

# 材料力学实验项目简介

## 实验一 拉伸压缩实验

### 一、实验目的

1、测定低碳钢的弹性模量  $E$ 、屈服极限  $\sigma_s$ 、强度极限  $\sigma_b$ 、延伸率  $\delta$  和断面收缩率  $\Psi$ 。

2、测定铸铁的强度极限  $\sigma_b$ 。

3、观察低碳钢拉伸过程中的弹性、屈服、强化、颈缩、断裂等物理现象。

4、比较铸铁在拉伸和压缩两种受力形式下的机械性能、分析其破坏原因。

5、熟悉材料实验机和其它仪器的使用。

### 二、实验设备

1、WAW-1000 微机控制电液伺服万能试验机，WE-600 型万能材料试验机，WDW-100 型微机控制电子万能试验机。

2、游标卡尺。

3、引伸仪。

### 三、实验原理

常温下的拉伸实验可以测定材料的弹性模量  $E$ 、屈服极限  $\sigma_s$ 、强度极限  $\sigma_b$ 、延伸率和断面收缩率等力学性能指标，这些参数都是工程设计的重要依据。

### 四、实验内容

弹性模量  $E$ 、屈服极限  $\sigma_s$ 、强度极限  $\sigma_b$ 、延伸率和断面收缩率的力学性能指标的测定。

## 实验二 扭转试验

### 一、实验目的

1、测定低碳钢的剪切屈服极限及剪切强度极限。

2、测定铸铁的剪切强度极限。

3、观察并比较低碳钢及铸铁试件扭转破坏的情况。

### 二、实验设备和量具

1、0.02mm 游标卡尺。

2、扭转材料实验机。

## 扭转实验机

### 三、实验原理

运用扭转实验机来测定低碳钢的剪切屈服极限及剪切强度极限，铸铁的剪切强度极限。

### 四、实验内容

- 1、观察两种材料的扭转曲线及断口形貌草图。分析破坏原因。
- 2、分析、比较铸铁拉、压、扭三种受力形式下的机械性能。

## 实验三 材料弹性模量 $E$ 和泊松比 $\mu$ 的测定

### 一、实验目的

- 1、测定常用金属材料的弹性模量  $E$  和泊松比  $\mu$ 。
- 2、验证胡克（Hooke）定律。

### 二、实验仪器设备和工具

- 1、组合实验台中拉伸装置
- 2、力和应变综合参数测试仪
- 3、游标卡尺、钢板尺

### 三、实验原理

运用组合式实验台与力和应变综合参数测试仪，采用半桥单臂的方法来测定拉伸试件的应变，进而确定弹性模量  $E$  和泊松比  $\mu$ 。

### 四、实验内容

低碳钢的弹性模量  $E$  和泊松比  $\mu$  的测定。

## 实验四 梁的弯曲正应力测定实验

### 一、实验目的

- 1、测定梁在纯弯曲时横截面上正应力大小和分布规律
- 2、验证纯弯曲梁的正应力计算公式

### 二、实验仪器设备和工具

- 1、组合实验台中纯弯曲梁实验装置
- 2、力和应变综合参数测试仪

3、游标卡尺、钢板尺

### 三、实验原理

为了测量梁在纯弯曲时横截面上正应力的分布规律，在梁的纯弯曲段沿梁侧面不同高度，平行于轴线贴有应变片。

实验可采用半桥单臂、公共补偿、多点测量方法。加载采用增量法，即每增加等量的载荷 $\Delta P$ ，测出各点的应变增量 $\Delta \varepsilon$ ，然后分别取各点应变增量的平均值 $\Delta \varepsilon_{实 i}$ ，依次求出各点的应变增量

$$\sigma_{实 i} = E \Delta \varepsilon_{实 i} \quad (4.2)$$

将实测应力值与理论应力值进行比较，以验证弯曲正应力公式。

### 四、实验内容

运用组合实验台中纯弯曲梁实验装置与力和应变综合参数测试仪来测量纯弯曲梁的应变随着梁侧面不同高度的变化而变化。

## 实验五 扭弯组合变形杆件主应力测定实验

### 一、实验目的

1、用电测法测定平面应力状态下主应力的大小及方向，并与理论值进行比较。

2、测定薄壁圆筒在弯扭组合变形作用下的弯矩和扭矩。

3、进一步掌握电测法。

### 二、实验仪器设备和工具

1、组合实验台中弯扭组合实验装置

2、力和应变综合参数测试仪

3、游标卡尺、钢板尺

### 三、实验原理

将薄壁圆筒上的应变片按不同测试要求接到仪器上，组成不同的测量电桥。调整好仪器，检查整个测试系统是否处于正常工作状态。

(1) 主应力大小、方向测定：将 m 点的所有应变片按半桥单臂、公共温度补偿法组成测量线路进行测量。

(2) 测定弯矩：将  $m$  和  $m'$  两点的  $b$  和  $b'$  两只应变片按半桥双臂组成测量线路进行测量 ( $\varepsilon = \varepsilon d/2$ )。

(3) 测定扭矩：将  $m$  和  $m'$  两点的  $a$ 、 $c$  和  $a'$ 、 $c'$  四只应变片按全桥方式组成测量线路进行测量 ( $\varepsilon = \varepsilon d/4$ )。

测定完实际工况下得主应力大小、方向，弯矩与扭矩，然后以上参数与理论的工况下的参数进行比较。

#### 四、实验内容

- 1、主应力大小、方向测定
- 2、测定弯矩
- 3、测定扭矩。