

企业创新过程中独立董事真的是“签字工具”吗?

——基于中国企业数据的效应与机制分析

吴迪¹ 张玉昌²

(1. 中国人民大学经济学院, 北京 100872; 2. 南京大学经济学院, 江苏 南京 210093)

摘要: 鉴于中国企业董事会制度的发展水平以及企业研发创新的特殊性, 具体分析中国的企业独立董事制度对企业创新的影响效应与机制显得尤为重要。基于国泰安 CSMAR 数据库中上市企业数据, 实证分析了独立董事制度影响企业技术创新的具体效应及其作用机制。研究发现: 独立董事并不完全是“签字工具”, 独立董事制度的设立对企业创新产出与创新质量都具有显著的正向影响; 董事会独立性的提高对企业创新产出具有显著的正向促进作用, 但对创新质量的影响是负面的。为了分析造成这种差异的原因, 进一步从员工稳定性、企业短视和融资约束三方面探讨具体的影响机制。独立董事制度对企业创新的影响存在异质性, 在国有企业和非国有企业、高新技术企业和非高新技术企业中, 独立董事制度的作用基本相同; 而独立董事制度对成长型企业和中小型企业的影响大于成熟型企业 and 大规模企业。研究结论为中国企业创新过程中, 如何优化企业治理结构, 提供了重要的参考依据。

关键词: 独立董事制度; 创新产出; 创新质量; 机制分析; 异质性分析

中图分类号: F270.3; F271; F273.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-9301(2019)05-0089-14

DOI:10.13269/j.cnki.ier.2019.05.008

一、引言

在过去的近四十年里, 中国已经从贫穷的国家转变为世界第二大经济体。中国政府的既定目标是 2020 年进入“创新型国家”的前列, 到 21 世纪中叶拥有世界领先的技术力量, 而实现这一目标的核心就是自主创新。自主创新战略强调政府和企业层面的自主性和战略控制, 涉及公司治理及技术创新, 意味着中国要拥有产品的核心技术, 并提高创新过程中企业管理者的参与度。企业作为自主创新的主体, 其研发活动是提升企业自身核心竞争力和创新能力的关键, 企业作为经济体最重要的组成部分, 对于提升经济生产效率、促进经济持续健康发展至关重要^[1-2]。

尽管企业的研发创新是提升企业生产率、加快自身成长、促进经济和产业不断发展的重要因素, 然而, 微观企业的创新活动却一直受到诸多方面因素的制约或阻碍。很多学者从不同角度研究了影响企业创新的因素, 比如企业微观特征、外部环境等, 但是没有从创新的源头即企业治理的角度考虑企业创新的影响因素。决定企业创新决策的是企业管理者, 他们是研发部门创新活动的主要决策者和实际执行者^[3]。实现创新驱动离不开企业这一微观主体, 而公司治理在企业创新中起到了重要作用, 董事会的结构变化会影响企业的研发投入^[4]。独立董事制度作为公司治理制度体系的重

收稿日期: 2019-03-16; 修回日期: 2019-07-24

作者简介: 吴迪(1990—), 女, 山东青岛人, 中国人民大学经济学院博士研究生, 研究方向为国有企业改革与创新; 张玉昌(1990—), 男, 山东莘县人, 通讯作者, 南京大学经济学院博士研究生, 研究方向为产业经济。

基金项目: 国家社会科学基金重大项目(18ZDA007)

要组成部分,既不与管理层相关又不与大股东相关,而独立董事能够从专家或行家的角度,为企业出谋划策,提高公司管理层的经营决策水平,从而提高企业的经营绩效。独立董事制度已然成为提升董事会专业化决策水平的重要手段^[5]。虽然中国企业引入了独立董事制度,然而中国的独立董事制度却饱受争议,中国独立董事制度在借鉴西方公司治理制度的基础上,又兼具中国特色,其实际效应不符合最初设计的目标,造成了带有“签字工具”“花瓶董事”标签的现象。独立董事制度作为中国公司治理制度体系的重要组成部分,对中国企业创新的影响如何,需要进一步的研究证实。

本文结合中国独立董事制度与企业创新的经验事实,基于国泰安 CSMAR 数据库中上市公司数据,具体分析了中国企业独立董事制度对企业创新的影响效应与机制。本文存在三点潜在创新之处:(1)目前关于独立董事制度对企业影响的研究主要集中于企业绩效层面,而本文主要考察独立董事制度对企业技术创新的影响效应及机制,通过实证研究独立董事制度对创新产出和创新质量的影响,弥补国内相关领域的研究差距,为独立董事制度与创新领域的研究提供重要补充。(2)综合考察独立董事制度对创新产出和创新质量的影响,提出并实证检验了独立董事制度对企业创新的三种影响机制。(3)分别对国有企业和非国有企业、高新技术企业和非高新技术企业、大规模企业和中小型企业、成熟型和成长型企业进行异质性分析,得出独立董事制度在不同类型企业中的影响。

二、文献综述与理论假说

在独立董事制度出现前,董事会就在公司治理中起着重要作用,可以有效减少因所有权和控制权分离而产生的代理成本。而独立董事能够在对经理人的过错实施惩罚时不用考虑利益冲突,从而更好地对管理者的权利进行限制,更适合实施这一职能,因此独立董事制度开始逐步确立。独立董事制度出现后,大量文献研究了独立董事在公司治理中的作用^[6-7]。这些研究主要考察了如下几个方面:一是独立董事制度如何影响首席执行官(CEO)的薪酬^[8-9];二是独立董事制度如何影响首席执行官的任命和解雇^[10-11];三是独立董事制度对实施反清除防御^[12]或收购溢价^[13]等不同策略的影响。从这些研究中可以看出,独立董事制度的设立强化了董事会的监督职能,提升了公司治理水平,从而影响公司的决策。公司治理水平的提升对企业创新会产生重要影响,而已有研究中关于公司治理影响企业创新的结论并不一致。一些研究发现强有力的公司治理能够增强企业创新,如 Aghion *et al.*^[14]研究发现,企业的所有权归属大型机构能够增加企业的专利申请量和专利引用量;Bernstein^[15]发现,在首次公开发行(假设从风险投资机构的强烈监督转变为弱化的公众监督)后,公司的专利申请量不变,但专利的引用量减少;Atanassov^[16]研究发现,反垄断规定的加强(暗示治理较弱)会导致企业专利授权量和引用量减少,但大型机构类股东的存在减少了这种影响;Sapra *et al.*^[17]在 Atanassov^[16]的基础上进一步研究发现,公司治理对企业创新的影响是非单调效应,外部接管压力非常大和非常小的公司的专利数量都会增加。另一些文献则认为强有力的治理会导致创新下降,Chemmanur and Tian^[18]发现具有更多反垄断条款的公司会获取越来越多的高度引用专利。

目前的文献多关注于独立董事对企业绩效的影响,认为独立董事制度能够提升企业治理水平,从而提高企业绩效,而关于独立董事制度对企业创新影响的研究还较少,结论也不尽相同。其中 Faley *et al.*^[9]发现,监督委员会中由独立董事比例衡量的监督强度与研发支出、专利的引用量负相关。方军雄等^[19]发现公司治理机制会对薪酬契约产生影响,业绩敏感型薪酬契约能有效激励企业从事创新活动。Balsmeier *et al.*^[20]发现独立董事制度对挖掘型创新的影响较大,而对探索型创新的影响并不明显。秦兴俊和王柏杰^[21]用上市公司2010—2014年的数据分析了独立董事制度对企业创新投入的影响,研究发现独立董事制度提高了企业的研发创新投入与产出,也提升了企业的创新强度,同时上市公司中独立董事比例较高的企业创新能力更强。综合现有文献,本文认为,企业在决定是否开展研发创新项目时,独立董事可以在管理者的能力之外提供更多的意见和专业背景,从而加强企业创新。另外,独立董事制度能够进一步降低代理成本,避免道德风险,提升企业运作效率。因此,我们提出假说一。

假说一: 独立董事制度的设立能够提升公司治理水平, 进而提高企业创新产出。

创新策略不仅包括创新产出, 还包括创新质量。独立董事比例的提高会加强公司的治理能力, 这种治理能力的提高可能会导致高管专注于最大限度地提高总的创新产出, 但并不一定能够提升创新质量, 也就是说不能有效提升发明专利在创新总量中的比例。这是因为发明专利的产生需要更多的资金投入, 也存在较大的风险, 因此, 独立董事制度可能会使高管专注于专利总数的增加, 而不是发明专利数量的增加。因此, 独立董事制度对创新产出和创新质量的影响可能不同, 即独立董事制度可能对创新产出存在促进作用, 而对创新质量存在抑制作用。王兵^[22]基于中国上市公司的数据, 研究独立董事制度对企业盈余质量的影响, 研究发现独立董事不能提高上市企业的盈余质量, 独立董事制度目前还没有发挥其效应。因此, 我们提出假说二。

假说二: 独立董事比例的提高能够提高创新产出, 但会降低创新质量。

独立董事制度能够促使企业更加注重长期发展, 给予员工足够的激励, 特别是对从事创新的员工给予足够的激励与容忍。因为创新周期较长, 过程伴随较高的失败风险, 如果不能容忍创新过程中研发人员的失败, 就难以做出有突破性的创新成果。Manso^[23]从理论层面论证了存在独立董事制度的企业对创新失败的包容程度可以影响企业的创新。企业创新存在高风险与不确定性, 企业需要给予研发人员足够的激励以及长期的研发投入才能使创新成功^[24]。因此, 我们提出假说三。

假说三: 独立董事制度能够增强员工稳定性, 提高企业对创新失败的容忍度, 从而促进企业创新。

独立董事制度也能克服企业决策的短视问题, 足够的薪金激励解决了当前股权制度不能激励独立董事的缺陷, 使得独立董事的创新动力直接与薪金相关, 而薪金的多少直接与企业持续的业绩增长有关, 因此, 独立董事制度在一定程度上解决了企业管理人员的短视问题^[25]。但是目前的文献主要探讨独立董事制度的设立对企业决策的影响, 而探讨企业独立董事比例对企业决策影响的文献较为匮乏。由于独立董事更容易在经营不善的情况下解雇高管, 高管往往会减少投资风险较高的发明专利^[23], 从而降低创新质量; 独立董事也可能会因为担心投资风险较高的发明专利会使股票市场短期内不能正确评估这些创新投资^[26], 从而减少对发明专利的投资。因此, 我们提出假说四。

假说四: 独立董事比例过高会造成企业短视, 降低企业创新质量。

独立董事制度能够缓解企业创新所面临的融资约束。独立董事制度的特点使得企业更容易得到长期的创新资金支持。充足的资金能够缓解企业融资约束并降低企业融资成本为企业创新提供财务保证, 从而促进企业创新。特别是上市公司聘请具有银行背景的独立董事, 能够改善和缓解企业的融资约束^[27]。因此, 我们提出假说五。

假说五: 董事会独立性的提高能够缓解企业的融资约束, 使创新获得财务保证。

三、研究设计

(一) 模型设定

1. 独立董事制度对企业创新产出的影响分析

当企业的创新行为是随机发生时, 剔除未进行创新的企业才不会带来估计偏差。而事实上, 企业的创新行为并不是随机发生的, 企业会根据各种条件的综合比较来决定是否进行创新, 因此, 只利用创新的企业来考察独立董事制度, 就会带来样本选择的偏差问题。为克服可能存在的这种偏差, 本文采用 Heckman 二阶段选择模型考察独立董事制度对企业创新产出、企业创新质量的影响。

第一阶段的方程是对企业是否进行创新的估计:

$$\begin{aligned} Innovation_dum_{i,t} = & a_0 + a_1 Tobin'Q_{i,t-1} + \sum \gamma_k Firm_control_{k,i,t-1} + a_2 Year_{i,t-1} \\ & + a_3 Province_{i,t-1} + a_4 Industry_{i,t-1} + e_{i,t} \end{aligned} \quad (1)$$

方程(1)是 Heckman 二阶段估计的第一阶段 Probit 创新选择模型,通过设定是否创新的虚拟变量 $Innovation_dum_{i,t}$ 来表示企业是否创新,该变量分为三个维度,即专利总量是否产生的虚拟变量、发明专利是否产生的虚拟变量、非发明专利是否产生的虚拟变量, $Tobin'Q_{i,t-1}$ 用来衡量企业的长期绩效, $Firm_control_{i,t-1}$ 表示一系列与企业创新相关的控制变量, $Year_{i,t-1}$ 表示年份虚拟变量, $Province_{i,t-1}$ 表示省份虚拟变量, $Industry_{i,t-1}$ 表示行业虚拟变量。其中 i 表示企业, t 代表年份。

第二阶段的方程是加入逆米尔斯比率后对企业创新的估计:

$$\ln(1 + Innovation_{i,t}) = a_0 + a_1 Independent_{i,t-1} + \sum \gamma_k Firm_control_{k,i,t-1} + a_2 Year_{i,t-1} + a_3 Province_{i,t-1} + a_4 Industry_{i,t-1} + a_5 \lambda_{i,t} + e_{i,t} \quad (2)$$

$\ln(1 + Innovation_{i,t})$ 是 1 加上创新产出的自然对数,代表被解释变量创新产出,分为三个维度,其中 $PatentAll_Grant_{i,t}$ 代表申请并最终获得授权的专利总量, $PatentInv_Grant_{i,t}$ 代表申请并最终获得授权的发明专利数量, $PatentAde_Grant_{i,t}$ 代表申请并最终获得授权的实用新型专利和外观设计专利数量之和; $Independent_{i,t-1}$ 为企业独立董事相关变量,包括两个维度,其中 $\ln_rid_{i,t-1}$ 代表企业独立董事的比例, $Dum_r_{i,t-1}$ 代表企业中独立董事比例是否超过 1/3 的虚拟变量。式(2)与普通最小二乘法的不同之处在于加入了 $\lambda_{i,t}$ (逆米尔斯比率),用于克服样本的选择偏误,即首先通过 Heckman 估计第一阶段得到 $\lambda_{i,t}$,然后将 $\lambda_{i,t}$ 加入到第二阶段的估计中。因为 $\lambda_{i,t}$ 与样本误差呈线性关系并且均值为 0,保证了估计结果的无偏性。其他参数与式(1)相同。

2. 独立董事制度对企业创新质量的影响分析

由于我国缺乏专利被引用次数的相关数据,因此,我们使用企业获得授权的发明专利数量占授权专利总量的比例来衡量企业创新质量。

$$\frac{PatentInv_Grant_{i,t}}{PatentAll_Grant_{i,t}} = a_0 + a_1 \ln Independent_{i,t-1} + \sum \gamma_k Firm_control_{k,i,t-1} + a_2 Year_{i,t-1} + a_3 Province_{i,t-1} + a_4 Industry_{i,t-1} + e_{i,t} \quad (3)$$

$PatentAll_Grant_{i,t}$ 代表申请并最终获得授权的专利总量, $PatentInv_Grant_{i,t}$ 代表申请并最终获得授权的发明专利数量, $PatentInv_Grant_{i,t}/PatentAll_Grant_{i,t}$ 用来衡量企业创新质量。其余控制变量与式(1)和式(2)相同。

(二) 变量定义

1. 被解释变量:创新能力

目前关于企业创新的研究多使用专利数据。根据中国国家统计局的分类,在中国所申请的专利主要有发明专利、实用新型专利、外观设计专利三种类型。文中 $PatentAll_Grant_{i,t}$ 代表申请并最终获得授权的专利总量, $PatentInv_Grant_{i,t}$ 代表申请并最终获得授权的发明专利数量, $PatentAde_Grant_{i,t}$ 代表申请并最终获得授权的实用新型专利和外观设计专利数量之和, $PatentAll_Apply_{i,t}$ 是申请的专利总量, $PatentInv_Apply_{i,t}$ 是申请的发明专利数量, $PatentAde_Apply_{i,t}$ 是申请的实用新型专利和外观设计专利数量之和。国外的研究通常使用专利授权数量来代表创新产出,使用专利的被引用次数来代表创新质量,因为专利被引次数与技术价值相关^[28]。本文也采用企业申请并最终获得授权的专利总数来衡量创新产出。创新质量大多采用专利引用数量作为衡量标准,但中国该方面数据缺失,因此,使用其他数据进行代替。由于发明专利比非发明专利更加困难、更具价值,因此,本研究将发明专利占专利总量的比例 $PatentInv_Grant_{i,t}/PatentAll_Grant_{i,t}$ 作为衡量创新质量的指标。

2. 解释变量:企业独立董事制度

2001年8月16日,中国证监会正式颁布《关于上市公司建立独立董事制度的指导意见》,并要求上市公司的董事会在2002年6月30日前至少设立2名独立董事,在2003年6月30日前董事会成员中的独立董事占比不少于1/3,这标志着我国上市公司强制性引入独立董事制度的开始。2003

年以后,董事会中独立董事的比例开始高于 1/3。该制度颁布后独立董事比例逐年变化,但都高于 33.33%。本文使用 $\ln_rid_{i,t-1}$ 代表企业独立董事的比例; $Dum_r_{i,t-1}$ 代表企业中独立董事比例是否超过 1/3 的虚拟变量,独立董事制度设立前为 0,独立董事制度设立后为 1。

3. 控制变量

对于计量方程中控制变量的选取,本文参照 Chang *et al.* [29] 的研究,控制变量 $Firm_control_{k,i,t-1}$ 包括:企业研发投入比 $Rd_{i,t-1}$,使用企业 R&D 投入在总资产中的占比作为测度指标;企业规模 $\ln(Assets_{i,t-1})$,使用企业总资产自然对数作为测度指标;企业年龄 $\ln(Firmage_{i,t-1})$,使用企业成立年限作为测度指标;企业资本密度 $\ln(PPE/employees_{i,t-1})$,使用企业人均固定资产净值作为测度指标,并取自然对数;企业资产负债率 $Leverage_{i,t-1}$,由于企业资本结构会对企业创新产生影响,文章加入资产负债率作为控制变量;企业股票市场表现 $Stockreturn_{i,t-1}$,使用企业股票持有期收益率作为测度指标;企业市场环境 $Herfindahl_{i,t-1}$,使用行业赫芬达尔指数控制企业所处市场环境,由于企业创新与市场之间竞争之间存在“U”型关系 [30],控制变量中还加入了其平方项。所有控制变量都滞后一期。

(三) 数据来源

本研究所使用的数据来源如下:企业创新产出、创新质量的相关数据来自国泰安 CSMAR 上市公司研发创新数据库,由于 2000 年以前上市企业专利存在大量缺失,而且缺少 2000 年之前的上市企业年报,因此,本文使用 2001 至 2016 年的企业创新数据,这些企业创新数据包括发明专利、实用新型专利和外观设计专利三种类型专利的申请量和授权量;企业独立董事的相关数据来自中国研究数据服务平台 CNRDS;控制变量中的各项数据均来自国泰安 CSMAR 数据库、Wind 数据库。

四、实证分析

(一) 变量描述性统计与检验

1. 描述性统计

表 1 汇报了模型中解释变量、被解释变量以及控制变量的描述性统计结果。样本中发明专利的平均授权量只占总数的 25%,说明创新质量水平并不高。发明专利平均申请量约为 13.17 件,其平均授权量占平均申请量的 42.5%,申请的成功率只有不到一半。由于发明专利的难获得性,企业会更倾向于获得非发明专利。样本中独立董事占比的平均值为 34.6%,独立董事比例最高的企业占比达到 100%,最小值为 0,中位数为 33.33%,这表明在样本期内,大部分企业的董事会独立性不断提高,并且不同企业董事会的独立性之间具有较大差别。虚拟变量的描述性分析表明,大部分样本

企业的董事会在制度颁布后,独立性都显著变强。其他控制变量中,企业 R&D 投入平均为 2.3%,投入最高的企业达到 16.3%,而最低的企业为 0,这表明不同企业的 R&D 投入比例有很大差别。

表 1 描述性统计

变量	观测值	平均值	标准差	中位值	最小值	最大值
被解释变量						
<i>PatentAll_Grant</i>	35 600	22.239	140.448	2.000	0.000	9 420.000
<i>PatentInv_Grant</i>	35 600	5.608	68.873	0.000	0.000	7 391.000
<i>PatentAde_Grant</i>	35 600	16.455	95.062	1.000	0.000	8 103.000
<i>PatentAll_Apply</i>	35 600	29.627	198.996	3.000	0.000	14 258.000
<i>PatentInv_Apply</i>	35 600	13.172	128.271	1.000	0.000	8 433.000
<i>PatentAde_Apply</i>	35 600	16.631	99.507	1.000	0.000	8 986.000
解释变量						
<i>ln_rid</i>	30 184	34.608	10.179	33.333	0.000	100.000
<i>Dum_r</i>	49 744	0.875	0.331	1.000	0.000	1.000
控制变量						
<i>R&D/Assets(%)</i>	18 896	0.023	0.028	0.019	0.000	0.163
<i>Assets(¥ millions)</i>	30 634	34 049.17	526 890.9	2 008.357	0.000	22 800 000
<i>Firmage(years)</i>	46 730	11.926	6.359	11.000	1.000	66.000
<i>PPE/employees(in ¥1 000)</i>	30 419	583.228	5 362.014	164.166	-118.759	338 109.7
<i>Leverage</i>	30 631	0.598	14.136	0.425	-0.195	2 292.513
<i>Stockreturn</i>	30 147	0.262	0.840	0.000	-0.909	21.526
<i>Herfindahl</i>	30 179	0.181	0.129	0.149	0.000	0.810
<i>Herfindahl²</i>	30 179	0.049	0.067	0.022	0.000	0.656

2. 均值差异检验

表2 报告了企业董事会向独立性较高的董事会过渡前后均值差异检验的结果。结果显示,在不同类型专利授权量、专利授权总量和不同类型专利申请量、专利申请总量的平均值中,企业过渡到独立性更高的董事会后各项指标均明显增加,并且董事会的独立性也有所提高。控制变量基本通过了均值差异检验,说明本文控制变量选取的合理性。综上所述,均值差异检验的结果表明企业董事会向独立董事制度过渡可能对企业创新产出存在正向促进作用。

(二) 回归估计结果分析

1. 董事会独立性对企业创新产出的影响效应分析

模型(1) 考察了董事会独立性对创新产出的影响,表3 报告了董事会独立性影响企业专利授权总量、发明专利授权量、非发明专利授权量的估计结果。在表3 中,当被解释变量为企业专利授权总量时,董事会独立性 $\ln_rid_{i,t-1}$ 的估计系数为 0.482,且通过了 1% 的显著性水平检验,说明独立董事制度的设立能够加强公司治理,董事会独立性的提升会促进企业的创新产出,验证了文章的假说一。在被解释变量为发明专利授权量和非发明专利授权量的回归中,董事会独立性的估计系数显著为正,分别为 0.472 和 0.419,表明董事会独立性对不同类型专利授权量的促进效应都比较明显。在控制变量中,企业规模 $\ln(Assets_{i,t-1})$ 的系数为正,这是因为技术创新是一项高风险、高投入活动,规模大、效益好、有充足资金的企业才能承担这种高昂的成本,与“熊彼特假说”中大企业更具有创新能力的结论一致。企业股票日收益率 $Stockreturn_{i,t-1}$ 的估计系数

表2 均值差异检验

变量	Dum_r = 1		Dum_r = 0		均值差 T 值
	观测值	平均值	观测值	平均值	
被解释变量					
PatentAll_Grant	32 982	23.820	2 618	2.320	-7.545 ***
PatentInv_Grant	32 982	6.035	2 618	0.230	-4.152 ***
PatentAde_Grant	32 982	17.538	2 618	2.804	-7.635 ***
PatentAll_Apply	32 982	31.643	2 618	4.228	-6.789 ***
PatentInv_Apply	32 982	14.104	2 618	1.424	-4.870 ***
PatentAde_Apply	32 982	17.785	2 618	2.090	-7.775 ***
解释变量					
ln_rid	27 872	36.208	2 312	15.327	-110 ***
Dum_r	8 573	1.000	6 139	0.000	1.000
控制变量					
R&D/Assets(%)	16 534	0.023	2 362	0.023	0.396
Assets(¥ millions)	28 281	36 626.42	2 353	3 072.817	-2.969 ***
Firmage(years)	40 875	11.932	5 855	11.891	-0.449
PPE/employees(in ¥1 000)	28 107	574.816	2 312	685.508	0.954*
Leverage	28 278	0.606	2 353	0.501	-0.347
Stockreturn	27 826	0.300	2 321	-0.195	-27.611 ***
Herfindahl	27 865	0.176	2 314	0.240	23.106 ***
Herfindahl ²	27 865	0.047	2 314	0.080	22.172 ***

注: *、**、*** 分别表示 10%、5%、1% 的显著性水平。

表3 董事会独立性影响创新产出的估计结果(Heckman 回归)

变量	$\ln(1 + PatentAll_Grant_{i,t})$		$\ln(1 + PatentInv_Grant_{i,t})$		$\ln(1 + PatentAde_Grant_{i,t})$	
	回归方程	选择方程	回归方程	选择方程	回归方程	选择方程
$\ln_rid_{i,t-1}$	0.482 *** (0.139)		0.472 *** (0.100)		0.419 *** (0.131)	
Tobin'Q _{i,t-1}		0.006 (0.015)		0.005 (0.015)		-0.001 (0.015)
Rd _{i,t-1}	-0.620 (1.269)	1.051 ** (0.465)	0.974 (0.730)	0.264 (0.421)	-1.024 (1.454)	1.111 ** (0.456)
$\ln(Assets_{i,t-1})$	0.022* (0.150)	0.198 *** (0.010)	0.215* (0.138)	0.212 *** (0.010)	0.064* (0.194)	0.191 *** (0.010)
$\ln(PPE/employees_{i,t-1})$	0.022 (0.046)	-0.064 *** (0.008)	-0.029 (0.035)	-0.056 *** (0.008)	0.024 (0.061)	-0.063 *** (0.008)
Leverage _{i,t-1}	1.034 (0.677)	-0.802 *** (0.057)	0.475 (0.690)	-0.990 *** (0.061)	1.016 (0.714)	-0.636 *** (0.057)
Stockreturn _{i,t-1}	-0.034 (0.065)	0.045 *** (0.015)	0.020 (0.047)	0.040 ** (0.016)	-0.023 (0.064)	0.034 ** (0.015)
Herfindahl _{i,t-1}	0.644 (0.855)	-0.264 (0.317)	1.608 (0.987)	-1.307 *** (0.322)	1.308 (1.050)	0.636 ** (0.315)
Herfindahl ² _{i,t-1}	1.703 (1.725)	-0.863 (0.597)	-0.409 (1.050)	0.292 (0.609)	-4.411* (2.414)	-1.796 *** (0.594)
Lambda _{i,t-1}	-2.993 ** (1.273)		-1.332 (0.958)		-2.827* (1.640)	
年份效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
行业效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
省份效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	9 400	9 400	9 502	9 502	9 421	9 421

注: *、**、*** 分别表示 10%、5%、1% 的显著性水平,括号内为标准差。

“熊彼特假说”中大企业更具有创新能力的结论一致。企业股票日收益率 $Stockreturn_{i,t-1}$ 的估计系数

并不显著,表明企业股价与企业创新的联系并不大。发明专利和非发明专利的行业赫芬达尔指数 $Herfindahl_{i,t-1}$ 的系数为正,平方项系数为负,表明企业创新产出与市场竞争度呈现倒“U”型关系,也就是说对于企业创新而言,存在着一个最优的竞争度,过高或者过低的市场竞争度,都不利于企业创新。

2. 董事会独立性对企业创新质量的影响效应分析

模型(3)考察了董事会独立性对创新质量的影响,表4报告了董事会独立性对创新质量的回归结果,包含 OLS 和 Fraction outcome Regression 回归的结果。根据表4,企业董事会中包含 1/3 独立董事后,该虚拟变量系数均显著为正,表明独立董事制度的颁布确实对创新质量产生了正向的影响。但在此之后独立董事比例变量的系数均为负值,这表明独立董事比例的进一步增加却导致发明专利占专利总量的比例更低,即对创新质量产生了负向的影响。两种回归的结果相近且都十分显著,这表明文章的结果是稳健和可靠的。董事会独立性对创新产出和创新质量的回归结果表明:独立董事制度的设立对企业的创新产出和创新质量都有促进作用;虽然独立董事比例的增加促进了企业的创新产出,但授权专利总量中发明专利的数量却有所下降,这验证了我们的假说二。

独立董事比例过高可能会使企业对创新过于保守,更倾向于进行实用新型专利和外观设计专利的创新,从而导致创新质量下降。

(三) 稳健性检验

1. 排除反向因果问题

企业董事会独立性提高的原因虽然是外部政策力量,但有些企业董事会中独立董事比例大大超过了政策规定的 1/3,而有些企业仅达到 1/3。产生这种差别的原因可能是有些企业为了推动创新,需要纳入更多的独立董事来提供更多的专业意见、异质性资源等,因此,企业创新也会对独立董事的比例产生影响,从而造成反向因果问题。为了排除反向因果等问题,本文进一步采用 DID 方法来检验独立董事制度对企业创新的影响。其中,年份虚拟变量 $Time_dum_{i,t}$ 设置为 2003 年,之前属于对照期,之后属于处理期,且 2003 年之前所有样本都是对照组;虚拟变量 $Rid_dum_{i,t}$ 表示 2003 年之后独立董事比例未超过 1/3 的为对照组,而超过了 1/3 的为处理组,然后采用双重差分来评估董事会独立性对企业创新产出的影响。我们需要关注 $Time_dum_{i,t} \times Rid_dum_{i,t}$ 的系数。表5报告了平衡性检验结果与 DID 回归结果。平衡性检验结果显示:企业专利授权总量与非发明专利数量在 2003 年后变得越来越显著,且系数不断增大,表明其通过了平衡性检验;而发明专利数量在 2003 年前后都十分显著,因此,并没有通过平衡性检验。这说明独立董事制度确实对非发明专利有显著影响,但对发明

表4 董事会独立性影响企业创新质量的估计结果

变量	$PatentInv_Grant_{i,t}/PatentAll_Grant_{i,t}$			
	OLS		Fraction outcome Regression	
	(1)	(2)	(3)	(4)
$\ln_rid_{i,t-1}$	-0.031 *** (0.011)		-0.198 *** (0.062)	
$Dum_r_{i,t-1}$		0.191 *** (0.016)		1.581 *** (0.199)
$\ln(Assets_{i,t-1})$	-0.003 (0.002)	0.000 (0.002)	0.003 (0.012)	0.021 * (0.011)
$\ln(Firmage_{i,t-1})$	0.006 ** (0.003)	0.005 * (0.003)	0.038 ** (0.018)	0.035 * (0.018)
$\ln(PPE/employees_{i,t-1})$	0.008 *** (0.001)	0.008 *** (0.001)	0.055 *** (0.008)	0.054 *** (0.008)
$Leverage_{i,t-1}$	-0.016 *** (0.004)	-0.016 *** (0.004)	-0.381 *** (0.068)	-0.384 *** (0.068)
$Herfindahl_{i,t-1}$	-0.256 *** (0.049)	-0.262 *** (0.048)	-1.602 *** (0.287)	-1.617 *** (0.277)
$Herfindahl_{i,t-1}^2$	0.341 *** (0.093)	0.347 *** (0.088)	2.027 *** (0.541)	2.016 *** (0.513)
年份效应	控制	控制	控制	控制
行业效应	控制	控制	控制	控制
省份效应	控制	控制	控制	控制
观测值	13 430	13 871	13 430	13 871
R ²	0.036	0.037	0.039	0.032

注: *、**、*** 分别表示 10%、5%、1% 的显著性水平,括号内为标准差。

专利的影响并不明显。表5中的DID结果与表3中Heckman两阶段回归的结果基本相同,且同样显著,这表明本文独立董事制度对企业创新产出的回归结果是可靠、稳健的。

2. 内生性问题的稳定性检验

为保证文章结论稳健可靠,本文进行了一系列稳健性检验:(1)使用企业专利申请量作为企业创新产出的代理变量;(2)董事会独立性自变量滞后两期;(3)董事会独立性自变量滞后三期;(4)使用泊松计数模型再次进行回归估计;(5)使用负二项模型再次进行回归估计,因为被解释变量中0值较多,因此负二项模型更具有参考性。稳健性检验结果表明,董事会独立性对企业创新产出的影响仍然显著为正,这表明本文结论稳健、可靠,不会随外部条件的变化而发生改变,具体见表6。

3. 潜在遗漏变量导致的内生性检验

企业董事会独立性和企业创新产出之间可能存在“遗漏变量”的内生性问题,即可能遗漏了其他控制变量,导致回归结果不准确。为了解决这一问题,我们控制了融资约束、公司治理、董事长和总经理个人特征,回归结果显示这些变量并不影响解释变量系数的正负和显著性,因此一定程度上排除了遗漏变量的内生性问题^①。

五、影响机制与进一步分析

(一) 影响机制分析

为分析独立董事对企业创新产出和创新质量产生差异影响的具体原因,文章从员工管理、企业发展以及企业融资三方面进行机制分析,逐步验证了假说中独立董事影响企业创新的三种机制。文章使用中介效应模型进行机制分析,在Baron and

表5 董事会独立性影响企业创新产出的DID估计结果

变量	ln(1 + PatentAll_Grant _{i,j})		ln(1 + PatentInv_Grant _{i,j})		ln(1 + PatentAde_Grant _{i,j})	
	FE_DID	平衡趋势检验	FE_DID	平衡趋势检验	FE_DID	平衡趋势检验
Time_dum _{i,j} × Rid_dum _{i,j}	0.221 *** (0.048)		0.318 *** (0.042)		0.200 *** (0.046)	
Time_dum _{i,j}	-0.241 *** (0.045)	-0.341 *** (0.090)	-0.359 *** (0.040)	-0.518 *** (0.080)	-0.203 *** (0.043)	-0.309 *** (0.087)
Rid_dum _{i,j}	0.125 *** (0.037)	0.210 *** (0.037)	0.056 * (0.033)	0.137 *** (0.029)	0.084 ** (0.036)	0.134 *** (0.034)
Before1		0.149 * (0.090)		0.239 *** (0.076)		0.157 * (0.087)
Current		0.226 ** (0.101)		0.347 *** (0.088)		0.204 ** (0.097)
After1		0.251 ** (0.108)		0.386 *** (0.091)		0.239 ** (0.104)
After2		0.334 *** (0.092)		0.493 *** (0.082)		0.318 *** (0.089)
行业效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
省份效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	35 580	35 600	35 580	35 600	35 580	35 600
R ²	0.255	0.254	0.261	0.261	0.197	0.197

注: *、**、*** 分别表示 10%、5%、1% 的显著性水平 括号内为标准差。

表6 稳健性检验估计结果

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
使用企业专利申请量作为因变量(N=10 266)						
	ln(1 + PatentAll_Apply _{i,j})	ln(1 + PatentInv_Apply _{i,j})		ln(1 + PatentAde_Apply _{i,j})		
ln_rid _{i,j-1}	0.28 *** (0.08)		0.24 *** (0.06)		0.22 *** (0.07)	
Dum_r _{i,j-1}		0.72 *** (0.05)		0.60 *** (0.04)		0.60 *** (0.05)
企业独立董事自变量滞后两期(N=9 302)						
	ln(1 + PatentAll_Grant _{i,j})	ln(1 + PatentInv_Grant _{i,j})		ln(1 + PatentAde_Grant _{i,j})		
ln_rid _{i,j-1}	0.29 *** (0.08)		0.23 *** (0.05)		0.29 *** (0.08)	
Dum_r _{i,j-1}		0.76 *** (0.05)		0.49 *** (0.03)		0.53 *** (0.05)
企业独立董事自变量滞后三期(N=8 309)						
	ln(1 + PatentAll_Grant _{i,j})	ln(1 + PatentInv_Grant _{i,j})		ln(1 + PatentAde_Grant _{i,j})		
ln_rid _{i,j-1}	0.31 *** (0.09)		0.24 *** (0.06)		0.22 *** (0.08)	
Dum_r _{i,j-1}		0.77 *** (0.05)		0.47 *** (0.03)		0.54 *** (0.05)
使用泊松计数模型再次进行回归估计(N=9 302)						
	PatentAll_Grant _{i,j}	PatentInv_Grant _{i,j}		PatentAde_Grant _{i,j}		
ln_rid _{i,j-1}	0.85 *** (0.01)		0.71 *** (0.02)		0.89 *** (0.01)	
Dum_r _{i,j-1}		2.09 *** (0.03)		3.06 *** (0.08)		0.77 *** (0.03)
使用负二项模型进行回归估计(N=10 366)						
	PatentAll_Grant _{i,j}	PatentInv_Grant _{i,j}		PatentAde_Grant _{i,j}		
ln_rid _{i,j-1}	0.49 *** (0.10)		0.38 *** (0.11)		0.47 *** (0.12)	
Dum_r _{i,j-1}		1.67 *** (0.12)		3.20 *** (0.16)		0.35 *** (0.13)

注: *、**、*** 分别表示 10%、5%、1% 的显著性水平 括号内为标准差。

Kenny^[31]提出的中介效应方法基础上,借鉴温忠麟和叶宝娟^[32]对中介方法的扩展,构建递归模型检验独立董事制度通过员工管理、企业发展以及企业融资三方面影响企业的研发创新产出和创新质量的中介效应。

1. 增强员工职业稳定性

独立董事是与管理层和大股东不相关的独立个体,独立董事制度的设立能够保证公司员工和中小股东的利益,因此,公司员工的职业稳定性以及积极性会提高,进而提升企业创新产出水平。董事会独立性较高的企业更不容易裁员,员工更具职业稳定性。企业发明专利创新具有风险较高以及研发和转化周期较长的特点,职业稳定性高的员工能够克服创新带来的不确定性(创新失败被裁员),并且研发人员的积极性会增加研发时间和创新效率,从而有利于企业创新产出的提高。

被解释变量是企业是否裁员,1为裁员,0为不裁员。估计结果如表7所示, $employees_{i,t}$ 对董事会独立性虚拟变量的回归系数为负,符合我们之前的理论分析,独立董事制度的设立使企业对创新失败的容忍度提高,员工稳定性增强,从而促进企业的长期发展。中介效应分析的结果十分显著,这表明独立董事制度的完善能够通过增强员工稳定性来增加企业创新产出,即员工职业稳定性是独立董事制度增加企业创新产出的机制之一。

2. 造成企业短视

企业创新需要企业关注长期发展,而企业短视会造成创新的后续资金乏力,只有关注长期发展的企业才能够保证创新所需要的资金。本文使用企业当前短期投资与期初企业总资产的比例 $ShortInv/Assets_{i,t}$ 来衡量企业短视程度,企业短期投资指标在2007年以前使用“短期投资净额”表示,之后采用“交易性金融资产”“可供出售金融资产净额”“持有至到期投资净额”的和来度量。如表8所示,董事会独立性比例的回归系数为正,进一步结合表4的结果分析表明,董事会独立性的提高会造成一定程度的企业短视,也符合我们之前的理论分析,独立董事虽然关注创新产出,但并不特别关注发明专利,而发明专利更有助于企业的长期发展。多元回归和中介效应分析的结果表明,虽然独立董事制度的设立能够增加企业创新产出,但是独立董事比例过高反而会造成企业短视,降低创新质量。即造成企业短视是独立董事制度降低企业创新质量的机制之一。

3. 缓解融资约束

董事会独立性较高的企业更容易得到创新资金支持,进而提高企业创新产出。因此,在外部融资约束较强的企业中,独立董事制度可以缓解企业融资约束,促进企业创新。本文借鉴Hadlock and Pierce^[33]定义的指数 $SA_Index_{i,t}$:

$$SA_Index_{i,t} = -0.737 \times \ln(Assets_{i,t}) + 0.043 \times \ln(Assets_{i,t})^2 - 0.04 \times Firmage_{i,t} \quad (4)$$

表7 影响机制一:增强员工职业稳定性

变量	$employees_{i,t}$	$\ln(1+PatentAll_Grant_{i,t})$	$\ln(1+PatentInv_Grant_{i,t})$	$\ln(1+PatentAde_Grant_{i,t})$
	(1)	(2)	(3)	(4)
$Dum_F_{i,t-1}$	-0.202 *** (0.014)	0.784 *** (0.054)	0.647 *** (0.044)	0.587 *** (0.049)
$employees_{i,t-1}$		-0.228 *** (0.037)	-0.171 *** (0.030)	-0.213 *** (0.033)
$Rd_{i,t-1}$	-0.156 (0.129)	1.046 ** (0.494)	0.387 (0.399)	1.019 ** (0.447)
$\ln(Assets_{i,t-1})$	0.007 ** (0.003)	0.312 *** (0.010)	0.267 *** (0.008)	0.257 *** (0.009)
$\ln(PPE/employees_{i,t-1})$	-0.007 *** (0.002)	-0.109 *** (0.008)	-0.084 *** (0.007)	-0.096 *** (0.007)
$Leverage_{i,t-1}$	-0.009 * (0.005)	-0.111 *** (0.020)	-0.075 *** (0.016)	-0.068 *** (0.018)
$Stockreturn_{i,t-1}$	-0.051 *** (0.005)	-0.002 (0.018)	-0.006 (0.014)	-0.006 (0.016)
$Herfindahl_{i,t-1}$	0.028 (0.091)	0.153 (0.350)	-0.446 (0.283)	0.422 (0.317)
$Herfindahl_{i,t-1}^2$	-0.159 (0.169)	0.064 (0.647)	0.996 * (0.522)	0.218 (0.585)
年份效应	不控制	不控制	不控制	不控制
行业效应	控制	控制	控制	控制
省份效应	控制	控制	控制	控制
观测值	11 000	11 000	11 000	11 000
R ²	0.039	0.133	0.141	0.116

注:*、**、***分别表示10%、5%、1%的显著性水平,括号内为标准差。

更高的 SA 指数表明企业面临着更高的融资约束。如表 9 所示,表 9 报告了中介效应检验的结果, $SA_Index_{i,t}$ 对独立董事比例的回归系数为负,且在 5% 的水平上显著,这符合我们之前的理论分析,董事会独立性的提高确实可以在一定程度上缓解企业融资约束。中介效应分析的结果十分显著,这表明独立董事制度的完善能够通过缓解融资约束来增加企业创新产出,即缓解融资约束是独立董事制度增加企业创新产出的机制之一。

(二) 异质性分析

1. 高新技术企业与非高新技术企业

首先,本文根据行业研发强度将样本企业分为高新技术企业和非高新技术企业。高新技术企业的研发强度更高,并且比其他企业更依赖创新。我们比较了高新技术企业和非高新技术企业的独立董事制度对创新的影响。表 10 中的结果表明,董事会独立性的促进效应在高新技术企业和非高新技术企业中的区别并不显著。这可能是由于董事会独立性提高后,倾向于进行创新,但并不倾向于发明专利创新,因此在高新技术企业与非高新技术企业中的差异并不明显。也可能是由于目前中国关于高新技术企业的界定一定的问题,需要进一步完善高新技术企业的申请标准。

2. 国有企业与非国有企业

对于国有企业而言,一方面主导市场的能力、政府和银行的支持以及缺乏效率可能使其缺乏实施创新战略的激励机制;另一方面,国有企业也有更多的资源和优势可以支持创新项目。表 11 报告了在国有企业和非国有企业中董事会独立性

表 8 影响机制二:造成企业短视

变量	$ShortInv/Assets_{i,t}$	$\ln(1+PatentAll_Grant_{i,t})$	$\ln(1+PatentInv_Grant_{i,t})$	$\ln(1+PatentAde_Grant_{i,t})$
	(1)	(2)	(3)	(4)
$\ln_rid_{i,t-1}$	0.190 (0.218)	0.261** (0.115)	0.241*** (0.093)	0.143 (0.105)
$ShortInv/Assets_{i,t-1}$		-0.009 (0.008)	-0.012* (0.006)	-0.003 (0.007)
$Rd_{i,t-1}$	-1.564 (1.317)	0.297 (0.699)	-0.378 (0.561)	0.474 (0.636)
$\ln(Assets_{i,t-1})$	-0.936*** (0.034)	0.292*** (0.019)	0.240*** (0.016)	0.250*** (0.018)
$\ln(PPE/employees_{i,t-1})$	-0.016 (0.026)	-0.052*** (0.014)	-0.042*** (0.011)	-0.058*** (0.012)
$Leverage_{i,t-1}$	-0.008 (0.042)	-0.038* (0.022)	-0.020 (0.018)	-0.017 (0.020)
$Stockreturn_{i,t-1}$	0.015 (0.069)	0.048 (0.037)	0.035 (0.029)	0.039 (0.033)
$Herfindahl_{i,t-1}$	-2.480** (1.105)	3.181*** (0.587)	2.086*** (0.471)	2.983*** (0.534)
$Herfindahl^2_{i,t-1}$	3.057 (2.166)	-5.674*** (1.149)	-3.979*** (0.923)	-4.633*** (1.045)
年份效应	控制	控制	控制	控制
行业效应	控制	控制	控制	控制
省份效应	控制	控制	控制	控制
观测值	4 482	4 482	4 482	4 482
R ²	0.198	0.191	0.202	0.163

注: *、**、*** 分别表示 10%、5%、1% 的显著性水平,括号内为标准差。

表 9 影响机制三:缓解企业融资约束

变量	$SA_Index_{i,t}$	$\ln(1+PatentAll_Grant_{i,t})$	$\ln(1+PatentInv_Grant_{i,t})$	$\ln(1+PatentAde_Grant_{i,t})$
	(1)	(2)	(3)	(4)
$\ln_rid_{i,t-1}$	-0.042*** (0.017)	0.729*** (0.085)	0.692*** (0.069)	0.406*** (0.078)
$SA_Index_{i,t-1}$		-0.305*** (0.049)	-0.148*** (0.040)	-0.341*** (0.045)
$Rd_{i,t-1}$	-0.384*** (0.093)	1.274*** (0.478)	0.589 (0.387)	1.175*** (0.434)
$\ln(Assets_{i,t-1})$	0.046*** (0.002)	0.258*** (0.011)	0.219*** (0.009)	0.221*** (0.010)
$\ln(PPE/employees_{i,t-1})$	-0.007*** (0.002)	-0.054*** (0.009)	-0.036*** (0.007)	-0.057*** (0.008)
$Leverage_{i,t-1}$	0.071*** (0.004)	-0.064*** (0.020)	-0.042*** (0.016)	-0.027 (0.018)
$Stockreturn_{i,t-1}$	-0.017*** (0.005)	0.039 (0.025)	0.031 (0.020)	0.024 (0.023)
$Herfindahl_{i,t-1}$	-0.471*** (0.066)	0.922*** (0.342)	0.216 (0.276)	0.975*** (0.310)
$Herfindahl^2_{i,t-1}$	0.833*** (0.122)	-0.484 (0.628)	0.485 (0.508)	-0.140 (0.570)
年份效应	控制	控制	控制	控制
行业效应	控制	控制	控制	控制
省份效应	控制	控制	控制	控制
观测值	10 988	10 988	10 988	10 988
R ²	0.131	0.192	0.196	0.167

注: *、**、*** 分别表示 10%、5%、1% 的显著性水平,括号内为标准差。

影响企业创新的差异。董事会独立性的正面影响在国有企业和非国有企业中的区别并不显著,因此,独立董事制度的优越性和局限性在国有企业和非国有企业中同时存在。

3. 成熟型企业与成长型企业

企业的生命周期是企业创新的重要影响因素。随着时间的推移,企业可能会调整行为和模式。根据企业成立的年限可以将样本企业划分为成熟型企业和成长型企业。如果企业年龄超过十年,则被设定为成熟型企业,否则被设定为成长型企业。成长型企业面临更大的挑战和劣势,需要依靠更多的创新来寻求长期生存并获得长期竞争优势。表 12 中的结果表明,独立董事制度对成长型企业创新的影响比成熟型企业更大。

4. 大规模企业与中小型企业

企业的规模大小也是企业创新的重要影响因素。不同规模的企业进行研发投资的力度不同,因而研发产出也不会相同。我们将样本企业分为大规模企业和中小型企业,如果企业当年的营业收入超过中位数,则被设定为大规模企业,否则被设定为中小型企业。表 13 中的结果表明,独立董事制度对中小型企业创新的影响比大规模企业更大。

六、结论与建议

独立董事制度是中国公司治理制度体系的重要组成部分,对其能否提升以及如何提升企业创新的研究尤为重要。本文基于国泰安 CSMAR 数据库中 2001—2016 年间上市公司数据,实证分析了独立董事制度影响企业创新的具体效应及其作用机制。文章的研究结论既为企业治理与企业创新领域的研究提供了中国的经验事实,也为中国企业创新过程中,如何优化企业治理

表 10 高新技术企业与非高新技术企业

变量	ln(1 + PatentAll_Grant _{i,t})		ln(1 + PatentInv_Grant _{i,t})		ln(1 + PatentAde_Grant _{i,t})	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
High-tech firm _{i,t}	0.01 (0.04)	-0.02 (0.04)	0.01 (0.03)	-0.02 (0.03)	0.02 (0.04)	0.01 (0.04)
ln_rid _{i,t-1}	0.28 *** (0.08)		0.24 *** (0.06)		0.22 *** (0.07)	
Dum_T _{i,t-1}		0.72 *** (0.05)		0.60 *** (0.04)		0.50 *** (0.05)
Rd _{i,t-1}	1.34 *** (0.48)	1.00 *** (0.49)	0.57 (0.39)	0.36 (0.40)	1.25 *** (0.44)	0.98 *** (0.45)
ln(Assets _{i,t-1})	0.24 *** (0.01)	0.32 *** (0.01)	0.20 *** (0.01)	0.27 *** (0.01)	0.21 *** (0.01)	0.27 *** (0.01)
ln(Firmage _{i,t-1})	-0.05 (0.01)	-0.06 (0.01)	-0.01 (0.01)	-0.02 (0.01)	-0.03 (0.01)	-0.04 (0.01)
Leverage _{i,t-1}	-0.08 *** (0.02)	-0.11 *** (0.02)	-0.05 *** (0.02)	-0.07 *** (0.02)	-0.05 *** (0.02)	-0.07 *** (0.02)
ln(PPE/employees _{i,t-1})	-0.04 *** (0.01)	-0.11 *** (0.01)	-0.02 *** (0.01)	-0.09 *** (0.01)	-0.05 *** (0.01)	-0.10 *** (0.01)
Stockreturn _{i,t-1}	0.05* (0.03)		0.04* (0.02)		0.03 (0.02)	
Herfindahl _{i,t-1}	1.36 *** (0.36)		0.60 *** (0.29)		1.40 (0.32)	
Herfindahl ² _{i,t-1}	-1.92 *** (0.67)		-0.75 (0.54)		-1.48 *** (0.60)	
年份效应	控制	不控制	控制	不控制	控制	不控制
行业效应	不控制	不控制	不控制	不控制	不控制	不控制
省份效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	10 366	11 137	10 366	11 137	10 366	11 137
R ²	0.167	0.128	0.169	0.136	0.144	0.109

注: *、**、*** 分别表示 10%、5%、1% 的显著性水平 括号内为标准差。

表 11 国有企业与非国有企业

变量	ln(1 + PatentAll_Grant _{i,t})		ln(1 + PatentInv_Grant _{i,t})		ln(1 + PatentAde_Grant _{i,t})	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
SOEs _{i,t}	-0.01 (0.05)	0.02 (0.05)	-0.04 (0.03)	-0.03 (0.04)	0.02 (0.05)	0.04 (0.05)
ln_rid _{i,t-1}	0.25 *** (0.07)		0.15 *** (0.05)		0.22 *** (0.07)	
Dum_T _{i,t-1}		0.78 *** (0.05)		0.51 *** (0.03)		0.49 *** (0.05)
Rd _{i,t-1}	0.77* (0.46)	0.48 (0.47)	-0.03 *** (0.31)	-0.21 (0.32)	1.21 *** (0.44)	0.96 *** (0.45)
ln(Assets _{i,t-1})	0.21 *** (0.01)	0.30 *** (0.01)	0.14 *** (0.01)	0.21 *** (0.01)	0.21 *** (0.01)	0.27 *** (0.01)
ln(Firmage _{i,t-1})	-0.07* (0.04)	-0.10 ** (0.04)	-0.03 (0.03)	-0.05 ** (0.03)	-0.04 (0.04)	-0.04 (0.04)
Leverage _{i,t-1}	-0.07 *** (0.02)	-0.11 *** (0.02)	-0.03 *** (0.01)	-0.06 *** (0.01)	-0.05 ** (0.02)	-0.07 *** (0.02)
ln(PPE/employees _{i,t-1})	-0.03 *** (0.01)	-0.12 *** (0.01)	-0.01 ** (0.01)	-0.08 *** (0.01)	-0.04 *** (0.01)	-0.09 *** (0.01)
Stockreturn _{i,t-1}	0.03 (0.02)		-0.00 (0.02)		0.03 (0.02)	
Herfindahl _{i,t-1}	1.06 *** (0.34)		0.02 (0.23)		1.31 *** (0.33)	
Herfindahl ² _{i,t-1}	-1.24* (0.63)		0.23 (0.43)		-1.35 *** (0.61)	
年份效应	控制	不控制	控制	不控制	控制	不控制
行业效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
省份效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	10 077	10 824	10 077	10 824	10 077	10 824
R ²	0.199	0.138	0.191	0.133	0.145	0.111

注: *、**、*** 分别表示 10%、5%、1% 的显著性水平 括号内为标准差。

结构,提供了重要的参考依据。本文主要结论如下:(1) 独立董事制度的设立对企业创新产出与创新质量都具有显著的正向影响;(2) 董事会独立性对企业创新产出和创新质量的影响存在差异,董事会独立性的提高对企业创新产出具有显著的促进作用,但对创新质量的影响是负面的;(3) 为了分析独立董事制度对企业创新影响的差异,文章进一步进行机制分析,从员工稳定性、企业短视、融资约束三种机制探讨独立董事制度和董事会独立性对企业创新产出与创新质量的影响。独立董事制度能够提升员工稳定性、缓解融资约束,从而促进企业的创新产出,但是独立董事比例的提高并不能解决企业短视问题,反而对企业创新质量具有一定的负面作用;(4) 由于企业特征的差异,独立董事制度对企业创新的影响也存在差异,在国有企业和非国有企业、高新技术企业和非高新技术企业中,独立董事制度的作用基本相同,但独立董事制度对成长型企业和中小型企业的影响大于成熟型企业 and 大规模企业。

独立董事制度作为公司治理的重要组成部分,为提升企业治理水平和公司绩效提供了更优的管理模式,独立董事可以有效发挥其对经理人的监督作用,缓解委托代理矛盾,又可以较好地发挥专家顾问作用,提升企业决策效率,有助于企业更多地关注企业创新研发,提升企业核心竞争力。基于文章研究结果,本文提出如下建议:一方面,发挥独立董事制度的优势,即在公司董事会中引进独立董事,优化企业治理结构,提升公司治理水平,基于独立董事的独立性和专业性,为企业提供更优的决策,提高公司管理层的

表 12 成熟型企业与成长型企业

变量	ln(1 + PatentAll_Grant _{i,t})		ln(1 + PatentInv_Grant _{i,t})		ln(1 + PatentAde_Grant _{i,t})	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Mature _{i,t}	-0.03*	-0.04	-0.04*	-0.05	-0.05	-0.04*
ln_rid _{i,t-1}	0.28***		0.24***		0.22***	
Dum_I _{i,t-1}		0.72***		0.60***		0.50***
Rd _{i,t-1}	1.37***	1.03**	0.58	0.37	1.26***	1.00**
ln(Assets _{i,t-1})	0.24***	0.32***	0.21***	0.27***	0.21***	0.27***
ln(Firmage _{i,t-1})	-0.04	-0.04	0.01	0.01	0.00	-0.01
Leverage _{i,t-1}	-0.08***	-0.11***	-0.05***	-0.07***	-0.05**	-0.07***
ln(PPE/employees _{i,t-1})	-0.04***	-0.11***	-0.02***	-0.09***	-0.05***	-0.10***
Stockreturn _{i,t-1}	0.05*		0.04*		0.03	
Herfindahl _{i,t-1}	1.36***		0.61**		1.39***	
Herfindahl ² _{i,t-1}	-1.92***		-0.77		-1.48**	
年份效应	控制	不控制	控制	不控制	控制	不控制
行业效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
省份效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	10 366	11 137	10 366	11 137	10 366	11 137
R ²	0.168	0.131	0.171	0.139	0.145	0.111

注: *、**、*** 分别表示 10%、5%、1% 的显著性水平,括号内为标准差。

表 13 大规模企业与中小型企业

变量	ln(1 + PatentAll_Grant _{i,t})		ln(1 + PatentInv_Grant _{i,t})		ln(1 + PatentAde_Grant _{i,t})	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Large _{i,t}	0.01	-0.15***	0.01	-0.12***	0.02	-0.08***
ln_rid _{i,t-1}	0.28***		0.24***		0.22***	
Dum_I _{i,t-1}		0.70***		0.59***		0.49***
Rd _{i,t-1}	1.37***	1.10**	0.58	0.37	1.26***	1.04**
ln(Assets _{i,t-1})	0.24***	0.32***	0.21***	0.27***	0.21***	0.27***
ln(Firmage _{i,t-1})	-0.07	-0.07*	-0.02	-0.03	-0.03	-0.04
Leverage _{i,t-1}	-0.08***	-0.11***	-0.05***	-0.07***	-0.05**	-0.07***
ln(PPE/employees _{i,t-1})	-0.04***	-0.11***	-0.02***	-0.08***	-0.05***	-0.09***
Stockreturn _{i,t-1}	0.05*		0.04*		0.03	
Herfindahl _{i,t-1}	1.36***		0.61**		1.39***	
Herfindahl ² _{i,t-1}	-1.92***		-0.77		-1.48**	
年份效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
行业效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
省份效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	10 366	11 137	10 366	11 137	10 366	11 137
R ²	0.168	0.129	0.171	0.138	0.145	0.110

注: *、**、*** 分别表示 10%、5%、1% 的显著性水平,括号内为标准差。

决策能力 进而激励企业更多地开展创新研发项目 提升企业的创新产出和创新质量。另一方面 避免盲目提高独立董事比例 使独立董事成为一种“花瓶董事”。在中国 独立董事制度属于“舶来品” 在独立董事制度实施阶段 实际效应可能不符合独立董事制度设立的初衷 导致独立董事制度名存实亡 独立董事成为所谓的“签字工具” 不利于企业的科学决策 阻碍企业研发创新。因此 只有制定独立董事的任职资格标准、监督考核以及奖励机制 强化独立董事制度的独立性和尽职性 才能发挥独立董事的优势 从而增强企业创新融资能力 提高企业职员稳定性 激励员工创新 提升企业创新质量。

注释:

①由于文章篇幅所限 结果没有在文中详细汇报 感兴趣的读者可以联系本文作者。

参考文献:

- [1]ROMER P M. Endogenous technological change [J]. Journal of political economy ,1990 98(98) :71-102.
- [2]AGHION P ,HOWITT P. A model of growth through creative destruction [J]. Econometrica ,1992 60(2) :323-351.
- [3]冯根福 温军. 中国上市公司治理与企业技术创新关系的实证分析 [J]. 中国工业经济 2008(7) :91-101.
- [4]肖利平. 公司治理如何影响企业研发投入? ——来自中国战略性新兴产业的经验考察 [J]. 产业经济研究 2016 (1) :60-70.
- [5]叶康涛 陆正飞 张志华. 独立董事能否抑制大股东的“掏空”? [J]. 经济研究 2007(4) :101-111.
- [6]BROCHET F ,SRINIVASAN S. Accountability of independent directors: evidence from firms subject to securities litigation [J]. Journal of financial economics 2014 ,111(2) :430-449.
- [7]MASULIS R W ,MOBBS S. Independent director incentives: where do talented directors spend their limited time and energy? [J]. Journal of financial economics 2014 ,111(2) :406-429.
- [8]CORE J E ,HOLTHAUSEN R W ,LARCKER D F. Corporate governance ,chief executive officer compensation ,and firm performance [J]. Journal of financial economics ,1999 51(3) :371-406.
- [9]FALEYE O ,HOITASH R ,HOITASH U. The costs of intense board monitoring [J]. Journal of financial economics 2011 ,101(1) :160-181.
- [10]BOROKHOVICH K A ,PARRINO R ,TRAPANI T. Outside directors and CEO selection [J]. Journal of financial and quantitative analysis ,1996 31(3) :337-355.
- [11]KNYAZEVA A ,KNYAZEVA D ,MASULIS R W. The supply of corporate directors and board independence [J]. The review of financial studies 2013 26(6) :1561-1605.
- [12]BRICKLEY J A ,COLES J L ,TERRY R L. Outside directors and the adoption of poison pills [J]. Journal of financial economics ,1994 35(3) :371-390.
- [13]COTTER J F ,SHIVDASANI A ,ZENNER M. Do independent directors enhance target shareholder wealth during tender offers? [J]. Journal of financial economics ,1997 43(2) :195-218.
- [14]AGHION P ,VAN REENEN J ,ZINGALES L. Innovation and institutional ownership [J]. American economic review ,2013 103(1) :277-304.
- [15]BERNSTEIN S. Does going public affect innovation? [J]. The journal of finance 2015 70(4) :1365-1403.
- [16]ATANASSOV J. Do hostile takeovers stifle innovation? Evidence from anti-takeover legislation and corporate patenting [J]. The journal of finance 2013 68(3) :1097-1131.
- [17]SAPRA H ,SUBRAMANIAN A ,SUBRAMANIAN K V. Corporate governance and innovation: theory and evidence [J]. Journal of financial and quantitative analysis 2014 49(4) :957-1003.
- [18]CHEMMANUR T ,TIAN X. Do anti-takeover provisions spur corporate innovation [C]. AFA 2012 Chicago meetings paper 2013.
- [19]方军雄 于传荣 王若琪 等. 高管业绩敏感型薪酬契约与企业创新活动 [J]. 产业经济研究 2016(4) :51-60.
- [20]BALSMEIER B ,FLEMING L ,MANSO G. Independent boards and innovation [J]. Journal of financial economics 2017 ,123(3) :536-557.

- [21]秦兴俊,王柏杰.股权结构、公司治理与企业技术创新能力[J].财经问题研究,2018(7):86-93.
- [22]王兵.独立董事监督了吗?——基于中国上市公司盈余质量的视角[J].金融研究,2007(1):109-121.
- [23]MANSO G. Motivating innovation[J]. The journal of finance, 2011, 66(5):1823-1860.
- [24]赵洪江,陈学华,夏晖.公司自主创新投入与治理结构特征实证研究[J].中国软科学,2008(7):145-149.
- [25]郑志刚,邹宇,崔丽.合伙人制度与创业团队控制权安排模式选择——基于阿里巴巴的案例研究[J].中国工业经济,2016(10):126-143.
- [26]COHEN L, DIETHER K, MALLOY C. Misvaluing innovation[J]. The review of financial studies, 2013, 26(3):635-666.
- [27]刘浩,唐松,楼俊.独立董事:监督还是咨询?——银行背景独立董事对企业信贷融资影响研究[J].管理世界,2012(1):141-156.
- [28]HALL B H, JAFFE A, TRAJTENBERG M. Market value and patent citations[J]. RAND journal of economics, 2005, 36(1):16-38.
- [29]CHANG X, FU K, LOW A et al. Non-executive employee stock options and corporate innovation[J]. Journal of financial economics, 2015, 115(1):168-188.
- [30]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.
- [31]BARON R M, KENNY D A. The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: conceptual, strategic and statistical considerations[J]. Journal of personality and social psychology, 1986, 51(6):1173-1182.
- [32]温忠麟,叶宝娟.有调节的中介模型检验方法:竞争还是替补? [J].心理学报,2014(5):714-726.
- [33]HADLOCK C J, PIERCE J R. New evidence on measuring financial constraints: moving beyond the KZ index[J]. The review of financial studies, 2010, 23(5):1909-1940.

(责任编辑:李敏)

Is independent director a “signature tool” in the process of enterprise innovation? The effect and mechanism based on Chinese enterprise data

WU Di¹, ZHANG Yuchang²

(1. School of Economics, Renmin University of China, Beijing 100872, China;

2. School of Economics, Nanjing University, Nanjing 210093, China)

Abstract: In view of the development level of the board of directors of Chinese enterprises and the particularity of R&D innovation of enterprises, it is particularly important to analyze the effects and mechanisms of the independent director system of enterprises in China on enterprise innovation. Based on the data of listed companies in CSMAR database, this paper empirically analyzes the specific effects and mechanisms of independent director system affecting enterprise technology innovation. The study found that the independent director system is not entirely a “signature tool”. The establishment of a director’s independent system has a significant positive impact on the innovation output and innovation quality of the enterprise; the improvement of the independence of the board has a significant positive impact on the innovation output of the enterprise, but the impact on the quality of innovation is negative. In order to analyze the reasons for this difference, the article further explores the specific impact mechanism from three aspects: employee stability, corporate short-sightedness and financing constraints. The influence of the independent director system on enterprise innovation is heterogeneous. In state-owned enterprises and non-state-owned enterprises, high-tech enterprises and non-high-tech enterprises, the role of independent director system is basically the same. And the independent director system has a greater impact on growth companies and small and medium-sized enterprises than mature and large-scale enterprises. The article provides an important reference for how to optimize the corporate governance structure in the process of Chinese enterprise innovation.

Key words: independent director system; innovation output; innovation quality; mechanism analysis; heterogeneity analysis