

高等学校“十三五”规划教材

“安徽省高校机械学院(系)院长(系主任)论坛”推荐用书

工程应用型院校机械类系列教材

总主编 刘志峰



机械制造技术基础课程设计指导

JIXIE ZHIZAO JISHU JICHU KECHENG SHEJI ZHIDAO

主编 汪永明



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
安徽大学出版社

高等学校“十三五”规划教材

“安徽省高校机械学院(系)院长(系主任)论坛”推荐用书

工程应用型院校机械类系列教材



机械制造技术基础课程设计指导

JIXIE ZHIZAO JISHU JICHU KECHENG SHEJI ZHIDAO

主编 汪永明

常州大学图书馆
藏书章



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
安徽大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

机械制造技术基础课程设计指导/汪永明主编. —合肥:安徽大学出版社, 2016.5
高等学校规划教材. 工程应用型院校机械类系列教材
ISBN 978-7-5664-1108-2

I. ①机… II. ①汪… III. ①机械制造工艺—课程设计—高等学校—教学参考资料
IV. ①TH16

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 077894 号

机械制造技术基础课程设计指导

汪永明 主编

出版发行: 北京师范大学出版集团
安徽大学出版社
(安徽省合肥市肥西路3号 邮编 230039)
www.bnupg.com.cn
www.ahupress.com.cn

印 刷: 合肥远东印务有限责任公司
经 销: 全国新华书店
开 本: 184mm×260mm
印 张: 7.75
字 数: 188 千字
版 次: 2016 年 5 月第 1 版
印 次: 2016 年 5 月第 1 次印刷
定 价: 19.00 元
ISBN 978-7-5664-1108-2

策划编辑: 李 梅 张明举
责任编辑: 张明举
责任校对: 程中业

装帧设计: 李 军
美术编辑: 李 军
责任印制: 李 军

版权所有 侵权必究

反盗版、侵权举报电话: 0551—65106311

外埠邮购电话: 0551—65107716

本书如有印装质量问题, 请与印制管理部联系调换。

印制管理部电话: 0551—65106311

编委会名单

主 任 刘志峰 (合肥工业大学)
委 员 (以姓氏笔画为序)

王传礼 (安徽理工大学)

邓景泉 (滁州学院)

朱华炳 (合肥工业大学)

许良元 (安徽农业大学)

许泽银 (合肥学院)

吕思斌 (蚌埠学院)

许德章 (安徽工程大学)

汪永明 (安徽工业大学)

张 杰 (安庆师范学院)

汪建利 (黄山学院)

汪洪峰 (黄山学院)

张晓东 (皖西学院)

余晓流 (安徽工业大学)

杨汉生 (巢湖学院)

赵吉文 (安徽大学)

倪受春 (滁州学院)

曹成茂 (安徽农业大学)

编写说明

Introduction

为贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》、《国家中长期人才发展规划纲要(2010—2020年)》，编写、出版适应不同类型高等学校教学需要的、具有不同风格和特色的系列教材，对提升本科教材质量，充分发挥教材在提高人才培养质量中的基础性作用，培养实用技术人才具有重要意义。

当前我国经济社会的发展，对精通现代机械设计制造及其管理方面人才的需求正逐渐增大，今后一段时间内，机械类人才仍会有较大需求，具有产品开发能力、智能制造装备操控能力等的人才将成为企业人才需求的重点。所以培养学生知识与技术的应用能力已经成为地方本科高校的共识。但是，高级应用型人才极度短缺已经成为社会的共识，这一现象突出反映了我国高级应用型人才培养体系的不足，迫切需要通过有效的措施予以改善。编写一套适合工程应用型院校机械类系列教材是其中的主要内容之一。

依托“安徽省高校机械学院(系)院长(系主任)论坛”，安徽大学出版社邀请了10多所应用型本科院校20多位有较深厚科研功底、丰富教材编写经验、教学效果优秀的机械类专家、教授参与研讨工程应用型院校机械类系列教材。成立了编写委员会，有计划、有步骤地开展系列教材的编写工作，确定主编学校，规定主编负责制，确保系列教材的编写质量。

本套系列教材有别于研究型本科院校或高职高专院校使用的教材，在强调学科知识体系完整的同时，更注重应用理念与职业知识、实践教育相融合；以学生理解与应用知识为目标，精选教学内容，教学方式多样、活泼。在本套教材中，编者在以下几个方面做了不懈的努力与尝试：

1. 注重培养学生的实践能力和创新能力

本系列教材适合于应用型人才的培养，重点在于培养学生的实践能力和创新能力，基础理论和基本知识贯彻“实用为主、必须和够用为度”的教学原则，基本技能则贯穿教学的始终，具有适量的实践环节与创新能力培养环节。

2. 科学搭建教材体系结构

一是系列教材的体系结构包括专业基础课和专业课，层次分明，结构合理，避免前后内容的重复；二是单本教材的体系结构按照先易后难、循序渐进的原则，根据课程的内在联系，使教材各部分相互呼应，配合紧密，同时注重质量、突出特色，强调实用性，贯彻科学的思维

方法,以利于培养学生的实践和创新能力。

3. 教材定位准确

教材的使用对象是工程应用型本科院校,区别于高职高专院校和研究型大学,所以教材的内容主次分明、详略得当,文字通俗易懂,语言自然流畅,便于组织教学。

4. 教材载体丰富多彩

随着信息技术的发展,静态的文字教材,将不再像过去那样在课堂中扮演不可替代的角色,取而代之的是符合现代学生特点的“信息化教学”。本系列教材融入了音像、网络和多媒体等不同教学载体以立体方式呈现教学内容。

本系列教材内容全面系统,知识呈现丰富多样,能力训练贯穿全程,既可以作为机械类本、专科学生的教学用书,亦可供从事相关工作的工程技术人员参考。

特此推荐!

刘志峰

2016年1月10日



本书为普通高等教育“十三五”规划教材,其内容是根据机械工程类专业教学指导委员会推荐的指导性教学计划,结合近年高校“机械制造技术基础课程设计”(机械加工工艺规程设计与机床夹具设计)教学的实际情况而编写的。

本书共分5章内容,分别是“概述”、“机械加工工艺规程制订的必备知识”、“机床夹具设计必备知识”、“课程设计说明书实例”和“课程设计参考知识”。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、设计步骤、设计示例和参考图表。

本书可作为高等院校本科、专科等机械类专业或近机类专业的“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,还可供工厂企业、科研院所从事机械制造、机械设计工作的工程技术人员参考。

本书原稿曾作为安徽工业大学校内讲义使用多年,并在听取了有关老师和学生的意见和建议下,做了较大的增删与修改。

本书由安徽工业大学汪永明教授任主编,对全书各章节进行多次审稿、改稿和统稿。合肥工业大学刘志峰教授担任总主编,他对教材的编写大纲、编写内容及特点等方面提出了许多宝贵的意见。

本书在编写过程中得到了安徽工业大学机械工程学院领导和同仁的大力支持和帮助,参考了国内外许多学者、专家的有关文献。在此,谨向他们表示衷心感谢。

限于编者的水平,书中不足或错误之处在所难免,恳请读者批评指正。

编者

2016年2月



Contents

第1章 概述	1
第1节 课程设计的目的和内容	1
第2节 课程设计的要求	2
第3节 课程设计的进度安排与成绩评定	4
第2章 机械加工工艺流程制订的必备知识	6
第1节 概述	6
第2节 零件的工艺分析与毛坯制造	7
第3节 工艺路线的拟定	10
第4节 工序设计	15
第5节 计算机辅助工艺文件填写	18
第6节 典型零件的工艺分析	19
第3章 机床夹具设计必备知识	30
第1节 概述	30
第2节 夹具设计的主要步骤	32
第3节 夹具设计中的公差及技术要求	34
第4节 夹具体的设计	36
第5节 夹具设计中常易出现的错误	38
第6节 机床夹具设计示例一	41
第7节 机床夹具设计示例二	43
第4章 课程设计说明书实例	47
第1节 零件的分析	47
第2节 确定生产类型和毛坯	47
第3节 工艺规程设计	50
第4节 确定切削用量与时间定额	51

第 5 节	计算机辅助工艺卡片填写	58
第 6 节	专用夹具设计	60
第 5 章	课程设计参考知识	63
第 1 节	课程设计的参考图例格式	63
第 2 节	机械加工工艺基本数据	67
第 3 节	机床夹具设计基本数据	83
第 4 节	CAXA 工艺图表软件卡片填写使用说明	101

第 1 章

Chapter 1

概述

机械制造技术基础课程设计,是以切削理论为基础,制造工艺为主线,兼顾工艺装备知识的机械制造技术基本能力培养过程;是综合运用机械制造技术的基本知识、基本理论和基本技能,分析和解决实际工程问题的一个重要教学环节;是对学生运用所掌握的“机械制造技术”基础知识及相关知识的一次全面训练。

机械制造技术基础课程设计,是以机械制造工艺及工艺装备为内容进行的设计。即以所选择的一个中等复杂程度的中小型机械零件为对象,编制其机械加工工艺规程,并对其中某一工序进行机床专用夹具设计。

第 1 节 课程设计的目的和内容

一、课程设计的目的

机械制造技术基础课程设计是作为未来从事机械制造技术工作的一次基本训练。通过课程设计培养学生制定零件机械加工工艺规程和分析工艺问题的能力,以及设计机床夹具的能力。在设计过程中,学生应熟悉有关标准和设计资料,学会使用有关手册和数据库。

(1)能熟练运用机械制造技术基础课程中的基本理论以及在生产实践中学到的实践知识,正确地解决一个零件在加工中的定位、夹紧以及工艺路线安排、工艺尺寸确定等问题,保证零件的加工质量。

(2)提高结构设计能力。学生通过夹具设计的训练,应获得根据被加工零件的加工要求,设计出高效、省力、经济合理并能保证加工质量的夹具的能力。

(3)学会使用手册、图表及数据库资料。掌握与本设计有关的各种资料的名称、出处,能够做到熟练运用。

二、课程设计的内容

机械制造技术基础课程设计题目为:××××零件的机械加工工艺规程及工艺装备设计,具体设计内容包括编制工艺规程、设计夹具及编写课程设计说明书 3 部分。

1. 编制工艺规程

主要包括以下 4 项内容:

(1)零件工艺分析。抄画零件图,熟悉零件的技术要求,找出加工表面的成型方法。

(2)确定毛坯。选择毛坯制造方法,确定毛坯余量,画出毛坯图。

(3)拟定工艺路线。确定加工方法,选择加工基准,安排加工顺序,划分加工阶段,选取加工设备及工艺装备。

(4)进行工艺计算,填写工艺文件。计算加工余量、工序尺寸,选择、计算切削用量,确定加工工时,填写机械加工工艺流程卡片及机械加工工序卡片。

2. 设计夹具

主要包括以下 4 项内容:

(1)夹具方案的确定。根据工序内容的要求,确定定位元件,选择夹紧方式,布置对刀、导引件,设计夹具体。

(2)夹具总体设计。绘制夹具结构草图、绘制夹具总装图,拆画夹具体零件图。

(3)夹具计算。定位误差的计算,夹紧力的计算。

3. 编写课程设计说明书

其内容主要包括:课程设计封面、课程设计任务书、目录、正文(工艺规程和夹具设计的基本理论、计算过程、设计结果)、参考资料。

第 2 节 课程设计要求

一、基本要求

1. 工艺规程设计的基本要求

机械加工工艺流程是指导生产的重要技术文件。因此制定机械加工工艺流程应满足如下基本要求:

(1)应保证零件的加工质量,达到设计图纸上提出的各项技术要求。在保证质量的前提下,能尽量提高生产率和降低消耗,同时要尽量减轻工人的劳动强度。

(2)在充分利用现有生产条件的基础上,尽可能采用国内外先进工艺技术。

(3)工艺规程的内容,应正确、完整、统一、清晰。工艺规程编写,应规范化、标准化。工艺规程的格式与填写方法以及所用的术语、符号、代号等应符合相应标准、规定。

2. 夹具设计的基本要求

设计的夹具在满足实现优质、高产、低耗产品,改善劳动条件的工艺要求的同时,还应满足下列要求:

(1)所设计夹具必须结构性能可靠、使用安全、操作方便。

(2)所设计夹具应具有良好的结构工艺性,便于制造、调整、维修,且便于切屑的清理、排除。

(3)所设计夹具,应提高其零部件的标准化、通用化、系列化。

(4)夹具设计必须保证图纸清晰、完整、正确、统一。

二、学生在规定的时间内应交出的设计文件

(1)零件图 1 张

(2)毛坯图 1 张

(3)机械加工工艺流程卡片 1 套

(4)机械加工工序卡片 1 套

(5)机床夹具总装图	1张
(6)机床夹具零件图	1张
(7)课程设计说明书	1份

三、课程设计说明书的具体要求

说明书是课程设计整个过程的总结性文件。通过课程设计说明书的编写,进一步培养学生分析、总结和表达的能力,巩固、深化在课程设计过程中所获得的知识,是课程设计工作的一个重要组成部分。

学生从设计一开始就应随时逐项记录设计内容、计算结果、分析意见和资料来源,以及指导教师的合理意见、自己的见解与结论等。每一设计阶段后,随即可整理、编写出有关部分的说明书,待全部设计结束后,只要稍加整理,便可装订成册。

说明书应概括地介绍课程设计的全貌,对课程设计中的各部分内容应作重点说明、分析论证及必要的计算。撰写说明书时,要求条理清楚、文字通顺、图例清晰,充分表达自己的见解,力求避免抄书。说明书中涉及的公式、图表、数据等,应以上标序号形式注明参考文献的出处。

说明书包括的内容有:

- (1)目录。
- (2)设计任务书。
- (3)前言。
- (4)零件的工艺分析(零件的作用、结构特点、结构工艺性、关键表面的技术要求分析等)。
- (5)零件的工艺设计。
 - ①确定生产类型;
 - ②毛坯选择与毛坯图说明;
 - ③工艺路线的确定(主要包括粗、精基准的选择,各表面加工方法的确定,工序集中与分散的考虑,工序顺序安排的原则,加工设备与工艺装备的选择,不同方案的分析比较等);
 - ④加工余量、切削用量、工时定额的确定;
 - ⑤工序尺寸与公差确定(针对1~2道主要工序进行计算,其余只需简要说明)。
- (6)机床夹具设计。
 - ①机床夹具总体方案设计(主要包括定位方案设计、夹紧方案设计、对刀导引方案设计等);
 - ②机床夹具的总装图设计;
 - ③机床夹具的零件图设计。
- (7)设计心得体会。
- (8)参考文献。

参考文献格式:[1]编著者.书名(版本)[M].出版地:出版社,出版年月。

第3节 课程设计的进度安排与成绩评定

一、课程设计的进度安排

课程设计计划时间为3周,具体安排如下:

(1)布置设计任务、查阅相关资料	1天
(2)绘制零件图、毛坯图	2天
(3)设计零件的加工工艺规程	3天
(4)设计指定工序的工序卡	2天
(5)设计夹具结构、绘制草图	3天
(6)绘制夹具装配图	3天
(7)拆画零件图	1天
(8)整理设计说明书	1天
(9)审图	1天
(10)答辩	1天

二、课程设计的成绩评定

课程设计成绩根据学生设计任务完成情况、设计报告、设计成果的质量以及答辩情况综合评定。成绩按优、良、中、及格、不及格五级评定。

课程设计成绩评定参考标准如下:

1. 优秀(90~100分)

按设计任务书要求圆满完成规定设计任务;综合运用知识能力和动手能力强,设计方案合理,设计成果质量高;设计态度认真,独立工作能力强,并具有良好的团队协作精神。设计报告条理清晰、论述充分、图表规范、符合设计报告文本格式要求。答辩过程中,思路清晰、论点正确、对设计方案理解深入,问题回答正确。

2. 良好(80~89分)

按设计任务书要求完成规定设计任务;综合运用知识能力和动手能力较强,设计方案较合理,设计成果质量较高;设计态度认真,有一定的独立工作能力,并具有较好的团队协作精神。设计报告条理清晰、论述正确、图表较为规范、符合设计报告文本格式要求。答辩过程中,思路清晰、论点基本正确、对设计方案理解较深入,主要问题回答基本正确。

3. 中等(70~79分)

按设计任务书要求完成规定设计任务;能够一定程度的综合运用所学知识,设计方案基本合理,设计成果质量一般;设计态度较为认真,设计报告条理基本清晰、论述基本正确、文字通顺、图表基本规范、符合设计报告文本格式要求,但独立工作能力较差;答辩过程中,思路比较清晰、论点有个别错误,分析不够深入。

4. 及格(60~69分)

在指导教师及同学的帮助下,能按期完成规定设计任务;综合运用所学知识能力和动手

能力较差,设计方案基本合理,设计成果质量一般;独立工作能力差;或设计报告条理不够清晰、论述不够充分但没有原则性错误、文字基本通顺、图表不够规范、符合设计报告文本格式要求;或答辩过程中,主要问题经启发能回答,但分析较为肤浅。

5. 不及格(60分以下)

未能按期完成规定设计任务。不能综合运用所学知识,实践动手能力差,设计方案存在原则性错误,计算、分析错误较多;或设计报告条理不清、论述有原则性错误、图表不规范、质量很差;或答辩过程中,主要问题阐述不清,对设计内容缺乏了解、概念模糊,问题基本回答不出。

机械加工工艺流程制订的 必备知识

第1节 概述

机械加工工艺流程是规定零件机械加工工艺流程和操作方法等内容的工艺文件。它是机械制造工厂最主要的技术文件。

一、机械加工工艺流程的作用

其具体作用如下：

(1) 工艺流程是指导生产的主要技术文件，是指挥现场生产的依据。

对于大批量生产的工厂，生产组织严密，分工细致，所以要求工艺流程要比较详细，才能便于组织和指挥生产。对于单件小批量生产的工厂，工艺流程可以简单些。但无论生产规模大还是小，都必须有工艺流程，否则生产调度、技术准备、关键技术研究、器材配置等都无法安排，生产将陷入混乱。同时，工艺流程也是处理生产问题的依据，如产品质量问题，可按工艺流程来明确各生产单位的责任。按照工艺流程进行生产，便于保证产品质量、获得较高的生产效率和经济效益。

(2) 工艺流程是生产组织和管理工作的基本依据。

首先，有了工艺流程，在新产品投入生产之前，就可以进行有关生产前的技术准备工作。例如为零件的加工准备机床，设计专用的工、夹、量具等。其次，工厂的设计和调度部门根据工艺流程，安排各零件的投料时间和数量，调整设备负荷，各工作地按工时定额有节奏地进行生产等，使整个企业的各科室、车间、工段和工作地紧密配合，保证均衡地完成生产计划。

(3) 工艺流程是新建或改(扩)建工厂、车间的基本资料。

在新建或改(扩)建工厂、车间时，只有依据工艺流程才能确定生产所需要的机床和其他设备、车间的面积、机床的布局、生产工人的工种、技术等级及数量、辅助部门的安排。

总之，零件的机械加工工艺流程是每个机械制造厂或加工车间必不可少的技术文件。生产前用它做生产的准备，生产中用它做生产的指挥，生产后用它做生产的检验。但是，工艺流程并不是固定不变的，它是生产工人和技术人员在生产过程中的实践总结，它可以根据生产实际情况进行修改，使其不断改进和完善，但必须有严格的审批手续。

二、工艺流程制订的原则

工艺流程制定的总原则是优质、高产、低成本，即在保证产品质量的前提下，争取最好的经济效益。在制订工艺流程时应首先遵循以下原则：

(1) 应以保证零件加工质量，达到设计图纸规定的各项技术要求为前提。

(2) 在保证加工质量的基础上，应使生产过程有较高的生产效率和较低的成本。

(3)应充分考虑零件的生产纲领和生产类型,充分利用现有生产条件,并尽可能做到平衡生产。

(4)尽量减轻工人劳动强度,保证安全生产,创造良好、文明的劳动条件。

(5)积极采用先进技术和工艺,力争减少材料和能源消耗,并应符合环境保护要求。

(6)要从本厂实际出发,所制订的工艺规程应立足于本企业实际条件,并具有先进性,尽量采用新工艺、新技术、新材料。

三、工艺规程制订所需的原始资料

制订机械加工工艺规程时,应注意收集下列原始资料:

(1)产品装配图、零件图及其技术要求。

(2)产品的生产纲领,以便确定生产类型。

(3)毛坯材料与毛坯生产条件。

(4)制造厂的生产条件,包括机床设备和工艺装备的规格、性能和现在的技术状态,工人的技术水平,工厂自制工艺装备的能力以及工厂供电、供气的能力等有关资料。

(5)有关工艺设计手册及有关标准,如各种工艺手册和图表,还应熟悉本企业的各种企业标准和行业标准。

(6)工艺规程设计、工艺装备设计所用设计手册和有关标准。

(7)国内外同类产品的有关工艺资料。

工艺规程的制订,要经常研究国内外有关工艺资料,积极引进适用的先进的工艺技术,不断提高工艺水平,以获得最大的经济效益。

四、工艺规程制订的步骤

可以按照下列步骤来制订机械加工工艺规程:

(1)分析零件图和产品装配图,对零件图进行工艺性审查。

(2)由零件生产纲领确定零件生产类型,确定毛坯种类。

(3)安排加工顺序,拟定零件加工工艺路线。

(4)确定各工序所用机床设备和工艺装备(含刀具、夹具、量具、辅具等)。

(5)工序详细设计与计算(包括确定各工序的加工余量,计算工序尺寸及公差;确定各工序的技术要求及检验方法;确定各工序的切削用量和工时定额等)。

(6)填写工艺文件。

第2节 零件的工艺分析与毛坯制造

一、零件的工艺分析

在编制零件机械加工工艺规程前,首先应研究零件的工作图样和产品装配图样,熟悉该产品的用途、性能及工作条件,明确该零件在产品中的位置和作用;了解并研究各项技术条件制订的依据,找出其主要技术要求和技术关键,以便在拟订工艺规程时采用适当的措施加以保证。

工艺分析的目的,一是审查零件的结构形状及尺寸精度、相互位置精度、表面粗糙度、材料及热处理等的技术要求是否合理,是否便于加工和装配;二是通过工艺分析,对零件的工艺要求有进一步的了解,以便制订出合理的工艺规程。具体内容如下:

1. 抄画并审查零件图的完整性

了解零件的几何形状、结构特点以及技术要求,如有装配图,了解零件在所装配产品中的作用。审查零件图上的尺寸标注是否完整、结构表达是否清楚。在此基础上,还可对图纸的完整性、技术要求的合理性以及材料选择是否恰当等方面提出必要的改进意见。

2. 零件的结构工艺性分析

机械零件的结构工艺性是指所设计的零、部件在保证产品使用性能的前提下,能用生产率高、劳动量小、生产成本低的方法制造出来。零件的结构工艺性,反映在毛坯制备过程、热处理过程和切削加工过程中。

(1) 铸造工艺对铸件结构的要求:

- ① 应使造型方便,砂箱和型芯尽量少,具有必要的起模斜度等;
- ② 壁厚变化及布置应避免出现缩孔,避免局部金属堆积;
- ③ 应考虑零件在机床上切削加工时有必要的基准面,注意浇铸过程中不应造成激冷过硬的被切削加工面。

(2) 热处理对零件结构的要求:

- ① 避免锐边和尖角,采用的过渡圆角应尽可能大;
- ② 尽量使零件截面均匀;为提高零件结构的刚性,必要时可增添加强肋;
- ③ 零件几何形状力求简单、对称;
- ④ 形状特别复杂或者不同部位有不同性能要求时,可改成组合结构。

(3) 切削加工对零件结构的要求:

- ① 工件应便于在机床或夹具上装夹,并尽量减少装夹次数;
- ② 刀具易于接近加工部位,便于进刀、退刀、越程和测量,以及便于观察切削情况等;
- ③ 尽量减少刀具调整和走刀次数;
- ④ 尽量减少加工面积及空行程,提高生产率;
- ⑤ 便于采用标准刀具,尽可能减少刀具种类;
- ⑥ 尽量减少工件和刀具的受力变形;
- ⑦ 改善加工条件,便于加工,必要时应便于采用多刀、多件加工;
- ⑧ 有适宜的定位基准,且定位基准至加工面的标注尺寸应便于测量。

3. 确定零件的加工表面及主要表面

零件由多个表面构成,既有基本表面,如平面、圆柱面、圆锥面及球面,又有特形表面,如螺旋面、双曲面等。不同的表面对应不同的加工方法,并且各个表面的精度、粗糙度不同,对加工方法的要求也不同。

找出零件的加工表面及其精度、粗糙度要求,结合生产类型,可查阅工艺手册(或第5章中相应表)选取该表面对应的加工方法及经过几次加工。本指导书的第5章中的表5-7、表5-8、表5-9给出了外圆加工、孔加工和平面加工的各种常见加工方案和各种加工方法所能达到的经济加工精度,供选择加工方法时参考。查各种加工方法的余量,确定表面每次加工的