

材料力学实验课程教学大纲

课程英文名称: Material Mechanics Experiment

(独立设课实验)

一、课程概况

1. 课程编码: 120050
2. 课程学分: 1 学分
3. 课程学时: 16 学时
4. 课程模块: 实训能力模块
5. 适用年级及专业: 2018 级, 土木工程专业、道路桥梁与渡河工程。
6. 关联课程
 - (1) 先修课程: 工科数学, 画法几何, 工程制图, 理论力学。
 - (2) 后续课程: 结构力学, 混凝土结构设计原理。

7. 课程性质

材料力学实验课程独立设课, 是土木工程相关专业学生必修的一门专业基础实验课。它根据材料的力学性质, 通过实验, 观察, 推理, 假设分析杆件的强度、刚度、稳定性等问题, 验证材料力学中一些理论和公式, 注重培养学生对杆件的基本变形具有较熟练的计算能力及分析能力, 从而加深学生对材料力学理论知识的运用。是土木类相关专业实践课程的基础, 在培养土木工程专业应用型人才中具有不可替代的重要作用。

8. 课程教学目标

(1) 学习目标

从实验课程目的出发, 运用材料力学的理论知识, 完成材料力学实验。通过实验操作各个环节, 了解仪器的基本构造原理及材料的力学基本性能, 熟悉实验规则和仪器设备的操作规程, 观察受力过程中材料变形现象和破坏特征, 掌握基本的力学测试技术和应力分析方法, 并能灵活运用它们去解决实际问题。

(2) 能力目标

通过材料力学实验, 逐步培养学生以下几方面的能力: 提高建立力学模型或修正完善力学模型的能力、增强实践动手能力、培养应用实验的手段与方法

分析、研究和解决工程问题的能力、培养学生如何解决工程实际学习目标的能力、培养学生独立分析问题和解决问题的能力。

(3) 素质目标

材料力学实验结合现行技术标准的要求，强调实验的规范性及工程的实际应用。通过本实验课程的学习，使学生具备细致踏实、勇于创新及团结协作等基本素质，能结合材料的力学性能，最大限度地降低原材料及能源消耗，提高科学文化素养和知识探索精神，奠定学生可持续发展的基础。

9. 实验教学模式与基本要求

(1) 实验教学模式

材料力学实验教学课程主要采用以实际问题为导向和以学生为中心的启发式、合作式、项目式的教学模式。对基于理论知识的教学内容采用启发式教学模式，注重对力学测试技术和应力分析方法的掌握；对综合组合实验台的使用采用合作式的教学模式，加快学生学习的效率；对于材料力学理论验证与分析任务开展采用项目式教学模式，以增加学生的实践动手能力。

(2) 基本要求

1) **实验前：**每位学生都必须进行充分的预习和实验准备，明确本次实验目的、原理和实验步骤，了解所使用的试验机、仪器等的基本构造原理，熟悉实验规则和仪器设备的操作规程，拟定好加载方案，并应写出预习报告。实验小组成员应明确分工，以便在实验中分别进行受力、变形等参数的记录。

2) **实验中：**精心操作，细心观察，测量和记录各种实验现象和数据。若出现异常现象应及时报告实验指导老师，并作好原始记录。

3) **实验后：**及时编写实验报告。实验报告包括：实验名称、实验日期、实验者及同组人员、实验目的及装置、使用的仪器设备、实验原理及方法、实验数据及其处理、计算和实验结果分析。

10. 实验教学评价

材料力学实验采用结构成绩制来评定学生的实验成绩，总成绩采用百分制，其计算公式为

总成绩=平时成绩（占总成绩的 30%）+实验报告成绩（占总成绩的 70%）

平时成绩由平时成绩由学生出勤情况和上课表现组成。

实验报告实验报告成绩主要由每个实验后学生完成实验报告的情况来评分，

考察学生修正完善力学模型的能力、增强实践动手能力、培养应用实验的手段与方法分析、研究和解决工程问题的能力、培养学生如何解决工程实际学习目标的能力。

二、课程资料

1. 教材

- (1) 阳光学院土木工程系实验室. 材料力学实验指导书(自编讲义). 2018.
- (2) 阳光学院土木工程系实验室. 材料力学实验报告(自编讲义). 2018.

2. 参考资料

- (1) 袁海庆. 材料力学（第三版）[M]. 武汉:武汉理工大学出版社, 2014.
- (2) 孙训方, 方孝淑, 关来泰. 材料力学（I）[M]. 北京:高等教育出版社, 2015.
- (3) 孙训方, 方孝淑, 关来泰. 材料力学（II）[M]. 北京:高等教育出版社, 2015.
- (4) 刘鸿文. 材料力学（第六版）（I）[M]. 北京:高等教育出版社, 2017.
- (5) 刘鸿文. 材料力学（第六版）（II）[M]. 北京:高等教育出版社, 2017.

三、实验教学内容安排

序号	实验名称及属性	实验内容	学时	每组人数	实验培养技能知识点	实验训练技能目标
1	拉伸实验, 属于验证性实验。	1. 测定低碳钢拉伸时的屈服极限、强度极限、延伸率和断面收缩率及压缩时的屈服强度; 2. 测定铸铁拉伸压缩的强度极限; 3. 绘制试件拉伸压缩曲线图。	2	3-4	1. 万能试验机使用方法; 2. 测定低碳钢拉伸时的屈服极限 σ_s (或下屈服极限 σ_{sL})、强度极限 σ_b 、延伸率 δ_{10} 、截面收缩率 ψ ; 铸铁拉伸时的强度极限 σ_b 测定拉伸压缩试件的强度。	1. 了解万能材料试验机的构造、工作原理及使用方法; 2. 熟悉微机控制电子万能试验机控制系统软件的使用; 3. 掌握材料拉伸时力学性质的测定方法。
2	压缩实验, 属于验证性实验。	1. 测定低碳钢压缩时的屈服极限及铸铁压缩时的强度极限; 2. 绘制试件压缩曲线图。	2	3-4	测定低碳钢压缩时的屈服极限 σ_s 、铸铁的强度极限 σ_s 。	1. 了解万能材料试验机的构造、工作原理及使用方法。 2. 熟悉微机控制电子万能试验机

序号	实验名称及属性	实验内容	学时	每组人数	实验培养技能知识点	实验训练技能目标
						控制系统软件的使用。 3. 掌握材料压缩时力学性质的测定方法。
3	弹性模量 E 和泊松比 μ 测定实验, 属于验证性实验。	测定材料的弹性模量 E 和泊松比 μ 。	4	3-4	测量试件表面轴向应变 ε_p 及测得试件表面横向应变 ε'_p 。	学习电测法, 并熟悉静态电阻应变仪的使用和全桥接线方法。对杆件的基本变形具有较熟练的计算能力、一定的分析能力。
4	梁的弯曲正应力实验, 属于验证性实验。	测定矩形截面梁在纯弯曲时横截面上正应力的大小及其分布规律, 并与理论计算结果进行比较, 以验证纯弯曲正应力公式的正确性。	4	3-4	测得梁上各点应变 ε , 画出正应力沿梁横截面高度的分布图。	学习电测法, 并熟悉静态电阻应变仪的使用和 1/4 接线方法。对杆件的基本变形具有较熟练的计算能力、一定的分析能力。
5	压杆稳定实验, 属于验证性实验。	1. 观察压杆的失稳现象; 2. 测定两端铰支压杆的临界压力; 3. 观察改变支座约束对压杆临界压力的影响。	4	3-4	测定端铰支压杆的临界载荷 P_{cr} 。	学习电测法, 并熟悉静态电阻应变仪的使用和半桥接线方法。对杆件的基本变形具有较熟练的计算能力、一定的分析能力。
总计			16			

开课系教研室: 土木工程系土木工程专业教研室

执笔人(签名): 华丽英

2018年9月1日

审核人(教研室主任或系主任签名): 黄孟雅 2018年9月1日