

美国 高速公路运营管理手册

Freeway Management and Operations
Handbook of the U.S.A.

◎ 美国交通部联邦公路管理局 著
卢毅 李珏 张谨帆 王晓宇 等 译



人民交通出版社
China Communications Press

要 點 容 內

美国 高速公路运营 管理手册

Freeway Management and Operations
Handbook of the U.S.A.



人民交通出版社
China Communications Press

内 容 提 要

本手册是一本导引性手册,是有关高速公路网的规划、设计、实施、运营和管理等方面的制度和技术的总结,旨在使读者能更好地理解用于支持高速公路网运营管理的各种策略、工具和技术。

本手册内容涉及范围广泛,具体包括:绪论(高速公路网的背景、定义、拥堵、安全和机动性),高速公路管理和道路运输网(各道路设施生命周期内的相互协调关系),高速公路管理规划,绩效监测与评价,道路改善,道路运营改善(如信号和标志),匝道管理,车道管理,共乘车辆(HOV)管理,交通事故管理,有计划的特殊事件管理,紧急疏散管理,信息发布,交通管理中心,检测与监控,区域一体化及通信。

本手册可供高速公路运营管理的技术人员与管理者借鉴参考,亦可为公路管理决策者提供参考。

图书在版编目(CIP)数据

美国高速公路运营管理手册 / 美国交通部联邦公路管理局著;卢毅主译. —北京:人民交通出版社,2009.2
ISBN 978-7-114-07529-2

I. 美… II. ①美…②卢… III. 高速公路-交通运输管理-美国-手册 IV. U491-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 206523 号

书 名: 美国高速公路运营管理手册

著 者: 美国交通部联邦公路管理局

翻 译: 卢 毅 李 珏 张谨帆 王晓宇 等

责任编辑: 师 云

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: 北京中交盛世书刊有限公司

经 销: 各地新华书店

印 刷: 廊坊市长虹印刷有限公司

开 本: 880×1230 1/16

印 张: 24.5

字 数: 605 千

版 次: 2009 年 2 月 第 1 版

印 次: 2009 年 2 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-07529-2

印 数: 0001~2500 册

定 价: 75.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

译者前言

目前我国高速公路建设取得惊人成绩,规模持续扩大和网络逐步形成,高速公路科学管理问题日益受到交通行业的重视。国内一般将高速公路管理分为两大领域:高速公路建设管理和高速公路运营管理。我们编写了《高速公路建设项目业主管理指南》、《高速公路运营管理指南》两本书,分别于2005年、2006年由人民交通出版社出版发行,受到广大高速公路建设者、管理者的欢迎。这两本书的不少使用单位和个人反映,国内翻译出版了不少国外高速公路设计与建设方面的书,但少有翻译出版高速公路运营管理方面的书,他们需要一本系统介绍当今发达国家高速公路运营管理方面的书供工作参考,鼓励我们翻译一本国外高速公路运营管理的手册。2006年河南省交通厅正式把2007年作为“河南省高速公路管理年”,富于远见的一批河南省高速公路管理的领导进一步鼓励我们翻译这样一本书,并将此作为其“管理年”的一项活动内容。2008年南方的一场冰雪大灾,高速公路运营的应急管理面临从未有的挑战,这更进一步坚定了我们的决心并促使我们加快了这项工作的进度。我们选择了美国交通部联邦公路管理局组织编写的《高速公路运营管理手册》进行翻译,因为美国高速公路里程数世界第一,其建设历史比我们早半个世纪,代表当今最先进的运营管理水平。

美国《高速公路运营管理手册》的内容与国内已理解和定义的高速公路运营管理内容有很大的不同,读起来使人耳目一新。如该手册认为:高速公路运营管理是改进和实现道路功能的政策、策略和技术,它的最高目标是使拥挤(以及它的负面影响)减到最小,改善安全性,提高总体机动性,并且在出现紧急事件时提供帮助。内容包括:高速公路管理和道路运输网管理,高速公路管理规划,绩效监测与评价,道路改善,道路运营改善(如信号和标志),匝道管理,车道管理,共乘车辆管理,交通事故管理,有计划的特殊事件管理,紧急疏散管理,信息发布,交通管理中心,检测与监控,区域一体化、通信等。作为美国政府倡导的政策性、策略性、技术性的工作指南,为高速公路运营管理带来许多新的思考、新的要求和新的规定,也为新时期高速公路运营管理进一步提高管理品质、满足社会需求提供了许多新的思路、新的措施和新的案例。在我国高速公路建设和管理中落实全面、协调、可持续发展的科学发展观的今天,尤其值得学习、借鉴。

本手册由卢毅(长沙理工大学项目管理研究所)主持翻译并统稿。各章翻译人员分别为:第1章卢毅、李珏、王晓宇;第2章卢毅、李珏、张欢;第3章李珏、卢毅;第4章卢正宇(广东省交通集团)、朱成李、张谨帆(湖南城市学院);第5章符秋生(广东省交通集团)、李晓、卢毅;第6章王嘉(湖南省高速公路管理局)、李晓;第7章吴道流(广东省交通集团)、卢旭、卢毅;第8章张谨帆、钱晓东;第9章陈析(广东省交通集团)、张巍、赵帅;第10章王瑞(内蒙古自治区公路工程局);第11章郑莉(江西交通职业技术学院)、曾建兰(湖南省税务职业技术学院);第12章张超(河南省交通厅高速公路管理局)、郑莉;第13章王晓宇、吴艳(湖南省工程职业技术学院);第14章刘闯(河南省交通厅)、王晓宇、卢毅;第15章曾江洪(湖南省高速公路管理局)、唐中勇、姚霞霞;第16章唐中勇、卢毅、赵方兴;第17章孙晓红(湖南省岳阳

市交通局)、唐中勇、王晓宇、卢毅。曾建兰、张谨帆对全书进行了认真仔细地一校、二校(未注明单位者单位均为长沙理工大学)。

本书的翻译和出版,得到了交通运输部、河南省交通厅、湖南省交通厅、山西省交通厅、广东省交通建设集团等上级部门和兄弟单位领导、专家和学者的支持,并提出了许多精辟的意见和建议。他们是李兆良、严季、王松波、李庆瑞、吴亚中、范跃武、郇玉兰、刘兴彬、马健、邓小华、杨显昌、符传进、张起森、张建仁等同志。在此谨向他们致以诚挚的谢意。特别感谢河南省交通厅高速公路管理局、湖南省高速公路管理局、山西省交通厅、广东高速公路公司、长沙理工大学项目管理所(CSPM)、长沙城市交通规划研究院提供的丰富资料。由于译者水平有限、书中难免有缺点,希望读者批评指正,以期进一步完善。

译者

2008年10月

于长沙理工大学云塘校区

前言

在过去 30 年中,高速公路运营管理实践日益成熟,新方法、新技术(ITS)不断丰富与完善了《高速公路运营管理手册》。智能交通体系吸取了交通管理中心总结的高速公路运营管理的经验和教训,在不断更新的高速公路交通管理系统中得到发展。

业内人士对高速公路运营管理的看法逐渐改变。高速公路管理策略与理念最初仅针对交通拥堵,这仍然是一个主要目标,与此同时也要提高安全性。高速公路从业者的积极性增强了,不仅管理交通网络,还积极主动地解决其中可能出现的问题,而不是被动地处理发生的问题。此外,交通网的管理范围扩大了,高速公路管理的内容不仅仅是交通流,还管理交通网中的每个要素(例如,资产管理)。另一个重要的变化是交通变得越来越以客户为主导。

这种有关高速公路运营管理发展的观点,主要体现在手册中的重点内容和反复出现的主题内容中,其中包括:

- 从业者的首要职责观点是高速公路网,不能以单一、孤立的方式看待高速公路运营管理。管理者必须把整个交通网当成一个整体,并考虑采取一切有效措施改善其绩效。这意味着要寻找超越“典型”的高速公路运营管理现状的方法和技术。

- 高速公路运营管理已经广泛使用 ITS 和电子系统。管理者必须熟悉加强安全性和改善系统效率的工具,包括道路改善,传统的交通控制设备(包括:静态标志、道路标志和照明系统),并且尽可能利用这些工具。

- 已经制订和改进了很多的交通规划,并明确了专门的项目和策略,高速公路运营管理成为有关机构工作职能内容中不可分割的一部分。而且,从业者必须最大程度的参与制订和改进交通规划过程,以充分发挥高速公路运营管理的作用。

目 录

第1章 绪论	1
1.1 高速公路运营管理的范围	1
1.2 目的	3
1.3 使用群体	5
1.4 背景	6
1.5 定义和概念	10
1.6 如何使用这本手册	18
1.7 手册结构	20
1.8 参考文献	23
第2章 高速公路运营管理与道路交通网络	25
2.1 引言	25
2.2 背景	26
2.3 决策	27
2.4 高速公路从业人员担任的角色与职责	31
2.5 运营管理规划	35
2.6 人际关系	37
2.7 结束语	38
2.8 参考文献	41
第3章 高速公路运营管理规划	42
3.1 引言	42
3.2 制订高速公路运营管理规划	43
3.3 项目	49
3.4 维护要素	57
3.5 参考文献	57
第4章 绩效监测与评价	59
4.1 引言	59
4.2 绩效监测	60
4.3 自我评估	76
4.4 分析技术	77
4.5 结论与展望	85

4.6 参考文献	85
第5章 道路改善	87
5.1 引言	87
5.2 背景	87
5.3 平纵线形	90
5.4 道路加宽	90
5.5 提供附加车道但不加宽车道	92
5.6 立体交叉道	94
5.7 其他改善	95
5.8 参考文献	97
第6章 道路运营改善	99
6.1 引言	99
6.2 背景	99
6.3 交通控制设备	100
6.4 道路照明	107
6.5 考虑交通需求管理(TDM)	111
6.6 参考文献	112
第7章 匝道管理与控制	113
7.1 引言	113
7.2 现状、方法、策略和技术	114
7.3 实施和操作需要考虑的事项	131
7.4 参考文献	134
第8章 车道管理	137
8.1 引言	137
8.2 现状、方法、策略和技术	138
8.3 实施和操作需要考虑的事项	162
8.4 案例	163
8.5 参考文献	164
第9章 共乘车辆管理	167
9.1 引言	167
9.2 现状、方法策略和技术	168
9.3 实施和操作需要考虑的事项	175
9.4 案例	182
9.5 参考文献	185
第10章 交通事故管理	187
10.1 引言	187

10.2	现状、方法、策略和技术	188
10.3	实施和操作需要考虑的事项	197
10.4	案例	198
10.5	参考文献	200
第 11 章	有计划的特殊事件管理	202
11.1	引言	202
11.2	现状、方法、策略和技术	203
11.3	实施和操作需要考虑的事项	209
11.4	案例	213
11.5	参考文献	213
第 12 章	紧急疏散管理	215
12.1	引言	215
12.2	现状、方法、策略和技术	217
12.3	实施和操作需要考虑的事项	221
12.4	案例	238
12.5	参考文献	242
第 13 章	信息发布	244
13.1	引言	244
13.2	现状、方法、策略和技术	246
13.3	实施和操作需要考虑的事项	265
13.4	案例	270
13.5	参考文献	272
第 14 章	交通管理中心	274
14.1	引言	274
14.2	现状、方法、策略和技术	275
14.3	实施和操作需要考虑的事项	292
14.4	案例	313
14.5	参考文献	315
第 15 章	检测与监控	317
15.1	引言	317
15.2	现状、方法、策略和技术	318
15.3	操作与实施需要考虑的事项	341
15.4	案例	343
15.5	参考文献	345
第 16 章	区域一体化	348
16.1	引言	348

16.2	现状、方法、策略和技术	350
16.3	操作和实施需要考虑的事项	365
16.4	案例	368
16.5	参考文献	375
第 17 章	通信	376
17.1	引言	376
17.2	现状、方法、策略和技术	376
17.3	操作和实施需要考虑的事项	382
17.4	案例	382
17.5	参考文献	382

第1章 绪 论

1.1 高速公路运营管理的范围

交通运输系统的发展推动了人类文明,腓尼基人把海洋当作他们的交通运输系统,罗马帝国修筑道路来连接边疆,英国人使用海洋保持他们的帝国之位,美国文明之所以一直保持辉煌,很大一原因是得益于其有利于经济发展的交通运输系统,满足社会对机动性、出入口、货物流动,安全和生活质量的需求,依赖于随需求而不断改变的环境所能提供安全、可靠和可持续的出行能力^[6]。

美国州际公路系统和其他高速公路一共约 55 000 英里^①,是道路运输网络的主要组成部分。例如,城市高速公路占总里程不到 2.4%,但承担着全国近 20% 的运输量^[1]。本质上,高速公路是道路运输系统的骨架,当交通流稳定时,可以提供高水平的服务。本手册中的“服务”不仅是指通勤、商业以及驾驶人、乘客和货主的休整活动,而且涉及高速公路网络的其他政府机关(例如,紧急救援服务供应商、急救员、军事和安全问题)的能力。因为,这些政府机关要从因天气变化、自然灾害和人为因素引起的紧急情况中进行规划、反应和恢复。

自从 20 世纪 60 年代起,人口的增长和经济的繁荣导致了车辆数量的稳定增长,增加了整个美国的道路尤其是高速公路的使用率。公路交通的发展可以归因于很多因素,主要包括:人口增长,获得驾照的驾驶人和私家车的增加,旅客出行次数的增加,经济活动的快速发展,城市土地利用的改变以及货物运输活动的增加。如图 1-1 所示,在过去十年间车辆行程稳定增长,公路里程增加缓慢。

令人遗憾的是,这种需求的增加导致更加混乱的交通状况、更严重的交通拥挤以及更频繁和更长时间的交通延误。逐渐增加的交通混乱和车辆需求导致更严重的冲突和碰撞,降低了安全性。如今,对高速公路的设施需求势不可挡,而且在一些大城市这些问题已经增长到无法忍受的地步。美国交通部联邦公路管理局(FHWA)讨论了文件 TEA-21,并指出,提供有效的高速公路运输系统包括三方面,这已经成为共识。

- 建设必要的基础设施;
- 维护这些基础设施(如,维修和重建);
- 通过日常管理来维护它的运营能力。

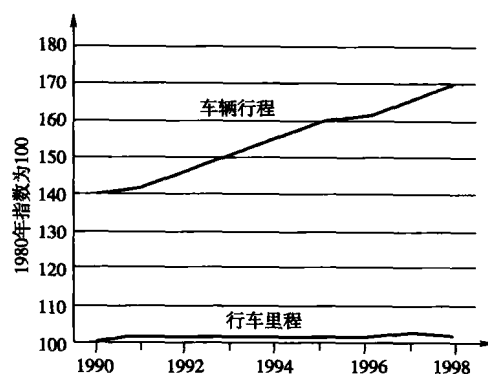


图 1-1 车辆行程与公路里程^[10]

① 1 英里 = 1.609 千米, 1 英尺 = 0.304 8 米, 全书均按此换算。

公路交通,可比喻为包括这三方面内容的一个三脚凳,如果这三个方面的任何一方面缺失或是重视不够,就不能为用户提供有效的服务,不能有效满足所有客户的需要。这本手册的就是以“运营这条腿”为中心的内容。

高速公路运营管理是改进和实现道路性能的政策、策略和技术。高速公路运营管理的最高目标是使拥挤(以及它的负面影响)减到最小,改善安全性,提高总体机动性,并且在出现紧急事件时提供帮助。TRB 高速公路经营委员会的 Millennium Paper^[3]指出:“高速公路运营,广义上讲,需要一种管理来应对拥挤和破坏性影响:用户延误、不便和困扰、安全性降低、空气质量恶化。”本手册还包括了应对高速公路日常通勤、商用车辆运营、个人出行旅游、应急服务响应和突发事件撤离等一系列用途的管理内容。

1.1.1 高速公路运营管理的重要性

当我们讨论高速公路日常运营特性时,“拥挤”和“安全性”通常被提及。交通拥挤意味着有更多的人在特定的时间(如,“需求”)出行,当超过了设施承受能力(即“通行量”)时,将引发延误和不便。安全涉及降低车辆碰撞事故的数量,并且使与碰撞事故相关的任何伤害减到最小。拥挤——特别是意想不到的拥挤和安全性对乘客的态度有很大影响。在一系列美国交通部联邦公路管理局的调查中发现,交通的流动性和安全性位居高速公路性能榜首,应该引起更多的注意,随后是道路状况和工作区。

其他同样需要考虑的重要因素包括:

- 机动性 采用多种运输方式从一个地方到达另一个地方的信息与能力^[1]。
- 可达性 即个人采用这些方式完成一些经济和社会活动^[1]。
- 可靠性/可预测性 每日出行变化的可掌握性和出行者可以预测这些变化趋势的程度。

本质上,乘客(和运输者)想知道什么是应该做的,了解这些信息是“机动性”的主要特征。有准确的关于公路交通状况的信息,可以使出行者更加自如。知道拥挤的范围和持续时间,可以使驾驶人作出更好的选择,同时也可以更加从容(例如,一位父亲努力去参加他女儿的垒球比赛,他意识到十分钟的迟到不会让他错过第一投,因此,他能更谨慎地处理事情,不用超速驾驶或粗鲁驾驶)。相反,当信息不能获得的时候,驾驶人会无理由地感到忧虑,感觉延误的时间比实际等待的时候长,因此可能会导致不稳定的驾驶行为,产生对交通拥挤的负面看法,最终,无论公路管理机构是多么好地使用纳税人资源,也会增加对交通拥挤负面看法的程度。

这些对机动性、可达性和可靠性的考虑也同样适用于紧急事件管理(例如,主要响应机构 PRAS),和被一个紧急事件(例如,需要从一个灾难区撤出)影响的汽车驾驶人。在这些紧急情况下,这些用户需要知道他们的选择和预期。

理论上,随着车辆通行能力的增加(例如,增加车道和新设施),拥挤、安全性、机动性、可达性等问题将有所改善,而重建现有设施(车道路肩加宽,改善路线)可提高安全性。然而,通行能力的增加和重建现有设施,要面临很多经济、政治和社会方面难以克服的困难。而且,通行能力的增强会造成交通需求的增加,最终会导致之前相同的问题。运营和管理能为处理高速公路问题提供既实际又节约成本的选择。

从必要性和重要性看,高速公路运营管理已经重于建造/重建传统的基础设施。交通部门和主管部门以及工作人员有责任成为管理者和好员工,应更加主动而不是被动地处理问题。而且,管理的工作不仅仅只包括管理交通流,还包括管理道路网络体系的各要素(例如,资产管理)。

另一个需要考虑的重要问题是交通变得越来越用户化,有必要在更大的区域范围内看待网络。公众不会在意他们目前正使用的道路的哪项权限归谁管辖,他们想要的是一次安全、可靠和可预测的出行,这种出行应使出行者免受身体和精神上的伤害,并提供一致的服务,而且能在可接受的变动范围内预测出行时间。

最后,科技——特别是智能运输系统(ITS),正建立一种可以使运营管理产生一次重大飞跃的环境。近年来在监控、通信、信息处理以及信息传递技术方面的进展,强调“实时”应用,已极大地推动了高速公路的运营管理。ITS 考虑到迅速变化的环境可能会引起潜在的拥挤、不安全状况、降低机动性等状况;通过实施适当的对策可以缓解这些问题及其持续影响。

1.1.2 “大笨狼怀尔”与高速公路性质

参考文献[2]提出了“高速公路性质的大笨狼怀尔定理”(图 1-2):对于拥挤和接近拥挤的高速公路运营状况,华纳兄弟公司推出的“走鹃系列”卡通片能很好地予以诠释。首先,我们一起谈谈这个卡通片,在一个熟悉的卡通片场景,大笨狼怀尔在新墨西哥的岩石台地上追赶走鹃,它们一起沿着台地跑,直到走鹃消失在空中,大笨狼紧随其后,走鹃像往常一样安全,并开始奚落大笨狼,大笨狼往下一看,意识到自己已悬在半空中,嗖嗖,大笨狼坠下几百英尺……扬起一股尘土。

这种场景就是对高速公路运营非常好的描述。检测系统现在可以测量出比最大理论值高 20% 的高速公路流量。然而,在这种状况下,只要交通流受到干扰,通行量和速度都会迅速地减少。

高的车流量可以比作沿着台地跑的狼,每车道上每小时的流量达到 2000 辆以上可以视为在空中跑的狼,只要没什么能提醒它,它还不会意识到已身处险境,只要车流运行中不出现干扰,车辆就会继续流动。

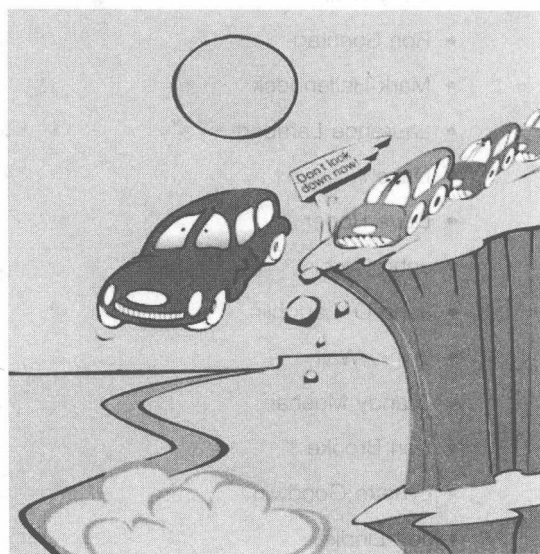


图 1-2 模拟高速公路状况的漫画

问题是,“事情发生”、事故出现,即使很小的干扰,例如在路边一些使人分心的事物(欺骗性的广告牌、路边的警车),就类似于狼向下看。在流量高峰期,一辆车的减速会引起其他车辆紧急制动以避免碰撞。这将会引起一连串的混乱,车速和通行量会急剧下降。就像大笨狼,通行能力急速下降,通行量就像一股灰尘般消失。

明天,大笨狼还会重复它的行为,正如生活模仿艺术。

高速公路运营管理首先就是要避免大笨狼坠入悬崖;如果已经发生,就应阻止它向下看;如果已经向下看,使它下降的影响最小化,这样它可以尽可能的重新开始追赶走鹃。

1.2 目的

这本手册作为美国交通部公路管理局工作序号 SA80B010,合同 DTFH61-01-C-00180 的一部分。最初的目的是更新《高速公路管理手册》,反映手册在 1996 年更新后至今的高速公路管理实践的改变。

原先的工作范围是“只更新而非全面的修订《高速公路管理手册》”和“这项任务的目的是评价现有的文献,鉴定提议变化的内容,对《高速公路管理手册》进行必要的修订”。然而,高速公路运营管理 TRB 编委会(表 1-1)的修订意见认为,一个完整和全面的高速公路管理手册是非常有必要的,不应仅仅是高速公路运营管理更新,一定要反映现有的状况和进展,更进一步要提供长远的思想,这些应在每一章的提纲中注释,并附有反映修订内容的注解。应该指出是这个团体中每个人的贡献都是无价的。

表 1-1 手册著作者——高速公路运营管理编委会

• Jon Obenberger - FHWA Contract Manager	• Pete Briglia - Chair, Freeway Operations Committee
• Joel Marcuson - Task Force Leader	
• Tom Urbanik - Project Team Reviewer	• Conrad Dudek
• Walter Kraft	• Jim Kerr
• Larry Klein	• Mousa Abbasi
• Ron Sonntag	• Ramakrishna Tadi
• Mark Hallenbeck	• Abdul Hamad
• Laurence Lambert	• Mitsuru Saito
• Dave Helman	• Les Kelman
• Dave Roper	• Jack Tone
• John Corbin	• Tip Franklin
• John O' Laughlin	• Chuck Fuhs
• Henry Wall	• Steve Balog
• Brandy Meehan	• Dick McGuinness
• Ken Brooke	• Larry Corcoran
• Lynette Goodwin	• William Stoeckert
• Jeff Lindley	• Dan Baxter
• Les Jacobson - Review Coordinator	

这次修订的目的是《高速公路运营管理手册》能成为一本介绍性手册,提供与高速公路运营管理有关的各种各样的惯例和技术问题的详细资料,包括高速公路网的规划、设计、实施、运营和管理。它并不打算成为无所不包的“你想要了解高速公路运营管理的一切”。相反,其目的是使用户能更好地理解潜在的可以用来支持高速公路网的运营管理的策略、工具和技术等。另外,除了这个明显的目的以外,手册也试图解决一些其他问题,如:

- “运营”应作为交通管理部门总任务的一部分(一些机构可能会把这当作相对新的一种观念)。

- 高速公路运营管理的相关活动(通常认为是短期的行为)应在道路交通网络的整个生命周期内来定义,例如与高速公路运营相关的更广阔的视野和目标,协调高速公路运营的长期政策和运输规划等。

- 有很多的制度影响着高速公路建设和运营,反之,个人的“操作”行为与其他人的行为相结合后继而影响制度体系。

- 评价高速公路运营管理的总体绩效、高速公路管理策略和可改进的潜在程序和措施。

- 在规划和实施过程中发展和不断更新高速公路运营管理,在高速公路运营管理实施中执行这些规划,在项目完成后运用规划。

《高速公路运营管理手册》依据于其他参考文献中的一些概念和正文。通常,具体的参考文献在句子/段落/子目录的末尾予以标注。参考文献和各自的编号在每章的末尾处予以列举。

1.2.1 为什么需要这本手册

在20世纪60年代末70年代初,公路管理部门开始在高速公路运营方面积极采取措施,在公路交通方面开始把重点从建设新设施和扩大现有设施转移到发挥现有设施的最大功效。高速公路运营管理的时代已经到来。专家们开始意识到,理解公众如何使用和如何经营管理高速公路,对保持高速公路运营效率很重要。考虑到对高速公路路网的使用无限制的增长,会产生拥挤、极大地降低高速公路通行能力、降低行驶速度、降低安全性,并且增加驾驶人的烦躁感,我们极其需要能管理而且可以降低公路拥挤的工具。研究人员利用公路用途的研究提出了新的概念和方法,已经逐渐演变成高速公路运营管理内容,他们认为实施这些办法可以积极地影响公众使用公路系统^[3]。

在过去的三十年,高速公路运营的实践已经成熟,策略逐步形成,技术也逐渐发展,并且新技术(ITS)已经出现,同时有成功的经验和失败的教训可供学习。智能化交通运输系统已经迅速形成,这种集成系统和新一代高速公路运营管理系统已经取得进展。

业内人士认为,高速公路运营管理已经发生了改变。高速公路运营管理概念和策略最初是用来解决拥挤,虽然这仍是一个主要目标,但高速公路从业人员已经开始视自己为负责的经理和好的员工,不仅管理网络交通流,还管理网络本身的各个部分,解决安全问题,设法更加主动而不是被动的解决潜在的问题。

通过这次更新, FHWA 发起了以手册的进展来记载高速公路管理实践的发展。《高速公路运营管理手册》最早出现在1983年。第一次(到目前为止)更新在1995年,修订本于1997年出版。这种进展将毋庸置疑地再次出现,而新修订的《高速公路运营管理手册》在几年后仍将会被修订。

1.3 使用群体

这本手册的使用者是那些参与或对生命周期高速公路网负责的交通专业人士,如涉及可能直接或间接地影响高速公路设施性能(例如,立法、政策、规划、资金、项目执行情况、运营方案)的所有政府和私营机构的参与者(例如,经理、监督员、工程师、规划师或技术人员),其内容可能包括但并不局限于:高速公路和其他的交通设施的规划和设计,支持出行管理和交通控制的运营策略、规划和服务及其技术基础。

这本手册主要强调高速公路设施的管理运营,并以高速公路从业人员为主要的使用者,这些从业人员不能以单一的、孤立的方式来看待高速公路及其运营。在前面提到的“公路交通三角凳”(即建设、维护、运营),对交通管理部门而言缺一不可,而高速公路仅仅是公路交通网的一个部分。同样的规划、计划和预算内容适用于所有的这些设施的建设和管理。“建设、维护、运营”三者不是相互竞争的关系。相反,它们应该被看作是互补的关系。例如,对现有的设施应用高速公路运营管理策略可能延缓或消除对

新设施的需要,新/扩大中转服务可以减少公路上的交通流和其他公路设施的需求;高速公路设施的新建/重建,为 ITS 技术的应用和基础设施建设提供机会,可以实现成本效益最优化;而高速公路运营管理能在重建/维修活动时最大限度地控制交通流。

1.4 背景

1.4.1 问题

随着人口的增长,尤其是在大都市,美国人对高速公路的需求也在持续增长。然而新建的高速公路通行能力没有跟上这一增长,例如,在 1980 年和 1999 年之间公路路线只增长了 1.5%,而车辆行驶里程却增加了 76%。这一差距的影响,如可见的和持续的道路拥挤、个人时间和工作时间的损失、环境恶化、出行者的烦躁情绪等,大大降低了道路交通的流动性和可达性。一些有关的统计数据如下:

- 得克萨斯运输研究所(TTI)统计,在 2000 年,有 75 个大中城市在这方面产生了 36 亿小时的延误,导致 216 亿升(57 亿加仑)燃油的浪费和在生产力方面 675 亿美元的损失。^[4]

- 每年,超过 42 000 人死于公路交通事故,而且有 500 万人受伤。来自国家公路交通安全管理局的最新报告,每年在包括医疗、紧急服务、丧失的劳动生产力、法律、旅行延误和财产损失上产生的经济费用达 2 300 亿美元。另外,高速公路碰撞事故的死者主要是 6~28 岁的美国人^[13]。州际公路上的交通事故死亡率在 20 世纪 90 年代初下降后一直相对稳定,但死亡人数在过去 10 年在上升,以车辆行程表示的交通事故水平也在上升^[5]。

- 每个大大小小地区的交通拥挤正在增长。TTI 的 2001 年城市交通年报指出,与 1982 年相比,1999 年拥挤持续的时间更长而且影响的交通网范围更大,年平均延误率从 1982 年的 11 小时上升到 1999 年的 36 小时,而且在不到 1 万人的地区延误同期增长了五倍,拥挤时完成一次行程的时间也变得越来越长^[2]。

- 拥挤的另一个衡量标准(出行时间指数)显示出在高峰期行驶比在其他时段行驶多用多少时间,这一衡量标准仅仅是针对行车道上有规律的交通拥挤,仅仅由于更多的车使用车道而出现的交通拥堵时的变化程度提供衡量标准。在过去的十年里,州际间公路的行驶时间指数增长了 12%。这项统计数据提供了驾驶人的经验和道路拥挤程度的信息,因为它解释了道路延误是由于交通需求和行车道的事故(例如,碰撞)造成的^[5]。

需求增长也影响到高速公路的运营。正如参考文献[2]中讨论的和图 1-3 显示的那样,交通流在工作日上班时间之前和下班时间之后迅速增长(虚线)。当交通流在这段时间达到车道的通行能力时,出行者早走或晚走 10~15min 可以避免交通拥挤并拥有更多的行驶时间,这种出行需求的扩散很快形成了真实的“高峰时间”,随着增长量的继续,像多数大城市一样,“高峰时间”变成了“高峰时段”,因为道路的通行能力有限,交通增长仅仅发生在“高峰时段”的开始和结尾(图 1-3 中的实线),早晨或下午的短暂高峰期被拉成了平台,在很多地区尤其是城市郊区,车流高峰往往是单向的(人们早上从郊区到市中心,下午返回),而当车辆在郊区之间流动时,车流高峰是双向的,随着拥挤的持续,行驶在通行量大(而且经常堵车)的车道将会持续一天,最后,随着拥挤的持续,拥挤的高峰期变得更加严重,事实上平均高峰小时

流量降低了,因为拥挤降低了车道可以容纳的通行量^[2]。

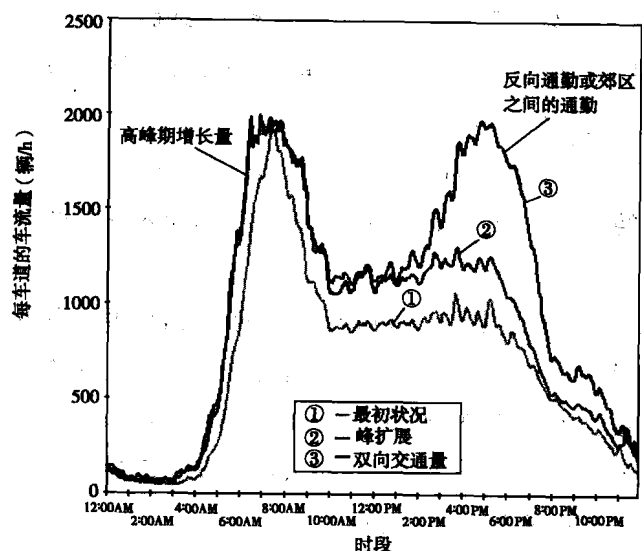


图 1-3 典型工作日分时段车流量图

延误(高速公路拥挤导致的)影响了运输网的使用,限制了人和货物在大都市地区的流动,拥挤的后果对一个社区来讲更严重。例如:

- **交通影响:**当面临拥挤时,许多驾驶人试图绕道到不拥挤的高速公路,包括穿越原本是不能通过车辆的公路和一些居民点,这些迂回的交通流经常成为附近居民抱怨的焦点^[1]。

- **经济增长:**当考虑到扩大机会时,工作场所和采购场所的高效交通对经营商和开发商是一个很重要的因素。有效的交通运输系统能增加就业和促进商业发展,这对经营商和开发商来说能增加投资机会,一个好的交通运输系统能促进社区的发展。另外,好的交通运输条件对商品流动和服务以及经济和生产力的增长都有重要意义^[1]。关于最后一点,货运业能体会到运输的可靠与准时性逐渐下降,这些公司经营的费用也在增长,他们必须支付大量的超时费用,因为载货汽车可能遇到意想不到的交通状况,费用的增长也可能来自于他们的车辆不能在预定的工作日内送达货物,公司延长期望运输时间是为了保证他们不必付加班的费用,不可靠的道路行驶时间增加了成本费用,缓慢行驶使每次行程的持续时间增加。

- **生活质量:**对某些人来说,公路交通拥挤(并且不安全)是生活质量恶化的症状。在许多情况下,尤其是在市郊的社区,居民搬到郊区来逃避城市问题,如交通堵塞,但现在拥挤再一次成为他们要面对的日常问题。交通运输在取得和持续生活质量的其他方面扮演着重要角色,如就业。

- **环境质量:**拥挤的路面状况对环境产生了不利影响,特别是空气质量。改善交通运输系统或改变出行方式是改进环境质量问题的一个重要措施。

同时还有制度和政治方面的问题。在许多情况下,提供社会所需的交通运输网的功能和机动性,已成为检验是否具有有效领导能力的指标,因为人们认为公共部门对解决交通运输问题负有主要责任,大众所关心的交通拥挤、安全性和流动性的需求成为了社区官员主要关注的焦点问题。

1.4.2 展望

一些人口与统计结果也预示着未来的交通模式和交通拥挤,如: