

汽车拖拉机 制造工艺设计手册

● 徐知行 主 编
● 刘毓英 副主编



北京理工大学出版社

汽车拖拉机制造工艺设计手册

徐知行 主 编

刘毓英 副主编

北京理工大学出版社

内 容 简 介

本书是一本机械加工工艺规程制订及专用机床夹具设计工具书。

本手册共分三篇，主要内容有：一般设计资料、机械加工工艺规程制订及专用机床夹具设计等。

本书采用最新颁布的国家标准和法定计量单位；力求简明实用，在有关章节和表格中附有必要的使用说明及设计计算实例；图文并茂，实为汽车、拖拉机等产品设计的好参考资料。

本手册可供工科高等院校汽车、拖拉机等各专业学生工艺课程设计和毕业设计使用，也可供工程技术人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车拖拉机制造工艺设计手册/徐知行主编. —北京：北京理工大学出版社，1997.8

ISBN 7-81045-314-9

I. 汽… II. 徐… III. ①汽车-车辆制造-工艺-设计-手册②拖拉机-制造工艺-设计-手册 IV. U466-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 15000 号

北京理工大学出版社出版发行

(北京市海淀区白石桥路 7 号)

邮政编码 100081 电话 (010)68912824

各地新华书店经售

国防科工委印刷厂印刷

*

787×1092 毫米 16 开本 25.75 印张 613 千字

1997 年 8 月第一版 1997 年 8 月第一次印刷

印数：1—3500 册 定价：29.00 元

※图书印装有误，可随时与我社退换※

出版说明

为贯彻汽车工业产业政策，推动和加强汽车工程图书的出版工作，中国汽车工程学会成立了“汽车工程图书出版专家委员会”。委员会由有关领导机关、企事业单位、大中专院校的专家和学者组成，其中心任务是策划、推荐、评审各类汽车图书选题。图书选题的范围包括：学术水平高、内容有创见、在工程技术理论方面有突破的应用科学专著和教材；学术思想新颖、内容具体、实用，对汽车工程技术有较大推动作用，密切结合汽车工业技术现代化，有高新技术内容的工程技术类图书；有重要发展前景，有重大使用价值，密切结合汽车工程技术现代化需要的新工艺、新材料图书；反映国外汽车工程先进技术的译著；使用维修、普及类汽车图书。

出版专家委员会是在深化改革中，实行专业学会、企业、学校、研究所等相互结合，专家学者直接参与并推动专业图书向高水平、高质量、有序发展的新尝试。它必将对活跃、繁荣专业著作的出版事业起到很好的推动作用。希望各位同仁、专家积极参与、关心、监督我们的工作。限于水平和经验，委员会推荐出版的图书难免存在不足之处，敬请广大同行和读者批评指正。

本书由徐知行、刘毓英、邹青、陶永兰编著，王宝玺主审，经专家委员会评审通过、推荐出版。

汽车工程图书出版专家委员会

前 言

为了满足工科高等院校汽车、拖拉机等各产品设计专业学生工艺课程设计和毕业设计的教学要求以及广大工程技术人员的使用需要，特编写了这本《汽车拖拉机制造工艺设计手册》。

本手册具有如下特点：

1. 本手册主要收集了机械加工工艺规程制订及钻床、铣床夹具设计最基本、最常用的有关设计资料。
2. 本手册采用国家颁布的法定计量单位及最新颁布的国家标准。
3. 本手册的编写力求简明实用。为了便于读者理解和使用，在有关章节和表格中附有必要的使用说明及设计计算实例。
4. 本手册中的插图均为计算机辅助设计，图样清晰、标准、规范。

本手册由吉林工业大学徐知行任主编，刘毓英任副主编。第一篇由徐知行、刘毓英编写，第二篇由刘毓英、徐知行编写，第三篇由邹青编写。本手册中的插图由陶永兰、徐知行绘制。全书由王宝玺主审。

由于我们的经验不足，水平有限，加之时间仓促，难免在内容选取和编排等方面存在缺点和错误，热诚欢迎广大读者批评指正。

编 者

1997年4月

目 录

第一篇 一般设计资料

第一章 常用一般标准及规范

第一节 常用一般标准	1	第二节 铸件结构设计一般规范	6
一、中心孔	1	一、铸件最小壁厚	6
表 1.1-1 中心孔(摘自 GB 145—85)	1	表 1.1-9 最小壁厚(不小于)	6
二、砂轮越程槽	2	二、外壁、内壁与筋的厚度	6
表 1.1-2 砂轮越程槽(摘自 GB 6403.5—86)	2	表 1.1-10 外壁、内壁与筋的厚度	6
三、插齿退刀槽	3	三、铸造外圆角	6
表 1.1-3 插齿退刀槽	3	表 1.1-11 铸造外圆角	6
四、刨切越程槽	3	四、铸造内圆角	7
表 1.1-4 刨切越程槽	3	表 1.1-12 铸造内圆角	7
五、T 型槽	3	五、铸造斜度	8
表 1.1-5 T 型槽(摘自 GB 158—84)	3	表 1.1-13 铸造斜度	8
六、滚花	4	六、铸造过渡斜度	8
表 1.1-6 滚花(摘自 GB 6403.3—86)	4	表 1.1-14 铸造过渡斜度	8
七、零件倒圆与倒角	5	七、模样(芯盒)的起模斜度	9
表 1.1-7 零件倒圆与倒角(摘自 GB 6403.4—86)	5	表 1.1-15 模样(芯盒)的起模斜度	9
八、弧形槽端部半径	5	八、不同生产类型铸件最小铸孔尺寸	9
表 1.1-8 弧形槽端部半径	5	表 1.1-16 不同生产类型铸件最小 铸孔尺寸	9

第二章 机械制图

第一节 机械图样的一般标准	10	表 1.2-4 剖面符号(摘自 GB 4457.5—84)	12
一、图纸幅面及格式	10	五、标题栏	13
(一) 图纸幅面	10	六、明细栏	13
表 1.2-1 图纸幅面尺寸(摘自 GB 4457.1—84)	10	第二节 常用零件的画法	14
(二) 图框格式	10	一、螺纹及螺纹紧固件画法	14
二、比例	11	表 1.2-5 螺纹及螺纹紧固件画法 (摘自 GB 4459.1—84)	14
表 1.2-2 规定的比例(摘自 GB 4457.2—84)	11	二、齿轮、齿条、蜗杆、蜗轮及链轮的 画法	16
三、图线	11	表 1.2-6 齿轮、齿条、蜗杆、蜗轮 及链轮的画法(摘自 GB 4459.2—84)	16
(一) 图线型式及应用	11	三、花键的画法及尺寸标注	17
表 1.2-3 图线的型式、宽度及一般应用 (摘自 GB 4457.4—84)	11	表 1.2-7 花键的画法及尺寸	
(二) 图线的宽度	12		
四、剖面符号	12		

标注(摘自GB 4459.3—84) ...	17	表 1.2-9 常见零件结构要素的尺寸	
四、弹簧的画法	19	标注(摘自GB 4458.4—84) ...	20
表 1.2-8 弹簧的画法(摘自		二、简化注法	22
GB 4459.4—84)	19	表 1.2-10 简化注法(摘自	
第三节 尺寸标注	20	GB 4458.4—84)	22
一、常见零件结构要素的尺寸标注	20		

第三章 常用材料与热处理

第一节 黑色金属材料	24	(三) 一般用钢	32
一、钢铁产品牌号表示方法	24	表 1.3-15 碳素结构钢的牌号及机械	
(一) 常用化学元素符号	24	性能(摘自 GB 700—88)	32
表 1.3-1 常用化学元素符号(摘自		表 1.3-16 碳素结构钢新、旧牌号对	
GB 221—79)	24	照及应用举例	33
(二) 铸铁牌号表示方法	24	表 1.3-17 优质碳素结构钢的机械性能	
表 1.3-2 铸铁名称、代号、牌号表示		(摘自 GB 699—88)	34
方法(摘自 GB 5612—85)	24	表 1.3-18 优质碳素结构钢的应用	
(三) 铸钢牌号表示方法	25	举例	35
表 1.3-3 铸钢牌号表示方法(摘自		表 1.3-19 低合金高强度结构钢的机	
GB/T 5613—95)	25	械性能和用途(摘自	
(四) 各种钢的牌号表示方法	25	GB/T 1591—94)	36
表 1.3-4 各种钢的牌号表示方法	25	表 1.3-20 合金结构钢的纵向机械	
(五) 新、旧低合金结构钢标准牌号		性能(摘自 GB 3077—88)	38
对照	26	表 1.3-21 合金结构钢的应用举例	41
表 1.3-5 GB/T 1591—94 的牌号与		第二节 有色金属材料	42
GB 1591—88 的牌号对照	26	一、有色金属及合金产品牌号的表示方法	
二、钢铁材料的性能和用途	26		42
(一) 铸铁	26	(一) 常用金属、合金名称及其汉语	
表 1.3-6 灰铸铁件的牌号和机械性能		拼音字母的代号	42
(摘自 GB 9439—88)	27	表 1.3-22 常用金属、合金名称及其	
表 1.3-7 灰铸铁件的特点和应用	28	汉语拼音字母的代号	
表 1.3-8 球墨铸铁铸件硬度(摘自		(摘自 GB 340—76)	43
GB 1348—88)	28	(二) 有色合金产品牌号表示方法及	
表 1.3-9 球墨铸铁件的特性和用途	29	举例	43
表 1.3-10 可锻铸铁的机械性能(摘自		表 1.3-23 有色合金产品牌号表示方法	
GB 9440—88)	30	及举例(摘自 GB 340—76)	43
表 1.3-11 可锻铸铁的特性和用途	30	(三) 铸造非铁合金牌号表示方法	
(二) 铸钢	31		44
表 1.3-12 一般工程用铸钢的牌号及		表 1.3-24 铸造非铁合金牌号表示方法	
机械性能(摘自 GB 11352		(摘自 GB/T 8063—94)	44
—89)	31	二、铸造有色合金的机械性能和用途	44
表 1.3-13 一般工程用铸钢的特点和		(一) 铸造铜合金	44
用途	31	表 1.3-25 铸造铜合金的牌号	
表 1.3-14 高锰钢铸件牌号、机械性能		(摘自 GB 1176—87)	45
和用途(摘自 GB 5680—85)		表 1.3-26 铸造铜合金的机械性能及	
.....	32	应用举例(摘自 GB 1176	

—87)	45
(二) 铸造铝合金	47
表 1.3-27 铸造铝合金的牌号与代号 (摘自 GB 1173—86)	47
表 1.3-28 铸造铝合金的机械性能 (摘自 GB 1173—86)	47
表 1.3-29 铸造铝合金的应用	49

第四章 公差与配合、形状和位置公差及表面粗糙度

第一节 公差与配合	54
一、标注公差数值	54
表 1.4-1 标准公差数值(摘自 GB 1800—79)	54
二、公差等级的应用	55
表 1.4-2 公差等级的应用说明	55
三、公差等级与加工方法的关系	56
表 1.4-3 公差等级与加工方法的关系	56
四、新、旧标准公差等级与精度等级对照	56
表 1.4-4 新、旧标准公差等级与精度 等级对照	56
五、基本偏差及其代号	57
六、基本偏差的应用	57
表 1.4-5 各种基本偏差的应用实例	57
七、轴的基本偏差数值	59
表 1.4-6 尺寸至 500mm 轴的基本偏差 数值(摘自 GB 1800—79)	59
八、孔的基本偏差数值	60
表 1.4-7 尺寸至 500mm 孔的基本偏 差数值(摘自 GB 1800—79) ...	60
九、未注公差尺寸的极限偏差	62
表 1.4-8 未注公差尺寸的极限偏差 (摘自 GB 1804—79)	63
十、基孔制优先、常用配合	65
表 1.4-9 基孔制优先、常用配合(摘自 GB 1801—79)	65
十一、基轴制优先、常用配合	65
表 1.4-10 基轴制优先、常用配合 (摘自 GB 1801—79)	65
十二、新、旧标准孔、轴公差带对照	66
表 1.4-11 孔、轴公差带新、旧标准 对照(摘自 GB 1801—79)	66
第二节 形状和位置公差	66

第三节 钢的热处理	50
一、钢的常用热处理方法和目的	50
表 1.3-30 钢的热处理方法和目的	50
二、零件图上零件热处理的标注内容	52
三、常用材料的热处理	52
表 1.3-31 常用材料的热处理	53
一、形位公差代号及其注法	67
(一) 形位公差代号	67
表 1.4-12 形位公差项目的符号(摘自 GB 1182—80)	67
表 1.4-13 形位公差及其它有关符号 (摘自 GB 1182—80)	67
表 1.4-14 公差数值后面加注的有关 符号(摘自 GB 1182—80)	67
表 1.4-15 公差框格和指引线的画法 (摘自 GB 1182—80)	68
表 1.4-16 基准代(符)号的画法(摘自 GB 1182—80)	68
表 1.4-17 基准目标代号的画法(摘自 GB 1182—80)	69
(二) 被测要素的标注方法	69
表 1.4-18 被测要素的标注方法(摘自 GB 1182—80)	69
(三) 基准要素的标注方法	71
表 1.4-19 基准要素的标注方法(摘自 GB 1182—80)	71
(四) 公差数值和有关符号的标注方法	73
表 1.4-20 公差数值和有关符号的 标注方法(摘自 GB 1182 —80)	73
二、形位公差值	75
(一) 形位公差等级和公差值	75
表 1.4-21 直线度、平面度公差值 (摘自 GB 1184—80)	76
表 1.4-22 圆度、圆柱度公差值(摘自 GB 1184—80)	77
表 1.4-23 平行度、垂直度和倾斜度 公差值(摘自 GB 1184—80)	77
表 1.4-24 同轴度、对称度、圆跳动和 全跳动公差值(摘自	

GB 1184—80)	78	GB 1031—83)	83
表 1.4-25 位置度公差值数系(摘自 GB 13319—91)	79	表 1.4-35 常用取样长度 l 和评定 长度 l_n (摘自 GB 1031—83)	84
(二) 未注形位公差的规定	79	表 1.4-36 表面光洁度等级与评定 参数 R_a 、 R_z 的数值对照	84
表 1.4-26 直线度、平面度未注公差的 公差值(摘自 GB 1184—80)	79	表 1.4-37 GB 1031—68 表面光洁度与 GB 1031—83 粗糙度评定 参数 R_a 数值对照	85
表 1.4-27 同轴度、对称度未注公差的 公差值(摘自 GB 1184—80)	79	三、表面粗糙度参数的选用	86
表 1.4-28 其它未注形位公差值(摘自 GB 1184—80)	80	表 1.4-38 表面粗糙度 R_a 、 R_z 值应用 范围	86
(三) 形位公差值的选用原则	80	表 1.4-39 表面粗糙度 R_a 与尺寸公 差 T 或形状公差 t 的关系 ...	87
(四) 形位公差的应用	80	表 1.4-40 与常用、优先公差带相适 应的表面粗糙度 R_a 值	87
表 1.4-29 直线度、平面度公差等级 应用	80	表 1.4-41 加工方法与表面粗糙度 R_a 值的关系	88
表 1.4-30 圆度、圆柱度公差等级应用 ...	81	四、表面粗糙度代(符)号及其标注	89
表 1.4-31 平行度、垂直度公差等级 应用	82	表 1.4-42 表面粗糙度的符号和意义 及有关规定在符号中注写的 位置(摘自 GB 131—83)	89
表 1.4-32 同轴度、对称度、圆跳动和 全跳动公差等级应用	82	表 1.4-43 表面粗糙度值的标注 (摘自 GB 131—83)	89
第三节 表面粗糙度	83	表 1.4-44 表面粗糙度代(符)号在图 样上的标注方法(摘自 GB 131—83)	90
一、表面粗糙度的评定参数	83		
表 1.4-33 表面粗糙度的评定参数 (摘自 GB 3505—83)	83		
二、表面粗糙度的数值	83		
表 1.4-34 表面粗糙度的数值(摘自			

第五章 结构工艺性

第一节 零件尺寸的合理标注	93		95
表 1.5-1 零件尺寸的合理标注	93	第三节 产品结构的装配工艺性	97
第二节 零件结构的机械加工工艺性	95	表 1.5-3 产品结构的装配工艺性	97
表 1.5-2 零件结构的机械加工工艺性			

第二篇 机械加工工艺规程的制订

第一章 制订机械加工工艺规程的步骤和内容

第一节 确定生产类型	99		100
一、生产纲领	99	表 2.1-4 机械加工零件生产类型的 划分	100
表 2.1-1 汽车零件备品率	99	表 2.1-5 各种生产类型的主要工艺 特征	101
二、生产类型	100	三、生产批量和生产节拍	101
表 2.1-2 汽车制造厂机械加工车间 生产类型的划分	100	(一) 生产批量	101
表 2.1-3 不同机械产品的零件质量			

表 2.1-6 汽车零件批次	102	表 2.1-18 车床加工的经济精度	112
(二) 生产节拍	102	表 2.1-19 钻床加工的经济精度	112
第二节 零件图样的工艺分析和毛坯的		表 2.1-20 铣床加工的经济精度	112
选择	103	三、加工阶段的划分	113
一、零件图样的工艺分析	103	四、工序集中与分散的选择	113
二、毛坯的选择	103	五、工序顺序的安排	114
(一) 选择毛坯应考虑的主要因素	103	(一) 机械加工工序的安排	114
(二) 毛坯制造方法与工艺特点	103	(二) 热处理工序的安排	114
表 2.1-7 常用毛坯制造方法与		(三) 辅助工序的安排	115
工艺特点	104	第四节 确定工序具体内容	115
第三节 拟定工艺路线	104	一、机床的选择	115
一、定位基准的选择	105	(一) 选择机床(设备)时, 要综合考	
(一) 精基准的选择原则	105	虑的因素	115
(二) 粗基准的选择原则	105	(二) 机床的规格及性能	116
(三) 机械加工定位、夹紧符号	105	二、工艺装备的选择	116
表 2.1-8 机械加工定位、夹紧符号		(一) 刀具的选择	116
(摘自 JB/T 5061—91)	106	(二) 量具的选择	116
二、零件表面加工方法的选择	107	(三) 夹具的选择	116
(一) 选择表面加工方法应考虑的因素	107	三、工序简图	116
(二) 典型表面加工方案及其加工的经		表 2.1-21 工艺过程示意图一般格式	117
济精度和表面粗糙度	108	四、确定各工序的加工余量、工序尺寸及	
表 2.1-9 外圆表面加工方案的经济		偏差	117
精度和表面粗糙度	108	五、确定切削用量及时间定额	117
表 2.1-10 孔加工方案的经济精度和		六、选择切削液	117
表面粗糙度	109	(一) 切削液的作用	117
表 2.1-11 平面加工方案的经济精度		(二) 切削液的分类及适用范围	117
和表面粗糙度	109	表 2.1-22 切削液的分类及适用范围	118
表 2.1-12 圆锥形孔加工的经济精度	110	(三) 切削液的选用	118
表 2.1-13 公制螺纹加工的经济精度和		表 2.1-23 切削液选用推荐表	119
表面粗糙度	110	七、填写工艺文件	120
表 2.1-14 直线度、平面度的经济精度 ..	111	表 2.1-24 机械加工工艺过程卡	
表 2.1-15 圆度、圆柱度经济精度	111	(JB/Z 187.3—88)	121
表 2.1-16 平行度、倾斜度、垂直度的经		表 2.1-25 机械加工工序卡 *	
济精度	111	(JB/Z 187.3—88)	122
表 2.1-17 同轴度、圆跳动、全跳动的经		表 2.1-26 检验卡(JB/Z 187.3—88)	123
济精度	111		

第二章 加工余量及工序尺寸的确定

第一节 加工余量	124	(一) 铸件尺寸公差	126
一、加工余量的概念	124	表 2.2-1 成批和大量生产铸件的尺寸	
二、加工余量的分类	124	公差等级(摘自 GB 6414—86)	
三、工序尺寸与各余量间的关系	125		127
四、确定加工余量的方法	125	表 2.2-2 小批和单件生产铸件的尺寸	
第二节 毛坯的加工余量和公差	126	公差等级(摘自 GB 6414—86)	
一、铸件的机械加工余量和公差	126		128

表 2.2-3 铸件尺寸公差数值(摘自 GB 6414—86)	128	表 2.2-16 外圆磨削余量	141
表 2.2-4 铸件尺寸公差数值(摘自 GB 6414—86)	128	表 2.2-17 外圆研磨余量	142
表 2.2-5 错型值(摘自 GB 6414—86) ...	129	表 2.2-18 外圆抛光余量	142
(二) 铸件的机械加工余量	130	表 2.2-19 用金刚石刀精车外圆余量	142
表 2.2-6 用于成批和大量生产与铸件尺寸公差配套使用的铸件机械加工余量等级(摘自 GB/T 11350—89)	130	(三) 轴的端面加工余量	142
表 2.2-7 用于小批和单件生产与铸件尺寸公差配套使用的铸件机械加工余量等级(摘自 GB/T 11350—89)	130	表 2.2-20 端面车削余量	143
表 2.2-8 与铸件尺寸公差配套使用的铸件机械加工余量(摘自 GB/T 11350—89)	131	表 2.2-21 粗车端面后,正火调质的端面精加工余量	143
(三) 选取铸件机械加工余量的图例	134	表 2.2-22 精车端面后,经淬火的端面磨削余量	144
表 2.2-9 铸件机械加工余量选用示例	135	表 2.2-23 磨端面余量	144
二、锤上钢质胎模锻件机械加工余量与公差	135	(四) 槽的加工余量	144
(一) 锤上钢质胎模锻件机械加工余量与公差适用范围(摘自 JB 4250.1—86)	135	表 2.2-24 精车(铣、刨)槽余量	144
(二) 锤上钢质胎模锻件机械加工余量与公差	135	表 2.2-25 精车(铣、刨)后、磨槽余量	145
表 2.2-10 型摔成形类胎模锻件的机械加工余量与公差(摘自 JB 4250.2—86)	136	三、孔的加工余量	145
表 2.2-11 套模、垫模成形类胎模锻件机械加工余量与公差(摘自 JB 4250.3—86)	136	表 2.2-26 孔加工常用工序的余量	145
表 2.2-12 合模成形类胎模锻件机械加工余量与公差(摘自 JB 4250.4—86)	138	表 2.2-27 基孔制 7 级精度(H7)孔加工	145
第三节 工序间机械加工余量	138	表 2.2-28 基孔制 8、9 级精度(H8、H9)孔加工	147
一、选择工序间机械加工余量的主要原则 ...	138	表 2.2-29 按照 7 级与 8 级精度加工预先铸出或热冲出的孔	148
二、轴的加工余量	139	表 2.2-30 磨圆孔余量	149
(一) 轴的折算长度	139	表 2.2-31 磨锥孔余量	150
表 2.2-13 轴的折算长度	139	表 2.2-32 金刚石刀细镗孔余量	151
(二) 轴的外圆加工余量	139	表 2.2-33 拉孔加工余量(用于 H7~H11 级精度孔)	151
表 2.2-14 粗车外圆余量	139	表 2.2-34 珩孔余量	152
表 2.2-15 粗车外圆后,精车外圆余量(不经热处理)	140	表 2.2-35 研孔余量	152
		四、平面的加工余量	153
		表 2.2-36 平面粗加工余量	153
		表 2.2-37 平面精加工余量	153
		表 2.2-38 平面研磨余量	154
		表 2.2-39 平面抛光余量	154
		五、螺纹的加工余量	154
		表 2.2-40 攻螺纹及装配前的钻孔直径	155
		表 2.2-41 圆锥管螺纹加工尺寸及攻丝前钻孔直径	157
		第四节 工序尺寸及偏差的确定	158
		一、工艺基准与设计基准重合时,工序尺寸及偏差的确定	158
		表 2.2-42 工序尺寸及公差计算表	160
		二、基准不重合时,工序尺寸及偏差的确定	160

第三章 金属切削刀具和量具

第一节 金属切削刀具	162	表 2.3-18 60°、90°、120°直柄锥面铤钻	
一、钻头	162	(摘自 GB 4258—84)	177
(一) 高速钢麻花钻的类型和用途	162	表 2.3-19 60°、90°、120°锥柄锥面铤钻	
表 2.3-1 高速钢麻花钻的类型和用途		(摘自 GB 1143—84)	177
.....	162	表 2.3-20 带导柱直柄平底铤钻(摘自	
(二) 麻花钻的结构要素	163	GB 4260—84)	178
表 2.3-2 麻花钻的结构要素	163	三、铰刀	178
(三) 钻头的磨钝标准及耐用度	163	(一) 铰刀的类型和用途	178
表 2.3-3 钻头的磨钝标准及耐用度	164	表 2.3-21 高速钢(硬质合金)铰刀的类	
(四) 麻花钻顶角 2φ	164	型和用途	179
表 2.3-4 麻花钻顶角	164	(二) 铰刀的结构要素	180
(五) 高速钢麻花钻的直径公差	164	表 2.3-22 铰刀的结构要素	180
表 2.3-5 高速钢麻花钻的直径公差	164	(三) 铰刀的磨钝标准及耐用度	180
(六) 标准麻花钻的柄部	164	表 2.3-23 铰刀的磨钝标准及耐用度	180
表 2.3-6 锥柄麻花钻莫氏锥柄号的		(四) 铰刀直径及制造公差的确定	181
划分	165	(五) 铰刀齿数	181
(七) 标准钻头的类型和尺寸	165	表 2.3-24 铰刀齿数选取表	181
表 2.3-7 直柄(长)麻花钻(摘自		(六) 标准铰刀的类型和尺寸	181
GB 1436~1437—85)	165	表 2.3-25 手用铰刀(摘自 GB 1131—84)	
表 2.3-8 锥柄(长、加长、粗锥柄)麻			182
花钻(摘自 GB 1438~1441—85)		表 2.3-26 直柄机用铰刀(摘自	
.....	167	GB 1132—84)	183
表 2.3-9 直柄小麻花钻(摘自		表 2.3-27 锥柄机用铰刀(摘自	
GB 6134—85)	170	GB 1133—84)	184
表 2.3-10 粗直柄小麻花钻(摘自		表 2.3-28 高速钢整体套式机用铰刀	
GB 6135—85)	171	(摘自 GB 1135—84)	185
表 2.3-11 攻丝前钻孔用直柄阶梯麻		表 2.3-29 硬质合金直柄机用铰刀	
花钻(摘自 GB 6138—85)	171	(摘自 GB 4251—84)	186
表 2.3-12 攻丝前钻孔用锥柄阶梯		表 2.3-30 硬质合金锥柄机用铰刀	
麻花钻(摘自 GB 6139—85)		(摘自 GB 4252—84)	187
.....	172	表 2.3-31 锥柄机用 1:50 锥度销子铰	
二、扩孔钻和铤钻	173	刀(摘自 GB 1138—84)	188
(一) 扩孔钻	173	表 2.3-32 直柄、锥柄、莫氏圆锥和公制	
表 2.3-13 扩孔钻的结构要素	173	圆锥铰刀(摘自 GB 1139—84、	
表 2.3-14 扩孔钻的磨钝标准及耐用度		GB 1140—84)	188
.....	174	表 2.3-33 锥柄机用 1:8 锥度铰刀(粗)	
表 2.3-15 整体高速钢直柄扩孔钻			189
(摘自 GB 4256—84)	174	表 2.3-34 锥柄机用 1:8 锥度铰刀(精)	
表 2.3-16 整体高速钢锥柄扩孔钻			189
(摘自 GB 1141—84)	175	四、铣刀	189
表 2.3-17 套式扩孔钻(摘自		(一) 铣刀的类型和用途	189
GB 1142—84)	176	表 2.3-35 铣刀的类型和用途	190
(二) 铤钻	176	(二) 铣刀的结构要素	192

(三) 铣刀的耐用度	192	进行选择	205
表 2.3-36 铣刀耐用度	192	表 2.3-49 精度系数 K 的确定	205
(四) 铣刀直径的选择	193	表 2.3-50 常用量具、量仪的测量	
表 2.3-37 调整垫圈与轴套外径		极限误差	206
(d_1) 尺寸	193	二、游标量具	206
表 2.3-38 铣刀直径选择	194	(一) 游标量具类型及规格	206
(五) 标准铣刀类型和规格	194	表 2.3-51 游标卡尺(摘自 GB 1214	
表 2.3-39 平面铣刀规格	194	—85)	207
表 2.3-40 立铣刀规格	195	表 2.3-52 深度游标卡尺(摘自	
表 2.3-41 键槽铣刀规格	197	GB 1215—87)	207
表 2.3-42 尖齿槽铣刀和螺钉槽铣刀		表 2.3-53 高度游标卡尺(摘自	
规格	198	GB 8126—87)	208
表 2.3-43 锯片铣刀规格	199	(二) 游标量具的选用	208
表 2.3-44 三面刃铣刀规格	200	表 2.3-54 游标量具的选用	208
表 2.3-45 可转位铣刀规格	202	三、测微量具	208
第二节 常用量具	203	(一) 测微量具类型及规格	208
一、计量器具的选择方法	203	表 2.3-55 外径千分尺(摘自	
(一) 按计量器具的不确定度选择	203	GB 1216—85)	209
表 2.3-46 安全裕度及计量器具不确定		表 2.3-56 内径千分尺(摘自	
度允许值(摘自 GB 3177		GB 8177—87)	209
—82)	203	表 2.3-57 深度千分尺(摘自	
表 2.3-47 千分尺和游标卡尺的不确		GB 1281—87)	209
定度(摘自 JB/Z 181—82) ...	204	(二) 测微量具的选用	210
表 2.3-48 比较仪及指示表的不确定		表 2.3-58 测微量具的合理选用	210
度(摘自 JB/Z 181—82)	204	四、表类量具	210
(二) 按计量器具的测量方法极限误差		表 2.3-59 表类量具	210

第四章 金属切削机床

第一节 金属切削机床型号	213	八、同一型号机床的变型代号	219
一、机床型号的表示方法	213	九、机床型号举例	220
二、机床的类代号	213	第二节 常用金属切削机床的主要技术参数 ...	222
表 2.4-1 机床的类及其代号	214	一、卧式车床	222
三、机床的特征代号	214	表 2.4-4 卧式车床的型号与主要	
(一) 通用特性代号	214	技术参数	222
表 2.4-2 通用特性代号	214	表 2.4-5 卧式车床主轴转速	223
(二) 结构特性代号	214	表 2.4-6 卧式车床刀架进给量	224
四、机床的组、系代号及主参数的表示法 ...	214	表 2.4-7 卧式车床车削螺纹螺距	225
(一) 机床的组、系代号	214	二、钻床	226
(二) 主参数的表示方法	214	(一) 摇臂钻床	226
五、金属切削机床统一名称及类、组、		表 2.4-8 摇臂钻床型号与主要	
系的划分	215	技术参数	226
表 2.4-3 金属切削机床统一名称及		表 2.4-9 摇臂钻床主轴转速	227
类、组、系划分表(摘录)	215	表 2.4-10 摇臂钻床主轴进给量	227
六、第二主参数的表示方法	219	表 2.4-11 摇臂钻床工作台尺寸	228
七、机床的重大改进顺序号	219	(二) 立式钻床	229

表 2.4-12 立式钻床型号与主要技术参数	229	表 2.4-19 立式铣床主轴转速	236
表 2.4-13 立式钻床主轴转速	230	表 2.4-20 立式铣床工作台进给量	237
表 2.4-14 立式钻床进给量	231	表 2.4-21 立式铣床工作台尺寸	237
表 2.4-15 立式钻床工作台尺寸	231	(二) 卧式万能铣床	238
(三) 台式钻床	232	表 2.4-22 卧式(万能)铣床型号与主要技术参数	238
表 2.4-16 台式钻床型号与主要技术参数	232	表 2.4-23 卧式(万能)铣床主轴转速	241
表 2.4-17 台式钻床主轴转速	233	表 2.4-24 卧式(万能)铣床工作台进给量	242
三、铣床	233	表 2.4-25 卧式(万能)铣床工作台尺寸	242
(一) 立式铣床	233		
表 2.4-18 立式铣床型号与主要技术参数	233		

第五章 切削用量和机械加工时间定额

第一节 切削用量	243	表 2.5-11 高速钢立铣刀、切槽铣刀和切断铣刀铣削钢的进给量	258
一、切削用量的选择原则	243	表 2.5-12 硬质合金端铣刀、圆柱形铣刀和圆盘铣刀铣削平面和凸台的进给量	259
(一) 粗加工切削用量的选择	243	表 2.5-13 硬质合金立铣刀铣削平面和凸台的进给量	259
(二) 精加工切削用量的选择	243	表 2.5-14 高速钢圆柱铣刀 GB 1115—85 铣削钢及灰铸铁的铣削速度及铣削功率	260
二、孔加工切削用量选择	244	表 2.5-15 高速钢三面刃圆盘铣刀铣削平面及凸台的铣削速度及铣削功率	261
(一) 切削要素	244	表 2.5-16 高速钢三面刃圆盘铣刀在结构碳钢($\sigma_b=650\text{MPa}$)上铣槽的铣削速度及铣削功率	264
(二) 钻、扩、铰孔用量标准	244	表 2.5-17 高速钢三面刃圆盘铣刀在灰铸铁(190HBS)上铣槽的铣削速度及铣削功率	265
表 2.5-1 高速钢钻头钻孔时的进给量	244	表 2.5-18 YT15 硬质合金端铣刀 (GB 5432—85) 铣削结构碳钢、铬钢、镍铬钢($\sigma_b=650\text{MPa}$)的铣削速度及铣削功率	266
表 2.5-2 高速钢及硬质合金扩孔钻扩孔时的进给量	245	表 2.5-19 YG8 硬质合金端铣刀 (GB 5342—85) 铣削灰铸铁(190HBS)的铣削速度及铣削功率	267
表 2.5-3 高速钢及硬质合金机铰刀铰孔时的进给量	246	表 2.5-20 高速钢立铣刀 (GB 6116—86) 铣削灰铸铁件、钢件平面及凸台的铣削速度及铣削功率	267
表 2.5-4 高速钢钻头钻孔的切削速度	246		
表 2.5-5 高速钢扩孔钻扩孔的切削速度	248		
表 2.5-6 高速钢铰刀铰孔的切削速度	249		
表 2.5-7 高速钢铰刀铰锥孔的进给量及切削速度	251		
表 2.5-8 高速钢刀具镗端面的进给量及切削速度	251		
表 2.5-9 切削条件改变时的切削速度修正系数	252		
(三) 钻、扩、铰孔切削用量选择举例	255		
三、铣削用量选择	256		
(一) 铣削要素	256		
(二) 铣削用量的选择及铣削用量标准	257		
表 2.5-10 高速钢端铣刀、圆柱形铣刀和圆盘铣刀铣削时的进给量	258		

功率	268	一、时间定额及其组成	281
表 2.5-21 高速钢立铣刀(GB 6116—85) 在结构碳钢($\sigma_b=650\text{MPa}$)上 铣槽的铣削速度及铣削功率	271	二、基本时间的计算	282
表 2.5-22 高速钢立铣刀(GB 6116—85) 在灰铸铁(190HBS)上铣槽 的铣削速度及铣削功率	272	表 2.5-25 钻、扩、铰孔基本时间的计算	282
表 2.5-23 硬质合金及高速钢立铣刀 铣削不同材料的铣削用量.....	273	表 2.5-26 铰孔的切入及切出行程.....	283
表 2.5-24 铣削条件改变时铣削速 度的修正系数.....	275	表 2.5-27 用丝锥攻螺纹基本时间 的计算.....	284
(三) 铣削用量选择举例	279	表 2.5-28 铣削基本时间的计算.....	284
第二节 机械加工时间定额	281	表 2.5-29 圆柱形铣刀铣平面时的切 入和切出行程.....	286
		表 2.5-30 端铣刀铣平面的切入和 切出行程.....	287
		三、时间定额计算举例	288

第三篇 专用机床夹具设计

第一章 机床夹具概述

第一节 机床夹具的分类与组成	289	二、专用机床夹具的组成	289
一、机床夹具的分类	289	第二节 专用机床夹具设计的基本要求 和步骤	290
(一) 通用夹具	289	一、专用机床夹具设计的基本要求	290
(二) 专用机床夹具	289	二、专用机床夹具设计的步骤	291
(三) 成组夹具	289		
(四) 组合夹具	289		

第二章 定位方案设计

第一节 选择和设计定位元件	292	GB/T 2228—91)	302
一、工件以平面定位时所采用的定位 元件	292	表 3.2-7 自动调节支承(摘自 GB/T 2238—91)	303
二、工件以圆孔定位时所采用的定位 元件	294	表 3.2-8 固定式定位销(摘自 GB/T 2203—91)	306
三、工件以外圆定位时所采用的定位 元件	296	表 3.2-9 可换式定位销(摘自 GB/T 2204—91)	307
四、常用定位元件	297	表 3.2-10 定位衬套(摘自 GB/T 2201—91)	309
表 3.2-1 支承钉(摘自 GB/T 2226 —91)	297	表 3.2-11 V形块(摘自 GB/T 2208—91)	310
表 3.2-2 支承板(摘自 GB/T 2236 —91)	298	表 3.2-12 固定 V形块(摘自 GB/T 2209—91)	311
表 3.2-3 六角头支承(摘自 GB/T 2227—91)	299	表 3.2-13 活动 V形块(摘自 GB/T 2211—91)	312
表 3.2-4 调节支承(摘自 GB/T 2230 —91)	300	第二节 定位误差分析与计算	313
表 3.2-5 调节支承螺钉	301	表 3.2-14 常见定位方式的定位误差 计算.....	313
表 3.2-6 顶压支承(摘自			

第三章 对刀及导向装置设计

第一节 对刀装置设计	317	表 3.3-7 钻套的基本类型	322
一、对刀装置	317	表 3.3-8 固定钻套(摘自	
二、常用对刀块和对刀塞尺	318	GB/T 2262—91)	323
表 3.3-1 圆形对刀块(摘自		表 3.3-9 可换钻套(摘自	
GB/T 2240—91)	318	GB/T 2264—91)	325
表 3.3-2 方形对刀块(摘自		表 3.3-10 快换钻套(摘自	
GB/T 2241—91)	318	GB/T 2265—91)	326
表 3.3-3 直角对刀块(摘自		表 3.3-11 钻套用衬套(摘自	
GB/T 2242—91)	319	GB/T 2263—91)	327
表 3.3-4 侧装对刀块(摘自		表 3.3-12 钻套螺钉(摘自	
GB/T 2243—91)	319	GB/T 2268—91)	328
表 3.3-5 对刀平塞尺(摘自		二、钻套高度和钻套与工件间的距离	328
GB/T 2244—91)	320	(一) 钻套高度 H	328
表 3.3-6 对刀圆塞尺(摘自		(二) 钻套与工件间的距离 h	328
GB/T 2245—91)	320	表 3.3-13 钻套高度和钻套与工件	
三、对刀块位置尺寸和公差的确定	321	间的距离	329
第二节 导向元件设计	321	三、钻套位置尺寸和公差的确定	329
一、钻套基本类型	321		

第四章 夹紧装置设计

第一节 夹紧装置的组成和基本要求	330	表 3.4-4 球面带肩螺母(摘自	
一、夹紧装置的组成	330	GB/T 2149—91)	344
二、夹紧装置的基本要求	330	表 3.4-5 菱形螺母(摘自	
第二节 确定夹紧力的基本原则	330	GB/T 2153—91)	345
一、夹紧力作用点	331	(二) 螺钉	345
二、夹紧力的方向	331	表 3.4-6 固定手柄压紧螺钉(摘自	
三、夹紧力的大小	332	GB/T 2162—91)	345
表 3.4-1 常见的夹紧形式所需夹		表 3.4-7 阶形螺钉	347
紧力	332	(三) 垫圈	348
表 3.4-2 各种不同接触表面之间的		表 3.4-8 转动垫圈(摘自 GB/T 2170	
摩擦系数	335	—91)	348
第三节 常用典型夹紧机构	335	表 3.4-9 球面垫圈(摘自 GB 849	
一、斜楔夹紧机构	335	—88)	349
二、螺旋夹紧机构	336	表 3.4-10 锥面垫圈(摘自 GB/T 850	
三、偏心夹紧机构	337	—88)	350
四、定心夹紧机构	339	表 3.4-11 快换垫圈(摘自	
五、铰链夹紧机构	339	GB/T 12871—91)	351
六、常用典型夹紧机构图例	340	(四) 压块	352
第四节 其它常用夹具元件	343	表 3.4-12 光面压块(摘自	
一、夹紧件	343	GB/T 2171—91)	352
(一) 螺母	343	表 3.4-13 槽面压块(摘自	
表 3.4-3 带肩六角螺母(摘自		GB/T 2172—91)	353
GB/T 2148—91)	343	(五) 压板	354

表 3.4-14 移动压板(摘自 GB/T 2175—91)	354	表 3.4-24 偏心轮用垫板(摘自 GB/T 2195—91)	364
表 3.4-15 转动压板(摘自 GB/T 2176—91)	355	(七) 支座	364
表 3.4-16 偏心轮用压板(摘自 GB/T 2181—91)	356	表 3.4-25 铰链支座(摘自 GB/T 2247—91)	364
表 3.4-17 平压板(摘自 GB/T 2183 —91)	357	(八) 快速夹紧装置	365
表 3.4-18 直压板(摘自 GB/T 2187 —91)	358	表 3.4-26 快速夹紧装置	365
表 3.4-19 铰链压板(摘自 GB/T 2188—91)	359	二、操作件及其它夹具元件	367
表 3.4-20 回转压板(摘自 GB/T 2189—91)	360	表 3.4-27 滚花把手(摘自 GB/T 2218—91)	367
表 3.4-21 钩形压板(摘自 GB/T 2196—91)	361	表 3.4-28 星形把手(摘自 GB/T 2219—91)	367
表 3.4-22 钩形压板(组合)(摘自 GB/T 2197—91)	362	表 3.4-29 锥柱手柄(摘自 GB 4141.7—84)	368
(六) 偏心轮	363	表 3.4-30 导板(摘自 GB/T 2212—91)	369
表 3.4-23 圆偏心轮(摘自 GB/T 2191—91)	363	表 3.4-31 铰链轴(摘自 GB/T 2246 —91)	370
		表 3.4-32 圆柱螺旋压缩弹簧(摘自 GB/T 2089—94)	371

第五章 夹具体的设计

第一节 夹具体设计的基本要求	377	第四节 夹具体结构	378
第二节 夹具体的材料及制造方法	377	一、夹具体找正基面	378
第三节 夹具体外型尺寸的确定	377	二、夹具体排屑措施	378
表 3.5-1 夹具体结构尺寸的经验 数据	377	三、铸造夹具体的技术要求	379
表 3.5-2 夹具体座耳尺寸	378	表 3.5-3 夹具体零件的尺寸公差 参考表	379

第六章 确定机床夹具与机床间的正确位置

一、钻床夹具与机床间的正确位置	380	表 3.6-1 定位键(摘自 GB/T 2206—91)	381
二、铣床夹具与机床间的正确位置	380		

第七章 专用机床夹具总装配图绘制

第一节 专用机床夹具装配草图绘制	382	(一) 夹具的轮廓尺寸	384
一、绘制草图要求	382	(二) 工件与定位元件间的联系尺寸	385
二、绘制草图的顺序	382	(三) 夹具与刀具的联系尺寸	385
三、绘制装配草图时应注意的若干问题	382	(四) 夹具与机床的联系尺寸	385
第二节 专用机床夹具装配图绘制	383	(五) 装配尺寸及配合尺寸	385
表 3.7-1 专用机床夹具非标准零件 推荐材料及热处理	384	表 3.7-2 夹具上常用配合的选择	385
第三节 专用机床夹具装配图样上应标注 的尺寸和位置公差	384	表 3.7-3 常用夹具元件的配合	386
一、装配图上应标注的尺寸	384	表 3.7-4 固定式导套的配合	387
		二、装配图上应标注的位置公差	387
		(一) 钻床夹具	387