

微课

《工程力学应用》之—— 材料在轴向拉伸时的力学性能

主讲教师：王 龙



不同材料在受力时表现出的力学性能各不相同。材料的力学性能由试验测定。低碳钢（含碳量不大于 0.25% 的碳素钢）和铸铁是在力学性能上具有代表性的材料，本节主要介绍这两种材料在常温、静载条件下轴向拉伸时的力学性能。

1) 标准试件：

对于圆截面试样： $l=10 d$ 或 $l=5 d$

对于矩形截面试样 $l = 11.3\sqrt{A}$ 或 $l = 5.65\sqrt{A}$
：

其中： l 为标距， A 为截面面积， d 为横截面直径

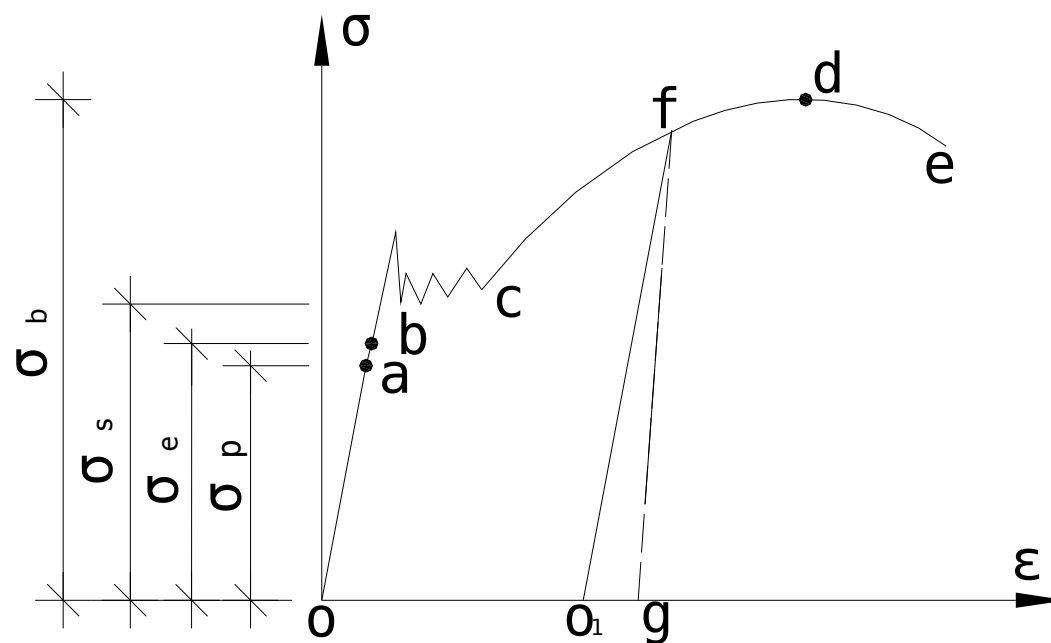
1、低碳钢在拉伸时的力学性能

1) 弹性阶段 ob

① 产生弹性变形：

② 斜直线

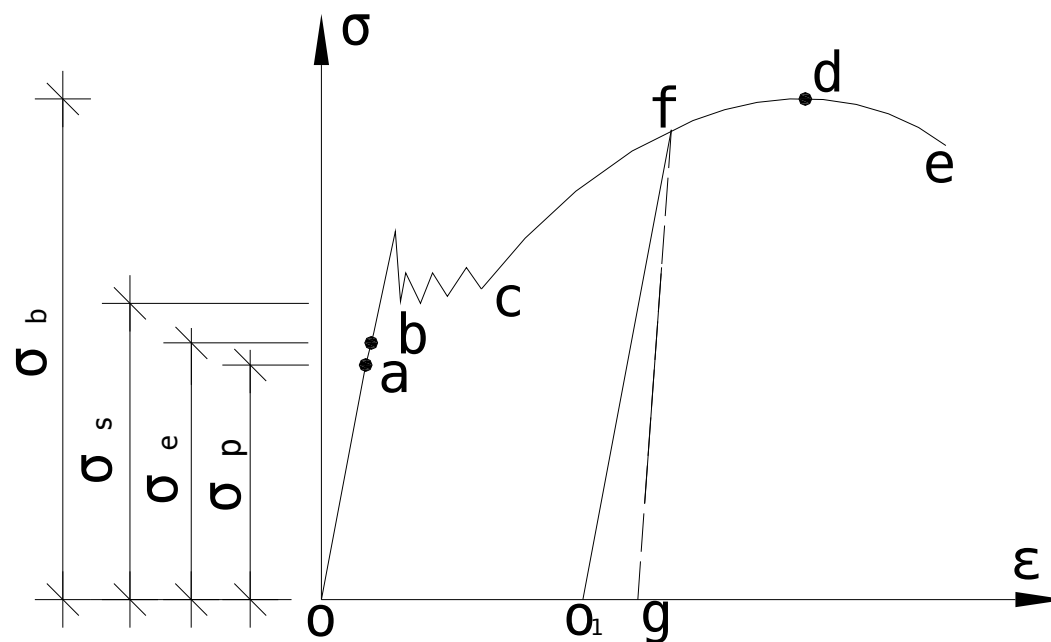
oa ：



该阶段特征值有：弹性极限 σ_e

1、低碳钢在拉伸时的力学性能

2) 屈服阶段 bc

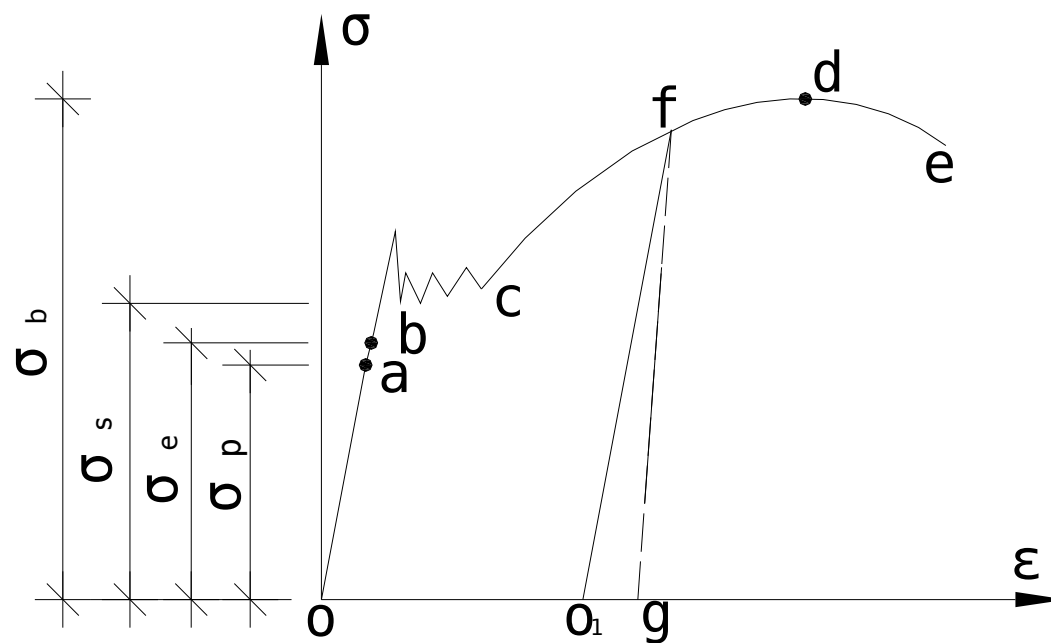


- ① 应力基本不变化，应变不断增加。
- ② 出现 45° 条纹：滑移线
- ③ 主要为塑性变形。

特征值有：屈服极限 σ_s

1、低碳钢在拉伸时的力学性能

3) 强化阶段 cd

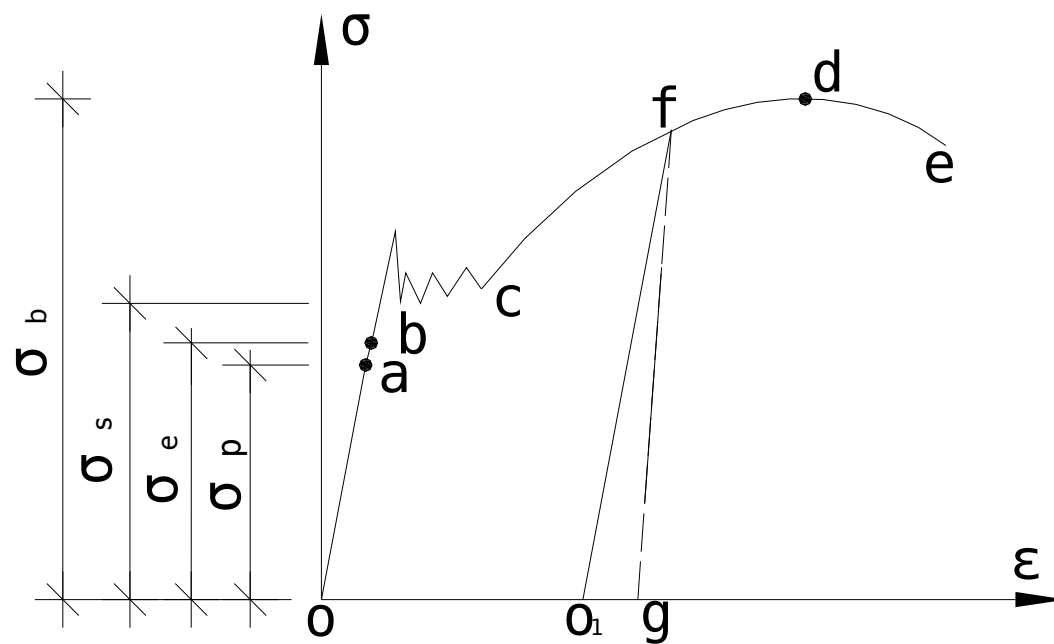
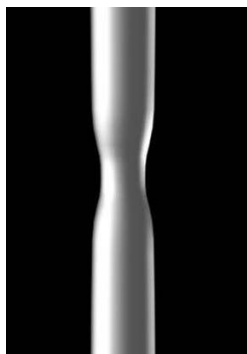


① 应力增大，应变才会不断增加。

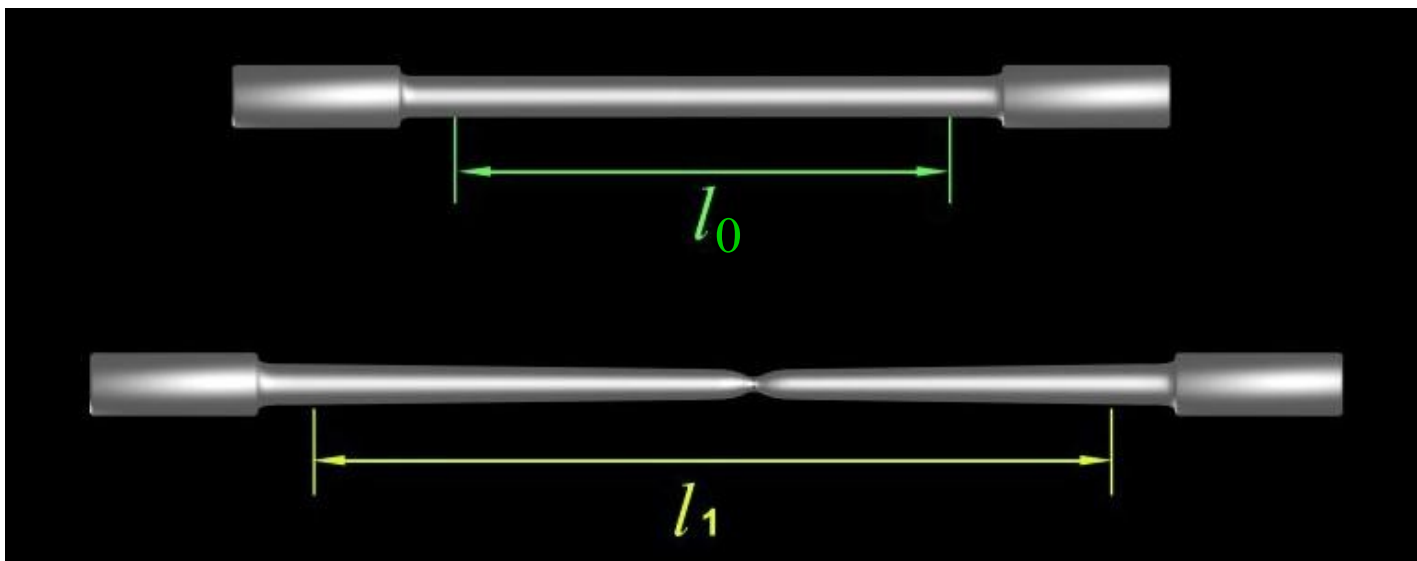
特征值有：强度极限 σ_b

1、低碳钢在拉伸时的力学性能

4) 颈缩阶段 de



2、低碳钢的两个塑性指标



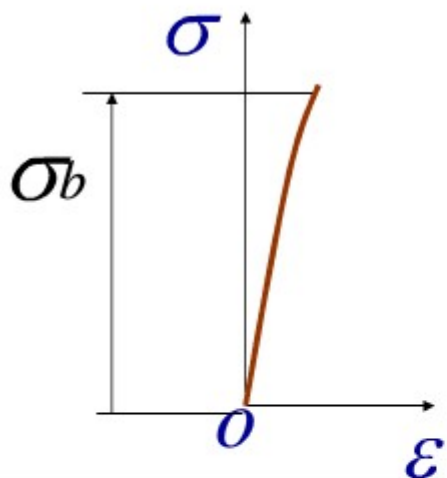
1) 伸长率 : $\delta = \frac{l_1 - l_0}{l_0} \times 100\%$ $\delta > 5\%$ 为塑性材料 $\delta < 5\%$ 为脆性材料

2) 断面收缩率 : $\psi = \frac{A_0 - A_1}{A_0} \times 100\%$

:



3、 铸铁拉伸时的力学性能

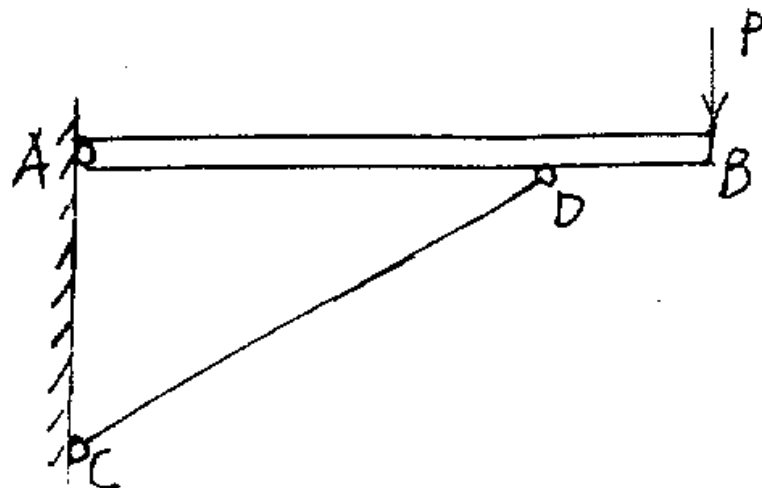


σ_b —拉伸强度极限。它是衡量脆性材料（铸铁）拉伸的唯一强度指标。

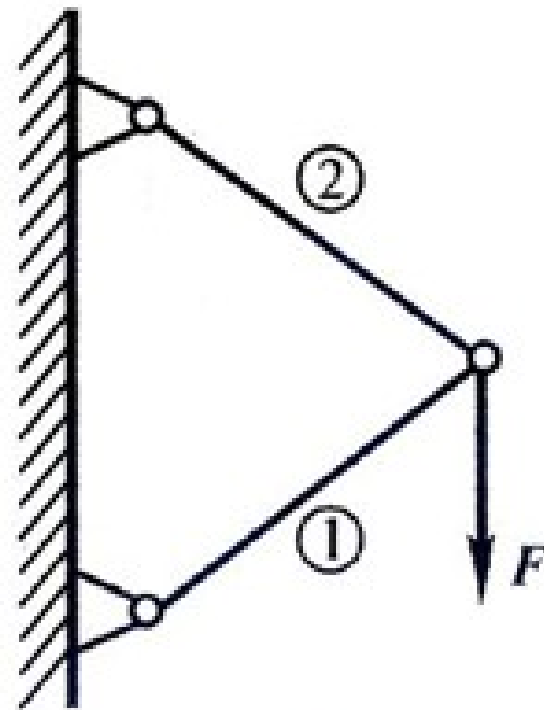
对于脆性材料（铸铁），拉伸时的应力应变曲线为微弯的曲线，没有屈服和缩颈现象，试件突然拉断。断后伸长率约为0.5%。为典型的脆性材料。

图示结构中 AB 为铸铁，DC 杆为低碳钢，请问所选材料是否合理，为什么？

答：所选材料不合理。原因：受力分析可知 CD 杆受压、AB 杆受拉；材料性能分析 AB 为铸铁，CD 为低碳钢，铸铁为脆性材料，受压性能较强，低碳钢为塑性材料，抗拉性能较好。受力情况和材料性能不相符，故选材不合理。



图示结构中①杆为铸铁，②杆为低碳钢，请问所选材料是否合理，为什么？





结构教研室制作 请多指点！



1796216731@qq.com



0913-3035243