



## 节约型驾驶

分册4f

可持续发展的交通:发展中城市政策制定者资料手册



## 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。目前共有二十三本分册。

#### 供什么人使用?

本书的使用对象,主要是发展中城市的政策制定者及其顾问。它提供了适宜于一定范围发展中城市使用的政策工具。书中各项内容,均反映了本书是针对上述对象编制的。

#### 应当怎样使用?

本书有多种使用方法。因此本套手册应当保存在一起,各个分册应该分别提供给参与城市交通工作的相关官员。本书还可以方便地改编,供正式短期培训班使用;并可以用作为城市交通领域编制教材或开展其他培训课程的指南——这就是德国技术合作公司(GTZ)寻求的方法。

#### 本书有哪些主要特点?

本书的主要特点包括以下各项:

- 方向切合实际,集中讨论规划和协调过程中的最佳做法,并尽可能地列举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;内容通俗易懂。
- 采用非专业性的通俗语言,在必须使用专业术语的地方,提供详尽的解释。
- 可以通过互联网更新。

#### 怎样才能得到一套资料手册?

您可以在以下网站下载资料手册:

<http://www.sutp.org>或<http://www.sutp.cn>。

#### 怎样发表评论,或是提供反馈意见?

我们欢迎广大读者对本套资料手册的任何部分发表意见或提出建议。可以发送电子邮件至:[sutp@sutp.org](mailto:sutp@sutp.org),或是邮寄到:

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

#### 各分册及撰写人

资料手册概述及与城市交通相关的问题(德国技术合作公司GTZ)

#### 其他分册与资料

预计其他分册将涉及以下领域:城市交通的融资;使用中汽车的更新;交通诱导;性别与城市交通。这些资料正在准备过程之中,目前可以提供的是一张关于城市交通图片的CD光盘。

## 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, 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)

## 资料

6. 供政策制定者使用的资源(GTZ)

分册 4f

# 节约型驾驶

本书的发现、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。

## 作者介绍

VLT 是荷兰最大的专业交通运输和物流培训机构，它们提供专业的培训，对象包括从事陆运、海运和空运行业的企业家、管理人员和雇员。另外其他大部分的职业教育计划，VLT 也有所涉猎。

**Manfred Breithaupt** 1975 年获得经济学硕士学位，曾经在一家德国咨询公司任交通经济分析师，为欧洲、亚洲、非洲的国家提供咨询服务。1981 年加盟德国技术合作公司 (GTZ)，一直担任高级交通顾问。他的工作覆盖交通规划、交通机构的重组和政策制定、特定技术援助模式 (包括城市交通)、私有化和商业性等多个领域，具有丰富的工作经验。他同时是一名交通规划和管理专业的副教授。

**Oliver Eberz** 曾经在法兰克福和丹麦学习地理学，是城市交通、城市规划和国际航空地理领域的专家。他于 2002 年作为自由作家加盟 GTZ 研究可持续的城市交通发展，同时也对城市交通的其他领域做出了很大的贡献。

## 作者:

VLT  
Manfred Breithaupt (GTZ)  
Oliver Eberz (GTZ)

## 编辑:

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

第 44 部，环境与基础设施  
部门项目：“关于公共交通政策的建议”

## 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  
D-53113 Bonn, Germany  
<http://www.bmz.de>

## 经理:

Manfred Breithaupt

## 编辑组成员:

Manfred Breithaupt, Oliver Eberz

## 封面图片:

Jürgen Meissner, ÖkoMedia PR 提供  
驾驶员培训，2005 年 4 月，墨西哥克雷塔罗

## 印刷:

Klaus Neumann, SDS, G. C.

Eschborn, 2005 年 3 月

<b>1. 引言</b>	<b>3</b>	<b>4. 怎样实现并维护</b>	
<b>2. 什么是节约型驾驶?</b>	<b>4</b>	<b>节约型驾驶方式?</b>	<b>16</b>
2.1 外在因素 .....	4	4.1 德国技术合作公司 (GTZ) 培训	
2.1.1 交通条件 .....	4	课程成果精选.....	18
2.1.2 道路条件 .....	4	4.2 其他项目的成果.....	19
2.1.2.1 坡道阻力.....	5	4.3 驾驶员使用节约型	
2.1.3 气候条件 .....	5	驾驶方式的动机.....	20
2.2 车辆 .....	5	4.4 部分节约型驾驶方式的精选读本	20
2.2.1 轮胎 .....	5	<b>5. 参考文献</b>	<b>21</b>
2.2.1.1 轮胎面.....	5	书面资料.....	21
2.2.1.2 轮胎压力.....	6	网络资料.....	23
2.2.2 发动机 .....	6		
2.2.3 空气动力学 .....	6		
2.3 司机 .....	7		
2.3.1 旅途准备 .....	7		
2.3.2 旅途中 .....	7		
2.3.2.1 出发.....	7		
2.3.2.2 速度.....	8		
2.3.2.3 预先判断.....	8		
2.3.2.4 改变挡位.....	8		
2.3.2.5 制动.....	9		
2.3.3 进入或离开交通流 .....	9		
2.4 防御性驾驶 .....	9		
2.4.1 工作程序和防御性驾驶行为	9		
2.5 一般危险 .....	10		
2.5.1 司机的行为 .....	10		
2.5.2 压力和情绪 .....	10		
2.6 车队管理 .....	11		
2.7 道路使用者需要特别注意的问题	11		
2.7.1 残疾人 .....	11		
2.7.2 儿童和年轻人 .....	11		
2.7.3 老年人 .....	12		
<b>3. 节约型驾驶方式的优点</b>	<b>13</b>		
3.1 经济方面 .....	13		
3.2 环保方面 .....	13		
3.3 驾驶员方面 .....	14		
3.4 乘客方面 .....	14		

## 1. 引言

在发展中国家，城市公共运输通常是绝大部分的人们唯一可以负担得起的交通运输方式。在这些国家里，只有很少的一些城市运营地铁系统，而主要的公共运输则依赖普通公交完成。比方说在曼谷，虽然它同时拥有双种城市交通运输系统（公交系统——BTS 和大运量轨道交通系统——MRT），但90%以上的公共运输仍由公交承担。这些使用了多年，又属于高能耗的公交，已成为城市环境恶化的罪魁祸首。除此之外，由于很多公交已经使用多年，造成了过高的运营费用（燃料消耗，维修保养）。有很多措施可降低这种运营开支，其中包括促进交通工具向新节能型的方向发展，同时也可以通过转变司机的驾驶模式实现。

然而，燃料成本的降低并不是节约型驾驶模式的唯一影响。它同时意味着：

- 各种成本的降低（燃料，维修，保养，轮胎），
- 效率的提高（由于维修和保养工作带来时间的减少），
- 对环境的消极影响减小，
- 路面安全性提高，
- 司机和乘客的压力减小。

对一个更加节约型的驾驶模式来说，司机承担着直接的责任。但在一连串影响燃料消耗率的交通因素中，司机扮演的只是其中的一个角色。制造工厂、立法者、驾驶培训学校和交通工具拥有者也可以通过多种方式影响到车辆的燃料消耗率。

本篇主要涉及以下三个主题：

- 什么叫防御节约型驾驶？
- 防御节约型驾驶模式有哪些益处？
- 这种驾驶模式怎样才能实现？

第一个主题“防御节约型驾驶”包括以下几个方面：



- 通过节约型驾驶减低成本（见 3.1 节），
- 确切的燃料消耗率，
- 影响燃料消耗的外在因素，例如天气状况，路面状况和交通条件，
- 交通工具和它的燃料经济性，
- 司机对燃料消耗的影响，
- 通常的危害（司机行为，车辆，气候），
- 压力，
- 以顾客为导向的行为。

第二个主题涉及节约型驾驶对运营商、司机和环境所带来的不同好处。

第三个主题（怎样达到这一目标）谈到怎样将这种驾驶模式以不同的方式传授给司机和商业交通工具的运营商。

这篇文章的主要信息来源是名为《Het Nieuwe Rijden（驾驶训练的新方法）》的参考书，由“Stichting Vakopleiding Transport en Logistiek VTL”（荷兰交通与物流职业培训机构）出版。

图 1：  
蒙古：责任感和效率源自更多常规实践外的学习  
摄影：Anton Thoms，  
DaimlerChrysler，2005

## 2. 什么是节约型驾驶？

防御节约型驾驶不仅仅取决于司机的行为（见 2.3 节），也离不开各种外在条件，比如说天气条件，路面状况，交通工具的科技含量和交通条件。在这些因素中，绝大部分的因素通常是不会被改变的，但司机需以此为依据改变自己的驾驶模式。因此，对司机来说，意识到这些因素的作用是十分重要的。

### 2.1 外在因素

#### 2.1.1 交通条件

很显然，交通条件对燃料消耗有着很大的影响，在交通繁忙时，比如说高峰时段，司机需要更频繁地去加速，制动或改变档位。这将明显地增加燃料消耗。事实上，一个司机很难去改变这些状况，但规划者和决策者却可以去改变，比如说通过引进巴士专用道，公交优先的交通信号和其它的一些改良措施。分册 4e《智能交通系统》中会提及相关的实例。

加速阻力的大小在一定程度上决定了燃料消耗。当车辆的速度提高时就会发生这样的情况。开动车辆或者提高车辆的速度都需要能量，而当在道路上保持匀速运行时加速阻力则为零。加速阻力由加速度值和车辆的整体重量决定。缓和的加速，特别是避免不必要的加速和制动有利于节省大量的燃料。

对交通情况进行预测也是降低燃料消耗的一个很重要的方法。但这又是一个什么样的驾驶模式呢？首先，司机要学会预测其他的城市交通参与者会做些什么并知道怎样做出相应的反应。

预测型驾驶模式不仅是安全驾驶也是经济驾驶。

表 1 显示的是驾驶模式和燃料消耗之间的关系。

不同的驾驶模式的假定如下：

- A：粗暴的驾驶行为：迅速的加速，与前方车辆间距小，猛制动
- B：正常的驾驶行为
- C：轻柔的驾驶行为：柔和的加速，对前方交通情况进行预期的判断，以及尽量使用较小的制动率。

表 1 中的数据依据的是以下不同道路状况下公交汽车的平均值：

- 在城市内部的平均行驶速度为 30km/h，
- 在一般公路上的平均行驶速度为 60km/h，
- 在高速公路上的平均行驶速度为 90km/h。

显然的，驾驶模式越粗暴，燃料消耗量越高，在这种情况下，燃料消耗量比正常驾驶时的消耗量高出了 45%。而柔和的驾驶模式却可以显著地降低燃料消耗量。研究表明，驾驶较柔和的司机和正常驾驶的司机相比，可节省 22% 的燃料。

#### 2.1.2 道路条件

道路条件中的路面状况和曲线状况也影响着燃料消耗量。

路面状况会对滚动阻力造成影响。相关的路面条件包括：

- 金属或非金属路面，
- 干燥或潮湿的路面，
- 平滑或崎岖不平的路面，
- 干净或肮脏的路面（包括为冰雪覆盖的地面）。

高滚动阻力会增加燃料消耗量。从上述的表述可以看出，滚动阻力受天气条件的影响，因此是由不同因素综合决定形成的。此外，它也受到以下这些因素的影响：

表 1: 不同驾驶模式下的燃料消耗情况表

驾驶模式	小型公交车 (8.8 吨)		大型公交车 (24.5 吨)	
	l/100km	指数	l/100km	指数
A: 粗暴型	37.8	143	101.5	145
B: 普通型	26.5	100	69.9	100
C: 轻柔型	21.0	79	54.5	78

资料来源：VTL 2002

- 车辆的重量,
- 轮胎外形,
- 轮胎压力,
- 车轮位置。

### 2.1.2.1 坡道阻力

车辆在坡道上行驶比在平面行驶需要更多的能量,这是因为受到了坡道阻力的作用。它由坡度大小及车辆的整体重量决定。

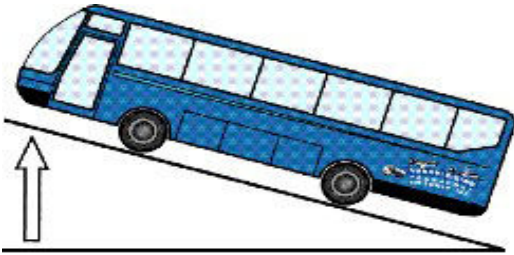


图 2:  
坡道阻力  
资料来源: VTL2002

虽然司机不能改变坡道阻力却可以计算它的大小。在坡道上驾驶的情况下,节约型驾驶模式包括以下几个方面:

- 对发动机转速的正确选择,
- 正确的换档技术(上坡时要尽可能少的转换档位),
- 利用下坡时速度的增加而冲上下一个坡道。

### 2.1.3 气候条件

天气条件对燃料消耗的影响主要由以下三个方面决定,空气阻力,温度和冲击阻力。空气阻力是影响燃料消耗最主要的气候因素(见图 3)。空气看不见摸不着却是真实存在的,当你把胳膊伸出行驶中的车辆,并且试图向前推动时,或者当强风从侧面吹向行驶中的汽车时,你就可以感到空气阻力的强大力量。车辆必须在空气的“阻挠”下前行,因此需要能量和消耗燃料。空气阻力的大小取决于车辆前部的外形构造。比如说,公交车会引起较高的空气阻力是因为其相对宽大平整的车头。四边形的构造会带来更大的

空气阻力。空气阻力与速度成平方关系的,例如,当车速增加到原来的两倍时,空气阻力会相应的增加到原来的四倍。



图 3:  
空气阻力  
信息来源: Evobus2001

其他的气候因素包括温度(在公共汽车不使用空调的情况下,较高的温度会使燃料消耗量有所降低)和冲击阻力(雪天或潮湿的路面状况都会增加滚动阻力,因此导致较高的燃料消耗)。

在这一节中,我们已经看到燃料消耗受到一系列外在因素的影响。这些因素是由不同的阻力(空气阻力,滚动摩擦阻力,坡道阻力以及加速阻力)决定的。而这些阻力的程度大小又取决于气候、路面及交通条件。与此同时,技术规格和车辆的配置情况也会对这些阻力造成一定程度的影响。这种影响将在下一章中重点介绍。

## 2.2 车辆

### 2.2.1 轮胎


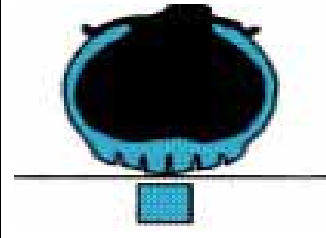
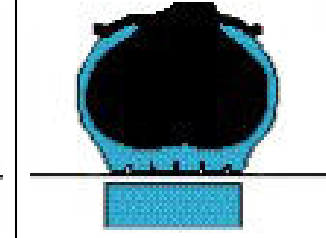
#### 2.2.1.1 轮胎面

轮胎面有以下几个作用:

- 传递车辆和路表之间的作用力,
- 避免雨水和污染物的危害,
- 冷却轮胎。

轮胎状况往往会被忽视,不仅如此,人们对轮胎维修保养的重视程度也很低。不同国家在法律上对轮胎面的最小厚度有着不同的规定,然而,保证轮胎面的足够厚度不仅仅是法律上的要求,也是影响驾驶舒适度,燃料消耗以及交通安全不可或缺的一个因素。

图 4: 轮胎压力

		
<b>压力过小</b>	<b>压力过高</b>	<b>正常的压力</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 表面变形</li> <li>• 温度急升</li> <li>• 车辆失控</li> <li>• 快速与不均匀的磨损</li> <li>• 驾驶稳定性能差</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 与路面接触少</li> <li>• 爆胎可能性增加</li> <li>• 弹簧和节气闸超负荷</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 行驶，制动以及横向作用力可以与路面进行适当的传递</li> <li>• 制动距离最短</li> <li>• 轮胎的耐久性最高</li> </ul>

资料来源：VTL 2002

### 2.2.1.2 轮胎压力

轮胎压力是轮胎配置中最重要的因素。在低轮胎压力的情况下（图 4，左）轮胎的中心部分塌陷，两边迅速膨胀。轮胎变形会导致其温度的升高，使得底板和轮胎分离。轮胎压力低也会对驾驶的稳定性造成消极的影响。此外，当压力过低时，由于轮胎不再和地面保持着恰当的联系，同样会对产生较大的滚动阻力。

但如果轮胎压力过高（图 4，中），只有轮胎中部膨胀，在这种情况下，轮胎和路面的接触范围变小，会引起弹簧和节气闸的超负荷，最终影响到驾驶的舒适度和安全性。

过低的轮胎压力与高轮胎压力相比，会带来更大的燃料消耗。当轮胎的总压力比正常情况下小 15%-20%时，燃料消耗会提高 5%-8%。

除了轮胎压力和轮胎面的厚度，以下几

个方面也会对轮胎有影响：

- 粗暴的驾驶模式，比如说猛制动和突然加速，
- 超额负载，
- 不正确的车轮排列。

### 2.2.2 发动机

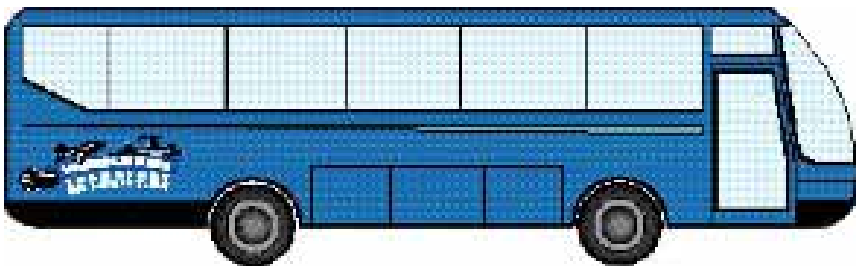
发动机是机动化交通工具的核心。柴油发动机为车辆驾驶提供了能量。在不增加燃料消耗的前提下，发动机的功率可以利用涡轮增压和内部冷却得以增强。现在的柴油机与过去相比更加清洁。因此，我们可以说，现代新型公交汽车的发展将显著降低平均燃料消耗量。

为了确保驾驶的经济性，无论对新发动机还是旧发动机，进行定期的维修和保养是十分重要的。例如，正确的调节燃油喷射时间和风门，将对驾驶，污染物排放和燃料消耗有利。

### 2.2.3 空气动力学

在 2.1.3 我们已经介绍了空气阻力。流线型的公交汽车可以减小燃料消耗。

图 5: 汽车的空气动力学设计





## 2.3 司机

我们可以看到，外在因素对燃料消耗有着很大的影响。但是，如果司机不科学驾驶，坚持高燃料消耗的驾驶模式，上述的那些措施也都将是毫无意义的。

在下一章里，我们将介绍驾驶前和驾驶中司机可以采取的各种方法，以达到降低燃料消耗、增加乘客和其自身舒适度和安全系数的目的。

### 2.3.1 旅途准备

出发前，司机需要仔细检查车辆。即使如此，绝大多数的公共汽车仍然需要由技术人员进行定期维修养护。司机应该对这种基本的定期检查负责。一个合适的检查应该包括以下这些方面：

- 流体：
  - 机油
  - 冷却油
  - 屏幕清洗
- 轮胎
  - 对裂痕和石头的检查
  - 轮胎压力
  - 备用轮胎
- 制动系统
  - 车闸压力和压力下降值
  - 处理冷却水
- 车灯及后视镜
  - 检查和按要求进行清洗

### 2.3.2 旅途中

虽然旅途前的检查可以节省一定量的燃料，但旅途中采用通过合理的驾驶模式才是燃料节约的关键之处。

#### 2.3.2.1 出发

当一天中第一次启动发动机时，司机需要让车辆以适中的速度行驶，直到燃油压力达到标准值。只有发动机内的冷却油（它是那么的厚）达到不同的润滑点时，司机再开始行车，才不会造成任何损耗。

表 2: 以冷发动机或热发动机启动时不同的燃料消耗情况

	小型公交车 (8.8 吨)		大型公交车 (24.5 吨)	
	l/100km	指数	l/100km	指数
冷	21.6	100	49.6	100
热	18.5	86	42.8	86

资料来源: VTL 2002

一旦燃油压力达到一定程度，司机应当柔和驾驶。特别是在高速情况下，冷的发动机要比热的发动机耗损大。这是由于活塞和汽缸的设计是与热发动机相适应的，当发动机冷却时，金属没有发生膨胀作用，活塞和汽缸的相协性差异导致了额外的磨损。VTL 研究表明，在驾驶中冷却的发动机要比热发动机多用 15% 的燃料。表 2 中的实验结果是以 40km/h 的速度为依据的。

当车辆相对静止时，发动机温度上升十分缓慢。柔和的驾驶模式可以让发动机更快地达到其操作温度。由于具体条件的决定作用，发动机只有在车辆行驶 30 千米后才会达到合适的温度。汽车启程时要位于一档，这时只需要消耗很少的汽油，甚至在某些新型模式下，不需要消耗汽油。

如果司机需要停车相当长的一段时间（比如说在铁路交叉口），关闭发动机是明智

图 6: 波哥大: 公交司机在 Trans Milenio 车上  
摄影: Lloyd Wright, 2002



图 7：  
波哥大：认真驾驶  
是节约型驾驶的  
先决条件。  
Photo courtesy of  
TransMilenio 2002



的选择。这不仅有利于环境也节省了燃料。如果车辆需要停止一分钟以上的时间，最好的方式是关闭发动机。在越来越多的城市里，红灯持续的时间可以由靠近红绿灯的小监视器显示出来。

### 2.3.2.2 速度

节约型驾驶指行驶速度尽量保持不变（尽管这在城市交通中很难实现）。匀速和平均速度的概念不同，以 40km/h 的平均速度

驾驶也许会比以 40km/h 的匀速驾驶消耗更多的燃料，这是因为如果司机的驾驶模式不科学，频繁出现加速和制动，那它的耗油量肯定比以 40km/h 的匀速驾驶的耗油量多得多，它们之间燃料消耗的差别可以达到 20%（VTL）。

### 2.3.2.3 预先判断

预先判断的驾驶模式是指，驾驶时使驾驶行为与路面及交通条件相适宜。需要考虑以下这些方面：

- 前方的车辆，
- 后方的车辆，
- 迎面行驶过来的车辆，
- 交叉路口的交通情况，
- 超车，
- 掉头。

它还需要司机注意以下几点：

- 尽可能远的注意到前方情况，
- 驾驶时注意力高度集中，
- 从容的制动，
- 小心前方车辆，
- 与前方的车辆保持足够的距离，
- 以不变的速度流畅驾驶，
- 适应变化能力强，
- 能够运用道路方面的知识，
- 能够计算道路的危险程度及其它司机出错的可能性。

### 2.3.2.4 改变档位

正确地改变档位是节约型驾驶的基础。提升档位是以发动机能在新的档位工作为前提的。在实践中，这意味着要使发动机转速首先越过发动机转速表上的绿色区域再去改变它。相反，转速表指针若指向绿色区域的底部时则可降低档位。

较为经济地改变档位也意味着：

- 无需以最低档进行驾驶，
- 尽可能快地提升档位，
- 有时候需要越过一个档位。

图 8：  
阿根廷：理论驾驶培训  
结束后，在实践中考察  
所需知识和技能  
摄影：Julio Brizzi 2004



### 2.3.2.5 制动

如果在适当的时机采用较小的加速度并允许车辆滑行时,司机应尽可能地避免制动。滑行意味着松开油门踏板,并把发动机作为刹车使用,例如当车辆接近红灯或者交通堵塞即将结束时。

当把发动机作为刹车使用时,燃油的供给将被切断,这将节约燃油并减少对刹车和轮胎的磨损。在 2.3.2.2 节,频繁制动对燃油消耗的影响已经进行了分析。

### 2.3.3 进入或离开交通流

在城市交通中,进入和离开交通流有时会使得经济型的驾驶变得困难。时常需要突然的加速以进入交通流中间去,例如,当车辆转入主干道或“更加快速”的车道时。在这种情况下,道路行驶的安全性是第一的。

## 2.4 防御性驾驶

在先前的章节中,我们主要在技术层面上详细描述了燃油节约的问题。这些行为将引导一个经济性的驾驶模式(同时节约了燃油),但是对于更加具有防御性的驾驶,这还不够。简要说来,驾驶中的防御性可以如下表述:预测其他人的行为并作出相应的反应。

为了采用防御性的驾驶模式,非常重要的一点就是,司机必须熟知车辆的情况并且对他自己的状态、车辆的能力和缺陷、道路情况以及可能发生的错误进行估计。防御性的驾驶模式并不仅仅降低了事故发生率,还减少了车辆的维修养护费用以及燃油消耗,甚至提高了工作环境和乘客的舒适性。

一些基本的过程对防御性驾驶模式起相应的作用。通常,驾驶员的工作程序如下:观察——预测——评估——决策——反应。

**观察的含义:** 有意识的去看,并且处理那些与交通问题有关的信息。

**预测:** 司机将如何做,其他人将如何做?

**评估:** 估计这个行为的影响(正面的和负面的)

**决策:** 选择一个正确的行为(处理方案)

**反应:** 将执行(或重新执行)的行为

防御性的驾驶基于上述各个步骤的行为。当然,这并不是指司机应该停下车来,花上一点时间一步一步慢慢的完成上述的过程。这一思想是使司机可以简单的意识到这些步骤。在实际中,一个有着丰富经验的司机,他们作出一个决策时是非常快的,往往只是依据完全自发的自动的反应。防御性驾驶所依据的基础可以表述为:“在行动之前思考”。

### 2.4.1 工作程序和防御性驾驶行为

交通的速度要求司机很快得做出反应,没有多少考虑的时间。这使得防御性驾驶变得很重要,司机需要不断的警惕可能出现的危险,包括天气情况、其他人的行为、车辆的能力和缺陷、疲劳等等,司机要能“遇见即将到来的情况”,例如他应该牢记他的视力范围是有限的,骑车的人在转弯时可能不会打转向灯,儿童可能突然冲到马路上,而摩托车行驶的速度往往过快。将这些因素进行汇总,可能成为单独的一个词“预判”(参见 2.3.2.3 节和图 9)。

图 9:  
雅加达: 车辆停靠位置距离路边很远,这使得乘客的上下需要多余的行走且不方便  
摄影: Karl Fjellstrom



防御性驾驶的目标就是先于其它的道路使用者，运用司机对道路的直觉和经验去预测他的驾驶行为，从而避免危险状况。

但是司机需要具备一定的条件：

- 集中精力，
- 敏锐的观察力，
- 相关的考虑，
- 持续的警觉性（这样有更多的时间来做出决定）。

## 2.5 一般危险

一个司机能够小心并仔细地开车，然而在路上总会发生危险。

### 2.5.1 司机的行为

公共汽车司机应该考虑到不是每个司机都和他们一样受过专业的培训并有丰富的驾驶经验。一般的小汽车司机，骑自行车和骑摩托车者或行人并不了解公共汽车的特点。一辆 10 吨重的公共汽车的制动滑行距离远远大于小汽车，操作的灵活性也有限制，司机的视线范围也被限制在一定的方向内。

### 2.5.2 压力和情绪

额外的因素能产生危险（见先前的章节），对司机来说压力和情绪也会是危险的。司机的压力是很大的：必须要按时接送乘客，交通繁忙，同时司机为乘客担负着责任。对于公共汽车司机来说，有许多外因能造成压力：乘客因拥挤而产生的不满，繁忙交通所产生的延误，酷热，糟糕的天气或个人的问题。所有的这些因素都能导致司机加速行驶，甚至超过安全允许的范围高速驾驶，忽略周边事物，在行驶中变得暴躁或者对其它道路使用者的错误不耐烦。

因此，车主和运营商允许司机有足够的休息时间是重要的。这样他们就不必急速行驶而使乘客、汽车和他们自己陷入危险。在工作期间没有压力的司机会更稳、更有效率且更具防御性的开车。

对司机来说，情绪也可能是危险的。高兴、愤怒或忧伤的心境可能影响开车的风格。让司机不要把这些情绪带到每天的工作中是很重要的。

图 10:  
新型公交油耗小于  
原来的型号  
摄影: Manfred Breithaupt



**专栏 1: 汉堡车队管理系统**

( <http://www.ressourcenschutz-hamburg.de> )

在汉堡，使用车队管理系统节约能源的公司会收到议会的拨款。这些车队管理系统由两部分组成：

- 安装在车内用于测量燃料消耗量、速度和加速性能的监控设施，
- 驾驶员培训课程

从监控器中得到的数据来看，司机被催促着改

变并优化他们的开车方式。汉堡议会推算出这些措施将会使燃料消耗量减少了 5%-10%。

议会的拨款将达到安装车队管理系统和司机培训课程总费用的 30%。

下面的表格显示了安装车队管理系统预期的分期实施状况：

车队	污染物排放减少情况	
40 辆“福特 Sprinter”	油耗降低 8%	12400 I 型柴油机
里程	25000 公里/驾驶员	二氧化碳排放减少 31612 kg
总里程	1000000 公里	
总油耗	155000 I 型柴油机	

成本/分期实施	污染物排放减少情况	
40 部监控系统的投资	40000 欧元	30% 的投资（包括培训课程） 16080 欧元
80 个培训课程的投资（2×40）	13600 欧元	
总投资	53600 欧元	
柴油机节约	12152 欧元	
分期实施年限	4.4 年	有承诺的分期实施年限 3.1 年

**2.6 车队管理**

很明显，车辆应该以最佳技术状况来保证每天的使用。当车辆在技术上有缺陷，而要求司机防御性、有效率地驾驶是没有意义的。采用这种新的驾驶模式，缺乏保养的车辆将会导致燃料消耗量急剧增加，费用增长并超支。正确的车队管理能保证车辆处于良好的状况，同时也能根据乘客的需要调整车队规模。

**2.7 道路使用者需要特别注意的问题**

在许多城市，步行者是交通行为的主体。以下一些群体需要特别的注意：

- 残疾人
- 儿童和年轻人
- 老年人

**2.7.1 残疾人**

我们可以区分不同种类的残疾：聋哑、视线模糊或失明、行走艰难或者完全不能行走，但通常不能即刻区分这些残疾，这对于别的道路使用者或残疾人自己都是一个问题的。他们意识到自己的局限并明白别的道路使用者可能不会考虑到他们。因此，如果司机看到人有残疾，应该耐心等待，并给他们一个过去的机会。

**2.7.2 儿童和年轻人**

除了残疾人和老年人，儿童和青少年因为年龄的关系，也有这方面的问题，他们缺少道路交通安全意识。对于这个群体，一个防御性的司机应该对那些意外情况进行预测，因为这些年轻人往往会不那么遵守交通规则。他们过马路时，与朋友们玩耍和追赶时都不会注意车辆。

图 11:  
曼谷：步行者和骑车者  
占据公交车道  
摄影：Karl Fjellstrom



### 2.7.3 老年人

无论是步行、骑车还是驾驶，老年人在出行时需要特别小心。老年人仍然处处参与到交通活动中，虽然他们受到了以下几个方面限制：

- 也许看得不很清楚，
- 有时行走相对缓慢，
- 更容易受到惊吓，
- 在交通事故中更容易受到严重的伤害。

虽然绝大多数的老年人都能够意识到城市交通中的危险，我们仍有必要给予他们特别的关注，因为他们也许会以意想不到的方式行动。

在发展中国家的一些大城市里，自行车是普遍的交通工具。除这些国家以外，其他地区的很多老年人也会选择骑自行车，因为对他们来说这也许比步行简单。老年人骑车会花上更多的时间，而且单车还会有一些摇摆。因此，当看到前方有骑车的老年人时，机动车司机需要和他们保持更大的间距，这

一点是十分重要的。除了这些问题，和年青人相比，骑车对于老年人来说要复杂得多。骑车的老年人感到他们很难顾全四周。如果他们可以转身就能得到一些提示，可是他们害怕摔倒不敢那样做，就只好盲目地往前骑。此外，一些老年人不敢单手骑车，因此他们根本不会打出任何信号，从这也可以说明老年人骑车的复杂性。

老年人对速度持有一种不同的观念，他们在驾驶汽车时会比其他的司机慢一些，不管是在城市还是在农村，或者是在高速公路上这都是事实。这就要求我们要有足够的耐心，等到能确保安全的时候再从他们中间穿过。此外，司机应避免车辆和他们离得太近，因为当这些老年人感到被后面一辆大型的公交追赶时，他们会更加地紧张。

### 3. 节约型驾驶方式的优点

#### 3.1 经济方面

“节约型驾驶能节省很大的一笔钱，特别是在燃料、轮胎、以及维修养护方面。”

**燃料** 节约型驾驶能够显著减少用于购买燃料的成本。虽然用于购买燃料的成本这部分在不同的国家间有着很大的不同（不同的发展中国家，燃料价格可以从2美分到90美分间变化），但是，一般来说，节约型驾驶还是能够减少很大一部分的运营成本。

**轮胎** 除了燃料成本，更换轮胎的花费也是成本中的一个非常重要的因素。采用节约型驾驶，那意味着避免突然的加速和刹车，轮胎将不会受到很严重的磨损，从而也就没有经常更换轮胎的必要，这就大幅度的降低了成本。如果车辆能行驶得更加节约，那么轮胎的寿命将会得到延长，轮胎将能行驶至少60000千米，更高的达到140000千米以上。

**维修养护** 节约型驾驶不仅仅能减少燃料和轮胎的成本，同时也影响维修养护的总费用。节约型驾驶将会使维修更少、养护费用降低，并提高车辆使用寿命。

**保险金额** 节约型驾驶将间接的引导人们采用安全的行车方式，这种安全的行车方式将会减少事故发生的频率。随着事故的减少，长期看来，保险的费用将会明显减少并且“零索赔”的分红也会得到显著增加，这也是节约型驾驶所产生的另一个节约成果（虽然并不是各个国家的保险公司都提供“零索赔”分红）。

#### 3.2 环保方面

节约型驾驶能降低商用车运营商和私家车车主的运营成本这一点已经毋庸置疑了。但这并不是节约型驾驶唯一的优点。它还能减少环境污染。公路交通运输已经在世界范围内被看成环境污染的一个主要源头，环保



图 12:  
雅加达: 公交维修保养的薄弱造成汽车中途抛锚, 从而引发交通堵塞  
摄影: Manfred Breithaupt



图 13:  
泗水(苏腊巴亚): 公交造成了严重的空气污染  
摄影: Karl Fjellstrom

组织也对各国政府日益施加压力促使他们起草并实施更严厉的法规来控制汽车尾气和噪声。

### 3.3 驾驶员方面

节约型驾驶对商用车运营商以及环保方面的益处并不能刺激驾驶员节约地驾驶，除非车主就是驾驶员自己。然而，驾驶员采用节约型驾驶依然能够有直接的益处。

上述所提及的经济效益，如减少燃料、

## 专栏 2 主要的空气污染指标

### 碳氢化合物 (HC)

HC 是由于发动机燃烧不充分而生成的，包含在排出的废气中。

### 一氧化碳 (CO)

CO 是一种有毒的气体，它能阻止人们呼吸时对于氧气的吸收。当车辆速度较低时，排放量最大，因此在城市交通中最多。CO 无色无味，所以不易被人所察觉。

### 悬浮颗粒物

悬浮颗粒物是指很小的颗粒，它们主要是由可致癌的煤尘组成。悬浮颗粒物可能沉积在肺部、气管和眼睛里。

### 氮氧化物 (NO<sub>x</sub>)

NO<sub>x</sub> 是夏季雾中的主要成分，NO<sub>x</sub> 能造成空气中氮酸成分的改变，而氮酸正是酸雨形成的主要因素。

### 二氧化碳 (CO<sub>2</sub>)

CO<sub>2</sub> 对于环境的效应并不体现在局部地区，而是通过人造温室效应而体现全球性的影响。

维修和养护的成本等，却能间接的使驾驶员有更好的工作条件、更高的工资、以及更高的工作安全性。

节约型驾驶意味着更加安全的行驶，这就带来更加平稳和放松的工作条件。驾驶员将不会感到筋疲力尽，也不容易产生与工作有关的压力。对驾驶员的更多益处我们将在 4.3 部分讨论

### 3.4 乘客方面

节约型驾驶能直接或者间接的提高乘客的满意度。由于加速和刹车柔和，节约型驾驶会使乘客更加的舒适，并因此对公共交通有更高的满意度，这在长远来说将会吸引更多的乘客。

图 14:  
雅加达: 新型的、保养更好的公交的投入使用对环境起到了良好作用  
摄影: Manfred Breithaupt







图 15:  
波哥大: Trans Milenio, BRT  
系统利用新型的设备和训练有  
素的司机使公交对乘客具有吸  
引力  
摄影: Klaus Banse



图 16:  
波哥大: 老旧的公交和设备简  
陋的车站使得公交的危险性增  
加, 降低了吸引力  
摄影: Klaus Banse

#### 4. 怎样实现并维护节约型驾驶方式？

节约型驾驶在很大程度上能节省能源、减少运营成本以及温室气体的排放，我们对此深信不疑。广泛的经验表明，成本的降低能达到 25%。而一般来说，降低 10% 到 20% 的成本是非常有把握的。汽油价格越高，节省额度越高。例如在德国，目前汽油价格大约 1.20 欧元/升，柴油大约为 1.05 欧元/升。

德国的汽车俱乐部计算得出，平均来说，对于一辆中型汽车，采用节约型驾驶每年可节省 500 欧元。

鉴于这种节省成本的潜力，不仅在欧洲，在美国、加拿大、新西兰、澳大利亚，以及在各发展中国家，开始逐渐对商用车的驾驶员进行关于节约型驾驶技术的培训。这些课程的最主要对象是公共汽车和卡车的驾驶员，当然也包括一些私家车主。例如在德国，这些培训主要由大的汽车制造商、汽车俱乐部、驾驶培训学校、环保组织甚至教堂和很多非政府组织推行。关于商用车，戴姆勒-克莱斯勒、沃尔沃、福特以及其他汽车制造商正在提供相应的培训课程及有关材料。

图 17：  
拉丁美洲：VRS 在网上的公交司机培训公共页面  
资料来源：VRS

**bus driver training**

### Acelerando con nuevos métodos

CBT, un programa de aprendizaje a base de nuevas tecnologías, ofrece métodos multimedia para la capacitación básica y avanzada de los conductores de autobús. El programa consiste de varios módulos: aspectos técnicos de conducir y el conducir de una manera económica. Los conductores que han tenido una formación bien fundada manejan de una manera más segura, protegen al medio ambiente y reducen los costos.

**Reduciendo los costos**

Se puede economizar en el consumo de la gasolina por un 10% más mediante la formación CBT para conducir de una manera económica.

**10%** Mejorando el aire

Reduciendo las emisiones vehiculares por un 10% contribuye a la protección del clima y al mejoramiento de la calidad del aire en los centros urbanos.

**10%**

**Reduciendo los accidentes**

La formación continua de conductores de autobús usando el programa CBT logró la reducción de los accidentes en una empresa de autobuses en Alemania por un 33%.

**33%**

**VENTAJAS**

URB AL, EUROPEA, Ministerio de Gestión, Prefeitura Municipal de São Vicente, Prefeitura Municipal de Marangatu, Prefeitura Municipal de Curitiba, Prefeitura Municipal de Porto Alegre, Regione Autonoma della Sardegna, Provincia di Trento, Comune di Trento, Verband Region Stuttgart, Verkehrs-Training Söden, Verband Region Stuttgart.

[www.busdriver-training.info](http://www.busdriver-training.info)

#### 专栏 3

#### 基于信息技术的培训

(斯图加特地区协会)

<http://www.busdriver-training.info>

斯图加特地区协会 (VRS) 是大斯图加特地区的公共信息发布的权威机构，承担着大斯图加特都市区公共交通、区域规划、经济发展的责任。通过与欧盟的合作，VRS 致力于在欧盟和拉丁美洲推广司机的信息化培训技术 (CBT)，这在经济和环境上都是非常有利的 (参见图 17)。

培训课程将基于信息化培训技术 (CBT)，它具有以下一些优点：

- 个人学习的成功率高
- 更轻松灵活的运用知识
- 对环保有利
- 增加了交通的安全性

这个项目的主要目标就是要通过运用新开发的培训材料、良好的学习方法，结合传统的教育模式，来提高公交司机的素质。特别是，焦点将集中在对安全、经济和环境更加友好的驾驶模式上。

提高各种不同层次人们的意识也很重要。这可以通过电视广告、广播特别报道、报纸、传单、专业杂志、高速公路上的广告板等来完成。同时这些工作必须满足政府规定的相关责任和义务。

例如在德国,自 1999 年起,向学员讲授怎样保持环保以及节约的驾驶技术就成为了驾驶培训学校的必尽义务。这也是驾驶考试的一部分,而且是取得驾驶执照的前提条件。每年大约有 130 万人为了取得驾驶执照而参加驾驶培训学校的培训。

在阿根廷,德国技术合作公司 (GTZ) 实施了一个关于环境的可持续交通项目,包括有关节约型驾驶技术的示范课程。阿根廷政府已经决定将节约型驾驶技术作为取得驾驶执照考试中的一项。这还需要有适当的调查和维护机制以及严格的管理体制来确保定期检查。具体请参见资料手册的第 4b 分册《检验维护和车辆的性能》。

节约型驾驶技术在发展中国家并未广泛确立,这包含很多的原因。在某些国家,燃料价格很低,低于世界市场价格,从而节省潜力也是有限的。还有些原因是因为没有意识到节能的重要性以及法规和制度上存在的缺陷。国际组织认可节约型驾驶技术的重要性,并着重强调了它在微观经济和宏观经济上的潜力,以及对减少由车辆产生的污染和二氧化碳的排放的作用。例如,世界银行在他们的一些方案中支持节约型驾驶,与清洁空气行动组织 (CAI) 一起支持亚洲和拉丁美洲的城市发展节约型驾驶。

GTZ 在不同城市发展过有关节约型驾驶的项目,如印度尼西亚的雅加达和苏腊巴亚,阿根廷的布宜诺斯艾利斯和门多萨,智利的圣地亚哥,哥斯达黎加的圣何塞等地。这些项目证明参加了节约型驾驶课程的人员能节约 20% 的燃料,关于这些项目的具体细节见 4.1 部分。GTZ 已经编写了一些有关阿

#### 专栏 4

##### 驾驶项目在智利圣地亚哥的效果

11 名城市公交司机参加了为期一周的节约型驾驶培训,该培训以 GTZ 编写的有关在阿根廷的项目的手册为基础。

效果非常显著。燃油消耗减少了 8% 至 32%, 而平均减少了 20% (参见图 18), 制动次数减少了 3% 至 50% 以上 (参见图 19), 而制动次数平均减少了 25%。

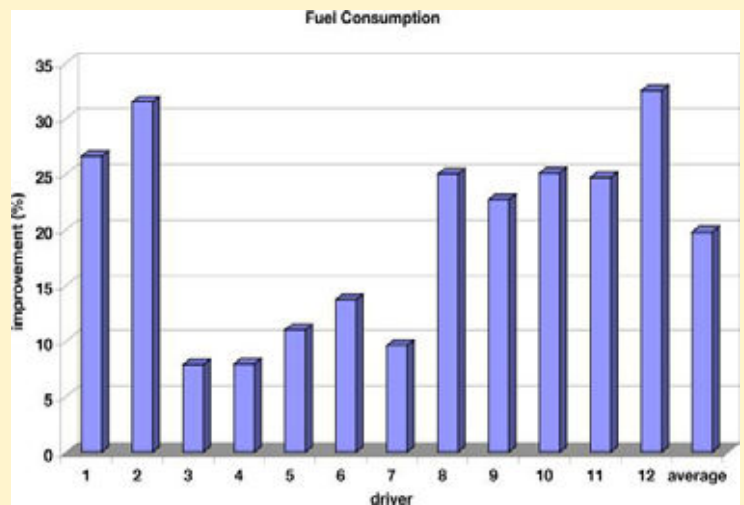


图 18: 燃油消耗减少

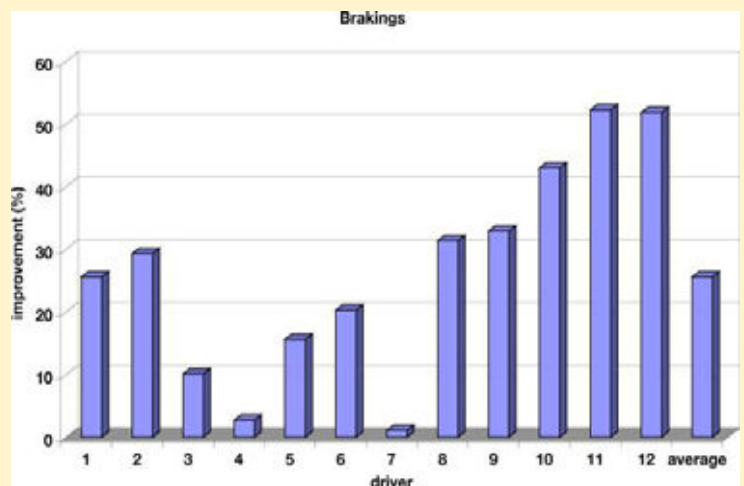


图 19: 制动次数减少

除了上述的可以预见的效果,在环保方面的效果还体现在尾气排放和噪声方面。图 20 清楚地反映了培训结束后 RPM 的减少情况。如图所示,由于噪声的显著减少,RPM 值也减少了很大的百分率。

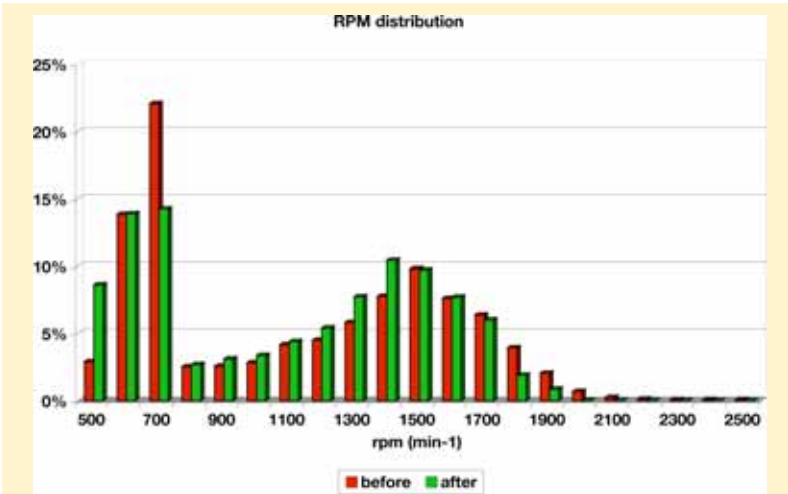


图 20: 培训前后 RPM 减少情况

由于圣地亚哥公交车辆排放标准基础要素有所发展，在尾气排放方面也取得了非常显著的成效。基于这些数据，可以计算出节约型驾驶对于尾气排放的不同效果。结果如图 21 所示。

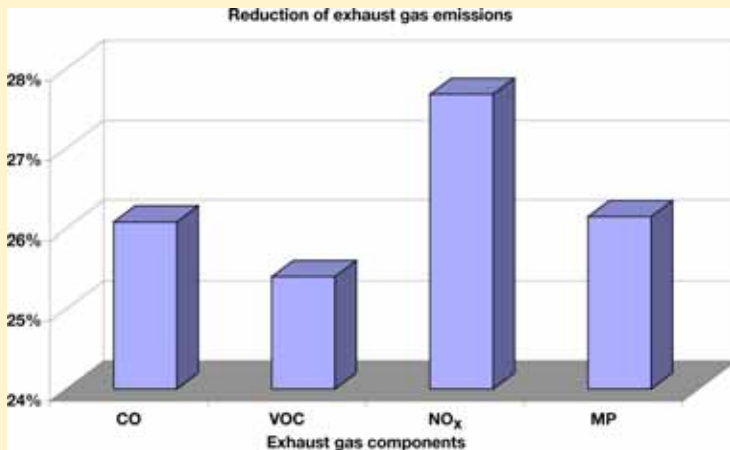


图 21: 尾气排放的减少

这些图非常清楚地显示了仅仅通过节约型驾驶技术就能在尾气排放和噪声方面取得显著改进效果，而这一切不需要耗费任何公共成本。相应的，这是一种传统的良性循环，由于燃油消耗和制动次数的减少，车辆的运营费用也相应减少。后文将给出相应的表格为例。

根廷和智利项目的背景手册，它们可以通过德国技术合作公司交通项目部门 (transport@gtz.de) 获得。

### 30 辆公交车的运营

- 每年运营里程：105.6km/车
- 30 辆车合计：3168000km
- 实际燃油消耗：2.409km/L
- 培训前总燃油消耗：1315068L
- 培训后燃油消耗：2.886km/L
- 节约型驾驶后总燃油消耗：1097713L
- 差值：217354L
- CLP 总节约：43470800 (62100 美元)，不包括对维护与修理成本方面可能的节约的估算。

### 4.1 德国技术合作公司 (GTZ) 培训课程成果精选

GTZ 曾经在雅加达和苏腊巴亚为市政公交公司和私营公共汽车公司的驾驶员提供了节约型驾驶培训。用于培训的印度尼西亚语手册是由瑞士发展协助组织精心制作的，同时也可通过 GTZ 获取。这个项目的能源节省率在 7%-15% 之间。

1999 年 GTZ 在布宜诺斯艾利斯开展了七次节约型驾驶课程，平均节省燃料 14.2% (参见表 3)。

这些课程同样使制动率减少了 32.1%、挡位的转换率减少了 22.9%。更令许多参与人员惊讶的是，平均速度竟增加了 7.3%。

GTZ 也曾经协助过一个拥有 50 辆汽车的私人公共汽车运营商，在一年多的时间内控制燃料的消耗量和运营的成本费用。

2003 年，在门多萨的两条城市公交线路 100 路和 160 路获得了能改进燃料效率和降低运营成本的技术支持。项目的主要结果显示在表 3 中，而且，平均燃料节省在 15%-18% 之间 (参见表 4)。

在阿根廷，由于柴油价格很高，通过节约型驾驶培训以及对燃料消耗量进行长期的监测 (超过 6-12 个月)，节省的燃料费相

表 3: 1999 年布宜诺斯艾利斯 GTZ 课程的效果

课程	时期	平均速度		制动次数 %		换挡次数 %		燃油消耗	
		km/h	%		%		%	L/100km	%
1	开始	16.4		44		68		38.0	
	结束	18.7	14.0	35	-20.5	60	-12.4	32.0	-15.8
2	开始	20.5		62		65		38.4	
	结束	19.6	-4.6	37	-40.7	55	-15.4	32.6	-15.1
3	开始	18.8		27		63		38.5	
	结束	19.5	3.8	18	-31.6	49	-22.0	32.6	-15.1
4	开始	19.2		31		61		37.7	
	结束	19.9	3.6	18	-40.0	39	-35.7	32.4	-14.0
5	开始	17.9		33		56		38.1	
	结束	20.5	14.6	25	-25.0	43	-23.8	33.4	-12.3
6	开始	19.0		31		55		38.0	
	结束	20.5	8.1	22	-29.0	43	-21.5	32.7	-14.1
7	开始	18.1		33		58		37.3	
	结束	20.2	11.5	20	-37.8	42	-28.2	32.4	-12.9

当大，远远超过用于咨询和培训的费用，即使将驾驶员用于培训的时间成本也包括在内。其结果表明，运营商、驾驶员、乘客以及环境都是共赢的。

#### 4.2 其他项目的成果

在日本，一项研究检验了“无极变速”装置在公共汽车和其他车辆上的使用效果。研究表明，当这种装置被安装在车辆上后能够节省大量的燃料。这项研究是在从北海道到鹿儿岛县的 3700 公里长的道路上进行的。同时，这种“无极变速”装置在很大程度上能减少二氧化碳的排放量。在城市，能源节省率是 13.4%，而在城市中心的连接段，燃油消耗率的节约稍低，但带有“无极变速”装置的车辆也能节省 3.4% 的燃油。在连接段，车辆运行时间的 7.9% 处于停滞状态，而在城市中，这一比率为 25.9%，然而即使在停车的时候，心急的驾驶员并不喜欢在红灯前关闭引擎，因为他们希望在变为绿灯的时

候能快速启动。随着发动机和电池效率的提高，短时间关掉引擎是可行的，但即使如此，很多驾驶员仍然感到刻意用钥匙关闭引擎对他们来说是一种沉重的心理负担。2003 年，丰田公司对 1300-cc 的威姿车型加入了无极变速系统，如果驾驶员踩着刹车踏板，那么引擎会自动停止，如果驾驶员的脚离开刹车踏板，引擎就会自动开启，同时这种车具有高功率的电池即使在无极变速条件下也能让空调系统正常运转。丰田也在其他车型上安装了无极变速系统。诸如大众、本田、大发等汽车制造商也已经使用了相同的系统，而且象日产、五十铃、尼桑等公司生产的卡车和公共汽车也安装了这种系统。

表 4: GTZ 技术支持的结果 (2003 年, 门多萨)

公交线路	能源效率方面的增长 %	平均速度增加 %	尾气排放减少 %
100	15.1	2.4	27.3
160	18.0	4.2	35.7

在瑞士，节约型驾驶的成果也让人铭记于心，没有参加培训课程的汽车驾驶员比受过培训的驾驶员的平均多消耗 11.7% 的燃料，而且后者的平均速度甚至还稍高于前者的平均速度，分别为 48.21 千米/时和 47.02 千米/时。

### 4.3 驾驶员使用节约型驾驶方式的动机

引导一位并非车主的驾驶员采用节约型驾驶方式是一个难题，他们是否在每天的日常工作中都使用这种方式也是一大难题。

虽然对采用节约型驾驶方式对驾驶员的益处已经在 3.3 部分介绍过，但是让一个已经养成多年驾驶习惯的非车主驾驶员相信采用节约型驾驶方式会让他的工作生活更加轻松仍很不容易。

在某些发展中国家，特别是亚洲，驾驶员通过向拥有营运权的车主每日支付一定的费用租赁汽车，自负盈亏经营。在这种情况下，驾驶员可以直接通过节约燃料上获益。

当情况不是如此，而是驾驶员是公交公司的员工的时候，公交公司可以采取奖励机制，如果一个驾驶员燃料消耗量低于由公司通过其经验所确定的平均燃料消耗标准值时，可以给他们发放奖金，同样也可以给在一定时期内没有发生交通事故的驾驶员发放奖金。给驾驶员提供奖金激励，看起来是最为有效的方式，并以此来确保节约型驾驶方式的长期性。此外，给驾驶员提供固定的工资，替代以乘客的数量为基础的可变工资这一做法也很重要，后者将导致“只求乘客数量”而不施行节约型驾驶方式的结果。

### 4.4 部分节约型驾驶方式的精选读本

一本值得推荐的课程参考书，题名《Het Nieuwe Rijden—A new approach to coach driving》由“Stitching Vakopleiding Transport en Logistiek VTL”出版，从 VTL 处也可获取。

《节约型驾驶手册》最早是面向私人汽

车使用者的，由新西兰政府能源效率和保护局出版，网址是 <http://www.eeca.govt.nz>，这也是一本值得推荐的好书。

戴姆勒-克莱斯勒公司的子公司，奔驰公司豪华客车公司也出版过针对城市公共汽车的经典教材，但仅有德文版。

德国技术合作公司（GTZ）也有它在阿根廷的详细培训教程《Manual de Conduccion Racional》，以及在智利的修订版《EI Estilo de Conduccion Eficiente para Conductores del Parque Movil del Estado》，但仅有西班牙文版。

葡萄牙能源处（AGEEN）也曾经用葡萄牙文出版过关于节约型驾驶的手册。

在印度尼西亚，瑞士开发合作基金会（SwissContact）也曾以印尼文出版过培训教材，瑞士开发合作基金会（SwissContact）和德国技术合作公司（GTZ）对节约型驾驶都有详细而周全的培训计划。

美国交通委员会也出版过关于商用卡车和公共汽车安全性的研究报告《Training of Commercial Motor Vehicle Drivers》，尽管它早期针对的是安全问题，但仍值得一读。

所有这些不同语言的教材以及一些其他材料和文件已经被压缩到 CD 里，这张 CD 可以和本书一起在 <http://www.sutp.org> 上获取。

## 5. 参考文献

### 书面资料

**AF WÅHLBERG, A.:** Fuel efficient driving training-state of the art and quantification of effects. Uppsala.

**AGÊNCIA PARA A ENERGIA – AGEEN** (2001): Economia de Energia na Condução e Utilização das Viaturas. Formação de Condutores em Escolas Condução. Amadora

**AMBÜHL, D., SCHILTER, A.** (2003): Auswirkungen von Eco-Drive bei Fahrzeugen im Jahr 2010. Zürich.

**BIDING, T., LIND, G.** (2002): Intelligent Speed Adaption (ISA). Results of large-scale trials in Borlänge, Lund and Umeå during the period 1999-2002. Publication 2002; 89 E, Vägverket, Borlänge, Sweden, September 2002.

**BROCK, J. F.** et al. (2001): Simulators and Bus Safety: Guidelines for Acquiring and Using Transit Bus Operator Driving Simulators. TCRP Report 72, Transportation Research Board, National Research Council. Washington, D.C.

**CLEAVES, E.** (1997): The Sharpening: Improving Your Drivers' Knowledge and Skills. Commercial Carrier Journal. November, pp. 58–62.

**DANDREA, J.** (1986): Coaching the Professional Driver. The Private Carrier. Vol. 23(3), p. 20.

**DANISH MINISTRY OF TRANSPORTATION** (2000): Road pricing eller variable kørselsafgifter. Technical Report, Ministry of Traffic.

**DUEKER, R. L.** (1995): Assessing the

Adequacy of Commercial Motor Vehicle driver Training:

Final Report. Volume III: Findings, Conclusions, and Recommendations.

U.S.DOT/Federal Highway Administration, Office of Motor Carriers. Washington, D.C.

**ECO-DRIVING EUROPE** (2002): BEET – Benchmarking Energy Efficiency in Transport. Rijswijk.

**ECO-DRIVING EUROPE** (2004): Perspectives and challenges for ECO-DRIVING. The Hague.

**ENERGY EFFICIENCY AND CONSERVATION AUTHORITY** (2001): EconoDrive. How to get more efficiency—and savings—from your vehicle or fleet. Wellington.

**ENERGY RESEARCH CENTER OF THE NETHERLANDS** (2003): International CO2 Benchmark for the Road Transport Sector. The Hague.

**EOBUS GMBH** (2002): Wirtschaftliches Fahren. Mannheim.

**Federal Motor Carrier Safety Administration** (2004): Minimum Training Requirements for Entry-Level Commercial Motor Vehicles: Final Rule. Federal Register, Friday, May 21.

**FORD-WERKE** (2003): Ford Eco-Driving. Schneller schalten, weiter kommen. Cologne.

**GOVAERTS, L. & VERLAAK, J.** (2003): ECO-DRIVING in a company fleet. Final Report Belgian Pilot. Mol.

**GTZ** (1998): Manual de Conducción Racional. Buenos Aires.

**GTZ** (1998); Informe Final, Cursos de Conducción Racional para Choferes del Transporte Público Urbano de Personas. Proyecto Mejoramiento de la Gestión Ambiental en el Sector Transporte. Buenos Aires.

**GTZ** (2002): Manual del Curso: El Estilo de la Conducción Eficiente. Santiago de Chile.

**GTZ** (2003): Proyecto Piloto Experiencia de Capacitación en Conducción Eficiente para Empresa de Transporte Urbano de pasajeros en la Región Metropolitana. Resultados del Curso Piloto de Conducción Eficiente. Valparaíso.

**HARMSSEN, R.** et al. (2003) : International CO2 Policy Benchmark for the Road Transport Sector. Result of a pilot study.

**INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO DE LA ENERGÍA IDAE** (2002): Manual de Conducción Eficiente para Conductores del Parque Móvil del Estado. Madrid.

**INTERNATIONAL ROAD TRANSPORT UNION** (1986): Professional Driver Training. Handbook for Instructors Freight Vehicles. Geneva.

**MERCEDES BENZ** (1999): Driving economically with Mercedes-Benz. Stuttgart.

**Quality Alliance Eco-Drive**, Zürich.

**SMITH, P.** (1996): Transportation Safety and Driver Training. Driver Education, Vol. 6(1), pp. 8–9.

**STICHTING VAKOPLEIDING TRANSPORT EN LOGISTIEK VTL** (2002): Het Nieuwe Rijden, A new approach to coach driving. Course reference guide.

**SWISSCONTACT**: Dasar-Dasar Teknik Mengemudi Kendaraan Niaga. Jakarta.

**SWISSENERGY** (2000): Eco-Drive© Under Test Evaluation of Eco-Drive© Courses.

**TRANSPORTATION RESEARCH BOARD TRB** (2004): Commercial Truck and Bus Safety Program. Synthesis 5: Training of Commercial Motor Vehicle Drivers. Washington D.C.

**TRANSPORTATION RESEARCH BOARD TRB** (2004): Commercial Truck and Bus Safety Program. Research Results Digest 3, A Status Report. Washington D.C.

**UMWELTBUNDESAMT** (2002): Klimagas-Min-derung durch umweltorientiertes Pkw-Flottenmanagement. Expertenworkshop im März 2001. Berlin.

**VÄGVERKET** (2003): Drivkraft – konsten att behålla ett sparsamt körsätt. Borlänge

**WEILENMANN, MARTIN** (2002): Emissionen und Verbrauch bei Eco Drive. Untersuchungsbericht Nr. 201209e. Dübendorf.

**WORLD HEALTH ORGANIZATION** (2002): Transport, environment and health. WHO Regional Publications, European Series, No. 89. Copenhagen.



## 网络资料

<http://www.vtt.fi/rte/projects/escape/>  
<http://www.vv.se>  
<http://www.cleanairwisconsin.org/ecodriving.php>  
<http://www.ecodrive.at/>  
<http://www.eco-drive.ch/>  
<http://www.ecodrive.org/>  
<http://www.ecodriving.com/>  
<http://www.eco-driving.de>  
<http://www.ecodriving.se/>  
<http://www.eeca.govt.nz>  
<http://www.eva.ac.at/service/ecodrive.htm>  
<http://www.evobus.com/>  
<http://www.fahrsparttraining.de>  
<http://www.ford-eco-driving.de/>  
[http://www.greener-driving.net/ \(UNEP\)](http://www.greener-driving.net/)  
<http://www.hetnieuwerijden.nl>  
<http://www.idae.es>  
<http://www.mercedes-benz.de/>  
<http://www.miljo.skane.se/eng/e/pe3.htm>  
[http://www.mnold.man-nutzfahrzeuge.de/index/MAN-Nutzfahrzeuge/vertrieb/training\\_wirtschaft.htm](http://www.mnold.man-nutzfahrzeuge.de/index/MAN-Nutzfahrzeuge/vertrieb/training_wirtschaft.htm)  
<http://www.moderndrive.de/>  
<http://www.neues-fahren.de>  
<http://www.ptsi.org/about.html>  
[http://www.scania.de/Scania\\_services/Drivers\\_info/scanDrive/](http://www.scania.de/Scania_services/Drivers_info/scanDrive/)  
<http://www.spritsparkurs.de/>  
<http://www.spritsparstunde.de/>  
<http://www.vtl.nl>



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

电话: +49-6196-791303 (德国)  
传真: +49-6196-79801357  
网址: <http://www.gtz.de>  
电子邮件: [transport@gtz.de](mailto:transport@gtz.de)

