

汽车驾驶员模型的研究现状及发展趋势探究

刘琨蕙

西安交通工程学院 陕西 西安 710300

【摘要】汽车驾驶员模型较为复杂，它能够基于不同的影响因素，对驾驶员做出的各方面反应加以分析，进而确保汽车在某些特定的状况下可以稳定安全的行驶。对相关文献进行分析有助于我们了解当前的研究现状，同样为了更好地分析汽车驾驶员模型，就要充分了解当前关于汽车驾驶员模型方面的相关研究。基于此，本文通过收集相关资料，结合汽车驾驶员模型所做出的探究方向和应用状况，对其研究现状进行了分析，并结合现状对其发展趋势进行了简要的阐述。

【关键词】汽车；驾驶员模型；研究现状；发展趋势

所谓汽车驾驶员模型，指的是结合驾驶员对汽车所操纵的各种行为而用数学的方式进行呈现的，较为复杂的控制系统。就驾驶员对汽车所操纵的各类行为来看，主要包含感知信息、对信息的归纳和整合、分析和判断等方面，最后经由神经肌肉所做出的反应而实现汽车所需的各类操纵控制力，如驱动控制、转向控制以及制动控制等。由于驾驶员的操纵行为拥有较强的离散性、随机性以及自适应等特征。所以，采取数学模型的方式对驾驶员多元化的操纵行为进行准确的呈现是较为困难的。随着现代信息技术、通信技术以及人工智能、驾驶员监控技术等越来越成熟，对驾驶员模型所做出的探索也取得了很多成果，同时在国内外研究当中也成了较为热议的课题。

1.汽车驾驶员模型研究现状

关于汽车驾驶员模型研究的相关文献当中，对相关文献概括相对全面的是刘晋霞（2010）所发表的论文《汽车驾驶员模型的研究现状及发展趋势》，在该论文中，作者分别以人一车一环境这个封闭的系统视角，从车辆操控稳定性方面对驾驶员模型所进行的研究；从智能交通系统视角对驾驶员行为模型所进行的研究；以及从交通安全视角对驾驶员的疲劳模型进行相关研究。而后对当前汽车驾驶员模型相关分析中所存在的问题进行了分析，最后提出了驾驶员模型的发展趋势。然而，该文章距离现在已有十年，无法更为全面地对近十年的相关研究进行概括。为此，本研究通过对近十年关于汽车驾驶员模型的相关文献进行了收集和分析，主要体现在以下方面。

如张敬磊，王晓原（2011）指出在智能运输系统当中，驾驶员方面的原因和所发挥的功能是其中是否能够获取成功的关键要素，进而在对传统驾驶员仿真行为相关研究状况进行概括的基础上，阐述当前驾驶员行为的仿真模型相关研究，最终分析了此仿真模型将来的研究方向。

卢艳楠，岳立喜等（2013）结合模糊控制以及预瞄最优曲率相关理论为基础，创建了模糊PID控制驾驶员模型，把车辆动力学模型与驾驶员的校正环节相分离，分别加以分析，基于更为广泛的层面对驾驶员的特点进行研究。创建预瞄时间函数，利用仿真证明，对预瞄时间所具有可调性加以验证，指出预瞄时间函数可以促进汽车轨迹跟踪质量的提高。

陈焕明（2015）基于轮胎性能作为评价的客观着手点，综合考虑人一车封闭环节系统、车胎和整车几个方面创建模型，并对驾驶员的类型、闭路系统反馈、轮胎的主客观评价、神经肌肉以及模型辨识等方面进行了参考而进行研究，进而构建了应用在整车操控稳定性方面的汽车动力学与仿真轮胎模型。文章还指出，在人一车这个闭环系统当中，驾驶员是其中最为关键的构成，由于不同的驾驶员在精神、身体素质以及驾驶经验等方面存在较大的差异，故而在驾驶相同的汽车时也会呈现出不同的操纵行为。结合汽车的状况而构建基于MPC控制器的参考模型，并利用对驾驶员的手臂神经肌肉模型所呈现的转动惯性、刚度以及阻尼对驾驶员的沉稳状况以及紧张情况进行分析。

王超，郭孔辉，许男等（2019）在指出，当处于人一车一路这样的封闭系统里，驾驶员不但要做到对道路情况的及时感知，还要对车辆的操控做出决策，这极大地影响了车辆是否能稳定安全行驶以及乘车人员产生何种感受等方面。就驾驶员模型操控视角看，在对车辆所进行的仿真开发当中、对自主安全操作系统加以设计当中以及智能汽车操作系统的研发当中，都普遍运用了真实驾驶员操控车辆的行为模拟，并逐渐成为对驾驶员模型进行研发当中的重要目标。本研究依据最优预瞄理论，利用四个自由参数，即驾驶员所拥有的视野区域程度、距离远近的关注程度、所做出的决策准确度和意愿状况，进而对驾驶员模型中驾驶员的驾驶能力以及风格等加以丰富。

陈丰, 彭浩荣等(2020)指出, 依据风-车-桥耦合作用所创建的驾驶模拟平台, 针对跨度较大桥梁上行驶的, 富有驾驶经验的职业货车驾驶员开展了侧风影响情况下的驾驶模拟实验。对侧风影响之下, 货车驾驶员所做出的行为反应以及动态反应等方面的特征进行了分析。实验结果显示, 受到侧风的影响, 方向盘所产生的反馈力矩可以使驾驶员对车辆的受力情况及时地感受到。利用驾驶模拟模型所产生的数据开展的相关性分析显示, 侧风影响下, 方向盘所产生的反馈力矩是驾驶员做出行为反应的一种关键要素。

蒋海(2020)在其论文当中概括分析了驾驶员的方向操控行为模型, 以及此模型在车辆智能行驶中的运用情况。文章基于驾驶员自身所体现的驾驶特点着手, 创建了方向操控模型。因为路况的差异, 驾驶员会做出不同的驾驶操控行为反应, 所以, 在短期内, 无法创建所有路况下的驾驶员方向操控模型。所以可以对普通道路的实际状况加以充分地考虑, 创建具有凸显普遍特征的数字化仿真模型, 进而给汽车智能驾驶的相关探究以辅助。

夏道华, 张庆才等(2020)基于驾驶员的性别、年龄以及驾龄等方面的因素, 利用模糊控制的手段将其应用在驾驶员模型里, 进而创建与驾驶员真实情境较为贴近的新驾驶员模型, 使所创建的新模型更具稳定与鲁棒性。

2. 汽车驾驶员模型的研究发展趋势

2.1 实用化方向

伴随通信技术、计算机信息处理技术以及传感和控制等有关现代化技术的快速发展, 为更好地促进交通安全效率和车辆驾驶性能的有效提高, 结合当前驾驶员模型的相关研究, 汽车巡航自动系统、智能交通系统以及无人驾驶汽车和驾驶员疲劳监测仪器等等相关研究越来越多, 多样化智能产品也相继产生。然而, 只有智能交通系统研究相对较多, 而其他

的大部分产品依然处在试验和探索时期, 真正应用到实际的不多。因此, 实用化必然会成为驾驶员模型研究的重要趋势。

2.2 特殊化方向

结合类型各异的车辆所具有的不同独特行驶状态, 特别是当车辆处在危险状况之中时, 对驾驶员应呈现出的操控行为进行研究, 同时创建驾驶员模型, 且把所得到的研究结论运用到车辆的自动驾驶当中, 必然会使汽车的安全性能在很大程度上提升, 从而降低交通事故的出现, 所以特殊驾驶员模型必然是驾驶员模型研究的发展趋势之一。

2.3 复合型方向

作为真实的驾驶员应结合道路情况、车辆的状和其他方面的环境要素的影响, 根据相应的操作规范对车辆进行平稳与安全地驾驶, 同时当驾驶一段时间后能够从动作、判断以及感知等方面产生疲劳状况。因此, 驾驶员模型要基于驾驶员的各类综合性能以及行为, 创建复合型驾驶员模型。当前, 部门资料当中对此做出了初期的探究, 并基于当前所存在的疲劳模型、行为模型以及闭环系统模型等方面而构建“混合型”驾驶员模型。然而, 现有的资料中所探讨的内容更多的基于某个特定类别驾驶员模型研究前提下所融入的其他类型的特点, 无法就系统上对驾驶员应存在的所有特征进行呈现。所以, 构建基于多元化信息系统感知的复合型驾驶员模式必然会成为驾驶员模型的发展趋势之一。

3. 结语

根据以上介绍可以得知, 当前关于汽车驾驶员模型方面的分析和探究, 不少学者都从不同视角进行了分析, 取得了显著的成果。结合现有研究状况, 基于现代企业技术、通信技术以及计算机等技术的快速发展, 对驾驶员模型的相关研究必然也会朝着实用型、复合型以及特殊型方向发展。

参考文献:

- [1] 刘晋霞.汽车驾驶员模型的研究现状及发展趋势[J].汽车科技,2010(5):19-24.
- [2] 张敬磊,王晓原.驾驶员行为仿真模型研究进展[J].山东理工大学学报(自然科学版),2011(1):58-63.
- [3] 卢艳楠,岳立喜,梅桂静等.汽车驾驶员模型建立[J].电子世界,2013,(13): 111-112.
- [4] 陈焕明.面向车辆操纵稳定性的驾驶员建模及轮胎性能客观评价研究[D].吉林大学,2015.

作者简介:

刘珺蕙(1986.01—),女,汉族,西安交通工程学院,研究生,讲师,研究方向:自动控制、汽车能源优化。

【基金项目】陕西省教育厅科研计划项目资助(项目编号:20JK0747)。