1.2 装配方法的选择	[907]	1.2 常见的润滑状态	[961]
1.3 装配工艺规程的制订	[908]	1.3 润滑剂	[962]
2 装配前的准备工作	[909]	2 金属腐蚀与锈蚀	[973]
2.1 清洗	[909]	2.1 金属腐蚀及其分类	[973]
2.2 刮削	[909]	2.2 金属锈蚀及其影响因素	[973]
2.3 平衡	[914]	2.3 防止金属锈蚀的主要措施	[974]
		3 缓蚀剂	[974]
		3.1 缓蚀剂的种类	[974]
		3.2 水溶性缓蚀剂及其应用	[974]

3.3 油溶性缓蚀剂及其应用	[974]	2.5 新产品开发方案的技术经济 评价	[992]
3.4 气相缓蚀剂	[976]	2.6 自行研制开发新产品的技术经济 分析	[993]
4 防锈油脂	[977]	3 设备更新的技术经济分析	[995]
4.1 防锈油脂应具备的性能要求	[977]	3.1 设备的更新战略、磨损与补偿及 寿命	[995]
4.2 防锈油脂的分类	[977]	3.2 设备的折旧	[996]
4.3 选择防锈油脂的基本要点	[978]	3.3 设备大修理经济界限的分析	[998]
4.4 防锈油脂的使用方法和注意 事项	[978]	3.4 设备更新的技术经济分析	[998]
5 防锈切削冷却液	[978]	4 全面质量管理	[1000]
5.1 防锈切削冷却液的作用	[978]	4.1 全面质量管理的基本概念	[1000]
5.2 防锈切削冷却液的分类	[979]	4.2 生产现场的质量管理	[1001]
5.3 防锈切削冷却液的应用	[979]	4.3 全面质量管理常用统计工具	[1004]
6 工序间防锈	[981]	5 看板管理	[1008]
6.1 机械加工工序间防锈	[981]	5.1 应用看板管理的条件	[1008]
6.2 热处理后工件的清洗防锈	[981]	5.2 看板的形式	[1008]
6.3 成品工件(或成品)的清洗与 防锈	[981]	5.3 看板使用规划	[1009]
7 除锈	[984]	5.4 看板周转张数的计算	[1009]
7.1 鉴别锈蚀的一般方法	[984]	6 设备的管理	[1009]
7.2 机械除锈法	[985]	6.1 设备的安装与验收	[1009]
7.3 化学除锈法	[985]	6.2 设备的分类与编号	[1009]
第25章 技术经济与管理	[988]	6.3 设备的技术档案管理	[1010]
1 技术经济分析的基本原理	[988]	6.4 设备的使用管理	[1010]
1.1 技术经济分析工作的基本步骤	[988]	6.5 闲置封存设备的管理	[1011]
1.2 技术经济分析的性质和基本 方法	[988]	6.6 设备的改进与改装	[1011]
1.3 费用的概念	[988]	6.7 设备的报废	[1011]
1.4 费用的估算	[989]	7 价值工程	[1011]
1.5 资金的时间价值	[990]	7.1 价值工程及其应用	[1011]
2 新产品开发的技术经济分析	[991]	7.2 价值工程过程	[1011]
2.1 新产品开发与产品更新换代	[991]	7.3 运用价值工程的组织工作	[1017]
2.2 新产品开发战略	[991]	附录 机械工人技术等级标准和国家 职业标准	[1018]
2.3 新产品设计的技术经济分析	[991]	主要参考文献	[1042]
2.4 新产品的成本估计与定价	[992]		