

上海市交通工程学会 现代交通科普丛书

杨佩昆 编



智能交通

同济大学出版社

智能交通

杨佩昆 编

同济大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

智能交通/杨佩昆编. —上海:同济大学出版社,
2002.7

ISBN 7-5608-2437-4

I. 智… II. 杨… III. 公路运输—交通运输管理
—自动化系统 IV. U491

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 034514 号

智能交通

作 者 杨佩昆 编

责任编辑 方 芳 责任校对 徐春莲 封面设计 陈益平

出 版 行 同济大学出版社

(上海四平路 1239 号 邮编 200092 电话 021-65985622)

经 销 全国各地新华书店

印 刷 苏州市望电印刷厂印刷

开 本 787mm×1092mm 1/20

印 张 7.2

字 数 172000

印 数 1—3000

定 价 16.00 元

版 次 2002 年 7 月第 1 版 2002 年 7 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 7-5608-2437-4/U·35

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换

序

世界上愈来愈多的城市正面临着城市化进程加快而带来的交通问题。建设交通基础设施一直被看作解决城市交通问题的有效途径,然而道路的建造和加宽,又会诱发大量新的交通需求,而城市的空间有一定的限度,建设交通基础设施并不是解决城市交通问题的唯一办法。随着科学技术的发展和信息时代的到来,运用科学管理的方法来解决交通问题,开始引起人们的重视,并得到迅速发展,形成智能交通的系统概念。

信息和通讯技术为调整交通需求的时间和空间分布提供可能,又为提高交通设施的服务水平创造条件。智能交通系统使交通系统各要素之间形成有机联系,这些因素包括交通出行者、交通工具、交通设施和交通环境等。智能化管理提高了交通系统的交通效率和交通安全,使交通系统的时间资源和空间资源得到最佳利用,环境影响得到有效控制。智能交通系统不仅用来解决城市道路交通问题,而且还包括大交通系统,甚至通讯系统的更大范围。

智能交通运输系统是一个大系统,涉及许多领域和许多部门,其相关硬件和软件将成为全球性的新兴产业,形成巨大的市场。显然,信息共享,产品兼容,才能使这个被认为 21 世纪的世界性大产业发挥其最大效能。因此,进行总体规划,建立体系框架,制订统一标准,指导智能交通运输系统的发展,已成为每个国家,乃至国际间的首要任务。

智能交通运输系统的建立在我国尚处于初始阶段,需要有一个全面和充分的认识。上海市交通工程学会组织编写的现代交通科普丛书,将智能交通运输系统列为重点选题,表现了其职业的敏感。杨佩昆教授以其渊博的专业学识和丰富的教育经验,撰写此书,深入浅出地对智能交通运输系统作了全面的、系统的介绍,使读者能充分了解智能交通运输系统的内容,丰富现代交通的科技知识。我相信,本

书的出版面世会引起广大读者,尤其是青年学生和科技人员的关心,将会对推动我国智能交通运输系统的发展产生深远的影响。

蔡君怡

2002. 5. 14

前 言

“智能交通运输系统(Intelligent Transportation System, 简写 ITS)”是计算机科学、信息技术、自动控制、传感检测技术等当今高新科技应用于道路交通运输,以提高其运行效率和安全,降低交通污染的一类科技研究与开发项目的总称。因其确能见效与蕴藏着一个十分庞大的新兴产业而成为交通运输与信息技术(IT)范畴内科技竞争最激烈的一个领域。“ITS”这个名词也成为交通运输、信息产业界同仁们常闻常见的术语。这样一个综合应用多项高新技术的产物,听来觉得高深莫测,似乎非常人所能涉及。其实不然,交通运输是人们日常生活中不可缺少的一项公共服务事业,智能交通运输系统也已逐渐成为人们日常生活中常用的一种服务设施,像手机、和以家用计算机为中心的电视、音响、家庭影院、电子邮件、电子新闻、电子图书、电子金融,电子消费等一样,成为我们生活中天天要用的设施和手段之一。ITS,像家用小轿车一样,很快就会进入家庭。为使人们、特别是交通运输和信息产业界同行都能知道 ITS 究竟是怎么回事?能为我们做些什么?基本原理是什么?本书试图用深入浅出的文字与直观形象的示意图来给读者解释有关 ITS 的各种基本知识。在对 ITS 的理解方面,如能给读者有所帮助;特别是对有志于献身科技事业的广大青年学生,如能引起他们对 ITS 的兴趣,甚至决心投身到这一事业中来,则编者深感幸甚。ITS 领域涉及学科众多,内容广泛,编者水平有限,错漏难免,感谢指正。编写中,引用不少文献资料,谨向所引用资料的作者表示感谢。

杨佩昆

2002 年 4 月

目 录

一、智能交通运输系统的兴起与发展	(1)	四、ITS 基本原理	(47)
1. 什么是“智能交通运输系统(ITS)”	(1)	1. 交通信号自动控制系统	(47)
2. ITS 中各种先进技术系统的名称及其变迁	(1)	2. 路线导行系统	(62)
3. 为什么研究开发 ITS 会成为当前科技竞争热点	(4)	3. 交通异常(突发、偶发)事件检测系统	(70)
4. ITS 发展演变历程	(8)	4. 紧急救援系统	(75)
5. 中国研究 ITS 的历程	(9)	5. 公共交通运行系统	(77)
二、ITS 体系结构	(11)	6. 车辆安全控制系统与自动道路系统	(80)
1. 什么是 ITS 体系结构	(11)	7. 行人及盲人路线导行系统	(90)
2. ITS 体系结构的构建方法	(13)	8. 救灾交通管理系统	(93)
3. 建议的 ITS 体系结构	(15)	9. 交通信息服务系统	(94)
三、ITS 能为我们做什么	(28)	10. 综合交通管理系统	(96)
1. 交通信息服务	(29)	五、构成 ITS 的主要设施	(99)
2. 道路交通管理	(32)	1. 传感检测设施	(100)
3. 车辆安全控制	(35)	2. 信息传输系统	(112)
4. 商用车管理	(37)	3. 计算机软硬件概要	(118)
5. 公交管理	(39)	4. 信息显示终端设施	(119)
6. 紧急事件管理	(40)	六、ITS 的未来	(128)
7. 电子收付费	(42)	1. 客运系统的未来	(128)
8. 交通弱者的交通援助服务	(43)	2. 货运系统的展望	(130)
9. 救灾交通管理	(45)	3. ITS 全景展望	(130)
10. 交通数据服务	(46)	参考文献	(133)

一、智能交通运输系统的兴起与发展

1. 什么是“智能交通运输系统(ITS)”

“智能交通运输系统”是交通运输领域内各种高科技技术系统的一个统称。凡是运用高新科学技术手段组成旨在改善交通运输状况、缓解“交通祸害”的各种技术系统,都可称为“智能交通运输系统(Intelligent Transportation System)”,简称“ITS”。有关的高新技术包括信息技术、计算机技术、自动控制技术、通讯技术、微电子技术等,其中,信息技术起了重要作用。改善交通状况,主要是指提高交通运输效率和提高汽车行驶性能;而缓解“交通祸害”,则指降低交通对环境的污染和减少交通事故。

“ITS”这一国际性术语正式被认定于

1994年。在此之前,美国曾称这类技术或相关研究项目为“智能车辆道路系统(IVHS)”。其他国家或地区,对ITS也有相应的、但名称不同的研究计划或研究项目,日本的CACS, UTMS, VICS等;欧盟的DRIVE, PROMETHEUS, PROMOTE等,都是ITS范畴的科研计划或研究项目。欧洲,曾称为“道路交通信息技术(Road Transport Information, 简写RTI)”,后来统称为“交通运输信息技术(Telematics for Transport, 简写TT)”。国际标准化组织(ISO)为ITS设立的专项叫ISO/TC-204,使用的术语是“TICS(交通运输信息与控制系统)”。

2. ITS中各种先进技术系统的名称及其变迁

ITS中各种先进技术系统的名称很多,听起来有点繁杂混乱,其实是因为各地区、国家对ITS各种先进技术系统构成的划分方法不同,对有些相似的技术系统,赋予了不同的名称。

美国

美国在1989年由联邦运输部向国会提

出了一个研究开发运用高科技成果,改善道路交通的长达30年的战略计划,当时定名为“IVHS(智能车辆道路系统)”。在这项战略计划中,把约100项IVHS研发课题按功能划分为四个分项(或分系统):“先进交通管理系统(Advanced Traffic Management System, 简写ATMS)”、“先进出行者信息系统(Advanced Traveller Information System, 简写ATIS)”、“先进车辆控制系统(Advanced

Vehicle Control System, 简写 AVCS)、“商用车辆运营系统(Commercial vehicle Operation System, 简写 CVOS)”。到 1994 年, 美国根据 IVHS 实际在研课题, 认为 IVHS 的名称已不能覆盖其全部内容, 因而把 IVHS 改为 ITS; 同时, 在原 IVHS 的四个分系统的基础上再增加两个分系统即“先进公共交通运行系统(Advanced Public Transportation System, 简写 APTS)”和“先进市际交通运输系统(Advanced Rural Transportation System, 简写 ARTS)”, 形成 ITS 六个分系统的研究构架。此外, 美国还成立专门机构, 组织研究开发自动道路系统(AHS)。

日本

日本在 1980 年前后就开始研究具有 ITS 性质的 CACS, RACS 和 AMTICS 等系统, 但均未付诸实施。1991 年在这些系统的基础上, 日本建设省、邮电省、警视厅等有关部门联合开发 VICS(车辆信息与通信系统), 1994 年在东京试运行, 获得成功。1993 年提出 UTMS 计划, 全面展开对 ITS 的研究开发, 把 ITS 划分为六个“分野”, 即“集成交通控制系统(ITCS)”、“先进车辆信息系统(AMIS)”、“车辆运行控制系统(MOCS)”、“动态路线导行系统(DRGS)”、“公共交通优先系统(PTPS)”及“环境保护管理系统(EPMS)”。1995 年, 日本四省一厅(建设省、通产省、运输省、邮电省、警视厅)根据日本政府制定的“推进实施高度信息通信社会的基

本方针”, 联合制定并宣布了“道路、交通、车辆领域信息化实施方针”。其中, 把 ITS 研究改为九项“开发分野”。相对于上述六项, 去掉环境保护管理系统(EPMS), 再增加四个“分野”; 即“电子收费系统(ETCS)”、“商用车高效系统(ECVO)”、“步行者支援系统(SP)”、“紧急车辆运行支援系统(SEVO)”; 同时把上述 5 项“分野”的名称按日本方式作了改变, 即“交通管理最适化(OTM)”、“道路管理效率化(ERM)”、“导行系统高度化(ANS)”、“安全运行支援(ASD)”和“公共交通支援(SPT)”。

欧盟

1980 年初, 德、英、法等国都先后开始各自研究自己的路线导行系统, 如德国的 LISB, 英国的 AUTOGUIDE, 法国的 ATLAS, MARATHON, 瑞典的 ARISE 等。后来, “经济合作与发展组织(OECD)”对这些研究做了调查, 提出建议全欧国际协作建立全欧统一研究计划。1987 年欧共体运输部长联席会议筹划, 1988 年开始执行 DRIVE 计划。1992 年开始实施的 DRIVE-II 计划, 把 ITS 56 个研发课题归列为七个方面, 即“交通需求管理”、“城市交通综合管理”、“交通旅行情报”、“司机援助与协作驾驶”、“货运交通及车队管理”、“公共交通管理”、“城际交通综合管理”。1994 年后续的 TELEMATICS 计划, 保持七个方面, 改了几个名称, 目标是扩大、加深、提高、实施 DRIVE-II 的研究成果。

美、日、欧各阶段研发 ITS 计划中,对 ITS 划分的分系统名称及其变迁对照列于表 1-1。从表中可见,美、日、欧各家对 ITS 划分系统的数日与名称叫法虽不尽相同,但其中所包含的研究内容已渐趋一致,除了个别分

系统外,基本上覆盖了美国所归纳的六个分系统;再从各分系统中的具体研发课题来看,三家对 ITS 的研发方向已遍及凡能运用高新科技可改善交通运输状况的各个方面。

表 1-1
美国、日本、欧盟研发 ITS 计划中分系统名称及变迁对照
(研发内容相似的分系统列在同一行内)

美 国		日 本		欧 盟	
IVHS	ITS	UTMS	ITS	DRIVE II	TELEMATICS
先进交通管理系统(ATMS)		集成交通控制系统 (ITCS) 动态路线导行系统 (DRGS)	交通管理最优化 (OTM) 道路管理效率化 (ERM) 导行系统高度化 (ANS)	城市交通综合管理	交通管理与控制
先进出行者信息系统(ATIS)		先进车辆信息系统 (AMIS)		交通旅行情报	交通与旅行情报
先进车辆控制系统(AVCS)		车辆运行控制系统 (MOCS)	安全运行支援 (ASD)	司机援助与协作驾 驶	车辆控制
商用车运行管理系统(CVOS)			商用车高效化 (ECVO)	货运交通及其车队管理	
	先进公交运行系统 (APTS)	公交优先系统 (PTPS)	公共交通支援 (SPT)	公共交通管理	
	先进市际交通系统 (ARTS)			城际交通综合管理	
		环境保护管理系统 (EPMS)			
			电子收费系统 (ETCS)		
			步行者支援(SP)		
			紧急车辆运行支援 (SEVO)		
自动道路系统 AHS				交通需求管理	

3. 为什么研究开发 ITS 会成为当前科技竞争热点

研究开发 ITS 成为当前科技竞争热点,这由多方面的因素促成,主要有以下几方面。

交通祸害日益严重

交通量的急剧增长,交通对人类环境与安全的危害日益严重,交通堵塞造成了极大的社会经济损失。交通祸害成为最难铲除的社会公害之一。

欧洲统计报导:

- 欧共体国家由于交通堵塞造成的经济损失每年达 5 亿欧元;
- 由于交通事故,每年死亡 5.5 万人,经济损失每年 5000 万欧元;
- 汽车废气对环境污染造成经济损失每年 100 万欧元。

美国统计报导:

- 1991 年对 50 个城市(包括洛杉矶、华盛顿、旧金山、纽约、芝加哥等)的研究表明:交通拥挤所造成的损失约 440 亿美元/年。
- 美国因公路交通拥塞每年损失约 1000 亿美元。
- 美国因公路交通事故每年死亡 4 万多人,受伤 500 万人,每年经济损失 1370 亿美元。

日本统计报道:

1992 年东京都因交通堵塞造成的直接经济损失每天(12 小时)超过 8 亿日元。

北京有关部门粗略统计:

因交通拥挤,仅公交车辆受阻的时间损失每年达 800 亿元。

上海的初步研究:

1992 年上海市中心区交通堵塞造成经济损失每天达 1100 万元。

改善交通的研究越来越受到各国政府的重视和民众的关心。在欧美日等交通发达国家,把加强改善交通的研究,增加交通投资视为给国家增强国际经济竞争实力提供基础。

交通治理观念的转变

由于传统交通治理方法的局限性与效果不理想,人们逐渐产生了“交通需求管理(Transportation Demand Management, 简写 TDM)”的新观念。其根本理念是:引导人们采取科学的交通行为,理智地使用(不滥用)有限的道路交通设施资源。运用当代信息技术建立交通运输信息服务系统,给各类出行者(包括车辆)提供交通信息,并据以提供最佳出行时间、方式与路线等的出行方案,使出行者避免盲目出行,以防陷入阻塞行列,加剧交通阻塞;引导出行者乘用大容量轨道交通、公共交通,或从近距离的私人交通工具换乘远距离的轨道或公共交通,减少道路上的汽车交通量,降低汽车废气对环境的污染。在此基础上,发展成当前在交通运输领域内应

用高科技包罗万象的 ITS。

政府交通政策的改变

经科学分析及实践检验,人们认识到道路交通设施的增加已无法满足小轿车交通需求的增长。交通发达国家政府都纷纷改变交通政策,从造路增加交通供应能力以满足汽车交通量的增长改为实施交通需求管理,发展大容量快速客运交通(轨道交通),这一政策对汽车工业构成极大的挑战。为挽救轿车工业的危机,汽车企业界看中了 ITS 能提高道路交通效率,改善汽车交通运行条件,纷纷乐于投资研究开发 ITS。

ITS 改善交通运输状况的成效

日本 VERTIS(道路、交通、车辆智能化推进协会)的“构想”在于,未来 30 年内运用 ITS 达到下列改善交通运输状况的目标:

- (1) 消除交通堵塞;
- (2) 交通死亡事故减少一半;
- (3) 汽车燃料消耗及 CO_2 排放量减少 15%,城市内 NO_x 减少 30%。

美国有个叫 Mobility-2000 的民间组织,在上世纪 80 年代末,曾对应用 ITS 的效果作过分析,并得出以下结论:

- (1) 可使城市地区的交通阻塞损失降低 25%~40%;
- (2) 到 20 世纪初,估计每年可减少交通事故死亡 11500 人及 220 亿次交通事故;

- (3) 可减少能量消耗、降低废气污染。

美国上世纪 90 年代中期已实施 ITS 的实效:

- (1) “先进交通管理系统(ATMS)”,在密西根,使高峰时的车速提高 19%;在密苏里,车速提高 35%;

- (2) “先进出行者信息系统”,使车辆行程时间缩短了 19%;

- (3) “先进车辆控制系统”,使美国一家最大的“灰狗”公共汽车公司的公共汽车交通事故下降 20%;

- (4) “车辆自动定位系统(AVL)”,使公共汽车运行费节约 40 万美元/年。

ITS 将培育一个庞大的新兴产业

ITS 的实施需要大批的信息传感、检测和显示设施,计算机输入输出终端、数据处理、卫星通信、定位、电子地图、各类近、中、远程通信、各类操作、应用程序等各种软硬件设施,将形成一个十分庞大的所谓“智能交通基础设施(ITI)”的新兴产业;同时 ITS 的运用,将产生一个新兴的交通运输信息服务产业;这两大产业都拥有巨大的国际国内市场。仅下述一项估算:只要全世界每年生产约 5000 万辆汽车中,有 10% 的汽车加装一台车用计算机(以 1000 美元计),其年产值就达 50 亿美元。难怪有企业家要惊呼:“真不知道这个产业市场有多大!”。因此,世界交通发达国家都把这些产业视为信息技术(IT)产业的组成部分及新世纪中的国家支柱产业之一。

ITS 科技竞争激烈的实质是 ITS 的市场竞争。各国各地区对 ITS 这项新兴产业市场规模都有充分的研究。

(1) 欧盟

欧盟对 ITS 的潜市场作了仔细的研究，

并提供了西欧八国(法、德、希、意、西、瑞典、荷、英)ITS 设施和信息服务的潜市场。到成熟期,交通信息技术设施和信息服务的年潜市场列于表 1-2。

(2) 日本

表 1-2

交通信息技术各类应用的产值

应 用		年潜市场(GECU/年)*	%
设施	交通信息系统	12.7	22.5
	车辆控制系统	7.8	13.8
	商车运行系统	2.5	5.0
	自动收费系统	1.4	2.5
	城市交通管理系统	1.0	1.8
	公交管理系统	0.5	0.9
	城际交通管理系统	0.4	0.7
总 计		26.3	47.3
信息服务	交通信息系统	20.6	36.4
	商车运行系统	9.2	16.3
	总 计	29.8	52.7
总 计		56.1	100

* 10 亿欧盟货币单位/年。

① 日本“道路、交通、车辆智能化推进协会(VERTIS)”测算:日本 VICS 车辆信息通信系统的开发,到 1997 年已创造出 2000 亿日元规模的市场。随着今后 ITS 的推进,以车载信息装置为主,在信息收集器和信息发送器等汽车电子、通信领域,今后 20 年间预计将创造出约 50 兆日元的新市场(图 1-1)。

② 日本野村综合研究所“关于日本企业 IT 信息技术产业的调查”(1995 年 4 月)统计结果:668 家企业中有 80.1%的企业认为 ITS 是 21 世纪民间企业最有希望的 IT 信息技术

产业领域(图 1-2)。

(3) 美国

据 Mobility-2000 的分析:ITS 各相关产品的国际、国内市场效益估计每年可达 280 亿美元,同时 ITS 可减少交通阻塞损失,每年至少可达 250 亿美元。

高科技成果应用与军工转民用的需要

高科技在信息、通信、计算机、自动控制等领域内的新成果,为研究开发 ITS 提供了

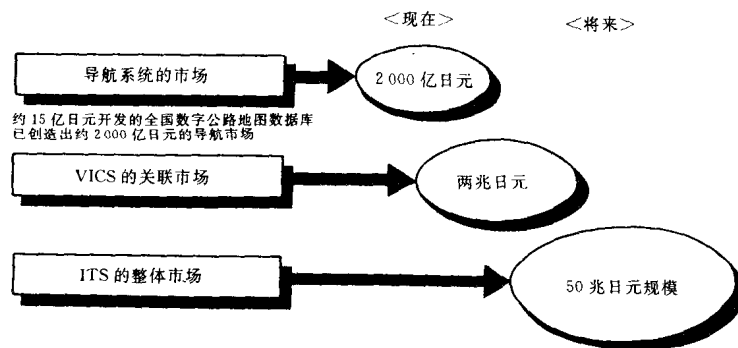


图 1-1 日本 VICS 的市场规模预测

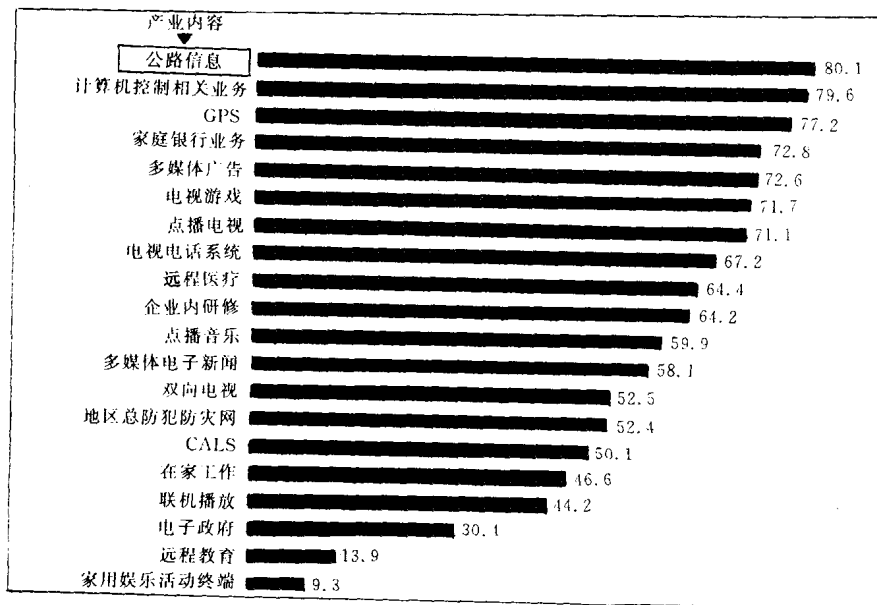


图 1-2 日本野村综合研究所的产业调查

雄厚的技术基础,这些新成果在交通运输上的应用潜力有待开发,特别是军用工业需要

新的市场,大量军用高新技术成果急需转向民用,急需寻找出路。

4. ITS 发展演变历程

研究开发 ITS 较先进的欧洲、美国、日本对 ITS 的研究历程,大体上可分为三阶段,其

研发项目,计划的发展演变历程可归纳成图 1-3。

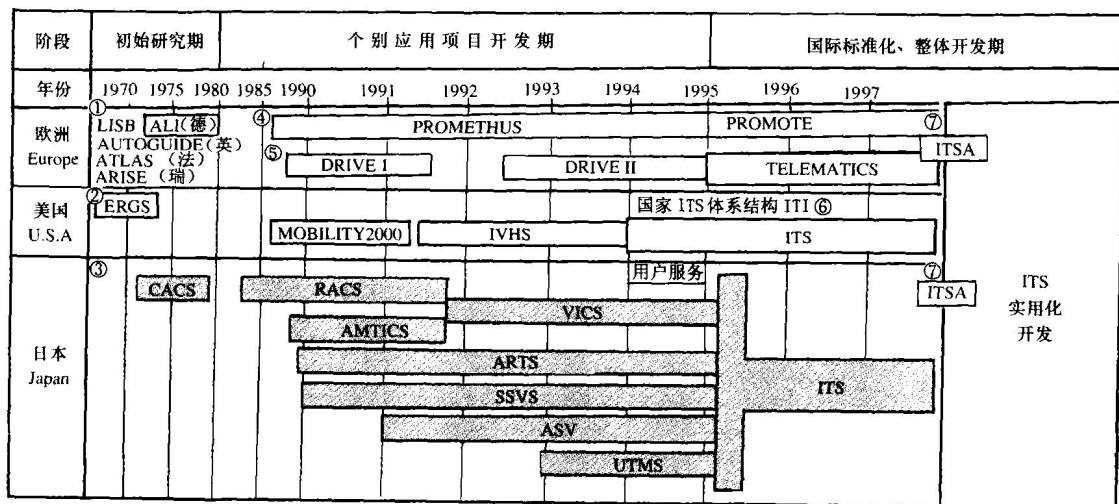


图 1-3 欧洲、美国、日本 ITS 研发项目、计划演变历程

图中①LISB, ALI, AUTOGUIDE, ATLAS, ARISE 都是欧洲各国研发的电子信息或导航系统的名称。

②ERGS 是美国早期研究的“电子道路导航系统”。

③CACS, RACS, AMTICS 等都是日本研究开发的电子信息或导航系统类型的名称。

VICS 是日本在 1994 年于东京试运行成功的“车辆信息与通信系统”的简称。

④PROMETHUS 是欧盟各企业研究 ITS 的一个计划的简称。PROMOTE 是其后续计划的简称。

⑤DRIVE I 是欧盟组织研究 ITS 的一个统一计划的简称。DRIVE II, TELEMATICS 是其后续计划的名称。

⑥ ITI 是美国提出的一个建设 ITS 基础设施的简称：“智能交通运输基础设施。”

⑦ ITSA 是智能交通运输系统体系结构的缩写。

5. 中国研究 ITS 的历程

中国有关 ITS 的科学研究、工程建设开发、产品研制的历程摘要如下:

北京于 20 世纪 80 年代初就已完成英国 SCOOT 及南斯拉夫 TRANSYT-7F 交通信号自动控制系统的引进、安装、运行管理及其消化吸收的研究。深圳、广州等也先后引进了国外的多种交通信号自动控制系统。

上海于 20 世纪 80 年代中期,已完成澳大利亚 SCAT 系统的引进与安装/运行管理,以及国产化车辆检测器、智能信号控制机的研制。

80 年代中期,国家“七五”攻关项目已立项研究“城市交通控制技术”。其中,关键技术——“自适应区域交通信号控制系统交通模型及控制软件”,由同济大学与公安部合作研究,是我国自行研究开发的第一个“自适应交通信号控制系统”。研究成果已于 90 年代初在南京依托工程中运用。

90 年代初,上海科委“八五”重点项目立项研究“上海交通路线引导系统”。由同济大学和上海交警总队合作完成预定研究项目。

90 年代初,国家教委重点项目立项研究“路线交通诱导系统基础理论研究”。由同济大学研究完成,1994 年底通过鉴定。

上海科委“八五”重点项目“交通图像处理和语音合成系统”,由同济大学研究完成,已在上海试用。

上海计算机研究所已完成多功能信号控

制机的研制并投入商品生产。

深圳中航电脑公司已研制自适应信号控制机,性能稳定,已可作为商品生产。

四川现代控制系统工程公司已开发并投入运行的系统有:海口市治安、消防、交通综合控制系统,珠海车辆电子收费综合管理系统,深圳海关车辆自动识别系统等。

北京、深圳、昆明等城市的新技术开发中心或公司已研制成 GPS(全球定位系统)车辆跟踪监控系统,GPS 数据通讯控制,GPS 目标监控系统,电子导航地图,移动目标跟踪监控系统,车辆跟踪数据遥测卫星系统,车辆前后防撞预警装置等。

北京布鲁盾高新技术公司先后较系统地研究开发了先进交通管理系统、先进交通信息系统和紧急救援系统等,并研究开发了具有中国特色的包括交通内务外业管理信息系统与上述各系统集成综合操作平台。

90 年代中,上海科委就已立项研究“上海市智能交通系统体系结构研究”,到 90 年代末,由同济大学主持研究完成。上海科委还主持研究“上海道路交通诱导系统”,由华东师范大学完成了静态交通诱导系统的研究。

90 年代末,国家自然科学基金委员会设立重点研究项目“城市交通流控制与诱导系统”。由同济大学、吉林工业大学于 21 世纪初分别完成各自的研究内容。

现在正在研究开发的项目有:北京为迎

奥运而研究开发的先进交通信息与控制系统；广州、深圳研究开发“先进的物流管理系统”；深圳还在研究开发“先进交通信息服务系统”；上海继续研究开发“道路路线导行系

统”；国家科学技术部立项研究“中国智能交通系统体系结构”等等。这里所列项目清单，难免挂一漏万，但从中可见我们正在努力赶上先进国家的 ITS 研究步伐。