

# 汽车智能运输

周大森摇刘小明摇编著

国防工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目(CIP)数据

汽车智能运输 鞠大森,刘小明编著—北京:国防工业出版社,2005

ISBN 7-118-03111-1

I ①汽… II ①鞠…②刘… III ①汽车—公路—运输—交通运输管理—自动化系统 IV ①U491.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第 016610 号

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 10 号)

(邮政编码 100044)

北京奥隆印刷厂印刷

新华书店经售

\*

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 12.5 千字

2005 年 1 月第 1 版 2005 年 1 月北京第 1 次印刷

印数 1—5000 册 定价 18.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

## 前 言

随着经济的迅速发展,交通需求越来越大,车辆和道路的矛盾尖锐,单纯地进行道路基础设施建设不能解决交通运输的根本问题,必须用高技术手段营造 21 世纪的交通运输。通过采用智能运输系统(ITS)的汽车运输技术,提高效率,减少污染,提高安全性,通过充分的信息交互,达到人、车、设施、环境、服务的最佳结合。

21 世纪,我国综合国力不断增强,人民生活水平大幅度提高,汽车以其方便、灵活的方式正在迅速普及,汽车运输快速发展起来。虽然交通基础设施大为改善,并且以高速路为骨干的覆盖全国范围的公路网络正在形成,但随着汽车保有量的增加,汽车运输中的交通阻塞,事故发生,能源浪费和环境污染仍成为当今交通在经济建设中的制约瓶颈。国内外的实践证明,当交通发展到一定程度,再单纯依靠道路基础设施的建设来解决交通运输拥挤问题,不仅受投资、土地等条件制约,而且效果也是有限的,因此必须建立一个“安全、快捷、舒适、绿色”的可持续发展的汽车运输环境,并不断提高汽车自身的智能水平。目前发达国家已建成四通八达的高速公路网,基础设施和交通管理也比较完善,在此基础上开发应用 ITS 系统。与外国的最大区别在于,中国的基础设施建设与智能运输技术要同行,这就需要引进国外技术、产品,同时研究开发适合我国系统的技术产品。这是国际交通运输发展的大趋势,在我国也已势在必行。

电子技术、通信技术、计算机技术和人工智能的发展为解决汽车智能运输问题提供了新的思路,即通过采用现代信息技术对道路网络、城市交通和汽车运输进行更有效的控制与管理,以加强

人、车、路三者之间的最优配置形成智能运输系统,即 智能系统。在 智能系统下实现汽车智能运输就要了解借鉴发达国家的先进技术,推动我国的汽车运输事业发展,本书就我们在汽车和交通运输教学科研中积累的国内外研究成果和工程经验编写了《智能汽车运输》。全书共分六章,第一章介绍汽车与智能运输系统,第二章到第五章专门针对交通信息服务、汽车运行的智能管理、公共交通系统的技术支援和电子收费系统分别进行了阐述,第六章着重介绍了先进安全汽车,汽车在 智能系统中的车辆定位技术和相关的车辆与控制中心,车辆与路边设施和车辆与车辆之间的通信技术及应用等。由于作者水平有限,不足之处敬请广大读者批评指正。

作译者

于北京工业大学

# 目 录

第一章 汽车与智能运输系统.....	员
员原摇智能运输系统在高速道路上的应用.....	远
员原圆摇智能运输系统的主要内容 .....	圆
摇摇员原圆原员摇汽车的交通信息通信服务.....	圆
摇摇员原圆原圆摇汽车的交通管理.....	圆
摇摇员原圆原猿摇公共交通的支援.....	圆
摇摇员原圆原源摇电子收费 栽悦 .....	圆
摇摇员原圆原缘摇先进安全汽车 粤灾 .....	圆
员原猿摇汽车与智能运输系统 .....	圆
摇摇员原猿原员摇关于 障的车载设备 .....	圆
摇摇员原猿原圆摇关于安全预防的研究和技术.....	猿
第二章 先进交通信息系统 .....	猿
圆原员摇先进交通信息系统的主要内容 .....	猿
摇摇圆原员原员摇先进交通信息系统的定义.....	猿
摇摇圆原员原圆摇先进交通信息系统的功能.....	猿
摇摇圆原员原猿摇先进交通信息系统的逻辑结构.....	猿
摇摇圆原员原源摇先进交通信息系统的物理结构.....	猿
摇摇圆原员原缘摇先进交通信息系统的服务内容.....	圆
摇摇圆原员原远摇先进交通信息系统的核心技术.....	源
圆原圆摇先进交通信息系统开发应用技术 .....	猿
摇摇圆原圆原员摇日本的交通信息系统.....	源
摇摇圆原圆原圆摇美国的交通信息系统.....	缘
摇摇圆原圆原猿摇中国的交通信息系统.....	缘

圆原猿先进交通信息系统中的车辆导航 .....	缘圆
摇摇圆原猿猿猿现代车辆导航系统技术 .....	缘圆
摇摇圆原猿猿猿地理信息系统和数字地图的功能及 研究现状 .....	缘猿
摇摇圆原猿猿猿车辆定位系统 .....	缘猿
第三章 摇摇先进交通管理系统 .....	缘愿
猿原猿先进交通管理系统的应用和系统结构 .....	缘愿
猿原圆先进交通管理系统的特点 .....	苑园
猿原猿国外先进交通管理系统实例 .....	苑圆
摇摇猿原猿猿猿美国 陨原缘东北通道的 酝原粤附 .....	苑圆
摇摇猿原猿猿猿日本的新交通管理系统 .....	苑猿
摇摇猿原猿猿猿德国汉堡的交通管理系统 .....	苑源
摇摇猿原猿猿猿交通需求管理 .....	苑苑
猿原圆建设中的北京智能交通管理系统 .....	苑愿
第四章 摇摇先进的公共交通系统 .....	愿圆
源原猿先进的公共交通系统(粤原猿)的重要子系统 .....	愿猿
摇摇源原猿猿猿车辆定位系统 .....	愿猿
摇摇源原猿猿猿区域调度系统 .....	愿缘
摇摇源原猿猿猿枢纽站运营调度管理系统 .....	愿缘
摇摇源原猿猿猿公交求援调度系统 .....	愿苑
源原圆国外先进的公共交通系统 .....	愿愿
摇摇源原圆猿猿日本先进的公共交通系统发展简述 .....	愿愿
摇摇源原圆猿猿美国先进的公共交通系统发展近况 及趋势 .....	愿缘
摇摇源原圆猿猿巴西库里蒂巴市城市公交系统的应 用 .....	愿员
摇摇源原圆猿猿新加坡的车辆时刻计划和控制系统 (灾原猿) .....	愿源

源源瑶国内先进的公共交通系统.....	员缘
摇摇源源袁源瑶深圳市先进的公共交通系统发展现状与展望 .....	员缘
摇摇源源袁源瑶北京市先进的公共交通系统建设现状与展望 .....	员园
源源瑶其他汽车技术在先进的公共交通系统中的应用.....	员源
<b>第五章 摇摇电子收费系统.....</b>	<b>员苑</b>
缘源瑶电子收费系统为车辆提供的服务.....	员愿
缘源瑶电子收费系统的基本构成.....	员园
摇摇缘源袁源瑶电子不停车收费系统网络体系结构 .....	员园
摇摇缘源袁源瑶电子不停车收费系统的构成 .....	员猿
摇摇缘源袁源瑶电子不停车收费的收费流程 .....	员远
缘源瑶电子不停车收费系统的关键技术.....	员苑
摇摇缘源袁源瑶自动车辆识别系统 .....	员愿
摇摇缘源袁源瑶自动车型分类系统 .....	员猿
摇摇缘源袁源瑶视频稽查系统 .....	员远
缘源瑶电子收费系统的车辆技术——车载电子标签技术.....	员园
摇摇缘源袁源瑶电子标签的组成 .....	员园
摇摇缘源袁源瑶电子标签的类别与性能 .....	员员
缘源瑶电子收费系统国内外技术应用.....	员猿
摇摇缘源袁源瑶国外电子收费系统技术应用的发展 .....	员源
摇摇缘源袁源瑶电子收费系统在国内的产业化应用 .....	员远
<b>第六章 摇摇先进安全汽车.....</b>	<b>员怨</b>
远源瑶先进的车辆控制系统.....	员怨
摇摇远源袁源瑶先进车辆控制系统的功能 .....	员怨
摇摇远源袁源瑶先进安全汽车构成及技术系统.....	员怨

远原圆摇车辆定位和车载导航系统.....	员圆
摇摇远原圆原员摇全球定位系统及应用 .....	员圆
摇摇远原圆原圆摇车载导航系统 .....	员苑
远原圆摇自动公路系统.....	员园
摇摇远原圆原员摇粤杂车辆运行的自动驾驶 .....	员员
摇摇远原圆原圆摇粤杂车辆运行的信息通信 .....	员源
附录摇圆杂英文缩略语 .....	员怨
参考文献.....	员员

## 第一章 摇汽车与智能运输系统

随着现代知识经济和城市建设的飞速发展,高速道路的建设 and 智能运输系统的建立就更加占据了显著的位置。如今世界各经济发展国家都做了大量基本建设和科学研究,出了一批如“高速道路的经济学”等研究成果。以日本为例,从1957年开始,在日本东京通过修建首都圈中央联络车道和东京外环路,到1975年已较好地发挥了其功能,并收到了较好的效果。在图 1-1-1 中示出了首都圈中央联络车道的功能(图 1-1-1)和效果(图 1-1-2 和图 1-1-3)。

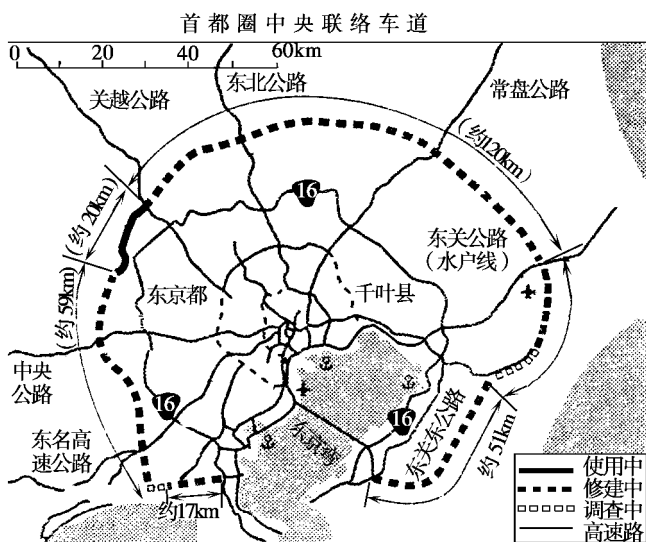


图 1-1-1 首都圈中央联络车道的功能

- 中央联络车道与 16 号国道平行,减轻其交通流量和环境负荷。
- 形成东京湾一体,与横滨和成田机场到日本东京首都圈以及全国各地的物流支援。

开通前后的周边道路上交通量比较

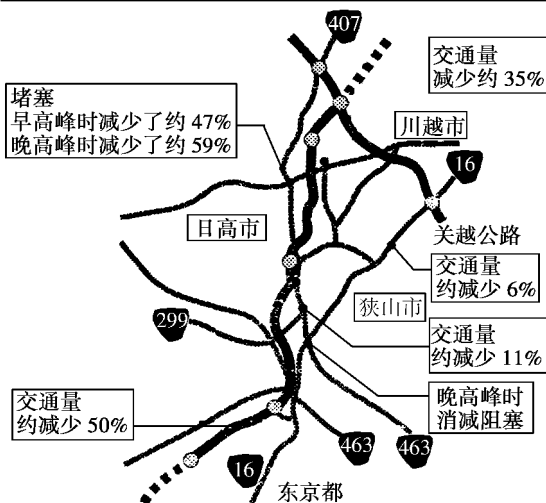
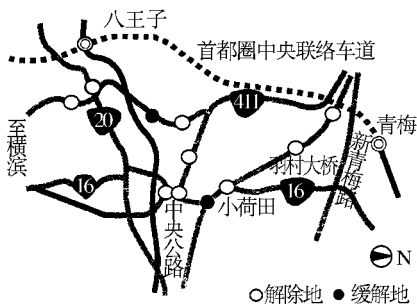


图 员原圆中央联络车道交通改善效果

八王子-青梅间的主要的阻塞缓解



八王子-青梅间缩短时间的效果

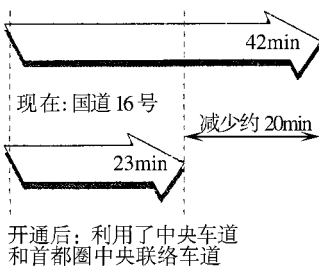


图 员原圆中央联络车道改善交通堵塞的效果

- 平行 员远号 和 源苑号 国道的交通量减小 员圆%。
- 生活道路的交通量最大可减小 缘圆%。
- 因堵塞所需的时间可缓解缩短 圆缘%。



源

东京高速路的两个效果

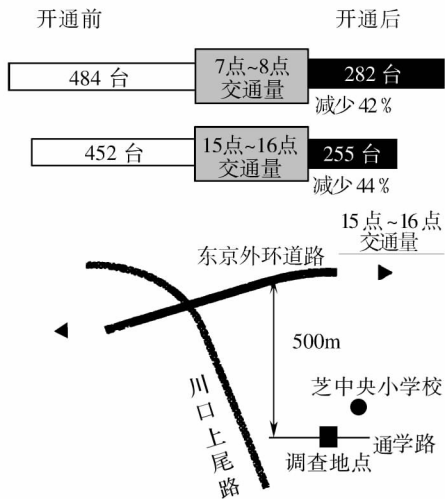
竹桥 JCT

阻塞量减少 20%  
59km·h → 49km·h

江戸桥 JCT

阻塞量减少 30%  
79km·h → 54km·h

在通学路上往返学校时减小了交通  
量提高了安全性



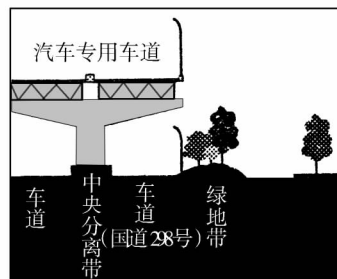
东京外环路开通区间的  
绿地空间

环境设施带 94 万 m<sup>2</sup>

东京体育场的 20 倍

植树面积 34 万 m<sup>2</sup>

东京体育场的 7.3 倍  
高大树木 50 种 2.5 万棵  
中低树木 30 种 60 万棵



供用区间标准断面

图 员原遥东京外环路改善交通堵塞的效果

在图 员原原中示出了东京外环路的功能。图 员原缘和图 员原远分别示出了东京外环路的效果。

- 强化大田区、世田谷区、川口市、市川市等 猿个区的外围联络。

- 平衡东京都区的相关交通 ,分散交通量。
- 周边道路的交通量最大可减小 猿像。
- 在日本首都高速的江户桥处 堵塞量可减小 员猿
- 学生上学时 通往学校路上的交通量减小 源像。
- 采用高架路 创造出绿化空间。

据日本的全国高速道路经济效果统计 ,从 员怨远年开始的 猿年中 ,全国的高速道路效益约 员兆日元 ,所用费用 圆兆日元 ,效益是费用的 源像。图 员原苑示出了这一经济效益对比情况。

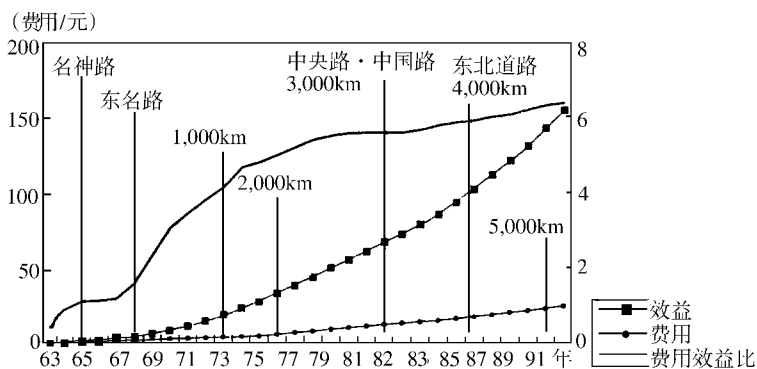


图 员原苑 高速道路的经济效果比较

同样 ,高速道路的发展在我国 ,特别是在首都北京 ,也取得相当重要的战略作用和经济效果 ,但距世界水平尚存有较大的差距。圆世纪 怨年代初期 ,国内一些城市引进了城市交通信号控制系统 ,实现了一些高速公路监控系统、电子收费系统和路侧信息服务系统。如 :天津疏港公路交通工程、广佛高速公路监控系统、首都机场高速公路电子收费系统等。到 怨年代中期 ,开始了部门的智能运输研究 ,重视了交通信息网络的建设。交通部、铁道部及公路

远

桥梁管理部门都做了大量信息系统开发和基础数据库建设。近几年,由国家科技部组织了多次智能运输的国际性会议,如1996年的“'96北京智能运输系统发展趋势国际学术研讨会”,1998年10月在北京举办的“'98国际智能交通系统(ITS)技术交流暨展览会”等,标志着我国智能交通运输事业在政府的发动和推动下,正进入一个新的历史阶段。而我们面临的城市交通主要问题又是汽车增长速度过快,道路建设不能满足日益增长的交通需求。从1980年—1995年的统计,北京道路长度年增长率仅为1.5%,而机动车保有量年增长率却高达15%,加上常规公共交通萎缩,出租车迅速增加,轨道交通开始起步,交通管理技术水平低,以上问题导致城市交通拥挤堵塞,交通事故频发,环境污染加剧,城市环境恶化,形成影响经济发展和城市功能的瓶颈。北京市政府对此已有高度重视,从1980年代开始就注重了城市交通的建设,特别是在“九五”计划中,北京建成二环路后,又相继完成了三环路和四环路的建设,市区的平安大道和两广路的开通,与环路构成了基本沟通的路网。图1-1-1示出了北京的环路及主要道路图。

如今北京的道路长度年增长率已达10%。目前正在实施的双快工程(快速道路网络和快速公交网络),并在原有基础上将公交优先专用道总长增至100公里。从已建成的公交专用道和优先道来看,均取得了较好的效益。根据统计与未开通公交专用道前相比,长安街上的101路、102路、103路公交车平均运行速度提高15%,正点率提高了10%,二环路上的104路公交车平均运行速度提高了10%,三环路上的105路公交车平均运行速度提高了15%。随着1990年世界奥林匹克运动会在北京举办,北京的道路建设和智能交通运输将会有更快的发展。

## 1.1 智能运输系统在高速道路上的应用

面向21世纪的情报信息技术大发展,要求高速道路上的汽车运输智能化,道路、交通部门也希望能在减少事故发生和解决交通

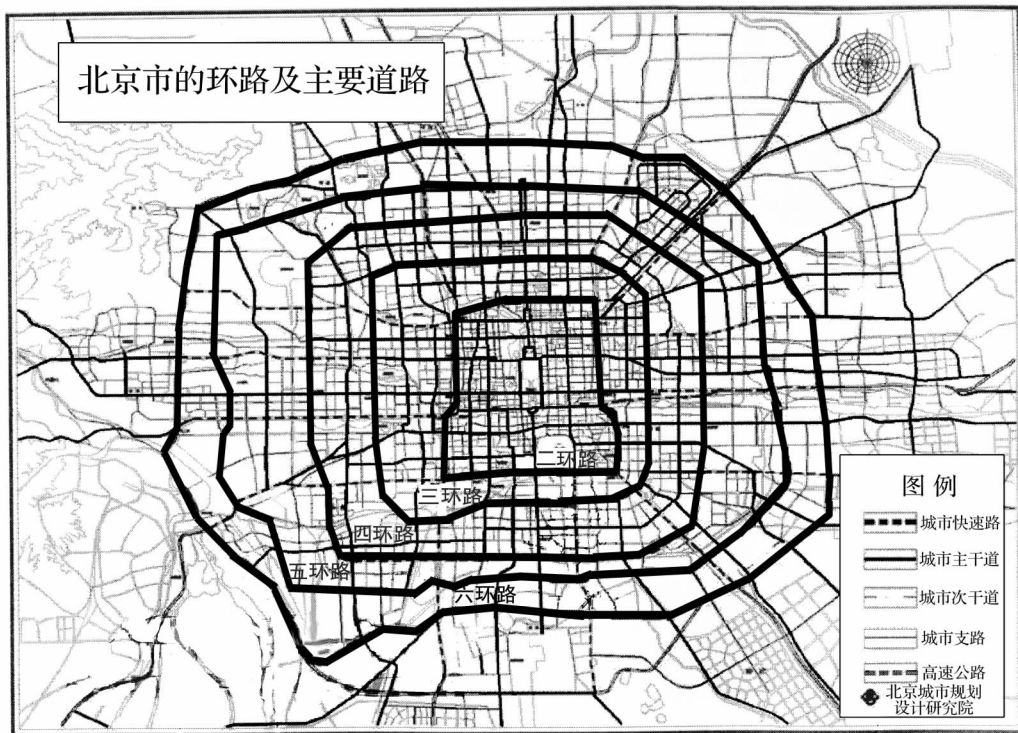


图 员 员 员 北京市的环路及主要道路



为使用者服务	开发分类	提供服务的角度		
		主要利用者	需要	现实
(猿)进行自动收费	猿自动收费系统	驾驶员、运输事业管理者	不停车收费	收费站的资金支付

(续)

为使用者服务	开发分类	提供服务的角度		
		主要利用者	需要	现实
(源)提供行驶环境信息	猿安全运行支持	驾驶员	安全运行	行走环境的认识
(缘)危险报警				危险的判断
(远)辅助运行				危险回避的操作
(苑)自动运行				运行的自动化
(愿)交通流优化	猿最优交通管理	驾驶员	交通流的最优化 交通事故的准确对应	交通的管理
(怨)提供交通事故和交通管制信息				
(员)管理业务高效率	猿高效道路管理	管理者	维持迅速准确的道路管理	道路的管理
(员)特殊车辆的管理		管理者、驾驶员、运输事业者	特殊车辆迅速通行许可	
(员)向管理者提供通行管制信息		管理者 驾驶员	自然灾害准确对应	
(员)提供公共交通使用信息	猿公共交通支持	公共交通使用者	交通机关优化利用	公共交通的使用
(员)公共交通的运行和运行管理支持		运输事业者,提供交通使用者	公共交通机关利用便利 事业运营高效率化 运输的安全性提高	运行管理的实施 优先行驶的实施