

Principles of Traffic Behavior Control

交通行为

控制原理

© 石建军 编著



人民交通出版社
China Communications Press

交通行为控制原理

Principles of Traffic Behavior Control

石建军 编著

人民交通出版社

内 容 提 要

本书共分九章,主要内容包括:道路交通中的管理与控制问题、“交通人”假设、行为和控制、交通行为制度控制、道路交通系统要素控制、交通行为约束与引导、通行行为与信号控制、交通信息及其行为控制作用、交通行为自动检测。

本书可供交通工程、交通控制相关人员学习参考。

图书在版编目 (C I P) 数据

交通行为控制原理/石建军编著. —北京:人民交通出版社, 2009.11

ISBN 978-7-114-07900-9

I . 交... II . 石... III . 交通运输管理 - 研究 IV . F502

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 198533 号

书 名: 交通行为控制原理

著 作 者: 石建军

责任编辑: 韩亚楠 曾 嘉

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010)59757969, 59757973

总 经 销: 北京中交盛世书刊有限公司

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 787 × 960 1/16

印 张: 15.5

字 数: 261 千

版 次: 2009 年 11 月 第 1 版

印 次: 2009 年 11 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-07900-9

定 价: 29.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

序 言

由于人在交通中的广泛参与,以及道路交通系统与人类社会生活的密切关联,决定了道路交通管理与控制问题不是单纯的自然科学问题;应综合应用社会科学、自然科学理论和方法才能有效地研究与解决道路交通控制问题。

现代交通飞速发展,交通量增长迅速,当道路和车辆发展到一定的水平时,当道路资源有限或产生较大的安全问题时,人们需要通过适当的控制使系统从无序走向有序,最终实现安全和高效地服务社会经济发展的目的。最初,交通控制技术和设备应用是建立在假设基础上的。首先,假设人是理性的,即每一个交通的参与者(包括驾驶员、乘客、行人等)都会在交通规则的指导下运动;其次,交通的管理者将交通系统假设成符合某种物理系统的模型,它的输入符合某种概率分布。不过,能够达到(或接近)这个最优解的前提是交通的参与者会按照求解者的假定去做。这就是信息革命以前交通控制和管理的基本思路。但是随着车辆数量的增加,无论是发达国家还是发展中国家,车和路的矛盾越来越突出,其表现就是塞车严重、事故频发、污染严重。用数学的语言来描述就是在以前的假设条件和约束条件下,系统输出与系统的目标值偏离越来越大,进而使系统崩溃。由此可见,这种系统控制的方法已经不再适用了,它走过了由量变到质变的一个过程。

实际上,交通的参与者不会完全按照这种假设来运动,因为人的趋利性往往超过其理性的一面;同时人还有非理性的一面(即非系统性),交通活动中,虽然车辆是机械的,但是它的运行仍然表现为人的行为特点。因此,整个交通系统并不是按照事先的设计和约定运行的,这就使按照一定的概率统计设计的控制系统作用大打折扣,只是由于路网资源较丰富,车辆数量与路网资源相比还不是很多时,没有表现出来罢了。而当路网资源和交通需求的矛盾越来越突出时,原有控制方法的不足就越来越明显了,在此背景下本书应运而生。

在构成道路交通系统——“人、车、路”三大系统要素中,人占主导地位。但目前交通控制研究中对人的研究最少,简化最严重。本书应用行为控制

理论,结合交通系统管理与控制研究方法,重点对交通控制对象的特性和交通行为的控制规律进行探讨;同时,总结归纳出交通行为控制的系统方法、信息方法和控制方法等基本原埋;开展对交通系统中人的研究,这是一种新的探索。

本书作者长期从事交通管理、交通控制、交通信息、交通仿真、智能交通系统等方向的研究和教学工作,近年来跟踪行为科学发展的动向展开相关研究并取得了一些成果。作者综合考虑交通基础设施和交通状况信息,建立以交通行为控制原理的相关模型,将较为深奥的控制原理融入交通工程实例当中,深入浅出地阐述了交通行为控制原理和应用,语言流畅,言简意读,对广大从事交通管理和交通控制的研究人员和工程技术人员开拓思路、探索新方法很有益处。本人愿为此书作序,并与广大交通界的同行分享交通行为控制的新理念、新思路和新方法。



2009年9月 北京

前 言

交通控制问题是一个十分复杂的问题,因为它试图在道路交通这个庞大的社会工程系统中控制人的交通行为。而这里所说的“人的交通行为”是指现代交通中人的行为。这使得我们要想深入研究交通控制问题,就必须回答:交通控制的对象到底是人还是车?交通中的人具有什么性质?人的交通行为是否可以被简化?此过程是如何影响的?人的交通行为是可控的吗?交通系统控制与交通行为控制有什么样的关系?交通行为控制的方法是什么?交通信息在行为控制中起到什么作用等一系列问题。

近年来,行为科学、信息科学的发展为探索交通行为控制带来了新的思路和方法。特别是智能交通系统(ITS),它正在以前所未有的深度和广度影响着交通运输。有关研究认为,人具有最高的智能,而人的智能是通过其行为表现出来的。就是说,智能是看不见的,只有通过研究人的行为才有可能研究人的智能,才能研发出更先进的智能交通系统。当交通系统越来越“智能”的时候,继续将“交通中的人”假设成无智能只执行指令的“机器人”,继续忽略人的交通行为而只关心交通系统中的运动现象,继续脱离交通中人的认知和行为特性,孤立地就交通信息研究交通信息,交通控制研究就无法深入,智能交通系统就没有真正的智能。可以说,交通行为控制是智能交通系统控制的基础。

行为科学以人的行为及其产生的原因作为研究对象,从人的需要、欲望、动机、目的等心理因素的角度研究人的行为规律,并借助于这种规律性的认识来预测和控制人的行为。行为科学的出现对管理科学的发展产生了重要影响,使其由以“事”与“物”为中心的管理发展到以“人”为中心的管理。作者认为,从“以人为本”的角度出发,交通行为应研究交通中人的性质,研究人的交通行为具有什么规律和特点,研究为了实现对人的交通行为控制,应该构造一个什么样的行为控制环境,研究应用一些什么技术或控制方法,来满足道路交通系统对交通行为控制的需要。

信息在道路交通系统中发挥着无法替代的作用,主导着这个系统不同类型要素之间的作用关系。交通控制主要以信息形式对于出行者这一能动主

体施效,相应的交通信息作用可以用“效用价值”体现,这就不再仅仅是自然科学的问题。在行为科学和信息科学(广义信息科学)快速发展的阶段,许多新观点层出不穷,为交通行为控制研究带来新理论、新方法。同时,也使得交通行为控制研究处于不稳定状态。本书尝试利用行为科学和信息科学研究成果,以及交通工程相关理论,来说明交通行为控制的一些原理。

本书第一章综合分析了道路交通管理与控制面临的问题;第二章以“交通人”假设方式明确了交通行为控制对象具有的基本性质;第三章介绍了行为与控制的概念,并探讨了交通行为的可控性;第四章、第五章分别介绍了交通行为的制度控制与要素控制的基本原理和方法;第六章给出了道路交通行为的约束与引导方法;第七章介绍了道路信号控制原理;第八章介绍了信息及其对交通行为控制的作用;第九章介绍了交通行为检测的方法。

本书写作过程中得到贺玉龙老师的热心帮助,并编写了第六章。卢亮、李娟、常书金、朱丽丽等研究生帮助查找资料、整理文字、提出建议、修改错误,在此一并感谢。本书由石建军统稿并编著。

由于作者知识水平和研究能力有限,本书的错误和缺点在所难免,有些观念目前还缺少研究成果或理论的支持。作者诚恳希望读者能够对本书的错误和缺点提出批评,以便再版时参考。

作者

2009年6月于北京

目 录

第一章 绪论	1
第一节 道路交通管理概述	1
第二节 道路交通管理的作用	1
第三节 交通管理控制的概念	2
第四节 交通管理控制的原则	4
第五节 交通管理控制的行为内涵	6
第六节 交通管理控制研究的角度	8
第七节 关键名词概念	12
第二章 交通行为理论	14
第一节 交通行为研究对象	14
第二节 社会性假设	18
第三节 心理学假设	19
第四节 理性假设	21
第五节 交通工程假设	24
第三章 行为控制	27
第一节 行为	27
第二节 控制的概念	44
第三节 行为可控性的探讨	54
第四章 社会行为控制	59
第一节 社会行为控制	59
第二节 道路交通法规的制定和内容	64
第三节 认识过程与道路交通法规的宣传	68
第四节 交通违法行为和奖励	76
第五节 交通法规的控制作用	81
第五章 道路交通系统控制	83
第一节 道路交通系统的构成要素及品质	83
第二节 提高交通行为意识水平	87
第三节 机动车驾驶员技能控制	94

第四节	机动车辆身份与安全特性控制	98
第五节	道路要素管理	105
第六节	道路通行行为控制	116
第一节	约束行人交通行为	116
第二节	非机动车行为约束	122
第三节	机动车行驶行为约束	124
第四节	驾驶员行为约束	135
第五节	停车行为约束与引导	141
第六节	通行权约束与优先	147
第七节	通行权行为控制	154
第一节	交叉路口通行控制	154
第二节	信号控制系统	170
第三节	道路通行行为控制	175
第八节	交通信息对交通行为控制	182
第一节	信息概念	182
第二节	交通信息	198
第三节	交通信息对交通行为的控制作用	208
第四节	信息与智能交通系统	212
第九节	交通违法行为检测	216
第一节	交通行为主体检测	216
第二节	通行行为参数检测	222
第三节	交通违法行为自动检测	230
第四节	驾驶员行为检测	232
第十节	参考文献	237

第一章

道路交通中的管理与控制问题

交通出行是现代社会生活中不可缺少的一部分,人们需要以交通为工具生存于现代社会,商品需要交通为工具来实现其价值。随着社会和经济的发展,人与物在道路上移动的规模越来越大,构成了庞大的社会行为——道路交通。特别是在经济高速发展、规模不断扩大的城市里,尽管道路占用的土地等城市资源越来越多,但机动车猛增、交通拥堵、交通事故频发和交通环境恶化等交通问题却日益突出。这一切都严重影响着城市功能的正常发挥和城市的可持续发展。

交通问题的矛盾有两个方面:其一,道路交通只是社会或城市生活的一个部分,分配给道路交通的土地、能源、空间等资源是有限的,不可能通过占用更多的资源来无限制地扩大道路宽度、增加里程来改善交通状况。其二,随着生活水平的提高和商品流通的增加,对交通出行在质和量上的要求也越来越高,这是社会发展和人们生活水平提高的必然结果,不能简单抑制这种需求来改善交通状况。

如何才能充分利用有限的道路交通资源,实现更为安全、快捷、高效的交通,使交通系统服务于社会的生产生活呢?这就是道路交通系统管理与控制面临的主要问题。

第一节 道路交通管理与控制

交通管理与控制是交通工程学的重要内容。交通管理是为构造稳定、可控、高效的道路交通系统而对系统要素、结构、功能进行训练、优化、配置、调度的干预过程。交通控制是针对特定的道路交通系统,通过交通警察或交通控制电子设施、设备,指挥、引导、约束出行者和车辆的交通行为,实现安全、有序、畅通的交通控制目标。显然,交通管理构造交通控制的系统基础,交通



控制对系统中的交通行为主体的运动(行为)进行有目标的约束干预。

现代交通管理与控制是随着车辆运输的发展而发展起来的,在不同的道路交通运输发展阶段,交通管理与控制的任务和目标也在不断变化和发展,主要体现在以下方面。

(1)最初的交通管理和控制是为了保障道路上非机动车辆和行人的人身财产安全及交通秩序而建立的,具体表现在规定了道路上车辆的行驶方向、人车分离、冲突让行、优先通行等简单的交通行为规则上。随着交通的发展,这些行为规则仍然发挥着作用,并以法律法规等形式进行确定,至今仍然是交通管理与控制基础的构成。

(2)随着速度快、动能大的机动车辆在道路交通运输中的广泛使用,简单的行为规范不能解决复杂道路交通实时发生的各种车辆冲突、道路资源争夺、交通安全等问题,因此,道路交通管理与控制就拓展到管理车辆、驾驶员、道路交通设施等系统要素,并在道路现场实时控制车辆、行人通行等,解决交通冲突、事故频发等低效率交通问题。

(3)在现代社会里,商品、人员的流动加剧,生活质量的提高,对交通提出更高的要求。尽管建造了网络四通八达,但机动车交通流量猛增,交通需求与供给关系在时间上和空间上经常表现出严重不平衡,导致局部地区和一些时间段上道路拥挤、路口车辆冲突增多、堵塞严重、事故频发等交通问题。面对整体交通效率下降等诸多问题,上述(1)、(2)中的管理与控制方法显得力不从心。于是,现代交通管理与控制要利用一切手段、方法和技术,调动一切可用资源,着眼于整个道路网络,从每个细节上入手,管理道路交通系统中的各种组成要素,配置系统结构,细化各类交通控制方案,力求实现整个城市范围内的道路交通安全高效运行。

交通管理与交通控制是对道路交通实施的有效干预,是一个有机结合整体,是破解道路交通矛盾的管理性手段。

第二节 交通管理与控制的方法

道路交通管理与控制面对的是一个复杂的大系统,从整合系统的角度出发,管理与控制主要集中在以下四个方面:

(1)管理交通系统各类型要素,配置优化系统结构。一般说来,道路交通系统由三类实体要素——人、车、路构成,但绝不是这三类要素简单的堆积。因此,管理系统的要素主要体现在提高各类要素自身品质和提高要素之间、要素类之间的协作能力等方面,只有这样才有可能将这些要素配置成稳定、

协调和可控的道路交通系统。

在道路交通系统中,人是交通主体,是交通系统运动的根本原因。因此,对交通中的人这个关键要素进行管理最重要。这就需要对人的行为规律和特性进行深入研究。车辆是人类的交通工具,是现代交通的基本标志。驾驶车辆,特别是驾驶机动车,大幅度提高了人的交通行为能力,但同时也带来了严重的安全等其他问题,因此必须管理好机动车这个能够高速运动,并与驾驶员构成独立行为主体的工具要素,使之具有较高的安全品质,并能够在道路交通系统中与其他要素和谐相处,服务人的交通需求。道路及交通设施是为交通行为服务的平台,是交通的基础设施,它的品质决定了人和车辆的交通安全和交通行为的效率。提高道路质量和通行能力,完善道路网络,科学安装交通设施,服务于人、服务于车辆是道路要素品质提高的关键。

必须意识到,仅仅管理好交通系统中各类要素还是远远不够的,如何整合人、车、路等要素,形成结构、功能和层次合理并能够满足交通需求的道路交通系统,是交通管理面临的另一个问题。配置是建立在品质优良的交通系统要素基础上的系统结构、功能搭配和设置过程,这个过程将各类要素配置成相互作用、功能和谐、高效协作并与交通环境相适应的交通系统,这个系统无需人为干预,即使遇到较大干扰,也能保持系统自身稳定,维持基本功能,是实施交通控制的系统基础。

(2)约束个体交通行为范围,构建协作的系统运动,降低控制系统调节压力。在道路交通这样一个构成复杂的公众行为大系统中,各类交通主体间形态、质量、体积和运动速度差异大,如果不能将行为约束在一个合理的范围内,道路交通系统将呈现混乱、无序状态,甚至导致系统的不稳定。现实中,交通行为或多或少受到一些限制,例如,车辆行驶各行其道、限速行驶、禁止驾驶员酒后驾驶、停车管理、车辆让行与优先通行等。只有将个体交通行为约束在一个合理范围内,才能使要素之间的相互作用关系更加和谐,抑制系统运动大幅振荡,减少或避免冲突和灾害等极端情况,为控制实施程度提供结构性基础。约束交通行为是交通管理的重要内容,通常通过制定法规及相关的教育、宣传、现场提示等实现对人的行为约束。约束内容包括交通行为发生位置、时间、次序、优先、速度、方向等。

(3)根据道路交通系统的控制需要计算控制参数,根据被控制对象特点发布控制信息。交通系统控制着眼整个道路交通系统,控制指令也是根据系统控制目标给出的;但同时还必须看到,交通控制所有指令都必须通过人才能得以实施,因此还需要研究人的控制问题。在交通系统中,人是交通主体,而行人和人驾驶的车辆构成独立交通行为单元,可以称之为交通行为主



体。交通控制的对象是交通主体,而控制效果要通过交通行为主体表现出来。基于这样的认识,控制交通要根据整个系统状态和控制目标给出控制指令,但需要针对交通主体(人)发布指令,最后要以交通行为主体(人或人驾驶的车辆)的行为表现控制效果。例如,在一个交叉路口,信号灯控制的配时是根据各入口交通量等计算出来的,而信号灯表达的控制指令是针对人(行人和驾驶员)的,人只有接收到信号控制指令之后,才能控制自己或车辆的交通行为——停止或通行,这是信号控制系统关心的系统输出。通常所说的“交通信号灯控制车辆交通”是将驾驶员假设为理想机器人,而忽略其接受信号灯控制指令和控制车辆运动的一种近似表达。

(4)有效控制人的交通行为,才能实现交通系统控制目标。在所有控制问题中,人的行为控制相对较为困难,因为行为控制不是一个单纯的自然科学问题。人受控输出过程和物理或电学系统受控输出过程表现十分不同,不是几个传递函数、状态方程之类的数学公式可以表达的。这正是本书尝试探讨的交通行为控制问题。

交通管理与控制是一个对交通系统有目标的干预过程,这个干预过程及采取的措施旨在通过对交通行为的控制,实现对道路交通系统运行的控制。

第三节 交通管理与控制的原则

交通管理与控制最终要体现在对交通行为的作用上,可将交通管理和控制的措施、手段、方法落实到以下一些原则上。

一、行为分离原则

道路交通系统中,运动的车辆与车辆、车辆与行人之间存在着质量、速度和方向等差异,这些差异客观上可能产生了不同的交通实体行为上的冲突。没有有效的管理与控制措施,任由车辆、行人自由行动,其结果必然是发生大量冲突并产生严重的后果。车辆(特别是机动车)交通出现后,为减少和避免车辆与车辆、车辆与行人之间的交通行为发生冲突,自然地产生了人、车分道,车辆分方向行驶等措施,这就是“各行其道”的行为分离原则,是维护交通秩序、保障交通安全最基本的原则。此原则也被用于交通规划、道路、立交桥、交通设施设计上,用硬件来实现对交通行为的分离。

通行权控制也是行为分离原则的体现。道路交叉路口是不同交通流汇集通过的地方,自由交通行为引发冲突,可以通过立交桥、人行过街天桥、地

下通道等来实现车辆、行人交通行为空间上的分离;也可以通过标志标线、交警指挥、设置交通信号灯等方式分配通行权,实现平面冲突的车辆、行人通行行为在时间上的分离。

优先权也是行为分离的一种措施,它是指在一些共用道路上或车道上,在不同的时间段内,不同的行为主体具有优先通行权。例如,交叉路口绿灯方向道路上的人、车具有通行优先权,其他车辆(如右转机动车)应当停止通行,避免冲突,就是优先权行为分离原则的体现。

二、行为限制原则

道路交通系统是公用的系统,同时也是协作的系统。交通系统中的交通行为不是自由行为,它要受到一些限制。例如,道路上高速行驶的重载机动车自由行为,会对其他机动车、非机动车与行人的安全产生严重威胁。因此,交通管理必须有效地对机动车行驶速度、超车行为、超载行为等进行限制,使之处于合理值范围。同理,还要限制饮酒后驾驶行为、疲劳驾驶行为,学龄前儿童独自骑自行车上路行驶,等等。根据行为限制原则,各国交通法规都给出了按道路条件及气候条件下限制最高车速的规定,在事故多发地段,多数采取限制车速等行为限制措施避免各种事故的发生。行为限制也是交通系统中各行为主体有效协作、提高系统交通运输效率的需要,例如,许多国家对高等级道路的一些车道规定了最低速度,避免一些低速行车的车辆影响整个道路的运行效率。

三、行为疏导原则

受到社会生产生活节奏的影响,道路上的交通量经常在时间和空间上存在着不平衡的分布,导致道路局部路段上出现交通拥挤,甚至发生堵塞。行为分离和约束控制原理并不能解决由于交通量分布的不平衡造成的拥堵和低效率。因此需要根据整个道路交通网络,对局部交通流进行疏导,通过均衡道路网络交通流量,发挥整个路网的交通效率,解决或缓解局部拥堵问题。行为疏导原则体现在交通管理措施上,出现了如单向交通、变向车道、专用道、过境交通路线、增加交叉口进口车道、改善交叉口渠化设计、在关键交叉口上禁止左转、禁止任意停车、改善自行车道系统及步行系统等交通治理方案。

四、交通需求优化原则

表面上看,解决道路交通高峰小时的拥堵问题的最直接、有效的办法是



提供更多的道路资源。但是,从交通供求关系和资源配置角度分析,显然是不合理的,存在着对道路资源的浪费:高峰小时以外,特别是夜间交通流量很小,道路利用率很低,资源浪费严重。交通管理与控制无法抑制人们对交通的需求,但可以通过错峰上下班、货运车辆夜间行驶来调节交通需求发生的时间、地点,通过引导和改变人们的出行习惯,通过“合乘”、公交出行等降低车辆交通总量,实现交通需求的优化。

五、违法处罚原则

从行为学角度看,违法处罚是社会对行为人不当行为的规定回报。违法行为应予以处罚是交通行为控制的重要原则。出行者为了自己的出行需求来到交通系统,通过自身的行为来实现交通目的,但其交通行为不能违背自然规则和社会规则,否则将得到负回报。例如,闯红灯违法交通行为可能发生碰撞事故,导致人身财产伤害、社会评价降低、出行效率降低等自然规律惩罚,还要接受交通警察的警告、罚款等处罚。

以上五个原则贯穿交通管理与控制的全过程。仔细研究可以发现,这五个原则都是针对交通行为的系统干预措施。因此,有必要讨论交通管理与控制的行为控制内涵。

第四节 交通管理与控制的行为内涵

道路交通控制是系统控制问题,但与一般自动化研究的控制系统存在较大的不同,最突出的这就是对人的交通行为控制。可以从以下五个方面理解交通管理与控制的行为控制内涵。

一、人是道路交通系统的主体

从道路交通系统存在的角度看,它为了服务于人的交通需求而存在。从系统构成角度看,在构成道路交通系统诸多要素中,人是道路交通系统最重要的、唯一不可缺少的组成要素,占主导地位。从系统规模看,道路中所有组成要素都是为人的交通行为服务的,人的需求和人的数量决定了道路交通的规模。从系统运动角度看,道路交通系统的一切运动,无不以人的行为主导。道路上的车辆也是在人的驾驶下实现行驶和通行行为。车辆是独立的交通行为单元,是交通行为的主体。从道路交通发展变化的动力角度看,人和商品的出行是道路交通系统存在、运动、发展和变化的原动力,它决定了交通行为周而复始的进行下去,决定了整个道路交通的变化并使之带有不确定性。

总之,道路交通系统是以人为中心构成的,人是交通系统活的灵魂和运动的主导者。

二、人是道路交通管理和控制的对象

由前述可知,交通管理与控制是为了充分利用道路交通系统资源,为出行者提供高效、安全、舒适的交通环境而实施的系统干预过程。这一过程必然涉及构成道路交通的人、车、路等系统要素。现行的交通法规、制度、教育、宣传、执法、处罚、技术标准等,都是对出行者、车辆、道路、交通的管理。交通管理与控制最重要的对象是人,这不仅因为对道路、车辆等的管理控制无不是为了更方便地对人的交通行为实施控制,更是因为任何交通管理与控制如果不针对出行者,只是单纯对车、路的管理是没有任何意义的。交通信号控制是道路交通控制的主要手段,它通过信号灯色的变化实现对车辆、行人的通行行为的控制。在道路交通系统中,交通检测装置很难检测每个人的交通行为,而常用检测车辆及其交通行为来评价信号灯控制的效果,但这并不改变人是控制对象的事实。

三、人及其驾驶的车辆是道路交通系统的基本行为单元

在道路交通系统中,人驾驶的车辆是独立交通行为主体。车辆是人的交通工具,不具有自主行为能力,必须由人来驾驶,体现人的交通意志,对外表现其交通行为。对道路交通管理与控制系统来说,不可能将驾驶员与车辆分离开,分别实施控制,只能在进行控制方法设计时,既要考虑人的行为控制特性,又要考虑车辆机械物理特性。

四、人的行为与物理系统的运动具有本质区别

运动与行为表达了完全不同的概念。众所周知,一般的物体运动规律可以通过牛顿力学定律来描述,一辆机动车在没有人的驾驶情况下的运动规律完全可以用牛顿定律描述。但是,当车辆成为驾驶员的交通工具时,其表现不再是简单的物体运动了,更成为了人的交通意识的行为表现。人的行为规律以及人驾驶的车辆的规律就不能完全用牛顿定律等物理运动规律描述了。人的行为是有意识的能动行为,这是与物理系统的运动的本质区别。许多时候,为了宏观研究道路交通,我们可以在一定条件下,忽略人的行为特征,研究交通行为主体的外运动规律。但在复杂交通环境中,人的行为特性差异较大时,这种研究结果往往与实际出入较大。总之,在道路交通系统中,交通系统控制研究不能取代交通行为控制的研究。



五、个体交通行为决定交通系统的运动和变化

交通系统的控制是建立在对每个个体交通行为进行控制基础上的。传统上的交通管理与控制是宏观的、直接的、面向道路交通系统的,对交通控制对象并不考虑具体的一个个体,而是群体的统计值;研究的数学方法是建立在道路交通系统的输入/输出之间的关系模型上的统计;道路被模型化为“节点—线段”网络;人流、车流则是离散的流体统计。例如,对交叉口信号控制输入/输出关系描述时,输入是信号灯相位数、周期、绿信比、相位差等,输出是总交通量、总停车次数、平均延误时间等;交叉口的交通参数被描述成随机的、离散的、平均的、统计上的……这种方法并不关心各种控制信号和系统参数如何影响个体的交通行为,以及个体交通行为如何形成交通系统的整体表现,而只是关注系统的输入和输出,我们将其通称为面向系统的交通系统控制。如果站在道路交通系统微观的角度,就会看到个体交通行为决定了交通系统的运动,应以交通行为个体为对象,研究其行为特性,设计控制方案,以有效控制个体行为达到对交通系统的控制目标,可将这种控制方法称为交通行为控制。

综上所述,交通控制不同于一般系统的控制,它是建立在对人实施行为控制基础上的系统控制。

第五节 交通管理与控制研究的角度

一、道路交通管理与控制的研究角度

道路交通管理与控制是实现道路上交通安全、有序、高效运行的基本保证,是交通工程学研究的重要内容之一。就目前发展来看,道路交通管理与控制研究的角度主要有以下几个方面。

1. 从道路交通服务于社会生产、生活功能的角度研究对交通的管理

道路交通是服务于人类生产和生活的,是社会生活的一部分,因而道路交通管理与控制也是社会管理的一部分。从社会管理这个全局角度出发,与社会法制建设相适应,制定出交通管理的专门法律或规定;同时,加强执法,通过交通宣传教育培训,普及交通法律知识,强化公民交通守法意识,达到对交通宏观管理的目标。其次,从社会生产生活与交通需求—供给关系的角度,规划和管理交通需求产生的时间和道路空间上的分布,达到充分利用道路交通系统的时间、空间资源管理目标,最终服务于社会生产生活。