

C141-1
U.17

 **国家自然科学基金研究专著**
NATIONAL NATURAL SCIENCE FOUNDATION OF CHINA



道路交通规划与管理

公路网络规划建设 与管理方法

王炜 邓卫 杨琪 等著

科学出版社

内 容 简 介

本书系国家自然科学基金委员会主任基金项目——“公路网络规划、建设与管理一体化系统研究”及其示范工程研究成果的总结。主要内容包括：公路网络规划、建设与管理一体化框架设计，公路网络交通信息采集与分析技术，公路交通出行信息推算技术，公路网络交通需求预测方法，公路车速-流量模型与交通阻抗分析，公路交通网络交通分配方法，公路交通网络可靠度分析，公路交通网络评价技术，公路交通网络规划方法，公路工程项目可行性研究及后评估方法，公路网络常规管理技术，公路交通网络交通分析系统软件——“交运之星—TranStar”(公路交通版)以及多个上述方法的应用范例。

本书可作为交通运输领域的教学、科研、管理人员的参考用书以及交通工程、交通运输、土木工程专业高年级本科生、研究生的教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

公路网络规划建设与管理方法/王伟等著. - 北京:科学出版社,2001
(道路规划与管理)

ISBN 7-03-009674-6

I. 公… II. 王… III. 道路网-公路规划 IV. U412.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 063183 号

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新蕾印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2001年11月第一版 开本:720×1000 B5

2001年11月第一次印刷 印张:26 1/2

印数:1—2 000 字数:510 000

定价: 50.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈新欣〉)

前 言

公路交通是我国国民经济的重要基础产业,是制约经济和社会发展的一个重要因素。改革开放以来,我国公路运输事业得到了巨大发展,公路运输对促进经济与社会发展的巨大作用已得到人们的广泛认可,尤其是高速公路的大规模建设,公路快速运输系统已初步形成,传统的运输格局发生了根本性的变化。

尽管我国的公路建设已经取得了巨大成绩,但公路建设水平与发达国家相比仍有较大差距,根据我国的公路建设总体规划,我国仍需要用几个五年计划的时间来建成总体布局为“五纵七横”的 12 条国道主干线,并改造一大批等级较低的公路。在新世纪初,我国公路建设的任务仍十分繁重,公路网规划技术、公路建设项目的建设管理技术、公路网的运行管理技术仍然是学术界要继续研究的课题。

我国目前采用的公路网规划、建设与管理方法仍存在许多不足,主要表现在:

1) 在公路网规划、建设与管理方法中,大量引用了国外 20 世纪六七十年代提出的交通分析模型,这些模型既陈旧又不符合我国的实际交通状况。

2) 我国公路网络建设规划、建设管理(如工程可行性研究、后评估)、运行管理都是单独、分开进行的,很少考虑它们之间的协调,往往造成网络规划与网络建设的脱节、网络建设与网络管理的脱节,造成已建公路网络运输效率不高。

3) 在公路网络规划、建设与管理中,存在着大量的重复性研究工作及大量的重复调查,造成巨大的人力、财力浪费。

因此,以往手工作业式的公路网规划、建设与管理模式已不再适应现代化交通建设的要求,建立一套适合我国交通特点的现代化“公路网络规划、建设与管理一体化系统”已成为我国公路交通建设中一个亟待解决的问题。

1994 年东南大学交通工程学科向国家自然科学基金委员会申请了

开展“公路网络规划、建设与管理一体化系统研究”的课题,并获得了国家自然科学基金委员会主任基金的资助。该课题的研究目标是根据我国近 20 年来公路建设的实践,基于我国自行开发的交通分析模型,建立一套适合我国国情及交通特点的公路网络规划、建设与管理一体化系统的理论体系与计算机辅助设计系统。课题组经过 5 年时间的研究,终于完成了该国家自然科学基金项目及 30 多项相关的公路网规划、建设、管理示范工程,并于 1999 年底通过了由国家自然科学基金委员会组织的评议(评议结论为完成质量 A 级)及江苏省科学技术委员会组织的鉴定(鉴定结论为国内首创、国际先进水平,获江苏省科学技术进步二等奖)。

本书系根据上述国家自然科学基金项目研究报告及 30 多项示范工程实践总结而成。全书由王炜教授设计结构并统稿,具体分工为:王炜撰写第 1、6、9、13 章,王炜、陆建撰写第 5 章,邓卫撰写第 2、4、10、12 章,邓卫、曲大义撰写第 16 章,杨琪撰写第 3、14、18 章,杨琪、陈学武撰写第 8 章,过秀成撰写第 11、19 章,陆建撰写第 15 章,陆建、朱顺应撰写第 7 章,曲大义、陆建撰写第 17 章。

限于作者水平,书中错误难免,敬请读者批评、指正。

王 炜

2001 年 5 月于东南大学

目 录

前言

上篇 公路网络规划、建设与管理一体化基础理论

第 1 章 公路网络规划、建设与管理一体化系统设计	(3)
1.1 我国公路交通建设及发展状况.....	(3)
1.2 我国公路交通网络规划、建设与管理中存在的问题.....	(6)
1.3 公路网络规划、建设及管理一体化系统框架设计.....	(7)
1.3.1 引言.....	(7)
1.3.2 一体化系统的结构.....	(7)
1.3.3 一体化系统各模块(子系统)功能设计.....	(8)
1.3.4 一体化系统的实施.....	(15)
第 2 章 公路网络交通信息采集与分析技术	(17)
2.1 区域社会经济信息采集与分析.....	(17)
2.1.1 交通区的划分.....	(17)
2.1.2 区域社会经济信息的采集.....	(17)
2.1.3 区域社会经济发展影响因素分析.....	(19)
2.2 交通运输系统信息采集.....	(23)
2.3 公路网络结构信息采集.....	(24)
2.4 交通运输信息采集与分析.....	(25)
2.4.1 交通运输信息的采集.....	(25)
2.4.2 公路网络交通流时间分布特性分析.....	(25)
2.4.3 公路网络交通流空间分布特性分析.....	(28)
2.4.4 公路机动车出行 O-D 调查.....	(31)
2.4.5 O-D 调查统计分析.....	(33)
2.5 公路网络交通信息数据库的建立.....	(34)
2.5.1 概述.....	(34)
2.5.2 公路网络交通信息数据库的建立与调用.....	(35)
第 3 章 公路交通出行信息(O-D 矩阵)推算技术	(36)
3.1 引言.....	(36)

3.2	O-D 出行矩阵推算模型	(37)
3.2.1	问题的描述	(37)
3.2.2	极大熵模型	(38)
3.2.3	广义最小二乘模型	(39)
3.2.4	最小信息量模型	(41)
3.2.5	最大似然模型	(42)
3.2.6	多目标规划模型	(43)
3.2.7	贝叶斯(Bayes)模型	(45)
3.2.8	参数估计模型	(47)
3.3	O-D 出行矩阵的容量限制推算方法	(48)
3.3.1	方法概述	(48)
3.3.2	容量限制-增量加载法	(49)
3.3.3	容量限制-迭代平衡法	(50)
3.3.4	方法特点	(50)
3.4	容量限制法推算 O-D 出行矩阵示例	(51)
3.4.1	基本信息	(51)
3.4.2	增量加载法推算 O-D 出行矩阵	(53)
3.4.3	结果分析	(53)
3.5	O-D 出行矩阵推算精度	(54)
3.5.1	最大可能相对误差	(54)
3.5.2	修正最大可能相对误差	(56)
3.5.3	相对误差	(56)
3.5.4	均方平均误差	(56)
3.5.5	范数平均相对误差	(57)
3.5.6	RLL 检验	(57)
3.5.7	相关系数	(58)
3.6	用于 O-D 出行矩阵推算的交通量观测点设置	(58)
3.6.1	交通量观测点定位规则	(58)
3.6.2	定位规则的探讨	(60)
第 4 章	公路网络交通需求预测方法	(62)
4.1	引言	(62)
4.2	区域经济预测	(63)
4.2.1	区域经济预测的目的意义	(63)
4.2.2	经济预测的主要内容及步骤	(63)
4.2.3	经济预测方法分类比较及常用模型	(64)

4.2.4	区域人口预测	(69)
4.3	区域交通发生、吸引预测	(70)
4.4	交通方式划分预测	(78)
4.5	交通分布预测	(80)
4.5.1	增长系数法	(80)
4.5.2	重力模型法	(82)
4.5.3	介入机会模型法	(84)
4.5.4	熵模型	(84)
4.6	交通需求组合预测	(85)
4.6.1	交通组合需求预测模型概述	(85)
4.6.2	投入产出货运生成-分布组合预测模型	(87)
第5章	公路通行能力及车速-流量模型	(90)
5.1	公路路段通行能力分析	(90)
5.1.1	高速公路路段通行能力分析	(90)
5.1.2	一般公路路段通行能力分析	(92)
5.2	公路交叉口通行能力分析	(93)
5.2.1	无控制交叉口通行能力	(94)
5.2.2	环形交叉口通行能力	(95)
5.2.3	信号交叉口通行能力	(96)
5.2.4	立体交叉口通行能力	(96)
5.3	公路交通流车速-流量模型	(96)
5.3.1	公路交通流车速-流量理论模型	(96)
5.3.2	公路交通流车速-流量实测模型	(97)
5.3.3	公路交通流超负荷时车速-流量关系模型	(100)
5.3.4	公路交通流车速-流量关系建议模型	(102)
5.4	公路服务水平	(105)
5.5	公路交通阻抗分析	(106)
5.5.1	路阻函数	(107)
5.5.2	收费对路阻函数的影响分析	(107)
第6章	公路交通网络交通分配方法	(109)
6.1	概述	(109)
6.2	公路网络计算机表示方法	(109)
6.2.1	公路网络节点的表示	(109)
6.2.2	公路网络路段的表示	(111)
6.2.3	公路网络邻接关系的表示	(111)

6.2.4	公路网络路权的表示	(112)
6.3	公路交通分配常用方法	(113)
6.3.1	最短路交通分配方法	(113)
6.3.2	容量限制-增量加载交通分配方法	(113)
6.3.3	多路径交通分配方法	(115)
6.3.4	多路径-容量限制交通分配方法	(123)
6.4	平衡算法在公路网络交通分配中的应用	(123)
第7章	公路交通网络可靠度	(127)
7.1	概述	(127)
7.2	公路交通网络可靠度的基本概念	(127)
7.3	公路网络可靠度及其通路算法	(128)
7.3.1	弧可靠度	(128)
7.3.2	公路网络可靠度	(129)
7.3.3	有效通路	(130)
7.3.4	弧灵敏度	(131)
7.3.5	通路搜索——“树生长”法(DFG)	(131)
7.3.6	示例	(133)
7.4	公路网络可靠度及其割集算法	(133)
7.4.1	公路网络可靠度	(133)
7.4.2	弧灵敏度	(134)
7.4.3	割集搜索——CNS-CS法	(135)
7.4.4	割集构造	(135)
7.4.5	公路网络可靠度割集算法步骤	(137)
7.4.6	示例	(138)
第8章	公路交通网络评价技术	(139)
8.1	引言	(139)
8.2	公路交通网络评价分类及流程	(140)
8.2.1	公路交通网络评价分类	(140)
8.2.2	综合评价工作流程	(141)
8.3	公路交通网络评价指标体系	(143)
8.4	公路交通网络技术评价	(143)
8.4.1	评价指标的基本要求	(144)
8.4.2	评价指标及其数学模型	(145)
8.5	公路交通网络经济评价	(149)
8.5.1	经济评价的原则	(150)

8.5.2	经济评价的内容与程序	(151)
8.5.3	经济评价中的费用与效益的计算	(152)
8.5.4	经济评价指标	(157)
8.5.5	经济评价中的不确定性分析	(159)
8.6	公路交通网络综合评价	(160)
8.6.1	价值分析法	(161)
8.6.2	单纯矩阵法	(161)
8.6.3	层次分析法	(164)
8.6.4	层次-关联分析法	(166)

中篇 公路网络规划、建设与管理技术

第9章	公路交通网络规划方法	(171)
9.1	公路网络规划的目的与任务	(171)
9.1.1	公路网络规划的目的与要求	(171)
9.1.2	公路网络规划的任务	(171)
9.1.3	公路网络规划的系统框架	(171)
9.2	公路网络规划的总体设计	(173)
9.2.1	规划任务的落实及组织机构的建立	(173)
9.2.2	规划指导思想、规划原则的确定	(173)
9.2.3	规划目标及主要技术指标的确定	(175)
9.2.4	公路网络规划的规划范围及期限	(175)
9.3	交通调查及存在问题分析	(176)
9.3.1	社会经济调查资料及分析	(176)
9.3.2	公路网 O-D 调查及统计分析	(177)
9.3.3	交通与交通设施调查及分析	(178)
9.4	公路网络交通需求发展预测	(178)
9.4.1	社会经济发展预测	(178)
9.4.2	交通需求发展预测	(179)
9.5	公路网络布局方案设计与优化	(180)
9.5.1	基年 O-D 矩阵的确定	(180)
9.5.2	公路网络合理建设规模确定	(181)
9.5.3	公路网络布局方案设计	(182)
9.5.4	公路网络布局方案优化	(184)
9.6	公路网络方案效益分析及综合评价	(187)

9.6.1	公路网络方案效益评价的分类	(187)
9.6.2	公路网络方案效益评价的原则	(188)
9.6.3	公路网络规划方案的综合评价	(189)
9.7	公路网络建设实施方案设计	(190)
9.7.1	公路网络建设实施方案设计框图	(190)
9.7.2	建设项目划分	(191)
9.7.3	公路网络建设项目优先排序	(192)
9.8	公路网络规划的调整与滚动设计	(195)
9.8.1	跟踪调查	(195)
9.8.2	调整与滚动原则	(195)
9.8.3	调整与滚动方法	(196)
第 10 章	公路工程项目可行性研究报告	(197)
10.1	公路工程项目可行性研究报告系统框架设计	(197)
10.2	项目影响区的分类与确定	(199)
10.2.1	项目影响区的分类	(199)
10.2.2	项目影响区的确定	(200)
10.3	公路工程可行性研究报告所需基础资料的获取	(200)
10.4	公路工程项目可行性研究报告交通需求预测	(202)
10.4.1	公路远景年交通量构成	(203)
10.4.2	远景年各组成交通量预测方法	(203)
10.5	公路工程可行性研究的经济评价	(212)
第 11 章	公路工程项目后评价	(215)
11.1	项目后评价的概念、特点、内容、方法	(215)
11.1.1	项目后评价的概念	(215)
11.1.2	后评价的特点	(215)
11.1.3	公路建设项目后评价的内容	(216)
11.1.4	项目后评价的方法	(219)
11.2	后评价的资料调查	(221)
11.2.1	资料信息的收集	(221)
11.2.2	社会经济调查	(222)
11.2.3	社会经济分析	(224)
11.2.4	社会经济预测	(224)
11.3	交通调查、分析和预测	(226)
11.3.1	交通调查的目的、原则和内容	(226)
11.3.2	交通需求分析	(229)

11.3.3	交通量预测	(230)
11.4	汽车运输成本模型的建立	(230)
11.4.1	汽车运输成本构成的特点	(231)
11.4.2	汽车燃油消耗模型	(231)
11.4.3	汽车运输成本模型	(234)
11.5	环境影响评价	(236)
11.5.1	评价的指标和限制标准	(236)
11.5.2	自然环境影响评价	(237)
11.5.3	公路交通噪声评价	(240)
11.5.4	公路大气污染评价	(244)
第 12 章	公路网络常规管理技术	(246)
12.1	公路网络常规管理系统框架设计	(246)
12.2	公路网络静态交通信息管理系统	(247)
12.3	网络交通负荷预报方法	(248)
12.3.1	公路交通负荷预报方法	(248)
12.3.2	特殊情况下的交通负荷预报	(253)
12.3.3	软件系统简介	(254)
12.4	公路网络常规交通质量管理	(255)
12.5	高等级公路交通阻塞的判别	(256)
12.5.1	交通阻塞及其判别原理	(256)
12.5.2	交通阻塞的类型及其相应的管理措施	(258)
12.5.3	两种交通阻塞类型的判别算法	(259)
12.5.4	实测数据的判别	(260)
第 13 章	公路交通网络交通分析系统软件简介	(262)
13.1	交通网络系统分析基础软件 TranStar 系统特点	(262)
13.1.1	学术权威性	(262)
13.1.2	实践适应性	(264)
13.1.3	使用高效性	(265)
13.2	公路网络交通系统分析软件的功能及系统结构	(266)
13.3	公路交通网络信息数据库的建立	(267)
13.3.1	公路交通网络结构数据库的建立	(267)
13.3.2	节点、路段统计范围确认信息数据库的建立	(268)
13.3.3	交通需求分析基础数据库的建立	(268)
13.4	公路交通需求分析及预测	(268)
13.4.1	区域综合交通需求及公路交通需求发生预测与分析	(268)

13.4.2	公路交通分布预测	(270)
13.4.3	公路交通 O-D 矩阵分析	(271)
13.5	公路交通网络交通分析及评价	(271)
13.5.1	参数确认	(272)
13.5.2	系统集成运行	(273)
13.5.3	系统模块单个运行	(275)
13.6	公路交通网络图形分析系统	(277)
13.6.1	公路交通网络系统信息图形分析	(277)
13.6.2	用于检查基础数据输入文件	(279)
13.6.3	交通网络系统信息图形的输出	(279)
13.6.4	交通网络系统信息图形的个性化设计	(281)
13.7	TranStar 的安装、运行自备软件及帮助系统	(281)
13.7.1	TranStar 的安装	(281)
13.7.2	自备数据分析软件的应用	(282)
13.7.3	帮助系统	(282)
13.7.4	“交运之星—TranStar”网站	(282)

下篇 公路网络规划、建设与管理技术应用范例

第 14 章	山东省(省域)公路网络规划简介	(285)
14.1	背景概述	(285)
14.1.1	规划背景	(285)
14.1.2	规划目标与任务	(285)
14.1.3	控制指标	(286)
14.2	社会经济及路网交通现状分析	(287)
14.2.1	社会经济现状分析	(287)
14.2.2	综合交通运输系统现状分析	(287)
14.2.3	公路运输系统现状分析	(290)
14.3	交通需求发展预测	(293)
14.3.1	山东省社会经济发展预测	(293)
14.3.2	山东省综合交通运输需求总量预测	(294)
14.3.3	山东省公路交通需求预测	(297)
14.3.4	山东省公路交通分布预测	(298)
14.4	公路网络布局规划	(300)
14.4.1	近期(2000 年)公路网布局规划	(300)

14.4.2	中期(2010年)公路网布局规划	(303)
14.4.3	远期(2020年)公路网布局规划	(305)
14.4.4	总结	(307)
14.5	实施方案	(307)
14.5.1	项目评估的基本参数	(307)
14.5.2	项目费用	(308)
14.5.3	公路建设项目评估	(309)
14.5.4	公路网建设项目排序及实施计划	(309)
14.5.5	资金需求与资金筹措	(309)
14.6	方案评价	(310)
14.6.1	公路网规划方案评价方法	(310)
14.6.2	山东省公路网规划布局及建设方案评价	(311)
第 15 章	苏州市域公路网规划简介	(312)
15.1	苏州市域公路网的规划背景与规划内容	(312)
15.1.1	规划背景	(312)
15.1.2	规划原则与依据	(312)
15.1.3	规划目标与内容	(312)
15.1.4	规划年限和范围	(313)
15.1.5	主要规划成果	(313)
15.2	社会经济与公路现状调查与评价	(313)
15.2.1	社会经济总体状况	(313)
15.2.2	苏州市交通区位	(314)
15.2.3	区域综合运输状况	(314)
15.2.4	公路网及公路运输状况	(314)
15.2.5	区域公路运输特征分析	(315)
15.2.6	苏州市公路交通存在的主要问题	(315)
15.2.7	O-D 调查及其数据处理	(316)
15.2.8	公路交通未来发展趋势分析	(316)
15.3	交通需求预测	(317)
15.3.1	交通需求预测总体思路	(317)
15.3.2	交通区的划分	(318)
15.3.3	苏州市客货综合运输量预测	(318)
15.3.4	苏州市综合运输结构预测	(319)
15.3.5	交通分布预测	(320)
15.4	苏州市公路网布局规划与方案优化	(321)

15.4.1	规划的设计原则和目标	(321)
15.4.2	规划指导思想与总体目标	(321)
15.4.3	公路网建设规划方案产生的总体思路与主要依据	(321)
15.4.4	远景规划目标	(322)
15.4.5	苏州市域公路网规划方案设计	(323)
15.4.7	规划公路网层次分析	(323)
15.4.8	高等级公路与城市的连接形式	(325)
15.5	路网分析与规划评价	(326)
15.5.1	公路网络计算机模型的建立	(326)
15.5.2	交通分配预测	(326)
15.5.3	技术评价	(327)
15.5.4	环境影响评价	(327)
15.5.5	社会效益评价	(328)
15.6	项目排序与实施保障	(328)
15.6.1	建设项目排序	(328)
15.6.2	规划实施保障	(329)
15.7	苏州市公路建设发展战略研究	(329)
15.7.1	苏州市公路建设发展战略	(329)
15.7.2	苏州市公路网建设的 ITS 战略	(330)
15.7.3	苏州市公路网发展中的景观建设	(331)
第 16 章	绍兴县公路网络规划简介	(332)
16.1	概述	(332)
16.1.1	地理区位	(332)
16.1.2	公路网络规划的目的	(332)
16.2	总体设计	(332)
16.2.1	指导思想	(332)
16.2.2	基本原则	(333)
16.2.3	公路网络规划目标	(334)
16.2.4	公路网络规划范围、内容和期限	(334)
16.3	社会经济与交通运输现状分析及评价	(335)
16.3.1	人口分布	(335)
16.3.2	区域社会经济	(335)
16.3.3	交通运输现状分析	(335)
16.4	社会经济和交通需求发展预测	(338)
16.4.1	预测基本思路	(338)

16.4.2	社会经济发展预测	(339)
16.4.3	交通需求预测	(339)
16.5	交通建设规划	(340)
16.5.1	公路网规划	(340)
16.5.2	公路运输场站建设规划	(343)
第 17 章	扬州市江邗公路北接线工程可行性研究简介	(345)
17.1	概述	(345)
17.2	社会经济与交通运输现状分析	(345)
17.2.1	江苏省社会经济现状分析	(346)
17.2.2	江苏省的交通运输	(347)
17.2.3	调查区域的社会经济	(347)
17.2.4	调查区域的交通运输	(348)
17.3	社会经济发展及交通量预测	(349)
17.3.1	社会经济发展总体思路和目标	(349)
17.3.2	交通调查	(351)
17.3.3	交通量预测	(353)
17.4	技术标准与方案选择	(355)
17.4.1	建设规模	(355)
17.4.2	技术标准	(356)
17.4.3	路线方案	(358)
17.5	工程概况	(359)
17.6	投资估算及资金筹措	(361)
17.7	方案实施及评价	(361)
第 18 章	河北省高等级公路网络管理简介	(362)
18.1	概述	(362)
18.1.1	背景资料	(362)
18.1.2	高等级公路网络管理系统框架设计	(363)
18.2	公路网络交通信息管理系统	(363)
18.2.1	数据库系统设计	(364)
18.2.2	系统开发工具简介	(364)
18.2.3	社会经济和综合运输数据库	(366)
18.2.4	公路网络基础数据库	(366)
18.2.5	公路网络交通量和 O-D 出行数据库	(367)
18.3	交通特性研究	(368)
18.3.1	公路网络交通量时间分布规律	(368)

18.3.2	流量与车速关系	(369)
18.4	公路网络交通负荷预报	(370)
18.4.1	综合运输量预测	(371)
18.4.2	交通方式划分	(371)
18.4.3	交通分布预测	(371)
18.4.4	交通分配	(372)
18.5	公路网络常规交通质量管理	(373)
18.5.1	交通阻塞判断	(373)
18.5.2	交通管理信息汇总	(373)
第 19 章	苏南路网改造项目后评价简介	(376)
19.1	项目后评价的基础数据及资料	(376)
19.2	项目实施过程评价	(379)
19.2.1	招投标评价	(379)
19.2.2	工程施工评价	(379)
19.2.3	施工监理评价	(381)
19.2.4	工程质量评价	(381)
19.3	通车营运情况和评价	(381)
19.3.1	营运情况	(381)
19.3.2	运营评价	(385)
19.4	苏南路网改造项目效益评价	(386)
19.4.1	国民经济评价	(386)
19.4.2	收费还贷的财务评价	(389)
19.5	苏南路网改造项目影响评价	(394)
19.5.1	苏南路网改造项目社会评价	(394)
19.5.2	苏南路网改造项目交通环境影响评价	(397)
参考文献	(400)
作者简介	(402)

上 篇

公路网络规划、建设与管理 一体化基础理论