

建模背景

在建筑工程中，结构在外部荷载作用下的响应通常表现出非线性特性，特别是在高应力状态下，如混凝土开裂、钢材屈服等阶段。为了更准确地模拟实际工程结构的变形行为，需引入非线性关系来描述荷载与位移之间的复杂响应。该建模方法考虑了材料行为的非线性影响，通过引入一个非线性修正项，提升了结构响应预测的精度，适用于初步评估结构在非线性价态下的性能表现。

建模公式

$$\text{displacement} = \frac{\text{load}}{\text{stiffness}} \cdot \left(1 + 0.05 \cdot \frac{\text{load}}{\text{stiffness}} \right)$$

该公式描述了在考虑非线性材料行为条件下，结构在外部荷载作用下所产生的位移响应。其中，load 表示施加在结构上的外力（单位：kN），stiffness 表示结构的初始刚度（单位：kN/mm）。公式的非线性项体现了结构在高荷载水平下的刚度退化或非线性变形特征，适用于模拟如混凝土、钢材等材料在极限状态下的力学行为。