我国新能源汽车产业各领域发展情况及产业链完善建议研究

杨帅

江苏省动力及储能电池产业创新联盟　江苏南京　214000

摘要：对新能源整车、智能网联汽车、动力电池、氢燃料电池汽车等领域发展现状及技术趋势进行总结，研究分析各产业链的长短板清单，明确我国面临的关键“卡脖子”环节，并围绕提升新能源汽车产业链稳定性和竞争力提出相关完善建议。

关键词：新能源汽车产业；智能网联汽车；动力电池；氢燃料电池汽车；产业链

经过多年培育和发展，我国新能源汽车产业实现了从跟随到领跑全球的巨大飞跃，在全球范围内形成了先发优势，产业规模和技术水平全球领先、产业链完整度不断提升，成为引领全球汽车电动化转型发展的重要一极。但也面临核心技术创新不强，部分关键部件、重要设备、基础元器件或材料存在“卡脖子”。面对产业变革持续加剧、国际环境更趋复杂等新形势，需加强对我国新能源汽车重点领域产业链的深度剖析，围绕持续打造自主可控、安全高效的产业链供应链，构筑我国新能源汽车发展的强国之基。

产业总体发展情况

1.产业规模持续跃升，进入全面市场化拓展期

随着系列政策接连发力、使用环境持续优化和高质量产品丰富供给的有效带动，我国新能源汽车销量由2012年试点阶段的1.28万辆增长至2022年的688.7万辆，占全球比重超过60%，连续8年位居全球第一，市场渗透率由2012年的0.1%跃升至2022年的25.6%；累计保有规模达1310万辆，占汽车保有量的4.1%。充换电基础设施建设速度明显加快，累计建成充电桩521万台、车桩比达2.7:1，形成了全球辐射面积最大、服务车辆最全的充电服务保障体系。新能源汽车产业进入全面市场化拓展新阶段，预计将持续保持快速增长，2030年市场渗透率有望超过40%。

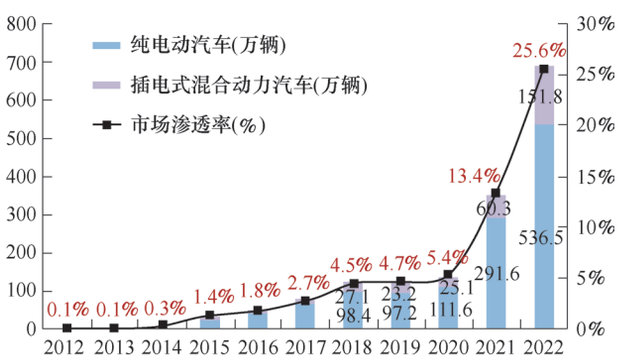


图1　2012-2022年我国新能源汽车销量及渗透率

数据来源：中国汽车工业协会

2.技术创新能力大幅提升，持续快速创新突破

我国新能源汽车关键零部件技术水平从追赶到领跑，技术水平总体进入世界先进行列。量产锂离子动力电池单体能量密度达到300W·h/kg、价格降至1.0元/W·h，处于国际领先水平；电机峰值功率密度接近5kw/kg，最高转速达到16 000r/min，电控功率密度达到35kW/L，与国际先进水平同步；具备组合驾驶辅助（L2级）功能的乘用车渗透率升至35%，L3级及以上自动驾驶技术逐渐在出租车、干线物流、末端配送等特定场景和限定区域运营。预计未来几年，更高级别自动驾驶、车路协同将初步实现规模化商业应用，固态电池、钠离子电池、电池底盘一体化技术逐渐开始应用，大功率快充、智能充放电逐渐普及，国产芯片加速上车替代。

3. 自主品牌竞争力显著提升，持续引领行业创新

我国新能源汽车产业总体进入强国之列，中国品牌成为引领全球汽车行业创新发展的“中流砥柱”。根据工信部数据，2022年自主品牌新能源乘用车国内市场销售占比达79.9%，比亚迪、广汽埃安、长安汽车等传统车企优势显现，理想、蔚来等新势力持续突破，产品竞争力和品牌效应逐步显现。新能源汽车国际竞争力稳步提升，2022年实现新能源汽车出口67.9万辆，同比增长1.2倍；全球新能源乘用车企业销量前十中，自主品牌增加至6家，新能源乘用车销量前十车型占据7席，动力电池装机量前十企业占据6家。我国新能源汽车产品开始走向全球市场，全面参与国际市场竞争，并呈现高端化发展趋势。

表1　2022年全球新能源乘用车分企业/分车型销量前十

序号	分企业/万辆			分车型/万辆		
	企业名称	销量	占比	车型名称	销量	占比
1	比亚迪	184.8	18.3%	特斯拉Model Y	77.1	7.6%
2	特斯拉	131.4	13.0%	宋（BEV+PHEV）	47.7	4.7%
3	上汽通用五菱	48.2	4.8%	特斯拉Model 3	47.6	4.7%
4	大众	43.4	4.3%	宏光MINIEV	42.4	4.2%
5	宝马	37.3	3.7%	秦Plus（BEV+PHEV）	31.5	3.1%
6	奔驰	29.4	2.9%	汉（BEV+PHEV）	27.3	2.7%
7	广汽	27.2	2.7%	海豚EV	20.5	2.0%
8	上汽	23.8	2.4%	元Plus EV/ATTO 3	20.2	2.0%
9	长安	23.7	2.4%	大众ID.4	17.4	1.7%
10	奇瑞	23.1	2.3%	唐（BEV+PHEV）	15.1	1.5%
累计		572.3	56.7%	累计	346.9	34.4%

数据来源：CleanTechnica

4. 产业链体系持续完善，支撑产业高质量发展

我国已基本建成完备且有竞争力的新能源汽车产业链，成功打通了整车、原材料、零部件、系统总成以及制造装备、基础设施及服务等关键环节，拥有世界一流的汽车供应链体系。作为全球最大的新能源汽车产业基地，主流新能源汽车企业国产化率基本超过80%，部分企业达90%以上。动力电池产业规模稳居全球第一，2022年全球动力电池装机量占比60%以上；驱动电动机及控制系统基本完全国产化，新能源商用车全部由国内企业配套，电驱动总成系统起步与国外同步；动力电池和驱动电动机等关键零部件头部企业已进入国际知名整车配套体系。未来重点发力提升零部件产业基础能力和产业链发展水平。

5. 新能源产业加速变革，与相关产业深度融合

新能源汽车产业具有知识、技术和资本密集等特

点，溢出效应带动多个行业发展，成为经济发展“新动能”。全球新一轮科技革命和产业变革蓬勃发展，汽车产业加速向电动化、智能化、网联化转型升级，控制芯片、车载终端、操作系统、智能座舱、车联网设备等关键零部件快速发展，推动汽车产业链、价值链重塑，产业链内涵不断丰富。新能源汽车融汇新能源、新材料和互联网、大数据、人工智能等多种变革性技术，新能源汽车与相关产业加速融合，新业态、新模式不断涌现，产业生态发生深刻变革，逐步形成汽车、能源、交通、信息通信等多领域多主体参与的“网状生态”。

重点领域发展及产业链自主化情况

顺应汽车产业电动化、智能化、网联化发展趋势，重点围绕新能源整车、智能网联汽车、动力电池、氢燃料电池汽车等各领域发展现状、技术趋势以及产业链自主化情况开展研究，明确优势零部件及“卡脖子”环节。

1. 新能源整车领域

我国新能源汽车产业规模稳居全球首位，产量全球占比超过60%，整体上构建了“三纵三横”的技术体系，在车辆纯电平台化和模块化设计、整车批量化生产工艺、质量及成本控制等方面与国际领先水平差距逐渐缩小，整车企业密集发布全新高端智能化电动平台和车型，如吉利SEA浩瀚架构、比亚迪e3.0平台、蔚来全新NT2.0平台等；在续驶里程、动力性、能耗等方面已处于世界领先水平，纯电动乘用车平均续驶里程提高到400km以上，百公里电耗降至约12kW·h。未来重点围绕分布式驱动、新一代中央集中式电子电气架构、集成化电驱动总成系统、高性能纯电动乘用800V高压平台、大功率智能充电、一体化压铸以及轻量化技术等加速在新能源汽车上应用。

新能源汽车产业链方面，整车控制器VCU、驱动电动机、电动机控制器、轮毂电动机、电驱动系统、减速器等技术基本与国外水平同步，大部分已经接近国际先进水平；但高集成机电耦合装置核心零部件、高转速轴承、热泵空调、车身轻量化技术、液冷充电技术等与国外仍有一定差距；尤其电动机扭矩矢量控制技术、电子电气架构与软件算法、电动机控制器主控芯片、耐电晕绝缘材料、中央计算芯片、功率半导体器件以及辅助工具软件、检测和研发装备等仍为当前我国技术的薄弱环节，存在较严重“卡脖子”风险。

2. 智能网联汽车

我国智能网联核心产业逐步从培育期进入市场化阶段，多领域、多学科推动技术进步和示范应用，新技术、新产品和新业态加速创新发展。汽车智能化产品比例持续提升，L2级别自动驾驶技术成熟应用并进入市场普及期，中高级智能网联汽车商用探索取得新进展，L4级别自动驾驶技术不断突破并区域性示范；5G、C-V2X直连通信等车联网渗透率和量产车型数量显著增长，车联网产业链日渐成熟。未来高级别自动驾驶车型有望逐步进入市场，“单车智能+网联赋能”的车路协同成为智能网联车发展路径；基于域控制器、中央计算平台的电子电气架构成为趋势，数字化底盘线控系统和智能滑板底盘给汽车设计制造将带来革命性变化。

智能网联汽车产业链方面，车载机器视觉系统、超声波雷达、车载计算单元、语音识别算法、车联网终端、智能交通信号机、交通电子标志等属于领跑节点已达到或赶超国外同类产品；中高端CMOS图像传感器、毫米波射频芯片MMIC、车载混合固态雷达、ASIC芯片、MEMS陀螺仪、车载以太网关、车载微内核操作系统、DCU域控制器、线控制动、线控转向等技术、产品仍依赖进口，存在严重“卡脖子”风险；车载操作系统方面QNX、安卓等依然为主流产品，自主车载操作系统市场占有率依然较低；基础元器件方面，国内汽车芯片市场基本被国外芯片企业垄断。

3. 动力电池领域

我国已成为全球产业规模最大、产业链条最完整的动力电池大国，电池产能和产量占全球超过70%、配套超过60%的市场份额，基本实现各细分领域和关键环节的全覆盖。技术创新引领全球动力电池产业发展，以长续航、高安全、全气候、长寿命和低成本为导向，围绕正负极材料、隔膜、电解液以及封装结构、极限制造、新体系电池等不断创新。重点加快磷酸铁锂和三元材料的技术迭代，电池系统朝着高度集成技

术方向发展，如CTP、CTC电池底盘一体化技术。聚焦下一代新体系电池，大力发展钠离子电池、固态电池以及相应的新型正负极材料等。

动力电池产业链整体处于国际领先水平。电芯及系统、正极材料（三元材料、磷酸铁锂材料）、负极材料（天然石墨、人造石墨、硅碳材料）、隔膜（基膜、湿法隔膜、涂覆隔膜）、电解液、铝塑膜、锂电装备总成，以及固态电池、钠离子电池等均处于国内领先水平。但面临原材料短缺问题，锂、镍、钴等关键资源进口依赖度超过80%；在超薄复合涂覆隔膜、耐高温阻燃电解液、固态电解质等关键材料以及电池管理系统用采集/通信/控制类功能芯片、电池制造装备用搅拌器/涂布头/光纤激光器等环节，研发制造处于相对薄弱状态。

4. 氢燃料电池汽车

我国氢燃料电池汽车保有量居全球第三（仅次于韩国和美国），截至2022年底，燃料电池汽车保有量达12 682辆，但产业仍处于初期示范和商业模式探索阶段。自主开发的燃料电池在功率等级、低温冷启动、寿命等各项关键技术指标基本达到国际先进水平，系统额定功率提高到150kW以上，冷启动温度达-30℃，寿命提升到30 000h。将持续推动燃料电池系统和电堆的额定输出功率提升，不断向大功率、长寿命、低成本方向突破，持续增强系统集成程度，向体积更小、效率更高、输出性能更稳定的方向发展。

氢燃料电池汽车产业链方面，电堆及系统的一级零部件供应已基本实现全部国产化，核心材料、关键部件和设备等国产化不断提升。燃料电池膜电极、双极板、空压机、氢气循环泵、增湿器、电子水泵、Ⅲ型储氢瓶等核心零部件以国产化供应为主，部分核心技术指标与国外仍有差距，规模化生产的一致性和可靠性还有待验证；质子交换膜、催化剂、气体扩散层等关键材料以及氢气流量计、电磁阀、70MPa Ⅳ型储氢瓶等仍主要依赖进口，多处于实验室或小批量试生产阶段，底层碳纸、碳纤维原材料存在严重“卡脖子”问题。

新能源汽车产业链完善建议

党的二十大报告提出“着力提升产业链供应链韧性和安全水平”，高度重视打好产业基础高级化、产业链现代化的攻坚战，提升产业基础能力和产业链水平。新能源汽车产业高质量发展离不开零部件供应体系建设，必须加强产业链“补短板”和“锻长板”，全方位提升产业链稳定性和竞争力，建立自主可控、安全高效的供应链，助力汽车强国建设。

聚焦重点关键资源，保障产业发展需求

聚焦锂、钴、镍等新能源汽车产业关键资源，开展长期性、国家级战略储备工程，引导企业多种方式战略布局与开发海外和中西部原材料产能，支持优质原材料企业发展。持续鼓励绿色循环经济发展，加大力度完善动力电池回收及材料提取利用体系。加强宏观调控大宗原材料价格力度，保持电池级碳酸锂、车规级芯片等原材料、基础元器件价格稳定，保障新能源汽车产业平稳发展。

提升产业基础能力和产业链发展水平

重点围绕汽车相关的基础材料、基础零部件（元器件）、关键技术等开展集中技术攻关，支持工业基础领域基础研发和突破，不断提升技术水平和制造能力，推动形成系统完备、支撑有力的产业基础体系。支持产学研合作攻关，引导内资和外资企业研发、投资国内产业链的薄弱环节和短板领域，支持零部件企业建立创新及产业化联盟，实现某一领域产业链的自主突破，构建关键部件国产替代能力。

3.加强研发创新，加快培育骨干企业集群

重点围绕汽车相关的基础材料、基础零部件（元器件）、关键技术等开展集中技术攻关，支持工业基础领域基础研发和突破，不断提升技术水平和制造能力，推动形成系统完备、支撑有力的产业基础体系。支持产学研合作攻关，引导内资和外资企业研发、投资国内产业链的薄弱环节和短板领域，支持零部件企业建立创新及产业化联盟，实现某一领域产业链的自主突破，构建关键部件国产替代能力。

4.支持开展关键技术及产业链国际合作

支持企业加强国际技术合作，通过多种方式优化

全球资源配置，加强联合创新、共同研发等活动，引入国际先进水平的技术资源，择机实现引进消化再创新，提升企业核心竞争力。支持新能源汽车产业链国际化协同发展，深化资本合作模式，共建供应链体系；完善产业国际化政策体系，支持零部件企业进军全球配套体系，嵌入国际车企的全球供应链，带动本地零部件配套体系走向国际化发展。

5.促进新能源汽车全产业链绿色低碳发展

加快研究支持汽车全产业链绿色低碳发展的政策和标准，构建与碳排放挂钩的产业低碳发展政策体系，建立统一的汽车碳排放核算标准及碳足迹认证标识体系。支持企业加强碳排放核算及管理能力，推进绿色制造体系建设，鼓励汽车产业链企业进行产品自愿性“碳标签”认证，提升汽车产业资源循环利用水平，持续优化绿色供应链、构建低碳供应体系，通过产业链上下游的横向及纵向协作，共同推动碳足迹管理，实现产业链协同减碳。

结语

通过对我国新能源汽车产业总体发展情况进行梳理总结，并对新能源汽车整车、智能网联汽车、动力电池、氢燃料电池汽车各领域技术趋势及产业链各环节进行研究分析，明确我国新能源汽车产业链发展情况及未来攻克重点，并提出做优做强产业链的相关建议，结论如下：

1）我国新能源汽车产业规模和质量快速提升，产业体系持续完善、自主企业竞争力大幅增强，引领全球汽车电动化转型，融合变革成为新能源汽车发展的新特征。

2）我国新能源汽车技术创新显著提升，在动力电池、电动机电控、车联网和智能网联、氢燃料等方面均取得长足进步，顺应产业电动化、智能化、网联化趋势，持续加速技术迭代、产品创新和产业升级；但同时也面临部分关键部件、核心材料、基础元器件“卡脖子”，产业链安全稳定面临挑战。

3）围绕构建自主可控、安全高效的新能源汽车产业链，重点从保障关键资源供应、提升产业基础能力、培育龙头骨干企业、加强国际合作以及推动全产业链绿色低碳等方面提升我国新能源汽车竞争力，助力汽车强国建设。

参考文献：

[1] 李修明，赵成龙，齐萌蒙．面向数字化工厂建设的数据应用研究[J]．数字技术与应用，2020（5）：70－73．

[2] 刘亮.数字化工厂的实现方式与应用分析[J].经营者，2019（4）：123-125.

[3] 田建忠.数字化工厂应用现状与前景展望[J].创新科技，2017（5）：36-38.

