

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。通常情况下，混凝土的强度会随着养护时间的延长而增长，但这一过程受到多种不确定因素的影响，如材料配比差异、环境温湿度波动以及施工操作变化等。为更真实地反映实际工程中混凝土强度发展的变异性，本模型在描述其强度增长趋势的基础上引入了随机扰动项，从而构建一个兼具趋势性和不确定性的随机性预测模型。

该模型可用于模拟和预测特定类型混凝土在不同养护时间下的抗压强度表现，适用于工程前期的性能评估、质量控制方案制定以及风险分析等场景。

建模公式

$$f(days) = 10 + 0.8 \cdot days^{0.7} + \varepsilon$$

其中：

- \$ days \$ 表示混凝土的养护时间（单位：天）；
- \$ 10 \$ 表示混凝土的初始抗压强度基准值；
- \$ 0.8 \cdot days^{0.7} \$

描述了混凝土强度随养护时间增长的非线性趋势；

- \$ \varepsilon \sim N(0, 0.5^2) \$ 表示服从均

值为0、标准差为0.5的正态分布的随机扰动项，用于模拟实际工程中材料、环境等不确定因素对强度的影响。

该模型在保持物理趋势合理性的基础上，通过引入随机项增强了其对现实工程条件的适应性和模拟精度。