



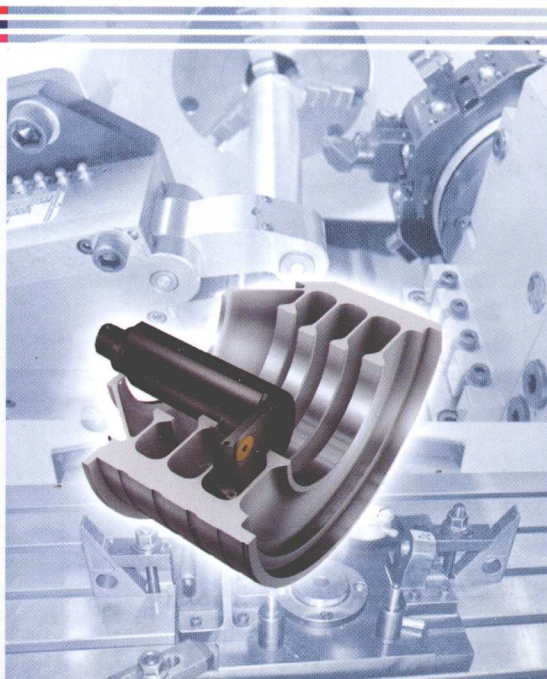
应用型本科院校“十二五”规划教材/机械工程类

主编 张德生 孙曙光

机械制造技术基础课程设计指导

Guideline of the Basic Course of Mechanical Manufactory Technology

- 适用面广
- 应用性强
- 促进教学
- 面向就业



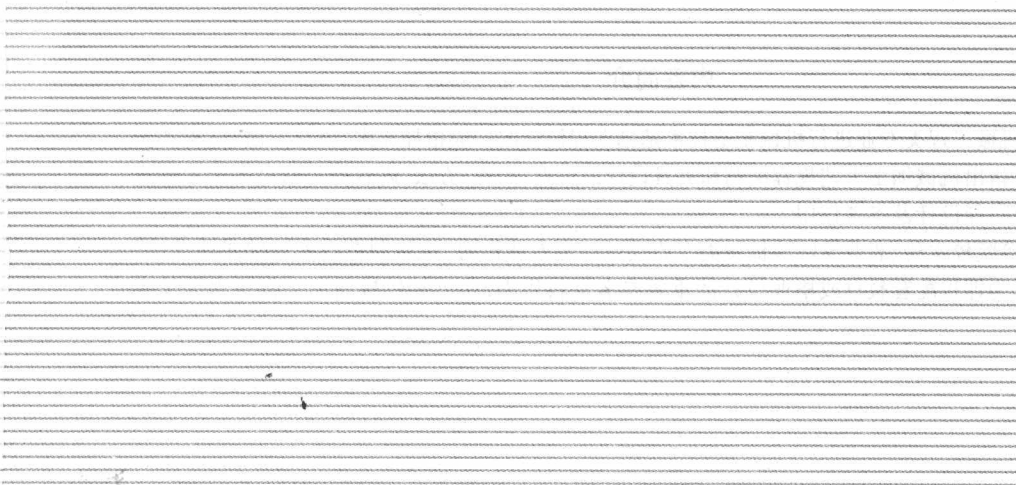
哈尔滨工业大学出版社

013025723

TH16-43
176



应用型本科院校“十二五”规划教材/机械



主 编 张德生
孙曙光
副主编 陈 雷
主 审 司俊山

机械制造技术基础课程设计指导

Guideline of the Basic Course of Mechanical Manufactory Technology



TH16-43
176

哈尔滨工业大学出版社

013052523

内容简介

本书提供了机械工程类专业进行机械制造技术基础课程设计的一般指导原则、设计方法、过程和步骤要求等,并着重指出机械加工工艺流程编制和夹具设计的要点、步骤、方法、内容等。通过3个示例进行演示,达到有效指导设计及参考作用。

本书可供高等院校本科、职业学院等机械类专业或近机类专业作为“机械制造技术基础课程设计”的指导书,也可作为课程配套教材或毕业设计的重要参考资料用书,还可供机械制造工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

机械制造技术基础课程设计指导/张德生,孙曙光主编. —哈尔滨:
哈尔滨工业大学出版社,2013.1

应有型本科院校“十二五”规划教材

ISBN 978-7-5603-3980-1

I. ①机… II. ①张… ②孙… III. ①机械制造工艺-高等学校-教学参考资料 IV. ①TH16

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第018377号

责任编辑 范业婷

封面设计 高永利

出版发行 哈尔滨工业大学出版社

社址 哈尔滨市南岗区复华四道街10号 邮编 150006

传真 0451-86414749

网址 <http://hitpress.hit.edu.cn>

印刷 黑龙江省委党校印刷厂

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 18.5 字数 421千字

版次 2013年1月第1版 2013年1月第1次印刷

书号 ISBN 978-7-5603-3980-1

定价 32.80元

(如因印装质量问题影响阅读,我社负责调换)

《应用型本科院校“十二五”规划教材》编委会

主 任 修朋月 竺培国

副主任 王玉文 吕其诚 线恒录 李敬来

委 员 (按姓氏笔画排序)

丁福庆 于长福 马志民 王庄严 王建华

王德章 刘金祺 刘宝华 刘通学 刘福荣

关晓冬 李云波 杨玉顺 吴知丰 张幸刚

陈江波 林 艳 林文华 周方圆 姜思政

庾 莉 韩毓洁 臧玉英

序

哈尔滨工业大学出版社策划的《应用型本科院校“十二五”规划教材》即将付梓,诚可贺也。

该系列教材卷帙浩繁,凡百余种,涉及众多学科门类,定位准确,内容新颖,体系完整,实用性强,突出实践能力培养。不仅便于教师教学和学生学习,而且满足就业市场对应用型人才的迫切需求。

应用型本科院校的人才培养目标是面对现代社会生产、建设、管理、服务等一线岗位,培养能直接从事实际工作、解决具体问题、维持工作有效运行的高等应用型人才。应用型本科与研究型本科和高职高专院校在人才培养上有着明显的区别,其培养的人才特征是:①就业导向与社会需求高度吻合;②扎实的理论基础和过硬的实践能力紧密结合;③具备良好的人文素质和科学技术素质;④富于面对职业应用的创新精神。因此,应用型本科院校只有着力培养“进入角色快、业务水平高、动手能力强、综合素质好”的人才,才能在激烈的就业市场竞争中站稳脚跟。

目前国内应用型本科院校所采用的教材往往只是对理论性较强的本科院校教材的简单删减,针对性、应用性不够突出,因材施教的目的难以达到。因此亟须既有一定的理论深度又注重实践能力培养的系列教材,以满足应用型本科院校教学目标、培养方向和办学特色的需要。

哈尔滨工业大学出版社出版的《应用型本科院校“十二五”规划教材》,在选题设计思路上认真贯彻教育部关于培养适应地方、区域和社会发展需要的“本科应用型高级专门人才”精神,根据黑龙江省委书记吉炳轩同志提出的关于加强应用型本科院校建设的意见,在应用型本科试点院校成功经验总结的基础上,特邀请黑龙江省9所知名的应用型本科院校的专家、学者联合编写。

本系列教材突出与办学定位、教学目标的一致性和适应性,既严格遵照学科体系的知识构成和教材编写的一般规律,又针对应用型本科人才培养目标

及与之相适应的教学特点,精心设计写作体例,科学安排知识内容,围绕应用讲授理论,做到“基础知识够用、实践技能实用、专业理论管用”。同时注意适当融入新理论、新技术、新工艺、新成果,并且制作了与本书配套的PPT多媒体教学课件,形成立体化教材,供教师参考使用。

《应用型本科院校“十二五”规划教材》的编辑出版,是适应“科教兴国”战略对复合型、应用型人才的需求,是推动相对滞后的应用型本科院校教材建设的一种有益尝试,在应用型创新人才培养方面是一件具有开创意义的工作,为应用型人才的培养提供了及时、可靠、坚实的保证。

希望本系列教材在使用过程中,通过编者、作者和读者的共同努力,厚积薄发、推陈出新、细上加细、精益求精,不断丰富、不断完善、不断创新,力争成为同类教材中的精品。

黑龙江省教育厅厅长



前 言

“机械制造技术基础课程设计”是机械类专业重要的实践教学环节,目的在于通过本课程设计的指导使学生能综合运用所学知识,培养学生设计“机械加工工艺规程”和“机床夹具”的工程实践能力,也为学生做好毕业设计及走上工作岗位打下坚实基础。

本书指出了机械制造技术课程设计的主要任务及要求,并较详细地叙述机械加工工艺规程编制和机床夹具设计的步骤和方法,指出如何确定毛坯类型、加工工艺方法、切削用量参数、刀具和量具等工艺装备选用、确定时间定额、常用夹具所用定位元件与夹紧元件等的选用,最后以3个典型零件的加工工艺规程编制及夹具的设计为示例,并附有少量零件图样供课程设计选用。

全书共分5章及附录。第1章指出了课程设计任务书的内容及要求、常用手册和标准等参考资料,并给出任务书等参考模板;第2章介绍机械加工工艺规程制订的步骤和内容,内容包括确定零件的生产类型、工艺分析、毛坯的设计、工艺路线的拟订、工艺计算、工艺文件和模板的编制;第3章介绍机床夹具的设计方法与步骤,内容包括定位方案设计、对刀及导向装置设计、夹紧装置设计、夹具体设计和夹具装配图的设计等;第4章介绍常用设计资料,主要有毛坯选择、尺寸公差与机械加工余量、工序间加工余量、工序尺寸及其公差的确定、常用金属切削机床的选择、常用金属切削刀具和量具的选择、切削用量的选择、时间定额的确定、夹具的常用定位元件、对刀元件、导向元件、常用夹紧元件的选择;第5章介绍典型零件的机械加工工艺规程编制及典型夹具设计,选用了拨叉、齿轮、法兰盘3个典型零件作为示例,详细介绍了编制机械加工工艺规程和夹具设计过程、方法、设计常规内容和要求。附录附有少量零件图样供课程设计选用。

本书尽量选择学生比较熟悉或感兴趣的零件进行实例指导,内容具体实用,可供高等院校本科、职业学院等机械类专业或近机类专业作为“机械制造技术基础课程设计”的指导书,也可作为课程配套教材或毕业设计的重要参考资料用书,还可供机械制造工程技术人员参考。

本书由张德生与孙曙光主编。具体编写分工为:黑龙江工程学院张德生(第1章、第5.1节),黑龙江东方学院孙曙光(第2章、第4.1~4.6节),黑龙江东方学院陈雷(第3.1~3.4节),黑龙江工程学院关怀(第4.7~4.9节),黑龙江东方学院孟凡荣(第3.5~3.7节、第5.2节),黑龙江东方学院郭宇超(第4.10节),黑龙江东方学院刘涛(第5.3节),哈尔滨远东理工学院李东(附录)。

由于编者水平有限,殷切期望广大读者对书中疏漏之处予以批评指正。

编 者
2012年10月

读者反馈表

尊敬的读者:

您好!感谢您多年来对哈尔滨工业大学出版社的支持与厚爱!为了更好地满足您的需要,提供更好的服务,希望您对本书提出宝贵意见,将下表填好后,寄回我社或登录我社网站(<http://hitpress.hit.edu.cn>)进行填写。谢谢!您可享有的权益:

- ☆ 免费获得我社的最新图书书目
- ☆ 可参加不定期的促销活动
- ☆ 解答阅读中遇到的问题
- ☆ 购买此系列图书可优惠

读者信息

姓名_____ 先生 女士 年龄_____ 学历_____

工作单位_____ 职务_____

E-mail _____ 邮编_____

通讯地址_____

购书名称_____ 购书地点_____

1. 您对本书的评价

- 内容质量 很好 较好 一般 较差
- 封面设计 很好 一般 较差
- 编排 利于阅读 一般 较差
- 本书定价 偏高 合适 偏低

2. 在您获取专业知识和专业信息的主要渠道中,排在前三位的是:

①_____ ②_____ ③_____

A. 网络 B. 期刊 C. 图书 D. 报纸 E. 电视 F. 会议 G. 内部交流 H. 其他:_____

3. 您认为编写最好的专业图书(国内外)

书名	著作者	出版社	出版日期	定价

4. 您是否愿意与我们合作,参与编写、编译、翻译图书?

5. 您还需要阅读哪些图书?

网址:<http://hitpress.hit.edu.cn>

技术支持与课件下载:网站课件下载区

服务邮箱 wenbinzh@hit.edu.cn duyanwell@163.com

邮购电话 0451-86281013 0451-86418760

组稿编辑及联系方式 赵文斌(0451-86281226) 杜燕(0451-86281408)

回寄地址:黑龙江省哈尔滨市南岗区复华四道街10号 哈尔滨工业大学出版社

邮编:150006 传真 0451-86414049

目 录

第1章 概述	1
1.1 课程设计的培养目标	1
1.2 课程设计任务书的内容及要求	1
第2章 机械加工工艺流程的制订	7
2.1 机械加工工艺流程的设计步骤	7
2.2 确定零件的生产类型	7
2.3 零件的工艺分析	8
2.4 毛坯的设计	10
2.5 工艺路线的拟定	11
2.6 工艺计算	22
2.7 工艺档的编制	26
第3章 机床专用夹具设计	30
3.1 夹具设计的基本要求	30
3.2 专用夹具的设计方法与步骤	30
3.3 定位方案设计	35
3.4 对刀及导向装置设计	45
3.5 夹紧装置设计	48
3.6 夹具体设计	59
3.7 夹具装配图的设计	65
第4章 常用设计资料	74
4.1 毛坯尺寸公差与机械加工余量	74
4.2 工序间加工余量	83
4.3 工序尺寸及其公差的确定	93
4.4 常用金属切削机床的技术参数	95
4.5 常用金属切削刀具	114
4.6 常用量具	124
4.7 常用加工方法切削用量的选择	127
4.8 时间定额的确定	154
4.9 常用定位元件、对刀元件与导向装置元件	161
4.10 常用夹紧元件	179
第5章 典型零件的工艺流程编制及典型夹具设计	210
5.1 拨叉的工艺流程编制及典型夹具设计	210
5.2 离合齿轮的工艺流程编制及典型夹具设计	230
5.3 法兰盘工艺流程编制及典型夹具设计	254
附录 课程设计题目选编	273
参考文献	284

1.1 课程设计的培养目标

机械制造技术基础课程设计是在完成机械制造技术基础或机械制造工艺学(含夹具设计)课程及生产实习之后的一个重要的实践环节。学生须综合运用所学知识进行工艺设计和夹具结构设计,为后续的毕业设计打下良好的基础。

要求学生全面、综合运用机械制造技术基础及相关先修课程的理论和实践知识,进行零件加工工艺规程的设计和机床专用夹具的设计。培养目标如下:

(1) 培养学生设计机械加工工艺的能力。通过课程设计,熟练运用机械制造技术基础或机械制造工艺学课程中的基本理论以及在生产实习中学到的知识,正确掌握一个典型零件在加工中定位、夹紧以及工艺路线安排、工艺尺寸确定等工艺加工问题,保证零件的加工质量,具备设计一个中等复杂程度零件的工艺规程的能力。

(2) 培养设计典型夹具结构的能力。学生通过夹具设计的训练,能根据被加工零件的加工要求,运用夹具设计的基本原理和方法,学会拟定夹具设计方案,设计出合理而能保证加工质量的夹具,培养结构设计能力和独立思考设计能力。

(3) 培养学生熟悉并查阅工艺及夹具等有关手册、标准、规范、相关参考资料等技术资料的能力。

(4) 进一步培养学生制图、识图、运算和编写技术文件等基础技能。

1.2 课程设计任务书的内容及要求

1.2.1 课程设计任务书的内容

题目: ×××× 零件的机械加工工艺规程及典型夹具的设计

根据所提供的零件图样、年产量、每日班次(生产纲领)和生产条件等原始资料,完成以下任务:

- (1) 绘制被加工零件的零件图(1张,A3或A4)。
- (2) 绘制被加工零件的毛坯图(1张,A3或A4)。
- (3) 编制机械加工工艺规程(工艺过程卡、工序卡及辅助工序卡等,1套)。
- (4) 设计并绘制典型夹具装配图(1套,A3或A3以上)。
- (5) 设计并绘制典型夹具中的非标准零件图(通常为夹具体,1张,A3或A4)。
- (6) 编写课程设计说明书(1份)。

1.2.2 课程设计要求

学生应像工厂技术人员一样接受实际设计任务,认真对待课程设计,在老师的指导下,根据设计任务,合理安排时间和进度,有计划、认真地按时完成设计任务,培养良好的工作作风。要做到:收集零件的相关资料,通过了解零件的功用及工作条件等,对零件进行工艺分析并提出加工工艺方案;能提出问题并解决问题,要有自己的观点和想法,完成工艺分析及规程设计和设计典型夹具。必须以负责的态度完成自己所做的课程设计。注意理论与实践相结合,达到整个设计在技术上是先进的、在经济上是合理的、在生产上是可行的。

教师在选题时,首选中等复杂程度、中批或大批生产的零件。

题目由指导教师选定,经系(教研室)主任审核后发给学生。

课程设计时间一般为3周,其进度及时间分配见表1.1。

表 1.1 课程设计进度及时间分配表

序号	课程设计内容	天数	备注
1	发放课程设计题目、要求、内容、方法等,并作相应讲解	0.5	约占3.5%
2	准备工作:阅读相关参考资料,明确设计要求,了解设计对象,拟定设计计划	0.5	约占3.5%
3	分析研究被加工零件,绘制零件图及毛坯图	2	约占13.2%
4	拟定工艺路线,进行工艺设计,设计工艺卡片	4	约占26.3%
5	夹具设计:夹具装配图及夹具零件图	6	约占40%
6	编写设计说明书	1.5	约占10%
7	答辩	0.5	约占3.5%

1.2.3 成绩考核

学生在完成课程设计任务后,应在课程设计的全部图纸及说明书上签字,指导教师予

以审核。教师按照课程设计的培养目标要求,根据学生所提交的材料,主要从以下两方面对学生进行考查,来综合评定学生的成绩。

(1) 材料:包括零件图、工艺文件、夹具装配图及非标准零件图和说明书。该项占总成绩的60%。

(2) 答辩及平时表现:包括答辩回答问题的情况、平时的出勤表现、工作态度与独立工作能力等诸方面表现。该项占总成绩的40%。

以上两项中,任何一项不合格都按不及格处理,缺任何一项按无成绩处理。

成绩分优秀、良好、中等、及格和不及格五个等级。

1.2.4 说明书撰写与装订要求

1. 装订顺序

封皮—任务书—目录—正文—参考文献(不少于5篇)。

2. 正文内容

- (1) 绪论。
- (2) 零件设计与工艺分析。
- (3) 工艺规程设计。
- (4) 夹具设计。

3. 其他要求与说明

- (1) 图纸要求:须用 AutoCAD 或 CAXA 等绘图软件严格按照机械标准绘制。
- (2) 论文要求:WORD 排版,字数不少于5 000字,左侧装订(不含图纸)。
- (3) 将论文及图纸装入档案袋中并在档案袋封面写明课程设计名称、学生姓名等信息。

1.2.5 模 板

各学校可根据自己的实际情况自定模板,以下可作为参考。说明书封皮模板如图1.1所示。任务书模板如图1.2所示。装配图的标题栏模板如图1.3所示。零件图的标题栏模板如图1.4所示。

机械制造技术基础

课程设计说明书

设计题目：×××零件的机械加工工艺流程及
典型夹具的设计

专业班级：_____

学生姓名：_____

学生学号：_____

指导教师：_____

×××学校

年 月 日

图 1.1 说明书封皮模板

机械制造技术基础课程设计任务书

设计题目：×××零件的机械加工工艺流程及
典型夹具的设计

设计内容：

1. 绘制零件图和毛坯图各一张。
2. 编制零件的加工工艺流程，并填写加工工艺流程卡及工序卡一套。
3. 设计指定工序的夹具，绘制夹具装配总图一套。
4. 绘制夹具的非标零件图一张。
5. 编写设计说明书一份。

指导教师：_____

年 月 日

图 1.2 任务书模板

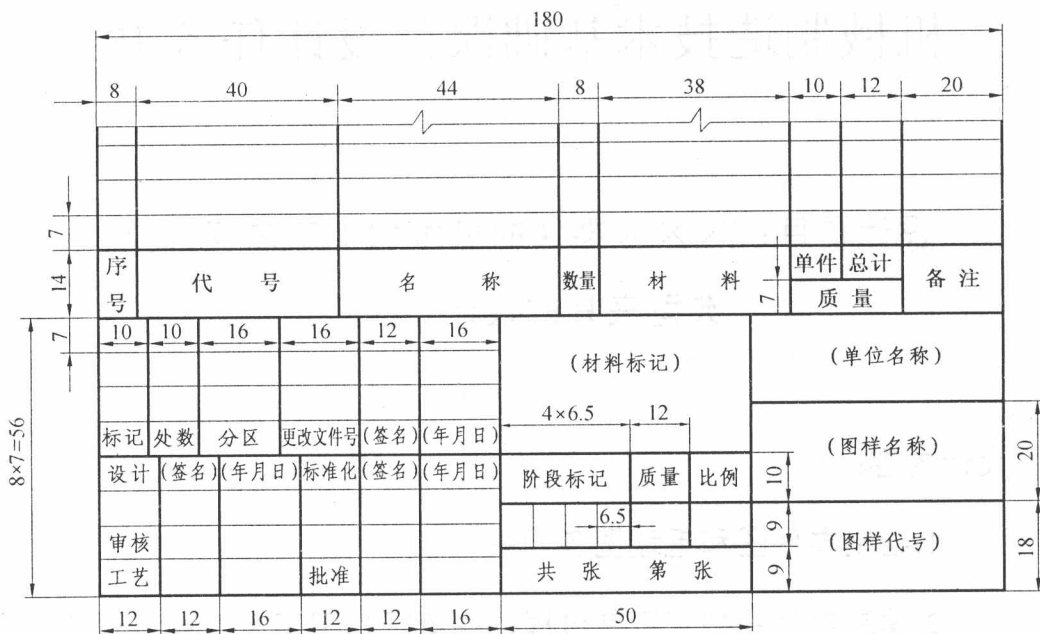


图 1.3 夹具装配图的标题栏模板

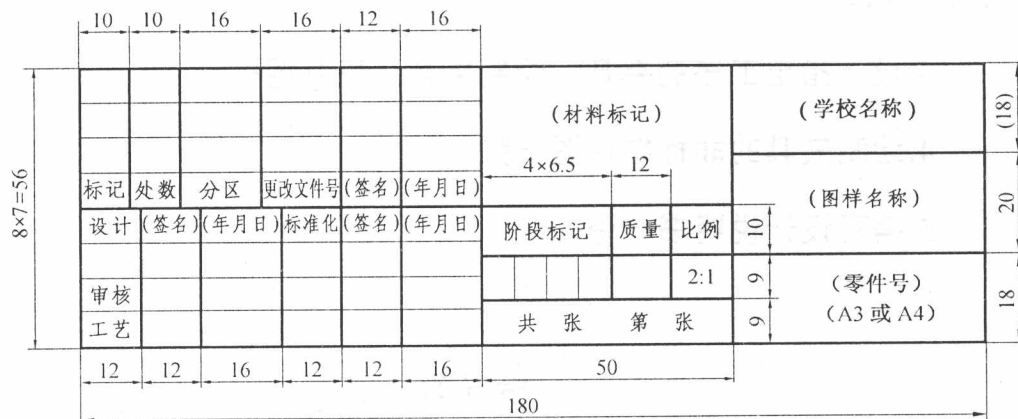


图 1.4 零件图的标题栏模板

第 2 章

机械加工工艺规程的制订

2.1 机械加工工艺规程的设计步骤

设计零件的机械加工工艺规程的步骤如下：

- (1) 根据零件的生产纲领,确定生产类型;
- (2) 根据零件图和产品装配图,对零件进行工艺分析;
- (3) 确定毛坯的种类和制造方法,确定毛坯的尺寸和公差;
- (4) 拟定工艺路线;
- (5) 确定各工序的加工余量,计算工序尺寸及公差;
- (6) 选择各工序的机床设备及刀具、量具等工艺装备;
- (7) 确定各工序的切削用量和时间定额;
- (8) 编制工艺。

2.2 确定零件的生产类型

零件的生产类型是指企业(或车间、工段、班组、工作地等)生产专业化程度的分类,它对工艺规程的制订具有决定性的影响。零件的生产类型一般可分为大量生产、成批生产和单件生产三种,不同的生产类型有着完全不同的工艺特征。零件的生产类型是按零件的生产纲领来确定的。生产纲领是指企业在计划期内应当生产的产品产量和进度计划。年生产纲领是包括备品和废品在内的某产品的年产量。零件的年生产纲领为

$$N = Qn(1 + a)(1 + b) \quad (2.1)$$

式中 N ——零件的生产纲领,件/年;

Q ——产品的年产量,台、辆/年;

n ——每台(辆)产品中该零件的数量,件/台、辆;

a ——备品率,一般取 2% ~ 4%;

b ——废品率,一般取 0.3% ~ 0.7%。

根据式(2.1)可求得零件的年生产纲领,再通过查表,就能确定该零件的生产类型。

表 2.1 为汽车制造厂机械加工车间生产类型的划分,表 2.2 和表 2.3 为划分其他机械加工产品的生产类型时所需查阅的表格。

表 2.1 汽车制造厂机械加工车间生产类型的划分

汽车特征		乘用车或 1.5 t 以下商务用车	商务用车	
			2 ~ 6 t 汽车	8 ~ 15 t 汽车
生产类型		年生产纲领或年产量 / 辆		
成批生产	小批	2 000 以下	1 000 以下	500 以下
	中批	2 000 ~ 20 000	1 000 ~ 10 000	500 ~ 5 000
	大批	20 000 ~ 50 000	10 000 ~ 50 000	5 000 ~ 10 000
大量生产		50 000 以上	50 000 以上	10 000 以上

表 2.2 不同机械产品的零件质量型别表

机械产品类别	加工零件的质量 / kg		
	重型零件	中型零件	轻型零件
电子工业机械	> 30	4 ~ 30	< 4
中、小型机械	> 50	15 ~ 50	< 15
重型机械	> 2 000	100 ~ 2 000	< 100

表 2.3 机械加工零件生产类型的划分

生产类型		产品类型		
		重型零件	中型零件	轻型零件
		年生产纲领 / 件		
单件生产		5 以下	20 以下	100 以下
成批生产	小批	5 ~ 10	20 ~ 200	100 ~ 500
	中批	100 ~ 300	200 ~ 500	500 ~ 5 000
	大批	300 ~ 1 000	500 ~ 5 000	5 000 ~ 50 000
大量生产		1 000 以上	5 000 以上	50 000 以上

2.3 零件的工艺分析

1. 了解零件的功用

- (1) 熟悉零件图,了解该零件在部件或总成中的位置、功用。
- (2) 分析零件图和该零件所在部件或总成的装配以及部件或总成对该零件提出的技术要求,确定主要加工表面,以便在拟订工艺规程时采取措施予以保证。

2. 零件的技术要求分析

- (1) 掌握零件的结构形状、材料、硬度及热处理等情况,了解该零件的主要工艺特点,