

分类号 \_\_\_\_\_  
U D C \_\_\_\_\_

密级 \_\_\_\_\_  
编号 10741

兰州财经大学

LANZHOU UNIVERSITY OF FINANCE AND ECONOMICS

## 硕士学位论文

论文题目 数字普惠金融对西北地区城市技术创新效率的影响研究

研究生姓名: 李思瑶

指导教师姓名、职称: 马润平 教授

学科、专业名称: 应用经济学 金融学

研究方向: 金融理论与政策

提交日期: 2022. 6. 1

## 独创性声明

本人声明所呈交的论文是我个人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。尽我所知，除了文中特别加以标注和致谢的地方外，论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示了谢意。

学位论文作者签名： 李思琛 签字日期： 2022.6.1

导师签名： 子祥 签字日期： 2022.6.1

## 关于论文使用授权的说明

- 本人完全了解学校关于保留、使用学位论文的各项规定， 同意  
(选择“同意”/“不同意”)以下事项：

1.学校有权保留本论文的复印件和磁盘，允许论文被查阅和借阅，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存、汇编学位论文；

2.学校有权将本人的学位论文提交至清华大学“中国学术期刊(光盘版)电子杂志社”用于出版和编入CNKI《中国知识资源总库》或其他同类数据库，传播本学位论文的全部或部分内容。

学位论文作者签名： 李思琛 签字日期： 2022.6.1

导师签名： 子祥 签字日期： 2022.6.1

# Research on the impact of digital Inclusive Finance on technological innovation efficiency of major cities in Northwest China

Candidate: 李思瑶

Supervisor: 马润平

## 摘要

创新是我国经济现代化建设的核心驱动因素,以数字化技术为基础的普惠金融具有覆盖广、低成本、高效率等特点,可以对传统的金融环境进行优化,从而有效地缓解城市技术创新融资约束。我国西北地区数字普惠金融发展水平较为落后,技术创新效率不高,那么,深入探究数字普惠金融对西北地区城市技术创新效率的影响,以及其具体的传导机制便具有重要的理论和现实意义。

本文立足金融发展理论、区域经济增长理论、技术创新理论等基础理论,探究数字普惠金融影响西北地区城市技术创新效率的作用机制。首先,对城市技术创新效率的概念进行界定,确定创新投入与产出的指标,运用超效率 DEA 模型量化测算了 33 个地级市技术创新效率。其次,收集 2011-2019 年西北地区 33 个主要地级市的面板数据,探究数字普惠金融在西北地区主要城市的发展状况。最后,应用面板固定效应模型分析其静态效应,应用系统 GMM 模型探究其动态效应,应用中效应模型分析具体传导机制。

研究结果显示:第一,数字普惠金融对西北地区城市技术创新效率有正向显著的影响,并且数字普惠金融的子维度指数覆盖广度、使用深度均正向促进城市技术创新效率。第二,数字普惠金融对西北城市技术创新效率影响具有异质性,数字普惠金融对技术创新效率的影响在经济相对发达城市更加显著。第三,在传导机制方面,数字普惠金融能够通过改善区域资本错配,进而提高区域城市技术创新效率;数字普惠金融可以通过影响消费水平,进而推动城市技术创新效率的提升。

最后,本文通过经济、金融学理论分析和多种计量模型实证检验得出结论,认为应该从以下几个方面来发挥数字普惠金融的促进作用,使其能够给区域城市技术创新效率带来更加显著的影响,从而有效提升城市技术创新效率:第一,夯实技术基础,深化数字普惠金融在西北地区发展;第二,要合理规划和统筹区域数字普惠金融的发展,因城施策;第三,持续深化金融体制改革,推动传统金融转型和优化升级;第四,完善要素市场化改革,缓解和改善金融资源分配的问题。第五,要充分发挥数字普惠金融促进国内需求、拉动消费的作用。

**关键词:** 数字普惠金融 技术创新效率 固定效应模型 影响机制

## Abstract

Innovation is the core driving factor of China's economic modernization. Inclusive Finance which based on digital technology has the characteristics of wide coverage, low cost and high efficiency. It can optimize the traditional financial environment and effectively alleviate the financing constraints of urban technological innovation. The development level of digital Inclusive Finance in Northwest China is relatively backward, and the efficiency of technological innovation is not high. Therefore, it is of great theoretical and practical significance to deeply explore the impact of digital Inclusive Finance on the efficiency of urban technological innovation in Northwest China, as well as its specific transmission mechanism.

Based on financial development theory, regional economic growth theory, technological innovation theory and other basic theories, this paper explores the mechanism of digital Inclusive Finance affecting the efficiency of urban technological innovation in Northwest China. Firstly, define the concept of urban technological innovation efficiency, determine the indicators of innovation input and output, and use the super efficiency DEA model to quantify the technological innovation efficiency of 33 prefecture level cities. Secondly, the panel data of 33 major prefecture level cities in Northwest China from 2011 to 2019 are collected to explore the development of digital Inclusive Finance in major

cities in Northwest China. Finally, the panel fixed effect model is used to analyze its static effect, the System GMM model is used to explore its dynamic effect, and the intermediary effect model is used to analyze the specific transmission mechanism.

The results show that: firstly, digital Inclusive Finance has a significant positive impact on the efficiency of urban technological innovation in Northwest China, and the coverage and depth of the sub dimension index of digital inclusive finance are positively promoting the efficiency of urban technological innovation. Secondly, the impact of digital Inclusive Finance on the efficiency of technological innovation in Northwest cities is heterogeneous. The impact of digital Inclusive Finance on the efficiency of technological innovation is more significant in relatively developed cities. Thirdly, in terms of transmission mechanism, digital inclusive finance can improve the efficiency of regional urban technological innovation by improving regional capital mismatch; Digital inclusive finance can promote the efficiency of urban technological innovation by influencing the consumption level.

Finally, through the theoretical analysis of economics and finance and the empirical test of a variety of measurement models, this paper concludes that the role of digital inclusive finance should be played from the following four aspects, so that it can have a more significant impact on the efficiency of regional urban technological innovation, so as to

effectively improve the efficiency of urban technological innovation: first, consolidate the technological foundation and deepen the development of digital Inclusive Finance in Northwest China; Second, we should reasonably plan and coordinate the development of regional digital Inclusive Finance, and implement policies according to the city; Third, continue to deepen the reform of the financial system and promote the transformation, optimization and upgrading of traditional finance; Fourth, we should improve the market-oriented reform of factors and ease and improve the allocation of financial resources. Fifth, we should give full play to the role of digital Inclusive Finance in promoting domestic demand and stimulating consumption.

**Keywords:** Digital inclusive finance; Technological innovation efficiency; Fixed effect model; Influence mechanism

# 目 录

|                                      |           |
|--------------------------------------|-----------|
| <b>1 绪论</b> .....                    | <b>1</b>  |
| 1.1 选题背景及研究意义 .....                  | 1         |
| 1.1.1 选题背景 .....                     | 1         |
| 1.1.2 研究意义 .....                     | 2         |
| 1.2 研究方法与主要内容 .....                  | 3         |
| 1.2.1 研究方法 .....                     | 3         |
| 1.2.2 研究主要内容 .....                   | 3         |
| 1.3 创新与不足之处 .....                    | 6         |
| 1.3.1 创新之处 .....                     | 6         |
| 1.3.2 不足之处 .....                     | 6         |
| <b>2 理论基础与文献综述</b> .....             | <b>7</b>  |
| 2.1 相关理论基础 .....                     | 7         |
| 2.1.1 金融发展理论 .....                   | 7         |
| 2.1.2 金融排斥理论 .....                   | 8         |
| 2.1.3 区域经济增长理论 .....                 | 9         |
| 2.1.4 技术创新理论 .....                   | 9         |
| 2.2 文献综述 .....                       | 10        |
| 2.2.1 关于数字普惠金融的文献综述 .....            | 10        |
| 2.2.2 关于技术创新效率的文献综述 .....            | 12        |
| 2.2.3 关于数字普惠金融影响技术创新的研究 .....        | 14        |
| 2.2.4 文献评述 .....                     | 16        |
| <b>3 数字普惠金融与城市技术创新效率发展现状分析</b> ..... | <b>18</b> |
| 3.1 数字普惠金融发展现状 .....                 | 18        |
| 3.1.1 内涵与指标选取 .....                  | 18        |
| 3.1.2 我国数字普惠金融总体发展状况 .....           | 19        |
| 3.1.3 我国西北地区主要城市数字普惠金融发展现状 .....     | 20        |
| 3.2 城市技术创新效率发展现状 .....               | 25        |



|  |           |
|--|-----------|
| 3.2.1 技术创新效率指标构建方法 .....                 | 25        |
| 3.2.2 技术创新效率现状分析 .....                   | 27        |
| <b>4 数字普惠金融影响城市技术创新效率机制分析与实证设计 .....</b> | <b>29</b> |
| 4.1 机制分析与研究假设 .....                      | 29        |
| 4.1.1 数字普惠金融对城市技术创新效率的直接影响 .....         | 29        |
| 4.1.2 数字普惠金融影响城市技术创新效率的异质性 .....         | 29        |
| 4.1.3 数字普惠金融对城市技术创新效率的间接影响 .....         | 30        |
| 4.2 实证模型设计 .....                         | 31        |
| 4.2.1 变量选取 .....                         | 31        |
| 4.2.2 模型选择与设定 .....                      | 33        |
| <b>5 数字普惠金融影响城市技术创新效率的实证分析 .....</b>     | <b>36</b> |
| 5.1 描述性统计分析 .....                        | 36        |
| 5.2 相关性分析 .....                          | 37        |
| 5.3 数字普惠金融对城市技术创新效率的影响分析 .....           | 38        |
| 5.3.1 固定效应模型实证结果 .....                   | 38        |
| 5.3.2 系统 GMM 模型实证结果 .....                | 41        |
| 5.3.3 中介效应模型实证结果 .....                   | 43        |
| 5.4 稳健性检验 .....                          | 47        |
| <b>6 研究结论与建议 .....</b>                   | <b>48</b> |
| 6.1 研究结论 .....                           | 48        |
| 6.2 政策建议 .....                           | 48        |
| <b>参考文献 .....</b>                        | <b>51</b> |
| <b>致谢 .....</b>                          | <b>55</b> |

# 1 绪论

## 1.1 选题背景及研究意义

### 1.1.1 选题背景

“普惠金融”的概念在 2005 年被首次提出，后来在全世界广泛推行，并在中国得到迅速发展。普惠金融的目标是让原本处于金融系统边缘的主体能够获取更多的金融服务，而普惠金融在缓解贫困、提高居民收入、促进社会公平等方面有着重要的作用。但是，普惠金融目前普遍存在着发展成本高、效率低、企业无法持续发展等问题，区域发展差距很大，很难兼顾“普”和“惠”两个方面的目标。

创新驱动发展战略作为国家重大战略，是经济增长的引擎。技术创新与技术进步对促进当地经济发展具有重要意义。科技创新是一项高风险、长周期、高不确定性的工程，需要有稳定的资金支持。但是，由于传统的金融服务的缺陷，使企业的资金来源受到很大的限制，从而制约了技术创新的发展。

近年来，大数据、区块链、云计算等电子技术的产生和飞速发展，催生了普惠金融的数字化。数字普惠金融不断朝着纵深方向发展，其能提供的金融服务越来越广泛化，服务群体越来越庞大，还能够对金融风险进行更加精确的把控。这些特点扩大了金融服务的覆盖面，也提高了资源利用效率，为区域城市技术创新的效率的提升提供了新的途径。

创新是优化经济结构，促进经济高质量发展的重要推动力，也是经济持续增长的强大动力。数字普惠金融则被认为是金融领域未来发展的大势，二者是我国在新一轮世界竞争中打造未来发展新优势的关键所在，已成为学界关注的热点问题。

目前，在学术界已经有许多有关金融发展和创新效率及其影响因素的研究文献，人们对普惠金融、技术创新、创新效率等名词有了更加深刻的理解。然而，从技术创新效率角度出发，探究数字普惠金融在技术创新中的作用进行实证分析，却鲜见相关文献。纵观全国不同地区，技术创新发展呈现出良莠不齐的局面。以

往的研究主要聚焦于数字普惠金融对居民消费、居民收入分配、金融主体、行业等方面的影响，且研究范围大多为全国各省，而对数字普惠金融在西部地区，尤其是西北地区主要城市的科技创新水平和创新效率影响的实证研究却不多见。因此，客观地衡量区域创新效率的差距，有助于区域创新的定位，并针对发展的不足之处，研究制定合理的优化调整路径，有利于合理地运用创新要素实现创新产出，提升区域技术创新效率，促进区域经济发展，并在国内外竞争中占据有利地位。

综上所述，数字普惠金融是符合时代发展潮流的，明确了未来金融的发展方向。研究其对于地区技术创新效率的影响，具有重要的意义。因此，本文对数字普惠金融和技术创新效率之间的关系进行研究，了解数字普惠金融和技术创新效率及其传导机制。并以此为基础，针对区域城市的发展状况，思考提高地区技术创新效率的方法。

### 1.1.2 研究意义

理论意义方面，进一步丰富技术创新效率的测算研究。目前学者们对数字普惠金融与技术创新的关系研究较为丰富，然而，关于区域技术创新效率的研究文献不是很多，部分文献局限于传统创新，证实数字普惠金融对于创新的促进作用，但是鲜有研究从技术创新效率方面探究数字普惠金融的影响，特别是针对西北欠发达地区。本文将数字普惠金融、城市技术创新效率综合起来进行理论和实证分析，深入探究其影响关系及作用机制，为进一步推进西北地区数字普惠金融的发展和提升技术创新效率提供理论支撑。

现实意义方面，目前中国经济处于新常态的发展阶段，区域经济增长失衡，东中西部地区经济发展水平参差不齐。再加上当前正处于“三大攻坚战”的关键时期，西北地区存在严重的经济发展不平衡的问题。这会在一定程度上阻碍全国经济高质量发展，还可能影响社会的和谐稳定。数字普惠金融具有一些传统金融不具备的优势，通过对西北地区主要城市数字普惠金融的发展状况、区域技术创新效率差距的分析与比较，探讨其内在原因具有重要的现实意义。

## 1.2 研究方法与主要内容

### 1.2.1 研究方法

在研究方法方面，主要采用文献研究、实证研究和比较研究的方法，充分发挥各种研究方法的优点，使得本文的研究结果更加准确和全面。

#### (1) 文献研究法

本文通过搜集、整理、研究现有文献，时刻把握研究选题的最新动态。通过对国内外学者关于数字普惠金融与区域技术创新效率的研究状况的比较，认真学习各种技术创新效率的理论和计算方法，并根据论文的研究目的，对普惠金融在西北地区城市的技术创新效应进行深入的分析。

#### (2) 实证研究法

本文首先运用超效率 DEA 法对西北地区城市技术创新效率进行定量测算，然后采用固定面板模型和中介效应模型，实证分析数字普惠金融对西北地区城市技术创新效率的影响，确定数字普惠金融对西北地区技术创新效率影响的方向和显著性水平，进而提出针对性建议。

#### (3) 比较研究法

本文不同于之前大多数研究技术创新效率的文献，选取全国城市数据进行研究，而是选择了西北地区主要城市作为研究对象。研究地区技术创新效率整体情况的同时，开展城市之间的横向比较，对区域内城市技术创新效率的异质性进行了较为全面地分析。

### 1.2.2 研究主要内容

本文沿着提出问题—文献回顾—理论研究—现状分析—实证检验—政策建议的逻辑思路进行研究分析。基于 2011-2019 年我国西北地区主要城市统计数据，运用固定面板模型，系统 GMM 模型从多维度剖析数字普惠金融对地区主要城市技术创新效率的静态和动态效应影响，并运用中介效应模型探究其影响机制。具体来讲：

第一部分为绪论。依次介绍选题的背景依据、目的意义和主要研究方法，以

及创新点和不足之处。

第二部分为理论和文献综述。对现有国内外文献进行回顾，对基础理论进行整理，并对相关概念进行界定。通过理论联系实际来探究数字普惠金融影响技术创新的作用机理，为提出研究假设打下基础。

第三部分为现状分析。对西北地区主要城市数字普惠金融发展现状进行详细的阐述，分城市探索其异质性，并运用超效率 DEA 模型对城市技术创新效率进行量化测算。

第四部分为机制分析与实证模型设计。从直接影响、异质性、中介效应方面阐述数字普惠金融对西北地区城市技术创新效率影响的作用机制，进而提出四个研究假设。

第五部分为实证研究。构建合适的固定面板模型，实证考察数字普惠金融对技术创新效率的影响，运用中介效应模型进行影响机制的探索，通过稳健性检验，对实证结果进行总结。

第六部分为结论与政策建议。先对西北地区城市数字普惠金融对技术创新效率的影响进行总结，再提出政策建议，旨在改善西北地区城市技术创新效率。

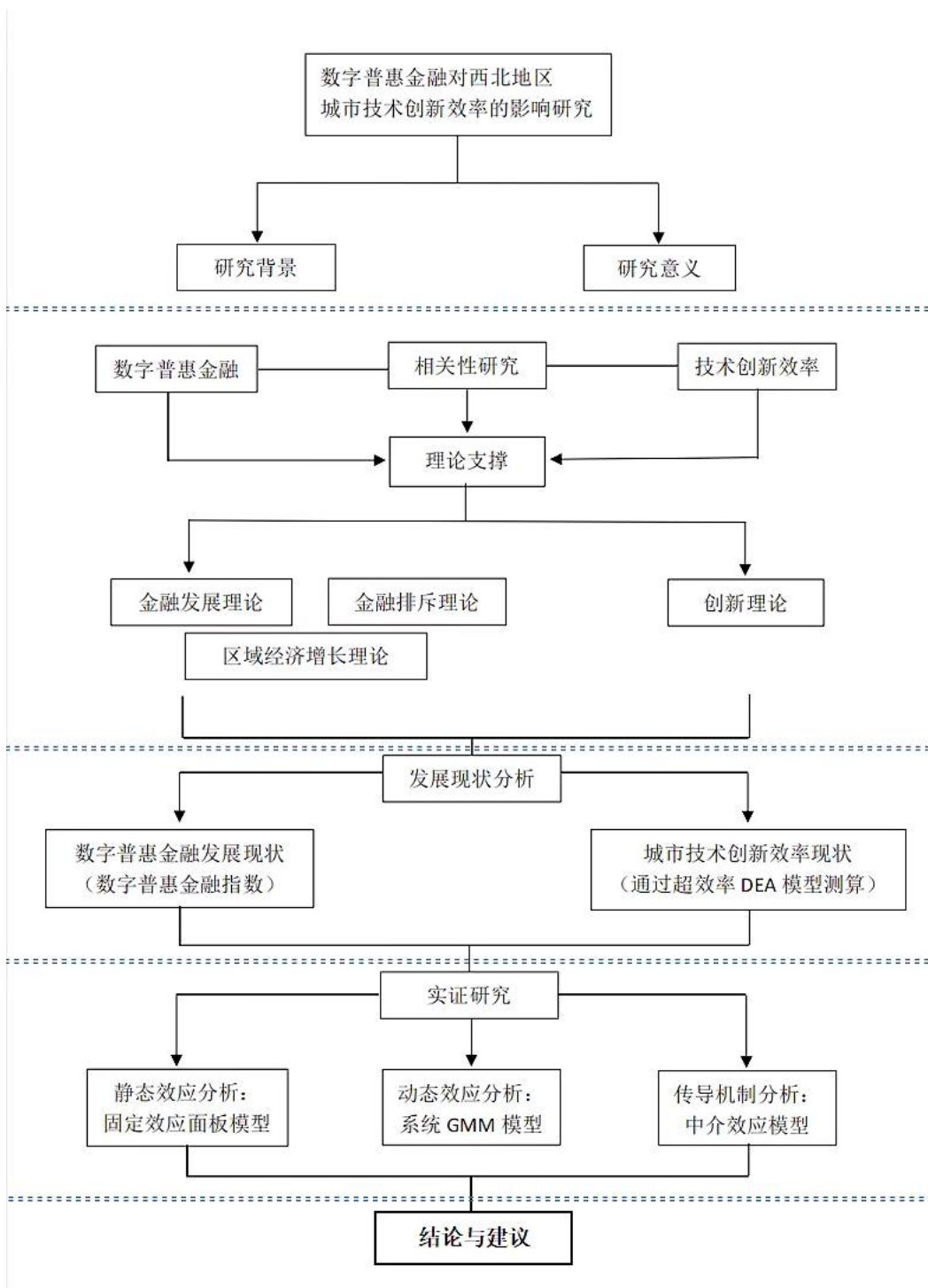


图 1.1 技术路线图

## 1.3 创新与不足之处

### 1.3.1 创新之处

首先，在数据选择方面，目前学术界有关数字普惠金融的研究大多是省级面板数据作为样本数据，而以城市样本数据进行实证研究较少。本文选取西北地区33个主要城市的微观面板数据，实证分析了数字普惠金融指数对城市技术创新效率的影响，使得研究更有针对性。

其次，在研究方法方面，利用面板固定模型研究其静态影响，利用系统GMM模型研究其动态效应，利用中介效应模型探索其传导机制，并基于各城市经济发展水平进行了异质性分析，更准确和全面地研究数字普惠金融在城市技术创新效率中发挥的重要作用。

### 1.3.2 不足之处

首先，本文样本数据量不是很多，随着研究的深入可以进行扩充。数字普惠金融是一个较为新颖的概念，在实证研究中选取2011-2019年西北地区主要城市的数据，总样本的时间跨度为九年，是一种短平衡面板数据。因此，本文研究的样本量较小，只能用于短期分析，而数字普惠金融对西北地区城市技术创新效率的长期影响有待于继续进行研究。

其次，本文的理论模型有待完善。目前学术界关于数字普惠金融与地区技术创新效率关系的理论研究较为缺乏，本文在借鉴了普惠金融与技术创新效率关系的相关模型研究后，建立了数字普惠金融与技术创新效率的相关模型，并且选取固定面板模型进行回归分析，而没有使用空间计量模型，该模型是否足够科学与准确有待于进一步的研究。

## 2 理论基础与文献综述

本章依次对研究中所用到的基础理论进行总结和分析,然后梳理了国内外相关文献并进行评述,为后文的实证研究打下理论基础。

### 2.1 相关理论基础

#### 2.1.1 金融发展理论

金融发展理论着重强调了金融在经济增长中的重要作用。20世纪中后期,麦金农、肖等西方经济学家对金融与经济增长的关系展开了深入探究,在发展经济学获得学者们普遍认可后,金融发展理论应运而生。这一理论介绍了金融资源合理有效配置的方法,为经济的持续发展提供支持。该理论的目的在于探究经济发展和金融结构之间的关系。以这一理论为基础,人们不断进行探索和发展,形成了普惠金融这一新兴金融服务体系。这种体系能够为城市创新主体提供手可及的金融服务,从而缩小区域城市间发展差距,积极提升创新效率并促进社会公平。自此以后,一些学者着手研究金融发展与经济增长之间的联系,探讨如何能够建立有效的金融体系,合理配置金融资源。时至今日,金融发展理论衍生出许多代表性理论,包括金融结构理论、金融抑制与深化理论、金融约束理论等。

金融结构理论奠定了金融发展理论的基础。国外研究学者指出,金融结构反映了国家现有金融机构和金融工具之和,金融结构的变化反映了金融发展内在机理的变化。Goldsmith通过研究发现,国家经济发展所处阶段可以根据金融结构的发展变化来确定。此外,金融相关比率也能用来衡量一个国家金融发展水平。它与金融对经济的影响成正比,比率越高越能有效地促进国家和地区经济发展。

金融抑制论与金融深化理论由麦金农和 E. S. 肖提出。麦金农以发展中国家的资本市场为研究对象,探究了市场运作规律以及货币和财政政策的影响。发展中国家进行宏观调控,充分发挥政府对经济的干预作用,可能会阻碍市场自动调节供需平衡。存贷款利率减小会对储蓄产生影响,进而影响资金供给的充足性。此外,还会使资金需求增加,影响市场资金的配置效率,最终会在一定程度上阻碍金融发展。汇率的变化也会对金融发展产生显著影响,本币汇率提高会造成金



融市场对外汇供求调节失衡，使金融发展受到抑制。E. S. 肖经过研究表明，国家干预主义的一种表现就是金融抑制，而金融深化会促进金融市场发展。金融深化有利于优化配置资源，提高投资效率和投资收益。

金融约束理论是由 Hellman 提出的，这一理论认为若一个国家或地区的政府能够合理地调控金融市场，实行金融优化政策，就能够提高金融发展水平。同时，还能够避免金融抑制带来的一些负面影响，促进金融业的持续健康发展。金融约束与金融深化不是相互排斥的，可以在短期内实行金融约束，来逐步改善金融抑制。它还可以缓解市场失灵，实现金融自由化发展。

当前，随着金融与信息技术的融合，数字普惠金融成为发展大势。数字普惠金融是金融发展理论的最新发展成果，以后将在促进经济高质量发展道路上发挥更重要作用。

### 2.1.2 金融排斥理论

金融排斥是金融主体被金融机构边缘化的特殊状态，也就是说在金融服务体系中，有部分群体仅仅能获得很少的金融服务，甚至由于缺少途径，很难获得金融产品和服务。银行存贷款业务以及保险业务是主要的传统金融服务，其承接的金融排斥能够通过存贷款排斥、保险排斥等方式表现出来。正是因为金融的排斥现象，无法满足社会中部分低收入群体、中小微企业金融需求，使他们获得金融产品和服务的难度加大。此外，他们甚至需要支付相对高的费用来获取金融产品和服务，这会在一定程度上打消其主动参与金融市场的积极性，最终不利于经济金融的深化发展。之所以会造成金融排斥，有多方面的原因。若站在如银行、保险等传统金融机构的角度进行考量，其为一些特殊群体提供金融服务需要耗费更高的经费。尤其是在经济发展较为落后的地区，金融机构的服务网点少且分布较为分散，金融资源的投入和最终产出比率较小，金融机构难以在这类地区实现规模经济，从而很难达到盈利的目的；二是站在消费者的角度来看，一些低收入群体和中小微企业的收入水平较低、资金的使用情况单一、资产状况较差，因而很难达到金融机构为其发放存贷款、提供金融产品和服务的标准，造成这部分群体产生了金融排斥。

数字普惠金融的发展可以有效地缓解金融排斥，能够提高金融服务的覆盖范

围、使用深度，使得一些相对落后城市能够更加容易获得金融产品和服务。

### 2.1.3 区域经济增长理论

经济发展的具体表现形式是经济增长，当经济增到一定层面以后，国家就会进入高质量的经济增长状态。早期经济增长理论模型—哈罗德多玛模型表明，要保持经济稳定增长，各生产要素的投入产出比必须与经济增长速度相适应。然而，这种模型的假设条件是严格的，在实践中很难实现。索罗在哈罗德多玛该模型的基础上，对部分假设条件进行了放宽和补充，提出了新古典增长模型。该模型认为，当经济发展达到稳定状态以后，只有通过改进技术和创新才可以促进人均收入持续增长，表明技术进步作为创新的驱动因素，在经济发展中具有举足轻重的作用。然而，该模型将技术进步视作外生变量，没有对其具体来源进行研究和阐述。为了探索技术进步的内在机理，探究其对于经济发展的重要作用，后来学者们提出了内生增长理论和模型，该模型使人们对科技创新内在机理有了更加系统的理解。经济发展以经济增长为先决条件，从而实现区域经济协调健康的高质量发展。

区域协调发展理论由均衡发展理论和非均衡发展理论组成。其中，区域均衡发展理论的假设包括市场出清假设和要素自由流动假设，该理论强调在市场经济条件下，经济增长的基本要素可以在长期自由流动。由于这种自由流动性，劳动力市场和产品市场得以处于供需平衡。此外，该理论还强调了这种区域间的发展不平衡只是短期的、暂时性的。而就其长期发展来看，市场主体能够对要素可以进行合理优化配置，资源禀赋带来的发展差异性，能够随着劳动力和资本的自由流动而逐渐变少，从而实现地区经济协调稳定发展。区域非均衡发展理论则强调，区域内发展资源的丰富程度会受到区域地理因素的影响，以这些发展资源为基础的技术优势在经济发展的初级阶段会一直存在。区域间经济发展不平衡是不可避免的，只有采取合理的政策措施，才可以弥补由于客观因素所导致的区域经济发展不均衡。

### 2.1.4 技术创新理论

技术创新理论是熊彼特在《经济发展理论》中提出的。熊彼特认为“创新”

即为“一种新的生产函数的建立”。创新是实现生产要素和生产条件前所未有的结合，可以在生产过程中体现出来。创新的具体内容主要体现在以下几个方面：生产制造出未投入消费的新的产品，利用在该产业部门未被使用过的新的生产方法，开辟一些特定的产业部门尚未踏足的新的市场，获得新的原材料供应途径，打破原有组织形式并创造新组织形式。

自熊彼特提出“创新”概念以来，创新理论得到了不断地发展和完善。一些学者在熊彼特的理论基础上进行深入研究创立了创新经济学，不断改进研究方法，形成了更加完善的理论体系。区域创新理论就是创新经济学与区域经济学的结合。该理论认为，首先，创新的过程大多具有非线性的特点，在创新前期需要大量的投入，并且要使其具有持续性。其次，创新的发展需要市场与政府的良好配合，不仅要充分发挥市场在资源配置中的决定性作用，还需要发挥政府作用。最后，创新的发展要注重区分不同区域的空间特性，使创新要素能够在区域内自由流动。

纵观学者们对于技术创新理论的研究，可以将其划分为四个学派，即新古典学派、新熊彼特学派、制度创新学派和国家系统创新学派。索罗是新古典增长理论的先驱，他在《技术变化和生产函数》中以柯布-道格拉斯生产函数为基础，创造性地提出索洛模型，证实了技术进步对于经济增长具有重要作用。罗默是内生增长理论的代表，他提出技术进步是经济发展的内在动力，而知识的积累则是推动经济发展的根本原因。

技术创新效率可以用创新投入与产出的比值来表示，其反映了技术创新过程中二者之间转化关系。要想达到技术创新效率最优状态，可以从两个方面来解释：一方面是投入一定的创新要素，能够获得的最大创新产出要素；另一方面是在创新产出要素一定时，需要的最小创新投入要素。

## 2.2 文献综述

### 2.2.1 关于数字普惠金融的文献综述

普惠金融的发展具有成本高、效率低、服务失衡等全球性难题，在2016年G20杭州峰会上，数字普惠金融概念首次被提出。回顾现有文献发现，国内外学者对于数字普惠金融的研究主要包括概念的界定、发展水平评价和影响因素的探

究三个方面。

在概念界定方面，Honohan（2005）等指出普惠金融具有扩大内需、促进经济增长、消除贫困以及实现包容性社会等功能。Kapoor（2013）认为普惠金融能够提供包容性的金融产品和服务，使经济和金融的发展惠及全体公民。

普惠金融与传统金融相比，其含义与特征不同。传统金融的发展强调金融总量的扩大和深入发展，但是这样的发展模式具有局限性，无法满足消费者广泛的金融需求。普惠金融的发展则强调金融的广泛化，提高了金融服务的覆盖范围，面向全部阶层、群体提供金融产品和服务，服务对象涵盖农民、低收入人群、小型企业等弱势群体，因而也可以叫做“包容性金融”。

2013年，在党的十八届三中全会中，“普惠金融”这一概念被上升为国家战略。到了2015年，国务院在《推进普惠金融发展规划（2016—2020年）》的通知中对于普惠金融的概念进行了明确的解释，“普惠金融是指立足机会平等要求和商业可持续原则，以可负担的成本为有金融服务需求的社会各阶层和群体提供适当的、有效的金融服务”。普惠金融相对于传统的正规金融体系，具有服务对象广泛、业务类型丰富等特征。但是，在普惠金融发展也存在一些问题，比如推广高成本、低效率等问题阻碍了其进一步发展。

2016年，在G20杭州峰会上，发布了《G20数字普惠金融高级原则》，指出“数字普惠金融泛指一切通过数字技术推动普惠金融的正规金融服务行动，其关键在于负责任、低成本、可持续经营。”该原则提倡应该利用信息和数字技术，有针对性地解决普惠金融面临的现实难题，推动普惠金融的发展。

数字普惠金融具有“获取易、成本低、覆盖广”等优势，是将科技创新与普惠金融有机结合。其运用移动数字技术和互联网平台所具有的线上优势，打破了传统金融的时空局限。也可以利用海量的交易数据进行分析，对缺乏信用记录和抵押资产的群体进行信用评估，使金融主体能够获得更多的金融服务。

在发展水平评价方面，我国普惠金融发展程度还没有统一的定量指标，而大多数的文献都是以银行为研究对象，有少数的文献将保险业纳入其中，对数字普惠金融发展的评价研究甚少。当前，关于其发展水平评价的文献多以Sarma、Pais（2011）的研究为基础，建立多维度评价指标体系。但指标选取标准不尽相同，样本数据的数量不够庞大，而且多数采用相对简单的加权平均法。此外，全球普

惠金融伙伴组织、世界银行等国际机构组织也给出了一些衡量普惠金融水平的具体指导方法。Beck 等（2007）通过建立八项指标来评价金融服务的现状，如每万人人口每百平方千米的 ATM 数、金融机构的网点数目等等。Sarma、Pais（2011）运用国际机构计算人类发展指数（HDI）的方式，从可触及性、地理属性和效率性三个维度对全球四十多个国家普惠金融发展指数进行了测算。此后，Ambarkhane（2016）对指标系统进行了补充，使其维度得到了进一步的细化。

目前国内学术界构建的数字普惠金融指数大多是基于北京大学数字普惠金融指数，该指数从覆盖广度、使用深度、数字化程度三个维度来衡量我国不同区域普惠金融发展状况。

在影响因素方面，目前国内外文献多以普惠金融作为影响因子变量，但对其具体的影响机制的研究较少，目前学者主要从宏观经济层面和微观经济层面研究传统普惠金融影响因素。

宏观经济层面，Beck 等（2009）认为，如消费水平、经济增长率等因素会对普惠金融的发展产生影响。还有学者认为，一些能够反映出经济水平的重要指标包括经济增长率、消费价格指数、财政投入支出规模、城镇化水平、贸易开放程度等，其中普惠金融受经济增长影响较小，而普惠金融对经济增长影响较大（周斌等，2017；陆凤芝等，2017），这也符合金融深化理论的研究成果。此外，数字普惠金融会对经济增长、社会保障等产生影响（张勋等，2019；汪亚楠等，2020）。

微观经济层面，数字普惠金融能够影响居民消费水平（吕雁琴和赵斌，2019），并且对欠发达地区的消费促进作用更大（罗娟和李宝珍，2021）。此外，数字普惠金融也会影响创业以及居民收入分配（谢绚丽等，2019），有助于缓解企业融资约束，促进技术革新（张子言、毛伟，2021）。

## 2.2.2 关于技术创新效率的文献综述

在技术创新方面，国外学者在二十世纪初技术创新思潮开始兴起。熊彼特（1921）首次提出“创新”的概念，他还把经济发展和技术创新联系起来，形成了技术创新理论。后来，熊彼特（1939）在《经济的周期》一书中，再一次阐明了创新理论的内涵。“创新”就是生产者对生产条件和要素进行重组，同时构建新的生产函数，以便从中获取潜在收益。随后，技术创新理论不断应用和发展，

其理论内涵也进行了拓展完善。索罗（1951）提出了实现创新所具备的两个必要条件，即“源源不断的新思想”和“在未来的阶段性扩展”。J. L. Enos（1962）在经济学原理的基础上解释了技术创新，认为技术创新是通过各种活动共同作用产生的，即发明选择、组织构建、计划确定、市场拓展等。Mansfield（1968）站在从新产品研发和应用的角度，表明技术创新是生产出的新产品或使用的新方法在社会中第一次得到应用。弗里曼（1973）研究的侧重点在于创新的经济效应，他认为技术创新应该同时具备实用性和市场性的特征。R. Mueser（1985）则认为，技术创新具备独特性、非传统性和成功性，他把创新视为一个有价值的非连续性事件。

从二十世纪末期开始，国内学者进一步研究了创新的具体内容。许庆瑞（1991）从广义上确定了技术创新的概念，他认为技术创新是指新技术得到商业化运用。进一步表现为新生产方法得到应用和新产品得到了市场的认可和接受。柳卸林（1993）整理了技术创新经济学相关理论，认为新技术的运用和商业化推广是技术创新的本质特征。技术创新是商业管理者通过整合各种市场因素，建立一套全新的生产经营系统，从而达到利润最大化的一系列过程。张凤海（2010）提出，技术创新的关键在于通过对生产条件和要素的再组合，革新生产产品和技术工艺，创造性地利用积累的知识、经验和技能来实现长期的效益。

在创新效率方面，国外关于效率定义的研究始于18世纪70年代。古典经济学的奠基人亚当·斯密（1776）在《国富论》一书中阐述了分工和协作的重要性，可以对生产力产生影响。合理分工、竞争和资本积累是有效地提高劳动效率的方法，能够实现国家的繁荣和人民的福祉。Vilfredo Pareto（1896）对“效率”的内涵有不同看法，他认为对于一个经济体来说，如果一个国家的状况没有好转，而另外一个国家的状况却没有恶化，那就是最优化的资源分配。这能够实现社会福利的最大化。Marshall（1898）从消费者和生产者均衡角度阐述了资源优化配置的途径。基于以上对“效率”内涵的研究，国外经济学者开始对技术效率进行深入探讨。Farrer（1957）认为经济效率可分为技术效率和配置效率。技术效率是指某一投入条件下，经济单位在投入一定条件下实现产出能力最大或产出最少的水平，而配置效率是指投入价格确定后，经济主体按比例划分和确定其投入水平。Leibenstein（1966）认为，技术效率是指生产单位在投入一定时间内实际获

得的产出和可能达到的最大产出比率。

国内学者也对技术创新效率的内涵也进行了相应的研究。柳卸林（1997）认为，技术创新活动中的相对投入和产出是影响其效率主要原因。康鹏（2004）认为，技术创新效率是指投入多种技术创新资源，最终实现的创新绩效水平。池仁勇（2005）认为，投入与产出之间的关系可以用经济效率来判断，并评价生产资源的配置状况。陈建伟（2010）认为，技术创新效率体现的是创新资源转变为有效产出的能力。

在技术创新效率方面，随着新经济增长理论的兴起，学者对新经济增长理论的研究重点不再是单一要素效率，而是开始注重全要素生产率的探究。Solow（1956）将全要素生产率表述为由于技术进步与效率提升导致的经济增长中所产生的产出的增长率。Farrell（1957）认为企业生产效率是由技术效率和分配效率组成。技术效率是指投入某一生产要素所能获得的最大产出的能力。配置效率是指对生产要素投入进行分配整合，使每投入单位的生产要素得到最大利用。随后，有学者在前文的研究基础上对技术效率进行了明确的定义。

技术创新效率的研究近年来深受国内外学者的青睐。Afriat（1972）首次运用生产前沿模型来研究技术创新效率，他认为技术创新效率的内涵即投入要素不变的时候，其产出要素的最大值。此后，国内外学者对技术创新效率的定义基本遵循了上述理论，即在给定的投入条件下，技术创新效率是指在给定的投入条件下的最大投入。柳卸林（1993）认为，技术创新效率是新产品利润与总利润的比率。而创新投入与创新绩效的转换反映了技术创新效率。朱有为和徐康宁（2006）认为，技术创新效率的一种表现形式为研发效率，并且运用公式将研发投入与产出之间的关系表现了出来。张绪辉（2011）认为，革新技术的有效性是指在技术革新中所产生的各类创新要素的分配状况，而这种资源分配状况能够经由创新资源的投入和产出表示。郭磊（2013）认为，产业技术革新的有效性是指科技创新的各因素与科技成果转化比例关系。

### 2.2.3 关于数字普惠金融影响技术创新的研究

在金融发展与技术创新方面，Ang（2011）认为金融发展对技术创新效率有重要影响。由于国内金融起步发展较晚，许多学者主要从其发展规模、发展结构

和效率方面研究金融的创新效应。孙伍琴等（2008）利用银行规模、金融结构以及股票市场效率三个代理变量研究发现，金融发展显著促进了用专利数量表示的技术创新。师文明（2010）等认为金融发展与技术创新之间可能存在一定的门槛效应，只有跨过某一门槛值，金融发展才能发挥其促进作用，才能实现技术进步。李晓龙等（2017）基于空间计量模型的实证研究发现，金融发展的规模、结构以及效率均会拉动区域创新产出扩大。然而部分学者研究得到了相反的结论，冉光和等（2013）基于面板门槛模型发现，金融发展的规模对区域创新水平的正向作用并不显著。而且，由于中国金融市场的逐步深化、金融市场要素扭曲以及金融市场抑制，逐步成为了制约中国金融业发展与创新水平的最主要原因。企业的创新项目往往具有高风险的特点，会造成信息非对称性，而使得发展受到巨大资金制约。而技术创新效率的降低可能是因为金融资源的不合理配置（Chowdhury, 2012）。发展中国家要不断进行金融体系的完善，进而有效缓解信息不对称性，提高金融资源配置效率，旨在支持创新发展，从而提高区域技术创新效率（方红星和解维敏，2011；负菲菲等，2019）。

在数字普惠金融与技术创新方面，大数据等信息技术的问世赋予了传统金融新的动能，对金融发展和创新具有不可忽视的作用。学界逐步从微观层面和宏观视角开启了数字普惠金融与创新的研究，在传统金融发展水平的基础上，依托电子信息技术发展的数字普惠金融，凭借其减缓信息不对称、降低融资成本、缓解融资约束的优势，对我国企业尤其是中小企业的技术创新产生了重要的影响。数字普惠金融的出现不仅成为衡量地区竞争力的重要因素，也是国家和政府为推动经济高质量发展的一种途径。数字普惠金融能够解决金融错配问题，促进区域城市的技术创新，提高技术创新效率。而且，在我国中西部和金融发展条件较差的地区，这种促进效应更为显著（梁榜和张建华，2019；唐松等，2020）。然而，也有研究认为，数字普惠金融对经济发展水平较高的地区具有较强的促进作用。（聂秀华，2020）。李雷（2021）运用超效率共同边界函数的方法，测算了中国30个省市工业企业的创新效率。并从线性和非线性两个角度分析了“互联网+”在区域工业企业创新效率中的作用。研究结果现实，“互联网+”不仅可以提高区域技术创新效率，而且可以缩小区域创新效率的差距。

在模型选择方面，已有研究多采用计量模型进行回归分析，定量地衡量普惠



金融在经济增长中的作用。Talen(1998)使用了空间计量的研究方法,考虑了到地理空间效应。近年来的研究表明,区域的经济单元都是具有普遍的联系,区域间存在互相的交流和渗透。并且相邻区域的经济单元之间会相互影响。(潘文卿,2012)考虑了中国区域的经济增长与周围省域经济增长具有普遍的联系,在研究中使用空间计量模型,能够更加准确地分析省域间数字普惠金融对经济增长及技术创新的影响。我国东、中、西部区域间金融发展不平衡,可能存在空间依赖性和溢出效应,即相邻地区技术创新效率可能会相互影响,金融发展水平对区域技术创新效率产生影响。因此,可以运用空间杜宾模型进行实证研究,检验是否存在对空间溢出效应。(负菲菲等,2019)。

#### 2.2.4 文献评述

现有文献从宏观和微观等角度,通过实证研究探讨了数字普惠金融对城市创新能力及创新效率的影响,结论大部分是正向而显著的。但是可能存在一些问题:①与本文研究主题最相近的文献,其研究对象多为企业和行业的层面,只有极个别文献聚焦于探索数字普惠金融与城市技术创新效率的关系。尤其是针对西北地区主要城市技术创新效率的研究尚属空白,缺乏关于数字普惠金融对该区域技术创新效率影响的系统研究。②现有研究能够对技术创新效率定量计算,但是由于创新效率的衡量包含投入和产出两个方面,在指标的选取方面较为单一存在一些争议。此外,测算技术创新效率方法也有很多,其中超效率 DEA 模型法是被广泛认同的方法。③现有研究多从区域异质性视角出发,从省域层面探索数字普惠金融与技术创新效率的关系,但考虑到我国区域经济发展不平衡,仅从省域层面难以体现具体城市之间数字普惠金融发展对技术创新效率影响的异质性。④已有研究多采用普通面板模型进行实证研究,由于数字普惠金融存在空间溢出效应,而采用普通面板模型无法捕捉这种空间信息,所得结论的可靠性和准确性难免存在缺憾。

由此需要讨论的问题是:数字普惠金融是否能够影响城市技术创新效率?如果可以,其影响方向如何,传导路径有哪些?这种影响是否会因所在地区的经济发展水平不同而存在差异性?本文通过实证研究,对上述问题进行一一解答,希望能够为西北地区数字普惠金融的发展以及城市技术创新效率的提升提供有益

启示。

### 3 数字普惠金融与城市技术创新效率发展现状分析

#### 3.1 数字普惠金融发展现状

##### 3.1.1 内涵与指标选取

数字普惠金融服务是以用户为核心，面向个人用户、群体用户提供全方位、多元化的金融服务。数字普惠金融的本质特征是金融创新，是一种新兴的金融业态，它的金融功能并没有发生变化。仍然发挥着配置资金、信用中介、投资决策等功能。数字普惠金融发展的首要条件是数字技术支持，是指在金融领域中运用大数据、人工智能、云计算等电子信息技术，对海量数据进行一系列复杂运算，从中分析用户行为并了解其金融需求。从而提升金融服务的便利性、可接触性和高效性，旨在将科技的驱动力量赋能到金融的发展之中，拓展金融服务的范围，实现金融普惠性发展。

数字普惠金融的核心竞争力就是能够快速收集、分析和处理数据，能够及时对客户进行风险评估，对市场金融产品进行动态定价，及时提供合适的金融服务，从而实现金融资源优化配置。数字普惠金融与传统金融相比，其基本目标是实现金融服务的普惠性，使大多数市场主体能平等地获取金融服务，使金融发展的大部分优势成果能更广泛地惠及大众。凭借着数字普惠金融具有覆盖范围广、使用成本低、发展门槛低等特征，使得数字普惠金融有着广阔的发展空间，是实现经济高质量发展的重要动力。

在指标选取方面，为了获取可以准确反映数字普惠金融发展的代表性指数，本文采用“北京大学数字普惠金融指数”的数据进行实证研究分析。这组数据由北京大学专业调研团队收集和整理，数据包含了多维度指标，数据范围涵盖全国各省以及主要地级市，数据收集时间自数字普惠金融概念提出开始至今，具有一定的权威性以及时间和空间上的优势。此外，还将构成数字普惠金融指数的三个不同维度分别进行展示，包含数字普惠金融覆盖广度、使用深度以及数字化程度，子维度指数各自的所占比重不同。其中，覆盖广度体现了线上网络平台支付的覆盖范围，使用深度体现了用户所能够获取的金融产品和服务的程度，数字化程度则是体现了信息技术的应用能力。该指数全面地反映了我国数字普惠金融的发展

状况，适用于进行数字普惠金融的实证研究。

综合考虑到数字普惠金融指数和地级市数据的可得性，以及部分城市、部分年份相关数据的缺失，本文收集整理 2011—2019 年西北地区 33 个主要城市数据进行实证研究。数字普惠金融指数通过《北京大学数字普惠金融指数（2011—2019 年）》整理。

### 3.1.2 我国数字普惠金融总体发展状况

从数字普惠金融概念的提出到至今不足二十年的时间，它在短时间内的迅猛发展充分借助了数字信息技术发展的“东风”。在传统金融的基础上，进一步扩大了金融产品和服务的覆盖范围，让社会中大多数主体都能便利地获取金融服务。从区域的协调发展来看，数字普惠金融还能够缓解区域的金融排斥，增强了区域之间的客观联系。目前来看，我国数字普惠金融的发展现状，主要有以下几方面的特点：

第一，数字普惠金融的发展，催生出更多金融产品和服务，提高了其种类的多样性。使得提供金融服务的主体不仅仅局限于银行、保险等传统机构，还涵盖了一些新兴金融服务公司等。这些机构可以充分地利用互联网线上平台推广金融产品，提供金融服务，将线下的金融服务部分转移到线上进行。从而减少了部分金融服务在线下所需要的成本，节省服务经费，提高金融服务效率。

第二，金融产品和服务覆盖范围越来越广。数字普惠金融借助线上平台，能够打破时空局限，使大众逐渐减少了对线下金融服务网点的依赖性，足不出户也能获得金融服务。此外，对于一些偏远地区或经济发展水平落后的地区来说，这是一个发展机遇，提高了金融产品和服务的覆盖范围。

第三，降低了金融服务的成本。数字普惠金融可以使得金融服务通过线上平台进行，没有了场地的约束，减少了线下的费用支出，大幅度降低了金融机构的经营成本，同时也降低了交易成本。随着数字普惠金融的发展，减少了尾部客户的边际成本，更有利于金融机构有针对性地销售金融产品和服务。

从具体指标来看，我国的数字普惠金融在 2011—2020 年间的发展速度非常快。2011 年的全国均值为 40.81，到了 2022 年达到 341.22，增长幅度 736.32%，复合增长率达 26.6%。以往学者们多关注省级层面的指数变化情况，该指数呈现

区域发展不平衡。并且，区域之间存在明显差异，东部地区数字普惠金融发展水平最高，西部地区发展水平最低，而且西北地区落后于西南地区。从增速方面来看，东部地区指数的增长最慢，中部地区其次，而西部地区增长速度最快，10年间增长了9.02倍，东部地区增长相对最缓慢。虽然我国不同区域的数字普惠金融发展水平还存在比较大的落差，但是两者之间的差距正在逐渐缩小。

### 3.1.3 我国西北地区主要城市数字普惠金融发展现状

基于上述研究分析，为了进一步探究数字普惠金融发展速度最快的西部地区特别是西北地区数字普惠金融发展水平及内在因素，考虑到样本缺失性，本文选取了2011-2019年间的中国西北地区33个主要城市的数字普惠金融数据进行研究分析，9年间各城市数字普惠金融的发展指数如表3.1所示：

表 3.1 2011-2019 年西北地区主要城市数字普惠金融发展指数

| 年度  | 2011  | 2012   | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   |
|-----|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 白银  | 40.33 | 77.11  | 109.30 | 137.86 | 159.97 | 178.82 | 207.81 | 215.53 | 227.35 |
| 定西  | 19.53 | 55.52  | 105.15 | 111.86 | 140.96 | 162.14 | 191.67 | 195.20 | 208.85 |
| 嘉峪关 | 35.54 | 93.52  | 171.13 | 194.87 | 167.42 | 194.84 | 241.61 | 250.79 | 264.64 |
| 金昌  | 57.83 | 97.00  | 118.26 | 171.38 | 175.49 | 196.43 | 220.07 | 227.01 | 240.05 |
| 酒泉  | 60.79 | 92.89  | 131.93 | 144.95 | 180.25 | 195.86 | 226.55 | 237.32 | 251.98 |
| 兰州  | 66.56 | 109.06 | 145.58 | 158.54 | 193.77 | 211.90 | 238.73 | 248.45 | 262.69 |
| 陇南  | 31.84 | 60.88  | 102.07 | 105.61 | 140.97 | 167.51 | 187.91 | 197.93 | 208.04 |
| 平凉  | 28.31 | 72.06  | 101.78 | 130.99 | 153.05 | 169.04 | 196.20 | 203.73 | 214.47 |
| 庆阳  | 34.62 | 68.26  | 93.15  | 142.67 | 162.01 | 172.17 | 198.27 | 209.13 | 216.44 |
| 天水  | 32.79 | 69.85  | 104.37 | 128.71 | 147.95 | 169.02 | 193.54 | 198.68 | 210.78 |
| 武威  | 31.32 | 67.54  | 101.74 | 129.00 | 144.62 | 171.95 | 198.32 | 203.41 | 217.60 |
| 张掖  | 48.41 | 85.73  | 114.64 | 138.30 | 162.55 | 180.43 | 213.32 | 220.06 | 232.88 |
| 海东  | 28.98 | 35.04  | 89.05  | 108.92 | 132.06 | 142.83 | 143.86 | 144.56 | 192.39 |
| 西宁  | 53.25 | 87.70  | 126.72 | 141.59 | 176.42 | 196.23 | 224.42 | 233.43 | 245.21 |
| 固原  | 17.02 | 59.09  | 92.59  | 117.54 | 146.23 | 159.49 | 189.34 | 193.38 | 199.64 |
| 石嘴山 | 41.89 | 87.06  | 121.99 | 135.40 | 170.89 | 187.05 | 213.15 | 219.72 | 228.71 |
| 吴忠  | 40.76 | 77.63  | 105.97 | 121.90 | 155.84 | 173.46 | 200.55 | 205.74 | 213.96 |
| 银川  | 67.80 | 105.92 | 137.84 | 167.57 | 193.58 | 207.25 | 239.49 | 244.59 | 257.00 |
| 中卫  | 23.10 | 70.78  | 121.64 | 141.93 | 147.22 | 167.89 | 196.66 | 201.53 | 210.63 |
| 安康  | 40.94 | 79.24  | 109.11 | 127.34 | 155.87 | 176.80 | 205.12 | 215.57 | 227.76 |
| 宝鸡  | 49.34 | 86.68  | 125.84 | 138.36 | 167.66 | 190.57 | 214.08 | 226.91 | 238.36 |

续表 3.1

|      |       |        |        |        |        |        |        |        |        |
|------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 汉中   | 48.81 | 88.71  | 118.53 | 135.36 | 162.78 | 185.38 | 209.14 | 220.12 | 232.40 |
| 商洛   | 35.96 | 62.70  | 93.67  | 117.43 | 145.11 | 162.68 | 195.18 | 205.29 | 216.08 |
| 铜川   | 49.97 | 77.75  | 113.03 | 129.80 | 161.16 | 186.76 | 208.30 | 220.68 | 232.92 |
| 渭南   | 37.49 | 74.61  | 111.22 | 124.17 | 153.84 | 183.09 | 205.31 | 215.00 | 227.16 |
| 西安   | 75.39 | 118.99 | 154.72 | 173.60 | 202.95 | 225.48 | 250.45 | 263.98 | 280.75 |
| 咸阳   | 54.12 | 90.90  | 125.51 | 135.76 | 166.95 | 194.46 | 215.58 | 227.55 | 240.37 |
| 延安   | 33.30 | 70.84  | 106.35 | 128.14 | 159.19 | 190.28 | 212.46 | 220.13 | 231.78 |
| 榆林   | 46.10 | 84.46  | 122.30 | 133.00 | 162.43 | 191.08 | 212.59 | 219.40 | 232.75 |
| 哈密   | 55.97 | 96.65  | 124.58 | 140.83 | 174.90 | 193.23 | 177.89 | 218.44 | 242.43 |
| 克拉玛依 | 77.81 | 104.33 | 145.40 | 169.84 | 194.43 | 217.55 | 240.02 | 248.66 | 261.69 |
| 吐鲁番  | 37.43 | 87.35  | 108.08 | 139.90 | 166.33 | 178.40 | 206.95 | 214.80 | 226.89 |
| 乌鲁木齐 | 67.95 | 111.16 | 158.68 | 161.46 | 194.28 | 214.52 | 242.41 | 250.54 | 266.04 |

资料来源：根据《北京大学数字金融普惠指数》数据整理

### (1) 西北地区城市数字普惠金融指数逐年增加，增长速度放缓

从图 3.1 中可以看出：2011-2019 年，西北地区主要城市数字普惠金融指数的变化呈现逐年递增状态。城市数字普惠金融的发展速度不均衡，存在不同程度的差异。在此期间，总指数较高的城市是兰州、西宁、银川、西安等相对发达的省会城市，排名较低的城市是定西、陇南、海东等等经济发达程度较低的城市，数字普惠金融与城市的经济发展呈同步增长的趋势。近年来，西北地区各城市之间的数字普惠金融总指数差距越来越小。在 2011 年，数字普惠金融指数最高的城市是西安市，达到 75.39；同年最低城市是固原市，只有 17.02，前者的指数比后者高 3.43 倍。到了 2019 年，数字普惠金融总指数最高的城市是西安市的 280.75，是同年总指数最低城市是海东市 192.39，前者的指数是后者的 1.46 倍。

以上数据体现出随着数字普惠金融的发展，西北地区城市间数字普惠金融指数差异越来越小。西北地区城市之间能够实现联动，从而实现数字普惠金融持续快速的发展。尤其对于数字普惠金融指数值较低的落后城市来说，发展空间比较大。

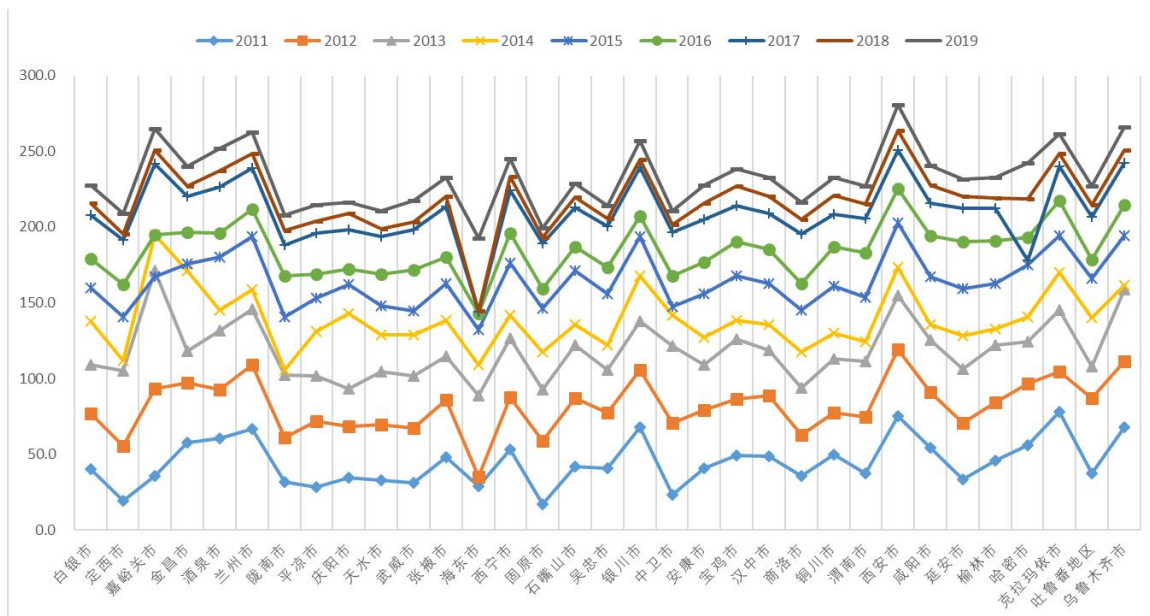


图 3.1 2011-2019 年西北地区主要城市数字普惠金融发展指数变化情况

(2) 分指标均呈现逐年增长的趋势，城市间发展存在较大差异

从数字普惠金融的子维度分析，如图 3.2-3.4 所示，在研究时间段内，其子维度指数增长速度最快的是使用深度，覆盖广度其次。数字普惠金融覆盖广度指数变化趋势与总指数基本保持一致。普惠金融数字化使用深度指数在 2014-2017 年这一时间段内增长速度非常快，是数字普惠金融指数增长的主要驱动力。数字化程度在 2016-2019 年期间逐渐趋于平稳变化，城市之间的差距逐渐缩小。

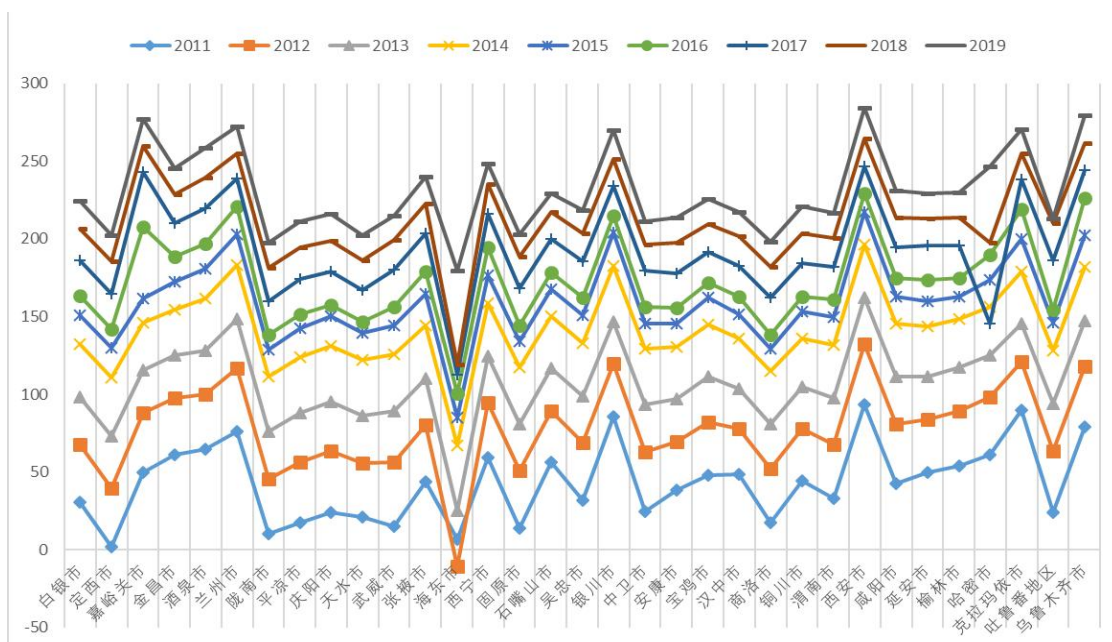


图 3.2 2011-2019 年西北地区主要城市数字普惠金融覆盖广度指数变化情况

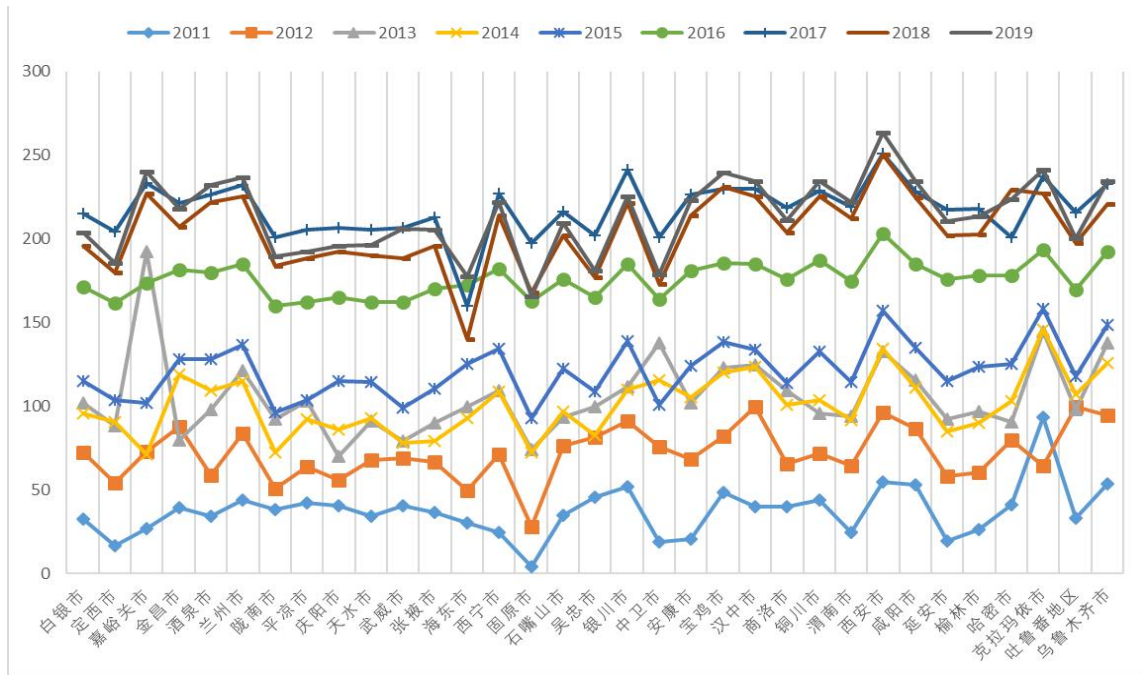


图 3.3 2011-2019 年西北地区主要城市数字普惠金融使用深度指数变化情况

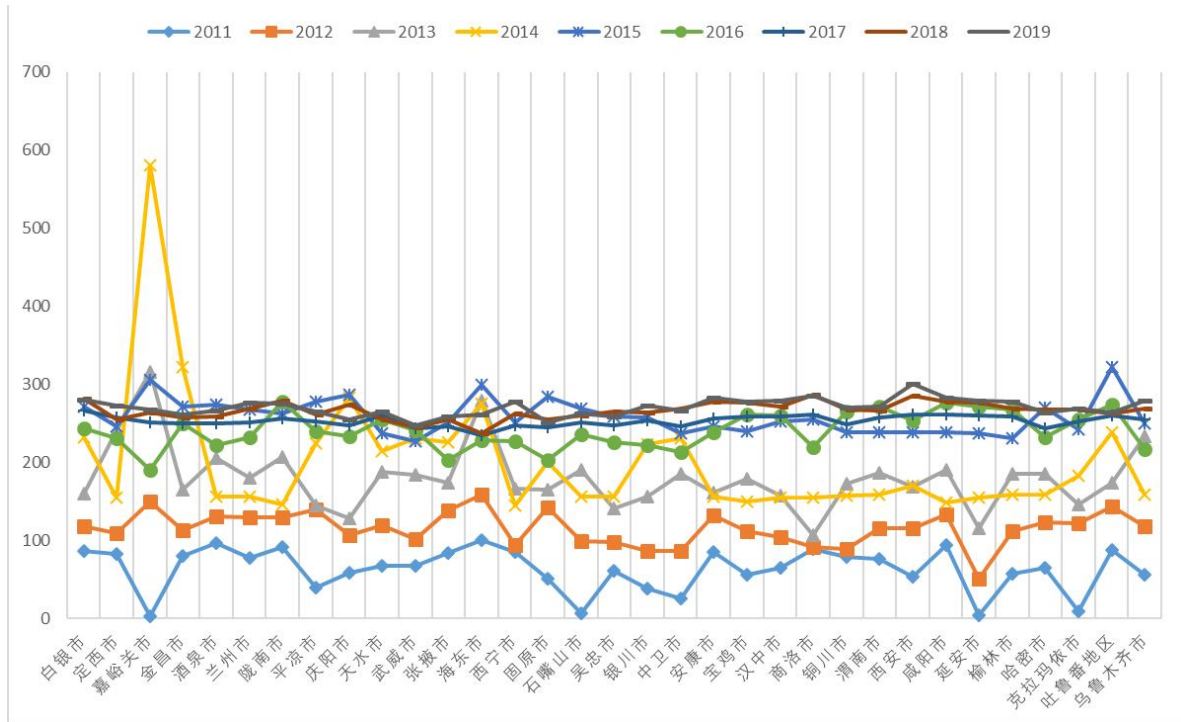


图 3.4 2011-2019 年西北地区主要城市数字普惠金融数字化程度指数变化情况



### (3) 相对落后城市的总指数增长速度快于相对发达城市，二者间的差距在缩小

进一步将西北地区 33 个主要城市根据人均 GDP 的大小进行划分，以城市人均 GDP 50000 元为界限，分为相对发达城市 16 个和相对落后城市 17 个，分别计算其平均数字普惠金融指数，结果如图 3.5 所示，相对发达城市的总指数远远高于相对落后城市，而相对落后城市的数字普惠金融总指数增长率为 523.68%，相对发达城市数字普惠金融总指数的增长率为 350.74%，可见相对落后城市的总指数增长速度快于相对发达城市，二者之间的差距在缩小。

在普惠金融覆盖广度方面，相对发达城市的指数高于相对落后城市，增长率分别为 303.04%和 744.74%，二者之间的差距基本保持不变，在 2014-2016 年期间增长速度放缓；在普惠金融使用深度方面，相对发达城市的指数高于相对落后城市，增长率分别为 436.84%和 516.20%，在 2015-2017 年增长速度最快，在 2017 年以后增长趋于平缓，且城市间的差距在进一步扩大；在普惠金融数字化程度方面，相对发达城市和相对落后城市的增长率分别为 401.91%和 275.36%，二者增长率差距较大。在个别年份，相对落后城市的普惠金融数字化程度要高于相对发达城市，这反映出普惠金融数字化在各城市间均呈现出稳步增长的状态。

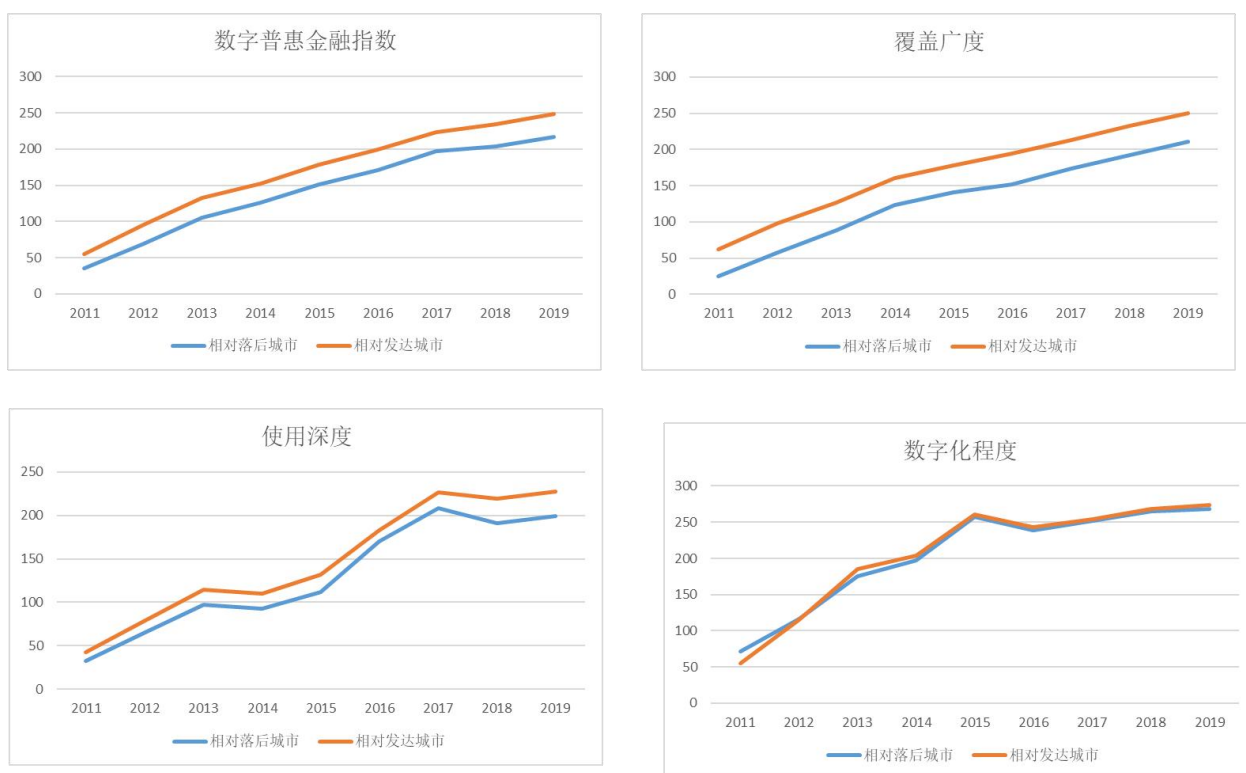


图 3.5 2011-2019 年相对发达和相对落后城市数字普惠金融发展趋势

## 3.2 城市技术创新效率发展现状

### 3.2.1 技术创新效率指标构建方法

数据包络分析（简称 DEA）是测算效率的一种方式，由美国著名管理学家 Charnes（1978）提出。DEA 模型有机地结合了多种管理学、经济学研究理论，运用线性规划等相关理论，对多投入多产出的决策单位的相对有效性进行了较为系统的分析和评估。当前，最常使用的 DEA 模型主要包括规模收益不变模型（简称 CCR 模型）和规模收益可变模型（简称 BCC 模型）。CCR 模型假定规模和收益是固定的，所以它度量的是“综合技术效率”，而 BCC 则是假定规模和收益是可变的，从而不考虑规模的影响，得出了所谓的“纯技术效率”。

区域技术创新效率是一个多投入多产出的问题，应用数据包络分析方法能够较好地定量地衡量区域技术创新效率。Tone（2002）提出了超效率 DEA 模型，该模型可以解决传统 DEA 模型在多个决策单元效率值相同之下很难进行对比的问题。Charns 等（1984）在效率的研究中使用了 DEA 窗口分析法，这种方法能够避免以往超效率模型测算的一些问题，使计算出的效率值可以进行纵向对比。因此，本文通过构建非角度、非径向的 Super-SBM-DEA 模型克服上述缺陷，以此来测算西北地区主要城市的技术创新效率。

假设生产系统存在  $n$  个决策单元，在每单元中都包括期望投入量  $X$  和期望产出  $Y$ ，其中  $x \in R^m, y \in R^s$ ，矩阵  $X, Y$  定义如下： $X = [x_1, \dots, x_n] \in R^{m \times n}, Y = [y_1, \dots, y_n] \in R^{s \times n}$ ，其中  $x_i > 0, y_i > 0 (i = 1, 2, \dots, n)$ 。则 Super-SBM-DEA 效率测度模型可以表示为：

$$\rho = \min \frac{\frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \frac{\bar{x}_i}{x_{i0}}}{\frac{1}{s} \sum_{r=1}^s \frac{\bar{y}_r}{y_{r0}}} \quad \#(3.1)$$

$$s. t. \quad \bar{x} \geq \sum_{j=1}^n \gamma_j x_j, \bar{y} \leq \sum_{j=1}^n \gamma_j y_j, \bar{x} \geq x_0, \bar{y} \leq y_0, \bar{y} \geq 0, \gamma \geq 0 \quad \#(3.2)$$

其中， $\rho$  代表超效率值，随着效率水平的提高而提高。 $\bar{x}$  是期望投入的松弛变量， $\bar{y}$  是期望产出的松弛变量，权重向量用  $\gamma$  来表示。

在指标的选取方面，分别选取科学教育支出、科研人员数量作为技术创新投入指标，选取发明专利授权数目、外观专利数目、实用新型专利数目、商标授权数目作为技术创新的期望产出指标，测算得出西北地区各主要城市的技术创新效率。原始数据来源于国家统计局，《中国城市统计年鉴》《中国科技统计年鉴》和地级市政府官网等，利用插值法对缺失的数据进行了补充。运用超效率 DEA 模型计算出 2011-2019 年中国西北地区主要城市技术创新效率，具体数值如表 3.2 所示：

表 3.2 2011-2019 我国西北地区主要城市技术创新效率测算结果

|     | 2011  | 2012  | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  | 2017  | 2018  | 2019  | 均值    |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 白银  | 1.031 | 0.586 | 1.086 | 1.005 | 0.524 | 0.456 | 1.028 | 1.149 | 1.139 | 0.890 |
| 定西  | 0.167 | 0.117 | 0.233 | 0.282 | 0.269 | 1.060 | 0.317 | 0.234 | 0.219 | 0.322 |
| 嘉峪关 | 1.110 | 1.627 | 1.125 | 1.153 | 1.268 | 1.501 | 1.562 | 1.197 | 1.293 | 1.315 |
| 金昌  | 1.275 | 1.021 | 1.108 | 1.393 | 1.115 | 1.100 | 1.266 | 1.298 | 1.204 | 1.198 |
| 酒泉  | 0.259 | 0.381 | 0.682 | 0.154 | 0.375 | 0.276 | 0.592 | 1.064 | 1.061 | 0.538 |
| 兰州  | 0.382 | 0.214 | 0.441 | 0.306 | 0.300 | 0.223 | 0.135 | 0.307 | 0.300 | 0.290 |
| 陇南  | 0.142 | 0.038 | 0.087 | 0.060 | 0.065 | 0.100 | 0.084 | 1.146 | 1.158 | 0.320 |
| 平凉  | 0.162 | 0.066 | 0.067 | 0.089 | 0.075 | 0.043 | 0.055 | 0.355 | 0.141 | 0.117 |
| 庆阳  | 0.066 | 0.066 | 0.047 | 0.060 | 0.074 | 0.056 | 0.138 | 0.419 | 0.222 | 0.128 |
| 天水  | 0.206 | 0.225 | 0.255 | 0.238 | 0.242 | 0.102 | 0.102 | 0.173 | 0.241 | 0.198 |
| 武威  | 1.050 | 0.590 | 1.044 | 1.140 | 1.097 | 1.351 | 1.009 | 0.483 | 0.527 | 0.921 |
| 张掖  | 0.284 | 0.170 | 0.209 | 0.142 | 0.345 | 0.755 | 0.322 | 1.098 | 1.188 | 0.501 |
| 海东  | 1.077 | 0.133 | 0.078 | 0.162 | 0.152 | 0.398 | 1.014 | 1.009 | 0.249 | 0.475 |
| 西宁  | 1.402 | 1.007 | 0.651 | 1.108 | 1.117 | 1.108 | 1.101 | 1.091 | 1.074 | 1.073 |
| 固原  | 0.125 | 0.038 | 0.083 | 0.126 | 0.086 | 0.097 | 0.043 | 0.077 | 0.355 | 0.115 |
| 石嘴山 | 1.413 | 1.137 | 1.071 | 0.640 | 0.466 | 0.636 | 1.015 | 1.016 | 1.323 | 0.969 |
| 吴忠  | 0.303 | 0.424 | 1.035 | 1.121 | 1.104 | 1.114 | 1.103 | 1.168 | 1.087 | 0.940 |
| 银川  | 1.089 | 1.135 | 1.131 | 1.134 | 1.106 | 1.135 | 1.077 | 1.129 | 1.146 | 1.120 |

续表 3.2

|      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 中卫   | 1.289 | 1.432 | 1.799 | 1.143 | 1.060 | 1.117 | 1.131 | 1.178 | 1.011 | 1.240 |
| 安康   | 0.199 | 0.044 | 0.146 | 1.011 | 1.045 | 1.030 | 1.003 | 1.038 | 1.043 | 0.729 |
| 宝鸡   | 0.496 | 0.334 | 0.615 | 1.012 | 0.926 | 0.472 | 0.324 | 0.380 | 0.549 | 0.567 |
| 汉中   | 0.218 | 0.239 | 0.285 | 0.205 | 0.300 | 0.167 | 0.146 | 0.238 | 0.272 | 0.230 |
| 商洛   | 0.528 | 0.076 | 0.170 | 0.217 | 0.179 | 1.093 | 1.024 | 1.065 | 0.524 | 0.542 |
| 铜川   | 0.262 | 0.128 | 0.252 | 0.134 | 0.205 | 1.052 | 0.110 | 0.108 | 0.082 | 0.259 |
| 渭南   | 0.252 | 0.244 | 0.347 | 0.260 | 0.308 | 0.202 | 0.164 | 0.186 | 0.221 | 0.243 |
| 西安   | 0.224 | 0.127 | 0.198 | 0.123 | 0.132 | 0.106 | 0.073 | 0.122 | 0.107 | 0.135 |
| 咸阳   | 0.388 | 0.368 | 0.510 | 1.116 | 1.154 | 1.042 | 0.340 | 0.771 | 1.061 | 0.750 |
| 延安   | 0.041 | 0.092 | 0.322 | 0.144 | 0.262 | 0.139 | 0.105 | 0.156 | 0.194 | 0.162 |
| 榆林   | 0.145 | 0.100 | 0.138 | 0.295 | 1.162 | 0.089 | 0.115 | 0.149 | 0.135 | 0.259 |
| 哈密   | 0.020 | 0.061 | 0.066 | 0.165 | 1.027 | 1.056 | 0.113 | 0.157 | 0.050 | 0.302 |
| 克拉玛依 | 1.232 | 1.181 | 1.220 | 1.051 | 1.100 | 0.439 | 0.181 | 0.412 | 0.527 | 0.816 |
| 吐鲁番  | 1.053 | 1.128 | 1.113 | 1.096 | 1.018 | 0.127 | 0.086 | 0.060 | 0.076 | 0.640 |
| 乌鲁木齐 | 0.387 | 0.264 | 0.404 | 0.353 | 0.487 | 0.299 | 0.188 | 0.329 | 0.311 | 0.336 |
| 均值   | 0.554 | 0.448 | 0.546 | 0.565 | 0.610 | 0.604 | 0.617 | 0.629 | 0.609 |       |

资料来源：根据 MaxDEA7.0 输出结果整理。

### 3.2.2 技术创新效率现状分析

根据上文城市技术创新效率测度结果，可以发现以下几点：第一，从整个西北地区主要城市来看，技术创新效率的均值由 2011 年的 0.554 增长到 2019 年的 0.609，除了个别年份技术创新效率的均值有所下降以外，整体呈现不断上升的趋势，增长速度在近年来有所放缓。第二，分城市来看，技术创新效率较高的城市为嘉峪关市、金昌市、银川市等，说明这些城市创新投入产出比相对最佳。而技术创新效率较低的城市有固原市、平凉市、中卫市等，这些城市创新投入产出具有一定的改进空间。第三，除了个别年份外，大多数城市的技术创新效率呈现不断增长的趋势，数字普惠金融指数与城市技术创新效率在各城市间的分布特征大致相同。

由此表明，我国西北地区主要城市之间的技术创新效率差距较大，反映出我国西北地区技术创新发展不均衡的现状。在技术创新发展的阶段中，一些城市创新主体的生产模式在很长的阶段内固定不变，其距离生产前沿越来越远，也就导致了技术创新效率相对低下。

本章利用了超效率DEA模型对2011-2019年我国西北地区主要城市的技术创新效率进行量化测度，研究发现西北地区主要城市的技术创新效率在9年间呈现出增长趋势，同时城市间的差距较大，相对落后城市的技术创新效率较低于相对发达城市，还有很大的提升空间。

## 4 数字普惠金融影响城市技术创新效率机制分析与实证设计

### 4.1 机制分析与研究假设

截至目前,学者们对于数字普惠金融的研究表明,数字普惠金融的发展能够充分激发城市创新主体的创新积极性,提升城市技术创新效率。本章节基于前文的理论研究和文献综述,从直接影响、异质性、间接影响三个方面分析数字普惠金融对城市技术创新效率影响的作用机制。

#### 4.1.1 数字普惠金融对城市技术创新效率的直接影响

数字普惠金融利用数字信息技术提升和放大金融的基础性功能。网络信息技术在传统金融中的应用,使传统金融服务范围扩大,服务成本下降。数字普惠金融可以降低创新主体获取资金的难度和中介成本,同时,依托数字技术使得信息收集更加便捷,信息分析能力大幅提高。缓解了信息不对称,也使信贷缓解得到了改善。数字普惠金融依靠网络信息技术使金融服务范围进一步扩大,使创新主体的创新环境得到了改善,还能够帮助其获取更多的金融资源,为企业研发创新注入活力,不断提升企业创新绩效。数字普惠金融不仅能够促进传统金融调整与发展,还能与传统金融形成优势互补,充分发挥金融对于实体经济发展的支撑作用,从而影响区域城市创新效率,由此提出假设 1:

**H1: 数字普惠金融对城市技术创新效率有显著的促进作用**

#### 4.1.2 数字普惠金融影响城市技术创新效率的异质性

由于我国幅员辽阔,自然、人文和经济资源的丰富程度受到地理因素的影响,使得区域经济呈现出发展不平衡的现象。我国东部地区经济发展水平高,中西部地区经济发展较为落后。西北地区城市高科技人才引进匮乏,人才流失和资源非常严重,城市中的企业等发展主体不仅缺乏科技创新的发展动力,而且创新效率相对较低。此外,西部经济相对落后的城市由于市场化程度低,金融资源无法得到充分运用,从而制约当地发展。综上所述,数字普惠金融政策对技术创新效率的促进作用在经济发展相对落后城市可能会被削弱,由此提出假设 2:

## H2: 数字普惠金融对西北地区城市技术创新效率的影响具有异质性

### 4.1.3 数字普惠金融对城市技术创新效率的间接影响

技术创新往往伴随着高风险、高投入，西北地区城市中的一些创新主体比较缺乏用来进行的技术创新的自由资金，加上政府等相关部门的财政支持资金匮乏，技术创新效率在传统金融的促进下的提升并不显著。由于数字普惠金融可以弥补传统金融发展的不足，其所具有低成本、低门槛和广覆盖等优点能够很好地满足创新主体对于信贷资金的需求。

具体来讲，数字普惠金融的发展能够缓解区域城市内创新主体的融资约束，尤其是一些中小型或科创类企业来说，从中获取的便利性更加突出。数字普惠金融借助网络技术，能够提升数据处理与分析的速度和准确性。并且可以用来评估风险，对资源和投资进行合理匹配，做出智能决策，从而提高创新资本的利用效率。数字普惠金融能够通过供给侧和需求侧两条途径，建立产品生产端与消费端之间的连接，直接向生产者反馈产品需求，畅通信息沟通渠道，提升城市中创新主体的技术创新效率。同时，依托一些网络销售平台，可以对生产要素进行数字化的整合，进而提高了创新产品推向市场的成功率。所以，普遍认为数字普惠金融能够从供给侧和需求侧方面影响城市技术创新效率。

供给侧方面，缓解区域城市发展不平衡，提高资源配置效率。进行创新活动需要合理配置资源，还需要充足的资金支持。数字普惠金融能够缓解金融资源不合理配置，合理统筹有限的资源，进行优化配置。数字普惠金融可以有效地缓解金融排斥问题，特别是对于经济发展水平落后的地区来讲。伴随电子信息技术迅猛发展，数字普惠金融的网络化程度不断加深，进一步拓展了金融服务的边界。使金融服务的功能越来越广泛，使其具有更宽泛的适用领域。因此，数字普惠金融的发展缓解区域内的资源错配，提高了金融资源利用效率，促进创新活动的进行以及创新效率的提升。由此提出假设 3:

### H3: 数字普惠金融可以通过缓解资源错配传导作用影响城市技术创新效率

需求侧方面，数字普惠金融促进了消费水平的提升，使城市中的创新主体加大技术创新投入和科技研发力度，提升区域城市技术创新效率。一方面，可以通过缓解金融排斥，促进经济高质量发展，帮助低收入群体摆脱贫困，缩小贫富差

距，提高人均消费水平；另一方面，近年来区域城市网络普及率增加，网络的覆盖范围也在不断扩大。互联网消费金融依托电子商务技术，给人们的生产生活带来了诸多便利，能够促进消费结构的优化升级。西北地区城市创新主体在创新的投入、产出及转换比率方面存在一些问题。可能是由于创新主体的创新活动具有长期性、持续性和周期性，创新产出具有时滞性，解决这些问题需要大量资本。但是，部分中小微企业等创新主体规模较小，更容易受到系统性和非系统性金融风险的影响，可能会造成经营困难，加之管理方式不够规范化，抵御和防范风险的能力较差。因此，其通过传统金融机构获得的资金支持十分有限，创新活动的开展就会受到影响，技术创新效率的提升过程也相对较为缓慢。随着居民消费水平不断提高，消费者对产品质量有了更严格的要求，这会成为企业加大科技投入的不竭动力，不断探索产品创新的路径，从而提高城市科技创新效率。由此提出假设 4：

**H4：数字普惠金融可以通过刺激消费的传导作用影响城市技术创新效率**



图 4.1 数字普惠金融对技术创新效率的影响机制

## 4.2 实证模型设计

### 4.2.1 变量选取

#### (1) 解释变量

城市技术创新效率（innov）。在本文的实证研究中，选取两个投入变量，四个产出变量，使用超效率 DEA 模型进行量化测算。

#### (2) 解释变量



数字普惠金融指数(index)。西北地区城市的数字普惠金融发展指标来自于《北京大学数字普惠金融指数》。为了进一步探讨数字普惠金融具体哪些子维度对西北地区主要城市技术创新效率产生影响,分别选取三个细分维度指标,包括覆盖广度(cover)、使用深度(usage)和数字化程度(digni)。

### (3) 其他控制变量

本文考虑到研究数据的可得性,选取了可能影响西北地区城市技术创新效率的指标作为控制变量:(1) 经济发展水平(cgdp)。技术创新离不开经济的发展,经济发展水平越高的地区,其经济对产出的贡献率就越大;(2) 金融信贷规模(loan)。创新主体对金融服务的需求与金融规模密切相关城市金融规模越大,创新主体对金融服务的需求也就越高;(3) 政府支持力度(govsci)。政府在区域城市创新中具有主导地位,是创新活动的支持者、保障者和参与者。地方政府财政政策中科学技术的支出占有一定比重,政府科技支出所占比重较大的城市对于技术创新的需求越高,其技术创新效率可能也具有优势;(4) 产业结构发展状况(indus\_2、indus\_3)。根据我国国情和西北地区发展状况,第二产业的发展反映出城市工业化程度,第三产业的发展反映出城市的服务业水平,即现代化程度。第二产业、第三产业的发展,以及其所占比重的变化,能够给城市创新提供驱动力;(5) 网络基础设施水平(inter)。一个地区的网络基础设施水平可能会影响城市技术创新效率,互联网的发展拓宽了区域城市金融发展渠道,创新主体通过网络能获取更多信息资源,并利用及时筛选和整合这些资源,选取有利于主体发展的措施,改善现有创新产品投入产出状况,从而提升城市技术创新效率。

表 4.1 变量定义及相关说明

| 变量    | 名称       | 符号    | 相关说明               |
|-------|----------|-------|--------------------|
| 被解释变量 | 城市技术创新效率 | innov | 通过超效率 DEA 模型测算     |
| 解释变量  | 数字普惠金融指数 | index | 根据《北京大学数字普惠金融指数》整理 |
|       | -覆盖广度    | cover |                    |
|       | -使用深度    | usage |                    |
|       | -数字化程度   | digni |                    |

|      |          |         |                    |
|------|----------|---------|--------------------|
| 控制变量 | 经济发展水平   | cgdp    | 城市人均国民生产总值         |
|      | 金融规模     | loan    | 金融机构贷款余额在 gdp 中的占比 |
|      | 政府支出力度   | govsci  | 科学支出占政府财政支出比重      |
|      | 第二产业发展水平 | indus_2 | 第二产业生产总值占 gdp 比重   |
|      | 第三产业发展水平 | indus_3 | 第三产业生产总值占 gdp 比重   |
|      | 网络基础设施水平 | inter   | 各城市互联网使用率          |

#### 4.2.2 模型选择与设定

本文利用 2011-2019 年我国西部地区的 33 个主要地级市面板数据，基于上文提出的四个研究假设，使用面板固定效应模型和动态面板系统 GMM 模型，研究数字普惠金融对西北地区城市创新效率的直接影响。采用中介效应模型探究其间接影响和主要传导机制，具体的模型设定如下：

##### (1) 数字普惠金融影响城市技术创新效率的固定效应模型

为了探究数字普惠金融对西部地区主要城市技术创新效率的直接影响，以及数字普惠金融对城市技术创新效率的影响的异质性，设定固定效应回归模型：

$$innov_{it} = \beta_0 + \beta_1 index_{it} + \gamma X_{it} + \mu_i + v_t + \varepsilon_{it} \quad (4.1)$$

其中， $i$  表示城市个体 ( $1 < i < n$ )， $t$  表示时间 ( $1 < t < T$ )，本文  $n = 33$ ， $T = 9$ ； $innov_{it}$  为技术创新效率变量，采用前文测算的城市技术创新效率指标表示； $index_{it}$  代表数字普惠金融指数变量； $X$  表示影响城市创新能力的其他控制变量， $\gamma$  表示控制变量的系数矩阵； $\mu_i$  是 33 个地级市的个体固定效应； $v_t$  是时间固定效应， $\varepsilon_{it}$  为误差项。 $\beta_1$  值若为正，说明数字普惠金融对城市创新效率具有正向影响，即数字普惠金融促进了西部地区主要城市技术创新效率提升。

##### (2) 数字普惠金融影响城市技术创新效率的动态系统 GMM 模型

我国城市技术创新效率的提高具有持续性的特点，可以采用广义面板矩估计法或工具变量法解决其内生性问题。但是，目前西北地区各城市经济制度相同，在创新政策实施方面也并不存在很大差异，所以寻找合适的外生工具变量并非易

事。此外，由于本文选择数据为短面板，在这种情况下使用广义矩估计能够避免内生性问题。广义矩估计可以分为系统矩估计和差分矩估计，其中前者的使用条件更加严格、准确。因此本文综合上述因素，设定如下的动态面板模型：

$$innov_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 innov_{it-1} + \alpha_2 index_{it} + \beta_3 \sum \theta control_{it} + \varepsilon_{it} \#(4.2)$$

其中 $innov_{it}$ 是被解释变量，表示城市技术创新效率， $index_{it}$ 是解释变量，表示数字普惠金融发展指数， $control_{it}$ 为控制变量的组成向量， $i$ 表示各城市， $t$ 是时间变量； $\beta$ 和 $\theta$ 为待估计值， $\varepsilon_{it}$ 代表随机扰动项。

### (3) 数字普惠金融影响城市技术创新效率的中介效应模型

中介变量在自变量与因变量中起到传导作用，本文为了检验数字普惠金融对地区技术创新效率的间接作用，分别以资源错配和消费水平作为中介变量，探究数字普惠金融影响地区城市技术创新效率的内在机理。借鉴温中麟、叶宝娟(2014)的研究方法，来构建符合本文研究的中介效应模型：

$$innov_{it} = \beta_0 index_{it} + \gamma_0 control_{it} + \mu_{it} \#(4.3)$$

$$M_{it} = \beta_1 index_{it} + \gamma_1 control_{it} + \mu_{it} \#(4.4)$$

$$innov_{it} = \beta_2 index_{it} + mM_{it} + \gamma_2 control_{it} + \mu_{it} \#(4.5)$$

其中， $innov_{it}$ 是被解释变量，表示不同城市的技术创新效率； $index_{it}$ 是核心解释变量，表示数字普惠金融指数，同时包含子维度指数。 $control_{it}$ 是相关控制变量，其具体指标如表 4.3 所示。 $M_{it}$ 是中介变量，包括资本错配指数（capr）和消费水平（exp），具体指标构建方法如表 4.2 所示，对中介效应模型进行回归。 $\beta_0$ 系数表示数字普惠金融对西北城市技术创新效率的总影响。首先，对 $\beta_0$ 的显著性进行检验；然后，依次对乘积效应的系数的显著性进行检验；最后，检验所研究变量是否存在显著的中介效应。

表 4.2 中介变量以及构建方法

| 中介变量 | 符号   | 构建方法  |
|------|------|---|
| 资本错配 | capr | 参考白俊红等（2018）的研究，计算区域城市资本错配指数，对该变量取绝对值。数值越大，则资源错配程度越高。 |
| 消费水平 | exp  | 各地区最终消费支出占地区生产总值的比重                                   |

其中资本错配指数计算方法如下：假设生产函数为具有规模报酬不变的柯布-道格拉斯生产函数，

$$Y_{it} = AK_{it}^{\beta_{Ki}} L_{it}^{1-\beta_{Ki}} \#(4.6)$$

等式两边同时取对数后整理可得：

$$\ln\left(\frac{Y_{it}}{L_{it}}\right) = \ln A + \beta_{Ki} \ln\left(\frac{K_{it}}{L_{it}}\right) + \varepsilon_{it} \#(4.7)$$

其中产出变量 $Y_{it}$ 为各城市的实际 GDP，劳动投入量 $L_{it}$ 为各城市的年平均就业人数，资本投入量 $K_{it}$ 可以使用永续盘存法来计算，公式如下：

$$K_t = \frac{I_t}{P_t} + (1 - \delta_t)K_{t-1} \#(4.8)$$

其中 $K_t$ 表示当期的固定资本存量， $P_t$ 为对应的固定资产投资价格指数， $I_t$ 为第  $t$  年的固定资产投资， $\delta$ 为折旧率，按照国内一般学者的研究一般取 9.6%。

由于西北地区城市经济、技术水平存在一定的差异，资本和劳动产出弹性也不尽相同，因而采用变截距和变斜率的变系数面板模型比较合适。在具体估计时的回归方程中引入各城市的虚拟变量与解释变量的交互项，交互项系数即为该城市的资本产出弹性。在通过回归求出各城市的资本产出弹性以后，相应的可以得到劳动产出弹性，之后将资本与劳动产出弹性带入以下公式计算出要素价格绝对扭曲系数：

$$\gamma_{Ki} = \frac{\frac{K_i}{K}}{\frac{s_i \beta_{Ki}}{\beta_K}} \#(4.9)$$

$$\gamma_{Li} = \frac{\frac{L_i}{L}}{\frac{s_i \beta_{Li}}{\beta_L}} \#(4.10)$$

其中 $s_i = \frac{y_i}{Y}$ 表示城市  $i$  的产出 $y_i$ 占整个经济体产出  $Y$  的份额， $\beta_K = \sum_i s_i \beta_{Ki}$ 表示加权的资本贡献值， $\frac{K_i}{K}$ 表示城市  $i$  使用的资本占总资本的实际比例，而 $\frac{s_i \beta_{Ki}}{\beta_K}$ 是资本有效配置时城市  $i$  的使用资本理论比例。上式中的绝对扭曲系数用资本与劳动要素价格的比值来表示，其反映了实际使用的资本量和有效配置时的偏离程度。若比值超过 1，说明该城市资本使用成本比较低，该地区资本配置过度；若该比值

小于 1，则说明该地区资本配置不足。最后，计算出资本错配指数：

$$\tau_{Ki} = \frac{1}{\gamma_{Ki}} - 1, \#(4.11)$$

$$\tau_{Li} = \frac{1}{\gamma_{Li}} - 1, \#(4.12)$$

## 5 数字普惠金融影响城市技术创新效率的实证分析

### 5.1 描述性统计分析

从表 5.1 中可以发现，2011-2019 年西北地区各主要城市技术创新效率（innov）的均值为 0.5648，最大值为 1.7993，最小值为 0.0204，说明城市间的创新效率差距较大。数字普惠金融指数的均值为 63.68，最大值为 280.75，最小值为 17.02，标准差较大，呈现出城市之间明显的不均衡。进一步来看数字普惠金融指数的子维度，其中数字化程度的标准差最大，反映出西北地区主要城市间普惠金融数字化程度差异更为明显。

表 5.1 描述性统计

| 变量      | 观测值 | 均值       | 标准差     | 最小值      | 最大值      |
|---------|-----|----------|---------|----------|----------|
| innov   | 297 | 0.5648   | 0.4591  | 0.0204   | 1.7993   |
| index   | 297 | 154.8259 | 63.6788 | 17.0200  | 280.7519 |
| cover   | 297 | 148.2583 | 65.0745 | -10.4900 | 284.2498 |
| usage   | 297 | 138.7942 | 65.2185 | 4.2900   | 263.4752 |
| dinit   | 297 | 205.5142 | 77.6703 | 3.3900   | 581.2300 |
| cgdp    | 297 | 10.5040  | 0.6561  | 8.77292  | 12.3216  |
| loan    | 297 | 1.2305   | 0.9373  | 0.0519   | 9.6221   |
| govsci  | 297 | 0.0084   | 0.0111  | 0.0016   | 0.1656   |
| indus_2 | 297 | 47.5615  | 14.4941 | 15.6000  | 89.3400  |
| indus_3 | 297 | 40.1352  | 11.8651 | 10.1500  | 72.6500  |

|      |     |        |        |        |         |
|------|-----|--------|--------|--------|---------|
| capr | 270 | 1.2156 | 3.9178 | 0.0017 | 35.7651 |
| exp  | 288 | 9.7363 | 0.3019 | 7.6917 | 10.4868 |

数据来源：根据 stata15 输出结果整理。

## 5.2 相关性分析

首先，对主要变量进行了 Pearson 相关性检验，结果如下表 5.2 所示。从中可以看出，数字普惠金融指数（Index）及其子维度覆盖广度、使用深度与城市技术创新效率（Innov）之间的相关系数均为正，说明数字普惠金融能够对城市技术创新效率产生积极影响。各变量相关系数小于 0.5，变量之间不存在严重的多重共线性。

表 5.2 Pearson 相关性检验

| Variables   | (1)       | (2)      | (3)      | (4)      | (5)       | (6)       | (7)      | (8)       | (9)      | (10)      | (11)  |
|-------------|-----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|-------|
| (1) innov   | 1.000     |          |          |          |           |           |          |           |          |           |       |
| (2) index   | 0.109***  | 1.000    |          |          |           |           |          |           |          |           |       |
| (3) covrer  | 0.119***  | 0.949*** | 1.000    |          |           |           |          |           |          |           |       |
| (4) usage   | 0.097**   | 0.953*** | 0.867*** | 1.000    |           |           |          |           |          |           |       |
| (5) digni   | 0.011*    | 0.802*** | 0.656*** | 0.752*** | 1.000     |           |          |           |          |           |       |
| (6) loan    | 0.123**   | 0.301*** | 0.307*** | 0.252*** | 0.191***  | 1.000     |          |           |          |           |       |
| (7) govsci  | 0.083***  | 0.147**  | 0.163*** | 0.132**  | 0.047     | 0.151**   | 1.000    |           |          |           |       |
| (8) mobile  | -0.341*** | 0.199*** | 0.232*** | 0.187*** | 0.114*    | 0.266***  | 0.226*** | 1.000     |          |           |       |
| (9) cgdp    | -0.175*** | 0.538*** | 0.556*** | 0.523*** | 0.310***  | 0.349***  | 0.254*** | 0.824***  | 1.000    |           |       |
| (10) indus2 | 0.263***  | -0.150** | -0.077   | -0.143** | -0.255*** | -0.331*** | 0.037*** | -0.160*** | -0.150** | 1.000     |       |
| (11) indus3 | -0.171*** | 0.359*** | 0.299*** | 0.329*** | 0.395***  | 0.562***  | 0.076*** | 0.341***  | 0.397*** | -0.819*** | 1.000 |

数据来源：由 stata15 输出结果整理。

VIF 检验能够用来判断模型中的变量是否具有多重共线性，若计算出的 VIF 值过大，则认为存在严重的多重共线性问题，需要对模型进行调整。在进行模型回归分析之前，先对变量进行 VIF 检验，判断数字普惠金融与其他变量之间是否存在多重共线性。模型中主要变量的 VIF 检验结果如表 5.3 所示，平均 VIF 值为 2.64，是一个比较小的数字。因此，本文所需的变量之间不存在严重的多重共线性问题，可以进行后续实证研究。

表 5.3 多重共线性检验

| Variable | VIF   | 1/VIF |
|----------|-------|-------|
| inter    | 4.930 | 0.203 |
| indus2   | 4.360 | 0.229 |
| indus3   | 2.600 | 0.385 |
| cgdp     | 1.910 | 0.525 |
| index    | 1.830 | 0.547 |
| loan     | 1.720 | 0.583 |
| govsci   | 1.160 | 0.865 |
| Mean     | 2.640 |       |

## 5.3 数字普惠金融对城市技术创新效率的影响分析

### 5.3.1 固定效应模型实证结果

根据上文建立的固定效应回归模型，进行回归分析，数字普惠金融影响城市技术创新效率的回归结果如下。表 5.4 中（1）-（4）列分别表示数字普惠金融指数，以及其三个子维度指数对城市技术创新效率影响的回归结果。该结果显示了数字普惠金融在 5% 的显著性水平下推动了城市技术创新效率的提升，其子维度覆盖广度和使用深度在 5% 的显著性水平下推动了各城市技术创新效率的提升，而数字化程度对技术创新效率的影响不显著。结果表明，随着数字普惠金融的发展，能够对地区城市技术创新效率的提升产生积极影响。此外，控制变量与城市技术创新效率的关系也基本达到了理论预期。再来对控制变量进行分析，网络基础设施水平在 1% 的水平下显著提高了地区技术创新效率。体现了网络等基础设施的正向外部性，这类基础设施的发展和完善能够提升信息技术、通信大数据等要素的流动，提升数据的传输速度。从而激发了区域城市创新积极性，提高地区城市技术创新效率。假设 1 得到了验证。

表 5.4 数字普惠金融影响城市技术创新效率的实证结果

|                | (1)                 | (2)                 | (3)                 | (4)                 |
|----------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|                | innov               | innov               | innov               | innov               |
| index          | 0.092**<br>(0.046)  |                     |                     |                     |
| cover          |                     | 0.088**<br>(0.038)  |                     |                     |
| usage          |                     |                     | 0.067**<br>(0.04)   |                     |
| digni          |                     |                     |                     | 0.007<br>(0.034)    |
| loan           | 0.043***<br>(0.003) | 0.041***<br>(0.003) | 0.043***<br>(0.003) | 0.044***<br>(0.003) |
| govsci         | 0.002<br>(0.002)    | 0.002<br>(0.002)    | 0.002<br>(0.002)    | 0.002<br>(0.002)    |
| inter          | 0.237***<br>(0.07)  | 0.248***<br>(0.07)  | 0.233***<br>(0.07)  | 0.249***<br>(0.07)  |
| cgdp           | 0.074**<br>(0.045)  | 0.069**<br>(0.044)  | 0.081*<br>(0.045)   | 0.118***<br>(0.04)  |
| indus2         | 0.122<br>(0.169)    | 0.125<br>(0.168)    | 0.13<br>(0.169)     | 0.133<br>(0.173)    |
| indus3         | -0.152<br>(0.168)   | -0.136<br>(0.164)   | -0.13<br>(0.167)    | -0.08<br>(0.177)    |
| _cons          | 1.096<br>(1.18)     | 1.133<br>(1.179)    | 1.08<br>(1.183)     | 1.122<br>(1.207)    |
| Observations   | 285                 | 284                 | 285                 | 285                 |
| id             | control             | control             | control             | control             |
| year           | control             | control             | control             | control             |
| R <sup>2</sup> | 0.579               | 0.572               | 0.578               | 0.571               |

注：\*，\*\*，\*\*\*分别代表在 10%，5%，1%的显著性水平下显著，括号内为标准误。数据来源：根据 stata15 输出结果整理。

以上结果说明随着各地区数字普惠金融迅速发展，技术创新效率得到提升。可能原因在于：首先，数字普惠金融融合了信息技术于传统金融优势，其具备普惠效应、资源配置效应、技术溢出效应，可以通过上述效应优化创新，推动城市技术创新效率提升；其次，数字普惠金融可以打破时空局限，使信息的传播效率大幅度提升，实现金融资源合理配置；最后，数字普惠金融能够缓解信息不对称性，降低创新主体融资成本，缓解传统金融风险。从而提升区域城市企业创新的积极性，助力其做出更加有效的创新决策，更好地开展金融创新活动，大大提升产品创新投入和产出的效率。



由于我国西北地区各城市的经济发展存在不均衡问题,不同城市数字普惠金融对城市技术创新效率的影响可能也存在较大差异。为了检验不同经济发展程度的城市数字普惠金融影响技术创新效率差异性,本文将样本数据按经济发展水平划分为相对落后城市和相对发达城市,分别进行回归分析,回归结果如表 5.5 和 5.6 所示。各城市的影响系数都显著为正,说明以西北地区城市数据为样本得出的结果是稳健的。相对落后城市和相对发达城市的影响系数分别是 0.041 和 0.28,说明数字普惠金融对相对发达城市的技术创新效率的影响较强,即数字普惠金融对城市技术创新效率的影响存在异质性,假设 2 得到验证。

表 5.5 数字普惠金融影响城市技术创新效率实证结果(相对落后城市)

|                | (1)                 | (2)                  | (3)                  | (4)                  |
|----------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                | innov               | innov                | innov                | innov                |
| index          | 0.041**<br>(0.019)  |                      |                      |                      |
| cover          |                     | 0.04**<br>(0.021)    |                      |                      |
| usage          |                     |                      | 0.013**<br>(0.006)   |                      |
| digni          |                     |                      |                      | -0.053<br>(0.046)    |
| loan           | 0.004<br>(0.032)    | 0.018<br>(0.031)     | 0.019<br>(0.031)     | 0.018<br>(0.031)     |
| govsci         | 0.003<br>(0.002)    | 0.002<br>(0.002)     | 0.002<br>(0.002)     | 0.002<br>(0.002)     |
| inter          | -0.252**<br>(0.121) | -0.394***<br>(0.096) | -0.392***<br>(0.095) | -0.389***<br>(0.095) |
| cgdg           | 0.121**<br>(0.056)  | 0.135***<br>(0.052)  | 0.153***<br>(0.055)  | 0.167***<br>(0.048)  |
| indus2         | -0.046<br>(0.261)   | 0.27<br>(0.209)      | 0.298<br>(0.208)     | 0.321<br>(0.211)     |
| indus3         | 0.139<br>(0.27)     | 0.167<br>(0.242)     | 0.214<br>(0.246)     | 0.323<br>(0.251)     |
| _cons          | 1.3<br>(1.878)      | 0.29<br>(1.587)      | 0.076<br>(1.58)      | -0.137<br>(1.594)    |
| Observations   | 144                 | 143                  | 144                  | 144                  |
| id             | control             | control              | control              | control              |
| year           | control             | control              | control              | control              |
| R <sup>2</sup> | 0.427               | 0.429                | 0.43                 | 0.426                |

表 5.6 数字普惠金融影响城市技术创新效率实证结果(相对发达城市)

|                | (1)                  | (2)                 | (3)                  | (4)                 |
|----------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
|                | innov                | innov               | innov                | innov               |
| index          | 0.28***<br>(0.088)   |                     |                      |                     |
| cover          |                      | 0.195***<br>(0.066) |                      |                     |
| usage          |                      |                     | 0.153***<br>(0.039)  |                     |
| digni          |                      |                     |                      | 0.081*<br>(0.049)   |
| loan           | 0.159<br>(0.227)     | 0.351**<br>(0.137)  | 0.374***<br>(0.141)  | 0.37**<br>(0.145)   |
| govsci         | -0.009<br>(0.006)    | -0.007<br>(0.006)   | -0.007<br>(0.006)    | -0.006<br>(0.006)   |
| inter          | -0.328***<br>(0.012) | -.077***<br>(0.001) | -.066***<br>(0.006)  | -0.118**<br>(0.005) |
| cgdp           | -0.027***<br>(0.004) | -.062***<br>(.004)  | -0.044***<br>(0.008) | 0.037***<br>(0.005) |
| indus2         | 0.356<br>(0.411)     | 0.295<br>(0.367)    | 0.407<br>(0.368)     | 0.334<br>(0.379)    |
| indus3         | -0.463<br>(0.28)     | -0.417<br>(0.279)   | -0.405<br>(0.279)    | -0.456<br>(0.295)   |
| _cons          | 1.223<br>(2.632)     | 0.238<br>(2.316)    | -0.175<br>(2.331)    | 0.605<br>(2.389)    |
| id             | control              | control             | control              | control             |
| year           | control              | control             | control              | control             |
| Observations   | 141                  | 141                 | 141                  | 141                 |
| R <sup>2</sup> | 0.448                | 0.456               | 0.452                | 0.447               |

数据来源：由stata15输出结果整理。

### 5.3.2 系统 GMM 模型实证结果

Arellano 和 Bover 在经济学研究中首先提出了 GMM 模型,可以用来验证估计结果的有效性,包括二阶段序列相关检验和过度识别约束检验。二阶序列相关检验能够用来检验估计残差的序列相关性,当其不具备显著的序列相关时,估计结果是有效的。模型的系统 GMM 回归结果如表 5.7 所示。可以发现,四组回归模型的二阶序列相关检验结果均验证了回归方程不存在二阶序列相关问题,原假

设为真。因此，可以证明该模型的设定合理。

表 5.7 中 (1) - (4) 列结果显示，上述回归模型中城市技术创新效率系数在 1% 的显著性水平下为正，当期技术创新效率受到前一期的影响，且方向为正。数字普惠金融对西北地区城市技术创新效率有显著的正相关。在回归方程中，数字普惠金融指数在 5% 的置信水平上显著，其回归系数是 0.227。这就说明数字普惠金融指数每每提高一个单位，城市技术创新效率提升 0.227%，反映了数字普惠金融能够正向促进城市技术创新效率，且研究结果显著的。

为了进一步探究数字普惠金融的子维度指数对城市技术创新效率的影响，分别利用覆盖广度、使用深度和数字化程度对城市技术创新效率进行回归，结果如表 (2) - (4) 列所示，研究发现在其子维度指标中，数字化程度的系数没有通过显著性检验，由此可见普惠金融指数的数字化程度对城市技术创新效率的影响不显著。在覆盖广度和使用深度的回归模型中，其回归系数分别为 0.26 和 0.208，都在 1% 和 5% 的水平上显著。这说明数字普惠金融指数的这两个子维度对城市技术创新效率的正向促进作用较为明显。

在控制变量层面，经济发展水平在 5% 的显著性水平下为正，表明如果考虑到动态效应，经济发展水平所带来的关联影响会提升城市技术创新效率。以第二产业、第三产业来衡量的产业结构水平具有显著性，而且均为负值，表明区域城市产业结构的调整对城市技术创新效率的影响具有一定的阻碍作用，城市技术创新驱动模式应该有所转变，从调整产业结构转变为提升创新效率。网络等基础设施变量在 5% 的显著性水平下为负，这说明西北地区城市通信基础设施建设还比较落后，这会在一定程度上影响该地区创新活动的推进。

表 5.7 数字普惠金融对城市技术创新效率影响的系统 GMM 模型回归结果

|          | (1)                 | (2)                 | (3)                 | (4)                 |
|----------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|          | innov               | innov               | innov               | innov               |
| L. innov | 0.723***<br>(0.079) | 0.681***<br>(0.095) | 0.691***<br>(0.091) | 0.747***<br>(0.082) |
| index    | 0.227**<br>(.108)   |                     |                     |                     |
| cover    |                     | 0.26***<br>(0.075)  |                     |                     |
| usage    |                     |                     | 0.208***<br>(0.077) |                     |

续表 5.7

|              |                      |                      |                      |                     |
|--------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|
| digni        |                      |                      |                      | 0.122<br>(0.066)    |
| loan         | -0.024<br>(0.144)    | -0.026<br>(0.075)    | -0.022<br>(0.122)    | -0.036<br>(0.122)   |
| govsci       | 0.001<br>(0.005)     | 0.003<br>(.004)      | 0.001<br>(0.006)     | 0.001<br>(0.004)    |
| inter        | -0.043**<br>(0.017)  | -.028**<br>(0.012)   | -.046***<br>(0.011)  | 0.079***<br>(0.028) |
| cgdp         | 0.073**<br>(0.115)   | 0.117***<br>(0.084)  | 0.066***<br>(0.082)  | 0.032**<br>(0.103)  |
| indus2       | -0.111*<br>(0.169)   | -0.084<br>(0.181)    | -0.089<br>(0.185)    | -0.129<br>(0.183)   |
| indus3       | -0.348***<br>(0.029) | -0.253***<br>(0.077) | -0.451***<br>(0.194) | -0.232**<br>(0.112) |
| Observations | 240                  | 240                  | 240                  | 240                 |
| Sargan       | 0.998                | 1.000                | 0.994                | 0.998               |
| AR(1)        | 0.002                | 0.002                | 0.003                | 0.002               |
| AR(2)        | 0.977                | 0.977                | 0.867                | 0.728               |

数据来源: stata15输出结果

### 5.3.3 中介效应模型实证结果

#### (1) 改善区域资本错配

下表 5.8 展示了加入资本错配这一变量的中介效应回归结果,结果显示均具有显著性。数字普惠金融在 1% 的水平下促进了西北地区城市技术创新效率;在 1% 的显著性水平下抑制了资本错配这一中介变量,也就是使地区资本错配得到了改善。而资本错配指数在 5% 的显著性水平下抑制了城市技术创新效率。表明数字普惠金融能够通过改善地区资本错配来提高技术创新效率,从而假设 3 得到验证。

资本存在错配问题的原因有很多,其主要原因是政府部门或者一些金融机构对信贷决策的不合理干预,使得自由配置的资本市场受到了影响。还可能由于地方的创新支持政策落后,不能有效地提高区域资本要素的利用率。而数字普惠金融的发展,破解了时空约束限制,能够有效匹配资本要素,实现其供给和需求的平衡。在供给侧方面可以打破时空的限制,减少信息不对称,使资本要素能够实现区域间自由流动,从而使区域城市的资本错配得到改善。

表 5.8 数字普惠金融基于资本错配中介效应回归结果

|              | (1)                | (2)                 | (3)                |
|--------------|--------------------|---------------------|--------------------|
|              | innov              | capr                | innov              |
| capr         |                    |                     | 0.002**<br>(.000)  |
| index        | 0.092**<br>(0.046) | -1.87***<br>(0.58)  | 0.13**<br>(0.053)  |
| loan         | 0.043<br>(0.03)    | -0.300<br>(0.461)   | 0.018<br>(0.031)   |
| govsci       | 0.002<br>(.002)    | 0.001<br>(0.025)    | 0.001<br>(0.002)   |
| inter        | 0.237***<br>(.07)  | 1.29<br>(1.562)     | 0.234**<br>(0.104) |
| cgdp         | 0.074**<br>(0.035) | 1.564**<br>(0.7)    | 0.053<br>(0.047)   |
| indus2       | 0.122<br>(0.169)   | 4.309<br>(2.999)    | -0.028<br>(0.201)  |
| indus3       | -0.152<br>(0.168)  | 3.93<br>(2.693)     | -0.251<br>(0.18)   |
| _cons        | 1.096<br>(1.18)    | -18.435<br>(20.974) | 1.973<br>(1.401)   |
| observations | 285                | 270                 | 270                |
| id           | control            | control             | control            |
| year         | control            | control             | control            |
| R-squared    | 0.557              | 0.545               | 0.662              |

数据来源：根据stata15输出结果整理。

进一步来看数字普惠金融的子维度覆盖广度、使用深度对于地区技术创新效率的中介效应回归结果，如表 5.9 所示。以改善资本错配为中介变量，发现数字普惠金融的两个子维度指数均能通过中介变量的传导途径，来提升城市技术创新效率。究其原因可能是数字普惠金融具有普惠性等特点，其注重金融的广泛化发展，可以在区域内对资本的创新融资需求进行合理匹配，使其朝着供需平衡的方向发展，从而提高资本要素配置效率。此外，还能够促进资本在区域内自由流通，促进资本要素的市场化发展，提高了城市的技术创新效率。

表 5.9 数字普惠金融子维度基于中介变量资源错配的中介效应回归结果

|              | (1)                 | (2)                   | (3)          | (4)                   |
|--------------|---------------------|-----------------------|--------------|-----------------------|
|              | capr                | innov                 | capr         | innov                 |
| capr         |                     | 0.002***<br>(0.000)   | capr         | 0.001**<br>(0.004)    |
| cover        | -1.135**<br>(0.683) | 0.136***<br>(0.045)   | usage        | -0.308***<br>(0.063)  |
| loan         | -0.305<br>(0.464)   | 0.017<br>(0.031)      | loan         | .001<br>(.025)        |
| govsci       | -0.001<br>(0.025)   | 0.001<br>(0.002)      | govsci       | -1.76<br>(1.534)      |
| inter        | 1.217**<br>(1.649)  | 0.294***<br>(0.019)   | inter        | 1.479**<br>(0.71)     |
| lgdp         | 1.279***<br>(0.687) | 0.052<br>(0.046)      | lgdp         | 4.163<br>(3.008)      |
| indus2       | 3.878<br>(3.015)    | 0.009<br>(0.199)      | indus2       | 3.377<br>(2.673)      |
| indus3       | 2.808<br>(2.63)     | -0.22<br>(0.174)      | indus3       | -1.303**<br>(0.659)   |
| _cons        | 2.02**<br>(1.024)   | -15.786***<br>(5.071) | _cons        | -16.074***<br>(4.981) |
| Observations | 270                 | 270                   | Observations | 270                   |
| R-squared    | 0.573               | 0.433                 | R-squared    | 0.537                 |

数据来源：根据 stata15 输出结果整理。

## (2) 促进消费

表 5.10 显示了以消费水平为中介变量的模型回归结果，结果表明，数字普惠金融能够在 5% 的显著性水平下促进地区技术创新效率的提升，在 1% 的显著性水平下促进消费水平的提升。回归模型在加入数字普惠金融和消费水平这一中介变量之后的系数均显著为正，即认为中介效应是存在的。数字普惠金融可以通过刺激消费这一传导机制，来提高区域城市技术创新效率，假设 4 得到验证。

表 5.10 数字普惠金融基于中介变量消费水平的中介效应回归结果

|              | (1)<br>innov       | (2)<br>exp          | (3)<br>innov        |
|--------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| exp          |                    |                     | 0.227***<br>(0.023) |
| index        | 0.092**<br>(0.046) | 0.223***<br>(0.03)  | 0.084**<br>(0.036)  |
| loan         | 0.043<br>(0.03)    | 0.024<br>(0.016)    | 0.122***<br>(0.032) |
| govsci       | 0.002<br>(0.002)   | 0.003**<br>(0.001)  | 0.004<br>(0.002)    |
| inter        | 0.237***<br>(0.07) | 0.175***<br>(0.03)  | 0.206***<br>(0.064) |
| cgdp         | .074**<br>(0.035)  | 0.193***<br>(0.028) | -0.037<br>(0.062)   |
| indus2       | 0.122<br>(0.169)   | 0.26***<br>(0.067)  | 0.398***<br>(0.137) |
| indus3       | -0.152<br>(0.168)  | 0.086<br>(0.085)    | 0.037<br>(0.171)    |
| _cons        | 1.096<br>(1.18)    | 7.554***<br>(0.53)  | 2.597*<br>(1.41)    |
| Observations | 285                | 276                 | 276                 |
| id           | control            | control             | control             |
| year         | control            | control             | control             |
| R-squared    | 0.579              | 0.606               | 0.301               |

数据来源：根据stata15输出结果整理。

此外，以消费水平作为中介变量，发现数字普惠金融两个子维度指数均可以通过中介变量的传导路径来提升城市技术创新效率，回归结果如表 5.11 所示。因此，在需求侧角度，数字普惠金融能够促进消费水平和优化消费结构。消费者对科技创新类企业、中小微企业等产品的品质有了更高的需求，这也迫使城市中的企业持续进行技术创新，提升专利成果的转换率，进而推动技术创新效率的不断提升。

表 5.11 数字普惠金融子维度基于中介变量消费水平的中介效应回归结果

|     | (1)<br>cap | (2)<br>innov        | (3)<br>cap | (4)<br>innov        |
|-----|------------|---------------------|------------|---------------------|
| cap |            | 0.012***<br>(0.004) | cap        | 0.011***<br>(0.004) |

续表 5.11

|             |          |           |             |           |          |
|-------------|----------|-----------|-------------|-----------|----------|
| cover       | -1.135** | 0.136***  | usage       | -0.308*** | 0.119*** |
|             | (0.483)  | (0.045)   |             | (0.163)   | (0.031)  |
| loan        | -0.305   | 0.017     | loan        | 0.001     | 0.001    |
|             | (0.464)  | (0.031)   |             | (0.025)   | (0.002)  |
| govsci      | -0.001   | 0.001     | govsci      | -1.76     | -0.203** |
|             | (0.025)  | (0.002)   |             | (1.534)   | (0.103)  |
| inter       | 1.217**  | 0.294***  | inter       | 1.479**   | 0.058*   |
|             | (0.609)  | (0.109)   |             | (0.71)    | (0.048)  |
| lgdp        | 1.279*** | 0.052     | lgdp        | 4.163     | -0.016   |
|             | (0.487)  | (0.046)   |             | (3.008)   | (0.201)  |
| indus2      | 3.878    | 0.009     | indus2      | 3.377     | -0.213   |
|             | (3.015)  | (0.199)   |             | (2.673)   | (0.179)  |
| indus3      | 2.808    | -0.22     | indus3      | -1.303**  | 0.092**  |
|             | (2.63)   | (0.174)   |             | (0.659)   | (0.044)  |
| _cons       | 2.32**   | -5.786*** | _cons       | 6.074***  | 3.807*** |
|             | (1.089)  | (1.071)   |             | (2.981)   | (1.101)  |
| Observation | 270      | 270       | Observation | 270       | 270      |
| R-squared   | 0.473    | 0.433     | R-squared   | 0.437     | 0.455    |

数据来源：根据stata15输出结果整理。

## 5.4 稳健性检验

本文采取更换解释变量的方法对上述实证研究进行稳健性检验，在测算城市技术创新效率时，使用超效率 DEA 模型中规模效益不变模型和规模收益可变模型分别进行测算，得到一组全新的数据。将更换以后的解释变量再次进行模型回归。得出的回归结果与上文基本相同，表明文本的实证研究结果具有一定的稳健性。



## 6 研究结论与建议

### 6.1 研究结论

本文以区域经济发展理论、创新理论、效率理论等为基础，整理和借鉴已有研究成果，寻找和确定合适的投入产出变量，用超效率 DEA 模型测算出我国西北地区 33 个主要城市的技术创新效率。收集数字普惠金融指数等相关数据，利用面板模型，分别从直接影响、城市异质性以及传导路径（缓解资源错配和提高消费）方面探究数字普惠金融对城市技术创新效率的影响，研究结论如下：

第一，数字普惠金融具有便捷性、包容性和全面性的特点，能够推动西北地区主要城市技术创新效率的提升。数字普惠金融总指数以及覆盖广度和使用深度两个子维度指数，均可以对我国西北地区主要城市技术创新效率产生显著的促进作用。

第二，由于西北地区主要城市地理位置、资源要素和发展水平差异较大，虽然其数字普惠金融对技术创新效率都有促进作用，但影响强度有所不同，对经济相对发达城市技术创新效率的影响较强，相比而言，对经济落后的小城市影响不明显。

第三，从传导路径和影响机制来看，数字普惠金融能够通过改善资本错配和促进消费这两条路径，影响城市技术创新效率。从其子维度来看，数字普惠金融覆盖广度和使用深度可以通过改善资本错配、促进消费传导途径提升城市技术创新效率。

### 6.2 政策建议

根据上文的研究结论，分别提出如下具有针对性的政策建议：

第一，不断构建完善的数字普惠金融发展体系。优化其衡量指标，使其能够充分反映区域数字普惠金融发展水平，发挥数字普惠金融推动区域城市技术创新的驱动性作用。强化普惠数字金融在科技创新中的驱动作用，推动区域经济和金融的高质量发展。本文的研究发现，在固定效应模型下，数字普惠金融综合指数和分维度指数金融覆盖广度和使用深度均能促进城市技术创新效率的提升。因此，

要充分发挥数字普惠金融服务实体经济重要作用，加强网络通信设施、信息数据中心等网络基础设施建设，不断提高普惠金融的覆盖面和应用深度。要理顺和明晰普惠金融的功能，要加快建立和完善数字金融的信用评估制度，将数字普惠金融服务流程进行有效精简和优化。为当地初创企业、中小微企业和科技创新类企业提供更加方便快捷的服务，充分发挥其对实体经济的促进作用，从而提高西北地区城市的技术创新效率。

第二，要合理规划和统筹区域数字普惠金融的发展，因城施策，因地制宜，采取针对性措施，缩小城市之间数字普惠金融的发展差距，形成优势互补，跨越“数字鸿沟”。本文的研究表明，西北地区主要城市之间数字普惠金融发展水平参差不齐。各级政府要充分发挥数字金融创新的作用，树立以创新为导向的正确发展理念，制定具备地方特色及其发展实际的数字金融、创新发展政策。同时，要根据西北地区实际发展情况，对区域创新战略进行及时更新和调整，及时评估创新战略的实施情况和有效性。提高西北地区城市技术创新效率。

第三，持续深化金融体制改革，推动传统金融转型和优化升级。数字普惠金融可以推动传统金融的发展，从而提高城市技术创新效率。政府等有关部门应尽快制定相关政策措施，对创新专利质量进行严格把控。支持传统金融机构在风险管理、资金规模等方面的基础上，利用数字化技术促进金融产品的创新和升级，为相关创新型企业提供更好的服务。推进数字普惠金融与传统金融的相互融合，既要发挥传统金融机构的功能，又要充分发挥普惠金融在减轻中小企业融资负担中的重要作用。还可以降低小微企业、初创企业融资门槛，面向区域中小微企业有针对性地制定特殊优惠政策，激发创新主体对于创新创业的积极性，提高城市技术创新效率。

第四，通过完善要素市场化改革，使数字普惠金融能够有效地缓解和改善金融资源分配的问题。本文的研究表明，区域城市资本错配可以随着数字普惠金融的发展得到改善，从而提高了城市技术创新效率水平。要构建市场化的金融创新融资渠道，优化金融服务保障机制，并以政府为主导，加强政府的多元化扶持，制定完善的税收和信贷政策。充分发挥市场在资源配置中的决定性作用，利用市场来确定资本要素的价格和使用方向。预防市场上的“寻租”现象，尽量避免由于直接补贴等行为导致的资本要素市场的扭曲，把技术创新效率的损失程度降到

最小。

第五，要充分发挥数字普惠金融促进国内需求、拉动消费的作用。研究表明，数字普惠金融能够通过刺激消费这一途径，促进城市技术创新效率的提升。所以应该充分应用好数字普惠金融，尤其是要发挥消费金融的优势，逐渐形成“双循环”相互促进的新发展格局。但是，在一定程度上，数字普惠金融的一些特有属性会给消费者带来风险，特别是低门槛性、高传播性和高隐蔽性，会影响其风险的识别。所以，我国政府机构和金融监管部门要加快制定相关法律法规，加强对数字普惠金融消费者的保护，充分发挥消费需求对于城市技术创新效率的推动作用。

## 参考文献

- [1] Ang J B. Financial Development, liberalization and Technological Deepening[J]. *European Economic Review*, 2011, 55(5): 688-701.
- [2] Beck T., Demirguc-Kunt A., Peria M. S. M.. Reaching out: Access to and Use of Banking Services Across Countries [J]. *Journal of Financial Economics*, 2007(1): 234-266.
- [3] Beck T., Demirgüçkunt A., Honohan P.. Access to Financial Services: Measurement, Impact, and Policies [J] . *Social Science Electronic Publishing*, 2009(1): 119-145.
- [4] Chowdhury R H, Min M. Financial Market Development and the Effectiveness of R&D investment: Evidence from Developed and Emerging Countries[J]. *Research in International Business&Finance*, 2012, 26(2): 258-272.
- [5] DEMERTZIS , MARIA , MERLER. Capital markets union and the fintech opportunity[J]. *Journal of Financial Regulation*, 2018, 4(1): 157-165.
- [6] Hansen B E. Threshold Effects in Non-Dynamic Panels: Estimation, Testing, and Inference[J]. *Journal of Econometrics*, 1999, 93(2): 345-368.
- [7] Honohan P.. Measuring Microfinance Access: Building on Existing Cross- country Data [J] . *Social Science Electronic Publishing*, 2005(2): 775-795.
- [8] Kapoor A.. Financial Inclusion and the Future of the Indian Economy [J] . *Futures*, 2013(10): 35-42.
- [9] LI X. China's regional innovation capacity in transition: an empirical approach[J]. *Research Policy*, 2009, 38(2): 338-357.
- [10] Sarma M., Pais J.. Financial Inclusion and Development: A Cross Country Analysis [J] . *Indian Council for Research on International Economic Relations*, 2008(1): 1-28.
- [11] Sarma M., Pais J.. Financial Inclusion and Development [J] . *Journal of International Development*, 2011(5): 613-628.
- [12] 白俊红, 刘宇英. 对外直接投资能否改善中国的资源错配 [J]. *中国工业经济*, 2018 (01) : 60-78.
- [13] 陈珊. 科技金融支持科技创新的机制、效果与对策研究 [D]. 北京交通大学, 2021.
- [14] 池仁勇, 唐根年. 基于投入与绩效评价的区域技术创新效率研究 [J]. *科研管理*, 2004 (04) : 23-27.

- [15] 方大春, 张凡, 芮明杰. 我国高新技术产业创新效率及其影响因素实证研究: 基于面板数据随机前沿模型[J]. 科技管理研究, 2016, 36(7): 66-70, 75.
- [16] 郭峰, 王靖一, 王芳, 等. 测度中国数字普惠金融发展: 指数编制与空间特征[J]. 经济学(季刊), 2020(4): 1401-1418.
- [17] 韩先锋, 李勃昕, 董明放. “互联网+”有助于加速区域创新效率收敛吗?[J]. 科研管理, 2021, 42(12): 167-174.
- [18] 郝云平, 雷汉云. 数字普惠金融推动经济增长了吗: 基于空间面板的实证[J]. 当代金融研究, 2018(3): 90-101.
- [19] 贺健, 张红梅. 数字普惠金融对经济高质量发展的地区差异影响研究——基于系统GMM及门槛效应的检验[J]. 金融理论与实践. 2020, 492(7): 26-32.
- [20] 黄德春, 闵尊祥, 徐敏. 金融发展与技术创新: 对中国高新技术产业的实证研究[J]. 中国科技论坛, 2011(12): 21-25.
- [21] 黄益平, 黄卓. 中国的数字金融发展: 现在与未来[J]. 经济学(季刊), 2018, 17(4): 1489-1502.
- [22] 惠献波. 数字普惠金融与城市绿色全要素生产率: 内在机制与经验证据[J]. 南方金融, 2021(05): 20-31.
- [23] 葛敏. 数字普惠金融促进地方经济发展了吗[D]. 山东财经大学.
- [24] 蒋仁爱, 李冬梅, 温军. 互联网发展水平对城市创新效率的影响研究[J]. 当代经济科学, 2021, 43(04): 77-89.
- [25] 焦瑾璞, 黄亭亭, 汪天都, 张韶华, 王瑛. 中国普惠金融发展进程及实证研究[J]. 上海金融, 2015(04): 12-22.
- [26] 吕雁琴, 赵斌. 数字普惠金融与城乡居民消费差距[J]. 金融与经济, 2019(12): 76-81.
- [27] 李春艳, 孟维站, 成蕾. 全方位推动技术创新, 有效促进经济高质量发展[J]. 宏观经济管理. 2020, 446(12): 31-36.
- [28] 李思思, 张目. 大数据产业、区域技术创新效率与金融科技发展——基于空间杜宾模型及中介效应的实证分析[J]. 金融理论与实践, 2021(07): 10-18.
- [29] 李涛, 徐翔, 孙硕. 普惠金融与经济增长[J]. 社会科学文摘, 2016(4): 52-53.
- [30] 李晓龙, 冉光和, 郑威. 金融发展、空间关联与区域创新产出[J]. 研究与发展管理, 2017, 29(1): 55-64.

- [31] 刘程军, 周建平, 蒋建华, 等. 区域创新与区域金融耦合协调的格局及其驱动力: 基于长江经济带的实证[J]. 经济地理, 2019, 39(10): 94-103.
- [32] 刘佳鑫, 李莎. “双循环”背景下数字金融发展与区域创新水平提升[J]. 经济问题, 2021(06).
- [33] 刘云, 杨湘浩. 中国高技术产业的区域研发效率: 基于省级面板数据的实证分析[J]. 中国管理科学, 2012(增刊2): 653-658.
- [34] 梁榜, 张建华. 数字普惠金融发展能激励创新吗?—来自中国城市和中小企业的证据[J]. 当代经济科学, 2019(5): 74-86.
- [35] 梁榜, 张建华. 中国城市数字普惠金融发展的空间集聚及收敛性研究[J]. 财经论丛, 2020(1): 54-64.
- [36] 柳卸林. 技术创新经济学[M]. 北京: 中国经济出版社, 1993: 11.
- [37] 马俊, 李季刚. 金融集聚对企业技术创新效率影响的实证检验——基于系统GMM和门槛模型的估计[J]. 区域金融研究, 2021(09): 14-20.
- [38] 聂秀华. 数字金融促进中小企业技术创新的路径与异质性研究[J]. 西部论坛, 2020(4): 37-49.
- [39] 潘爽, 叶德珠, 叶显. 数字金融普惠了吗: 来自城市创新的经验证据[J]. 经济学家, 2021(3): 101-111.
- [40] 钱海章, 陶云清, 曹松威, 等. 中国数字金融发展与经济增长的理论与实证[J]. 数量经济技术经济研究, 2020, 37(6): 26-46.
- [41] 冉光和, 徐鲲, 鲁钊阳. 金融发展、FDI对区域创新能力的影响[J]. 科研管理, 2013, 34(7): 45-52.
- [42] 任碧云, 刘佳鑫. 数字普惠金融发展与区域创新水平提升: 基于内部供给与外部需求视角的分析[J]. 西南民族大学学报(人文社会科学版), 2021, 42(2): 99-111.
- [43] 孙伍琴, 朱顺林. 金融发展促进技术创新的效率研究: 基于Malmquist指数的分析[J]. 统计研究, 2008(3): 46-50.
- [44] 师文明, 王毓槐. 金融发展对技术进步影响的门槛效应检验: 基于中国省际面板数据的实证研究[J]. 山西财经大学学报, 2010, 32(9): 38-45.
- [45] 王守坤. 空间计量模型中权重矩阵的类型与选择[J]. 经济数学, 2013, 30(3): 57-63.
- [46] 王馨. 互联网金融助解“长尾”小微企业融资难问题研究[J]. 金融研究, 2015, 423(9): 128-139.

- [47]徐维祥,李露,郑金辉,刘程军.我国绿色创新效率与生态福利绩效的区域差异比较[J].统计与决策,2021,37(22):56-59.
- [48]徐子尧,张莉沙,刘益志.数字普惠金融提升了区域创新能力吗?[J].财经科学,2020(11):17-28.
- [49]杨卫丽,谭景柏,刘道辉,唐飞.城市创新效率与经济高质量发展的耦合关系及其时空分异特征研究[J].统计与信息论坛,2021,36(06):104-119.
- [50]易行健,周利.数字普惠金融发展是否显著影响了居民消费:来自中国家庭的微观证据[J].金融研究,2018(11):47-67.
- [51]贡菲菲,王元地,潘雄锋.金融发展对区域创新效率的溢出效应研究—基于空间杜宾模型的实证分析[J].技术经济,2019(10):82-87.
- [52]易行健,周利.数字普惠金融发展是否显著影响了居民消费:来自中国家庭的微观证据[J].金融研究,2018(11):47-67.
- [53]张立峰,郭爱英,董晓宏.京津冀国家级高新区创新效率及影响因素:基于随机前沿模型的实证研究[J].商业经济研究,2018(16):153-155.
- [54]张朦朦.数字普惠金融对中小企业创新的影响研究[D].大连理工大学.
- [55]郑雅心.数字普惠金融是否可以提高区域创新产出:基于我国省际面板数据的实证研究[J].经济问题,2020(10):53-61.
- [56]周姣,赵敏.我国高新技术产业开发区创新效率及其影响因素的实证研究[J].科技管理研究,2014,34(10):1-6.
- [57]周少甫,陈亚辉,袁青青.数字普惠金融对地区技术创新效率的影响研究——基于地级市面板数据的实证分析[J].金融与经济,2021(05):34-41.
- [58]祝佳.创新驱动与金融支持的区域协同发展研究:基于产业结构差异视角[J].中国软科学,2015(9):106-116.
- [59]朱有为,徐康宁.中国高技术产业研发效率的实证研究[J].中国工业经济,2006(11):38-45.

## 致谢

当论文写完提交的这一刻，内心感慨万千，因为这意味着我三年的研究生生活即将结束，也意味着将要走上社会，完成一次身份的转变。

一朝沐杏雨，一生念师恩。感谢我的导师马润平教授，无论是学术上的指导还是为人处世之道无一不倾囊相助，使我受益匪浅。从确定题目、完成初稿、中期答辩到最终答辩，正是在导师的悉心指导和耐心帮助下，我的论文才得以顺利完成。桃李不言，下自成蹊。感谢学校里每一位授课老师，老师们在课上传授的知识都是无价的财富，为我以后的工作打下了坚实的专业基础。

谁言寸草心，报得三春晖。感谢我的父母，二十余载生活中给予我无微不至的关爱，求学之路上给予我支持和包容，他们永远是最坚强的后盾。作为子女，无以为报，在今后的生活中定常怀感恩之心，努力为家庭做贡献。祝愿我的家人们身体健康，平安顺遂。

海内存知己，天涯若比邻。感谢我的三位室友和同学们，我们在学习中互相督促，在生活中朝夕相处，彼此留下了珍贵的记忆，虽然毕业之后不在一个城市，但我们约定好了要经常联系，继续分享生活中的喜怒哀乐。

韶光易逝，终有离别。感谢以上所有的相遇，感谢自己时刻对生活和学习保持着积极乐观的态度，这一路以来的坚持、努力、辛苦都是成长。人生是一场漫长的旅程，纵有万般留恋，终归要告别我的学生时代，去往下一个驻地。

最后，谨以此致谢，衷心地感谢审阅专家和答辩老师们，感谢您提出的宝贵意见，我会在您建议的基础上及时地对论文进行改进和完善，完成好学生时代的“最后一课”。