

建模背景

在畜牧业管理中，合理预测和控制牲畜种群的增长对于资源优化配置和可持续发展至关重要。为此，构建一个动态数学模型来描述牛群数量随时间变化的趋势，能够帮助管理者评估饲料供应、环境承载力等因素对牛群增长的综合影响。该模型适用于中长期的种群动态预测，并可作为制定饲养策略的理论依据。

建模公式

牛群数量的变化率由自然增长率和环境限制因素共同决定，其动态过程可由以下常微分方程描述：

$$\frac{dN}{dt} = r \cdot N \cdot \left(1 - \frac{N}{K(F)}\right)$$

其中，\$ N \$ 表示当前牛群数量，\$ t \$ 为时间，\$ r \$ 为自然增长率，\$ K(F) \$ 是环境承载力，且为饲料供应量 \$ F \$ 的线性函数：

$$K(F) = 100 + 0.5 \cdot F$$

该模型考虑了种群在有限资源下的饱和增长行为，适用于不同饲养条件下的牛群增长模拟。