

建模背景

在建筑工程中，混凝土的抗压强度是评估结构性能和施工质量的关键指标之一。由于混凝土材料本身的非均质性以及施工环境的多样性，其强度发展过程具有一定的不确定性。为了更真实地反映实际工程中混凝土强度的变化趋势，有必要引入包含随机性因素的预测模型。该模型可用于施工计划优化、质量控制评估及结构性能模拟等工程应用场景。

建模公式

模型以混凝土养护时间为输入变量，输出其在特定龄期下的抗压强度，表达式如下：

$$f(age) = 0.8 \times \sqrt{age} + 0.05 \times age + \epsilon$$

其中， ϵ 表示随机扰动项，服从均值为0、标准差为0.3的正态分布 $N(0, 0.3^2)$ ，用于模拟材料性能波动、环境条件变化及其他不可控因素对混凝土强度发展的不确定性影响。