

建模背景

在农产品批发零售市场中，库存管理对于确保供应稳定、减少损耗和优化运营效率至关重要。为了有效预测和控制库存水平，建立合理的数学模型来描述库存随时间的变化过程具有重要意义。本模型聚焦于库存量的动态变化，考虑销售活动对库存的直接影响，通过差分方程方法构建了一个简洁但具有实际意义的库存演化模型。

模型中，库存量每天根据销售情况进行更新，销售量作为输入变量直接影响库存的减少幅度。引入衰减系数以反映实际销售对库存变化的非完全线性影响，例如运输延迟、损耗或其他非理想因素。此外，为保证模型的合理性，库存量下限被设定为零，避免出现负库存的不合理情况。

建模公式

库存变化遵循如下差分方程：

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

其中：

- I_t 表示第 t 天开始时的库存量；
- S_t 表示第 t 天的实际销售量；
- α 为衰减系数，反映销售对库存的消耗强度；
- I_{t+1} 表示第 $t+1$ 天开始时的库存量。

为防止模型输出负值，在计算过程中对结果进行非负性约束处理。该模型可作为进一步扩展的基础，便于引入更多现实因素如进货补货、季节性波动、损耗率等，从而提升其在实际市场环境中的适用性和预测能力。