

ITS

智能交通系统(ITS)系列丛书

智能交通系统体系框架 原理与应用

■ 王笑京 齐彤岩 蔡华 著



中国铁道出版社

CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

U495
3

智能交通系统(ITS)系列丛书

智能交通系统体系框架 原理与应用

■ 王笑京 齐彤岩 蔡华 著



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书是系统论述智能交通系统体系框架的学术著作,通过回顾电子信息技术和软件技术的发展历程,提出了交通管理和运营从交通工程发展到智能交通系统的内在规律,探讨了在信息技术充分发展的时代,如何应用软件工程和系统工程的方法研究智能交通系统的有关问题,由此出发分析了智能交通系统体系框架在宏观层面和哲学层面上的意义,以及对系统设计和建设的指导作用。本书还系统的介绍了制定智能交通系统体系框架的方法,并简要介绍了中国智能交通系统体系框架的内容,给出了应用智能交通系统体系框架进行系统设计的应用实例。本书适用于从事智能交通系统科研、设计和建设的研究人员、研究生和企业技术人员,也可供有关部门的领导和高等院校教师参考。

图书在版编目(CIP)数据

智能交通系统体系框架原理与应用/王笑京,齐彤岩,
蔡华编著. —北京:中国铁道出版社,2004.10

(智能交通系统(ITS)系列丛书)

ISBN 7-113-06201-6

I. 智... II. ①王...②齐...③蔡... III. 交通运
输—自动化系统 IV. U495

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第104204号

书 名: 智能交通系统(ITS)系列丛书

智能交通系统体系框架原理与应用

作 者: 王笑京 齐彤岩 蔡 华

出版发行: 中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街8号)

策划编辑: 殷小燕

责任编辑: 殷小燕

封面设计: 陈东山

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 787×960 1/16 印张: 9 字数: 154千

版 本: 2004年10月第1版 2004年10月第1次印刷

印 数: 1~3 000册

书 号: ISBN 7-113-06201-6/U·1718

定 价: 20.00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,请与本社发行部调换。

编辑部电话: 市电(010)51873147 路电(021)73147 发行部电话: 市电(010)51873172 路电(021)73172

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

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 Positioning

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

智能交通系统（或智能运输系统，英文缩写为 ITS）是当前交通运输领域科技进步的前沿之一，虽然与之相关的研究、开发和应用工作可以追溯到 20 世纪的 70 年代，但是从真正提出 ITS 至今不过 10 年的时间。这 10 年中，车载导航在日本已经有了 1000 万个以上的用户；电子不停车收费在欧洲、北美和日本已经大量的应用；应用 ITS 提出的新概念，世界各国的专家整合并更新了城市交通控制系统；许多国家可以为出行者提供较为完善的交通信息服务。可以说，ITS 已经成为交通运输管理的重要技术手段之一。

在中国，发展的形势也很迅速。随着中国经济的发展，交通已经成为老百姓和各级政府关注的问题，在修建更多的基础设施的同时，用技术手段提高交通系统的效率已经成为政府、专家和工程技术人员的共识。国内专家对 ITS 的介绍几乎是与国际上同步的，经过近 10 年的争论、研讨和试验，ITS 已经被交通部门所接受，各地出现了试验 ITS 各种应用系统的高潮。

在中国的智能交通系统体系框架发表以后，不少读者反映体系框架是一本很厚的报告，有大量的表格和图，很难理解它的概念和意义，也很难应用，本书就是为解决这个问题而编写的。本书是智能交通系统体系框架方面的一本入门书，其主要目的是为管理人员和工程技术人员了解什么是智能交通系统（或智能运输系统）的体系框架、它是如何产生的、为什么要研究它以及它有什么用和怎么用。

作者在论述过程中充分注意了智能交通系统及其体系框架的自然形成过程，从人的自然思维过程出发解释和分析了体系框架的形成、主要内容和方法以及应用方法。各章既有联系又各自独立，读者既可以顺序阅读，也可以单独阅读其中的某一章。通过本书的阅读，读者除了可以学习有关体系框架的有关知识外，还可以深入了解智能交通系统的产生背景、实质和发展方向，因此本书也是智能交通系统的一本入门的书。但需要注意的是，本书不是全面介绍中国的智能交通系统体系框架，

希望全面了解的读者可以参考人民交通出版社 2003 年 1 月出版的《中国智能运输系统体系框架》。

本书有关介绍中国智能运输系统体系框架的部分内容由齐彤岩执笔，有关电子收费的内容由蔡华执笔，其余由王笑京执笔。在本书的撰写过程中，黎明同志协助做了许多工作，帮助校对了全稿，张可博士提供了他最新的研究成果，在此一并表示感谢。

作 者

2004 年 7 月

目 录

第 1 章 绪 论	1
1.1 从交通工程到智能交通系统	1
1.2 智能交通系统的基本概念和内容	4
1.3 智能交通系统的现状与展望	5
1.3.1 国际上 ITS 开发与应用的情况	5
1.3.2 国内的研究与开发的回顾	11
1.3.3 中国发展 ITS 方针的讨论	14
1.4 几个需要注意的问题	16
第 2 章 智能交通系统的产生和实例	18
2.1 交通运输管理和控制的发展	18
2.2 信息技术的发展和信息化社会	21
2.3 信息技术与交通运输的融合	23
2.4 智能交通系统的产生	24
2.5 应用的例子	25
2.5.1 智能化的交通管理系统	25
2.5.2 美国的商用车营运系统 (CVO)	27
2.5.3 欧洲的客运示范系统开发—EU SPIRIT	28
2.5.4 电子不停车收费系统	28
2.5.5 智能汽车	29
第 3 章 智能交通系统体系框架的产生及原理	31
3.1 系统复杂化和信息交换带来的问题	31
3.2 构造可持续发展的智能交通系统	32
3.3 软件工程给我们的提示	33
3.3.1 软件生产的发展	34
3.3.2 软件开发方法	36
3.3.3 软件工程的启示与体系框架	37

2 目 录

3.3.4 制定体系框架中需注意的问题	39
3.4 智能交通系统体系框架	40
3.4.1 智能交通系统体系框架的定义	40
3.4.2 制定体系框架的方法	42
3.4.3 对智能交通系统体系框架的进一步讨论	47
3.4.4 国外智能交通系统体系框架的研究概况	48
3.4.5 中国智能交通系统体系框架简介	49
第4章 中国智能交通系统体系框架概要^[17]	53
4.1 中国交通系统的特点	53
4.1.1 交通运输业已经发展成为一个重要的国民经济部门	53
4.1.2 我国的交通运输业已经得到了长足的发展,但差距仍相当大	54
4.1.3 中国交通的管理	55
4.2 制定中国智能交通系统体系框架	56
4.2.1 中国 ITS 体系框架的主要目标	56
4.2.2 中国 ITS 体系框架研究的基本原则	56
4.2.3 制定中国体系框架的具体步骤	57
4.3 服务领域和用户的确定	59
4.3.1 方法和过程	59
4.3.2 举例	59
4.4 服务与子服务的详细定义和关系举例	74
4.4.1 交通管理和规划领域	74
4.4.2 电子收费领域	78
4.4.3 出行者信息领域	79
4.5 逻辑框架	84
4.6 物理框架	85
4.7 交通信息平台 and 通信系统	87
4.8 标准化	88
4.8.1 智能交通系统标准覆盖的范围	89
4.8.2 确定智能交通系统标准体系的框架	89
第5章 中国智能交通系统体系框架的应用	93
5.1 制定地方智能交通系统体系框架	93
5.1.1 什么是地方 ITS 体系框架	93

5.1.2 地方框架与国家框架的关系.....	94
5.1.3 如何制定地方 ITS 体系框架.....	94
5.1.4 国内外制定地方 ITS 体系框架的现状	95
5.1.5 中国地方 ITS 体系框架编制实例简介	96
5.2 指导系统的设计.....	97
5.2.1 电子收费系统的设计.....	97
5.2.2 智能交通系统在综合运输系统设计中的应用	110
5.3 标准体系和标准的制定.....	122
参考文献	129

第 1 章 绪 论

1.1 从交通工程到智能交通系统

20 世纪 80 年代以来,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,路网通过能力日益满足不了交通量增长的需要,交通拥挤、阻塞现象日趋严重,交通污染与事故越来越引起社会普遍的关注。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公路、扩大路网规模来解决日益增长的交通需求,转移到用高新技术来改造现有道路运输系统及其管理体系,从而达到大幅度提高路网通行效率和服务质量的目的。日本、美国和欧洲等发达国家竞相投入大量资金和人力,开始大规模地进行道路交通运输智能化的研究试验。起初,称为“智能车辆道路系统(IVHS)”,进行道路功能和车辆智能化的研究。随着研究的不断深入,系统功能扩展到道路交通运输的全过程及其有关服务部门,发展成为带动整个道路交通运输现代化的“智能交通系统(ITS)”。

那么对于智能交通系统的深层次的含义是什么呢?任何系统不论是物理的、非物理的还是混合的,都是一定时期社会与经济产物,或者说是与当时的社会和经济相适应的。交通运输系统也不例外,当道路和车辆发展到一定的水平时,人们需要通过适当的控制,使系统的无序走向有序,根本的目的是提高效率,但是永远不可能达到完全有序。实际上,总是有新的车辆加入系统,同时又有离开的,使得系统总是不完全平衡,这实际是系统的活力所在。此时的技术和设备应用是建立在以下假设基础上的。首先,假设人是理性的,即每一个交通的参与者(包括驾驶员、乘客、行人等)都会在交通规则指导下运动,社会教育他们这样他们可以得到最大的利益(时间、费用、安全等);其次,交通的管理者将交通系统假设成符合某种物理系统模型,它的输入符合某种概率分布,在这里使用的是经典的数学方法,微积分和概率论(即便是后来使用的一些新的数学方法,如模糊数学等,也没有脱离原来的假设)来求系统的最优解,能够达到(或接近)这个最优解的前提是交通的参与者会按照求解者的假定去做,这种假定往往是在对交通参与者的抽样统计基础上作出的。这就是信息革命以前即交通工程阶段的交通控制和管理的基本思路。

实际上交通的参与者不会是完全按照这种假设来运动的,因为人的趋利性往往超过其理性的一面,同时人还有非理性的一面(即非系统性)。这表现在交通活动中

虽然车辆是机械的，但是它的运行仍然表现为人的行为特点，因此整个交通系统并不是按照事先的设计和约定运行的，这就使按照一定的概率统计设计的控制系统的作用大打折扣。只是由于路网资源较丰富，车辆数目与路网资源相比还不是很多时，没有表现出来罢了。

但是随着车辆数目的增加，无论是发达国家还是发展中国家，车和路的矛盾越来越突出，其表现就是塞车、事故多、污染严重。用数学的语言来描述就是在以前的假设条件和约束条件下，系统输出与系统的目标值偏离越来越大，实际上最后系统的输出是发散的，系统崩溃了。这种系统控制的方法已经不适用了，它走过了由量变到质变的一个过程。那么能否通过大量的修筑道路来挽救呢？根据世界各国几十年的统计，道路的增长率总是低于汽车的增长率。在发达国家，道路的增长已经接近于停滞，而1995年世界汽车的增长率仍然有3.5%（汽车的保有量超过8亿辆）。在中国，根据2002年国家统计局公布的数字，与1990年相比，2001年底的机动车数量是1990年的6.43倍，公路通车里程仅为1990年的1.65倍^[1]。因此仅靠兴建新的道路是不可能解决问题的。

世界上的事物发展是无止境的，运动的过程是永远不会完结的，经济是要发展的，汽车仍然会增长的，人总是要找出解决问题的办法。尽管道路的增长比汽车的增长慢，但是现有路网是否得到了充分的利用了呢？没有，我们实际的经验也可以证明这一点，如果我们能够全面地、充分地了解路网上的交通信息，无疑将会有利于我们的出行。因此美国前运输部长谈到将来的发展时说：“这个国家（指美国，引用者注）将还会修建更多的公路，但是我们仅想到水泥和钢材，我们将错过全球的通信革命”^[2]。世界上的事物发展也有许多水到渠成的例子，信息技术、通信技术的革命性突破使得交通系统的发展沿着信息革命和通信革命的方向走了出来。首先，计算机技术的高度发展，已经使它从高深的科学走向了平民百姓；其次，我们今天已经有可能在任何的时间和地点都方便地得到所需的信息；第三，今天的技术发展，使得信息的逻辑中心与物理中心分离，甚至物理的中心已经不明显了，信息资源及其物质的载体分布在网络的各个节点上，单单看一个节点，它已经形不成中心了。由此出发，可以重新考虑我们的交通系统。这里我们仍然假定人是理性的而且其价值取向是基本稳定的，即用尽量短的时间，安全地达到目的地。但是人还有非理性的一面，人有冲动和下意识的行为，因此交通参与者的行为是千变万化的，我们无法也没有必要一定要用数学模型来描述。智能交通系统将信息及智能处理按照分布结构布置，甚至将信息的接收、处理和存储分散到每一个车辆或交通参与者可以使用的信息终端中，使得整个系统的运行有可能比传统的集中式控制更符合人的本性。这时交通参与者在综合考虑交通基础设施和交通状况信息的基础上按照利益最大的取向来决定自己的运动，在有足够资源的条件下，系统的运行可以向最优

接近, 这个最优是交通基础设施(包括道路、车辆、服务设施等)资源得到充分的利用, 而交通参与者的总体平均旅行时间接近最小值。

可以看到, 这种系统的运行方式与以前的有本质上的区别。交通工程阶段的交通控制和管理系统运用传统的技术和经典数学, 以假设条件和约束条件下的数学模型和公式为基础, 从管理者的角度出发, 按照集中管理的方式对道路使用者进行控制和规范, 在这里管理者是主动的, 而道路的使用者是被动的, 各种交通工程设施是在物理上迫使使用者这样做或那样做。而智能交通系统, 更加重视人的能动性, 它不是力图将带有较多社会和人类行为特点的交通系统描述成某种数学的模型, 而是向道路的使用者提供各种各样的信息, 让道路的使用者从不同的方案中选择自己所认可的那一种, 以诱导为主, 而不是以强迫为主, 在人的理性与价值取向基础上, 使人们的出行得到满足。可以说, 智能交通系统是将当今世界上最新的科技发展成果和人的本性的研究相结合, 加在以前的交通系统之上而形成的一种代表了 21 世纪方向的系统。

事物的发展是不断走向高级阶段的, 在以上所论及的系统之后又会发展到什么方向去呢? 如果我们不能在较高的层次上有所探索, 我们将永远在后面。事物的发展有时会走向反面, 有时似乎会回到原来的位置。如果路网的资源没有多余的可以利用怎么办? 有人已经提出自动公路的设计而且正在进行试验。在这种公路上汽车是不受驾驶员控制的, 车上的计算机通过路边和路面下的以及车上的传感器和通信装置进行信息交换, 从而控制车辆的运行。这样, 在自动公路上各种车辆均以同一速度行驶, 车辆间的距离可以缩短(100 km/h, 间距可以小于 1 m), 车辆不用超车, 就像火车运行一样, 道路的通行能力可以大大地提高。可以看出, 这种控制的方法又回到了纯物理系统的控制, 但是这个系统又有了质的变化, 此时每一个运动的单元都要有大量的信息交换, 其复杂程度是现在还可能想象不出来的。

从发展的角度来看, 我们可以说智能交通系统是从交通工程发展起来的, 但要充分注意它们之间本质上的不同。从技术的角度看, 交通工程是运用传统的技术, 比如说人体工程学、几何学、控制论和系统论等, 以管理者的角度出发, 按照集中管理的方式对道路使用者进行控制和规范。在这里管理者是主动的, 而道路的使用者是被动的, 各种交通工程设施是在物理上迫使使用者这样做或不那样做。而智能交通系统, 更加重视人的能动性, 它向道路的使用者提供各种各样的信息, 让道路的使用者从不同的方案中选择自己所认可的那一种, 以诱导为主, 而不是以强迫为主。

在智能交通系统中交通工程是处于基础的地位, 特别是交通工程基础设施更是基础的基础, 这也就要求在交通基础设施的建设中, 必须充分考虑交通工程, 例如: 交叉口的设计与信号控制、出入口的设计、立交的设计、匝道的设计和基本标志标

线的设计等。由于中国目前仍处于道路的建设期,信息化的水平比较低,因此目前大量的工作仍然是进行智能交通系统的基础工作,这一阶段工作的好坏将直接影响今后智能交通系统的全面实施和应用效果。

1.2 智能交通系统的基本概念和内容

利用电子技术来改善交通管理,国外在 20 世纪 70 年代初,国内在 70 年代末就开始试验和应用,发展到 90 年代初,已经可以在相当大的范围内利用电子计算机对路口信号灯进行协调控制,但这还不是智能交通系统。智能交通系统的实现应该有这样几个条件:第一,对道路上的交通信息以及与交通相关信息的采集应该是尽量完整的和实时的;第二,交通参与者(包括驾驶员、乘客、行人等)、交通管理者、交通工具、道路管理设施之间的信息交换可以做到实时和高效;第三,交通管理中心(包括城市、高速公路的监控中心,收费管理中心、运输管理中心等)、用户终端装备有功能强大的计算机系统,该计算机系统软件是按照智能化系统的思想开发的;第四,整个系统是按照智能化系统和面向知识信息处理而构成的。

根据国内外科学家的研究和开发,目前智能交通系统包括的范围大致如下:

先进的交通信息服务系统(ATIS) 先进的交通信息服务系统是建立在完善的信息网络基础上的,交通参与者通过装备在道路上、车上、换乘站上、停车场上以及气象中心的传感器和传输设备,可以向交通信息中心提供各处的交通信息;该系统得到这些信息并通过处理后,实时向交通参与者提供道路交通信息、公共交通信息、换乘信息、交通气象信息、停车场信息以及与出行相关的其他信息;出行者根据这些信息确定自己的出行方式、选择路线。更进一步,当车上装备了自动定位和导航系统时,该系统可以帮助驾驶员自动选择行驶路线。

随着信息技术的发展,科学家们已经提出将 ATIS 建立在因特网上,并采用多媒体技术,这将使 ATIS 的服务功能大大加强,汽车将成为移动的信息中心和办公室。

先进的交通管理系统(ATMS) 这个系统有一部分与 ATIS 共用信息采集、处理和传输系统,但是 ATMS 主要是给交通管理者使用的,它将对道路系统中的交通状况、交通事故、气象状况和交通环境进行实时的监视,根据收集到的信息,对交通进行控制,如:信号灯、发布诱导信息、道路管制、事故处理与救援等。

先进的公共交通系统(APTS) 这个系统的主要目的是改善公共交通的效率(包括:公共汽车、地铁、轻轨交通、城郊铁路和城市间的公共汽车),提供便捷、经济、运量大的公交系统。

先进的车辆控制系统(AVCS) AVCS 目前还处于研究试验阶段,从当前的发