



# 第三章 材料的力学性质

## 拉压杆的强度计算

- § 3.1 应力—应变曲线
- § 3.2 高温下材料的性质\*
- § 3.3 加载速率对材料力学性质的影响\*
- § 3.4 材料的疲劳强度\*
- § 3.5 许用应力和安全因数
- § 3.6 轴向拉压杆的强度及变形计算
- § 3.7 简单拉压超静定问题
- § 3.8 剪切和挤压的实用计算



## § 3.1 应力—应变曲线

一、标准试样

二、试验设备

三、低碳钢在拉伸与压缩时的应力—应变曲线

四、灰铸铁在拉伸与压缩时的应力—应变曲线

五、脆性材料在桥中的应用



# 材料的力学性能——在载荷作用下材料所表现出的 变形与破坏等方面的特性

试验条件：

1. 环境温度：常温(室温)，高温，低温。
2. 加载方式：静载，动载。

低碳钢和灰铸铁是力学性能比较典型的常用工程材料  
以下介绍这两种材料在拉伸与压缩时的力学性能



## 一、标准试样

采用标准试样的目的：

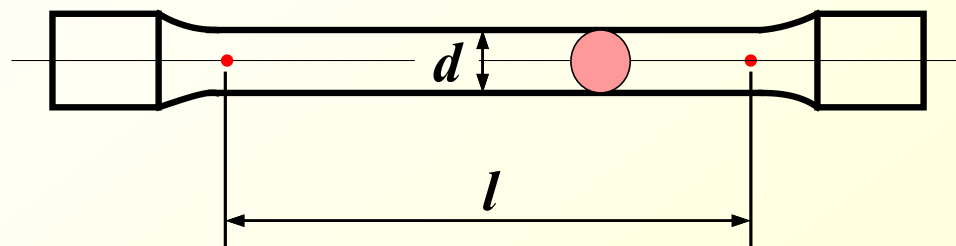
为了比较不同材料的力学性能



# 一、标准试样

## 1. 拉伸试样

### (1) 圆形截面



$l$  —— 标距



$l = 10d$



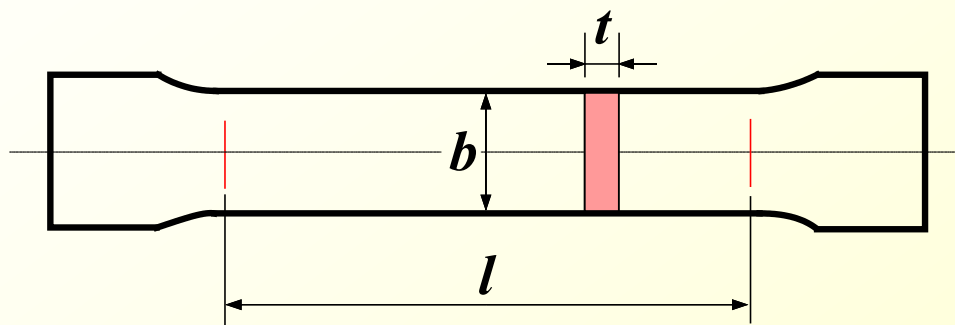
$l = 5d$



# 一、标准试样

## 1. 拉伸试样

### (2) 矩形截面



$l$  —— 标距

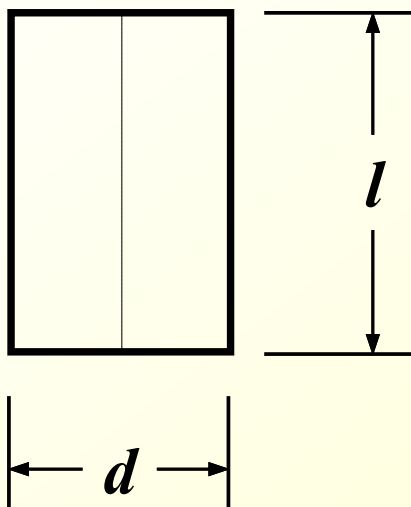
$$l = 11.3\sqrt{A} \quad \text{或} \quad l = 5.65\sqrt{A}$$



# 一、标准试样

## 2. 压缩试样

### (1) 短圆柱形



$$l = 1.5 \sim 3.0 d$$

### (2) 立方形



# 金属材料室温拉伸与压缩试验标准

ICS 77.040.10  
H 22



中华人民共和国国家标准

GB/T 228.1—2010  
代替 GB/T 228—2002

金属材料 拉伸试验  
第1部分：室温试验方法

Metallic materials—Tensile testing—  
Part 1: Method of test at room temperature

(ISO 6892-1:2009, MOD)

2010-12-23 发布

2011-12-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

ICS 77.040.10  
H 22



中华人民共和国国家标准

GB/T 7314—2017  
代替 GB/T 7314—2003

金属材料 室温压缩试验方法

Metallic materials—Compression test method at room temperature

2017-02-28 发布

2017-11-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会







## 二、试验设备

电子万能材料试验机





## 三、低碳钢在拉伸与压缩时的应力—应变曲线

### 1. 低碳钢在拉伸时的应力—应变曲线

#### (1) 拉伸图 (载荷—变形图、 $F-\Delta l$ 图)

