

ITS

智能交通系统(ITS)系列丛书

非常态下道路交通异常状态 信息获取技术

■ 于德新 著



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

智能交通系统(ITS)系列

非常态下道路交通异常状态 信息获取技术

■ 于德新 著

常州大学图书馆
藏书章

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

图书在版编目(CIP)数据

非常态下道路交通异常状态信息获取技术/于德新
著. —北京:中国铁道出版社,2013.7
ISBN 978-7-113-16623-6

I. ①非… II. ①于… III. ①公路运输—信息
获取—技术—研究—中国 IV. U491

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 112766 号

书 名: 智能交通系统(ITS)系列丛书
非常态下道路交通异常状态信息获取技术
作 者: 于德新

责任编辑:殷小燕 电话:01051873147 电子信箱:YXY703@126.com

策划编辑:殷小燕

封面设计:陈东山 崔丽芳

责任校对:龚长江

责任印制:陆 宁

出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市西城区右安门西街8号)

网 址:<http://www.tdpress.com>

印 刷:三河市兴达印务有限公司

版 次:2013年7月第1版 2013年7月第1次印刷

开 本:787 mm×960 mm 1/16 印张:23.25 字数:436千

印 数:1~3 000册

书 号:ISBN 978-7-113-16623-6

定 价:50.00元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社读者服务部联系调换。

电 话:市电(010)51873170 路电(021)73170(发行部)

打击盗版举报电话:市电(010)63549504 路电(021)73187

丛书编委会成员名单

(按汉语拼音排序)

名誉主编：蔡文沁 杨 钧

主 编：范耀祖 王笑京

副 主 编：蔡庆华 段里仁 贺国光 黄 卫

李江平 刘小明 陆化普 马 林

全永燊 史其信 王富章 王 炜

王英杰 徐建闽 杨 浩 杨晓光

杨兆升 于春全 袁宝军 张殿业

内 容 简 介

非常态下道路交通异常状态信息获取技术是现代交通理论和技术的新领域,本书从理论研究和工程实践的角度研究其核心理论与方法。非常态下道路交通异常状态信息获取技术通过分析非常态事件对道路系统的影响,基于大范围交通信息采集、处理技术对道路交通异常状态及其发展趋势进行实时判断和预测估计,为非常态条件下道路交通的管控疏导提供保障支持。

本专著依托国家高科技研究发展计划“非常态下道路交通异常状态信息获取技术研发(2009AA11Z208)”,是该项目研究成果的系统性总结,书中所提出的理论方法以及相关模型技术是近年来交通领域的前沿性研究成果,主要包括:非常态事件的定义和类别划分及其对道路交通状态的影响、非常态事件下道路异常状态信息需求分析、道路交通状态评价指标体系的构建、量化及仿真验证;大范围关键路网监控点筛选方法、路基型交通信息组合采集技术、非常态下浮动车交通信息采集技术、基于遥感数据的空基型大范围路网交通信息采集技术;分布式多源异构路网与交通数据组织技术、多源交通信息质量评价与控制技术、非常态下大范围动态交通信息融合技术、非常态下基于多源实时交通信息的交通参数短时预测方法;道路异常交通状态自动判别技术、非常态下道路交通异常状态发展态势估计方法;非常态下道路交通仿真平台开发。

本著作可作为交通运输工程类本科生和交通信息工程及控制、交通运输规划与管理、载运工具运用工程专业的硕士生、博士生及培训班参考用书,也可供从事交通信息工程及控制、交通运输规划与管理等领域工作的科学研究人员和技术人员参考。

序

随着经济发展和技术进步,交通运输已经成为人们经济生活中不可缺少的重要组成部分。它对保证社会经济体系及日常生活的正常运转发挥着越来越大的作用。近 20 年来,世界各国先后建立了四通八达的交通运输网络,但交通工具的增长速度远远高于道路和其他交通设施的增长,因此随之引起交通拥堵、环境污染、交通事故等一系列交通问题,也造成了巨大的物质与经济损失。这些情况表明,单纯依靠修建道路与交通设施和采用传统的管理方式来解决交通问题,不仅成本昂贵、环境污染严重,而且其缓解交通拥堵、提高交通运输效果也是十分有限的。

为此早在 30 多年前人们就提出了智能交通系统的概念,但对智能交通系统或智能运输系统(ITS)进行系统的研究则始于 20 世纪 80 年代。ITS 是将驾驶员、交通工具和道路、环境三位一体来考虑。广义上 ITS 应包括交通系统的规划、设计、实施与运营的管理实现智能化;而狭义上 ITS 则主要是指交通运输管理和组织的智能化。其实质就是采用现代高新技术对传统的交通运输系统进行改造而形成一种新型现代交通系统。也即是说,ITS 就是将先进的信息技术、传感技术、数据通信技术、自动控制技术、运筹学、图像分析技术、计算机网络以及人工智能等有效地综合运用于整个交通管理系统。在系统工程综合集成的总体思想指导下,建立起一种在大范围内全方位发挥作用的实时、准确、高效的运输综合体系。ITS 智能化的特征体现在:原理上是基于知识系统;系统功能上应至少具有判断能力、推理能力和学习能力,并应有辅助决策的作用;结构上应由机器感知、机器学习、机器识别及知识库等部分组成。

当然,ITS 并不意味着交通系统完全智能化。在组织或控制交通系统时,只是希望系统运行秩序化,即尽可能达到高度组织化的程度,利用计算机和其他设备部分地替代交通主体——人,完成部分预测、处理和决策。在交通系统管理中,更重要的还是人的参与。

ITS 的发展将推动交通运输进入信息时代,是 21 世纪现代化交通运输系统的发展方向。只有将“人和物的运载和运输”和“信息的运载和运输”融为一体,充分利用信息技术的最新成果,挖掘信息资源的最大潜力,才能大幅度提高运输效率和服务质量,满足日益增多的社会需要。

中国是当今世界交通基础设施建设发展最快的国家,但仍满足不了经济的快速发展和人民生活水平提高的要求,而且这一供需矛盾也日益突出。为此近十年来,我国也加速了 ITS 的研究,特别是国家在“九五”期间,原国家科委与十几个部委成立了全国智能运输系统协调指导小组及办公室,将全球定位系统 GPS(Global Positio-

ning System)、地理信息系统 GIS(Geographic Information System)以及管理信息系统 MIS(Management Information System)简称“3S”(GPS、GIS、MIS)作为重点项目予以支持,并初步启动了 ITS 体系框架和标准体系的研究;“十五”期间,随着各项技术成熟与发展,ITS 应用已经成为社会的共识,为此科学技术部将“智能交通系统关键技术开发和示范工程”列入“十五”国家科技攻关计划的重大项目。目前该项目已经全面启动,首批确定了北京、上海、天津、重庆、广州、济南、青岛、杭州、深圳和中山 10 个城市作为智能交通试点示范城市。

我们相信,随着现代高科技的飞速发展,ITS 必将在我国有着良好的发展前景与非常广泛的应用领域。它的成功定会对未来的生活起着不可估量的重要作用。

本丛书的作者都是长期从事 ITS 研究的第一线工作人员。我们期望本丛书的出版将有助于推动我国 ITS 事业的积极探索与健康发展。

中国科学院院士
中国工程院院士



2002 年 10 月 20 日

丛书前言

随着经济全球化与科学技术日新月异的发展,人类社会文明进入了一个快速发展的新时期。知识经济的兴起,信息时代的到来,使很多传统领域都面临着革命性的变革。交通运输作为社会经济生活的一个重要方面,对保证社会经济体系的正常运转发挥着越来越大的作用。改革开放以来,我国经济和社会得到了快速的发展,高效、快捷的交通系统已成为社会经济发展的有力保障。在深入学习贯彻党的十六大精神、全面建设小康社会、走新型工业化道路的新时期,如何实现信息化带动工业化,如何利用信息技术改造与提升传统的交通运输业成为一个必须面对的问题。我国政府在“十五”国民经济发展纲要中明确指出:“交通建设要统筹规划,合理安排,扩大网络,优化结构,完善系统,推进改革,建立健全畅通、安全、便捷的现代综合运输体系。”特别是要以“信息化、网络化为基础,加快智能型交通的发展”。

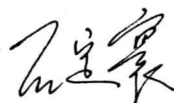
智能交通与运输系统是将计算机、通信等众多高新技术与传统交通运输融合的集成和应用,是集高新技术的研究开发、系统集成、产业化和推广应用为一体的系统工程,它涉及到国家和地方的诸多相关部门,其内容与人民群众的切身利益直接相关。智能交通与运输系统技术的发展符合未来交通运输发展的方向,也将为我国高新技术产业的发展提供一个巨大的市场。因此在我国开展智能交通与运输系统的开发和应用,将对促进国民经济和社会的快速发展,增强国际竞争力有十分重要的意义。

2000年由科学技术部牵头成立了全国智能交通系统(ITS)协调指导小组及办公室。在国务院各有关部门的大力协同和配合下,地方政府及科研单位、院校、企业积极参与,经过不懈努力,取得了许多令人可喜的研究和建设成果,其中包括建立了国家级的智能交通系统工程技术研究中心,制定了中国智能交通发展战略和中国智能交通系统体系框架,一些城市编制了地方智能交通系统发展规划和体系框架,开发了各种智能交通应用系统,在某些关键技术和产品开发及产业化等方面也取得了令人瞩目的成绩。“十五”期间,科学技术部在国家科技攻关计划中设立了“智能交通系统关键技术开发和示范工程”项目,以及北京、上海、天津、重庆、广州、深圳、济南、青岛、杭州、中山等10个城市进行的试点示范工程等项目正在顺利实施。这些成绩得到了社会的广泛关注和认可,社会各界对通过智能交通系统建设、解决或缓解日益严重的交通问题寄予了厚望。

为了加快我国ITS的人才培养,提高ITS从业人员的专业素质,更好地促进我国ITS事业的快速、健康发展,在国内ITS领域有关专家的努力下将于2003年撰写智能交通系列丛书。

本套丛书涉及到与智能交通系统建设相关的体系框架原理与应用、标准体系原理与方法、评价技术、控制技术以及车辆定位、地理信息及智能交通系统研究文集等，是各位专家及作者努力攻关、积极思考和辛勤劳动的成果。在此，我谨代表科学技术部全国智能交通系统协调指导小组向参与丛书撰写的各位专家、学者表示衷心的感谢，希望大家的共同努力下，使中国 ITS 的研究和应用为国民经济和社会发展发挥更大的作用。

科学技术部秘书长



2002 年 12 月

前言

本书来源于国家高技术研究发展计划（863 计划），以贯彻落实国家中长期科学和技术发展规划纲要为实际需求，在广泛研读国内外现有成果的基础上，对非常态下道路交通异常状态的提取及判别的相关技术方法进行了研究，经过对科研成果的总结、提炼，撰写了这本《非常态下道路交通异常状态信息获取技术》。

本书以提高非常态下道路交通系统的服务水平，均衡路网交通负荷，提高我国非常态下道路交通系统的运输效率为目标，以交通工程学、系统工程学、人工智能及运筹学等基本理论和方法为基础，重点对非常态下大范围道路交通异常状态信息获取系统及系列关键技术进行研究，实时分析判断道路交通异常状态及其发展趋势，为非常态下道路交通异常状态的动态疏导决策提供技术支持。

我国通常认定非常态事件是指在较大范围内影响城市交通系统运行状态的事件，包括自然灾害事件（如地震、洪水、台风、暴雨雪、大雾等）、生产事件（如气体泄漏、火灾、爆炸、特种运输、特大交通事故等）、社会公共事件（如罢工、游行、流行病、大型活动等）、恐怖事件和战争事件等。这些事件往往会危及公众的生命与财产安全，实践表明，频繁发生的各类非常态事件对道路交通系统的破坏性是不言而喻的，大面积的交通拥堵甚至交通瘫痪常常导致救援工作无法有效展开，造成巨大的人员伤亡和财产损失。在非常态事件下，道路交通拥堵的主要原因源于因交通设施的损毁所导致的道路通行能力陡降，若车辆疏散和救援调度得不到及时有效的满足，必将延误救援的时效性，进而显著增加事件发生后果的严重程度。

随着信息技术的发展，如何有效、高效地运用信息手段来提高交通应急救援与管理水平是我国交通领域亟待解决的首要问题之一。本书结合计算机、通信、网络和传感器等先进的信息采集与处理科学技术，详细阐述了基于路基型、车基型和空基型的全时空、一体化的交通信息采集方法与设备及非常态下大范围道路交通信息处理系列关键技术，并对非常态下道路交通异常状态的自动判别与态势估计展开了研究，进而开发出非常态下道路交通异常状态信息获取系统。这些成果的应用实施将有效提高我国城市的应急交通组织指挥能力、降低非常态事件所带来的人员伤亡和财产损失，对促进城市道路交通的可持续发展具有重要意义。

在项目研究和本书的撰写过程中，郑黎黎、林赐云、龚勃文、于尧、孟娟、闫超等人做了大量的工作，于尧博士、闫超硕士参与了书稿的统稿工作，作者在此表示衷心的感谢。

由于时间仓促，且非常态事件所涉及的突发性、危害性和高度不确定性等影响因素众多，加之作者学识水平有限，书中难免有诸多不足之处，敬请各位读者批评指正。

于德新

2013年1月

目 录

第 1 章 绪 论	1
1.1 非常态下大范围交通信息采集技术	1
1.2 非常态下大范围动态交通信息融合技术	3
1.3 交通参数短时预测技术	5
1.4 道路交通状态判别技术	6
1.5 道路交通异常状态发展态势估计	7
1.6 本章小结	9
第 2 章 非常态事件定义及其对道路状态影响分析	10
2.1 概 述	10
2.2 非常态事件的定义及类别划分	11
2.3 非常态事件对道路交通状态的影响	17
2.4 非常态事件下道路异常状态信息需求分析	24
2.5 道路交通状态评价指标体系的构建	33
2.6 道路交通状态评价指标的量化及仿真验证	49
2.7 本章小结	67
第 3 章 大范围道路交通信息采集技术	68
3.1 概 述	68
3.2 大范围关键路网监控点筛选方法	69
3.3 路基型交通信息组合采集技术	78
3.4 非常态下浮动车交通信息采集技术	93
3.5 基于遥感数据的空基型大范围路网交通信息采集技术	103
3.6 本章小结	131
第 4 章 非常态下大范围道路交通信息处理技术	132
4.1 概 述	132
4.2 分布式多源异构路网与交通数据组织技术	133

2 非常态下道路交通异常状态信息获取技术

4.3 多源交通信息质量评价与控制技术	182
4.4 非常态下大范围动态交通信息融合技术	192
4.5 非常态下基于多源实时交通信息的交通参数短时预测方法	209
4.6 本章小结	239
第5章 非常态下道路交通异常状态判别技术	240
5.1 概 述	240
5.2 道路异常交通状态自动判别技术	240
5.3 非常态下道路交通异常状态发展态势估计方法	272
5.4 本章小结	317
第6章 非常态下道路交通仿真平台开发	318
6.1 非常态下道路交通仿真软件比选与平台搭建	318
6.2 基于 Paramics 的仿真平台搭建	321
6.3 算法的仿真验证	326
6.4 本章小结	353
参考文献	354

第 1 章 绪 论

近年来,交通拥挤问题成为全球各大城市关注的焦点。交通拥挤直接导致了车辆行驶速度降低和行程时间延误增加,进而导致了油耗和尾气排放激增,严重影响着城市发展和居民身心健康,给日常生活带来种种不便和损害,造成了巨大的经济损失。有研究表明:因为交通拥挤造成的经济损失,占一个国家或地区 GDP 的 1.5% 到 4%。

同时,各类非常态事件的频繁发生对城市交通所造成的影响日益凸显,这也给大城市交通系统提出了一个新的挑战。而目前我国对城市交通系统如何应对非常态事件这方面的研究还较少,相关的理论基础研究比较薄弱,发生非常态灾害事件时政府部门是否能够及时应对,是一个令人担忧的问题。

因此,本书针对不同类型的非常态事件,对其发生条件下道路交通异常状态信息获取技术进行研究,详细区分不同性质的事件类型,全面、具体地分析各类型事件对道路交通状态的影响,以便事件发生时人们可以有针对性地采取有效、快捷的应急措施,这对于提高非常态事件下城市交通系统的运行效率、安全特性和应急保障能力,减少灾害带来的损失等都有着重大的科学意义和实际应用价值。

1.1 非常态下大范围交通信息采集技术

非常态下道路交通异常状态信息获取系统的开发需要实时、准确的交通信息作为支持。非常态事件一旦发生,将在不同程度上影响常规交通采集技术的检测性能,导致某种或某几种常规交通信息采集技术不再适用;同时,在非常态下,要求信息检测技术具备对大范围路网交通信息的采集与处理能力,常规交通信息检测技术不能达到这一要求。因此,非常态事件发生时,如何在满足“实时、经济、准确”的前提下获取大范围、跨区域的路网交通信息,为非常态下道路交通状态的判别和预测提供数据支持,已经成为国内外交通管理部门和交通研究机构普遍关注的问题。

国外在常规条件下的交通信息采集技术已经比较成熟,并应用于各自的交通控制、交通事件管理、道路收费等系统中,为这些系统的正常运转提供数据支持。但是对非常态下大范围交通信息采集技术的研究还处于起步阶段,现有的研究仅局限于针对某种非常状态,比如地震、恶劣天气等,并未形成体系。

(1)地震灾害方面:最有代表性的是日本的灾时交通管理系统。当地震灾害发生时,该系统的作用包括采集道路破坏情况和提供交通管制等有关信息。信息采集与GIS(Geographic Information System,地理信息系统)一体化,以提高采集速度并保证信息的准确性。信息的采集、提供工作从震后立即进行的救援活动阶段持续至恢复重建阶段,所需采集、提供的信息种类和内容随时间变化,信息通过有关机构提供给道路使用者。信息采集和提供分4个阶段进行,即:震前(平时)、震后即时、震后72 h内和震后72 h以后。采集的目的是收集灾害情况,以支援受灾地区的救援活动及灾后恢复重建工作。震前(平时)阶段的工作重点是将灾害处理必需的信息抽象化并作为数据记录在案,必需的信息包括道路和公共设施的位置、紧急交通管制措施及与救援物资运输相关的设施等;震后即时阶段的工作重点是掌握破坏情况、受灾区域和破坏程度,以向有关人员和物资调度决策以及二期管制检验提供支持,必要的信息有地震烈度、道路和各种设施的破坏情况及火灾等滋生灾害情况;震后72 h内阶段,受灾地区的位置已掌握,开始进行二期管制,并向紧急救援活动提供支持,必需的信息包括道路损毁情况、火灾位置和人员伤亡情况等;震后72 h后阶段的工作重点主要是为配合恢复重建活动的紧急物资运输提供支持,同时因为公共交通网络可能已经中断,应对其他可能替换运输方式的交通进行控制,这时需要中断道路的恢复情况、交通状况、公交组织的运营状况和恢复情况、紧急物资运输状况等信息。目前在日本灾时信息管理系统中,这4个阶段所需的道路交通信息主要通过探测车和人工报告的方式获取;灾情严重时,卫星遥感技术已经开始应用于这一领域。

(2)气象灾害方面:国外许多发达国家对交通气象信息服务十分重视,并投入了大量的人力、物力、财力进行预报方法和服务手段的研究,现已取得较大进展。如1992年成立的国际道路天气常设委员会,致力于降低和减少气象条件对交通的不利影响,合作研发出道路气象信息系统(Road Weather Information System, RWIS), RWIS的花费和效益比为1:8,目前已有30多个国家和地区在使用该系统。当气象灾害发生时,道路交通状态信息的采集仍然依赖于常规检测设备。

在我国,交通信息采集技术的研究正处于起步阶段,还没有适用于我国交通状况的基础交通信息采集技术,特别是动态交通信息采集设备进行全面的测试和评价,没有形成符合我国国情的交通信息采集与传输方案。因此,造成我国多数交通采集系统经济性差、应用效率较低的局面。应用在非常态下的信息采集技术的研究工作尚未开展。在政府的支持下,国内一些院校、研究机构和公司在投入大量人力和财力进行研究的基础上,通过广泛的国际交流和合作,在基础交通信息采集领域进行了深入的理论和应用研究,并取得了一些研究成果。比较有代表性的是北京市道路交通实时动态信息系统。目前北京市区道路交通流信息采集的手段主要有与240个路口信号控制系统相配套的1400多个地面检测线圈,将在这些信号灯路口上所采集的机

动车交通流量、车速等交通信息在进入信号控制上端系统前,直接提取存入外挂数据库;在二、三环路的交通流信息实时检测系统中设置了近 200 套微波和视频检测器,环路上可以获得实时的机动车车速、流量、占有率等交通流数据。北京市二、三环交通流信息实时检测系统的整个通信网络由蜂窝数字分组数据网(Cellular digital packet data, CDPD)和公共数据网组成,提供了数据处理中心与交通信息检测器之间相互访问、数据通信的通路,相互间通过路由器互联。但是由于信息采集各子系统都是分别开发建设,没有形成数据融合。

总之,在非常态下,交通信息采集技术要求具备对大范围路网与交通信息的采集处理能力,国内外现有的常规采集技术还不能达到这一要求,航空摄像检测、卫星遥感检测、各种新型浮动车检测等技术具备这一能力但尚未具体应用于交通信息采集这一领域。

1.2 非常态下大范围动态交通信息融合技术

信息融合是在一定的准则下利用计算机技术对若干传感器的观测信息加以自动分析与综合的信息处理过程。它通过对多传感器数据进行综合处理,去除冗余、克服歧义,进而得到更全面、更准确、更可靠的信息。随着传感器技术的进步和交通信息化程度的提高,动态交通数据的来源不断增加,由于这些数据体现了同一对象的不同特征,因此相互间具有良好的印证性;此外,在动态交通数据的采集和传输过程中,不可避免地会发生数据的失真和丢失。为了提高交通数据的准确性和可靠性,有必要利用信息融合技术对来自多个信息源的交通数据进行联合分析与处理,以避免单个信息源失效而导致的判断失误。目前,在交通信息采集方面,信息融合技术主要应用于基础交通参数数据融合和交通事件自动检测两个方面,国内外的一些学者对这两个问题进行了研究,取得了较好的效果。

1) 基础交通参数的数据融合

目前,国外现有的基础交通参数的数据融合算法主要有卡尔曼滤波法、统计分析方法、神经网络方法等。其中,统计分析方法、卡尔曼滤波方法、神经网络方法适用于同断面多传感器交通参数的数据融合处理,模拟数据处理结果表明,这几种算法均不同程度地提高了交通参数的精度,使基础交通参数信息的可用性得到提高;同时,神经网络算法、统计分析方法也可以应用于不完整交通参数的数据融合处理,利用相关路段的历史数据对不完整交通参数数据进行修补。

在国内,吉林大学 ITS 研发中心综合利用统计分析、模拟分析、神经网络、卡尔曼滤波、模糊逻辑、灰色系统等现代信息处理技术,开发了同类或异类传感器的交通数据融合算法、多源异构交通数据融合算法。同时,利用上述算法开发了交通参数的

数据融合软件。

2) 交通事件自动检测的信息融合

目前,国内外应用于事件自动检测的融合技术主要有贝叶斯估计、D-S(Dempster-Shafer)证据理论、神经网络、模糊逻辑等。在国外,比较有代表性的是美国芝加哥大区的 ADVANCE 项目,利用全球定位系统(Global Position System, GPS)检测与感应线圈检测的数据相融合来检测交通事件、预测行程时间,最终达到路线导航的目的。在 ADVANCE 项目中,探测车记录所经路段的行程时间并存储在随车携带的存储器里,同时行程时间数据也通过无线频道发送到交通信息中心,检测器的数据从交通控制系统获取,交通信息中心收集軋事信息(如交警汇报)和其他的信息来丰富 ADVANCE 项目的基础数据。这些数据被用于城市路网中每条路的行程时间预测和交通事件报告,交通信息中心再把预测结果发送给探测车去支撑整个路网的动态路径导航。事故检测报告提供不经常发生的拥挤报告,这一任务包括 3 个算法:检测算法、环形探测器算法、軋事信息算法。检测算法是将探测车报告的行程时间和历史行程时间进行比较并用其比率来确定是否遇到事故;环形探测器算法同样是将历史数据与当前交通量和占有情况进行比较以确定是否遇到交通事故;軋事信息算法是分析从其他设备中接收到的数据,这些数据包括警察、消防报告、气象报告、车道关闭数据以及来自移动电话驾驶者的用户报告。通过融合这些数据并将其与移动检测报告和环形探测器报告结合起来,由融合任务确定是否组织事故报告。

在国内,吉林大学 ITS 研发中心对高速公路的交通事件检测进行了研究,应用神经网络算法融合固定检测器和浮动车(GPS)检测数据,交通事件检测效果比单独使用固定探测器算法或浮动车算法的好,其检测结果均达到最优水平。同时,吉林大学 ITS 研发中心在已有基于固定型检测器和浮动车数据的自动判别算法的基础上,利用基于统计分析和人工智能的信息融合方法,结合交通流理论和城市道路交通特点,开发了基于多源信息的交通拥挤/交通事件融合自动判别算法。

总体来看,目前我国的信息融合还处于起步阶段,绝大多数文献都仅仅讨论了在道路交通领域可用的融合技术,个别文献针对交通事件检测、交通参数预测等问题提出了融合算法,但多数以模拟数据进行验证,融合方法的有效性值得进一步研究。非常态事件发生时,卫星遥感、航空摄像、浮动车等信息采集技术采集到大范围宏观路网交通信息;部分常规检测技术依旧适用并同时采集到大范围内各点、线的微观和中观交通信息,由于这两类检测设备获取的交通信息在参数类别、存储方式等方面存在着很大差异性,这就要求我们研发非常态下大范围动态交通信息融合技术以得到更为准确的路网交通信息。