

建模背景

在农产品批发与零售过程中，库存管理是保障供应链稳定运行的关键环节。由于农产品具有易腐性、季节性和供需波动性等特点，合理预测库存变化对于控制损耗、优化补货策略和提升运营效率具有重要意义。为此，构建一个描述库存随时间变化的动态模型，有助于理解库存消耗与补货之间的平衡关系，并为实际运营提供量化分析依据。

本模型聚焦于单一农产品的库存变化过程，假设其库存量随时间自然减少，减少速率与当前库存水平成正比，体现了销售过程中的连续消耗特性。同时，考虑外部补货行为对库存的动态补充作用，将补货量作为外部输入变量引入模型中，从而形成一个反映库存变化的动态系统。

建模公式

库存量 $S(t)$ 的变化过程由如下一阶常微分方程描述：

$$\frac{dS}{dt} = -k \cdot S(t) + u(t)$$

其中：

- $S(t)$ 表示在时间 t 时的库存量；
- k 为库存衰减率，反映销售速率；
- $u(t)$ 表示在时间 t 时的补货量；

时的外部补货速率，作为系统的输入变量。

该模型可用于模拟在不同补货策略下库存的动态变化情况，为进一步的库存优化与控制策略设计提供基础。