

张翔宇工作汇报（2022.11.02）

一、论文阅读

1.

题目：《智能网联汽车协同生态驾驶策略综述》

期刊： 交通运输工程学报

相关内容：

影响 CAV 能源消耗的因素较多，按照影响层次将其分为：

车辆因素、驾驶行为、交通网络和社会因素

如下图所示。这 4 类因素在交通环境下共同存在且相互影响。

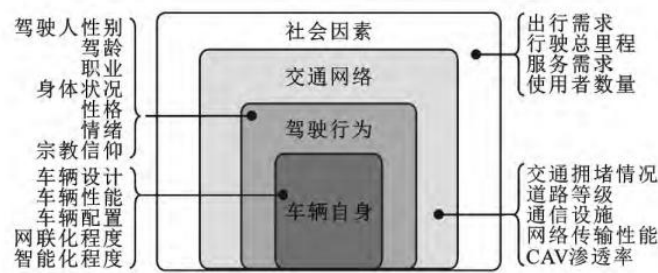


图 1 CAV 能源消耗的影响因素

驾驶行为和油耗之间的关系的相关研究。

1.2 驾驶行为

在未实现高级自动驾驶之前，不同智能化、网联化等级的 CAV 将与人类驾驶汽车组成混合式交通，共享有限的道路资源，因此，驾驶人的驾驶行为与车辆燃油消耗密切相关。驾驶行为受多种因素影响，包括驾驶人性别、驾龄、职业、身体状况、性格、情绪、宗教信仰等生理与心理状况^[23]。这些因素的差异决定了不同驾驶人在受到相同外部环境影响时做出不同的驾驶决策。Devlieger 等^[24]定义了温和驾驶(速度为 $1.00 \sim 1.45 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ 、正常驾驶($1.45 \sim 1.90 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$)和激进驾驶($1.90 \sim 2.45 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$)3 种与燃油消耗相关的驾驶行为；Zorrofi 等^[25]研究了驾驶行为对车辆燃油消耗的影响，指出激进驾驶行为在高速公路增加了 33% 的油耗，在城镇道路上增加了 5% 的油耗；Jeffrey 等^[26]通过轻型车的试验发现，城市道路中不同驾驶习惯和风格可引起约 30% 的燃油消耗变化，高速公路会引起约 20% 的燃油消耗变化，通过改变驾驶风格，激进驾驶行为可以减少 20% 的燃油消耗，温和驾驶行为可以减少 5%~10% 燃油消耗。

如果在驾驶过程中为驾驶人提供有效的速度提示和建议，改变驾驶行为，减少频繁的速度波动，消除不必要的停车，能够明显降低油耗，即使在 CAV 渗透率不高的交通环境下，在不增加行驶时间的基础上可提高 20% 的燃油效率。



本文选择目前被广泛研究的信号交叉口生态驶入与离开、生态协同自适应巡航控制、匝道合流区生态协同控制、生态协同换道轨迹规划和生态路由这 5 种典型 CAV 生态协同驾驶策略展开研究。

(1) 信号交叉口生态驶入与离开

如图所示，信号交叉口生态驶入与离开是 CAV 通过 V2X 获取 交叉口 信号灯相位、配时和周围车辆的运动信息，以车辆燃油经济性为主要目标，在交通约束条件下优化车辆的速度轨迹，避免车辆急加 / 减速，减少怠速时间，降低车辆油耗。



图 5 单信号交叉口 EAD 策略

(2) 生态协同自适应巡航控制

CAV 车辆基于 V2V 通信与网络中其他车辆共享信息，通过自动控制调节车辆速度，将目标车辆与前车保持某个确定的跟车距离，能够将平均跟驰时间间隔从人类驾驶的 1.4 s 减少到 CAV 驾驶的 0.7 s，提高了高速公路的车道容量。

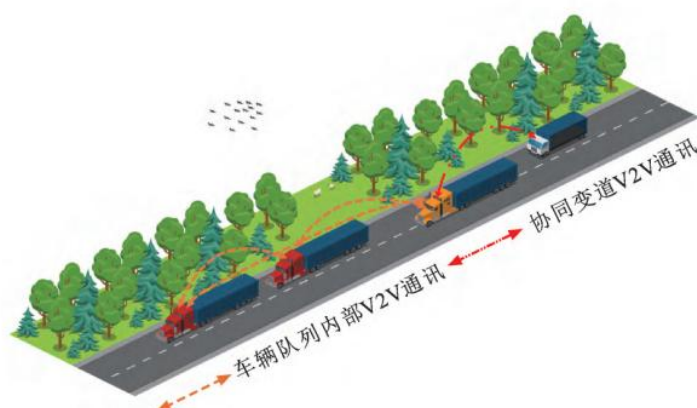


图 6 重型卡车 Eco-CACC

(3) 匝道合流区生态协同控制

CAV 匝道合流区生态协同合流是利用 V2X 通信技术采集和传输合流区附近车辆位置、速度等信息，计算并预测主路和匝道车辆到达合流区会引发的安全冲突和干扰，通过控制协调算法提前调整主路或匝道车辆的驾驶行为，提高车辆安全性、能源效率和通行效率。

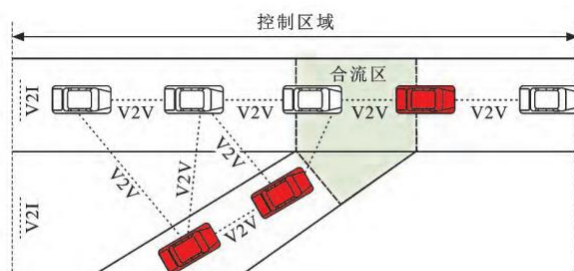


图 7 单匝道合流区 CAV 合流

(4) 生态协同换道轨迹规划

生态协同换道轨迹规划是在 CAV 决定换道后以单车道或相邻两车道为规划空间，规划一个或多个参考换道轨迹，以实现驾驶安全，减少交通流扰动，减少燃油消耗，提高驾驶舒适性等多个目标。

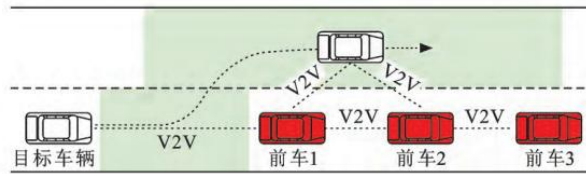


图 8 CAV 车辆生态协同换道轨迹规划

(5) 生态路由

生态路由能够帮助驾驶人在出行前或旅途中根据道路状况和当前交通状况规划行驶路径。研究表明，生态路由策略可以有效降低整个交通网络的燃料消耗和排放水平。与典型的行程时间最小化路由策略相比,可节省燃油消耗 3.3%~9.3 %

2.

题目：《Modeling Relationship between Truck Fuel Consumption and Driving Behavior Using Data from Internet of Vehicles》

期刊： Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering

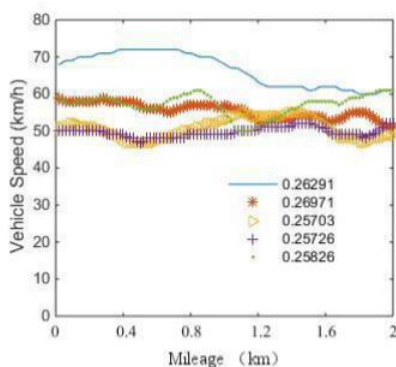
摘要：

通过利用来自车联网的动态油耗-速度数据，我们开发了两种新颖的计算方法来更准确地估计卡车的油耗。第一种方法是基于一种新颖的指标，即能耗指数，该指标明确反映了从车联网获得的卡车燃料消耗与卡车驾驶员驾驶行为之间的动态关系。第二种方法是基于广义回归神经网络模型来隐式建立相同的关系。我们进一步将两个提出的模型与三个公认的现有模型进行了比较：车辆比功率 (VSP) 模型，弗吉尼亚技术微观 (VT-Micro) 模型和综合模态排放模型 (CMEM)。根据我们在微观和宏观层面的验证，这两个提出的模型在预测新路线的油耗方面具有更强的性能。这些模型可用于设计更节能的驾驶行为。

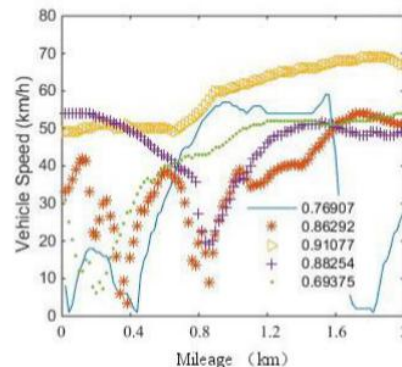
开发了两种模型来预测卡车的油耗。这项研究的主要目的是在燃油消耗与卡车驾驶员的驾驶行为之间建立一种隐式和显式的关系，该关系可**作为生态驾驶实践的指南**。

生态驾驶行为的识别

分析了十个 2 千米段，其中五个与最低的燃料消耗相关，另外五个与最高的燃料消耗相关。发现油耗与速度波动和加速度呈正相关。



a) Five routes with the lowest fuel consumptions



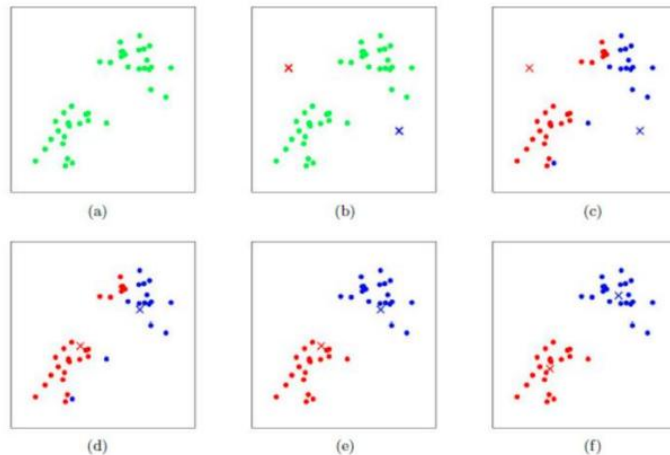
b) Five routes with the highest fuel consumptions

二、实践方面

1. 书写完论文引言的背景部分
2. 制定了论文的整体框架
3. 了解相关聚类算法（层次分类和 K-means 算法）

K-MEANS算法

✓ 工作流程：



K-MEANS算法

✓ 优势：

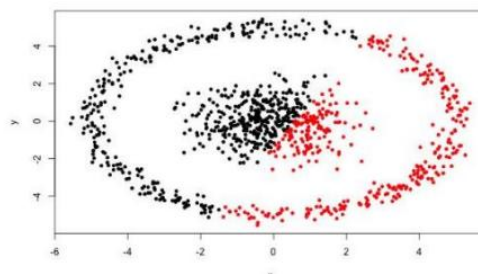
✎ 简单，快速，适合常规数据集

✓ 劣势：

✎ K值难确定

✎ 复杂度与样本呈线性关系

✎ 很难发现任意形状的簇



三、存在的问题

使用聚类算法进行数据聚类，可以进行驾驶风格的大体分类，具体细化到驾驶行为（操作）难度很大。

四、未来计划

1. 讨论，修改论文框架，完善论文引言部分。
2. 对划分趟次之后的数据，进行聚类实验。