

高速公路建设理论与实践发展研究论丛

智慧高速公路

公众服务平台建设与运营

SMART HIGHWAY-DEVELOPMENT AND
OPERATION OF PUBLIC INFORMATION
SERVICE PLATFORM

张 健 崔小龙 曲 栩 冉 斌◇编著



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.



智慧高速公路建设理论与实践发展研究论丛

智慧高速公路公众服务平台建设与运营

张 健 崔小龙 曲 栩 冉 斌 编著



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

内 容 提 要

本书是《智慧高速公路建设理论与实践发展研究论丛》的重要组成部分,分理论篇与实践篇两大部分。其中,理论篇主要介绍公共服务平台概述、公共服务平台的关键技术、公共服务平台案例分析;实践篇主要介绍江苏省智慧高速公路公共服务平台需求分析和江苏省智慧高速公路公共服务平台设计。

本书可供从事智慧高速公路运营管理、公共服务平台设计及建设等相关工作人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

智慧高速公路公共服务平台建设与运营 / 张健等编
著. — 北京:人民交通出版社股份有限公司, 2017. 9
ISBN 978-7-114-14195-9

I. ①智… II. ①张… III. ①高速公路—公共服务—
管理信息系统—中国 IV. ①U418. 2-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 225460 号

智慧高速公路建设理论与实践发展研究论丛

书 名: 智慧高速公路公共服务平台建设与运营

著 者: 张 健 崔小龙 曲 栩 冉 斌

责任编辑: 郭红蕊 韩亚楠

出版发行: 人民交通出版社股份有限公司

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)59757973

总 经 销: 人民交通出版社股份有限公司发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京盛通印刷股份有限公司

开 本: 880×1230 1/16

印 张: 6.25

字 数: 172千

版 次: 2017年9月 第1版

印 次: 2017年9月 第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-14195-9

定 价: 80.00元

(有印刷、装订质量问题的图书由本公司负责调换)

《智慧高速公路建设理论与实践发展研究论丛》编委会

主 编：冉 斌 张 健 李 锐

编 委：（按照姓名拼音排序）

陈祥辉	陈雄飞	程 阳	崔小龙	何赏璐	胡顺华
季锦章	金 璟	雷 怡	李 锐	卢华兴	钱永祥
曲 栩	冉 斌	饶建辉	孙兴焕	万 霞	王宏伟
徐泽敏	徐 哲	杨 帆	袁汉平	张 健	张小丽
张 远	赵佳军	周 宏			

参 编 单 位

东南大学

江苏交通控股有限公司

江苏高速公路联网运营管理有限公司

江苏宁沪高速公路股份有限公司

江苏扬子大桥股份有限公司

江苏广靖锡澄高速公路有限责任公司

序言

FOREWORD



经济全球化和社会信息化是当今世界发展的重要标志，继互联网技术之后，物联网、云计算、大数据等技术的迅猛发展，极大地加速了经济全球化和社会信息化的进程，使人们的沟通和联系越来越便捷。信息技术已经深入社会经济活动的各个领域，改变着我们的生活，影响着我们的行为方式。

智慧交通是当今国际交通运输领域的发展前沿之一，它是高新技术在交通领域集成应用的产物。从国内外智慧交通的发展和应用看，其是信息技术与传统产业结合而创造出的新领域，智慧交通既借助新一代信息技术的发展，为提升交通服务水平、实现现代交通运输服务，又为国家战略性新兴产业提供广阔应用环境。新一代信息技术在交通领域的应用，不但使交通服务更加丰富和人性化、使交通运输系统效率更高，还将在信息技术与交通科学技术的交叉点上产生创新。可以说新一代信息技术发展，既为智慧交通发展提供了新动力，也是交通领域加快转变经济发展方式的具体体现。

智慧交通是提升交通运输服务水平的有效途径，也是推动交通运输转型升级的重要支撑。2011年6月，交通运输部出台的《公路水路交通运输“十二五”科技发展规划》(交科技发[2011]234号)，明确交通运输科技发展必须紧紧围绕科学发展这一主题、加快转变发展方式这条主线，着力提高创新能力，持续推进科技进步与创新，支撑和引领交通运输科学发展。高速公路是交通运输体系的一个重要组成部分，对国民经济和社会发展起着重要作用。高速公路网作为重要的交通基础网络，加快路网建设、创新发展、提高信息化智能化水平已是大势所趋，许多先进创新成果的应用已成为高速公路路网持续发展提升的核心驱动力。

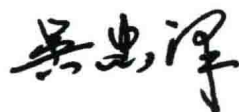
智慧高速公路是智慧交通发展中的重要环节，其核心在于创新高速公路运行服务的体制机制和商业模式，整合资源、统一平台、共建共享、协同管理、智慧服务。经过近几年的发展，高速公路建设在交通事故应急处置、偷逃通行费防范打击、交通状态实时监测预警、公众出行全方式全方位服务等方面均取得了显著效果。打造智慧高速公路，将加快交通运输行业科技成果的转化，充分发挥科学技术在转变发展方式、发展现代交通运输业中的支撑和引领作用。加大新技术的集成、推广和应用和关键技术的研究创新，能够提升高速公路运营与服务智能化信息化水平，切实解决智能

化平台营运管理的各种问题，从而实现高速公路运行管理的跨越式发展。这与交通运输部提出的加快推进“四个交通”发展不谋而合。“综合交通是核心，智慧交通是关键，绿色交通是引领，平安交通是基础”。本套论丛对智慧高速公路建设发展的探求，正是“智慧交通”在高速公路领域的实例化体现，是对其深刻学习领悟后的创造性应用成果。

江苏省智慧高速的发展，从高速公路全路网信息化顶层设计、系统架构、数据采集平台、数据中心、指挥调度平台、公众服务平台、决策支持系统、运行维护系统、相关配套工程等多个方面进行了设计与实施建设。《智慧高速公路建设理论与实践发展研究论丛》在对国内外交通信息化智能化建设经验进行充分研究的基础上，结合江苏省高速公路信息化智能化的工程实践经验，分别从高速公路信息化总体工程、数据采集平台、数据中心、公众服务平台、指挥调度平台、运行维护平台等进行了系统分析与深入思考，并从理论分析与工程实践相结合的角度对高速公路信息化系统设计、实施等方面进行全面介绍。丛书提出了高速公路信息化建设的顶层设计与总体框架内容，系统阐述了数据中心在高速公路信息化建设过程中的重要位置，详细地介绍了高速公路数据中心、指挥调度系统、公众服务系统、运行维护系统的功能与用途。丛书通过对江苏智慧高速公路这一交通运输部科技示范工程创新成果的凝练以及对信息化智能化建设成果的总结，为全国高速公路信息化智能化建设的推进提供了借鉴与参考。

现代科学技术发展日新月异，新技术应用与交通科技创新相辅相成、相得益彰。智慧高速公路的建设，将进一步丰富智慧交通的发展内涵，打造便捷、高效、绿色、安全的出行环境，推动现代交通运输体系服务水平提升，从而为我国社会主义现代化建设提供有力保障。

中国智能交通协会理事长



前言

PREFACE



《智慧高速公路公众服务平台建设与运营》是《智慧高速公路建设理论与实践发展研究论丛》系列丛书的重要组成部分，该分册包含理论篇与实践篇两个篇章。

在理论篇中，首先阐述了公众服务平台的定义，接着从类型、服务需求、发布技术、发布模块等方面分析了公众服务平台所涉及的道路交通信息的相关内容，并对国内外公众服务平台的现状进行了介绍；然后从公众服务平台建设与运营的主要内容着手，重点剖析了公众服务平台建设与运营中的关键技术；最后以国内外典型的公众服务平台为例，分析了案例中公众服务平台的主要功能、逻辑结构和系统架构等内容。

在实践篇中，以江苏省智慧高速公众服务平台为例，对其公众服务平台的需求分析过程以及平台总体设计、服务信息管理、卫星定位交通诱导、基于手机的信息互动服务、基于网站的信息服务等子系统设计的全过程进行了详细阐述。以期为今后建设更加精准、便捷、高效的公众服务平台提供有益借鉴。

本书对于高速公路营运管理单位、公众服务平台设计与建设单位均具有重要参考价值，同时为智能交通系统尤其是智慧高速公路系统的建设与管理奠定了理论与实践基础。

作者

2017年5月



《智慧高速公路建设理论与实践发展研究论丛》系列丛书以高速公路营运管理和公众服务的现代化、信息化和智能化为理论导向，立足江苏省智慧高速公路建设实践，旨在为高速公路营运管理者提供理论和经验借鉴，为智能交通系统理论的研究和实践奠定基础。本丛书共六册，包含《智慧高速公路理论与实践总论》、《智慧高速公路信息采集技术与应用》、《智慧高速公路数据中心建设与运营》、《智慧高速公路指挥调度系统建设与运营》、《智慧高速公路公众服务平台建设与运营》、《智慧高速公路运行维护管理系统建设》，详细阐述了智慧高速公路总体设计原理与建设实践、各重要子平台系统的理论和实践。

《智慧高速公路理论与实践总论》统领本套丛书，率先界定了智慧高速公路的内涵，阐述了智慧高速公路的发展历程，分析了智慧高速公路的服务对象及其需求，明确了智慧高速公路的功能与技术需求。在此基础上，结合江苏省智慧高速建设实践经验，提出了高速公路运营与服务智能化平台的总体架构、系统功能以及技术要求，并概括性介绍了相关建设实施方法。

《智慧高速公路信息采集技术与应用》分上下篇，分别为信息采集理论篇和信息采集实践篇。理论篇包括交通信息的采集对象和交通信息自动化采集方法两部分内容，并对各种采集技术进行了对比分析；实践篇以江苏省高速公路信息化平台信息采集系统为例，从需求分析、系统设计和系统布设原则及方案三个方面进行了全面的阐述，以期为其他省市智慧高速公路信息采集系统的建设提供参考与借鉴。

《智慧高速公路数据中心建设与运营》分上下篇，分别为数据中心理论篇和数据中心实践篇。理论篇包括数据中心的发展历程、经典架构、数据存储、数据挖掘、安全与节能、机房建设等内容；实践篇以我国第一个省级智慧高速公路示范区为例，系统介绍了江苏省高速公路数据中心的建设实践，以期为其他省市智慧高速公路数据中心建设提供参考与借鉴。

《智慧高速公路指挥调度系统建设与运营》分上下篇，分别为指挥调度理论篇和指挥调度实践篇。理论篇对指挥调度平台进行了概述，介绍了平台业务需求和设计架构，描述了指挥调度平台各系统的业务流程、功能等内容；实践篇以江苏省高速公路现有指挥调度业务、系统为切入，介绍了

江苏省高速公路联网营运管理中心与各联网成员单位指挥调度平台的相关内容。

《智慧高速公路公众服务平台建设与运营》分上下篇，分别为公众服务平台理论篇和实践篇。理论篇介绍了公众服务平台相关的基本概念，分析了公众服务平台的特点、建设模式、国内外发展现状、分类、体系结构和绩效评估方法，阐述了公众服务平台涉及的通信传输、服务器端等多项关键技术；实践篇通过案例分析，进一步阐述了科技服务、企业、政府、科研机构四类公众服务平台，并重点介绍了针对江苏高速公路公众服务业务需求进行设计的江苏省高速公路公众服务平台的相关内容。

《智慧高速公路运行维护管理系统建设》分上下篇，分别为运行维护管理理论篇和实践篇。理论篇介绍 IT 服务管理、ITIL 等相关理论内容；实践篇结合高速公路营运管理信息系统的独有特点，分析智慧高速公路运行维护管理系统特征和 IT 服务管理需求，探讨面向高速公路运营行业的 IT 服务管理方法，介绍了江苏省高速公路智能化信息平台的运维系统建设方案及相关内容。

在丛书的撰写和出版过程中，得到了众多行业领导、专家、老师们的关心与支持，在此表示衷心的感谢！衷心感谢交通运输部周伟总工程师、赵冲久总工程师，科技司庞松司长、洪晓枫副司长、邹力副巡视员，交通部西部交通建设科技项目管理中心杨新征副主任等领导一直以来对丛书的关心与支持。十分感谢交通运输部路网监测与应急处置中心李作敏主任、李爱民副主任，交通运输部科学研究院王晓曼书记，中国交通通信信息中心岑晏青副主任，交通运输部公路科学研究院总工程师王笑京和 ITS 中心李斌主任对丛书提出的宝贵意见。非常感谢江苏省人大常委会副主任、党组副书记史和平，江苏省交通运输厅游庆仲厅长、金陵副厅长、厅运输管理局蒋振雄局长、科技处王绍坤处长、陆毅副调研员，江苏省经济和信息化委员会信息化推进处赵卫强处长，对丛书写作与出版的支持和帮助。特别感谢江苏交通控股有限公司原董事长杨根林、总经理常青对丛书写作调研工作给予的大力支持。此外，感谢东南大学易红校长、刘京南副书记、王保平副校长、林萍华副校长、浦跃朴副校长、刘波副校长、郑家茂副校长、沈炯副校长、黄大卫副校长、党委宣传部毛惠西部长，东南大学土建交通学部王炜主任，交通学院秦霞书记以及过秀成教授在丛书写作和出版过程中给予的帮助。

在丛书的编写工作中，东南大学物联网交通应用研究中心的何赏璐、纪翔峰、杨彬彬、马春景、李梦甜、尹婷婷等研究生参与了《智慧高速公路理论与实践总论》分册的编写；张维、王浩森、李志伟、余东豪、丁婉婷等研究生参与了《智慧高速公路信息采集技术与应用》分册的编写；纪翔峰、展凤萍、杨彬彬、葛志鹏、余东豪等研究生参与了《智慧高速公路数据中心建设与运营》分册的编写；钟罡、李志伟、张雯靓等研究生参与



了《智慧高速公路指挥调度系统建设与运营》分册的编写；纪翔峰、聂建强、钟罡、杨彬彬、徐凌慧、余东豪、丁婉婷、黄帅凤、张雯靓、陈信超等研究生参与了《智慧高速公路公众服务平台建设与运营》分册的编写；王翀、余东豪、丁婉婷等研究生参与了《智慧高速公路运营维护管理系统建设》分册的编写。借此向所有参与本丛书编写的工作人员表示衷心的感谢！

此外，本丛书参阅了大量国内外相关文献资料，书中未能一一列出，借此也向这些著作和文献资料的原作者们表示衷心的感谢！



上篇 理论篇

1 公众服务平台概述	3
1.1 道路交通信息类型	5
1.2 道路交通信息服务需求	6
1.3 道路交通信息发布及服务模式	9
1.4 道路交通信息发布模块	15
1.5 公众服务平台的发展现状	17
2 公众服务平台的关键技术	23
2.1 通信传输关键技术	25
2.2 远程调用关键技术	26
2.3 客户端关键技术	30
2.4 中间件关键技术	30
3 公众服务平台案例分析	35
3.1 国外典型公众服务平台案例	37
3.2 国内典型公众服务平台案例	41

下篇 实践篇

4 江苏省智慧高速公路公众服务平台需求分析	49
4.1 概述	51
4.2 服务业务与系统运行现状分析	51
4.3 公众服务平台总体需求分析	53
4.4 公众服务平台系统需求分析	56
5 江苏省智慧高速公路公众服务平台设计	61
5.1 平台总体设计	63
5.2 服务信息管理系统设计	66
5.3 卫星定位交通诱导系统设计	69
5.4 基于手机的信息互动服务系统设计	73
5.5 基于网站的信息服务系统设计	77
参考文献	82

SHANGPIAN
LILUN PIAN

上篇 理论篇

公众服务平台概述

1



智能交通系统(Intelligent Transportation Systems, 简称 ITS)已被公认为是解决当前世界范围内的道路拥堵、交通事故频发等交通问题的有效途径。目前,世界上正在发展的 ITS 技术多种多样,但从其内涵或其核心技术出发,主要包括先进的交通管理系统、先进的交通信息系统、先进的车辆控制系统、先进的公共交通系统以及先进的电子收费系统等五个方向。面向道路交通出行服务的公众服务平台(本书简称为“公众服务平台”),正是先进的交通信息系统中的重要组成部分,它是以电子技术、信息技术和网络技术等先进技术为依托,通过广播、电视、网络和手机等多种媒体方式,向公众尤其是道路使用者提供交通信息服务的平台,它是公众服务在交通领域的推广和应用。

公众服务平台整合道路系统和客运站场管理信息系统的信息资源,以自驾车出行和乘公共交通出行的公众为服务对象,通过互联网、呼叫中心、手机和 PDA(掌上电脑)等移动终端以及交通广播、路侧广播、图文电视等显示装置,为出行者提供出行前、出行中以及出行后的出行信息服务。公众服务平台可以为驾车出行者提供路况、突发事件、施工、气象、环境等信息;为乘公共交通出行者提供票务、营运、站务、换乘等信息。由此,出行者可提前安排出行计划,变更出行路线,使出行安全可靠。同时,公众服务平台还可将铁路、民航、旅游、气象等各类相关信息进行整合,从而向公众提供更全面、更便利的出行信息服务。

对于出行者而言,需要的是与交通相关的综合信息服务,包括交通路况信息、交通管制信息、公交信息、轨道交通信息、新建道路信息、道路施工信息、铁路信息、民航信息、天气信息等,而这些信息分别由不同的部门掌握。其中任何一个部门都不具备单独完成向出行者提供综合交通信息服务的能力,只有通过交通信息平台,也就是公众服务平台,才能将分散在各个部门的信息集成在一起,为出行者提供全方位的交通信息服务。

本章首先对交通信息类型进行简要介绍,之后从出行者在各出行阶段对交通信息的需求内容与需求特性两个方面对交通信息服务需求进行介绍,接着从交通信息发布策略、发布方式、服务模式与信息发布时间模块等四个方面对交通信息发布技术进行阐述,最后介绍国内外典型公众服务平台的发展现状。

1.1 道路交通信息类型

交通信息包含静态交通信息和动态交通信息两类。其中,静态交通信息包括路网分布、收费价格、里程、养护、交通管制、设计车速、通行能力、事故多发时段和路段等信息;动态交通信息包括车流量、突发事件、交通控制信号、动态诱导信息、运行速度等信息^[1]。

1) 静态交通信息

静态交通信息可分为以下四类:

①通用地理要素:指国家规定的特定比例尺地图上必须描述的地物,具体地物随地图比例尺的不同而各异。

②交通管理要素:指交通管理必不可少的基础交通建设、交通设施等,它包括路网空间分布、道路等级、道路长度、宽度、线形、路面性质及交通信号灯、交通流量检测器、交通违章检测仪等。

③交通管理者:指管理交通管理对象的机关、部门及区域等,包括交通管理警力及其分布、交通管理警区划分、执勤车辆分布等。

④交通管理对象:指交通管理部门负责管理、维护、处理、保障等的各种对象,包括公共交通、交通警卫任务、交通意外事故、党政首脑机关等。

静态交通信息采集技术是指能获得所需的静态信息的手段和方法。在传统交通管理模式中,收集静态信息需要消耗大量的人力和时间,而且难以保证数据的质量和时效。因此,静态交通信息采集应该改变传统模式,利用计算机技术和传感器技术,可以在现场自动采集数据或采用人工—计算机系统

结合的方法，将数据采集、录入计算机系统。

2) 动态交通信息

动态交通信息主要是指在时间和空间上不断发生变化的信息，以及在交通管理过程中随交通管理对象的变化而变化的一些信息，主要包括出行分布、路段与路口的车流量、车道占有率、车速拥堵分布及程度、路况视频信息、交通事故信息和 GPS 巡逻警车信息等动态信息。动态交通信息包括规律性信息和突发性信息，规律性信息指特定条件下规律变化的动态信息流，如道路交通早、中、晚的流量信息等；突发性信息是指交通管理信息可检测但不可预期的交通事件，如交通事故、交通流量的非规律性变化等。

1.2 道路交通信息服务需求

1.2.1 出行者在各出行阶段的信息需求

社会公众在出行的不同阶段对信息服务需求的差异性较大。不同地点、选择不同出行方式的出行者在出行各个阶段对交通状况、气象、路边服务、交通事件、道路施工、收费、公共服务设施、公共服务预定、旅游景点等方面的信息需求均有所不同^[1,2]。

1) 出行前信息需求

出行前阶段是出行的规划阶段，出行者可以通过出行前的信息服务在出发前查询所需要的交通信息从而选择出发时刻、出行方式，并合理规划路径。同时，出行者在出行前阶段所需要的信息，既包括静态交通信息也包括动态交通信息，如道路的当前状况、备选路径、指定路径行车速度、当前和即将开始各类交通事件进展、当前及预测的未来天气情况、公共交通路线及费用、途中基础设施分布情况等。

2) 出行中信息需求

出行者在出行中所需要的信息服务集中于车辆定位信息、多模式出行规划服务信息、动态路径诱导与导航信息、停车诱导信息四个方面。其中，车辆定位信息使出行者明确自身车辆所处位置；多模式出行规划服务信息提供包括私人小汽车模式、合乘模式等多种模式的地区级信息，辅助出行者进行出行规划；动态路径诱导与导航信息(图 1-1)为途中出行者提供路网即时信息，如匝道控制信息(图 1-2)、车道管制信息(图 1-3)等，或通过提供对交通流进行预测和分析后的预测信息如旅行时间与延误时间(图 1-4)等，使其重新调整已规划的路径，从而避开交通拥挤、交通事故路段，节省出行时间，提高出行质量；停车诱导信息通过停车诱导系统与停车场管理系统相结合，以可变、多级信息发布屏为发布载体，为驾驶员提供其目的地附近停车场的具体位置、空余车位、收费标准等相关信息，便于



图 1-1 路径诱导信息



图 1-2 匝道控制信息