

双碳背景下碳信息披露对企业绿色技术创新的影响

王蕊, 杨军芳

(西安财经大学商学院, 西安 712000)

摘要: 以2013—2022年A股高碳行业上市公司为数据样本,实证检验碳信息披露对企业绿色技术创新的影响。结果表明,碳信息披露显著促进企业绿色技术创新发展,政府补助在两者影响过程中存在中介效应,企业透明度则起正向调节作用;异质性分析表明,碳信息披露质量对企业策略性绿色创新的提升在东中部地区更为显著。碳信息披露水平的提升通过政府支持和政策推动、信息透明度等路径影响企业绿色技术创新能力。

关键词: 碳信息; 政府补助; 绿色技术创新; 企业透明度

中图分类号: F276.6; F234.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1671-1807(2024)24-0135-07

近年来,高碳行业发展对于国家高质量发展具有重要的影响,作为国家节能减排战略下的重要主体,为确保实现节能减排目标,高碳行业务必要不断提高绿色技术创新水平。高碳行业进行绿色技术创新时面临着其本身具有投入周期长、投资成本高且风险大等难题,如何提升高碳行业绿色技术创新效率成为一个重要的研究问题。为了实现碳达峰、碳中和目标,国家相继制定了一系列政策和制度,尤其是党的二十大报告将“碳中和”“碳达峰”作为国家长期战略目标,为了与国家整体规划一致,确保“双碳”目标与经济社会发展的绿色低碳转型得到支撑,碳信息披露亟须采取行动,企业需要顺应科技进步趋势、升级节约资源,完善碳信息披露制度、明确降碳减排的社会责任,以此走向绿色低碳转型之路。

鉴于此背景,以中国高碳行业上市A股企业为研究对象,关注点为碳信息披露质量与企业绿色技术创新的内在联系与作用机理,并引入中介变量政府补助与调节变量企业透明度。此外还考察了不同地区、不同企业的技术整合能力、高管环保背景等因素对碳信息披露的异质性,为进一步提升我国高碳行业上市公司的未来发展提供针对性建议。从微观层面拓展创新了碳信息披露的研究成果,现国内外研究主要考察碳信息披露对企业价值等经济效益方面的影响,研究结论较分散且未达成一致,而本文基于环境效益视角,不仅充实了碳信息披露的经济后果研究,高碳行业上市企业披露碳信息正向促进绿色技术创新的合理性也得以证实,为

企业实现绿色低碳可持续发展提供了经验证据。

1 文献综述与研究假设

碳信息披露是一项关键的环境信息披露实践,揭示企业碳排放及其应对气候变化的战略。现有研究已从碳排放数据披露逐渐扩充到碳减排策略等更广泛的内容,柳学信等^[1]发现企业碳信息披露短期内无法产生立竿见影的效果,原因在于碳信息披露体系的不规范性及相应制度的不明晰性,导致披露形式和内容不具统一性。为了改善这一情况,刘捷先和张晨^[2]通过探索性因子分析实证检验,建立碳信息披露质量评价体系和可操作性框架。尽管面临各种挑战,碳信息披露仍然是企业社会责任和可持续发展的重要组成部分。

为了高效推动企业节能减排、促进低碳经济发展,政府出台的环境政策日趋严格,故绿色技术创新已经成为高碳行业企业实现可持续发展的必然选择。占华和后梦华^[3]指出绿色技术创新能力能够降本增效,有助于企业快速适应市场,获得可持续性竞争优势。田翠香和孙晓婷^[4]发现绿色技术创新促进企业减少资源消耗,向市场传递积极信号,树立正面形象。随着环境问题日益凸显,企业必须积极发展绿色技术创新来适应环境规制和消费者对环保要求的日益趋严,降低运营成本并提高企业经济与环境绩效,实现可持续、高质量的低碳发展。

目前,研究碳信息披露质量对企业绿色技术创新的研究文献较多,相关领域的研究为探寻两者关系提供了有益指引。王素玉和王聪^[5]发现碳信息

收稿日期: 2024-07-24

作者简介: 王蕊(2000—),女,陕西永寿人,硕士研究生,研究方向为财务管理理论与方法;杨军芳(1974—),女,陕西杨凌人,博士,副教授,研究方向为财务管理理论与方法。

披露质量对不同产权性质和不同规模的企业绿色技术创新均有促进作用,但存在强度差异性。Jiang等^[6]认为碳有关环境信息披露具有“沟通效应”,拓宽了企业创新信息的传播渠道。李鹏飞等^[7]在研究中国重污染行业企业时发现,碳信息披露与企业绿色技术创新呈显著正相关。然而也有学者认为,环境相关信息披露会迫使企业采取更环保的方法和技术来减少碳排放,额外成本会在短期内对企业盈利能力造成压力,抑制企业绿色技术创新。在愈发严峻的环境监管背景下,更积极地披露碳信息可降低企业合法性压力,减少违规行为和行政处罚风险,获得政府资金与政策支持,从而有助于绿色技术创新。基于此,提出以下假设。

H1:碳信息披露质量会促进企业绿色技术创新。

同时政府补助既是一种关键性资源,又充当政府对企业的“信用担保”,对企业绿色技术创新具有激励作用,影响企业碳信息披露行为,与合法性引起的自愿性披露相辅相成。何晴等^[8]认为政府补助激励企业开展绿色技术创新活动,有效降低创新边际成本和研发风险。梁亚琪等^[9]指出政府补助激励企业加大研发投入力度,利于绿色创新项目的开展和企业资金投入碳排放策略的执行。Xiang等^[10]提出政府环保政策的支持有助于高碳行业减少使用高碳能源,减少碳排放。杜湘红和杨佐弟^[11]将政府补助纳入碳信息披露体系的考核标准,强调了政府资助在评估企业碳信息披露质量方面的作用。政府补助是政府支持企业绿色技术创新的政策导向结果,直接影响资源流向和企业生存发展,被部分学者称为“扶持效应”。企业通过获得政府补助向外界传送良性信号,外部投资者无需付出高昂的成本评估企业的绿色发展,因此政府向企业提供补助信号,鼓励了高质量碳信息披露,激发了企业绿色技术创新,有助于减轻企业在绿色技术创新中面临的减污降碳成本。根据上述讨论提出以下假设。

H2:碳信息披露通过影响政府补助显著促进企业绿色技术创新。

企业透明度是考察企业对内外部利益相关者提供信息和洞察力的重要指标,也是会计信息披露质量的重要特征,有助于建立信任并提高企业声誉,提供了更多信息且及时了解企业经济行为和经营绩效。王可第^[12]指出企业透明度具有隐形治理功能,及时向外界传递企业的各种信号,有效缓解了信息不对称。张娟^[13]发现将自愿性信息披露也可以增加信息透明度价值。刘柏和徐小欢^[14]发现,提高企业信息透明度正向促进企业绿色技术创新

的开展。张玉明等^[15]基于内外双重视角分析发现企业透明度与重污染企业绿色技术创新绩效正相关,对推动环保和绿色技术创新产生积极作用。企业透明度在碳信息披露和绿色技术创新之间发挥着关键的调节作用。首先,透明的碳信息披露对企业具有多重益处。通过透明的碳信息披露,有助于提高企业的环保声誉,吸引投资,降低环境风险,也有助于投资者、利益相关者和监管机构更好地了解企业的环保承诺和绩效,从而建立信任和合作关系。其次,透明度对于推动企业绿色技术创新也至关重要。不仅提高了对绿色产品和服务的需求,还加强了对可持续性和环保实践的要求。最重要的是,企业透明度通过提高合规性、责任感和社会认可度,为碳信息披露和绿色技术创新提供了更有利的环境,吸引资源和支持,将可持续性融入企业战略,从而促进绿色技术创新。

综上所述,尽管已有研究关注碳信息披露质量对企业绿色技术创新的影响,但较少考虑企业透明度在碳信息披露与企业绿色技术创新中发挥的调节作用。企业透明度为企业的环保承诺和绿色技术创新提供支持,促进企业可持续性发展,因此仍然值得进一步深入研究企业透明度对碳信息披露和绿色技术创新的综合影响机制。基于此,提出以下假设。

H3:在碳信息披露与绿色技术创新之间,企业透明度存在正向调节作用。

2 研究设计

2.1 变量定义

以2013—2022年上市A股高碳行业上市公司为样本数据选取,结合国家发布相关文件指示,考虑到采掘业高污染、高能耗属性,将石化、化工、建材、钢铁、有色、造纸、电力、航空共9个行业作为研究样本。参考已有文献研究,设置变量定义如表1~表3所示。

2.2 模型设计

为了验证H1,即考察碳信息披露对企业绿色技术创新的影响,构建回归模型:

$$GT = \alpha_0 + \alpha_1 CID + \alpha_2 Size + \alpha_3 Lev + \alpha_4 Tobin Q + \alpha_5 Growth + \alpha_6 Cashflow + \alpha_7 Indep + \alpha_8 Board + \alpha_9 Dual + \sum Year + \sum Ind + \epsilon_1 \quad (1)$$

式中:GT为策略性绿色技术创新;CID为碳信息质量披露; α_0 为常数项; α 为相关系数;Year、Ind分别为年度和行业固定效应; ϵ 为误差项。

$$GPT = \beta_0 + \beta_1 CID + \beta_2 Size + \beta_3 Lev + \beta_4 Tobin Q + \beta_5 Growth + \beta_6 Cashflow + \beta_7 Indep + \beta_8 Board + \beta_9 Dual + \sum Year + \sum Ind + \epsilon_2 \quad (2)$$

式中：GPT 为实质性绿色技术创新； β_0 为常数项； β 为相关系数。

为了验证 H2，在模型(1)的基础上探究政府补助对碳信息披露质量与企业绿色创新关系的中介作用，实证模型为

$$\text{SUB} = b_0 + b_1 \text{CID} + b_2 \text{Size} + b_3 \text{Lev} + b_4 \text{Tobin Q} + b_5 \text{Growth} + b_6 \text{Cashflow} + b_7 \text{Indep} + b_8 \text{Board} + b_9 \text{Dual} + \sum \text{Year} + \sum \text{Ind} + \epsilon_3 \quad (3)$$

式中：SUB 为政府补贴； b_0 为常数项； b 为相关系数。

表 1 多维碳信息披露质量指标体系

指标	指标说明	赋值规则
碳减排战略与应对	碳减排定量指标；企业响应国家政策的程度	A. 披露于企业财报 1 分，社会责任报告 2 分，环境报告 3 分； B. 关于现在 1 分，过去及现在 2 分，过去、现在与将来 3 分； C. 简单定性 1 分，数量得 2 分，货币性信息 3 分
碳减排行动与管理	降碳技术研发等；激励性制度	
碳减排绩效与奖励	定量目标的实现；政府补贴等	
碳排放核算、交易与审计	对碳排放量核算、市场参与信息等	

表 2 企业透明度综合指标体系

指标		指标说明
盈余质量指标		企业总流动利润
信息披露考评分值		依据质量高低划分为四档并赋值范围 1~4 分，分值越大则信息披露质量越好
分析师盈余预测	分析师跟踪人数	当年预测公司年度盈余的分析师人数
	分析师盈余预测准确性	(同年不同分析师预测的每股盈余的中位数－实际每股盈余)/上年度每股股价的绝对值，乘以－1
审计师角度		当年年报是否聘请四大审计师

$$\text{GT} = c_0 + c_1 \text{SUB} + c_2 \text{Size} + c_3 \text{Lev} + c_4 \text{Tobin Q} + c_5 \text{Growth} + c_6 \text{Cashflow} + c_7 \text{Indep} + c_8 \text{Board} + c_9 \text{Dual} + \sum \text{Year} + \sum \text{Ind} + \epsilon_3 \quad (4)$$

式中： c_0 为常数项； c 为相关系数。

$$\text{GPT} = d_0 + d_1 \text{SUB} + d_2 \text{Size} + d_3 \text{Lev} + d_4 \text{Tobin Q} + d_5 \text{Growth} + d_6 \text{Cashflow} + d_7 \text{Indep} + d_8 \text{Board} + d_9 \text{Dual} + \sum \text{Year} + \sum \text{Ind} + \epsilon_4 \quad (5)$$

式中： d_0 为常数项； d 为相关系数。

为了验证 H3，即企业透明度在碳信息披露与企业绿色技术创新之间的调节作用，构建如下模型：

$$\text{GT} = e_0 + e_1 \text{Trans} + e_2 \text{Size} + e_3 \text{Lev} + e_4 \text{Tobin Q} + e_5 \text{Growth} + e_6 \text{Cashflow} + e_7 \text{Indep} + e_8 \text{Board} + e_9 \text{Dual} + \sum \text{Year} + \sum \text{Ind} + \epsilon_5 \quad (6)$$

$$\text{GPT} = f_0 + f_1 \text{Trans} + f_2 \text{Size} + f_3 \text{Lev} + f_4 \text{Tobin Q} + f_5 \text{Growth} + f_6 \text{Cashflow} + f_7 \text{Indep} + f_8 \text{Board} + f_9 \text{Dual} + \sum \text{Year} + \sum \text{Ind} + \epsilon_6 \quad (7)$$

式中： f_0 为常数项； f 为相关系数。

3 实证分析

3.1 基准回归分析

模型(1)和模型(2)的基准回归结果显示碳信息披露质量(CID)的回归系数 α_1 为 0.382，回归系数 β_1 为 0.160，说明碳信息水平的提升会促进高碳企业绿色技术创新的发展，即 H1 成立。其原因可能在于提高碳信息质量水平能够有效降低企业内外部信息不对称程度，缓解委托代理问题，获得较多的绿色投资，使企业积极应对来自利益相关者的合法性压力，从而进一步提高绿色技术创新水平。回归结果如表 2 所示。

表 3 变量定义

类型	名称	符号	计算说明
被解释变量	策略性绿色技术创新	GT	独立申请的绿色技术发明专利数量+联合申请的绿色技术发明专利数量+1
	实质性绿色技术创新	GPT	独立申请的绿色实用新型技术专利数量+联合申请的绿色实用新型技术专利数量+1
解释变量	碳信息披露质量	CID	构建多维度的碳信息披露质量指标体系
中介变量	政府补助	SUB	企业当年获得的政府补助金额取对数
调节变量	企业透明度	Trans	等于 $\text{Trans} \times \text{CID}$ ，Trans 等于综合指标五个变量的样本百分等级平均值
控制变量	企业规模	Size	取企业资产总额的自然对数
	资产负债率	Lev	总负债/总资产
	企业价值	Tobin Q	非流通股股份*(每股净资产+负债)/总资产
	营业收入增长率	Growth	本年营业收入/上年营业收入－1
	现金流比率	Cashflow	经营活动现金流量净额/总资产
	独立董事比例	Indep	独立董事人数/董事会总人数
	董事人数	Board	董事会总人数取自然对数
	两职合一	Dual	总经理与董事长两职合一时，赋值为 1，其余为 0
	年度	Year	年份
	行业	Ind	行业

3.2 中介效应分析——政府补助

表 2 列(1)展示了模型(3)的政府补助的中介作用机制回归结果,数据表明碳信息质量越高,高碳企业获得的政府补助越高,即 H2 成立。模型(4)和模型(5)的回归结果如表 2 列(2)和列(3)所示,数据表明该碳信息披露的质量越高,则政府补助越多,企业绿色技术创新发展越好,即 H2 成立。其中对于企业而言,不论是否注重实用性,绿色发明技术数量越多,获得政府补助越多,说明了部分企业为达到获取更多政府补助的目的,使得绿色发明创新重量而轻质,因此政府机构应提高监管力度、扩大监管范围,确保政府补助高质量回报。

3.3 调节效应分析——企业透明度

表 2 列(4)和列(5)报告了企业透明度(Trans)对碳信息披露影响绿色技术创新过程中起到的调节作用。Trans 的回归系数 e_1 为 0.766、回归系数 f_1 为 0.263,均通过显著性检验,表明企业透明度正向促进高碳企业碳信息披露质量与绿色技术创新的直接效应,即 H3 成立。

3.4 稳健性检验

首先,选取替换因变量的衡量方式。以绿色专利授权数量度量绿色技术创新水平,其中 GT 为绿色发明授权数量,GPT 为绿色实用发明授权数量。GT 与碳信息披露质量的回归结果为 0.523;GPT 与其回归结果为 0.308,检验结果依旧稳健。其次,考虑到绿色创新成果的产生具有一定滞后性,碳信息披露质量的效果并未及时作用于企业绿色创新,因此采用滞后一期的碳信息披露质量进行回归,结果与基准回归显著性一致。同时,政府补助、企业透明度也存在滞后一期的情况,回归结果与前文一致。回归结果于附件中显示。

3.5 异质性分析

3.5.1 地区异质性检验

为了检验碳信息披露对绿色技术创新的地区异质性影响效应,将样本按照公司注册地所在省份,分组为东部、中部、西部地区企业。根据附件中策略性绿色创新的相关回归结果显示,东部和中部地区通过显著性检验,而西部地区未通过,这说明碳信息披露质量的提升促进了东、中部地区企业策略性绿色技术创新,而未对西部地区高碳企业实施绿色创新产生显著影响。造成这一差异性结果的原因可能是,东、中部地区拥有较西部更高质量的人才、技术和资金储备,碳信息监管也相对完善,引导企业提高碳信息披露,对绿色技术创新表现更显著的促进作用,而西部地区高碳企业所享资源水平大多逊色于其他两地区,碳治理水平及监管力度也较弱,很难通过加强碳信息披露质量水平正向促进绿色技术创新能力;而实质性绿色创新的回归结果中,东中、西地区的 CID 回归系数均未通过显著性检验,究其原因可能是绿色实用型发明目前仍处于被忽视的地位,由于高碳企业响应国家政策时申请的绿色技术专利重量不重质,导致真正对企业及社会有利的绿色技术创新专利数量并不多,归根到底还是企业的“功利心”过重,需要政府部门进一步规范与约束,加大监管力度并完善激励体系,从而实质意义上促进企业绿色低碳高质量发展。

3.5.2 高管环保背景异质性检验

参考王辉等^[16]的数据和研究方法,将环保背景高管总数按照中值分组,低于中值的表示该企业环保背景较弱,高于中值的表示该企业环保背景较强。检验结果如表 3~表 6 所示,由回归结果对比显示,高碳企业环保背景较强时,碳信息披露质量越高

表 2 政府补助的中介作用、企业透明度的调节作用的回归结果

变量	政府补助			企业透明度	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	SUB	GT	GPT	GT	GPT
CID	0.004***	1.045**	0.339*	0.814***	0.261*
Size	0.001***	0.163***	0.136***	0.160***	0.137***
Lev	0.004	0.033	0.062**	0.250***	-0.058
Tobin Q	0.000***	0.016***	0.007***	0.011**	0.008**
Growth	-0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.003*
Cashflow	0.005**	0.083***	0.030	0.042	0.004
Indep	0.000***	0.001**	0.001**	-0.000	0.000
Board	0.002***	0.037***	0.026*	0.064**	-0.005
Dual	-0.000**	-0.003	-0.006	-0.035***	-0.031***
常数项	0.013***	-3.440***	-2.862***	-3.850***	-2.907***
观测值	9 391	32 331	32 331	9 590	9 590
R ²	0.135	0.278	0.280	0.303	0.306
调整后 R ²	0.129	0.276	0.278	0.298	0.301

注: *、**、*** 分别为 10%、5%、1% 的显著性水平。

则企业绿色技术创新能力越强;在环保背景较弱的企业中,碳信息的披露迫使企业采取更环保的方法和技术来减少碳排放和其他环境影响,这些额外成本可能会在短期内对企业的盈利能力造成压力,抑制了企业的绿色技术创新。

表 3 替换核心变量衡量方式的回归结果

变量	GT	GPT
CID	0.523*** (0.000)	0.308* (0.071)
Size	0.279*** (0.000)	0.313*** (0.000)
Lev	-0.601*** (0.000)	-0.396** (0.023)
Tobin Q	0.027*** (0.000)	0.017* (0.079)
Growth	-0.007*** (0.000)	-0.009*** (0.000)
Cashflow	0.027 (0.836)	0.487*** (0.003)
Indep	-0.001 (0.689)	-0.000 (0.978)
Board	0.011 (0.822)	-0.053 (0.409)
Dual	-0.068*** (0.001)	-0.057** (0.029)
常数项	-6.507*** (0.000)	-6.654*** (0.000)
观测值	9 600	9 600
R ²	0.257	0.276
调整后 R ²	0.252	0.271

注: *、**、***分别表示 10%、5%、1% 的显著性水平;括号内为稳健标准误。

4 结论

选取 2013—2022 年高碳行业 A 股上市公司为研究对象,实证检验了碳信息披露质量对企业绿色技术创新的内在影响机理,得出以下研究结论:第一,碳信息披露促进企业绿色技术创新发展;第二,政府补助在碳信息披露与高碳企业绿色技术创新之间存在中介效应;第三,调节效应检验发现,企业透明度在两者影响过程中起正向调节作用;第四,进一步分析发现,碳信息披露对绿色技术创新存在异质性和滞后性的影响。

对于企业而言,尤其是高碳企业有责任重视碳治理并提高碳信息披露的质量。随着双碳战略目标的落地,企业愈加规范对碳计量及碳排放的披露形式愈内容,外部投资者也逐渐加深对环境绩效的理解,企业碳信息透明度也随之提高了更高地位。对政府部门而言,应进一步规范碳信息披露准则并明确统一碳信息披露框架,针对披露碳信息内容及质量加大监管力度,且需要加强对碳市场的管理与

表 4 滞后核心解释变量的回归结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	L. GT	L. GPT	L. SUB	L. GT	L. GPT	L. GT	L. GPT
CID	0.357*** (0.000)	0.073 (0.367)	0.002*** (0.002)				
SUB	1.102** (0.034)	0.588** (0.036)					
Trans	0.936*** (0.000)	0.294* (0.060)					
Size	0.180*** (0.000)	0.148*** (0.000)	-0.001*** (0.000)	0.157*** (0.000)	0.137*** (0.000)	0.166*** (0.000)	0.145*** (0.000)
Lev	-0.201* (0.061)	-0.235*** (0.003)	0.003 (0.224)	-0.108*** (0.000)	-0.017 (0.537)	0.129 (0.122)	-0.054 (0.457)
Tobin Q	0.014*** (0.004)	0.008* (0.089)	0.001*** (0.000)	0.014*** (0.000)	0.007*** (0.000)	0.013*** (0.007)	0.006 (0.146)
Growth	-0.005*** (0.000)	-0.005*** (0.000)	0.000* (0.053)	-0.007*** (0.000)	-0.009*** (0.000)	-0.007*** (0.000)	-0.006*** (0.000)
Cashflow	0.043 (0.642)	0.286*** (0.000)	-0.004 (0.134)	0.112*** (0.001)	0.114*** (0.000)	-0.105 (0.221)	0.105 (0.196)
Indep	0.003** (0.012)	0.002* (0.095)	0.000*** (0.006)	0.000 (0.326)	0.001 (0.316)	-0.000 (0.903)	-0.001 (0.621)
Board	0.092*** (0.003)	-0.019 (0.528)	0.002*** (0.001)	0.036** (0.015)	0.025* (0.084)	0.074** (0.018)	0.011 (0.723)
Dual	-0.047*** (0.000)	-0.068*** (0.000)	-0.001*** (0.005)	-0.007 (0.150)	-0.018*** (0.000)	-0.029** (0.029)	-0.042*** (0.001)
常数项	-4.366*** (0.000)	-3.180*** (0.000)	0.011*** (0.000)	-3.305*** (0.000)	-2.887*** (0.000)	-3.998*** (0.000)	-3.088*** (0.000)
观测值	8 580	8 580	8 764	30 060	30 060	8 754	8 754
R ²	0.324	0.317	0.128	0.261	0.258	0.322	0.305
调整后 R ²	0.319	0.312	0.122	0.259	0.256	0.317	0.300

注: *、**、***分别表示 10%、5%、1% 的显著性水平;括号内为稳健标准误。

表 5 企业地区异质性检验回归结果

变量	GT-东部	GT-中部	GT-西部	GPT-东部	GPT-中部	GPT-西部
CID	0.427** (0.000)	0.467** (0.017)	-0.066 (0.748)	0.092 (0.333)	0.274 (0.161)	-0.009 (0.966)
Size	0.160*** (0.000)	0.144*** (0.000)	0.154*** (0.000)	0.128*** (0.000)	0.105*** (0.000)	0.161*** (0.000)
Lev	0.247** (0.012)	0.642*** (0.001)	0.215 (0.106)	-0.006 (0.943)	0.598*** (0.000)	-0.306** (0.033)
Tobin Q	0.004 (0.483)	0.005 (0.677)	0.037*** (0.000)	-0.004 (0.437)	0.003 (0.735)	0.059*** (0.000)
Growth	-0.004*** (0.007)	0.003 (0.353)	0.015 (0.582)	-0.004*** (0.006)	0.000 (0.943)	-0.026 (0.371)
Cashflow	0.139 (0.157)	-0.080 (0.640)	-0.207 (0.304)	-0.012 (0.898)	-0.519*** (0.003)	0.387 * (0.069)
Indep	0.003** (0.014)	-0.006*** (0.003)	-0.011*** (0.000)	0.003** (0.034)	-0.002 (0.373)	-0.005** (0.042)
Board	0.176*** (0.000)	-0.108** (0.048)	-0.175** (0.049)	0.035 (0.337)	-0.139** (0.011)	0.176** (0.042)
Dual	-0.032** (0.024)	0.003 (0.935)	-0.285*** (0.000)	-0.008 (0.554)	-0.079*** (0.005)	-0.336*** (0.000)
常数项	-4.204*** (0.000)	-2.825*** (0.000)	-2.741*** (0.000)	-2.786*** (0.000)	-1.823*** (0.000)	-3.720*** (0.000)
观测值	6 733	1 795	1 038	6 733	1 795	1 038
R ²	0.333	0.333	0.398	0.331	0.277	0.428
调整后 R ²	0.327	0.316	0.373	0.324	0.258	0.405

注：*、**、***分别表示 10%、5%、1%的显著性水平；括号内为稳健标准误。

表 6 高管环保背景模的异质性检验回归结果

变量	(1)		(2)	
	环保背景较强		环保背景较弱	
	GT	GPT	GT	GPT
CID	0.423*** (0.000)	0.178** (0.021)	-1.089 (0.114)	-1.477** (0.026)
Size	0.163*** (0.000)	0.133*** (0.000)	0.207*** (0.000)	0.215*** (0.000)
Lev	0.316*** (0.000)	-0.029 (0.706)	-0.301 (0.906)	0.575 (0.807)
Tobin Q	0.013*** (0.007)	0.007 * (0.060)	-0.063 (0.269)	-0.025 (0.658)
Growth	-0.001 (0.611)	-0.003 * (0.054)	-0.057 (0.411)	-0.004 (0.952)
Cashflow	0.010 (0.896)	-0.017 (0.820)	2.405 * (0.066)	2.192 * (0.090)
Indep	0.000 (0.728)	0.001 (0.601)	0.002 (0.781)	0.004 (0.578)
Board	0.059** (0.047)	0.000 (0.996)	0.260 (0.536)	-0.100 (0.799)
Dual	-0.036*** (0.003)	-0.031*** (0.005)	0.069 (0.797)	-0.023 (0.938)
常数项	-3.930*** (0.000)	-2.846*** (0.000)	-5.138*** (0.000)	-4.669*** (0.000)
观测值	9 340	9 340	260	260
R ²	0.297	0.297	0.253	0.257
调整后 R ²	0.292	0.292	0.191	0.195

注：*、**、***分别表示 10%、5%、1%的显著性水平；括号内为稳健标准误。

引导,激励企业尤其是西部地区企业、技术整合能力较弱企业、规模较小的企业,加快提升绿色创新水平,有效降低碳排放。

参考文献

[1] 柳学信,杜肖璇,孔晓旭,等. 碳信息披露水平、股权融资成本与企业价值[J]. 技术经济, 2021, 40(8): 116-125.

[2] 刘捷先,张晨. 中国企业碳信息披露质量评价体系的构建[J]. 系统工程学报, 2020, 35(6): 849-864.

[3] 占华,后梦婷. 环境信息披露如何影响企业创新——基于双重差分的检验[J]. 当代经济科学, 2021, 43(4): 53-64.

[4] 田翠香,孙晓婷. 重污染行业上市公司绿色技术创新调查与分析[J]. 财会通讯, 2018(20): 72-74.

[5] 王素玉,王聪. 碳信息披露质量对企业绿色创新的影响——基于采矿业上市公司的经验证据[J]. 技术与创新管理, 2023, 44(5): 627-638.

[6] JIANG C L, ZHANG F Y, WU C. Environmental information disclosure, political connections and innovation in high-polluting enterprises[J]. Science of the Total Environment, 2021, 764: 144-248.

[7] 李鹏飞,刘晨蕊,孙乐冰. 环境信息披露、环境税和绿色技术创新——基于重污染行业上市公司的经验数据[J]. 国土资源科技管理, 2021(6): 99-111.

[8] 何晴,刘净然,范庆泉. 企业研发风险与补贴政策优化研究[J]. 经济研究, 2022, 57(5): 192-208.

[9] 梁亚琪,姜秀娟,高玉峰. 政府补贴对企业绿色创新影响

- 及效应分析——基于企业创新动机视角[J]. 地方财政研究, 2022(1): 38-48.
- [10] XIANG X, LIU C, YANG M. Who is financing corporate green innovation? [J]. International Review of Economics & Finance, 2022, 78: 321-337.
- [11] 杜湘红, 杨佐弟. 长江经济带企业碳信息披露水平的省域差异[J]. 经济地理, 2016(1): 163-169.
- [12] 王可第. 信息透明度与企业技术创新——来自中国上市公司的证据[J]. 当代财经, 2021(7): 77-89.
- [13] 张娟. 碳信息披露、财务信息透明度与审计收费[J]. 会计之友, 2017(6): 101-106.
- [14] 刘柏, 徐小欢. 信息透明度影响企业研发创新吗? [J]. 外国经济与管理, 2020(2): 30-42.
- [15] 张玉明, 刘晗, 李双. 信息透明度、环保关注与重污染企业绿色创新[J]. 科技进步与对策, 2023, 40(8): 118-129.
- [16] 王辉, 林伟芬, 谢锐. 高管环保背景与绿色投资者进入[J]. 数量经济技术研究, 2022, 39(12): 173-194.

Impact of Carbon Information Disclosure on Enterprises' Green Technology Innovation Based on the Dual Carbon Background

WANG Rui, YANG Junfang

(Business School, Xi'an University of Finance and Economics, Xi'an 712000, China)

Abstract: Taking A-share listed companies in high-carbon industry from 2013 to 2022 as data samples, the impact of carbon information disclosure on enterprises' green technology innovation was empirically examined. The results show that carbon information disclosure can significantly promote the development of green technology innovation, government subsidies have an intermediary effect in the process of the two influences, and corporate transparency plays a positive moderating role. Heterogeneity analysis shows that the improvement of carbon information disclosure quality on strategic green innovation is more significant in the eastern and central regions. The improvement of carbon information disclosure level affects the green technology innovation ability of enterprises through government support, policy promotion and information transparency.

Keywords: carbon information; government subsidies; green technology innovation; corporate transparency