

BMZ

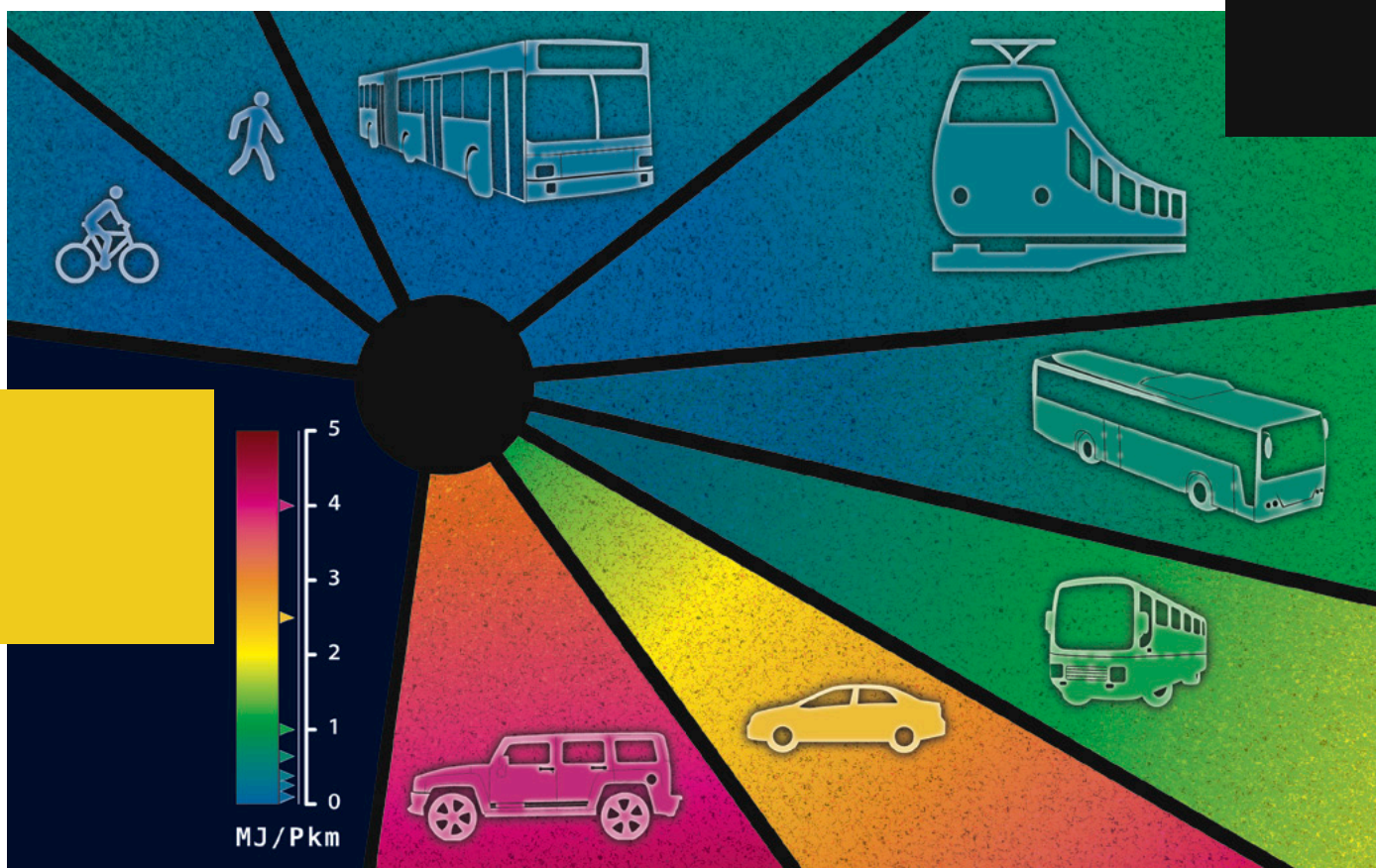


Federal Ministry
for Economic Cooperation
and Development

城市交通与能源效率

分册 5h

可持续交通: 发展中城市决策者手册



出版:

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

资料手册简介

可持续发展的交通:发展中城市政策制定者资料手册

本套资料手册是什么?

本书是一套关于可持续城市交通的资料手册,阐述了发展中城市可持续交通政策框架的关键领域。这套资料手册由超过31本的分册构成,其内容将在后面提及。此外,作为本套资料手册的补充,还配有一系列的培训文件及其它资料,可以从<http://www.sutp.org>(中国用户使用<http://www.sutp.cn>)上调阅。

供什么人使用?

本书的使用对象是发展中城市的决策者及其顾问。这个目标读者群会在本书的内容中体现,本书内容还提供了供一定范围内发展中城市使用的合适的政策工具。此外,学术部门(例如大学)也会从本书中获益。

应当如何使用?

本书可以有多种使用方法。若为印刷版,本套手册应当保存在同一处,各个分册分别提供给涉及城市交通工作的官员。本书还可以方便地改编,供正规的短期培训使用;还可以用作城市交通领域编制教材或其他培训课程的指南。GIZ(德国技术合作公司)正在为所选择的分册精心制作成套的训练材料,从2004年10月起全部可以在<http://www.sutp.org>或<http://www.sutp.cn>上调阅。

本书有哪些主要特点?

本书的主要特点包括以下各项:

- 可操作性强,集中讨论规划和协调过程中的最佳做法,并尽可能地列举了发展中城市的成功经验。
- 本书的撰写人员,都是各自领域中顶尖的专家。
- 采用彩色排版,引人入胜,通俗易懂。
- 在尽可能的情况下,采用非专业性语言,在必须使用专业术语的地方,提供了详尽的解释。
- 可以通过互联网更新。

怎样才能得到一套资料手册?

在<http://www.sutp.org>或<http://www.sutp.cn>上可以找到这些分册的电子版(PDF格式)。由于所有分册的经常更新,已经没有英文版本的印刷版。前20本分册的中文印刷版由人民交通出版社出版,并在中国地区出售。如有任何关于分册使用方面的问题可以直接发邮件至sutp@sutp.org或transport@giz.de。

怎样发表评论,或是提供反馈意见?

任何有关本套资料手册的意见或建议。可以发送电子邮件至: sutp@sutp.org; transport@giz.de, 或是邮寄到:

Manfred Breithaupt
GIZ, Division 44
P. O. Box 5180
65726 Eschborn, Germany(德国)

其他分册与资料

今后的其他分册将涉及以下领域: 发展中城市的停车管理以及城市货运。其他资料正在准备过程之中,目前可以提供的有关于城市交通图片的CD-ROMs光盘和DVD(一些图片已上传到<http://www.sutp.org> - 图片区)。在<http://www.sutp.org>上还可以找到相关链接、参考文献以及400多个文件和报告(中国用户使用<http://www.sutp.cn>)。

分册及作者

各分册及撰写人

- (i). 资料手册概述及城市交通的交叉性问题
(德国技术合作公司GTZ)

机构及政策导向

- 1a. 城市发展政策中交通的作用
(安里奇·佩纳洛萨Enrique Penalosa)
- 1b. 城市交通机构 (理查德·米金Richard Meakin)
- 1c. 私营公司参与城市交通基础设施建设
(克里斯托弗·齐格拉斯Christopher Zegras, 麻省理工学院)
- 1d. 经济手段 (曼弗雷德·布雷思奥普特Manfred Breithaupt, GTZ)
- 1e. 提高公众在可持续城市交通方面的意识
(卡尔·弗杰斯特罗姆Karl Fjellstrom, Carlos F. Pardo, GTZ)
- 1f. 可持续城市交通的融资
(Ko Sakamoto, 英国交通运输研究室)
- 1g. 发展中城市的都市货运
(伯恩哈德·O·赫佐格Bernhard O. Herzog)

土地利用规划与需求管理

- 2a. 土地利用规划与城市交通 (鲁道夫·彼特森Rudolf Petersen, 乌普塔尔研究所)
- 2b. 出行管理 (托德·李特曼Todd Litman, VTPI)
- 2c. 停车管理: 为创建宜居城市做出贡献
(Tom Rye)

公共交通, 步行与自行车

- 3a. 大运量公交客运系统的方案
(劳伊德·赖特Lloyd Wright, ITDP; GTZ)
- 3b. 快速公交系统
(劳伊德·赖特Lloyd Wright, ITDP)
- 3c. 公共交通的管理与规划
(理查德·米金Richard Meakin)
- 3d. 非机动车方式的保护与发展
(瓦尔特·胡克Walter Hook, ITDP)
- 3e. 无小汽车发展
(劳伊德·赖特Lloyd Wright, ITDP)

车辆与燃料

- 4a. 清洁燃料和车辆技术 (迈克尔·瓦尔什Michael Walsh; 雷恩哈特·科尔克Reinhard Kolke, Umweltbundesamt—UBA)
- 4b. 检验维护和车辆性能
(雷恩哈特·科尔克Reinhard Kolke, UBA)
- 4c. 两轮车与三轮车 (杰腾德拉·沙赫Jitendra Shah, 世界银行; N. V. Iyer, Bajaj Auto)
- 4d. 天然气车辆 (MVV InnoTec)
- 4e. 智能交通系统 (Phil Sayeg, TRA; Phil Charles, University of Queensland)
- 4f. 节约型驾驶(VTL; Manfred Breithaupt, Oliver Eberz, GTZ)

对环境与健康的影响

- 5a. 空气质量管理 (戴特里奇·施维拉Dietrich Schwela, 世界卫生组织)
- 5b. 城市道路安全 (杰克林·拉克罗伊克斯Jacqueline Lacroix, DVR; 戴维·西尔科克David Silcock, GRSP)
- 5c. 噪声及其控制
(中国香港思汇政策研究所; GTZ; UBA)
- 5d. 交通领域的清洁发展机制 (Jürg M. Grütter)
- 5e. 交通与气候变化 (Holger Dalkmann, Charlotte Brannigan, C4S/TRL)
- 5f. 让城市交通适应气候变化
(Urda Eichhorst, 女士现为德国)
- 5g. 城市交通与健康
(Carlos Dora, Jamie Hosking, Pierpaolo Mudu, Elaine Ruth Fletcher)
- 5h. 城市交通与能源效率
(Susanne Boehler, Hanna Hueging)

资料

- 6. 供政策制定者使用的资源 (GTZ)

城市交通的社会和交叉性问题

- 7a. 性别与城市交通
(Mika Kunieda, Aimée Gauthier)

作者简介

Susanne Böhler-Baedeker: 伍珀塔尔气候、环境、能源研究所高级研究员，从事可持续交通政策相关工作。在多特蒙德大学获规划学学位和工学博士学位。自2010年起担任能源、交通及气候政策研究组联执主任。工作领域为交通政策和措施分析评估。曾开展德国国内和国际多个研究项目，旨在分析减小客运交通领域环境影响的潜力。

Hanna Hüging: 伍珀塔尔气候、环境、能源研究所初级研究员。获科隆大学环境学硕士学位和奥斯纳布吕克大学地理学学士学位。2010年加入伍珀塔尔研究所能源、交通及气候政策研究组。工作重点为国际交通政策，包括节能和低碳交通政策。

致谢

本书作者在此诚挚感谢**Daniel Bongardt**先生对此出版物提供的意见建议以及对文章的巨大贡献。他密切参与了此资料手册模本的研究和发展。我们也非常感谢**Rudolf Petersen**教授，**Reiner Koblo**博士和**Manfred Breithaupt**先生参与此出版物的审核工作，并提供了宝贵的意见。同时，**Armin Wagner**先生为该资料手册模本提供了有益的建议和想法。还要感谢长期能效专家**Stefan Thomas**博士的意见。我们也感谢**Frederic Rudolph**先生对此出版物的贡献，以及**Robert Gruber**先生和**Anna Hinzmann**女士在研究、编辑和其他投入方面的大力支持。

分册 5h

城市交通与能源效率

免责声明

本文件中的调查结果、解释及结论基于德国国际合作机构及其顾问、合作方和捐助方收集的信息。

德国国际合作机构不保证本文件所含信息的准确性和完整性，亦不对由使用本文件产生的任何错误、遗漏或损失负责。

版权

在提供源确认的前提下，此出版物用于教育或非营利目的的转载，无需经版权持有人的特殊许可。德国国际合作 (GIZ) 希望可以收到所有以此文件为源文件的出版物副本。此出版物不得用于转售或其他任何商业目的。

目录

能源效率: 减少能耗, 提高效率!	1
如何使用本手册模块?	2
1 交通——对全球能源需求领域的贡献	3
2 提高交通领域的能源效率	8
2.1 体系效率——规避/减少策略	9
2.2 出行效率——转化策略	10
2.3 车辆效率——改进策略	14
2.4 如何衡量交通能效	16
2.5 共同效益方法	18
3 能源效率政策与措施	20
3.1 地方政府	23
3.1.1 市长与市政府	24
3.1.2 交通规划部门	26
3.1.3 土地利用规划部门	32
3.1.4 经济发展部门	34
3.1.5 财务部门(财政/金融/税务)	35
3.1.6 其他相关地方机构	37
3.2 地方企业与组织	40
3.2.1 公共交通运营商	41
3.2.2 其他企业	45
3.2.3 非政府组织	47
3.3 国家政府	49
3.3.1 交通部	50
3.3.2 环保部	52
3.3.3 财政部与经济事务部	54
3.3.4 能源部	57
3.3.5 经济事务与科技部	59
3.4 联合力量	60
4 节能型城市交通领域的政策体系——利用协同效应	61
4.1 分步建立节能型交通体系	62
4.1.1 建立国家框架	64
4.1.2 利用地方潜力	66
5 建立节能型交通体系的路径	69
6 参考书目	71
6.1 非德国国际合作机构参考书目	71
6.2 延伸阅读和信息	73
6.3 德国国际合作机构手册和其他参考资料	74
7 缩略词	76
8 附件——措施和责任概述	77

能源效率：减少能耗，提高效率！

发展中国家和新兴经济体的交通能源需求正在迅速增加。人口和城市化水平高速增长造成交通需求上升。与此同时，新兴中产阶级对使用私家车的渴望日趋强烈，导致燃料消耗攀升。在此背景下，建立满足需求且最大程度减少能耗的高效交通体系成为当务之急。快速安全的客运和货运是经济增长的必要前提。因此，建立高效交通体系至关重要。鉴于气候变化、石油资源有限、能源价格上涨、环境污染以及健康风险等挑战，我们必须采取正确策略，以此应对快速增长的交通需求。

发展中城市的决策者面临建立可持续城市交通体系的挑战。提高能效为实现该目标提供了宝贵契机。能效措施不仅有助于减少燃料消耗，还可帮助我们解决与交通相关的其他问题。高效组织和运营城市交通有助于在保证经济增长的同时削减成本（能源）、减少拥堵现象、噪声排放量、地方空气污染、事故风险以及全球温室气体排放量。

本德国国际合作机构手册模块重点分析提高城市交通能效的措施和手段。提高能效意味着1.使用更少的能



图1: 泰国曼谷的车辆排放状况
资料来源: 德国国际合作机构图片集, 2004



图2: 新捷运, 新加坡公共交通
资料来源: Carlos Pardo, 2008

源提供相同服务或活动水平; 2.使用相同规模的能源提供更多服务。可通过实行技术变革相对减少能耗, 亦可通过改善组织管理和改变行为实现该目的。

本手册模块全面介绍多项措施, 地方和国家主要相关机构可通过采取这些措施加快建立高效城市交通体系。

专栏1：重要术语

一次能源是原油、硬煤、天然气等自然资源中以原有形式存在的、未经加工转换的能量资源。除化石燃料之外，一次能源载体还包括可再生能源。可再生能源可直接（太阳能）或间接来自太阳（例如风能和生物质能），亦包括重力能和地热能。

二次能源是由一次能源经过加工转换得到的能源。石油产品是由原油（一次能源）加工转换得到的二次能源载体。

原油是石油产品生产过程中所需的首要能源。

石油是地下油库中以化石燃料形式存在之不同碳氢化合物（含有氢和碳的化合物）的复杂混合物。该术语的英文“petroleum”常常与“oil”互用。该术语可指一次（未精炼）和二次（精炼）产品。

终端能源消费指向终端消费者供应的、旨在满足各类能源使用需求的能源。能源载体在满足所需能源服务（本文件中指交通）需求的过程中消费，不被转换为其他供销售的能源形式。

反弹效应指提高效率、降低消费成本的行为导致能耗增加，例如更频繁地使用节能汽车。

资料来源：经济合作与发展组织/国际能源署/欧盟统计局，2005

如何使用本手册模块？

本手册全面介绍旨在提高交通领域能效的措施、方法及政策，重点帮助地方决策者和利益相关方应对挑战。必须根据地方情况调整干预措施。因此，本手册无法详细阐述针对所有挑战和障碍的解决方案。

众多不同利益集团可通过其活动、观点及决策影响交通体系及其效率。本文件从利益相关方的角度分析交通体系的发展历程，重点关注建立城市交通体系并影响其效率的政府、组织、机构。本文件不面向个人用户。

城市交通体系由多方共同建立，本手册模块重点关注三方：

1. 地方政府
2. 地方企业和非政府组织
3. 建立地方交通框架的国家政府

为概述提高能效的多种方案，本手册模块将能效措施和政策与相应主要相关方挂钩。本手册模块回答以下问题：“哪些机构能够对建立节能型城市交通体系做出贡献，可通过哪些途径实现该目标？”同时参考了德国国际合作机构面向发展中城市决策者编制的手册中包含的其他更加详尽的模块。本手册模块运用案例研究介绍了全球多个城市开展的能效提高工作。

本模块各章节

- 第1章介绍能源消耗领域的当前趋势及其影响，旨在为能效措施提供理论支撑。
- 第2章阐释影响能效的不同因素（即体系、出行及车辆效率），介绍“规避-转化-改进”方法。
- 第3章介绍有助于相关各方提高城市交通体系能效的选择方案。
- 第4章阐释运用不同政策和措施的需要，提供旨在建立节能型交通体系的分步法。
- 第5章概述目前实施能效措施和建立可持续交通体系过程中面临的障碍。

1 交通——对全球能源需求领域的贡献

过去几十年间，全球能源需求显著上升。1973年至2007年，全球一次能源需求量增加了一倍（国际能源署2009a）。若不采取能效措施，未来能源消耗量将继续增加。

国际能源署（2009c, 2010）每年发布的《世界能源展望》（WEO）深入分析了能源供给与需求领域的未来潜在趋势。在该文件“参考情景”（国际能源署2009）部分（本章将引用），国际能源署阐述了在政府不对现有政

策进行修改以及能源供需领域继续保持当前趋势的情况下全球能源市场的演变过程。“参考情景”不含潜在的未来政策计划，因此不应将其视为预测性内容。该部分包含的计划已于2009年年中前实施（国际能源署2009c）。

据预测，2030年之前，全球一次能源需求量将以平均每年1.5%的速度增长。到2030年，能源需求总量将比2007年增加40%（图3）。化石燃料继续保持全球首要能源的地位，可再生能源的份额增长缓慢。

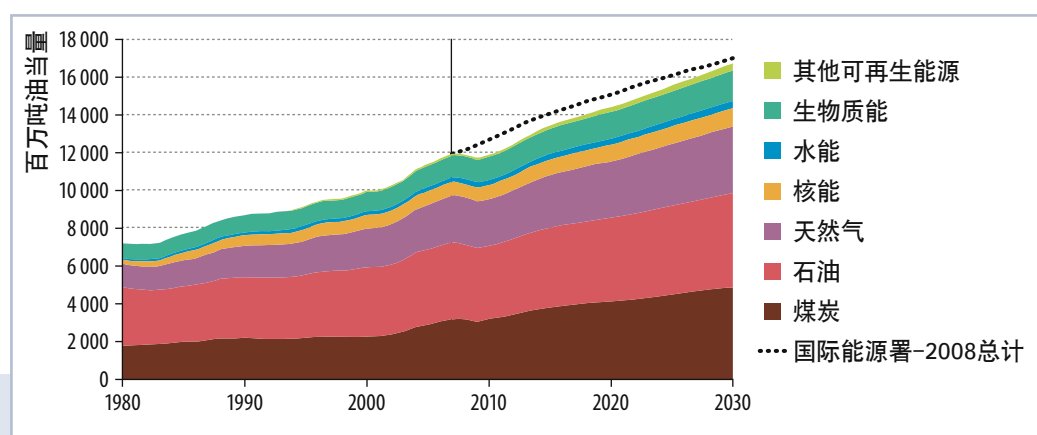


图3: 国际能源署“参考情景”中的世界一次能源需求（按燃料划分）

©国际能源署/经济合作与发展组织 2009—
《世界能源展望2009》

能源需求增长幅度存在显著的地区差异。90%以上的预测增长将来自非经合组织^[1]国家。预计此类国家的一次能源需求量年增长率将达2.4%，经合组织国家则为0.2%。中国、印度、中东的增长率最高（国际能源署2009c）。非经合组织国家的能源需求量年增长率较高，但其人均消耗水平仍将显著低于世界其他国家和地区。

各类终端能源消耗领域（交通运输、工业、家庭、服务、农业及非能源使用）将以不同方式推动需求增长，其中交通运输的总消耗量最大（图4）（国际能源署2009c）。

^[1] 经济合作与发展组织（OECD）是一个由33个国家组成的国际经济组织。多数成员国的人均收入较高，被视为发达国家。非经合组织国家通常用于描述欠发达国家。应当指出的是，两类国家内部的发展水平存在显著差异。

道路交通领域的能源消耗量约占全球交通体系能源消耗总量的70%，其中道路客运交通占50%。收入水平与

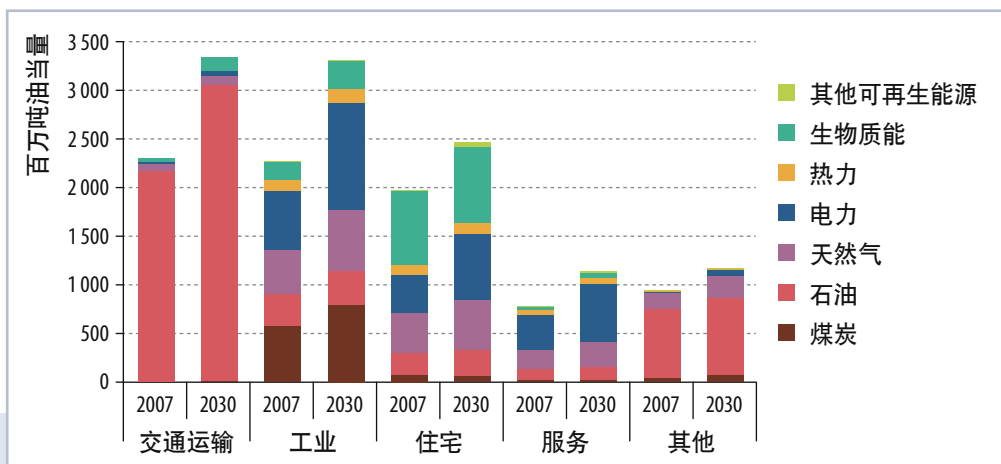


图4: 国际能源署“参考情景”中的世界终端能源消耗 (按燃料和领域划分)
©国际能源署/经济合作与发展组织 2009 - 《世界能源展望2009》

轻型汽车 (LDV) 拥有率之间存在密切关系。然而, 特定人均收入未必意味着特定拥有率。目前, 美国轻型汽车拥有率突破每1000人700辆, 欧洲高度工业化国家约为每1000人500辆。相比之下, 中国和印度等新兴国家的拥有率低于每1000人100辆。自行车和三轮车等非机动车辆是印度和中国当前主要出行方式。据国际能源署的“参考情景”估测, 全球轻型汽车的规模将从2007年的7.7亿辆增至2030年的14亿辆 (国际能源署2009b)。

过去几十年间, 全球交通能耗稳步上升。1971年至2006年, 交通能耗每年增加2%至2.5%。道路交通能耗最高, 其次为航空领域。目前, 工业化国家的能耗量保持在较高水平或略微下降。2000年至2006年, 非经合组织国家的交通能耗增长率为4.3%, 该数字将继续增长 (国际能源署2009b)。



图5: 步行仍是城市地区的首要出行方式: 泰国曼谷某拥挤的街道
资料来源: Armin Wagner, 2006

目前, 交通能耗领域存在巨大的地区差异。美国、加拿大、澳大利亚以及沙特阿拉伯的人均交通能耗最高(参见图6)。相比之下, 印度和其邻国以及非洲部分地区的人均交通能耗仅为上述国家的1/20左右(国际能源署2009b)。

迄今为止, 石油燃料在交通领域的终端能源消费中占最大份额。在欧洲、拉丁美洲及印度, 柴油是交通领域的首选燃料。在北美洲、中东以及太平洋地区的经合组织国家, 汽油则居于该领域首要地位。在前苏联地区, 压缩天然气(CNG)和液化石油气(LPG)在交通燃料中的所占

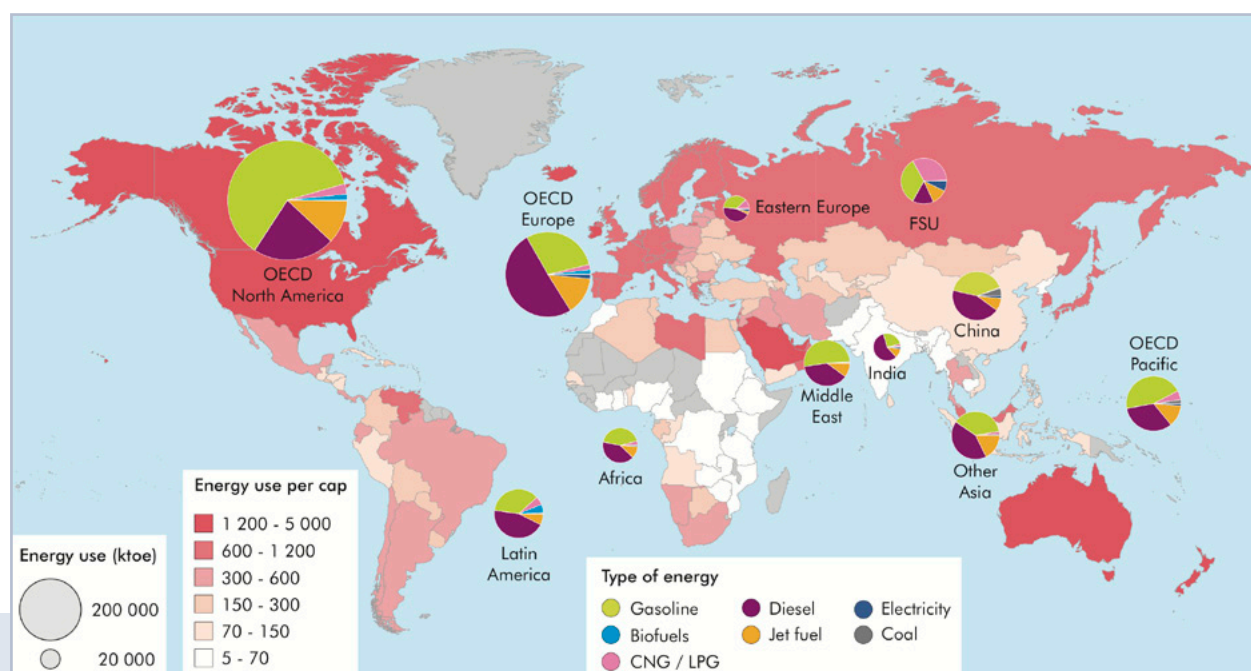


图6: 2006年人均交通能耗

©国际能源署/经济合作与发展组织 2009 - 《交通、能源、二氧化碳》

份额相对较高。预计可再生燃料的份额将持续增加。然而, 石油燃料将继续保持交通能耗领域的首要地位, 其所占份额超过90%。该状况将导致石油消耗量上升。国际能源署的“参考情景”预测, 2008年至2030年, 石油需求量将增加25%(国际能源署2009b)。然而, 该需求量的未来发

展趋势存在显著的地区差异(图8)。预计交通领域原油需求量的增长幅度将占全球原油需求总量增长幅度的97%(Kojima和Ryan 2010), 交通将成为推动全球原油需求总量增长的主要因素。



图7：泰国曼谷某加油站
资料来源：Armin Wagner, 2006

节能型交通为减少包括石油在内的能源需求提供了巨大潜力。据国际能源署的“参考情景”估测，到2050年，通过采用先进技术和替代燃料（例如混合动力汽车、电动汽车以及燃料电池汽车）可将交通领域的能源强度降低20%至40%。此外，燃料电池的需求将减少一半。然而，由于交通和机动化需求整体增加，即便能源强度降低，能源总需求仍有可能超出当前水平。为减少未来需求，必须采用更加高效的交通方式，同时减少人均出行需求。

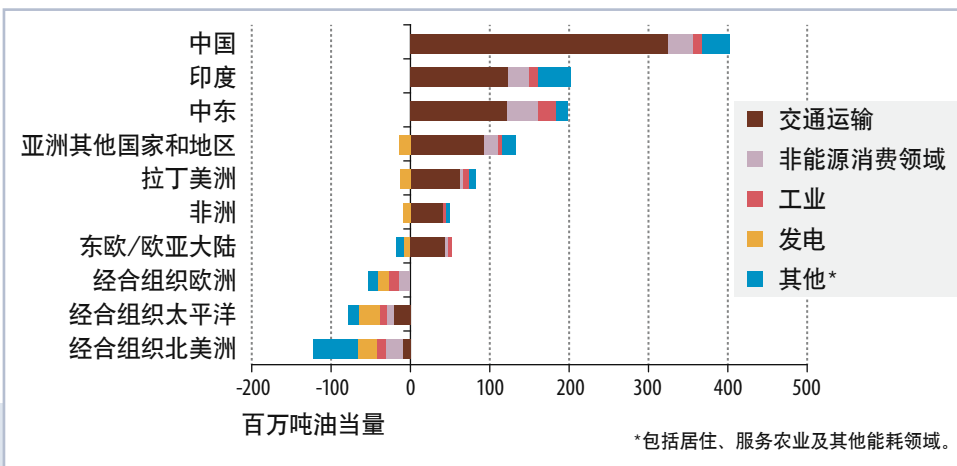


图8：不同地区和领域原油需求预测变化趋势（2007-2030）
©国际能源署/经济合作与发展组织 2009 - 《世界能源展望2009》

专栏2: 不断上升的石油依存度和石油峰值带来的挑战

国际能源署的“参考情景”预测, 2030年之前, 石油需求量将以每年1%的速度上升。这意味着石油消耗量将从8520万桶/日增至10520万桶/日(国际能源署2009c)。发展中国家和新兴国家是造成石油需求量增长的主要原因。随着消费量的上升, 众多国家对进口石油的依存度大幅上升。目前, 印度70%的石油依赖外国供应商。2008年, 中国石油进口量首次超过国内产量(国际能源署2009c)。

由于多数国家继续依赖石油作为交通等领域的主要能源, 能源安全正在成为全球重大问题。能源安全不仅受进口水平影响, 同时还受供应中断的脆弱性、燃料结构多元化以及市场支配力的集中程度影响。

能源安全受石油供应中断威胁。供应路线常常深受政治动荡、海盗、恐怖袭击或突发事件的影响。此外, 自然灾害会阻碍石油开采活动正常进行。近年来, 墨西哥湾的飓风造成石油供应减少和国际油价走高。2010年, “深水地平线”钻井平台石油泄漏事故不仅导致供应中断和油价攀升, 而且对周围大片地区的环境造成严重破坏。

能源安全面临的另一个主要威胁是合适的石油储备减少。“石油峰值”指世界石油开采量达到最高点, 之后必然出现下降。由于可用资源和储备领域存在变数, 因此难以预测出现石油峰值的时间。关于石油峰值何时出现的估测观点各不相同, 有的观点认为目前已出现石油峰值, 有的观点则预计峰值将出现在2050年。国际能源署认为传统石油产品^[1]的产量于2006年达到

顶峰(国际能源署2009c)。由于市场支配力集中掌握在少数机构手中, 收费和生产政策将成为石油进口国面临的主要问题。石油需求量上升和供应量下降或将导致燃料价格飙升。石油进口国较高的石油依存度或将妨碍其经济发展。

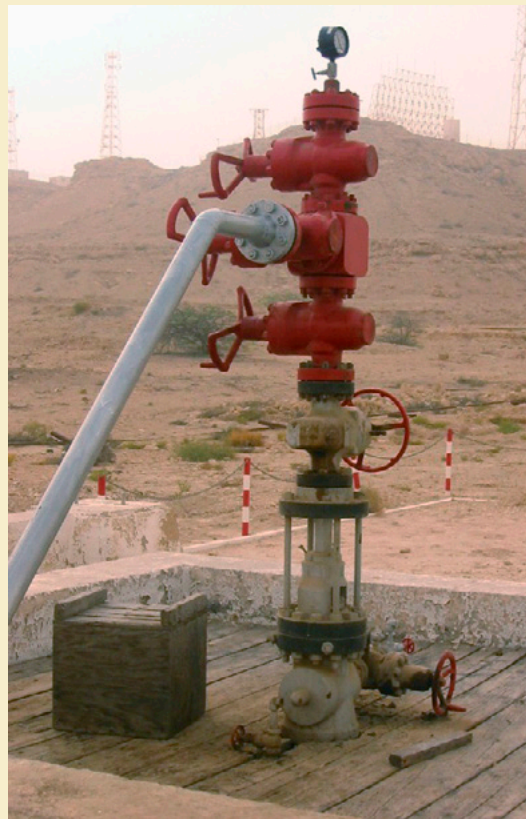


图9: 巴林某石油开采现场
资料来源: 德国国际合作机构图片集, 2010

^[1] 传统石油包括原油和天然气液体(NGL)。非传统石油包括油砂、油页岩、基于煤炭/生物质的液态产品以及天然气化学加工过程制成的液态产品。

2 提高交通领域的能源效率

必须从三个层面鼓励推广节能型交通，以此提高车辆（**车辆效率**）、出行（**出行效率**）以及整个交通体系（**体系效率**）的能源效率。

可通过实施三项基本策略提高上述三个层面的交通能效：

- 避免增加交通活动，减少当前交通需求
- 转移需求，采用更加高效的交通方式
- 改善车辆和燃料性能

德国国际合作机构在“规避-转化-改进”（ASI）方法中总结了上述原则，“规避-转化-改进”方法为采取战略行动鼓励建立可持续交通体系提供了整体框架。

每项策略旨在提高一个层面的能效：通过规避/减少交通需求提高体系效率；通过转移需求提高出行效率；通过改善车辆和燃料性能提高车辆效率。

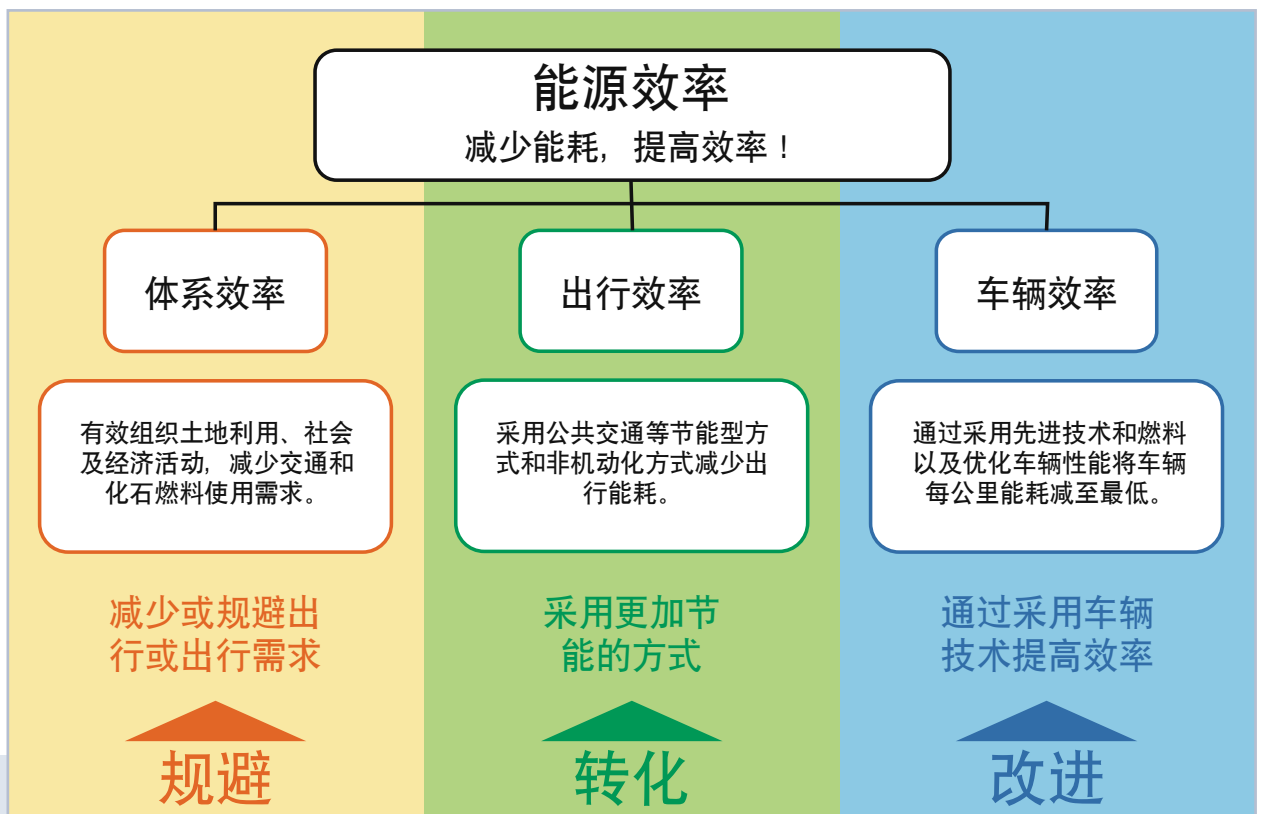


图10：能效体系

如图10所示,可通过在上述三个层面采取切实措施提高城市交通体系的整体能效:

$$\begin{aligned} E_{\text{城市交通}} &= \text{车辆效率} \\ &\times \text{出行效率} \times \text{体系效率} \end{aligned}$$

(基于Kojima和Ryan 2010)。

以下章节详细介绍上述三个层面并阐释相应策略;提供世界各地的案例研究,呈现提高能效的成功范例;罗列可用于衡量能效表现的指标。本章末尾介绍与能效提高相关的共同效益。

2.1 体系效率——规避/减少策略

体系效率关乎交通需求(以及不同交通方式)的产生途径。研究显示基础设施和城市结构影响交通需求。人均能耗随城市密度下降而按比例上升(参见Newmann和Kenworthy 1989)。减少交通流量对于实现节能型交通至关重要。因此,土地利用规划应优化居住区和生产区的位置,以此规避交通出行或缩短出行距离。密集的多用途城市结构有助于缩短出行距离以及从道路交通(耗用巨大空间)转向步行、骑车以及公交等效率更高的出行方式。

专栏3: 出行诱导

出行诱导描述由于出行状况改善(例如出行次数减少)促使出行数量增加的情形。若通过新建道路避免产生拥堵或改善交通管理,公众的出行理念和活动方式或将发生改变。公众可能延长出行距离,提高出行频率或改变出行方式。一段时间后,公众或许可接受更长的通勤距离,这意味着车辆拥有率可能上升。

由于存在出行诱导现象,基础设施投资可能导致出行总需求上升。提高道路承载能力或新建道路是避免拥堵的常见举措。然而,经验表明此类基础设施投资未必能够降低长期拥堵水平。据观察,30-80%的新增承载能力五年内被新增需求抵消。新增交通流量源自以往道路上没有的车辆和新建公路上的车辆(因为在新建公路上的行驶速度更快)。出行诱导显著削弱了基础设施扩建带来的成功效应。

地方规划机构应认识到交通选择增加和交通状况改善会导致需求上升,甚至可能影响城市地区的空间发展。因此,必须对比不同规划方案,预测出行需求期间将可能出现的出行诱导纳入考虑范围。通过采取上述措施可对基础设施项目进行客观的经济和环境评估。

所有策略均可能产生负面效应(例如拥堵道路的燃料消耗量更高)。决策者必须审慎评估长期效应,进而选择最佳方案。

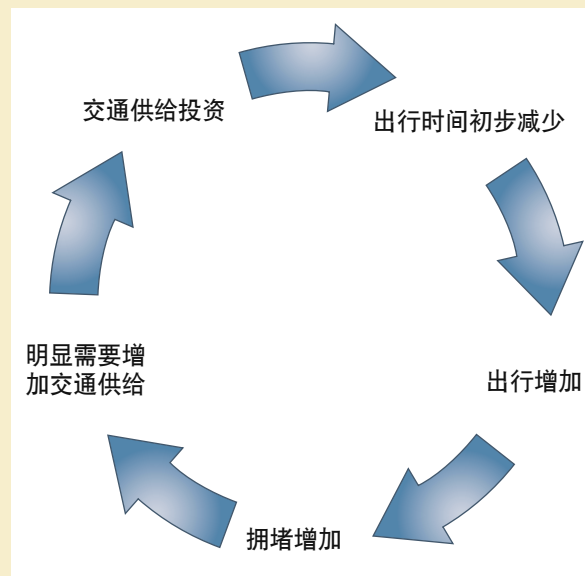


图11: 出行诱导恶性循环

资料来源: 维多利亚交通政策研究所2010; Gorham 2009

因此，此类城市结构对于提高体系效率具有重要作用。提高体系效率的前提条件不仅包括密集的城市体系，而且包括交通需求适当管理和完善的公交网。

通过规避出行或减少出行需求体系效率！

货运交通也可从短途密集城市结构中受益。缩短居住区与商业区之间的距离可减少私人物品的运输规模。然而，确保现代产业拥有足够空间和优质基础设施存在困难。一个可能的解决方案是在货物集运中心建立密集的郊区产业区，从而可在类似的来源地/目的地进行货物集运。通过实施该方案可有效组织货物进出，提高货运交通效率。此外，向城市中心集中发货可最大程度减少污染和噪声。关于集运中心的更多信息，请参见可持续城市交通项目《手册模块1g城市货运》。

案例研究 1

提高体系效率——温哥华的《生态密度宪章》

2008年，温哥华市议会通过《生态密度宪章》，力求在所有规划决策中体现环境可持续性。该市将提高低密度地区和交通沿线的生态密度，为此将开发多用途地区，集中建造购物中心、工作场所及公共设施。此举旨在创建美观、节能、低碳的高密度地区。

资料来源和更多信息：温哥华市议会 2008
<http://vancouver.ca/commsvcs/ecocity/pdf/ecodensity-charter-low.pdf>

2.2 出行效率——转化策略

出行效率关乎不同出行方式的能耗水平。出行效率的主要参数包括不同出行方式（方式划分）的相对优势和车辆乘坐率。不同交通方式之间的每乘客-公里能耗或每吨-公里能耗存在差异（图12）。提高能效的有效途径之一是鼓励出行者采用更加高效的交通方式，例如公共交通和非机动车辆。

选择更加节能的方式！

总体而言，个人机动化交通方式的节能水平显著低于公共交通。其他重要方式包括无需燃料的非机动化交通方式。人均能耗在很大程度上取决于所使用车辆的乘坐率。

必须减少采用私人机动化交通方式的出行次数，增加非机动车和公共交通份额。多数行程距离不到5公里，城市地区尤其如此。可采取多种措施鼓励市民在短途出行时采用骑车或步行的方式，以此避免不必要的燃料消耗。就长途出行而言，可用公共交通取代私家车。增加公共交通的份额有助于提高客车和火车的乘坐率，进而提高其能效。

除客运交通之外，还需提高货运交通能效。由于装载率较高，铁路货运尤为节能；不过其灵活性有限。包括多式联运物流中心（铁路/公路或港口/公路）在内的先进物流网络有助于推广更加高效的交通运输方式（参见《手册模块1g》）。

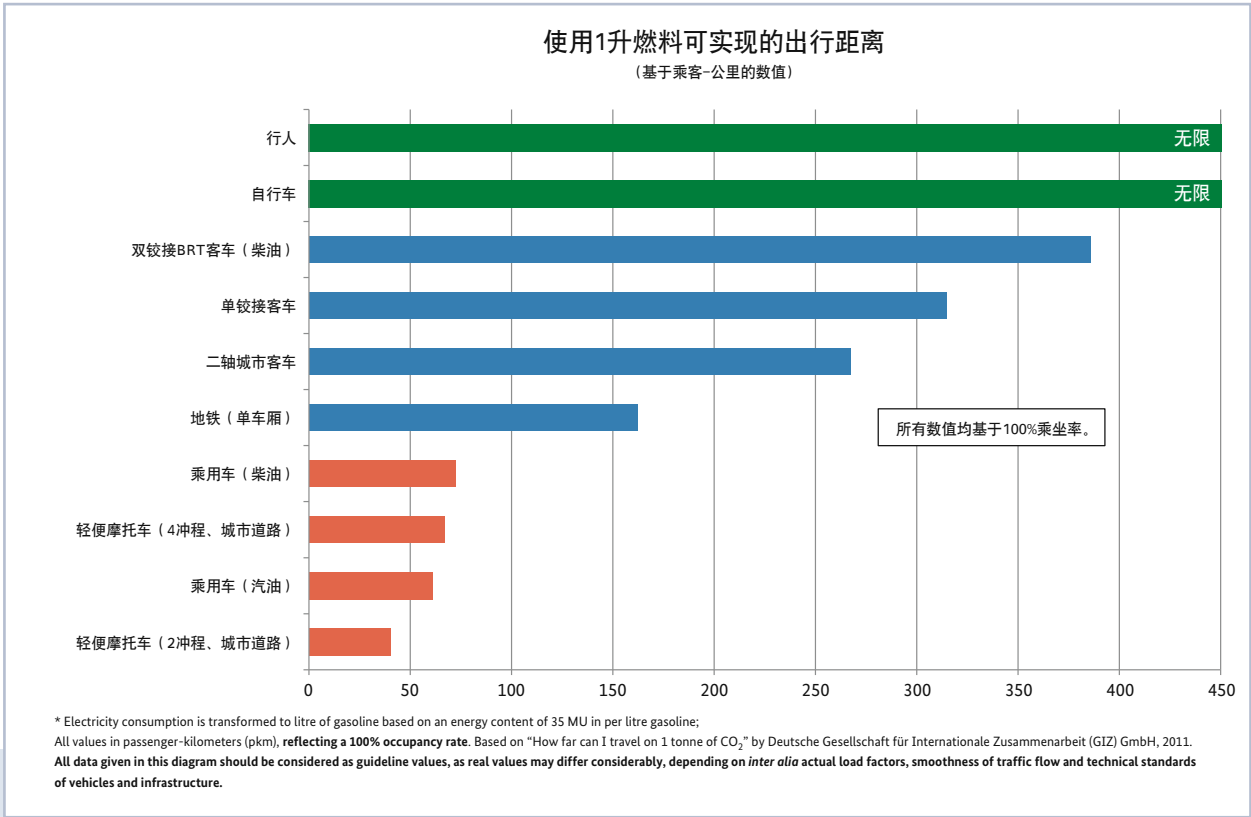


图12: 不同城市交通方式的能源效率
资料来源: 基于德国国际合作机构资料, 2011

案例研究 2

波哥大的快速公交系统

波哥大的“千年公交系统”(TransMilenio)对于完善该市交通体系起到了至关重要的作用。

目前,“千年公交系统”的每日乘客出行量超过1400000;主要线路每小时载客量达45000多人,高峰载客量超过70000人。“千年公交系统”用户每年平均节约223小时出行时间。到2015年,该系统将覆盖波哥大80%居民(该市人口总数约为700万)。

相比小汽车,满载的客车具有巨大的效率优势。因此,上述措施提高了波哥大交通体系的能效,同时减少了拥堵现象。

“千年公交系统”的运营方式类似于铁路系统。铰接客客在公交专用道上行驶,有时单向行驶两辆客车。乘客必须在指定站点上下车。

相比铁路系统,“千年公交系统”具有成本低的显著优势:该系统每公里造价为500万美元(公共资金),其运营成本也处于较低水平。与之相比,地铁系统的成本通常高达每公里1000万-2000万美元。如今,“千年公交系统”的私人运营商已收回成本开始赢利。

资料来源: Peñalosa (2005) - 德国国际合作机构《手册模块1a》

案例研究 3

停车限制范例

一些地方政府限制特定场所或特定区域的最大停车容量（尤其是发展中的商业中心）。此项措施有助于抑制使用低效小汽车，推广高效公共交通。

■ **波特兰** 波特兰于1975年规定城区停车位上限为40000个左右（包括原有和新建设施）。该上限于上世纪80年代提高至约44000个，90年代再次提高。该市对其停车政策表示满意，认为停车政策提高了公交系统的使用比例，该比例从上世纪70年代初的20-25%左右升至90年代中期的48%。

■ **旧金山** 根据旧金山的“公交先行”（Transit First）政策，停车面积不得超过总建筑面积的7%，新建筑在停车规划获批后方可获得占有许可证。某些情况下，仅批准短期停车；其他情况下允许长期、短期、拼车停车。得益于该政策，在办公空间显著扩大的情况下，高峰时段车流量未见增加。

资料来源：维多利亚交通政策研究所2010

案例研究 4

尾号限行方案范例

尾号限行方案可有效迫使小汽车用户选择更加高效的交通方式或共享汽车。在以下范例中，每天至少10%的机动车用户不得开车，这对显著提高能效起到了重要作用。

- **墨西哥城** 出台的方案禁止联邦区内车牌尾号为1和5的车辆在每周一上路，车牌尾号为2和6的车辆在每周二上路，5天工作日以此类推（“Hoy No Circula”方案）。
- **波哥大** 出台的方案规定上午7点至9点和下午5点30至7点30期间40%的车辆（指定车牌号码）不得在市内行驶。
- **北京** 推出公共交通周及无车日活动，全年实行机动车尾号限行措施。
- **圣保罗** 出台的方案规定工作日07:00-08:00和17:00-20:00期间中心城区内（内环以内——直径

约15公里）20%的车辆不得上路（每周一车牌尾号为1和2，以此类推）。

资料来源：Cracknell 2000, Davis 2008, 北京市公安局公安交通管理局 2010



图13：哥伦比亚波哥大的交通实况
资料来源：Carlos Pardo, 2006

案例研究 5

新加坡的道路收费方案

新加坡的“拥堵收费方案”（Congestion Pricing Scheme）是实施时间最长、知名度最高的拥堵收费方案。该方案对规定区域和时间内引起拥堵的车辆征收拥堵费。

新加坡于1975年6月推出首个拥堵收费方案，名为“限制区执照方案”（Area Licensing Scheme）。该市在拥堵现象最严重的区域周围设置了虚拟警戒线，此类区域面积为720公顷，被称为“限制区”（RZ）。工作日和每周六7:30至10:15进入限制区的小汽车和出

租车必须购买并出示限制区执照。此类纸质执照售价为2.20美元/日或43美元/月，必须张贴在车辆挡风玻璃上。违者将被处以50美元罚款。目前，执照售价上限为3美元，具体依道路类别和时间段而定。

1975年，新加坡使用公共交通工具上班的人群占上班人群的比例为46%。该数据1998年升至67%。该市在推广节能型交通方式方面取得了显著成绩，其交通体系的出行效率大幅提升。

资料来源：德国国际合作机构《交通需求管理培训文档》

案例研究 6

新加坡和上海的车辆配额体系

新加坡于1990年5月实施“车辆配额体系”（VQS），旨在通过管理车辆拥有率上升问题并将其控制在可接受水平优化交通流量。根据该体系规定，机动车辆被分为若干类，分别规定独立的牌照配额。希望登记新车的潜在购车者必须投标购买牌照，新加坡称之为“拥车证”（Certificate of Entitlement）。购车者通过参加拍卖获得拥车证，有效期10年。

上海也实施了类似制度。该市规定了私车牌照数量上限，可通过参加拍卖获得牌照，目前最高拍卖价格为5600美元。每月车牌投放量约为5000个。

车辆配额体系可限制小汽车使用的增长速度，有助于提高交通体系能效。

资料来源：德国国际合作机构《交通需求管理培训文档》

案例研究 7

波哥大无车日

2000年2月24日，哥伦比亚波哥大市长和某国际环保组织共同启动了首个“无车日”——这是发展中国家举办的首批无车日活动之一。当天，该市近100万辆私家车禁止上路（13个小时），市民可在街道上自由步行、骑车、溜冰；75%的市民选择搭乘公共交通工具

出行；空气和噪声污染显著减少；3年内首次无交通事故死亡事故报告。“无车日”效果明显，深受欢迎，现每年举办一次。

资料来源：Díaz（未标明日期）

2.3 车辆效率——改进策略

减少车辆每公里燃料消耗量可提高效率。可通过改进技术和设计以及运用高效驾驶技巧实现该目标。相关措施可分为三类：

- 改进现有车辆
- 运用全新燃料理念
- 开发新的汽车理念

改进策略不仅涉及私家车，还涉及货运和公共交通。针对乘用车的具体措施包括采用轻质材料、缩小尺寸（减小发动机体积和整车尺寸）和/或采用混合动力引擎。综合采用上述措施可显著降低普通乘用车的能耗水平。对比

相同尺寸的不同车型显示能耗差距高达20%，反映了车辆技术的潜在效益。

提高不同交通方式和车辆技术的能效！

此类技术改进工作主要由汽车制造商和研究机构负责。此外，法规和财政措施也是推动技术进步的重要因素。地方和国家政府可通过制定标准、提高意识以及创造多种方式激励消费者购买能效更高的车辆加快能效技术的市场推广步伐。



图14：提高轻型汽车能效的技术方案

资料来源：Axel Friedrich，经由德国国际合作机构

专栏4: 车辆燃料经济性标准

可根据燃油消耗(每百公里公升数或每英里加仑数)或燃料经济性(每公升行驶公里数或每加仑行驶英里数mpg)衡量燃料效率。在不同国家,必须采取不同措施,例如达到燃料经济性和二氧化碳排放量的相关标准。这些措施有助于减少消耗、推动技术创新、达到《联合国气候变化框架公约》设定的二氧化碳减排目标、减少汽车有害物质排放量(国际清洁交通委员会, 2007)。

1995年,欧盟首次实施乘用车自愿标准,要求到2008年实现二氧化碳排放量达到140克/公里的排放目标。由于该目标未能实现,欧盟于2009年实行了一项强制措施,要求出售的新车二氧化碳排放量不得高于130克/公里。欧盟规定该数字2020年须降至95克(欧盟委员会 2009)。

美国于1975年制定了旨在减少燃料消耗的“公司平均燃料经济性”(CAFE)计划。该计划要求汽车制造商必须满足以下燃料经济性标准:乘用车27.5 mpg,轻型卡车: 22.2 mpg, 2007年(An等2004)。2010年,美国出台首个国家汽车温室气体排放标准,规定到2016年车辆平均排放限值必须降至250克/英里,该数

字2012年为295克/公里(相当于35.3mpg或15公里/公升)(美国环境保护局2010)。

2004年,中国出台燃料经济性标准,针对车重和车型规定燃料消耗量限值。该标准未细化柴油车与汽油车之间的差别。自该标准实施以来,新出售车辆的燃料效率明显提高。2002年至2006年,新出厂的轻型汽车平均燃料消耗量降低11.5%。除燃料经济性标准之外,中国政府还调整了消费税,旨在鼓励销售小排量汽车(Oliver等 2009)。

日本于1999年出台轻型汽车燃料经济性标准,规定了汽油车和柴油车每燃油单位行驶距离(公里/公升)目标值。不同车重等级的目标值各不相同,燃料经济性的目标水平基于各等级燃油效率最高的车型。根据当年效率最高的车型确定下一年的标准水平。汽车制造商计算其出售的相应车重等级之所有车型的平均值时必须达到目标值要求。违者将被处以罚款。日本的燃料经济性标准是全球最严格的同类标准之一(图15)(国际能源署2009b, Creutzig等2011)。

资料来源: Creutzig 2011; 美国环境保护局2010; 欧盟委员会 2009; 国际清洁交通委员会, 2007; 国际能源署 2009b; Oliver 等2009

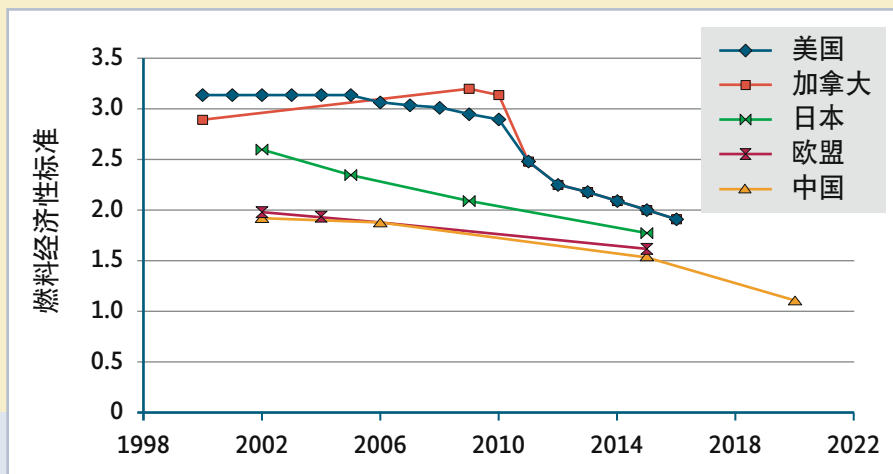


图15: 燃料经济性标准(单位: 根据当前规模和温室气体标准外推得出的能源强度, 1升汽油 = 32MJ)
资料来源: Creutzig等, 2011

案例研究 8

提高城市燃料经济性——香港的税收激励计划

2007年4月，香港颁布了一项税收激励计划，旨在通过鼓励使用环保私家车改善空气质量。环保私家车使用汽油作为燃料，排放量低，燃料效率高。新登记的环保汽油私家车可享受汽车首次登记税(FRT) 30%宽减。与欧盟IV期传统汽油车相比，环保私家车的

- 碳氢化合物和氮氧化物排放量须减少约50%
- 燃料消耗量(每公升公里数)须减少40%。

该计划有助于推广使用节能型汽车，节省车主开支(减少燃料费用)，改善香港的空气质量。

资料来源: Broadbus 2009 - 德国国际合作机构《交通需求管理培训文档》

2.4 如何衡量交通能效

必须监测政策计划的效果，以此确保实现各项节能目标，同时进行必要调整。为确定能效策略成功与否以及量化已实现的节能效果，必须采用多项指标，这些指标共同描述所有三个效率层面的交通体系效果。

若连续评估指标，可监测交通体系的长期发展动态。多数指标基于地方统计数据或乘客和家庭调查结果。数据不足往往会妨碍进行适当规划或充分评估能效措施。

1. 体系效率

城市交通流量与交通体系效率密切相关。出行活动不仅受城市结构影响，而且受经济、文化或行为因素影

响。此外，规划决策也对交通流量和交通体系效率具有重要影响。

- 能耗与交通流量直接相关，因此人均**年乘客-公里数**成为评估交通体系效率的关键指标。特定时期内总出行距离除以出行人数等于乘客-公里数。以2006年数字为例，当年德国人均出行距离约为15000公里(城市、城际、农村)，中国仅为2400公里(海德堡能源与环境研究所 2008)。
- 衡量交通体系效率的另一项指标是**城市密度**(人/平方公里)，该指标反映产生不同交通流量的结构性原因。
- 第三项指标是人均**乘客交通能耗**(MJ/人)，该指标汇总关于城市能效的不同衡量方法。

2. 出行效率

出行效率主要取决于节能型交通方式的所占份额。此外，各类交通方式的能源强度也具有重要影响，此类数值由车辆效率和乘坐率决定。

- 出行总数中**各类交通方式的份额**和各自乘客-公里数或吨-公里数可被用作出行效率指标。
- 还需考虑各类方式的**每乘客-公里数**(MJ/pkm)或**吨-公里数**(MJ/tkm)能耗。
- 最后，**车辆乘坐率**是决定出行效率的关键因素(计算每乘客-公里数/吨-公里数能耗时已考虑该指标，但单独分析往往有用)。

3. 车辆效率

与出行效率(使用乘客-公里数或吨-公里数衡量)不同，车辆效率的评估依据是每能源单位的车辆-公里数。

- 可通过测算**每车辆-公里数**的燃料或**能源消耗量**(MJ/公里)监测车辆效率。由于燃料消耗量与二氧化碳排放量相关，另一种车辆效率评估方法是测算每车辆-公里数的二氧化碳排放量(克二氧化碳/公里)。然而，必须认识到各类燃料的能源输出水平不尽相同。
- 城市车辆的总体效率还受**所有车辆平均使用时间**影响。

专栏5: 能效基准

基准用于评估交通体系、不同交通方式或特定车辆类型的能效。设立基准有助于通过确定最佳实践和分析现有交通体系与更高效体系之间的主要差异提高能效。决策者可通过确定能效差距、设定具体目标以及采取变革措施缩小能效差距, 最终达到提高能效的目的。成功的基准设立工作包含若干步骤 (Taylor 2006):

自我分析+确定最佳实践+分析能效差异
+落实调查结果
=能效差距缩小&能效切实提高

在自我分析过程中, 必须收集上述能效指标。此类指标有助于确定不同交通体系之间的差异。城市的地形、历史、经济及政治环境各不相同。建议对比条件类似之城市的交通体系, 以此确保结果具有可比性。表1列有世界不同地区若干能效指标值^[1]。更多样本值, 请参见Kenworthy 2003^[2]。

^[1] 应当指出的是, 所有数值基于1995年状况, 不反映现状, 但此类全面分析从独特角度全面呈现了世界不同地区城市概况。

^[2] Kenworthy J. (2003): Transport Energy Use and Greenhouse Gases in Urban Passenger Transport Systems: A Study of 84 Global Cities http://cst.uwinnipeg.ca/documents/Transport_Greenhouse.pdf

表1: 不同效率指标值示例——各地区若干城市平均值 (取自Kenworthy 2003)

指标	美国城市	西欧城市	亚洲高收入城市	拉美城市	非洲城市
体系效率					
人均乘客交通能耗 (MJ/人)	60,034	15,675	9,556	7,283	6,184
私人交通 (pkm/人)	18,200	6,321	3,971	2,966	2,711
城市密度 (人/平方公里)	1,490	5,490	15,030	7,470	5,990
出行效率					
所有出行的方式划分					
■ 非机动化方式	8.1 %	31.3 %	28.5 %	30.7 %	41.4 %
■ 公共交通	3.4 %	19.0 %	29.9 %	33.9 %	26.3 %
■ 私人机动化方式	88.5 %	49.7 %	41.6 %	35.4 %	32.3 %
每公共交通乘客-公里数能耗 (MJ/pkm)	2.13	0.83	0.48	0.76	0.51
车辆效率					
私人乘客车辆公里数能耗 (MJ/公里)*	4.6	3.3	3.3	3.7	3.7
每公共交通车辆公里数能耗 (MJ/公里)	26.3	14.7	14.4	16.9	9.5

*) 备注: 汽车和自行车/三轮车的份额会影响该指标。最好分别评估汽车和和自行车/三轮车的效率。

数值显示主要政策差异和规划决策决定能效指标。例如，由于缺乏合适的监管框架防止城市蔓延，美国的城市密度很低。与此同时，实施鼓励使用汽车的城市规划易形成分散的城市结构。另一方面，欧洲城市普遍拥有混合用途结构，购物和通勤路程更短。因此，尽管环境相似，但美国城市的公共交通份额和效率仍低于西欧城市。非洲城市的人均交通能耗较低，其原因不是当地建立了节能型交通体系，而是其框架条件不同——低收入人群机动化交通方式普及率较低导致非机动化交通方式所占比例居高不下。

关于交通领域设立基准的更多信息：

- Olli-Pekka H. (2011) : Benchmarking efficiency of public passenger transport in larger cities;
- 城市交通基准设立计划 (The Urban Transport Benchmarking Initiative) (2003-2004) <http://www.transportbenchmarks.eu> ;
- BESTTRANS - 城市公共交通运营领域的能源和排放绩效基准设立 (Benchmarking of Energy and Emission Performance in Urban Public Transport Operations) - <http://www.tis.pt/proj/bestrans> 。

2.5 共同效益方法

许多情况下，能效措施的投资者或融资者未能从此类措施中受益。该现象被称为投资者-使用者困境，普遍存在于其他领域（例如建筑领域）。

在交通领域，市政机关必须承担提供节能型交通体系的额外成本（尽管此类体系的受益者是企业和市民）。然而，从长期来看，某些投资的确可以收回。能效提高可产生多重效益，因此为地方和国家政府实施高成本措施提供了额外激励。

受地方环境的影响，能效政策的共同效益或许是颁布此类政策的最初原因，也可证明相关投资的合理性。常见的共同效益可分为以下四类（参见图16）。

促进经济发展：通常而言，依赖石油和汽车不会新增城市就业岗位，也不会促进城市可持续发展^[2]。相比之下，公共交通和非机动化交通方式份额增加可为城市带来经济优势。例如，拥堵现象减少有助于节约时间。提高能源利用效率也有助于提高土地等其他宝贵稀缺资源的使用效率^[3]。拥有智能交通系统且拥堵水平较低的城市往往能够吸引更多外国直接投资（FDI），原因在于大公司认为其员工更健康、通勤更方便、可准时上班、喜欢工作环境。此类城市可高效利用智能交通系统规划并进行货物交付和商务旅行，因此能够保障其商业场所功能。新加坡和香港是亚洲地区该领域的典型范例。

提高生活质量：降低能耗有助于减少污染物排放量和改善城市空气质量。城市空间有限，基于小汽车的交通体系消耗大量道路和停车空间，造成城市公园、人行道以及休闲区减少。与之相反，公共交通满足类似需求所需的显著减少，这意味着城市规划者可设计绿化道路、公园以及休闲区。道路交通噪声导致众多居民生活质量以及土地和建筑物价值降低。可持续交通可降低由道路安全和空气污染问题引起的健康风险。此外，由于发展中城市的居民普遍无力购置小汽车，投资公共交通和非机动化交通方式被视为益贫政策。

改善能源安全：燃料补贴和支持汽车行业的其他措施对政府预算构成压力，同时导致能源安全状况恶化，石

^[2] 在许多国家，车辆和燃料是第一进口商品。此类成本可显著降低。然而，石油生产国也可通过提高出口率受益于燃料节约措施。

^[3] 基于公共交通的城市交通体系所需空间远远少于基于汽车的交通体系。

油进口依存度和油价上升。由于“石油峰值”（参见第1章专栏2）业已成为事实，未来10年全球石油产量或将走低（国际能源署2009a/国际能源署2009c）。受此影响，油价将继续攀升，或将突破每桶200美元。另一方面，通过采取能效措施减少燃料消耗量有助于降低国家/地区石油依存度。

减少外部影响: 通过提高公共交通的作用可显著减少交通拥堵和事故风险。相当一部分城市预算用于减小道路交通的负面影响。此类成本由社会而非使用者承担。城市必须投资落实噪声预防措施或医疗保健工作，涵盖由空气污染和事故引起的各类疾病。

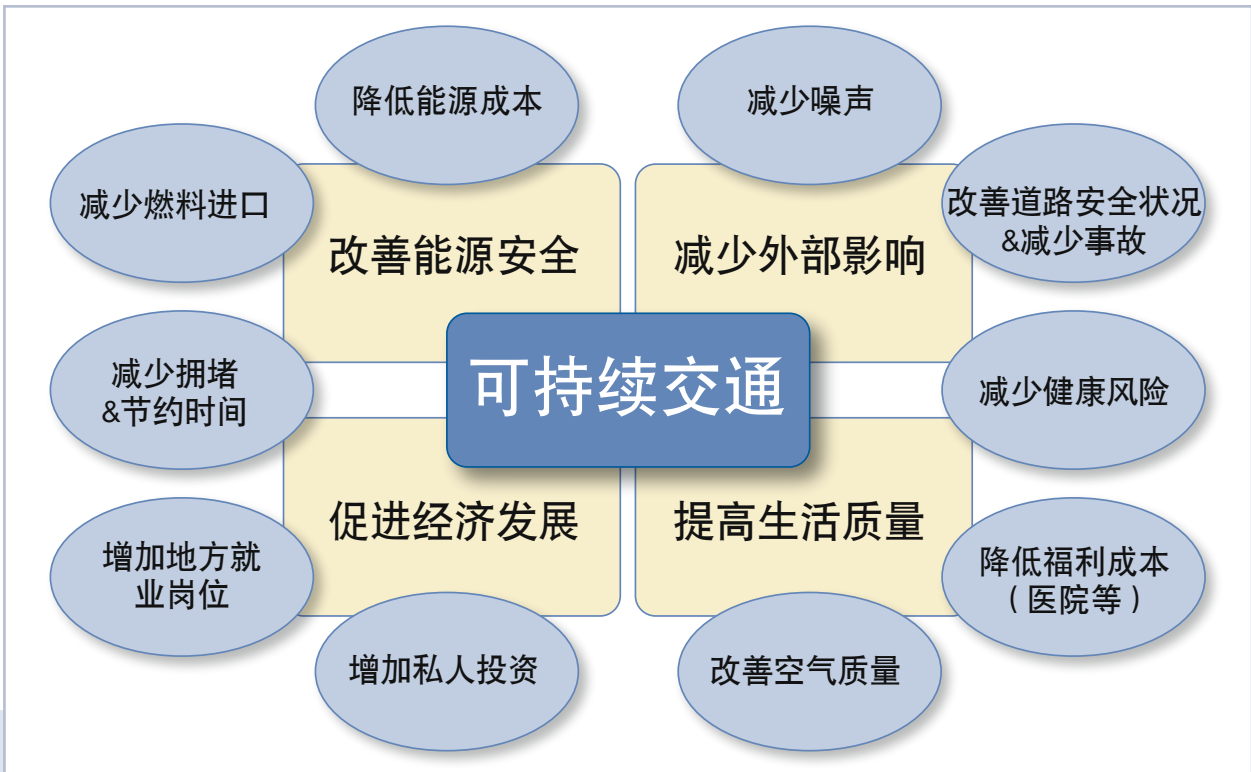


图16: 提高能效可能产生的(共同)效益

3 能源效率政策与措施

诸多城市实践经验表明实施旨在提高能源效率的政策与措施之责任最好由公共与私营部门以及国家与地方共同承担。表2给出城市交通体系不同参与者之概况，并将其分为决策者与利益相关方两大类。

■ **决策者**是决定或影响城市交通体系的地方与国家政治和管理机构。国家部委与地方市政部门属于决策者，通过实施战略规划和法规以及提供基础设施建立交通体系。

■ **利益相关方**是不具有直接政治权力，但可在优化地方交通体系领域做出杰出贡献的组织团体。利益相关方可通过实施节能计划、运作投资、提供资金或改变大型群体交通行为等方式建立地方交通体系。

交通体系使用者（如通勤者与物流公司）的角色不容小觑。然而，这些参与者仅能间接影响政策与规划。

表 2: 城市交通体系参与者概述

(斜体部分=本文件未提及之利益相关方)

	地方层面	国家与国际层面
决策者	<ul style="list-style-type: none"> ■ 地方政府 ■ 市长与市政府 ■ 交通规划部门 ■ 土地利用规划部门 ■ 经济发展部门 ■ 财政部门 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 国家政府 ■ 交通部 ■ 环境部 ■ 财政部 ■ 能源部 ■ 经济事务和科技部
利益相关方	<ul style="list-style-type: none"> ■ 其他市政机构 (例如市政公共关系部门、执法部门) ■ 公共交通运营商 ■ 公司 ■ 非政府组织 ■ 私人投资者 ■ 非正式交通提供商 ■ 地方媒体 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 国际金融机构 ■ 开发银行 ■ 基金会 ■ 非政府组织 ■ 汽车制造商 ■ 燃料生产商 ■ 媒体 ■ 研究机构与咨询顾问

本模块涉及哪些参与者?

本手册模块主要从政策与规划层面关注城市客运交通。考虑到地方政府组织架构通常纷繁复杂且千差万别,本手册模块简化了地方交通体系中不同决策者及其角色之概况描述。

除地方参与者之外,本手册模块亦涉及国家层面的参与者。决策者在国家层面确立地方城市交通体系的框架结构以及相关规划和政策。此外,为实现简化组织架构介绍之目的,本手册未涵盖燃料与汽车行业、投融资机构以及媒体等利益相关方。

本章导读

本章根据前述关键参与者组织行文。本手册了解不同国家与城市的实践形式多种多样,但仍为特定机构分配了特定任务与责任。本手册为每位参与者编制了能源议程(参见专栏6),详细列出相关参与者可能会涉及的所有措施及可采取行动的领域。本手册附件包含本章所列各项措施之概述。措施类别未全部列出,故应将此概述视为制定政策计划之起点,此概述有助于突显合作的必要性。

本章分为三节:地方政府、地方私营企业以及国家政府。每节开篇均有该节导航图,简要介绍分配给相关参与团体的政策与措施。导航图亦标明所列各项措施适用的节能领域。

此外,本手册还包含参考文献,列有德国国际合作机构编撰之《发展中城市决策者手册》及相关出版物的大量模块,以供读者获取更多信息。



图17: 德国美因河畔法兰克福市地方交通局
资料来源: Armin Wagner, 2006

本手册模块增加了作为关键参与者的部分利益相关方,包括地方公共交通运营商、非政府组织以及地方企业。虽然这些利益相关方并未掌控政治决策权,但他们通过推动并执行能效措施、制定内部决策以及影响政治议程积极参与建立交通体系。

专栏6: 制定能源效率政策与措施的责任

旨在推广节能型交通体系的政策与措施制定和实施流程包含以下各类活动(图18):

- **设置议程:** 在任何政治流程的初始阶段, 必须由一个参与者(个人、机构、政党或团体)启动讨论并采取主动。确定问题症结所在可能有助于找到合适的解决方案。在该流程阶段, 参与者首次表达制定政策与措施的必要性, 因此被称为议程设置阶段。发起方通过提供思路或施加政治压力敦促其他决策者采取行动。
- **实施:** 执行过程包括大部分措施付诸实践的重要步骤。负责流程执行的参与者扮演重要角色, 承担具体规划、筹措资金、创建必要的法律环境、付诸实践以及实施监控等责任。应在实际执行过程之前完成政治决策, 将措施纳入全面战略。

- **咨询:** 除关键参与者之外, 通常还须邀请其他机构参与, 以此确保措施广获批准, 并在能效理念中纳入全新有用信息。在咨询阶段, 被指派的参与者除提供信息外还参与措施开发与执行过程。该过程可为程式化的强制过程, 亦可采取圆桌会议或工作小组的方式。
- **立法环境:** 某些适用于地方与国家两个层面的能效政策与措施需要在国家层面建立法律框架, 例如定义环境专区法律基础、定义排放与车辆类别以及车辆标志与监控。
- **执法:** 恰当执法对于确保措施成功实施至关重要。例如, 若警察与其他执法机构未能有效执法或监控执法, 则停车限令或速度限制毫无意义。在执行措施前评估机构执法能力非常重要。执法机构应服从政策机构的指示。

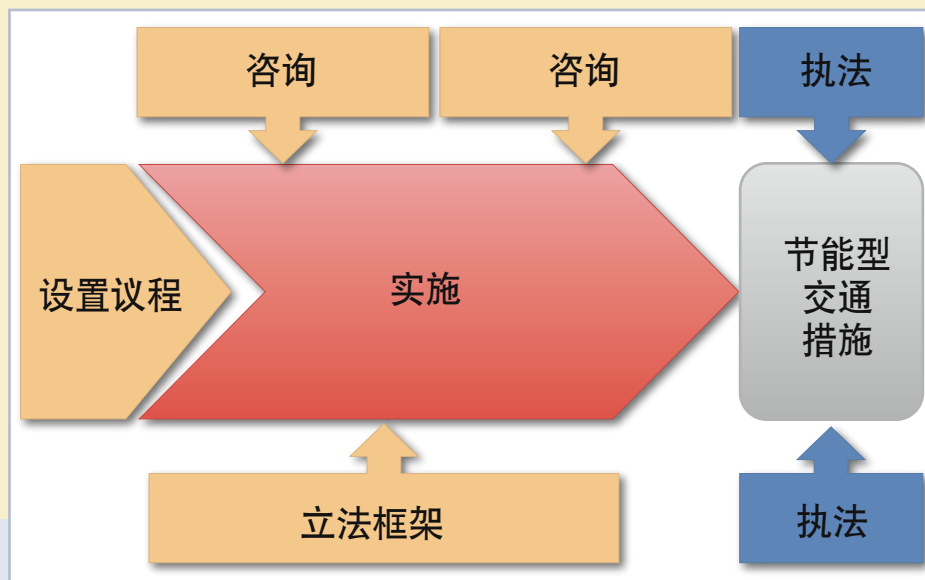


图18: 制定能源效率政策与措施涉及的活动领域

本章为每个业经确认的关键参与者设置了**能源效率议程**。本表列有各种不同责任并描述了相关参与者参与措施制定与完善的方式(议程设置、执行、咨询)。本

章各节给出每项措施的简短介绍, 涵盖关键参与者的实施责任。

3.1 地方政府

市政府与相关机构负责空间与城市规划，以此决定城市形态。地方政府制定用于道路与轨道交通网及居住区结构的战略规划。此外，地方政府还负责管理道路与道路使用、批准基础设施投资。地方政府能够制定应对城市所面临具体问题与挑战的政策，因此是制定能效提高长期战略或总规划的关键参与者。

城市整体战略可激发公众对公共交通与非机动化交通的特别关注。引入激励机制有助于扩大此类交通节能型方式的使用面，增强其吸引力。此外，还须减少鼓励使用私人机动车辆的错误激励机制。降低非有效交通方式在整个城市结构中的使用便利性至关重要（Böhler, 2010）。

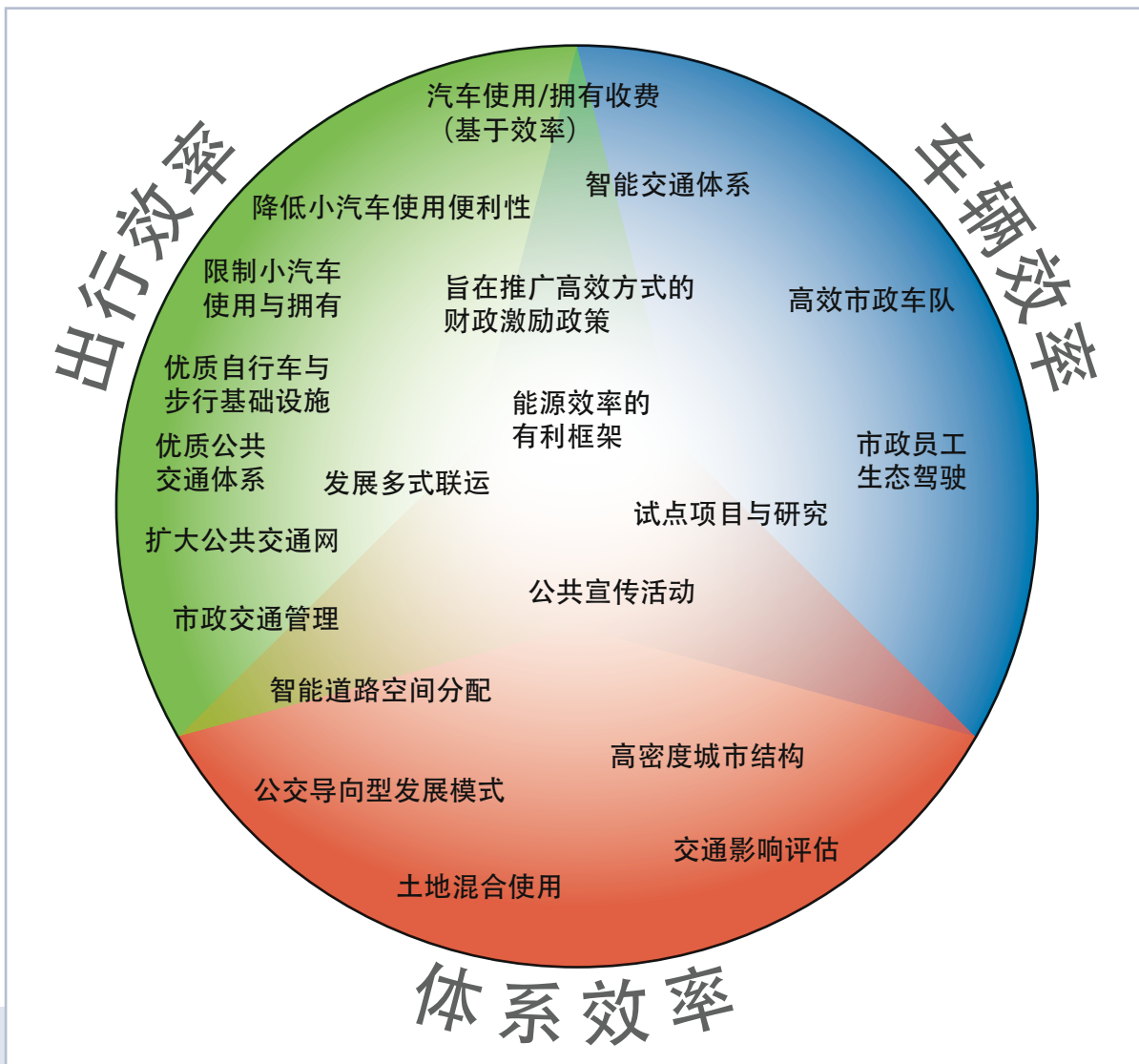


图19: 地方政府与城市能源效率导航图 (按活动领域划分各项措施)

3.1.1 市长与市政府

表 3: 市长与市政府的能源效率议程

实施

市长通常不直接实施政策与措施，但负责为能源效率计划建立市域框架。但作为例外情势，市长主要负责的能源效率措施包括：

- 面向市政员工的生态驾驶技术培训
- 市政交通管理(如通勤票、远程办公)
- 市政车辆绿色采购政策
- 试点项目与研究

参与

市长与市政府在设置议程与协调方面发挥重要作用：

- a) 政治领导
- b) 提出和批准措施
- c) 在地区和国家层面产生政治影响

协调一致的政治支持与政治承诺对于成功建立节能型交通体系不可或缺。谋求变革的政治意愿与强势领导至关重要。此外，在立法期结束后仍能保持政治决策的连续性亦至关重要。

市长与市政府必须设置整体议程、确定数量与质量目标，建立并推动实现超出地方政府与行政管理部门职权范围的共同目标。在此背景下，媒体与公众是重要利益相关方。

市长与市政府应确保地方能源效率理念不仅可解决具体的城市发展难题，而且能够带来多重效益：

- 完善交通体系，提高出行舒适度。
- 减少空气与噪声污染，对人类健康与城市居住环境产生积极影响。
- 在地区与全球范围减少环境损害。
- 通过高密度城市结构与土地混合使用减缓城市扩张速度。
- 提升城市竞争力与吸引力(包括对外国投资者的吸引力)，吸引企业与高素质人才。
- 增加城市收入，用以投资新增交通基础设施、降低外部交通成本。

城市规划、基础设施设计、交通管理与交通警察执法通常分属不同部门管理。因此，市政府应通盘考虑其能源效率措施，发现并解决不同部门之间的冲突，这一点至



图20:
波哥大市长Antanas Mockus (1995年-1997年; 2001年-2003年)
资料来源: Karl Fjellstrom, 2002

关重要。此外, 设立多学科组织机构或成立专项工作小组亦或有裨益。

行政当局也可通过允许地方城市上马**试点项目**支持能源效率研究工作。对有志成为节能型交通先行者的城市而言, 市长或地方政府必须与国家履约机构、研究机构及私营企业合作。

最后, 城市议会可通过完善其所在城市的交通管理发展高效交通。与私营企业相似的是, 市政当局与私营企业均可通过采取以下措施提高自身效率(详情参见第3.2.2节):

- 市政交通管理
- 市政车辆绿色采购政策
- 面向市政员工的生态驾驶培训

通过采取上述措施, 城市管理部门可在清洁技术使用领域发挥模范作用, 并鼓励本地私营企业效仿其做法。

表 4: 德国国际合作机构可持续城市交通相关出版物

延伸阅读
<ul style="list-style-type: none"> ■ 模块1b: 城市交通机构 ■ 模块2b: 出行管理 ■ 模块4a: 清洁燃料和车辆技术 ■ 模块4f: 节约型驾驶 ■ 可持续城市交通案例研究#5: 出行管理与通勤: 德国公司最佳实践的投入与实例

3.1.2 交通规划部门

表 5: 地方交通规划部门能源效率议程

实施	
<ul style="list-style-type: none"> ■ 自行车道 ■ 自行车停放 ■ 自行车路线指示标志与地图 ■ 自行车换乘设施 ■ 公交车道 ■ 公交优先 ■ 快速公交系统 ■ 无车日 ■ 舒适的车站和车辆 ■ 连贯的自行车道路专用网 ■ 自行车公路与绿波 ■ 智能交通体系 ■ 环境专区 ■ 扩大公共交通网 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 将非机动化交通纳入公共交通 ■ 整合公共交通基础设施 ■ 智能交通体系 ■ 停车换乘设施 ■ 停车限制 ■ 步行区 ■ 牌照限制 ■ 安全的人行道与人行横道 ■ 非机动交通工具单独穿越马路时间 ■ 自行车共享服务 ■ 速度限制 ■ 交通流量单元与分流结构 ■ 交通可达性指南 ■ 汽车配额
列入议程 ...	
参与	<ul style="list-style-type: none"> ■ 节能型交通方式宣传活动 (3.2.3) ■ 汽车共享 (3.2.2) ■ 无车出行方案 (3.1.5) ■ 拥堵费 (3.1.5) ■ 客户/用户团体 (3.2.3) ■ 需求导向型公共交通体系 (3.2.1) ■ 旨在提高城市密度的规划 (3.1.3) ■ 节能型公共交通车辆绿色采购 (3.2.1) ■ 完善的骑车者信息 (3.2.1) ■ 整合公共交通服务 (3.2.1) ■ 面向公共交通运营商的生态驾驶强制培训 (3.2.1)
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 最大停车需求 (3.1.3) ■ 停车收费 (3.1.5) ■ 燃油附加费 (3.1.5) ■ 试点项目与研究 (3.3.5) ■ 旨在完善公共交通网的公私合作伙伴关系 (3.2.2) ■ 道路收费 (3.1.5) ■ 道路空间重新分配 (3.1.3) ■ 公共交通票价补贴 (3.1.5) ■ 交通影响评估 (3.1.4) ■ 公交导向型发展模式 (3.1.3) ■ 交通可达性指南 (3.2.2)
可提供咨询与数据 ...	
地方交通规划部门可为其他参与者提供地方层面所有交通相关措施的咨询服务。	

交通规划部门通常负责交通体系规划与管理，是支持地方政府战略发展并协调各类活动的关键参与者。

从实施角度而言，交通规划部门对出行效率及相关转变战略至关重要。此类部门规划公共交通网，安排交通服务，负责规划人行道与自行车道。若能有效推广公共交通与非机动化交通方式，交通规划部门可显著提高所在

城市的能源效率。此外，此类部门还负责规划私人机动车道路与停车场所。开展上述工作需要审慎管理，因为任何有助于使用私人机动车的做法均可能降低能源效率。此类机构的战略规划涉及所有交通方式，因此可对方式分布产生重要影响。

3.1.2.1 扩大公共交通作用

公共交通体系的完善有助于推动方式方式转变，并进而提高能源效率。完善的公共交通体系具有吸引力、可达性及可靠性的特点。**扩大公共交通网**——提高服务频率、完善公交运营——对推广使用公共交通至关重要。完善的公共交通体系可包括多种公共交通类型。适用于某座城市或某一特定路线的体系类型取决于多种因素，包括成本、施工期、客运量及城市结构。可供选择的公共交通类型包括通勤轨道系统、地铁、轻轨交通系统、有轨电车以及快速公交系统。区域交通系统可连接城市系统，并经由城市系统连接社区系统，从而形成密集的交通网，并可通过调整车辆尺寸与类型满足具体需要。

凭借建设成本较低、建设周期较短等特点，**快速公交(BRT)**系统现已引入多个城市，成为轨道交通系统的替代方式。此外，快速公交还提供更大灵活性(案例研究2)。快速公交系统的特征包括公交专用车道、高通行速度以及快速登车系统。设计此类系统旨在提供舒适的公共交通方式，配备优质车辆与车站以及出色的客户服务与一体化票价系统。

可采取一系列措施完善既有公共交通体系，例如使用**专用公交车道**或在交叉路口施行**公交优先**政策，从而帮助公交车在提高通行速度的同时改善其可靠性。

车辆与站台设计的可靠性与高标准可有效提高乘客舒适度，并籍此提升公共交通对市民的吸引力。至少可在主要站点提供旨在改善**站台与车辆舒适度**的功能(例如公交候车亭、登车岛以及完善的照明设施)。

整合公共交通基础设施是完善公共交通服务的重要措施。可通过调整并协调实体基础设施与路线网提高乘客在不同服务之间换乘的便利性。交通规划部门应与公共交通运营商密切合作，敦促公共交通运营商调整运营时间，力求提供全面整合的体系(如需了解关于整合公共服务的更多信息，请参见第3.2.1节)。

公共交通体系通常未受公众监管，且多个公共交通运营商通常不相协调。在此情况下，或许有必要设立中央公共交通主管部门。地方交通规划部门可负责启动设立此类主管部门的工作，并着手完善公共交通运营监管框架。对于拥有各类公共交通提供商的体系而言，受控竞争可能是最有效的监管组织方法(参见专栏7)。



图21: 泰国曼谷配有专用公交车道的快速公交系统
资料来源: Santhosh Kodukula, 2010

专栏7: 公共交通监管

适度监管公共交通对于确保正规公共交通体系能够满足交通需求至关重要。若地方政府未能有效执行监管，则可能出现辅助客运服务（即投入非正式公共交通运营的小型车辆）。此类客运服务通常效率低下且不受政府控制。

地方交通主管部门可采取一系列综合政策方针，用以确保适度监管公共交通。监管框架决定地方政府影响力的大小。地方政府应能够通过控制服务级别，确保在满足需求的同时实施能源效率标准，这一点至关重要。理想情况下，公共交通可通过收取车费维系运营。然而，在许多情况下，为维持较低公交票价并确保城市贫困人口亦有能力使用公共交通工具出行，政府必须对公交体系发放补贴。

监管公共交通体系通常可采用三种组织形式：

垄断：在此类组织形式下，一家私营企业或公共机构直接控制并监管城市某类交通方式（例如公共汽车）或所有公共交通活动，不存在竞争。

受控竞争：在此类组织形式下，一家交通运输主管部门负责管理竞争过程。此类监管形式在拥有一定经验与财政资源的发达国家尤为常见。

公开竞争：在公开竞争组织形式下，并未设置市场准入监管限制。对顾客较为有利的是，竞争能够在降低价格的前提下提升服务质量。然而，监管缺失亦可能引致体系效率低下，并可能意味着公共交通体系不会提供某些利润难以保障之服务。

传统而言，发展中国家的政府通过国有企业提供公共交通服务。这些企业受政府控制，但通常存在财政资源不足的问题。

通常采用公共资助方式消除公共交通产生的财政赤字。政策难以平衡确保低成本公共服务与资源投入获取回报之间的矛盾。然而，若私营运营商在公开竞争中占据支配地位，则其片面追求利润的行为可能会对乘客安全性与舒适性产生负面影响。

资料来源：Meakin 2004c - 可持续城市交通项目《手册模块3c》；Sohail 等，2004



图22: 印度德里不协调的传统公共交通体系
资料来源：Abhay Negi, 2005

3.1.2.2 发展多式联运

为实现交通方式的转变,必须支持多式联运。交通规划部门可提供**停车换乘设施**,特别是在郊区,以便从私人汽车转到公共交通。此外,公共交通方式与非机动化交通方式之间的高度连通性亦十分重要。在公交站点附近设置足够的人行道与自行车基础设施有助于提高出行便利性,在列车与地铁车站近旁设置合适的自行车架有助于发展**公共交通与自行车换乘**出行方式。允许乘客携带自行车乘坐公共交通工具可进一步提升出行灵活性。**整合非机动化交通方式与公共交通**有助于提高两类交通方式的使用率。地方交通规划部分可通过提供**交通可达性指南**(显示采用公共与非机动化交通方式抵达和离开公共建筑的便捷路线)鼓励节能型出行方式。

上述措施均要求地方交通规划部门与公共交通运营商密切合作。

3.1.2.3 适宜步行骑车出行的基础设施

各类交通战略应从制定伊始即将非机动化交通方式纳入考量范围。在鼓励自行车与步行出行方式领域仍有大幅改进空间,具体包括采用专用**自行车道**甚至**自行车公路**方式建立**连贯的自行车道路专用网**。旨在为公众提供免费或低成本自行车的**自行车共享服务**不仅成为常规公共交通体系的有益补充,而且有助于提高可视性。

此外,还应在全市范围内提供充足的**自行车停放设施**。既有自行车停放点可通过安装有专人看管的自行车支架予以升级换代。其他措施包括专为满足行人或骑车者骑车者特殊需求而设计的**路线指示标志和地图**。

提供**安全人行道与人行横道**有助于建设“步行友好型城市”。在步行交通密集处应通过限制限制车辆通行,将其改造为**步行区**。交叉路口设计应尽可能保障非机动化交通通行安全。例如,为行人与骑车者设置**单独穿越马路时间**对保障通行安全或有裨益。为同时开展多项工作,许多城市已制定地方骑车计划(案例研究 15)或步行策略。

提升公众节能型交通意识至关重要。地方交通规划部门应向公众传播可持续交通知识并教育公众。为此,可组织公众意识宣传活动,如自行车公路赛或其他传播措施。世界各地许多城市已开展“**无车日**”活动。活动当天,城市道路禁止小汽车通行,仅向行人和骑车者开放(案例研究 7)。



图23: 巴西里约热内卢(左图)与丹麦哥本哈根(右图)的(专用)自行车道
资料来源: Carlos Pardo, 2007(左图)与Broadbus, 2008(右图)



图24: 日本东京的人行横道
资料来源: Gaz Errant, 2006



图25: 哥伦比亚波哥大骑车推广活动
资料来源: Karl Fjellstrom, 2002

案例研究 9

布宜诺斯艾利斯“骑车上班”活动

最近,布宜诺斯艾利斯市政府启动了一项“骑车上班”活动,旨在提倡市民弃用私家车,鼓励骑自行车出行。该市政府为此召集商业领袖参加专题会议,规定了可用于鼓励其员工骑车通勤的路线,并在会上解释了自行车出行可为公司、员工及环境带来的种种益处。此后不久,数家参与企业与该市签署协议,承诺将鼓励企业员工选择可持续交通方式。

该市“骑车上班”活动的其他举措还包括建造一条长达100公里(62英里)、带隔离装置的自行车道,在全市范围内安装1000个自行车停放架,根据法律规定新设一处商用停车场,从而以不高于汽车停车费10%的价格提供自行车停放服务。

通过缜密规划、财政拨款及信息支持,布宜诺斯艾利斯已制定一揽子政策,旨在推动自行车成为重要的节能型交通方式。

资料来源: Holub, 2010



图26: 意大利米兰的“环保通行证”(Ecopass)制度。日前,该制度已被“Area C”取代。“Area C”涵盖与“环保通行证”相同的使用区。但根据新制度,无论车辆污染等级如何,进入米兰中心城区的交通车辆均须支付拥堵费。
资料来源: Jonathan Gómez, 2011

3.1.2.4 体系管理

交通规划部门可采取措施降低市内机动车行车速度、减少道路机动车数量。此类措施包括已在诸多城市陆续实施的**尾号限行概念**,即根据机动车登记车牌号码在限行日限制该机动车通行(案例研究4)。但应引起执行机构注意的是,此举亦可能促使部分家庭购买第二辆车或继续留用原本已报废不用的低能效老旧车辆,并因此会与能源效率优势相违背,甚至导致能耗增加。决策者与利益相关方应寻求适合当地情况的解决方案,通过推行大比例限行日等措施避免激励倒错。

另一项限制汽车使用增长的手段是限制指定年份的登记车辆总数。该**汽车配额**措施可通过执照方案实施,执照可与收费系统挂钩(案例研究6)。

环境专区指只有满足相关排放标准的车辆或车型方可进入的区域。通常而言,设置此类区域的目的在于改善片区空气质量,但该要求亦可用于鼓励使用节能型车辆。地方交通与规划部门划定市内环境专区,禁止不合格车辆在此类片区通行。

道路设计对高效利用道路网与交通需求管理具有重要影响。**交通流量单元与分流结构**用于降低小汽车行驶速度与便捷性。在城市某一片区设置交通流量单元可使小汽车无法穿越两个交通主干道之间的区域。小汽车仅可在各交通流量单元内通行。交通分流结构可在交叉路口封锁街道, 从而对直接路线做出交通分流安排。流量单元与分流结构可降低使用汽车的吸引力, 但亦可增加出行距离。实施此项措施之前必须评估其净效应是否会产生积极影响。

速度限制可为城市带来诸多益处, 并可在两方面提升能源效率。首先, 随着燃料消耗量持续走高, 速度限制有助于减少消耗。其次, 出行时间的增加有助于降低小汽车的吸引力。在某些道路上, 速度限制亦可提升非机动车化交通方式的出行安全系数。

考虑到停停走走式交通会导致燃料消耗量骤增, 因此保持交通流量恒定亦大有裨益。除合理的道路设计之外, **智能交通体系**亦有助于通过避免交通拥堵提高能源效率。为防止诱增交通量, 该项措施应与旨在限制汽车使用的其他措施结合使用。

易于获得的免费停车泊位供应可能会提高汽车使用率与拥有率。因此, 妥善的停车管理是地方交通规划部门的重要任务。停车管理措施(如**停车泊位供应限制**)有助于降低使用小汽车的吸引力, 并藉此推动方式转变。城市可避免使用公共资金建设免费停车场, 并应努力谋求临街停车的平衡(案例研究3)。为确保各项停车管理措

施顺利实施, 必须制止违章停车。通过限制停车泊位供应而释放的闲置空间可重新分配用于非机动车化交通领域。如需了解更多停车管理策略, 请参见第3.1.3节与第3.1.5节的土地利用规划与收费措施。



图27: 西班牙拉斯帕尔马斯的最高限速标志
资料来源: Klaus Neumann, 2006



图28: 印度德里(左图)与泰国曼谷(右图)的停车场
资料来源: Abhay Negi, 2006(左图)与 Carlos Pardo, 年份未知(右图)

表 6：德国国际合作机构可持续城市交通相关出版物

延伸阅读	
<ul style="list-style-type: none"> ■ 模块1b: 城市交通机构 ■ 模块2a: 土地利用规划与城市交通 ■ 模块2b: 出行管理 ■ 模块2c: 停车管理 ■ 模块3a: 大运力公交客运系统的方案 ■ 模块3b: 快速公交系统 ■ 模块3d: 非机动车交通方式的保护与发展 ■ 模块3e: 无小汽车发展 ■ 模块4e: 智能交通系统 ■ 模块5e: 交通与气候变化 ■ 规划指南: 快速公交体系 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 交通需求管理培训文档 ■ 技术文档#3: 自行车共享计划: 在发展中城市的应用 (来自印度的案例) ■ 技术文档#4: 交通联盟——促进合作与整合 提供更具吸引力的高效公共交通 ■ 非机动车化交通培训文档 ■ 非机动车化交通培训课程 ■ 手册: 包含单车的政策发展 ■ 案例研究可持续城市交通#1: 曼谷快速公交: 泰国曼谷快速公交体系 ■ 资料单: 提高骑车速度

3.1.3 土地利用规划部门

表 7：地方土地利用规划部门能源效率议程

实施	
<ul style="list-style-type: none"> ■ 高密度城市规划 ■ 最大停车需求 (并修订最小停车需求标准) ■ 土地混合使用 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 道路空间重新分配 ■ 公交导向型发展模式
参与	列入议程 ...
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 智能交通体系 (3.1.2) ■ 停车换乘设施 (3.1.2)
参与	可提供咨询与数据 ...
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 自行车道 (3.1.2) ■ 自行车停放 (3.1.2) ■ 自行车路线指示标志与地图 (3.1.2) ■ 自行车换乘设施 (3.1.2) ■ 公交车道 (3.1.2) ■ 快速公交系统 (3.1.2) ■ 拥堵费 (3.1.5) ■ 连贯的自行车道路专用网 (3.1.2) ■ 自行车公路与绿波 (3.1.2) ■ 需求导向型公共交通体系 (3.2.1) ■ 环境专区 (3.1.2) ■ 扩大公共交通网 (3.1.2) ■ 将非机动车化交通纳入公共交通 (3.1.2)
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 整合公共交通服务 (3.1.2) ■ 智能交通体系 (3.1.2) ■ 停车供应限制 (3.1.2) ■ 停车换乘设施 (3.1.2) ■ 停车收费 (3.1.5) ■ 步行区 (3.1.2) ■ 试点项目与研究 ■ 公共交通整合 (3.2.1) ■ 安全人行道与人行横道 (3.1.2) ■ 速度限制 (3.1.2) ■ 交通流量单元与分流结构 (3.1.2) ■ 交通影响评估 (3.1.4) ■ 交通可达性指南 (3.1.2)

土地利用可对交通需求与出行方式产生重要影响。可通过设计合理的土地利用政策将交通需求减至最低，并降低公众对汽车出行依赖程度。

合理型土地利用政策的主要特征是**土地混合使用**。若居民楼、办公室、商铺以及公共服务部门地理位置相互临近，则可显著减少汽车出行需求或出行距离。

某区域内的人口密度与商业网点密度是影响该片区能源效率的另一重要因素。低密度**人口与商户**对应于较长出行距离、较高汽车依赖度以及更高交通运输能量需求。相反，人口稠密的城市则意味着较短出行距离、较高公共交通效率，而且由于需求相对集中，公共交通利润率也更为可观。

各类合理的土地利用政策可结合**公交导向型城市发展模式(TOD)**。以公共交通为导向的城市开发方式旨在提高沿公共交通走廊与站点近旁的商业与居民开发密度。公交站点作为地方商业活动中心获得支持。这些中心周围遍布着高密度住宅结构，且举步可达。此外，工作地点与医疗保健等领域的服务场所亦毗邻公交站点。此类分布格局形成良性结构：诸多设施均位于步行范围之内，且可通过搭乘公共交通工具轻松出行较远距离（案例研究14）。与公共交通基础设施的适当连接不仅增加了相关片区吸引力，还提升了其经济价值。城市可通过提高该地区地房屋税与地价税或租赁费率反映该地区不断提升的价值，并籍此从此类发展模式获益。

传统规划通常优先考虑私人机动车辆用道路。**道路空间重新分配**有利于公共交通或非机动车出行方式的发展。为控制交通规模过度扩张，土地利用规划部门应规定新建居民区与商业区**停车补助上限**而非最低停车供应需求。



图30: 中国北京的道路网
资料来源: Manfred Breithaupt, 2006



图29: 自20世纪60年代以来，巴西库里提巴始终坚持公交导向型城市发展模式。
资料来源: Otta, 2005

表 8: 德国国际合作机构可持续城市交通相关出版物

延伸阅读

- 模块2a: 土地利用规划与城市交通
- 模块2c: 停车管理
- 模块2c: 停车管理
- 模块3e: 无小汽车发展
- 模块5e: 交通与气候变化
- 交通需求管理培训文档

3.1.4 经济发展部门

表 9: 地方经济与部门能源效率议程

实施	
■ 交通影响评估	
参与	列入议程 ...
	■ 在工作场所提供换乘设施与自行车架 (3.2.2) ■ 公交导向型发展模式 (3.1.3)
	可提供咨询与数据 ...
	■ 公交导向型城市发展模式 (3.1.3)

审慎选择商业与住宅开发地址是实现通勤人员与商业伙伴节能型出行的前提条件。经济发展部门可通过指导企业房地产投资决策，推进城市密度改造，助推以公共交通为导向的城市开发方式发展。若经济发展部门提供用于商业开发的土地，则其还应开展**交通影响评估**与交通影响控制。交通影响评估是对项目开发提议所可能涉及的交通进行分析，可用于建议交通舒缓措施，以便必要时能够参照执行。

表 10: 德国国际合作机构可持续城市交通相关出版物

延伸阅读
■ 模块2a: 土地利用规划与城市交通



图31: 中国济南的快速公交系统与房地产广告
资料来源: Carlos Pardo, 2008

3.1.5 财务部门(财政/金融/税务)

表 11: 地方财政部门能源效率议程

实施	
<ul style="list-style-type: none"> ■ 无车出行方案 ■ 财政激励 ■ 拥堵费 ■ 停车收费 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 燃油附加费 ■ 道路收费 ■ 公共交通票价补贴
参与	列入议程 ...
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 市政车辆绿色采购政策 (3.1.1)
参与	可提供咨询与数据 ...
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 自行车道 (3.1.2) ■ 自行车停放 (3.1.2) ■ 自行车路线指示标志与地图 (3.1.2) ■ 自行车共享体系 (3.1.2) ■ 自行车换乘设施 (3.1.2) ■ 公交车道 (3.1.2) ■ 快速公交系统 (3.1.2) ■ 舒适的车站和车辆 (3.1.2) ■ 连贯的自行车道路专用网 (3.1.2) ■ 自行车公路与绿波 (3.1.2) ■ 扩大公共交通网 (3.1.2) ■ 停车换乘设施 (3.1.2) ■ 旨在改善公共交通体系的公私合作伙伴关系 (3.2.2) ■ 非机动车工具单独穿越马路时间 (3.1.2) ■ 汽车配额 (3.1.2)

所有交通项目与措施均须评估其财务可行性。某些措施还需额外基础设施与人员投资。财务部门必须提供用以投资得当措施的必要资金。城市交通费用通常很高。维护、运营、管理涉及众多经常性开支，必须获得资本投资，用以提供新增基础设施或技术。

财务部门可引入地方道路收费计划，作为私人机动车交通出行的抑制措施。此类计划能够为地方政府创造更多收入，从而用于支付节能型交通基础设施等高成本措施。了解额外税收将被指定用于这一目的有助于提高公众对此类计划的接纳度。因此，理想情况下，应制定包括创收经济工具与高成本基础设施措施在内的一揽子政策。

停车收费

收取停车费有利于鼓励通勤人员使用替代性交通方式，并籍此可减少城市居民的汽车保有量。然而，停车收费计划只有在存在私车出行替代方案的前提下方能成功。停车收费有助于减少总车流量，能够带来包括降低燃料

消耗量与减少环境污染在内的诸多益处。从政治角度而言，由于停车收费非常普遍且可逐渐扩大，因此停车费比道路收费更易于推行。此外，停车收费的实施与执法成本更低，且通常更为简便。另一方面，若在全市范围内推行停车收费模式，该模式方能最有效。这意味着各类不同利益相关方均应参与其中，积极提供停车空地。

道路收费

城市道路收费模式可应用于整座城市(进城费)，亦可应用于指定道路(收费公路)或设施(过桥费)(案例研究5)。在一些城市，收费计划仅适用于高峰时段(拥堵费)。道路收费体系通过将道路使用成本分摊到各使用者鼓励车主选择其他交通方式或减少开车出行。

道路收费模式通常可分为三类：基于牌照的收费模式、基于片区的收费模式以及基于比例的收费模式。最后一类收费模式代表最复杂的道路计费系统，按照每位道路使用者的实际行驶里程计收通行费，而不考虑每辆

车的实际行驶路线。因此，该类别对限制汽车使用最为有效。然而，由于需要实时监控每辆车所处位置，因此按比例收费模式需要大量技术投入。无论采用何种道路收费模式，亦无论道路收费所涉区域面积大小，收费设计应针对对不同车辆类型设置不同收费标准（例如根据其能源效率设置收费标准）。

道路收费措施亦存在一定缺点。全面道路收费体系通常甚为复杂且成本较高。收取通行费用与监督履行情况需要技术、基础设施及人工投入。公私合作伙伴关系有助于解决这一难题（参见专栏8）。规划部门应充分认识到：道路收费可能会驱使车主选择成本更低的行驶路线，从而导致行驶里程增加。



图32：新加坡的电子道路收费系统
资料来源：Carlos Pardo, 2008

专栏8：公私合作伙伴关系

公私合作伙伴关系（PPP）是私营部门与公共部门出于为某项交通措施共同融资之目的而签署的协议。该理念通常用于成本较高的基础设施投资领域，其优势包括：

- 将私营合作伙伴的实践经验与公共部门的财务保障紧密结合，有助于增加项目成功几率。
- 在该方式中，双方发挥各自风险应对优势，共担风险。私营合作方的商业技能亦有助于确保财务成功。

公私合作伙伴关系项目所涉风险大抵由公共部门承担。因此，公共部门必须确保财务风险不得全部由

公共部门承担，且激增成本或私人投资者破产所涉成本不得由纳税人承担。

加利福尼亚州奥兰治县（Orange County）91号州际公路的道路收费体系即是公私合作伙伴关系的一个例子。这条10英里长的高速公路收费车道由加州私营交通公司（California Private Transportation Company）修建，通过收取各类道路通行费提供资金。公共合作方负责提供维护服务与高速公路巡警。

资料来源：Sakamoto和Belka 2010 - 德国技术合作公司《手册1f》，维多利亚交通政策研究所2010

更多金融工具

地方政府可通过征收**燃油附加费**作为国家燃油税的补充(参见第3.3.3节)。用户必须在市区加油站支付额外的汽油费用。

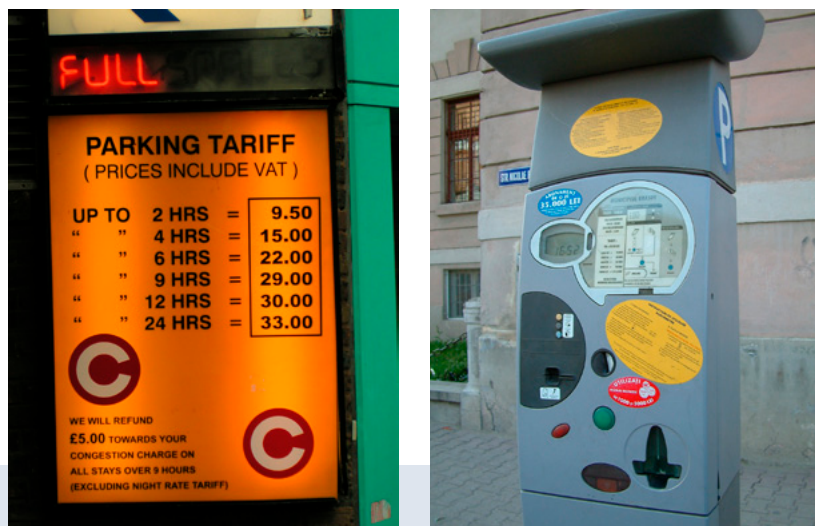


图33: 英国伦敦(左图)与罗马尼亚布拉索夫(右图)的停车计时器
资料来源: Manfred Breithaupt, 2006(左图)与Rossmark, 2006(右图)

通过采取上述金融抑制措施而带来的额外收入可用于**补贴公共交通票价**。实施公交低票价政策不仅有助于增强公共交通体系的吸引力,而且还可解决低收入家庭出行难的问题。

旅游城市亦可为游客提供特殊的财政激励措施。提供并推广无车出行方案是鼓励游客节能型出行的有效举措。游客可从住宿处获得低价或免费公交车票。

与私营企业类似的是,财政部门亦可向有通勤需求的市政员工提供财政激励,鼓励其采用节能型交通方式。

3.1.6 其他相关地方机构

除上述部门外,还有其他若干地方参与者,尽管没有直接政治决策权,但仍在发展节能型地方交通领域扮演重要角色。这些利益相关方主要负责支持其他参与者实施相关措施。

公共关系部门

许多措施的成功实施有赖于公众的支持。对于经改进与扩展的公共交通体系而言,只有在公众认识到其全关联优势时方能公众所接受。因此,新型交通服务的营销工作对提升公众使用率至关重要。

公共宣传运动与活动有助于通过增进公众对机动交通之于经济、环境及社会影响的了解倡导替代性交通方式。大城市可委托中介机构开展公共宣传活动。为此,有必要考虑具有丰富公共关系从业经验的相关非政府组织。

表 12: 德国国际合作机构可持续城市交通相关出版物

延伸阅读

- 模块1e: 提高公众在可持续城市交通方面的意识
- 模块1f: 可持续城市交通的融资



图34：印度尼西亚泗水的交通宣传活动（左图）与雅加达（右图）的“无车日”活动
资料来源：德国国际合作机构，2001（左图）与An Seika，2010（右图）

执法部门

抑制措施（即“推动”措施）有效与否与正确实施息息相关。若未能有效执行，则干预措施（如停车管制、速度限制等）无异于一纸空文。警察部门与相关机构是执行机构，负责执行所有监管措施，监控道路使用者的守法情况。

执法机构应服从政策团体的指示。引入新交通法规时应提供相应教育与培训。亦可组织宣传活动，告知公众国家将严格执行法律法规。此外还可采用新技术（例如车牌录像系统）支持警务工作。

由于严格执法是成功实施各项措施（例如道路收费系统、停车管制等）的必要前提，因此有必要在实施此类措施之前评估机构执法能力。此外，防止通过贿赂等手段规避法规的行为出现同样重要。

通常而言，对人身安全的担忧会导致公众避免采用公共或非机动化交通方式出行，而在力所能及范围内采用出租车或私家车的出行方式。因此，警察与其他相关机构不仅应保障道路安全，而且还应保证使用公共交通工具公众的人身安全以及非机动化交通所涉区域的安全（参见专栏9），这一点至关重要。



图35：哥伦比亚波哥大某车轮固定夹
资料来源：Carlos Pardo，2006

专栏9: 交通运输领域人身安全的重要性

由于人身攻击事件频发,许多城市的公共与非机动化交通被认为不够安全。拥挤的公交车往往成为窃贼盗取乘客贵重物品的温床。更具伤害性的则是在不甚拥挤的场所,如晚间搭乘公共交通工具时或在人行地道中,遭遇行凶抢劫、人身攻击或毁谤谩骂。在许多地区,公众对人身安全的担忧成为选择汽车出行方式的主要驱动因素之一。

妇女感到在公共场所极易受到攻击,而且还会面临额外的性骚扰威胁。2004年对新德里18000名居民调查的结果显示,90%的被调查者认为对妇女而言公共交通工具并不安全。公共场所与公共交通工具内的攻击与骚扰事件影响妇女出行行为与方式。

为确保节能型交通方式顺利推广,保障广大公众人身安全,并籍此改变公众对公共交通与非机动车出行方式的观念至关重要。通过引入警察自行车巡逻队与增加女警人数有助于减少暴力、盗窃与骚扰事件的发生。除增加警力之外,在公共交通工具上或车站内部署安全人员有助于降低犯罪率、增强乘客安全感。某些城市还启用“女性专用车厢”减少性骚扰事件的发生。改善采光照明与景观效果亦有助于提高公共场所的安全性。在偏远位置安装电子监控亦有利于减少犯罪行为。然而,保障广大公众人身安全通常有赖于社会制度的重大变革,而且明显改善亦须假以时日。因此,确保人身安全不受威胁,瓦解选择汽车出行方式的主要驱动因素仍是地方政府亟需解决的难题。

资料来源:世界银行2002, Kunieda与Gauthier 2007 - 德国技术合作公司《手册模块7a》,联合国人居署(UN-Habitat)与联合国亚洲及太平洋经济社会委员会(UNESCAP) 2009

3.2 地方企业与组织

虽然私营部门的利益相关方并未直接掌控政治决策权，但其在提高能源效率领域的角色不容小觑。事实上，私营部门影响甚大，市政当局需要与地方企业保持密切联系。若地方公共交通体系由私营企业负责运营，则市政当局必须与之密切合作。

其他私营企业亦可支持实施地方能效策略。例如，零售商可通过减少停车位数量供应或收取车位费鼓励公众减少使用汽车。地方非政府组织亦是关键参与者，因其可施加政治压力，推动能源效率措施提上议事日程。

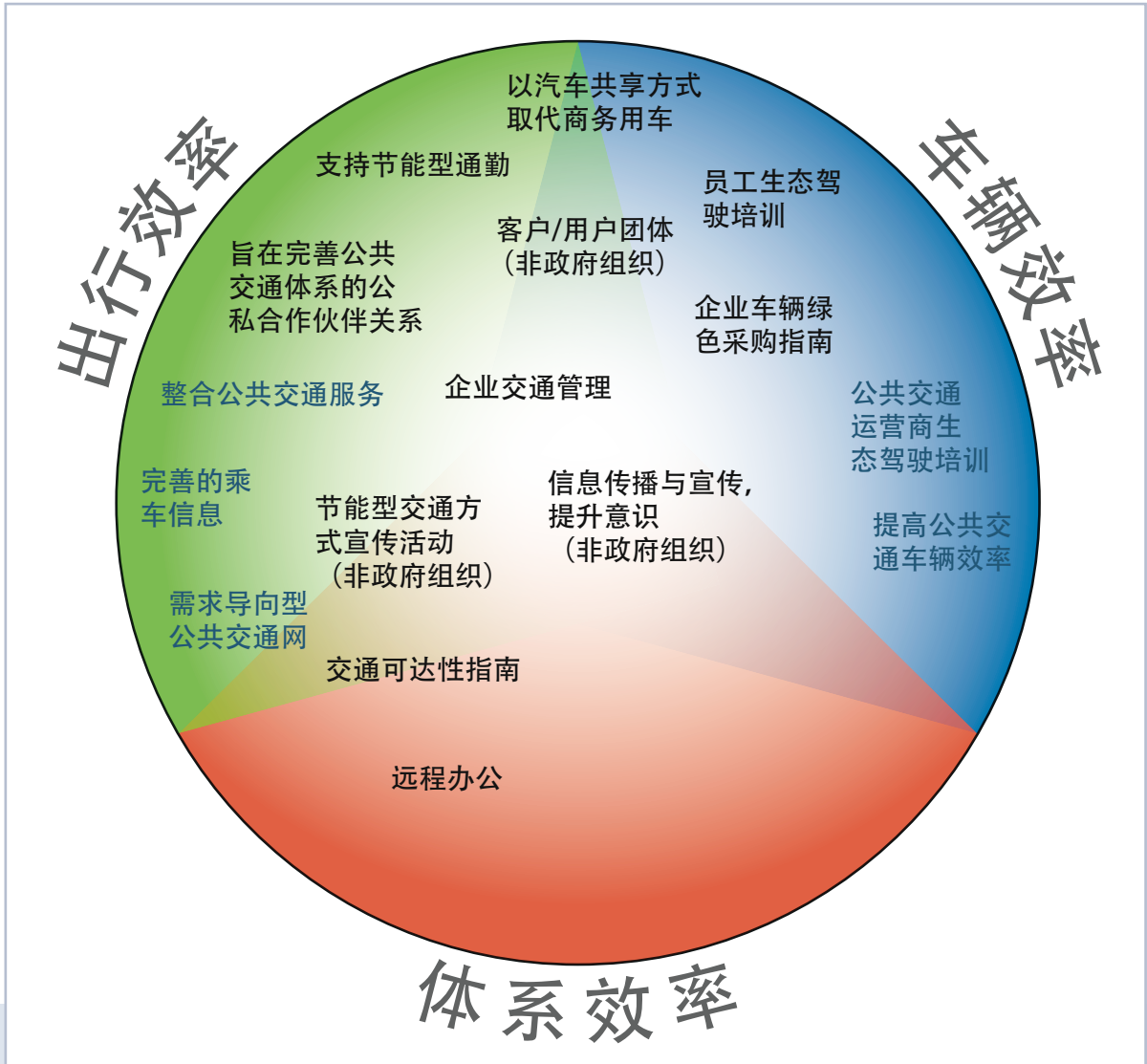


图36: 地方企业与组织能源效率导航图 (按活动领域划分各项措施)

3.2.1 公共交通运营商

表 13: 公共交通运营商能源效率议程

实施	
<ul style="list-style-type: none"> ■ 需求导向型公共交通体系 ■ 完善的乘客信息系统 ■ 整合公共交通服务 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 面向公共交通运营商的强制性生态驾驶 ■ 节能型公共交通车辆采购
列入议程 ...	
<ul style="list-style-type: none"> ■ 公交车道 (3.1.2) ■ 公交优先 (3.1.2) ■ 舒适的车站和车辆 (3.1.2) ■ 扩大公共交通网 (3.1.2) ■ 公共交通基础设施整合 (3.1.2) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 停车换乘设施 (3.1.2) ■ 旨在改善公共交通体系的公私合作伙伴关系 (3.2.2) ■ 公共交通票价补贴 (3.1.5) ■ 公交导向型城市发展模式 (3.1.3)
参与	可提供咨询与数据 ...
<ul style="list-style-type: none"> ■ 公交车道 (3.1.2) ■ 公交优先 (3.1.2) ■ 快速公交系统 (3.1.2) ■ 无车出行方案 (3.1.5) ■ 舒适的车站和车辆 (3.1.2) ■ 扩大公共交通网 (3.1.2) ■ 将非机动车化交通纳入公共交通 (3.1.2) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 公共交通基础设施整合 (3.1.2) ■ 通勤票 (3.2.2) ■ 停车换乘设施 (3.1.2) ■ 旨在改善公共交通体系的公私合作伙伴关系 (3.2.2) ■ 公共交通票价补贴 (3.1.5) ■ 交通可达性指南 (3.1.2)、(3.2.2)

在许多城市, 城市轨道交通与公交体系由多个运营商运营。不协调的网络与运营时间导致乘客换乘其他交通工具的等候时间过长。由于计费系统不同, 使用者不得不为每段行程单独购买车票。

为解决该问题, 可鼓励各地方运营商在单个公共交通网中相互配合。**整合公共交通服务**有助于提升公共交通对新用户的吸引力。应通过调整运营时间确保不同运营商旗下交通工具可快捷换乘(参见案例研究10)。体系和谐统一亦有助于减少路线重复现象。为便于用户寻找合适路线, 可在车站或车内提供**完善的乘客信息系统**。公交信息板应显示所有公交线路或地铁线路。此外, 还应推行通用车票体系。整合服务有赖于加强规划与不同运营商之间的沟通, 但对新用户有较大吸引力。

公交公司还应锁定特定出行需求, 确保**需求导向型公共交通体系**顺畅实施。可使用大容量快速铰接式公共



图37: 瑞士卢塞恩公交车体上的地方企业广告
资料来源: 德国国际合作机构DVD图片集, 2004

案例研究 10

新加坡的公交体系——从各自为政的地方供应商到整合体系

新加坡有两个多式联运运营商，均运营多条公交线路与一条通勤地铁。为整合旗下的地铁与公交车，形成统一的综合公共交通网，两家运营商设立了一家服务公司——通联私人有限公司 (Transit Link Pte Ltd)，全面负责票价整合、信息整合及网络整合。

■ **票价整合**籍由通用车票系统实现。该系统使用非接触智能卡“易通卡” (ez-link card) 支付车票，其最大优点在于乘客购买的通用车票卡可用于各类公共交通工具。通勤人员在不同交通方式之间换乘时可获得在规定期限内使用的现金回扣，从而减少其换乘顾虑。

■ **票价整合**通过出版列明所有公交车与地铁运营时间与路线的《通联公交指南》实现。此外，新加坡

还在主要公交站点安装公交信息板，向乘客说明该站点公交车服务信息。

■ **网络整合**通过在开通铁路/地铁线时提供合理配置的集中管理式公交车服务实现。此举有助于通过减少公交与地铁的重复线路控制浪费。通联公司使用计算机方式 (TRIPS 交通预测软件)，可在新增铁路与公交线路时预测通勤需求与乘客数量变化。

通过整合交通管理体系，可轻松实现协同效应目标并有效普及节能型交通解决方案。

资料来源：Broadus 2009 - 德国国际合作机构《交通需求管理培训文档》

汽车在大客流量干线上运营，使用站间距较小的小型公交车在小型或客流量较小的站点间运营。此外还可开发建设设计完善的交通枢纽，确保较小换乘距离与不同车辆间便捷换乘。需求导向型体系不仅可提升乘车舒适性，而且还可增强交通网的盈利能力。

生态驾驶有助于运营公司节约能源、减少燃料消耗量。生态驾驶培训旨在通过改变驾驶员行车风格实现更高燃油效率。速度、发动机怠速、刹车、加速、冷启动是影响燃油效率的关键因素。实施生态驾驶培训，学员完成学业后平均可节约10-17%的燃料消耗量 (Dalkmann和



图38：瑞士巴塞尔（左图）与德国卡塞尔（右图）供公交车与电车换乘用的“Rendez-vous”站点
资料来源：Kuehn, 2007（左图）与2006（右图）

Brannigan, 2007), 因此可显著降低成本。此外, 还应向公交车、出租车或货物运输车队职业驾驶员提供旨在巩固生态驾驶风格的后续培训或实施相应激励机制。随着时间的迁移, 若缺失此类培训, 生态驾驶培训效果会呈现逐步减弱之趋势。除驾驶行为外, 车辆状况亦会影响车辆燃料消耗量。经常维护保养发动机、轮胎、滤油器、空气滤清器可使车辆运行更经济。



图39: 美国圣塔莫妮卡的节能环保型公交车
资料来源: Chris Wat, 2008



图40: 曼谷的压缩天然气公交车
资料来源: Dominik Schmid, 2010

近年来, 技术改进使得开发更节能车辆成为可能。一些现代化车辆能够更加经济地使用传统燃料, 但替代燃料也可供选择(参见专栏10)。替代燃料包括甲醇、天然气、液化石油气(LPG)、乙醇、氢气及电力。技术改进亦有助于实现减排等共同效益。

发展中城市的公共交通通常主要依赖燃料消耗量较大的老旧公车。采购新型节能型车辆有助于减少燃料消耗量、降低运营成本。

专栏10： 城市公共交通用节能型车辆

混合动力推进系统是应用前景广阔的新型技术，有助于减少城市公交巴士燃料消耗量。电力柴油混合动力汽车将柴油内燃机与电力驱动系统相结合，并在起动柴油发动机之前使用电动马达提供车辆加速动力。混合动力通常也采用其他节能技术，如制动能量回收再利用技术等。城市轨道交通系统亦可采用相同策略。也可采用驱动电机作为发电机将制动能量回传至系统。考虑到地方交通中公交车辆频繁停靠，回收再利用制动能量可减少逾20%的电力消耗。

天然气汽车是采用柴油为燃料城市公交车的理想替代产品。虽然能效较低，但其综合效率（“从油井到车轮”）与柴油公交车相同。然而，天然气汽车可降低地方二氧化碳排放量，因此更为可取，对城市公共交通尤其如此。此外，也可采用利用有机废弃物产生的生物质气作为天然气替代燃料。

电动汽车可根据其能量供应方式划分为三类：完全依靠车载电池的电动汽车、使用氢燃料电池的电动汽车以及依靠电网连接系统的电动汽车。最后一种类型对城市交通极为有益，无轨电车、地铁、有轨电车及列车均可使用高架电缆或第三轨供电。

资料来源：DeCicco等，2001，德国联邦经济和技术部（BMWi）2010，Walsh与Kolke 2005 - 德国技术合作公司《手册模块4a》，MVV InnoTec - 德国国际合作机构《手册模块与4d》

表 14: 德国国际合作机构可持续城市交通相关出版物

延伸阅读

- 模块3a: 大运量公交客运系统的方案
- 模块4a: 清洁燃料和车辆技术
- 模块4e: 智能交通系统
- 模块4f: 节约型驾驶
- 交通需求管理培训文档
- 技术文档#4: 交通联盟——促进合作与整合
提供更具吸引力的高效能公共交通

3.2.2 其他企业

表 15: 地方企业能源效率议程

实施	
<ul style="list-style-type: none"> ■ 拼车 ■ 在工作场所提供换乘设施和自行车停放点 ■ 通勤者财政激励政策 ■ 企业出行政策 ■ 员工生态驾驶培训 ■ 企业车辆绿色采购政策 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 通勤票 ■ 旨在完善公共交通网的公私合作伙伴关系 ■ 拼车匹配 ■ 远程办公 ■ 交通可达性指南
参与	列入议程 ...
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 扩大公共交通网 (3.1.2)
参与	可提供咨询与数据 ...
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 土地混合使用 (3.1.3) ■ 交通影响评估 (3.1.4) ■ 公交导向型发展模式 (3.1.3)

私营企业和机构由其经营活动和员工通勤产生交通流量。因此,企业的地理位置决定其与交通有关的能源消耗。公交便利、骑车或步行即可轻松到达之企业的地理位置具有较高能源效率。这类企业大都地处土地密集利用的地区,员工住在企业附近。为证实这一点,应将固有交通费用纳入区位评价范围。

办公室和商场可设在公交站附近。通过在现有公交站周围密集设置工作场所,企业可加快推广公交导向型发展模式(参见第3.1.3节)。若公共交通无法延伸至企业所在地,企业可与土地规划部门合作设计可持续交通解决方案。

公私合作伙伴关系有助于完善公共交通网并为相关企业和市政当局带来效益(参见专栏8)。企业可通过出资延伸公共交通网将自身纳入公共交通体系。此外,企业可通过赞助车辆、建造或维护公交候车亭获得广告平台。



图41: 匈牙利布达佩斯由企业赞助的有轨电车
资料来源: Rossmark, 2006

企业可通过制定出行管理战略提高员工差旅和通勤效率,以此降低企业或员工直接消耗的能源支出。为此,可引入**企业出行政策**,以鼓励员工尽可能采用能效更高的出行方式。另外,可采用以下方法鼓励员工通勤选择更节能的出行方式:

- 1 终止向员工提供免费停车服务。企业可为采取节能型通勤方式的员工提供**财政激励**。此外，还可减少停车位数量和征收停车费。
- 2 大公司或企业群体可与地方交通运营方协商采用**通勤票制度**降低员工乘坐公共交通工具的开支。
- 3 针对无法乘坐公共交通工具的员工，可制订针对性的**拼车方案**。采用此类措施最好以弹性工作时间为前提，员工可自行调节车源和公交时间安排。
- 4 为鼓励员工骑车上班，企业可提供完备的基础设施，例如**换乘设施**、淋浴房以及**自行车架**。
- 5 降低企业交通需求的另一个途径是**远程办公**，即员工可在家上班。
- 6 若企业占地面积大，可提供自行车或安排企业班车接送员工。

企业可为客户与商业合作伙伴提供**交通可达性指南**，写明如何通过非机动车方式或公共交通方式到达。

可按照企业理念整合**企业车辆绿色采购政策**。开展此项工作需要购买车辆时考虑其能源效率和环保性能。应有一系列管理方案确保车辆妥善维护，每次出行选择尺寸合适的车辆。租车或**汽车共享**——一种社区租车服务，可以小时为单位出租车辆——可补充或取代企业车队。企业可向司机提供**生态驾驶技术培训**。

除客运交通之外，还可将货运交通纳入出行管理战略。通过修改日程安排和行车路线，可减少货运车辆里程，增加载货量。部分大型私营运营商可整合不同货物，避免返程时出现空载现象，因此通常比企业自有车队更加高效。企业可规定运载的货物应采用节能型交通方式运输。例如，对客运交通而言，铁路运输或航运的能效比公路运输更高。



图42：德国法兰克福公共交通为大公司提供服务
资料来源：Jonathan Gomez, 2011



图43：德国埃施伯恩某停车+换乘站的企业自行车
资料来源：Jonathan Gomez, 2011

表 16: 德国国际合作机构可持续城市交通相关出版物

延伸阅读
<ul style="list-style-type: none"> ■ 模块1c: 私营公司参与城市交通基础设施建设 ■ 模块1g: 发展中城市的都市货运 ■ 模块2b: 出行管理 ■ 模块3d: 非机动车交通方式的保护与发展 ■ 模块4a: 清洁燃料和车辆技术 ■ 模块4f: 节约型驾驶 ■ 交通需求管理培训文档 ■ 出行管理与通勤: 德国企业的做法介绍和最佳范例(可持续城市交通#5案例研究)

3.2.3 非政府组织

表 17: 非政府组织能源效率议程

实施	
■ 节能型交通方式普及活动	■ 客户/用户团体
列入议程 ...	
<ul style="list-style-type: none"> ■ 自行车道 (3.1.2) ■ 自行车停放 (3.1.2) ■ 在工作场所自行车停放点和换乘设施 (3.2.2) ■ 自行车路线指示标志标志与地图 (3.1.2) ■ 自行车换乘设施 (3.1.2节) ■ 无车日 (3.1.2) ■ 通勤者财政激励政策 (3.2.2) ■ 连贯的自行车道路专用网 (3.1.2) ■ 节能型公共交通工具绿色采购 (3.2.1) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 将非机动化交通纳入公共交通 (3.1.2) ■ 通勤票 (3.2.2) ■ 国家骑车计划 ■ 人行道 (3.1.2) ■ 拼车匹配 (3.2.2) ■ 面向非机动化交通方式的安全人行道与人行横道 (3.1.2) ■ 非机动化交通专用通行信号 (3.1.2) ■ 远程办公 (3.2.2)
可提供咨询与数据 ...	
<ul style="list-style-type: none"> ■ 自行车路线指示标志标志与地图 (3.1.2) ■ 无车日 (3.1.2) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 企业出行政策 (3.2.2)

若地方政府邀请非政府组织(NGO)参与决策过程,非政府组织可在服务调整和基础设施方面发挥重要作用,以满足用户需求。例如,交通和环保组织可为战略制订发挥积极作用。非政府组织的参与可提高公众接受度,同时也可深入了解公众需求。客户/用户团体可找出本地交通体系的缺陷,例如现有交通基础设施中对骑车和步行构成的障碍(参见案例研究11)。非政府组织也可担任改善公共交通服务的顾问机构。

在发起骑车上班、社区骑车活动或无车日活动方面与非政府组织合作也大有裨益。非政府组织开展的其他工作包括向公众宣传节能型交通方式的益处提高其相关意识。



图44: 非政府组织在南非约翰内斯堡开展的“骑车族团结之旅”(Cyclists' Solidarity Ride)活动
资料来源: 德国国际合作机构图片集, 2004

案例研究 11

布宜诺斯艾利斯的城市骑车者协会

自行车用户小组(BUG)是由骑车者发起成立,旨在改善当地骑车条件的组织,其规模和宗旨各不相同。成员定期会面讨论制订旨在改善其社区、住房或大学校园骑车条件的策略。自行车用户小组通过提倡基础设施改进和政策变迁参与交通规划。自行车用户小组建议地方政府为骑车上下班的人、骑车上学的孩子以及以休闲为目的的骑车者提供更好的设施和更安全的路线。自行车用户小组的典型范例之一是布宜诺斯艾利斯的城市骑车者协会(ACU)。该团体组织集会、座谈会论坛和特别活动。城市骑车者协会还开展自行车停车以及骑车路线与通勤铁路服务设施整合的研究工作,同时还向市政府提供详细建议。城市自行车

用户小组的主要宗旨是在当地推广使用自行车,确保通过开展集体讨论提出详细建议。然而,自行车用户小组的作用并不限于此。

- 组织骑车者聚会、讨论当地的自行车问题、组织社会活动。
- 与市政府合作改善骑车条件。
- 动员其他人加入到骑车者行列(例如邻居、朋友、同事、同学)。
- 组织所在城市社会骑车活动,参与当地节庆和社区活动。

资料来源: Fjellstrom和Pardo 2006 - 德国国际合作机构《手册模块1e》

表 18: 德国国际合作机构可持续城市交通相关出版物

延伸阅读

- 模块1e: 提高公众在可持续城市交通方面的意识
- 模块3e: 无小汽车发展

3.3 国家政府

国家政府在城市交通领域扮演重要角色。在全国建立节能型交通体系须创造有利条件，支持地方计划。国家政府的投入至关重要，因为国家战略、计划和法规是构成地方政策的基础。

首先，国家政府影响交通体系的地方预算。国家政府管理全国税收，决定发放给地方政府的资金和补贴，同时负责支持配套研发和试点项目。

此外，国家税收方案或财政刺激政策影响公众选择出行方式。燃料价格由国家政府调节，决定国家的交通

结构。若国家政府对燃料进行补贴或不征收合理的燃油税，私人机动车辆将主导交通体系，政府往往缺乏必要的财力提供优质交通基础设施。

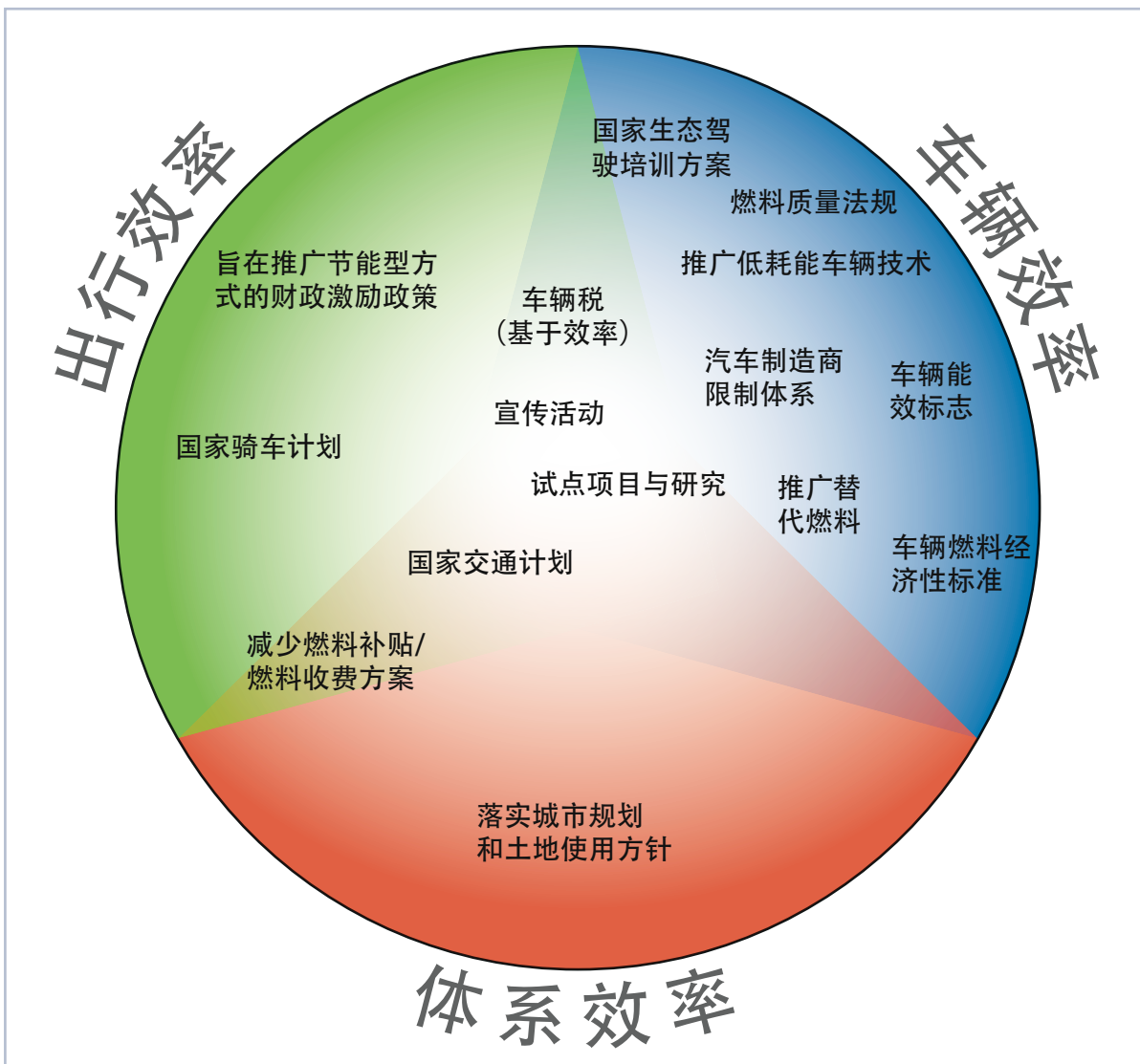


图45: 国家政府能源效率导航图(按活动领域划分各项措施)

3.3.1 交通部

表 19: 交通部能源效率议程

实施		
<ul style="list-style-type: none"> ■ 国家交通计划 ■ 国家生态驾驶计划 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 国家骑车计划 ■ 城市规划方针 	
列入议程 ...		
<ul style="list-style-type: none"> ■ 替代燃料 (3.3.4) ■ 年度车辆登记税 (3.3.3) ■ 使用可再生能源发电 (3.3.4) ■ 节能型车辆零部件 (3.3.5) ■ 扩大公共交通网 (3.1.2) ■ 旨在推广节能型方式的财政激励政策 (3.3.3) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 燃油税 (3.3.3) ■ 销售税 (3.3.3) ■ 试点项目与研究 (3.3.5) ■ 减少燃油补贴 (3.3.3) ■ 车辆燃料经济性标准 (3.3.2) 	
可提供咨询与数据 ...		
参与	<ul style="list-style-type: none"> ■ 年度车辆登记税 (3.3.3) ■ 快速公交系统 (3.1.2) ■ 旨在推广节能型方式的财政激励政策 (3.3.3) ■ 燃油税 (3.3.3) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 汽车创新技术和设计 (3.3.5) ■ 试点项目与研究 (3.3.5) ■ 销售税 (3.3.3) ■ 车辆燃料经济性标准 (3.3.2)
建立立法框架 ...		
<ul style="list-style-type: none"> ■ 无车日 (3.1.2) ■ 拥堵费 (3.1.3) ■ 环境专区 (3.1.2) ■ 停车收费 (3.1.3) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 尾号限行 (3.1.2) ■ 道路收费 (3.1.3) ■ 车速限制 (3.1.2) ■ 汽车配额 (3.1.2) 	

交通部通常负责制订国家交通政策，组织公共交通，负责必要的基础设施建设和维护。交通部在向各类交通方式分配财政资源方面发挥关键作用。许多国家花费大量预算扩建机动车辆基础设施，留给公共交通、自行车和步行基础设施的资金所剩无几。要扭转这一局面，制订国家交通规划是关键的第一步。

与地方交通部门一样，国家交通部在战略规划和协调方面的作用举足轻重。交通部协助地方部门选择和制订合理政策和措施以推广节能型交通，出版针对本国的**城市规划方针**以鼓励对交通领域进行高效管理。

有关节能型交通的综合战略或规划均须在国家层面制订。

国家交通计划是关键政策之一，此类计划为城市提供财政支持，帮助其实施本地节能交通战略。印度尼赫鲁全国市区重建计划 (JNNURM) 是这方面的典范 (详情参见第4章案例研究12)。另一典范是德国的地方交通财政资助法 (GVFG)。该法为市政融资提供依据。在这两个典范中，公共交通的财政支持与特定质量和环境标准以及制定地方综合交通规划密切相关。

国家骑车计划有助于在市区支持和推广骑车。欧洲已有众多典范，如荷兰、德国和芬兰。这些国计划设定了目的和目标，并且规划了可在全国和地方层面举行的一系列活动。国家骑车计划反映了政治意愿和投入，提升了公众将骑车作为节能型、可持续交通方式的认同感。



图46: 中国北京某地骑自行车的公众
资料来源: Manfred Breithaupt, 2006

生态驾驶技术培训能以较少的资金投入减少燃料消耗(参见第3.2.1节)。生态驾驶在新车和旧车上均可实现节能,因此优于技术改造。已有若干国家在全国范围开展生态驾驶(如荷兰和奥地利)。国家政府通过推广培训课程和鼓励安装车速反馈仪支持生态驾驶。交通部可引入国家生态驾驶培训方案,也可将生态驾驶培训作为取得驾照的必要条件。欧盟法规要求将生态驾驶培训列为见习司机的必修课程(Kojima和Ryan 2010)。除强制培训之外,公众宣传活动亦能有效影响驾驶行为。以提供信息资料为主的宣传活动可将响应者的燃料消耗量减少5%左右(Kojima和Ryan 2010)。然而,以往经验表明,如无进一步激励措施鼓励公众实践生态驾驶,生态驾驶培训的效应将在一段时期后减退。

表 20: 德国国际合作机构可持续城市交通
相关出版物

延伸阅读

- 模块1f: 可持续城市交通的融资
- 模块2a: 土地利用规划与城市交通
- 模块3d: 非机动车方式的保护与发展
- 模块4f: 节约型驾驶
- 交通需求管理培训文档

3.3.2 环保部

表 21: 环保部能源效率议程

实施	
<ul style="list-style-type: none"> ■ 汽车制造商限制体系 ■ 车辆能效标志 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 车辆燃料经济性标准
列入议程 ...	
<ul style="list-style-type: none"> ■ 年度车辆登记税 (3.3.3) ■ 节能型交通方式普及活动 (3.2.3节) ■ 使用可再生能源发电 (3.3.4) ■ 节能型车辆零部件 (3.3.5) ■ 旨在推广节能型方式的财政激励政策 (3.3.3) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 燃料质量法规 (3.3.4) ■ 汽车创新技术和设计 (3.3.5) ■ 国家生态驾驶培训方案 (3.3.1) ■ 减少燃料补贴 (3.3.3) ■ 销售税 (3.3.3)
参与	
可提供咨询与数据 ...	
<ul style="list-style-type: none"> ■ 替代燃料 (3.3.4) ■ 年度车辆登记税 (3.3.3) ■ 使用可再生能源发电 (3.3.4) ■ 旨在推广节能型方式的财政激励政策 (3.3.3) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 燃油税 (3.3.3) ■ 试点项目与研究 (3.3.5) ■ 城市规划方针 (3.3.1)
建立立法框架 ...	
<ul style="list-style-type: none"> ■ 替代燃料 (3.3.4) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 城市更密集发展 (3.1.3)

推广可持续环保交通体系符合环保部自身利益，因此此类部门在支持能源效率方面具有关键作用。通过开展相关工作或支持地方计划，环保部可协助减少全国车辆的燃料消耗量。

从长远来看，**车辆燃料经济性标准**是降低燃料消耗的重要工具，实施该标准可提高行驶距离与燃料消耗之间的比率。通常，燃料经济性标准仅针对新车，同时鼓励汽车行业加大对技术改造的投入。燃料经济性标准已在若干国家实施（如韩国、中国、日本、美国和欧盟）。此类标准分强制实行和自愿实行两类。纵观部分国家的燃料经济性政策，国际能源署（2009b）发现严格强制实行燃料效率标准对快速实施技术革新以及、避免车辆尺寸、重量和功率增加起到了一定作用。由于车辆更新速度慢，更严格的车辆标准要在实施十年或更长时间后方能充分见效。

与燃料经济性标准相似，**汽车制造商限制体系**面向特定车辆阶层。该体系直接针对汽车制造商，规定其生产的全部车辆的最低能耗值，例如规定可允许的二氧化碳平均排放量或能耗上限。可对单个制造商生产的全部车



图47: 罗马尼亚布加勒斯特的小汽车
资料来源: 德国国际合作机构图片集, 2004

辆设置动态排放量上限。欧盟对新车二氧化碳排放量的规定是这方面的典型范例。若制造商生产的车辆超过平均值，则其必须支付罚金。

即便未实施强制标准，也可建立关于所有登记车辆的燃料经济性的国家数据库，国家和地方政府可依此推广更清洁车辆。相关工作包括定义驾驶周期，以此对比不同车辆，为制定关于环境专区等问题的其他法规提供数据（参见第3.2.1.4节）。可根据车辆燃料经济性制定差异化道路收费或税收政策。

简单的车辆燃料经济性评级体系是让购车者知晓相关信息的有效途径。**车辆标志**（也属客户信息）是推动汽车制造商生产能效更高之车辆的有效手段。这种评级体系可鼓励客户在购买新车时考虑能效因素。

专栏11: 标志体系——推广节能型汽车的选择？

环保标志在食品和消费电子产品中日益流行，此类体系具有双赢效果。消费者（理论上）可确信买到环保商品，因此可增强产品吸引力，从而惠及制造商。从消极面来看，企业可能采取“绿色清洗”的做法，推出自己的新标志或降低认证机构的标准。

近来，标志概念引入私人机动车，尤其是乘用车领域。在该领域，标志由汽车的燃料效率决定。美国已采用这一做法，进行从A+至D标志分级，欧盟采纳1999/94/EC指令推广使用生态标志。

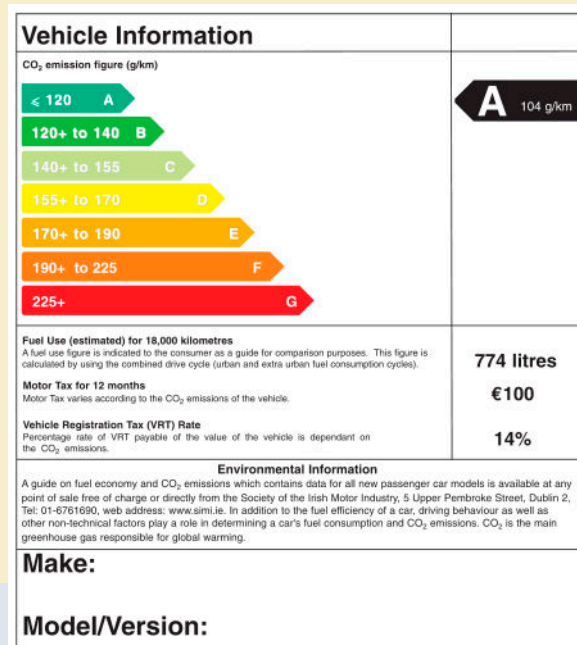


图48: 爱尔兰汽车标志
资料来源: 欧盟委员会2009

表 22: 德国国际合作机构可持续城市交通相关出版物

延伸阅读
■ 模块4a: 清洁燃料和车辆技术
■ 交通需求管理培训文档

3.3.3 财政部与经济事务部

表 23: 财政部能源效率议程

实施	
■ 年度车辆登记税	■ 减少燃油补贴
■ 旨在推广节能型方式的财政激励政	■ 销售税
■ 燃油税	
参与	列入议程 ...
	■ 国家交通计划 (3.3.1)
	可提供咨询与数据 ...
	■ 尚未确定任何活动
	建立立法框架 ...
■ 扩大公共交通网 (3.1.2)	■ 燃油附加费 (3.1.5)
■ 国家交通计划 (3.3.1)	

财政部门可通过引入税收制度支持发展节能型车辆或交通方式。高效节能措施不仅可创造额外税收，还能带来与节能相关的其他财政协同效应。讨论交通运输措施时，财政部门可将这些长效成本节约方案纳入考虑范围。减少交通量、向节能型出行模式的转变以及提高车辆能效都有助于减少低效交通（例如拥堵、事故、基础设施损耗、空气污染、噪音及气候变化）的外部成本。燃油或车辆税通过直接将外部成本与车辆成本挂钩，使其内化成内部成本。

减少燃油补贴（如适用）是降低机动车使用率的一项重要举措。燃油补贴对于任何机动车驾驶员来说都是一个重要的激励因素，并且可构成国家财政预算的沉重负担。如存在补贴，建议财政部门尽快减少这种补贴。此举可消除误导性激励机制，避免专栏12所述的诸多不良后果。

燃油税是抑制使用私家车的另一关键举措。由于附加费用与汽车燃料经济性成正比，此税有利于提倡使用节能型车辆、鼓励经济型驾驶行为。燃油税是国家税收的一项可靠来源，这些经济资源可投资于可持续发展交通

专栏12: 燃油补贴的反对意见

发展中国家政府认为要促进经济增长和社会公平则必须保持燃油低价。结果，许多发展中国家缺乏合适的燃油税收政策，或对燃油价格实施补贴。但是，此类政策具有很多缺点：

- 1 低油价会增加车辆出行频率、引发使用大车倾向，进而导致高油耗。
- 2 若国家希望扩大并维护全国范围内的基础设施网，燃油征税必不可少。从长远来看，补贴燃油会阻碍经济增长。
- 3 从燃油补贴中获利的是中高端收入车主而非穷人。最低收入群体在燃油总消费中所占比例甚小。
- 4 低油价在增加交通量的同时，产生连锁效应，例如分散型土地利用、环境污染、拥堵及交通事故。

总而言之，更为理想的方式是通过提高车辆效率来减少整体燃料成本，同时通过建立低廉的公共交通方式，向贫困人口提供所需交通服务。

运输项目。此税通常容易征收，只需对几个炼油厂或燃料配送中心征税即可。

可通过提高**销售税**或年度登记税降低买车用车吸引力。与此同时，通过对具备更佳燃料经济性实施车辆退税政策，可加快国家所有车辆节能型汽车的更换速度（案例研究8）。使用**年度车辆登记税**有助于解决现有机动车辆队伍问题。年度车辆登记税通常以道路税的方式征收，用于道路基础设施的建设与维护。如果根据发动机大小、**车辆类型**以及整个油耗情况的不同而征收不同税费，则该项措施将有助于鼓励节能型车辆的应用并可促进车队转型。

国家税收计划不单在于抑制交通低效流动，也应通过提供财政激励鼓励向公共或非机动车交通模式转型。方法之一是对公共交通费实行减税政策，方法之二是提供补贴降低某些交通方式的成本。政府对公共交通网及其营运提供财政支持意味着顾客可从网络扩张、高频度服务或者基础设施更新中间接受益。

许多地方政府均面临机械化与城市化的双重挑战，并进而造成庞大财政负担。因此，城市必须获得国家层面的支持，如国家交通政策支持（参见第3.3.1节）。财政部门可以为地方城市基础设施项目提供财政支持。例如，根据印度的尼赫鲁全国市区重建计划（JNNURM），（案例研究12）城市可申请旨在为城市运营商购买公交用补助金。为地方提供财政支持的另一个方法是通过吸引外国投资者投资或者加强公私合作伙伴关系，利用税收减免政策增加交通体系的外部投资。除国家层面支持之外，亦存在支持可持续发展、气候友好型交通的国际资金。因为大多数节能项目可减少二氧化碳排放量，因此还可利用其他的财政资源。



图49: 意大利伦巴第大区的“Telepass”电子收费站
资料来源: 乔纳森·戈麦斯, 2011



图50: 巴西里约热内卢某加油站的常规汽油和乙醇价格
资料来源: Manfred Breithaupt, 2011

表 24: 德国国际合作机构可持续城市交通
相关出版物

延伸阅读

- 模块1d: 经济手段
- 模块1f: 可持续城市交通的融资
- 5号技术文档: 走近可持续交通运输气候融资:
实用概述
- 德国国际合作机构燃料价格系列

3.3.4 能源部

表 25: 能源部能源效率议程

实施	
■ 替代燃料	■ 燃料质量法规
■ 使用可再生能源发电	
列入议程 ...	
■ 燃油税 (3.3.3)	■ 试点项目与研究 (3.3.5)
■ 汽车创新技术和设计 (3.3.5)	■ 减少燃油补贴 (3.3.3)
可提供咨询与数据 ...	
参与	■ 年度车辆登记税 (3.3.3)
	■ 汽车制造商限制体系
	■ 燃油税 (3.3.3)
■ 汽车创新技术和设计 (3.3.5)	
■ 燃油附加费 (3.1.5)	
■ 车辆燃料经济性标准 (3.3.2)	
建立立法框架 ...	
■ 燃油附加费 (3.1.5)	■ 试点项目与研究 (3.3.5)

为提高国家能源安全,能源部门应致力于节约能源并提倡替代性能源使用。**燃料质量法规**可用于确保燃料的优化使用,并且对促进采用**替代燃料**领域至关重要。汽车设计通常要求使用特定质量的燃料,使用质量未达标燃料将有损发动机性能。先进的发动机技术通常对燃料成份要求特别挑剔。为使替代燃料渗入市场,每种燃料类型必须符合既定规范,以确保其与不同发动机技术兼容,这一点极为重要。

应发展能明确促进低碳替代能源取代石油能源的国家战略发展。能源部门具有评估不同类型燃料的专门技术并可就其青睐的燃料给出建议。甲醇、天然气、液化石油、乙醇、生物柴油、氢气及电力是目前热议的汽油与柴油替代品。然而,尽管引进替代燃料后石油总消费量可能有所下降,但这并不一定意味着车辆运行更加节能高效。

使用液体石油气(LPG)运输确实能提高能源效率,因为如果不用于交通运输,液体石油气通常是在油田或炼油厂被当做废气烧掉。压缩天然气(CNG)被广泛应用于交通运输部门。与汽油驱动车辆相比,压缩天然气含碳量更低,因此具有诸多好处。亚洲鱼拉丁美洲部分国家已逐渐在城市交通中推广使用天然气,用以减少空气污染并降低能源依赖性(Vossenaar 2010)。但是,如采用压缩天然气取代柴油或出现气体泄漏事故,其益处就会变得微不足道。最后,使用电池技术的电动汽车,其可持续性在很大程度上取决于一个国家发电能力(参见专栏13)。

专栏13: 电动汽车

电动火车、轻轨、有轨电车和无轨电车在欧洲与亚洲已获普遍使用。近几年，许多国家一直在努力促进私家车内使用电动马达。纯电动汽车（BEVS）的所有电力均可从可充电电池组中获得的，而插电式混合动力汽车（PHEV）则同时配备内燃机，只有部分电力来自外部电源。

车辆运行过程中，电动汽车的能源效率远高于传统汽车，且不排放任何二氧化碳或其他污染物。在地方层面，电力能源的主要优点是能够改善空气质量并降低噪音。

评估整体效益时必须进行生命周期分析。

一、原料提取，如电池用锂的提取需要耗费大量能量，并会导致环境污染，提取过程主要集中在发展中国家。而且，电池回收也是一个难题。

二、由于各国发电与配电的效率及其环保性能各不相同，因此必须审慎评估电动汽车的整体优势。在温室气体排放方面，其减少温室气体排放的潜力在很大程度上也取决于电力混合。

即使电动汽车具有环保优势，但在管理转变领域面临诸多挑战。电池动力汽车的发展仍受限于亟需解决的足够车载储存能量难题。在现有电池技术条件下，电动汽车的使用范围主要局限于城市地区。为推动使用电动汽车，北京、上海和天津日前推出了充电站。电动汽车的另一个缺点就是需要一个遍布各处的完善电网。

在目前的电力供应与现有技术水平下，电动车为城市交通节能做出的贡献仍十分有限。然而，电力技术可能是未来技术的发展方向。目前，电动踏板车和电动自行车在市区较为普遍。例如，中国目前已有超过120万辆电动两轮车。近年来电动自行车数量大增，大城市尤其如此。

资料来源：美联社2009；Cherry等2007年；《德国金融时报》2009

通常，在对比替代燃料时，应考虑其完整的生命周期。这些燃料和相关技术处于不同的发展阶段。对其现在以及未来的可用性与竞争力进行评估时，都应非常谨慎。每个国家在选择替代性燃料时，都需考虑自身的环境挑战、财政资源、技术能力、石油进口成本以及自然资源。能源部门可以通过提供必要的基础设施投资激励机制（如加油站、管道）来普及替代燃料。此外，还可采用**市场手段**支持新发动机和燃料技术成功开发。

能源部门的另一主要职责是管理混合发电。国家能源战略的制定应该致力于促进可再生能源发电。这在铁路电气化和私家车未来电气化方面会影响交通运输部门。在许多国家，铁路系统已开始启用电力机车，至少在主线上是如此。电力机车的优点不仅在于效率高而且还具有低排放和低噪音的特性。



图51: 燃煤发电厂发电明显削弱了电动汽车的气候优势: 德国哈瑙附近某燃煤发电厂
资料来源: Dominik Schmid, 2009

表 26: 德国国际合作机构可持续城市交通相关出版物

延伸阅读

- 模块1f: 可持续城市交通的融资
- 模块4a: 清洁燃料和车辆技术
- 模块4d: 天然气车辆

3.3.5 经济事务与科技部

表 27: 经济事务与科技部能源效率议程

实施		
<ul style="list-style-type: none"> ■ 节能型汽车零配件 ■ 汽车创新技术和设计 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 试点项目与研究 	
参与	列入日程 ...	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 汽车制造商限制体系 (3.3.2) ■ 燃料质量法规 (3.3.4) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 车辆燃料经济性标准 (3.3.2)
	可提供咨询与数据 ...	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 汽车制造商限制体系 (3.3.2) ■ 燃料质量法规 (3.3.4) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 车辆燃料经济性标准 (3.3.2)
建立立法框架 ...		
<ul style="list-style-type: none"> ■ 尚未确定任何活动 		

经济事务与科技部应致力于促进高效节能型或低化石燃料经济, 且不应忽视运输部门在此战略中的地位。为开辟替代性交通进一步发展之路, 经济事务部可为汽车产业的节能型技术研究提供特别支持。

在汽车产业较为发达的国家, 公众对**汽车创新技术和设计**的支持为节能提供了潜力。轻量化结构、缩小尺寸及空气动力学改进都是有助于减少汽车燃料消耗量的研究领域。经济与科技部门也可鼓励开发**节能型汽车零配件**, 如:

- 低摩擦发动机润滑油
- 发动机自动怠速
- 换挡指示器, 确保驾驶员在每种速度下使用理想档位
- 低滚动阻力轮胎 (约20%的汽车燃料消耗在克服轮胎滚动阻力上)
- 轮胎压力监测系统 (轮胎变软时, 每降低5巴会导致油耗增加2--5%——Álvarez 2008)

这些部门也可倡议并支持**试点项目与研究**。试点项目与研究对于确定理想措施和实施中可能遇到的障碍至关重要。项目与研究成果可与地方当局共享。

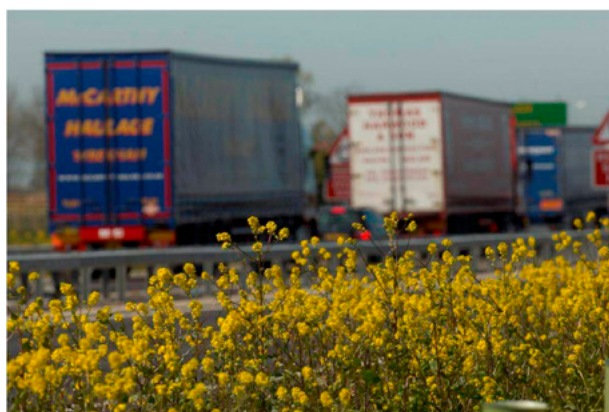


图52: 英国的重型卡车M1
资料来源: 高速公路局, 日期不详

表 28: 德国国际合作机构可持续城市交通相关出版物

延伸阅读

- 模块4a: 清洁燃料和车辆技术

3.4 联合力量

地方决策者与利益相关方是改善城市交通能源效率的关键参与者。地方交通部门在发展战略和协调方面发挥关键作用。同时，恰当的国家法律与支持性国家举措（同样由交通部负责协调）能激发更多高效节能的成功途径。因此得出的结论是地方和国家应当联手。例如可通过圆桌会议讨论实现联手。

本文所载之例证仅抛砖引玉地枚举了其他城市可借鉴知识与经验的一小部分。应该有更多交流观点与创新方法的机会：

- 地方政府之间可交流提高能源效率的经验与想法，国家主管部门可支持此类交流活动。
- 跨国界国家计划或合作伙伴关系也可伸出援助之手。欧盟“更加清洁和改善的城市交通系统——城市活力和可持续发展的标准”计划（CIVITAS）就是一项旨在促进欧洲城市之间在城市交通创新方式上进行合作的计划（www.civitas-initiative.org）。

- 国家或国际协会如公共交通国际联合会（UITP）可为跨城市与跨国界交流提供便利。

下节将对本节所载之政策与措施进行总结，从而突出一揽子政策的重要性。可通过制定战略与规划形成将上文所论几种政策结合的一揽子政策。但是，一揽子政策的制定与执行需要如前所述关键参与方之间开展紧密合作。下节将聚焦如下问题：如何迈出第一步？如何整合政策？如何指导提高能源效率？

4 节能型城市交通领域的政策体系——利用协同效应

为充分利用能效政策和措施的潜力, 必须全面认识交通领域的复杂性。单独制定的措施产生的效果有限。旨在提高城市交通体系的政策必须涵盖节能型交通所有三个层面: 体系效率、出行效率、车辆效率。可制定包含多种方法的策略和政策体系。理想情况下, 应同时采取激励措施(“拉动”措施)和抑制措施(“推动”措施)。

完善便利的公共交通基础设施可吸引更多乘客, 但通常不足以全面实现从私家车到公共交通工具的彻底转变。驾乘私家车可为市民创造便利, 并可体现其社会地位, 这些关键要素促使有能力购置私家车的市民放弃使用公共交通工具。因此, 必须采取措施消除此类要素, 例如可增加用车成本的收费措施或降低便利性的停车限制规定。采取此类措施可加快普及节能型交通方式(案例研究14)。

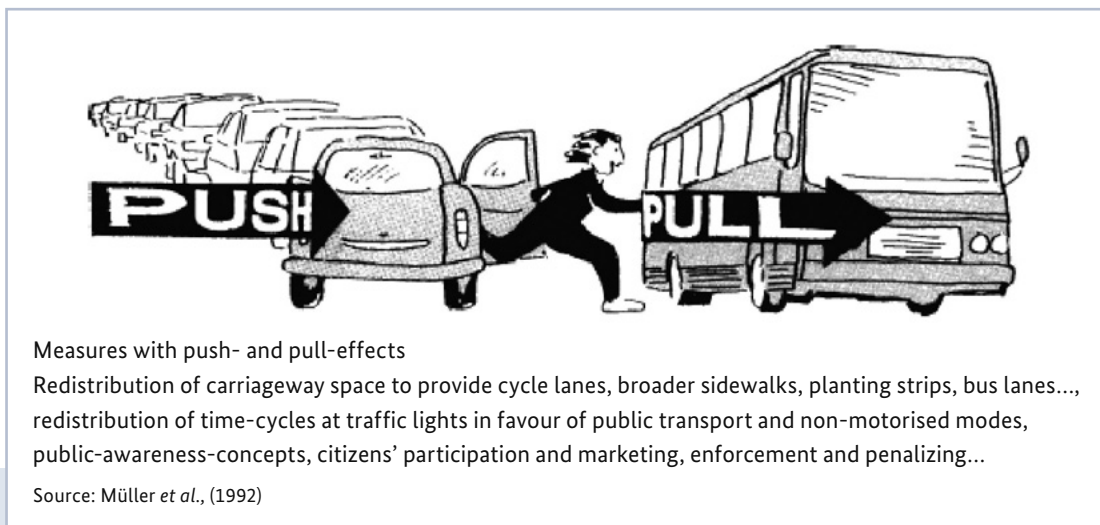


图53: 推拉方法

可实施复杂程度各异的政策体系。必须纳入大量参与者, 不同机构必须高效合作, 从而通过实施复杂的政策体系实现积极的乘数效应。“尼赫鲁全国市区重建计划”(JNNURM, 案例研究12) 是这方面的成功范例, 该计划在不同层面成功实施了多项综合战略。

案例研究 12

印度尼赫鲁全国市区重建计划 (JNNURM)

在印度，强劲发展的经济和快速增长的城市人口导致个人住房需求量上升，进而造成城市蔓延以及交通需求持续增长。

上述现象对印度城市的资源领域构成了巨大压力，其发展方式形成不可持续的特征。必须通过落实创新融资概念启动节能型交通项目。

“尼赫鲁全国市区重建计划”（JNNURM）旨在通过提供财政支持改善印度城市面貌以及提供足够的基础设施。印度中央政府通过实施该计划协调分配面向部分城市基础设施项目的巨额财政资金。

该计划涵盖的城市必须制定未来20至25年城市综合发展规划（CDP），规划内容包括政策、计划、战略以及财政计划。根据城市综合发展规划，相关城市将编制关于土地使用、环境管理以及城市交通计划的详细项目报告。目前，112个交通和交通相关项目已获得20亿美元财政资金——约占478个获批基础设施项目的23%。

各类正在建造的快速公交系统（BRTS）是“尼赫鲁全国市区重建计划”支持的可持续城市交通项目的典型范例。目前，快速公交系统提案处于评估和实施等多个阶段。此类系统已在印度多个城市成功实施，其中包括艾哈迈达巴德、浦那、博帕尔、斋浦尔。

根据“尼赫鲁全国市区重建计划”，相关城市还可申请城市公交采购补助金。目前，印度全国已有61个城市利用补助金购置了15260辆公交车。

资料来源：Bongardi等 2010

4.1 分步建立节能型交通体系

本节介绍制定政策体系的分步法。相关基本理念是城市状况千差万别，发展阶段各不相同。不过，各城市可从一系列政策中选择最佳政策组合。本节呈现的政策体系相互关联，设定了旨在建立节能型交通体系的大致过程。例如，建立合适的公共交通体系是实施旨在减少使用小汽车之限制性收费机制的前提条件。

以下介绍三个步骤（或体系）。

- **基本体系**——基本体系包含的措施旨在消除导致交通效率低下的因素。相关措施对于实现向节能型交通的转变至关重要。
- **高级体系**——高级体系旨在进一步提高交通效率。相关措施面向更多行动领域或为成功建立基本体系提供支持。
- **补充体系**——补充体系包含旨在提高城市能效的额外措施。此类措施是对基本和高级体系的补充。此类措施产生的额外效果或许小于其他体系，但有助于促进能耗降低和能效创新。与高级体系一样，仅罗列该体系的典范措施。

同时采取哪些措施取决于国家/城市的具体情况。某些国家/城市必须从基本体系起步，其他发达国家/城市则可直接实施高级措施。然而，必须不断修改并完善某些措施（例如适当的公共交通基础设施、燃油税）。

案例研究 13

提高交通领域的能效——德国案例

过去几十年间，德国的交通流量持续上升。1990年至2007年，客运量上升52%，货运量上升132%，其中国际航运和公路交通运输占主要部分（德国联邦交通、建设及城市发展部 2008）。

尽管交通流量持续上升，能耗量和相关温室气体排放量仍保持稳定，近年来甚至出现下降。1990年至2008年，与交通相关的二氧化碳排放量仅增加0.4%（图54）。根据现有最新数字，2000年至2010年期间，该数字下降了10%。

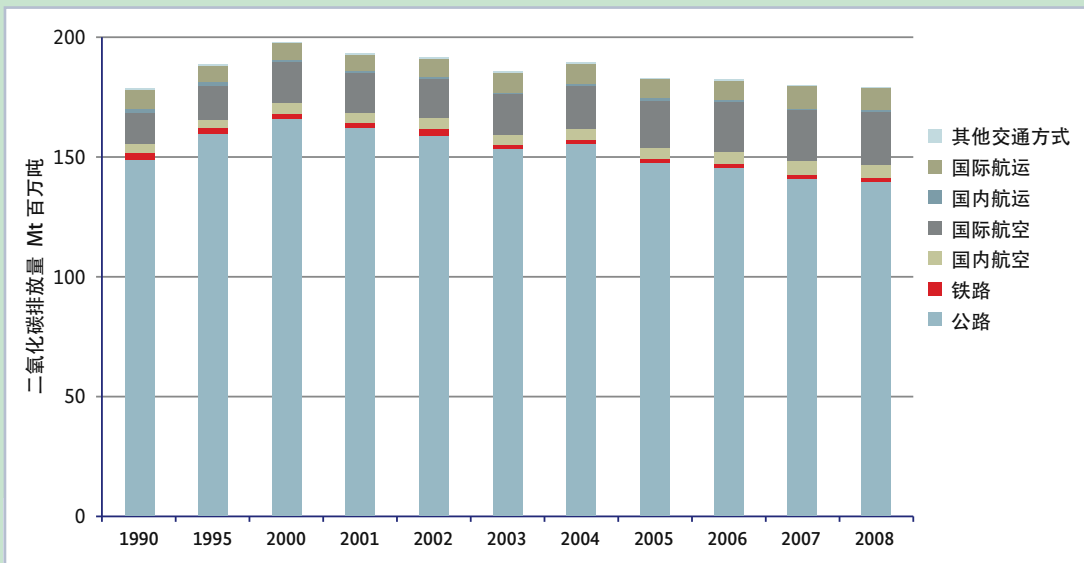


图54: 德国与交通相关的二氧化碳排放量变化情况, 1990-2008
资料来源: 国际交通论坛/经济合作与发展组织 2010

上述变化可归因于不同政策的组合实施。“推动”措施在此方面起到了关键作用，此类措施包括征收高燃油税、设定排放限值、针对普通公路和主要联邦高速公路上行驶的货车建立收费系统等。此外，“拉动”措施（例如提高公共交通的吸引力）稳定甚至提高了节能交通方式的所占份额，在主要城市地区尤其如此。

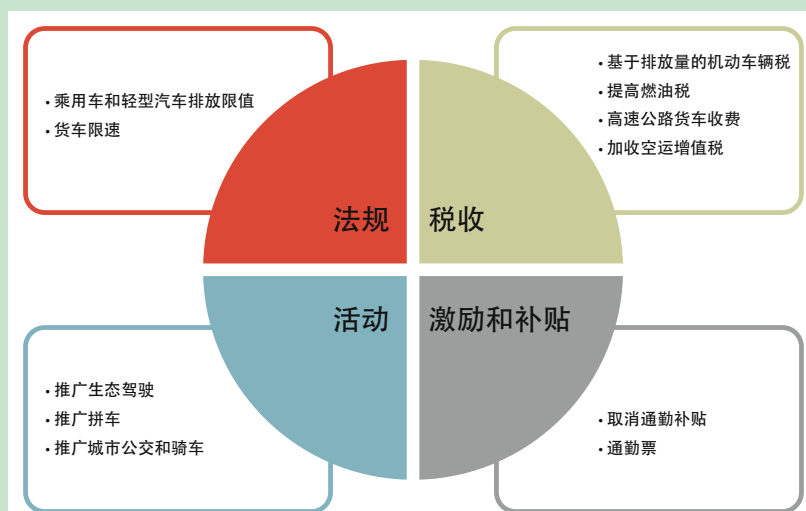


图55: 德国交通领域旨在提高能效和减少温室气体排放量的措施概览
资料来源: Christine Weiß, 德国国际合作机构, 2011

4.1.1 建立国家框架

国家政府负责建立影响地方诸多交通问题的框架。举例而言，取消燃油补贴和实施合理的燃油税征收计划有助于从小汽车转向更加高效的交通工具。在国家层面分配交通资金。中央政府必须分配足够的财政资源发展公共交通基础设施和非机动化交通方式。限制城市蔓延以及规定建立公交导向型发展模式和密集城市结构的城市规划方针形成的框架对于未来提高能效至关重要。

此外，还可通过采取高级体系中的“推动”措施支持实施上述基本措施，例如公交导向型发展模式新概念。高效车辆类型可用于进一步提高交通效率。研究和试点项目可通过培育有助于进一步提高交通能效的创新理念和技术对上述工作起到补充作用。

1. 基本体系

- 取消燃油补贴
- 加收燃油税
- 完善节能型交通方式的基础设施
- 城市规划方针

2. 高级体系

- 车辆燃料经济性标准
- 旨在推广节能型方式的财政激励政策
- 年度车辆登记税

3. 补充体系

- 推广研究和试点项目（汽车共享等新技术和新概念）
- 车辆标志
- 汽车制造商限制体系
- 国家骑车计划
- 国家生态驾驶培训方案

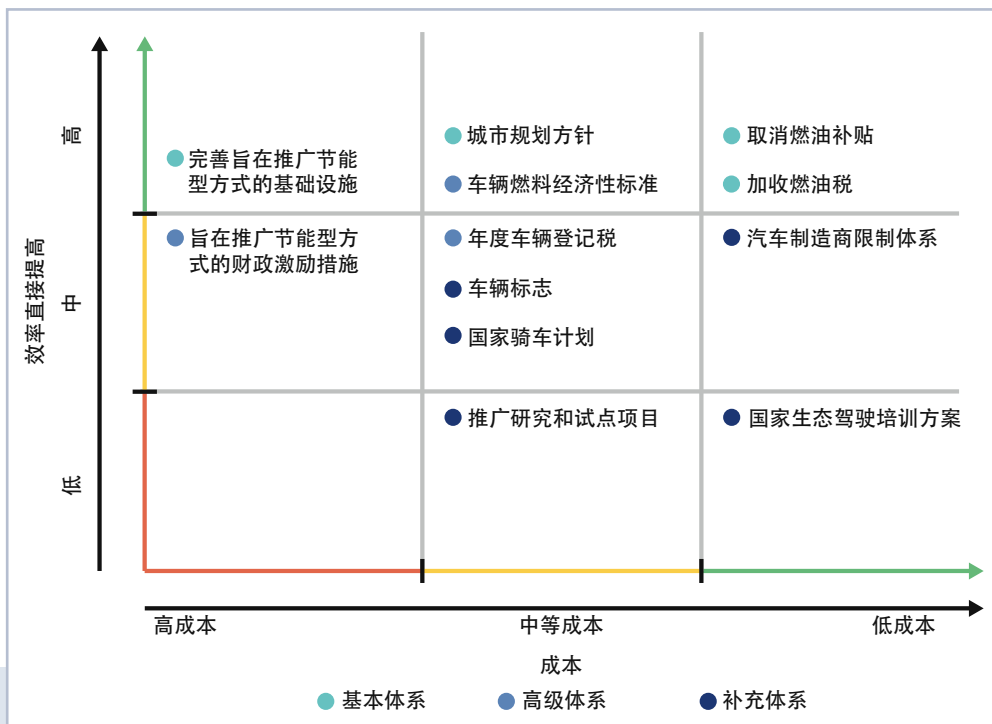


图56：不同体系内国家能效措施的效果和成本，包括货币投入，组织，人员成本和时间支出（作者自行评估）

*) = 包括货币投入，组织，人员成本和时间支出

图56初步评估了与不同体系内措施相关的成本和潜在效率提高空间。实际成本和效率提高幅度各不相同，具体取决于各国经济和架构环境。通常情况下，取消燃油补贴和征收额外的燃油税是提高能效的低成本手段。与之相反，扩大和完善旨在实现节能目标的基础设施则需要高

额财政投资。然而，政策制定者必须考虑不同措施之间的相互依赖性和协同效应并向公众传达相关信息。就此而言，政策制定者若希望公众接受其政策，实施内容明确的中长期综合战略至关重要。

专栏14: 智能收费——能效策略的必备措施

对于为城市交通体系提供资金和推广节能型交通而言，收费均是一项重要手段。高价可催生对节能技术和行为的需求，原因是通过实施合理的收费策略可让车主承担全部用车成本分摊（“污染者付费”原则）。低估空气污染、拥堵、道路基础设施以及全球变暖产生的成本导致为汽车用户提供隐性补贴。

减少燃油补贴、一定的税收水平、停车费、拥堵费以及其他税费也有助于减少反弹效应，即提高效率和降低消费者成本的行为可能导致消耗量上升。燃油效率计划容易产生显著的反弹效应。例如，对低效车辆征收附加费或规定车辆标准的策略鼓励开发燃油效率更高的车辆。然而，效率提高降低了汽车运行成本，进而鼓励提高汽车使用频率、提高开车速度，或者促使市民将部分收入用于非交通领域的能耗部分。反弹效应还体现在每辆车年出行距离持续增加。因此，燃油效率提高10%的车辆不会使燃油成本降低10%。反弹效应会造成10%的燃油效率增幅减少1至3个百分点（尽管燃油消耗量仍净减少7-8%）（英国能源研究中心2007, p.31; 维多利亚交通政策研究所2010）。因此，在节约的成本被上升的价格抵消的情况下，收费是减少反弹效应的重要手段。



图57: 巴西里约热内卢某加油站价格
资料来源: Manfred Breithaupt, 2011

资料来源:
英国能源研究中心2007, 维多利亚交通政策研究所2010

4.1.2 利用地方潜力

必须评估地方交通体系的状况并发现其存在的缺陷。若没有合适的公共交通网以及适宜步行和骑车出行的基础设施，即便实施抑制使用私家车的措施也不会切实转变交通方式。市民需要替代私家车的出行工具。可通过减少出行距离和推广高效交通方式解决发展中城市未来交通需求上升的问题，无需通过扩大道路网解决该问题。因此，以土地混合使用和公交导向型发展模式为特征的密集城市结构是基本体系的关键部分。在高级体系和补充体系中，可采取措施劝导更多市民从小汽车转向公共交通或非机动车化方式。

1. 基本体系

- 扩大公共交通网

- 适宜步行和骑车出行的基础设施
- 密集的城市结构
- 公交导向型发展模式
- 土地混合使用
- 无车日

2. 高级体系

- 停车/道路收费
- 尾号限行
- 公交优先
- 智能交通管理
- 范围广泛的自行车专用道路网
- 自行车公路与绿波
- 优质公共交通网(公共交通整合、舒适的车站和车辆、完善的乘客信息)

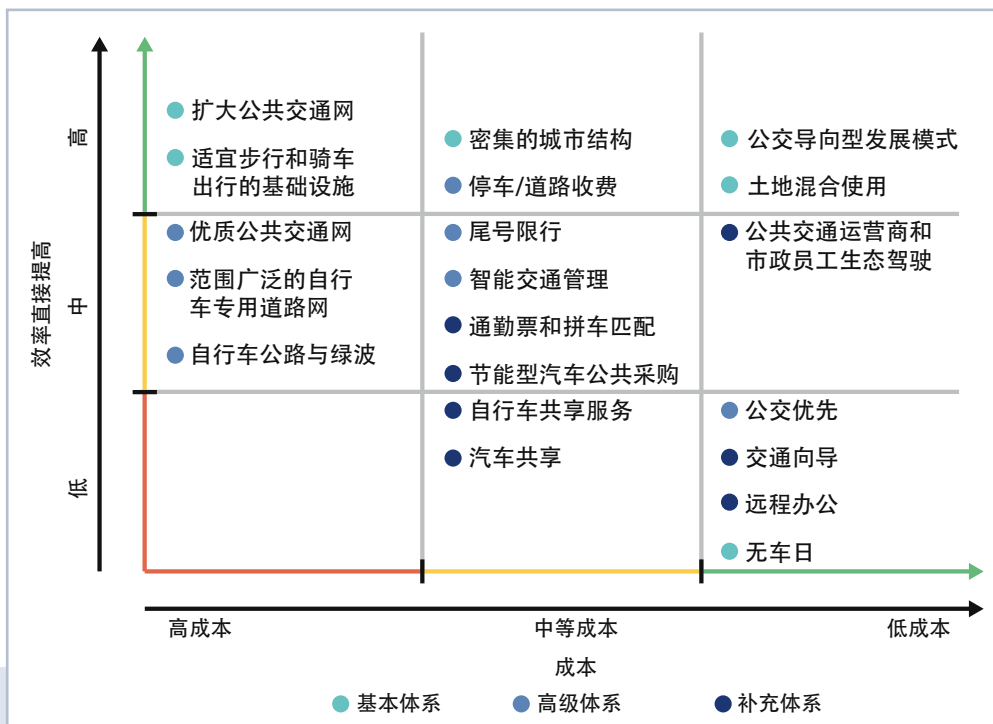


图58: 不同体系内地方能效措施的效果和成本, 包括货币投入, 组织, 人员成本和时间支出(作者自行评估)

*) = 包括货币投入, 组织, 人员成本和时间支出

3. 补充体系

- 交通可达性指南
- 通勤票和拼车匹配
- 远程办公
- 自行车共享服务
- 汽车共享
- 公共交通运营商和市政员工生态驾驶
- 节能型汽车公共采购

图58显示大量投资对于显著提高地方效率不可或缺。基本体系中的多数措施为建立节能型城市交通体系奠定了基础,落实此类措施需要投入高额或中等成本。但此类措施可通过减少交通需求或推广更加高效的出行方式显著提高效率。

地方层面的若干措施仅可小幅提升能效。然而,由于执行成本普遍较低且所需时间较短,此类措施可成为建立可持续交通体系的有益补充。在政策体系中,此类措施对于支持提高公共交通质量等关键工作起到了重要作用。

案例研究 14

库里提巴的节能型交通体系

库里提巴是巴西第七大城市,人口约180万,国内生产总值位居全国第四。库里提巴通过实施一套连贯的政策鼓励发展节能型低碳交通体系,取得了显著的经济效益,成为该领域的典范城市。自20世纪60年代以来,该市致力于推行公交导向型发展模式。通过沿交通干道实行线性发展,中心城区不再是日常交通活动最集中的地区,由此避免了通勤高峰时段出现拥堵现象。用人单位向低技能低收入员工提供交通补贴。

库里提巴不鼓励小汽车导向型发展模式。市中心停车空间有限,从而抑制了开车者集中涌入。该市最引人注目的举措是在交通干道沿线建立了高效快速公交系统,在从开车出行转向公交出行方面取得了显著成绩。与巴西其他同等规模城市相比,库里提巴的交通燃料消耗量低30%。总体而言,库里提巴的节能型交通政策体系非常成功。

资料来源: Bongardt, Breithaupt, Creutzig 2010

案例研究 15

墨西哥城自行车发展总体规划

墨西哥城政府制定了《自行车发展总体规划》(Bicycle Master Plan)，该政策体系旨在向市民推广安全、健康、便捷的骑车出行方式。该市的目标是将骑车出行占有所有行程的比例提高到2010年的2%和2012年的5%。为此，《自行车发展总体规划》制定了多项工作内容：

- 交通：设计安全美观的自行车道路专用网，重点连接受欢迎的目的地和公交服务点；采取措施减少汽车交通流量
- 无缝连接：通过加强不同出行方式之间的连接为门到门出行提供便利（例如在公交车站设置自行车停放点）
- 推广：开展公共活动，鼓励使用自行车，提高自行车的地位；设置85个自行车共享站
- 管理出行需求：采取措施抑制开车出行，例如征收拥堵费和停车费
- 实施法律：实施与城市交通相关的法律

资料来源：交通与发展政策研究所 2010, Ellingwood 2010



图59：墨西哥城通过完善自行车基础设施推广节能型交通方式

资料来源：Manfred Breithaupt, 2010

5 建立节能型交通体系的路径

有助于提高地方交通能效的政策和措施丰富多样。为实现最大效益，必须协调不同政治层面和参与者，此外还须将相关措施纳入综合体系（规划或策略）。此类体系可分阶段分步骤实施，但须保持连贯性和长期性。

本手册模块旨在探究实现节能型交通的途径，提高相关各方意识。此外，本手册模块还展示了交通领域实现高效产生的效益。节能型交通是确保经济具有竞争力的基础，还可产生社会和生态效益。为确保节能型交通政策和措施获得成功，政策制定者应共同树立交通发展愿景。必须确定可为主要利益集团带来的效益，并且获得其对实施集体行动的支持。

在许多地区，经济和社会壁垒造成某些手段使用受限。决策者和其他主要参与者必须考虑这些障碍因素方可找到建立可持续节能型交通体系的路径。

制度壁垒是许多国家面临的主要挑战。这些壁垒可能导致纵向或横向协调工作出现薄弱环节，例如不同政府层面之间的关系以及不同国家和地方政府之间的关系。为建立节能架构，建议成立城市和交通规划地方综合管理机构。

在许多发展中国家和新兴国家，**财政壁垒**都建立节能型交通体系构成阻碍。财政预算往往不足，用于建设低成本公共交通基础设施的预算更是捉襟见肘。必须提高预算分配工作的灵活性。设立可持续交通基金或许是前景良好的解决方案（参见德国国际合作机构《手册模块1f: 可持续城市交通融资》）。

文化或社会壁垒会妨碍措施实施。例如，车主与依赖公共交通体系的低收入人群之间可能产生冲突。因此，及早将全体市民纳入规划过程至关重要。可运用现有大量相关的公众参与和调解方法。

本文件中的案例研究表明可持续城市交通体系不可或缺，对于市民、企业及政府机构而言，建立该体系具有可能性和经济可承受性，并可为其带来效益。运用富有远见的领导方法可消除上述壁垒。本模块涉及的参与者能够建立有助于改善城市面貌和居民生活质量的节能型交通体系。

专栏15: 有助于提高能效的首选方法

“首选方法”指最容易实现且无需大量资源和时间的改进方法。采用此类方法付出最少努力即可显著提高地方交通体系的效率。

为找到提高能效的首选方法，建立地方交通体系的主要参与者必须共同确定潜在工作领域。地方参与者可思考下列主要问题，以此找到特定领域更容易实施的干预方法。

基本问题

- 现有哪些财政和人力资源？
- 谁负责实施？
- 哪个领域实施能效措施的潜力最大？
- 哪些措施可在未来12个月内实施？

确定适当措施

- 城市公共交通体系是否已得到全面实施？

→ 是：城市如何提供额外的公共交通？

措施示例：

- ❖ 短期提供全新公交服务
- ❖ 提高现有公共交通运营速度和效率
- ❖ 利用公私合作伙伴关系提供公共交通

→ 否：如何引导公众转向公共交通？

措施示例：

- ❖ 设立无车日
- ❖ 限制免费停车设施规模
- ❖ 引入道路或停车收费机制

- 城市是否拥有足够的非机动车化交通基础设施？

→ 是，但未使用：如何引导公众转向非机动车化交通方式？

措施示例：

- ❖ 公共宣传活动
- ❖ 提供自行车设施

→ 否：如何在短期内以低成本提供额外的基础设施？

措施示例：

- ❖ 重新分配现有道路空间（例如纽约百老汇沿街部分行车道被人行道长椅和自行车道取代）

- 城市通勤者的行为如何？

→ 许多通勤者从城外开车进城。

措施示例：

- ❖ 在交通轴线提供停车换乘设施
- ❖ 支持拼车匹配
- ❖ 引入和推广通勤票

→ 许多通勤者即便短途出行也选择开车

措施示例：

- ❖ 骑车上班计划
- ❖ 在工作场所提供换乘设施

- 您的车队是否节能？

→ 是：利用您的经验为其他人树立榜样。

→ 否：提高您的车队的能效。

措施示例：

- ❖ 生态驾驶
- ❖ 低滚动阻力轮胎
- ❖ 具有良好润滑性能的汽车机油

6 参考书目

6.1 非德国国际合作机构参考书目

- **Álvarez, E.C. (2008)**: Type Approval Requirements for the General Safety of Motor Vehicles. Policy Department Economic and Scientific Policy. Available online <http://www.endseurope.com/docs/81128a.pdf>
- **Associated Press (2009)**: China Drives Electric Bike, Scooter Boom. Available online http://www.msnbc.msn.com/id/32172301/ns/world_news-world_environment
- **Beijing Traffic Management Bureau (2010)**: 2009 Sees a Surge of Vehicle and Driver Population in China. Available online <http://www.bjtgl.gov.cn/publish/portal1/tab165/info16307.htm>
- **BMWi – Federal Ministry of Economics and Technology (2010)**: Energy Efficiency – Made in Germany. Energy Efficiency in Industry, Building Service Technology and Transport. BMWi, Berlin. Available online <http://www.encyclopedia-from-germany.info/EIE/Navigation/EN/root.html>
- **BMVBS (Ed) (2008)**: Verkehr in Zahlen. Hamburg, Eurailpress
- **Böhler, S. (2010)**: Nachhaltig mobil. Eine Untersuchung von Mobilitätsdienstleistungen in deutschen Großstädten. IRPUD – Institut für Raumplanung Fakultät Raumplanung, Technical University of Dortmund
- **Cherry, C., Weinert, J. and Ma, C. (2007)**: The Environmental Impacts of E-bikes in Chinese Cities. Available online <http://www.its.berkeley.edu/publications/UCB/2007/VWP/UCB-ITS-VWP-2007-2.pdf>
- **City of Vancouver (2008)**: Vancouver EcoDensity Charter – How Density, Design, and Land Use Will Contribute to Environmental Sustainability, Affordability, and Livability. Available online <http://vancouver.ca/commsvcs/ecocity/pdf/ecodensity-charter-low.pdf>
- **Cracknell, John A (2000)**: Experience in Urban Traffic Management and Demand Management in Developing Countries. World Bank Urban Transport Strategy Review Background Paper
- **Creutzig, F., McGlynn, E., Minx, J. and Edenhofer, O. (2011)**: Climate policies for road transport revisited (I): Evaluation of the current framework. Energy Policy, 39, 2396-2406
- **Davis, L. (2008)**: Driving Restrictions and Air Quality in Mexico City. In: Resources for the Future, August, 18, 2008. Available online http://www.rff.org/Publications/WPC/Pages/08_15_08_Driving%20Restrictions%20and%20Air%20Quality%20in%20Mexico%20City.aspx
- **DeCicco, J., An, F. and Ross, M. (2001)**: Technical Options for Improving the Fuel Economy of U.S. Cars and Light Trucks by 2010–2015. American Council for Energy-Efficient Economy
- **Díaz, O. (undated)**: Car Free Bogotá: the response to the transportation challenge. Available online <http://www.newcolonist.com/bogota.html>
- **EC – European Commission (2009)**: Regulation (EC) No 443/2009 of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009: Setting emission performance standards for new passenger cars as part of the Community's integrated approach to reduce CO₂ emissions from light-duty vehicles, Art. 6/7/8. Available online <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0001:0015:EN:PDF>
- **Ellingwood, K. (2010)**: Mexico City Bicycle Program Pedals Uphill. In: LA Times March 30, 2010. Available online <http://articles.latimes.com/keyword/news>
- **EPA – Environmental Protection Agency (2010)**: Light-Duty Vehicle Greenhouse Gas Emission Standards and Corporate Average Fuel Economy Standards. Final Rule. In: Federal Register/Vol. 75, No. 88/Friday, May 7
- **Financial Times Deutschland (2009)**: Ausgebremste E-Bikes. Available online at <http://www.ftd.de/politik/international/china-ausgebremste-e-bikes/50051696.html>
- **Holub, A. (2010)**: Buenos Aires Launches Bike-to-work Programme. ITDP. Available online http://www.itdp.org/index.php/news_events/news_detail/buenos_aires_launches_bike-to-work_program

- **ICCT – The International Council on Clean Transportation (2007)**: Passenger Vehicle Greenhouse Gas and Fuel Economy Standards: A Global Update. Washington. Available online http://www.lowcvp.org.uk/assets/reports/ICCT_GlobalStandards_2007.pdf
- **IEA – International Energy Agency (2009a)**: Key World Energy Statistics. IEA/OECD, Paris. Available online http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2009/key_stats_2009.pdf
- **IEA – International Energy Agency (2009b)**: Transport, Energy and CO₂ – Moving Toward Sustainability. IEA/OECD, Paris
- **IEA – International Energy Agency (2009c)**: World Energy Outlook 2009. IEA/OECD, Paris
- **IFEU – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH (2008)**: Transport in China: Energy Consumption and Emissions of Different Transport Modes. Heidelberg. Available online http://www.kfw-entwicklungsbank.de/.../Transport/IFEU-KfW-transport_in_China_May_2008.pdf
- **ITDP – Institute for Transportation and Development Policy (2010)**: Buenos Aires Launches Bike-to-Work Program. Available online http://www.itdp.org/index.php/news_events/news_detail/buenos_aires_launches_bike-to-work_program
- **ITF/OECD (2010)**: Transport Greenhouse Gas Emissions – Country Data 2010. Available online <http://www.internationaltransportforum.org/Pub/pdf/10GHGCountry.pdf>
- **Kenworthy, J. (2003)**: Transport Energy Use and Greenhouse Gases in Urban Passenger Transport Systems: A Study of 84 Global Cities. Proceedings of the International Third Conference of the Regional Government Network for Sustainable Development, Notre Dame University, Fremantle, Western Australia, 2003. http://cst.uwinnipeg.ca/documents/Transport_Greenhouse.pdf
- **Kojima, K. and Ryan, L. (2010)**: Transport Energy Efficiency. Implementation of IEA Recommendations since 2009 and next steps. IEA Energy Efficiency Series. Available online http://www.iea.org/papers/2010/transport_energy_efficiency.pdf
- **Mueller, P., Schleicher-Jester, F., Schmidt, M-P and Topp, H.H. (1992)**: Area-wide concept of traffic calming in 16 cities. University of Kaiserslautern, Department of Transportation, Green Series Number 24
- **Newman, P. W. G. and Kenworthy, J. R. (1989)**: Cities and Automobile Dependence: An International Sourcebook. Aldershot, UK: Gower
- **OECD/IEA/Eurostat (2005)**: Energy Statistics Manual, Paris, 2005. Available online http://www.iea.org/stats/docs/statistics_manual.pdf
- **Oliver, H. H., Gallagher, K. S., Tian, D. and Zhang, J. (2009)**: China's Fuel Economy Standards for Passenger Vehicles: Rationale, Policy Process, and Impacts. Discussion Paper 2009–03, Cambridge, Mass.: Belfer Center for Science and International Affairs
- **Sohail, M., Maunder, D. and Miles, D. (2004)**: Managing Public Transport in Developing Countries: Stakeholder Perspectives in Dar es Salaam and Faisalabad. In: International Journal of Transport Management, 2 (3–4), pp. 149–160
- **Taylor, N. (2006)**: The Urban Transport Benchmarking Initiative – year three final report. Available online <http://www.transportbenchmarks.eu/pdf/final-reports/UTB3-A0-FINAL-REPORT.pdf>
- **UKERC – UK Energy Research Centre (2007)**: The Rebound Effect: An Assessment of the Evidence for Economy-wide Energy Savings From Improved Energy Efficiency. Available online <http://www.ukerc.ac.uk/Downloads/PDF/07/0710ReboundEffect/0710ReboundEffectReport.pdf>
- **UN-Habitat and UNESCAP (2009)**: Urban Safety and Poverty in Asia and the Pacific. Key findings from sub-regional studies on South-Asia, South-East Asia and the Pacific. Available online: http://asiapacific-safecity.org/files/UN-HABITAT_Urban_Safety_and_Poverty_in_Asia_and_the_Pacific.pdf
- **Vossenaar, R. (2010)**: Deploying Climate-Related Technologies in the Transport Sector: Exploring Trade Links, ICTSD Issue Paper No. 15, ICTSD Programme on Trade and Environment, International Centre for Trade and Sustainable Development, Geneva, Switzerland. Available online: http://ictsd.org/downloads/2010/11/rene_vossenaar_web3gp.pdf
- **VTPI – Victoria Transport and Policy Institute (2010)**: TDM Encyclopaedia. Available online <http://www.vtpi.org/tdm>
- **World Bank (2002)**: Urban Transport Safety and Security in Cities on the Move: A World Bank Urban Transport Strategy Review. World Bank. Available online: <http://siteresources.worldbank.org/INTURBAN-TRANSPORT/Resources/chapter5.pdf>

6.2 延伸阅读和信息

- **ACEA (2010):** Reducing CO₂ emissions: Progress and Constraints". Available online http://www.acea.be/index.php/news/news_detail/reducing_co2_emissions
- **An, F. and Sauer, A. (2004):** Comparison of Passenger Vehicle Fuel Economy and Greenhouse Gas Emission Standards Around the World. Pew Center on Global Climate Change. Available online http://www.pewclimate.org/docUploads/FuelEconomyandGHGStandards_010605_110719.pdf
- **BESTTRANS – Benchmarking of Energy and Emission Performance in Urban Public Transport Operations ()** <http://www.tis.pt/proj/bestrans>
- **Chang, S.K. and Gou, Y.J. (2005):** Trip Cost Analysis of Bus Rapid Transit. Available online http://www.easts.info/on-line/proceedings_05/2195.pdf
- **ECMT – European Conference of Ministers of Transport (2004):** National Policies to Promote Cycling. Available online <http://www.internationaltransportforum.org/europe/ecmt/pubpdf/04Cycling.pdf>
- **EIA – Energy Information Administration (2010):** International Energy Outlook 2010. U.S. Energy Information Administration, Washington. Available online [http://www.eia.doe.gov/oiaf/ieo/pdf/0484\(2010\).pdf](http://www.eia.doe.gov/oiaf/ieo/pdf/0484(2010).pdf)
- **Hartmann, S. and Kitaska, K. (2004):** Vancouver, British Columbia's High Tech Bus Rapid Transit Achieves Mode Shift From Private Vehicles Surpassing. Available online http://www.llbc.leg.bc.ca/public/pubdocs/bcdocs/405927/high_tech_bus_rapid_transit.pdf
- **Helms, H., Pehnt, M., Lambrecht, U. and Liebich, A. (2010):** Electric Vehicle and Plug-in Hybrid Energy Efficiency and Life Cycle Emissions. Available online <http://www.ifeu.org>
- **IEA – International Energy Agency (2008):** Worldwide Trends in Energy Use and Efficiency Key Insights from IEA Indicator Analysis. IEA/OECD, Paris
- **IEA – International Energy Agency (2010):** World Energy Outlook 2010. IEA/OECD, Paris
- **ITF – International Transport Forum (2010a):** Reducing Transport Greenhouse Gas Emissions – Trends and Data. OECD/ITF
- **ITF – International Transport Forum (2010b):** Transport Outlook 2010 – The Potential for Innovation. OECD/ITF
- **Kejun J. (2010).** Mapping Climate-Mitigation Technologies/Goods within the Transport Sector. Study prepared for ICTSD by Jiang Kejun, Energy Research Institute, China. <http://ictsd.org/downloads/2010/11/mapping-climate-change-mitigation-technologies-and-associated-goods-within-the-transport-sector-jm.pdf>
- **Litman, T. (2008):** Win-Win Transportation Solutions – Mobility Management Strategies That Provide Economic, Social and Environmental Benefits. Available online <http://www.vtpi.org/winwind.pdf>
- **Litman, T. (2009):** Transportation Cost and Benefit Analysis – Techniques, Estimates and Implications. Available online <http://www.vtpi.org/tca>
- **Litman, T. (2010):** Appropriate Response to Rising Fuel Prices – Citizens Should Demand, “Raise My Prices Now!”. Available online <http://www.vtpi.org/tdm/tdm45.htm>
- **Manville, M. and Shoup, D. (2005):** People, Parking, and Cities, In: Journal of Urban Planning and Development, December, 2005, pp. 233–245
- **May, A. D. (2003):** Developing Sustainable Urban Land Use and Transport Strategies. A Decision Makers' Guidebook. Available online: http://www.polisnetwork.eu/uploads/Modules/PublicDocuments/decision%20makers%20guidebook_prospects.pdf
- **Olli-Pekka H. (2011):** Benchmarking efficiency of public passenger transport in larger cities, Benchmarking: An International Journal, Vol. 18 Issue: 1, pp. 23 – 41
- **Padeco (2000):** Study on Urban Transport Development. Available online http://siteresources.worldbank.org/INTURBANTRANSPORT/Resources/ut_development_padeco.pdf
- **Pew Center on Global Climate Change (2010):** Comparison of Actual and Projected Fuel Economy for New Passenger Vehicles. Available online <http://www.pewclimate.org/federal/executive/vehicle-standards/fuel-economy-comparison>
- **The Urban Transport Benchmarking Initiative (2003–2004)** <http://www.transportbenchmarks.eu>
- **Vincent W. and Jerram, L.C. (2006):** The Potential for Bus Rapid Transit to Reduce Transportation-Related CO₂ Emissions. Available online http://www.indiaenvironmentportal.org.in/files/BTI_BRT_CO2_Journal_2006.pdf

- **World Bank and AusAid (2010):** Winds of Change. East Asia's Sustainable Energy Future. Available online http://siteresources.worldbank.org/INTEASTASIA-PACIFIC/Resources/226262-1271320774648/windsofchange_fullreport.pdf

6.3 德国国际合作机构手册和其他参考资料

- **Binsted, A., Bongardt, D., Dalkmann, H. and Sakamoto, K. (2010):** Accessing Climate Finance for Sustainable Transport: A practical overview, Sustainable Urban Transport Technical Document No. 5, GTZ, Eschborn.
- **Bongardt, D., Breithaupt, M., and Creutzig, F. (2010):** Beyond the Fossil City: Towards low Carbon Transport and Green Growth, GTZ, Eschborn.
- **Breithaupt, M. (2004):** Sourcebook Module 1d: Economic Instruments, GTZ, Eschborn.
- **Breithaupt, M. and Eberz, O. (2005):** Sourcebook Module 4f: EcoDriving, GTZ, Eschborn.
- **Broadus, A., Litman, T. and Menon, G. (2009):** Transportation Demand Management Training Document, GTZ, Eschborn.
- **Civic Exchange Hong Kong, GTZ, and UBA (2004):** Sourcebook Module 5c: Noise and its Abatement, GTZ, Eschborn.
- **Dalkmann, H. and Brannigan, C. (2007):** Sourcebook Module 5e: Transport and Climate Change, GTZ, Eschborn.
- **Dhingra, C. and Kodukula, S. (2010):** Public Bicycle Schemes: Applying the Concept in Developing Cities Examples from India Sustainable Urban Transport Technical Document #3. GTZ, Eschborn.
- **Dora, C., Hosking, J., Mudu, P. and Fletcher, E. R. (2010):** Sourcebook Module 5g: Urban Transport and Health, GIZ, Eschborn.
- **Eichhorst, U. (2009):** Sourcebook Module 5f: Adapting Urban Transport to Climate Change, GTZ, Eschborn.
- **Godefrooij, T., Pardo, C. and Sagaris, L. (2009):** Cycling-Inclusive Policy Development: A Handbook, GTZ, Eschborn.
- **Gorham, R. (2009):** Demystifying Induced Travel Demand. Sustainable Urban Transport Technical Document, GTZ, Eschborn.
- **Grütter, J. (2007):** Sourcebook Module 5d: The CDM in the Transport Sector, GTZ, Eschborn.
- **GIZ (ed.) 2011:** How far can I travel on one ton of CO₂. Available online: <http://www.transport2012.org/bridging/ressources/documents/2/1079,One-ton-of-CO2.pdf>
- **GTZ (ed.) (2007):** International Fuel Prices 2007. 5th edition, GTZ, Eschborn, available online: <http://www.sutp.org/fuelprices>
- **GTZ (ed.) (2009):** International Fuel Prices 2009. 6th edition, GTZ, Eschborn, available online: <http://www.sutp.org/fuelprices>
- **GTZ (ed.) (2010):** Transport Alliances Promoting Cooperation and Integration to offer a more attractive and efficient Public Transport. Sustainable Urban Transport Technical Document #4. GTZ, Eschborn.
- **Herzog, B. O. (2010):** Sourcebook Module 1g: Urban Freight in Developing Cities, GTZ, Eschborn.
- **Hook, W. (2005):** Sourcebook Module 3d: Preserving and Expanding the Role of Non-motorised Transport, GTZ, Eschborn.
- **Hook, W. (2005):** Training Course: Non-Motorised Transport, GTZ Eschborn.
- **Kodukula, S. (2010):** Bangkok Rapid Transit – BRT System of Bangkok, Thailand. – A Short Survey. Case Studies in Sustainable Urban Transport #1. GTZ, Eschborn.
- **Kolke, R. (2005):** Sourcebook Module 4b: Inspection & Maintenance and Roadworthiness, GTZ, Eschborn.
- **Kunieda, M. and Gauthier, A. (2007):** Sourcebook Module 7a: Gender and Urban Transport: Smart and Affordable, GTZ, Eschborn.
- **Lacroix, J. and Silcock, D. (2004):** Sourcebook Module 5b: Urban Road Safety, GTZ, Eschborn.
- **Litman, T. (2004):** Sourcebook Module 2b: Mobility Management, GTZ, Eschborn.
- **Meaking, R. (2004a):** Sourcebook Module 1b: Urban Transport Institutions, GTZ, Eschborn.
- **Meaking, R. (2004b):** Sourcebook Module 3c: Bus Regulation and Planning, GTZ, Eschborn.

- **MVV InnoTec (2005):** Sourcebook Module 4d: Natural Gas Vehicles, GTZ, Eschborn.
- **Pardo, C. (2006):** Sourcebook Module 1e: Raising Public Awareness about Sustainable Urban Transport, GTZ, Eschborn.
- **Pardo, C. (2006):** Training Course: Public Awareness and Behavioural Change in Sustainable Transport, GTZ, Eschborn.
- **Peñalosa, E. (2005):** Sourcebook Module 1a: The Role of Transport in Urban Development Policy, GTZ, Eschborn.
- **Petersen, R. (2004):** Sourcebook Module 2a: Land Use Planning and Urban Transport, GTZ, Eschborn.
- **Rye, T. (2010):** Sourcebook Module 2c: Parking Management, GTZ, Eschborn.
- **Sakamoto, K. and Belka, S. (2010):** Sourcebook Module 1f: Financing Sustainable Urban Transport, GTZ Eschborn.
- **Sayeg, P. and Charles, P. (2009):** Sourcebook Module 4e: Intelligent Transport Systems, GTZ, Eschborn.
- **Schwela, D. (2009):** Sourcebook Module 5a: Air Quality Management, GTZ, Eschborn.
- **Shah, J. and Iyer, N. (2009):** Sourcebook Module 4c: Two- and Three-Wheelers, GTZ, Eschborn.
- **Vilchez, J. G. (2011):** Mobility Management & Commuting: Inputs and Examples of Best Practice in German Firms, A Short Survey. Case Studies in Sustainable Urban Transport #5, GIZ, Eschborn.
- **Walsh, M. and Kolke, R. (2005):** Sourcebook Module 4a: Cleaner Fuels and Vehicle Technologies, GTZ, Eschborn.
- **Wright, L. (2005):** Sourcebook Module 3b: Bus Rapid Transit, GTZ, Eschborn.
- **Wright, L. (2006):** Sourcebook Module 3e: Car Free Development, GTZ, Eschborn.
- **Wright, L. and Fjellstrom, K. (2004):** Sourcebook Module 3a: Mass Transit Options, GTZ, Eschborn.
- **Zegras, C. (2006):** Sourcebook Module 1c: Private Sector Participation in Urban Transport Infrastructure Provision, GTZ, Eschborn.

7 缩略词

ACU	城市骑车者协会	ktoe	千吨油当量
ASI	规避-转化-改进	LDV	轻型汽车
BEV	纯电动汽车	LPG	液化石油气
BRT	快速公交	mb/d	百万桶/日
BRTS	快速公交系统	MJ	兆焦耳
BUG	自行车用户小组	mpg	英里/加仑
CAFE	公司平均燃料经济性	NGL	天然气液体
CDP	城市发展规划	NGO	非政府组织
CIVITAS	更加清洁和改善的城市交通系统——城市活力和可持续发展的标准计划	NMT	非机动车化交通
CNG	压缩天然气	NO _x	氮氧化物
CO ₂	二氧化碳	OECD	经济合作与发展组织
COE	拥车证	PHEV	插电式混合动力车
CPTC	加州私营交通公司	pkm	乘客公里
EC	欧盟委员会	ppm	百万分率
FDI	外国直接投资	PPP	公私合作伙伴关系
FRT	首次登记税	PT	公共交通
GDP	国内生产总值	RZ	限制区
GHG	温室气体	TDM	交通需求管理
GIZ	德国国际合作机构	tkm	吨公里
GTZ	德国技术合作公司	TOD	公交导向型发展模式
GVFG	德国地方交通财政资助法	UITP	公共交通国际联合会
HC	碳氢化合物	UK	英国
IEA	国际能源署	UNFCCC	《联合国气候变化框架公约》
J	焦耳	USA	美国
JNNURM	尼赫鲁全国市区重建计划	VQS	车辆配额体系
km/l	公里/公升	WEO	世界能源展望

8 附件——措施和责任概述

下列表格列有第3章介绍的所有措施。表格按照(1)推动(2)拉动以及(3)常规措施分列,根据负责实施的参与者对措施进行分类。每项措施的实施任务用大写的红色“X”标示,涉及的参与者用小写的黑色“x”标示。表格还提供关于各项措施对应之效率水平的信息。此外,表格还提供关于第4节所列措施对应关键参与者的更多信息。

表 29: 旨在提高城市交通能效的推动措施

(X = 负责的参与者, x = 参与, S = 体系效率, T = 出行效率, V = 车辆效率)

政策和措施	说明	地方政府和城市					单位			国家政府					效率水平	
		市长和城市政府	交通规划部门	土地利用规划部门	经济发展部门	财政部门	公共交通运营商	公司	非政府组织	交通部	环境部	财政部	能源部	经济事务和科技部	最佳效率水平	额外效率水平
推动措施																
1 市政员工生态驾驶	通过开展强制培训优化市政员工的燃料消耗量	X														V
2 市政车辆绿色采购政策	公共服务车辆采购政策	X				x										V
3 环境专区	仅向达到规定低排放水平的小汽车开放		X	x					x							T V
4 尾号限行	根据尾号限行车辆在特定日期进入特定区域		X						x							T
5 汽车配额	限制某年可能登记的小汽车数量		X			x			x							T S
6 交通流量单元与分流标志	旨在降低小汽车速度和便捷性的设计特色 (例如交通流量单元与分流标志)		X	x												T
7 速度限制	通过降低速度限值降低私人机动化方式的吸引力和燃油消耗量		X	x					x							T V
8 无车日	城市街道不向小汽车开放, 仅面向非机动车工具		X						x	x						T
9 停车供给限制	通过取消免费停车或街道停车服务降低小汽车的吸引力		X	x												T
10 最高停车要求	规定新居住区中新建停车供给设施的最高数量		x	X												T
11 道路空间重新配置	道路空间应分配给更节能的模式		x	X												T
12 停车收费	规定或提高停车价格		x			X			x							T
13 道路收费	向司机征收道路空间直接费用		x			X			x							T
14 拥堵费	拥堵收费是在拥堵情况下征收更高费用的道路收费类型		x	x		X			x							T
15 燃油附加费	在国家措施的基础上征收地方附加费, 根据地方需要调整交通政策		x			X					x	x				T VS
16 节能型公共交通工具绿色采购	在公共交通领域使用节能型车辆 (采购政策)		x				X		x							V
17 面向公共交通运营商的生态驾驶强制培训	教授司机如何优化燃油消耗量的计划		x				X									V
18 生态驾驶	面向私营部门员工开展优化燃油消耗量的培训活动		x					X								V
19 企业车辆绿色采购政策	私营企业车辆采购政策		x					X								V
20 企业差旅政策	一套要求出差员工采用节能型方式的规章		x					X	x							T
21 拼车	出差期间拼车而非使用企业或私人车辆		x					X								T V
22 国家生态驾驶培训方案	驾驶学校开设生态驾驶必修课									X	x					V
23 车辆燃料经济性标准	限制单位出行距离车辆燃油消耗量的国家标准									x	X		x	x		V
24 汽车制造商限制体系	限制国家汽车制造商所产汽车的能耗或二氧化碳排放量										X		x	x		V
25 减少燃油补贴	降低燃油价格等于鼓励使用小汽车, 会产生诸多负面效应									x		X	x			T VS
26 燃油税	必须设定较高的燃油税征收水平方可抑制使用小汽车									x	x	X	x			T VS
27 销售税	可通过设置销售税抑制购车行为									x	x	X				T S
28 年度车辆登记税	向车主收费 (可根据能效区别设置)									x	x	X	x			T V
29 燃料质量法规	针对燃料成分制定严格法规, 确保最佳发动机性能, 支持使用替代燃料										x		X	x		V

1 Já que prefeitos e prefeituras estão envolvidas em praticamente todas as medidas (devido a aprovação de políticas públicas), só foram listadas medidas nessa categoria direcionadas a funcionários, departamentos ou pesquisas municipais

表 30: 旨在提高城市交通能效的拉动措施

(X = 负责的参与者, x = 参与, S = 体系效率, T = 出行效率, V = 车辆效率)

政策和措施	说明	地方政府和城市					单位			国家政府				效率水平		
		市长和城市政府	交通规划部门	土地利用规划部门	经济发展部门	财政部门	公共交通运营商	公司	非政府组织	交通部	环境部	财政部	能源部	经济事务和科技部	最佳效率水平	额外效率水平
拉动措施																
30	扩大公共交通网		X	x		x	x	x		x					T	S
31	停车换乘设施		X	x		x	x								T	
32	快速公交系统		X	x		x	x		x						T	
33	公交优先		X				x								T	
34	公交车道		X	x		x	x								T	V
35	舒适的车站和车辆		X			x	x								T	
36	整合公共交通基础设施		X	x			x								T	
37	自行车道		X	x		x									T	
38	自行车停放		X	x		x									T	
39	自行车路线指示标志与地图		X	x		x									T	
40	连贯的自行车道路专用网		X	x		x									T	
41	自行车公路与绿波		X	x		x									T	
42	自行车换乘设施		X	x		x									T	
43	自行车共享服务		X			x									T	
44	步行区		X	x											T	S
45	安全的人行道和人行横道		X	x											T	S
46	专为非机动车工具设置穿越马路时间		X			x									T	
47	将非机动车化交通纳入公共交通		X	x			x								T	S
48	交通可达性指南		X				x								T	S
49	通勤者财政激励政策		x				X								T	
50	公共交通票价补贴		x				X	x							T	
51	无车出行方案		x				X	x							T	
52	整合公共交通服务		x				X								T	S
53	需求导向型公共交通体系		x	x			X								T	S
54	完善的骑车者信息		x				X								T	
55	旨在完善公共交通网的公私合作伙伴关系		x				x	x	X						T	
56	通勤者财政激励政策							X	x						T	
57	通勤票						x	X	x						T	
58	拼车匹配							X	x						T	
59	在工作场所提供换车设施和自行车架		x		x			X	x						T	
60	交通可达性指南		x	x			x	X							T	S
61	客户/用户团体		x						X						T	
62	节能型方式推广活动		x						X		x				T	
63	国家骑车计划		x						x	X	x				T	
64	国家交通计划									X		x			T	V
65	汽车能效标志								x	X					V	
66	旨在推广节能型方式的财政激励政策								x	x	X				T	
67	使用可再生能源发电								x	x		X			V	
68	节能型汽车零部件								x	x			X		V	
69	汽车创新技术和设计								x	x		x	X		V	

市长和城市政府拥有综合职能: a) 政治领导 b) 提出和批准措施 c) 在地区和国家层面产生政治影响

1. Já que prefeitos e prefeituras estão envolvidas em praticamente todas as medidas (devido a aprovação de políticas públicas), só foram listadas medidas nessa categoria direcionadas a funcionários, departamentos ou pesquisas municipais

表 31: 旨在提高城市交通能效的常规措施

(X = 负责的参与者, x = 参与, S = 体系效率, T = 出行效率, V = 车辆效率)

政策和措施	说明	地方政府和城市					单位			国家政府				效率水平		
		市长和城市政府	交通规划部门	土地利用规划部门	经济发展部门	财政部门	公共交通运营商	公司	非政府组织	交通部	环境部	财政部	能源部	经济事务和科技部	最佳效率水平	额外效率水平
常规措施																
70	市政交通管理	旨在提高员工出行效率的整套措施（例如通勤票、远程办公）	X													T S
71	试点项目与研究	在地方层面实施和评估提高能效的新方法	X	x	x											常规
72	智能交通体系	可使用远程信息技术引导交通流量和避免拥堵		X	x											T S
73	提高城市密度	集中式城市设计将减少出行需求		x	X						x					S T
74	公交导向型发展模式	提高公共交通专用道沿线的商务区和居住区密度		x	X	x		x	x							S T
75	土地混合使用	通过集中定位不同功能将出行需求降至最低		x	X			x								S
76	交通影响评估	评估新建商业中心或企业可能产生的交通流量		x	x	X		x								S T
77	远程办公	允许员工在家办公						X	x							S
78	城市规划方针	要求进行节能型城市规划的国家方针								X	x					S T
79	替代燃料	评估和推广替代石油的其他燃料								x	x		X			V
80	试点项目与研究	国家研究战略，旨在支持发展节能型交通的创新理念								x	x		x	X		常规

1 Já que prefeitos e prefeituras estão envolvidas em praticamente todas as medidas (devido a aprovação de políticas públicas), só foram listadas medidas nessa categoria direcionadas a funcionários, departamentos ou pesquisas municipais.

照片来源

封面图片: Klaus Neumann; 图1: GIZ图库, 2004 p.1; 图2: Carlos Pardo, 2008 p. 1; 图3: ©IEA/OECD 2009 – 《世界能源展望》2009 p. 3; 图4: ©IEA/OECD 2009 – 《世界能源展望》2009 p. 4; 图5: Armin Wagner, 2006 p. 4; 图6: ©IEA/OECD 2009 – 《交通, 能源和二氧化碳》 p. 5; 图7: Armin Wagner, 2006 p. 6 图8: ©IEA/OECD 2009 – 《世界能源展望》2009 p. 6; 图9: GIZ图库, 2010 p. 7; 图10: 能源效率系统. p. 8 图11: VTPI 2010 Gorham 2009 p. 9; 图12: 由GIZ改编, 2011 p. 11; 图13: Carlos Pardo, 2006 p. 12; 图14: Axel Friedrich 通过GIZ p. 14; 图15: Creutzig等人, 2011 p. 15; 图17: Armin Wagner, 2006 p. 21; 图20: Karl Fjellstrom, 2002 p. 24; 图21: Santhosh Kodukula, 2010 p. 27; 图22: Abhay Negi, 2005 p. 28; 图23a,b: Carlos Pardo, 2007 (上图) and Broaddus, 2008 (下图) p. 29; 图24: Gaz Errant, 2006 p. 29; 图25: Karl Fjellstrom, 2002 p. 30; 图26: Jonathan Gómez, 2011 p. 30; 图27: Klaus Neumann, 2006 p. 31; 图28a,b: Abhay Negi, 2006 (上图) and Carlos Pardo, unknown (下图) p. 31; 图29: Otta 2005 p. 33; 图30: Manfred Breithaupt, 2006 p. 33; 图31: Carlos Pardo, 2008 p. 34; 图32: Carlos Pardo, 2008 p. 36; 图33: Manfred Breithaupt, 2006 (左图) and Rossmark, 2006 (右图) p. 37; 图34: GIZ, 2001 (左图) and An Seika, 2010 (右图) p. 38; 图35: Carlos Pardo, 2006 p. 38; 图37: GIZ DVD图库, 2004 p. 41; 图38a,b: Kuehn, 2007 (左图) and 2006 (右图) p. 42; 图39: Chris Wat, 2008 p. 43; 图40: Dominik Schmid, 2010 p. 43; 图41: Rossmark, 2006 p. 45; 图42: Jonathan Gomez, 2011 p. 46; 图43: Jonathan Gomez, 2011 p. 46; 图44: GIZ图库, 2004 p. 48; 图46: Manfred Breithaupt, 2006 p. 51; 图47: GIZ图库, 2004 p. 52; 图48: EC 2009 p. 53; 图49: Jonathan Gomez, 2011 p. 55; 图50: Manfred Breithaupt, 2011 p. 56; 图51: Dominik Schmid, 2009 p. 58; 图52: 公路局, 日期不详p. 59; 图54: ITF/OECD 2010 p. 63; 图55: Christine Weiß, GIZ, 2011. p. 63; 图57: Manfred Breithaupt, 2011 p. 65; 图59: Manfred Breithaupt, 2011 p. 68;

出版:

Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
Sector Project “Transport Policy Advisory Services”
Division 44 – Water, Energy, Transport

Registered offices
Bonn and Eschborn, Germany

Friedrich-Ebert-Allee 40	Dag-Hammarskjöld-Weg 1–5
53113 Bonn, Germany	65760 Eschborn, Germany
T +49 228 44 60–0	T +49 6196 79–1357
F +49 228 44 60–17 66	F +49 6196 79–801357
E transport@giz.de	
I http://www.giz.de	

作者:

Susanne Böhler-Baedeker, Hanna Hüging

经理:

Manfred Breithaupt

编辑:

Jonathan Gomez, Dominik Schmid

设计和排版

Klaus Neumann, SDS, G.C.

图片来源

Sources and photographers are indicated below each figure

截至2012年1月

德国国际合作机构 (GIZ) 对此出版内容负责

代表

Federal Ministry for Economic Cooperation
and Development (BMZ)
Division 313 – Water, Energy, Urban Development

Postal address of BMZ services

BMZ Bonn	BMZ Berlin im Europahaus
Dahlmannstraße 4	Stresemannstraße 94
53113 Bonn, Germany	10963 Berlin, Germany

T +49 228 99 535–0	T +49 30 18 535–0
F +49 228 99 535 – 3500	F +49 30 18 535–2501

E poststelle@bmz.bund.de

I <http://www.bmz.de>