

doi: 10.11920/xnmdzk.2025.03.014

大数据发展、绿色技术创新与企业绩效的相关性实证研究

邓彦斐, 黄茂乐

(西南民族大学商学院, 四川 成都 610041)

摘要:随着数字经济时代的到来,大数据成为企业研究的热点话题,但由于其投资数额高、周期长等特征,对企业绩效的具体影响并未得出明确一致的结论。因此,为了解决大数据发展对于企业绩效影响不明确的问题,将绿色技术创新作为中介变量,选取2012年至2022年32个省级层面的统计数据,运用结构方程模型,探究大数据发展、绿色技术创新和企业绩效的内在联系。值得关注的是,研究结果发现大数据发展通过中介变量——绿色技术创新会抑制企业绩效的提升($S.E=-0.285$)。直接作用中,大数据发展对企业绩效具有提升作用($S.E=0.33$),也能够促进企业的绿色技术创新($S.E=0.82$),总效应系数为0.541,显著性很高。说明在中介效应的影响下,大数据能明显提升企业绩效。以上结果分别在零售业、房地产业和工业中得到了验证。通过中介变量的引入,进一步探究了大数据发展对于企业绩效的影响,为地区及企业大数据的发展策略提供了一定的理论借鉴。

关键词:大数据发展;绿色技术创新;企业绩效;结构方程模型

中图分类号:F49;X32;F272.5

文献标志码:A

文章编号:2095-4271(2025)03-0347-08

An empirical study on the correlation between big data development, green technology innovation and enterprise performance

DENG Yanfei, HUANG Maole

(School of Business, Southwest Minzu University, Chengdu 610041, China)

Abstract: With the advent of the digital economy, big data has become a hot topic in enterprise research, but due to its high investment amount and long cycle, there is no clear and consistent conclusion on its specific impact on enterprise performance. Therefore, in order to solve this problem, green technology innovation was taken as a mediating variable, and 32 provincial-level statistical data from 2012 to 2022 were selected, and the structural equation model was used to explore the internal relationship between big data development, green technology innovation and enterprise performance. The results showed that the development of big data could inhibit the improvement of enterprise performance through the intermediary variable green technology innovation ($S.E=-0.285$), and the development of big data could improve enterprise performance ($S.E=0.33$) and promote the green technology innovation of enterprises ($S.E=0.82$). The total effect coefficient was 0.541, which was highly significant, indicating that under the influence of the mediation effect, big data could still significantly improve enterprise performance. These results were validated in retail, real estate, and industry, respectively. Through the introduction of intermediary variables, this paper further explored the impact of big data development on enterprise performance, and provided some theoretical reference for the development strategy of big data in regions and enterprises.

Keywords: big data development; green technology innovation; business performance; structural equation modeling

收稿日期:2024-10-09

作者简介:邓彦斐(1986-),女,副教授,博士,研究方向:区域经济发展,E-mail:dengyanfei@swun.edu.cn

通信作者:黄茂乐(2000-),女,研究方向:企业管理,E-mail:m13281245089@163.com

基金项目:西南民族大学中央高校青年项目 2024SYB29

随着互联网、大数据、人工智能等数字技术推动的新一轮科技革命浪潮的到来,数字经济对传统经济的放大、叠加和倍增效应愈发凸显。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》^[1]提出,要建立数据要素价值体系,健全数据市场规则,提升数据要素配置作用,为数据经济发展提供了制度支撑。

在数字经济蓬勃发展的时代背景下,企业正面临着前所未有的颠覆性变革挑战。单纯依赖提升经营组织效率以抵御这一变革浪潮,并期许实现长期稳健的成长,其可行性显得颇为有限^[2-3],因此大数据已成为众多企业寻求突破与转型的关键路径,据 Gartner 公司发布的报告显示,73%的被调查企业正在或即将投资大数据项目^[4]。

然而,企业在大数据技术的应用过程中会面临投资巨大,资源整合难度高,复合型数字人才需求大,投入产出不对等,资金风险高等问题。所以企业是否能够在逆境中通过大数据应用赋能自身高质量发展,提高企业绩效,目前企业界和学术界都尚未得出一致结论^[5-6]。

在此背景下,绿色技术创新为企业绩效的提升提供了新的方向,大数据可能通过环境数据监控和优化资源管理,促进绿色技术创新,从而提升企业绩效。绿色技术创新作为中介变量的引入,旨在解决大数据对企业绩效影响的不明确问题。

1 结构方程模型

1.1 结构方程模型分析步骤

结构方程模型是一种综合性统计的方法融合了因素分析以及路径分析两种统计技术,其分析步骤如下。

1) 适配度测量: Smartpls4.0 用以评鉴整体适配的指标有:标准化的均方根残差(SRMR)、欧式距离平方(d_uls)、地理距离(d_G)、规范适配指标(NFI)。

标准化的均方根残差:

$$SRMR = [\sum r_{ik}^2] / e. \quad (1)$$

$$NFI = \frac{F_b - F_m}{F_b} = \frac{(x_b^2 - x_m^2)}{x_b^2}. \quad (2)$$

2) 模型解释:解释结构系数的意义最后是落在将结构系数视为是一种“效果系数”来解释,效果矩阵公

式如公式(3)~(5)。

直接效应:

$$\eta = \beta\eta + \Gamma\xi + \zeta. \quad (3)$$

间接效应:

$$I_{\eta\eta} = (I - B)^{-1} - I - B. \quad (4)$$

总效应:

$$T_{\eta\eta} = (I - B)^{-1} - I. \quad (5)$$

1.2 方法评价

结构方程模型可处理多个因变量与自变量间的复杂关系。在研究大数据发展、绿色技术创新与企业绩效三者关系时,涉及多个相互影响因素,该模型可识别三者间的直接和间接关系,还能明确中介效应的存在及强度,以揭示大数据能否通过绿色技术创新影响企业绩效,并验证绿色技术创新中介效应的方向与强度。

1.3 研究假设

大数据分析使企业能快速响应市场,推出竞争优势产品,增强市场竞争力,是可持续发展的重要战略工具^[7],本文据此提出 H1 和 H2 两种假设。

H1: 大数据对于企业绩效产生正向影响。

大数据作为核心驱动力,通过绿色技术创新这一桥梁,进一步转化其信息资源为实际的企业效益,因此本文做出假设。

H2: 大数据通过影响绿色技术创新提升企业绩效。

2 数据收集与变量描述

2.1 数据收集

基于数据的可获得性以及最大化利用原则,本文选取 2012—2022 年中国 32 个省市(不包含港澳台地区)作为研究样本,各项指标的原始数据来自《中国互联网络发展统计报告》《中国科技统计年鉴》以及各省市的统计年鉴,房地产业、工业、零售业的原始数据指标分别来自《中国房地产统计年鉴》《中国工业统计年鉴》以及《中国贸易外经统计年鉴》,对于个别省市某些年份的缺失值,本文采用插值法进行补齐。

2.2 变量描述

本文主要研究大数据发展、绿色技术创新以及企业绩效三个变量之间的相关性,表(1)~表(3)是各个变量的描述以及指标体系的构建。

表 1 大数据发展水平指标体系表

Table 1 Big data development level index system table

潜变量	观测变量	变量度量	变量表示
大数据发展	网络就绪度	固定电话普及率	X1
		移动电话普及率	X2
		局内交换机容量	X3
		移动电话交换机容量	X4
		互联网普及率	X5
		互联网接入端口数	X6
		光缆路线长度	X7
		电商采购额	X8
	信息通信技术应用指数	信息传输服务收入水平	X9
		互联网域名数	X10
		互联网网页数	X11
	大数据应用效益指数	劳动生产率指数	X12
		技术创新指数	X13

表 2 绿色技术创新指标体系

Table 2 Green technology innovation index system

潜变量	观测变量	变量度量	变量表示
绿色技术创新	创新投入	绿色产品开发经费支出	M1
	创新产出	绿色发明专利申请授权数	M2
		绿色产品项目数	M3

表 3 企业绩效指标体系表

Table 3 Enterprise performance indicator system table

潜变量	观测变量	变量度量	变量表示
企业绩效	净资产收益率	净利润/平均净资产 * 100%	Y1
	总资产报酬率	(利润总额+利息支出)/平均总资产 * 100%	Y2
	成本费用利润率	利润总额/成本费用总额 * 100%	Y3

大数据发展作为核心解释变量,本文从网络就绪度,信息技术通信指数以及大数据应用指数三个维度建立起衡量大数据发展水平的框架,提供了一种量化和比较不同地区大数据发展状况的方法^[8]。

本文用创新投入和创新产出来衡量企业的绿色技术创新的水平^[9]。其中创新投入用绿色产品开发经费支出衡量;创新产出用绿色发明专利申请授权数和绿色产品项目数衡量。

企业绩效的测度指标很多,但是考虑到利益相关者理论和企业利益最大化理论,本文选取了净资产收益率、总资产报酬率以及成本费用利润率三个指标衡量企业绩效。

3 实证分析

3.1 模型检验

本文通过 Cronbach's α 系数(Cronbach's Alpha)、

组合信度(CR)标检验数据的一致性和组合信度,运用平均抽取变异量(AVE)来衡量数据的信效度是否合理;运用上文中所提公式(1)~公式(2),使用SRMR、d_ULS、d_G、NFI四个指标对变量与数据进行拟合检验,其检验结果如下表4所示。

表 4 模型检验表

Table 4 Model verification table

检验类型	变量/指标	参数值
信效度检验	大数据发展	$\alpha=0.927, AVE=0.766, CR=0.908$
	绿色技术创新	$\alpha=0.955, AVE=0.834, CR=0.935$
	企业绩效	$\alpha=0.874, AVE=0.746, CR=0.897$
模型适配度检验	SRMR	0.066
	d-ULS	0.193
	d-G	0.187
	NFI	0.978

由表 4 所示,各项检测变量均通过了信度和效度检验,展现出了较高的内部一致性和合理性.首先 Cronbach's α 系数均大于 0.7,表明各个观测变量之间存在较高的内部一致性.其次组合信度(CR)均大于 0.8,说明测量模型的可靠性很高.最后平均方差抽取量(AVE)均高于 0.5,最高达到 0.834,显示出各变量具备良好的聚合效度.因此,本研究的测量模型具有良好的信度和效度,可以确保后续变量之间实证分析的科学性和可靠性.总体模型适配度良好,SRMR 值为

0.066 小于 0.08 满足标准,d-ULS、d-G 分别为 0.193、0.187 拟合度优秀,NFI 大于 0.9.房地产行业、工业和零售业也都达到了标准,通过了模型适配度检验.

3.2 描述性统计分析

基于样本数据,首先按照数据发展水平测度、绿色技术创新测度以及分行业的企业绩效指标进行数据的描述性统计分析,揭示样本数据的基本特征,为结构方程模型分析提供支持.基于研究样本所进行的描述性统计结果如表 5、表 6 所示.

表 5 大数据发展水平和绿色技术创新描述性统计

Table 5 Descriptive statistics on the development level of big data and green technology innovation

指标	最小值	最大值	平均数	标准偏差
移动电话交换机容量	342.00	24 521.60	7 576.46	4 977.77
互联网接入端口数	41.04	9 892.20	2 328.08	1 899.68
光缆路线长度	63 145.33	4 392 609	1 180 663.77	933 411.84
绿色产品开发经费支出	32.00	612 676	40 619.80	86 493.64
绿色发明专利申请授权数	16.00	51 594 669	4 639 250.67	7 344 107.15
绿色产品项目数	11.00	221 782	18 031.41	30 750.49

表 6 企业绩效描述性统计

Table 6 Descriptive statistics of enterprise performance

指标	行业	最小值	最大值	平均数	标准偏差
总资产报酬率	房地产业	-0.90%	13.00%	1.64%	1.15%
	工业	-23.67%	31.46%	14.53%	7.24%
	零售业	-2.80%	38.59%	5.69%	4.13%
净资产报酬率	房地产业	-4.10%	16.00%	3.76%	3.23%
	工业	-23.67%	26.48%	8.39%	4.36%
	零售业	-24.16%	136.78%	13.19%	13.30%
成本费用利润率	房地产业	-7.00%	36.00%	10.17%	7.44%
	工业	-6.09%	16.17%	6.74%	2.54%
	零售业	-2.19%	20.89%	2.46%	1.89%

首先,在大数据发展水平的描述性统计中,样本中移动电话交换机容量、互联网接入端口数、光缆路线长度的标准偏差分别为 4 977.77、1 899.68、933 411.84,说明在 2012—2022 年,样本大数据发展水平内部差异明显.在绿色技术创新情况的描述性统计中,绿色产品开发经费支出、绿色发明专利申请授权数,以及绿色产品项目数的最大值与最小值分别为:612 676 与 32.00、51 594 669 与 16.00、221 782 与 11.00,如此大的差异说明不同区域及行业间绿色技术创新的发展程度差异巨大.

在分行业的企业绩效描述性统计中,可以看出,企业绩效在不同行业间差异显著.这些差异一方面表现在不同行业在总资产报酬率、净资产报酬率、成本费用利润率上的显著差异(房地产业总资产报酬率均值:1.64%,工业总资产报酬率均值:14.53%;零售业成本费用利润率均值:2.46%,房地产业成本费用利润率均值:10.17%);另外一方面表现在各个行业内部的标准偏差,说明各个行业内部发展也不均衡(房地产业总资产报酬率标准偏差:1.15%,成本费用利润率标准偏差:7.44%;零售业成本费用利润率标准

偏差:1.89%,净资产报酬率标准偏差:13.30%)。

3.3 结果分析

3.3.1 因子载荷分析

根据标准化因子载荷量,本文剔除了因子载荷过

小的指标,如表 7 所示,考虑剔除因子载荷小于 0.7 的相关指标.最后选择使用移动电话交换机容量(X4) 互联网接入端口数(X6)以及光缆路线长度(X7)对大数据发展水平进行测量.

表 7 大数据发展标准化因子载荷表

Table 7 Big data normalization factor load table

观测变量	变量表示	标准化因子载荷量	选取结果
固定电话普及率	X1	-0.090	×
移动电话普及率	X2	0.309	×
局内交换机容量	X3	0.057	×
移动电话交换机容量	X4	0.796	√
互联网普及率	X5	0.158	×
互联网接入端口数	X6	0.999	√
光缆路线长度	X7	0.907	√
电商采购额	X8	0.150	×
信息传输服务收入水平	X9	0.581	×
互联网域名数	X10	0.527	×
互联网网页数	X11	0.133	×
劳动生产率指数	X12	0.248	×
技术创新指数	X13	-0.200	×

随着信息化时代到来,部分变量对大数据发展边际贡献递减,因子载荷量低.如固定电话功能被互联网时代取代,无法满足大数据发展核心需求,难有边际效益;局内交换机容量与传统固定电话通信有关,难支持高速大容量数据处理传输,边际效益递减;互联网普及早期推动大数据发展,但目前基本饱和,进一步提高普及率也难显著推动.

移动电话交换机容量(X4)、互联网接入端口数(X6)及光缆路线长度(X7)与大数据发展高度相关,因其在大数据生态系统中分别有数据生成、接入和传

输作用.移动电话交换机容量确保移动数据高效处理,支撑移动终端数据;互联网接入端口数决定连接网络生成数据的终端数量;光缆线路影响大数据生态系统数据流动.

3.3.2 路径分析

将 2.1 中所收集的面板数据分别带入公式(3)、公式(4)和公式(5),经过 Smartpls4.0 计算得出变量间直接效应、间接效应以及总效应的相关系数,其标准化输出路径如图 1 所示.

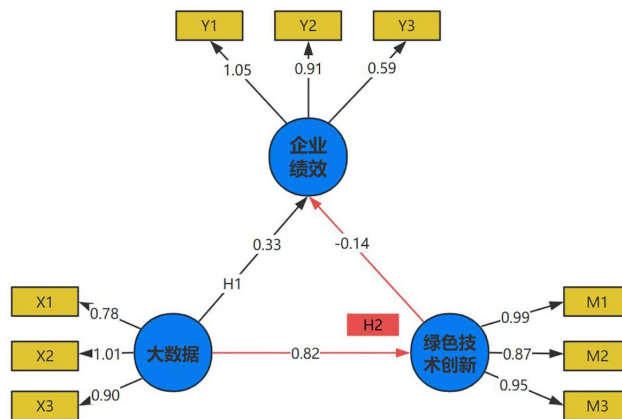


图 1 模型计算估计输出路径图

Fig. 1 Diagram of the output path of the model calculation

1) 大数据通过绿色技术创新抑制企业绩效提升

由表 8 可知,中介效应的标准系数为-0.285, P 值小于 0.05,说明大数据通过绿色技术创新会抑制企业绩效提升,这一发现与初始假设 H2 不符。

大数据通过绿色技术创新对企业绩效产生负向影响,可能源于前期投入与成本节约的失衡、资金分配策略的权衡与挑战、技术整合困难等因素。

绿色技术创新面临高额前期投入,而大数据应用虽能降低运营成本,但难以充分弥补其高昂前期费用,数据表明,在大数据投资初期,60%的企业无法获得预计的回报。这种显著的投入与回报不匹配导致企业在实施绿色技术创新时面临巨大的资金压力,进而对企业绩效产生显著的负面影响。

在资源有限的情况下,由于政策压力,企业会将更多资金投入绿色技术创新中,企业在绿色技术创新上的资金需求是大数据的数倍^[11]。资金分配不均可能阻碍大数据项目进展,削弱企业市场预测、定制化服务

等能力,进而损害其整体竞争力和长期发展潜力。

由于绿色技术应用的数据采集方式复杂且采集标准不同,大数据与绿色技术创新的整合面临技术屏障。McKinsey 的报告表明,企业在整合新技术时会面临着较高的实施成本与风险^[12],这种整合风险进一步拖延了企业从绿色技术创新中获益的时间,导致大数据对企业绩效提升的作用被抑制^[13]。

由表 9 可知,在零售业中绿色技术创新的中介效应置信区间为[-0.943, -0.097]不含 0,且标准化系数为-0.453,说明大数据通过绿色技术创新会抑制企业绩效提升,验证了整体结论;而在房地产业与工业中整体结论并未得到验证。结合表 9 中描述性统计结果,零售业的成本费用利润率均值为 2.46%,显著低于房地产业(10.17%)和工业(6.74%),这表明零售业在承担绿色技术创新的高额投入时,较低的利润率限制了其吸收额外利润的能力,进而导致大数据通过绿色技术创新反而对企业绩效产生抑制作用。

表 8 绿色技术创新中介效应分析结果

Table 8 Results of mediating effect analysis

路径	效应	路径系数	P	95%置信区间	
				上限	下限
大数据发展→绿色技术创新→企业绩效	中介效应	-0.285	**	-0.761	-0.013

注:**代表显著性为 5%

表 9 不同行业绿色技术创新中介效应分析结果

Table 9 Analysis results of the mediating effect of green technology innovation in different industries

路径	效应	行业	路径系数	P	95%置信区间	
					上限	下限
大数据发展→绿色技术创新→企业绩效	中介效应	房地产业	0.343	***	0.172	0.511
		工业	0.120	0.013	0.027	0.226
		零售业	-0.453	**	-0.943	-0.097

注:***、**、*分别代表显著性为 1%、5%

2) 大数据对企业绩效具有直接提升作用和总体提升作用

由图 1 可知大数据对企业绩效的直接效应系数为 0.33,且 P 值小于 0.001,印证了假设 1,即大数据对于企业绩效有正向促进作用;总效应系数为 0.541,显著性很高,说明在中介效应的影响下,大数据仍然能够明显提升企业绩效。

大数据可以通过提高生产运营效率、降低融资成

本进而提升企业绩效。一方面,大数据系统成功实施能优化企业运营全过程,通过信息共享促进数据在研发、生产、销售、售后等环节的整合,有效减少存货,提升资产管理效率与整体营运水平。另一方面,数字技术使企业在内部资源的使用上更加有效以及在外部资源的获取上更加容易,促使企业放弃增加自身经营风险的“期限错配”行为,进而降低融资成本^[14-15]。

从总效应来看,其路径系数为 0.541, P 值小于

0.001,即使大数据通过绿色技术创新抑制企业绩效提升,但由于大数据的即时正向效应与绿色技术创新长期价值的共同作用,使得总效应仍为正。

在房地产业和零售业中大数据对于企业绩效的直接效应和总效应的 P 值都小于 0.001,验证了整体结论,而在工业中大数据对于企业绩效没有明显影响,说明大数据对企业绩效的促进作用在不同行业中展现出差异性,这种差异可能归因于各行业对大数据技术的吸收能力各异以及具体应用场景的不同。零售业的企业绩效表现相对突出,其净资产报酬率均值为 13.19%,显著高于房地产业和工业(8.39%),在零售业中大数据发展对企业绩效影响的标准系数也远远高于房地产业,说明大数据在净资产报酬率高的行业中的广泛应用可能进一步强化了企业在竞争中的优势,从而加深了大数据和企业绩效之间的联系。

3) 绿色技术创新对企业绩效影响不显著

由图 1 可知,绿色技术创新对于企业绩效的影响系数为-0.14,显著水平大于 0.1,说明绿色技术创新对于企业绩效的影响并不显著。

受限于消费者行为与认知差异,企业难以在短期内以绿色技术创新提升企业绩效,在消费者决策中仍更倾向于选择价格低廉的传统产品,削弱了绿色技术创新对企业绩效的影响^[16]。

工业和零售业的数据验证了上述结果,这可能是绿色技术创新在零售业和工业中的应用对收益和

效率的提升速度相对较慢所导致的.而结果未在房地产行业得到验证,房地产行业的绿色技术创新路径系数高达 0.41,且 P 值达到显著水平,结合描述性统计结果,房地产业的总资产报酬率平均值仅为 1.64%,净资产报酬率为 3.76%,显示其整体绩效较低,这种情况下,高强度的绿色技术创新激励政策可能显著推动了行业内企业对绿色技术的采用,从而产生了显著的绩效提升效果。

4) 大数据对绿色技术创新具有正向影响

运用大数据技术能够提升企业绿色技术创新的能力,如图 1 所示,大数据对于绿色技术创新的影响系数为 0.82 且 P 值小于 0.001,说明大数据对于绿色技术创新有显著正向影响。

大数据技术的运用在企业层面上,能够扩大绿色技术创新资源的配置领域,这不仅激发了企业的技术创新活力,还促使技术复制与模仿的速度日益提升.因此大数据技术的应用为企业绿色技术创新开发了新的资源通道进而提升了企业绿色技术创新的水平。

由图 2 可知,房地产业、工业以及零售业大数据对于绿色技术创新的影响系数分别为 0.814、0.815、0.816,P 值都小于 0.001,验证了整体结论.由于三个行业都依赖于能效优化,大数据通过优化建筑能耗、改进生产流程、减少库存浪费,提升了整体可持续性,助力减排和资源节约,符合绿色发展的需求.因此,三个行业的数据能够进一步验证结论。

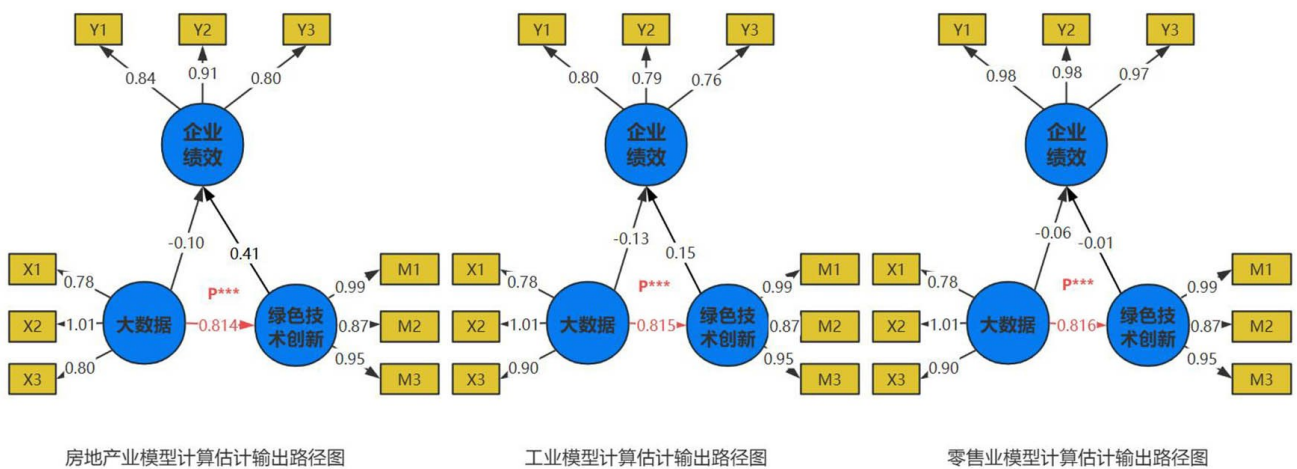


图 2 不同行业大数据对绿色技术创新模型计算估计输出路径的影响

注:***代表显著性为 1%

Fig.2 The impact of big data of different industries on green technology innovation model calculation and estimation output path map

4 结论

本文运用结构方程模型,以 2012—2022 年中国 32 个省市为研究样本,全面探究大数据、绿色技术创新和企业绩效间的关系,得出如下结论:(1)大数据通过绿色技术创新这一途径时,其对企业绩效的影响呈现负向效果。(2)大数据能够明显提升企业绩效,也能够对企业绿色技术创新产生正向影响。(3)绿色技术创新对于企业绩效的影响并不显著。以上结论分别在零售业、房地产业和工业得到验证。

参考文献

- [1] 中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要[J].中国水利,2021(6):1-38.
- [2] 唐浩丹,蒋殿春.数字并购与企业数字化转型:内涵、事实与经验[J].经济学家,2021(4):22-29.
- [3] 周晓,郭树华.数字化转型如何影响企业利润率——数字经济视角下的机制与经验研究[J].贵州财经大学学报,2023(1):32-40.
- [4] 徐国虎,田萌.大数据系统实施对企业绩效影响的实证研究[J].科技进步与对策,2017,34(16):98-105.
- [5] KETTINGER W J, GROVER V, SEGARS A H, et al. Strategic information systems revisited: A study in sustainability and performance[J]. MIS Quarterly, 1994, 18(1):31-58.
- [6] 刘东慧,白福萍,董凯云.数字化转型对企业绩效的影响机理研究[J].财会通讯,2022(16):120-124.
- [7] 张彩凤,谢卫红,王永健.大数据能力对企业绩效的作用机理研究——基于二元组织学习的过程视角[J].企业经济,2019,38(7):113-120.
- [8] 李成刚.大数据发展助推实体经济提升实证研究——基于 2013—2018 年省级面板数据[J].贵州社会科学,2020(1):132-141.
- [9] 金芳,齐志豪,梁益琳.大数据、金融集聚与绿色技术创新[J].经济与管理评论,2021,37(4):97-112.
- [10] BENTLER P M, BONETT D G. Significance tests and goodness of fit in the analysis of covariance structures[J]. Psychological Bulletin, 1980, 88(3):588-606.
- [11] EL-KASSAR A N, SINGH S K. Green innovation and organizational performance: The influence of big data and the moderating role of management commitment and HR practices[J]. Technological Forecasting and Social Change, 2019, 144:483-498.
- [12] Gerrit Becker, Luca Bennici. Playing offense with green tech to achieve net-zero emissions [EB/OL]. [2022-12-8]. <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/playing-offense-with-green-tech-to-achieve-net-zero-emissions>
- [13] 贾广余,段慧娟.数字化转型、绿色创新与企业可持续发展绩效——基于制造业上市公司的实证研究[J/OL].经营与管理,1-16[2024-07-19].
- [14] 张涵钰,张文韬,李涛.数字技术应用与企业绩效——基于中国上市公司的经验发现[J].宁夏社会科学,2023,(05):118-129.
- [15] 赵云辉,张哲,冯泰文,等.大数据发展、制度环境与政府治理效率[J].管理世界,2019,35(11):119-132.
- [16] 谢洁,官振中.消费者个人内在偏好影响下的绿色产品最优定价决策[J].系统工程,2024,42(5):96-104.

(责任编辑:肖丽,殷锋,付强,张阳,和力新;英文编辑:周序林,郑玉才)