

建模背景

为了描述在资源有限环境下种群数量的动态变化，我们采用经典的Logistic增长模型。该模型适用于生态学、生物学以及经济学中对增长过程受到环境承载力限制的情形进行建模。在本模型中，人口增长率不仅与当前人口数量成正比，还受到环境承载力的制约，从而更真实地反映自然系统中种群增长的行为特征。

建模公式

$$\frac{dP}{dt} = r \cdot P \cdot \left(1 - \frac{P}{K}\right)$$

其中：

- P 表示当前时刻的人口数量；
- t 为时间变量；
- r 是种群的内禀增长率，决定了在资源充足情况下种群的最大增长能力；
- K 为环境承载力，代表环境所能支撑的最大人口数量。

该方程描述了人口数量随时间变化的速率：当人口远小于环境承载力时，增长接近指数形式；随着人口接近承载力，增长率逐渐降低并趋近于零，从而限制种群的进一步增长。这种非线性动态反映了资源竞争对种群增长的抑制作用。