

中国大湾区交通全面电动化路线图和实施方案

广东省乘用车电动化“十四五”政策建议

中国科学院广州能源研究所

2021年3月29日



“中国大湾区交通全面电动化路线图和实施方案”项目

本项目是在“英国政府中国繁荣基金：中国能源与低碳经济项目”支持下，能源与交通创新中心（iCET）联合中英6家顶尖智库、高校与科研机构共同发起。本项目聚焦广东省及粤港澳大湾区，制定道路交通全面电动化路线图及实施方案，旨在加快大湾区道路交通全面电动化进程。重点关注关键领域包括：乘用车电动化、商用车电动化、充电基础设施建设与电网融合、氢能与燃料电池发展及智慧低碳城市规划。本项目将借鉴国际先进政策设计与目标制定经验，结合本地特色，支持广东省“十四五”道路交通电动化政策制定，提出建议的技术路线图及实施方案，并为大湾区制定道路交通电动化2035路线图。



能源与交通创新中心（iCET）是一个在清洁交通、低碳经济和气候变化领域中具有领导力的非营利专业智库机构。在中国北京和美国洛杉矶均设有总部办公室。其核心使命是为各级决策者提供能够缓解能源和气候危机并创造绿色能源生态体系所亟需的创新型解决方案。在清洁交通领域，致力于加速中国交通向后石油时代与零排放转型。



中国科学院广州能源研究所是中国科学院直属的国家级研究机构，主要从事新能源、可再生能源、节能环保领域相关基础性、前瞻性和战略性的科研创新及高技术研发，实现技术的产业化推广应用，是国家生物燃料研发中心、中国科学院可再生能源重点实验室、中国科学院天然气水合物重点实验室、中国科学院广州天然气水合物研究中心和广东省新能源和可再生能源研究开发与应用重点实验室的依托单位。

中国大湾区交通全面电动化路线图和实施方案

广东省乘用车电动化“十四五”政策建议

报告作者

黄莹 任俊杰 廖翠萍

中国科学院广州能源研究所

2021年3月

目录

一、研究背景、目的与意义.....	1
(一) 研究背景.....	1
(二) 研究内容.....	1
(三) 相关概念界定	2
二、国内外新能源乘用车发展现状及问题分析	2
(一) 新能源汽车推广应用现状.....	2
(二) 新能源汽车产业发展现状.....	8
(三) 技术发展现状	10
(四) 政策实施情况	14
(五) 未来发展趋势	23
(六) 国内外电动汽车发展存在的问题	24
三、广东省与大湾区新能源乘用车发展现状及问题分析.....	31
(一) 新能源汽车产业、应用及技术发展现状	31
(二) 促进新能源汽车发展的政策实施情况及未来发展计划.....	36
(三) 新能源汽车发展存在的问题	39
四、广东省乘用车电动化“十四五”政策建议.....	43
(一) 强化电动乘用车推广应用.....	43
(二) 促进电动汽车产业健康发展	43
(三) 加大科技研发力度	44
(四) 进一步完善基础设施建设.....	44
参考文献	44

图目录

图 1: 2013-2019 年全球新能源汽车销量及市场渗透率情况	2
图 2: 2010-2019 年 BEV 和 PHEV 保有量.....	3
图 3: 2013-2019 年部分国家和地区的乘用车销售 and 市场份额.....	4
图 4: 2019 年全球新能源汽车分车型销量排行榜 (辆)	4
图 5: 2019 年按国家划分的私人 and 公共充电桩份额.....	5
图 6: 2016-2019 年新能源乘用车销量.....	6
图 7: 2016-2019 年新能源乘用车销量.....	6
图 8: 2013-2020 年中国新能源汽车销量及市场渗透率情况	7
图 9: 2019-2020 年新能源汽车月销量及同比增长率情况	8
图 10: 2014-2020 年中国新能源汽车产量 (万辆) 及同比增长率	9
图 11: 2014-2020 年中国新能源汽车销量 (万辆) 及同比增长率	10
图 12: 日产 Leaf 续航里程演化	11
图 13: 2009-2019 年动力电池价格统计.....	11
图 14: 电动汽车电池成本占零售价比重.....	12
图 15: 2018 年全球动力电池产能分布 (分国别)	12
图 16: 2019 年全球前 20 大汽车半导体企业 (分国别)	14
图 17: 欧盟乘用车二氧化碳排放标准和欧、日、美、中 2025 年目标 (g/km)	15
图 18: 2020 年上半年欧洲主要市场电动车销量	16
图 19: 2013-2020 年中国新能源汽车补贴金额及退坡情况	18
图 20: 全球主要国家新能源汽车发展目标示意图.....	23
图 21: 2019 年汽车半导体企业收入及市场份额	27
图 22: 2018 年电动汽车主要发展国研发经费和研发经费占 GDP 占比	28
图 23: 罗兰贝格电动汽车指数 - 2013~2019 年	29
图 24: 2018-2025 年动力电池理论退役规模情况	31

图 25: 2014-2019 年广东省新能源汽车产量.....	32
图 26: 广东省新能源汽车产业区域布局.....	33
图 27: 广东新能源汽车产业链及主要企业	34
图 28: 同车型燃油版和电动版价格对比 (万元)	39
图 29: 2018 和 2019 年购置补贴退坡前后月销量对比 (万辆)	40
图 30: 2017-2019 年电动汽车占汽车产量占比 (%)	40
图 31: 充电桩被燃油车占位的现象	41

表目录

表 1: 2018-2019 年全球动力电池企业出货量 (GWh)	13
表 2: 欧洲主要国家对电动汽车的激励措施	16
表 3: 美国联邦购置电动汽车个税抵免政策	19
表 4: 加州零排放汽车积分计算方法及积分比例要求	19
表 5: 2019 年 12 月 3 日前后美国加州电动汽车补贴标准调整对比.....	20
表 6: 日本新能源汽车产业支持政策	21
表 7: 2019 年日本 CEV 补贴规定及限额.....	22
表 8: 日本“环保车”的减税标准 (2015 年)	22
表 9: 各国燃油策划禁售时间表以及新能源汽车发展目标	23
表 10: 2019 年国内上市的 3 款纯电动轿车工信部百公里电耗对比.....	26
表 11: 先进汽车半导体构架和代表企业及其优势技术	27
表 12: 2020 年度中国锂电池行业年度竞争力品牌榜单前 10 名	35
表 13: 广东省新能源汽车产业发展系列政策.....	37

一、 研究背景、目的与意义

（一） 研究背景

自 2010 年以来，随着经济的发展和生活水平的提升，广东省乘用车以年均超过 160 万辆的增速快速增长。交通带来的能源消耗和碳排放问题愈发严峻，已逐渐成为制约可持续发展的重要因素。随着我国“2030 年前碳排放达峰，2060 年前实现碳中和”气候行动目标的提出，如何促进道路交通电动化进程成为广东省相关部门关注的焦点。

作为我国战略性新兴产业之一，新能源汽车的发展承载着缓解能源危机和解决环境污染问题、实现汽车产业转型升级的历史使命。我国政府高度重视新能源汽车技术和产业的发展，习近平总书记指出“发展新能源汽车是我国从汽车大国到汽车强国的必由之路”。纯电动汽车（BEV）和插电式混合动力汽车（PHEV）是新能源汽车的主要类型。在交通运输业中，乘用车是新能源汽车的主力市场。特别是在广东省珠三角公共交通领域率先全面实行电动化的背景下，加快推广应用电动乘用车，既是交通运输行业推动转型升级、实现低碳发展的重要途径，也承载了人民群众追求美好出行生活的殷切期望。当前，在生产企业、科研单位的共同努力下，电动汽车关键技术的不断进步，动力电池能量密度显著提升、成本逐步降低，电动乘用车变得更加实用，电动化时机已经成熟。鉴于此，本研究在系统梳理主要国家和广东省电动乘用车发展现状基础上，总结了广东省电动乘用车发展面临的问题，并针对性提出“十四五”政策建议，为广东省道路交通部门的可持续发展提供决策支持，并为我国其他省市道路交通电动化发展提供经验借鉴。

（二） 研究内容

本项目是“英国繁荣基金中国能源与低碳经济项目”所支持的子课题，旨在开展广东省及大湾区乘用车电动化政策路线图的研究，并提供政策建议。中国科学院广州能源研究所在能源与交通创新中心的支持下承担本项课题，通过对广东省以及大湾区新能源乘用车发展现状以及发展趋势进行系统分析，形成大湾区乘用车全面电动化路线图研究报告，目的是推动十四五时期广东新能源汽车推广及应用，以及 2035 年中期目标中大湾区新能源汽车的推广及应用。项目将主要从乘用车电动化发展国内外典型案例经验借鉴、国内新能源乘用车政策分析、以及广东省新能源乘用车产业优势分析以及发展前景等方面入手，旨在摸清广东省乘用车电动化现状和趋势，为完成交通能源转型提供基础支撑。主要包括以下内容：

1. 分析国内外新能源乘用车的应用现状和存在问题；
2. 分析广东和大湾区新能源乘用车的应用现状和存在的问题；
3. 分析广东省和大湾区新能源乘用车相关战略规划、政策实施情况，以及随后的推广计划和相关措施；
4. 提出加快新能源乘用车推广的政策和措施建议，制定广东和大湾区的政策路线图；
5. 提出广东省十四五计划和大湾区 2035 路线图的 policy 建议及实施方案；

（三） 相关概念界定

国际上，新能源汽车主要包括以下五类：纯电动汽车（Battery Electric Vehicle，简称 BEV）、混合动力汽车（Hybrid Electric Vehicle，简称 HEV）、燃料电池汽车（Fuel Cell Electric Vehicle，简称 FCEV）、插电式混合动力汽车（Plug-in Hybrid Electric Vehicle，简称 PHEV）以及清洁柴油车（Clean Diesel Vehicle，简称 CDV）。中国新能源汽车定义的适用范围为 BEV、PHEV、FCEV，常规混合动力车（HEV）也作为节能与新能源汽车共融的重要选项。

乘用车的定义依据中华人民共和国汽车行业标准 QC/T775-2007《乘用车类别及代码》，指在其设计和技术特性上主要用于载运乘客及其随身行李和/或临时物品的汽车，包括驾驶员座位在内最多不超过 9 个座位。在统计年鉴中，体现为小型载客汽车和微型载客汽车。

二、 国内外新能源乘用车发展现状及问题分析

（一） 新能源汽车推广应用现状

经过多年的培育，全球电动汽车产业进入快速发展期。电动化、网联化、智能化成为汽车产业的发展潮流和趋势。世界主要汽车大国纷纷加强战略谋划、强化政策支持，跨国汽车企业加大研发投入、完善产业布局，新能源汽车已成为全球汽车产业转型发展的主要方向和促进世界经济持续增长的重要引擎。政策、技术、产品等要素加速聚集，为全球汽车电动化加速发展创造了有利条件，全球新能源汽车市场实现稳步增长。2019 年，全球电动汽车（纯电动和插电式混动）销量突破 210 万辆，创历史新高，电动汽车存量达到 720 万辆，国际汽车电动化进程加速推进。

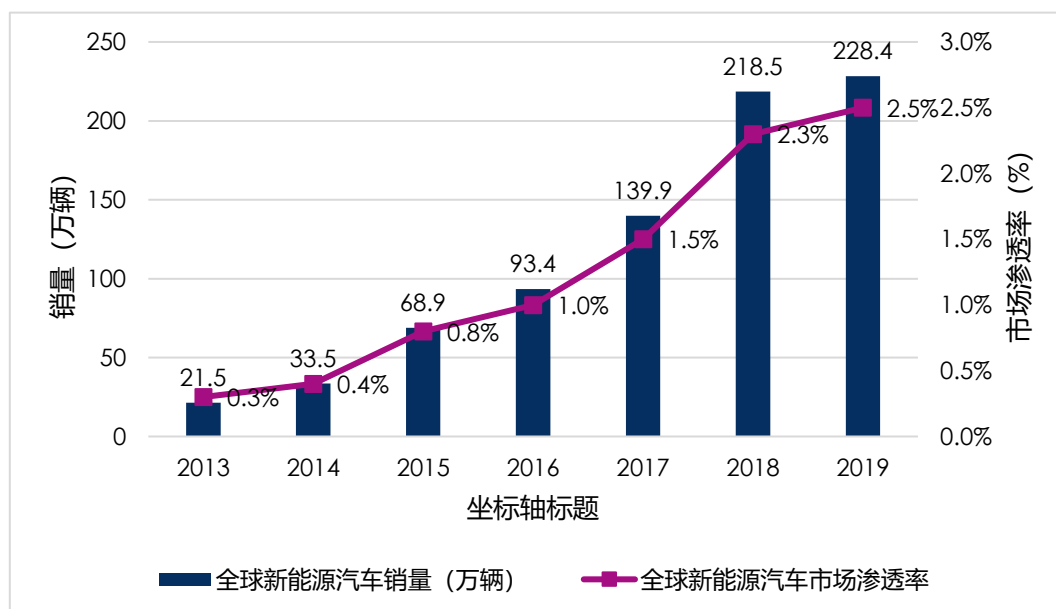


图 1：2013-2019 年全球新能源汽车销量及市场渗透率情况

资料来源：摘自 IEA：Global EV Outlook 2020

1. 国际市场保持稳定增长态势，多国实现规模化推广

2019年，全球新能源汽车销量达到228.4万辆，同比增长4.5%，存量已达720万辆。销量占当年整体汽车市场的比重（市场渗透率）稳步提升，由2013年的0.3%提升至2019年的2.5%（见图1）¹。

多国已实现规模化推广。中国、欧洲和美国是最重要的市场，分别占据全球电动汽车存量的47%、25%和20%。2019年，欧洲市场表现突出，年销量达到59.3万辆，同比增长44%，增速远超过4.5%的全球平均水平。中国、美国、德国、挪威、英国的新能源汽车销量位居全球前五，销量分别为120.6万辆、31.8万辆、11.3万辆、8.1万辆和7.8万辆，合计占比达到78.6%。

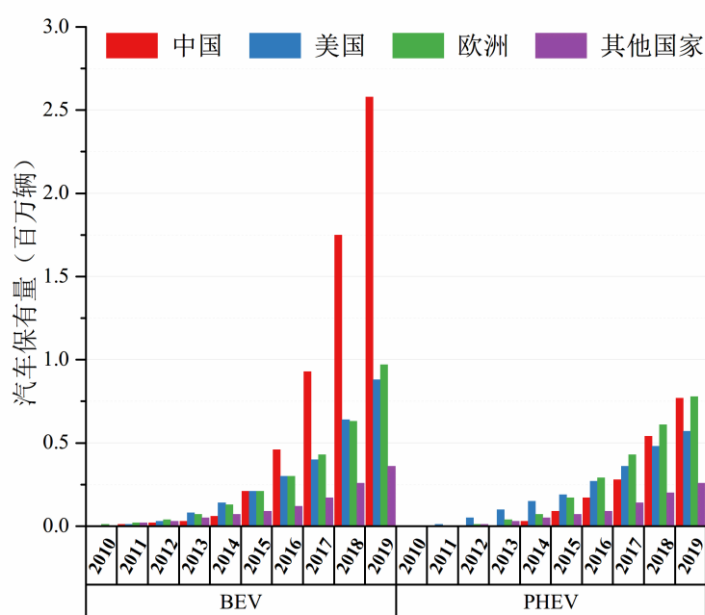


图 2：2010-2019 年 BEV 和 PHEV 保有量

资料来源：摘自 IEA：Global EV Outlook 2020

从纯电动和插电式混动两大技术路线来看，在全球范围内，纯电动汽车（BEV）增速最快，市场份额从2012年的50%稳步增长至2018年的68%。2019年，BEV销量进一步提升，占全球电动汽车销量的近75%（见图4）。全球BEV的快速发展与中国大力推动纯电路线密不可分，中国电动汽车市场BEV占比达到了79%。此外，美国BEV销量也显著增加，对比之下，PHEV市场份额从2018年的34%下降至2019年的26%。欧洲是插电式混合动力汽车销售的主力，并在芬兰（76%）、瑞典（61%）的电动汽车市场中占主导地位，占英国电动汽车销量的近一半（49%）。整体上看，相较于2018年，2019年插电式混合动力汽车在各个国家电动汽车总销量中所占的份额均有所下降（见图3）。

¹IEA：Global EV Outlook 2020

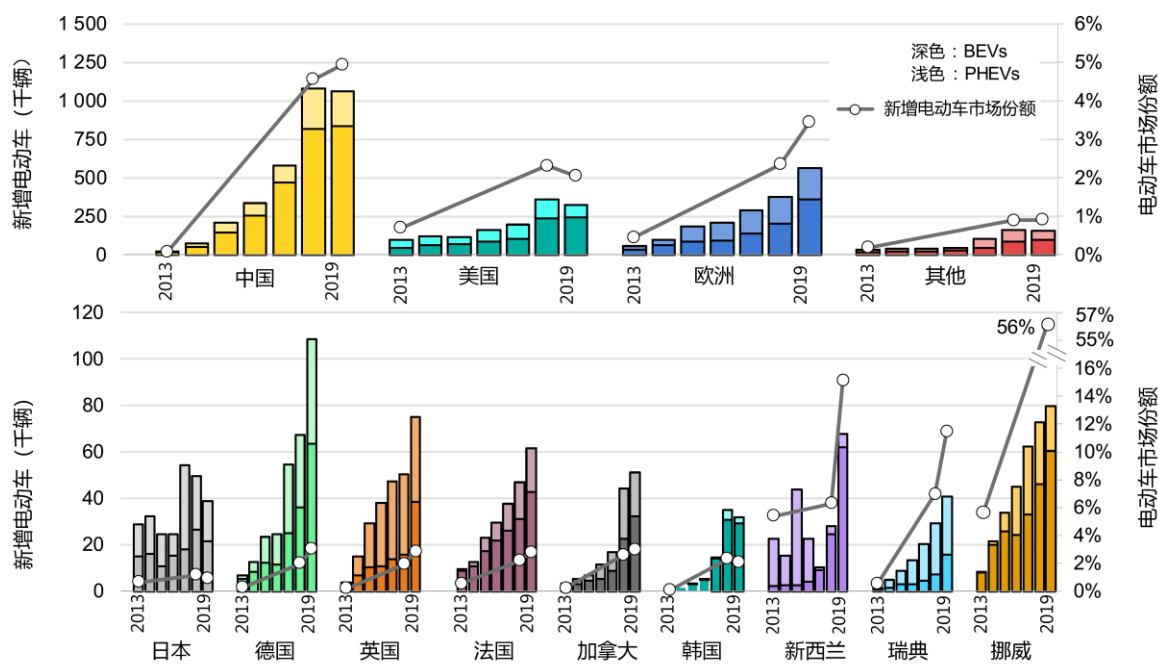


图 3：2013-2019 年部分国家和地区乘用车销售和市场份额

资料来源：摘自 IEA：Global EV Outlook 2020

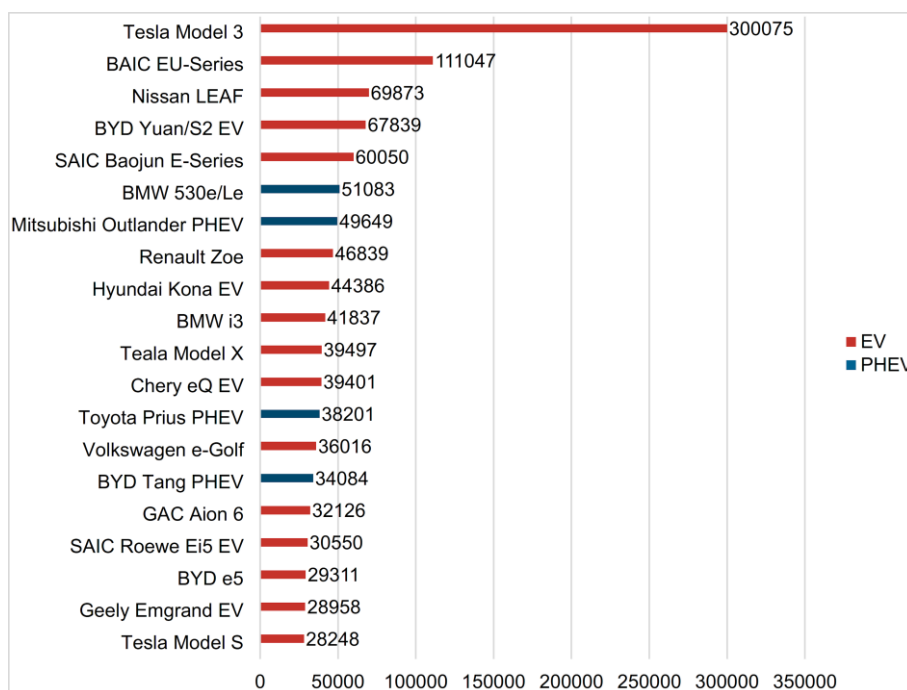


图 4：2019 年全球新能源汽车分车型销量排行榜（辆）

资料来源：公开资源收集整理

在充电基础设施的部署方面，截至 2019 年底，全球累计安装了 730 万个电动汽车充电桩，其中 650 万个为慢速或普通充电桩，约占全部充电桩的 90%。充电桩总量较 2018 年的 520 万个增长了 40%。中国在公共充电桩（尤其是快速充电桩）建设方面处于领先地位（见图 5）。

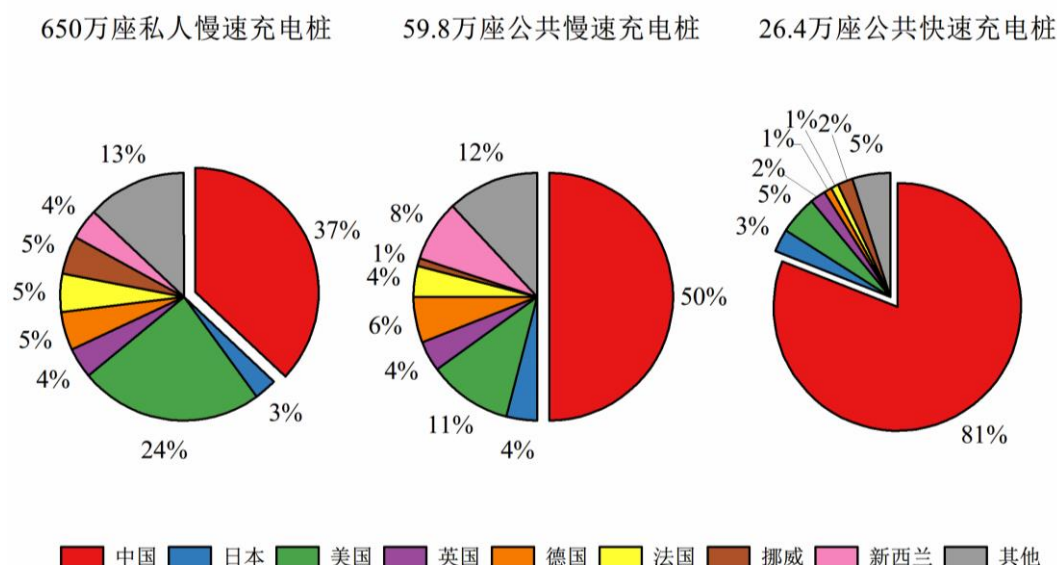


图 5：2019 年按国家划分的私人公共充电桩份额

资料来源：IEA: Global EV Outlook 2020

2. 中国市场规模全球领先，呈现长期向好的发展态势

2015 年以来，中国新能源汽车产销量、保有量连续五年居世界首位。伴随着市场增长动力开始从政策推动向市场拉动，新能源乘用车表现出强劲的增长动力。2018 年，新能源乘用车销量突破 100 万辆（见图 6）；2019 年尽管受补贴退坡及行业不景气因素影响，新能源乘用车规模仍然保持了增长趋势，销量达到 106 万辆，同比增长 4.02%；2020 年“新冠疫情”爆发和扩散期，消费者购买意愿下降的同时出行受限制，消费需求全面下降。1-2 月份，新能源乘用车同比下跌 59.7%。随着国内新冠疫情得到快速控制，新能源乘用车市场也得到了强有力的恢复性增长（见图 7），2020 年 8-10 月，月销量连续三月超过 10 万辆（10 月份销量 14.8 万辆），新能源乘用车长期发展趋势向好²。

² 北京亿维新能源汽车大数据应用技术研究中心，《中国小型纯电动乘用车出行大数据报告》

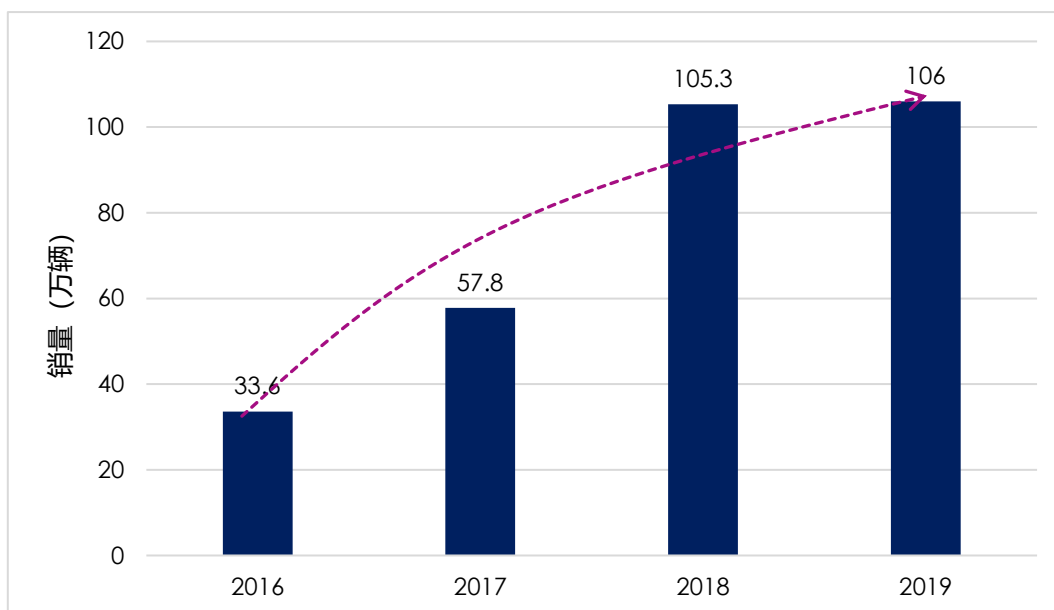


图 6：2016-2019 年新能源乘用车销量

资料来源：北京亿维新能源汽车大数据应用技术研究中心《中国小型纯电动乘用车出行大数据报告》，2020 年 12 月。

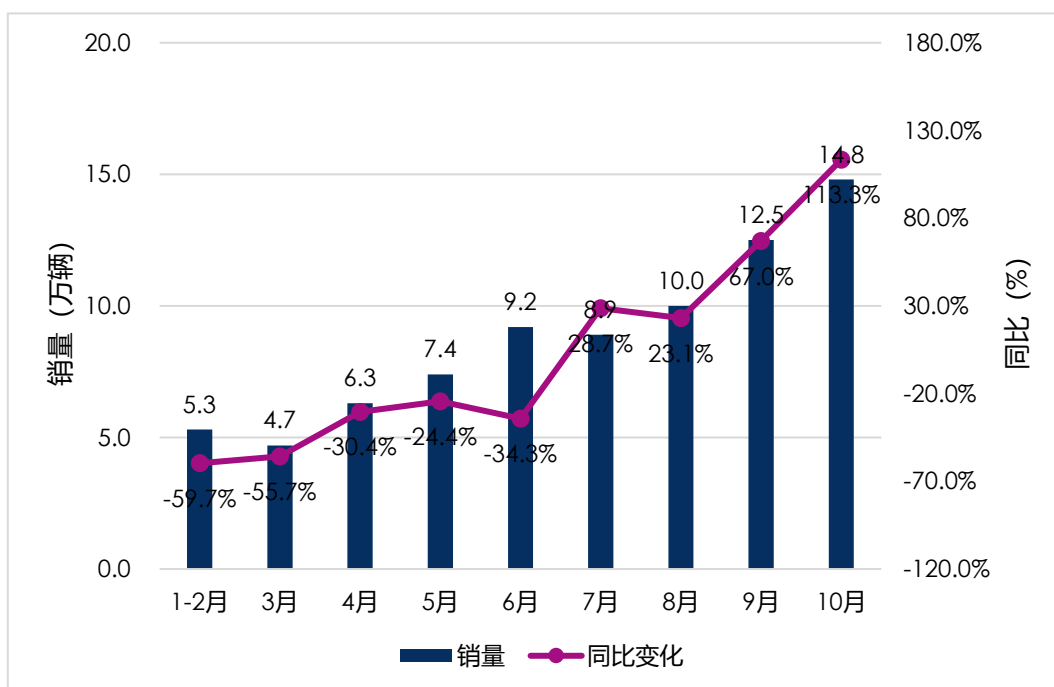


图 7：2020 年新能源乘用车月销量

资料来源：北京亿维新能源汽车大数据应用技术研究中心《中国小型纯电动乘用车出行大数据报告》，2020 年 12 月。

在整体新能源汽车市场，2019年我国新能源汽车市场首次出现同比下滑，全年产销同比分别下降2.3%和4.0%，其中2019年上半年仍同比增长，下半年出现加速下滑态势。同比降幅持续扩大，由7月份的-4.7%拉大至10月份的-45.6%，直到年底仍呈现-27.4%的下滑态势。2020年，在全球新冠疫情冲击下，我国电动汽车市场上半年呈现下滑趋势，下半年逆势增长，新能源汽车累计销量增速由负转正，2020年全年，新能源汽车产销136.6万辆和136.7万辆（见图8），同比增长7.5%和10.9%。在新能源汽车主要品种中，与上年相比，纯电动汽车和插电式混合动力汽车产销均呈增长，表现均明显好于上年（见图9）。从市场结构来看，2019年我国私人领域的新能源汽车销量规模约为48.9万辆，占整体新能源汽车的销量比例由2018年的54%下降至48%；公共领域新能源汽车销量主要集中在出租租赁、企事业单位用车及城市公交领域，占整体新能源汽车销量的比例分别为25%、16%和7%，其中出租租赁领域占比提升明显，由2018年的16%提升至25%。从区域分布来看，新能源汽车消费市场下沉趋势明显。二、三、四线城市、农村、乡镇以及一些非限购地区推广潜力凸显。2019年限购地区（包括北京、上海、广州、深圳、天津、杭州、海南）新能源汽车销量为40.0万辆，占全国整体销量的比重约为39%，较2018年下降2%。

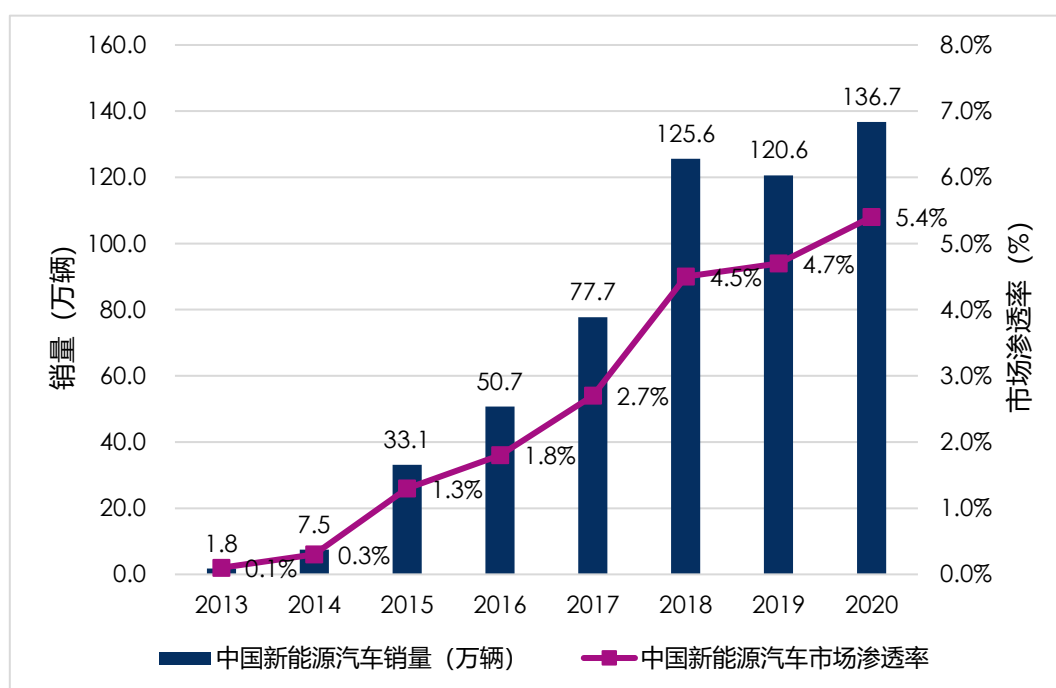


图 8：2013-2020 年中国新能源汽车销量及市场渗透率情况

资料来源：汽车工业统计信息网

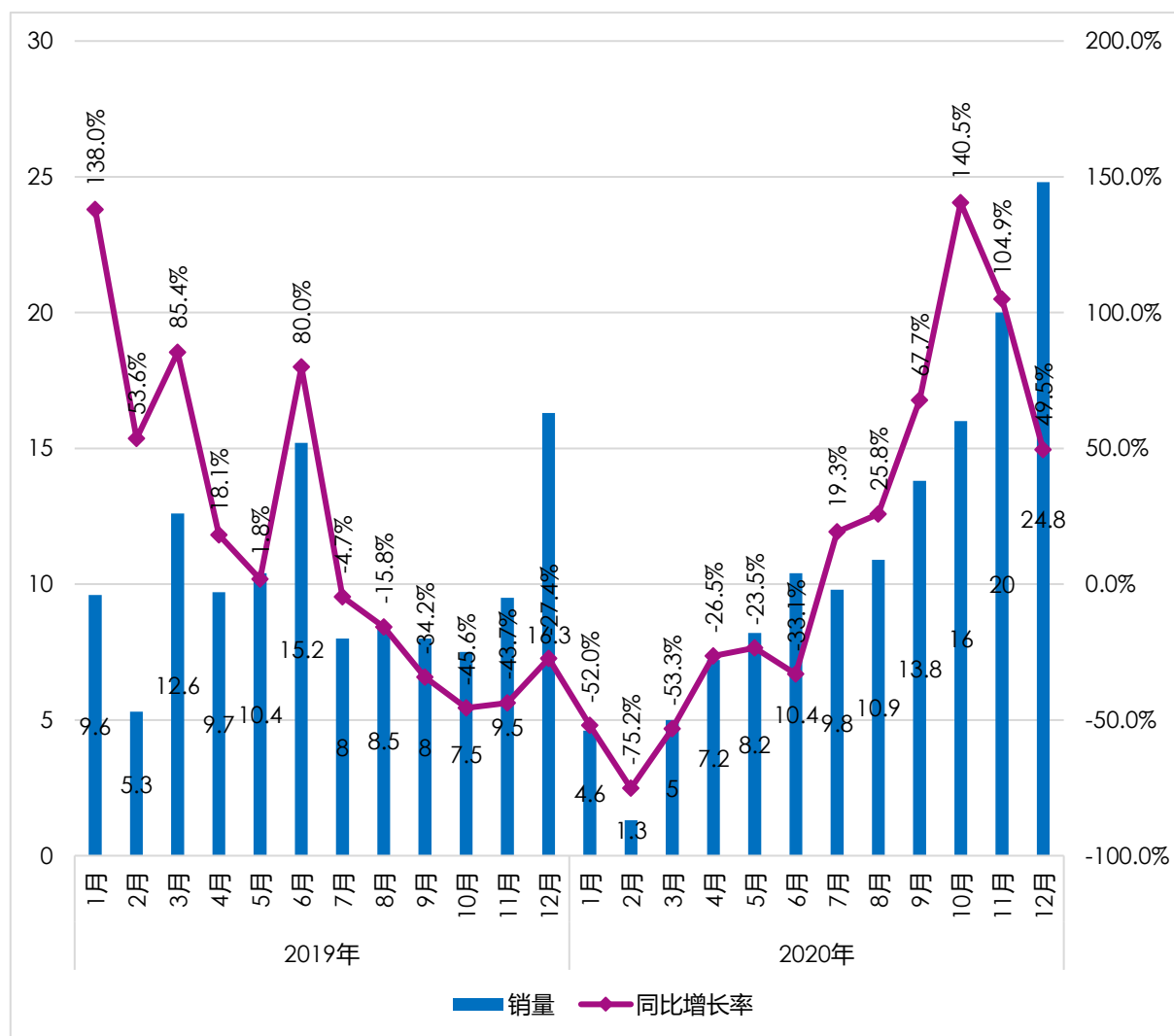


图 9：2019-2020 年新能源汽车月销量及同比增长率情况

资料来源：汽车工业统计信息网

（二）新能源汽车产业发展现状

1. 国际车企电动化转型加速，新技术融合应用提升产品竞争力

大众、戴姆勒、宝马、丰田等跨国车企加速电动化转型。一方面，设置明确的新能源汽车销售目标。比如大众计划 2020 年旗下品牌合计销售 50 万辆新能源汽车，到 2025 年逐步达到 200 万辆。戴姆勒计划到 2030 年，新能源汽车销量占比达到 50%。宝马计划到 2025 年实现 40~70 万辆的新能源汽车销量目标。另一方面，加速新能源汽车新款产品的投放，比如宝马计划在 2023 年前推出 25 款新能源汽车。2019 年主要跨国车企在全球范围内投放新款新能源汽车达到了 40 款，是 2018 年的 2 倍³。此外，车企更加注重数字化、平台化、智能化等技术的

³ 中国汽车技术研究中心，中国新能源汽车产业发展报告

研发和应用。一是加大智能车载操作系统的研发，进一步提升整车的性能和用户体验。比如大众集团于 2019 年组建车载软件开发部门 Car.Software，研发“vw.os”车载操作系统和大众汽车云。比亚迪集团联合华为 5G 优势技术开发“HiCar”系统等。二是先进电子电气平台投入使用，进一步提升质量和效率并降低成本。比如戴姆勒和奥迪开发 EVA-2、PPE 等电动汽车专用平台以有效降低成本、提高电动汽车产品的性能。三是不断提升车辆的智能化水平，提升用户体验，增强产品竞争力。智能化是电动汽车产品相较于传统燃油车的突出优势。比如特斯拉研发的人工智能芯片 Hardware 3 能够支撑旗下所有新款产品的自动驾驶功能。戴姆勒新车搭载的 Drive Pilot 智能导航系统，能后实现主动变道、高速公路自动驾驶等 L2 级自动驾驶能力。四是新能源汽车与分布式能源以及大电网融合发展的进程加快。日产于 2019 年与德国电力运营商 Tennet 合作完成 V2G 试点项目，探索提升新能源汽车用户体验、降低使用成本、提高电网运行效率的有效方式；本田于 2019 年发布的无线充电技术中增加了 V2G 功能，为未来开创新型商业模式做准备。此外，大众集团于 2020 年宣布正在探索与电动汽车储能有关的新业务领域。

2. 中国新能源汽车产业发展进入调整阶段

中国新能源汽车市场在 2019 年首次出现下滑，全年产销同比分别降低 2.3%和 4.0%（见图 10 和图 11），2020 年我国新能源汽车产销量有所提升，但未能回到 2019 年以前的快速增长水平。企业竞争愈发激烈、发展格局正在重构，产业总体进入调整阶段。

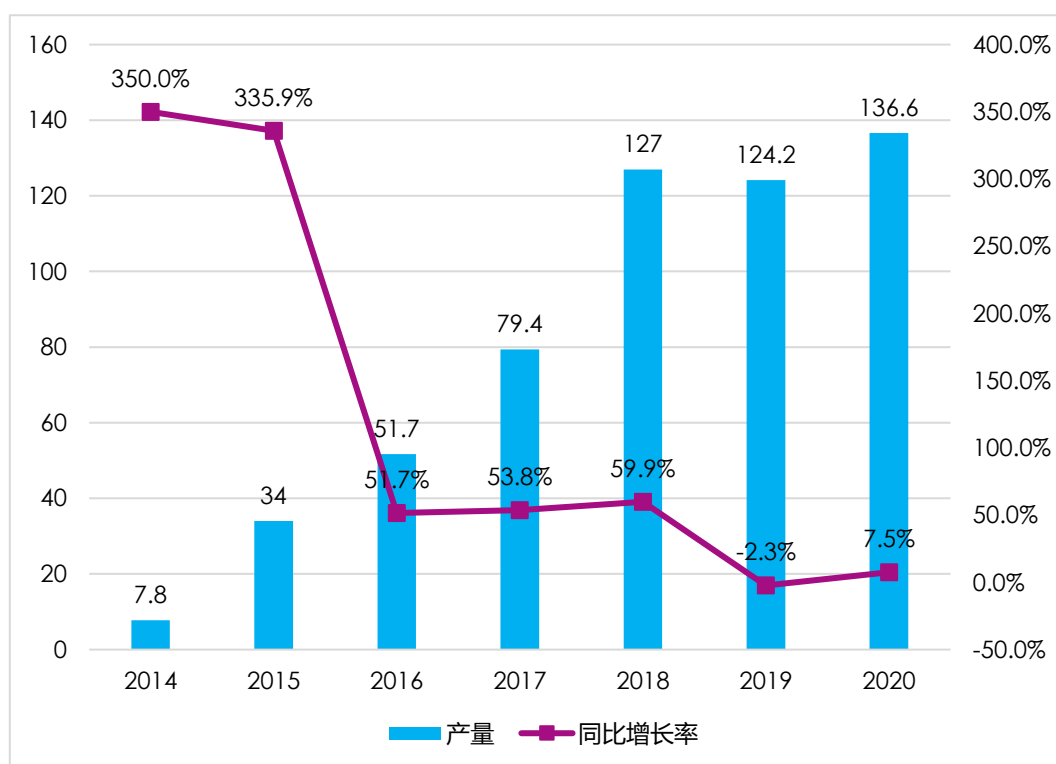


图 10：2014-2020 年中国新能源汽车产量（万辆）及同比增长率

资料来源：汽车工业统计信息网

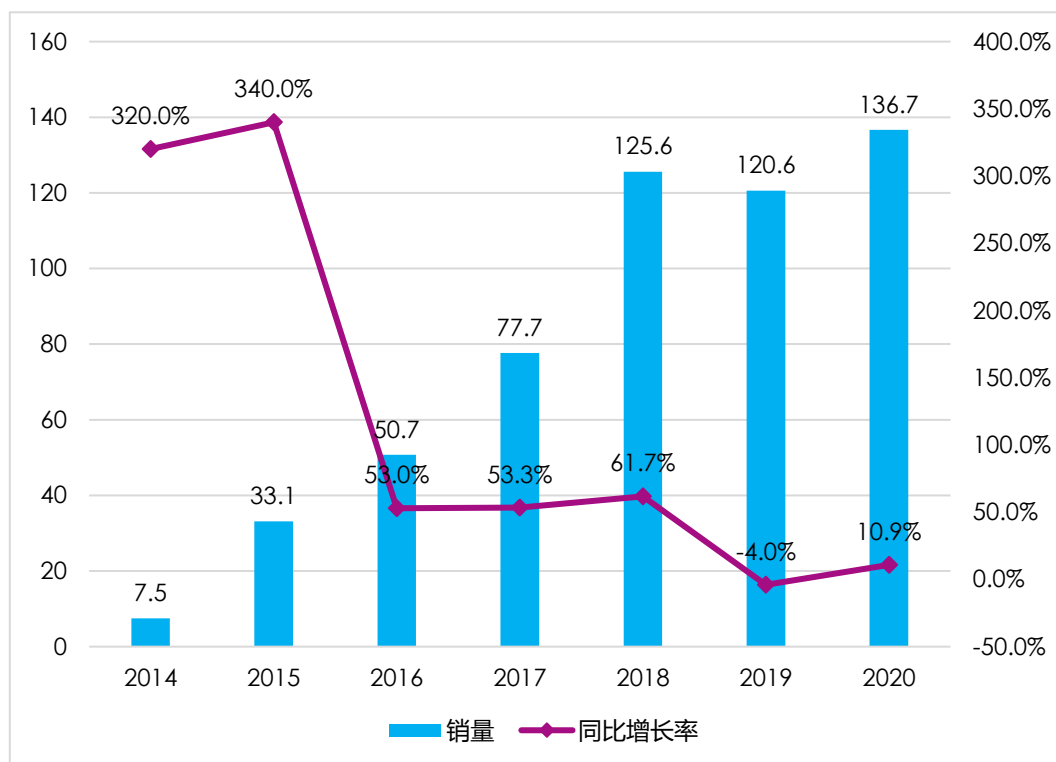


图 11: 2014-2020 年中国新能源汽车销量（万辆）及同比增长率

资料来源：汽车工业统计信息网

（三）技术发展现状

（1）动力电池领域

能量密度提升显著。从能量密度来看，2010 年 12 月在美国推出的日产 Leaf 采用的电池为 AESC 的 33.1 Ah/3.8V 的锰酸锂电池芯（Cell），能量密度为 157Wh/kg，整车电池包（Pack）的能量密度为 85.7Wh/kg。2017 年下半年特斯拉投放的 Model 3 采用了松下的 21700NCA 圆柱电池芯，能量密度达到了 300Wh/kg，Pack 能量密度达到 167Wh/kg。不到 8 年时间，电动汽车的动力电池能量密度几乎翻倍，意味着相同重量的动力电池包可以存储的电量也几乎翻倍，能够实现更远的通行距离，困扰电动汽车发展的“里程焦虑”得到改善，直接推动了电动汽车市场的高速发展。例如，日产 Leaf 2021 款的续航为 364km，是 2011 款的 117km 的 3 倍。

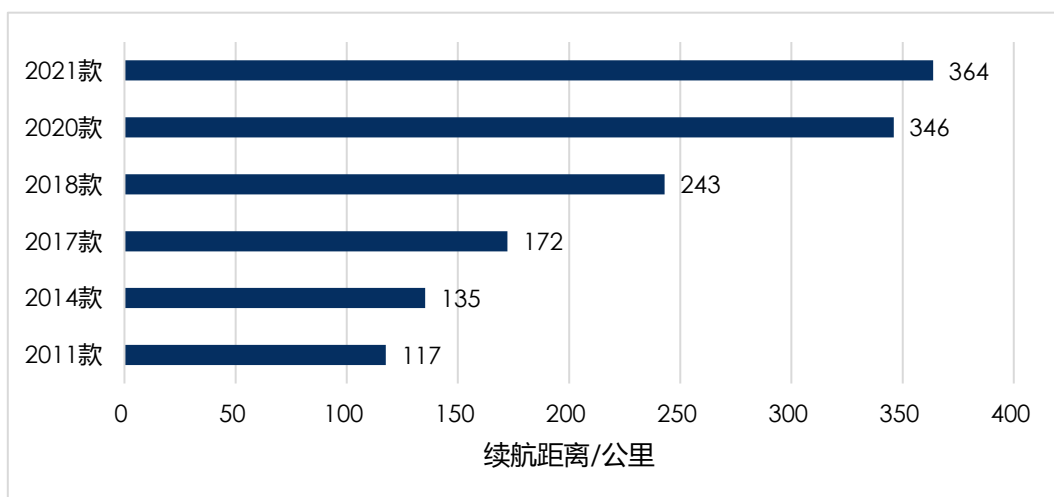


图 12: 日产 Leaf 续航里程演化

资料来源: cleantechnica.com

成本下降 80%以上。在电动汽车的成本结构中,动力电池是最核心的部件。据真锂研究的数据显示,2009 年动力电池电芯的价格大约在 4900 元/kWh,到 2019 年降低到了 900 元/kWh 以内,10 年时间降幅达到了 82%。电池包的价格由 2009 年的 8000 元/kWh 降低到 2019 年的 1108 元/kWh,降幅达到了 86%⁴。电池价格的快速下滑使电池成本占整车售价的比重持续降低,直接推动电动汽车售价的降低。2015 年电动汽车动力电池占整车零售价的比重约为 57%,2019 年则降至了 33% (见图 14)。

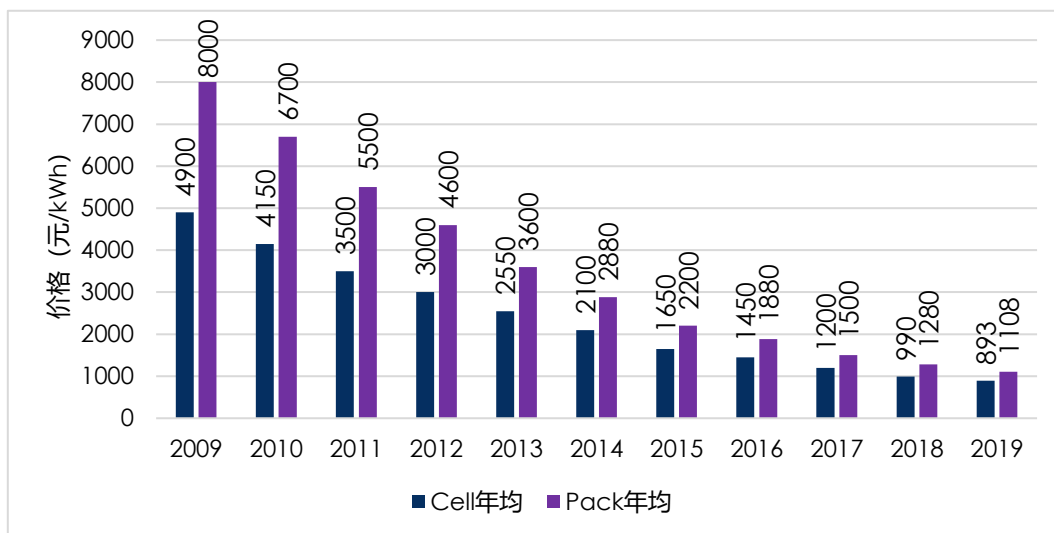


图 13: 2009-2019 年动力电池价格统计

资料来源: 真锂研究

⁴ 中国汽车技术研究中心有限公司,《中国新能源汽车动力电池产业发展报告》

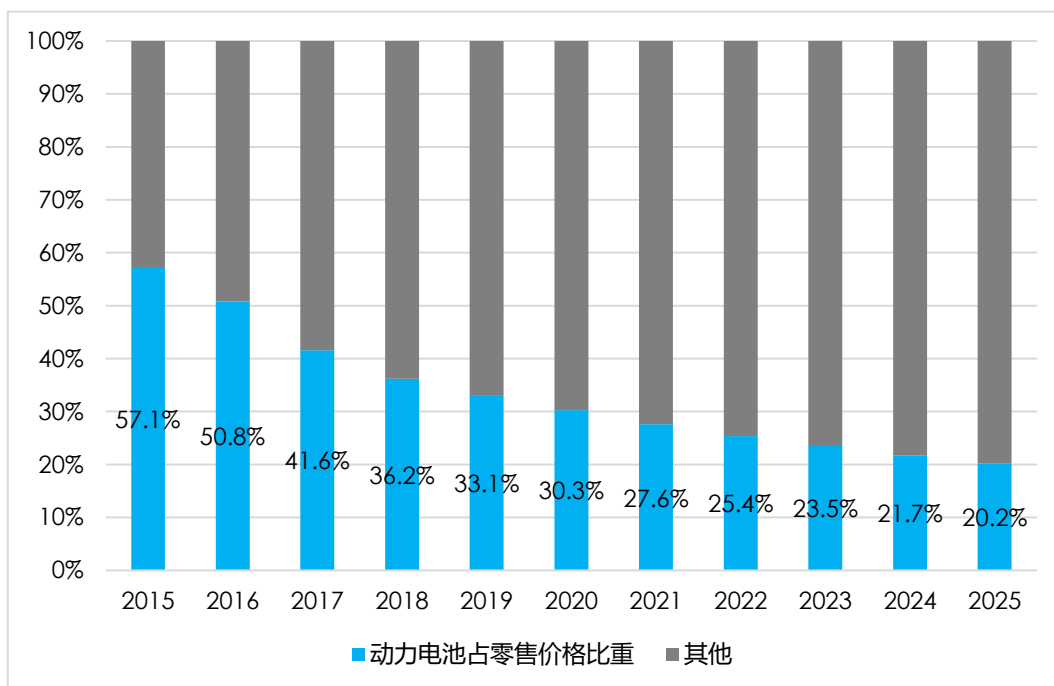


图 14：电动汽车电池成本占零售价比重

资料来源：Bloomberg

全球动力电池的技术和产能集中于中、日、韩三国，三个国家全球出货量占比连续 5 年保持 90%以上，2018 年中、日、韩三国合计全球市场占有率达到 97%。目前，全球动力电池技术发展迅速，受益于下游新能源汽车发展，全球动力电池出货量从 2011 年的 1.08GWh 上升至 2018 年的 106GWh，八年增长近百倍。

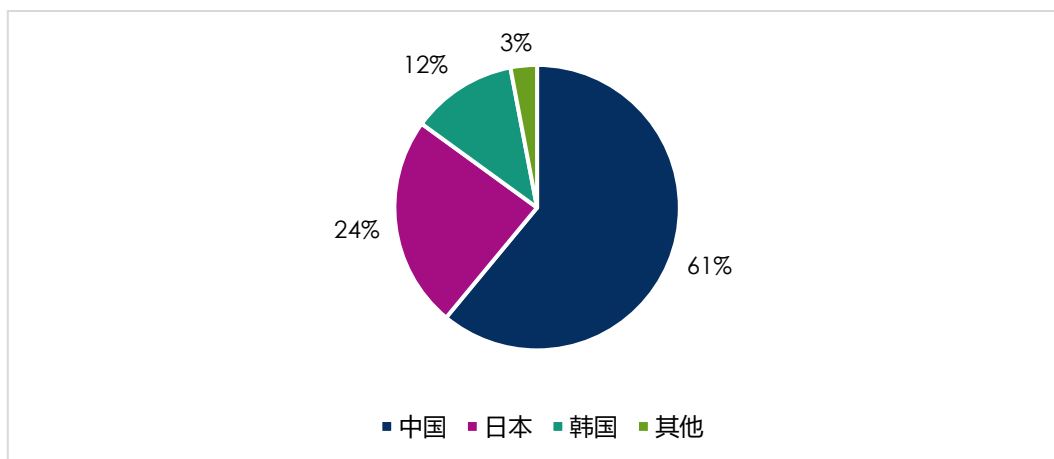


图 15：2018 年全球动力电池产能分布（分国别）

资料来源：恒大研究院《全球动力电池行业报告：2019》，2019 年 12 月

表 1：2018-2019 年全球动力电池企业出货量（GWh）

品牌	2018 年	2019 年	增长率	2018 年市场占有率	2019 年市场占有率	增长
宁德时代（CATL）	23.4	32.5	39.0%	23.40%	27.90%	4.50%
Panasonic	21.3	28.1	32.1%	21.30%	24.10%	2.80%
LG Chem	7.5	12.3	64.8%	7.50%	10.50%	3.00%
比亚迪（BYD）	11.8	11.1	-6.4%	11.80%	9.50%	-2.30%
SDI	3.5	4.2	20.9%	3.50%	3.60%	0.10%
远景 AESC	3.7	3.9	4.9%	3.70%	3.30%	-0.40%
国轩高科	3.2	3.2	-0.3%	3.20%	2.70%	-0.50%
PEVE	1.9	2.2	15.2%	1.90%	1.90%	0.00%
力神	3	1.9	-34.6%	3.00%	1.70%	-1.30%
SK innovation	0.8	1.9	132.4%	0.80%	1.70%	0.90%
其他	19.9	15.3	-23.2%	19.90%	13.10%	-6.80%
总计	100	116.7	16.7%	100.00%	100.00%	-

注：■ 中国企业；■ 日本企业；■ 韩国企业；

（2）电驱动领域

新能源汽车电机与电控绝大部分为配套供应。从电驱技术来看，高集成度、高性能、低成本是发展方向。博世、法雷奥西门子、麦格纳、大陆、采埃孚等国际主流零部件供应商掌握着核心技术，占据高端电机市场。联电、电装、日立等企业在高性能扁导线电机领域具备技术优势。电控系统方面，电机控制器是整车驱动系统的最重要组成部分，通过对转矩、转速和转向进行控制，可以提高电动汽车的驱动控制水平，保证电动汽车的高效、稳定运行，增加电动汽车的行驶里程。电机控制器主要由逆变器(主要是 IGBT 功率模块)、逆变驱动器、电源模块、中央控制模块、软启动模块、保护模块、散热系统信号检测模块等组件组成。车规级 IGBT 是电控核心模块，占整个控制器成本的 40~50%。对于电动汽车 MCU 产品来说，IGBT 直接控制驱动系统直、交流电的转换，决定了车辆的扭矩和最大输出功率等。其优异的电流输出控制能力可提升新能源车的输出功率，直接提升整车的加速性能，对各项性能指标要求极高，对可靠性要求更严格，其成本能占到新能源整车成本的 10%，是除电池之外成本第二高的元件。目前，其核心技术基本被英飞凌、三菱、仙童、东芝、富士、SEMIKRON、Sanken、IXYS、ST 等国际先进半导体企业掌握（见图 16）。

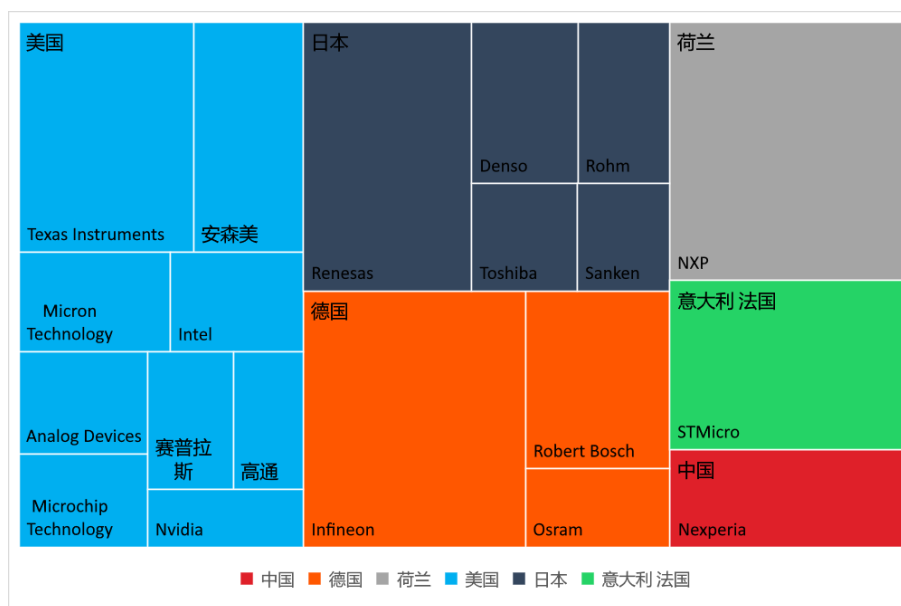


图 16：2019 年全球前 20 大汽车半导体企业（分国别）

资料来源：公开资源收集整理

（四） 政策实施情况

各国政策在供需两端持续发力，推动产业和市场加速向电动化转型。

在供给侧，以提高企业传统燃油车合规成本的能效法规为主，推动企业加快电动化进程。比如设定严格的节能减排法规目标，倒逼企业加速电动化转型。比如欧盟发布了史上最严苛的汽车排放标准，《欧洲绿色新政》(European Green Deal)，提出欧盟将在 2050 年成为首个“碳中和”区域，为此而引入的严苛排放标准和惩罚措施将会倒逼新能源汽车产业的发展。2009 年，欧盟要求到 2015 年欧盟范围内新登记乘用车的平均二氧化碳排放不超过 130g/km，2021 年不超过 95g/km。而新版排放标准规定，2021 年全部新车平均碳排放量需满足 95g/km，每超出 1 克，将会面临 95 欧元的罚款。到 2030 年时，各个厂商在欧洲销售的乘用车的单车二氧化碳平均排放量将在 2021 年的基础（即 95g/km）上，减少 37.5%至 59.4g/km，不达标企业面临巨额罚款。作为对比，日本的碳排放要求是 2020 年在 122g/km 以内，美国是 2025 年 97g/km 以内，中国在 2025 年的目标是达到 95g/km（见图 17）。汽车生产企业凭借传统燃油车节能减排技术已难以满足此要求，企业电动化转型势在必行。因此自去年以来，包括大众、戴姆勒、宝马等在内的车企就已经开始加速向电动化转型的步伐。中国在 2017 年 9 月 28 日，工业和信息化部、财政部、商务部、海关总署、质检总局联合公布了《乘用车企业平均燃料消耗量与新能源汽车积分并行管理办法》(以下简称“《双积分办法》”)，正式发布双积分政策。双积分指的是：CAFC（Corporate Average Fuel Consumption，企业平均燃油消耗量）积分和 NEV（New Energy Vehicle，新能源车）积分，或者简称油耗积分和新能源积分。并规定了 CAFC 积分和 NEV 积分的核算方法。与新能源汽车财政补贴的方式不同，“双积分”政策通过建立积分交易机制，以积分交易的形式替代财政补贴，能够提高汽车能效降低油耗、促进新能源汽车的快速发展。通过严厉的“双积分”考核要求，增加了结转方式，

减少了正积分供给，有利于平衡积分市场供需关系，能够效激发行业发展节能与新能源汽车活力。

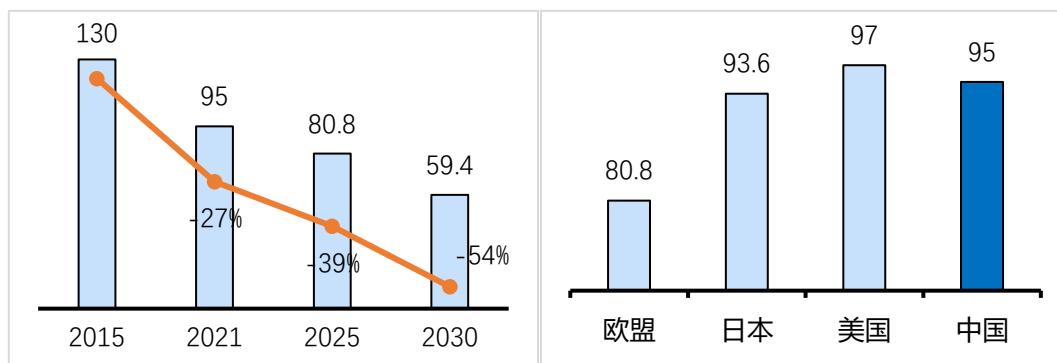


图 17：欧盟乘用车二氧化碳排放标准和欧、日、美、中 2025 年目标 (g/km)

资料来源：IEA：Global EV Outlook 2020，各国政府文件

在需求侧，以降低消费者购置和使用成本的财税政策为主，促进电动汽车消费。主要包括：提供高额财政补贴、税收优惠以及补贴充电基础设施配的建设。

(1) 欧洲

欧洲各国补贴加码，2020 年成为欧洲电动化的转折点。2020 年 1~7 月，欧洲新能源汽车销量已达到 50 万辆，作为对比，中国 1~7 月新能源汽车销量为 48.6 万辆，同比下滑 32.8%。欧洲新能源汽车销量已实现对中国的反超。补贴力度是两者出现销量逆转的重要原因。中国自 2019 年补贴大幅退坡以来，新能源汽车销量就开始一路下滑。自 2019 年 7 月开始，新能源乘用车销量已连续 12 个月同比下滑。在中国补贴大幅退坡的同时，欧洲各国却开始如火如荼地补贴加码。以德国为例，德国在 2019 年将电动汽车补贴金额提高 50%，且补贴有效期从 2020 年底延长至 2025 年底。根据德国最新补贴政策，售价 4 万欧元及以下的纯电动车，补贴 9000 欧元；超过 4 万欧元补贴 7500 欧元；没有领取过补贴的纯电动车，补贴 5000 欧元。而除了政府补贴，根据德国各城市不同情况，购买电动汽车的用户还可以获得最高 1500 欧元的地方补贴。综合德国国补和地补，一辆车最高可以拿到 8.5 万元，几乎是当前中国的 3 倍。德国已经成为整个欧洲电动汽车产业的领头羊和中心。根据 ACEA 的统计数据，2020 年上半年，欧洲新能源汽车销量前 3 名的国家为德国、法国和英国，销量之和超过整个欧洲电动汽车销量的 76%。其中，德国累计销量 13 万辆，以绝对优势成为欧洲新能源汽车销量冠军（见图 13）。

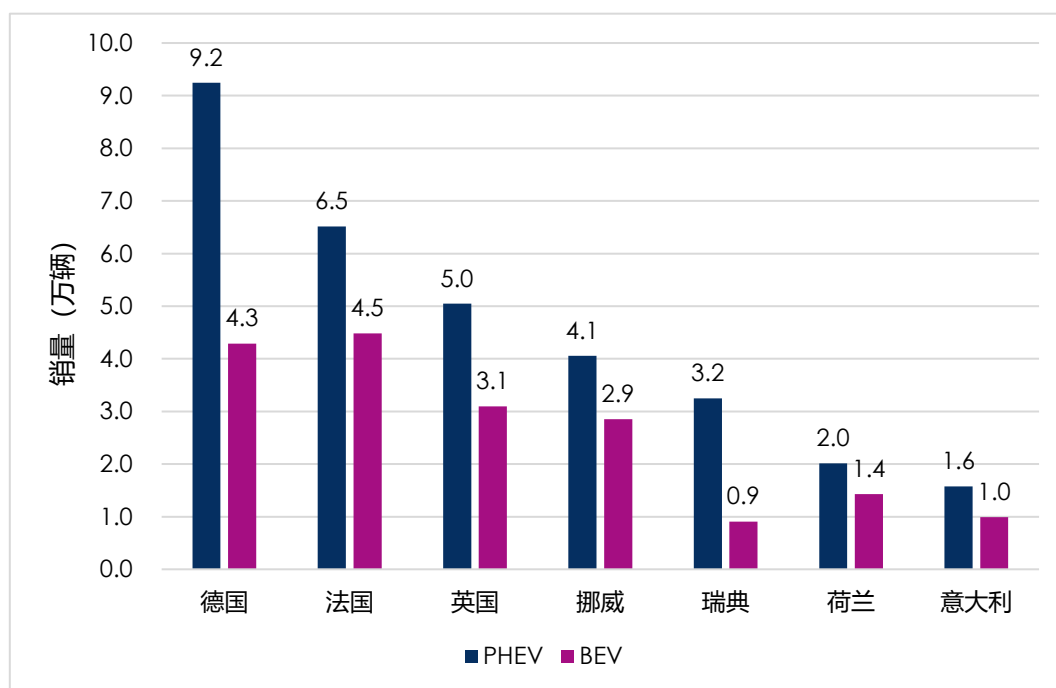


图 18: 2020 年上半年欧洲主要市场电动车销量

资料来源: 恒大研究院

表 2: 欧洲主要国家对电动汽车的激励措施

国家	激励措施
德国	在 2021 年 12 月 31 日之前, “创新补贴” 将暂时增加新的和二手的 BEV、PHEV 和 FCEV 的环境补贴。适用于自 2020 年 6 月 4 日起登记的所有合格车辆: 对净价小于 4 万欧元的, BEV 和 FCEV 补贴 9000 欧元, PHEV 补贴 6750 欧元; 对净价大于 4 万欧元的, BEV 和 FCEV 补贴 7500 欧元, PHEV 补贴 5625 欧元。
法国	(1) 购买排放量小于 20g CO ₂ /km 的汽车或货车的补贴: 车辆价格小于 4.5 万欧元的, 私人补贴 7000 欧元; 公司补贴 5000 欧元。车辆价格在 4.5 万至 6 万及价格大于 6 万的 FCEV 汽车或卡车, 补贴 3000 欧元。(2) 购买排放量低于 50g CO ₂ /km 且价格不超过 6 万欧元的二手车或新车的报废计划: 对购买乘用车的, 个人取决于收入补贴 5000 欧元, 法人补贴 2500 欧元; 对购买货车的补贴 5000 欧元。
意大利	奖惩机制: 一次性补贴, 对排放量低于 70g CO ₂ /km 且售价低于 5 万欧元 (不含增值税) 的汽车最高补贴 6000 欧元。对排放量超过 250g CO ₂ /km 的汽车最高罚款 2500 欧元。
英国	政府补助 (通过经销商): 售价低于 5 万英镑的零排放汽车补贴 3000 英镑。面包车、出租车和卡车均有补助。
瑞典	气候补贴: 新型零排放汽车和轻型卡车补贴 6 万瑞典克朗; 排放量低于 70g CO ₂ /km 的 PHEV 补贴 1 万瑞典克朗。购买新电动公共汽车和卡车的保险费。

希腊	对新购的电动汽车补贴，购买 BEV 乘用车的返回净价 15% 的现金（最高 5500 欧元），报废 10 年或以上旧车的额外补贴 1000 欧元。购买 BEV 出租车的返回 25% 的现金，最高 8000 欧元（排放量小于 50g CO ₂ /km 的 PHEV 返回 15%），旧出租车报废额外补贴 2500 欧元。购买卡车的返还 15% 现金（BEV 最高为 5500 欧元；PHEV 为 4000 欧元），报废旧车额外补贴 1000 欧元。
荷兰	私人购买或租赁新的或二手电动汽车享受补贴计划（SEPP）。BEV、FCEV 轻型商用车和 BEV 出租车享受环保投资减免（MIA）。对装有太阳能电池板的 FCEV 汽车、出租车和 BEV 汽车享受环境投资任意折旧计划（Vamil）。
葡萄牙	私人：购买新的 BEV（轿车或货车）补贴 3000 欧元，每人限一辆。公司（限四辆）：汽车补贴 2000 欧元，货车补贴 3000 欧元。
西班牙	补贴计划（搬迁计划）：对于私人乘用车，BEV 补贴 4000 - 5000 欧元，PHEV 补贴 1900 - 2600 欧元，取决于是否报废 7 年以上的车辆。货车和卡车：个人可享受 4400-6000 欧元不等的补贴，取决于报废情况。

资料来源：IEA：Global EV Outlook 2020

（2）中国

中国的电动汽车产业发展呈现出明显的政府主导特征，国家相关政策尤其是补贴政策发挥了至关重要的作用。虽然中国政府早在“八五”计划期间就开始正式立项推动电动汽车科学技术的研发。2009 年以来财政部会同有关部门大力支持新能源汽车产业发展。2009 年，国家相继发布《汽车产业调整和振兴规划》、《关于开展节能和新能源汽车示范推广试点工作的通知》，这两份文件正式开启了国内新能源汽车行业爆发式发展的元年，同时也拉开了新能源汽车补贴时代的序幕。随后，国补政策一直成为新能源汽车行业发展的指引性文件。国内的新能源汽车行业迎来了诸多政策利好，鼓励政府机关及公共机构购买新能源汽车，电动汽车充换电设施用电实行扶持性电价，免征新能源汽车车辆购置税等新政渐次出台。2010 年国家财政部、科技部、工信部、发改委等四部门联合发布了新能源补贴政策，包括《关于印发“节能产品惠民工程”节能汽车推广实施细则的通知》和《关于开展私人购买新能源汽车补贴试点的通知》，首次制定了具体的补贴细节，对纯电动车、插电式混合动力车、1.6 升及以下节能车型分别设置最高 6 万元、5 万元和 3000 元的补贴额度，并且在上海、长春、深圳、杭州、合肥 5 个城市启动补贴试点工作。2013 年开始，补贴政策范围从城市扩大到京津冀、长三角、珠三角等区域。同时补贴幅度开始退坡，2013 年 9 月 16 日工信部等四部委联合发布《关于继续开展新能源汽车推广应用工作的通知》（以下简称《通知》），按照《通知》，2014 年和 2015 年，纯电动乘用车、插电式混合动力（含增程式）乘用车、纯电动专用车、燃料电池汽车补助标准在 2013 年标准基础上分别下降 10% 和 20%；纯电动公交车、插电式混合动力（含增程式）公交车标准维持不变。纯电动汽车补贴从最高 6 万，下滑至 3.6-6 万不等。2015 年 4 月 29 日，财政部等四部门联合发布《关于 2016-2020 年新能源汽车推广应用财政支持政策的通知》规定了 2016 年的新能源汽车推广应用补助标准，其中纯电动乘用车的补贴标准为纯电动乘用车 100km≤R<150km 每车 2.5 万、150km≤R<250km 每车 4.5 万、R≥250km 每车 5.5 万元。较 2013 年标准有所降低。此外还规定了 2017—2020 年除燃料电池汽车外其他车型补助标准适当退坡，2017—2018 年补助标准在 2016 年基础上下降 20%，2019—2020 年补助标准在 2016 年基础上下降 40%。2019 年 3 月 26 日，财政部等 4 部门联合发布《关于进一步完善新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知》，在补贴标准方面，通知明确，根据新能源汽车

规模效益、成本下降等因素以及补贴政策退坡退出的规定，降低补贴标准。对补贴车型的续航里程要求再次提高，电动乘用车方面，250公里以下的车型取消补贴；能量密度再次提高门槛，其中纯电动乘用车动力电池系统的质量能量密度要求不低于 125Wh/kg；再次设置补贴过渡期，2019年3月26日至2019年6月25日为过渡期；取消地补，补贴过渡期后取消车辆购置补贴，转为补贴充电基础设施等。此外，按照2020年以后补贴退出的制度安排，为了使新能源汽车产业平稳过渡，采取分段释放调整压力的做法，即2019年补贴标准在2018年基础上平均退坡50%，至2020年底退坡到位。2020年，在全球新型冠状病毒疫情和新能源汽车销量下降的双重压力下，新能源汽车补贴退坡迎来了新的时间表。2020年3月31日召开的国务院常务会议确定了将新能源汽车购置补贴和免征购置税政策延长两年。

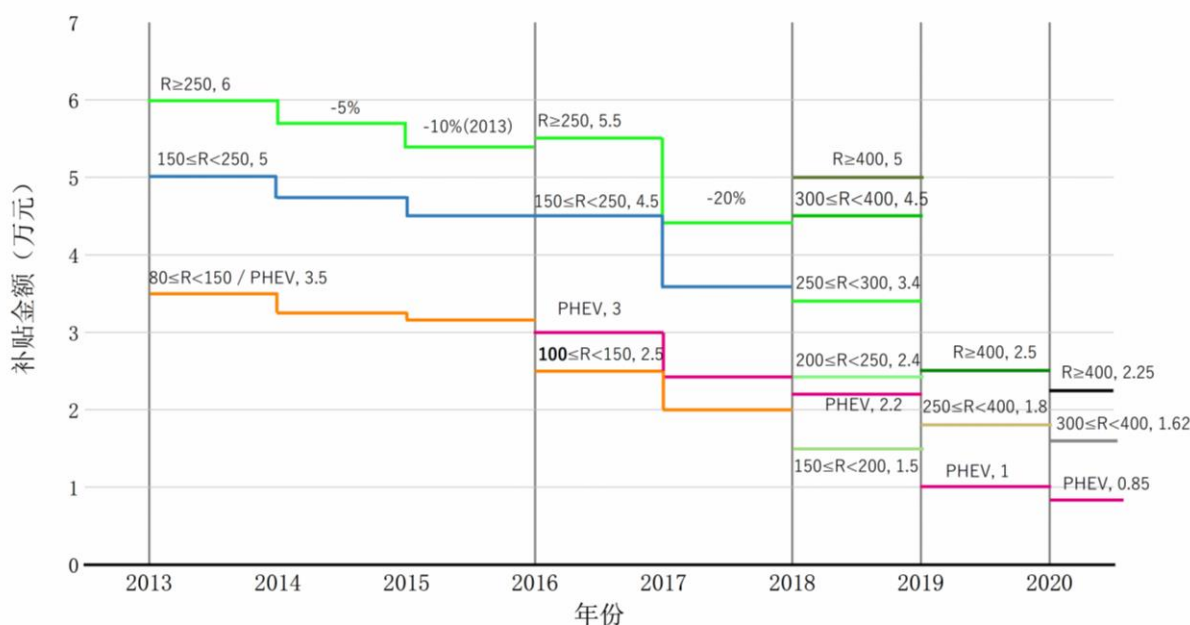


图 19: 2013-2020 年中国新能源汽车补贴金额及退坡情况

资料来源：中国各政府网站收集整理

(3) 美国

美国是世界上最早研究新能源汽车的国家，对新能源汽车的培育和推动措施，大致可以按照联邦政府、州政府以及非政府组织在财政支持、经济补贴、税收抵扣、消费引导等方面进行分类。第一，在宏观战略层面，美国联邦政府通过立法和战略规划相结合的方式推动电动汽车发展。《清洁空气法修正案》强调对不满足空气标准的地区必须使用包括电动汽车在内的清洁能源汽车。第二，税收抵扣政策。联邦政府自2010年1月1日起对购置纯电动及插电式混合动力轻型车的纳税人实施个税抵免政策。在2017年美国税收改革中，电动汽车购置抵免政策被保留。第三，研发支持和低息贷款政策。美国能源部作为主管部门，先后多次、大量投资支持电动汽车研发。2019年，美国能源部设立“Recell”电池回收中心，橡树岭国家实验室、阿岗实验室等科研机构 and 一批产业链企业参与研发，通过推动闭环回收促使废旧电池材料回收再利用，保障资源供应安全。第四，充电设施及其它消费引导政策。针对充电基础设施、公共交通、生物柴油、汽车后服务等领域也有形形色色的各种许可、税收减免、税收返还、贷款优惠、豁免等各种措施。

表 3：美国联邦购置电动汽车个税抵免政策

车辆类型	关键技术指标	补贴标准	退坡规则
BEV、PHEV	电池容量 ≥ 4 kWh； 车重 ≤ 14000 磅	基础额度：2500 美元； 增加额度（高出 4 kWh 的部分）： 417 美元/kWh； 抵扣上限：7500 美元	一、二季度抵免额为 50%， 三、四季度为 25%，退坡结束后该汽车制造商车辆不再享受抵免优惠。

除了联邦政府出台的这些政策之外，在州政府层面也采取一系列措施促进新能源汽车的推广，有 31 个州还提供了额外的补贴或优惠政策。其中最系统和最有影响力的当属加州。加州 1990 年开始实施“零排放车辆计划”（The Zero Emission Vehicle Program），该计划包括《零排放车辆法案》（ZEV Regulation）和一系列的政策和激励措施。计划到 2025 年，加州的新车销售 10% 以上为新能源汽车，2050 年所有新车销售均为新能源汽车。《零排放车辆法案》中创新性设计了新能源汽车的积分及积分交易制度，迫使汽车制造商推广零排放汽车。一是以排放清洁程度综合表现划分车辆种类和积分值，BEV、燃料电池汽车（FCEV）为零排放汽车（ZEV），积分值较高，部分增程式电动汽车也享受零排放汽车待遇。尾气排放、燃料蒸发排放等综合排放达到标准的 PHEV 为过渡性零排放汽车（TZEV），积分值较低；二是要求销量达到一定规模的传统燃油汽车制造商必须具备零排放汽车积分。三是汽车制造商可以通过销售零排放汽车或购买其他汽车制造商富余积分来满足积分目标要求，否则必须缴纳罚款。四是加州允许汽车制造商使用联邦 GHG 积分抵偿部分零排放汽车积分。汽车制造商依据联邦温室气体（GHG, Green House Gas）法规获得的富余 GHG 积分可以在 2018~2021 年抵偿加州 ZEV 积分，但加州 ZEV 富余积分不能抵偿联邦 GHG 积分。

表 4：加州零排放汽车积分计算方法及积分比例要求

	ZEV		TZEV		
	R<50 英里（约 80.5km）	R ≥ 50 英里	R<10 英里（约 16.1km）	R>80 英里（约 128.7km）	R 介于 10~80 英里
单车积分值	0	$0.01 \times R + 0.50$ ， 上限为 4 分	0	1.10	$0.01 \times R + 0.30$
积分比例	2018 年~2025 年的积分比例逐步提高，汽车制造商应分别达到传统汽车年销量的 4.5%、7%、9.5%、12%、14.5%、17%、19.5%、22% 的零排放汽车积分。				

注：R 为美国城市循环工况（UDDS）下的纯电续航里程；若 TZEV 在高速、高加速度循环工况（US06）下纯电续航里程表现良好，可额外获取 0.2 分。

加州另一项促进新能源汽车应用的重要措施是实施“清洁车辆补贴项目”（The Clean Vehicle Rebate Project, CVRP）。一是按照车辆类型对电动汽车提供定额补贴。根据车辆动力类型向车重不超过 8500 磅的电动汽车提供定额补贴。二是针对不同收入群体、消费用途设置差异化的补贴金额。自 2016 年起，低收入人群可获得更多补贴，高收入者仅可申请 FCEV 补贴。2019 年底加州对 CVRP 进行了新一轮调整：补贴金额退坡、技术门槛提高，并于 2019 年 12 月 3 日起实施。一是下调单车补贴金额。针对私人消费者（除低收入群体外）的标准单

车补贴金额统一下调 500 美元；针对租赁和共享车队申请者的单车补贴金额统一下调 200 美元。二是限制车价。除 FCEV 以外，厂商指导价超过 6 万美元的车型（如特斯拉 Model S 和 Model X）自 2019 年 12 月 3 日起不再享受补贴。三是提高技术门槛。PHEV 纯电续航里程要求由 20 英里提升至 35 英里（约 56 公里）。四是加严申请次数限制。非租赁和共享车队消费者，享受补贴的次数上限由 2 次降低为 1 次。CVRP 项目已累计补贴 24.7 万人次，补贴金额达到 5.49 亿美元。

表 5：2019 年 12 月 3 日前后美国加州电动汽车补贴标准调整对比

补贴金额（美元/车）	FCEV			BEV			PHEV		
	调整前	调整后	降幅	调整前	调整后	降幅	调整前	调整后	降幅
标准补贴金额 ¹	5000	4500	10%	2500	2000	20%	1500	1000	33%
适用于中低收入消费者 ² 的补贴金额	7000	7000	-	45000	4500	-	3500	3500	-
适用于高收入消费者 ³ 的补贴金额	5000	4500	10	-	-	-	-	-	-
适用于租赁和共享车队的补贴金额	2000	1800	10	1000	800	20%	600	400	33%

注：1.非私人消费者没有收入要求；2.中低收入者是指年收入低于联邦贫困标准 3 倍的消费者；3.高收入消费者是指年收入超过 15 万（当消费者作为个人报个税时）、20.4 万（当消费者作为户主报个税时）、30 万美元（当消费者采取联合方式报个税时）的消费者。

（4）日本

日本对新能源汽车产业支持政策主要包括法律法规的制定，制度的安排，以及通过技术援助、提供财政补贴、税收优惠、金融支持等。1998 年，日本开始实行“CEV”汽车补贴，主要补贴对象为混合动力汽车、充电桩。2002 年，日本颁布了《新能源汽车开发项目》，正式提出了新能源汽车技术研发将采取**官产学联合技术开发模式**以节约成本。随着新能源汽车的不断发展，财政补贴由开始主要补贴研发环节逐渐演变为对新能源汽车的研发、市场普及、消费等多环节进行补贴，补贴对象也由电动汽车逐渐演变为混合动力汽车、燃料电池车等多种车型。2006 年，日本政府对混合动力汽车的补贴达到了销售价格的 50%。随着日本新能源汽车的不断发展，支持手段呈现多元化发展，日本新能源汽车产业支持政策手段由财政补贴扩大到了税收优惠、金融支持等多种手段。2009 年开始实行“绿色税制”，对新能源汽车购置方面的税收优惠进行了详尽的规定。同时，日本政府联合地方政府对新能源汽车的生产、购买等提供低息贷款，以促进新能源汽车的普及。

表 6：日本新能源汽车产业支持政策

不同环节	支持政策	政策内容
研发环节	官产学联合研发	1995 年《科学技术基本法》、1998 年《促进将大学技术研究成果转让给私营企业的法令》、2009 年“ <i>All Japan</i> ”官民一体化协作体制、2016 年《通过官产学合作加强联合研究的指南》，围绕着技术创新、鼓励生产、专利申请等多方面对新能源汽车进行政策支持。
	低息贷款	对研发新能源汽车技术的企业提供低息贷款，辅以不同的贷款优惠政策。
	政府投入资金支持新能源汽车的研发工作	1992 年 139 亿日元用于锂电池研究；2003 年 307 亿日元用于质子膜燃料电池和氢能利用项目、国土交通省制定燃料电池车实用促进计划；2005 年 2.15 亿日元设立“燃料电池巴士研讨会”；2006 年对燃料电池车技术研发继续投资 320 亿日元；2010 年至 2015 年对于氢和燃料电池技术的研发投入达 529.8 亿日元；2018 年 100 亿日元支持“全固态电池”的研发。
市场普及环节	基础设施建设补贴	补贴对象包括充电设施和加氢站的建设。2013 年开始对充电桩进行财政补贴。同年 5 月，正式向加氢站补贴，并于 2014 年实施“氢供应设备维护项目成本补贴”，开始针对加氢设备进行补贴。
	EV/PHV 城市推广	选择两批次第一期和第二期“EV/PHV”城市，进行示范推广。部分城市制作和派发相关传单，举行试乘和展览等活动以推动 EV/PHV 的普及。
	制定新能源汽车标准	2011 年，日本成立了快速充电站基础设施推进协会（CHAdEMO），以规范充电器、工业插头的标准化。2015 年 12 月，制定了 82MPa 加氢站的技术标准，并且制定了液氢的相关标准，以规范加氢站的建设和使用，增加燃料电池车的续航里程。2019 年 12 月，建立了“压缩氢车辆燃料系统用无缝容器技术标准 JARI S 003（2018）”提高燃料电池工业车辆的性能。
消费环节	提供购置低息贷款	主要以环境保护基金以及中小企业促进基金为主，不同地区根据自身的实际情况辅予以了不同的贷款优惠政策。
	各级政府提供购置财政补贴	日本政府早在 1998 年就对新能源汽车进行补贴。2012 年，日本行政评审会议提出了“CEV 导入补贴”项目，投资 444.1 亿日元进行新能源汽车的补贴工作，并重新界定了补贴对象，将补贴对象调整为纯电动汽车和混合动力汽车。2015 年以后，日本对新能源汽车的主要财政补贴对象为插电式混合动力汽车、纯电动汽车、燃料电池车。
	税收减免	2009 年开始实行“绿色税制”和“环保车减税”政策。2015 年，日本对“环保车减税”做出了新的规定，根据达到“2015 年的油耗标准”的百分比调整了税收优惠的力度。2019 年 10 月，制定了最新的税制改革计划，废除 3% 的汽车购置税，引入“环境绩效折扣”。同年，日本对“绿色税制”进行了特别规定，新购入的电动汽车、燃料电池车和插电式混合动力汽车将进行检查评估，并将根据评估结果免征或减免汽车重量税，并对排放和燃油效率优异且对环境影响

		小的新注册车辆在下一个财年减轻缴纳汽车税的压力，预计将减少 75%的税金。
--	--	---------------------------------------

为了全方位的推进新能源汽车的发展，日本政府逐渐将财政补贴的对象由个人扩大到了公共团体。在“新一代汽车”计划中日本政府不仅对消费者私人购买新能源汽车进行财政补贴，还对地方公共团体购置和使用新能源汽车提供补贴。例如，对于引入新能源类型公交车的企业和公共团体，将会享受售价 50%的财政补贴；对于引入新能源类型的出租车的企业和公共团体，将会享受售价 30%的财政补贴。

表 7：2019 年日本 CEV 补贴规定及限额

新能源汽车类型		补贴规定		补贴限额
电动车	普通车（3 号车）	补贴金额=2000 日元/Km*（纯里程-200）		40 万日元
	普通车（3 号车除外）以及小型车和微型车	补贴金额=1000 日元/Km*（纯里程）		
插电式混合动力汽车		20 万日元		20 万日元
燃料电池车				225 万日元
清洁柴油车		补贴金额=（车辆价格-基本金额）*补助率		15 万日元
机动自行车	1 型电动自行车			6 万日元
	2 型电动自行车			12 万日元

表 8：日本“环保车”的减税标准（2015 年）

EV、PHV、FCV、CDV		达到 2015 年油耗标准+25%		达到 2015 年油耗标准+10		达到 2015 年油耗标准	
		普通乘用车	轻型轿车	普通乘用车	轻型轿车	普通乘用车	轻型轿车
汽车购置税	全免	全免		免除 80%		免除 60%	
汽车重量税	全免	全免		免除 70%		免除 50%	
汽车税	免除 75%	免除 75%	无	免除	无	无	

（五） 未来发展趋势

各国针对乘用车电动化的总体规划主要分为两类：一是设置燃油车禁售时间表和制定新能源汽车发展目标。目前，17个国家宣布了到2050年实现100%零排放汽车目标或逐步淘汰内燃机汽车。法国于2019年12月成为第一个将这一目标纳入法律的国家，时间节点为2040年。二是设置电动乘用车发展目标，旨在中长期内逐步淘汰内燃机（ICE）汽车。中国在国家层面，尚未提出明确的禁售燃油车计划，在《新能源汽车产业发展规划（2021-2035年）》提出到2025年全国新能源汽车新车渗透率达到20%左右的发展目标。海南省是中国第一个明确提出到2030年“禁售燃油汽车”时间表的省份，其余行省市均为提出明确的禁售燃油车时间表。

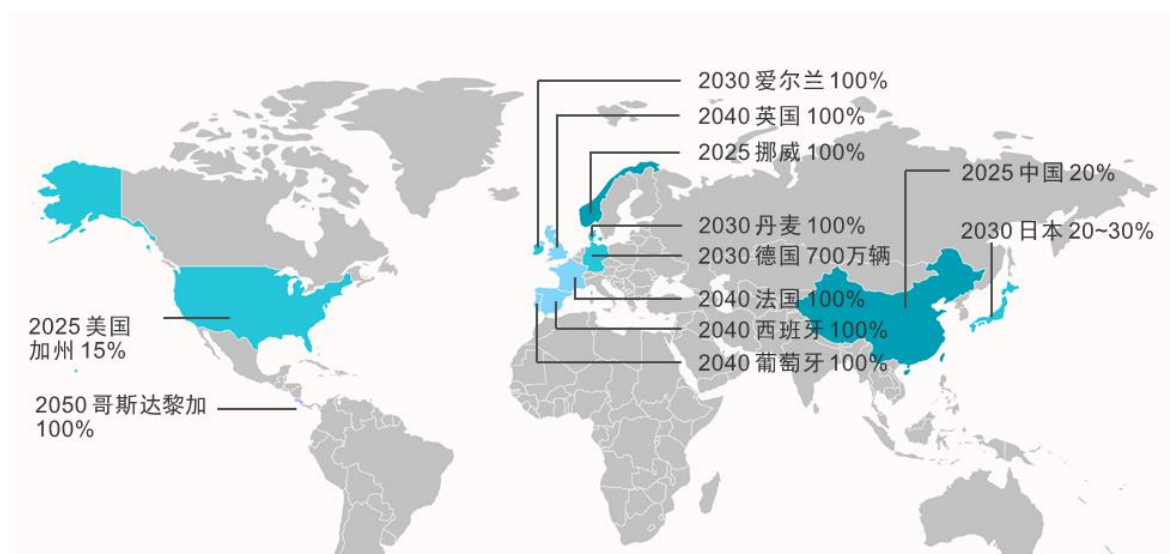


图 20：全球主要国家新能源汽车发展目标示意图

资料来源：IEA：Global EV Outlook 2020，各国政府文件

表 9：各国燃油策划禁售时间表以及新能源汽车发展目标

国家	禁售时间	禁售说明	发展目标	目标文件
中国			到2025年新能源汽车销售量占比达到20%左右。2035年，纯电动汽车成为新销售车辆的主流	《新能源汽车产业发展规划（2021—2035年）》
日本	2050	新一代汽车振兴中心：“2020年新一代汽车计划”，实现“零排放”	到2030年，电动车（EV+PHEV）占比达到20~30%	《汽车产业战略2014》

美国			加州：2025 年 150 万辆、15%市场份额；2030 年 430 万辆	
欧盟*			到 2030 年，EV+PHEV 车型占比达到 35%	2019 年 4 月欧盟议会发布的 2019/631 号文件
*德国			2030 年在注册至少 700 万辆电动车	《2030》气候规划
*英国	2040	2017 年英国政府《Air quality plan for nitrogen dioxide (NO ₂) in UK》	2030 年，电动乘用车销量占比达到 50~70%。	《The Road to Zero》
*法国	2040	2017 年《Plan Climat: 1 planète, 1 plan》		
*荷兰	2030	《Coalition Agreement 2017:Trust in the Future》		
*葡萄牙	2040	2018 年葡萄牙政府关于交通脱碳声明		
*挪威	2025	《National Transport Plan 2018-2029》		

资料来源：IEA：Global EV Outlook 2020、各国政府文件

（六）国内外电动汽车发展存在的问题

1. 国内外的共性问题

（1）新能源汽车价格昂贵

电动汽车的价格相较同级车明显偏高，推广应用基本建立在财政补贴的基础上。世界范围内，新能源汽车仍然处于初期发展阶段或快速发展阶段。技术、工艺以及市场尚不成熟、销量有限导致研发成本较高。动力电池成本高昂，是整车价格高的最重要因素。动力电池成本占零售价的比重较高，虽然自 2015 年来动力电池成本占整车零售价的比重从 57.1%下降至 2019 年的 33.1%，但仍然占据着较大比重。技术进步使动力电池成本下降 80%以上，预计未来将会进一步降低。

（2）配套基础设施不完善

充电基础设施的不足，一直是掣肘新能源汽车快速推进的短板。甚至衍生出了一些专有名词来形容消费者对充电便利性的担忧——“充电焦虑”、“里程焦虑”。因充电桩不足等原因造成的里程焦虑亟待缓解。截止到 2019 年，欧洲共建有慢充充电桩 18.73 万座，德国、法国、英国、挪威和荷兰占据了欧洲整体的 75.8%。按照欧盟此前的估计，2025 年欧洲电动汽车保有量将达到 1300 万辆，2030 年增至 4400 万辆。目前欧洲主要国家的车桩比仍然居

于高位，德、法两国的车桩比为 7:1，英国车桩比为 8:1，挪威车桩比为 20:1。未来 10 年内，欧洲将需要大力补齐充电桩缺口。除了数量上的欠缺，慢、快充电桩布局也亟需调整。例如，荷兰共有 4.95 万座慢充电桩，占据全欧洲慢充电桩的 26%，位列第一，但是快充电桩只有 1072 座，占比欧洲 4%，快、慢充电桩之间的数量差距较大⁵。

（3）消费者接受度不高

电动汽车并非是新生产物，在过去的几十年间，伴随内燃机技术的不断发展革新，电动汽车在成本、速度以及通行距离等方面失去优势，逐步失去市场，而被内燃机汽车所取代。从这一层面上来说，电动汽车并不具备市场优势。此外，燃油汽车历经百余年的发展，在不同地区、国家衍生出了不同的用车习惯，甚至产生了各具特色的汽车文化，在人们的观念中，也难以快速接受将燃油车替换为新能源车。尽管最近几年，新能源汽车产业有了长足的发展，质量、可靠性方面都有了明显的优化，但消费者对新能源汽车态度的转变仍存在一定的滞后。

2. 中国现有突出问题

（1）三电核心技术不够成熟

汽车产业大而不强，一直是困扰中国的核心问题。突破核心技术短板，构建强有力的产业链，是十四五期间中国新能源汽车产业发展的根本。新能源车与传统汽车最主要的差别就是传动系统不一样，而新能源汽车的核心：电机、电池、电控，三电技术水平直接体现了一个国家新能源汽车技术水平，反之新能源汽车的整体技术水平也基本靠三电技术实力来体现。罗兰贝格（Roland Berger）自 2013 年开始聚焦全球主要电动汽车市场，提出著名的“电动汽车指数”。图 23 为 2013 年、2018 年和 2019 年的罗兰贝格电动汽车指数⁶⁷⁸。可以发现，2013 年日本在全球七大主要电动汽车国家中，在电动汽车行业和市场方面处于领先地位，韩国在技术方面领先。中国和技术层面落后于德国和法国。2018 年，随着中国电动汽车产业的迅速发展，中国在行业和市场两方面均处于七国之首，但真正体现新能源汽车实力的技术排名倒数第二，仅仅优于意大利。而 2019 年，德国继续保持其在技术领域的领先地位，中国紧随其后，排名第二，并保持行业和市场两方面的领先地位。中国在技术层面逐渐发力迎头赶上，背后是在三电核心技术上的进步。究其原因，主要归功于中国在动力电池方面的巨大进步。以宁德时代、国轩高科为代表的中国动力电池制造商，在全球市场中逐渐占据技术优势，从电芯单体，到电池包集成以及电池控制 BMS，还有电池生产设备供应商(先导智能、赢合科技)，已经形成一套围绕电池的上下游产业链，从矿产资源，到研发再到生产完全自主化。宁德时代和比亚迪推出 CTP 电池模组和刀片电池系统，大幅度提高了电池模组的生产效率和总体性能，并有效降低了成本。蜂巢能源推出无钴材料电芯和方形叠片工艺，显著降低了三元材料的成本，提高了生产效率。但问题仍然存在，动力电池正极材料等先进制造技术仍被日本、韩国企业所把持。

在电机方面，目前国内各个主机厂都在开发自己的电机，企业技术水平良莠不齐，除了个别企业外，大部分还比较落后。电机及电控用耐电晕电磁线、绝缘材料、高速轴承等基本依赖

⁵ European Alternative Fuels Observatory

⁶ Roland Berger, 《E-mobility index for Q1 2013》

⁷ Roland Berger, 《E-MOBILITY INDEX 2018》

⁸ Roland Berger, 《E-MOBILITY INDEX 2019》

进口。而在电控系统方面，主要涉及三个方向：电池控制(BMS)、驱动控制(MCU)、整车决策(VCU)。电控系统依靠硬件电路+软件算法来共同实现，然而中国在硬件方面，比如 BMS 集成电路板上最为核心的电压采集芯片等部件，基本都是国外公司垄断，包括 Maxim（美信，美国）、TI（德州仪器，美国）、NXP（恩智浦，荷兰）、ADI（亚德诺，美国）等。此外，MCU 里面的核心功率半导体 IGBT，全球市场份额基本被英飞凌（Infineon，德国）、安森美（On Semiconductor，美国）、三菱（Mitsubishi，日本）、富士（Fuji，日本）、力特（Littelfuse，美国）和意法半导体（STMicroelectronics，意大利、法国）等几家国际巨头占有。VCU 方面，除了国内少数几家规模较大的主机厂自行研发设计外，基本被博世（BOSCH，德国）、大陆（Continental，德国）、德尔福（DELPHI，美国）、电产（NIDEC，日本）等把持。软件算法层面，新能源汽车初期的电控技术基本都来源于传统汽车电控 ECU，而中国在汽车电子产业又严重落后，所以，现阶段的电控软件水平尚不够成熟，仍然处在高速追赶阶段。电机与电控技术水平的差距，直接体现在驱动效率上，并整体体现在整车电耗上。国内的纯电动轿车在车重有较大优势的情况下，百公里电耗仍高于特斯拉 Model 3，这正体现了电机与电控技术水平的差异带来的驱动效率差距（见表 10）。中国新能源汽车三电技术目前可以用“大而不强”来概括。

表 10：2019 年国内上市的 3 款纯电动轿车工信部百公里电耗对比

车型	特斯拉-Model 3	比亚迪-秦 pro EV600	广汽新能源-Aion S
续航 (km)	664	520	510
车重 (kg)	1753	1710	1625
电机最大功率 (kw)	220	135	135
电池总能量 (kwh)	75	69.5	58.8
工信部百公里电耗 (kwh)	12.5	13.5	13.1
电池组重量 (kg)	438.6	434	345
电池重/车重	25.0%	25.4%	21.2%

资料来源：公开资源收集整理

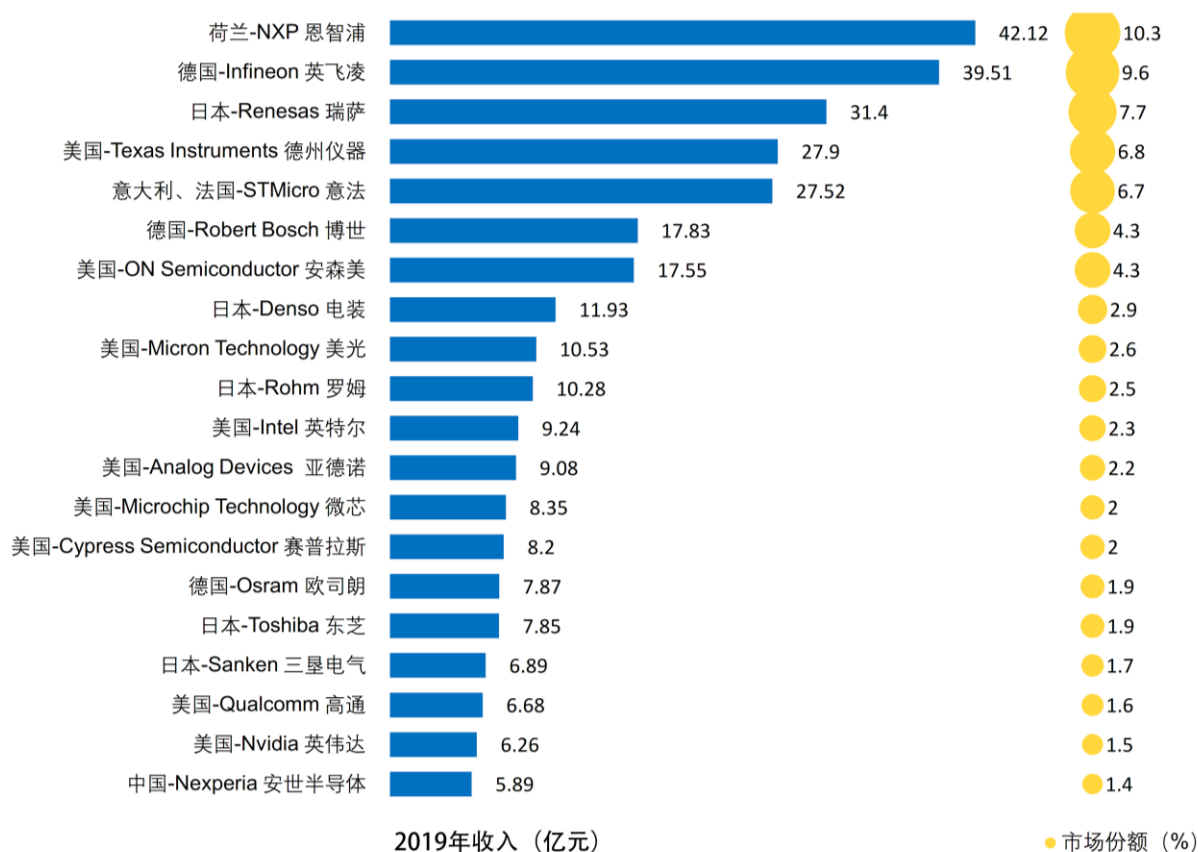


图 21：2019 年汽车半导体企业收入及市场份额

资料来源：公开资源收集整理

表 11：先进汽车半导体构架和代表企业及其优势技术

国家	代表企业	优势技术
美国	英特尔	高级驾驶辅助系统（ADAS、自动驾驶 FPGA 芯片；
	高通	车载通讯系统、驾驶数据平台，无线充电系统；
	英伟达	自动驾驶
	德州仪器	模拟和信号处理技术
	安森美	图像传感器系统、雷达系统
荷兰	恩智浦	防盗技术、5V CMOS、S32 处理器系列
德国	英飞凌	IGBT、模拟和混合信号、射频、功率以及嵌入式控制装置
	博世	汽车系统芯片、发动机管理系统、变速箱控制系统、车载通信等
法国、意大利	意法半导体	车用集成电路、STM32 系列微控制器

日本	瑞萨电子	MCU（微控制器）、逆变器、ADAS 技术、R-Car H3 和 R-Car V3M SoC
	电装	车载电控单元（ECU）
	罗姆	模拟开关/逻辑 IC、D/A 转换器、传感器 IC、电源管理 IC、车载稳压器、电机驱动器
中国	安世半导体	二极管和晶体管、逻辑器件、ESD 保护器件、小信号 MOSFET、汽车功率 MOSFETs

此外，在研发投入方面，我国在新能源汽车科技领域的投入力度与先进国家尚有一定的距离，研发投入不到德国的 25%，研发经费在 GDP 中占比不到德国的 10%，处于落后水平⁸。另一方面，技术不成熟造成制造成本难以降低。当前新能源汽车的技术发展基本可以达到市场化的要求，目前的关键是需要降成本，而成本主要在动力电池方面。2020 年“全球新能源汽车前沿及创新技术”评选结果中，动力电池相关技术占 8 席，涵盖了电池包结构技术、氢燃料电池技术、固态电池技术等多种方向。中国的新能源汽车技术，特别是在电池技术上，具有较强的技术优势。要实现 2.0 版《节能与新能源汽车技术路线图》设计的，未来 15 年实现全面电驱动化，就意味着，除了动力电池，电驱动系统将是未来汽车产业链中的重中之重，而中国在这一技术领域却仍存在明显短板——机电耦合系统技术落后。在车规级芯片、车载操作系统、新型电子电气架构、高效高密度驱动电机系统等关键技术，正负极材料、电解液、隔膜等关键核心技术研究等方面，以及高强度、轻量化、高安全、低成本、长寿命的动力电池技术方面仍需加强技术攻关。

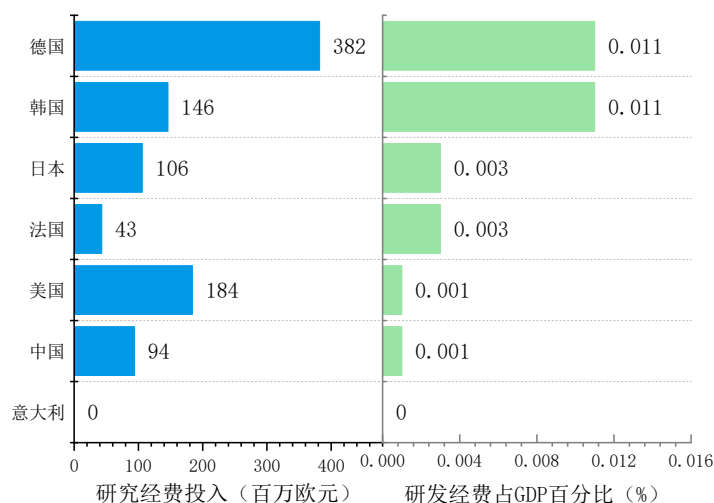


图 22：2018 年电动汽车主要发展国研发经费和研发经费占 GDP 占比

资料来源：Roland Berger, 《STUDY E-MOBILITY INDEX 2019》

⁸ Roland Berger, 《STUDY E-MOBILITY INDEX 2019》

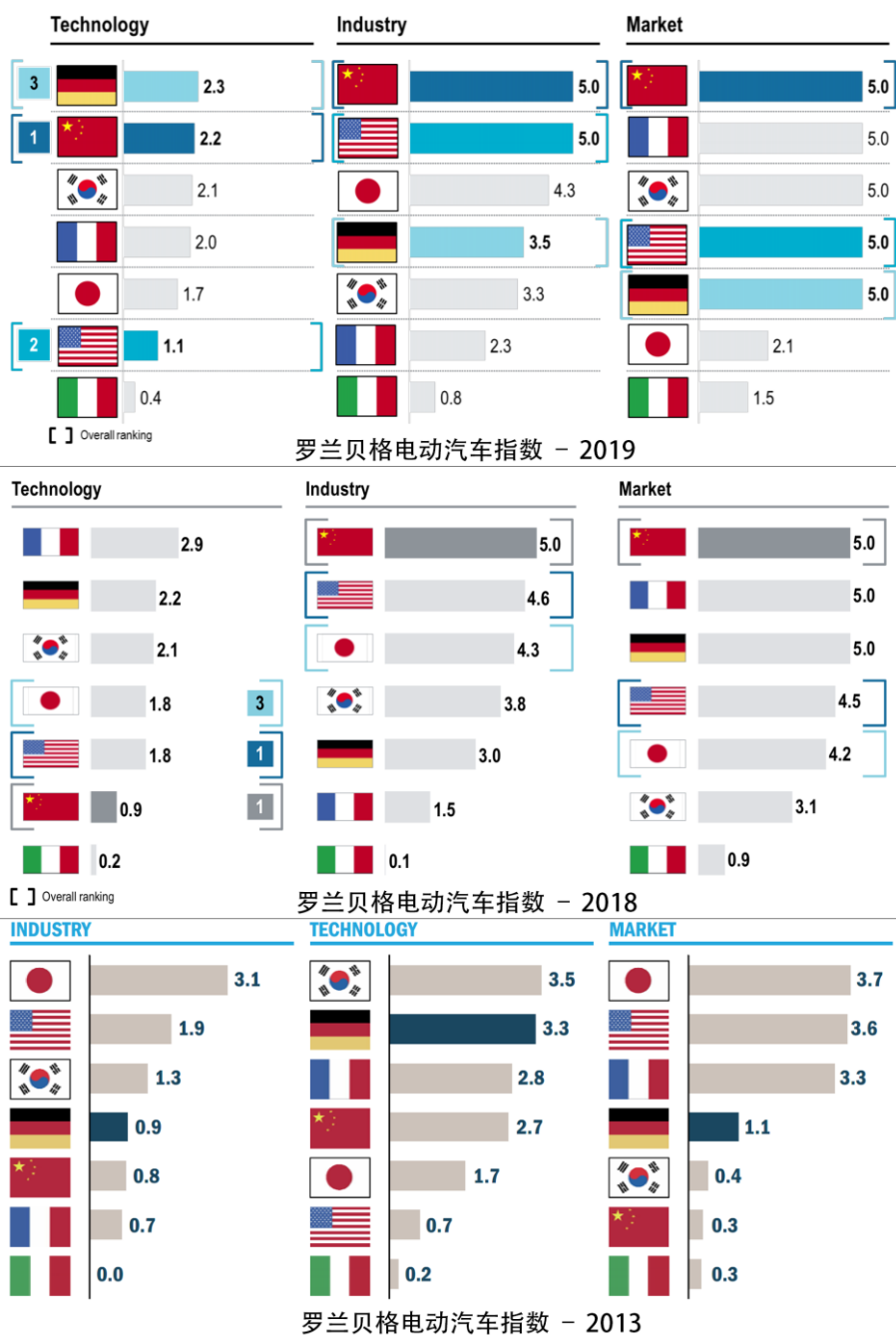


图 23: 罗兰贝格电动汽车指数 - 2013~2019 年

(2) 配套基础设施不完善

根据中国充电联盟的统计数据，截止到 2019 年 12 月，中国充电桩保有量达到 121.9 万根，其中公共充电桩 51.6 万根，私人充电桩 70.3 万根，车桩比约为 3.4 : 1。总体车桩比和《关于加快电动汽车充电基础设施建设的指导意见》规划到 2020 年全国车桩比近 1:1 的目标相比，有非常大的差距。

当前的新能源汽车充电需求，主要是以纯电动汽车为主，采用的是接触式充电，其对应的充电桩等基础设施主要以分散式充电桩和集中式充换电站为主。在新能源汽车的充电发展过程中存在的问题主要有以下四类：一是充电桩等基础设施建设不足。与电动汽车的快速发展相比，其充电桩等基础设施的建设相对落后，电动汽车销量与充电桩建设的比例大约为 9:1，与标准的 1:1 配置相比，充电桩等基础设施建设存在着较大的缺口。二是充电桩在满足可同时进行充电等技术方面存在不足。快充桩多采用的是直流充电，充电时长一般在 10 分钟到 20 分钟之间。需要的充电功率较大，考虑到总体充电功率的限制，目前充电桩无法实现多辆电动汽车同时进行快充。三是充电桩等基础设施容易受到损害。充电桩通常采用高压、大电流等方式进行工作，因此其安全要求比较高。在实际的建设过程中，大部分充电桩都选择安装在室外等露天环境下，受到风吹雨淋等自然环境因素影响，存在较大的安全隐患。

（3）相关法律法规不健全，激励政策有待完善。

中国目前出台的法律主要是为发展新能源汽车所要采取的各种措施，缺乏对市场监管方面的法律，导致出现了财政补贴的“骗补”、地方保护主义等问题。此外，财政补贴政策的目标、方式单一。2012 年，中国颁布了《节能与新能源汽车产业发展规划（2012-2020）》，提出了到 2020 年生产达 200 万辆，产销合计达 500 万辆新能源汽车的目标，目标的单一造成财政补贴方式粗放，大量的资金直接投入到新能源汽车的整车补贴之中，然而补贴车辆多属于低质量且不具备国际竞争能力的车辆。新能源汽车研发支持政策的效率比较低。在新能源补贴过程中，没有对消费者的收入区间进行划分，“一刀切”式的补贴额度并没有真正解决较低收入群体的购车需求，出现了新能源汽车在经济水平好的特大城市发展快速，但在中小规模城市难以推进的现象。

（4）消费者接受度不高。

根据 2018 年同济大学的一份针对上海市消费者对新能源汽车接受度的研究，只有 18.1% 的受访者愿意购买新能源汽车来替代传统燃油汽车⁹，相较燃油车历经百余年的不断发展完善，消费者对新能源汽车仍抱有相当的顾虑。车辆的技术水平、安全性、使用寿命、使用便捷性以及新能源汽车残值评估混乱等诸多不利因素都在限制着消费者对新能源汽车的接受度。

（5）残值管理体系尚未建立，动力电池梯次利用产业链尚未形成

纯电动车型残值衰减较快，据中国汽车金融暨保值率研究委员会发布《2019 中国汽车保值率报告》显示，主流新能源汽车三年平均保值率仅为 32.31%，而传统燃油车则要高于 50%。相比新车市场的火爆，新能源二手车市场却处在较为尴尬的境地。保值率方面的巨大差距，令消费者对新能源汽车望而却步。相对传统燃油车，新能源汽车尤其是纯电动汽车，电池不保值、电池技术迭代加快、市场保有量少等几大痛点，导致新能源二手车保值率偏低。价格的波动也是造成新能源二手车保值率低的一个因素。一方面电池技术迭代加快、使电池的密度不断提升，价格却在下降；另一方面补贴政策逐年变化，每年购置新能源汽车的实际价格都在变化。这些都表明目前新能源二手车市场是一个不稳定、不成熟的市场。目前尚未建立起成熟的新能源汽车的残值管理体系，缺乏统一的权威评估标准，亟须建立起残值管理体系。

⁹ Ning Wang, Linhao Tang and Huizhong Pan (Tongji University), Analysis of public acceptance of electric vehicles: An empirical study in Shanghai

2015年，中国动力电池装机量为16GWh，到2018年就增长到57GWh，年复合增长率达到54%。按车用动力电池按5~8年的使用寿命测算，2014年投产上市的动力电池预计在2020年开始进入批量报废期，预计十四五期间将会迎来爆发期，如何解决动力电池的回收利用问题显得愈发迫切（见图24）。梯次利用不仅能更好地发挥动力电池的再利用价值，有助于节省资源、环境保护，而且在降低新能源汽车成本等方面具有积极促进作用。但是，在过去的试点探索过程中，梯次利用一直处于“看上去很美”却实施不易的状态。废旧动力电池的一致性评估、动力电池拆解技术、电池成组连接技术、残余寿命模型、安全性能指标评价等方面的技术仍不成熟，难以有效实现动力电池梯次利用的快速发展。另外，在电池的梯次利用领域面临的电池管理系统的设计比电动汽车领域更为复杂，组成梯次利用电池系统的退役电池模组的规格、生产厂家、使用寿命以及健康状况均不相同，因此如何有效管理，实现电池系统安全、稳定和可靠是一项非常复杂的工作。目前，中国还缺乏完善的政策法规和标准，关键技术尚待突破，共生共赢的产业链还未形成。

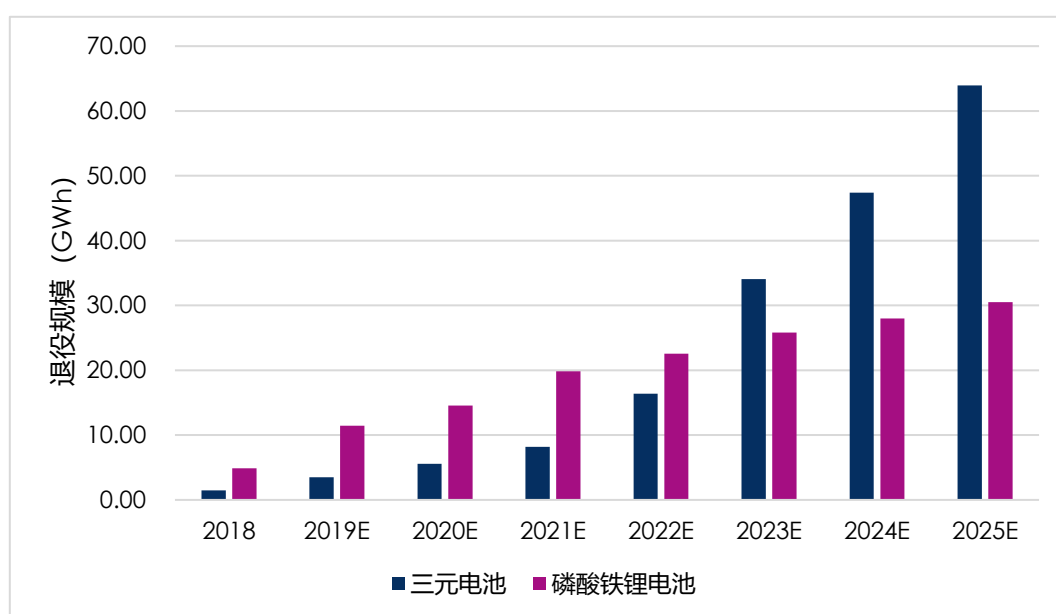


图 24：2018-2025 年动力电池理论退役规模情况

资料来源：北京绿色智慧能源技术研究院

三、广东省与大湾区新能源乘用车发展现状及问题分析

（一）新能源汽车产业、应用及技术发展现状

1. 广东省新能源汽车产业发展和应用现状

（1）产业环境不断优化，推广应用初显成效

广东省颁布或出台各种政策不遗余力推进本省新能源汽车产业壮大发展，为新能源汽车产业的发展提供了良好的生产环境。同时，针对不同地市的需求广东省不断通过创新形式和技术创新，相继推出了“停+充”、“车+桩”等一体化解决供需匹配，充电桩也从单纯数量增长

转向数量和质量并重发展。截至 2020 年 9 月底，广东省全省新能源汽车保有量突破 80 万辆，其中，新能源营运车辆规模达 12.3 万辆，保有量、电动化率分别居全国第一、第二，出租车电动化率超过 60%，新能源网约车呈现爆发式增长，智能网联出租车、无人驾驶公交车开展商业化试点。伴随着新能源汽车的推广应用，充电基础设施建设也得到同步发展，截至 2019 年底，广东省公共类充电桩数量达到 62834 台，位居全国各省市首位，新能源汽车推广应用初显成效。

（2）产业集群规模化发展，完整产业链条基本建立

新能源汽车产业是广东重点发展的八大战略性新兴产业之一。广东省是中国重要的新能源汽车市场，全国超过 1/8 的新能源汽车在广东销售。2019 年，全省汽车制造业营业收入 8404.78 亿元，实现工业增加值 1768.35 亿元；全省汽车产量 311.97 万辆，占全国汽车总产量 12.2%，其中新能源汽车产量 15.59 万辆，占全国产量 13.1%。随着比亚迪、广汽传祺等自主品牌发展壮大，小鹏汽车、腾势汽车、广汽蔚来等新能源造车企业逐步发展，形成了日系、欧美系和自主品牌多元化汽车产业格局，汽车产量连续三年居全国第 1 位。

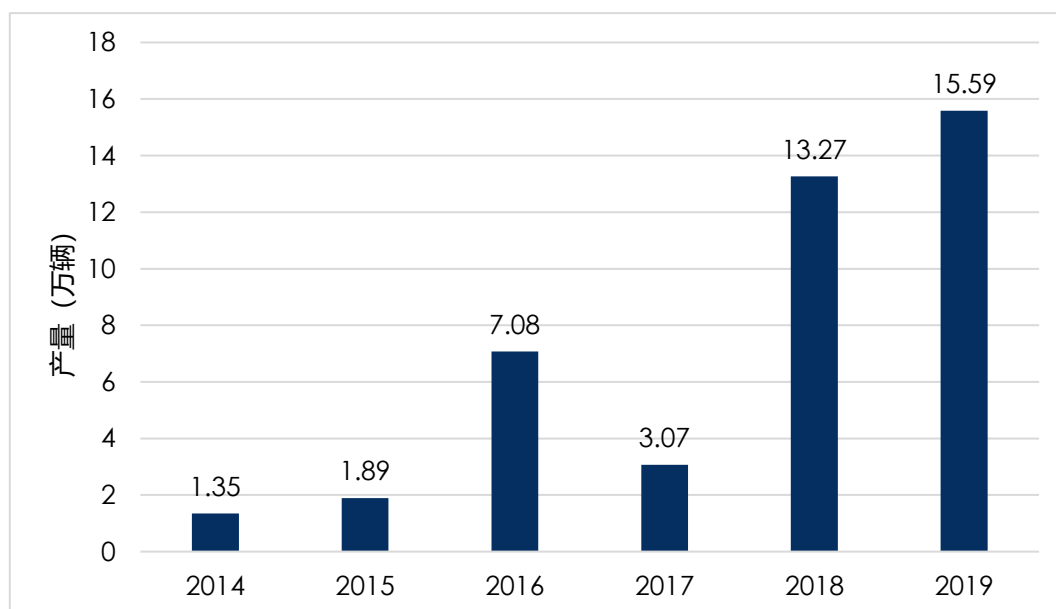


图 25：2014-2019 年广东省新能源汽车产量

资料来源：公开资源收集整理

广东省是我国最早发展新能源汽车的省份之一，在上世纪末就建立了广东省电动汽车重点实验室，进行电动汽车研发工作。历经十余年的发展，广东以比亚迪和广汽集团为核心，逐步形成辐射整个珠三角的新能源汽车产业集群。拥有整车制造、电动汽车核心零部件及配件制造等能力，是国内重要的电动汽车产销基地。当前，广东省现有整车制造企业 25 家，拥有改装（商用）车生产资质的企业 49 家，共有规模以上汽车及零部件企业 876 家。除此以外，广州、佛山等七个城市构成了广东省新能源汽车产业城市群（见图 26）。小鹏汽车、广汽蔚来等造车新势力集聚广东，为广东新能源汽车产业发展注入新鲜活力，拥有广汽传祺、比亚迪、东风日产启辰、北汽绅宝、小鹏汽车等新能源汽车自主品牌。全省新能源汽车年生产能力超 100 万辆（含合资企业），已涵盖整车生产、三电、电池关键材料等领域，实现了纯电动汽车、插电

式混合动力汽车的产业化。基本形成以广州和深圳为核心，珠三角及粤东西北相关地市配套发展的新能源汽车产业发展格局。珠海、佛山、中山、东莞、梅州等地成为广东省新能源客车重要的生产基地。深圳、珠海、惠州、东莞等地锂电池产业发展迅猛，形成磷酸铁锂、三元锂、钛酸锂等多品种并存的锂电池产业集群。中山在高效电机和电驱动的研发、生产上具备优势。江门、肇庆等地开始发展新能源汽车零部件、结构件、元器件、材料等相关配套产业。粤东西北地区，如云浮、汕头、汕尾等地也开始建设相关龙头企业的配套生产基地。产业集群规模化发展，协同推动广东省新能源汽车产业发展。

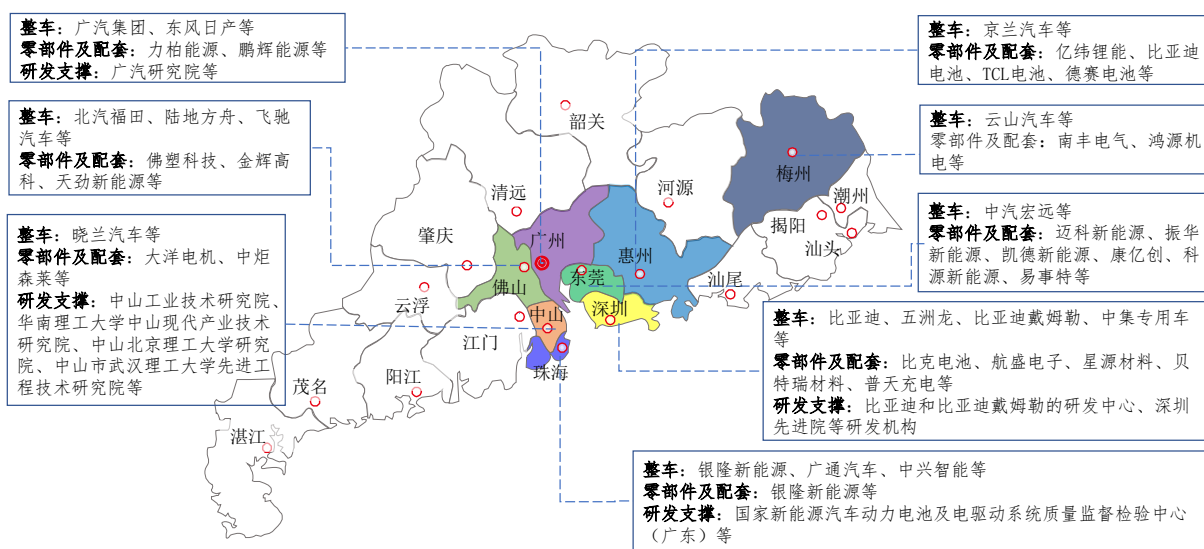


图 26：广东省新能源汽车产业区域布局

当前广东省新能源汽车产业已经基本形成了完整的产业体系，盖了整车生产、关键零部件等领域。目前已基本形成以深圳比亚迪、广汽集团为标杆，涵盖原材料、动力电池、驱动电机和电控、整车设计制造以及充电基础设施建设配套建设等关键环节的完整产业链条(见图 27)。在**关键零部件**方面研发技术走在国家前列。**动力电池**方面，是全球最大的锂电池生产制造基地之一，拥有比亚迪、欣旺达、亿纬锂能等骨干企业。此外，广东省现在是重要的动力电池生产基地，在电池正负极材料、电解液、电池隔膜等领域也具有相对优势。2019 年广东省有 13 家电池企业为新能源汽车配套动力电池，位居全国第二。**驱动电机**方面，拥有中山大洋电机、佛山金泰德胜电机等知名企业，已具备量产功率 7.5~130kW 永磁同步电机驱动系统的能力，产品综合技术指标居国内领先水平。原材料方面，拥有广州路翔、佛山照明等企业，掌握大量锂矿资源。充电基础设施方面，拥有广州南方电力、东莞易事特等企业。

在**周边配套**方面，公共检测平台建设正在不断完善，已投入运营的中国电器科学院、广州市能源检测研究院建设的新能源汽车关键零部件检测平台等是华南地区重要的新能源汽车检测基地。而 2019 年 12 月奠基的南方（韶关）智能网联新能源汽车试验检测中心项目，集试验、检测与认证于一体，将成为中国智能网联新能源汽车科技创新与研发、检测与认证的重要公共服务平台。此外，在智能网联汽车发展方面也取得了一定成绩。2019 年 6 月 20 日，广州市颁发 24 张自动驾驶路测牌照（数量居全国第二，仅次于北京），获得牌照的企业包括广汽集团、小马智行、文远知行、景骐科技、裹动智驾(AutoX)、深兰科技等 6 家企业，其中获得

牌照数量最多的文远知行旗下 RoboTaxi 车队于 2019 年 11 月开始在广州黄埔区、开发区 144.65 平方公里范围内运营，截至 2020 年 4 月，已提供全开放式运营服务超过 100 天。

(3) 技术水平和核心竞争力稳步提升

广东省新能源汽车产业不论是在整车生产还是在关键零部件的研发都有长足的进步。在动力电池技术的专利申请量上广东省位居全国首位。永磁同步电机技术发展迅速，已具备量产功率 7.5 至 130kw 永磁同步电机驱动系统的能力，产品综合技术指标居国内领先水平。此外，广东省还拥有众多实验示范区，涵盖了 3 个国家级、4 个省级试验示范区或创新平台，初步形成了一个多层次、多领域的技术创新体系。总投资 31.2 亿元的“日立汽车马达系统开发及生产基地项目”从事新能源汽车驱动电机的开发制造及销售，将为电动车和混合动力车研发出高性能的小型、轻量化的马达，并配套于国内外整车厂，关键部件配套能力不断增强。广州力柏的三元锂离子电池单体能量密度达全国先进水平。省内龙头企业（广汽集团）目前已掌握电池、电机、电控、机电耦合和系统集成五大关键核心技术，具备完整的新能源汽车开发能力，自主研发实力不断提升。

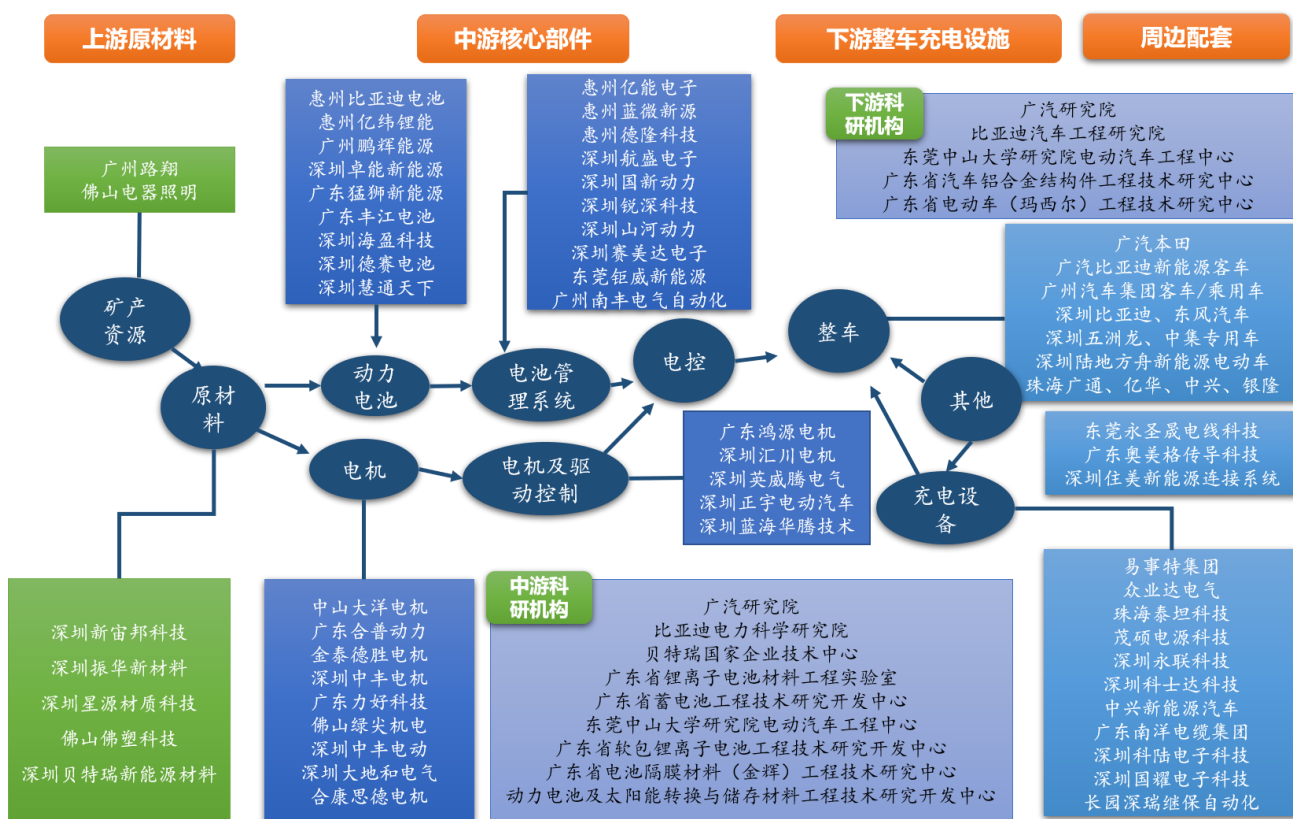


图 27：广东新能源汽车产业链及主要企业

(4) 政策推进电动化发展

广东省在多个环节制定激励政策，不断完善新能源汽车推广应用扶持政策体系。在购置和使用环节，全面实施新能源汽车专用号牌制度，并通过财政补贴、税收优惠、限购解绑、路权优待、峰谷电价等举措，积极引导公务车、出租车、私家车等领域的电动化。在配套基础设施建设环节，建设便利、高效、适度超前的集中式充电站、公用充电桩网络体系。在电动汽车运

营、监管和服务方面，建立新能源汽车大数据监测平台，推动智能化、平台化的管理；建设创新公共服务平台，构建涵盖技术、管理、基础设施和人才队伍等内容的技术服务体系，支持建立了一批以国家新能源汽车动力电池及电驱动系统质量监督检测中心（广东）、国家汽车电子产品质量监督检验中心、国家新能源汽车质量监督检验中心（广州）为代表的公共技术服务平台，推动新能源汽车核心零部件检验检测、研发中试、标准制修订以及产业孵化。在技术研发环节，推动整车企业、高等院校、科研院所、关键零部件企业加强合作，组成产业技术创新联盟，共同突破电动汽车产业链上的关键技术、汽车电子（核心芯片组件、传感器等）、生产设备、零部件、原材料、人才、政策等方面的突出短板。

2. 广东省新能源汽车技术发展现状

广东省是国内最早开展电动汽车技术研发、参与国家电动汽车重大科技项目的省份之一，目前在电动汽车整车、动力系统总成以及动力电池及其管理系统、驱动电机等关键零部件方面的技术居全国领先地位。拥有国家电动汽车试验示范区、国家汽车质量监督检验中心（广东）、电动车辆国家工程实验室（电驱动实验室）以及一批省级工程实验室、工程中心、重点实验室等创新平台和公共测试平台，初步形成了一个多层次、多领域的技术创新体系。汽车产业集群包含“汽车制造业”中的“汽车整车制造(汽柴油车整车制造和新能源车整车制造)、汽车用发动机制造、改装汽车制造、低速汽车制造、电车制造、汽车车身及挂车制造、汽车零部件及配件制造”等 1 个大类 7 个中类 8 个小类。共有规模以上汽车及零部件企业 876 家，整体研发实力强劲，是中国新能源汽车技术领域的重要研发基地。

广东省在动力电池、驱动电机、电控、整车等关键技术领域的技术水平居全国领先地位。动力电池及管理技术方面，据中国电池产业研究院、电池网、EVTank 等机构联合发布的 2020 年度中国锂电池行业年度竞争力品牌榜单，榜单前 10 名中，广东有 4 家企业上榜，且比亚迪和惠州亿纬锂能分别排名第二和第三名，排名靠前。目前广东省磷酸铁锂电池技术以深圳比亚迪为代表，目前搭载在比亚迪汉 EV 上的刀片电池，单体能量密度达到了 170Wh/kg；三元锂电池技术以广汽集团和深圳比亚迪为代表，目前单体能量密度已达 200Wh/kg；钛酸锂电池技术以珠海银隆为代表，目前实现 6 分钟快速充放电、30 年循环使用寿命。

表 12：2020 年度中国锂电池行业年度竞争力品牌榜单前 10 名

序号	公司	所在地	上榜产能	装机量 (GWh)	
				2019 年	2020 上半年
1	宁德时代	福建宁德	有效产能超过 60 Gwh	32	8.5
2	比亚迪	广东深圳	有效产能约 40 GWh，计划 2021 年和 2022 年分别达到 75 GWh 和 100 GWh	11	2.5
3	亿纬锂能	广东惠州	到 2020 年年底总产能达到 26 GWh，2021 年总产能将达到 52 GWh	1.8	0.33
4	中航锂电	河南洛阳	有效产能约 10 GWh	1.5	0.76

5	孚能科技（赣州）	江西赣州	有效产能约 8 GWh，预计 2020 年底达到 20 GWh	1.2	0.11
6	国轩高科	安徽合肥	目前产能约 20 GWh	3.3	0.67
7	力神	天津	目前产能约 12 GWh	1.95	0.3
8	万向一二三	浙江杭州	有效产能约 6 GWh	0.18	0.094
9	欣旺达	广东深圳	有效产能约 8 GWh，南京项目全部投产后将达到 30 GWh 左右	0.65	0.042
10	鹏辉能源	广东广州	目前产能约 10 GWh	0.64	0.17

注：■ 广东企业。

资料来源：电池网，中国电池产业研究院

驱动电机及动力总成方面，比亚迪和大洋电机在驱动电机与控制器、动力总成技术上处于领先水平，拥有永磁同步电机矢量控制、MTPA 和弱磁控制技术等一批核心技术。研发支撑方面，拥有深圳市比亚迪汽车有限公司技术中心、广州汽车集团股份有限公司技术中心、电动车辆国家工程实验室等一批国家级技术创新平台和广东工业大学——三菱 PLC 联合实验室、电动汽车/混合动力汽车 R&D 联合研发中心等海内外联合研究机构。

（二）促进新能源汽车发展的政策实施情况及未来发展计划

1. 广东省新能源汽车产业政策实施情况

广东省新能源汽车发展激励政策主要包括三种类型：宏观统筹建设、推广应用和财政资金补贴。在宏观统筹方面，2009 年、2010 年、2013 年广东省政府分别出台了《广东省汽车产业调整和振兴规划》、《广东省电动汽车发展行动规划》、《广东省新能源汽车产业发展规划（2013~2020）》三个规划性文件，其中《广东省汽车产业调整和振兴规划》主要是分析了当前广东省新能源汽车产业的现状、广东省如何在挑战中生存，机遇中破茧而出；同时提出了广东省汽车产业的调整方案及相应的政策措施，这个方案的出台为广东省新能源汽车产业的发展奠定了良好政策基础。广东省出台《广东省电动汽车发展行动规划》文件，明确指出要重点扶持新能源汽车产业的发展。为了进一步推动广东省电动汽车的发展，2013 年 3 月广东省政府出台了《广东省新能源汽车产业发展规划（2013-2020）》，立项含整车生产、关键零部件、基础设施及支撑平台、示范应用项目共计 66 项，投入金额 5733991 万元，其中关键零部件投入 2889672 万元，占总金额的 50.4%。2017 年 1 月广东省发展改革委印发《广东省电动汽车充电基础设施规划（2016-2020 年）》，分析了广东省内电动汽车充电基础设施建设现状，并对电动汽车推广应用需求和充电设施需求进行了预测。2020 年 9 月广东省工业和信息化厅印发《广东省发展汽车战略性新兴产业集群行动计划（2021—2025 年）》，在分析了发展现状、存在的问题以及优势和挑战之后，制定了详细的工作目标。一是汽车产业规模突破万亿。到 2025 年，世界级汽车制造产业集群培育取得实质性进展，全省汽车制造业营业收入超过 11000 亿元。二是汽车品牌国际影响力显著提高。到 2025 年，新增 1—2 家汽车整车企业进入世界 500 强企业名单，培育 3—4 家独角兽汽车企业，形成 2—3 家产销量突破 100 万辆规模的整车企业，

自主品牌汽车出口及海外制造基地建设实现大发展。三是产业链配套全球竞争力显著提升。培育一批具有全球竞争力的关键配套企业，新增 2—3 家百亿级零部件龙头企业，培育 2—3 家汽车零部件独角兽企业。四是创新平台支撑能力显著增强。汽车制造产业生态体系和创新体系进一步优化，新能源及智能网联汽车共性与前瞻性技术研究取得突破，国家级汽车研发检测公共平台及产业化发展平台建设取得实质性进展。

在推广应用方面，2017 年 1 月广东省发展改革委发布《广东省节能减排“十三五”规划》，强调在积极实施交通运输节能，开展新能源汽车工程。预计 2020 年，实现全省 25 万辆新能源汽车保有量；全省新能源公交车保有量占全部公交车比例超 75%，其中纯电动公交车占比超 65%，基本实现纯电动公交车的规模化、商业化运营；珠三角地区新能源公交车保有量占比超 85%，其中电动公交车占比超 75%。珠三角地区成为全国纯电动公交车推广应用的示范区域，其中，深圳市于 2018 年、广州市于 2019 年、佛山市于 2020 年力争实现纯电动公交占比达 100%。

在财税补贴方面，2014 年出台《广东省新能源汽车推广应用管理暂行办法》，对购车补贴进行调整，提升补贴额度，激发市场活力，并指出 2014 年、2015 年地方财政补贴将实行不退坡政策，对于购买新能源汽车但未获得购车补贴的消费者可以申请补发补贴。2018 年，广东省发改委、财政厅、科技厅等联合发布《关于做好广东省新能源汽车推广应用地方财政补贴工作的通知》，将在 2017-2020 年继续实施新能源汽车推广财政补贴政策，补贴额不超过中央财政单车补贴额的 50%。补贴对象为新能源汽车和充换电设施、加氢基础设施两大类。具体补贴标准，从新能源汽车来看，纯电动和插电式混合动力汽车和燃料电池汽车不一样，前者的单车补贴不能超过国家补贴的 50%，而后者的规定是单车补贴总额不能超过国家给予的补贴。按照充电设施额定输出功率来制定补贴标准，对于充换电设施、加氢基础设施补贴标准为：对于 2016 年到 2018 年建成的交流充电桩最大补贴额度为 100 元/千瓦，而直流充电桩的补贴则会比较高，最高补贴额度为 550 元/千瓦；对于 2019 年到 2020 年建成的交流充电桩最大补贴额度为 60 元/千瓦，而直流充电桩的补贴也相应下调，最高补贴额度为 300 元/千瓦。

在健全基础设施方面，2015 年推出《广东省市电动汽车充电设施建设专项资金管理办法》，时隔一年又推出《广东省人民政府办公厅关于加快新能源汽车推广应用的实施意见》，规划了充电设施的路线，表明了广东省对新能源汽车充电基础设施扶持力度。《办法》明确规定市级财政必须对基础充电设施投资方给予 30% 的补贴（不含土地费用）；《实施意见》则明确要求广东省各市贯彻落实号新建筑、老建筑、公共场合等的充电设施的搭建工作；同时要求在高速公路服务区以及加油服务区内添加充电服务。

表 13：广东省新能源汽车产业发展系列政策

政策类别	时间	政策名称
宏观统筹建设	2009 年 9 月	广东省汽车产业调整和振兴规划
	2010 年 3 月	广东省电动汽车发展行业规划
	2013 年 2 月	广东省新能源汽车产业发展规划（2013-2020 年）
	2016 年 10 月	广东省电动汽车充电基础设施建设运营管理办法

	2017 年 1 月	广东省电动汽车充电基础设施规划(2016-2020 年)
	2018 年 6 月	广东省人民政府关于加快新能源汽车产业创新发展的意见
	2018 年 12 月	广东省电动汽车充电基础设施建设运营管理办法
	2020 年 9 月	广东省发展汽车战略性新兴产业集群行动计划(2021—2025 年)
	2020 年 11 月	广东省推进新型基础设施建设三年实施方案（2020—2022 年）
	2020 年 11 月	广东省加快氢燃料电池汽车产业发展实施方案
推广 应用	2014 年 9 月	广东关于电动汽车用电价格政策有关问题的通知
	2016 年 3 月	广东省人民政府办公厅关于加快新能源汽车推广应用的实施意见
	2017 年 1 月	广东省节能减排“十三五”规划
	2018 年 6 月	关于加快新能源汽车产业创新发展的意见
财政资金补 贴	2014 年 5 月	广东省新能源汽车推广应用工作方案
	2014 年 7 月	广东省升级新能源汽车推广应用专项资金管理办法
	2014 年 11 月	广东省市新能源汽车推广应用管理暂行办法
	2015 年 2 月	广东省市新能源中小客车车辆购置补贴实施细则
	2015 年 5 月	广东省市电动汽车充电设施建设专项资金管理办法
	2018 年 1 月	关于做好广东省新能源汽车推广应用地方财政补贴工作的通知
	2020 年 4 月	广东省 2020 年汽车下乡专项行动公告

2. 新能源汽车未来发展计划

在新能源汽车推广方面，预计到 2025 年，全省新能源汽车产量超过 60 万辆，新能源汽车公用充电桩超过 15 万个。实施新能源智能网联汽车推广应用工程。建设便利、高效、适度超前的集中式充电站、公用充电桩网络体系，引导使用新能源汽车。制订完善自动驾驶相关政策法规，支持各地规划建设智能网联汽车测试场，加快推进智能网联汽车道路测试和示范应用。

在产业链发展方面，推动传统汽车零部件产业转型升级，建设新能源、智能网联汽车零部件产业集聚区，推进氢燃料电池汽车研发攻关及产业化，发展壮大新能源及智能网联汽车产业链，做强做大现代汽车服务业。

在科技创新方面，推动整车企业、高等院所、科研院所、关键零部件企业加强合作，共同突破产业链上的关键技术、汽车电子(核心芯片组件、传感器等)、生产设备、零部件、原材料等产业技术短板；支持国家新能源汽车动力电池及电驱动系统质量监督检测中心(广东)、国家新能源汽车质量监督检验中心(广州)等平台建设，打造服务新能源汽车核心零部件检验检测、研发中试、标准制修订以及产业孵化的公共技术服务平台。

在新能源汽车品牌质量提升方面，支持新能源整车及关键零部件企业开展技术升级和智能化改造，提高产品质量一致性和技术水平。健全完善汽车标准体系，推动纯电动汽车、氢燃料电池汽车及智能网联汽车等重点领域标准化实现新突破，适应市场需求及时更新标准。

（三）新能源汽车发展存在的问题

1. 电动汽车推广应用难度较大

目前，电动乘用车推广应用的共性问题为购置成本仍然偏高，较同级燃油车贵 80%以上（见图 28），特别是随着补贴的逐步退出，电动乘用车购置成本高的问题更加突出。2018 年从 2 月 12 日到 6 月 11 日是补贴政策得过渡期，过渡期过后销量从 10.2 万辆下降到 8.4 万辆，环比下降 19%；2019 年从 3 月 26 日到 6 月 25 日是过渡期，过渡期后销量从 15.2 万辆下降到 8 万辆，环比降低 53%（见图 29）¹⁰。此外，出于保值率、充电问题（充电顾虑、里程焦虑）、安全性等方面的考虑，消费者对电动车的接受度仍然较低。其中，深圳、广州等经济发达城市已具备一定的电动乘用车发展基础，但也仍存在着充电基础设施数量不足、布局不合理、运营管理不到位导致的整体利用率偏低等问题，特别是在实际使用过程中，充电桩被燃油车占位、居民小区充电桩报建和安装困难等严重制约了电动乘用车的发展。下沉市场的电动乘用车大规模推广应用主要面临着购置成本高以及公共充电桩数量不足的问题，加之目前针对下沉市场的电动乘用车消费引导和宣传还不到位，导致消费者对电动汽车的了解和认可程度仍然较低。

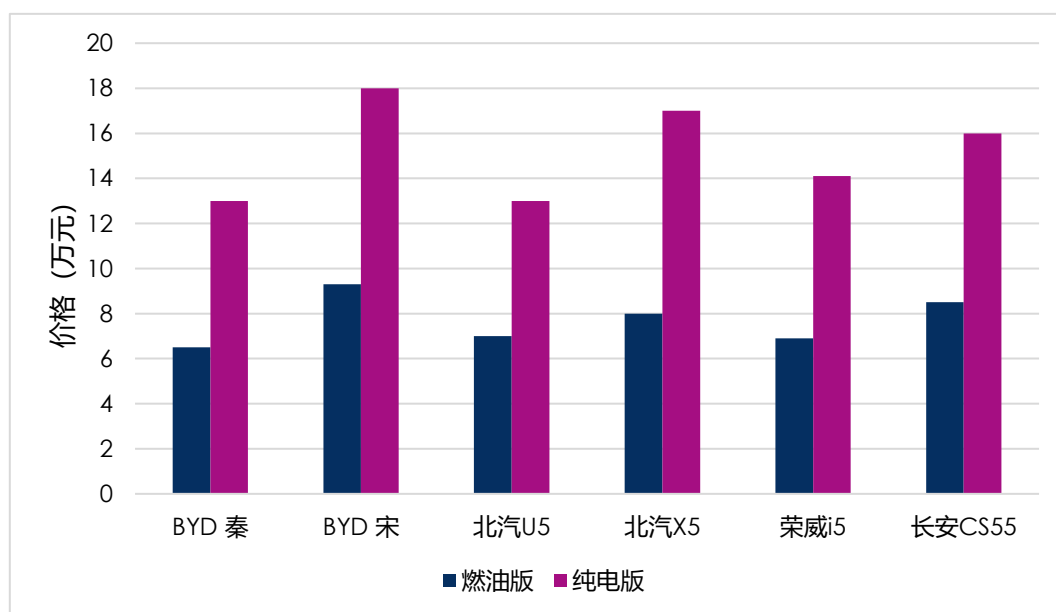


图 28：同车型燃油版和电动版价格对比（万元）

数据来源：车企官网

¹⁰ 黄永和，应对新能源汽车市场下滑应精准施策

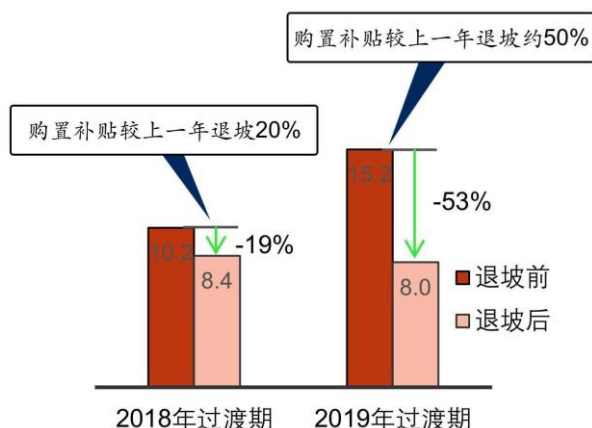


图 29: 2018 和 2019 年购置补贴退坡前后月销量对比 (万辆)

数据来源: 黄永和, 应对新能源汽车市场下滑应精准施策

2. 产业急需转型升级, 自主电动汽车产品竞争力不足

一是广东省汽车产量增速正在放缓, 2018 年同比基本持平, 2019 年下降 3.1%, 2020 年同比基本持平, 产业急需向电动化转型以拉动整体汽车产业升级。二是新能源汽车产量占全省整车产量的比重呈逐年下降趋势, 已由 2018 年的 10.1% 下降到 2020 年前三季度的 7.8%。然而, 根据《广东省发展汽车战略性支柱产业集群行动计划(2021-2025 年)》制定的工作目标, 到 2025 年全省新能源汽车产量要超过 60 万辆。经测算, 如果要达到此目标, 2020-2025 年全省新能源汽车产量的年平均增速需达到 25.2%, 而 2020 年前三季度全省新能源汽车产量为 11.15 万辆, 产量同比不增反降 (同比降低 2.3%), 与目标产量还存在较大的差距。此外, 目前广东省的电动汽车产品多集中在中、低端领域, 产品市场竞争力不足, 特别是伴随着特斯拉等国内外强势竞争对手的新一轮降价风潮, 本省电动汽车产品竞争力不足的问题更加凸显。

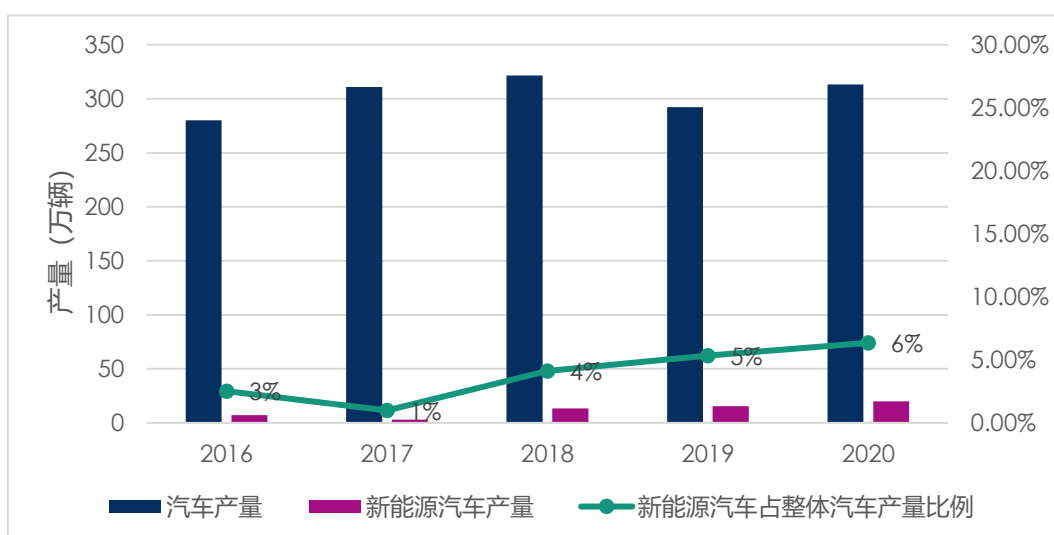


图 30: 2017-2019 年电动汽车占汽车产量占比 (%)

资料来源: 公共资源收集整理

3. 充电基础设施与电动汽车的充电需求匹配度较低

受土地资源、电网容量负荷等因素影响，目前的充电基础设施存在着数量不足、布局不合理、整体利用率低、运营管理不到位等问题。此外，在实际使用过程中还面临着充电桩被燃油车占位、居民小区充电桩报建和安装困难等问题。**充电基础设施建设不足**。车桩比距离《电动汽车充电基础设施发展指南（2015-2020年）》提出的 1:1 差距较大，土地资源和电网容量负荷的压力。各充电桩因运营商不同，充电接口也不同，欧标、国标、品牌专用桩不通用，造成社会资源浪费。**充电基础设施布局不合理，运营管理不到位**。充电桩占位问题，是最常见的充电难题。居民小区充电桩布局不合理，安装困难（复杂产权、用电容量扩容、上报审批），常见飞线充电现象。高速公路服务区、商业中心、商务中心、旅游景点需加大充电设施部署力度。



图 31：充电桩被燃油车占位的现象

4. 动力电池回收网络不完善

广东省仍未建立起动力蓄电池梯次利用管理平台。动力电池平均使用年限为 5-8 年，其性能随着充电次数的增加而衰减，当电池容量衰减至额定容量的 80% 以下，动力电池不再适用于电动汽车。但退役的电池经过检测、维护、重组等环节，仍可进一步在储能、分布式光伏发电、家庭用电、低速电动车等诸多领域进行梯次利用。当电池无法进行梯次利用时，则需要回收拆解，做资源化处理。然而当前的动力电池回收产业面临着早期动力电池由于厂家不一、型号繁杂、拆解技术复杂成本较高，回收政策体系产业链不完善等难关。主要存在以下行业痛点。

第一，回收市场乱象丛生。尽管国内出台了相关政策、法规等，但毕竟处于起步阶段，关于废旧动力电池回收利用的法律法规体系尚不完善、成熟，废旧动力电池回收网络建设也处建设过程中，不排除二次污染等市场乱象出现。此外，由于技术和资金所限，真正具有资

质的企业并不多。相反，许多个人和无资质企业，不仅技术落后，而且不顾环境污染处理废旧动力电池，任意排放。个人和无资质企业以更高价格回收废旧动力电池，不仅扰乱本来就成规模的市场，而且埋下极大的环境和安全隐患。没有监管部门对退役动力电池的回收环节进行有力的监督。

第二，回收渠道存在障碍。车企能否通过其售后渠道把退役的动力电池收回来，是行业面临的一个主要问题，因为动力电池卖出后产权属于用户。废旧动力电池回收渠道比较复杂，涉及汽车厂、动力电池厂等相关方比较多，且不同汽车厂家的动力电池结构差异较大，材料体系和应用载体也不同，其生命周期截止模式也不一样，加之钴、镍、锂等战略资源的国际化杠杆作用，使得废旧动力电池回收难以“如法炮制”其他回收模式。想要建立一个完善的回收渠道，急需汽车企业、动力电池企业、回收企业，以及政府部门的相互协作。目前还未建立成熟的回收渠道，一些企业虽然涉及了废旧动力电池回收业务，但回收效率较低，投入超出回收废旧动力电池产值，缺乏盈利点。

第三，市场难以产生规模效应。在 2015 年之前，新能源电动车销量非常有限，目前可回收利用的废旧动力电池有限，导致企业难以形成规模化效应。动力电池回收技术上还不够全面，回收成本比较大，从而形成投入较高，产出不足的现状。

第四，废旧动力电池利用成本高。在中国传统的废物(废塑料、废纸、废水金属等)回收，已从生产到回收再到再利用已经构建完整的产业链，形成了闭环。而废旧动力电池回收远远没有达到这个程度。拆解回收废旧动力电池内的金属物质也是一样，目前比采购碳酸锂等纯原材料的价格还要高。由于缺乏行之有效的盈利模式，回收企业的热情很难被调动起来。

第五，拆解回收资质少。目前市场上既有的回收主体还面临无资质的尴尬境地。在对含有某些重金属（如镍、钴、锰等重金属元素）的废旧动力电池行资源化处理，是需具备危险废物经营许可证。对于新能源汽车、汽车拆解厂则要将退役动力电池拆解下来，交给具有专业资质的废旧动力电池回收厂来处理。目前，具有铅酸动力电池回收资质的工厂，是没有回收处理动力电池的资质的。此外，汽车动力电池原材料回收行业仍属高污染行业，目前不少一线城市已经不再审批此类高污染项目了，这对回收处理企业的进入也是个不小的障碍。

5. 核心技术存在壁垒，急需破解“卡脖子”难题

正极材料技术薄弱，缺乏正极材料研发、供应企业；驱动总成设计、高速轴承、关键材料、核心工艺等方面落后于世界先进水平；电控技术较为落后，车规级 MCU、IGBT 芯片等高端核心组件以及高端车用电子器件依赖进口。广东省新能源汽车动力电池、驱动电机、电控以及整车核心关键技术方面，仍与国际先进水平存在较大差距。动力电池及电池管理系统方面，电池单体能量密度最高仅为 200Wh/kg，与特斯拉电池 340Wh/kg 还存在较大差距。三元锂电池在安全性、电池使用寿命和高成本等方面的问题依然突出。全固态电池技术作为未来主流电池技术，预计单体能量密度最大潜力值能够达到 900Wh/kg，安全性更高，但省内研究机构和企业涉猎较少，技术储备薄弱。电池管理系统方面，BMS 发展成熟度相对较低，对外依赖程度更高。目前 BMS 核心技术主要掌握在博世、德尔福、电装、特斯拉等国外电子器件厂商手中，比亚迪自有 BMS 技术在功能和性能上与国外一流公司的差距正在不断缩小。

驱动电机和电控方面，广东省电机产品的峰值功率和最高转速与日本三菱、安川等企业主流电机产品的技术水平仍存在一定差距。此外，在硬件方面，广东省目前还没有实用的车规级芯片制造企业，比如 BMS 集成电路板上最为核心的电压采集芯片等部件，基本都是由恩智浦、

德州仪器、亚德诺等国外公司垄断。软件算法层面，现阶段的电控软件水平尚不够成熟，仍然处在高速追赶阶段。

四、广东省乘用车电动化“十四五”政策建议

（一）强化电动乘用车推广应用

广东省已超额完成《广东省节能减排“十三五”规划》中关于 2020 年实现全省 25 万辆新能源汽车保有量及充电基础设施建设的相应目标，为了进一步巩固和推进道路交通电动化进程，建议进一步确立新能源汽车推广与实施目标，建立分区域、分领域、分阶段的道路交通全面电动化发展路线图。

第一，鼓励分领域分步骤的乘用车电动化发展。公务车领域，政府机关、公共机构新增乘用车全部采用电动车；巡游出租车和网约出租车领域，与营运许可证续签、发放挂钩，实现到 2025 年全面电动化；私家车领域，从补贴、减免税、电价、上牌、路权、停车权方面给与政策支持，同时加速“普及型”电动车的推广，并逐步推动下沉市场的推广应用，实现到 2025 年深圳、广州的新车渗透率达到 35%左右，佛山、东莞、惠州、珠海、中山达到 25%左右，其他城市达到 20%左右。最终实现到 2025 年，全省乘用车新车渗透率达到 25%左右，领先于全国平均目标水平。

第二，加强新能源汽车的消费引导。当前新能源汽车补贴政策、车型目录等信息更新很快，消费者有时不能及时跟进，导致消费意愿被搁置。建议由整车企业牵头、政府部门监督，开展新能源汽车宣传走进社区活动，从服务和观念上面对消费者进行引导。通过对消费者关心却搞不明白的补贴、车型选择、用车成本核算、后期维护保养成本核算以及车型选配咨询等开展专业的咨询服务，来破解消费者心中的疑虑。另外，针对下沉市场对宣传引导的迫切需求，建议开展一些针对性的宣传活动，综合考虑当地实际用车需求、经济承受能力等来针对性的提供一些电动汽车的宣传和推广，打破信息不对称。

（二）促进电动汽车产业健康发展

第一，大力培育本土企业，协同推进本省电动汽车产业发展。广东省电动乘用车领域已有比亚迪、广汽集团等龙头企业，建议进一步明确各市发展定位，以各地市龙头企业为依托，加快培养本土合格供应商，合理建设整车、关键零部件及相关配套产业，形成错位竞争，保障本省大规模、高质量、低成本的零部件自给，降低本地电动乘用车生产成本、提高产品竞争力。此外，鼓励企业结合当地气候条件、用车习惯等开发有竞争力的新车型，积极扩张市场、提升产能，激发电动乘用车消费需求。

第二，打造智能新能源汽车健康管理和后市场服务平台。国家已出台了包括《新能源汽车产业发展规划（2021—2035 年）》、《电动汽车动力蓄电池回收利用技术政策(2015 年版)(征求意见稿)》、《新能源汽车动力蓄电池回收利用管理暂行办法(征求意见稿)》、《车用动力电池回收利用拆解规范》、《车用动力电池回收利用余能检测》《电动汽车用动力蓄电池产品规格尺寸》等多个相关政策，明确了废旧动力电池回收利用的责任主体、专业性技术、回收体系和发展方向等。然而当前阶段，动力电池回收再利用仍存在诸多障碍。建议广东省与本地新能源汽车企业落实生产者责任延伸制度，加强新能源汽车动力电池溯源管理平台建设，实现动力

电池全生命周期可追溯。建议发挥广东省电子信息产业突出优势，借鉴国内外先进经验，结合人工智能、大数据云计算、新能源汽车技术等先进技术，整合省内动力电池资源和市场渠道，打造“智能新能源汽车健康管理和后市场服务平台”。加强动力电池溯源管理平台建设，支持动力电池梯次产品在储能、充换电等领域创新应用；加大对废旧动力电池拆解、重组、测试等关键技术的攻关力度。在此基础上，为新能源汽车动力电池回收和梯次利用环节提供安全预警、故障诊断、价值评估等专业服务，进而逐步扩展到新能源汽车后市场的二手交易、回收利用、金融保险、售后维修等全方位服务。建议培育一批退役动力电池回收利用标杆企业，加大对废旧动力电池拆解、重组、测试和寿命预测等关键技术的攻关力度，提高退役动力电池拆解、重组及回收技术的工艺水平、自动化水平和效率，优化再生利用产业布局，推动报废动力电池有价元素高效提取，促进产业资源化、高值化、绿色化发展。

（三）加大科技研发力度

第一，重点投资核心技术研发。加大研发资金投入，充分发挥政府财政资金的带动作用，吸引社会各界资金，集中力量突破一批支撑电动乘用车长远发展的关键共性技术，重点推进高性能动力电池、电机驱动核心技术、电控系统、车用操作系统等关键核心技术攻关。依托电子信息产业优势，加大对电动乘用车软件系统、智能网联、智能出行等领域的研发力度。

第二，支持核心技术和工艺突破，提高产品竞争力、降低成本。突破 NCA 电池制造工艺瓶颈，提高电池能量密度；突破湿法隔膜生产工艺，提高动力电池的充放电性能和循环能力；支持功率器件、电控芯片的研发制造。

第三，促进电动汽车的数字化、平台化、智能化等技术的开发应用。支持电动汽车与能源、交通、信息通信等产业深度融合，推动电动化与网联化、智能化技术互融协同发展，推进标准对接和数据共享。

（四）进一步完善基础设施建设

第一，优化充电桩建设布局，加强运营管理，提高充电基础设施利用率。建议充电桩及其配套电网改造纳入城乡规划；推动车、桩监管平台融合，开展车桩比动态平衡研究，进行建站布局与充电行为双向引导；加强智能有序充电。

第二，优化审批流程、健全市场规范、监管和评价机制。建议统一充电设施报建流程、优化审批手续，以减少时间和资金成本；加强监管、安全检查、计量强检、节能审查等，健全市场规范；明确奖惩制度，设立行业评价体系。

第三，鼓励商业模式创新，推动换电网络建设。鼓励车电分离的商业模式，进一步降低购车成本。加强电动汽车智能换电服务网络的建设。

参考文献

- [1] IEA. Global EV Outlook 2020[R]//Global EV Outlook 2020.DOI:10.1787/d394399e-en.

- [2] 北京亿维新能源汽车大数据应用技术研究中心. 中国小型纯电动乘用车出行大数据报告[R] //Report.
- [3] 中国汽车技术研究中心, 日产(中国)投资有限公司, 东风汽车有限公司. 中国新能源汽车产业发展报告[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2020.
- [4] 中国汽车技术研究中心, 大连泰星能源有限公司. 中国新能源汽车动力电池产业发展报告[R]//Report.
- [5] EAFO. Charging infra stats[EB/OL]. <https://www.eafo.eu/alternative-fuels/electricity/charging-infra-stats>.
- [6] ROLAND BERGER. E-mobility index for Q1 2013[R]//Report.
- [7] ROLAND BERGER. E-mobility Index 2018[R]//Report.
- [8] ROLAND BERGER. E-MOBILITY INDEX 2019[R] //Report.
- [9] WANG N, TANG L, PAN H. Analysis of public acceptance of electric vehicles: An empirical study in Shanghai[J/OL]. Technological Forecasting and Social Change, 2018, 126(June 2017): 284–291. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.09.011>. DOI:10.1016/j.techfore.2017.09.011.
- [10] 黄永和. 应对新能源汽车市场下滑应精准施策[EB/OL](2019). <https://auto.gasgoo.com/News/2019/11/27170142203C501.shtml>.



联系方式

联系人: 黄莹

电话: (020) 8705-7771

邮箱地址: huangying@ms.giec.ac.cn