

智能交通系统手册

John C. Miles 主编
陈 干
王笑京 译

PIARC *ITS Handbook*—2ND EDITION



人民交通出版社

China Communications Press

智能交通系统手册

John C. Miles

陈 干

王笑京

主编

译



人民交通出版社

China Communications Press

图书在版编目(CIP)数据

智能交通系统手册/(英)迈尔斯(Miles,J. C.),
(美)陈干主编;王笑京译. —北京:人民交通出版社,

2007. 9

ISBN 978-7-114-06839-3

I. 智… II. ①迈…②陈…③王… III. 交通运输—自动
化系统—技术手册 IV. U495-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 147203 号

著作权合同登记 图字:01-2007-1602 号

书 名:智能交通系统手册

著 者: John C. Miles

著 者: 陈 干

译 者:王笑京

责任编辑:刘永芬

出版发行:人民交通出版社

地 址:(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址:<http://www.ccpres.com.cn>

销售电话:(010)85285838,85285995

总 经 销:北京中交盛世书刊有限公司

经 销:各地新华书店

印 刷:北京宝莲鸿图技术有限公司

开 本:787×960 1/16

印 张:25.5

字 数:460千

版 次:2007年9月 第1版

印 次:2007年9月 第1次印刷

书 号:978-7-114-06839-3

印 数:0001~2000册

定 价:80.00元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

中译本序

智能交通系统(Intelligent Transport Systems, 即 ITS, 有时也翻译成智能运输系统)的概念形成于 1994 年在巴黎召开的第一届智能交通世界大会, 这个名词或概念是将许多科学家、技术专家、运输管理者和企业 在交通信息和控制方面的工作进行总结和提炼, 综合各个技术领域的观点、充分考虑将来的发展方向并且在各方面达成共识的基础上提出的。在随后的 10 多年间, 世界各国在 ITS 领域进行了各种各样的研究、开发和应用工作, 由于各国的具体情况不同, 开发和应用的侧重点也不同, 因此对 ITS 的看法各异, 在世界上形成了五彩缤纷、百家争鸣的格局。但是大家对以下观点都是认同的, 即通信、信息和控制技术在交通领域的应用与发展, 为解决交通面临的问题发挥了巨大作用。ITS 的快速发展与广泛应用, 不仅能够有效地缓解交通的拥堵, 而且在提高交通安全、加快交通事故的处理与救援、改善客货运输管理、减少环境污染等方面都有巨大的影响。因此, 智能交通系统作为 21 世纪交通运输系统的重要发展方向, 已被世界各国所重视。

世界道路协会(PIARC)编辑的智能交通系统手册(Intelligent Transport Systems Handbook)是当前世界上最全面地论述智能交通系统的一本不可多得的好书。其最大的特点是没有过多地描述具体的技术, 而是从如何建立更有效的系统出发, 告诉我们如何规划系统、选择技术和评价效果。而且还分析和讨论了与交通有关的利益群体、管理制度、技术应用之间的关系以及如何协调这些关系, 这是其他技术手册不涉及的话题。有来自世界各国和地区的几十位专家参与这本手册编写或提供资料, 在两位主编 John C. Miles 博士和陈干博士的努力下, 手册既反映了当前各国 ITS 的发展成果, 又在科学概念上总结了 ITS, 因此它是从事 ITS 规划、设计、开发、应用和评估的一本必备的参考书。

通过 10 多年的发展, ITS 的观念已被人们了解和接受, 所倡导的系统目标和服务功能已在相关建设中开始得到考虑, 从技术专家的角度看, 它已经逐渐形成了一个专门的领域, 按照这本手册的总结, 就是“在过去的 15 年间作为以技术为基础的一个集合显现出来”。

实际上, 在交通运输领域应用通信和控制技术早已有之, 在中国也有将交通工程和规划领域的一些应用纳入 ITS 的观点, 实际上那些仅仅是电子和计算机技术在交通方面的初级应用。但是通过 10 多年的发展, 对 ITS 的认识逐渐清晰起来, 它应该是建立在通信、信息和控制技术及系统高度发达和深度应用基础之上的土木工程基础设施和信息基础设施协调一体的新运输系统。除此之外还应该具备以下几个条件: 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、道路设施之间的信息交换应做到实时和高效；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）和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。

今天在技术上要实现这些已经不困难了，其阻碍来自观念和制度，因此我们必须在观念和制度设计上有所创新。首先，信息和通信技术的高度发展，使得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；第二，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；第三，由此出发，应该重新考虑我们的交通系统，从运输系统的体制层和运输层出发，加上一个通信层，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，就有可能使得整个系统的运行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，这个最优就是交通基础设施（包括道路、车辆、服务设施等）资源得到充分利用，而交通参与者的总体平均旅行时间接近最小值。

该中译本是根据手册英文第二版翻译的，我十分有幸参加了手册第一版编辑过程中的几次讨论，并为第一版和第二版提供了部分材料。这本手册将给中国的工程技术人员和交通管理者提供有关 ITS 全面的介绍，特别是在有关 ITS 与通信和信息技术的关系，如何规划、启动、实施和评价 ITS，以及发展中国家应该如何实施 ITS 等方面都有精辟的阐述。为了给中国读者提供更多在中国实施 ITS 的实例，经 PIARC 同意，我们在手册附录的后面提供了“十五”国家科技攻关计划项目中实施的示范工程的几个材料。总之，该手册的出版将为中国智能交通系统的健康发展助一臂之力。

参与该书翻译的人员有（按姓氏笔画排列）：

王东柱、王春燕、王猛、孙宇星、李宏海、李平生、刘冬梅、宋向辉、汪林、陈希、沈鸿飞、张纪升、张春雨、张海林、张晓亮、赵丽、谌仪。

沈鸿飞帮助整理了全稿。

王笑京

2007年8月于交通部公路科学研究院

前言

世界道路协会(PIARC——道路大会常设国际协会,本协会以前的名字),成立于1909年,是道路和道路运输相关领域促进国际合作的非盈利组织。通过其活动,PIARC对形成更好的全球道路网做出了重大贡献,进而促进了经济的增长和社会福利。在集成化可持续发展的交通运输背景下,PIARC是世界范围内道路、道路运输政策和实践经验方面知识交流的领导者。

到2004年10月,PIARC有来自全世界108个国家的政府会员,其中三分之二的会员来自发展中国家和转型国家;还有2000多其他会员,其中一半以上是个人会员。30个成员国的PIARC国家委员会为传播PIARC的成果和组织当地的活动做出了贡献,例如在各自的国家组织各种交流和会议等。

PIARC通过以下方式为其所有会员提供服务:

- ◆ 作为主要的国际论坛,分析和讨论整个运输领域内与道路和道路运输有关的问题;
- ◆ 识别、开发和传播最好的实际经验,并且更好地使用国际上的信息;
- ◆ 在其活动中全面考虑发展中国家和转型国家的需求;
- ◆ 发展和倡导有效的工具,用于道路和道路运输有关事务的决策。

PIARC的技术工作是由两次世界大会间执行的战略计划确定的,大会每4年一次。对于2004~2007这个周期,开展的工作由覆盖道路和道路运输巨大领域的18个技术委员会完成,路网运营管理技术委员会负责监督智能交通系统(ITS)手册的工作,现在是其第二版。发表于1999年的第一版,作为工作在ITS领域专家们基础的文字参考材料而受到欢迎。这本第二版包括了大量的修订和对广大业界具有价值的新材料,有英语和法语的版本和CD-ROM。

关于世界道路协会各种活动和产品更详细的信息可在其网站(www.piarc.org)上找到。

Jean-Francois Corté
Secretary General
Association mondiale de la route
(AIPCR)
World Road Association (PIARC)
La Grande Arche
92055 La Défense
Paris, France
October 2004

编辑审查委员会

在 ITS 手册第二版的准备期间,下列世界道路协会路网运营管理技术委员会的成员作为编辑小组:

Mrs Sandra Sultana
(PIARC Network Operations Technical
Committee Chair 2000~2003)
Director, Office of Public Private
Partnerships, Quebec Ministry of Transport,
Quebec-Canada.

Dr Kan Chen
(Co-editor for the 2nd Edition)

Mr Martial Chevreuil
(Advisor for the French Language edition)
Scientific & Technical Director ITS Centre
Manager, ISIS Consultants, France

Dr John Miles
(PIARC Network Operations Technical
Committee Chair 2004 -2007 and lead
editor for the 2nd Edition)

Assisted by:

Mr Michel Ray
Director for Scientific Affairs and
Innovation, Group EGIS, France

Dr Dorin Dumitrescu
General Director, Intelligent Transportation
Systems, Romania

Mr Hiroo Yamagata
Social Systems Consulting Department,
Nomura Research Institute, Japan

Mr Martin Rowell
Vice-President, Industry Relations Europe,
NAVTEQ GmbH, Germany

Mr Eric Kenis
ITS Project Manager, Roads Directorate,
Government of Flanders, Belgium

PIARC 智能交通 系统手册第二版介绍

智能交通系统或 ITS* 在过去的 15 年间作为以技术为基础的一个集合显现出来,却是以友好的方法设计出更好的道路运输系统。ITS 包含信息技术、卫星和通信为基础的信息技术、控制和数字技术等宽广的内容,这些技术集成起来提供了解决地面运输的拥堵、交通事故、物流效率低以及环境影响等棘手问题的可能性。

在认可这些 ITS 领域的新发展和世界上各种国家近来实际经验效果的基础上,世界道路协会(PIARC)准备了这本第二版智能交通系统手册。这本手册将给运输专业人员和有意在城市、城间公路、长距离交通走廊和农村实施 ITS 的人员提供指导。

从 1999 年第一版手册出版至今的 5 年间,我们了解到更多的关于 ITS 的发展,这些发展是建立在现场试验和可行性研究基础上足够大的和宽范围内的完整项目。这本更新的手册记录了我们从新近 ITS 发展中了解到的东西和更多的如何去规划和评估 ITS 的内容,还有新的专为进行中长期规划的一章——以美国理想的自动公路和瑞典的零交通事故为例。

经验表明,智能交通系统领域具有一些独特的和挑战性的问题,手册指出了许多这方面的挑战并提供了一类如何解决和管理它们的建议。指导手册的 PIARC 技术委员会围绕着多数运输管理者问到的各种实际问题准备这一材料,最有可能按照如下顺序提问:

1. 什么是智能交通系统?
2. 智能交通系统是如何工作的?
3. ITS 体系框架和标准是什么?
4. ITS 的效益是什么?
5. 我怎样规划和资助 ITS?
6. 我如何启动 ITS?
7. 转型国家和发展中国家应该怎样?
8. ITS 的远期会怎样?

这些问题形成了手册中八章的标题,由于收集到的材料内容丰富且范围广,在正文部分不可能包括所有这些材料,因此在手册中安排了几个附录提供一些更加

* :国内有时也翻译成智能运输系统,译者注。

详细的内容。每一章都是自成体系安排的,这样使得只对特定方面感兴趣的读者可以参考相应的章节。

◆ 第 1 章提供了智能交通系统的概览——定义 ITS,并解释了 ITS 工具集的主要特点和范围以及可为运输专业人员提供的服务,还有可被配制的方法——即现实的和越来越多的“非定制的”。

◆ 第 2 章介绍了 ITS 核心中用到的信息技术和控制技术,不仅仅是它们如何单独的工作,而且还有它们如何与使用者(开车者、商用车管理者和公共交通客户)相互作用以及如何将它们集成为一个完整的系统。

◆ 第 3 章解释了系统体系框架和标准的重要概念,包括为什么需要他们以及在全球各地是如何开发和应用的。

◆ 第 4 章研究 ITS 能为用户做什么样的评估,这里的评估不是关于技术性能的,而是效果的评估:这些 ITS 的投资将会变成什么?本章总结了用于评估的方法论,并根据世界各地实施的 ITS 项目效益的报告,在安全、效率、生产力、环境改善、机动性改善以及社会和使用者反映等方面进行了讨论。

◆ 第 5 章提供了运输专业人员怎样才能够在集成 ITS 系统时对投资进行保护的指导,其主要着眼于以可选择的方法去克服实施时的制度障碍。本章讨论了 ITS 的规划和实施框架以及如何确定 ITS 投资的优先顺序,还讨论了公共部门与民营企业、规章制度与合同、融资与采购的各自不同角色。

◆ 第 6 章从程序和项目等级两个方面总结了对运输专业人员着手 ITS 项目的建议,这是从现在世界各地正在使用的所有 ITS 主要类型项目的实践者积累的经验中提炼出来的。

◆ 第 7 章讨论了 ITS 应用对于转型国家和发展中国家的挑战,记录了世界的三个不同地区——亚洲、中东欧和拉丁美洲的状况,并对所有国家的决策者和运输专业人员提供了实际的建议。

◆ 最后,第 8 章展望了 ITS 在接下来 10 到 20 年几个可能的发展方向,提供了愿景中有用之处的导向,这些可以用在周期为 5~10 年的规划上。本章还给出了几个愿景的例子。

ITS 的多样性意味着它将汇集许多不同学科知识和来自各种背景的人们。PIARC 资助这本手册的目的之一就是使人们能够相互学习,并且将知识和经验应用于我们共同的运输需求、目标、事务和问题。手册中展示的建议、指导和教训中的大多数是基于世界各地 ITS 项目的案例研究,这些都附录在一系列“国家概况”中,记录了 33 个国家 ITS 活动的状况,其中包括一些转型国家和发展中国家。

这本 ITS 手册补充了 2003 年出版的《PIARC 道路网运行手册》。由于建设传统基础设施的高成本和约束,运输网每周 7 天、每天 24 小时的有效运行变得日益重要,对于许多政府当局来说,既有系统的效率最大化,包括投资于 ITS 这样的新

技术已经变成了一个新的焦点。在给定人口趋势和改进系统性能增长的需求条件下,道路部门正在改变规划和他们的路网运营管理习惯,并且在道路网络运营方面投入更多的努力。ITS 的应用使得对运输网运营制订新的战略或者改进已有的战略成为可能,ITS 还可提供更多数量和多样的信息,这样就让使用者可以在考虑诸如交通状况、服务可靠性、可能影响旅行时间的道路养护和建设工作以及影响道路网和安全的天气状况等因素基础上,做出基于信息的出行决定。

这一版 ITS 手册的准备得到了许多机构慷慨赞助:美国联邦运输部、英格兰公路局、澳大利亚 ITS 协会、丹麦道路管理局、瑞典国家道路局、日本道路协会、加拿大 ITS 协会、加拿大联邦政府(加拿大交通部)挪威公共道路局、捷克共和国、法国设施与交通部安全与交通管理局、魁北克交通部、比利时道路协会、瑞士联邦道路办公室、英国苏格兰行政当局、英国 ITS 协会等。它是参与其中的 PIARC 网络运行技术委员会会员共同努力的结果,这版手册经历了好几轮评审和讨论,许多会员在提炼材料、撰写、评审和编辑等方面贡献了自己大量的时间。本技术委员会对得到有关内容、覆盖范围和 ITS 介绍方面的意见和建议很感兴趣,因此将来手册的更新可能受益于我们读者对象的意见和反馈。

特别感谢 John Miles——他接替我担任 PIARC 路网运营管理技术委员会的主席,陈干——他担任第一版的主编而且现在仍然担任这一角色,在他们的工作中得到了 David Crawford, Elizabeth Gilliard, Stig Franzen and Janet Walker 的协助,对他们我们非常感谢。

我们还要衷心感谢许多来自世界各地的 ITS 专家,他们欣然地贡献了展示在这里的技术信息,我们特别感激他们在个案研究和国家概况所做的努力,所有这些做出贡献者将在下一节中致谢。

我们全体衷心地希望这本书对运输专业人员、高级管理人员以及包括政治家在内的决策者有所裨益,无论他们已经还是正在进入 ITS 领域。

Sandra Sultana

PIARC 路网运营管理技术委员会主席(2000~2003)

2004 年 10 月于加拿大蒙特利尔

参考资料

1. 路网运营管理技术委员会(C16) 2000~2003 年工作项目.
2. PIARC 道路网运行手册. 2003.

致谢

技术内容编写者和评审者

Guillermo Atares

Lesley Atkinson

John Austin

Fritz Bolte

Richard Bossom

Ian Castledine

Jabour Chequer Chequer

David Clowes

James Costantino

David Crawford

Haruki Fujii

Chris Gibbard

Neil Hoose

Jean Hopkin

Rob Jaffe

Peter Jesty

William Johnson

Keith Keen

Masaki Koshi

Seung-Hwan Lee

John Lathrop

Bob McQueen

Gopinath Menon

Frans Op de Beek

Joe Peters

Amy Polk

Zvonimir Radic

Kunwar Rajendra

Santiago Rico

Paul Riley

Ismail Salleh

Eric Sampson

Gabriel Sanchez

Qixin Shi

Heinz Sodeikat

Barbara Staples

Alan Stevens

Chian-Hung Wei

Chelsea White

Ian Wilkinson

国家概况的编写者

Victor Avontuur, Netherlands
Baldo Bakalic, Croatia
Chequer Jabour Chequer, Brazil
Martial Chevreuil, France
Kian Keong Chin, Singapore
Tak-ki Choi, Hong Kong
David Clowes, UK
Roberto Ramon Cruz, Argentina
Haval Davoody, Sweden
Dorin Dumitrescu, Romania
Ivan Fencl, Czech Republic
Ernesto Barrera Gajardo, Chile
Santiago Rico Galindo, Mexico
George Giannopoulos, Greece
Hrvoje Gold, Croatia
Tore Hoven, Norway
Ralph D. Jones, Canada
Susanne Judmayr, Austria
Amir bin Md. Kassim, Malaysia
Miroslav Keller, Croatia
Eric Kenis, Belgium
Finn Krenk, Denmark

Juuso Kummala, Finland
Sang Hyup Lee, South Korea
Luc Lefebvre, Québec, Canada
Antonio Lemonde de Macedo, Portugal
Agnes Lindenbach, Hungary
Jeffrey A. Lindley, USA
Yvon Loyaerts, Belgium
Sami Luoma, Finland
Ivan Markezic, Croatia
Makoto Nakamura, Japan
Alex van Niekerk, South Africa
Gerhard Petersen, Switzerland
Pavel Pribyl, Czech Republic
Doug Quail, Australia
Zvonimir Radic, Croatia
António Manuel Rodrigues, Portugal
Maurizio Rotondo, Italy
Ismail bin Md. Salleh, Malaysia
Tibor Schlosser, Slovakia
Pierre Schmitz, Belgium
Xiao-jing Wang, China
Heinz Zackor, Germany

案例研究的编写者

Lesley Atkinson
Ian Castledine
Vivien Collins
David Crawford
Tom Delaney

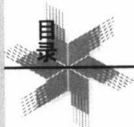
Jean Hopkin
Eric Kenis
Tibor Schlosser
Catherine Soussan
Janet Walker



目录

MULU

第 1 章 什么是智能交通系统	1
1.1 ITS 的定义	1
1.2 ITS 的背景	2
1.3 ITS 的应用领域和用户	5
1.4 基本概念	8
1.5 先进的交通管理系统(ATMS)	13
1.6 先进的出行者信息服务系统(ATIS)	17
1.7 先进的车辆控制系统(AVCS)	21
1.8 商用车辆运营系统	23
1.9 先进的公共交通系统(APTS)	24
1.10 电子支付系统	27
1.11 安全和紧急事件应急系统	29
1.12 结论	31
第 2 章 ITS 是如何工作的	34
2.1 ITS 技术	34
2.2 数据获取	36
2.3 获取智能:数据处理	40
2.4 通信和数据交换	43
2.5 信息利用	47
2.6 电子付费	50
2.7 人的因素	53





2.8 结论	56
第3章 ITS 体系框架和标准	58
3.1 ITS 体系框架	58
3.2 ITS 标准	67
3.3 结论	70
第4章 ITS 的效益是什么	72
4.1 谁能从 ITS 中获益?	72
4.2 具体的效益是什么?	75
4.3 对道路网运营的效益	81
4.4 如何进行 ITS 效益评价?	88
4.5 关于 ITS 评价的建议	98
4.6 结论	101
第5章 如何进行 ITS 的规划和筹资	105
5.1 ITS 实施背景	105
5.2 ITS 框架规划	109
5.3 战略执行	114
5.4 投融资与合同	119
5.5 公共—私营合作	124
5.6 结论	128
第6章 如何启动 ITS	130
6.1 在规划层面开展 ITS	130
6.2 项目层面启动 ITS	132
6.3 地区 ITS 部署	144
6.4 结论	149
第7章 转型及发展中国家的 ITS	151
7.1 特殊的考虑	151
7.2 转型及发展中国家 ITS 的现状和发展规划	153
7.3 误解和现实	159
7.4 对转型及发展中国家的建议	160
7.5 决策者的问题	167
7.6 对主要工业发达国家的建议	170
7.7 结论	171
第8章 从长远看, ITS 是什么样?	173
8.1 未来的情景	173
8.2 前向思考 ITS 的系统计划和方案	176

8.3 描述 ITS 的未来	192
8.4 结论	193
附录 A ITS 用户服务	195
附录 B ITS 案例研究	210
附录 C 国家概况	272
附录 D ITS 与人的因素	327
附录 E 运输评价方法在 ITS 中的应用	335
附录 F ITS 单元成本	342
附录 G 参考文献	355
附录 H 智能交通系统手册中用到的缩写词	370
附录 J 智能交通系统中的术语	374
中国 ITS 实施案例	383



第1章

什么是智能交通系统

ITS(智能交通系统)仍然是一个比较年轻的学科,各国对其认同、接受和本地适用性的水平都是不同的。因此交通运输领域的专业人员需要清楚的理解 ITS 能力和如何最好的部署。本章将对智能交通系统即 ITS 进行总体概述和定义。对运输领域的专业人士适用的 ITS 工具和服务的主要性质和范围是以可能被部署的方式进行解释的——即常用的、现实的和非定制的,下面几页将提供目前世界范围内应用比较好的 ITS 应用范例。

1.1 ITS 的定义

ITS(智能交通系统)是对通信、控制和信息处理技术在运输系统中集成应用的通称,这种集成应用产生的综合效益主要体现在挽救生命,时间和金钱的节省,能耗的降低以及改善环境。ITS 是灵活的并且可以用广义和狭义的方式进行解释,在欧洲支撑 ITS 的技术群被定义为“运输的远程信息处理(Transport Telematics)”。

ITS 涵盖了所有的运输方式,并考虑运输系统动态的、相互作用的所有要素——汽车、基础设施、驾驶员或用户。ITS 的总体功能是通过改进(通常是实时地)交通网络的管理者和其他用户的决策,从而改善整个运输系统的运行。ITS 的这一定义包含一个技术和方法组成的宽阔的阵列,这些可以是通过独立的技术应用或是作为其他运输策略的增强因素来达到预期目的。

不论是静态或实时的交通数据或是地图数据,信息是 ITS 技术的核心。许多

ITS 工具是以信息的收集、处理、集成和提供为基础的。ITS 产生的数据可以通过网络提供当前状态的实时信息或为旅行规划服务的在线信息,使得公路管理部门和机构、道路运营商、公共交通和商业运输提供商以及个体出行者制订出有更好的信息支撑、更安全、更协调和更聪明的决策或更灵活的路网运营管理应用。

1.2 ITS 的背景

1.2.1 起源

许多现代 ITS 技术起源于为在道路上应用所开发的交通信号控制系统,诸如 SCOOT(split, cycle and offset optimization technique) 和 SCATS(Sydney coordinated adaptive traffic system 悉尼可协调自适应交通系统)等系统。而目前,ITS 的范围则涵盖包括公共交通系统在内的完整的交通运输系统。对实施通过拥堵收费(价值定价)能够阻止机动车驾驶员使用他们的车辆,与此同时需要使公共交通更便捷和更具吸引力这一类措施,ITS 能够提供更多的手段。

ITS 应用之间的界线十分模糊。实践中,许多应用存在交叉。例如:通过监控系统和基础设施收集的数据既可以用作出行者信息以显示旅行时间,也可以供交通管理计划或速度管理系统使用。

第 2 章将更详细地完整介绍单个或被集成于各种系统中的 ITS 技术与服务。第 3 章则介绍 ITS 系统框架和标准这两个对 ITS 的各种功能至关重要的概念。

1.2.2 ITS 的目的

投资 ITS 最重要的理由是通过提高生产力,拯救生命、节省时间、成本和能源来改善交通系统的运营。差不多 30 多年以来,世界很多地方以不同方式开发设计和部署了用来达到上述目的的各种 ITS 技术。经过 30 年的发展,公众、交通运输行业和世界各地的经济都已经越来越多的依赖于智能交通技术,尽管大多数时候人们还没有意识到这一点。ITS 有很多益处,并且惠及交通运输业的每一个方面。检验哪种 ITS 技术应用是最成功的,哪种不是很成功及决定成败的因素是可能的。第 4 章我们将根据安全、效率和环境改善等要素等来详细评估 ITS,同时探讨各种不同的 ITS 系统的典型成本。

目前,ITS 的应用包括如下方面:

帮助缓解拥堵:

- ◆ 交通管理工具可以保证道路网络的最大运行效率,包括:
 - 检测当前的交通状态条件并进行预测;
 - 通过动态的交通响应方式协调交通信号,将车辆延误和等待达到最小化;
 - 通过交通信号灯提供“绿波带”,为公共汽车/有轨电车、紧急车辆提供优