

机械设计

复习思考题详解

陆 宁 主编

清华大学出版社

机械设计复习思考题详解

陆 宁 主 编

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书是高等学校机械设计课程的教学辅导书,针对机械设计课程的知识点,编排了详尽的复习思考题及典型考题并全部作了解答。这些题目覆盖了机械设计课程的主要知识点,学生可在复习或碰到疑点和难点时在目录中速查相应的问题并查看解答。本书可供教师备课,学生考试复习、准备研究生考试使用,既可作为教学工具书,也可作为教学的同步辅助教材。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

机械设计复习思考题详解/陆宁主编.--北京:清华大学出版社,2012.4
ISBN 978-7-302-28106-1

I. ①机… II. ①陆… III. ①机械设计—高等学校—教材 IV. ①TH122-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 032982 号

责任编辑:庄红权

封面设计:

责任校对:刘玉霞

责任印制:

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:

装 订 者:

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:8.25

字 数:193千字

版 次:2012年4月第1版

印 次:2012年4月第1次印刷

印 数:1~ 000

定 价: .00元

产品编号:

前 言

机械设计是高等工科院校机械类本科生的主干课程,也是报考研究生的重要考试科目。为了使学生全面理解课程内容,教师会布置一定数量的思考题和习题,安排学生课余时间复习。由于机械设计的知识点众多而又分散,教学中很难做到面面俱到,学生往往在思考和搜寻答案时感到困难,要梳理出复习的头绪并系统归纳更加困难。选择那些有代表性且能起到举一反三作用的典型题,深入地分析和详尽地解答,从而提高学生的学习效率,这就是教学辅导书的根本任务。本书在这方面作了很大的努力,所有复习题均经过精心选择和编排,内容覆盖了机械设计课程几乎全部的知识点并全部给出了答案和解答过程,部分题目还进行了知识拓展。不仅如此,每章还对知识点进行了归纳和梳理,列举了各章节有代表性的解题范例,对考前提高复习效率有较大的帮助。由于本书参考了机械设计试题库和各类通用教材,所以对采用不同教材的读者有较强的通用性,可用于课内辅助教材,也可供教师备课和命题时参考。

“半亩方塘一鉴开,天光云影共徘徊。问渠哪得清如许?为有源头活水来。”这是古人在阅读中有所感悟,心胸豁然开朗时发出的感言,衷心希望读者在阅读本书后能萌生这样的感觉,那将是作者莫大的荣幸。

作 者
2012年3月

目 录

第 1 章 机械设计总论	1
1.1 机器及零件设计概论	1
1.1.1 设计机器和零件应满足哪些基本要求?	1
1.1.2 何谓失效? 机械零件有哪些常见的失效形式?	1
1.1.3 什么是机械零件的工作能力和承载能力? 什么是零件的计算准则? 机械零件有哪些计算准则?	1
1.1.4 机械零件常用的设计方法有哪些?	2
1.1.5 什么是标准化、系列化、通用化?	2
1.1.6 机器由哪几个典型部分所组成? 为什么要有传动系统?	2
1.2 摩擦、磨损和润滑的基本知识	2
1.2.1 两表面接触时什么是名义接触面积? 什么是实际接触面积?	2
1.2.2 按摩擦面间存在润滑剂的情况, 滑动摩擦可分为哪几种?	2
1.2.3 磨损有几种基本类型? 有哪些改善措施?	2
1.2.4 润滑剂的作用是什么? 常用的润滑剂有哪几种?	3
1.2.5 什么是润滑油的黏度? 黏度单位有几种?	3
1.2.6 润滑油的主要性能指标有哪些? 润滑脂的主要性能指标有哪些?	3
1.2.7 什么是添加剂? 在润滑油或润滑脂中加入添加剂的作用是什么?	4
1.3 零件强度计算中的基本定义	4
1.3.1 什么是名义载荷? 什么是计算载荷?	4
1.3.2 什么是工作应力? 什么是计算应力? 什么是极限应力? 什么是许用应力?	4
1.3.3 什么是安全系数? 为什么要设立安全系数? 什么是安全系数计算值? 安全系数的选取应考虑哪些因素?	4
1.3.4 什么样的应力状态称为单向稳定变应力? 有哪些参数? 彼此的关系如何?	5
1.3.5 在单向稳定变应力中有哪些最具有代表性的类型? 有什么特点?	5
1.4 本章主要考点小结	6
第 2 章 机械零件的强度	8
2.1 机械零件的疲劳强度	8
2.1.1 试述零件的静应力与变应力是在何种载荷作用下产生的?	8
2.1.2 什么是疲劳破坏? 疲劳断口有哪些特征?	8
2.1.3 什么是疲劳极限? 什么是疲劳寿命?	8

2.1.4	什么是疲劳曲线? 什么是循环基数? 什么是极限应力图?	9
2.1.5	什么是低周疲劳? 什么是高周疲劳? 什么是循环基数?	10
2.1.6	什么是有限寿命设计? 什么是无限寿命设计? 寿命系数的意义 是什么? 寿命系数是否永远大于或等于1?	10
2.1.7	零件的等寿命疲劳曲线与材料试件的等寿命疲劳曲线是否相同? 有什么关系?	10
2.1.8	机械零件上的哪些位置易产生应力集中? 举例说明。如果零件一个 截面有多种产生应力集中的结构,有效应力集中系数如何计算?	11
2.1.9	零件的截面形状一定,当截面尺寸增大时,其疲劳极限值将如何 变化?	11
2.1.10	影响零件疲劳强度的3个主要因素是什么? 它们是否对应力幅和 平均应力都有影响?	11
2.2	受稳定循环变应力时零件的疲劳强度	12
2.2.1	机械零件受稳定循环应力时,可能的应力增长规律有哪几种? 如何确定每种规律下的安全系数?	12
2.2.2	塑性材料和脆性材料的简化极限应力图有何区别?	15
2.3	受规律性不稳定循环应力时零件的疲劳强度	15
2.3.1	疲劳损伤线性累积假说的含义是什么? 用它可以解决疲劳 强度计算中的什么问题?	15
2.3.2	如何计算机械零件受规律性不稳定循环应力时的安全系数?	15
2.4	双向稳定变应力的疲劳强度计算	16
2.4.1	什么是双向稳定变应力? 疲劳强度如何计算?	16
2.4.2	可通过哪些措施提高零件的疲劳强度?	16
2.5	零件的表面接触强度	16
2.5.1	什么是接触应力? 什么是接触强度? 在接触应力作用下 零件表面会发生怎样的失效?	16
2.5.2	什么是赫兹公式? 零件表面的接触疲劳强度取决于哪些因素?	17
2.5.3	用什么措施可以提高表面接触疲劳强度?	18
2.6	本章典型题	18
2.7	本章主要考点小结	20
第3章	螺纹连接和螺旋传动	22
3.1	螺纹连接的基本知识	22
3.1.1	常用螺纹按牙型分为哪几种? 各有什么特点? 主要用途如何?	22
3.1.2	为什么三角螺纹常用作紧固螺纹,不作传动螺纹?	22
3.1.3	相同公称直径的细牙螺纹和粗牙螺纹有何区别?	23
3.1.4	单头螺纹和多头螺纹有何区别? 各用于何种场合?	23
3.1.5	螺纹有哪些主要参数?	23
3.1.6	普通三角螺纹的公称直径和55°管螺纹的公称直径各指哪个直径?	24

3.1.7	螺纹的螺距与导程有何区别? 关系如何?	24
3.1.8	连接用螺纹与传动螺纹对几何参数的要求有何不同?	24
3.1.9	螺栓、双头螺柱、紧定螺钉连接在应用上有何不同?	26
3.1.10	铰制孔用螺栓和普通螺栓有什么区别?	26
3.1.11	螺母为何多做成六角形? 扳手开口与手柄为什么多制成 偏转 30° 的?	27
3.2	螺纹连接的拧紧与防松	27
3.2.1	什么是松连接? 什么是紧连接? 试举例说明。	27
3.2.2	为什么多数螺纹连接都要求拧紧? 预紧的目的是什么?	27
3.2.3	螺纹连接的预紧力大小怎样选择? 如何控制? 为什么重要的连接 不采用直径小于 M10 以下的螺栓?	27
3.2.4	连接用螺纹已经满足自锁条件, 为什么在很多连接中还要采取 防松措施?	28
3.2.5	防松原理和防松装置有哪些?	28
3.2.6	垫圈的作用是什么?	28
3.3	单个螺栓的强度计算	29
3.3.1	螺纹连接中螺栓的主要失效形式有哪些? 其危险部位一般在何处? 计算准则是什么?	29
3.3.2	对于承受轴向载荷的松螺栓连接和紧螺栓连接, 螺纹中各承受何种力的作用?	29
3.3.3	为什么只受预紧力的紧螺栓连接, 对螺栓的强度计算要将预紧力 增大到它的 1.3 倍按纯拉伸计算?	29
3.3.4	既受预紧力, 又受工作拉力的紧螺栓连接, 螺栓和被连接件的 刚度对螺栓上的总拉力有何影响?	29
3.3.5	受工作拉力的紧螺栓上的总作用力和工作拉力及预紧力的 关系如何?	30
3.3.6	单个螺栓在受到外部载荷作用时有哪些强度条件和计算方法?	31
3.4	螺纹连接的设计	31
3.4.1	螺栓组连接结构设计应考虑哪些问题?	31
3.4.2	在螺栓组连接的结构设计中, 螺栓之间的距离以及螺栓中心线与 其他零件之间的距离应如何确定?	31
3.4.3	为什么在承受旋转力矩或倾覆力矩的螺栓组连接中, 螺栓组应布置 在结合面的边缘, 远离结合面的形心?	32
3.4.4	举例说明螺栓的受力与整个连接所承受的载荷既有联系又有区别? 连接受横向载荷, 螺栓就一定受横向剪力吗?	32
3.4.5	承受倾覆力矩的螺栓组连接除满足强度条件外, 还应满足哪些要求?	32
3.4.6	螺栓组在承受轴向载荷、横向载荷、转矩、倾覆力矩作用下, 螺栓组中受力最大的螺栓受到的载荷如何计算?	32

3.5	提高螺纹连接强度的措施	34
3.5.1	影响螺栓连接强度的因素有哪些? 常采用哪些措施提高连接强度?	34
3.5.2	如何改善螺纹牙上载荷分布不均匀现象? 悬置螺母为什么能改善螺纹牙上载荷分布不均匀? 为什么加厚螺母以增加螺纹连接的圈数不能分散载荷不均匀现象?	35
3.5.3	为什么降低螺栓的刚度, 提高被连接件的刚度都可以提高螺栓的疲劳强度?	35
3.5.4	降低螺栓刚度有哪些方法?	35
3.5.5	计算普通螺栓连接强度时, 为什么只考虑螺栓危险截面的拉伸强度, 而不考虑螺栓头和螺母的强度?	35
3.5.6	选择螺母的材料时, 为什么选择比螺栓材料级别稍低, 硬度也稍低?	35
3.6	螺旋传动	35
3.6.1	螺旋传动采用哪种螺纹牙型为好? 为什么?	35
3.6.2	螺旋传动按其用途分为哪 3 种螺旋? 有何特点?	35
3.6.3	滑动螺旋的失效形式有哪几种? 设计时应进行何种计算?	35
3.7	螺纹连接件的材料及许用应力	36
3.7.1	螺栓常用材料是什么? 选用螺栓材料时主要考虑什么?	36
3.7.2	螺纹紧固件按机械性能分级如何表示?	36
3.8	本章典型题	37
3.9	本章主要考点小结	41
第 4 章	其他连接	42
4.1	键连接	42
4.1.1	键连接有哪些类型? 有何特点? 装配有何工艺要求?	42
4.1.2	平键连接的工作原理是什么? 可能的失效形式是什么? 如何进行强度计算?	42
4.1.3	如何选择平键的类型和尺寸?	42
4.1.4	平键、半圆键、切向键、楔键在结构和使用性能上有何区别? 为什么平键应用广泛?	43
4.1.5	进行平键的强度计算时, 如果强度不够, 可采取哪些措施?	43
4.1.6	花键连接与平键相比有哪些特点?	43
4.1.7	为什么矩形花键和渐开线花键应用比较广泛? 三角形花键多用于哪些场合?	44
4.1.8	矩形花键有哪些定心方式? 外径定心和内径定心各用在哪些场合?	44
4.1.9	花键的承载能力是一个平键的 Z 倍吗? 为什么? (Z 指花键的齿数)	44
4.1.10	采用两个平键、两个楔键或两个半圆键时, 如何布置?	44

4.1.11	键连接有哪些失效形式? 强度如何计算?	44
4.2	销连接.....	45
4.2.1	销连接的类型和特点各有哪些?	45
4.2.2	销连接的强度如何计算和选择?	45
4.3	过盈连接.....	45
4.3.1	过盈配合连接的特点是什么?	45
4.3.2	过盈配合装配时常采用什么方法?	46
4.4	本章典型题.....	46
4.5	本章主要考点小结.....	46
第 5 章	带传动	47
5.1	带传动的基本知识.....	47
5.1.1	试述带传动的组成、类型和应用。.....	47
5.1.2	带传动有何优缺点?	47
5.1.3	三角带为什么比平带承载能力大?	47
5.1.4	三角带的标准长度和节线长度各指的是什么长度?	47
5.2	带传动的工作情况与受力分析.....	48
5.2.1	传动带工作时受哪些力的作用?	48
5.2.2	什么是弹性滑动? 什么是打滑? 其原因和结果是什么? 是否能避免? 为什么?	48
5.2.3	打滑首先发生在哪个带轮上? 为什么?	49
5.2.4	带传动时与带静止时内力有什么变化? 彼此关系如何? 如何计算?	49
5.2.5	试说明带轮直径、初拉力、包角、摩擦系数、带速、中心距 对带传动分别有何影响?	49
5.2.6	为了提高带的传动能力, 能否故意把带内表面弄粗糙来 提高摩擦力? 提高带传动工作能力的措施有哪些?	50
5.2.7	能否根据带传动功率 P 与有效拉力 F_e 及带速 V 的关系认为带速与 带传递的功率成正比关系(例如带速增加 3 倍, 功率也增加 3 倍)? 为什么?	50
5.2.8	欧拉公式有什么意义?	50
5.2.9	如果不改变两个 V 带轮的直径, 把主、从动轮互换, 降速传动变成 升速传动, 其他条件不变, 哪种传动装置传递的圆周力大? 哪种 传动装置传递的功率大? 哪种装置的带寿命长? 为什么?	50
5.2.10	驱动平带的电动机的功率不变, 而转速提高一倍, 是否能把带的 横截面积减少一半? 如果是 V 带能否把带的根数减少一半呢? ...	51
5.2.11	某一普通 V 带传动装置工作时有两种转速, 若传递功率不变, 带应该按高速设计还是按低速设计? 为什么?	51

5.2.12	欧拉公式是如何推导的? 最小初拉力如何确定?	51
5.3	带传动的失效形式及计算准则	52
5.3.1	带传动的失效形式和计算准则是什么?	52
5.3.2	单根三角带所能传递的功率是如何得到的? 为什么必须引入修正系数?	52
5.3.3	多根 V 带传动中,若一根带损坏,为什么要把所有的几根带全部更换?	52
5.4	带的张紧及带轮设计	52
5.4.1	带轮槽楔角和三角带梯形剖面夹角为什么不相同?	52
5.4.2	张紧轮应如何布置才合理?	53
5.4.3	V 带传动常见的张紧装置有哪些?	53
5.4.4	带轮的结构形式有哪些? 根据什么来选定带轮的结构形式?	53
5.5	本章典型题	53
5.6	本章主要考点小结	56
第 6 章	链传动	57
6.1	链传动的基本知识	57
6.1.1	按用途不同,链可分为哪几种?	57
6.1.2	滚子链的接头形式有哪些?	57
6.1.3	齿形链按铰链结构不同可分为哪几种?	57
6.1.4	滚子链传动在何种特殊条件下才能保证其瞬时传动比为常数?	57
6.1.5	链传动在工作时引起动载荷的主要原因是什么?	57
6.1.6	与带传动相比,链传动有何优缺点?	57
6.1.7	链传动有哪些特点?	57
6.1.8	为什么链一般不超过三或四排?	58
6.1.9	为什么链节数为奇数时,要用过渡链节?	58
6.2	链传动的失效形式和设计	58
6.2.1	链在传动中的主要作用力有哪些?	58
6.2.2	链传动的可能失效形式有哪些?	58
6.2.3	为什么小链轮齿数不宜过多或过少?	58
6.2.4	传动的中心距过大或过小对传动有何不利? 一般取为多少?	58
6.2.5	在满足载荷要求的条件下,要减轻链传动的运动不均匀性,设计时为什么要选择较小的节距的链条?	58
6.2.6	为什么在设计链传动时,链的节数取偶数,而链轮齿数取与链节数互为质数的奇数?	58
6.2.7	为什么旧自行车上的链条容易脱落?	59
6.3	本章主要考点小结	59

第 7 章 齿轮传动	60
7.1 齿轮传动的基本知识	60
7.1.1 齿轮传动有哪些优缺点?	60
7.1.2 什么是开式和闭式传动?	60
7.1.3 齿轮传动的精度有多少等级? 等级的数值大小与精度高低 有何关系?	60
7.2 齿轮的失效形式及计算准则	60
7.2.1 齿轮传动的失效形式有哪些? 产生的原因是什么? 有哪些相应的措施?	60
7.2.2 为什么齿面点蚀一般首先发生在靠近节线的齿根面上?	61
7.2.3 在开式齿轮传动中,为什么一般不出现点蚀破坏?	62
7.2.4 齿轮传动的计算准则是什么? 按哪些失效形式计算?	62
7.2.5 为什么主动轮齿面塑性变形的结果是在节线处出现凹沟, 从动轮齿面塑性变形的结果是在节线处出现凸槽?	62
7.2.6 如何判别斜齿轮所受轴向力和切向力的方向?	62
7.3 齿轮的材料	63
7.3.1 齿轮常用的材料有哪些? 各适用于什么场合?	63
7.3.2 什么叫软齿面? 什么叫硬齿面? 齿面软硬对齿轮的加工工艺和 工作性能有何影响?	63
7.3.3 为什么主从动轮的硬度要有一定差别? 差别多大合适?	63
7.3.4 齿轮的精度等级与齿轮的选材及热处理有什么关系?	63
7.4 标准直齿轮的强度计算	63
7.4.1 齿轮强度计算时为什么用计算载荷? 有哪些载荷系数? 这些载荷系数与哪些因素有关?	63
7.4.2 齿轮的接触疲劳强度计算中的接触应力是指齿形上哪一点的应力? 为什么选择这一点?	64
7.4.3 影响齿面接触强度的主要因素有哪些? 如果接触强度不够应采取 什么措施?	64
7.4.4 齿轮的弯曲强度计算中计算的是轮齿哪一点的应力? 为什么选择 这一点? 怎样确定危险截面的位置? 要提高弯曲疲劳强度应采取 哪些措施?	64
7.4.5 有一对标准直齿轮传动,小齿轮 20 牙,大齿轮 60 牙,因要求输入 轴和输出轴转向相同,加入了一个 20 牙的介轮,如果每个齿轮的 材料和热处理都相同,按无限寿命设计,问加入介轮前后齿轮的 承载能力是提高还是降低了?	64
7.4.6 齿形系数的意义是什么? 对弯曲强度有何影响?	65
7.4.7 对开式齿轮传动和闭式齿轮传动,软齿面和硬齿面的设计 出发点有何不同? 为什么?	65

- 7.4.8 设计时齿数和模数应如何选择? 其大小有何影响? 65
- 7.4.9 如主、从动轮的材料和热处理都相同,则 $[\sigma_{H1}]$ 与 $[\sigma_{H2}]$ 是否相等?
若取两齿轮的齿数相同或虽齿数不同但都按无限寿命取相同的寿命系数并取相同的安全系数,使 $[\sigma_{H1}]$ 与 $[\sigma_{H2}]$ 相等,则接触疲劳强度是否相等? 为什么? 65
- 7.4.10 如主、从动轮的材料和热处理都相同,则 $[\sigma_{F1}]$ 与 $[\sigma_{F2}]$ 是否相等?
若取两齿轮齿数相同或齿数虽不同但都按无限寿命取相同的寿命系数并取相同的安全系数,使 $[\sigma_{F1}]$ 与 $[\sigma_{F2}]$ 相等,则弯曲疲劳强度是否相等? 为什么? 66
- 7.4.11 把齿轮制成鼓形齿的目的是什么? 把齿轮布置在远离转矩输入或输出端的目的是什么? 对轮齿进行修形的目的又是什么? 66
- 7.4.12 疲劳强度极限应力是在什么条件下得到的? 计算时为什么要考虑寿命系数? 66
- 7.4.13 设计时齿宽系数应如何选择? 其大小有何影响? 在设计计算中取哪个齿轮的宽度? 66
- 7.4.14 有 3 对直齿轮的几何参数、运行条件及制造精度完全相同,但制作材料、热处理方式及齿面硬度各异。第一对: 两轮都用 HT250, HBS210; 第二对: 小轮 45 钢调质, HBS260; 大轮 45 钢正火, HBS210; 第三对: 两轮都用 40Cr, HRC50。试分析:
(1) 计算弯曲疲劳强度时,哪个齿轮的计算弯曲应力值最大? 哪个齿轮的最小?
(2) 若取相同的安全系数,哪个齿轮计算弯曲疲劳强度时的许用弯曲应力最大? 哪个齿轮的最小?
(3) 计算接触疲劳强度时,哪对齿轮的计算接触应力值最大? 哪对齿轮的最小?
(4) 若取相同的安全系数,哪个齿轮计算接触疲劳强度时的许用接触应力最大? 哪个齿轮的最小?
(5) 如果传动比为 4,按无限寿命设计,则哪对齿轮有可能具有最接近的弯曲疲劳强度? 哪对齿轮有可能具有最接近的接触疲劳强度? 67
- 7.4.15 计算一对标准直齿圆柱齿轮传动时,大、小齿轮弯曲强度所用的公式一样吗? 哪些参数不一样? 怎样判断哪个齿轮的弯曲强度低? 68
- 7.4.16 有两对标准直齿圆柱齿轮,第一对参数为: $m=4, \alpha=20^\circ, z_1=20, z_2=40$; 第二对参数为: $m=2, \alpha=20^\circ, z_1=40, z_2=80$; 其他条件完全一样。哪对齿轮接触疲劳强度大? 哪对齿轮的弯曲疲劳强度大? 哪对齿轮更容易发生胶合? 68
- 7.4.17 一对标准直齿轮传动,如果作用在齿轮上的圆周力不变,且材料、齿宽、模数、传动比都不变,而把中心距加大一倍,齿轮的分度圆、齿顶圆、齿根圆也相应增大,则接触应力和齿根弯曲应力如何变化? 68

7.4.18	一对标准直齿轮,在传递扭矩、中心距和齿宽均不变的情况下,若把齿数增加一倍,则齿根弯曲应力如何变化?	68
7.4.19	把一对标准直齿轮的压力角从 20° 提高到 25° , 齿轮的接触疲劳强度和弯曲疲劳强度是提高还是降低? 为什么?	68
7.5	其他齿轮的强度计算	69
7.5.1	与标准齿轮相比较,变位齿轮的强度计算有何特点? 采用什么变位可以提高齿面接触强度? 采用什么变位可以提高齿根弯曲强度?	69
7.5.2	斜齿轮的传动强度计算与直齿轮的传动强度计算比较有什么区别? 一对斜齿圆柱齿轮,若其分度圆直径、齿宽、法向模数及许用应力与另一对直齿圆柱齿轮分别相等,哪一对齿轮的接触应力大? 哪一对齿轮的接触疲劳许用应力大? 哪一对齿轮的弯曲应力大? 哪一对齿轮的弯曲疲劳许用应力大?	69
7.5.3	斜齿轮的螺旋角系数的含义是什么?	70
7.5.4	直齿锥齿轮传动假定的集中力 F_n 的作用点选在哪里? 为什么?	70
7.5.5	直齿锥齿轮的计算载荷与圆柱直齿轮比较有何区别?	70
7.5.6	直齿锥齿轮强度计算公式的依据是什么? 各参数与直齿轮比较有何区别?	70
7.5.7	为什么斜齿轮、锥齿轮比直齿轮更适合放在高速级?	71
7.5.8	斜齿轮的强度计算公式是如何推导出来的? 与直齿轮的算式有何关系?	71
7.6	齿轮的润滑及结构设计	72
7.6.1	齿轮传动为什么需要润滑?	72
7.6.2	齿轮的传动有几种润滑方法,如何选择?	72
7.6.3	齿轮的结构形式有哪些? 如何选择?	72
7.7	本章典型题	72
7.8	本章主要考点小结	74
第 8 章	蜗杆传动	76
8.1	蜗杆传动的基本知识	76
8.1.1	蜗杆传动有哪些特点?	76
8.1.2	按蜗杆的外形不同,蜗杆传动有哪些类型? 圆柱蜗杆又有哪 些主要类型?	76
8.1.3	蜗杆传动有哪些主要的参数? 其中哪些参数是标准值?	76
8.1.4	蜗杆传动如何变位? 变位的目的是什么? 特点又是什么?	76
8.1.5	为什么动力传动中常取蜗轮齿数少于 80 牙? 对蜗杆头数 有何限制?	76
8.2	蜗杆传动的失效形式及圆柱蜗杆承载能力	77
8.2.1	蜗杆传动有哪些失效形式?	77
8.2.2	蜗杆和蜗轮的常用材料有哪些?	77

8.2.3	为什么在圆柱蜗杆传动的承载能力计算中通常只对蜗轮的承载能力进行计算?	77
8.2.4	蜗杆传动的失效形式与齿轮传动相比有何异同?	77
8.2.5	为什么普通蜗杆传动的承载能力主要取决于蜗轮轮齿强度? 用碳钢或合金钢制造蜗轮是否可行?	78
8.3	蜗杆传动的效率、润滑、热平衡及结构	78
8.3.1	蜗杆传动的效率与哪些因素有关? 如何提高效率? 同时会带来哪些问题?	78
8.3.2	如何确定用于蜗杆传动润滑的润滑油黏度及润滑方式?	78
8.3.3	热平衡计算的目的是什么? 如果温升过高怎么解决?	78
8.3.4	蜗杆与蜗轮有哪些结构形式,各用于什么场合?	79
8.3.5	蜗杆蜗轮机构中,用蜗轮做原动件可以吗?	79
8.3.6	为什么蜗杆常放在高速级传动?	79
8.4	本章典型题	79
8.5	本章主要考点小结	81
第9章 滑动轴承		82
9.1	滑动轴承的基本知识	82
9.1.1	滑动轴承的性能特点有哪些? 主要应用于什么场合?	82
9.1.2	滑动轴承的主要结构形式有哪几种? 各有什么特点?	82
9.1.3	为什么滑动轴承要分成轴承座和轴瓦? 有时还要敷上一层轴承衬?	82
9.1.4	在滑动轴承上开设油孔和油槽时应注意哪些问题?	82
9.1.5	滑动轴承常见的失效形式有哪些?	82
9.1.6	对滑动轴承材料有哪几方面的要求?	83
9.1.7	常用轴瓦材料有哪些? 适用于何处?	83
9.2	滑动轴承的计算及润滑	83
9.2.1	非液体润滑轴承的设计依据是什么? 限制 p, v, pv 值的目的是什么?	83
9.2.2	滑动轴承设计包括哪些主要内容?	84
9.2.3	滑动轴承常用的润滑剂种类有哪些? 选用时应考虑哪些因素?	84
9.2.4	形成液体动压润滑的必要条件是什么?	84
9.2.5	径向滑动轴承的转速、宽径比、相对间隙、轴承孔表面粗糙度、润滑油黏度变化时将如何影响承载能力?	85
9.2.6	保证液体动力润滑的充分条件是什么?	86
9.2.7	液体动力润滑轴承和不完全液体润滑轴承有哪些区别? 它们各自适用哪些场合?	86
9.2.8	在设计滑动轴承时,相对间隙 ψ 的选取与速度和载荷的大小有何关系?	86

9.2.9	止推滑动轴承常用的结构形式有哪些?	86
9.2.10	为什么止推轴承通常不用实心式轴颈?	86
9.2.11	验算滑动轴承的压力 p 、速度 v 和压力与速度的乘积 pv , 是不完全 液体润滑轴承设计中的内容, 对液体动力润滑轴承是否需要?	86
9.2.12	滑动轴承有哪些润滑方法? 当计算滑动轴承时, 若温升过高, 可采取什么措施降温?	86
9.2.13	什么是流体动力润滑的基本方程? 有什么意义?	87
9.3	本章典型题	88
9.4	本章主要考点小结	89
第 10 章	滚动轴承	90
10.1	滚动轴承的基本知识	90
10.1.1	保持架在滚动轴承中起什么作用? 如果取消它会有 什么结果?	90
10.1.2	与滑动轴承相比较, 滚动轴承有哪些优缺点?	90
10.1.3	滚动轴承有哪些主要的类型? 如何选择滚动轴承?	90
10.1.4	球轴承与滚子轴承相比, 哪种载荷大? 哪一种更适合高速?	91
10.1.5	什么是接触角? 什么是载荷角? 接触角大小有什么意义?	91
10.2	滚动轴承的失效形式及计算	91
10.2.1	滚动轴承的主要失效形式和计算准则是什么?	91
10.2.2	何谓滚动轴承的额定寿命? 确定额定寿命的计算法是针对哪种 失效形式的? 在其他条件不变的情况下, 当轴承的转速提高一倍 或当量动载荷提高一倍的情况下, 轴承的寿命会有什么变化?	91
10.2.3	何谓基本额定动载荷?	92
10.2.4	何谓当量动载荷? 计算中判断系数有什么意义?	92
10.2.5	什么是滚动轴承的基本额定静载荷? 什么是当量静载荷?	92
10.2.6	什么是轴承的正、反装? 如何判定?	93
10.2.7	如何计算滚动轴承的轴向力和当量动载荷?	94
10.2.8	如何计算不同可靠度要求下的轴承寿命?	95
10.2.9	滚动轴承寿命计算式中, 为什么球轴承的 ϵ 值低于滚子 轴承的 ϵ 值?	95
10.3	滚动轴承的组合设计	95
10.3.1	滚动轴承的组合设计要考虑哪些主要方面的问题?	95
10.3.2	什么是滚动轴承的预紧? 为什么滚动轴承需要预紧? 有哪些方法?	95
10.3.3	滚动轴承润滑的目的是什么? 有哪些方法?	96
10.3.4	滚动轴承采用油润滑时, 常用的润滑方法有哪些?	96
10.3.5	当滚动轴承采用脂润滑时, 装脂量一般为多少?	96

10.3.6	滚动轴承为何需要采用密封装置? 常用密封装置有哪些?	96
10.4	本章典型题	96
10.5	本章主要考点小结	99
第 11 章	轴	101
11.1	轴的基本知识	101
11.1.1	轴的作用是什么? 按承载情况,轴分为哪 3 类?	101
11.1.2	轴的常用材料有哪些? 若碳钢的刚度不足,能否改用合金钢 提高刚度? 为什么?	101
11.1.3	提高轴的强度和刚度各有哪些措施?	101
11.2	轴的设计与计算	101
11.2.1	轴上零件的周向和轴向固定方法有哪些? 各适用于什么场合?	101
11.2.2	在齿轮减速器中为什么低速轴的直径比高速轴的直径粗?	101
11.2.3	转轴所受弯曲应力和扭切应力的性质应如何考虑?	101
11.2.4	轴的强度计算有哪几种方法? 各在什么情况下使用?	102
11.2.5	按疲劳强度精确计算时,主要应考虑哪些因素?	102
11.2.6	在进行轴的疲劳强度计算时,若同一截面上有几个应力集中源, 应如何确定应力集中系数?	102
11.2.7	什么是轴的结构工艺性?	102
11.2.8	为什么要进行轴的刚度校核计算?	102
11.2.9	按弯扭合成强度计算时,当量弯矩的计算公式中为什么要把扭矩 乘以一个系数? 其数值如何确定? 当量弯矩最大的剖面是否就 一定是危险剖面? 为什么?	102
11.2.10	轴按扭转强度计算时,许用扭转应力是如何选取的? 是否考虑 了扭转应力的变化?	102
11.2.11	轴按扭转强度计算时,估算出的轴径是哪一段的直径? 是否已经 考虑了弯矩的影响? 如果轴上有键槽应如何调整计算结果?	103
11.2.12	轴的结构设计应遵循哪些原则? 在轴的加工和装配工艺性 方面应考虑哪些问题?	103
11.3	本章典型题	103
11.4	本章主要考点小结	104
第 12 章	联轴器、离合器、制动器、弹簧	107
12.1	基本概念	107
12.1.1	联轴器和离合器的作用是什么? 如何选择?	107
12.1.2	制动器的作用和基本要求是什么? 制动器由哪几部分组成?	107
12.1.3	齿式联轴器为什么能够补偿两轴间轴线的综合偏移量?	108
12.1.4	联轴器和离合器的工作原理有何相同点和不同点?	108