

《力学应用实验》课程实验教学大纲

课程名称（中文）	力学应用实验		
课程名称（英文）	Mechanics Application Experiment		
课程代码	S0103410	课程性质	独立设课
课程总学时	32	实验学时	32
面向专业	机械设计制造及其自动化专业		

一、实验教学目标

通过对本课程的学习，使学生了解低碳钢和铸铁等材料的力学性质；了解应变测量的电测原理；了解材料力学性质的常规检测设备；了解实验应力的基本概念；了解应变片的工作原理；了解无线应变仪的工作原理和使用方法；了解单体梁与叠梁的力学性质；培养学生初步具备团队合作进行实验研究的能力；具备使用力学测试设备通过电测法测量应力、应变的能力；具备使用无线测试设备进行实时数据测量的能力；具备动手制作实验用具的能力；具备计算、分析实验数据的能力。

二、实验课程内容（项目）及学时分配：

序号	实验项目	实 验 内 容	学时	实验类型	实验要求	每组人数
1	万能试验机原理及使用操作	1) 了解试验机液压系统的工作原理； 2) 了解试验机的工作原理； 3) 掌握万能材料试验机的使用方法；	2	演示实验	必修	6-10人
2	测定金属材料拉伸时的力学性能实验	1) 观察低碳钢和灰铸铁材料拉伸试验过程中的变形现象，并分析比较其破坏断口特征； 2) 测定低碳钢、铸铁材料拉伸的屈服极限 σ_s 、抗拉强度 σ_b 等参数； 3) 掌握万能材料试验机的原理及使用方法；	2	验证实验	必修	3-6人
3	电测法原理及应用	1) 了解电阻应变片的工作原理； 2) 了解应变片测试电桥的工作原理； 3) 了解应变片测试系统的组桥方法。	2	验证实验	必修	3-6人
4	单体梁弯曲应力测定	1) 了解电测法的基本原理，初步掌握多点静态应变测量的方法； 2) 测定纯弯曲梁横截面上的正应力及其分布规律，并与理论公式进行比较； 3) 了解静态电阻应变仪的工作原理和实验方法。	2	验证实验	必修	3-6人
5	复合材料叠梁的弯曲正应力测试	1) 进一步掌握电测法的基本原理，及应变仪的操作与使用。 2) 测定叠梁在纯弯曲时，梁高度各点正应力的大小及分布规律，并与理论值作比较。 3) 通过实验测定和理论分析，了解两种不同组合梁的内力及应力分布的差别。	4	验证实验	必修	3-6人

6	扭弯组合变形的主应力大小、方向及内力的测试	1) 掌握用电阻应变花测定平面应力状态下一点的主应力大小和方向的方法; 2) 了解平面应力状态下的应变分析理论在实验中的应用; 3) 掌握电阻应变仪测量桥路和静态多点应变测量方法。 4) 设计实验来测定弯扭组合时薄壁圆筒横截面上的扭矩和弯矩; 5) 掌握应变测试桥路接线方法的特点和应用;	4	设计实验	必修	3-6人
7	应变片粘贴与回路连接	1) 练习粘贴电阻应变片; 2) 练习连接电阻应变片测试回路; 3) 验证应变片回路是否能够正常工作;	4	验证实验	必修	3-6人
8	易变形物体的应力与应变检测(开放课题)	1) 针对铝制易拉罐进行应力应变实验; 2) 设计实验方法测量易拉罐在标准砝码载荷作用下的应变值; 3) 制作应变片回路并取得实验数据;	6	综合实验	必修	3-6人
9	负载应力无线检测系统(开放课题)	1) 了解 DH-3819 无线应变测试仪的工作原理和使用方法; 2) 设计一个基于无线应变测试仪和力学实验台的矩形单体钢梁应力应变测试实验; 3) 构建实验硬件, 测量得到实验数据;	6	综合实验	必修	3-6人

三、实验成绩的考核与评定方法

1、实验报告

实验结束后,应及时对实验数据进行整理、分析和计算。完成实验报告后交实验教师批改、评分。

2、考核

实验课程成绩主要依据实验课前准备,实验操作能力和表现,以及实验课程论文等成绩综合评定。满分为 100 分,由任课教师按比例记入本课程的总成绩。

四、实验要求与方法

(1) 学生实验可按照实验室开放的管理办法提前预约。

(2) 验证性实验要求学生在实验前认真研读实验教材,做好充分预习准备工作,写出实验预习报告。

(3) 综合设计性实验只给出实验题目,要求学生写出合理的包括实验仪器、实验方法、实验步骤、实验中可能出现的问题等内容的预习报告,并经教师审阅合格后方可进行实验。

(4) 根据实验的具体条件进行分组,必须在规定时间内由学生独立完成,对实验过程中出现的问题,要求学生尽量做到独立思考,独立解决。

(5) 要求学生实验中认真做好实验记录,按照实验指导书中所介绍的方法完成各

项实验内容，客观认真的将实验数据填入实验报告，对不合理的实验数据查找原因并需重测或补测，实验后认真完成实验报告。

(6) 实验报告要求：内容完整，字迹清楚，书写规范，图表标识完整，数据正确。

五、教材及主要参考书目

(1) 力学应用实验指导书，王万强，机械工程学院实验中心，2012年

(2) 工程力学实验，董雪花，国防工业出版社，2012年

(3) 工程力学实验教程，王谦源，科学出版社，2012年