E-Commerce Letters 电子商务评论, 2025, 14(3), 1271-1280
Published Online March 2025 in Hans. https://www.hanspub.org/journal/ecl
https://doi.org/10.12677/ecl.2025.143823

Hans汉斯

数字化环境监测、技术创新与企业就业

——基于A股制造业上市公司的实证检验

黄小珍*，王冰瑞

浙江理工大学经济管理学院，浙江 杭州

收稿日期：2025年2月9日；录用日期：2025年2月28日；发布日期：2025年3月27日

摘 要

随着全球环境污染问题日益严重，数字化环境监测成为推动可持续发展的关键路径。本文以2009~2023年沪深A股上市制造业公司为样本，通过构建双重差分模型，以2009年起每年公布的《国家重点监控企业名单》作为准自然实验，探讨了数字化环境监测对企业就业的影响。结果表明：(1) 数字化环境监测在促进就业方面具有显著的正向作用，这一结论在经过倾向得分匹配、更换变量等一系列稳健性检验后依然成立；(2) 机制分析显示，数字技术创新与绿色低碳技术创新是数字化环境监测推动就业增长的关键所在；(3) 异质性结果表明，数字化环境监测对中、小规模企业及民营企业的就业规模有更显著的促进作用。

关键词

数字化环境监测，数字技术创新，绿色低碳技术创新，就业

Digital Environment Monitoring, Technological Innovation and Enterprise Employment

—Empirical Evidence Based on A-Share Manufacturing Listed Companies

Xiaozhen Huang*, Bingrui Wang

School of Economics and Management, Zhejiang Sci-Tech University, Hangzhou Zhejiang

Received: Feb. 9th, 2025; accepted: Feb. 28th, 2025; published: Mar. 27th, 2025

*通讯作者。

文章引用: 黄小珍, 王冰瑞. 数字化环境监测、技术创新与企业就业[J]. 电子商务评论, 2025, 14(3): 1271-1280.
DOI: 10.12677/ecl.2025.143823

Abstract

With the increasingly serious problem of global environmental pollution, digital environmental monitoring has become a key path to promote sustainable development. Taking the Shanghai-Shenzhen A-share listed manufacturing companies from 2009 to 2023 as the sample, this paper discusses the impact of digital environmental monitoring on enterprise employment through the quasi-natural experiment and the *List of National Key Monitoring Enterprises* published annually since 2009. The results show that: (1) digital environment monitoring has a significantly positive role in promoting employment, which is established after a series of robustness tests such as tendency score matching and changing variables; (2) mechanism analysis shows that digital technology innovation and green low-carbon technology innovation are the key to promoting employment growth; (3) the heterogeneity results show that digital environmental monitoring has a more significant role in promoting the employment scale of medium-sized and small-scale enterprises and private enterprises.

Keywords

Digital Environment Monitoring, Digital Technology Innovation, Green and Low-Carbon Technology Innovation, Employment

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Open Access

1. 引言

随着社会经济发展和全球变暖等环境问题日益严重，生态环境保护成为全球关注的焦点。我国在推进低碳经济的过程中，积极采取绿色发展战略，通过政府政策和技术创新促进绿色低碳转型。然而，传统环境保护手段的局限性使得这些问题未能得到有效缓解[1]。近年来，物联网、人工智能等技术的快速发展促使数字化环境监测技术成为新兴的环境治理工具，广泛应用于污染物排放的实时监控。借助先进传感器和大数据分析，数字化环境监测技术不仅提高了数据的精准性和实时性，还为环境保护提供了重要的技术支持。数字化环境监测突破了传统环保模式中的代理问题，为政府政策的制定和调整提供了可靠数据支持，促进绿色技术创新，并推动社会资源向绿色产业和环节集中，为环保行业带来了新的发展机遇。

然而，数字化环境监测技术的普及也带来了对劳动力市场的冲击。虽然这一技术能够提升环保工作的效率，但短期内也可能导致一些传统环保岗位的减少，造成就业市场的波动。随着数字化环境监测设备的引入，企业的用工结构发生了变化，从而产生了对高技能人才的需求，推动了劳动力市场的转型。为了平稳过渡到新的就业形态，企业和从业者必须应对技能转型的挑战，政府和教育培训机构应加强对相关技术技能的培养，促进劳动力市场的平稳过渡。这些变化为未来的环保政策和劳动力市场研究提供了新的议题。

与本文相关的文献主要涉及以下三个方面：第一，人工智能与就业的相关研究。现有研究分为两类：一是人工智能的“创造效应”，尹志锋等发现人工智能通过提升企业市场占有率扩大就业规模[2]；二是人工智能的“替代效应”，Rampersad 指出技术创新会替代劳动力，降低企业劳动需求[3]。第二，数字化

转型与就业的相关研究。沈宏亮等认为数字化转型通过规模扩张和创新提高劳动需求[4]；于佩华指出数字化转型促进劳动力结构升级且无就业挤出效应，工程师红利起正向调节作用[5]；Zhao 提出数字化转型通过增强企业韧性推动可持续就业，并构建了数字化、企业韧性与可持续就业的模型[6]。第三，环境保护与就业的相关研究。现有研究形成四种观点：(1) “抑制论”，秦炳涛等发现环境规制显著降低企业就业[7]；(2) “促进论”，王锋和葛星发现低碳城市政策提高就业水平[8]，熊俊等指出环境规制对就业有正向影响[9]；(3) “无效论”，Hafstead & Williams 发现污染税减少污染行业就业但被非污染行业就业增加抵消[10]；(4)“拐点论”，赵领娣等发现环境规制与就业呈 U 型关系[11]，陶爱萍等指出环境规制与技能溢价也呈 U 型关系[12]。

本文选取 2009 年~2023 年沪深 A 股上市制造业公司作为研究对象，通过构建双重差分模型，实证检验了数字化环境监测对制造业企业就业规模的影响，并深入探讨了数字技术创新与绿色低碳技术创新的作用机制。本文的创新之处表现为：(1) 在研究路径方面，从数字技术创新和绿色低碳技术创新两条路径研究了数字化环境监测对制造业企业就业的影响。(2) 在研究内容方面，进一步补充和丰富了现有关于人工智能、环境保护对就业的研究。从人工智能赋能环境保护的表现之一——数字化环境监测出发，实证研究对制造业企业就业的影响。(3) 在异质性方面，从企业类型层面详细分析数字化环境监测对制造业企业就业的异质性影响，为差异化政策的制定和完善提供理论支撑。

2. 制度背景与研究假设

2.1. 数字化环境监测与企业就业

随着数字化环境监测技术的引入，制造业企业的生产效率和环境治理能力显著提升，这可能对企业就业产生积极影响。数字化环境监测不仅优化了生产过程，提升了污染控制的精确度和实时性，还通过降低企业因环境违规导致的罚款和法律责任，减少了生产成本。在此基础上，企业通过技术创新和生产规模扩展创造了更多就业机会。尤其是对于那些具备资金和技术创新能力的企业，数字化环境监测技术能够进一步促进其绿色技术和数字化技术的应用，从而推动新型岗位的创造，如数据分析师、环境运维工程师和技术支持岗位等。这些新兴岗位的产生，增强了企业在绿色低碳转型中的竞争力，同时推动了就业结构的优化。基于此，本文提出以下假设：

H1：数字化环境监测能够促进企业就业。

2.2. 数字化环境监测、技术创新与企业就业

数字化环境监测技术的普及也可能会对就业市场带来一定的冲击，不同类型的企业将采取不同的行动。对于整体规模或人力资本水平较低的制造业企业而言，由于缺乏进行技术创新和升级的能力，且无法承担技术创新较强不确定性带来的巨大成本[13]，这类企业将主要通过收缩生产规模或暂时退出市场的方式加以应对[14]，从而挤出了大量劳动力就业。对于那些有充足的资金和能力进行技术创新的制造业企业，数字化环境监测带来的强化的外部威慑效应将倒逼企业积极进行数字技术创新和绿色技术创新。通过数字技术创新，制造业企业能够利用数字化技术实现供应链、产业链和服务链的高效协作，提高生产效率，降低单位生产成本，扩大生产规模，从而产生就业创造；绿色技术创新不仅能够降低污染企业生产经营风险和污染治理费用，扩大生产规模，而且能够创造出企业智能环境运维工程师等“环境就业”[15]。基于此，本文提出以下假设：

H2：数字化环境监测能够通过提高数字技术创新促进企业就业。

H3：数字化环境监测能够通过提高绿色低碳技术创新促进企业就业。

3. 研究设计

3.1. 模型设计

本研究选取自 2009 年起每年更新的《国家重点监控企业名单》[1](以下简称《名单》)作为一项准自然实验，以考察数字化环境监测对制造业上市公司就业的潜在影响。本文采用以下双重差分估计模型来研究《名单》的政策效应：

$$Labor_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Automation_{it} + \alpha_2 X_{it} + \mu_i + v_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中，下标 i 和 t 分别代表企业和年份；被解释变量 $Labor_{it}$ 表示制造业上市公司的就业水平；核心解释变量 $Automation_{it}$ 代表是否被列入《名单》的虚拟变量；X_{it} 是其他影响制造业劳动就业的控制变量；μ_i、v_t 分别代表企业和年份固定效应；ε_{it} 是随机扰动项。

3.2. 指标说明

3.2.1. 被解释变量

$Labor_{it}$ 是本文的被解释变量，表示制造业上市公司 i 在年份 t 的就业水平，采用制造业上市公司年末员工人数加一后取自然对数的形式表示。

3.2.2. 核心解释变量

$Automation_{it}$ 为本文的核心解释变量，用于标识制造业上市公司是否被纳入《名单》的虚拟变量。具体而言，对于首次被纳入《名单》的企业自该年份起赋值为 1，而对于未被列入《名单》的企业始终保持为 0。

3.2.3. 控制变量

本文选取了以下变量：① 总资产净利润率(*Roa*)，采用净利润和总资产的比值衡量；② 资产负债率(*Lev*)，采用总负债和总资产的比值衡量；③ 现金资产比率(*Cash*)，采用现金及现金等价物和总资产的比值衡量；④ 董事人数(*Lnholder*)，采用公司董事总数加一后取自然对数衡量；⑤ 前十大股东持股比例(*Topten*)，采用公司前十大股东的持股总数除以公司总股衡量；⑥ 账面市值比(*Mbratio*)，采用每股账面价值和每股市价的比值衡量；⑦ 托宾 Q 值(*TobinQ*)，采用公司市场价值和资产重置成本的比值衡量。

3.3. 样本选择与数据来源

本文选择 2009 年至 2023 年中国沪深 A 股制造业上市公司为研究样本。其中，处理组包含 1295 家上市公司，控制组包含 814 家上市公司。由于 2008 年全球金融危机对上市公司的财务状况、投资决策和盈利能力等方面产生重大影响，为了确保研究结果能够准确反映上市公司在正常市场条件下的行为和表现模式，避免金融危机等极端事件对分析结果的干扰，本研究选择从 2009 年开始作为样本区间的起点。本研究中涉及的制造业上市公司就业数据、总资产净利润率、资产负债率、现金资产比率、前十大股东持股比例、董事人数、账面市值比、托宾 Q 值均来源于国泰安数据库(CSMAR)。描述性统计见表 1。

4. 实证分析

4.1. 基准回归

表 2 报告了基于模型(1)的实证分析结果。结果显示，数字化环境监测对制造业上市公司的就业水平产生显著的正向影响。具体而言，与从未进入过《名单》的制造业上市公司相比，进入过《名单》的上市公司的就业水平提升约 6%。这一发现表明，数字化环境监测能够促进就业增长。

[1]具体是指：国家重点监控企业需配备数字化环境监控系统，用于实时监测自身污染物排放情况，并且这些系统必须与各级环保部门的监控系统联网，确保数据的传输与共享。

Table 1. Descriptive statistics
表 1. 描述性统计

	处理组				对照组			
变量	标准差	均值	最小值	最大值	标准差	均值	最小值	最大值
Labor	8.130	1.140	3.370	13.460	7.3500	0.970	2.640	11.730
Automation	0.520	0.500	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Roa	0.040	0.070	−2.870	0.470	0.040	0.100	−3.990	0.790
Lev	0.440	0.190	0.010	1.960	0.370	0.190	0.010	1.640
Cash	0.150	0.110	−0.060	0.850	0.180	0.130	0.000	0.920
Lnholder	2.260	0.170	1.610	2.940	2.200	0.170	0.000	2.770
Topten	57.710	15.590	10.360	101.200	58.850	15.600	9.100	97.060
Mbratio	0.640	0.250	0.040	1.510	0.560	0.220	0.010	1.360
TobinQ	1.960	1.310	0.660	26.630	2.430	3.640	0.740	122.200

注：处理组样本量为 14,310，对照组样本量为 6540。

Table 2. Benchmark regression results
表 2. 基准回归结果

	(1)	(2)
	Labor	*Labor*
Automation	0.055***	0.061***
	(0.021)	(0.019)
Roa		0.998***
		(0.127)
Lev		1.085***
		(0.081)
Cash		−0.397***
		(0.067)
Lnholder		0.240***
		(0.061)
Topten		0.001
		(0.001)
Mbratio		0.408***
		(0.052)
TobinQ		−0.026***
		(0.008)
Constant	7.866***	6.685***
	(0.007)	(0.155)
企业固定效应	YES	YES
年份固定效应	YES	YES
Observations	20,850	20,850
R-squared	0.884	0.899

注：括号内展示了企业层面的聚类稳健标准误；***、**、*分别表示在 1%、5%、10%的统计水平上显著，下表同。

4.2. 稳健性检验

4.2.1. 平行趋势检验

本研究对《名单》实施前后处理组和控制组的平行趋势进行检验，具体模型如下所示。

$$Labor_{it} = \beta_0 + \sum_{n=-6}^{5} \beta_n Automation_{it}^{n} + \gamma X_{it} + \mu_i + \nu_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

本文将进入《名单》的前一年作为事件分析的基准年，以便捕捉政策实施前后的潜在变化。检验结果如图 1 所示，在《名单》实施之前，$Automation^n$ 的系数在统计上均不显著，这表明在政策实施前，处理组与控制组的就业水平变化趋势并无显著差异。这一发现支持了双重差分模型中的平行趋势假设。进一步地，在《名单》政策实施之后，$Automation^n$ 的系数显著为正，这表明《名单》政策的实施对上市公司的就业水平产生了正向的促进作用。这一结果表明，政策的带动效果随着时间的推移逐渐显现，上市公司的就业水平在政策实施后得到了显著提升。

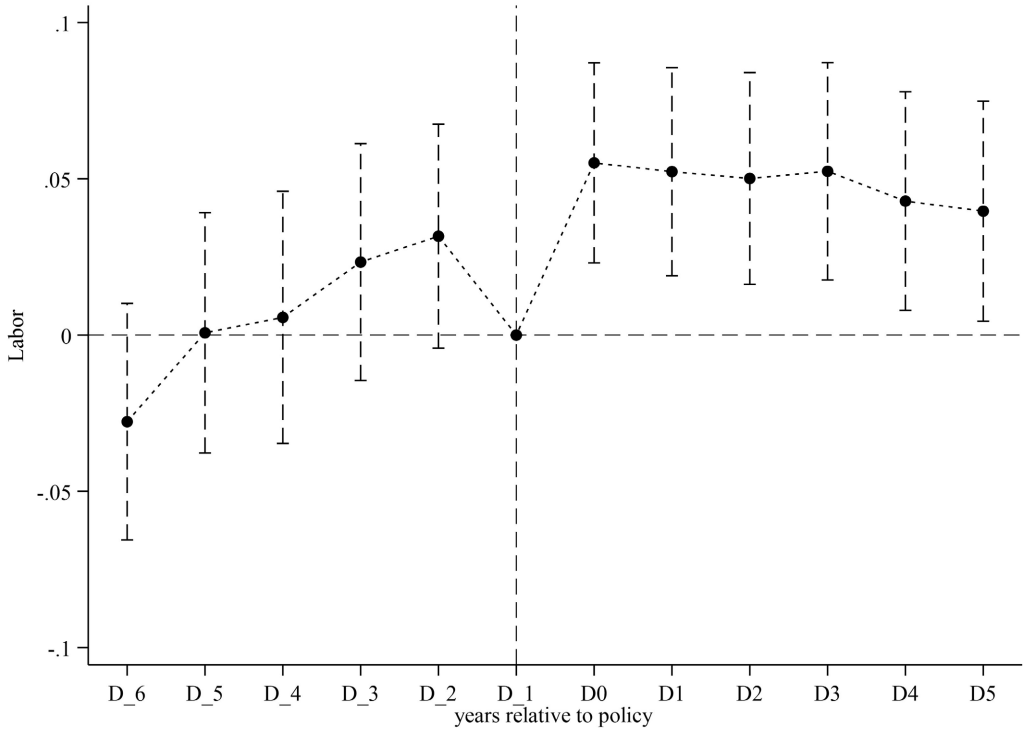

Figure 1. Parallel trend test
图 1. 平行趋势检验

4.2.2. 安慰剂检验

本研究采取了安慰剂检验的方法来验证政策效应的偶然性。在这一检验中，依据基准回归模型中政策变量 *Automation* 的分布特征，通过随机抽样的方式，构建了 1000 个“伪政策虚拟变量”。随后，本文对这些伪政策虚拟变量进行了重新回归估计，以检验其系数和 P 值的分布情况。“伪政策虚拟变量”估计系数和 P 值的分布情况如图 2 所示，估计系数的均值接近于 0，显著低于基准回归模型中的系数，表明在随机条件下，政策效应的估计系数并不显著。此外，估计系数的分布与正态分布相吻合，而绝大多数情况下 P 值大于 0.10，意味着这些系数在 10%的显著性水平上并不具有统计显著性。这表明，《名单》的实施对制造业上市公司就业水平的正面影响并非偶然现象，而是具有统计意义的稳健结果。

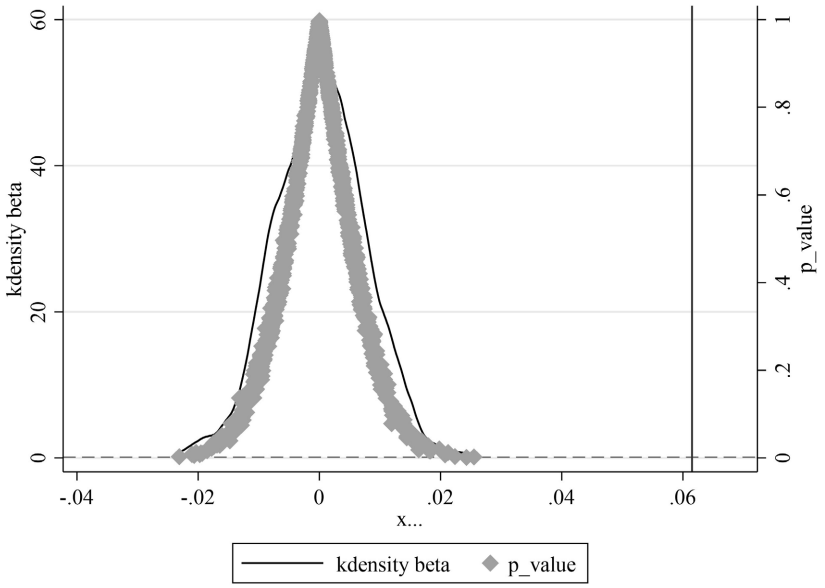

Figure 2. Placebo test
图 2. 安慰剂检验

4.2.3. 倾向得分匹配

为了有效解决样本选择偏差所引发的内生性问题，本研究采纳了倾向得分匹配方法进行修正，见表3。本文采用了三种不同的匹配方法：1:1 近邻匹配、半径匹配(0.05)和核匹配。在进行匹配估计后，数字化环境监测对制造业上市公司就业影响的估计系数在不同匹配方法下均表现出较高的稳定性，研究结论依然可靠。

Table 3. The propensity score matches
表 3. 倾向得分匹配

	(1)	(2)	(3)
	近邻匹配	半径匹配	核匹配
Automation	0.068***	0.067***	0.067***
	(0.019)	(0.019)	(0.019)
控制变量	YES	YES	YES
企业固定效应	YES	YES	YES
年份固定效应	YES	YES	YES
Observations	20,850	20,850	20,850
R-squared	0.895	0.895	0.895

4.2.4. 其他稳健性检验

为了确保研究结果的稳健性并排除潜在的干扰因素，本研究还采取了多项稳健性检验措施，如表 4所示。(1) 缩短样本研究周期，将起始年份和结束丰年分别缩短两年，即将研究样本周期设定为 2011 年至 2021 年；(2) 鉴于被解释变量可能存在的非线性特征，本文对被解释变量进行了反双曲正弦变换，减少数据的偏度，使数据分布更接近正态分布，同时保持变量间的相对关系不变；(3) 更换被解释变量，采

用当期领取薪酬员工总人数加一后取对数作为新的被解释变量；(4) 更换固定效应，在模型中固定城市和年份效应，并采用城市层面的聚类标准误；(5) 为避免遗漏变量问题，本文参考刘达等[16]的研究，引入地区经济增长率(GDP)和地区平均工资水平(Wage)作为地区经济特征的控制变量进行回归分析，其中工资水平取对数处理。通过上述稳健性检验，本研究的估计结果均显示出良好的稳健性，从而增强了研究结论的可信度。

Table 4. Other tests of robustness
表 4. 其他稳健性检验

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	缩短样本周期	反双曲正弦变换	替换变量	更换固定效应	考虑遗漏变量
Automation	0.035*	0.070***	0.038*	0.377***	0.039**
	(0.018)	(0.020)	(0.022)	(0.045)	(0.016)
GDP					0.036*
					(0.021)
Wage					0.027*
					(0.014)
控制变量	YES	YES	YES	YES	YES
企业固定效应	YES	YES	YES	YES	YES
年份固定效应	YES	YES	YES	YES	YES
Observations	15,249	20,814	7594	20,850	20,850
R-squared	0.917	0.895	0.937	0.456	0.896

4.3. 异质性分析

Table 5. Employee type heterogeneity
表 5. 员工类型异质性

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	大规模企业	中规模企业	小规模企业	国有企业	民营企业	其他类型企业
Automation	0.002	0.032**	0.061**	0.037	0.102***	0.046
	(0.019)	(0.015)	(0.027)	(0.033)	(0.025)	(0.063)
控制变量	YES	YES	YES	YES	YES	YES
企业固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES
年份固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Observations	6943	6784	6741	7043	11,940	1619
R-squared	0.873	0.653	0.757	0.897	0.887	0.935

本文进一步深入分析了数字化环境监测对不同企业规模与企业性质的影响，回归结果如表 5 所示。前三列显示了按照企业规模分组评估的结果，参考林梨奎和徐印州[17]的研究，本文将企业按照就业人数，分为大规模企业、中规模企业和小规模企业三组；后三列显示了按照企业性质分组评估的结果，将企业

分为国有企业、民营企业和其他类型企业三组。表 5 所呈现的结果显示，数字化环境监测对中、小规模企业及民营企业的就业规模具有显著的正向影响。相比于大规模企业和国有企业，中、小规模企业和民营企业在组织结构和决策流程上通常表现出较高的灵活性，这使得它们能够迅速响应政策变动和市场需求，能够在短时间内调整策略，以适应数字化环境监测的要求；此外，中、小规模企业和民营企业可能更依赖于外部劳动力市场，数字化环境监测的实施可能通过改善劳动力市场的供需状况，增强就业市场的活力，为其提供了新的市场机遇，从而激励这些企业扩大生产规模并增加就业机会。

5. 机制检验

本文进一步从数字技术创新和绿色低碳技术创新两个维度深入探讨了数字化环境监测对制造业上市公司就业影响的作用机制，回归结果如表 6 所示。其中，采用数字经济专利申请数量加一取对数衡量企业数字技术创新(DTI)，采用绿色低碳技术专利申请数量加一取对数衡量企业绿色低碳技术创新(GTI)。回归结果表明，数字化环境监测能够通过提高数字技术创新和绿色低碳技术创新促进企业就业。

Table 6. Mechanism test
表 6. 机制检验

	(1)	(2)	(3)	(4)
	DTI	*GTI*	*Labor*	*Labor*
Automation	0.144*	0.039*	0.041	0.070***
	(0.078)	(0.021)	(0.026)	(0.020)
DTI			0.032***	
			(0.007)	
GTI				0.027***
				(0.009)
控制变量	YES	YES	YES	YES
企业固定效应	YES	YES	YES	YES
年份固定效应	YES	YES	YES	YES
Observations	7795	19,719	7790	19,705
R-squared	0.748	0.684	0.916	0.893

6. 结论与建议

污染数字化环境监测技术是推动我国环境监管创新与精准防控的核心力量，对于实现可持续发展目标具有重要意义。本文研究了数字化环境监测对制造业企业就业的影响，并采用 2009~2023 年中国沪深 A 股制造业上市公司数据，构建双重差分模型进行实证分析。研究发现：(1) 数字化环境监测在促进就业方面具有显著的正向作用，这一结论在经过一系列稳健性检验后依然成立；(2) 机制检验发现，制造业上市公司能够通过促进数字技术创新和绿色低碳技术创新实现对就业的创造；(3) 异质性检验发现，数字化环境监测对中、小规模企业及民营企业的就业规模具有显著提升作用。

基于以上结论，本文提出如下政策建议：第一，政府层面应加强监管与激励。政府应制定相关文件，明确设备安装标准、数据上传频率及违规处罚细则，并建立跨部门联合检查机制，对未安装设备或数据造假的企业处以高额罚款，同时设立“绿色企业”认证制度，对合规企业给予税收减免等政策优惠，形

成正向激励。第二，企业层面应优化设备与岗位管理。企业应成立专项小组，选择技术成熟、性价比高的监测设备，确保设备兼容性和数据准确性；建立设备定期维护制度，配备专职技术人员，与供应商签订长期维护协议；增设设备维护、数据分析和技术研发岗位，制定内部培训计划，并通过绩效考核和晋升机制激励员工适应新岗位需求。

基金项目

国家社科基金重大项目，23&ZD101。

参考文献

[1] Zhang, H., Xu, T. and Feng, C. (2022) Does Public Participation Promote Environmental Efficiency? Evidence from a Quasi-Natural Experiment of Environmental Information Disclosure in China. *Energy Economics*, **108**, Article ID: 105871. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2022.105871

[2] 尹志锋, 曹爱家, 郭家宝, 等. 基于专利数据的人工智能就业效应研究——来自中关村企业的微观证据[J]. 中国工业经济, 2023(5): 137-154.

[3] Rampersad, G. (2020) Robot Will Take Your Job: Innovation for an Era of Artificial Intelligence. *Journal of Business Research*, **116**, 68-74. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.05.019

[4] 沈宏亮, 宋思萌, 李杰. 企业数字化转型与劳动力就业: 创造和破坏[J]. 统计与信息论坛, 2024, 39(11): 77-92.

[5] 于佩华. 数字化转型对企业劳动力结构升级的促进效应——基于 A 股上市企业的经验证据[J]. 中国商论, 2024, 33(18): 163-168.

[6] Zhao, P. and Tang, F. (2024) Digitalization's Effect on Chinese Employment Mechanism Study. *Sustainability*, **16**, Article 1436. https://doi.org/10.3390/su16041436

[7] 秦炳涛, 杨坤, 葛力铭. 以"绿"待劳: 环境规制与重污染企业就业——基于生产全过程绿色技术创新的视角[J]. 中国环境科学, 2023, 43(3): 1449-1459.

[8] 王锋, 葛星. 低碳转型冲击就业吗——来自低碳城市试点的经验证据[J]. 中国工业经济, 2022(5): 81-99.

[9] 熊俊, 谭洪波, 孙新章. 中国环境规制的就业效应研究——基于企业层面的微观影响分析[J]. 价格理论与实践, 2022(9): 93-96, 205.

[10] Hafstead, M.A.C. and Williams, R.C. (2018) Unemployment and Environmental Regulation in General Equilibrium. *Journal of Public Economics*, **160**, 50-65. https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2018.01.013

[11] 赵领娣, 呼玉莹, 王海霞. 环境规制与工业就业关系研究——基于西北经济区地级市数据的实证分析[J]. 干旱区资源与环境, 2021, 35(9): 9-13.

[12] 陶爱萍, 孙鑫, 蒯鹏. 环境规制对劳动者工资收入差距的影响——基于技能溢价视角的研究[J]. 经济与管理评论, 2022, 38(3): 102-115.

[13] Messinis, G. and Ahmed, A.D. (2013) Cognitive Skills, Innovation and Technology Diffusion. *Economic Modelling*, **30**, 565-578. https://doi.org/10.1016/j.econmod.2012.10.002

[14] Xie, Y., Wu, D., Li, X. and Tian, S. (2023) How Does Environmental Regulation Affect Productivity? The Role of Corporate Compliance Strategies. *Economic Modelling*, **126**, Article ID: 106408. https://doi.org/10.1016/j.econmod.2023.106408

[15] Raff, Z. and Earnhart, D. (2022) Employment and Environmental Protection: The Role of Regulatory Stringency. *Journal of Environmental Management*, **321**, Article ID: 115896. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.115896

[16] 刘达, 王晓丹, 石玉堂. 数据要素集聚对企业就业的影响——基于就业规模与就业结构的双重视角[J]. 山西财经大学学报, 2024, 46(4): 54-67.

[17] 林梨奎, 徐印州. 中国对外直接投资是否存在"生产率悖论"?——证伪"中国威胁论"的一个科学依据[J]. 北京社会科学, 2019(6): 27-41.