

# 金属扭转分析软件

## 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）扭转试验的数据，得到低碳钢和铸铁的抗扭强度、屈服强度，为工程设计、施工和科学研究提供依据。

### 2.理论基础

（1）低碳钢扭转试验原理如下：

低碳钢在扭转试验中，初始阶段处于弹性状态，随着扭矩的增加，逐渐进入屈服阶段。塑性区域从边缘逐渐向圆心扩展，直到整个截面都进入塑性区。低碳钢的扭转曲线可以分为以下 2 个阶段：

弹性阶段：在比例极限内，试件呈现弹性变形。

屈服阶段：随着扭矩增加，塑性区域逐渐扩展，最终整个截面都进入塑性区

（2）铸铁扭转试验原理如下：

铸铁在扭转试验中变形很小就会突然断裂，破坏主要由拉应力引起。铸铁的扭转曲线与低碳钢不同，其变形很小就发生断裂，断面的法线与轴线成 45~55 度角。铸铁的扭转曲线也分为以下 2 个阶段：

弹性阶段：试件呈现弹性变形。

断裂阶段：变形很小就突然断裂，破坏由拉应力引起

试件的抗扭截面模量为：

$$W_p = \frac{1}{16} \pi D^3$$

试件（低碳钢）的屈服强度为：

$$\tau_s = \frac{T_s}{W_p}$$

试件的抗扭强度为：

$$\tau_b = \frac{T_b}{W_p}$$

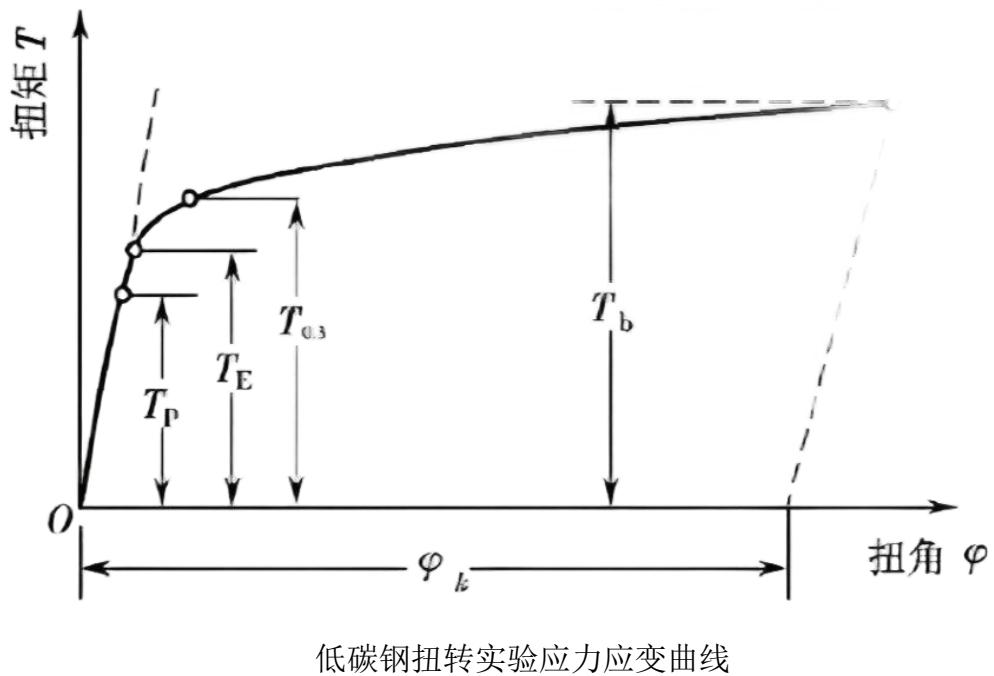
式中：

$T_s$ ——低碳钢的屈服扭矩

$T_b$ ——试件破坏时的最大扭矩

$D$ ——试件的截面直径

(3) 低碳钢和铸铁扭转曲线为:



## 二、操作说明

### 1. 软件初始化

打开软件后的界面如下图所示:

**金属扭转分析软件**  
 金属材料扭转实验数据处理系统

#### 金属材料扭转实验参数设置

材料类型	<input type="button" value="低碳钢"/>		
参数名称	数值	单位	说明
原始直径 $d_0$	10.00	mm	试样横截面直径
屈服扭矩 $T_s$	42.00	N·m	低碳钢的屈服扭矩
最大扭矩 $T_b$	70.00	N·m	低碳钢或铸铁的最大扭矩

输入完成
操作说明
播放视频

### 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:



低碳钢需要输入原始直径、屈服扭矩、最大扭矩三个参数，如下图所示：

参数名称	数值	单位	说明
原始直径 $d_0$	10.00	mm	试样横截面直径
屈服扭矩 $T_s$	42.00	N·m	低碳钢的屈服扭矩
最大扭矩 $T_b$	70.00	N·m	低碳钢或铸铁的最大扭矩

铸铁需要输入原始直径和最大扭矩二个参数，如下图所示：

参数名称	数值	单位	说明
原始直径 $d_0$	10.00	mm	试样横截面直径
最大扭矩 $T_b$	70.00	N·m	低碳钢或铸铁的最大扭矩

### 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：

#### 扭转实验结果分析

抗扭截面模量  $W_p$ : **196.35 mm<sup>3</sup>**

屈服强度  $\tau_s$ : **213.90 MPa**

抗扭强度  $\tau_b$ : **356.51 MPa**

低碳钢

#### 扭转实验结果分析

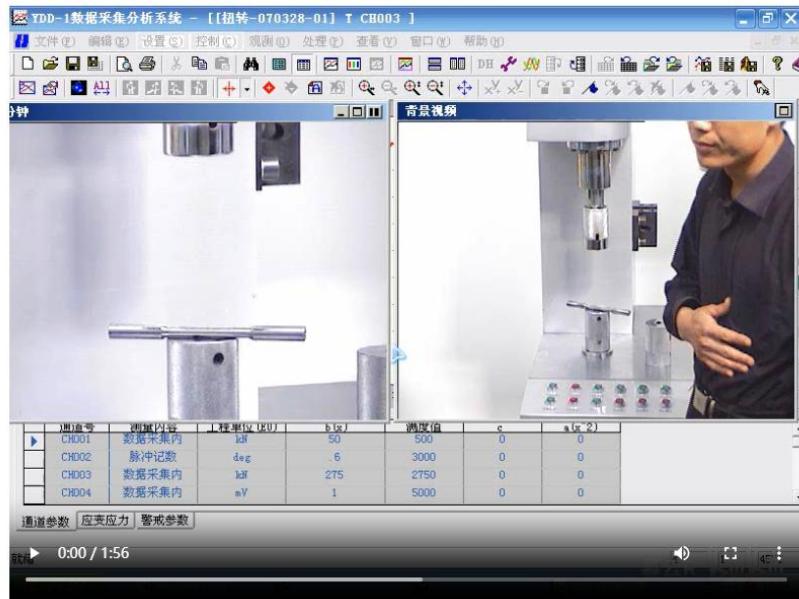
抗扭截面模量  $W_p$ : **196.35 mm<sup>3</sup>**

抗扭强度  $\tau_b$ : **356.51 MPa**

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。
4. 用户可以点击“播放视频”按钮，观看本实验的操作视频，如下图所示：

**金属材料扭转实验视界指南****低碳钢扭转实验原理****原始参数测量**