

“十二五”国家重点图书出版规划项目

先进制造理论与工程技术系列

MACHINERY MANUFACTURING PROCESS
AND FIXTURE DESIGN

机械制造工艺及夹具设计

王新荣 王晓霞 编著
张 霞 主审

哈尔滨工业大学出版社

“十二五”国家重点图书出版规划项目

先进制造理论研究与工程技术系列

MACHINERY MANUFACTURING PROCESS
AND FIXTURE DESIGN

机械制造工艺及夹具设计

王新荣 王晓霞 编著

张霞 主审

哈尔滨工业大学出版社



内 容 简 介

本书的主要内容包括机械制造工艺和机床夹具设计两部分内容。全书共分8章,分别介绍机械加工工艺规程设计、机械加工精度、机械加工表面质量、机器装配工艺规程设计、机床夹具概述、工件在夹具上的定位、工件在夹具中的夹紧及典型机床夹具设计。每章后附有习题,供教学与学生练习使用。

本书内容丰富,取材新颖,叙述简明,理论联系实际,注重学生基本理论及实践技能的培养,既保证了重点,又兼顾了全面。可作为本科院校和高职高专院校机械类专业及近机类各专业的教材或参考书,也可供相关工程技术人员参考和培训使用。

图书在版编目(CIP)数据

机械制造工艺及夹具设计/王新荣,王晓霞编著. —哈尔滨:
哈尔滨工业大学出版社,2014.6
ISBN 978-7-5603-4742-4

I. ①机… II. ①王… ②王… III. ①机械制造工艺-高等学校-教材 ②机床夹具-设计-高等学校-教材 IV. ①TH16
②TG750.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 102709 号

责任编辑 杨秀华
封面设计 卞秉利
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 哈尔滨市工大节能印刷厂
开 本 787mm×1092mm 1/16 印张 16.25 字数 400 千字
版 次 2014 年 6 月第 1 版 2014 年 6 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5603-4742-4
定 价 40.00 元

(如因印装质量问题影响阅读,我社负责调换)

前 言

为了适应新形势下普通高等学校本科人才培养的需求,遵循“重基础、强实践、宽口径”的改革思路,作者结合自身教学工作实践、精品课建设成果及各高等学校近年来教学改革的探索与实践经验成果编写了本书。

本书在体系、内容、结构等方面作了调整和优化,将《机械制造工艺学》及《机床夹具设计》两本教材的内容有机地融合在一起,突出知识结构的完整性。本书内容完整、实例丰富、基本知识讲解系统翔实,实用性和可操作性强,并配备了例题及习题,可帮助学生深入、透彻地理解所学知识。本书的主要特点如下:

(1)体系完整,结构合理。以培养应用型高级技术人才为出发点,以知识的系统传授和应用作为编写本书的指导思想。保持知识体系的完整性,使知识阐述更加循序渐进,遵循教育规律,理论联系实际,构建完整的教材内容体系。

(2)合理取材,简明精炼。对传统内容削枝强干、合理取舍,注重基本概念和基本知识的理解和掌握,减少繁琐理论推导和适应性差的内容,以“必须、够用”为度,避免不必要的重复。

(3)注重能力,突出实用。加强学生能力培养的内容,突出典型结构、典型工艺和典型应用案例,强调生产实际问题的分析和解决办法。贴近实际,实用为先,学以致用。

(4)配有习题,提高能力。每章均有一定数量的习题,以培养学生的综合分析能力和思考能力,掌握知识要点。

本书由佳木斯大学王新荣组织编写,全书编写分工如下:第1~3,8章由佳木斯大学王新荣编写,第4~7章由佳木斯大学王晓霞编写。佳木斯大学张霞对全书进行了审阅。

由于编者水平有限,书中错误和缺点在所难免,恳请读者批评指正。

作 者

2014年3月

参考文献

- [1] 王启平. 机械制造工艺学[M]. 5 版. 哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,2005.
- [2] 王启平. 机床夹具设计[M]. 2 版. 哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,2005.
- [3] 倪小丹,杨继荣,熊运昌. 机械制造技术基础[M]. 北京:清华大学出版社,2007.
- [4] 刘传绍,苏建修. 机械制造工艺学[M]. 北京:电子工业出版社,2011.
- [5] 刘登平. 机械制造工艺及机床夹具设计[M]. 北京:北京理工大学出版社,2008.
- [6] 常同立,杨家武,佟志忠. 机械制造工艺学[M]. 北京:清华大学出版社,2010.
- [7] 孙学强,王新荣. 现代制造工艺学[M]. 北京:电子工业出版社,2012.
- [8] 王先逵. 机械制造工艺学[M]. 北京:机械工业出版社,2003.
- [9] 袁绩乾,李文贵. 机械制造技术基础[M]. 北京:机械工业出版社,2001.
- [10] 金捷. 机械制造技术[M]. 北京:机械工业出版社,2003.
- [11] 李旦. 机械制造工艺学试题精选与答题技巧[M]. 哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,1999.
- [12] 吴拓. 机械制造专业基础知识自测题集[M]. 北京:清华大学出版社,2007.
- [13] 王宏宇,姜银方. 机械制造基础学习指导[M]. 北京:化学工业出版社,2006.
- [14] 肖继德等. 机床夹具设计[M]. 2 版. 北京:机械工业出版社,2008.
- [15] 杨金凤等. 机床夹具及应用[M]. 北京:北京理工大学出版社,2011.
- [16] 吴拓. 现代机床夹具设计[M]. 2 版. 北京:化学工业出版社,2011.
- [17] 刘平. 机械制造技术[M]. 北京:机械工业出版社,2011.
- [18] 杨峻峰. 机床及夹具[M]. 北京:清华大学出版社,2005.
- [19] 薛源顺. 机床夹具设计[M]. 北京:机械工业出版社,2004.
- [20] 郑修本. 机械制造工艺学[M]. 3 版. 北京:机械工业出版社,2011.
- [21] 陈明. 机械制造工艺学[M]. 北京:机械工业出版社,2012.
- [22] 周哲波. 机械制造工艺学[M]. 北京:北京大学出版社,2012.

目 录

第1章 机械加工工艺规程设计

1.1 机械加工工艺的基本概念	1
1.2 零件的工艺性分析及毛坯的选择	9
1.3 工艺过程设计	13
1.4 工序设计	26
1.5 工艺方案的技术经济分析及提高生产率的途径	37
1.6 制定机械加工工艺规程举例	42
习 题	45

第2章 机械加工精度

2.1 概 述	52
2.2 工艺系统几何误差对加工精度的影响	54
2.3 工艺系统受力变形对加工精度的影响	61
2.4 工艺系统热变形对加工精度的影响	69
2.5 工件残余应力对加工精度的影响	75
2.6 加工误差的综合分析	77
2.7 提高加工精度的工艺措施	83
习 题	85

第3章 机械加工表面质量

3.1 概 述	89
3.2 表面粗糙度的形成及其影响因素	92
3.3 加工表面物理机械性能的变化及其影响因素	97
3.4 控制和改善工件表面质量的途径	102
3.5 机械加工中的振动及其控制措施	102
习 题	106

第4章 机器装配工艺规程设计

4.1 概 述	108
4.2 装配尺寸链	109
4.3 保证装配精度的方法	113
4.4 装配工艺规程的制定	127
习 题	131

第5章 机床夹具概述

5.1 装夹的概念	136
5.2 装夹的方法	137

5.3 夹具的分类	139
5.4 夹具的组成	142
5.5 夹具的作用	143
5.6 夹具的装夹误差	144
习 题	144

第6章 工件在夹具上的定位

6.1 工件定位原理	146
6.2 定位元件的选择与设计	151
6.3 定位误差的分析与计算	166
习 题	181

第7章 工件在夹具中的夹紧

7.1 夹紧装置的组成	188
7.2 夹紧力的确定	189
7.3 夹紧机构设计	193
7.4 夹紧动力装置设计	208
习 题	211

第8章 典型机床夹具设计

8.1 钻床夹具	212
8.2 铣床夹具	222
8.3 车床夹具	228
8.4 镗床夹具	232
8.5 专用夹具的设计步骤	239
习 题	242

附录

附录1	244
附录2	245
附录3	247
附录4	249
附录5	249
附录6	250

参考文献	251
------------	-----

第 1 章

机械加工工艺规程设计

1.1 机械加工工艺的基本概念

1.1.1 生产过程、工艺过程与机械加工工艺过程

1. 生产过程

生产过程是指将原材料转变为成品的全过程,一般包括以下过程:

- (1) 原材料的运输和保管;
- (2) 生产和技术准备工作;
- (3) 毛坯制造,如铸造、锻造和焊接等;
- (4) 零件的机械加工与热处理;
- (5) 部件或机器的装配、调整和检验等;
- (6) 成品的运输和保管。

有些机械产品的生产过程是相当复杂的。为了既得到高质量的机械产品,又利用专业化工厂的特定技术和效率,现代机械制造工业一般采取专业化生产的方法。此时一种产品的生产是分散在若干个专业化工厂进行的,例如,毛坯的制造在某个专业化工厂进行,零件的机械加工在另一个专业化工厂进行,零件的热处理又在另一个专业化工厂进行,最后集中由一个工厂装配成完整的机械产品。

2. 工艺过程

工艺过程是指生产过程中,直接改变生产对象的形状、尺寸、相对位置和力学性质等,使其成为成品或半成品的过程。机械产品的工艺过程包括毛坯制造、零件的机械加工与热处理及装配、调整、检验等,它是生产过程中的主要组成部分。

3. 机械加工工艺过程

机械加工工艺过程是指用机械加工的方法直接改变毛坯的形状、尺寸、相对位置和表面质量等,使其成为合格零件的过程。一般的机械加工包括车、钳、刨、铣、拉、割等金属切削加工和磨削加工,但从广义上说,电加工、超声加工、激光加工、电子束和离子束加工等特种加工也是机械加工工艺过程中的一部分。机械加工工艺过程直接决定了零件的质量和性能,是整个工艺过程的重要组成部分。

1.1.2 生产类型及其工艺特点

机械产品制造工艺过程取决于企业的生产类型,而企业的生产类型又由企业的生产纲领决定。

1. 生产纲领

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。计划期常定为一年,因此生产纲领有时也称年产量。零件的生产纲领包括备品和废品在内的年产量,可由式(1.1)计算

$$N_{\text{零}} = N \cdot n(1 + \alpha + \beta) \quad (1.1)$$

式中 $N_{\text{零}}$ ——机器零件的生产纲领;
 N ——机器产品在计划期内的产量;
 n ——每台机器产品中该零件的数量;
 α ——备品率;
 β ——废品率。

2. 生产类型

生产类型对工厂的生产过程和生产组织起决定性的作用。生产类型是指企业(或车间、班组、工作地)生产专业化程度的分类,一般分为单件生产、大量生产和成批生产三种类型。

(1)单件生产:产品品种繁多,每种产品仅生产一件或数件,工作地的加工对象经常改变。重型机器、大型船舶的制造和新产品的试制属于这种生产类型。

(2)成批生产:产品品种较多,同一产品分批生产。通用机床的制造往往属于这种生产类型。

一次投入生产的同一产品(或零件)的数量称为生产批量。根据批量大小,成批生产又可分为小批生产、中批生产和大批生产。就工艺过程的特点而言,小批生产与单件生产类似,大批生产与大量生产类似。

(3)大量生产:产品品种单一而固定,工作地长期进行一个零件某道工序的加工。汽车、拖拉机、轴承、缝纫机、自行车等的制造属于这种生产类型。

各种生产类型的工艺过程特点见表1.1。表1.2所列是按零件生产纲领和零件复杂程度划分的生产类型。

表 1.1 各种生产类型的工艺过程特点

特点	单件生产	成批生产	大量生产
加工对象	经常改变	周期性改变	固定不变
毛坯的制造方法及加工余量	铸件用木模、手工造型;锻造用自由锻。毛坯精度低,加工余量大	部分铸件用金属模,部分锻件采用模锻。毛坯精度中等,加工余量中等	铸件广泛采用金属模机器造型。锻件广泛采用模锻以及其他高生产率的毛坯制造方法。毛坯精度高,加工余量小
机床设备及其布置形式	采用通用机床。机床按类别和规定大小采用“机群式”排列布置	采用部分通用机床和部分高生产率的专用机床。机床设备按加工零件类别分“工段”排列布置	广泛采用高生产率的专用机床及自动机床。按流水线形式排列布置

续表 1.1

特点	单件生产	成批生产	大量生产
工艺装备	多用标准夹具,很少采用专用夹具,靠画线及试切法达到尺寸精度;采用通用刀具与万能量具	广泛采用专用夹具,部分靠画线进行加工;较多采用专用刀具和专用量具	广泛采用先进高效夹具,靠夹具及调整法达到加工要求;广泛采用高生产率的刀具和量具
对操作工人的要求	需要技术熟练的操作工人	操作工人需要一定的技术熟练程度	对操作工人的技术要求较低,对调整工人的技术要求较高
工艺文件	有简单的工艺过程卡片	有较详细的工艺规程,对重要零件需编制工艺卡片	有详细编制的工艺文件
零件的互换性	广泛采用钳工修配	零件大部分有互换性,少数用钳工修配	零件全部有互换性,某些配合要求很高的零件采用分组互换
生产率	低	中等	高
单件加工成本	高	中等	低

表 1.2 年生产纲领与生产类型的关系

生产类型		零件年生产纲领(件/年)		
		轻型零件	中型零件	重型零件
单件生产		<100	<10	<5
成批生产	小批	100 ~ 500	10 ~ 200	5 ~ 100
	中批	500 ~ 5 000	200 ~ 500	100 ~ 300
	大批	5 000 ~ 50 000	500 ~ 5 000	300 ~ 1 000
大量生产		>50 000	>5 000	>1 000

可以看出,同一产品的生产,由于生产类型的不同,其工艺方法完全不同。生产同一产品,若其生产类型为大量生产,则一般具有生产效率高、成本低、质量可靠、性能稳定等优点,因此应大力推广产品结构的标准化、系列化,以便于组织专业化的大批量生产,提高经济效益。当前机械制造工艺的一个重要发展方向就是推行成组技术,采用数控机床、柔性制造系统(FMS)和现代集成制造系统(CIMS)等现代化的生产手段和方法,实现机械产品多品种、小批量的自动化生产。

1.1.3 基 准

基准是用来确定生产对象上几何要素间的几何关系所依据的那些点、线、面。基准根据其功用的不同分为设计基准和工艺基准两大类。

1. 设计基准

零件设计图样上所采用的基准,称为设计基准。即各设计尺寸的标注起点。图 1.1(a)所

示齿轮的外圆和分度圆的设计基准是齿轮内孔的中心线,而表面 A, B 的设计基准是表面 C ; 图 1.1(b) 所示的车床主轴箱体,其主轴孔的设计基准是箱体的底面 M 及小侧面 N 。一个机器零件,在零件图上可以有一个也可以有多个设计基准。

2. 工艺基准

零件在工艺过程中所采用的基准,称为工艺基准。工艺基准按它的用途不同,又可分为工序基准、定位基准、测量基准和装配基准,现分述如下。

(1) 工序基准

工序基准是指在工序图上,用来确定该工序加工表面加工后的尺寸、位置的基准。

图 1.2(a) 所示的工件,加工表面为 ϕD 孔,要求其中心线与 A 面垂直,并与 C 面和 B 面保持距离尺寸为 L_1 和 L_2 ,因此表面 A, B, C 均为本工序的工序基准。图 1.2(b) 所示的工件, A 为加工表面,本工序要求为 A 对 B 的尺寸 H 和 A 对 B 的平行度,故外圆下母线 B 为本工序的工序基准。图 1.2(c) 所示的小轴中,键槽的工序基准既有台肩面 A 和外圆下母线 B ,又有外圆表面的轴向对称面 D 。

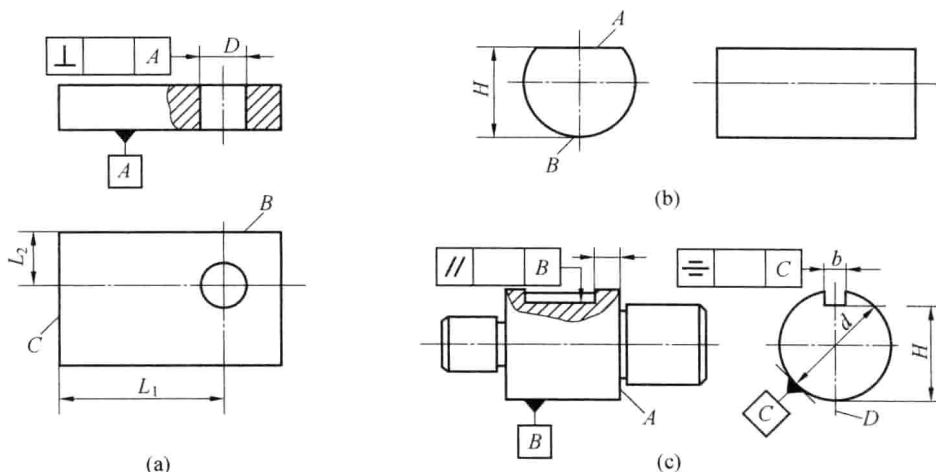


图 1.2 工序图中的工序基准

(2) 定位基准

工件在机床上或夹具中进行加工时,用作定位的基准,称为定位基准。

图 1.3(a) 所示的车床刀架座零件,在平面磨床上磨顶面,则与平面磨床磁力工作台相接触的表面为该道工序的定位基准。图 1.3(b) 所示的齿坯拉孔加工工序,被加工内孔在拉削时的位置是由齿坯拉孔前的内孔中心线确定的,故拉孔前的内孔中心线为拉孔工序的定位基准。图 1.3(c) 所示的零件在加工内孔时,其位置是由与夹具上定位元件 1,2 相接触的底面 A 和侧面 B 确定的,故 A, B 面为该工序的定位基准。

(3) 测量基准

在测量时所采用的基准称为测量基准。

图 1.4 所示为根据不同工序要求测量已加工平面位置时所使用的两个不同的测量基准,

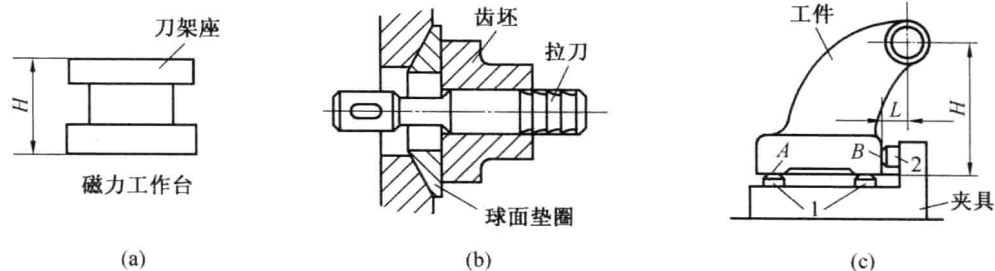


图 1.3 工件在加工时的定位基准

一为小圆的上母线,另一则为大圆的下母线。测量基准必须是工件上实际存在的表面,不能是抽象的,如轴心线、对称面或对称线等是不能作为测量基准的。

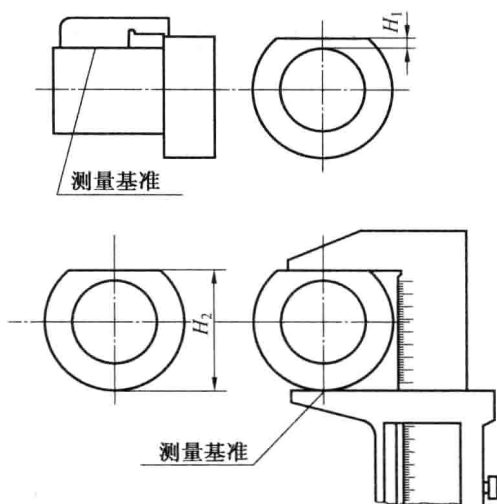


图 1.4 工件上已加工表面的测量基准

(4) 装配基准

在机器装配时,用来确定零件或部件在产品中的相对位置所采用的基准,称为装配基准。

图 1.5(a)所示,齿轮是以其内孔及一端面装配到与其配合的轴上,故齿轮内孔 A 及端面 B 即为装配基准。图 1.5(b)所示的主轴箱部件,装配时是以其底面 M 及小侧面 N 与床身的相应面接触,确定主轴箱部件在车床上的相对位置的,故 M 及 N 面为主轴箱部件的装配基准。

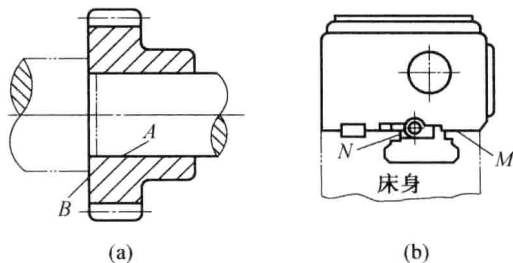


图 1.5 机器零、部件装配时的装配基准

1.1.4 机械加工工艺规程概述

1. 机械加工工艺规程的概念

机械加工工艺规程一般简称工艺规程,是规定产品或零部件机械加工工艺过程和方法等的工艺文件。它是结合具体的生产条件,把最合理或较合理的工艺过程和方法按规定的格式书写成工艺文件,经审批后用来指导生产。

工艺规程是在总结实践经验的基础上,依据科学理论和必要工艺试验制订的。当然,工艺规程也不是一成不变的,随着科学技术的进步,一定会有新的更为合理的工艺规程代替旧的相对不合理的工艺规程。但工艺规程的修订必须经过充分的试验论证,并须经过认真讨论和严格履行一定的审批手续。

2. 机械加工工艺规程的作用

机械加工工艺规程在指导生产上发挥重要作用,主要体现在如下三个方面:

(1)机械加工工艺规程是指导生产的主要技术文件。合理的工艺规程是在总结生产实践经验的基础上,依据工艺理论和必要的工艺试验而拟定的,是保证产品质量和生产经济性的指导性文件。因此,生产中应严格执行既定的工艺规程。

(2)机械加工工艺规程是生产准备和生产管理的基本依据。工夹量具的设计制造或采购,原材料、半成品及毛坯的准备,劳动力及机床设备的组织安排,生产成本的核算等,都要以工艺规程为基本依据。

(3)机械加工工艺规程是新建或扩建工厂、车间时的基本资料。只有依据工艺规程和生产纲领才能确定生产所需机床的类型和数量,机床布置、车间面积及工人工种、等级及数量等。

3. 常用机械加工工艺规程的形式

机械加工工艺规程通常是用规定的表格或卡片等形式描述工艺过程和方法。工艺规程的形式通常有机械加工工艺过程卡片、机械加工工艺卡片和机械加工程序卡片等,这里介绍其中两种最常用的工艺文件。

(1) 机械加工工艺过程卡片

机械加工工艺过程卡片是以工序为单位说明零件加工工艺过程的一种工艺文件,如表1.3所示,是编制其他工艺文件的基础,也是生产准备、编制作业计划和组织生产的依据。工艺过程卡片多数用于生产管理,由于各工序中的内容规定不够具体,仅在单件小批生产中指导工人的加工操作。

(2) 机械加工程序卡片

机械加工程序卡片是在工艺过程卡片的基础上,为每道工序所编制的一种工艺文件,如表1.4所示。一般具有工序简图,并详细规定该工序的每个工步的加工内容、工艺参数、操作要求以及所用设备和工艺装备等。多用于大批大量生产中、或重要零件的成批生产中具体指导操作工人。

4. 设计机械加工工艺规程的步骤

制订机械加工工艺规程的原始资料主要是产品图纸、生产纲领、现场加工设备及生产条件等,有了这些原始资料并由生产纲领确定了生产类型和生产组织形式之后,即可着手机械加工工艺规程的制订,其内容和顺序如下:

表 1.4 机械加工工序卡片

文件编号:

(厂 名)	机械加工工序卡片	产品类型	零件图号	共 页					
		产品名称	零件名称	第 页					
		车间	工序号	工序名称	材料牌号				
		毛坏种类	毛坏外形尺寸	每毛坏可制件数	每台件数				
		设备名称	设备型号	设备编号	同时加工件数				
		夹具编号	夹具名称	切削液					
				工序工时					
				准终	单件				
工步号	工步内容	工艺装备	主轴转速 $/(r \cdot \min^{-1})$	切削速度 $/(m \cdot \min^{-1})$	进给量 $/(mm \cdot r^{-1})$	背吃刀量 $/mm$	进给次数	工时定额 机动 辅助	
描图									
描校									
底图号									
装订号									
标记	处数	更改文件号	签字日期	标记处数	更改文件号	签字日期	编制(日期)	审核(日期)	会签(日期)

- (1) 分析被加工零件;
- (2) 选择毛坯;
- (3) 设计工艺过程:包括划分工艺过程的组成、选择定位基准、选择零件表面的加工方法、安排加工顺序和组合工序等;
- (4) 工序设计:包括选择机床和工艺装备、确定加工余量、计算工序尺寸及其公差、确定切削用量及计算工时定额等;
- (5) 编制工艺文件。

1.2 零件的工艺性分析及毛坯的选择

1.2.1 零件的工艺性分析

在制订零件的机械加工工艺规程之前,首先应对该零件的工艺性进行分析。零件的工艺性分析包括以下两方面内容。

1. 了解零件的各项技术要求,提出必要的改进意见

分析产品的装配图和零件的工作图,其目的是熟悉该产品的用途、性能及工作条件,明确被加工零件在产品中的位置和作用,进而了解零件上各项技术要求制订的依据,找出主要技术要求和加工关键,以便在拟订工艺规程时采取适当的工艺措施加以保证。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问题提出必要的改进意见。如图 1.6 所示的汽车板弹簧和弹簧吊耳内侧面的表面粗糙度,可由原设计的 $Ra\ 3.2$ 改为 $Ra\ 25$,这样就可以在铣削加工时增大进给量,以提高生产效率。

2. 审查零件结构的工艺性

所谓零件结构的工艺性,是指零件的结构在保证使用要求的前提下,能否以较高的生产率和最低的成本方便地制造出来的特性。

零件结构的工艺性是否合理,将直接影响零件制造的工艺过程。例如,两个零件的功能和用途完全相同,但结构有所不同,则这两个零件的加工方法与制造成本往往会相差很大。所以,必须认真地对零件的结构工艺性进行分析,发现不合理之处,应要求设计人员进行必要的修改。

图 1.7 中列举了机械加工结构工艺性的对比实例,图 1.7(a)表示应使钻头能够接近加工表面;图 1.7(b)表示双联齿轮应留有退刀槽;图 1.7(c),1.7(d)表示钻头的钻入端和钻出端应避免斜面,应防止钻头的引偏和折断;图 1.7(e)表示应尽量减少小加工面积,减少平面度误差,减少刀具及材料的消耗;图 1.7(f)表示应尽量避免深孔加工;图 1.7(g)表示退刀槽尺寸应一致,以减少刀具的规格,减少换刀次数,提高生产率;图 1.7(h),1.7(i)表示被加工表面的方向应尽量一致,以便在一次装夹中进行加工,减少工件的装夹次数;图 1.7(j)表示三个凸台在高度方向的尺寸应尽量一致,以便在一次进给中进行加工。

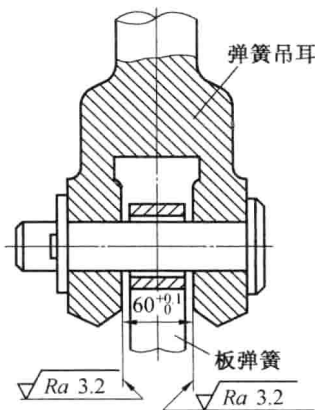


图 1.6 零件加工要求

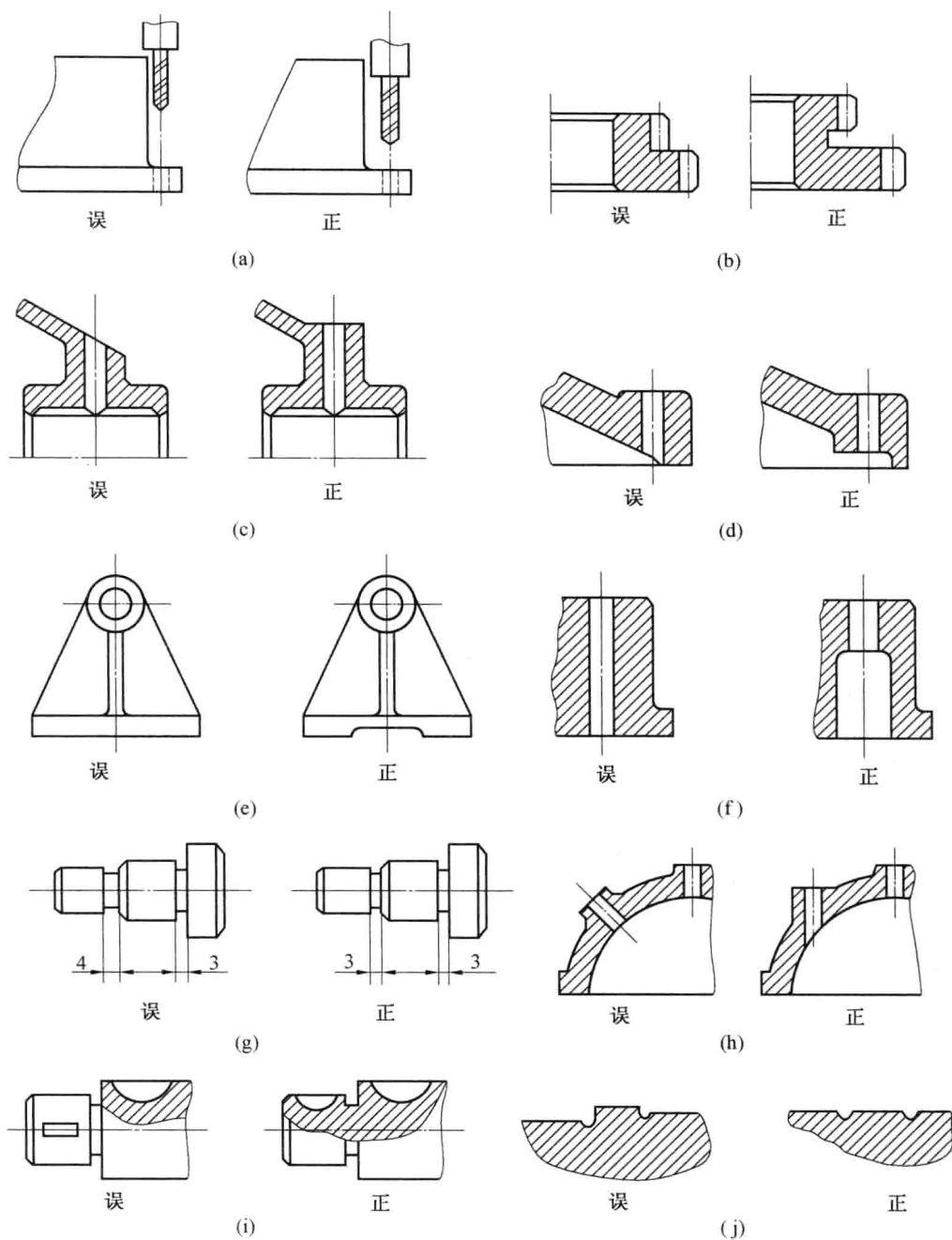


图 1.7 零件局部结构工艺性实例

1.2.2 毛坯的选择

确定毛坯的主要任务是:根据零件的技术要求、结构特点、材料、生产纲领等方面的要求,合理地确定毛坯的种类、制造方法、形状及尺寸等,最后绘制出毛坯图。毛坯的确定,不仅影响毛坯制造的经济性,而且影响机械加工的经济性。所以在确定毛坯时,既要考虑热加工方面的