

# 智能交通系统体系结构中的通信\*

谢振东<sup>1</sup>, 徐建闽<sup>1</sup>, 章 威<sup>2</sup>

(1. 华南理工大学 交通学院, 广东 广州 510640; 2. 广州市交通委员会科教处)

**摘 要:** 设计了智能交通系统 (ITS) 的体系结构图, 研究了体系结构中各子系统中有关信息  
系统, 并针对体系结构的通信系统, 探讨了各子系统间的通信问题.

**关键词:** 智能交通系统; 体系结构; 通信

**中图分类号:** U121 **文献标识码:** A

80 年代以来, 世界各发达国家虽然已经基本建成了四通八达的现代化国家道路网, 但随着社会经济的发展, 路网通过能力已满足不了交通量增长的需求, 交通拥挤和阻塞现象日益严重, 交通污染与交通事故越来越引起社会的普遍关注. 经过长期和广泛的研究, 这些国家已从主要依靠修建更多的道路、扩大路网规模来解决日益增长的交通需求, 逐步转移到用高科技来改造现有的道路运输系统及其管理系统, 从而大幅度地提高路网的通行能力和服务质量. 日本、美国和西欧等发达的国家为了解决共同面临的交通问题, 竞相投入大量的资金和人力, 开始大规模地进行道路交通运输智能化的研究.

智能交通系统 ITS (Intelligent transportation system) 是将先进的信息技术、数据通信技术、电子控制技术以及计算机技术与先进的行政管理手段结合起来, 使其有效地综合运用  
于交通运输的服务、控制和管理. 其目的是使人、车、路密切配合、和谐统一, 极大地提高综合交通运输效率, 保障交通安全, 改善环境质量和提高能源利用率<sup>[1]</sup>.

ITS 是建立于信息系统与技术之上的, ITS 中信息系统的职能是对信息的采集、加工、  
存储、分析、预测和反馈, 而 ITS 中的通信系统职能则是保证信息准确快速传递<sup>[2]</sup>.

## 1 ITS 的体系结构

ITS 的体系结构是为了完成整个系统的目标, 从概念上表现系统的各要素以怎样的形  
式相互作用, 或是作为一个整体如何运作的框架, 它应记述系统整体功能和各要素系统的  
功能, 以及各要素间来往的信息<sup>[3]</sup>.

根据 ITS 体系结构的定义和功能, 现给出 ITS 体系结构图 (见图 1).

ITS 的发展要求各项系统间的信息是可共享的, 这是决定 ITS 是否能发展成功的关键.  
因此, 此系统结构由 5 大子系统和 6 大通信系统组成. 5 大子系统为: 中央子系统、外场  
设备子系统、车载子系统、远程访问子系统、联外子系统.

(1) 中央子系统.

\* 基金项目: 华南理工大学自然科学基金资助项目

收稿日期: 2000-09-18; 作者简介: 谢振东 (1965 ~), 男, 博士后; 研究方向: 学习控制理论  
智能交通系统.

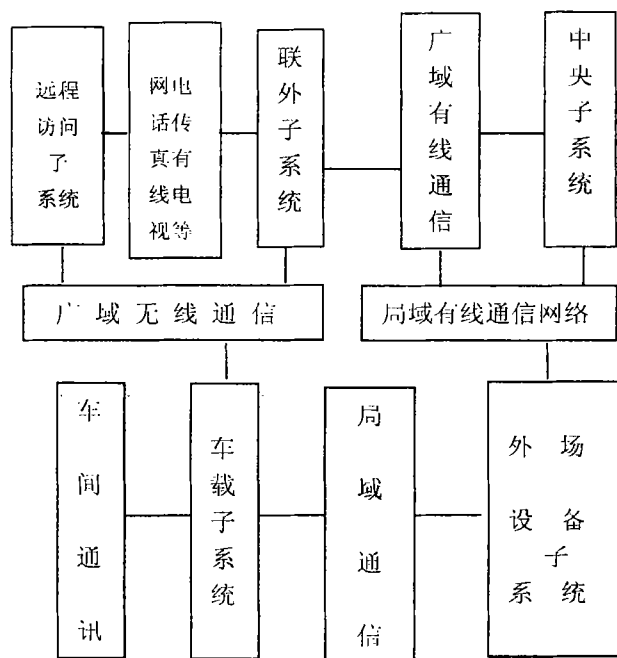


图 1 ITS 的体系结构

中央子系统实质内涵是交通管理信息中心，包括交通管理系统 (TMS)、旅行者信息系统 (TIS)、公共交通系统 (PTS)、商用车运行系统 (CVO)、应急管理系统 (EMS)、收费管理系统 (TMS、ETC) 等。负责处理由各路侧设备、车载设备所传回的信息，并进行回应，各处理单元对外分工负责，对内随时相互交流信息，达到资源共享。

### (2) 外场设备子系统。

外场设备系统即为接受中央子系统监控的路侧单元，包括交通信息站、信号控制器、车辆监测器、闭路电视摄像机、可变信息标牌、智能电子公交站牌、信号柱等等。

交通信息站：为直接连接中央系统的路侧单元，两者以区域网络的方式进行连接，它对其管辖范围内的路侧设备进行监控。

信号控制器：接受交通信息站的指令，执行区域时制计划。

车辆监测器：负责汇集交通信息（流量、速度、占有率），供交通管理决策时参考。

闭路电视摄像机：主要提供重要路段的影像信息，以便中心管理人员监视车流状况，确认事件发生或交通堵塞程度，以便于下达正确的交通控制指令，并辅助其他系统运作。

动态信号标牌：可向驾驶人员和旅行者提供路况信息。

信号柱：信号柱为交通信息站与车载设备的中介，为常见的特定短距离通信路侧单元。它以无线电通讯方式与车载电脑联系，有红外线信号柱、微波信号柱等。

### (3) 车载子系统。

车载设备包括单独一个车载单元或车载单元加 IC 卡电子标签。车载单元包括以下的硬件模块：RF 通信接口、CPU、电池或电力电缆、LCD 显示屏、IC 卡接口。车载设备实质是车载电脑，它是驾驶员与中央子系统联系的界面。驾驶员利用车载电脑，可通过无线通信技术获得其所需信息。

#### (4) 联外子系统.

主要由停车管理单位、公交车管理单位、紧急救援等信息服务提供 (ISP) 者组成.

#### (5) 远程访问子系统.

人们可以利用家用、办公计算机,通过有线通信系统远程访问 ITS 中的信息系统,提供交通信息,也可以利用车载设备通过无线通信系统远程访问 ITS 的信息提供系统,了解交能信息.

通信系统有 3 种类型:广域通信系统、局域通信系统以及车—车通信系统.

## 2 ITS 体系结构的通信

在 ITS 系统结构下,包括 6 大通信系统,分别是:中央子系统与外场设备子系统间的局域有线通信网络、中央子系统与联外子系统间的广域有线通信、外场设备子系统与车载子系统间的特定短距离无线通信系统、车载系统中的车—车间通信系统、联外子系统与车载子系统间的广域信息通信系统、远程访问子系统和联外子系统间的通信系统.以下针对此 6 大通信系统的通信技术进行探讨.

#### (1) 中央子系统与外场设备子系统间的局域有线通信.

局域有线通信将各种不同的数据、影像信号调制成可在光纤或电缆线上做中、长距离的传输.局域传输设备的连接可利用局域网络的方式连成.局域传输大致可分为:① 低速数据通信——指传输速率在 64 kps 以下,传输介质主要为双绞铜线;② 高速数据通信——指其传输速率在 64 kps 以上,传输介质有光缆、同轴电缆、双绞铜线.

#### (2) 外场设备子系统与车载子系统间的局域通信.

行使在道路上的车辆为了与外部进行信息的交换必须采用无线通信技术.ITS 所考虑的局域通信即特定短距离通信,大致可分为红外线通信、微波通信与微波扩频 3 种.① 红外线通信.红外线通信方法一般方式为利用分时多工通信模式由路侧信号柱与车载设备进行一对一联系,通信速率约 250 kps.由于信号功率不大,其通信距离不长 ( $< 15\text{ m}$ ),因此,必须每隔一段距离都布设信号柱,信号柱将采集到的信息以有线的方式传输给中央子系统.② 微波通信.微波用于特定短距离通信时也是利用信号柱与车载子系统进行联系,微波较红外线穿透性好,其传输距离较远,约 30 m.目前常见有 5.8 GHz 微波系统与 2.45 GHz 微波系统,微波通信发展前景很大.③ 扩频通信.一般无线电技术仅以资料本身频宽进行信号传输,扩频通信技术使得信号的传输透过增加频宽的方式进行,可以随环境干扰频率的特点自动调整,而不使用已有的频宽和频带,因此减少信号传输的错误率.扩频通信采用分码多工技术,适合于中短距离的无线传输.

#### (3) 中央子系统与联外子系统间的广域有线通信.

为了达成各区域网路间信息交换的目的,通常利用干线传输的方式将各区域网路串联起来,即通过干线传输连接形成广域网路.干线传输主要用来解决大量通信频道汇集于一地,并经由少许缆线传至一地或多地.通常由多工技术完成,如同步数位阶层多工系统、非同步传送模式交换系统等.

#### (4) 车载子系统间的车—车间通信系统.

车载子系统间的车间通信主要是利用特定短距离通信技术,通过各车辆相互传递行驶数据,实现有序的车队行驶,或载货车等排成一列纵队跟踪前车的护航行驶.车间通信通

过红外线及雷达微波完成. 通信方式包括: ① 特定团组车队通信. 指犹如护航行驶那样进行特定车辆间的通信方式, 虽然通信方式并不太难, 但是进行车辆控制时要求高速性和高可靠性. ② 非特定车队通信. 指行驶在多条车线上的非特定车队间的通信. 车队是不固定的, 网络空间的布局经常变化, 与一般有基地的通信方式不同, 如何根据没有固定标准的状态确立同步及控制通信顺序是技术关键.

#### (5) 远程访问子系统与联外子系统间的通信.

旅行者可在家里、公司通过电话语音查询、传真、有线电视和 Internet 网查询相关网站, 索取所需信息. 在网络技术方面, 如整合式的数位服务网络 (ISDN) 以及 ADSL 等技术已经普及.

#### (6) 车载子系统和联外子系统间的广域无线通信

信息服务业者 (ISP) 向相关单位取得交通信息并加值后, 利用广域无线通讯技术将信息传送给车上的车载设备, 常用技术有无线呼叫系统、数位广播 (WAC) / 调频副载波 (RDS)、行动数据 (Mobile Data)、集群通讯以及行动电话系统等五类.

#### 参考文献:

- [1] [日] 社团法人交通工学研究会编. 智能交通系统 [M]. 董国良译. 北京: 人民交通出版社, 2000. 182 ~ 191.
- [2] 黄卫, 陈里得. 智能交通系统 (ITS) 概论 [M]. 北京: 人民交通出版社, 1999. 108 ~ 109.
- [3] ITS Architecture. US DOT, June 1996.

## The Communication of System Architecture About Intelligent Transportation System

XIE Zhen-dong<sup>\*</sup>, XU Jian-min, ZHANG Wei

**Abstract:** Communication plays an important role in the development of ITS. This paper designed the figure of system architecture about ITS, and studied the problems in the communication of system architecture.

**Keywords:** intelligent transportation system; system architecture; communication

---

<sup>\*</sup> College of Traffic and Communication, South China University of Technology, Guangzhou 510640, China