

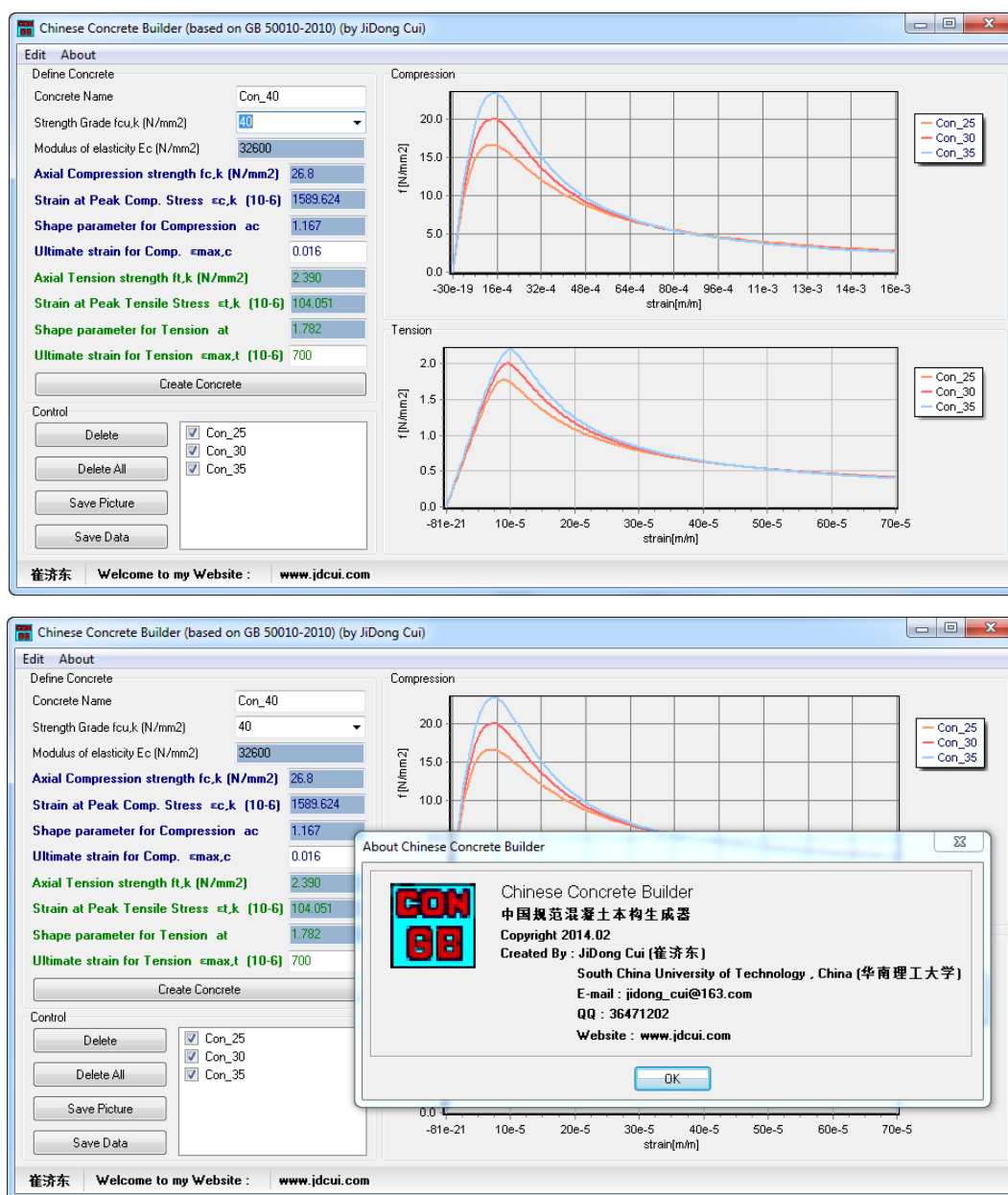
# 中国规范混凝土单轴应力应变关系生成软件 说明文档

崔济东 (JiDong Cui)

(华南理工大学 土木与交通学院, 广东广州, 510640)

该程序基于中国混凝土规范《GB 50010-2010》(以下简称《混规》)进行编写。根据《混规》附录 C 的具体公式生成相应的混凝土材料单轴本构曲线, 并保存成文本格式, 方便平时的研究。以下是程序的介绍和具体编制说明。

## 1 程序界面



## 2 混凝土弹性模量的取值

参考《混规》4.1.5 条附录 (P287), 材料的弹性模量按以下公式进行计算:

$$E_c = \frac{10^5}{2.2 + \frac{34.7}{f_{cu,k}}} \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

注:  $f_{cu,k}$  是混凝土的立方体抗压强度标准值, 单位为 (N/mm<sup>2</sup>)。

## 3 混凝土轴心抗压 $f_{c,k}$ 、抗拉强度 $f_{t,k}$ 的确定

参考《混规》4.1.3 条附录 (P286)。混凝土的轴心抗压强度标准值和轴心抗拉强度标准值都可以混凝土的立方体抗压强度标准值  $f_{cu,k}$  乘以相应的系数得到。

## 4 混凝土应力应变曲线的形状

参考《混规》附录 C (P207)。其中 C.2.3 是单轴受拉应力应变关系, C.2.4 是单轴受压应力应变关系。受压和受拉曲线均主要由 3 个参数进行控制:

- (1)  $f_r$ : 混凝土单轴强度代表值
- (2)  $\varepsilon_r$ : 与单轴强度代表值  $f_r$  对应的峰值应变
- (3)  $\alpha$ : 混凝土单轴应力-应变曲线下降段参数, 曲线的形状参数

对于抗拉本构:

$$\begin{aligned}\varepsilon_{t,r} &= f_{t,r}^{0.54} \times 65 \times 10^{-6} \\ \alpha_t &= 0.312 f_{t,r}^2\end{aligned}$$

对于抗压本构:

$$\begin{aligned}\varepsilon_{c,r} &= (700 + 172 \sqrt{f_{c,r}}) \times 10^{-6} \\ \alpha_c &= 0.157 f_{c,r}^{0.758} - 0.905\end{aligned}$$

注: 具体计算公式参考附录 C 的条文说明 (P403);

这里的强度代表值均指的是混凝土的轴心抗压强度, 具体是设计值、标准值还是平均值

由使用者自行输入。

## 5 程序的具体计算流程

(1) 程序默认根据  $f_{cu,k}$  计算混凝土的弹性模量  $E_c$  和轴心抗压强度  $f_{c,k}$  和轴心抗拉强度

$f_{t,k}$

(2) 利用  $f_{c,k}$  和  $f_{t,k}$  计算相应的峰值应变  $\varepsilon_r$  和形状参数  $\alpha$

(3) 最后结合这个几参数按《混规》附录 C (P207) 的公式计算相应的单轴应力-应变关系。

整个曲线的形状仅由  $E_c$ 、 $f_k$ 、 $\varepsilon_r$  和  $\alpha_r$  四个参数确定，这些参数都允许自定义，程序仅负责通过上面的过程提供默认参数。

## 6 小结

软件是免费的，你可以在我的网站上免费下载。如有错误或遗漏，欢迎大家批评指正。

我的邮箱: [jidong\\_cui@163.com](mailto:jidong_cui@163.com)

我的博客: [www.jdcui.com](http://www.jdcui.com)