



高等学校教材经典同步辅导丛书力学机械类

配高教社《机械设计》(第八版) 西北工大机械教研室 编著

机械设计

Design of Machinery

第八版

同步辅导及习题全解

华腾教育教学与研究中心

张霄鹏 主编

◆紧扣教材 ◆知识精讲 ◆习题全解
◆应试必备 ◆联系考研 ◆网络增值

中国矿业大学出版社

内 容 提 要

本书是高等教育出版社出版,西北工业大学机械原理及机械零件教研室编,濮良贵、纪名刚主编的《机械设计》(第八版)教材的配套辅导书。全书由课程学习指南、知识点归纳、典型例题与解题技巧、历年考研真题评析、课后习题全解、阶段测试题及考研考试指导等部分组成,旨在帮助读者掌握知识要点,学会分析问题和解决问题的方法技巧,并且提高学习能力及应试能力。

本书可供高等院校机械设计课程的同步辅导使用,也可作为研究生入学考试的复习资料,同时可供本专业教师及相关工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

机械设计(第八版)同步辅导及习题全解/张霄鹏主编.

徐州:中国矿业大学出版社,2007.2

(高等学校教材经典同步辅导丛书)

ISBN 7 - 81107 - 397 -8

I. 机… II. 张… III. 机械设计—高等学校—教学参考资料 IV. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 022446 号

书 名 机械设计(第八版)同步辅导及习题全解
主 编 张霄鹏
责任编辑 罗 浩
选题策划 孙怀东
特约编辑 王丽娜
出版发行 中国矿业大学出版社
印 刷 北京市昌平百善印刷厂
经 销 新华书店
开 本 787×1092 1/16 本册印张 16.50 本册字数 436 千字
印 次 2008 年 3 月第 1 版 2008 年 3 月第 3 次印刷
总 定 价 143.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

高等学校教材

经典同步辅导丛书编委会

主任：清华大学 王 飞
副主任：清华大学 夏应龙
清华大学 倪铭辰
中国矿业大学 李瑞华

编 委 (按姓氏笔画排序):

于志慧	王海军	王 焯	韦爱荣
甘 露	丛 维	师文玉	吕现杰
朱凤琴	朵庆春	刘胜志	刘淑红
严奇荣	杨 涛	李 丰	李凤军
李 冰	李 波	李炳颖	李 娜
李晓光	李晓炜	李雅平	李燕平
何联毅	邹绍荣	宋 波	张旭东
张守臣	张鹏林	张 慧	陈晓东
陈瑞琴	范亮宇	孟庆芬	高 锐

机械设计是机械专业的重要专业课之一,也是报考机械类及其相关专业硕士研究生专业课考试科目。

西北工业大学机械原理及机械零件教研室编,濮良贵、纪名刚主编的《机械设计》(第八版)以体系完整、结构严谨、层次清晰、深入浅出的特点成为这门课程的经典教材,被全国许多院校采用。

为了帮助读者更好地学习这门课程,掌握更多的知识,我们根据多年的教学经验编写了这本与此教材配套的《机械设计同步辅导及习题全解》(第八版)。本书旨在使广大读者理解基本概念,掌握基本知识,学会基本的解题方法与解题技巧,进而提高应试能力。

机械设计课程具有很强的理论性和逻辑性,需要有较多的数学和力学基础,所以在修读本课程之前应熟练掌握高等数学、大学物理学、理论力学、材料力学等课程的相关内容。同时,机械设计课程又有很强的基础性和延续性,是相关专业和新的机械科学技术成就重要的先修课程。

作为一本辅助教材,本书具有较强的针对性、启发性、指导性和补充性的特点。考虑到机械设计这门课程的特点,我们在内容上作了如下安排:

1. 课程学习指南 从该课程的知识体系出发,对各个章节在全书中的位置,以及与其他章节的联系作了简明扼要的阐述,使学习更有重点。

2. 知识点归纳 串讲概念,总结性质和定理,使知识全面系统,便于掌握。

3. 典型例题与解题技巧 精选各类题型,涵盖本章所有重要知识点,对题目进行深入、详细地讨论和分析,并引导学生思考问题,能够举一反三、拓展思路。

4. 历年考研真题评析 精选历年名校考研真题并进行深入地讲解。

5. 课后习题全解 给出了西北工业大学机械设计及机械零件教研室编,濮良贵、纪名刚主编的《机械设计》(第八版)各章习题的答案。我们不仅给出了详细的解题过程,而且对有难度或综合性较强的习题做了分析和小结,从而更好地帮助学生理解掌握每一知识点。

6. 阶段测试题 精选有代表性、测试价值高的题目(有些题目选自历年名校研究生入学考试试题),并给出详解,以此检测学习效果,提高应试能力。

7. 考研考试指导 首先归纳了本课程的考研考点,然后精选了清华大学等

名校的最新考研考试试题并给出了参考答案,以帮助学生顺利通过相关考试。

本书在编写时参考了大量的优秀教材和权威考题。在此,谨向有关作者和所选考试、考研试题的命题人以及对本书的出版给予帮助和指导的所有老师、同仁表示衷心的感谢!

由于编者水平有限,本书难免出现不妥之处,恳请广大读者批评指正。

联系我们

华腾教育网:

<http://www.huatengedu.com.cn>

电子邮件:

huateng@huatengedu.com

华腾教育教学与研究中心

目 录

CONTENTS

课程学习指南	1
--------------	---

第一篇 总 论

第一章 绪 论	5
知识点归纳	5
第二章 机械设计总论	6
知识点归纳	6
第三章 机械零件的强度	11
知识点归纳	11
考试要点	14
典型例题与解题技巧	14
历年考研真题评析	17
课后习题全解	19
第四章 摩擦、磨损及润滑概述	22
知识点归纳	22
考试要点	26
典型例题与解题技巧	27
历年考研真题评析	28
阶段测试题	29
参考答案	30

第二篇 连 接

第五章 螺纹连接和螺旋传动	35
知识点归纳	35

考试要点	40
典型例题与解题技巧	40
历年考研真题评析	45
课后习题全解	50
第六章 键、花键、无键连接和销连接	57
知识点归纳	57
考试要点	59
典型例题与解题技巧	59
历年考研真题评析	60
课后习题全解	61
第七章 铆接、焊接、胶接和过盈连接	64
知识点归纳	66
考试要点	70
典型例题与解题技巧	70
课后习题全解	73
阶段测试题	77
参考答案	78

第三篇 机械传动

第八章 带传动	83
知识点归纳	83
考试要点	86
典型例题与解题技巧	86
历年考研真题评析	89
课后习题全解	90
第九章 链传动	94
知识点归纳	94
考试要点	98
典型例题与解题技巧	99
历年考研真题评析	100
课后习题全解	102
第十章 齿轮传动	106
知识点归纳	106

考试要点	111
典型例题与解题技巧	111
历年考研真题评析	116
课后习题全解	120
第十一章 蜗杆传动	132
知识点归纳	132
考试要点	137
典型例题与解题技巧	138
历年考研真题评析	140
课后习题全解	142
阶段测试题	154
参考答案	155

第四篇 轴系零、部件

第十二章 滑动轴承	161
知识点归纳	161
考试要点	164
典型例题与解题技巧	164
历年考研真题评析	167
课后习题全解	169
第十三章 滚动轴承	173
知识点归纳	173
考试要点	174
典型例题与解题技巧	174
历年考研真题评析	177
课后习题全解	179
第十四章 联轴器和离合器	183
知识点归纳	183
考试要点	184
典型例题与解题技巧	184
历年考研真题评析	185
课后习题全解	185

第十五章 轴	188
知识点归纳	188
考试要点	190
典型例题与解题技巧	190
历年考研真题评析	193
课后习题全解	195
阶段测试题	204
参考答案	205

第五篇 其他零、部件

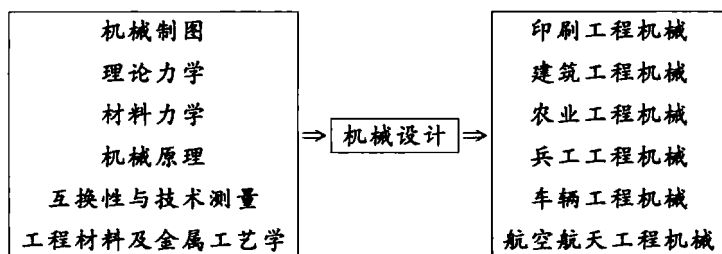
第十六章 弹 簧	211
知识点归纳	211
考试要点	213
典型例题与解题技巧	213
历年考研真题评析	214
课后习题全解	215
第十七章 机座和箱体简介	221
知识点归纳	221
第十八章 减速器和变速器	222
知识点归纳	222
阶段测试题	223
参考答案	223
考研考试指导	225
考研考点归纳	225
哈尔滨工业大学 2007 年期末考试题	226
参考答案	228
上海交通大学 2007 年考研试题	232
参考答案	236
清华大学 2007 年考研试题	240
参考答案	243

课程学习指南

机械设计是培养学生具有机械设计能力的一门主干技术基础课程,又是学习后续专业课程和掌握新的机械科学技术成就的必要基础,也是机械类各专业研究生考试的必考科目。

学习机械设计课程的目的是要掌握通用机械零件的设计原理、方法和机械设计的一般规律,具有机械系统的综合设计能力,进而能够树立创新意识,培养机械设计的创新能力,同时也为后续的专业课学习打下基础。

机械设计是一门知识面宽、综合性强的课程,所以学习本课程之前应掌握机械制图、理论力学、材料力学、互换性与技术测量、机械原理、工程材料及金属工艺学等课程的理论和基本知识。同时,机械设计起到从理论性课程过渡到设计性课程、从基础课程过渡到专业课程的作用,是相关专业和新的机械科学技术成就的先修课程。



机械设计课程共分为五个部分。第一章至第四章为总论,主要包括机械设计的概述、机械零件的强度及摩擦、磨损和润滑等内容;第五章至第七章为连接,主要包括螺纹连接和螺旋传动、键和销连接及铆接、焊接等的设计计算;第八章至第十一章为机械传动,主要包括带传动、链传动、齿轮传动、蜗杆传动的设计计算;第十二章至第十五章为轴系零、部件,主要包括滑动轴承、滚动轴承、联轴器和离合器及轴的设计计算;第十六章至第十八章是其他零、部件的设计计算,包括弹簧、机座和箱体及减速器和变速器基本知识。第一、二、三、四部分是本书的重点,而且第二、三、四部分是本书的难点,第五部分只需要简单了解。

机械设计的研究对象是机器及组成机器的机械零部件,是以一般通用零件为核心的设计性课程,其特点是:设计的创新性、实践性,设计方法的综合性及标准规范的通用性。为了学好这门课程,建议在学习过程中应按以下方法学习:

1. 机械零件的设计分析方法是“以零件的‘时效分析——受力分析——强度计算——结构设计’为主线的。

2. 在零件的选材、确定精度和热处理方法、参数选择和结构设计等方面要考虑生产实践条件和要求,要特别注意公式的使用条件和范围。

3. 零件设计的原始数据和要求应与机械的整体要求相适应,并注意零件间的协调、配合以及连接方法。

4. 重视结构设计以及零件工作图的绘制。

5. 不断更新设计观念,扩大知识面,跟上时代的发展,要将创新的思想贯穿在设计过程中,逐步提高自己的综合设计能力。

此外,为帮助学生在考研、期末考试中取得好成绩,我们提出以下建议:

1. 勤观察、善思考。将课程中的所学知识和实际生活中的各种机械零件联合起来。
2. 能设计、会画图。把研究的各种机械通用零部件用零件工作图的方式表示出来。
3. 多做题、勤归纳。要重点解答一定数量的相关题目,并归纳总结解题的思维方法,做到举一反三。

第一篇 总 论

DIYIPIAN ZONGLUN

- ◇ 第一章 绪论
- ◇ 第二章 机械设计总论
- ◇ 第三章 机械零件的强度
- ◇ 第四章 摩擦、磨损及润滑概述

第一章

绪 论

III 知识点归纳

一、本课程的内容

本课程的内容是介绍整台机器机械部分设计的基本知识,重点讨论一般尺寸和常用工作参数下的通用零件的设计,包括它们的基本设计理论和方法以及技术资料、标准的应用等。

本书讨论的具体内容:

- (1) 总论部分 —— 机器及零件设计的基本原则,设计计算理论,材料选择,结构要求,以及摩擦、磨损、润滑等方面的基本知识。
- (2) 连接部分 —— 螺纹连接,键、花键及无键连接,销连接,铆接,焊接,胶接与过盈连接等。
- (3) 传动部分 —— 螺旋传动,带传动,链传动,齿轮传动,蜗杆传动以及摩擦轮传动等。
- (4) 轴系部分 —— 滑动轴承,滚动轴承,联轴器与离合器以及轴等。
- (5) 其他部分 —— 弹簧,机座和箱体,减速器和变速器等。

二、本课程的性质

本课程的性质是以一般通用零件的设计为核心的设计性课程,而且是论述它们的基本设计理论与方法的技术基础课程。

三、本课程的任务

本课程的主要任务是培养学生

- (1) 有正确的设计思想并勇于创新探索。
- (2) 掌握通用零件的设计原理、方法和机械设计的一般规律,进而具有综合运用所学的知识,研究改进或开发新的基础件及设计简单的机械的能力。
- (3) 具有运用标准、规范、手册、图册和查阅有关技术资料的能力。
- (4) 掌握典型机械零件的试验方法,获得实验技能的基本训练。
- (5) 了解国家当前的有关技术经济政策,并对机械设计的新发展有所了解。

第二章

机械设计总论

III 知识点归纳

一、机器的组成

一般的机器由原动机、传动、执行三部分组成,其如图 2-1 所示。

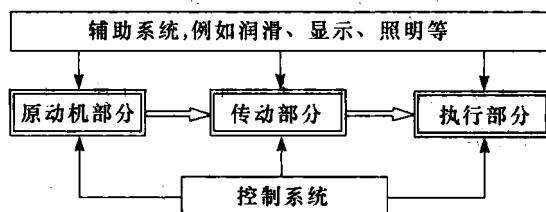


图 2-1 机器的组成

二、设计机器的一般程序

设计机器的一般程序为计划、方案设计、技术设计、技术文件的编制这几个阶段,其如表 2-1 所示(见下页)。

三、对机器的主要要求

1. 使用功能要求

机器应有预定的使用功能。

2. 经济性要求

机器的经济性体现在设计、制造和使用的全过程中,设计机器时就要全面综合地进行考虑。设计制造的经济性表现为机器的成本低;使用经济性表现为高生产率,高效率,较少地消耗能源、原材料和辅助材料,以及低的管理和维护费用等。

3. 劳动保护和环境保护要求

(1) 要使所设计的机器符合劳动保护法规的要求。

表 2-1 设计机器的一般程序

设计的阶段	工作步骤	阶段的目标
计划	提出任务 分析对机器的需求 确定任务要求	设计任务书
方案设计	机器功能分析 提出可能的解决方案 组合几种可能的方案 评价 决策——选定方案	提出原理性的设计方案——原理图或机构运动简图
技术设计	明确构形要求 结构化 选择材料、决定尺寸 评价 决策——确定结构形状及尺寸 零件设计 部件设计 总体设计	总体设计草图及部件装配草图，并绘制出零件图、部件图及总装图
技术文件的编制	编制技术文件	编制设计计算说明书、使用说明书、标准明细表、其他技术文件等

(2) 要把环境保护提到一个重要的位置。

4. 寿命与可靠性的要求

任何机器都要求能在一定的寿命下可靠地工作。

5. 其他专有要求

对不同的机器，还有一些为该机器所特有的要求。

四、机械零件的主要失效形式

1. 整体断裂

零件在受拉、压、弯、剪和扭等外载荷作用时，由于某一危险截面上的应力超过零件的

强度极限而发生的断裂,或者零件在受变应力作用时,危险截面上发生的疲劳断裂均属此类。

2. 过大的残余变形

如果作用于零件上的应力超过了材料的屈服极限,则零件将产生残余变形。

3. 零件的表面破坏

零件的表面破坏主要是腐蚀、磨损和接触疲劳。

(1) 腐蚀是发生在金属表面的一种电化学或化学侵蚀现象。腐蚀的结果是使金属表面产生锈蚀,从而使零件表面遭到破坏。与此同时,对于承受变应力的零件,还要引起腐蚀疲劳的现象。

(2) 磨损是两个接触表面在作相对运动的过程中表面物质丧失或转移的现象。

腐蚀、磨损和接触疲劳都是随工作时间的延续而逐渐发生的失效形式。处于潮湿空气中或与水、汽及其他腐蚀性介质相接触的金属零件,均有可能发生腐蚀现象;所有作相对运动的零件接触表面都有可能发生磨损;而在接触变应力条件下工作的零件表面也将有可能发生接触疲劳。

4. 破坏正常工作条件引起的失效

有些零件只有在一定的条件下才能正常工作。如果破坏了这些必备的条件,则会产生不同类型的失效。

五、设计机械零件时应满足的基本要求

1. 避免在预定寿命期内失效的要求

(1) 强度 零件在工作中发生断裂或不允许的残余变形统属于强度不足。

(2) 刚度 零件在工作中所产生的弹性变形不超过允许的限度,就叫做满足了刚度要求。

(3) 寿命 零件正常工作延续的时间就叫做零件的寿命。

2. 结构工艺性的要求

零件具有良好的结构工艺性,是指在既定的生产条件下,能够方便而经济地生产出来,并便于装配成机器这一特性。

3. 经济性要求

零件的经济性首先表现在零件本身的生产成本上。设计零件时,应力求设计出耗费最少的零件。所谓耗费,除了材料的耗费以外,还应当包括制造时间即人工的消耗。另外,尽可能采用标准化的零、部件以取代特殊加工的零、部件,就可在经济方面取得很大的效益。

4. 质量小的要求

对绝大多数机械零件来说,都应当力求减小其质量。减小质量有两方面的好处:一方面可以节约材料;另一方面,对于运动零件来说,可以减小惯性,改善机器的动力性能,减小作用于构件上的惯性载荷。

5. 可靠性要求

一台机器的可靠性是依靠组成它的零(部)件的可靠性及系统构成来保证的。零件应有