

材料力学 II 教学大纲

课程名称：材料力学 II

英文名称：Mechanics of Materials II

课程编号：1203004122

课程性质：学科专业必修课程

先修要求：高等数学、大学物理、理论力学

适用专业：采矿工程、安全工程、采矿工程卓越班、安全工程卓越班

任课老师：卢小雨、江向阳、罗吉安、董春亮、崔智丽、刘文震等

一、教学目标

通过本课程的理论教学和实验训练，使学生具备以下知识和能力：

目标 1：具有将工程实际构件抽象为力学模型的能力，并具有根据力学基本原理建立相应数学模型的能力。

目标 2：具有对杆件的内力、应力、变形分布规律的进行定性和定量分析的能力。

目标 3：具有对杆件强度、刚度和稳定性问题等问题进行分析计算能力，并具有设计合理工程构件的能力。

目标 4：具有分析简单动载荷问题能力，并有进行定性和定量计算分析的能力。

目标 5：为构件设计和科学研究打好力学基础，培养构件分析、计算和实验等方面的能力。

二、课程教学目标与毕业要求的对应关系

教学目标	毕业要求	支撑强度
目标 1	1.3 掌握用于解决复杂采矿工程和安全工程问题所需自然科学知识	H
	1.4 具备应用自然科学知识解决复杂采矿工程和安全工程问题的能力	M
目标 2	1.4 具备应用自然科学知识解决复杂采矿工程和安全工程问题的能力	H
	2.2 能够应用自然科学的基本原理，识别、表达分析复杂采矿工程和安全工程问题，以获得有效结论	M

	2.3 能够应用工程科学的基本原理, 识别、表达、分析复杂采矿工程和安全工程问题, 以获得有效结论	M
	3.1 能够设计针对复杂采矿工程和安全工程问题的解决方案, 设计满足特定需求的系统、单元(部件)或工艺流程	H
目标 3	1.3 掌握用于解决复杂采矿工程和安全工程问题所需自然科学知识	H
	2.2 能够应用自然科学的基本原理, 识别、表达分析复杂采矿工程和安全工程问题, 以获得有效结论	H
	2.3 能够应用工程科学的基本原理, 识别、表达、分析复杂采矿工程和安全工程问题, 以获得有效结论	M
	3.1 能够设计针对复杂采矿工程和安全工程问题的解决方案, 设计满足特定需求的系统、单元(部件)或工艺流程	M
目标 4	1.4 具备应用自然科学知识解决复杂采矿工程和安全工程问题的能力	H
	2.2 能够应用自然科学的基本原理, 识别、表达分析复杂采矿工程和安全工程问题, 以获得有效结论	M
	2.3 能够应用工程科学的基本原理, 识别、表达、分析复杂采矿工程和安全工程问题, 以获得有效结论	H
	3.1 能够设计针对复杂采矿工程和安全工程问题的解决方案, 设计满足特定需求的系统、单元(部件)或工艺流程	M
目标 5	4.1 掌握自然科学、工程基础实验的基本原理与方法。	H
	4.2 能够针对复杂采矿工程和安全工程问题进行研究, 包括设计实验、分析与解释数据。	M
	4.3 能够对实验数据通过信息综合得到合理有效的结论。	H

备注: H-高度支撑; M-中度支撑; L-一般支撑。

三、课程教学主要内容

第一章 绪论 (支撑教学目标 1、2)

第一节 材料力学的任务;

第二节 变形固体的基本假设和条件;

第三节 外力及其分类;

第四节 内力和截面法;

第五节 应力和应变;

第六节 杆件变形的基本形式。

第二章 轴向拉伸与压缩 (支撑教学目标 2、3)

- 第一节 概述;
- 第二节 截面上的内力;
- 第三节 截面上的应力;
- 第四节 轴向拉伸与压缩变形的计算;
- 第五节 轴向拉伸和压缩时材料的力学性能;
- 第六节 失效、安全因数与强度计算;
- 第七节 应力集中的概念;
- 第八节 轴向拉伸与压缩静不定问题;
- 第九节 剪切和挤压的实用计算。

第三章 扭转(支撑教学目标 2、3)

- 第一节 概念与实例;
- 第二节 外力偶矩、扭矩与扭矩图;
- 第三节 薄壁圆筒的扭转;
- 第四节 圆轴扭转的应力;
- 第五节 圆轴扭转时的变形和刚度条件。

第四章 弯曲内力 (支撑教学目标 2)

- 第一节 平面弯曲的概念;
- 第二节 受弯杆件的简化;
- 第三节 剪力与弯矩;
- 第四节 剪力图与弯矩图;
- 第五节 剪力、弯矩和分布荷载集度之间的微分关系;
- 第六节 按叠加原理作弯矩图。

第五章 弯曲应力 (支撑教学目标 2、3)

- 第一节 概述;
- 第二节 平面图形的几何性质;
- 第三节 纯弯曲时的正应力;
- 第四节 梁的横力弯曲的正应力及强度条件;
- 第五节 梁的弯曲切应力;
- 第六节 提高梁的承载能力的措施。

第六章 弯曲变形 (支撑教学目标 2、3)

- 第一节 工程实例与基本概念;

第二节 梁的挠曲线近似微分方程；

第三节 用积分法求梁的弯曲变形；

第四节 用叠加法计算梁的变形；

第五节 简单超静定梁；

第六节 梁的刚度条件及提高梁刚度的措施。

第七章 应力状态和强度理论 (支撑教学目标 3)

第一节 应力状态的概念；

第二节 材料的破坏形式；

第三节 平面应力状态；

第四节 空间应力状态；

第五节 强度理论。

第八章 组合变形 (支撑教学目标 3、5)

第一节 组合变形与叠加原理；

第二节 斜弯曲；

第三节 拉伸（压缩）与弯曲组合变形；

第四节 弯曲与扭转组合变形。

第九章 压杆稳定 (支撑教学目标 3、5)

第一节 工程实例；

第二节 细长压杆的临界压力；

第三节 欧拉公式的适用范围，中、小柔度杆的临界应力；

第四节 压杆的稳定计算；

第五节 提高压杆稳定的措施。

第十章 动载荷(支撑教学目标 4)

第一节 概述；

第二节 用动静法求应力和变形；

第三节 杆件受冲击时的应力和变形；

第四节 冲击韧性；

第十一章 能量法(支撑教学目标 2、3、5)

第一节 概述

第二节 杆件应变能的计算

第三节 应变能的普通表达式

第四节 互等定理

第五节 卡氏定理

第六节 虚功原理

第七节 单位载荷法 莫尔积分

第八节 计算莫尔积分的图乘法

实验课程内容 (支撑教学目标 3、5)

实验一 拉伸、压缩实验

实验二 拉伸时钢材弹性模量的测定

实验三 低碳钢剪切弹性模量测定

实验四 不同材料扭转破坏实验

实验五 梁的正应力实验

四、建议教学进度

第一章	绪论	学时数 2
第二章	轴向拉伸与压缩	学时数 8
第三章	扭转	学时数 6
第四章	弯曲内力	学时数 6
第五章	弯曲应力	学时数 8
第六章	弯曲变形	学时数 6
第七章	应力状态和强度理论	学时数 8
第八章	组合变形	学时数 6
第九章	压杆稳定	学时数 6
第十章	动载荷	学时数 6
第十一章	能量法	学时数 10
	材料力学试验	学时数 8

五、教学方法

1. 阐述基本原理，理论联系实际，培养学生创新能力；
2. 课堂讲授注意采用启发式教学，激励学生思考；利用投影、幻灯、录相片、多媒体课件等教学手段，强化讲课效果；
3. 结合工程实例分析，强化学生材料力学的基本概念与分析方法的建立和应用；
4. 以课堂讲为主，并以材料力学实验课、课外作业、课堂讨论等教学环节作为课程学习的补充，理论教学与实验结合，强化学生材料力学基本概念与分析方法的

建立和工程分析能力的培养。

六、考核方式

闭卷笔试，课程作业

七、成绩评定方法

笔试成绩 70%，平时成绩 30%（含课程作业，不包含实验成绩）

八、主要参考书籍

1. 《材料力学》（第 5 版），刘鸿文，高等教育出版社；
2. 《材料力学》（第 5 版），孙训方，高等教育出版社；
3. 《Mechanics of Materials》（第 5 版 影印版）R.C.HIBBEER，高等教育出版社；
4. 《材料力学》，范钦珊，高等教育出版社；