



[英] Mike Slinn 著
Peter Guest
Paul Matthews
姚丹亚 张盈盈 等译

交通工程设计 ——原理与实践 (第2版)

Traffic Engineering Design

Principles and Practice
(Second Edition)



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

The Chinese Editions are intended for sale in PRC only
and not for export, which is prohibited.

交通工程设计

——原理与实践（第2版）

Traffic Engineering Design
Principles and Practice (Second Edition)

Mike Slinn

[英] Peter Guest 著

Paul Matthews

姚丹亚 张盈盈 等译

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书是一本关于交通工程设计的介绍性读本,按照认知学的一般规律展开对交通工程技术的讨论:首先引导读者理解交通的基本含义,掌握测量交通流量的方法,然后设计解决交通问题的方案,进而完成对交通的控制。

本书内容涉及面广,包括了交通调查、交通流预测以及交通管理和控制中的各项技术,并探讨了稳静交通问题、公交优先策略以及近年来迅速发展的智能交通技术,最后介绍交通的可持续发展和交通执法的相关知识。对于读者而言,通过阅读本书可以获得对交通工程的全方位了解,同时获知掌握更多技术细节的途径。

本书可以作为高等院校交通工程专业师生的教材和教学参考书,也可以作为交通工程师和交通工程科研人员的技术指南。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

Traffic Engineering Design principles and Practice, Second Edition

Mike Slinn, Peter Guest and Paul Matthews

ISBN-10:0750658657 ISBN-13:978-0750658652

Copyright ©2005 by Elsevier. All rights reserved.

Authorized Simplified Chinese translation edition published by the Proprietor.

ISBN-10:981-259-845-6 ISBN-13:978-981-259-845-5

Copyright © 2007 by Elsevier (Singapore) Pte Ltd. All rights reserved.

Printed in China by Publishing House of Electronics Industry under special arrangement with Elsevier (Singapore) Pte Ltd.

This edition is authorized for sale in China only, excluding Hong Kong SAR and Taiwan. Unauthorized export of this edition is a violation of Copyright Act. Violation of this Law is subject to Civil and Criminal Penalties.

本书简体中文版由电子工业出版社与 Elsevier (Singapore) Pte Ltd. 在中国大陆境内合作出版。本版仅限在中国境内(不包括香港特别行政区及台湾)出版及标价销售。未经许可之出口,视为违反著作权法,将受法律之制裁。

版权贸易合同登记号 图字:01-2007-0719

图书在版编目(CIP)数据

交通工程设计:原理与实践:第2版/(英)斯林(Slinn,M.), (英)盖斯特(Guest,P.), (英)马修斯(Matthews, P.)著;姚丹亚等译. —北京:电子工业出版社,2008.1

书名原文:Traffic Engineering Design Principles and Practice, Second Edition

ISBN 978-7-121-05393-1

I. 交… II. ①斯… ②盖… ③马… ④姚… III. 交通工程—设计 IV. U491

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第178507号

责任编辑:朱清江

文字编辑:裴杰

印刷:北京智力达印刷有限公司

装订:北京中新伟业印刷有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编100036

开本:787×1092 1/16 印张:16.5 字数:297千字

印次:2008年1月第1次印刷

印数:4000册 定价:46.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。

译者序

交通作为一项随着人类的生产和生活需要而发展起来的行业,在社会进步的舞台上扮演着不可或缺的角色。交通拥堵、交通秩序混乱更是长期困扰着经济和社会的发展,影响和谐社会的建设。

20 世纪 30 年代美国成立交通工程师协会,由此拉开了交通工程研究的序幕。它的初期主要探讨关于减少交通阻塞、保障交通安全和实施交通管理等问题。如今的交通工程所涵盖的内容已经远远超出了这个范围,尤其是近年来,随着全球城市化的发展,高速公路和城市道路变得越来越拥堵,解决交通拥堵是全球面临的迫切问题,对从事该领域研究的高校师生和工程技术人员,不但需要具备各自的专业知识,而且需要系统地介绍交通工程基本概念和理论知识的参考资料,这正是本书所阐述的问题。

本书由三位资深的英国交通工程研究专家共同撰写,内容基本涵盖了交通工程的所有领域。本书向读者朋友全面介绍了交通工程设计所需要的基础技术与理论,不但详细介绍了道路交通设施设计(包括行人交通、自行车交通以及机动车交通)的方法,而且对近年来兴起的智能交通、道路拥堵收费等问题也进行了深入的探讨。本书的逻辑性很强,各个章节之间联系紧密,循序渐进。首先从理解交通的基本含义入手,引出需要对交通状态和交通需求进行的测量和预测,进而讲述测量和预测交通的方法,并设计解决方案,以达到控制交通的目的。

本书内容丰富,将交通工程中的基础理论作为叙述的核心,同时辐射到交通工程发展的方方面面。本书可以作为高等院校交通工程专业的教材使用,对于从事交通研究的自动化、计算机、电力电子等专业的学生而言,这是一本系统地学

习交通工程的很好的教材。而对于专业交通工程师，这是一本行之有效的技术指南和参考书。

本书由姚丹亚、张盈盈、陆磊、王婧、张超、丁芒等翻译。由于本书的专业性较强，译者和校对人员虽然竭尽心力，但是限于能力和精力，译文的不足和错漏之处在所难免，希望广大专家和读者予以批评指正。

新 香 到

译者

2007 年 10 月 5 日

本书由姚丹亚、张盈盈、陆磊、王婧、张超、丁芒等翻译。由于本书的专业性较强，译者和校对人员虽然竭尽心力，但是限于能力和精力，译文的不足和错漏之处在所难免，希望广大专家和读者予以批评指正。

目 录

第1章 引言	(1)
1.1 本书的最初版本	(1)
1.2 什么是交通	(2)
1.3 什么是交通工程	(2)
1.4 交通量有多大	(3)
1.5 本书的结构	(5)
参考文献	(7)
第2章 交通调查	(8)
2.1 本章引言	(8)
2.2 如何定义交通调查	(11)
2.3 交通计数	(11)
2.3.1 自动交通计数	(11)
2.3.2 人工计数	(13)
2.3.3 转弯行为	(16)
2.4 区域性交通调查	(17)
2.4.1 基于车牌的调查技术	(17)
2.4.2 起讫点(OD)调查	(18)
2.4.3 路旁询问调查	(18)
2.4.4 自填表格法	(21)
2.5 速度调查	(23)

2.6	排队长度与交叉口延迟调查	(26)
2.7	视频交通调查	(27)
2.8	ANPR 和车辆探测	(28)
	参考文献	(28)
第 3 章	停车调查	(29)
3.1	本章引言	(29)
3.2	调查时间的选择	(29)
3.3	供给调查	(30)
3.4	占有率调查	(31)
3.5	巡逻调查	(32)
3.5.1	时间精确度	(36)
3.5.2	漏数情况	(36)
3.6	连续观测调查技术	(37)
	车牌记录	(39)
3.7	小结	(40)
	参考文献	(40)
第 4 章	出行需求估计	(41)
4.1	本章引言	(41)
4.2	增长因子法	(43)
	TEMPRO 项目简介	(44)
4.3	低成本人工估计	(45)
4.4	基于计算机的交通模型	(47)
4.5	微观仿真	(49)
4.6	准确且合适的数据库	(50)
	参考文献	(52)
第 5 章	通行能力分析	(53)
5.1	通行能力的定义	(53)
5.2	车道宽度对通行能力的影响	(54)
5.3	坡度的影响	(55)
5.4	线形的影响	(56)
5.5	设计流量	(56)
5.6	交通流量—通行能力的关系	(56)

5.7 道路交叉口通行能力	(57)
5.8 合流和分流	(58)
5.9 交织区域	(61)
参考文献	(62)
第6章 交通标志和标线	(64)
6.1 概述	(64)
6.2 什么是交通标志	(65)
6.2.1 警告标志	(66)
6.2.2 禁令标志	(66)
6.2.3 信息标志	(66)
6.2.4 指路标志	(66)
6.2.5 道路标线	(68)
6.2.6 临时标志	(69)
参考文献	(70)
第7章 交通管理和控制	(71)
7.1 目标	(71)
7.2 需求管理	(71)
7.3 工程措施	(75)
7.4 交叉口类型	(76)
7.4.1 无控制无优先级的路口	(78)
7.4.2 有优先级的路口	(78)
7.4.3 环岛	(78)
7.4.4 有信号灯控制的路口	(78)
7.4.5 立交路口	(79)
7.5 道路标线	(80)
7.6 交通标志	(80)
参考文献	(81)
第8章 公路规划与交叉口设计	(82)
8.1 公路路段设计标准	(82)
8.1.1 设计车速	(82)
8.1.2 平曲线	(83)
8.1.3 缓和曲线	(85)

8.1.4	纵坡线形	(86)
8.1.5	视距	(86)
8.1.6	交叉口概述	(87)
8.1.7	交叉口类型的选择	(89)
8.2	优先通行路口	(90)
8.2.1	可见性	(91)
8.2.2	优先通行路口通行能力估计	(92)
8.3	环岛	(92)
	环岛的通行能力估计	(94)
8.4	信号交叉口	(94)
	参考文献	(95)
第9章	信号控制	(97)
9.1	本章引言	(97)
9.2	定时信号控制	(98)
	车辆刺激	(98)
9.3	城市交通控制 (UTC)	(99)
9.3.1	固定时间信号的 UTC	(99)
9.3.2	自适应交通响应 UTC 系统	(100)
9.3.3	方案的选取	(100)
9.3.4	完全自适应系统	(100)
9.3.5	绿信比优化	(103)
9.3.6	相位差优化	(103)
9.3.7	周期优化	(103)
9.3.8	选定车辆检测 SVD	(103)
9.3.9	SVD 检测器位置	(104)
9.3.10	SCOOT 验证	(105)
9.3.11	SCOOT 验证参数	(105)
9.3.12	SCOOT 数据	(105)
9.4	其他 UTC 设施	(106)
9.4.1	故障监测	(106)
9.4.2	车辆停车场信息和动态信息牌	(106)
9.4.3	紧急呼叫和绿波带	(106)
9.5	交通信号路口通行能力估计	(106)

独立的路口	(106)
参考文献	(109)
第 10 章 停车场设计和控制	(110)
10.1 本章引言	(110)
10.2 路边停车	(111)
10.2.1 道路标线	(112)
10.2.2 标志	(113)
10.2.3 规章	(114)
10.3 非路边停车设计	(116)
10.4 停车场的全生命周期维护	(117)
10.5 残疾人驾驶员	(118)
10.6 服务港和卡车停车场	(118)
10.7 停车控制系统	(119)
10.7.1 免费停车	(120)
10.7.2 收费停车	(121)
10.7.3 非路边停车管理	(125)
10.7.4 手机付费停车	(126)
参考文献	(126)
第 11 章 交通安全工程	(128)
11.1 交通事故的诱因	(128)
11.2 交通事故的定义	(129)
11.3 警方记录	(130)
11.4 英国国家事故报告系统和 STATS19	(132)
11.5 向公路管理局提交数据	(139)
11.6 安全工作中需要收集的其他数据	(140)
11.7 用于分析的交通事故数据	(141)
11.7.1 均值回归特性	(141)
11.7.2 图形化	(141)
11.7.3 表格	(141)
11.7.4 柱状图(意外事故表格)	(142)
11.7.5 事故类型	(144)
11.8 数据汇总	(144)

11.8.1	英国 1987 年道路交通安全目标	(144)
11.8.2	英国 2000 年道路交通安全目标	(147)
11.9	数据表达和数据分类	(149)
11.9.1	4 种基本方法	(149)
11.9.2	事故总量和事故率	(149)
11.9.3	事故隐患缩减量	(150)
11.9.4	事故或道路使用者类型	(150)
11.9.5	单位面积(每平方公里)或单位人口事故率	(150)
11.9.6	平均值比较	(150)
11.10	统计分析	(151)
11.10.1	显著性水平	(151)
11.10.2	泊松检验	(151)
11.10.3	χ^2 检验	(151)
11.11	事故鉴定	(152)
11.11.1	通用事故模式的确定	(152)
11.11.2	研究现状	(153)
11.12	公路运输协会的事故调查程序	(153)
11.13	交通安全工程措施的设计	(155)
11.14	事故预防	(157)
	交通事故的损失	(158)
11.15	道路安全规划	(159)
11.16	道路安全审核	(159)
11.17	速度影响	(160)
11.17.1	超速	(160)
11.17.2	速度对交通安全的影响	(161)
11.18	补救措施的性能监控	(161)
11.18.1	控制点	(161)
11.18.2	有效性评估	(161)
11.18.3	统计/数值检验	(161)
11.18.4	MOLASSES 项目	(162)
	参考文献	(164)
第 12 章	交通稳静化	(165)
12.1	目标	(165)

12.2	背景	(166)
12.3	地点选择和排序	(167)
12.4	咨询	(169)
12.5	交通稳静技术	(169)
12.5.1	立法和执法	(170)
12.5.2	路面处理和标志	(170)
12.5.3	纵向减速措施	(170)
12.5.4	横向减速措施	(172)
12.5.5	匝道和入口处理	(173)
12.5.6	20 英里/小时区域	(174)
12.5.7	家庭区域	(174)
12.5.8	卡车控制方案	(175)
12.6	可行的速度限制	(175)
12.7	事故减少和获益评估	(175)
12.8	城市规划	(176)
	参考文献	(177)
第 13 章	公共交通优先	(179)
13.1	设计目标	(179)
13.2	可靠车道	(180)
13.3	公交优先措施	(181)
13.4	公交车道和公交专用道	(181)
13.4.1	顺向公交专用道	(181)
13.4.2	反向公交专用道	(183)
13.4.3	公交道和公交专用街道	(184)
13.5	交通和停车管理措施	(185)
13.5.1	公交闸口	(185)
13.5.2	交通管理手段	(185)
13.5.3	停车管理手段	(185)
13.6	交通信号控制	(186)
13.6.1	被动公交优先的信号配时	(186)
13.6.2	选择性车辆检测——主动公交优先	(186)
13.6.3	重叠相位	(186)
13.6.4	排队迁移和交通测量	(187)

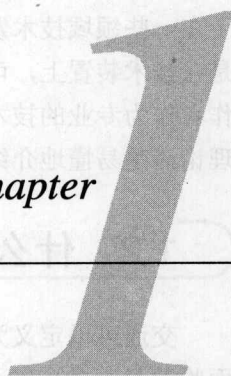
13.6.5	先置信号和公交提前区域	(188)
13.7	公交车站改善	(188)
13.7.1	公交车站禁停区	(188)
13.7.2	公交登车区	(189)
13.7.3	公交车站迁移	(189)
13.7.4	公交车候车亭和时刻表信息	(190)
13.7.5	特殊轮廓的路沿	(190)
13.8	对其他使用者的影响	(190)
13.8.1	骑车人	(191)
13.8.2	行人	(191)
13.8.3	残疾人	(191)
13.8.4	临街住户的需求	(192)
13.9	设计和评价公交优先措施的过程	(192)
	参考文献	(193)
第 14 章	发展过程和可持续发展	(194)
14.1	规划背景	(194)
14.1.1	引言	(194)
14.1.2	政府的指导方针	(194)
14.1.3	发展规划	(196)
14.1.4	PPG 6 和 PPG 13	(197)
14.2	规划改革	(197)
14.3	交通运输工程师的角色	(198)
14.3.1	建议的范围	(198)
14.3.2	合适的开发场所和开发类型	(198)
14.3.3	各种交通运输方式的出入口	(200)
14.4	交通影响评估/交通运输评估	(201)
14.4.1	阈值	(201)
14.4.2	概要研究	(203)
14.5	交通运输评估的要素	(204)
14.5.1	现有状况	(205)
14.5.2	开发项目提案	(205)
14.5.3	出行生成、出行分配、方式划分和交通分配	(205)
14.5.4	交通运输影响	(208)

14.5.5	交通运输提案	(208)
14.5.6	环境影响	(209)
14.6	使用 ACCESSION 进行可达性规划	(209)
14.7	环境评估	(213)
14.7.1	正式要求	(213)
14.7.2	交通带来的环境影响	(214)
14.8	可持续发展	(215)
14.8.1	引言	(215)
14.8.2	目标和政策	(215)
14.8.3	机遇与约束	(216)
14.8.4	改变土地使用方式和交通运输方式	(217)
14.8.5	管理需求	(217)
14.8.6	通过规划过程,改进交通运输政策和提案	(218)
14.8.7	增强公众意识	(218)
14.9	公众对可持续发展政策的阻力	(219)
14.9.1	驾车出行和交通方式的改变	(219)
14.9.2	选择的需求	(219)
14.9.3	地方当局间的竞争	(220)
14.9.4	城区改造的需求	(220)
14.10	交通运输规划者和工程师的反应	(220)
14.10.1	政府政策	(220)
14.10.2	可持续发展的措施	(220)
14.10.3	性能指标	(221)
14.11	出行规划	(221)
14.11.1	软需求措施综述	(221)
14.11.2	白皮书	(222)
14.11.3	出行规划的内容:一些例子	(223)
14.11.4	制定和施行出行规划	(224)
14.11.5	出行规划的影响	(225)
	参考文献	(225)
第 15 章	智能交通系统	(228)
15.1	本章引言	(228)
15.2	使用 ITS	(229)

15.3	交通管理及控制	(230)
15.4	道路收费	(232)
15.5	拥堵收费	(233)
15.6	公交出行信息和票务	(233)
15.7	驾驶员信息和引导	(234)
15.8	货运及车队管理	(235)
15.9	车辆安全性	(235)
15.10	系统集成	(235)
15.11	国际间的比较	(236)
	参考文献	(238)
第 16 章 执法		(240)
16.1	本章引言	(240)
16.2	背景	(241)
16.3	停车、等待和装载	(242)
16.4	公交专用道	(243)
16.5	其他交通违法行为	(243)
16.6	拥堵收费	(244)
16.7	评论	(244)
	参考文献	(245)
第 17 章 相关法律		(246)
17.1	本章引言	(246)
17.2	立法的范围	(247)
17.3	公路法	(247)
17.3.1	公路	(248)
17.3.2	道路	(248)
17.3.3	街道	(248)
17.4	道路交通安全法	(249)
17.5	道路交通管理法	(249)
17.6	其他立法	(250)
	参考文献	(250)

第 1 章

Chapter



引 言

1.1 本书的最初版本

1970 年，出版了由戈登·韦尔斯撰写的本书第一版，当时交通工程作为一个新兴的学科刚刚兴起，本书出版的主要目的就是向读者介绍这一新学科。此后，本书曾经两次再版，由原作者对本书的内容进行了更新，并于 1978 年完成了本书的最后一卷。但是，在此后的 20 年中，现代交通工程师对技术的要求远远超过了当时的水平，出版者也渐渐意识到本书将面临着再一次重写。

于是，戈登·韦尔斯继续修订本书，1998 年由现在的作者完成了本书的再版。但此后在短短 5 年多的时间里，交通工程技术又得到了进一步的发展，本书的更新似乎又迟了一步。因此，为了紧跟科技发展的步伐，本书进行了又一轮的再版更新。

从本书第一版出版至今，一直贯彻的目的就是使读者了解现代交通工程师需要掌握的基本技能和技术。

因而，本书只是一个针对交通工程设计的介绍读本，并不会对交通工程领域涉及的所有技术进行深入细致的描述。我们的目的是将交通工程设计中所需要的技术

介绍给读者,并引导大家从权威资料中获取更多的交通工程技术细节。事实上,由于在一些领域技术发展迅速,本书的部分内容可能很快就会被新技术所取代,特别是在技术装置上,可能在本书出版之前,就已经完成了新一轮的更新换代。但是,作者作为专业的技术人员,已经寻找到了—种很好的方式,可以将这一学科的基本理论清楚易懂地介绍给读者朋友们。

1.2 什么是交通

交通可以定义为行人和货物沿着某一路线的移动。在 21 世纪,交通工程师所面临的最大的问题与挑战就是道路交通通行量和交通通行能力不均衡所带来的交通拥堵,这一问题由来已久,罗马历史记载:当时的交通拥堵现象非常严重,以至于几乎每一个君主都至少要发布一条关于交通拥堵问题的法令,对造成交通拥堵的战车或货车的主人施以死刑的严厉惩罚。而在新世纪转折点的今天,我们更是看到了大量的关于城市交通拥堵的画面。

那么,本书中所讲到的交通的确切含义是什么呢?在字典里,“交通”被定义为通过公路、铁路、航空等方式进行的货物运输及行人和货物的来往。平时所使用的交通概念一般不是指这种宽泛意义下的定义,而是通俗地等同于机动车交通,不包括行人和自行车。但需要指出的是,交通工程关注的是广泛意义下的交通,除此之外本书还将向读者介绍各种道路类型中交通设施的设计方法。所以说本书解决的问题包括了行人交通、自行车交通,以及机动车交通(包括两轮电动车、轿车、公共汽车、有轨电车及商用车等)。

虽然马匹、牧群和行人、机动车一样拥有使用道路的权利,但这些不在我们的研究范围之内。由于很多实际的原因,这种交通类型已经基本不存在了。除了在农村地区,牧民在公路上驱赶牧群的场面一去不复返了,取而代之的是由机动车来完成长距离的运送任务。此外,针对交通中马匹问题的研究已经有一个专门的领域,不在交通工程研究范围。同时,除路面快速轻轨和有轨电车系统以外的其他与铁路有关的内容、航空和航海领域的内容都不包括在本书的研究范围。

1.3 什么是交通工程

在本书的引言中,戈登·韦尔斯引用了英国土木工程师协会对交通工程的定义^[1]: