



# 智能交通系统

分册4e

可持续发展的交通:发展中城市政策制定者资料手册



## 资料手册简介

### 可持续发展的交通:发展中城市政策制定者资料手册

#### 本套资料手册是什么?

本书是一套关于可持续城市交通的资料手册,阐述了发展中城市可持续交通政策框架的关键领域。目前共有二十三本分册。

#### 供什么人使用?

本书的使用对象,主要是发展中城市的政策制定者及其顾问。它提供了适宜于一定范围发展中城市使用的政策工具。书中各项内容,均反映了本书是针对上述对象编制的。

#### 应当怎样使用?

本书有多种使用方法。因此本套手册应当保存在一起,各个分册应该分别提供给参与城市交通工作的相关官员。本书还可以方便地改编,供正式短期培训班使用;并可以用作城市交通领域编制教材或开展其他培训课程的指南——这就是德国技术合作公司(GTZ)寻求的方法。

#### 本书有哪些主要特点?

本书的主要特点包括以下各项:

- 方向切合实际,集中讨论规划和协调过程中的最佳做法,并尽可能地列举发展中城市的成功经验。
- 本书的撰写人员,都是各自领域中顶尖的专家。
- 采用彩色排版,引人入胜;内容通俗易懂。
- 采用非专业性的通俗语言,在必须使用专业术语的地方,提供详尽的解释。
- 可以通过互联网更新。

#### 怎样才能得到一套资料手册?

您可以在以下网站下载资料手册:

<http://www.sutp.org>或<http://www.sutp.cn>。

#### 怎样发表评论,或是提供反馈意见?

我们欢迎广大读者对本套资料手册的任何部分发表意见或提出建议。可以发送电子邮件至:[sutp@sutp.org](mailto:sutp@sutp.org),或是邮寄到:

Manfred Breithaupt  
GTZ, Division 44  
P. O. Box 5180  
65726 Eschborn, Germany(德国)

#### 各分册及撰写人

资料手册概述及与城市交通相关的问题(德国技术合作公司GTZ)

#### 其他分册与资料

预计其他分册将涉及以下领域:城市交通的融资;使用中汽车的更新;交通诱导;性别与城市交通。这些资料正在准备过程之中,目前可以提供的是一张关于城市交通图片的CD光盘。

## 机构及政策导向

- 1a. 城市发展政策中交通的作用  
(安里奇·佩纳洛萨Enrique Penalosa)
- 1b. 城市交通机构(理查德·米金Richard Meakin)
- 1c. 私营公司参与城市交通基础设施建设  
(克里斯托弗·齐格拉斯Christopher Zegras, 麻省理工学院)
- 1d. 经济手段(曼弗雷德·布雷思奥普特Manfred Breithaupt, GTZ)
- 1e. 提高公众在可持续城市交通方面的意识  
(卡尔·弗杰斯特罗姆Karl Fjellstrom, GTZ)

## 土地利用规划与需求管理

- 2a. 土地利用规划与城市交通(鲁道夫·彼特森Rudolf Petersen, 乌普塔尔研究所)
- 2b. 出行管理(托德·李特曼Todd Litman, VTPI)

## 公共交通,步行与自行车

- 3a. 大运量公交客运系统的方案  
(劳伊德·赖特Lloyd Wright, ITDP; GTZ)
- 3b. 快速公交系统  
(劳伊德·赖特Lloyd Wright, ITDP)
- 3c. 公共交通的管理与规划  
(理查德·米金Richard Meakin)
- 3d. 非机动车方式的保护与发展  
(瓦尔特·胡克Walter Hook, ITDP)
- 3e. 无车发展(劳伊德·赖特Lloyd Wright, ITDP)

## 车辆与燃料

- 4a. 清洁燃料和车辆技术(迈克尔·瓦尔什Michael Walsh; 雷恩哈特·科尔克Reinhard Kolke, Umweltbundesamt—UBA)
- 4b. 检验维护和车辆性能  
(雷恩哈特·科尔克Reinhard Kolke, UBA)
- 4c. 两轮车与三轮车(杰腾德拉·沙赫Jitendra Shah, 世界银行; N. V. Iyer, Bajaj Auto)
- 4d. 天然气车辆(MVV InnoTec)
- 4e. 智能交通系统(Phil Sayeg, TRA; Phil Charles, University of Queensland)
- 4f. 节约型驾驶  
(VTL; Manfred Breithaupt, Oliver Eberz, GTZ)

## 对环境与健康的影响

- 5a. 空气质量管理(戴特里奇·施维拉Dietrich Schwela, 世界卫生组织)
- 5b. 城市道路安全(杰克林·拉克罗伊克斯Jacqueline Lacroix, DVR; 戴维·西尔科克David Silcock, GRSP)
- 5c. 噪声及其控制  
(中国香港思汇政策研究所; GTZ; UBA)

## 资料

6. 供政策制定者使用的资源(GTZ)

# 智能交通系统

本书的发现、解释和结论，都是以 GTZ 及其顾问、合作者和撰稿人从可靠的来源所收集的资料为依据。但是 GTZ 并不保证本书中所述资料的完整性和准确性。对由于使用本书而造成的任何错误、疏漏或损失，GTZ 概不负责。

## 作者介绍

**菲尔·塞耶哥(Phil Sayeg)** 在交通规划和相关管理领域从事专业工作 30 多年。他的客户涵盖澳大利亚的各级政府、其他国家的政府、国际组织和私人公司。他作为澳大利亚一家大型咨询公司的前任负责人，曾经连续 3 年负责该公司在泰国的各项工作。此后，他陆续在泰国、澳大利亚的布里斯班建立了自己的公司。他与亚洲的同行们保持着密切的业务联系，在亚洲国家为世界银行做兼职咨询工作，同时，为许多国际客户提供咨询。近年来，菲尔·塞耶哥一直在亚洲从事城市和区域的商业车队运营、智能运输系统、交通与环境以及亚洲社会经济发展对交通需求的影响等方面的研究。

**菲尔·查尔斯(Phil Charles)** 教授是澳大利亚布里斯班昆士兰大学交通战略研究中心的负责人，在交通战略方面有 30 多年的研究和工作经验，在澳大利亚和国际上负责交通战略和政策工作。这些交通战略主要包括：基础设施的建设和管理、智能交通系统和道路安全、交通和交通事件管理，战略分析和预测、机构强化、能力培训和商业计划、交通新技术的市场分析等。他在西澳大利亚州和南威尔士州的道路主管部门担任国家协会的负责人，与布兹·艾伦、哈密顿一起担任管

理咨询顾问，并负责大学研究中心的工作。菲尔·查尔斯教授在大学和研究生期间学习工程、公共和工商管理专业。

菲尔·塞耶哥和菲尔·查尔斯教授撰写了澳大利亚智能交通系统手册，并于 2003 年出版，并且负责编辑出版《会员信息》杂志。他们目前正在负责制定泰国曼谷的第一个智能交通系统战略

*致谢：作者对戴维·潘特尔在外观、排版方面给予的帮助表示感谢。*

## 作者：

菲尔·塞耶哥（澳大拉西亚交通圆桌会议网）  
菲尔·查尔斯（昆士兰大学，交通战略研究中心）

## 编辑：

德国技术合作公司（GTZ）  
Deutsche Gesellschaft für  
Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH  
P.O. Box 5180  
D-65726 Eschborn, Germany  
<http://www.gtz.de>

第 44 部，环境与基础设施  
部门项目：“关于公共交通政策的建议”

## 委托人：

德国联邦政府经济合作与发展部  
Bundesministerium für wirtschaftliche  
Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ)  
Friedrich-Ebert-Allee 40  
D-53113 Bonn, Germany  
<http://www.bmz.de>

## 经理：

Manfred Breithaupt

## 编辑组成员：

Manfred Breithaupt, Armin Wagner

## 封面图片：

Karin RobMark/Thomas Derstroff 提供  
ERP 门架，2003 年 9 月

## 印刷：

Klaus Neumann, SDS, G. C.

Eschborn, 2005 年 3 月

<b>1、简介</b>	<b>1</b>	6.5.1 政府投资	31
<b>2、ITS 技术与应用</b>	<b>2</b>	6.5.2 私人投资	31
2.1、什么是 ITS?	2	6.5.3 政府与私人联合投资	32
2.2 ITS 用户服务的描述	2	<b>7、面临的挑战</b>	<b>32</b>
2.3 主要的 ITS 用户服务	4	7.1 认识是基础，理解是关键	32
2.4 新兴的 ITS 技术	10	7.2 合理的交通政策框架和机构设置	32
2.5 ITS 与常规交通基础设施的不同	14	7.3 一体化的重要性	33
<b>3、ITS 对发展中国家的支持</b>	<b>15</b>	7.4 预算与采购	33
3.1 发展中城市交通的现状	15	<b>8、解决问题的策略</b>	<b>33</b>
3.2 ITS 有助于实现预期目标	16	<b>9、参考文献</b>	<b>35</b>
<b>4、城市 ITS 发展状况</b>	<b>22</b>	<b>10、相关资源</b>	<b>36</b>
4.1 现状	22	附录 A:	
4.2 与城市规模相当的 ITS	24	智能交通系统的全球	
<b>5、ITS 框架的制定</b>	<b>26</b>	发展趋势	38
<b>6、规划与实施</b>	<b>28</b>	附录 B:	
6.1 ITS 规划	28	术语表	44
6.2 ITS 的成本和效益分析	30		
6.3 项目管理和实施	31		
6.4 运营与管理	31		
6.5 ITS 融资	31		

## 1、简介

自从欧美使用信号灯对路口进行控制以来,通过先进的技术对交通流进行管理已走过近 70 年的历史。随着时间的推移,更先进的技术已经被使用,这使得车辆的驾驶更加舒适,安全性能更好,驾驶途中的安全保障也更加可靠。同样,这些先进的技术也在公共汽车和火车方面得到应用,比如越来越广泛的公共交通网管理以及公交、火车到达信息的发布。

在货运部门,为确保车辆更有效的行驶,人们已经使用了种类繁多的技术,并且作为供应链的一部分,这些技术也已融入到商品贸易领域中。

这些种类繁多的技术就称作智能交通系统(ITS)。如果使用得当的话,ITS 可以使交通系统安全保障更加可靠、车辆安全性能更好、效率更高并且对环境的破坏更少。

本分册的目的是帮助发展中国家的决策者及其顾问理解如何更好地利用 ITS,ITS 存在的机遇与挑战,以及如何更好地迎接挑战并把握机会。

本分册主要关注于实现可持续交通的 ITS 应用,这些 ITS 的应用会带来以下令人满意的结果:

- 更好的公平性与灵活性:减少私人机动车出行的交通需求以及增加步行、公交及自行车等更受欢迎的出行方式;
- 更高的交通效率和产出;
- 更高的交通系统的安全性及安全保障能力;
- 减少对环境的影响,使其更加“绿色”,尤其是在拥挤的城市中心区。

ITS 的重点将是城市道路,这不仅因为铁路已经有了相对成熟的技术,而且由于城市道路本身以及其与其它交通方式的连接部分也都存在着许多需要完善与改进的地方。

对于城市和地区交通中存在的各种问



图 1  
控制城市交通流是  
21 世纪的重大挑  
战  
Jan Schwaab,  
墨西哥城 2002  
GTZ Urban Transport  
Photo CD

题, ITS 并不是万能的。它并不能取代合理可靠的交通政策、强有力组织制度以及充足的基础设施等在交通管理中的作用。

在发展中国家及发达国家,ITS 技术的购买者和应用了 ITS 技术的交通系统管理者,所共同面临的挑战有:理解 ITS 是如何对交通系统进行辅助管理的,为 ITS 快速协调发展奠定基础,以及提高实践经验和能力。

虽然许多发展中国家都依赖于发达国家在 ITS 计划与实施中的成功经验,但是现在的 ITS 中仍存在很多可供开发的空间,发展中国家可以根据自己国家的实际情况去开发更有利、更适合自己的方法。然而很多国家可能仍然只是学习别人的经验,然后在其中选择适合自己的技术,但这样往往会花费更高的成本。

## 2、ITS 技术与应用

### 2.1 什么是 ITS?

ITS 是计算、信息以及通信技术发展到一定阶段，并与汽车及交通等领域的专业技术相结合而形成的联合体。关键的外场 ITS 技术正逐渐的从这些主流技术中单独提出来。因此 ITS 可以被定义为：**计算、信息以及通信**技术在对车辆以及包含有人、与货物活动的路网，进行实时、在线管理中的应用。

表 1: ITS 用户服务

用户服务领域	用户服务
交通管理与规划	交通运输规划支持 交通控制 紧急事件管理 需求管理 交通法规监督与执行 基础设施的维护管理
出行者信息	出行前信息服务 行驶中驾驶员信息服务 途中公共交通信息服务 个性化信息服务 路径诱导及导航服务
车辆安全与辅助驾驶	视野的扩展 自动车辆驾驶 纵向防撞 横向防撞 安全状况（检测） 碰撞前司乘人员保护
商用车管理	货运车辆出车前的票据结算 货运车辆管理流程 自动路边安全监测 货运车辆在途安全监测 货运车队的管理
公共交通	公共交通管理 需求响应交通管理 可共享的交通管理
紧急事件	紧急情况确认及个人安全 紧急车辆管理 危险品及事故的通告
电子收费	电子收费
安全	公共出行安全 易受伤害道路使用者的安全措施 交汇处的安全服务

### Box 1:

#### ITS 体系框架

“ITS 系统体系框架为规划、定义、部署以及整合智能交通系统提供了一个框架。该框架定义如下：

- ITS 用户服务——由 ITS 系统及其应用提供
- 实体——实现功能的载体
- 信息流与数据流——用于连接应用与实体。”

资料: Yokota & Weiland 2004

许多国家的 ITS 体系框架都有相同的功能和特点，这些体系框架都是为了开发和使用 ITS 而定义的，并且都已经经历了数年的发展。在美国，ITS 体系框架的开发始于 1996 年，到 2004 年 5.0 版的 ITS 体系框架已经颁布 (<http://www.its.dot.gov/arch.htm>)。2004 年，欧洲和中国也各自颁布了最新版本的体系框架。

### 2.2 ITS 用户服务的描述

ITS 相关的交通，涉及三个部分：

- 基础设施——如：交通信号，通信，计算机，收费站，传感器等；
- 车辆——车型，安全性能，使用先进电子及计算技术的程度；
- 人——人类行为，偏好，以及出行方式，管理制度和执行情况。

表 1 描述了包含有基础设施、车辆、人在内的 ITS 潜在应用或 ITS 用户服务，它们都是被普遍认可的。该表是由 ISO 组织制定的，其中包括 8 个用户服务领域，32 项用户服务。用户包括个人、车队拥有者以及交通基础设施的拥有者。由于用户服务或应用

表 2: 中国与新加坡现行 ITS 部署

用户服务领域	中国	新加坡
交通管理与规划	<ul style="list-style-type: none"> <li>共有超过 30 个城市拥有先进的城市交通控制系统 (UTC) 及闭路电视监控系统; 而一些小城市只拥有闭路电视监控系统 (CCTV)。</li> <li>速度与红灯监控摄像机在城市中比较普遍。</li> <li>高速公路事件管理系统。</li> <li>现已停用的警戒线收费 (例如在广州)。其它城市正在使用交通需求管理系统。</li> <li>发光二极管技术 (LED) 在交通信号中的应用逐渐增加</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>结合公交优先的信号控制系统 (GLIDE) 已覆盖 1850 个路口。</li> <li>高速公路监控管理系统 (EMAS)。</li> <li>路口电子眼—在一些十字路口安装的智能摄像机。</li> <li>LED 在交通信号灯中应用。</li> <li>1975 年开始制定交通限制的计划, 1998 年引入电子道路收费系统 (ERP)</li> </ul>
出行者信息	<ul style="list-style-type: none"> <li>在所有的主要城市中, 交通和运输信息开发项目都已被提升到主要地位。</li> <li>上海和其他一些城市已部署了公交乘客信息提示牌 (VMS)。一体化乘客信息系统也正在计划之中。</li> <li>在欧盟的支持下, 北京正在开发使用移动电话的定位服务系统 (LBS)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1997 年, 综合交通信息系统开始使用。</li> <li>TrafficScan 利用专用的检测车辆 (主要是出租车) 完善实施路况信息。</li> <li>新加坡公共交通网站: <a href="http://www.transitlink.com.sg">http://www.transitlink.com.sg</a> —登有详细的公交与地铁的时刻表。</li> <li>拥有一些使用移动电话的 LBS。</li> </ul>
车辆安全与辅助驾驶	<ul style="list-style-type: none"> <li>诸如国家 ITS 中心一类的研究机构较少。</li> <li>汽车生产厂商已经引入了车辆导航系统。例如, 在欧盟的帮助下, 北京已开发出了北京电子导航地图的原型。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>新加坡均按照市场的交通需求引进车辆。</li> <li>宝马和丰田都提供了专门的导航系统。</li> <li>支持导航及地图匹配功能的新加坡和柔佛巴鲁 (Johor Bahru) 地图已于 2002 年绘制完成。</li> </ul>
商用车辆管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>针对出租车 (上海) 和卡车 (公司) 的车队管理已很普遍。</li> <li>主要的货运代理商及国际物流公司如 UPS、Fedex 均在大型国际机场使用条码识别交货系统及电子数据交换系统以加快装卸速度。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>所有的出租车公司均已使用了车辆调度/管理系统。</li> <li>对于卡车, 这些系统的使用仍是有限的。</li> <li>港口和机场均使用了电子数据交换系统。</li> </ul>
公共交通管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用 GPS 自动车辆定位的公交车队管理系统已在北京上海等大城市被广泛的使用。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>公共汽车都安装有 GPS 装置—所有的公交公司均已使用车队管理系统</li> </ul>
紧急事件和安全	<ul style="list-style-type: none"> <li>气象监测站、控制中心以及 ITS 紧急事件的快速响应系统均已作为 ITS 的一部分被普遍应用于高速公路及交通干道上。</li> <li>公安车队管理 GPS 系统以及实时违章监控系统已在主要城市应用。</li> <li>求救系统在公交车辆中的应用, 如在主要的城际公交中。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>气象监测站、控制中心以及 ITS 紧急事件响应系统被广泛应用。</li> <li>新加坡 GLIDE 及 EMAS 控制中心提供部分先进的紧急事件服务。</li> </ul>
电子收费	<ul style="list-style-type: none"> <li>许多城市, 如北京、上海和广州都已在地铁、公交中使用了自动收费系统</li> <li>电子收费系统 (ETC) 遍布广泛。中国在 ETC 标准化方面已经有了直接而重大的成果。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ERP 规划下的电子收费子系统。</li> <li>Ez-Link 智能卡系统被用于新加坡的公共交通系统以及包括收取停车费在内的较小的收费项目</li> </ul>
其它	<ul style="list-style-type: none"> <li>智能卡驾照——许多省市已经使用了这个系统。同样的身份证项目也正在酝酿中。</li> <li>类似于新加坡的汽车牌照竞价拍卖制度 (COE) 已在上海应用。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>汽车牌照竞价拍卖制度被用来限制私家车。</li> </ul>

下，它们并不会被单独使用（Chen & Miles 2000）。了解关于 ITS 体系框架及其服务的更多信息，请参阅（Yokota & Weiland 2004）。

表 2 给出了处于不同发展阶段的两个国家——中国与新加坡如何发展 ITS 用户服务的实例。中国，这个庞大的发展中国家



已有 34 个人口过百万的城市，同时也拥有许多像北京、上海、广州这样相当富裕的城市。而新加坡则于 1995 年被国际经济合作与发展组织认定“先进的发展中国家”。

新加坡虽然较小，但却拥有非常先进的并且相对完整的 ITS。而中国的 ITS 应用在各城市间分布很不均衡，且不是建立一个完整的体系

之上的。但是，中国的很多大城市正计划着开发像新加坡那样的 ITS 设施。

### 2.3 主要的 ITS 用户服务

本资料手册主要关注可持续发展的交通运输解决方案，并在此基础上列出一些主要的且适用于发展中国家的 ITS 用户服务领域（每个领域中有一系列关于交通的服务与应用）。它们为如下活动提供支持：

- 为减少机动车的需求且优先考虑公交、非机动车以及行人而进行的交通（和运输）管理与规划。
- 提供出行者信息，并且更加准确地预测车辆到达及延误时间，帮助出行者做出更理想的出行决策（见图 5）。
- 为提高货物运输效率并且减少货运车辆对社会正常秩序的影响而进行的商用车管理。
- 多模式下的公共交通管理，其目的是保证计划的顺利完成，最大程度减小交通

堵塞的影响，并且实现对人员与物资的合理分配。

- 更加高效便捷的电子支付方式，如多种形式交通车票（如智能卡车票）、包括拥挤缴费在内的电子收费系统等。
- 含有紧急事件管理的安全性及保障能力。

由于政府一直充当着公路、铁路以及公交网络管理者的角色，所以 ITS 服务领域的应用也应是其主要职责之一。个体运营者，甚至包括商业车队管理领域，则只要决定是否应用这个现代化的 ITS 系统，以提高工作效率。政府在运营标准、运营路线以及开放程度上的政策影响着个体运营者是否会采用该系统。

新型车辆系统的发展依赖于先进的 ITS 及设备在高端私家车、卡车及公交车上的应用程度。并且这些系统也受政府关于安全性、尾气排放等车辆设计标准的影响。

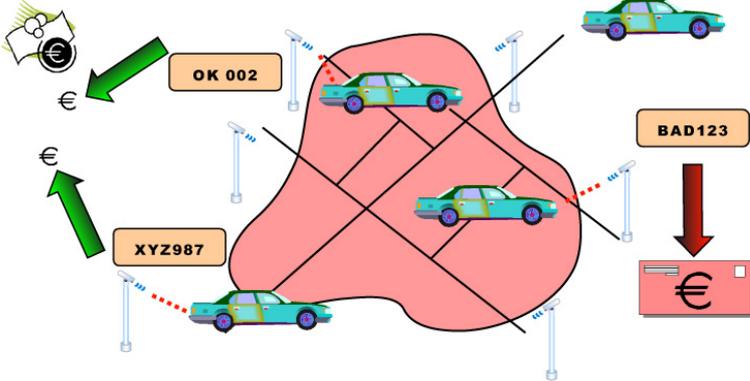
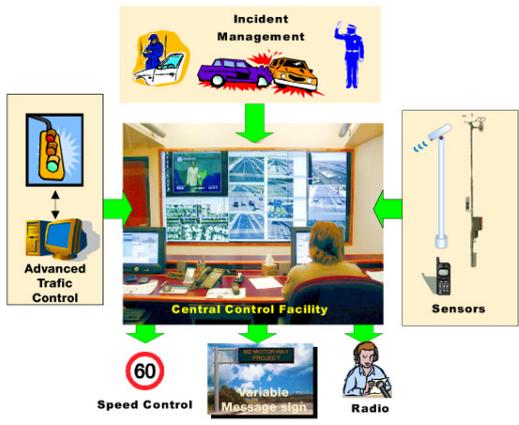
图 2 列出了主要 ITS 领域中一般性应用的例子，并且简要叙述了他们的目的及工作方式。表 3 则更加具体总结了与每一个 ITS 主要服务相对应的不同 ITS 应用。

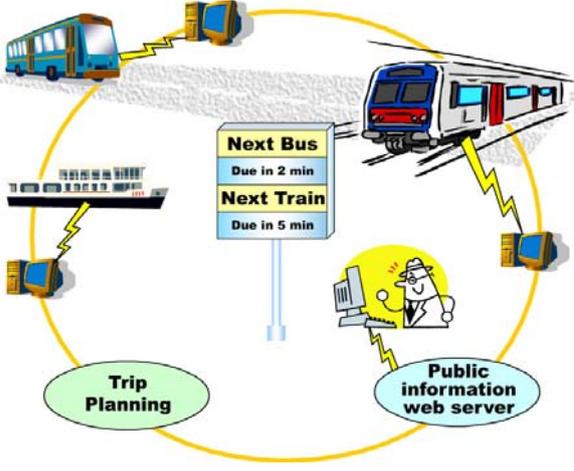
为对相应的交通管理方法提供支持，通常需要开发一些有利于非机动车以及行人的 ITS 应用。例如通过设置非机动车专用车道让进入某个特定区域（如汽车限制行驶区域）的非机动车具有优先权。

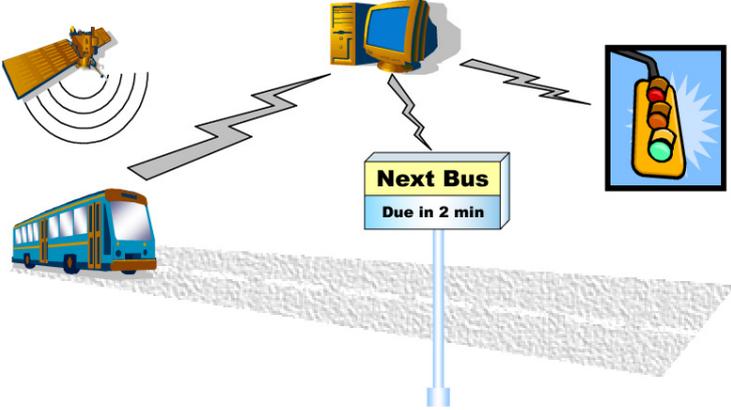
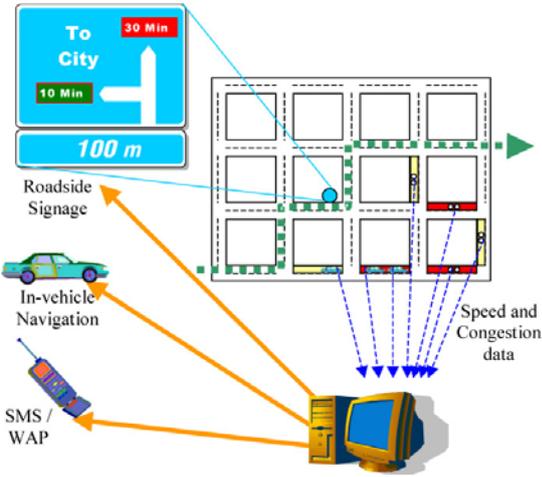
为了提供独立的只允许行人通过的信号相位（见图 3），或者为了将私家车排除在某些区域或者街道之外（见图 4），传统的交通信号也可能要进行相应的调整。

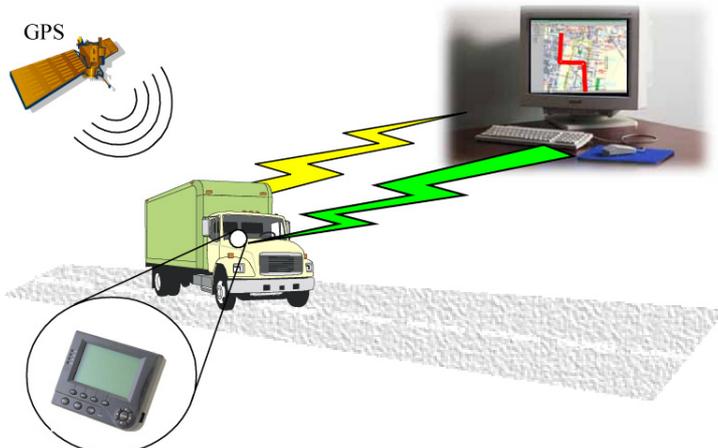
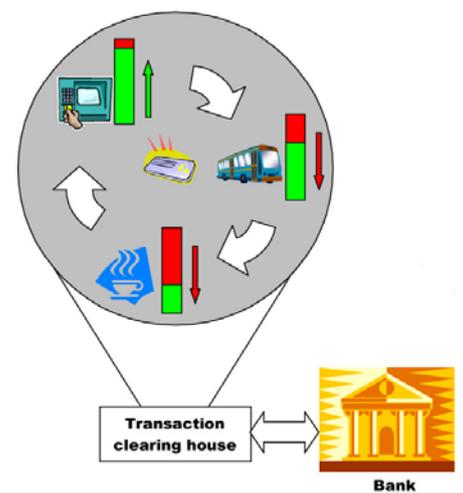
过去的非机动车自动探测装置，如交通信号灯下的自行车检测，虽然存在问题，但仍可以克服，如适当减少信号灯中感应线圈的数量。正如 Box1 中的叙述，一系列的智能技术可以应用在各种信号中，以对在路口出现的行人、自行车以及残疾人进行探测。

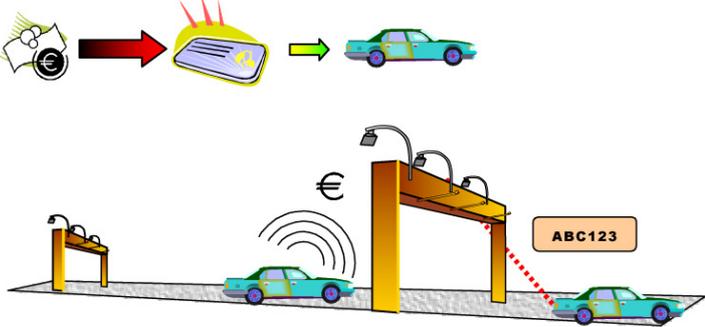
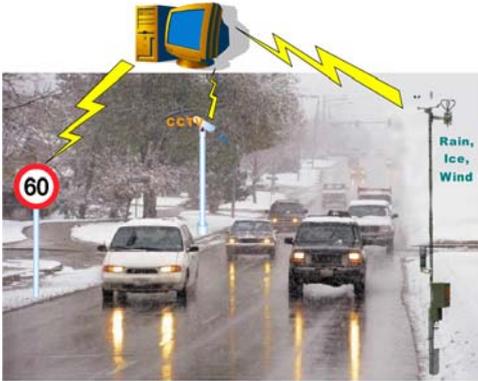
图 2: 主要 ITS 用户服务及应用图示

主要 ITS 用户服务	典型应用
交通与运输管理	
警戒线收费	<p>图 2a</p>  <p><b>目的:</b> 为了降低车辆出行的需求并减少拥堵现象, 对跨地区出行活动收费是经常用到的方法。公共交通拥有优先使用免费道路的权利。例如: 在伦敦、新加坡均已使用了该方法, 意大利和挪威的城市也有了类似的方法。</p> <p><b>方法:</b> 当驾驶员想通过或进入一个地区之前, 他必须通过电话、因特网、手机或者短信预缴一定的费用。当车辆想进入或已经处在堵塞区域中时, 摄像机将识别其车牌号。如果该辆车确实是预缴过费用的, 则让其进入该区域, 并收取费用。如果该车没有预缴费用, 则将被罚款。</p>
交通控制中心及城市交通控制	<p>图 2b</p>  <p><b>目的:</b> 为更好的管理路网并减少交通事故的损失, 建立一个控制监管中心。如: 北京、悉尼和新加坡</p> <p><b>方法:</b> 传统的用于交通信号控制的控制中心已逐渐变为协调诱导车辆行驶以及发布路网数据的控制中心。道路、运输、公交、公安以及紧急事件服务可能均使用这一个控制中心, 或者建立彼此间拥有数据联系的多个专门中心。一个完整的控制中心应该很好共享数据并且可以对很多ITS系统进行控制, 这些ITS系统包括: 含有闭路电视的计算机交通控制系统, 紧急事件的公共电话系统, RTPI系统, 先进的乘客信息系统 (APIS) 系统, 以及公安、交通、收费系统等使用的CCTV摄像机。</p> <p>控制中心的工作人员必须能够对紧急事件进行很好的协调并对交通事故的处置、交通流的控制以及交通安全提供良好的服务。VMS 同电台广播及其他媒体共同对信息进行发布。</p>

主要 ITS 用户服务	典型应用
出行者信息	
<p>多种出行方式的计划和实时信息</p>	<p>图 2c</p>  <p><b>目的：</b>帮助出行者做出理想的出行决策，以及使公共交通更加畅通。例如：香港，布里斯班，伦敦和德国的许多城市。</p> <p><b>方法：</b>各类公共交通系统彼此交换信息。为制定出行计划，各种交通方式共享出行时间表及路线。实时信息在各系统连接点处共享，并发布给乘客。如果能轻松得到这些信息，用户就可以避免过早的出发。虽然每个系统收集信息的方式可能不同，但是他们均以一种共同方式交流信息。</p> <p>图 2d</p>  <p>德国法兰克福火车站的实时信息 Manfred Brelthaupt 2004, GTZ Urban Transport Photo CD</p>

主要 ITS 用户服务	典型应用
公共交通实时信息	<p>图 2e</p>  <p><b>目的:</b> 实时乘客信息服务是为了提高公共交通服务的可靠性, 从而提高公共交通的服务水平而设计的。例如: 布里斯班, 上海, 斯特拉斯堡, 伦敦以及其他很多城市。</p> <p><b>方法:</b> 公交车使用GPS和里程表来确定他们在路线上的位置。位置信息通过无线通讯设备, 如GPRS, 传到控制中心的传感器上。中心控制系统将公交车实际的位置与预期位置进行对比, 计算出公交车延误的时间。这些延误(提前)的时间信息将被发布到沿线的其他站点上。到达时间可以显示在站点的信息发布板上, 并且可以直接通过手机短信或因特网发送给乘客。为了使晚点的公交车能够挽回时间, 或许可以通过实时调整交通信号灯的时间, 使其获得更长的绿灯时间。</p>
先进的乘客信息系统 (APIS)	<p>图 2f</p>  <p><b>目的:</b> APIS的目的是通过提供各种不同路线的出行时间对驾驶员的行为产生影响。通过这些信息, 驾驶员可以避开发生严重交通堵塞的区域, 从而减少交通拥堵, 并使其他道路得到更有效的使用。例如: 日本, 欧洲, 美国, 以及部分亚洲国家。</p> <p><b>方法:</b> 通过使用感应线圈来测量各路段的交通流(例如在交通信号控制系统的应用), 并在移动探测车辆上(如公交车、出租车或其他一些车队车辆)安装GPS设备, 对出行信息进行实时的采集, 并在驾驶员选择路线前, 将各区域拥挤状况提供给驾驶员。信息可以通过多种方式传递给驾驶员, 例如通过路边可变信息提示牌, 或者通过无线通信技术直接提供给车载设备, 或者通过手机短信或因特网。</p>

主要 ITS 用户服务	典型应用
商用车辆管理	<p>图 2g</p>  <p><b>目的：</b>增加车队运营的效率。例如：英国、美国、日本、奥地利、瑞士、德国、澳大利亚</p> <p><b>方法：</b>车辆通过GPS信号确定其自身位置。这些位置信息被发送给车队管理者，管理者通过地图便可观测到各个车辆的具体位置。路线选择软件为货车指定额外的工作，并以电子指令的形式传回给驾驶员。具体的位置信息也可以保存在在途系统中，以便于日后的分析。这种在途系统公告板系统还可以监视车辆的运行状况并在检测到特殊事件发生时，向车场提供信息。</p>
电子收费	
电子票务系统	<p>图 2h</p>  <p><b>目的：</b>智能卡作为一种电子钱包来使用。智能卡可以在付费站（如银行、小型充值点）充值，然后使用它进行缴费。例如：香港、新加坡以及欧洲。</p> <p><b>方法：</b>在智能卡中加入公交付费等功能已被广泛地接受。在所有的智能卡服务中，支付公交车票可以不需要密码，此时，其它功能将被屏蔽。收费交易只是在智能卡与收费机之间完成的，而中心结算部门只要在银行中存取款即可。同样的电子缴费也可以使用手机来进行。缴纳费用将被计算在电话账单中。服务提供者则从电话公司处获得用户支付的账款。</p>

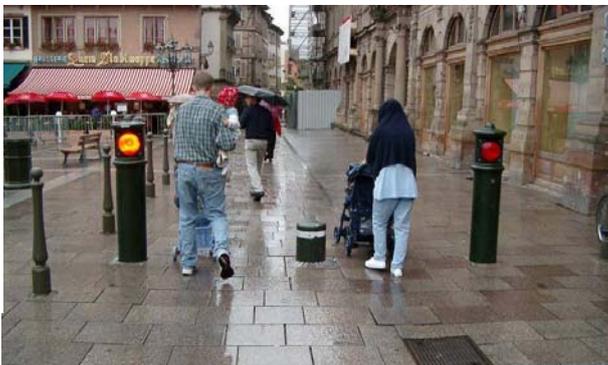
主要 ITS 用户服务	典型应用
电子道路收费系统	<p>图 2i</p>  <p><b>目的:</b> 电子收费 (ETC) 提供了更便利的支付环境, 更畅通的操作流程, 降低了支付操作的成本并减少了人工收费系统中由于腐败而带来的费用流失。例如: 墨尔本的CityLink系统; 马来西亚的高速公路征税系统以及巴西的道路缴费系统; (自从2005年1月1日) 德国也用此类系统对高速公路上的大型商用车收费。</p> <p><b>方法:</b> 各种系统普遍使用采用了专用短程通信技术 (DSRC) 的电子标识卡 (标识)。驾驶员在卡中预存一定数量的金额, 这些金额的信息被保存在卡标签或中心系统中。当车辆在道路上行驶的时候, 安装在路边的读卡机将会扫描到电子卡中的标识, 并根据其行驶距离来收费。收费的多少可依据所处时间段而上下浮动。当用户账户中没有足够的余额或卡中标识与该车不符时, 摄像机将会记录下该车牌号, 并将该异常信息发布。</p>
安全性及安全保障系统	
安全控制系统	<p>图 2k</p>  <p><b>目的:</b> 安全性及安全保障系统用于在出现特殊路况时, 向驾驶员发出警示信号, 以减少事故的发生。例如: 欧洲, 日本, 中国和美国。</p> <p><b>方法:</b> 该系统使用一系列路边传感器对环境进行检测, 并使用无线通讯设备将检测到的数据发送回中心处理系统。中心处理系统将据此决定路段的开放与关闭, 以及最高时速限制和提示信息的内容, 并将这些信息反馈给道路的使用者。闭路电视监控系统可用于强化对限速的监控, 并且可帮助操作人员对环境及交通状况进行确认。这些设备还可以对风、雪、雾以及车辆行驶的情况进行检测。中心系统设置这条路上最高时速, 以适应当时的环境。可变限速标志用于显示当前允许的最高时速, 速度监测摄像也相应对所监控的最高时速进行调整。</p>

主要 ITS 用户服务	典型应用
闭路电视监控系统 (CCTV) 对公交及火车站的监控	图 21 
<p><b>目的：</b>对公交及火车站（或者其他公共场所）进行集中监控，并在需要的时候提供支持和紧急援助。这对于没有工作人员的站点尤其有价值。</p> <p><b>方法：</b>中心控制室的工作人员使用CCTV系统以及先进的通讯工具对公共场所进行监控，并与警察局以及紧急事件服务部门保持联系。控制中心的工作人员可以向乘客发布信息，也可以询问其是否需要帮助。紧急呼叫电话是一种很有代表性的工具，它可以帮助乘客发出求助请求。</p>	

图 3  
澳大利亚布里斯班中心商业区，所有的行人都在交通信号前等待着  
Klaus Banse 2003, GTZ Urban Transport Photo CD



图 4  
斯特拉斯堡车辆禁行区入口处的隐形路障  
Klaus Banse 2003, GTZ Urban Transport Photo CD



## 2.4 新兴的 ITS 技术

新兴的通讯技术在促进新型ITS应用发展的方面扮演着极具潜力且十分重要的角色，它包括：

- 个人的、便携的通信技术和多媒体技术；
- 因特网；
- 高带宽的通讯网络接入；
- 无线通讯。

其他重要的新兴技术有：

- 检测与感应系统；
- 车辆跟踪系统。

这些技术为收集、发布人与车辆的实时信息提供了新的途径，并且它们就在使用者的身边。

检测与感应系统是建设先进的交通管理与规划服务（ITS用户服务领域中的第一个）中一个基础性的问题。

为了获得交通网络图的各种信息，需要应用一系列的检测技术，这些信息包括

表3: 主要的ITS用户服务及技术 (一)

用户服务领域	用户服务	实例	描述
交通管理与规划	交通运输规划支持	城市交通需求模型, 路口仿真模型, 用于地理数据管理的GIS系统等	用于模拟整个交通网络或者单独一个交通路口的各种模型。GIS为数据的存储和分析提供支持。
	交通控制	城市交通控制 (UTC) 或区域交通控制 (ATC)	城市交通控制或区域交通控制系统 (例如澳大利亚的SCATS, 英国的SCOOT, 和西班牙的ITAKA) 以及美国、日本和一些发展中国家的许多计算机交通信号控制系统。SCATS、SCOOT以及ITAKA都是只需要对需求做出响应的动态系统。为了能使系统更有效率地工作, 经常地更新路口布局、人行道状况、排水管道状况等城市状况是必需的。
		CCTV——闭路电视监控系统	在交通管理中心, 操作人员使用CCTV对事件进行确认。
		可变信息提示牌 (VMS) 提供出行者信息	基础设施通常使用廉价的LED发光二极管或可变信息标志技术, 这种的应用存在于许多发展中国家, 但同时这些国家也拥有一些用于公共交通信息显示的较昂贵的技术, 如先进的等离子、液晶显示器。可移动的信息提示牌 (VMS) 则被用于临时路段等信息的显示。
		可变限速标志 (VSL) 和相关法规	速度控制依赖于当前的交通条件 (例如信号或交通流状况) 和天气状况。这需要相关法规来保证最高时速限制的实施, 并且当在必要时提供相应的证据。
		用于车辆检测的 (路面下的) 感应线圈, (路面上的) 红外线或者光学智能摄像机	感应线圈由于其低廉的价格, 而得到最广泛的使用, 但如果并没有很好的道路养护, 它将失去效率。红外线系统已在一些国家已使用多年, 它不依赖于道路的状况。光学检测的应用也在不断的增加。但总的说, 线圈还是以其低廉的价格得到了最为广泛的应用。
		发光二极管 (LED) 交通信号及交通标志	有着比传统的交通信号 (信号灯和交通标志) 更高的安装成本, 但灯组却更加明亮, 运行成本更低, 寿命更长。
	紧急事件管理	控制中心通过CCTV和监控设备对紧急事件和拥挤现象进行检测与并确认	在适当地点安装的智能数字摄像机监视交通拥挤、交通速度及其它特征。例如: 美国的自动检测摄像头; 新加坡的Cetrac摄像头。
	需求管理	AVI——自动车辆识别	AVI系统通过车牌号码或电子身份证明来识别车辆以及其注册拥有者。这些车牌号码或电子身份证明以一种车载单元 (OBU) 的形式被应用, 有时又被视为一种标签或无线收发器。
		电子支付/收费 (见下面电子收费用户服务领域)	对于经常使用它的用户来说, 该服务技术或许与电子收费系统 (ETC) 中的应用有些相似。
通讯		一些通讯技术是有价值的, 例如专用短程通信技术 (DSRC) 或基于5.8GHz频段的专用短程通信技术 (DSRC); 红外线、感应线圈。注: 光学/视频系统, 它可以识别车牌号码, 并且检验车辆是否有权进入被限制的区域, 或者记录一次违章罚款, 该系统需要一套包含有车辆、车载单元的独立通讯系统。	
交通法规的执行与监管	各种技术/系统	速度监控摄像机, 闯红灯监控摄像机, 驶入控制摄像机。	

表3：主要的ITS用户服务及技术（二）

用户服务领域	用户服务	实例	描述
	基础设施的维护管理	各种技术/系统	可移动的可变信息提示牌(VMS)及支持临时维护和特殊事件的其他技术。
出行者信息	出行前信息服务, 行驶中驾驶员信息服务, 途中公共信息服务	各种技术/系统	这些系统可以通过因特网、手机短信、可变信息提示牌及其他通讯工具提供公共交通运营计划、旅行时间或实时的路况条件。该系统有时利用一些需要授权的技术如GPS, 无线通讯技术等等。
	个人信息服务	各种技术/系统	可能仅仅包括通过因特网获得能够满足用户的特性、位置、偏好等要求的出行条件信息和基于定位的服务。基于定位的服务(LBS)也许会使用了一些需要授权的技术, 例如GSM/GPS之类的技术以及移动通信技术等等。
	路径诱导及导航服务	车载导航系统	车载导航系统将最优的路线信息提供给乘客或货车司机, 并可根据交通状况如紧急事件进行更新。
商用车辆管理	货运车辆出车前的票据结算以及货运车辆管理流程	电子数据交换	电子数据交换(EDI)或者更通俗的说电子商务, 是对无纸化信息流管理的关键部分, 它对于获取信息、(船只、货车或者火车等的)运输、装载、传递、接收、支付以及有效地满足各种合理需求都是必要的。为了保证效率, 物理流程与电子数据的交换必须保持同步。这对于国际或国内的事务处理是很明显的。因为贸易和交通业的许多信息流都要求结构化的存档, 这些存档将会以一定的规律进行传输, EDI正是在这方面提供了很大的便利。
	货运车队的管理	车队管理系统(FMS)	通过卫星定位系统, 车队管理系统获得车辆位置的实时信息, 车辆管理系统可以对车队的运行状况进行监督与控制。在其他系统的配合下, 该系统还可以对车辆的油耗、排放物进行监控, 还可以对出现的问题进行诊断并提出解决方案。
公共交通管理	公共交通管理	车队管理系统(FMS)	通过卫星定位系统, 车队管理系统获得车辆位置的实时信息, 对车队的运行状况进行监督与控制。在其他系统的配合下, 该系统还可以对车辆的油耗、排放物进行监控, 还可以对出现的问题进行诊断并提出解决方案。
紧急事件	紧急情况的确认及个人安全	CCTV—闭路电视监控系统	在交通管理中心, 操作人员使用CCTV对事件进行确认。
	紧急车辆管理	车队管理系统(FMS)	通过卫星定位系统、车队管理系统获得车辆位置的实时信息, 对紧急车辆的状况进行监控, 并提出最佳路径和优先的交通信号等。
	危险品及事故的通告	车队管理系统(FMS)	通过卫星定位系统、车队管理系统获得车辆位置的实时信息, 对装有危险品车辆的所在位置进行监控。
电子收费	电子收费	各种技术/系统	包括电子收费系统和电子车票系统在内, 各系统均使用带磁条的票据。
安全	易受伤害的道路使用者的安全保障	智能人行道	在人行道, 通过微波或红外线技术自动地对行人的情况进行检测。

## Box2: 行人安全与 ITS

行人信号灯是一种用于行人控制的特殊类型的交通控制装置。传统的行人信号灯通过信号向行人提供三种可靠的信息：(a) 行人可以起步通过马路（稳定的通行信号）(b) 行人不能起步穿越马路（闪烁的禁止通行信号）以及 (c) 行人根本不应该出现在道路上（稳定的禁止信号）。为了提高交通信号的效率，人们设计了许多能够实现车辆响应的方法与设备。在安装有车辆感应交通灯的路口，行人或许不得不按下控制开关按钮，以通知信号灯有行人需要穿越马路，使信号灯发出允许通过的信号，并保证人们有足够的通过时间。

这样的设计存在一个问题，即当按钮按下时，并不是所有的人都想通过路口。行人不使用按钮，也存在许多可能的原因。他们或许没有意识到按下按钮对获得可通过信号是必须的，因为很多信号灯没有按钮，是按周期自动分配通行时间的。即使当行人意识到了这种要求，从按下按钮到通行信号出现这段时间有时也很长，往往使人们误认为系统发生了故障。视线原因有时也会导致行人没有注意到按钮的存在或根本不能发现它。有严重移动障碍的人可能无法触及按钮。无论如何，使用这种信号灯的结果就是总有行人试图违反信号指示而通过路口。

人们已经想到多种自动行人检测技术去检测行人的出现，这样人们就不必去按按钮了。这些技术包括红外线，微波以及视频图像处理技术。

**微波和红外线技术：**一个微波检测装置按一定频率生成能量波。这些波必须经过精确的定位，尤其是当想检测的物体（例如行人的）体积远小于其他活动的物体（如经过的车辆）的时候。

**红外线技术**通常用于车辆及行人的检测。当物体不动的时候，其检测效率可能会降低。红外线设备不能区分行人的前进方向，并且也不能确定要检测物体的数量。

微波和红外线检测设备的工作都是当

有人进入检测区域的时候，向行人信号灯发出指令。这里可以有一个延迟，这样只有当行人在检测区域中停留的时间超过一个最小值时，其才能被识别。

**自动行人检测的一些经验：**在英国，一种名为Puffin（行人友好的智能路口）的路口对行人的需求做出响应并且不会造成无行人通过时不必要的交通延误。安装于路口的压力感应板或红外线检测设备可以感应行人的出现。感应板上的压力不仅用于确认行人出现，而且可以判断行人是否提前通行。Puffin路口有时也利用其他传感器来检测人行横道是否有持续出现的行人，以此来判断是否延长信号灯时间以保证行人能通过路口。在澳大利亚的维多利亚，这种由标准信号灯路口到Puffin路口的转化使行人闯红灯现象减少了10%。



瑞典的维克舍市也在此项改进中获得了类似的效果。并且，瑞典的报告还表明在安装有微波探测器的地方，车辆驾驶员与行人之间争吵的现象也减少了。

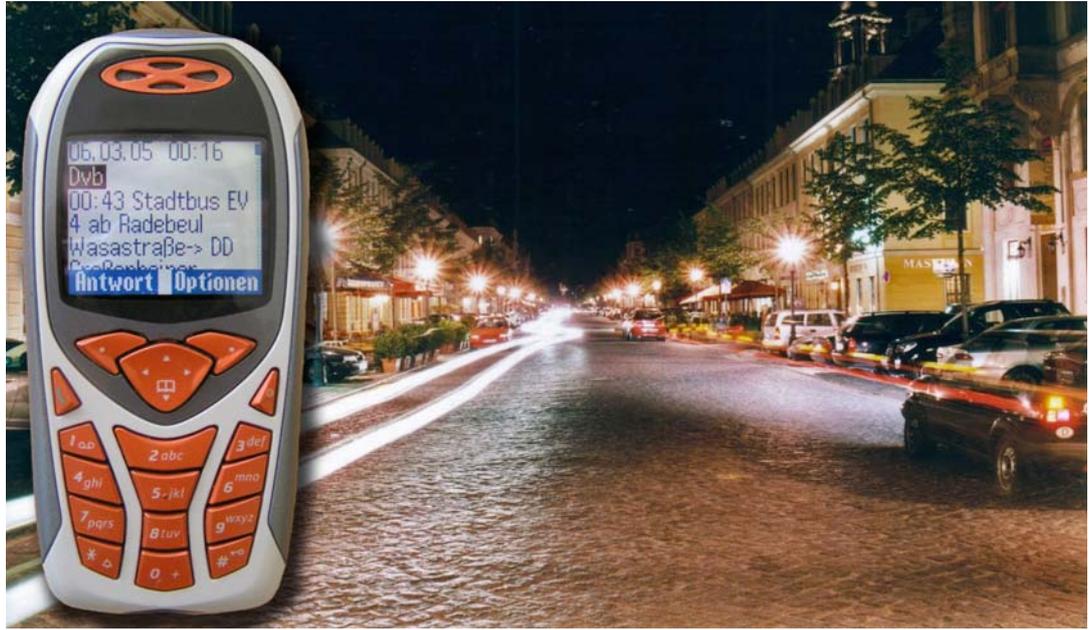
荷兰的PUSSYCATS系统（城市行人安全舒适的信号系统）由用于检测等待通过的行人的压力感应板，用于检测正在路口中间行人的红外线传感器，以及附近行人状况的显示牌等组成。虽然行人们还认为PUSSYCATS至少和老系统一样安全，但许多行人还是反映他们根本不知道那块板子的作用。以致将近一半的行人拒绝使用该系统。英国和法国也在使用的系统。

现有的数据表明，当自动行人探测器同带有按钮的车辆触发交通灯同时安装在路口时，可以同时带来操作上和安全上的很大改善。

**资料：**对安装在有信号控制路口的自动行人检测设备的评估（FHWA 2001）

图五  
在夜晚，德国德累斯顿  
使用短信技术传递的  
公共交通计划信息

Frank Müller 2002



车辆排队检测、高占有率车辆的占有率，车辆种类（例如非机动车、机动车），车辆行驶速度（为了限速），车辆的车型等等。重要的新型检测器及传感器技术包括视频技术（在公路上的应用还不是很成熟），激光扫描器（新系统正在不断发展中），微波雷达（用于速度检测，但也被视为一种车路之间的通讯技术）和红外通讯（可以应用在车辆通道内和车路之间的通讯）。

对通过路网的车辆进行追踪则是另一个重要的新兴技术。这些应用包括使用雷达标签、移动电话或者更普遍的、通过光学文字识别系统读取视频图像上的证件牌照，来实现对车辆的追踪。车辆追踪为大范围的地区内检测提供了可能，而且节省了安装传统传感器的成本。这项技术可以提供交通工程师们渴望已久的点对点的实时旅行追踪功能。车辆追踪技术使用无线通讯设备来完善和发布实时信息。

## 2.5 ITS 与常规交通基础设施的不同

常规交通基础设施和ITS有很多不同，首先常规基础设施是更加成熟的技术，很容

易就其设计与实施做出详细说明，并且它已拥有数十年的应用历史以及一个包含有很多精明供应商和承包人的理性市场。

而ITS产品与服务则还在不断的发展与扩大，它的应用时间并不是很长，难以描述和说明，其市场也更加有限和分散。

要实现ITS应用必须认清这些区别，因为ITS包含着不同于基础设施的规律与技术，并且当它们整合在一起时，对于ITS子承包商来说，评价和管理可能是较困难的。

技术的评价受政府或市场追求变革程度的影响。如果在ITS技术中存在一个商品或服务市场，例如安全、车载通讯、为提高物流效率的车辆跟踪以及广义的通讯市场，私人企业就会去开发这些技术。通常这些开发最好是由政府来扶持，例如通过法规来保证通讯网络的接入和国家电子地图接入服务的提供。

政府使用行政干预手段来扶植某些技术的例子也是存在的，如制定标准来保证不同实时乘客信息或收费道路系统之间的互相协作。

### 3、ITS 对发展中国家的支持

#### 3.1 发展中城市交通的现状

城市作为政府、经济、商业、文化和教育的中心扮演着非常重要的角色。发展中国家及其主要城市面临着各种复杂的环境。许多发展中国家已经经历了经济快速发展,工资水平大幅提高的过程。随之而来的便是机动车辆数量的大幅增加(一般每年增长 10% 以上)。不同的发展中国家,机动化的过程是各有不同的。

在主要发展中国家的大城市中,交通拥堵已经有超过 20 年的历史了,并且有拥堵区域不断扩大,拥堵时间不断延长的趋势。而遭受严重交通拥堵的城市数量也在不断增加。例如在中国,1998 年就有 11 个城市的人口超过了 2 百万,23 个城市的人口在 1 百万到 2 百万之间。正如表 4 中显示的那样,预计到 2015 年,将有 40 个城市的人口超过 2 百万,69 个城市的人口将在 1 到 2 百万之间。在印度尼西亚,人口超过 2 百万的城市预计将由 3 个增至 5 个。

表 4: 1998, 2015 中国百万人口城市对比

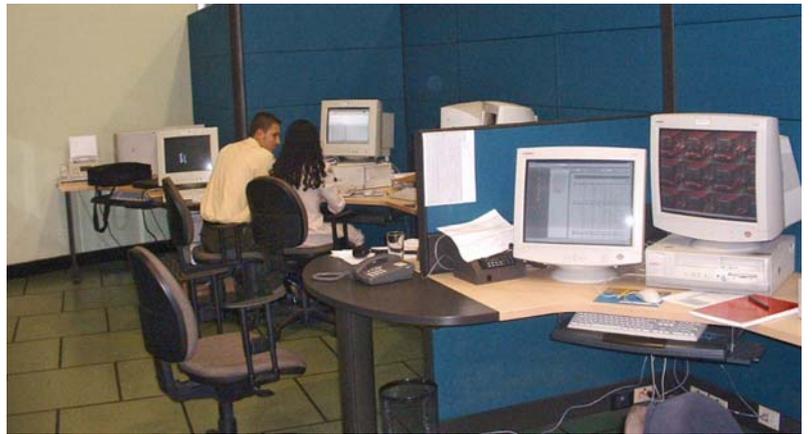
类型	2000	2015
>2 百万人口	11	40
1—2 百万人口	23	69

资料: 中国统计年鉴。表 5.9 中的数据已取代了这些数据,例如 2000 年,除了香港外,中国已有 19 个城市的人口超过了 2 百万。2015 年的预测来自联合国《World Urbanization Prospects》

在十年前或者更早的时候,在发展中国家的区域路网上,大多数城际公路还只是两条车道的狭窄道路。而现在他们已在建设并计划建设更多全新的城际高速公路。城市内及其周边地区都可能发生严重的交通拥堵,但是更重要的问题是缺乏安全性,这主要是由于驾驶员的不良行为、车辆性能低下、道

路设计和保养的不合理所造成的。

发展中的城市有着种类繁多的交通出行方式。不仅仅是城市与城市之间,即使是在城市内部,出行方式的种类之多也是令人难以置信的。可能包括:老式区域间铁路系统,新型城市铁路或轨道交通,有或没有空调的各种公交车,在固定线路、点对点或不固定线路上运行的大篷车、出租车、小型两轮、三轮机动车如摩托出租车,或向主干线公交或铁路系统提供“喂给”服务的非机动车辆。由于这些个体方式提供了不同质量与层次的服务,并收取相应的费用,因此他们满足着不同市场的要求。



在一个城市中,不同类型的车辆混合在一起,许多不同的道路使用者包括行人及非机动车辆都有着不同的需求,而这些需求之间也往往会产生矛盾。在这种环境中,对交通及运输进行合理的管理就面临着特别的挑战(见图 6)。在所有国家,尤其拥有许多大型城市和特大型城市的国家,都需要一个强大的地方政府,去规划、投资、实施及管理城市的交通网络。但不幸的是,在许多国家和城市,地方政府受限于他们的能力与责任。而国家机关有时也同样的弱小且彼此间缺乏良好的合作,并且还不能及时地采用成熟的手段和方法来满足许多发展城市的交通需求。

图 6  
波哥大公共交通管理: TransMilenio 管理中心  
Karl Fjellstrom 2003,  
GTZ Urban Transport  
Photo CD

在一个城市中，当私家车的拥有量较低时，交通流中的卡车的数量将非常高。而这些卡车虽然在经济发展中起着重要的作用，但有时则过于陈旧，而且会带来过多的污染。这些特点影响着交通管理。ITS 可以以第一部分中描述的方式，帮助人们获得令人满意的交通系统，在改进、提高交通系统的管理方面发挥着重要的作用。

### 3.2 ITS 有助于实现预期目标

正如表 5 所示，每个主要的 ITS 用户服务领域都可以通过一种直接的方式影响交通结果产生。例如，用户服务领域中的“交通管理与规划”可以通过各种方式对期望的

结果产生影响。其它的 ITS 服务领域对交通结果的改善也有着具体的贡献。以下是详细描述。

我们的目标是通过**公平的服务，充分调动各部门的积极性**。然而，由于公共交通相比于私家车缺少一个公平的定价政策，并且驾驶机动车辆会带来更多便利性和灵活性，这使得人们过多的选择私家车出行。但私家车的承载力较低，在交通高峰时段会带来的过度交通拥挤、污染和交通事故等问题。同时它也是鼓励人们使用公共交通的一个障碍。

ITS 技术有助于抑制人们的出行需求。例如，现在伦敦和新加坡使用的道路收费政策和罗马、米兰、达拉谟使用的车辆通行管理规划。

图 7 所示的新加坡电子道路收费系统从 1998 年开始运行，它是从 1975 年就着手实施的人工的区域行驶许可计划发展而来的，该系统已被人们广泛接受。正如 Box 3 中所描述的，从 2003 年起伦敦对驶入城市中心的私家车进行收费。欧洲其他城市（米兰、罗马、达拉谟等）也采用类似的政策来减少私家车对市中心交通拥挤的影响，ITS 在这里便扮演了非常重要的角色。

图 7  
新加坡的 ERP 门架  
Karl Fjellstrom 2002,  
GTZ Urban Transport  
Photo CD



表 5：主要 ITS 用户服务领域对交通系统改进的支持

主要用户服务领域	提高公平性与移动性（包括需求管理）	提高运输效率及产出	提高安全性及安全保障能力	减少对环境的影响
为减少对机动车的需求，并给予公交、非机动车和行人优先权的交通（及运输）管理	是	是	是	是
出行者信息	是	是	是	一些
商用车队管理	是	是	是	是
公共交通管理	是	是	是	是
电子收费	是	是	否	一些
安全性及安全保障能力（包含紧急事件管理）	—	是	是	—

### Box3 伦敦的警戒线收费

伦敦计划是世界上最大的道路收费计划，它将对在周一至周五 7 点到 18 点半之间进入伦敦中心市区的车辆收取每天 5 英镑的费用。收费区域大小为 21 平方公里，且每天要对 200000 辆车进行监督收费。

2003 年 2 月，也就是警戒线收费政策实施之前，伦敦的交通正处于最拥挤的时候，这时的交通状况为：

- 车辆平均速度为 15km/h
- 大部分车辆要花一半的时间排队

经过 30 年的道路收费研究，各种调查表明，伦敦的道路规划已迫在眉睫。因为伦敦交通条件和服务水平已经相当低，绝大多数人都希望能够减少交通量并提升交通服务水平。改善交通问题已成为普遍共识。这正是 Ken Livingstone 在 1999 年和 2000 年竞选市长演讲中的重要部分。

2000 年的交通法案使伦敦计划成为了现实。此法案赋予了所有地方政府对下面项目进行收费的权力。(Goodwin 2004)：

- 道路收费；
- 工作场所停车收费。

交通法案确保此项收费在当地执行 10 年，以便为改善当地交通状况提供资金支持。财政部长表示，该收入将不会被纳入当地税收中。伦敦计划便是交通法案内交通改进整体规划中的一部分。

车辆的收费是通过自动车牌识别技术来实现的，该技术是通过安装在路边和整个收费区的摄像头来对车辆进行识别的。付费方式有：因特网、电话、手机短信、邮政及零售店等（见图 8）。付费车辆首先在数据库中注册，然后系统通过读取数据库中的信息，来获取进入当前区域的车辆信息。

选择该技术的主要原因是 Ken Livingstone 市长已保证在第一个任期内要引进一项车辆收费系统。由于伦敦的大部分居民并不经常使用车辆，所以只对伦敦市中心的一小部分区域进行了收费。该项目的设计保证了其也可以被移植到一个拥有更先进技术及更复杂的收费功能的系统中去。

收益：通过 12 个月的试运行，该系统已经成功地减轻了交通的拥挤状况，并使收

费区附近的居民大都转向了公共交通。TFL (<http://www.tfl.gov.uk>) 发布的“第二年度交通影响监督报告”给出了引进这个项目的作

- 进入该区域的外部交通量减少了 18%，区域内部的交通量减少了 15%；
- 收费区域的拥挤程度降低了 3%；
- 出行时间可靠性提高了约 30%；
- 虽然出行路线稍有改变但对于区域道路并未产生太大影响；
- 进入区域的私家车保持在 65000 到 75000 辆之间；
- 收费对商业造成的影响很小；
- 由于拥挤费的征收，约有 5000 人不再开车进入伦敦中心；
- 公共交通（尤其是公交车）比私家车更受欢迎。

资料：Transport for London, 2003



ITS 在提供出行方式的计划和实际的服务信息方面，发挥着重要的作用，见图 9。其所提供的信息能够帮助各年龄段出行者作出更好的出行规划。ITS 也在公交、有轨电车、火车上提供实时信息，这将为出行前与出行中的人们带来很多好处。为了提高公共交通的使用，ITS 鼓励步行和骑车出行，并使人们方便地到达公交站点。

Box4 描述了在新加坡长期运行的 i-Transport 项目——一种多模式项目。该项目在运行过程中也经历了许多困难，这个例子展示了对合适资源的需求以及现实的

图 8  
伦敦公交车站的  
拥挤收费提示牌  
Dr.Gerhard Metschies  
2003

期望。任何城市交通和运输控制管理的一个重要部分都是通过 ITS 来保护步行者和骑车的人，付与他们优先权来选择最佳路线并快速地到达“绿色”区域。



图 9  
斯特拉斯堡的实时  
公共交通信息提示  
板  
Klaus Banse 2003,  
GTZ Urban Transport  
Photo CD

#### Box4 新加坡的 i-Transport

1997 年 9 月，新加坡政府启动了一体化的交通管理系统 (ITMS) 项目。其目的是整合所有的 ITS，其中包括道路系统中实时出行时间信息的采集，停车场、轨道交通、公共汽车之间的交互接口及相关换乘。它也可能包含私有运营商的车队管理系统或其他可能系统的数据。1999 年，新加坡政府将 ITMS 改名为 i-Transport。现在对 i-Transport 的定义如下：

- 第一阶段：交通信息一体化（交通. 智能）—— 系统从各类交通管理系统采集数据，这些系统包括高速公路监测系统、TrafficScan 中的移动探测车辆、道路警戒线收费系统、交通信号控制系统 (GLIDE) 及道路管理信息系统。这些数据由 i-Transport 中的交通信息中心 (TIH) 服务器处理，并从 1999 年 8 月起，由 LTA 网站以前面提到的方式对公众发布。LTA 认识到这些信息很复杂，应当通过各种方式发布给出行者，被个人所利用，才能发挥出更大的价值。
- 第二阶段：公共交通信息一体化（换乘.

智能）—— 公共交通信息一体化；覆盖全岛的公共汽车出行系统，提供包括 4000 辆公共汽车和 1000 个汽车站牌的高度准确实时的公交出行信息。其中包括建造亚洲首个最大的私人交通通讯网络。交通信息将以下子系统的数据进行整合：公交运营的车队管理系统 (FMS)、列车出行信息系统 (RATIS) 和电子出行导航系统（为了能够在出行前向出行者提供时间和费用上的最优路线）。这几个系统都将在这个阶段或其他相关项目中实施。另外，近 1000 个 LED 的可变信息提示站牌将向公交乘客提供实时的公交到达信息。新加坡智能卡项目（增强的一体化票务系统，EIFS）提供的 GPS 系统将对公交车位置进行定位。这个阶段提供的广播通讯网络，每隔 25 秒对新加坡的 3800 辆公交车进行一次定位。

- 第三阶段：多模式路径咨询系统（路径. 智能）该阶段将实时的公交和路网信息相结合以提供多种形式的咨询信息。其目的是为新加坡提供多种出行方式的交通信息和规划建议。这些建议主要是基于出行者的选择标准、实时交通状况和公共交通的信息的。
- 第四阶段：（管理. 智能）2000 年前后，为了更好地管理和监控，提出了一体化的交通管理系统这个新的概念，但至今并未进行真正的开发。

2004 年笔者撰写本文的时候，i-Transport 仅有第一阶段（交通. 智能）建设完成。第二（换乘. 智能）和第三阶段（路径. 智能）虽早在 2000 就已完成了招标，但直到 2003 年才开始建设。由于进展缓慢及整合公交运营部门车队管理系统时遇到的困难，2003 年 2 月末，新加坡路运局 (LTA) 宣布由于软件和整合方面的问题，取消换乘. 智能阶段的合同。直到 2004 年 6 月，LTA 也没有确定对换乘. 智能做出进一步改进的计划。各个公交运营部门仍使用着自己的车队管理系统。

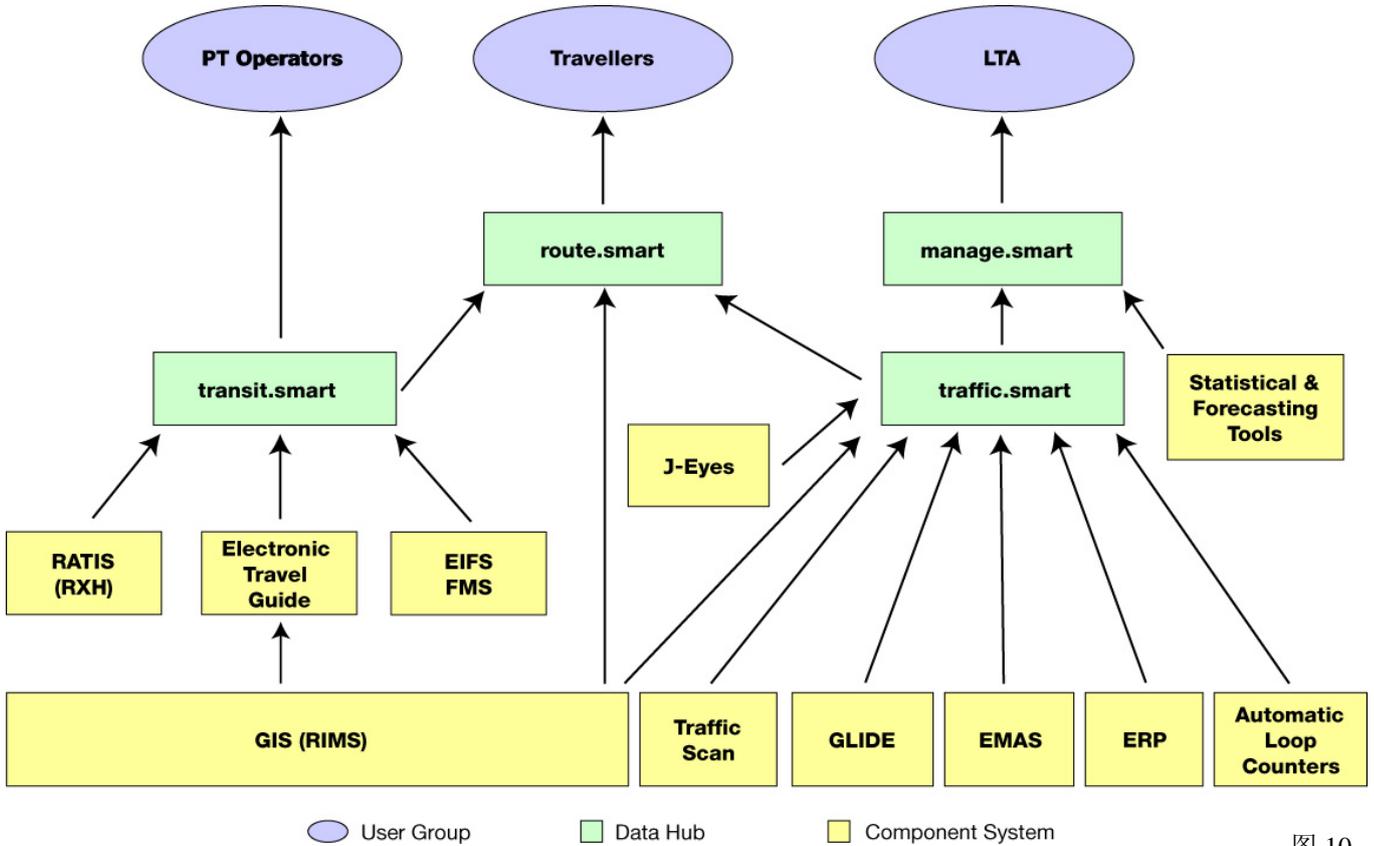


图 10

新加坡的 i-Transport  
Sayeg and Charles  
(2004a)

**Box 5 柏林私人交通移动中心**

从 1999 年，德国柏林就开始研究一种可为交通管理带来革命性变化的方法。2003 年初，一个全天运行、公私结合的交通管理中心开始投入运行，它对交通运输系统进行监控，处理返回信息，并将信息发布给柏林市民及商户。它免费提供一些基本服务并有偿地提供其他有附加值的服务。除了政府的少量津贴，VMZ 的私人运营商不得不通过自己的方法来提供商业信息服务，以补偿其运营成本。

1999 年底，柏林政府同戴姆勒—柯莱斯勒公司和西门子公司组成的联合体签署了一项合同，授予其 10 年的建设和经营柏林交通管理中心(VMZ)的权力。VMZ 的网址为 <http://www.vmzberlin.de>。VMZ 由柏林政府投资硬件和软件而设立。整个系统的所有权归国家所有，而运营管理则由私有团体负责。在系统运

营的前四年，私人团体也要支付少量的运营成本。

VMZ 对柏林的所有城市交通类型—私家车、公共交通、商用交通—都作了详细的记录与评估，并将这些交通信息提供给个人及商业用户。

VMZ 并不是要通过交通信号系统对交通与运输系统进行及时主动的干预，而是通过提供适当的信息服务来影响交通需求。

从 2003 年开始建设的交通管理信息系统的核心部分已经完成，其通过 200 个红外线传感器和 50 个摄像头，对交通流状况进行监控与观测。建筑站点和停车区域的地形状况以及由传感器传回的交通流信息对交通信息提供补充。在项目开发的后阶段，移动汽车数据将被加入以对固定监测网络中得到的数据进行补充，从而提供实时的交通状况信息。免费的团体服务以及交通拥挤信息、疏

导信息和公共交通站点换乘方案都可以通过道路上信息标志牌及因特网传递给人们。

VMZ 提供的商业服务包括：允许车主通过因特网预定停车位及为车主提供路径选择的建议以避免交通堵塞。付费用户可以得到一份个人路径地图，该地图显示了当时交通状况下使用各种出行方式到达其目的地的最佳路径。用户可在出行前和出行中通过多种媒介获得该服务，这些媒介可以是车内的导航设备、手机、因特网、手机短信及其他一些传统媒介。

为了记录当前的交通状况，VMZ 提供柏林主干道网络上交通情况的短期、中期和长期的预测。为公共交通提供了实时信息服务、时刻表信息服务以及主要干扰对服务的预计影响。德国的其它城市及奥地利都计划着开发一套同柏林类似的方法。

通过实时提供准确的出行方式、路径选择以及时间表的信息，可减少人们开车出行的需求，使其更倾向于选择好处更多的公共交通、步行和自行车等出行方式。Box 5 描述了柏林目前使用的一种新型的公—私合作的交通管理方法。

新型的电子售票技术提供的自动支付服务为消费者带来了更大的便利。在复杂的交通管理系统中先进的 ITS 技术也能优先为公交、自行车和其他非机动车提供便利。这些 ITS 系统能加大公共交通运营部门的管理能力，使他们能通过电子票据或在线支付和信息服务来对上百万的顾客进行管理，从而实现双赢。波哥大的千禧年快速公交系统（BRT）使用一个预付售票方案，该方案由在公开竞标中获胜的私人代理商提供。乘客在登车时使用非接触的电子卡与车站联系。电子票务系统包括电子卡的生产与销



图 11  
智能卡票据验证，美国

售，以及接入控制与验证、信息处理以及交易处理设备的生产、安装与维护。图 11 便是电子售票应用的示意图。

电子收费系统（ETC）为道路使用收费方案提供支持。其设计目的是限制私家车的出行需求并且/或者是为了增加收入，同时 ETC 又能减少乘客在收费口的时间延误并打击漏税，以及支持更多的道路基础设施建设。而这些道路基础设施根据环境的不同又可能鼓励更大规模的车辆出行。通过对每条路上车辆进行识别，电子收费技术可以帮助道路管理者以及道路征税部门进一步了解道路使用者的需求。但是这也可能带来一些个人隐私问题，因此很多国家都颁布了个人隐私法以适当保护个人隐私权。

监督、发布及通信技术通常是以实时的方式实施，对安全性、安全保障以及一些紧急事件提供支持的。

ITS 促进了交通系统效率和产出的提高，从而使各个个体及整个社会都能够从中

受益。ITS 提高了交通运输系统的管理水平,比如 ITS 中先进的交通控制系统确保了公共交通的更短出行时间,优先选择步行和自行车,以及乘坐小汽车的适当地点。更高的效率可以使商业车队降低其成本。

先进的 ITS 可以使我们更有效地利用有限的道路资源。正如 Box 6 所示,我们可以通过建立先进的交通管理系统自动地为公交车分配合适的车道,以保证公交车在高峰期向按既定的方向移动。

物流是以满足客户需求为目的,对原材料、在制品、产成品以及相关信息从供应地到消费地的高效率、低成本流动和储存而进行的计划、实施和控制过程。货物运输是管理流程的一部分,它需要考虑交通,存贮以及商品处理。

在货物运输部门,电子商务的应用是对信息的获取、(船只、货车等的)运输、装载、传递、接收、支付以及满足各种合理需求等流程进行无纸化操作的关键部分。

更多的车队管理和导航技术将电子商务和网络技术相接合,这不但对注重速度和可靠性的商业车队运营者是有好处的,而且顾客也可以享受更低的价格。

很多发展中的城市起初针对交通拥挤的措施都是对进入市中心的卡车进行限制。然而这种全盘禁止只能使拥挤转向其他地区 and 时段。某种程度上,货运成本的增加也会带来消费者支出的增加,这样也会在某种程度上降低经济的增长。在提高货运效率的同时,ITS 技术还能为选择性的监控以及大型车辆的管理提供帮助,在提高货运效率的同时,实现交通拥挤的最小化。

ITS 能够为交通系统管理者提供实时的车辆位置信息,以帮助管理者更好地进行道路系统及其性能的管理,从而提高道路的安全性及安全保障能力。ITS 可以辅助进行日常事务管理和其它一些非常规事件的管理。

小汽车、公交车和卡车拥有者可以直接

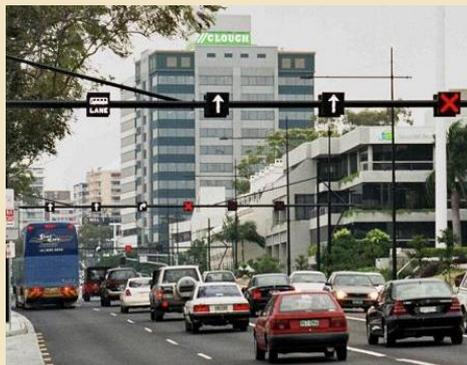
### Box 6 : 澳大利亚布里斯班加冕礼大道的潮汐车流及公交车道系统

加冕礼大道(Coronation Drive)是澳大利亚布里斯班通向中心商业区的一段半径为仅 2.5 公里的狭窄的道路走廊。在出行高峰期,这一道路十分拥挤,并且逐渐蔓延到非高峰期,公交车同其他车辆的出行时间变得漫长而无法预计。于 2002 年 12 月投入使用的潮汐车流系统很好地改善这条走廊的交通状况。

布里斯班的交通管理机构—布里斯班城市委员会(BCC)—决定使用逆向车道交通系统(即潮汐车流),其策略的基础就是优先考虑沿加冕礼大道行驶的公共汽车。

加冕礼大道每小时大约为 6000 辆车提供服务,两个方向上的交通流大致相同。但通常情况下,逆向车道系统只是在两方向交通量严重不平衡的时候才会使用。幸运的是,BCC 巧妙地拓宽了加冕礼大道,增加了一条新车道,并将这一新增的车道分配给沿交通高峰流方向行驶的公交车使用。

全自动的 CDTF 的管理范围已超过了 2.5 公里并包括了 9 个带信号灯的路口。潮汐车流道路控制系统提供了一个“故障安全”解决方案来控制 134 个车道使用的信号灯,8 个障碍门、38 个电子信息板、422 个行人灯、5 个通行标志和 17 组反方向行车线圈检测器。这些全都整合到 BCC 的车道控制系统中。



#### 收益:

公交车的出行时间有了明显的缩短并且其可靠性也得到了改善。

资料: Panter (2003)

图 12  
潮汐车流系统  
布里斯班 2004



从一种新兴的车辆安全系统中获益。该系统包括信号求救、驾驶员瞌睡警告、巡航控制、撞车警告以及预防、智能控制和发动机诊断。由小汽车、公交车、卡车造成的紧急事件及严重的碰撞都可减少。

在公共交通终端，监控站使用闭路电视（CCTV）监控系统和紧急通信设备有助于为等待的乘客，尤其是在交通量较低的时段，提供一个安全的环境。

公交车和道路穿行安全性对于社会来说是件重要的大事—ITS 可通过智能技术来辅助实现显示、放行和监控。ITS 能提高我们对于全国性的灾难或者是安全保障事件的准备、预防、保护、反应和修复的能力。对于许多发生洪水或自然灾害的农村，桥梁和道路可用性的实时信息是非常重要的，有了 ITS 就可使用因特网、手机短信和其它现代通讯技术来获取这些实时信息。

ITS 也有利于环境保护。ITS 可以为车主提供自动系统以确保他们按最优路径驾驶车辆，也因此降低了燃料和温室气体的排放量。在提高燃料利用率的同时，减少了诸如粉尘、二氧化碳和碳氢化合物的排放量。这些物质会影响人类健康，产生烟雾及破坏环境。ITS 技术通过鼓励大众使用公交车和更大承载量的交通工具来降低交通需求量。

## 4、城市 ITS 发展状况

### 4.1 现状

通常在同一个国家的不同城市，ITS 的发展是千差万别的。这种说法是正确的——相对于大城市来说，小城市有其独特的特点和需求。

一般来说，在发展中城市，ITS 应用是作为彼此独立的系统而被不同的机构来开发的。ITS 系统通常与大型的基础设施项目相联系。通常，ITS 的规划和发展是没有战略框架的，这使得 ITS 应用无法整合与交互。

由于缺少一体化而造成实际困难的例子：

- 当在公交与公交、公交与火车进行换乘的时候，电子票据用户必须重新购买新票。
- 出行前的出行者只能一次得到某一个公共交通公司的出行时间信息，而不能得到所有可能的出行选择，这其中就包括多种出行方式的混合出行。
- 在同一城市中存在所有权不同的电子收费系统，那些平时希望使用多条收费道路的车主不得不购买不同的车载标识，这就增加了其出行费用及不便，并且还会经常耽搁时间。

到目前为止，发达国家和发展中国家都优先考虑使用电子收费系统和城市交通控制系统，它们被看作是开发更为复杂的 ITS 应用的平台。

ETC 技术提高了收费的效率，也提高了高速公路发展的商业可行性。在那些存在可行性的地方，ETC 技术还还能吸引私有资金对收费系统进行管理。起初，特定几个公司提供的技术均采用专有技术是很普遍的。后来，一旦一个地方有很多独立的系统，就需要转而定义标准和协议，以确保能互相匹配。



图 14  
ITS 不仅可以提高城市基础设施的利用率还有助于减少土地占用  
Karl Fjellstrom, Beijing 2003  
GTZ Urban Transport  
Photo CD

由于世界银行、亚洲发展银行和其它国际机构都为许多发展中国家建设高速公路提供资金支持,良好的开发规范及采购流程(国际竞争招标),可以在国家级高速公路项目(包括隧道和其它主要固定干线)中使用。

这些系统都利用了铺设在高速公路旁的光缆。

那些未经国际竞争招标的地方项目,其规范定义及采购流程的透明性是无法保证的。

到目前为止,在城市交通控制系统区域,国际组织还只发挥着有限的影响力。拥有自己城市交通控制系统的各种国际组织在市场上都很活跃。这便引发了一些问题:某个城市一旦采用了某个特定的(私有的)UTC 系统,而不是一个开放的系统,购买者便不得受限于有限的供应商以及更高的维护成本。

由于城市交通控制系统已有 20 多年历史了,专有技术的使用所带来的成本也越来越高。

发展中城市的交通管理通常是依靠交通警察的作用,但交通警察通常又没有交通工程师的专长。交通警察适当地将工作重点集中在操作和执行上。许多城市极少在宏观方面关注交通管理的规划和设计,而且警察也已经习惯于使用诸如单行道系统和停

车惩罚这种容易执行的简单规范和强制措施。

在很多城市都看到,需要一种更加全面的交通管理方法对城市交通进行管理。其关注点是:UTC 系统及其它相关的 ITS,其中包含红灯摄像机以及 CCTV。由于交警并非交通工程师,可能还没有完全意识到:仅使用 UTC 系统是不能完全实现所有潜在效益的,还需要更好的硬件支持,如合适的标线和路口设计。

在一些发展中国家的城市,如中国和巴西,他们正致力于研发先进的公共交通管理系统。也有了使用本地生产的自动车辆定位(AVL)/车队管理及调度系统的公交车。同样,使用电子信息板(通常使用 LED 技术进行显示)的实时乘车系统也在某些城市中也得到了应用。例如,位于北京西部石景山区

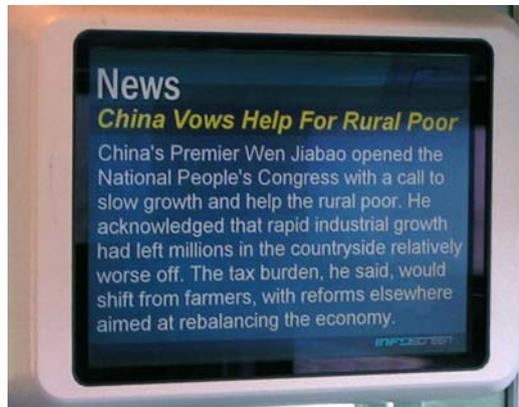


图 15  
吉隆坡 MRT 中,在途显示屏上的新闻及乘客信息  
Stefan Opitz 2004,  
GTZ Urban Transport  
Photo CD

的中国首个公交调度中心预计将于 2004 年竣工,其主要职能就是为调度整个北京车队提供支持。其它地区的一些出租车和卡车车队也开始安装同种类型的小规模 AVL/车队管理系统。

但总的来说 ITS 的拥有者还不愿承担维护和备件部分所带来的费用。这样的例子数不胜数。

如果一些公司通过非透明或非竞争的竞标方式得到了修建重要 ITS 基础设施建设(例如智能卡, ETC)的合同,就可能出现问题:

- 当项目进展滞后时,项目中标者往往成为项目正常实施的障碍;
- 同样,拥有工程所有权的公司常常借助他们的影响力使他们的工程成为国家或地区的标准。

短期内(3 到 5 年),人们希望主要 ITS 像已实施的项目一样,将重点放在 UTC、ETC 和高速公路监控系统上。然而现在人们对其它 ITS 用户服务(警戒线收费和先进的公共交通)产生了越来越浓厚的兴趣。如果先进

的出行信息系统尚未完成,那么它在更大城市中的前景也是显而易见的。

发展中国家许多大城市居民的平均收入是国家居民平均收入的好几倍,那里对于机动方式(私家车和公共交通)的出行和现代化的通讯设备有着固定的需求。众所周知,在某种程度上这些城市有能力“跨越龙门”或赶上发达国家的城市水平。如在城市中的移动通讯区域,广大的移动手机用户就代表了信息(新闻、商业和交通等)传播新方式的普及。2003 年,中国移动电话用户首次超过了固定电话用户(200M 左右)。

#### 4.2 与城市规模相当的 ITS

表 6 中定义了一些重要的 ITS 用户服务,对小型、中型和大型城市所使用的 ITS 用户服务及代表性技术或系统(即一些技术组合在一起共同实现一个 ITS 应用)进行了评估。中型和大型城市有着很大的相似性,尽管人们普遍相信复杂并且应用范围很大的系统更适合于大城市。如预期的那样,小城市的不同点也是显著的。

表 6:主要 ITS 用户服务与城市大小的匹配

用户服务领域	用户服务	实例	小城市 <0.5M	中等城市 >0.5M&<1.5M	大城市 >1.5M
交通管理与规划	交通运输规划支持	城市交通需求模型,路口仿真模型,用于地理数据管理的 GIS 系统,等等	仅仅是简单的应用	是	是
	交通控制	城市交通控制(UTC)或区域交通控制(ATC)	是,随着城市的发展通过计算机的连接使用一些定时信号	是,固定配时信号	是动态的(例如需求响应) UTC 是必须的
		CCTV——闭路电视监控系统	是	是	是
		可变信息提示牌——提供出行者信息	否	是	是

用户服务领域	用户服务	实例	小城市 <0.5M	中等城市 >0.5M&<1.5M	大城市 >1.5M
		可变限速标志 (VSL) 和相关法规	否	是	是
		用于车辆检测的 (路面下的) 感应线圈, (路面上的) 红外线或者光学智能摄像机	是	是	是
		AID——自动事故监测系统, 包括拥挤识别	否	是	是
		发光二极管 (LED) 交通信号及交通标志	是	是	是
	紧急事件管理	控制中心通过 CCTV 和监控设备对紧急事件和拥挤现象进行检测与并确认	见上文	见上文	见上文
	需求管理	AVI——自动车辆识别	否	否	是
		电子支付/收费 (位于电子支付用户群之下的)	是	是	是
	交通法规监督与执行	各种技术/系统	是	是	是
基础设施的维护管理	各种技术/系统	是	是	是	
出行者信息	出行前信息服务, 出行中驾驶员信息服务以及途中公共交通信息	各种技术/系统	否	是	是
	个性化信息服务	各种技术/系统	否	否	是
	路径诱导及导航服务	车载导航系统	否	否	是
商用车辆管理	货运车辆出车前的票据结算及货运车辆管理流程	电子数据交换	否	否	是
	货运车队的管理	车队管理系统 (FMS)	否	是	是
公共交通管理	公共交通管理	车队管理系统 (FMS)	否	是	是
紧急事件	紧急情况的确认及个人安全	CCTV——闭路电视监控系统	否	是	是
	紧急车辆管理	车队管理系统 (FMS)	否	是	是
	危险品及事故的通告	车队管理系统 (FMS)	否	是	是
电子收费	电子收费	各种技术/系统	否	是	是
安全	易受伤害道路使用者的安全措施	智能人行道	否	是	是

## 5、ITS 框架的制定

私有部门、社会团体以及政府机关是 ITS 规划和部署的利益相关者，其中政府起着至关重要的作用，它的职责包括提供战略层面的领导，确保适当标准的制定，以及协调各利益相关者之间的关系。

制定适当 ITS 框架需要政府部门领导如下工作：

- 在交通政策范围内，为 ITS 建立一个全局战略——Box7 给出了关于日本的实例。
- 制定标准、协议以及政策，并将这些标准解释给地方政府——参见 Box8 和 Box9 中关于中国的实例。
- 开发示范工程。
- 促进地方 ITS 方面公共及私人部门的发展。

Box10 中关于新加坡的实例尤其重要，因为它展示了全局方法的使用，该方法跨越了运输、工业、通讯以及 ITS 等领域。然而并非仅有新加坡如此，在亚洲，马来西亚、韩国、日本以及中国都已采用了一种更加成熟、集成度更高的 ITS 方法。



图 16  
新加坡发达的城市  
交通系统拥有很强  
大 ITS 组件  
Karl Fjellstrom 2004  
GTZ Urban Transport  
Photo CD

## Box 7: 日本 ITS 策略

每个 ITS 策略的目标如下：

1. 安全和安全保障方面，日本的 ITS 首要目标是在示范区域达到交通事故为零。这项成果然后要推广到全国范围内，到 2010 年要将所有道路交通事故减少 50%。
2. 环境保护和效率方面，ITS 目标在于使一个区域达到零阻塞。制定该目标是为了减少二氧化碳的排放量，从而使道路汽车排放标准在 2010 年达到政府 1995 年制定的标准。
3. 在便利和舒适度方面，日本智能交通系统的目标在于提高基础设施建设，创造一个舒适的交通环境。创建一个让行人、司机和使用公共交通的人对舒适的交通和便利的出行感到满意的城市。

日本 ITS 的中期规划：

- (1) 建立安全和安全保障的“ITS 区”，目标是使交通事故减少到零。
- (2) 在特定路段提高物流速度，发展自动驾驶车辆。目标是使这些路段的使交通阻塞减少到零。
- (3) 使“人工导航系统”商业化。让司机在“舒适区”驾驶更加舒服，包括在全国范围内展开“智能城市”，促进 ETC 系统的多功能运用，提供交通阻塞信息。
- (4) 建立一个完整的 ITS 平台

资料：ITS Japan (2003)

## Box 8: 中国的 ITS 标准

虽然中国 ITS 的发展始于七十年代交通信号灯的应用，并且对先进交通系统进行了早期研究，但是随着八、九十年代中国经济的迅速发展，在许多城市以及城市与城市之间出现了并不协调的交通、收费道路以及公共交通系统。

90 年代早期，ITS 研究所（公路研究所

的一部分), 现为国家 ITS 中心, 已经对 ITS 的发展有了更加系统的认识, 其中包括 ITS 策略的发展、ITS 标准和协议以及示范项目。

2001 至 2006 国家 ITS 规划显示, 应优先发展的有:

- 城市及省际高速公路系统中的 ITS 示范项目;
- 一体化交通信息服务系统;
- 城市交通管理系统;
- 紧急事件管理系统;
- 交通运输管理系统;
- 公共交通系统;
- 电子收费系统;
- 国家级、省级和市级 ITS 体系构架;
- ITS 标准和规范

资料: Sayeg&Charles (2004b)

### Box 9:

#### 截至 2003 年中国 ITS 发展呈现的特点

- ITS 标准化的发展;
- 建立了中国 ITS 标准: 从 ITS 体系框架到标准框架及技术平台的相关标准;
- 政策与软件研究: 中国 ITS 发展战略研究、ITS 体系框架 (国家的框架 V2.0 版和各省市区框架);
- 培训体系: 在全国建立了六个 ITS 培训中心;
- 技术研发: 城市公路的交通通行能力;
- 交通信息收集与集成;
- 公共交通系统的优化技术;
- ITS 数据管理技术;
- ITS 项目评价技术;
- 专用短程通信技术(DSRC)开发与应用;
- 全国有 10 个城市被列为 ITS 示范项目;
- ITS 在高速公路的应用: 道路收费系统、国家高速公路电子收费系统 (京沈高速)、高速公路一体化管理系统 (京津高速、廊坊地区)、市内乘客交通系

统 (杭州-合肥-成都-重庆)。

- 奥林匹克 ITS 项目: 交通规划、智能交通管理系统、智能停车诱导系统、公共交通分配系统、交通信息一体化平台。

资料: Sayeg&Charles (2004b)



### Box 10:

#### 新加坡的整体方法

多年前新加坡已经由政府主导建立了一整套一体化的方法。政府为了协调土地和交通部门之间的工作, 于 1995 年在交通部设立了新加坡路运局 (LTA), 计划在 2010 年以前建立一套世界上最先进的交通系统, 以提高人民生活质量并刺激经济的增长。所采取的基本政策是在合理的成本下提高公共交通的服务质量, 进一步通过价格和其它措施来限制私家车。

到今天 ERP 系统取代以前的人工系统, 已经运作了六年, 新加坡路运局利用 ERP 系统高度的灵活性来确定新的交通管理政策, 其重点在于规范和控制车辆的使用, 而不是限制车辆的购买。新加坡的车辆税收和登记费用呈下降的趋势, 税收的结构也比较合理, 这使许多车主从中受益。虽然 ALS 已经预先设定, 但由于其灵活性 (例如可变的价格), ERP 系统能实现交通网络上的动态收费—停车收费的浮动范围从早上的 21% 到晚上的 27%。

新加坡政府积极推进 ITS 的发展, 鼓励相关的技术研发, 以确保交通政策的合理性, 并成立有能力的组织对交通系统进行管理。

## 6、规划与实施

### 6.1 ITS 规划

有效部署 ITS 应用的第一步是制定 ITS 战略规划和实施方案。这将保证 ITS 应用能够发挥其最大效用，并且是解决一个地区交通需求的最经济方法。此外规划还有助于实现方法上的一致性，使 ITS 项目具备核心技术。

ITS 战略规划在国家、地区和城市的应用中效果明显，而在小区域中的应用效果却不佳，所以 ITS 规划常应用于一个地区或城市中，包括建立未来发展所需的经费和可用的资金。

ITS 战略规划包括下列方面：

- 当前和将来的交通需求，面临的问题及

其重要程度：

- 当前和已申请的 ITS 应用实例，例如涉及不同部门的特种设备的安装、示范项目，正在研发、计划和制定预算的 ITS 项目等；
- 当前有关 ITS 应用的技术要点，特别是电信技术和其它用途中的系统框架和标准；
- 当前和将来的机构设置，包括各个部门的职责、投资计划；
- 分清主要的利益相关者及其利益（参见表 7）；
- 评价 ITS 在满足交通需求及应用信息技术的方面潜力；
- ITS 的体系框架要求（参见 Box 11）

表 7 ITS 项目利益相关者的举例

运营要求	利益相关主体	ITS 实例
提高城市交通管理水平	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 当地交通管理部门</li> <li>• 地区交通管理部门</li> <li>• 公共交通运营部门</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 实时自适应交通信号控制</li> <li>• 主干道与高速公路管理系统一体化</li> <li>• 公交优先策略的引入</li> </ul>
降低交通需求	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 当地交通管理部门</li> <li>• 当地商业部门</li> <li>• 驾驶员</li> <li>• 社区</li> <li>• 货车运营公司</li> <li>• 公交和铁路运营部门</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 警戒线收费 一如伦敦的警戒线收费计划</li> </ul>
引进新型自动收费系统	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 道路收费运营管理部门</li> <li>• 当地交通管理部门</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 不停车电子收费系统</li> </ul>
市内交通的战略和策略管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 高速公路、收费系统的运营管理部门</li> <li>• 高速公路、收费道路、公共道路运营管理部门</li> <li>• 当地交通管理部门</li> <li>• 交警和应急服务部门</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 地区交通控制中心</li> <li>• 事件检测</li> <li>• 紧急事件响应</li> <li>• 信息提示牌（VMS）和驾驶员信息支持</li> </ul>
改善交通出行方式的结构	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 公交公司、铁路以及相关的终点和换乘车站运营部门</li> <li>• 交通管理部门</li> <li>• 私有信息服务提供商</li> <li>• 车辆制造商</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 多模式的交通信息</li> <li>• 车队管理系统</li> <li>• 车载导航系统</li> </ul>

资料：Adapted from Table 4.1. Chen&Miles (2000)

### Box 11: ITS 体系框架的开发 —以加拿大为例

在交通业内公共与私营部门的代表所组成的委员会指导下，1999年8月加拿大倡导开发 ITS 框架。总体上说，加拿大的 ITS 框架比美国的更为完善，并提供了新的服务及领域，反映了不同国家间的区别及存在新的不同的主体。

ITS 体系框架的开发首先借鉴其它国家的 ITS 体系框架及相关标准，完成了一个 ITS 的初始框架，然后再定义用户服务、用户服务内容以及适用于加拿大的市场包，最后对整个物理框架和逻辑框架进行了定义。

**体系框架的作用：**ITS 体系框架为加拿大提供了一个指导、协调 ITS 项目实施的框架，它保证了 ITS 各个部件之间的兼容性，及 ITS 在某一区域内能够得到统一的实施。框架描述了交通系统不同物理部分之间的相互作用，包括出行者、车辆、公路设施和控制中心。同时也对信息通讯系统提出了要求，如何实现信息的共享及其相关标准。总体来说，加拿大 ITS 框架定义了 ITS 各部分的功能，描述了实现总体目标的 ITS 各部分之间的信息交流机制。

逻辑框架的元件定义，包括用户的服务需求、处理器规格说明和数据流图。逻辑框架与物理框架平行，这一点与美国不同，美国 ITS 的物理框架是以逻辑框架为基础的。

ITS 标准是建立开发 ITS 环境的基础。这些标准有利于提高地区、国家以

ITS 战略规划完成之后便是更加具体的 ITS 项目实施，包括如下的方面：

- ITS 主要应用的概括及项目部属——对利益相关者需求的分析，制度框架以及技术需求——有助于说明该项目；

及国际间系统的互操作性，从而避免了当科技进步及新方法产生时，由于标准不同而造成的新技术无法实施的问题。

加拿大的 ITS 体系框架对其它国家具有借鉴意义，它包括所有 ITS 标准，并提供了一种方法来发现标准的缺失、重复和不一致。

#### 标准的制定：

标准开发组织 (SDO) 从事着 ITS 标准制定的工作。加拿大是国际标准化组织 (ISO) 的成员之一，加拿大国家标准委员会参与了 2004 年 ISO 技术标准委员会的投票工作，同时加拿大也从事了美国的 ITS 标准开发工作。

在美国，标准的起草由以下组织负责：

- ASTM——美国测试与材料协会
- IEEE——电气电子工程师协会
- SAE——自动化工程师协会
- ITE——交通工程师协会
- NEMA——国家电气制造业协会
- AASHTO——美国国家高速公路和交通官员协会

虽然每个标准只由某一个组织负责，但实际上一个标准往往是多个标准开发组织共同努力的结果。(例如，NTCIP 联合指导委员会就是由 AASHTO, ITE 及 NEMA 的代表组成的。)

<http://www.itscanada.ca/english/architecture.htm>

资料：ITS Canada

- 用于实施、运行 ITS 的组织框架，包括组织间达成的协议；
- 近期的具体项目和资金安排，以及提出的中、远期规划项目。

### Box 12 计划实施:分析框架

#### 利益相关者分析:

- 该地区有哪些主要的利益相关者，以及如何影响他们？
- 各个利益相关者拥有什么样的 ITS？
- 各个准备开发 ITS 的利益相关者的短期、中期和远期计划？
- 各个利益相关者都看重 ITS 的哪些方面？
- 是否有所有利益相关者都要购买的 ITS 功能？

#### 机构分析:

- 哪个组织在该地区开发 ITS 系统中起关键作用？
- 该地区哪种组织结构适合 ITS 运作？
- 现有的机构与模型的匹配程度如何？
- 组织间的矛盾和弱点，如何弥补？
- 组织的人员配置，以及如何引入？
- 在 ITS 规划中，如何在不同的利益相关者之间达成一致？

#### 技术分析:

- 哪个 ITS 应用已在该地区投入运营？
- 短期和中期对 ITS 系统之间的相互操作性有什么要求？
- 哪些部件必须实现互换性，在哪一部分互换？
- ITS 需要哪些基础通讯设备？
- 不同部门间的数据信息在哪里实现交换？
- 数字地图和位置参考系统是否准备妥当？
- 采用了怎样的数据字典及数据交换标准？

资料: Adapted from Table 4.1, Chen&Miles (2000)

## 6.2 ITS 的成本和效益分析

相对于传统的交通基础设施，ITS 系统的成本较低，并能产生远大于初始投入和运营成本的效益。但 ITS 的前期投入仍然很巨大，例如资金投入大致包含以下方面：

- 一个控制 200 个站点的交通管理中心和现代城市交通控制系统（UTC）如果只考虑交通控制中心，其费用可能在 5~12 万美元之间。如果包括完备的通讯系统则费用更高；
- 每辆车的车辆跟踪系统的费用在 1500~3000 美元之间，包括在车辆中配置 GPS 单元、基站建设、计算机和车队跟踪控制软件，以及通讯的费用等；
- 公共交通乘客信息系统和公交跟踪系统，每个信息牌的费用在 2000~10000 美元之间，包括通讯和软件；
- 收费系统的成本约占总成本的 2%，但比较先进的系统约占总成本的 5%。目前的运营成本较高的原因有：
- 交通控制中心和车辆指挥中心；
- 通讯成本；
- 相对于传统的交通设施，计算机、动态信息显示牌（VMS）和其它设备的寿命较短，往往不到十年，因此这些技术和设备的折旧较快。

由于这些原因，每年的运营成本约占总成本的 10~15%，但事实上，相对于它所取代的人工系统，ITS 为出行节约了时间和提高了服务的水平，这带来了更大的效益。例如，电子票务系统节约了人力成本，减少了可能的欺诈行为，为用户提供了更大的方便。

需要强调，ITS 应用的投入和运营成本可能因地而异，但它产生的效益是可观的。美国交通部最近的权威研究报告提供了关于 ITS 技术的单位成本及其所带来的收益的数据信息。（<http://www.benefitcost.its.dot.gov>）

### 6.3 项目管理和实施

实施 ITS 项目需要精心部署每个子项目的开发、评价、选择和实施程序。

评价 ITS 项目时,需要在衡量效益的同时考虑其实施难度,可采用多准则的分析方法。客观评价每一个可选项目的成本和效益是项目规划的基础工作。

ITS 实施的程序步骤与传统的交通设施不同,关键点在于计算机和其它一些高科技设备的寿命较短。项目的目标要清晰,要与主要的利益相关者达成一致。另外,团队成员的职责和完成工作时间的必须明确。考虑到 ITS 项目涉及计算机软件开发系统的集成,项目管理应运用信息技术方法采取标准化的管理。

ITS 应用要考虑目前的技术设施状况,并对现有设施,如通讯设备,加以改造和利用。

### 6.4 运营与管理

多数的 ITS 系统具有一个较大的运营与管理子系统,需要人力、资金等资源配备,因而需要进行人员培训、数据收集与分析、检验与调整程序等一系列工作。

表 8 给出了 ITS 项目开发的概要。

### 6.5 ITS 融资

ITS 融资有三种方式:政府投资、私人投资、政府与私人联合投资。

#### 6.5.1 政府投资

政府通常是交通基础设施的投资者,政府将 ITS 视为道路规划蓝图中一个很有价值的部分,政府的投资有较强的选择性,一般不在能带来直接经济效益的领域投资。

投资决策一般基于某些评价指标,如减少的出行次数、增加的安全系数、换乘公共交通以及带来的社会效益等。

投资领域一般集中在以下方面:

- 道路监控设施
- 交通控制中心
- 交通管理与控制
- 出行者信息服务

加拿大等一些国家开始通过为本地区企业提供试验和技术方面的支持来鼓励进行 ITS 技术创新,政府要实现双重目标,即一方面扶植本地的企业成长,另一方面从 ITS 的应用中受益。以前政府往往是对某一地区进行年度投资,现在情况发生了改变,欧洲委员会的 TEMPO 项目投资涉及了多个国家,并且分五年进行投资。同样,美国通过 21 世纪交通公平法案 (TEA-21) 来保证未来国家对 ITS 的长期不间断投资。

#### 6.5.2 私人投资

个人对 ITS 的投资往往出于商业利益的考虑,前提是消费者必须情愿为使用 ITS 设施而支付一定的费用,比如智能卡收费系

表 8 ITS 项目实施的考虑因素

ITS 服务	机构上的先决条件	可用的技术	早期的 ITS 工作	注意事项
交通控制	部门间合作,如交通和公安部门	传感器、通讯系统	交通信息共享	共享信息的保密性
电子收费系统	交通部门与收费系统的协调性	短程通讯系统	电子收费系统的前期测试	新技术预测
驾驶员信息系统	交通管理中心与信息提供商的合作	电子数据收集和交换	呼叫中心互联网	呼叫中心的成本信息准确性
公共交通管理	公交与交通管理部门的合作	车辆定位 GPS 技术	公交优先策略	职责要明确



图 17  
可以用停车收费来支持城市 ITS 应用的发展

Karl Fjellstrom 2004  
GTZ Urban Transport  
Photo CD

统、智能卡售票系统和车载导航系统。新技术的采用降低了交易成本，促进了 ITS 的实施，车载导航系统日渐受到欢迎。车队跟踪系统给相关的企业带来了丰厚的商业利益，同样也吸引了大量的资金投入。

然而在其它地方，ITS 的应用在商业上出现了困难局面，比如先进的出行者信息（ATI）系统已经实施，但目前还没有发现一个合适的收费定价模型。

### 6.5.3 政府与私人联合投资

在政策许可的前提下，有一小部分的投资来源于政府与个人联合投资，如电子收费技术（德国卡车收费系统），交通管理中心（柏林 VMZ，英国高速公路），这些都是政府提供相关技术和标准，个人提供资金，确保了不同公司提供的不同系统之间可相互操作，从而得到更为广泛的社会效益。

## 7、面临的挑战

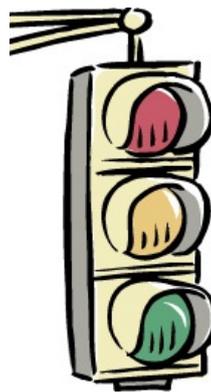
在城市 ITS 的规划、实施和投入使用过程中，ITS 专家仍然面临着几个难题：

### 7.1 认识是基础，理解是关键

在发展中国家，政府也普遍认识到了 ITS 的重要性，然而在现实中如何应用 ITS、如何实现 ITS 的预期效益的方面却理解不够，对成功规划、实施和使用 ITS 也未进行有效的机构设置。所以，在发展中国家很少有成功实施 ITS 的先例。

交通管理系统和城市交通控制（UTC）中心是城市 ITS 系统的重要部分，发展中国家已经看到了 UTC 的重要性，但却常常不理解 UTC 的具体内涵，不了解如何发挥其功能。而在西方国家，UTC 被视为城市交通管理的一种综合机制，不仅包括计算机、通讯设备、交通信号，还包括一些管理基础设施，如专家建议、维护设施及政策支持。

相反，发展中国家却把 UTC 系统和其它 ITS 系统设施视为解决所有交通问题的灵丹妙药。既然 UTC 能解决所有问题，那人们为什么还会对道路上的“拉链”工程头痛不已？这可能是对所谓的高科技的设备期望过高的缘故。事实上，系统供应商在出售产品时也夸大了高科技的作用，他们的主要目的是从这个潜在的巨大市场中获取利润。ITS 固然重要，然而我们也必须意识到 ITS 的局限性。



部门之间的协调和 ITS 的规范实施是非常有必要的，对 ITS 缺乏理解就往往导致责任部门对设备的维护不力。

### 7.2 合理的交通政策框架和机构设置

ITS 是对传统交通规划的重要补充，但它并不能取代一套合理的交通管理政策或是某一个工作部门。

许多城市的现实情况是不同的，各种政

策的限制,对 ITS 的有效实施将产生不利影响, ITS 的技术优势可能不能完全发挥出来。发展中国家对私人投资 ITS 领域的限制也同样是一个未解决的问题。

发展中国家的地方政府财力薄弱,由于国家政策影响,地方政府的权力受到限制。要及时有效地处理国家范围内的交通问题,需要强化地方政府的权力。只有那样,国家道路和相关 ITS 的投资决策才可能对地区和大城市的交通产生积极的影响。

### 7.3 一体化的重要性

如果仅仅是简单的利用 ITS 设备(例如仅用于数据收集),则使设备得不到及时的更新,系统之间缺乏兼容性,因此就需要制定相关的 ITS 框架标准。

发展中国家正在进行 ITS 战略和标准制定工作,虽然在这方面工作已经取得了巨大的进步,但是标准与城市级的协议的适用性仍然是一个突出的问题。

### 7.4 预算与采购

若干预算和采购问题可能不利于 ITS 的正常运作,这些问题包括:

- 对于多年才能完成的项目预算不到位。例如,在印尼,由于缺少连续投资,导致了一系列的有关合同的问题。
- 缺乏透明的采购体系。不进行竞标就可能由一些非专业的公司来完成一些复杂项目,势必会影响工程完成的质量。
- 不合理的制度不利于项目的展开。如在中国,一个 UTC 项目,根据政府规定,采购计算机由专门部门负责,这样政府的采购工作可能与 UTC 采购决策分离,这种不协调会直接影响采购的质量。
- 设备的规格常用技术术语来说明,可能涉及选择使用专利技术的问题,可能并非最优采购决策。
- 繁琐的采购规定需要在投标之前的若干年来对采购物品的规格进行说明。然而,若干年以后,这些设备已经不能再满足要求了。这种情况在泰国、台湾等发展中国家中普遍。

## 8、解决问题的策略

及时处理已经发现的问题有助于加强对 ITS 本质的理解,增加将要获得的收益,并且对各级政府和私人部门内部各个层次的决策者和专业技术人员实现良好的设计、实施及运营大有帮助。

在高层次上解决问题的策略包括:

### ■ 政策引导来制定 ITS 框架

国家应该制定 ITS 框架,明确其重要程度,重视和扶持 ITS 应用,这是很关键的一步。日本的 ITS 战略规划参见 Box 7。针对 ITS 的开发,国家、地区和当地政府都应主动采取措施,包括:

- 开发制定相关标准、协议和政策,并把这些标准体现在当地文件中;
- 开发示范项目以获得重视和支持。

### ■ 加强立法

政府通过制定政策和法规,促使新技术在 ITS 实施中得到有效的应用,如电子设备的使用(速度和红灯监控摄像机、收费系统、可变限速标志等)。

### ■ 鼓励当地公共和私人咨询部门的发展

- 在国家和地区的范围内宣传优秀的

图 18  
达姆施塔特电车/  
公交车站  
“Luisensplatz”乘  
客信息提示板  
Frank Kraatz 2004,  
GTA Urban Transport  
Photo CD



图 19

该标志为全市停车保障系统的一部分，它显示着停车场中现有车位的信息

Armin Wagner,  
Frankfurt/M, 2005

ITS 实践（例如案例研究等），使其具有较大的影响力；

- 促进研发工作；
  - ITS 技术培训和课程（包括远程教育）。包括 ITS 的介绍、管理与运营、政府与私人的合作；
  - 进行先进技术的课题研究；
- 促进合作



各级政府、研发中心、公共部门以及私人组织应该共享资源、共担风险、共同受益。

■ 制定竞争、透明的采购制度

具体的 ITS 应用的采购文件和规格说明应完备。

■ 鼓励国际合作

通过技术交流，在国际、地区、城市中建立合理的 ITS 框架，以支持前面列出的策略。Box 13 是中国与欧盟合作的一个项目实例。

■ 部门之间的沟通

必须深刻认识到，ITS 与交通、信息技术、多媒体技术、通讯技术、计算机技术以及知识产权部门都有着紧密的联系。

Box 13:

中国与欧盟的合作项目

自 1997 年以来，在包括 ITS 的工业和技术领域，欧盟与中国进行了长期的技术合作。其间，中国还与日本、澳大利亚和美国进行了合作项目，但与欧盟的合作项目是最为正式、长远和积极的。2002 年 7 月，欧盟的投资项目 BITS 正式启动，为期 15 个月，由欧盟的亚洲信息与通讯技术项目资助。15 个月的阶段里，BITS 项目的总体目标是在中国的交通运输部门推广欧盟成熟的 IT&C 技术，尤其是 ITS 技术的应用，它包括：

- 鼓励欧洲企业参与、扩大在中国的投资；
- 从企业、研究部门和公共机构中组建一个中欧 ITS 专家协会；
- 加强相关部门的合作，为中欧的工业合作项目奠定基础；
- 在委托项目资助下，为中国新的 ITS 研究活动提出建议。
- 继续 ERTICO 的合作，提高欧洲企业在中国的影响力；
- 鼓励中欧在 ITS 应用方面的工业合作，例如进行项目合作、组建合资企业等。

资料：Sayeg and Charles (2004b)

## 9、参考文献

- Dix M (2004) *Central London Congestion Charging*, Presentation at European Conference of Ministers of Transport. An International Conference on Managing Transport Demand Through User Charges, London
- Havinoviski, G and Abu-Gharbieh TW (2003) *FALCON Takes Off: Dubai's all-encompassing ITS initiative gets underway*, Smart Urban Transport magazine, November 2003
- European Commission - Directorate General for Energy and Transport (2000) *Deployment of Intelligent Transport Systems on the Trans-European Road Network*
- Department for Transport (UK) (2001) *Intelligent Transport Systems for Britain's Road Infrastructure*
- Transports Research Laboratory (1996) , *Review of the potential benefits of Road Transport Telematics - TRL Report 220*,
- ITS Japan (2003) *ITS Strategy in Japan*, Report of the ITS Strategy Committee, Summary version July 2003 ITS Strategy Committee
- Chen K and Miles J C (eds) (2000), *ITS Handbook 2000, Recommendations from the World Road Association (PIARC)*, Prepared by PIARC Committee on Intelligent Transport, Artech House, Boston
- Panter D (2003) *Buses Benefit from Advanced Tidal Flow Traffic System*, Smart Urban Transport magazine, February 2003
- Powell, M (2003), *China ITS Primer*, article published in Smart Urban Transport magazine, November 2003
- Sayeg P and Charles P (2004a), *ITS in Asia, Part 1 - ITS in ASEAN*, market trends and prospects to 2015, Transport Roundtable Australasia, Brisbane
- Sayeg P and Charles P (2004b), *ITS in Asia, Part 2 - ITS in China*, market trends and prospects to 2015, Transport Roundtable Australasia, Brisbane
- Stickland (2002), *Reflections on Urban Transport in China*, Smart Urban Transport magazine, September 2003
- Transport for London (2003), *Congestion Charging 6 Months On*, London
- Yokota, Toshiyuki and Weiland, Richard J (2004) *Technical Note 5 - ITS System Architecture For Developing Countries*, World Bank



图 20  
新加坡的交通信息系统  
Karl Fjellstrom 2004  
GTZ Urban  
Transport Photo CD

## 10、 相关资源

### ITS 组织有：

- ERTICO— 欧洲非营利 ITS 组织(政府与个人联合): <http://www.ertico.com>
- ITS America: <http://www.itsa.org>
- ITS Australia: <http://www.its-australia.com.au>
- ITS Canada: [http://www.its-sti.gc.ca/en/related\\_sites.htm](http://www.its-sti.gc.ca/en/related_sites.htm)
- ITS 中心, 中国: <http://www.itsc.com.cn>
- ITS Hong Kong: <http://www.its-hk.org>
- ITS Japan: <http://www.iijnet.or.jp/vertis/e-frame.html>
- ITS Singapore: <http://www.itssingapore.org.sg>
- ITS Taiwan: <http://www.its-taiwan.org.tw>
- ITS UK: [http://www.dft.gov.uk/stellent/groups/dft\\_roads/documents/sectionhomepage/dft\\_roads\\_page.hcsp](http://www.dft.gov.uk/stellent/groups/dft_roads/documents/sectionhomepage/dft_roads_page.hcsp)
- ITS Korea: <http://www.itskorea.or.kr>

### 相关标准与框架：

- CEN: <http://www.cenorm.be/cenorm/index.htm>
- ISO: <http://www.iso.ch/iso/en/ISOOnline.openerpage>
- SAE: <http://www.sae.org/technicalcommittees/gits.htm>

### 政府项目：

- [http://europa.eu.int/comm/dgs/information\\_society/index\\_en.htm](http://europa.eu.int/comm/dgs/information_society/index_en.htm)
- [http://europa.eu.int/comm/dgs/energy\\_transport/galileo/index\\_en.htm](http://europa.eu.int/comm/dgs/energy_transport/galileo/index_en.htm)
- <http://www.ten-t.com>

### 有关道路交通安全：

- <http://www.irfnet.org>

### 其它

- CITE——高校与企业联合组建的机构，致力于提供有关先进交通技术的教育培训 <http://www.citeconsortium.org>
- 香港交通研究中心 <http://www.hku.hk/hkuits/links.htm>
- ITS 效益和投资费用数据库 <http://www.benefitcost.its.dot.gov>
- ITS 工具箱——由世界银行和土地交通部于 2003 年 7 月出版，为发展中国家提供引进 ITS 战略的策略，以帮助解决地面交通存在的问题 <http://www.developingits.org/itstoolkit>
- LEAP 智能交通系统——网站提供关于 ITS 服务、技术、服务和近年所取得的成就的真实信息，可在线浏览相关报告和论文数据库，其中包含综述性文章和详细的报告 <http://www.path.berkeley.edu/~leap>
- 马来西亚公路协会 <http://www.ream.org.my>
- 交通时事通讯——通过电子邮件提供交通信息 <http://www.trafficlinq.com/its.htm>
- 亚太物流学院 <http://www.tliap.nus.edu.sg/TliapOpeningWebsite/AboutUs/overview.aspx>
- 世界银行对发展中国家智能交通资助 <http://www.worldbank.org/transport/roads/its.htm>
- 美国交通部 2004 年 ITS 项目集, 在线版 [http://www.itsdocs.fhwa.dot.gov//JPODOCS/REPTS\\_TE//13999.html](http://www.itsdocs.fhwa.dot.gov//JPODOCS/REPTS_TE//13999.html)

图 21  
可变信息提示牌  
Armin Wagner,  
Frankfurt/M, 2005





## 附录：

A：智能交通系统的全球发展趋势

B：术语表

## 附录 A： 智能交通系统的全球发展趋势

北美（主要是美国和加拿大）、欧洲和亚洲（主要为日本）这三个地区主导了智能交通系统技术的研究、发展和应用。澳大利亚有时也对亚洲市场的发展发挥着主导作用。

智能交通系统领域的国际合作，主要集中在 ITS 各个组织之间，如美国 ITS 的组织 ITS America、ERTICO（欧洲 ITS 组织）、日本 ITS 组织 ITS Japan 以及以前的 VERTIS。智能交通系统世界代表大会是由 ERTICO、ITS America 和 ITS Japan 共同组织举办的，每三年一次，在欧洲、北美和亚洲国家举行。很多地区性和国家 ITS 组织，像 1998 年建立的亚太地区 ITS 组织，都是在澳大利亚、台湾、日本、马来西亚等国的 ITS 组织及其他协会的帮助下建立的。2002 年 10 月，欧洲、亚太、美国等国 ITS 组织为加强国际间合作做出了不懈的努力，这些组织共同提出了关于智能交通系统未来发展的全球化观点，并发表文章“智能交通系统及其未来”，文章中指出如何在交通领域高效地利用计算机和通信技术，使人们能在 21 世纪享受到更加安全、清洁、高效、便捷的城市交通。

### ITS 在北美的发展趋势：

在交通领域，美国在对 ITS 变革概念的理解及结构方面已经领先一步。美国交通部（DOT）将国家 ITS 项目规划分为三个不同阶段：1) 项目规划：五年发展计划；2) 项目规划：十年发展规划；3) 国家智能交通系统实施方案。

2002 年 1 月，美国 ITS 组织与美国交通部共同发布了《国家智能交通系统项目规划：十年展望》，从而达到了 ISTE 的要求。2002 年 9 月发布增刊，题名为《国家安全与智能交通系统：利用智能交通系统来加强

和维护国家安全》（见 Box A. 1）。该规划描述了未来 ITS 发展可能面临的机遇、挑战及其所带来的利益，反映了 ITS 在地面运输应用中的机遇，为 ITS 应用技术奠定了基础。

### Box A. 1：

#### 美国国家智能交通系统项目规划

##### 前景：未来的运输系统

- 为客运和货运提供高效、周到和点对点的多种运输方式；
- 安全的、以客户为中心的、以性能为导向的智能交通系统，由信息、通信和传感技术支持，并进行制度创新；
- 安全、及时的危机处理机制。

##### 成果：

- 电子信息网络技术与基础设施相结合；
- 安全系统对整个地区的危机进行检测和处理；
- 交通事故发生率减少、严重性降低，快速的反应和恢复能力；
- 为交通控制人员和出行者提供路况信息，提高交通畅行能力；
- 利用相关设备、技术和信息来降低能源消耗和对环境的影响。

##### 目标：

- 安全——到 2011 年死亡率降低 15%，每年可以使死亡人数减少 5000 至 7000 人；
- 安全保障——对自然和人为的危险和灾难进行有效的反应并保护人类免受攻击。
- 有效性/经济性——利用信息、系统管理和阻塞容纳能力来提高路况通行能力，使每年节省 200 亿美元；
- 灵活性、可行性——提供支持零换乘和点对点出行选择的有效信息；
- 能源节约和环境保护——每年节省至少 10 亿加仑燃料，并降低至少相同比例的燃料排放物。

ITS America (2002) 国家智能交通系统项目规划：十年展望

为了有效发挥 ITS 在解决城市交通问题方面的巨大潜力,美国交通部坚持鼓励技术集成和 ITS 体制协调发展的战略。

- 宣传 ITS 所带来的利益——为了提高对 ITS 技术能力的认识,交通部鼓励政府部门建立当地的智能交通系统基础设施,在美国大约 12 个城市已经开始建立当地的 ITS 基础设施。
- 建立基金激励制度——智能交通系统在地面交通运输中得到了发展的契机,但其发展过程还并不是一种协调的、最优的和系统的。暂时的基金激励能促进部门间的协调,并能刺激技术集成。
- 建立技术标准——按照总体运行框架和体系结构,实现技术上的可互换性,这是很关键的一步。没有一个统一的技术标准,消费者就可能买到自己不需要的产品。
- 完善专业知识——智能交通系统要求系统工程、电子及通信领域的新技术能够运用到现实中。

#### ITS 在欧洲的趋势:

在欧洲,欧盟及其多年来的多方面研究的项目引导了 ITS 的发展和應用。ITS 最初被称为“交通信息通信业务”,之后,在 DRIVE 项目的推动下,在欧洲得到了加速发展。1991 年,早期 DRIVE 项目的成功地促成了欧洲 ITS 组织 ERTICO 的建立。Box A. 2 中列出了 ERTICO 的项目表。

欧洲委员会( EC )的交通政策白皮书,题名为“2010 年欧洲交通政策: 决定时刻”,清楚地说明了未来十年欧洲委员会的决策。ITS 对于实现政策目标发挥了重要作用。

白皮书分成四部分,分别解决模式转变、消除瓶颈、用户需求和管理的全球化等方面问题,还提出 60 种措施来实现“人类友好”政策的目标。另外,新的交通政策包括最根本的安全问题、环境保护和市场增长

#### Box A. 2: ERTICO 项目

ERTICO 参与了很多 ITS 项目——其中大多数项目受到欧盟委员会的经济支持,其中 ERTICO 参与的有:

- 3GT—建立开放型车载信息通信业务平台
  - ActMAP—交通信息通信业务应用的实时动态地图
  - BITS—搭建欧洲 ITS 与中国商业合作的桥梁
  - E-MERGE—泛欧洲车辆电子呼叫服务
  - EMILY—GNSS 与手机的结合
  - E-Thematic—电子网络服务的实现
  - EVI—电子车辆识别可行性研究
  - FRAME-S and FRAME-NET—欧洲 ITS 基本结构和支撑/维护的总体框架
  - LOCOPROL—基于卫星的火车定位和保护自动防故障装置
  - PRETIO—基于混合通讯系统的多媒体 ITS 的市场有效性
  - RESPONSE2—现行安全系统的人力、系统和法律因素
  - SAGA—建立伽利略卫星系统标准
  - SIMTAG—全球安全的综合运输
  - SIT—安全、有保障的多方式运输
  - VERA2—泛欧洲跨国界视频服务
- 已完成的项目:
- AGORA—全球定位相关方法的实施
  - DELTA—DSRC 收费标识的物理集成
  - DIAMOND—通过数字音频广播(DAB)的多媒体 ITS 服务
  - Digital Tachograph—已被引入欧盟以及中部和东部的欧洲国家
  - EU-SPIRIT—基于因特网的门到门旅行计划
  - ITSWAP—通过 WAP 推动 ITS 应用水平
  - NextMAP—扩展的数字地图数据库
  - PEACE—中欧产业合作
  - TELEPAY—基于移动电话的交通支付
  - TRIDENT—多模式数据交换

资料:ERTICO

容忍度的主动性问题的探讨。

新政策的一个突出特点是对智能交通系统及相关技术的应用。ITS的一个特点是采用了详细的测量方法和行为说明，另一个特点是针对主要政策目标的解决方案。

新的交通政策一个最主要的目标是提高欧洲道路的安全性。欧盟委员会计划通过鼓励使用应用创新技术将新型的安全车辆引入市场，并在2010年使伤亡人数降低50%。

为了降低拥堵程度，白皮书鼓励实施与欧洲水平相协调的特殊交通管理措施并支持在穿越欧洲的主要道路上构建交通管理规划。智能交通系统工具集成了数据收集和信息传播的核心功能。

白皮书指出，欧洲要想在可持续发展的交通系统中获得成功并解决交通阻塞和污染问题，就必须重新思考它的国际地位。智能交通系统技术可以使中欧和东欧国家与欧洲交通网络的连接变得更加便捷。在这些国家中引入数字地图只是智能交通系统有效应用的一个例子。

新的交通政策的另一个目标是通过制定清晰和有效的目标使城市运输合理化。而实时路况信息和更大容量的售票能力无疑是实现这个目标的最受欢迎的方式。

### ITS 在日本的发展趋势

上个世纪七十年代后期日本就开始了ITS技术的研究，目前它已在世界智能交通系统的很多领域内都处于领先地位，特别是在车载信息系统和交通计算机控制中心领域。

政府在智能交通系统中的主要职责集中于五大部门。从历史上看，政府机构之间的司法竞争阻碍了智能交通系统的应用。在这种情况下，作为新兴亚洲经济体典范的日本取消了部门之间的分歧，并通过部级委员会积极合作。

VERTIS（车辆、道路和交通智能社会）作为日本私人智能交通系统的主体机构，即现在的ITS Japan，已经成为部级委员会，是与ITS相关的主要咨询机构。

早在ITS这个术语被采用之前，日本就已经在智能交通系统的应用方面取得了世界领先地位。1970年NPA就在东京建立了第一个国家计算机交通信号控制中心（目前是世界此类系统中最大的），并着手在主要人口中心建立相同类型的系统。

80年代，日本汽车工业合作开发和研制了车载驾驶信息和导航系统。至今，已卖出超过250万个此类系统，包括更加先进、实时VICS兼容的系统。日本现在已建立了完善的车载软件的消费市场，并在下个世纪会继续得到良好发展。

到目前为止，日本ITS发展里程碑有：

- CACS（全面汽车交通控制系统）七十年代中期由NPA管理的示范项目。它为ITS技术的兴起提供了积极的依据，为众多后续项目提供支持。
- VICS（车辆信息和通信系统）1996年4月发布，利用最新静态导航系统提供实时交通信息。到2003年3月，它已经建立了780万个路边导航系统，安装了1290万车载导航单元。
- UTMS（通用交通管理系统）由NPA领导的项目，实现实时交通控制和交通控制单元间的信息交换，是一种有效的先进交通管理的技术规范，
- ETTM（电子收费和交通管理）1997年完成技术验证。日本已经为ETC系统的DSRC采用了5.8GHz频率的波段。到2004年，ETC服务已经在日本所有的收费站安装完成，已经安装了180万个路边单元（预计2010年可达1000万）。
- 先进的安全车辆（ASV）和超智能车辆系统（SSVS）：ASV包括智能巡航控制

和碰撞预防概念。SSVS 是为老年驾驶人员而设计,并集中于更加高级的自动公路概念。包括七个安全服务的 Smart Cruise 21, 目前正在进行测试,计划在 2003 年用于商业用途。

1996 年 6 月,在题为“日本 ITS 战略计划”的会议,五个主要部门和机构通过了国家 ITS 发展计划,还确定了到 2015 年 ITS 的发展方向。2003 年,ITS Japan 制定了当前的日本 ITS 策略,阐明了 ITS 的初始任务,并建立了日本的国家级和国际级 ITS 策略。关于 ITS 的目标和高水平策略在 BOX A.3 中列出。

### ITS 在澳大利亚的发展趋势

澳大利亚是首批发展 ITS 系统的国家之一,如在 1960 年为了解决悉尼日益增加的交通阻塞问题而使用的悉尼自适应交通协调系统(SCATS)。SCATS 系统已经成为世界上领先的交通自适应控制系统,而且现在全世界有 40 多家城市在运用此系统,控制着 7000 多个信号装置。研究表明 SCATS 系统能够使交通燃料消耗减少 12%。

国家和领土政策以及道路交通政策也使得很多州去发展自己的智能交通战略。为了促进和应用智能交通技术,1992 年建立了澳大利亚智能交通协会(ITSA),目的是发展适应环境的安全有效的交通系统。协会的主要目的是建立一个交流论坛,来发展和完善 ITS 技术、系统、标准和信息交流,借此提高人们对 ITS 好处的认识,通过运用 ITS 技术来改进和提高澳大利亚交通系统的效率。

1999 公布的国际智能交通战略——e-transport——包括以下核心策略:

- 确保国际标准和互相协作能力;
- 建立国家的组织机构框架;
- 提高公共和工业注意力;
- 培养有竞争力的澳大利亚智能交通系

### Box A.3: 日本 ITS 策略

每个 ITS 策略的目标如下:

- 在安全和安全保障方面,日本的 ITS 首要目标是实现示范区域内的零交通事故。然后将这项成果推广到全国范围,到 2010 年要使所有道路交通事故减少 50%。
  - 在环境保护和效率方面,ITS 的目标在于使一个区域达到零阻塞。实现这个目标的是为了减少二氧化碳的排放量,从而使道路汽车排放标准在 2010 年达到政府 1995 年制定的标准。
  - 在便利和舒适度方面,日本智能交通系统的目标在于提高基础设施建设的水平,创造一个舒适的交通环境。打造一个让行人,司机和使用公共交通的人对舒适的交通和便利的出行满意的城市。
- 日本 ITS 的中期规划:
- 建立具有安全和安全保障的“ITS 区”,目标是使交通事故减少到零。
  - 在特定路段提高物流速度,发展自动驾驶车辆。目标是使这些路段的交通阻塞减少到零。
  - 使“人工导航系统”商业化,包括在全国范围内配置“智能城市”。在“舒适区”司机驾驶车辆会更加舒服,并促进 ETC 系统的多功能运用和提供交通阻塞信息。
  - 建立一个完整的 ITS 平台

资料:ITS Japan (2003)

统产业;

- 促进国际合作;
- 建立与监督示范项目

澳大利亚部分智能交通系统开发和应用的案例:

- 墨尔本城市路段电子收费系统——这是一个世界上第一个不停车收费系统的实际应用,该系统利用 5.8G 赫兹通讯;
- 在新南威尔士开发的 Safe-T-calm 系

统，该系统装置在主要路段的优势在于，它是基于重型车辆摄像/计算机的系统，提高了货车的安全性和守法的自觉性。

- 在悉尼南部 F6 高速公路上安装了可变的限速标志，能够根据雾的情况改变路段的行驶速度限制。该系统还能够判断车辆的速度并给超速驾驶的司机发出警告信息。
- 阿德莱德南部高速公路的系统——该系统能够在三车道的高速公路上调整车道的行车方向，以适应车流高峰。
- 智能通道项目，这是一个国家项目。它将能够利用卫星跟踪技术对重型车辆实行更加灵活的、高效率的管理。
- 墨尔本的行驶时间系统，该系统能够检测到高速公路上车辆的行驶速度信息，并利用这些信息来计算到达主要目的地的行驶时间信息。
- 智能公交项目是墨尔本的另一个项目。它的目标是给晚点的公交车提供优先的交通信号，并且能够发布实时信息。目前已经有 270 家澳大利亚机构正在开发、研究智能交通系统。尽管从国际标准上来看，这些工业规模还较小，但是他们在智能交通的某些领域中却相当领先。如：先进的实时交通管理，车辆跟踪，货运管理，车队的管理和行程安排（包括出租车调度/车队的管理），一体化票务系统和安全摄像机的使用等。

### ITS 标准的发展

新兴的 ITS 技术是根据以下的方式使工业标准达成共识：通常会依据某个特定需要建立一个国家标准，然后据此来制定地区级的标准（如欧盟的 CEN）。从 1990 年开始美国，日本和欧洲开始着手构建 ITS 框架体系。从国家和地区级的 ITS 标准的发

展来看，ITS 标准已达到了 ISO 标准，得到了国际认可。ISO 在 ITS 领域的工作是由 TC204 委员会负责的。

在没有泛欧盟系统框架的情况下，ITS 相关标准是以一种某种自由、随意的方式发展的。但是，欧洲标准组织 CEN 是泛欧洲联盟的管理者和标准的推广者。欧洲 ITS 标准化工作主要是基于 CEN278 技术委员会在 1991 年制定的“道路交通和交通信息”标准。这是一个与 ISO TC204 并存的欧洲版的 ITS 标准。

历史上，由于 CEN 的先导作用，并且由于欧洲 ISO 成员在表决数量上占有优势，所以经过投票产生的 ISO ITS 标准偏向于欧洲标准。ISO 和 CEN 签署的维也纳协议促进加强了两个组织的工作小组在同一领域之间的交流与合作，以便推出两个组织都能接受的标准。

ISO 标准对于世界各国是开放的，近期亚洲地区工业（特别是计算机技术和通信技术）和汽车行业的发展对 ISO ITS 标准的研究工作带来了重要的影响。亚洲过去只有日本和韩国参与了 TC204。在 1997 年三月的亚太 ITS 研讨会上，各区域代表投票表示同意未来的所有 ITS 设施都只使用 ISO 标准。

### 国际 ITS 发展趋势的总结

重要的发展趋势：

- 中央政府对 ITS 的研发有重要的协调、支持作用
- 协调私人 and 公共机构的活动（通过国家的 ITS 组织）；
- 确定和开展关键的基础性工作（例如：国家 ITS 体系）；
- 通过自上而下/和自下而上的方法来建立共识；
- 推动标准的制定，以便实施应用（并且为 ITS 产品确定消费者的需求）；

- 注重 ITS 的实施, 评估从 ITS 中获取的收益;
- 将 ITS 活动纳入国家和区域的立法和政策制定中去。

#### **安全和安全保障**

- 新型车辆将逐渐应用智能车辆技术, 这些技术包括智能导航, 辅助驾驶(例如: 司机视野扩展), 避碰和自动求救(自动无线求救信号);
- 动态车速管理技术, 包括可变限速标志和针对限速的车辆速度自调节技术
- 运用车辆定位技术来定位和跟踪车辆(包括危险品车辆)。

#### **交通和事件管理:**

- 完善的车辆检测技术, 包括机器视觉和红外探测、事件检测和核实技术, 包括使用手机定位,
- 扩大道路控制和匝道控制的应用, 使现有的基础设施得到充分的利用。

#### **货运:**

- 行驶中称重系统和自动通行系统提高了管理者和运营者的工作效率。对危险品运输进行监控, 提高了安全性
- 重型车辆安全系统, 包括翻车和下坡失控报警系统;
- 通过提高通信系统(海关、安全认证、税务、商品信息的通信)来改善货物的联运, 并实现更有效的运输模式的转换和货物的跨境转移;
- 改进的实时交通信息可以增加可靠性并减少费用开支;
- 提高货物运输的车辆编队能力, 利用一个电子拖车杆控制多辆货车之间保持紧密的车间距。

#### **公共交通:**

- 在公交优先线路上提供公交优先的交通信号, 同样在公交线路之间优先换乘。

- 通过出行者信息(出行前的, 在途中的)实现公交和公共交通服务(火车, 公交, 轻轨)的一体化, 快速公交线路(车辆定位, 信号优先, 实时乘客信息), 建立一体化的电子票务系统(一体化票务及智能卡)。

- 利用智能卡实现一体化票务;
- 通过在线出行信息改善公交服务, 使用 GPS 跟踪技术和车队管理来提高公交的服务水平。

#### **定价:**

- 电子收费和道路收费不断增加, 包括公——私合作对支付过程和操作人员规范进行监控;
- 使用道路电子动态定价(在高占有率的道路上), 在出行高峰期实行高定价, 促进交通方式的转变(方式, 时间, 行驶路径)。动态定价使得服务水平得到保障, 并能够使对时间敏感的行人和货物运输做出响应。

#### **通信和信息:**

- 通过车载无线移动电话、因特网、电子邮件和车载电脑(包括声讯)来减少行车时间。
- 基于卫星的数字广播系统提供超过 100 个频道的节目, 可以订阅音乐、新闻、运动和娱乐节目(和有线电视类似);
- ITS 的应用设备和检测器能够自动地处理和收集数据, 可以为交通基础设施和服务的规划、管理和政策的制定提供更好的信息。

## 附录 B：术语表

APIS:	先进的乘客信息系统	M	百万
APTS	先进的公共交通系统	MDI	模式部署的初始化
ASEAN:	东南亚国家联盟	MRT	快速轨道交通
ASV	先进的安全车辆	NMV	非机动车辆
ATC	区域交通控制	OECD	经济合作和发展组织
AVI	自动车辆识别	OECD	海外经济合作基金（日本）
AVL	自动车辆定位	pa	每年
B	十亿	PRC	中华人民共和国
CBD	中心商业区	PTIPS	公共交通信息优先系统（澳大利亚SCATS系统的一部分）
CCTV	闭路电视	R&D	研发
COE	新加坡的车辆牌照拍卖系统	RTTI	实时出行者信息
CV	商用车辆	RT-TRACS	基于现实的可变信号控制系统
CVO	商用车辆运营	SCATS	悉尼自适应交通协调系统
DSRC	专用短程通信技术	SCOOT	绿信比、周期和相位差优化技术
EDI	电子数据交换	SOE	国有企业
EC	欧洲委员会	SSTCC	中国国家科学技术委员会
EMAS	新加坡高速公路监控管理系统	SUV	运动型多功能车
ERP	电子道路收费	UK	英国
ERTICO	欧洲道路智能交通协调组织 (又称：“ERTICO - ITS Europe”)	USA	美国
ETC	电子收费系统	UTC	在主要路线上通过延长绿灯时间来生成绿波带的系统（基于澳大利亚的SCATS）
ETTM	电子收费和交通管理	UTMS	通用交通管理系统
EU	欧盟	VERTIS	日本的ITS组织
GATT	关税和贸易总协定	VA	车辆响应
GIS	地理信息系统	VICS	车辆信息和通信系统
GLIDE	新加坡的智能交通信号系统	VMS	可变信息提示牌
GNI	国民总收入	VMZ	德国柏林的交通管理中心
GNP	国民生产总值	WAP	无线接入协议
GPS	全球定位系统	2G	第二代基于GSM标准的移动技术
GPRS	通用无线分组业务	3G	第三代移动技术，能够提供基于分组的文本、数字声音、影像和多媒体数据的宽带传输，传输率可达到2Mbps（每秒百万比特）
GSM	全球移动通信系统		
IC	集成芯片		
ISP	因特网服务提供商		
ISO	国际标准化组织		
ITS	智能交通系统		
LBS	定位服务系统		
LED	发光二极管		
LRT	轻轨交通		





Deutsche Gesellschaft für  
Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH  
德国技术合作公司

地址:  
Dag-Hammarskjöld-Weg 1-5  
P. O. Box 5180  
65726 Eschborn / Germany

电话: +49-6196-791303 (德国)  
传真: +49-6196-79801357  
网址: <http://www.gtz.de>  
电子邮件: [transport@gtz.de](mailto:transport@gtz.de)

