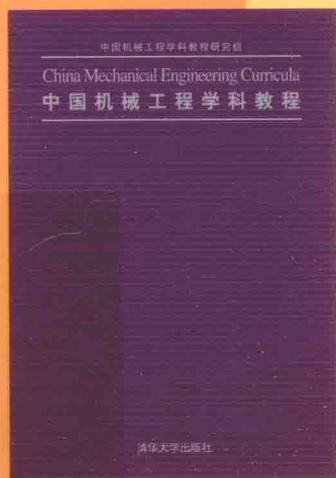




中国机械工程学科教程配套系列教材
教育部高等学校机械类专业教学指导委员会规划教材

机械设计习题集

黄平 编著



清华大学出版社



中国机械工程学科教程配套系列教材
教育部高等学校机械类专业教学指导委员会规划教材

机械设计习题集

黄平 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书围绕机械设计课程考试和研究生入学考试等给出主要类型习题、试题,包含“机械设计”课程主要内容的习题和试题共 2000 多题。全书共 18 章,按流行教材内容进行分章编写。除第 1 章绪论外,其他各章针对一个主题选编习题和试题,以判断、选择、问答、改错、计算等多种形式,从不同角度测验学生应掌握的主要内容。本书还提供了标准化考试的计算题、结构题等类型的题目,这些题目可以很方便地通过计算机快速批改,大大提高效率。本书每章习题都是按先标准化,后非标准化进行排序的。此外,全书的习题统一编号,所有习题都有参考答案,并可通过统一的题号快速查找。本书配有复习软件系统光盘,其中包含精选题目 1000 余题。

本书可作为机械类专业学生的参考用书,报考机械类硕士研究生的复习指导书,也可以作为自学“机械设计”课程检验学习效果的参考书籍。另外,本书还可以作为“机械设计”课程出卷教师的参考用书。

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

机械设计习题集/黄平编著.--北京:清华大学出版社,2016

中国机械工程学科教程配套系列教材

教育部高等学校机械类专业教学指导委员会规划教材

ISBN 978-7-302-42237-2

I. ①机… II. ①黄… III. ①机械设计—高等学校—习题集 IV. ①TH122-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 283000 号

责任编辑:赵 斌

封面设计:常雪影

责任校对:王淑云

责任印制:杨 艳

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:北京富博印刷有限公司

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:19.75 插 页:2 字 数:480 千字
(附光盘 1 张)

版 次:2016 年 1 月第 1 版

印 次:2016 年 1 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:55.00 元

产品编号:067472-01

中国机械工程学科教程配套系列教材
教育部高等学校机械类专业教学指导委员会规划教材

编 委 会

顾 问
李培根(院士)

主任委员
陈关龙 吴昌林

副主任委员
许明恒 于晓红 李郝林 李 旦 郭钟宁

编 委(按姓氏首字母排列)
韩建海 李理光 李尚平 潘柏松 芮执元
许映秋 袁军堂 张 慧 张有忱 左健民

秘 书
庄红权

丛书序言

PREFACE

我曾提出过高等工程教育边界再设计的想法,这个想法源于社会的反应。常听到工业界人士提出这样的话题:大学能否为他们进行人才的订单式培养。这种要求看似简单、直白,却反映了当前学校人才培养工作的一种尴尬:大学培养的人才还不是很适应企业的需求,或者说毕业生的知识结构还难以很快适应企业的工作。

当今世界,科技发展日新月异,业界需求千变万化。为了适应工业界和人才市场的这种需求,也即是适应科技发展的需求,工程教学应该适时地进行某些调整或变化。一个专业的知识体系、一门课程的教学内容都需要不断变化,此乃客观规律。我所主张的边界再设计即是这种调整或变化的体现。边界再设计的内涵之一即是课程体系及课程内容边界的再设计。

技术的快速进步,使得企业的工作内容有了很大变化。如从20世纪90年代以来,信息技术相继成为很多企业进一步发展的瓶颈,因此不少企业纷纷把信息化作为一项具有战略意义的工作。但是业界人士很快发现,在毕业生中很难找到这样的专门人才。计算机专业的学生并不熟悉企业信息化的内容、流程等,管理专业的学生不熟悉信息技术,工程专业的学生可能既不熟悉管理,也不熟悉信息技术。我们不难发现,制造业信息化其实就处在某些专业的边缘地带。那么对那些专业而言,其课程体系的边界是否要变?某些课程内容的边界是否有可能变?目前不少课程的内容不仅未跟上科学研究的发展,也未跟上技术的实际应用。极端情况甚至存在有些地方个别课程还在讲授已多年弃之不用的技术。若课程内容滞后于新技术的实际应用好多年,则是高等工程教育的落后甚至是悲哀。

课程体系的边界在哪里?某一门课程内容的边界又在哪里?这些实际上是业界或人才市场对高等工程教育提出的我们必须面对的问题。因此可以说,真正驱动工程教育边界再设计的是业界或人才市场,当然更重要的是大学如何主动响应业界的驱动。

当然,教育理想和社会需求是有矛盾的,对通才和专才的需求是有矛盾的。高等学校既不能丧失教育理想、丧失自己应有的价值观,又不能无视社会需求。明智的学校或教师都应该而且能够通过合适的边界再设计找到适合自己的平衡点。

我认为,长期以来,我们的高等教育其实是“以教师为中心”的。几乎所有的教育活动都是由教师设计或制定的。然而,更好的教育应该是“以学生

为中心”的,即充分挖掘、启发学生的潜能。尽管教材的编写完全是由教师完成的,但是真正好的教材需要教师在编写时常怀“以学生为中心”的教育理念。如此,方得以产生真正的“精品教材”。

教育部高等学校机械类专业教学指导委员会、中国机械工程学会与清华大学出版社合作编写、出版了《中国机械工程学科教程》,规划机械专业乃至相关课程的内容。但是“教程”绝不应该成为教师们编写教材的束缚。从适应科技和教育发展的需求而言,这项工作应该不是一时的,而是长期的,不是静止的,而是动态的。《中国机械工程学科教程》只是提供一个平台。我很高兴地看到,已经有多位教授努力地进行了探索,推出了新的、有创新思维的教材。希望有志于此的人们更多地利用这个平台,持续、有效地展开专业的、课程的边界再设计,使得我们的教学内容总能跟上技术的发展,使得我们培养的人才更能为社会所认可,为业界所欢迎。

是以为序。



2009年7月

前言

FOREWORD

本书是作者在长时间从事“机械设计”和“机械设计基础”教学和教学研究的基础上,通过多年的积累编写的。“机械设计”是机械类专业一门重要的技术基础课程,课程考试是检验学生学习效果的重要环节。另外,许多高校的机械类硕士研究生入学考试也选择了“机械设计”作为初试或复试的科目。编写本书的目的就是帮助学生在课程考试和研究生入学考试前进行复习。

本书按流行教材内容进行分章编写,全书共 18 章。纸版书一共包含习题和试题 2000 多题。书配光盘包含 1000 道精选题目的复习系统软件。除第 1 章绪论外,其他各章针对一个主题选编习题和试题,以判断、选择、问答、改错、计算等各种形式,从不同角度测验学生所掌握的学习内容。每章习题都是按先标准化,后非标准化进行排序。

需要说明的一些事项和问题包括:

(1) 本书是为学习“机械设计”的学生编写的,为了突出重点和特色,本书仅提供“机械设计”课程的各类习题和考题,并不含有“机械设计”教材的教学内容。

(2) 编者认为任何考试的参考书、习题集都无法代替课程学习本身。考试仅仅是用来检验学习效果的一个环节。虽然多做试题可以增加一定的熟练性和答题技巧,但读者更应当在仔细学习课程和阅读教材方面下功夫。

(3) 本书按照标准化和非标准化题目进行分类,这两类题目又分成:判断题、选择题、标准件、问答题、填空题、改错题、计算题、分析题和结构题。标准化试题全部是选择题,考试者只要选择给出的一个或多个答案即可,是目前比较流行的考试方式。

(4) 本书中的部分非标准的计算题属于习题类,一些数据(如齿轮轮齿数目、模数、带轮直径等)的选取存在一定范围,需要结合教材或手册一起完成,其中有些参数必须从教材或手册提供的线图、表格中查取(如强度、工况系数、循环次数、疲劳极限等),本书参考答案只是给出了教材所选参数下的结果,请注意数据选择的差异。

(5) 本书配有光盘软件系统,改变传统单一纸版复习的方法,并可以快速给出各类型试题,因此短时间内可有较大的信息量和覆盖面,使得机械设计考试复习过程更加简单、快捷、全面,更接近真实的考试情况。可供不同层次需求的学生选择使用。

(6) 全书对纸版所有习题做了统一编号,通过统一的题号,一题一号可

以快速查找及核对参考答案。且纸版和光盘上的所有习题均给出了参考答案。

还要说明：本书的习题大部分来自作者和同事所编写的教材上的习题、长期积累的多次课程考试试题和研究生考试试题。所以作者的同事们对本书的形成给予了巨大的帮助。当然在这些积累的习题和试题中，既参考和借鉴了国内许多同行专家给出的习题、考题和参考答案等资料，也参考了相关的参考书。这些参考资料的出题形式、考试内容、参考答案等对本书的形成起到了有益的帮助。部分参考书籍放在了书后的参考文献中。此外，作者的研究生占旺龙、胡波对本书的部分问答题做了解答和校对。作者对所有为编写本书作出贡献的同行、同事、学生和相关人员表示衷心的感谢。

由于编写时间和作者水平所限，疏漏和错误在所难免，望读者能够批评指正。

编 者

2015 年 9 月于广州

目 录

CONTENTS

第 1 章 绪论	1
1.1 本书的编写目的与题目类型	1
1.1.1 本书的编写目的	1
1.1.2 题目的类型	1
1.2 答题与标准化题目	2
1.2.1 本书题目的解答方式	2
1.2.2 关于标准化题目	2
1.2.3 关于参考答案	3
1.3 本书的光盘	3
1.3.1 光盘中的内容	3
1.3.2 光盘的使用	4
1.3.3 注意事项	4
第 2 章 机械设计总论	5
2.1 标准化题	5
2.1.1 判断题	5
2.1.2 选择题	6
2.2 非标准化题	8
2.2.1 问答题	8
2.2.2 填空题	9
2.2.3 改错题	10
第 3 章 疲劳强度	11
3.1 标准化题	11
3.1.1 判断题	11
3.1.2 选择题	11
3.2 非标准化题	15
3.2.1 问答题	15
3.2.2 填空题	16
3.2.3 计算题	17

第 4 章 摩擦学设计基础	20
4.1 标准化题	20
4.1.1 判断题	20
4.1.2 选择题	20
4.2 非标准化题	23
4.2.1 问答题	23
4.2.2 填空题	25
4.2.3 推导题	25
第 5 章 螺纹连接与螺旋传动	26
5.1 标准化题	26
5.1.1 判断题	26
5.1.2 选择题	27
5.1.3 标准件	32
5.1.4 计算题	32
5.2 非标准化题	34
5.2.1 问答题	34
5.2.2 填空题	35
5.2.3 标准件	37
5.2.4 计算题	37
第 6 章 键连接	44
6.1 标准化题	44
6.1.1 判断题	44
6.1.2 选择题	45
6.1.3 标准件	48
6.1.4 计算题	48
6.2 非标准化题	49
6.2.1 问答题	49
6.2.2 填空题	49
6.2.3 标准件	50
6.2.4 计算题	51
6.2.5 结构题	52
第 7 章 其他连接	54
7.1 标准化题	54
7.1.1 选择题	54
7.2 非标准化题	55

7.2.1 问答题	55
7.2.2 标准件	55
7.2.3 计算题	55
第8章 带传动	57
8.1 标准化题	57
8.1.1 判断题	57
8.1.2 选择题	58
8.1.3 标准件	62
8.1.4 计算题	62
8.2 非标准化题	63
8.2.1 问答题	63
8.2.2 填空题	65
8.2.3 标准件	66
8.2.4 计算题	67
8.2.5 结构题	68
第9章 链传动	71
9.1 标准化题	71
9.1.1 判断题	71
9.1.2 选择题	71
9.1.3 标准件	75
9.2 非标准化题	75
9.2.1 问答题	75
9.2.2 填空题	76
9.2.3 计算题	77
9.2.4 结构题	78
第10章 齿轮传动	79
10.1 标准化题	79
10.1.1 判断题	79
10.1.2 选择题	81
10.1.3 分析题	91
10.1.4 计算题	92
10.2 非标准化题	93
10.2.1 问答题	93
10.2.2 填空题	97
10.2.3 改错题	101
10.2.4 计算题	102

10.2.5 分析题	104
第 11 章 蜗杆传动	106
11.1 标准化题	106
11.1.1 判断题	106
11.1.2 选择题	106
11.1.3 分析题	110
11.2 非标准化题	112
11.2.1 问答题	112
11.2.2 填空题	114
11.2.3 计算题	116
11.2.4 分析题	117
第 12 章 滑动轴承	120
12.1 标准化题	120
12.1.1 判断题	120
12.1.2 选择题	120
12.2 非标准化题	124
12.2.1 简答题	124
12.2.2 填空题	125
12.2.3 计算题	126
第 13 章 滚滑动轴承	130
13.1 标准化题	130
13.1.1 判断题	130
13.1.2 选择题	130
13.1.3 标准件	134
13.1.4 计算题	135
13.2 非标准化题	136
13.2.1 问答题	136
13.2.2 填空题	137
13.2.3 标准件	138
13.2.4 计算题	138
第 14 章 联轴器与离合器	141
14.1 标准化题	141
14.1.1 判断题	141
14.1.2 选择题	141
14.1.3 标准件	144

14.2 非标准化题	144
14.2.1 问答题	144
14.2.2 填空题	145
14.2.3 标准件	146
14.2.4 计算题	146
第 15 章 轴	147
15.1 标准化题	147
15.1.1 判断题	147
15.1.2 选择题	147
15.1.3 计算题	150
15.1.4 结构题	150
15.2 非标准化题	151
15.2.1 问答题	151
15.2.2 填空题	152
15.2.3 计算题	152
15.2.4 结构题	155
第 16 章 弹簧	158
16.1 标准化题	158
16.1.1 判断题	158
16.1.2 选择题	158
16.2 非标准化题	160
16.2.1 问答题	160
16.2.2 填空题	161
第 17 章 其他结构	162
17.1 标准化题	162
17.2 非标准化题	173
第 18 章 减速器和变速器	174
参考答案	181

绪 论

我们建议读者在开始做题之前花上十几分钟仔细阅读下面的内容,这会使你避免产生某些困惑,而对你正确、高效地完成后面的复习带来十分有益的帮助。

1.1 本书的编写目的与题目类型

1.1.1 本书的编写目的

本书是为学习“机械设计”课程准备课程考试或参加研究生入学考试的学生编写的,同时也可以作为“机械设计”任课教师出卷时的参考资料。

必须说明,本书不能代替机械设计教学内容。任何想要通过做大量的习题达到学习课程目的的做法只能是事倍功半的。因此,读者必须选择一本合适的教材作为学习知识的资料。考试主要是检验你对知识的掌握程度。

但是,通过完成大量的习题可以了解不同习题的类型,熟练解题方法、技巧,并清楚学习的重点,因此可以为考试成绩的提高带来一定或明显的帮助。

1.1.2 题目的类型

本书有 2000 多道题目,分别对每道题目做了单独编号,因此不会造成因章节不同带来的编号混淆的问题。但是为了针对性,本书共分了 18 章,分别是当前的第 1 章绪论和第 2~第 18 章习题。

一般机械设计考试的主要类型包括 4 大类:①选择与回答题,如概念题、判断题、填空题、问答题、标准件;②分析题,如齿轮、蜗杆-蜗轮的受力分析题;③计算题,如滚动轴承、螺栓等;④结构题,如单一零件和轴系的结构改错。本书给出了这几类题目、参考答案和部分题目的求解过程,并通过随书光盘的机械设计复习系统提供了方便、快捷的测试。特别是,本书根据作者多年的实践,提供了各类标准化考试的题目。标准化考试均为客观题,可以利用计算机批改,为机械类考试方式改革提供了一种新的方法。

每章题目首先是按照标准化题和非标准化题进行分类的,其中这两类题目又分为:

- (1) 标准化题:判断题、选择题、标准件、计算题和结构题;
- (2) 非标准化题:问答题、填空题、标准件、改错题、计算题和结构题。

虽然在以上分类中,一些题目类型的名称是一样的,但它们的形式完全不同。标准化试题全部是选择题,考试者只要选择给出的其中一个或多个答案即可;而非标准化题目则必须由考试者按指定方式自己填写答案。

本书的题目多是机械设计课程考试和研究生入学考试等的主要类型,并提供复习软件系统光盘。

1.2 答题与标准化题目

1.2.1 本书题目的解答方式

对各类型的题目的答题方式如下:

- (1) 判断题:根据所给的一段话判断表达是否正确,如果正确,在后面的括号中填入 T (表示 true,正确),如果错误,填入 F(表示 false,错误);
- (2) 选择题:在下面所给的数个答案当中选出 1 个或多个正确的答案;
- (3) 标准件:根据国家(部门)标准标注该标准件,或解释给出的标准所代表的意义;
- (4) 问答题:用一段或数段文字简要回答所提问题;
- (5) 填空题:填入一段文字中留出空白位置的一个或多个文字、用词等;
- (6) 改错题:对一段文字中有某些关键词表述错误,请更正以使得该表述正确;
- (7) 计算题:设计给定工况下的零件参数和(或)结构等;
- (8) 分析题:绘出力、转向、旋向,或分析设计结果的合理性等;
- (9) 结构题:绘制正确的设计结构,或指出结构设计中存在的错误;
- (10) 推导题:推导相应的公式。

另外,还需要说明:由于题目的类型各异,相似的问题可以用不同的方式给出,如判断、选择、改错和问答等。所以一些学习重点会多次以不同类型题目出现,加以强调。

1.2.2 关于标准化题目

目前在大部分高校中,机械设计课程和研究生入学的机械设计考试中采用的是既有标准化题目(如判断题和选择题),又有非标准化题目(如问答题、填空题、计算题、结构题等)的混合类型的试题出卷形式。

混合形式的试题一般需要人工改判,而完全标准化的试题可以采用计算机改判,这将大大提高试卷改判的效率和结果的客观性,且有利于成绩分布的统计等。目前部分学科(如英语、计算机等)一些课程的考试已经采用、实施了标准化考试的方式。标准化考试具有客观、高效等优点,利用计算机技术可以快速批改众多的学生试卷,并几乎不加入任何人为因素。所以标准化考试越来越受到欢迎和重视。

这里指出学生在做机械设计标准化题目时的一些注意事项。首先,以往的传统机械设计试卷中也有部分标准化题目,如大家熟悉的选择题、判断题,这一般不会为大家带来什么困惑。在本书给出的机械设计标准化试题中,容易造成困惑的主要是计算题。

(1) 首先,一道计算题的问题一般都是多项,所以应当看清楚该题的条件和后面的问题。

(2) 一般而言,一道好的标准化计算题的多项问题不是按照解题顺序给出的,这主要是在考生的解题步骤。因此有可能第一问的答案是解题的最后结果,最后一问是中间的某一步结果,等等。为了不被问题的次序改变打乱解题的步骤,建议你首先看清题目,然后按照正常解题方法进行求解,最后选择各个问题的合适答案。

(3) 另外,标准化计算题的答案数值一般不是完全正确的答案,所以当选择答案时,请选择最近的答案。

(4) 最后,不能用问题中给出的答案进行下一步的求解,因为该答案有可能是有意做了偏差处理的。

1.2.3 关于参考答案

本书对所有的习题与试题都给出了参考答案。一般而言,标准化题目的参考答案是确定的,但是非标准化题目的答案并不一定是唯一的。这主要是因为以下原因:

(1) 像问答题中的语言、文字、数字等表达方式的同义词较多,描述的前后顺序可不一致等,这些并不影响答案的正确性,这也就是非标准答案的批改可能带有一定的主观因素的原因。

(2) 在机械设计课程中有些标准的用语必须正确,比如弹性滑动、打滑、多边形效应等。所以无论是否意思相同,如果用词不标准,通常也将被扣掉一些分数。在非标准化题目的填空或改错题中就可能遇上这类情况,所以学生必须使用这些标准用语。

(3) 本书中的部分非标准化的计算题属于习题类,一些数据(如齿轮轮齿数目、模数、带轮直径等)的选取存在一定范围,而非确定值。另外,还有一些题目需要结合教材或手册一起完成,其中有些参数必须从教材或手册中提供的线图、表格中查取(如强度、工况系数、循环次数、疲劳极限等),本书参考答案只是给出了书本所选的参数下的结果。所以请读者注意:如果数据选择不同,将导致结果存在差异。

(4) 对多选答案(特别是标准化试题中的计算题),一般通过逗号将多个答案结果分开。如果答案中有逗号的,则通过分号将不同答案分开。对答案内容较多的问答题,则应采用分段叙述方法。

1.3 本书的光盘

本书的另一个特色是借助计算机技术,将纸版指南与光盘复习系统有机结合,在举例介绍各种类型考题的基础上,精选了各类习题、试题和参考答案,以便使学生能够快速熟悉各类试题的类型、解题要点和步骤。

1.3.1 光盘中的内容

在本光盘的软件系统中,精选了 1000 多道现有的试题,改变传统单一纸版复习的方法,

并可以形成众多同一类型计算试题,同时具有巨大的信息量和覆盖面。本光盘使得机械设计考试复习过程更加简单、快捷、广泛,更接近真实的考试情况。可供不同层次需求的学生选择使用。

本光盘的题目类型有:①选择类题:概念题、对错题、填空题和简答题;②分析题:齿轮、蜗杆-蜗轮的受力分析题;③计算题:滚动轴承、螺栓、齿轮、带传动、链传动;④结构题。

其中重要的计算题中采用了类型+改变参数的方式形成试题。就是针对典型的计算题,用户可以自己给出题目的初始条件,从而形成不同结果的题目。所以这类题目理论上是有无穷多道相同类型、不同数据的题目,以达到熟练掌握这类题目求解过程的目的。

1.3.2 光盘的使用

光盘的使用方法如下:

- (1) 将程序包解压到同一子目录下;
- (2) 关闭所有的 Microsoft Office 文档;
- (3) 运行文件:机械设计复习系统.exe;
- (4) 进入导航页面;
- (5) 根据需要,单击选择框选择题目类型,或单击结束退出系统;
- (6) 根据新出页面更改题目数据、单击开始答题、填入答题内容、单击看答案(如果答案显示未完,可双击显示部分,进入窗口内部浏览)或继续做题等;
- (7) 做完题后,第一次单击结束按钮,退回导航页面;
- (8) 重新选择题目,或再次单击结束,退出系统。

1.3.3 注意事项

(1) 本光盘是在 Windows 7 环境下,为装有 Microsoft Office 2010 的系统开发的软件,建议首选在该系统下使用。本光盘亦可在 Windows XP 系统下安装有 Microsoft Office 2003~2007 的环境下工作。

(2) 使用 Windows 7 的用户请务必注意:本光盘在 Microsoft Office 2003~2007 的版本下可能无法正常运行,因此须安装 Microsoft Office 2010,以保证本程序可以正常运行。另外,本光盘未在其他 Microsoft Office 版本下测试,不能确定是否正常,敬请注意。

(3) 本光盘未在其他 Windows 和 Microsoft Office 环境下测试,不能保证其正常运行。
问题求助:发送邮件至 mephuang@scut.edu.cn。