

《材料力学》

课程教学大纲

一、课程基本信息

课程类型	总学时为学时数	<input checked="" type="checkbox"/> 理论课（含上机、实验学时）			
	总学时为周数	<input type="checkbox"/> 实习 <input type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 毕业设计			
课程编码	7204311	总学时	48	学分	3.0
课程名称	材料力学				
课程英文名称	Mechanics of Materials				
适用专业	机械制造及自动化等				
先修课程	(7030701)高等数学I(1)、(7016401)大学物理IV(1)				
开课部门	土木工程学院力学与地下工程系				

二、课程性质与目标

本课程为机械制造及自动化专业材料力学必修课。本课程为学生进行简单构件的受力和强度计算奠定理论基础，目的是让学生熟悉工程设计中的强度问题，应用材料力学基本理论和基础知识，工程机械杆件结构进行力学分析和计算的能力；工程设计中的杆件结构设计简便计算方法的能力；应用应力状态分析方法和强度理论等，解决杆件组合变形下的分析能力。

课程目标 1：**掌握材料力学的基本理论和基础知识。**通过课堂讲授、作业、课堂测验、实验等环节，使学生掌握内力、应力、应变，材料强度，弹性模量和剪切模量等基本概念及基础知识，具备分析计算机械结构内力、应力及其变形的能力。

课程目标 2：**掌握杆件基本变形下的强度、刚度及稳定计算。**通过课堂讲授、作业、课堂测验、实验等环节，使学生掌握利用截面法计算内力，结合强度和刚度条件，掌握杆件基本变形下的强度刚度分析，利用稳定计算公式，初步掌握杆件稳定分析能力。

课程目标 3：**具备应用应力状态分析方法和强度理论等，解决杆件组合变形下的分析能力。**通过课堂讲授、作业、讨论等环节，使学生掌握应力状态和强度理论等基础理论知识，具备根据杆件结构的实际工作条件，通过分析确定杆件组合变形的能力、通过应力分析计算确定杆件危险点应力状态的能力、通过强度理论确定杆件结构强度的能力。

课程思政目标：课程以“育人为本，德育为先”作为教育方针，根据材料力学

课程的力学理论及工程实践特点和育人要求,发挥材料力学课程所承载的工程理论育人功能,优化学生学习材料力学的体验和学习效果。坚定学生扎实的理论基础理想信念、厚植爱国主义情怀、加强品德修养,培育学生学习材料力学的科学精神、力学创新精神、工程计算的工匠精神等。

课程教学基本内容与要求

1. 绪论

基本内容:材料力学的研究对象、任务和基本方法;可变形固体的性质及基本假设;杆件的几何特征;杆件变形的基本形式。

2. 轴向拉伸和压缩

基本内容:基本概念与轴向拉伸和压缩、材料力学的基本概念、内力和截面法、拉压杆的应力、拉压杆的变形、材料在拉伸和压缩时的力学性能、强度条件和安全因数;要求:掌握截面法和内力图的画法、应力和变形。

3. 扭转和剪切

基本内容:扭转和剪切、薄壁圆筒的扭转、扭矩与扭矩图、等直圆杆扭转时的应力、等直圆杆扭转时的变形;要求:扭矩图、薄壁圆筒和等直圆杆扭转的应力和变形。

4. 弯曲应力

基本内容:弯曲应力、弯曲的概念与计算简图、剪力和弯矩、梁横截面上的正应力、梁横截面上的切应力、梁的合理设计;要求:掌握剪力和弯矩图,弯曲正应力和切应力。

5. 梁弯曲时的位移

基本内容:梁弯曲时的位移、梁的挠度和转角、梁的挠曲线方程及其积分、梁的刚度校核、弯曲实验;要求:掌握梁的挠曲线方程及其积分。

6. 应力状态与强度理论

基本内容:应力状态与强度理论、应力状态的概念、平面应力状态、空间应力状态、强度理论;要求:掌握平面应力状态和相当应力。

7. 组合变形

基本内容:组合变形构件的强度、弯曲与拉伸的组合、弯曲与扭转的组合、组合变形实验;要求:掌握拉弯组合和弯扭组合的计算。

8. 压杆稳定

基本内容:压杆的稳定、压杆稳定的概念、细长压杆的临界力、欧拉公式、压杆的稳定计算;要求:掌握细长压杆的临界力和欧拉公式。

三、课程学时分配

教学内容	讲授	实验	上机	课内学时小计	课外学时
1. 绪论	2	0	0	2	2
2. 轴向拉伸和压缩	6	2	0	8	2
3. 扭转和剪切	4	2	0	6	2
4. 弯曲应力	8	2	0	10	4
5. 梁弯曲时的位移	4	0	0	4	2
6. 应力状态与强度理论	8	0	0	8	2
7. 组合变形	8	0	0	8	2
8. 压杆稳定	2	0	0	2	2
合计	42	6	0	48	24

四、 实践性教学内容的安排与要求

实验教学安排了拉伸压缩材料性能实验、扭转材料力学实验以及纯弯曲梁弯曲正应力测定试验，场地在第一实验楼力学实验室，设备有材料试验机，要求规定时间内做完相关试验并撰写实验报告。详细信息见《材料力学实验教学大纲》。

五、 教学设计与教学组织

探索和改进教学方法，提倡启发式、讨论式、案例式、任务驱动式教学，突出对学生工程应用能力和创新意识的培养。具体教学方式如下：

1) 课堂讲授为主，面对面（办公室）答疑为主，微信群答疑辅导为辅。课堂讲授采用多媒体教学，注重结合建筑、机械制图的案例讨论教学。对于简单内容，采用自学与授课相结合的方法，课堂上提纲挈领地讲解思考问题的脉络，使学生能够领会到方法的实质；对于难以理解的内容，结合视频、模型、案例等进行深入讲解，便于学生理解和掌握。

2) 课堂作业与课后作业相结合。对核心知识点安排课堂作业，了解学生对知识点的理解掌握情况；每章节内容学习完毕，布置的课堂、课后作业，全批改，并就发现的难点问题进课堂讲解、讨论。

4) 通过作业讲解和案例分析，并结合桥梁和吊车等工程实践进行计算，懂得理论和实际的结合，贯彻理论联系实际的思政目标。从思想上激发学生学习的动力，培养学生自主学习的能力。

六、 教材与参考资料

1.教材

《材料力学 I》(第 6 版), 刘鸿文主编, 高等教育出版社, 2017, ISBN: 978-7-04-047975-1.

2.参考资料

《材料力学 I》(第 4 版), 单辉祖编著, 高等教育出版社, 2016, ISBN: 978-7-04-045268-6.

七、 课程考核方式与成绩评定标准

本课程以考核学生能力培养目标的达成为主要目的, 以检查学生对各知识点的掌握程度以及应用为重要内容, 注重考查学生的严谨学习态度和理论结合实际能力。能力目标达成评价与考核总成绩中, 期末考试成绩占 70%, 平时考查占 30%。具体要求如下:

1) 课程评分类型: 百分制。

2) 结课考核方式: 闭卷, 重点考察知识应用能力。

3) 课程总成绩评定: 平时作业 (包括课堂作业、课后作业) 占总成绩的 30%, 期末考试占总成绩的 70%。

大纲执笔人: 张宏涛

大纲审核人: 柴文革

开课系主任: 王振伟

开课学院教学副院长: 宋小软

制(修)订日期: 2022 年 2 月

《材料力学》

课程实验教学大纲

一、 课程基本信息

课程类型	<input type="checkbox"/> 独立设置的实验课 <input checked="" type="checkbox"/> 课内实验						
课程编码	7204311	学分	3.0	总学时	48	实验学时	6
课程名称	材料力学						
课程英文名称	Mechanics of Materials						
适用专业	机械制造及自动化等						
先修课程	(7030701)高等数学 I (1)、(7016401)大学物理IV(1)						
开课部门	土木工程学院力学与地下工程系						

二、 实验的性质与任务

本课程是机械制造及自动化等专业基础课。本课程的主要目的是使学生比较全面系统地获得材料力学基本理论；掌握材料内部的应力分布与强度控制条件；训练用所学理论分析实际问题的方法和思路；初步掌握简单工件受力变形的科学实验方法和有关的实验技术。学生在学习本课程后，可以为以后的专业课程学习打下良好基础；并为今后从事机械工程设计等培养初步的能力。

三、 实验教学内容与学时分配

序号	实验名称	学时	实验类型
1	金属材料拉伸压缩性能实验	2	验证性实验
2	金属材料扭转实验	2	验证性实验
3	纯弯曲梁弯曲正应力测定试验	2	验证性实验

四、 实验安排与要求

通过实验，使学生掌握金属材料的拉伸、压缩、弯曲、扭转的强度及变形特性；工件内部的应力分布；以及破坏形态及成因，加深对金属材料力学特性等相关知识点的理解。基本内容如下：

实验一 金属材料拉伸与压缩实验 2学时

1、实验目的

- (1) 观察材料在拉伸过程中所表现出的各种力学现象。
- (2) 确定机械性能：低碳钢拉伸屈服应力与伸长率；铸铁抗拉强度；低碳钢压缩屈服应力；铸铁抗压强度。
- (3) 比较低碳钢和铸铁的机械性能特点及破坏情况。

2、实验内容

- (1) 低碳钢与铸铁试件的拉伸试验；
- (2) 低碳钢与铸铁试件的压缩试验；
- (3) 对比低碳钢和铸铁的机械性能特点及拉压破坏现象。

实验二 金属材料扭转实验 2学时

1、实验目的

- (1) 观察材料在扭转过程中的力学现象及 $T \sim \varphi$ 曲线；
- (2) 计算低碳钢剪切屈服应力以及铸铁剪切破坏应力；
- (3) 比较低碳钢和铸铁的机械性能特点及破坏情况。

2、实验内容

- (1) 低碳钢试件的扭转试验；
- (2) 铸铁试件的扭转试验；
- (3) 对比低碳钢和铸铁的机械性能特点及扭转破坏现象。

实验三 纯弯曲梁弯曲正应力测定实验 2学时

1、实验目的

- (1) 认识纯弯曲概念；
- (2) 初步掌握应变电测方法；
- (3) 掌握纯弯曲梁横截面正应力及正应变分布规律。

2、实验内容

- (1) 绘制纯弯曲梁剪力弯矩图；
- (2) 应用应变仪采集纯弯曲梁横截面正应变；
验证纯弯曲梁横截面正应力及正应变分布规律。

五、 实验教学与其它相关课程的联系与分工

本课程为基础课程，先修课程为高等数学,大学物理等，这些课程是本课程的理论基础和技术支持。后续课程可为：机械制造等。通过本课程的学习，为后续课程和毕业设计打下基础。

六、 实验教学设计 with 教学组织

实验前由指导教师带领学生到实验室了解情况，进行实验室安全教育并由学生逐一签名确认。

实验前先由实验指导教师引导回顾相关课内理论知识并对实验进行演示；而后再由学生分组进行在实验，期间实验指导教师密切关注学生实验操作，给予相应指导并杜绝危险发生；最后由实验指导教师与学生共同对实验进行总结并对相关联问题进行讨论。在保证课程进度情况下，根据部分感兴趣学生所提问题，临时增加研讨性的实验。

此外，确保实验设备处于良好状态，对于易损易发生故障器件有一定的备件。

七、 实验教材、实验指导书及教学参考资料

1. 实验教材

《材料力学实验与训练》，邓宗白主编，北京：高等教育出版社，2014年7月，ISBN：978-7-04-040012-0.

2. 实验指导书

自编试验讲义

3. 参考资料

《材料力学实验、仿真与理论》，阚前华、张旭主编，北京：科学出版社，2018年2月，ISBN：978-7-03-056511-2.

八、 实验考核方法及成绩评定标准

实验成绩考核：每个实验成绩均以百分制给出，其中实验预习占20%，实验操作占20%，实验报告占60%。实验成绩以两次实验的平均值计算。

对主动提出有挑战性问题或有新意论断的学生，且上述计分方式所得实验成绩在60分以上，则将该学生实验成绩记为满分。

大纲执笔人：祝恩阳

大纲审核人：柴文革

开课系主任：王振伟

开课学院教学副院长：宋小软

制（修）订日期：2022年2月