

新能源汽车异质性需求的创新激励效应及作用机制 ——“政府采购”“商业运营”与“私人乘用”需求比较的视角

熊勇清, 王 溪

(中南大学 商学院, 湖南 长沙 410083)

摘要: 市场需求对于促进新能源汽车产业的创新发展至关重要, 中国新能源汽车市场需求主要包括“政府采购”“商业运营”和“私人乘用”三类。文章基于2007—2019年中国新能源汽车板块上市公司的面板数据, 运用倾向得分匹配法分析了三类市场需求对于新能源车企技术创新的激励效应及作用机制。分析结果表明: ①三类需求对车企的技术创新均存在激励作用, 但其激励效果存在时滞性与差异性, 不同阶段由不同的市场需求发挥创新激励主导作用。②新能源汽车市场需求主要通过集聚效应与竞争效应机制影响新能源汽车市场竞争与配套基础设施建设, 进而影响车企的技术创新。③政商联合会通过影响竞争效应和集聚效应来调节新能源汽车市场需求的激励效应, 且不同的政商关联程度对需求创新激励机制的影响也存在差异。文章的研究在统筹协调三类需求、发挥好需求创新激励的竞争效应与集聚效应、实现市场主导与政府调控的有机结合等方面有着重要的政策启示意义。

关键词: 政府采购; 商业运营; 私人乘用; 创新激励; 政商关联

中图分类号: F272 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-9952(2021)07-0048-15

DOI: 10.16538/j.cnki.jfe.20210516.301

一、引言

发展新能源汽车产业不仅有利于缓解日益紧张的资源与环境压力, 同时也是撬动中国新一轮经济增长的重要方面。近年来, 依靠以补贴为主要特征的产业政策, 中国新能源汽车产销规模快速扩大, 但创新发展仍有待进一步提升(Kern等, 2019)。市场需求对诱发创新十分重要(Peters等, 2012), 市场需求既是技术创新活动的出发点, 又是其实现的最终场所(Griliches, 1957), 甚至四分之三的技术创新活动都是由市场需求引发的(Myers和Marquis, 1969), 中国巨大的国内市场需求为新能源汽车产业的创新发展提供了有利的市场条件(Li等, 2016)。因此, 由“政策驱动”转向“需求拉动”, 这是有效提升新能源车企技术创新能力的必由之路。

学界对于“需求引致创新”给予了较多的关注(肖兴志和王伊攀, 2014; 梁任敏等, 2020), 并从多个维度开展了相关研究。在市场需求类型方面, 已有文献从本土市场需求(陈丰龙和徐康宁, 2012)和海外市场需求(Atkeson和Burstein, 2010)等角度考察了市场需求对产业创新发展的影响; 在市场需求激励对象方面, 已有文献针对市场需求对国家(欧阳晓和汤凌霄, 2017)或整个

收稿日期: 2021-02-11

基金项目: 国家自然科学基金项目(71874208)

作者简介: 熊勇清(1966—), 男, 江西临川人, 中南大学商学院教授, 博士生导师;

王 溪(1990—)(通讯作者), 女, 河南郑州人, 中南大学商学院博士研究生。

战略性新兴产业(黄先海和张胜利,2019)等的创新发展影响开展了研究;在 market 需求的激励效果方面,已有文献从专利数量等视角,分析了市场需求对产业创新发展的促进(Melitz 和 Ottaviano,2008)或抑制作用(Li 等,2008)。

已有研究为分析市场需求对新能源汽车产业创新发展的影响奠定了基础,但至少有三个方面的问题值得关注:其一,中国新能源汽车市场需求主要由“政府采购”“商业运营”与“私人乘用车”三类构成(熊勇清和李小龙,2019),这三类需求相互联系但各具特点。“政府采购”需求由政府采购政策形成,在新能源汽车市场需求的早期发展过程中发挥了积极的作用(Perdiguero 和 Jiménez,2011),并对其他两类需求有着示范引导作用;“商业运营”需求来自于商业运营市场的批量采购,既具有与“政府采购”相同的定向和批量采购特征,又有与“私人乘用车”相同的满足终端消费者偏好的内在要求(Li 等,2015)特征,能有效带动“私人乘用车”需求的发展;“私人乘用车”需求来自个人消费者,是市场需求持续发展的基础,并影响着其他两类需求的倾向(Li 和 Wachs,2004)。这三类需求的作用机理不完全相同,其创新激励效应也必然存在差异。其二,中国新能源汽车产业的市场发展可以分为“萌芽”“加速”和“转型”等几个阶段(王薇和刘云,2017)。2009—2012 年为“萌芽”阶段,以“十城千辆”示范推广为主要目标,市场需求规模较小;“加速”阶段(2013—2015 年)是以 2013 年起将新能源汽车示范推广城市扩大到 88 个作为标志,该阶段市场需求规模有了显著增长;“转型”阶段(2016—2019)是以 2016 年的新能源汽车“补贴退坡”计划实施作为标志。在新能源汽车市场的不同发展阶段,这三类需求的创新激励效果必然存在差异。其三,虽然市场需求对新能源汽车产业的创新发展至关重要,但发挥市场的“无形之手”作用并不意味着拒绝政府的“有形之手”,从新能源汽车发展的现实基础来看,仍需政府层面的政策资源支持。新能源车企的政商关联作为一种政治资源(Boubakri 等,2008),不仅会影响车企政策资源的获取与利用,同时也势必对三类需求的创新激励效应产生影响。

针对这三个方面的问题,本研究选取 2007—2019 年中国新能源车企上市公司的面板数据,将新能源汽车市场需求划分为“政府采购”“商业运营”与“私人乘用车”三类,应用倾向得分匹配法(PSM)验证其创新激励效果及作用机制,同时在分析过程中考虑了政商关联度的影响,以期合理运用好新能源汽车三类市场需求,促进新能源汽车产业的技术创新提供决策参考。

二、理论分析与研究假设

(一)市场驱动创新理论与新能源车企的创新发展。“需求引致创新”理论认为,企业创新行为归根到底是一种市场行为并取决于市场需求(Schmookle,1966)。中国具有全球最大的市场规模,能够对全球优质资源形成“虹吸”效应,从而形成大国创新优势(黄先海和张胜利,2019),大国市场对技术创新的作用机制可以归结为竞争效应和集聚效应(Combes 等,2012)。具体到新能源汽车产业,一方面,随着市场需求规模的扩大,新能源车企的数量将相应增加,从而给已经进入市场的车企带来竞争压力(Acemoglu 和 Linn,2004),车企只有通过技术创新才能得以生存或保持原有的技术优势。同时,市场竞争强度的增加会引发较低的市场价格(Aghion 等,2005),倒逼车企进行技术创新以产生“逃离竞争”效应,从而使市场需求发挥“竞争效应”(Egbue 和 Long,2012)。另一方面,新能源汽车市场需求规模的扩大有利于优势资源的集聚并增强车企间的互动与集群(陈丰龙和徐康宁,2012)。优势资源的集聚有助于车企分摊技术创新成本(胡彬和万道侠,2017)、建立分工协作机制,从而产生规模经济与技术溢出效应,并进一步激发车企的技术创新行为。此外,产业的基础设施建设与微观创新环境受到市场需求的制约(欧阳峤和汤凌霄,2017),依据空间经济学理论,企业集聚通常表现为共享基础设施,且存在规模报酬递增的特征,能提高基础设施建设效率、改善产业微观创新环境,更能推动企业的技术创新。消费者对新能源

汽车本身及其互补品充电桩(站)等配套基础设施均存在消费需求(Yu等,2016),集聚效应通过提高基础设施建设水平和提升新能源汽车便利性进一步扩大其市场需求,激励车企进行技术创新。基于此,提出研究假设H1:市场需求对新能源车企的技术创新存在激励作用。

(二)新能源汽车三类需求的交替发展与创新激励作用。中国新能源汽车市场经历了“萌芽”“加速”与“转型”三个主要发展阶段如图1。

在“萌芽”阶段,以“政府采购”需求率先发展为其特征,但是“政府采购”需求达到一定规模后其增幅逐渐降低,“商业运营”需求的发展要晚于“政府采购”,但其发展速度逐渐超越前者,“私人乘用车”需求的形成则更晚并且规模不大。在“加速”阶段,三类市场需求均保持持续发展,“私人乘用车”需求开始超越其他两类,并呈现出快速增长态势。在“转型”阶段,“政府采购”与“商业运营”需求

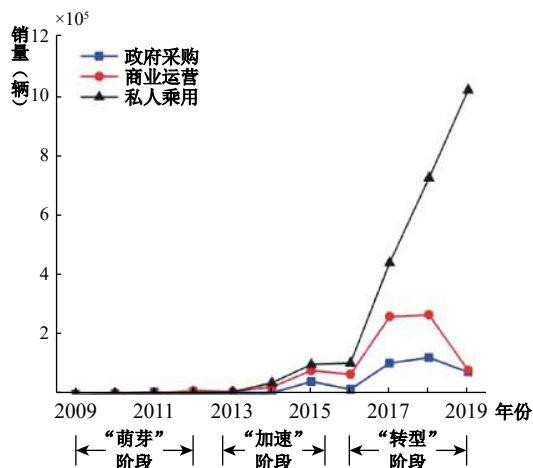


图1 新能源汽车三类市场需求发展概况^①

的增长有限,“私人乘用车”需求呈现爆发式增长,远超越其他两类需求,成为该阶段主要的市场需求。不同阶段的三类市场需求呈现交替态势,对于新能源车企技术创新的激励效应必然存在阶段性特征。基于此,提出研究假设H2:市场需求对新能源车企技术创新的激励效应存在阶段性特征。

(三)新能源汽车三类市场需求特征与创新激励效应。“政府采购”需求由政府各级机构事先指定新能源汽车意愿产品,再由具备创新潜能的车企进行生产(Di Stefano等,2012),且对车企有明确的技术标准要求,会影响其技术创新投入与方向(Aschhoff和Sofka,2009)。该类需求对车企技术创新的事前补贴可降低技术创新的市场风险(武威和刘玉廷,2020);同时获得政府采购订单会传递出受政府及行业认可的积极信号并通过公共领域的推广扩大该类需求(Guerzoni和Raiteri,2015),从而降低车企技术创新的外部性,推动产业早期的创新发展(Perdiguero和Jiménez,2011)。“商业运营”需求是先由车企生产出新能源汽车,再由商业运营公司进行批量采购。该类需求规模较大,能有效推动具有产业共性的关键技术的开发与引进,进而提升车企的技术创新能力。同时,其批量采购的特征能够产生规模经济效应,压缩车企的利润空间,加剧市场竞争,倒逼其进行创新。“私人乘用车”需求相较于其他两类需求,其潜在消费者较为“挑剔”,随着节能环保意识增强(Nie等,2018)与“限行限牌”等现实需求使得潜在消费群体更关注新能源汽车充电设施建设(Di Stefano等,2012),这将促进车企间集聚与互动,从而推动配套基础设施建设。同时,该类需求更新较快,随着“补贴退坡”趋势,潜在消费群体对注重智能化与用户体验的高端新能源汽车市场表现出较强的需求,车企只有创新求变,才能在激烈的高端细分市场中占一席之地。由此,只有依据潜在消费群体的需求特征开发出“适销对路”的产品(Yang等,2019),才能充分发挥新能源汽车市场需求的创新激励作用(Wang等,2020)。基于这些分析,提出研究假设H3:新能源汽车异质性市场需求的创新激励机制存在差异。

H3a:“政府采购”与“商业运营”需求主要通过竞争效应推动新能源车企的技术创新。

H3b:“私人乘用车”需求主要通过集聚效应推动新能源车企的技术创新。

^① 数据来源于《节能与新能源汽车年鉴(2010—2020)》。

(四)政商关联对新能源汽车市场需求创新激励效应的影响。新能源车企的政商关联主要从两方面影响车企的技术创新行为。一方面,政商关联可以使车企了解政策导向和获得财政补贴等外部资源(袁建国等,2015),进而推动其技术创新活动。同时,政商关联还具有信号传递功能,当面临创新资源约束,特别是当面临共性关键技术难题或缺乏公共基础设施时,良好的政商关联可以使政府发挥公共服务职能,促进公共基础设施建设并针对性地进行技术进口,解决车企的创新困境。另一方面,政商关联也会抑制车企的技术创新。由于市场竞争与政商关联存在相互替代效应,若政商关联过密,将会使车企较容易获得政府补贴,甚至是直接订单,特别是“政府采购”需求,这种过密的政商关联很可能导致车企即使不进行技术创新,也能在激烈的市场竞争中继续存活,将有可能抑制其技术创新动力。基于此,提出研究假设 H4:政商关联对新能源汽车市场需求的创新激励效应存在调节性影响。

H4a: 高政商关联度能促进新能源汽车市场需求创新激励的集聚效应。

H4b: 低政商关联度能促进新能源汽车市场需求创新激励的竞争效应。

三、研究设计

(一)时间窗口与样本选择。虽然 2009 年前中国已有少量新能源汽车的生产与销售,但其需求规模过小,难以影响车企的技术创新行为。2009 年中国新能源汽车产业被列入战略性新兴产业的七大重点领域之一,逐渐形成了有效的市场需求,因此 2009 年被认为是中国新能源汽车市场需求激励的“元年”。为分析市场需求激励前后车企技术创新水平的差异,本研究以 2009 年作为时间节点并向前回溯 2 年采集数据,以 2007—2019 年作为数据窗口(记为 $t_{i,t}$)。选择在该数据窗口内存续的中国新能源汽车整车上市公司作为研究样本,删除 ST 类企业后最终得到 295 个观测值。数据来源于《节能与新能源汽车年鉴(2010—2020)》、Wind 数据库与国泰安数据库。

(二)模型构建与变量说明。

1. 研究方法。为分析三类需求对新能源车企技术创新的影响,设置“处理组”(受到市场需求激励,取值为 1)和“对照组”(未受到市场需求激励,取值为 0),运用倾向得分匹配法(PSM)把研究样本的多维特征浓缩到一维的倾向得分值上,以便解决样本选择偏差带来的内生性问题,可以更可靠地衡量需求的激励效应。

2. 模型构建。针对研究假设 H1,为检验三类需求对车企技术创新的影响,构建基本计量模型(1):^①

$$Y_{i,t} = \gamma_0 + \gamma \text{Sale}(\gamma_1 \text{Sale}_{\text{Gov},i,t-1}, \gamma_2 \text{Sale}_{\text{Com},i,t-1}, \gamma_3 \text{Sale}_{\text{Pri},i,t-1}) + \gamma_4 X_{i,t-1} + \varepsilon_i + \delta_t + \lambda_{it} + \mu_{i,t} \quad (1)$$

式(1)中, $Y_{i,t}$ 为被解释变量专利强度,代表样本企业 i 在第 t 年的技术创新水平; Sale 为市场需求激励情况^②($\text{Sale}_{\text{Gov},i,t-1}$, $\text{Sale}_{\text{Com},i,t-1}$ 与 $\text{Sale}_{\text{Pri},i,t-1}$ 分别代表“政府采购”“商业运营”与“私人乘用”需求激励); $X_{i,t-1}$ 为控制变量,将新能源汽车产业政策和企业自身情况(黎文靖和郑曼妮,2016)等纳入控制变量,考虑到部分车企同时存在三类需求激励,为了准确反映需求的创新激励效果,在对某类需求激励进行回归分析时,将其他两类需求激励作为控制变量,为增加结论的可靠性,后文进行了反事实检验。同时,为了控制样本车企间的异质性,加入个体固定效应 ε_i 。为了控制样本期间可能存在的其他外生事件,加入了年度固定效应 δ_t 。为了控制车企随时间的变化,加入了个体与年份的交叉固定效应 λ_{it} 。 $\mu_{i,t}$ 为随机误差项。

① 进行固定效应估计时为避免共线性,本研究未将企业与时间项设置为虚拟变量。

② 考虑到市场需求激励存在滞后性,将新能源汽车市场需求激励滞后一期;同时为控制内生性影响,将控制变量均滞后一期。

为了验证三类需求创新激励效应的阶段性特征,即假设 H2,将模型(1)的激励效果交互项分解为需求激励的 11 个年份,构建动态效应模型(2):

$$Y_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 Sale_{i,2009} + \beta_2 Sale_{i,2010} + \beta_3 Sale_{i,2011} + \beta_4 Sale_{i,2012} + \dots + \beta_{11} Sale_{i,2019} + \beta_{12} X_{i,t} + \varepsilon_i + \mu_{i,t} \quad (2)$$

为探究三类需求创新激励的作用机制,即假设 H3,在基本计量模型(1)的基础上构建如下两组递归计量模型:

$$Foun_{i,t} = a_0 + aSale(a_1 Sale_{Gov,i,t-1}, a_2 Sale_{Com,i,t-1}, a_3 Sale_{Pri,i,t-1}) + a_4 X_{i,t-1} + \varepsilon_i + \delta_t + \lambda_{it} + \mu_{i,t} \quad (3)$$

$$Y_{i,t} = b_0 + bSale(b_1 Sale_{Gov,i,t-1}, b_2 Sale_{Com,i,t-1}, b_3 Sale_{Pri,i,t-1}) + b_4 Foun_{i,t} + b_5 X_{i,t-1} + \varepsilon_i + \delta_t + \lambda_{it} + \mu_{i,t} \quad (4)$$

$$Comp_{i,t} = c_0 + cSale(c_1 Sale_{Gov,i,t-1}, c_2 Sale_{Com,i,t-1}, c_3 Sale_{Pri,i,t-1}) + c_4 X_{i,t-1} + \varepsilon_i + \delta_t + \lambda_{it} + \mu_{i,t} \quad (5)$$

$$Y_{i,t} = d_0 + dSale(d_1 Sale_{Gov,i,t-1}, d_2 Sale_{Com,i,t-1}, d_3 Sale_{Pri,i,t-1}) + d_4 Comp_{i,t} + d_5 X_{i,t-1} + \varepsilon_i + \delta_t + \lambda_{it} + \mu_{i,t} \quad (6)$$

式(3)至(6)中, $Foun_{i,t}$ 和 $Comp_{i,t}$ 代表拟进行探索的需求创新激励机制的核心指标。 $Foun_{i,t}$ 为集聚效应机制,主要表现为因企业集聚而产生的基础设施共享,鉴于充电桩(站)是新能源汽车的重要配套基础设施,用车企研发部门所在地的新能源汽车充电桩(站)等配套基础设施数量进行衡量; $Comp_{i,t}$ 为竞争效应机制,勒纳指数反映了市场内垄断势力的强弱,故用勒纳指数的反向指标衡量竞争效应。

为探明政商关联($Rela_{i,t}$)对需求创新激励效应的影响,即假设 H4,构建如下计量模型:

$$Y_{i,t} = e_0 + eSale(e_1 Sale_{Gov,i,t-1}, e_2 Sale_{Com,i,t-1}, e_3 Sale_{Pri,i,t-1}) + e_4 Rela_{i,t} + eSale(e_5 Sale_{Gov,i,t-1}, e_6 Sale_{Com,i,t-1}, e_7 Sale_{Pri,i,t-1}) \times Rela_{i,t} + e_8 X_{i,t-1} + \varepsilon_i + \delta_t + \lambda_{it} + \mu_{i,t} \quad (7)$$

为进一步探明不同程度的政商关联对三类需求创新激励机制的影响,将样本车企分为高政商关联($Rela_{Hig}$)与低政商关联($Rela_{Low}$)两组,构建模型如下:

$$Foun_{i,t} = f_0 + fSale(f_1 Sale_{Gov,i,t-1}, f_2 Sale_{Com,i,t-1}, f_3 Sale_{Pri,i,t-1}) + f_4 Rela_{Hig}(f_4 Rela_{Low}) + fSale(f_5 Sale_{Gov,i,t-1}, f_6 Sale_{Com,i,t-1}, f_7 Sale_{Pri,i,t-1}) \times Rela_{Hig}(Rela_{Low}) + f_8 X_{i,t-1} + \varepsilon_i + \delta_t + \lambda_{it} + \mu_{i,t} \quad (8)$$

$$Comp_{i,t} = g_0 + gSale(g_1 Sale_{Gov,i,t-1}, g_2 Sale_{Com,i,t-1}, g_3 Sale_{Pri,i,t-1}) + g_4 Rela_{Hig}(g_4 Rela_{Low}) + gSale(g_5 Sale_{Gov,i,t-1}, g_6 Sale_{Com,i,t-1}, g_7 Sale_{Pri,i,t-1}) \times Rela_{Hig}(Rela_{Low}) + g_8 X_{i,t-1} + \varepsilon_i + \delta_t + \lambda_{it} + \mu_{i,t} \quad (9)$$

3. 变量定义与识别。

①被解释变量。目前国际最具影响力的专利检索分析平台为 Innography(<https://app.innography.com>),其发布的“专利强度(Ps)”指标采用复合指标算法,更能综合地评价专利行为与价值(Fontana 等, 2013)。因此本研究采用“专利强度(Ps)”衡量新能源车企的技术创新能力。

②解释变量。“政府采购”需求主要包括电动环卫车、公务车及其他专用车,“商业运营”需求主要包括大中型客车、轻型客车、载货车和出租车等,“私人乘用”需求主要包括私人车及其他。^①

③影响机制变量。采用车企所在地区的新能源汽车充电桩(站)等配套基础设施的数量($Foun_{i,t}$)衡量集聚效应。同时,采用勒纳指数的反向指标($Comp_{i,t}$)衡量市场竞争效应,参考 Peress(2010)的做法,定义勒纳指数($Lerner$)=(营业收入-营业成本)/营业收入,该指数越高表明市场的竞争性越弱。

④调节变量。借鉴 Fan 等(2009)的做法,若公司高管中近 3 年存在党政官员、人大或政协委员两种任职情况,则视为存在政商关联。同时,根据国家、省(市、自治区)、市、县等职务层次,每个职务层次又分为领导和辅助角色两个级别,共划分为 8 个职务等级,由高到低相应评估为 8 至 1 分。车企某年政治关联强度总分为该车企所有高管政治关联的累计值。同时,依据政商

^① 鉴于有关新能源汽车的技术创新价值主要存在于电池、电机、电控等核心零部件,车型因素并不会导致车企间较大的技术创新水平差异,故聚焦于三类需求特征对车企技术创新的影响,未考虑不同车型因素。

关联评估将车企分为高政商关联($Rela_{High}$)与低政商关联($Rela_{Low}$)两组,若车企历年政商关联的均值大于所有样本的均值,则认为其政商关联度较高。政商关联度较高时, $Rela_{High}$ 取值为1,否则为0。

⑤控制变量。为控制产业政策所形成的创新激励作用以及车企间的个体差异,将财政补贴、税收优惠、企业规模、企业年龄、资产收益率与资产负债率(Yang等,2019)等纳入控制变量,相关变量及说明见表1。

表1 主要变量及说明

| 变量类型 | 变量名称 | 变量说明 |
|------------------------|------------------------------|---|
| 被解释变量: 技术创新能力 | 专利强度(Ps) | 从 Innography 平台采集样本车企历年的专利强度数据 |
| 解释变量: 新能源汽车 市场需求 | “政府采购”需求($Sale_{Gov,t-1}$) | 企业 i 在第 $t-1$ 年受到“政府采购”激励赋值为 1, 否则为 0 |
| | “商业运营”需求($Sale_{Com,t-1}$) | 企业 i 在第 $t-1$ 年受到“商业运营”激励赋值为 1, 否则为 0 |
| | “私人乘用”需求($Sale_{Pri,t-1}$) | 企业 i 在第 $t-1$ 年受到“私人乘用”激励赋值为 1, 否则为 0 |
| 影响机制变量 | 竞争效应: 市场竞争($Comp_{i,t}$) | $Comp_{i,t}=1-(营业收入-营业成本)/营业收入$ |
| | 集聚效应: 基础设施($Foun_{i,t}$) | 样本车企所在地区新能源汽车充电桩/站等配套设施数量 |
| 调节变量 | 政商关联($Rela_{it}$) | 样本车企聘任的高管在任期内担任的政治职务 |
| | 财政补贴($Subs$) | 样本车企获得的政府财政补贴收入的自然对数 |
| | 税收优惠(Etr) | (所得税费用-递延所得税费用)/息税前利润 |
| 控制变量 | 企业规模($Size$) | 样本车企期末总资产的自然对数 |
| | 企业年龄(Age) | 自成立起企业年数的自然对数 |
| | 资产收益率(Roa) | 资产收益率=净利润/期末总资产 |
| | 资产负债率(Lev) | 资产负债率=总负债/总资产 |

四、实证检验及结果讨论

(一)描述性统计与平稳性检验。

1. 描述性统计。限于篇幅描述性统计表格未列示,根据统计结果可知:①新能源车企间的技术创新能力参差不齐。专利强度的标准差为2.050,表明车企的技术创新水平存在一定差异;②中国新能源汽车市场竞争性较强,且“商业运营”需求在新能源汽车行业占据了较大的市场空间。市场竞争($Comp_{i,t}$)的均值为0.787,“政府采购($Sale_{Gov}$)”“商业运营($Sale_{Com}$)”与“私人乘用($Sale_{Pri}$)”需求激励分别为0.254、0.567与0.379,表明在样本期,中国新能源汽车市场竞争较激烈,且“商业运营”需求规模较大。③政府对不同车企给予差异化的财政补贴与税收优惠。财政补贴与税收优惠的标准差分别为4.927与2.950,表明政府对车企的政策扶持存在一定差异。④新能源汽车相关配套基础设施建设存在较大差异。基础设施($Foun_{i,t}$)的均值为4.388,标准差为3.601,表明充电桩(站)等新能源汽车配套基础设施的建设取得了一定成效,但建设并不均衡。⑤车企的财务数据差异较小,但其政商关联差异性较大。

2. 平稳性检验。倾向得分匹配法(PSM)的应用需满足条件独立分布假设与共同支撑条件假设。为验证条件独立分布假设,采用核匹配法对匹配后的样本进行平衡性检验见表2,“政府采购”“商业运营”与“私人乘用”需求在进行倾向得分匹配前分别有109、164与121个样本量,经过核匹配后,样本量依次为99、149与109。

由表2可知,匹配前变量多在处理组与对照组间存在显著的均值差异,而匹配后组间均值差异不显著;匹配前变量较显著(P 值 <0.1),而匹配后变量不显著(P 值 >0.1)。同时样本匹配后的 R^2 值较小,表明对照组的选择是条件随机的。依据Rosenbaum和Rubin(1983)的研究,进行倾

向得分匹配后的样本不存在系统性差异,满足条件独立分布假设。为验证共同支撑假设,绘制三类需求的倾向得分核密度分布图如图2。

表2 平衡性检验结果

| 变量说明 | 样本分类 | Sale _{Gov} | | | Sale _{Com} | | | Sale _{Pri} | | |
|-------------------|------|---------------------|--------|-------|---------------------|--------|-------|---------------------|--------|-------|
| | | 均值 | | P 值 | 均值 | | P 值 | 均值 | | P 值 |
| | | 处理组 | 对照组 | | 处理组 | 对照组 | | 处理组 | 对照组 | |
| Subs | 匹配前 | 18.755 | 16.339 | 0.001 | 18.105 | 15.446 | 0.000 | 18.743 | 15.860 | 0.000 |
| | 匹配后 | 18.498 | 18.526 | 0.966 | 18.045 | 18.355 | 0.450 | 18.560 | 18.090 | 0.390 |
| Etr | 匹配前 | 0.756 | 0.579 | 0.687 | 0.632 | 0.614 | 0.963 | 0.507 | 0.696 | 0.631 |
| | 匹配后 | 0.789 | 0.707 | 0.855 | 0.646 | 0.180 | 0.117 | 0.517 | 0.282 | 0.537 |
| Size | 匹配前 | 24.374 | 23.226 | 0.000 | 23.824 | 23.117 | 0.000 | 24.514 | 22.909 | 0.000 |
| | 匹配后 | 24.125 | 24.328 | 0.379 | 23.770 | 24.229 | 0.008 | 24.355 | 24.361 | 0.964 |
| Age | 匹配前 | 3.118 | 2.709 | 0.000 | 2.941 | 2.645 | 0.000 | 2.930 | 2.741 | 0.003 |
| | 匹配后 | 3.069 | 3.040 | 0.628 | 2.932 | 2.940 | 0.843 | 2.897 | 2.926 | 0.683 |
| Roa | 匹配前 | 0.042 | 0.019 | 0.077 | 0.032 | 0.017 | 0.196 | 0.034 | 0.019 | 0.232 |
| | 匹配后 | 0.041 | 0.044 | 0.748 | 0.031 | 0.038 | 0.365 | 0.032 | 0.032 | 0.995 |
| Lev | 匹配前 | 0.621 | 0.589 | 0.167 | 0.642 | 0.539 | 0.000 | 0.584 | 0.606 | 0.292 |
| | 匹配后 | 0.621 | 0.625 | 0.880 | 0.642 | 0.620 | 0.160 | 0.583 | 0.598 | 0.441 |
| Ps R ² | 匹配前 | 0.265 | | | 0.224 | | | 0.255 | | |
| | 匹配后 | 0.013 | | | 0.031 | | | 0.011 | | |

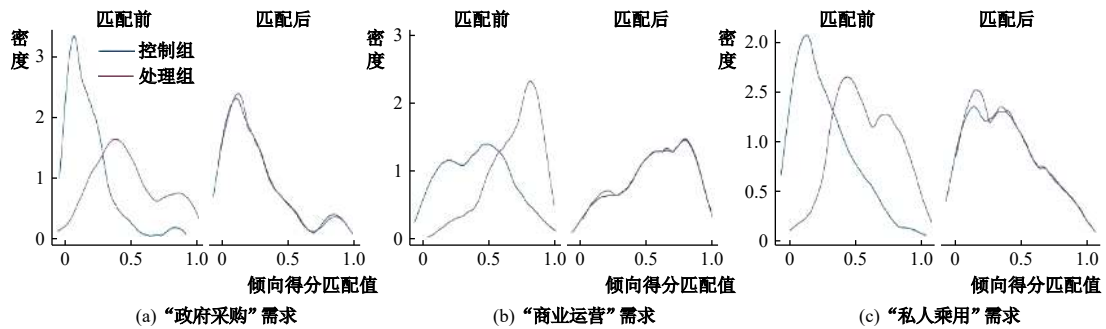


图2 市场需求激励前后的倾向得分核密度图

由图2可以看出,在匹配样本前,处理组与对照组的PS值差异较大,几乎无重叠部分,匹配后两组样本近乎重合,表明处理组与对照组间的自身特征差异已较小。PSM修正了两组样本间的PS值偏差,匹配效果较好,满足了共同支撑假设。

3. 技术创新水平差异的均值检验。为探究车企在技术创新水平方面的差异,对倾向得分匹配后车企在专利强度方面的差异进行均值检验,数据结果见表3。

表3 对照组与处理组在市场激励前后的技术创新水平差异

| 市场需求类型 | 受到需求激励前 | | | 受到需求激励后 | | |
|---------------------|---------|--------|----------------|---------|--------|------------------|
| | 均值 | | | 均值 | | |
| | 对照组(1) | 处理组(2) | 均值差(3)=(2)-(1) | 对照组(4) | 处理组(5) | 均值差异(6)=(5)-(4) |
| Sale _{Gov} | 1.193 | 1.461 | 0.268 4(1.219) | 1.253 | 2.474 | 1.220*** (7.378) |
| Sale _{Com} | 1.021 | 1.460 | 0.439 2(1.135) | 1.263 | 2.201 | 0.938*** (4.850) |
| Sale _{Pri} | 1.167 | 1.620 | 0.453 1(1.508) | 1.338 | 2.646 | 1.308*** (5.506) |

注:***、**和*分别在1%、5%与10%的显著性水平上显著(下表同)。

由表3中的列(3)可知,在受到需求激励前,对照组与处理组间的专利强度差异并不显著,由列(6)可知,在受到需求激励后,两组的专利强度均显著提升,且两组间的专利强度差异显著为正。虽然表3数据可以直观体现受到需求激励的车企的技术创新水平较高,但尚不足以证明市场需求能有效激励车企技术创新水平的提升,后续将采用更严谨的计量分析方法考察需求的激励效应。

(二)新能源汽车市场需求的创新激励效应。

1. 三类需求创新激励效应的整体特征。为验证新能源汽车市场需求对车企技术创新的激励效应,以模型(1)为基础对三类需求的激励效应进行回归分析,结果见表4。

表4 三类需求创新激励效应的回归结果

| 市场类型与变量说明 | 被解释变量 P_s | 常数项 $cons$ | 拟合优度 R^2 | 控制变量 | 时间固定 | 个体固定 | 交叉固定 |
|--------------|------------------|---------------------|------------|------|------|------|------|
| $Sale_{Gov}$ | 2.461*** (6.764) | -14.123** (-2.148) | 0.540 | 控制 | 是 | 是 | 是 |
| $Sale_{Com}$ | 0.648** (2.509) | -13.419*** (-6.153) | 0.334 | 控制 | 是 | 是 | 是 |
| $Sale_{Pri}$ | 0.741*** (2.803) | -11.346*** (-4.701) | 0.337 | 控制 | 是 | 是 | 是 |

注:括号外的数值为估计系数,括号内的数值为对应的标准差。

市场需求能有效激励车企提升技术创新水平,但其创新激励效应存在差异:“政府采购”需求的激励效应整体较为领先,“商业运营”需求的激励效应略弱。表4数据显示,三类需求对专利强度均表现为显著的正向影响,系数分别为2.461、0.648与0.741,这一结果与假设H1一致,表明三类需求对车企的技术创新存在激励效应且存在差异。相比其他两类需求,“政府采购”形成与发展最早,需求群体及规模较稳定,创新激励效应较强。虽然“商业运营”需求的形成与发展早于“私人乘用”,但其创新激励效果略逊于后者,原因可能在于需求的创新激励效应存在时滞性,并未完全同其形成与发展趋势保持一致。

2. 三类需求创新激励效应的阶段性特征。对三类需求创新激励的动态效应进行回归分析以验证其创新激励效应的阶段性特征,结果见图3。需求的创新激励效应存在时滞性,“政府采购”与“私人乘用”需求交替发挥激励主导作用。图3验证了假设H2,即三类需求的激励效应存在阶段性差异:在“萌芽”阶段,需求的激励作用较有限,2009年“商业运营”对专利强度的影响显著为负,其他年份三类需求的激励作用较有限;在“加速”阶段,三类需求开始发挥激励作用,且“政府采购”激励效果较强,2013年“商业运营”开始发挥激励作用,“政府采购”与“私人乘用”均在2014年开始发挥激励作用;在“转型”阶段,“私人乘用”需求的激励效果持续攀升且逐渐超越“政府采购”。结果表明:新能源汽车市场需求的激励效应存在时滞性,在“萌芽”阶段难以发挥激励作用;需求的激励效应与市场的发展趋势不完全一致,“私人乘用”需求的形成较晚,但其潜力较大,在“转型”阶段逐渐超越其他两类需求起到更强的激励作用。

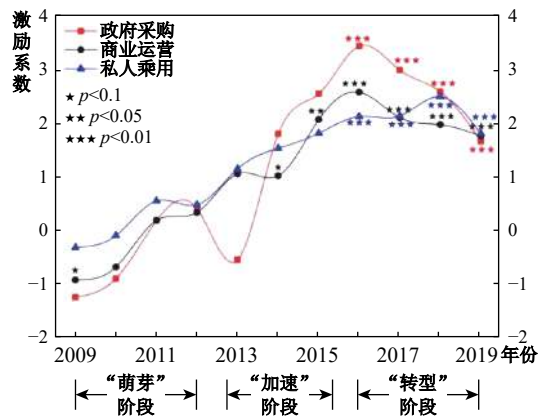


图3 新能源汽车市场需求创新激励的阶段性特征

(三)新能源汽车市场需求创新激励的作用机制。构建递归模型(3)–(6)进一步分析需求对车企技术创新的激励机制,回归结果见表5。

表5 需求市场对车企技术创新激励机制的回归结果

| 变量说明 | | | $Sale_{Gov}$ | $Sale_{Com}$ | $Sale_{Pri}$ | $Comp_{i,t}$ | $Foun_{i,t}$ | Sobel 检验 (Z值) |
|--------------|------|------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------|
| “政府采购” 需求 | 竞争效应 | $Comp(1)$ | 0.188 ^{**} (2.632) | | | | | |
| | | $Ps(2)$ | 2.154 ^{***} (5.847) | | | 1.245 ^{**} (2.275) | | |
| | 集聚效应 | $Foun(3)$ | 1.450 ^{**} (2.744) | | | | | |
| | | $Ps(4)$ | 1.512 ^{***} (5.953) | | | | 0.214 ^{***} (5.970) | |
| “商业运营” 需求 | 竞争效应 | $Comp(5)$ | | 0.232 ^{***} (2.924) | | | | |
| | | $Ps(6)$ | | 0.308(0.622) | | 2.262 ^{***} (3.445) | | |
| | 集聚效应 | $Foun(7)$ | | 0.044(0.092) | | | | |
| | | $Ps(8)$ | | 0.638 ^{**} (2.701) | | | 0.182 ^{***} (5.371) | 2.238 ^{***} |
| “私人乘用” 需求 | 竞争效应 | $Comp(9)$ | | | 0.039(0.514) | 2.139 ^{***} (3.410) | | |
| | | $Ps(10)$ | | | 0.034(0.079) | | | 0.508 |
| | 集聚效应 | $Foun(11)$ | | | 0.727 ^{**} (2.695) | | | |
| | | $Ps(12)$ | | | 0.833(1.208) | | 0.221 ^{***} (6.207) | |

注: 此处均控制了控制变量并固定了时间效应、个体效应与个体_时间交叉效应, 囿于篇幅, 不再列出(下表同)。

1. 竞争效应机制。“政府采购”与“商业运营”需求通过竞争效应机制发挥激励作用, 且只有通过该机制后者才能有效促进车企的技术创新。表5显示, 行(1)、行(5)与行(9)的被解释变量均为市场竞争, “政府采购”与“商业运营”需求均显著为正, 系数分别为0.188与0.232; “私人乘用”的影响较弱, 表明“政府采购”与“商业运营”需求会加剧车企间竞争, “私人乘用”需求的影响较有限。行(2)、行(6)与行(10)的被解释变量均为专利强度, 在“政府采购”需求的回归结果中, 市场竞争与“政府采购”需求均显著为正, 系数分别为1.245与2.154, 且“政府采购”的系数小于基准回归结果中的系数2.461; 在“商业运营”与“私人乘用”需求的回归结果中, 市场竞争均显著为正, 系数分别为2.262与2.139, 这两类需求的影响均较弱。进一步对“私人乘用”需求的激励机制进行Sobel检验, 其影响仍较弱。

以上数据结果验证了假设H3及H3a, 即竞争效应对三类需求创新激励的传导作用不同: 其完全引导控制了“商业运营”的激励效果, 只有竞争性的市场环境才能使该类需求发挥激励作用; 竞争效应能有效促进“政府采购”的激励效果, 若市场竞争较激烈, 则该类需求可发挥更有效的激励作用; “私人乘用”需求的竞争效应传导机制不明显。需求的不断扩大将使更多车企进入市场, 加剧竞争。不同于“私人乘用”需求, “政府采购”与“商业运营”的批量采购特征会带来规模经济效应, 加剧市场竞争, 进而压低车企的产品价格, 倒逼其进行技术创新以获取新的技术优势, 同时因需求规模大于“政府采购”, 在激烈的市场竞争中“商业运营”的创新激励作用更强。

2. 集聚效应机制。三类需求均通过集聚效应机制发挥激励作用, 且只有通过该机制“私人乘用”需求才能发挥激励作用。表5数据显示, 行(3)、行(7)与行(11)的被解释变量均为车企所在地区的基础设施建设水平, 其中“政府采购”与“私人乘用”需求均显著为正; “商业运营”需求的影响较弱。表明“政府采购”与“私人乘用”需求能有效带动充电桩(站)等配套基础设施建设。行(4)、行(8)与行(12)的被解释变量均为专利强度, 在“政府采购”需求的回归结果中, 基础设施与“政府采购”需求均显著为正, 系数分别为0.214与1.512, 且“政府采购”的系数小于基准回归中的2.461; 在“商业运营”需求的回归结果中, 基础设施与“商业运营”需求均显著为正; 在“私人乘用”需求的结果中, 基础设施显著为正, “私人乘用”需求的影响较弱。进一步对“商业运营”需求的激励机制进行Sobel检验, 结果显著为正, 系数为2.238。

以上数据结果验证了假设 H3 及 H3b, 集聚效应对三类需求创新激励的传导作用不同: 其完全引导控制了“私人乘用”需求的创新激励效应, 即完善充电桩(站)等配套基础设施建设才能使该类需求有效发挥激励作用; 集聚效应能促进“商业运营”与“政府采购”需求的创新激励效应, 即若新能源汽车相关配套基础设施建设较完善, 则这两类需求的激励效应更有效。不同于“政府采购”与“商业运营”需求, “私人乘用”需求的潜在消费群体更多关注新能源汽车的便利性, 该需求只有通过集聚效应不断完善相关配套基础设施建设才能起到有效的创新激励效应。

(四) 政商关联对新能源汽车市场需求创新激励效应的影响。构建递归模型(7)–(9)探究政商关联对新能源汽车市场需求创新激励效应的影响, 回归结果见表 6。政商关联能促进新能源汽车市场需求的创新激励效应, 且对“政府采购”激励效应的影响更明显。表 6 显示, 在全样本回归结果中, “政府采购”“商业运营”和“私人乘用”三类需求与政商关联的交乘项对专利强度均起到显著的正向影响。数据结果验证了假设 H4, 即政商关联对新能源汽车市场需求的创新激励效应存在正向影响作用, 政商关联可促进三类需求的创新激励效应。为探明不同程度的政商关联对创新激励机制的影响, 将车企分为高政商关联($Rela_{High}$)与低政商关联($Rela_{Low}$)两组, 并分别进行回归。

表 6 政商关联对三类需求创新激励效应影响作用的回归结果

| 变量说明 | | $Sale_{Gov} Ps(1)$ | $Sale_{Com} Ps(4)$ | | $Sale_{Pri} Ps(7)$ | | |
|----------------|---------------------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|-----------------|------------------|
| 全样本 | $Sale_{Gov} \times Rela_{it}$ | 0.135*** (3.703) | | | | | |
| | $Sale_{Com} \times Rela_{it}$ | | 0.060* (1.865) | | | | |
| | $Sale_{Pri} \times Rela_{it}$ | | | | 0.065** (1.982) | | |
| 常数项 (Cons) | | -19.340** (-2.619) | -25.791*** (-3.312) | | -20.781** (-2.652) | | |
| 拟合优度 (R^2) | | 0.417 | 0.347 | | 0.351 | | |
| 变量说明 | | $Sale_{Gov}$ | | $Sale_{Com}$ | | $Sale_{Pri}$ | |
| | | 竞争效应(2) | 集聚效应(3) | 竞争效应(5) | 集聚效应(6) | 竞争效应(8) | 集聚效应(9) |
| 高政商 关联组 | $Sale_{Gov} \times Rela_{High}$ | -0.188** (-2.631) | 3.529*** (5.615) | -0.299*** (-4.910) | 1.201** (2.294) | -0.041 (-0.538) | 1.735*** (2.879) |
| | $Sale_{Com} \times Rela_{High}$ | | | | | | |
| | $Sale_{Pri} \times Rela_{High}$ | | | | | | |
| 低政商 关联组 | $Sale_{Gov} \times Rela_{Low}$ | 0.936*** (3.487) | -0.545 (-0.676) | 0.651*** (4.932) | 1.878 (1.317) | 0.256 (1.927) | -0.292 (-0.225) |
| | $Sale_{Com} \times Rela_{Low}$ | | | | | | |
| | $Sale_{Pri} \times Rela_{Low}$ | | | | | | |

高政商关联度对新能源汽车市场需求的竞争效应存在抑制性影响, 对集聚效应存在提升性影响, 且对集聚效应的影响更明显。在高政商关联组的竞争效应回归结果中, “政府采购”“商业运营”需求与高政商关联度的交乘项均显著为负, “私人乘用”需求交乘项的显著性较弱; 在集聚效应回归结果中, “政府采购”“商业运营”及“私人乘用”三类需求与高政商关联度的交乘项均显著为正, 结果验证了假设 H4a, 表明较高的政商关联度会促进需求创新激励的集聚效应, 但同时也抑制了市场需求, 尤其是“政府采购”与“商业运营”创新激励的竞争效应, 且对集聚效应的影响更明显。较高的政商关联度能使政府更了解车企的技术创新困境, 履行公共服务职能, 推动基础设施建设, 促进车企间的集聚, 进而发挥需求激励的集聚效应; 但较高的政商关联也会抑制车企的技术创新动力, 特别是“政府采购”与“商业运营”需求, 高政商关联度的车企可能获得更多的政策资源甚至是直接订单, 这会削弱车企的创新动力, 抑制需求激励的集聚效应。

低政商关联度对新能源汽车市场需求的竞争效应存在提升性影响, 对集聚效应的影响不明

显。在低政商关联组的竞争效应回归结果中,“政府采购”“商业运营”及“私人乘用”三类需求与低政商关联度的交乘项均显著为正;在集聚效应回归结果中,三类需求交乘项的显著性较弱。数据结果验证了假设 H4b,表明较低的政商关联度会促进新能源汽车市场需求的竞争效应,对集聚效应的影响不明显。较低的政商关联度可以促进新能源汽车市场竞争;但同时较低的政商关联度可能会引发车企与政府间的信息不对称,影响政府公共服务职能的发挥,无法有效发挥需求激励的集聚效应。

五、进一步分析

(一)稳健性检验。为证明研究结论的稳健性,通过变量替换法、PSM-DID 检验、调整样本期与平行趋势检验四种方式进行稳健性检验,结果如表 7。

表 7 稳健性检验

| 检验方式 | 基于研发投入的稳健性检验 | | | PSM-DID 检验 | | | 缩短时间窗口检验 | | |
|--------------|---------------------|------------------------|-------|---------------------|------------------------|-------|---------------------|------------------------|-------|
| | 专利授权数量 | 常数项 | 拟合优度 | 专利强度 | 常数项 | 拟合优度 | 专利强度 | 常数项 | 拟合优度 |
| $Sale_{Gov}$ | 1.628*** (7.570) | -13.547*** (-7.454) | 0.566 | 0.832*** (4.277) | -14.245*** (-6.228) | 0.425 | 1.274*** (3.768) | -11.133*** (-4.936) | 0.347 |
| | 0.764*** (3.285) | -18.110*** (-9.849) | | 0.519** (2.556) | -12.081*** (-4.999) | | 0.577** (2.011) | -11.778*** (-4.989) | |
| $Sale_{Com}$ | 1.258*** (5.145) | -16.411*** (-8.943) | 0.544 | 0.822*** (4.227) | -14.045*** (-5.839) | 0.394 | 0.580** (2.131) | -11.538*** (-4.479) | 0.324 |
| | | | | | | | | | |

1. 替换被解释变量。用车企的研发投入替换被解释变量专利强度并进行回归(表 7 左边部分),得出关键变量的符号和显著性没有发生明显变化,与之前的结论相一致。

2. PSM-DID 检验。为克服系统性差异,进一步用 PSM-DID 方法进行稳健性检验,采用最近邻匹配法进行一对一匹配并进行回归(表 7 中间部分),得出关键变量的符号和显著性没有发生明显变化,表明研究结论是稳健可靠的。

3. 调整样本期检验。虽然市场需求可以驱动技术创新,但目前车企的技术创新仍会受产业政策的影响,尤其是 2016 年中国政府相继出台的新能源汽车双积分政策与补贴退坡计划,势必对市场需求及车企的技术创新产生影响。为排除政策对车企技术创新的影响,借鉴潘春阳和廖捷(2021)的做法,采用缩短时间窗口的检验方法,将时间窗口缩小到 2007—2016 年,^①并进行回归分析(表 7 右边部分),发现关键变量的符号和显著性没有发生明显变化,说明排除政策因素后,新能源汽车市场需求的创新激励效应仍稳健。

4. 对处理组与对照组的专利强度进行平行趋势检验,得出市场需求激励前两年的系数均不显著,在需求激励当年与之后两年的系数均部分显著,符合平行趋势假设。^②

(二)内生性检验。“逆向因果”可能是威胁本研究结论的内生性问题,若存在“逆向因果”关系,则即便三类需求激励的系数显著为正,也无法完全证明市场需求可促进车企技术创新水平的提升,反而可能是车企的技术创新推动了市场需求的发展。在缺乏恰当工具变量的情况下,可通过间接证据否定“逆向因果”存在的可能性。表 8 左边部分分析了车企技术创新水平与新能源汽车市场需求间可能存在的关联。将专利强度作为解释变量,三类需求激励作为被解释变量,

^① 鉴于在基础回归模型中已经将“政府补贴”“税收优惠”政策作为控制变量,此处不再考虑新能源汽车补贴政策的干扰。

^② 囿于篇幅,未列出数据结果。

进行回归分析。可以发现,核心变量的系数均不显著,即车企技术创新水平的提升并不会必然促进三类市场需求的发展,从侧面否定了“逆向因果”关系的存在。

表 8 内生性与反事实检验

| 变量说明 | 新能源汽车市场需求激励(解释变量) | | | 市场需求激励情况(被解释变量) | | | |
|----------|---------------------|--------------------|---------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | $Sale_{Gov}$ | $Sale_{Com}$ | $Sale_{Pri}$ | ① | ② | ③ | ④ |
| 变量: Ps | 0.141 (0.041) | 0.040 (0.028) | 0.029 (0.044) | 1.904*** (5.360) | 1.284*** (6.548) | 1.867*** (6.817) | 0.657** (2.242) |
| 常数项 | 3.251*** (3.875) | 1.507** (2.123) | 5.511*** (4.201) | -12.460*** (-5.463) | -12.960*** (-6.022) | -12.653*** (-5.906) | -14.031*** (-5.507) |
| R^2 | 0.423 | 0.271 | 0.2102 | 0.462 | 0.495 | 0.503 | 0.396 |

(三)反事实检验。依据前文结论可知,三类需求均能对车企起到创新激励作用,但实践中可能存在部分车企受到多类需求激励的情况。为此,通过反事实分析来判断四种不同需求激励组合对车企技术创新的影响,并据此推断三类需求的激励效果。组合情况为:①车企受到三类需求激励($Sale_{Gov}=1, Sale_{Com}=1, Sale_{Pri}=1$);②车企仅没有受到“私人乘用车”需求激励($Sale_{Gov}=1, Sale_{Com}=1, Sale_{Pri}=0$);③车企仅没有受到“商业运营”需求激励($Sale_{Gov}=1, Sale_{Pri}=1, Sale_{Com}=0$);④车企仅没有受到“政府采购”需求激励($Sale_{Pri}=1, Sale_{Com}=1, Sale_{Gov}=0$)。对以上四种情况进行回归分析。

依据表 8 右边部分结果可知,当车企受到三类需求激励时,需求的激励效应显著为正;若撤掉“私人乘用车”需求激励,激励效应显著为正;若撤掉“商业运营”需求激励,激励效应显著为正;若撤掉“政府采购”需求激励,激励效应显著为正。结果说明“政府采购”需求的激励效应高于其他两类需求,“私人乘用车”需求的激励效应强于“商业运营”,从侧面证明了本研究对三类需求的划分是合理的,验证了前文结论的可信性。

六、主要结论与政策启示

本研究将新能源汽车市场需求划分为“政府采购”“商业运营”与“私人乘用车”三类,选取 2007—2019 年新能源车企的面板数据,运用倾向得分匹配法比较分析三类需求的创新激励效应。研究发现:①三类需求对车企的技术创新激励效应存在时滞性与差异性,不同阶段由不同的市场需求发挥创新激励主导作用。②新能源汽车市场需求主要通过集聚效应与竞争效应机制影响新能源汽车市场竞争与配套基础设施建设,进而影响车企的技术创新。③政商联合会通过影响竞争效应和集聚效应来调节新能源汽车市场需求的激励效应,且不同的政商关联程度对需求创新激励机制的影响也存在差异。

本研究的政策启示主要有三个方面:第一,不断优化和培育新能源汽车市场需求,在不同阶段统筹协调三类需求。在新能源汽车“萌芽”阶段,政府可通过实施新能源汽车产业政策来弥补需求激励空白引致的创新激励缺位;在新能源汽车“加速”阶段,政府应重视“政府采购”与“商业运营”需求,使其发挥激励示范作用;而在新能源汽车“转型”阶段,“政府采购”与“商业运营”两类需求趋于饱和,其创新激励作用有所回落,为持续激励车企进行技术创新,应重点关注培育“私人乘用车”需求。第二,建立市场导向机制,充分发挥市场需求创新激励的竞争效应与集聚效应。首先,应充分发挥“政府采购”与“商业运营”需求激励的竞争效应,建立一体化市场,降低新能源汽车市场的地方性准入门槛,鼓励更多车企进入新能源汽车市场并开展技术创新活动;其次,应促进三类市场需求的集聚效应,加强车企间的集聚与互动,促进充电桩(站)等配套基础设

施建设,进而产生规模经济效应,改善车企的微观创新环境,提高车企创新效率。第三,合理利用车企的政治资源,实现市场主导与政府调控的有机结合。除了充分发挥需求引导作用,还应减少政府对新能源汽车市场需求尤其是“政府采购”与“商业运营”的过多干预。但是面对基础设施建设不足等现实状况,应充分发挥政府的公共服务与市场监管职能,弥补市场失灵,做到政府在促进新能源汽车产业的创新发展过程中,既不缺位也不越位。

主要参考文献:

- [1]陈丰龙,徐康宁.本土市场规模与中国制造业全要素生产率[J].中国工业经济,2012,(5):44-56.
- [2]胡彬,万道侠.产业集聚如何影响制造业企业的技术创新模式——兼论企业“创新惰性”的形成原因[J].财经研究,2017,(11):30-43.
- [3]黄先海,张胜利.中国战略性新兴产业的发展路径选择:大国市场诱致[J].中国工业经济,2019,(11):60-78.
- [4]黎文靖,郑曼妮.实质性创新还是策略性创新?——宏观产业政策对微观企业创新的影响[J].经济研究,2016,(4):60-73.
- [5]梁任敏,蒙昱竹,赵庆.技术进步的内求或外求——兼论市场机制与政府调控[J].科研管理,2020,(12):70-81.
- [6]欧阳峤,汤凌霄.大国创新道路的经济学解析[J].经济研究,2017,(9):11-23.
- [7]潘春阳,廖捷.为资本而赛跑?——城市马拉松赛事吸引FDI的实证研究[J].财经研究,2021,(2):124-138.
- [8]王薇,刘云.基于内容分析法的我国新能源汽车产业发展政策分析[J].科研管理,2017,(S1):581-591.
- [9]武威,刘玉廷.政府采购与企业创新:保护效应和溢出效应[J].财经研究,2020,(5):17-36.
- [10]肖兴志,王伊攀.政府补贴与企业社会资本投资决策——来自战略性新兴产业的经验证据[J].中国工业经济,2014,(9):148-160.
- [11]熊勇清,李小龙.新能源汽车供需双侧政策在异质性市场作用的差异[J].科学学研究,2019,(4):597-606.
- [12]袁建国,后青松,程晨.企业政治资源的诅咒效应——基于政治关联与企业技术创新的考察[J].管理世界,2015,(1):139-155.
- [13]Acemoglu D, Linn J. Market size in innovation: Theory and evidence from the pharmaceutical industry[J]. *The Quarterly Journal of Economics*, 2004, 119(3): 1049-1090.
- [14]Aghion P, Bloom N, Blundell R, et al. Competition and innovation: An inverted-U relationship[J]. *The Quarterly Journal of Economics*, 2005, 120(2): 701-728.
- [15]Aschhoff B, Sofka W. Innovation on demand—Can public procurement drive market success of innovations?[J]. *Research Policy*, 2009, 38(8): 1235-1247.
- [16]Atkeson A, Burstein A T. Innovation, firm dynamics, and international trade[J]. *Journal of Political Economy*, 2010, 118(3): 433-484.
- [17]Auty R M. Sustaining development in mineral economies: The resource curse thesis[M]. London: Routledge, 1993.
- [18]Boubakri N, Cosset J C, Saffar W. Political connections of newly privatized firms[J]. *Journal of Corporate Finance*, 2008, 14(5): 654-673.
- [19]Combes P P, Duranton G, Gobillon L, et al. The productivity advantages of large cities: Distinguishing agglomeration from firm selection[J]. *Econometrica*, 2012, 80(6): 2543-2594.
- [20]Di Stefano G, Gambardella A, Verona G. Technology push and demand pull perspectives in innovation studies: Current findings and future research directions[J]. *Research Policy*, 2012, 41(8): 1283-1295.
- [21]Egbue O, Long S. Barriers to widespread adoption of electric vehicles: An analysis of consumer attitudes and perceptions[J]. *Energy Policy*, 2012, 48: 717-729.

- [22]Fan J P H, Huang J, Morck R, et al. Vertical integration, institutional determinants and impact: Evidence from China[R]. NBER Working Papers No. 14650, 2009.
- [23]Fontana R, Nuvolari A, Shimizu H, et al. Reassessing patent propensity: Evidence from a dataset of R&D awards, 1977-2004[J]. *Research Policy*, 2013, 42(10): 1780–1792.
- [24]Griliches Z. Hybrid corn: An exploration in the economics of technological change[J]. *Econometrica*, 1957, 25(4): 501–522.
- [25]Guerzoni M, Raiteri E. Demand-side vs. supply-side technology policies: Hidden treatment and new empirical evidence on the policy mix[J]. *Research Policy*, 2015, 44(3): 726–747.
- [26]Kern F, Rogge K S, Howlett M. Policy mixes for sustainability transitions: New approaches and insights through bridging innovation and policy studies[J]. *Research Policy*, 2019, 48(10): 103832.
- [27]Li C R, Lin C J, Chu C P. The nature of market orientation and the ambidexterity of innovations[J]. *Management Decision*, 2008, 46(7): 1002–1026.
- [28]Li J L, Wachs M. The effects of federal transit subsidy policy on investment decisions: The case of San Francisco’s Geary Corridor[J]. *Transportation*, 2004, 31(1): 43–67.
- [29]Li S J, Kahn M E, Nickelsburg J. Public transit bus procurement: The role of energy prices, regulation and federal subsidies[J]. *Journal of Urban Economics*, 2015, 87: 57–71.
- [30]Li W B, Long R Y, Chen H. Consumers’ evaluation of national new energy vehicle policy in China: An analysis based on a four paradigm model[J]. *Energy Policy*, 2016, 99: 33–41.
- [31]Melitz M J, Ottaviano G I P. Market size, trade, and productivity[J]. *The Review of Economic Studies*, 2008, 75(1): 295–316.
- [32]Myers S, Marquis D G. Successful industrial innovations: A study of factors underlying innovation in selected firms[M]. California: National Science Foundation, 1969.
- [33]Nie Y Y, Wang E, Guo Q X, et al. Examining Shanghai consumer preferences for electric vehicles and their attributes[J]. *Sustainability*, 2018, 10(6): 2036.
- [34]Perdiguero J, Jiménez J L. Sell or not sell biodiesel: Local competition and government measures[J]. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2011, 15(3): 1525–1532.
- [35]Peress J. Product market competition, insider trading, and stock market efficiency[J]. *The Journal of Finance*, 2010, 65(1): 1–43.
- [36]Peters M, Schneider M, Griesshaber T, et al. The impact of technology-push and demand-pull policies on technical change—Does the locus of policies matter?[J]. *Research Policy*, 2012, 41(8): 1296–1308.
- [37]Rosenbaum P R, Rubin D B. The central role of the propensity score in observational studies for causal effects[J]. *Biometrika*, 1983, 70(1): 41–55.
- [38]Schmookler J. Invention and economic growth[M]. Boston, MA: Harvard University Press, 1966.
- [39]Wang L, Fu Z L, Guo W, et al. What influences sales market of new energy vehicles in China? Empirical study based on survey of consumers’ purchase reasons[J]. *Energy Policy*, 2020, 142: 111484.
- [40]Yang S, Cheng P, Li J, et al. Which group should policies target? Effects of incentive policies and product cognitions for electric vehicle adoption among Chinese consumers[J]. *Energy Policy*, 2019, 135: 111009.
- [41]Yu Z, Li S J, Tong L. Market dynamics and indirect network effects in electric vehicle diffusion[J]. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 2016, 47: 336–356.

The Effect and Mechanism of Innovation Incentives of NEV Heterogeneous Demands: By Comparing the Market Demands of “Government Procurement” “Commercial Operation” and “Private Purchase”

Xiong Yongqing, Wang Xi

(Business school, Central South University, Changsha 410083, China)

Summary: It is of great strategic significance for the NEV industry to stimulate technological innovation according to market demands. China's NEV market demand is mainly composed of “government procurement” “commercial operation” and “private purchase”. The demand formed by the government and other organs due to official affairs is the “government procurement”, characterized by directional, batch purchase and small demand scale. The demand formed by market entities due to commercial operation is the “commercial operation”, characterized by bulk purchase and large demand scale. The demand formed by individual consumers for daily use is the “private purchase”, characterized by single purchase and constant updating of demand. In order to explore how to effectively foster the demands for “government procurement” “commercial operation” and “private purchase”, this study applies the PSM method to analyze the incentive effect and mechanism of the “government procurement” “commercial operation” and “private purchase” markets on NEV companies' technological innovation, as well as introduces the business-government relationship to reflect the influence of policy resource allocation on the innovation incentive effect of NEV market demands.

The results show that: NEV market demands have an incentive effect on technological innovation, among which the demand of “government procurement” is larger than the other two demands; the incentive effect of the three demands is characterized by phased alternation. The innovation incentive mechanism of NEV market demands is as follows: The market demands of “government procurement” and “commercial operation” mainly promote the technological innovation level of NEV companies through the competitive effect, and the three demands, especially the demand of “private purchase”, mainly promote the technological innovation level of NEV companies through the agglomeration effect. Reasonable government-business relationship can effectively promote the innovation incentive effect of NEV market demands, but the regulatory effect of different government-business relationship is also different according to the innovation incentive mechanism of NEV market demands: A higher relationship promotes the agglomeration effect, but inhibits the competitive effect of NEV market demands, especially the demands of “government procurement” and “commercial operation”; a lower relationship promotes the competitive effect of NEV market demands.

Based on the above results, this study puts forward the following policy suggestions: Coordinate the demands of “government procurement” “commercial operation” and “private purchase”, give full play to the competitive and agglomeration effects of innovation incentives in NEV market demands, and realize the organic combination of market dominance and government regulation.

Key words: government procurement; commercial operation; private purchase; innovation incentive; government-business relationship

(责任编辑 石头)