

管控车道体系关键技术丛书 4

Application and Policies of
**MANAGED
LANES**
in the U.S.A

美国管控车道

应用案例与政策法规

余顺新 程 平 杨忠胜 编著



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

管控车道体系关键技术丛书·4

Application and Policies of Managed Lanes in the USA

美国管控车道 应用案例与政策法规

余顺新 程 平 杨忠胜 编 著



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

内 容 提 要

本书通过分析美国管控车道的应用案例,重点阐述了管控车道的管控策略、融资模式、收费策略,介绍了美国管控车道的发展状况和相关的政策法规,总结了管控车道的实践经验,提出了国内发展管控车道建设的展望。

本书可供国内交通运输规划与管理部门、工程技术人员及大专院校师生参考借鉴。

图书在版编目(CIP)数据

美国管控车道应用案例与政策法规 / 余顺新, 程平,
杨忠胜编著. — 北京: 人民交通出版社股份有限公司,
2016. 9

(管控车道体系关键技术丛书; 4)

ISBN 978-7-114-13365-7

I. ①美… II. ①余… ②程… ③杨… III. ①车道—
交通控制—交通法—案例—美国 IV. ①D971.222.96

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 232397 号

管控车道体系关键技术丛书·4

书 名: 美国管控车道应用案例与政策法规

著 作 者: 余顺新 程 平 杨忠胜

责任编辑: 李 喆

出版发行: 人民交通出版社股份有限公司

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)59757973

总 经 销: 人民交通出版社股份有限公司发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京市密东印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 12.5

字 数: 290 千

版 次: 2017 年 4 月 第 1 版

印 次: 2017 年 4 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-13365-7

定 价: 48.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书由本公司负责调换)

《管控车道体系关键技术丛书》

编 委 会

主 编：余顺新 程 平 杨忠胜

副主编：郭大慧 陈 重 常云波 易路平 赖树奎

张 钊 杨 星 夏 飞 胡彦杰 李小平

《美国管控车道应用案例与政策法规》

编 委 会

主 编：余顺新 程 平 杨忠胜

副主编：李小平 李 立 易路平

编 委：罗 宇 庄稼丰 童志华 项少军 陈智俊

曹 冬 瑜 庆 汪长青 胡万凤 周 威

李 豹 张浩洪 曾志刚 杜朝阳 贾 峰

前 言

美国作为公路运输体系相当发达的国家,在道路通行能力、智能交通系统与城市交通管理等方面,已具备众多成熟的研究成果与实践经验。美国管控车道策略在城市主干道及高速公路上的灵活运用,有效地提高了道路的通行能力,改善了城市主干道及周边地区的交通拥堵问题,提高了路网的整体运行效率。

我国交通基础设施建设经过几十年的快速发展,道路运输体系逐步完善,但城市道路却越来越拥挤,严重减缓了城市现代化建设进程。基于国外先进技术和成熟经验及本国智能交通技术(ITS)的快速发展,中国已经具备建设管控车道的能力,公交专用道已经迈出第一步,未来交通行业的发展前景必然跟随欧美发达国家的脚步,继续向着精细化、信息化、智能化的方向前进。

在现阶段我国大规模城镇化建设的背景下,2013年中交第二公路勘察设计研究院有限公司主持承担了中国交通建设股份有限公司重大科技项目“管控车道体系关键技术研究”,系统研究了管控车道的建设与投融资模式、规划、设计、运营、维护、管理及相关政策法规,并编写了一套“管控车道体系关键技术”丛书,包括《管控车道建设与投融资模式》、《管控车道规划与设计》、《管控车道运营、维护与管理》和《美国管控车道应用案例与政策法规》共4册。

本书是这套丛书的第4册,通过对美国管控车道的应用案例进行分析,总结美国管控车道的实践经验,旨在为国内实施管控车道策略提供理论基础与决策依据。全书共分为5章,主要论述美国及国内管控车道发展状况、美国管控车道实施策略、美国管控车道应用案例分析、美国管控车道政策与法规、美国管控车道发展经验启示及国内管控车道发展借鉴经验。

本书在编写过程中参考了大量书籍、文献,在此谨向文献作者表示崇高的敬意和衷心的感谢。限于水平,书中难免有不足之处,敬请广大读者给予批评指正,特此致谢。

编著者

2017年3月

目 录

第1章 绪论	1
1.1 管控车道概述	1
1.1.1 定义	1
1.1.2 分类	2
1.1.3 功能	3
1.2 美国管控车道发展概况	4
1.2.1 发展背景	4
1.2.2 发展历程	7
1.3 国内管控车道发展概况	12
1.3.1 发展背景	12
1.3.2 发展历程	14
1.4 本章小结	22
第2章 管控车道实施策略	23
2.1 专用车道策略	23
2.1.1 高承载专用车道	23
2.1.2 公交专用车道	33
2.1.3 货车专用(限制)车道	40
2.2 道路拥挤收费策略	48
2.2.1 概述	48
2.2.2 收费模式	54
2.2.3 收费策略制定	56
2.3 出入口控制策略	62
2.3.1 分离方式	62
2.3.2 快速车道	65
2.4 本章小结	68
第3章 美国管控车道案例分析	70
3.1 SR 167 HOT 车道	70
3.1.1 建设背景	70
3.1.2 管控策略	72
3.1.3 融资模式	76
3.1.4 收费策略	76
3.1.5 实施效果	77

3.2	SR 91 快速收费车道	91
3.2.1	建设背景	91
3.2.2	管控策略	91
3.2.3	融资模式	95
3.2.4	收费策略	96
3.3	I-405 快速收费车道	98
3.3.1	建设背景	98
3.3.2	管控策略	98
3.3.3	融资模式	100
3.3.4	收费策略	100
3.4	I-635 快速收费车道	103
3.4.1	管控策略	103
3.4.2	收费策略	107
3.4.3	项目管理组织结构	109
3.5	本章小结	118
3.5.1	SR 167 HOT 车道	118
3.5.2	SR 91 快速收费车道	119
3.5.3	I-405 快速收费车道	121
3.5.4	I-635 快速收费车道	122
第4章	美国管控车道法律法规	124
4.1	管控车道政策	124
4.2	管控车道法规	125
4.2.1	管理法规标准及规章要素	125
4.2.2	授权建立统一的规章	126
4.2.3	许可要求	126
4.2.4	许可与申请费用	127
4.2.5	适时的决策	127
4.2.6	授权签发许可证	127
4.2.7	许可证的有效期	127
4.3	管控车道设置管理	127
4.3.1	HOT 车道	128
4.3.2	公交专用车道	129
4.3.3	货车车道管理	133
4.3.4	出入口管理	134
4.4	本章小结	136
第5章	启示与展望	137
5.1	美国管控车道发展经验与启示	137
5.1.1	管控策略经验	137

5.1.2 融资模式经验	140
5.1.3 收费策略经验	143
5.1.4 公众参与经验	151
5.2 国内管控车道借鉴经验与展望	160
5.2.1 国内管控车道发展借鉴角度	160
5.2.2 国内管控车道发展展望	163
5.3 本章小结	172
5.3.1 美国管控车道发展经验与启示	172
5.3.2 国内管控车道借鉴经验与展望	173
参考文献	177
中英文索引	186

第1章 绪 论

1.1 管控车道概述

1.1.1 定义

管控车道策略在美国已有近 40 年的实践历程,涉及广泛的交通组织策略,并为交通问题的改善提供了良好的方式。由于道路涉及的利益相关者及管控内容各有不同,管控车道策略的定义在不同的地方均有差异,且各自采取不同的实施方法。但是,总结不同的管控车道策略定义,相同的链接点是管控车道策略实施是系统性的管理过程,目标是缓解交通供需问题以及平衡道路网交通流分布。

管控车道是 21 世纪初由美国提出的,旨在结合公路改扩建项目提高城市主干道的通行能力。美国联邦政府与各州政府根据自身交通需求为管控车道界定了不同的定义,但均包含以下因素:

- (1)保障管控策略有效实施的基础设施建设。
- (2)对交通流的主动式优化。
- (3)设施建设与策略制定需满足当地交通需求。

狭义上讲,管控车道策略是通过对现有道路重新划分车道行驶权或扩建增设新的车道,并通过按时段、车型动态调整收费标准的方式,以收取道路通行费进行管控的建设与管理模式。通过对愿意支付一定费用的车辆进行管控管理,以满足车道的通行能力与运行速度需求。

德克萨斯州交通运输部将管控车道策略界定为通过各种设施布置与道路规划以提高道路通行效率的策略。管控车道管理策略根据当地的实际状况有所调整,以更好地满足当地的交通需求,且管控策略形式多种多样,主要包含高承载车辆专用车道(HOV)、公交专用车道、高承载车辆收费专用车道(HOT)、货车专用车道等,如图 1-1 所示。

管控车道策略的定义体现了管控车道策略复杂性和灵活性。针对不同地区的交通出行需求,来判断将采取何种形式的管控车道策略。同时,它也注重灵活性的创新设计,根据交通走廊的实际需求以及实时变化的交通流量,需要对不同的车道采取相应的管理运营策略或将多个管理策略进行组合。

广义上讲,管控车道策略是将各种运营功能与设计功能结合,以提高主干道通行效率的综合交通组织策略。可随时主动调整交通组织,而不是进行被动的响应,继而通过一系列的技术手段保证道路始终处于最优化的通行状态。自 20 世纪 90 年代初发展至今,最常用的管控车道策略便是高承载车辆专用车道(HOV)。在解决城市交通系统拥挤、路网通行效率低下等问题方面,HOV 车道的优先通行策略均已被证明是方便、灵活、有效的解决方案,图 1-2 为 HOV 车道常见的展现形式。

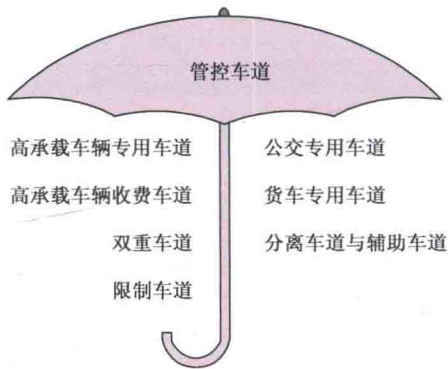


图 1-1 管控策略涵盖内容



图 1-2 HOV 车道

美国管控车道实施经验显示,为提高道路通行能力,管控车道常布设于公路左侧车道或干道中断面,短程的管控范围内,也运用右侧车道与路肩实施管控。

随着时代的发展,管控车道策略的实施对交通系统管理组织形式的发展具有重要推进作用,向着发展目标更灵活、服务对象更广泛的角度拓展,主要包含了如下几个方面:

- (1)随着交通需求的增大,当道路交通流量接近饱和流量值时,管控车道有利于形成更均匀、更稳定的交通流,从而提高道路交通通行能力,降低交通拥挤程度和尾气排放量。
- (2)加强特定道路使用者的出行可靠性。
- (3)对路网的通行效率进行系统性掌握,合理分配整个交通网络的延误,充分发挥路网通行能力。
- (4)因道路维修或交通事故造成的路段通行能力下降时,能够实时动态调整,保证高效的运行效率。
- (5)为更好地利用道路容量,转移特定路段交通流,或者鼓励出行者改变出行时间,有效降低高峰期间交通需求。
- (6)限制货车在部分路段出行,延长路面使用寿命。

1.1.2 分类

管控车道可称之为“主干道中的快车道”,车道位置通常与主干道断面上的常规车道相分离,管控车道按照管控形式的不同一般分为三种类型。

- (1)道路拥挤收费策略管控车道,根据相应的收费策略形式划分车道,如车道拥挤收费、定价收费、动态调整收费等。
- (2)专用车道策略管控车道,按照车辆行驶类型标准分为载客量的限制、车辆类型限定(如公交车、小汽车、载重汽车等)。
- (3)出入口控制策略管控车道,对相应的出入口采取不同的限制形式,主要有快速车道特定限制、可逆车道、可变车道等。

结合系统性交通组织管理手段,又可以将基本类型管控车道复合使用,形成多种类型管控车道,例如将“收费策略”与“专用车道策略”相结合,继而形成了高承载车辆收费专用车道(HOT)管控策略;将“专用车道策略”与“出入口控制策略”相结合的快速车道策略;将“收费

策略”“专用车道策略”“出入口控制策略”三者结合使用的快速收费车道策略等,如图 1-3 所示。

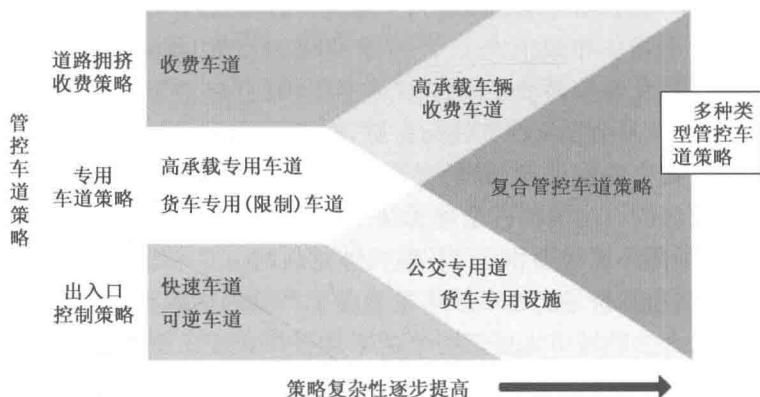


图 1-3 管控车道类型

1.1.3 功能

1) 提高干线公路与城市主干道通行能力

管控车道管理策略是美国在综合数十年交通组织管理技术的基础上,提出的新型管控理念,将各种形式的专用车道布置,配合相应的交通组织与管理措施,分离混合交通出行结构,有效地缓解了混合交通行驶造成的交通堵塞问题,提高了道路通行能力与运行效率,提高干线公路与城市主干道通行能力。从该理念提出至今,美国联邦公路管理局与大部分各州交通厅对管控车道策略进行了深入的研究与实践,形成了较为成熟的框架体系。在我国公路与城市道路建设及汽车保有量快速增长的前提下,借鉴研究与应用美国管控车道实践理念与技术,具有重要的意义。

根据目前的城市建设步伐以及大城市交通堵塞的现状,可预测新一轮的城市干线公路与城市道路改扩建的时代即将来临。管控车道策略是结合全封闭收费公路与免费公路间的新型道路交通管理模式。根据国外应用显示,管控车道技术为缓解城市交通堵塞问题提供了解决方案,通过建立部分车道的动态收费标准,保证车道通行效率,以便支持后续城市道路基础设施建设的实施;其次,通过管控车道策略的应用,在某种程度上约束了混合交通出行的行驶结构,例如通过建立专用车道给予公交车辆与高承载车辆通行权,能够有效地提高道路通行能力。

2) 有效利用交通设施与土地资源

当前我国城市化建设快速发展,迎来了道路改扩建的高潮。然而,在现今道路资源紧张的局面下,如何合理地利用现有道路土地资源成为交通组织管理的重要难题。美国实践研究的经验显示,管控车道交通组织策略在高速公路与城市主干道方面能够得到合理运用,能够充分利用现有道路和土地资源,提高道路运输效率,降低能源消耗。

通过对各种形式的车道行驶策略采取相应的管控措施,能够最大程度地利用土地资源。例如:将现有道路进行车道重新划分,按照车辆类型分车道行驶,能够较大程度地避免混合交

通带来的延误、拥堵、通行效率低下等问题;在现有高速公路上方架设管控车道,以满足特定车型(如小客车)的交通增长量需求,能够有效节约土地资源;根据交通量的监测状况灵活地调整相关道路的收费费率,能够动态地调整运行交通流,甚至是缓解相邻道路交通分布不均匀的现象。

3)降低交通能耗,优化城市环境

交通作为国民经济和社会发展的支柱与命脉,在新形势下,低碳、高效、安全、便捷已成为各国交通发展的目标,其中低碳出行、绿色交通更是重中之重。根据国际能源机构 IEA 统计数据显示,目前交通领域的石油消耗占全球总耗能的 57% 以上,预计至 2020 年将超过 62%,同时交通能耗是造成局部环境污染和全球温室气体排放的主要来源之一。随着经济的快速增长,汽车保有量突增,交通拥挤与交通事故频发造成了严重的能源消耗、财产损失以及环境污染。据调查数据显示,大多数城市主要道路上的平均行车速度已低于 20km/h;同时由于车速过慢、交通拥堵等问题,继而引发的尾气排放增加,使得城市空气质量进一步恶化。

管控车道策略能够最大效率地利用道路通行能力,充分利用现有道路资源,提高车道利用效率,减少车辆等待期间造成的能源消耗与尾气排放。因此管控车道交通组织策略的引荐对于节约能源、优化城市环境具有重要的意义。

4)推动智能交通系统的发展

目前中国智慧城市建设步伐明显加快,大规模的城市信息化升级正拉开帷幕,将展开建设智慧城市的目标和任务。根据数据显示,中国一线城市均提出了“智慧城市”的详细规划,80% 以上的二线城市也明确提出了建设“智慧城市”的目标。智慧城市也是当今世界推进战略性新兴产业和城市信息化进程中的前沿理念和探索实践,是对现有互联网技术、传感器技术、智能信息处理等信息技术的高度集成。因此智能交通系统的发展至关重要。目前,国内智能交通系统的研究与应用,为管控车道的合理布设与管理提供了基础。

管控车道策略是智能交通系统的一项创新性应用,能够充分利用现有科学技术,对道路资源进行系统性分配,通过先进的动态管理技术,有效地提高道路通行能力,是未来中国交通建设的发展目标。管控车道在交通信息的收集、处理、发布以及交通流量的动态控制等方面的研究与应用,对于促进智能交通系统的发展具有重要意义。

1.2 美国管控车道发展概况

1.2.1 发展背景

美国作为“车轮上的国家”,早在 20 世纪 90 年代已完成了国家道路网的建设,随后美国将交通基础设施建设的重点转移至路网的升级改造与城市交通建设。美国道路通行能力和智能交通系统的研究在世界上居于领先地位,一些先进的交通组织、规划、管理理念和技术,以及某些成熟的实践经验都值得国内研究与借鉴。

随着人口的快速增长,美国对于道路交通的需求仍在持续增加,在大都市区域尤为明显,新建公路的地区通行能力跟不上需求增长步伐的问题尤为突出。在 1980 ~ 1999 年期间,车辆

行车里程增加了76%，而公路路线里程仅增长了1.5%，这一差距的存在，大大降低了道路交通系统的可达性与通畅性，在道路拥挤程度、出行时间的损失、环境恶化以及出行者情绪等方面造成了不同程度的影响，特性主要体现在以下几方面：

(1) 据德克萨斯州交通部门统计，2000年在75个大中城市中累计产生了36亿小时的行车延误，造成了216亿升(57亿加仑)的燃油损失，在财务方面造成了675亿美元的损失。

(2) 美国每年超过4.2万人死于交通事故，且有500万人受伤。据美国国家公路交通安全管理局最新报告统计，每年相关医疗、紧急服务、出行延误损失以及财力损失等累计高达2300亿美元。交通事故率和死亡人数亦在逐年增加。

(3) 据德克萨斯州交通部门2001年交通年报统计，与1982年相比，1999年的交通拥堵范围以及拥堵时间均有较大的增长，年平均延误于1982年的11小时，上升至1999年的36小时，甚至在不到1万人的地区延误同比增长了五倍，道路运行行程时间亦在增加。

(4) 出行时间指数是交通拥挤程度的一项重要指标，即高峰时期内出行相比其他时间段出行多消耗时间的比率。该项指标的衡量标准是根据行车道上有规律的交通拥挤状况，衡量多车道出现的交通拥堵的变化程度。根据近十年的统计资料显示，美国州际公路间出行时间指数上升了12%，该统计数据提供了驾驶员与道路拥挤程度信息，解释了出行时间的延误是因特定时段的出行交通需求过大造成的。

典型工作日分时段交通流量变化趋势如图1-4所示，交通流在工作日期间、上班前以及下班后出现了高峰增长，当交通流在该段出行时间达到车道通行能力时，出行者早出发或晚出发10~15min，能够有效地避免交通拥堵状况，这种出行需求的扩散策略能够很快地形成真实的“高峰时刻”。

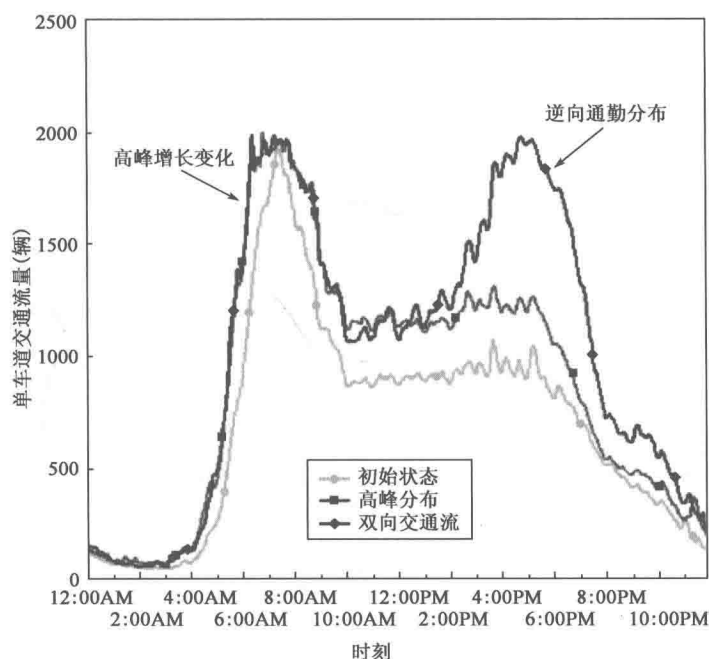


图1-4 典型工作日分时段交通流量

随着交通量的持续增长,“高峰时刻”逐步演变成为“高峰时段”,因道路的通行能力有限,交通增长通常发生在“高峰时段”的开始与结尾。上午与下午的短暂高峰时段被缩减为平台,在很多地区尤其是城市郊区路段,交通流高峰往往是单向运行(早上由郊区到达市中心,下午返回),表现为潮汐交通流特性。当车辆在郊区间移动时,车流高峰表现为双向,随着交通拥堵状况的持续加剧,在交通通行量大的路段的交通拥堵持续时间将会延长,高峰期内交通拥堵问题变得更为严重。

交通拥挤造成的行车延误问题影响了道路网络系统的使用,限制了人与货物在大都市地区的流动,引发的后果更为严重。据美国相关调查研究与实际应用发现,造成的影响主要体现在如下方面:

(1)交通影响。当面临交通拥堵问题时,许多驾驶员试图绕过拥挤地段,选择其他路径通行,包括原本是不能通行车辆的地区,这些迂回的交通拥堵路段经常变成附近居民抱怨的焦点。

(2)经济增长影响。工作场所与采购场所的高效交通通行效率对经营商与开发商而言是极为重要的。有效的交通运输系统能够增加就业,促进商业地区的发展,这对经营商与开发者而言是能够增加投资的好机会。优良的交通运输条件对于商品的流动与服务、经济与生产力的增长具有重要意义。对于货运产业而言,因运输的可靠性与准时性逐步下降,公司的经营费用逐步增长,在运营过程中必须支付大量的超时费用。因载货汽车可能碰到各种意外的交通状况,同时费用的增长可能来自于车辆不能在预定的期限内将货物送达。道路的可靠性降低,从而增加了出行成本。同时,路网上车辆行驶速度的降低继而增加了行程时间。

(3)生活质量影响。对某些群体而言,道路交通的拥堵状况是生活质量恶化的症状,在许多情况下,尤其表现在郊区地区,例如市民通过躲避至郊区以逃避交通拥堵问题,然而随交通流量的增长,该项问题再次成为日常所面对的问题。

(4)环境质量影响。交通拥挤的状况对环境产生了不良的影响,尤其在空气质量方面,改善交通运输系统或对出行方式选择的转变是改善环境质量问题的重要措施。

通过对交通拥堵特性的分析,美国交通管理部门一直在寻求针对性的解决方法。自美国于1969年建成了第一条公交专用车道以来,经过几十年的不断发展,在穿越城市高速公路和城市快速干线方面,实施了各种类型的车道管理模式,如客车专用车道、载重汽车专用车道、高乘用车辆专用车道(HOV)、高乘用车辆收费车道(HOT)等策略。

21世纪初,管控车道(Managed Lane)发展成为美国公路交通领域的研究和建设热点,运用各种类型的车道管理模式的研究与实施,在充分利用现有道路资源、缓解高峰期间的交通压力、提高道路通行能力及运行速度、节约市民出行时间、减少能源消耗与大气污染等方面发挥了重要作用,同时对于促进智能交通系统(ITS)领域的发展起到了推动作用。

管控车道的建设模式在美国已得到广泛应用,在其他领域也有重大变革,如投资管理方面,近年来因受到金融危机的冲击,美国联邦政府和州政府下的基础设施的建设投资受到不同程度的影响,建设投资转向大力推行PPP模式。目前美国已有25个州相继建立了以PPP模式发展基础设施建设的相关法案,具备了较为完善的法律保障。如德克萨斯州,多个高速公路改扩建项目已运用PPP投资模式进行了建设,2012年6月再次通过立法确定实施其他11个

高速公路的 PPP 项目,其中管控车道项目的建设是主要应用实施的方向。

美国联邦公路管理局 2014 年对美国 20 年来收费管控形式应用的调查研究发现,管控车道策略的制定能够有效地提高道路使用效率,有效利用道路的剩余通行能力,平衡了路网交通流量,如图 1-5 所示。同时,制定 HOT 收费策略为出行者提供了更多的选择,可通过支付一定的费用获取较好、较快的运行水平与速度,也可仍在不收费道路上进行行驶。

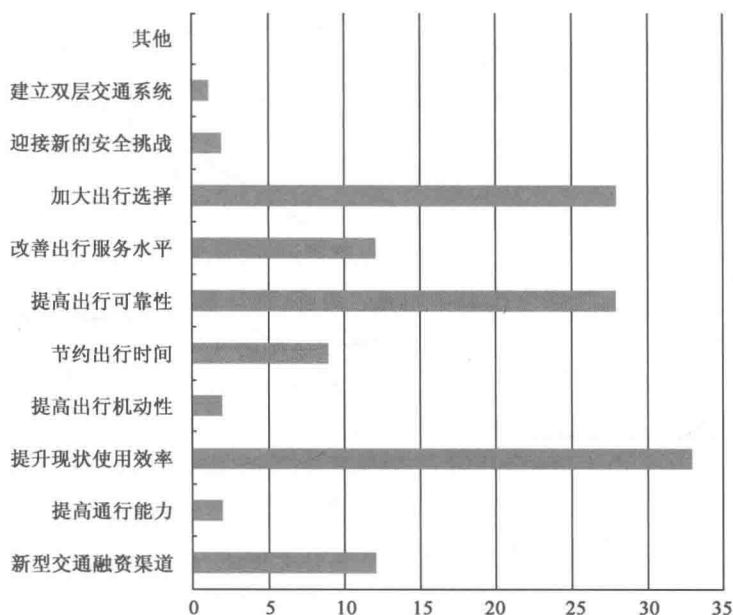


图 1-5 美国 20 年收费管控车道效果

1.2.2 发展历程

在 21 世纪初,美国联邦公路管理局在部分州实行了高承载专用车道(HOV)与高承载专用收费车道(HOT)管控策略,并在众多管控策略成功的基础上,建立了“高速公路管理项目”,旨在支持与促进高速公路的快速发展,提高道路输送能力,平衡路网交通流量,以及提高高速公路设计的安全性及可靠性。该项目计划主要包含两个方面:

(1) 高速公路运营与交通管理。

(2) 管控车道基础设施建设。

高速公路管理项目的内容主要包含以下方面:

(1) 与高速公路管理与运营相关的道路规划开发、运营管理以及方案评估。

(2) 相关立法、政策、标准及技术指南的制定。

(3) 居民出行需求及接受度的调查。

(4) 与其他各部门的协调性。

20 世纪 70 至 80 年代,HOV 车道在美国发展较为缓慢,20 世纪 80 年代中期至 90 年代末期,HOV 车道在美国迅速发展。美国第一条 HOV 车道在北维吉尼亚州的雪莉高速公路率先实施,它位于华盛顿和美国首都环城高速公路之间,其设计前作为公交专用车道使用。在 20

世纪 70 年代,HOV 车道首先作为改善空气质量的手段实施。1970 年净化空气行动修正方案确定了国家环境空气质量标准,并给予了环境保护处足够的权力治理空气质量。

在 1973 年对于洛杉矶区域最终控制计划,其中的一项重要条款便是“两阶段”的转换,针对高速公路和城市干线道路转变为 HOV 车道,并且区域 HOV 车道网络系统得到了迅速发展。

1973 年 12 月在公交专用道基础上开通了 HOV 车道,车辆载客率要求在 4 人以上,这成为了第一个正式将公交车和合乘车辆结合的长距离管控策略应用先例。2005 年,HOV 车道在早高峰期间(6:30—9:30)的车流量达到 8600 辆,输送客流量为 31700 人(3.7 人/veh),而单向 3 或者 4 车道的普通车道车流量达到 21300 辆时,却只输送 23500 的客流量(1.1 人/veh)。HOV 车道出行平均耗时为 29min,而普通车道上的出行耗时达到 64min。

2006 年,加利福尼亚州 HOV 车道的实际流量达到设计流量的 2/3,在高峰时段平均每小时输送客流量达到 2518 人次,远远超出了一般的拥堵道路的运量。

2008 年,位于迈阿密的 I-95 号公路,全程线路最长的 HOV 车道开始运营,I-95 号公路介于 SR 112 公路和捷威之间,线路全长 186.7km。目前,在华盛顿城市群正在建造的 I-495 号公路长度将超过这条合乘车道,全长达 360.5km,为双向四车道,可以供高架上匝道。

2009 年,加利福尼亚州拥有 88 条 HOV 车道,在美国各州中排名第一,明尼苏达州、华盛顿州、德克萨斯州、弗吉尼亚州,分别拥有 83、41、35、21 条 HOV 车道。位于洛杉矶地区的 I-110 号公路在亚当斯环形山大道和 SR 91 公路间设置了双向四车道的 HOV 车道。

从 2012 年起,I-95 和 I-395 号州际高速公路 HOV 车道行驶 48km 耗时 30min,路线延伸至敦夫里斯与弗吉尼亚州,通过物理隔离设施从普通行车道中分离两条独立的可逆车道供上下高架的匝道通行。在工作日上、下班高峰时段,3 人以上的合乘车辆需求量较大。

根据实际调查研究发现,美国 HOV 车道管控策略实施水平在逐步提高,这一趋势表明 HOV 车道管控策略在解决大城市的交通拥堵等方面起到了良好的效果,逐步被接受。然而,HOV 车道管控策略并不一定能满足所有地区的交通需求,在管控策略实施后,应对各方面进行评估与监控,确保管控策略的实施能够达到预期的目标和效果。达到的预期效果和目标对于一项成功的 HOV 车道实施而言,主要包括交通流量、实施效益、对路网整体运行效率的提高等。其中某些约束条件可能会影响实施策略的效果,例如普通行车道对 HOV 车道运行的干扰、公众反应、成本投入以及环境影响等。

1) 管控车道在各地州的发展

德克萨斯州人口增长迅速,对交通基础设施的建设,尤其是对高速公路建设提出了较高的要求。在城市中心地区,因资金、土地资源以及环境等因素的相互制约,无法通过扩建足够的车道来缓解高峰期间交通拥堵的现象。因此德克萨斯州交通运输部一直寻求更为良好的交通运输需求管理策略,提高现有道路通行效率。

2000 年,德克萨斯州交通运输部启动了一项五年建设计划,其计划内容用于设计一项更为灵活、实用、安全、有效的管理策略,即保障管控车道策略的实施。其主要研究了管控车道在规划、设计与运营方面的问题。至 2005 年,该计划取得了重大性成果,为德克萨斯州交通运输部在管控车道领域的研究奠定了领先地位。

2007~2010 年,佐治亚州运输部实施了一项“管控车道系统规划”项目,并在亚特兰大中心城区进行了全面实施管控车道计划。其项目实施目标主要包含如下方面:

(1)提高管控车道通行机动能力

- ①提高车辆平均运行速度。
- ②降低通行延误。
- ③提高交通管理中心的访问效率。
- ④提高系统运输效率。

(2)最大限度地提高管控车道通行能力

- ①提高道路客、货运量。
- ②缩短出行时间,保障道路的可靠性。
- ③提高运输的准点率。

(3)最大限度地减少管控车道施工对环境的影响

- ①降低交通对环境的污染,改善空气质量。
- ②减缓实施过程中对环境的干扰,包含交通及生活环境。

(4)为管控车道提供灵活的融资渠道

- ①通过杠杆作用优化系统收费政策。
- ②融入市场机制作为传统融资渠道的补充。

根据佐治亚州交通运输部的规划,共分为5个实施阶段,各阶段政府投资金额见表1-1。

各实施阶段投资金额(单位:亿美元) 表 1-1

阶 段	总 投 资	资金缺口(按照35年贷款期计)
1	30	2.4
2	29	13.6
3	37	16
4	36	20
5	30	18
合计	162	70

图 1-6 为亚特兰大城市管控车道规划体系构架。

随着交通的发展,在某些地区 HOV 车道已不能满足当地的交通需求,因此提出了高承载收费(HOT)专用车道管控理念。HOT 车道是在 HOV 车道概念设计的基础上对车辆进行收费管理,将行驶车辆承载人数限定与收费水平进行统一管理。如图 1-7 所示,是位于加利福尼亚州圣地亚哥路段的 I-15 号州际高速公路 HOT 专用车道。在该车道管理形式中,仅驾驶人乘坐的行驶车辆需进行缴费才具有通行权,而乘坐 2 人以上的乘客(不包括驾驶人)时才具备免费通行权。

HOT 车道的建设是将 HOV 车道与收费相结合的一种管控策略,其管控形式的设置需满足如下要求:

- (1)HOT 车道应在现状 HOV 车道的基础上进行策略调整。
- (2)该策略形式的布置能够使得道路使用者具有多种出行选择,可通过缴费的形式避免交通拥堵出行。
- (3)HOT 车道的建立不能取代现有主干道通行权。