

《材料力学 B》实验教学大纲

Mechanics of Material

课程编号：2117004

课程总学时：48 课程总学分：3

实验总学时：6

适用专业：机械/机械电子工程专业

开出时间：2 年级 下学期

一、实验课的性质和目的：

实验性质：专业领域课程（学科基础课）

课程性质：附属性课程

实验目的：

材料力学实验是材料力学课程教学中的重要环节，是培养学生理论联系实际、独立思考以及创新能力的主要手段。通过材料力学实验环节，使学生掌握测定材料力学性能的基本方法、测量应变的电测法和实验应力分析的基本原理，并掌握相应仪器设备的使用方法。

二、实验方法和手段：

学生自己动手操作，按照实验指导书和任课教师介绍的方法完成课内各项实验内容，客观认真地将实验数据填入实验报告，对不合理的实验结果需重测或补测。每次实验结束离开实验室前，实验数据及记录须交实验指导教师审核、签名。实验数据应及时整理，按时完成报告并交任课教师批改，以便进行考核和评分。

三、实验项目汇总表：

序号	实验项目	学时	实验类型	每组人数	实验要求
1	拉伸与压缩试验	2	验证	4	必做
2	弯曲正应力实验	2	验证	2~3	必做
3	薄壁圆筒弯扭组合	2	综合	2~3	必做

四、实验内容：

实验一拉伸与压缩试验

实验目的和要求：

了解以低碳钢为代表的塑性材料和以铸铁为代表的脆性材料在受拉伸和压缩时表现的强度性能和塑性性能，并加以比较，从而掌握两种材料的区别。

实验内容：

1. 观察低碳钢试件在拉伸全过程中的各种现象，并绘制拉伸图（ $P \sim \Delta L$ ）曲线。
2. 测定低碳钢在拉伸时的强度性能数据：屈服极限和强度极限。以及测定塑性性能数据：延伸率 δ 和截面收缩率 ψ 。
3. 测定铸铁拉伸时的强度极限，并绘制 $P \sim \Delta L$ 曲线

4. 测定铸铁压缩时的强度极限
5. 比较低碳钢（塑性材料）与铸铁（脆性材料）在拉伸和压缩时机械性能的特点。

主要实验设备：

1. 游标卡尺。
2. DCCS-50 型手动电脑处理材料试验机。
3. 计算机数据采集处理系统。
4. 打印机。

实验二 弯曲正应力实验

实验目的和要求：

- 1、初步掌握电测方法和多点应变测量技术
- 2、测定梁在纯弯曲下的弯曲正应力及其分布规律

实验内容：

1. 应变仪和载荷显示仪调零
2. 逐级加载，从 1.0kN 至 5.0kN，测量记录钢梁上 5 个点在 5 个载荷等级下的对应的应变数值。
3. 计算平均应变增量和应力增量的实验值；计算应力增量的理论值，并计算相对误差。

主要实验设备：

- 1、CLDT-C 型材料力学多功能实验台
- 2、GGD-B 型称重载荷显示仪
- 3、YJ28A-P10R 型静态电阻应变仪
- 4、矩形截面钢梁

实验三 薄壁圆筒弯扭组合

实验目的和要求：

- 1、验证平面应力状态下一点的主应力大小及方向的理论计算公式。
- 2、测定薄壁圆筒在弯扭组合变形下的弯矩和扭矩。
- 3、进一步掌握电测法。

实验内容：

1. 应变仪和载荷显示仪调零。
2. 逐级加载，从 0.2kN 至 1.0kN，测量记录试样 A 点和 C 点在 5 个载荷等级下 3 个方向的应变数值。
3. 实验数据整理和计算。

主要实验设备：

- 1、CLDT-C 型材料力学多功能实验台
- 2、GGD-B 型称重载荷显示仪
- 3、YJ28A-P10R 型静态电阻应变仪
- 4、薄壁圆筒试件。

五、实验报告的要求：

1. 如实采集实验数据，不得数据造假。及时分析和处理原始数据，若数据有明显不合理现象应向指导老师反映。
2. 实验报告要求书写和作图整洁规范，统一写在实验报告纸上。

3. 实验结束一周内提交实验报告，附原始数据记录纸。

六、实验考核方式：

1. 实验及实验报告按五级评分。
2. 实验成绩占本课程总评成绩的百分之十。

七、主要实验指导书、参考书：

1. 薛孔宪 编.《材料力学实验指导书》.上海电力学院出版
2. 刘鸿文 编.《简明材料力学》.高等教育出版社，1997 年 7 月第一版
3. 杨伯源 主编.《材料力学》(I).机械工业出版社，2001
4. 张如一 等编.《应变电测与传感器》.清华大学出版社，1999
5. 刘鸿文，吕荣坤 编.《材料力学实验》第二版，高等教育出版社，1998

执笔：王化更 2016 年 5 月

审阅：王昊 2016 年 5 月

审批：吴懋亮 2016 年 5 月

大纲制定（修订）时间：2016 年 5 月