

考研新版
全国881所研招院校

硕士研究生入学招生考试 考研专业课精品资料

2026 年中国地震局工程力学研究所
《801 材料力学与结构力学》考研精品资料
附赠：重点名校真题汇编

策划：考研辅导资料编写组

真题汇编 明确考点
考研笔记 梳理重点
核心题库 强化训练
模拟试题 查漏补缺

高分学长学姐推荐



【初试】2026 年 中国地震局工程力学研究所 801 材料力学与结构力学考研精品资料

说明：本套资料由高分研究生潜心整理编写，高清电子版支持打印，考研推荐资料。

一、重点名校考研真题汇编**1. 附赠重点名校考研真题汇编**

①重点名校：材料力学 2016-2024 年考研真题汇编(暂无答案)

②重点名校：结构力学 2016-2024 年考研真题汇编(暂无答案)

说明：赠送重点名校考研真题汇编，因不同院校真题相似性极高，甚至部分考题完全相同，建议考生备考过程中认真研究其他院校的考研真题。

二、2026 年中国地震局工程力学研究所 801 材料力学与结构力学考研资料**2. 《材料力学》考研相关资料****(1) 《材料力学》[笔记+课件+提纲]**

①2026 年中国地震局工程力学研究所 801 材料力学与结构力学之《材料力学》考研复习笔记。

说明：本书重点复习笔记，条理清晰，重难点突出，提高复习效率，基础强化阶段必备资料。

②2026 年中国地震局工程力学研究所 801 材料力学与结构力学之《材料力学》本科生课件。

说明：参考书配套授课 PPT 课件，条理清晰，内容详尽，版权归属制作教师，本项免费赠送。

③2026 年中国地震局工程力学研究所 801 材料力学与结构力学之《材料力学》复习提纲。

说明：该科目复习重难点提纲，提炼出重难点，有的放矢，提高复习针对性。

(2) 《材料力学》考研核心题库(含答案)

①2026 年中国地震局工程力学研究所 801 材料力学与结构力学考研核心题库之《材料力学》计算题精编。

说明：本题库涵盖了该考研科目常考题型及重点题型，根据历年考研大纲要求，结合考研真题进行的分类汇编并给出了详细答案，针对性强，是考研复习推荐资料。

(3) 《材料力学》考研题库[仿真+强化+冲刺]

①2026 年中国地震局工程力学研究所 801 材料力学与结构力学之材料力学考研专业课五套仿真模拟题。

说明：严格按照本科目最新专业课真题题型和难度出题，共五套全仿真模拟试题含答案解析。

②2026 年中国地震局工程力学研究所 801 材料力学与结构力学之材料力学考研强化五套模拟题及详细答案解析。

说明：专业课强化检测使用。共五套强化模拟题，均含有详细答案解析，考研强化复习必备。

③2026 年中国地震局工程力学研究所 801 材料力学与结构力学之材料力学考研冲刺五套模拟题及详细答案解析。

说明：专业课冲刺检测使用。共五套冲刺预测试题，均有详细答案解析，最后冲刺必备资料。

3. 《结构力学》考研相关资料**(1) 《结构力学》考研核心题库(含答案)**

①2026 年中国地震局工程力学研究所 801 材料力学与结构力学考研核心题库之《结构力学》计算题精编。

②2026 年中国地震局工程力学研究所 801 材料力学与结构力学考研核心题库之《结构力学》综合分析题精编。

说明：本题库涵盖了该考研科目常考题型及重点题型，根据历年考研大纲要求，结合考研真题进行的分类汇编并给出了详细答案，针对性强，是考研复习推荐资料。

(2)《结构力学》考研题库[仿真+强化+冲刺]

①2026 年中国地震局工程力学研究所 801 材料力学与结构力学之结构力学考研专业课五套仿真模拟题。

说明：严格按照本科目最新专业课真题题型和难度出题，共五套全仿真模拟试题含答案解析。

②2026 年中国地震局工程力学研究所 801 材料力学与结构力学之结构力学考研强化五套模拟题及详细答案解析。

说明：专业课强化检测使用。共五套强化模拟题，均含有详细答案解析，考研强化复习必备。

③2026 年中国地震局工程力学研究所 801 材料力学与结构力学之结构力学考研冲刺五套模拟题及详细答案解析。

说明：专业课冲刺检测使用。共五套冲刺预测试题，均有详细答案解析，最后冲刺必备资料。

三、电子版资料全国统一零售价

本套考研资料包含以上部分(不含教材)，全国统一零售价：[¥]

四、2026 年研究生入学考试指定/推荐参考书目(资料不包括教材)

中国地震局工程力学研究所 801 材料力学与结构力学考研初试参考书

《材料力学》刘鸿文, 高教出版社或孙训方;

《结构力学》上下册, 清华大学或天津大学或大连理工大学或高教出版社

五、本套考研资料适用专业

固体力学、工程力学、岩土工程、结构工程、防灾减灾工程及防护工程、桥梁与隧道工程

六、本专业一对一辅导(资料不包含, 需另付费)

提供本专业高分学长一对一辅导及答疑服务, 需另付费, 具体辅导内容计划、课时、辅导方式、收费标准等详情请咨询机构或商家。

七、本专业报录数据分析报告(资料不包含, 需另付费)

提供本专业近年报考录取数据及调剂分析报告, 需另付费, 报录数据包括:

①报录数据-本专业招生计划、院校分数线、录取情况分析 & 详细录取名单;

②调剂去向-报考本专业未被录取的考生调剂去向院校 & 详细名单。

版权声明

编写组依法对本书享有专有著作权, 同时我们尊重知识产权, 对本电子书部分内容参考和引用的市面上已出版或发行图书及来自互联网等资料的文字、图片、表格数据等资料, 均要求注明作者和来源。但由于各种原因, 如资料引用时未能联系上作者或者无法确认内容来源等, 因而有部分未注明作者或来源, 在此对原作者或权利人表示感谢。若使用过程中对本书有任何异议请直接联系我们, 我们会在第一时间与您沟通处理。

因编撰此电子书属于首次, 加之作者水平和时间所限, 书中错漏之处在所难免, 恳切希望广大考生读者批评指正。

目录

封面.....	1
目录.....	4
2026 年中国地震局工程力学研究所 801 材料力学与结构力学考研核心笔记.....	8
《材料力学》考研核心笔记.....	8
第 1 章 绪论.....	8
考研提纲及考试要求.....	8
考研核心笔记.....	8
第 2 章 拉伸、压缩与剪切.....	13
考研提纲及考试要求.....	13
考研核心笔记.....	13
第 3 章 扭转.....	21
考研提纲及考试要求.....	21
考研核心笔记.....	21
第 4 章 弯曲内力.....	26
考研提纲及考试要求.....	26
考研核心笔记.....	26
第 5 章 弯曲应力.....	31
考研提纲及考试要求.....	31
考研核心笔记.....	31
第 6 章 弯曲变形.....	40
考研提纲及考试要求.....	40
考研核心笔记.....	40
第 7 章 应力和应变分析强度理论.....	44
考研提纲及考试要求.....	44
考研核心笔记.....	44
第 8 章 组合变形.....	57
考研提纲及考试要求.....	57
考研核心笔记.....	57
第 9 章 压杆稳定.....	60
考研提纲及考试要求.....	60
考研核心笔记.....	60
第 10 章 动载荷.....	67
考研提纲及考试要求.....	67
考研核心笔记.....	67
第 11 章 交变应力.....	71
考研提纲及考试要求.....	71
考研核心笔记.....	71

第 12 章 扭转与弯曲的几个补充问题	75
考研提纲及考试要求	75
考研核心笔记	75
第 13 章 能量方法	81
考研提纲及考试要求	81
考研核心笔记	81
第 14 章 超静定结构	87
考研提纲及考试要求	87
考研核心笔记	87
第 15 章 平面曲杆	95
考研提纲及考试要求	95
考研核心笔记	95
第 16 章 厚壁圆筒和旋转圆盘	102
考研提纲及考试要求	102
考研核心笔记	102
第 17 章 矩阵位移法	104
考研提纲及考试要求	104
考研核心笔记	104
第 18 章 杆件的塑性变形	119
考研提纲及考试要求	119
考研核心笔记	119
2026 年中国地震局工程力学研究所 801 材料力学与结构力学考研辅导课件	126
《材料力学》考研辅导课件	126
2026 年中国地震局工程力学研究所 801 材料力学与结构力学考研复习提纲	266
《材料力学》考研复习提纲	266
2026 年中国地震局工程力学研究所 801 材料力学与结构力学考研核心题库	271
《材料力学》考研核心题库之计算题精编	271
2026 年中国地震局工程力学研究所 801 材料力学与结构力学考研题库[仿真+强化+冲刺]	315
中国地震局工程力学研究所 801 材料力学与结构力学之材料力学考研仿真五套模拟题	315
2026 年材料力学五套仿真模拟题及详细答案解析（一）	315
2026 年材料力学五套仿真模拟题及详细答案解析（二）	321
2026 年材料力学五套仿真模拟题及详细答案解析（三）	330
2026 年材料力学五套仿真模拟题及详细答案解析（四）	337
2026 年材料力学五套仿真模拟题及详细答案解析（五）	345
中国地震局工程力学研究所 801 材料力学与结构力学之材料力学考研强化五套模拟题	353
2026 年材料力学五套强化模拟题及详细答案解析（一）	353
2026 年材料力学五套强化模拟题及详细答案解析（二）	362

2026 年材料力学五套强化模拟题及详细答案解析 (三)	369
2026 年材料力学五套强化模拟题及详细答案解析 (四)	375
2026 年材料力学五套强化模拟题及详细答案解析 (五)	384
中国地震局工程力学研究所 801 材料力学与结构力学之材料力学考研冲刺五套模拟题	390
2026 年材料力学五套冲刺模拟题及详细答案解析 (一)	390
2026 年材料力学五套冲刺模拟题及详细答案解析 (二)	396
2026 年材料力学五套冲刺模拟题及详细答案解析 (三)	404
2026 年材料力学五套冲刺模拟题及详细答案解析 (四)	412
2026 年材料力学五套冲刺模拟题及详细答案解析 (五)	418
附赠重点名校: 材料力学 2016-2024 年考研真题汇编 (暂无答案)	426
第一篇、2024 年材料力学考研真题汇编	426
2024 年扬州大学 843 材料力学考研专业课真题	427
2024 年武汉工程大学 806 材料力学考研专业课真题	431
2024 年北京化工大学 830 材料力学考研专业课真题	435
第二篇、2023 年材料力学考研真题汇编	439
2023 年扬州大学 843 材料力学考研专业课真题	439
2023 年武汉工程大学 806 材料力学考研专业课真题	444
2023 年广西科技大学 801 材料力学 A 考研专业课真题	446
2023 年沈阳工业大学材料力学考研专业课真题	451
第三篇、2022 年材料力学考研真题汇编	454
2022 年河北科技大学 809 材料力学一考研专业课真题	454
2022 年武汉工程大学 806 材料力学考研专业课真题	459
2022 年沈阳工业大学材料力学考研专业课真题	462
2022 年扬州大学 843 材料力学考研专业课真题	465
2022 年暨南大学 819 材料力学考研专业课真题	469
第四篇、2021 年材料力学考研真题汇编	473
2021 年河北科技大学 809 材料力学一考研专业课真题	473
2021 年湖北汽车工业学院 810 材料力学考研专业课真题	476
2021 年宁波大学 923 材料力学考研专业课真题	482
2021 年扬州大学 843 材料力学考研专业课真题	487
2021 年浙江工业大学 816 材料力学 (I) 考研专业课真题	492
第五篇、2020 年材料力学考研真题汇编	495
2020 年河北建筑工程学院 801 材料力学考研专业课真题	495
2020 年青岛理工大学 803 材料力学考研专业课真题	498
2020 年沈阳工业大学 815 材料力学考研专业课真题	501
2020 年浙江工业大学 816 材料力学 I 考研专业课真题	504
2020 年扬州大学 843 材料力学考研专业课真题	508
2020 年河北建筑工程学院 901 材料力学考研专业课真题	513
第六篇、2019 年材料力学考研真题汇编	517

2019 年青岛理工大学 815 材料力学 (2019) 考研专业课真题.....	517
2019 年三峡大学 811 材料力学 A 卷考研专业课真题.....	521
2019 年沈阳工业大学 815 材料力学考研专业课真题.....	525
2019 年西安建筑科技大学 801 材料力学考研专业课真题.....	528
2019 年长沙理工大学 809 材料力学考研专业课真题.....	532
第七篇、2018 年材料力学考研真题汇编	535
2018 年宁波大学 923 材料力学考研专业课真题.....	535
2018 年温州大学 920 材料力学 (专) 考研专业课真题.....	540
2018 年华南理工大学 801 材料力学考研专业课真题.....	546
2018 年华侨大学 832 材料力学考研专业课真题.....	550
2018 年汕头大学 831 材料力学 (土木) 考研专业课真题.....	553
2018 年太原科技大学 817 材料力学考研专业课真题.....	556
2018 年天津城建大学 802 材料力学考研专业课真题.....	561
第八篇、2017 年材料力学考研真题汇编	565
2017 年河北工程大学 802 材料力学 I 考研专业课真题.....	565
2017 年华南理工大学 801 材料力学考研专业课真题.....	568
2017 年江苏大学 802 材料力学考研专业课真题.....	572
2017 年南京航空航天大学 816 材料力学考研专业课真题.....	574
2017 年青岛大学 819 材料力学考研专业课真题.....	578
2017 年山东大学 850 材料力学考研专业课真题.....	584
2017 年汕头大学 831 材料力学 (土木) 考研专业课真题.....	587
2017 年沈阳农业大学 901 材料力学考研专业课真题.....	590
2017 年苏州科技大学 816 材料力学考研专业课真题.....	594
2017 年温州大学 920 材料力学考研专业课真题.....	597
2017 年扬州大学 843 材料力学考研专业课真题.....	603
2017 年浙江农林大学 816 材料力学考研专业课真题.....	607
第九篇、2016 年材料力学考研真题汇编	613
2016 年暨南大学 819 材料力学考研专业课真题.....	613
2016 年青岛大学 819 材料力学考研专业课真题.....	617
2016 年汕头大学 831 材料力学 (土木) 考研专业课真题.....	625
2016 年温州大学 920 材料力学 A 考研专业课真题.....	628
2016 年扬州大学 843 材料力学考研专业课真题.....	633

2026 年中国地震局工程力学研究所 801 材料力学与结构力学考研核心笔记

《材料力学》考研核心笔记

第 1 章 绪论

考研提纲及考试要求

考点：材料力学概要
考点：分布力
考点：内力计算方法：截面法
考点：应力
考点：应变
考点：杆件变形的基本形式

考研核心笔记

【核心笔记】材料力学的任务

1. 载荷、结构和构件的定义

- (1) 载荷：建筑物和机械通常都受各种外力作用。
- (2) 结构：建筑物在承载中起骨架作用的部分。
- (3) 构件：组成结构或机械的单个部分。

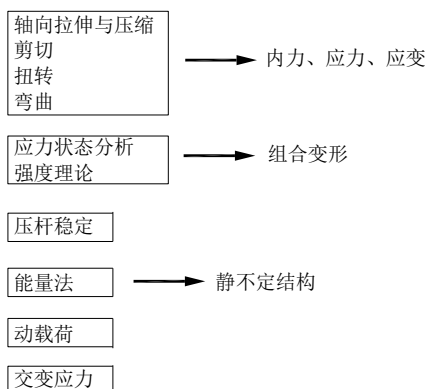
2. 构件正常工作必须满足的条件

- (1) 足够的强度 (strength)：在规定的使用条件下不发生意外断裂或显著塑性变形。
- (2) 足够的刚度 (rigidity)：在规定的使用条件下不发生过大变形。
- (3) 足够的稳定性 (stability)：在规定的使用条件下不发生失稳。

3. 材料力学的任务

确保结构或构件在满足强度、刚度和稳定性的条件下，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。

4. 材料力学概要



【核心笔记】外力及其分类

1. 集中力

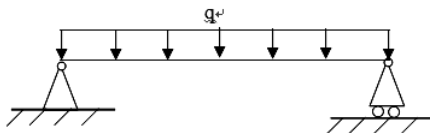
力与物体间的接触面远小于与物体的整体表面积，则力可以理想化为一个作用于物体上一点的集中力。

2. 力偶

大小相等、方向相反、平行而不共线的两个力组成的力系成为力偶。

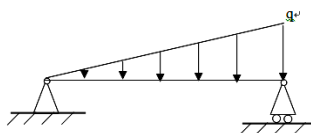
3. 分布力

(1) 均布力：均匀分布在结构或构件上的力或力偶。



工程实例：等截面梁板结构自重，水池底板荷载等。

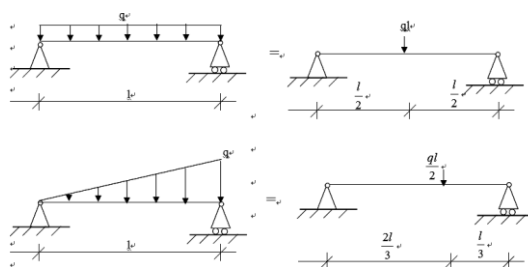
(2) 线性分布力：按线性分布规律分布在结构或构件上的力或力偶。



工程实例：水坝侧面水荷载、挡土墙侧面土荷载、线性变截面梁板自重等。

(3) 分布力计算方法

① 支座反力及与作用段无关的内力



② 作用段内力计算：采用积分法计算

=

【核心笔记】可变形固体的性质及基本假设

1. 相关名词解释

- (1) 可变形固体：在材料力学中将构成构件的各种固体视为可变形固体。
- (2) 弹性：固体材料在卸除装载后恢复其原来的形状和尺寸大小的性质。
- (3) 弹性变形：卸除装载后能消失的变形。
- (4) 线弹性变形：在弹性变形过程中，力与变形服从线性规律。
- (5) 非线性弹性变形：在弹性变形过程中，力与变形不服从线性规律。
- (6) 塑性：当载荷超过了一定的限度，材料在卸除载荷后只有部分变形可自行消失，部分变形不能消失而残留下来，材料的这种性质称为塑性。
- (7) 塑性变形：材料在卸除载荷后部分变形不能消失而残留下来的变形。

2. 对变形固体作出的四种假设

- (1) 研究内容与对象：材料力学是研究在外力作用下构件的变形和破坏或失效的规律。
- (2) 基本假设：连续性、均匀性、各向同性。
- (3) 两个限制：线弹性、小变形。

【核心笔记】内力、截面法和应力

1. 内力

物体在外力作用下产生变形后，其内部各部分发生相对位置的改变并由之而引起相互作用力。

2. 内力计算方法：截面法

(1) 假想截面沿构件某处截开而求出杆件该处的内力的方法。

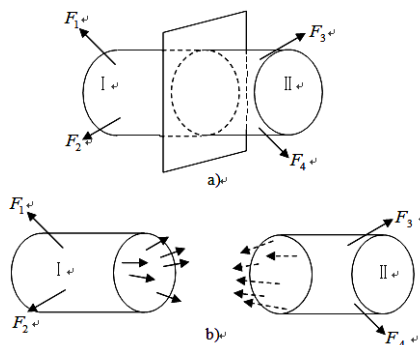
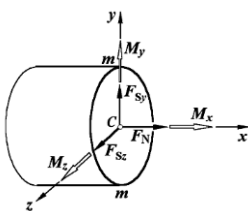


图 1-1

(2) 具体步骤：

- ① 切开：在待求内力的截面处假想地将构件截开分为两部分，取其中一部分为研究对象——脱离体；
- ② 代替：用内力代替弃去部分对脱离体的作用：为分布内力系；
- ③ 平衡：对脱离体列出平衡方程，利用平衡关系求解内力。

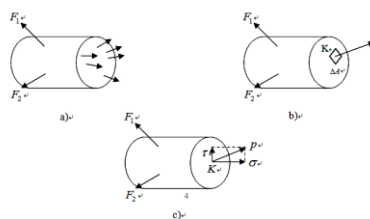


F_N — 轴力； F_{Sy} 、 F_{Sz} — 剪力； M_x — 扭矩； M_y 、 M_z — 弯矩。

3. 应力 (stress)

(1) 概念：在隔离体截开的面上，围绕任意的 K 点取一微面积 ΔA ， ΔA 上分布内力的合力为 ΔF ， ΔA

上分布内力的平均集度为 $\frac{\Delta F}{\Delta A}$ 。



(2) 平均应力：

$$\frac{\Delta F}{\Delta A}$$

(3) 点应力： $\frac{\Delta F}{\Delta A}$ 的极限

$$P = \lim_{\Delta A \rightarrow 0} \frac{\Delta F}{\Delta A}$$

(4) 应力分类

①全应力：在 K 点当 ΔA 趋近于零时， $p = \lim_{\Delta A \rightarrow 0} \frac{\Delta F}{\Delta A}$ 称为 K 点的全应力。

②正应力 (normal stress)：全应力 P 沿截面法向的应力分量称为正应力。用 σ 表示，方向以背离截面为正，指向截面为负。

③剪应力 (shear stress)：全应力 P 沿截面切向的应力分量称为切应力。用 τ 表示，方向以绕隔离体顺时针转向为正，逆时针转向为负。

④单位：应力的量纲为 [力]/[长度]²，单位 Pa， $1\text{Pa} = 1\text{N}/\text{m}^2$ ， $1\text{MPa} = 1 \times 10^6 \text{N}/\text{m}^2$ ， $1\text{GPa} = 1 \times 10^9 \text{N}/\text{m}^2$ 。

【核心笔记】变形和应变

1. 变形

力作用于物体上会引起物体形状和尺寸的改变，这些改变称为变形。

(1) 线变形：线段的伸长或缩短量。

(2) 角变形：线段之间夹角的改变。

2. 应变

(1) 线应变 (normal strain)：单位长度线段的伸长或缩短量。规定以伸长为正，缩短为负。

$$\varepsilon_x = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta u}{\Delta x}$$

(2) 切应变 (shear strain)：初始相互正交的两条直线段间夹角的改变称为角应变或切应变（工程上称剪应变）。规定以直角变小的切应变为正，使直角变大的切应变负。

$$\gamma_{xy} = \lim_{\substack{\Delta x \rightarrow 0 \\ \Delta y \rightarrow 0}} \left(\frac{\pi}{2} - \angle d'ab' \right)$$

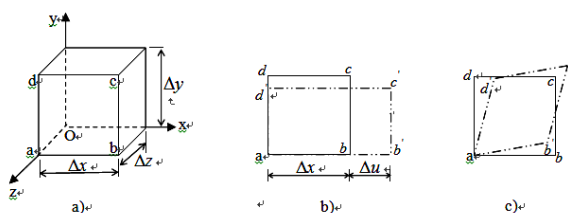


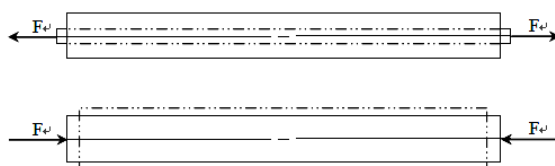
图 1-3

【核心笔记】杆件变形的基本形式

1. 拉伸或压缩 (tension or compression)

受力特点：杆件受一对大小相等、方向相反、沿杆件轴线方向的力的作用。

变形特点：杆件长度方向发生伸长或缩短。



2. 剪切 (shear)

2026 年中国地震局工程力学研究所 801 材料力学与结构力学考研辅导课件

《材料力学》考研辅导课件

材料力学

Mechanics of Materials

第一章 绪论

Chapter1 Preface

刘鸿文 浙江大学教授。长期从事固体力学教学工作。曾任教育部教材编审委员会委员，国家教委（教育部）工科力学课程教学指导委员会主任委员兼材料力学课程教学指导组组长。



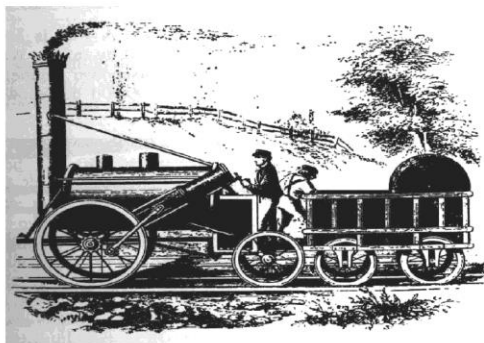
著作有：《材料力学》，《高等材料力学》，《板壳理论》，《材料力学教程》，《材料力学实验》，《简明材料力学》等。

《材料力学》第二版于1987年被评为全国高等学校优秀教材获国优奖。《材料力学》第三版于1997年获国家级教学成果一等奖，并获国家科技进步二等奖。

引言

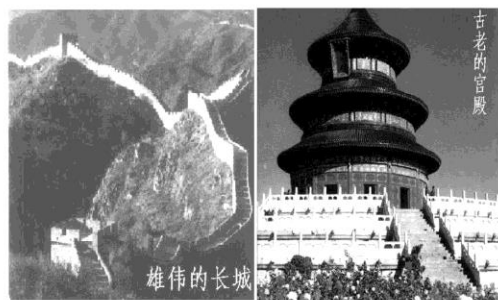
20世纪以前，在力学知识的积累、应用和完善的基础上，逐渐形成和发展起来的蒸汽机、内燃机、铁路、桥梁、舰船、兵器等大型工业推动了近代科学技术和社会的进步。

十七世纪前后



我国祖先的功绩

赵州桥



雄伟的长城

古老的宫殿



高层建筑

道路与造桥



大型桥梁的强度 刚度 稳定性问题



我国著名桥梁



大型水利设施



达芬奇

达芬奇说：
“力学是数学的乐园，
因为我们在这里获得了
数学的果实。”



伽利略

伽利略创建了材料力学

第一章 绪论 (Preface)

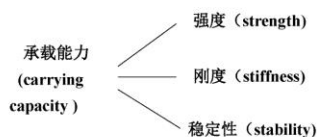
- ▶ § 1-1 材料力学的任务及研究对象
(The tasks and research objects of mechanics of materials)
- ▶ § 1-2 变形固体的基本假设(The basic assumptions of deformable body)
- ▶ § 1-3 力、应力、应变和位移的基本概念
(Basic concepts of force, stress, strain and displacement)
- ▶ § 1-4 杆件变形的基本形式
(The basic forms of deformation)

§ 1-1 材料力学的任务及研究对象

The tasks and research objects of mechanics of materials

一、任务 (task)

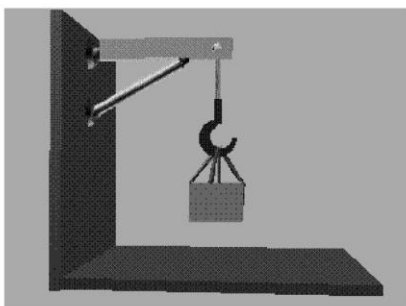
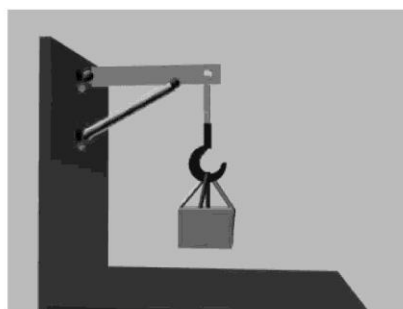
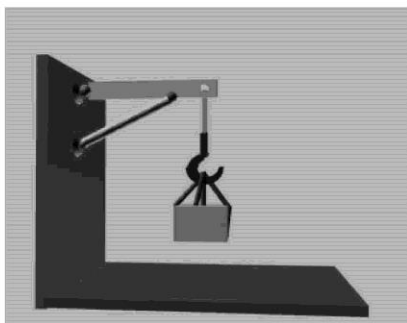
材料力学是研究构件承载能力的一门学科。



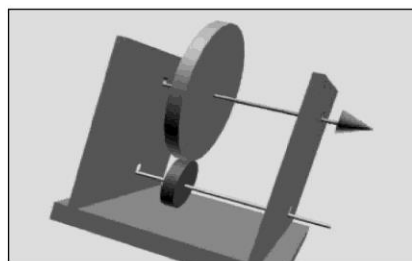
1、强度 (strength)

构件抵抗破坏的能力



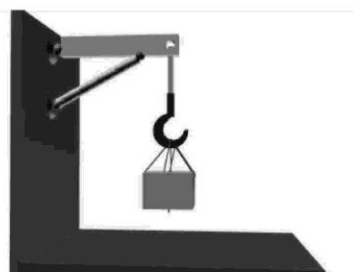


2、刚度 (stiffness): 构件抵抗变形的能力。



3、稳定性 (stability)

构件保持原有平衡状态的能力



材料力学的任务

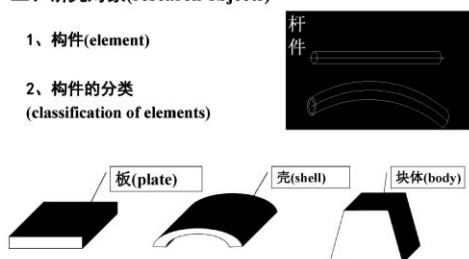
在满足强度、刚度、稳定性的要求下，以最经济的代价，为构件确定合理的形状和尺寸，选择适宜的材料，而提供必要的理论基础和计算方法。

Under the request that the strength, rigidity, stability are satisfied, offer the necessary theoretical foundation and calculation method for determining reasonable shapes and dimensions, choosing proper materials for the components at the most economic price.

二、研究对象(research objects)

1、构件(element)

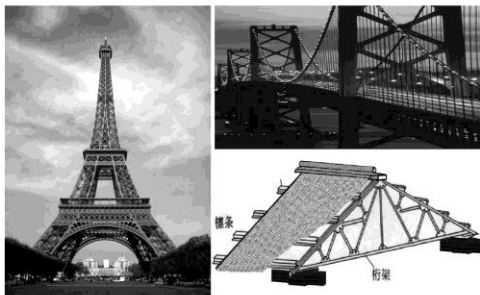
2、构件的分类 (classification of elements)



材料力学以“梁、杆”为主要研究对象 (the main research objective in mechanics of materials include axially-loaded bars, shafts, beams, and columns)



工程中多为梁、杆结构



§ 1-2 变形固体的基本假设 (The basic assumptions of deformable body)

一、连续性假设 (continuity assumption)

物质密实地充满物体所在空间，毫无空隙。

二、均匀性假设 (homogenization assumption)

物体内部，各处的力学性质完全相同。

三、各向同性假设 (isotropy assumption)

组成物体的材料沿各方向的力学性质完全相同。

四、小变形假设 (neglecting deformation assumption)

材料力学所研究的构件在载荷作用下的变形与原始尺寸相比甚小，故对构件进行受力分析时可忽略其变形。

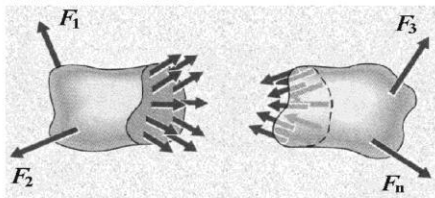
§ 1-3 力、应力、应变和位移的基本概念 (Basic concepts of force, stress, strain, and displacement)

一、外力 (external force)

- 按作用方式分
 - 体积力 (body force)
 - 集中力 (concentrated force)
 - 表面力 (surface force)
 - 分布力 (distributed force)
- 按随时间变化分
 - 静载荷 (static load)
 - 动载荷 (dynamic load)
 - 交变载荷 (alternate load)
 - 冲击载荷 (impact load)

二、内力 (internal force)

1、定义：指由外力作用所引起的、物体内部相邻部分之间相互作用力（附加内力）。

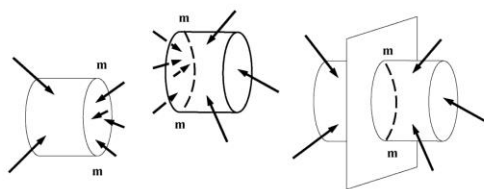
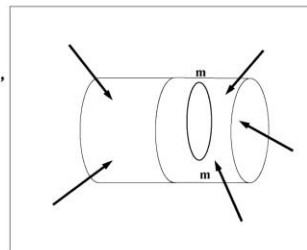


2、内力的求法——截面法 (method of sections)

步骤 (procedures for analysis)

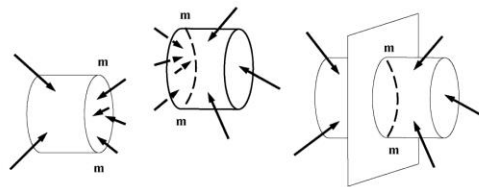
① 截开

在所求内力的截面处，假想地用截面将杆件一分为二。



② 代替

任取一部分，其弃去部分对留下部分的作用，用作用在截面上相应的内力（力或力偶）代替。



③ 平衡

对留下的部分建立平衡方程，根据其上的已知外力来计算杆在截开面上的未知内力（此时截开面上的内力对所留部分而言是外力）。

2026 年中国地震局工程力学研究所 801 材料力学与结构力学考研复习提纲

《材料力学》考研复习提纲

《材料力学》复习提纲

第 1 章 绪论

复习内容：材料力学概要
复习内容：分布力
复习内容：内力计算方法：截面法
复习内容：应力
复习内容：应变
复习内容：杆件变形的基本形式

第 2 章 拉伸、压缩与剪切

复习内容：轴力图
复习内容：横截面上的应力
复习内容：失效与许用应力
复习内容：强度条件
复习内容：挤压的实用计算

第 3 章 扭转

复习内容：定义
复习内容：基本概念
复习内容：剪应力互等定理
复习内容：薄壁圆筒扭转时的剪应力
复习内容：相邻截面扭转角计算公式

第 4 章 弯曲内力

复习内容：弯曲(bending)的概念
复习内容：构件本身的简化
复习内容：支座简化
复习内容：梁的三种基本形式
复习内容：载荷简化
复习内容：静定梁与超静定梁

第 5 章 弯曲应力

第 1 页 共 5 页

复习内容：静力学关系
复习内容：弯曲正应力计算公式
复习内容：塑性材料抗拉压强度相等
复习内容：弯曲切应力
复习内容：提高弯曲强度的措施

第 6 章 弯曲变形

复习内容：几个基本概念
复习内容：挠曲线的近似微分方程
复习内容：边界条件
复习内容：连续性条件
复习内容：第一类叠加法
复习内容：第二类叠加法
复习内容：基本概念
复习内容：求解超静定问题的步骤

第 7 章 应力和应变分析强度理论

复习内容：什么是应力状态
复习内容：如何描述一点的应力状态
复习内容：二向应力状态实例
复习内容：三向应力状态实例
复习内容：应力圆方程
复习内容：微元内的最大切应力
复习内容：平面应力状态任意方向面上的正应力与切应力
复习内容：体积改变能密度与畸变能密度

第 8 章 组合变形

复习内容：研究方法
复习内容：叠加原理
复习内容：复杂变形基本变形
复习内容：中性轴位置

第 9 章 压杆稳定

复习内容：引言

复习内容：压杆分类

复习内容：两端铰支细长压杆稳定性讨论

复习内容：稳定研究发展简史

复习内容：以柔度 λ 将压杆分类

第 10 章 动载荷

复习内容：概述

复习内容：原理

复习内容：匀加速直线运动的惯性力

复习内容：匀速转动的惯性力

复习内容：水平冲击

第 11 章 交变应力

复习内容：交变应力

复习内容：疲劳失效的特点

复习内容：疲劳失效的机理

复习内容：构件尺寸的影响

复习内容：构件表面质量的影响

第 12 章 扭转与弯曲的几个补充问题

复习内容：矩形截面直杆的扭转

复习内容：薄壁杆件的自由扭转

复习内容：非对称弯曲

复习内容：开口薄壁杆件的弯曲切应力弯曲中心

复习内容：用有限差分法计算弯曲变形

第 13 章 能量方法

复习内容：轴向拉伸或压缩

复习内容：圆截面杆的扭转应变能

复习内容：平面弯曲的应变能

复习内容：轴向拉压杆的变形能计算

复习内容：组合变形时的变形能

第 14 章 超静定结构

复习内容：力法的基本思路

复习内容：力法正则方程

复习内容：对称结构的对称变形与反对称变形

复习内容：三弯矩方程

第 15 章 平面曲杆

复习内容：曲杆纯弯曲时的正应力

复习内容：矩形截面

复习内容：梯形与三角形截面

复习内容：圆形截面

复习内容：组合截面

复习内容：曲杆强度的计算

复习内容：曲杆的变形计算

第 16 章 厚壁圆筒和旋转圆盘

复习内容：失效方式

复习内容：厚壁圆筒

复习内容：旋转圆盘

第 17 章 矩阵位移法

复习内容：单元刚度矩阵的性质

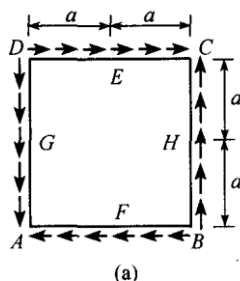
复习内容：单元集成法的实施

复习内容：单元定位向量

2026 年中国地震局工程力学研究所 801 材料力学与结构力学考研核心题库

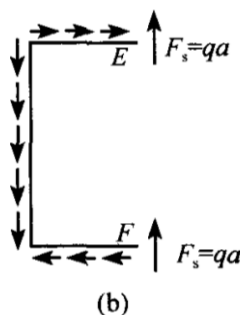
《材料力学》考研核心题库之计算题精编

1. 下图(a)所示正方形刚架 ABCD 边长为 $2a$, 弯曲刚度为 EI , 承受反对称的均布载荷 q 设在变形过程中, 其对角的连线 AC 和 BD 的方位保持不变。试求两水平边中点的内力与 E、F 的相对位移。



图

【答案】(1) 由题知 EF 截面是正方形钢架的对称面, 由于钢架受载反对称, 故 EF 截面仅有反对称内力剪力, 而无弯矩和轴力。根据下图(a)的平衡条件 $\sum F_y = 0$, 可求出 E、F 截面上的内力为 $F_s = qa$, 方向如下图所示(b)所示。



图

(2) 根据题意, 变形过程中对角线 AC 和 BD 的连线方位不变, 故变形后正方形刚架将变形为 $A'B'C'D'$ (如下图所示(c)所示)。

(3) 为了求出 A、D 的相对水平位移, 截出 DAB 部分 (如下图所示(d)所示), 并由平衡方程求出截面上的内力。在 DB 间加一对单位力 (如下图所示(e)所示), 并分别写出载荷、单位力方程, AD 和 AB 段完全一致

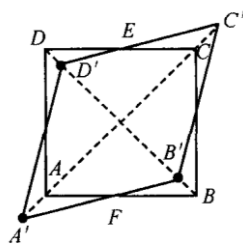
$$M(x) = qa^2 - qax, \quad \bar{M}(x) = -\frac{\sqrt{2}}{2}x$$

代入莫尔积分, 得 D、B 间的相对位移为

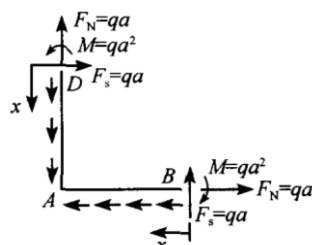
$$\Delta_{DB} = \frac{2}{EI} \int_0^{2a} \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}x \right) (qa^2 - qax) dx = \frac{2\sqrt{2}qa^4}{3EI}$$

由下图(c)可以看出

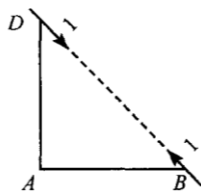
$$DD' = \frac{\Delta_{DB}}{2} = \frac{\sqrt{2}qa^4}{3EI}$$



(c)



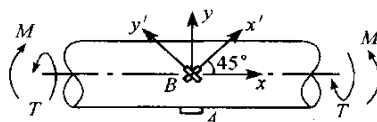
(d)



(e)

(4) D 的水平位移为 DD' 的 $\cos 45^\circ$, 故 $\Delta_D = \Delta_{DB} \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}qa^4}{3EI} \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{qa^4}{3EI}$ ($\rightarrow$); 同理, A 点的水平位移向左, 为 $\Delta_B = \frac{qa^4}{3EI}$ ($\leftarrow$), AD 两点的相对水平位移, 即 EF 两点的相对水平位移, 即 $\Delta_{EF} = 2\Delta_D = \frac{2qa^4}{3EI}$ 。

2. 如下图所示钢制圆轴受弯矩 M 和扭矩 T 作用, 圆轴直径 $d=18.3\text{mm}$, 实验测得轴表面最低处 A 点沿轴线方向的线应变 $\epsilon_x = 5 \times 10^{-4}$, 在水平直径表面上的 B 点沿圆轴轴线成 45° 方向的线应变 $\epsilon_{x'} = 4.5 \times 10^{-4}$, $\epsilon_{y'} = -4.5 \times 10^{-4}$ 。已知钢的弹性模量 $E=200\text{GPa}$, 泊松比 $\mu=0.25$, 许用应力 $[\sigma]=180\text{MPa}$ 。求: (1) 弯矩 M 和扭矩 T ; (2) 按第三强度理论校核轴的强度。



图

【答案】 (1) 计算弯矩 M 和扭矩 T 。取 A 点研究, A 点在轴的最下方, 单元体上有扭矩 T 对应的切应力和弯矩 M 对应的正应力, 画 A 点单元体如图 1 所示。由应力应变分析知, 线应变仅与正应力有关, 故由胡克定律

$$E\epsilon_x = \sigma = \frac{M}{W}[\sigma_x - \mu(\sigma_y + \sigma_z)]$$

其中, σ_y, σ_z 为零, 解出

$$M = E\epsilon_x W = 200 \times 10^9 \times 5 \times 10^{-4} \times \frac{\pi (18.3 \times 10^{-3})^3}{32} = 60.2 (\text{N} \cdot \text{m})$$

取 B 点研究, B 点在中性层处, 故仅有扭矩对应的切应力, 画 B 点单元体如图 1 所示。该单元体为纯剪切

应力状态, 由应力分析求沿 $x'(\alpha=45^\circ)$ 和 $y'(\alpha=135^\circ)$ 方向的正应力为

$$\sigma_{45^\circ} = \tau = \frac{T}{W_p}, \quad \sigma_{-45^\circ} = -\tau$$

由广义胡克定律

$$\epsilon_{x'} = \frac{1}{E}(\sigma_{45^\circ} - \mu\sigma_{-45^\circ}) = \frac{1}{E}(\tau + \mu\tau) = \frac{T}{EW_p}(1 + \mu)$$

解得

$$T = \frac{EW_p\epsilon_{x'}}{1 + \mu} = \frac{200 \times 10^9 \times \pi \times (18.3 \times 10^{-3})^3 \times 4.5 \times 10^{-4}}{16 \times (1 + 0.25)} = 86.6 (\text{N} \cdot \text{m})$$

故轴受到的弯矩 $M=60.2 \text{ N} \cdot \text{m}$, 扭矩 $T=86.6 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。

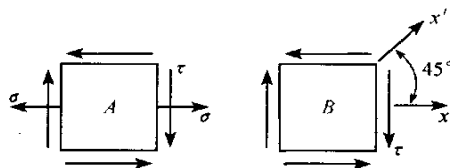


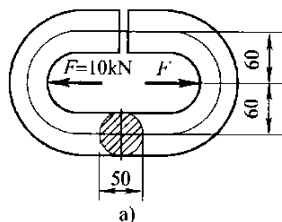
图 1

(2) 校核轴强度。由受力情况知轴为弯扭组合变形, 对圆轴弯扭组合第三强度理论的表达式为

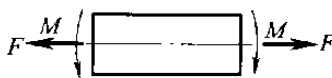
$$\begin{aligned} \sigma_{r,3} &= \frac{1}{W} \sqrt{M^2 + T^2} = \frac{32}{\pi (18.3 \times 10^{-3})^3} \sqrt{60.2^2 + 86.6^2} \\ &= 175.3 \times 10^6 (\text{Pa}) = 175.3 (\text{MPa}) < [\sigma] = 180 (\text{MPa}) \end{aligned}$$

故轴满足强度要求。

3. 图 a 所示的开口链环, 由直径=50mm 的钢杆制成, 链环中心线到两边杆中心线尺寸均为 60mm, 试求链环中段(即图中下边段)的最大拉应力。又问: 若将链环开口处焊住, 使链环成为完整的椭圆形时, 其中段的最大拉应力又为多少? 从而可得什么结论?



图



b)

图

【答案】(1) 如图 a 所示, 链环开口时, 在 F 作用下, 对于链环下边段来说, 产生偏心拉伸, 偏心距 $e=60\text{mm}$ 。由力的平移定理, 将 F 平移至链环的下边段部, 则链环下边段受到一对拉力 F 和一对力偶 $M=Fe$ 作用, 如图 b 所示。因此链环下边段产生的是拉伸与弯曲组合变形。

拉伸应力

$$\sigma_N = \frac{F_N}{A} = \frac{4F}{\pi d^2} = \frac{4 \times 10 \times 10^3}{\pi (50 \times 10^{-3})^2} \text{ Pa} = 5.09 \text{ MPa}$$

弯曲应力

$$\sigma_M = \frac{M}{W_z} = \frac{32Fe}{\pi d^3} = \frac{32 \times 10 \times 10^3 \times 60 \times 10^{-3}}{\pi (50 \times 10^{-3})^3} \text{ Pa} = 48 \text{ MPa}$$

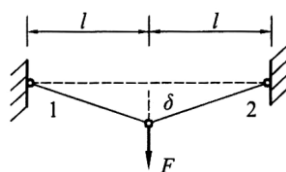
由图 b 可知, 弯矩为负值, 故链环下边段的上半部受拉, 下半部受压, 所以危险截面为上端内侧的各点, 其值为

$$\sigma_{\max} = \sigma_N + \sigma_M = (5.09 + 48) \text{ MPa} = 53.08 \text{ MPa}$$

(2) 若缺口处焊住, 则链环下边段得受力为轴向拉伸, 其应力为

$$\sigma_N = \frac{F_N}{A} = \frac{\frac{F}{2}}{\frac{\pi d^2}{4}} = \frac{\frac{10 \times 10^3}{2}}{\frac{\pi (50 \times 10^{-3})^2}{4}} \text{ Pa} = 2.55 \text{ MPa}$$

4. 下图所示体系中, 杆 1、杆 2 的拉(压)刚度均为 EA, 且在受力前位于水平位置。试求: 受力后的节点位移 δ 与节点外力 F 的关系式。



图

【答案】由节点的静力平衡条件得杆的轴力为

$$F_N = \frac{F\sqrt{l^2 + \delta^2}}{2\delta} \quad (1)$$

由变形协调条件得杆的伸长量为

$$\Delta l = \sqrt{l^2 + \delta^2} - l \quad (2)$$

由胡克定律得杆的伸长量为

$$\Delta l = \frac{F_N l}{EA} \quad (3)$$

将(1)、(2)、(3)式联立, 解得

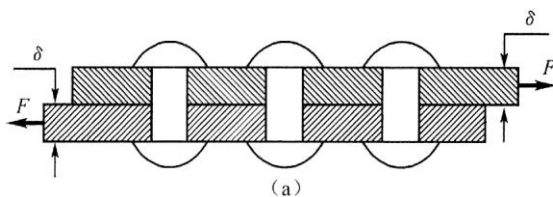
$$F = \frac{2EA\delta}{l} \left(1 - \frac{l}{\sqrt{l^2 + \delta^2}} \right)$$

在小变形的条件下, 将上式括号中的第二项展开成泰勒级数, 并取其前两项得

$$1 - \frac{l}{\sqrt{l^2 + \delta^2}} = 1 - \left[1 + \left(\frac{\delta}{l} \right)^2 \right]^{-\frac{1}{2}} = 1 - \left(1 - \frac{1}{2} \frac{\delta^2}{l^2} + \dots \right) \approx \frac{\delta^2}{2l^2}$$

$$\text{于是 } F = \frac{EA\delta^3}{l^3}$$

5. 如下图所示, 一铆钉接头用四个铆钉连接两块钢板, 钢板与铆钉材料相同。铆钉直径 $d=16\text{mm}$, 钢板的尺寸为 $b=100\text{mm}$, $\delta=10\text{mm}$, $F=90\text{kN}$, 铆钉的许用应力是 $[\tau]=120\text{MPa}$, $[\sigma_{bs}]=120\text{MPa}$, 钢板的许用拉应力 $[\sigma]=160\text{MPa}$ 。试校核铆钉接头的强度。



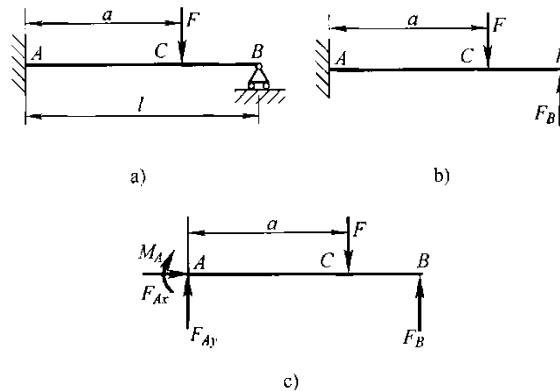
2026 年中国地震局工程力学研究所 801 材料力学与结构力学考研题库[仿真+强化+冲刺]

中国地震局工程力学研究所 801 材料力学与结构力学之材料力学考研仿真五套模拟题

2026 年材料力学五套仿真模拟题及详细答案解析(一)

一、计算题

1. 如图所示梁的 A 端固定, B 端安放在活动铰链支座上。已知外力 F 及尺寸 a 和 l。试求支座 A 处的约束力。



图

【答案】共有四个未知约束力, 为一次超静定梁, 在 B 处解除约束, 代之以约束力 F_B , 画出受力图如图 b 所示。

$$w_B(F) = -\frac{Fa^2}{6EI}(3l-a) \quad (1)$$

$$w_B(F_B) = \frac{F_B l^3}{3EI} \quad (2)$$

考虑 B 点的变形协调条件 $y=0$, 并由叠加原理得

$$w_B = w_B(F) + w_B(F_B) = 0 \quad (3)$$

将式(1)、式(2)代入式(3), 解得

$$F_B = \frac{Fa^2(3l-a)}{2l^3} \quad (4)$$

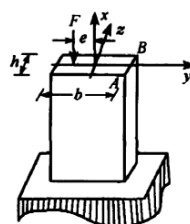
对图 b 的基本静定梁进行受力分析, 如图 c 所示。列平衡方程, 求得其余约束力

$$F_{Ax} = 0$$

$$M_A = -Fa + F_B l = -Fa + \frac{Fa^2(3l-a)}{2l^3}$$

$$F_{Ay} = F - F_B = F - \frac{Fa^2(3l-a)}{2l^3}$$

2. 下图所示的集中荷载 F 可在立柱端面中线(y 轴)上移动, 要使立柱横截面上不产生拉应力, 偏心量 e 允许的最大值为多少?



图

【答案】依题意，即 e 为多少时，立柱右边 AB 上产生的拉应力为零。在压弯组合变形下，AB 边的应力为

$$\sigma = -\frac{F}{A} + \frac{M}{W} = -\frac{F}{bh} + \frac{6Fe}{b^2h} = 0$$

解得 $e = \frac{b}{6}$ 。

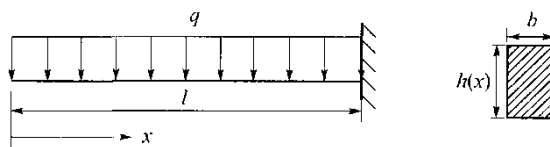
另外，可根据截面核心的概念求得 e 。在图所示坐标系下

$$i_y^2 = \frac{I_y}{A} = \frac{h^2}{12}, \quad i_z = \frac{I_z}{A} = \frac{b^2}{12}$$

若中性轴与 AB 边重合，则中性轴在坐标轴上的截距分别为 $a_y = \frac{b}{2}, a_z = \infty$ ，由截距的表达式 $a_y = -\frac{i_z^2}{y_p}$ ，

$$\text{得 } y_p = -\frac{i_z^2}{a_y} = -\frac{b}{6} = e。$$

3. 如下图所示矩形截面悬臂梁，受均布力作用。设计高度 h 使其为等强度梁。



图

【答案】(1) 弯曲等强度条件为

$$\frac{M(x)}{W(x)} = [\sigma]$$

由 $M(x) = \frac{1}{2}qx^2$ 和 $W(x) = \frac{bh^2(x)}{6}$ ，得

$$h(x) = \sqrt{\frac{3q}{b[\sigma]}}x \quad (a)$$

(2) 剪切等强度条件为

$$\frac{3F_s(x)}{2bh(x)} = [\tau]$$

由 $F_s(x) = qx$ ，得

$$h(x) = \frac{3q}{2b[\tau]}x \quad (b)$$

由式 (a) 和 (b) 可得

$$h(x) = \left\{ \sqrt{\frac{3q}{b[\sigma]}}x, \quad \frac{3q}{2b[\tau]}x \right\}_{\max} \quad 0 \leq x \leq l$$