

我国新能源汽车“十二五”发展总结及“十三五”展望

抄佩佩¹, 胡钦高¹, 万鑫铭¹, 钟志华²

(1. 中国汽车工程研究院股份有限公司, 重庆 401122; 2. 中国工程院, 北京 100088)

摘要: “十三五”是我国汽车产业结构调整、产能优化、转型升级的重要时期, 为更好地支撑我国新能源汽车产业后续发展决策, 促进产业健康快速发展, 课题组充分研究国内新能源汽车产业发展历程, 全面总结出我国“十二五”发展重大成果, 系统分析了示范推广工程及技术创新工程对产业的影响及成效, 并进一步开展了关键领域的技术成熟度、制造成熟度、市场成熟度等级评价。最后基于国内外最新发展动态及规律, 对“十三五”期间产业发展趋势做出了预判。

关键词: 新能源汽车产业; 总结; 典型案例; 成熟度评价; 形势预判

中图分类号: F542 文献标识码: A

A Summary of the Chinese New Energy Vehicles's Development during the “12th Five-Year” and a Prospect of the “13th Five-Year”

Chao Peipei¹, Hu Qingao¹, Wan Xinming¹, Zhong Zhihua²

(1. China Automotive Engineering Research Institute Co., Ltd, Chongqing 401122, China;

2. Chinese Academy of Engineering, Beijing 100088, China)

Abstract: To better support further decisions in our new energy vehicles industry, and to promote the rapid and healthy development of this industry, our research group has fully researched the development situation of the domestic new energy vehicles industry and summarized the achievements of China's “12th Five-Year.” We have performed a systematic analysis of the impact and effectiveness of the demonstration project and the technology innovation project, and have further evaluated the maturity level of the technology, manufacturing, and market. Finally, we have made a pre-judgment on the “13th Five-Year” based on the latest developments and rules.

Key words: new energy vehicles industry; summary; typical cases; situation prediction; suggestion

一、前言

遵循我国倡导的发展循环经济与节约经济的战略方针, 大力发展节能与新能源汽车, 对于践行供

给侧改革思路、促进汽车产业转型升级、提升产业国际竞争力、建设环境友好型社会均具有重大战略意义^[1]。本文从政策、市场、产品、技术、基础设施、成熟度等方面全面评价“十二五”期间我国新能源

收稿日期: 2016-08-05; 修回日期: 2016-08-15

作者简介: 抄佩佩, 中国汽车工程研究院股份有限公司, 高级工程师, 主要研究方向为我国节能与新能源汽车发展战略等;

E-mail: chaopeipei@caeri.com.cn

基金项目: 中国工程院重大咨询项目“‘十三五’战略性新兴产业培育与发展规划研究”(2014-ZD-7)

本刊网址: www.enginsci.cn

汽车产业所取得的主要成就，并对“十三五”期间我国新能源汽车产业在政策驱动向市场驱动转变中体现的发展趋势做出分析和展望。

二、国内新能源汽车“十二五”总体进展

新能源汽车是国家实施能源战略调整和汽车产业转型升级的重要抓手。自“十二五”以来，在产业各界的协同推进下，我国新能源汽车在政策体系、市场规模、产品技术、基础设施等多个环节均实现了重大提升，成绩显著、亮点突出。

（一）政策支持

2010年我国将新能源汽车列为七大战略性新兴产业之一，2012年国务院发布《节能与新能源汽车产业发展规划（2012—2020）》，战略导向逐步明确。同时，产业支撑政策体系也逐步完善：在研发方面，“十二五”期间，投入研发专项资金超过70亿元，带动数百亿元的产业界研发投入；示范推广方面，在新能源汽车购买、使用、充电基础设施等环节逐步形成了以财政补贴和税收优惠为主体、非财税政策作为重要补充的多元化支持政策；标准体系方面，已发布电动汽车标准75项^[2]，涵盖基础通用、整车、关键总成、电动附件、基础设施、接口与界面等六大领域；另外，制定新能源行业专项管理政策，对投资项目核准/备案、企业及产品准入公告管理等方面进行严格规定，逐步规范行业管理，鼓励企业做优做强。

（二）市场规模

在政策的强力推动下，我国新能源汽车市场规模不断提升。2015年，我国新能源汽车共计生产37.9万辆，销售33.11万辆，同比分别增长3.8倍和3.4倍，超越美国成为全球第一大新能源汽车市场^[3]。截至2015年年底，新能源汽车累计推广超过45万辆，基本实现《节能与新能源汽车产业发展规划（2012—2020）》中50万辆的目标，在整个汽车市场的比例突破1%，预示产业即将进入高速发展的新阶段。

（三）产品技术

我国新能源汽车产品、技术自主化水平在不断提高，基本实现“三纵三横”三大平台矩阵式体系。

整车方面，插电式混合动力汽车（PHEV）乘用车百公里油耗普遍降至2L以下，电动汽车（EV）续航里程突破400km，百公里加速及耗电量等技术指标大幅提升，中级别以下车型性能指标趋近国际水平；新能源客车性能国际领先，出口英国、巴西等多个国家；燃料电池汽车初步具备样车试制能力。零部件方面，锂离子动力电池单体能量密度达200W·h/kg，驱动电机效率密度达2.8~3.0kW/kg，最高效率超过94%。

（四）基础设施

“十二五”以来，充电设施建设步伐不断加快，行业活力持续加强，初步构建起城市及城际充电网络。截至2015年年底，共建成充换电站3600座，公共充电桩4.9万个，充电应用环境得到显著改善^[4]。众筹充电、公私合作（PPP）、充电+市政服务等多种新型充电模式加快涌现，满足了不同领域、不同类型的充电需求，提升了投资盈利空间，加快了商业化步伐。

三、“十二五”期间典型案例之一——示范推广工程

自2009年起，我国先后实施了“十城千辆节能与新能源汽车示范推广应用工程”“扩大混合动力城市公交车示范推广范围有关工作”“继续开展新能源汽车推广应用工作”等多轮示范工作，累计推广车辆数量达到41.6万余辆，逐步打开了公共及私人领域市场，在产业发展初期起到了极为关键的引导和培育作用（见图1）。

（一）推广规模增长迅速，市场培育成效显著

“十城千辆节能与新能源汽车示范推广应用工

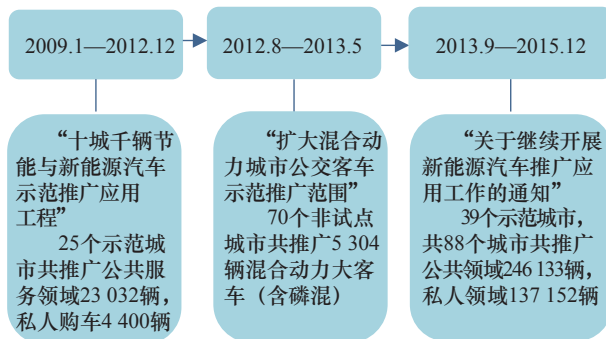


图1 2009—2015年我国新能源汽车示范推广情况总览

程”是我国新能源汽车示范推广工程（以下简称“示范推广工程”）的开端，截至2012年年底，25个示范城市共推广新能源汽车27 432辆，其中公共领域推广23 032辆，占比84%。2013年1—5月，国家部委再次实施混合动力公交客车非试点城市示范推广工作，采取集中招标方式共计推广5 304辆混合动力公交客车，进一步加快了混合动力城市公交客车摆脱政府补贴的市场化进程。2013年9月，启动新一轮新能源汽车示范推广应用工作，开启了新能源汽车的私人使用时代。截至2015年年底，39个示范城市共推广新能源汽车38.3万多辆，其中私人市场推广13.7万多辆，上海、深圳、北京累计推广超过3万辆，形成典型区域规模。

（二）商业模式不断涌现，激发消费潜力

在推广规模增长迅速的同时，各示范城市及车企也探索出一批独具特色的商业模式，代表性模式有公交领域的“融资租赁、车电分离、充维结合”，出租车领域的“单车包干、定额营收、全天运营”，租赁领域的“以租代售、分期分期租赁”微公交，物流车领域的“专营公司、整车租赁、维保结合”以及私人领域的定向购买等。其中，杭州“微公交”模式自2013年运行以来，已有1.6万多辆康迪纯电动汽车投入服务，并已经推广至上海、江苏等地。

（三）整零企业协同发展，产业链条逐步壮大

此外，在示范推广工程的带动下，新能源整车及零部件企业实现了协同开发，共同推进产业链条发展壮大。截至2015年12月，累计275家整车企业3 304个车型登录《车辆生产企业及产品公告》，其中乘用车企业数量达到123家，客车企业96家，专用车企业56家。零部件方面，截至2015年，国内动力电池企业超过200家，年产能总量接近400亿W·h。整零企业之间的协同促进，保障了产业链上下游的“互通、互惠、互补”，实现深度融合发展。图2为我国新能源汽车整—零配套关系图。

四、“十二五”期间典型案例之二——技术创新工程

经国务院批准，2012年国家财政部、工业和信息化部、科学技术部组织实施“新能源汽车产业技术创新工程”，支持全新设计开发的新能源汽车及动力电池等25个项目。相关项目的实施大幅提升了我国新能源汽车的总体技术水平，有力地加强了我国新能源汽车核心竞争力。

（一）技术水平大幅提升，处于国际先进水平

插电式混合动力汽车项目成果突出，综合性能处于国际领先水平，比亚迪秦及上汽荣威550最高

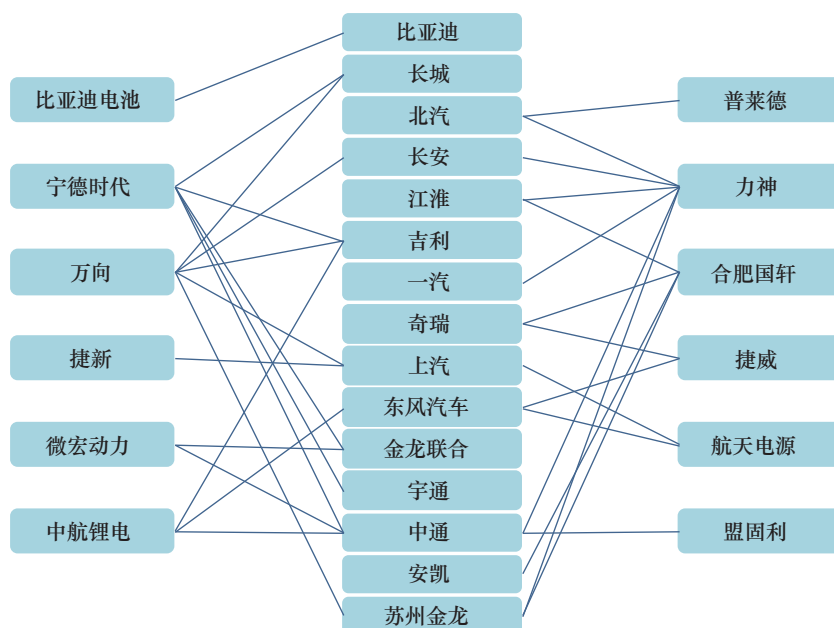


图2 我国新能源汽车整—零配套关系图

时速超过 180 km/h、百公里综合能耗 2.0 L 以下，综合性能达到或超过欧蓝德和普锐斯等世界知名产品（见表 1）^[5]。插电式混合动力客车产品节油率达 70%，其中，宇通典型 12 m 产品混动模式第三方测试油耗为 18.9 L/100 km，优于国内外同类产品。表 2 为插电式混合动力客车混动模式能耗对比。

纯电动汽车及动力电池项目取得较大进步，部分技术指标达到国际先进水平。项目中纯电动乘用车产品续航里程超过 250 km，最高车速超过 150 km/h，百公里综合电耗 [欧洲经济委员会 (ECE) 十五工况法] 低于 12 kW·h，加速性能、能耗水平等指标大幅进步。同时，锂离子电池单体能量密度超过 200 W·h/kg，达到国际先进水平，宁德时代等

项目单位成为全球知名新能源汽车零部件供应商。动力电池单体能量密度的提升情况见图 3。

（二）技术创新与市场推广并重，市场化规模迅速增长

通过创新工程的支持和培育，新能源汽车市场化进程不断加速，明星企业产品国际知名度也不断提升。截至 2015 年年底，创新工程项目中，共有 102 款以上整车产品、16 款以上动力电池产品投放市场，成为市场主打且占比逐渐扩大。2015 年，比亚迪股份有限公司、康迪电动汽车集团、众泰控股集团等企业进入全球新能源汽车全年销量前十，其中比亚迪全球排名第一。宇通等新能源客车销往全球 30 多个国家，大幅提升了中国品牌的国际形象。

表 1 国内外插电式乘用车综合性能对比

参数	国内			国外		
	比亚迪秦	荣威 550 插电式混合动力	普锐斯混合动力	沃尔沃 S60L	宝马 530Le	欧蓝德混合动力
上市时间 / 年	2014	2015	2013	2015	2015	2014
轴距 /mm	2 670	2 705	2 700	2 856	3 180	2 670
整备质量 /kg	1 720	1 699	1 395	1 996	—	1 810
最高车速 /(km/h)	185	203	180	210	233	170
百公里加速时间 /s	5.9	10.5	10.7	5.5	7.1	11
纯电续航里程 /km	70	58	23.4	53	58	52
综合油耗 /(L/100 km)	1.6	1.6	2.6	2.1	2	1.9

表 2 12 m 插电式混合动力客车混动模式能耗对比

动力系统及油耗	宇通	国内厂家 1	国内厂家 2	国内厂家 3	国内厂家 4	国内厂家 5
动力系统	同轴混联系统	松正四代双电机 AMT	双电机直驱系统	伊顿 AMT	双电机 AMT	AMT
油耗 /(L/100 km)	18.90	24.80	26.00	23.40	19.71	26.00

数据来源：国标 (GB/T 19754—2005) 测试结果和企业宣传资料。

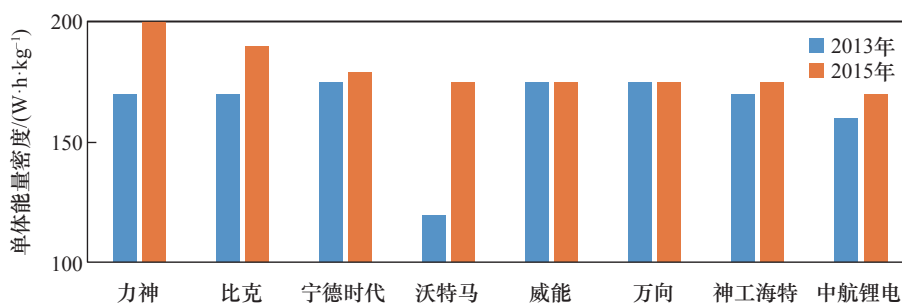


图 3 动力电池单体能量密度提升情况

宁德时代动力电池产品累计配套超过2 400台(目标为1 000台),成功配套宝马等知名国外企业。

(三) 带动企业加大研发投入,形成自主知识产权

此外,创新工程还体现出研发奖励资金的撬动作用及杠杆效应。统计表明,国家在此期间计划投入资金40亿元,实际带动企业自筹研发资金投入达到157亿元(见图4);促进企业不断掌握自主知识产权,申请(含授权)专利超过1 500项,其中发明专利超过600项(见图5)。

五、成熟度评价

经国家“863”计划、示范推广工程、技术创新工程等重大项目的不断推动,我国新能源汽车已具备一定的产业基础,产品受到的关注程度不断提

高,不同技术路线的产业成熟度也不断提升。所谓产业成熟度,是指产业所处发展阶段(萌芽阶段、培育阶段、发展阶段、成熟阶段)。产业成熟度评价是通过定性定量相结合的方法,把握从技术、制造到产品、市场和产业的发展成熟规律来进行不同阶段评价,表征产业的发展成熟程度^[6]。本文在中国航天工程科技发展研究院产业成熟度评价方法基础上进一步调整,对我国新能源汽车产业的近况进行分析,最终得出重点领域的成熟度评价结果。

具体而言,产业成熟度由产品成熟度和市场成熟度来综合评定,有萌芽期、培育期、发展期、成熟期共4个阶段。产品成熟度则由技术成熟度和制造成熟度构成,从概念产品到精益化市场产品共分为5个阶段,其中,技术成熟度(TRL)划分为9个等级,从发现基本原理、提出技术概念和应用设想,到研发出成熟技术产品的全过程;制造成熟度

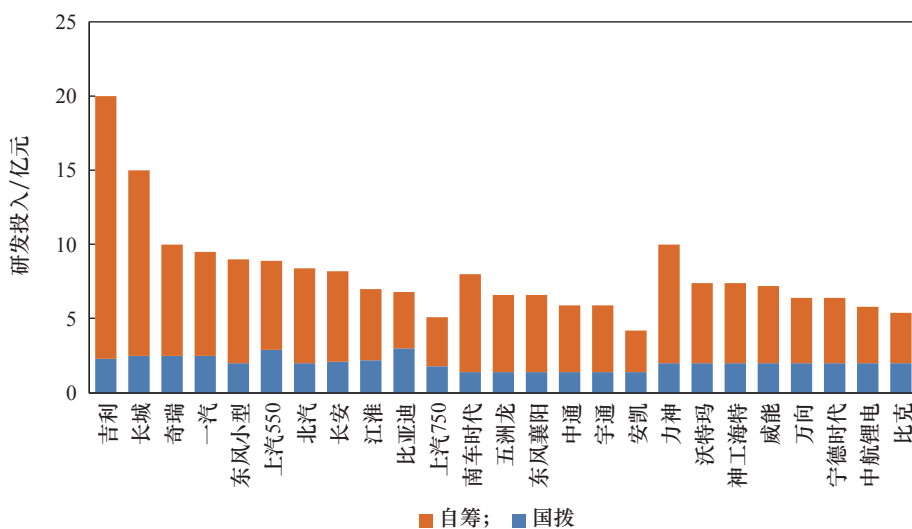


图4 创新工程项目投资配比

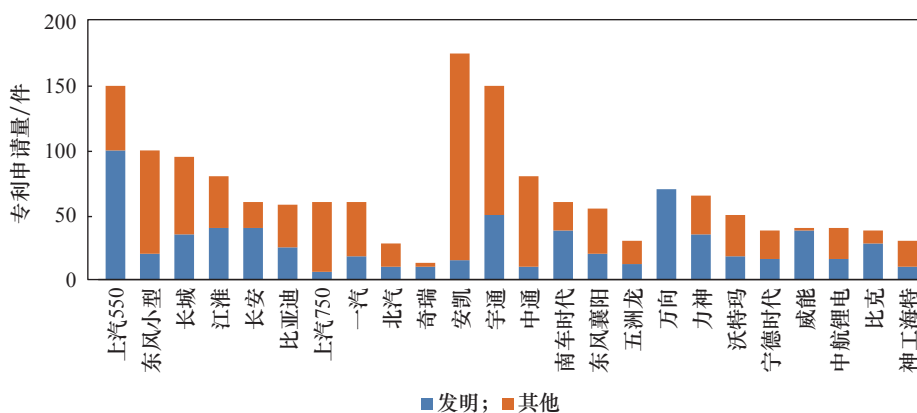


图5 新申请或授权新能源汽车专利

(MRL), 用来表示关键制造能力的成熟度, 量化反映了制造能力对于目标要求的满足程度, 分为 10 个级别, 涵盖了从提出制造概念到形成全速率生产和精益化生产能力的全过程。市场成熟度 (MML) 是评价和度量市场相对于完全成熟而言所处阶段 (导入期、成长期、成熟期), 从市场规模、市场结构和市场潜力 3 个方面进行综合评价。

(一) 混合动力汽车 (含插电式和增程式)

结合产品和市场成熟度评价结果, 我国混合动力汽车产业成熟度还处于 IML2, 即“培育期”阶段。

(1) 产品成熟度等级为 PRL4, 即市场化产品。技术成熟度方面, 国内汽车企业开展了多技术路线混合动力构型技术探索, 形成了系列化技术平台, 研制出了不同类型的混合动力乘用车, 百公里综合油耗最低达到 2 L, 具有一定的领先性; 混合动力客车车型 B 状态节油率可达 35%, 节油效果明显。但我国混合动力整车共性关键技术、产品可靠性和稳定性还有待进一步提升, 尚未达到大规模广泛应用和考验的级别。因此处于试用级样车为载体通过测试和交付试验阶段, 即技术成熟度 8。制造成熟度方面, 目前我国已形成了具有自主知识产权的各类混合动力汽车的开发能力, 建立了新型动力系统、辅助系统等关键总成生产制造体系和质量控制体系, 制造工艺较成熟。但工程化开发方面相对较弱, 需进一步加强, 低速率生产能力已经得到验证, 正准备开始全速率生产, 因此制造成熟度为 MRL 9。表 3 为混合动力 (含插电式和增程式) 汽车产业成熟度分析。

(2) 市场成熟度等级为 MML1, 即前期投入大、市场收入规模低阶段。截至 2015 年年底, 我国在 39 个推广区域共计推广插电式混合动力汽车 96 794 辆, 其中插电式混合动力乘用车 71 207 辆, 插电式混合动力客车 25 587 辆, 混合动力汽车产品竞争力

与传统汽车相比优势开始逐步显现, 市场占有率快速增长, 但是生产销售还只集中在少数企业, 技术壁垒高, 扣除补贴后企业尚未实现盈利。

(二) 纯电动汽车

结合产品和市场成熟度评价结果, 我国纯电动汽车产业成熟度等级为 IML2, 即“培育期”阶段。

(1) 产品成熟度等级为 PRL4, 即市场化产品。技术成熟度方面, 国内纯电动汽车电池技术进步加速, 批量生产的单体锂离子动力电池能量密度可达 200 W·h/kg, 一般产品整车续航里程达到 200 km 以上, 基本可满足中短程距离使用要求。纯电动乘用车百公里电耗平均在 15 ~ 18 kW·h, 纯电动客车百公里电耗平均在 50 ~ 100 kW·h。但由于动力电池技术存在一定制约瓶颈, 电池衰减现象明显, 循环寿命明显低于实验测试水平, 我国纯电动汽车技术要达到“成熟产品通过广泛应用和考验”的级别, 还需加强技术研发突破, 当前技术成熟度为 TRL 8。制造成熟度方面, 依托传统汽车企业集团大力发展, 我国目前已形成具有大批量生产能力的纯电动汽车产业基地。截至 2015 年年底, 上公告的纯电动车型数量已达到 2 593 个, 其中乘用车 266 款, 客车 1 582 款, 专用车 745 款, 产品类别较为丰富。但由于整车集成、电池成组技术等还有待提升, 我国纯电动汽车“全速率生产能力得到验证, 转向精益化生产”的阶段尚未达到, 目前还处于“低速率生产能力已经得到验证, 准备开始全速率生产”的水平, 制造成熟度等级评价为 MRL 9。表 4 为纯电动汽车产业成熟度分析。

(2) 市场成熟度基本达到 MML2 阶段。通过各项推广工程, 纯电动汽车在公务、出租、公交、私人等领域实现了批量运行, 企业及产品数量均大幅增加, 2013—2015 年, 我国 39 个示范城市已推广纯电动汽车 28 万辆, 仅 2015 年一年国内纯电动汽车销售 25.5 万辆, 在全球范围内已处于较高水平。但由于目前动力电池的能量密度仍小于化石燃料, 充电设施建设不足, 价格偏高, 企业在扣除补贴后尚难盈利, 纯电动汽车大规模进入市场仍然面临挑战。

表 3 混合动力 (含插电式和增程式) 汽车产业成熟度分析

产品成熟度	市场成熟度	产业成熟度	
PRL 1 □			
PRL 2 □	—	IML 1 □	萌芽期
PRL 3 □			
PRL 4 ✓	MML1 ✓	IML 2 ✓	培育期
PRL 5 □	MML2 □	IML 3 □	发展期
	MML3 □	IML 4 □	成熟期

六、“十三五”展望

2016 年上半年, 国家密集实施了“新能源汽车推广应用情况实地督查”、更加严格动力电池企业

申请考核标准、启动“十三五”新能源汽车试点专项申报、建立国家动力电池创新中心等重大举措，并提出了提高整车企业准入门槛、出台碳配额接档补贴政策等下一阶段工作思路，力图引导行业持续健康、规范、可持续发展。在国家政策的合理引导下，结合市场发展规律，预计“十三五”期间我国新能源汽车产业将在规模增长的同时更加注重质量提升，实现市场、产品技术、基础设施等多方面的重大突破。

(一) 由政府主导向市场主导转变，产业规模持续提升

“十三五”期间，我国新能源汽车产业将逐渐

表 4 纯电动汽车产业成熟度分析

产品成熟度	市场成熟度	产业成熟度	
PRL 1 □			
PRL 2 □	—	IML 1 □	萌芽期
PRL 3 □			
PRL 4 ✓	MML1 □	IML 2 ✓	培育期
	MML2 ✓	IML 3 □	发展期
PRL 5 □	MML3 □	IML 4 □	成熟期

成熟，包括产品补贴等优惠政策将逐步退坡，市场主导权将由政府向社会消费者转移。在此背景下，近期企业将进一步加大研发力度、提高产品市场竞争力，从而继续推动新能源汽车产业高速发展。基于宏观趋势，结合近 3 年产销情况来看，我国新能源汽车下半年产销规模远高于上半年，由此预计 2016 年下半年产量将为上半年的 3 倍，达到 50 万~60 万辆，全年合计产量将达到 60 万~70 万辆，2017 年全年新能源汽车产销则有望突破 100 万辆。

(二) 企业战略明确，新主体加快融入

从企业公开信息统计得知，“十三五”期间国内外主流整车企业将在节能与新能源汽车领域投入上千亿资金，累计投放各类新能源车型 200 余款^[7]。相关举动表明，主要车企已将节能与新能源汽车明确视为未来的市场高地，并予以重点布局（见表 5）。

从竞争角度来看，市场将主要迎来传统自主企业、新进入资本、外资三方势力角力。新进入资本将以蔚来汽车、腾讯、富士康科技集团等企业为主，通过联合、兼并等完成市场融入，如腾讯、富士康科技集团联手和谐汽车布局豪华纯电动汽车，蔚来汽车与江淮在电动车领域全面合作等。新主体加快

表 5 国内自主乘用车企业“十三五”节能与新能源汽车战略规划

企业	投资 / 经营	目标	新能源车型规划
北京汽车股份有限公司	营收 600 亿元	年产销量 50 万辆	11 款新车
上海汽车集团股份有限公司	投资超 200 亿元	年产销量 20 万辆	30 款以上新车
一汽集团	—	占市场份额 15% 以上	16 款车型全系列产业化准备
比亚迪股份有限公司	募资 150 亿元	产能 200 万辆，累计产销 500 万辆	“7+4”战略布局
长安汽车股份有限公司	共投 180 亿元	2020 年累计销量 40 万辆	27 款纯电动，7 款插电式混合动力
广州汽车集团股份有限公司	20 亿元	年销量 10 万辆	6 款全新车型
江淮汽车股份有限公司	募资 45 亿元	新能源占比 30% 以上	2017 年前 7 款
奇瑞汽车股份有限公司	投资 15.6 亿元	年产销 20 万辆	A 级以上插电式混合动力，A0/A00-EV+REV（增程式电动车）
吉利控股集团	投资 100 亿元	插电式混合动力 / 混合动力占 65%、纯电动占 35%	插电式混合动力全系搭载，HV 搭载 A/A+ 级
力帆集团	募资 52 亿元	新能源整车累计销售 50 万辆	21 款电动汽车和混合动力新产品
长城汽车股份有限公司	募资 168 亿元	—	轿车—电动汽车或 48 V，SUV—插电式混合动力
江铃汽车股份有限公司	投资 1.8 亿元	年销量 7 万辆	4 款新车
海马汽车	—	新能源销量占总销量 20%	6 款新车
众泰控股集团	总投资 100 亿元	—	12 款新车

融入昭示着新能源汽车被各界广泛看好，也表明市场将迎来更加激烈的竞争。

(三) 产品不断突破，国内外技术路线差异化发展

受《中国制造 2025》强力实施及企业研发推进驱动，我国新能源汽车将在产品技术上取得重大突破。预计“十三五”期间，300 km 以上续航里程的纯电动乘用车将大幅涌现，燃料电池客车将尝试产业化应用，锂离子电池模块能量密度有望突破 300 W·h/kg 大关，高电压电解液等电池基础材料陆续得到成功研发，15 000 r/min 以上电机将进入规模化量产阶段。

新能源汽车技术路线也存在分化发展的趋势。外资车型近期总体将以插电式混合动力、混合动力为主。自主车型将以电动汽车和插电式混合动力为主，电动汽车主要应用于紧凑型及以下车型市场；紧凑型以上则以插电式混合动力为主，仅比亚迪、北汽等为数不多的企业有发展中级及以上纯电动车型的计划^[8]。

(四) 基础设施提速，建设与营运模式同步创新

目前我国新能源汽车与充电桩的比例大约为 4:1，充电桩数量仍然不足，对新能源汽车产业规模进一步提升形成制约^[9]。因此，国家及各地政府将继续加大对基础设施建设的支持力度，并推动建设与营运模式的创新。

建设模式上，社会资本将踊跃进入，众筹建桩模式将快速发展，充电桩数量有望快速突破 20 万个。无线充电有望加快介入市场，凭借无需建设充电站等优势在部分充电领域获得市场青睐。营运模式上，大部分充电设施运营商将逐步转向以收取充电费用为主，在充电桩基础上发展广告、保险、金融、售车、交通工具租赁及汽车工业大数据等增值业务以实现盈利。

七、结语

总体来看，我国新能源汽车还处于产业化启动阶段，主要依赖于政策驱动，“十三五”期间产业将由政策驱动下的培育期逐步进入市场驱动下的高速发展期。鉴于《节能与新能源汽车产业发展规划(2012—2020)》中的计划目标，即 2020 年纯电动汽车和插电式混合动力汽车累计产销量超过 500 万辆，

产业发展仍然任重而道远。未来还需加速完善政策支持 and 标准体系保障；加强自主创新，融合全球技术资源，提升产品技术水平特别是安全等级；同时，完善基础设施建设及后市场机制，逐步解决应用环节问题，全方位保障产业“量”和“质”同步发展。

参考文献

- [1] 赵冬昶. 探索政策合力，促节能与新能源汽车协调发展[EB/OL]. (2016-08-03)[2016-08-05]. http://www.cnautonews.com/jrtt/201608/t20160802_483095.htm.
Zhao D C. Explore the policy resultant force to promote the coordinated development of energy conservation and new energy vehicles [EB/OL]. (2016-08-03)[2016-08-05]. http://www.cnautonews.com/jrtt/201608/t20160802_483095.htm.
- [2] 王禁. 中国制定 75 项电动汽车标准领跑全球，新能源汽车补贴 2020 年退出[N]. 证券日报, 2014-09-09(3).
Wang J. 75 electric vehicle standards in China leads the world, new energy vehicles subsidies will exited in 2020 [N]. Securities daily, 2014-09-09(3).
- [3] 黄裕. 2015 年新能源车产量达 37.9 万辆，同比增 4 倍[EB/OL]. (2016-01-23)[2016-08-05]. <http://auto.people.com.cn/n1/2016/0123/c1005-28078300.html>.
Huang Y. New energy car production is 379000 units in 2015, Year-on-year growth 4 times [EB/OL]. (2016-01-23)[2016-08-05]. <http://auto.people.com.cn/n1/2016/0123/c1005-28078300.html>.
- [4] 李戈. 中国经营报网络版. 猜想五：新能源高速增长需过“三座山”[EB/OL]. (2016-02-22)[2016-08-05]. http://dianzibao.cb.com.cn/html/2016-02/22/content_48290.htm?div=-1.
Li G. China business journal network edition. Guess five: For the high speed growth, new energy needs to tramp “three mountains” [EB/OL]. (2016-02-22)[2016-08-05]. http://dianzibao.cb.com.cn/html/2016-02/22/content_48290.htm?div=-1.
- [5] Wang F, Fan X B, Jin K, et al. Technical characteristics analysis for Toyota Prius Hybrid vehicle [J]. International Journal of Plant Engineering and Management, 2015(2): 99–109.
- [6] 王崑声, 葛宏志, 马宽. 基于产业成熟度的新技术投资决策研究[J]. 军民两用技术与产品, 2015(21): 43–45.
Wang K S, Ge H Z, Ma K. The research of the new technology investment and decision-making based on the maturity of the industry [J]. Dual-use technologies and products, 2015(21): 43–45.
- [7] 涂彦平. 中国主流车企新能源汽车规划[J]. 经营者(汽车商业评论), 2016(1): 142–147.
Tu Y P. The new energy vehicle planing of China’s major automobile enterprises [J]. Operator (Auto Business Review), 2016(1): 142–147.
- [8] Sun Y, Ma Z L, Tang G Y, et al. Estimation method of state-of-charge for lithium-ion battery used in hybrid electric vehicles based on variable structure extended kalman filter [J]. Chinese Journal of Mechanical Engineering, 2016(4): 717–726.
- [9] 郑天骄. 我国电动汽车行业发展现状与展望[J]. 中国新技术新产品, 2016(17): 137–139.
Zheng T J. The development present situation and prospect of our country electric car industry [J]. China New Technologies and Products, 2016(17): 137–139.