



北京市哲学社会科学“十一五”规划项目
北京市教育委员会专项资助

北京交通发展 研究报告 2014

北京市哲学社会科学规划办公室
北京市教育委员会
北京交通发展研究基地



北京交通大学出版社
<http://www.bjtup.com.cn>



北京市哲学社会科学“十一五”规划项目

北京市教育委员会专项资助

北京交通发展研究报告 2014

北京市哲学社会科学规划办公室

北京市教育委员会

北京交通发展研究基地

北京交通大学出版社

• 北京 •

内 容 简 介

绿色、安全,是2014年北京交通发展研究报告的主题。入选的四个报告分别属于新能源交通、绿色建筑、安全交通三个领域,其中新能源交通包括两个内容:一是北京新能源汽车的政策研究;二是电动汽车充换电站网络管理研究。绿色建筑部分则是将城市交通融入城市有机体系中,从建设绿色北京的视角,以经济激励体系为分析重点,翔实介绍了国外主要国家的成功经验,为下一步研究包括北京绿色交通体系在内的北京绿色建筑保障体系做好铺垫。安全交通部分选择了城市交通的骨干——轨道交通,重点研究了地铁脆弱性的评价模型与预警模型,以及通过火灾扰动和大客流扰动下的地铁脆弱性评价,提出了基于脆弱性的地铁应急资源配置问题。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

北京交通发展研究报告.2014/林晓言主编. — 北京:北京交通大学出版社,2016.6

ISBN 978-7-5121-2740-1

I. ① 北… II. ① 林… III. ① 交通运输-研究报告-北京市-2014
IV. ① F572.881

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第106435号

北京交通发展研究报告 2014

BEIJING JIAOTONG FAZHAN YANJIU BAOGAO 2014

责任编辑:黎 丹

出版发行:北京交通大学出版社 电话:010-51686414 <http://www.bjtup.com.cn>

地 址:北京市海淀区高粱桥斜街44号 邮编:100044

印 刷 者:北京艺堂印刷有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:160 mm×240 mm 印张:13 字数:270千字

版 次:2016年6月第1版 2016年6月第1次印刷

书 号:ISBN 978-7-5121-2740-1/F·1608

印 数:1~1 000册 定价:48.00元

本书如有质量问题,请向北京交通大学出版社质监组反映。

投诉电话:010-51686043, 51686008; 传真:010-62225406; E-mail: press@bjtu.edu.cn。

北京交通发展研究报告委员会

顾 问：徐寿波

主 任：张秋生 张明玉

副主任：荣朝和 叶 龙 施先亮 赵 坚

主 编：林晓言

编 委（按音序排列）：

林晓言 欧国立 荣朝和 施先亮

武剑红 叶 龙 赵 坚

前言

根据《北京市国民经济和社会发展的第十二个五年规划纲要》，“十二五”期间要全面实施“绿色北京”战略，以实现北京市提出的实现“人文北京、科技北京、绿色北京”的发展战略和“世界城市”的发展目标。特别是第十三个五年计划开篇之际，在北京改革发展的关键时刻，习近平总书记亲临视察并发表重要讲话，明确了北京市全国政治中心、文化中心、国际交往中心、科技创新中心的战略定位和建设国际一流的和谐宜居之都的战略目标。

围绕绿色北京、和谐宜居之都的建设目标，北京交通发展研究基地开展了相关领域的多项课题研究，为北京市建设目标的实现建言献策。本着“绿色、和谐”的基本思想，突出交通发展节能、环保、安全的宗旨，本书择优确定了四份研究报告，分别属于新能源交通、绿色建筑、安全交通三个领域，其中新能源交通包括两个内容：一是北京新能源汽车的政策研究；二是电动汽车充换电站网络管理研究。

第1部分，北京市新能源汽车市场化机制及产业政策研究。2010年我国政府将新能源汽车产业确定为国家七大战略性新兴产业之一，鉴于其因高技术投入的风险和显著的外部性所形成的弱的企业动力，通过梳理世界主要国家新能源汽车产业发展的激励政策及其成功经验，该研究分析了新能源汽车产业政策所依据的理论框架，并量化评估产业政策对于新能源汽车这样环境友好产品项目的效果，提出了推动北京市新能源汽车产业发展的政策建议。

第2部分，电动汽车充换电站网络规划与运作管理研究。研究背景与第1部分相同，并且将重点放在新能源汽车基础设施的建设上，认为当充换电站设施相对完善、电动汽车大量普及时，必须考虑其接入电网所产生的影响。通过预测电动汽车的电力需求，建立了基于车辆行驶规律的车辆行为模型。利用截流选址理论，对城市电动汽车充换电站选址进行了研究。基于排队论和免疫克隆算法进行了电动汽车充换电站选址定容研究。

第3部分，北京市发展绿色建筑的激励政策与保障体系研究。将城市交通融入城市有机体系中，从建设绿色北京的视角，以经济激励体系为分析重点，介绍了国外主要国家的成功经验，为下一步研究包括北京绿色交通体系在内的北京绿色建筑保障体系做好铺垫。该部分从绿色建筑供给端、需求端、技术体系、计量体系四个方面提出激励政策建议，从法律法规、技术标准、组织保障、责任考核、激励、监管、市场服务、宣传教育八个方面完善保障体系。

第4部分，北京市地铁脆弱性及应急管理研究。安全是和谐的第一要务，交通安全，特别是轨道交通安全，是建设北京和谐宜居城市的前提。该部分重点研究了地铁脆弱性的评价模型与预警模型，以及通过火灾扰动和大客流扰动下的地铁脆弱性评价，提出基于脆弱性的地铁应急资源配置问题。该研究认为，北京地铁进入网络化时代，地铁脆弱性在地铁网络中具有传染性，需要从网络传播、车站控制两方面进行控制，并加强关键应急资源与设备冗余设计，以提高应急设备自身适应性等。

目 录

第 1 部分 北京市新能源汽车市场化机制及产业政策研究	1
1.1 引言	1
1.1.1 研究背景及意义	1
1.1.2 国内外相关文献简述	1
1.1.3 研究内容	3
1.1.4 技术路线	4
1.1.5 研究方法	5
1.1.6 创新点	5
1.2 新能源汽车产业政策理论框架	6
1.2.1 新能源汽车产业市场化发展的市场失灵与系统失灵	6
1.2.2 政府消解两种失灵的作用机理	8
1.2.3 新能源汽车产业政策框架	13
1.3 北京市新能源汽车产业政策体系现状分析	18
1.3.1 北京市新能源汽车相关政策	19
1.3.2 北京市新能源汽车相关政策分析	20
1.3.3 北京发展新能源汽车的机会分析	23
1.3.4 北京市新能源汽车相关政策的实践案例	23
1.4 国外新能源汽车相关政策及分析	25
1.4.1 国外新能源汽车相关政策	25
1.4.2 发达国家新能源汽车产业发展战略	26
1.5 新能源汽车产业政策量化的理论研究：基于生命周期的 环境友好产品项目评估——环境成本内部化视角	31
1.5.1 环保产品的经济政策分析	33
1.5.2 两阶段模型评估环保产品投资项目	34
1.5.3 新能源汽车项目案例分析	37
1.6 推动北京市新能源汽车产业发展对策建议	40
参考文献	43

第 2 部分 电动汽车充换电站网络规划与运作管理研究	45
2.1 背景和意义	45
2.1.1 研究背景	45
2.1.2 研究意义	47
2.2 综述	48
2.3 核心内容	52
2.3.1 电动汽车充换电需求分析与预测	52
2.3.2 充换电选址定容研究	59
2.4 主要观点	76
2.4.1 电动汽车充换电需求分析与预测	76
2.4.2 充换电选址定容研究	77
参考文献	80
第 3 部分 北京市发展绿色建筑的激励政策与保障体系研究	88
3.1 研究背景与意义	88
3.1.1 研究背景	88
3.1.2 研究意义	89
3.2 文献综述	89
3.3 我国绿色建筑发展概况	92
3.3.1 我国绿色建筑评价相关政策法规	92
3.3.2 我国绿色建筑评价标识实践	93
3.3.3 《绿色建筑评价标准》与美国 LEED 评价体系的对比	95
3.4 北京市绿色建筑发展现状及存在的主要问题	97
3.4.1 北京市绿色建筑发展现状	97
3.4.2 北京市绿色建筑发展存在的主要问题	98
3.5 国外发展绿色建筑的经济激励体系	100
3.5.1 美国绿色建筑经济激励体系	100
3.5.2 德国绿色建筑经济激励体系	102
3.5.3 英国绿色建筑经济激励体系	103
3.5.4 日本绿色建筑经济激励体系	103
3.5.5 国外绿色建筑经济激励政策总结	104
3.6 北京市发展绿色建筑的经济激励与保障体系现状	105
3.6.1 我国发展绿色建筑的经济激励政策现状	105
3.6.2 北京市发展绿色建筑的经济激励政策现状	106

3.6.3 北京市发展绿色建筑保障体系现状	107
3.7 北京市“十二五”时期发展绿色建筑激励政策的 总体思路与框架	109
3.7.1 绿色建筑政策设计的总体思路	109
3.7.2 绿色建筑经济激励政策的设计原则	109
3.7.3 绿色建筑激励政策框架体系	110
3.8 北京市“十二五”时期发展绿色建筑的激励政策建议	113
3.8.1 绿色建筑供给端的激励政策建议	113
3.8.2 绿色建筑需求端的激励政策建议	116
3.8.3 加快构建北京地区的绿色建筑适宜性技术体系	119
3.8.4 建立绿色建筑消费的计量统计分析系统和资源能源 消耗核算标准	119
3.9 北京市“十二五”时期发展绿色建筑的保障体系构建	120
3.9.1 完善绿色建筑发展的法律法规体系	120
3.9.2 完善绿色建筑发展的技术标准体系	120
3.9.3 完善绿色建筑发展的组织保障体系	121
3.9.4 完善绿色建筑发展的目标责任考核体系	122
3.9.5 完善绿色建筑发展的激励体系	122
3.9.6 强化绿色建筑发展的监管体系	123
3.9.7 建立绿色建筑发展的市场服务体系	125
3.9.8 建立绿色建筑的宣传与教育体系	126
3.10 主要观点	127
参考文献	127
第4部分 北京市地铁脆弱性及应急管理研究	129
4.1 研究背景与意义	129
4.1.1 研究背景	129
4.1.2 研究意义	139
4.2 研究综述	139
4.2.1 脆弱性	139
4.2.2 交通系统的脆弱性	141
4.2.3 脆弱性评价	142
4.2.4 脆弱性的控制	143
4.2.5 脆弱性与可靠性的关系	143

4.3 主要研究内容	144
4.3.1 地铁脆弱性的内涵、分析框架、影响因素	144
4.3.2 地铁脆弱性的评价模型与预警模型	148
4.3.3 火灾扰动下地铁脆弱性评价	159
4.3.4 大客流扰动下地铁脆弱性评价	169
4.3.5 地铁脆弱性调控研究	176
4.3.6 基于脆弱性应急资源配置研究	179
4.4 核心观点与研究成果	185
参考文献	186

第 1 部分 北京市新能源汽车市场化 机制及产业政策研究

1.1 引言

1.1.1 研究背景及意义

新能源汽车产业作为一个节能减排导向的新兴产业，高技术投入和经济的外部性对其产业发展和市场化形成了门槛和阻力。我国政府纷纷出台各种政策和措施来促进新能源汽车产业的发展。我国政府 2010 年已将新能源汽车产业确定为国家七大战略性新兴产业之一，凸显了其战略地位和重要作用。

北京市新能源汽车产业发展迅速。2009 年，北京市成立了全国第一个新能源汽车产业联盟，以北汽控股和北汽福田为代表的北京新能源汽车在产业化过程中取得了一系列的成绩，目前的新能源汽车涵盖了包括混合动力客车、纯电动客车和环卫车及纯电动乘用车等多种车型，并在示范运行中取得了较好的效果。

但是，新能源汽车产业化仍然面临一系列问题，集中表现在高技术成本和配套基础设施不完善导致产业化进程缓慢或受阻。新能源汽车市场化进程中面临的瓶颈问题是高成本投入和经济外部性导致市场失灵，为此如何通过制定有效的政府政策来促进北京市新能源汽车产业发展和市场化，成为理论界、业界和政府面临的亟待探讨的一个重要课题。本研究将为政府政策的出台提供理论支撑，具有重要的理论和实践意义。

1.1.2 国内外相关文献简述

对于新能源汽车产业发展中政府的作用，已有诸多国内外学者对此

进行了研究, 尽管研究角度不同, 但都认为新能源汽车产业的发展需要政府提供一定的政策支持。Max Ahman (2006) 认为, 日本政府在电动汽车的发展中采取的是长期发展规划指导下的包含研发、示范项目、市场支持在内的综合的政策支持措施, 该模式成功的关键在于政策的灵活性。陈柳钦 (2010) 通过对美国、欧洲、日本及我国的新能源汽车政策进行对比分析, 提出要想在新能源汽车的发展中占据领先地位, 国家政策的扶持相当重要。学者们从产业创新体系建设、价格政策、财税政策等不同视角探讨了促进新能源汽车产业的发展 (胡登峰, 王丽萍, 2010; 惠婧, 李铁立, 2010; 张经天, 公静, 2010)。

政府对新能源汽车产业的发展提供政策支持有其深刻的经济学理论基础。政府政策支持在很大程度上是试图将传统汽车产生的外部环境成本“内部化”的一种手段。而内部化理论由来已久, 且自提出后就受到重视, 尤其是近年来全球气候变暖及汽车尾气对环境污染问题日益凸显, 使这一问题受到了更加广泛的关注。Wilco W. Chan (2005), Rafaj, Kypreos (2007), Klaassen、Riahi (2007), Holmgren、Amiri (2008), Nguyen (2008) 等分别从不同的角度和侧重点对环境成本内部化的问题进行了研究, 都强调企业应将外部环境成本纳入企业的成本核算中, 只有将外部环境成本内部化才能解决外部性问题, 从而优化配置资源、促进可持续发展。在新能源汽车产业发展中政府提供政策支持是促进外部环境成本内部化的一种有效手段, 这虽已成为学术界和实务界的共识, 但更关键的问题还在于政府如何提供政策支持, 比如财政补贴应如何量化分析等, 这方面的探讨还很有限, 系统化、深入化研究还较匮乏。丁慧平等 (1999) 对交通社会成本内部化与我国电动车市场化中政府的补贴额进行了分析; Ding Huiping et al. (2008) 从经济学和逆向物流项目投资评价的角度, 结合环境相关影响因素构建了经济分析和净现值评价模型, 分析了政府所提供的政策支持的量化问题。

综上所述, 在新能源汽车发展过程中, 由于存在市场失灵, 政府不仅面临着如何在节能减排过程中将外部成本内部化的问题, 而且面临着产业发展如何市场化的问题。发展新能源汽车产业要求从理论和实践层面给予强大的支撑。本研究将从产业政策引导市场化机制的视角, 围绕如何促进北京市新能源汽车产业发展这个重要的社会环境发展问题, 运用均衡理论、演化理论、外部环境成本内部化及技术链的相关理论针对通过政策激励和规制消解市场失灵、推动市场化进程和产业化发展进行研究。

1.1.3 研究内容

1. 北京市新能源汽车产业政策体系现状及分析

根据对国家及北京市新能源汽车技术发展现状（涵盖新能源汽车研发和运营体系）的调研，本书将选择 2000—2012 年为政策考察期，在国家 and 北京市两个层面，对新能源汽车政策的现状及其演化过程进行阐释。在此基础上，基于均衡理论、演化理论和外部成本内部化理论对现行政策体系的有效性进行分析和评价，包括：政策广度，即是否覆盖到技术创新和市场推广两个方面；政策强度，即政府投入资源的力度如何，对弥补外部成本起到了怎样的作用；政策协同，即各项政策安排是否有效配合、均衡分布并具有连贯性等。

2. 北京市新能源汽车产业和政策体系的理论框架

从推动技术创新和推动市场发育两个层面，依据均衡理论、演化理论构建新能源汽车政策的理论体系。在推动技术研发方面，政策的作用是弥补企业研发投资的“市场失灵”和技术创新体系存在的“系统失灵”。在市场化方面，政策的作用是弥补消费者市场选择行为的“市场失灵”和新能源汽车运营体系中的“系统失灵”。构建政策激励和规制约束下外部成本内部化的企业投资决策模型，通过对政策激励与规制进行定量分析，考虑与市场化机制的适配性。

3. 北京市新能源汽车市场化机制及产业政策策略

在理论研究和现状分析的基础上，结合北京市的经济、技术等资源状况，从推动技术研发和市场化两方面探讨北京市新能源汽车产业政策的制定并进行定量研究。本书将依据外部成本内部化理论，明晰新能源汽车市场培育机制、产业政策导向的作用、影响新能源汽车产业政策体系与市场化机制实施策略对接的动因和约束条件，对政策激励和规制进行定量分析，包括：电动车消费者偏好（细分用户群体的品质—价格偏好差异）、产品竞争性、企业投资动机、政府产业政策效果的定量分析；电动车租赁经营和充电桩投资的经济性分析；在新能源汽车发展不同阶段对技术创新活动政策扶持的定量分析；对产业链不同环节政策扶持的定量分析。



1.1.4 技术路线

本书从均衡理论、演化理论和外部成本内部化理论出发,构建汽车市场化政策的理论框架,在此基础上对目前北京市新能源汽车的政策、消费者行为、新能源汽车厂商及产业链相关厂商的投资行为等进行定性和定量分析,从而提出北京市新能源汽车产业市场化的政策建议。技术路线如图 1-1 所示。

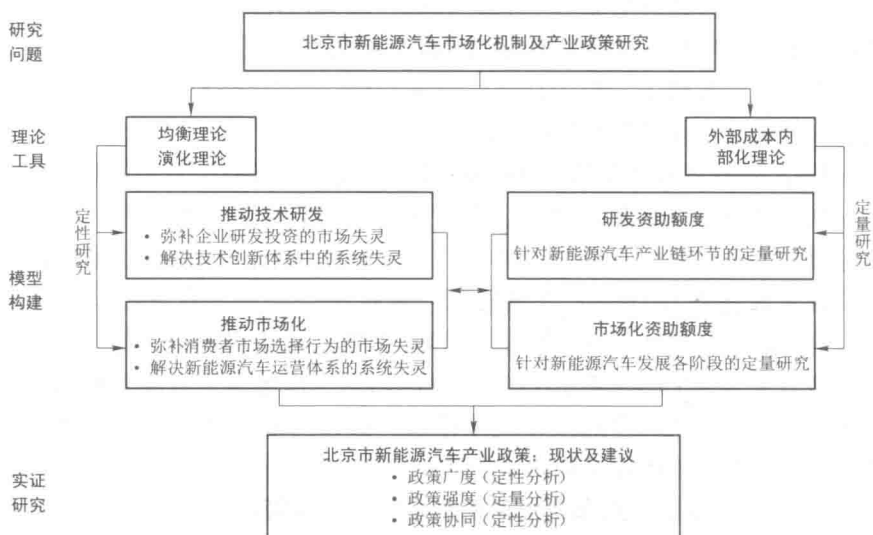


图 1-1 技术路线图

其思路如下。

① 基于对北京市新能源汽车发展困境的分析,运用外部成本内部化理论解析新能源汽车置换传统汽车过程中的市场失灵和系统失灵;构建北京市新能源汽车产业政策框架,分析和评价现有政策的广度和强度、协同度及实施效果。

② 从技术创新和市场发育两个方面构建北京市新能源汽车产业政策,对市场失灵和系统失灵提供解决机制。

③ 基于相关利益者的环境价值诉求,进行外部成本内部化的博弈分析,探讨技术成本创新政策与市场发育政策的协调发展机制。

④ 针对新能源汽车产业政策现状,从政策广度、强度、协同度三个

维度对产业政策的有效性进行分析和评价，并对相关政策提出策略建议。

1.1.5 研究方法

(1) 模型分析

运用外部成本内部化、经济数学、数理统计、绩效评价等方法，构建政策激励和规制约束下的企业外部成本内部化投资决策模型。

(2) 现场调查

通过新能源汽车研究中心和政府示范运营等单位的现场调查，掌握一手资料，以此为依据分析北京市新能源汽车发展的困境。

(3) 案例研究

选取北汽福田公司、北京市新能源汽车产业联盟、相关示范运营单位进行实证研究。

1.1.6 创新点

研究过程的创新点如下。

① 研究视角的创新。企业投资决策视角：针对高投入、外部性、市场失灵瓶颈问题，探讨政府产业政策的主导作用。

② 研究思路的创新。产业链与供应链相协同：探讨产业层面（新能源汽车产业发展不同阶段的政策适配）与供应链层面（成员企业利益分享）实现协同的市场化机制。

③ 研究方法的创新。运用均衡理论、演化理论、外部成本内部化理论，探讨推动新能源汽车技术创新和市场化进程的产业政策作用机理。

研究结论的创新点如下。

① 运用均衡理论和演化理论构建了新能源汽车产业政策的理论模型。

② 构建政策激励和规制约束下环境外部性内部化的企业投资决策模型。

③ 对电动车租赁经营和充电桩投资的经济性进行定量分析。

④ 对新能源汽车发展不同阶段的政策扶持进行定量分析。

⑤ 对产业链不同环节的政策扶持进行定量分析。



1.2 新能源汽车产业政策理论框架

1.2.1 新能源汽车产业市场化发展的市场失灵与系统失灵

新兴产业在自身尚未达到市场化推广的成熟程度之前，市场不会主动进行产品的供给和消费，产业链上下游企业之间的合作也会存在不顺畅、不匹配的情况，因此市场失灵与系统失灵在尚未成熟的新兴产业市场化进程中必然存在。

1. 新能源汽车产业市场化发展的市场失灵

新古典经济学在“完全竞争”的假设下建立了均衡理论。均衡理论认为：在一系列理想化假定之下，完全竞争的市场经济可以实现对经济资源的配置最有效率，此时整个经济达到一般均衡。然而，市场经济本身并不完备。市场机制实际上是一只“看不见的手”，推动着人们往往从自利的动机出发进行生产和消费的选择。但是个体最优的选择结果并不一定带来整体最优，尤其是存在经济外部性的情况下，产生市场失灵是趋利动机所致。

新能源汽车正是这样一个产业。推广新能源汽车最大的意义，就在于对环境的保护和对石油资源的节约。但是，对于消费者而言，使用新能源汽车，将承担技术不成熟、购置不经济、使用不方便的风险；对于汽车制造商来说，由于新能源汽车相关的基础研究和核心元件（如电池）技术尚不成熟，开发新能源汽车不仅意味着巨额的研发投入、较大的技术风险，而且意味着大规模的生产线购置和布局调整。在产品竞争性不及传统燃油汽车的情况下，对生产企业而言，研发、生产新能源汽车无疑是一项“高风险、低收益”的投资。这样，新能源汽车产业在研发和消费两个环节都存在较大的外部性。也就是说，相关的生产者和消费者承担了较大的成本，产生的收益（环保和节能）为社会所分享。由此，在完全市场竞争下，将没有厂商和消费者主动选择生产和使用新能源汽车，换句话说，仅仅依靠市场机制不可能推动新能源汽车产业初始阶段的发展，从而形成市场失灵。

2. 新能源汽车产业市场化发展的系统失灵

演化理论从事物发展过程的视角来解释经济发展或产业链条发展的

过程演化特征等。演化理论将事物的发展视为一个多因素相互作用的复杂系统过程，通过打开系统演化过程的“黑箱”，研究系统内各因素的相互作用，从而揭示事物发展的机理。例如，演化理论在对国家创新体系的研究中，认为创新是一个不断积累的复杂过程，创新主体是由企业、科研机构、学校、中介机构和用户组成的复合体。^①当创新系统各机构之间不能实现有效配合时，便出现了“系统失灵”，主要表现在系统的行为者之间缺乏相互配合。例如，科研机构的基础研究和企业的应用性研究不匹配，研发联盟之间的技术合作不顺畅，各行为者之间的信息沟通和技术转移的阻力较大等，导致技术创新的效率较低。弥补系统失灵的政策工具应定位于如何促进创新系统的有效运行，通常包括促进各创新主体之间的合作、提高企业的技术能力和吸收能力、增加知识产权保护力度、降低创新活动的交易成本等。

新能源汽车市场化的发展也可以从系统论的角度去观察和解释。例如，在研发领域，新能源汽车行业中存在许多技术联盟。比如2010年成立的“央企电动车产业联盟”，联合了长安、东风、一汽、上汽、普天、国家电网、中石化、中海油等多家跨行业企业，旨在加强新能源汽车关键、共性技术的联合研发。新能源汽车产业的市场推广更是一个系统工程。比如公共和私人充电设施的建设，就涉及汽车企业、电网公司、物业公司、房地产开发企业的合作；新能源汽车组合政策的出台，需要交通部门、科技部门、财政部门、税务部门等多个政府部门的配合与相互支持。

然而在这个系统工程中，也存在着不协调的情况。例如，各企业的研发合作程度较低，研发联盟形同虚设；配套充电设施滞后，不能满足用户的需求；政府政策不够连续或不落地，补贴不到位等。即使在政府层面，也由于地方保护主义的存在，减缓了新能源汽车产业发展的进程。地方政府为了地方利益考虑，往往会构建一定的进入壁垒，为非本地品牌进入本地市场设立一定障碍（设置“新能源汽车车型目录”），非目录产品不能进入本地市场，不能上本地车牌，不能享受财政补贴等。“目录”保护了本地企业的利益，却造成了新能源汽车地区市场中事实上的不公平竞争，一定程度上制约了有竞争力的产品和企业的发展。这不仅限制了当地消费者的选择，而且不利于我国新能源汽车产业的整体技术发展。

① 王晓蓉，贾根良。“新熊彼特”技术变迁理论评述，南开经济研究，2001（1）。