



交通与气候变化

分册 5e

可持续交通: 发展中城市决策者手册



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25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。GTZ(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@gtz.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@gtz.de, 或是邮寄到:

Manfred Breithaupt
GTZ, 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:城市交通的融资、Reftrofit、以及出行激励。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> - photo section)。

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>)。

模块及作者

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)

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)

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)

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)

作者介绍

Holger Dalkmann是英国交通研究实验室(TRL)可持续发展中心(C4S)的项目带头人。他获得德国Trier大学地理学学位,曾在Duisburg-Essen大学地理学院担任讲师,在Wuppertal气候、能源和环境研究院担任国际交通政策项目经理和协调员一职10年,随后加入TRL。他在环境和交通领域的工作经验长达12年。

Charlotte Brannigan是英国交通研究实验室(TRL)可持续发展中心(C4S)环境评估组的高级咨询师,曾获Huddersfield大学地理学学士、Leeds大学建筑环境硕士学位。Charlotte环境和交通领域的工作经验长达6年。

交通与气候变化

本书中所述的发现、解释和结论,都是以GTZ及其顾问、合作者和撰稿人从可靠的来源所收集的资料为依据。但是GTZ并不保证本书中所述资料的完整性和准确性。对由于使用本书而造成的任何错误、疏漏或损失,GTZ概不负责。

作者:

Holger Dalkmann和Charlotte Brannigan (C4S)
P. Sivell, J. Leben, S. Reeves (C4S)
D. Bongardt 和 K. Kebeck (Wuppertal Institute)
Sascha Thielmann (GTZ)

感谢Brian Williams (联合国人居组织) 以及
Lew Fulton (国际能源署) 对GEF相关的资料支持

编辑:

德国技术合作公司(GTZ)
Deutsche Gesellschaft für
Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH
P. O. Box 5180
65726 Eschborn, Germany (德国)
<http://www.gtz.de>

第44部,环境与基础设施
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 für wirtschaftliche
Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ)
Friedrich-Ebert-Allee 40
53113 Bonn, Germany (德国)
<http://www.bmz.de>

经理:

Manfred Breithaupt

编辑组成员:

Sascha Thielmann

封面图片:

Hans-Joerg Sommer
尼日尔河上的桥 (Pont des Martyrs)
Bamako, Mali 2003

翻译:

Translated by Xiaojia Bao, CAI-Asia Center.
Reviewed by Yan Peng, CAI-Asia Center.
译者: 亚洲城市清洁空气行动中心 鲍小佳
译审: 亚洲城市清洁空气行动中心 彭艳

GTZ对本书的翻译、错误和遗漏以及由于使用本书造成的损失概不负责。

排版:

Klaus Neumann, SDS, G.C.

编辑:

本模块是GTZ 2007年10月出版的《可持续发展的交通: 发展中城市政策制定者资料手册》的一部分。

Eschborn, May 2008 (re-edition December 2010)

1. 气候变化: 对交通行业的挑战	1	4. 结论	43
1.1 人为排放正在改变我们的气候	1	资料信息	48
1.2 交通行业对人造污染源的贡献	2	参考资料	48
1.3 交通行业减排的机遇	4	更多资料和信息	49
2. 解决问题: 可持续交通手段	6	GTZ 手册资料	50
2.1 可持续交通手段概述	9	GTZ 培训课程和其他资料	50
2.1.1 规划手段	9	缩略语	51
2.1.2 管制手段	16		
2.1.3 经济手段	19		
2.1.4 信息手段	22		
2.1.5 技术改进及手段	26		
2.2 控制温室气体排放策略及其潜在影响	29		
2.2.1 综合方法	29		
2.2.2 策略的潜在效果——温室气体减排以及协同效益	29		
2.3 影响可持续公交手段成功实施的因素	34		
2.3.1 制度安排和关键的利益相关者	34		
2.3.2 经济可行性	34		
2.3.3 政治支持	34		
2.3.4 其他考虑的因素	35		
3. 控制气候变化的金融机制: 清洁发展机制 (CDM) 和 全球环境基金 (GEF)	36		
3.1 清洁发展机制 (CDM)	36		
3.2 全球环境基金 (GEF)	40		

1. 气候变化: 对交通行业的挑战

交通产生的温室气体排放是全球气候变化的一个主要因素。城市在运用可持续交通手段来改善其对气候变化的压力的同时, 还可以获得其他效益, 如空气质量改善、交通噪声降低、道路安全加强以及其他一系列社会和经济效益。本分册的主要内容集中在现有的那些既有助于减少温室气体排放也能够实现多种效益的可持续交通手段, 本分册主要讨论的内容包括: 决策者和管理者如何实施并资助这些可持续交通手段。

1.1 人为排放正在改变我们的气候

气候变化是21世纪人类面临的主要挑战之一。人类活动造成了温室气体(包括二氧化碳、甲烷和一氧化氮¹⁾在全球大气环境中累积浓度的大幅上升。这些人类活动主要包括化石燃料消耗、土地利用变化(如森林砍伐)和农业。温室气体排放很可能是目前和未来气候变化的主要成因。

气候变化的影响包括冰川和冰山的快速融化、海平面上升和降雨规律的改变, 从而可能使一些地区面临干旱。热浪和高温天气的频率也将增大。飓风和台风等极端气候事件, 尽管目前还不肯定其发生频率是否会增大, 但其强度则将会加大。据预测, 以上提到的各种趋势在未来数十年内还将继续。由于从温室气体排放到对大气产生影响需要很长的时间周期, 解决气候变化问题并没有捷径可言。但是, 如果立即采取行动, 就可能在本世纪中叶控制气候变化的加剧。产生的影响在世界不同地区会不尽相同。据预测, 气候变化对南方国家, 即, 发展中国家, 的影响更大, 因为其特殊地理位置以及适应气候变化所需的资源稀缺, 令这些国家的处境更加脆弱。最新的例证就是孟加拉国洪水和中国荒漠化的加剧(参见方框1和2)。

政府间气候变化委员会(IPCC)定期会公布气候变化相关的预测。2007年IPCC第四次评估报告, 预测了气候变化对发展中国家的影响, 如表

1所示。(IPCC, 2007a)

图2展示了对未来一百年内温度变化的预测(IPCC, 2007b)。依据模型的不同假设, 到2100年全球平均气温将会增加1~4摄氏度。不同地区气温的上升差异很大, 更多具体数据请登录IPCC网站(<http://www.ipcc.ch>)。



图1

旧校车产生的排放

Allan Auimby (TRL) 拍摄 印度 2004

方框1: 气候变化的影响: 孟加拉国

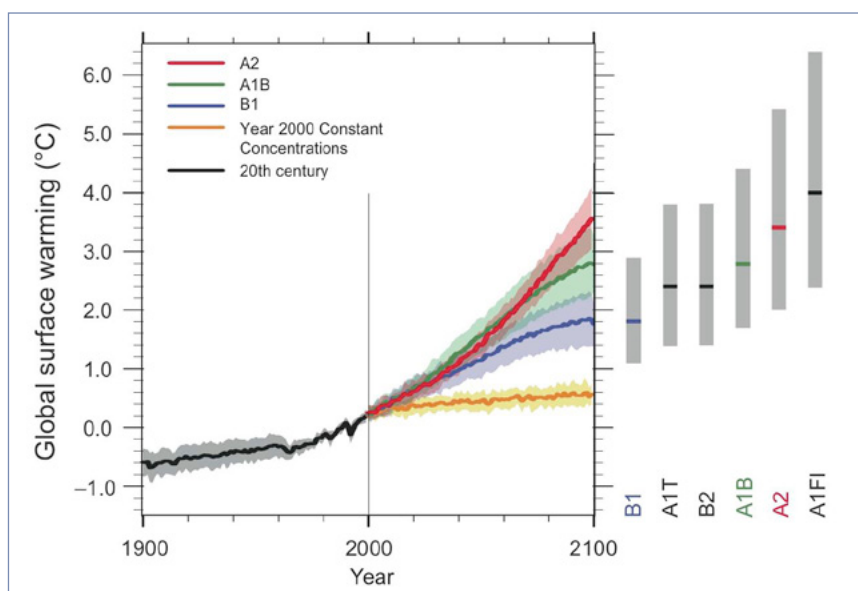
- 孟加拉国由于地势低凹、龙卷风频发、农业为主导产业、居民的贫困, 因此更容易受到气候变化的危害;
- 以前20年一遇的洪水现在每5-7年就会发生一次, 如在 1987、1988、1995、1998、2004、2007年发生的洪水;
- 2004年的洪水是孟加拉国数十年来最严重的灾害之一, 造成1000人死亡、3000万人流离失所, 预计经济损失达40亿英镑;
- 海平面上升45cm, 将会使11%的土地被淹没, 550万人口被迫移民; 海平面上升100cm, 将会使20%的土地被淹没, 1500万人口被迫移民。预计到2030年本地降雨量将增加10-15%, 同时温度的升高将增加龙卷风的频率和强度。(WDM, 2006)

¹⁾ 京都议定书中温室气体种类包括二氧化碳、甲烷、一氧化氮、HFC、PFC和四氟化硫

1.2 交通行业对人造污染源的贡献

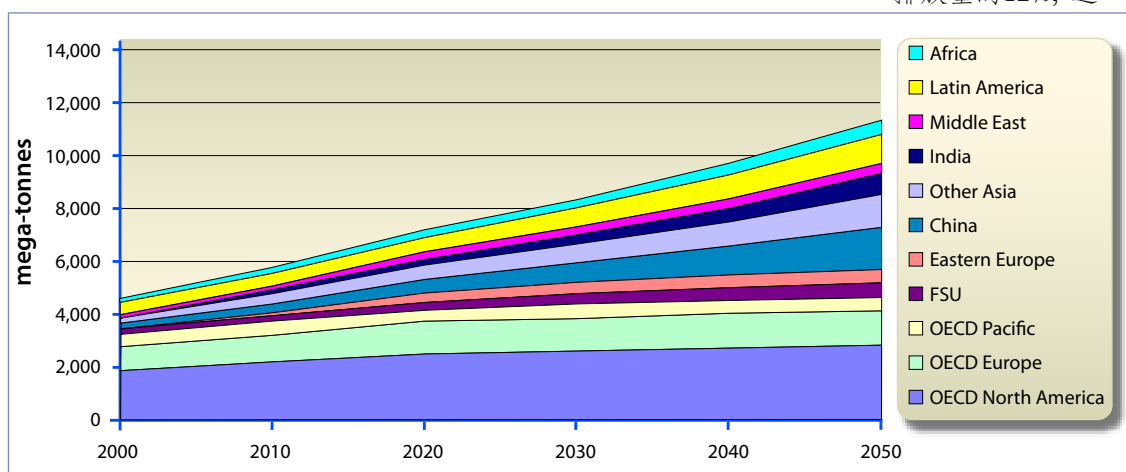
京都议定书涉及的温室气体范围中占最大比重的是二氧化碳。近三十年来,交通行业二氧化碳排放量增长比其他任何行业都要快,而且预期未来增长速度还将进一步加快。从1990年到2004年,全球交通行业二氧化碳排放量增长了36.5%,同期,发达国家道路交通中二氧化碳排放量增加了29%,其他国家(主要是发展中国家和转型国家)增加了61%(IEA, 2006)。图3显示了2050年全球不同地区出行机动车的二氧化碳预测排放量。

图2: 多个不同模型对地表温度平均值和范围的预测



Source: IPCC, 2007b

图3: 不同地区出行机动车的二氧化碳排放量



Source: World Business Committee for Sustainable Development, WBCSD, 2004

方框2:

气候变化的影响: 中国

- 极端干旱灾害目前影响着全球2%的土地, 这一比例在2050年将会增加到10%。
- 中国从1950年到1975年平均每年约有1560平方公里的土地变为荒漠。到2000年, 每年荒漠化的面积将会达到3625平方公里。不久, 中国40%的土地将会变为灌木丛地。
- 自1994年来中国中部的戈壁沙漠扩大了64750平方公里, 目前距离北京的距离为160公里, 导致了首都北京沙尘暴天气频发, 严重影响了人体健康。
- 沙漠化的加剧将会导致很多村庄被沙土掩埋、大量耕地丧失, 粮食减产。一份官方报告表明中国因沙漠化每年的损失达77亿美元 (Pocha, 2006)。

目前, 工业化国家是主要的交通排放源。但是发展中国家交通排放所占比例增长速度很快, 尤其是中国、印度和印度尼西亚等国家。预计从2000年到2050年全球交通行业二氧化碳排放量将增加140%, 其中发展中国家的增长速度最快。表4展示了全球按交通方式类型的燃料使用情况。道路交通在交通燃料排放中所占比例最大, 约76%。轻型汽车, 即四轮机动车, 包括轿车、SUV运动型多功能车、不超过8座的小型面包车) 以及私人皮卡。是最重要的燃料排放源, 飞机排放的二氧化碳占到了交通行业二氧化碳排放量的12%, 这一比例还在继续上升。各种交

通方式对全球变暖的影响不仅仅在于直接排放二氧化碳, 还包括间接产生的排放, 例如: 上游炼油厂的二氧化碳排放、电力机车所需的耗电量、以及航空飞行中的拉烟和其他影响产生的气候变化动因等。

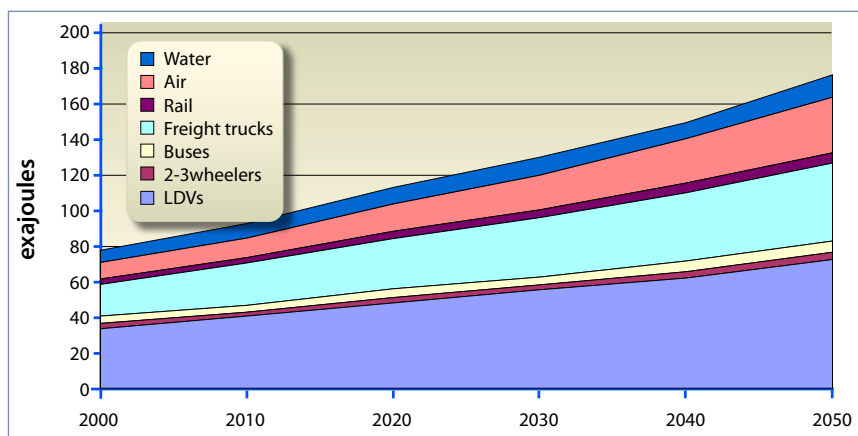
在发展中国家, 尤其是中国、印度、拉丁美洲和其

表1: 气候变化对发展中国家的影响预测

地区	气候变化的预期影响
非洲	■ 到2020年, 预计约有7.5千万~2.5亿人口面临水资源短缺, 如果再伴随着需水量增大, 人们的生计将受到损害, 与水相关的其他问题将会加剧。 ■ 适农地区、生长季节和及其产量将会缩短、下降, 这将进一步影响粮食安全, 加剧非洲大陆的营养不足问题。 ■ 大型湖泊由于水温上升, 渔业资源量减少, 影响了当地的食品供应。 ■ 在21世纪末期, 海平面上升将对人口分布相对较密集的低凹海岸区带来负面影响, 预计红树林和珊瑚礁将会进一步受到威胁, 从而影响渔业和旅游业。
亚洲	■ 未来20-30年内, 由于喜马拉雅山脉冰雪融化, 洪涝灾害、泥石流以及其他水资源相关的危害事件将会增加。随着冰川的减少, 河流流量预计将减少。 ■ 气候变化将使中亚、南亚、东亚和东南亚地区的可用淡水资源减少, 尤其是主要的流域地区。考虑到人口增长和生活水平提高带来的水资源需求量的增大, 到2050年预计约有10亿多人口受到影响。 ■ 海洋洪水和河流三角洲地区的洪水将会使沿岸地区面临风险增大, 尤其是南亚、东亚和东南亚的人口密度较大的三角洲地区受到的影响会更大。 ■ 快速城市化、工业化和经济发展造成的对自然资源 and 环境的压力, 可能与气候变化一起阻碍亚洲大部分发展中国家的可持续发展。 ■ 预计到21世纪中叶, 东亚和东南亚地区的粮食产量上升幅度多达20%, 中亚和南亚的粮食产量下降幅度多达30%。这些影响与高速人口增长和城市化一起, 使很多发展中国家的饥饿问题依然严重。 ■ 气候变化将进一步对人群健康带来威胁, 生病率和死亡率增加, 包括东亚、南亚和东南亚地区腹泻, 以及近岸水温增加导致的东南亚地区霍乱频发和疾病范围增大。
拉丁美洲	■ 温度的上升和土壤水分的减少, 导致亚马逊平原东部的热带雨林将逐步被稀疏草原取代。拉丁美洲热带雨林地区将因为物种灭绝使得生物多样性减少。 ■ 气候变化将使得很多干燥地区的耕地盐碱化和沙漠化, 导致某些作物产量下降、家畜繁殖率下降, 影响粮食安全, 但局部地区的大豆产量将会增加。 ■ 海平面上升将使低凹地区洪涝灾害增加, 海平面温度上升将威胁中美洲珊瑚礁, 使得太平洋东南部鱼群集中地转移。 ■ 降雨规律的改变和冰川的消失将影响人类消耗、农业和能源供应的水供应量。
小岛国	■ 小岛国的独特特征使得他们极容易受到气候变化影响、海平面上升和极端气候事件的影响(热带和高纬度地区的小岛国均如此)。 ■ 海岸带地区条件将恶化, 包括沙滩侵蚀、珊瑚退化, 从而影响当地资源(例如渔业资源), 降低当地的旅游价值。 ■ 海平面上升将使很多问题恶化, 包括洪水、暴雨、侵蚀和其他沿岸灾害。这些将对重要基础设施、居民居住地和支撑岛上居民生活的关键设施带来威胁。 ■ 气候变化将影响很多小岛的水资源量, 例如在干燥少雨的季节出现水资源短缺。 ■ 温度上升将导致外来物种入侵加剧, 尤其是中纬度和高纬度地区的岛国。

资料来源: 改编自IPCC, 2007a

图4: 全球不同交通方式燃料消耗量



Source: WBCSD, 2004

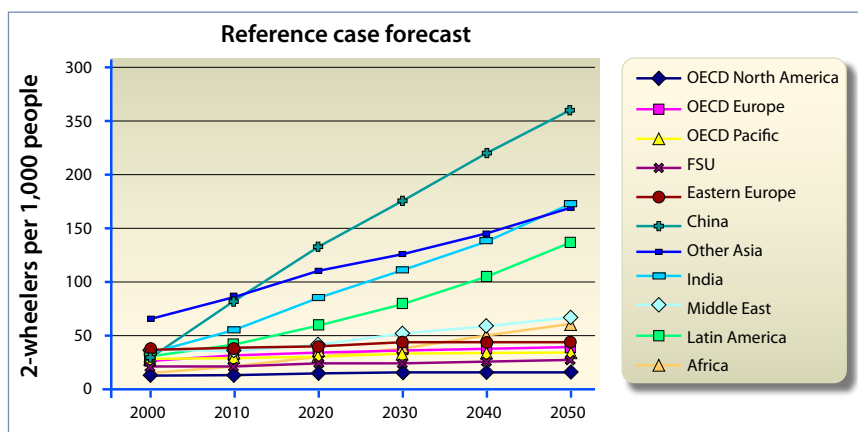
他亚洲地区，两轮摩托车的增长速度很快。从2000年到2050年，两轮摩托车的燃料消耗预计将增加8倍多，其在道路燃料消耗中的比例从2%增长到3%，如图6所示。

1.3 交通行业减排的机遇

1997年签署的京都议定书，成为第一个法定控制温室气体排放量的国际协议。到2007年5月，共有175个国家批准加入京都议定书，其排放总量占全球温室气体排放量的60%。

签署京都议定书的工业化国家需要在2008年到2012年将6种温室气体排放量在1990年水平上降低5.2%。京都议定书还制定了工业化国家在它国减排温室气体，从而实现减排目标的机制，例如通过欧盟排污权交易机制购买碳减排信用额，或者通过清洁发展机制在发展中国家资助减排项目，或者通过联合履约机制在工业化国家资

图6: 全球不同地区摩托车预计增长量



Source: WBCSD, 2004



图5

La Paz中心的交通堵塞

Gerhard Menckhoff拍摄 La Paz 2005

助类似项目。

交通行业减排温室气体主要有三种途径：

- **避免**（避免出行或者避免使用机动车方式出行）
- **转换**（转向环境友好的交通方式）
- **改善**（提高交通方式和机动车技术的能效）

只要是在上述范围内采取行动，就可能得到资助机制的支持，例如CDM，联合实施（JI），或全球环境基金（GEF）。这些机制的具体内容参见第三部分，文框3 仅仅是对资助机制的概述。

交通排放源是由数量庞大的小型排放源（如机动车）组成的，并与经济发展有着很紧密的联系，因此交通行业被认为是温室气体减排难度最大的行业之一，

“跳跃式”也许是目前发展中国家进行温室气体减排的重要因素，如：跳过INFERIOR低效、昂贵、污染严重的技术，而直接采用较先进的技术。

本分册主要着墨于城区乘客和个人出行，但是要实现交通行业的温室气体减排，还不能忽视

方框3: 资金资助机制

清洁发展机制(CDM): 京都议定书下的清洁发展机制允许承担减排义务的工业化国家, 通过在发展中国家投资减排项目, 而获得减排信用额。

联合履约机制(JI): 与清洁发展机制类似, 联合履约机制允许承担减排义务的工业化国家, 在其他工业化国家投资减排项目, 以获得减排信用额。

全球环境基金(GEF): 全球环境基金为了资助成员国保护全球环境的项目和工程而设立, 其资助范围包括生物多样性、气候变化、国际水域、土地退化、臭氧层和持续性有机污染物。

详情请参阅本分册第3章。

其他行业, 尤其是货运和商业交通以及航空运输等。

本分册主要分成两大部分:

- **解决问题: 可持续交通手段。**决策者可以了解可持续交通手段的概况、温室气体减排策略及其可能的影响, 以及影响可持续交通手段实施的主要因素。
- **资金机制:** 分册对支持推广可持续交通机制、温室气体减排的资金机制进行了概述, 包括清洁发展机制(CDM)和全球环境基金(GEF)。



图7

摩托车是河内主要的交通工具

Manfred Breithaupt拍摄 河内 2006



图8

在德里, 越来越多的摩托车被汽车替代

Abhay Negi拍摄 德里 2005

2. 解决问题: 可持续交通手段

应对温室气体排放量增多及其对气候变化影响的主要手段, 就是推进可持续交通。

可持续交通系统包括以下主要特点:

- 保证人类和生态系统健康, 促进代内和代际公平的条件下, 满足个人、企业和社会的基本交通需求;
- 高效、经济上可承担, 提供很多交通方式的选择, 能够支撑竞争性经济以及均衡的区域发展;
- 废弃物和污染排放量在地球的承受限度之内, 对可再生资源的使用速度不超过其再生速度, 对不可再生资源的使用速度低于可再生性替代物品开发速度, 最大限度降低对土地的影响以及噪声污染。(ECMT, 2004)

对于发展中国家来讲, 切实实施可持续交通系统尤其重要, 因为今后几年内可能出现的大规模投资, 将直接形成未来几十年的交通格局。为了避免过多地偏向机动车, 应该采用综合规划的思路来规划可持续交通系统。它包括高效的交通途径、跳跃式的技术革新、以及对交通基础设施进行旨在减少出行需求的明智的设计。此外, 资金数量的有限性以及其它可选择的出行方式的重要性, 使得推出可持续交通政策更为必要。

图9

公共交通: 加纳公共汽车和面包车涌入路边市场

Allan Quimby (TRL) 拍摄 加纳 2004



方框4:

GTZ面向发展中城市决策者的可持续交通手册

GTZ的手册模块包括了可持续城市交通的很多细小范围。模块中的很多政策问题都对温室气体排放有直接影响, 例如推行非机动车交通 (模块3d) 能够降低二氧化碳排放量。截至2007年8月, 手册模块主要内容包括以下:

- 1a: 交通在城市发展政策中的作用
- 1b: 城市交通机制
- 1c: 私有部门在城市交通基础设施供应中的参与
- 1d: 经济手段
- 1e: 提高可持续交通的公众意识
- 2a: 土地利用规划以及城市交通
- 2b: 交通管理
- 3a: 公共交通措施
- 3b: 公交汽车
- 3c: 公交管理和规划
- 3d: 保持并发展非机动车交通
- 3e: “无车”发展
- 4a: 清洁燃料和交通技术
- 4b: 检查、维护车辆性能
- 4c: 摩托车和三轮车
- 4d: 天然气交通
- 4e: 智能交通系统
- 4f: 生态驾驶
- 5a: 大气质量
- 5b: 城市交通安全
- 5c: 噪声及噪声控制
- 5d: 交通行业的清洁发展机制
- 5e: 交通与气候变化
- 7a: 社会性别与城市交通: 方便、可承担

所有的模块资料可以通过<http://www.sutp.org>下载获得, 中国用户可以通过<http://www.sutp.cn>获得。全部模块资料有英文版, 大部分资料有中文和西班牙文版, 很少一部分资料有罗马尼亚语、印度尼西亚语、越南语、泰语和法语版。

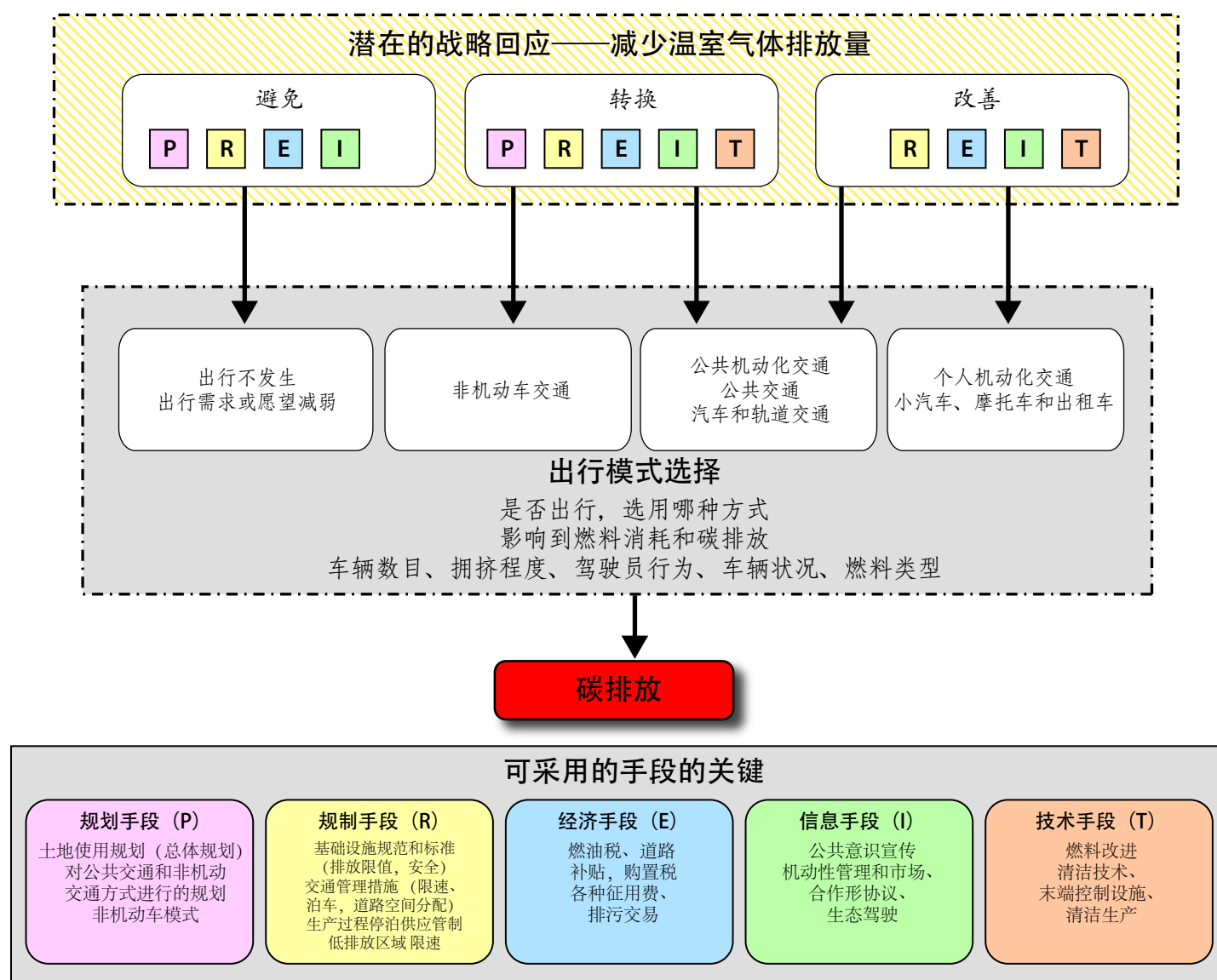
GTZ的面向发展中城市决策者的可持续交通手册中包含很多交通和气候变化相互关系的分册。本分册仅对相关的原则和基本内容进行介绍,并注明出处,可供读者参阅具体分册了解详情。此处方框4中,包括了GTZ手册分册的主要内容。影响交通模式选择的因素,会受到从规划到技术革新等很多手段的影响。政策手段以及关键因素的交叉影响,将最终决定交通模式或者出行方式,从而决定交通行业的温室气体排放量(见2.2节)。

图10概括了降低温室气体排放量的主要战略回应、可采用的可持续交通手段、作为战略实施的结果个人所能决定的交通方式、以及对碳排放的影响。

正如第一节所指出的,机动车减排温室气体主要有三种方式:

- **避免** (避免出行或者避免使用机动车方式出行);
- **转换** (转向环境友好的交通方式);
- **改善** (提高交通方式和机动车技术的能

图10: 可持续交通手段及其对碳排放的影响



效)。

很多可持续交通手段可被整合到这些措施中,主要分类为:规划、规制、经济、信息和技术手段。战略实施后,在碳减排方面可能有四种结果:

- 不出行。在可持续交通实施后,某些出行可能会不再发生。由这些原本发生的出行可能产生的碳排放相应地变为零,该结果主要通过“避免”措施实现。
- 非机动车出行增加。通过“转变方式”措施,使得步行或者骑行的比率增加。
- 提高公共交通的比率和效率。另一种“转变方式”的措施是:向公共交通转变,如公交汽车和轻轨等。尽管公交汽车和轨道交通依旧会产生温室气体,但相对于私人汽车,每乘客公里的排放量大大降低。改善能效和机动车技术战略也适用于公共交通措施,从而使排放量进一步降低。
- 提高个人机动车交通的效率。那些在用私人汽车和座位闲置率高的交通方式,也可以通

图12

交通堵塞使得乘客不愿意乘坐公交汽车

Manfred Breithaupt拍摄 河内 2005



图11

宽阔的自行车和人行道鼓励人们使用非机动车交通模式

Sheyra Gadepalli拍摄 波哥大 2005

过提高能效和改进技术来降低温室气体排放量。

出行决策的结果和规模最终对交通行业温室气体排放量产生的影响主要通过表现在其对以下因素的影响:

- 汽车数量;
- 拥挤程度;
- 驾驶者行为(包括速度);
- 车辆状况,以及;
- 燃料类型。

图13综述了主要的可持续交通手段,及其对温室气体减排的贡献。

2.1 可持续交通手段概述

本分册2.1.1到2.1.5小节概述了可采用的可持续交通手段（规划、规制、经济以及信息和技术手段/改进），及其对交通行业温室气体减排的潜在贡献。这些手段既着眼于行为的改变，也着眼于技术的变化。

每个小节结尾部分都用两个表格详细表述了不同手段对温室气体减排的贡献、估算成本、协同效益、手段实施注意事项、不同层级的实施措施及其职责所在之利益相关者。同时还列出一个确保成功实施的要素清单。

2.1.1 规划手段

规划手段主要包括对基础设施“更聪明”规划的各种措施，即，该规划有助于减少或者优化交通，包括公共交通和机动交通措施（骑行和步

行）的规划。

土地利用规划

基础设施“更聪明的设计”会影响交通的需求和效率。如果城市用地的各种功能（例如，居民区、办公区、商务区、公共服务区等）不是被分隔在城市的不同区域，而是相互毗邻交叉—即“混合型土地利用”，那么出行需求就会减少。把不同功能区更为聪明地混合分布能够极大降低出行（或者减少出行的距离）的需要，从而降低能耗和污染排放量。此外，更聪明的基础设施设计从一开始就应当涵盖包括步行和骑行等交通方式的内容，即考虑到人行道和自行车行道。较好的公共交通通达性对减少排放意义重大，因为在大多数情况下，公共交通往往能效较高，每公里的能耗和排放量较低。

从广义上讲，一个地区的密度（例如：单位平方

图13: 可持续交通措施及其对温室气体减排的贡献

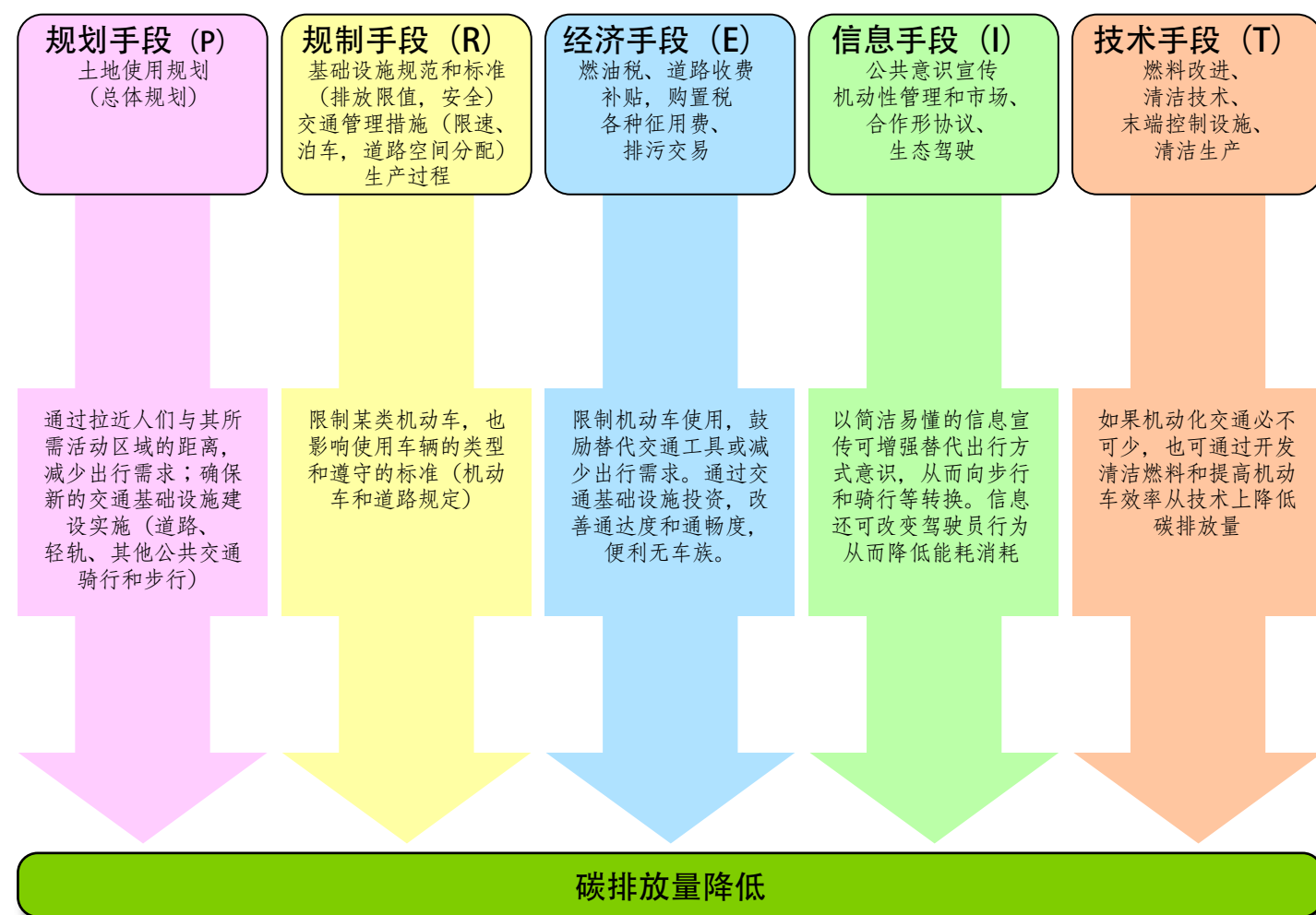




图14
无用的边道

Carlos F. Pardo拍摄 2005

图15
不协调的公共交通
会带来堵塞: 城市中心区域的交通堵塞

Hans-Joerg Sommer拍摄 德里 2005



公里人口和商业数量)是影响能耗和排放量的至关重要因素。低密度的发展即就业、居住以及其他服务区分布较分散,可导致对私家车较强的依赖,从而产生较高的交通能耗需求。另一方面,高度集中的城市设计中,不同功能的土地使用以及服务距离相对较近,从而降低出行需求以及污染排放量。

此外,密集高的城市,公共交通效率较高。如果主要的活动中心相对集中,连接各活动中心的

高出行需求就需要由高效、频繁的公共交通服务来满足。据估计,高效土地利用规划,辅之以不同的交通管理模式,可以使公交公司的能耗节省20-30% (Martin等, 1995; 收录在Karekezi等, 2003),这还不包括其他道路使用者的能源节省量。

一个城市或地区的泊车管理影响着驾车的价格和便利程度,也影响土地使用密度、通达性以及步行性。举另外一个例子,交通静化手段会影响非机动车交通的相对速度、便利度以及安全性 (VTPI, 2005)。这些问题在接下来的规划和经济手段部分还会详细介绍。

▶▶ 请参考GTZ手册分册2a: 土地使用规划以及城市交通。

方框5: 土地利用规划

土地储蓄制度(土地因为某些特殊的开发用途被预留)被很多城市用来管理公共交通路线的走廊,例如新加坡、香港和库里奇巴。这一制度使得很多低收入居民能够在交通便利地段居住 (Hook and Wright, 2002)。

公共交通方式规划

提供新的公共交通模式并改进公共交通设施,能够有效地降低温室气体排放量。公共交通包括公共汽车、重轨、轻轨、城市铁路系统以及地铁等。有吸引力、方便、可靠的公共交通系统是为城市选择替代交通模式的基础。改善公共交通的两个方案是: 扩大公共交通系统和服务的范围,与改善公共交通系统和服务运行的质量。公共交通服务范围扩大包括设立专用道、高速公交快车、地方公共汽车服务或有利于覆盖更广公交网络的各种服务。不同类型公共交通系统和服务以及运行的改善包括通过订票系统以及加快发车频率,从而达到拆分路线、运输改善、不同机制的协调改善。改善服务还包括乘客福利改善(如公共汽车候车亭、车站改善、安全加强、汽车舒适度改善、标识和老年人/残疾人特殊通道),以及在基础设施及票务系统方面,与其他公共交通设施的整合程度。

但是,为了降低温室气体排放量,应该保证交通

方框6: 快速公交系统的主要特点

- 专门独立的公交车行车道
- 快速停靠和启动
- 清洁、安全和舒适的车站和站点
- 高效的售票和检票系统
- 不同路线的免费换乘
- 清晰、明显的标识和实时信息显示
- 公交车优先
- 车站和始发站的规范化整合
- 清洁公交车技术
- 巧妙的市场标识
- 卓越的客户服务 (Hook and Wright, 2002; Wright and Fulton, 2005)

设施的一定乘坐率, 避免机动车在低乘坐率下出行。同时, 还应当考虑到, 公共交通方式由于疏导了一部分交通压力, 能够减缓道路交通拥堵, 这又会对私人驾驶产生激励, 又被称为“反弹效应”。在考虑交通模式时不能忽视潜在的反弹效应。

在发展中城市, 改善公共交通是对众多交通控制措施(例如: 道路收费和燃油费)重要的一个支持举措。要确保在大容量交通的投资带来温室气体排放减少的效果, FHA (1998) 对公交提出了重要考量因素:

- 公共交通频率、覆盖面积和舒适程度的改善程度;
- 大容量交通投资的增加所带来的车用燃料消耗量降低幅度(取决于对交通方式转换程度、交通流改善程度、以及因交通改善而增加出行所产生的其他方面的增量幅度);



图16

Quiyo快速公交
专用行车线路

Klaus Banse拍摄 Quito 2002

- 大容量公共交通燃料消耗量增加与其他交通方式燃料消耗量的降低之差的幅度大小。

改善公共交通的方案之一是采用“快速大容量公交系统”(BRT)。很多城市已经建立了“快速公交系统”, 如波哥大(哥伦比亚)、库里奇巴(巴西)、北京(中国)、雅加达(印度尼西亚)、莱昂(墨西哥)、首尔(韩国); 有很多城市正在推行这一系统, 如开普敦(南非)、达累斯萨拉姆(坦桑尼亚)、河内(越南)、利马(秘鲁)、墨西哥城(墨西哥)以及约翰内斯堡(南非)。方框6中概括了快速公交系统的主要特点。

快速公交系统推广的经验表明, 该系统能够有效地降低污染排放量, 并通过有利的交通模式转换缓解交通拥堵、提高燃料效率, 以及改善当地空气质量(降低 SO_x 、 NO_x 、PM和CO排放量)和公共交通状况等其他收益。



图17
昆明快速公交线路上的公交车站
Karl Fellstorm拍摄 昆明 2003

方框7: 快速公交系统

哥伦比亚: 波哥大在2000年推出了TransMilenio快速公交系统。到2007年8月,该系统包括84公里的公交专线,515公里的支线,每天运输乘客量达到140万人。此外,政府还采取了很多其他措施配合改进该系统的功能,比如增加新的自行车道(其在交通模式中的比例从0.58%提高到4%),改进步行道、以及举办无车日等活动。每周日,约120km的干线道路在7:00-14:00之间禁止私人机动车行驶。另外,波哥大还实施了交通管制措施,每周工作日高峰时段(6:00-9:00以及16:00-19:00之间)限制机动车的比率在40%。很多街道还取消了沿路停泊。(Wright and Fulton, 2005, <http://www.transmilenio.gov.co>)

巴西: 库里奇巴近二十年来,快速公交系统的乘客量以每年2.36%的比率持续增长。在巴西其他城市的机动车乘坐率不断下降的同时,库里奇巴的机动车乘坐率逐年上升,这足以保证交通模式共享。(Rabinovitch and Hoen, 1995 in Hook and Wright, 2002)此外,通过将停车区域转换成行人道,城市的公共区域面积增长很快。目前库里奇巴的人行道已经成为快速公交系统的辅助服务系统,便利行人在不同站点的换乘。(Wright and Fulton, 2005)

中国: 北京在2005年12月30日推出了首条快速公交线路,长约16公里,沿线共17个停车站,围绕商务区的四个环线,连接了北京南城的众多居民区。在线路开通运行的前两个月,日客流量达到8万人。

方框8: 非机动车交通

中国: 在20世纪90年代初期之前,中国城市自行车出行比例不断增加,几乎占到了出行的30-70%。但是90年代后期华南和华东的自行车使用率急速下降。较富裕居民更多地选择出租、电动自行车和摩托车等交通工具。由于后来公共管理部门禁止自行车在交通主干道运行,很多主要的城市干道被提速,自行车使用量进一步下降。自行车专用车道也被取消。(Hook and Wright, 2002)道路安全阻碍中国自行车使用推广另一大因素。由于道路两侧的汽车停泊以及汽车驶入机动车道,自行车经常被挤出行车道。1990到2000年间,交通死亡人数增加了一倍,其中38%(约3万8千人)与自行车交通相关。(Karekezi等, 2003)

哥伦比亚: 波哥大通过改善骑行基础设施,使得自行车使用占交通方式的比例从0.58%提高到了4%。过去三年,波哥大修建了330公里的自行车专用车道,并实施了一系列辅助推广自行车交通的措施(Hook and Wright, 2002)。在实施自行车骑行以及其他交通模式改善措施后,某研究对波哥大12000个住户进行了访问和调查。在被问到:过去5年使家庭生活质量改善最大的事情是什么时,73.4%的居民选择“公园”,68.6%的居民选择“自行车车道”,67.8%的居民选择“步行道”,66.1%的居民选择“道路”,64.8%的居民选择“快速公交系统”,64.5%的居民选择“人行道”,55.5%的居民选择“公共图书馆”,37.9%的居民选择“公共学校”。(I-CE, 2007)

智利: 圣地亚哥试验推行的自行车项目,使汽车和出租车使用率下降了3%,同时交通模式的转换预期将使二氧化碳排放量每年减少12.6万吨(约占全国总排放量的1.15%)。(World Bank, 2006)

非洲: 加纳塔马利修建了60公里的自行车道,占到交通线路的65%,作为整个交通网络的一部分。该网络与城市、以及其他交通模式(如出租车、长途汽车等)完全整合起来。(CIDA, 2002)

案例1: 通向非洲项目

通向非洲项目由美国交通和发展政策研究院 (ITDP) 发起, 其主要目标是利用因地制宜的交通系统, 构建清洁、健康以及适宜居住的城市。项目的实施区域包括加纳、塞内加尔、南非以及坦桑尼亚。该项目通过促进信息交流以及提供技术和法律支持, 在项目区域推广快速公交系统。

作为该项目的一部分, 加州自行车联合会 (很多非洲小规模自行车零售商的网络) 于2003年成立。该联合会的商业合作带来了规模经济性, 为非洲市场提供了高质量的自行车。加盟联合会的会员可以提供保修和客户服务。此外, 加州自行车联合会也在努力帮助当地无力承担的家庭购买自行车。

“通向非洲项目”的另一个主要部分是提高骑行者和行人的安全。从2000年开始, 其主要目标是改进非机动车基础设施的规划和实施。加州自行车联合会通过与政府部门的合作, 制定了很多规划、推出“安全上学”项目, 保障公共交通路线的通畅性。

该项目大范围、多层次的实施极大地改进了当地的交通和大气质量。通过推广非机动车交通以及交通模式转换, 二氧化碳减排效果明显, 而且减排成本并不高。



案例2: 新加坡共用汽车 (汽车俱乐部)

近年来, 共享机动车制度 (例如共用汽车) 越来越广泛。汽车俱乐部的成员可以共同使用某些汽车, 组织者集中对这些车辆进行管理。用户可以在“共用集中点” (例如中转站、附近或者办公场所) 找到汽车。共用汽车制度增加了公共交通的使用, 同时降低了停泊需求。共用汽车制度在很多城市已经替代了私家车购买, 会员往往能够在需要时及时找到车辆。预定几分钟后, 会员可以在停车点利用会员卡打开汽车。

该制度在欧洲和北美取得巨大成功后, 新加坡前交通部长马宝山在90年代中期介绍了“汽车共用”制度, 并认为该制度能够极大地改进新加坡交通制度。1997年, 新加坡成立了第一家汽车共用公司, Car Co-Op, 由新加坡一家保险公司NTUC Income成立。随后, 三个汽车共用项目逐步开展起来。2002年, 新加坡成立了第二家汽车共用公司CitySpeed, Honda Diacc (本田职能交通系统的一部分) 也在同期成立。一年后, WhizzCar也开始经营汽车共用业务。在四家汽车共用公司中, Car Co-Op是仅有的合作 (非盈利) 汽车共用运营商, 其经营规模最大。四家公司为12200位会员提供430辆车 (2006年数据)。新加坡汽车共用成功的一个主要原因是私家车的成本巨大。

新加坡共用汽车的成功经验于2006年春季在马来西亚进行了首次试点。Income Car Co-Op资助的Kar Club已经开始运营, 在Kuala Lumpur地区提供10辆车的共用服务。

(更多关于汽车共用的信息, 请访问 <http://www.carsharing.net>; http://www.ecoplan.org/carshare/cs_index.htm)。

图18

波哥大无车日创意板: 人们提出自己对交通的意见和认识

Manfred Breithaupt 波哥大 2002

非机动车模式规划

一个成功的可持续交通战略的关键是推广步行和骑行。步行和骑行不会带来任何直接污染，由于机动车污染在发动机启动时最严重，因此短距离的机动车驾驶污染尤其严重，而短距离最适合非机动车交通模式。

非机动车模式相对于机动车模式，在发展中城

市的便利性和安全性都要差，因此非机动车替代机动车的效果并不明显，交通部门在推广非机动车交通模式时也是困难重重（世界银行，2004）。此外，缺乏天气预防、某些城市/国家的地形、骑行者的安全和健康、道路安全和保障（对偷车贼的担心）都阻碍了步行和骑行的推广。

表2: 规划手段—实施层次和利益相关者

手段		实施层次			利益相关者									
		国家	地区	城市	市长或同级领导者	交通部门(包括公共事务)领导	土地利用和规划部门	城市管理部门(财政、税务部门)	公共关系和新闻媒体	执法各部门(公安或者其他部门)	非政府组织	企业界(工商业)	企业界(公共交通运营商)	企业界(雇主)
规划	土地使用规划		✓	✓	✓		✓					✓		✓
	公共交通		✓	✓	✓	✓	✓		✓			✓		✓
	非机动车模式			✓	✓	✓	✓		✓		✓			✓

✓ 表示实施层级和责任利益相关者

表3: 规划手段—对温室气体减排的贡献、预期成本、协同效益及其实施中考虑的因素

手段		对温室气体减排贡献	实施成本	协同效益/损害(+? -)	主体实施中考虑的因素
规划	土地利用规划	##	\$	+ 通达度、社会包容、大气污染	
	公共交通	#-###	\$\$	+ 通达度、交通便利度和经济性	服务范围及时间间隔、成本
	非机动车模式	#-###	\$-\$	+ 安全、通达度、机动性、社会包容、经济性、大气污染	安全

= 贡献较小 \$ = 低成本 + = 正面
= 贡献一般 \$\$ = 中等成本 ? = 不确定
= 贡献很大 \$\$\$ = 高成本 - = 负面

在鼓励非机动车出行方面还有待改进,例如建立连续的自行车道网,单独的自行车道以及其他交通模式的整合。雇主和教育机构也应该鼓励步行和骑行,并提供相关的服务,如锁头(停靠自行车和其他出行工具)、自行车支架和淋浴设施。

鼓励步行和骑行模式转换的关键手段是提高意识以及教育(见2.1.4节),包括开发骑行和步行线路和地图(Sloman, 2003; Hook and Wright, 2002)

►► 更多信息,请关注GTZ手册3d模块:保持并扩大非机动车交通,以及GTZ NMT培训的相关文件。

规划手段实施——影响和需要考虑的因素

表2列出了不同规划手段的实施层次以及潜在的利益相关者。规划手段(如提供公共交通或者非机动车模式)往往在地区和局部范围内实施,对于这类规划手段,交通和土地利用部门自然成为规划的实施主体,当然也需要非政府组织(如对公共交通和非机动车模式、环境和社会问题感兴趣的非政府组织)以及公共关系的支持,提高公众意识和接受程度。

表3介绍了规划手段对温室气体减排的贡献、可能的实施成本、规划实施后带来的其他收益以及责任主体应该考虑的其他因素。尽管规划手段的成本相对较低,但其对温室气体减排有着很大的影响,并能带来很多其他收益。

清单 A: 成功实施规划措施

- ☑ 确保新开发区采用“混合土地功能区利用”(商务、居住、娱乐),降低交通需求;
- ☑ 确保自行车和步行道设施对潜在和已有用户的吸引力,包括安全(足够的照明、尽可能单独划分出来)和通达性(直接的线路和衔接度);
- ☑ 与当地的雇主和商业建立伙伴关系,鼓励其为骑行者和步行者提供相关的设施,如锁头/停放场所、淋浴和自行车架等;
- ☑ 考虑与其他交通模式的衔接,例如,地铁与公交车的衔接程度(票务以及时间表),公交车与自行车衔接(能够便利地使用自行车、提供停放设施),以促进非机动车交通;
- ☑ 确保公共交通工具及其辅助设施(公交站点或节点)的可通达性(底层交通工具、无楼梯的建筑),以及吸引力(安全、灯光、候车区域、信息提供等);
- ☑ 确保公共交通提供的服务水平和范围能够满足用户需求;
- ☑ 制定适当的票价,保证一定水平的乘客搭载量;
- ☑ 确保公共交通、骑行者和步行者的优先;
- ☑ 确保乘客旅行信息的提供,如时刻表、信息格式和广告;
- ☑ 公众参与,提高意识以及对措施的接受程度。

图19
乘客友好型车站

Gerhard Menckhoff 拍摄
库里奇巴 2004



规划手段:

GTZ SUTP相关的手册模块

- 模块1a: 可持续交通与城市发展
- 模块1b: 可持续交通机制
- 模块2a: 土地利用规划以及城市交通
- 模块2b: 交通管理
- 模块3a: 公共交通方式
- 模块3b: 快速公交系统
- 模块3c: 公共汽车管理制度
- 模块3d: 保持并促进非机动车交通
- 模块3e: 推广无车活动

其他相关的GTZ出版物

- 规划导则: 快速公交系统
- 培训模块: 公共汽车管理及规划——公共汽车改革
- 培训模块: 公共交通
- 培训分册: 非机动车交通

2.1.2 管制手段

公共管理部门和其他政府机构可以在全国、地区/省级或者地方层次上实施管制手段,包括燃料消耗管制、物理限制措施、交通管理措施、泊车管理以及限速管理等,其目的或者是减少交通出行,或者限制某种交通方式(如机动车)。

物理限制措施

为了快速降低城市机动车排放量,城市管理者可对特定机动车实施限制进入的措施。如果实施成功,就可有效降低了交通量及其相应的温室气体排放量。此外还可增强公共交通的吸引力,改善了公共空间的质量,从而提高城市生活的质量。

很多城市控制机动车的一项有效措施是根据车牌号控制出行日期。该措施在很多城市得到了广泛实施,包括雅典、波哥大、拉各斯、马尼拉、墨西哥城、圣地亚哥、圣保罗以及首尔。其短期效益包括缓解交通拥堵、提高交通速度。在波哥大,平均交通速度提高了近20%。但相关负责人还应该注意,居民可能采用的应对措施,如多购买一辆车、或者保留旧的并且污染严重的车(他们本来准备淘汰的车),以及其他一些负面的应对措施。为了避免上述问题,城市相关部门应该合理地设计措施、仅在高峰时段进行交通限行控制,并适当扩大无车日的比例。(世界银行,2004)(更多有关无车日的信息请见2.1.4节以及方框10)。

低排放区域

低排放区域指仅对达到某种特定排放要求的机动车开放的区域。城市交通或规划部门可以划定某些区域禁止某类车辆(多是旧、污染严重的车辆)入内。这些限制措施不仅能够有效改善当地的空气质量,如果划分区域足够大,还能降低温室气体排放量,并能鼓励人们使用替代交通方式。但是,使用该措施的一个前提是:城市内部机动车排放标准较明确,而且制定和实施措施的管理和技术要求较高。

► 更多信息请参见GTZ手册模块5a: 大气质量。



图20

波哥大市中心的无车区域

Sheyra Gandepalli拍摄 波哥大 2004

交通管理措施

当物理限制措施实施存在困难时，交通部门会考虑采用交通管理措施改善交通，缓解交通堵塞、提高燃油效率并降低排放量。

交通信号系统的目的是能保证稳定交通流。其中最有效的一种系统是“区域交通控制系统”，各种信号交错连接形成一个区域网络。但是交通信号系统的成功实施需要仔细设计以及其他相关部门的协调配合，另外交通控制系统的运营维护成本相对较高。城市中心区域可以采用“封闭系统”管理交通，即在重要的交通节点采用物理限制措施，限制私人机动车（不包括公交车）穿行中心区。但同时也应该注意到交通的改善将鼓励人们的出行需求，从而会抵消一部分污染减排的效果。

发达国家的经验表明，交通管理能够通过改善燃油效率使污染排放量降低2-5%（在某些特殊区域该比例会更高）。考虑到发展中国家较弱的交通基础设施，交通管理的效果不会更差。在发展中国家，交通管理措施能够加大的降低燃油消耗量。（世界银行，2004）

车辆停泊供应

与道路占地一样，泊车供应往往与需求相关。发展中城市的车辆停泊是一个严重的问题，高速公路和人行道上往往散放着很多车辆。限制泊车供应会让使用机动车的诱惑大打折扣，从而转换交通模式。这些限制措施通常都与泊车费用征收措施并行运用。（请见2.1.3节）

为了保证该措施的成功实施，相关部门应该努力消除非法停泊，例如在人行道上设置路障。如果有可能，发展中城市还应该尽量减少免费停车位、限制产生负面影响的沿路停泊。（世界银行，2004）

交通部门应该与雇主及其他商业部门结成伙伴关系，因为他们可以通过减少为员工和客户设置停车位来发挥作用。此外，这种措施如果在整个城市范围内实施，其效果会比仅仅限于减少公共免费停车位的效果要好。

限速

在一定速度以上（通常是高于55km/h），燃料消耗量与汽车和卡车的行驶速度成正比。为了有效降低机动车温室气体排放量，应该考虑实施更低的最低速度限值。



图21

德里市中心巨大的停车需求

Abhy Negi拍摄 德里 2005

表4: 管制手段——实施层次和利益相关者

手段		实施层次			利益相关者									
		国家	地区	城市	市长或同级领导者	交通部门 (包括公共事务) 领导	土地利用和规划 部门	城市管理部门 (财政、税务部门)	公共关系和新闻媒体	执法各部门 (公安或者其他部门)	非政府组织	企业界 (工商业)	企业界 (公共交通运营商)	企业界 (雇主)
管制	物理限制措施			✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓	
	交通管理措施			✓		✓	✓		✓	✓		✓	✓	
	停泊供应管制		✓	✓		✓			✓	✓				✓
	低排放区域		✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	
	限速	✓		✓		✓			✓	✓				

✓ 表示实施层级和责任利益相关者

表5: 管制手段——对温室气体减排的贡献、预期成本、协同效益及其实施中考虑的因素

手段		对温室气体减排贡献	实施成本	协同效益/损害(+?-)	主体实施中考虑的因素
物理	物理限制措施	## - ###	\$ - \$\$\$	+ 安全、大气污染、噪声 ? 通达度、通畅度、社会整合、经济性	交通分布、对通达度和通畅度的限制、替代交通供应、实施
	交通管理措施	## - ###	\$ - \$\$\$	+ 安全 ? 通达度、通畅度、社会整合、经济性、大气污染	交通分布、对通达度和通畅度的限制、替代交通供应、实施
	停泊供应管制	# - ##	\$ - \$\$	+ 大气污染 ? 通达度、通畅度、社会整合、经济性	交通分布、对通达度和通畅度的限制、替代交通供应、非法停泊或阻挠、实施
	低排放区域	# - ##	\$\$ - \$\$\$	+ 安全、当地空气污染、噪声 ? 通达度、通畅度、社会整合、经济性	交通分布、对通达度和通畅度的限制、替代交通供应、实施
	限速	# - ##	\$ - \$\$	+ 安全、当地空气污染、噪声 ? 通达度、通畅度、社会整合、经济性	实施

= 贡献较小
= 贡献一般
= 贡献很大

\$ = 低成本
\$\$ = 中等成本
\$\$\$ = 高成本

+ = 正面
? = 不确定
- = 负面

清单 B: 成功实施管制手段

管制手段会限制个人交通, 这可能与其它目标产生冲突, 如上班, 上学, 去医院等。另外, 由于人们寻找停车位难度增大, 行车里程数会增加。为了尽可能减少这些负面影响, 当地相关部门应该实施一套完整的可持续交通策略, 包括可行并富有吸引力的可替代交通方式(公共交通、骑行和步行), 并开展相关提高认识的教育活动。

- ☑ 确保替代交通模式的充分供应, 以保证限制实施后, 人们通往重要服务设施和重要活动而需要的出行不受影响。
- ☑ 加大宣传有关交通限制和替代方式方面变化的法规宣传, 从而提高公众意识。
- ☑ 在实施管制措施时, 建立相邻区域或者城市的伙伴关系, 防止不尽人意的那些交通由此区移到彼区。
- ☑ 与其他相关部门紧密合作, 保证限制措施(限行、停泊控制、限速)的实施。

管制手段——相关的GTZ SUTP手册模块

- 模块2b: 出行管理
- 模块3e: 推广无车活动

管制手段实施——影响和需要考虑的因素

表4列出了管制手段的实施层次以及潜在的利益相关者。管制手段主要包括城市或地区范围内的基础设施限制手段、交通管理措施、停泊供应限制、低排放区域以及限速。有些措施因为能够防止交通问题向别的路线或者区域转移, 因此在区域范围内实施比较有效。交通部门往往负责这些措施的具体实施, 而执法部门则要确保这些实施措施符合法规规定。措施实施成功的关键是对措施内容及其理由的宣传。同时, 市长、公共关系部门以及媒体也能在措施实施推广中起到重要的作用。

表5列出了管制手段实施对温室气体减排的贡献、预期成本、实施措施的其它协同收益以及需要

考虑的因素。对温室气体减排贡献最明显的手段包括基础设施交通限制及交通管理手段。措施实施和运行的成本差异很大, 取决于实施的层次和方法。大多数管制手段的责任主体考虑的最大因素是把交通引向替代线路和区域, 并能够保证人们在限行措施下仍能正常抵达重要的服务或者其他设施。为了避免出现问题, 管制手段应该配合其他手段进行实施, 包括公共交通提供等。

2.1.3 经济手段

经济手段在过去主要指基础设施的融资、投资, 现在经济手段的主要目标之一是, 通过交通税或费, 控制私人机动车的使用, 鼓励效率相对较高的出行方式。实施经济手段的主要目标是使外部成本内部化, 例如承担温室气体排放带来的影响。本节中讨论的经济手段包括道路收费、燃油税、机动车税以及停车费。

道路收费

设置道路收费的原因差异很大, 包括为基础设施建设筹措资金、减缓堵塞以及降低排放。总体而言, 道路收费增加了机动车出行的成本, 从而鼓励人们使用其他替代交通模式。

影响道路收费实施效果的因素有很多, 包括收费量、每公里的驾驶成本、出行者对出行成本的反应(用价格弹性衡量)、收费的性质和程度。实施道路收费时, 决策者应该考虑实施和征收道路收费设计的成本和技术, 有时技术的实施和运行可能会很昂贵。收费制度的另一个重要的影响因素是公众接受程度, 因为这有可能对低收入出行者产生不公平效应。

如果收费的主要目标是增加财政收入, 费率就应该尽可能大以带来收入或者抵减所发生的成本。产生的财政收入往往又会被用到其他的道路项目上。因此, 如果为了实现主要的目标, 转向替代路线和替代交通模式的做法, 就不是期望的做法, 因为这会减少财政收入。

两种主要的道路收费选择包括: 国道路费系统, 主要针对参加长距离的高速路通行; 地方道路费系统, 主要覆盖城市中心区域(又常常称为交通拥堵费)。

为了降低高峰时段的交通,道路收费会根据交通堵塞管理的原则相应变化(拥堵时段相对较高)。收取路费的主要目的减少交通堵塞,但同时也带来明显的温室气体减排效果。

征收交通费可能的影响包括以下:

- 出行选择较多的驾驶者会为了逃避交通费选择其他的线路;
- 收费会限制很多驾驶者出行;
- 一些出行者会选择替代的交通模式,或者
- 出行计划按部就班同时支付路费

前三种情况下,通过交通堵塞减少、出行减少和转换到(可能)排放较少的交通模式,污染排放量可能会降低。

决策者需要考虑的一个重要方面是,实施路费征收中,特别是在实施地方道路收费措施时,要考虑到如何划分收费路段范围。因为很多机动车可能选辅路等替代线路来躲避收费,从而引起交通分流。而这些辅路可能是环境敏感线路。因此,只要有可能,应当把周边的道路纳入到道路收费范围中,从而避免机动车转移线路。这个问题是在实施道路收费的重要障碍之一。

实施收费制度另外一些值得考虑的问题是公平和公众接受程度,对于道路收费更是如此。收费制度的受益人就是使用由此而改善的公共交通的人们,包括那些支付路费但享受到拥堵缓解、

提速以及省时的人们。但是,这对于低收入的驾车人而言可能意味着不公平,因为他们无法承担费用或者替代交通的成本。另外由于很多区域被限制进入,低收入驾驶者可能实际被隔离。为了克服这些负面影响,相关实施部门应该采取一些辅助措施,保证公平并增强公众意识:

- 为低收入群体设置一定优惠折扣;
- 为低收入使用者提供公共交通补助;
- 增加公共交通供应,包括补贴公交费;

此外,收费道路沿边区域的商业也会受到负面影响。因此对于这些商业,也应该采取类似的辅助性措施,包括降低道路费征收区域特定商业或者车流的收费标准。

燃油税

政府部门往往希望燃油税的征收范围是全国。燃油税会增加出行成本,从而间接影响个人出行行为和决策。燃油税是对交通设施使用者因个人使用而征收的税。实施和增加燃油税可能有两种影响:

- 燃油税增加了每公里出行的费用,将会使驾驶者减少车辆行驶里程数;
- 燃油税的征收与燃料消耗成正比,会间接激励人们购买燃料效率较高的车辆

这两种影响都能促进温室气体减排,但效果取决于消费者对价格上升的反应。燃油税的实施相对较简单,仅需要在个别加油站或者成品油经销点征收。

增收燃油税并不会改善交通拥堵问题,交通拥堵问题往往是一个局部地区的问题。增收燃油税还有可能对低收入的驾驶者带来不公平效应。但是在发展中国家,只有那些相对富裕的人群才有能力购买汽车,也只有他们才能享受低油价带来的效益。

如果在小国家推行燃油税,可能会产生税收逃逸,司机可以在边界外补充燃料或者走私燃料,从而使机动车行驶的国家并没有获得收入。

► 关于燃油税和170多个国家的燃油税国际比较研究,请关注《GTZ国际燃油税》,可从<http://www.gtz.de/fuelprices>获得。

图22

Kolkata三轮车
在车站加油

Gerhard Metschies拍摄 Kolkata 2004



方框9: 道路收费和拥挤收费

新加坡: 新加坡的道路收费制度成为“区域许可证制度”(ASL), 覆盖了新加坡市中心区7.5平方公里的限制区域。限制区域在早高峰时间, 7: 30到10: 30实行。如果车辆要进入限制区域, 需要在邮局或者区域外的特定地点购买每日或者每月许可证。从1989年开始, 限制的车型扩展到搭车和卡车(在原来的制度下是允许的)。新加坡的ASL使得机动车交通量降低了50%, 私人汽车出行降低75%。行驶速度从18提高到30km/h。此外, 当地还通过将停车费翻番对ASL制度进行配合。(Hook和Wright, 2002)

韩国: 对首尔中心到南部的1和3号地下通道征收道路费。之前由于私人车流量过大造成很严重的交通堵塞。载客量超过3人的私人汽车、公交车、面包车和卡车免除征收, 其他车辆的征收费用为2.2美元, 周末和节假日免除征收。道路收费实施两年内, 使高峰时段的交通量降低了34%, 平均行驶速度从20km/h提高到30km/h, 增加了50%。由于这项收费并不是区域范围内的, 其他替代路线的交通量增加了15%。但是由于交叉路口车流顺畅、替代路线沿街停泊收费的实施, 使得交通状况总体得到很大改观。

伦敦: 伦敦拥挤费自2003年2月开始征收, 征收区域包括了伦敦市中心(在2007年范围有所扩大)。进入该区域的车辆需要交纳8英镑(折合16美元)的费用。这项措施通过机动车车牌识别系统的摄像头对进入或行驶在该区域的车辆进行监测。拥挤费使得交通带来的CO₂排放量降低了19%, 燃料消耗降低20%。(Jones, G.等, 2005)

车辆税

车辆税背后的原则是征收车辆保有费。车辆税又被看作是使用道路网络的“通行费”, 是主要的税收来源。车辆税包括两种类型:

- 购买车辆时支付的购置税, 有时会占到车辆成本的很大一部分。这个税种能够有效地限制购买机动车。
- 年度车辆税或者其它类似的注册费, 但因为这不是一次性收费, 会给部分群体带来持续的财务负担。针对的不仅仅是新车, 而是全部车辆。

车辆税会根据车辆类型、大小以及排放量、噪音程度征收额度不同。但是车辆税征收成功的关键是由中央部门进行征收管理。

在温室气体削减方面, 车辆税如果随着燃料消耗量的不同而不同, 它就能鼓励司机购买能效高的车。但它起不到鼓励司机高效使用汽车的效果。因此, 应该采取额外的手段鼓励高能效交通, 例如燃油税。

停泊费

增加泊车费能增加使用车辆的成本。为了保证征收停泊车费的效果, 该手段应该与泊车位数量限制配套, 并在区域范围内推广。经验表明, 与免费停泊相比, 停泊费能够使停泊需求降低10-30%。

相关管理者也应该考虑到停泊费的其他方面, 并采取相应的措施或手段。如果仅在市心征收或提高停泊费, 可能会产生城区范围蔓延和市内绕行的风险、在一个仅部分实施公共泊车控制的地区, 就更难实施这写泊车费措施。最后, 泊车费措施的成功推行还有赖于执法落实程度。

经济手段实施——影响和需要考虑的因素

表6列出了不同经济手段实施的层次以及潜在的利益相关者。经济手段, 包括道路收费、燃油税的实施/增加以及车辆税通常都在国家层次实施, 但是停泊费(与停泊的管制类似)以及拥堵收费一般在地区或者城市范围内实施。实施和运行中涉及的利益相关者包括交通部门、城市管理部门(包括财政部、税务部门)。另外实施主体对于手段的实施和成功也有着重要影响。



图23
墨西哥城旧停车场
Klaus Banse拍摄 墨西哥 2002

表7别出了不同经济手段对温室气体减排的效果、预期成本、协同效益以及手段实施所需要考虑的因素。对温室气体减排贡献最大的手段是道路收费,与此相应的是,道路收费的实施成本也有可能使最高的。燃油税和车辆税实施成本取决于征收范围及实施强度。道路收费的实施主体需要考虑的因素是,交通在不同线路和地区的分布,以确保核心的服务和设施不会受到道

路收费征收影响。为了避免这些问题,管制手段应该与其它手段配套使用,如增加公共交通。

► 更多信息,请关注GTZ手册模块1d: 经济手段,以及Schwaab/Thielmann (2001)。

2.1.4 信息手段

决策者可以采用一些信息手段,来辅助其他花费资源较多的手段。这些“软手段”能够通过提

表6: 经济手段——实施层次和利益相关者

手段		实施层次			利益相关者									
		国家	地区	城市	市长或同级领导者	交通部门(包括公共事务)领导	土地利用和规划部门	城市管理部门(财政、税务部门)	公共关系和新闻媒体	执法各部门(公安或者其他部门)	非政府组织	企业界(工商业)	企业界(公共交通运营商)	企业界(雇主)
经济	道路收费	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	
	燃油税征收/增加	✓						✓		✓				
	车辆税	✓						✓		✓				
	停泊费		✓	✓				✓	✓	✓				

✓ 表示实施层级和责任利益相关者

表7: 经济手段——对温室气体减排的贡献、预期成本、协同效益及其实施中考虑的因素

手段		对温室气体减排贡献	实施成本	协同效益/损害(+? -)	主体实施中考虑的因素
经济	道路收费	# - ##	\$\$ - \$\$\$	+ 安全 ? 通达度、通畅度、社会整合、经济性	交通分布、对通达度和通畅度的限制、公平效应、实施、成本
	燃油税征收/增加	#	\$\$	- 通达度、公平	税率、实施
	车辆税	#	\$\$	- 通达度、公平	税率、实施
	停泊费	# - ##	\$ - \$\$	+ 安全 ? 通达度、通畅度、社会整合、经济性	交通分布、对通达度和通畅度的限制、替代交通供应、非法停泊及阻挠、实施、成本

= 贡献较小
= 贡献一般
= 贡献很大

\$ = 低成本
\$\$ = 中等成本
\$\$\$ = 高成本

+ = 正面
? = 不确定
- = 负面

清单 C: 经济手段的成功实施

经济手段既能提高交通领域的能源效率又能鼓励减少车辆使用, 此外, 还能带来经济收入, 例如通过投资环境友好公共交通或鼓励骑行。

- ☑ 确保替代模式(公共交通、步行以及骑行)的充分供应:
 - 服务水平
 - 服务范围
 - 成本
- ☑ 实施时考虑经济手段的成本效益, 采用合适的方法, (如, 比较高技术或低技术);
- ☑ 明确一定的管理部门负责监督车辆税的实施和管制;
- ☑ 加强公众对所实施经济手段的认识、实施原因以及潜在效益的了解, 增强公众的接受程度;
- ☑ 在实施经济手段时与相邻的区域和市政建立伙伴关系, 如区域范围的停泊费;
- ☑ 与相关实施主体合作监督措施的实施, 如道路收费、拥堵费、停泊费。

经济手段——相关GTZ SUTP手册模块:

■ 模块1d: 经济手段

GTZ其它相关的出版物:

■ GTZ国际燃油费

■ 可持续道路交通经济手段: 面向发展中国家决策者的概述, GTZ/UNESCAP

高对替代交通模式的宣传, 来鼓励交通使用者转变行为模式。较传统的手段包括提高公众意识的活动、机动性管理以及驾驶员培训。

公众意识活动与机动性管理

提高公众意识的活动有多种形式。通常被用来告诉公众有哪些可行的替代交通模式, 或机动车交通对环境、经济和社会的影响。为了增强公众的接受程度, 很有必要进行可持续交通方式的推广, 因此在推广可持续交通政策, 一定要把

公众意识考虑到。

很多大城市已经开始实施“无车日”, 在特定日期限制车辆进入中心区域, 该手段也能与其它替代手段(公共交通、骑行或者步行)相配合。公共交通信息可以通过“流动点”进行传播, 这些流动点即设在市中心区的信息和销车处。

另外还有其他提高公众意识的活动, 如学校教育、在职培训以及及行车技能训练等。

▶▶ 更多信息, 请关注GTZ手册模块1e: 提高可持续城市交通的公众意识, 以及GTZ培训资料“可持续城市交通增强意识及行为转变”。

驾驶员行为培训以及教育/生态驾驶

机动车的驾驶和保养方式对于燃料消耗、以及后期的运行成本和排放有着直接影响。通过提供“生态驾驶”教育以及培训, 驾驶员行为转变有利于提高燃油效率, 估计节省的燃料(和减少的排放量)占到了10–15%。个别情况还有可能达到25%。改进燃料效率的方式包括驾驶行为或者模式(车速、刹车和加速、怠速运转、运载体以及冷启动)、汽车状况(引擎、轮胎、燃油过滤器、车龄)。

针对商用车辆, 即公交汽车、出租汽车以及货车等, 进行驾驶培训, 效果会更加明显, 能耗节省能大大降低燃料成本, 并推动生态驾驶。

图24

自行车专用区域: 鼓励人们转换交通模式

Shreya Gadepalli拍摄 波哥大 2003





图25
某一天的交通拥堵
Gerhard Menckhoff拍摄 La Paz 2005

► 更多信息, 请关注GTZ手册模块4f: 生态驾驶。

信息手段实施——影响和考虑的因素

表8列出了信息手段的实施层次以及潜在的利益相关者。信息手段中的公众意识宣传、驾驶培训/生态驾驶在所有层次(包括国家、地区、城市水平)都适用。潜在的利益相关者包括交通部门、公共关系、媒体、非政府组织以及企业界。

表9列出了不同信息手段对温室气体减排效果影响, 预期成本、协同效益以及实施过程中需要考虑的其他因素。两种信息手段都对温室气体减排和成本减低产生小到中等的贡献。



图26
提高公众意识:
Surabaya无车
日儿童绘画比
Reinhard Kolke拍
摄Surabaya 2001

方框10: 公众意识宣传

哥伦比亚: 波哥大在2000年首次推行了“无车日”活动。在“无车日”的6:30-19:30之间所有私人机动车不准在市中心出行。这极大地鼓励了人们使用公共交通、自行车、滑轮、出租车及步行(ITDP, 2001)。波哥大推广无车日主要目的是推动城市自行车和公共汽车网络。

墨西哥: 墨西哥城每周都设有“无车日”, 极大地将少了私人汽车使用, 其比例从25%降低到17%(Prointec Inocsa Stereocarto, 2001)。

更多关于无车日活动, 请见GTZ手册模块3e: 无车日推广, <http://www.worldcarfree.net/wcfd>

清单 D: 成功实施信息手段

公共交通部门

- ☑ 将运营服务内容和时刻表通过不同媒体渠道广泛传播: 要考虑的因素包括报纸、手册、海报以及格式(语言、文字大小等);

公共部门

- ☑ 早年的自行车培训(为儿童), 将产生影响, 鼓励其未来出行模式更倾向于可持续交通;
- ☑ 通过不同渠道提供信息, 包括私人、报纸、手册、时刻表以及其他格式(语言、格式、字体等);
- ☑ 突出信息手段带来的协同效益(除温室气体减排之外), 包括当地空气质量改进、健康、安全、通达度、流动性、噪音以及经济性。

方框11: 汽车保养与驾驶员行为

汽车保养

- 引擎——经常性调整引擎, 不合适的引擎使燃料消耗增加10-20% (取决于汽车状况);
- 轮胎——保持轮胎的充气状态, 否则燃料消耗可能会增加6%, 例如
 - 少充0.2bar, 燃料消耗增加1%;
 - 少充0.4bar, 燃料消耗增加2%;
 - 少充0.6bar, 燃料消耗增加4%。
- 汽油——经常性更换汽油, 较清洁的汽油能够减弱零部件之间的磨损, 并降低引擎中有害物质的排放。使用新的低摩擦润滑油替代旧的润滑油, 能够使燃料消耗降低5%。
- 尾气过滤器——更常性检测、更换尾气过滤器, 以防止空气中的杂质破坏内部引擎部件。替换旧的过滤器不仅能提高燃料效率, 还能保护引擎。堵塞的过滤器使燃料消耗增加10% (FTC, 2008)

驾驶员行为

- 速度——汽车驾驶速度与燃料消耗成正比。

例如, 105km/h车速下的燃料消耗量比90km/h时的燃料消耗量增加20%, 如果车速增加到120km/h, 燃料消耗量会增加25%。保持一定速度能够有效降低燃料消耗。

- 刹车与加速——刹车和加速消耗的能量很多。据估计机动车动力系统中50%的能量用来加速。因此, 驾驶员应该正确估计行驶路况, 避免不必要的刹车和加速。
- 发动机怠速——如果汽车在等待而发动机处于开动状态, 燃料就浪费。如果驾驶员能够估算出等待的时间 (例如: 堵塞时间), 就应该关闭引擎。
- 承载量——增加机动车的承载量 (超载) 会降低燃油效率, 据估计汽车承载量每增加50kg, 燃料效率会降低1-2%。
- 冷启动——为了避免冷启动次数以及高燃料消耗和排放, 驾驶员应该尽可能地整合行程。如果走同一段路程, 多次冷启动消耗的燃料相当于引擎持续运转所消耗燃料的2倍。 (FTC, 2006)

表8: 信息手段——实施层次和利益相关者

手段		实施层次		利益相关者													
					城市	地区	国家	市长或同级领导者	交通部门(包括公共事务)领导	土地利用和规划部门	城市管理部门(财政、税务部门)	公共关系和新闻媒体	执法各部门(公安或者其他部门)	非政府组织	企业界(工商业)	企业界(公共交通运营商)	企业界(雇主)
信息	公共意识宣传	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓		✓	✓
	驾驶员培训以及教育/生态驾驶	✓	✓	✓		✓		✓				✓		✓		✓	✓

✓ 表示实施层级和责任利益相关者

表9: 信息手段——对温室气体减排的贡献、预期成本、协同效益及其实施中考虑的因素

手段		对温室气体 减排贡献	实施成本	协同效益/损害 (+? -)	主体实施中考虑的因素
信息手段	公共意识宣传	# - ##	\$ - \$\$	+通达度、通畅度、大气污染	
	驾驶员培训以及教育/生态驾驶	# - ##	\$ - \$\$	+安全、大气污染	

= 贡献较小

= 贡献一般

= 贡献很大

\$ = 低成本

\$\$ = 中等成本

\$\$\$ = 高成本

+ = 正面

? = 不确定

- = 负面

信息手段——相关的GTZ SUTP手册模块

- 模块1e: 提高公众对于可持续交通的意识
- 模块4f: 生态驾驶

其他GTZ出版物:

- 培训模块: 可持续交通中的公众意识以及行为改变

2.1.5 技术改进及手段

实现交通行业温室气体减排的主要目标是改变出行行为以及使用的技术。规划、管制、经济和信息手段都能达到行为改变和技术变革的作用。例如: 燃油标准作为一种管制手段, 能够带来技术变化。某种程度上来讲, 技术改进比控制汽车需求和使用的政策实施要容易一些, 因为技术改进需要的行为及生活方式改变要少。但如果将技术改进与其他手段结合实施, 效果更佳。技术改进的主要方面包括燃料、推进技术、其他机动车特征以及交流方式和信息技术等 (Sperling and Salon, 2002)。

转换使用碳含量低的燃料可以在不减少机动车数量的情形下, 减少交通行业的温室气体排放。替代汽油和柴油的燃料包括甲醇、天然气、液化石油气、乙醇、氢气以及电力。但是值得注意的是, 这些替代燃料与汽油相比, 碳含量较低, 但考虑到整个生命周期, 这种替换并不一定能降低温室气体排放。如果考虑其他的替代燃料, 如生物燃料, 这可能对发展中国家带来其他问题, 比如种植生物燃料植物所需的土地本来

可以种植粮食。因此在比较不同燃料的CO₂排放量时, 应该从生命周期角度考虑。

交通温室气体排放量因使用的燃料和采用的技术而异。表10列出了不同交通模式和燃料/技术的温室气体排放量。

过去, 传统的治理环境手段主要是“末端治理”技术, 即在既有工艺技术后面引入治理技术, 达到控制或降低污染的目的。在交通领域, 该技术体现为“末端治理”技术和控制设备 (UNEP, 2001)。但是, 末端治理设备的使用通常主要被用来控制局部区域的污染物, 如二氧化氮、颗粒物, 但在某些情形下会增加温室气体排放量。

“清洁技术”是替代末端治理技术的一个方案, 其目标是改变生产流程、工艺中的投入和产品, 从而更加环境友好。这些技术避免了集中收集废物, 因此优于末端治理技术。

尽管有这么好处, 但是清洁技术往往很少被使用, 即便有, 企业也会尽可能使用完旧技术然后替换。OECD进行的一项调查表明污染控制的大部分投资与末端治理技术相关, 仅有20%投入到了清洁生产。

技术手段实施——影响和需要考虑的因素

技术手段, 尤其是替代能源技术, 往往在国家或者国际层次推广, 也在区域或者局部范围内进行试点。关键的利益相关者包括国家相关部门、企业界和非政府组织。

▶▶ 更多信息, 请看GTZ手册模块4a: 清洁燃料和机动车技术; 4c: 摩托车和四三轮车; 4e: 智能交通系统。

案例3: 印度人力车现代化项目

美国交通和发展政策研究院与印度自行车和旅游协会成员合作在1999年推出了“人力车现代化项目”，该项目的主要原因是不断恶化的空气污染对印度Agra地区的“世界遗产”泰姬陵造成的损害。

人力车在亚洲起着很重要的作用，但是近年来越来越多的亚洲国家禁止人力车运营，因为他们认为人力车是一种陈腐的现象。此外，传统的人力车约重80kg，因此拉人力车很辛苦。在这些年里，摩托车不断普及，亚洲的污染也越来越严重。

在这样的背景下，该项目的主要目标是涉及一种高效、简单的人力车，从而降低温室气体排放量，保护驾驶员的健康。美国和印度工程师联合采用某种技术设计出一种轻便、舒适且较现代的工具，其成本与旧人力车相当，因此，潜在的驾驶员有能力购买这种人力车。

该项目的实施不仅有效改善了当地的空气质量，还增加了低收入群体的就业和收入。调查表明，驾驶员能够工作更长时间、拉送更多的顾客，他们的收入增加了20–50%。此外，新的人力车替换了19%的摩托车交通。随着人力车形象的变化，现在人力车司机经济状况都相对较好。

截至2005年，德里、Agra、Bharatpur、Brindavan、Mathura和Jaipur地区共有20个企业生产、销售了10万辆人力车。印度的人力车技术已经成为控制温室气体排放的一种有效的方法。

在印度成功基础上，ITDP正在印度尼西亚雅加达，与Gadjah Mada大学旅游研究和发展中心合作推广该项目。

机动车的技术改进能够极大降低温室气体排放（见表12）。但是为了尽可能获得技术改进的温室气体减排和其他协同效益（如安全和通达度等），应当用其他交通政策手段配合技术改进措施，从而推动交通模式转换并降低交通量。



图27
人力车夫在等待顾客
Manfred Breithaupt拍摄 河内 2003

表10: 发展中国家机动车和交通模式的温室气体排放量

	载荷系数 (平均载客量)	单位乘客每公里温室气体排放量(完整能源周期)(按照CO ₂ 折算)
汽车(汽油)	2.5	130 – 170
汽车(柴油)	2.5	85 – 120
汽车(天然气)	2.5	100 – 135
汽车(电力)*	2.0	30 – 100
摩托车	1.5	69 – 90
四轮车	1.5	40 – 60
小巴(汽油)	12.0	50 – 70
小巴(柴油)	12.0	40 – 60
巴士(柴油)	40.0	20 – 30
巴士(天然气)	40.0	25 – 35
地铁**	乘坐率为75%	20 – 50

本表中的数据都是估计和近似值，推荐参照说明使用。

* 排放量的差异取决于发电过程中的碳与非碳能源的混合比例（如煤炭比例从20%到80%）。另外一个假设是电池电力车比传统汽车的排放量要低。

** 假设城市铁路系统的燃料是电力，电力主要来源于火电、天然气发电以及水电，且乘坐率较高（平均约75%）

资料来源: Sperling and Salon, 2002

图28
平遥的主要排放来源
自人力车和自行车
Armin Wagner拍摄 平遥 2006



表11: 技术手段——实施层次和利益相关者

手段		实施层次		利益相关者										
				国家	地区	城市	市长或同级领导者	交通部门 (包括公共事务) 领导	土地利用和规划部门	城市管理部门 (财政、税务部门)	公共关系和新闻媒体	执法各部门 (公安或者其他部门)	非政府组织	企业界 (工商业)
技术息	清洁生产	✓				✓				✓		✓	✓	
	清洁技术	✓				✓				✓		✓	✓	

✓ 表示实施层级和责任利益相关者

表12: 技术手段——对温室气体减排的贡献、预期成本、协同效益及其实施中考虑的因素

手段		对温室气体减排贡献	实施成本	协同效益/损害(+?-)	主体实施中考虑的因素
技术型	清洁生产	## - ###	\$\$\$	+大气污染	需要与其他手段配合, 推动模式转变并减少交通, 从而实现协同效益
	清洁技术	## - ###	\$\$\$	+大气污染、噪音	

= 贡献较小
= 贡献一般
= 贡献很大

\$ = 低成本
\$\$ = 中等成本
\$\$\$ = 高成本

+ = 正面
? = 不确定
- = 负面

清单 E: 技术改进的成功实施

技术改进往往受公共决策者的间接影响（通过管制和资助）。技术的开发往往需要大量资金投入，从而与其他开支相竞争。因此最有效的管制关键应该能够鼓励市场主体投资技术。地区决策者应该通过特殊规定对技术研发和推广进行激励（例如：机动车限制）。

- ☑ 将技术改进与规划、管制、经济和信息手段相互配合，减缓交通堵塞，实现空气质量的协同收益、增加通达度和通畅度，减少噪声、保障安全并带来经济效益。
- ☑ 通过信息手段，提高公众对清洁燃料使用收益的认识。
- ☑ 考虑到新技术的负面影响（例如生物燃料）。

信息手段——GTZ SUTP手册相关模块：

- 模块4a: 清洁燃料和机动车技术
- 模块4c: 摩托车和三轮车
- 模块4e: 智能交通系统

2.2 控制温室气体排放策略及其潜在影响

上一节提到的政策手段如果能够整合实施，温室气体减排和协同效益的效果最佳。本节主要关注不同手段配合以及较综合的途径。

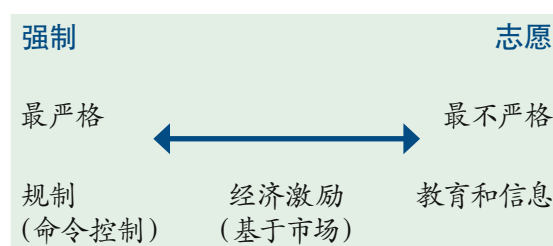
2.2.1 综合方法

实践表明综合的可持续发展交通方法能够吸取不同手段的优点，通过改善当地交通系统，更有效地降低温室气体排放并实现更大的协同效益。综合方法通常包括：提供步行和骑行设施、替代私人汽车的可靠途径；综合方法会利用机动车限行措施、建立合理土地利用规划、推动清洁燃料技术，并通过一定的经济手段提供经济激励。

不同手段交叉的水平和强度因手段而异。有些手段是志愿性质的，有些手段则是基于激励，还有一些需要遵循法律规定。图29列出了决策者在控制交通行业温室气体排放，实施综合手段时的手段范围。

一个成功的混合政策或者乘客交通组合的目的是，通过三种方式减少温室气体排放量，即在第一节中提到的避免、转换以及改进。

图29: 策略手段图



2.2.2 策略的潜在效果——温室气体减排以及协同效益

可持续交通策略的主要目标是扩大公共交通和非机动车出行比例。大部分发展中国家公共交通和非机动车模式¹⁾的比例很大。因此，在发展

¹⁾ 例如，在1998年，哈瓦那（古巴）非机动车交通比例为57%，公共交通比例为12%。埃及开罗（1998）非机动车交通比例为36%，公共交通比例为47%。巴西圣保罗非机动车交通比例为35%，公共交通比例为33%。（Wright and Fulton, 2005）

中城市保持这种交通模式比例能够稳定温室气体排放量。

单个政策手段产生的温室气体减排程度很难预测。往往那些非机动车比例和公共交通比例较高的地方,温室气体减排越明显,但同时这也是实施了上述各种相互补充的手段的结果。

表13列出了不同交通模式的温室气体排放情况。虽然(可预见)一些载客容量大的机动车产生的每车公里的排放量较大,但是它们的每乘客公里的平均温室气体排放量却最少。其中,柴油动力公交车(单或双铰接客)在满载情况下的单位乘客公里的温室气体排放量最少。但是在这里,比如车辆承载乘客的实际数量对每乘客排放量影响很大。

图30
波哥大市中心的人行道旁的快速公交专线
Shreya Gadepalli拍摄 波哥大 2003



正如前面提到的,采用综合策略方法并实行可持续交通手段能够有效降低或稳定温室气体排放量并获得其他协同效益。表13表明进行交通模式转换能够降低CO₂和温室气体排放量。

表14展示了某城市交通模式转换的不同情景以及可能的温室气体减排量。由Wright和Fulton开发的情景模型的主要假设包括:城市每天乘客量为1000万人次,非步行旅行的平均距离为10km(这些假设适用于人口数量为720万的波哥大)。情景模拟还包括削减每吨CO₂的估计成本。

把二氧化碳从基线水平²⁾大幅度减排,最好的途径是实施一揽子措施,包括快速公交系统、步行道改造以及骑行道。据估计相对于基线水平,二氧化碳排放量能够降低1200万吨,平均成本为30美元/吨。

表15展示了很多可持续交通手段并识别出其协同效益,以及其与温室气体减排和全球关切的冲突点和一致点。

对于当地的市民而言,温室气体减排并不是优先目标。但是可持续交通手段的实施能够带来很多协同效益,从而满足当地居民的需求。协同效益包括健康、安全、经济性、对服务设施和活动

²⁾ 基线水平指在未来20年,私人机动车数量不变。

表13: 交通系统温室气体排放^{*)}

交通模式	最大载客量 (人/车)	每车辆公里的温室 气体排放量(克)	每乘客公里的温室气体 排放量(克)(满载情况)
两轮轻便摩托车(两冲程) ¹⁾	2	117	58.0
小轿车(汽油) ²⁾	5	191	38.0
两轮轻便摩托车(四冲程) ¹⁾	2	70	35.0
小轿车(柴油) ²⁾	5	161	32.0
柴油小巴士 ³⁾	40	750	19.0
地铁(单节车厢) ³⁾	117	1,451	12.4
柴油巴士 ⁴⁾	105	1,038	9.9
柴油单铰接巴士 ⁴⁾	167	1,402	8.4
柴油双铰接巴士 ⁵⁾	270	1,848	6.8
自行车	2	0	0
步行	—	—	0

资料来源: ¹⁾Hook and Wright (2002), ²⁾Verkehr in Zahlen 2008/2009, ³⁾IFEU 2008, ⁴⁾Mr. Ian Barrett (2010), ⁵⁾Volvo BRT

*) 这些数值为进一步讨论提供了不同交通模式之间的比较。更准确的排放数值应该还要考虑到实际的驾驶习惯、车辆类型、当地交通状况、实际的载客量、当地燃料类型和车辆保养状况。

表14: 交通模式转换对温室气体减排的影响

情景模式	交通模式	20年内的 CO ₂ 排放量 (百万吨)	相对基线水 平降低的CO ₂ (百万吨)	基础设施建设成本	单位CO ₂ 削减 成本(美元)
快速公交模式从0%增加到5%	汽车19% 摩托车4% 出租车4% 小巴48% 快速公交5% 步行19% 骑行1%	47.4	1.9	1.25亿美元(修建快速公交长度为59km, 成本为250万美元/公里)	66
快速公交模式从0%增加到10%	汽车18% 摩托车4% 出租车3% 小巴45% 快速公交10% 步行19% 骑行1%	45.1	4.2	2.5亿美元(修建快速公交长度为100km, 成本为250万美元/公里)	59
步行模式从20%增加到25%	汽车19% 摩托车4% 出租车4% 小巴47% 快速公交0% 步行25% 骑行1%	45.9	3.4	6000万美元(改造步行道400km, 成本为15万美元/km)	17
骑行模式从1%增加到5%	汽车19% 摩托车4% 出租车5% 小巴48% 快速公交0% 步行19% 骑行15%	47.4	1.9	3000万美元(修建骑车道9300km, 成本为10万美元/km)	15
骑行模式从1%增加到10%	汽车18% 摩托车3% 出租车5% 小巴46% 快速公交0% 步行18% 骑行10%	45.2	4.2	6000万美元(修建骑车道500km, 成本为10万美元/km, 已经1000万美元宣传费)	14
组合: 快速公交、人行道改造、骑行道	汽车15% 摩托车3% 出租车3% 小巴34% 快速公交10% 步行25% 骑行10%	37.0	12.4	3.7亿美元(快速公交成本为2.5亿美元, 步行道改造成本6000万美元, 骑行道成本6000万美元)	30

资料来源: Wright and Fulton, 2005

表15: 可持续交通手段：协同效益、与国际关注问题的一致与冲突

当地的手段	手段类型	协同效益	与国际关注问题的一致	与国际关注问题的冲突
推动公共交通以及限制私人汽车	规划、管制、信息、经济	降低当地大气污染、交通噪声, 增加安全和通达度, 以及其他公共交通服务增加带来的其它效益	某些手段在降低能耗和燃料消耗的同时降低CO ₂ 排放量, 缓解交通堵塞以及汽车的CO ₂ 罚款	公共交通运行的低效率可能会降低乘坐率, 刺激私人交通模式, 其成效可能低于预期效果
拥堵收费以及交通管理	经济、管制	降低堵塞、大气污染物排放量、交通噪声	缓解堵塞、限制车辆使用、节省燃料	对CO ₂ 排放影响取决于很多因素
监测和维修系统	管制、信息	通过改变驾驶环境和驾驶者行为降低大气污染物排放量	提高能效、降低CO ₂ 排放量	效果有待监测
机动车分级排放以及燃料标准管理	技术		减少某些特殊车辆类型的单位车辆公里大气污染物以及CO ₂ 排放量	如果单个车辆出行里程数增加或者人民使用更大排量的汽车, 有可能在满足标准的情形, CO ₂ 排放量增加
使用并开发替代燃料 (例如压缩天然气、丙烷、低硫分汽油、生物燃料或者乙醇混合汽油)	技术		不同燃料类型对污染物排放影响不一。大部分替代燃料在降低CO ₂ 排放量同时, 增加其他污染物排放, 如NO _x , VOC, CH ₄	

资料来源: 改编自Dhakal, 2006

表16: 可持续交通手段：满足当地居民需求

手段类型	可持续交通手段	满足当地居民需求情况							
		步行	自行车	摩托车	出租车	网约车	私家车	公共交通	其他
规划	土地使用规划	○	+	-	+	○	+	○	○
	公共交通	○	+	+		+	○	○	○
	非机动车模式	+	+	+	+	+	+/?	○	○
管制	物理限制措施	+	?	?	?	?	+	○	+
	低排放区	+	?	?	?	?	+	○	+
	交通管理措施	+	?	?	?	?	+	○	+/?
	停泊供应管理	○	?	?	?	?	+	○	○
	限速	+	?	?	?	?	+		+
经济	道路收费	+	?	?	?	?	○	?	○
	征收/增加燃油税	○	○	-	○	○	○	-	○
	机动车税			-			○	-	○
	停泊费	+	?	?	?	?	○	○	○
信息	公共宣传	○	+	+	○	○	+	○	○
	驾驶员行为培训或教育/生态驾驶	+	○	○	○	○	+	○	+
	个性化市场	○	+	+	○	○		○	○
技术	末端治理	○	○	○	○	○	?	○	○
	清洁生产	○	○	○	○	○	+	○	○
	清洁技术	○	○	○	○	○	+	○	+

- ⊕ = 表示手段能够满足需求
- = 表示手段不能满足需求
- ? = 表示手段对满足需求既有正面又有负面影响
- = 表示手段对满足需求无影响

场所的通达性以及控制大气污染。因此有必要关注可持续交通手段（主要目的是控制温室气体排放）产生的更广泛的效益。表16列出了各种可持续交通手段及其潜在的协同效益。

表17识别了不同可持续交通手段对当地污染物和温室气体排放量的影响，其中大部分手段能够降低当地污染物排放量，但对温室气体减排的影响并不明显，而且在个别情况下还可能导致温室气体排放的增加。能够有效降低温室气体排放的措施包括减少机动车出行、利用公共交通模式（公共汽车、地铁）替代私人交通模式（汽车、摩托车）。但是，或许原本预计最能运用混合手段以期同时减少污染排放和温室气体减排的领域是实施清洁或替代燃料，但结果却可能是温室气体排放实际上增加。



图31

快速增加的个人机动车的排放：河内大多数人使用摩托车

Manfred Breithaupt拍摄 河内 2003

表17: 可持续交通手段及其对污染物和温室气体排放的影响

	当地污染物	温室气体排放
减少机动车交通	↓	↓
将汽车/摩托车转换为公交/地铁	↓	↓
提高机动车效率	↓	↓
提高燃料质量（如低硫分）	↓	↑
加入催化剂	↓	↑
加强机动车保养	↓	↓
替换为压缩天然气	↓ 到 ↓	↓ 到 ↑
混合乙醇	↓ 到 ↑	↓ 到 ↑

资料来源: Fulton, 2006

Legend:



绿色箭头表示正面效果，减少排放



红色箭头表示负面效果，增加排放

案例4展示了波哥大通过快速公交系统、交通开
发措施以及非机动车模式实现温室气体减排的
成功经验。

2.3 影响可持续公交手段成功实施的因素

下一节讨论了城市责任主体在实施可持续公交手
段时需要考虑的因素。

2.3.1 制度安排和关键的利益相关者

大多数可持续交通手段是在城市范围内实施的,
这需要多个市级和国家相关机构的参与。相关责

案例4: 波哥大快速公交(BRT)、交通需 求管理(TDM)和非机动交通 (NMT)措施对温室气体减排的效果

波哥大的快速公交系统包括两条线路、22个
通道,周边有200km的自行车道以及拓宽的
步行道,1100个新区域和散步道、17km的人
行道。此外,波哥大还实行了一系列TDM措
施进行辅助,包括限制车辆使用(某些车牌
号的车辆不准在早晚高峰时段行驶,这使机
动车数量降低了35%)、停泊费增加一倍、燃
油税增加20%,以及其他禁止沿路停泊的措
施。此外,波哥大还施行了一些推广活动,如
无车日活动。

四年内,私人汽车和出租车的出行比例降低
了2.2%(从19.7%降到17.5%)、公共交通出行
增加了1%(从67%增加到68%)、自行车出行
增加了3.5%(从0.5%到4%)。据估计这一系
列手段使CO₂日排放量绝对数在1997年水平
下降降低了318吨。

CO₂减少量的90%源自交通模式转换,10%源
自公共交通效率改进。利用JICA模型对CO₂
减排进行的预测表明,这些组合手段能够带
来CO₂日减排量694吨。据估计到2015年,如
果波哥大交通系统的规划全部实现,这些手
段的减排量将达到5688吨/日。(Hook and
Wright, 2002)

任主体可能缺少技术人员、依赖于中央政府的
资金、国际援助和技术支持、法律和政策支持。
城市或者局部范围内的机构也有可能影响手段
的实施(例如那些分区的市)。可持续交通手段
的成功实施需要大量的利益相关者参与,他们
参与规划和实施过程的方式很大程度上影响着
手段能否成功实施。实施主体与这些利益相关
者保持良好的合作关系是手段策略成功实施的
关键。潜在的利益相关者包括以下:

- 公共部门: 大量公共部门或者机构都会参
与到可持续交通手段的实施中(或者对此
感兴趣)。相关的部门包括: 公路交通、法律、
公共事务、新闻媒体/公共关系、财政、税
务、停泊管理、交通、规划、环境和其他政
府部门。
- 交通市场的参与者: 除了公共部门, 手段的
成功实施还有赖于市场参与者, 如行业伙
伴、私有交通使用者和公共交通机构、运营
商及推广商。
- 非政府组织: 对此感兴趣的非政府组织包
括社会和环境方面的组织。非政府组织的
广泛参与有助于推广项目的效果, 尤其是
如果他们拥有推动手段实施的技术和知识
能力时。
- 媒体: 媒体的支持能够提高公众意识。

2.3.2 经济可行性

推动可持续交通的手段和措施应该考虑到资金
的可行性。各地区应该根据自身情形选择合适的
手段。但是本模块中讨论的大部分手段成本
都相对较低, 例如, 土地利用规划几乎不涉及
成本; 快速公交系统比其他公共交通措施(大
规模公共交通)成本要低, 经济手段甚至还带
来一定的收入。

但是在采取某种措施时, 应该充分估计其成本、
并在决策过程中公开, 根据自身经济状况选择
合适的手段。

2.3.3 政治支持

政策支持对于可持续交通手段的实施至关重要。
很多有争议的措施可能使决策者面临媒体和公
众的指责, 从而影响政策的成功实施。因此应

该尽早赢取到公众和政治的支持。

发展中城市有很多获得政治支持，成功实施可持续交通手段的案例，比如波哥大和库里奇巴，通常成功的例子有助于获得理解和支持。城市间的国际合作也有助于可持续交通的推广。一旦获得支持，就需要各个相关部门共同来维护。

政治支持包括很多层次，从对一项具体措施或者手段实施的简单支持到较强的领导，再到排除异议竭力支持实施某种措施。

方框12: 中国昆明的政策支持

中国昆明是瑞士苏黎世的姐妹城，两个城市进行了发展合作。昆明在城市交通规划上向瑞士伙伴学习并借鉴经验。瑞士城市的城市发展在世界范围内都有很多优秀的经验。两个城市的合作主要面向能力建设而不是技术转移，其活动包括对地方规划和管理部门进行培训、建立双边政治决策者和专家的对话机制。这种成功的伙伴合作关系，尤其是政治支持，直接引导了昆明市1996年建立城市交通规划。规划汇总整合了合作中获得的很多新技能，规划的内容包括快速公交系统的设计和实施，包括公共交通优先。

影响可持续交通手段成功实施的要素——相关的GTZ SUTP手册模块:

- 模块1c: 城市交通基础设施建设中的私人部门参与
- 模块1e: 提高公众对于可持续城市交通的意识
- 模块7a: 性别与城市交通

2.3.4 其他考虑的因素

可持续交通的其它很多方面超出了本手册模块的范围，但是在考虑交通行业温室气体减排的过程中不能忽略：

- 道路货运：本手册主要侧重城市交通污染减排，尤其是城市乘客交通。货运也是产生温室气体排放的一大源。城区内的货物运输可能会带来堵塞、不安全以及基础设施损坏



(道路表面)。但是，本模块中的一些手段也适用于货运，比如燃油税、高能效汽车、清洁能源和生态驾驶。

- 航空：航空是另一大CO₂排放源，同时影响乘客和货物运输，这也是交通行业增长最快的一块，其污染排放对气候变化有很大影响。航空的污染排放治理通常在国家和国际层次进行。
- 港口和航运：很多大城市设有港口，因此港口和航运成为另一大污染源。对港口和航运的讨论超出了本模块的范围。

图32

昆明快速公交系统：快速公交专线道路被涂成红色

Karl Fjellstrom拍摄 昆明 2003

3. 控制气候变化的金融机制: 清洁发展机制 (CDM) 和全球环境基金 (GEF)

本模块列出的很多手段不需要大规模资金投入, 其实施成本较低, 而且随着交通改善、拥堵、大气污染减少、健康改善的效果显现, 还能在长期内产生经济效益。

但是很多改善手段需要大规模资金投入, 可能远远超出发展中国家政府部门的能力, 其中扩大公共交通服务就是一个典型的例子。

有些情况下, 可以通过世界银行等国际机构、区域性发展银行以及双边合作形式获得资金贷款或借款。如果投资能够产生较高的回报率, 私有部门也会参与其中, 快速公交系统在条件具备的情形下就是一种例证。

除了以上提到的资金来源, 气候变化资金机制也能为控制气候变化的项目提供支持。

本节主要介绍两种支持气候变化控制项目的资金机制: 清洁发展机制 (CDM) 和全球环境基金 (GEF)。

3.1 清洁发展机制 (CDM)

GTZ曾出版过一本专门介绍清洁发展机制的手册模块, 因此本节主要对这一机制的核心要素进行简单介绍。

►► 更多关于交通CDM的信息, 请关注GTZ手册模块5d: 交通行业的CDM。



图33
河内日常交通: 摩托车和骑车者必须很小心
Karin Robmark和Torsten Derstroff拍摄河内 2003

什么是CDM?

CDM指在京都议定书下, 发达国家可以通过在发展中国家投资温室气体减排项目, 从而获得减排信用额, 作为在本国减排温室气体的替代行为。CDM在可再生能源和能效领域已经成为主要的工具, 目前仅有两个交通项目正在落实过程中。其中主要的瓶颈是用可靠的方法证实温室气体的减排。表20列出了一些技术, 目前波哥大的快速公交项目的方法学 (NM 0105) 已经被

表18: CDM交通行业方法学

燃料替代	改善能效	模式转换
在交通行业利用生物燃料替代化石燃料 (NM0069, NM0108)	使用低温温室气体排放车辆降低排放量 (AMS-III C) (小规模)	陆地转为海运 (NM0128)
利用生命周期评估方法进行生物燃料生产 (NM0109, NM0185)	快速公交系统 (NM 0052, NM0105) 包括模式转换部分	陆地运输转为管道运输 (SSC58) (小规模)
Khon Kaen燃料乙醇项目 (NM0082, NM0185)	快速公交项目墨西哥 (NM0158) 包括模式转换部分	Cosipar交通模式转换项目 (NM0201)
利用生命周期评估生产棕榈甲醇生物燃料 (NM0142)	基于行为的需求侧能源效率项目 (SSC41) (小规模)	
销售液化石油气 (NM0083)		
Biolux Benji生物燃料项目		

Source: Baatz and Sterk, 2007

接受, 可以被推广用到其他案例中。

预计2007年将会通过一些新的CDM方法学, 如生物燃料、高效率公共汽车、轨道交通或者LDR技术, 以及货运模式转变方法。

对发展中国家/城市有什么好处?

CDM可以为发展中国家提供额外的投资资金支持, 促进基础设施和技术发展。因为这类项目对温室气体减排效果会被评估, 所以此类项目投资能够促进可持续发展。发达国家参与CDM的好处在于, 他们能用比国内较低的成本实现温室气体控制目标。对东道国(通常是发展中国家)而言, 收益在于通过实施可持续交通项目获得资金支持, 以及其他一些协同收益(安全、通达度、通畅度等)。在波哥大快速公交项目中, CDM的收入占到了总投资的10%。

项目程序是什么, 如何获得资金?

图34展示了CDM项目流程。表19列出了获得减排信用额(CERs)的步骤, 表中还介绍了波哥大快速公交项目中涉及的利益相关者。

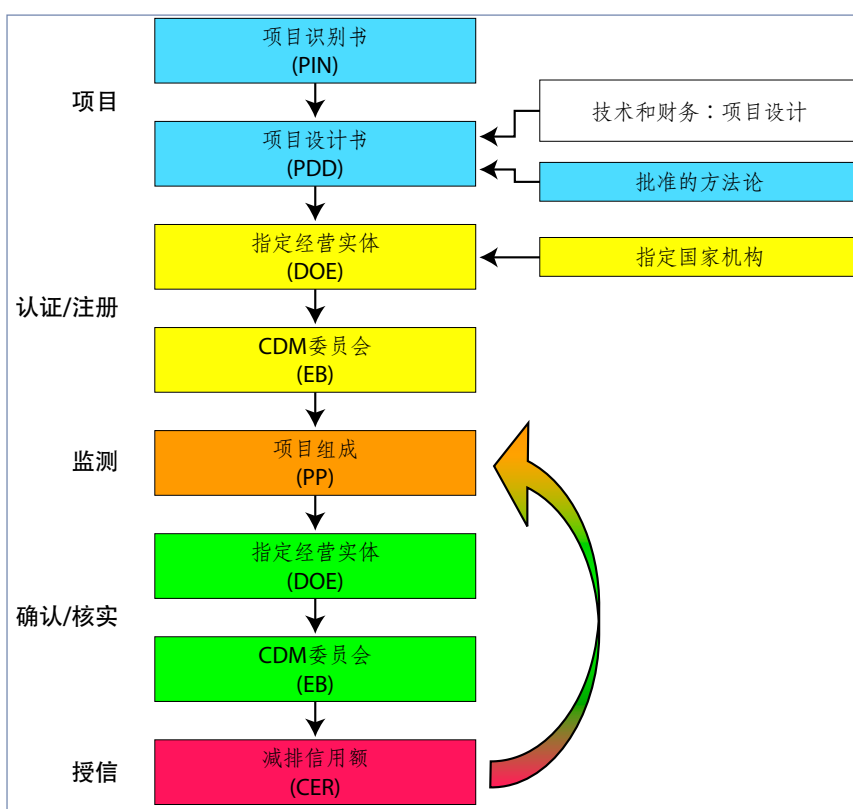
一个项目要被考虑成CDM项目, 必须能够带来温室气体减排, 或者减少排放或者通过碳汇。减少的排放量必须是“真实、可衡量、额外的”。此外, 项目需要严格遵守很多要求以及一定的程序, 才能获得资金。

额外性: 一个项目要成为CDM项目, 就必须具备额外性, 即如果项目不发生, 这部分减排就不会实现, 例如: 有无快速公交系统。申请者可以利用CDM委员会提供的工具证明项目的额外性。

基线: CDM项目的基线必须要计算出来。基线指如果项目不发生, 温室气体的排放情景。进行基线计算时, 应该识别并考虑项目的替代方案。

泄漏: 交通项目很大的一个问题就是“泄漏”。泄漏指项目范围之外的温室气体排放量变化, 而这种变化是项目而产生且可计量。交通行业泄漏的一个例子是, 交通基础设施投资的增加, 缓解了堵塞、提高车速, 降低排放量。但是这部分投资还因为缩短了旅行时间, 导致了旅行次数以及私人机动车使用的增加, 这部分效应就被称为泄漏, 应该计入。

图34: 清洁发展机制项目流程



减排: 项目排放减少量指基线水平减去项目的排放量减去泄漏部分, 即因项目而直接导致的温室气体排放量的降低额度。

更多关于CDM项目文件信息, 请参考 <http://cdm.unfccc.int/Reference/Guidclarif/index.html>。《完成CDM-PDD, CDM-NM导则》文件能够帮助申请者在项目阶段获得资金。

图35

隔离的公交汽车道以及快速进站设备使得快速公交系统很受欢迎

Shreya Gadepalli拍摄 波哥大 2004



表19: CDM项目获得减排信用额的步骤

步骤	任务	利益相关者	举例
项目识别阶段	识别潜在的项目 准备项目识别书 (PNI) (由CDM项目开发商采用标准模板) 告知UNFCCC	城市管理者/项目开发商 非政府组织	提出建议快速公交系统项目 (公私合营)
项目设计阶段	利用UNFCCC的认可方法按照固定模板, 准备项目书面文件 准备项目设计书 (PDD)	项目所有者, 其他相关机构, 如快速公交系统中的市政部门 特定的CDM项目开发商	由UNFCCC指定的顾问完成项目方法论; 通过快速公交系统方法论进行申请
认证	选择UNFCCC指定的指定经营实体 (DOE), 签订合同并支付一定费用, 进行项目认证	项目所有者 指定经营实体	通过以下途径实现CO ₂ 减排: ■ 公交改进 ■ 增加承运力 ■ 模式转换
	回答公众的提问和评价	项目所有者 (城市管理部门、项目开发商)	公众询问包括交通部门代表、受影响的公众以及UNFCCC网站上公布后的反馈
	获得东道国的批准	指定国家机构 (DNA)	环境、房屋和土地开发部 (哥伦比亚DNA) 以及房屋、空间规划和环境部 (荷兰DNA)
	申请注册CDM项目	指定经营实体 (DOE)	
注册	正式接受注册, 成为CDM的合法项目, 提供项目活动的减排信用额度估算	UNFCCC委员会	
监测	对项目减排进行监测 在监测报告中概括本期内的减排效果	项目所有者	检测内容: ■ 燃料消耗 ■ 行驶距离 ■ 旅客量 ■ 出行选择调查
确认	联系DOE确认减排量	DOE	2012年前, 170万吨CO ₂ 标量=2000万美元
获得信用额		UNFCCC委员会	

方框13: CDM及波哥大快速公交项目

波哥大的快速公交项目是目前CDM唯一注册的交通项目,项目目标是利用快速公交系统建立城市公共交通系统。项目包括第2期到第4期的活动,从2012年开始。第一期并没有被包括进CDM项目中。项目具体活动包括修建新的路线,其中包括专门的公交道以及公共汽车站,采用满足欧2或者欧3标准的新公交车替换已有15年车龄之久的旧公交。到2012年,该项目预计将产生:

- 130km的公交线路,包括新公共汽车站;
- 1200辆新型公交汽车,每辆承运力为160人,在专门公交项目上行驶;
- 500辆新大巴在支线行驶;
- 日载客量达到180万人次。

据估计该项目在7年的认证期内,每年的CO₂减排量将会达到246563吨。

清单 F: 清洁发展机制

发展中国家/城市开发CDM项目的主要步骤:

- ☒ 志愿加入CDM
- ☒ 批准京都议定书
- ☒ 成立指定国家机构来审核和促进项目投资申请者/项目所有者需要采取的步骤:
- ☒ 识别项目——如果项目能够带来温室气体减排,就有可能成为CDM项目
- ☒ 准备项目识别书,指出温室气体减排幅度,潜在风险以及收益
- ☒ 证明额外性——证明如果项目不存在,该部分温室气体减排就不可能
- ☒ 建立基线,即在项目不存在条件下的温室气体排放量
- ☒ 识别可能的泄漏——项目范围之外的温室气体变化,这些变化可测量并可影响到项目活动
- ☒ 准备项目设计书(PDD),利用UNFCCC方法论
- ☒ PDD被UNFCCC指定的经营实体批准
- ☒ 获得指定国家机构的批准
- ☒ 跟踪项目的批准和注册情况,项目所有者负责对项目减排状况进行监测
- ☒ 将监测报告送交DOE核实

清洁发展机制——GTZ SUTP相关的手册模块:

- 模块5d: 交通行业CDM

3.2 全球环境基金 (GEF)

什么是GEF?

GEF为资助保护全球环境项目而成立。原则上, GEF仅提供共同资助, 即项目的很大一部分资金需要从其他来源获取, 或者政府拨款或者其他机构资助。此外, GEF还提供一些资源(如准备交通规划管理)、信用额以及贷款资助。



图36
曼谷拥挤的街头
John Fletcher (TRL) 拍摄
班加罗尔 2007

表20: GEF资助额度、目的以及主要文件

	资助额度	主要文件
能促型活动	额度<50万美元 GEF目前资助与公约相关的项目能促型活动, 包括生物多样性、气候变化与持续性有机污染物, 额度不限。	能促型活动的运营导则, 请见 http://www.gefweb.org/interior.aspx?id=17572 准备导则及相关的模版, 请见: http://www.gefweb.org/interior.aspx?id=17572 初始文件(项目识别表), 请见: http://www.gefweb.org/uploadedFiles/Projects/Templates_and_Guidelines/PIF%20Template-8-30-07.doc
中等规模	额度<100万美元	准备导则及相关的模版, 请见: http://www.gefweb.org/interior.aspx?id=16674 中等规模项目建议书: http://www.gefweb.org/uploadedFiles/Projects/Templates_and_Guidelines/MSPProjectTemplateRev2-23-07R.doc
大规模	额度>100万美元	进入GEF项目周期: http://gefweb.org/Documents/Council_Documents/GEF_C22/Project_Cycle_Update_FINAL__Nov_5_2003.pdf 初始文件(项目识别表): http://www.gefweb.org/uploadedFiles/Projects/Templates_and_Guidelines/PIF%20Template-8-30-07.doc 准备导则及相关的模版, 请见: http://www.gefweb.org/interior.aspx?id=16674

GEF资助项目范围包括生物多样性、气候变化、国际水域、土地退化、臭氧层以及持续性有机污染物, 这类环境问题多有对应的国际公约。与气候变化问题相对应的是《联合国气候变化框架公约》(UNFCCC), GEF向加入UNFCCC, 并且有意向进行温室气体减排项目的发展中国家提供共同资助。气候变化方面的资助活动类型包括: 可再生能源、能效、可持续交通。GEF资助的项目规模差异很大(从2.5万美元到100万美元的中等项目, 再到超过100万美元的大型项目, 大型项目的平均额度为600万美元)。

对发展中国家/城市的好处是什么?

发展中国家/城市可以使用GEF获得资金支持, 以实施他们感兴趣的项目。交通行业GEF的资金可被用来改善公共交通设施或者促进非机动车模式。项目满足GEF资助的条件是必须能够对全球环境带来效益, 并满足特殊的标准。

GEF资助项目的类型是什么?

GEF在2007引入了新的政策, 已于2007年6月提交到GEF委员会。新的政策对GEF资助对象

以及模式进行了调整。GEF最初主要资助技术方案类项目,新的资助策略(称为推动可持续且创新的城市交通系统)的侧重非技术类的选择方案,如规划、模式转变以及公共交通系统的推广。GEF资助能被用来推动低碳密度的交通模式发展,包括公共交通、快速公交以及非机动车交通。GEF优先资助那些拥有很多快速发展的中等规模城市的国家。

谁能够申请GEF资助(气候变化)?

申请GEF资助的前提条件包括以下:

- 申请国家已经批准相关的国际合约(京都议定书)
- 申请国有资格从世界银行获得借款或者从UNDP获得技术援助
- 个人或群体(例如市政府、交通运营商等)拟开发的项目有利于改善全球环境
- 项目属于国家或者地区优先课题

申请流程因不同资助类型而异,通常而言,申请者应该是政府公共部门、交通运营商或者公司、双边开发机构或者非政府组织,项目准备工作由咨询公司进行,且项目过程中常常与国际组织合作。项目初期应该与GEF国家联络处建立联系,他们负责项目初期审批。联络处大部分设在环境部门。具体不同国家的GEF联络处信息,请参见 <http://www.gefweb.org/interior.aspx?id=16818>。

资助类型是什么?

GEF资助项目范围很广,其中申请程序因不同项目类型而异。其中大规模项目(资助金额超过100万美元)的准备工作最多,其他项目类型包括活动或者中等规模项目。所有项目都能够申请项目准备款(PPG),以支持项目初期准备、完成项目建议书(<http://www.gefweb.org/interior.aspx?id=16674&terms=ppg>),活动包括举办研讨会增进利益相关者在项目中的参与、强化项目建议书中的焦点问题。表20列出了很多交通行业GEF项目。

程序是什么,如果获得项目资金支持?

由GEF国家联络处向实施机构(包括世界银行、UNEP、UNDP,联系方式请见<http://www.gefweb.org/interior.aspx?id=16832>)提交项目建议书。另外,国家联络处也可向执行机构提交项目建议书(例如:区域发展银行,如亚行,以及其他联合国机构,如UNIDO和UN-Habitat),这种途径的目标是拓展不同机构间的工作范围,有利于GEF活动的开展。项目建议书提交的机构没有明确标准,因此,项目开发机构应提前与这些国际机构进行联系,从而根据国家联络处的建议选择特定的提交机构。设立这么多机构的目的是为了增加项目建议书的数量,并为申请项目提供一定的建议。

准备活动、中等规模项目以及大型项目的资金申请流程不尽相同(请见表20),其中主要的区别是批准程序。

方框14:

GEF大型和中等规模项目申请步骤

项目识别表——由项目开发商向GEF国家联络处提交的一份4页的文件,开始GEF申请程序(项目周期第1步),由联络处接受后,提交给实施或者执行机构。

文件主要内容:项目概要、目标、可能的挑战或者障碍、对全球环境效益影响及适应性效益、与地方策略的整合、潜在的风险和污染削减量,以及财务文件(大型和中等规模项目)。

准备中等规模项目建议书——批准后(项目周期第2步),项目开发机构向实施机构或者执行机构提交完整的项目建议书。

文件主要内容:项目概要、所属国、活动以及政策一致性、财务、机构协调及支持,项目启动拨款资金使用报告、其他资助者的承诺书、机构对项目修正方案的模板文件。研究假设、对当前或新项目目标的贡献、累积价值等(中等规模项目)。

准备项目执行概述——由项目开发商准备,并与项目建议书一起提交给实施或者执行机构。

文件主要内容:项目概要、所属国、活动以及政策一致性、财务、机构协调及支持、增量成本分析以及项目逻辑框架(大型项目)。

下面详细列出了大型项目的申请步骤及信息,整个过程分为两个方面:项目周期指从GEF角度的程序;方框14介绍了从项目开发商(如政府公共部门、交通运营商/公司、双边发展合作机构或者非政府组织)角度的流程。根据最新的规定,整个程序最长时间为22个月。

GEF项目周期的四个步骤:

1. 提交项目识别表、由GEF秘书处审核
 - 由项目开发商向GEF秘书处提交项目识别表;
 - GEF秘书处审核项目识别表;
 - GEF CEO将项目识别表纳入工作组范围;
 - 如有必要,获得一定的项目准备款(PPG)(根据项目准备预算要求)。
2. 由GEF委员会批准项目
 - 工作出列出所有的PIF,并要求项目开发商提交完整的建议书;
 - 项目开发商提交完整的项目建议书。
3. GEF CEO批准项目
 - 秘书处根据资助条款(如:对全球环境改善的效益评估、资助的费用效益、PIF文件

修改解释及其他一些内容)对项目建议书进行审核;

- 秘书处将项目最终草拟文件传阅给委员会成员;
- 委员会成员向CEO反馈一些关于技术、程序、政策问题或者与GEF工具不一致的问题;
- GEF网站上公布相关信息,以及项目的最新状况;
- 项目被批准;
- 项目被批准的最终文件公布在GEF网站上。

4. 实施监督、监测及最终评估。

表14从申请者角度列出了申请GEF资助的步骤和程序,包括大项目和中型项目。更多信息请关注<http://www.gefweb.org/interior.aspx?id=16674>。

GEF项目例子: GEF已经在很多发展中城市资助了可持续交通项目的项目,表21列出了2005年GEF资助的交通项目。

表21: GEF气候变化栏目下的可持续交通项目

国家	项目名称	实施机构	项目类型	资助额度 (百万美元)
博茨瓦纳	Garobone城市建设非机动车交通设施	UNDP	中等规模	0.917
中国	中国燃料电池公车商业化示范项目,二期	UNDP	大规模	5.767
埃及	可持续交通	UNDP	大规模	7.175
加纳	加纳城市交通(IWP2006年2月再次提交)	IBRD	大规模	7.350
印度	电力三轮车市场启动期	UNDP	中等规模	0.998
印度尼西亚	雅加达快速公交及人行道改进	UNEP	大规模	6.160
尼加拉瓜	推动Managua城市环境可持续交通项目	UNDP	大规模	4.225
委内瑞拉	推动Valencia城市环境可持续交通项目	UNDP	中等规模	1.000
越南	河内城市交通发展	IBRD	大规模	10.150
区域	区域可持续交通项目	IBRD	大规模	21.175
区域	推动拉美洲可持续交通	UNEP	中等规模	0.986
全球	利用快速公交系统降低温室气体排放量	UNEP	中等规模	0.750

4. 结论

气候变化将会产生全球性影响,发展中国家因面对更极端的气候变化以及对气候变化适应能力较弱,因此其受到的影响尤其之大。

交通是重要的温室气体排放源之一,随着发展中城市人口的迅速增加,交通的温室气体排放问题迟早会引起关注并得到控制。

但是温室气体减排不应该仅仅别当成一种压力,也是一种发展城市可持续交通的机遇。可持续交通不仅仅有助于温室气体减排,还有利于改善城市居住环境。

GEF案例5:

尼加拉瓜Managua城市环境可持续交通项目

尼加拉瓜首都马那瓜常住人口约为140万人,年增长率为2.8%,旧的公共交通系统对城市负面影响很大,尤其是日常交通,直接导致了城市交通模式多样性降低、大气质量恶化严重。如果没有任何干预,在未来25年内,该城市的温室气体排放量预期将翻番(从每年89到182万吨)。

UNDP-GEF项目的主要目标是通过城市的可持续交通系统降低温室气体排放量,该项目得到了城市和合作支持,主要的利益相关者包括Managua政府、交通管制研究所、环境和自然资源部门、气候变化国家委员会、国家工程大学以及美洲发展银行。

项目包括实施新的公共交通法律和运行框架、改善土地利用规划及交通管理、发展骑行道网络建设、能力建设、知识管理以及影响监测。

据估计该项目到2030能使交通行业二氧化碳排放量降低35%(在2005年水平基础上),向非机动车交通模式转换将会使二氧化碳排放量降低4%(如果没有GEF干预)。这将使得执行期末(2011年)二氧化碳年减排量达到4万吨,到2030年减排量达到14.6万吨。

资料来源: GEF (2006a)

GEF案例6:

越南河内城市交通发展项目

该项目由IBRD与GEF共同资助,得到了河内人民政府以及交通部门的支持,目的是帮助河内制定城市发展以及交通改进可持续战略,从而推动公共交通发展。

该项目主要通过提倡快速公交、非机动车交通,以及交通需求管理和经济激励,鼓励城市交通模式转换。项目关注当地层次的制度和技术能力建设以及获得公众支持活动。

更准确地说,该项目通过土地利用规划整合道路基础设施建设投资,推动交通主干道的高质量道路建设。通过鼓励公共交通服务、骑行以及步行等活动,实现交通模式转换。

项目实施的温室气体减排效果很大,但很难量化。据估计该项目中快速公交子项能够带来的温室气体减排,在未来15年内(从2005年到2020年)能够达到170到223万吨。

资料来源: GEF (2006b)

图37

Dai Co Viet自行车道上的骑行者

Gerhard Menckhoff拍摄 河内 2005



Checklist G:
全球环境基金 (GEF)

GEF项目需要满足以下条件:

- ☒ 项目应该能够体现国家和地区优先问题, 获得相关国家的支持;
- ☒ 项目应该能为全球环境带来改善, 或者降低全球环境面临的威胁。

能够获得资助或者申请项目的国家:

- ☒ 加入相关国际公约 (如UNFCCC) 的发展中国家能够申请气候变化项目, 或者;
- ☒ 其他国家, 主要是转型国家, 且加入相关国际公约, 能够从世界银行借款或者从UNDP获得技术援助。

资助的交通项目范围 (陆地交通):

- ☒ 非机动车交通;
- ☒ 交通规划;
- ☒ 模式转变;
- ☒ 推动管理完善的公共交通系统。

控制气候变化的手段很多, 其中在手册模块里都有陈述。考虑到手段和措施的数量之大, 因此其陈述也相对比较简略。更多关于手段的信息, 请关注其他手册模块以及文中的其他文献。GTZ所有相关资料都可以通过<http://www.sutp.cn>获得。

表22列出了手册模块中所有的可持续交通手段, 以及手段实施的层次和涉及的主要利益相关者。

表23列出了手段实施带来的温室气体减排效果和成本, 以及协同效益、潜在的负面影响和相关主题在实施过程中需要注意的问题。

目前, 控制气候变化在很多发展中城市还不是优先解决的问题, 有很多紧急、紧要的问题有待他们解决。交通行业的气候变化控制问题因为涉及到很多经济活动和个人交通, 偶尔还似乎成为一种负担。

但是, 随着发展中城市人口数的不断增加, 满足人们的交通需求已经越来越困难。很多市政管理者已经认识到发展私人交通不能成为长期的方案。综合的可持续交通措施能够以一种环

图38
圣地亚哥的中午: 晴朗的一天的空气污染
Jan Schwaab拍摄 圣地亚哥 2004



表22: 可持续交通手段纵览1——实施层次和利益相关者

手段		实施层次			利益相关者									
		国家	地区	城市	市长或同级领导者	交通部门(包括公共事务)领导	土地利用和规划部门	城市管理部门(财政、税务部门)	公共关系和新闻媒体	执法各部门(公安或者其他部门)	非政府组织	企业界(工商业)	企业界(公共交通运营商)	企业界(雇主)
规划	土地使用规划		✓	✓	✓		✓					✓		✓
	公共交通		✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓		✓
	非机动车模式			✓	✓	✓	✓	✓		✓				✓
管制	物理限制措施			✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓		
	交通管理措施			✓		✓	✓		✓	✓		✓		
	停泊供应管制		✓	✓		✓			✓	✓				✓
	低排放区域		✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓		
	限速	✓		✓		✓			✓	✓				
	道路收费	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		
经济	燃油税征收/增加	✓						✓		✓				
	车辆税	✓						✓		✓				
	停泊费		✓	✓				✓	✓	✓				
	公共意识宣传	✓	✓	✓	✓	✓			✓			✓		✓
信息	驾驶员培训以及教育/生态驾驶	✓	✓	✓		✓			✓			✓		✓
	清洁生产	✓				✓			✓		✓	✓		
技术	清洁技术	✓				✓			✓		✓	✓		

✓ 表示实施层级和责任利益相关者

表23: 管制手段——对温室气体减排的贡献、预期成本、协同效益及其实施中考虑的因素

手段	对温室气体减排贡献	实施成本	协同效益/损害 (+? -)	主体实施中考虑的因素
规划	土地使用规划	##	\$	+ 通达度、社会整合、大气污染
	公共交通	# - ####	\$\$	+ 通达度、交通便利度和经济性
	非机动车模式	# - ####	\$ - \$\$	+ 安全、通达度、交通便利度、社会整合、经济性、大气污染
物理	物理限制措施	## - ####	\$ - \$\$\$	+ 安全、大气污染、噪声 ? 通达度、通畅度、社会整合、经济性
	交通管理措施	## - ####	\$ - \$\$\$	+ 安全 ? 通达度、通畅度、社会整合、经济性、大气污染
	停泊供应管制	# - ##	\$ - \$\$	+ 大气污染 ? 通达度、通畅度、社会整合、经济性
	低排放区域	# - ##	\$\$ - \$\$\$	+ 安全、当地空气污染、噪声 ? 通达度、通畅度、社会整合、经济性
	限速	# - ##	\$ - \$\$	+ 安全、当地空气污染、噪声 ? 通达度、通畅度、社会整合、经济性
经济	道路收费	# - ##	\$\$-\$\$\$	+ 安全 ? 通达度、通畅度、社会整合、经济性
	燃油税征收/增加	#	\$\$	- 通达度、公平
	车辆税	#	\$\$	- 通达度、公平
	停泊费	# - ##	\$ - \$\$	+ 安全 ? 通达度、通畅度、社会整合、经济性
信息	公共意识宣传	# - ##	\$ - \$\$	+ 通达度、通畅度、大气污染
	驾驶员培训以及教育/生态驾驶	# - ##	\$ - \$\$	+ 安全、大气污染
技术	清洁生产	## - ####	\$\$\$	+ 大气污染
	清洁技术	## - ####	\$\$\$	+ 大气污染、噪音

= 贡献较小
= 贡献一般
= 贡献很大

\$ = 低成本
\$\$ = 中等成本
\$\$\$ = 高成本

+ = 正面
? = 不确定
- = 负面

境、社会和经济可持续的方式满足人们的交通和出行需求。

决策者和城市管理部门也许会考虑到机动车交通减少对经济产生的影响，这些忧虑并不必要，经验表明鼓励可持续交通模式的同时，GDP也能持续增长、经济继续加强。可持续城市交通能够改善当地环境、降低大气污染、缓解堵塞，使城市更加适宜居住、工作和旅行。

可持续交通政策不仅仅能够改善当地交通和生活质量，还能减少温室气体排放，控制气候变化。因此这在交通行业是一种双赢的策略，这种双赢策略必须建立在全世界发展中城市决策者支持和推广的基础上。



图39

华盛顿洒下的阳光

Armin Wagner拍摄 华盛顿 2007

资料信息

参考资料

- Baatz, C, and Sterl, W (2007) *Current Status of Transport Projects in the Clean Development Mechanism*, JIKO Background Paper 1/2007, Wuppertal Institute, Germany.
- CIDA – Canadian International Development Agency (2002) *Tamale's Non-Motorised Transport*, Moving the Economy, Canada. Available at URL: http://www.movingtheeconomy.ca/content/cs_tamale.html
- Dhakal, S (2006) *Challenges for Integrated Response (GHG and Air Pollution) to Urban Transportation in Asian Cities*, Institute for Global Environmental Strategies, US-Japan workshop on climate actions and co-benefits, USA. Available at URL: <http://www.epa.gov/ies/documents/Workshops/Dhakal.pdf>
- ECMT (2004) *Assessment and Decision Making for Sustainable Transport*, European Conference of Ministers of Transportation, Organization of Economic Coordination and Development. Available at URL: <http://www.oecd.org>
- FHA (1998) *Transportation and Global Climate Change: A Review and Analysis of the Literature*, Federal Highway Administration, USA. Available at URL: <http://www.fhwa.dot.gov/environment/lit.htm>
- Fulton, L (2006) *Co-Benefits – A GEF Perspective*, Presentation for the COP 12: CDM and Urban Air Quality, 15th November 2006, UNEP Gigiri.
- GEF (2006a) *Nicaragua – Promotion of Environmentally Sustainable Transport in Metropolitan Managua*, GEF Project Database, USA. Available at URL: <http://www.gefonline.org/projectDetails.cfm?projID=2801>
- GEF (2006b) *Vietnam – Hanoi Urban Transport Development*, GEF Online, USA. Available at URL: <http://www.gefonline.org/projectDetails.cfm?projID=2368>
- Hook, W and Wright, L (2002) *Reducing Greenhouse Gas Emissions by Shifting Passenger Trips to Less Polluting Modes, A Background Paper for the Brainstorming Session on Non-Technology Options for Engineering Modal Shift in City Transport Systems*, ITDP, USA. Available at URL: http://www.itdp.org/read/GEFbackground_nairobi2002.pdf
- I-CE (2007) *I-CE Assistance*, I-CE website, Netherlands. Available at URL: <http://www.i-ce.info/frameset.htm> (projects).
- IEA (2006) *CO₂ Emissions from Fuel Combustion 1971 – 2004 Edition*, International Energy Association.
- IISD (2005) *Getting on Track: Finding a Path for Transportation in the CDM*, Final Report, José Luis Barías, Jodi Browne, Eduardo Sanhueza, Erin Silsbe, Steve Winkelman, Chris Zegras, International Institute for Sustainable Development, March 2005.
- IPCC (2007a) *Fourth Assessment Report Summary for Policy Makers. Climate Change 2007: Climate Change Impacts, Adaptation and Vulnerability*, Intergovernmental Panel on Climate Change. Available at URL: <http://www.ipcc.ch/SPM6avr07.pdf>
- IPCC (2007b) *Fourth Assessment Report: Summary for Policy Makers, Climate Change 2007: The Physical Science Basis*, Intergovernmental Panel on Climate Change. Available at URL: http://ipcc-wg1.ucar.edu/wg1/docs/WG1AR4_SPM_Approved_05Feb.pdf
- ITDP (2001) *Bike Use in Bogotá Jumps 900%, boosts local bike retailers*, Institute for transportation and Development Policy, USA.
- Jones, G, Pye, S, and Watkiss, P (2005) *London Congestion Charge*. Available at URL: http://www.airquality.c.uk/archive/reports/cat09/0505171128_londo_congestion_charge_detailed_assessment.doc
- Karekezi, S, Majoro, L, and Johnson, T (2003) *Climate Change and Urban Transport: Priorities for the World Bank*, World Bank, USA.
- OECD (2006) *Applying Strategic Environmental Assessment: Good Practice Guidance for Development Co-Operation*, OECD, Available at URL: <http://www.oecd.org/dataoecd/4/21/37353858.pdf>
- Pocha (2006) *China's Growing Desert*, In These Times, Jehangir Pocha, October 2006 Available at URL: <http://www.inthesetimes.com/article/2849>
- Prointec Inocsa Stereocarto (2001) *Urban Public Transport Systems Integration and Funding*, Paper prepared for the World Bank Urban Transport Strategy, Spain. Available at URL: [http://wbln0018.worldbank.org/transport/utstr.nsf/99db9135659978688525684d005ad017/17aaee97694547dc852569b500731461/\\$FILE/Prointec_Final.pdf](http://wbln0018.worldbank.org/transport/utstr.nsf/99db9135659978688525684d005ad017/17aaee97694547dc852569b500731461/$FILE/Prointec_Final.pdf)
- Schwaab, J and Thielmann, S (2001) *Economic Instruments for Sustainable Road Transport: An Overview for Policy Makers in Developing Countries*, GTZ, Germany.

- Sperling, D and Salon, D (2002) *Transportation in Developing Countries: An Overview of Greenhouse Gas Reduction Strategies*, Pew Center on Global Climate Change, USA. Available at URL: <http://www.pewclimate.org/docUploads/transportation%5Foverview%2E.pdf>
- UNEP (2001) *Cleaner Production – Key Elements*, United Nations Environment Programme, Kenya. Available at URL: http://www.unep.org/pc/cp/understanding_cp/home.htm
- UNFCCC (2007). UNFCCC website, 2007. *CDM statistics*. Available at URL: <http://cdm.unfccc.int/EB/background.html>
- VTPI (2006) *Road Pricing: Congestion Pricing, Value Pricing, Toll Roads and HOT Lanes*, TDM Encyclopedia, VTPI. Available at URL: <http://www.vtpi.org/tdm/tdm35.htm>
- VTPI (2005) *Energy Conservation and Emission Reduction Strategies*, TDM Encyclopedia, VTPI. Available at URL: <http://www.vtpi.org/tdm/tdm59.htm>
- WBCSD (2004) *IEA/SMP Model Documentation and Reference Case Projection*, L. Fulton, IEA / G. Eads, CRA, July 2004. Available at URL: <http://www.wbcd.org/web/publications/mobility/smp-model-document.pdf>
- WDM (2006). *Sea Change: Flooding in Bangladesh*, World Development Movement Briefing Note. <http://www.wdm.org.uk/resources/briefings/climate/bangladeshflooding13112006.pdf>
- Wright, L and Fulton, L (2005) *Climate Change Mitigation and Transport in Developing Nations*, Transport Reviews, 25 (6) 391-717. Available at URL: http://www.cleanairnet.org/caiasia/1412/articles-70119_paper.pdf
- GEF (2005) *A Guide to the Global Environment Facility for NGOs*, GEF, USA. Available at URL: http://www.gefweb.org/Partners/partners-nongovernmental_organ/ngo_guide/ngo_guide.html
- GEF (2001) *Operational Program Number 11: Promoting Environmentally Sustainable Transport*, GEF, USA.
- Menckhoff, G (2005) *Latin American Experience with Bus Rapid Transit*, World Bank, USA.
- OECD (2003) *Development and Climate Change in Bangladesh: Focus on Coastal Flooding and the Sundarbans*, Shardul Agrawala, Tomoko Ota, Ahsan Uddin, Joel Smith and Maarten van Aalst, Organisation of Economic Co-operation and Development, 2003. Available at URL: <http://www.oecd.org/dataoecd/46/55/21055658.pdf>
- OECD (1996) *Towards Sustainable Transportation*. The Vancouver Conference. Conference Organized by the OECD hosted by the Government of Canada. OECD Proceedings. Conference Highlights and Overview of Issues. Vancouver, British Columbia. 24–27 March 1996.
- OECD (2001) *Synthesis Report on Environmentally Sustainable Transport (EST)*. Futures, Strategies and Best Practices. Synthesis Report prepared for the International EST Conference, 4th to 6th October 2000 in Vienna, Austria. <http://www.oecd.org/dataoecd/15/29/2388785.pdf>
- SGP (2006) *Environmentally Sustainable Transport and Climate Change: Experiences and Lessons from Community Initiatives*, GEF Small Grants Programme, USA. Available at URL: <http://www.energyandenvironment.undp.org/undp/indexAction.cfm?module=Library&action=GetFile&DocumentAttachmentID=2037>
- WBCSD – World Business Council for Sustainable Development (2004): *Mobility 2030: Meeting the Challenges to Sustainability*. <http://www.wbcd.org/plugins/DocSearch/details.asp?type=DocDet&ObjectId=NjA5NA>
- World Bank (2006) *Promoting Global Environmental Priorities in the Urban Transport Sector: Experience from the World Bank Group – Global Environment Facility Projects*, The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank, USA.

更多资料和信息

- Dalal-Clayton, B and Sadler, B (2004) *Strategic Environmental Assessment: A Sourcebook and Reference Guide to International Experience*, IIED, UK. Available at URL: <http://www.iied.org/Gov/spa/docs.html>
- Desanker (2005) *The Kyoto Protocol and the CDM in Africa: a good idea but...*, P. V. desanker, Unasylva – An international journal of forestry and forest industries by the Food and Agriculture Organization of the United Nations, Vol. 56 2005/3, No. 222 – Forests, Climate and Kyoto. <http://www.fao.org/docrep/009/a0413e/a0413E05.htm>

- World Bank (2005) *Integrating Environmental Considerations in Policy Formulation: Lessons from Policy-Based SEA Experience*, Report No. 32783, World Bank, USA. Available at URL: <http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/TOPICS/ENVIRONMENT/0,,contentMDK:20687943%7EpagePK:210058%7EpiPK:210062%7EtheSitePK:244381,00.html>
- World Bank (2004) *Reducing Air Pollution from Urban Transport*, World Bank, USA. Available at URL: http://www.cleanairnet.org/cai/1403/articles-56396_entire_handbook.pdf
- World Bank (2002) *Cities on the Move: A World Bank Urban Transport Strategy Review*, World Bank. Available at URL: http://www.worldbank.org/transport/utsr/all_chap.pdf
- Wuppertal Institute (2006) *The Sectoral Clean Development Mechanism – A Contribution from a Sustainable Transport Perspective*, Holger Dalkmann, Wolfgang Sterk, Daniel Bongardt, Bettina Wittneben, Christian Baatz, The Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy, December 2006.
- Meakin, R (2004) *Sourcebook Module 1b: Sustainable Transport Institutions*, GTZ, Eschborn.
- Meakin, R (2004) *Sourcebook Module 3c: Bus Regulation*, GTZ, Eschborn.
- MVV InnoTeck (2006) *Sourcebook Module 4d: Natural Gas Vehicles*, GTZ, Eschborn.
- Penalosa, E (2006) *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.
- Sayeg, P and Charles, P (2005) *Sourcebook Module 4e: Intelligent Transport Systems*, GTZ, Eschborn.
- Schwela, D (2004) *Sourcebook Module 5a: Air Quality*, GTZ, Eschborn.
- Shah, J and Iyer, N (2004) *Sourcebook Module 4c: Two and Three Wheelers*, GTZ, Eschborn.
- Walsh, M and Kilke, R (2006) *Sourcebook Module 4a: Cleaner Fuels and Vehicle Technologies*, GTZ, Eschborn.

GTZ 手册资料

(Available at URL <http://www.sutp.org>)

- Breithaupt, M (2004) *Sourcebook Module 1d: Economic Instruments*, GTZ, Eschborn.
- Breithaupt, M and Eberz, O (2005) *Sourcebook Module 4f: Eco Driving*, GTZ, Eschborn.
- Civic Exchange Hong Kong, GTZ and UBA (2004) *Sourcebook Module 5c: Noise and its Abatement*, GTZ, Eschborn.
- Fjellstrom, K and Pardo, C (2006) *Sourcebook Module 1e: Public Awareness*, GTZ, Eschborn.
- Grütter, J (2007) *Sourcebook Module 5d: The CDM in the Transport Sector*, GTZ, Eschborn.
- Hook, W (2005) *Sourcebook Module 3d: Preserving the Role of Non-motorised Transport*, GTZ, Eschborn.
- Kolke, R (2006) *Sourcebook Module 4b: Inspection and 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.

- 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 (2002) *Sourcebook Module 1c: Private Participation*, GTZ, Eschborn.

GTZ 培训课程和其他资料

- Hook, W (2005) *Training Course: Non-Motorised Transport*, GTZ, Eschborn.
- Meakin, R (2002) *Training Course: Bus Regulation and Planning – Bus Sector Reform*, GTZ, Eschborn.
- Pardo, C (2006) *Public Awareness and Behaviour Change in Sustainable Transport: Training Course Second Edition*, GTZ, Eschborn.
- Wright, L (2004) *Training Course: Mass Rapid Transit*, GTZ, Eschborn.
- Wright, L and Hook, W (2007) *Planning Guide: Bus Rapid Transit*, William and Flora Hewlett Foundation, ITDP, GEF/UNEP, GTZ.

缩略语

BRT	快速公交
CDM	清洁发展机制
CEO	首席执行官
CH ₄	甲烷
CO ₂	二氧化碳
CO	一氧化碳
DNA	指定国家主体
DOE	指定运营实体
EB	CDM执行委员会
GDP	国民生产总值
GEF	全球环境基金
GHG	温室气体
GTZ	德国技术合作公司
HFCs	氢氟烃
ITDP	交通和发展研究所
IPCC	政府间气候变化委员会
Jl	联合履约
LDV	轻型车
LEZ	低排放区
N ₂ O	氧化氮
NGO	非政府组织
NO _x	氮氧化物
NMT	非机动车交通
OECD	经济合作和发展组织
PDD	项目设计书
PFCs	全氟烃
PIN	项目识别书
PM	颗粒物
PP	项目组成部分
PT	公共交通
SUTP	GTZ可持续城市交通项目
SUV	运动型越野车
UNEP	联合国环境规划署
UNFCCC	联合国气候变化框架公约



Deutsche Gesellschaft für
Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH
德国技术合作公司

地址:
Dag-Hammarskjöld-Weg 1-5
P. O. Box 5180
65726 Eschborn, Germany (德国)

电话: +49-6196-79-1357
传真: +49-6196-79-801357
网址: <http://www.gtz.de>
电子邮件: transport@gtz.de