

广州钢材应力应变曲线检测测试

产品名称	广州钢材应力应变曲线检测测试
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

拉伸试验得到的应力应变，通常是指工程应力和工程应变，用于计算应力应变的横截面积和长度，是未变形的初始横截面积和初始长度（便于测量）。与之对应的，还有真应力和真应变，用于计算应力应变的横截面积和长度，是变形后的横截面积和长度。

在应力低于比例极限的情况下，应力与应变成正比，即 $\sigma = E \epsilon$ ；式中E为常数，称为弹性模量或杨氏模量，是正应力与正应变的比值，弹性模量的单位与应力的单位相同。剪切模量的定义与之类似，是切应力与切应变的比值。

金属的应力应变曲线，通常分为四个阶段：弹性阶段、屈服阶段、应变硬化阶段和颈缩断裂阶段。

屈服强度

材料的屈服强度，是指材料开始发生塑性变形时所对应的应力。由于不同材料应力应变曲线变化各异，通常很难确定在多大的应力下，材料开始屈服。实际应用中，也会用到以下几种定义屈服点的方式：

弹性极限（Elastic Limit）The lowest stress at which permanent deformation can be measured.
能检测到塑性变形的*小应力。

比例极限（Proportional Limit）The point at which the stress-strain curve becomes nonlinear. 应力-应变曲线开始出现非线性的应力。很多金属材料的弹性极限和比例极限几乎是样的。

偏移屈服点（Offset Yield Point 或 Proof Stress）有些材料的应力应变曲线，弹性阶段和塑性阶段之间没有明显的分界点。可以采用某个指定的很小的塑性应变，通常是0.2%，对应的应力作为屈服点。

真应力和真应变

前面拉伸试验得到的工程应力（ σ ）和工程应变（ ϵ ），是基于试件未变形的初始横截面积（ A_0 ）和初

始长度 (L0) 计算的。而实际中，随着载荷的变化，横截面积和长度都是在发生变化的。特别是当材料的应力超过抗拉强度后发生颈缩，横截面明显缩小，如果仍然用初始横截面积计算应力，就不太合适了。

真应力 (σ) 和真应变 (ϵ)，顾名思义就是真实的应力和真实的应变。是以载荷作用下发生变形后的实际横截面积 (A) 和实际长度 (L)，来计算应力和应变的。

弹性变形阶段，由于变形很小，工程应力应变和真实应力应变，几乎没有什么差异。塑性变形阶段，基于塑性变形体积不变的假设 ($A \cdot L = A_0 \cdot L_0$)，可以由工程应力应变计算出真实应力应变。

真应力： $\sigma = \sigma_0 (1 + \epsilon)$ 真应变： $\epsilon = \ln(1 + \epsilon_0)$

延展性 (Ductile) 和脆性 (Brittle)

根据材料的力学行为，可以大致将材料分为两类：延展性材料和脆性材料。钢和铝通常属于延展性材料；玻璃、陶瓷、混凝土和铸铁，通常属于脆性材料。

拉伸试验中，延展性材料在发生断裂前，通常会经历较大的塑性变形；而脆性材料在受到拉伸时，几乎不存在屈服阶段，应力超过弹性极限后很快就会断掉。

下图展示了钢、铝、纯铜和黄铜这四种材料的拉伸应力-应变曲线。可以看出：纯铜 (Copper) 比较脆，而黄铜 (Brass) 延展性比较好。

延展性材料受到压缩时，会被越压越扁，横截面积不断增大，几乎不可能被压断。因此，可以认为延展性材料没有压缩强度极限。

下图展示了钢、铝、纯铜和黄铜这四种材料的压缩应力-应变曲线。即使应力达到几千兆帕，材料仍然没有出现破坏，只是被压扁了。所以，对于有限元分析结果，仅仅根据应力是否超过抗拉强度来评价结构是否发生断裂，是不太准确的。