

建模背景

在汽车制造领域，整车能耗效率是衡量车辆性能的重要指标之一。为了更准确地预测和优化该性能指标，需综合考虑多个关键子系统和技术参数的影响。本模型选取了四个具有代表性的输入变量：发动机效率、整车质量、空气阻力系数和滚动阻力系数，构建了一个非线性建模框架，以反映这些因素对能耗效率的综合影响。该模型可用于初步评估不同设计方案的能效表现，支持工程决策和参数优化。

建模公式

$$\text{Efficiency Index} = 1.2 \cdot \text{engine_efficiency} - 0.005 \cdot \frac{\text{vehicle_weight}}{100} + \frac{1}{1 + e^{-(3-5 \cdot \text{aerodynamic_drag})}} - \log(1 + 10 \cdot \text{rolling_resistance})$$

此公式通过线性与非线性组合的方式，对各个输入变量进行加权处理，体现了发动机效率的正向贡献、整车质量的负向影响、空气阻力的S型响应关系，以及滚动阻力带来的对数衰减效应。整体建模结构具有良好的可解释性和适应性，适用于多变量影响下的性能预测场景。