

THE BUSINESS OF
SUSTAINABLE
MOBILITY FROM VISION TO REALITY

未来的交通

交通产业的可持续发展

(英) PAUL NIEUWENHUIS
(荷) PHILIP VERGRAGT 等编著
(英) PETER WELLS

王云鹏 等译



YZLI0890166690

 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



未 来 的 交 通

交通产业的可持续发展

(英) PAUL NIEUWENHUIS (荷) PHILIP VERGRAGT
(英) PETER WELLS 等编著
王云鹏 等译



YZLI0890165690



机械工业出版社

本书主要讨论了交通产业，特别是与汽车相关的可持续发展问题，书中将交通可持续发展的各个方面加以介绍，综合了多位学者的观点，全面介绍了与汽车相关的可持续发展问题。本书的读者对象广泛，适合一般读者对交通可持续发展进行了解，同时也向从事交通研究方面的人员介绍了交通可持续发展的现状和前景，有利于其开展研究工作。

The Business of Sustainable Mobility © Greenleaf Publishing 2006

This translation of The Business of Sustainable Mobility is published by arrangement through Rightol Media in Chengdu

本书中文简体版经由锐拓传媒获得 (copy right @ rightol. com)

北京市版权局著作权合同登记号: 01-2010-5862

图书在版编目 (CIP) 数据

未来的交通: 交通产业的可持续发展 / (英) 尼乌文赫伊斯 (Nieuwenhuis, P.) 等编著; 王云鹏等译. —北京: 机械工业出版社, 2012. 2

ISBN 978-7-111-37012-3

I. ①未… II. ①尼…②王… III. ①交通运输业 - 经济可持续发展 - 研究 - 中国 IV. ①F512.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 282453 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 赵海青 责任编辑: 赵海青

版式设计: 张世琴 责任校对: 潘蕊

封面设计: 马精明 责任印制: 李妍

北京振兴源印务有限公司印刷

2012 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

169mm × 239mm · 13.25 印张 · 261 千字

0001—3000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-37012-3

定价: 38.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心: (010) 88361066

销售一部: (010) 68326294

销售二部: (010) 88379649

读者购书热线: (010) 88379203

门户网站: <http://www.cmpbook.com>

教材网: <http://www.cmpedu.com>

封面无防伪标均为盗版

译者序

当前,世界各国都面临着交通可持续发展的难题,高效、安全、节能、环保的可持续交通系统日益成为交通产业发展的共同目标。通常,人们往往依赖于科技手段来实现这一目标,节能与新能源汽车技术、智能交通技术、交通信息化技术等成为各国的首选。本书则打破了技术局限,认为实现交通的可持续发展不仅要靠科技,还需依赖新的商业模式、政府和市场的调控措施等。

本书介绍了燃料电池的优势和劣势、汽车环保运营的新型商业模式、交通产业可持续发展的探索和尝试、各大汽车企业的实践等,并对未来的交通出行方式进行了大胆的设想。本书是引领交通可持续发展的指导书,为交通产业可持续发展提供了很多新的思路。

在翻译本书的过程中,译者对实现交通可持续发展也有了新的认识。要实现交通的可持续发展,除了强化技术创新之外,还需要整个社会的配合。要提高全民的环保意识,让市民从自身做起,多使用公共交通工具,减少私家车的使用;政府需要承担起监督和管理职责,并接受大众的监督;汽车制造企业需要采取新的运营模式,同时积极发展环保车型。只有通过全社会的共同努力,我们才能尽早实现交通产业的可持续发展。

本书的翻译工作由王云鹏、田大新、鲁光泉、余贵珍、鹿应荣负责,参加翻译的人员还包括常小虹、张喆、刘玉敏、马奎峰、俄文娟、刘森森、周刚、段续庭、张晓璇、孟令一、李晓东。另外,衷心感谢机械工业出版社的大力协助。本书内容涉及面广,在翻译过程中,我们尽可能保留原著的写作风格,但由于自身水平有限,译文中不妥和错误之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

译者

前 言

对交通运输的高度需求和过度依赖是现代社会的最大特点。人们已经习惯于世界范围内的出行和对物资进行远距离的运输。然而，交通运输需求的显著增长产生了巨大的成本。本书的编者也认为交通运输系统面临着巨大的危机。空气污染、原材料使用、汽车安全、交通拥堵以及交通导致的气候变化，这些都是未来交通运输系统所需要考虑的一些方面。现今的问题是，需要在交通运输方面做出很大的改变并且提出新观点——援引自本书编者“交通运输的新观点”。当前的运输系统以私家车为主，在对其进行系统性改进的时候，出现了很多难题：新的交通运输系统会是什么样子呢？这些系统将会怎样落实和发展？它们将如何影响我们的日常生活？汽车工业、政府部门以及广大市民等是否可以联合推动交通运输系统的改进？将来谁会领导这一改变？这就是编者所提出的问题。

本书的编者和许多合作者都是绿化产业网（Greening of Industry Network, GIN）的长期参与者。绿化产业网是由来自科研界、教育界、商界、民间组织及政府部门的专家发起并成立的国际网络，它主要致力于工业发展、环境与社会关系的研究，专注于建立一个可持续发展的未来。这个机构与荷兰、泰国以及美国的协作单位一起，同来自 50 余个国家的参与者共同应对可持续发展的挑战。通过电话会议、发行刊物与通信交流，该网络为可持续发展创造了许多新的合作关系、观点以及实践机会。绿化产业网从 1991 年开始在世界范围内 12 个国家召开过 25 次会议，将人们聚在一起共商可持续发展大计，创造了独一无二的纪录和经历，建立了生产、研究、政策与实践之间的联系。本书中提到的这些问题正是该网络中讨论的核心问题。

本书是基于 2003 年在旧金山召开的绿化产业网国际会议所提出的可持续交通概念而编写的。在这次会议上，来自政界和工业界的专家济济一堂，本书集合了当时会议上的一些文章，并延伸拓展成相应章节，同时还有许多契合会议主题而增加的章节。

绿化产业网会议中争论的焦点在于如何建设可持续发展社会。由于交通运

输在未来社会中处于核心地位并起主要作用，本书在建设可持续发展社会方面提出了很多关键议题。我们希望能对此议题有所帮助，并希望读者可以从中获取灵感。

网络协调员

Theo de Bruijn

Somporn Kamolsiripichaiporn

Kurt Fischer

绿化产业网 (www.greeningofindustry.org)

目 录

译者序

前言

第一章 交通运输业的可持续发展	1
面临的危机	1
面对的挑战	2
技术层面之外	3
关于本书	3
参考文献	6
第二章 个人绿色交通工具的过渡方案——氢燃料电池案例	8
氢燃料电池及其潜在优势	11
氢能及其自身的问题	13
未来模式及其评估	13
向氢燃料电池形式的交通方式过渡	16
案例分析：阿姆斯特丹氢能燃料电池公共汽车的用户认可度	18
结论	19
参考文献	21
第三章 未来如何发展——持续发展电动车	23
电动车的理想与现实	24
多功能车辆（MPVs）的优势	25
结论	29
参考文献	30
第四章 混合动力车（HEV）与燃料电池车（FCV）的技术竞争	32
技术竞争及转变的理论	33
技术体系中的 HEV 和 FCV	34
结论	37
不同车辆的环保性能	37
HEV 和 FCV 的制度框架	38
关于 FCV 和 HEV 的市场因素	41
技术体系指标概述	42
有关 FCV 和 HEV 的工业活动	43

结论	43
参考文献	44
第五章 汽车工业的制度化变迁——燃料电池技术的制度化过程	46
制度理论	47
燃料电池技术的制度化	50
燃料电池汽车制度化的源泉	55
结论	59
参考文献	61
第六章 汽车工业的系统改革——通过微型工厂零售获得可持续发展	63
现行方法的局限	63
功能和系统改革	64
产品服务系统	64
汽车工业的微型工厂零售	67
在汽车工业的微型零售业中建立产品服务系统的优势	69
结论以及未来研究的方向	70
参考文献	71
第七章 通过重新本土化以实现可持续发展的商业模式	73
地区的社会文化基础	74
地区的环境基础	75
地方的经济基础	75
可持续经营规模的重要性	76
地方可持续发展——经营模式的新时代	78
结论	80
参考文献	81
第八章 模块化的绿色汽车	83
Ridek——一种新型电池电动车	84
EV1 电动车	85
新型汽车	86
参考文献	91
第九章 通过技术发明使个人出行更加便捷的社会性分析—— SPARROW 和 GIZMO 事例	92
作为社会学习原动力的有限社会技术实验	94
可替换燃料汽车在个人交通应用中的案例	95
将 Sparrow 和 Gizmo 作为有限社会技术实验	99
参考文献	101

第十章 成功的可持续发展系统变革的七个特点	103
可持续发展系统的改革	104
可持续性系统改革方法	106
结论和建议	115
参考文献	116
第十一章 日常驾驶背后的政府推手——促进可持续技术发展的项目中， 自主协作关系的协作和信息化挑战	117
方法论	118
成果探讨	119
结论	127
参考文献	129
第十二章 汽车产业链中过程和产品导向的环境政策——以宝马和通用 汽车为例	130
生产链中的环境保护活动	130
环境法规的现代化	132
汽车产业链中的环境法规	134
结论	139
参考文献	140
第十三章 印度两个城市中压缩天然气的应用——这是如何完成的	142
技术体制和转型理论的研究现状	142
有关替代燃料应用的技术改进框架	144
案例研究：孟买和新德里	148
分析	154
结论	155
参考文献	155
第十四章 城市交通的区域性需求	157
公共交通的困境	158
日益城市化的世界	159
基础设施的需求	159
需要解决的问题	160
解决方案	161
研究结果	163
设计理念	163
结论	164
参考文献	164

第十五章 中小型企业网络环保管理系统——扩大交通运输领域环保管理的应用	165
中小型企业采用环境管理系统的推动因素与阻碍因素	165
为中小型运输企业开发一种网络工具	168
结果	173
结论	174
参考文献	175
第十六章 汽车产业的新技术	177
通用汽车公司自治理念：重塑汽车理想宣言	177
GM Hy-wire：概念的证明和世界第一辆燃料电池线控汽车	180
GM Sequel：世界第一台可靠的燃料电池汽车	181
结论	188
第十七章 结论——我们在何时何地才能买到合适的汽车	190
未来能源与动力	190
现实世界	191
中国下一代主要发明	194
参考文献	196
附录 缩写词	197

第一章 交通运输业的可持续发展

Paul Nieuwenhuis 和 Peter Wells

英国卡迪夫大学社会与经济研究中心，研究责任制、可持续发展与社会的关系

Philip J. Vergragt

美国波士顿特力研究所

近年来，绿化产业网（GIN）已成为商界、工业界、学术界、政府及非政府组织（NGO）的专家、学者们交流的重要平台。其会议的主要目的在于处理诸如如何将可持续发展的概念与实际结合并建立起一个可持续发展的产业文化。2003年，绿化产业网在旧金山召开的大会将可持续交通作为会议主题之一。本书整理了此主题的论文并进行了必要的拓展，同时增加了会议其他主题的相关内容。

面临的危机

世界上的很多地方都面临着交通可持续发展的危机。过去两百年来，先进的交通工具和智能化的运输管理帮助我们实现了空前的全球性国际交流与合作，并且在很大程度上扩大了人们的自由出行空间。然而，随着交通运输的飞速发展，人们在社会、经济以及环境等方面也面临着巨大的挑战，交通危机已迫在眉睫。尽管大部分人已体验到交通拥堵、交通事故、停车困难以及油价上涨等诸多问题，但很少有人考虑到在中国、印度以及世界其他地区流动人口的急剧增加对交通问题的影响。同样，很多人也没有考虑到汽车保有量的增加对环境气候变化的影响。

在解决交通问题时，人们往往依赖科技手段。正如一些观察家认为的，可以通过氢燃料电池、混合动力汽车、提升燃油使用率，甚至可以借助远程信息处理来减少交通拥堵。本书旨在阐述要实现真正的可持续交通，仅靠科技本身是不够的，它需要社会多方面的支持。这很可能就像用户和消费者采纳新的行为模式一样，我们同样需要新的商业模式。技术革新可以很好地发挥作用，但要通过市场力量和政府宏观调控相结合的办法来加以推进。

其他人工产品很少能像汽车一样，反映出这么多的可持续发展困境。从社会层面上讲，许多人并未享受到汽车带来的优越性，反而成为了汽车的受害者。在很多贫困国家，道路交通事故造成的伤亡甚至超过了战争或者饥荒。从经济层面上讲，

拥堵、资源消耗和环境污染明显增加了社会成本。从环境层面上讲，尽管汽车在有害排放物等方面已经得到相当广泛的关注，但在二氧化碳排放导致气候变化等方面的关注还远远不够。随着导致气候变化的其他因素得以逐步解决，将来，道路运输在气候变化中所扮演的角色将显得更加突出。

至于那些在交通中获益的人，更不能忽视交通问题带来的各种成本。在美国，因交通事故丧生的人比所有因战争和恐怖袭击死亡的人还要多（Williams 1991）。道路建设需要对市区和郊区进行重新规划，它在给一些人带来便利的同时，也给其他一些人造成了不利影响。汽车使得世界范围内的市中心地区变得拥挤不堪，同时也使空气质量不断恶化。随着私家车数量的激增，也带来了城市的扩张。汽车对环境和社会产生了普遍影响，这些影响涉及面广，并且十分复杂（Nielsen 等，1996；Sydbom 等，2001）。

面对的挑战

我们需要从本质上解决由于城市空气质量日益恶化所引起的相关问题。在美国南加利福尼亚州，民众逐渐认识到这些问题与汽车的使用有很大关系（Brilliant, 1989；Mondt, 2000），并掀起了旨在控制汽车排放的立法热潮。现在，这方面的立法已经拓展到了汽车生产、使用等方面。在安全、噪声、车辆报废以及油耗控制等方面产生了各种法规。在未来，这些法规还有可能整体扩充或者不断改进。

在持续不断的立法中，立法者基于政治上的考虑，往往考虑采用更加严格的规则，而产业界则认为如果这样严格的规则被执行，会对企业带来一系列可怕的后果。在这种情况下，双方必须有所妥协。一般来说，并不是所有规则的条款都强调“控制”；实际上，就像美国新一代机动车协作联盟倡议的一样，这些法规的局限性需要有一个不断认识和改进的过程（Wells, 1996；Nieuwenhuis 和 Wells, 1997）。但无论如何，随着法规的推行（如一系列排放标准诞生的成功实施），使汽车在许多方面取得了改进。现在的汽车，只要是在正常情况下行驶，它的有害排放物都比40年前减少了95%~99%（Mondt, 2000：213）。到2008年，欧洲货车的尾气排放情况要比20世纪80年代后期的货车好10倍（ACEA, 2000）。

我们还没有解决汽车工业及其产品的可持续发展问题。尽管汽车的尾气排放变得越来越清洁，噪声越来越小，可靠性越来越高，可回收性也越来越好，但是，汽车在一些方面变得更高效的同时，另一些因素也在抵消着这些成就。首先，随着机动车数量的不断增长，驾驶里程的增加和道路情况变得越来越拥堵，导致汽车的燃油消耗和排放总量持续增长。而且，出于对舒适性和安全性的考虑，汽车的重量在不断增长，构造也日趋复杂。与此同时，在美国人的引导下，在个人出行中，更多地使用城市越野车（SUV）、皮卡或小型货车成为一种趋势。与此同时，中国、印

度、印度尼西亚、俄罗斯和巴西的汽车市场具有相当的潜力。在未来 20~30 年内, 这些国家的汽车市场将很快超过现在的欧洲、北美和日本市场。这将在许多方面加重全球因为机动化而产生的负担。显然, 我们需要考虑采取更强硬的措施来解决这些问题。考虑到新兴经济体国家的人们同样希望享用同发达国家一样水平的物质财富, 在各种争论因素中, 首先应强调提高资源使用效率 (Vergragt 和 Van Grootveld, 1994; Ryan, 1998; Von Weizsacker 等, 1997)。作为世界上最大的独立生产部门, 汽车工业与这个争论有着不可分割的深层次联系。

汽车工业基本上忽略了以上提到的挑战, 继续生产质量大、油耗高的轿车和 SUV。其目的就是为了获得更多的高额利润。然而, 因为认识到上述挑战 and 环境保护带来的机会, 一些大型汽车公司已经投入研发替代燃料和动力总成。世界范围内一些大的轿车企业、货车生产商、汽车零部件供应商正在开发全新的下一代技术。但是, 对于保守的工业文化来说, 把这些研发成果转化为商业产品, 还有很长的路需要走。目前, 因为结构条件约束, 汽车行业还无法改变高投入、低回报的模式 (Nieuwenhuis 和 Wells, 1997, 2003; Maxton 和 Wormald, 2004)。可持续发展的汽车新技术不可能一蹴而就, 尽管在理论上是可行的, 但是在实际实现过程中还存在着许多壁垒。可能获得的最好的结果就是将来生产的产品对环境的污染更小, 能耗更低, 从而实现比目前更好的可持续发展。

技术层面之外

本书各章节并不局限于环境友好型汽车的设计新技术, 还涉及如何面对企业内外在体制、文化等方面的挑战, 实现向可持续发展的转变。因此, 我们试图打破在工程技术和社会科学之间的传统界限, 让经济学家、工程技术人员、地理学家和各类设计师都为此作出贡献。

关于本书

本书主要关注汽车带来的机动化问题。显然, 如果全世界的人都采用步行和骑自行车的出行方式, 世界就会变得更加具有可持续性, 本书内容未涉及这两种出行方式。航空运输也不在本书讨论的内容之列。虽然航空运输的问题也日益突出, 但关于它的影响, 研究还在继续, 并且解决方案还尚未成熟。基于以上理由, 本书主要着眼于道路交通运输问题。

本书讨论的中心是如何为私人汽车的使用提供一条更具可持续发展的途径。例如, 汽车采用什么样的动力, 如何制造汽车, 怎么把它送到客户手里。为此, 本书将以汽车动力系统的革命性创新 (特别是氢燃料电池) 为开端。在这种背景下,

由 Renato Orsato 编写的第三章主要讨论以电池为动力的纯电动汽车（BEV）为什么在千呼万唤中一次又一次失败。在第四章中，Marko Hekkert 和 Robert van den Hoed 分析了燃料电池汽车和混合动力汽车谁更具有优势。在第五章中，Robert van den Hoed 和 Philip Vergragt 探讨了燃料电池技术在运输体制中地位提升的问题。许多章节还对燃料电池技术的一些内容进行了阐述。第二章至第五章重点关注燃料电池。燃料电池是最有希望的替代能源技术之一，因此这几章就对“氢经济”过渡问题进行了广泛的探讨。一些关注可持续发展的学者和政策制定者对这种过渡在理论上和实践中给予了相当大的支持。向“氢经济”过渡的技术和方法已经得到了改善和发展。例如，Backcasting (Quist & Vergragt, 2004)，在设定了最终目标的前提下，采用回溯方法，探讨了采用什么样的步骤，才能从现状出发，达到最终的目的。一些公共研发基金和汽车公司比较喜欢采用技术路线图（Technology Road Map）来描述这种步骤，它类似于关键路径分析（在传统的工程和科学领域很常用），用来确定达到期望目标所需要的必要因素或步骤。在第三章中，通过质疑已经发生在纯电动汽车（BEV）上的情况，对预测中固有的困难给出了警示：十多年前，BEV 技术受到了救世主一样的欢迎，但为什么不被市场接受呢？

然而，我们仅仅关注动力总成的改进是不能解决可持续交通问题的。可持续的商业和工业模式部分（第六章至第七章），探讨了能使汽车以一种更加环保的方式运作的商业模式。我们不能改变这个系统的某个因素而忽略其对整体的影响，因此这一部分将着眼于汽车如何生产，如何使用，以及生产和使用如何影响交通产业的可持续性。汽车彰显着人们的地位与审美，要改变汽车文化绝对不是一件简单的事情。我们极度怀疑在目前这种“快速销售但是快速抛弃”的产品哲学指导下，汽车产业是否具有可持续性。我们需要新的商业模式，这种模式不仅可以实现产品服务系统（Product-Service System, PSS）概念，而且可以避免生产过剩，并且在顾客服务水平提升中实现产品的潜在价值。第五章开始就这个问题进行探讨，并使本书过渡到第六章和第七章。在第六章中，Andres Williams 在向汽车相关部门介绍新商业模式的过程中，探讨了 PSS 概念所带来的机会。另外第六章还介绍了小型工厂零售方式的概念。这可能是一种推动汽车产业向可持续方向发展的商业模式。由 Peter Wells 和 Paul Nieuwenhuis 撰写的第七章，更细致地诠释了这一概念，强调了它在社会和经济方面的优势，特别是在经济活动本地化背景下的优势。这是一个很少与汽车生产环节联系在一起的话题。

第八章至第十章是车辆选择及其发展历程。这几章介绍了一些最近推出的汽车及概念车，并分析了推出这些车的原因。汽车工业的历史揭示了推出替代技术概念的艰难程度，尤其是在这些新的公司在市场上还没有品牌认可的时候。这些替代技术概念的讨论从为电动汽车注入新生力量的新概念动力总成（第八章）扩展到简约的单座通勤车辆（第九章至第十章）。新概念没能获得市场成功，所以要吸取教

训,尤其要追寻失败的原因。是技术本身的原因,还是汽车公司推出的理念有问题,或者是与现行的法规相矛盾?在第八章中,Gordon Dower 讨论了一个电动汽车的关键问题——续航里程。他还把这个概念扩展到更一般的汽车运用问题。这对一些特定的交通方式具有非常大的意义。紧接着,在第九章,Halina Szejnwald Brown 和 Catherine Carbone 提供了他们对美国两种成功的私人电动汽车的调查报告。在第十章中, Tom van der Horst 和 Philip Vergragt 提出了一个关于电力与人力形成混合动力的汽车发展报告。第十章介绍了一些有关系统革新的新颖实验,并过渡到下一章。

在“绿色交通的趋势与案例”这部分,讨论了交通产业可持续发展初步运动的实践与探索。第十一章至第十五章就如何开始这一进程给出了近期展望。这部分内容很重要,为了解决当前存在的问题,给出展望和为未来的可持续发展提出远景规划同样重要。这一部分试图告诉质疑者(在阅读前几部分中提出了疑问的人),我们有可能开始向着更具有可持续性的方向改变,并且大家都正在为此努力。我们承认在改良主义和激进的系统变革之间存在分歧,应该采取包容的态度来解决这种分歧。本书包含了交通(汽车)产业可持续发展中的大量工作内容。

Charles White 在第十一章中针对美国在生产使用绿色汽车方面的努力进行了论述,特别讨论了既得利益者在此过程中所扮演的角色。在第十二章中,Carla Smink、Eskild Holm Nielsen 和 Tine Herreborg Jorgensen 分析了跨国汽车企业如何成功地把它们的环境政策运用到发展中国家,特别是南非。

公共交通通常被认为是更加绿色环保的个人出行方式,尽管在城市公共交通中使用大型的10~15吨柴油车并不十分理想。因为当这些车辆不能很好地和其他更环保的出行方式(如步行或骑车)相结合时,它们就成为了极大的环境污染源。对于城市公共交通来说,第一步也许是使现有的公共汽车更清洁。这种努力,目前已经从压缩天然气汽车以及液化石油气汽车实验开始。在第十三章中,Mahesh Patankar 和 Anand Patwardhan 对新德里和孟买使用压缩天然气(CNG)汽车作为公共交通车辆的情况进行了分析。这一进步要感谢许多利益相关者的支持。在第十四章,Merih Kunur 着眼于产品设计。这一章提出了一种更积极的解决方案,企图用一种良好的模式来解决大流量混合公共交通问题。这一章告诉我们,无论是在城市还是郊区,均需要更具有可持续发展的交通系统。

交通运输业的可持续发展问题也与货物运输有关,因此,提高货物运输的可持续发展水平也是十分必要的。在第十五章中,Adeline Maijala、Lassi Linnanen 和 Tuula Pohjola 介绍了一种面向运输操作人员的简单管理工具。该工具可以增强小型企业的环境影响评估能力。目前,许多运输企业还没意识到这个问题,这个工具帮助它们迈出了第一步。

本书在最后的部份,第十六章至第十七章,展示了一些更具有前景的想法。

Chris Borroni-Bird 在第十六章对一些问题进行了思考和解释，通用公司的一些概念车说明现在已经有汽车企业意识到汽车产业急需变革，一些人正积极地为这种变革做出努力。与此同时，对这种令人鼓舞的汽车产业的未来，也出现了更多的怀疑声音：考虑到社会、经济、法规和市场约束，我们用什么样的措施，多久以后才能实现这个目标？本书最后的这部分还对前面各章节和绿化产业网（GIN）2003 旧金山会议报告内容进行了总结。第十七章对全书内容进行了总结和展望。

我们必须承认个人出行，特别是私人汽车或者说轿车出行，是阻碍我们向可持续交通发展的最大障碍之一。不再使用汽车或者回到仅仅使用人力和畜力的时代，是无法保持现有复杂经济系统活力和便捷生活的。基于此，本书主要关注提升交通运输系统产业可持续发展的方法。对于许多评论者来说，孤立地解决“汽车”问题看起来相对容易一些；但是，我们必须认识到，汽车是近一百年来我们所创立的重要系统之一。这个我们称之为“汽车运输产业模式”的系统里（Nieuwenhui 和 Wells, 1997, 2003），包括了轿车、货车和公共汽车的生产系统，以及从采矿开始的整个供应链。这个系统不仅包括了汽车本身，还包括汽车如何使用，汽车产业对社会和文化的影响，相关基础设施，以及为这些车辆提供动力的燃料及其相应的供应链。

我们很少关注现代文化与汽车及其系统相结合到了何种程度。但事实上，我们已经围绕汽车建立了我们的世界。这一点不可避免地影响着如何构建可持续发展的交通运输业前景。因此，我们既需要在宽泛条件下解决目前“汽车运输产业模式”面临的问题，又需要面对某些因素的改变可能会给社会和经济带来的巨大冲击。

参 考 文 献

- ACEA (Association des Constructeurs Européens d'Automobiles) (2000) *On the Road for You: The Truth about Trucks* (Brussels: ACEA).
- Brilliant, A. (1989) *The Great Car Craze: How Southern California Collided with the Automobile in the 1920s* (Santa Barbara, CA: Woodbridge Press).
- Maxton, G., and J. Wormald (2004) *Time for a Model Change: Re-engineering the Global Automotive Industry* (Cambridge, UK: Cambridge: University Press).
- Mondt, R. (2000) *Cleaner Cars: The History and Technology of Emission Control Since the 1960s* (Warrendale, PA: Society of Automotive Engineers).
- Nielsen, T., H.E. Jørgensen, J.C. Larsen and M. Poulsen (1996) 'City air pollution of polycyclic aromatic hydrocarbons and other mutagens: occurrence, sources and health effects', *Science of the Total Environment* 189/190: 41-49.
- Nieuwenhuis, P., and P. Wells (2003) *The Automotive Industry and the Environment: A Technical, Business and Social Future* (Cambridge, UK: Woodhead).
- and —— (1997) *The Death of Motoring? Car Making and Automobility in the 21st Century* (Chichester, UK: John Wiley).

- Quist, J., and P.J. Vergragt (2004) 'Backcasting for industrial transformations and system innovations towards sustainability: relevance for governance?', in K. Jacob, M. Binder and A. Wieczorek (eds.), *Governance for Industrial Transformation: Proceedings of the 2003 Berlin Conference on the Human Dimensions of Global Environmental Change* FFU rep 04-03, www.fu-berlin.de/ffu/ffu_e/Publications/bc2003proceedings.htm.
- Ryan, C. (1998) 'Designing for factor 20 improvements', *Journal of Industrial Ecology* 2.2: 3-5.
- Sydbom, A.A., S. Blomberg, N. Parnia, T. Stenfors, T. Sandstrom and S.-E. Dahlen (2001) 'Health effects of diesel exhaust emissions', *European Respiratory Journal* 17.4: 733-46.
- Vergragt, P.J., and G. van Grootveld (1994) 'Sustainable technology development in the Netherlands: the first phase of the Dutch STD program', *Journal of Cleaner Production* 2.3/4: 133-39.
- Von Weizsäcker, E., A.B. Lovins and L.H. Lovins (1997) *Factor Four: Doubling Wealth: Halving Resource Use* (London: Earthscan).
- Wells, P. (1996) 'Competitive and collaborative R&D: a comparison of policies for the technological transformation of the automotive industry in the European Union and North America', paper presented at the *Fifth International Conference of the Greening of Industry Network on 'Global Restructuring: A Place for Ecology?'*, Heidelberg, Germany, 24-27 November 1996.
- Williams, H. (1991) *Autogeddon* (London: Jonathan Cape).