

钢铸云析·拉伸实验平台

一、引言

1.用途

该软件可以用来处理金属材料（低碳钢和铸铁）拉伸试验的数据，得到材料的屈服强度、抗拉强度、断后伸长率和断面收缩率等力学性能指标，为工程设计、施工和科学研究提供依据。

2.理论基础

（1）基本原理

低碳钢拉伸试验主要测定其在拉伸过程中的屈服强度 σ_s 、抗拉强度 σ_b 、断后伸长率 A 和断面收缩率 Z。试验时，低碳钢试样在拉伸力的作用下，会经历弹性阶段、屈服阶段、强化阶段和颈缩阶段，直至断裂。通过测量试样在不同阶段的变形和所受载荷，可以计算出上述力学性能指标。

铸铁拉伸试验则主要测定其抗拉强度。由于铸铁是脆性材料，受力后变形很小就会突然断裂，因此其拉伸过程相对简单。试验时，铸铁试样在拉伸力的作用下，会迅速达到强度极限并断裂，通过测量断裂时的载荷，可以计算出其抗拉强度。

（2）指标的计算

$$\sigma_s = \frac{F_s}{S_0}$$
$$\sigma_b = \frac{F_b}{S_0}$$
$$A = \frac{l_u - l_0}{l_0} \times 100\%$$
$$Z = \frac{S_0 - S_u}{S_0} \times 100\%$$

式中：

l_0 ——标距长度

l_u ——断后标距长度

F_s ——屈服荷载

F_b ——最大荷载

d_0 ——原始截面直径

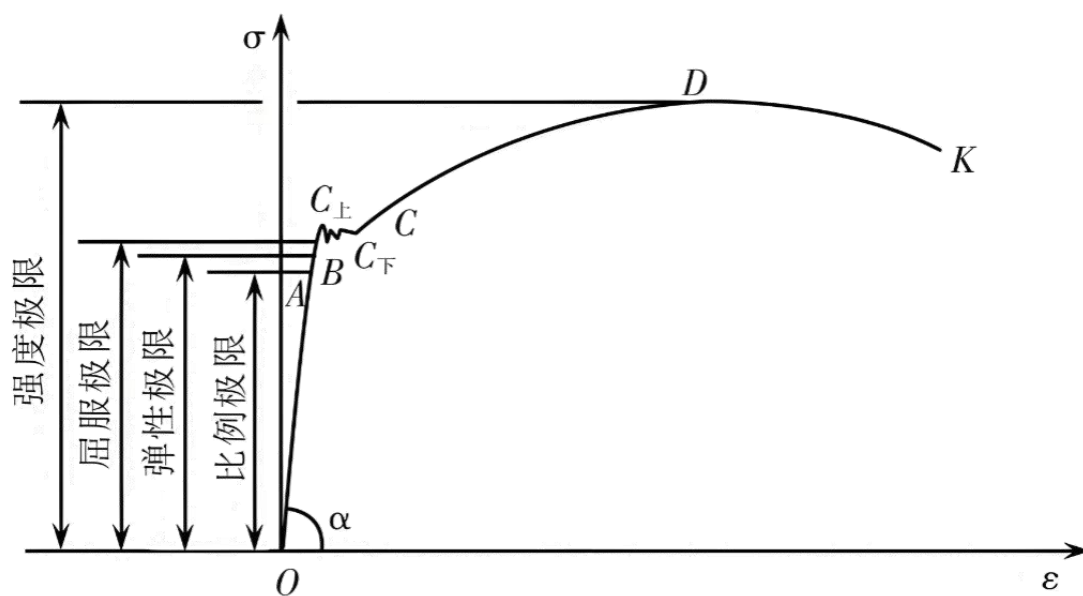
d_u ——断后截面直径

S_0 ——原始截面面积, $S_0 = \pi \cdot (d_0/2)^2$

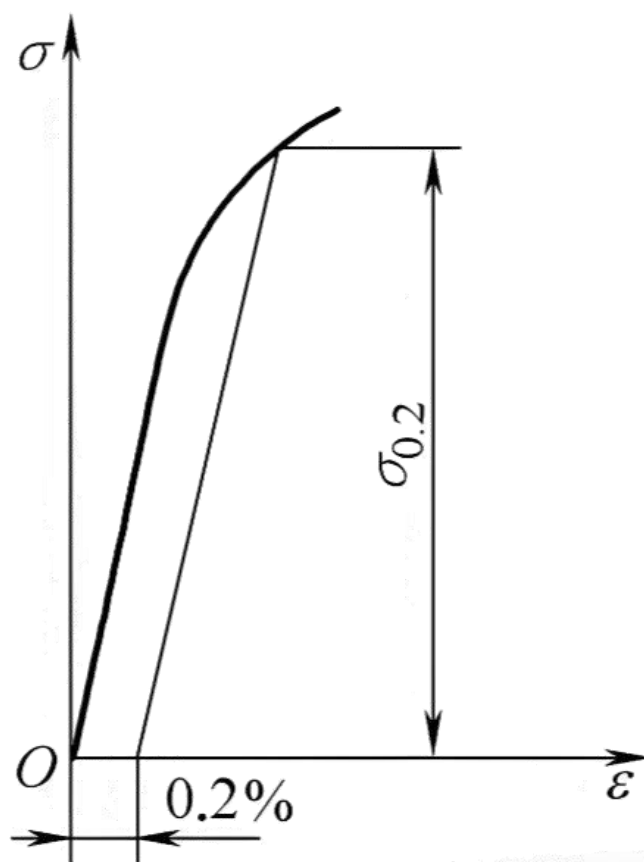
S_u ——断后截面面积, $S_u = \pi \cdot (d_u/2)^2$

(3) 应力应变曲线

低碳钢的应力应变曲线如下:



铸铁的应力应变曲线如下:



二、操作说明

1.软件初始化

打开软件后的界面如下图所示：

钢铸云析·拉伸实验平台

低碳钢与铸铁的拉伸实验数据处理平台

金属材料拉伸实验参数设置

材料类型

低碳钢

参数名称	数值	单位	说明
原始直径 d_0	10.00	mm	断前试样横截面直径
原始标距 L_0	100.00	mm	断前试样标距段长度
断后直径 d_u	6.00	mm	断后试样最小横截面直径
断后标距 L_u	130.00	mm	断后试样标距段长度
屈服载荷 F_s	25.00	kN	弹性变形进入塑性变形的临界荷载
强度载荷 F_b	35.00	kN	材料在断裂前所能承受的最大荷载

输入完成

操作说明

2.输入参数

首先选择材料类型，材料类型有两种，分别是低碳钢和铸铁，如下图所示：

材料类型

低碳钢

参数名称

铸铁

低碳钢需要输入原始直径、原始标距、断后直径、断后标距、屈服载荷、强度载荷等 6 个参数，如下图所示：

参数名称	数值	单位	说明
原始直径 d_0	10.00	mm	断前试样横截面直径
原始标距 L_0	100.00	mm	断前试样标距段长度
断后直径 d_u	6.00	mm	断后试样最小横截面直径
断后标距 L_u	130.00	mm	断后试样标距段长度
屈服载荷 F_s	25.00	kN	弹性变形进入塑性变形的临界荷载
强度载荷 F_b	35.00	kN	材料在断裂前所能承受的最大荷载

铸铁需要输入原始直径和强度载荷两个参数，如下图所示：

参数名称	数值	单位	说明
原始直径 d_0	10.00	mm	断前试样横截面直径
强度载荷 F_b	35.00	kN	材料在断裂前所能承受的最大荷载

3.显示结果

当用户输入完全部数据后，点击“输入完成”按钮，即可显示出数据处理结果，如下图所示：



由于铸铁是脆性材料，断裂前后的变形很小，没有屈服阶段，因此它与低碳钢相比，没有屈服极限、断后伸长率、断面收缩率等实验指标。

三.注意事项

- 1.用户必须输入全部的数据，如果数据输入不完整，会弹出提示对话框。
- 2.用户在输入数据时，要特别注意单位，输入数据前要记得单位换算。
- 3.用户可以点击“操作说明”按钮，查看本文档。