

央地产业政策协同与新能源汽车产业发展： 基于创新生态系统视角

柳卸林 杨培培 丁雪辰

【摘要】近年来,我国新能源汽车产业快速发展,成为了全球主导力量,这与我国制定的产业政策密不可分。研究探索以何种产业政策制定机制促进我国该产业的发展具有重要意义。基于2012年以来的有关新能源汽车发展的中央和地方政策,认为当前我国该产业的快速发展得益于央地政策协同。从产业创新生态系统视角出发,分析在中央政策颁布之后地方政策的制定机制以及中央政策的进一步更新迭代。研究发现:各个地区不同类型的主体端(焦点企业、供应端、市场端、互补端、研发端)体现出不同央地协同方式,包括对等协同、增强性协同和选择性协同;不同的央地政策协同方式也体现出在新兴产业的主导政策体系形成之前,政策制定经历了不断试验或试错的过程。研究结果为未来的新兴产业政策制定提供了重要参考和依据。

【关键词】新能源汽车;产业政策;央地政策协同;创新生态系统

【作者简介】柳卸林(1957-),男,浙江衢州人,中国科学院大学经济与管理学院教授(北京 100190),上海科技大学创业与管理学院特聘教授,博士(上海 201210),研究方向为技术创新管理、创新生态系统、科技政策、产业政策;杨培培(通信作者),弗劳恩霍夫系统与创新研究所(卡尔斯鲁厄 76139);丁雪辰,北京工商大学商学院(北京 100048)。

【原文出处】《中国软科学》(京),2023.11.38~53

随着全球不可再生能源的不断枯竭,以及生态环境的恶化,新能源汽车因其能够有效地缓解能源短缺与环境污染问题,近些年来得到了快速发展并受到了各国政府和学者的广泛关注^[1-2]。新能源汽车产业作为新兴产业且处于早期发展阶段,不依赖于传统技术禀赋和技术遗产^[3-4],为发展中国家在该产业的发展提供了巨大的机会窗口,成为了我国汽车产业进行弯道超车的载体。我国这一产业没有跟随传统汽车产业的步伐建立合资企业以谋求发展,而是逐渐依靠自主发展取得了较大突破。目前,我国新能源汽车整车技术达到全球领先水平,众多企业也已成为全球领导者。此外,我国新能源汽车产销量连续8年位于全球第一,根据全球汽车信息平台MarkLines显示,2021年全球新能源汽车中的纯电动

汽车总销量前20名中有12家中国汽车企业,包括上汽集团、比亚迪、长城汽车等传统车企和小鹏汽车、蔚来汽车等一批新势力^①。

目前,已有大量研究证实政府政策或相关的制度可以显著影响技术和产业的发展轨迹^[5-7]。在中国情景下,也有学者验证了政策对产业发展的影响^[8-9]。如在电信行业中,政府通过支持本土发展的TD-SCDMA技术标准显著推动了我国电信产业的转型和发展^[10]。在新能源汽车这一战略性新兴产业领域,我国政府也不断出台了相关政策和举措,涉及税收、补贴等多个方面,旨在实现可持续的经济增长、技术升级、能源保护、减少碳排放和改善人民的生活环境等^[11],引发了众多学者的关注^[12-13]。中央政策的实施离不开地方政府,因此地方政策在产业发展中

的作用也不容忽视。近几年来,地方政府在中央政策的指导下也出台了大量相关政策。由于中央政策是国家层面的政策,通常较为宏观,而地方政府拥有一定的自由裁量权^[14],可以依据本地区的发展情况制定地方政策来进一步落实中央政策,因此不同地区之间的政策也有所差异。

从近几年中央政府和地方政府出台的不同政策来看,我国在该领域的政策制定仍处于摸索阶段。其中的主要原因在于,该行业为新兴行业,其发展具有较大的不确定性和模糊性^[15],很难在短时间形成成熟的政策体系。而在此情形下,我国在该产业仍然实现了快速发展并取得了显著成效。因此,探究我国在这一成功快速发展的新兴领域的中央和地方政策制定机制具有重要意义,但目前仍少有研究对此进行探讨。鉴于地方政府在产业政策制定方面的差异性以及在产业发展中的重要性,本文将主要关注在中央政策出台后,地方政府通过何种政策制定机制来落实相应的举措,并最终促进我国新能源汽车产业的快速发展。目前也有学者针对不同层级政策之间的关系进行了探讨,主要有制度不一致与制度互补等观点^[16-17]。根据制度不一致性,由于中央政策和地方政策之间的冲突,产业发展将受阻,与我国新能源汽车发展现状不符;根据制度互补的观点,地方政策是和中央政策不相同的互补性政策,但很多地区主要是跟随以及落实中央政策。因此,目前的研究均不能对我国该产业的发展进行准确解释,需要发展全新的视角。

此外,在日益激烈的市场竞争环境下,对组织或产业发展的分析往往不能脱离创新生态系统,生态系统中的任一类型参与者均会对产业发展产生显著影响^[18-19]。对新兴产业来说更是如此,原因在于新兴产业的发展尚不完善和成熟,需要生态各个主体的共同参与和协作。在新能源汽车产业,我国的众多政策也是依据不同类型的生态主体制定,如零部件供应商、充电桩、整车制造、下游用户等。因此,从创新生态视角出发可以更加全面和清晰地探究我国在这一新兴产业的政策制定机制。但综合来看,目前

很少有学者从创新生态视角出发分析我国中央政策和地方政府政策制定机制对新兴行业发展的影响。基于此,本文旨在回答以下问题:从创新生态视角来看,我国中央政府和地方政府之间通过何种政策制定机制推动了新能源汽车产业的快速发展?

通过收集和分析政策文件,对新能源汽车产业相关政策从不同生态主体进行分类并分析,包括焦点企业、供应端、市场端、互补端和研发主体,本文发现在新能源汽车产业的主导政策路线形成之前,地方政府在中央政策指导下制定了不同类型的协同政策,即央地政策协同。具体来说,中央政府首先发布相关行业政策,之后地方政府根据自身的发展状况制定地方政策,包括对等协同、增强性协同和选择性协同。对等协同主要体现为地方政府在中央政策指导下制定基本一致的执行计划;增强性协同指地方政府政策在中央政策的基础上加大产业发展力度等;选择性协同体现出了央地政策的部分协同和博弈,地方政府部分执行中央政策,并根据地区实际情况或资源禀赋等制定更加符合地区发展的政策。在地方政府进行政策协同之后,中央政府根据我国行业现实发展状况以及地方政府的协同情况继续制定相关的产业政策,地方政府继续响应并出台政策,以此形成循环。通过此过程,我国在这一新兴产业的政策不断得到迭代和完善,该产业也得到了快速发展。

本文主要从以下3个方面对现有文献和实践做出贡献。首先,通过分析我国在新能源汽车产业的政策,本文提出央地政策协同的机制,刻画出我国在新兴产业的政策制定过程,而以往较少有研究对此进行分析和总结。其次,从创新生态系统视角出发对新兴产业的政策制定进行更加全面和准确的分析,而以往有关产业政策制定的研究中较少涉及创新生态系统视角,本文从研究视角上进行扩充。最后,我国目前众多新兴产业蓬勃发展,政策制定均处于摸索阶段,本文的研究结论可以为其他新兴产业的政策制定提供借鉴,以促进产业更快和更有质量的发展。

一、文献综述

(一)制度与产业发展

制度反映了国家的历史、文化和意识形态,制定了“游戏规则”(Rules of the game)^[20-21],从而影响了组织行为,以及相关技术和产业的发展^[22-24]。我国政策已被证实可以显著影响产业和技术的发展路径^[25-26],如电视行业和电信行业等^[10,27-29]。有研究以新能源汽车产业为例分析了该产业发展初始阶段制度的有效性,提出制度创新如何影响新能源汽车的产业化,进而带动技术和组织创新,并建立适合我国国情的新能源汽车产业发展模式^[30]。同时,以政府补贴政策为例,有研究证实了加大政府补贴对新能源汽车企业的技术创新有促进作用^[31]。许多学者认为我国颁布的“双积分”政策有利于新能源汽车市场的可持续发展,双积分政策通过促进企业加大研发投入,进而提高新能源汽车企业创新的质量和数量^[32-33]。

除中央政府外,地方政府是直接落实政策的主体,且具有一定的自由裁量权,可以根据中央政策制定自己的地区政策,因此对产业发展也起到了关键作用。地方政府如何响应和落实中央政策是解读我国产业发展的关键。目前针对中央产业政策和地方产业政策关系的研究中,制度不一致性和制度互补性得到了众多关注。在制度不一致中,除制度与产业实际发展情况的不协调从而阻碍产业发展^[34-35],以及不同政府部门由于观点和利益不一致出现的相互冲突的制度需求外^[17],中央政府和地方政府之间的利益冲突也会引发制度不一致性,从而影响政策的执行^[36]。尤其当地方政府官员在任期内寻求地区的快速发展以获取利益或晋升机会时,提出和制定的地方政策可能会更加注重短期利益,从而与中央政府提出的长期规划产生冲突。从该视角来看,由于中央政府和地方政府的利益不一致会引发制度的不一致性,这也会在一定程度上阻碍我国新能源汽车产业的发展。但目前我国新能源汽车产业呈现出了快速发展的趋势,并已居世界前列,成为了新能源汽车制造和出口的主要国家^[37]。因此,需要从全新的角度出发解读这一新兴产业的政策制定机制。

近几年来,制度互补性(Institutional complementariness)也引起了较多关注,即“一方制度的存在可以增加从另一方制度中获得的回报”^[38]。在我国新能源汽车产业发展过程中,有学者认为中央政府限制了部分外资企业进入中国市场,同时地方政府对本地产业和企业大力扶持,形成了制度互补性,推动了我国这一产业的自主发展,并催生了众多的新势力加入到自主创新的阵营中^[16]。如在我国混合动力汽车的前期实验阶段以及后期的市场化阶段,中央政府和地方政府的互补政策对本地企业进行了保护和大力支持,极大地推动了该产业的发展和相关技术的创新。

但结合中国新能源汽车产业的现状来看,部分地方政府不仅仅制定了与中央互补的政策或举措,而以中央政策为指导,制定了与之相一致的政策。还有一些地方政府在制定新能源汽车产业相关政策时,不仅从互补的角度出发,而且在中央政府政策的指导下,进一步加大优惠力度,或根据本地区的发展情况制定与中央政府不相同的举措等。此外,制度互补性被认为可能会抑制变革,相关的利益相关者会试图保留当前互补的政策,以稳固相互之间的关系^[38]。但根据实际情况,我国中央政府和地方政府均在不断地提出新的产业政策。因此,从制度互补的角度出发虽然可以为分析我国新能源汽车产业的发展提供一个新颖的视角,但仍没有准确地刻画出我国在这一新兴领域的制度制定机制。

(二)产业创新生态系统与产业发展

自 Moore^[39]将生态系统引入管理领域之后,这一概念引发了大量关注,并得到了快速发展^[19,40]。Ander^[41]将生态系统定义为“为了实现核心价值主张,多边合作伙伴联盟且互相协作的结构”。创新生态系统关注特定的创新或全新的价值主张^[40],生态成员共生和共同发展^[42]。在生态系统中,任意一方主体的变化均会对整个系统或系统成员的发展产生显著影响^[43]。如从生态系统中的互补者来看,通过电脑和打印机进行打印这一活动中,打印机可以视为电脑的互补者,而当打印机不能跟随电脑的升级而

进行改变时,将影响两方主体的直接经济利益以及产业的发展。

目前,已有众多研究从创新生态系统视角出发分析产业的发展和变迁^[44-45]。如Hao等^[46]验证了当生态系统各个利益相关者共同升级和发展时,可以有效地促进生态系统的进化。在生物医药产业,协调创新系统中的关键参与者的不同需求和期望对产业发展和研究成果商业化具有重要意义^[47]。当汽车轮胎实现升级时,轮胎制造商、汽车制造商、经销商和消费者之间的多边互动也会因此改变,形成新的创新生态系统^[41]。有学者以比亚迪新能源汽车为案例,对新能源汽车的创新生态系统演进机理进行了研究,认为该产业中存在创新链和采用链的协同,产业演进受到创新、需求和政策的动态综合影响^[48]。胡登峰等^[49]就汽车产业内部如何衍生发展出了新能源汽车产业的创新子系统,并成为是一个独立系统开展了研究,揭示了产业政策对于产业技术路线和产品路线选择的积极作用。因此,创新生态系统对塑造或管理产业的价值创造和获取以及产业发展具有重要作用^[50],从创新生态系统视角出发也可以更加全面地分析产业发展。

目前,虽然创新生态系统相关研究为我们提供了有关行业发展的深刻见解,但却很少有学者探索政策如何通过塑造产业创新生态系统以及影响各个创新主体的发展而影响产业的整体发展,而这对于产业未来的发展以及政策的制定具有重要意义。尤其对于新兴产业来说,一些创新主体在本国缺失或未得到充分发展,政府只有出台一些政策提供扶持与激励,才能保证生态系统的完善和产业的发展。虽然谭劲松等^[51]通过分析中国轨道交通装备这一新兴产业创新生态系统的演进,总结了政府的作用,包括架构者、制度构建者和参与主体,为我们提供了新颖的视角,但政府的政策制定或制度构建发生在该产业创新生态系统扩展阶段。对于政策如何塑造生态系统,现有文献尚未给出明确的分析。因此,从创新生态视角出发,本文提出一个分析框架,来剖析央地政策制定机制对我国新能源汽车产业发展的

的影响。

二、从创新生态系统分析央地产业政策与新能源汽车产业发展

(一)研究方法

本文首先从中央和地方政府网站中获取了该产业的主要政策信息,同时从中国汽车工业协会收集的产业政策进行了校对。本文主要采用了内容分析法(Content analysis)。该方法可以使研究人员系统的筛选和分析大量数据或文本,发现个人、群体、制度或社会的焦点^[52]。通过对中央政策和地方政策进行内容分析,我们提取并归纳出了地方政策对中央政策的响应。

本文涉及的中央政策指的是对地方政府政策产生直接影响的关键指导政策。以《节能与新能源汽车产业发展规划(2012-2020年)》为例,当地方政策中出现“以《节能与新能源汽车产业发展规划(2012-2020年)》为指导”或“为贯彻落实《节能与新能源汽车产业发展规划(2012-2020年)》”等表述时,则认为该中央政策为此地方政策的指导政策。本文将政策内容按照新能源汽车产业生态位对不同创新主体进行归类,包括焦点企业、供应端主体、市场端主体、互补端主体以及涉及到与企业各个环节技术发展相关的研发机构^[19,41,43,53-54]。焦点企业指整车制造商,供应端主体主要指汽车零部件制造商如电池、电机等,市场端主体主要指消费者,互补端主体包括充电桩、换电站、维修店等,研发主体不仅包括各个环节有研发活动的企业,还包括大学、科研院所和技术平台等。各个创新主体的合作和沟通机制归纳如图1所示,主体之间共生和相互协作,任何一方主体均可以对其他主体和产业整体发展产生显著影响。值得注意的是,一些政策的出台不仅仅是针对某一类型的主体或某个环节,而是包含了多主体以及跨环节的举措。如中央政府出台的《节能与新能源汽车产业发展规划(2012-2020年)》,以及地方政府出台的《关于贯彻落实国家节能与新能源汽车产业发展规划的实施意见》(河北)等均体现出了对不同环节不同创新生态主体的共同推进发展,此时,主体之间相互影

响。因此,在图1中,不同生态主体间的互动是双向反馈的。

根据不同的创新主体选取分析的中央政策均有

众多地方政府跟随制定了相应的地方政策(见表1)。通过整理和分析以这些政策为指导的地方政策,从创新生态视角出发探索了地方政策制定机制。本文

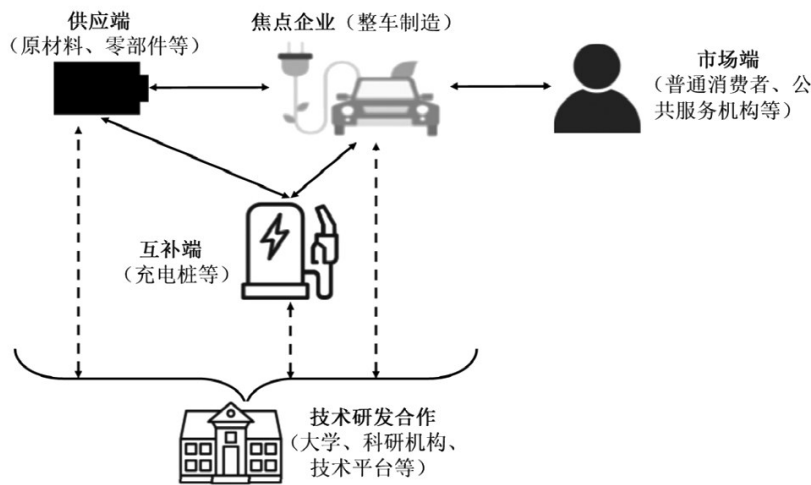


图1 新能源汽车产业创新生态系统

创新主体	中央政策	主要举措
焦点企业	《节能与新能源汽车产业发展规划(2012-2020年)》(2012)	以整车为龙头,培育并带动动力电池、电机、汽车电子、先进内燃机、高效变速器等产业链加快发展;支持企业通过在境外注册商标、境外收购等方式培育国际化品牌。
供应端	《节能与新能源汽车产业发展规划(2012-2020年)》(2012)	鼓励有关市场主体积极参与、加大投入力度,发展一批符合产业链聚集要求、具有较强技术创新能力的关键零部件企业,在驱动电机、高效变速器等领域分别培育2~3家骨干企业,支持发展整车企业参股、具有较强国际竞争力的专业化汽车电子企业。
市场端	《国务院办公厅关于加快新能源汽车推广应用的指导意见》(2014)	积极引导企业创新商业模式、推动公共服务领域率先推广应用(2014-2016年,中央国家机关以及新能源汽车推广应用城市的政府机关及公共机构购买的新能源汽车占当年配备更新车辆总量的比例不低于30%);进一步完善政策体系(包括补贴政策、税收优惠、金融体系服务和交通管理措施等)、坚决破除地方保护等。
互补端	《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》(2015)	加大建设力度(“新建住宅配建停车位应100%建设充电设施或预留建设安装条件,大型公共建筑物配建停车场、社会公共停车场建设充电设施或预留建设安装条件的车位比例不低于10%”);完善服务体系(包括完善充电设施标准规范、做好配套电网接入服务和创新充电服务商业模式等);强化支撑保障(包括完善财政价格政策、拓宽多元融资渠道、加大用地支持力度和支持关键技术研发等)。
技术研发主体	《节能与新能源汽车产业发展规划(2012-2020年)》(2012)	加强新能源汽车关键核心技术研究:大力推进动力电池技术创新、加强新能源汽车关键零部件研发、开展燃料电池电堆、发动机及其关键材料核心技术研究;加大节能汽车技术研发力度:以大幅提高汽车燃料经济性水平为目标,积极推进汽车节能技术集成创新和引进消化吸收再创新;加快建立节能与新能源汽车研发体系:引导企业加大节能与新能源汽车研发投入,鼓励建立跨行业的节能与新能源汽车技术发展联盟,加快建设共性技术平台。整合现有科技资源,建设若干国家级整车及零部件研究试验基地,构建完善的技术创新基础平台;建设若干具有国际先进水平的工程化平台,发展一批企业主导、科研机构和高等院校积极参与的产业技术创新联盟。

分析的地方政策包括所有对上述中央政策进行响应的政策,而不是针对某些特定省份的政策进行分析,以避免选择性偏差和结论的不准确性。在对每个创新主体的地方政策进行解读时,选取了1~2个地方政府发布的政策。值得注意的是,由于新能源汽车产业是一个基于新技术的新兴产业,难以在同一城市内甚至是一个省份中形成完整的产业创新生态系统。目前许多高技术产业,其创新生态系统参与者甚至是全球分布的,如集成电路等。在新能源汽车产业发展中,我国不同地区在创新生态链上的能力不同,不同创新主体在产业发展过程中选择的战略也有所差异。因此,并不是所有省份都会根据中央政府的政策针对每一类创新主体制定相应的政策。如当省份中没有发展较好的整车企业时,地方政府将较少制定或不制定相关政策。此外,在产业生态系统发展中,共生意味着在每个创新主体上均需要有一些地方政府的配合。因此,中央政策指导下的地方政策协同对于我国该产业的整体发展至关重要。

(二)针对不同生态主体的政策协同分析

中央政府发布相关行业政策后,地方政府会根据自身情况进一步制定地方政策,比如地方政府在中央政府政策指导下制定基本一致的执行计划,或者地方政府会在中央政府政策的基础上加大产业发展力度等,或者地方政府政策根据地区实际情况或资源禀赋等进行协调,仅部分执行中央政府政策等。本节将分析不同地区如何针对不同的生态主体进行政策响应。

1. 焦点企业

从针对焦点企业的政策(即《节能与新能源汽车产业规划(2012-2020年)》)中可以看出,中央政府政策旨在兼顾焦点企业的自主创新以及对外合作。在尚未形成成熟的技术体系的新兴产业中,开放研发和竞争对于产业发展起着重要作用^[51]。各个地方政府也相继出台了一系列政策,通过分析地方政策文本,发现大部分采取了对等协同和选择性协同的方式。如对于河北省和天津市来说,由于和政

治中心北京的距离较近,且两个地区没有龙头汽车企业,因此在京津冀一体化下,两个地区都选择了对等协同,即制定了与中央政策相一致的地方政策。但对于离政治中心相对较远的地区或拥有传统龙头汽车企业以及良好资源禀赋的地区,部分选择了选择性协同的策略,即根据本地发展有选择性地制定了与中央政府政策一致的地区政策。在本节中,选择性协同主要指,地区政策中未提及对外开放以及合作,而旨在培养本地企业发展,以山东省和浙江省为例。

山东省在焦点企业发展上制定了一系列政策。其中,2012年发布的《加快发展节能与新能源汽车产业的实施意见》强调,“以济南青年汽车、中通客车等8至10家企业为重点,在产品技术开发、重大项目建设等方面给予连续扶持”“支持拥有国家公告资质的新能源汽车企业兼并重组省内企业,整合资源,提高研发和生产能力,扩大市场优势”等,在焦点企业发展方面强调本省企业的发展和省内兼并重组,未部署引入和培养外地品牌以及开展国际合作等。浙江省在培育焦点企业方面于2012年发布了《关于加快节能与新能源汽车产业发展的实施意见》,强调“强化重点骨干企业培养。重点扶持众泰集团、青年集团、吉利集团等骨干企业加大新能源汽车技术与产品开发力度,重点发展纯电动、插电式混合动力乘用车及纯电动、混合动力商用车”。由此可以看出,政策旨在培养本地企业,同样未涉及与外地或国外企业的合作。有众多因素影响了地区选择不同的协同战略。对于焦点企业的选择性协同来说,制定该战略的一个原因在于地区变更汽车产业发展战略同时也需要生态系统中各个主体的配合。因此,当地区原有传统汽车产业基础较强时,变更产业发展路径需要支付较高的转换成本,并有可能威胁到地区相关产业的发展,由此地区可能进行选择性的协同。根据《2012中国汽车市场年鉴》数据显示,2011年各地区出口汽车数量中,两个地区均位居全国前10名,表明在新能源汽车产业发展之前有较好的传统汽车工业基础。

保护本地企业容易产生闭门造车现象,不利于相关技术的创新和整体发展^[55],但可以在一定程度上使得相关企业在地区内快速发展。如山东省中通客车在2019–2021年中国新能源客车企业销量排名中一直位居前三名,2021年销量占比达10.2%^②。浙江省吉利在政策支持下积极在新能源领域布局,其搭建的SEA浩瀚架构平台以及领克极氪001等车型已取得显著成就。SEA浩瀚架构,可以覆盖几乎所有类别的车型,在电驱动、电管理以及电生态方面取得了突出成果,为解决动力电池衰减问题作出了贡献。值得注意的是,在一些选取了对等协同的省份中,无论传统车企还是造车新势力也不断在新能源汽车产业布局,并取得了瞩目的成就,包括长城、广汽、上汽、长安、小鹏、理想、蔚来等(见表2和表3)。

2. 供应端

在创新生态系统中,供应端成员可以为焦点企业提供配件以保证焦点企业产品的正常生产和使

用^[40,43],对产业发展起着重要作用。在新能源汽车产业中,电机和电池等是维持车辆运行的主要供应端产品,直接影响车辆的正常使用以及性能。众多地方政府以国务院于2012年印发的《节能与新能源汽车产业发展规划(2012–2020年)》为指导,出台了一系列促进零部件企业发展的举措,旨在培养骨干企业并加大在该领域的研发投入。通过分析政策文本,本文发现地方政府多采取了对等协同的战略。

以河北省和山东省为例。河北省在2012年出台的《关于贯彻落实国家节能与新能源汽车产业发展规划的实施意见》中明确提出,“积极推动唐山普林亿威、河北电机、衡水电机、秦皇岛普林赞威电机发展电动汽车用高效电机。鼓励河北神州巨电、唐山锂源、邢台钢中锂能、河北金力新能源和河北洁神、河北敬众等动力电池企业加大研发投入,重点提高电池比能量和降低成本。支持保定宇能、河北金力新能源、河北凯翔、沧州明珠、河北海伟交通设施集

表2 2020年传统车企新能源领域布局

企业	平台/品牌车型	所在地区
吉利	SEA浩瀚架构/领克极氪001	浙江
长城	光束汽车	河北
长安	引力系列UN1	重庆
广汽	GEP纯电专属平台/埃安AION	广东
北汽	BE21/极狐ARCFOX	北京
上汽	智己汽车	上海
东风	岚图	湖北

数据来源:《2021年中国汽车市场年鉴》。

表3 2021年中国市场新能源乘用车企业销量及占比

企业	销量/万辆	占比/%	总部所在地
比亚迪	52.6	18.1	广东省
上汽通用五菱	42.3	14.6	广西壮族自治区
特斯拉	31.2	10.7	美国加利福尼亚州
长城	13.4	4.6	河北省
上汽乘用车	12.3	4.2	上海市
广汽乘用车	11.4	3.9	广东省
长安	10.2	3.5	重庆市
小鹏	9.7	3.3	广东省
理想	9.1	3.1	北京市
蔚来	9.1	3.1	上海市

数据来源:《2022年中国汽车市场年鉴》。

团开展动力电池充放电设备、动力电池隔膜和正负极材料产业化应用”。江苏省于2014年发布了《关于加快新能源汽车推广应用的意见》，强调“推进整车产品规模化、重要部件本地化、关键技术自主化、产品应用多样化，建立以骨干企业为主体、品牌产品为支撑的研发、制造、售后服务体系，初步形成部分类别重点整车和重要部件的国内领先优势”。可以看出上述政策在发展零部件上提出的举措与中央政策的指导相一致，体现出了央地政策对等协同的特点。地区在供应端的对等协同战略的选择也涉及众多因素。其中一个原因在于，供应端产品，如电池的安全性、可靠性等问题仍然是该产业面临的严峻且不可忽视的挑战，对整个产业的发展起着决定性作用。其中的涉及的技术大多为新技术，较少依赖于传统的技术遗产^[3]，因此各个企业均处于探索阶段且面临的风险较高，对等协同可以保证各个地区企业在中央政策下协同稳步探索和发展。

目前，河北省众多供应端企业在地方政策实施以及焦点企业的不断发展下也实现了快速发展。如在2023锂电材料大会发布的“2023中国锂电材料产业TOP 50”企业名单中，作为国家级专精特新“小巨人”的河北金力新能源科技股份有限公司位列其中。该公司为众多焦点企业提供新能源电池，获得了普遍认可，并多次获得中国电池行业优秀供应商的称号^③。江苏省众多老牌以及新创企业在地方政策下也发展迅速，如蜂巢能源以及中创新航在全球以及我国动力电池装车量中均位居前列。根据《2022年中国汽车市场年鉴》数据显示，蜂巢能源2021年在我国的配套量达3.22 GWh，占据了2.08%的市场；中创新航配套量为9.05 GWh，市场占比达5.86%，在全球市场配套量达7.9 GWh，市场占比2.66%。这些企业的客户涵盖传统车企以及造车新势力，如蜂巢能源与吉利、小鹏、理想等均已建立了长久合作关系^④。其它地区的相关企业，宁德时代、比亚迪、国轩高科、亿纬锂能、孚能科技以及欣旺达等在全球动力电池市场中也占据了主要位置，其中宁德时代连续5年装车量第一。上海电驱动和蔚来驱动等企业在电

驱动系统、驱动电机以及电机控制器等领域也占据了全球主要市场。

虽然我国新能源汽车产业发展迅速，但我国企业在该领域的研发和创新能力较全球领头企业来说依然相对低下^[56]，在地方政府对政策进行不断落实和产业实现一定的发展之后，中央政府进一步进行了政策调整。在2020年国务院办公厅印发的《新能源汽车产业发展规划(2021-2035年)》中，政府对零部件供给体系的补贴范围又一次提出了限制，以提高我国在该产业的自主创新能力并增强国际竞争力，主要体现在“三纵三横”的研发布局上。如“以纯电动汽车、插电式混合动力(含增程式)汽车、燃料电池汽车为‘三纵’，布局整车技术创新链”；“以动力电池与管理系统、驱动电机与电力电子、网联化与智能化技术为‘三横’，构建关键零部件技术供给体系”，为了获得补贴，车辆必须是“三纵”中的车型之一，且至少有一项“三横”技术在中国制造^[57]。

3. 市场端

在产业政策中，政府补贴已被证实对处于早期阶段的产业发展和相关技术的采用具有重要意义^[58-60]。对于新能源汽车产业来说，也有学者验证了补贴对新能源汽车的推广有显著促进作用^[61]。我国中央政府已出台了一系列的推广政策以促进新能源汽车在市场中的应用。如政府于2009年在13个城市启动了“十城千辆”项目，计划3年左右通过提供财政补贴每年发展10个城市，每个城市推出1000辆新能源汽车，涵盖公交、出租、市政等领域，逐渐打开了我国新能源汽车市场。以中央政府于2014年印发的《国务院办公厅关于加快新能源汽车推广应用的指导意见》为指导，各个地方政府也发布了相关政策。

根据分析，在市场端，地方政府主要采取了对等协同和增强性协同(即，在中央政策的基础上加大发展力度)的战略。增强性协同的举措包括以较高份额的货币补贴或非货币方式激发市场和客户需求，如提供挂牌便利等^[62]。如上海市于2016年出台的《鼓励购买和使用新能源汽车暂行办法(2016年修订)》，规定“对消费者购买新能源汽车(除进口新能源

汽车以外),在中央财政补助基础上,根据本市新能源汽车登记车型有关备案信息和本市确定的补助标准,本市再给予财政补助。消费者购买新能源汽车用于非营运且个人消费者名下无在本市注册登记新能源汽车的,本市免费发放专用牌照额度”,体现出了增强性协同的战略,也因此取得了较好的效果。2021年中国新能源乘用车企业销量中上海居首位,增速达90%(见表4)。

在众多推广和优惠措施下,一些地区和企业出现了骗补的行为^[37],其中包括众多一线汽车企业,如奇瑞等。因此,中央政府于2016年印发了《关于调整新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知》,进一步明确规定建立惩罚机制,涉及“违规谋补和以虚报、冒领等手段骗补的企业”“协助企业以虚报、冒领等手段骗取财政补贴资金的政府机关及其工作人员”以及“管理制度不健全、审核把关不严、核查工作组织不力、存在企业骗补行为的地区”。此外,部分地方出现了保护本地新能源汽车企业的倾向。据此,中央政府于2013年发布了《关于继续开展新能源汽车推广应用工作的通知》,提出“推广应用的车辆中外地品牌数量不得低于30%。不得设置或变相设置障碍限制采购外地品牌车辆”;于2014年发布了《关于印发政府机关及公共机构购买新能源汽车实施方案的通知》,提出“政府机关及公共机构购买的新能源汽车应当享受本地品牌同等补贴政策。不得设置

或变相设置障碍限制购买外地品牌新能源汽车”;《国务院办公厅关于加快新能源汽车推广应用的指导意见》(2014)也明确提到“不得阻碍外地生产的新能源汽车进入本地市场,以及限制或变相限制消费

4. 互补端

在新能源汽车产业,互补端,如充电桩等基础设施的建设等,对新能源汽车的推广和市场应用起着不可或缺的作用^[63-64],在目前的新能源汽车研究领域也获得了众多学者的关注^[65-66]。地方政府多以2015年出台的《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》为指导制定地区政策。根据分析,地方政府在互补端,主要选择了对等协同和增强性协同策略。

如北京市于2015年发布的《新能源小客车公用充电设施投资建设管理办法(试行)》强调,“办公类建筑按照配建停车位的25%规划建设;商业类建筑及社会停车场库(含P+R停车场)按照配建停车位的20%规划建设;居住类建筑按照配建停车位的100%规划建设;其他类公共建筑(如医院、学校、文体设施等)按照配建停车位的15%规划建设”,规划比例高于中央政策的规定,体现出了增强性协同。2016年,福建省发布的《电动汽车充电基础设施建设运营管理暂行办法》提出了与中央政策对等协同的措施,如“大型公共建筑物配建停车场、社会公共停车场建设

表4 2021年中国新能源乘用车销量排名前10位的地区及较上年同期的增速

城市/省份	销量/辆	增速(%)
上海	244257	90.0
深圳(广东省)	151333	94.6
北京	127706	36.0
杭州(浙江省)	119993	184.0
广州(广东省)	119280	124.0
成都(四川省)	95772	185.7
天津	80784	88.1
郑州(山东省)	79962	166.0
重庆	63701	134.0
苏州(江苏省)	63697	244.0

数据来源:《2022年中国汽车市场年鉴》。

充电设施或预留建设安装条件的车位比例不低于10%”等。从2020年和2021年公共充电桩保有量来看(见表5),与中央政策对等协同或增强性协同的省份或直辖市(重庆、北京、河北、海南、山西、上海、云南、福建、陕西、江西、浙江、甘肃、吉林、宁夏、山东、河南、湖南、广东、安徽)均取得了较明显的成效,增速显著,保证了新能源汽车在市场的應用和发展。

随着充换电设施的不断建设和发展,中央政府于2016年发布了《关于统筹加快推进停车场与充电基础设施一体化建设的通知》以及《关于加快居民区电动汽车充电基础设施建设的通知》,于2017年发布了《关于加快单位内部电动汽车充电基础设施的通知》,进一步对不同应用场景的充电基础设施建设给出了详细的规定和指导。因地方政府对充电基础设施的建设基本遵循或加强了中央政府提出的要求,在后续中央政府制定的充电基础设施建设的举措则旨在深化不同场景下的基础设施建设方案。

5. 技术研发主体

在新能源汽车产业生态系统中,除焦点企业,供应端企业和互补端企业是重要的技术研发主体外,大学、科研院所、技术平台以及研究试验基地等也是关键参与者。相关的技术研发技术都渗透在生产 and 应用的各个环节之中,对生态系统的整体发展起着重要作用,如陈芳等^[67]从协同创新视角出发研究新能源汽车产业发展时发现该产业是由政产学研合作

推动的。中央政府在政策制定过程中大力提倡新能源汽车企业建立技术创新平台和联盟,并与大学以及科研院所建立合作以增强基础研发能力,减少对国外技术的依赖。早在2006年我国提出的《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006-2020年)》中,自主创新便被提升到了国家战略高度,旨在使我国关键技术和产业摆脱受制于人的局面^[68-69]。新能源汽车产业作为战略性新兴产业,政府在制定相关政策时也着重强调了产业中相关技术的自主研发。同时,由于新能源汽车技术较少依赖于以往汽车行业关键的技术遗产(Technology legacy),因此大力发展相关技术也是我国该产业快速发展的重要机会窗口^[3]。

地方政府制定的推动技术研发的相关政策大多以《节能与新能源汽车产业规划(2012-2020年)》为指导,各个地方政府出台的一系列相关政策均体现出了对等协同的战略,也显现了在该产业技术进步过程中产学研合作的重要性。如浙江省于2012年发布的《关于加快节能与新能源汽车产业发展的实施意见》政策中,提到“省内高校、科研院所青年科技人才到省级重点企业研究院工作期间保留原单位身份、职称和待遇,并在同等条件下优先晋升专业技术职务”,在晋升的策略上落实了产学研之间的合作和互动,有效推动了该产业的研发活动。目前,我国在新能源汽车领域的很多技术已领先于其他国家,以

表5 2020年和2021年公共充电桩保有量前10位的地区

地区	2020年公共充电桩保有量/万个	2021年公共充电桩保有量/万个	增速
广东	8.6	18.2	111.6
上海	8.6	10.3	19.8
江苏	7.7	9.7	26.0
北京	8.8	9.7	10.2
浙江	6.2	8.2	32.3
山东	4.9	6.0	22.4
湖北	3.3	5.9	78.8
安徽	3.9	5.8	48.7
河南	3.3	4.4	33.3
福建	3.2	4.0	25.0

数据来源:《2021年中国汽车市场年鉴》《2022年中国汽车市场年鉴》。

新能源汽车中的电动汽车技术为例,我国与其他几个国家的电动汽车产业的相关专利数量如图2所示^⑤。从图2可以看出,在2013年的相关专利数量就已经超过美国、日本和德国,目前也是遥遥领先。但从产学研合作方面来看,我国专利占比虽然近几年有改善趋势,但在此之前较长时间仍不及美国和日本等,具体如图3所示^⑥。

根据我国新能源汽车技术的发展状况,中央政府不断提出新的举措,并重点加强相关技术与新一代信息技术的融合应用。如中央政府于2020年印发了《关于印发新能源汽车产业发展规划(2021-2035年)》(2020),在关键技术研发、平台建设和产学研合作的基础上,进一步深化了技术研发方面的任务,包括“完善横向协同、纵向贯通的协调推进机制,促进

新能源汽车与能源、交通、信息通信深度融合,统筹推进技术研发、标准制定、推广应用和基础设施建设,把超大规模市场优势转化为产业优势”。

综上所述,本文将该产业中的央地政策协同机制归纳如图4所示。在初始阶段主要为针对产业创新生态系统中的各类主体的一系列中央政策的出台(如A、B、C等);在下一阶段,地方政府进行响应,根据中央整体部署依据地方发展特色选择不同的政策协调策略:对各种政策进一步增强和中央政策保持同等力度或者仅选择出台部分相同政策。值得注意的是,地方政策的制定与落实需要一定的时间,期间整个新能源汽车产业会经历一定的发展,市场也会出现各种变化,中央政府和地方政府的政策执行结果一方面会呈现出积极的结果,另一方面也会暴露出

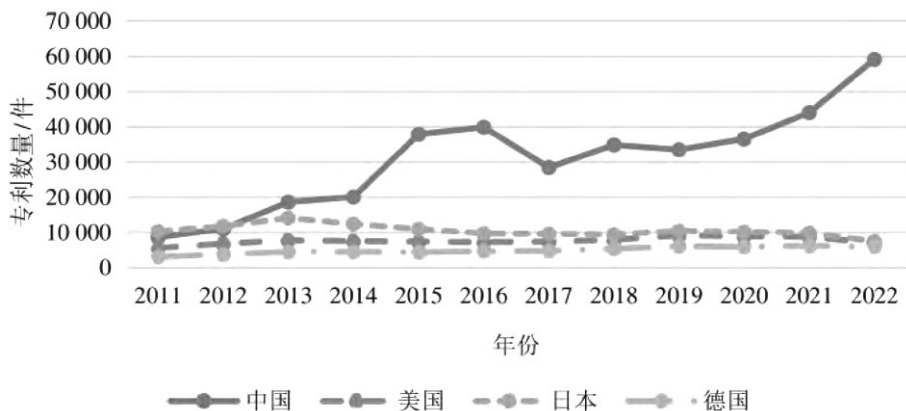


图2 各国电动汽车领域专利数量

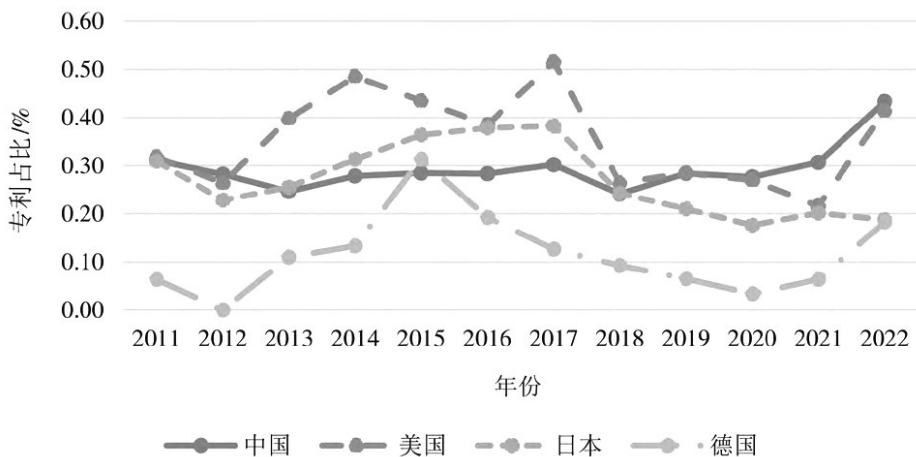


图3 各国电动汽车领域产学研专利占比

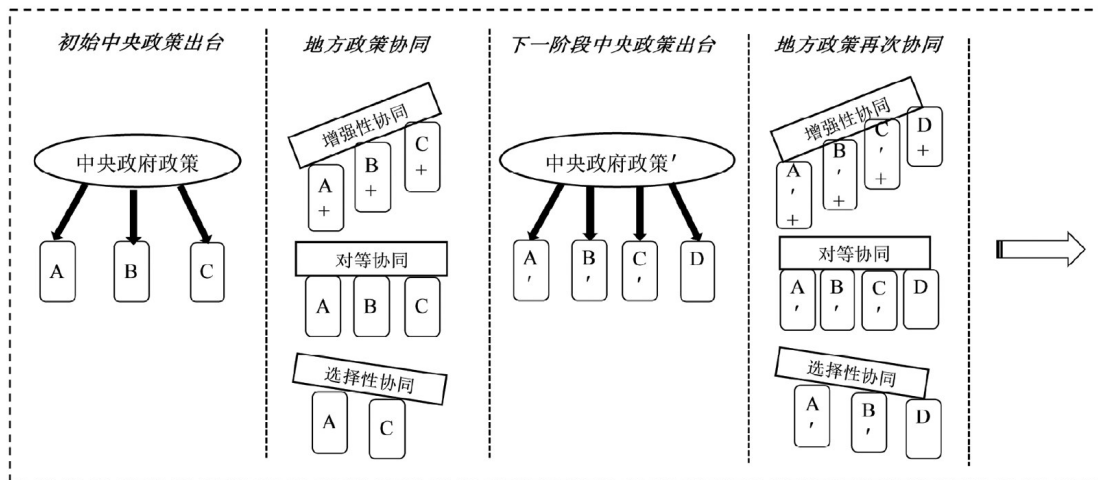


图4 新能源汽车产业—央地政策协同机制

注：“+”代表政策力度更大，“'”代表对已有政策的调整。

存在的问题。因此,在进入下一阶段政策制定时,中央政府会进一步对原有的一系列政策进行调整(如A'、B'、C')并会出台新的政策(D);地方政府继续针对最新的中央政策进行响应,并依据前一阶段本地产业发展的实际情况对之前的政策进行调整,指导、规范和支持地方产业参与主体的发展。在此之后又会有新的市场反馈和执行结果,引起新一轮的政策更新和调整,以此构成循环。

三、结语与启示

(一)研究结论与讨论

在新能源汽车行业中,我国已于2015年超越美国成为全球纯插电式和插电式混合动力汽车最大的市场^[70],中国企业在全球新能源汽车市场中起着不可或缺的作用^[3]。在该行业快速发展下,我国政府的一系列政策起到了重要作用。本文对2012年以来的我国有关新能源汽车发展的中央和地方政策文本进行了系统性梳理,从创新生态系统的视角出发,分析了中央政策和地方政策在生态不同主体上的政策制定机制。研究发现在新能源汽车产业的主导政策路线形成之前,地方政府在中央政策指导下制定了不同类型的协同政策,即央地政策协同。创新生态系统中不同类型的主体端(焦点企业、供应端、市场端、互补端、研发端)体现出了不同的央地协同方式,包

括对等协同、增强性协同以及选择性协同。同时,我国在这一新兴产业的政策是中央政策和地方政策不断活动和迭代完善的结果,在央地政策协同推动下,新能源汽车这一新兴产业在各个维度都实现了快速发展,达到了国际领先水平。

地方政府制定政策的策略与众多因素有关,包括地区与政治中心的距离、资源禀赋、产业发展现状、传统汽车产业基础以及环境和气候等。此外,不同地区在创新生态链上原始或积累的能力不同,也会显著影响地区产业政策的制定。如当地区具有较好的传统汽车工业基础时,一方面会有一定的刚性,更加倾向于坚守已有的工业运作模式和在原有的工业基础上进一步发展;另一方面产业发展需要各个生态主体的配合^[41,54]。因此,当地区具有较好的产业基础时,相关的产业链也已经较为完善,更改产业发展战略涉及范围较广,成本较高。在此种情况下,地方政府可能会制定更加符合地区发展的产业政策,采取选择性协同的战略,而不是完全按照中央政策进行同步同程度的激励和支持。也有一些地区在传统汽车行业取得了显著成就,但选取了对等协同战略,这可能与地区与政治中心的距离较近或在新能源产业发展的基础较好等因素相关。此种央地政策协同机制也与邓小平同志提出的“摸着石头过河”

“在干中学,在实践中摸索”的思想相一致,体现出了我国政策制定的特点。

央地政策协同后,其政策效果将直接作用于产业创新生态系统的各个主体。为培育新兴产业,中央政府在制定政策时会兼顾各个创新主体的协同发展,而每一类生态主体均需要有地方政府制定并实施地区产业协同政策。但不同生态位的创新主体发展对各个省份的参与度有不同的要求。针对市场端和互补端,各个省份应该均参与其中。当两端生态位中的主体不能得到有效发展时,均会影响整个产业的发展。如当中央政策在市场端的举措不能得到地方政府响应或实施时,将会影响新能源汽车在市场的推广和使用,延缓产业的发展。若地区的互补端一充电桩安装率较低,用户不能及时为汽车充电时,也会直接影响用户的购车意愿,不利于产业发展。对于焦点企业、供应端和研发端来说,各个省份可以根据自身情况有选择性地制定相关举措。如当一些偏远省份没有突出的本地整车制造企业,且未来发展规划中新能源汽车产业不是地区的主导产业时,地区可以将资源投放在其它优势产业上,避免资源浪费,有效提高地区发展质量和效率。

对于央地政策未来的制定,本文根据不同生态

位主体的发展现状,以及目前地方政策制定的现状给出了建议(见表6)。

值得注意的是,在新兴产业发展中,中央政府和地方政府在早期制定相关产业发展政策时,均处于摸索阶段,对于产业发展较快的地区在产业创新生态系统中不同主体之间的协同也呈现出了不同的组合。如上海的协同策略中包括增强性协同和对等协同,浙江省包括对等协同和选择性协同。因此,不同的组合方式也可能导致相类似的产业发展现状,原因在于当地的其他因素也与行业发展密切相关,包括地区的经济发展水平、居民可支配收入、气候、环境和能源问题以及地形等^[37,71-74]。因此,即使部分地区在产业创新生态各个方面均采取了增强性协同或对等协同的措施,也未能取得较好的产业发展以及较高的市场渗透率。

(二)研究贡献与创新性

本文对相关研究作出了贡献。首先,本文分析我国在新兴产业政策制定,提出央地政策协同的机制,这一机制保证了新能源汽车产业的快速发展。在我国,除中央政府外,地方政府具有一定的自主决策权^[11,75],且是落实中央政策的主要主体。在中央政

府颁布政策后,地方政府可以根据地区的发展情况

表6 央地政策现状以及未来制定趋势

生态主体	地方政府的不同协同机制	发展现状	未来政策制定“中央”VS“地方”
焦点企业	对等协同、选择性协同	在优先发展本地企业的保护政策下,众多传统车企以及造车新势力均在新能源领域取得了较快的发展;但长期的保护主义将不利于企业参与到市场竞争中以及与外界技术和信息的互通	短期内以地方政策为主,长期内中央政策为主
供应端	对等协同	地方政府采取了遵循中央政府政策的举措,且中央政府不断出台新的法规促进供应端产品的发展,因此可以维持对等协同的状态	维持
市场端	对等协同、增强性协同	虽然不断加大的补贴政策等举措极大加速了新能源汽车的推广,但骗补和限制外地车等事件仍扰乱了市场秩序	中央政策和地方政策均需调整,中央政策整体把控
互补端	对等协同、增强性协同	在对等协同和增强性协同的响应下,各地区的充电桩数量增速显著,呈现出了较好的发展态势,因此可以继续维持央地政策的协同	维持
产业研发主体	对等协同	虽然地方政府采取了对等协同的举措,但在该领域,我国产学研合作仍有待进一步提升,中央政府陆续出台了一系列加强措施,地方政府也应维持目前的对等协同,持续跟进	维持

制定和执行有利于地区产业发展的政策措施^[76]。因此,在分析产业政策时需要同时将中央政策和地方政策考虑在内。已有研究中提出的央地制度不一致性或制度互补性均不能全面和准确地解释我国在新兴产业政策的制定特点。本文补充了新兴领域产业的政策制定机制的相关研究,对新兴经济体中新兴产业政策制定研究作出了贡献。

其次,产业的发展离不开创新生态系统中各个主体的相互协调和配合,但目前少有研究从这一视角出发全面分析新兴产业的政策制定机制。本研究从创新生态系统视角出发,全面地分析了中央政府以及地方政府在不同生态主体端的制度协同,包括焦点企业、供应端、市场端、互补端和技术研发主体,更加全面地展示了我国在该产业的政策制定机制。本文提出的分析框架可以应用于具有类似行业和发展特征的其他新兴产业发展的研究中。对于新能源汽车行业来说,具有以下特点:发展早期的动力技术路线和产业发展路径不明确、发展需要一定的探索期和摸索期、创新生态系统尚不完善。对于许多其他新兴产业来说,如光伏、风电以及数字技术等,当其行业特点以及发展路径与新能源汽车具有一定的相似性。如对于我国的光伏行业来说,这一新兴产业在发展初期也面临众多挑战和不确定性,包括技术和行业发展路径的不明晰,上下游生态建立不完善,面临发达国家带来的激烈竞争及审查,发展中出现创新不足、骗补以及盲目投资等情况^[77-78]。但我国光伏行业目前仍实现了快速成长,成为了可以参与国际竞争的战略性新兴产业,在此过程中同样离不开政府不断制定的一系列发展和扶持政策。可以看出,其发展和新能源汽车行业具有一定的相似性。本文的研究框架可以扩展到这些这些新兴产业的央地政策制定研究中。

最后,本文同时对政府在新兴产业领域的政策制定提供了参考和启示。虽然新兴行业的发展面临众多挑战和风险,但对于新能源汽车行业来说,目前中央政策对于该产业发展的支持效果较为显著,尤其在新能源汽车的研发、推广以及改善商业环境等

方面起到了引领作用。央地政策协同进一步完善了产业政策,促进了产业发展,一些地区的新能源汽车渗透率不断提高,我国一些传统企业以及一批汽车新势力也在全球取得了瞩目成就。因此,对于新兴行业来说,尤其是技术路径都处于探索期的产业,中央政策的制定应采用不同的政策工具,兼顾各类主体以及各种技术路线的协同发展,不对潜在的创新方向进行扼杀。而地方政府则需要针对其在产业创新生态系统的各个生态位的优劣势和资源禀赋,制定相应的政策进行协同。同时,中央政策应当存在一定的灵活性和调整能力,视地方政策的实施效果和产业的实际发展而进行动态的调整,进而及时地释放政策信号,地方政府再进行进一步地跟进和落实,从而共同引领新兴产业健康稳定地发展,促进产业创新生态系统的整体升级。

四、不足与展望

本文研究也存在一定的局限性。第一,本文主要探讨了我国各个地区在新能源汽车产业的政策协同情况,但没有深入探讨导致不同地区制定不同协同策略的具体前因,未针对各个因素对产业发展的影响做详细探究,未来的研究可以从多个角度对各个地区的协同策略进行分析。第二,一些地区虽然选择了选择性协同策略,但最终新能源汽车产业依然取得了较好的发展,未来研究可以继续探讨不同的地方协同策略和其它相关因素共同影响地区新兴产业发展的作用机制和效果大小。第三,未来研究可以更加深入地分析产业创新生态系统中不同类型主体的协同策略组合如何影响各地区该产业的发展,为地方政府和中央政府制定更加完善的产业政策提供建议和参考。

注释:

①参见: <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1728147959300473426&wfr=spider&for=pc>。传统车企有:上汽集团、比亚迪、长城汽车、广汽集团、吉利控股集团、奇瑞集团、长安汽车集团和东风汽车集团;新势力车企有:小鹏汽车、蔚来汽车、合众新

能源汽车和威马汽车。

②数据来源:《2022年中国汽车市场年鉴》。

③参见:<http://www.gellec.com/gongsixinwen/r-84.html>。

④参见:<https://finance.eastmoney.com/a/202302172640120497.html>。

⑤在 Derwent Innovations Index 数据库中以检索表达式: TS=("electric" and("auto*" or "car" or "vehicle")), 检索时间为 2011-2022 年。

⑥产学研合作专利检索表达式为: TS=("electric" or "blade electric" or "battery electric" or "hybrid electric" or "fuel cell") and("auto*" or "car" or "vehicle")) AND PN=(CN*) AND PAN=(2011*) AND AN=((UNIV* or college) and(CO LTD or company or firm or corporation)), 检索时间跨度为 2011-2022 年。

参考文献:

- [1]SPRINGEL K. Network externality and subsidy structure in two-sided markets: evidence from electric vehicle incentives[J]. American economic journal: economic policy, 2021, 13(4): 393-432.
- [2]DESHAJO J, SHELDON T, LCARSON R T. Designing policy incentives for cleaner technologies: lessons from California's plugin electric vehicle rebate program[J]. Journal of environmental economics and management, 2017(84): 18-43.
- [3]TEECE D J. China and the reshaping of the auto industry: a dynamic capabilities perspective[J]. Management and organization review, 2019, 15(1): 177-199.
- [4]LIU L, ZHANG T, AVRIN A P, et al. Is China's industrial policy effective? an empirical study of the new energy vehicles industry[J]. Technology in society, 2020(63): 101356.
- [5]BREZNITZ D. Innovation and the state: political choice and strategies for growth in Israel, Taiwan, and Ireland[M]. New Haven: Yale University Press, 2007: 41-145.
- [6]FUCHS E R. Rethinking the role of the state in technology development: DARPA and the ease for embedded network governance[J]. Research policy, 2010, 39(9): 1133-1147.
- [7]STEIL B, VICTOR D, GNELSON R R. Technological innovation and economic performance[M]. Oxford: Princeton University Press, 2002: 70.
- [8]NAHM J, STEINFELD E S. Scale-up nation: China's specialization in innovative manufacturing[J]. World development, 2014(54): 288-300.
- [9]BREZNITZ D, MURPHREE M. Run of the Red Queen: Government, Innovation, Globalization, and Economic Growth in China[M]. Yale: Yale University Press, 2011: 10-120.
- [10]ZHANG M Y. Meso-level factors in technological transitions: the development of TD-SCDMA in China[J]. Research policy, 2016, 45(2): 546-559.
- [11]HOWELL S T, LEE HHEAL A. Leapfrogging or stalling out? electric vehicles in China[R]. Discussion Paper, Belfer Center for Science and International Affairs, Harvard Kennedy School, 2014: 3.
- [12]刘宏宣,孙华平,张茜.中国新能源汽车产业政策演化及执行阻滞分析:兼论双积分政策的协同实施[J].管理现代化,2019,39(4):41-46.
- [13]胡雯,夏蓓丽.颠覆性技术政策—技术路线图框架构建与实证分析:以中国新能源汽车产业为例[J/OL].科技进步与对策:1-10[2023-09-25]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/42.1224.G3.20230604.0131.004.html>.
- [14]CHEN L, YANG W. R&D tax credits and firm innovation: evidence from China[J]. Technological forecasting and social change, 2019(146): 233-241.
- [15]ROTOLO D, HICKS DMARTIN B R. What is an emerging technology?[J]. Research policy, 2015, 44(10): 1827-1843.
- [16]HELVESTON J P, WANG Y, KARPLUS V J, et al. Institutional complementarities: the origins of experimentation in China's plug-in electric vehicle industry[J]. Research policy, 2019, 48(1): 206-222.
- [17]BURGELMAN R A, GROVE A S. Toward electric cars and clean coal: a comparative analysis of strategies and strategy-making in the US and China[R]. Research Paper in the 2009 Bass Seminar at the Graduate School of Business, Stanford University, 2010: 55-56.
- [18]KAPOOR R, AGARWAL S. Sustaining superior performance in business ecosystems: evidence from application software developers in the iOS and Android smartphone ecosystems[J]. Organization science, 2017, 28(3): 531-551.
- [19]ADNER R, KAPOOR R. Value creation in innovation ecosystems: how the structure of technological interdependence affects firm performance in new technology generations[J]. Strategic management journal, 2010, 31(3): 306-333.

- [20]NORTH D C. Institutions, institutional change and economic performance[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1990: 3-10.
- [21]OLIVER C. Sustainable competitive advantage: combining institutional and resource-based views[J]. Strategic management journal, 1997, 18(9): 697-713.
- [22]LERNER J, STERN S. The rate and direction of inventive activity revisited[M]. Chicago: University of Chicago Press, 2012: 509-520.
- [23]NELSON R R. National innovation systems: a comparative analysis[M]. Oxford: Oxford University Press, 1993: 357-478.
- [24]BREZNITZ D. Industrial R&D as a national policy: Horizontal technology policies and industry-state co-evolution in the growth of the Israeli software industry[J]. Research policy, 2007, 36(9): 1465-1482.
- [25]刘晴, 卢凤君, 段锐峰, 等. 乡村产业融合发展用地统筹政策创新、路径模式与保障机制: 基于北京市大兴区的案例分析[J]. 中国软科学, 2022(S1): 280-288.
- [26]邹克, 郑云丹, 刘熹微. 试点政策促进了科技和金融结合吗: 基于双重差分倾向得分匹配的实证检验[J]. 中国软科学, 2022(7): 172-182.
- [27]KIM M-J, LEE HKWAK J. The changing patterns of China's international standardization in ICT under technonationalism: a reflection through 5G standardization[J]. International journal of information management, 2020(54): 102145.
- [28]XIA J. The third-generation mobile(3G) policy and deployment in China: current status, challenges, and prospects[J]. Telecommunications policy, 2011, 35(1): 51-63.
- [29]SHIM Y, SHIN D. Smartness in techno-nationalism? combining actor-network theory and institutionalization to assess Chinese smart TV development[J]. Technological forecasting and social change, 2019(139): 87-98.
- [30]蒋俐俐, 杨亚平. 新能源汽车产业化的制度安排及有效性分析: 基于制度创新的视角[J]. 科技进步与对策, 2012, 29(12): 103-106.
- [31]郑爱琳, 蓝海林. 多重制度逻辑、企业异质性与技术创新绩效: 来自 125 家上市新能源汽车企业的模糊集定性比较分析[J]. 科技进步与对策, 2023, 40(17): 99-107.
- [32]孙建国, 田明甫. 双积分政策是否促进了新能源汽车企业创新的“量质齐升”[J/OL]. 软科学: 1-11[2023-09-25]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/51.1268.G3.20230906.0923.002.html>.
- [33]刘金亚, 马雨萌, 李鑫鑫. “双积分”政策对新能源车企业技术创新的影响研究[J]. 科学学研究, 2023, 41(10): 1887-1896.
- [34]FENG K. Catching up or being dependent: the growth of capabilities among indigenous technological integrators during Chinese development[D]. University of Sussex, 2010: 240-246.
- [35]BRANDT L, THUN E. The fight for the middle: upgrading, competition, and industrial development in China[J]. World development, 2010, 38(11): 1555-1574.
- [36]YU X, WANG H. How should the center lead China's reforestation efforts: policy making games between central and local governments[J]. Resources, conservation and recycling, 2013(80): 64-84.
- [37]YAN J, TSENG F-MLU L Y. Developmental trajectories of new energy vehicle research in economic management: main path analysis[J]. Technological forecasting and social change, 2018(137): 168-181.
- [38]HALL P A, SOKKICE D. Varieties of capitalism: the institutional foundations of comparative advantage[M]. Oxford: Oxford University Press, 2001: 26.
- [39]MOORE J F. Predators and prey: a new ecology of competition[J]. Harvard business review, 1993, 71(3): 75-86.
- [40]JACOBIDES M G, CENNAMO CGAWER A. Towards a theory of ecosystems[J]. Strategic management journal, 2018, 39(8): 2255-2276.
- [41]ADNER R. Ecosystem as structure: an actionable construct for strategy[J]. Journal of management, 2017, 43(1): 39-58.
- [42]TSUJIMOTO M, KAJIKAWA Y, TOMITA J, et al. A review of the ecosystem concept: towards coherent ecosystem design[J]. Technological forecasting and social change, 2018(136): 49-58.
- [43]柳卸林, 杨培培, 葛爽. 互补者领导力与部件领导力对企业绩效的影响: 基于生态系统视角[J]. 科学学研究, 2019, 37(11): 1999-2007.
- [44]XU G, WU Y, MINSHALL T, et al. Exploring innovation ecosystems across science, technology, and business: a case of 3D printing in China[J]. Technological forecasting and social change, 2018(136): 208-221.
- [45]BELTAGUI A, ROSLI ACANDI M. Exaptation in a digital innovation ecosystem: the disruptive impacts of 3D printing

[J]. Research policy, 2020, 49(1): 103833.

[46]HAO X, LIU G, ZHANG X, et al. The coevolution mechanism of stakeholder strategies in the recycled resources industry innovation ecosystem: the view of evolutionary game theory[J]. Technological forecasting and social change, 2022(179): 121627.

[47]WU Q, HE Q. DIY Laboratories and business innovation ecosystems: the case of pharmaceutical industry[J]. Technological forecasting and social change, 2020(161): 120336.

[48]王宏起,汪英华,武建龙,等.新能源汽车创新生态系统演进机理:基于比亚迪新能源汽车的案例研究[J].中国软科学,2016(4):81-94.

[49]胡登峰,冯楠,黄紫微,等.新能源汽车产业创新生态系统演进及企业竞争优势构建:以江淮和比亚迪汽车为例[J].中国软科学,2021(11):150-160.

[50]RITALA P, AGOURIDAS V, ASSIMAKOPOULOS D, et al. Value creation and capture mechanisms in innovation ecosystems: a comparative case study[J]. International journal of technology management, 2013, 63(3/4): 2A4-267.

[51]谭劲松,宋娟,陈晓红.产业创新生态系统的形成与演进:“架构者”变迁及其战略行为演变[J].管理世界,2021,37(9):167-191.

[52]STEMLER S. An overview of content analysis[J]. Practical assessment, research, and evaluation, 2000, 7(1): 17.

[53]ADNER R. Match your innovation strategy to your innovation ecosystem[J]. Harvard business review, 2006, 84(4): 98.

[54]柳卸林,杨培培,王倩.创新生态系统:推动创新发展的第四种力量[J].科学学研究,2022,40(6):1096-1104.

[55]FRENKEN K, HEKKERT M, GODFROIJ P. R&D portfolios in environmentally friendly automotive propulsion: variety, competition and policy implications[J]. Technological forecasting and social change, 2004, 71(5): 485-507.

[56]CHEN Y, NI L, LIU K. Does China's new energy vehicle industry innovate efficiently? a three-stage dynamic network slacks-based measure approach[J]. Technological forecasting and social change, 2021(173): 121161.

[57]HELVESTON J, WANG Y, KARPLUS V J, et al. Innovating up, down, and sideways: the(unlikely) institutional origins of experimentation in China's plug-in electric vehicle industry[R]. Down, and sideways: the(unlikely) institutional origins of experimentation in China's plug-in electric vehicle industry, 2017: 14.

[58]CARTER M R, LAAJAJ R, YANG D. Subsidies and the persistence of technology adoption: field experimental evidence from Mozambique[R]. National Bureau of Economic Research, 2014: 2.

[59]CLINTON B C, STEINBERG D C. Providing the Spark: Impact of financial incentives on battery electric vehicle adoption [J]. Journal of environmental economics and management, 2019, 98: 102255.

[60]GALLAGHER K S, MUEHLEGGGER E. Giving green to get green? incentives and consumer adoption of hybrid vehicle technology[J]. Journal of environmental economics and management, 2011, 61(1): 1-15.

[61]HELVESTON J P. Development and adoption of plug-in electric vehicles in China: markets, policy, and innovation[D]. Pittsburgh: Carnegie Mellon University, 2016: 36.

[62]WANG Y, SPERLING D, TAL G, et al. China's electric car surge[J]. Energy policy, 2017(102): 486-490.

[63]FETENE G M, HIRTE G, KAPLAN S, et al. The economics of workplace charging[J]. Transportation research part b: methodological, 2016(88): 93-118.

[64]GEBAUER F, VILIMEK R, KEINATH A, et al. Changing attitudes towards e-mobility by actively elaborating fast-charging technology[J]. Technological forecasting and social change, 2016 (106): 31-36.

[65]HE F, WU D, YIN Y, et al. Optimal deployment of public charging stations for plug-in hybrid electric vehicles[J]. Transportation research part B: methodological, 2013(47): 87-101.

[66]SIOHANSI R. OR Forum: modeling the impacts of electricity tariffs on plug-in hybrid electric vehicle charging, costs, and emissions[J]. Operations research, 2012, 60(3): 506-516.

[67]陈芳,睦纪刚.新兴产业协同创新与演化研究:新能源汽车为例[J].科研管理,2015,36(1):26-33.

[68]LIU X L, SCHWAAG SERGER S, TAGSCHERER U, et al. Beyond catch-up:can a new innovation policy help China overcome the middle income trap?[J]. Science and public policy, 2017, 44(5): 656-669.

[69]CHEN L, NAUGHTON B. An institutionalized policy-making mechanism: China's return to techno-industrial policy[J]. Research policy, 2016, 45(10): 2138-2152.

[70]DU J, OUYANG D. Progress of Chinese electric vehicles industrialization in 2015: a review[J]. *Applied energy*, 2017(188): 529–546.

[71]GRAHAM-ROWE E, GARDNER B, ABRAHAM C, et al. Mainstream consumers driving plug-in battery-electric and plug-in hybrid electric cars: a qualitative analysis of responses and evaluations[J]. *Transportation research part A: policy and practice*, 2012, 46(1): 140–153.

[72]DIMITROPOULOS A, RIETVELD P, VAN OMMEREN J N. Consumer valuation of changes in driving range: a recta-analysis[J]. *Transportation research part A: policy and practice*, 2013(55): 27–45.

[73]MOHAMED M, HIGGINS C, FERGUSON M, et al. Identifying and characterizing potential electric vehicle adopters in Canada: a two-stage modelling approach[J]. *Transport policy*, 2016(52): 100–112.

[74]WANG Z, ZHAO C, YIN J, et al. Purchasing intentions of Chinese citizens on new energy vehicles: how should one respond to current preferential policy?[J]. *Journal of cleaner production*, 2017(161): 1000–1010.

[75]ZHOU K Z, GAO G Y, ZHAO H. State ownership and firm innovation in China: an integrated view of institutional and efficiency logics[J]. *Administrative science quarterly*, 2017, 62(2): 375–404.

[76]ZHANG L, QIN Q. China's new energy vehicle policies: evolution, comparison and recommendation[J]. *Transportation research part A: policy and practice*, 2018(110): 57–72.

[77]王文军, 赵黛青, 陈勇. 我国低碳技术的现状、问题与发展模式研究[J]. *中国软科学*, 2011(12): 84–91.

[78]董彩婷, 柳卸林, 高雨辰, 等. 从创新生态系统视角分析中国光伏产业的追赶与超越[J]. *科研管理*, 2022, 43(12): 44–53.

Development of china's new energy vehicle industry under the central-local government policy synergy: The perspective of innovation ecosystem

Liu Xielin Yang Peipei Ding Xuechen

Abstract: China has realized fast development in the new energy vehicle industry during the past several years and has become the main force around the world, which can be attributed to industrial policies. We mainly investigate the policy-making mechanism that promotes the development of this industry. Based on the industrial policies enacted since 2012, we find that the synergy of the central government's policy and the local government's policy is the main mechanism contributing to the fast development of this industry. From the perspective of industrial innovation ecosystem, this paper analyzes the formulation mechanism of local policies after the promulgation of central policies and the further updating and iteration of central policies. Notably, the synergy modes of local governments are distinct in terms of different actors(focal firms, suppliers, demands, complementors, and research and development actors) in the industrial innovation ecosystem, including equal synergy, intensification synergy and selective synergy. The synergy mechanism also demonstrates that there is a trial process before the dominant policy system forms. Our research provides insightful suggestions for future policymaking in emerging industries.

Key words: new energy vehicle; industry policy; central-local governments' policy synergy; innovation ecosystem