

# 实用机械加工 工艺手册

第3版



陈宏钧 主编



机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS



# 实用机械加工工艺手册

第 3 版

陈宏钧 主编

机械工业出版社

《实用机械加工工艺手册》第3版,在遵循前两版“以实用性、科学性、先进性相结合为宗旨”,“以少而精为原则”的基础上,综合整理了近年来自生产一线许多读者反馈的意见和建议,对内容进行了全面修订。第3版采用了现行国家及行业标准,内容翔实,工艺数据准确,融理论与技能于一体,层次清楚,语言简练,以图表为主更便于读者使用。全书共分14章,主要内容有:机械制造常用名词术语;机械加工工艺规程的设计及现场工艺管理;机械加工质量;机械制图;机械零件;常用材料及热处理;金属切削机床及辅具;机床夹具;机械加工工序间加工余量;刀具和磨料磨具;切削加工;钳工加工及装配;技术测量及量具和常用技术资料等。

本手册可供中、小型企业机械加工工艺师、工程师、工艺设计员,工艺装备设计员,生产车间工艺施工员,技师,高级技术工人及工院校相关专业师生使用。

### 图书在版编目(CIP)数据

实用机械加工工艺手册/陈宏钧主编.—3版.—北京:机械工业出版社,2009.1

ISBN 978-7-111-25771-4

I. 实… II. 陈… III. 机械加工—工艺—技术手册 IV. TG506—62

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第200963号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:刘彩英 责任编辑:李建秀 责任校对:张媛 李秋荣

封面设计:赵颖喆 责任印制:乔宇

北京机工印刷厂印刷(三河市胜利装订厂装订)

2009年3月第3版第1次印刷

184mm×260mm·113.5印张·3插页·3669千字

0001—3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-25771-4

定价:198.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话:(010)68326294

购书热线电话:(010)88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010)68351729

封面无防伪标均为盗版

## 第3版前言

《实用机械加工工艺手册》自1997年第1版出版后，又于2003年出版发行第2版，前后重印了6次，一直深受广大读者的厚爱和支持。为更好地适应机械工业不断发展和工艺技术水平不断提高的需要，我们决定对本手册进行再次全面修订。

机械加工工艺是实现产品设计、保证产品质量、节约能源、降低消耗的重要手段，是企业进行生产准备、计划调度、加工操作、安全生产、技术检测和健全劳动组织的重要依据，也是企业上品种、上质量、上水平、加速产品更新、提高经济效益的技术保证。我们在进一步认识工艺在机械工业制造中重要性的前提下，在遵循前两版“以实用性、科学性、先进性相结合为宗旨”、“以少而精为原则”的基础上，综合整理近年来自生产一线许多读者反馈的意见和建议，用“十年磨一剑”的精神，力争将本手册打造成为中小型企业中工艺师、机械加工工艺设计员、工艺装备设计员、生产车间工艺施工员及技师等案头的一部精品“工艺小百科”便查手册。

这次修订对手册总体结构和内容设置作了较大的调整和增补，使之更适合中、小型企业工程技术人员使用。这次修订工作突出的重点有：

1) 采用现行国家及行业标准，便于企业贯彻标准。在保留和完善原手册中的机械制造工艺基本术语内容的基础上，增补了产品结构工艺性审查标准（JB/T 9169.3—1998）；一般装配对零件结构工艺性的要求；零件结构的热处理工艺性；现场工艺管理和工艺纪律；机械制图标准规范等。按新标准更新了常用材料；机械零件、量刃具；磨料磨具；法定计量单位及其换算；极限与配合；形状和位置公差；表面粗糙度等内容。为企业贯彻标准提供了基础资料。

2) 采用来自生产一线生产实例，读者可举一反三应用于实际生产中。在典型零件机械加工工艺过程举例一节中作了分类调整，分为轴类零件；套类零件；齿轮、花键和丝杆类零件；连杆类零件；箱体类零件及其他类零件等。由原来未分类的10例增加至分类后的19例。每个典型零件均取材于实际生产中，并按中、小型企业正常生产规则作出“零件图样分析”、“零件机械加工工艺过程卡”、“工艺分析”等三项编制和说明，可供读者学习参考并应用于生产中。

3) 内容翔实、工艺数据准确、融理论与技能于一体。这次修订取材以基础、标准、规范、实用和够用为原则，并结合作者长期一线生产实践经验，进一步合理完善全书的结构，作到层次清楚、语言简练、图表为主，更便于读者使用。修订后主要内容包括：机械制造常用名词术语；机械加工工艺规程的编制，机械制图标准规范及应用；机械零件；圆锥和棱体；常用零件结构要素；常用材料及热处理工艺；金属切削机床及辅具；机床夹具（包括通用夹具、专用夹具、可调夹具和组合夹具）；机械加工工序间加工余量；刀具和磨料磨具；切削加工（包括车削加工、螺纹加工、铣削加工、齿轮加工、磨削加工、光整加工、钻削、扩削和铰削加工、镗削加工、刨削加工、插削加工、拉削加工及难加工材料的切削加工）；钳工加工、钳工典型零件的装配与调整、修配技术；技术测量及常用量具；常用技术资料和切削加工工艺守则等。

4) 为保证编写质量，《实用机械加工工艺手册》一书，从第1版开始参加编写和历次修订工作中，我们组织和聘请了有来自企业生产一线的总工艺师、工艺技术部门的室主任、生产车间的技术主任、高级工程师、工程师、技术员及一线技术检验员、操作技术工人等参加。并多次走访过一些厂矿企业，进行座谈研讨。在此，我们向参加编写、审稿及把关付出辛勤工作及

#### IV 第3版前言

给予我们帮助指导过的所有单位和个人表示衷心的感谢。

本手册第3版由陈宏钧主编，参加编写的人员有张建龙、洪寿春、李桂芬、洪寿兰、王学汉、李凤友、洪二芹、单立红、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

## 第2版前言

《实用机械加工工艺手册》自1997年出版发行以来，受到广大读者的厚爱和支持。近年来，随着我国机械工业不断发展，新工艺、新技术不断出现，有关部门对相关标准也进行了修订和制订。为使本书满足技术发展的需要，并使广大读者能及时地掌握有关标准的修改内容和应用。因此，我们决定对本手册进行一次较全面的修订。

这次修订工作，是在遵循第1版“以实用性、科学性、先进性相结合为宗旨”，“以少而精为原则”的基础上，对总体结构和内容设置做了较大的调整和增补，使之更适合于中、小型企业中工程技术人员、车间技术人员、技师、高级技术工人及工科院校师生使用。

这次修订，在内容上删掉了第1版中过时和实用性不强的部分，增添了部分实用的内容。尤其在第11章切削加工和第13章钳工加工及装配中，对典型零件加工的实际操作内容做了更完善的处理。全书中涉及的标准均为国家或行业现行标准，对个别标准，还给出新旧标准的对照。

本手册第2版力求结构合理，层次清楚，语言简炼，技术深度适当，更便于查找、使用。全书共分14章，包括机械制造常用术语，机械加工工艺规程设计，机械加工质量，材料及热处理，机械零件，机械加工工序间加工余量，金属切削机床及辅具，夹具，技术测量及量具，切削基本概念及刀具，切削加工（包括车削加工，螺纹加工，铣削加工，齿轮加工，花键、链轮加工，磨削加工，光整加工、钻削、扩削、铰削加工，镗削加工，刨削、插削加工，拉削加工等），难加工材料的切削加工，钳工加工及装配（包括钳工加工，装配与调整，修配技术等），常用技术资料等。

本手册由陈宏钧主编，参加编审的人员有马素敏、汪龙、洪寿兰、单立红、张洪、李文瑞、洪寿春、陈翔宇、方向明、王顺来、王学汉、李凤友、陈环宇、洪二芹、金文等。

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

# 第1版前言

机械加工工艺是实现产品设计,保证产品质量,节约能源,降低消耗的重要手段,是企业进行生产准备,计划调度,加工操作,安全生产,技术检测和健全劳动组织的重要依据,也是企业上品种,上质量,上水平,加速产品更新,提高经济效益的技术保证。

在实际生产中,从事机械加工的工艺设计人员、工装设计人员、车间工艺施工员和高级技术工人渴望有一本技术全面、系统,内容精炼、简明的工具书,以便经常查阅、应用。为此,我们编写了这本适宜中、小型企业工程技术人员、技术工人及工科院校师生使用的《实用机械加工工艺手册》。

本手册在编写过程中,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,以“少而精”为原则,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,使其技术难度适当,语言简炼,便于查找。

本手册内容包括机械加工工艺规程的制订,材料及热处理,毛坯及余量,机械加工质量,技术测量,金属切削机床及附件,刀具,机床夹具,切削加工,磨削加工,螺纹、齿轮、花键加工,难加工材料加工及特种加工,数控加工程序编制,装配工艺,常用技术资料等,共15章。

本手册由陈宏钧主编,参加编审的人员有马素敏、汪龙、金文等。

在本手册编写过程中,我们走访过一些厂矿企业,进行过座谈研讨,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

1995年11月22日

# 目 录

第3版前言	
第2版前言	
第1版前言	
第1章 机械制造常用名词术语	1
1 机械制造工艺基本术语	1
1.1 一般术语	1
1.2 典型表面加工术语	1
1.3 冷作、钳工及装配常用术语	9
2 热处理名词术语	11
3 机械制造工艺管理名词术语	17
3.1 工艺管理术语	17
3.2 工艺装备管理术语	17
3.3 质量管理和质量保证术语	18
3.4 定置管理术语	22
第2章 机械加工工艺规程的设计及现场工艺管理	23
第1节 机械加工工艺规程的编制	23
1 机械加工工艺规程的作用	23
2 机械加工工艺流程的组成	23
3 机械加工工艺规程的制订	23
3.1 工艺规程制订原则	23
3.2 制订工艺规程所需原始资料	23
3.3 工艺规程制订程序	24
4 工艺过程设计中应考虑的主要问题	24
4.1 定位基准选择	24
4.2 零件表面加工方法的选择	25
4.2.1 加工方法选择的原则	25
4.2.2 各类表面的加工方案及适用范围	25
4.3 加工顺序的安排	27
4.3.1 加工阶段的划分	27
4.3.2 工序的合理组合	27
4.3.3 加工顺序的安排	27
5 工序设计	28
5.1 工序基准的选择	28
5.2 工序尺寸的确定	28
5.2.1 确定工序尺寸的方法	28
5.2.2 工艺尺寸链的计算参数与计算公式	28
5.2.3 工艺尺寸链的基本类型与工序尺寸的计算	30
5.3 加工余量的确定	36
5.4 机床的选择	37
5.5 工艺装备的选择	38
5.6 切削用量的选择	38
5.7 时间定额的确定	38
6 工艺文件格式及填写规则	38
6.1 机械加工工艺流程卡片格式及填写规则	38
6.2 机械加工工序卡片格式及填写规则	40
6.3 标准零件(或典型零件)工艺流程卡片格式及填写规则	40
第2节 零件图样的工艺性审查	43
1 产品结构工艺性审查	43
1.1 产品结构工艺性审查内容和程序	43
1.2 零件结构工艺性的基本要求	44
2 零件结构的切削加工工艺性	45
2.1 工件便于在机床或夹具上装夹的图例	45
2.2 减少装夹次数的图例	46
2.3 减少刀具调整与走刀次数的图例	46
2.4 采用标准刀具减少刀具种类的图例	46
2.5 减少切削加工难度的图例	46
2.6 减少加工量的图例	52
2.7 加工时便于进刀、退刀和测量的图例	52
2.8 保证零件在加工时刚度的图例	52
2.9 有利于改善刀具切削条件与提高刀具寿命的图例	52
3 一般装配对零部件结构工艺性的要求	57
3.1 组成单独部件或装配单元	57
3.2 应具有合理的装配基面	58
3.3 考虑装配的方便性	59



# VIII 目 录

3.4 考虑拆卸的方便性	59	1.2 生产现场定置管理方法及考核	106
3.5 考虑装配的零部件之间结构的合理性	60	2 工艺纪律管理	106
3.6 避免装配时的切削加工	61	2.1 基本要求	106
3.7 选择合理的调整补偿环	62	2.2 工艺纪律的主要内容	106
3.8 减少修整外形的工作量	62	2.3 工艺纪律的考核	107
4 零件结构的热处理工艺性	63	<b>第3章 机械加工质量</b>	<b>108</b>
4.1 防止热处理零件开裂的结构要求	63	第1节 机械加工精度	108
4.2 防止热处理零件变形及硬度不均的结构要求	65	1 影响加工精度的因素及改善措施	108
4.3 热处理齿轮零件的结构要求	68	1.1 影响尺寸精度的因素及改善措施	108
<b>第3节 典型零件机械加工工艺过程</b>		1.2 影响形状精度的因素及改善措施	108
<b>举例</b>	69	1.3 影响位置精度的因素及改善措施	108
1 轴类零件	69	2 各种加工方法的加工误差	111
1.1 调整偏心轴	69	3 机械加工的经济精度	112
1.2 单拐曲轴	70	3.1 加工路线与所能达到的公差等级和表面粗糙度	112
1.3 连杆螺钉	73	3.2 各种加工方法能达到的尺寸经济精度	112
2 套类零件	75	3.3 各种加工方法能达到的形状经济精度	118
2.1 缸套	75	3.4 各种加工方法能达到的位置经济精度	118
2.2 活塞	76	<b>第2节 机械加工表面质量</b>	<b>121</b>
2.3 偏心套	78	1 表面粗糙度	121
3 齿轮、花键、丝杆类零件	80	1.1 各种加工方法能达到的表面粗糙度	121
3.1 齿轮	80	1.2 影响加工表面粗糙度的因素及改善措施	122
3.2 锥齿轮	81	1.3 表面粗糙度与加工精度和配合之间的关系	122
3.3 齿轮轴	82	1.4 各种连接表面的粗糙度	125
3.4 矩形齿花键轴	84	2 加工硬化与残余应力	125
3.5 矩形齿花键套	85	2.1 加工表面层的冷作硬化	125
3.6 丝杆	86	2.2 残余应力	127
4 连杆类零件	88	3 机械加工中的振动	127
4.1 两孔连杆	88	3.1 强迫振动的特点、产生原因与消减措施	127
4.2 三孔连杆	91	3.2 自激振动(颤振)的特点、产生原因与消减措施	127
5 箱体类零件	93	<b>第4章 机械制图</b>	<b>129</b>
5.1 减速器	93	第1节 基本规定	129
5.2 曲轴箱	97	1 图纸幅面和格式	129
6 其他类零件	101	1.1 图纸幅面尺寸	129
6.1 轴承座	101		
6.2 带轮	102		
6.3 轴瓦	103		
<b>第4节 生产现场工艺管理及工艺纪律</b>	<b>105</b>		
1 生产现场工艺管理	105		
1.1 生产现场工艺管理的主要任务和内容	105		

1.2 图框格式及尺寸 .....	129	3 标注尺寸的符号 .....	160
2 标题栏和明细栏 .....	130	4 简化注法 .....	162
2.1 标题栏方位 .....	130	4.1 简化注法基本规定 .....	162
2.2 标题栏 .....	131	4.2 简化注法图例 .....	162
2.3 明细栏 .....	131	第4节 常用零件画法 .....	166
3 比例 .....	132	1 螺纹及螺纹紧固件 .....	166
3.1 术语 .....	132	1.1 螺纹的规定画法 .....	166
3.2 比例系列 .....	132	1.2 螺纹的标注 .....	167
3.3 标注方法 .....	132	1.3 装配图中螺纹紧固件的画法 .....	169
4 字体 .....	132	1.4 常用紧固件的简化画法 .....	170
4.1 基本要求 .....	132	2 齿轮、齿条、蜗杆、蜗轮及链	
4.2 字体示例 .....	133	轮的画法 .....	171
5 图线 .....	135	2.1 齿轮、齿条、蜗轮及链轮的画法 .....	171
6 剖面符号 .....	139	2.2 齿轮、蜗杆、蜗轮啮合画法 .....	172
第2节 图样画法 .....	139	3 矩形花键的画法及其尺寸标注 .....	173
1 视图 .....	139	4 弹簧的画法 .....	174
1.1 基本视图名称及其投影方向的规		4.1 螺旋弹簧的画法 .....	174
定 .....	139	4.2 碟形弹簧的画法 .....	174
1.2 视图的类型 .....	140	4.3 平面涡卷弹簧的画法 .....	175
2 剖视 .....	142	4.4 板弹簧的画法 .....	175
2.1 剖视图 .....	142	4.5 装配图中弹簧的画法 .....	175
2.2 剖切面 .....	142	5 中心孔表示法 .....	175
2.3 剖切符号 .....	144	5.1 中心孔符号 .....	175
2.4 剖视图的配置 .....	144	5.2 中心孔在图样上的标注 .....	175
2.5 剖切位置与剖视图的标注 .....	144	6 滚动轴承表示法 .....	175
3 断面图 .....	145	6.1 基本规定 .....	175
4 局部放大图 .....	146	6.2 简化画法 .....	182
5 简化画法 .....	147	6.3 规定画法 .....	187
5.1 基本要求 .....	147	6.4 应用示例 .....	187
5.2 特定简化画法 .....	148	7 动密封圈表示法 .....	188
5.3 对称画法 .....	150	7.1 基本规定 .....	188
5.4 剖切平面前、后结构及剖面符号		7.2 简化画法 .....	188
简化画法 .....	150	7.3 规定画法 .....	194
5.5 轮廓画法 .....	151	7.4 应用举例 .....	194
5.6 相同、成组结构或要素的画法 .....	152	第5章 机械零件 .....	195
5.7 特定结构或要素的画法 .....	153	第1节 螺纹 .....	195
5.8 特定件画法 .....	154	1 普通螺纹 (M) .....	195
第3节 尺寸注法 .....	156	1.1 普通螺纹牙型 .....	195
1 基本规则 .....	156	1.2 普通螺纹直径与螺距系列 .....	195
2 标注尺寸三要素 .....	156	1.3 普通螺纹的基本尺寸 .....	198
2.1 尺寸数字 .....	156	1.4 普通螺纹的公差 .....	201
2.2 尺寸线 .....	157	1.5 标记方法及示例 .....	211
2.3 尺寸界线 .....	159	2 梯形螺纹 (30°) (Tr) .....	212

2.1 梯形螺纹牙型 .....	212	1.11 GB/T 10095—1988 版渐开线圆柱 齿轮精度 .....	267
2.2 梯形螺纹直径与螺距系列 .....	213	2 齿条 .....	276
2.3 梯形螺纹基本尺寸 .....	213	2.1 齿条的几何尺寸计算 .....	276
2.4 梯形螺纹公差 .....	215	2.2 齿条精度 .....	276
2.5 梯形螺纹旋合长度 .....	220	3 锥齿轮 .....	282
2.6 梯形螺纹代号与标记 .....	221	3.1 锥齿轮基本齿廓尺寸参数 .....	282
3 锯齿形螺纹 (3°、30°) (B) .....	221	3.2 模数 .....	282
3.1 锯齿形 (3°、30°) 螺纹牙型 .....	221	3.3 直齿锥齿轮几何尺寸计算 .....	282
3.2 锯齿形螺纹的直径与螺距系列 .....	222	3.4 锥齿轮精度 .....	285
3.3 锯齿形螺纹基本尺寸 .....	222	3.5 锥齿轮及锥齿轮副公差表 .....	290
3.4 锯齿形螺纹公差 .....	224	3.6 锥齿轮齿坯要求 .....	302
3.5 锯齿形螺纹标记方法及示例 .....	228	4 圆柱蜗杆和蜗轮 .....	303
4 55°管螺纹 .....	228	4.1 圆柱蜗杆的类型及基本齿廓 .....	303
4.1 55°密封管螺纹 .....	228	4.2 圆柱蜗杆的主要参数 .....	304
4.2 55°非密封管螺纹 .....	231	4.3 圆柱蜗杆传动几何尺寸计算 .....	309
5 60°密封管螺纹 .....	232	4.4 圆柱蜗杆、蜗轮精度 .....	311
5.1 螺纹术语及代号 .....	232	4.5 蜗杆、蜗轮及其传动的公差表 .....	317
5.2 螺纹牙型及牙型尺寸 .....	232	4.6 齿坯要求 .....	324
5.3 圆锥管螺纹的基本尺寸及其公差 .....	233	第3节 键、花键和销 .....	325
5.4 圆柱内螺纹的基本尺寸及公差 .....	234	1 键 .....	325
5.5 有效螺纹的长度 .....	235	1.1 平键 .....	325
5.6 倒角对基准平面理论位置的影响 .....	235	1.2 半圆键 .....	330
5.7 螺纹特征代号及标记示例 .....	235	1.3 楔键 .....	333
6 米制管螺纹 (60°) .....	236	1.4 切向键 .....	337
6.1 一般密封米制管螺纹 (ZM、M) .....	236	2 花键 .....	339
6.2 非密封米制管螺纹 (M) .....	237	2.1 花键连接的类型、特点和使用 .....	339
7 英制惠氏螺纹 .....	237	2.2 矩形花键 .....	340
7.1 牙型 .....	237	2.2.1 矩形花键尺寸系列 .....	340
7.2 英制惠氏螺纹的标准系列 .....	238	2.2.2 矩形花键的公差与配合 .....	342
7.3 基本尺寸 .....	238	2.2.3 标记示例 .....	343
7.4 公差 .....	239	2.3 圆柱直齿渐开线花键 .....	343
7.5 标记示例 .....	241	2.3.1 渐开线花键的模数系列 .....	343
第2节 齿轮 .....	241	2.3.2 渐开线花键标准压力角 .....	344
1 渐开线圆柱齿轮 .....	241	2.3.3 渐开线花键术语、代号及定 义 .....	344
1.1 基本齿廓和模数 .....	241	2.3.4 渐开线花键的基本尺寸计算 公式 .....	345
1.2 圆柱齿轮的几何尺寸计算 .....	242	2.3.5 外花键大径基本尺寸 .....	346
1.3 齿轮精度 .....	244	2.3.6 渐开线花键公差与配合 .....	349
1.4 齿轮检验项目 .....	263	2.3.7 图样标记示例 .....	349
1.5 齿厚 .....	263	2.3.8 公差数值表 .....	349
1.6 侧隙 .....	263	3 销 .....	360
1.7 中心距和轴线平行度 .....	264	3.1 销的类型及应用范围 .....	360
1.8 齿轮的接触斑点 .....	264		
1.9 齿面表面粗糙度的推荐值 .....	265		
1.10 齿轮坯的精度 .....	265		

3.2 常用销的规格尺寸 .....	362	2.1 棱体的术语及定义 .....	404
第4节 链和链轮 .....	366	2.2 棱体的角度与斜度系列 .....	406
1 滚子链传动 .....	366	第7节 常用零件结构要素 .....	406
1.1 滚子链的结构形式和规格尺寸 .....	366	1 中心孔 .....	406
1.2 滚子链用附件 .....	367	1.1 60°中心孔 .....	406
1.3 滚子链链轮 .....	367	1.2 75°、90°中心孔 .....	408
1.3.1 滚子链链轮齿槽形状 .....	367	2 各类槽 .....	409
1.3.2 三圆弧一直线齿槽形状和尺寸计算 .....	370	2.1 退刀槽 .....	409
1.3.3 滚子链链轮轴向齿廓及尺寸 .....	371	2.2 砂轮越程槽 .....	411
1.3.4 滚子链链轮的基本参数和主要尺寸 .....	371	2.3 润滑槽 .....	413
1.3.5 链轮公差 .....	371	2.4 T形槽 .....	414
1.3.6 滚子链链轮常用材料及热处理 .....	373	2.5 燕尾槽 .....	416
2 齿形链传动 .....	373	3 零件倒圆与倒角 .....	416
2.1 齿形链的基本参数和尺寸 .....	373	4 球面半径 .....	417
2.2 齿形链链轮 .....	373	5 螺纹零件 .....	417
2.2.1 链轮齿形与基本参数 .....	373	5.1 紧固件外螺纹零件末端 .....	417
2.2.2 齿形链链轮轴向齿廓尺寸 .....	373	5.2 普通外螺纹收尾、肩距、退刀槽和倒角尺寸 .....	418
2.2.3 齿形链链轮检验项目及公差 .....	373	5.3 普通内螺纹收尾、肩距、退刀槽和倒角尺寸 .....	419
2.2.4 齿形链链轮轮坯公差 .....	373	5.4 普通螺纹的内、外螺纹余留长度、钻孔余留深度和螺栓突出螺母的末端长度 .....	420
第5节 滚动轴承 .....	377	5.5 紧固件用通孔和沉孔 .....	422
1 滚动轴承的分类 .....	377	5.6 梯形螺纹的收尾、退刀槽和倒角尺寸 .....	424
2 滚动轴承代号的构成 .....	378	5.7 米制锥螺纹的结构要素 .....	425
2.1 基本代号 .....	378	5.8 圆柱管螺纹的收尾、退刀槽和倒角尺寸 .....	426
2.2 前置、后置代号 .....	383	第6章 常用材料及热处理 .....	428
2.3 轴承代号示例 .....	386	第1节 钢 .....	428
3 常用滚动轴承型号及外形尺寸举例 .....	386	1 金属材料性能的名词术语 .....	428
3.1 深沟球轴承 .....	386	2 钢的分类 .....	429
3.2 调心球轴承 .....	389	3 钢牌号表示方法 .....	430
3.3 双列圆柱滚子轴承 .....	390	3.1 牌号表示方法的基本原则 .....	430
3.4 圆锥滚子轴承 .....	392	3.2 钢铁材料的名称及其符号 .....	431
3.5 双列圆锥滚子轴承 .....	393	3.3 钢牌号表示方法的举例 .....	432
3.6 角接触球轴承 .....	394	4 常用钢的品种、性能和用途 .....	435
3.7 推力球轴承 .....	397	4.1 结构钢 .....	435
4 滚动轴承的配合 .....	398	4.1.1 碳素结构钢 .....	435
第6节 圆锥和棱体 .....	399	4.1.2 优质碳素结构钢 .....	436
1 锥度、锥角及基公差 .....	399	4.1.3 低合金高强度钢 .....	439
1.1 圆锥的术语及定义 .....	399	4.1.4 合金结构钢 .....	440
1.2 锥度与锥角系列 .....	400		
1.3 圆锥公差 .....	402		
2 棱体 .....	404		

4.1.5 易切削结构钢 .....	451	8.6 高速工具钢丝 .....	508
4.1.6 非调质机械结构钢 .....	452	8.7 碳素弹簧钢丝 .....	508
4.1.7 弹簧钢 .....	452	8.8 重要用途碳素弹簧钢丝 .....	509
4.2 工具钢 .....	454	8.9 合金弹簧钢丝 .....	510
4.2.1 碳素工具钢 .....	454	8.10 油淬火一回火弹簧钢丝 .....	510
4.2.2 合金工具钢 .....	455	8.11 熔化焊用钢丝 .....	512
4.2.3 高速工具钢 .....	458	8.12 气体保护焊用钢丝 .....	512
4.3 轴承钢 .....	460	8.13 焊接用不锈钢丝 .....	513
4.4 特种钢 .....	461	9 常用钢的火花鉴别法 .....	513
4.4.1 不锈钢 .....	461	10 钢材的标记 .....	515
4.4.2 耐热钢 .....	467	10.1 钢材的标记代号 .....	515
5 型钢 .....	471	10.2 钢材的涂色标记 .....	515
5.1 热轧圆钢和方钢尺寸规格 .....	471	第2节 铸钢 .....	517
5.2 热轧六角钢和八角钢尺寸规格 .....	471	1 一般工程用铸造碳钢 .....	517
5.3 冷拉圆钢、方钢、六角钢尺寸规格 .....	473	2 焊接结构用碳素钢铸件 .....	518
5.4 热轧扁钢的尺寸规格 .....	474	3 合金铸钢件 .....	518
5.5 优质结构钢冷拉扁钢的尺寸规格 .....	476	4 高锰钢铸件的牌号、力学性能和适用范围 .....	520
5.6 热轧等边角钢的尺寸规格 .....	476	5 工程结构用中、高强度不锈钢铸件 .....	520
5.7 热轧不等边角钢的尺寸规格 .....	478	6 一般用途耐热钢和合金铸件 .....	521
5.8 热轧工字钢的尺寸规格 .....	479	第3节 铸铁 .....	522
5.9 热轧槽钢的尺寸规格 .....	480	1 铸铁的分类 .....	522
6 钢板和钢带 .....	481	2 铸铁牌号表示方法 .....	522
6.1 热轧钢板和钢带 .....	481	2.1 铸铁名称、代号及牌号表示方法 .....	522
6.2 冷轧钢板和钢带 .....	483	2.2 铸铁牌号表示方法举例 .....	523
6.3 不锈钢热轧钢板 .....	484	3 常用铸铁的性能和用途 .....	523
6.4 不锈钢冷轧钢板 .....	485	3.1 灰铸铁 .....	523
6.5 锅炉用钢板的牌号、板厚及力学和工艺性能 .....	487	3.2 球墨铸铁 .....	523
6.6 压力容器用钢板的牌号、板厚及力学和工艺性能 .....	487	3.3 可锻铸铁 .....	525
7 钢管 .....	488	3.4 蠕墨铸铁 .....	526
7.1 无缝钢管 .....	488	3.5 耐热铸铁 .....	526
7.2 结构用无缝钢管 .....	495	3.6 高硅耐蚀铸铁 .....	528
7.3 结构用不锈钢无缝钢管 .....	497	3.7 耐磨铸铁 .....	528
7.4 不锈钢冷拔(轧)小直径无缝钢管的尺寸规格 .....	500	3.8 抗磨白口铸铁 .....	529
7.5 直缝电焊钢管 .....	501	第4节 有色金属及其合金 .....	530
8 钢丝 .....	504	1 有色金属及其合金产品代号表示方法 .....	530
8.1 重要用途低碳钢丝 .....	504	2 铜及铜合金 .....	532
8.2 优质碳素结构钢丝 .....	505	2.1 加工铜的牌号、代号及主要特性和应用举例 .....	532
8.3 合金结构钢丝 .....	506	2.2 加工黄铜的牌号、代号及主要特性和应用举例 .....	532
8.4 碳素工具钢丝 .....	507		
8.5 合金工具钢丝 .....	507		

2.3 加工青铜的牌号、代号及主要特性和应用举例 .....	532	2.1.5 冷处理 .....	579
2.4 加工白铜的牌号、代号及主要特性和应用举例 .....	538	2.2 钢的表面热处理 .....	579
2.5 铜及铜合金力学性能 .....	539	2.3 钢的化学热处理 .....	579
2.6 铜及铜合金工艺性能 .....	541	3 常用金属材料热处理工艺参数 .....	580
3 铸造铜合金 .....	542	3.1 优质碳素结构钢常规热处理工艺参数 .....	580
4 铝及铝合金 .....	547	3.2 合金结构钢常规热处理工艺参数 .....	582
4.1 变形铝及铝合金的新旧牌号对照 .....	547	3.3 弹簧钢常规热处理工艺参数 .....	587
4.2 常用铝及铝合金加工产品的牌号及主要特性和应用举例 .....	548	3.4 碳素工具钢常规热处理工艺参数 .....	588
4.3 铝及铝合金热处理工艺参数 .....	552	3.5 合金工具钢常规热处理工艺参数 .....	590
5 铸造铝合金 .....	553	3.6 高速工具钢常规热处理工艺参数 .....	595
5.1 铸造铝合金的牌号、代号和力学性能 .....	553	3.7 轴承钢常规热处理工艺参数 .....	597
5.2 铸造铝合金的主要特性和应用举例 .....	556	<b>第7章 金属切削机床及辅具</b> .....	599
5.3 铸造铝合金热处理工艺规范 .....	558	第1节 金属切削机床型号编制方法 .....	599
6 铸造轴承合金 .....	558	1 通用机床型号表示方法 .....	599
<b>第5节 粉末冶金材料</b> .....	559	1.1 型号表示方法 .....	599
1 粉末冶金材料的分类及应用举例 .....	559	1.2 机床的分类及类代号 .....	599
2 粉末冶金铁基结构材料 .....	560	1.3 机床的特性代号 .....	599
3 粉末冶金摩擦材料 .....	562	1.4 机床的组、系代号及主参数 .....	600
4 粉末冶金减摩材料牌号及力学性能 .....	564	1.5 通用机床的设计顺序号 .....	600
5 烧结不锈钢过滤元件 .....	565	1.6 主轴数和第二主参数的表示方法 .....	600
<b>第6节 非金属材料</b> .....	567	1.7 机床的重大改进顺序号 .....	600
1 工程塑料及其制品 .....	567	1.8 其他特性代号及其表示方法 .....	600
1.1 常用工程塑料的性能特点及应用 .....	567	1.9 企业代号及其表示方法 .....	600
1.2 工程塑料棒材 .....	567	1.10 金属切削机床统一名称和类、组、系划分 .....	600
1.3 工程塑料管材 .....	569	2 专用机床的型号 .....	600
2 橡胶、石棉及其制品 .....	571	3 机床自动线的型号 .....	600
2.1 常用橡胶的特性及用途 .....	571	<b>第2节 通用机床技术参数与辅具</b> .....	614
2.2 橡胶、石棉制品 .....	573	1 车床 .....	614
<b>第7节 热处理</b> .....	575	1.1 常用车床的型号与技术参数 .....	614
1 热处理工艺分类及代号 .....	575	1.1.1 卧式车床的型号与技术参数 .....	614
2 热处理工艺 .....	576	1.1.2 马鞍车床的型号与技术参数 .....	614
2.1 钢件的整体热处理 .....	576	1.1.3 立式车床的型号与技术参数 .....	614
2.1.1 退火 .....	576	1.1.4 转塔车床、回轮车床的型号与技术参数 .....	614
2.1.2 正火 .....	577	1.1.5 仿形车床的型号与技术参数 .....	614
2.1.3 淬火 .....	577	1.1.6 曲轴车床的型号与技术参数 .....	614
2.1.4 回火 .....	578	1.1.7 数控卧式车床的型号与技术参数 .....	614
		1.2 普通车床辅具 .....	624
		1.2.1 刀杆 .....	624
		1.2.2 刀夹 .....	627

1.2.3	加工螺纹用辅具 .....	628	4.2.6	其他 .....	698
2	铣床 .....	629	5	磨床 .....	699
2.1	常用铣床的型号与技术参数 .....	629	5.1	常用磨床的型号与技术参数 .....	699
2.1.1	卧式升降台铣床的型号与技术参数 .....	629	5.1.1	万能外圆磨床的型号与技术参数 .....	699
2.1.2	万能升降台铣床的型号与技术参数 .....	629	5.1.2	无心外圆磨床的型号与技术参数 .....	699
2.1.3	立式升降台铣床、数控立式升降台铣床的型号与技术参数 ..	629	5.1.3	内圆磨床的型号与技术参数 ..	699
2.1.4	工具铣床、数控工具铣床的型号与技术参数 .....	629	5.1.4	卧轴矩台平面磨床的型号与技术参数 .....	699
2.1.5	龙门铣床的型号与技术参数 ..	629	5.1.5	立轴矩台平面磨床的型号与技术参数 .....	699
2.2	铣床辅具 .....	636	5.1.6	卧轴圆台平面磨床的型号与技术参数 .....	699
2.2.1	中间套 .....	636	5.1.7	立轴圆台平面磨床的型号与技术参数 .....	699
2.2.2	铣刀杆 .....	639	5.1.8	万能工具磨床的型号与技术参数 .....	699
2.2.3	铣夹头 .....	650	5.1.9	曲轴磨床的型号与技术参数 ..	699
3	钻床 .....	652	5.1.10	花键轴磨床的型号与技术参数 .....	699
3.1	常用钻床的型号与技术参数 .....	652	5.2	磨床辅具 .....	724
3.1.1	台式钻床的型号与技术参数 ..	652	5.2.1	顶尖 .....	724
3.1.2	立式钻床的型号与技术参数 ..	652	5.2.2	接杆及螺钉 .....	724
3.1.3	摇臂钻床的型号与技术参数 ..	652	6	拉床 .....	727
3.1.4	深孔钻床的型号与技术参数 ..	652	6.1	常用拉床的型号与技术参数 .....	727
3.2	钻床辅具 .....	656	6.1.1	立式拉床的型号与技术参数 ..	727
3.2.1	过渡套、接长套、夹紧套 .....	656	6.1.2	卧式拉床的型号与技术参数 ..	727
3.2.2	接杆 .....	661	6.2	拉床辅具 .....	728
3.2.3	刀杆 .....	664	6.2.1	接头 .....	728
3.2.4	夹头 .....	669	6.2.2	夹头、扳手 .....	729
3.2.5	扁尾锥柄用楔 .....	672	6.2.3	导套、垫片及支座 .....	732
4	镗床 .....	672	7	齿轮加工机床 .....	737
4.1	常用镗床的型号与技术参数 .....	672	7.1	常用齿轮加工机床的型号与技术参数 .....	737
4.1.1	卧式铣镗床的型号与技术参数 .....	672	7.1.1	滚齿机的型号与技术参数 .....	737
4.1.2	数控卧式镗床的型号与技术参数 .....	672	7.1.2	插齿机的型号与技术参数 .....	743
4.1.3	落地镗床、数控落地铣镗床的型号与技术参数 .....	672	7.1.3	剃齿机的型号与技术参数 .....	744
4.1.4	坐标镗床的型号与技术参数 ..	672	7.1.4	花键轴铣床的型号与技术参数 .....	744
4.1.5	精镗床的型号与技术参数 .....	672	7.2	齿轮加工机床辅具 .....	746
4.2	镗床辅具 .....	677	7.2.1	滚齿刀杆 .....	746
4.2.1	镗刀杆 .....	677	7.2.2	刀垫 .....	747
4.2.2	镗杆 .....	689	7.2.3	接套 .....	747
4.2.3	镗刀架 .....	690			
4.2.4	接杆 .....	692			
4.2.5	镗套与衬套 .....	694			

8 螺纹加工机床 .....	748	5.1 C型三爪自定心卡盘用过渡盘 .....	773
8.1 专用螺纹车床的型号与技术参数 .....	748	5.2 D型三爪自定心卡盘用过渡盘 .....	773
8.2 螺纹铣床的型号与技术参数 .....	748	5.3 C型四爪单动卡盘用过渡盘 .....	774
8.3 螺纹磨床的型号与技术参数 .....	748	5.4 D型四爪单动卡盘用过渡盘 .....	774
8.4 攻丝机的型号与技术参数 .....	748	6 花盘 .....	775
8.5 滚丝机的型号与技术参数 .....	752	7 分度头 .....	775
8.6 搓丝机的型号与技术参数 .....	752	7.1 机械分度头 .....	775
9 刨床与插床 .....	752	7.2 等分分度头 .....	775
9.1 常用刨床、插床的型号与技术参 数 .....	752	8 机床用平口台虎钳 .....	775
9.1.1 牛头刨床的型号与技术参数 .....	752	8.1 机床用平口台虎钳规格尺寸 .....	775
9.1.2 单臂刨床的型号与技术参数 .....	752	8.2 角度压紧机用平口台虎钳规格 尺寸 .....	775
9.1.3 龙门刨床、数控龙门刨床的 型号与技术参数 .....	752	8.3 可倾机用平口台虎钳规格尺寸 .....	775
9.1.4 插床的型号与技术参数 .....	752	8.4 正弦机用平口台虎钳规格尺寸 .....	780
9.2 刨床辅具 .....	752	9 常用回转工作台 .....	781
9.2.1 槽刨刀刀杆 .....	752	10 吸盘 .....	781
9.2.2 刨刀刀杆 .....	752	10.1 矩形电磁吸盘规格尺寸 .....	781
10 锯床 .....	755	10.2 圆形电磁吸盘规格尺寸 .....	781
10.1 带锯床的型号与技术参数 .....	755	10.3 矩形永磁吸盘规格尺寸 .....	781
10.2 圆锯床的型号与技术参数 .....	755	10.4 圆形永磁吸盘规格尺寸 .....	781
10.3 弓锯床的型号与技术参数 .....	755	10.5 多功能电磁吸盘规格尺寸 .....	781
<b>第8章 机床夹具 .....</b>	<b>758</b>	11 铣头、插头、镗头 .....	781
<b>第1节 通用夹具 .....</b>	<b>758</b>	11.1 铣头规格尺寸 .....	781
1 顶尖 .....	758	11.2 插头规格尺寸 .....	781
1.1 固定顶尖 .....	758	11.3 镗头规格尺寸 .....	781
1.2 回转顶尖形式及规格 .....	758	<b>第2节 专用夹具 .....</b>	<b>789</b>
1.3 内拨顶尖 .....	758	1 机床夹具设计基本要求 .....	789
1.4 夹持式内拨顶尖 .....	762	1.1 工件定位原理及其应用 .....	789
1.5 外拨顶尖 .....	762	1.1.1 六点定位原理 .....	789
1.6 内锥孔顶尖 .....	762	1.1.2 工件的定位要求 .....	790
1.7 夹持式内锥孔顶尖 .....	762	1.1.3 常用定位方法和定位元件所 能限制的自由度 .....	790
2 夹头 .....	764	1.1.4 常见加工形式中应限制的自 由度 .....	794
2.1 鸡心卡头 .....	764	1.2 对夹紧装置的基本要求 .....	796
2.2 卡环 .....	764	1.3 夹具的对定 .....	797
2.3 夹板 .....	765	1.3.1 夹具对切削运动的定位 .....	797
2.4 车床用快换卡头 .....	765	1.3.2 夹具对刀具的定位 .....	799
3 拨盘 .....	765	1.3.3 夹具分度与转位的对定 .....	805
3.1 C型拨盘 .....	765	2 机床夹具常用标准零部件 .....	806
3.2 D型拨盘 .....	765	2.1 定位件 .....	806
4 卡盘 .....	767	2.2 导向件 .....	816
4.1 三爪自定心卡盘 .....	767	2.3 支承件 .....	824
4.2 四爪单动卡盘 .....	767	2.4 夹紧件 .....	831
5 过渡盘 .....	773		



2.5 对刀件 .....	844	2 轴的加工余量 .....	900
3 专用夹具典型结构实例 .....	846	2.1 外圆柱表面加工余量及偏差 .....	900
3.1 车床夹具的典型结构 .....	846	2.2 轴端面加工余量及偏差 .....	903
3.1.1 车床夹具的特点及设计要求 .....	846	2.3 槽的加工余量及公差 .....	903
3.1.2 车床夹具典型结构的技术参数 .....	847	3 内孔加工余量及偏差 .....	905
3.1.3 车床夹具类型结构举例 .....	849	3.1 基孔制 7 级精度 (H7) 孔的加工 .....	905
3.2 钻床夹具 .....	857	3.2 基孔制 8 级精度 (H8) 孔的加工 .....	906
3.2.1 钻床夹具的特点和主要类型 .....	857	3.3 用金刚石刀精镗孔加工余量 .....	906
3.2.2 钻 (镗) 床夹具典型结构的技术要求 .....	857	3.4 研磨孔加工余量 .....	906
3.2.3 钻夹具类型结构举例 .....	861	3.5 单刃钻后深孔加工余量 .....	907
3.3 镗床夹具 .....	865	3.6 刮孔加工余量 .....	907
3.3.1 镗床夹具设计要点 .....	865	3.7 多边形孔拉削余量 .....	907
3.3.2 镗床夹具典型结构的技术要求 .....	865	3.8 内花键拉削余量 .....	907
3.3.3 镗床夹具类型结构举例 .....	865	4 平面加工余量及偏差 .....	907
3.4 铣床夹具 .....	866	4.1 平面第一次粗加工余量 .....	907
3.4.1 铣床夹具典型结构的技术要求 .....	866	4.2 平面粗刨后精铣加工余量 .....	908
3.4.2 铣床夹具类型结构举例 .....	871	4.3 铣平面加工余量 .....	908
3.5 磨床夹具 .....	873	4.4 磨平面加工余量 .....	908
第 3 节 可调夹具 .....	875	4.5 铣及磨平面时的厚度偏差 .....	908
1 可调整夹具的特点、适用范围与设计要点 .....	875	4.6 刮平面加工余量及偏差 .....	908
2 可调整夹具结构示例 .....	875	4.7 凹槽加工余量及偏差 .....	908
第 4 节 组合夹具 .....	878	4.8 研磨平面加工余量 .....	908
1 组合夹具的使用范围与经济效果 .....	878	4.9 外表面拉削余量 .....	908
2 组合夹具的系列、元件类别及作用 .....	878	5 切除渗碳层的加工余量 .....	910
3 组合夹具典型结构举例 .....	880	6 齿轮和花键的精加工余量 .....	910
3.1 钻夹具 .....	880	6.1 精滚齿和精插齿的齿厚加工余量 .....	910
3.2 车夹具 .....	882	6.2 剃齿的齿厚加工余量 .....	910
3.3 铣、刨夹具 .....	886	6.3 磨齿的齿厚加工余量 .....	910
3.4 镗模 .....	886	6.4 直径大于 400mm 渗碳齿轮的磨齿齿厚加工余量 .....	910
3.5 组合夹具的扩大使用 .....	886	6.5 珩齿加工余量 .....	910
第 9 章 机械加工工序间加工余量 .....	890	6.6 交错轴斜齿轮精加工的齿厚加工余量 .....	910
1 装夹及下料尺寸余量 .....	890	6.7 锥齿轮精加工的齿厚加工余量 .....	910
1.1 棒材、板材及焊接后的板材结构件各部分加工余量示意 .....	890	6.8 蜗轮精加工的齿厚加工余量 .....	910
1.2 夹持长度及夹紧余量 .....	890	6.9 蜗杆精加工的齿厚加工余量 .....	910
1.3 下料尺寸余量 .....	890	6.10 精铣花键的加工余量 .....	910
		6.11 磨花键的加工余量 .....	910
		7 有色金属及其合金的加工余量 .....	912
		7.1 有色金属及其合金零件的加工余量 .....	912
		7.2 有色金属及其合金圆筒形零件的	