第44册
水，能源与交通

出行需求管理
培训文档
2009年4月

gtz 运输政策咨询服务
德国联邦经济合作发展部授权委托

作者简介

安德里亚•伯德斯 (Andrea Broaddus)

美国俄勒冈州波特兰市奈尔森•奈加德咨(Nelson Nygaard)咨询委员会高级助理，主要研究领域包括出行需求管理、多交通模式规划（multimodal planning）及城市重建等。拥有哈佛大学肯尼迪政府学院公共政策与城市规划硕士学位，2006年被亚历山大•冯•洪堡(Alexander von Humboldt)基金会授予德国司法协会会员。她拥有12年的环境与运输领域研究经验，包括在环境保护非赢利性组织工作8年。在华盛顿水陆运输政策项目中担任城市地方官方代表。

托德•利特曼 (Todd Litman)

维多利亚交通政策研究所（VTPI）创始人与常务理事。作为一家独立研究机构，VTPI主要致力于开创解决交通问题的新思路和新方法，成果包括交通决策理念、政策效果评价技术和出行需求管理政策百科全书等。这些研究成果已在世界范围内的交通规划与政策评价中得到应用。

戈彼纳•梅农 (Gopinath Menon)

拥有36年城市交通研究经验。1991年至2001年间，作为新加坡国土交通局首席交通工程师，在其交通管理工作中广泛引进并应用了大量新理念和技术。如区域交通信号控制中引入计算机技术，施行公交优先措施，开展行人安全项目以及建立高速路监控系统等。目前担任新加坡南洋理工大学土木与环境工程学院助理副教授。

此项报告还得益于美国环境保护协会(EnvironmentalDefense)迈克尔•瑞皮罗格尔(Michael Replogle)先生提供的多个早期版本，此外，迈克尔•瑞皮罗格尔先生还为本报告中多项理念的提出提供了大量帮助。

出行需求管理

培训文档

作　　者：安德里亚•伯德斯(Andrea Broaddus)，托德•利特曼(Todd Litman) ，戈彼纳•梅农(Gopinath Menon)，另致谢美国环境保护协会迈克尔•瑞皮罗格尔先生对早期草案进行注释

编　　辑：德国技术合作公司
Deutsche Gesellschaft fur
Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH
P.O.Box 5180
65726 Eschborn, Germany
http://www.gtz.de
http://www.sutp.org
第44部-水资源，能源及运输
部门项目“交通政策咨询服务”

委托人：
德国联邦政府经济合作与发展部
Bundesministerium fur wirschaftliche
Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ)
Friedrich-Ebert-Allee 40
53113 Bonn,Germany
http://www.bmz.de

经　　理：曼弗雷德•布瑞索特(Manfred Breithaupt)

编　　辑：梅勒妮•墨菲(Melanie Murphy)卡洛斯菲利浦•帕多(Carlosfelipe Pardo)
曼弗雷德•布瑞索特(Manfred Breithaupt)
多米尼柯•施密德(Dominik Schmid)

封面照片：新加坡公路电子收费栅门机构(Singapore ERP Gantry),曼弗雷德•布瑞索特(Manfred Breithaupt)

美　　编：克劳斯•纽曼(Klaus Neumann),SDS,G.C.
Eschborn, April 2009

中文翻译：北京交通发展研究中心
北京市宣武区北滨河路9号
http://www.bjtrc.org.cn

序 言

当前，对于城市近期、中期及远期可能出现的交通问题，发展中国家的城市需要一种更加开阔和有效的解决思路。近年来这些城市的经济快速发展带来了机动车保有量的加速增长，进而出现了世界上迄今为止前所未有的交通拥堵。面对非常严峻的交通形势，发展中国家城市也许需要在持续改善公共交通、步行和自行车出行环境的同时，通过实施本培训材料中介绍的出行出行需求管理（TDM）措施来引导机动车的合理使用。

2008年3月在开展亚洲可持续城市机动化项目过程中，德国技术合作与新加坡国土运输学会（LTA）及美国环境保护协会合作筹备出行需求管理培训课程，由此开始了本报告的编写工作。报告编写过程中，许多专家提出了非常宝贵的修改意见。本报告以发展中城市为对象，对于那些期望在出行需求管理出行需求管理方面得到更多帮助的城市，德国技术合作可以提供全部课程材料及培训课程。

曼弗雷德•布瑞索特
Manfred Breithaupt
2009年4月

目 录

序 言……iii
绪 论……1
1. 交通需求增长：发展中国家面临的交通挑战……2
1.1 小汽车为导向城市模式的影响……4
1.2 通过出行需求管理实现交通跨越式发展……5
2.构建综合的出行需求管理战略……8
2.1 概念……8
2.2 实现高效定价的基本原则……10
2.3 交通需求的驱动力……13
2.4 出行影响……16
2.5 出行需求管理措施类型……19
2.6 发展综合出行需求管理战略……23
3.“拉动策略”——增加机动化出行选择……26
3.1 改善步行自行车出行条件……26
3.2 改善公共交通服务……40
3.3 小汽车租赁……49
4.“推动策略”——运用经济手段……50
4.1 控制小汽车增长速度……53
4.2 减少汽车使用……55
4.3 支持性措施……74
5.聪慧式增长和土地利用政策 （“推”和“拉”）……77
5.1 综合土地使用规划……77
5.2 铁路优先权和布局……83
插图索引……104
表格索引……106
文本框索引……107

绪 论

交通需求管理（Transportation Demand Management）也叫出行需求管理（Travel Demand Management），其主要目的是通过调控非必要的私人交通需求，鼓励更加高效、节能、环保的公共交通和非机动化出行方式，从而实现城市交通系统效用的最大化。

实行出行需求管理政策带来的改善效果涉及到城市生产生活的方方面面（表1），其中即包括如“缓解拥堵”、“改善空气质量”等这些广为大众所关注的政策效果，也包括“节省停车成本”、“提高交通安全性”等在传统交通规划和管理工作中容易被忽略的内容。综合考量各种交通发展策略，出行需求管理通常是成本效益最高的选择之一。由于其实施成本较低，不会给城市财政带来较大压力，尤其适合资金有限的发展中城市。众多城市的经验表明，综合设计和应用各种出行需求管理方法和措施，是确保城市未来交通可持续发展和社会效益最大化的有效途径。

现阶段，出行需求管理政策主要包括“推”和“拉”基本思路——“推”即提高私人小汽车的使用门槛，降低其吸引力；“拉”，即使用各种方法公共交通和非机动化出行的吸引力。这两种思路既相互独立，又相互联系。

出行需求管理政策的基本着眼点包括：1）增加交通出行方式多样性和选择性 2）经济措施3）聪慧式的增长和土地合理规划。其中，对于土地规划管理是调控交通需求、提高交通系统效率的最根本的途径。

本手册的核心目的在于为交通决策者和规划者提供丰富的出行需求管理政策资源，帮助决策者选择最为适合的政策措施。手册的第1部分和第2部分重点介绍出行需求管理理念方法和具体措施以及相关利益群体，第3部分到第5部分重点介绍相关案例。

第1部分讨论了发展中国家面临的交通挑战和出行需求管理措施在解决这些问题方面可能发挥的作用。

第2部分给出了出行需求管理措施的理论背景、相关概念和专业术语。

第3部描述了提高交通出行效率的具体方法，包括步行、自行车、合乘、公共交通和网络化通讯。

第4部分介绍了有助于鼓励高效交通出行方式的各种激励措施。

第5部分阐述了聪慧式增长的土地使用政策，以及它们在提高可达性、创造多交通方式社区方面的作用。

表1：出行需求管理政策的潜在效益

效益	详细描述
缓解拥堵	减少小汽车、公交车、步行和自行车出行的交通拥堵程度
节约道路成本	节约修建、养护和经营道路系统的成本
节约停车成本	减少停车问题，节约停车设施的成本。
减少出行者交通支出	消费者的交通支出有所减少
改善可选择的机动化出行方式	改善交通出行选择、特别是无车群体的出行选择
道路安全	提高了单次出行的交通危险
能源节约	减少人均能源消费
减少尾气排放	减少了人均污染排放
有效的土地使用	提高社区可达性，减少了人均土地消耗
公共健身和健康	增加身体锻炼机会，改善公众健康状况

出行需求管理有助于实现各种各样的规划目标。虽然不能获取所有的效益，但大多数战略能够提供多种效益，这些都是出行需求管理评价应该考虑的问题。

1. 交通需求增长：发展中国家面临的交通挑战

对资源有限和居民出行主要依赖步行、自行车、合乘车及公共交通的发展中国家，出行需求管理是一种非常有效的政策措施。

经验表明，道路条件的改善将在促进地区经济发展，加快经济全球化方面发挥重要作用。然而，盲目的道路投资也会带来损害贫困人群利益等问题。例如，高速公路的大规模修建占用了过多街区，阻碍了步行和自行车出行的可达性；机动车交通的增加，对行人和自行车出行安全构成极大威胁。由于更多的道路空间被私人机动车所占据，自行车和行人被“挤出”道路，公共交通的机动性能随之降低。

图1
中国平遥市：机动车和非机动车混行，道路拥堵不堪
（图片来源：Armin Wagner，中国平遥，2006）

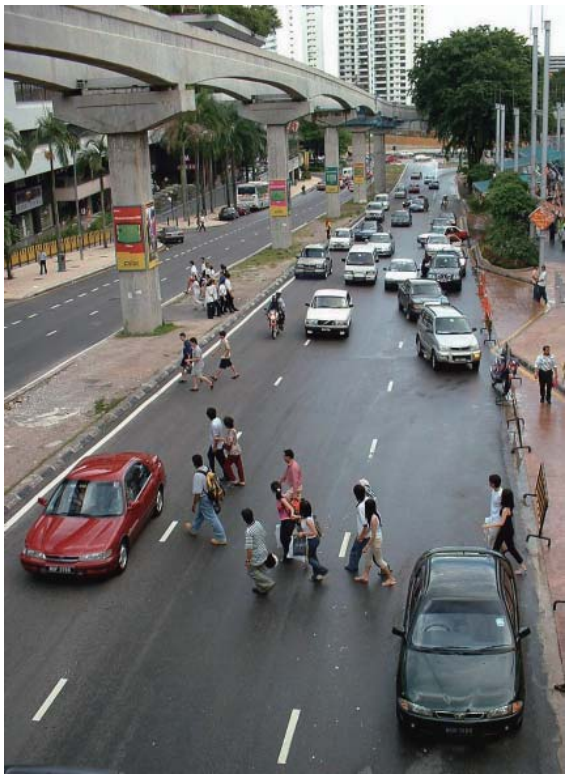


图3
马来西亚吉隆坡：人行设施不足导致危险的横穿道路行为
（图片来源：Karl Fjellstrom，马来西亚吉隆坡，2001）

许多发达国家的城市正在采取措施鼓励人们使用步行、自行车和公共交通方式，从而解决小汽车过度使用所引发的交通问题。而发展中国家城市恰恰能够在问题进一步恶化之前，通过使用出行需求管理政策建立均衡而高效的交通系统，（如图1-2所示）。

出行需求管理政策能够实现交通投资的公平合理，解决困扰全球的交通拥堵、环境污染等机动化过度发展问题。此外，发展中国家还倾向于直接采用如机动车限制使用或收费等强硬措施。

图2
印度新德里：交通繁忙景象
（图片来源：Carlosfelipe Pardo，印度德里，2005）

文框1:发展中国家快速机动化的影响

众多城市发展经历说明机动车使用强度的变化趋势是与机动车保有量变化趋势相一致的。无论在经合组织和非经合组织的国家都希望增加机动车的使用，在发展中国家这种趋势的增长比例最高。

发展中国家机动车使用的增加趋势和机动车配置种类有很大关系，特别是还涉及到高污染的二手汽车市场的问题。像发展中国家的秘鲁,由于取消了二手车的进口限制,导致老旧二手车保有量的年增长达70%(Zegras,1998)。缺乏维修和车辆检测有限的的技术条件意味着发展中国家机动化影响要比同等水平的发达国家的机动化恶劣几倍。狭窄的道路，历史老旧的街道在发展中城市随处可见，这也意味着低水平的交通就表现为严重的拥堵。

在亚洲和非洲的部分地区，非机动化交通的最初发展通常是像单脚滑行车或者摩托车的两个轮子的交通工具。例如，在新德里，交通45%的颗粒物排放和2/3的未燃烧的碳氢化合物来自由有双冲程发动机的二轮挂车和三轮车。这些大约是一个性能完好的现代小汽车行驶一公里排放总数的10倍多（Gwilliam, 2003, p. 205)。

在大多数发展中国家，交通工具的主流最终会朝着四轮机动车的方向发展。随着收入的提高，公共交通效率低下，进口限制的放宽等等因素相结合最终会导致私人小汽车拥有量的急剧膨胀。

亚洲是世界少部分地区机动规模化产生的全局后果的缩影，特别是中国和印度。目前，中国机动车拥有比例是每1000居民9辆车（欧洲是430辆，美国是700辆）。中国获准加入WTO，促使了其机动车比例的改善。2005年，汽车保护税高达80%，但是到2006年，中国的WTO委员会要求这一比例降至25%。

汽车私有化的趋势也引发了与道路、桥梁等交通基础设施建设热潮。1987年以来，中国高速公路从无到有，2004年末高速公路里程达到34,000km，是2000年的两倍多。 根据2020年规划，高速公路里程数届时将再翻一番。

和50年前美国的经历惊人的相似，大量的小汽车已经带来了新的文化革命，并通过各种方式改变了社会和中国人的生活。在上海，横穿黄浦江的天桥和隧道如此的拥堵，以致从江的一边去另一边要花费一个小时的时间。（Chandler, 2003)

许多中国的二线城市也是采取有利于汽车出行，忽视非机动车的基础性投资的方式来抑制自行车的使用。有的中国城市甚至颁布禁令禁止自行车在城区的大部分地区通行。例如北京，物理隔离车道上的停车场逐渐将非机动的交通工具挤出道路，宽阔的非机动车车道重新分配给了小汽车。在二环路上，非机动车道的一半外环都被小汽车占用，一半内环被公交和出租车占用。可用的自行车停放点逐渐被移到不便的地点,这些都为小汽车提供更多的便捷空间。

节选自《可持续交通——发展中国国家决策者的读物》3e分册：无小轿车车化发展。作者：德国技术合作公司的劳埃德赖特（Lloyd Wright）http://www.sutp.org

图4
尽管对小汽车领域的基础性设施进行了大量投资，曼谷的交通依旧没有明显的改观
（图片来源：Karl Fjellstrom）

图5
发展中国家小汽车逐渐取代二轮交通工具而形成混合的交通模式，导致交通的更加拥堵，图为新德里
（图片来源：Abhay，印度德里，2005）

1.1小汽车为导向城市模式的影响

发展中国家城市的小汽车使用呈现快速且无限制增长的趋势，给城市和居民带来严重后果。空气质量和水质条件遭到破坏，很可能导致哮喘等疾病，甚至增加疾病死亡率。为小汽车新建的城市道路总是侵占人们有限的活动空间，新的高架桥隔断了邻里，妨碍非机动化的交通工具。图7展示了部分后果。

虽然很多发达国家城市已经为此付出了沉重的代价，但目前正处于快速发展阶段的城市仍在重复或者注定要重复类似错误。而出行需求管理政策的目的正是着力避免这种错误，为城市的交通发展带来全新机遇。这也正是许多发达国家正在努力改变的现状。刊物《可持续交通:发展中城市决策者的读物》中的第三部分(无车化发展模式)就这一内容进行了详细讨论。

图6
中国日喀则：停车场占用步行空间，人们只能在街道上行走
（图片来源： Gerhard Metschies，中国日喀则，2002）

空气质量

机动车的尾气排放对人类的健康和自然环境都造成损害。

噪音和振动

噪音影响生产力和人类健康。

交通事故

每年有120万人死于交通事故。

全球气候变化

机动车二氧化碳排放量大约占总排量的25%。

自然栖息地

道路破坏了栖息地和公共空间的开发。

垃圾处理

机动车和机动车零件处理带来了垃圾掩埋问题。

拥堵问题

拥堵造成的时间损失降低了社会整体的生产力。

能源安全

依赖汽油消耗的机动车交通是国家的安全隐患。

经济效率

小汽车支出所消耗的金融投资致使其他方面的投资减少。

社会割裂

道路阻断了社区和小区的社会互动。

视觉入侵

小汽车，公路和停车场都将破坏一个城市的美丽景观。

生存空间的丧失

道路和停车场占据了大量的城市面积。

图7
机动车增长的影响
资料来源：欧洲委员会（2005）及Litman（2005a）

很多城市正逐渐走出“小汽车为主导”的时期，阻断社区的高速公路被拆除，将小汽车占有的空间分配给公共汽车、自行车、行人，增加公交线网的密度，连接性并改进服务质量。“无车城市”运动在欧洲非常的深入人心。

1.2 通过出行需求管理实现交通跨越式发展

目前欧洲和美国出现了全面评价小汽车隐形成本的趋势。这就意味着小汽车使用者将更加明晰，并且公平的承担小汽车出行带来的社会成本。这一行动的背后体现了社会公平性的原则，即治理机动车污染的费用应该由排放方承担，而不是分摊给社会大众（特别是无法使用小汽车的贫困群体）。例如，欧盟有关调节货车使用费的政策要求在计算费用的时候应该包括外在成本，包括拥堵延误、空气污染、交通事故、健康医疗成本和噪音等。由于这些成本大多不能直接用货币衡量，因此很多交通与经济方面的专家潜心致力于定量评价和计算非货币化成本方面的研究。而再追其根源，这一趋势背后最大的推动力来自于很多发达国家城市所面临的路网维护费用持续增加和道路建设资金严重不足的危机。这一危机促使城市管理者开始明白以往试图通过为用户提供永久免费使用道路的方法是无法真正解决城市交通问题的。

发展中国家的城市有能力和机会不经历以小汽车为主导的机动化阶段，避免这种模式带来的高昂的社会成本。首先，这需要围绕人群及货物可达性的提升这一目标来重新定位交通政策、交通规划与相关工程项目；其次需应用一系列的鼓励和强制性质的出行需求管理措施，使出行者放弃小汽车出行。这将是一个更加经济、环保和可持续的交通发展道路。

通常步行、自行车、乘坐公共交通在发展中国家的城市居民交通出行结构中的比例很高（即选择某种出行方式在全部出行量中的比例），使用小汽车出行的比例并不高，甚至很低。因此高成本的小汽车发展战略仅仅是为少部分人提供便利。这种情况下，出行需求管理战略就显得格外重要，且非常可行。因为许多人已经对现有的公共交通和非机动化出行模式产生了依赖，改进这些交通模式将会给居民和整个社会带来很大的利益。与新建道路相比，出行需求管理更加低廉，更有利益于经济持续发展和社会公平性的提高。机动车税费改革对于提高交通系统效率非常有效。除了可以限制小汽车的过度使用，小汽车使用者所交的税费还可以作为增加公共交通、提高街道通达性以及改善非机动化交通安全等方面的投资。

图8
中国多交通模式规划—西安汽车道路和自行车道临近人行横道确保不同使用者的安全和便捷
（图片来源：Armin Wanger，中国西安，2006）

框2阐述了出行需求管理为发展中国家带来多重效益的其他原因

文框2:出行需求管理对发展中国家特别有效

出行需求管理特别适合在发展中国家应用,因为它成本低,效益高.且发展中国家用于交通基础设施的资源也有限,发展中国家的城市街道往往狭窄而拥堵,停车空间有限,道路使用者鱼目混杂.导致空间冲突,交通事故的风险增加.如果小汽车的拥有量短期达到峰值，很少的发展中国家能够负担起修建满足需求的高速公路和停车场设施。因为大部分人买不起小汽车，因此偏重于小汽车发展的投资和政策就很可能缺乏公平性，同时也不能满足大部分居民的交通出行需求。

高速公路投资有时候似乎比公共交通投资的成本效益更高，但是这是一个虚假的经济现象。因为道路仅仅是所有成本的一小部分。增加的汽车依赖性的总成本要远高于提供便捷公共交通服务的总成本。如果社会有一个便于步行，骑自行车，乘坐公交的高效，公平的交通系统，大多数家庭会放弃小汽车出行，即使他们必须支付更多的私家车使用费。出行需求管理给政府，商人和个人消费者带来了机遇使他们节省更多的成本。在交通方案和出行需求管理战略上的投资要比不断的满足更过的私人机动车需求的道路和停车设施上投资更加符合成本效益

对汽车的依赖性往往有损于发展中国家的经济的发展。大多数的发展中国家需要进口小汽车和零部件，以及原油。即使在国内有汽车装备厂的国家，他们制造业投入的大部分也是依赖进口的（像原材料，零部件，技术专长等）。在许多发展中国家，小汽车和原油是最大种类的进口商品。从机动车和原油到更多的本地商品的转移支付以及像公共交通和无机动化交通的交通服务往往会增加地区就业和商业活动,以此来带动经济发展。甚至本身生产石油的发展中国家都在尽可能的节约石油,以便提供更多的出口.

节选自《可持续交通——发展中国国家决策者的读物》2b分册：出行管理。作者：德国技术合作署的托德•李特曼(Todd Litman)http://www.sutp.org.

表2:调整发展中国家机动性管理的因素

基础设施供给	✓ 基础性设施往往容易失修 ✓ 城市的道路，停车场，人行横道和小路往往拥堵和嘈杂 ✓ 街道和人行横道承担着许多功能并为许多人服务(散步，聊天，零售业，小憩，乞讨等等) ✓ 街道的设计没有考虑重型卡车交通
汽车供给	✓ 一般人群中小汽车保有量较低 ✓ 中产阶级家庭汽车保有量适中或偏高 ✓ 富裕家庭汽车保有量增长率很高 ✓ 某些地区有很高的自行车保有量 ✓ 公共交通和出租车供应适中或偏高
私人机动化	✓ 不同收入群体的机动化差别很大：普通家庭机动化低，高收入家庭机动化很高 ✓ 中等收入家庭机动性增长率很高
交通的多样性	✓ 差异相当大（步行，自行车出行，马车，公共交通，私人小汽车） ✓ 其他可供选择的交通模式出行环境较差(速度慢，舒服度不高，安全性差，可达性差)，像步行，自行车出行，公共交通
机构能力	✓ 有些发展中国家由技术性差的私人机构去规划，实施和执行交通的改善 ✓ 有时候不同层次的政府之间的合作较差 ✓ 大多数决策者都相对富裕，因此往往赞成以小汽车为导向的改进
政府成本	✓ 用于交通基础性设施和服务的资金有限
消费者成本	✓ 许多家庭的交通费占收入的很大一部分
交通安全	✓ 单个机动车的交通意外伤亡率很高 ✓ 易受伤害的道路使用者（行人，骑自行车的人，动物等等）的交通风险很高
舒适度	✓ 非机动车出行(步行，自行车，马车等等)的舒适度程度较低 ✓ 大多数公共交通的舒适度水平较低 ✓ 小汽车和出租车的舒适度水平适中或较高
环境	✓ 高污染的地区集中在城市 ✓ 某些地区的路面绿地（耕地和野生动物栖息地）问题
土地使用	✓ 城区可达性较高 （许多目的地步行、自行车和乘坐公共交通都可以到达) ✓ 大多数郊区和新建社区可达性较低 ✓ 在某些地区，用于交通基础性设施的土地资源有限
经济发展	✓ 交通运输商品对进口依赖性很高（汽车，零部件和石油） ✓ 对进口货物依赖有损经济的发展

2. 构建综合的出行需求管理战略

2.1概念

出行需求管理（TDM）通过调控非必要的私人交通需求，鼓励更加高效、节能、环保的公共交通和非机动化出行方式,从而实现城市交通系统效用的最大化。

从商品的供需关系角度考虑，可以更加形象和深刻的理解TDM措施的经济效益。与需求相比，交通供给的管理相对明确。基于“扩大供给，增加机动车的交通容量，提高交通系统运行速度”的思想，以往城市交通部门的主要职责之一就是通过规划、设计、建设、管理基础设施（特别是道路资源）以及监管调控机动车辆等方法，提高交通供给能力和服务水平。实际操作中，测算评价交通供给能力的方法也比较简便，道路公里数、停车设施数量、机动车保有量以及出行距离等指标都可以用来衡量城市交通供给水平。

交通需求管理的问题则复杂的多。由于交通需求本身受到多种因素的影响（如出行时间、舒适度等），人们很难确定交通需求管理的责任主体。各级政府、交通部门甚至私人企业都可以成为相关措施的执行者。同时，由于交通需求包括人员活动的出行需求和货物流动的商业需求，因此测量难度很大。表3对交通系统供需双方的相关管理措施进行了简单的比较。

表3:交通供给和需求管理措施示例

供给管理	需求管理
增加道路及车道	道路使用费或拥堵费
增加公交服务	燃油税
增加轻轨服务	停车管理及收费
增加通勤铁路服务	车辆使用限制
缩短公交发车间隔	道路空间重新配置
施划公交与电车专用道	鼓励公交和非机动化出行模式
修建自行车专用道和停车场所	集约化的土地使用政策
修建步行便道和人行横道	弹性工作制和远程办公
设置过街天桥和地下通道	出行信息诱导服务

“高速公路和辅路会产生额外的交通量。部分原因在于这些新道路更加舒适方便从而使得那些在已有道路情况下不会出行的人们也选择出行；有部分原因在于这些舒适方便的新道路会诱使人们改变旧的出行线路，最后当新道路减少了交通量之后，为了更方便的购物及出行，人们会更多的使用城市辅路。”

J.J.Leeming,《英国道路工程》(British road engineer),道路事故:预防还是惩罚(1969)

与一般商品类似，“交通运输商品”同样遵循经典经济学的供需理论，通过影响交通参与者的行为来调节（减少或再分配）交通需求。但交通运输有其自身的特殊性。通常来说，大部分商品的供给与需求可以通过价格杠杆的调节达到平衡。例如，如果某种食品的需求增加，价格也会相应提高，从而刺激农民们增加供给，直到供需之间达到新的平衡。然而，由于交通系统内部普遍存在定价体系失灵的现象，价格杠杆的调节作用通常难以发挥，很容易出现交通供需矛盾激化，资源使用效率降低的情况。

大多数国家的小汽车仍属于昂贵消费品，但实质上小汽车主要支出并未与使用强度挂钩。研究表明，小汽车相关支出中固定或外部成本比例高达三分之二。也就是说，不论消费者如何使用，其购车费、税费、保险费、登记费及住宅停车费等支出并无显著差异。小汽车使用者并不支付自身引发的大量外部成本，如拥堵、安全、污染和停车补贴等。许多国家还存在机动车燃油补贴、燃油低税率等“隐形福利”的情况，小汽车相关税收甚至不足以维持日常道路维护。

毫无疑问，这种价格模式效率低下且有失公平——固定成本过高将刺激驾驶者为了实现商品价值最大化而过度使用小汽车；同时，大量外部成本将严重损害无车人群的利益。举例来说，合乘和公交乘客与小汽车相比占用的道路资源很少，但却必须忍受同等程度的拥堵和时间损失。实施TDM措施无疑将非常有利于纠正这种扭曲的资源效益分配模式，从而建立更加高效公平的交通运输系统。同时，道路拥堵、停车位不足等矛盾有所缓解，交通事故和环境污染得到控制，步行自行车出行环境持续改善，也将为包括小汽车使用者在内的全体出行者带来诸多积极的正面效益。

如果考虑修建不收费公路和停车设备等供给策略的社会成本，出行需求管理成

本效益优势将更加突出。前者在扩大交通基础设施规模的同时，还将影响到出行者的出行时间和路线选择（在高峰时段吸引到原本选择平峰时段或其他路线出行的车辆），甚至诱发新的出行需求（如小汽车出行比例增加、选择较远的目的地以及出行距离的延长等）。出行时空分布的集聚趋势和额外出行量的增加将抵消道路扩容所带来的缓堵效益，同时引发诸多额外成本，包括下游路段的交通拥堵损失、停车费用、交通事故、能源消耗、污染排放和土地使用扩张等。可以说，尽管一些人在这些出行中享受了道路扩容所带来的社会福利，但由于这部分出行并非不可或缺的刚性需求，如果出行成本不断提高，出行者将更倾向于放弃出行，也就是说车公里的边际效益非常有限。

在传统经济评价方法中通常会忽略或低估这部分出行造成的影响，其评价结果往往一方面高估了拓宽城市道路等政策的社会收益，另一方面低估了出行需求管理的综合效益。因此，只有在传统经济评价的基础上更加综合全面的考量各种交通政策产生的社会影响，才能真正的显示出出行需求管理在提高社会效益方面的巨大优势。

出行需求管理同样对城市土地利用模式产生影响。由于土地利用和城市交通之间的互动关系，土地利用模式在影响交通活动的同时，也受到交通决策的反作用。随着越来越多的土地被作为城市道路用地，居民区和目的地之间的距离不断扩大，从而导致人们越来越依赖小汽车出行。图9说明了交通运输和土地使用之间回馈循环关系——城市规模不断扩大并趋于分散布局，呈现所谓的蔓延态势。出行需求管理通过支持土地利用的“聪慧式增长”模式，进而支持紧凑型综合社区的发展建设，以此遏制土地蔓延，防止恶性循环的产生。

出行需求管理不仅是通过实施各种管理措施来提高机动性、减少排放，它也在向交通参与者传递了一种理念——交通资源（道路、停车空间、燃油、时间、公共投资等）是稀缺资源，社会公平性是其分配过程中必须考虑的第一位因素。以往，城市交通管理部门历时多年也难以完成交通价格和费用的优化调整，而出行需求管理措施的出现恰恰可以为这一目标提供帮助。

关于减少出行方面的资料可参考GTZ提供的相关技术文件：http://www.sutp.org

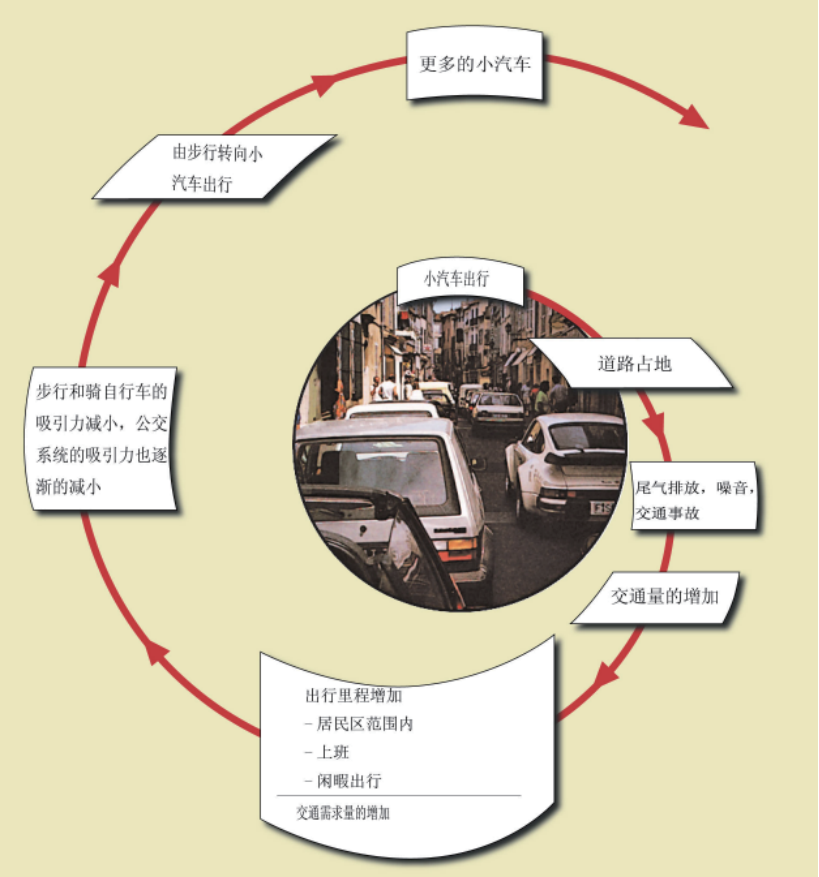
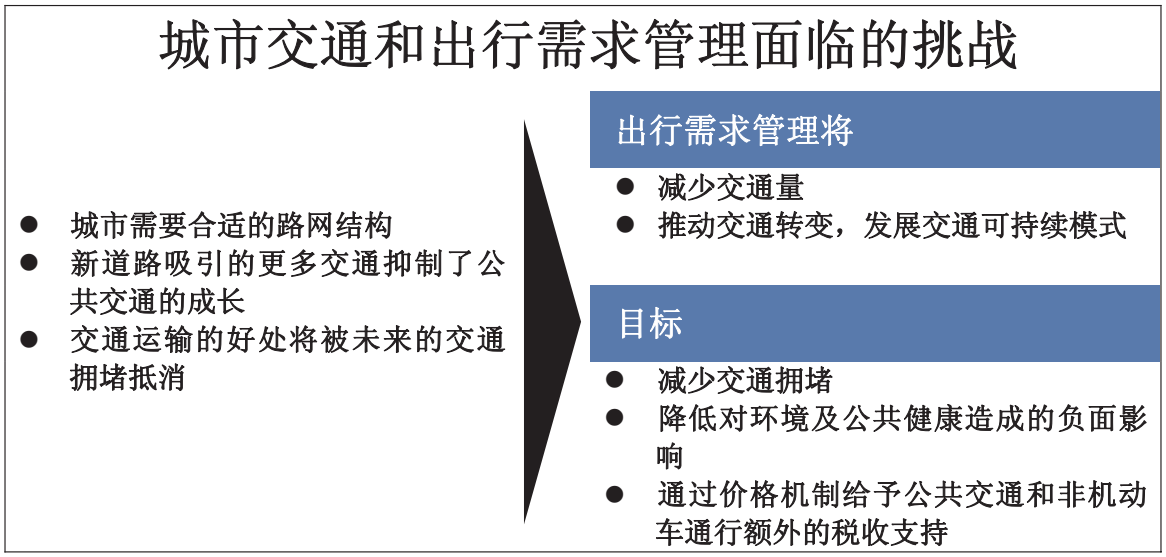


图9
增长的汽车使用恶性循环

图10
出行需求管理是城市规划的重要组成部分



2.2实现高效定价的基本原则

价格是提高交通系统效率、解决交通问题的有效途径，但实现高效定价必须遵循以下原则：

1 交通出行方式的可选择性

消费者要从可选择事物中选出最切实可行的，因此要结合数量、质量、价格各因素选出最能满足他们需求的事物。例如，在一条小路上，道路收费或停车收费对交通容量的影响很小，如果出行者没有切实可行的替代选择，如高质量的公共交通经过这条小路，出行者就不会改变选择。

2 成本导向定位法

消费者为商品所支付的价格应该反映其生产的边际成本，包括生产、分配和处理的直接成本和间接成本。

3 经济中性

这意味着公共政策要平等的对待存在可比性的产品，除非有要求差别待遇的具体理由。例如，相对于其他模式来说，在投资、条例、补贴方面，政策不应该支持机动车出行。

目前交通政策和规划实施在很多方面是被扭曲的，导致了过度的机动车出行，劣等出行选择和土地使用的杂乱扩张。机动车出行的大部分成本既是固定的也是外部的。一旦前期投资是用来买车，那么就刺激所有者去使用它。此时，驾驶者不但要承担着燃油和时间的成本，还离不开拥堵、事故、污染及其他建设成本。例如，尽管汽车使用者支付注册费和燃油税来为道路设施提供资金，但这并不是能够反映每次出行的所有边际成本的“有效”价格。因此，像交通与泊车拥堵、过度交通事故及污染排放等交通问题实际上是不可避免的。这是无效率且不公平的，因为空间高效车辆（公共汽车）与空间密集车辆（私人小汽车）同时陷入拥堵的交通中，因此没有动力去使用这种空间高效模式。这正是“公地悲剧”的一种表现，即公共资源的竞争（在这个例子中指道路空间）往往造成公共资源的过度使用，以致总的来说对每个人都造成不利影响。

图11
河内拥堵交通使公交阻滞从而降低其吸引力
（图片来源：Manfred Breithaupt，越南河内，2006）

文框3:驾驶出行对价格变动的敏感度有多少?

经济学家的研究表明，价格影响出行行为，但是非经济学家常引用轶事来证明出行对价格是不敏感的。因此引发争论，通过价格改革来影响交通行为是无效的。例如，他们引用新闻文章指出近来燃油价格的急剧上涨并没有影响到机动车的使用，或者数据显示，高燃油税并没有阻碍住在郊区的人们继续使用汽车。他们的主张是：驾驶者太爱他们的汽车而无法舍弃。这种观点部分是正确的但大部分是错误的。

像平时衡量的那样，机动车出行是无弹性的。这就意味着，价格改变1%所引起的行驶里程的变动小于1%。例如，燃油价格增加10%只会减少短途机动车1%的里程数及中途机动车3%的里程数。即使是燃油价格增长50%，这对消费者来说是很大的增长，但只会减少短途机动车5%的里程数，这种变化对大部分人来说太小了，人们一般不会注意，尽管随着时间的推移人们会把价格的提高考虑到长期决定中，像工作地或居住地，从而导致弹性的增加

但是，燃油价格只是衡量出行弹性的一个影响力很小的指标，这是因为随着科技的发展人们会购买节能汽车。在过去的几十年里，机动车燃油的实际价格（调整了通货膨胀）显著降低，而且机动车运行效率提高，实际燃油成本降低了三分之一，车的效率平均增加两倍。需缴纳高燃油税的城市居民将购买更多节油汽车并且减少每年的人均公里数。例如，英国燃油税是美国燃油税的大约8倍，这就导致燃油价格高出三倍，英国机动车节油效率是美国的两倍。平均来说每公里燃油成本只高出1。5倍，机动车出行每年减少20%，所以每年燃油成本只比美国高1。25倍。比较其他两个燃油价格不等的国家会发现相同的模式，这就说明机动车的使用对价格是敏感的。

在燃料价格方面驾驶的低弹性隐藏着一个全面的驾驶的高弹性。燃油只占驾驶总成本的大约四分之一。对于停车费和过路费，驾驶的敏感性更加明显。适度的停车费和过路费对交通需求有主要的影响。这些影响部分反映在目的地和线路的改变，还包括一些反映在出行方式和出行距离的改变。当每公里或每次出行的成本增加，机动车驾驶者将减少开车并更多依赖于其他出行方式。

表4概括了各种价格改变对汽车所有者和汽车使用情况造成的影响

表4：不同价格类型的影响

影响	车辆费用	燃油价格	固定通行费	拥堵费	停车费	换乘费
消费者增加或减少所拥有的车辆数量	√				√	√
驾驶者选择不同车辆类型（更多开始选择高效燃油、替代燃料等）	√	√				
出行者改变出行路线			√	√	√	
改变时间，尽量选择非高峰期出				√	√	
改变出行方式		√	√	√	√	√
改变目的地		√	√	√	√	√
出行者尽量减少出行次数（包括固定出行）		√	√	√	√	
改变土地使用状况，重新考虑住宅地与工作场所所处位置。			√		√	√

不同的价格变化会对出行行为产生不同的影响。本表摘自Todd Lifman的《交通弹性》，2007， http://www.vtpi.org

文框4:实行出行需求管理的理由

道路空间的减少使人们不得不通过排队来分配道路空间，机动车出行的总成本要远高出机动车自身使用的成本，特别是在城市设施拥堵的地方，这些地方使用机动车的边际成本往往很高。成本的外部化和道路空间的无效分配所带来的拥堵情况恶化甚至比建立一个使汽车使用者支付更加现实的价格体系更为严重。城市拥堵的影响有：

1）浪费时间，车辆运营成本增加。

2）与顺达通畅的交通相比对环境造成更多污染。

3）对公共交通、步行、骑自行车等更加有效的出行模式的有效性造成巨大负面影响。

4）尽管现在城市外围的拥堵状况不是很严重，但随着出行的蔓延，郊区的拥堵状况也将日益凸显。

需求管理的基础是，除非价格直接由出行者支付且覆盖出行全部费用，否则出行将对社会产生净成本。

出行需求管理促进道路空间的有效使用

照片由Nordrhein-Westfalen提供（德国）

“定价过低增加了机动车出行的依赖性并减少了出行选择，这对非机动车驾驶者来说是不公平的，而且降低了交通系统整体的效率。对于相对较短的城市出行来说，选用机动车出行是对科学技术的次优选择，这加剧了城市问题。定价过低刺激了机动车出行，即使是人们有更多有效的选择，如步行、骑自行车、小型低功率车辆和公共汽车。”

英国交通规划师：H。 Dimitriou，《城市交通规划：发展方法》

第二个问题是驾驶者只需要承担车辆使用成本中的一部分——部分成本由其他驾驶者承担，而大部分成本则是由整个社会来承担。不是由使用者直接承担的成本称作外部成本（或者称为外部性或“隐藏成本”）。交通的外部成本包括:拥堵、交通事故、排放与污染、噪音及审美因素，这些都消极的影响了人们与子孙后代。交通的外在成本加起来是国民经济的一个巨大的拖累，特别是对发展中国家来说更是如此，正如框4中所介绍的。

在欧洲及美国，尽管交通外部成本大约占GDP的3%-5%，但它会大约占发展中国家的10%（Breithaupt，2000）。加州大学对过去10年来（1990-2000）普通群众和公共机构所支付的交通费用作了研究，研究表明，驾驶者为道路使用支付直接成本达到每车每年600-1000美元，然而强加给社会的外在非货币成本则达到400-4000美元。公路交通运输的社会成本是每车每年8800-17400美元（Delucci，1998）。

有效的价格刺激消费者针对不同出行选择不同的高效出行方式。例如，拥堵收费（在拥堵时段征收最高的过路费）刺激人们改变出行时间与方式来避开高峰时段机动车出行。如果消费者愿意支付额外的费用，他们可以选择在高峰时段驾车出行，同时他们获得了更快的出行时间。

2.3 交通需求的驱动力

在讨论具体的出行需求管理措施之前我们应该先了解一下交通运输部门趋势的驱动力。在正确的识别现有政策中存在的问题之后，我们需要进一步考虑如何制定政策纠正缺陷。为了能够更好的评估出行需求管理的措施，考察影响交通需求及交通行为的不同因素是很有必要的。这些因素包括：

- 家庭财富与车辆所有；
- 道路与停车设备的供给与质量；
- 价格（燃油费，养路费，停车费，公交费）；
- 私人小汽车与公共交通的速度、可达性、舒适性的比较；
- 步行与骑自行车的环境；
- 土地使用模式（目的地的分配）；
- 出行者的习惯与期望。

图12
北京的高架立交桥对非机动车交通形成阻碍
（图片来源：Carlosfelipe Pardo，中国北京，2007）

随着人们家庭财富积累的增加，越来越多的人有能力购买机动车（包括摩托车和汽车）。如果不努力维护出行选择和管理交通需求的话，会导致更多的交通问题，最后只会对每个人都造成更不利的影响。

由于越来越多的土地用来修路、建停车场，用来居住，步行及自行车的空间急剧减少。路面上汽车的持续增多导致了交通事故的增加和环境质量的恶化。由于无法建立舒适高效的公共交通系统，社会陷入了一种恶性循环，人们开始逃离摇摇晃晃不安全的公交车去追寻更高级的小汽车。从城市逃往郊区的人们造成了城市蔓延。这个过程很快就发生了，在几年之内就使社区从多模式（消费者有各种功能的出行选择）转向了机动车依赖模式（交通系统由机动车主导）。被快速通行汽车划分开的社区变得孤立，依赖于非机动车模式的社区的流动性越来越受到限制。

“交通流量的增长超过了人口与工作的增长，但一味的扩建道路并不是长久之计，因为这将引起更大的交通量。出行需求管理意识到交通需求并不是固定的，而是由交通政策、收费政策、投资水平和可行选择等变量决定的。”

Michael Replogle 交通工程与可持续发展，环境保护专家

这些趋势带来了巨大的经济、社会、环境成本，包括交通拥堵成本、道路和停车设施成本、消费者成本、事故成本、能源消耗成本、污染排放和土地扩张成本，以及非机动车驾驶者的流动性选择的减少和公众健康水平降低的成本。从另一种角度看，优化出行选择和减少城市车辆流量及速度的政策给使用者提供了很多商业、经济、环境方面的好处。

种种趋势表明，出行需求管理是一系列社会问题的解决办法，包括日益增加的交通流量和停车拥堵，基础设施成本的增加，人口老龄化，燃油价格提升，对环境问题和健康问题的关注，体现公平的原则以及改变消费者喜好等问题。尽管不同地区面临自己独特的问题和发展目标，但是随着出行需求管理措施对社会和个人带来的好处，它的应用性也得到提高。

主要的趋势如下(Replogle, 2008):

机动化提高　个人财富的增加不但增加了小汽车的保有量而且随着人们对高质量大面积的居住区的要求，居住区的扩张也愈加严重，因此对出行距离和频率提出更高要求。这就导致小汽车出行越来越有吸引力而公共交通越来越不方便。

交通拥堵恶化　交通拥堵可能导致企业搬迁到城市边缘实现分散化经营。企业和公共机构可达性的降低不仅降低了人们的生活质量还影响了城市的经济活动。

经济竞争力的降低　随着经济活动逐渐转向服务领域，出行模式变得分散化。例如，高峰需求的增加和出发地目的地数量的增加导致了公共交通可行性的降低。

公共健康与安全　车辆的高速行驶往往导致交通事故的频繁发生和死亡人数的增加。高浓度的尾气排放特别是柴油燃烧中产生的颗粒物会导致哮喘和肺疾病的增加，而长时间的坐在车里也会导致肥胖的增加。

社会分层　高收入高流动性的公民和其他公民之间的差距往往随着机动化的提高而拉大。随着低收入人们丧失工作、商品和服务，流动性成为体现社会公平性的一个问题。

图13:交通发展趋势的驱动力

驱动力	交通领域的趋势	出行需求管理战略	交通领域的趋势	政策挑战
当地				
经济增长	车辆保有量↑ 车辆使用↑	减少或避免出行需求和物品移动的需求	交通事故↑ 当地空气质量↓	健康条件的恶化
	大型汽车↑	转向环境友好模式	交通拥堵↑	可达性降低
土地可用性	城市扩张↑	促进集约增长模式	噪音↑	社会公平性
	住宅需求(m²/住户)↑	向使用者征收驾驶的所有费用	贫困人口的负担↑	公共交通的运营条件
	期望的舒适度↑		资本基金↓	
个人财富的增加	闲暇时间↑		运营基金↓	
			非机动交通的边缘化↑	
国际				
全球化	燃油消耗↑	促进可持续发展	燃油价格↑	能源需求增加
城市化	交通供给↑	促进发展减少二氧化碳新技术	二氧化碳排放↑	气候变化
国外投资与旅行的竞争		提高系统有效性		

很多趋势增加了机动车保有量和使用，从而对经济、社会、环境施加很大成本。出行需求管理有助于增加交通系统有效性，降低成本，为社会和个人提高效益。

气候变化　机动化和城市扩张导致燃料消耗和尾气排放的大幅增长从而引起全球变暖。

尽管对很多发展中国家来说城市机动化都在不断发展，但是要避免机动车依赖性（机动车过度使用和出行方式的减少）还是很有可能的。许多发达国家都已经开始实施TDM政策以改善出行方式，鼓励使用高效模式从而使人们每次出行都选用优化出行模式。例如，许多高收入国家，如荷兰、瑞典、德国、瑞士、英国都在改善步行和骑车环境以及公共交通服务，实施道路停车收费以鼓励人们转换出行模式，同时实施集约土地增长政策创造紧凑的可步行社区。政策得到了高效的实施出行方式也从机动车转向了替代模式。

实施TDM政策是很有必要的，它能有效地解决交通和停车拥堵问题，能源与环境问题，公共健康问题，还能创造一个更加公平的交通体系来更好的服务于弱势群体。

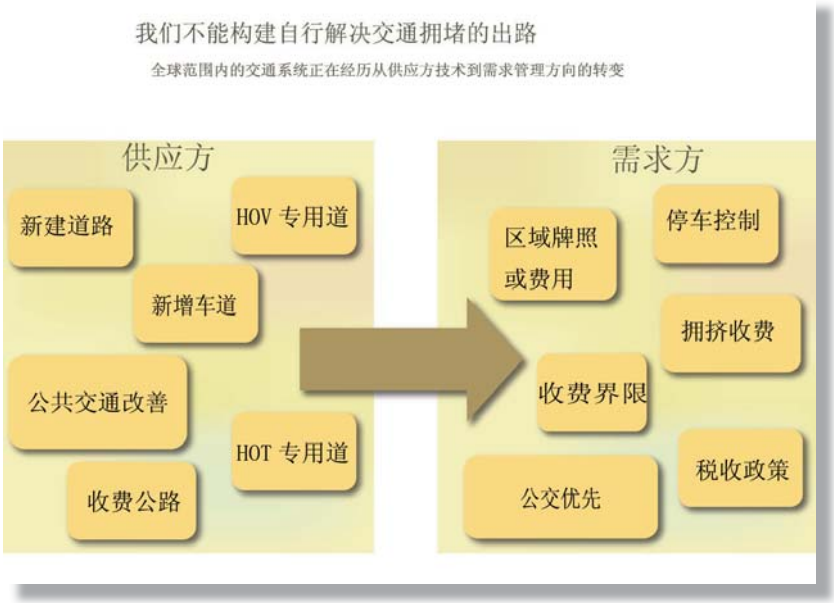


图14
从供应方措施到需求管理转变的示范

“供应方是指道路建设和停车设施。尽管修建一个基本的道路系统能带来巨大的经济和社会效益，但是一旦这个道路系统变得拥堵，那么使用TDM措施解决问题通常会降低成本，带来更大收益，并引导人们更加有效地使用现有道路容量。”

2.4 出行影响

TDM措施以各种方式应用于交通领域并产生各种各样的影响。并不是所有的TDM措施都直接影响出行，一些措施为那些改变出行行为的战略提供了基础，反过来产生了不同的经济、社会、环境影响。其关系如下：

政策

（规划和投资措施、土地使用措施、财税政策等）

↓

项目和方案

（通勤出行减少，交通管理协作，非机动交通规划，停车管理，校园出行管理等）

↓

直接影响出行行为的措施

（征收停车费、拥堵费、改善换乘条件、改善步行和骑车环境、弹性时间、地点节能效益按揭，提高停车费等）

↓

出行影响

（转变出行模式、转变出行时间、缩短出行距离、减少驾车出行、满载率的提高）

↓

效益

（提高流动性与可到达性，空气质量提高，道路安全性提高，道路与停车设施成本的节约，消费者成本的节约）

TDM措施通过各种方式来影响出行行为。个人会根据TDM改变出行路线、出行方式和出行时间，也会减少出行次数、缩短出行距离。当很多人在这些方面上做出出行方式的改变，TDM对交通造成的影响就会显而易见了，例如减少交通拥堵，改变土地利用模式，增加公共交通可用性。表5概括了不同TDM措施对出行造成的改变。

表5：出行需求管理出行影响范例

TDM 措施	机制	出行变化
交通安宁	路网设计	减少交通速度，改善步行环境
弹性工作时间	完善交通选择	转换出行时间
道路/拥堵收费	价格机制	转换出行时间，减少在特定路段的机动车出行。
按距离收费	价格机制	减少整体机动车出行
加强换乘	改善换乘选择	转换出行模式，鼓励换乘出行
鼓励拼车、共乘	改善出行选择	增加车辆出租，减少机动车出行。
改善步行和骑自行车环境	改善出行选择、道路网设计	转换出行模式，步行和骑自行车人数增加
共乘	改善出行选择	减少机动车保有量和机动车出行
紧凑型土地使用(聪慧式增长)	改善出行选择	转换出行模式，减少车辆保有量，缩短出行距离

不同类型的出行管理模式引起的各种出行改变类型

出行模型可以用来预测各种出行需求管理措施的影响。例如，大部分传统的四步城市交通模型可以预测道路收费和过境服务的增加造成的影响，一些专业模型如TRIMMS模型（流动管理战略出行减少的影响）能够综合考虑地理位置和项目特征等因素预测通勤出行减少的影响。（http://www。nctr。usf。edu/abstracts/abs77704。htm）一些更新型的模型可以解释土地使用密度和混合程度等因素。然而，许多出行需求管理项目中涵盖了一些很难模型的战略，例如，改善步行环境和直接营销计划，往往忽视或低估了出行需求管理措施的效果。

不同类型的出行改变有助于达到不同规划的目标。例如，一个使出行由高峰时间转向非高峰时间的TDM措施跟一个转变出行模式的TDM措施相比，效益和成本是不同的。

表6总结了不同的出行行为改变所能实现不同的目标。

表6:不同类型出行变化带来的好处

计划目标	车辆减速	改变出行时间	缩短出行距离	转变出行模式	减少机动车出行	降低机动车保有量
减少拥堵		√	√	√	√	√
道路收费			√	√	√	√
停车需求减少				√	√	√
减少消费者支出			√	√	√	√
流动性选择增加				√	√	√
道路安全	√		√	√	√	√
节约能源			√	√	√	√
减少排放				√	√	√
有效的土地利用			√	√	√	√
公共健康	√		√	√	√	√

不同的出行行为的转变达到的不同目标

出行需求管理有助于在控制机动车增长及其产生的问题的前提下，保证经济的繁荣发展，创造真正可持续发展经济。例如，在新加坡和香港，尽管个人财富日益增长但是机动车保有量保持稳定。这主要归功于完善的政策和对提供高质量出行方式替代驾驶而进行的投资，如提高公共交通的发车频率。

出行需求在很大程度上取决于政府政策和投资决策所形成的出行可选方式。全面的TDM战略应该成为国家长远政策目标的一部分。

TDM的政策目标包括：

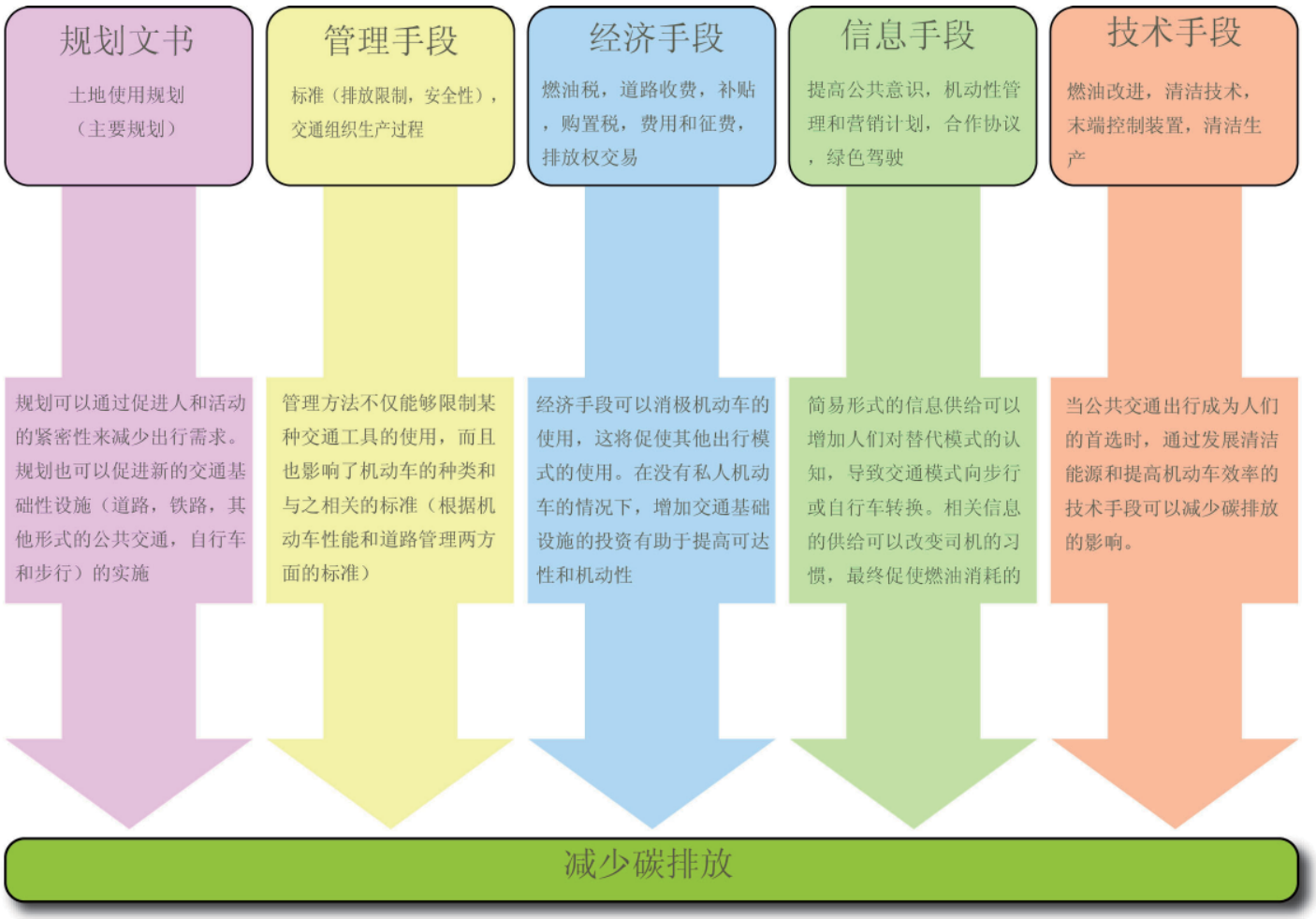
●通过完善出行模式选择来支持长远政策目标。很多TDM措施可以用来实现多重政策目标，如提高环境质量和公共健康水平。

●促进更加有效地出行选择。使出行成本对交通系统使用者来说更加明显，从而建立更加有效地系统使用模式，避免不必要出行，加强经济竞争力。

●减少不必要的机动车出行。提供安全愉悦的出行选择，加强住宅和目的地的联系，使出行方式从小汽车转换到其他替代方式。

●减少出行距离。推广紧凑发展模式，保护农业用地和环境质量，提高交通运输效率，提高可达性。

图15：TDM是可持续交通系统的一部分



2.5 出行需求管理措施类型

出行需求管理通过提供各种激励促使人们改变出行时间、路线、方式、目的地、频率和时间从而提高交通系统的效率。选择高效的出行方式会给人们带来好处而继续使用低效的出行方式只会增加出行成本。这从整体来说会给人们带来巨大的效益。

出行需求管理关注的是服务和活动而不是车辆交通。这就增加了解决交通问题的方法，例如，如果一条道路或者停车场所在某些时间段内比较拥堵，TDM就可以鼓励人们避免高峰期出行，选择其他出行方式（步行、骑自行车、共乘、公共交通），选择其他目的地或者把车停在其他的停车场，而不是单纯扩大道路和停车场面积。

因为出行需求管理寻求影响交通行为因此会有很多利益相关者而不仅是交通机构。例如，一个出行需求管理项目可能会包含本地政府（规划道路和主要运输系统），地方政府（修建行人道、自行车道，管理公共停车），企业（管理员工和消费者停车）和社会团体（组织活动保护环境和公共健康）。

不同的政策和规划改革都有利于TDM具体措施的实施，而且表现在不同的政治、行政层面上。政策是指由政府机关优先宣布的用来引导决策制定、分配资源的目标和战略。监管措施设立很多标准和程序，有时也称作“命令和控制”。各级政府都可执行不同的政策和监管措施。

执法和提高公民意识是成功实施TDM措施的关键因素。信息服务应及时为行为变化提供协助，此外还应密切关注公众的意见来考查大众对出行需求管理的接受程度。对于私营部门利益相关者如公司和个人，有很多途径可以使TDM措施更加有效。作为政府措施的补充，私人部门的出行需求管理措施包括鼓励拼车，鼓励制定合作协议以帮助大企业的雇主提升自我意识并为雇员提供激励制度。

图16
曼谷拥堵的街道。在一天大部分时间内汽车、电动自行车、公交车均为阻滞状态。
（图片来源：Thirayoot Limanond，泰国曼谷，2006）

如表7所示，按照做法和需要参与执行的利益相关者来对TDM措施进行分类是很有益的。出行需求管理措施可以分为三个基本部分：（1）增加出行选择（2）经济措施（3）聪慧式增长和土地使用政策。

表7：出行需求管理措施的分类

措施	执行者	主要利益相关者
增加出行选择（步行和骑车设施，共乘和公交服务）	城市、州、国家政府，运输服务和共享自行车运营商	儿童和老人，残疾人，低收入群体
经济措施（给予选择有效出行模式的人们以经济鼓励）	城市、州、国家政府，私企（雇佣者）经营道路收费和停车设施的运营商	大雇主、低收入人群、货物运输车
聪慧式增长和土地使用政策（制定政策以加强可达性更强的多模式通勤）	城市、州、国家政府，发展商、房主（打算买房）、商人（打算为公司选址）	房地产开发商、大雇主、买房者

该表概括了出行需求管理措施的多种分类，执行组织和被影响的主要利益相关者。

表8列举了三种出行需求管理措施的例子，其中一些还有更多的分类。例如，提高运输服务包括许多具体措施以达到增强运输便利、舒适性、安全性和承受力的目的。

表8：出行需求管理措施示例

改善出行选择	经济措施	聪慧式增长和土地利用政策	其他项目
改善公共交通 改善步行和骑车环境 流动性管理营销计划 拼车/减少通勤出行 HOV 优先专用道 弹性时间/远程办公 拼车服务 加强出租车服务水平 确保骑车到家计划 自行车共享计划	拥堵费 基于出行距离的费用 通勤者经济激励 停车费 停车法规 燃油税增加 鼓励使用公共交通	聪慧式增长 公共交通为导向 有效选址 停车管理 无车计划 交通安宁 交通规划改革	学校校园交通管理 货物运输管理 旅行交通管理

本表列举了各种出行需求管理措施，改编于VTPI（2006）。更多解释和例子可浏览网站 http://www.vtpi.org.

2.5.1 增加出行选择

有许多具体措施能够提高替代出行模式（步行、骑车、拼车、公共交通、共乘）的相对可用度、便利性、速度、舒适度和安全性。具体措施包括改善或修建新的交通设施，制定有利于替代出行模式的法规政策，以及提供新的服务。许多措施需要改变原本的物理设计，如重建街道和十字路口；一些措施扩大了交通系统的容量和舒适度，如完善交通服务和改善交通站点、车站设施；还有一些措施涵盖了新的服务和程序，如共乘匹配和制定允许员工远程办公的政策。这些措施将由交通运输和规划部门、私人承包商、社区组织和私人企业来贯彻实施。

文框5:提高可达性

在评价交通系统运行状况时，需明确区分机动性和可达性。

机动性：优先考虑车辆的有效流动，用物理（技术）解决方法提高服务水平。

可达性：优先考虑人群和货物的有效流动，通过改变行为来鼓励人们转换出行模式。

当机动性优先时，交通规划的设计、政策的制定和工程的实施将集中在道路上以增加车辆容量和速度为目标。也就是说，交通投资的重心是使更多的车辆可以行驶的更快，正是这种心态使城市成为小汽车主导的城市。由于过分关注车辆，使更多人更快到达目的地的最有效的方法往往容易被忽略。机动性优先的规划使车辆与非机动车之间产生冲突，而可达性优先的规划使交通更加和谐。

以可达性为标准的评估方法将人群和货物的移动放在第一位。重点是交通系统的执行和产生的结果。当政策、规划和工程都关注怎样提高可达性时需要投资的方向就很广了而不仅是道路。可达性规划首先会测量到市中心或者主要的就业目的地的距离，时间等时图将会是个起点。它展现了哪个地区耗时最长以及步行和骑车的主要障碍（如宽阔或交通流量大的道路）。其次是制定解决方案，如新增过境和穿梭巴士服务。

想要对这个问题进行进一步讨论请浏览网页（http://www。vtpi。org/access。pdf）。

图17
在上海，高峰时期的公交专用道有利于确保车辆有效运行及提供更好服务。
（图片来源：Armin Wagner，中国上海，2006）

2.5.2经济措施

各种经济和法规措施能够鼓励出行者针对每次出行选择最有效的出行方式。这些措施包括价格（如过路费、停车费、燃油费、公共交通票价和税）和规章制度，控制了货物的供应因而影响了市场的价格（如最小停车要求降低了泊车费，排放拍卖计划对污染强加了成本）。

全成本收费是指使用者直接承担生产和消费某种货物和服务的全部费用。在交通上这就意味着机动车使用者需要支付道路费和停车费，而且费用在高峰时增加非高峰时减少。这也意味着燃油费将包括生产分配燃油的所有直接和间接费用，车辆保险应反映每公里驾驶事故成本的增量而且使用者还需支付污染排放费。全成本收费将会是最公平最有效的政策（除非能证明补贴有具体公平的理由或为达到战略规划目标）这能刺激消费者有效地使用交通资源，例如，避免社会投入10美元支付通行和停车设施来容纳出行，机动车使用者只需支付5美元。

从另一方面来说，当人们减少汽车出行时有效的价格帮助消费者节省了出行费用。例如，当使用道路和停车设施时不是直接收费的，而是通过税或租金，即使消费者很少或不使用汽车时他们也需支付这些费用。这种方法是不公平而且无效的。

使用完全价格收费制度，消费者只需要根据自己的使用情况来支付道路和停车费，还能通过减少汽车出行来节省开支。

图18：有效的价格机制为消费者提供更多节约支出的机会

现行收费制度	有效收费制度
驾驶者减少使用机动车出 ⇩ 减少驾驶者和社会的成本（拥堵、道路及停车设施支出、交通事故、污染等） ⇩ 节省的成本大部分通过经济运行耗散	驾驶者减少机动车出行 ⇩ 减少驾驶者和社会的成本（拥堵、道路、及停车设施支出、交通事故、污染等） ⇩ 节省的成本返还给驾驶者个人

从现行收费制度可看出，减少机动车出行节省的费用在经济过程中流失掉，而有效价格机制能够把节省下的费用返还给减少出行的个体。

经济措施在解决交通问题提高交通效率方面很有效，另外还提供了额外收入可以用来支持新项目或减少其他税收。然而，经济措施在政策上是很难实施的，因为驾驶者反对新的收费和收税，因此经济措施的实施要求小心的谈判以取得政府足够的支持，还要确保所得收入能被有效利用到社会中创造更大效益。

实施完全收费制度（运输成本内部化）需要长期的战略规划，短期内的价格骤增的确令人很难接受。市场结构、交通的使用、行为、技术、供需模式的调整需要时间去适应。在长期战略中逐步实现成本的内部化以及非机动车出行和公共交通的改善为完全收费制度的接受和取得政府的支持提供了必要的条件。

2.5.3 聪慧式增长和土地使用管理政策

不同的土地使用因素会影响出行行为。居住或工作在更加紧凑、混合、可步行、以交通为导向的社区的人们更倾向于减少驾车出行，依赖替代出行模式。因此，有助于创造更多方便的多模式社区的聪慧式增长“聪慧式增长”政策是一种有效的出行需求管理措施，有时也称作“综合交通和土地使用规划”。例如，通过集中商业发展、密集交通沿线和运输站点周边的住房以及改善这些地区步行和骑车环境，交通整体可达性增强，机动车出行次数减少转而选择替代出行模式的数量增多。

聪慧式增长和土地使用政策在短期来说并不是有效的出行需求管理措施，它更适合长期的发展。许多市场因素会影响其有效性，所以必须成为解决机动性和增长管理的综合解决方法中的一部分。

2.6 发展综合出行需求管理战略

大部分的出行需求管理措施对个人的影响是很小的，往往只影响一个地区整体车辆出行的百分之几。为了能够产生巨大的整体性的影响，发展包含一套适当措施的综合TDM战略就很有必要了，综合出行需求管理措施具有协同效应，也就是总体影响比单独的出行需求管理措施相加的影响要大。精心计划的综合出行需求管理战略能够支持每一个措施达到效率最大化，针对适当的出行类型而且支持其他措施。为达到效率最大化和效益最大化，综合出行需求管理措施既需要正向激励（拉力）如增加出行选择，又需要反向激励（推力）如道路停车收费。如果只实行拉力如投资改善步行和骑车条件，改善公共交通服务水平，只能实现少量模式的转变。如果机动车出行仍是一项节省时间而又便宜的出行选择，那么对替代出行模式投资再多也无济于事。同样，如果只实行推力，如收取驾车费和过路费，驾驶者们会感到受挫并产生抵触心理。不提供实际的选择而鼓励人们减少驾车出行是不公平也不实际的。综合上述因素，推力和拉力必须要配对实行。

图19：出行需求管理措施的推力与拉力影响

既包括推力也包括拉力影响的措施，重新分配行车空间提供自行车车道，扩宽人行路，建绿化带，巴士专用道。重新分配交通信号灯的循环周期以此支持公共交通和非机动车模式，提高公共意识观念，公众的参与和宣传，执法和处罚。
来源：Müller et al。（1992）

例如，斯德哥尔摩显著提高巴士服务水平，在瑞士，起初几乎没有新增乘客，但征收拥堵费后公共交通出行增加了大约5%，规划者得出结论说，在收费区，减少的22%的汽车出行中最多只有0。1%是由巴士服务范围扩大而引起的（斯德哥尔摩城，2006）4.2.2.2部分进一步讨论了斯德哥尔摩的拥堵收费。

其他城市的经验也都显示了相似的结果：交通系统效率的增加需要综合的TDM战略，以此增加出行选择，鼓励消费者选择最有效的出行方式。这种综合的战略能取得巨大的效益和模式的转变。

正如供应方面交通措施采用了多种方法与实施规模相结合的方式，需求方面的措施也应如此。若不实施综合的TDM措施，将很难取得预期效果，发展综合TDM战略时将推力和拉力结合起来是很重要的一点。

表9：出行需求管理的推力和拉力措施匹配

	推力	拉力
政策/法规/经济措施	**限制汽车出行** ■ 道路收费 ■ 拥堵收费 ■ 销售税/进口关税 ■ 注册费/道路税 ■ 汽车配额系统 ■ 停车费 ■ 停车管理 ■ 车牌照限制 ■ 低排放区 ■ 时速每小时 20 公里区	**提高公交服务** ■ 综合体系与收费结构 ■ 公交优先道路网 **为通勤者提供经济激励** ■ 停车场支付 ■ 公交减税 ■ 步行和骑车减税
物理/技术措施	**减少小汽车出行** ■ 减少停车场所的数量 ■ 交通流量单位 ■ 交通安宁 **道路空间再分配** ■ 重新连接断开的居住区 **限制的交通区域** ■ 步行区	**提高公交服务质量** ■ 快速交通系统 ■ 公交专用线 ■ 公交优先 ■ 轻轨和通勤轨道服务 **提高公交基础设施服务** ■ 提高车辆质量性能 ■ 舒适的公交站点 ■ 便于人们找到路线及时间表信息，公交站点的信息及地铁车站的信息 **改善自行车基础设施建设** ■ 自行车专用道和停车 ■ 自行车线路标志与地图 **改善人行道基础建设** ■ 安全的人行横道和路边行人道 ■ 行人区 **提高机动性选择** ■ 共乘服务 ■ 自行车共享服务 ■ 改善出租和 pedicab/人力车服务
规划/设计措施	**综合土地使用规划** ■ 区域空间规划 ■ 公交为导向发展 ■ 汽车停车规划标准 ■ 公交政策补充	**非机动车交通规划** ■ 设计街道布局以便于骑自行车的人和步行者 ■ 加强街道联系 ■ 地图及寻路标志
支持措施	**执行** ■ 罚款、票价、路费	**公共意识** ■ 公交宣传/解释 TDM 措施的需求 ■ 举办像无车日等活动

城市综合出行需求管理战略需要包括三种出行需求管理措施：

1增加出行选择；

2经济措施；

3聪慧式增长和土地使用政策。

综合出行需求管理战略就像一把三条腿的凳子，缺了任何一条腿都站不起来，他们之间是互相增强的。例如，伦敦通过征收拥堵费用实施了一套出行需求管理措施，这种推力措施成为鼓励转换出行模式的主要力量。在此之前，城市的巴士车队增加了将近一倍的新的舒适的巴士，加强了时间表，缩短发车频率，加强与地铁系统的联系；引进新的技术提高车辆速度，改善舒适度，如智能乘车卡、交通信号灯优先及在公交站点显示下一站车的到来；新刷漆道路指明公交线与自行车线。另外还禁止汽车进入一些街道以及增加人行横道和指路标牌的数量，为步行者和骑自行车的人提供安全舒适的环境。这种混合的推力措施横跨了规章制度、物质、技术、规划和设计领域，结合征收费的有力的经济刺激，减少了交通车辆，增加了巴士乘坐，改善了环境质量并赋予市区零售区新的活力。

另一个例子是新加坡。新加坡1975年实行区牌照计划（征收拥堵费），在此之前，为了完全迎合出行方式预期的改变，公交系统全面更新。在市区周围建立了15个停车场和自行车存放场所，为不想驾车进市区的人们提供了便利。而且改善了穿越城市的环形路，跨城市交通不再需要占用市区道路。这些拉力措施为取得预期效果起到重要作用。

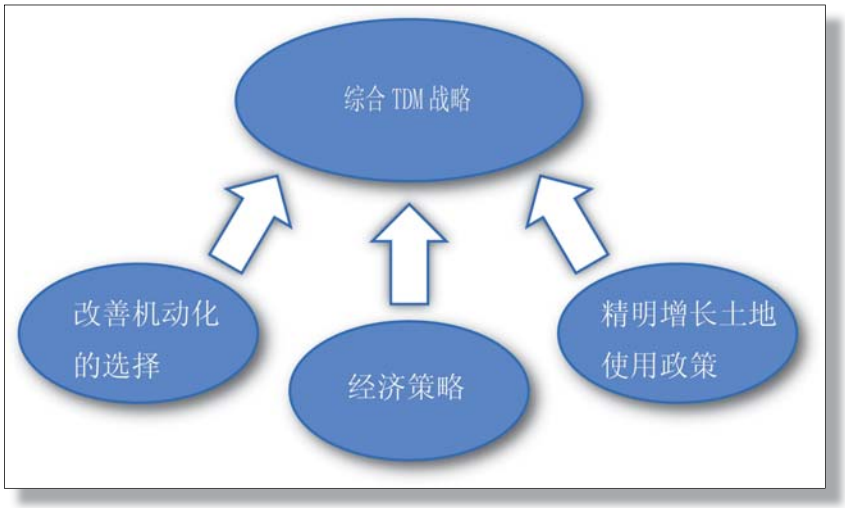


图20：TDM措施的成功实施需三管齐下

综合出行需求管理战略的三管齐下需要取得负责实施出行需求管理措施的不同部门的支持。这就意味着利益相关者需要被告知、激励并参与。执法的支持与私有部门的利益相关者同样起着重要作用。

文框6:用TDM解决交通问题

交通问题及其解决方法可以从两个不同的角度考虑。一个是针对特定问题提出技术解决方案：交通与停车拥堵要求修建更多的道路和停车设施；交通事故风险要求道路与车辆能提供更多保护措施；能源问题要求替代能源的发展和高效的标准。总之是，调整道路和车辆而不是出行行为。

但是这种方法有个基本的缺陷。针对一种问题的解决方法常常恶化了其他问题，特别是如果这种方法增加整体车辆出行的话。例如，长期来说，增加道路容量则诱导了车辆出行，往也增加了撞车风险、能源消耗和污染；增强撞车保护需增加车辆重量，这就导致了更多的能源消耗。燃油效率标准的提高减少了每公里驾车成本，从而刺激了更多的交通拥堵和撞车风险。因此，这种方式不能解决所有问题，在解决一个问题的同时会导致其他问题的恶化。

另一个看待这个问题的角度是大多数交通问题有一个共同的根源：市场扭曲导致了过分的汽车使用。根据这种观点，解决交通问题需要规划改革（增加交通选择）和市场改革（便于消费者针对每次出行选择合适的出行选择）。总而言之，增加交通系统多样化和有效性。这种方式一般会采用出行需求管理的方法。

尽管大部分单独TDM措施只会影响整体出行的小部分并且他们的好处看起来并不针对任何特定问题，但是他们的影响是积累性的、协同性的。当把成本和好处都考虑在内时，TDM措施往往是改善交通成本最有效地方法。

传统的评估做法往往高估技术解决方法的整体效益，这是因为他们忽视了间接成本（如诱导汽车出行导致的问题）并且低估TDM措施的整体效益（如增加非驾驶者的流动性或支持战略土地使用目标）。我们需要对TDM措施进行更全面的评价和规划，以使其受到更广泛的承认与支持。

改编自Todd Litman 的《在线出行管理百科全书》，http://wwww。vtpi。org/tdm/tdm51。htm

3.“拉动策略”——增加机动化出行选择

交通需求管理政策主要包括“推”和“拉”两个基本思路——“拉动策略”侧重于增加可选择的交通出行方式种类，提高公共交通和非机动化出行的吸引力等；“推动策略”则侧重于提高私人小汽车的使用门槛，如增加道路使用费和停车费等。本节将重点介绍“拉动策略”的内容。

“拉动策略”的优点在于能够提供更多的机动化出行选择，引导小汽车使用者主动放弃小汽车，具体包括一系列提高其他交通方式舒适性、可靠性以及改善基础设施和服务水平的投资政策。

其他交通方式是指除小汽车之外的交通方式，具体包括：

步行;自行车;汽车合乘rideshareing（小汽车或班车）;公共交通（地面公交、轨道交通、“招手停”小公共（shared taxi）、轮渡等）;出租车（private taxi）小汽车租赁（car-sharing）

保证机动化出行选择多样性的方法有很多，如扩展其他交通方式的营运时间和服务范围、提升其可达性和舒适度、减少信息不对称性以及制定与普通人支付能力相协调的票价等。改善换乘也是一种非常有效的方法，例如在公交车站设置自行车存放点，在通往公交车站的步行通道两侧开设店铺，为步行者提供附加服务等。此外，有效的辅助性措施还包括增加乘客安全性、提高社会地位、改善可达性等。这些措施的具体内容将在以下章节详细介绍。

图21 台北为降低自行车及步行者交通风险而设置的隔离道
（图片来源：Powell，台湾台北，2005）

图22
卡塞尔高质量的电车和公交车换乘服务使公共交通更具竞争力
（图片来源：Alex Kuhn,德国卡塞尔，2005）

3.1 改善步行自行车出行条件

政府部门修建道路设施的主要目的通常是为应对迅速增长的小汽车需求压力，因此往往忽略了步行和自行车的利益。城市道路、立交桥以及大片的停车场严重阻碍了非机动化出行，不但破坏了城市自然景观，还直接导致社区与社区之间的分隔，对社区居民的出行方式和沟通交流模式产生了巨大影响。为了解决分隔问题，政府部门不得不着手改造道路设施，设置单独的步行及自行车道以及修建过街天桥和地下通道。

高速行驶的机动车、禁止步行和自行车方式的专用道、隔离护栏、单向交通系统、管道、铁轨等交通设施都会降低交通的可达性，影响路网运行速度，带来不安全因素。这种阻碍可以用非直线系数来评价，即自行车或人力车到达目的地的路径距离与位移之比。

随着快速路和高架桥等大型道路基础设施使用年限的增加，维修养护的频率和费用也会越来越高，当这一费用超过道路营运收益，就会出现财政入不敷出的问题。美国多个城市的交通基础设施已经进入了其生命周期的这一阶段，政府部门不得不拆除大型的交通设施，转而建设规模相对较小但更加有利于社区沟通的小型交通基础设施。旧金山的内河码头高架路就是一个例子，这座高架

图23
胡志明市街道上停放的车辆降低了步行性能
（图片来源：Gerhard Menckhoff，越南胡志明市，2004）

图24
缺少安全的过街设施，万象的孩子冒着生命危险横穿马路
（图片来源：Thirayoot Limanond，老挝万象市，2006）

路在地震中损坏后被拆除了。首尔则在拆除城市快速路后原地建起了河滨公园道路（见图25a，b和26）。

3.1.1 改善步行基础设施

发展中国家城市交通构成中，步行比例通常较高，但步行基础设施仍需大幅改善。主要的步行设施包括步行便道、过街天桥和地下通道、信号灯和人行横道斑马线。步行便道应同时满足多种步行方式和不同步行人群的需要，如独行者、结伴步行者、溜宠物的行人、推车和手拉车使用者、跑步和轮滑者、观光游览者、嬉戏玩耍者等。许多步行便道还应容纳踏板车和自行车。不同群体需要不同的步行空间。独行者大约仅需要18-24英尺（45-60厘米）的步行宽度，两人并行、轮椅、手推车、跑步或自行车则需要更多的空间。

另外，步行便道上还会出现各种各样的“设施”，如路标、停车咪表、邮箱、垃圾箱，有时甚至包括露天咖啡厅。同一便道上的行人错身而过时还需保持一定的“安全空间”。由于便道空间经常被挪用，步行便道的使用宽度通常远小于设计宽度。因此，应在设计阶段充分考虑步行设施的实际用途和条件，同时加强路权管理，禁止各种侵占行为。

使用交通事故地图标注法可以确定事故多发路段。尽管交警掌握的信息可能远低于实际情况，但仍能提供很多有价值的帮助。收集交通事故（包括非机动化方式）的信息，在地图上精确标注事故发生地点（至少区分交叉口及非交叉口事故）。一旦发现与步行和自行车设施有关的危险地点，立即着

图25a和图25b
首尔拆除高架桥创造了城市景观和宝贵的再发展机会
（图片来源：首尔发展研究所）

图26
首尔基础设施的改善提升了生活质量
（图片来源：Lloyd Wright，韩国首尔，2005）

手改造。

建立一套评价步行条件、适宜性的评价体系可作为最初启动的基础工作。步行适宜性应包括行人设施的质量、便道条件、土地使用模式、社区支持、安全性及舒适性等指标。

图27
芭堤雅因为设计不当且缺乏停车监管致使人行道堵塞
（图片来源：Carlosfelipe Pardo，泰国芭堤雅，2005）

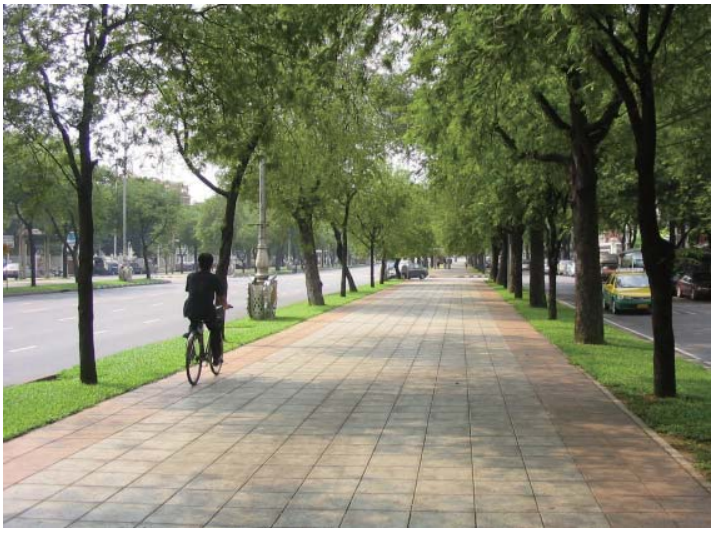


图28
曼谷中心宽阔的人行道利用树木分隔机动车，并有让使用者凉爽的绿荫
（图片来源：Thirayoot Limanond，泰国曼谷，2005）

许多物理措施可以用来改善步行性能（摘自Litman，2008）：

宽阔的步行便道，同时明确标出步行区域。电线杆、消防栓及其他街道设施均设置在步行区域边缘

彩色的、明确标识的、醒目的人行横道

步行便道和街坊路上的安全照明灯

步行设施维护和路权管理，保证无废弃物和障碍物

行人倒数记秒信号灯，指示剩余通过时间

长座椅、路灯，公共厕所等街道设施

有遮盖的公交候车区域，可使公交乘客免受日晒雨淋

改善步行环境和质量的责任主体通常为当地政府。有时还需国家/地区/省级交通机构提供财政和技术支持。找出当前主要问题，制定行动计划是需首先启动的第一步工作。

在设计社区时，应更为重视步行者的出行环境而不是小汽车使用者，打造安全、平衡、多样、健康、愉悦、舒适的步行和自行车出行环境。这类社区应是一个以人为本、重点关注儿童、老人和残疾人士的社区，并且采取强力措施杜绝汽车导向设计倾向和不文明的驾驶行为。同时应重视中心城经济复苏，阻止城市无序蔓延，并采取特殊措施来保护公共空间。”

——步行社区，Dan Burden（www.walkable.org）

图29

在图卢兹行人和车辆空间通过突桩隔离

（图片来源：Andrea Broaddus，法国图卢兹，2007）

3.1.1.1 步行便道和人行横道

所有的城市道路都应设置机非分离区域，为行人提供安全的步行空间。步行便道是一种常见的立体步行设施。它们高于道路路面，能够可见性和保护性。许多城市还采取了一种新的“空间分享”方法，即利用路面材料、树木、突桩等方法降低车辆行驶速度，方便行人通行，保障行人安全。

人行横道设置是否合理是影响步行安全性的关键因素。汽车导向的道路设计中，行

图30

千叶市一条步行者与自行车辆共用道路

（图片来源：Lloyd Wright，日本千叶市）

人在步行信号时间内无法通过宽阔的道路。通常的解决办法是设置方便行人中途驻足的“交通岛”；最为理想的情况是行人总是可以顺利通过斑马线、信号灯或者中间隔离带。但在不设置或较少设置信号灯的快速路和主干道上，仍需为行人提供单独的过街设施，如过街天桥和地下通道。虽然这些设施投入较大，但可以安全且有效的连接道路两旁的社区。由于过街天桥和地下通道的阶梯处有必要设置缓坡和自动扶梯（条件允许的情况下），否则还是容易出现行人横穿马路的危险情况。由于自行车与步行也存在速度差异，现代化的步行便道还经常设置步行和自行车分隔设施，减少两者之间的冲突。

3.1.1.2 步行区

在步行需求较大的城市区域应设置步行区，禁止或限制机动车交通。步行区一般设置在道路狭窄的城市中心区或商业购物区。除行人外，限行区域的道路只允许邮政和公交车辆低速通过。上世纪60年代以来，许多欧洲城市都在中心区和商业区建立了步行区。此外步行区边缘设有有停车库或驻车换乘设施。

图31a
行人在穿越曼谷一个斑马线人行横道时必须登上人行道
（图片来源：Carlosfelipe Pardo，泰国曼谷，2005）

图31b
为了保证行人穿越宽阔街道的安全性，巴庸的斑马线人行横道为行人提供庇护
（图片来源：Andrea Broaddus，法国巴庸，2007）

图31c
巴黎供行人和自行车公用的过街横道能够避免冲突
（图片来源：Andrea Broaddus，法国巴黎，2007）

文框7:为行人打造安全舒适的街道

保护行人的基本原则有：

降低车速

•结合物理基础设施的改造进行限速

•道路改造时设置环绕的树木和中间物，迫使车辆低速行驶

•提升人行横道路面高度

•使用停车振动带将光滑路面变成粗糙路面

缩短行人的穿行距离

•交通岛（在多车道单向交通的街道上设置交通岛的做法存在争议，这方面的应用还比较少（仅有巴西的库里提巴等几个例子）。印尼许多城市都有非常宽阔的单向交通街道，其交通信号灯和交叉口之间的距离较长，交通岛的设置往往是主要关注的问题。）

•在交叉口进行瓶颈收缩，道路在此是渐缩的，并缩减至交叉口（大多数道路在交叉口比需要的更宽一些，瓶颈收缩也可使掉头车辆减速并提高过街行人的可视性。）

在主要非机动车路段上减少机动车交通量

•交通网格（使地区交通改道）、停车限制、拥堵收费、缩减车道宽度、禁止某种交通通行以及其他措施

•向驾驶员发出信号，如标志、突桩、纹理/着色铺面等，说明其使用的区域主要是为行人服务的

•提升交叉口人行横道的高度，也可以结合涂料、设计特征以及标志实施。

防止机动车冲撞的物理性行人防护设施

•在交叉口安置突桩以保护路缘石，防止货车及机动车翻越路缘石和伤害行人。突桩也可以防止机动车违规停靠在人行道上

人行横道信号灯

•非机动车信号相位使得行人能够在转弯机动车交通之间通过交叉口

•红灯信号时禁止右行车辆

•为非机动车交通分配交通信号（在荷兰，自行车、机动车、行人及有轨电车的交通信号完全分开。它在保证有轨电车和自行车优先的同时，也对一些行人造成视觉迷惑）

在发展中国家，交叉口没有交通信号设施的情况非常普遍，这对行人和非机动车辆构成危险

图32a
新加坡设置了双向标志的宽阔人行道
（图片来源：Karl Otta，新加坡，2004）

图32b
名古屋的行人和自行车过街天桥
（图片来源：Lloyd，wright，日本名古屋，2006）

图33
巴庸一条车道的瓶颈收缩、信号、减速带使得车辆减速
（图片来源：Andrea Broaddus，法国巴庸，2007）

目的商铺和美味的餐馆，附近还可以观赏众多街头艺人和探戈舞者的精彩表演。

3.1.2 改善自行车基础设施

自行车是发展中国家城市居民的主要交通工具，但其使用环境和基础设施仍有待改善。表10中列举了常见的自行车设施类型，包括自行车道、自行车过街天桥和地下通道以及自行车停车场等。有的设施虽然没有专用名称，但同样需要科学设计、维护及管理，从而保证自行车出行安全。可以说，改善自行车基础设施也就是改善自行车出行条件，提高自行车出行灵活性和吸引力。

作为最长也是最古老的步行区之一，斯洛多耶步行购物街位于哥本哈根市中心。这条超长步行街由多条商业大街连接而成，与其他街道的交叉口处允许机动车穿行。邮政送货车可以在清晨驶入步行街；商铺结业后允许清洁车进行卫生清扫工作。

阿根廷的科多巴、门多萨、罗萨里奥等大城市的步行街与广场、公园相互贯通。全天24小时都熙熙攘攘，非常热闹。1913后，布宜诺斯艾利斯Calle Florida大街的部分路段也被改造为步行街。步行区内有琳琅满

图34a
柏林一条对货车及自行车限制进入时间的无车步行区
（图片来源：Mantred Breithaupt，德国柏林，2003）

图34b
商业区的步行区提升了步观赏性和便捷性，如那不勒斯的这条醒目
（图片来源：Andrea Broaddus，意大利那不勒斯，2007）

图35
成都的一个步行区限制了机动车及自行车
（图片来源：Karl Fjellstrom,中国成都，2003）

图36
伦敦一条设计良好的经过着色和纹理铺装的自行车道
（图片来源：Lloyd Wright，英国伦敦，2006）

自行车出行大都发生在没有特殊标示或设计特征的街坊路、路肩和人行道上。因此，设计维护和管理这些设施，使其能方便自行车出行非常重要。例如，高质量地铺装和维护道路上有能够卡住自行车轮胎的小穴缝，尤其是侧边道路、路肩等。

当地政府一般负责改善自行车出行条件，有时地区性或省级国家级运输机构也为其提供财政和技术支持。美国许多地方政府采取一种“完全街道”政策，所有新改建道路必须能够安全容纳行人和自行车交通。

3.1.2.1 自行车道

在交通需求管理中，确保自行车出行安全和提高出行环境吸引力的措施扮演着非常重要的角色。自行车道分配给自行车使用者合理路权，可以提高其安全性和舒适性。通常，在狭窄而繁忙的干道上，小汽车与自行车容易发生冲突（如在禁止鸣笛的街道上，

表10：自行车出行者使用的设施类型

类型	说明
道路	不同类型的道路通过车道分离，它们可以修建在可通行的机动车道和轨道线路、穿越公园及其他有线性通道的地方。
自行车道	特定供自行车使用的车道，在一些情况下包括取消路边停车，这可以提高自行车出行的舒适度及安全性
自行车线路	特别用于自行车出行的专用车道
自行车专用道	将部分城市道路设计为方便自行车出行的道路，不鼓励过大的机动车流量和行驶速度
共用道路	带有标志的车道（尤其是城市道路），其标志用于指示自行车可以在机动车道上行驶
普通车道	极大部分的自行车出行都发生在没有特别指定或设计特征的车道上
机动车道路肩	铺装的和没有铺装的机动车道路肩都可用于自行车出行
人行道	一些自行车出行者尤其是儿童及无经验的成人会使用人行道，这些人行道沿着繁忙机动车道且缺乏自行车监管
出行终点设施	包括自行车停靠架、存车处、清洗及更换设施

改编自Litman著《在线出行需求管理百科知识》，http://www.vtpi.org/tdm

图37
河内自行车基础设施-自行车专用道
（图片来源：Gerhard Menckoff，越南河内，2005）

小汽车很容易撞到自行车），因而设置自行车道是非常必要。自行车道大约1米宽，用不同颜色材质的路面并标有自行车的标志，可以设置在道路边缘或车道与停车道中间。

一些城市将自行车道设置在道路旁边，与道路设置成同一高度并用突桩或其他隔离物分离，或者设置在行人步行区域内。设置在人行道旁边的自行车道一般通过标志线或者不同颜色材质的路面来区分。这种“多用途车道”容易导致误解，并且无法容纳较高的自行车流量。为解决这一问题，哥本哈根划分不同等级的自行车道，以容纳更多的自行车流量。

路外自行车道也是许多城市自行车网络的一部分，为自行车使用者提供与机动车完全分离的安全路径，如穿越公园或沿河的道路。表11列举了物理措施分隔非机动性车道方法的优缺点。（摘自原始资料分册3d）。

3.1.2.2 自行车停车

提供便捷安全的自行车停车服务是自行车基础设施的重要组成部分。在商业区和公交轨道车站周边应放置足够的自行车停车架。政府部门可要求私人停车场、停车库以及居民住宅配建自行车停车场。如果经常出现自行车锁在树上或柱子上的情况，说明该地区有更多的自行车停车需求。如框9所示，好的自行车停车政策就是在合理的地方设施适宜的停车位数。目前比较流行的做法是将在小汽车停车场周围设置自行车停车位，以免占用步行空间。

自行车停车在大多数情况下是免费的。一些城市自行车出行比率较高，为保障车辆安全，使用者需要缴纳一定的保管费。

图38
伦敦与街道分离的双向自行车道
（图片来源：Lloyd Wright，英国伦敦，2006）

图39
巴黎的分级双向自行车道
（图片来源：Manfred Breithaupt，法国巴黎，2007）

表11：物理措施分隔非机动性车道的优缺点

优点	缺点
增加了非机动车使用者的安全感	较窄情况下通行困难，三轮车会阻碍道路
自动隔离	容易遗留垃圾并被商贩占用
可以实现双向非机动车交通	必须设置在停靠车辆的边缘
确保了非机动车使用者不会突然进入机动车道	送货车停靠不方便
减少违规机动车驶入及停靠对其造成的阻碍	三轮车要求更多的空间，双向交通至少需2.4米，条件许可时4米

文框8:非机动车道设计

CROW手册（见下文）为不同类型自行车设施的使用提出了建议。两个决定性因素是机动车流量和车速。在车速低于30公里/小时的道路上不需要设置隔离设施。在车速位于30公里/小时到60公里/小时之间的道路上，是否设置隔离设施取决于交通流量。在40公里/小时，如果交通流量大于6000单位小汽车（pcu）/24小时，便需要对自行车进行隔离。车速大于60公里/小时，不管交通流量的大小都需要隔离设施。

限速道路或行驶速度不超过40公里/小时的道路上，不强制机非分离。如果机动车行车速度在40公里/小时以上，但道路路肩足够宽，且可以完全用做自行车道，也不需设置自行车专用道。

普通街道上简单的措施也是必要的。主要考虑的是排水设施的设计，在其设计时应该避免自行车轮陷入水中。湍急开放的排水沟渠会给骑自行车的人带来很多危险。峻峭的路缘石切口也往往比圆润的路缘石更加危险。若设计时对壶状洞口、路上裂缝、路边生长过于繁茂的植物、沙土、砂砾以及路上的车油和其他一些影响机动车使用者的维护不够多，则会增加自行车使用者的焦虑。

有两个原因使得在现有街道上设置自行车路径标志的措施非常重要。第一，有时候非机动性交通可以通过次干道或一般道路从主干道上转移出来，但自行车出行者不知道其他可行的路径。自行车路径编号以及自行车路径地图匹配，可以帮助自行车使用者寻找自行车及其他非机动车出行环境更好的道路。第二，进行信号灯、交叉口设计以及道路维护等工作时，该标示可以为相关部门提供信息。

在单向交通的街道上，如果车道没有进行物理隔离，非机动车道也应该设置为单向行驶。在机动车右向行驶的国家，更倾向于在道路右侧设置非机动车设施。自行车使用者在单向自行车道上反向行驶往往是引起交通事故的主要原因。

交叉口设计

在发达国家，绝大多数交通事故发生在交叉口。在发展中国家也有大量的交通事故发生在交叉口，这些事故主要是在行人穿越较长干道时发生的。

治理交叉口处的非机动车有两种方法。一种是将非机动车从交叉口分离出来，另一种方法是当非机动车进入交叉口时，清空交叉口中的机动车。

在中国和波哥大，许多主要的机动车交叉口都设计了机非分离设施，自行车使用者拥有完全分离的道路，机动车可从其上方或下方驶过。

图40
剑桥街上自行车停车设施为自行车使用者提供足够的空间和帮助，并减少了人行道上车辆无控制停放
（图片来源：Andrea Broaddus,，英国剑桥，2007）

图41
在哥本哈根最大限度节省空间的停车装置能够解决大量的自行车停车需求
（图片来源：Lloyd Wright，丹麦哥本哈根，2006）

文框9：自行车停车发展的影响因素

针对用户需求，使用合理的自行车架

短时间停车

在考虑短时间自行车停放地点时，需重点考虑便捷性（尽量靠近目的地）。至少一些短时间自行车停车应进行不良天气保护（燥天气下交通需求会增加，一部分停车可能得不到防护）。

长时间停车

在考虑长时间自行车停车地点时，在具有良好设计车架的覆盖区域、锁扣区域、停放空间或者有限制入口的围栏区域，需要高度的安全性及不良天气防护设备。

其他需要考虑的因素：

可见性。车架应该具有高度的可见性，这样既方便了自行车使用者寻找停车位，也可以防盗。

安全性。足够的照明和监控对于自行车及其使用者的安全性必不可少。自行车架和锁扣必须很好的安置在地面上以防破坏和盗窃。

不良天气防护。一部分自行车停车需要进行不良天气防护（一些短时间停放的自行车可以不设防雨棚，因为通常短期停车都发生在天气较好的时候）。可以使用现有的有悬挂或覆盖防护棚，特殊覆盖物，防水的户外自行车锁扣装置或者室内停车区域。

保持空间宽敞。防止自行车、行人与停放车辆之间产生冲突，自行车架附近应保持宽敞。另外，自行车架不应该阻挡建筑物的进口和消防栓。

图42
慕尼黑地铁/电车换乘处的自行车停车设施促进了多方式交通
（图片来源：Alex Kuhn,德国慕尼黑，2004）

图43
塞维利亚共享自行车系统
（图片来源：Manfred Breithaupt, 西班牙塞维利亚，2008）

3.1.2.3 行车租赁服务

许多人虽然没有自行车，但仍有使用自行车的潜在愿望。一些城市为潜在的自行车使用者提供免费或低价的公用自行车。通常这些自行车属于自行车租赁公司或慈善机构。哥本哈根政府提供了一种特殊设计的自行车，车把处镶有旅游地图。自行车可免费使用，但需要€2硬币开锁，类似于押金。

欧洲一些城市鼓励公司提供廉价的自行车出租服务。巴黎的“Velib”出租点遍布全市。用户在一个出租点刷借记卡取走自行车，使用完后须在另一个出租点归还。德国Deutsche Bahn国家列车运营公司专设了一个自行车出租机构。所提供的“Call a Bike”服务允许消费者通过信用卡或借记卡建立账户，并可以通过自动服务网络用手机租赁自行车。使用结束后，用户不必再回到出租点，而是将自行车停放在任意街角处即可。

Pedi cabs或cycle-rickshaw是一种流行的自行车出租形式。它与出租车类似，但不会产生任何污染。在发展中国家Cycle-rickshaws最为普遍，同时也解决了部分就业问题。Pedi cabs在美国和欧洲城市中日益增多，如伦敦，纽约和柏林。

图44
大阪的“租辆自行车”
（图片来源：Lloyd Wright, 日本大阪，2006）

图46 ▶▶
像清迈这辆人力自行车是亚洲地区一种重要的运输方式
（图片来源：Parlosfelipe Pardo,泰国清迈， 2005）

图45
柏林“召辆自行车“-公共交通运营公司负责的公共自行车计划
（图片来源：Andrea broaddus， 德国柏林，2007）

文框10:自行车租赁服务实例

Vélo à la Carte:法国雷恩一个公私合营例子

Vélo à la Carte从1998年开始，作为雷恩市和商业宣传公司Clear Channel Adshell的合作企业，在25个站点出租200辆自行车。Clear Channel 为当地管理机构提供智能自行车系统以及信息亭或公交车站遮雨板等服务。该公司负责雷恩市Vélo à la Carte的建设和运营。自行车的服务成本通过户外广告回收，该收入只能作为自行车系统的发展基金。Clear Channel Adshell公司也从智能自行车系统的广告附加值中获取了利润。雷恩市则在不断增长的市民非机动化方式选择中获得了收益。

OV-fi ets:提供给轨道乘客的公共自行车

OV-fi ets（OV=公共交通，fi ets=自行车）从2002年开始，自行车与公共交通系统整合项目得到了公益性资金支持。该项目是永久性服务，在100个轨道站点都设有服务点。OV-fi ets提供方便快捷的自行车租赁服务，作为轨道交通出行的扩展。该服务覆盖了Randstad（荷兰最大的聚居区）大多数大型车站和其他地区的几个车站。在使用服务前，用户必须先在OV-fi ets注册。此后，他们会收到一张OV-fi ets卡，这张卡可以使用户在站点的计算机系统上为自行车进行结算。另外，用户也可以为Railpass注册，它对上述系统也适用。自行车可以单向使用，如去工作地点，在那里将自行车停放上锁一段时间，直到用户需要使用它返回轨道车站。OV-fi ets的使用费为每20小时€2.75，最长租用期为60小时。用户每月按照委托书付款，这在荷兰需要一个银行账户。2006年，超过23000人次注册了该系统成为用户。2007年，OV-fi ets基金会被荷兰国家轨道公司NS接管。由于形成了经济规模，OV-fi ets是少有的几家被认为在未来可盈利的公共自行车计划。

图47
在河内人力自行车作为一种低价公共交通方式很普遍
（图片来源：Manfred Breithaupt，越南河内 2006）

文框11:非机动交通方式基础设施改善的注意要点

从政治上讲，实施极端昂贵的轨道或机动车项目比简单的人行道改善更容易一些，这是因为任何大的建设工程都有比较大的利益，工程竣工后会获得一大笔收益，也就政府官员有违规操作的动力来推动项目顺利实施。由于被认定完成了公共事务，政治官员们也能因此获利。在减少交通拥堵和道路交通事故方面，即使建设人行道这样的基础改善的效果要百倍于比其他工程，但由于低造价及这些改善项目的长期性，很难找到一个政治上的支持者来保证其实施。

过去这些项目之所以能够实施，与政府部门和获利群体的推动有密切关系。最近一次大规模非机动化交通设施改善发生在波哥大市。改善波哥大城市交通运输系统是Enrique Penalosa市长的竞选承诺，他个人相信这种措施的重要性。与有些城市不同，波哥大市市长拥有很多权利。虽然有NGO这样的非政府团体的推动，但很明显，还是市长办公室起到了决定作用。与此类似，巴西库里提巴商业区的行人交通建设也是一位文明市长推动的（见模块1a：《城市发展政策中交通的角色》）。中国自行车使用的优先权也是国家最高政府部门的决策，就像今日对自行车使用的限制正是国家政治压力的产物。

在其他地区，来自自行车使用者、NGOs、国际财政机构的压力已被证实是很重要的。在大多数美国大城市、西欧、中欧（克拉科夫，布达佩斯等）、曼谷等的自行车设施改善和首尔的行人设施改善都是由于NGOs和自行车联盟向政府施压的结果。在阿克拉和Tamale(加纳)、坦桑尼亚、马里基纳、马尼拉（菲律宾）、利马（秘鲁）、但泽（波兰）、日惹（印尼）、圣地亚哥（智利）等地，国际组织如世界银行或UNDP，给予了自行车及其他非机动化交通设施强大的推动。

其他比较重要推动因素还包括媒体公共教育。如果市长完全支持这些计划，他会通过媒体推动其实施。NGOs也可以巧妙利用媒体来获得公众对非机动化交通设施改善的支持。

从计划开始时就将政府内外的相关人员容纳进来，使其对该计划拥有所有权，也能够很大程度上减少项目实施的阻碍。改建一个主要的公共交通港湾或交叉口需要花费上千万美元，但许多措施改善非机动交通的条件只相当于道路涂料的成本。不同国家间的建设花费是不一样的，许多措施在一年之内都能实施完成。引导设施的装备只要几周时间就足够了。 发展中城市应在开始的时候组成一支非机动化交通推动小组。这个小组能够推动计划实施。然后，推动小组可以从改善分隔设施开始，开展和落实设施改善措施，并在短期内让基金会为非机动交通的城市道路网络改善奠定基础。

图48
柏林的现代脚踏出租车
（图片来源：Andrea Broaddus，德国柏林，2007）

3.2 改善公共交通服务

3.2.1 增加公共交通供给能力

目前改进公共交通服务的政策手段有两种，即影响车辆运营商的架构条件以及增加公共资源投入力度，如新增车辆和站点等。关于公交服务和费用的详细内容参见资料汇编 分册3c，《公交车辆的监管与规划》。

3.2.1.1公交服务整合

许多城市公共交通都拥有不只一家运营主体，它们或来自不同的公交公司，或者由不同的区县政府提供。通常，不同运营商的公交线路和发车时刻表之间缺乏有效的衔接配合。涉及跨服务区域的出行，乘客只能选择在两种服务的边界处换乘。

文框12:新加坡公共交通系统的发展历程

在新加坡有两家多式交通私人运营商，同时经营公交车及通勤列车。它们成立了一家名叫Transit Link Pte Ltd的服务公司，旨在将轨道列车和公交车的功能进行融合，组成一个单一的综合公共交通网络。Transit Link 促进了费用融合、信息融合及网络融合。

费用融合通过一个公用票务系统实现，该系统一种叫做“ez-link 卡”的智能卡作为支付方式。ez-link 卡可以在两家公司的列车和公交车上使用，其主要优点是在列车/公交车和公交车/公交车换乘时给予折扣，从而节省总费用。为了使折扣有效，换乘必须在45分钟内完成。通勤者可以再一次出行中享受一次、两次或三次的换乘折扣。ez-link 卡可以在车站、公交换乘站及便利店用现金充值，或者与银行账户挂钩进行定期充值。没有ez-link卡的乘客可以向安置在司机旁边的硬币箱里支付一定的费用，并得到一张纸质车票。然而，现金支付比使用ez-link卡支付要贵一些。

信息融合是通过“Transit Link Guide”的信息发布，它将所有信息列在公交道路及公交线上，并在较大的公交车站设立信息板发布公交服务信息。Transit Link提供了电子指引服务，e-Guide在因特网上，它还为公交车上信息综合和列车服务设立了一个免费呼叫中心。

当引入一条新的列车线以减少公交和列车服务的重复性时，网络融合通过对公交服务进行合理化中心集成实现。Transit Link使用了一种计算机模型（TRIPS），当新的列车线路和公交线路加入到网络中时，该模型能够预测出通勤需求和乘客人数。然而，该计算机程序不能生成公交线路，这需要手工添加。

费用、信息及网络的融合促进了通勤者出行的无缝衔接。最大的好处是有一张能够在所有公共交通方式之间使用的消费卡，当对在规定次数内持卡换乘的通勤者给与折扣时，它减少了通勤者对于换乘的抱怨。

更多细节见原始资料分册3c，22页。

或在地面公交与轨道交通之间忍受长时间的等待。公共交通服务的整合是一项不需要大量资本投入的出行需求管理措施。通过提高运营商的线网规划与组织沟通能力，为乘客提供无缝衔接的运营网络和服务，不仅能提高乘客满意度，还有助于吸引新的用户群体。

整合票制票价是另一种方便乘客出行的方法。但由于没有一个票款记录和清算系统，像月票这样的支付工具很难在不同运营商线路间通用。虽然这种票制形式能够吸引更多的公交乘客。框12阐述了新加坡公交系统所取得的进步，它从最初的运营商独立运营的分散网络发展成为统一使用智能收费卡的综合系统与改善技术手段相关的出行需求管理措施包括增设公交线路和缩短发车间隔、提供轻轨、通勤铁路及城际铁路服务等。对于存在多家小型公交服务商的发展中城市，改善乘客服务质量和舒适性的最佳方法是加大基础设施投入，如增设公交站点等。城市公交系统一般由多种服务类型组成：

通勤铁路——全部由机车牵引，使用城际重轨。运行速度高，拥有独立的线路通行权。站距较大，每节车厢能够搭乘数百名乘客。

轻轨（LRT）——由柴油或电力驱动，车型较小。运行速度适中。站点较多，主

文框13:改善公共交通服务的措施

公交改善的常见措施：

•增加服务频率（更多的公交车辆及行驶里程）

•提升服务质量（更加舒适，更加便捷，更加可靠等）

•公交出行措施（更低的费用、通勤者财政上的激励、市场激励等）

•公交导向的发展模式(公交导向的土地利用模式，包括公交车站和通道周围土地开发更加紧凑、可步行以及混合开发）

增加公交乘客数量的特殊措施：

•新增线路，扩展覆盖面，提升服务频率和延长运营时间

•HOV优先（HOV车道、公交车道、超车车道、公交优先交通信号以及其他减少公交车辆延误的措施）。层次隔离的公交线路，这样不会因穿越街道和交通冲突造成延误。

•为公交和步行重新分配道路空间

•舒适度的改善，包括设置公交车遮蔽板和舒适的座位

•更加低廉且方便支付的票制票价（如对经常乘坐的乘客打折）

•使用电子“灵巧卡”等更加便捷的付费方式

•改善乘客信息服务，包括公交车辆到达的实时信息（Dziekan and Vermeulen，2006）

•公交导向的发展和聪慧式的土地开发模式，土地利用模式更加适合于公共交通运输

•改进公交站点附近出入通道的行人和自行车设施

•整合自行车和公交服务（公交车自行车架、自行车线路及车站附近的自行车停车场）

•车辆、车站和行人设施的通用化设计，满足残障人士的需求及其他特殊需求。

•停车&乘车设施

•改善公交使用者和行人的安全性

•提供多方式交通引导服务，包括地图、时刻表、联系数字以及其他一些如何通过公共交通达到目的地的信息。

•改善公交网络协调性，提供便捷的换乘服务和可获取的线路信息。

•针对特殊出行需求的服务，如快速通勤公交、特殊事件服务及不同类型往返车服务

要服务于城区连接周围地区及商业区。拥有独立线路，线路可与路面交通走廊重合。车辆通常由两节车厢组成，每节车厢能够容纳120名左右的乘客。

有轨电车——在街道上以较低速度行驶的小型列车。经常与其他车辆共用车站。列车由一节或两节车厢组成，能够容纳40-80名乘客，一般为电动引擎。

地面公交——车型较大，能承载40名乘客。通常是柴油动力，但有空气质量问题的城市可能使用LPG、CNG或者电力牵引。最新的车型设有低底盘和宽车门，方便老人和带有儿童的乘客上下车。铰接车在中部设置了弹性连接装置使得车身长度是普通车型的两倍。

快速公交（BRT）——在公交专用道上行驶，发车频率高，行驶速度快，服务质量较高。车辆为传统公交车或者类似于橡胶轮胎的列车。关于BRT的具体内容在3.2.1.2节中详细讨论，可参见资料分册3b中可持续交通。

轮渡——服务于城市水域分隔区港口间客运需求的营运船舶，容量在几十人道几百人之间，通常承包给个体运营商。

3.2.1.2 快速公交（BRT）

快速公交是一种基于传统公交系统的新型公交形式。其服务质量接近轨道交通，但修建成本更低和灵活性更强。BRT拥有固定导轨或者专用道，能够最大限度的保证运行速度和舒适性。高发车频率、醒目的站点、快速的登降系统以及其他措施都能够有效的减少延误。目前，发达国家和发展中国家城市都在修建BRT系统。

BRT车道既可以借用既有等级道路，也可以提升道路等级。BRT可以使用与电车相类似的车辆，这些车辆支持快速登降和平滑行驶。一些BRT站点也提供与轨道交通类似的服务，包括高质量的车站遮盖和乘客信息。理想情况下，月台上还设有收费装置，避免了传统公交车的服务延误。

3.2.1.3 公交专用道

可靠的出行时间有助于提高公交服务吸引力。公交专用道是一种提升公交可靠性的物理措施。在拥堵时，专用道上的公交车不受其他车辆的影响，且无须并入或并出车

图49
波哥大的“新世纪”快速公交(B R T)车站提供了快速便捷的乘客服务
（图片来源：Parlosfelipe Pardo，哥伦比亚波哥大，2006）

图50
BRT车站设置在中公交专用道上保证了较短的旅行时间
（图片来源：Parlosfelipe Pardo，哥伦比亚波哥大，2006）

文框14:快速公交

快速公交的名字一部分来源于快速轨道交通，它体现了大容量的轨道交通系统，该系统拥有独立的线路，列车线路通常提升了或者在隧道里运行，并且只有几分钟的车头时距。由于名称的相似性，人们容易将快速轨道交通的优点与更新的BRT快线联系起来。BRT有许多种形式，包括为人熟知的公交快线、公交专用线、快速公交线及法国的BHNS（Bus à Haut Niveau de Service）。

具有讽刺意义的是，快速公交的称谓并不是由BRT车辆的速度得来的。BRT系统中车辆的速度一般在12-30英里/小时（19-48公里/小时）相当于地面轻轨交通的运行速度。BRT的设计特征提供了高质量低费用的公交服务，主要包括：

•可行的等级分离措施包括公交专用线（仅供公交车使用），HOV车道（供公交车、合用车、合伙车使用）以及其他公交优先的措施。一些系统使用了引导线路，在该线路的部分路段上可以自动驾驶公交车。

•高频率，大容量的公交服务，使乘客在高峰时间段的等车时间少于10分钟。

•类似于电车的高质量车辆，乘车方便、安静、清洁、舒适。

•预先收费以减少乘车延误

•综合费用系统，公交线路间或不同交通方式间的换乘实现免费或打折。

•便捷的用户信息和市场项目

•高质量的公交车站以及附近土地的公交导向发展模式

•综合交通方式，BRT服务与步行和自行车设施、出租车服务、城际公交、轨道交通以及其他运输服务之间进行了有效地协调。

•优质的消费者服务

•提升了公交乘客和行人的安全性

实施的方法

快速公交系统的实施，通常由地方规划部门和公交服务供应者合作完成。为了做到更加有效，道路设计与管理、公交车辆的购买、公交运营、当地土地利用规划决策、公交市场化及TDM项目之间必须进行很好的协调。

快速公交需要在运输规划决策时给与更多的尊重和优先权，包括投资、道路管理和土地利用发展。在公交服务质量比较低的地区，实施BRT时需要改革相关政策和机构，例如，对运输规划和道路管理实践进行修改（在交通中给与公交车优先权）；车辆购买；公交规范和联系（维持较高的服务质量）；城区设计（促进BRT沿线地区的发展）。

实施BRT的主要障碍包括缺乏领导、缺乏资金、汽车导向的土地利用规划以及时常伴随公交的恶名。

道。“同向公交专用道”是与正常交通流方向一致的公交车道，仅用彩色车道线标识。这种方式易实施，但需要严格监管。通常情况下，出租车、电动自行车、自行车等小汽车以外的交通工具允许在专用道上行驶。1974年，新加坡在大多数主要道路的两侧建立了公交专用道，服务于高峰小时期间运行的公交车辆。公交出行比例提升到15%。此外，由于设置在边缘车道上，司机不会遗漏公交车站，也不受换道车辆的阻碍。

公交专用道的形式多样，既可以仅在某一拥堵点设置短距离的专用道，也可以设置仅在高峰时间内使用的专用道，甚至可以在单向交通的街道上设置反向公交专用道，允许公交车反向行驶。反向公交专用道最好采用物理分隔物与其他车道隔离。不过中国天津市就出现了没有明显分

图51
可靠性吸引了更多的乘客。首尔的一条公交专用道缩短了旅行时间
（图片来源：Lloyd Wright,，韩国首尔，2005）

表12：快速公交(BRT)的假想与现实

假想	现实
BRT 不能与轨道系统能力竞争。	波哥大的 TransMilenio 系统单向每小时可以运送 36000 名乘客，圣保罗的 BRT 单向每小时也可以提供 30000 名乘客的容量，这比所有的 LRT 系统和许多地铁系统都多。
BRT 仅适用于较低人口密度的小城市。	许多大城市已经建造了 BRT，包括有 700 万人口的波哥大、马尼拉、曼谷、雅加达和北京。
BRT 需要大量的道路空间，而且不能在狭窄道路上建造。	实际上对于每条道路的情况都有相应的解决方法。基多在其历史中心的三米宽的街道上建造了 BRT 系统。轨道交通也会占用很多空间，例如，SkyTrain 的支柱需要占用一条车道。
在速度和旅行时间上看，BRT 不能与轨道交通方式竞争	一个美国 GAO 研究表明，BRT 和 LRT 的对比显示实际上 BRT 系统的平均速度更高（US GAO，2001）。
BRT 使用了较差技术的橡胶轮胎，消费者不会接受 BRT。	很难相信在波哥大、库里提巴或基多有人觉得他们的技术很差。BRT 车站、终点站和车辆的外观可以做得与任何轨道交通的外观一样复杂和有魅力。
BRT 不能实现公交导向的发展以及轨道交通的土地利用优点。	波哥大和库里提巴的经验表明，只要给与合适的支持，BRT 也能够促使车站附近的城区类似于轨道交通一样的发展。
BRT 作为辅助服务还行，但不能服务主要交通通道。	BRT 可以同时提供辅助服务和高密度的干线城区交通通道服务。

改编自德国技术合作公司《可持续发展的交通：发展中城市政策制定者资料手册》3d分册：非机动交通的保护和发展。著者:Walter Hook。 网址:http:// www.sutp.org

图52
伦敦的公交优先车道
（图片来源：Lloyd Wright,，英国伦敦，2006）

隔物的反向公交专用道。通常，同向公交专用道仅在高峰时间使用，而反向公交专用道一般都全天运营。

此外，也有将整条道路都分配给公交车的情况，被称作“公交专用路”或“公交专用道”。例如伦敦的Oxford St和纽约的Fulton St就仅对公交车、出租车和货车开放。有时，高承载车辆（HOV）或合乘车、班车等乘客数较高的车辆也可以使用公交专用路。专用路一般设置在主干道和快速路等高等级道路上。公交专用路今后可能发展成为公交优先网络的一部分，有效提升整个系统的运营效率。在公交优先网络中，拥堵地区的道路或局部路段分配给公交车、小汽车（有时也包括非机动化出行方式）以不同的路权和行驶速度。

图53
波哥大的环境轴线只允许TransMilenio 车辆和行人使用
（图片来源：Parlosfelipe Pardo 哥伦比亚波哥大，2006）

文框15:丹麦奥尔堡公交优先中的信息通讯应用

为与私人小汽车保持同步，公共交通必须提高服务的便捷性和舒适度。公共交通系统中ITS技术的引入使奥尔堡成为丹麦该领域的榜样城市。这些措施提升了公共交通服务的质量和形象。获取实时的车辆到达信息能够缩短乘客的感知等待时间并提高乘客满意度。

信息通讯的目的和目标是：

•将公共交通服务综合到一个综合系统中；

•促使公共交通成为一种现代化的运输方式；

•保证全天拥有可靠地公共交通服务；

•提供轻松的方法获取出行信息；

•为未来公共交通中的ITS服务铺平道路；

•改善驾驶员的工作条件

•缩短感知等待时间

•增加感知安全感

到2008年，209辆公交车-大约占总车队的80%-安装了公交电脑，也对高密度开发地区的新站点和公交网络新增节点提供实时乘客信息。步行距离缩短了，平台的弹性利用使得设施尺寸最小化，同时创造了更加清洁的站点结构，这些都使乘客从中获利。

采取的几项技术措施如下：

•ITS信息通讯使公交车辆在交叉口获得优先权

•在主要换乘点提供实时的乘客信息

•扩展了英特网上现有的服务(http://www.aalborg-trafikinfo.dk)

•系统设计使乘客可通过手机短信方式实现预约服务。在终端站设置了带有网上信息亭的出行信息中心。

3.2.1.4 公交交叉口优先

信号优先是一项可提升公交车辆运行速度和可靠性的技术措施。它要求公交车装备有可与交通信号灯保持通信的雷达收发装置。通过这项技术，交通信号可提前获知公交车辆到达信息，调整信号配时实现公交车辆优先放行。调整结果可以使将信号灯由红变绿或继续保持绿色信号。交叉口信号优先在公交专用道或专用街交叉口的实施效果特别明显，因为普通信号灯不会在公交车与交通信号之间进行信息交互。

3.2.1.5 改善公共交通基础设施

除公共交通服务之外，改善公交基础设施质量也可以提升舒适度和安全性，有助于保持和吸引更多的乘客。这些基础设施包括公交车站、站台遮蔽板、公交换乘站以及轨道站点。一些低成本的基础设施也可以提高公交运行速度和公交服务可靠性，如公交等待点、登降岛以及路边线改造等。

公交车站保持充分的照明和可视度是维护基本的公众安全需求。座椅、线路图和时刻表信息也是比较基础性的乘车需要。现代公交遮蔽板包括与自动售票机和网络信息亭类似的高科技服务。有的城市的公交车带有信息通讯系统，能够为乘客发布实时的车辆达到信息。这与交叉口优先技术类似，公交车雷达收发机可以与车站公众信息展示板保持实时通信，提供预期的公交车到站时间。该项技术也可以实现手机查询车辆到达时间的功能。

此外，车站附近的步行环境也很重

图54
库里提巴的公交车站
（图片来源Manfred Breithaupt,巴西库里提巴，2006）

图55
库里提巴的高水平站台缩短了乘车时间和车辆旅行时间
（图片来源Manfred Breithaup t,巴西库里提巴，2006）

图56
常州的BRT车站
（图片来源：Josef traenkler，中国常州，2007）

图58
慕尼黑公交站点的实时车辆到达信息
（图片来源：Andrea Broaddus ，德国慕尼黑，2007）

图57
名古屋的车辆遮蔽板
（图片来源：Lloyd Wright，日本名古屋，2006）

文框16:新加坡公私合营改善通勤设施

1989年，新轨道线路开始运营，在一项家庭感知调查中，考虑速度、乘坐舒适性、安全性及噪声，居民将公交车排在了小汽车和轨道列车之后。公交车仅仅在履行费用方面优于小汽车和轨道列车。为提高出行效率，使公交车对乘客更具吸引力，公交机构采取了大量措施。

是否采用公共交通的争论之一是不同交通方式之间的换乘，需要考虑到步行和等车时间。大量的精力投入了对于轨道交通车站附近的通勤设施的物理综合。为使乘客轻松地从一种交通方式换乘到另一种，在轨道交通车站设置了公交车站、出租车站点，小汽车上车下车点以及受控的人行横道。

在不同交通方式间换乘或者在新加坡常见的雨天乘坐公交车时，旅途显得特别无聊。为此，设置了带有遮盖的设施，乘客可以从下面步行道公交车站，并在公交遮蔽板下舒适地等车。在另一种在步行至公交站点和轨道车站时遮蔽太阳和雨水的措施中，有一个路旁步行道和从大量行人聚集区通向这些终点站的开放区域的覆盖步行道路网络。这使得公共交通出行更容易让人接受。

4400个公交车站中，超过90%的拥有带有座椅的公交遮蔽板。与轨道车站相比，公交遮蔽板并不受人喜爱，轨道交通车站有更舒适的设施。在公交遮蔽板里，乘客要忍受噪声，灰尘和废气，并且公交车并不像轨道列车那样有规律到达。因此，需要为通勤者提供一个能够舒适地等车的地方。

最初，公交遮蔽板比较小，外观也不好看，于是就有了扩大遮蔽板以使乘客免受日晒雨淋的需求。但这在一个有潮湿天气和偶尔的暴风雨的城市里实施起来并不容易。若要使通勤者免受雨淋，遮蔽板需要封闭起来，但一个封闭的公交遮蔽板在又热又湿的天气里是无法忍受的。在许多年里，公交遮蔽板设计得更大，有些甚至有较高的屋檐，在通勤者乘坐双层公交车时也能挡雨。

从1995年开始，为了回报私人公司建设/维护新的公交遮蔽板及对其周期性的清洁，在一定年限里，私人公司拥有广告权。广告板设计得比较高雅，两星期更换一次，平常都安置在公交遮蔽板处。在私人公司无意做广告的偏远地区，政府负责公交遮蔽板的修建和维护。

文框17:伦敦公交专用道和基础设施的改善

该项措施的主要目的是为公共交通活动建设一个优化的，用户友好型的基础设施。目标是创造一个具有一致性质量和品牌的无缝可达的乘客环境。这包括：

- 改善基础设施、信号、信息和换乘接口（换乘点）
- 改善出行信息质量和数量
- 通过专用报修电话改善清洁/维护系统
- 所有设施都要通过安全审核
- 所有车站、换乘站和关键遮蔽板都设置自行车停车处
- 网络道路实施公交优先，缩短了乘客出行时间并提高了出行效率
- 交通安宁计划，提供更多的可预测运营次数
- 公交车站实时的通信信息展示
- 建立公交遮蔽板工作小组，确认最好的实践经验并实施损害报告系统

到2007年，整个计划花费了£1.1百万资产基金。125个车站进行了升级以满足公交标准的质量，包括提升路缘石，主要是遮蔽板（88），道路清理和时刻表信息。

文框18:北京公交和轨道公共交通的改善

为实现公交优先，近年来北京采取了大量措施进行道路建设、机动车道网络优化、车辆更新、个体化服务、票务及政策机构改革。

改革开放以后，北京公共交通迅速发展。然而，随着社会经济的发展、城市化进程和城市面积不断扩展，城市交通问题变得越来越严重。交通拥堵对人们的正常生活和社会经济发展带来巨大阻碍。机动车交通方式的分担率从1986年的38%增长到2003年的61%，公共交通的分担率则从35%下降到26%。

当时的北京市市长王岐山先生在2006年北京第二十届人口会议第四分会的发言中提出了北京未来五年的蓝图。“我们将优先发展公共交通。轨道交通的里程将达到270公里，商业区的公共交通分担率将达到40%。公交车将到达每个行政村。我们还将加强快速路的修建和维护，保证所有村镇接入快速路网络。首先应该保证公交导向的土地利用模式，保证公交车路权优先。公交的公共投资也应该给与倾斜。应该制定法规，保证政府对公共交通的监管促进北京公共交通产业的健康、协调和可持续发展。”

轨道交通。到2015年将建成19条线路，形成一个以“三环、四横、五纵、七放射”为特征的561公里长的轨道交通网络。

改善“微循环”系统。加强次干线和支路建设，2006年到2008年完成规划的60%，建设270公里的道路。

公共交通车站建设。对位于四环路内的23个存在严重交通拥堵问题的公交车站进行维修或改造。现有公交车站的长度从40米增加到50米，规模较大的车站的长度从80米增加到100米。另外，公交停靠车道也被标示出来，防止其他车辆的阻碍。

优化公共交通线路。使公共交通线路布局更加合理。撤销32条公交线路，在前门、火车站及东单附近区域增设147个公交车站。

改革公共交通票制票价。2006年5月开始全面实施公交“IC卡”系统，乘客可以使用该卡乘坐8000辆公交车、地铁及30000辆出租车。

图59a,b
北京的公交基础设施实现了乘车的便捷性和可达性
（图片来源：Armin Wagner，中国北京，2006）

要，即乘客到达公交车站的步行便道和人行横道的质量。乘客候车环境同样关键，候车站台应让乘客能够很容易的获得线路和时刻表信息，使其清楚的了解所需的乘车地点和线路。

3.3 小汽车租赁

许多公司的经营范围直接与出行需求管理相关，如小汽车租赁公司。世界范围内，众多城市出现了小时制的小汽车租赁组织——也就是所谓的小汽车租赁公司。小汽车租赁共享公司在城市的特定地点为其会员提供车辆。像图书馆或影碟租赁系统，租车公司在城市范围内设置多个租车点，方便会员获得服务。这些公司基本采取会员制，通过能够对消费者的驾驶记录进行监控，来保证车辆的出租安全。按小时计算的租金里包括了燃油和保险金。大多数租车公司为会员提供网站或电话订购服务。预约成功后，会员可以使用特定的钥匙或芯片卡来发动小汽车。租车作为一项需求管理措施，其主要目的是减少小汽车购买需求。在发展中国家，租车服务可满足许多无车家庭的用车需求，能够让居民即可以方便的使用小汽车，又不负担买车和养车的成本。不莱梅市新成立的租车公司StadtAuto与当地公交机构合作，建立了一个消费者使用基地，将小汽车租赁和公共交通有效的整合在了一起（框19）。

文框19:不莱梅的“公交+小汽车”连用卡

从1998年其，不莱梅公共交通系统为其消费者提供了“公交加小汽车”卡（Bremer Karte加AutoCard），作为公交每月或每年费用与小汽车租赁公司StadtAuto会员的联合卡。消费者在乘坐公交时享受打折，但得支付储蓄手续费和加入小汽车租赁服务时的一次性费用。消费者必须为小汽车换乘建立一个帐户。小汽车租用按照每小时出行和每公里出行收费。StasAuto在不莱梅公共交通系统的25个车站设置了小汽车出租点，在这些车站乘客可以实现公交车或街车与出租小汽车的无缝换乘。小汽车用一张智能卡来打开。

通过媒体及公交车辆上的广告和小册子，公交加小汽车卡得到了广泛地销售。在该项目实施两个月以后，150名新会员加入了StadAuto原有的1100名会员中，增长了14%。

图60
法兰克福的合乘小客车车辆。一般小客车合乘机构提供了各种不同型号的车辆
（图片来源：Armin Wagner，德国法兰克福，2005）

4. “推动策略”——运用经济手段

交通服务价格和设施管理费用等经济杠杆可以有效提高交通运输系统效率。这些经济措施通过反映交通出行的外部成本来提升资源使用效率，其收益可用来改进机动化出行选择多样性，或者替代部分税种。虽然这些经济措施往往不受小汽车使用者欢迎，实施难度大，影响因素多，但对交通系统改善作用非常明显。因此为确保经济措施的顺利实施，必须明确其收益的用途。例如，用于科研或基础设施建设等。如需了解具体细节，请参考资料1：经济工具 http://www.sutp.org。

表13依据是否能够反映车辆使用的边际成本，对几种常规的车辆收费方式进行了排序，其中随时间和地点变化的收费方式最为经济、有效。例如，在拥堵时段驾车出行或在地价较高的中心城区停车应收取更多的费用。基于行驶里程的收费政策和燃油税能够反映车辆使用强度，但是无法反映时间或地点的变化。车辆保险费、注册费作为面向小汽车所有者征收的一种固定费用，由于没有考虑小汽车的使用情况，并不是有效的收费方式。固定收费通常是变相降低了开车较多者的用车成本，实质是鼓励人们尽量多的使用小汽车。

表13：不同收费方式对驾车边际成本的反映

排序	总体分类	举例
最优	随时间地点变化的道路和停车收费	可变道路收费、针对具体地点的停车管理、针对具体地点的污染收费
次优	行驶里程收费	重量—距离收费、基于里程的车辆险、按比例分摊的机动车消费税、基于里程的污染收费
中间	燃油收费	燃油税、一般燃油销售税、开采石油保险费、碳排放税、有害物质税
差	固定车辆费	目前采用的机动车消费税、机动车购置税和机动车所有税
最差	外部成本（不对驾车人收费）	用于支付道路和交通服务的一般性税收、停车补助、无偿的外部成本

文框20：经济措施收益的用途

可以带来收益的经济措施包括：
停车费附加费
燃油税附加费
牌照税
商务场所许可证
卸货费的附加费

如何使用这些收益往往会引发争议，这就需要在经济措施实施前明确收益用途。通常，政府会建立特定项目基金，用于特定的项目，或者建立信托基金，用于资助满足一定要求的项目。

特定项目资金：将收益拨给某一特定项目或用途

信托基金：收益只能被用于满足特定标准的项目或用途

经济措施收益资助的项目或用途举例：

车辆更新（报废老旧车辆、压缩天然气公交车）；

资助非机动化交通基础设施改进；

资助公共意识运动；

环境信托基金（如墨西哥城所建立的只能用于可持续交通发展的信托基金）。

来源：Manfred Breithaupt, 2008

表14：交通需求管理中的经济手段

激励或遏制的种类	可能的经济工具	选取的经济手段
抑制机动车的保有量	机动车购买/保有/报废的税收/收费	机动车年费 注册费/税 转让税/费 报废税/费
抑制机动车的使用	机动车保有量控制	拍卖制度竞拍新车牌照 车辆所有许可证制度
	机动车使用的税/费	燃油税 燃油开采附加费
	道路或基础设施使用税/费 限制进入市中心或特别区域	停车费 城市通行费 道路使用费 过桥费 警戒费 拥堵收费
	公共交通或多模式交通补助（模式补助）	公交票价补贴 公交建设与运营补贴 减免公共交通花费税 停车换乘模式
鼓励低排放技术应用与创新	机动车购买/保有/报废的税收/收费 机动车使用的税/费 道路或基础设施使用税/费	根据排放区分不同税率 碳/能源税 排放收费 基于排放的附加费 补贴，低排放车辆/技术的退税

表15：经济合作发展组织所采用的经济手段

实施	联邦水平	地方水平
燃油税差别化（鼓励清洁燃料）	√	×
车辆税（购买、使用、报废）	√	√
财产税	×	√
道路使用费（根据排放、时间、日期、区域的不同采取不同的收费水平）	√	√
停车费，停车税	×	√
对清洁汽车或转化技术进行补贴	√	√
对替换老旧车辆提供财政激励	√	√
鼓励/补贴公共交通	√	√

资料来源：Manfred Breithaupt, 2008

为取得实施效果，经济措施应遵循：

取消对私人小汽车使用者的补贴（明补或暗补）

支持可持续交通模式

在本地的战略规划中建立新的收入来源

为居民出行提供高效、公平且高可达性的交通服务

定价策略的有效实施取决于：（摘自Breithaupt, 2008）

执行、监管、控制能力；

出行需求的价格和收入弹性；

去除“不良”补贴（例如对柴油的补贴）

战略性补偿（例如竞争性报酬）

宣传活动（例如无偿协议，信息传播和公众支持）

不同的定价改革由不同级别的政府实施（见表15）。某些定价策略，例如路外停车收费和雇员经济激励，可以由私人企业实施。另外也可实施一些适用于更大范围的市场改革的措施，如规范监管公交公司。实施的具体内容参见可持续交通原始资料分册1d：经济工具。

许多研究探讨了这些交通经济措施对出行行为的影响：

Todd Litman(2005),交通运输弹性：价格与其他因素对出行行为的影响，维多利亚交通政策研究所，http://www.vtip.org/dlasticities.pdf.

Richard H. Pratt(1999-2007),出行者对交通系统改变的反应，TCRP Report95,TRB, http://www.trb.org/TRBNet/ProjectDisplay.asp?ProjectID-1034

众多研究表明交通出行“缺乏弹性”，即价格调整不能带来同等程度的出行行为变化。例如，在其他因素（例如驾驶员数量和停车收费）不发生改变的情况下，燃料价格上升10%会导致机动车出行在短期内减少1%，长期内减少2%。这反映了燃料费仅占直接机动车总成本的1/4。因此，燃料价格上升10%仅仅会造成机动车总成本上涨约2%。但在考虑全部成本的情况下，机动车出行对于价格变化的反应是相对敏感的，在长期内可以被视为“富有弹性”。

应该说机动车出行的弹性取决于多种因素，其中包括价格变动和其他可行选择。通常而言，可选交通方式越多，出行对价格变动就越敏感。例如，如果步行环境和公共交通服务的质量很差或不安全，道路使用费、燃油价格或停车费的增加所造成的机动车出行降低幅度会比较小，但如果步行环境和公共交通服务安全、便捷、舒适，则出行者对于价格变动的反应就会比较明显。

4.1 控制小汽车增长速度

尽管发展中国家的小汽车仍属于奢侈品，但是其保有量的增长还是相当迅速。机动车销售税、关税、注册税（或费）可以影响居民购车数量和类型。此外，配额制度也可以起到限制机动车保有量的作用。这部分内容将在4.1.3节中详细论述。

4.1.1 销售税/进口关税

为了保护国产汽车利益，很多国家会对进口汽车施加关税。销售税对所有购买的机动车均适用，其应用范围更广。在某种条件下，节能车型的税费减免政策可以促进车型结构的改变，并加速高污染的老旧车型推出市场，进而起到保护环境的目的。

尽管这些方法的出发点通常不是抑制车辆购买，但如果税费标准制定的足够高，它们可以成为非常有效的出行需求管理措施。在发展中国家，税收政策的应用非常广泛，例如表16中所介绍的中国多阶段机动车税收政策。

4.1.2 按年缴纳的注册费/养路费

在发达国家，小汽车所有者需要每年或每半年缴纳一定的费用来补充养路基金。费用的多少可以取决于发动机功率大小，并以此来鼓励人们驾驶节能车型。在美国，这种费用被称为注册费，其收费标准为30-50美元/年，通常通过在车牌照上粘贴标志来执行。在欧洲国家，除了本国居民的“道路使用费”之外，其他国家居民如果需要使用国道，还需要按年、月、星期、日期等不同级别缴费。

新加坡的道路使用费根据发动机功率大小、燃油类型以及机动车类型（小汽车、摩托车等）的不同而有所区别，以此来鼓励使用环保车辆。1000cc发动机的小汽车每年需要缴纳600美元，而4000cc的发动机型号则需要缴纳超过6000美元的费用。柴油车的费用是同类汽油车的7倍。

表16：中国的多层次机动车税费

种类	税/费	税率
机动车购买	关税	
	消费税	3-5%
	增值税	17%
	车辆购置税	10%
机动车保有	新车检验费	
	车牌照费	
	车辆使用税	60-320 元/年（8.70-46.80 美元）
机动车使用	保险费	
	养路费	110-320 元/月（16-46.80 美元）
	消费税	3-20%（根据发动机大小确定）

文框21：香港用来改善空气质量的税收激励机制

香港在2007年4月引入了税收激励机制用以促进私人使用低排放、高燃油效率的环保汽油车，改善香港的空气质量。新车的首次注册费（FRT）将享受7折优惠，优惠上限为50000港币（6452美元）。

环保汽车必须满足如下标准：

碳氢化合物与氮氧化合物的排放比传统车型低50%

耗油量降低40%（每公升汽油行驶的里程数）

与常规的使用欧4标准汽油的车辆比较

考虑到科技进步的影响，环境保护部门（EPD）每年对该标准进行修订（最新版本可在EPD的网站获得：http://www.epd.gov.hk/epd）

根据Manfred Breithaupt （2008）“环保汽车税：全球经验”改编，在“以可持续城市发展为目的的整合交通国际交流会”中报告(2008年12月15日-17日)

表17：德国乘用车的税收

排放组	汽油车 /100ccm	柴油车 欧元/100ccm
欧 3、欧 4 和“3 公升小汽车“	6.75	15.44
欧 2	7.36	16.5
欧 1	15.13	27.35
欧 0（过去没有受到臭氧限行）	21.07	33.29
其他乘用车	25.36	37.58

根据Manfred Breithaupt (2008)“环保汽车税：全球经验”改编，在“以可持续城市发展为目的的整合交通国际交流会”中报告(2008年12月15日-17日)

4.1.3 机动车配额制度

新加坡通过实施车辆配额制度来限制每年可以销售和注册的汽车数量。这个系统定期拍卖一定数量的许可证，得到许可证的居民可购买和注册一辆机动车。在新加坡经济不断发展繁荣的背景下，这种交通需求管理措施在限制私人机动车增长方面发挥了巨大作用。

新加坡的机动车配额制

新加坡的机动车配额制（VQS）于1990年5月生效。为改善交通运行效率，新加坡采取了一系列措施来限制机动车保有量增长，VQS是其中的重要内容。在VQS系统下，机动车被分为不同类别，每一类别均被赋予不同的配额，其中类别A、B和D的许可证不能转让。

土地运输局（LTA）每年确定各类别车辆的配额。为注册一辆新车，有购车意向的居民必须通过竞拍获取许可证，官方称之为认购权（Certificate of Entitlement），认购权拍卖会每月举行两次。配额溢价（QP）代表了认购权的价格，由每一类别车辆中最高的不成功叫价再加上1美元构成。也就是说，如果在某两个星期中某一特定类别车型配额为250辆，那么QP即为报价排在251位的价格再加上1美元，这也就是叫价排在第1至第250位的竞拍者所需要支付的价格。成功拍得认购权的竞拍者需要在3个月（对类别C和E）或6个月（对A、B、D三类）内注册机动车，认购权在10年内有效。10年之后，机动车必须注销或更新认购权，价格为当前配额溢价（PQP），即三个月QP的移动平均值。

每年5月到下一年4月为一个配额周期。在2008年的配额周期，最初COE总配额被设定为115,946，但在2008年10月降至110,354。2009年的配额周期内，总配额被限制为83,789。这个数字的前提是将机动车年增幅控制在1.5%以内。即2008年12月31日机动车保有量的1.5%与2009年汽车预估注销量之间的差值的替换以及上一年对注销车辆估计的偏差计算出来的。

认购权公开拍卖系统每年均在网上进行，使用者可以实时监控价格并通过电话或计算机来修改自己的报价。报价反映了个人愿为某类别车COE支付的最高额度。在配额制下中标后，费用会直接从竞标人的账户中转出。COE有效期为10年。10年之后，机动车必须注销或更新COE，价格为当前配额溢价（PQP），即三个月QP的移动平均值。1999年，最小的汽车（小于1000cc）支付的平均溢价为27367美元，而最大汽车支付的价格为30566美元。

2009年2月进行的第二次COE年度公开竞拍结果显示在表18中。这次投标总额度为4415辆机动车。小汽车和发动机小于1600cc的出租车是最受欢迎的类别，1846个配额吸引了2722个投标人，最终价格为4460美元。类别E是开放式类别，它允许所有类型的机动车注册，其成交价也最高，达到5889美元。而A类别的机动车PQP为4516美元。

土地运输局（LTA）共收到了6957个投标，其中4383人中标，而2574人被拒绝。

表18：2009年2月新加坡第二次配额拍卖结果

类别		配额	QP（美元）	PQP（美元）
A	（小于 1600cc）的小汽车和出租车	1846	4460	4516
B	小汽车（大于 1600cc）	1101	4889	3004
C	货车和公交车	272	4190	3733
D	摩托车	434	801	928
E	开放	762	5889	NA

类别		收到	成功	不成功	未使用
A	（小于 1600cc）的小汽车和出租车	2722	1842	880	4
B	小汽车（大于 1600cc）	1675	1090	585	11
C	货车和公交车	403	271	132	1
D	摩托车	650	434	216	0
E	开放	1507	746	761	16

来源：土地交通局(http://www.onemotoring.com.sg)；Gopinath Menon (2009)

4.2 减少汽车使用

多种经济措施能够影响小汽车使用强度并提高小汽车承载率。前者通过用车边际费用向小汽车使用者提供价格信号，也就是说，开车越多，需支付的费用越多。这些费用包括燃油税、道路使用费和停车费。

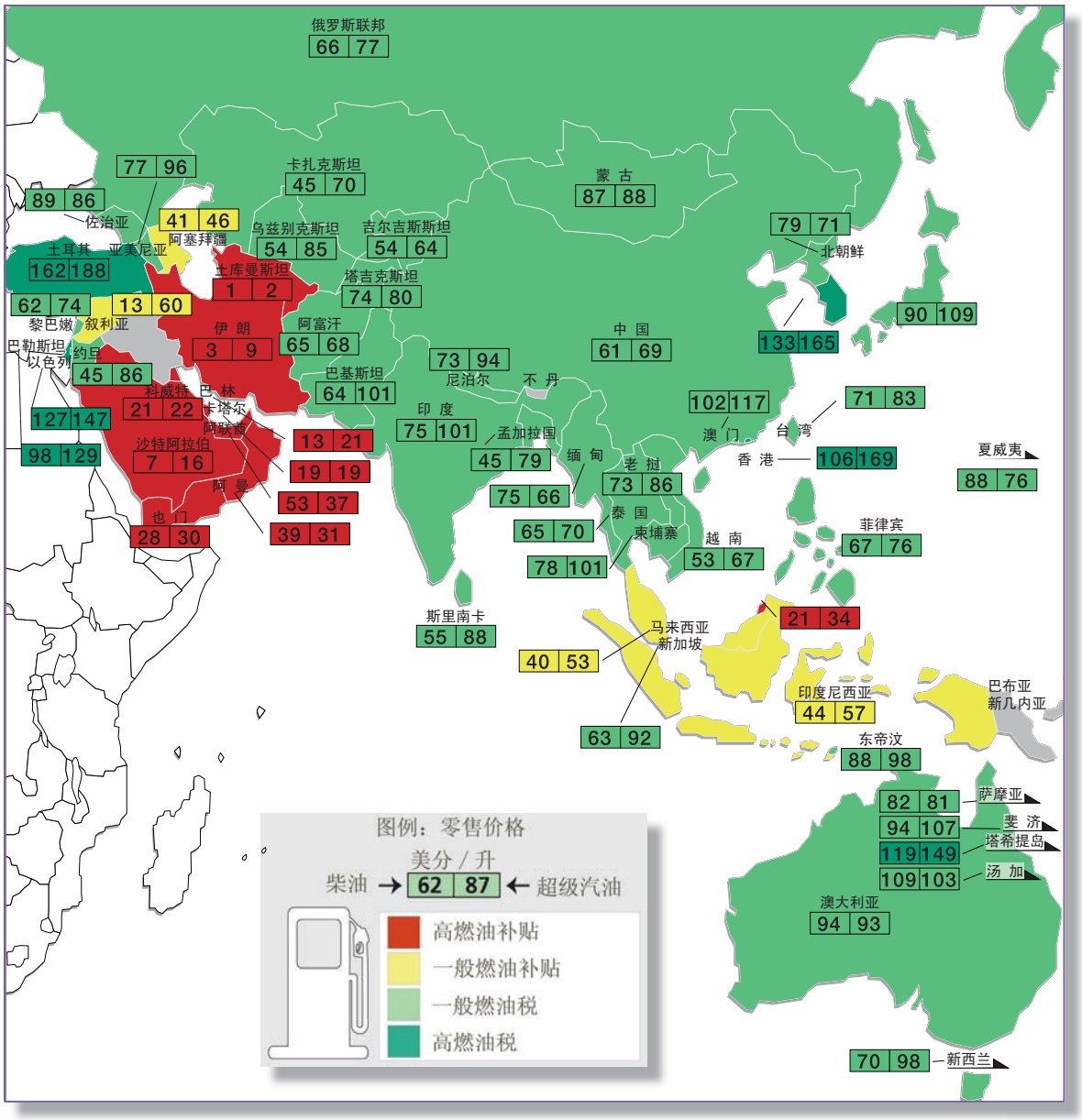
4.2.1 燃油税

如图61所示，很多国家都设有小汽车燃油税，它即可作为普通型税收也可等同于道路使用费。燃油税收通常被用于交通运输领域，有时还背严格规定只能在路网建设中使用。燃油税可由国家、州/省或地方政府收取。例如美国的联邦汽油税和柴油税分别为0.048美元/公升和0.064美元/公升，这种税收被用于所有地面交通设施，从快速路到公共交通、自行车专用道和步行便道。36个州政府额外征收的燃油税（0.07美元/公升）被限制于公路建设。不过，过低的美国州燃油税率显然不满足出行管理的需要，实际上其收取目的也不是为了出行管理。

欧洲的政府部门将燃油税作为减少汽车使用的方法之一，因此其税率水平也相对较高。例如在德国，驾驶者所需支付的汽油税为0.81美元/公升，柴油税为0.58美元/公升。

OECD的研究经验表明汽油价格改变需要较长的反应时间（短期弹性为-0.05至-0.1）。但在长期，价格弹性将会增长一倍左右。因此燃油价格要想成为一种有效地需求管理手段，其增长速度必须超过通货膨胀和收入增长的速度。

图61
地区燃油价格比较



资料来源：Armin Wagner (2008)，“将燃油税作为一种经济工具解决气候变化问题”，Bangkok报告，2008年11月14日http://www.gtz.de/de/dokumente/gtz2008-en-fuel-taxation.pdf

如需了解全球燃油价格，请访问http://www.gtz.de/en/themen/umwelt-infrastruktur/transport/10285.htm。GTZ每半年会对全球燃油价格进行一次调查，最近的一次全面报告将于2009年4月发布。（此外该机构每月还会发布通讯手册，你可以在其网站上注册索取）。

4.2.2 道路收费（road pricing）

道路收费是指对占用道路资源的车辆直接收取费用。收费形式可以是在某一特定区域行驶收费，也可以是在特定公路按驾驶里程收费。道路收费手段的目的为：减少交通流量和污染，提高道路使用效率，为公共交通发展筹集一定资金，缓解交通拥堵造成的环境影响。作为一项公共政策，道路收费曾被用来解决特定时间或特定区域的拥堵问题，为道路建设和维修筹集资金，为公共交通改善融资。收费标准可以根据一天中的具体时间、机动车类型或行驶里程来制定，这要依据道路收费政策的具体目标而定。

道路收费之所以在近年来能成为解决道路拥堵的可行手段，其原因在于新技术的发展可以让我们根据时间、距离和地点来对道路使用进行收费。一般而言，道路收费政策

的目的在于：

实现更有效率的运输收费

促进公平，尊重个人隐私，提升社会包容性和可达行

实现更高的经济增长和生产力提升

实现环境改善

新技术已经能够让司机在不停车的情况下缴纳费用。当机动车处于交通拥堵情况时，费用可以通过车载设备（OBUs）或芯片卡进行电子支付，也可以在缴费站通过传统方式支付。旧式收费公路往往通过投币机或人工方式收费，每车道每小时只能服务300辆机动车，这严重限制了道路使用效率。新的自动收费系统利用安装在架空支架上的电子应答装置进行短距离直接通信（DSRC）。正如图62中展示的，这种系统可以保证交通一直处于流动状态，将道路容量提升至每车道每小时1600辆机动车或更高的水平。最新的卫星定位收费系统能够在任何地方、任何时间对道路使用或停车进行收费，根本上消除了对传统收费站的依赖。

4.2.2.1 民营收费公路（Toll Roads）

燃油税收是为新建公路、桥梁和公共交通设施融资的传统方式。燃油税由道路使用者支付，故也可称之为一种道路收费形式。历史上，燃油税也常被用于公路和桥梁维修养护融资。但是，在很多发达国家，年久失修的道路和桥梁所需要的维修费用已经大大超过了燃油税所能支撑的范围，因此需要引入新的融资机制。特别在那些出于政治因素考虑燃油税制定过低的地区，仅一项燃油税已经不足以支付道路和公共交通改善所需要的资金。

收取过路费可以产生一定收益用来支付主要基础设施建设工程所欠债务，同时也使得道路使用者持续的为道路建设支付费用。这就避免了交通投资的蛋生鸡、鸡生蛋的问题——如果我们没有收益就无法投资，但如果不投资就无法产生收益。收费水平是根据预测的交通量和偿债期限来计算的。机动车通常根据在收费公路上行驶的距离缴费，或者是每过一次收费站就收取一次费用。

最近出现的一种新形式是政府将收费的权利转卖给第三运营方，即特许权获得者，由第三方负责必要的维护与基本运营。这种形式的公私合营在法国、西班牙、马来西亚和其他国家有着广泛应用，在这些国家，国有公路系统由几家地区性特许经营商所有，并负责运营。

某些收费系统被设计为对公共交通进行交叉补贴。例如，在挪威很多城市都设有中心区收费圈，当机动车进入这一区域中时就会被收取一定费用。奥斯陆的选民通过了设立中心区收费圈并将其收入补贴特定项目的决议，这些补贴项目包括道路改善、延伸中心区轨道线以及重置轨道线路使其与中央车站连接等。收费收入中的大约一半被用于道路工程，20%被用于公共交通设施改善。每天大约有250000辆机动车会支付道路使用费，其中大部分为居住在中心区之外的约占奥斯陆总人口50%的那部分居民。机动车驾驶员在支付费用的时候非常清楚其支付原因，这也在很大程度上提升了道路收费的公众接受度。收费水平是根据工程建设所欠债务以及15年的维修运营费用计算出来的。

很多欧洲国家利用自动收费系统对使用国家公路系统的车辆收费。例如，德国对重型货车（例如超过12吨的货车）使用其长度为12000公里的干线道路就会收取一定得费用。为此还特别发明了基于卫星系统的新技术。自2003年以来，收费系统使用全球定位系统和车载设备对货车每公里收取0.12欧元的费用，而对那些老旧的高污染车辆则会加收50%的费用。收费系统的运营是公私合营性质的，一系列德国公司组成财团来负责运营的不同反面，其中就包括德国电信和西门子公司。整个系统要处理来自500000个车载系统的100万次交易。在2006年，道路收费总收益为26亿欧元，大部分被用于道路维护。收费系统对较清洁的车辆收取较低的费用，进而导致了低排放货车的注册上升了10%。道路收费也迫使运输业经营者提升其效率和生产力。由此导致的优化效应的表现之一即为“空载出行”，即货车在返回的途中不再载货的情况较之以前降低了20%。

图62
自动收费系统
(照片来源：Kristian Waerst,挪威公共道路管理局)

同样针对卡车的道路收费系统在瑞士和澳大利亚也都存在。荷兰正准备成为第一个针对所有机动车和所有道路实行收费的国家。第一个阶段准备在2009年实施，同时还将实行机动车税收减免措施。

道路收费受到的批评主要是它对那些支付能力最低或除了开车没有其他选择的人群产生了不成比例的影响。例如，低收入的服务业人员可能工作地点附近没有相应的公共交通系统服务，或者其上班的时间不能享受公共交通系统服务。道路收费系统的均一收费制度可能此时所起到的作用类似于累退的税收，也就是说，这些费用更多的落在了贫困驾驶者身上而不是富裕驾驶者的身上。经济学家通常将其称之为分配公平——最有效的税收不一定是最公平的。在设计新的收费系统的时候，我们需要考虑到这种公平性，但是随着人们对新的价格模式的适应，这种最初的影响会逐渐消退，而人们也会通过调整自己的行为来最小化其出行成本。我们可以通过按照可预期的时间框架逐步的引入新的价格机制来帮助人们顺利度过调整适应的过程。

根本上，道路收费是否是累退的取决于低收入驾驶员使用收费公路的强度，其他出行方式的质量以及道路收费的收入的使用。收费制度可以通过为低收入家庭提供折扣或为其提供一定量的免费通行次数来达到更加累进的效果。地方政府应该在设计道路收费机制的时候考虑到其影响的不对称性。如表19展示的那样，公众接受程度取决于受益与受损双方的相对大小。

表19道路收费的赢家与输家

直接获益者	直接受损者
乘公交车者和搭便车的人由于拥堵的降低和规模效应而享受了更好的服务 相比道路收费的成本，更加看重出行时间节约的富裕的机动车驾驶者 道路收费收益的接受者	低收入的机动车驾驶者虽然对时间的节约并不那么看重，但仍必须支付道路使用费，因为他们没有其他出行方式可供选择 那些使用不收费道路的驾驶员感受到了更大的拥堵 由于收费而选择放弃出行的机动车驾驶者 为了避免费用而绕行其他线路的机动车驾驶者 由于收费而转向其他交通模式的机动车驾驶者(尽管规模效应导致的服务水平提高使一些人从中获益)

摘自Gomez-Ibanez, 1992

4.2.2.2 拥堵收费

道路使用费和拥堵收费均是对驾驶员的道路使用收费。但是，二者根本的不同在于拥堵收费是针对减少交通拥堵特别指定的交通管理措施。收费公路的运营商希望见到公路使用的增加，应为这将带来更大的收益并相应的改变其收费率。其主要目标是为道路维护提供资金。拥堵收费的运营商则对道路使用情况不关心，反而希望其收费能减少道路使用，因此道路价格的变化是根据使用减少程度来决定的。

拥堵收费是指在拥堵条件下收取更高的费用已降低交通量至最有水平的道路收费方式。理想情况下，收费系统应随时间和地点而改变，例如，在最拥堵的时间应收取最高的费用，并且每15分钟调整一次，为出行者从最高峰转向非高峰时期提供一定的激励。

拥堵收费需要考虑的一点是它会使小汽车进入市中心的成本很高，进而阻碍人们的购物并伤害零售业的发展。但是在短期内却有证据表明相反的情况正在发生：由于购物环境的提高，商场吸引了更多的顾客，销售量是在上升的。但是，长期效应却很难进行预测。新加坡的经验表明如果拥堵收费在全天都执行的话，对于商业会产生负面影响。但是对零售业的负面影响可由公共交通服务水平的提高而得到部分抵消。

图63
道路上方的探测头控制斯德哥尔摩市的拥堵收费
（图片来源：Manfred Breithaupt,瑞典斯德哥尔摩，2008）

经济学家预测进入城市地区成本的提升将会产生两种效果。收入效应是机动车驾驶者由于需要支付拥堵费用而减少了其购买其他商品的可支配收入。替代效应指机动车驾驶者会选择在收费区以外的地方购物，进而导致经济活动的重新分布。市中心商业区在长期的生存能力在很大程度上取决于新的商业区能否在城市边缘附近得到发展。而这又取决于地区规划的质量以及坚持增长管理计划的政治决心。同时它还取决于当地拥堵收费制度是否被纳入国家道路收费系统中。

目前有几种特定方式来实施拥堵收费：

环路：当车辆驶入警戒区进入市中心之后就需要支付一定的费用，这通常在高峰期使用

区域通行证：机动车可以购买在某一天进入中心区域的许可证

通道：当机动车使用某些特定的道路、路线、隧道或桥梁时，需要支付一定得费用

网络：当机动车使用整个公路网络或部分网络时，需要按照行驶的历程支付一定得费用。

表20总结了欧洲通常施行的拥堵收费政策。拥堵收费制度的设计必须保证驾驶员无法逃避收费。最通常的设计是设定环路，也就是说在需要降低拥堵水平的区域划定一个圆环，当机动车驶入这个区域的时候就会被收取一定费用。限制进入收费区域的某些物理特征也通常需要被纳入到收费政策中。例如，斯德哥尔摩市的限制边界是围绕市中心区域的河流，当机动车通过桥梁进入这一区域时，就必须缴纳一定费用。驾驶员可以通过不同的方式支付费用，而收费制度的执行方式为由照相机监控进入拥堵收费区域的机动车牌照。与其他道路收费制度不同，拥堵收费仅仅在出现拥堵的高峰期才产生效力。

拥堵收费制度的设计与技术支持水平可谓千差万别。最基本的支付系统为设立在小房间中的收费装置，机动车必须停靠进行支付。先进一些的系统则允许经常使用的人安装车载装置，这种装置可以与设立在道路边的装置进行电子交换。这种系统也被称为标记和灯塔系统。机动车必须降低速度来支付，但并不需要停车，这就节约了驾驶人部分时间，而且这种装置由于需要人工不多，故其运营费用也很低。这种系统在欧洲很多国家使用，例如法国、西班牙、葡萄牙、意大利和德国。

新加坡于1975年第一个引入了拥堵收费制度。其设计为环形并称之为区域许可证制度。在环形区域内的城中心为称之为限制区域，收费采用的是技术含量很低的纸质许可证。这种制度被很快的证明在减少机动车拥堵上是非常有效的，并且导致交通模式向公共交通运输方向转变。在1998年，这个系统被修正为完全自动化的，使用了最新的电子道路收费系统并且所有的机动车均装载了车载系统。当机动车从上方的控制系统经过的时候，拥堵收费直接从智能卡中划走。

最新型的道路收费系统为网络收费机制，这种是能够针对整个路网的道路使用进行收费的全面的系统。网络收费将道路使用视为与其他公共基础设施的消费一样，例如水或电。网络收费与上面所描述的理想中的道路收费制度是类似的，道路使用的价格随着建造和维护成本、污染与噪声成本以及道路空间需求较高时对其他驾驶员造成延误的成本。因此道路使用者可以直接获知其出行对整个社会施加的成本，并且能够根据这个成本对其出行进行调整。

图64
道路上方的探测头控制斯德哥尔摩市的拥堵收费
（图片来源：Manfred Breithaupt,瑞典斯德哥尔摩，2008）

图65
新加坡的电子道路收费系统（EPR）可以自动从车载系统的智能卡上扣除费用照片由
（图片来源 Manfred Breithaupt,新加坡，2003）

图66
短距离无线电通讯系统被用于从智能卡上自动扣除道路使用费
（图片来源：Manfred Breithaupt,新加坡，2003）

表20 拥堵收费系统的类型

	环形区域	区域许可证	走廊	网络
描述	所有在高峰期进入警戒线区域内市中心的车辆均要缴纳同样的费用	特定时间在中心城区行驶的车辆均需要每天缴纳一定费用	使用收费公路、桥梁或地道的所有机动车均缴纳相同的费用。在某些情况下，收取的费用会根据高峰期的使用情况做相应动态调整	在路网上行驶的每一公里机动车均需要支付一定费用。费用水平会根据车型、排放等级、占道情况，和/或高峰期的使用而有所不同。
目标	在特定区域减少交通拥堵	在特定区域减少交通拥堵	减少走廊上的拥堵（同时为特定的公路或桥梁融资）	降低拥堵、提升效率（同时为交通基础设施建设筹资）
技术	DSRC，收费站和/或可识别车牌照的照相机	可识别车牌照的照相机	收费站和/或与车载相配套的标志与灯塔系统	车载系统以及 GPS 卫星
融资	公共财政	公共财政	公共以及私人部门	公共以及私人部门
运营	公共运营	公共运营	公共运营或特许	特许
收益的使用	道路和公共交通的改善和/或其他公共项目	公共交通改善	公路改善	公路、轨道和公共交通设施的改善
使用此种系统的城市	卑尔根、达拉莫、佛罗伦萨、克里斯蒂安桑、纳姆索斯奥斯陆、罗马、新加坡、斯塔万格、斯德哥尔摩、滕斯贝格、特罗姆瑟、特隆赫姆、瓦莱塔	伦敦	捷克共和国、英国、法国、希腊、意大利、葡萄牙、西班牙	澳大利亚、德国（高速公路上行驶的货车）、瑞士（所有公路上的货车） 计划中：荷兰

资料来源：从2007年交通与环境中摘录

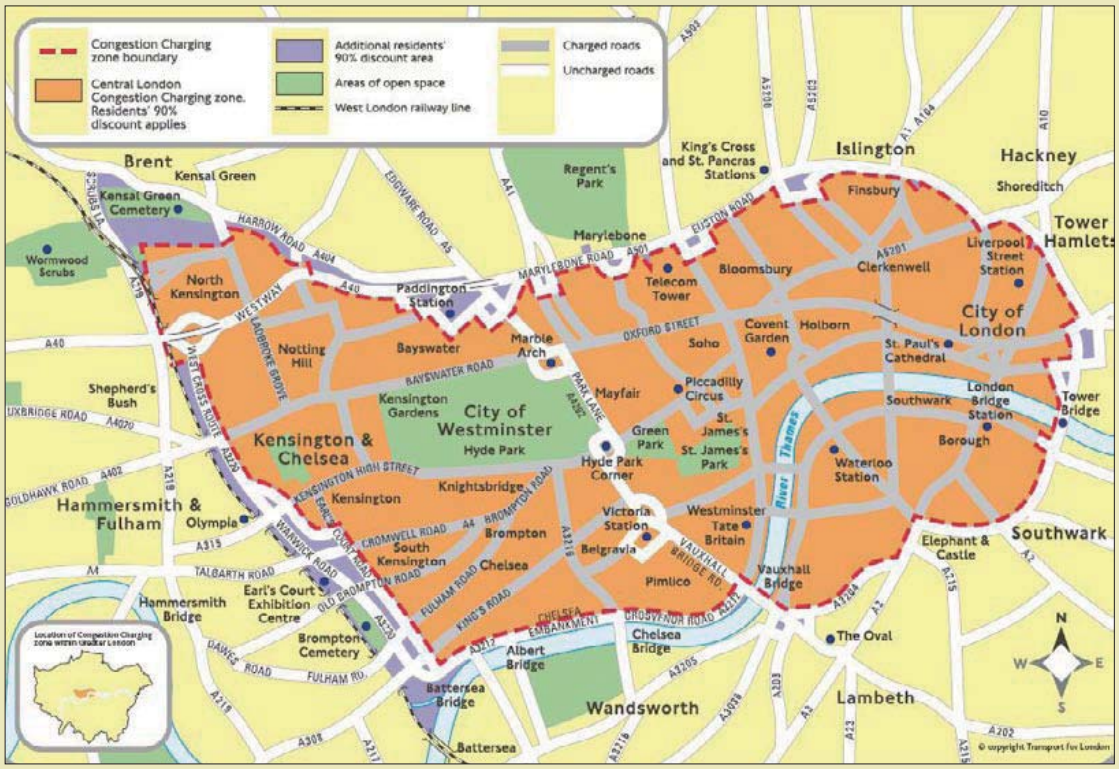
文框22:伦敦的拥堵收费

在2003年2月，伦敦市长Ken Livingston为了解决中心城交通拥堵的问题引入了伦敦拥堵收费制度，以此来缓解驾车人经常迟到晚点的问题。驾车人在伦敦中心区平均需要花费50%的时间用于等候排队，由此造成的经济损失约为每周200-400万英镑。拥堵收费计划的目的在于减少私家车的使用，降低拥堵水平，并支持公共交通的投资。应该说，这项措施成功的达成了这三方面的目标。

拥堵收费政策的效果是快速而显著的。在前两天内，交通量下降了25%，驾驶员也反映驾车时间几乎降低了一半。在同一天，政府新增了300辆运营的巴士。尽管伦敦通勤者使用公共交通的比例已经相对很高，但是这个比例还是得到了进一步提升。

在2007年，伦敦成为了世界上采用拥堵收费模式的最大城市。负责收费的机构为伦敦交通局（TfL）和另外一个私人运营商。当机动车驶入伦敦中心区时，就会被收取统一的费用。这是根据区域收费的一种模式，这也就意味着穿越中心区与在中心区行驶的机动车都要被收取相同的费用。警戒区最初设立在伦敦的东商业区，但在2007年2月又将其扩张到了西部住宅区。收费区域的面积大约为8平方英里。

起初，拥堵收费为5英镑，从2005年开始，收费上升为8英镑。如果机动车在早7点至晚6点之间进入中心区，则需要缴纳拥堵费。这个系统的监控是由ANPR车牌识别照相机完成的。不遵守规定的机动车将会收到罚单。



一直以来，拥堵收费带来的交通量减少的效果都非常稳定。在2003年，TfL对收费的前六个月的总体表现进行了评估，发现进入中心区域的小汽车比前一年减少了60000辆。其中50%—60%的人转向了公共交通系统，20%—30%的人选择避免进入中心区，其余的人则选择了与其他人拼车，减少出行次数，在不收费的时间段出行，增加摩托车和自行车的使用等等。出行的时间大约缩短了15%。在2006年，TfL发现拥堵降低以及出行时间缩短的效果仍然非常明显。拥堵水平与不收费的时期相比进一步下降了26%。

资料来源：整合交通委员会，2008

文框23:斯德哥尔摩的拥堵收费

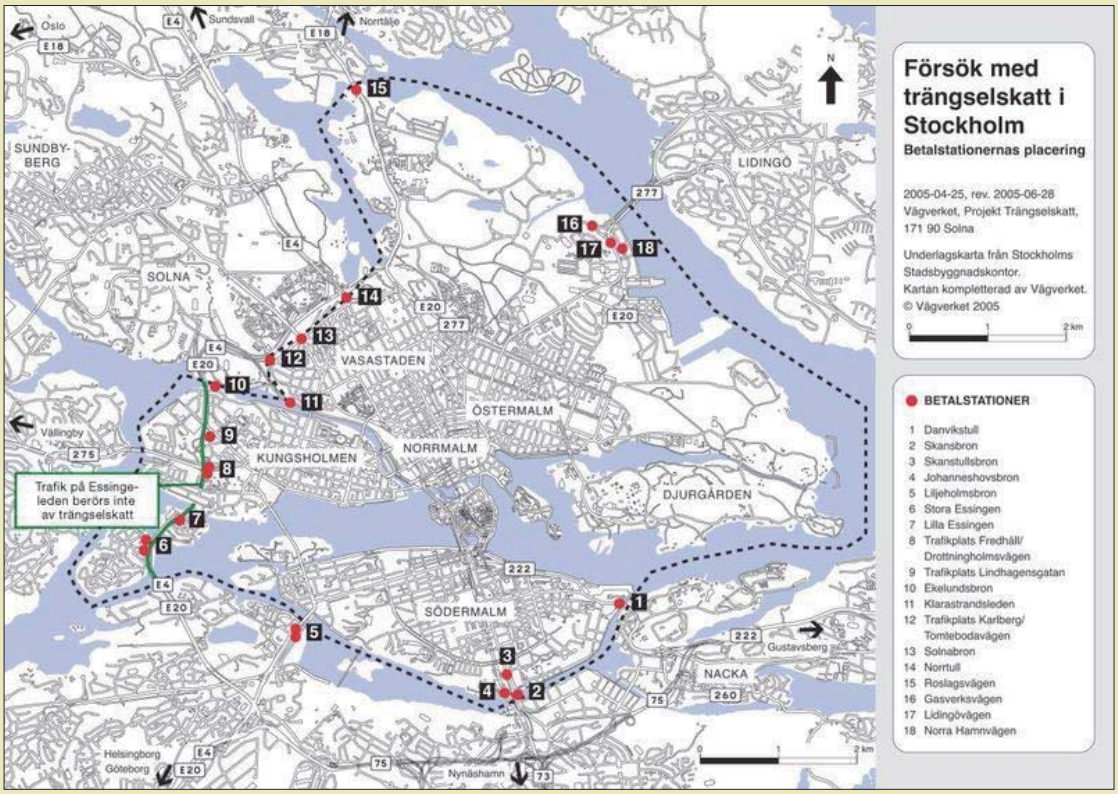
瑞典的斯德哥尔摩市在短期试点完成之后，于2007年正式引入了拥堵收费的政策。面对交通拥堵导致的经济活动水平下降以及生活质量的不断恶化，斯德哥尔摩的领导人意识到它们扩展道路的能力是非常有限的。他们认为需求管理方面的对策，例如环路或改善公共交通运输服务质量，所带来的成本是非常高的而且对缓解路网压力所起到的效果也非常有限，他们认为“交通拥堵是大城市所特有的现象而且不能通过投资修路或改善公共交通的方式得到改善。”

拥堵收费试点项目主要目的有4个：将在高峰时期进入中西城区的机动车数量减少10%-15%；改善斯德哥尔摩最繁忙道路的可达性；减少二氧化碳及其他机动车排放水平；使得城市居民街道水平的生活质量得到切实的提高。

斯德哥尔摩试点项目在2005年7月实行，同时还伴随着公共交通服务能力的扩张。新的公交车道，更多的轨道交通服务以及新的停车换乘制度等都在拥堵收费政策实行之前得到了落实。机动车拥堵收费于2006年1月3日正式实施。此政策一直持续到2006年7月31日，在公民表决投票之前，市议会对此项政策的效果进行了评估。评估表明在高峰时期，交通量下降了大约22%，超出了预定的目标。对支路使用的替代也低于先前预期的水平，仅仅为4%-5%，对环路的使用增加也非常少。收费区减少的80000辆通行汽车中，超过半数为上班或上学出行。这些出行方式由公共交通所代替，而公共交通的使用人数在2006年上升了6%。

试点计划被认为是提高了市中心的可达性。出行时间大幅缩短，尤其是在那些通往市中心的道路上，排队等候的时间在早高峰期间下降了近1/3，在晚高峰时则下降了一半。由于出行时间缩短带来的生产力的提升所产生的收益估计可以达到2300万美元。由于出行时间可靠性的提高，商务车、公交车以及公司车辆的驾驶者受益尤其大。

市中心车辆的减少意味着二氧化碳、二氧化氮和颗粒物排放降低。二氧化碳的排放减少了14%。而对公众健康、道路安全性和城市环境质量的积极影响比较难以衡量。调查表明，当人们逐渐感受到拥堵收费政策带来的好处之后，对这项政策的支持程度也在逐步提升。2005年秋天进行



的调查表明公众对这项政策最初是持负面态度的，其中51%的受访者表示拥堵收费是“非常糟糕的决定”。到2006年5月，只有42%的受访者仍然坚持原先的看法，而54%的人则认为拥堵收费的政策“非常不错”。

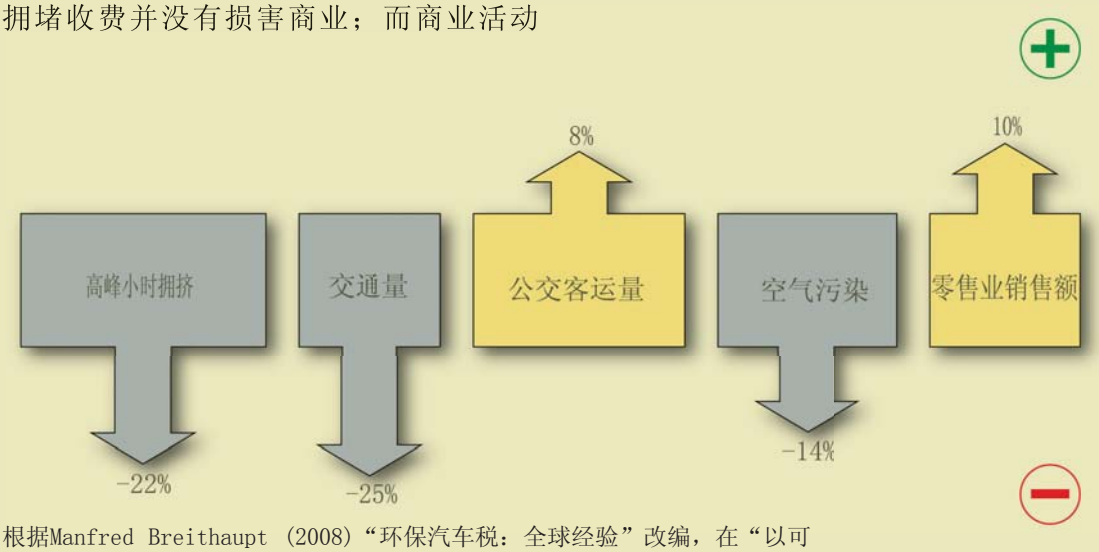
试点期间还得出了一个非常重要的结论，即公共交通服务水平的提升并不太可能影响交通拥堵水平。在拥堵收费政策实施6个月之前，公共交通服务已经进行了延伸，这使得管理者可以评估其对交通拥堵的影响。他们认为，在收费区减少的22%的小汽车出行中，最多只有0.1%可以归功于公共交通服务质量的提升。他们认为收费才是驾驶员改变行为的根本原因。拥堵收费大概使得人们对公共交通设施的使用增长了约4.5%。

2006年9月17日，公民就是否全面推行斯德哥尔摩市的拥堵收费政策举行了全民投票。投票涉及了斯德哥尔摩市本身以及临近的14个区域。在参与率达到76%的情况下，大部分城市居民（53%）认为应该继续执行拥堵收费，而在邻近的区域中则遭到了反对。因此需要国会来做出最后决定，2007年6月，他们举行了投票，最终决定永久性实施拥堵收费政策。这项政策自2007年8月1日起开始生效。

由于是一种环形区域制度，因此斯德哥尔摩市在机动车进入和驶出警戒区的时候会收取一定费用。收费时间为早高峰和晚高峰之间，但是根据具体时间的不同，收费标准为10-20瑞典克朗。实行方式为自动车牌识别相机系统（ANPR）。

文框24:斯德哥尔摩拥堵收费的交通影响

除了交通量的显著降低（25%），高峰期拥堵水平也成功的下降了22%。公共交通和零售业销量分别提高了8%和10%。拥堵收费并没有损害商业；而商业活动也使得公共交通使用人数平均每天上涨40000。（Michele Dix, 2006）



根据Manfred Breithaupt (2008)“环保汽车税：全球经验”改编，在“以可持续城市发展为目的的整合交通国际交流会”中报告(2008年12月15日-17日)

文框25:新加坡的拥堵收费

最早的，也可以说是最有名的交通收费制度是新加坡的拥堵收费机制。其目的是当机动车在某时某地造成交通拥堵时，收取其一定的费用。其收益并非交通专用资金，但是基本上都用于联合基金。而设计道路和城市轨道的交通工程必须达到一定的经济标准才能使用这部分基金。

于1975年6月引入的最早的拥堵收费制度被称之为区域许可证制度。在城市最拥堵的地区设置了虚拟的警戒区，这个区域被称为限制性区域，其面积为720公顷。限制区域的33个入口都在上方设置了“限制性区域”的牌子。为了在平时及周六7点30至10点15分之间进入找个区域，小汽车和出租车需要购买并出示区域许可证。这些纸质许可证既按日出售（2.20美元）也按月出售（43美元），许可证必须放在挡风玻璃清晰可见的位置上。许可证可以根据形状和颜色进行区分。许可证可以在邮局、便利店、加油站和设置在通往限制区域的特别许可证售卖点购买到。但是在限制区进入点不能购买许可证。

搭载四人（包括司机）的小汽车和出租车可以不用购买许可证。在进入点附近有警察，他们会检查车辆是否持有正确的区域许可证。违规的机动车不会被拦截，但是其特征会被记录下来，然后他们就会收到违规进入限制性区域的罚单。罚款为50美元。在主要进入点附近设有撤离路线，这可以保证那些不想进入限制性区域的车辆选择绕行。在限制区域内没有部署任何警力。车辆可以在限制区内任意穿行或驶离限制区。

直到1998年（ALS被电子道路收费系统取代）为止，一共有三个值得注意的关键点：

1975年6月，ALS仅仅对小汽车和出租车有效，但是对其他车辆以及拼车并不限制

1989年6月，ALS制度扩展到了晚上16点30分至19点，此时所有车辆均受到限制（除了公共保障用车以及应急车辆之外）

1994年1月，全天ALS（7点30至17点）引入，而且针对高峰小时和非高峰小时分别收费。

这些年来，限制区域的面积有所扩大，许可证的价格也在逐步上升。从1975年至1998年，城市面积扩大了30%，而就业率和商业活动强度也在逐步上升。机动车保有量从1974年的276866辆增长至1997年中的677818辆，增长率为245%。但是城市内交通情况却比1975年改善了不少。在工作日城市机动车平均速度可以达到26-36公里/时，而在实行ALS之前仅仅为15-20公里/时。

在1975年，公共交通在工作出行中的比例大约为46%。在1998年，这个比例达到了67%。随着旅客的不断增加，公共交通运营商也逐步拥有了改善其服务设施的能力。此外，大众对小汽车的态度也发生了根本的转变。虽然小汽车仍然是很多人选择购买的商品，但是公共交通系统也成为了人们可接受的并且得到良好评价的替代方式。

开始于1975年的ALS作为一种简单的手段仅仅对小汽车和出租车在早高峰进行限制。随着其逐渐覆盖全天时间段，以及各种不同等级车辆逐步被纳入管制范围，许可证的数量出现了激增。虽然经常驾车的人在购买许可证时不会出现什么问题，但是那些偶尔驾车的人则会遇到一些麻烦。机动车驾驶员会面临14种不同的许可证选择，显然选择有些过多了。

购买许可证之后，驾驶员可以无限次的出入限制区域。这与拥堵收费的初衷是不一致的，拥堵收费本身是想针对特定时间地点进行收费。最公平的方式是驾驶员每经过一次限制性区域都需要缴纳费用。

因此，在1989年电子收费系统开始出现的时候，人们开始寻求自动收费的方式。这也是电子道路收费系统兴起的原因。

于1998年引入的ERP系统是使用2.5GHz波段的短距离无线电通讯系统。这个系统包括三个组件：

配有智能卡的车载系统

装在同样位置的ALS控制点ERP装置

配有监控人员的监控中心

车载装置的大小类似于口袋式电子词典，由机动车的电池供电，并且可以永久的安装在机动车的挡风玻璃上，或是摩托车把手的右下方。在车载系统的数据库中，每一个特定的车载系统编号对应着一辆注册的机动车。车载系统设有插口，可以插入预先充值的智能卡。被称为现金卡的智能卡是由地方银行组成的财团发行

的。现金卡可以重复使用（2—3年），每次在加油站或自动贩卖机处充值的金额上限为500美元。

车载系统的显示器是背光的液晶显示屏幕。当卡片插入到装置中后可以显示卡中余额以及在机动车驶过ERP支架扣除费用之后的余额。电子显示持续时间为10秒，然后屏幕就会恢复空白状态。当机动车驶入距离最近塔架天线10米的区域时，天线就会与车载系统发生交互作用，确定其合法性，判断机动车的类型并决定合适的ERP扣除费用。在两个塔架之间，车载系统会从现金卡上扣除合适的金额并且确定在第二个天线处也完成同样的程序。在机动车的车载系统上，现金卡上新的余额会显示10分钟。同时，视频感应装置则感应到机动车的通过。如果ERP交易顺利完成，也就是说ERP费用被正确的扣除，则相关信息就被记录到当地监控中心中。

如果由于某些原因交易没有顺利完成，那么摄像机就会对机动车的牌照进行记录，并标志为“无现金卡”，同样地这个信息也会被传送到当地控制中心。当地控制中心会定期的将所有ERP交易的数据和电子照片传送到总控制中心。

合法的ERP交易信息会存储一天，然后在一天结束的时候，这些信息会被用于向现金卡运营商收取费用。违规或出现错误的图片会被保存6个月，因为如果驾驶员对违规罚款总额出现异议，这些信息可能会被用到。

在ALS系统下，ERP被证明是相当可靠的，而且在控制特定区域拥堵程度上是非常成功的。

小汽车的需求价格弹性通常在-0.12和-0.35之间波动，而摩托车的弹性波动区间则为-0.7至-2.8。摩托车驾驶者似乎对价格改变更加敏感，而小汽车驾驶者似乎对价格改变不那么敏感。这种敏感度的差异可以解释为小汽车拥有者相对于摩托车驾驶者收入水平较高。

资料来源：A P G Menon 和Chin Kian Keong针对ALS和ERP的多份报告（1992-2004）

4.2.3 低排放区

限制小汽车通行的TDM政策往往与其他政策目标紧密相关，例如减少机动车污染排放和提高其他使用者的使用路权。例如，在欧洲城市中就设立了低排放区，这个区域只有那些满足低排放标准的车辆可以进入或者在高峰期禁止所有小汽车驶入。除了鼓励公共交通的使用和鼓励人们选择非机动车模式进入低排放区，环境质量的提高以及噪声水平的下降都使得这个区域对居民和外来出行者更加有吸引力。商铺的所有者，虽然最初对这种限制措施忧心忡忡，但是随后却发现步行人口的增加对与销售是有好处的。

低排放区通常设置在历史城市的中心地带。例如在博洛尼亚，城市领导者就决定在历史中心教堂广场设置步行区，限制附近地区的交通量。货运机动车只允许在早上和下午的特定时间进入这个区域。在周日，机动车在9点30至12点以及15点30至18点30之间被禁止驶入“Zona a Trafco Limitato”，这个区域几乎覆盖了整个市中心，其大小约为80公顷。

某些城市则实行了大范围低排放区制度。例如，从2008开始，伦敦对那些行驶在中心区的高污染的货车以及没有达到欧三排放标准的公交车每天收取200英镑（350美元）的罚款。这个系统每年可以获得1亿美元的收益，这大概是设立摄像机监控装置与收费系统的初始费用的4倍。

文框26:德国的低排放区

排放区不能被认为是一种税收。它是对排污车辆的一种限制措施。在德国，低排放区通常是禁止那些高污染机动车通行的。机动车在三个阶段被禁止驶入中心区，并且必须出示许可标志。

柏林汉诺威和科隆的低排放区在2008年1月生效。从那时开始，所有的德国城市陆续跟随效仿。根据欧洲机动车排放标准，所有机动车被分为4类。下面的表格对低排放区政策进行了简要概括。

排放等级	1	2	3	4
标志	无标识	2 S-UM 43	3 S-UM 43	4 S-UM 43
对柴油车的要求	欧 1 或更差	欧 2 或装有特殊滤网的欧 1	欧 3 或装有特殊滤网的欧 2	欧 4 或装有特殊滤网的欧 3
对汽油车的要求	没有催化转化装置			装有催化转化装置的欧 1 或更高级别车

资料来源:http://www.lowemissionzones.eu/content/view/45/61

在柏林，低排放区的实施分为两个阶段：

阶段1，从2008年1月起生效：

机动车（货车和乘用车）必须达到国家机动车制造标准所规定的二级污染水平。因此，只有那些贴有红色、黄色和绿色标志的机动车才可以驶入相关区域。

阶段2，2010年1月生效：

仅仅达到污染4级标准，即只有绿色标志的机动车才可以在低排放区行驶。

警车、消防车、严重残疾者运输车、救护车、清洁车、摩托车、小型摩托车以及其他某些车辆不再限制范围内。

罚款：对于驶入低排放区的无许可证车辆将会处以40欧元的罚款，并且会在驾驶证上扣除一分。

欧洲8个国家70个城市已经引入或准备引入低排放区的措施来提高其市中心区的环境质量。

其主要目的是提高环境质量和保护居民的身体健康。道路交通是有毒物质如PM10和二氧化氮等的主要来源。颗粒物的排放将会增加呼吸系统、心血管系统疾病和肺癌的患病率。在很多市中心区域，其含量值往往会超过所定标准的上限。

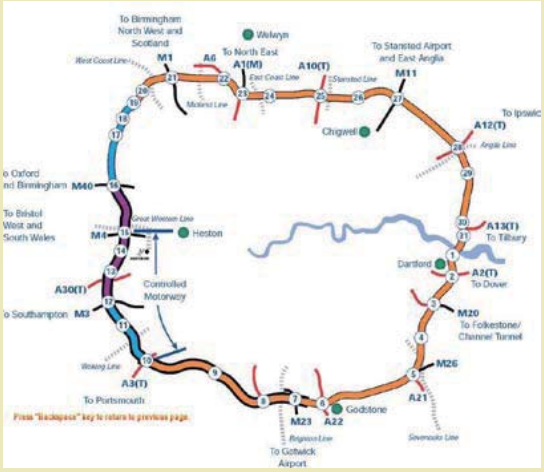
根据Manfred Breithaupt (2008)“环保汽车税：全球经验”改编，在“以可持续城市发展为目的的整合交通国际交流会”中报告(2008年12月15日-17日)

文框27:意大利米兰的低排放区收费：EcoPass

在2008年2月，EcoPass一年的试行期开始，由43个通行口限制进入米兰交通管制区域（ZTL），是一种基于排放收费的制度。摄像机会记录机动车的尾号以及排放等级，并会自动在卡片持有人的账户中记账。费用收取时间为周一至周五每天7点30 至19点30.

收费依据包括欧洲机动车排放标准、燃油类型、是否配有颗粒物过滤装置以及出行类别（个人或货物）。使用替代能源（如液化石油气、压缩天然气、电池）的车辆、汽油小汽车和货车（欧3及以上）、柴油小汽车和货车（欧4及以上）均不收取费用。最高费用为每天10欧元（12.52美元）。经常使用者或ZTL的居民可以选择多次通行卡（可以进入50天，非连续的进入，价格上有一定优惠）以及借记卡。

如果在凌晨以前没有支付费用或支付的费用与车辆的排放级别不相符，或者机动车在没有被授权的情况下进入限制区域时，会处以一定的罚款。



罚款金额从70欧元至275欧元不等。

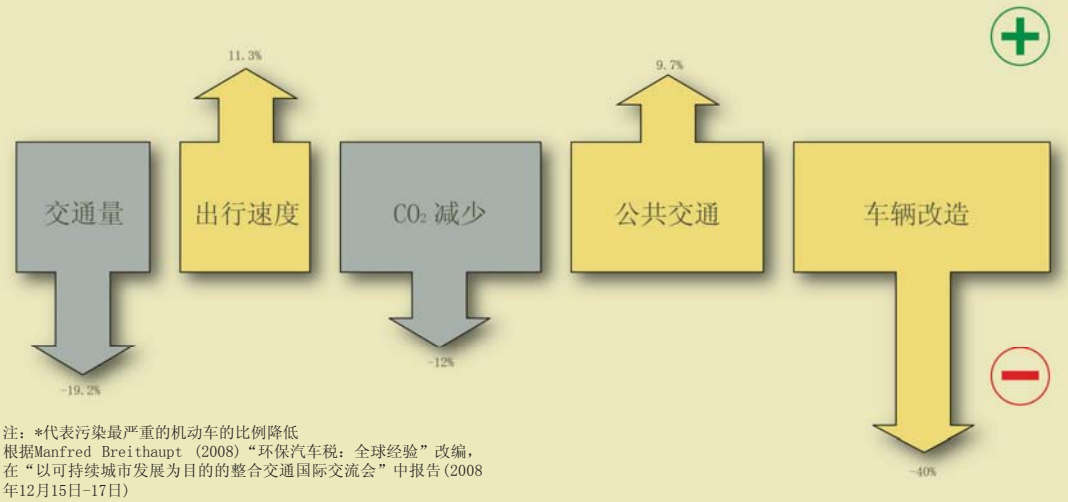
以下几种类型的车不需要支付费用：

摩托车

搭载残疾人和/或拥有残疾人乘客标志的车辆

交通影响：

自从引入这个制度以后，在米兰中心区的交通量出现了显著的下降（19.2%），交通速度出现了显著的提升（11.3%）。此外，值得注意的是，公共交通的使用量提升了9.7%。



注：*代表污染最严重的机动车的比例降低
根据Manfred Breithaupt (2008)“环保汽车税：全球经验”改编，在“以可持续城市发展为目的的整合交通国际交流会”中报告(2008年12月15日-17日)

文框28:上海限制重污染机动车

上海市禁止重污染机动车驶入市中心区的制度于2006年10月1日开始生效。在7点—20点之间进入市中心的小汽车、货车和公交车必须满足欧1排放标准。在刚刚实现这个标准的时候，有350000辆机动车不能达到排放标准。

环路内110平方公里的区域为受限区域

机动车驾驶员必须申请标志（免费）来证明其机动车是环境友好的

违规者收到的处罚为200元人民币（25美元），而且其驾驶安全记录中将被记录2分（违规记录超过12分的驾驶员将被吊销驾驶证）。

资料来源：2005年12月中国日报

4.2.4 停车收费

尽管在5.2.3节将会详细讨论停车管理战略，但是一些停车需求管理方法旨在改变停车收费的价格。在影响停车需求的众多因素中，价格因素可能是最容易被忽视的。大多数的停车场都是免费停车的，尽管修建和运营并非免费。有关停车收费的进一步细节，请查阅GTZ(德国技术合作公司)将在2009年5月出版的停车管理相关章节（http://www.sutp.org）。

> “混乱的主要原因是我们的社会没有形成一种理念：停车位是应该市场化运作，还是作为一项社会服务。”
>
> G. J. Roth, “付费停车,” 1965

许多发达国家把停车作为一项社会服务，在城区提供充足和免费的停车位。商店、雇主和开发商提供免费停车服务被认为是理所当然的，这就意味着出行时不用考虑停车问题。大量的停车位会鼓励小汽车的过度使用，最终会加重空气污染的交通拥堵。

停车政策的改革正在进行。相关规划和管理部门开始意识到免费停车阻碍了城市生活质量的提高、加重了住宅负担。当许多城市转向把提高停车管理水平作为促进结构紧凑，公共交通快速增长的战略时，就会修改过时的停车政策。城市正在从以供给为导向向以需求管理为导向的政策转移。停车收费的新政策如下：

表22：停车政策变更

	老政策	新政策
停车被认为是	公共事业	商品
需求假设	不变的/无弹性的	柔性的/有弹性的
供给	总是增长的	根据需求来管理
政府规章	设置最低值，没有标准	无/设置最大值
最高定价	效用型	实用性
增加营业额的方式	限制时间	定价
成本	捆绑在商品上	对用户通明

图67
供路边停车使用的太阳能自动停车计价器
（图片来源：Karin Rossmark. 罗马尼亚布拉索夫,2004）

图68
新加坡停车收费的指示牌
（图片来源：Karl Fjellstrom. 新加坡,2002）

路边停车位的供应一旦确定就会相对固定，不会随着需求的增加而增加。在大对数城市的路边停车场收费很低廉甚至是免费的。这就导致了路边空间利用的低效率，特别是有些车辆可能在某个地方停上一天，而别的车辆一直在找车位停车。在城市街道中这种“搜索交通量”的比例非常高，在某些城市甚至高达74%（2005，Shoup）。

实行弹性收费是确保最需要的人获得停车位的政策性解决方法。小时价格可根据需求来定，这样可以使15%的停车位得到循环利用（2005，Shoup）。

4.2.5 车辆区域限行

限制小汽车进入的政策和法规通过限制停车位，关闭某些街道，禁止小汽车在某地区或者高峰期通行来限制小汽车。当然无车区也在渐渐的流行起来，也有无车日（一年一次或者定期，例如每个周日，像博波哥大，里约热内卢（马路巴卡巴纳）和雅加达等几个典型的例子）。共享空间的概念促使人们减少对机动车出行的依赖并使所有的交通出行方式站在同一起跑线上（细节请查阅德国计划署3e模块：无车化的发展）。这些方式一般成本不高，但是执行起来有争议。

文框29:停车收费

城市和区域政府是通过对停车位收费或征收特别税来鼓励进行有效地停车管理并产生收益。这些税费促使企业减少停车位的供应，对使用者来说，就是鼓励上班族使用其他的交通工具。

车位收费：每位非住宅性车位收费

优点：

易于实施和管理

鼓励缩减停车位

税收可以应用于公共交通

悉尼：每年每个车位615美元，每年税收获益31，000，000美元

佩思：每年城市增收8,200,000美元，减少6000多个车位

4.2.6 汽车车牌限行

在某些情况下，汽车车牌限行是另一项具有可操作性的出行需求管理政策，即将车牌的某种特征（尾号、颜色等）作为分类依据，在一周的某几天，限制某类车辆在特定区域的道路上行驶，从而在短期内迅速减少小汽车使用量。目前许多城市已开始实行不同强度的车牌限行措施，其中大部分是针对某类车型、某个区域或某个时间段的限行，也有少数城市采取了全日限行措施。对于限行措施的长期效果，人们普遍认为单纯的车牌限行并不是一个理想的长效措施，因为它并不能控制上路车辆绝对量的增长。表23对比了车牌号限行措施之一——“单双号限行”措施的优缺点，见表23.

图69
西安的无小汽车区
（图片来源：Armin Wagner，中国西安。,2006）

表23：牌照号限行的优缺点

优点	缺点
作为政府整理拥堵和空气污染的一项承诺的展示，易被大众所接受，	不能提供长期的解决方案，因为它将随着小汽车拥有量的增加而失去效果
提供及时，有效地交通流量影响	在像假牌照这样的欺骗行为面前显得无能为力
在长期的解决方案如公共交通改善或中心区拥堵收费还未正式实行之前，提供临时的解决方案	如果出租车不在限行之内，出租车的出行就会增加
实施比预期的要容易些	效果容易被不受限行车辆所削弱
在短期内，提高了基于公共交通道路的运输性能	增加家庭小汽车拥有数量的是避免限行政策的一种方法，但是高峰出行时段的有限限制可以削弱这种影响。

摘自帕尔多 2008

文框30:小汽车尾号限行

为了提高效率，限制二手车买卖的机制应该和车牌号限行同时实施，否则尾号限行就是鼓励二手车买卖：

1 只在高峰时段限行。

2 每天限行四个号码（代替两个）

3 每个季度一次或半年一次更改号码组合

4 二手车买卖需要挂新牌照

摘自：帕尔多，2008年

图70
可能被尾号限制的小汽车---
（图片来源： Carlosfelipe Pardo，泰国曼谷，2006）

文框31:发展中国家尾号限行的案例

墨西哥城在每周的工作日使用车牌号限行禁止小汽车通过联邦区，周一是尾号是“1”和“5“的小汽车，周二是”2“和”6“等等，依次循环。

波哥大实行的限行政策从早晨7：00-9：00，晚上17：30-19：30按照指定的牌照，使40%的私人小汽车禁止在市区行驶。

智利圣地亚哥只在空气污染达到紧急的情况下才实行限行政策.除了公交,出租车和救护车以外,所有的机动车在早高峰和晚高峰都禁止在六个主要的连接城外的公路上和市中心通行.

圣保罗的限行措施使20%的机动车(周一是尾号”1”和”2”等等)在工作日的早7:00-8:00和晚上的17:00-20:00点禁止在宽广的中心区(内环15公里以内)通行.

马尼拉的限行政策市是在高峰期间按照车牌号确定某类机动车禁止在主干道上通行.

新加坡实行的是非高峰期车牌号限行政策，它是新加坡交通需求管理政策方案的组成部分。该政策规定:红色车牌的普通小汽车只允许在夜间和周末通行，如工作日的18:00-7:00,周六15:00以后和整个周日及节假日。这项政策使司机在汽车登记和公路税收方面的节省了开支,同时减少了小汽车的使用。2005年,新加坡非高峰时期上路的小汽车只占总数的2%。

4.2.7 员工的出行管理

企业可以采取多种措施以鼓励员工高效出行,尤其是减少高峰时期的交通流量。这些措施又被称为通勤出行管理(CTR)，主要包括

通勤经济激励措施(现金支付停车费、交通津贴—转变交通方式的员工可获得和等同于停车费的补贴)

车辆共享组合(帮助员工组织拼车)

停车管理和停车收费

减少高峰期出行和允许员工拼车,协调出行日程的备选方案(弹性上班制和压缩工作周)

远程办公(允许员工在家办公,使用通讯设备替代人员出行等等)

鼓励使用其他交通方式的交通需求管理营销

保证员工骑车,乘车回家(假设员工的上下班回家乘坐的交通工具不是小汽车)

鼓励步行和骑自行车

步行和自行车设施的改进

自行车停放点和改进设施

鼓励公交出行

配备交通指南——简要介绍步行、骑自行车及乘坐公共交通上班的路线和方法

工作地点便捷性,例如靠近幼儿园、饭馆、商店,减少开车出行需求

公司旅费报销政策——不仅报销汽车费,也应报销自行车和公交费班车——提供单位班车，员工的车只用来商务出行

允许员工调换到离家更近得工作地点（适用于雇主有多个办公地点的情况，如银行或其他大型机构）

特殊事件的交通管理——在购物高峰时

期、公路建设工程或紧急事件时为员工提供特殊的交通服务。

工作地点的可达性

通勤出行管理政策必须要能够满足员工多样和多变的需求。如果给与适当的支持和鼓励，许多员工会使用替代交通工具，例如拼车上下班、远程工作、两到三天弹性工作以及一年部分时间骑自行车上下班等。

文框32:鹿特丹医院允许员工用停车位换现金

在鹿特丹伊拉斯谟医学中心的员工大约有1000人，2004年医院进行一项大改革引起了工作人员车位的稀缺，为了减少的停车位的使用数量,医院实行了大量的措施来减少员工开车上下班的人数。

在引入交通需求管理方法之前，医疗中心在员工，来访者和病人之间进行了一项流动性调查。结果显示80%的来访者和病人都是开车来医院的，45%的员工也是开车上下班，而60%的工作是在办公时间进行的。700个员工居住在离医院5-6公里之内，占开车上下班很大的比例。

医院选择根据员工的交通供需来采取措施。在供给方面，修建新的停车场。在交通需求方面，员工被分为两种可能性：

1 ‘车辆安排’允许员工开车上班，但是需要交费，具体情况如下：

高峰期到达价格是1.5欧元每天（从星期一到星期五6：30和13：00）

居住在离医院5-6公里之内,在高峰小时到达价格是4欧元每天（从星期一到星期五6：30和13：00）

非高峰期到达0.5欧元每天

独自开车上班的员工将没有交通补贴

2、员工的个人交通预算（非汽车）为每公里0.1欧元,一年允许高峰期开车上班12次,价格是1.5欧元每天.

所有的措施被刊登在内部网页中的员工使用守则中,用于解释”汽车管理”和”个人交通预算”,并为员工提供一个服务咨询点.

2006年的评价显示医院减少汽车出行的目的已经达到.开车上下班的比例从2003年的45%减少到2006年的20%-25%.这个减少的数量就可以为来访者和病人提供700个车位.这就意味着不用建设新的停车场就可以提供充足的车位.

来源: Elke Bossaert, 网址:http://www.eltis.org/studies

4.3 支持性措施

执法力度和公众接受度是交通需求管理方案成功实施的关键所在。政府部门应制定有约束力的强制措施，并进行充分的公众宣传活动，帮助社会各界更好的理解并支持交通需求管理措施。

4.3.1 执法力度

交通执法人员需要对自行车和步行的新条例进行公众教育和培训。小汽车由于警力有限，小汽车很多违章行为没有受到执法人员的应有重视。如路边停车、占用非机动车道和步行道等。只有严格执行自行车和行人路权保障措施，才能真正有助于扭转社会“以车为本”的认知，赋予非机动化交通出行合法地位。

交通规划同样存在执行的困难。修改规划对于地方政府而言是非常容易的事情。为了在地区竞争中获得优势，在短期内取得丰厚回报，政府部门往往无视土地使用规划的约束。由上至下的监督机制通常可以保证区域规划的有效实施。以挪威为例，区域规划出台前必须通过国家环境署审查。

图71▲
对于成功的出行需求管理措施来说,严格的执行是必不可少.
（图片来源：Manfred Breithaupt,英国伦敦，2007）

图72▲
保障步行者通行的禁止停车带
（图片来源：Karin Rossmark/Torsten Derstroff，2003）

图73
苏黎世的无车日，孩子们在街道上玩耍、涂鸦
（图片来源:Lioyd Wright，瑞士苏黎世，2005）

4.3.2 公众认可度

获得公众认可是引导类TDM措施，特别是“拉动策略”能否成功的重要环节。因此在一个完整的TDM实施方案中应包括公共宣传教育的内容。特别是涉及“道路收费”这样的经济措施时，公共宣教活动能够让公众更加全面的了解收费的社会效益，进而更加理性的接受这一措施。“推动策略”中，增加公交投资这类重要措施同样需要获得公众的广泛支持才能出台。更加详细的论述可参考分册1e：提升公众对可持续城市交通的了解与认可。（http://www.sutp.org）

公共交通服务同样面临其他商品面临的挑战，知道这种商品的人越多，购买它的人越多。对新的交通服务进行一定程度的推广宣传可在一定程度上提高人们选择这种交通模式的可能性。应让新的使用者能够从多种渠道了解线路与价格的相关信息，例如网络、地图、标志、电话热线和告示牌等。

公众推广活动能够提升公众对TDM措施的了解程度，提高公众的接受度。地方政府可在这些活动中分发地图及其他信息，为自行车和公共交通出行提供建议，获得群众对提案的反馈意见。例如，全球多个城市正在广泛进行的一项公共活动就是无车日。在无车日当天，城市的所有街道均不允许小汽车行驶，而人们可以选择步行、自行车、慢跑、轮滑和自平衡两轮车等。这种活动往往成为一种休闲和社交活动，人们可以以一种不同的方式感受这个城市，享受片刻宁静以及清新空气。2000年2月24日，波哥大市组织了一次规模最大的无车日活动，整个城市从早6点30分至晚7点30分都不允许私人小汽车行驶（框33）

图74
苏黎世的无车日活动儿童使用街道来涂鸦和玩耍
（图片来源：Lloyd Wright，瑞士苏黎世，2005）

文框33：波哥大举办世界上规模最大的无车日活动

哥伦比亚的波哥大市最初将无车日设定为2000年2月24日，其组织方为国际环境组织Mayor Enrique Peñalosa and The Commons。这是发展中国家第一次设立无车日活动。这次活动非常成功并且受到了人们的欢迎，因此主办方也获得了斯德哥尔摩挑战奖。下面的内容来自于市长日志：

这可以称之为波哥大市民的伟大成功。一个有着700万居民的城市没有小汽车也可以运行的如此之好。这种经验让我们意识到了在今后的10到15年间城市的交通系统的发展方向：出色的公共交通系统和没有小汽车的交通高峰期。

最重要的是，今天我们所表现出的团结一致性。我们对建设更加可持续发展城市的能力更加自信。调查表明87%的市民都同意无车日的设立，89%的市民对使用现有交通设施没有感到困难，92%的市民称他们的办公室、学校或大学没有出现缺席的情况、88%的市民认为他们还想要在增加一天无车日。

现在我们需要将这个提议摆到选举人面前，为2015年的发展规划提出建议：在6点至9点之间、14点30至19点30之间所有的小汽车均不能在街道行驶。这个城市应该向着公交化与自行车化发展。

根据Todd Litman在线TDM百科全书改编，http://www.vtpi.org

文框34：巴伐利亚的“骑车上班”日

德国巴伐利亚州每年都会举办骑车上班活动来鼓励人们骑自行车去上班。参加公司的规模从2002年的900个增加到了2005年的4400个。在那段时间内，骑车上班的雇员从10000名增加到了50000名。

这个活动有多重目标：使人们从小汽车转向自行车、评估自行车的基础设施、提高公众健康水平。缺乏锻炼是人们超重和罹患各种呼吸疾病最主要原因之一。如果人们每天运动30分钟就可以较好的维持体型并降低患病的概率。因此我们需要将锻炼纳入到日常生活中去，例如上下班的时间我们就可以锻炼身体而且还不需要额外的时间。

另一个目标则是影响决策者的行为。周围环境的变化与个人行为的变化是同样重要的。人们是否愿意每天进行更多的锻炼取决于必要的基础设施是否完善。因此这项活动的目的也是希望能带来更多外部条件的变化。

最初的提议是在巴伐利亚的各个公司宣传的。首选需要确定各个公司之间的协调员，他负责宣传这项活动并可以接受有兴趣公司的咨询。那些决定参加活动的员工需要组成小分队（4人一组，分组与他们各自上班的方式无关）。那些参与活动的人在事先指定日期和时间骑车上班。人们可以凭借自己的实力赢得一定的奖金。条件是所有的队员都完成了既定的目标。

巴伐利亚州可以通过参与者调查衡量自行车设施的完善程度。参与者需要回答5个与其居住地区出行设施方便程度相关的问题。调查结果可用于评价最适合出行地区并对该地区进行奖励。巴伐利亚的市民会被告知比赛的具体结果，这也就给了他们一定的机会来影响政府短期决策。这项比赛可以让市民能够对某些问题更加敏感并鼓励他们采取一定的措施。

资料来源：Renate Wiedner, http://www.eltis.org/studies

5. 聪慧式增长和土地利用政策（“推”和“拉”）

街道空间的分配与管理告诉人们如何出行，基础设施决定了人们的出行形式。”

---Michael Replogle，美国交通环境防卫主任

城市规划与设计方面的出行需求管理措施将影响城市未来的发展模式，并确保新发展模式不会使人们依赖小汽车出行。聪慧式增长土地利用政策通过提高土地密度和混合程度来提高土地利用率，从而缩短出行距离。聪慧式增长政策为“公交导向城市发展：提供了条件，也使道路设计更适于步行出行。很多社区需要转变现有的“小汽车导向”的土地利用模式，可以通过重新设计道路、交叉口给步行、自行车出行者更安全、舒适的出行环境，还可以将准备修建停车场的土地用来建大厦。

文框35：聪慧型增长和公共交通为导向的土地利用政策资料

CCAP（2005年），交通排放指南：土地利用，出行需求管理，清洁空气政策中心(http://www.ccap.org/guidebook).指南提供了各种有关精明增长的信息和机动化管理政策，包括VMT的拇指规则估计和排量消减量.

托德•利特曼（2006年），聪慧型增长的政策改革，维多利亚交通政策研究所(http://www.vtpi.org)；在 http://www.vtpi.org/smart_growth_reforms.pdf，和“智能增长，” http://www.vtpi.org/tdm/tdm38.htm.

Anne Vernez Moudon等(2003)，实现交通效率发展的战略和工具：参考手册.华盛顿交通部(http://www.wsdot.wa.gov)，WA-RD 574.1；http://www.wsdot.wa.gov/Research/Reports/500/574.1.htm.

宾夕法尼亚州交通部（2007)，交通和土地使用工具：与土地使用和经济发展相关的的交通计划指南，宾夕法尼亚州交通部，PUB 616（3-07)；ftp://ftp.dot.state.pa.us/public/PubsForms/Publications/PUB%20616.pdf.

交通与土地利用和经济发展，宾夕法尼亚交通部 PUB 616(3-07)；

ftp://ftp.dot.state.pa.us/public/pbusforms/publications/pub%20616

SGN（2002 and 2004)，获得聪慧式增长：100个政策的执行，获取聪慧式增长II：100多个政策的执行，智能增长网络(http://www.smartgrowth.org)和国际州/县管理协会(http://www.icma.org)

美国环保局（历年），聪慧型增长的政策数据库，美国环境保护署(http://cfpub.epa.gov/sgpdb/browse.cfm)提供有关政策的信息鼓励高效的交通和土地使用模式，提供几百个案例研究.

沃德等（2007年），结合土地使用和运输规划，报告333，新西兰陆路交通(http://www.landtransport.govt.nz)；http://www.landtransport.govt.nz/research/reports/333.pdf.

5.1 综合土地使用规划

交通工程师在预测交通增长中使用的模型在某些方面是有问题的，因为他们没有考虑到土地使用的不同模式。传统的交通和空间规划方法倾向于小汽车为导向的增长模式，结果导致小汽车出行需求增加。出行需求管理措施是制止交通量增长的关键手段。大多数土地使用开发权由地方政府管理，他们的管理范围从规范每个分区的土地利用性质，土地使用密度，和停车场供给到新建筑的设计标准，例如街道宽度，人行道和路网连通性。

5.1.1 区域空间规划

大城市高效增长管理源于区域管理。现代的大城市圈通常是包含着几个以前相对独立现在却共同发展的城市。他们可能有快速增长或膨胀的城区面积，因此产生了许多输入交通流。随着城郊之间出行数量的增加，交通模式也可能高度复杂。基于这些原因，将大城区视为一个整体，将规划的重点放在未来发展较快的地区，以及那些可以通过公共交通缓解主干道拥堵的地区。

增长管理的规划政策可以由国家颁布，也可以由省或当地政府颁布.他们通常为抑

图75
在毕尔巴鄂，整合于新城发展中的高质量的非机动车交通基础设施
（图片来源：Andrea Broaddus，西班牙毕尔巴鄂，2007）

制增长设定优先级，重点放在现有城区的新建建筑物上而不是绿化带上。为了市民的休闲娱乐， 他们也核查抑制增长地区区域的空气和水质量保护情况.这可以通过设立公园、山岭保护区、绿化带、漫滩和滨水区等保护形式。最有效的政策不仅需要规划，也需要审视实施这些规划过程中存在的问题。

文框36：弗赖堡市几十年的区域空间和交通规划

沃邦案例研究强调弗赖堡市的广泛增长是基于紧凑模式、可持续发展的原则，这一原则避免了低密度的扩张和小汽车优先发展模式。这在欧洲也是随处可见的。在20世纪60年代弗赖堡市经历了人口和就业率的快速增长(人口增长了23%,就业率增长30%),最终导致了私人小汽车的增长,为抑制这种增长趋势,城市计划提高有轨电车利用率并修建新线路去满足新建社区居民的出行需求,以此来改变交通方式分担率。

在实行政策中的一个案例是沃邦住宅地的开发，沃邦位于城市南端的前法国军队的驻地，占地42公顷，可容纳5000多人，1997年，为了实现下面的战略目标，实行了压缩城市居住区面积的政策：

建了一个小汽车保有量偏少的地区

提供居民买得起的住房

基于低能耗的创新解决方案的住房计划

在2003年，由于新有轨电车投入使用，连接沃邦的公共交通得到了很大程度的提高。第一条连接沃邦和Merzhauser地区并穿过市区的线路于2006年建成。第二条线始建于2005年，主要目的是把沃邦连接至更广阔地区的交通系统中去。

新发展计划的一个显著特征就是提高社区参与的积极性和主动性。许多成立的工作小组和定期公开会议都是有居民参加的。新居民通过市场营销有意促进公共交通文化的积极发展。该方法的一个重要任务是不断地教育当地居民，使他们明白“高质量”的公共交通网络所带来的效益与减少小汽车使用的相关政策和促使可持续发展的交通模式是息息相关的。住户可以选择自荐为无车家庭，这就要求他们向‘无车生活联盟’缴纳3.5欧元的年费（年管理费）去买地（不可以用来当停车位）来建立社区空间，例如操场，体育设施和公园。

相反，有车的家庭就被要求从市政府产权所有者那里去购买停车位，大约花费17，000欧元（大约是实际住房单位成本的10%）。

无车生活计划的结果使大约一半的沃邦住户选择其他的出行方式来出行和娱乐，地方政府希望在这项计划实施20年之际，能够使沃邦地区的无车家庭的比例达到总数的75%。

5.1.2 公交优先发展(TOD)

土地使用规划中最有效的出行需求管理方法之一就是增加公共交通站台和车站沿线住宅区和商业区的发展密度。支持这项计划的一系列政策就称为“公交导向城市发展”。支持“公交导向城市发展”相关的土地使用密度和土地聚集等概念将在文框37讨论。

“公交导向城市发展”的主要特征是把步行20分钟距离之内的高密度住宅区中的公交站点作为当地商业活动中心之一。例如，该站点可以停靠货车、轻轨和快速公交，站点旁边可以建一个多层商务中心，其中一层为零售店。商务中心被几个街区的公寓楼和城市别墅所包围。抽签获得单户住房的居民离车站更远，大概有1-2公里。高密度要求更高频率的公交服务和方便步行购物商店支持。

“公交导向城市发展”的一些重要的特征(来自TCRP 报告95):

高密度住宅区和商业区的沿着公交走廊或围绕公交站点开发

土地混合使用,特别是在办公楼和住宅楼底层应该有零售商店

舒适和便捷的出行环境,特别是公交可达性高

户型种类多样性和房价的可承受行,且步行就可以到达公交车站

一系列的就业机会和像托儿所和卫生保健服务站毗邻公交车站

研究显示TOD能够增加该区域的房产价格。有些公共交通管理局可以通过买卖和租赁他们所拥有的开发权来控制土地价格。特别是空气权(铁轨上盖开发权),当公共交通管理局参与了这样的开发.这就是众所周知的联合开发。开发权的租赁为公共交通管理局提供了收入来源,这些收入为新的公共交通系统扩张提供资金支持。这类项目被称为价值聚集战略。改善公共交通的成本是由“公交导向城市发展”的额外收入和销售税收收入所支付的。为了改变小汽车占优势的地区,增加公交的出行人数， 有时“公交导向城市发展”也用在市区重建上。

文框37:支持公交优先发展的土地使用密度和土地聚集示例

土地密度和聚集是两个稍有不同的概念。密度是指该地区的人口数和就业岗位数,而聚集是指该地区的地域位置和各种活动的组合。例如,单纯增加住宅区的人口密集性与增加像中心区医院和商店密度相比,前者对提高可达性的效果并不明显。虽然农村和城市郊区的人口密度较低,但是像学校、商店和其他的公共服务机构这类具有相同的出行吸引点在农村和城市中容易被聚集。同时跑几个地点变得相对容易，增加了可达性，也增加与邻居交流的机会并建立了交通节点(所谓共享停靠站,汽车停靠站等等)。

密度是指特定地区的人口数和就业岗位数。农村地区的人口密度可能每英亩不足1人,然而紧凑型城区的人口密度是每英亩20个人或以上。人口密度更高的地区可以维持更加完善的公共交通服务。聚集(通常也叫紧凑型发展)是指多个活动在同一地区发生的土地使用模式,通常步行就可以到达活动地点。

紧凑型土地使用发展政策加上出行需求管理措施的辅助,在减少小汽车出行方面效果就更加明显。例如,如果就业中心附近聚集商店,餐馆和日托中心(短暂休息时,员工想去的地点),小汽车出行比例通常会下降。“聚集”可以在城区,郊区和农村实施.既可以是独立的,也可以作为整体规划的一部分。“聚集”可以是几个很小的建筑物(例如,餐馆,医疗办公室和单个的零售店),也可以是由许多商场组成的大型的商业中心。

密度和聚集的规模各种各样，形式也各不相同。办公楼，大学校园，购物商场，商业区，城镇和城市都是“聚集”的例子。在步行条件良好的街区，提高密度和聚集水平可创造多出行模式中心（也叫城市社区，公共交通社区，步行中心），这将非常有利于步行和公交的发展。

“聚集”的说明如下：

A 显示了一个被公园所包围又彼此相互独立的传统郊区发展模式，沿着街道通常没有连接建筑物之间的路径或人行道。只有小汽车才能有效地服务这样的目的地。

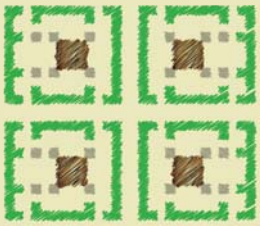
B 显示相同的建筑物位置，他们集中在一起，又朝向街道，有直接连接到人行横道的主入口而不是位于停车场的后面，这种类型的聚集方便了停车泊位共享，特

别是当不同用地类型上的建筑物停车需求高峰不同。例如，两个建筑物是办公楼，它们在工作日办公时产生停车需求高峰，另一个建筑物在晚上用餐时产生停车需求高峰，再有就是教堂在周末早晨的高峰需求，他们可以共享停车位，减少了停车泊位需求总量。这样甚至可以容纳更大的聚集。

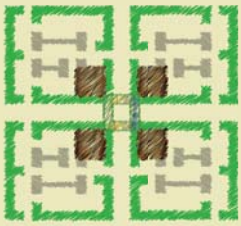
C显示了围绕一个公园的八个建筑物集群。随着聚集规模增加，出行效率、共享车位和公共交通服务得到了改善，由于经济规模增加，出行需求管理措施也得到了改进。

D 显示了融入到一个公园或者大学校园的八个写字楼，在写字楼之间建立了一个更加便利和吸引人的步行道，进一步了提了可达性和其他出行方式的可选择性。

摘自Todd Litman(托德•利特曼)，出行需求管理在线百科全书，http://www.vtpi.org.

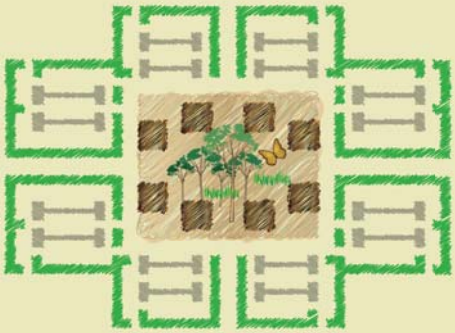


A 每个写字楼都是孤立的



B 成群的写字楼

C 康乐中心周围的两个“聚集”写字楼



D 八个写字楼“聚集”

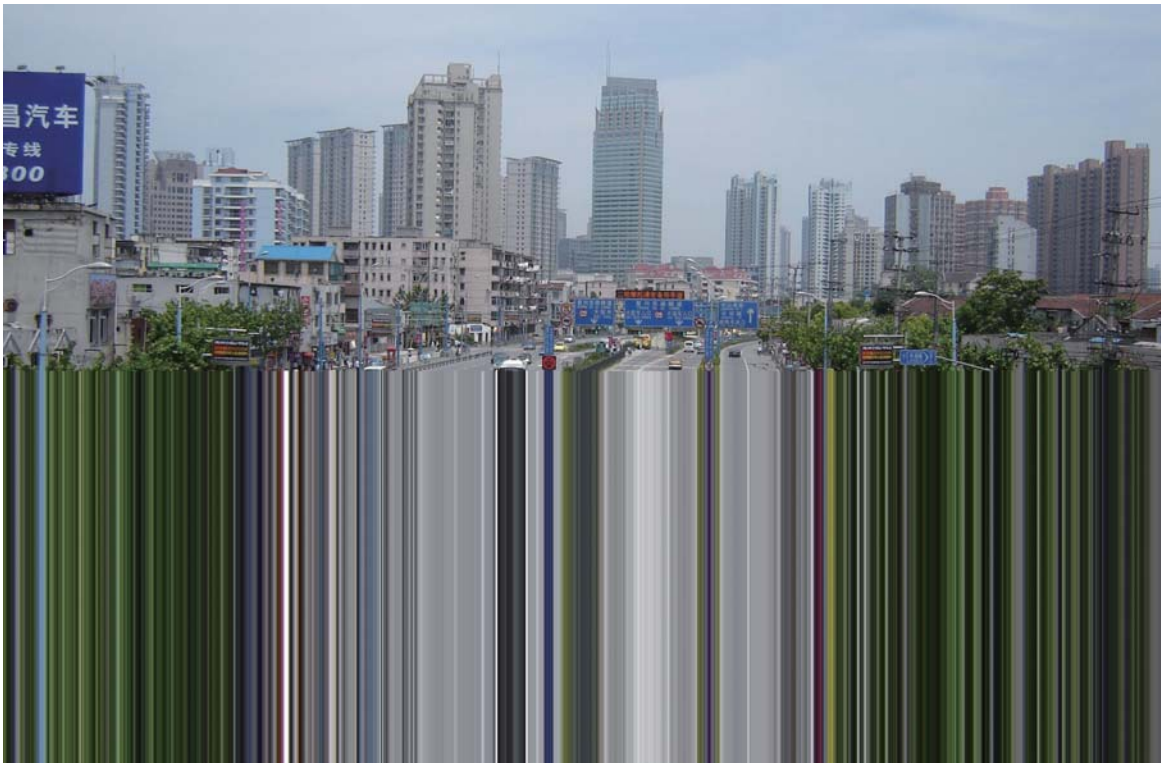


图76
上海城市发展的高密度
（图片来源：Armin Wagner，中国上海，2006）

图77▲
在东京，每个公共交通的乘客同时也是行人，所以要有宽阔的人行横道
（图片来源：Lloyd Wright，日本东京（），2005）

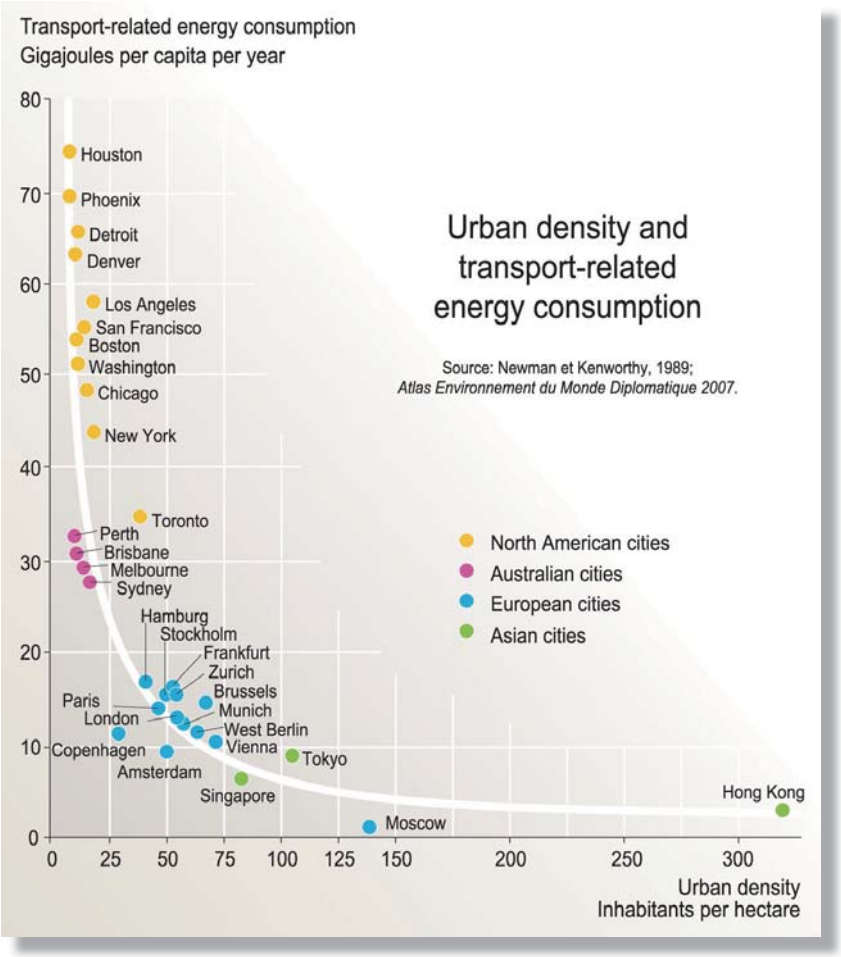


图78：城市密度和能源效率 ▶

文框38:奥地利格拉茨市的公私合作伙伴

2007年,在格拉茨市(奥地利)新开了一家购物中心, 名为Murpark,它是空间规划,城市发展和机动化管理之间相互合作协调的最佳实践案例。在36,000平方米的购物中心不仅有商场,还有写字楼和咖啡馆等。这家私营公司和格拉茨市在公私合作伙伴工程中共投入了75,000,000欧元,这家购物中心不仅直接和高速公路相连,还有一座从市中心到购物中心的有轨电车4号线站台和其他公交系统站台。在购物中心的停车换乘点也确保了去格拉茨市的上班的市民可以驾车到购物中心然后换乘公交系统。因此也带动了格拉茨市的经济发展。

该私营公司是购物中心建设的倡导者.他们想扩建已有的购物商场,但是这就要对现有的格拉茨市城市总体规划进行修改。然而,格拉茨市变更区域规划的交换条件就是必须为购物中心提供一个可持续的机动化解决方案。

这项工程最重要的部分就是机动化管理,要确保该购物中心能够提供包括公交在内的便捷的公交系统。作为该项目的一部分,格拉茨市修建了一座大概有500个停车位的停车换乘中心。把购物中心和公共交通系统直接相连,这在格拉茨市尚属首次.

为了成功的应用公私合作伙伴模式,项目从一开始就与可持续机动化发展项目挂钩,这是公共交通系统各方面中最重要的部分。公私合营方式也是相当具有创新性。来购物中心的顾客花5欧元就可以停车一天,还可以使用整个格拉茨市公交系统,也可以花39欧元办一张月票.

Murpark是意识到经济和机动化目标关系的首家卖场。这是一般卖场的典型反例,一般的卖场都修建在城市之外的某个“绿色领域”,且通常不和任何的公交系统相连接.

来源: 丹尼尔堪布(Daniel Kampus) http://www.eltis.org/studies

文框39:维吉尼亚阿灵顿县公交优先发展三十年

阿灵顿县,毗邻华盛顿特区,是美国公交优先发展的成功典范。在最近的20年里, 阿灵顿修建了大约18,000个居民区和46,000,000平方英尺的办公楼和零售店。这种发展模式必须要修建地铁系统。较早前的地铁线路（罗斯林至巴尔斯顿）修建在日渐衰落、密度低的商业走廊上。为了实现该地区经济的发展,县领导建议通勤地铁线路应该建在地下,而不应该沿着高速公路修建,因为有高速公路的存在,他的商业用途就会受限。

为了提高地铁沿线的经济发展,县政府几乎将所有的新发展都引向地铁沿线。这样就促进了地铁沿线和车站周围的高密度发展,使在地铁站步行范围内的住房密度相对较高。因此,根据“公牛眼”发展模式,地铁站周围的土地使用密度最高。每个地铁站路周围都有高层商业住宅(20层以上),随着离地铁站的距离越来越远,建筑物密度逐渐降低为中等密度住宅区(公寓,复式楼和别墅),最后变为二层楼的独立住户。该地区的用地规划促进轨道沿线的新开发，同时保留原有建筑，建设居住区，并将历史建筑移除。

虽然阿灵顿县的人口和就业有所增长,但是当地的交通流却几乎没有增长,且该地区的通勤停车要远远低于正常需求水平。这是因为乘坐公共交通出行的比例较高(大多数的地铁乘客选用步行,自行车,公交等方式去地铁站), 当地频繁的公交巴士服务,优越的步行和自行车出行环境和混合土地使用政策使许多活动地点距离更近,也就减少了开车的必要性。结果,该县在没有扩大高速路网和增加停车设施的情况下,交通得到了快速的发展,同时也维持了很低的出租车出行比例。地铁走廊虽然只占用了7%的土地,却贡献了县税收的50%。与其他地区相比,该地区拥有较低的房屋空置率，较高的房屋租赁率和销售价格。公交乘客数增长平稳。混合土地政策使得避免了潮汐交通,而不像有些城市的用地模式，引发了早晚两个高峰。

来源：“阿灵顿的‘公交为城市导’向战略” Hank Dittmar and Gloria Ohland, 2004年.http://www.co.arlington.va.us

图79
阿姆斯特丹的多模式道路设计.道路空间被分成电车,汽车,自行车,行人的右行路
（图片来源： Andrea Broaddus, 荷兰阿姆斯特丹, 2007）

5.2 道路优先权和布局

路权是大多数城市政府所拥有的最有价值的资源,且道路规划对一个社区的特征和该市的交通模式也会产生重要的影响。传统的交通规划倾向于把大多数的道路空间分配给一般的交通车道和停车场。由于小汽车占用相对交大的道路空间,也会增加非机动车出行者的交通事故率,使他们暴露在噪音和空气污染中,所以小汽车出行会逐渐将其他交通方式“挤出”道路空间。因此，道路空间的实际分配应把更多的路网空间分配给具体的交通活动,并给予高价值出行和低成本出行模式以优先路权。

路权优先是把道路资源分配给出行价值高和出行成本低的那部分出行,这样有利于提高交通系统的整体效率和支持战略规划目标。例如:

车辆限行措施是指在特定道路降低或转移其交通量；在特定时间和区域内禁止小汽车通行。

道路空间再分配是将普通车道和停车道(有助于汽车出行)转为高乘载率车辆(HOV)优先车道，自行车道和步行空间。这有助于公交，合乘车辆和非机动化交通方式的出行。

停车管理利用规章制度和收费给予高价值、低成本的出行更多的优先权。高价值、

低成本的出行包括运输车辆、出租车和租赁汽车出行。

道路设计与管理通常会使机动车流量和行驶速度增加，这不是可持续的、利于步行出行的道路设计与管理方法。交通量缓和与限速计划将有助于提高非机动车出行环境和可达性。

提高公交服务水平通过公交专用道、信号优先和其他一些措施来提高公交行驶速度，提高公交舒适度和营运效率。

高效道路和停车收费往往减少小汽车出行，并促进其他交通模式的使用。

图80
在北京，自行车占主导的街道，对骑自行车的人带来更加的舒适和安全
（图片来源： Carlosfelipe Pardo，中国北京），2006）

图81
在上海的行人购物街定义了城市的特征
（图片来源：Karl Fjellstrom，中国上海，2002）

在很多的情况下，交通资源已经得到了优化。例如，救护车比一般车辆具有优先权，运输车辆拥有最便利的停车空间。大量的资金投入在高速公路修建上，虽然有利于长距离的交通出行，但却导致了人们对汽车的依赖和城市扩张。路权优先可用来支持机动化管理目标，例如提高高效出行模式的吸引力，利用道路和停车收费来减少交通拥堵等。

路权优先通常用来支持道路级配。道路级配是一种鼓励非机动车、高乘载率机动车、公共交通和服务车辆出行的政策和规划策略，被称为绿色交通级配（TA，2001）。

最近的一个案例是波洛尼亚市，该市的居民通过投票决定把该市的历史中心作为“小汽车禁行区”，从早晨7:00到晚上22:00点，居民，企业主，出租车，运输车辆和一些有特殊需求需要进入的车辆被允许进入该地区。该系统通过机动车车牌识别系统来监管。结果，进入该中心的机动车数量在限制时期降低了62%，但在小汽车不受限制的晚间，交通问题仍然非常突出。

5.2.1 道路空间再分配

道路空间是有限而且宝贵的资源，应由城市进行管理以支持战略目标的实现。

很多情况下，主要用于机动车交通和停车的道路空间可以分配给更有效的交通模式，包括轨道交通线，公交车道，高乘载率车辆专用线（包括公交、共乘、货车），自行车道，步行空间和绿化带。这是通达性管理（重新设计道路以减少交通冲突，结合交通和土地使用规划）、交通减速措施（重新设计道路以减少交通速度和容量）和街道美化（重新设计道路以提高整体设计和美感）中的一部分。道路膳食是指将高速行驶机动车为导向的干道转为多种出行模式和吸引力强的道，这样的道路有利于地区微循化和步行出行。

道路膳食也是评审新道路设计规范的关键，并确保所有交通模式都包含在新修建的道路中。路册步行道，公交专用道，自行车停车场所也应包括在内。

5.2.2 连通性

道路间的连接方式对交通需求管理有很大的影响。当交通量急剧增长时，设计便于小汽车通行多车道道路会恶化非机动车出行环境。20世纪60年代以来，道路系统设计标准将道路系统“等级化”，为不同等级道路分别制定了设计标准。道路级配系统要求居住区街道保持较低的交通流量（例如：使用断头路使其交通流量较低），将大部分交通量集中至少数几条干道上。但这样做使得集中的干道上的车辆行驶路径减少，造成更大的交通拥堵。

新设计的战略重点在于改善道路连接性，通过提供更多路径选择从而增加拥堵状态下道路网的弹性。比起断头路设计，连通的路网使自行车、步行的行驶路径增加，从而增加了部分目的地的可达性，因此，连通路网为土地混合利用提供了良好条件。框40中可以看出，“完整道路”设计标准更多的考虑到步行、自行车和公共交通出行方式。“完整街道”措施是否有效是人通行量，而不是车通行量。

文框40:增强连通性的设计标准

路网的连通性是提高自行车和步行出行可达性的重要因素。路网连通性可以通过道路网规划和支路系统规划提高。道路网和支路系统规划应遵循以下标准：采用街道连通性标准；中等规模街区应设置横穿街区的步行道；新建道路应与目的地连接；设计小型街区和较短的街道；采用交通流缓和措施而不是限行措施。

典型的道路连通性标准包括以下特点。标准可根据特定的环境调整，如地理条件。

●鼓励次干路、支路交叉口平均面积为300-400英尺

●干路、支路交叉口面积控制在600英尺内

●主干路交叉口面积控制在1000英尺内

●行人道或自行车道之间距离最大不超过350英尺（也就是说，创造中等街区道路和行走捷径）

●将红线宽度缩小至24至36尺

●街区面积限制在5—12英亩之间

●减少断头路数量（例如，减少为20%）

●将断头路长度控制在400尺之内

●抵制“大院文化”或其他方式的道路使用限制

●新社区与主干路之间需有多种衔接方式

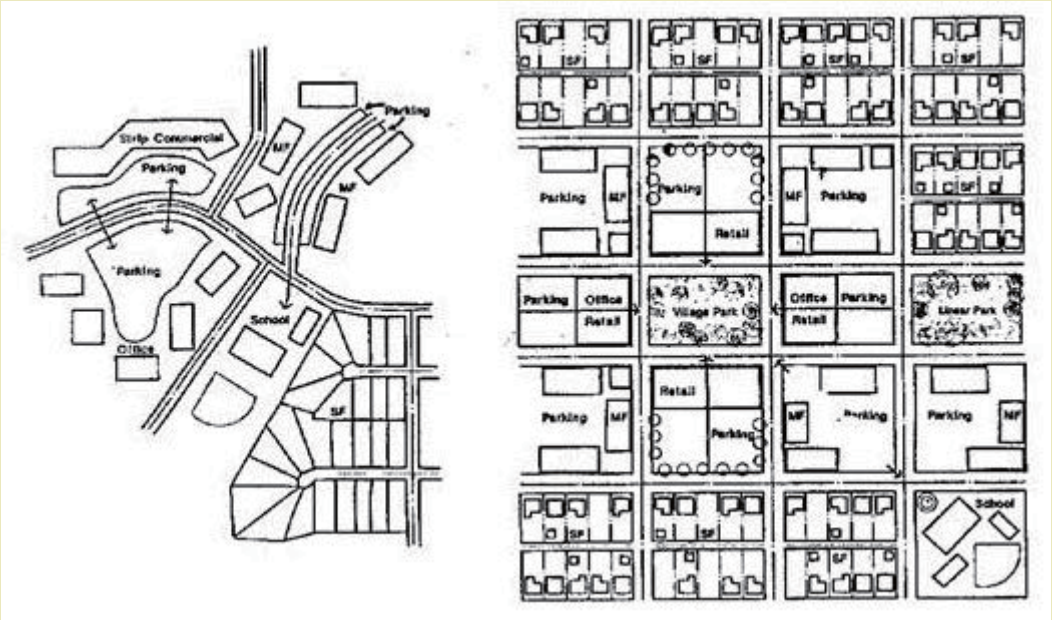
●给“路网连通性指标”的建立以激励

●采取具体措施支持人行道和自行车道的连接

文框41:非机动化交通增加路径选择实例

连通性是指道路直线性和路网密度。连通性高的道路网包括很多较短的道路，大量的交叉口和较少的断头路。随着路网连通性增强，出行距离减少和路径增加，两地间路径直线性增强，拥堵状态下，路网弹性增加。

下图左面的等级道路系统中包含很多断头路，这就使大部分出行都要经过主干路。右图为连通道路系统，该形态的路网使得出行起讫点间直线性增强，出行路径增多，方便非机动化出行。



5.2.3 停车管理

停车管理包括多种使得停车资源有效利用的具体策略。很多战略鼓励人们使用替代出行模式或通过土地集约化发展来实现出行需求管理目标。

表24总结了此报告中的停车管理措施。该表说明了目的地停车需求减少是否能使交通流量降低，从而减少拥堵、事故和污染，带来收益。详细信息，请参考停车管理模块，GTZ，2009年5月。

停车管理措施是最有效的出行需求管理措施之一。低效停车管理会提高成本、刺激城市扩张、增加机动车出行，使得小汽车外部成本增加。停车设施占用大量土地。在发展中国家，由于停车空间有限，导致占用公共空间、步行空间、自行车道停车，扰乱了步行、自行车秩序，破坏了绿化带。图82表明在新德里小汽车保有量的快速增长导致停车空间需求增加。

表24：泊车管理战略

战略	描述	停车需求减少量	机动车辆减少量
共用停车场	服务于不同的使用者和目的地	10-30%	
停车规则	法规支持停车场被高价值的使用，如服务车辆、运送车辆、客户、快递以及有特殊需求的人	10-30%	
更多精确而灵活的标准	在特定情况下使停车标准更能准确反映需求	10-30%	
最大停车量	设立最大停车标准	10-30%	
郊区停车	提供厂区外或城市边缘停车设施	10-30%	
精明增长	鼓励更加集约、混合、多模式的发展，鼓励	10-30%	
	共享停车和使用替代模式		
提高现有设备能力	使用不同空间增加停车供给如小摊位、代客停车、汽车升降机	5-15%	
停车收费	使用停车设备直接收费	10-30%	
改善收费方法	使用先进收费技术，使收费更加方便有效	Varies	
财政刺激	通过财政刺激促使人们改变出行模式，如停车收费	10-30%	
捆绑停车	从建筑空间中分散出租或出售停车位	10-30%	
停车税费改革	改变税收政策以支持停车管理	5-15%	
加强信息服务	通过地图、标志、手册及电子通讯等方式以	5-15%	
	便人们方便快捷的得知停车场的价格及使用情况		
提高执行力	确保停车法规的执行是有效、周到、公平的	Varies	
交通管理协会	建立会员控制机构在特定区域提供交通和停车管理服务	Varies	
溢出停车计划	为突发性的停车高峰需求建立应急措施	Varies	
解决溢出问题	通过管理、执行、收费来解决停车设施供不应求问题	Varies	
停车设施的设计和运行	改善停车设施的设计和运行以便更好的解决停车问题支持停车管理	Varies	

资料来源：Todd Litman，2006，《停车管理：策略、评估及规划》，维多利亚交通政策研究所 （http://www.vtpi.org/park_man.pdf）。

图82
新德里停车空间需求的增长
（ECP＝等量汽车空间，或23平方米）
资料来源：《填满一个街区：停车方式的杠杆变化“，科学环境研究中心报告草本，2007

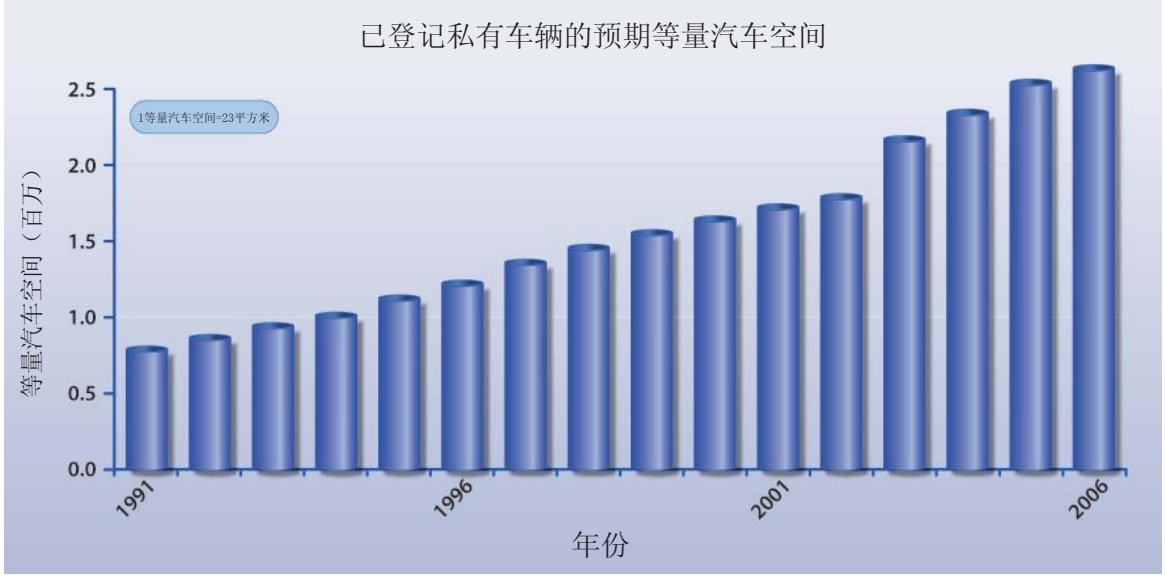


图83
德里巨大的停车需求，部分是由不合理的停车管理引起的
（图片来源：Athay Negi.印度德里，2005）

图84a, b, c, d
波哥大停车改革前后对照
（Enrique,Penalosa,致苏腊巴亚市市政委员会的演讲，.印度德里，2005）

“停车场吸引小汽车，因此车流量增加。停车需要空间，但街道不能提供停车空间。在过去几十年里没有什么像停靠的汽车这样，如此巨大地改变了传统街景。

Hartmutt H. Topp, Professor at the University of Kaiserslautern, 德国。

除了城市形态和公共空间质量，停车政策还影响了从交通流量到经济发展等多个领域的利益。

最近一项在坦桑尼亚达累斯萨拉姆市进行的研究表明该市有很多停车泊位未被充分利用，见框42。研究发现，城市中有很多未被充分利用的停车场所，如果承包商增加停车位的数量和收费利率，路侧停车收入很容易就能增长三倍。

文框42:达累斯萨拉姆市的停车供给管理

坦桑尼亚的达累斯萨拉姆市正在兴建快速公交系统。快速公交的兴建将需要拆除城市中心13800个路侧或路外停车场中的1000个。2007年的一项研究对此进行了评估。

该研究中的一项调查发现，市中心的停车位并不紧缺。只有77%的合法停车位在工作日投入使用，而理想的有效比例是85-90%。因此得出结论，快速公交的发展能提供足够的停车场所，然而，有些当地的“热点地段”特别是中心商业区，停车位都被沾满了，很难找到空位子。针对这些区域提出了具体策略。

通常来说，道路以外的停车场所并没有被充分利用，甚至在中心商业区，路边的停车位非常紧俏而车库中却有很多空位子。当地一家购物中心使用建筑顶部来停车。

研究表明，该城市并没有意识到停车收入的潜力。在商业中心区，签订合同的运营商负责征收3676个停车位的停车费，然而调查显示该地区有5986个停车位，增加了63%。部分差距是由于当地政府和联合国车辆专用车位，除此之外，还是存在显著差异。一项针对每个停车位收入的分析表明该城的停车收入只相当于入车率为17%-28%时的收入，大大低于城市所期望的合理目标。研究表明当停车位使用率达到85%时，该城的停车收入会是现在每月五千万先令的三倍。

表25：停车管理措施

停车限制措施	特点	实施地
停车收费	对路面停车收费	全世界
住宅停车区	经许可后只允许居民停车	伦敦、其他英美国家城市
控制停车区	管理停车以保持供需平衡	英国、德国
市中心暂时停车	有时间限制，禁止全天停车	英国
公交线	高峰时间禁止路边停车	英国
步行区	只可步行禁止交通	欧洲、日本
最大停车标准	发展最大数量的停车点	英美
代替付款	开发商支付一定数额代替提供停车位	英美
停车上限	在市中心设置最大数量的停车位	波兰、波士顿
新建筑物中禁止停车	在城市中某些地区禁止新建筑物中停车	苏黎世
降低最低标准	如果提供共乘或免费公共交通的通行证可降低最低停车标准	西雅图
最大停车标准与公共交通相结合	改善公共交通服务的同时减少最大停车位	苏黎世、伯尔尼
对道路外的停车位征税	每年对商业区的停车位征收固定数量的税	悉尼商业中心、北悉尼商业区
高承载率车辆优先	共乘车辆优先停车	美国
长时间停车和暂时停车	长时间停车的收费标准比暂时停车的收费标准高	美国
公共停车场收税	所有公共停车场征收停车税	美国
停车换乘	位于城市中心的周边与专门巴士衔接	牛津、亚琛、明斯特
商业停车税	对雇主停车场征税	澳洲、新西兰
停车现金	雇主对雇员提供选择，选停车补贴或选现金	明尼阿波利斯、剑桥、加州、马兰里

资料来源： Anon 2006，《处理交通拥堵的国际方法：卷二，停车限制措施》，维多利亚竞赛与效率委员会，四月，P10.

文框43:停车政策与规章制度

城市应减少停车空间。例如，避免将公共广场、街道、人行道和闲置土地纳入公共停车区，相反应开发由市政和私营部门经营的路外收费停车场。只有在道路足够宽时才允许提供路侧停车，确保不会阻碍交通，不会占用步行道，在制度和收费上都应给高价值出行者优先停车的权利。

最方便的停车空间应设法支持优先停车，可通过管理停车位使用者（例如，载货、运送、访客），调整时间限制（5分钟停车区，临近商店入口的30分钟停车，商业区路标一或两个小时停车），或通过调整价格（在最方便的停车区收取更高停车费缩短停车时间）来实现优先停车。鼓励短时间停车，即超过规定停车时间几分钟也不需要支付额外的费用。两个小时或更长时间的停车费，对于那些略微超过短时停车时间的人来说，收费过高了。一些城市如华盛顿特区、贝尔格莱德市实施等级停车收费，即第二个小时的停车收费高于第一个小时，第三个小时的收费高于第二个小时，以此类推。

停车制度可以促使现有停车泊位更有效的使用：

●限制路侧停车的时间

●限制居民区内的居民使用路侧停车泊位

●限制大型车辆在路侧停车

●在特定路段特定时间禁止路侧停车（例如高峰小时禁止在主干道旁停车）

小汽车使用者应直接支付停车费，通过设定价格让短时停车者更容易找到停车位，停车费还可以为交通项目提供资金。例如，路边停车往往被认为是最方便也最适合短期停车的场所，适合短时间购物和送货的人，而路外停车更适合通勤人员和居民，因此路边停车时间限制应比路外停车时间限制高。

例如，在波哥大实施了一项很成功的战略，增加公共停车场停车费并且取消私有停车管理公司的收费限制来减少小汽车使用。得来的额外收入用于道路修护和改善公共交通服务水平。

与免费停车相比，停车收费减少了10-30%的停车需求。通勤时的停车收费对减少高峰时段小汽车出行尤其有效。直接对驾驶者收取停车费是经济、有效、公平的方法。

地方政府的停车政策包括：

停车需求：在发展中国家城市中心区，由于停车收费，机动车保有量不高，又有多种交通方式可供选择，所以停车配建标准大于需求。如果停车配建标准能准确的反应停车需求，停车需求应减少10-30%。密集型发展的城市中心区应选用较高的停车配建标准。在多模型出行方式（步行、自行车、公交）可达性好的地区，停车需求相对较低，所以应鼓励高密度、填充式发展。

非捆绑停车：免费停车泊位通常是购买或租赁房屋时捆绑销售的。分开出售或出租停车位是公平有效的，因为大厦业主只需支付他们所需停车泊位的费用。

最大停车泊位：部分城市限制部分类型建筑物或特定区域的停车泊位供给。例如，西雅图市规定，市中心办公区的停车场最大不得超过1000平方英尺，旧金山规定建筑物配建停车场要限制在建筑物面积的7%以内。

其他替代停车收费方式：代收费是指开发商为市政公共停车场的修建投资，而非投资私人停车场建设。例如，开发商投资修建了一个拥有50个车位，很多单位共用的的停车场；而不是修建本公司专用的拥有20个车位的停车场。

要求车主拥有路外停车泊位：一些限制停车供给的城市，如东京，要求居民在注册车辆时需证明拥有路外停车泊位。

自行车停放：新建场所需配备自行车停车场，在小区内允许自行车停车场可取代最小机动车停车泊位。

建立停车信息系统：实时停车信息系统可以帮助驾驶者避免到处寻找车位的情况。这可与现金预约系统、按分钟停车收费系统等高科技手段相结合。

执行

停车管理通常是由当地政府或私人企业负责以应对具体停车和交通问题。公共机构或咨询公司中的交通工程师和规划师通常负责发展停车管理规划。

发展停车管理规划的步骤有：

1．确定需要解决的问题（停车泊位紧张、交通拥堵、停车成本过高、步行环境恶劣等）及需要关注的地区

2. 进行停车研究，包括：

●停车供给清单（公有/私有，路边/路外，长期/短期，收费/免费等）

●停车使用研究（每种停车类型所占比例，如高峰时段）

●未来停车供给与需求的变化

●使用信息来确定何时何地停车供给不足还是过剩

3. 寻找潜在解决方法

4. 与所有相关者合作寻找最优模式

5、发展综合停车规划确认政策、实践、任务、责任、预算、时间表中的变化

资料来自“可持续发展的交通：机动化管理模块二，发展中国家决策者资料汇编”
Todd Litman，GTZ，http://www.sutp.org

图85
亚琛可停车时间标识。有效改善车辆寻找停车处引起的交通拥堵
（图片来源：Andrea Broaddus，丹麦哥本哈根，2007）

5.2.3.1 新开发地区的停车要求管理

通常规划章程应为过度的停车泊位供给负责，这些宝贵土地可以用于居住或商业性质。大多数城市会要求新开发地区根据其项目所吸引的交通量设置最小停车泊位供给。例如，典型的美国停车管理制度会要求每1000平方英尺（93平方米）的建筑配备4个停车位，尽管每1000平方英尺（93平方米）平均最高停车需求仅为2-3个车位。设立最小停车位的目的是为了减少新开发项目对周围地区的影响，例如，附近的街道不会停满新居民或新员工的车辆。但是，最近研究表明这种措施会导致机动车保有量和使用频率增加，以及城市蔓延。

世界上，越来越多的城市废除了最小停车泊位供给要求，而用高于新停车需求的最大停车泊位供给要求取而代之。因此，从上世纪90年代开始，越来越多的城市开始规定最大停车泊位供给要求。像伦敦那样的大城市，交通拥堵问题非常严重，它们已经开始修改其停车政策来限制新开发建筑所带来的停车需求，也包括对交通枢纽停车泊位供给的限制。在某些情况下，市政府会把停车决策权给开发商，这样的决策对市场更为敏感。

世界上很多城市都开始修改其最小停车泊位供给要求，减少新开发地区或旧城区改造所带来的新停车需求。（见表26）

新加坡的停车管理政策针对不同类型用地规定了不同的最小停车泊位要求。这是为了保证所有的建筑都通过配建停车场解决自身吸引的停车需求，而非使用路侧停车场，从而免除了交通管理部门的责任。例如在城市地区，每500平方米的办公区需要配备1个停车位，而每400平方米的商业区就需要配备一个停车位。如果建设项目距离交通枢纽200米以内，则最小停车泊位供给要求会降低20%，从而激励人们使用公共交通。如果开发商不能满足最小停车泊位供给要求，每缺一个停车位就会被处以一定罚款。交通管理部门可以使用这些罚款来建设中央停车场以满足大家对停车位的需求。除此之外，管理部门不会选择建停车场而是选择路边停车泊位收费，对于民用停车需求，则由开发商负责建设停车场。

表26：新修订的最小停车位要求

土地使用类型	通常的最低规定	修改后的规定
单一家庭住宅	每处住所 2 个	每处住所 1 个
多重家庭住宅	每处住所 1.5 个	每处住所 0.5-1 个
旅馆	每个客房 1 个	每处住所 0.5 个
零售店	每 100 平方米 5 个	每 100 平方米 2-3 个
办公区	每 100 平方米 3 个	每 100 平方米 1 个
轻工业	每 100 平方米 2 个	每 100 平方米 0.5-1 个

文框44:伦敦停车标准改革

19世纪50年代，英国机动车保有量的迅速增加，路边停车成为交通流量的最大限制阻碍。为避免拥堵问题，新建办公室和其他商务建筑被要求提供路外配建停车场。这个新标准要求开发商为每165平方米的办公空间配备1个停车位。随着伦敦中心商务区的快速发展，数以万计的新增非住宅停车场被修建，而没有考虑附近道路系统的承载能力。

因此，在20世纪70年代中期，中心商务区的停车位已经上升到了57000个，而外围区域则扩张到了450000个。这些停车泊位在8点至10点这两个小时内吸引了约占全天40%的停车需求，而每个车位每天的平均周转率率仅仅是1。直至20世纪80年代，大伦敦委员会提出了更为严格的最低车位配建标准来限制停车泊位供给的增加。

在1996年，伦敦规划顾问委员会建议进一步限制停车泊位供给：

伦敦中心区：每300-600平方米供应1个停车位

伦敦内部：每600-1000平方米供应1个停车位

伦敦外部：每1000-1500平方米供应1个停车位

如果需要缓解拥堵，则需限制现有的停车位数量。上世纪70年代，高峰时段有57000个停车泊位，现在有50000个左右。如果没有较强的经济激励，很难让这些私人非住宅停车泊位所有者将这些停车空间转为其他用途。

但是，可以肯定的说，限制停车泊位可以使拥堵条件下的小汽车出行量降低。在过去20年里，伦敦小汽车出行量增加了约24%，而全国则增长了64%。上世纪70年代以来，全国范围内公共交通客运量下降了10%，而伦敦的公共交通客运量却增加了18%。

很多因素都使伦敦的小汽车出行量，其中包括公共交通系统服务水平的改善，停车政策也对低小汽车出行量起到一定的作用。

资料来源：David Bayliss，http://www.civitas-initiative.org

图86
伦敦区红色路边区域——在任何时刻都不允许停车
（图片来源：Andrea Broaddus，英国伦敦，2007）

5.2.3.2 非捆绑停车泊位

宽松的最低停车泊位供给标准、不收费的路侧停车泊位、执行力度较弱的停车限制政策，使得停车通常是免费的或是享受了高额补贴。停车不收费使得小汽车保有量和出行量提高。相比于停车收费，停车不收费会导致小汽车保有量增加5%-10%，小汽车出行增加10-30%。

居民住宅的停车位通常是与住宅单位捆绑在一起的，所以住户必须为规定数量的停车泊位支付费用，而不是根据业主实际需要的停车泊位进行支付。这种模式会增加住房和商业活动的成本，从而提高了商品和服务的价格。旧金山的一项研究表明，不管公寓购买者是否拥有车辆，停车位会导致公寓售价提高9-13%。（Klipp，2004）

新政策可以帮助纠正这一现象。停车位可以从住宅单元中分离出来，所以住户只需支付实际所需停车泊位的费用。例如，与其每月为配有两个停车位的公寓或办公室支付1000美元，不如直接每月支付房租800美元，并为每个车位支付100美元的费用。这就使得租赁者能够选择其实际需要的停车泊位数量，并为减少停车需求和小汽车使用提供了经济激励。

由于很多大型公司企业拥有大型的停车场，所以小汽车成为这些公司员工的主要出行方式，这样会导致大量昂贵的停车位空置。这些公司补贴了小汽车出行，但是没有为选择其他交通模式的雇员提供足够的补贴。这是无效率的也是不公平的，因为这会进一步促进小汽车出行并增加停车需求。

一项重要的停车管理措施是将停车补贴货币化，小汽车通勤者可以选择继续享有停车补贴或是放弃小汽车出行从而得到相当于停车补贴的货币补贴。通常情况下，如果一个雇员选择放弃小汽车出行而选择其他出行方式，他会得到50-150美元的现金补贴或其他补助。这种补贴可以是按时间比例给予的，即雇员按使用其他交通方式的时间获取相应的货币补贴。例如，他们每周两天选择其他交通模式，那么就可以获得全额补贴的40%，如果每周5天选择其他交通模式，则可以获得全额补贴。

文框45:荷兰ABC停车政策在海牙的应用

荷兰ABC停车政策基于两个关键概念：

1.临近性原则：希望将出行起讫点尽量靠近

2.可达性：根据交通需求将特定发展项目（如新城区建设）建在适当的位置

海牙的交通运输政策的总体目标是：

减少私人小汽车的使用

提高市中心城区的可达性

提高城市的环境质量

尽管这一理念限制了私人小汽车出行量，但是私人小汽车的作用还是不可忽视的。因此，交通规划的目标是要管理有限的停车位。与停车相关的ABC政策的主要目标是提高城市中心区的可达性并限制小汽车出行。海牙政府认识到办公建筑的停车需求是与其雇员人数紧密相关的。如果需求未知，那么每个雇员平均需要占用25平方米的停车空间。而来访者的停车需求也是与雇员人数紧密相关的。

停车管制是ABC政策的组成部分。停车政策的主要特征包括：

距公共交通设施最近的那些地区停车空间限制最严格，即“A”区域。

“C”区域距公共交通设施最远，因此其停车限制也相对较宽松

“B”区域介于“A”区域和“C”区域之间

停车的3项标准为：

A区域-内城/在两个主要枢纽站附近：每10名雇员一个停车位

B区域-内城周边区域：每5名雇员1个停车位

C区域-其他区域：每2名雇员1个停车位

ABC区域停车政策可以应用于那些存在可达性问题并已经实行停车收费政策的城市地区。停车收费是至关重要的，因为停车政策只是对公司最多可提供的停车位进行了限制。如果在这个区域内停车不收费，那么公司可以忽视相关政策而把车停在这个区域的可用空间。海牙市对办公区的需求非常高，由此导致了停车收费区域的不断扩大及可及性的降低。ABC区域政策在海牙市取得了成功。实行了停车规制政策之后，那些在公共交通设施周围的公司企业就拥有了一定优势，因为他们有其他出行模式可供选择，并且这些措施也促使公司来考虑出行管理问题。

资料来源：Tom Rye，http://www.eltis.org/studies

框46和47介绍了达累斯萨拉姆和新德里所采用的停车管理措施

文框46:达累斯萨拉姆的停车位供给管理

对于任何城市，停车泊位供给数量以及停车泊位管理都是最重要的特征因素。停车空间供给影响城市形态，例如发展强度以及对行人的友好程度；交通系统特征以及城市财务预算。基于上述原因，停车政策与该市快速交通系统（DART）的成功密切相关。

在达累斯萨拉姆，计划中的DART路线设计需要取消很多路边停车空间以及市政厅附近的很多非路边停车空间。达累斯萨拉姆的停车政策影响了城市运行的很多方面：

经济发展，虽然私人小汽车仅仅占出行比例的很小部分（小于13%），但保持商业中心区的私人小汽车可达性是非常重要的，因为对决策者而言，中心商务区对经济贡献很大而且政治影响力很强。尤其是在所有主要区域实行DART政策以前，这种可达性考虑是非常必要的。CBD可达性约束（例如拥堵）已经显现，所以很多新的零售与办公区建设项目都选址在Bagamoyo路附近，削弱了中心商务区的区域地位。

车辆速度，在中心商务区的很多道路上，路侧停车是影响交通速度的唯一因素。停车使得有效地通行道路宽度缩减为2米，限制了车流速度。为了降低行驶速度，很多道路都特别设有停车位置。

公共税收，路边收费每月可为市委提供大约5000万先令，或大概每年600万美元。更有效的管理可以进一步提高税收水平。

交通拥堵，达累斯萨拉姆市的路网容量有限，停车规划要与路网容量相协调。如果中心商务区没有新增路网容量，那么为通勤者提供再多的停车位也是没用的；这些停车空间仅仅会增加现有拥堵水平并降低DART的使用人数。Indira Gandhi路的停车位会使交通流量下降，速度减缓。

DART客运量：DART最令人振奋的方面是它对城市大部分人口都很有吸引力，其中也包括较富裕的居民。但是，如果停车是免费的且不受限制，那么就缺少让人们使用DART而不是私人小汽车的激励。

行人的安全与舒适：在某些道路上，中心商务区停车区域为机动车和人行道之间提供了缓冲带，提高了行人的舒适度与安全性。但是在其他道路上，却发生了相反的情况；人行道被停车空间挤占，使得行人只能使用机动车道且阻碍了驾驶员视线。

城市设计：达累斯萨拉姆中心区受益于其充满活力、有趣的道路设计，在中心商务区和Kariakoo区域，其空地区域是非常活跃的。但是，很多路外停车场已经占用了这些空地，最有名的就是穿越市政厅的大片区域。另一方面，PPF地下停车场向人们展示说明停车空间可以融入到道路景观中去的。JM购物中心的入口处，一直在关键步行区域保留着连续的商业用地。

道路空间需求：达累斯萨拉姆市的街道有很多功能：运输（汽车、公交车、行人和自行车）；交换（社会活动和街边小摊）；存储（路边停车）等。在中心商务区的很多街道上，道路空间不足以支撑所有活动，而那些被停车占用的空间则无法满足运输和交换需求。

根据“达累斯萨拉姆快速公交系统，停车管理最终报告”改编，Nelson/Nygaard联合会以及交通和发展政策研究中心，2006

文框47:新德里的停车管理策略

新德里于2007年进行了停车政策评估研究并针对小汽车使用增加这一情况设计了相关政策措施。新德里的人口约为1500万人，人口密度非常高，私人汽车注册量为400万。在2006年，城市新增机动车360000辆，大约每天增加1000辆。这个水平大约是2000年的两倍，呈现指数增长趋势。由于停车空间已经非常稀缺，城市9个主要市场的停车设施已趋于饱和，新德里不得不寻找新的管理策略。

以下是该项研究所提出的停车政策建议：

促进现有空间的有效利用

使用荒废区域（角落、边缘、未开发土地等），适于作为小汽车、二轮车和自行车停车场

在那些街道宽度允许的地区，把路侧停车由平行方式转为带有一定角度的方式

在非高峰区通过路边标线最大化路侧停车空间

使用代客停车，尤其是在高峰时间段。这通常会比驾车人自己停车提高20%-40%的空间利用率

确定那些需要在高峰小时或全天限制路边停车的区域

评审立体停车场提案

将其应用在城市边缘停车换乘系统中并与公共交通系统整合，这些停车点应位于公共交通节点附近或在商业区的边缘，并配有免费的公共汽车和交通服务设施

这些设施可应用于“停车过度”计划和特殊事件管理服务（大型活动等）

出租车和三轮车可以在停车换乘系统中发挥重要作用

提高现有空间管理的使用者信息知晓度

发展公共信息系统来提升人们对停车位可达性、规章制度系统和价格信息的知晓程度

所有的市政机关必须为其相应的辖区提供停车空间

把停车场位置落在GIS中

所有市政机关必须重新审核其现有停车场建设合同和方针，确保低成本，使用咪表收费等

促进停车位共享，最大限度利用现有空间

停车空间的管理应与公共空间的管理相一致

不鼓励个人停车空间专用，提高停车设施周转率

停车标准评价

新德里发展规划局已对2021年的停车规章制度进行了审查。执行力度以及控制“供不应求”是现在工作的重点

基于弹性需求考虑未来停车标准

编制停车设施清单，评估现有停车模式，确定停车泊位短缺区域，然后据此确定适合的管理措施、任务、责任、预算和进度

最大停车泊位供给限制规划

需求管理协作

不同辖区之间需要成立政府机构来统一解决停车收费、管理和停车制度与执行方面的问题

强化监管执行力度

交通管理部门需要有效地执行停车政策，收取停车费并对违规行为处以一定罚款

资料来源：“水泄不通：通过停车管理来实现转变”，科学与环境中心报告草稿，2007

尽管有效的停车管理措施在不断增加，但发展中国家停车问题依然十分严峻。例如，印度尼西亚的Yogyakarta市就需要制定一系列特别的协商策略来与市中心地区的非正式停车场运营机构进行协商，具体内容见框48：

文框48:Yogyakarta市的停车运营商会谈

印度尼西亚的Yogyakarta市中心商业区非常拥堵嘈杂。交通服务几乎不受任何管制。独立运营的出租车有800辆，公交车有1600辆，这些车辆不会特别考虑乘客的舒适与安全。那些选择步行、骑自行车或机动三轮车的人们所面临的环境日益拥堵，出行速度也大幅降低。那些有一定支付能力的人会选择购买小汽车，从而导致了快速机动化。在260000辆私人机动车中，80%是摩托车，已经过度利用的路网每天仍须承载15000辆小汽车。呼吸系统疾病已经成为日益严重的问题，交通事故发生率已经紧随Java中心区之后，排在第二位。Becak运营商已经发现乘客在逐渐减少，因为人们不希望混入机动车流中。

随着街道两侧步行人群减少，买小商贩东西的人也越来越少。因此，Malioboro中心区已经损失上十亿元的生意。以前每小时客流70000人的街道现在每小时只有25000人走过，即使在假日高峰期情况也未见好转。尤其是在发达地区，人们对迫使行人使用机动车道、混乱的停车条件怨声载道。

一个相关研究发现赢利性非正规停车场运营商在很大程度上需对占用人行道负责。在市中心两条主要街道旁共有270人非法从事路侧停车服务。他们每天可以赚取15,000卢比，这个收入很不错，足够养活家人。市政府曾试图将这些停车员的工作合法化，把他们转移到那些利用不充分的路外停车场去工作。估计停车员可以将其收入从每月450,000卢比提高到250万卢比，政府认为这是相当不错的提议。但是，停车员于2005年举行了示威来抗议这种安排。

通过调查研究停车员拒绝转移工作地点的原因，我们发现整个运营系统存在一定程度的依赖性和利益关系。停车系统涉及的主要参与方包括停车员、停车远的老板、土地所有者以及地区领导。政府过分低估了非法停车所带来的收益。停车员可以重复使用停车票从而将其每月收入提高到500,000卢比。负责8个停车员的老板则可以每月赚取100万卢比的收入，当然这些老板需要给那些拥有政治权利的人一定贿赂，总计每月贿赂100万卢比。最后，隐藏在执法系统背后的地区领导者会从土地所有者那里收取500,000卢比的好处费。总而言之，这种利润结构挫伤了政府改革停车服务的努力。

该研究认为政府必须在大范围内解决这种规模犯罪行为。停车员这种最弱势群体应该被保护并支持其从事合法停车职业。

资料来源：“交通和停车改革中出现的问题：Yogyakarta市的案例分析”，Cholis Aunorrohman，2005

5.2.4 交通网格和分流

交通网格是一种降低车辆速度的交通管理技术。交通网格一般建立在郊区或城区。因此，车辆要穿越干道几乎是不可能的，必须绕行。交通网格的主要作用是使车辆行程更远，绕行增加，以降低小汽车使用的吸引力和便捷性。修建交通分流结构是为了阻隔街道或交叉口，使交通流量分流。交通环岛的修建可以强制车辆在通过交叉口时减速。

在二十世纪60年代早期，布莱梅市被分成了4个交通网格。小汽车可以在交通网格内部通行，但如果要在交通网格之间穿行，必须使用特定的环线。行人、自行车和公交车可以直接在交通网格之间穿越。交通网格的应用使小汽车出行量大幅度下降，其他交通方式出行的人数明显增加。

哥德堡是瑞典的第二大城市，拥有约50万居民。在二十世纪60年代晚期，该市的历史中心被划分为5个交通网格。和布莱梅一样，小汽车在交通网格内可以自由通行，但要穿越交通网格时必须使用环线。行人、自行车和公交车可以直接穿越交通网格。虽然居民的小汽车拥有量增加了，但小汽车出行量减少了48%。此外，改善了行人和自行车出行环境（行人交通事故减少了45%）和公交服务质量。

突桩被广泛用于分离机动车与非机动交通，以及限制机动车进入特定街道。通常步行区用突桩隔离开，只有货车在特定时段才允许进入。

图87
哥德堡的反向自行车道。小客车只能单向行驶，自行车可以双向行驶
（图片来源：Andrea Broaddus，瑞典哥德堡，2007）

图88
阿姆斯特丹的行人区，入口由可回收的突桩限制，但允许自行车进入
（图片来源：A ndrea Broaddus，荷兰阿姆斯特丹，2007）

5.2.5 交通安宁措施

交通安宁措施是降低车速和流量，提升特定道路上非机动化交通舒适度和安全性的各种设计特征和策略。表27表述了一些交通安宁策略。交通安宁措施小到单条道路的微小调整，大到整个道路网的综合改造。主要的交通安宁措施都在城区道路上实施，尤其是居民区。一般都是附近区域关注其安全性的居民要求实施这些措施。

交通安宁工程需要道路规划师和工程师在设计道路时采取灵活的设计方法。减速带是最常用的交通安宁措施之一，即使用沥青材料在路面上做一个隆起物，迫使驾驶员必须减速通过。用水泥做的更宽的隆起是减速台。另一种常用的技术是通过建造一些凸出道路的特征物来缩窄道路，如树匣。一些研究表明，改善的道路景观和绿化能够促进步

图89
上海的步行区由突桩隔离
(图片来源:Armin Wagner,中国上海，2006)

行并降低交通事故率。较热的地方，树木特别有益，它们能够提供树阴。通常人行道延伸到交叉口，形成一个“球状凸出”。在某些道路上，窄小特征物将道路从笔直线形改为弯曲线形，强制车辆减速行驶。各种交通安宁策略和设施见表27。

表27：交通安宁策略和设施

类型	描述
扩展的路缘石“夹点”	扩展的路缘石、花盆、将街道变窄以控制交通并缩短行人穿行距离的中央线交通岛。也叫做“Chokers”。
减速带，提升的人行横道	高出路面的斜坡面，7-10 厘米高，3-6 米长。
小型环岛	交叉口的小型交通环岛。
中央岛	道路中心（中央）提升的小岛，使街道变窄，为行人提供安全地驻足区。
渠化岛	提升的交通岛，强制交通在特定方向运行，如只能右转。
减小转角半径	街道转角半径影响交通的转弯速度，较小的半径强制驾驶员降低车速。这对有大量行人的交叉口特别有帮助。
减速带	隆起的 7-10 厘米高，3-4 米长的弧。
减振带	车辆通过穿越街道的较低的隆起物时会引起噪声。
街道障碍物	街道两边凸起的缘石或花盆（通常 3 个）强制机动车驾驶员减速。
绕行线路	增大交叉口环岛的媒介（Kittelson，2000）。
路面铺装	特定的铺装纹理（粗糙铺装、用砖铺装等）以及分配特定区域的标志。
自行车道	标识出自行车道并且缩减机动车道。
“道路节食”	减少机动车道的数量和宽度，尤其在干道上。
水平转换	笔直或转换的车道中心线。
将 2 条车道缩减为 1 条车道	凸出的缘石或中央岛将 2 条车道缩减为 1 条车道，强制各个方向的交通流转向。
半分流，局部关闭	限制附近区域的进出口，在交叉口限制交通流。
封闭街道	封闭街道使得车辆通过交叉口或半条街道
“新型-传统”的街道设计	较窄车道的街道、较短的街道、T 型交叉口以及其他控制车速和交通量的设计特征。
知觉设计特征	道路表面的着色类型和其他促使驾驶员减低车速的知觉设计特征
街道树木	在街道沿线种植树木创造一种围绕的感觉，改善行人环境。
设有减缓交通设备的道路	“生活性街道”，有着混合车辆和行人交通的居民区街道，要求机动车驾驶者以非常低的车速驾驶。
减速措施	交通减速项目，提升了超速惩罚的强制力。

资料来源：lifman 《在线出行需求管理百科全书》，http://wwww.vtpi.org/tdm

图90
布鲁塞尔的交通安宁措施。瓶颈带、减速带、突桩
（图片来源：Andrea Broaddus，比利时布鲁塞尔，2007）

文框49:交通安宁措施-绕行线路

绕行线路是在交叉口修建一个环岛，交通流按照一个方向旋转运行。许多较早前修建绕行线路（也被称作交通圈或旋转）主要是作为放置喷泉或雕像的地点而修建的，对交通考虑的较少。结果，设计特征和交通规则不同，造成交通冲突和事故。所以，在几十年里，交通工程技术人员都不再设计环岛。

二十世纪晚期，交通工程组织编制了绕行线路设计标准和管理实践，以最大化交通效率和安全性。

这些措施称作“现代绕行线路”，它们有以下特征：

•入口服从规则：交通车辆进入绕行线路必须服从循环交通，这可以防止交通阻塞，还可以实现自由流运行

•偏离：进口车道处设计一个小分流岛，以强制执行“入口服从规则”并使车辆减速

•限制尺寸：现代绕行线路通常仅有一条，最多不超过两条车道。

另外，还有一些小型绕行线路，是位于当地交叉口的小型交通环岛。它们仍要求进口服从规则，但没有交通分流岛。

研究表明，与其他交叉口设计相比，绕行线路能够减少车辆停靠和延误，降低车速，提升安全性。它们也可以作为美化街道的装饰品。交通工程师和规划者再次促进了绕行线路的发展，使其成为一个重要的交通安宁工具，在世界范围内得到越来普遍的应用。为了最大化安全性并建立起连贯性，所有绕行线路设计时（以及现有绕行线路改造时）遵循现代绕行线路原则是非常重要的。

资料来源：Todd Litman，在线出行需求管理百科全书，http://www.vtpi.org

图91
剑桥一个着色的绕行线路达到了以最低花费迫使车辆减速的设计目的
（图片来源：Andrea Broaddus，英国剑桥，2007）

5.2.6 非机动车交通规划

出行需求管理措施的目的在于提高步行、自行车、公共交通的分担率，并确保新增长模式有利于上述交通模式发展。这些措施的包括街区道路设计规范，信息服务和街道景观设计等，它们都可以提高自行车和步行出行的舒适度。

街道设计标准应该是自行车和步行友好型的。在美国，发起了一项“完整街道”的运动，其中指出居民区建设中缺乏人行道，许多商业区缺少自行车道和自行车停车场。发展中城市应该在开始设计“完整街道”时就考虑到为自行车、步行出行提供良好的环境，而不是后期花费大量资金进行改造。

非机动车交通规划最重要的特征是过程，即如何完成规划。最好的实践应邀请社区中经常使用自行车、步行出行的居民共同参与，因为他们更为了解该社区自行车、步行出行环境中存在的问题。基本过程如下（摘自《可持续发展交通》模块3d，里面有更加深入的探讨）：

组建项目组和非机动车交通任务委员会
选择需要改善的区域。
现有规章制度和现状问题清单
规划方案的制定和优先级别
选择和设计相关设施
措施实施后效果测试

文框50：图卢兹市公共空间行人和自行车出行环境改善

2007年，图卢兹为准备其第二条地铁线路的开通，在市中心实施了一系列配套行动和机动性改善措施。目的建立私家车和货车限行系统，为行人重新分配公共空间并给予自行车及公共交通道路行驶优先权。

在市中心重新设计公共空间的措施有：

•促进流通和公共交通使用的便捷性
•地铁站点具有较高的步行可达性
•为行人和自行车重新分配街道空间，在所有新建地铁车站安装自行车停车设施
•为货车开辟专用车道

文框51：地图和指路标示

一项并不昂贵但常常被人忽视的出行需求管理推动力措施是提供自行车和步行线路信息。大多数城市出版的地图旨在帮助驾驶员找到其行驶线路，但是这些地图可能不会标明公交车站的位置。越来越多的城市正在出版专门的自行车地图，上面标明了自行车设施和线路。由于自行车驾驶者经常暴露在不良天气下，部分地图是防水的。

帮助行人和驾驶员寻路的标志（寻路导向）能使步行环境更加友好。它们经常安置在交叉口和人行道及多方式轨道沿线上。这些标志给通勤者一种正确感，对旅游者很有帮助并受到他们的欢迎。

图92a
波恩的寻路标志，自行车道沿线的地图和标志使人充满安全感
（图片来源：Andrea Broaddus，德国波恩，2000）

图92b
布鲁塞尔的寻路亭
（图片来源：Andrea Broaddus，比利时布鲁塞尔，2000）

图92c
城市的地图和寻路标志通常被旅游者使用，如阿姆斯特丹的这个标志
（图片来源：Andrea Broaddus，荷兰阿姆斯特丹，2007）

插图索引

图1　中国平遥市：机动车和非机动车混行，道路拥堵不堪……2
图2　印度新德里：交通繁忙景象……2
图3　马来西亚吉隆坡：人行设施不足导致危险的横穿道路行为……2
图4　尽管对小汽车领域的基础性设施进行了大量投资，曼谷的交通依旧没有明显的改观……4
图5　发展中国家小汽车逐渐取代二轮交通工具而形成混合的交通模式，
导致交通的更加拥堵，图为新德里……4
图6　中国日喀则：停车场占用步行空间，人们只能在街道上行走……4
图7　机动车增长的影响……5
图8　中国多交通模式规划—西安汽车道路和自行车道临近人行横道确保不同使用者的安全和便捷……6
图9　增长的汽车使用恶性循环……9
图10　出行需求管理是城市规划的重要组成部分……10
图11　河内拥堵交通使公交阻滞从而降低其吸引力……10
图12　北京的高架立交桥对非机动车交通形成阻……13
图13　交通发展趋势的驱动力……15
图14　从供应方措施到需求管理转变的示范……16
图15　TDM是可持续交通系统的一部分……18
图16　曼谷拥堵的街道。在一天大部分时间内汽车、电动自行车、公交车均为阻滞状态……19
图17　在上海，高峰时期的公交专用道有利于确保车辆有效运行及提供更好服务……21
图18　有效的价格机制为消费者提供更多节约支出的机会……22
图19　出行需求管理措施的推力与À¬力影响……23
图20　TDM措施的成功实施需三管齐下……25
图21　台北为降低自行车及步行者交通风险而设置的隔离道……26
图22　卡塞尔高质量的电车和公交车换乘服务使公共交通更具竞争力……26
图23　胡志明市街道上停放的车辆降低了步行性能……27
图24　缺少安全的过街设施，万象的孩子冒着生命危险横穿马路……27
图25a和图25b　首尔拆除高架桥创造了城市景观和宝贵的再发展机会……27
图26　首尔基础设施的改善提升了生活质量……28
图27　芭堤雅因为设计不当且缺乏停车监管致使人行道堵塞……28
图28　曼谷中心宽阔的人行道利用树木分隔机动车，并有让使用者凉爽的绿荫……28
图29　在图卢兹行人和车辆空间通过突桩隔离……29
图30　千叶市一条步行者与自行车辆共用道路……29
图31a　行人在穿越曼谷一个斑马线人行横道时必须登上人行道……30
图31b　为了保证行人穿越宽阔街道的安全性，巴庸的斑马线人行横道为行人提供庇护……30
图31c　巴黎供行人和自行车公用的过街横道能够避免冲突……30
图32a　新加坡设置了双向标志的宽阔人行道……31
图32b　名古屋的行人和自行车过街天桥……31
图33　巴庸一条车道的瓶颈收缩、信号、减速带使得车辆减速……32
图34a　柏林一条对货车及自行车……32
图34b　商业区的步行区提升了步观赏性和便捷性，如那不勒斯的这条醒目……32
图35　成都的一个步行区限制了机动车及自行车……33
图36　伦敦一条设计良好的¼¬过着色和纹理铺装的自行车道……33
图37　河内自行车基础设施-自行车专用道……34
图38　伦敦与街道分离的双向自行车道……34
图39　巴黎的分级双向自行车道……34
图40　剑桥街上自行车停车设施为自行车使用者提供足够的空间和帮助，
并减少了人行道上车辆无控制停放……36
图41　在哥本哈根最大限度节省空间的停车装置能够解决大量的自行车停车需求……36
图42　慕尼黑地铁/电车换乘处的自行车停车设施促进了多方式交通……37
图43　塞维利亚共享自行车系统……37
图44　大阪的“租辆自行车”……37
图45　柏林“召辆自行车“-公共交通运营公司负责的公共自行车计划……38
图46　像清迈这辆人力自行车是亚洲地区一种重要的运输方式……38
图47　在河内人力自行车作为一种低价公共交通方式很普遍……39
图48　柏林的现代脚踏出租车……40
图49　波哥大的TransMilenio BRT车站提供了快速便捷的乘客服务……42
图50　BRT车站设置在中公交专用道上保证了较短的旅行时间……42
图51　可靠性吸引了更多的乘客。首尔的一条公交专用道缩短了旅行时间……43
图52　伦敦的公交优先车道……44
图53　波哥大的环境轴线只允许TransMilenio 车辆和行人使用……45

图54　库里提巴的公交车站……46
图55　库里提巴的高水平站台缩短了乘车时间和车辆旅行时间……46
图56　常州的BRT车站……46
图57　名古屋的车辆遮蔽板……46
图58　慕尼黑公交站点的实时车辆到达信息……46
图59a,b　北京的公交基础设施实现了乘车的便捷性和可达性……48
图60　法兰克福的合乘小客车车辆。一般小客车合乘机构提供了各种不同型号的车辆……49
图61　地区燃油价格比较……56
图62　自动收费系统……58
图63　道路上方的探测头控制斯德哥尔摩市的拥堵收费……59
图64　道路上方的探测头控制斯德哥尔摩市的拥堵收费……60
图65　新加坡的电子道路收费系统（EPR）可以自动从车载系统的智能卡上扣除费用照片由……61
图66　短距离无线电通讯系统被用于从智能卡上自动扣除道路使用费……61
图67　供路边停车使用的太阳能自动停车计价器……70
图68　新加坡停车收费的指示牌……70
图69　西安的无小汽车区……71
图70　可能被尾号限制的小汽车---……72
图71　对于成功的出行需求管理措施来说,严格的执行是必不可少……74
图72　保障步行者通行的禁止停车带……74
图73　苏黎世的无车日，孩子们在街道上玩耍、涂鸦……74
图74　Zurich的无车日活动儿童使用街道来涂鸦和玩耍……75
图75　在毕尔巴鄂，整合于新城发展中的高质量的非机动车交通基础设施……78
图76　上海城市发展的高密度……81
图77　在东京,每个公共交通的乘客同时也是行人,所以要有宽阔的人行横道……81
图78　城市密度和能源效率……81
图79　阿姆斯特丹的多模式道路设计.道路空间被分成电车,汽车,自行车,行人的右行路……83
图80　在北京,自行车占主导的街道,对骑自行车的人带来更加的舒适和安全……84
图81　在上海的行人购物街定义了城市的特征……84
图82　新德里停车空间需求的增长……88
图83　德里巨大的停车需求，部分是由不合理的停车管理引起的……88
图84a,b,c,d　波哥大停车改革前后对照……88
图85　亚琛可停车时间标识。有效改善车辆寻找停车处引起的交通拥堵……92
图86　伦敦区红色路边区域——在任何时刻都不允许停车……94
图87　哥德堡的反向自行车道。小客车只能单向行驶，自行车可以双向行驶……99
图88　阿姆斯特丹的行人区，入口由可回收的突桩限制，但允许自行车进入……99
图89　上海的步行区由突桩隔离……99
图90　布鲁塞尔的交通安宁措施。瓶颈带、减速带、突桩……101
图91　剑桥一个着色的绕行线路达到了以最低花费迫使车辆减速的设计目的……102
图92a　波恩的寻路标志，自行车道沿线的地图和标志使人充满安全感……103
图92b　布鲁塞尔的寻路亭……103
图92c　城市的地图和寻路标志通常被旅游者使用，如阿姆斯特丹的这个标志……103

表格索引

表1　出行需求管理政策的潜在效益……1
表2　调整发展中国家机动性管理的因素……7
表3　交通供给和需求管理措施示例……8
表4　不同价格类型的影响……11
表5　出行需求管理出行影响范例……17
表6　不同类型出行变化带来的好处……17
表7　出行需求管理措施的分类……20
表8　出行需求管理措施示例……20
表9　出行需求管理的推力和À¬力措施匹配……24
表10　自行车出行者使用的设施类型……33
表11　物理措施分隔非机动性车道的优缺点……35
表12　BRT的想象与现实……44
表13　不同收费方式对驾车边际成本的反映……50
表14　交通需求管理中的¾¬济手段……51
表15　OECD所采用的¾¬济工具……52
表16　中国的多层次机动车税费……53
表17　德国乘用车的税收……54
表18　2009年2月新加坡第二次配额拍卖结果……55
表19　道路收费的赢家与输家……59
表20　拥堵收费系统的类型……61
表21　机动车污染物排放等级……67
表22　停车政策变更……69
表23　牌照号限行的优缺点……71
表24　泊车管理战略……87
表25　停车管理措施……90
表26　修改版最小停车位要求……93
表27　修改版最小停车位要求……100

文本框索引

文框1　发展中国家快速机动化的影响……3
文框2　出行需求管理对发展中国家特别有效……6
文框3　驾驶出行对价格变动的敏感度有多少……11
文框4　实行出行需求管理的理由……12
文框5　提高可达性……21
文框6　用TDM解决交通问题……25
文框7　为行人打造安全舒适的街道……31
文框8　非机动车道设计……35
文框9　自行车停车发展的影响因素……36
文框10　自行车租赁服务实例……38
文框11　非机动交通方式基础设施改善的注意要点……39
文框12　新加坡公共交通系统的发展历程……40
文框13　改善公共交通服务的措施……41
文框14　快速公交……43
文框15　丹麦奥尔堡公交优先中的信息通讯应用……45
文框16　新加坡公私合营改善通勤设施……47
文框17　伦敦公交专用道和基础设施的改善……47
文框18　北京公交和轨道公共交通的改善……48
文框19　不莱梅的“公交+小汽车”连用卡……49
文框20　¾¬济措施收益的用途……50
文框21　香港用来改善空气质量的税收激励机制……53
文框22　伦敦的拥堵收费……62
文框23　斯德哥尔摩的拥堵收费……63
文框24　斯德哥尔摩拥堵收费的交通影响……64
文框25　新加坡的拥堵收费……65
文框26　德国的低排放区……67
文框27　意大利米兰的低排放区收费：EcoPass……68
文框28　上海限制重污染机动车……69
文框29　停车收费……70
文框30　小汽车尾号限行……72
文框31　发展中国家尾号限行的案例……72
文框32　鹿特丹医院允许员工用停车位换现金……73
文框33　波哥大举办世界上规模最大的无车日活动……75
文框34　巴伐利亚的“骑车上班”日……76
文框35　聪慧型增长和公共交通为导向的土地利用政策资料……77
文框36　弗赖堡市几十年的区域空间和交通规划……78
文框37　支持公交优先发展的土地使用密度和土地聚集示例……79
文框38　奥地利格Ã¬茨市的公私合作伙伴……82
文框39　维吉尼亚阿灵顿县公交优先发展三十年……83
文框40　增强连通性的设计标准……85
文框41　非机动化交通增加路径选择实例……86
文框42　达累斯萨Ã¬姆市的停车供给管理……89
文框43　停车政策与规章制度……91
文框44　伦敦停车标准改革……93
文框45　荷兰ABC停车政策在海牙的应用……95
文框46　达累斯萨Ã¬姆的停车位供给管理……96
文框47　新德里的停车管理策略……97
文框48　Yogyakarta市的停车运营商会谈……98
文框49　交通安宁措施-绕行线路……101
文框50　图卢兹市公共空间行人和自行车出行环境改善……102
文框51　地图和指路标示……103

Deutsche Gesellschaft für
Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH
- 德国技术合作 -
P. O. Box 5180
65726 埃施波恩/德国
T +49-6196-79-1357
F +49-6196-79-801357
E transport@gtz.de
I http://www.gtz.de