

道 路 交 通 规 划 与 管 理

(第二版)

公路网络规划建设与管理方法

道 路

交

通

规

划

与

管

理

王伟 邓卫 杨琪 / 等著



科学出版社
www.sciencep.com

道路交通规划与管理

公路网络规划建设与管理方法

(第二版)

王 炜 邓 卫 杨 琪 等著

科 学 出 版 社

北 京

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、建设与管理一体化研究”(批准号:59448004)及其示范工程研究成果的总结。主要包括: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,公路交通出行信息扩展技术,公路网络交通需求预测方法,公路车速模型与交通阻抗分析,公路交通网络交通分配方法,公路交通网络评价技术,公路交通网络规划方法,公路工程建设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. —2版. —北京:科学出版社, 2006

(道路交通规划与管理)

ISBN 7-03-017778-9

I. 公… II. 王… III. ①道路网-公路规划②道路网-交通运输管理

IV. ①U412.1②U491

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 090064 号

责任编辑:朱海燕 罗 吉/责任校对:赵桂芬

责任印制:钱玉芬/封面设计:高海英

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:B5(720×1000)

2006年9月第 二 版 印张:21 1/4

2006年9月第一次印刷 字数:407 000

印数:1—2 500

定价:48.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换<新欣>)

再版前言

公路交通运输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,传统的运输格局发生了根本性的变化,尤其是高速公路的大规模建设。至 2005 年底,我国高速公路通车里程已经超过 4 万公里(列世界第 2 位),公路快速运输系统已初步形成。

尽管我国的公路建设已经取得了巨大成绩,但公路建设与管理水平与发达国家相比仍有较大差距。根据国务院 2004 年 12 月 17 日审议通过的“国家高速公路网规划”,我国将形成总规模达 8.5 万公里的高速公路网,国家高速公路网将由中心城市向外放射以及横连东西、纵贯南北的大通道所组成。

“十一五”期间,我国将着力组织实施国家高速公路网规划,至 2010 年,将新建高速公路 2.4 万公里以上,高速公路总里程将达到 6.5 万公里。届时,东部地区将基本形成高速公路网,长江三角洲、珠江三角洲和京津冀地区将形成较完善的城际高速公路网,国家高速公路网骨架基本形成。

同时,农村公路建设仍然是“十一五”公路建设工作的重中之重。加快农村公路建设,是改善农村生产和生活条件、发展农村经济、解决“三农”问题的前提。“十一五”期间,我国将新建农村公路 120 万公里,全国所有具备条件的乡镇、建制村都将基本实现通公路。

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设和完善我国的公路网络系统,公路建设与管理任务仍十分繁重,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研究的课题。为适应我国公路建设与管理现代化要求,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 年东南大学交通运输规划与管理国家重点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。该课题的研究目标在于根据我国 20 多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。课题组经过五年时间的研究,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。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,以此作为主体内容之一的研究成果“道路交通系统规划的成套技术及仿真设备开发”获得 2004 年度国家科技进步二等奖。

本书系根据上述国家自然科学基金项目研究报告及多项示范工程实践总结而成,该书第一版于 2001 年由科学出版社出版。根据读者要求,作者在原著作的基础上,进行了部分修改、更新,形成本书第二版,仍由科学出版社出版。全书结构由王炜教授设计并统稿,具体分工为:王炜撰写第 1,6,8,12 章,王炜、陆建撰写第 5 章,邓卫撰写第 2,4,9,11 章,杨琪撰写第 3,13 章,杨琪、陈学武撰写第 7 章,过秀成撰写第 10 章,陆建撰写第 14 章。

限于作者水平,书中错误难免,敬请读者批评、指正。

王 炜

2006 年 5 月于东南大学

目 录

再版前言

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	57
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 公路交通网络评价技术	127
7.1 引言	127
7.2 公路交通网络评价分类及流程	128
7.2.1 公路交通网络评价分类	128
7.2.2 综合评价工作流程	129
7.3 公路交通网络评价指标体系	131
7.4 公路交通网络技术评价	131
7.4.1 评价指标的基本要求	131
7.4.2 评价指标及其数学模型	133
7.5 公路交通网络经济评价	137
7.5.1 经济评价的原则	138
7.5.2 经济评价的内容与程序	139
7.5.3 经济评价中的费用与效益的计算	140
7.5.4 经济评价指标	145
7.5.5 经济评价中的不确定性分析	147
7.6 公路交通网络综合评价	148
7.6.1 价值分析法	149
7.6.2 单纯矩阵法	149
7.6.3 层次分析法	152
7.6.4 层次-关联分析法	154

下篇 公路网络规划、建设与管理技术及其应用

第8章 公路交通网络规划方法	159
8.1 公路网络规划的目的与任务	159
8.1.1 公路网络规划的目的与要求	159
8.1.2 公路网络规划的任务	159
8.1.3 公路网络规划的系统框架	159

8.2 公路网络规划的总体设计	161
8.2.1 规划任务的落实及组织机构的建立	161
8.2.2 规划指导思想、规划原则的确定	161
8.2.3 规划目标及主要技术指标的确定	163
8.2.4 公路网络规划的规划范围及期限	163
8.3 交通调查及存在问题分析	164
8.3.1 社会经济调查资料及分析	164
8.3.2 公路网 O-D 调查及统计分析	165
8.3.3 交通与交通设施调查及分析	166
8.4 公路网络交通需求发展预测	166
8.4.1 社会经济发展预测	166
8.4.2 交通需求发展预测	167
8.5 公路网络布局方案设计与优化	168
8.5.1 基年 O-D 矩阵的确定	168
8.5.2 公路网络合理建设规模确定	169
8.5.3 公路网络布局方案设计	170
8.5.4 公路网络布局方案优化	172
8.6 公路网络方案效益分析及综合评价	175
8.6.1 公路网络方案效益评价的分类	175
8.6.2 公路网络方案效益评价的原则	176
8.6.3 公路网络规划方案的综合评价	177
8.7 公路网络建设实施方案设计	178
8.7.1 公路网络建设实施方案设计框图	178
8.7.2 建设项目划分	179
8.7.3 公路网络建设项目优先排序	180
8.8 公路网络规划的调整与滚动设计	183
8.8.1 跟踪调查	183
8.8.2 调整与滚动原则	183
8.8.3 调整与滚动方法	184
第 9 章 公路工程项目可行性研究	185
9.1 公路工程项目可行性研究系统框架设计	185
9.2 项目影响区的分类与确定	187
9.2.1 项目影响区的分类	187
9.2.2 项目影响区的确定	188
9.3 公路工程可行性研究所需基础资料的获取	188

9.4 公路工程项目可行性研究交通需求预测	190
9.4.1 公路远景年交通量构成	191
9.4.2 远景年各组成交通量预测方法	191
9.5 公路工程可行性研究的经济评价	200
第10章 公路工程项目后评价	203
10.1 项目后评价的概念、特点、内容、方法	203
10.1.1 项目后评价的概念	203
10.1.2 后评价的特点	203
10.1.3 公路建设项目后评价的内容	204
10.1.4 项目后评价的方法	207
10.2 后评价的资料调查	209
10.2.1 资料信息的收集	209
10.2.2 社会经济调查	210
10.2.3 社会经济分析	212
10.2.4 社会经济预测	212
10.3 交通调查、分析和预测	214
10.3.1 交通调查的目的、原则和内容	214
10.3.2 交通需求分析	217
10.3.3 交通量预测	218
10.4 汽车运输成本模型的建立	218
10.4.1 汽车运输成本构成的特点	219
10.4.2 汽车燃油消耗模型	219
10.4.3 汽车运输成本模型	222
10.5 环境影响评价	224
10.5.1 评价的指标和限制标准	224
10.5.2 自然环境影响评价	225
10.5.3 公路交通噪声评价	228
10.5.4 公路大气污染评价	232
第11章 公路网络常规管理技术	234
11.1 公路网络常规管理系统框架设计	234
11.2 公路网络静态交通信息管理系统	235
11.3 网络交通负荷预报方法	236
11.3.1 公路交通负荷预报方法	236
11.3.2 特殊情况下的交通负荷预报	241
11.3.3 软件系统简介	242

11.4 公路网络常规交通质量管理	243
11.5 高等级公路交通阻塞的判别	244
11.5.1 交通阻塞及其判别原理	244
11.5.2 交通阻塞的类型及其相应的管理措施	246
11.5.3 两种交通阻塞类型的判别算法	247
11.5.4 实测数据的判别	248
第 12 章 公路交通网络交通分析系统软件简介	250
12.1 交通网络系统分析基础软件 TranStar 系统特点	250
12.1.1 学术权威性	250
12.1.2 实践适应性	252
12.1.3 使用高效性	253
12.2 公路网络交通系统分析软件的功能及系统结构	254
12.3 公路交通网络信息数据库的建立	255
12.3.1 公路交通网络结构数据库的建立	255
12.3.2 节点、路段统计范围确认信息数据库的建立	256
12.3.3 交通需求分析基础数据库的建立	256
12.4 公路交通需求分析及预测	256
12.4.1 区域综合交通需求及公路交通需求发生预测与分析	256
12.4.2 公路交通分布预测	258
12.4.3 公路交通 O-D 矩阵分析	259
12.5 公路交通网络交通分析及评价	259
12.5.1 参数确认	260
12.5.2 系统集成运行	261
12.5.3 系统模块单个运行	263
12.6 公路交通网络图形分析系统	265
12.6.1 公路交通网络系统信息图形分析	265
12.6.2 用于检查基础数据输入文件	267
12.6.3 交通网络系统信息图形的输出	267
12.6.4 交通网络系统信息图形的个性化设计	269
12.7 TranStar 的安装、运行自备软件及帮助系统	269
12.7.1 TranStar 的安装	269
12.7.2 自备数据分析软件的应用	270
12.7.3 帮助系统	270
12.7.4 “交运之星—TranStar”网站	270

第 13 章 山东省(省域)公路网络规划简介	271
13.1 背景概述	271
13.1.1 规划背景	271
13.1.2 规划目标与任务	271
13.1.3 控制指标	272
13.2 社会经济及路网交通现状分析	273
13.2.1 社会经济现状分析	273
13.2.2 综合交通运输系统现状分析	273
13.2.3 公路运输系统现状分析	276
13.3 交通需求发展预测	279
13.3.1 山东省社会经济发展预测	279
13.3.2 山东省综合交通运输需求总量预测	280
13.3.3 山东省公路交通需求预测	283
13.3.4 山东省公路交通分布预测	284
13.4 公路网络布局规划	286
13.4.1 近期(2000 年)公路网布局规划	286
13.4.2 中期(2010 年)公路网布局规划	289
13.4.3 远期(2020 年)公路网布局规划	291
13.4.4 总结	293
13.5 实施方案	293
13.5.1 项目评估的基本参数	293
13.5.2 项目费用	294
13.5.3 公路建设项目评估	295
13.5.4 公路网建设项目排序及实施计划	295
13.5.5 资金需求与资金筹措	295
13.6 方案评价	296
13.6.1 公路网规划方案评价方法	296
13.6.2 山东省公路网规划布局及建设方案评价	297
第 14 章 苏州市域公路网规划简介	298
14.1 苏州市域公路网的规划背景与规划内容	298
14.1.1 规划背景	298
14.1.2 规划原则与依据	298
14.1.3 规划目标与内容	298
14.1.4 规划年限和范围	299
14.1.5 主要规划成果	299

14.2 社会经济与公路现状调查与评价	299
14.2.1 社会经济总体状况	299
14.2.2 苏州市交通区位	300
14.2.3 区域综合运输状况	300
14.2.4 公路网及公路运输状况	300
14.2.5 区域公路运输特征分析	301
14.2.6 苏州市公路交通存在的主要问题	301
14.2.7 O-D 调查及其数据处理	302
14.2.8 公路交通未来发展趋势分析	302
14.3 交通需求预测	303
14.3.1 交通需求预测总体思路	303
14.3.2 交通区的划分	304
14.3.3 苏州市客货综合运输量预测	304
14.3.4 苏州市综合运输结构预测	305
14.3.5 交通分布预测	306
14.4 苏州市公路网布局规划与方案优化	307
14.4.1 规划的设计原则和目标	307
14.4.2 规划指导思想与总体目标	307
14.4.3 公路网建设规划方案产生的总体思路与主要依据	307
14.4.4 远景规划目标	308
14.4.5 苏州市域公路网规划方案设计	309
14.4.6 规划公路网层次分析	309
14.4.7 高等级公路与城市的连接形式	311
14.5 路网分析与规划评价	312
14.5.1 公路网络计算机模型的建立	312
14.5.2 交通分配预测	312
14.5.3 技术评价	313
14.5.4 环境影响评价	313
14.5.5 社会效益评价	314
14.6 项目排序与实施保障	314
14.6.1 建设项目排序	314
14.6.2 规划实施保障	315
14.7 苏州市公路建设发展战略研究	315
14.7.1 苏州市公路建设发展战略	315
14.7.2 苏州市公路网建设的 ITS 战略	316

14.7.3 苏州市公路网发展中的景观建设	317
参考文献	318
作者简介	320

上 篇

公路网络规划、建设 与管理一体化基础理论

