

环境责任视角下非正式环境规制 对企业绿色技术创新的影响

——一个有中介的调节模型

孙金花,徐琳霖,胡健

(重庆理工大学 管理学院,重庆 400054)

摘要:环境问题是影响我国生态经济健康发展的关键,而积极释放环境履责信号来推动绿色技术创新发展则是企业应对经济高质量发展的必然途径,特别是在互联网传媒带来的网络舆论效应凸现的当下,媒介公众的外部舆论压力已成为企业开展绿色创新活动的新驱动力。基于此,本文尝试从环境责任视角,探究公众、媒介外部舆论压力对企业绿色技术创新能力的内在作用机制,引入环保投资作为调节变量,构建相应理论模型,并以2012—2018年重污染上市公司数据为样本,运用固定效应模型开展了实证研究。结果表明:公众关注对企业绿色技术创新具有显著正向影响;媒介关注与企业绿色技术创新间存在“倒U型”关系;公众关注与媒介关注间存在显著的交互作用,且在提高企业绿色技术创新方面存在替代效应;环境责任在媒介关注与企业绿色技术创新的非线性关系中具有完全中介作用;环保投资强化了媒介关注与企业绿色技术创新的非线性关系,但削弱了公众关注对企业绿色技术创新的影响。

关键词:非正式环境规制;绿色技术创新;环境责任;环保投资

中图分类号:C939 **文献标志码:**A **文章编号:**1002—980X(2021)10—0010—13

一、引言

随着我国经济的高速发展,各类环境问题不断涌现,已经对整体经济社会发展产生了一定的抑制作用。近年来,我国对生态环境保护愈加重视,相关法律法规相继颁布施行,这使得各类市场主体,特别是污染型企业进一步加强对环保问题的重视程度(苗苗等,2019),试图将开展绿色技术创新作为企业应对环境负外部性和塑造绿色环保形象的重要途径。然而,当前在政府强制性环境规制下,污染企业为了避免行政措施处罚对经营带来的不利影响,多是被动的驱使自身开展绿色产品革新和绿色技术研发活动,其企业绿色技术创新投入表现出一定的阶段性特征,即在正式环境规制下企业进行适时投入,并没有形成长效性,最终不断诱发出新的环保问题,致使形成了社会公众和媒介关注的舆论热点。在这种情况下,如何在社会媒介公众主导的非正式环境规制作用下,推动企业主动开展绿色技术创新活动就成为新的研究视角。进入21世纪,随着公众环保意识的逐渐增强,以及社交媒体、搜索引擎等网络媒介的出现,特别是微博等即时工具的不断完善,公众越来越多的通过网络工具了解社会信息,表达自己的看法(郑思齐等,2013)⁷⁶。基于此,网络信息提升了公众对于环境问题的关注度,使得公众环境参与发挥越来越重要的作用(李欣等,2017)。而有效的环境治理需要媒介与公众两方力量的结合与互动,在此思想基础上,媒介传播、公众行动产生的社会舆论,势必会对企业形象形成较强的负面效应,引导企业为了改善这一现象主动研发投入释放出“绿色生产”的合法性信号。从而将环境规制的压力转化为创新的动力,兼顾了节能减排和技术发展的双重可持续性(张艳云和黄涛,2019)。然而,已有文献大多关注政府主导下的正式环境规制对企业创新的影响,此种互联网信息舆论作用下的非正式环境规制值得关注,但现有文献鲜有所提及(黄永源和朱晟君,2020)²⁷⁴⁶。

可以说,该类来源于互联网媒体信息作用下公众环境诉求和参与环境治理行动的舆论压力,即非正式环

收稿日期:2021—02—01

基金项目:国家自然科学基金“协同创新环境下隐性知识供需匹配与重构的结构化途径和方法研究”(71401021);教育部人文社会科学研究青年基金项目“‘一带一路’能源合作中跨文化邻避风险的识别、评估与防范对策研究”(19YJC-ZH054);重庆理工大学研究生创新项目“以媒体公众为主导的非正式环境规制对企业绿色技术创新影响及发展路径研究”(clgyx20203046)

作者简介:孙金花,博士,重庆理工大学管理学院教授,研究方向:创新管理理论与方法;徐琳霖,重庆理工大学管理学院硕士研究生,研究方向:创新管理;胡健,博士,重庆理工大学管理学院教授,研究方向:创新管理方法。

境规制的介入,已使得环境责任逐渐成为企业推动绿色技术创新的一种新路径。该责任是在社会责任的约束下,企业迫于社会舆论压力,会以开发绿色产品、提高绿色技术研发能力为根本着力点,主动加大环保投资力度,这不仅有助于保证公众环保诉求的有效解决,从可持续发展角度来看,更能促使企业实现更高的经济效益,并通过助力节能减排、强化环境保护给企业带来一定社会效益,塑造企业在公众中的良好形象(叶红雨和杨静,2020)。基于此,本文立足于企业环境责任视角,通过外部压力角度分析媒介公众舆论监督所构成的合法性压力对企业绿色技术创新的影响,分别从公众关注和媒介关注两个维度展开讨论,并探究网络环境下的公众关注与媒介关注的互动关系,同时引入环保投资作为调节变量,剖析其在两者关系形成过程中所发挥的作用机理。这不仅有助于打开非正式环境规制与企业绿色技术创新之间的作用过程黑箱,更能为促使我国企业从可持续性角度审视自身发展,基于履行环境责任义务来转变发展思路,积极主动开展绿色技术创新活动。

二、理论分析与研究假设

(一)公众关注与企业绿色技术创新

近年来,公众环境关注压力逐渐进入学者的视野。随着互联网络的快速发展,公众越来越倾向于从互联网上获取社会资讯,并通过网络传达自己的环境诉求(赵毅和许杨杨,2016),而此时企业一方面通过公关手段来降低社会舆论对企业形象的负面效应外,更重要的是需要从长远战略发展角度出发,深入思考如何通过加大绿色技术创新投入来解决其所带来的环境污染问题。在这种情况下,公众关注对推动企业绿色技术创新具有正向的积极促进作用。主要表现为:面对公众申诉、控告等手段带来的社会舆论压力,企业出于维护自身形象的长远考虑,污染企业为了维持良好的企业声誉,会主动引进或研发绿色产品,即从“末端污染治理”向“源头治理”转变,占据先动优势(Chen和Han, 2018)。目前大多数研究学者都认为公众关注作为一种外部市场监督行为,其舆论监督作用有利于推动企业技术创新效率的提高(王建明,2008),但这种公众参与行为发生往往是在具体的社会情境下,为了达到资源和环境部门控制加强的目的,通过多种机制参与决策来实现的(解品磊等,2017),而在不同的情景背景下,公众关注对于企业绿色技术创新所产生影响的具体表现形式是有所差异的,目前研究范畴更多聚焦于公众关注与环境绩效(王建秀等,2020)、信息披露(游达明和杨金辉,2017)等方面,仅有少数学者分析了公众关注对企业环境治理和创新能力的的作用机理,其中Jay和Michael(2005)主要是基于社会信誉角度分析了公众关注对企业污染监管过程的正向作用,Christian和Jay(2010)则通过研究发现公众参与环境管理对于企业环境行为具有较大的影响力,即公众参与环境污染治理可以促进企业绿色创新行为,而郑思齐等(2013)⁸¹发现基于网络检索下的公众环境诉求有助于改善城市的环境污染治理,并能使环境库兹涅茨曲线的拐点提前,黄永源等(2020)也研究发现公众环境诉求有利于治理和改善城市环境(黄永源和朱晟君,2020)²⁷⁵⁴。综上所述,公众关注可以有效弥补正式环境规制决策失灵的现象,随着公众关注力度的逐渐提高,企业迫于社会各界的舆论压力会采取增加研发投入等积极主动措施来规避更大的损失。基于此,本文提出如下假设:

公众关注对企业绿色技术创新存在正向影响(H1)。

(二)媒介关注与企业绿色技术创新

媒介关注在社会舆论制造与企业声誉形成过程中存在不可替代的作用,其通过对信息的传播与解读,通过构建透明的信息环境,为公众对企业的环境行为提供相应的价值判断和认知导向。从现实情况出发,由于企业市场经济活动中信息传播的多层次性,公众和企业间存在严重的信息不对称情况,这不仅会影响公众的购买决策,更使得企业环境行为得不到准确认知。而媒介作为信息传播的中介和载体,不仅能引导公众对企业的认知和评价,更能在一定程度上激化企业外部竞争环境(代升,2020),从而有效激发出企业管理者的创新意愿,促使企业开展绿色创新活动(赵莉和张玲,2020),即媒体对企业新闻报道的数量、态度与公众对企业的关注程度、评价存在相关性(Timothy和Violina, 2003),当企业环境污染破坏事件曝光后,媒体传播产生的社会舆论压力可以迫使企业采取相应的手段改进,促进企业绿色技术创新能力的提高。特别是近年来,随着互联网的广泛普及,企业环境行为的透明度被网络媒介不断提高,这不仅降低了公众参与环境治理的门槛,同时也使得媒体关注对于企业环境污染治理的影响力逐渐加大。可以说,作为社会的主要信息中介,媒介关

注对环境治理所发挥的作用越来越得以凸显(王云等,2017)⁸³,即面对媒体对企业污染行为的曝光,会对企业造成不利的社会舆论,从而影响公众的认知和判断,破坏企业在公众中的良好形象。基于此种媒介带来的舆论压力,企业一方面通过公关手段降低其形成的负面效应;另一方面则从可持续发展视角,着力推动开展绿色技术创新活动来改善自身环境行为。目前大量研究也表明,媒介关注对企业环境行为能够产生有效的监督治理作用。其中张济建等(2016)¹⁰⁰研究发现媒体对企业环境污染事件的曝光能够促使企业开展绿色技术创新活动来有效改善企业环境问题;而王云等(2017)⁹¹则在研究环境规制对媒体报道的影响过程中发现,在直接性规制较弱的地区,媒介关注可以发挥替代作用,对企业环境治理产生正向引导作用。然而,若媒体对于企业环境污染事件存在过度曝光的情景下,媒介关注对企业绿色技术创新的影响会产生负向作用,这主要是由于新闻媒体具有利益导向性,一般情况下公众容易对披露企业污染行为的新闻更有兴趣,随着负面新闻的大量曝光,公众会对负面信息具有更高的接受程度,从而对企业社会信誉和形象造成严重破坏的同时,不利于企业推动绿色技术创新发展战略(秦颖和孙慧,2020;苏昕和周升师,2019)³²。综上所述,适度的媒介关注能有效促进企业的绿色技术创新,但随着非正式环境规制强度的不断提高,超出了污染企业承受能力时,会给企业绿色技术创新活动带来一定的阻碍,甚至影响企业的生存与发展。基于此,本文提出如下假设:媒介关注对企业绿色技术创新存在“倒U型”影响(H2)。

(三)公众关注与媒介关注的交互关系

信息时代下的媒体咨询快速传播,使得公众诉求表达更加直接,特别是随着政府环境管理权力的下放和信息披露透明度的提高,公众环境治理的参与度得到了有效提升,且越来越受到网络环境下媒介传播的影响作用,其根源在于媒介的舆论传播效应影响了公众关于某一事件的感知印象和关注重点,对人们关注的对象和议论的话题具有决定性的引导作用(任佳,2020;沈洪涛和冯杰,2012)。而媒体通过对某一事件的挖掘,使得该事件迅速扩散到公众的视野中,即互联网的普及提升了信息披露程度,缓解了公众与企业间信息不对称的情况,推动了公众环境参与的及时化和广泛化(Arthur和Neil,2006),使得公众的诉求表达拥有传播的平台,从而促使公众的环境诉求传播范围扩大化,表现出更强的影响力。同时,公众关注可以把媒介的舆论效应转化为现实,将网络环境下非正式环境规制的力量落实到具体的企业事件中去,即公众关注是具体化、显像化的媒介关注,使得媒体的力量呈现出“主动性”和“现实性”,通过公众的现实主体行动形成对企业环境治理行为的具体约束力量,将媒介传播的“软约束”力量转化为公众行动的“硬约束”力量。但在信息繁多而且复杂的网络环境下,这种信息大多没有经过挑选和整理却被媒体过度地曝光和渲染,导致公众无法确定地分辨信息的真伪,在媒介认知的影响下,对企业的环境行为表达出“叠加的”舆论力量,使得媒介传播的效力受到公众具体行动的催化作用,这两种力量的相互干预,使得其舆论作用效力和范围更大,容易对企业行为表现出过激的反应,影响企业效益(姜伟,2020)³⁰,导致媒介关注和公众关注对企业创新不能实现良好的协同。因此,在媒介关注和公众关注之间存在着一种交互关系,这种关系在提高企业绿色技术创新的过程中存在替代效应。基于此,本文提出如下假设:

公众关注与媒介关注之间存在交互关系(H3a);

公众关注和媒介关注在提高企业绿色技术创新方面存在替代效应(H3b)。

(四)环境责任的中介作用

环境责任是指随着利益相关者的参加,企业信息更加透明,企业为了减少环境损害所采取和实施的一系列预防措施(Fatma,2007)。根据信号传递理论,由于媒介公众对企业环境污染事件的曝光放大了企业“非法性”经营的信号,导致企业声誉形象遭到破坏,此时经营不善的企业会选择加大环境信息披露力度,履行环境责任,并再次利用媒介和公众关注的“放大镜”功能,通过社会舆论传递出“合法性”信号,赢得各利益相关方的认可和信任(杨广青等,2020),从而达到重新提升企业价值的目的(张弛等,2020)。而随着近年来公众环保意识的增强,企业的环境行为尤其是环境污染行为,往往会得到媒体的优先报道,进一步来吸引公众关注。因此对于企业环境责任的履行情况,媒体可以通过表扬或批评的新闻报道,从而引导社会公众对企业环境责任表现的认知和评价(张济建等,2016)⁹³。可以说,上述两类非正式环境规制所带来的隐性力量可以使环保观念在社会得到广泛传播,导致企业在社会舆论的外部压力下,其环境责任意识会得到有效改善。与此同时,企业也可以通过及时准确地披露环保信息来履行环境责任,提升自身企业形象的同时,更加助力企获得政府、投资者、环保组织等利益相关者的创新资源,进而加大研发投入,推动企业积极开展绿色技术创新活

动。主要表现为：其一，从政府层面上，积极承担环境责任的企业更容易得到政府的认可，有利于享受到税收优惠和创新补助等财政支持，这种支持会对企业研发绿色技术产生至关重要的作用。其二，从外部投资者层面上，银行等作为企业研发资本融资的重要渠道，对企业发展具有重要推动力量，一般情况下，外部投资者青睐于积极承担环境责任及时向社会披露相关信息的绿色企业（Yoram 和 Andries, 2008）。综上所述，非正式环境规制下的环境责任会成为内生性的利益，促进企业主动创新，由原有环境规制下的被动决策向自主创新转变，即公众关注和媒介关注可以通过环境责任的视角对企业绿色技术创新产生影响，在这种情况下，公众参与环保治理，可以对污染企业产生强大的舆论效应，推动企业承担积极的环境责任，持续开展企业绿色技术创新活动。基于此，本文提出如下假设：

环境责任在非正式环境规制与企业绿色技术创新之间起着中介作用(H4)；

环境责任在公众关注和企业绿色技术创新之间起着中介作用(H4a)；

环境责任在媒介关注和企业绿色技术创新之间起着中介作用(H4b)。

(五)环保投资的调节效应

受环境污染的负外部性和企业经营的风险性影响，推动企业绿色技术创新会受到一定困难和阻碍，需要资本支持作为关键驱动力。基于资源基础观视角分析，资本资源是影响企业创新的关键因素之一（王炳成等，2020）⁴⁵，尤其是在媒介公众关注等非正式环境规制的情景下，大量外来资本投入可以帮助企业加快绿色技术创新的速度（潘爱玲等，2019），在这种情况下，企业是否投入足够的环保资金显得尤为重要。然而，环保投资对企业绿色技术创新的影响不仅存在基于资源基础观的直接效应，还存在基于信号传递理论的间接效应。由于媒体和公众对企业环境污染行为的曝光，对企业产生的负面舆论围剿可能诱发严重的资本市场惩罚机制和政府行政处罚对企业造成了强烈的合法性负担（王炳成等，2020）⁴⁵，面对这种压力，污染企业为了避免舆论的进一步传播带来更大的经营危机，通常会选择采取一定的公关手段予以处理，然而此种处理方式无法根本性解决企业的外部负面效应，为了获得更加长效的处理机制，企业会做出最优行为选择，即通过内部环保投资向外界传达出主动保护环境和承担社会责任的积极信号。通常情况下，加大环保投资的企业主体，可以有效影响社会公众对企业环境污染行为的认知和评价，达到提升企业价值的目的，而这势必会推动企业主动研发清洁能源、节能产品等绿色环保技术，从而提高企业绿色技术创新水平。特别是随着近年来公众环保意识的提高和生态环境的逐渐恶化，企业的负面新闻总是更加能够引起媒介公众的关注，基于利益导向性原则，此时媒介公众更可能积极主动地对企业进行监督和控诉，企业面临着更大的压力，增加企业环保投资的投入，可以有效推动媒介公众带来的舆论“负面效应”转变成为创新“补偿效应”，企业开展绿色技术创新活动的积极性也会显著提高。综上所述，企业环保投资在非正式环境规制与企业绿色技术创新关系间表现出积极效应。高环保投资的企业，随着媒介公众监督力度的提高，可以展现出更高的环保重视程度，此时的创新“补偿效应”超过了创新“挤占效应”，企业开展研发创新的动力更强。即企业加大环保投资力度，对非正式环境规制关于企业绿色技术创新的影响机制具有显著促进作用。基于上述分析，本文提出如下假设：

企业环保投资力度越大，非正式环境规制对于企业绿色技术创新的促进作用越强(H5)；

企业环保投资力度越大，公众关注对于企业绿色技术创新的促进作用越强(H5a)；

企业环保投资力度越大，媒介关注对于企业绿色技术创新的促进作用越强(H5b)。

三、研究设计

(一)固定效应模型设计

基于上述理论假设分析，本文初步构建了非正式环境规制、环境责任与企业绿色技术创新之间关系的概念模型，并引入环保投资作为主效应的调节变量。具体如图1所示。

为了检验该理论模型的变量关系，选择企业绿色技术创新作为被解释变量，非正式环境规制作为解释变量，环境责任作为中介变量，企业环保投资作为调节变量，构建出关系模型如下。

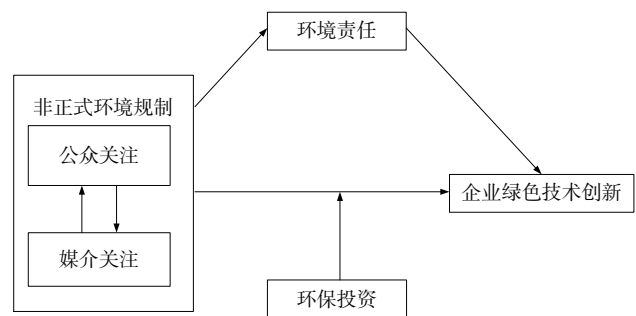


图1 理论模型

$$inno_{it} = \beta_0 + \beta_1 eri_{it} + \beta_2 liu_{it} + \beta_3 pro_{it} + \beta_4 lev_{it} + \beta_5 sal_{it} + \beta_6 roe_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$$eid_{it} = \beta_0 + \beta_1 eri_{it} + \beta_2 liu_{it} + \beta_3 pro_{it} + \beta_4 lev_{it} + \beta_5 sal_{it} + \beta_6 roe_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

$$inno_{it} = \beta_0 + \beta_1 eri_{it} + \beta_2 eid_{it} + \beta_3 liu_{it} + \beta_4 pro_{it} + \beta_5 lev_{it} + \beta_6 sal_{it} + \beta_7 roe_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

$$inno_{it} = \beta_0 + \beta_1 eri_{it} + \beta_2 inv_{it} + \beta_3 inv_{it} \times eri_{it} + \beta_4 liu_{it} + \beta_5 pro_{it} + \beta_6 lev_{it} + \beta_7 sal_{it} + \beta_8 roe_{it} + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

其中: $inno_{it}$ 表示企业绿色技术创新; eri_{it} 表示公众关注; eid_{it} 表示环境责任; pro_{it} 代表发展能力; lev_{it} 代表财务杠杆; sal_{it} 代表盈利能力; roe_{it} 代表经营能力; inv_{it} 表示企业环保投资; liu_{it} 表示流动比率;并引入了公众关注与环保投资的交互项 $inv_{it} \times eri_{it}$; ε_{it} 表示随机扰动项; i, t 分别表示企业和时间; β 为待估系数。同理,构建媒介关注与企业绿色技术创新之间的关系模型:

$$inno_{it} = \beta_0 + \beta_1 ern_{it-2} + \beta_2 ern_{it-2}^2 + \beta_3 liu_{it} + \beta_4 pro_{it} + \beta_5 lev_{it} + \beta_6 sal_{it} + \beta_7 roe_{it} + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

$$eid_{it} = \beta_0 + \beta_1 ern_{it-2} + \beta_2 ern_{it-2}^2 + \beta_3 liu_{it} + \beta_4 pro_{it} + \beta_5 lev_{it} + \beta_6 sal_{it} + \beta_7 roe_{it} + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

$$inno_{it} = \beta_0 + \beta_1 ern_{it-2} + \beta_2 ern_{it-2}^2 + \beta_3 eid_{it} + \beta_4 liu_{it} + \beta_5 pro_{it} + \beta_6 lev_{it} + \beta_7 sal_{it} + \beta_8 roe_{it} + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

$$inno_{it} = \beta_0 + \beta_1 ern_{it-2} + \beta_2 ern_{it-2}^2 + \beta_3 inv_{it} + \beta_4 inv_{it} \times ern_{it-2} + \beta_5 liu_{it} + \beta_6 pro_{it} + \beta_7 lev_{it} + \beta_8 sal_{it} + \beta_9 roe_{it} + \varepsilon_{it} \quad (8)$$

$$inno_{it} = \beta_0 + \beta_1 ern_{it-2} + \beta_2 ern_{it-2}^2 + \beta_3 inv_{it} + \beta_4 inv_{it} \times ern_{it-2} + \beta_5 inv_{it} \times ern_{it-2}^2 + \beta_6 liu_{it} + \beta_7 pro_{it} + \beta_8 lev_{it} + \beta_9 sal_{it} + \beta_{10} roe_{it} + \varepsilon_{it} \quad (9)$$

其中: ern_{it-2} 表示媒介关注; $inv_{it} \times ern_{it-2}$ 表示媒介关注与环保投资的交互项。

关于中介效应的验证,本文借鉴余东华和孙婷(2017)的中介效应模型进行检验,首先构建非正式环境规制 X 与企业绿色技术创新 Y 的回归模型(1),判断其回归系数是否显著。若回归系数显著,则可进入下一步分析,否则两者之间不存在稳定关系,无法验证中介作用。其次,构建非正式环境规制 X 和环境责任 M 的回归模型(2)和非正式环境规制 X 、环境责任 M 及企业绿色技术创新 Y 的回归模型(3);若模型(2)和模型(3)中非正式环境规制 X 的回归系数均显著,且模型(3)中环境责任 M 的回归系数显著,则为部分中介效应;相反,若模型(2)中非正式环境规制 X 的回归系数显著,模型(3)中环境责任 M 的系数显著,但非正式环境规制 X 的回归系数不显著,则为完全中介效应。关于调节效应的检验,本文借鉴温忠麟等(2005)的研究方法,构建非正式环境规制 X 与企业环保投资 Z 的交互项 $X \times Z$,若解释变量 X 与被解释变量 Y 之间存在显著关系,且交互项 $X \times Z$ 显著,则证明存在调节效应。

(二)联立议程模型设计

由于公众关注与媒介关注之间的双向因果关系可能导致潜在的内生性问题,无法获得一致性估计。基于此,本文构建联立方程模型(SEM)来解决该偏差(Allen和Emilia, 2005),具体的联立方程模型构建如下:

$$\begin{cases} ern_{it} = \beta_0 + \beta_1 eri_{it} + \beta_2 liu_{it} + \beta_3 pro_{it} + \beta_4 lev_{it} + \beta_5 sal_{it} + \beta_6 roe_{it} + \varepsilon_{it} \\ eri_{it} = \beta_0 + \beta_1 ern_{it} + \beta_2 liu_{it} + \beta_3 pro_{it} + \beta_4 lev_{it} + \beta_5 sal_{it} + \beta_6 roe_{it} + \varepsilon_{it} \end{cases} \quad (10)$$

为了进一步说明双主体交互效应下的非正式环境规制对企业绿色技术创新的影响差异性,检验媒介关注与公众关注的相互作用机制,在模型(1)、模型(5)、模型(6)的基础上,引入公众关注与媒介关注的交互项 $ern_{it-2} \times eri_{it}$ 和公众关注与媒介关注平方项的交互项 $ern_{it-2}^2 \times eri_{it}$,综合考察变量间的内在反馈机制,观察媒介公众和公众关注是否调节了对方对企业绿色技术创新的影响效应。具体模型构建如下:

$$inno_{it} = \beta_0 + \beta_1 ern_{it-2} + \beta_2 ern_{it-2}^2 + \beta_3 eri_{it} + \beta_4 eri_{it} \times ern_{it-2} + \beta_5 eri_{it} \times ern_{it-2}^2 + \beta_6 liu_{it} + \beta_7 pro_{it} + \beta_8 lev_{it} + \beta_9 sal_{it} + \beta_{10} roe_{it} + \varepsilon_{it} \quad (11)$$

(三)变量说明

1. 被解释变量

目前,关于企业绿色技术创新的衡量有多种定义方法,已有研究选取绿色全要素生产率作为度量指标进行衡量(张娟等,2019),也有研究采用规模以上工业企业科研活动的人员数量作为衡量指标(邝嫦娥等,2019)。本文基于数据的可得性,利用世界知识产权组织(WIPO)于2010年推出的“国际专利分类绿色清单”,筛选环境友好型技术相关专利信息,识别出企业绿色专利申请数量表征企业绿色技术创新水平,且对其进行对数化处理。

2. 解释变量

目前,学术界关于非正式环境规制的衡量没有一个统一的标准。但随着移动互联网的发展,对媒介公众

的关注度进行量化不再是研究难题。根据2020年《中国互联网络发展状况统计报告》显示,我国记录公众搜索行为的搜索引擎网民使用率达到83%(姜伟,2020)²²。当前,利用网络搜索数据对社会经济活动进行研究已经取得了很多成果,如沈洪涛和冯杰(2012)采用媒体关于企业环境表现报道的倾向性作为舆论监督的代理变量。基于此,本文参考已有学者的相关研究(徐圆,2014;王宇哲和赵静,2018),通过两个指标反映非正式环境规制的强度:一是公众关注(*eri*),主要是参考张三峰等(2015)采用的“百度指数”中以“环境污染”作为关键词进行搜索(张三峰和卜茂亮,2015),得到关于全国各省份不同时间的百度指数值,并对数化处理,考虑研究对象为企业,主要进行了以下转换:
$$eri_{it} = \frac{c_{it}}{s_{it}} \times \frac{z_{it}}{c_{it}} \times erim_{it}$$
计算出2012—2018年的公众关注指数,其

中:*i*、*t*、*r*分别表示企业、年份和地区;*s*表示在地区*r*中第*t*年地区工业总产值;*c*表示在地区*r*中第*t*年企业*i*所属行业总产值;*z*表示在地区*r*中第*t*年企业*i*的总产值;*erim*表示地区*r*的公众第*t*年关于环境污染的百度指数值;二是媒介关注(*ern*),由于本文侧重于考察媒体报道的信息中介作用和外部监督作用对企业绿色技术创新意愿的影响。因此参考倪恒旺等(2015)的研究,以企业名和“环境污染”作为关键词,在搜索引擎中对主要新闻网站手动统计2012—2018年媒体关于企业环境污染事件的新闻曝光条数进行衡量,并做对数化处理。

3. 中介变量

本文借鉴张萃和伍双霞(2017)衡量方法,采用环境信息披露指数衡量企业对环境问题的重视程度,即环境责任(*eid*),环境信息披露水平计算公式:
$$eid_{it} = \sum_{j=1}^{10} sc_{ij}$$
其中:*eid_{it}*为企业*i*在第*t*年环境信息披露得分的加总;*sc_{ij}*为企业*i*在第*t*年在*j*项目上的评分情况,其中,*j*=1,2,3,⋯,10,具体环境信息披露项目包括企业环保投资和环境技术开发,企业污染物的排放及排放减轻情况等。指标数据来源于企业公开年报、社会责任报告、环境责任报告等。

4. 调节变量

本文借鉴吕明晗等(2019)的研究方法,采用企业环保投资强度来反映企业环保投资(*inv*),即企业当期环保投资占固定资产净值的比重作为替代变量进行衡量。

5. 控制变量

现金流(*liu*),选取流动比率作为企业内部现金流的衡量指标,并进行对数化处理。发展能力(*pro*),发展能力越强的公司为了保持良好的发展愿景,提高企业的市场竞争力,会有更高的绿色技术创新意愿,本文采用总资产增长率进行衡量。财务杠杆(*lev*),由于企业的财务杠杆间接反映了企业的融资能力,融资能力强的企业有利于企业的研发创新。因此本文选取企业总负债除以总资产进行衡量。企业盈利能力(*sal*),企业盈利能力强的公司可以带来更高的资金流动,对企业的创新能力有一定的促进作用,本文采用企业营业利润占营业收入的比重来衡量。经营能力(*roe*),经营能力越强的公司具有更高的绿色技术创新能力,本文采用企业资产负债率进行衡量。

(四)数据来源

本文根据国家环保总局2012年公布的16个重污染行业,选择2012—2018年我国30个省(自治区、直辖市)(因数据缺失,不包括西藏地区和港澳台地区)A股重污染上市公司工业企业数据,并对数据做如下处理:一是为保证样本的代表性,剔除财务异常进行特别处理的公司;二是剔除了样本期间经营状态存在异常的公司;三是剔除样本期间未披露环保信息及数据存在缺失的公司;四是为了消除极端值的影响,本文对所有连续变量在1%和99%的百分位上进行Winsorize处理。本文的数据主要来自《中国工业统计年鉴》、国家知识产权局统计局、百度指数网站、国泰安数据库、上市公司年报等。经过整理,最终得到包含151家样本企业,1057条样本数据的平衡面板。

四、实证分析

(一)描述性统计分析

主要变量的描述性统计分析见表1。由表1可知,企业绿色技术创新的平均值为0.153,标准差为0.300,说明不同企业之间绿色技术创新水平存在显著差异。公众关注的标准差为0.723,媒介关注的标准差为0.227,说明两种非正式环境规制测量指标数据的波动幅度具有一定差异,其中公众关注的波动幅度较大。此外,公众关注、媒介关注、环境责任、企业环保投资与企业绿色技术创新存在显著的正相关关系。

表1 描述性统计及相关性分析

变量	样本数	mean	sd	1	2	3	4	5
<i>inno</i>	151	0.153	0.300	1				
<i>eri</i>	151	1.807	0.723	0.298***	1			
<i>ern</i>	151	1.181	0.227	0.101***	0.196***	1		
<i>eid</i>	151	0.921	0.258	0.099***	0.170***	0.152***	1	
<i>inv</i>	151	6.739	0.867	0.200***	0.348***	0.163***	0.126***	1

(二)假设检验

本文采用面板计量模型检验非正式环境规制对企业绿色技术创新的影响。首先通过 hausman 检验,检验结果选择固定效应模型对参数进行回归分析。通过样本数据分析发现,样本数据存在一定的异方差和自相关。因此使用 John 和 Aart(1998)提出的“xtscc,fe”命令修正异方差和自相关问题对回归结果带来的影响。另外,考虑到媒介关注与企业绿色技术创新之间存在较为复杂的因果关系,以及由此可能引发内生性问题,本文选择媒介关注测量指标的滞后二期,以此在一定程度上控制模型中存在的遗漏变量、互为因果等内生性问题。

1. 非正式环境规制对企业绿色技术创新的回归分析

由表2中模型(1)的回归结果分析可知,企业绿色技术创新对公众关注的回归系数 $\beta_1=0.076(p<0.05)$,说明公众关注对企业绿色技术创新存在显著的正向影响,即公众关注力度越高,企业绿色技术创新的能力越强。因此,H1得到验证。由表3中模型(5)可知,企业绿色技术创新对媒介关注的回归系数 $\beta_2=0.174(p<0.1)$,而企业绿色技术创新对媒介关注平方项的回归系数 $\beta_3=-0.310(p<0.1)$,说明媒介关注与企业绿色技术创新之间存在“倒U型”关系,即当媒介关注较小时,有利于企业绿色技术创新,但是随着媒介关注力度的逐渐加大并跨过拐点时,媒介关注将不利于企业绿色技术创新,其根源在于媒体关于企业环境污染的新闻报道开始有利于迫使企业展开绿色技术创新,但随着舆论压力的逐渐增大,给企业造成了一定的负担,从而对企业形象造成打击,不利于企业经营,导致企业绿色技术创新的能力降低。因此,假设H2得到验证。

2. 环境责任的中介作用检验

为进一步验证环境责任在非正式环境规制与企业绿色技术创新之间产生的中介作用,表2中模型(2)的环境责任对公众关注与企业绿色技术创新之间的中介作用的回归结果显示,环境责任与公众关注的回归系数 $\beta_4=0.129(p<0.05)$,可以进入下一步检验,但表2中环境责任与企业绿色技术创新间的回归系数 $\beta_5=0.046(p>0.1)$,说明三者之间的作用关系不显著,其根源可能是因为公众关注存在传播范围和传播时效的局限性,当公众参与环境治理引起的舆论效力比较弱时,无法对企业履行环境责任产生外部作用压力,此时企业不会通过开展技术研发活动来改变公众的认知和评价,企业的绿色技术创新能力就不会得到显著影响。表3中模型(6)的媒介关注与环境责任的回归系数 $\beta_6=0.328(p<0.01)$,环境责任与媒介关注平方项的回归系数 $\beta_7=-0.479(p<0.05)$,这表明两者存在稳定关系,可以进入下一步检验;而在引入环境责任这一中介变量后,模型(7)中的媒介关注与环境责任的回归系数 $\beta_8=0.161(p>0.1)$,环境责任与媒介关注平方项的回归系数 $\beta_9=-0.292(p<0.1)$,且环境责任与企业绿色技术创新的回归系数 $\beta_{10}=0.037(p<0.1)$,这表明环境责任在媒介关注与企业绿色技术创新之间的非线性关系中存在中介作用,由于媒介关注引起的社会舆论压力具有一定的时滞性,导致极值前的媒介关注影响效应较小,无法影响公众认知,企业履行环境责任的积极性不高,而极值后的媒介关注因为出现大量的媒介介入,其社会

表2 公众关注、环境责任、环保投资与企业绿色技术创新关系

变量	模型(1)	模型(2)	模型(3)	模型(4)
	<i>inno</i>	<i>eid</i>	<i>inno</i>	<i>inno</i>
<i>eri</i>	0.076** (2.97)	0.129** (2.93)	0.070** (3.05)	0.320*** (5.23)
<i>eid</i>			0.046 (1.93)	
<i>inv</i>				0.061*** (5.64)
<i>eri×inv</i>				-0.036** (-3.58)
<i>lev</i>	-0.251*** (-7.27)	0.217 (0.86)	-0.261*** (-7.05)	-0.269*** (-7.96)
<i>sal</i>	0.038 (1.67)	-0.083 (-1.05)	0.042 (1.50)	0.037 (1.58)
<i>pro</i>	-0.118*** (-4.28)	0.022 (0.53)	-0.119*** (-4.08)	-0.119*** (-4.14)
<i>roe</i>	0.008 (0.76)	-0.007 (-0.76)	0.008 (0.80)	0.005 (0.54)
<i>liu</i>	0.017 (0.86)	0.052 (0.72)	0.015 (0.66)	0.023 (1.21)
Constant	0.066 (1.44)	0.646*** (9.04)	0.036 (0.72)	-0.336*** (-4.02)
FE	YES	YES	YES	YES
N	151	151	151	151

注:*,**、***分别表示在10%、5%、1%的水平上显著;括号内数字为t检验值。

舆论影响范围进一步扩大,引导了公众对企业环保行为的判断和评价,此时企业会主动披露环境信息,履行环境责任,通过研发创新活动提高企业绿色技术创新能力,树立良好的企业形象。假设 H3b 得到验证。

3. 环保投资的调节效应检验

由表 2 中模型 4 可知,公众关注与环保投资交互项的回归系数 $\beta_{11}=-0.036(p<0.05)$,表明企业环保投资在公众关注和企业绿色技术创新之间存在显著的负向调节作用。原因可能是因为随着环保投资的提高,由于公众关注本身具有的传播局限性对企业影响效应不强,导致企业不愿意投资无法获得高利润回报的环保项目,而更加愿意选择缴纳排污费。因此未对企业的绿色技术创新产生促进作用。而表 3 中的模型(8)和模型 9 结果显示,媒介关注与环保投资交互项的回归系数 $\beta_{12}=0.003(p>0.1)$,媒介关注平方项与环保投资交互项的回归系数 $\beta_{13}=0.187(p<0.05)$,说明企业环保投资在媒介关注与企业绿色技术创新非线性关系的调节作用存在一定差异,即解释变量极值前的调节效应不显著,企业环保投资在极值后的媒介关注与企业绿色技术创新之间起到了正向调节作用。因此,假设 H4b 得到验证。环保投资的调节效应如图 2 和图 3 所示。

表 3 媒介关注、环境责任、环保投资与企业绿色技术创新关系

变量	模型(5)	模型(6)	模型(7)	模型(8)	模型(9)
	<i>inno</i>	<i>eid</i>	<i>inno</i>	<i>inno</i>	<i>inno</i>
<i>ern</i>	0.174*(2.34)	0.328*** (5.11)	0.161(2.12)	-0.106(-0.61)	0.654** (2.95)
<i>ern</i> ²	-0.310*(-2.67)	-0.479** (-4.27)	-0.292*(-2.40)	0.069(0.85)	-1.303** (-3.46)
<i>eid</i>			0.037*(2.16)		
<i>inv</i>				-0.005(-0.27)	-0.092*(-2.36)
<i>ern</i> × <i>inv</i>				0.003(0.18)	-0.096** (-3.23)
<i>ern</i> ² × <i>inv</i>					0.187** (3.43)
<i>lev</i>	-0.168(-1.69)	0.503(1.41)	-0.187*(-2.30)	-0.190*** (-4.64)	-0.102*** (-4.21)
<i>sal</i>	0.037*(2.34)	-0.149*(-2.31)	0.043*(2.16)	0.035(1.40)	0.041(1.78)
<i>pro</i>	-0.088*** (-15.66)	-0.008(-0.34)	-0.087*** (-16.57)	-0.107*** (-4.18)	-0.118*** (-3.88)
<i>roe</i>	-0.009(-1.17)	0.008(0.29)	-0.009(-1.36)	0.001(0.36)	0.002(0.14)
<i>liu</i>	0.031(1.35)	0.042(0.49)	0.030(1.20)	0.010(0.50)	0.013(0.57)
Constant	0.328*** (4.69)	1.005*** (20.85)	0.290** (3.43)	0.212(1.68)	0.831** (3.05)
FE	YES	YES	YES	YES	YES
N	151	151	151	151	151

注:*,**、***分别表示在 10%、5%、1% 的水平上显著;括号内数字为 *t* 检验值。

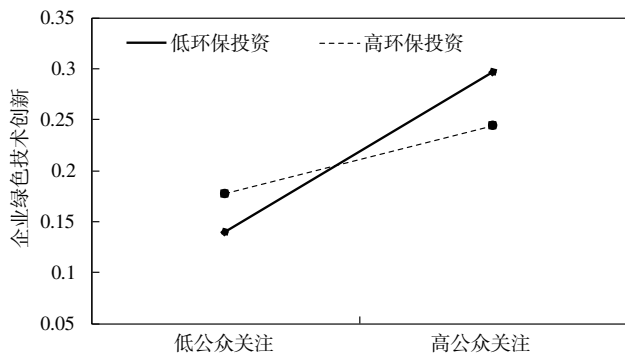


图 2 环保投资对公众关注与企业绿色技术创新的调节效应

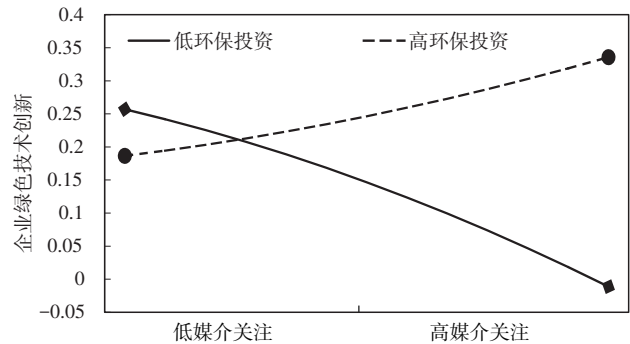


图 3 环保投资对媒介关注与企业绿色技术创新的调节效应

(三) 稳健性检验

为了保证上述结果的稳健性和科学性,本文主要通过以下方法进行了稳健性检验,一是增加了控制变量,即在控制变量中增加了反映企业规模的变量 *size*,规模越大的企业可以有更好的研发创新基础条件。因此对企业绿色技术创新具有一定的影响作用;二是在固定效应模型的基础上引入了时间效应重新进行估计以验证模型稳健性,具体回归结果如表 4 和表 5 所示。通过分析发现,主要解释变量对企业绿色技术创新的影响与前文分析基本一致,进一步证实了研究结论的可靠性。

表4 公众关注与企业绿色技术创新稳健性检验

变量	模型(1)	模型(2)	模型(3)	模型(4)
	<i>inno</i>	<i>eid</i>	<i>inno</i>	<i>inno</i>
<i>eri</i>	0.074*(2.27)	-0.170***(-5.56)	0.081*(2.23)	0.314***(-5.18)
<i>eid</i>			0.045(1.73)	
<i>inv</i>				0.060***(-6.84)
<i>eri</i> × <i>inv</i>				-0.035**(-3.49)
<i>lev</i>	-0.184**(-3.18)	0.405(1.53)	-0.202***(-4.16)	-0.210***(-3.78)
<i>sal</i>	0.037(1.39)	-0.127(-1.40)	0.042(1.27)	0.036(1.32)
<i>pro</i>	-0.110***(-3.87)	0.021(0.56)	-0.110**(-3.69)	-0.110***(-3.79)
<i>size</i>	-0.673(-0.89)	7.548***(-9.94)	-1.010(-1.13)	-0.671(-0.79)
<i>liu</i>	0.019(0.95)	0.037(0.50)	0.017(0.78)	0.024(1.29)
<i>roe</i>	0.001(0.59)	-0.008(-0.67)	0.001(0.80)	0.001(0.71)
时间控制	是	是	是	是
<i>FE</i>	YES	YES	YES	YES
<i>N</i>	151	151	151	151

注:*, **, ***分别表示在10%、5%、1%的水平上显著;括号内数字为*t*检验值。

表5 媒介关注与企业绿色技术创新稳健性检验

变量	模型(5)	模型(6)	模型(7)	模型(8)	模型(9)
	<i>inno</i>	<i>eid</i>	<i>inno</i>	<i>inno</i>	<i>inno</i>
<i>ern</i>	0.168*(2.23)	0.242*(2.79)	0.159(2.05)	0.167*(2.18)	0.617**(-2.50)
<i>ern</i> ²	-0.307*(-2.63)	-0.417**(-3.50)	-0.292*(-2.40)	-0.307*(-2.61)	-1.310**(-2.99)
<i>eid</i>			0.036*(2.28)		
<i>inv</i>				0.004(0.23)	-0.094*(-2.32)
<i>ern</i> × <i>inv</i>				-0.002(-0.54)	-0.100**(-3.34)
<i>ern</i> ² × <i>inv</i>					0.195**(-3.21)
<i>lev</i>	-0.118(-0.94)	0.720*(2.44)	-0.144(-1.36)	-0.119(-0.95)	-0.214***(-4.14)
<i>sal</i>	0.038*(2.19)	-0.166*(-2.57)	0.044(2.06)	0.039*(2.29)	0.034(1.39)
<i>pro</i>	-0.082***(-10.09)	-0.023(-1.13)	-0.081***(-9.70)	-0.082***(-10.96)	-0.112**(-3.70)
<i>size</i>	-0.591(-1.46)	5.818***(-10.30)	-0.803(-1.75)	-0.570(-1.43)	0.643(0.99)
<i>liu</i>	0.037(1.56)	0.048(0.67)	0.035(1.41)	0.036(1.55)	0.010(0.51)
<i>roe</i>	-0.003(-1.14)	-0.012(-0.73)	-0.002(-0.81)	-0.002(-1.05)	0.000(0.23)
时间控制	是	是	是	是	是
<i>FE</i>	YES	YES	YES	YES	YES
<i>N</i>	151	151	151	151	151

注:*, **, ***分别表示在10%、5%、1%的水平上显著;括号内数字为*t*检验值。

(四)联立方程模型(SEM)估计结果

为了对联立方程模型(SEM)进行有效识别,本文使用两阶段最小二乘法(2SLS)进行回归分析,并汇报了最小二乘法(OLS)回归结果作为对比以验证模型的稳健性。具体回归结果见表6。

表6 联立方程模型

变量	模型(1)	模型(2)	模型(3)	模型(4)	模型(5)
	<i>eri</i>	<i>eri</i>	<i>ern</i>	<i>ern</i>	<i>inno</i>
<i>eri</i>			0.057***(-5.37)	0.063***(-5.19)	0.095***(-5.41)
<i>ern</i>	0.472***(-5.37)	1.347***(-4.03)			0.198*(2.55)
<i>ern</i> ²					-0.368**(-2.95)
<i>ern</i> × <i>eri</i>					0.013(0.85)
<i>ern</i> ² × <i>eri</i>					-0.048*(-2.21)
<i>liu</i>	-0.450***(-3.90)	-0.305**(-2.23)	-0.100**(-2.50)	-0.107**(-2.52)	0.038(1.68)
<i>sal</i>	-0.268**(-2.26)	-0.238*(-1.81)	0.022(0.55)	0.012(0.29)	0.037(1.96)
<i>pro</i>	-0.241**(-2.12)	-0.122(-0.90)	-0.097**(-2.46)	-0.088**(-2.07)	-0.094***(-14.70)
<i>roe</i>	-0.160***(-2.67)	-0.154**(-2.25)	0.038*(1.85)	0.023(1.01)	-0.004(-0.56)
<i>lev</i>	2.791***(-8.14)	2.588***(-6.93)	-0.167(-1.36)	-0.012(-1.02)	-0.177(-1.92)
<i>cons</i>	0.993***(-7.41)	-0.038(-0.09)	1.130***(-34.96)	1.132***(-32.52)	0.252*(2.27)
Estimation	OLS	2SLS	OLS	2SLS	xtscc, fe
LM 检验		0.000		0.000	
Sargan 检验		0.000		0.000	
<i>N</i>	151	151	151	151	151

注:*, **, ***分别表示在10%、5%、1%的水平上显著;括号内数字为*t*检验值。

从模型 2 和模型 4 的检验结果分析可知, LM 检验模型不存在识别不足问题, Sargan 检验不存在过度识别问题。说明满足联立方程模型中可识别的阶条件和秩条件, 可以对结构方程进行一致性估计。而从回归结果来看, 媒介关注的回归系数 $\beta_{14}=1.347(p < 0.01)$, 公众关注的回归系数 $\beta_{15}=0.063(p < 0.01)$, 表明公众关注与媒介关注之间存在显著的交互效应, 且都对对方存在较强的促进作用, 并且公众关注对媒介关注的促进效应强度超过了媒介关注对公众关注的促进效应强度。说明媒介关注和公众关注会在对方的介入下产生更强烈的影响作用, 这和预期相符, 验证了假设 H3a。从模型 5 来看, $ern \times eri$ 的回归系数 $\beta_{16}=0.013(p > 0.1)$, $ern^2 \times eri$ 的回归系数 $\beta_{17}=-0.048(p < 0.1)$, 说明极值后的媒介关注与公众关注间的交互作用对企业绿色技术创新存在互动影响机制, 具体表现为替代效应。而公众关注对企业绿色技术创新影响的绝对值小于媒介关注对企业绿色技术创新影响的绝对值, 说明公众对企业绿色技术创新的作用主要表现在对媒介关注的舆论放大作用上, 特别是对极值后的媒介关注的负面舆论效应的平滑作用, 这和现实情况相符。可以说, 媒介关注是抑制企业创新动力的直接因素, 公众关注虽然缓解了极值后的媒介关注的负面作用效力, 但无法起到根本作用, 两类关注之间产生的替代效应显著, 验证了假设 H3b。

五、结论与对策建议

(一) 研究结论

本文以重污染上市公司为研究对象, 通过面板数据, 采用固定效应模型探究了非正式环境规制与企业绿色技术创新的相互作用关系, 基于联立方程模型分析了公众关注与媒介关注之间的交互作用关系, 诠释了企业环境责任与环保投资在非正式环境规制与企业绿色技术创新之间的中介作用和调节效应。研究结果表明: ①公众关注与企业绿色技术创新之间存在正向相关关系, 这表明公众参与环境污染治理的积极性越高, 越能弥补政府从上而下的正式环境规制的失灵现象, 在外部舆论压力作用下, 促使企业基于企业形象塑造和技术革新的双轮驱动下主动开展技术研发活动, 推动企业绿色技术创新发展; ②媒介关注对企业绿色技术创新存在“倒 U 型”影响。由于媒体监督是一种强有力的外部监督手段, 可以通过新闻曝光等手段使得企业污染行为得到广泛传播, 在这种情况下, 企业会因社会各界舆论可能对其经营所产生的负面效应, 而主动通过降污减排、技术创新等手段积极应对, 以此避免造成更大的损失; 但随着媒介基于特定环境污染问题的监督力度的不断加强, 则会不断给企业施加更大压力, 进而导致企业经营受到负面效应影响而无力开展绿色技术创新活动, 最终阻碍了企业的生存和发展(苏昕和周升师, 2019)³⁷; ③公众关注与媒介关注间存在显著的交互关系, 且在提高企业绿色技术创新方面存在替代效应, 其中媒介关注是影响企业绿色技术创新的直接动因, 而公众关注可以平滑极值后的媒介关注对企业绿色技术创新的负面影响。这表明公众关注是具体化、显像化的媒介关注, 可以将媒介关注的舆论监督作用转化为现实力量, 而媒介关注通过企业环境舆论信息的传播, 缓解了公众与企业间信息不对称的情况, 并通过互联网平台助力其环境诉求的表达更加直接。但进一步发现媒介关注和公众关注的交互作用表现出对企业绿色技术创新的抑制作用, 其根源在于由于互联网媒体信息传播的复杂性, 而公众无法有效辨别媒体信息传播的真伪, 在媒体和公众两种力量的交互催化下, 容易存在错误或过激反应, 而媒体基于利益导向性会根据公众行为做出更多的报道, 这种外部舆论压力会对企业形象造成负面影响, 抑制其创新动力, 并最终危害了企业发展, 也减弱了彼此对企业绿色技术创新的贡献; ④环境责任的中介效应检验结果表明其是非正式环境规制与企业绿色技术创新之间的作用关系实现的重要路径。利用媒介和公众关注的“放大镜”功能, 企业可以将环境责任履行情况向公众传递出“合法性”信号, 从而引导公众对企业环境行为形成正确的认识和评价, 帮助企业塑造良好企业形象来集聚各利益相关者的创新资源, 提高企业绿色技术创新水平; ⑤环保投资强化了媒介关注与企业绿色技术创新之间的作用关系, 但削弱了公众关注对企业绿色技术创新的影响。企业环保投资力度的加大, 满足企业创新能力提升所需资本的同时, 更能向各类公众主体传递出其主动保护环境和承担社会责任的积极信号, 有效推动媒介公众带来的舆论“负面效应”转变成为创新“补偿效应”, 正面助力企业形象塑造, 从而使得企业主动开展绿色技术创新活动的意愿更强, 然而公众关注其本身不具有传播的便捷性和快速性, 无法形成强烈的外部舆论压力, 在环保投资提高的情况下, 企业不愿意投资无法获得高利润回报的环保项目, 而更愿意选择缴纳排污费等, 此时企业的绿色技术创新能力就不会得到显著提高。

(二)研究贡献

其一:理论贡献。已有文献大多考虑正式环境规制对国家、地区或产业技术创新的影响,而较少基于环境责任视角分析非正式环境规制对企业绿色技术创新的影响。然而,随着互联网传媒带来的网络舆论效应的凸现,公众与媒介参与环境治理的影响力越来越凸现,媒介公众的外部舆论压力已成为影响企业创新活动的关键力量。基于此,本文从环境责任视角拓宽了非正式环境规制与企业绿色技术创新的研究关系范式,基于资源基础观、信号传递理论和信息不对称理论,尝试性地探究了公众、媒介外部舆论压力等非正式环境规制对企业绿色技术创新能力的内在作用机制。

其二:实践价值。面向我国经济高质量发展时代背景下,这一研究结论有助于引导企业从迫于政府自上而下的强制性环境规制的被动创新,向引导公众认知而塑造良好舆论形象的主动创新转变。强调公众媒介作为法律制度外的非正式力量对环境治理参与度的不断提高,可以有效弥补正式环境规制的决策失灵现象。充分发挥媒体公众外部监督力量,有利于建立多元共治的环境治理体系,进一步深化对我国企业环保行为的有效监督,促进企业绿色技术创新的积极性和科学性,为实现我国环境保护和经济发展的双赢提供有益的帮助。

(三)对策建议

基于上述分析结论,本文拟从非环境规制对企业绿色技术创新活动所产生的作用机理出发,提出以下对策建议:①考虑公众关注对企业绿色技术创新存在显著的正向刺激效应,面对当前严峻的生态形式,企业要与公众建立良好的伙伴关系,在公众中树立绿色环保形象从而提高客户忠诚度,引导公众有效使用外部监督权力,主动由“末端污染治理”向“源头治理”转变,提升绿色技术创新能力;②考虑到媒介关注存在对企业绿色技术创新的“倒U型”非线性影响,企业要主动和媒体建立良好的沟通机制,讲究效益最大化原则,接受媒介关注并引导媒体在监督过程中对污染事件作出适度的报道,在经营危机出现时及时与媒体建立联系,形成伙伴效应,避免造成过大压力,从而对生产经营造成一定的负面影响;③考虑媒介关注与公众关注的交互关系及在提高企业绿色技术创新过程中的替代效应,为了更好的发挥舆论监督的作用,企业要推动互联网络平台建设,深化媒介融合发展,助力新闻舆论传播,保证公众诉求的有效表达,进一步提高环境信息披露水平,为公众在参与环境治理过程中提供必要的信息支持,但也要注意媒介公众关注对企业创新行为表现出的替代作用,企业要引导媒体信息披露的质量,避免过多负面报道的曝光,同时要成立公关部门及时处理相关的负面报道,在公众中树立绿色形象,引导公众关于媒体新闻报道的反应,避免公众做出错误或过激行为,造成更大的危机;④考虑环境责任在非正式环境规制与企业绿色技术创新之间的部分中介作用,企业应加强环境责任履行意识,主动加强环境信息披露,以应对媒介公众参与环境治理所面临的潜在舆论风险给企业绿色技术创新活动所带来的阻碍。也就是说,企业要树立正确的环保意识,重视环境责任履行在企业发展中的价值,通过制定环保计划、加强员工环保意识培训等手段塑造绿色企业形象,以此引诱社会公众对企业的认可和喜爱。同时也要完善的环境责任披露制度规范企业行为,可以引入第三方监管部门,保证企业在经营过程中充分利用外部有力激励政策主动积极的履行环境责任,从而实现经济效益、社会效益和环境效益的共赢;⑤考虑环保投资可以有效调节非正式环境规制与企业绿色技术创新之间的作用机理,企业应致力于企业可持续发展,通过环保投资将保护环境的绿色理念和日常经营活动融入到一起,塑造具有社会环境效益的企业形象,以此向外界释放信号并获得社会公众的肯定和支持,激发企业技术创新的积极性的同时,促使环保投资与企业创新实现最大化的协同效应。

(四)研究不足与展望

基于数据的可得性及研究资源的有限性,本文尚存在有待进一步深入探究之处:一是受研究样本的可得性所限,本文以重污染上市公司为研究对象,并未深入探究该研究模型在其他类别的制造业企业中是否存在同样的作用机理;二是由于文章着力于从全国层面分析公众外部舆论因素和企业自身因素对绿色技术创新的作用机理,但并未分行业和分区域研究不同样本群体的表现差异。基于此,未来研究将试图扩大样本数量,尝试基于不同行业、不同区域的样本数据,进一步验证分析该模型的科学性和普适性。

参考文献

- [1] 代升, 2020. 融资约束、媒体关注与高新技术企业创新绩效研究[D]. 保定: 河北大学, 1-51.
- [2] 黄永源, 朱晟君, 2020. 公众环境关注、环境规制与中国能源密集型产业动态[J]. 自然资源学报, 35(11):

- 2744-2758.
- [3] 姜伟, 2020. 突发大规模疫情对经济发展的影响——基于公众关注和媒体关注的视角[J]. 经济与管理研究, 41(10): 21-41.
- [4] 邝嫦娥, 路江林, 2019. 环境规制对绿色技术创新的影响研究——来自湖南省的证据[J]. 经济经纬, 36(2): 126-132.
- [5] 李欣, 杨朝远, 曹建华, 2017. 网络舆论有助于缓解雾霾污染吗? ——兼论雾霾污染的空间溢出效应[J]. 经济学动态(6): 45-57.
- [6] 吕明晗, 徐光华, 沈弋, 2019. 货币政策与企业环保投资行为——我国重污染行业上市公司的证据[J]. 经济管理, 41(11): 55-71.
- [7] 苗苗, 苏远东, 朱曦, 等, 2019. 环境规制对企业技术创新的影响——基于融资约束的中介效应检验[J]. 软科学, 33(12): 100-107.
- [8] 倪恒旺, 李常青, 魏志华, 2015. 媒体关注、企业自愿性社会责任信息披露与融资约束[J]. 山西财经大学学报, 37(11): 77-88.
- [9] 潘爱玲, 刘昕, 邱金龙, 等, 2019. 媒体压力下的绿色并购能否促使重污染企业实现实质性转型[J]. 中国工业经济(2): 174-192.
- [10] 秦颖, 孙慧, 2020. 自愿参与型环境规制与企业研发创新关系——基于政府监管与媒体关注视角的实证研究[J]. 科技管理研究, 40(4): 254-262.
- [11] 任佳, 2020. 公共压力对上市公司环境信息披露质量的影响机制研究[D]. 西安: 陕西科技大学.
- [12] 沈洪涛, 冯杰, 2012. 舆论监督、政府监管与企业环境信息披露[J]. 会计研究(2): 72-78, 97.
- [13] 苏昕, 周升师, 2019. 双重环境规制、政府补助对企业创新产出的影响及调节[J]. 中国人口·资源与环境, 29(3): 31-39.
- [14] 王炳成, 麻汕, 马媛, 2020. 环境规制、环保投资与企业可持续性商业模式创新——以股权融资为调节变量[J]. 软科学, 34(4): 44-50.
- [15] 王建明, 2008. 环境信息披露、行业差异和外部制度压力相关性研究——来自我国沪市上市公司环境信息披露的经验证据[J]. 会计研究(6): 54-62, 95.
- [16] 王建秀, 刘星茹, 尹宁, 2020. 社会公众监督与企业绿色环境绩效的关系研究[J]. 经济问题(8): 70-77.
- [17] 王宇哲, 赵静, 2018. “用钱投票”: 公众环境关注度对不同产业资产价格的影响[J]. 管理世界, 34(9): 46-57.
- [18] 王云, 李延喜, 马壮, 等, 2017. 媒体关注、环境规制与企业环保投资[J]. 南开管理评论, 20(6): 83-94.
- [19] 温忠麟, 侯杰泰, 张雷, 2005. 调节效应与中介效应的比较和应用[J]. 心理学报(2): 268-274.
- [20] 熊国保, 罗元大, 赵建彬, 2020. 企业环境责任对创新绩效影响的实证检验[J]. 统计与决策(21): 172-175.
- [21] 解品磊, 段海燕, 王宪恩, 2017. 博弈视角下我国生态保护红线制度的公众参与[J]. 环境保护, 45(14): 59-61.
- [22] 徐圆, 2014. 源于社会压力的非正式性环境规制是否约束了中国的工业污染?[J]. 财贸研究, 25(2): 7-15.
- [23] 杨广青, 杜亚飞, 刘韵哲, 2020. 企业经营绩效、媒体关注与环境信息披露[J]. 经济管理, 42(3): 55-72.
- [24] 叶红雨, 杨静, 2020. 环境规制对企业绩效影响的实证研究——基于企业社会责任的调节作用[J]. 山东财经大学学报, 32(2): 99-107.
- [25] 游达明, 杨金辉, 2017. 公众参与下政府环境规制与企业生态技术创新行为的演化博弈分析[J]. 科技管理研究, 37(12): 1-8.
- [26] 余东华, 孙婷, 2017. 环境规制、技能溢价与制造业国际竞争力[J]. 中国工业经济(5): 35-53.
- [27] 张弛, 张兆国, 包莉丽, 2020. 企业环境责任与财务绩效的交互跨期影响及其作用机理研究[J]. 管理评论, 32(2): 76-89.
- [28] 张萃, 伍双霞, 2017. 环境责任承担与企业绩效——理论与实证[J]. 工业技术经济, 36(5): 67-75.
- [29] 张济建, 于连超, 毕茜, 等, 2016. 媒体监督、环境规制与企业绿色投资[J]. 上海财经大学学报, 18(5): 91-103.
- [30] 张娟, 耿弘, 徐功文, 等, 2019. 环境规制对绿色技术创新的影响研究[J]. 中国人口·资源与环境, 29(1): 168-176.
- [31] 张三峰, 卜茂亮, 2015. 嵌入全球价值链、非正式环境规制与中国企业 ISO14001 认证——基于 2004—2011 年省际面板数据的经验研究[J]. 财贸研究, 26(2): 70-78.
- [32] 张艳云, 黄涛, 2019. 环境规制与企业创新: 基于对千家企业节能行动的分析[J]. 重庆理工大学学报(社会科学), 33(6): 43-49.
- [33] 赵莉, 张玲, 2020. 媒体关注对企业绿色技术创新的影响: 市场化水平的调节作用[J]. 管理评论, 32(9): 132-141.
- [34] 赵毅, 许杨杨, 2016. 公众关注、行业竞争与环境信息披露水平——基于沪市制造业的实证经验[J]. 财会通讯(9): 78-80.
- [35] 郑思齐, 万广华, 孙伟增, 等, 2013. 公众诉求与城市环境治理[J]. 管理世界(6): 72-84.
- [36] ALLEN N B, EMILIA B P, 2005. Capital structure and firm performance: A new approach to testing agency theory and an application to the banking industry[J]. Journal of Banking and Finance, 30(4): 1065-1102.
- [37] ARTHUR P J M, NEIL T C, 2006. China's environmental governance in transition[J]. Environmental Politics, 15(2): 149.

- [38] CHEN C X, HAN L, 2018. Public participation in water environ-ment control: The status and experience of Shenz-hen, Southern China[J]. Meteorological and Environmental Research Meteorol, 9(4): 70-73, 79.
- [39] CHRISTIAN L, JAY P S, 2010. Private citizen suits and public enforcement: Substitutes or complements?[J]. Journal of Environmental Economics and Management, 59(3): 235-249.
- [40] FATMA K, 2007. From necessity to responsibility: Evidence for corporate environmental citizenship activities from a developing country perspective[J]. Corporate Social Responsibility and Environmental Management, 14(2): 74-87.
- [41] JAY P S, MICHAEL B W, 2005. Regulator reputation, enforcement, and environmental compliance [J]. Journal of Environmental Economics and Management, 50(3): 519-540.
- [42] JOHN C D, AART C K, 1998. Consistent Covariance Matrix Estimation with Spatially Dependent Panel Data[J]. Review of Economics and Statistics, 80(4): 549-560.
- [43] TIMOTHY G P, VIOLINA P R, 2003. Media legitimation effects in the market for initial public offerings[J]. The Academy of Management Journal, 46(5): 631-642.
- [44] YORAM K, ANDRIES N, 2008. Environmental policy and innovations[J]. Business Strategy and the Environment, 17(4): 219-229.

The Influence of Informal Environmental Regulation on Enterprise Green Technology Innovation from the Perspective of Environmental Responsibility: A Mediated Regulation Model

Sun Jinhua, Xu Linlin, Hu Jian

(School of Management, Chongqing University of Technology, Chongqing 400054, China)

Abstract: Environmental issues are the key to the healthy development of the China's ecological economy. Moreover, actively releasing environmental responsibility signals to promote the development of green technology innovation is an inevitable way for companies to respond to high-quality economic development. Especially, at the moment when the network public opinion effect brought by Internet media is highlighted, the external public opinion pressure of the media public has become a new driving force for enterprises to carry out green innovation activities. Based on this, the internal mechanism of informal environmental regulations such as the public and media external public opinion pressure on the corporate green technological innovation capability is tentatively explored from the perspective of environmental responsibility. Furthermore, environmental protection investment is introduced as a moderating variable, corresponding theoretical models are constructed, and empirical research using fixed-effects model based on data of heavily polluting listed companies from 2012 to 2018 is conducted. The results show that: Firstly, public attention has a significant positive impact on corporate green technology innovation. Secondly, there is an "inverted U-shape" between media attention and corporate green technology innovation. Thirdly, there is a significant interaction between public attention and media attention, and there is a substitution effect in the improvement of technological innovation. Additionally, environmental responsibility has a completely intermediary effect in the non-linear relationship between media attention and corporate green technological innovation. Finally, environmental investment strengthens the nonlinear relationship between media attention and corporate green technological innovation, but weakens the impact of public attention on corporate green technological innovation.

Keywords: informal environmental regulation; green technological innovation; environmental responsibility; environmental investment