

文章编号: 0451-0712(2004)11-0019-05

中图分类号: TP273.5

文献标识码: B

# 京津塘高速公路共用交通信息平台技术

董平如, 舒志强, 陈海韵, 王 浩

(华北高速公路股份有限公司 北京市 100078)

**摘 要:** 高速公路正在从建设阶段向管理阶段转变, 随着交通量的不断增加, 交通管理业务与数据源越来越多, 另外高速公路管理系统中集成了众多厂商的硬件设备。这些对业务之间的互通、数据之间的共享、设备之间的共存等都提出很多难题。建立共用交通信息平台是实现系统信息集成的重要手段, 它的建立不仅能为各类信息的整合提供技术依托, 同时也将为各相关子系统提供引导接入策略和信息共享服务。本文着重介绍了共用信息平台技术在京津塘高速公路管理交通监控系统(TCS)中的应用。

**关键字:** 共用信息平台; 信息融合; 京津塘高速公路。

目前我国高速公路正在从建设阶段向管理阶段转变, 随着交通量的逐渐增加, 高速公路管理面临着更多的挑战。交通管理业务越来越多, 数据源也越来越丰富, 众多厂商的设备集成在系统中。这些对业务之间的互通、数据之间的共享、设备之间的共存等都提出很多难题。因此, 交通共用信息平台的建设, 以及基于平台技术的交通控制管理功能的实现成为当前高速公路管理中的首要任务。

先进的交通管理系统(ATMS)在很大程度上是各子系统的整合, 因而如何实现各子系统之间信息的采集、存储、管理和传输也成为实现先进的交通管理系统各项功能的核心和关键。而共用信息平台作为实现系统信息集成的重要手段, 它的建立不但能为各类信息的整合提供技术依托, 同时也将为各相关子系统提供引导接入策略和信息共享服务。

共用信息平台是通过共用数据的采集, 为

收稿日期: 2004-09-06

## Discussion About Principle, Method and Index System of Natural Zoning for Highways

ZHAO Qian-qiao, SONG Fu-cai

(Key Laboratory of Special Area Highway Engineering, Ministry of Education, Chang'an University, Xi'an 710064, China)

**Abstract:** The natural zoning for highways is the outcome that studies the influence of natural environment to the highway construction and the result that adapts the highway construction to natural environment. At the same time the natural zoning for highway may provide the scientific basis for the highway construction and environment ecology protection. On the basis of the request of highway construction to natural zoning for highways and the analysis of adaptability of the former natural zoning for highways, the principle, method and index system of a new natural zoning for highways are approached in the paper. In the end some conclusions are achieved that the principle, method of the new natural zoning for highways are similar as the "Standard of Climatic Zoning for Highway(1986)"; the indexes of the first and second classes of the new natural zoning for highways have paid more attention to their practicability and application.

**Key words:** highway construction; natural zoning for highway; adaptability; principle; method; index system

ATMS 信息的使用者提供不同的服务,满足管理者和使用者对共用信息的需求。通过共用信息支撑政府部门间和行业管理与市场规范化管理方面协同工作机制的建立。

### 1 共用交通信息平台建设的问题所在

我国在引进先进的交通管理经验、技术和设备等方面取得了长足的进步。但是由于我们的标准制定与信息平台建设滞后,因此在交通管理系统建设中出现了诸多问题。各个系统之间相互独立,基础数据不能共享,数据缺乏融合与挖掘。主要表现在以下几点。

#### 1.1 设备间接口与协议不标准、不公开

我国在交通设施的标准建设方面起步较晚,没有形成可行的标准,这造成了我国设备接口与协议混乱的现状,各个国家或不同厂商的产品都进入了我国市场。这些不同接口与协议的设备,在今后的扩展与业务互通中将会遇到困难。如何将已经投入大量资金的设备纳入信息共用平台是一个必须考虑的问题。

#### 1.2 不同系统之间的互联代价高

目前,我国高速公路的建设以行政区域划分,甚至每条高速公路都单独建立专用通信网络。在传统系统构架下,系统之间的互联代价非常高。如果A系统与B系统实现了互联,那么再实现与C系统互联的时候,互联的代价至少是A系统与B系统互联的一倍,相联的代价总是以倍数上升。事实上无法提供一个可行的方案来实现全面的互联。

#### 1.3 无法实现信息共享

随着高速公路交通量的日益增加,高速公路路网之间交通量的协调平衡问题也逐渐突出。即使我们在某些地区,交通量非常小,不存在互联的需求,但行政的独立性往往决定了传统的交通监控系统只服务于路的经营者,甚至交警、路政这样的直接管理者都无法使用监控系统,其他各行各业根本无从使用已有的监控系统提供的信息,更不用谈路的使用者——乘客和司机了。为乘客和司机提供信息,可以避免在已经严重拥堵的时候乘客和司机由于不知情而继续进入,导致拥堵的加剧;为交警路政提供信息可以使得他们可以在事故的第一时间进入现场,而不必等待通知,还可以让他们在第一时间采取正确的诱导手段,而不必通知经营者,再通过经营者来发布诱导信息;为其他各行各业提供交通信息开辟了新的服务领域,不仅直接提升了经营者的管理水平,也直接增加了经营者的收益。但是传统的交通监控系统结构其

通讯是封闭的,不同系统之间的设备也无互操作性。

## 2 共用信息平台技术在京津塘高速公路上的应用

### 2.1 建立与设备无关的软件应用层

京津塘高速公路的TCS系统中提供了与设备无关的软件应用层,在这个应用层上进行交通管理应用。

京津塘高速公路TCS控制系统结构设计中每一个服务都提供一个独立的编程接口,在此编程接口之上可以构建新的与之依存的服务或应用。各个不存在依存关系的服务又可以单独工作,可以方便地拆分或组合成简单的小系统或者复杂的大系统。具体结构见图1。

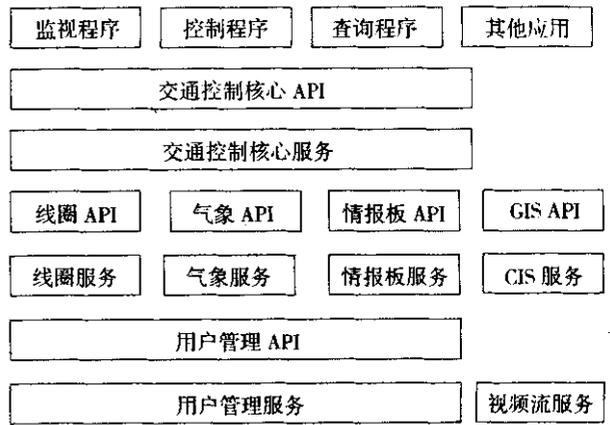


图1 京津塘高速公路TCS控制系统软件框架

每一个服务都定义了标准的设备指令集,不同厂商实现各自设备的指令,通过API提供一个抽象的设备无关层,在这个设备无关层上,可以实现路网之间或分中心之间的互联。这一互联基于HTTP协议,从而无须构建昂贵的企业专用通讯网。

与WINDOWS的设备驱动程序相区别,TCS的设备无关层管理的是分布在几十甚至几百公里范围内的一组设备群,而WINDOWS的设备驱动程序一般管理的是直接连接在计算机上的一台设备。

在这个架构下,可以允许几种不同的设备通讯协议共存,即使今后建立了统一的设备通讯协议国家标准,在系统一级仍然可以兼容非标准的产品,为客户提供了更加多的选择余地,从而有效地控制系统造价。

共用信息平台在对信息的处理过程中,采用分层次的方法对无权获取部分信息的一部分用户进行部分信息屏蔽,使不同的用户既能获得各自所需要的数据,又确保数据传输过程的安全性及共享数据的互操作性和互用性。

## 2.2 建立共用信息平台的设备命名空间

要实现不同的路网、不同的应用 TCS 系统之间实现交通策略的互相影响以及实时的交通数据共享,首先必须设计一个统一的设备命名空间,使得各开发商可以通过统一的寻址方式来获得设备的工作状态以及交通数据。

TCS 的命名空间结合 TCP/IP 的命名方式,用一个 IP 地址,HTTP 服务端口号(通常为 80),加设备名来指定一个设备的唯一身份。确保了在现实空间里每一个设备是唯一的。

例如,假设 A 高速公路有 1 号线圈其名字为 Loop1,用 A 公路的 WEB 服务器的 IP 地址和 HTTP 服务端口来初始化线圈服务 API,然后通过 API 直接通过设备名字 Loop1 来调用该线圈当前的占有率。这样,不同的网络中运行的不同系统就可以简便地实现信息共享和互操作了。

建立在 TCS 设备无关层和 TCS 设备命名空间的应用系统,还可以结合 APPLET、JSP、SERVERLET 等 WEB 技术来实现监控应用程序。例如我们采用 APPLET 来实现图形的监控程序。用户可以通过 INTERNET 上网在任何地点、任何计算机上,只要知道监控中心的 WEB 服务器的 URL,就可以如同在监控中心的控制台上对整条公路进行交通监控。所需要的程序将通过网络自动进行下载安装,这样即使程序被更新或升级,用户再一次进入网站时仍然可以自动更新应用程序,满足了大多数非计算机专家用户的需要。同时一台计算机不再限定做专门的一个业务,可以通过浏览器的切换或者点击 URL 链接,在一台计算机上同时进行交通监视以及情报板信息的发布。

## 2.3 建立共用信息平台的交通地图功能

我国 TCS 系统一般采用的中心或分中心负责对其所覆盖路段的监控信息进行收集,按照预先设置的程序对交通流的状态进行分析和判断。尽管采集设备的种类、型号或厂家不同,采用的交通流分析数学模型各异,通过 API 提供一个抽象的设备无关层,建立起一个标准的高速公路服务水平的指令集,就可以在共用信息平台上实现在同一个地图背景下显示出的不同路网之间的交通畅通或拥堵分布状态。

如图 2 所示,以京津地区地图为背景,在地图上勾勒出整条路的轮廓和走向。路径代表一组路面检测器管理的一个路段。所有的路径组合成整条京津塘高速公路。如果在全线地图上存在多条交叉互连

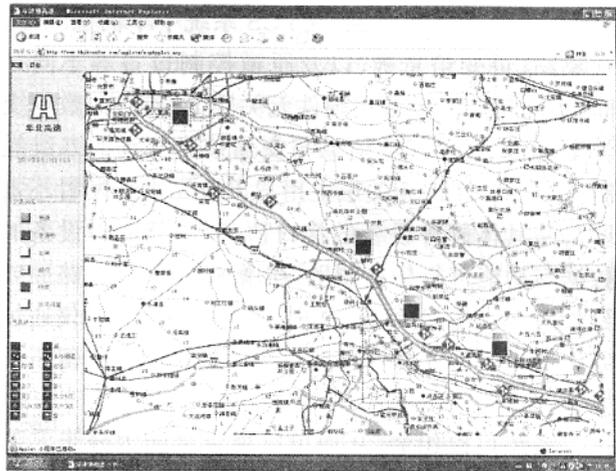


图 2 京津塘高速公路信息平台基础下的地图功能实现的道路,只需在结合点放置一个结合控件,就可以建立区域路网的动态交通信息地图。

在 TCS 框架下,系统之间的互联十分容易,这种互联是透明的,在地图编辑器的帮助下,互联可以在几分钟内实现,无须增加任何开销。共用信息平台使得监控系统不再是经营者使用的系统,而变为一个经营者授权使用的系统。任何人在得到系统的授权之后,就可以提取实时的交通信息,甚至可以直接诱导交通流。

共用信息平台采用了 JAVA 语言进行开发,可以在任何安装了 JAVA 虚拟机的计算机上运行,用户可以选择 WINDOWS 或者 UNIX,从而在计算机采购时有了更大的选择空间。

## 2.4 建立共用信息平台的路况信息查询功能

通过基于 WEB 的 GIS 系统,用户可以按照设备在地图上布局,直接点击某路段来获取感兴趣的数据。共用信息平台带两种版本,为普通用户和专业用户提供不同级别的应用服务。

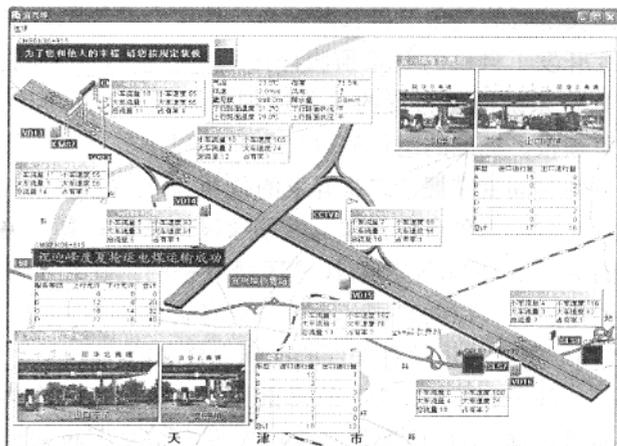


图 3 京津塘高速公路信息平台基础下的路况信息的功能实现

从图3中可以看到,在TCS系统中车辆检测器、气象站、可变信息板、以及匝道控制设备等不同厂商、不同功能的设备在硬件无关层上,有机的数据交流融合,实现了气象信息与交通信息互动的二维控制模式。在硬件无关层上用户以及二次开发者不需要清楚具体硬件设备的接口协议等,就能对设备的数据与功能进行任意调用。在增加设备、拓宽路面或延长路线的情况下,无须进行软件的升级,仅仅通过编辑器进行必要的修改即可。为系统的扩展留下了接口。

系统可以组装,从而可以视资金能力分步实施建立系统,包括分步建设分中心或者分步实施数据采集子系统、可变情报板子系统和气象子系统。在增加设备、拓宽路面或延长路线等情况下,无须进行软件的升级,仅仅通过编辑器进行必要的修改即可。

系统的大多数程序在浏览器中运行。只需输入HTTP地址,用户在任何地方都可以进行监视、控制或者查询工作,容易学习和使用。这对远程管理、信息网络发布都提供了良好的基础。

2.5 建立共用信息平台的信息共享或信息交互功能

由于共用信息平台是由各个WEB应用组件构成,可以通过标准的XML信息来发现或者调用。如完全与交通无关的农业生产也可以通过高速公路沿途布置的气象站来进行农业气象监控服务,同时高速公路管理也可以通过专业气象部门所掌握的区域气象预测体系获取相应的灾害天气的预报。高速公路管理者和专业气象部门均无须掌握TCS系统中厂家生产的硬件所使用的通讯协议,即可以实现与本系统进行信息共享或者信息交互。

图4表示由北京市专业气象台向TCS提供的京津冀地区的气象卫星云图。专业气象台在气象组件上开发了自己的气象预测评估系统,同时也利用了TCS系统沿途布置的气象检测站来预测或校验气象预报。标准的组件使得气象局的程序员只花了几分钟时间就掌握了二次开发的技巧。

专业气象台所提供的气象预报信息是具有一定的区域性,实际上所有在该区域内路网的管理者和使用者都可以共享同一个气象信息资源。

2.6 建立共用信息平台的视频直播功能

基于INTERNET的通讯方式充分利用的公共通讯设施,不仅使数据采集以及发布信息不再需要全局的通讯平台建设,而且还可以实现视频的实时直播。

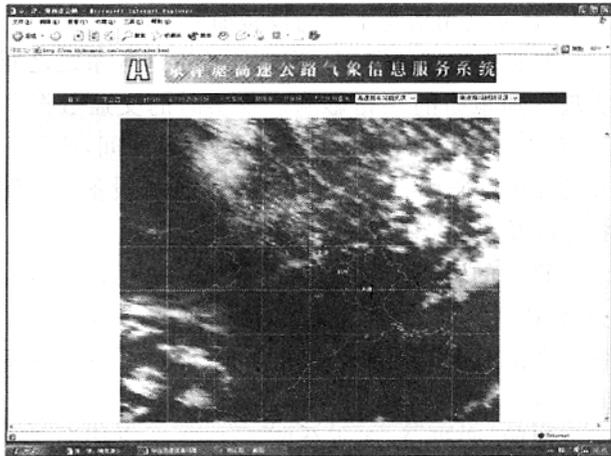


图4 京津塘高速公路信息平台的气象卫星云图信息

京津塘高速公路的INTERNET视频直播监控采用RealNetworks公司最新推出的网上广播流媒体系统Helix为基础,就像WEB的HTTP服务器提供网页传送一样,Helix Server把事先制作好的视频流媒体内容通过互联网传送给用户,如图5所示,实现了对京津塘高速公路主要路段的交通流量的视频监控。

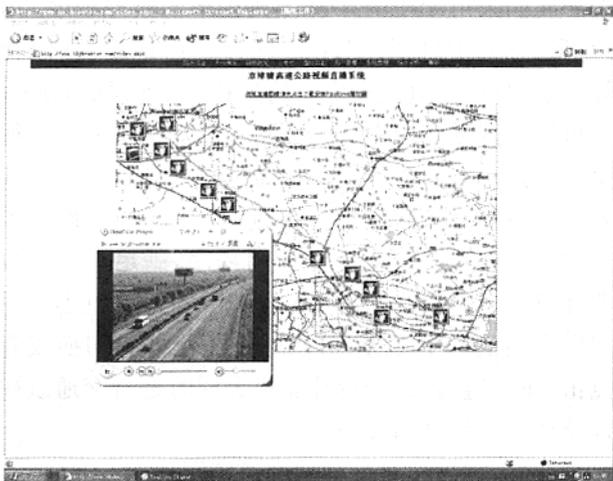


图5 高速公路视频直播的功能实现

在高速公路TCS系统中,基于在控制中心或分中心视频信号的输出,利用视频捕捉卡获取到图像信号,经过编码器将压缩好的各种视频节目转化为Real格式的流媒体文件。通过已大幅改良的压缩技术,在保证高质量传输的同时,降低了带宽成本,丰富了在任何装置上进行的任何比特率媒体传输的经验。

在共用信息平台上,视频系统采用的设备种类、型号或厂家不受限制,各路段均可以建立独立视频浏览网页,通过各自的流媒体服务器和的Helix Server流媒体制作软件,实现各自在网上进行视频在线直

播,使上网用户用 RealOne Player 连接上 Helix Server,就可以看见各高速公路各路段的视频图像。及时掌握路上实时的交通状况信息。

### 3 京津塘高速公路 TCS 系统与传统系统的比较

ATMS 实时动态信息采集、处理、发布的研究在美、欧、日等发达国家已经得到充分的发展,在实现 ITS 过程中,把道路的动态信息发布系统的建设放在了重要的位置。在采用各种先进的技术手段丰富信息来源,提高采集信息的精度外,更加注意把不同来源的交通信息进行汇总和融合,并在更加广泛的领域中向公众传递实时动态的交通信息。

由于我国高速公路各个 TCS 系统都是分别开

发建设,没有一个统一的标准,也没有形成相互之间的信息融合,在信息处理、分析和发布还处于逐步建设与完善的阶段,尚未形成一个完整的信息发布系统。在京津塘高速公路 TCS 系统的改造建设中,已经注意到了原系统存在的问题和实际的需求。在实施各子系统基础建设时,将交通管理相关信息均建立在一个共用的交通信息平台,从而实现了实时动态的高速公路交通信息在内部局域网和 INTERNET 网上的发布、浏览与查询。有关业务处理还可根据权限共享相关的信息。通过共用交通信息平台将信息资源在更加广泛的领域实现共享。这种基于系统与传统系统的特性比较如表 1。

表 1

特性	共用信息平台的 TCS 系统	传统系统
硬件开放性	同一系统兼容不同设备,而且具有可扩展性;不同系统之间延续这种兼容性。	某些系统可以兼容不同设备,但很难扩展;不同系统之间甚至不同分中心之间要延续这种兼容性和扩展性代价将以倍数级增长。
系统开放性	无论是服务器还是应用程序均支持 UNIX, MACHINTOSH, WINDOWS, LINUX 等主流操作系统。	服务器或应用程序仅仅支持一种操作系统。
应用开放性	任何人经授权可以在任何地点使用系统资源。而且可以在系统上建立自己的应用。任意的监控系统之间可以互相控制互相影响。	仅系统的拥有者且只能在专用的通讯网络内使用。无法进行应用开发。任意的监控系统之间无法实现互相控制互相影响。
通讯方式	分中心与分中心之间、总中心与总中心之间可以通过 ADSL 相连。	需要建设光纤主干网。
直接收益	系统建立之后,可以提供交通信息从而实现收益。	无直接的收益手段。
无人值守	多区域的二维自动控制。	个别系统对单一的区域有一维的简单控制。

### 4 结语

先进的交通管理系统(ATMS)是智能交通系统(ITS)的重要组成部分,其功能实现的好坏、建设的成功与否直接关系到整个 ITS 功能的发挥,而共用信息平台又是其中的重中之重。共用交通信息平台的建设,即需要有自上而下的标准制定、统筹规划等内容,也需要有自下而上的无关层系统设计,让现有设备在现有条件下发挥最大的效能。同时基于 WEB 服务的 TCS 提供了标准化的 XML 信息处理功能,在计算机网络上可以描述、发布、定位和调用这些交通监控组网数据,为数据仅仅在不同的交通监控系统之间实现互联,而且为物流业、金融业、农业、军事等诸

多不同的应用领域与交通监控系统之间实现互联提供了解决方案。

#### 参考文献:

- [1] 饭田恭敬,著. 交通工程学[M]. 人民交通出版社.
- [2] 杨晓光,吴志周,李志忠. 面向 ATMS 的共用信息平台的研究[Z].
- [3] 杨佩昆. 交通管理与控制[M]. 人民交通出版社. 1995.
- [4] AASHTO Guidelines for Traffic Data Programs. American Association of State Highway and Transportation Officials. Washington, D. C. 1992.