

金属压测小助手软件

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）压缩试验的数据，得到低碳钢的屈服强度和铸铁的抗压强度，为工程设计、施工和科学研究提供依据。

2.理论基础

低碳钢和铸铁压缩试验原理如下：

低碳钢压缩试验通过轴向加载研究其塑性变形行为。作为典型塑性材料，低碳钢在压缩时经历弹性变形（应力应变线性关系）、屈服阶段（材料开始塑性流动）后，发生均匀轴向缩短与径向膨胀，形成明显“鼓形”。其抗压强度远高于抗拉强度，最终因失稳导致结构屈曲而非材料断裂。试验揭示了低碳钢通过塑性变形吸收能量的特性，为工程应用提供设计依据，如梁柱稳定性分析。

铸铁压缩试验基于其脆性特性展开。作为抗拉强度极低的材料，铸铁在压缩时，内部微观缺陷或端面摩擦约束会引发复杂应力状态。当最大剪应力超过抗拉极限时，试样沿与轴线约 45° 斜面突然脆断（符合 Tresca 准则）。其破坏本质是拉伸应力导致，而非压缩本身，体现脆性材料对缺陷和应力状态的敏感性。试验表明铸铁抗压能力虽高，但受拉脆弱性极大，为工程应用提供设计警示。

低碳钢的屈服强度为：

$$\sigma_s = \frac{F_s}{S_0}$$

铸铁的抗压强度为：

$$\sigma_b = \frac{F_b}{S_0}$$

式中：

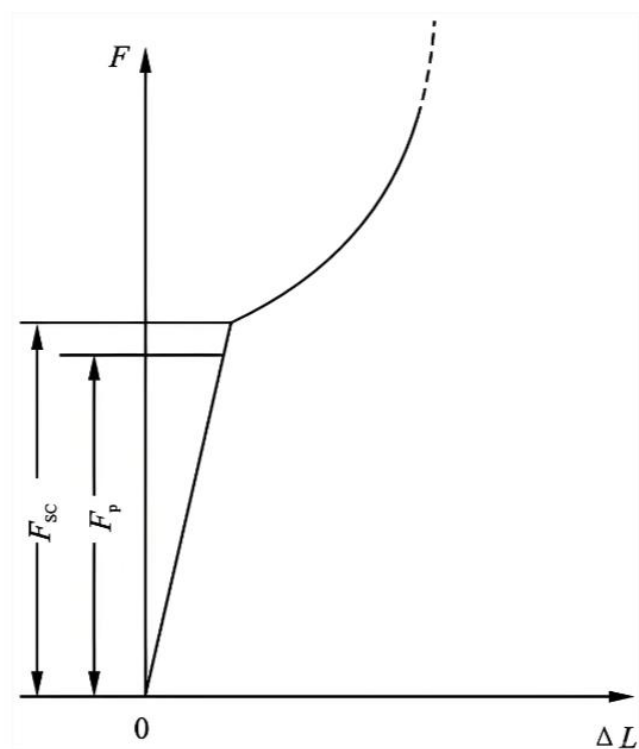
F_s ——低碳钢的屈服荷载

F_b ——铸铁破坏时的最大荷载

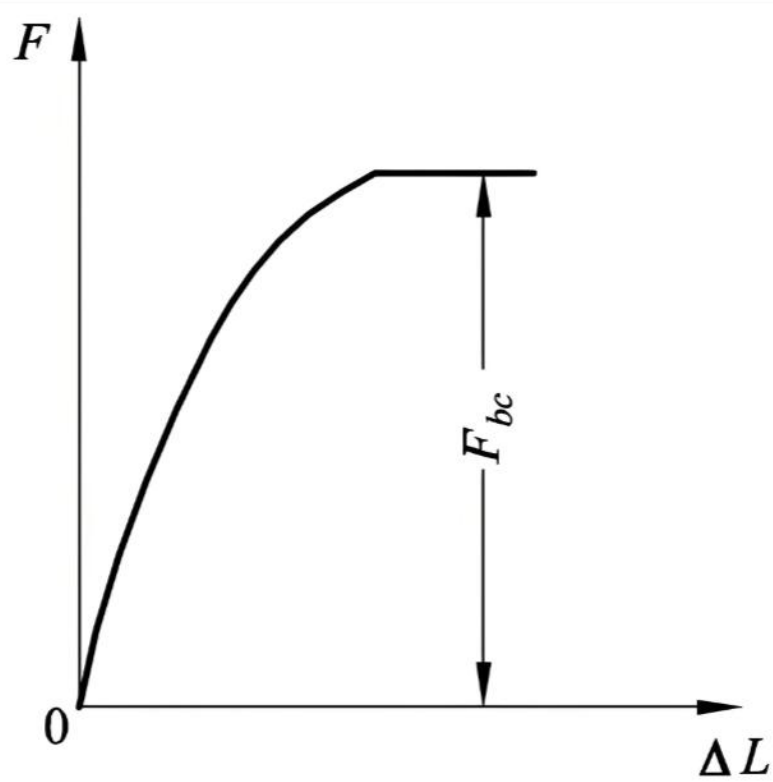
d_0 ——试件的截面直径

S_0 ——试件的截面面积， $S_0 = \pi \cdot (d_0/2)^2$

低碳钢和铸铁压缩实验的应力应变曲线为：



低碳钢压缩实验应力应变曲线



铸铁压缩实验应力应变曲线

二、操作说明

1.软件初始化

打开软件后的界面如下图所示：

金属压测小助手软件

金属材料压缩实验数据处理系统

金属材料压缩实验参数设置

材料类型

低碳钢

参数名称	数值	单位	说明
原始直径 d_0	<input type="text" value="10.00"/>	mm	压缩前试样横截面直径
屈服载荷 F_s	<input type="text" value="25.00"/>	kN	弹性变形进入塑性变形的临界荷载

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

低碳钢

铸铁

低碳钢需要输入原始直径和屈服载荷，如下图所示：

材料类型

低碳钢

参数名称	数值	单位	说明
原始直径 d_0	<input type="text" value="10.00"/>	mm	压缩前试样横截面直径
屈服载荷 F_s	<input type="text" value="25.00"/>	kN	弹性变形进入塑性变形的临界荷载

铸铁需要输入原始直径和强度载荷两个参数，如下图所示：

材料类型

铸铁

参数名称	数值	单位	说明
原始直径 d_0	<input type="text" value="10.00"/>	mm	压缩前试样横截面直径
强度载荷 F_b	<input type="text" value="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：

压缩实验结果分析	压缩实验结果分析
原始截面面积 S_0 : 0.79 cm ²	原始截面面积 S_0 : 0.79 cm ²
屈服极限 σ_s : 318.31 MPa	强度极限 σ_b : 445.63 MPa
低碳钢	铸铁

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。