

市场驱动机制与创新成果：“双积分”政策对新能源车企的长期效应

杨欣雨

浙江理工大学经济管理学院, 浙江 杭州

收稿日期: 2025年4月10日; 录用日期: 2025年4月24日; 发布日期: 2025年5月31日

摘要

在中国新能源汽车(NEV)行业的发展格局中, 从补贴驱动向市场导向政策的转变标志着产业战略的重大转型。“双积分”政策, 作为这一新方法的核心, 旨在通过整合市场力量进入监管框架, 促进行业的可持续增长。本文探讨了中国“双积分”政策对新能源汽车企业长期创新绩效的影响, 采用PSM-DID方法分析了2012~2023年沪深A股新能源汽车企业的数据。研究发现, “双积分”政策通过激励企业增加研发投入、优化研发人员结构以及引导企业进行实质性和策略性创新, 显著提升了企业的长期创新绩效。进一步异质性分析表明, 这种促进效应在东部地区、非国有企业以及机构投资者占比较高的企业中更为突出。研究为完善新能源汽车产业政策提供了重要经验证据和政策启示, 并突出了市场机制在驱动可持续创新中的关键角色。

关键词

“双积分”政策, 新能源汽车行业, 创新绩效

Market-Driven Mechanism and Innovation Outcomes: The Long-Term Effects of the “Double Credit” Policy on New Energy Vehicle Enterprises

Xinyu Yang

School of Economics and Management, Zhejiang Sci-Tech University, Hangzhou Zhejiang

Received: Apr. 10th, 2025; accepted: Apr. 24th, 2025; published: May 31st, 2025

Abstract

In the evolving landscape of China's new energy vehicle (NEV) sector, the transition from subsidy-driven to market-oriented policies marks a significant shift in industrial strategy. The "Dual Credit" policy, central to this new approach, aims to foster sustainable industry growth by integrating market forces into the regulatory framework. This study examines the long-term effects of the "Dual Credit" policy on the innovation performance of NEV enterprises listed on the Shanghai and Shenzhen stock exchanges from 2012 to 2023. Utilizing the Propensity Score Matching-Difference in Differences (PSM-DID) methodology, our findings reveal that the policy significantly enhances innovation by encouraging firms to increase R&D investment and restructure their R&D workforce to focus more on substantive and strategic innovations. The analysis further delineates that the impact is more pronounced among non-state-owned enterprises, those in economically advanced regions, and firms with substantial institutional investments, suggesting a market-aligned differentiation in policy impact. These insights provide empirical support for refining NEV policy frameworks and highlight the critical role of market mechanisms in driving sustainable innovation.

Keywords

"Double Credit" Policy, New Energy Vehicles Industry, Innovation Performance

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言与文献综述

随着全球绿色环保和低碳减排理念的广泛传播，新能源汽车作为推动节能减排和绿色出行的重要领域，受到了各国政府的高度关注与大力支持。中国作为全球最大的汽车市场，新能源汽车的产销量已占全球市场的 60% 以上，且连续 9 年保持世界领先地位。取得如今的市场地位得益于我国对新能源汽车依托税费减免、政府补贴等“补贴型”产业政策，该政策利用市场机制来减少对直接财政补贴的依赖，并激发了制造商之间的技术创新和市场竞争，促使新能源汽车产业和技术得到快速发展[1]。但长期的补贴政策可能导致企业过度依赖政府支持，缺乏自我创新和市场竞争的动力，甚至爆出大量“骗补”行为[2]。不仅损害了行业的健康发展同时对国家财政也造成了一定的压力。根据中国汽车专利数据统计分析，我国在“三电”核心技术的创新仍然处于弱势，在车用芯片及关键零部件技术上仍存在短板，特别是在传统能源价格波动和环保要求加严的背景下，新能源汽车逐渐成为推动汽车产业可持续发展的关键[3]。

为保障新能源汽车产业的健康与可持续发展，中国的产业政策也逐渐从“补贴型”政策转向“非补贴型”政策。中华人民共和国工业和信息化部于 2018 年 4 月 1 日正式实施《乘用车企业平均燃料消耗量与新能源汽车积分并行管理办法》[4]，通过市场化手段代替政府直接补贴，逐步取代财政补贴政策。这一方案的推出不仅激励了创新，还确保了通过整合市场力量来推动监管遵从和竞争优势的平衡发展。“双积分”一是企业平均燃料消耗量积分(CAFC)，二是新能源汽车积分(NEV)，前者是针对传统燃油汽车的生产和销售所设定的考核指标，后者是针对新能源汽车的生产和销售所设定的考核指标。通过设立两个积分系统，实现对传统燃油车和新能源汽车的双重激励和约束[5]，减少对直接财政补贴的依赖，同时促进新能源汽车的技术创新和市场普及。

中国的“双积分”政策主要借鉴了美国的 ZEV 政策和欧盟排放交易计划(ETS)的核心思想。国外现有研究表明, ZEV 政策和 ETS 计划对于企业的研发投入具有积极作用, Sykes 等认为, ZEV 政策刺激了企业对电动车、电池技术和燃料电池技术的研发创新, 并展示了创新的区域性和对政策依赖性[6]。J.H.等人认为在 ZEV 政策颁布期间, 企业从防御性战略转向了更加积极主动的战略, 有效刺激汽车行业的创新和市场转变[7]。Rogge 等人的研究结果表明, 欧盟排放交易计划(ETS)在促进企业进行低碳技术创新、激励企业进行环保投资方面发挥了作用[8]。Simone 等人通过定性研究发现, 欧盟排放交易计划(ETS)不仅刺激了技术创新(如新的清洁技术或节能工艺), 还影响了组织创新(如改变企业做法或采用新的管理系统) [9]。

从国内研究来看, 现有学者的研究主要关注“补贴性”政策(胡善成 2021, 周燕 2019, 黎文靖 2016) [10]-[12], 少部分学者针对中国“双积分”政策与企业创新绩效展开研究。李旭等和饶奕邦等[13] [14]分别运用不同计量模型验证了“双积分”政策在一定程度上促进了企业研发投入, 激发了企业创新。之后刘金亚等[15]认为在“双积分”政策背景下, 企业通过调整人才比例, 主动扩大研究投入可以有效地提高企业的创新绩效。史丹等[16]通过实证分析表明“双积分”政策同时促进新能源汽车企业两种类型的技术创新行为, 相比策略性创新而言, “双积分”政策更能促进实质性创新。秦书锋等[17]基于 SCP 范式分析视角, 验证了“非补贴型”政策能够直接影响到新能源车企创新行为的选择及其创新绩效的实现。

从长远来看, 随着传统燃油车企所需积分的不断增加, 企业将不得不支付更高的货币成本来购买积分。而积分的主要供应来源通常是那些在新能源汽车领域具有较大生产销售规模或技术优势的领先企业。这一机制使得传统燃油车企通过经济反哺的方式支持新能源汽车企业的发展, 逐步形成行业内部推动新能源汽车技术和市场协同发展的长效机制。最终, 这种动态促进了全行业共同遵循“双积分”政策目标, 实现政策引导、市场调节与技术创新的良性互动, 同时也推动了车企自身创新能力的提升和产品结构的优化。随着企业竞争的日益激烈, 对创新发展的要求也变得更加严格。与短期的创新成果相比, 新能源汽车企业未来将更加注重培养长期的竞争优势。长期创新需要多样化的知识来源和坚实的创新基础, 因此在发展过程中, 企业可能会更加倾向于与外部环境进行知识获取和交流。已有研究初步表明, “双积分”政策的实施对新能源车企的技术创新有促进作用[15], 但对于创新的时间范围有待确认。

尽管已有越来越多的研究关注“双积分”政策对企业技术创新的影响, 但目前尚无研究充分考虑企业创新产出与绩效实现的时滞效应。在评估产业政策对创新绩效的激励作用时, 区分短期创新绩效和长期创新绩效显得尤为重要。因此, 本研究旨在分析中国“双积分”政策在不同时间段内对新能源汽车企业创新绩效的影响, 特别关注该政策是否能促进企业长期的创新成果。通过这一研究, 期望为政府制定更具针对性的新能源汽车产业政策提供参考, 同时为“双积分”政策在长期创新绩效方面的理论探讨提供实证依据。

2. 理论分析与研究假设

演化经济学视角下, 产业政策被视为影响企业技术选择和路径依赖的外部选择环境。通过设定技术标准等措施, 政府可以引导企业朝向更加可持续和创新的技术路径发展。这种政策引导促使企业为了适应或领先于政策要求, 而持续进行技术创新和模式创新。创新系统理论认为产业政策通过构建有效的创新系统(例如技术园区、创新集群), 促进各行为体之间的信息流动和资源共享, 从而激发和加速技术创新的进程。规制型政策通过设定明确的标准和要求, 推动企业增加研发投入并激励技术创新。与传统行业相比, 产业政策在战略性新兴产业中对企业研发投入的积极影响尤为明显。Porter 假说证明了适当的环境规制不仅不会阻碍企业的竞争力, 反而可以通过促使企业创新来增强其竞争力。“双积分”政策作为一种环境规制的产业政策, 代表着我国新能源汽车产业政策从“补贴驱动”到“市场驱动”的变化, 是对财政补贴、购置税减免等补贴性政策的改进, 标志着政策重心从直接补贴向市场机制转变, 其目的就是通

过设置合规要求和激励措施,促使新能源汽车企业自发进行技术创新增强核心竞争力,对全球市场进行开拓。

在技术开发初期,企业的创新绩效体现了将之前阶段的研发成果转化为成熟的新能源汽车产品,并成功推向市场以实现商业收益的过程。此外,政策对创新的资源投入和产出的成果通常不会即时对应[18],因此,在这一转化过程中,企业的创新绩效会呈现短期直接产出(例如新产品的数量和收益表现)与长期商业应用(如创新规模的扩展和市场价值的全面体现)之间的差异[19]。“双积分”政策作为一种规制型产业政策,既通过建立市场机制来激励企业创新,也通过提高技术标准和市场门槛来促进企业技术提升,对企业技术创新具有更长期的促进作用[16]。一方面,该政策通过创设公正的市场竞争环境,鼓励企业进行核心技术创新,以增强其市场竞争力并扩大市场份额。另一方面,它通过规定更高的技术标准,实质上“迫使”企业通过深入创新来满足这些更严格的市场准入条件。这种双重机制不仅推动了技术进步,也确保了市场的健康发展。因此,本文提出如下假设:

H1: “双积分”政策有利于新能源车企长期创新绩效的实现。

进一步考察“双积分”政策对企业创新绩效的作用渠道。根据竞争优势理论,企业通过持续的创新可以建立并维持竞争优势。“双积分”政策迫使车企不断研发新技术以满足政策标准,这种持续的创新活动有助于企业在新兴的新能源汽车市场中构建独特的竞争优势,从而在长期内提升其市场份额和盈利能力。在相瑞兵等人[20]的研究指出,市场导向的环境规制政策有助于增加企业的研发支出。例如,“双积分”这类规制性政策通过设定严格的环保要求,迫使企业加大研发投入,从而提高其创新能力和活力,促使企业积极研发新技术和新产品,进一步提升企业的创新水平。因此,新能源车企的创新行为在“双积分”政策和企业创新绩效之间可以起到中介的作用。

新能源汽车企业通过政策激励、采取不同的创新行为和策略响应[21],将创新资源转化为知识积累和初步的技术成果,例如实质性创新和策略性创新。这些创新行为不仅构成了新能源汽车企业技术开发活动的核心,也是创新绩效实现的关键投入[22]。在此背景下,“双积分”政策为新能源汽车企业的创新行为提供了多样化的选择,从而使政策通过塑造企业的创新行为进而影响其最终的技术产出和绩效表现。因此,新能源车企的创新行为在“双积分”政策和企业创新绩效之间可以起到中介的作用。根据以上分析,本文提出如下假设:

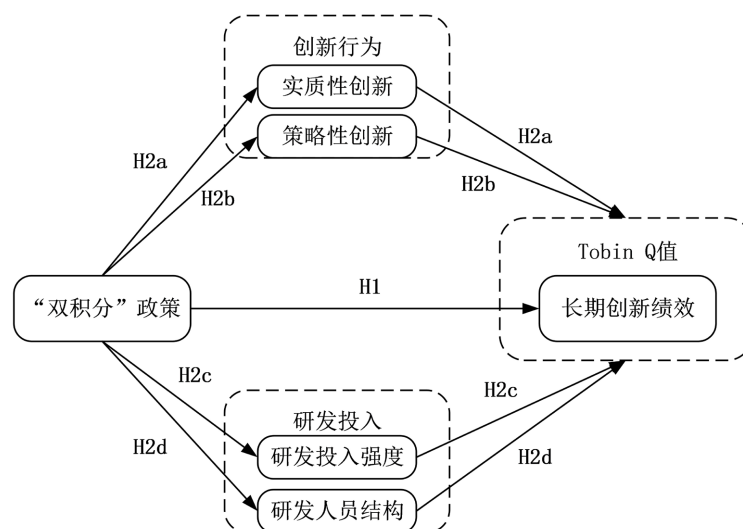


Figure 1. Theoretical model
图 1. 理论模型

H2a: “双积分”政策会通过激励车企的实质性创新,进而对新能源车企的长期创新绩效产生积极影响。

H2b: “双积分”政策会通过激励车企的策略性创新,进而对新能源车企的长期创新绩效产生积极影响。

H2c: “双积分”政策会促进车企提高研发投入强度,进而对新能源车企的长期创新绩效产生积极影响。

H2d: “双积分”政策会促进车企优化研发人员结构,进而对新能源车企的长期创新绩效产生积极影响。

根据以上假设,本文提出以下理论模型(见图 1)。

3. 模型构建与变量解释

3.1. 变量选取

3.1.1. 变量定义

(1) 被解释变量:企业长期创新绩效。考虑到企业创新产出与绩效实现可能存在的时滞效应,结合现有研究方法,创新的长期效益通常体现在企业规模的扩大和 market 价值等综合性间接指标上。根据现有文献[19],Tobin Q 值经常被用作衡量企业长期绩效和价值的一个指标,并且被认为可以有效评估创新的质量。基于此,本研究同样选用 Tobin Q 值作为测量 TQ 的标准。考虑到产业政策对企业创新输出及其绩效实现可能存在的滞后效应,本研究将 TQ 值滞后两期进行处理。

(2) 解释变量:政策处理变量与政策时间虚拟变量的交互项。政策处理变量用于标识企业是否受到“双积分”政策的影响:新能源汽车企业被标记为 1,表示其受政策影响;非汽车行业的企业则标记为 0,表示未受到政策影响。根据“双积分”政策的实施时间为 2018 年,因此在 2018 年之前政策时间虚拟变量取值为 0,2018 年及以后取值为 1。

(3) 中介变量:创新投入与创新行为是本文研究的关键指标。为衡量企业的研发投入情况,本文从两个维度进行分析:一是上市公司在研发上的投入金额,二是研发人员的数量。同时,为了减少极端值对分析结果的干扰,采用了自然对数转换方法。并借鉴秦书锋和熊永清等人[2] [17]的研究方法,本研究通过创新效果来描述两种类型的创新行为,并将其分别区分为高技术含量的实质性创新和低技术含量的策略性创新。

(4) 控制变量:参考现有文献,本文选取了资产收益率、现金流、企业规模、股权集中度、独立董事占比、资产负债率、董事规模、产权性质、成长速度、审计机构作为控制变量。

为了提高模型估计的准确性,本文在控制变量选择上兼顾了企业财务状况、治理结构及外部监督等多个维度。除常见的财务指标如资产收益率、现金流、负债率等外,还纳入了企业治理结构和外部审计等可能影响创新绩效的重要因素,以更全面控制企业异质性对创新绩效的影响。具体说明如下:首先,董事会规模(board)被认为是企业战略决策和创新资源配置的重要影响因素之一。较大的董事会可能带来更广泛的信息来源和战略视野,有助于企业在面对政策激励时做出更有效的创新决策;同时,也可能导致协调成本上升、决策效率下降,对创新产生不确定影响,因此有必要作为控制变量纳入以排除结构性干扰。其次,审计机构类型(big4)反映了企业所面临的信息披露质量和外部监督强度,尤其是接受“四大”国际审计机构审计的企业往往具有更高的治理透明度和财务规范性。这可能间接提升企业获取外部融资、合作机会及政府资源的能力,从而影响其创新绩效。因此将审计机构设定为虚拟变量,有助于更全面控制企业外部制度环境对创新绩效的潜在影响。最后,股权集中度(top1)反映控股股东对资源配置和战略决策的影响,可能对创新方向与效率产生显著作用;独立董事占比(inde)作为董事会监督强度的衡量指标,

影响企业对创新项目的风险评估与执行效率。综上，本文所选控制变量不仅涵盖企业的财务能力和运营效率，也兼顾了治理质量和外部环境，有助于提升回归模型解释力并缓解遗漏变量偏误。

文章所涉及变量解释见表 1。各变量描述性统计结果见表 2，同时，通过整体相关系数检验发现，各主要变量之间存在显著相关性。此外，为了更为严格和科学地检验多重共线性问题，本文对解释变量进行了方差膨胀因子检测。结果显示，所有变量的 VIF 值均低于 10，表明可以直接进行回归分析。

Table 1. Variable explanation and index selection
表 1. 变量解释和指标选取

变量类型	变量名称	符号	计算方式
被解释变量	长期创新绩效	TQ	Tobin Q 值，企业市场价值/总资产
解释变量	交叉项	did	
中介变量	实质性创新行为	Pat_1	$\ln(\text{年度公司发明专利申请的总数} + 1)$
	策略性创新行为	Pat_2	$\ln(\text{年度公司非发明专利(实用新型和外观设计)申请的总数} + 1)$
	研发投入强度	RD	研发投入/营业收入
	研发人员结构	RDP	研发人员数量/员工总数
控制变量	企业规模	size	总资产自然对数
	资产负债率	lev	公司总负债/公司总资产
	总资产收益率	roa	公司净利润/公司总资产
	经营现金流	cashf	经营活动现金流/总资产
	企业成长速度	growth	销售收入增长率
	股权集中度	top1	第一大股东持股比例*100%
	独立董事占比	inde	独立董事人数/董事会人数
	产权性质	soe	国有企业为 1，非国有企业为 0
	董事会规模	board	董事会人数的自然对数
	审计机构	big4	国际四大审计机构审计为 1，否则为 0

3.1.2. 样本选取与数据来源

考虑到“双积分”政策自 2018 年起实施以及数据的可获取性，本研究选取了 2012~2023 年间沪深 A 股市场中 18 家新能源汽车(整车)上市公司作为研究对象。为了构建对照组，本文通过倾向得分匹配(PSM)方法，从非汽车制造行业的 A 股上市公司中匹配出对照样本。为减少样本选择偏差，本文使用“双积分”政策实施前一年的新能源汽车企业特征变量作为匹配依据，采用核匹配方法确保处理组与对照组在特征上尽可能相似。数据来源于国泰安数据库(CSMAR)。为了保证数据的质量，本文剔除了存在缺失值的公司以及在样本期间被 ST 或*ST 标记的公司，最终获得有效样本 2955 个。所有数据整理、计算及回归分析均使用 Stata17.0 软件进行，且对所有连续变量进行了上下 1%的缩尾处理，以剔除极端值的影响。

3.2. 模型设定

3.2.1. 基准回归模型

本文采用 PSM-DID 方法分析“双积分”政策对新能源汽车企业长期创新绩效的影响。为考察中国

“双积分”政策对新能源汽车长期创新绩效的影响，本文参考黎文靖和郑曼妮[12]构建模型如下：

$$LPer_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 Time_{t-1} \times Treat_i + \sum_{j=5}^n \beta_j Controls_{jit} + \gamma_i + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中， i 为企业； t 为年份；表示企业 i 在 t 年的长期创新绩效， $Time_t$ 表示时间虚拟变量，2018 年之前为 0，2018 年及之后为 1； $Treat_i$ 表示政策虚拟变量，所有新能源汽车企业都为 1，非新能源汽车企业为 0； $Time_{t-1} \times Treat_i$ 是模型核心解释变量，其估计系数大小和符号代表“双积分”政策对长期创新绩效的作用效果； $Controls_{jit}$ 表示控制变量； γ_i 表示个体固定效应； δ_t 表示时间固定效应 ε_{it} 表示随机误差项。

3.2.2. 中介效应检验模型

鉴于中介效应模型在经济学领域可能导致内生性偏差和机制识别的不完整，且交互效应模型不能完全揭示经济机制，本研究依据江艇[23]的方法对潜在的作用渠道进行了细致检验。具体方法如下：首先对解释变量 X 与被解释变量 Y 进行回归分析，以证实 X 对 Y 的影响具有统计学意义，这一步骤等同于之前的基础回归分析；接下来，依据经济学理论和相关文献，识别一个或多个对 Y 具有显著影响的中介变量 M 。在已有研究显示 M 对 Y 有明显影响的情况下，可以省略将 Y 对 M 的直接回归分析；最后，使用与步骤一相同的回归方法来分析解释变量 X 对中介变量 M 的影响。如果此回归结果显著，则确认了分析的作用渠道是成立的。通过这一分析框架，本研究旨在提供更加精确的经济作用渠道分析，以增强经济学研究的内部有效性和结果的可解释性。

为了验证假设 2a、2b、2c、2d，本文分别以实质性创新行为、策略性创新行为以及研发投入和研发人员作为中介变量构造(2)、(3)、(4)、(5)模型如下：

$$Patenti_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 Time_{t-1} \times Treat_i + \sum_{j=5}^n \beta_j Controls_{jit} + \gamma_i + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

$$Patentud_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 Time_{t-1} \times Treat_i + \sum_{j=5}^n \beta_j Controls_{jit} + \gamma_i + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

$$RD_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 Time_{t-1} \times Treat_i + \sum_{j=5}^n \beta_j Controls_{jit} + \gamma_i + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

$$RDP_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 Time_{t-1} \times Treat_i + \sum_{j=5}^n \beta_j Controls_{jit} + \gamma_i + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

其中，下标 i 和 t 分别表示公司和年份，被解释变量 $Patenti_{i,t}$ 定义为公司的实质性创新行为、 $Patentud_{i,t}$ 定义为公司的策略性创新行为、 $RD_{i,t}$ 定义为公司的研发投入强度， $RDP_{i,t}$ 定义为公司的研发人员结构，其余变量的定义与模型(1)相同。

4. 实证结果与分析

4.1. 描述性统计

对 A 股 18 家新能源汽车(整车)上市企业 2012~2023 年的主要变量的描述性统计结果见表 2。描述性统计结果显示，TQ 的最小值为 0.827，而最大值为 2.737，显示出企业间在创新绩效上的差异。 Pat_1 (实质性创新行为)和 Pat_2 (策略性创新行为)的标准差相对各自的均值都比较大，这反映了创新行为在不同企业之间存在较大的波动。 RD (研发投入强度)和 RDP (研发人员结构)的数据结果显示不同企业在研发投入上和对研发人力资源的配置极具个体差异。

4.2. 平行趋势检验

为了验证实验组和对照组之间是否满足平行趋势的假设，本文在进行双重差分分析之前，首先对长期创新绩效 TQ 这一被解释变量进行了平行趋势检验(见图 2)。如图 2 所示(虚拟变量回归系数及其 95%

置信区间图), 在政策实施前, 估计系数波动接近 0, 而政策实施后的两年中, 估计系数显著为正, 表明实验组和对照组的长期创新绩效均显著提高。这进一步证明了“双积分”政策对企业技术创新的显著影响, 同时也满足了平行趋势的前提条件。

Table 2. Descriptive statistics of the main variables
表 2. 主要变量的描述性统计

	样本数	平均值	标准差	最小值	最大值
TQ	2955	1.345	0.196	0.827	2.737
Pat_1	2955	1.509	1.648	0.000	8.235
Pat_2	2955	1.787	1.632	0.000	7.634
RD	2955	0.039	0.030	0.000	0.356
RDP	2955	0.108	0.108	0.000	0.862

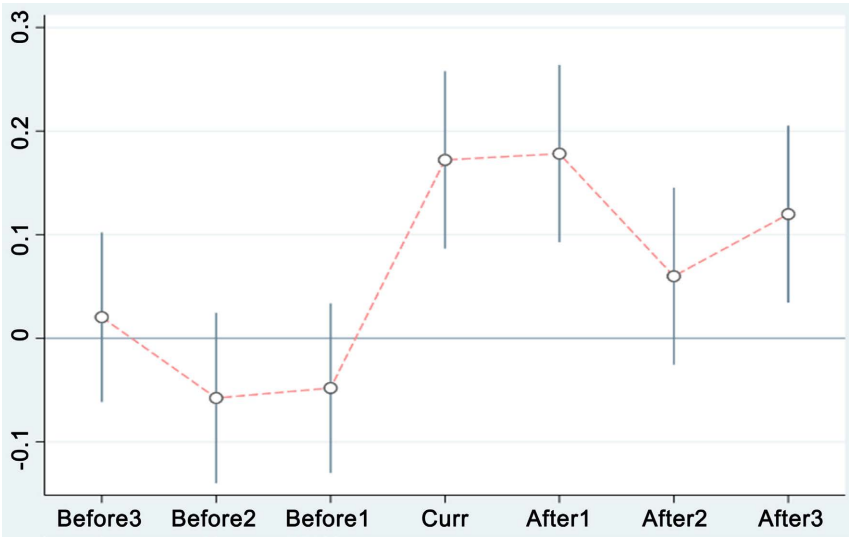


Figure 2. The result of the parallelism trend test
图 2. 平行趋势检验结果

4.3. 基准回归结果

利用配对后的样本数据, 本文采用双重差分法对模型 1 的参数进行估计, 表 3 展示了基本回归分析的结果。从回归分析中可以看出, 解释变量在 1%的显著性水平下显著(列 1), 说明“双积分”政策对企业长期创新绩效产生了显著的正向影响。进一步地, 逐步加入了控制变量(列 2~列 4)。在全变量回归下, 解释变量仍为在 1%的显著性水平下保持显著。对比第(1)列和第(4)列的结果, 交叉项的系数变化不大, 依然显著且为正。可知假设 H1 成立。

Table 3. Baseline regression results
表 3. 基准回归结果

变量名称	(1)	(2)	(3)	(4)
	TQ	TQ	TQ	TQ
did t - 1	0.110*** (5.030)	0.103*** (4.814)	0.107*** (5.049)	0.107*** (5.028)

续表

size		−0.080*** (−9.784)	−0.082*** (−10.025)	−0.083*** (−10.032)
lev		0.111*** (3.051)	0.127*** (3.492)	0.129*** (3.528)
roa		0.437*** (5.556)	0.484*** (6.165)	0.482*** (6.132)
cashf		0.187*** (3.217)	0.181*** (3.140)	0.181*** (3.144)
growth		−0.000 (−0.041)	0.000 (0.038)	0.000 (0.011)
top1			−0.274*** (−5.758)	−0.274*** (−5.735)
inde			−0.051 (−0.475)	−0.055 (−0.510)
board			−0.008 (−0.244)	−0.009 (−0.272)
soe			−0.034* (−1.733)	−0.033* (−1.696)
big4				0.016 (0.623)
_cons	1.357*** (134.452)	3.023*** (17.417)	3.223*** (16.833)	3.236*** (16.795)
企业	控制	控制	控制	控制
年份	控制	控制	控制	控制
Observations	2528	2528	2528	2528
R-squared	0.242	0.288	0.299	0.299

注：***表示 1%水平显著，**表示 5%水平显著，*表示 10%水平显著，下表同。

4.4. 稳健性检验

4.4.1. 缩短样本期间

为了增强基本结论的稳健性，采用缩短样本期间的方法。以下是对该段话的改写：自 2015 年起，我国逐步进入经济新常态。为此，本文将 2015~2023 年作为研究时段，重新对样本数据回归分析。结果显示(见表 4)，无论控制变量加入与否，回归系数均显著为正，这进一步确认了基本回归结果的稳健性。

Table 4. Robustness test: Shortening the sample period (2015~2023)

表 4. 稳健性检验：缩短样本期间(2015~2023)

变量名称	(1)	(2)	(3)	(4)
	TQ	TQ	TQ	TQ
did t - 1	0.127*** (5.471)	0.113*** (4.927)	0.115*** (5.052)	0.115*** (5.053)

续表

size		−0.078*** (−7.725)	−0.085*** (−8.251)	−0.085*** (−8.172)
lev		0.073* (1.752)	0.093** (2.239)	0.093** (2.215)
roa		0.279*** (3.341)	0.341*** (4.053)	0.341*** (4.054)
cashf		0.185*** (3.005)	0.178*** (2.906)	0.178*** (2.905)
growth		0.008 (0.899)	0.008 (0.856)	0.008 (0.862)
top1			−0.269*** (−4.635)	−0.269*** (−4.634)
inde			0.088 (0.742)	0.089 (0.748)
board			0.036 (0.980)	0.036 (0.984)
soe			−0.018 (−0.836)	−0.018 (−0.841)
big4				−0.004 (−0.137)
_cons	1.486*** (148.904)	3.165*** (14.433)	3.297*** (14.036)	3.293*** (13.909)
企业	控制	控制	控制	控制
年份	控制	控制	控制	控制
Observations	2181	2181	2181	2181
R-squared	0.272	0.305	0.313	0.313

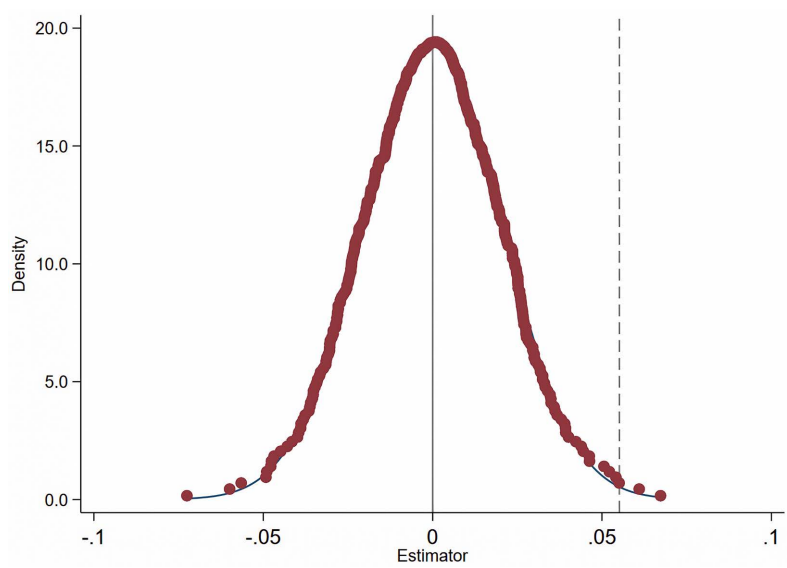


Figure 3. The result of the placebo test
图 3. 安慰剂检验结果

4.4.2. 安慰剂检验

本文借鉴 Li 等[24]、游家兴等[25]学者的做法, 为了进一步验证双积分政策对于长期创新绩效的影响是否是由其他不可观测因素所驱动, 本文随机分配处理组和对照组进行非参置换检验。具体而言, 本文将研究期间内的任意年份作为政策发生的时点, 对基准模型重新进行回归分析。如图 3 显示, 在这 500 次随机试验中, 回归系数均集中于 0 附近(呈正态分布), 表明安慰剂检验成立, 这进一步验证了基本回归结果的可靠性。

5. 进一步分析

5.1. 机制检验

本文考虑到新能源汽车企业的创新行为选择与创新投入两个层面, 将创新行为分为实质性创新和策略性创新, 创新投入分为研发投入强度和研发人员结构, 引入四个变量进行机制分析。表 5 给出了机理检验结果。可知, 解释变量对于四个创新指标的系数值均显著为正, 通过了显著性检验, 说明双积分政策通过激励车企的创新行为和创新投入进而影响新能源车企的长期创新绩效。

Table 5. The result of the mechanism test

表 5. 机制检验结果

变量名称	(1)	(2)	(3)	(4)
	Pat_1	Pat_2	RD	RDP
	实质性创新	策略性创新	研发投入占比	研发人员占比
did $t-1$	0.403*** (3.314)	0.442*** (3.480)	0.006** (2.233)	0.018** (2.044)
size	-0.001 (-0.021)	0.012 (0.234)	0.003*** (3.113)	0.008** (2.319)
lev	0.203 (0.977)	0.007 (0.034)	-0.006 (-1.222)	-0.016 (-1.060)
roa	0.427 (0.952)	0.246 (0.524)	-0.069*** (-7.057)	-0.025 (-0.762)
cashf	-0.215 (-0.652)	0.021 (0.062)	-0.009 (-1.302)	-0.054** (-2.182)
growth	-0.056 (-1.138)	-0.053 (-1.029)	-0.005*** (-4.712)	-0.003 (-0.689)
top1	0.323 (1.184)	0.476* (1.673)	-0.003 (-0.583)	-0.008 (-0.377)
inde	0.706 (1.144)	-0.117 (-0.182)	-0.027** (-2.026)	-0.125*** (-2.728)
board	0.416** (2.191)	0.381* (1.919)	0.005 (1.150)	-0.024* (-1.691)
soe	-0.111 (-0.996)	0.029 (0.254)	0.004* (1.724)	-0.006 (-0.695)

续表

big4	0.079 (0.539)	-0.260* (-1.695)	0.002 (0.668)	-0.023** (-2.137)
_cons	-0.072 (-0.066)	0.485 (0.422)	-0.028 (-1.175)	-0.058 (-0.711)
企业	控制	控制	控制	控制
年份	控制	控制	控制	控制
Observations	2528	2528	2528	2528
R-squared	0.047	0.056	0.407	0.552

尽管本文通过中介效应模型对“双积分”政策作用于企业长期创新绩效的路径进行了初步验证，但为进一步增强机制解释的深度，需结合不同类型的内在特征差异加以探讨。

首先，从企业属性角度出发，国有企业在政策敏感性与资源配置上具备一定优势，但其创新动机可能更多受到政策合规驱动，表现为被动响应；而非国有企业在更强的市场化机制激励下，往往在资源投入与技术方向选择上具有更强的主动性和灵活性。因此，“双积分”政策中的市场约束机制更能激发非国有企业提升自主研发能力，从而实现更高质量的创新成果。相关实证结果也表明，非国有企业在实质性创新方面的响应显著强于国有企业，这印证了政策激励与市场机制在产权异质性下的差异化作用路径。

其次，从政策执行机制角度来看，“双积分”政策通过积分交易形成市场价格信号，对企业产生直接的经济激励。对于市场导向较强、对成本控制更为敏感的企业(如非国企、机构投资者占比高的企业)，这一价格信号能够有效传导创新压力，促使其在技术路径选择上趋向实质性突破而非策略性应对。这种基于市场机制的资源再配置作用，是区别于传统补贴型政策的重要特征。

因此，本文进一步拓展分析指出，“双积分”政策作为市场导向型规制工具，其作用路径不仅通过创新行为和创新投入形成间接效应，更在不同企业类型中体现出机制传导效率的差异。未来研究可引入企业战略选择、管理结构等微观特征变量，进一步揭示政策在不同组织结构中的作用机制。

5.2. 异质性分析

5.2.1. 地区异质性

“双积分”政策作为一种市场型政策，市场化程度越高，企业更容易从市场中获取技术创新所需的资源，降低创新风险，并通过市场收益弥补创新投入的成本。中国地域广阔，区域经济发展并不均衡，不同地区的市场化水平也存在差异。为此，本文依据国家统计局的经济区划标准，将企业按东部、中部和西部进行分类，并分别对各区域进行双重差分分析。表 6 展示了不同区域新能源汽车企业创新绩效的异质性分析结果，其中第(1)列至第(3)列分别呈现东部、中部和西部地区的创新绩效分组结果。结果表明，双积分政策在东部地区对新能源汽车企业长期创新绩效的提升效果最为显著。

Table 6. Heterogeneity test: Based on regional distribution heterogeneity

表 6. 异质性检验：基于地区分布异质性

	(1)	(2)	(3)
	TQ	TQ	TQ
	东部省份	中部省份	西部省份
did t - 1	0.160*** (5.743)	0.055 (1.581)	- -

续表

size	-0.098*** (-9.699)	-0.024 (-1.445)	-0.085** (-2.201)
lev	0.210*** (4.780)	-0.079 (-0.995)	-0.046 (-0.284)
roa	0.494*** (5.314)	0.358** (2.006)	1.105*** (3.394)
cashf	0.172** (2.531)	0.310** (2.488)	-0.321 (-1.304)
growth	0.004 (0.377)	-0.011 (-0.696)	-0.016 (-0.646)
top1	-0.253*** (-4.378)	-0.650*** (-6.021)	0.121 (0.776)
inde	0.069 (0.526)	-0.486** (-2.270)	0.134 (0.273)
board	-0.004 (-0.102)	-0.072 (-0.972)	0.230 (1.051)
soe	-0.011 (-0.434)	-0.049 (-1.213)	-0.121** (-2.392)
big4	0.005 (0.138)	-0.005 (-0.120)	0.044 (0.578)
_cons	3.456*** (14.757)	2.447*** (6.385)	2.701*** (2.760)
企业	控制	控制	控制
年份	控制	控制	控制
Observations	1815	563	150
R-squared	0.302	0.361	0.501

5.2.2. 产权异质性

市场化程度越高,企业能够更容易从市场中获得技术创新所需的资源,从而降低创新风险,并通过市场收益补偿技术创新的投入成本。由于国有企业与非国有企业在研发投入和创新活动中的影响因素存在差异,会对企业的技术创新绩效产生不同的影响。为此,本文根据产权性质将样本分为国有企业与非国有企业两组,并分别对不同产权性质的企业进行双重差分分析。表7展示了不同产权性质新能源汽车企业创新绩效的异质性分析结果,通过比较可以发现,国有企业解释变量并不显著;而非国有企业的解释变量在1%的显著性水平下显著,表明“双积分”政策在非国有企业中对提升新能源汽车企业长期创新绩效的作用更加显著。

Table 7. Heterogeneity test: Heterogeneity in property rights nature
表 7. 异质性检验：产权性质异质性

	(1)	(2)
	TQ	TQ
	国有企业	非国有企业
did $t - 1$	0.013 (0.495)	0.384*** (10.489)
size	-0.116*** (-8.050)	-0.069*** (-6.741)
lev	0.146** (2.105)	0.111*** (2.605)
roa	1.251*** (8.314)	0.290*** (3.204)
cashf	0.178* (1.917)	0.146** (2.074)
growth	-0.019 (-1.409)	0.006 (0.593)
top1	-0.169* (-1.656)	-0.270*** (-4.814)
inde	0.250 (1.435)	-0.118 (-0.887)
board	0.089 (1.475)	-0.020 (-0.524)
big4	-0.083** (-2.197)	0.057* (1.695)
_cons	3.580*** (10.764)	2.975*** (12.555)
企业	控制	控制
年份	控制	控制
Observations	749	1779
R-squared	0.445	0.303

5.2.3. 机构投资者异质性

本文以企业机构投资者持股比例(相对总股本)来衡量机构投资占比，按照中位数将其分为机构投资占比较高组和机构投资占比较低组，以检验“双积分”政策对获得不同机构投资力度企业创新绩效的差异化影响。表 8 展示了异质性分析结果，列(1)和列(2)分别是机构投资占比较高和机构投资占比较低的创新绩效分组回归结果，通过比较可以发现，机构投资者持股较高组的回归系数 1%的水平上显著，机构投资者持股较低组并不显著，表明“双积分”政策对新能源企业长期创新水平的促进效应在机构投资者持股高的企业中更显著。

Table 8. Heterogeneity test: Institutional investor heterogeneity**表 8.** 异质性检验：机构投资者异质性

	(1)	(2)
	TQ	TQ
	机构投资占比较高	机构投资占比较低
did $t - 1$	0.075*** (2.917)	-0.034 (-0.561)
size	-0.079*** (-5.692)	-0.086*** (-7.015)
lev	0.175*** (2.890)	0.112** (2.386)
roa	0.611*** (4.607)	0.331*** (3.485)
cashf	0.220** (2.443)	0.085 (1.148)
growth	-0.012 (-1.043)	0.015 (1.149)
top1	-0.437*** (-5.491)	-0.234*** (-3.181)
inde	-0.054 (-0.314)	-0.086 (-0.639)
board	-0.009 (-0.168)	-0.025 (-0.614)
soe	-0.075** (-1.988)	-0.002 (-0.085)
big4	-0.027 (-0.833)	0.076* (1.785)
_cons	3.265*** (10.287)	3.311*** (11.604)
企业	控制	控制
年份	控制	控制
Observations	1272	1256
R-squared	0.265	0.356

6. 结论与政策启示

本研究通过 PSM-DID 方法分析了 2012~2023 年中国沪深 A 股市场新能源汽车企业的数据，探讨了“双积分”政策对这些企业长期创新绩效的影响。研究结果表明，(1) “双积分”政策显著提高了新能源汽车上市公司的长期创新绩效。(2) “双积分”政策显著促进了企业增加研发投入，优化研发人员结构，

并引导企业进行更多的实质性与策略性创新,从而显著提高了企业的长期创新绩效。(3) 异质性分析显示,政策的积极影响在东部地区、非国有企业以及机构投资者占比高的企业中更为显著。这些发现不仅验证了“双积分”政策的有效性,也揭示了政策效应在不同类型企业中的差异,也对新能源汽车产业政策的制定和调整提供了重要的实证支持。基于上述结论,本文对“双积分”政策的实施有如下思考。

基于对以上结果的考量,在与其他政策工具配合使用的基础上,“双积分”政策应根据不断变化的政策环境进行调整和优化,以确保其最大化的实施效果。其次,新能源汽车企业应在创新数量与创新质量之间取得平衡,注重从过多依赖策略性创新转向更多激励实质性创新。此外,政策的效果还依赖于企业对人才知识和技能的重视,因此,企业在推动技术创新的过程中,需优化研发人员的结构、增加研究人员的比重,并将吸引和培养人才作为创新发展的关键要素。

参考文献

- [1] 刘毅然, 赵小磊, 李晓敏. 公共领域车辆电动化对新能源汽车私人消费的影响研究——来自中国 20 个省份的经验证据[J]. 信阳师范学院学报(哲学社会科学版), 2022, 42(2): 28-37.
- [2] 熊勇清, 熊祯, 吴敬静. 生产和消费环节的“非补贴型”政策孰优孰劣?——基于新能源车研发投入促进效果视角[J]. 科学学研究, 2022, 40(7): 1181-91.
- [3] Shao, W., Yang, K. and Bai, X. (2021) Impact of Financial Subsidies on the R&D Intensity of New Energy Vehicles: A Case Study of 88 Listed Enterprises in China. *Energy Strategy Reviews*, 33, Article ID: 100580. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2020.100580>
- [4] 乘用车企业平均燃料消耗量与新能源汽车积分并行管理办法[J]. 中华人民共和国国务院公报, 2017(35): 27-32.
- [5] 卢超, 王倩倩, 赵梦园, 等. “双积分”政策下汽车制造商竞争定价与减排策略研究[J]. 中国管理科学, 2022, 30(1): 64-76.
- [6] Sykes, M. and Axsen, J. (2017) No Free Ride to Zero-Emissions: Simulating a Region's Need to Implement Its Own Zero-Emissions Vehicle (ZEV) Mandate to Achieve 2050 GHG Targets. *Energy Policy*, 110, 447-460. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.08.031>
- [7] Wesseling, J.H., Farla, J.C.M. and Hekkert, M.P. (2015) Exploring Car Manufacturers' Responses to Technology-Forcing Regulation: The Case of California's ZEV Mandate. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 16, 87-105. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2015.03.001>
- [8] Rogge, K.S. and Hoffmann, V.H. (2010) The Impact of the EU ETS on the Sectoral Innovation System for Power Generation Technologies—Findings for Germany. *Energy Policy*, 38, 7639-7652. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.07.047>
- [9] Borghesi, S., Crespi, F., D'Amato, A., Mazzanti, M. and Silvestri, F. (2015) Carbon Abatement, Sector Heterogeneity and Policy Responses: Evidence on Induced Eco Innovations in the Eu. *Environmental Science & Policy*, 54, 377-388. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2015.05.021>
- [10] 胡善成, 靳来群. 政府研发补贴促进了策略创新还是实质创新?——理论模型与实证检验[J]. 研究与发展管理, 2021, 33(3): 109-120.
- [11] 周燕, 潘遥. 财政补贴与税收减免——交易费用视角下的新能源汽车产业政策分析[J]. 管理世界, 2019, 35(10): 133-149.
- [12] 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, 51(4): 60-73.
- [13] 李旭, 熊勇清. “双积分”政策对新能源车研发投入的影响分析[J]. 科学学研究, 2021, 39(10): 1770-1780.
- [14] 饶奕邦, 舒彤. 基于中国双积分政策的新能源汽车企业技术创新行为分析[J]. 管理评论, 2023, 35(7): 74-85, 111.
- [15] 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.
- [16] 史丹, 明星. “双积分”政策能否促进新能源汽车实质性创新[J]. 北京理工大学学报(社会科学版), 2023, 25(4): 40-51.
- [17] 秦书锋, 熊勇清. “非补贴型”政策能否促进新能源汽车企业创新实现?——基于 SCP 范式分析视角[J]. 科学学与科学技术管理, 2024, 45(5): 3-23.
- [18] 宋砚秋, 胡军, 齐永欣. 创新价值转化时滞效应模型构建及实证研究[J]. 科研管理, 2022, 43(3): 192-200.

-
- [19] Chen, X., Liu, Z. and Zhu, Q. (2018) Performance Evaluation of China's High-Tech Innovation Process: Analysis Based on the Innovation Value Chain. *Technovation*, **74**, 42-53. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2018.02.009>
- [20] 相瑞兵, 田成诗, 张焰朝. 环境规制与企业研发投入: 挤出抑或诱发——来自二氧化硫排污费征收的经验证据[J]. 中国环境科学, 2023, 43(12): 6803-6816.
- [21] Qin, S. and Xiong, Y. (2022) Innovation Strategies of Chinese New Energy Vehicle Enterprises under the Influence of Non-Financial Policies: Effects, Mechanisms and Implications. *Energy Policy*, **164**, Article ID: 112946. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2022.112946>
- [22] 高伟, 胡满月. 新能源汽车政策效应: 规模抑或创新中介? [J]. 科研管理, 2020, 41(4): 32-44.
- [23] 江艇. 因果推断经验研究中的中介效应与调节效应[J]. 中国工业经济, 2022(5): 100-120.
- [24] Li, P., Lu, Y. and Wang, J. (2016) Does Flattening Government Improve Economic Performance? Evidence from China. *Journal of Development Economics*, **123**, 18-37. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2016.07.002>
- [25] 游家兴, 吕可夫, 于明洋. 市场型政策工具下的绿色创新效果研究——基于政府绿色采购清单的视角[J]. 经济管理, 2023, 45(3): 148-169.