

高速公路突发事件应急管理系统

钟连德, 孙小端, 陈永胜

(北京工业大学交通工程重点实验室 北京市 100022)

摘 要: 目前多数高速公路的车流量尚未达到通行能力,但各类交通事件明显增加,同时二次事故也不断增多,使得交通管理面临着巨大的挑战。本文在对监控、通信和部分收费系统功能及资源重新界定、整合的基础上,提出了功能更完善、解决问题的层次更深入、反应能力更强、具有 ITS 特征的现代化高速公路突发事件应急管理系统,它是高速公路交通管理与控制功能实现的发展方向。文章建立了突发事件应急管理系统的结构框架,并详细介绍了突发事件管理活动的工作重点和过程。相信通过对高速公路突发事件应急管理系统的研究,能最大限度地发挥我国当前高速公路资源的功效,为我国的高速公路管理提供科学的管理依据。

关键词: 高速公路; 突发事件管理; 交通安全

随着我国高速公路建设里程的增加和交通流量的增大,突发事件也随之增多,往往导致高速公路长时间的拥堵,严重干扰了交通流的正常运行,降低了道路的通行能力。为此,需要有效地对突发事件实施管理,进而减少事件造成的损失,保证行车安全和道路畅通。

事实上,突发事件是不可避免的,交通阻塞和车辆延误也是不可能消失的交通现象,但突发事件应急管理系统能够通过现有技术的合理应用及各相关单位的有效协调组织,有效地降低交通延误和交通阻塞。

本文参考了我国的 ITS 体系框架,通过对比国内外交通事件管理研究的进展,在对我国监控、通信和部分收费系统功能及资源重新界定、整合的基础上,提出了建立功能更为完善、解决问题的层次更为深入、反应能力更强、具有 ITS 特征的现代化高速公路突发事件应急管理系统的可能性和必要性。文章提出了突发事件应急管理系统的结构框架,并详细介绍了突发事件管理活动的工作重点和过程。

1 突发事件含义

交通事件是指导致道路通行能力下降或交通需求不正常升高的非周期性发生的情况,事件主要分为可预测的和不可预测的两种^[1,2]。

(1)可预测的交通事件,道路养护、道路修筑、大型活动(体育比赛、音乐会等);

(2)不可预测的交通事件,交通事故、车辆抛锚、恶劣天气(雨、雪、冰、雾)、桥梁或道路的坍塌、货物的散落等。

通常我们把第 2 类事件叫作突发事件。

由于第 1 类事件具体发生的时间、地点及规模等条件都是已知的,能够进行很好地计划,按照预案很好地处理交通流,所以,对交通运行及安全的影响不大。而突发事件则不同,它发生的时间和地点是随机的,具有不可预测性,一旦发生将严重干扰交通流的正常运行,降低道路的通行能力,引发交通事故或者是二次事故,而且往往导致高速公路长时间的拥堵。因此,对于突发事件的管理就显得尤为重要,这就需要一个完善的突发事件应急管理系统,尽早地发现事件、确认事件的性质并及时采取救援措施和为其他驾驶员提供相关信息,从而对事件实现快速、高效和恰当地处理。

2 突发事件应急管理意义

高速公路突发事件应急管理系统是随着路上的交通拥挤和交通事故的不断增多,人民生活和经济对交通管理的要求不断提高而建立的。高速公路突发事件应急管理是对高速公路的运行状况进行

全天候的监视控制,对突发事件进行快速的检测和判断,并迅速做出响应,及时采取有效的管理措施保持路上车流的畅通,防止交通事故(或二次事故)的发生和保证事故发生后的及时救护与事故排除,为司乘人员和通行车辆提供最佳服务,以保证快速和行车安全,最大限度地减少阻塞和延误。

高速公路突发事件应急管理就是有效地减少事件检测和确认的时间,并采取恰当的事件响应措施,安全地消除因事件以及管理受到影响的交通流,直至恢复原有的通行能力,最终提高高速公路的运行效率和安全性。

事件管理目标对于不同类型的高速公路、不同的交通管理需求是不同的。对于城市间高速公路,其目标则偏重于对事件参与者的救援;对于城市内高速公路(快速路),例如上海市的高架快速干道、北京的环线道路,其目标是尽快恢复交通,特别是交通高峰期^[3]。

高效的事件管理系统能够产生显著的效益,通常包括以下几个方面^[3]:

(1)改善高速公路安全(如减少二次事件的数量);(2)提高管理部门的工作效率;(3)高效地使用人员和设备;(4)丰富出行者信息发布内容;(5)减少延误;(6)提高货运车辆的机动性;(7)减少事件响应时间;(8)减少对环境的影响;(9)为驾驶员减少运行费用;(10)减少事件清除时间;(11)改善事件当事人、事件处理人员和其他道路使用者的安全性;(12)增进各个部门的关系和相互了解。事件管理在产生巨大的经济效益的同时还能带来诸多无法度量的社会效益:如,缓解事件当事人的紧张心理和减少事件带来的不便;减少延误;减少有害气体的排放;改善公共关系等。

3 突发事件应急管理系统结构

将高速公路突发事件应急管理系统按信息流程划分,其可分为信息采集系统、信息传输系统、信息处理系统、信息提供系统等4个子系统,各个子系统之间的相互关系及主要组成部分如图1所示。

本文给出的突发事件管理系统结构框架是依据我国提出的ITS框架中第一个用户服务领域——“交通管理与规划”中“紧急事件管理”的目录结构而提出的^[4]。其中高速公路上沿途布置的各类车辆检测器和监视设备获取实时的高速公路运行状态,通过通信系统传输给监控指挥中心。监控指挥中心承

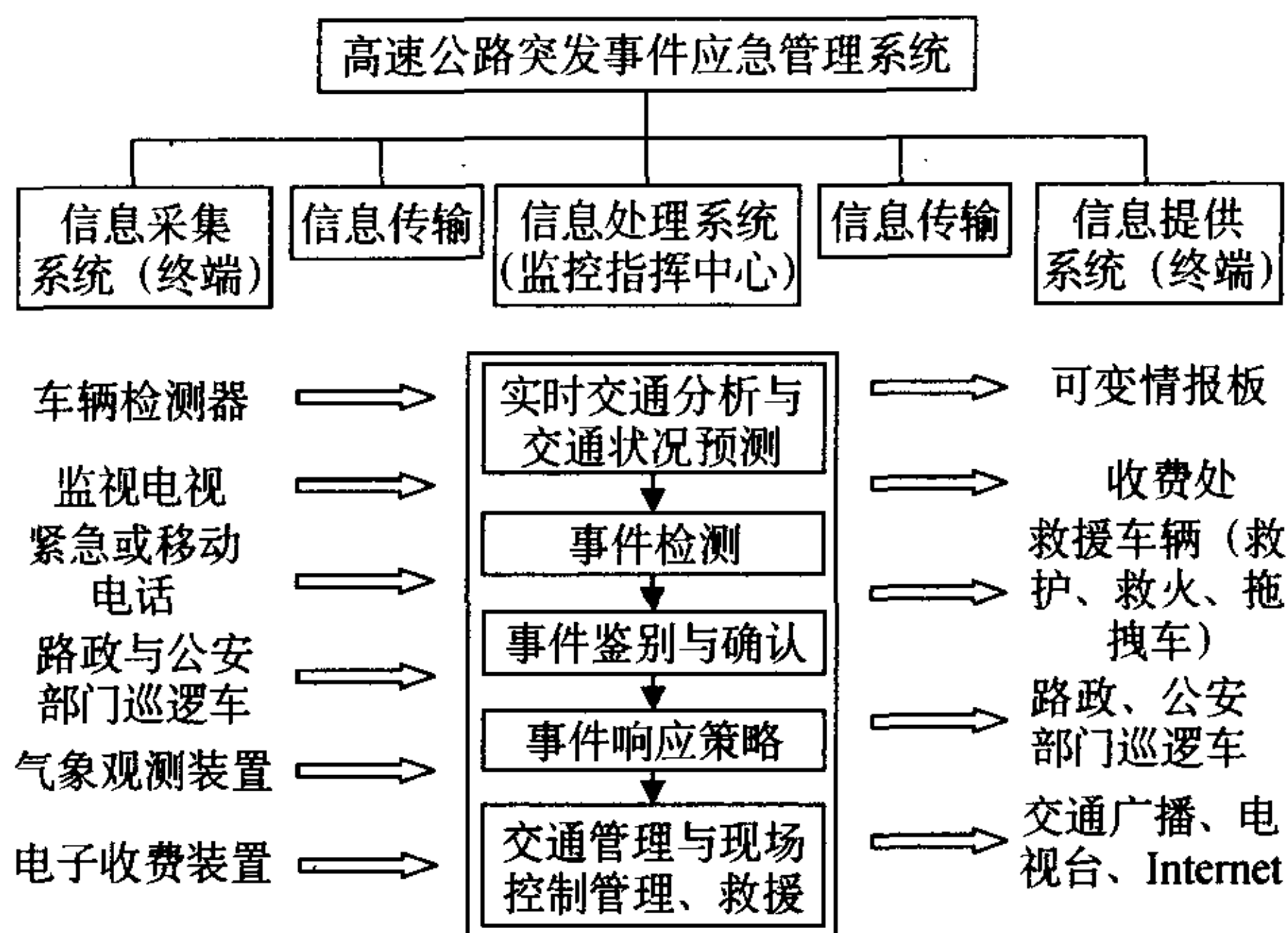


图1 高速公路突发事件应急管理系统结构框架

担事件管理的主要工作,负责对原始交通流数据、视频数据以及各种途径的人工报告数据进行处理以判断是否有事件发生,在确定有事件发生后,根据事件的严重程度和需要,制定响应策略并派遣事件处理人员、救援设备和车辆到达现场,同时对相关路段进行控制并向出行者和驾驶员发布相关信息,以避免事件进一步恶化。事件现场和救援车辆接收中心的调度指令,并反馈救援现场的情况。

4 突发事件应急管理过程

事件管理涉及到交警、高速公路管理局、消防队、紧急医疗救护服务、媒体等各个部门的协作。其事件管理活动主要包括事件的检测与确认、快速反应、事件信息发布、交通管理、道路清理等步骤。它是发生事件后合理地使用人力、物力和技术资源,尽快使道路恢复通行能力,减少影响范围的一系列工作。它主要是合理地安排和组织交通流在整个事件处理的过程中顺利通过事件发生地。在事件处理的整个过程中,它需要对现场连续监控并不断地调整交通管理方案,同时不断地向公众发布必要的信息。

有效的事件管理系统包括如下7个基本的管理活动,如图2所示^[5,6]。

实践中,这些过程通常是同时进行的或交替进行的,根据事件发生的情况可以减少某一个或几个工作环节,一个好的事件管理程序应该由这几个基本的环节合理调配协作完成。

(1)事件检测。

事件检测是指监控和指挥中心利用各种检测技术和算法检测高速公路上已发生事件的过程。事件发生后,事件当事人在救援人员到来之前常常处于

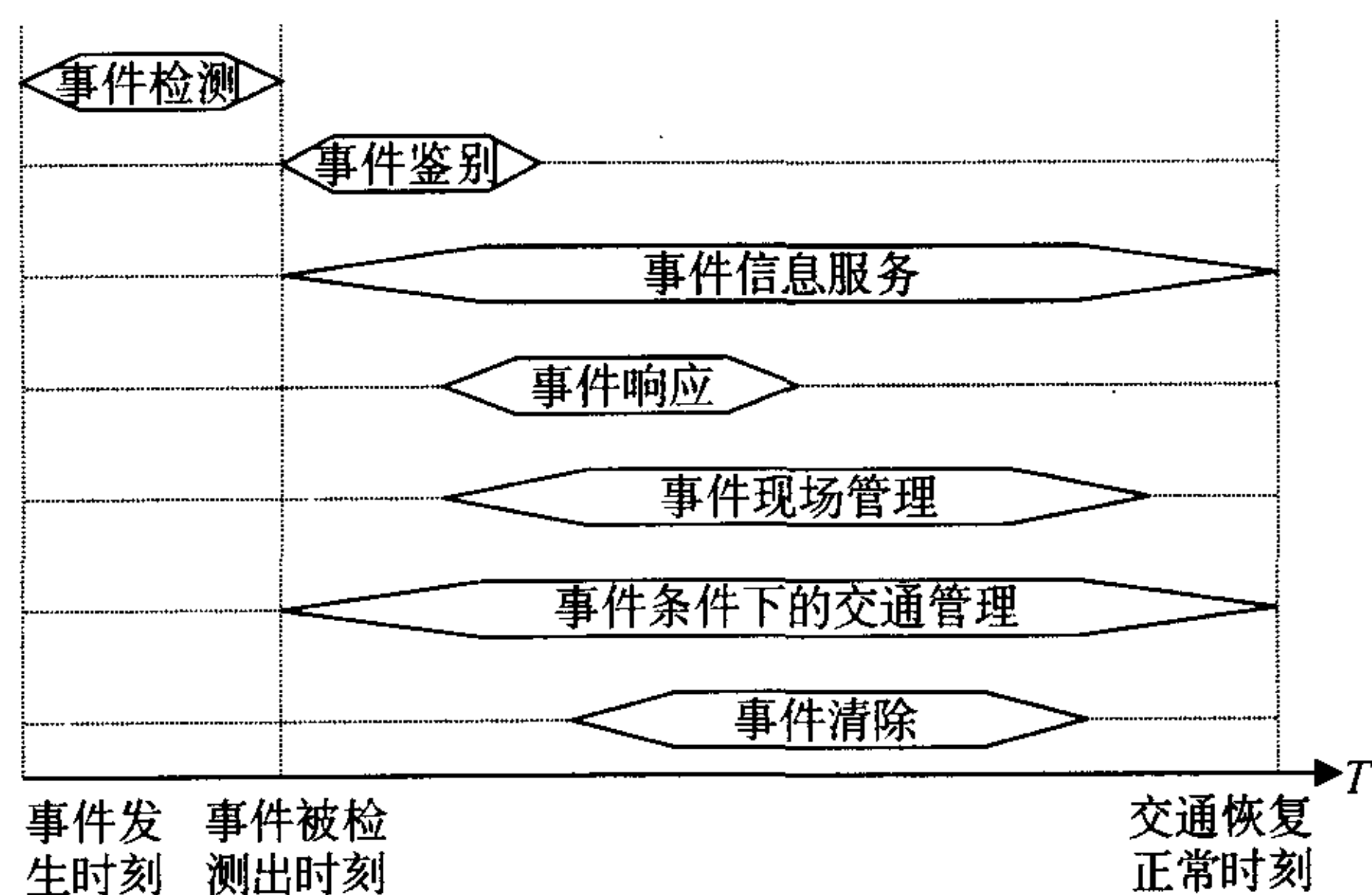


图2 高速公路突发事件应急管理过程示意图

十分危险的境地,道路交通也可能会暂时处于混乱状态。此时,监控指挥中心如果能快速、准确地检测到这些事件,就可以迅速地响应事件,调度合适的人力、物力前往事发现场清除事件,从而减少了事件持续时间和影响程度。

(2) 事件鉴别与确认。

事件鉴别是确定事件的准确位置、获得事件类型和严重程度等与事件相关的详情过程。它的目的是迅速确认事件位置、收集尽可能多的信息来确定响应事件所需资源。一旦确认,事件的相关信息就会被尽快传送到其他响应部门和人员。提供的信息越及时、越准确,适当的资源就能越迅速被派往现场。响应部门间的有效联络是鉴别过程的重要环节。事件鉴别通常由紧急响应人员(如:路政巡逻人员、交警等)到达事件现场来完成。

(3) 事件信息服务。

事件信息服务是指利用各种信息发布方式将事件相关信息发送给受影响的驾驶员的过程。它在事件管理中发挥十分重要的作用:可以减少事件现场和接近事件现场的交通需求;减少二次事件的发生;加强现场响应人员的安全。事件信息应尽快发布,以利于其他驾驶员采用及时的反应。事件信息发布的持续时间一般较长,往往要等到事件清除完毕为止。实际上,还应该持续到交通流恢复正常时刻。

(4) 事件响应。

事件响应指对检测到的事件确认后,调度合适的人员和设备等资源前往事件现场,并建立相应的通信渠道的过程,恰当地、及时地响应要求,了解事件的性质、影响范围以及清除事件和恢复正常道路通行能力所需的必要步骤和资源。另外,各响应部门要对不同类型的事件做好充分准备,这样,对事件的

响应才能协调、有效地进行。

(5) 现场管理。

事件现场管理是协调和管理现场资源的过程。它的目的是:①加强响应人员、事件当事人和其他驾驶员的安全;②最大程度地利用现有的人力和物力;③改善部门间的通信与合作;④减少对整个高速公路系统的影响。现场管理的内容包括:①准确地评估事件;②对事件清除行动建立管理优先顺序;③协调各响应部门的行动;④使用有效的通信方式保证响应者之间的联系。事件现场管理的作用很难度量,不过人们普遍承认由有经验的、相互合作的工作人员对事件现场进行管理会在很大程度上缓解现场管理的混乱状态并减少事件的持续时间。

(6) 事件条件下的交通管理。

事件条件下的交通管理指对事件影响区域进行交通管理和控制的过程。它在决定事件影响中起主要作用。它的内容包括:①建立事件现场的点交通控制;②管理道路空间(如:关闭或开放车道,合理停放紧急车辆与设备);③部署合适人员进行交通管理(如警察、路政人员);④管理受事件影响区域的交通控制装置(如:匝道调节器、车道控制标志和交通信号);⑤必要时,实施替换路线方案。

(7) 事件清除。

事件清除是清理道路上的停驶或报废车辆、垃圾等妨碍交通正常运行的道路障碍,将道路通行能力恢复到正常水平的过程。它的目的是:①迅速、安全地恢复道路通行能力;②使车辆延误最小;③有效使用清除事件地资源;④保证驾驶员和响应人员的安全;⑤防止道路设施和个人财产在清除过程中遭受不必要的损害。在管理重大事件中,因为清障和恢复交通流需要花费大量的时间,所以清除事件是其中最重要的环节。

5 结语

高速公路突发事件应急管理系统是高速公路交通管理系统中的一个重要的子系统,它的完善与否对提高高速公路使用效益,减少交通阻塞和延误,以及降低交通事故率有着及其重要的意义。要想更好地实施这一系统,首先,要完善、整合已建成的通信、监控、收费系统功能;其次,对交通控制理论的研究还需要进一步深入,应把匝道控制、主线控制、收费控制等方法结合起来,并加强对交通流理论的研究;最后,要大力发展和应用 ITS 技术,如多媒体技术、

网络数据库技术、决策支持系统技术、专家系统技术等。总结起来就是“技术是关键”，“整合是保障”，“快速是重点”。尽管目前国内还没有完善的高速公路突发事件应急管理系统，但随着科技的飞速发展，相信必将为这一系统的研究和推广提供强有力的技术支持。

参考文献：

- [1] Freeway Incident Management Handbook [M]. Report No. FHWA-SA-91-056.
[2] PB Farradyne Traffic Incident Management Handbook

[M]. Federal Highway Administration Office of Travel Management, November 2000.

- [3] 刘伟铭. 高速公路系统控制方法[M]. 人民交通出版社, 1998.
[4] 国家智能交通系统工程研究技术中心. 中国 ITS 体系框架[R], 2000.
[5] 宫子龙. 高速公路事件管理研究[D]. 长安大学硕士学位论文, 2001.
[6] 张洋. 高速公路交通事件管理系统分析与实现[C]. 2003 全国智能交通系统交通信息采集与融合技术研讨会, 2003.

A Study on Expressway Emergency Management System

ZHONG Lian-de, SUN Xiao-duan, CHEN Yong-sheng

(Road and Transportation Lab, Beijing University of Technology, Beijing 100022, China)

Abstract: On the basis of the combination of surveillance and control system, communication system and parts of toll system, an expressway emergency management system with perfect functions is put forward, which has ITS characters and can solve more difficult problems rapidly. The system is the development direction of traffic management and control function of expressways, the framework of management system is brought forward, and the approaches of management in detail introduced. Through study on the expressway emergency management system, the existing resource function of expressway system can be utilized roundly, furthermore can provide scientific administration base for expressway management.

Key words: expressway; emergency management system; traffic safety

欢迎补订 2006 年《公路》杂志

《公路》月刊于1956年9月创刊。是我国公路行业出版最早的综合技术类科学技术期刊；全国中文核心期刊。《公路》杂志由交通部主管，由中交公路规划设计院主办，由《公路》杂志社出版。《公路》杂志1996年获第二届全国优秀科技期刊三等奖；双效期刊；2005年荣获第三届全国期刊奖百种重点期刊。

《公路》杂志为大16开，全年12期。栏目主要有道路、桥梁、公路养护与环保、材料与试验、隧道、综合…等等；读者对象主要是从事公路建设的有关人员、大中专院校师生及市政、铁路、水利、林业、机场、矿业及石油等行业的有关人员。

《公路》杂志邮发代号：2—81。每期每本单价：6.80元。

若错过订阅时间的读者，可直接在我部办理零售业务。2006年零售价全年每套81.60元（免全年邮寄费）。

另本刊还有《公路》2000年～2005年合订本，每年度合订本200.00元（免邮寄费）。欢迎选购。

零售部联系电话：010—65235625, 65279988（总机）转1408（上午）、2202（下午）

联系人：叶萍

地址：北京东四前炒面胡同33号

邮编：100010