

中国新能源汽车的发展现状及趋势

王小峰, 于志民

陕西汽车控股集团有限公司, 西安 710200

摘要 近年来新能源汽车在世界范围内快速发展, 已经成为主要汽车强国研发及推广应用的重点。本文从节能减排、产业转型升级、建设汽车强国等角度阐述中国发展新能源汽车的战略意义, 并从市场、技术、政策、充电设施、商业模式等方面剖析中国新能源汽车发展现状和存在的关键问题, 基于现状剖析和前瞻性技术预判, 分析了纯电动汽车、混合动力汽车、燃料电池汽车的未来发展趋势。

关键词 汽车; 新能源汽车; 关键技术

当今国际汽车产业迅猛发展, 市场竞争日益激烈, 呈现出高科技密集化和高规模效益化的特征^[1]。进入 21 世纪以来, 随着全球工业化、城镇化的快速推进, 对世界范围内的资源、能源及环境造成了严重的影响, 为此发展新能源汽车逐渐成为世界各国加快推进交通能源战略转型、实现低碳绿色发展的重要举措, 美国、日本、欧盟等主要汽车大国纷纷出台了财政补贴、研发资助、基础设施支持等激励措施, 各主要汽车跨国工业也纷纷加大研发和产业化投资力度, 如通用汽车公司、日产汽车公司、特斯拉汽车公司等先后推出不同类型的新能源产品^[2]。

中国也将大力发展以纯电动汽车、插电式混合动力汽车、燃料电池汽车等为代表的新能源汽车作为实现汽车由大变强的重要途径。国务院印发的《“十二五”国家战略性新兴产业发展规划》中将新能源汽车列入七大战略新兴产业之一, 在《节能与新能源汽车产业发展规划(2012—2020 年)》中为新能源汽车产业发展指明了方向^[3]。2015 年 5 月 19 日国务院印发的《中国制造 2025》规划是中国实施制造强国战略的第 1 个十年行动纲领, 明确指出制造业是国民经济的主体, 是立国之本、兴国

之器、强国之基。汽车产业是高端制造业, 产销规模大、涉及行业多、影响范围广、带动效应强、需求多元化, 且资源密集、资金密集、技术密集、人才密集, 将是实现《中国制造 2025》的抓手、载体和龙头, 以新能源汽车为突破口将带动制造业的整体转型升级^[4-5]。《中国制造 2025》的总体布局也明确了未来汽车产业将围绕低碳化、信息化、智能化目标, 以节能汽车、新能源汽车、智能网联汽车作为三大方向实现可持续发展^[6]。

1 中国发展新能源汽车的战略意义

1.1 国家节能减排的迫切需要

石油作为战略资源, 对一个国家能源安全至关重要。据统计, 2015 年中国石油净进口量 3.28 亿 t, 增长 6.4%, 对外依存度首破 60%, 达到 60.6%。进口量仅次于美国, 位居全球第二位, 2016 年中国石油进口可能超过美国, 位居全球首位。从全球来看, 交通部门是能源消费的主要部门之一, 数据显示, 交通部门消耗的石油占总消耗量的 61%, 占终端能源消费总量的 28%。因此, 要想摆脱石油对外的依存, 实现能源安全, 发展新能源汽车是最有效的途径。

联合国环保组织的调查显示, 目前城市中的空气污染 50% 来自燃油汽车的废气排放, 而汽车拥有量最集中的欧美国家的一些城市, 60% 的空气污染源来自汽车废气。据测定, 汽油、柴油动力汽车排放的废气中含有有害物质达 160 多种, 1 辆轿车 1 年排出的有害废气比自身质量大 3 倍。英国空气洁净和环境保护协会曾发表研究报告称, 与交通事故遇难者相比, 英国每年死于空气污染的人要多出 10 倍。

能源与国家安全息息相关, 汽车废气污染则严重威胁着环境发展和人类的健康与生存, 面临如此严峻的形式, 发展零排放(或低排放)、低噪声的新能源汽车已经成为城市健康发展的迫切需要^[7]。

1.2 产业转型升级的必然要求

新能源汽车已经成为汽车工业转型升级的方向和潮流。2015 年, 李克强总理在全国节能与新能源汽车产业发展推进工作座谈会中指出, 加快发展节能与新能源汽车, 有效促产业转型升级。《“十三五”规划》纲要明确提出要实施制造强国战略, 其中两个重要的内容就是推动传统产业改造升级和支持战略性新兴产业发展, 这将为汽车产业推进产业战略转型提供强劲支持。

收稿日期: 2016-08-15; 修回日期: 2016-09-02

作者简介: 王小峰, 正高级工程师, 研究方向为商用车整车结构设计, 电子信箱: wangxiaofeng@sxqc.com

引用格式: 王小峰, 于志民. 中国新能源汽车的发展现状及趋势[J]. 科技导报, 2016, 34(17): 13-18; doi: 10.3981/j.issn.1000-7857.2016.17.002

此外,从技术角度考量,中国传统汽车工业基础相对薄弱,技术创新能力较低,许多关键核心技术受制于人,与汽车工业发达国家之间差距仍然较大,因此,若要实现弯道超车,需在传统汽车技术快速追赶的同时,以新能源汽车为抓手,实现汽车工业转型升级^[8]。

1.3 实现汽车强国的必由之路

新能源汽车产业对相关产业具有巨大的拉动作用,根据相关统计每增加1人就业,会带动相关产业增加8人就业。从新能源汽车产业链看,主要包括产品研发、零部件采购、生产制造和销售服务4个方面,全产业链涉及诸多行业,往往带动100多个产业的发展^[9-10]。

2014年,习近平主席在上海汽车集团考察时强调,发展新能源汽车是我国从汽车大国迈向汽车强国的必由之路^[11]。能源安全与生态环境是关乎国家未来可持续发展的重大战略问题,世

界主要制造强国也都在国家层面加大节能与新能源汽车发展以抢占经济增长制高点。中国通过大力发展新能源汽车可以推进产业技术进步和产品结构转型,为建设汽车强国乃至制造强国奠定基础^[12]。

2 中国新能源汽车发展现状

2.1 从市场导入期进入快速发展期

2015年,中国汽车市场呈现平稳增长态势,产销量每月均超过150万辆,平均每月产销突破200万辆,全年累计产销超过2400万辆,已连续7年蝉联全球汽车产销第一,2002—2015年中国汽车产量变化趋势如图1所示。

从“十一五”开始中国政府出台相关政策,扶植引导企业进行新能源汽车研发。“十二五”期间,在政府各项政策支持下,以“三纵三横”为主线,中国新能源汽车在2015年取得重大进

展^[13-14]。2015年是中国新能源汽车由市场导入期向快速成长期发展的关键阶段,局部地区出现集中爆发式增长,全年新能源汽车生产340471辆,销售331092辆,同比分别增长3.3倍和3.4倍,已占汽车整体销量的1.35%,产销量大幅增长跃居全球第一(图2)。当年新能源汽车销量已占汽车整体销量的1.35%,市场份额比2014年增长了3倍,新能源乘用车、客车及专用车产量情况分别如图3~图5所示。

截至2015年底,私人领域推广比例占1/3、公共领域占2/3。公共领域中,租赁和公共交通领域用车之和占总推广量的1/3。各主要推广领域市场规模发展也大体平衡,乘用车产销规模呈现爆发式增长,领先企业和产品仍保持显著优势,客车市场集中度仍然较高。尽管近年来国内市场发展迅猛,但中国新能源汽车发展产业仍呈现出政策拉动为主的特征,依然缺乏具有代表性的产品,相关核心和共性技术存在短板,充电和后续服务配套体系仍不完善。下一步亟需调整有关产业和消费政策,加快充电服务体系建设,打造公平开放的市场环境。

2.2 关键核心技术取得一定进步

在国家政策支持及新能源汽车市场发展带动下,车用动力电池需求大幅增长,企业投入急剧增加^[13-16]。比亚迪股份有限公司、上海万象汽车制造有限公司、湖北力神专用汽车有限公司等企业综合竞争力不断增强。同时,国际动



图1 2002—2015中国汽车产量变化趋势
(数据来源:中国汽车工业协会)

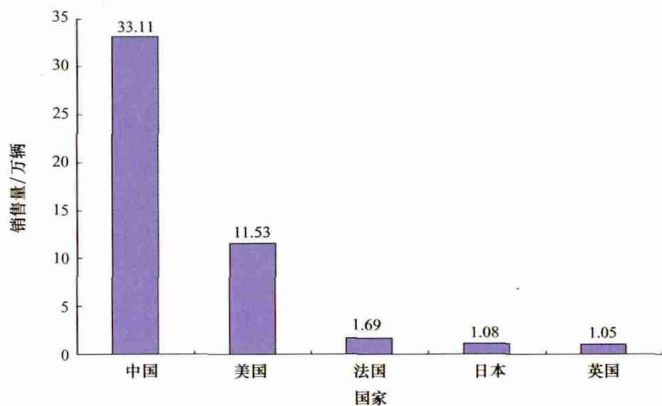


图2 2015年世界新能源汽车销量前5名国家
(数据来源:中国汽车工业协会)

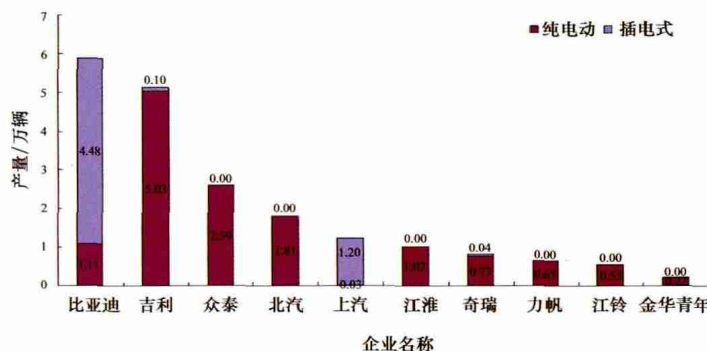


图3 2015年新能源乘用车产量前10名企业
(数据来源:中国汽车工业协会)

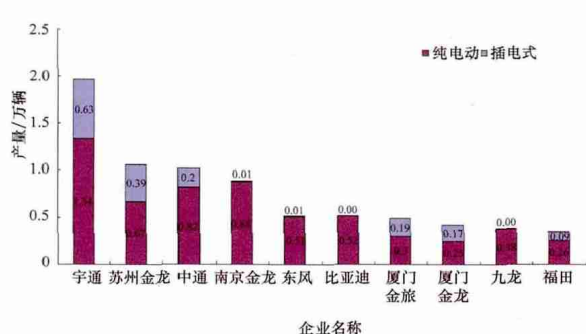


图4 2015年新能源客车产量前10名企业
(数据来源:中国汽车工业协会)

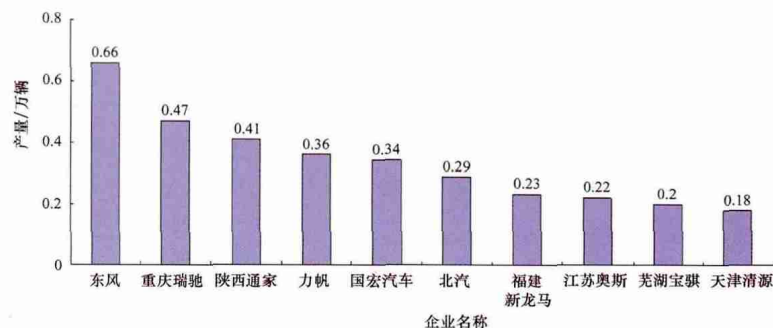


图5 2015年新能源专用车产量前10名企业
(数据来源:中国汽车工业协会)

动力电池企业纷纷投资中国市场,对本土动力电池企业造成更大的竞争压力。目前中国已形成了包括关键原材料(正极、负极、隔膜、电解液等)、单体、系统集成、示范应用、回收利用、生产装备、基础研发等在内的完善的锂离子动力电池产业链体系,掌握了动力电池的配方设计、结构设计和制造工艺技术,生产线逐步从半自动中试向全自动大规模制造过渡。

伴随着新能源汽车整车市场的爆发,国内新能源汽车用驱动电机行业也呈现高速增长态势^[16]。2015年,上海电驱动股份有限公司、上海大郡动力控制技术有限公司、精进电动科技(北京)有限公司、中山大洋电机股份有限公司、中车株洲电力机车研究所有限公司、天津市松正电动汽车技术股份有限公司、深圳汇川技术股份有限公司等行业骨干企业销售收入增长均超过50%。在DC/DC变换器、高速减速器方面,骨干

企业也实现了快速增长。中国驱动电机及其控制系统技术水平和持续提升,国内企业已成功开发出峰值转速达到14000 r/m的高速驱动电机,驱动电机峰值功率密度达到4.0 kW/kg。电机控制器功率密度也达到11~12 kW/L,同时还开发出了峰值功率达到75 kW、功率密度达到10 kW/L的SiC与IGBT混合控制器模块^[15,17]。

“十三五”期间,针对电池、电机、电控等核心关键技术,中国将从基础科学、系统集成技术、共性核心技术、集成开发与示范等方面建设基础设施平台、集成示范平台及国际合作平台,通过平台建设逐步突破燃料电池动力系统、混合动力系统、纯电动动力系统核心关键技术,全面提升中国新能源汽车的研发能力和产业化水平。“十三五”期间中国新能源汽车研发的方向如图6所示。

2.3 充电设施发展环境更加完善

对新能源汽车消费者(包括潜在消

费者)来讲,最关心的是公共充电设施的数量、位置——因为它直接关系到电动汽车充电是否方便。在有关政府部门,行业企业的高度重视和积极作为下,2015年中国电动汽车充电基础设施发展环境进一步完善,建设数量大幅增加,充换电服务能力大幅提升。尤其是在《国务院办公厅关于加快电动汽车充电基础设施建设的指导意见》(国办发[2015]73号)、《GB/T 20234.1—2015 电动汽车传导充电用连接装置》(2015年修订版)等出台后,整个充电基础设施市场开始朝着科学布局、务实合作、有序竞争的方向发展。

近几年随着新能源车辆的快速增加,充电设施也得到了很大发展。据国际能源署及电动汽车倡议EVI统计,16个EVI倡议国的充电基础设施数量增长迅速,截至2014年,公共慢速充电桩超过9.4万个,公共快速充电桩超过1.5万个。据国家能源局统计,截至2015

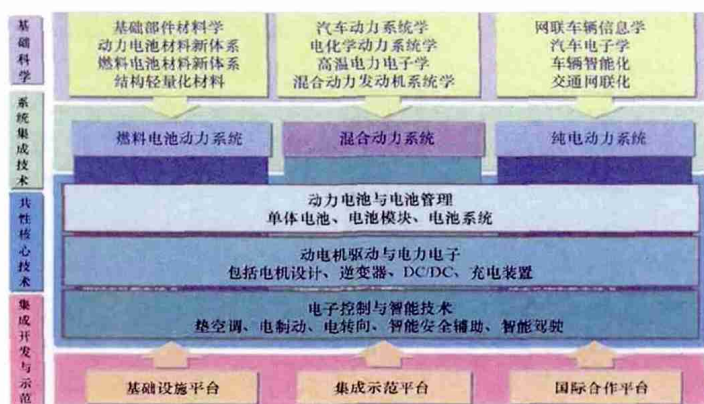


图6 “十三五”时期中国新能源汽车研发的方向^[18]

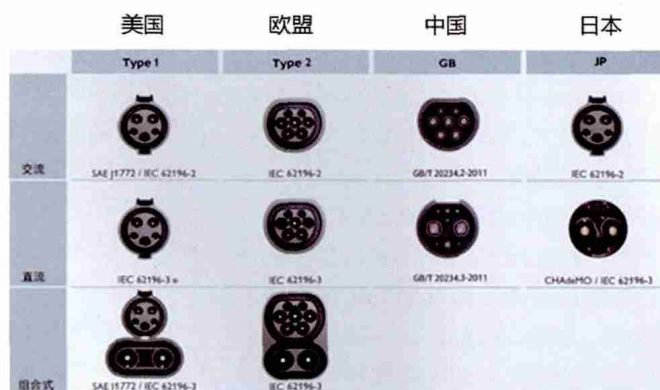


图7 各国主要的接口类型和充电模式^[19]

年底,中国累计建成公共充换电站3600座,充电桩4.9万个,较2014年同比增长63%,但充电设施数量相对新能源汽车的数量仍然偏少^[15],桩车比约为24.7%,而瑞典桩车比已达到44.3%,日本达到了38.3%。各种的主要接口类型和充电模式如图7所示。

2.4 商业模式在探索中不断创新

政府在推广新能源汽车方面的着力点,就是政府的定位。政府是倡导者,搭建平台;企业是主角,也是创新的主体。无论是生产企业、运营企业、金融企业,还是供电企业,都存在效益问题,效益有短期、有长期,还有社会效益。效益也是一把双刃剑,既能推进又能阻碍新能源汽车推广,因此,政府的主要作用是协调“效益”关系,找准阻碍发展的关键点,把钱和力气花在刀刃上,引导企业不断探索创新商业模式。

2015年以来,电动汽车商业模式取得很多的创新,包括在车辆研发生产、车辆租赁销售和充电使用等环节都有新的探索。汽车电动化、互联网化技术变革,为电动汽车商业模式创新带来了创新带来和工具,金融资本和政府为企业探索可行的电动汽车商业模式提供了资金、政策支持措施等。

3 中国新能源汽车发展存在的问题

3.1 核心技术提升缓慢

动力电池是电动汽车的核心部件之一,因其技术存在瓶颈,导致目前电动汽车存在以下4方面的问题。

1) 电池的续航能力不够。从目前市面上的产品来看,除了售价昂贵的豪华品牌(如美国特斯拉汽车)以外,电动汽车实际续航里程约为标称续航里程的1/2。若考虑开空调、暖风、听音乐、频繁刹车和起停等因素,其实际续航里程只能达到标称里程的80%左右^[16]。

2) 电池成本昂贵。据相关车企透露,电池成本约占纯电动汽车整车成本的30%~50%,从而导致一辆私家纯电动汽车的售价,在减去购置税和政府的补贴后,仍然比同类型的传统燃油车要价格高很多,高出部分需要私家车主驾

驶约3~4年时间,才能从使用成本上节省回来。

3) 电池的寿命偏短。目前电动汽车电池的寿命一般都在3~5年,尽管目前免税目录内的车企都承诺电池保5年或10万km,但超过这个界限后,更换电池的费用还是很高的,这无疑又增加了电动汽车的维护成本。

4) 电池的充电时间偏长。目前电动汽车的充电方式有两种,一种是慢充,需要6~8 h;另一种是快充,约需要20~30 min,能将电池储电量充到80%左右。相比燃油车的加油时间,目前电动汽车的充电时间明显偏长。

此外,在电机驱动系统、燃料电池核心电堆技术、整车的节油率及可靠性方面跟国际先进水平都存在较大差距。

3.2 过度依靠政府补贴

目前,中国新能源汽车产销量连创新高,很大程度上是因为政策的推动,但是如果一味地依赖政策,甚至把政策作为发展的唯一凭仗,中国自主品牌将可能最终失去在新能源汽车领域崛起甚至超越外资品牌的机会。自主品牌价格居高不下,中国市场上中国自主品牌的电动车的价格在20万~30万元人民币以上,只是因为中央与地方两级的财政补贴,才使得价格回落到10多万。一旦中央与地方两级的财政补贴减少,对整个中国新能源汽车将带来很大的影响。

2015年中国新能源汽车数量大幅增加,12月达到高峰,很大程度是为了拿到2015年补贴而突击销售,并因此出现弄虚作假、骗补现象。2016年半年时间已经过去,中央和地方的许多补贴政策没有落实,目前新能源汽车只完成计划的20%。“政策热、市场冷”成为新能源汽车发展情形的尴尬写照,过重依赖政府补贴已成为制约新能源汽车可持续发展的瓶颈。政府应该调整补贴政策,把更多的补贴用于核心技术研发、提高性能、改进质量、降低成本上,使新能源汽车性价比大幅提高,从而提高用户购车的积极性。

3.3 基础设施严重不足

相比于庞大、成熟、便捷的传统汽

车加油网络,电动汽车的充电设施非常稀少。据相关数据统计,目前全国共有充电站723座,充电桩约28000个,以充电接口与新能源汽车数量比例不低于1:1这一标准来看,充电设施建设已明显滞后,根本无法形成有效的服务范围。主要原因有两点,其一,充电桩的安装涉及到很多层面,如政府的规划部门和房管部门、电网公司、车企、充电设备厂家、设备安装公司、小区物业公司等。其二,充电设施不匹配的问题,目前国标具体参数的模糊,导致已建成的充电设施大量不兼容,给车企和用户都带来了极大不便。

3.4 存在地方保护顽疾

地方保护是制约新能源汽车产业发展的关键因素之一。国内各省市在新能源汽车推广方面存在一些隐性的地方保护措施,使得境外新能源汽车很难进入本地市场,严重阻碍了新能源汽车健康可持续发展。针对上述问题,国家已出台相应政策,并规定:要严格执行国家统一的新能源汽车推广目录,不得设置或变相设置障碍限制采购外地品牌车辆;不得设置或变相设置障碍限制外地充电设施建设、运营企业进入本地市场;要严格执行全国统一的新能源汽车和充电设施国家标准和行业标准,不得自行制定地方标准;不得对新能源汽车进行重复检测、强制要求汽车生产企业在本地设厂、强制要求整车企业采购本地生产的电池、电机等零部件。旨在保持市场公平竞争,促进新能源汽车健康发展。

4 中国新能源汽车发展趋势

随着世界各国对汽车排放标准越来越严格,发展新能源汽车是未来必走之路,新能源汽车将迎来大发展阶段。混合动力汽车作为过渡车型,由于其能够长途行驶优势,未来一段时期仍有较大市场,纯电动、燃料电池、氢发动机汽车成为未来新能源汽车发展方向。

新能源汽车被列入国务院2016年7月28日发布的《“十三五”国家科技创新规划》,其中指出:实施“纯电驱动”技术转型战略,根据“三纵三横”研发体

系,突破电池与电池管理、电机驱动与电力电子、电动汽车智能化技术、燃料电池动力系统、插电/增程式混合动力系统、纯电动力系统的基础前沿和核心关键技术,完善新能源汽车能耗与安全性相关标准体系,形成完善的电动汽车动力系统技术体系和产业链,实现各类电动汽车产业化^[15]。根据《中国制造2025》规划,到2025年中国新能源汽车年销量将达到汽车市场需求总量的20%,自主新能源汽车市场份额达到80%以上,据测算,2025年中国新能源汽车年销量为500万辆,其中自主新能源汽车年销量为400万辆^[15]。

4.1 纯电动汽车发展趋势

发展纯电动车已经成为世界的共识,2015年世界纯电动车产量为438870辆,较2014年的219406辆增加1倍,中国纯电动车的产量出现井喷,产量为290700辆,是2014年的6倍。虽然中国纯电动车在技术和质量方面,与世界先进水平还存在一定差距,但随着政策体系的不断完善,中国电动汽车将会在不远将来达到世界一流水平。

根据国家《“十三五”国家科技创新规划》,在“十三五”期间,中国将优先并格外支持纯电动汽车的发展,突破核心技术,大幅提升纯电动车在市场的销售比例。据中国产业调研网发布的《2016—2022年中国纯电动汽车行业发展研究分析与发展趋势预测》报告,未来纯电动汽车将加快导入市场,2020—2030年将初具规模;整车智能化、车身轻量化、动力清洁化、价格接地化和充换电方式便捷化将是未来纯电动汽车的发展趋势。在政策利好、需求支持、技术进步和价格降低等因素的推动下,中国纯电动汽车将会迎来更大发展,中远期中国必将成为全球电动车普及度提升的重要驱动力。

4.2 混合动力汽车发展趋势

混合动力车在北美和日本市场发展现对成熟,中国混合动力车经过几年努力,在乘用车和城市公交领域也取得较大进步。在汽车电池技术还不成熟的当下,油(气)电混合动力汽车是一个兼顾驾驶乐趣与排放的折中方案,虽然

被称为过渡产品,但必定会因其既能延续传统汽车的工业基础、又能成为电动车技术“试验田”载体,而长期存在。

混合动力电动汽车能够充分发挥发动机和电动机的最大优势,提高燃料经济性和减少了排放。与相同性能传统型汽车相比,混合动力电动汽车在节能和排放上更有优势。与纯电动车相比,由于其蓄电池容量大大减小,因而其造价成本低于纯电动汽车。就目前来说,混合动力汽车(HEV)的价格比传统汽车高出20%左右,降低成本是提高HEV竞争能力的主要方向,同时也要提高汽车行驶过程中的能量再回收效率。随着各国环境立法的日趋严厉,HEV性能的日益提高以及成本不断降低,HEV的市场份额将逐渐增大,总之,HEV在相当一段时间内前景广阔。

4.3 燃料电池汽车发展趋势

燃料电池车作为最有前途的新能源车,受到了国外汽车先进国家的追捧,纷纷投入巨资进行试验开发。2008年至今,车载燃料电池系统的成本已经下降了超过50%,性能也已能满足整车要求,燃料电池汽车作为概念车的历史在2014年正式终结,并已具备商业化条件。2014年,现代ix35燃料电池汽车和丰田新款燃料电池汽车Mirai上市,2015年本田推出量产车型FCV,通用、福特、奔驰等都将在3年内推出量产车型,宝马和日产均有2020年前推出氢燃料电池商品车计划。

截至2014年3月,全球共有约190座加氢站,美国、德国、日本、韩国、英国共有138座,占比74.6%。尽管建设一座加氢站需要花费100万~200万美元,但上述各国均制定了思路清晰且目标积极的发展战略,以经济发达区域为中心,大力推广燃料电池汽车,对加氢站建设给予财政支持,逐渐向全国辐射。尽管燃料电池车令人期待,但若大规模推广,其氢燃料电池成本、基础设施方面与内燃机汽车相比仍然缺乏竞争力。美国能源部设定的目标是,假设每年燃料电池车销量为50万辆,燃料电池成本就会从2006年的106美元/kW,降到2014年的55美元/kW,2020年达

到30美元/kW。提高燃料电池性能、降低成本是燃料电池车的发展趋势。中国在燃料电池车研究领域刚刚起步,国家也在加大对燃料电池车的支持力度,高校、科研院所及企业也都在加大燃料电池车的研发力度,加速追赶世界先进水平。

5 结论与展望

经过近年来的发展,中国新能源汽车产业取得了长足的进步。一方面,中国新能源汽车产业市场规模逐渐增大,已掌握部分电池、电机等关键核心技术,新能源乘用车企业等产业主体的竞争格局初步形成,但充电基础设施相对滞后。另一方面,为支持新能源汽车产业发展,中国相继出台了一系列产业支持政策,目前已形成国家层面支持政策和地方层面支持政策相配套的政策体系。未来,随着中央和地方产业支持政策的进一步完善、产业进入者的不断增加和充电基础设施布局的加快推进,中国新能源汽车产业发展进程将进一步加快,产业国际竞争力也将得到提高。

新能源汽车将成为汽车产业转型升级的重要方向,到“十三五”末,国内新能源汽车总产销量有望突破500万辆,产业发展规模和质量有望取得更大进步。

当前如何在《中国制造2025》战略下抓住产业新机遇依托现有优势实现新能源汽车又快又好发展,如何在保增长、调结构的宏观经济环境下做好战略思考和顶层设计已成为我国汽车界关注的重点问题。面对经济新常态的压力和《中国制造2025》新机遇,快速发展的中国新能源汽车产业该如何发挥自身优势,在新一轮的产业变革中未来唯有通过探索面向《中国制造2025》战略下的新能源汽车产业发展路径和政策体系,为政府政策制定部门提供逻辑清晰、层次分明、科学合理的新能源汽车产业发展路线。同时围绕发展路线给相关职能部门提供切实可行的对策措施与政策建议,才能促进中国新能源汽车产业的健康、快速、可持续发展。

参考文献 (References)

- [1] Karagiannis G, Altintas O, Ekici E, et al. Vehicular networking: A survey and tutorial on requirements, architectures, challenges, standards and solutions [J]. Communications Surveys & Tutorials, IEEE, 2011, 13(4): 584-616.
- [2] Golec A. A relationship framework and application in between strategy and operational plans for manufacturing industry [J]. Computers & Industrial Engineering, 2015, 86: 83-94.
- [3] 国务院. 节能与新能源汽车产业发展规划(2012—2020年)[A/OL]. (2012-07-10). http://www.nea.gov.cn/2012-07/10/c_131705726.htm.
- [4] 赵福全. 汽车强国论[J]. 经营者: 汽车商业评论, 2014(2): 68-70.
- [5] 赵福全, 刘宗巍. 我国建设汽车强国的战略判断[J]. 汽车工程学报, 2014, 4(5): 313-318.
- [6] 工信部装备工业司. 《中国制造 2025》解读之: 推动节能与新能源汽车发展 [EB/OL]. (2015-05-22)[2015-10-08]. <http://www.miit.gov.cn/n11293472/n11293877/n16553775/n16553822/16633916.html>.
- [7] 欧训民, 张希良. 中国车用能源技术路线全生命周期分析[M]. 北京: 清华大学出版社, 2011.
- [8] 赵福全. 战略坚定与否是建设汽车强国之关键[J]. 汽车与安全, 2014(2): 94-99.
- [9] 唐杰, 杨沿平, 周文杰. 中国汽车产业自主创新战略[M]. 北京: 科学出版社, 2009.
- [10] 杨沿平, 唐杰, 周俊. 我国汽车产业自主创新现状、问题及对策研究[J]. 中国软科学, 2006(3): 11-16.
- [11] 习近平. 发展新能源汽车是迈向汽车强国的必由之路[EB/OL]. (2014-05-24). http://news.xinhuanet.com/2014-05/24/c_1110843312.htm.
- [12] 王传兵. 中国汽车产业自主创新研究[D]. 北京: 中国社会科学院, 2014.
- [13] 唐葆君, 刘江鹏. 中国新能源汽车产业发展展望[J]. 北京理工大学学报(社会科学版), 2015, 17(2): 1-6.
- [14] 孔垂颖, 王今, 门峰. 新常态下我国新能源汽车产业发展趋势与政策展望[J]. 2015(9): 10-13.
- [15] 中国汽车技术研究中心. 新能源汽车蓝皮书: 中国新能源汽车产业发展报告(2016)[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2016.
- [16] 全球新能源汽车及动力电池发展趋势分析[EB/OL]. (2016-01-26). http://auto.china.com/dongtai/renyi/11022368/20131115/18150069_2.html.
- [17] 2015年中国新能源汽车电机发展概况分析及市场展望[EB/OL]. (2015-10-26). <http://www.chyxx.com/industry/201510/352089.html>.
- [18] 欧阳明高. 中国新能源汽车的研发及展望[J]. 科技导报, 2016, 34(6): 13-20.
- [19] 中国汽车工程学会. 电动汽车充电基础设施相关问题研究[EB/OL]. (2015-08-17). <http://www.sae-china.org/news/P8PLK0E1.html>.

Current situation and future trend of new energy vehicles in China

WANG Xiaofeng, YU Zhimin

Shaanxi Automobile Holding Group Co., Ltd., Xi'an 710200, China

Abstract In recent years, new energy vehicles are growing fast in the world, being a major focus of R & D and application in leading automotive countries. In this paper, firstly, the strategic significance of developing new energy vehicles was expounded from energy conservation, industrial transformation and automotive power construction. Then we analyzed current situation and key problems in market, technology, policy, charging facilities, business model, etc. Based on the above analysis and forward-looking technology, we gave an outlook on the future development trend of electric vehicles, hybrid vehicles and fuel cell vehicles.

Keywords vehicles; new energy vehicles; key technology

(责任编辑 刘志远)