

高速公路改扩建成套技术系列丛书

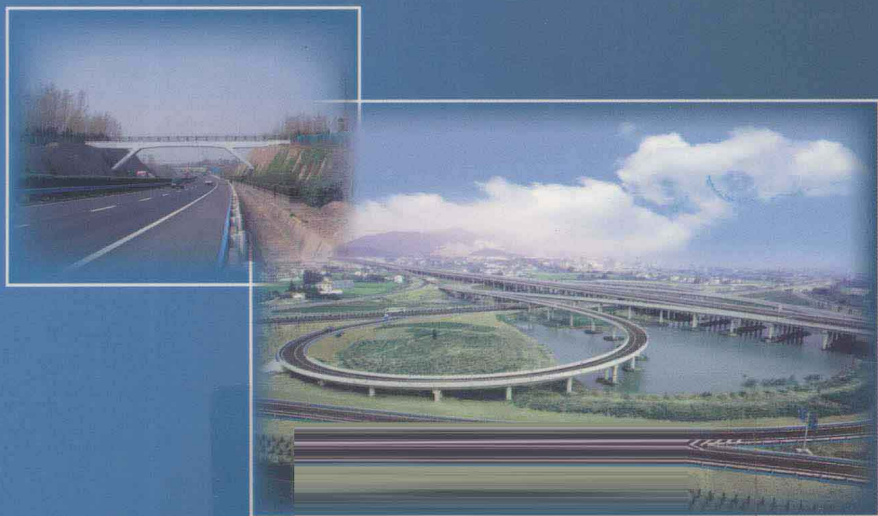
高速公路改扩建工程

GAOSUGONGLUGAIKUOJIANGONGCHENG

交通组织

JIAOTONGZUZHI

徐强 等 编著



人民交通出版社
China Communications Press

高速公路改扩建成套技术系列丛书

Gaosu Gonglu Gaikuojian Gongcheng Jiaotong Zuzhi

高速公路改扩建工程交通组织

徐 强 等 编著

人民交通出版社

内 容 提 要

本书以多项改扩建工程项目为依托,重点研究了我国高速公路改扩建工程的交通特点,运用微观交通仿真软件对高速公路改扩建工程施工区通行能力进行分析,制订了高速公路改扩建工程包括主线路基、大中型桥梁、互通式立交、分立式立交等工程部位的交通组织方案,并对方案进行评价及优化。

本书可作为公路工程设计、施工、路政保通和高速公路交警等人员的参考书,也可供相关专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

高速公路改扩建工程交通组织/徐强等编著.

—北京:人民交通出版社,2011.1

ISBN 978-7-114-08852-0

I. ①高… II. ①徐… III. ①高速公路—改造—交通
通过能力—研究 IV. ①U412.36 ②U491.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 004540 号

高速公路改扩建成套技术系列丛书

书 名: 高速公路改扩建工程交通组织

著 者: 徐 强 等

责任编辑: 丁润铎 张一梅

出版发行: 人民交通出版社

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) 59757969, 59757973

总 经 销: 人民交通出版社发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 787×960 1/16

印 张: 22.25

字 数: 353 千

版 次: 2011 年 2 月 第 1 版

印 次: 2011 年 2 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-08852-0

印 数: 0001—2500 册

定 价: 52.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

《高速公路改扩建成套技术系列丛书》
编写委员会

主任委员：范跃武

副主任委员：徐 强 常兴文 王 丽 王世杰 李 智

《高速公路改扩建工程交通组织》
编写委员会

主 编：徐 强

副 主 编：李 硕 常兴文 杜战军

编写成员：王笑风 王武岗 吕应臣 李 昕 熊 非
刘焕宇 周 道 刘文丰 孙志欣 魏国荣
杨 阳 陈新梅 张建龙 赵秀江

前 言

随着我国经济持续快速发展,高速公路的建设十分迅猛,截至 2010 年年底,我国高速公路通车总里程已达 7.4 万 km,总里程居世界第二位。但是,我国大量早期建设的国家路网干线高速公路以双向四车道为主、技术标准低,已经不能满足交通量增长的需求。道路通行能力不足、交通拥挤以及事故频发,成为我国高速公路网络中的梗阻。因此,对这些高速公路进行改扩建,提高它们的技术标准和通行能力,势在必行。河南省地处我国中部,是连接东西南北的交通枢纽。G30 高速公路刘江至广武段改扩建工程建成通车,宣告了河南省首条高速公路改扩建工程正式投入运营。2010 年 10 月,G4 高速公路安阳至新乡段和郑州至漯河段改扩建成八车道顺利通车。而河南省境内的 G4 和 G30 高速公路其他路段的加宽扩建工程也已全面启动。

本书以湖南大学道路与交通工程研究所李硕教授主持完成的“连霍高速公路刘江至广武段改扩建工程保通交通组织方案研究”科研课题为基础,结合 G4 高速公路安阳至新乡段改扩建工程项目保通方案,分析我国高速公路改扩建工程的交通特点,运用微观交通仿真软件对高速公路改扩建工程施工区通行能力进行分析,研究制订高速公路改建工程保通交通组织方案,并对保通交通组织方案进行评价及优化。全书共分为九章,主要论述高速公路改扩建方案、交通特性调查分析、交通仿真系统建模、施工区通行能力研究与计算、保通交通组织方案设计、改扩建工程施工期交通工程设计、改扩建工程保通交通组织方案仿真分析和改扩建工程施工期间道路服务水平评价等。考虑到本书是一本介绍高速公路改扩建实践的著作,面向的读者对象多为从事工程设计和施工的技术人员,因此,本书以介绍工程经验为主,辅以相关的理论,力争深入浅出,通俗易懂。

在河南省交通规划勘察设计院有限责任公司《高速公路改扩建成套技术系列丛书》编委会的统筹安排下,河南省交通规划勘察设计院有限责任公司技术人员和湖南大学师生共同完成了本书。本书在编写过程中得到了河南省交通运输厅及交通系统各单位的支持与帮助,在此表示感谢。

编著者

2011 年 1 月

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 改扩建工程交通组织的定义	1
1.2 交通组织的目的及其作用	2
1.3 交通组织方案确定的技术路线	3
1.4 高速公路改扩建工程研究发展现状	5
1.5 本书主要研究内容	9
第 2 章 高速公路改扩建工程交通组织概述	11
2.1 道路交通组织设计的基本原则	12
2.2 改扩建交通组织基础条件及方案建立流程	15
2.3 改扩建方案及其交通组织概述	17
2.4 改扩建工程施工期间交通组织方式	20
2.5 各种改扩建方式应用情况	23
2.6 改建工程施工期间对交通安全的影响	24
2.7 本章小结	28
第 3 章 高速公路改扩建工程交通特性调查分析	29
3.1 道路交通流运行特性数据采集	29
3.2 道路交通量调查	37
3.3 车速调查	42
3.4 道路交通密度调查	44
3.5 行程时间调查	46
3.6 交通流特性分析	50
3.7 施工区车辆运行特性分析	59
3.8 施工区道路特性分析	62
3.9 施工区驾驶员交通特性分析	64
3.10 工程施工路段安全特性分析	66
3.11 工程施工区交通流特性分析实例	66

高速公路改扩建工程交通组织

3.12 本章小结	75
第4章 改扩建高速公路交通仿真系统建模	76
4.1 改扩建高速公路交通系统仿真概述	76
4.2 微观交通仿真模型的基本要素	79
4.3 道路设施模型	81
4.4 交通生成模型	83
4.5 交通流运行模型	88
4.6 交通系统仿真的步骤	107
4.7 本章小结	112
第5章 改扩建道路施工区通行能力研究与计算	113
5.1 改扩建工程施工区通行能力界定	113
5.2 改扩建工程施工区通行能力影响因素	115
5.3 改扩建工程施工区通行能力研究与计算	117
5.4 本章小结	143
第6章 改扩建工程交通组织方案设计	145
6.1 改扩建工程保通交通组织技术概述	145
6.2 改扩建工程施工期交通分流	147
6.3 改扩建工程施工区限速方案研究	152
6.4 改扩建工程交通组织方案综述	157
6.5 改扩建工程交通组织方案设计实例	208
6.6 改扩建工程施工期特殊情况下的交通组织	225
6.7 交通组织的保障措施与应急预案	231
6.8 本章小结	242
第7章 改扩建工程施工期间交通工程设施设置	243
7.1 临时交通标志设置	243
7.2 可变信息标志	249
7.3 变更车道标志	253
7.4 隔离设施	254
7.5 施工期间电视监控辅助交通管理系统	262
7.6 改扩建施工期交通工程设施设计	264
7.7 本章小结	278
第8章 改扩建交通组织方案仿真分析	279
8.1 改扩建微观交通系统仿真分析目标	279

8.2	常用微观交通仿真软件介绍	280
8.3	改扩建交通组织系统仿真建模流程	284
8.4	改扩建交通组织系统仿真实例	285
8.5	本章小结	317
第 9 章	改扩建工程施工期道路服务水平评价	318
9.1	改扩建施工期道路服务水平系统分析	318
9.2	改扩建施工期道路服务水平评价内容	324
9.3	改扩建施工期道路服务水平评价体系	325
9.4	改扩建施工期道路服务水平评价方法	330
9.5	改扩建施工期道路服务水平综合评价实例	338
9.6	本章小结	342
参考文献	343

第1章 绪论

1.1 改扩建工程交通组织的定义

通常所说的道路交通组织,是指交通管理部门根据国家有关法律、法规,综合运用交通工程技术、相关法律法规以及行政管理等措施,对道路上运行的交通流实施疏导、指挥及控制等工作。道路交通组织设计是在道路规划设计中对道路交通流预先进行组织设计,为确定道路的断面形式和道路交叉形式,设置交通标志、标线、信号灯以及制订交通管制对策提供依据。

高速公路改扩建工程施工期间交通组织,不但具有上述道路交通组织内容的一般含义,还具有其特殊性质。在高速公路改扩建工程施工状态下,保证原有高速公路行车空间能够正常通车,保证行车空间与施工场地之间进行安全有效、有序的隔离,使道路通行能力满足交通需求,是高速公路改扩建工程施工期间交通组织与一般意义上的道路交通组织不同之处。

对原有高速公路进行改扩建,无论采用何种施工组织方式,必然对原有的高速公路交通流产生干扰,从而影响道路的正常行车。其主要表现为:扩建施工时,路侧施工对原有道路正常交通流的干扰;路侧净空间和视距不足造成的道路通行能力降低;因施工组织需要造成的车辆频繁分道、并道行驶等。目前,高速公路在公路交通运输中的作用日益显著,高速公路沿线交通运输对其依赖性日益增强。因此,在高速公路改扩建过程中如何保证交通流的正常运行、减小因改扩建施工对交通流的影响、保证道路行车畅通安全,成为高速公路改扩建施工中一个亟待解决的问题。它不仅关系到改扩建高速公路所在路网的运行效率,而且对沿路的经济发展和社会舆论会产生直接影响。因此,高速公路改扩建不但涉及桥梁构造物拼接、路基拼接以及旧路改造等工程技术问题,而且要解决属于社会科学和管理科学的交通流组织问题。

1.2 交通组织的目的及其作用

道路交通组织设计的目的,在于充分发挥现有道路网的效能,合理地协调道路网局部利益与整体利益之间的关系,使车辆在整个研究区域的道路网上有序高效地运行,从而最大限度地节约道路网络资源,消除道路交通事故隐患,使道路网络的整体交通量与其通行能力相协调,以缓解道路交通矛盾,实现研究区域内道路交通的良性运行。根据交通组织设计成果来建设、管理道路,可以使交通流更均衡、合理地利用道路资源,避免道路资源的浪费,减少某些路段或节点(道路交叉口)因道路资源缺少而造成的交通拥堵,保证道路交通的正常运营安全。

高速公路作为经济运输动脉,影响或制约沿线产业布局和城镇规划,与沿线居民生产生活环境密切相关。高速公路改扩建工程必须在短时间内完成,以最大限度减轻对交通的干扰。但是,由于“重工程设计、轻交通设计”的思想影响,在改扩建工程设计中对交通组织设计研究得很不够,有的甚至在设计阶段还没有做交通组织设计,直到施工时仓促组织,缺乏系统和整体思想,导致在改扩建施工过程中交通组织无序、交通疏导盲目,经常造成长时间交通拥堵等被动局面。为此,应全面分析改扩建工程全过程对公路本身的交通和安全造成的影响,高度重视高速公路改扩建工程设计阶段的交通组织设计,主动组织和引导交通。

在高速公路改扩建期间,交通流组织受诸多因素影响。各种因素对交通流组织影响的时间、阶段和程度等各不相同,对其影响的作用也有强弱之分。高速公路改扩建期间交通流组织需要考虑的因素,可分为内部因素和外部因素。其中,内部因素起着决定性作用,外部因素起着制约作用。

对于外部因素,首先要考虑政治需要、社会经济发展、旅游及产业分布、居民出行等因素。自高速公路问世以来,其在社会经济发展过程中发挥着支柱作用,社会经济发展对高速公路的依赖性也越来越强。当高速公路改扩建时,工程施工干扰了原有的交通流秩序,使高速公路无法发挥其原有功能,也干扰了对其依赖性较强的社会经济发展、旅游业、产业发展等的正常运作。因此,高速公路改扩建期间必须研究扩建道路沿线上述外部因素,以便在交通流组织时,减少对其干扰。社会经济发展、旅游及产业分布、居民出行等因素总称为宏观因素。其次,要综合考虑改扩建高速公路所在公路网的功能。改扩建道路不是孤立存在的,而是处于一个公路网之中且和公路网中其他道路相互

影响。高速公路扩建打破其所在公路网原有交通流的平衡状态,使扩建道路自身交通流发生紊乱,随之波及所在公路网的其他道路上,使整个公路网的交通受到影响。研究公路网的承载能力和调节能力能否在道路扩建期重新平衡网内交通流,是交通流组织的一个重要内容。因此,公路网因素是高速公路扩建期交通流组织的重要外部因素之一。此外,还要考虑地理环境、天气等自然因素,其属于外部客观因素,对交通流组织影响较小。同时通过交通流组织优化来减少这些因素影响所取得效果有限,因此,这些因素是交通流组织影响因素中的次要因素。

内部因素是交通流组织的主要因素,起着决定性作用。从交通流组织的整个过程看,交通流组织方案的制订、实施、监控等流程涉及交通管理方、道路施工方和道路用户三方。交通管理方在制订交通流组织方案时,其目标是方案合理、操作简易,需要考虑的因素有改扩建期道路的交通量、通行能力以及施工方的施工组织方案等三方面因素,对三方面因素进行权衡后确定最优方案。道路施工方制订施工组织方案时,目标是方案合理、有利于开展施工以及保证施工进度和质量。施工组织方案类型决定道路通行能力,为保证道路处于一定的服务水平,制订施工组织方案时就需要考虑交通量这一因素。道路用户选择出行路径时,目标是出行方便、费用最少、道路服务水平良好。因此,道路用户的出行路径选择要考虑扩建道路交通量的大小和通行能力、交通管理方式(如禁止大型车行驶、分时交通管制等)。

综上所述,改扩建工程交通流组织的各种因素不是独立存在的,而是相互依存、相互影响、相互制约的。交通组织设计的目的,是在考虑各种影响因素的基础上,对施工期间的交通流进行优化设计,尽可能降低改扩建工程对老路交通的干扰,方便沿线群众出行,充分发挥老路的社会经济效益,减少社会负面影响。因此,交通组织设计是保证高速公路改扩建工程顺利实施的关键环节。

1.3 交通组织方案确定的技术路线

以高速公路改扩建工程总体设计为依据,以现状交通调查为基础,通过交通仿真模型的建立与检验、专家的经验与评判等多种手段,定性与定量相结合地开展改扩建工程施工期间交通组织研究。在现有的道路交通条件下,确定交通组织方案的技术路线,如图 1-1 所示。

高速公路改扩建工程交通组织

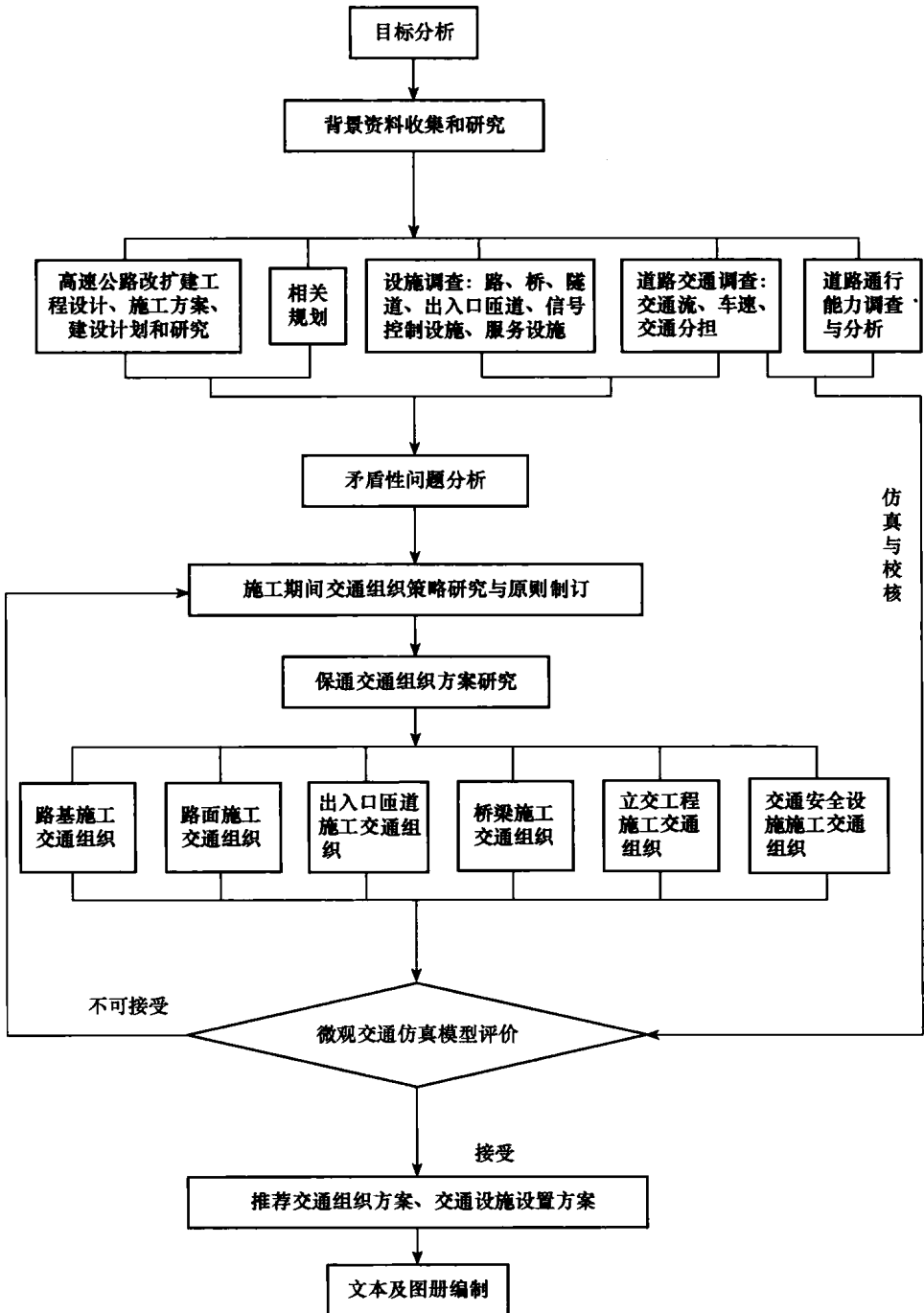


图 1-1 保通交通组织方案的技术路线

1.4 高速公路改扩建工程研究发展现状

1.4.1 国外高速公路改扩建工程方案实践与研究

(1) 国外高速公路改扩建工程交通控制研究

国外高速公路起步较早,对高速公路改扩建工程的研究也相对成熟,其中,美国《交通控制设施标准手册》(MUTCD)的第六部分(Temporary Traffic Control)对高速公路施工区的交通控制设施及交通组织进行了详细阐述。早在1979年,Dudek和Richards就开展了对高速公路养护施工管理策略的研究。1981年,Pain等人对有关高速公路作业区交通控制策略进行评价。报告中指出,通过作业区的车流平均速度随车道封闭形式(左侧车道封闭、右侧车道封闭或中间车道封闭)、使用的交通控制设施以及施工区在道路所处位置的不同而变化很大。同年,Faulkner、Richards又对施工区的交通安全及交通控制进行了研究。

Rauphail等人于1985年在研究了高速公路施工区附近车流速度特性的基础上,确认了影响通过施工区的车流速度的因素,主要包括:

- ①道路几何线形因素,如车道封闭形式、道路的平纵横曲线特性、有效车道宽度和横向净空大小以及视距等;
- ②交通流因素,如交通量大小和车流中的大车混入率;
- ③交通控制因素,如使用的交通安全设施类型以及有无交通指挥等;
- ④施工区因素,如施工区所在的位置、施工规模、施工区长度等。

Nemeth和Rathi利用Freesim交通仿真软件虚构了一个高速公路网络来进行模拟研究。结果发现,通过限速可以使得通过施工区段的交通流的速度趋向一致,有利于施工区段内的交通安全。而Dudek和Richards也于1986年指出,为提高交通安全性,在施工作业区进行限速是必要的,并就几种限速方法进行了研究,为实施限速提供了理论依据。1999年,James Migletz、Jerry Graham L等人从交通安全的角度出发对公路施工区的限速标准进行了研究,建立了交通安全水平与车速限制之间的关系。同年, Virginia Sisiopiku P、Richard Lyles W等人对高速公路施工区车速控制的影响因素及标准进行了研究。

(2) 国外高速公路改扩建施工区通行能力研究

美国得克萨斯州交通运输协会(TTI)在20世纪70年代初对高速公路作业区的通行能力进行了数据采集和研究分析。在此基础上,Dudek和Richards于

高速公路改扩建工程交通组织

1982年发表了一篇关于得克萨斯州城市快速路上作业区的通行能力研究报告。该报告将交通拥挤状态下的作业区小时流量作为通行能力的取值,考虑了车道封闭形式对施工作业区通行能力的影响,得到了作业区通行能力的累计分布。这些数据为美国《道路通行能力手册》(HCM,1985年)中关于作业区通行能力的取值提供了基础。

1994年,美国《道路通行能力手册》(HCM,1994年)给出了高速公路作业区的标准通行能力值。Dixon等人在1995年的报告中认为,HCM(1994年)中给出的值都是得克萨斯的高速公路上获得的经验数据,不具有代表性,并给出了北卡罗来州的高速公路作业区通行能力值。考虑到影响施工作业区的因素太多,不大可能通过建立一个简单的数学公式来表达复杂条件下的作业区通行能力,Jiang等人于2003年提出了一种基于模糊神经网络模型来估计高速公路作业区通行能力方法。这一方法与传统经验方法相比,综合考虑了众多影响因素,能够更精确地计算高速公路的施工作业区通行能力。

2001年,美国Kim等人在他们的研究报告中总结了影响高速公路养护维修区通行能力的几个独立因素,包括封闭和开放的车道数目、封闭车道的位置、大车混入率、离封闭车道的侧向净空、施工区长度、道路纵坡度、施工区强度、驾驶员类型、施工持续时间、天气情况等,并利用从各州采集到的数据,建立了一个考虑封闭车道数、封闭车道位置、大车混入率、离封闭车道的侧向净空、施工区长度、道路纵坡度几个主要影响因素的回归方程。

2004年,Sarasua等人利用从2001年9月到2002年8月所观测的交通流量数据对施工区不同封闭车道条件下的通行能力进行了研究,提出了施工区通行能力的修正模型,并且在模型研究过程中,对施工区数据的采集和分析方法进行了总结。Benekohal、Chitturi等人在考虑了施工区道路、交通条件以及施工活动强度等因素的情况下,通过大量的现场调查数据,开发了施工区的速度—流量曲线来估算通行能力。这种方法为道路的设计者和规划者提供了有力的依据。

(3)交通仿真运用研究

微观交通仿真技术是在经验和数学方法的基础上,利用现代系统工程和计算机仿真技术发展起来的新的交通研究方法。各国根据不同的研究目的,开发了多种交通仿真模型。到20世纪80年代初形成了两大类高速公路仿真模型:微观仿真模型和宏观仿真模型。微观仿真模型有INTRAS、FRESIM、VISSIM等。宏观仿真模型有CORQ、FREQ、MACK和SCOT等。INTRAS(Integrated TRAffic Simulation)模型是美国最为成功的微观交通仿真模型。它以交通网络理论为基础,是统计型的微观仿真模型。该模型主要应用于高速公路交通事件

研究及交通控制,它对特定车辆,以时间步进进行模拟,完整再现交通运行及其控制状况。当今流行的综合微观交通仿真软件 TSIS 就是采用 INTRAS 的改进模型。FRESIM 模型是按结构化设计技术对 INTRAS 模型的改进,已经集成在 TRAF 家族中,它可以仿真复杂的高速公路几何构型,如车道的增加减少、辅助车道、变化坡度、曲线的超高和不同的半径,可以表现如变换车道、匝道合流与分流等交通行为,可以说是一个比较完善的高速公路微观仿真模型。VISSIM 是德国 PTV 公司的产品,它是一个离散的、随机的、以 1/10s 为时间步长的微观模型。其主要技术特点包括:车辆的纵向运动采用了心理—生理跟驰模型;横向运动采用了基于规则(Rule-based)的算法;驾驶员不同操作行为的模拟分为保守型和冒险型;VISSIM 提供了图形化的界面,用 2D 和 3D 动画向用户直观显示车辆运动,运用动态交通分配进行行车路径的选择。美国加利福尼亚大学自 1968 年开始连续开发 FREQ 模型,至今已开发到了第十代。该模型用来估算特定高速公路限制进口控制和一般进口控制,最先用于高速公路改建评价,以后每一代都有新的功能。其主要缺点是路线选择策略过于简单。

随着 ITS(Intelligent Transportation System)智能交通系统概念的提出,微观交通仿真模型再次成为研究热点。同时,由于计算机的迅猛发展,计算机运行速度和存储空间已不再是交通仿真模型的主要障碍。研究的重点除了建立逼真的驾驶行为模型外,还包括对不同模型的集成化和仿真交通流的网络化。例如,美国 FHWA 开发的 TSIS、加拿大的 INTEGRATION 以及 MIT 开发的 MITSIM 等软件(MIT SIMulation)都是该研究方向的优秀代表。在微观交通仿真模型中值得一提的还有如下模型:1982 年,美国 FHWA(联邦公路局)用 FORTRAN 语言编制成 TRAY 交通仿真软件,对道路网、高速公路等各类交通设施进行微观仿真,全部过程均为随机,并采用时间扫描法,模拟车辆运行位置、速度,得出特定条件下的车流运行状况和道路通行能力;1987 年,瑞典公路交通研究院开发了 VTI 仿真软件,通过事件驱动交通仿真模型,考虑了道路条件对期望速度的影响,研究了双向双车道道路的交通流特性;1992 年,德国 Wiedeman 博士开发了 MISSION 高速公路微观交通仿真模型,研究了驾驶员根据对周围交通状况的理解、判断而采取的驾驶操作过程。

1.4.2 我国高速公路改扩建工程的发展现状

(1)国内高速公路改建工程交通组织方案实践

沈大高速公路用三年时间完成了双向四车道改为双向八车道的改扩建工程。改扩建工程施工期间交通组织为:第一年不封闭,车辆正常通行,主要进行

高速公路改扩建工程交通组织

路基、桥梁两侧加宽施工；第二年封闭一侧，另一侧正常通行，封闭侧交通量转移到辅道上；第三年封闭另一侧，其交通量不需转移，在加宽改造完的一侧采取安全措施，施行双向行驶。

广佛、佛开高速公路改扩建工程根据周边道路网和交通量情况，施工期间的交通组织采用外部分流和内部转换相结合的方式，在交通量较大的路段利用相关平行道路分流部分车型的车流，在交通量较小的路段车辆采用内部转换的方式。

沪宁高速改扩建工程采用了“两侧拼接为主、局部分离”的方案。改扩建施工期间，高速公路基本路段和部分互通式立交采用半幅通车、半幅施工的交通组织方案；部分互通式立交采用封闭施工，但间隔进行。为降低施工组织难度，确保工程质量，在路面、桥梁拼接施工时，利用相关路网进行分流。整个交通组织基本上保证了沪宁高速公路改扩建施工期间的交通正常运行。

截至目前，对于高速公路改扩建工程交通组织设计，还没有科学实用的理论体系。长安大学的张丰焰和交通运输部科学研究院的周伟对高速公路改扩建工程交通组织设计进行了研究，在分析高速公路改建工程交通组织条件的基础上，提出了改建工程交通组织的设计原则和设计方法，但对设计内容、设计效果评价、实施方案等没有进行研究。广东冠粤路桥有限公司的姚斌以广佛高速公路大修工程路面施工项目为背景，对高速公路基本路段的交通组织方案进行了试验研究，通过试验段分析归纳出了双向八车道路段具体的施工交通组织实施方案和双向六车道路段具体的施工交通组织实施方案。江苏省交通工程有限公司的龚万斌等结合沪宁高速公路丹阳互通立交改建工程，对互通式立交改建过程中的交通组织实施方案做了一定的研究。湖南大学李硕等人对 G30 郑州段改建工程交通组织方案进行了深入研究，并且设计了实施方案。

(2)国内高速公路改扩建工程施工区通行能力研究

与国外的研究相比，我国对于高速公路改扩建工程施工作业区通行能力的研究起步较晚。同济大学的周茂松、吴兵等利用微观交通仿真软件 Vissim 对维修保养作业区的通行能力进行了微观仿真研究，对影响高速公路作业区通行能力的几个主要因素进行了简单交通仿真分析，得出了它们对工程施工作业区通行能力的影响趋势以及影响程度的大小排序，并发现工程施工作业区限速要根据高速公路的设计车速以及道路上的大车混入率来确定，太低的限速将大大降低作业区的通行能力。

(3)交通仿真运用研究

我国微观交通仿真方面的研究起步稍晚，从 20 世纪 80 年代开始，我国有关科研单位、高等院校、设计部门在引进国外研究方法的基础上，针对我国国情开

展了通行能力及服务水平的局部性研究,取得了一定的研究成果。西南交通大学的王太平进行了初步的交通系统仿真及在交通控制中的应用。东南大学的叶涛、方靖、王华等则在着重讨论慢车特性的基础上,研究了双车道公路的交通流特性,开发了基于双车道公路的路段通行能力模拟软件。西南交通大学的杜进有、罗霞利用仿真技术研究了高速公路车头间隙分布规律。同济大学的吴兵利用微观仿真对高速公路互通式立交的通行能力及延误进行了研究。中国科学技术的冯卫东、岳丽华提出基于微粒跃动模型交通仿真研究。

1.5 本书主要研究内容

本书以 G30 高速公路刘江至西南绕城高速公路段、郑州至洛阳段、G4 高速公路安阳至新乡段、郑州至漯河段等改扩建工程项目为依托,通过大量的道路交通调查和分析研究,依据 TSIS 交通仿真软件和 TransCAD 交通分配软件的辅助及其二次开发,深入研究了主线路基部分、各互通式立交、分离式立交在施工期间的方案,桥梁加宽过程中的交通组织方案,特殊与紧急情况下的预案及其相关城市道路交通分流路线方案,施工期间交通标志、标线等交通工程设施的设置方案,施工车辆进出高速公路的解决方案,雨、雪、雾等恶劣天气下的预案,电视监控辅助交通管理系统的设置方案,交通事故处理办法和点的设置方案等问题;同时,结合沈大、广佛、沪杭甬等高速公路改扩建工程方案实例,分析我国高速公路改扩建工程的交通特点,运用微观交通仿真软件对高速公路改扩建工程施工区通行能力进行分析,研究制订高速公路改建工程交通组织方案,并对交通组织方案进行评价及优化。

本书主要内容如下。

(1) 高速公路改扩建方式探讨

分析高速公路改扩建工程的交通组织基本原则,对改扩建工程的交通组织基础条件,交通组织方案的建立流程进行相关阐述;同时,对高速公路常用的改扩建方式及其方案进行研究,分析各种改扩建方案的优缺点及适用范围,为高速公路改扩建工程方案制订提供参考。

(2) 高速公路改扩建工程交通特性调查分析

介绍道路交通流运行特征数据采集的目的和设备,并对交通调查的样本量的确定、数据的处理与分析进行阐述;详细介绍交通量调查、车速调查、交通密度调查、车辆行程时间调查等交通调查方法。

(3) 高速公路改扩建交通仿真系统建模

介绍改扩建高速公路微观交通系统仿真建模的一些基本理论,各微观交通