

上海市交通工程学会 现代交通科普丛书

上海市城市建设设计研究总院 刘伟杰道路与交通工程创新工作室

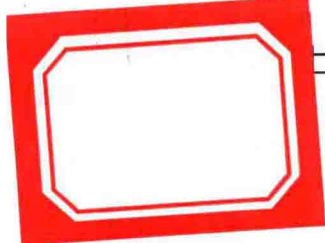
智能交通在身边

INTELLIGENT
TRANSPORTATION
SYSTEMS AROUND

刘伟杰 编著



上海人民出版社



上海市交通工程学会 现代交通科普丛书

上海市城市建设设计研究总院 刘伟杰道路与交通工程创新工作室

智能交通在身边

INTELLIGENT
TRANSPORTATION
SYSTEMS AROUND

刘伟杰 编著



上海人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

智能交通在身边 /刘伟杰编著. —上海:上海人民出版社, 2013

ISBN 978-7-208-11495-1

I. ①智… II. ①刘… III. ①交通运输管理-自动化系统-基本知识 IV. ①U495

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 147585 号

出品人 邵 敏
责任编辑 邵 敏 陈 蔡
封面装帧 克里斯

智能交通在身边

刘伟杰 编著

世纪出版集团

上海人民出版

(200001 上海福建中路 193 号 www.ewen.cc)

世纪出版集团发行中心发行

上海市北印刷(集团)有限公司印刷

开本 720×1000 1/16 印张 10.25 插页 8 字数 230 千

2013 年 8 月第 1 版 2013 年 8 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-208-11495-1/U·2

定价 38.00 元



▲ 一级停车诱导板

路段行程时间预报 ▼



▲ 不停车收费 (ETC)



▲ 二级停车诱导板

ITS

ITS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。

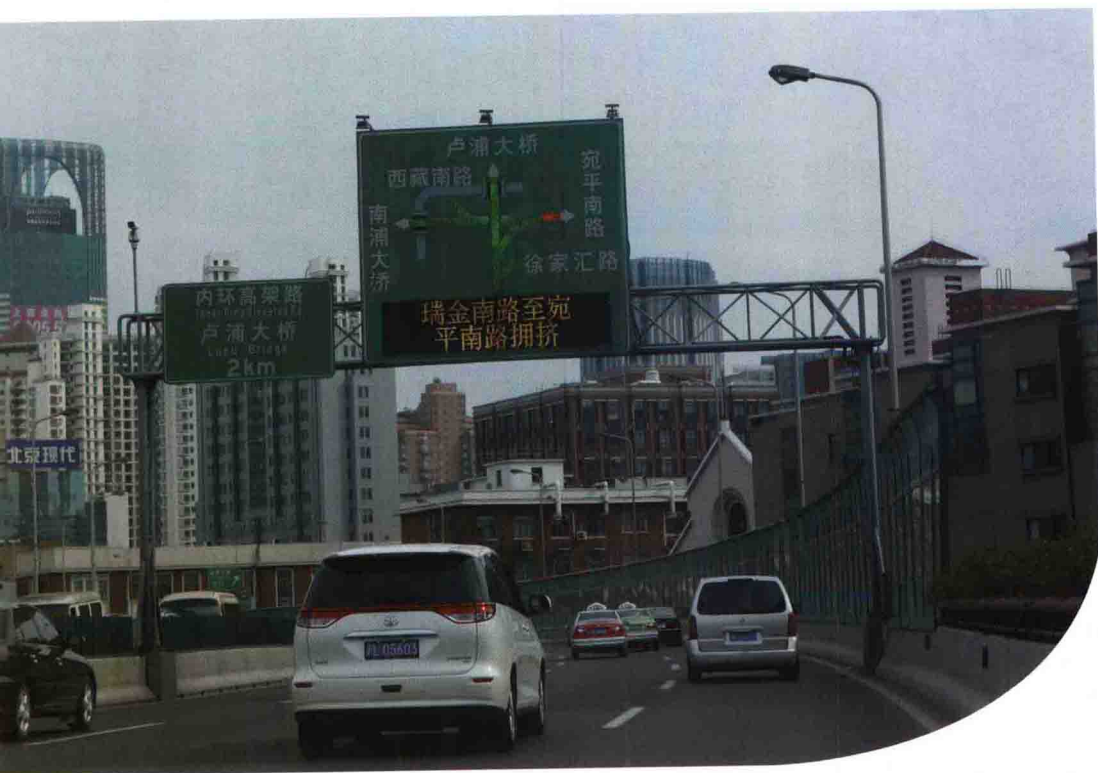
ITS涵盖了所有的运输方式，并考虑运输系统动态的、相互作用的所有要素——汽车、基础设施、驾驶人或用户。

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、使用者和其他用户的决策，从而改善整个运输系统的运行。

——《智能交通系统手册》



▲ 交叉口的智能化控制





智能化公交车辆到站显示牌 ▶



匝道与主线交替控制信号灯 ▲



可变车道控制 ▲



▲ 道路交通监控



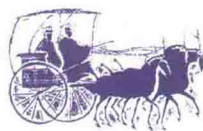
交通诱导板 (东方路大连路隧道) ►



◀ 匝道与主线交替控制前方引导标志



◀ 左弯待转区交通诱导与信号的协同



1986年，上海建成区域交通信号控制系统，实现了多交叉路口信号灯的中心联动式控制。

1988年，沪嘉高速公路建设了监控中心，在室内可以看到高速公路上车辆运行图像。

1991年，乘公交车可以用磁卡了。

2000年，虹桥机场设置了ETC示范点。

上海的智能交通在不断发展……

《上海市交通工程学会现代交通科普丛书》 编辑委员会

主 任：许培星

副主任：陈志康 李俊豪 许 杰 朱惠君

委 员：(按姓氏笔画为序)

许 杰	刘伟杰	许培星	李俊豪
朱惠君	杨东援	陆锡明	陈志康
晏克非	韩 皓	虞同文	

|| 前 言

本书从我们日常出行碰到的智能交通现象出发,介绍了上海从上世纪 80 年代推行的道路交通信号控制,到如今建成使用的智能交通系统。本书共分九章。第一章综述智能交通;第二章阐述上海智能交通的发展历程;第三章介绍公共交通智能化,包括常规公交、轨道交通、快速公交和出租汽车信息化技术的应用;第四章从交通违法行为监测系统(电子警察)、视频监控、交通信号控制、城市拥挤收费、紧急事件管理等方面介绍城市道路智能交通;第五章讲述出行者信息服务,涵盖日常出行从哪些途径获得交通信息以及信息服务背后的技术支撑;第六章介绍信息化技术在慢行交通中的应用,包括非机动车信号灯、行人信号灯、自行车租赁等;第七章讲述高速公路联网收费、ETC(不停车收费系统)、动态称重等智能交通技术;第八章介绍信息化技术在铁路、水运、交通枢纽等领域的应用;第九章介绍车路协同、车联网等近期智能交通的发展动向,描述了未来的交通世界。

本书第 2.1、2.6、4.6 章节由保丽霞编写;3.1、3.2、4.4 章节由高翔编写;3.4、6.1、7.1 章节由彭庆艳编写;8.2、8.3 章节由张慧哲编写;9.1、9.2 章节由张涛编写;其他章节由刘伟杰编著。书中插图摄影由保丽霞、施辰平完成,刘伟杰对全书进行了统稿。感谢所有为本书撰写提供素材及意见的专家学者,在编写过程中,本书还引用了网络以及上海市城市建设设计研究总院珍藏的历史照片,在此一并表示感谢。

本书可作为交通科技工作者的参考书,也可以作为高中以上学生的课外读物,并为对智能交通感兴趣的读者提供信息和帮助。

本书难免有不妥之处,敬请读者批评指正。

编者

2013 年 7 月 18 日

序

对于一个普通的交通出行者而言,从上世纪 80 年代的交叉口红绿灯控制,到 90 年代的公交 IC 卡,再到 21 世纪高架道路上的摄像头、交通诱导板、道路绿波、高速公路的 ETC 不停车收费、出租汽车即时预约、车载 GPS 导航仪、手机导航、网络购票……仔细回味,尽管汽车保有量不断增加,城区交通越来越拥堵,但是我们身边的交通信息却越来越多,尤其是获得交通信息的方式越来越便捷。这些电子化、信息化的交通手段,就是最近 20 年发展起来的智能交通。

当然,智能交通远远不止我们看到的这些表面现象。比如,交通诱导板上的红黄绿,我们一定想,这是人为的吗?不,它必须依赖强大的数据支撑,交通管理部门在道路上布设了众多的线圈、视频,通过这些电子设备采集各路口、路段的交通流量、速度等数据,并采用合适的交通流分析模型,来判断道路交通状态。由此出现了让交通出行者较为直观的红、黄、绿颜色。又比如,我们有时明显感觉到,在某条道路上能连续通过好几个交叉口,这就是“绿波”。而绿波也是需要交通信息参数的,这些参数经计算机计算各个方向的交通流特性,确定各个交叉口合适的信号周期、绿灯时间、起步时距等,才最终给我们提供比较畅通的驾驶环境。因此,这本书能够让我们更好地了解智能交通,使用智能交通。

智能交通系统于上世纪 90 年代在美国、欧洲、日本等国家,从智能化的车辆,逐渐发展为人、车、路之间的合作,让出行者更多地了解道路状态,让车辆更好地服务于人,让道路设施更多地承载允许的交通量,使得交通环境间的协作更加友好。近 20 年来,我国制定了智能

交通系统框架体系,依托“十五”、“十一五”国家科技支撑项目,借助北京奥运会、上海世博会、广州亚运会等大型赛事活动,建设了交通信息采集、公共交通智能调度与服务、区域交通信号控制、高速公路ETC联网收费、交通决策与支持等系统,在发展战略、框架体系、理论分析、技术研究,到新技术研究、系统实施等方面形成了适合我国国情的智能交通发展模式。

本书以身边的智能交通展开,从交通出行者可以看到、用到的智能交通设备终端讲起,用通俗易懂的科普语言,阐述智能交通系统的发展、子系统的构成以及智能交通的发展趋势。应该说,这是一本描述身边智能交通系统的通俗读物。

是为序。

上海市交通工程学会理事长

许培星

|| 目录

第1章 综述 001

- 1.1 我们身边的智能交通 001
- 1.2 智能交通概念和系统构成 002
- 1.3 智能交通的发展 006

第2章 智能交通在上海的发展 014

- 2.1 交叉口信号控制 014
- 2.2 高速公路监控 015
- 2.3 从公交 IC 卡到公交智能化调度 016
- 2.4 上海 ETC 的发展 019
- 2.5 快速路网交通采集和诱导 020
- 2.6 上海市交通信息化一体化模式 021

第3章 先进的公共交通 023

- 3.1 公共交通智能化的基础 023
- 3.2 常规公交智能化 028
- 3.3 出租车智能化 034
- 3.4 轨道交通中的智能化 037
- 3.5 快速公交中的智能化 046
- 3.6 公交信号优先 048

第4章 先进的城市道路交通 052

- 4.1 违法监测系统(电子警察) 052
- 4.2 交通视频监控 055
- 4.3 电子卡口——隐形的城门和门卫 057
- 4.4 交通信号控制 058
- 4.5 智能停车诱导与管理 071

4.6	匝道控制	074
4.7	可变车道控制	076
4.8	交通数据采集	078
4.9	拥挤收费	081
4.10	紧急救援系统	085

第5章 出行者信息服务 089

5.1	从纸质地图到电子地图	089
5.2	先进的出行者信息系统	091
5.3	我们从哪些途径获取交通信息	094

第6章 慢行交通中的智能化 100

6.1	人行、非机动车信号灯	100
6.2	公共自行车租赁系统	103

第7章 高速公路上的智能化 107

7.1	高速公路收费	107
7.2	电子不停车收费 ETC	110
7.3	动态称重	116

第8章 铁路、水运及枢纽的信息化 119

8.1	铁路联网售票	119
8.2	水运信息化系统	122
8.3	综合客运交通枢纽的信息化	125

第9章 智能交通新动向 139

9.1	云计算与物联网	139
9.2	汽车智能化	142
9.3	新能源汽车	147
9.4	汽车共享	150

结束语 153

第 1 章 综述

什么叫智能交通？我们身边有哪些智能交通？是每一个阅读这本书的你最先关心的问题。那么，让我们带着这些问题，开始智能交通之旅吧！

1.1 我们身边的智能交通

交通、出行，与我们每个人都息息相关。交通，由人、车、路、环境组成。车又泛指自行车、公共汽车、小汽车、地铁等交通工具。但是，什么是“智能交通”呢？

智能交通，是信息化时代的产物，是将先进的信息技术、自动控制技术、通信技术等应用于交通运输，使交通变得智能化。在古代，主要的交通工具是马车，人坐在马车上，马夫用鞭子抽着马直走或者拐弯。那时候交通方式很简单，不存在也不需要智能交通。

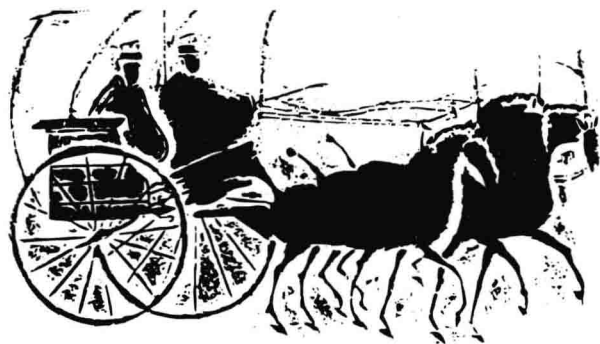


图 1.1-1 古代马车(来源:昵图网)

第二次工业革命时期发明了汽车，汽车可以以较快的速度在马路上行驶。为了避免汽车在道路相交处相互碰撞，交叉口出现了指挥车辆停车、放行并维持秩序的交通警察。后来，出现了交叉口信号灯，信号灯的紅綠交替，代替了警察的指挥，这就是交通信号控制。交通信号控制经历了从机械式、半自动控制到目前的区域智能信号控制，成为智能交通典型的应用领域。

随着技术的进步和社会的发展，现代化的通信技术、计算机技术、自动化控制技术越来越广泛地在交通中应用，另一方面，汽车保有量的不断攀升也带来交通拥堵、交通安全等问题，因此，智能交通应运而生，希望通过这些手段来缓解交通问题，提高道路使用效

率和交通管理效率,提供便捷、安全、人性化的交通服务环境。

假如你经常开车,你就会遇到这些现象:在交叉口,我们会遇到红绿灯,有时会“一路绿灯”(这称之为“绿波”);在高架上,我们会看到红、黄、绿显示的交通信息板,告诉我们哪里拥堵、哪里畅通;如果我们闯红灯或者超速,会被设置在路上的摄像头拍照,受到处罚;我们去停车,会看到路上有可变信息板显示哪个车库还剩多少泊位;在高速公路收费站,我们可以在 ETC 专用车道上不用停车即可缴费;当目的地路线不熟悉时,我们会使用 GPS 导航仪自动搜索线路……这些就是我们身边的智能交通现象。



图 1.1-2 身边的智能交通

那么不开车的人就接触不到智能交通了吗?当然不是。我们乘坐公交车,会用到 IC 卡,到了公交枢纽站,会看到站台上用信息板告诉您××路××点××分开驶;乘坐出租车,会发现有的司机在听交通广播台,了解路况信息,以便避开拥堵区域;有时候我们还会打电话订出租车;乘地铁时,站点大屏幕会显示下班地铁还有几分钟到达;坐高铁或者火车,可以网络订票付费到站后刷身份证打印火车票……

这些都是我们日常生活中碰到的智能交通,而且,我们已经感受到了智能交通给我们带来的便利。

1.2 智能交通概念和系统构成

1.2.1 起源与定义

1994 年,第一届世界智能交通大会上第一次提出了“智能交通系统”(Intelligent