

参赛队员姓名：张朝钦

中 学：华南师范大学附属中学

省 份：广东省

国 家/ 地 区：中国

指导教师 1 姓名：余明桂

指导教师 1 单位：中南财经政法大学

指导教师 2 姓名：杨晓安

指导教师 2 单位：华南师范大学附属中学

论 文 题 目：医药带量采购政策对我国上市
医药公司创新影响研究

医药带量采购政策对我国上市医药公司创新影响研究

摘要：药品带量采购政策对医药行业发展影响深远。本文以国家药品带量采购政策为准自然实验，采用多时期双重差分法，研究了带量采购政策前后上市药企创新投入、产出和创新质量的影响以及影响机制。研究结果显示，药品带量采购政策促进了上市药企的研发投入；但抑制了上市药企的发明专利申请数量；进一步分析发现，政策促进了上市药企的发明专利质量。这表明，药品集采政策提高了医药公司的创新质量。影响原因发现，药品带量采购政策显著地降低了上市药企的盈利能力、成长能力、营运能力以及偿债能力，即给上市药企施加生存压力，从而推动上市药企进行创新。进一步地，本文对中标企业以及非中标企业进行了异质性分析，发现药品带量采购政策对非中标企业的创新激励较中标企业更大，即政策对非中标公司施加了更大的生存压力，迫使非中标公司增加创新投入，采用“轻数量重质量”的创新策略。

关键词：药品带量采购政策；买方抗衡势力；竞争结构；创新策略；创新投入；创新数量；创新质量

一、引言

党的二十大报告指出，推进健康中国建设，把保障人民健康放在优先发展的战略位置。我国医药行业存在重营销而轻创新，药品价格高企影响民众福利，医保负担过重等问题，制约了我国医疗卫生事业的可持续发展。2018年，以习近平同志为核心的党中央战略决策组建国家医保局，同年，中国深改委审议通过《国家组织药品集中采购试点方案》，自此我国政府对药品的集中带量采购带量采购制度正式实施。2018年开始推进的集中带量采购政策，融集招采付为一体，建立了以新药为主体的医保准入和谈判续约机制，制度化常态化开展集中带量采购，持续挤压药品耗材虚高价格水分，推动医药行业高质量发展。

自2018年首次实施“4+7”试点城市集采以来，截至2022年年末，国家共进行了七个批次八轮集采，共覆盖294种药品。从前七批次的集采结果来看，药品集采大幅降低了医疗机构购药价格，集采价格的平均降幅在50%左右，抑

制了医药产能过剩和无序竞争，促进了社会福利。

药品集中带量采购政策作为我国医药行业改革的重要举措，是对药品招采模式的新实践。已有研究表明，集中采购政策可以规制药品价格，提高药品流通效率，提高药品质量，是国际上药品领域公共采购的常见做法（Weinstein, 2006; Hu & Schwarz, 2011; Zhou 等, 2016; Bruhn 等, 2018）。不同于国外的 GPO 模式¹，我国的药品集中带量采购是政府直接采购模式。政府作为药品和医疗器械的购买者，通过集中采购的方式，利用自身的市场优势与规模效应，与生产企业签订合同，锁定一定数量和较低价格，实现“少花钱买好药”的目标。政府层面的集中采购能够较医疗机构的集采更加有效率，能够更加有力的降低药品价格（Vogler et al., 2017）。Lu et al. (2021) 研究发现，带量采购政策能够在市场化竞争中取得显著的降低药品价格的效应。林燕铭等（2022）研究指出，带量采购政策能有效降低药品费用、医疗费用及总费用，降低患者的负担。

从对医药企业的影响来看，集采政策压缩了药企的利润空间，冲击了药企的生存和发展，使得医药行业面临着重新洗牌（周若婧等，2022）。孙言等（2022）认为，带量采购政策的实施会对药品生产企业产生巨大压力，企业遭遇生存困境。谭清立和伍明根（2022）同样认为带量采购政策对企业生产经营造成压力，但也认为政策将促使企业提高产业转型升级的速度。

医药行业作为创新密度高的行业，集采政策的间接作用必然会对医药企业的创新产生影响。首先，集中带量采购政策可以通过提升买方抗衡势力来影响医药企业的创新。我国公立医院采购机构的采购规模大、采购需求稳定，可以形成绝对的买方势力，所以在采购药品时对供应商进行谈判、压低价格，增强其在市场上的议价能力。买方市场势力越大，供应商之间的竞争越大，从而激励供应商采取差异化创新来获取市场份额（Beck & Peters, 2000; Szajnfarber & Weigel, 2007; Hommen & Rolfstam, 2008）。Kohler & Rammer（2012）对 1129 个来自制造业和服务业的德国企业研究发现，买方力量对供应商的研发活动有着负面的影响。李凯等（2014）从买方抗衡势力角度构建了动态博弈模型来研究下游零售商对上游企业创新的影响，发现若终端零售商具有买方抗衡势力，

¹ 药品集团采购组织（GPO）模式起源于 20 世纪的美国，是目前国际通行的一种药品采购模式。GPO 模式是由独立的第三方中介组织承担，通过整合众多分散、规模较小的采购需求形成大规模采购订单，以“批量团购”方式与药品供应商统一谈判议价，达到降低医疗机构采购成本，间接为患者提供更具价廉质优药品的一种集中采购模式。

这种势力增强会抑制制造商的质量创新，从而导致均衡价格下降、均衡产量增加。其次，集中带量采购政策可以通过提升行业竞争结构来影响医药企业的创新。集中带量采购是一种正式的、具有高度竞争的采购方式。黄羽舒和陶立波（2020）从市场规模、进入壁垒角度论述了药品集采政策能够提升行业集中度，从而达到推动药企创新的目标。Hu et al.（2021）也认为，带量采购政策将加快企业提升产业竞争力，为创新输送动力。

综合以上研究，目前学术界对于药品集中带量采购政策的研究主要集中在药品价格以及医药企业的财务绩效，在相关集采政策对企业创新的研究中，国内学者研究较少且大多倾向于集采政策对企业创新有着正向的激励作用，少量研究从买方抗衡势力等角度论述了政策对企业创新的影响，但并未进行实证研究。目前国内学术界尚未有系统全面的研究国家药品集中带量采购政策对医药企业创新的影响。

本文的创新点有：（1）本文以药品带量采购政策为切入点，以医药公司创新为研究对象，从创新投入、创新产出数量以及创新产出质量三个方面来系统地研究国家药品集中采购政策对我国医药公司创新策略的影响；（2）从药品集采招标的规定来看，药品集采政策对中标公司和非中标公司的影响是不同的，本文将药品集采政策对医药公司创新的影响进行了区分，研究了药品集采政策对中标公司和非中标公司的创新策略的影响。

二、制度背景和理论分析

（一）制度背景

近年来，我国通过一系列措施和政策致力于降低药品价格，但是也出现了一些新问题。一方面，集中采购政策只是政府和医药企业确定中标价格，而没有明确采购总量，导致未能达到预期的降价效果。另一方面，仿制药的市场地位和质量还存在明显劣势，原研药的“专利悬崖”还没有到来。同时，集中采购政策下放的层级过多，采购不够集中，政策间也缺乏统一，没有形成合力推动药品价格回归正常水平（林燕铭等，2022）。另外，医保等相关政策也未能统一，导致药品价格有待进一步降低。表 1 展示了我国药品集采的发展进程。

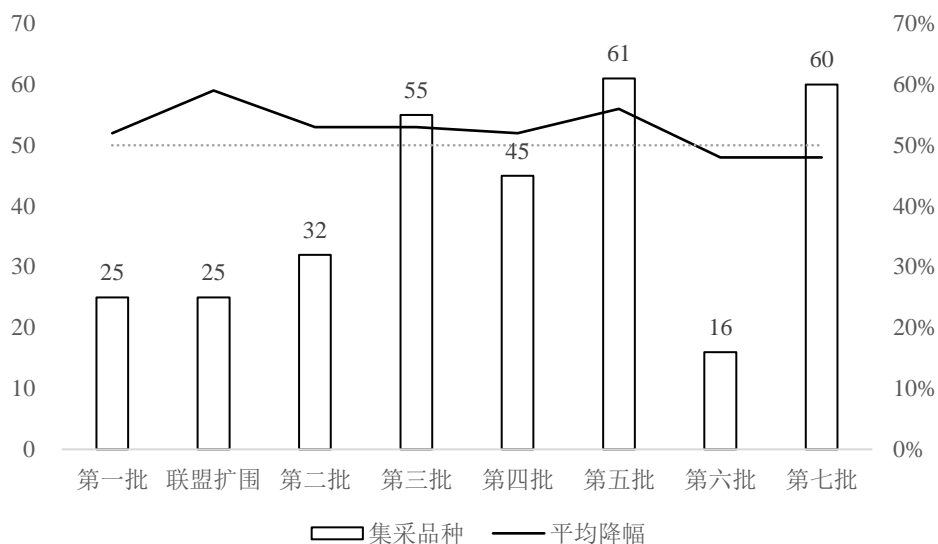
表 1 我国药品集采的发展进程

阶段	特点	主要文件
----	----	------

试点阶段 (1990-1999 年)	医院分散采购	
初步建立阶段 (2000-2010 年)	地市招标	《关于城镇医药卫生体制改革的指导意见》(国办发〔2000〕16 号)； 《关于加强医疗机构药品集中招标采购试点管理工作的通知》(卫规财发〔2000〕148 号)； 《关于进一步做好医疗机构药品集中招标采购工作的通知》(卫规财发〔2001〕208 号)；《医疗机构药品集中招标采购工作规范(试行)》(卫规财发〔2001〕308 号)； 《医疗机构药品集中招标采购监督管理暂行办法》(国纠办发〔2001〕17 号)
制度完善阶段	省级招采	《医疗机构药品集中采购工作规范》(卫规财发〔2010〕64 号)；《关于完善公立医院药品集中采购工作的指导意见》(国办发〔2015〕7 号)； 《关于落实完善公立医院药品集中采购工作指导意见的通知》(国卫药政发〔2015〕70 号)
医保治理阶段	国家带量采购	2018 年《国家组织药品集中采购试点方案》； 《关于印发国家组织药品集中采购和使用试点方案的通知》(国办发〔2019〕2 号)； 《关于以药品集中采购和使用为突破口进一步深化医药卫生体制改革若干政策措施的通知》(国医改发〔2019〕3 号)； 2020 年《关于深化医疗保障制度改革的意见》； 《关于推动药品集中带量采购工作常态化制度化开展的意见》(国办发〔2021〕2 号)； 《关于印发“十四五”全民医疗保障规划的通知》(国办发〔2021〕36 号)

来源：作者整理

国家集中带量采购政策于 2018 年正式出台，旨在从通过一致性评价的仿制药中筛选出品质一致的药品，降低价格，减少企业交易成本，控制医保费用，引导医院规范用药，从而完善我国药品集中采购机制和市场为主导的药品价格形成机制。该政策的实施有助于消除“以药养医”和部分仿制药暴利的现象，同时，也遵循市场经济规律，以量换价。中选药品是以仿制药一致性评价为质量要求，并将药品的市场份额明确给出，使医药企业充分参与竞标，从而更好地满足人民群众的用药需求。该政策是在保障质量和供应的前提下，促进国产的仿制药替代进口的原研药，让人民群众以最低的价格用上更高质量的产品。图 1 展示了我国国家集中带量采购前七批次的集采结果。从前七批次的集采结果来看，集采的品种在逐渐增加，第六批集采由于是针对胰岛素这一特定品种的集采，因此集采品种较少。集采药品价格的平均降幅在 50%以上。这表明集采确实有助于降低医药费用，减轻人民的医疗负担。



来源：国家医保局

图 1 前七批次集采结果

（二）理论分析

药品是一种特殊的商品，其技术附加价值较大，药品的生产方和使用方之间存在着巨大的信息差。因此，药品的供给方天然具有垄断性质。面对占据垄断地位的制药企业，公共医保支付方只有汇集越来越多患者分散的需求，才能成为有效制衡供给方的需求端力量，即 Galbraith（1952）提出的买方抗衡势力。国家药品集中带量采购政策是一种正式的、以价格为锚、具有高度竞争的采购模式，大型药企因为规模经济优势，可以部分抵消药品价格下降所带来的负面影响。而中小药企在成本控制和药品生产工艺方面处于劣势，自身经济实力也难以支持中标报价低于成本，所以带量采购政策会对规模小、专业化不高、生产能力不足的中小药企产生严重挤出效应。这将使得医药行业的集中度提高。本文从买方抗衡势力和市场竞争结构两方面的理论来阐述国家药品集中带量采购政策对企业创新的影响。

2.1 买方抗衡势力

传统产业组织理论主要关注卖方策略，通常假设买方是被动的价格接受者，接受所有低于其需求曲线的卖方价格。虽然这种假设可能准确描述了零售市场上个体消费者的购买决策，但在工业产品、批发和中间产品市场中，少数卖方通常互相竞争以争取少数几个大买家的业务。Galbraith（1952）首次提出了买

方抗衡势力的概念，他认为，强大的买方对卖方垄断力量构成了积极的制约。

从买方抗衡势力对企业创新的影响来看，目前学术界存在着三种观点。第一，买方抗衡势力促进创新。Katz（1987）认为，规模较大的买方可以更可靠地威胁要进行向后整合，从而对供应商施加更大压力，迫使供应商提高质量。Scherer & Ross（1990）认为，大买方的采购订单更有可能打破供应商之间的潜在勾结，从而促进行业内的企业创新。Inderst & Wey（2003）认为，买方合并可能会促使供应商选择一种潜在改善福利的生产技术。Chen（2007）考虑了买方合并对产品多样性的影响。买方抗衡势力可以使得买方和卖方之间的关系趋于稳定，这种良好的关系可以促进公司供应链的整合，财务约束趋于减少，公司更有信心积极投资于项目，如研发创新（Ak & Patatoukas，2016）。

第二，买方抗衡势力阻碍创新。买方抗衡势力越高，大客户的议价能力越大，公司的成本和财务风险越高（Albuquerque et al.，2014；Irvine et al.，2016）。因为公司对大客户存在不对称依赖，失去大客户将对公司构成危机（Gulati & Sytch，2007）。这些公司会因为这种风险而保留更多现金，这可能会减少研发投入（Crawford et al.，2016）。

第三，买方抗衡势力与创新存在 U 型关系。Patatoukas（2012）认为买方集中度对企业创新的“抑制”和“促进”作用随着买方集中度的不同而变化。当买方集中度低于一定水平时，随着买方集中度的提高，买方的多样性水平降低，此时对创新的抑制效应占主导效应。当买方集中度高于这个水平时，供应商和客户之间的相互依赖趋于稳定，共同投资专有资产和信息共享可以激发供应商的创新能力，此时对创新的促进效应较强。Shen et al. (2017) 以 2007-2015 年沪深两市上市公司为样本，发现了买方集中度与企业创新之间存在着非线性的 U 型关系。

2.2 市场竞争结构

从市场竞争结构对企业创新的影响来看，目前学术界存在着三种观点。第一，竞争阻碍创新。根据熊彼特假说，大公司在筹集风险创新项目资金方面具有优势，因为它们可以用自己的资金来支付相当大比例的资本需求，由于流动性更高，更易获得贷款。而且，大公司可以在大规模销售中分摊固定成本，从而降低单位生产成本。因此，创新在大公司中更有利可图。产生大公司的前提

是行业为不完全竞争市场。此外，大公司可以同时进行多个创新项目，从而分散研发风险（Schumpeter, 1942; Kamien and Schwartz, 1982; Cohen and Levin, 1989）。余明桂等（2021）以《反垄断法》的颁布为政策冲击，发现该政策削弱了垄断企业的市场优势，不利于企业创新。

第二，竞争鼓励创新。Kamien and Schwartz (1982) 对 20 世纪 70 年代后期之前的实证文献进行综述发现，市场结构与创新活动之间的关系与熊彼特假说相反，跨行业变化的技术机会是创新活动的一个重要决定因素（Levin et al., 1985; Cohen et al., 1987; Geroski, 1990; Blundell et al., 1995）。余明桂等（2016）对产业政策进行研究发现，政府鼓励的产业通常会放宽市场准入，加大产业内竞争，从而促进企业创新。

第三，竞争与企业创新存在倒 U 型关系。Aghion et al. (2005) 在熊彼特增长的框架内对竞争和创新之间的关系进行了建模，发现竞争和创新之间存在着倒 U 型的关系，即竞争首先会促进创新，随着竞争的加剧，企业创新的动机将会下降。Peroni & Ferreira (2012) 利用卢森堡的结构性商业统计研究了市场竞争与创新之间的实证关系，发现竞争和创新之间的关系是非线性的，关键取决于生产投入的有效利用。

（三）研究假设

国家集中带量采购利用自身的采购规模优势，对药品和医疗器械进行集中采购，通过集中终端消费者形成买方垄断，对药品供应商设置仿制药一致性评价准入标准，并依据市场招标规则形成药品价格机制，属于政府采购社会化。国家药品集中带量采购政策能够提升买方议价能力、降低医药价格和提升行业集中度，从而影响医药企业的创新投入。同时，集中带量采购政策重塑了仿制药竞价与原研药自主定价的机制，压缩了药品利润空间，加剧了药品市场竞争。但是于此同时，创新药并未纳入到集采范围。面对如此市场环境，为获得更大发展空间和竞争优势，企业必然具有更强的动力进行技术创新。可以说，带量采购激发并增强了企业的创新动力与热情，并进而促进企业加大研发投入。基于此，本文提出如下假说：

假说 1a：国家集中带量采购政策促进了医药企业创新投入。

假说 1b：国家集中带量采购政策抑制了医药企业创新投入。

国家药品集中带量采购政策对药企创新产出的影响也是不确定的，企业的实力和周围环境会影响企业创新策略的选择。公司对其环境的动态适应不可避免地会在结果、演变和策略之间创造了一个联系，即公司的创新产出与创新策略的选择密切相关（Xu et al., 2014）。明确的创新策略有助于提高创新绩效，而错误的创新策略甚至削弱了其他合适机制对创新绩效的积极影响（Cesário & Fernandes, 2019）。在药品集中带量采购政策的大环境下，医药企业间的创新策略存在着较大差异。一些龙头药企将重营销轻研发的策略转向以创新为驱动的积极策略；一些制药公司的拳头产品在集采中没有中标，转而将更多的资源投入到企业转型中；一些药企致力于通过公司间的技术合并或收购来实现产品差异化和多样化的间接创新策略；一些企业追求技术创新策略，将其视野集中在低价、高质量和中标药品的充足产量上，大力开发仿制药的新技术。基于此，本文提出如下假说：

假说 2a：国家集中带量采购政策会增加药企的创新产出。

假说 2b：国家集中带量采购政策会减少药企的创新产出。

国家药品集中带量采购政策对中标企业和非中标企业的影响是不同的。在集采中竞标失败将会使得未中标的公司失去大型医院市场份额。收入渠道和市场准入的巨大损失威胁到非赢家的商业生存能力。为了生存下去，这些公司不得不将精力重新集中在开发创新新药或高质量仿制药上，这些新药或仿制药可以在价格之外的优势上进行竞争。相反，中标者已经通过成功的低价竞标获得了有保障的收入，它们面临的直接生存压力相对较低，这降低了将资源投入高风险创新举措的动机。相比之下，未中标药企必须积极将资金投入研发和质量改进，作为他们的最佳生存策略。基于此，本文提出如下假说：

假说 3：非中标医药公司的生存压力较中标药企更大，会更加注重创新投入以及创新产出质量。

三、研究设计

（一）样本与数据来源

本文以申万行业分类（2014）中对于医药生物行业划分的 416 家上市医药公司作为本文的初始样本，剔除数据不全以及 ST 企业之后，共有 165 家医药公

司进入最终样本，共 1320 个年观测。国家药品集中带量采购政策的正式实施时间为 2018 年，为了对集采政策实施前后进行对比，本文选取的研究时间年份为 2015 年-2022 年。本文手工整理了医药上市及子公司孙公司目录，然后依据上市化学药品目录集收集集采药品生产企业，确认了纳入集采范围内的上市医药公司。国家药品集中带量采购政策中集采药品的集采价格和集采数量的数据来源于上海阳光采购网，公司层面的财务数据来源于国泰安数据库（CSMAR），公司的专利数据来源于中国创新专利研究数据库（CNRDS）。

（二）模型设定

1. 基准模型设定

继 2018 年国家药品集中带量采购“4+7”试点和 2019 年联盟扩围之后，国家药品集采政策推广至全国，集采政策也趋于常态化。本文将医药集采看作是一项准实验，将纳入集采范围内的上市医药公司设置为实验组，未纳入集采范围内的上市医药公司作为对照组。截至 2022 年，集采政策已经实施 5 年，共实施了 8 次，不能简单的使用传统 DID 模型对实验组和对照组进行区分，因此本文选取多期 DID 模型来研究集采政策对上市医药公司创新的影响：

$$Innovation_{it} = \alpha + \beta Pro_{it} + \delta X_{it} + \gamma_i + v_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中， $Innovation_{it}$ 表示医药公司 i 的创新能力，本文从创新投入和创新产出两个方面研究了企业的创新能力，具体定义见下文。 Pro_{it} 为二分类变量，表示医药公司 i 是否处于第 t 年的集采范围内，是则取值为 1，否则取值为 0。 X_{it} 表示虚拟变量。 γ_i 为公司固定效应， v_t 为时间固定效应， ε_{it} 为随机误差变量。

2. 具体影响模型设定

国家药品集中带量采购政策对上市医药公司的创新能力的影响主要是通过通过对医药企业施加生存压力，迫使仿制药生产企业转向创新药的研究。本文选取企业的盈利能力、成长能力、营运能力和偿债能力来观察医药企业的生存状况，这些基本面因素都会对政策的发挥起到重要作用。本文选取净资产收益率（Roe）、营业收入增长率（GRev）、总资产周转率（Ta_Turn）和资产负债率（Lev）分别代表企业的盈利能力、成长能力、营运能力以及偿债能力，并建立

了如下模型:

$$Y_{it} = \alpha + \beta Pro_{it} + \delta X_{it} + \gamma_i + v_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

其中 Y_{it} 分别表示上市医药公司*i*的盈利能力、成长能力、营运能力以及偿债能力。

(三) 变量定义

1. 被解释变量

综合他人研究, 本文从创新投入和创新产出两个方面来衡量企业的创新能力。其中, 本文选用企业研发投入占营业收入比重(李文贵和余明桂, 2015; 郭玥, 2018; Shefer & Frenkel, 2005)来衡量企业的创新投入, 记作 RD。对于创新产出的衡量, 本文从产出数量以及产出质量两个方面来衡量, 选取发明专利申请数量加一的对数来表示创新产出数量(余明桂等, 2016; 黎文靖和郑曼妮, 2016), 记作 Pat_quantity; 选取发明专利的知识宽度来表示创新产出质量(张杰和郑文平, 2018), 记作 Pat_quality。发明专利的知识宽度的具体计算方式如下:

$$Pat_quality_{i,t,type} = 1 - \sum \alpha^2 \quad (3)$$

本文利用发明专利 IPC 分类号的信息来测量企业发明专利质量。IPC 分类号一般按照“部-大类-小类-大组-小组”来表示, 如“A00B01/00”, 其中 A 表示部, 00 表示大类, B 表示小类, 01 表示大组, 00 表示小组。张杰和郑文平(2018)认为使用 IPC 分类号数量并不能准确区分分类号之间内部差异, 会对专利质量的计算产生偏误。假设某一个专利的 IPC 分类号为: “A00B01/00”, “A00B01/01”, “A00B01/02”, 而另一项专利的 IPC 分类号为: “A01B02/00”, “A02B03/01”, “B00C01/00”, 虽然这两个专利的分类号数量相同, 但是包含的专利大组信息却不同, 前者只包含了 A00B01 这一个大组的信息, 而后者包含了 A01B02、A02B03 和 B00C01 这三个大组的信息, 后者包含的专利知识宽度要高于前者。其中, α 表示专利分类号中各大组分类所占的比重。

2. 解释变量

药品集采政策正式实施从 2018 年开始, 2018 年为 4+7 批次, 2019 年为联盟

扩围批次，2020 年为药品带量采购第二-第三批，2021 年为带量采购第四-第六批次，2022 年为带量采购第七批次。本文将这一政策变量 Pro_{it} 设置为二分类变量，其中当医药企业 i 处于第 t 年的集采范围内， Pro_{it} 取值为 1，未处于集采范围内，则取值为 0。

3.控制变量

本文综合前人的研究（李文贵和余明桂，2015；余明桂等，2019），选取以下 7 个变量作为控制变量：（1）企业规模（Size），本文选取企业年末总资产的对数来表示；（2）总资产净利率（Roa），定义为企业净利润除以企业年平均总资产；（3）资产负债率（Lev），定义为企业年平均总负债除以企业年平均总资产；（4）营业收入增长率(GRev)，定义为企业本年的营业收入除以上年营业收入再减一；（5）政府补贴（Subsidy），定义为政府补贴的自然对数；（6）股权集中度（Concent），定义为第一大股东持股比例占前十大股东持股比例的比重。

表 1 展示了本文的变量信息。

表 1 主要变量信息

变量类型	变量名称	变量符号	变量定义
被解释变量	创新投入（%）	RD	研发投入占营业收入的比重
	创新产出数量	Pat_quantity	发明专利申请数量加 1 的对数
	创新产出质量	Pat_quality	根据张杰和郑文平（2018）的专利知识宽度定义计算
解释变量	集采政策	Pro	Pro 为二分类变量，当医药企业生产的药品处于第 t 年集采批次中，则取值为 1，否则取值为 0。
控制变量	企业规模	Size	年末总资产的对数
	总资产净利率（%）	Roa	净利润/年平均总资产
	总资产净利率（%）	Roe	净利润/平均净资产
	资产负债率（%）	Lev	年平均总负债/年平均总资产
	营业收入增长率(%)	Grev	本年的营业收入/上年营业收入-1
	总资产周转率（%）	Ta_Turn	营业收入/年平均总资产
	政府补贴	Subsidy	当年获得的政府补贴
股权集中度（%）	Concent	第一大股东持股比例占前十大股东持股比例的比重	

（四）描述性统计特征

表 2 展示了本文主要变量的描述性统计结果。国家药品集采政策（ Pro ）的

均值为 16.5%，标准差为 37.1%，表明国家集采政策在医药公司之间的差异较大，多数药品集采品种的范围集中在少数医药公司。研发投入强度（RD）的均值为 5.942%，最小值为 0.02%，最大值为 52.61%。医药公司专利数量的均值为 6，中位数为 2，最大值为 151，发明专利质量的均值为 0.459，最小值为 0，最大值为 0.857。这些显示医药公司在创新投入、创新产出数量以及质量存在着较大差异。

表 2 主要变量描述性统计

	观测数	平均	标准差	最小值	中位数	最大值
<i>Pro</i>	1320	0.165	0.371	0.000	0.000	1.000
<i>RD</i>	1320	5.942	5.453	0.020	4.555	52.610
<i>Pat_quantity</i>	1320	12.803	18.423	0.000	6.000	132.000
<i>Pat_quality</i>	1320	0.459	0.256	0.000	0.500	0.857
<i>Ta</i>	1320	76.216	106.941	4.324	40.163	1071.639
<i>Roa</i>	1320	6.132	8.588	-71.268	5.765	128.476
<i>Roe</i>	1320	8.572	13.400	-128.480	8.620	143.630
<i>Lev</i>	1320	32.501	17.085	2.929	30.417	88.583
<i>GRev</i>	1320	14.800	42.300	-82.497	10.885	997.801
<i>Ta_Turn</i>	1320	0.583	0.294	0.073	0.531	2.128
<i>Subsidy</i>	1320	0.353	0.487	0.000	0.170	5.507
<i>Concent</i>	1320	55.522	17.454	14.881	55.956	95.833

四、实证结果分析

（一）基准回归结果

表 3 展示了基准回归模型的估计结果。第（1）列展示了在未加入控制变量情况下国家药品集中带量采购政策对上市医药公司创新投入的估计结果，第（2）列展示了加入控制变量之后药品集采政策对上市医药公司创新投入的估计结果，第（3）列展示了在未加入控制变量情况下药品集采政策对上市医药公司创新产出数量的估计结果，第（4）列展示了加入控制变量之后药品集采政策对上市医药公司创新产出数量的估计结果。第（5）列展示了在未加入控制变量情况下药品集采政策对上市医药公司创新产出质量的估计结果，第（6）列展示了加入控制变量之后药品集采政策对上市医药公司创新产出质量的估计结果。

从表 3 中的第（1）-（2）列的结果来看，药品带量采购政策对上市医药公司创新投入的回归系数为正，均在 1%显著性水平上显著，表明药品带量采购政策能显著地促进上市药企的创新投入。从（3）-（4）列的结果来看，药品带量采购政策对上市医药公司创新产出数量的回归系数为负，未加入控制变量前在

5%显著性水平上显著，加入控制变量后在 1%显著性水平上显著，表明药品集采政策显著降低了上市医药公司的创新产出数量。从（5）-（6）列的结果来看，药品带量采购政策对上市医药公司创新产出质量的回归系数为正，均在 5%显著性水平上显著，表明药品集采政策显著提升了上市医药公司的创新产出质量。

综合上述结果，分析认为（1）国家药品集中带量采购政策促进了上市医药公司的创新投入。国家药品集中带量采购政策的实施，使得药品价格大幅度降低，这无疑增加了药企的压力，为了生存和发展，药企必须提高研发投入，以开发出新的、具有竞争力的药品。（2）国家药品集中带量采购政策降低了上市医药公司的创新产出数量，提高了创新产出质量。药品集中带量采购政策压缩了普通仿制药企业的利润空间，这迫使医药企业必须通过开发真正创新性的新药来获得更高的定价权和利润空间。同时，集中带量采购政策要求企业提供高质量、价格较低的药品。这促使企业把更多研发资源和管理资源集中在少量真正有应用前景和市场价值的创新药物上，而不是进行大量重复性的低水平“创新”，以确保创新药物的临床价值。集中带量采购政策打破了原有的利益格局，迫使上市医药企业面临巨大的生存压力。这使得医药企业从以前的“轻数量重质量”的创新策略转变为“轻数量重质量”，真正依靠自主创新获得持续竞争优势。

表 3 基准回归结果

	创新投入		创新产出			
	(1)	(2)	专利数量		专利质量	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>Pro</i>	2.400*** (0.463)	1.690*** (0.420)	-0.147** (0.0762)	-0.269*** (0.0819)	0.0492** (0.0196)	0.0455** (0.0199)
<i>Constant</i>	5.546*** (0.0764)	1.985 (1.959)	1.938*** (0.0126)	0.666 (0.467)	0.448*** (0.0130)	0.347*** (0.0526)
控制变量	No	Yes	No	Yes	No	Yes
个体固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
时间固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	1,320	1,320	1,320	1,320	1,320	1,320
R-squared	0.059	0.204	0.022	0.168	0.013	0.024

注：括号内的数值为企业聚类稳健标准误，*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$ ；集采政策为二分类变量，创新投入为医药企业研发投入占营收的比重，创新产出数量为发明专利申请数量+1的自然对数，创新产出质量为发明专利申请的知识宽度；限于篇幅，本文未报告控制变量的回归结果。

（二）稳健性检验

1. 平行趋势检验

多期双重差分法是一种准实验方法，它依赖于平行趋势假设来检验政策的因果影响。本文以纳入药品集中带量采购政策范围内的企业作为实验组，以未纳入集采范围内的药企作为对照组，如果实验组和对照组的结果变量在政策实施前分别存在显著不同的趋势，则导致违反平行趋势假设，从而无法准确判断导致结果变量变化的因素是否完全归因于该政策。

本文以集采政策实施前一年 2017 年作为基期，图 2 展示了药品集中带量采购政策对上市医药公司创新投入的平行趋势检验的结果。由此可以看出，在集采政策实施之前，未纳入集采范围内企业与进入集采范围内企业的创新投入的差值在 0 附近波动，即两者之间不存在差异，符合平行趋势假设。在集采政策实施之后，进入集采范围内的药企投入产生明显差异，表明政策实施产生了激励创新的作用。同样，图 4 和图 6 显示医药公司创新产出数量和创新产出质量也通过了平行趋势检验。

2. 安慰剂检验

除药品集中带量采购政策之外是否还存在其他事件同期发生而影响医药公司创新能力的情况，本文以医药公司创新投入、创新产出作为研究变量，采用随机抽样法，通过随机设置政策实验组来检验一个并非实际政策的安慰剂事件作为假想的政策变化。图 3、图 5 和图 7 和分别展示了创新投入、创新产出数量以及创新产出质量的安慰剂检验结果。从图中可以看出，500 次随机抽样之后的系数估计值的均值落在 0 附近，这表明药品集中带量采购政策对医药公司创新投入、创新产出数量、创新产出质量的影响没有受到其他随机因素的干扰。

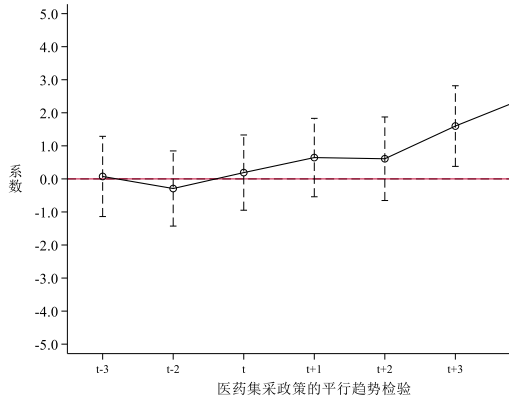


图 2 创新投入的平行趋势检验

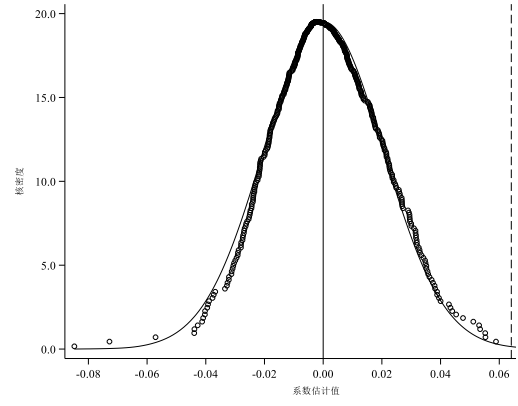


图 3 创新投入的安慰剂检验

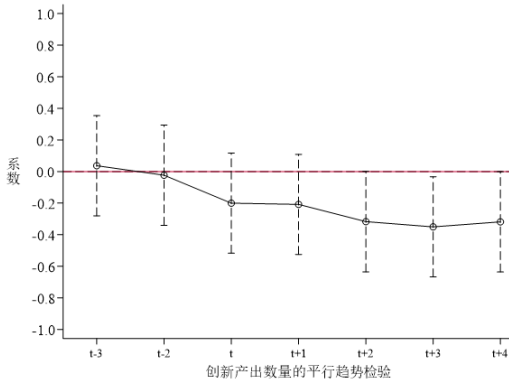


图 4 创新产出的平行趋势检验

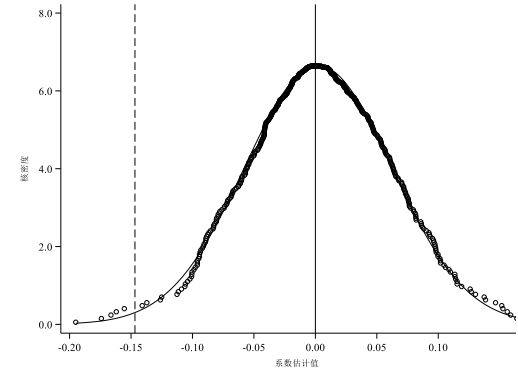


图 5 创新产出的安慰剂检验

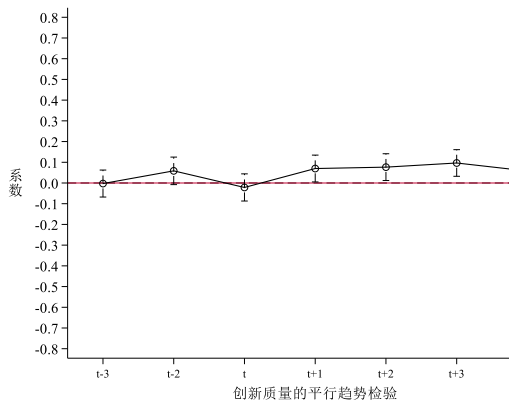


图 6 创新质量的平行趋势检验

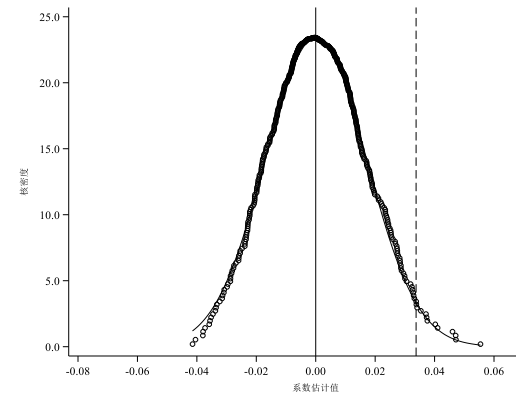


图 7 创新质量的安慰剂检验

资料来源：作者利用 Stata 绘制

3. 选择性偏误校正

由于多期 DID 是一种基于真实数据的准实验方法，其研究对象的选择难以实现完全随机化，这会引入选择偏差并影响研究结论的准确性。PSM-DID 方法可以在一定程度上实现样本的匹配，减少选择偏差的影响，使最终的研究结论更加准确和可信。本文选择 K 最近邻来匹配实验组，匹配前后的倾向得分分别在图 6 和图 7 中。从图中可以看出，匹配之后，控制组和实验组在匹配协变量上的倾向得分分布相似，匹配后的处理组和控制组在可观察变量上保持较高的均质性。这有助于避免组内异质性对研究结果的影响。

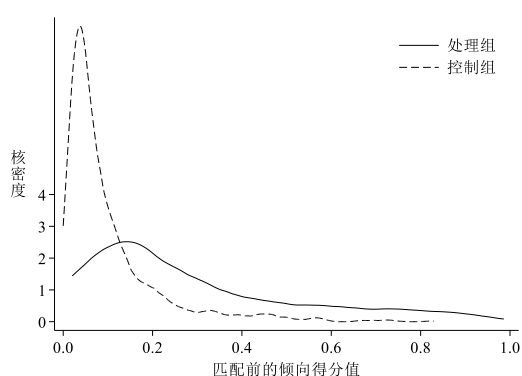


图 6 匹配前倾向得分值

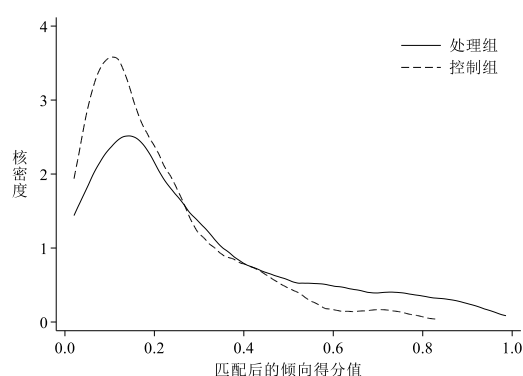


图 7 匹配后倾向得分值

4. PSM-DID 回归结果

PSM-DID 通过匹配处理组和对照组的样本特征，使两组的特征分布尽可能相似，从而在一定程度上控制住混杂因素的影响。表 4 展示了 PSM-DID 的估计结果。第（2）列的结果显示，药品集中带量采购政策对上市医药公司创新投入的回归系数仍显著为正，说明在考虑集采范围内的企业自选择问题后，药品集中带量采购政策对药企创新投入的提升作用依然显著存在。第（4）列和第（6）列的结果显示，在考虑集采范围内的企业自选择问题后，集采政策对上市医药公司创新产出数量有着显著的抑制作用，对上市医药公司创新产出质量有着显著的促进作用，表明基准回归的结果是稳健的。

表 4 PSM-DID 估计结果

	创新投入		创新产出			
	(1)	(2)	专利数量		专利质量	
			(3)	(4)	(5)	(6)
<i>Pro</i>	2.304***	1.462***	-0.159**	-0.260***	0.0493**	0.0405**

	(0.465)	(0.410)	(0.0756)	(0.0828)	(0.0202)	(0.0204)
<i>Constant</i>	5.532*** (0.0792)	1.942 (1.765)	1.953*** (0.0129)	0.796 (0.496)	0.447*** (0.0133)	0.356*** (0.0528)
匹配协变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
控制变量	No	Yes	No	Yes	No	Yes
个体固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
时间固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	1,233	1,233	1,233	1,233	1,233	1,233
R-squared	0.061	0.207	0.018	0.164	0.012	0.027

注：括号内的数值为企业聚类稳健标准误，*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$ ；集采政策为二分类变量，创新投入为医药企业研发投入占营收的比重，创新产出数量为发明专利申请数量+1的自然对数，创新产出质量为发明专利申请的知识宽度；限于篇幅，本文未报告控制变量的回归结果。

5. 多期 DID 稳健估计

传统的 DID 研究设计中，通常处理组和控制组之间只有一个处理时点的差异，但是在多期 DID 中，处理组内部在接受处理的时点上也存在差异。这种情况下，处理组内部也存在“先后接受处理”的差异。在多期 DID 中，TWFE 会将已经接受过处理的个体当成未处理个体的对照组。这会导致已经处理的个体获得负的权重，从而引入偏差。在极端情况下，如果负权重组的效应占主导地位，可能导致 TWFE 得到与真实效应相反符号的估计量。Cengiz 等人在 2019 年提出的一种新的估计方法-堆叠 DID 回归估计量，主要用于解决多期差分法（DID）中的偏差问题。SRE 的主要思想是将每个处理组的效应分开估计，然后再将这些估计结果进行加权平均，以得到整体的处理效应。表 5 展示了依据 Cengiz et al. (2021) 方法得到的多期 DID 的平均处理效应。从表 5 的结果来看，集采政策对医药企业创新投入、创新产出数量和质量的影响是稳健的。

表 5 Cengiz et al. (2021) 稳健性检验

	创新投入	创新产出	
		专利数量	专利质量
	(1)	(2)	(3)
<i>DID</i>	1.505*** (0.486)	-0.222** (0.104)	0.075*** (0.027)
<i>Constant</i>	7.835*** (0.806)	1.787*** (0.003)	0.171*** (0.058)
控制变量	Yes	Yes	Yes
个体固定效应	Yes	Yes	Yes
时间固定效应	Yes	Yes	Yes
Observations	1,320	1,320	1,320

（三）影响原因分析

药品集中带量采购政策对医药公司创新能力的影响是通过对医药公司施加生存压力实现的。表 6 展示了药品集中带量采购政策对医药公司盈利能力、成长能力、营运能力以及偿债能力的影响²。

从表 6 中的回归结果可以看出，药品集采政策显著地降低了医药公司地盈利能力、成长能力、营运能力以及偿债能力。集采政策对药品价格和药品市场的竞争机制进行调整，对企业的基本面带来很大的冲击。医药企业在仿制药上的生存压力加大，需加强自主创新，开发具有自主知识产权的新药，从而从仿制药转型到创新药的研发上来。

表 6 药品集中带量采购政策对医药企业的具体影响

	生存压力			
	盈利能力	成长能力	营运能力	偿债能力
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>Pro</i>	-1.481*** (0.516)	-5.154*** (1.688)	-0.0240** (0.00972)	0.557*** (0.206)
<i>Constant</i>	-3.996 (9.860)	-51.62 (50.93)	0.358* (0.212)	6.304 (6.536)
控制变量	No	No	Yes	Yes
个体固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes
时间固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	1,320	1,320	1,320	1,320
R-squared	0.020	0.024	0.075	0.070

注：括号内的数值为企业聚类稳健标准误，*** p<0.01，** p<0.05，* p<0.1；盈利能力用净资产收益率表示，成长能力用营收增长率表示，营运能力用总资产周转率表示，偿债能力用资产负债率表示；限于篇幅，本文省略了控制变量的回归结果。

(四) 异质性检验

国家药品集中采购政策对医药公司是否中标产生了不同的影响。对于中标医药公司来说，其产品允许进入庞大的医院市场，确保了高产量和高收入。与此同时，未中标的竞标医药公司面临着巨大的收入损失和因被切断医院市场份额而面临生存的威胁。表 7 展示了国家药品集中采购政策对中标企业和非中标医药公司创新投入与产出的影响。

表 7 第 (1) 和 (4) 列的回归结果显示，国家药品集中带量采购政策显著地促进了非中标企业地研发投入，但是对中标企业的研发投入影响不显著。对于

² 本文选取净资产收益率(Roe)、营业收入增长率(GRev)、总资产周转率(TA_Turn)以及资产负债率(Lev)来分别表示公司的盈利能力、成长能力、营运能力以及偿债能力，其中资产负债率指标与偿债能力是反向关系。

非中标企业来说，核心产品未能进入采购目录，面临着较大的经营危机。为了企业的长期发展，非中标企业只能选择加大创新药物研发力度，通过研发真正有竞争力的创新药物来打开市场。非中标企业积极调整战略，大量投入创新研发，是企业转型的必然选择。

第（2）和（5）列的回归结果显示，国家药品集中带量采购政策显著地降低了非中标企业的专利申请数量，但是显著地提升了中标企业的专利申请数量。第（3）和（6）列的回归结果显示，国家药品集采政策显著地提高了非中标医药公司的创新产出质量，但是对非中标医药公司的影响不显著。非中标企业由于其主要产品未进入采购目录，这代表企业以往的经营方式和产品路线面临断崖式的威胁。为了企业长期发展，非中标企业必须调整创新策略，把有限资源更集中用于研发真正有竞争力的创新药物。这必然导致其创新策略转向“轻数量重质量”的策略。反观中标药企，由于其收入得到了保障，所面临的生存压力减少，仍然采用“重数量轻质量”的创新发展战略。

表 7 集采政策对中标药企与非中标企业创新的影响

	非中标			中标		
	创新投入	创新产出		创新投入	创新产出	
		专利数量	专利质量		专利数量	专利质量
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Pro	1.540*** (0.520)	-0.234** (0.0899)	0.0530*** (0.0200)	0.587 (1.117)	0.944*** (0.242)	0.0483 (0.0523)
Constant	3.101 (1.961)	0.155 (0.496)	0.342*** (0.0551)	-12.25 (18.81)	11.19*** (2.374)	0.447*** (0.109)
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
个体固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
时间固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	832	832	832	488	488	488
R-squared	0.176	0.050	0.027	0.308	0.261	0.034
Number of company	104	104	104	61	61	61

注：括号内的数值为企业聚类稳健标准误，*** p<0.01，** p<0.05，* p<0.1；限于篇幅，本文省略了控制变量的回归结果。

（五）进一步分析

由以上分析可知，国家集中带量采购显著降低了药企的盈利能力、成长能力、营运能力和偿债能力。这就对药企提出了更高的要求，需要他们在控制成本的前提下保证药品质量，这也就要求药企在技术创新和生产流程方面不断提

升，更好地满足市场需求。集中带量采购政策中所列药品每年会进行公开竞价和招标，药企需进行产品的差异化、精细化组合，提高产品质量，以赢得供应位置。这进一步加剧了企业间的竞争和生存压力。这些压力迫使药企对产品进行创新和升级，以提高其市场竞争能力，加快升级换代；同时，药企也会尝试创新生产模式、转型升级，投入研发，探索业务上游，提高企业的核心竞争力。这样的创新和转型不仅能够符合政策要求，也可以使药企在市场中有更好的发展前景，因此，国家集中带量采购政策对药企的生存压力，可能会对药企创新提出巨大的挑战，但是同时也给药企带来了创新的动力。但是，如果政策过于强调降价竞争而忽视把握药企的创新动力，将会导致企业对创新的期望消沉，从而影响药品的研发和质量，最终的结果是与国家战略相违背。

五、结论与政策建议

当前我国的医药创新存在着重仿制轻原创、创新不足以及研发投入占比低等众多问题，这制约了我国的医疗服务质量提升与行业高质量发展。同时，药品价格虚高、病患医疗负担过重，使得医保压力过重。2018 年国家在原药品集中采购制度的基础上，开始推行带量采购政策，旨在解决药价虚高问题，促进行业转型升级。本文以国家药品集中带量采购政策为切入点，选取我国医药行业作为研究对象，采用多期 DID 模型研究了药品集中带量采购政策对上市医药公司创新能力的影响。实证结果显示，国家集中带量采购政策促进了医药公司的创新投入，减少了医药公司创新产出的数量，提高了医药公司创新产出的质量。从具体影响机制来看，国家集中带量采购政策降低了医药公司的盈利能力、成长能力、运营能力以及偿债能力，即国家集中带量采购政策通过对医药公司施加生存压力，从而迫使医药行业进行创新。从中标公司和非中标公司的角度来看，在国家集中带量采购政策下，他们面临的形势与压力不同，在各自的环境下进行战略调整，因此其创新投入、创新产出的数量与质量表现也不同。对于中标公司，国家集中带量采购政策对研发投入以及创新质量的影响不显著，但是显著影响了公司的创新产出；对于非中标公司，国家集采政策显著提高了公司研发投入和创新产出的质量，减少了公司创新产出的数量，即中标公司仍然延续“重数量轻质量”的创新策略，非中标公司转向“轻数量重质量”的创

新策略。这是集中带量采购政策下企业创新策略优化的必然结果。然而，如果集中带量采购政策的强度过大，会对药企进行创新的积极性和能力形成抑制，这可能会影响药品的研发和质量，因此应该平衡好降价竞争和创新研发的正确要求，促进药企在压力下不断进步和创新。

参考文献

1. Weinstein B L. The role of group purchasing organizations (GPOs) in the US medical industry supply chain[J]. *Estudios De Economia Aplicada*, 2006, 24(3): 789-801.
2. Hu Q J , Schwarz L B . Controversial Role of GPOs in Healthcare-Product Supply Chains [J]. *Production and Operations Management*, 2011, 20(1):1-15.
3. Zhou M, Dan B , Ma S , et al. Supply Chain Coordination with Information Sharing: The Informational Advantage of GPOs[J]. *European Journal of Operational Research*, 2016, 256(3): 785-802.
4. Bruhn W E , Fracica E A , Makary M A . Group Purchasing Organizations, Health Care Costs, and Drug Shortages[J]. *JAMA*, 2018
5. Vogler S, Paris V, Ferrario A, et al. How can pricing and reimbursement policies improve affordable access to medicines? Lessons learned from European countries[J]. *Applied health economics and health policy*, 2017, 15: 307-321.
6. Lu J., Yang Y., Wen X., Wang J., Shen Y., Mao L., Cui D., Mao Z., Li J. Implementation and Impact of National Centralized Drug Procurement Policy in China: Evidence from the National Drug Procurement Database. 2021. in review.
7. 林燕铭, 周娜, 韩文静, 等. 药品集中带量采购政策对药品利用与支出的影响分析[J]. *中国卫生经济*, 2022.
8. 周若婧, 杨照, 江滨. 国家组织药品带量采购政策的控费效果及其影响因素研究 [J]. *中国卫生政策研究*, 2022, 15(9): 56-63.
9. 孙言, 朱正, 杨莉. 国家组织药品集中带量采购价格降幅影响因素分析[J]. *中国卫生政策研究*, 2022, 15(2): 54-59.
10. 谭清立, 伍明根. 药品集中带量采购背景下中小药企竞争战略研究——基于波特五

- 力模型和 AHP-SWOT 分析[J]. 中国卫生政策研究, 2022, 15(8): 62-67.
11. Becker W, Peters J. Technological opportunities, absorptive capacities, and innovation[J]. 2000.
 12. Szajnfarber Z, Weigel A L. Innovation dynamics of large, complex, technological products in a monopsony: The case of ESA science missions[C]//2007 Atlanta Conference on Science, Technology and Innovation Policy. IEEE, 2007: 1-13.
 13. Hommen L, Rolfstam M. Public procurement and innovation: towards a taxonomy[J]. Journal of public procurement, 2008, 8(3): 17-56.
 14. Köhler C, Rammer C. Buyer power and suppliers' incentives to innovate[J]. ZEW-Centre for European Economic Research Discussion Paper, 2012 (12-058).
 15. 李凯, 刘智慧, 苏慧清, 等. 买方抗衡势力对上游企业质量创新的影响——基于零售商 Stackelberg 竞争的分析[J]. 运筹与管理, 2014, 23(6): 274-280.
 16. 黄羽舒, 陶立波. 药品集中带量采购对我国医药产业集中度的影响——基于产业经济学视角的分析[J]. 收藏, 2020, 2.
 17. Hu Y, Chen S, Qiu F, et al. Will the Volume-Based Procurement Policy Promote Pharmaceutical Firms' R&D Investment in China? An Event Study Approach[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2021, 18(22): 12037.
 18. 丁嘉彬.药品带量采购对制药企业创新效率的影响——基于买方抗衡势力的观点[J]. 商业经济,2021(09):144-147.
 19. 李寿喜,沈婷芝.我国实施药品带量采购政策效果研究——兼析对医药企业绩效与创新能力的影 响[J].价格理论与实践,2020(11):49-52+97.
 20. Galbraith J K. American Capitalism: The Concept of Countervailing[J]. Power. London: Penguin, 1952.
 21. Katz M L. The welfare effects of third-degree price discrimination in intermediate good markets[J]. The American Economic Review, 1987: 154-167.
 22. Scherer F M, Ross D. Industrial market structure and economic performance[J]. University of Illinois at Urbana-Champaign's Academy for entrepreneurial leadership historical

research reference in entrepreneurship, 1990.

23. Inderst R, Wey C. Bargaining, mergers, and technology choice in bilaterally oligopolistic industries[J]. *RAND Journal of Economics*, 2003: 1-19.
24. Chen Z. Buyer power: economic theory and antitrust policy[M]//*Research in Law and Economics*. Emerald Group Publishing Limited, 2007: 17-40.
25. Ak B K, Patatoukas P N. Customer-base concentration and inventory efficiencies: Evidence from the manufacturing sector[J]. *Production and Operations Management*, 2016, 25(2): 258-272.
26. Albuquerque A M, Papadakis G, Wysocki P D. The impact of risk on CEO equity incentives: Evidence from customer concentration[J]. Available at SSRN 1944015, 2014.
27. Irvine P J, Park S S, Yıldızhan Ç. Customer-base concentration, profitability, and the relationship life cycle[J]. *The Accounting Review*, 2016, 91(3): 883-906.
28. Gulati R, Sytch M. Dependence asymmetry and joint dependence in interorganizational relationships: Effects of embeddedness on a manufacturer's performance in procurement relationships[J]. *Administrative science quarterly*, 2007, 52(1): 32-69.
29. Crawford S, Huang Y, Li N, et al. Customer concentration and public disclosure: Evidence from management earnings forecasts[J]. Available at SSRN, 2016.
30. Patatoukas P N. Customer-base concentration: Implications for firm performance and capital markets: 2011 American accounting association competitive manuscript award winner[J]. *The accounting review*, 2012, 87(2): 363-392.
31. Shen H, Xia N, Zhang J. Customer-based concentration and firm innovation[J]. *Asia-Pacific Journal of Financial Studies*, 2018, 47(2): 248-279.
32. Schumpeter J A. *Capitalism, socialism, and democracy*, 1942[J]. 1976.
33. Kamien M I, Schwartz N L. role of common property resources in optimal planning models with exhaustible resources[J]. *Explorations in natural resource economics*, 1982.

34. Cohen W M, Levin R C. Empirical studies of innovation and market structure[J]. Handbook of industrial organization, 1989, 2: 1059-1107.
35. Levin R C, Cohen W M, Mowery D C. R & D appropriability, opportunity, and market structure: new evidence on some Schumpeterian hypotheses[J]. The American economic review, 1985, 75(2): 20-24.
36. Cohen W M, Levin R C, Mowery D C. Firm size and R&D intensity: A re-examination[J]. 1987.
37. 余明桂,石沛宁,钟慧洁等.垄断与企业创新——来自《反垄断法》实施的证据[J].南开管理评论,2021,24(01):159-168+180+204-206.
38. Geroski P A. Innovation, technological opportunity, and market structure[J]. Oxford economic papers, 1990, 42(3): 586-602.
39. Blundell R, Griffith R, Reenen J V. Dynamic count data models of technological innovation[J]. The economic journal, 1995, 105(429): 333-344.
40. 余明桂,范蕊,钟慧洁. 中国产业政策与企业技术创新[J]. 中国工业经济, 2016 (12): 5-22.
41. 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.
42. Peroni C, Ferreira I S G. Competition and innovation in Luxembourg[J]. Journal of Industry, Competition and Trade, 2012, 12(1): 93-117.
43. Xu K, Huang K F, Xu E. Giving fish or teaching to fish? An empirical study of the effects of government research and development policies[J]. R&D Management, 2014, 44(5): 484-497.
44. Cesário M, Fernandes S. Smart innovation strategy and innovation performance: An empirical application on the Portuguese small and medium-sized firms[J]. Regional Science Policy & Practice, 2019, 11(6): 969-982.
45. 李文贵, 余明桂. 民营化企业的股权结构与企业创新[J]. 管理世界, 2015 (4): 112-

125.

46. 郭玥. 政府创新补助的信号传递机制与企业创新[J]. 中国工业经济, 2018, 9: 98-116.
47. Shefer D, Frenkel A. R&D, firm size and innovation: an empirical analysis[J]. Technovation, 2005, 25(1): 25-32.
48. 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.
49. 张杰, 郑文平. 创新追赶战略抑制了中国专利质量么?[J]. 经济研究, 2018, 53(5): 28-41.
50. 余明桂, 钟慧洁, 范蕊. 民营化, 融资约束与企业创新——来自中国工业企业的证据[J]. 金融研究, 2019, 466(4): 75-91.

Weiss C R, Wittkopp A. Buyer Power and Product Innovation: Empirical Evidence from the German Food Sector[R]. FE Working Paper, 2003.

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.

Aghion P, Howitt P. The observational implications of Schumpeterian growth theory[C]//Long-Run Economic Growth. Physica-Verlag HD, 1996: 13-25.

Acs Z J, Audretsch D B. Innovation in large and small firms: an empirical analysis[J]. The American economic review, 1988: 678-690.

Acs Z J, Audretsch D B. Innovation, market structure, and firm size[J]. The review of Economics and Statistics, 1987: 567-574.

Cohen W M, Klepper S. A reprise of size and R & D[J]. The Economic Journal, 1996, 106(437): 925-951.

文思君, 唐守廉. 行业规模, 创新效率与企业生存关系的实证[J]. 统计与决策, 2020, 36(7): 158-162.

林奇. 企业规模, 创新能力与“熊彼特假说”——基于中国工业企业数据的研究[J]. 统计与信息论坛,

2013, 28(9): 62-67.

Jensen M C, Meckling W H. Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure[M]//Corporate governance. Gower, 2019: 77-132.

Cable J R, FitzRoy F R. Productive efficiency, incentives and employee participation: Some preliminary results for West Germany[J]. *Kyklos*, 1980, 33(1): 100-121.

Boubakri N, Cosset J C, Saffar W. The role of state and foreign owners in corporate risk-taking: Evidence from privatization[J]. *Journal of financial economics*, 2013, 108(3): 641-658.

俞立平. 企业性质与创新效率——基于国家大中型工业企业的研究[J]. *数量经济技术经济研究*, 2007, 24(5): 108-115.

党力, 杨瑞龙, 杨继东. 反腐败与企业创新: 基于政治关联的解释[J]. *中国工业经济*, 2015 (7): 146-160.

余明桂, 钟慧洁, 范蕊. 民营化, 融资约束与企业创新——来自中国工业企业的证据[J]. *金融研究*, 2019, 466(4): 75-91.

Lee P M, O'neill H M. Ownership structures and R&D investments of US and Japanese firms: Agency and stewardship perspectives[J]. *Academy of management Journal*, 2003, 46(2): 212-225.

Brossard O, Lavigne S, Erdem Sakinç M. Ownership structures and R&D in Europe: the good institutional investors, the bad and ugly impatient shareholders[J]. *Industrial and Corporate Change*, 2013, 22(4): 1031-1068.

孙兆斌. 股权集中, 股权制衡与上市公司的技术效率[J]. *管理世界*, 2006 (7): 115-124.

杨德伟. 股权结构影响企业技术创新的实证研究——基于我国中小板上市公司的分析[J]. *财政研究*, 2011 (8): 56-60.

Brown J R, Petersen B C. Why has the investment-cash flow sensitivity declined so sharply? Rising R&D and equity market developments[J]. *Journal of Banking & Finance*, 2009, 33(5): 971-984.

张璇, 刘贝贝, 汪婷, 等. 信贷寻租, 融资约束与企业创新[J]. *经济研究*, 2017, 52(5): 161-174.

Czarnitzki D, Hottenrott H. R&D investment and financing constraints of small and medium-sized firms[J]. *Small business economics*, 2011, 36: 65-83.

Hall B H, Lerner J. The financing of R&D and innovation[M]//Handbook of the Economics of

Innovation. North-Holland, 2010, 1: 609-639.

Jaffe A B, Trajtenberg M, Henderson R. Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations[J]. the Quarterly journal of Economics, 1993, 108(3): 577-598.

Audretsch D B, Feldman M P. R&D spillovers and the geography of innovation and production[J]. The American economic review, 1996, 86(3): 630-640.

Bottazzi L, Peri G. Innovation and spillovers in regions: Evidence from European patent data[J]. European economic review, 2003, 47(4): 687-710.

Glaeser E L, Kallal H D, Scheinkman J A, et al. Growth in cities[J]. Journal of political economy, 1992, 100(6): 1126-1152.

余冬筠, 郑莉峰. 产业集聚, 创新集聚与城市经济动力——来自长三角的证据[J]. 华东经济管理, 2013 (3): 65-69.

Crescenzi R, Rodriguez-Pose A, Storper M. The territorial dynamics of innovation: a Europe–United States comparative analysis[J]. Journal of economic geography, 2007, 7(6): 673-709.

Kaplan S N, Zingales L. Do investment-cash flow sensitivities provide useful measures of financing constraints?[J]. The quarterly journal of economics, 1997, 112(1): 169-215.

鞠晓生, 卢荻, 虞义华. 融资约束, 营运资本管理与企业创新可持续性[J]. 2013.

孙博, 刘善仕, 姜军辉, 等. 企业融资约束与创新绩效: 人力资本社会网络的视角[J]. 中国管理科学, 2019, 27(4): 179-189.

王文成, 隋苑. 生产性服务业和高技术产业协同集聚对区域创新效率的空间效应研究[J]. 管理学报, 2022, 19(5): 696.

Hall B H, Jaffe A, Trajtenberg M. Market value and patent citations[J]. RAND Journal of economics, 2005: 16-38.

Czarnitzki D, Kraft K. An empirical test of the asymmetric models on innovative activity: who invests more into R&D, the incumbent or the challenger?[J]. Journal of Economic Behavior & Organization, 2004, 54(2): 153-173.

Griliches Z. R&D and the productivity slowdown[R]. National Bureau of Economic Research, 1980.

Klette T J, Griliches Z. Empirical patterns of firm growth and R&D investment: a quality ladder model interpretation[J]. The Economic Journal, 2000, 110(463): 363-387.

Brynjolfsson E, Hitt L M. Computing productivity: Firm-level evidence[J]. Review of economics and statistics, 2003, 85(4): 793-808.

Griliches Z. Issues in assessing the contribution of research and development to productivity growth[J]. The bell journal of economics, 1979: 92-116.

Jaffe A B. Technological opportunity and spillovers of R&D: evidence from firms' patents, profits and market value[J]. 1986.

Ahuja G, Katila R. Technological acquisitions and the innovation performance of acquiring firms: A longitudinal study[J]. Strategic management journal, 2001, 22(3): 197-220.

Cassiman B, Colombo M G, Garrone P, et al. The impact of M&A on the R&D process: An empirical analysis of the role of technological-and market-relatedness[J]. Research policy, 2005, 34(2): 195-220.

Stiebale J, Reize F. The impact of FDI through mergers and acquisitions on innovation in target firms[J]. International Journal of Industrial Organization, 2011, 29(2): 155-167.