

绿色数字政策的经济增长效应：基于政策协同赋能的视角

刘 成

摘要：随着经济体制改革的持续深化，绿色化、数字化转型对经济发展的重要性日益凸显。本文以低碳城市建设与“宽带中国”战略构造绿色数字协同政策，并将其视为一项准自然实验，基于中国 2011—2019 年 284 个地级市的面板数据，运用渐进双重差分模型，考察绿色数字政策对城市经济增长的影响。研究发现，绿色数字政策对城市经济增长具有显著促进作用，该结论通过了一系列稳健性检验。机制分析表明，绿色数字政策能够通过集聚效应、创新效应和就业效应三种渠道发挥作用。本文结论为政府完善绿色化、数字化转型政策措施提供了有益参考，同时也为进一步强化政策效果、制定区域平衡发展政策提供了重要启示。

关键词：绿色数字政策；双化协同；经济增长；低碳城市；宽带中国

一、引言

在全球气候治理与数字技术革命的双重驱动下，绿色化与数字化的深度融合正重塑城市经济发展的生产要素配置范式。中国正以国家战略高度推进绿色化与数字化的深度融合，构建经济增长与生态保护协同共生的新发展范式，绿色政策、数字政策对城市经济发展的议题受到广泛关注。然而，大部分城市的经济发展转型仍处于从“试点突破”到“全面铺开”的过渡阶段，面临传统产业路径依赖与转型成本压力、关键技术创新动力不足、数字鸿沟与人才结构性短缺等一系列现实困境。在此情境下，绿色数字政策试点为实现经济增长提供了新的解决方案，但鲜有研究关注国家层面的绿色数字政策协同推进对城市经济增长的影响。特别地，低碳城市建设与“宽带中国”战略作为具有鲜明特色且关联度高的绿色政策和数字政策，二者能否协同推进城市经济增长尚不可知。

因此，在绿色化、数字化的“双化协同”转型发展路径下，关于绿色数字政策影响城市经济增长的相关研究还需进一步加强。绿色数字政策对城市经济增长的助推作用、其具体的作用途径以及由此产生的协同效应所展现的异质性特征，是值得进一步探讨的重要议题。

二、政策背景、文献回顾与机制分析

（一）政策背景

为应对气候变化、推进绿色发展，自 2010 年起，国家发展和改革委员会通过三批次试点构建了覆盖 81 个省、市、区县的低碳发展网络^[1]，为数字技术赋能生态治理奠定基础。作为推动经济社会数字化转型的战略支点，以新一代信息网络设施建设为核心的“数字新基建”，正成为加速数字化变革进程的关键基础设施支撑。2014—2016 年，国家工信部与国家发展和改革委员会分批次共确定 117 个试点城市，逐步落实宽带网络优化升级、区域宽带网络协调发展等重点任务，加快推进“数字

新基建”，为发展方式转型提供重要支撑。

基于此，低碳城市建设与“宽带中国”战略双重叠加形成的制度耦合，构建了一项准自然实验，为本文研究绿色数字政策对城市经济增长的影响提供了外生政策冲击下的经验证据基础。

（二）文献回顾

目前，关于绿色数字政策的相关研究尚处于起步阶段，少部分现有文献侧重于分析绿色数字政策的环境效益^[2]，或探讨其对数字生态文明建设的影响^[1]，尚未有研究评估绿色数字政策对经济增长的直接作用。

一方面，单一绿色政策可以提高生产率，单一数字政策可以推动区域平衡发展。王亚飞等发现，低碳试点显著提高了东部地区的绿色全要素生产率，特别是东部地区的绿色技术进步^[3]。张涛等运用双重机器学习研究发现，“宽带中国”战略促进了城市包容性绿色增长，尤其体现为对经济增长与收入分配改善的促进作用^[4]。另一方面，低碳城市与“宽带中国”均具有显著的环境改善作用。低碳城市建设通过产业结构优化、绿色技术创新，进一步调整了能源结构，实现当地与邻近城市工业污染与碳排放的降低，并且对资源型城市和东部城市效果更加明显^[5-6]。张优智等认为，“宽带中国”战略同样可以通过降低交易成本、促进产业集聚等推动产业结构转型，以及通过知识溢出、研发创新等促进技术创新，最终实现碳减排的环境改善效果^[7]。此外，社会福利状况也是经济增长的重要环节。低碳试点能够通过产出效应与要素替代效应吸纳劳动力，且在国有企业、民营企业与新兴企业中的作用更明显^[8]。方先明等的研究发现，低碳城市有利于降低收入不平等，提高试点地区的共同富裕水平^[9]。从微观层面看，“宽带中国”政策则能够通过就业信息获取与就业岗位创造促进农民工就业，同时对职业代际流动产生积极作用^[10]；在宏观层面上，赵涛等发现数字经济激发了城市的创业活跃度，推动城市高质量发展^[11]。

综上，由于城市经济增长涉及区域经济平衡、生态环境治理与社会福利分配等多个方面，“双化协同”转型对城市发展提出了新的要求，而绿色政策与数字政策可能正是突破传统发展路径、实现经济增长的关键。本文拟从绿色政策与数字政策协同的视角切入，深入探究绿色数字政策对经济增长的作用机理，并进行实证检验。相较于以往研究，本文的边际贡献在于：（1）本文采用2011—2019年全国284个城市的面板数据，创新性地将绿色数字政策视为一项准自然实验，考察“双化协同”对地区经济增长的影响，不仅样本容量大，而且能够有效克服截面研究所带来的估计偏误，增强结果的可靠性；（2）本文从促进经济集聚、加快绿色技术创新与扩大非农就业的视角，探讨并检验了绿色数字政策推动区域经济增长的作用路径，为深化学理解“双化协同”的经济影响提供了借鉴，同时也为进一步推动“双化协同”提供了现实依据；（3）本文还详细分析了绿色数字政策驱动地区经济增长的区域异质性，对进一步推进区域平衡发展政策的制定具有重要意义。

（三）机制分析

传统产业路径依赖与转型成本压力、关键技术创新动力不足、数字鸿沟与人才结构性短缺是制约城市经济发展的主要瓶颈。绿色数字政策有别于传统单一政策，其能够在经济发展的全链路发挥“双化协同”作用，有力推动地区经济增长。因此，本文从集聚效应、创新效应与就业效应三个维度分析绿色数字政策推动经济增长的内在逻辑。

1. 集聚效应

经济活动的空间集聚是实现区域经济发展的重要前提。在新经济地理学框架下，要素流动成本与区位优势的动态调整是空间集聚的核心驱动力。基于交易成本理论，“宽带中国”政策通过构建高速信息网络，切实降低数据要素流通的边际成本，使要素交易的场所属性被弱化^[12]，打通数据要素流通渠道，实现要素的优化配置，减少资源错配带来的经济损失。与此同时，低碳城市试点通过增强企业生产的环境约束，将环境负外部性内化为企业生产成本，迫使高耗能产业通过区位调整寻求绿色转型，而试点地区的政策导向促使清洁能源等绿色产业兴起，形成集聚引力，加快产业集聚，推动区域经济的快速发展。

基于此，本文提出假说：

H1：绿色数字政策能够通过经济集聚效应促进经济增长。

2. 创新效应

创新是实现经济增长的重要驱动力。一方面，低碳城市建设方案通过税收减免、节能减排发展专项资金等一系列绿色金融改革，有效发挥财政资金的配置作用，引导和鼓励资金更多地流向绿色技术创新环节，缓解企业的绿色融资约束^[13]。同时，基于波特假说的创新补偿效应，更强的环境规制也会倒逼企业加大创新投入，并注重人力资本的积累，从而加快城市的绿色技术创新步伐。另一方面，互联网基础设施的发展大幅加快知识的传播速度，直接降低知识的获取成本，丰富创新主体接受多元化信息的渠道，获取知识的溢出效应，为技术创新提供必要基础^[14]。通过融资约束缓解与知识的快速扩散，有助于实现技术研发创新，从而推动区域经济增长。

基于此，本文提出假说：

H2：绿色数字政策能够通过创新效应促进经济增长。

3. 就业效应

充分就业是实现稳定增收的主要渠道。绿色数字政策通过产业技术范式变革重塑就业市场的供需结构。数字经济依托其通用技术特性，从三个方面重构就业创造机制：一是直接催生数字技术研发、数据分析等大量就业机会；二是通过产业数字化与数字产业化改造扩大劳动力市场需求；三是衍生平台经济等新业态扩大灵活就业机会。此外，数字就业平台通过降低信息搜寻成本优化劳动力供需匹配效率。与此同时，低碳转型主要通过产出效应与要素替代效应对就业产生影响。一方面，在碳排放约束下，企业通过减排技术创新将拓展生产的可能性边界，加之新产品的生产，实现产品供给增加，进而促进就业^[15]。另一方面，企业在末端治理过程中，因设备安装、维护等需求，能够延伸企业的上下游产业链，实现就业机会增长^[16]。就业的增加会带来收入的增长，从根本上提升居民的消费能力，扩大消费市场规模，最终实现经济增长。

基于此，本文提出假说：

H3：绿色数字政策能够通过就业效应促进经济增长。

三、研究设计和数据说明

（一）变量设定和描述性统计

1. 被解释变量

参考马琦峰等的做法^[16]，本文选取各城市实际 GDP 的对数形式来度量城市经济增长水平。各城

市的实际 GDP 的计算方法为：以各城市的名义 GDP，除以所在省份以 2013 年为基期的居民消费价格指数。

2. 核心解释变量

本文的核心解释变量是以低碳城市试点与“宽带中国”战略构造的绿色数字政策交互项，表示城市虚拟变量与时间虚拟变量的乘积。前者将同时实施绿色数字政策的城市赋值为 1，否则为 0；后者将同步试点绿色数字政策的当年及之后赋值为 1，否则为 0。

3. 控制变量

影响地区经济增长的因素众多，为准确评估绿色数字政策的作用，避免遗漏变量导致的估计偏差，本文参考现有研究^[17]，选取了以下关键控制变量：(1) 政府干预程度，以地方财政支出占 GDP 比重衡量；(2) 人力资本水平，以每万人普通中学在校生人数反映；(3) 公共基础设施，通信以移动电话用户数，交通以公路客运量衡量；(4) 城市面积，体现资源禀赋；(5) 产业规模化，反映产业结构及发展路径；(6) 科研投入，以研发支出衡量创新潜力；(7) 投资与消费水平，分别以外商投资企业数和社会消费品零售总额衡量。

4. 机制变量

根据前文的机制分析，绿色数字政策可能通过集聚效应、创新效应和就业效应作用于经济增长，故引入经济集聚、绿色技术创新和非农就业变量进行机制检验。具体变量定义及描述性统计见表 1。

表 1 变量定义及描述性统计

变量类别	变量名称	变量定义	样本量	均值	标准差
被解释变量	经济增长	地方生产总值 (万元)	2,523	11.96	0.908
核心解释变量	绿色数字政策	“宽带中国”与“低碳城市”试点， 1=实施当年及以后各年，0=其他	2,523	0.0912	0.288
控制变量	政府干预	地方财政一般预算内支出 (万元) × 100 / 地区 生产总值 (万元)	2,523	20.04	11.59
	人力资本水平	普通中学在校学生数 (人) / 年平均人口 (万人)	2,523	6.197	0.254
	通信基础设施	移动电话年末用户数 (万户)	2,523	5.825	0.773
	交通基础设施	公路客运量 (万人)	2,523	8.397	1.044
	城市面积	行政区域土地面积 (平方公里)	2,523	9.356	0.818
	产业规模化	规模以上工业企业数 (个)	2,523	6.597	1.077
	科研投入	科学支出 (万元) × 100 / 地区生产总值 (万元)	2,523	0.277	0.282
	外商投资	外商投资企业数 (个)	2,523	2.981	1.662
	消费潜力	社会消费品零售总额 (万元)	2,523	15.59	1.041
机制变量	经济集聚	(第二产业增加值 (万元) + 第三产业增加值 (万 元)) / 行政区域土地面积 (平方公里)	2,523	7.098	1.326
	非农就业	年末单位从业人员数 (万人)	2,523	3.652	0.844
	技术创新	绿色专利申请总数 (个) / 年平均人口 (万人)	2,523	1.044	2.350

注：除核心解释变量、政府干预、科学支持、技术创新外，其余变量均进行了对数处理，具体为 \ln (原始值)。

(二) 识别策略

1. 基准模型

本文基于绿色数字政策的准自然实验特征，运用渐进双重差分法进行估计，识别该政策对城市经济增长的净效应，构建如下模型：

$$Y_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 did_{it} + X'_{it}\beta + \lambda_i + \gamma_t + \epsilon_{it} \quad (1)$$

其中，被解释变量 Y_{it} 为城市 i 在第 t 年的实际 GDP 的对数值，用来衡量经济增长水平； did_{it} 为核心解释变量，表示城市 i 在第 t 年是否为绿色数字政策同步试点城市，若是则赋值为 1，反之为 0； X'_{it} 是一系列城市层面的控制变量； λ_i 表示城市层面的固定效应，控制不随时间变化的城市特征； γ_t 表示时间固定效应，用于控制不随个体变化的时间因素； ϵ_{it} 为随机扰动项。 α_1 反映的是绿色数字政策的经济增长效应，是本文关注的重点。

2. 中介效应模型

为进一步检验绿色数字政策对地区经济增长的作用机制，本文使用逐步法进行检验，具体模型如下：

$$M_{it} = \omega_0 + \omega_1 did_{it} + X'_{it}\omega + \lambda_i + \gamma_t + \epsilon_{it} \quad (2)$$

$$Y_{it} = \rho_0 + \rho_1 did_{it} + \rho_2 M_{it} + X'_{it}\rho + \lambda_i + \gamma_t + \epsilon_{it} \quad (3)$$

(2) ~ (3) 式中的 M_{it} 为中介变量，其余变量含义与 (1) 式相同。 α_1 反映的是总效应， ρ_1 为直接效应，则满足： $\alpha_1 = \rho_1 + \rho_2 \omega_1$ 。因此， $\rho_2 \omega_1$ 反映的即为间接效应。

3. 平行趋势检验

运用双重差分法评估绿色经济政策的实施效果需要满足平行趋势假设，即试点与非试点城市在政策实施之前的经济增长的变化趋势应该不存在显著的系统性差异。为此，本文使用事件研究法进行平行趋势检验，设定模型如下：

$$Y_{it} = \theta_0 + \sum_{k=-6, k \neq -1}^{k=5} \theta_k \times D_{i,t_0+k} + X'_{it}\theta + \lambda_i + \gamma_t + \epsilon_{it} \quad (4)$$

其中， D_{i,t_0+k} 是一系列虚拟变量，表示城市 i 试点的第 k 年， θ_k 是本文重点关注的系数，表示的是在政策实施的第 k 年，试点城市与非试点城市经济增长的差异。本文将政策实施前 1 年作为基期 ($k = -1$)，换言之，模型中不包括 D_{i,t_0-1} 。其余变量含义与 (1) 式相同。

(三) 数据来源

本文的数据分为以下三部分：(1) 经济发展水平、控制变量、经济集聚和非农就业数据来自《中国城市统计年鉴》，并以 2019 年的地区名称和编码进行合并处理；(2) 绿色专利数据来自国家知识产权局，依据世界知识产权组织 (WIPO) 绿色专利清单进行筛选；(3) 宽带中国试点信息来自工信部和国家发改委公布的试点名单，低碳城市试点信息来自国家发改委公布的第三批“低碳城市”试点名单。本文以城市的行政区划代码为标识，将城市宏观变量、专利数据与试点信息进行匹配，合并后先对存在变量缺失的样本进行线性插值，然后对依然存在变量缺失的样本进行删除，最终得到

2011—2019 年覆盖全国 27 个省份的 280 个地级市和 4 个直辖市的非平衡面板数据，共计 2523 个有效样本。

四、实证分析

(一) 基准回归分析

基准回归结果表明（见表 2），绿色数字政策显著促进城市经济增长。未加控制变量时，政策系数在 1% 水平显著为正，效应约为 4.6%。依次纳入资源禀赋、发展投入与潜力变量后，核心系数保持在 3% 左右且显著性增强，表明绿色与数字政策存在协同效应。控制变量方面，政府干预显著抑制增长，可能源于绩效导向下的资源配置扭曲与区域分割；人力资本、产业规模化与消费潜力均存在显著正向作用。

表 2 绿色经济政策对城市经济增长影响的基准回归结果

变量	经济增长		
	(1)	(2)	(3)
绿色数字政策	0.046***	0.030**	0.029***
	(0.013)	(0.014)	(0.010)
政府干预		-0.009***	-0.006***
		(0.002)	(0.002)
人力资本水平		0.015	0.037**
		(0.023)	(0.017)
通信基础设施		0.188***	0.022
		(0.051)	(0.028)
交通基础设施		0.077	-0.007
		(0.053)	(0.006)
城市面积		-0.010	0.004
		(0.006)	(0.048)
产业规模化			0.343***
			(0.018)
科研投入			0.040
			(0.025)
外商投资			0.016
			(0.010)
消费潜力			0.077*
			(0.042)

续表

变量	经济增长		
	(1)	(2)	(3)
常数项	11.954*** (0.003)	9.912*** (0.490)	8.224*** (0.700)
年份固定效应	是	是	是
城市固定效应	是	是	是
样本量	2,523	2,523	2,523
组内R2值	0.005	0.141	0.493

注：*、**、*** 分别表示在 10%、5%、1% 的水平上显著，括号内为稳健标准误，下同。

(二) 平行趋势检验

本文使用式(4)进行平行趋势检验，估计结果如图1所示。绿色经济政策实施前，核心解释变量的估计系数均不显著，表明在该政策实施前，试点城市与非试点城市的经济增长存在相同的变化趋势，满足双重差分所需的平行趋势假设。

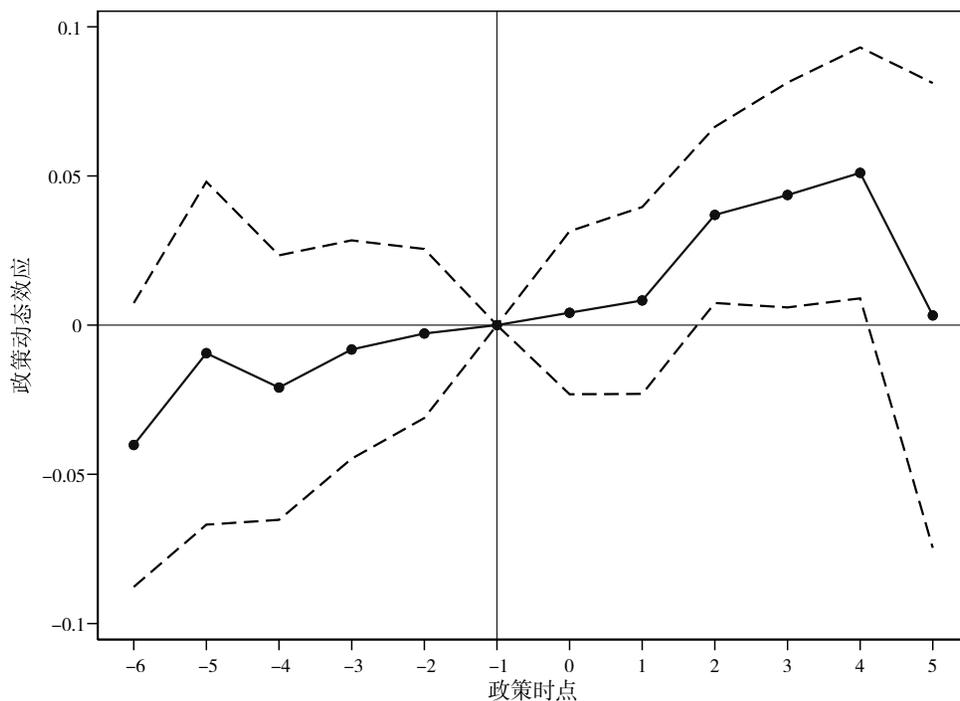


图1 平行趋势检验

(三) 安慰剂检验

本文按照绿色数字政策的试点情况，进行随机抽样，构建“伪处理组”作为安慰剂检验。图2是重复500次随机抽样产生的绿色数字政策估计系数的分布，红色虚线为真实的估计系数。这意味着绿色数字政策对于城市经济增长的作用是真真实存在的，而非其他遗漏变量的影响，本文的估计结果较为稳健。

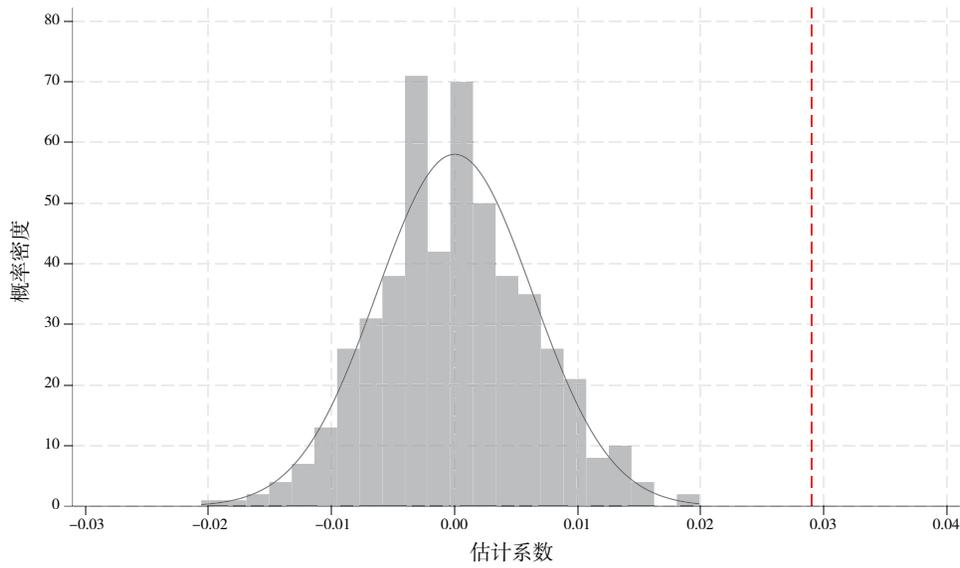


图 2 安慰剂检验

(四) 其他稳健性检验

本文通过四项其他稳健性检验确认基准结果可靠：(1) 构建平衡面板，控制样本流失偏误；(2) 剔除直辖市，排除行政差异干扰；(3) 引入省份 × 年份交互固定效应，吸收时变省际冲击；(4) 采用 PSM-DID (核匹配与半径匹配) 缓解选择偏误。各检验中核心解释变量系数均显著为正，结论稳健。

表 4 稳健性检验

变量	经济增长				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	平衡面板	剔除直辖市	交互固定效应	PSM (核匹配)	PSM (半径匹配)
绿色数字政策	0.021** (0.009)	0.023** (0.010)	0.012* (0.006)	0.016* (0.010)	0.016* (0.010)
常数项	8.039*** (0.627)	8.197*** (0.697)	9.953*** (0.556)	8.433*** (0.417)	8.433*** (0.417)
控制变量	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是
城市固定效应	是	是	是	是	是
省份 × 年份固定效应	是	是	是	是	是
样本量	2,385	2,487	2,475	2,488	2,488
组内 R2 值	0.613	0.497	0.267	0.536	0.536

五、进一步分析

(一) 机制分析

前文的实证结果表明，绿色数字政策对经济增长具有显著的促进作用。为深入探究其具体的作用机制，本文基于前文的理论分析，引入经济集聚、绿色技术创新与非农就业水平三个中介变量，构建出中介效应模型，系统检验绿色数字政策影响经济增长的作用机制。

1. 经济集聚

表 5 列 (1) ~ (2) 列展示了经济集聚效应的检验结果。绿色数字政策对经济集聚的作用在 5% 的水平上显著为正，同时经济集聚在 1% 水平上显著促进了地区经济增长，表明经济集聚的中介机制成立。绿色数字政策通过加速数据要素流动，建立起区位优势，有助于经济活动的空间集聚，进而实现地区经济增长。

2. 绿色技术创新

表 5 列 (3) ~ (4) 列结果显示，试点政策显著提高了当地的绿色技术创新水平，进一步成为地区经济增长的驱动力。主要的原因是：数字基础设施建设便利了知识的溢出与扩散，同时碳排放约束形成的“创新补偿效应”倒逼企业加大研发投入，最推动地区经济增长。Dian 等在研究中也发现数字经济发展对绿色技术创新具有明显的正向溢出效应^[18]，因此，绿色技术创新不仅会对本地的经济发展做出贡献，还可能通过扩散效应拉动邻近地区的经济增长，实现区域平衡发展。

3. 非农就业

表 5 列 (5) 是绿色数字政策对非农就业的影响，结果显示试点政策显著提升了当地的非农就业水平。列 (6) 是对列 (3) 式的估计，可以发现非农就业的系数显著为正，表明非农就业水平的提高同样有助于地区经济增长。

此外，上述三条作用机制都通过了 Sobel 检验。总体而言，经济集聚、绿色技术创新与非农就业在绿色数字政策促进经济增长的过程中存在中介效应，即绿色数字政策不仅直接促进了地区经济增长，还通过提升经济集聚水平、推动绿色技术创新与扩大非农就业这些方式间接提高地方经济绩效。

表 5 机制分析

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	经济集聚	经济增长	绿色技术创新	经济增长	非农就业	经济增长
绿色数字政策	0.021** (0.010)	0.010*** (0.002)	1.481*** (0.180)	0.008 (0.010)	0.050** (0.020)	0.024** (0.010)
经济集聚		0.903*** (0.006)				
技术创新				0.014*** (0.002)		
非农就业						0.099*** (0.018)

续表

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	经济集聚	经济增长	绿色技术创新	经济增长	非农就业	经济增长
常数项	13.023***	-3.535***	8.670**	8.099***	2.336***	7.993***
	(0.772)	(0.125)	(3.558)	(0.700)	(0.830)	(0.686)
控制变量	是	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是	是
城市固定效应	是	是	是	是	是	是
样本量	2,523	2,523	2,523	2,523	2,523	2,523
组内R ² 值	0.526	0.980	0.187	0.506	0.081	0.510
Sobel 检验	5.22***		5.98***		3.31***	

注：Sobel 检验结果为中介效应检验 Z 值，并由 bootstrap 抽样检验 1000 次所得。

(二) 异质性分析

1. 数字基础异质性

尽管“宽带中国”战略旨在大力建设试点地区的宽带网络，但不同地区的数字基础设施水平总体上还是存在差异，本文以通信基础设施变量的中位数划分高、低两类，分别对（1）式进行回归。结果表明，在数字基础设施更完善的地区，绿色数字政策的经济增长效应显著，而在数字基础设施匮乏地区，则没有明显促进作用。其主要原因在于，只有在数字基础设施完善的地区，才有相应的数字化、绿色化发展基础。

2. 地理区域异质性

中国地域辽阔，相同的政策在地区间也可能呈现出差异化的效果。为了进一步分析绿色数字政策影响经济增长的区域异质性，本文按照国家统计局的标准为划分依据将样本分为东部、中西部两组，并进行分组回归。结果如表 6 列（3）～（4）列所示，发现绿色数字政策的估计系数在中西部地区显著为正，但在东部地区却不显著。可能的解释是，相较于中西部地区，东部地区在人才资源储备、产业结构转型等方面具有先发优势，其先进生产要素产生的集聚效应与资源配置优化效应更为普遍，地区间差异不明显，因而导致政策效果难以显现。

3. 资源型城市异质性

城市的资源禀赋会影响城市的发展路径，拥有丰富自然资源的城市，往往凭借这一天然优势，率先建立起高污染、高排放的传统工业体系，这使得其在后续的发展转型过程中将面临障碍与成本压力。为此，本文将样本划分为资源型城市组与非资源型城市组，分别对（1）式进行回归，结果见表 6 列（5）～（6）。结果表明，绿色数字政策对非资源型城市的经济增长具有明显的提升作用，而资源型城市则产生了明显的抑制。这与已有研究结果一致，郑汉等分别在对低碳城市与“宽带中国”的研究中发现：低碳城市建设没有降低资源型城市的碳排放水平与碳排放强度，“宽带中国”战略对资源型城市的绿色创新质量不显著^[6]。

表 6 异质性分析

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	高数字基础	低数字基础	东部	中西部	资源型	非资源型
绿色数字政策	0.027***	-0.005	-0.005	0.050***	-0.096***	0.027***
	(0.010)	(0.018)	(0.013)	(0.014)	(0.026)	(0.008)
常数项	7.408***	7.120***	7.443***	8.048***	9.301***	4.388***
	(0.762)	(0.792)	(1.313)	(0.714)	(0.596)	(0.915)
控制变量	是	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是	是
城市固定效应	是	是	是	是	是	是
样本量	1,254	1,252	912	1,611	979	1,544
组内 R ² 值	0.520	0.563	0.640	0.451	0.557	0.559
组间差异检验	0.074		0.018		0.000	

注：组间差异检验结果为两组样本回归结果中双试点城市回归系数是否存在差异的P值，由bootstrap抽样500次计算所得。

六、结论与政策启示

为评估绿色化与数字化“双化协同”对地区经济增长的作用，本文利用2011—2019年284个城市面板数据，采用渐进双重差分法实证检验了绿色数字政策的经济增长效应。研究表明：(1)绿色数字政策显著促进地区经济增长，并在进行一系列稳健性检验后依然成立；(2)绿色数字政策通过促进经济集聚、加快绿色技术创新与扩大非农就业等渠道推动地区经济增长；(3)在数字基础良好、东部地区及非资源型城市中效果更为显著。

党的二十届三中全会明确提出，“支持企业利用数智技术和绿色技术改造提升传统产业”“完善促进数字产业化和产业数字化政策体系”，强调了发展数字经济与绿色转型的重要性。就目前的绿色化数字化协同转型现状和地区经济发展而言，本文的研究发现具有多重政策启示。(1)为政府进一步推进区域绿色数字化转型提供参考。研究表明“双化协同”有助于扩大非农就业并提升经济增长，可在更大范围推广试点经验，扩大政策红利。(2)为增强绿色数字政策效能提供了重要启示。一是需要加强数字新基建与产业协作平台建设，推动绿色产业集群发展；二是完善绿色技术研发财税激励与知识产权保护机制，促进成果转化；三是开展数字技能培训，提升劳动力匹配效率。(3)为促进区域协调发展提供借鉴。中西部及资源型城市因路径依赖导致转型受阻，应加快绿色技术创新与数字普及，发展具有针对性的关键技术，以实现区域经济的均衡和可持续增长。

作者简介：刘成，华南农业大学经济管理学院，硕士。

参考文献

[1] 韩先锋, 勾亚楠, 肖远飞, 等. 数字生态文明建设中制度创新的力量: 政策协同赋能的视角

[J]. 中国工业经济, 2024 (11): 62-80.

[2] 郭秋秋, 马晓钰. “宽带中国”战略和低碳城市双试点的减污效应研究 [J]. 产业经济研究, 2023 (5): 129-142.

[3] 王亚飞, 陶文清. 低碳城市试点对城市绿色全要素生产率增长的影响及效应 [J]. 中国人口·资源与环境, 2021, 31 (6): 78-89.

[4] 张涛, 李均超. 网络基础设施、包容性绿色增长与地区差距——基于双重机器学习的因果推断 [J]. 数量经济技术经济研究, 2023, 40 (4): 113-135.

[5] 陈华脉, 刘满凤, 黄蕾. 低碳城市试点政策的工业污染减排效应评估——基于空间双重差分模型的实证分析 [J]. 生态经济, 2024, 40 (12): 177-185.

[6] 郑汉, 郭立宏. 低碳城市试点对邻接非试点城市碳排放的外部效应 [J]. 中国人口·资源与环境, 2022, 32 (7): 71-80.

[7] 张优智, 刘寅可, 赵璟, 等. 中国网络基础设施建设的碳减排效应研究——基于“宽带中国”战略的准自然实验 [J]. 生态经济, 2024, 40 (5): 28-38.

[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] 方先明, 孟可俊. 低碳城市试点政策对收入不平等的影响：加剧还是抑制 [J]. 中国人口·资源与环境, 2024, 34 (4): 13-22.

[10] 齐秀琳, 江求川. 数字经济与农民工就业：促进还是挤出？——来自“宽带中国”政策试点的证据 [J]. 中国农村观察, 2023 (1): 59-77.

[11] 赵涛, 张智, 梁上坤. 数字经济、创业活跃度与高质量发展——来自中国城市的经验证据 [J]. 管理世界, 2020, 36 (10): 65-76.

[12] 王琴, 李敬, 丁可可, 等. 数字基础设施与县域经济韧性：基于准自然实验的研究 [J]. 软科学, 2025, 39 (5): 76-83.

[13] 郭丰, 任毅. 低碳城市试点政策能够促进城市低碳发展吗？ [J]. 当代经济管理, 2024, 46 (3): 26-37.

[14] 薛成, 孟庆玺, 何贤杰. 网络基础设施建设与企业技术知识扩散——来自“宽带中国”战略的准自然实验 [J]. 财经研究, 2020, 46 (4): 48-62.

[15] 邵文波, 盛丹. 信息化与中国企业就业吸纳下降之谜 [J]. 经济研究, 2017, 52 (6): 120-136.

[16] 马琦峰, 赵越, 王曼茹, 等. 人口老龄化对城市经济发展的影响——基于“量”与“质”的考察 [J]. 经济问题探索, 2025 (1): 141-153.

[17] 张国建, 佟孟华, 李慧, 等. 扶贫改革试验区的经济增长效应及政策有效性评估 [J]. 中国工业经济, 2019 (8): 136-154.

[18] DIAN J, SONG T, LI S L. Facilitating or inhibiting ? Spatial effects of the digital economy affecting urban green technology innovation [J]. Energy Economics, 2024, 129: 107223.