



交通运输行业高层次人才培养项目著作书系

周荣贵 钟连德 著

公路通行能力手册

China Highway Capacity Manual



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

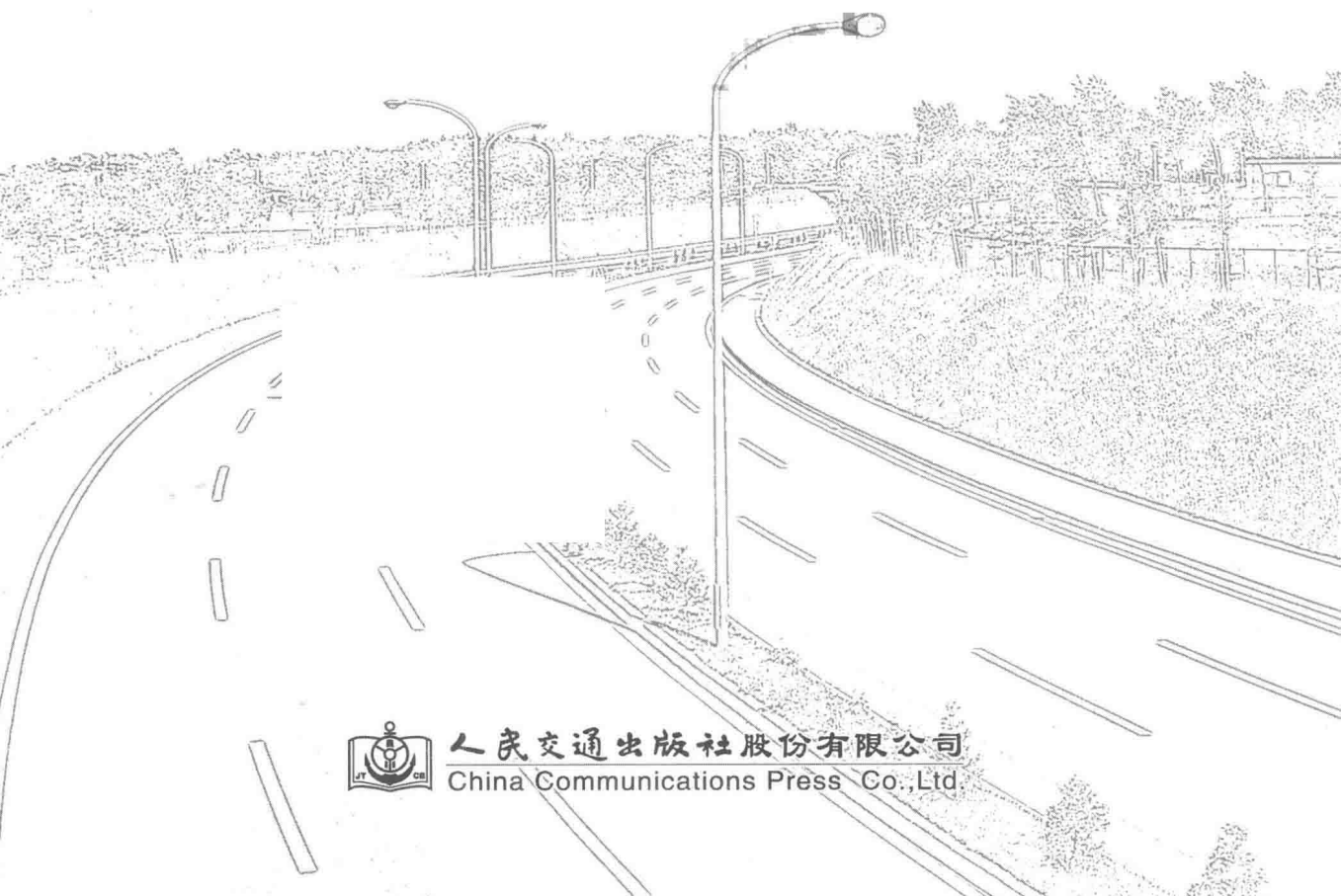


交通运输行业高层次人才培养项目著作书系

周荣贵 钟连德 著

公路通行能力手册

China Highway Capacity Manual



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“交通运输行业高层次人才培养项目著作书系”之一,与现行标准、规范密切相关,是标准规范的细化和重要补充,同时也可作为通行能力研究提供参考。主要内容包括:交通流参数特性,高速公路基本路段,高速公路交织区,高速公路分流区、合流区,高速公路施工区,一级公路,二级公路、三级公路,无信号平面交叉,环形平面交叉,信号交叉及收费站。

本书可作为公路建设规划设计与运营管理决策的参考书,也可作为相关专业科研人员的学习参考书。

图书在版编目(CIP)数据

公路通行能力手册 / 周荣贵, 钟连德著. — 北京 :
人民交通出版社股份有限公司, 2017. 6
ISBN 978-7-114-13726-6
I. ①公… II. ①周… ②钟… III. ①公路运输—交
通通过能力—手册 IV. ①U491.1-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 063998 号

交通运输行业高层次人才培养项目著作书系

书 名: 公路通行能力手册

著 作 者: 周荣贵 钟连德

责任编辑: 戴慧莉

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: 北京市密东印刷有限公司

开 本: 787 × 1092 1/16

印 张: 15.75

字 数: 355 千

版 次: 2017 年 6 月 第 1 版

印 次: 2017 年 6 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-13726-6

定 价: 56.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书由本公司负责调换)

交通运输行业高层次人才培养项目著作书系
编审委员会

主 任:杨传堂

副主任:戴东昌 周海涛 徐 光 王金付
陈瑞生(常务)

委 员:李良生 李作敏 韩 敏 王先进
石宝林 关昌余 沙爱民 吴 澎
杨万枫 张劲泉 张喜刚 郑健龙
唐伯明 蒋树屏 潘新祥 魏庆朝
孙 海

书系前言

Preface of Series

进入 21 世纪以来,党中央、国务院高度重视人才工作,提出人才资源是第一资源的战略思想,先后两次召开全国人才工作会议,围绕人才强国战略实施做出一系列重大决策部署。党的十八大着眼于全面建成小康社会的奋斗目标,提出要进一步深入实践人才强国战略,加快推动我国由人才大国迈向人才强国,将人才工作作为“全面提高党的建设科学化水平”八项任务之一。十八届三中全会强调指出,全面深化改革,需要有力的组织保证和人才支撑。要建立集聚人才体制机制,择天下英才而用之。这些都充分体现了党中央、国务院对人才工作的高度重视,为人才成长发展进一步营造良好的政策和舆论环境,极大激发了人才干事创业的积极性。

国以才立,业以才兴。面对风云变幻的国际形势,综合国力竞争日趋激烈,我国在全面建成小康社会的历史进程中机遇和挑战并存,人才作为第一资源的特征和作用日益凸显。只有深入实施人才强国战略,确立国家人才竞争优势,充分发挥人才对国民经济和社会发展的的重要支撑作用,才能在国际形势、国内条件深刻变化中赢得主动、赢得优势、赢得未来。

近年来,交通运输行业深入贯彻落实人才强交战略,围绕建设综合交通、智慧交通、绿色交通、平安交通的战略部署和中心任务,加大人才发展体制机制改革与政策创新力度,行业人才工作不断取得新进展,逐步形成了一支专业结构日趋合理、整体素质基本适应的人才队伍,为交通运输事业全面、协调、可持续发展提供了有力的人才保障与智力支持。

“交通青年科技英才”是交通运输行业优秀青年科技人才的代表群体,培养选拔“交通青年科技英才”是交通运输行业实施人才强交战略的“品牌工程”之一,1999 年至今已培养选拔 283 人。他们活跃在科研、生产、教学一线,奋发有为、锐意进取,取得了突出业绩,创造了显著效益,形成了一系列较高水平的科研成果。为加大行业高层次人才培养力度,“十二五”期间,交通运输部设立人才培养专项经费,重点资助包含“交通青年科技英才”在内的高层次人才。

人民交通出版社以服务交通运输行业改革创新、促进交通科技成果推广应用、支持交通行业高端人才发展为目的,配合人才强交战略设立“交通运输行业



高层次人才培养项目著作书系”(以下简称“著作书系”)。该书系面向包括“交通青年科技英才”在内的交通运输行业高层次人才,旨在为行业人才培养搭建一个学术交流、成果展示和技术积累的平台,是推动加强交通运输人才队伍建设的重要载体,在推动科技创新、技术交流、加强高层次人才培养力度等方面均将起到积极作用。凡在“交通青年科技英才培养项目”和“交通运输部新世纪十百千人才培养项目”申请中获得资助的出版项目,均可列入“著作书系”。对于虽然未列入培养项目,但同样能代表行业水平的著作,经申请、评审后,也可酌情纳入“著作书系”。

高层次人才是创新驱动的核心要素,创新驱动是推动科学发展的不懈动力。希望“著作书系”能够充分发挥服务行业、服务社会、服务国家的积极作用,助力科技创新步伐,促进行业高层次人才特别是中青年人才健康快速成长,为建设综合交通、智慧交通、绿色交通、平安交通做出不懈努力和突出贡献。

交通运输行业高层次人才培养项目
著作书系编审委员会
2014年3月

作者简介

Author Introduction



周荣贵,工学博士、研究员,现任交通运输部公路交通安全工程研究中心主任,中国工程建设标准协会公路委员会路线与交通工程委员会委员、交通部青年专家委员会委员;荣获交通部2005年“交通青年科技英才”,入选2006年交通部“新世纪十百千人才工程”第一层次人选以及国家人事部“新世纪百千万人才工程”国家级人选。主要从事公路路线设计、公路通行能力与道路交通安全等领域的标准规范制(修)订、研究和设计咨询等工作。

作为学术带头人,完成的重大科研项目主要包括:“九五”国家科技攻关项目“公路通行能力研究的装备与技术”“十五”国家科技攻关项目“快速路系统通行能力研究”、交通部标准规范项目“高速公路运行速度设计方法与设计标准”“公路纵坡坡度与坡长限制”等多项,以及西部交通建设科技项目“山区双车道公路路线设计参数的研究”“山区高速公路匝道线形设计技术研究”和“西部地区公路运行速度特征与应用模型的研究”等多项课题。参与制(修)订的标准包括:《公路工程技术标准》(JTG B01—2014)、《公路路线设计规范》(JTG B20—2006)、《公路立体交叉设计细则》(JTG/T D21—2014)和《公路项目安全性评价规范》(JTG/T B05—2014)等,并正在主持编写《平面交叉口设计细则》《公路通行能力分析细则》与《避险车道设计细则》等行业规范。先后获得国家科技进步二等奖1次、省部级科学技术特等奖、一等奖多次。2010年3月,作为交通运输部科技司特约专家走进交通科技大讲堂,为全国公路交通系统讲授了公路安全审计,指导全国公路安全运营与管理。



前言

Foreword

道路通行能力分析是公路规划设计、运营管理的基础,是每一位道路交通从业人员必备的技能之一。美国作为最早进行道路通行能力研究和最具代表性的国家,至今已经出版了5版《道路通行能力手册》,德国也于2015年出版了第3版《道路通行能力手册》。我国从20世纪80年代初期开始进行道路通行能力研究,其研究发展与实践已经30多年,至今未正式出版过《道路通行能力手册》,但以“九五”期间“公路通行能力研究”“十五”期间“城市快速路系统通行能力研究”以及交通部西部交通建设项目“山区双车道公路通行能力研究”等课题的成果,却支撑了我国现行的《公路工程技术标准》和《公路路线设计规范》等交通运输行业最为重要的技术章程,指导了我国数万千米高速公路以及上百万千米的等级公路的建设和运营提升。目前,我国的公路事业仍处于快速发展时期,截至2015年年底,我国公路网总里程突破了450万千米,其中高速公路里程达到了12.2万千米。

本书是作者在全面总结多年通行能力研究及实践,借鉴和吸收了国外最新版《道路通行能力手册》的分析方法与编排结构,并对具有我国国情特点的施工区、交织区、收费站等设施的通行能力开展了专项研究的基础上总结而成的。本书的分析方法和参数取值立足于我国的公路设施类型与交通现状,其中,典型的速度—流量关系、车辆折算系数、服务水平分级指标和阈值,甚至是分析方法等,较以往成果都有较大调整。算例分析部分能够帮助读者更好地掌握分析步骤、理解方法的使用和参数的取值。本书内容与现行标准、规范密切相关,是标准、规范的细化和重要补充,同时也可为通行能力的研究提供参考。本书的出版有助于进一步提升公路建设与运营管理决策的科学性。

本书共分十二章。周荣贵撰写第一章、第二章,钟连德撰写第三章,荣建、周晨静撰写第四章、第五章,周建撰写第六章,方靖撰写第七章,柴华撰写第八章,

邵长桥撰写第九章,李冰撰写第十章,邵春福撰写第十一章,张智勇撰写第十二章。周荣贵和钟连德负责全书的统稿工作。

感谢“交通运输行业高层次人才培养项目”对本书出版的资助!感谢北京工业大学任福田先生!作为道路通行能力研究领域的权威,任先生在本书的编写过程中提出了很多宝贵的意见和建议。书中参阅了大量的国内外参考文献,引述文献已尽量予以标注,但难免存在疏漏,在此对各文献作者一并致谢!

著 者

2016 年 10 月



目 录

Contents

第一章 绪论	1
第一节 引言	1
第二节 基本定义	4
第三节 交通流特性	12
第二章 交通流参数特性	18
第一节 引言	18
第二节 交通量特性	18
第三节 速度特性	30
第四节 车头间距特性	33
第五节 路段中交通流参数间的关系	35
第六节 交叉口的交通流参数特性	38
第三章 高速公路基本路段	41
第一节 引言	41
第二节 通行能力分析方法	44
第三节 通行能力分析步骤	49
第四节 算例	56
第四章 高速公路交织区	62
第一节 引言	62
第二节 通行能力分析方法	66
第三节 通行能力分析步骤	69
第四节 算例	73
第五章 高速公路分流区、合流区	77
第一节 引言	77
第二节 通行能力分析方法	81
第三节 通行能力分析步骤	84
第四节 算例	92
第六章 高速公路施工区	98
第一节 引言	98
第二节 通行能力分析方法	102
第三节 通行能力分析步骤	105

第四节 算例	110
第七章 一级公路	116
第一节 引言	116
第二节 通行能力分析方法	118
第三节 通行能力分析步骤	124
第四节 算例	128
第八章 二级公路、三级公路	131
第一节 引言	131
第二节 通行能力分析方法	133
第三节 通行能力分析步骤	138
第四节 算例	147
第九章 无信号平面交叉	155
第一节 引言	155
第二节 通行能力分析方法	158
第三节 通行能力分析步骤	163
第四节 算例	165
第十章 环形平面交叉	173
第一节 引言	173
第二节 通行能力分析方法	177
第三节 通行能力分析步骤	181
第四节 算例	187
第十一章 信号交叉	192
第一节 引言	192
第二节 通行能力分析方法	194
第三节 通行能力分析步骤	197
第四节 算例	203
第十二章 收费站	209
第一节 引言	209
第二节 通行能力分析方法	212
第三节 通行能力分析步骤	226
第四节 算例	229
参考文献	237

第一章 绪 论

第一节 引 言

公路通行能力反映了公路设施在保持规定的运行质量前提下所能疏导交通流的能力,是公路规划、设计和运营管理的重要参数。本手册可为公路规划、设计、运营和管理人员提供完整的通行能力分析指南,可作为《公路工程技术标准》和《公路路线设计规范》的配套使用手册。

一、手册编写背景

自 20 世纪 50 年代,国外开始通行能力领域的研究,持续至今,取得了大量的研究成果,其中美国运输研究委员会(Transportation Research Board,以下简称 TRB)的研究工作最具系统性和代表性。从 1950 年第一部《道路通行能力手册》(以下简称 HCM)出版至今,随着交通工具的更新、交通设施的发展,几乎每隔 15 年再版一次。特别是于 2000 年编写的第 4 版 HCM,吸收了世界范围内最新的研究成果,引入了交通流仿真模型和智能交通技术(以下简称 ITS),丰富了通行能力研究的实验手段。目前,正在使用的 HCM 是 2010 年出版的第 5 版。其他一些发达国家和发展中国家也以美国 HCM 为蓝本,结合各国具体的交通流特性,编写了各自的《道路通行能力手册》。德国的第 3 版《道路通行能力手册》也于 2015 年出版,目前在国际上的影响也非常大。

我国对通行能力的研究大体可分为 4 个阶段:开始阶段(1990 年之前),大规模开展研究阶段(1991 年~2000 年),深入重点研究阶段(2001 年~2010 年)以及成果更新和提升阶段(2011 年至今)。

20 世纪 80 年代初,随着我国交通工程学科的逐渐形成,通行能力研究也逐渐开展起来,此时主要以混合交通、交叉口、交通流理论等方面专项研究为代表。例如,1983 年,交通部公路科学研究所联合八省市的公路交通部门,进行了“混合交通双车道公路路段设计通行能力”研究。与此同时,市政工程部门联合北京工业大学、东南大学、同济大学等高等院校,也先后对城市交叉口的通行能力进行了分析研究,长沙交通学院还应用交通熵的理论对混合交通的交通组成特性进行了探索性研究。这个时期,更多的是引入国外通行能力的研究方法,利用实际数据,对我国的交通运行特性进行分析。

进入 20 世纪 90 年代,是通行能力研究的大规模开展阶段,此时主要是系统地学习美国 HCM,全面开展各种设施的通行能力研究。1991 年,北京工业大学翻译出版了美国的

《HCM 85》，1994 年交通部公路科学研究所开展了“等级公路适应交通量和折算系数标准”的研究，项目的成果最后纳入了公路工程技术标准，成为公路工程技术分级的依据。1995 年，世界银行也将道路通行能力研究作为河北、河南两省贷款项目——石安高速公路技术援助项目的一部分，并聘请了 10 位国内外咨询专家，重点对双车道公路、无信号控制与信号控制交叉口开展了较大规模的研究。但这些研究都是地方性的、分散的，未能形成通行能力的理论核心与框架体系，因而难以作为修订标准和规范的技术依据。为此，在前期研究的基础上，“九五”期间国家计委立项对“公路通行能力研究”进行了专项科技攻关，针对我国的交通组成、车辆动力特性以及驾驶人行驶特征，在北京、河北、河南、辽宁、四川、新疆和广东六省（区）一市对各类公路设施的通行能力进行了较全面、深入的研究。该项目历时 5 年，研究开发了交通流自动检测系统和数据统计分析处理软件；建立了我国代表性地区公路路段速度——流量统计分析模型；首次系统地建立了适合我国交通特点的高速公路、双车道公路路段的交通运行仿真模型并开发相应软件；提出了适合我国国情的公路通行能力分析方法体系，成果有力地支撑了标准和规范的编制。应该说，该项目在我国通行能力研究方面具有里程碑式的意义，直至今天相关参研单位和人员仍然是这个领域的佼佼者。

进入 2000 年之后，则主要是深入重点、查缺补漏阶段。此时研究对象逐渐从高速公路转向城市快速路。2002 年，交通部公路科学研究所承担了“十五”国家科技攻关计划“快速路系统通行能力研究”；2003 年，哈尔滨工业大学承担了国家自然科学基金项目“城市快速路系统交通流理论及其应用研究”，同年，交通部公路科学研究所承担了西部交通建设项目“山区双车道公路通行能力研究”；2006 年，北京工业大学承担了国家科技支撑计划“城市道路通行能力与交通系统评价方法”项目；2007 年，北京工业大学还翻译出版了美国《HCM 2000》；2008 年，交通部公路科学研究院开展了“天津城市快速路互通立交通行能力研究”。其中，“快速路系统通行能力研究”项目建立了快速路系统速度—流量统计分析模型，在国内首次提出了适合国情的快速路通行能力理论分析体系，确定了快速路各个组成部分的理想通行能力值；对交织区进行了分类，建立了基于可穿插间隙理论和最优化理论的通行能力确定方法。开发了快速路系统的交通运行仿真模型和《快速路通行能力分析指南》，为编制《城市快速路设计规程》（CJ J129—2009）《城市道路工程设计规范》（CJ J 37—2012）提供了有效支撑。

2010 年，美国出版了《HCM 2010》，我国的道路通行能力研究与应用也进入了一个崭新的发展阶段。此时，除了要考虑新的发展需求、更多及更为复杂的外部影响因素外，还要考虑新的技术革新对驾驶行为和通行效率的影响。例如，不同车道利用条件下的多车道高速公路通行能力研究，事件条件下路段及路网的通行效率研究，不同养护和改扩建施工交通组织下的施工区通行能力分析等，是目前道路运营管理提出的新的需求。目前，车路协同、车联网、自动驾驶技术已经处于试验及部分商用阶段，这些车辆的存在将导致交通流不再完全符合传统意义上的交通运行特点，交通安全和通行效率均将产生较大的变化，这也是目前阶段及未来要持续研究的重点。

本手册正是以多项科技成果为技术支撑，同时借鉴美国、德国等最新版手册的分析方法和编写结构完成的，以期科学地指导公路规划、设计、运营和管理。

二、通行能力分析的主要作用

公路通行能力作为公路规划、设计与管理的基本依据,贯穿于我国公路工程建设的各个阶段。通行能力分析的主要作用可以概括为以下4个方面。

1. 用于公路规划设计

(1) 确定公路技术等级的主要依据。

根据设计小时交通量和公路设计通行能力的对比,可以提出所设计公路的技术等级、所需的车道数以及是否需要设置爬坡车道等。

(2) 设计长度内总体服务水平分析。

高速公路和一级公路各组成部分(基本路段、匝道及交织区)通行能力和服务水平的分析计算后,可得到每一组成部分的服务水平级别,以了解全线服务水平的差别情况,并从整体出发,做出几何设计上的调整与改进,并消除潜在的瓶颈路程。

2. 用于交通运行分析

评估现有公路网承受交通需求的适应程度,并通过交通量预测及投资效益和环境影响等的评估,规划公路网改善的规模、建设项目和实施步骤。

3. 用于服务水平分析和交通量预测

对现有的或潜在的瓶颈路段进行服务水平分析和交通量预测,提出改善交通运行质量的公路工程措施和交通管理措施。

4. 用于交通管理

根据预测交通量增长情况和分析运行质量变化情况,计划好各阶段交通管理措施。

三、分析层次

根据公路建设的工作阶段和通行能力分析目的,按不同要求,《公路通行能力手册》在两个层次上展开对公路设施通行能力的分析。

1. 运行状况分析

其目的是在现有的或规划的交通需求下,确定交通流的运行状况及公路设施所能提供的服务水平等级,计算实际道路条件下的通行能力,以及在保持某一特定运行状况的前提下所能通过的最大服务流量。通过运行分析,可以发现现有交通设施存在的问题,并寻找解决问题的方法,正确评价公路运行状况,为公路交通管理部门制订正确的交通管理措施提供依据,保证公路处于良好的运行状况。

2. 规划和分析设计

其目的是确定公路设施的几何参数。在规划、设计阶段,计算在特定的运行状况条件下,承担给定交通量所需要的公路设施几何参数,如车道数、行车道宽度、平交类型等,并预测其他一些设计要素(如预留中央分隔带、调整路肩宽度、设置爬坡车道等)对通行能力和运行特性的影响。规划分析与设计分析的根本目的是是一致的,但由于规划分析交通资料仅有规划年的年平均日交通量(AADT),其他必要的分析参数则由分析人员假定或采用推荐的默认值,所以与设计分析相比,规划分析相对比较简单。



四、手册编写原则

《公路通行能力手册》不仅要提供各种公路设施的通行能力分析方法,更重要的是对公路通行能力进行系统的论述。本次手册编写工作是我国首次对公路通行能力进行总结,所以最根本的是要建立系统、科学、全面的结构层次,使手册在内容上尽量覆盖通行能力全部研究领域,并且特别强调手册的总体结构,在满足表述清晰的同时还能符合手册不断发展的需要。在内容上,以现有研究成果为基础,突出重点,重点编写公路路段和无信号交叉口部分,其他内容则在借鉴国外相关经验的基础上进行编写。手册的内容和形式注重实用性和可操作性,并为使用人员提供了丰富的算例,使之更易使用、满足各有关部门和各层次人员的相关需求,为公路规划、设计及工程可行性研究、交通控制与管理提供依据。

五、地区划分

本手册将全国按地理位置和交通特性划分为东部、中部和西部三大地区,具体划分见表1-1。

东部、中部和西部地区的划分

表 1-1

地 区	所含省、自治区、直辖市
东部地区	北京、天津、河北、辽宁、山东、江苏、浙江、上海、福建、广东、广西、海南
中部地区	山西、内蒙古、吉林、黑龙江、安徽、江西、河南、湖北、湖南
西部地区	四川、重庆、贵州、云南、西藏、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆

注:本表未包括港澳台地区。

第二节 基本定义

一、公路设施类型

公路交通设施,按照交通特性可分为连续流公路设施和间断流公路设施两大类。

连续流公路设施(以下简称连续流),指交通流状况是交通流内部各车辆之间相互作用和影响以及公路几何构造、环境条件等对车辆作用和影响的结果,没有如交通信号等固定因素从外部导致交通流中断的公路设施。在这些公路设施上,交通流状态是车辆相互之间,以及车辆与公路线形、公路环境之间相互影响的结果,而没有停车或让路一类的交通标志,也不会由于信号灯控制、平面交叉而中断车流。

间断流公路设施（以下简称间断流），指由于外部条件而导致交通流周期性中断的交通设施，导致间断流的主要设施装置包括交通信号、停车标志和其他类型的管制设备。无论车流量多大，这些设施会导致交通流产生周期性的停止或车速明显的减慢。

连续流和间断流描述的是公路设施的类型，而与公路设施内部交通流性质无关。因此，一条高度拥挤的高速公路，尽管交通流状态已经不稳定了，但高速公路设施仍然是“连续流公路设施”。因为，此刻的交通拥挤是源于交通流内部的相互干扰，而不是由于外部设备所导致。对于中断性交通流的道路设施，其通行能力不仅受到几何构造等的限制，而且还受到交通流中各行驶方向车流有效利用道路设施的时间的限制，连续流交通设施的通行能力则不受时间利用的限制。

尽管环形平面交叉和 ETC 收费车道在一定条件下存在交通流连续运行的情况，但这类设施总体上归为间断流设施。

本手册提供的通行能力分析方法适用于表 1-2 所列的公路设施类型。

公路设施形式表

表 1-2

连续流公路设施	间断流公路设施
高速公路 基本路段 交织区 分流区、合流区 一级公路路段 二级公路、三级公路路段 施工区	信号交叉 无信号平面交叉 十字交叉 T 形交叉 环形平面交叉 收费站

二、通行能力

公路设施的通行能力，定义为在一定时段和通常的公路、交通与控制条件，以及规定的服务质量要求下，能合理地期望车辆通过车道或公路的一点或均匀断面上的最大小时流率。其中，以下几个问题需要明确：

(1) 通行能力是指在特定时段内讨论的。通常该时段为 15min，此为稳定交通流的最短存在时间，通常以 15min 作为研究交通流模型和交通量与运行质量相互关系的时间间隔。

(2) 通行能力是在通常的公路、交通和管制条件下的公路的一点或均匀断面基础上来讨论的。而公路条件包括车道数量、车道宽度、几何线形、横断面形式等内容；交通条件主要包括交通流量大小、交通组成、驾驶人总体特征等；管制条件包括限速标志、停车标志、让车标志、信号控制等，以及公路的一点或均匀断面，只有这些条件确定下来以后，交通设施的通行能力才能确定。所有这些条件的变化都将导致通行能力的变化。

(3) 通行能力是在合情合理的条件下讨论的。所谓合情合理是统计意义上的一个概念，通行能力实质上是一个统计值，是指在交通需求充足的高峰期间交通设施能反复达到

的某个交通流率。通行能力值绝对不是指交通设施在特定时段达到的最大流率,因为绝对的最大流率在每一天、每一个地方都各不相同,而是在特定条件下“合情合理”地经常出现的最大流率。

(4) 通行能力分析必须与运行质量相联系。通行能力分析的目的之一是估算已知公路设施所能通行的最大交通量。由于交通设施在达到或接近其通行能力时,交通状况通常处于不稳定状态,运行质量很差,很少以此作为公路设施规划或设计的依据。因此,通行能力分析必须与交通运行质量联系起来,以保证在一定年限内交通流的稳定运行。

由于不同公路设施的公路条件、交通条件等几乎都不相同,在具体应用时需要有一种不同公路的通行能力均能与之对比的基本参照通行能力,因此,公路通行能力按使用性质可分为基准通行能力、实际通行能力和设计通行能力三种。

1. 基准通行能力

在基准的公路、交通、环境和管控条件下,公路设施的一条车道或特定横断面上,规定时段内期望所能通过的最大小时流率即基准通行能力,单位通常为 $\text{pcu}/(\text{h} \cdot \text{ln})$ 或 pcu/h 。在某些论文或者报告中有“基本通行能力”的概念,其指在理想的公路和交通条件下的通行能力。但从字面理解,“基本通行能力”不是“最大的”,应该存在比基本通行能力大的条件,因此本书提出了“基准通行能力”的概念。基准通行能力是指基准条件下的通行能力,各章交通设施定义的“基准条件”以原来的“理想条件”作为基准,而不是“通常条件”。基准条件下,通行能力通常取最大值,非基准条件的折减系数都小于1。

其中,基准条件是指天气良好、路面状况良好、公路使用者熟悉交通设施且公路中没有任何障碍。基准条件原则上是指对条件更进一步改进时也不能提高通行能力的条件。对于连续流公路设施(图1-1)和间断流公路设施(图1-2)的基准条件分述如下。



图 1-1 连续流公路设施



图 1-2 交叉口引道

(1) 连续流公路设施的基准条件主要包括:

- ① 车道宽 3.75m;
- ② 行车道外边缘线与右侧障碍物之间的净宽为 1.75m, 距左侧障碍物之间的净宽为 0.75m;
- ③ 多车道公路的设计速度 $\geq 100\text{km/h}$;
- ④ 交通流中只有小客车, 没有其他类型车辆;
- ⑤ 平原地形;