

# 高速公路路网运行监测系统建设的思考与探讨

祁晋峰

(山西交通控股集团有限公司太旧高速公路分公司 030000)

**摘要:** 在现代社会的发展中,随着人们生活水平不断提高,私家车数量逐渐增加,高速公路的车流量越来越大,发生交通安全事故的几率也随之增大。现代化的高速公路运营要求更高水平的监测系统,而原来的监测系统也必须更新换代,以达到高速公路经营的平稳发展。文章着重讨论了高速公路监测系统建设中存在的几个问题,以期能在未来的施工过程中,使监测系统得到进一步的改进,从而提高高速公路的综合运行水平。

**关键词:** 高速公路;路网运行;监测系统建设

## 引言:

高速公路监测系统的主要功能是监控和检测高速公路的车辆行驶状态、车流量、事故、车距等。同时,根据规范的要求,对高速公路的运营状况作出相应的调整,从而使高速公路的通行总是保持在最优的交通状态。由于高速公路上发生的交通事故,给人民群众的生命和财产带来了很大的危险,因此,重视高速公路监测系统的构建和完善,是当前高速公路建设中的一个重要任务。

### 1 公路路网运行监测与应急管理现状及需求

(1)对路网进行有效的监测和紧急处理,是实现公路路网“人便于行,物畅其流”的关键保证。随着我国交通和物流的快速发展和社会出行需求的不断扩大,我国道路网络建设仍暴露出其在总量和密度上的缺陷,要达到这一目的,就需要对道路网络进行科学、实时的监控和指挥,对道路上的资源进行合理配置,从而提高居民的出行效率。

(2)为适应新常态、实现转型发展,建立高效的路网运行监测和应急管理体系是当前高速公路产业发展的客观要求。随着国家政治、经济体制的深化和交通运输产业的转轨和发展,只有实行高效率、精细化和集约化的管理,才能有效地降低运营成本,提升运营效率。新常态下,通过路网监测与应急管理提升路网综合服务能力的提升是职能转变的具体表现。

(3)有效的路网运行监测与应急管理是道路运输管理部门为提高应急处置能力、保护社会、保护人民群众生命财产而采取的一项重要举措。在我国,当前的道路交通事故应急救援工作中,还没有形成一个完善的、系统的应急处置机制和应急救援系统;救灾队伍的专业化程度较低,救灾设备也不尽完善。

## 2 运行监测系统建设的思路与内容

### 2.1 道路通行情况监测

#### 2.1.1 视频监控

以每条道路的视频监控系统为依托,将高速公路的视频监控系统与高速公路网络连接起来,为高速公路应急指挥、收费审计等提供服务,视频是最直接、高效的监控手段。因此,基于GIS平台的高速公路视频和电子地图集成,支持以图表形式在电子地图上显示固定的监视点。通过单击该图标,能够直接显示出视频监控设备和视频监控图像的基础信息,这样就能对车辆的交通情况进行有效的监测。

#### 2.1.2 道路截面流量监测

通过公路路段和全国交调项目的车检数据,结合收费站收费车辆的数据,实时、精确地获取公路断面上的流量状况,在GIS地图上标记车辆检测器或交调点的位置,通过点击该图标,

可以直观地看到路面占用率、平均车速、车流量等信息,显示出道路截面交通状况的监控,可实现指定站点、方向、车型的流量统计。

#### 2.1.3 基于移动网络定位功能的运行

目前,我国高速公路已经完成了一次大规模的基于手机定位的道路通行卡(“二代卡”)的大规模试验,该卡片可以取代现在广泛使用的无接触IC通行卡片,与联网收费方式相匹配,能够实现路线记录的功能,在车辆驶入高速公路时提取,离开道路时收回。使用此卡后,可将车辆的位置及其他相关信息,实时、动态地显示在全省高速公路地理信息系统的地图上,作为道路网络监控的采样样本,使其能够对全网的车辆进行实时监控。

## 2.2 设备运行状态监测

### 2.2.1 收费车道设备运行状况监测

目前提出了一种新的基于网络计费的新方法,即利用网络计费软件对收费系统的各项性能指标进行分析,并将其在GIS地图上进行显示和预警。监测的设备包括人工车道(MTC)与电子不停车收费车道(ETC),对每条车道上的设备进行实时的操作状态监测,并以“通”和“断”的图标直观地显示。同时,通过MTC监控系统,可以对每条车道上的车辆通过速度进行监视,并对一些特殊情况进行提示。此外,可以实时检测出某些不正常的车道状况,例如频繁启动和关闭车道等;通过对收费通道的操作参数进行监控,并对系统的平均交易时间、重启车道数量、通行成功率、连续的交易失败进行分析,以及对交易异常的及时提示。

### 2.2.2 应用系统监测

参数下发:可以在全网范围内,实时获得各监测系统的MTC、ETC软件版本,黑名单版本,白名单版本并将其显示出来,对于版本错误的车道,必须安装警报监测系统;黑名单处理监控:可以查看并查询全省的黑名单处理情况,即时提醒处理黑名单;服务监测系统:能够在全省收费网中对各收费站和各分站进行实时监控,提供定时、数据传送等业务。

### 2.2.3 数据库监测

实现对数据库的实时监测,如联网收费所涉及到省中心级、路段分中心级、站级数据库的运行状态,及时提示异常情况。同时,对数据库存储器的使用情况进行监控,监控与网络计费相关的各个级别的数据库的内存使用率以及实时变化状况,对于占比较大的异常情况,要给予提示。另外,要加强对各个级别数据库的更新情况的监控,以便对联网计费系统进行日常的维护与管理。

### 2.3 车辆通行流量的监测

以 GIS 平台为基础, 即时显示当前费用及历史信息。分图层实时显示全路网、各路段、各收费站当天的实时收费数据、将昨天的数据和历史数据进行比较, 包含客车、货车、电子收费车辆、免费车辆、绿色通道车辆流量及收费标准, 实现对车辆通行流量的监测。

### 2.4 气象信息的监测

目前, 对道路上的气象资料进行监测, 主要依靠道路上自己建设的或与气象部门合作的气象台站提供的资料, 同时也借鉴气象局直接提供的当地的天气资料。在电子地图上实现交通天气信息可视化显示, 并通过语音、灯光、弹窗等方式, 对异常天气、气象警报等信息进行预警。

### 2.5 预警功能

该系统需要设置监控和报警模块, 具有自动判断和报警功能, 适用于各种状况, 并提示监控人员注意, 其中特别包括下列内容监测系统: 标识站流量预警、设备故障报警、气象预警、收费站拥堵预警; 在对有可能出现拥塞情况的收费站进行预警时, 可以通过历史数据信息来提示监控人员; 基于国庆长假、春节、中秋等法定节假日以往收费资料, 对相应的收费站点进行提前预警。

## 3 高速公路监测系统设计概述

### 3.1 设计目标

监测系统在各种检测和显示装置的帮助下, 对高速公路上的设置进行了全面而精确的采集、整理和分析, 可以对前方高速公路上的各类交通信息进行预报, 并能对高速公路的交通运行状况进行控制。在实际的高速公路上, 监测系统主要是将气象条件、地形条件、道路线形和车流的时间和空间分布等因素相结合, 在高速公路的网络上合理布局摄像头, 从而实现对高速公路交通运营数据的准确计算。将检测仪器所获得的数据传送到监测系统管理中心, 结合数据分析成果, 分析汽车故障、交通安全事故和气候反常等引起的交通拥堵问题, 使得交通管理者能够根据系统的实际运作状况, 采用适当的对策, 合理地分配、引导和控制交通资源, 从而减少道路交通事故的发生, 增强高速公路行车的安全性。

### 3.2 设计原则

要保证高速公路监测系统的设计质量, 首先要明确其设计原理, 具体表现如下:

(1) 先进性与实用性并存原则。在监测系统的设计过程中, 应将目前国内外有关交通监视系统的最新技术和设备都纳入其中, 并将有关的系统设备进行改进。另外, 还应充分考虑到其经济性, 尽可能地在满足功能要求的前提下, 节约整个系统的设计费用, 提高系统建设经济效益。

(2) 安全性原则。在选择监测系统的设备时, 要尽可能地选择质量好, 性能好的设备, 这样才能确保系统的安全工作。

(3) 协调性原则。在对一段监测系统的设计时, 应考虑到它与其它已建成或即将建成的路段的协调, 全面提高高速公路监测系统的监测能力, 保证对该地区道路网的监控效果。

(4) 系统性原则。要以全地区为基础的高速公路网络, 对监控体系进行总体设计, 保证体系设计的各个环节和内容的完整性, 防止各个路段监测系统发生碰撞等不正常现象, 提高监测系统的使用可靠性。

(5) 可扩充性原则。在满足目前的高速公路监测需要的同时, 也要将今后不断增长的车流量考虑进去, 尽量选用具有较

好开放性和兼容性的监测设备, 确保所设计的监测系统能够进行扩展和更新。

## 4 高速公路监测系统建设应用策略

### 4.1 高速公路监测系统的硬件安装

高速公路监测系统的硬件装置一般由野外设备防雷装置, 火灾监控报警装置, 隧道照明, 通风控制设备, 监控摄像头, 车辆探测器等组成。依据有关公路工程施工技术规范, 将道路的实际使用状况分为一、二、三、四级。也可以根据道路、交通等要素来对监控站以外的设备的大小和数量情况进行合理分类, 要想统计高速公路监控体系的规模, 就必须根据高速公路的实际数目和交通流量来计算, 观测不同路段、不同路口的收费站的实际收费能力, 可以依据研究的结果, 科学地设计出相应的监测设施。此外, 还应注意, 在对高速公路进行改建的同时, 要注意对高速公路内的外部监测设备进行适时的升级。

### 4.2 高速公路监测系统的软件配置

在构建高速公路监测系统时, 一个不容忽视的环节就是监测系统的软件配置, 本部分的功能是收集外场的监测数据, 并对外场设备的运行情况进行观测, 显示高速公路上的交通情况。在高速公路监测系统中使用的软件, 一般都是具有即时工作功能的软件, 能及时向使用者提供路况、天气等信息, 还能对整个高速公路上的车辆运行状态、服务质量等进行实时处理和传送。当高速公路上出现了交通事故时, 监测和管理人员能够通过通过对电脑所获得的资料进行分析, 得出最有效的事后处理方法, 之后, 按照有关规定, 将事故信息反馈给有关部门, 情节严重的则要提交给权威的管理组织进行监督。

### 4.3 高速公路监测系统的应用和维护

在高速公路监控体系建成后, 必须对有关管理者进行专业训练, 然后才能投入使用, 让其能在工作中对自己提出更高的要求, 根据相应的标准来操作监测系统, 提高专业知识和技能, 保证监测系统总是处于正常和正确的运行状态, 准确、及时地存储和汇总所获取的数据, 从而有效地防止道路事故的隐患, 实时监控高速公路上的交通状况。在运行过程中, 也要定期进行检查, 维修系统中出现故障或老旧的机械设备, 并在需要时更换无法维修的设备。

### 结语:

在高速公路施工中引入和应用监测系统, 可以有效地规范高速公路的交通秩序, 增强交通控制的便利性和有效性, 减少道路事故的发生, 同时, 也为解决道路安全问题提供了必要的条件。要保证高速公路监测系统的设计质量, 就必须根据具体的监测对象和要求, 加强对信息收集模块等各个系统模块的科学设计, 使监测系统的设计水平得到全面提高, 持续改进监控体系的建设, 可以推动公路交通的畅通, 保证公路运营的安全性, 使其更好地适应新时代的要求。

### 参考文献:

- [1] 张斌, 郭竟. 高速公路路网运行监测系统建设的思考与探讨 [C]. // 第十八届中国高速公路信息化研讨会论文集. 2016: 111-113.
- [2] 戴剑军, 李天豪, 李苗华, 等. 基于收费数据的高速公路路网运行状态评估方法研究 [J]. 公路工程, 2023, 48(4): 158-166.
- [3] 王鹏壮, 刘旭, 梅乐翔, 等. 高速公路联网收费站运行监测系统建设探索 [J]. 中国交通信息化, 2023, 286(8): 88-91.
- [4] 陈金维. 关于高速公路网运行监测的关键技术解析 [J]. 江西建材, 2015(15): 129-129.