

# 压缩试验测试 弯曲试验测试 钢材力学性检测

产品名称	压缩试验测试 弯曲试验测试 钢材力学性检测
公司名称	广东省广分质检检测有限公司
价格	.00/件
规格参数	
公司地址	广州市番禺区南村镇新基村新基大道1号金科工业园2栋1层101检测中心
联系电话	020-66624679 13719148859

## 产品详情

压缩试验测试 弯曲试验测试 钢材力学性检测

### 2.1 压缩试验

#### 2.1.1 概述

压缩试验是测定材料在轴向静压力作用下的力学性能的试验，是材料机械性能试验的基本方法之一。主要用于测定金属材料在室温下单向压缩的屈服点和脆性材料的抗压强度。

压缩性能是指材料在压应力作用下抗变形和抗破坏的能力。

工程实际中有很多承受压缩载荷的构件，如大型厂房的立柱、起重机的支架、轧钢机的压紧螺栓等。这就需要对其原材料进行压缩试验评定。

#### 2.1.2 概念

**压缩屈服强度：**当金属材料呈现屈服现象时，试样在试验过程中达到力不再增加而继续变形时所对应的压缩应力。

**上压缩屈服强度：**试样发生屈服而力首次下降前的最高压缩应力。

**下压缩屈服强度：**屈服期间不计瞬时效应时的最低压缩应力。

**抗拉强度：**对于脆性材料，试样压至破坏过程中的最大压缩应力。

**压缩弹性模量：**试验过程中，轴向压应力与轴向应变呈线性比例关系范围内的轴向压应力与轴向应变的

比值。

### 2.1.3 试验设备仪器及试样

设备仪器：（1）材料waneng试验机；（2）游标卡尺。

压缩试样通常为柱状，横截面有圆形和方形两种。

试样受压时，两端面与试验机压头间的摩擦力会约束试样的横向变形，且试样越短，影响越大；但试样太长容易产生纵向弯曲而失稳。

### 2.1.4 压缩试验的力学分析

#### 低碳钢

低碳钢试样装在试验机上，受到轴向压力 $F$ 作用，试样产生变形量 $l$ 两者之间的关系如图。

低碳钢压缩时也有弹性阶段、屈服阶段和强化阶段。低碳钢压缩变形，不会断裂，由于受到上下两端摩擦力影响，形成“鼓形”。

试样直径相同时，低碳钢压缩曲线和拉伸曲线的弹性阶段几乎重合，屈服点也基本一致。

低碳钢是塑性材料，试样屈服后，塑性变形迅速增长，其横截面积也随之增大，增加的面积又能承受更大的载荷，所以只能测得屈服极限，无法测得强度极限。

#### 铸铁

铸铁试样装在试验机上，受到轴向压力 $F$ 作用，试样产生变形量 $l$ 两者之间的关系如图。

灰铸铁的抗压强度是其抗拉强度的3-4倍。

铸铁在较小变形下出现断裂，略成“鼓形”，断面的法线与轴线成45—55度；

试样直径相同时，铸铁压缩曲线和拉伸曲线差异较大，其抗压强度远大于抗拉强度。

## 2.2 弯曲试验

### 2.2.1 概述

弯曲性能指材料承受弯曲载荷时的力学性能。

弯曲试验检验材料在受弯曲载荷作用下的性能，许多机器零件（如脆性材料制作的刀具、横梁、车轴等）是在弯曲载荷下工作的，主要用于测定脆性和低塑性材料(如铸铁、高碳钢、工具钢等)的抗弯强度并能反映塑性指标的挠度；弯曲试验还可用来检查材料的表面质量。

试验一般在室温下进行，所以也称为冷弯试验。

### 2.2.2 概念

挠度：弯曲变形时横截面形心沿与轴线垂直方向的线位移；

弯曲应力：弯曲时产生的应力；

弯曲应变：试样跨度中心外表面上单元长度的微量变化；

弯曲弹性模量：弯曲应力与弯曲应变呈线性比例关系范围内的弯曲应力与应变之比。

弯曲强度：在达到规定挠度值时或之前，负荷达到最大值时的弯曲应力；

### 2.2.3 弯曲试验原理

将一定形状和尺寸的试样放置于一定跨距 $L$ 的支座上，并施加一集中载荷，使试样产生弯曲应力和变形。

弯曲试验分为三点弯曲和四点弯曲，三点弯曲是最常用的试验方法。

### 2.2.4 弯曲试样及试验装置

弯曲试验试样的横截面形状可以为圆形、方形、矩形和多边形，但应参照相关产品标准或技术协议的规定；

室温下可用锯、铣、刨等加工方法截取，试样受试部位不允许有任何压痕和伤痕，棱边必须锉圆，其半径不应大于试样厚度的 $1/10$ ；

弯曲试验通常在万能材料试验机或压力机上进行；常用的弯曲装置有支辊式、V型模具式、虎钳式、板式等。

### 2.2.5 弯曲试验的力学分析

弯曲曲线是通过弯曲试验得到的弯曲载荷和试样弯曲挠度的关系曲线。

试样弯曲时，受拉侧表面的最大正应力： $\sigma = M/W$ 。（ $M$ —最大弯矩，三点弯曲： $M=FLs/4$ ；四点弯曲： $M=Fa/2$ ； $W$ —抗弯截面系数，对于直径为 $d$ 的圆形试样： $W= \pi d^3/32$ ；对于宽为 $b$ ，高为 $h$ 的矩形试样： $W=bh^2/6$ 。

### 2.2.6 性能指标

抗弯强度——试样弯曲至断裂前达到的，按弹性弯曲应力公式计算得到的最大弯曲应力，用符号  $\sigma_b$  表示： $\sigma_b = Mb/W$ （ $M_b$ —断裂时的弯矩）

灰铸铁的抗弯性能优于抗拉性能。

断裂挠度 $f_{bb}$ ——将试样对称地安放在弯曲试验装置上，挠度计装在试样中间的测量位置上，对试样连续施加弯曲力，直至试样断裂，测量试样断裂瞬间跨距中点的挠度。

## 2.3 剪切试验

### 2.3.1 概述

剪切试验用于测试材料的剪切强度，剪切试验实际上就是测定试样剪切破坏时的最大错动力。

受剪切力作用的工程结构件有螺栓、销钉、铆钉等。

作用在试样两个侧面的载荷，其合力为大小相等、方向相反、作用线相距很近的一对力，如图所示：

### 2.3.2 剪切试验分类

一般分为单剪试验、双剪试验、冲孔试验、开缝剪切试验和复合钢板剪切试验等。

### 2.3.4 试样及试验装置

#### 试样

剪切试样根据剪切试验方法和夹具确定。

圆柱形试样：试样直径和长度根据夹具确定，一般取直径为5，10，15mm。冲孔板状试样：薄板不能做成圆柱形试样时，可用冲孔剪切试样，板状试样厚度一般小于5mm。实际零件剪切试样：用实际零件如铆钉、螺栓等。

#### 试验装置

### 2.3.5 剪切性能的测定

室温剪切试验应在10~35℃下进行；

对不同的试样，选择合适的装置，装置安装时，与试验机的压头中心线一致，不得偏心；

剪切试验速度 15mm/min，高温 5mm/min；

高温剪切试验：试验升温时间 1h，保温时间为15~30min。

### 2.3.6 剪切试验数据处理

试样剪断后，记下剪切试验过程的最大试验力 $F$ 。按以下公式计算抗剪强度  $b$ ，MPa。

单剪抗剪强度： $b = F/S_0$  ( $S_0$ —试样原始横截面积， $mm^2$ )

双剪抗剪强度： $b = F/2S_0 = 2F/(d^2)$  ( $S_0$ —试样原始横截面积， $mm^2$ )

双剪抗剪强度： $b=F/(d_0t)$  ( $d_0$ —冲孔直径，mm<sup>2</sup>； $t$ ——试样厚度，mm)

抗剪强度的计算jingque到3位有效数。

剪断后发生弯曲、断口出现楔形、椭圆形等剪切截面，结果无效，应重做。