

建模背景

在公共卫生研究中，理解与预测慢性病或传染性疾病的传播趋势对于制定有效的干预措施至关重要。为此，构建数学模型来模拟疾病在人群中的传播过程成为一种常用且有力的工具。本模型基于经典的SIR（易感–感染–康复）动力学框架，旨在描述某一社区中慢性病在不同人群之间的动态传播关系。模型将人群划分为三类：易感人群（Susceptible）、感染人群（Infected）和康复人群（Recovered），并利用差分方程模拟感染人数随时间的变化过程。该模型可用于评估疾病传播速度、干预措施效果以及预测未来流行趋势。

建模公式

模型采用一个一阶差分方程来描述感染人群数量在离散时间步长下的变化，具体形式如下：

$$I_{t+1} = I_t + \beta \cdot S_t \cdot I_t - \gamma \cdot I_t$$

其中， I_t 表示当前时刻的感染人数， S_t 表示当前时刻的易感人群数量， β 为疾病传播率，代表单位时间内每个感染者传播疾病的能力， γ 为康复率，表示单位时间内感染者康复的比例。模型通过时间迭代的方式，逐期预测感染人群的规模变化，从而为疾病传播的动态模拟提供量化依据。