

本书由上海汽车工业教育基金会资助出版



电动车产业的创新思考

硬技术+软技术

薛奕曦◎著

非外借



清华大学出版社



电动车产业的创新思考

硬技术+软技术

| 薛奕曦◎著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书以国家创新战略为背景,围绕“电动车产业创新”这个主题,诠释了电动车产业的历史、国内外现状以及为推动电动车产业发展所需要的产业创新生态系统、商业模式、社会—技术转型因素等与产业发展的关系,以及如何通过构建产业创新生态、推动商业模式创新、加快社会—技术转型布局来推动电动车产业的创新发展。

本书可供政府政策制定、产业创新规划、创新创业等领域的专业人士和决策者参考,也可用于创新创业相关的科研、教学与培训使用。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

电动车产业的创新思考:硬技术+软技术 / 薛奕曦著. —北京:清华大学出版社,2017
(清华汇智文库)

ISBN 978-7-302-48322-9

I. ①电… II. ①薛… III. ①电动汽车—产业发展—研究—世界 IV. ①F416.471

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 218451 号

责任编辑:杜 星
封面设计:汉风唐韵
责任校对:王荣静
责任印制:杨 艳

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:三河市铭诚印务有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:170mm×230mm 印 张:8.5 插 页:1 字 数:146千字

版 次:2017年10月第1版

印 次:2017年10月第1次印刷

印 数:1~2000

定 价:59.00元

产品编号:076312-01



聚学术精粹 · 汇天下智慧

前言

自工业革命以来,由于化石燃料的大量使用而导致的温室气体大量排放,已经成为全球共同关注的严肃现实。根据 2007 年 IPCC(政府间气候变化专门委员会)第四次评估报告显示,在现有条件下,未来 100 年世界平均温度最高可能增加 5.8°C ,而全球平均温度增幅超过 $1.5^{\circ}\text{C}\sim 2.5^{\circ}\text{C}$,约 20%~30% 的物种有可能会消失^①。能源短缺、环境污染、气候变暖已成为全球共同关注的问题。各国携手应对气候变化,共同推进绿色、可持续发展已成为当今世界的主流。

面对能源短缺与环境制约的问题,世界主要汽车生产国纷纷加快部署,将发展电动车作为国家战略,加快推进技术研发和产业化。发展具有环保、节能等特点的电动车已成推动汽车产业转型升级、缓解能源与环境污染、培育新的经济增长点和国际竞争优势的战略举措。我国政府历来高度重视能源与环境问题,将发展新能源汽车作为交通能源战略转型、推进生态文明建设的战略举措,先后出台各种政策措施支持新能源汽车这一战略性新兴产业发展,对新能源汽车产业发展进行规划和指导,将其作为实施创新驱动,促进节能减排和污染防治,拉动国内市场需求、培育新的增长点,实现产业发展和环境保护“双赢”的重要途径。

然而,汽车产业本质上是一个复杂系统,其发展是一个协同演化的进程,要想从根本上推动电动车产业的发展,不仅需要“硬技术”的进步,还需要与政治、文化、技术、市场、政策、基础设施等诸多“软性”社会—技术因素的协同发展。因此,本书旨在研究如何推动电动车产业的创新发展,推动“硬技术”和“软技术”的协同发展。

本书共分为三篇:认识篇、分析篇和决策篇。其中,认识篇重点从认识电动车、全球电动车产业现状和我国电动车产业现状三部分的研究入手,使读者能够对电动车产业有一个整体性的认识。分析篇则基于社会—技术转型理论和商业模式理

^① IPCC. Climate change 2007: the physical science basis[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.



论,全面分析了在社会—技术转型背景下,电动车产业创新发展的多维度特性,强调了在现有技术约束下,商业模式创新对电动车产业发展的重要意义以及政府在电动车产业发展中所扮演的角色,从而使读者能够全方面地理解“硬技术”+“软技术”的深刻内涵。最后,决策篇则是在分析篇的基础上,探讨了如何在社会—技术转型背景下推动多层次、多要素的协同发展,如何进行电动车产业的商业模式创新。

本书由上海汽车工业教育基金会资助出版,同时本书的部分研究成果来自2016年度上海软科学研究计划项目(编号:16692104000)。本书在编纂过程中,得到了同济大学尤建新教授、上海发展战略研究所毕晓航博士的大力支持,在此对两位表示深深地感谢。同时也希望同行专家和读者不吝赐教,提出宝贵意见,共同推进对该领域的认知。

薛奕曦

2017年4月6日

第 1 篇 认 识 篇

第 1 章 认识电动车	3
1.1 电动车的概念	3
1.2 电动车发展的历史轨迹	4
1.3 我国电动车产业发展的重要意义	5
1.3.1 保障能源安全	5
1.3.2 缓解环境压力	6
1.3.3 汽车产业战略发展需要	7
第 2 章 全球电动车产业发展现状	9
2.1 整体产业现状	9
2.2 主要发达国家产业政策分析	12
2.2.1 美国	12
2.2.2 德国	13
2.2.3 日本	15
2.3 主要整车制造商发展动向	15
2.3.1 特斯拉电动车发展介绍	15
2.3.2 通用电动车发展介绍	18
2.3.3 日产电动车发展介绍	19



2.3.4	丰田电动车发展介绍	21
2.3.5	大众电动车发展介绍	23
2.3.6	宝马电动车发展介绍	25
第3章 我国电动车产业发展现状		29
3.1	产业发展历程	29
3.2	产业政策分析	31
3.2.1	政策颁布时间	38
3.2.2	政策主要内容	38
3.2.3	政策主要类型	40
3.2.4	技术路线确定	41
3.3	示范运营	42
3.3.1	第一轮示范运营	42
3.3.2	第二轮示范运营	45
3.4	国内主要整车制造商发展动向	48
3.4.1	上汽电动车发展介绍	48
3.4.2	一汽电动车发展介绍	49
3.4.3	东风电动车发展介绍	50
3.4.4	长安电动车发展介绍	51
3.4.5	比亚迪电动车发展介绍	52
3.4.6	吉利电动车发展介绍	54

第2篇 分析篇

第4章 社会—技术转型与电动车产业创新		59
4.1	社会—技术转型的内涵	59
4.2	MLP	60

4.3	SNM	61
4.4	影响电动车产业创新的多维度要素	62
4.4.1	生产体系	63
4.4.2	市场和消费者习惯	64
4.4.3	充换电基础设施	64
4.4.4	道路基础设施和空间规划	64
4.4.5	政策措施	65
第5章	商业模式与电动车产业创新	66
5.1	电动车商业模式的内涵及要素	66
5.1.1	商业模式的内涵	66
5.1.2	电动车商业模式的界定	69
5.1.3	商业模式的构成要素	70
5.1.4	电动车商业模式的构成要素	72
5.2	商业模式对电动车产业创新的重要意义	73
5.2.1	商业模式与竞争优势	74
5.2.2	电动车商业模式与技术创新	74
5.2.3	电动车商业模式与消费者	74
5.2.4	电动车商业模式与自我强化机制	75
5.3	电动车产业商业模式创新的系统性和阶段性	76
5.3.1	不同主体之间的系统性	76
5.3.2	同一主体内部以及不同商业模式构成要素之间的系统性	76
5.3.3	电动车产业商业模式创新的阶段性	77
第6章	政府在电动车产业创新中的作用	78
6.1	基于社会—技术转型的政府作用分析	78
6.1.1	转型管理理论	78
6.1.2	政府在社会—技术转型中的角色	79



6.2 我国政府在电动车产业创新中的角色	80
6.2.1 制定产业发展总目标和愿景	80
6.2.2 吸引不同主体参与产业发展	81
6.2.3 推动电动车产业商业模式创新	82

第3篇 决策篇

第7章 社会—技术转型背景下电动车产业创新的推动	87
7.1 SNM 小生境内在进程	87
7.1.1 期望的形成和表达	87
7.1.2 社会主体网络的构建	88
7.1.3 学习进程	88
7.2 SNM 视角下我国电动车产业创新发展推动研究	89
7.2.1 示范运营中的小生境保护	89
7.2.2 示范运营中的期望分析	92
7.2.3 示范运营中的社会网络分析	93
7.2.4 示范运营中的学习进程分析	94
7.3 多层视角下的电动车产业创新转型路径研究	95
7.3.1 场景层压力	95
7.3.2 社会—技术域的稳定及裂缝	96
7.3.3 小生境层的创新发展	96
7.3.4 未来可能的转型路径	97
第8章 行业变革下的电动车商业模式创新设计	102
8.1 商业模式创新理论基础	102
8.2 商业模式创新方法设计	103
8.2.1 形态分析法	104

8.2.2 商业模式创新的结构性方法	105
8.3 电动车产业商业模式创新	108
8.3.1 传统汽车产业商业模式的描述	108
8.3.2 确定电动车技术的影响	110
8.3.3 建立电动车产业商业模式创新情景	110
8.3.4 电动车商业模式创新情景的评估和选择	113
参考文献	116
附 录	122

第1篇 认识篇

第 1 章

认识电动车

1.1 电动车的概念

目前,世界各国关于电动车的概念并未形成完全统一的认知。整体来看,电动车是指以车载电源为动力,用电机驱动车轮行驶,符合道路交通、安全法规各项要求的车辆。不同于传统的以燃油为动力的汽车,本书将电动汽车称为电动车。

2012 年,科技部发布《电动汽车科技发展“十二五”专项规划》,明确发展电动车是提高汽车产业竞争力、保障能源安全和发展低碳经济的重要途径。根据电动车动力系统电气化的水平,可以将电动车分为两类:一类是全部或大部分工况下主要由电机提供驱动功率的电动车(称为“纯电驱动”电动车,如纯电动车、插电式电动车、增程式电动车及燃料电池电动车);另一类是动力电池容量较小,大部分工况下主要由内燃机提供驱动功率的电动车(称为常规混合动力电动车)。从培育战略性新兴产业的角度看,发展电气化程度比较高的“纯电驱动”电动车是我国电动车技术的发展方向和重中之重。

与电动车类似的另外一个概念是新能源汽车。2007 年 11 月,国家发改委颁布执行《新能源汽车生产准入管理规则》,首次界定了新能源汽车的概念和范围,并



定制了各类新能源汽车生产的统一标准。根据规则,新能源汽车系指采用非常规的车用燃料作为动力来源(或使用常规的车用燃料、采用新型车载动力装置),综合车辆的动力控制和驱动方面的先进技术,形成的技术原理先进,具有新技术、新结构的汽车。新能源汽车包括混合动力汽车、纯电动车(BEV,包括太阳能汽车)、燃料电池电动汽车(FCEV)、氢发动机汽车、其他新能源(如高效储能器、二甲醚)汽车等。随着我国新能源汽车的不断发展,2012年6月,国务院发布《节能与新能源汽车产业发展规划(2012—2020年)》,则进一步提出,新能源汽车是指采用新型动力系统,完全或主要依靠新型能源驱动的汽车。该规划所指新能源汽车主要包括纯电动车、插电式混合动力汽车及燃料电池汽车。

综合新能源汽车和电动车的概念可以看出,我国的新能源汽车越来越强调电动化概念,而电动车则越来越强调“纯电驱动”的概念。

1.2 电动车发展的历史轨迹

电动车作为对传统内燃机汽车的创新,并不是现在才有的创新,其发展历程也并非一帆风顺,在过去100多年,电动车经历了数次上升和下降的波动。第一辆电动车最早出现于1834年,自电动车出现后几十年直至19世纪末,其一直受到消费者的追捧。在1900年美国 and 欧洲所生产的汽车中,电动车占据了1/3的生产比例。但是在20世纪初随着内燃机技术的不断发展和完善,以及石油价格下降所带来的传统内燃机汽车使用成本的下降,使内燃机汽车的市场占有率急剧增加,电动车的生产和销售下降,至1930年之前电动车已经基本上退出汽车市场。20世纪70年代初的石油危机,以及由此导致的石油价格的飞速上涨使西方一些国家又重新开始推动电动车的研发和市场化,但是随着石油危机的解决、石油价格的下降,20世纪70年代末电动车的发展再一次进入低谷。1990—1998年纯电动车又获得了公众的广泛关注,主要是由于通用公司的创新行为和加利福尼亚州的零排放政策。然而这一发展势头却在20世纪90年代末逐渐削弱,最近一二十年,随着全球气候的变化、环境污染的加剧及世界石油资源的短缺,电动车作为传统内燃机汽车的替代又引起了人们的关注。虽然在20世纪90年代末对电动车的宣传和关注有所回

弱,但是在随后的十几年中众多行为主体包括各国政府、电力公司和企业等不断致力推动电动车技术的发展及其商业化。特别是近年来,电动车发展迅猛,新一轮的电动车发展高潮重新出现。其中我国在这一轮电动车发展高潮中扮演着重要角色,电动车在我国的迅速发展有其深刻的社会经济背景。

1.3 我国电动车产业发展的重要意义

1.3.1 保障能源安全

随着我国经济的不断发展和人民生活水平的不断提高,我国汽车保有量增长迅猛,2016年年底已达到1.94亿辆。如图1.1所示,近年来我国民用汽车保有量和私人汽车保有量呈现指数式的快速增长趋势,其中2009年和2010年我国私人小汽车增长幅度连续两年全球第一,2010年新增私人小汽车占全球乘用车产量的20%以上。^①

汽车保有量的迅速增加在很大程度上导致了我国石油消耗量的持续增加,车用燃料正成为石油消耗增长最快的领域,汽车的能源消耗问题日趋严峻。目前,我国汽车的年油耗量已经接近全国成品油总量的60%，“十一五”期间新增的1亿吨炼油能力,几乎全部被新增汽车消耗。^② 根据国际能源署和国务院发展研究中心估计,2020年和2030年我国汽车用油将分别达到2.8亿吨和5亿吨。持续增长的汽车油耗与我国石油资源的匮乏形成对比。根据《BP世界能源年鉴2011》,2010年年底全球石油探明储量为1888亿吨,其中我国仅占总量的1.1%。从1994年开始我国已成为石油净进口国,近年来我国石油净进口量和对外依存度持续上升,2015年石油进口量已达到3.28亿吨,对外依存度首度突破60%,达到60.6%。

① 清华大学气候政策研究中心. 中国低碳发展报告(2011—2012)[M]. 北京:社会科学文献出版社, 2011:223-246.

② 弋亚群,向琴. 我国新能源汽车产业分析[J]. 中国软科学,2009,(S1):60-63.

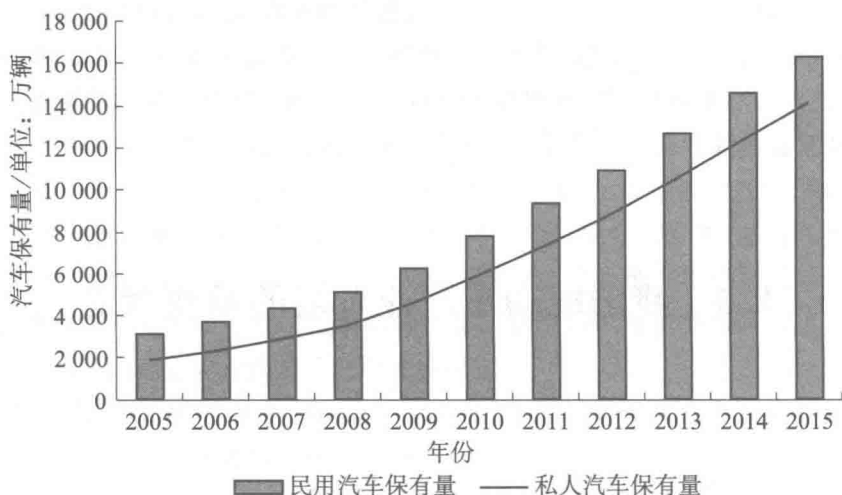


图 1.1 2005—2015 年全国民用汽车保有量和私人汽车保有量

资料来源:《中国统计年鉴(2016)》

另外,我国石油进口也越来越呈现集中化的趋势。目前,我国所进口的石油总量中 40% 左右来自沙特阿拉伯、安哥拉、伊朗、阿曼等中东国家。传统上中东国家往往由于其政治稳定性问题,容易引发石油危机,而我国的石油战略储备才刚刚起步,石油储备体制很不完善。虽然国际原油价格的未来走势难以精确预测,但国际社会普遍认为相对于不断增长的石油需求,石油的供给在未来将面临更多的约束。^①

1.3.2 缓解环境压力

一个多世纪以来,在世界汽车行业一直是内燃机汽车占主导地位。但是随着传统内燃机汽车保有量的不断增长,其也带来了一系列严重的环境问题,包括当地空气质量的恶化和温室气体排放的增多等。我国城市的特点是面积较小,人口居住密集,即使汽车排放尾气污染很低也会造成非常严重的大气污染。^② 据国家环

^① IEA, World Energy Outlook 2008, http://www.worldenergyoutlook.org/docs/weo2008/WEO2008_es_english.pdf.

^② 万钢. 中国电动汽车的现状和发展[J]. 中国环保产业, 2003, (2): 30-33.