

需求侧财政补贴、市场增长与技术变迁

——来自新能源乘用车市场的证据^{*}

郭晓丹 邴昕煜 蒲光宇

内容提要:财政补贴作为推动新兴产业发展的重要政策工具,往往具有双重目标,既促进市场规模增长,又激励产业技术进步,从而使产业快速步入良性持续发展的轨道。为实现上述目标,我国新兴产业的财政补贴主要投放于产业内的厂商和相关科研机构,但在新能源乘用车行业,则以购车补贴方式直接投放到消费端,这种需求侧财政补贴(简称“需求侧补贴”)的效果如何呢?本文应用 2013—2019 年全国 200 余个城市乘用车月度销量数据和充电桩建设数据,研究了新能源乘用车需求侧补贴对市场推广及技术创新的影响。研究发现,从经济机理上看,需求侧补贴与供给侧补贴都能促进市场份额和技术创新的提升;从现实效果来看,需求侧补贴总体上贡献了约 30% 的新能源乘用车市场份额增长,而 2017 年 1 月、2019 年 3 月两次补贴调整,分别使市场份额下降约 79% 和 15%,技术创新水平亦对补贴较为敏感。总体而言,在新兴产业发展初期,市场需求和技术创新对需求侧补贴响应明显,补贴及其调整基本实现了推动市场规模扩张和倒逼技术升级的政策目标,显著地推动了产业调整升级;补贴调整对市场有明显冲击,基础设施补贴对需求侧补贴的替代作用有限。未来新兴产业市场的推广政策应着重考虑通过激励创新提高产品性价比和市场认同度,处理好需求侧补贴与基础建设补贴的替代关系,科学设计补贴模式、标准与环节等。

关键词:需求侧补贴 新能源乘用车 补贴“退坡” 市场增长 技术创新

作者简介:郭晓丹,东北财经大学产业组织与企业组织研究中心副主任、研究员,116025;

邴昕煜(通讯作者),东北财经大学产业组织与企业组织研究中心博士生,116025;

蒲光宇,东北财经大学产业组织与企业组织研究中心博士生,116025。

中图分类号:F42 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-8102(2022)08-0119-16

^{*} 基金项目:国家自然科学基金面上项目“中国新兴产业震荡的识别、影响与干预研究”(71873025);教育部人文社科规划项目“企业更替视角下东北工业波动与政策影响研究”(18YJA790029);东北财经大学 2022 年度省级以上科研平台研究能力提升专项“新能源汽车政策的减排机制、效果与政策量化设计”(PT-Y202209)。作者感谢匿名审稿专家的宝贵意见,文责自负。邴昕煜电子邮箱:bingxinyu1990@163.com。

一、引言

财政补贴是各国推动新兴产业发展的重要手段,对弥补市场失灵、促进产业成熟作用明显。近年来,我国在风电、光电、新能源汽车、新基建等领域广泛使用这一政策工具,取得了显著效果,对补贴对象、模式、效果乃至外部性的探讨也变得迫切和富有现实意义。以新能源乘用车产业为例,从全球范围来看,新能源乘用车产业处于由政策驱动向市场驱动的转化期,政府补贴和激励政策起着重要作用(何文韬、肖兴志,2017;Li等,2017,2022;赵骅、郑吉川,2019;戴小勇、成力为,2019;陈强远等,2020;Springel,2021;李创等,2021)。中央和地方政府在财政补贴、税收减免、研发补贴、政府采购和基础设施建设等方面出台了一系列政策来推动新能源乘用车产业的发展,其中面向消费者的购车补贴政策力度最大、效果最显著。在政策的推动下,中国新能源乘用车产业取得了一系列瞩目的成就,新能源乘用车产业规模以年均50%的增幅领先于其他新兴产业,充电基础设施也快速增长,中国迅速成为世界新能源乘用车第一大国。新能源乘用车产业在政策扶持下快速发展的同时也暴露了许多问题,包括企业对补贴的依赖性强,补贴财政压力大,甚至出现“骗补”等现象。2016年,国家提出了补贴“退坡”计划,即以约20%、40%、80%的幅度逐年降低购车补贴,并计划于2022年全面退出。随着补贴“退坡”,行业发展出现转折。与此同时,2016年财政部等五部委明确提出将开展对充电桩的补贴,2020年3月4日召开的中共中央政治局常务委员会会议提出的万亿“新基建”更是将新能源充电桩的改造与建设纳入新基建的重点领域。充电桩建设和运营行业将迎来爆发式增长,其未来对新能源乘用车市场的影响有待观察。

补贴政策的实施及其调整对产业的影响十分显著。同时,一般新兴产业补贴主要面向产品和技术的供给侧,比如厂商和相关科研机构,而新能源汽车的补贴具有特殊性。从需求侧看,一是补贴范围更广,2016年,购车补贴政策由之前的逐步试点城市推广至全国,并且覆盖全部进入技术门槛的车型,与供给侧的《新能源汽车产业技术创新工程》政策仅包括10款车型相比,覆盖范围更广;二是资金规模更大,2016—2019年,用于新能源乘用车补贴的财政支出分别为190亿元、128亿元、283亿元和84亿元,合计发放了685亿元需求侧补贴。^①而在供给侧,“十一五”国家863计划的电动汽车重大专项共投入8.8亿元,^②从官、产、学、研四个维度对中国新能源乘用车产业进行激励,资金规模相对较小。可见新能源汽车产业的补贴基本投放于需求侧,并产生显著的市场影响,因而本文选择需求侧补贴进行研究,也尝试以此作为独特的典型案例,分析需求侧补贴的机制与效果。

在已有的相关研究中,对于补贴在新兴产业发展中的作用,一般认为由于新兴产业技术研发的不确定性和市场结构的高流动性,企业很难完全依靠市场机制实现快速发展,各国政府往往以产业政策降低市场失灵的影响(Melitz,2005;Carter等,2014;Kalouptisidi,2017)。与此同时,给新兴产业的补贴也会带来竞争扭曲(Grossman和Horn,1988)、补贴依赖(Dupas,2014)、企业盲目进入(Barwick等,2019)等负面效应。国内的研究发现,补贴政策一般优于税收政策,能够有效削弱融资约束、提升创新水平、促进产业发展(郭晓丹等,2011;张同斌、高铁梅,2012),同时激励政策的补贴对象、环节、方式中存在的问题,以及政策变化的不可预期,也会给产业带来负面影响,造成产业波动、产能过剩、技术创新“逆向选择”,乃至产业衰退(吕铁、贺俊,2013;郭晓丹等,2014;周亚虹等,2015;武威云等,2016;柳

① 应用2016—2019年全国乘用车销售数据以及相关补贴政策标准计算而得。

② 科技部官网, http://www.most.gov.cn/ztl/qgkjdh/qgkjdhmtbd/200601/t20060119_28050.html。

光强,2016;孟辉、白雪洁,2017)。因而,对补贴政策进行及时的评价和估计,就显得尤为重要。

针对补贴政策在需求侧和供给侧的比较研究,目前相关文献涉及较少。对战略新兴产业供给侧的财政补贴,一方面可以起到有效促进产业初期的发展,快速扩张市场规模的积极作用;另一方面也存在引起过度依赖补贴、产能过度扩张、依赖出口市场导致国内市场发展不足的弊端(熊勇清等,2015),甚至过度依赖供给侧补贴,会因为市场失灵、体制扭曲等缺点而最终导致战略新兴产业出现产能过剩(余东华、吕逸楠,2015)。对需求侧提供补贴有利于刺激国内市场,有利于通过市场的传导机制激励上游供给侧的积极性(熊勇清等,2015)。从短期来看,需求侧补贴能够有效地促进消费、产出和劳动等生产要素的投入,并且当补贴政策调整甚至取消时,需求侧的补贴对社会福利的影响相对较小,不易对新兴产业造成致命性打击(刘相锋,2018)。

就新能源乘用车产业的补贴政策而言,国内外都有实证证据表明激励政策显著地促进了新能源乘用车的销售(Ahman,2006;Li等,2017,2022;Clinton和Steinberg,2019;Springel,2021;Guo和Xiao,2022)。研究涉及美国、欧洲、日本和中国等多个市场,同时补贴比税收减免的效果更为显著(Ambarish等,2010;Gallagher和Muehlegger,2011;Mabit,2011)。此外,补贴政策作为名义上的环境政策,也将成为重要的贸易壁垒,对新能源乘用车的市场结构产生重要影响。对中国新能源乘用车补贴政策的研究指出,对车企的激励会对企业创新、绩效等方面产生影响,一方面补贴能够增加企业净利润、补充技术创新经费(高秀平、彭月兰,2018),另一方面补贴的影响具有不确定性,企业补贴的效果并不明显,并会随着补贴范围和企业特征发生变化(郑吉川等,2019)。对新能源乘用车消费者的补贴,即“车补”,是研究的重点。不同学者的研究都指出“车补”对新能源乘用车需求有着正向的影响,但并未取得一致性的结论(唐葆君、石小平,2011;张海斌等,2015;李国栋等,2019),同期的限行、限购政策,充电便利性等均会对补贴政策的效果产生影响。

综上所述,已经有研究开始关注中国新能源乘用车产业的补贴政策问题,并对其效果进行了研究,普遍认为补贴能够有效地促进销量的增长,但其持续性有待确定,同时也会导致一些问题。已有研究还存在以下不足或改进空间,一是在研究问题的选取上,大多从整体上关注补贴的影响,少有针对具体产业单独探讨需求侧补贴的效果,以及市场对补贴变化的敏感性;二是在研究数据上,目前针对国内新兴产业市场的研究,大多基于产业数据或问卷数据进行研究,既缺乏对产业微观事实的真实刻画,又忽略了消费者对不同品牌、车型、车辆特征等的偏好对补贴效果的影响,研究的可靠性有待提高;三是已有研究大多分析补贴政策对销量和福利的短期影响,即只根据消费者特征和销售数据进行估计,未考虑技术进步、市场结构变化、基础设施建设和其他政策因素的交叠影响和长期作用,容易造成对补贴政策的估计偏差。

本文的研究关注中国新能源乘用车需求侧补贴及其变化对市场和技术的影响,做了三个方面的工作,一是建模分析了供给侧补贴和需求侧补贴对市场的影响,以及基于产品质量的补贴设计对技术提升的作用;二是应用2013—2019年城市级别的乘用车月度销售数据,实证检验新能源乘用车销量和技术水平对需求侧补贴的响应;三是具体分析几次补贴“退坡”对新能源乘用车销量与产品质量的冲击,以及充电桩的建设对“退坡”冲击的抵消作用。本文的贡献在于,在理论研究方面,一是构建了区分供给侧和需求侧补贴的分析框架,分析两种补贴方式的作用机制和理论上的效果等价性;二是分析了基于产品质量差异的补贴设计对技术进步的作用机制与效果,以上结论具有普适性,可以作为不同行业补贴对象选择和补贴模式设计的理论依据。在实证分析方面,以新能源乘用车行业为独特案例,检验需求侧补贴的影响,除了更为精确地、全局性地刻画出新能源乘用车市场在补贴政策及其变动影响下的基本事实,还充分考虑了“双积分”政策、充电桩建设、限行与限购政策等影响新能源乘用

车市场销售的因素,首次剥离了乘用车市场的自然增长、基础设施建设的推动和限行与限购等其他激励政策的交叠作用,避免补贴政策影响被整体高估或低估,是对已有相关研究结论的补充与修正。

二、补贴影响的机理分析

对新兴产业发展初期的补贴政策一般更多的是对供给侧补贴上游研发和投入,例如光伏产业的“金太阳工程”,也有从需求侧进行调节,例如风电产业的“标杆电价”,新能源乘用车产业的购车补贴亦属于需求侧补贴。本文理论分析了供给侧补贴和需求侧补贴对市场的影响,以及根据产品质量标准设置差异化的补贴结构对质量提升与技术进步的作用。

(一)需求侧补贴、供给侧补贴与市场规模

定义产品 j 的质量为 x_j ,对每销售单位产品给予的补贴金额为 $s(x_j)$,即不同质量的产品可获得补贴的金额不同;在需求侧,产品 j 的需求 q_j 是价格 p_j 和质量 x_j 的函数 $q_j = q(p_j, x_j)$,并假设需求对价格的弹性为常数 η ,且 $\frac{dq}{dp} < 0, \frac{dq}{dx} > 0$;在供给侧,生产产品 j 的边际成本 c_j 是质量 x_j 的函数

$c_j = c(x_j)$,且 $\frac{dc}{dx} > 0$ 。

1. 需求侧补贴

生产者获得的价格为 p ,对消费者直接补贴 $s(x)$ 使得消费者实际支付价格为 $p - s(x)$ 。因此生产者通过决策最优的价格和质量,实现利润最大化的目标函数可写作:

$$\max_{p,x} \Pi = [p - c(x)] \times q[p - s(x), x]$$

记满足利润最大化一阶条件的价格、质量和销量分别为 p^c, x^c, q^c ,则有:

$$\begin{cases} q^c + [p^c - c(x^c)] \frac{\partial q}{\partial p} = 0 \\ -\frac{\partial c}{\partial x} q^c + [p^c - c(x^c)] \left(\frac{\partial q}{\partial x} - \frac{\partial q}{\partial p} \frac{\partial s}{\partial x} \right) = 0 \end{cases} \quad (1)$$

2. 供给侧补贴

对供给侧生产者补贴等价于降低生产的边际成本。利润最大化的目标函数可写作:

$$\max_{p,x} \Pi = [p + s(x) - c(x)] \times q(p, x)$$

记满足利润最大化一阶条件的价格、质量和销量分别为 p^m, x^m, q^m ,则有:

$$\begin{cases} q^m + [p^m + s(x^m) - c(x^m)] \frac{\partial q}{\partial p} = 0 \\ \frac{\partial s}{\partial x} q^m - \frac{\partial c}{\partial x} q^m + [p^m + s(x^m) - c(x^m)] \frac{dq}{dx} = 0 \end{cases} \quad (2)$$

3. 比较两种不同的补贴方式

若令 $x^m = x^c, p^m = p^c - s(x^c)$,则价格的一阶条件 $q^m + [p^m + s(x^m) - c(x^m)] \frac{\partial q}{\partial p} = 0$ 等价于 $q^c + [p^c - c(x^c)] \frac{\partial q}{\partial p} = 0$ 。

将价格的一阶条件 $q^c = -[p^c - c(x^c)] \frac{\partial q}{\partial p}$ 代入, 则质量的一阶条件 $\frac{\partial s}{\partial p} q^m - \frac{\partial c}{\partial x} q^m + [p^m + s(x^m) - c(x^m)] \frac{\partial q}{\partial x} = 0$, 等价于 $-\frac{\partial c}{\partial x} q^c + [p^c - c(x^c)] \left(\frac{\partial q}{\partial x} - \frac{\partial q}{\partial p} \frac{\partial s}{\partial x} \right) = 0$ 。

满足式(1)的一组解 (p^c, x^c, q^c) , 同时满足式(2), 即两种不同的补贴方式是等价的。因此, 销售每单位产品给予一定补贴的方式, 不论补贴需求侧的消费者还是补贴供给侧的生产者, 通过价格机制传导使市场达到均衡时, 补贴的政策效果是一致的。

(二) 基于产品质量的差异化补贴对技术进步的促进作用

本部分在前文分析的基础上, 重点比较基于产品质量的差异化补贴对技术进步的促进作用。根据产品质量 x_j , 给予单位产品不同的补贴金额 $s(x_j)$, 并且当 $x_j > x_k$ 时有 $s(x_j) > s(x_k)$ 。不失一般性地假设 $s(x)$ 是 x 的连续函数, 则有 $\frac{\partial s}{\partial x} > 0$ 。

1. 无补贴

在无补贴情况下, 生产者利润最大化的目标函数为:

$$\max_{p, x} \Pi = [p - c(x)] \times q(p, x)$$

记满足利润最大化一阶条件的价格、质量和销量分别为 p^0, x^0, q^0 , 则有:

$$\begin{cases} q^0 + [p^0 - c(x^0)] \frac{\partial q}{\partial p} = 0 \\ -\frac{\partial c}{\partial x} q^0 + [p^0 - c(x^0)] \frac{\partial q}{\partial x} = 0 \end{cases}$$

2. 有补贴

根据前文的分析, 补贴需求侧和供给侧的政策效果是一致的。记有补贴(需求侧或供给侧)时, 满足利润最大化一阶条件的价格、质量和销量分别为 p^1, x^1, q^1 , 则有:

$$\begin{cases} q^1 + [p^1 - c(x^1)] \frac{\partial q}{\partial p} = 0 \\ -\frac{\partial c}{\partial x} q^1 + [p^1 - c(x^1)] \left(\frac{\partial q}{\partial x} - \frac{\partial q}{\partial p} \frac{\partial s}{\partial x} \right) = 0 \end{cases}$$

3. 比较是否有补贴

比较两种情况下对质量的一阶条件:

$$\begin{cases} -\frac{\partial c}{\partial x} q^0 + [p^0 - c(x^0)] \frac{\partial q}{\partial x} = 0 \\ -\frac{\partial c}{\partial x} q^1 + [p^1 - c(x^1)] \frac{\partial q}{\partial x} = [p^1 - c(x^1)] \frac{\partial q}{\partial p} \frac{\partial s}{\partial x} \end{cases} \quad (3)$$

由于 $\frac{\partial q}{\partial p} < 0, \frac{\partial s}{\partial x} > 0$, 因此 $[p^1 - c(x^1)] \frac{\partial q}{\partial p} \frac{\partial s}{\partial x} < 0$ 。定义函数 $f(x) = -\frac{\partial c}{\partial x} q + [p - c(x)] \frac{\partial q}{\partial x}$, 根据式(3), 有 $f(x_0) = 0$ 和 $f(x_1) < 0$ 。对 $f(x)$ 求导, $f'(x) = -\frac{\partial^2 c}{\partial x^2} q - \frac{\partial c}{\partial x} \frac{\partial q}{\partial x} + [p - c(x)] \frac{\partial^2 q}{\partial x^2} - \frac{\partial c}{\partial x} \frac{\partial q}{\partial x}$ 。

a. 若成本函数和需求函数与质量都为线性关系, 即 $\frac{\partial^2 c}{\partial x^2} = \frac{\partial^2 q}{\partial x^2} = 0$, 则有:

$$f'(x) = -2 \frac{\partial c}{\partial x} \frac{\partial q}{\partial x} < 0$$

b. 若成本函数和需求函数与质量的关系为非线性,则假设 $\frac{\partial^2 c}{\partial x^2} > 0, \frac{\partial^2 q}{\partial x^2} < 0$ 。该假设的经济学含义是当质量越高时,提高单位质量付出的成本逐渐提高,且提高质量对需求促进的边际作用递减。基于以上假设则有:

$$f'(x) = -\frac{\partial^2 c}{\partial x^2} q - \frac{\partial c}{\partial x} \frac{\partial q}{\partial x} + [p - c(x)] \frac{\partial^2 q}{\partial x^2} - \frac{\partial c}{\partial x} \frac{\partial q}{\partial x} < 0$$

可见在 a、b 两种情况下,都有 $f'(x) < 0$,由于 $f(x_0) > f(x_1)$,所以有 $x_0 < x_1$,即基于产品质量的补贴促进了市场均衡时技术水平的提升。

三、实证分析

本部分以新能源乘用车产业为例,应用中国 2013—2019 年城市月度乘用车销售数据构建差分模型,通过实证的方式研究补贴政策及政策调整对产业规模、技术进步等的影响。

(一) 新能源乘用车补贴政策、政策调整及其对市场的影响

根据研究内容和研究问题,本文重点关注由私人购买的纯电动乘用车和插电式混合动力乘用车产业,并使用非私人购买的新能源商用车作为工具变量。

1. 补贴政策的范围与标准

新能源乘用车购车补贴的范围从试点城市开始逐步扩大,并于 2016 年推广至全国。新能源乘用车采用的是差异式分档补贴,即按照续航里程(个别地方政策考虑了电池容量等指标)划定补贴标准。最初补贴金额为每车 3.5 万~6 万元,续航里程越高,补贴金额越高。对新能源乘用车尤其是纯电动乘用车而言,动力电池技术和续航里程是其核心技术指标,因此差异式分档补贴有助于激励厂商技术创新。2017 年后,补贴陆续经过几次调整,补贴标准逐渐降低,补贴对技术的要求不断提高。2019 年 6 月补贴调整后,补贴金额仅为 2016 年的 24%。总体而言,补贴政策的调整呈现激励创新的特征,通过“退中有进”的政策调整,促使新能源乘用车生产厂商逐渐向高续航里程乘用车倾斜。

2. 新能源乘用车市场变动

作为新兴产业,新能源乘用车市场的规模增长,产品的技术变迁和质量提升对补贴政策推广和调整的响应显著。从市场规模来看,随着补贴政策的实施和推广,新能源乘用车销量和市场份额分别由 2010 年的 2363 辆占比(占比 0.02%),高速增长至 2019 年的 116 万辆(占比 5.63%)。同时,2017 年开始陆续降低补贴标准和提高补贴门槛,也使新能源乘用车的销量有显著的下滑。从不同技术水平(续航里程)来看,补贴政策对中、高续航里程乘用车的促进作用更为显著,2017 年补贴政策调整,总体上向高续航里程倾斜,中、高续航里程乘用车受影响出现较大波动。

基于对以上基本事实的分析,本文将对以下几个问题展开进一步分析,一是新能源乘用车补贴政策及其调整对销量的影响;二是政策调整对新能源乘用车续航里程的影响,补贴政策是否实现了促进技术进步的政策目标;三是剥离同期的新产品、新技术的自然增长,以及基础设施、其他政策的叠加作用,得到补贴政策及其调整的真实影响。

(二)实证模型与数据描述

1. 数据说明及描述性统计

本文所用样本为中国 228 个城市 2013—2019 年月度面板数据。数据包括各车型的销量、市场份额、燃料类型(燃油车、插电式混合动力、纯电动等)、续航里程等。为控制基础设施建设对新能源乘用车市场推广的影响,本文收集了城市月度充电桩数量数据。另外,从《中国城市统计年鉴》收集了人口密度、人均 GDP、工业 SO₂ 排放量、PM2.5 年平均浓度、市区绿化率等数据,来控制经济因素和环保因素对新能源乘用车市场的影响。变量统计性描述见表 1。

表 1 变量统计性描述

变量	观测值	均值	标准差	最小值	最大值
市场份额	11813	-5.018	1.526	-10.718	-0.626
公用充电桩数量	18732	368.987	1841.167	0	36883
专用充电桩数量	18732	125.253	566.027	0	10476
人口密度	15924	6.515	0.845	3.033	9.018
人均 GDP	15732	11.063	0.534	8.327	13.056
工业 SO ₂ 排放量	15192	10.061	1.193	0.693	13.111
PM2.5 年平均浓度	10332	0.392	1.326	-7.520	3.105
市区绿化率	16056	40.245	6.515	0.390	95.250

注:其中市场份额、人口密度、人均 GDP、工业 SO₂ 排放量和 PM2.5 年平均浓度为对数形式。

2. 实证模型

首先,构建差分模型(4),研究 2016 年补贴政策在全国推广对新能源乘用车市场的影响。

$$\ln(ev_share_{it}) = \alpha + \beta_1 post_treat_{it} + \beta_2 controls_{it} + C_i + T_t + \varepsilon_{it} \tag{4}$$

其中, $\ln(ev_share_{it})$ 为*i*城市*t*时间新能源乘用车销售市场份额的对数。本文将新能源乘用车销售市场份额作为被解释变量,相比使用新能源乘用车销售数量,可以降低居民收入水平提高、居民出行方式改变等因素的干扰。 $post_t$ 表示政策实施的时间虚拟变量, $treat_i$ 为实验组虚拟变量,以 2016 年 1 月首次进入新能源乘用车补贴的城市为实验组, $post_treat_{it}$ 为二者交叉项。控制变量 $controls_{it}$ 包括公用充电桩数量、人口密度、人均 GDP、工业 SO₂ 排放量、PM2.5 年平均浓度、市区绿化率。 C_i 、 T_t 、 ε_{it} 分别为城市固定效应、时间固定效应和随机误差项。

其次,构建多期差分模型(5),研究 2017—2019 年补贴政策的调整对新能源乘用车市场的影响。

$$\ln(ev_share_{it}) = \alpha + \sum_{j=1,2,3} \beta_j limit_D_{jt} + \gamma controls_{it} + \tau time_t + C_i + \varepsilon_{it} \tag{5}$$

其中, $limit_i$ 为实验组虚拟变量, $limit_i = 1$ 表示非限行限购城市; D_{jt} , $j = 1, 2, 3$,分别表示 2017 年 1 月、2018 年 2 月和 2019 年 3 月三次补贴政策调整的时间虚拟变量, $limit_D_{jt}$ 为实验组和政策虚拟变量的交叉项; $time_t$ 为时间趋势项。由于样本时间范围内需研究多次补贴政策调整的影响,采用时间固定效应易出现多重共线性问题,因此用时间趋势替换时间固定效应。

(三)实证结果

1. 补贴政策对市场规模的影响

首先,如表 2 第(1)列所示,2013—2016 年,逐次推广的补贴政策在总体上使新能源乘用车市场份额提高 29.7%,对新能源乘用车的推广有显著的促进作用。其次,如表 2 第(3)列所示,以 2015—2016 年月度数据为样本,2016 年 1 月补贴政策在全国范围内推广使新能源乘用车市场份额提高 36.7%,而公用充电桩数量对新能源乘用车市场份额的影响并不显著。最后,由于 2016 年 1 月首次进入补贴范围的城市与之前已经实施补贴的城市之间存在差异,直接进行比较可能使估计结果有偏。因此本文在差分模型的基础上,通过倾向得分匹配的方法,对样本城市进行匹配后再利用差分模型进行估计。匹配所用变量为人口密度、人均 GDP 和衡量对环保重视程度的工业 SO₂ 排放量、NO 排放量、PM2.5 年平均浓度和市区绿化率。在倾向得分匹配后对差分模型进行回归,如表 2 第(5)列所示,补贴政策使新能源乘用车市场份额提高约 34.2%,与差分模型结果保持基本一致。^①

表 2 差分模型与倾向得分匹配差分模型回归结果

	差分模型			倾向得分匹配差分模型	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	市场份额	市场份额	市场份额	市场份额	市场份额
补贴政策	0.297 *** (2.76)	0.381 *** (3.81)	0.367 *** (3.48)	0.347 *** (3.31)	0.342 *** (3.23)
公用充电桩数量	1.650 ** (2.30)		0.873 (1.48)		-0.524 (-0.43)
人口密度	0.396 ** (1.97)		-0.120 (-0.42)		
人均 GDP	-0.378 (-1.37)		0.221 (0.67)		
工业 SO ₂ 排放量	-0.110 * (-1.74)		0.0108 (0.12)		
PM2.5 年平均浓度	-0.169 *** (-3.49)		-0.182 *** (-3.74)		
市区绿化率	-0.0271 ** (-2.30)		-0.034 ** (-2.41)		
截距项	-6.382 ** (-2.52)	-6.056 *** (-112.20)	-6.407 * (-1.79)	-6.077 *** (-100.55)	-6.070 *** (-96.28)
城市固定效应	是	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是	是
样本量	3569	3200	2965	2742	2742
可决系数	0.675	0.708	0.709	0.691	0.690

注:模型控制的标准误为聚类标准误,*、**和***分别表示在10%、5%和1%的水平下显著。下同。

① 差分模型已通过平行趋势假设检验,倾向得分匹配差分模型已通过共同支撑和平衡性假设检验。受篇幅所限,详细结果留存备案。

2. 补贴政策对技术变迁的影响

续航里程是纯电动乘用车的重要技术指标,既能体现厂商的技术水平,也影响消费者对新能源乘用车的购买,因此本文用续航里程来衡量新能源乘用车技术水平^①的变迁。本文参考国家补贴标准的设计,将纯电动乘用车分为低续航里程(小于 150km)、中续航里程(大于或等于 150km,小于 250km)和高续航里程(大于或等于 250km)三类,计算不同续航里程乘用车的市场份额,分别作为被解释变量,通过差分模型和倾向得分匹配差分模型分析补贴政策的推广对新能源乘用车技术变迁的影响。如表 3 结果所示,差分模型和倾向得分匹配差分模型回归结果均表明补贴政策对不同续航里程纯电动乘用车有显著促进作用,其中对中、高续航里程乘用车的促进作用更大。

表 3 按不同续航里程分类回归结果

	差分模型			倾向得分匹配差分模型		
	低续航	中续航	高续航	低续航	中续航	高续航
补贴政策	0. 775 *** (3. 75)	1. 366 *** (12. 36)	1. 392 *** (3. 67)	0. 766 * (1. 95)	1. 265 *** (8. 76)	1. 573 *** (2. 82)
公用充电桩数量	0. 536 (0. 21)	- 0. 654 (- 0. 43)	6. 596 *** (2. 64)	- 5. 371 (- 1. 24)	1. 251 (1. 64)	2. 555 ** (2. 37)
工业 SO ₂ 排放量	- 0. 167 (- 0. 79)	0. 0977 (0. 87)	- 0. 0276 (- 0. 09)			
PM2. 5 年平均浓度	- 0. 140 (- 0. 63)	- 0. 194 *** (- 3. 00)	- 0. 931 *** (- 3. 44)			
市区绿化率	0. 00155 (0. 04)	0. 0266 (1. 60)	0. 00228 (0. 04)			
截距项	- 5. 885 ** (- 2. 08)	- 12. 20 *** (- 11. 27)	- 11. 95 *** (- 3. 82)	- 6. 882 *** (- 6. 96)	- 8. 310 *** (- 20. 72)	- 9. 026 *** (- 8. 90)
城市固定效应	是	是	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是	是	是
样本量	858	2412	987	635	2136	997
可决系数	0. 438	0. 541	0. 521	0. 473	0. 592	0. 561

3. 补贴政策调整对市场规模的影响

根据不同阶段新能源乘用车补贴调整的幅度和持续时间,本部分重点研究了 2017 年 1 月、2018 年 2 月、2019 年 3 月三次重要补贴政策调整。由于是中央补贴调整,受影响的主体是所有城市,但是北京、上海、广州、深圳、杭州、天津 6 个城市存在对燃油乘用车的限行、限购政策,消费者购买燃油车、燃油车上路行驶等都受到不同程度的限制,对燃油车的需求有限,]而对新能源乘用车的需求具有一定的刚性,补贴的调整对推行限行、限购城市的影响较低,因此将推行限行、限购政策的城市作为控制组。

根据表 4 结果,三次补贴政策调整,分别使新能源乘用车市场份额降低 78. 9%、提高 10. 8%、降低 15. 2%。公用充电桩数量对新能源乘用车市场份额有一定的促进作用,但效果较小且不显著。

① 本文的技术水平是指“市场可接受的”技术水平,并非厂商能否生产高续航里程乘用车的能力。

表 4 补贴政策调整差分模型结果

	市场份额	市场份额
第一次调整	-0.728 *** (-26.43)	-0.789 *** (-26.19)
第二次调整	0.161 *** (5.69)	0.108 *** (3.69)
第三次调整	-0.239 *** (-8.63)	-0.152 *** (-4.91)
公用充电桩数量		0.006 (0.49)
人口密度		-0.112 *** (-2.87)
人均 GDP		0.149 *** (2.74)
工业 SO ₂ 排放量		-0.128 *** (-8.34)
PM2.5 年平均浓度		0.081 *** (3.80)
市区绿化率		-0.002 (-0.84)
时间趋势项	0.071 *** (43.72)	0.076 *** (39.75)
截距项	-52.86 *** (-47.73)	-55.91 *** (-38.51)
城市固定效应	是	是
样本量	10547	10000
可决系数	0.678	0.682

4. 补贴政策调整对技术进步的影响

2017 年前补贴政策技术门槛较低,按照续航里程分为 3 个补贴档次。经过 2017 年后多次政策调整,对低续航里程补贴调整幅度较大直至取消,而对高续航里程补贴调整幅度较小甚至存在提高的情况。这种差异化的补贴调整,旨在倒逼新能源乘用车厂商注重研发、提高技术水平,向高续航里程乘用车倾斜。因此本部分重点关注补贴调整对不同续航里程纯电动乘用车市场份额影响的差异。

根据表 5 加入控制变量的结果,第一次补贴政策调整对中、高续航里程乘用车产生了较为显著的负向影响,尤其是高续航里程乘用车市场份额下降幅度较大;第二次调整仅降低了中续航里

程乘用车市场份额,低、高续航里程乘用车市场份额出现了增长;第三次调整对中、高续航里程乘用车产生了较为显著的负向影响,对中续航里程乘用车市场份额影响较大。三次补贴政策调整影响的程度和方向不同的原因在于,第一、三次补贴政策调整在各个续航里程分段内均下调了补贴标准,而第二次补贴政策的调整中,一方面降低了中、低续航里程标准,另一方面高续航里程补贴标准出现上升,因此第二次补贴政策调整产生影响的方向和程度有所不同。从对新能源乘用车技术水平的影响来看,中、高续航里程乘用车受补贴政策调整的影响更大,尤其是第二次补贴政策调整在降低中、低续航里程乘用车补贴标准的同时,细化了补贴分档,并实际上提高了部分高续航里程乘用车的补贴标准,使得市场向高续航、高技术水平的产品倾斜。而在补贴政策调整的过程中,公用充电桩数量对各续航里程乘用车的影响均不显著。

表 5 按不同续航里程分类回归结果						
	低续航	中续航	高续航	低续航	中续航	高续航
第一次调整	-0.098 (-0.69)	-0.055 (-0.77)	-3.474 *** (-40.27)	-0.189 (-1.16)	-0.356 *** (-4.62)	-3.617 *** (-39.08)
第二次调整	0.598 *** (4.23)	-0.048 (-0.69)	0.459 *** (6.15)	0.568 *** (3.77)	-0.235 *** (-3.28)	0.343 *** (4.41)
第三次调整	0.074 (0.36)	-2.070 *** (-17.01)	-0.658 *** (-10.67)	0.331 (1.40)	-1.571 *** (-11.95)	-0.459 *** (-6.62)
公用充电桩数量				-0.092 (-1.33)	0.056 (1.61)	-0.031 (-0.81)
人口密度				-0.036 (-0.17)	-0.363 *** (-3.61)	0.009 (0.10)
人均 GDP				0.153 (0.23)	0.822 *** (5.32)	0.374 ** (2.05)
工业 SO ₂ 排放量				-0.190 * (-1.92)	-0.384 *** (-9.31)	-0.185 *** (-5.04)
PM2.5 年 平均浓度				0.247 (1.25)	-0.076 (-1.38)	0.162 * (1.85)
市区绿化率				0.028 (1.28)	0.011 (1.30)	0.025 *** (3.94)
时间趋势项	-0.019 * (-1.71)	0.024 *** (4.58)	0.205 *** (38.37)	-0.026 *** (-2.80)	0.017 *** (3.78)	0.193 *** (44.55)
截距项	12.23 ** (1.97)	-17.93 *** (-5.92)	-137.5 *** (-46.47)	6.670 (0.60)	-28.55 *** (-7.08)	-149.4 *** (-34.49)
城市固定效应	是	是	是	是	是	是
样本量	1020	6043	5089	1006	5783	4887
可决系数	0.335	0.242	0.593	0.333	0.264	0.604

四、内生性及相关检验

(一)内生性分析

政策的实施对象存在非随机性。政策在确定实施的对象与时机时会综合考虑城市的发展、定位、经济等因素,这些因素又与该城市的新能源乘用车销量有密切关系。这种政策实施的非随机性会使模型中被解释变量与解释变量之前存在相互因果关系,因此模型可能存在内生性问题,影响差分模型估计结果。在前文使用倾向得分匹配差分模型处理政策非随机性的基础上,本部分进一步通过工具变量和两阶段回归的方式,处理内生性问题。

1. 工具变量选取

本文分别使用专用充电桩数量和新能源商用车数量作为补贴政策的工具变量,通过两阶段回归的方式控制内生性问题对估计结果的影响。专用充电桩和新能源商用车,一方面不直接对新能源乘用车(私人用车)的购买产生影响,另一方面与当地支持新能源产业、重视环保、落实新能源乘用车相关政策有相关性。

2. 实证结果

如表6第(1)、(3)列结果所示,第一阶段回归中工具变量的系数显著不为0,表明工具变量与解释变量补贴政策有显著相关性;CDW-F统计量和AC-LM统计量的值均超过5%的置信水平临界值,表明所选取的工具变量均通过弱工具变量和识别不足检验,是可靠的工具变量。根据第(2)、(4)列结果,第二阶段回归中补贴政策的系数显著为正,与差分模型结果一致,表明在控制了模型的内生性问题后,补贴政策仍对新能源乘用车市场的推广起到显著的促进作用。

表 6 工具变量两阶段回归结果

	第一阶段(1)	第二阶段(2)	第一阶段(3)	第二阶段(4)
	补贴政策	市场份额	补贴政策	市场份额
工具变量 (专用桩/商用车数量)	- 2. 886 *** (- 6. 24)		0. 002 *** (3. 13)	
补贴政策		2. 800 *** (3. 09)		30. 852 ** (2. 56)
人口密度	0. 025 (0. 48)	- 0. 387 (- 1. 29)	0. 282 *** (55. 85)	- 7. 928 ** (- 2. 33)
人均 GDP	0. 039 (0. 64)	0. 269 (0. 78)	- 0. 366 *** (- 22. 25)	12. 990 *** (2. 91)
工业 SO ₂ 排放量	0. 049 *** (2. 87)	- 0. 307 *** (- 2. 60)	0. 112 *** (19. 39)	- 3. 159 ** (- 2. 32)
PM2. 5 年平均浓度	0. 063 *** (7. 21)	- 0. 334 *** (- 4. 38)	- 0. 257 *** (- 41. 25)	7. 472 ** (2. 41)
市区绿化率	0. 008 ** (2. 51)	- 0. 020 (- 1. 01)	0. 031 *** (32. 11)	- 0. 901 ** (- 2. 37)

续表 6

	第一阶段(1)	第二阶段(2)	第一阶段(3)	第二阶段(4)
	补贴政策	市场份额	补贴政策	市场份额
截距项	- 0. 033 (- 0. 05)	- 6. 228 * (- 1. 72)	0. 847 *** (3. 95)	- 58. 982 *** (- 4. 48)
CDW-F 统计量	38. 88		24. 01	
AC-LM 统计量	41. 67		23. 76	
样本量	2857	2857	1621	1621
可决系数	0. 927	0. 671	0. 998	0. 404

注:新能源商用车购买数量为对数形式。

(二)相关检验

为保证研究结果的可靠,本文进行了平行趋势检验和稳健性检验。平行趋势检验结果表明,当实验组与控制组有相同的政策状态时,各期虚拟变量的系数不显著;有不同的政策状态时,各期虚拟变量的系数大部分显著不为零,因此满足平行趋势假设。另外本文进行了预期效应检验、安慰剂检验、两期差分模型检验和考虑“双积分”政策效果影响的稳健性检验,均表明前文差分模型的估计结果可靠。^①

基于以上分析可见,本文实证模型结果比较稳健,且剥离了其他重要因素的影响,更为接近补贴政策的“净效应”。

五、结论与政策内涵

本文的研究表明,在新兴产业发展初期,市场需求和技术创新对需求侧补贴响应明显。以新能源乘用车行业为例,补贴政策及其调整基本实现了推动市场规模增长和倒逼技术升级的目标,显著地推动了产业结构调整升级。具体的,新能源乘用车购车补贴整体上贡献了 29.7% 的市场份额增长;2016 年 1 月的补贴政策调整影响最为显著,使新能源乘用车的市场份额提高了 34.2%,中、高续航里程纯电动乘用车增长更为迅速,分别高达 126.5%、157.3%,补贴大幅推动了行业技术升级;补贴的“退坡”则对市场产生了显著的冲击,对企业短期技术创新产生了负向作用。2017 年 1 月、2019 年 3 月两次补贴“退坡”分别使市场份额下降 78.9%、15.2%。中、高续航里程纯电动乘用车下降幅度更大;充电桩的建设对于“退坡”的冲击具有一定的抵消作用,但面向基础设施建设的补贴尚不能完全替代需求侧的购车补贴发挥的作用。

在基于以上实证结果得出结论的同时,也应当考虑需求侧补贴及其调整多方面复杂影响。一方面,高额补贴在刺激销量迅速增长的同时,不可避免地带来了骗补、政策寻租、产业过度投资等问题,部分企业依赖政策套利,在补贴“退坡”过程中纷纷倒闭。此类由补贴带来的产业快速膨胀,又断崖式下滑,在光电、风电等新兴产业中已有先例。另一方面,补贴“退坡”在短期导致销量快速下滑和技术创新缺乏动力,但从长期来看,具有较好技术基础、对市场需求敏感的生产企业,在市场困难的情况下将更加专注于通过研发创新降低成本、提升产品性价比,因补贴政策而扭曲的市场需求也得以校正。因而,补贴“退坡”在长期有可能持续推进技术及生产工艺的研发创新,推动

① 受篇幅所限,详细结果未报告,留存备索。

市场进入技术竞争阶段。从这个角度来看,补贴“退坡”实现了推动技术进步、强化市场淘汰机制,最终推动产业良性发展的政策目标。

基于本文的研究结论,有必要对新兴产业需求侧补贴的设计与优化进行讨论。首先,补贴“退坡”直至取消是必然趋势,这是由新兴产业发展初期的特征与规律所决定的。随着产业技术成熟、企业依赖度下降、消费市场成长,补贴政策将逐步退出或者被取代,但其方式、幅度和时点都需进一步地分析与论证。以新能源汽车产业为例,从国内外的经验来看,购车补贴或者购车税收抵扣的实施都极大地促进了新能源乘用车的市场推广,亦不可避免地导致了企业对补贴的依赖,在挪威曾出现补贴“退坡”销量下滑,补贴恢复销量再次迅速上升的典型案例。补贴“退坡”作为政策调整的必然趋势,应结合国际市场、国内经济环境、新能源乘用车产业情况和消费趋势,对补贴下调的幅度和时点进行科学的分析测算,预估可能产生的影响,避免补贴下降过于剧烈对产业产生较大冲击,重蹈光电产业、LED产业的覆辙。相比之前受政策影响波动较大的新兴产业,新能源乘用车产业链条长、未来发展潜力大、对国际产业竞争影响显著,尤其是当前市场面临经济下滑、消费疲弱和疫情叠加影响,中国新能源汽车行业的发展面临一定风险,更应慎重对待其扶持政策的调整问题,分析与论证“车补”取消的节奏与替代政策,“一刀切”式的取消补贴和盲目延长补贴都不可取。事实上,2020年3月和2021年底,国家已明确将延长新能源乘用车购置补贴和免征购置税政策。未来政策转变的设计应更为精准和灵活。与此同时,应考虑在补贴政策设计之初,规划补贴的退出机制和退出时间表,使企业能够制定长期产品和技术创新战略,临时性的政策调整难免造成较为剧烈的产业波动。

其次,新兴产业的财政政策应着重关注研发创新。新兴产业与高技术产品的补贴政策,主要目的是通过临时性补贴激励厂商加快技术的迭代与进步,并降低生产成本,使得新产品的性价比能为市场所广泛接受,补贴也可随之取消。以新能源乘用车为例,当前的“车补”设计为按续航里程分档的差异式补贴,能够激励电池厂商和汽车厂商提升技术水平,本文的实证结果也验证了这一点。但当差异式的购车补贴转换为普惠式的充电桩建设补贴,这种激励作用就消失了,因而这种转换应发生在包括电池在内的新能源乘用车技术较为成熟和稳定、新能源乘用车性价比被广大消费者接受的阶段。当前在差异式分档“车补”取消的同时,应及时考虑创新政策的制定与实施,一方面在需求侧,即使补贴转向普惠性,也应保留对高技术水平(高续航里程)车辆的部分激励措施,避免出现补贴政策对技术的“逆向淘汰”,降低产业长期竞争力水平;另一方面在供给侧,应加大对新能源乘用车企业研发的扶持力度,对电池、电机、电控的创新予以专项支持,确保新能源乘用车大国的核心竞争力。

最后,新兴产业的基础设施建设补贴如何替代需求侧补贴,值得深入探讨和设计。基础设施建设补贴作为推动新兴产业发展战略的一个重要部分,其实施的模式、标准与环节需要进一步论证,尤其是其与现有的需求侧补贴的互补与替代关系,需要谨慎处理。在我国充电基础设施方面,国家、省、市层面的充电桩政策已陆续实施,充电桩的数量也随之迅速增长,但对新能源乘用车的市场推广效果不够显著。究其原因,一方面,基础设施投入的回报周期较长,新能源乘用车对充电桩的需求亦存在特殊性;另一方面,目前的充电桩政策可能还存在优化的空间,在国家奖补政策层面,各省份的新能源车数量达标标准是否合理?在地方补贴政策层面,“建设补”或“运营补”应如何设置比例、额度和上限?这些都需要根据产业的经济技术特征和市场情况进行分析,这对于未来的政策调整设计至关重要,亦是学术研究中应当着重关注的问题。

参考文献:

1. 陈强远、林思彤、张醒:《中国技术创新激励政策:激励了数量还是质量》,《中国工业经济》2020 年第 4 期。
2. 戴小勇、成力为:《产业政策如何更有效:中国制造业生产率与加成率的证据》,《世界经济》2019 年第 3 期。
3. 高秀平、彭月兰:《我国新能源汽车财税政策效应与时变研究——基于 A 股新能源汽车上市公司的实证分析》,《经济问题》2018 年第 1 期。
4. 郭晓丹、何文韬、肖兴志:《战略性新兴产业的政府补贴、额外行为与研发活动变动》,《宏观经济研究》2011 年第 11 期。
5. 郭晓丹、闫静静、毕鲁光:《中国可再生能源政策的区域解构、有效性与改进》,《经济社会体制比较》2014 年第 6 期。
6. 何文韬、肖兴志:《新能源汽车产业推广政策对汽车企业专利活动的影响——基于企业专利申请与专利转化的研究》,《当代财经》2017 年第 5 期。
7. 李创、叶露露、王丽萍:《新能源汽车消费促进政策对潜在消费者购买意愿的影响》,《中国管理科学》2021 年第 10 期。
8. 李国栋、罗瑞琦、谷永芬:《政府推广政策与新能源汽车需求:来自上海的证据》,《中国工业经济》2019 年第 4 期。
9. 刘相锋:《供给端补贴、需求端补贴与补贴退坡政策——基于三部门 DSGE 模型分析》,《财贸经济》2018 年第 2 期。
10. 柳光强:《税收优惠、财政补贴政策的激励效应分析——基于信息不对称理论视角的实证研究》,《管理世界》2016 年第 10 期。
11. 吕铁、贺俊:《技术经济范式协同转变与战略性新兴产业政策重构》,《学术月刊》2013 年第 7 期。
12. 孟辉、白雪洁:《新兴产业的投资扩张、产品补贴与资源错配》,《数量经济技术经济研究》2017 年第 6 期。
13. 唐葆君、石小平:《中国能源消费和经济增长关系实证研究》,《中国能源》2011 年第 11 期。
14. 武威云、陈艳、杨卫华:《战略性新兴产业的政府补贴与企业 R&D 投入》,《科研管理》2016 年第 5 期。
15. 熊勇清、李晓云、黄健柏:《战略性新兴产业财政补贴方向:供给端抑或需求端——以光伏产业为例》,《审计与经济研究》2015 年第 5 期。
16. 余东华、吕逸楠:《政府不当干预与战略性新兴产业产能过剩——以中国光伏产业为例》,《中国工业经济》2015 年第 10 期。
17. 张海斌、盛昭瀚、孟庆峰:《新能源汽车市场开拓的政府补贴机制研究》,《管理科学》2015 年第 6 期。
18. 张同斌、高铁梅:《财税政策激励、高新技术产业发展与产业结构调整》,《经济研究》2012 年第 5 期。
19. 赵骅、郑吉川:《不同新能源汽车补贴政策对市场稳定性的影响》,《中国管理科学》2019 年第 9 期。
20. 郑吉川、赵骅、李志国:《双积分政策下新能源汽车产业研发补贴研究》,《科研管理》2019 年第 2 期。
21. 周亚虹、蒲余路、陈诗一、方芳:《政府扶持与新型产业发展——以新能源为例》,《经济研究》2015 年第 6 期。
22. Ahman, M., Government Policy and the Development of Electric Vehicles in Japan. *Energy Policy*, Vol. 34, No. 4, 2006, pp. 433 – 443.
23. Ambarish, C., Gulati, S., & Kandlikar, M., Green Drivers or Free Riders? An Analysis of Tax Rebates for Hybrid Vehicles. *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol. 60, No. 2, 2010, pp. 78 – 93.
24. Barwick, P. J., Kalouptsi, M., & Zahur, N. B., China's Industrial Policy: An Empirical Evaluation. NBER Working Paper 26075, 2019.
25. Carter, M. R., Laajaj, R., & Yang, D., Subsidies and the Persistence of Technology Adoption: Field Experimental Evidence from Mozambique. National Bureau of Economic Research Working Paper 20465, 2014.
26. Clinton, B. C., & Steinberg, D. C., Providing the Spark: Impact of Financial Incentives on Battery Electric Vehicle Adoption. *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol. 98, 2019, pp. 240 – 264.
27. Dupas, P., Short-run Subsidies and Long-run Adoption of New Health Products: Evidence from a Field Experiment. *Econometrica*, Vol. 82, No. 1, 2014, pp. 197 – 228.
28. Gallagher, K., & Muehlegger, E., Giving Green to Get Green? Incentives and Consumer Adoption of Hybrid Vehicle Technology. *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol. 61, No. 1, 2011, pp. 1 – 15.
29. Grossman, G. M., & Horn, H., Infant-Industry Protection Reconsidered: The Case of Informational Barriers to Entry. *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 103, No. 4, 1988, pp. 767 – 787.
30. Guo, X., & Xiao, J., Welfare Analysis of the Subsidies in the Chinese Electric Vehicle Industry. *The Journal of Industrial Economics*, forthcoming, <https://www.jindec.org/?q=article/welfare-analysis-subsidies-chinese-electric-vehicle-industry>, 2022.

31. Kalouptsi, M. , Detection and Impact of Industrial Subsidies: The Case of Chinese Shipbuilding. *The Review of Economic Studies*, Vol. 85, No. 2, 2017, pp. 1111 – 1158.
32. Li, S. , Tong, L. , Xing, J. , & Zhou, Y. , The Market for Electric Vehicles: Indirect Network Effects and Policy Design. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, Vol. 4, No. 1, 2017, pp. 89 – 133.
33. Li, S. , Zhu, X. , Ma, Y. , Zhang, F. , & Zhou, H. , The Role of Government in the Market for Electric Vehicles: Evidence from China. *Journal of Policy Analysis and Management*, Vol. 41, No. 2, 2022, pp. 450 – 485.
34. Mabit, S. , Vehicle Type Choice and Differentiated Registration Taxes, DTU Transport. Proceedings of the European Transport Conference, 2011.
35. Melitz, M. J. , When and How Should Infant Industries Be Protected?. *Journal of International Economics*, Vol. 66, No. 1, 2005, pp. 177 – 196.
36. Springel, K. , Network Externality and Subsidy Structure in Two-sided Markets: Evidence from Electric Vehicle Incentives. *American Economic Journal: Economic Policy*, Vol. 13, No. 4, 2021, pp. 393 – 432.

Demand-Side Subsidy , Market Growth and Technological Change : Evidence from China’s Electric Vehicle Market

GUO Xiaodan , BING Xinyu , PU Guangyu

(Dongbei University of Finance and Economics , 116025)

Abstract: As an important policy to promote the development of emerging industries, government subsidies often have dual objectives: to promote market growth and to motivate technological progress in these industries which can then enter the track of sound and sustainable development sooner. In order to achieve the above goals, the financial subsidies for China’s emerging industries are mainly invested in industrial manufacturers and related scientific research institutions, but in the electric vehicle industry, they directly go to the consumer side in the form of car purchase subsidies. Then what is the effect of such demand-side subsidies? Based on monthly passenger car sales data and the data of charging stations built of more than 200 cities in China from 2013 to 2019, this paper studies the impact of demand-side subsidy on market promotion and technological innovation of the electric vehicle market. From the perspective of economic mechanism, both demand-side subsidy and supply-side subsidy can increase the market share and promote technological innovation. In terms of real-life effect, demand-side subsidies contributed about 30% of the market share growth of electric vehicles, while the two subsidy adjustment policies in January 2017 and March 2019 reduced the market share by about 79% and 15% respectively, and the technological innovation level was also sensitive to subsidies. In general, in the early stage of emerging industries, market demand and technological innovation respond significantly to demand-side subsidies. Subsidies and their adjustments basically achieve the policy goal of promoting market expansion and technological upgrading. The subsidy adjustments have significant impacts on the market, and the infrastructure subsidy cannot effectively replace the demand-side subsidy. In the future, promotion policies for emerging industries should focus on improving products’ cost performance and market recognition by encouraging innovation, properly handling the substitution relationship between demand-side subsidy and infrastructure subsidy, and scientifically designing subsidy modes, standards and paths.

Keywords: Demand-Side Subsidy, Electric Vehicle, Subsidy Decline, Market Growth, Technological Innovation

JEL: L62