



Reversal of Policy Expectations: Unexpected Intensification of Urban-Rural Income Inequality in Digital Infrastructure Construction

Weizhe Zhong*

School of Economics and Trade, Guangdong University of Foreign Studies, Guangzhou, China

Email address:

19047188199@163.com (Weizhe Zhong)

*Corresponding author

To cite this article:

Weizhe Zhong. (2025). Reversal of Policy Expectations: Unexpected Intensification of Urban-Rural Income Inequality in Digital Infrastructure Construction. *Science Innovation*, 13(6), 177-184. <https://doi.org/10.11648/j.si.20251306.17>

Received: 27 October 2025; Accepted: 1 December 2025; Published: 24 December 2025

Abstract: As the core of China's development in the digital era, digital infrastructure has achieved leapfrog development and rapid nationwide coverage through robust policy support and capital investment since the implementation of the "Broadband China" policy. However, whether digital infrastructure plays a positive role in urban-rural development and how such a role is realized have been issues of concern to various stakeholders. To scientifically investigate these questions, this paper analyzes the impact of digital infrastructure on the urban-rural income gap by utilizing data on the urban-rural income disparity across 290 prefecture-level cities in China from 2010 to 2020, and constructing a quasi-natural experiment with the release of the "Broadband China" policy during 2014-2016 as an exogenous shock. The study finds that: digital infrastructure construction widens the urban-rural income gap; mediation tests reveal that digital infrastructure further expands the urban-rural income gap through industrial structure; and spatial econometric tests indicate that due to the digital "siphon effect", digital infrastructure construction leads to the expansion of regional urban-rural income disparities. Based on the above findings, this paper proposes optimization pathways including balancing urban-rural digital infrastructure investment, strengthening rural industrial upgrading, and establishing urban-rural coordinated development mechanisms, aiming to provide theoretical support and policy implications for fully leveraging the role of digital infrastructure construction in driving China's urban-rural development.

Keywords: Digital Infrastructure, Urban-rural Residents' Income Gap, Broadband China, Difference-in-Differences Method

政策预期的反转：数字基础设施建设 意外加剧城乡收入不平等

钟韦哲*

广东外语外贸大学经济贸易学院，广州，中国

邮箱

19047188199@163.com (钟韦哲)

摘要：数字基础设施作为我国数字时代发展的核心，自“宽带中国”政策实施以来，凭借强大的政策支持与资本投入，实现了跨越式发展与全国范围内的快速覆盖。然而，数字基础设施是否对城乡发展起到正向作用，此作用如何实现，是各方关注的问题。为科学研究上述问题，本文利用 2010-2020 年中国 290 个地市城乡居民收入差距的数据，以 2014-2016 年“宽带中国”政策的发布作为外生冲击，构造准自然实验，分析数字基础设施对城乡居民收入差距的影响。通过研究发现：数字基础设施建设将扩大城乡收入差距；中介检验发现，数字基础设施通过产业结构促使城乡收入差距进一步扩大；空间计量检验发现，受到数字“虹吸”效应的影响，数字基础设施建设将导致区域城乡居民收入差距的扩大。基于上述发现，本文提出均衡城乡数字基建投资、强化农村产业升级、构建城乡协同发展机制等优化路径，旨

在为充分发挥数字基础设施建设驱动我国城乡发展的作用提供理论支撑与政策启示。

关键词：数字基础设施，城乡居民收入差距，宽带中国，双重差分法

1. 引言和文献综述

1.1. 研究背景

随着工业化和城镇化进程的推进，城乡融合成为我国发展的重要议题，而缩小城乡居民收入差距是衡量城乡融合发展的重要指标。改革开放以来，我国经济持续高速增长，但城乡收入差距仍然突出（方毅等，2021）[1]。根据国家统计局数据，2010年至2023年，中国城乡居民收入比值从3.23倍逐步降至2.39倍。尽管差距有所缩小，但农村居民在医疗、教育、基建等领域的资源获取仍显著滞后于城市（李丹和裴育，2019）[2]。这一差距成为实现共同富裕目标的关键瓶颈。而今，我国迈入数字经济时代，城乡间的“数字鸿沟”进一步放大了城乡间发展差距，使城乡发展面临困境（吕普生，2020）[3]。

近年来，数字基础设施作为基础设施建设的核心组成部分，已成为推动经济转型与城乡融合的重要引擎。工信部发布的《2023年上半年通信业经济运行情况》显示，截至2023年，全国光缆线路总长度达到6196万公里，是2010年的5.2倍；中国已建成开通5G基站293.7万个，占全球总量的60%以上。然而，城乡数字基建的“接入鸿沟”依然显著。《第51次中国互联网络发展状况统计报告》显示，截至2022年，我国农村地区互联网普及率为61.9%，城镇地区互联网普及率为83.1%，城乡差距为21.2%。这种非均衡发展格局可能进一步加剧城乡差距。在此背景下，厘清数字基础设施对城乡收入差距的影响机制，对推动乡村振兴、实现共同富裕具有重要意义。

1.2. 关于数字基础设施与城乡居民收入差距之间关系的研究

数字基础设施与城乡居民收入差距之间的关系是近年来学者们较为关注的话题，学者们对数字基础设施的变量设置可分为两种：一是使用“宽带中国”政策进行DID实验（邓荣荣和吴云峰，2023；郭根龙和柴佳，2023）[4, 5]；二是使用数字基础设施指标体系进行测度（祝志勇和刘畅畅，2022；王琴等，2023）[6, 7]。之后，学者们运用这些变量对城乡收入差距进行进一步的分析。数字基础设施对城乡居民收入差距的影响存在多种机制路径。祝志勇和刘畅畅（2022）经过实证检验发现，数字基础设施能够缩小城乡收入差距，并且存在助力农业增收和提高非农收入两个中介变量及单门槛效应[6]。王琴等（2023）也得出了相似的结论，并发现要素配置效率既是中介变量也是门槛变量[7]。唐要家和陈燕（2024）则指出，数字基础设施缩小城乡收入差距还可以通过信息扩展效应、就业创造效应、人力资本提升效应来实现，且存在门槛效应[8]。

然而，经过对上述研究的梳理，可以发现大多数学者认为数字基础设施对城乡收入差距存在抑制效应，但事实果真如此吗？通过进一步阅读文献，可以发现部分学者提出了截然相反的结论。赵康杰和付昕昱（2025）研究发现，数字基础设施建设扩大了城乡收入差距，且创新创业水平是其中的中介变量[9]。徐文篆（2023）也证明数字基础

设施建设拉大了城乡收入差距，且存在显著的区域差异[10]。

综上所述，目前我国对于数字基础设施对城乡收入差距的影响研究仍处于起步阶段，研究之间存在一定的差异及不同程度的缺失。因此，进一步研究数字基础设施对城乡居民收入差距的影响能够拓展我国相关学术研究的范围和深度。在此背景下，本文采用2010-2020年全国290个地市级面板数据，结合多期DID、稳健性检验、中介机制检验、空间溢出效应分析及异质性分析，从实证上揭示在“宽带中国”政策实施的背景下，数字基础设施建设对城乡居民收入差距影响的机制路径。区别于已有文献，本文的边际贡献在于：第一，研究内容上，考虑到数字基础设施建设的空间特征，本文借助于空间计量方法对空间效应进行研究；第二，研究方法上，考虑到数字基础设施建设对城乡居民收入差距的影响是多机制多路径的，本文结合多种机制研究方法对二者关系进行深入分析。

2. 理论分析与研究假设

2.1. 数字基础设施建设可能加剧城乡居民收入差距

当前，我国已进入互联网时代，数字技术对我国经济社会发展具有深远的影响。而数字技术发展的根基在于基础设施建设，“宽带中国”政策旨在建设并改善试点城市的数字基础设施，通过提升城镇地区和乡村的基础设施建设水平，为城乡发展奠定基础（刘传明和马青山，2020）[11]。与我们平常对于基础设施建设可以推动城乡发展的认知不同，有学者经过研究提出，基础设施的建设初期将抑制非区域中心城市的发展，增大区域中心与非区域中心的发展差距（张克中和陶东杰，2016；王福涛，2021）[12, 13]。在基础设施建设初期，数字基础设施建设可能因结构不平等和资源差异而加剧城乡居民收入差距。

数字基础设施的初期建设遵循“效率优先”原则（王璐等，2022）[14]，运营商倾向于优先覆盖人口密集、经济回报高的地区。这种空间布局差异将导致农村地区与城镇地区的建设差异加大。同时，农村地区因地形复杂，网络维护成本高、收益低，运营商缺乏持续投入动力，导致数字基础设施在农村的发展速度更落后于城镇地区（黄季焜等，2024）[15]。由于城镇地区居民平均受教育程度较高，能够快速掌握数字技术；而农村居民因教育资源和培训不足，面临“使用性鸿沟”（向运华等，2024）[16]。加之，基建差距将限制农村居民获取数字服务的能力，形成发展起点的不平等（刘建仙等，2024）[17]，进一步加大发展差距。因此，本文提出：

假说 1：数字基础设施建设将加剧城乡居民收入差距。

2.2. 数字基础设施建设加剧城乡居民收入差距的中介机制分析

“宽带中国”政策将促进城市数字基础设施建设，而数字基础设施的建设将带来产业的转型升级（何玉梅和赵欣灏，2021）[18]，高新技术产业的比重将增加，同时高新

技术产业相关的岗位也会增加，低收益、高能耗的农业、制造业将出现一定的减少。数字基础设施在城镇地区的建设将推动城市服务业如金融科技、IT行业和高附加值制造业升级，创造高薪岗位，大幅提高城镇居民收入（米瑞华等，2024）[19]；而在农村，因为农业的数字化转型需要长期的积累，其初期效果相对有限（王志刚等，2024）[20]，在短时间内难以实现农村收入的快速增长。其次，城市新增的高新技术岗位将吸引高学历劳动力流入，推高城市平均工资（赵宸宇，2021）[21]；而农业和低端制造业劳动力因知识不足，难以进入城市高薪行业，被迫滞留低生产率部门。这也进一步导致城乡居民收入差距的扩大。因此，本文提出：

假说2：数字基础设施建设将通过产业结构的优化加剧城乡居民收入差距。

2.3. 数字基础设施建设加剧城乡居民收入差距的空间溢出效应

当地的城乡居民收入差距可能不仅受当地数字基础设施等相关因素的影响，还受到周边地区数字基础设施建设的影响。数字基础设施建设可能通过资源虹吸效应对邻近地区的城乡收入差距产生负向空间溢出效应（汪彬和阳镇，2024）[22]。经济较发达的城市其数字基础设施建设较发达，凭借先发数字优势吸引更多企业与人才（赵涛等，2023；焦豪等，2023）[23, 24]，因此数字市场规模扩大，技术水平提高，企业竞争力增强，进一步吸引更多资源向核心城市流入，形成产业集聚（陈建军和胡晨光，2008）[25]。这将导致邻近较不发达城市的企业面临资源流失，竞争加剧，其发展差距与核心城市加剧（彭文斌，2008）[26]。因此，本文提出：

假说3：数字基础设施建设对城乡居民收入差距的影响存在空间溢出效应。

3. 研究设计与数据说明

3.1. 模型设定

3.1.1. DID回归

城乡居民收入差距的变化映射着城乡发展状况，而城乡发展依托于数字基础设施建设（王艳飞等，2016）[27]。“宽带中国”试点政策始于2014年，试点城市分别于2015年和2016年分批次逐步增加，传统DID模型无法满足这一扩容性特点。为了更加合理且稳健地评估数字基础设施是否扩大了城乡居民收入差距，本文参照Bertrand等（2004）[28]的研究，将“宽带中国”试点政策的数字基础设施改善和升级作为外生冲击，通过多期双重差分的双向固定效应模型方法进行评估，具体形式如式（1）所示。

$$Ur_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 D_{it} + \sum \alpha_j X_{jit} + u_i + v_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中， Ur_{it} 表示城乡居民收入差距， i 和 t 分别表示城市个体和年份。 D_{it} 为处理虚拟变量，若城市 i 在第 t 年被遴选为“宽带中国”试点城市则取值为1，若未入选则取值为0。 X_{it} 表示影响城乡居民收入差距的其他变量， γ_i 表示控制变量的系数， ε_{it} 代表随机扰动项。

3.1.2. 中介效应检验

为进一步考察假说2所示的中介机制，本文构建式（2）和式（3）所示的回归模型，并与式（1）共同组成完整的中介效应模型进行实证检验。

$$M_{it} = \beta_0 + \beta_1 D_{it} + \sum \beta_j X_{jit} + u_i + v_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

$$Ur_{it} = \gamma_0 + \gamma_1 D_{it} + \gamma_2 M_{it} + \sum \gamma_j X_{jit} + u_i + v_t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

式（2）（3）中， M 表示中介变量，为产业结构和教育水平支出。若式（1）中 α_1 显著，说明“宽带中国”政策对城乡居民收入差距产生了显著影响，式（2）中 β_1 和式（3）中 γ_2 均显著，则表明“宽带中国”政策会通过影响产业结构和教育水平支出对城乡居民收入差距产生影响。

3.1.3. 空间溢出效应

(i). 空间自相关检验

在构建计量模型之前，有必要对被解释变量与核心变量进行空间自相关检验。Moran's I指数是常用的空间自相关检验方法，其计算结果可以提供有关空间相关性的解释，包括正相关性或负相关性的方向和程度。因此，本文也采用被普遍认可的Moran's I指数检验各经济变量的空间相关性，公式如下：

$$Moran's I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij} (Y_i - \bar{Y})(Y_j - \bar{Y})}{S^2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij}} \quad (4)$$

其中， S^2 为样本方差， Y 为因变量， W_{it} 为县域 i 与县域 j 间的空间权重矩阵。Moran's I指数的取值范围为[-1, 1]，该值为正表示存在正相关性，在空间上呈现出集聚特征；为零表示无空间关联，在空间上呈现随机分布特征；小于零表示负相关，在空间上呈现分散特征。

(ii). 空间计量模型

本文选用空间计量模型来研究数字基础设施对城乡居民收入差距的影响情况，构建空间杜宾模型：

$$Ur_{it} = \alpha + \rho W_{ij} Ur_{it} + \sum_{n=1}^k \beta_n X_{nit} + \sum_{n=1}^k \delta_n W_{ij} X_{nit} + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

其中，被解释变量 Ur_{it} 为城乡居民收入差距； X_{nit} 包括关键解释变量“宽带中国”政策和其他控制变量； ρ 为被解释变量的空间自相关系数； W_{ij} 为前文所定义的空间权重矩阵； ε_{it} 为残差项。当 $\delta = 0$ 时，SDM模型可以退化为空间滞后模型（SAR）；若 $\delta + \rho * \beta = 0$ ，模型可以转化为空间误差模型（SEM）。

3.2. 变量设定和数据说明

被解释变量：城乡居民收入差距（ Ur ），采用城市居民人均可支配收入与农村居民人均可支配收入之比来表示，城乡居民收入差距指数越大，城乡融合发展情况越糟糕。核心解释变量：“宽带中国”政策虚拟变量，用来评估数字基础设施建设对城乡居民收入差距的政策效应。控制变量：影响城乡融合发展的因素众多，借鉴相关研究，本文选取3个控制变量：（1）经济发展水平，用当年各地级市人均GDP衡量；（2）城镇化率，用当年城镇人口除以总人口衡量；（3）受教育程度，用（普通高等学校在

校学生数/总人口)×100衡量。中介变量：产业结构。本文采用第二产业和第三产业产值与总产值的比值来衡量产业结构。

本文采用的2010-2020年全国各地级市(除港、澳、台、藏)面板数据均来自于《中国统计年鉴》，缺失数据从各地级市统计年鉴以及各地级市门户网站获取。各变量的统计描述见表1。

表1 变量描述性统计。

变量类型	变量名称	观测值	平均值	标准差	最小值	最大值
被解释变量	城乡居民收入差距	3190	2.392	0.505	1.223	5.911
解释变量	“宽带中国”政策试点城市	3190	0.204	0.403	0	1
	经济发展水平	3190	50860.5	32005.5	5304	256877
控制变量	城镇化率	3190	0.546	0.152	0.1806	1
	受教育程度	3190	0.019	0.024	0.00004	0.133
中介变量	产业结构	3190	0.875	0.081	0.453	1.059

4. 实证检验

4.1. 平行趋势检验

在使用双重差分模型探索数字基础设施建设与城乡居民收入差距的关系时，平行趋势检验是一个重要的假设。如果在估计之前存在未被识别的、与城乡居民收入差距有关的影响因素影响到城市入选“宽带中国”试点城市名单，那么在未受到试点政策冲击之前，实验组和对照组城市城乡居民收入差距发展变化水平可能不具有相同的变化趋势。与此同时，政策实施之后，政策效果的体现可能存在时滞或衰减等动态变化。因此，本文通过事件分析法进行平行趋势检验。

图1具体刻画了政策实施前后城乡居民收入差距发展的动态变化趋势。在“宽带中国”试点政策实施之前，回归系数均未通过显著性检验，这意味着试点城市与非试点城市的城乡居民收入差距发展水平不存在显著的趋势差异。回归系数在政策实施当年和之后均通过了显著性检验，说明“宽带中国”试点政策在实施当年就已发挥作用，不存在时滞。随着政策实施，在政策实施后的时间段内，政策效应波动较小，这表明政策实施后，处理组的效应持续存在。

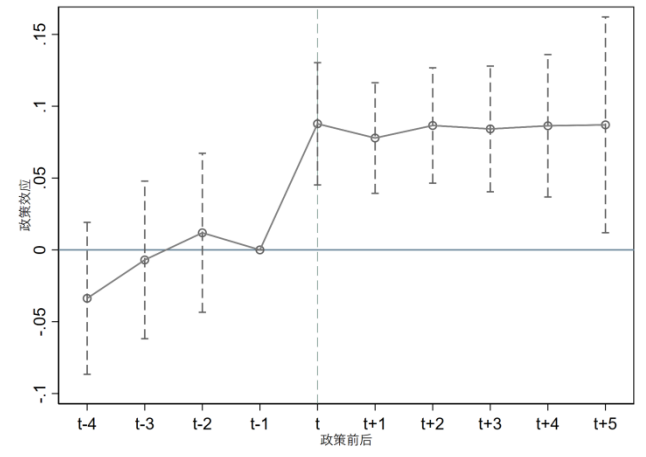


图1 平行趋势检验。

4.2. 基准回归结果

为探究数字基础设施建设是否会对城乡居民收入差距产生影响，本文以“宽带中国”试点政策作为外生冲击变量进行分析，检验其与城乡居民收入差距之间的关系，基

准回归结果见表2。其中，列(1)是未加入控制变量的估计结果，其回归系数显著为正，表明“宽带中国”试点政策加剧了城乡居民收入差距。在引入控制变量后，试点政策的回归系数依然显著为正，假说1成立。

从控制变量回归结果来看，经济发展水平对城乡居民收入差距有显著的缩小作用，说明这个因素是影响城乡居民收入差距的有利因素。而受教育程度则对城乡居民收入差距有扩大作用，需要注意改善。

表2 基准回归结果。

	(1)	(2)
	城乡居民收入差距	城乡居民收入差距
“宽带中国”政策	0.090*** (0.014)	0.091*** (0.014)
城镇化率		-0.128 (0.126)
经济发展水平		-0.000** (0.000)
受教育水平		2.659*** (0.975)
时间固定效应	YES	YES
城市固定效应	YES	YES
常数项	2.376*** (0.004)	2.458*** (0.075)
观测值	3190	3190
R2	0.885	0.886

***p<0.01, **p<0.05, *p<0.10

4.3. 稳健性检验

4.3.1. Bacon分解

如果处理效应在组间或时间上存在异质性，可能出现负权重的现象。当负权重过大时，就会导致双向固定效应估计系数的符号与真实估计系数相反，从而出现不稳健的回归结果。对此，本文进行多期DID的Bacon分解。参照Goodman-Bacon (2021) [29]，本文计算了各组的系数值和权重。总的DID估计量分解为三组：①“早入选宽带中国政策的城市(处理组)vs晚入选宽带中国政策的城市(控制组)”；②“晚入选宽带中国政策的城市(处理组)vs早入选宽带中国政策的城市(控制组)”；③“入选宽带中国政策的城市(处理组)vs从未入选宽带中国政策的城市(控制组)”，分解结果如表3和图2所示。

表3 培根分解权重表。

总的DID估计量	0.090	
“2×2”DID的分组类型	权重	平均DID估计量
先处理组 vs 后处理组	0.035	0.034

总的DID估计量	0.090	
“2×2”DID的分组类型	权重	平均DID估计量
后处理组 vs 先处理组	0.044	0.040
处理组 vs 从未处理组	0.921	0.094

注：vs前后分别表示处理组和控制组。

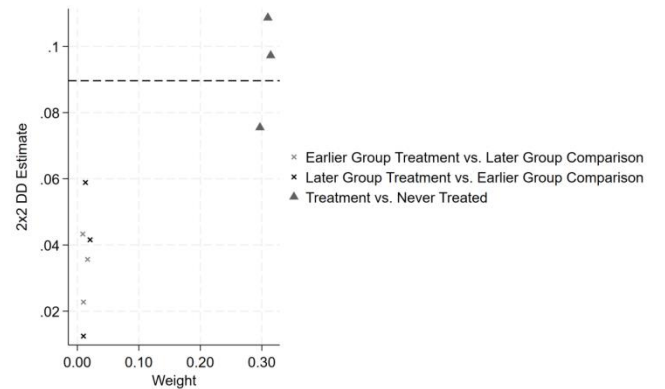


图2 培根分解的权重。

4.3.2. 异质性处理效应

为修正多期双重差分模型中双向固定效应估计量的潜在偏误，本文分别采用CSDID估计量（Callaway and Sant’Anna, 2021）[30]、插补DID估计量（Borusyak et al., 2021）[31]等异质性稳健估计方法，以解决处理效应的异质性问题。结果如表4所示。总体而言，使用异质性稳健

估计量的事件研究结果与基准平行趋势的结果保持一致，这说明处理效应异质性问题并未影响本文基准结果的稳健性。

表4 异质性处理效应估计结果。

城乡居民收入差距		
	(1)	(1)
	插补DID	插补DID
ATT	0.090** (0.038)	0.103* (0.054)
城市固定效应	YES	YES
年份固定效应	YES	YES
观测值	3190	3190

***p<0.01,**p<0.05,*p<0.10

4.3.3. PSM-DID检验

考虑到“宽带中国”试点城市和非试点城市在个体特征上存在区别，为了规避由于选择性偏误而带来的内生性问题，本文借鉴何凌云和马青山（2021）[32]的研究方法，进一步通过PSM-DID方法检验数字基础设施建设对城乡居民收入差距的影响。

平衡性检验结果如表5所示。结果表明，所有控制变量的标准偏误和T值均显著变小，说明匹配后的结果较为理想，采用PSM方法进行匹配是有效的，适合采用PSM-DID来分析“宽带中国”政策对城乡居民收入差距变化的影响。

表5 倾向匹配得分结果。

控制变量	未匹配（U）/匹配（M）	均值		标准偏误（%）	标准偏误绝对值减少（%）	T值	P值
		实验组	对照组				
人均GDP	U	66157	41791	76.5		22.35	0.000
	M	65894	63649	7.0	90.8	1.53	0.126
城镇化率	U	0.6131	0.5074	71.3		19.94	0.000
	M	0.6125	0.6120	0.3	99.6	0.06	0.948
受教育水平	U	0.0291	0.0123	68.6		20.10	0.000
	M	0.0289	0.0310	-8.5	87.7	-1.57	0.116

在检验PSM的有效性后，基于上述匹配成功的样本作为实验组，再一次进行回归，得到表6回归结果。可以看出，交叉项的回归结果依旧显著，这说明“宽带中国”战略显著加剧了城乡居民收入差距，且回归结果稳健。

4.3.4. 安慰剂检验

本研究的结果可能会受到质疑，因为城乡居民收入差距的加剧可能受到其他因素的干扰，从而掩盖或扭曲“宽带中国”政策对收入差距的实际影响。为了确保基准回归结果的可靠性和稳健性，本文采用了安慰剂检验的方法。如果安慰剂检验中核心解释变量的系数与基准回归系数存在显著差异，或者未能通过显著性检验，那么可以认为基准回归结果是稳健的。

图3展示了安慰剂检验的核密度分布情况，其中虚线表示基准回归中核心变量的实际系数估计值。从图中可以看出，安慰剂检验得到的虚拟回归系数与基准回归系数0.091存在显著差异，且大多数P值大于0.1。这表明未观测到的因素并未对基准回归结果的准确性产生实质性影响，因此可以认为“宽带中国”政策对城乡居民收入差距发展的影响通过了安慰剂检验。

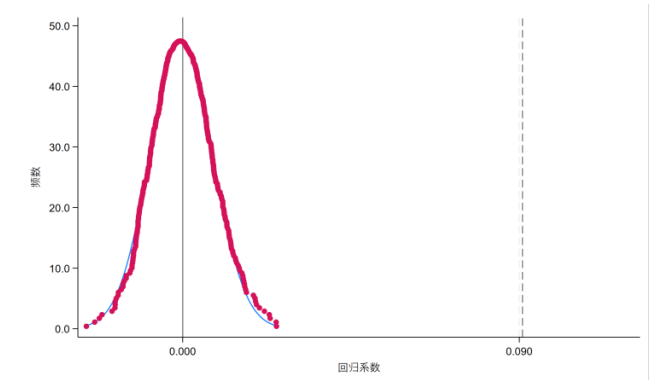


图3 安慰剂检验。

4.3.5. 其他稳健性检验

除了上述PSM-DID检验之外，本文还进行了以下稳健性检验。（1）考虑到直辖市的人均GDP与普通省份存在显著差异，本文剔除了上海、北京、天津和重庆四个直辖市的样本，并重新进行了估计。结果显示，剔除直辖市样本后，相关系数仍然通过了1%的显著性检验，如表6所示。（2）为了排除样本中潜在的异常值对结果的影响，本文

对所有连续型变量进行了5%的双侧缩尾处理。处理后的结果表明，相关系数依然保持显著。

表6 稳健性检验结果。

变量	PSM-DID	剔除直辖市	缩尾处理
“宽带中国”政策	0.071***	0.088***	0.070***
城市固定效应	YES	YES	YES
年份固定效应	YES	YES	YES
控制变量	YES	YES	YES
常数项	2.416***	2.446***	2.243***
观测值	2483	3146	3190
R2	0.8865	0.8856	0.9252

***p<0.01, **p<0.05, *p<0.10

4.4. 机制检验

4.4.1. 中介机制检验

通过深入分析实证结果，我们可以清晰地看到，“宽带中国”政策在推动城乡收入差距扩大方面起到了推动作用。为了更深入地探究“宽带中国”试点政策对城乡收入差距影响的内在机制，本文基于理论机制部分提出的假说，进行了中介实证检验。

本文采用产业结构进行中介效应检验，结果如表7所示。结合中介检验结果（1）和（2）可以得出，“宽带中国”政策的实施有利于城市产业结构的转型升级，导致城市产业发展优于农村，进而加剧了城乡居民收入差距，假说2得以证实。

表7 产业结构机制检验。

	(1)	(2)
	产业结构	城乡居民收入差距
“宽带中国”政策	-0.005*** (0.001)	0.087*** (0.013)
产业结构		-0.951*** (0.184)
城镇化率	0.051*** (0.012)	-0.079 (0.124)
经济发展水平	0.000*** (0.000)	-0.000 (0.000)
受教育水平	-0.073 (0.066)	2.590*** (0.975)
常数项	0.827*** (0.007)	3.244*** (0.170)
观测值	3190	3190
R2	0.950	0.887

***p<0.01, **p<0.05, *p<0.10

4.4.2. 空间溢出效应分析

(i). 空间自相关检验

在进行空间计量分析时，需要对数字基础设施对城乡收入差距的影响进行空间相关性检验。

从表8可以看出，城乡居民收入差距的Moran's I均在1%的水平上显著为正，这表明全国城乡收入差距呈现明显的正向空间相关性。因此适合采取空间面板模型进行分析。

表8 2010—2020年城乡收入差距的Moran's I。

年份	城乡收入差距	
	Moran's I	z值
2010	0.5313***	13.4908
2011	0.4965***	12.6350
2012	0.4575***	11.6775

年份	城乡收入差距	
	Moran's I	z值
2013	0.4952***	12.6074
2014	0.4729***	12.0217
2015	0.4932***	12.5110
2016	0.5169***	13.1001
2017	0.5370***	13.6094
2018	0.5512***	13.9678
2019	0.5567***	14.1078
2020	0.5626***	14.2691

***p<0.01, **p<0.05, *p<0.10

(ii). 空间计量模型选择

SAM、SEM和SDM是空间计量经济学中最常用的三种模型，具体要使用什么模型需要根据所研究的面板数据进行检验。表9的LM检验结果显示“宽带中国”政策与城乡居民收入差距之间存在空间相关性，表10中模型选择的LR检验确定了最优的空间计量模型为SDM模型。通过Hausman检验，结果P值为0，显著拒绝原假设，所以SDM模型应选择固定效应而非随机效应，并通过LR检验确定应选取双向固定效应模型。

综上所述，本文最终选取双向固定效应的空间杜宾模型来定量估计“宽带中国”政策对城乡居民收入差距的空间溢出效应。

表9 LM检验结果。

空间效应LM检验	数值	自由度	p值
Moran's I	7.4660	1	0.0000
LM-Error 统计量	1359.5800	1	0.0000
稳健LM-Error 统计量	1183.0510	1	0.0000
LM-Lag 统计量	178.9450	1	0.0000
稳健 LM-Lag 统计量	2.4160	1	0.1200

表10 LR 检验结果。

模型及效应选择	LR检验	LR统计量值	P值
原假设: SDM 模型可退化为 SAR 模型		39.54	0.000
原假设: SDM 模型可退化为 SEM 模型		36.25	0.000

(iii). SDM模型回归结果

表11 空间计量回归结果。

	SDM模型
	城乡居民收入差距
“宽带中国”政策	0.078*** (6.86)
城镇化率	-0.206** (-2.47)
经济发展水平	-0.000*** (-3.61)
受教育水平	3.901*** (5.43)
W*“宽带中国”政策	0.073*** (3.16)
W*城镇化率	0.344*** (2.60)
W*经济发展水平	0.000 (1.02)
W*受教育水平	-5.331*** (-4.14)
rho	0.438*** (22.21)
固定效应	是
观测值	3190

SDM模型	
城乡居民收入差距	
R2	0.007

***p<0.01,**p<0.05,*p<0.10

通过表11可以观察到，城乡居民收入差距的空间溢出系数为0.438，且在1%的水平上显著，这表明各地级市城乡居民收入差距呈现出较明显的空间集聚效应，某地区城乡居民收入差距的扩大会带动周边城市差距的扩大。同时，“宽带中国”政策能显著扩大城乡居民收入差距。SDM模型的直接估计值并不能准确反映出变量间的真实影响程度，需进行空间效应分解以进一步分析，具体结果见表12。

分解结果显示：在直接效应中，“宽带中国”政策对城乡居民收入差距产生了显著的正向影响，且通过了1%的显著性水平检验。同时，间接效应中也呈现出明显的空间溢出效应，这意味着“宽带中国”政策在扩大当地城乡居民收入差距的同时，也间接扩大了邻近地区的城乡居民收入差距。因此，总效应系数显著为正。假说3得以证实。

表12 空间效应分解结果。

	城乡居民收入差距		
	直接效应	间接效应	总效应
“宽带中国”政策	0.091*** (7.18)	0.179*** (4.69)	0.270*** (5.92)
城镇化率	-0.177** (-2.19)	0.433** (2.07)	0.256 (1.09)
经济发展水平	-0.000*** (-3.80)	-0.000 (-0.26)	-0.000** (-2.05)
受教育水平	3.447*** (4.90)	-6.077*** (-3.02)	-2.630 (-1.18)
固定效应	YES	YES	YES
观测值	3190		
R2	0.007		

***p<0.01,**p<0.05,*p<0.10

5. 结论与启示

数字基础设施建设对城乡居民收入差距具有显著影响。随着“宽带中国”政策的实施，数字基础设施建设迅速推进。本文运用我国2010-2020年290个地市的面板数据，通过DID实证分析了数字基础设施建设与城乡居民收入差距的关系，得出以下结论。第一，基准回归结果显示，数字基础设施建设将显著扩大城乡居民收入差距。经过安慰剂检验及稳健性检验后，结论依然保持一致。第二，中介效应检验表明，数字基础设施建设将通过优化产业结构扩大城乡居民收入差距。

基于上述研究结论，本文提出以下三点对策建议。第一，注意平衡因城乡之间数字基础设施建设不均衡导致的城乡收入差距扩大问题。政府应加大对农村地区的数字基础设施建设投入，包括数字基站、宽带网络等，尽量使农村地区能够享受到与城镇同等水平的数字服务，从而缩小城乡之间的“数字鸿沟”。政府可以通过补贴、专项基金等方式支持农村地区的基础设施建设。第二，注重农村产业升级，以减弱城市产业转型升级对农村地区带来的负面影响。政府可对农村地区和传统产业的数字化转型给予税收优惠、补贴等支持，进而加快农业数字化转型，促进农村经济发展，增加农民收入。第三，加强区域合作，推动产业融合。政府应出台政策鼓励相邻城市或城市群协同合作，

推动数字技术在跨区域合作项目中的应用，发挥对周边地区的辐射和带动作用。同时，强化区域间的产业融合，促进生产要素流通和共享，缩小区域间的发展差距。此外，推动周边地区形成产业互补，延长产业链，扩大产区，带动周边城市共同发展。

致谢

本文为国家级大学生创新训练项目《数字化时代下广东省农业和数字服务业的协调发展研究》(202411846013)的阶段性成果之一。

参考文献

[1] 方毅, 卫剑, 陈煜之. 基于收入结构视角的我国城乡收入差距影响因素研究 [J]. 浙江社会科学, 2021, (07): 54-65+157. <https://doi.org/10.14167/j.zjss.2021.07.006>

[2] 李丹, 裴育. 城乡公共服务差距对城乡收入差距的影响研究[J]. 财经研究, 2019, 45(04): 111-123+139. <https://doi.org/10.16538/j.cnki.jfe.2019.04.009>

[3] 吕普生. 数字乡村与信息赋能 [J]. 中国高校社会科学, 2020, (02): 69-79+158-159.

[4] 邓荣荣,吴云峰.数字基础设施建设对农村居民收入的影响效应[J]. 首都经济贸易大学学报, 2023, 25(01): 21-35. <https://doi.org/10.13504/j.cnki.issn1008-2700.2023.01.002>

[5] 郭根龙, 柴佳. 共同富裕背景下数字经济缩小城乡收入差距的路径与机制研究——基于“宽带中国”战略的准自然实验 [J]. 四川农业大学学报, 2023, 41(02): 380-388. <https://doi.org/10.16036/j.issn.1000-2650.202212196>

[6] 祝志勇,刘畅畅.数字基础设施对城乡收入差距的影响及其门槛效应[J].华南农业大学学报(社会科学版), 2022, 21(05): 126-140.

[7] 王琴, 李敬, 丁可可, 等. 数字基础设施、要素配置效率与城乡收入差距 [J]. 统计与决策, 2023, 39(09): 29-34. <https://doi.org/10.13546/j.cnki.tjyjc.2023.09.005>

[8] 唐要家,陈燕.数字基础设施缩小城乡收入差距的效应研究[J].广西师范大学学报(哲学社会科学版), 2024, 60(06): 106-120. <https://doi.org/10.16088/j.issn.1001-6597.2024.06.010>

[9] 赵康杰,付昕昱.数字基础设施建设影响了城乡收入不平等吗?——基于“宽带中国”战略的准自然实验 [J]. 郑州大学学报(哲学社会科学版), 2025, 58(01): 33-40.

[10] 徐文篆.数字基础设施建设对城乡收入差距影响研究——基于“宽带中国”战略的准自然实验[J].内蒙古农业大学学报(社会科学版), 2023, 25(05): 58-68. <https://doi.org/10.16853/j.issn.1009-4458.2023.05.009>

[11] 刘传明,马青山.网络基础设施建设对全要素生产率增长的影响研究——基于“宽带中国”试点政策的准自然实验[J]. 中国人口科学, 2020, (03): 75-88+127-128.

[12] 张克中, 陶东杰. 交通基础设施的经济分布效应——来自高铁开通的证据 [J]. 经济学动态, 2016, (06): 62-73.

- [13] 王福涛. 促进城市群发展需妥善应对“虹吸效应”[J]. 国家治理, 2021, (22): 32-37.
<https://doi.org/10.16619/j.cnki.cn10-1264/d.2021.22.006>
- [14] 王璐, 方燕, 贺嘉航. 数字时代下基础设施原则和网络中性原则的适用性争论与出路[J]. 首都经济贸易大学学报, 2022, 24(04): 30-42.
<https://doi.org/10.13504/j.cnki.issn1008-2700.2022.04.003>
- [15] 黄季焜, 苏岚岚, 王悦. 数字技术促进农业农村发展: 机遇、挑战和推进思路 [J]. 中国农村经济, 2024, (01): 21-40,
<https://doi.org/10.20077/j.cnki.11-1262/f.2024.01.019>
- [16] 向运华, 程鹏, 黄蓉. 数字素养对农村居民生活质量的影响 [J]. 东南学术, 2024, (05): 136-148+248.
<https://doi.org/10.13658/j.cnki.sar.2024.05.004>
- [17] 刘建仙, 王见, 李钰萍, 等. 乡村振兴视域下城乡数字鸿沟的现状、负面影响及弥合路径研究 [J]. 当代农村财经, 2024, (07): 46-50.
- [18] 何玉梅, 赵欣灏. 新型数字基础设施能够推动产业结构升级吗——来自中国272个地级市的经验证据 [J]. 科技进步与对策, 2021, 38(17): 79-86.
- [19] 米瑞华, 倪世龙, 刘书敏. 数字技术、经济效率与城市产业结构升级 [J]. 技术经济, 2024, 43(05): 107-116.
- [20] 王志刚, 胡宁宁, 项猛. 资源与能力视角下农业企业数字化转型研究——基于110家农业企业数字化转型的经验分析 [J]. 经济与管理研究, 2024, 45(05): 78-95.
<https://doi.org/10.13502/j.cnki.issn1000-7636.2024.05.005>
- [21] 赵宸宇, 王文春, 李雪松. 数字化转型如何影响企业全要素生产率 [J]. 财贸经济, 2021, 42(07): 114-129.
<https://doi.org/10.19795/j.cnki.cn11-1166/f.20210705.001>
- [22] 汪彬, 阳镇. 数字经济结构对区域经济韧性的影响机制研究 [J]. 甘肃社会科学, 2024, (01): 203-216.
<https://doi.org/10.15891/j.cnki.cn62-1093/c.20240202.004>
- [23] 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. <https://doi.org/10.19744/j.cnki.11-1235/f.2020.0154>
- [24] 焦豪, 崔瑜, 张亚敏. 数字基础设施建设与城市高技能创业人才吸引[J]. 经济研究, 2023, 58(12): 150-166.
- [25] 陈建军, 胡晨光. 产业集聚的集聚效应——以长江三角洲次区域为例的理论和实证分析 [J]. 管理世界, 2008, (06): 68-83. <https://doi.org/10.19744/j.cnki.11-1235/f.2008.06.009>
- [26] 彭文斌. 资本流动对区域经济差距的影响研究 [D]. 复旦大学, 2008.
- [27] 王艳飞, 刘彦随, 严斌, 等. 中国城乡协调发展格局特征及影响因素[J]. 地理科学, 2016, 36(01): 20-28.
<https://doi.org/10.13249/j.cnki.sgs.2016.01.003>
- [28] Bertrand M, Duflo E, Mullainathan S. How Much Should We Trust Differences-in-Differences Estimates? [J]. The Quarterly Journal of Economics, 2004, 119(1): 249-275.
- [29] Goodman-Bacon A. Difference-in-differences with variation in treatment timing[J]. Journal of econometrics, 2021, 225(2): 254-277. <https://doi.org/10.1016/J.JECONOM.2021.03.014>
- [30] Callaway B, Sant'Anna P H C. Difference-in-differences with multiple time periods [J]. Journal of econometrics, 2021, 225(2): 200-230.
<https://doi.org/10.1016/J.JECONOM.2020.12.001>
- [31] Borusyak K, Jaravel X, Spiess J. Revisiting event-study designs: robust and efficient estimation [J]. Review of Economic Studies, 2024, 91(6): 3253-3285.
- [32] 何凌云, 马青山. 智慧城市试点能否提升城市创新水平?——基于多期DID的经验证据 [J]. 财贸研究, 2021, 32(03): 28-40.
<https://doi.org/10.19337/j.cnki.34-1093/f.2021.03.003>