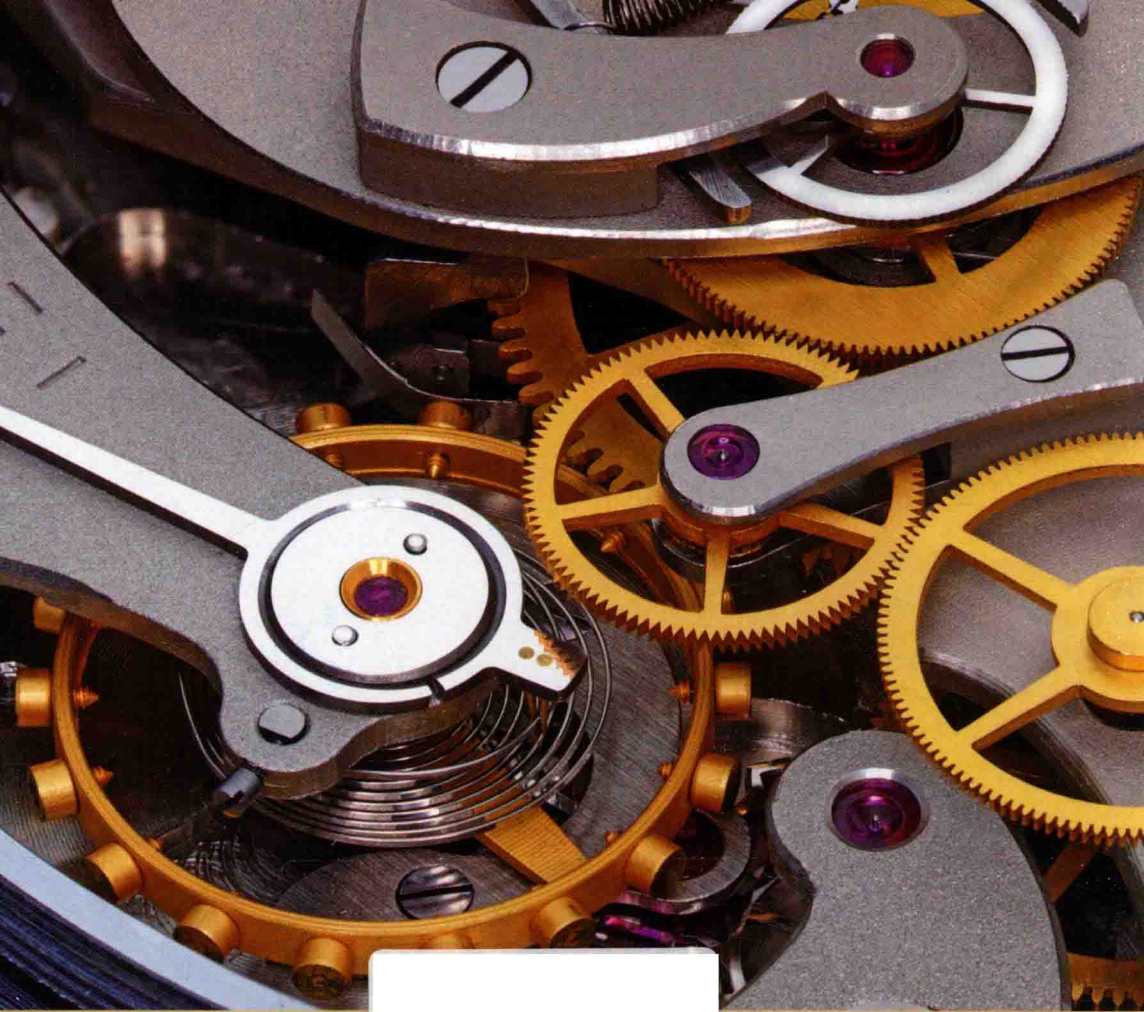




常用机械零部件设计 与工艺性分析

于惠力 高宇博 王延福◎编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

常用机械零部件设计 与工艺性分析

于惠力 高宇博 王延福 编著



机械工业出版社

本书把常用的机械零部件的设计方法及其制造工艺结合起来,并提供了常用机械零件的设计实例及其制造工艺分析,目的是使机械工程技术人员进行机械零件设计的同时,了解加工工艺,提高机械设计质量,避免设计与制造工艺脱离的问题。

本书共分8章,第1章为绪论;第2章为常用机械零部件加工方法简介;第3章~第8章为常用机械零部件的设计与工艺性分析,具体包括带、齿轮、蜗轮蜗杆、轴、减速器、滑动轴承。本书图文并茂,实用性极强。

本书是机械工程技术人员必备的技术资料,也可供从事机械设计及制造的工程技术人员、大专院校的相关专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

常用机械零部件设计与工艺性分析/于惠力,高宇博,王延福编著.
—北京:机械工业出版社,2017.6

ISBN 978-7-111-57148-3

I. ①常… II. ①于…②高…③王… III. ①机械元件—设计②机械元件—机械制造工艺 IV. ①TH13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第142646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:黄丽梅 责任编辑:黄丽梅 王春雨

责任校对:刘秀芝 封面设计:马精明

责任印制:常天培

涿州市京南印刷厂印刷

2017年8月第1版第1次印刷

169mm×239mm·16.5印张·300千字

0001-3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-57148-3

定价:49.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线:010-88361066

机工官网:www.cmpbook.com

读者购书热线:010-68326294

机工官博:weibo.com/cmp1952

010-88379203

金书网:www.golden-book.com

封面无防伪标均为盗版

教育服务网:www.cmpedu.com

前 言

为了提高机械产品质量,避免设计与制造工艺脱离的问题,使工程技术人员在进行机械零件设计时,了解零件的加工工艺性,使设计更合理;同时也使从事机械制造工艺的技术人员及时掌握设计方法,我们编写了本书。

本书把常用的机械零部件的设计方法及其制造工艺结合起来,并提供了常用机械零件的设计实例及其制造工艺分析,使设计者在设计时考虑制造工艺,制造者能够给设计者提出合理的建议。

机械零件种类繁多,设计方法也很繁琐,涉及的加工方法也很复杂。将众多的机械零件及其加工方法概括成浅显易懂的表述,使读者快速掌握零件设计与工艺的主要内容,是我们编写本书的目标。本书的编写有如下特点。

1. 编写内容方面突出了实用性

本书内容注重实用,选用了机械生产实践中最常用的几种典型零件:带、齿轮、蜗轮蜗杆、轴、减速器、滑动轴承;同时,也针对这些零件的常用结构进行了设计。加工工艺也选用了工程中最实用的加工工艺进行编写,尽量做到内容简单明了、表述清晰、实用性强。

2. 编写方法采用高度概括、精练的编写方式

各种机械零件设计涉及的基本理论和公式很多,本书对这些内容高度概括、精练,将各种零件的设计理论和方法进行了简化处理,有的简化为设计流程框图。在第2章常用机械零部件加工方法简介的编写中也采用了同样的编写方法,大大缩减了篇幅,且清晰易懂。

3. 本书采用现行国家标准、规范及法定计量单位

本书共分8章,第1章为绪论;第2章为常用机械零部件加工方法简介;第3章~第8章为机械零部件的设计与工艺性分析,具体包括带、齿轮、蜗轮蜗杆、轴、减速器、滑动轴承。本书图文并茂,实用性极强。

本书可为工程技术人员、大专院校的相关专业师生提供必要的参考,尤其对于从事机械设计、制造的机械工程技术人员具有指导意义。本书也可作为高等工业学校机械类、近机类和非机类专业学习“机械设计”和“机械制造基础”课程的教学参考。

本书由于惠力编写第1章、第3章~第5章、第8章;高宇博编写第6章和

第7章；王延福编写第2章。

本书在编写过程中得到了各界同仁和朋友的大力支持、鼓励和帮助，也参考了一些同行所编写的教材、文献等，在此一并表示衷心的感谢！

由于编者水平有限，编写时间仓促，不妥之处在所难免，殷切希望广大读者对书中的错误和欠妥之处批评指正。

编 者

目 录

前言

第1章 绪论	1
1.1 引言	1
1.2 机械设计的一般方法及步骤	1
1.3 常用机械零部件结构工艺性概述	3
1.3.1 零件结构工艺性相关概念	3
1.3.2 对零件的结构应进行认真分析	4
1.3.3 机械零件结构工艺性的基本内容	4
1.4 零件结构工艺与机械产品质量的关系	6
第2章 常用机械零部件加工方法简介	7
2.1 车削加工	7
2.1.1 车削加工的原理及特点	7
2.1.2 车削加工适用的零部件	8
2.1.3 典型车削加工设备简介	8
2.2 铣削加工	12
2.2.1 铣削加工的原理	12
2.2.2 铣削加工适用的机械零部件	13
2.2.3 典型铣削加工设备简介	14
2.3 磨削加工	16
2.3.1 磨削加工的原理及特点	16
2.3.2 磨削加工适用的机械零部件	17
2.3.3 典型磨削加工设备简介	19
2.4 镗削加工	21
2.4.1 镗削加工的原理及特点	21
2.4.2 镗削加工适用的机械零部件	21
2.4.3 镗削加工设备简介	22
2.5 钻削加工	24
2.5.1 钻削加工的原理及特点	24

2.5.2 钻削加工适用的机械零部件	25
2.5.3 钻削加工设备简介	26
2.6 刨削加工	28
2.6.1 刨削加工的原理及特点	28
2.6.2 刨削加工适用的机械零部件	29
2.6.3 刨削加工设备简介	30
2.7 插削加工	32
2.7.1 插削加工的原理及特点	32
2.7.2 插削加工适用的机械零部件	32
2.7.3 插削加工设备简介	33
2.8 拉削加工	34
2.8.1 拉削加工的原理	34
2.8.2 拉削加工适用的机械零部件	35
2.8.3 拉削加工设备简介	35
第3章 带传动设计与工艺性分析	38
3.1 带传动的工作原理和分类	38
3.2 带传动的受力分析	39
3.3 带传动的应力分析	40
3.4 带传动的弹性滑动和打滑	41
3.5 带的失效形式及设计准则	42
3.6 V带传动设计计算实例	44
3.7 典型V带带轮加工工艺及分析	48
3.7.1 小V带轮加工工艺分析	48
3.7.2 大V带轮加工工艺分析	52
第4章 齿轮传动设计与工艺性分析	56
4.1 概述	56
4.2 齿轮传动的失效形式及设计准则	56
4.3 齿轮传动的受力分析	58
4.4 圆柱齿轮传动的强度计算方法简介	61
4.4.1 圆柱齿轮传动强度概述	61
4.4.2 直齿圆柱齿轮传动的强度计算	61
4.4.3 斜齿圆柱齿轮传动的强度计算	72
4.4.4 圆柱齿轮传动的强度汇总	73

4.5 直齿圆柱齿轮传动设计实例及工艺性分析	75
4.5.1 设计计算过程及分析	75
4.5.2 齿轮结构设计及工艺性分析	80
4.5.3 齿轮零件工作图绘制详解	83
4.6 直齿圆柱齿轮加工工艺过程及分析	88
4.7 斜齿圆柱齿轮传动设计实例及工艺性分析	91
4.7.1 设计计算过程及分析	91
4.7.2 齿轮结构设计及工艺性分析	96
4.8 直齿锥齿轮传动的强度设计方法	100
4.8.1 直齿锥齿轮传动的强度计算概述	100
4.8.2 直齿锥齿轮传动的弯曲疲劳强度计算	102
4.8.3 直齿锥齿轮传动的接触疲劳强度计算	104
4.9 直齿锥齿轮传动的设计实例及工艺分析	105
4.9.1 设计计算过程及分析	105
4.9.2 锥齿轮结构设计及工艺性分析	110
4.9.3 锥齿轮加工工艺过程卡编制及分析	114
第5章 蜗杆传动设计与工艺性分析	117
5.1 概述	117
5.2 蜗杆传动的几何计算	118
5.2.1 蜗杆传动的主要参数	118
5.2.2 蜗杆传动的几何尺寸计算	122
5.3 蜗杆传动的失效形式及设计准则	124
5.4 蜗杆传动的受力分析	125
5.5 蜗杆传动的强度计算简介	126
5.6 蜗杆传动的刚度计算	130
5.7 蜗杆传动的热平衡计算	131
5.8 蜗杆传动部分设计数据及设计框图	133
5.9 蜗杆传动设计计算实例及工艺分析	134
5.9.1 设计计算过程及分析	134
5.9.2 结构设计及工艺性分析	138
5.9.3 蜗杆加工工艺过程分析	152
5.9.4 蜗轮加工工艺过程及分析	153

第6章 轴的设计与工艺性分析	155
6.1 轴的类型及功用	155
6.2 轴的结构设计	156
6.2.1 满足使用的要求	157
6.2.2 轴的结构工艺性	159
6.2.3 提高轴的疲劳强度	160
6.3 轴的强度计算方法简介	161
6.4 轴的设计计算实例及轴零件工作图	169
6.5 典型转轴零件加工工艺及分析	184
6.5.1 分析输出轴零件加工工艺技术要求	184
6.5.2 确定输出轴零件的加工毛坯	186
6.5.3 设计输出轴零件机加工工艺路线	187
第7章 减速器设计与工艺性分析	190
7.1 减速器的作用和分类	190
7.2 斜齿圆柱齿轮减速器设计	191
7.2.1 传动装置的总体设计	191
7.2.2 传动零件的设计计算	193
7.2.3 减速器装配草图的设计	194
7.2.4 减速器装配图的设计	197
7.2.5 减速器零件工作图的设计	198
7.2.6 减速器设计说明书的撰写	198
7.3 典型铸造减速器箱体零件工作图	199
7.4 典型铸造减速器箱体零件加工工艺及分析	203
7.4.1 分析减速器箱体零件加工工艺技术要求	203
7.4.2 确定减速器零件加工毛坯	207
7.4.3 设计减速器箱体零件机加工工艺路线	208
7.5 典型套筒零件工作图	211
7.6 典型套筒零件加工工艺及分析	212
7.6.1 分析套筒零件加工工艺技术要求	212
7.6.2 确定套筒零件的加工毛坯	213
7.6.3 套筒零件机加工工艺路线	213
7.7 轴承盖零件工作图	214
7.8 轴承透盖零件加工工艺及分析	217

第 8 章 滑动轴承设计与工艺性分析	221
8.1 滑动轴承分类及应用	221
8.2 不完全流体润滑滑动轴承的设计计算	224
8.3 流体动压润滑滑动轴承的设计计算	228
8.4 流体动压润滑滑动轴承的设计计算实例	238
8.5 滑动轴承的结构设计	240
8.6 滑动轴承的轴瓦结构	243
8.7 滑动轴承的轴承座加工工艺及分析	246
8.8 滑动轴承的轴瓦加工工艺及分析	249
参考文献	252

第1章 绪 论

1.1 引言

机械零件是组成机器的基本单元,部件是若干零件的组合体,机械零部件的设计是机器设计的核心内容,机械设计在很大程度上是指机械零部件设计。目前存在这样一种错误观点:认为从事机械设计的人员对工艺知识的了解可有可无;而机械制造基础是专门研究机械制造工艺的,与机械设计没有关系或关系不大。因此在机械行业中存在“重设计、轻工艺”的倾向,导致设计与工艺脱节、零部件结构工艺性设计水平不高以及结构工艺设计错误层出不穷等现象。

如何正确地设计机械零部件,并使设计的零部件不仅满足使用条件,而且结构工艺性能良好,即具有很强的加工可行性和较高的经济性,是摆在机械设计工程技术人员面前的重要问题。

本书将常用机械零部件设计方法与其加工的工艺性结合起来,帮助设计人员进行机械零部件设计时,正确进行结构工艺性设计,以提高设计质量。本书首先概括介绍了常见机械零件的加工方法,然后阐述了常用机械零部件的设计方法及设计实例,针对每一种设计实例都从设计的角度分析了如何提高零件的结构工艺性。同时,针对所设计的零部件图样又分析并给出了具体的加工工艺过程,使读者既学会了零部件的设计方法,又学会了分析和编制各种零部件的加工工艺,将机械零部件的设计与加工工艺密切结合起来,以真正提高机械工程设计人员机械零部件的综合设计能力。

1.2 机械设计的一般方法及步骤

本书讨论常用机械零部件的设计与工艺性分析,因此首先介绍一下常用机械零部件的一般设计方法及步骤。

1. 机械设计的主要工作阶段

机械设计一般可分为以下几个阶段:

- (1) 计划阶段 进行市场调研,了解市场需求,论证可行性。如果可行,做出产品开发计划,完成可行性研究报告以及设计任务书。
- (2) 原理方案设计阶段 进行功能分析,寻求可行原理,确定原理方案,

如有多种方案,进行优化选择,从而评价决策,完成最佳原理方案图。

(3) 技术设计阶段 首先进行结构方案设计,包括参数设计(初定材料、尺寸、精度等)和结构设计(粗布局以及构形等),可能有多种可行结构方案,进行优化及评价决策,得出初步结构设计草图。第二步进行总体设计,确定总体布局、构形设计、决定尺寸,进行人机工程设计和外观造型设计,可能有多种总体设计可行方案,进行优化及评价决策,确定总装配图。

(4) 施工设计阶段 包括产品部件设计、产品零件设计及编制各种技术文件,完成部件装配图、拆成零件工作图及完成各种技术文档。

(5) 试制试验阶段 先进行样机制造并评价考核工艺性,进行进一步改进,再进行小批量生产,然后试销,如果销路好就进行批量投产。投产后再进行调查,根据使用情况再按(3)~(5)步进行,但对具体的机器而言,其设计程序可能各不相同。

2. 设计机械零件时应满足的基本要求

设计机械零件时应满足的基本要求主要有三点:

1) 要有一定的工作能力,这一条是设计机械零件时应满足的首要条件。所谓工作能力,是指机械零件要有一定的强度、刚度、耐磨性、可靠性等。

2) 经济性好,即机械零件的成本要低。想要实现低成本,就应当从机械零件的选材、确定合理的精度等级、采用标准件等方面综合考虑。

3) 具有良好的结构工艺性,即机械零件在既定的生产条件下,能够方便而经济地加工出来,且便于装配,同时还要考虑加工的可能性及难易程度等。

3. 机械零部件设计的一般步骤

1) 选择零件的材料,在满足工艺要求的条件下,优先考虑国产材料,尽量选用市场广泛供应、货源充足的材料,并考虑价格、质量等因素综合评价选择。

2) 建立零件的受力模型,对零件进行受力分析,确定零件的计算载荷。

3) 选择零件的类型与结构,可参考各种图册和手册,或根据实际经验确定。

4) 理论计算,包括两部分内容:

① 设计计算:由作用到零件上的力求零件的几何尺寸,即根据零件的主要失效形式确定零件的设计依据和公式,求零件的主要参数、尺寸。例如根据齿面接触疲劳强度求出齿轮的主要参数——分度圆直径。

② 校核计算:已知零件的几何尺寸求零件的工作能力。例如根据齿面接触疲劳强度求出齿轮的主要参数——分度圆直径后,为了保证齿轮的另一种工作能力,即轮齿不被折断,还要再代入弯曲强度的公式进行核算,此计算称为校核计算。

5) 零件的结构设计。设计出零件的全部结构形式及具体几何尺寸。

6) 绘制零件的工作图并编写计算说明书。即绘制出符合生产要求的零件工作图,包括材料、热处理、形状、尺寸、尺寸公差、几何公差、技术要求等全部内容。

上述设计步骤并非一成不变,有时需要交替进行。

1.3 常用机械零部件结构工艺性概述

机械专业学生或技术人员在进行具体零件机械加工工艺规程编制过程中,往往不重视对机械零件的结构工艺性进行分析,造成机械加工工艺规程的不合理,无形中加大了自己的设计工作量。因此,必须要重视机械零件结构工艺性分析这个环节。

1.3.1 零件结构工艺性相关概念

1. 机械制造工艺

根据 GB/T 4863—2008《机械制造工艺基本术语》,机械制造工艺的定义是各种机械的制造方法和过程的总称,也就是机械零部件在制造过程中,从原料或毛坯,通过各种加工工艺,例如铸造、锻压、冲压、焊接、铆接、切削加工(车削、铣削、磨削、镗削、钻削、刨削、插削、拉削等)、热处理和表面处理等,一直到成品,然后装配成产品,这一整套制造技术的总称。

2. 机械设计工艺性

在机械设计中,综合考虑制造、装配工艺及维修方面各种技术问题称机械设计工艺性。

3. 机械零件工艺性

所谓机械零件的工艺性,是指机械零件加工的难易程度或加工性能的相对优劣。机械零部件的工艺性主要体现在结构设计中,所以又称机械零件的结构工艺性。

4. 其他相关概念

根据 GB/T 4863—2008《机械制造工艺基本术语》,产品结构工艺性和零件结构工艺性的相关概念如下:

(1) 产品结构工艺性 产品在能满足设计功能和精度要求的前提下,制造、维修的可行性和经济性。

(2) 零件结构工艺性 零件在能满足设计功能和精度要求的前提下,制造的可行性和经济性。

(3) 工艺性分析 在产品技术设计阶段,工艺人员对产品结构工艺性进行分析和评价的过程。

(4) 工艺性审查 在产品工作图设计阶段, 工艺人员对产品和零件结构工艺性进行全面审查并提出意见或建议的过程。

(5) 可加工性 在一定生产条件下, 材料加工的难易程度。

1.3.2 对零件的结构应进行认真分析

设计计算完机械零件的几何尺寸后, 应该对机械零件进行结构设计, 即定出零件的合理外形和具体尺寸, 再画出零件的工作图。零件工作图应按国家机械制图有关标准选好比例, 选好视图, 绘制零件, 并标出该零件的尺寸及尺寸公差、几何公差以及技术要求等加工零件及检测零件所必需的全部内容。

设计机械零件图时应应对结构进行认真分析及推敲, 尤其是对于复杂的零件, 例如箱体、连杆等零件的结构, 首先要详细分析零件图样和产品装配图, 搞清楚该零件在产品中的装配关系和作用, 对该零件尺寸、形状、精度、表面粗糙度进行详细分析。因为设计时往往看不到产品装配图, 所以就更应该对零件图样进行认真分析, 即对零件图样中哪些是加工面、哪些是非加工面, 要将零件图中各加工表面拆分成若干个几何单元, 对各几何单元的尺寸、形状、精度、表面粗糙度进行详细分析, 弄清各几何尺寸的设计基准, 才能编制出正确的加工工艺。本书后面章节常用机械零件设计实例对于零件图都给出了具体的加工工艺, 供读者参考。

1.3.3 机械零件结构工艺性的基本内容

设计的机械零件必须考虑加工的可能性及合理性, 因此设计者必须了解评价机械零部件的工艺性的优劣标准。目前评价机械零部件的工艺性很难量化, 因此, 通常用零部件生产的可行性和经济性来衡量, 即在保证产品使用性能和精度要求的前提下, 用生产率高、劳动量大小、成本高低来衡量。

在机械零件进行工艺规程的编制过程中, 首先必须认真对零件结构工艺性进行分析。

常见机械零件结构工艺性分析评价的基本内容见表 1-1。

表 1-1 机械零件结构工艺性评价的基本内容

工艺性类型	基本内容
零件结构的铸造工艺性	1. 铸件结构壁厚应合适, 尽量均匀, 不得有突然变化 2. 不同尺寸截面的过渡应合理, 铸件壁间不能锐角连接 3. 铸件圆角要合理, 不能有尖角。铸造最小孔径应合理 4. 铸件结构应尽量简化。有合理的起模斜度, 减少分型面、型芯 5. 加强肋的厚度和分布要合理; 突耳、凸台、悬臂支架和其他带有凸出部分的铸件应设计成从铸型中自由取出模型, 其厚度也应合理

(续)

工艺性类型		基本内容
零件结构的 压力加工工艺性	锻压件	1. 分型线应合理 2. 模锻件应有合理的锻造斜度和圆角半径 3. 结构应力要简单、对称；截面、筋、凸部应设计合理 4. 复杂锻件可考虑分拆与合成
	冲裁件	1. 形状结构应简单、对称，并考虑节约材料 2. 结构上不能有过窄的部分，孔径与孔的位置设计合理 3. 外形和内孔应尽量避免尖角，圆角半径大小应有利于成形
	弯曲件	1. 合理确定弯曲圆角半径 2. 形状要求对称，弯曲的两边弯曲数尽量相等 3. 工艺孔、工艺槽和缺口的增加应合理
	拉深件	1. 形状应简单、对称；拉深件各部分尺寸比例应恰当 2. 矩形工件的圆角半径、法兰宽度、高度应合理 3. 内壁应有合适的斜度，圆角半径应设计合理 4. 孔的位置不能离拉深件底边太近
	精冲件	1. 棱角处一定要有圆角过渡，圆角半径合理 2. 孔径和槽宽设计正确，壁厚尺寸、孔口倒角和沉孔设计合理
	冷挤压件	1. 避免挤压内锥体；尽量采用轴对称形状 2. 避免设计辐板、十字筋；避免锐角、壁上的环形槽 3. 避免挤小的深孔；避免侧壁上有径向孔
零件结构的焊接工艺性		1. 焊缝的位置应便于操作，有利于减小焊接应力和变形，应避免最大应力和应力集中处，避开加工表面 2. 焊接接头的形式、位置和尺寸应能满足焊接质量的要求
零件结构的热处理工艺性		1. 热处理件的结构应尽量避免尖角、锐边和不通孔 2. 形状力求简单、对称；应有足够的刚度 3. 尽量使截面均匀、质量均衡，避免结构尺寸厚薄悬殊、断面突变 4. 对大件、长件，设计时应考虑便于热处理装卡、吊挂 5. 热处理技术要求应合理、明确和完整
零件结构的切削加工工艺性		1. 精度、表面粗糙度的要求应经济合理 2. 加工面的形状应尽量简单，便于加工 3. 零件结构应便于装夹、加工和检查 4. 有相互位置要求的表面，最好能在一次装夹中完成加工 5. 零件应有合理的工艺基准，并尽量与设计基准一致

(续)

工艺性类型	基本内容
零件结构的装配与维修工艺性	1. 零部件应有正确的装配基面；尽量组成单独的部件或装配单元 2. 考虑零部件装配和拆卸的方便性 3. 避免装配时的应力集中，考虑装配的零部件之间结构的合理性 4. 考虑螺纹连接的工艺性，密封的可靠性 5. 避免装配时的切削加工，减少外观修整的工作量

1.4 零件结构工艺与机械产品质量的关系

1. 机械零部件的结构工艺性问题是确保产品质量的关键

在进行工业生产过程中，零部件的设计工作是第一步。机械零部件加工各阶段的工艺内容主要是根据设计阶段早已确定的结构设计方案进行。机械产品零部件的结构设计在很大程度上决定了采用何种工艺手段及其工艺性。所以零部件的结构设计除满足其使用功能的要求外，还必须满足其在制造、维修全过程中符合科学性、可行性和经济性的要求，即零部件的结构设计应具有良好的结构工艺性。机械零部件的结构工艺性问题是现代工业生产中提高效率、确保产品质量的关键。结构工艺性是机械零部件设计的基准之一，设计人员必须高度重视。在进行机械零部件设计时，必须将结构与加工工艺设计有机地结合起来，系统、全面、综合地分析和解决零部件结构工艺性问题，才能确保产品质量。

2. 零件结构工艺是降低生产成本、提高生产率和经济效益的关键因素

在进行机械零件结构工艺性设计时，需要考虑诸多因素，只有将材料选择、方法设计、工艺流程、设计工艺综合起来统筹设计，才能合理确定各道工序的具体方案，减小方案设计误差，保证方案的可行性与经济性，最终确保机械零部件使用功能和质量达标，节省时间，提高工作效率，实现良好的经济效益。

在设计机械零部件时，只有满足机械结构设计的工艺性，才能保障生产顺利地进行；只有选择好的工艺路线，才能降低成本，提高生产率和经济效益，才能使产品在市场竞争中处于优势地位，因此机器零件的结构工艺性永远是影响产品的制造性、生产率和经济性的关键因素。

第2章 常用机械零部件加工方法简介

2.1 车削加工

车削加工是机械加工中最基本、最常见的切削加工方法，在一般的机械加工车间中，车床的数量往往占机床总数的50%左右或更多，因此车削加工在机械工业生产中占有十分重要的地位。

2.1.1 车削加工的原理及特点

车削加工就是在车床上利用工件的旋转运动和刀具的直线运动或曲线运动来改变毛坯的形状和尺寸，将其加工成图样要求的外形的一种切削加工方法。工件的旋转运动称为主运动。车刀在水平面内的移动（纵向移动、横向移动、斜向移动）称为进给运动。通过车刀和工件的相对运动，使毛坯被切削成一定的几何形状、尺寸和表面质量的零件，以达到图样上所规定的要求。

车削加工的工艺特点：

1) 应用范围广泛，几乎所有绕定轴心旋转的内外回转体表面及端面，均可以用车削方法达到要求。

2) 车削的加工精度范围为 IT10 ~ IT8，能达到的表面粗糙度 Ra 值为 $1.6 \sim 3.2 \mu\text{m}$ 。

3) 刀具简单，制造、刃磨和安装方便，容易选用合理的几何形状和角度，有利于提高生产率。

4) 易于保证相互位置精度要求。一次装夹可加工几个不同的表面，避免安装误差。

5) 车削对工件的结构、材料、生产批量等有较强的适应性，除可车削各种钢材、铸铁、有色金属外，还可以车削玻璃钢、夹布胶木、尼龙等非金属材料。可以用精细车削的办法实现有色金属零件的高精度加工和很小的表面粗糙度值（有色金属的高精度零件不适合采用磨削）。

6) 除毛坯表面余量不均匀外，绝大多数车削为等切削横截面的连续切削，因此，切削力变化小，切削过程平稳，有利于高速切削和强力切削，生产效率高。