



大学课程学习与考研
全程辅导系列丛书

考研 大串讲

材料力学

——概要及试题讲练

苟文选 编著



科学出版社
www.sciencep.com

TB301/109C

2008

大学课程学习与考研全程辅导系列丛书
考 研 大 串 讲

材 料 力 学

——概要及试题讲练

苟文选 编著

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书内容包括三部分,其中第Ⅰ部分“概要与试题讲练”分16章,介绍了材料力学的基本内容,每章都由内容概要(教学基本要求,应该熟知的概念,应该掌握的公式,知识链接,重点与考点五部分)、典型试题解析、考研试题精选三部分组成。第Ⅱ部分“硕士研究生入学考试材料力学试题精选”,将北京大学、西安交通大学、大连理工大学、北京航空航天大学等著名高校的16套试题汇集,供读者在复习完基本内容后自测演练。第Ⅲ部分“硕士研究生入学考试材料力学试题详解”,选择了西北工业大学、上海交通大学、西安交通大学、同济大学等国内著名高校的18套试题做了详解,每题后就注意问题做了点评,力图进一步强化基本知识并剖析解题技巧。本书另外增补了两所重点高校2008年最新考研试题。

本书可作为材料力学考研学习用书、课程学习及考试参考书、教师教学参考书,亦可供相关技术人员工程应用参考。

图书在版编目(CIP)数据

材料力学:概要及试题讲练/苟文选编著. —北京:科学出版社,2008

(大学课程学习与考研全程辅导系列丛书·考研大串讲)

ISBN 978-7-03-022315-9

I. 材… II. 苟… III. 材料力学-研究生-入学考试-自学参考资料
IV. TB301

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 086739 号

责任编辑:段博原 王向珍 / 责任校对:张 琪
责任印制:张克忠 / 封面设计:耕者设计工作室

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新 蕾 印 刷 厂 印 刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2008年7月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2008年7月第一次印刷 印张:27

印数:1—4 000

字数:621 000

定价:45.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换<新蕾>)

作者简介



苟文选,男,1953 年生于陕西省礼泉县,在经历了六年多中学教书生涯后,1978 年考入西北工业大学材料力学师资班学习,毕业后留校在材料力学教研室从教,并攻读固体力学专业硕士研究生。现为西北工业大学教授、中国力学学会实验力学专业委员会第六、第七届委员。曾任西北工业大学工程力学系党总支书记兼副主任、西北工业大学国家工科力学基础课程教学基地建设领导小组副组长;1999 年 11 月起任西北工业大学图书馆馆长,并任教学委员会、教材建议委员会委员,学校图书馆工作委员会副主任。首批遴选为西北工业大学跨世纪教学带头人和双百优秀人才。

作者长期从事材料力学、工程力学、实验力学等专业的教学和研究工作,编著出版了《材料力学》(I、II),《材料力学教与学》,《材料力学解题方法与技巧》,《材料力学典型题解析及自测试题》,《材料力学导教、导学、导考》(上、下)及《光弹性实验原理和方法》,《现代光测力学》等教材专著 7 部共 9 册,并任原国家教委“面向 21 世纪力学系列课程教学内容与体系改革的研究与实践”西北工业大学子项目主持人,主持完成了“陕西省高等教育面向 21 世纪教改项目——工程力学类课程体系与教学内容改革与实践”。发表教学论文 20 余篇,1998 年被评为全国优秀力学教师,获国家级教学成果一等奖,陕西省优秀教学成果特等奖、二等奖等。

作者曾参加和主持了多项国家自然科学基金、航空科学基金项目,发表科研论文 40 余篇,多篇被 SCI、EI 等收录,获航空基金项目优秀成果二等奖、陕西省科技进步三等奖等多项奖励。

前 言

材料力学作为工科专业基础课程,在高等工科院校普遍受到重视。目前,国内各类院校不同专业、不同学时以及不同文本的教材有数十种,相应的辅助教材亦有不少。国内外不同专业、不同学时的教材,都力图给初学者在展示课程内容的同时,强化分析问题和解决问题的方法和技巧,使读者更好地掌握课程基本内容,抓住重点和难点,融会贯通,以便在后续课程和工程实际中应用自如。另一方面,每届课程结束,每年硕士研究生入学考试,都是课程学习效果的另一种检验。怎样在较短时间内复习好材料力学?怎样在课程结业考试、研究生入学考试中考好材料力学?是广大读者十分关心的问题。

为了帮助广大初学者和相关考生在有限的时间内温习材料力学课程的基本内容,了解国内高校本课程都在考什么?怎么考?争取课程结业取得好成绩,入学考试金榜题名,同时也给从事课程教学的老师提供参考,作者编写了这本《材料力学考研大串讲》。

本书内容包括三部分,其中第Ⅰ部分“概要与试题讲练”分16章,介绍了材料力学的基本内容,每章都由内容概要(教学基本要求,应该熟知的概念,应该掌握的公式,知识链接,重点与考点五部分)、典型试题解析、考研试题精选三部分组成。第Ⅱ部分“硕士研究生入学考试材料力学试题精选”,将北京大学、西安交通大学、大连理工大学、北京航空航天大学等著名高校的16套试题汇集,供读者在复习完基本内容后自测演练。第Ⅲ部分“硕士研究生入学考试材料力学试题详解”,选择了西北工业大学、上海交通大学、西安交通大学、同济大学等国内著名高校的18套试题做了详解,每题后就注意问题做了点评,力图进一步强化基本知识并剖析解题技巧。

第Ⅰ部分“概要与试题讲练”中,首先是内容概要,包括五方面内容:根据教学大纲的教学基本要求,提供给读者应该掌握或熟悉的概念、计算方法等内容,从“了解、掌握、熟悉”给出不同层次的要求;应该熟知的概念概括了该章应掌握的基本概念、有关定义、问题讨论的前提条件等;应该掌握的公式则将本章需要记忆的关键公式列出,以便读者熟练应用;知识链接将本章内容有关的前述内容和后续中应用的内容相串联,既瞻前又顾后,使新知识能更好地融会贯通。然后是典型试题解析,配合本章内容,从近年国内著名高校的研究生试题中选出例题,进行详解,以注重解题思路和方法。最后是考研试题精选,选择了国内著名大学包括浙江大学、上海交通大学、大连理工大学、北京航空航天大学、同济大学、华中科技大学等院校近年硕士研究生入学考试材料力学试题34套,全部分解在各章之中,作为本章习题供读者练习。

第Ⅰ部分考研试题精选中的34套试题和第Ⅱ部分硕士研究生入学考试材料力学试题精选的16套试题,合并共50套试题,按材料力学基本内容涉及各章情况如下:

章 节	试题数	占百分比/%	总分数	占百分比/%	每小题均分
1. 绪论	11	2.1	57	0.88	5.18
2. 拉(压)	56	10.7	547	8.47	9.77
3. 剪切	13	2.5	110	1.70	8.46
4. 扭转	38	7.3	431	6.67	11.3
5. 弯曲内力	48	9.2	592	9.17	12.3
6. 弯曲应力	49	9.4	707	11.0	14.4
7. 弯曲变形	32	6.1	429	6.65	13.4
8. 应力状态	37	7.1	442	6.85	11.9
9. 强度理论	32	6.1	361	5.59	11.3
10. 组合变形	39	7.5	541	8.38	13.9
11. 压杆稳定	49	9.4	695	10.8	14.2
12. 能量法	30	5.7	408	6.32	13.6
13. 超静定	29	5.6	443	6.86	15.3
14. 动载荷	36	6.9	544	8.43	15.1
15. 疲劳	9	1.7	36	0.56	4.0
16. 图形几何性质	14	2.7	112	1.74	8.0
合 计	522		6455		

当然,一道综合性题目,完全归于某一章可能有些不准确,作者以试题最后一问将其归类,但总的可以看出一些端倪,绪论、剪切、疲劳强度、平面图形几何性质诸章,基本上以概念题为主,每题均分在7分左右,每章所占比例在1%左右。拉(压)、弯曲内力、弯曲应力、压杆稳定、组合变形、动载荷诸章,题目数量均占10%左右,且能量法及其在超静定系统中的应用和动荷载两章每题平均达15分以上,弯曲应力、压杆稳定和组合变形三章平均每题14分左右,应引起足够重视。

教材不仅要帮助学生学会生存、学会学习、学会创造,而且要寓“思”于教材,寓“观”于教材。“教为不教,学为创造”的核心是要培养有创新意识和创新能力的高素质人才。教学的目的是从“学会”转变为“会学”。通过本书,编者力图展示给读者该课程考什么,怎么考,怎样才能考好,希望广大读者从中获得裨益,在各种测试中展示自己的才华,取得最好的成绩。

本书中引用的68套试题来自不同院校,在此向试题的命题者,向各位同仁表示感谢!向西北工业大学的力学与土木建筑学院的领导和同事们表示感谢!向参加编写工作的王安强博士表示感谢!向参加试题搜集工作的郭永健副研究馆员表示感谢!

由于作者水平有限,对课程的理解也不尽透彻,重点、难点、考点把握亦不能十分精确,加之不同学科、专业要求亦千差万别,书中难免存在不妥之处,望广大读者批评指正,希望本书的出版能为广大读者提供某些帮助。

编 者

2008年1月

目 录

前言

I 概要与试题讲练

第 1 章 绪论	3
1.1 内容概要	3
1.1.1 教学基本要求	3
1.1.2 应该熟知的概念	3
1.1.3 应该掌握的公式	3
1.1.4 知识链接	4
1.1.5 重点与考点	4
1.2 典型试题解析	4
1.3 考研试题精选	5
第 2 章 拉伸与压缩	6
2.1 内容概要	6
2.1.1 教学基本要求	6
2.1.2 应该熟知的概念	6
2.1.3 应该掌握的公式	8
2.1.4 知识链接	8
2.1.5 重点与考点	8
2.2 典型试题解析	8
2.3 考研试题精选	15
第 3 章 剪切	22
3.1 内容概要	22
3.1.1 教学基本要求	22
3.1.2 应该熟知的概念	22
3.1.3 应该掌握的公式	23
3.1.4 知识链接	23
3.1.5 重点与考点	23
3.2 典型试题解析	23
3.3 考研试题精选	26
第 4 章 扭转	28
4.1 内容概要	28
4.1.1 教学基本要求	28
4.1.2 应该熟知的概念	28

4.1.3 应该掌握的公式	29
4.1.4 知识链接	29
4.1.5 重点与考点	30
4.2 典型试题解析	30
4.3 考研试题精选	38
第5章 弯曲内力	43
5.1 内容概要	43
5.1.1 教学基本要求	43
5.1.2 应该熟知的概念	43
5.1.3 应该掌握的公式	44
5.1.4 知识链接	45
5.1.5 重点与考点	45
5.2 典型试题解析	45
5.3 考研试题精选	52
第6章 弯曲应力	58
6.1 内容概要	58
6.1.1 教学基本要求	58
6.1.2 应该熟知的概念	58
6.1.3 应该掌握的公式	59
6.1.4 知识链接	59
6.1.5 重点与考点	60
6.2 典型试题解析	60
6.3 考研试题精选	69
第7章 弯曲变形	77
7.1 内容概要	77
7.1.1 教学基本要求	77
7.1.2 应该熟知的概念	77
7.1.3 应该掌握的公式	77
7.1.4 知识链接	78
7.1.5 重点与考点	78
7.2 典型试题解析	78
7.3 考研试题精选	84
第8章 应力状态及应变状态分析	88
8.1 内容概要	88
8.1.1 教学基本要求	88
8.1.2 应该熟知的概念	88
8.1.3 应该掌握的公式	91
8.1.4 知识链接	91
8.1.5 重点与考点	91
8.2 典型试题解析	92

8.3 考研试题精选	98
第9章 强度理论	103
9.1 内容概要	103
9.1.1 教学基本要求	103
9.1.2 应该熟知的概念	103
9.1.3 应该掌握的公式	104
9.1.4 知识链接	105
9.1.5 重点与考点	105
9.2 典型试题解析	106
9.3 考研试题精选	111
第10章 组合变形时的强度计算	115
10.1 内容概要	115
10.1.1 教学基本要求	115
10.1.2 应该熟知的概念	115
10.1.3 应该掌握的公式	115
10.1.4 知识链接	116
10.1.5 重点与考点	116
10.2 典型试题解析	117
10.3 考研试题精选	125
第11章 压杆稳定	132
11.1 内容概要	132
11.1.1 教学基本要求	132
11.1.2 应该熟知的概念	132
11.1.3 应该掌握的公式	133
11.1.4 知识链接	133
11.1.5 重点与考点	133
11.2 典型试题解析	133
11.3 考研试题精选	144
第12章 能量法	153
12.1 内容概要	153
12.1.1 教学基本要求	153
12.1.2 应该熟知的概念	153
12.1.3 应该掌握的公式	154
12.1.4 知识链接	155
12.1.5 重点与考点	155
12.2 典型试题解析	155
12.3 考研试题精选	165
第13章 能量法在超静定系统中的应用	169
13.1 内容概要	169
13.1.1 教学基本要求	169

13.1.2 应该熟知的概念	169
13.1.3 应该掌握的公式	170
13.1.4 知识链接	171
13.1.5 重点与考点	171
13.2 典型试题解析	172
13.3 考研试题精选	184
第 14 章 动载荷	188
14.1 内容概要	188
14.1.1 教学基本要求	188
14.1.2 应该熟知的概念	188
14.1.3 应该掌握的公式	189
14.1.4 知识链接	189
14.1.5 重点与考点	190
14.2 典型试题解析	190
14.3 考研试题精选	201
第 15 章 疲劳强度	207
15.1 内容概要	207
15.1.1 教学基本要求	207
15.1.2 应该熟知的概念	207
15.1.3 应该掌握的公式	209
15.1.4 知识链接	209
15.1.5 重点与考点	209
15.2 典型试题解析	210
15.3 考研试题精选	210
第 16 章 平面图形几何性质	212
16.1 内容概要	212
16.1.1 教学基本要求	212
16.1.2 应该熟知的概念	212
16.1.3 应该掌握的公式	213
16.1.4 知识链接	213
16.1.5 重点与考点	213
16.2 典型试题解析	214
16.3 考研试题精选	218

II 硕士研究生入学考试材料力学试题精选

1. 2005 年华中科技大学硕士研究生入学考试材料力学试题	223
2. 2004 年西安交通大学硕士研究生入学考试材料力学试题	226
3. 2005 年北京航空航天大学硕士研究生入学考试材料力学试题	230
4. 2005 年南京航空航天大学硕士研究生入学考试材料力学试题	233
5. 2005 年北京理工大学硕士研究生入学考试材料力学试题	235

6. 2005 年大连理工大学硕士研究生入学考试材料力学试题	237
7. 2005 年武汉大学硕士研究生入学考试材料力学试题	240
8. 2005 年东南大学硕士研究生入学考试材料力学试题	243
9. 2005 年华东理工大学硕士研究生入学考试材料力学试题	245
10. 2005 年中国科学院——中国科学技术大学硕士研究生入学考试材料力学试题 ...	247
11. 2001 年湖南大学硕士研究生入学考试材料力学试题	250
12. 2001 年北京大学硕士研究生入学考试材料力学试题	252
13. 2006 年河海大学硕士研究生入学考试材料力学试题	254
14. 2006 年西南交通大学硕士研究生入学考试材料力学试题	256
15. 2008 年硕士研究生入学考试材料力学试题	261
16. 2008 年硕士研究生入学考试材料力学试题	263

Ⅲ 硕士研究生入学考试材料力学试题详解

1. 西北工业大学 1999 年硕士研究生入学考试材料力学试题	267
2. 西北工业大学 2000 年硕士研究生入学考试材料力学试题	277
3. 西北工业大学 2001 年硕士研究生入学考试材料力学试题	284
4. 西北工业大学 2002 年硕士研究生入学考试材料力学试题	293
5. 西北工业大学 2003 年硕士研究生入学考试材料力学试题	301
6. 西北工业大学 2004 年硕士研究生入学考试材料力学试题	311
7. 西北工业大学 2005 年硕士研究生入学考试材料力学试题	320
8. 西北工业大学 2006 年硕士研究生入学考试材料力学试题	329
9. 陕西省首届大学生力学竞赛材料力学试题	338
10. 北京理工大学 2000 年硕士研究生入学材料力学考试试题	347
11. 北京航空航天大学 2001 年硕士研究生入学考试材料力学试题	353
12. 上海交通大学 2001 年硕士研究生入学考试材料力学试题	362
13. 哈尔滨工业大学 2000 年硕士研究生入学考试材料力学试题	371
14. 同济大学 2001 年硕士研究生入学考试材料力学试题	378
15. 西安交通大学 2005 年硕士研究生入学考试材料力学试题	388
16. 上海交通大学 2005 年硕士研究生入学考试材料力学试题	396
17. 2008 年硕士研究生入学考试材料力学试题	404
18. 2008 年硕士研究生入学考试材料力学试题	411

I 概要与试题讲练

第 1 章 绪 论

1.1 内 容 概 要

1.1.1 教学基本要求

- (1) 了解构件强度、刚度和稳定性的概念,明确材料力学课程的主要任务。
- (2) 理解变形固体的基本假设、条件及其意义。
- (3) 明确内力的概念,初步掌握用截面法计算内力的方法。
- (4) 建立正应力、切应力、线应变、角应变及单元体的基本概念。
- (5) 了解杆件基本变形的受力和变形特点。

1.1.2 应该熟知的概念

- (1) 衡量构件承载能力的三个方面:强度、刚度和稳定性要求。
- (2) 变形固体的三个基本假设:连续性、均匀性和各向同性假设。一般情况下受线弹性、小变形两个条件限制,原始尺寸原理成立。
- (3) 外力与内力:外力包括外部载荷和约束反力;内力指在外力作用下,构件内各质点间相互作用力的改变量。集中载荷的单位通常为 kN 或 $\text{kN} \cdot \text{m}$,分布载荷单位通常为 kN/m 或 $\text{kN} \cdot \text{m/m}$ 。
- (4) 材料力学研究内力的基本方法——截面法。截面法归纳为以下三个步骤:①截,取(弃);②代(内力代替弃掉部分对所留部分的作用);③平(列静力平衡方程求解)。
- (5) 应力 p 、正应力 σ 和切应力 τ : p 是截面上某点内力的集度,是一个既不和截面平行又不和截面垂直的矢量。该矢量和截面垂直的分量称为正应力,和截面平行的分量称为切应力。应力的常用单位为 MPa ($1\text{Pa}=1\text{N/m}^2$, $1\text{MPa}=10^6\text{Pa}$, $1\text{GPa}=10^9\text{Pa}$)。
- (6) 变形与应变:变形指受力构件形状和大小的变化。一点的变形一般用线应变 ϵ 和切应变 γ 来度量。 ϵ 表示某点沿某一方向单位长度的改变量, γ 表示某点在某平面内直角的改变量。其量纲均为 1。
- (7) 杆件的基本变形:杆是一个方向的尺寸远大于其他两个相互垂直方向尺寸的构件。材料力学主要讨论杆件的四种基本变形,即拉伸(压缩)、剪切、扭转、弯曲变形。
- (8) 材料力学的任务:在满足强度、刚度和稳定性的要求下,为设计既经济又安全的构件,提供必要的理论基础和计算方法。

1.1.3 应该掌握的公式

- (1) (线)应变

$$\epsilon = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta s}{\Delta x} \quad (1.1)$$

(2) 切应变

$$\gamma_{nt} = \frac{\pi}{2} - \lim_{\substack{B \rightarrow A \text{ 沿 } n \\ C \rightarrow A \text{ 沿 } t}} \theta' \quad (1.2)$$

1.1.4 知识链接

- (1) 变形固体与刚体。
- (2) 截面法与节点法。
- (3) 力的等效平移(力的等效和变形等效)。

1.1.5 重点与考点

(1) 重点:确立基本概念、分析问题的思路和解决问题的方法。包括截面法的应用,截面上内力方向及大小的确定,截面上总应力、正应力、切应力的定义,应变中线应变、切应变的定义等。

(2) 考点:围绕基本概念,如材料力学的任务,衡量构件承载能力的几个方面,材料力学的基本假设,应变的判断等。

1.2 典型试题解析

例 1.2.1 试简要回答何谓连续性假设,何谓均匀性假设?(6分,中国科学院——中国科学技术大学,2003年)

解 连续性假设指组成物体的物质毫无空隙地充满了整个物体的几何空间;均匀性假设指在同一物体里,各个点的力学性能相同。

例 1.2.2 试简要回答何谓正应力,何谓切应力?(6分,中国科学院——中国科学技术大学,2004年)

解 在某截面一点的邻域内,若其上分布内力的合力与邻域面积的比值,当面积趋于无穷小时存在极限,则此极限称为该点在相应平面上的总应力 $p = \lim_{\Delta A \rightarrow 0} \frac{\Delta F}{\Delta A}$;总应力沿截面法线方向的分量称为正应力,通常用 σ 表示;总应力沿截面切线方向的分量称为切应力,通常用 τ 表示。

例 1.2.3 在材料力学中,对变形固体的四个基本假设是什么?(5分,华东理工大学,2004年)

解 在材料力学中,对变形固体的基本假设一般是:①连续性假设;②均匀性假设;③各向同性假设;④线弹性、小变形限制。

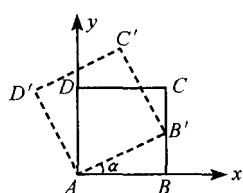


图 1.1

例 1.2.4 填空题:(1) 构件正常工作应满足以下三点:①应具有足够的强度;②应具有足够的刚度;③应满足稳定性的要求。

(2) 材料力学中将实际材料看作均匀、连续、各向同性的可变形固体,且在大多数情形下局限在线弹性范围内的小变形条件下进行研究。(每小题3分,华中科技大学,2005年)

例 1.2.5 图 1.1 所示正方形 ABCD 变形后成为 AB'C'D'。

该单元体的切应变 γ 为(A)。(3分,武汉大学,2004年)

A. 零

B. α

C. 2α

D. $90^\circ - \alpha$

1.3 考研试题精选

1.3.1 在下列四种工程材料中,_____不可应用各向同性假设。(5分,北京航空航天大学,2003年)

A. 铸铁

B. 玻璃

C. 松木

D. 铸铜

1.3.2 根据均匀性假设,可认为构件的_____在各点处相同。(5分,北京科技大学,2005年)

A. 应力

B. 应变

C. 材料的弹性常数

D. 位移

1.3.3 所谓_____,是指材料或构件抵抗破坏的能力。所谓_____,是指构件抵抗变形的能力。(3分,北京航空航天大学,2002年)

1.3.4 下列结论正确的是()。(3分,华东理工大学,2004年)

A. 材料力学的任务是研究各种材料的力学问题

B. 材料力学的任务是在保证安全的原则下设计构件或零件

C. 材料力学的任务是在力求经济的原则下设计构件或零件

D. 材料力学的任务是在既安全又经济的原则下为设计构件或零件提供分析计算的基本理论和方法

1.3.5 简要回答:(20分,中国科学院——中国科学技术大学,2004年)

(1) 何谓正应力,何谓切应力?

(2) 何谓圆轴扭转的平面假设?

(3) 开口和闭口薄壁杆件自由扭转时,横截面上的切应力分布特征。

(4) 何谓材料的持久极限,何谓构件的持久极限?

1.3.6 求图 1.2 所示结构的 1-1 和 2-2 截面的内力,并在分离体上画出内力的实际方向。(10分,东北大学,2004年)

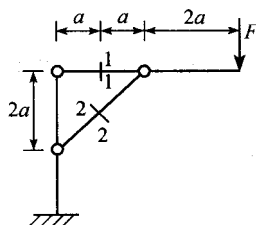


图 1.2

第2章 拉伸与压缩

2.1 内容概要

2.1.1 教学基本要求

- (1) 建立轴力的概念,熟悉掌握轴力计算和轴力图绘制的方法,综合判断危险截面。
- (2) 理解拉伸正应力公式的推导过程,了解应力随所在截面方位的变化规律,即斜截面上的应力。
- (3) 明确低碳钢和铸铁在拉伸与压缩变形中的力学行为,熟练掌握 σ_s ($\sigma_{r0.2}$)、 σ_b 、 δ 和 ψ 等指标的力学意义及测试方法。
- (4) 明确许用应力 $[\sigma]$ 的概念,理解引入安全因数的原因。
- (5) 熟练掌握拉压杆的强度条件和三种强度问题的计算方法。
- (6) 明确弹性模量 E 、泊松比 μ 和截面抗拉刚度的概念,熟练掌握用胡克定律计算拉压杆变形的的方法。
- (7) 掌握“用切线代替弧线”求简单桁架节点位移的方法。
- (8) 了解超静定杆系的一般解法,熟练掌握一次超静定杆系(包括温度应力和装配应力)的解法。
- (9) 建立应变能和应变能密度的概念。掌握其计算方法,并用能量法求简单结构位移。
- (10) 了解应力集中现象和理论应力集中因数。

2.1.2 应该熟知的概念

- (1) 轴向拉伸(压缩)。受力特点:外力合力的作用线与杆件轴线重合;变形特点:杆件沿轴线伸长或缩短。
- (2) 轴力 F_N :与杆件的轴线重合的内力的合力。用截面法求轴力,截面上轴力采用设法,且规定“拉正压负”。
- (3) 轴力图:表示杆件沿轴线轴力变化的图线。注意集中力作用面的“突变关系”。
- (4) 截面上的应力:① 横截面上的应力,求横截面上的应力是一个超静定问题,必须从变形几何关系、物理关系、静力平衡关系着手讨论。其中必引入平面假设,从而得出

$$\sigma = \frac{F_N}{A} \quad (2.1)$$

- ② 斜截面上的应力,确定斜截面的方位角 α 。从横截面外法线转到斜截面外法线的夹角,规定“逆正顺负”。