

# 天津财经大学珠江学院

## 本科毕业论文



题    目        数字普惠金融对区域创新的影响分析

系    别                金融系

专业班级                国金 1936 班

姓    名                李薇

指导教师                张婷婷

2023 年 4 月 1 日

## 毕业论文（设计）原创性声明

本人郑重声明：所呈交的毕业论文（设计）是本人在导师的指导下，独立进行研究工作所取得的成果。除文中已经注明引用的内容外，本论文（设计）不包含任何其他个人或集体已经发表或撰写过的作品成果。对本文的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中以明确方式标明。本人完全意识到本声明的法律结果由本人承担。

论文(设计)作者签名：李薇

日期：2023 年 4 月 1 日

## 毕业论文（设计）版权使用授权书

本毕业论文（设计）作者完全了解天津财经大学珠江学院有关保留、使用毕业论文（设计）的规定，即：本人在校学习期间毕业论文（设计）工作的知识产权单位属天津财经大学珠江学院。同意天津财经大学珠江学院保留并向国家有关部门或机构送交论文（设计）的复印件和电子版，允许论文（设计）被查阅和借阅。本人授权天津财经大学珠江学院可以将本论文（设计）的全部或部分内容编入有关数据库进行检索，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存和汇编本毕业论文（设计）。

论文(设计)题目：数字普惠金融对区域创新的影响分析

论文(设计)作者签名：



指导教师签名：



日期： 2023 年 4 月 1 日

日期： 2023 年 4 月 1 日

## 内容摘要

大数据背景下，普惠金融融合了数字技术，可以跨地区为众多受众群体提供金融服务，保障了大多数受众群体的资金供给。构建良好的普惠金融系统，可以驱动区域创新的发展，因此本文运用了 2012-2021 年的各省的面板数据，研究数字普惠金融对区域创新的重要影响，并进一步分析空间溢出效应和空间异质性。实证结果发现：数字普惠金融和区域创新均存在空间上的关联性，且数字普惠金融发展对本区域的创新水平有积极影响，但会抑制相邻地区创新水平的提升。异质性分析发现数字普惠金融在东部和中部地区存在创新的溢出效应，但西部地区无法呈现好的溢出效果，总体来看人才流失严重，流向东部和中部地区。

**关键词：**普惠金融；区域创新；异质性

## **Abstract**

Under the background of big data, inclusive finance integrates digital technology, which can provide financial services to a large number of audience groups across regions and guarantee the capital supply of most audience groups. A well-constructed inclusive financial system can drive the development of regional innovation. Therefore, this paper uses the panel data of provinces from 2012 to 2021 to study the important impact of digital inclusive financial on regional innovation, and further analyzes the spatial spillover effect and spatial heterogeneity. The empirical results show that digital financial inclusion and regional innovation are spatially correlated, and the development of digital financial inclusion has a positive impact on the innovation level of the region, but will inhibit the improvement of the innovation level of neighboring regions. Heterogeneity analysis found that digital financial inclusion had spillover effects of innovation in the eastern and central regions, but the western region could not show a good spillover effect. Generally speaking, there was a serious brain drain to the eastern and central regions.

**Key words:** Inclusive Finance; Regional Innovation; Heterogeneity

# 目 录

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 一、引言.....                    | 1  |
| （一）研究背景和意义.....              | 1  |
| （二）国内外研究综述.....              | 1  |
| 二、我国数字普惠金融与区域创新的发展现状分析 ..... | 2  |
| （一）数字普惠金融发展现状分析.....         | 2  |
| （二）区域创新的发展现状分析.....          | 6  |
| 三、数字普惠金融对区域创新的影响机制.....      | 9  |
| （一）数字普惠金融对区域创新的直接影响机制 .....  | 9  |
| （二）数字普惠金融对区域创新的间接影响机制 .....  | 9  |
| 四、我国数字普惠金融对区域创新的实证分析 .....   | 10 |
| （一）变量选取及数据来源.....            | 10 |
| （二）模型构建.....                 | 11 |
| （三）实证检验与分析.....              | 13 |
| 五、结论与建议.....                 | 18 |
| （一）结论.....                   | 19 |
| （二）建议.....                   | 19 |

# 数字普惠金融对区域创新的影响分析

## 一、引言

### （一）研究背景和意义

自改革开放以来，主要依赖要素投入为主的传统增长模式来拉动经济增长，经济的快速增长依靠的是资本的快速积累，全要素生产率也起着重要作用。从要素投入的角度考虑，劳动力数量的增长已不足以驱动经济增长，逐渐向创新驱动为主的经济模式转变，提高全要素生产率将成为推动经济高质量发展的核心要素动力。当前，我国已由高速增长转向高质量发展阶段，这一阶段创新是驱动经济增长的第一生产力。所以，我国也出台了一些举措促进创新活动的顺利进行，其中金融业在支持创新发展方面发挥了重要作用。2005 年联合国提出了一个新概念“普惠金融”，普惠金融的提出解决了小微企业、农民等有融资需求的弱势群体融资难的问题。随着信息化的不断发展，技术水平的不断深化，普惠金融开始融入数字化的元素。2016 年杭州 G20 峰会上首次出现了数字普惠金融的理念，构建良好的普惠金融系统将助力经济发展，驱动区域经济的大众创新和万众创新，进一步提升区域的创新水平。

数字化驱动下，普惠金融以低成本、高效率给用户提供服务，充分发挥了互惠性。由于大多数中小微企业会被传统金融排斥在外，无法获得资金支持。资金缺乏会抑制企业的创新活力，区域创新水平也会受到抑制。此时，数字普惠金融就发挥了重要作用，解决了中小微企业的资金问题，释放企业的创新活力，进一步促进区域创新的发展。本文选取了 2012-2021 年 31 个省（自治区、直辖市，除港澳台以外）的数据进行实证分析，对数字普惠金融和区域创新进行莫兰指数检验，并利用莫兰散点图分析产生的空间集聚效应，然后利用空间计量模型去研究数字普惠金融对区域创新的影响以及进一步探究其存在的空间异质性。

### （二）国内外研究综述

近年来，国内不少学者开始研究普惠金融与中小企业创新的关系，企业的创新活力跟资金需求相关，资金需求得到满足会提升企业的创新活力，进一步推进区域创新水平的发展，且随着科学技术的不断发展，依托数字化的普惠金融概念出现后，许多学者开始对数字普惠金融与区域创新的影响进行研究。

李治国, 车帅, 王杰 (2021) 以区域创新作为一个重要的传导机制, 研究发现数字经济激发了区域创新的活力, 并推进了产业结构转型的速度<sup>[1]</sup>。郑雅心 (2020) 指出数据普惠金融对区域创新产出有正向的促进作用, 高等教育水平和基础设施建设可以扩大区域创新产出<sup>[2]</sup>。任碧云, 刘佳鑫等 (2021) 研究发现促进产业升级可以推动区域创新水平的提升<sup>[3]</sup>。董春风, 司登奎 (2022) 等检验分析出缓解融资约束会刺激区域创新的活力<sup>[4][5]</sup>。王亮, 刘凌燕 (2022) 认为数字普惠金融和区域创新存在显著的空间交互作用, 异质性分析表明数字普惠金融会对区域创新产生一个正向的空间溢出<sup>[6]</sup>。曹志英 (2022) 检验出数字普惠金融对促进本区域的创新能力有明显的稳健性, 而且呈现出负的外部效应<sup>[7]</sup>。徐章星 (2021) 表明数字普惠金融对城市创新存在显著的门槛效应, 而且有积极影响, 区域创新会随着数字普惠金融的发展呈现出边际效益递增的特征<sup>[8]</sup>。

近几年, 国外学者虽然关注到了数字金融也进行了相关研究, 但是很多学者研究的是数字金融对经济结构、经济发展以及对金融市场等的影响, 很少学者直接基于数字普惠金融对区域创新的影响进行研究。其中 KogutJaworska Magdalena, OciepaKicińska Elżbieta (2020) 采用了零一元化法、linear 排序法和 Pearson 相关系数法研究了智能专业化下对创新发展水平的影响, 研究表明区域位置的差异性会导致在两端地区的创新发展能力有很大的不平衡性<sup>[9]</sup>。Morozova I A, Kuzmina E V, Kuzmina M I, et al (2019) 研究了数字化下的经济发展和区域创新, 表明了数字化下区域创新可以反向促进区域的经济的发展, 也能有效的实施新技术的转让、扩散以及商业化的过程, 释放区域经济发展的潜力<sup>[10]</sup>。

## 二、我国数字普惠金融与区域创新的发展现状分析

### (一) 数字普惠金融发展现状分析

#### 1. 数字普惠金融指数的变化趋势

数字普惠金融与数字化技术深度融合, 作为科技创新金融服务的一个典范。相对于传统的金融服务, 数字化的运用提升了普惠大众的金融服务, 金融业和实体经济紧密结合, 助推经济高质量发展。数字普惠金融指数跟传统金融的统计方法不同, 更偏向于创新性, 在学术界受到学者的广泛认可和运用。

表 1 2012 年和 2021 年省级数字普惠金融指数

| 省份   | 2012 年 | 2021 年 | 省份  | 2012 年 | 2021 年 | 省份  | 2012 年 | 2021 年 |
|------|--------|--------|-----|--------|--------|-----|--------|--------|
| 北京市  | 150.65 | 445.44 | 安徽省 | 96.63  | 384.62 | 重庆市 | 100.02 | 373.22 |
| 天津市  | 122.96 | 395.73 | 福建省 | 123.21 | 410.31 | 四川省 | 100.13 | 363.61 |
| 河北省  | 89.32  | 352.44 | 江西省 | 91.93  | 372.17 | 贵州省 | 75.87  | 340.80 |
| 山西省  | 92.98  | 359.70 | 山东省 | 100.35 | 380.68 | 云南省 | 84.43  | 346.93 |
| 内蒙古  | 91.68  | 344.76 | 河南省 | 83.68  | 374.37 | 西藏  | 68.53  | 342.10 |
| 辽宁省  | 103.53 | 357.23 | 湖北省 | 101.42 | 391.90 | 陕西省 | 98.24  | 374.16 |
| 吉林省  | 87.23  | 339.41 | 湖南省 | 93.71  | 362.36 | 甘肃省 | 76.29  | 341.16 |
| 黑龙江省 | 87.91  | 341.14 | 广东省 | 127.06 | 406.53 | 青海省 | 61.47  | 329.89 |
| 上海市  | 150.77 | 458.97 | 广西  | 89.35  | 355.11 | 宁夏  | 87.13  | 344.86 |
| 江苏省  | 122.03 | 412.92 | 海南省 | 102.94 | 375.35 | 新疆  | 82.45  | 341.77 |
| 浙江省  | 146.35 | 434.61 |     |        |        |     |        |        |

数据来源：北京大学数字金融研究中心

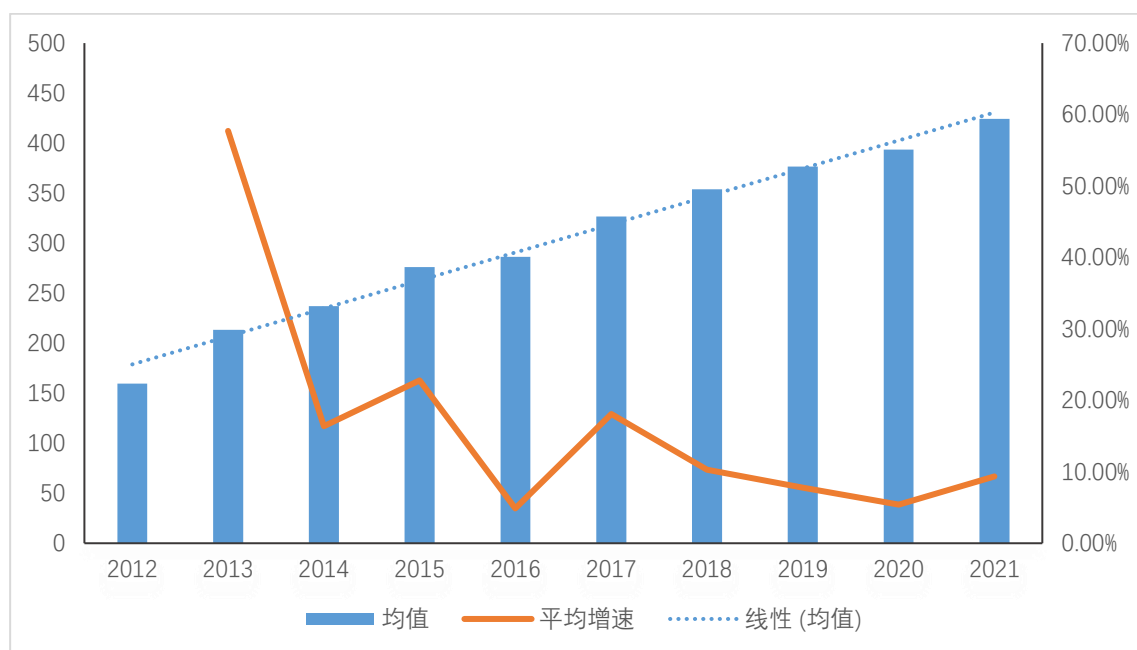


图 1 2012-2021 年省级数字普惠金融指数的均值、平均增速和均值的线性表

数据来源：北京大学数字金融研究中心

根据表 1 和图 1 可以看出，近十年各省的数字普惠金融指数是逐年上升的，2012 年的均值为 159.4453，2021 年的均值为 424.2266，近十年翻了近三倍。这十年期间，国务院也发布了一些行政法规支持数字普惠金融的事业，一系列的法律法规都在鼓励发展数字化服务，推动数字化的线上服务形式。16 年到 17 年数字普惠金融指数得到明显的

提升，各省这十年间的数字普惠金融也是得到了战略性的发展，如广东省 2012 年数字普惠金融指数为 127.06，2021 年上升到了 406.53，增长了近四倍，其余省份也是不同程度的增长。从增速上看，其中 12 年到 13 年这一年的增速最快，13 年过后增速逐渐放缓，18 年到 21 年这段期间增速较慢，基本处于持平的状态。总体来看，数字普惠金融指数总体趋势呈线性增长，进一步说明了各省虽然受到疫情影响，但数字普惠金融发展的脚步没有就此停下，疫情之下数字普惠金融仍具有强大的生命力。

## 2. 数字普惠金融分指数的变化趋势

数字普惠金融指标涵盖了三个一维指标分别是覆盖广度、使用深度和数字支持服务程度。这三个一维指标共包含了 33 个具体的指标，覆盖广度主要是侧重于横向衡量数字普惠金融的普及性，使用深度侧重于纵向衡量用户实际使用数字金融服务的情况，数字化程度则是从使用因素方面衡量数字普惠金融的实际便利效果<sup>①</sup>。

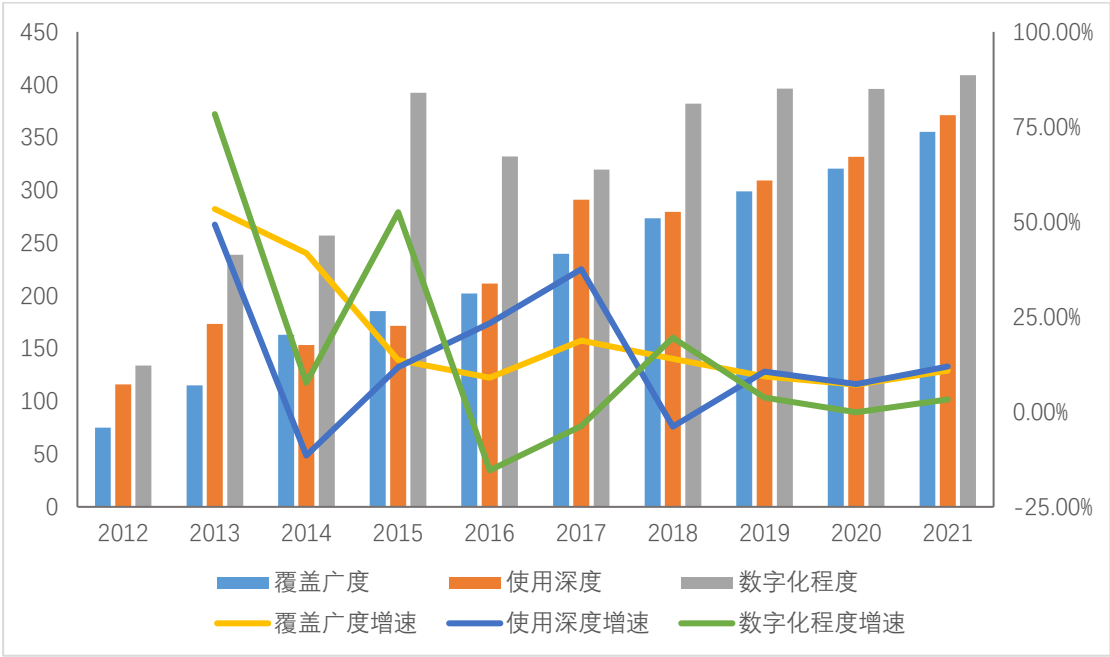


图 2 2012-2021 年省级分指数的中位数和增速

数据来源：北京大学数字金融研究中心

如图 2 所示，近十年间数字化程度指数发展较好，驱动数字普惠金融的发展，覆盖广度和使用深度发展不相上下。其中，覆盖广度的中位数从 2012 年的 75.03 上升到 2021 年的 355.28，增长了 4.7 倍。使用深度在 2012 至 2013 年领先覆盖广度，而后在 2014 年到 2015 年被赶超，之后从 16 年到 17 年又逐渐超越覆盖广度。从增速上看，使用深度近十年涨幅变动最大，有后来居上的趋势。使用深度与数字化程度的差距逐渐拉小，

<sup>①</sup> 北京大学数字普惠金融指数（2012-2021 年）

在推动数字普惠金融发展上变得越来越重要。近年来普惠金融逐渐向数字化转型，数字支付、数字保险以及数字信贷等得到了很大发展，以其作为驱动数字普惠金融发展的趋势明显上升，因此使用深度拥有更大的发展空间。

3. 数字普惠金融发展的地域差异

由于地理位置和经济因素的差异，各地区之间的普惠金融发展是不平衡的。如图 3 所示，地区之间的数字普惠金融发展仍存在差异，2021 年排名前三的为上海、北京和浙江，这三个地区的经济较为发达，数字普惠金融发展也较为完善。从图中可以看出随着数字普惠金融的发展，各地区之间的差距正在拉小，中西部地区的发展开始追赶上东部地区。如图 4 所示，使用深度对数字普惠金融指数的影响最大、最有价值，可以驱动数字普惠金融发展。其次数字化程度的地区差距已经缩小，浮动较大的为覆盖广度和使用深度。总体来看，不断提升使用深度水平，对拉动数字普惠金融发展意义重大。

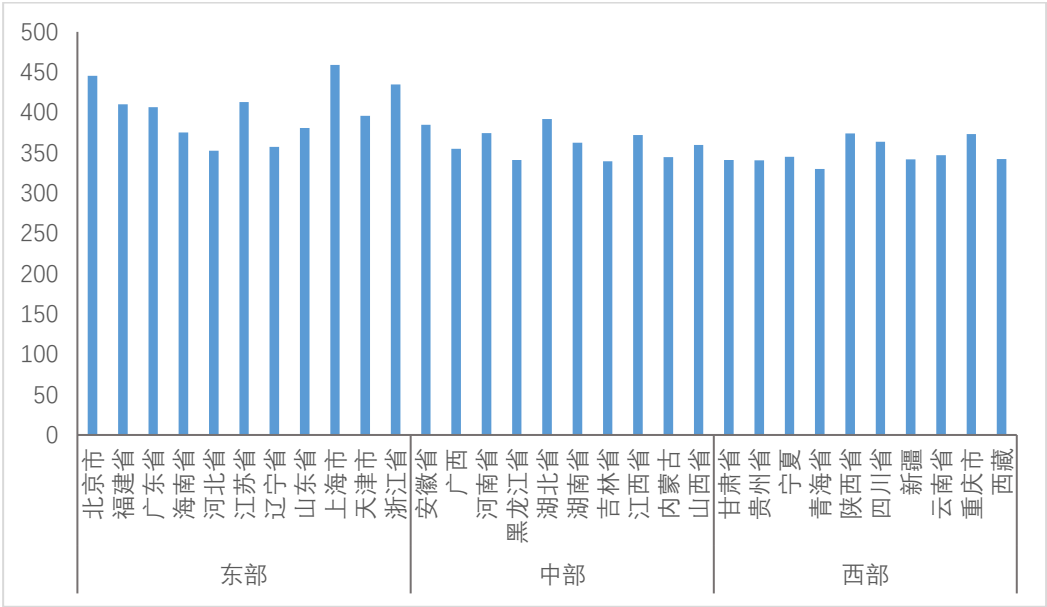


图 3 2021 年各地区的数字普惠金融指数

数据来源：北京大学数字金融研究中心

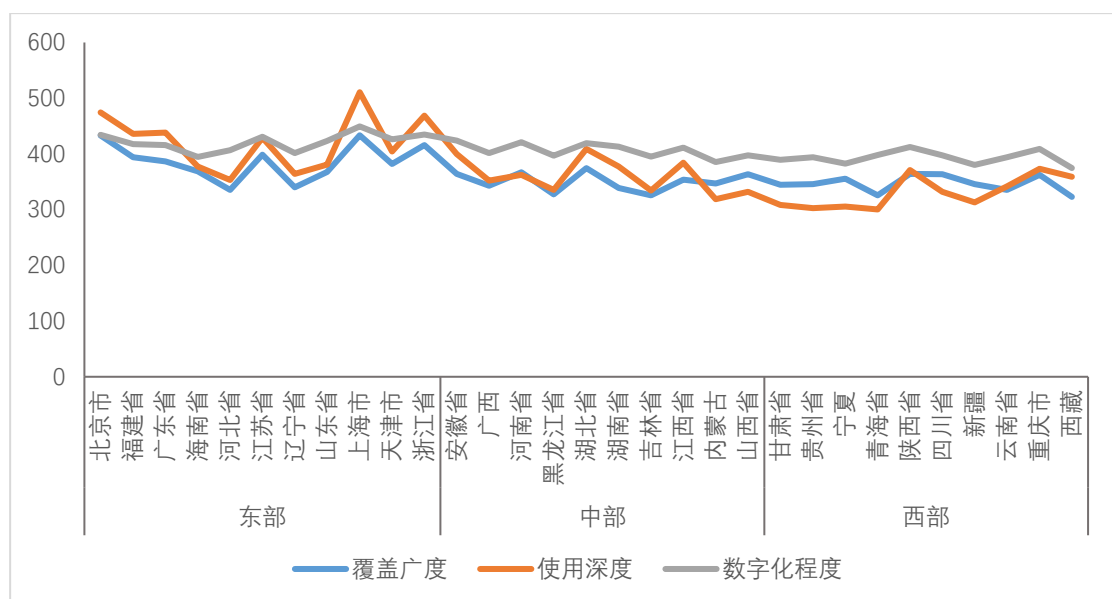


图 4 2021 年各地区的分指数分布趋势

数据来源：北京大学数字金融研究中心

## (二) 区域创新的发展现状分析

### 1. 创新主体的发展现状

我国的创新主体主要有科技人才、高校、科技基地、企业、科技园区等，其中企业作为创新主体的中坚力量，对创新活动的贡献大，也最为活跃。我国的企业包括民营企业和国有企业，他们在国家创新建设中发挥了重要作用，是我国自主创新的主体。

表 2 2021 年民营企业专利授权量排名前 7

| 排名 | 企业名称            | 专利授权量（单位：件） |
|----|-----------------|-------------|
| 1  | 华为技术有限公司        | 7630        |
| 2  | 腾讯科技（深圳）有限公司    | 4537        |
| 3  | OPPO 广东移动通信有限公司 | 4197        |
| 4  | 唯沃移动通信有限公司      | 2916        |
| 5  | 珠海格力电器股份有限公司    | 2574        |
| 6  | 北京小米移动软件有限公司    | 1415        |
| 7  | 联想（北京）有限公司      | 1241        |

数据来源：国家知识产权局

根据表 2 可以看出，企业的创新活跃度还是较强的，其中华为在 2021 年的专利授权量达到了 7630 件，比西藏和青海地区的专利授权量多。联想集团也连续六年上榜，2021 年的专利授权量为 1241 件。可知当前我国已经向创新型行列迈进，创新地位也逐渐加强，创新主体对创新充满热情，企业创新研究的热情高涨，因此中小企业正逐渐成为驱动创新发展的主力军。

## 2. 创新活动的发展现状

### (1) 创新投入的发展状况

本文的创新投入指标选用了 R&D 经费投入，R&D 经费投入能够很好的反映出社会整体的研发资金的投入水平，因此可以作为一项研究指标进行分析。如图 5 所示，2012 年至 2021 年我国的创新经费投入是逐年增长的，说明了近十年我国注重区域创新的发展。同时，也跟国家战略息息相关，以创新驱动经济高质量发展成为经济发展的重要战略。从 2012 年投入 20597.1 亿元，到 2017 年投入 35212.1 亿元，再到 2021 年投入 55912.7 亿元，可以看出每年都有大量资金流入创新活动中，足以证明创新对国家经济发展的重要性。另外从全国的 R&D 经费投入强度看，创新活动作为整个经济活动的关键动力，创新的投入强度一直稳增不减，更加体现了我国对整体创新活动的重视。

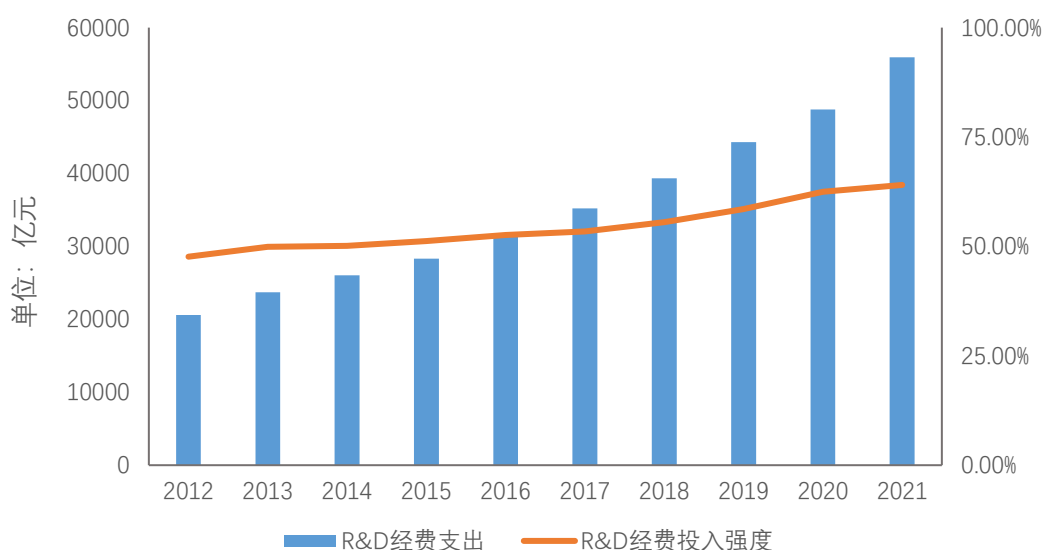


图 5 2012-2021 年全国的 R&D 经费支出和投入强度

数据来源：中国科学统计年鉴

### (2) 创新产出的发展状况

创新产出指标是创新活动最有效、最有价值的一项重要指标，反映的是社会创新活动中的创新成效，本文主要以专利授权量这一指标代表创新产出。

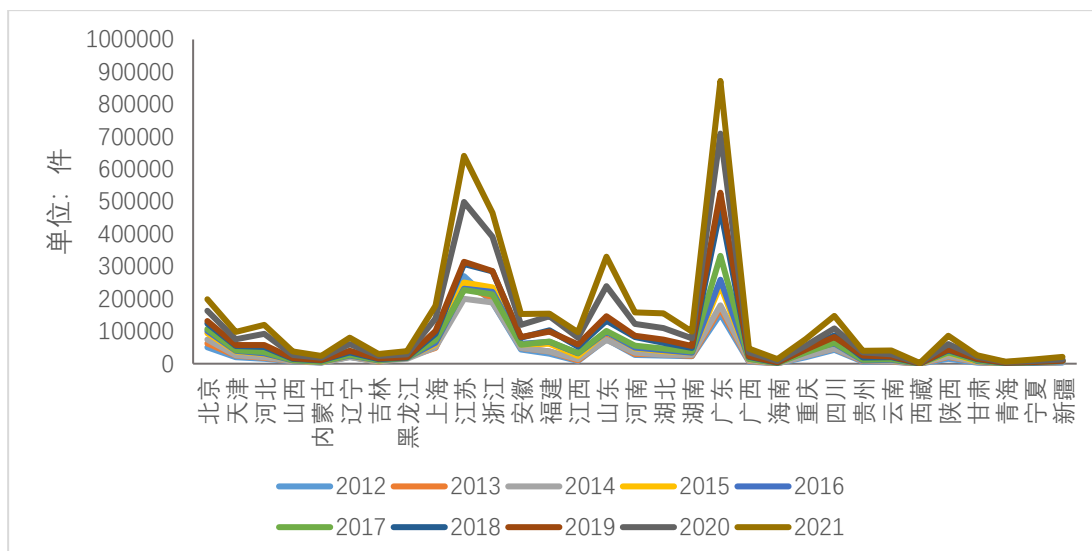


图 6 2012-2021 年各地区的专利授权量变化

数据来源：国家知识产权局

如图 6 所示，各省的创新水平差异较为明显，2021 年沿海城市广东和江苏地区的专利授权量排名前二，分别为 872209 件、640917 件，这两个经济发达地区创新能力较高，驱动区域创新的发展。其中江苏省半路赶超山东省，2020 年至 2021 年实现了大幅度的上升。从图中还可以看出，从 2012 年到 2021 年各省的创新产出都是逐年递增的，东部地区的发展较为明显。2012 年至 2021 年专利授权量较少的有西藏、青海、宁夏和新疆等多个西部地区，其中西藏的专利授权量最少。

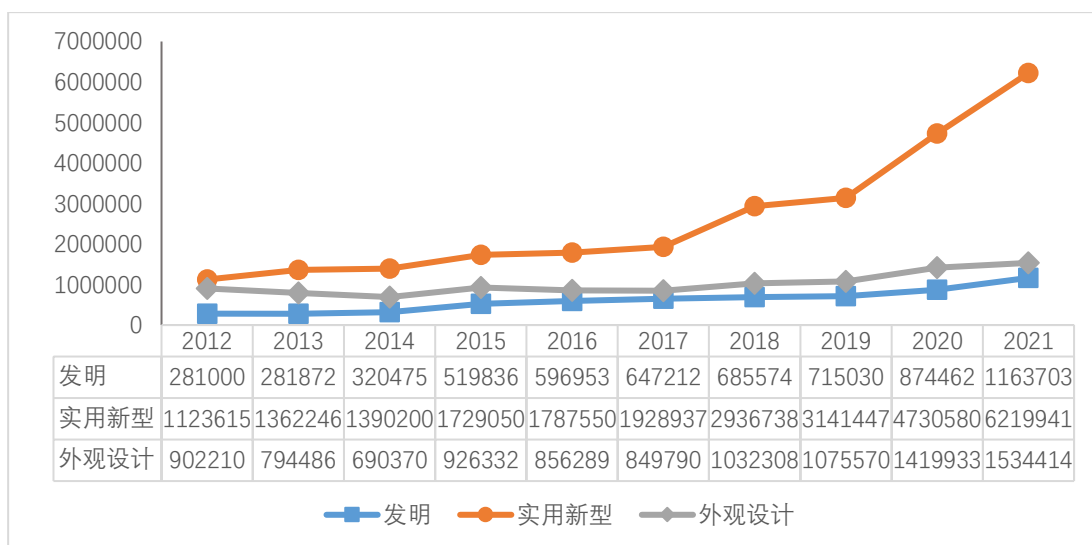


图 7 2012-2021 年全国的创新产出水平

数据来源：国家知识产权局

专利授权量包括三个具体指标，分别是发明、实用新型和外观设计。如图 7 所示，从近十年的数据来看，实用新型作为迎合时代发展的产物，在 2017 年到 2021 年期间发

展比较迅速，反观发明和外观设计在这十年几乎没有什么变动。由此可见，实用新型作为新时代产物，代表的是时代发展的印记，驱动着企业不断创造出迎合潮流的新产品。

### 三、数字普惠金融对区域创新的影响机制

传统金融相对于数字普惠金融存在许多弊端，妨碍了区域创新水平的发展。首先，传统金融服务依靠原始手段获取数据，无法线上线下联合的模式，信息不透明使得客户获取数据需要经过多方渠道，以此融资成本会相应增加，也会带来间接风险，客户无法准确把握信息的可靠性，导致风险不可控。其次，融资门槛高会使大多数中小企业被排斥在外，中小企业无法满足资金需求，创新活动也就难以进行。再次，受到经济和地理位置的影响，地理位置差的地方不能直接获得大量资金，也就无法支持创新活动，区域创新水平将受到抑制。而数字普惠金融能克服这些缺陷，驱动区域创新水平的提升，具体的影响机制如下：

#### （一）数字普惠金融对区域创新的直接影响机制

数字普惠金融可以通过缓解融资约束、减少信息不对称以及降低融资成本直接影响区域创新水平。首先，借助数字技术开展普惠金融活动，其主要针对的是弱势群体，会增加受众群，使大多数中小微企业获得金融支持，一定程度上缓解了融资约束。因此，中小微企业的融资需求得到满足会刺激企业产生创新动力。其次，由于地区之间发展不均衡，使地区间的资源配置存在严重的差异性，资源匮乏的地区发展较慢、融资较困难，企业难以开展创新活动，这大大抑制了企业的创新活力。数字普惠金融可以提升金融服务的效率，克服地区间的地理差异和发展快慢问题，降低了企业的经营成本。此外，利用其自身信息网络化特点，能降低信息的成本，以更好的促进科技创新活动的顺利进行。

#### （二）数字普惠金融对区域创新的间接影响机制

数字普惠金融可以通过增加受教育程度、刺激市场的消费需求和促进产业结构升级间接影响区域创新水平。首先，数字普惠金融的出现让长尾群体以外的受众得到金融支持，主要是面对贫困人群及弱势群体。贫困人群包括农民，农村民众一般无法通过银行直接获得贷款，而数字普惠金融消除了高门槛的限制，满足农民的资金需求。农民收入的上升会提高家庭成员的受教育水平，进而为数字普惠金融的发展提供了人才储备，因此在一定程度上能提升创新产出。其次，数字普惠金融给欠发达地区的农户提供了信贷支持，解决了金融排斥问题。农民收入增加，使消费水平上升，潜在消费得到释放，市场需求会扩增。市场竞争激烈，会刺激企业不断改进产品，因此提高了企业创新的主动

性。基于上述分析，数字普惠金融会使得新事物不断产生，以此促使企业的产业升级，而产业升级是产业结构的改进，新技术的开发和引进以及新技术的应用与传播。所以产业升级会使区域间的技术溢出，同时产业升级会使市场需求变大，变相刺激企业的创新产出，推动区域创新的发展。

## 四、我国数字普惠金融对区域创新的实证分析

### （一）变量选取及数据来源

#### 1. 被解释变量

根据相关文献很多学者运用新产品销售收入、专利授权申请量和 R&D 经费投入来代表区域创新的指标，本文综合考虑到新产品销售收入中现有统计数据不齐全，R&D 经费投入只能反映创新活动的资金投入水平，专利申请量也只能反映社会经济中创新的活跃程度，最后综合各种因素选取了每万人专利授权量这一指标来衡量区域创新水平。

#### 2. 解释变量

本文借鉴大多数文献的做法，选用数字普惠金融指数作为本文的核心解释变量，并将三维指数作为解释变量进一步研究其对区域创新的影响。

#### 3. 控制变量

影响创新水平的除了数字普惠金融外，还有其他相关变量也会影响创新水平。为了避免其他变量对区域创新的影响，现将以下四个变量作为控制变量：金融发展水平、对外开放水平、人力资本水平、科技支出水平。

#### 4. 数据来源

本文根据数据的可获得性，选取了 2012-2021 年 31 个省的面板数据（自治区、直辖市，除港澳台以外）。数字普惠金融发展指数来自北京大学数字金融研究中心，各省专利授权数量来自于国家知识产权局，其余数据来源于中国统计年鉴、国家统计局和各省统计年鉴。本文用 stata15.0 做面板的实证分析，以下所有图表数据都由 stata15.0 计算得出。

表 3 变量定义

| 变量类型  | 具体变量      | 符号表示 | 变量含义            |
|-------|-----------|------|-----------------|
| 被解释变量 | 每万人的专利授权量 | RI   | 区域的创新水平         |
| 解释变量  | 数字普惠金融总指数 | DFTI | 数字普惠金融发展总体水平    |
|       | 覆盖广度指数    | CSI  | 账户的覆盖率          |
|       | 使用深度指数    | SDI  | 金融业务的使用         |
|       | 数字化程度指数   | DDI  | 数字普惠金融的便利性和普惠性  |
| 控制变量  | 金融发展水平    | FDL  | 金融机构年末存贷款余额/GDP |
|       | 对外开放水平    | OPD  | 对外贸易进出口总额/GDP   |
|       | 人力资本水平    | LHC  | 高等教育比例          |
|       | 科技支出水平    | LSTE | 科技支出/财政支出       |

## （二）模型构建

### 1. 空间相关性

莫兰指数能检验地区间是否存在空间依赖性，在创建空间计量模型之前要先检验是否具备空间相关性，若具备关联性才可进一步进行空间计量分析。

Moran' s I 指数的一般公式表示为：

$$Moran's I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (X_i - \bar{X})(X_j - \bar{X})}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n S^2}$$

$$S^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$$

上述公式中， $S^2$ 表示的是样本的方差， $X_i$ 为第  $i$  个地区的观测值， $n$  为截面数， $w_{ij}$  为空间权重矩阵。

Moran' s I 指数的取值范围在  $[-1, 1]$  之间，若大于 0，则说明存在正相关关系，Moran' s I 散点图落在一、三象限，存在高高和低低聚集现象；若小于 0，则说明存在负相关关系，Moran' s I 散点图落在二、四象限，存在高低和低高聚集现象；越接近 1 的话，说明空间依赖性越强，各地区之间的关系越紧密。其中前一个高（低）指的是自身观测值，后一个高（低）指的是周围的单元观测值。

### 2. 空间权重矩阵

空间权重矩阵反映的是变量之间的空间关联程度，作为一个度量不同变量之间空间距离的工具，在进行空间计量分析时需要用到。通常用到以下三个矩阵，分别为经济距离、0-1、地理距离。本文运用到经济地理距离嵌套矩阵和 0-1 矩阵，(1) 0-1 矩阵，区域 i 和 j 空间上相邻赋值 1，不相邻则赋值 0；(2) 经济地理距离嵌套矩阵，经济距离和地理距离矩阵组合的复合矩阵。

### 3. 空间计量模型

本文选择了经济地理距离嵌套矩阵来进行空间相关性分析，确定变量之间存在空间相关性后，要检验符合哪种空间计量模型。通常，要进行 LR 检验和 Wald 检验看是否会退化到其他模型，其次要进行 Hausman 检验确定是固定效应模型还是随机效应模型。一般情况下常用 SDM 模型、SAR 模型和 SEM 模型。本文根据后续检验结果，故采用 SDM 模型，如下公式表示为：

$$y_{it}=\rho \sum_{j=1}^n w_{ij}y_{it}+\varphi+x_{it}\beta+\sum_{j=1}^n w_{ij}x_{ijt}\gamma+\mu_i+\vartheta_t+\varepsilon_{it}$$

上述中， $y_{it}$ 是因变量， $x_{it}$ 是 K 维自变量， $\rho$ 和 $\gamma$ 分别是 y(x)的滞后项系数， $\beta$ 代表 (k\*1) 维回归部分参数估计系数的向量， $\mu_i$ 是个体效应项， $\vartheta_t$ 是时间效应项， $\varepsilon_{it}$ 是误差项。

### 4. 模型选择与描述性统计

为了选择适合的模型，本文利用 2012-2021 年 31 个省的面板数据进行了相关检验，如下表所示：

表 4 相关检验结果

| 检验类型       |               | 统计量    | 显著值    |
|------------|---------------|--------|--------|
| LM 检验      | LM-lag        | 9.860  | 0.002  |
|            | LM-error      | 27.106 | 0.0000 |
| LR 检验      | SDM-SAR       | 44.05  | 0.0000 |
|            | SDM-SEM       | 38.21  | 0.0000 |
| Hausman 检验 | IND-TIME-BOTH | 45.71  | 0.0000 |

根据表 4 的 LM 检验结果可知 SEM 模型显著效果更好，即 SEM 模型更合适。由 LR 检验结果发现均显著，SDM 模型不能退化为 SAR 和 SEM 模型，故选择 SDM 模型。Hausman 检验结果显示也通过了 1%水平的显著性水平检验，应选择固定效应模型。

综上所述，最终选择的是固定效应的空间杜宾模型，具体公式表述如下：

$$RI_{it} = \rho WRI_{it} + \beta_1 DFII_{it} + \beta_2 FDL_{it} + \beta_3 OPD_{it} + \beta_4 LHC_{it} + \beta_5 LSTE_{it} + \gamma_1 WDFTI_{it} \\ + \gamma_2 WFDDL_{it} + \gamma_3 WOPD_{it} + \gamma_4 WLHC_{it} + \gamma_5 WLSTE_{it} + \mu_i + \varepsilon_{it}$$

其中，W 为空间权重矩阵， $\beta_i$  是解释变量和控制变量系数， $\gamma_i$  是解释变量和控制变量滞后项系数。

表 5 变量的描述性统计

| 变量名称 | 均值        | 标准差       | 最小值      | 最大值      |
|------|-----------|-----------|----------|----------|
| RI   | 0.4833576 | 0.7689048 | 0.000856 | 6.17275  |
| DFTI | 249.5066  | 87.85837  | 61.47    | 458.97   |
| CSI  | 229.3827  | 91.32273  | 32.86    | 433.42   |
| SDI  | 243.8211  | 93.55708  | 51.85    | 510.69   |
| DDI  | 326.2984  | 88.64132  | 107.07   | 462.23   |
| FDL  | 3.406094  | 1.196954  | 1.57838  | 8.13103  |
| OPD  | 0.2407149 | 0.2514316 | 0.007135 | 1.35797  |
| LHC  | 0.1486753 | 0.0766377 | 0.023913 | 0.504859 |
| LSTE | 0.0211467 | 0.0150739 | 0.003029 | 0.067569 |

### （三）实证检验与分析

#### 1. 空间相关性检验

根据表 6 的 Moran' s I 指数可以看出，2012 年到 2021 年的数字普惠金融总指数和区域创新指数均通过了显著性水平检验，且均为正数。即数字普惠金融和区域创新存在正空间相关性，一个地区创新产出的提升与相邻地区息息相关，相邻地区的数字普惠金融总指数会影响本地区创新能力。覆盖广度、使用深度近十年都通过了显著性水平，数字化程度大多数年份通过显著性水平，研究显示这并不影响实证分析。由此可知创新活动在空间上存在关联性，并不是独立存在的，而是会受到相邻地区的影响。从图 8 可以看出，2012 年和 2021 年基本上都是落在第三象限，其余散落在第一和第二象限。1 是北京地区，9-12 是上海、江苏、浙江和安徽，这几个除安徽外都是东部地区，不过安徽省是邻近其余三个地区的，说明了地区之间存在空间溢出，包括知识和技术的溢出，表明一个地区的创新水平会影响相邻地区的创新水平。大部分地区都是呈现低低聚集的状态，从图中可知大多数是西部地区，更能验证地区之间存在空间相邻性，邻近地区的创

新水平对本地区的创新水平成正相关关系。

表 6 Moran' s I 指数检验结果

| year | DFTI     |         | RI       |         |
|------|----------|---------|----------|---------|
|      | I        | Z-value | I        | Z-value |
| 2012 | 0.260*** | 6.043   | 0.110*** | 3.373   |
| 2013 | 0.254*** | 5.931   | 0.118*** | 3.399   |
| 2014 | 0.258*** | 6.031   | 0.117*** | 3.311   |
| 2015 | 0.242*** | 5.703   | 0.120*** | 3.359   |
| 2016 | 0.256*** | 6.002   | 0.121*** | 3.366   |
| 2017 | 0.245*** | 5.791   | 0.102*** | 3.083   |
| 2018 | 0.236*** | 5.568   | 0.100*** | 3.121   |
| 2019 | 0.238*** | 5.586   | 0.089*** | 2.937   |
| 2020 | 0.236*** | 5.538   | 0.119*** | 3.336   |
| 2021 | 0.235*** | 5.484   | 0.119*** | 3.248   |

注：\*p< 0.1 \*\* P< 0.05 \*\*\* P< 0.01

表 6 Moran' s I 指数检验结果（续表）

| year | CSI      |         | SDI      |         | DDI      |         |
|------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|
|      | I        | Z-value | I        | Z-value | I        | Z-value |
| 2012 | 0.256*** | 6.024   | 0.218*** | 5.183   | 0.061**  | 1.983   |
| 2013 | 0.249*** | 5.850   | 0.234*** | 5.495   | -0.038   | -0.100  |
| 2014 | 0.243*** | 5.743   | 0.226*** | 5.334   | -0.013   | 0.412   |
| 2015 | 0.233*** | 5.535   | 0.227*** | 5.365   | 0.044    | 1.569   |
| 2016 | 0.233*** | 5.572   | 0.232*** | 5.405   | 0.047*   | 1.704   |
| 2017 | 0.227*** | 5.413   | 0.224*** | 5.304   | 0.061*   | 1.915   |
| 2018 | 0.221*** | 5.293   | 0.221*** | 5.197   | 0.198*** | 4.741   |
| 2019 | 0.213*** | 5.087   | 0.229*** | 5.365   | 0.197*** | 4.676   |
| 2020 | 0.204*** | 4.881   | 0.228*** | 5.326   | 0.173*** | 4.207   |
| 2021 | 0.195*** | 4.593   | 0.227*** | 5.265   | 0.169*** | 4.095   |

注：\*p< 0.1 \*\* P< 0.05 \*\*\* P< 0.01

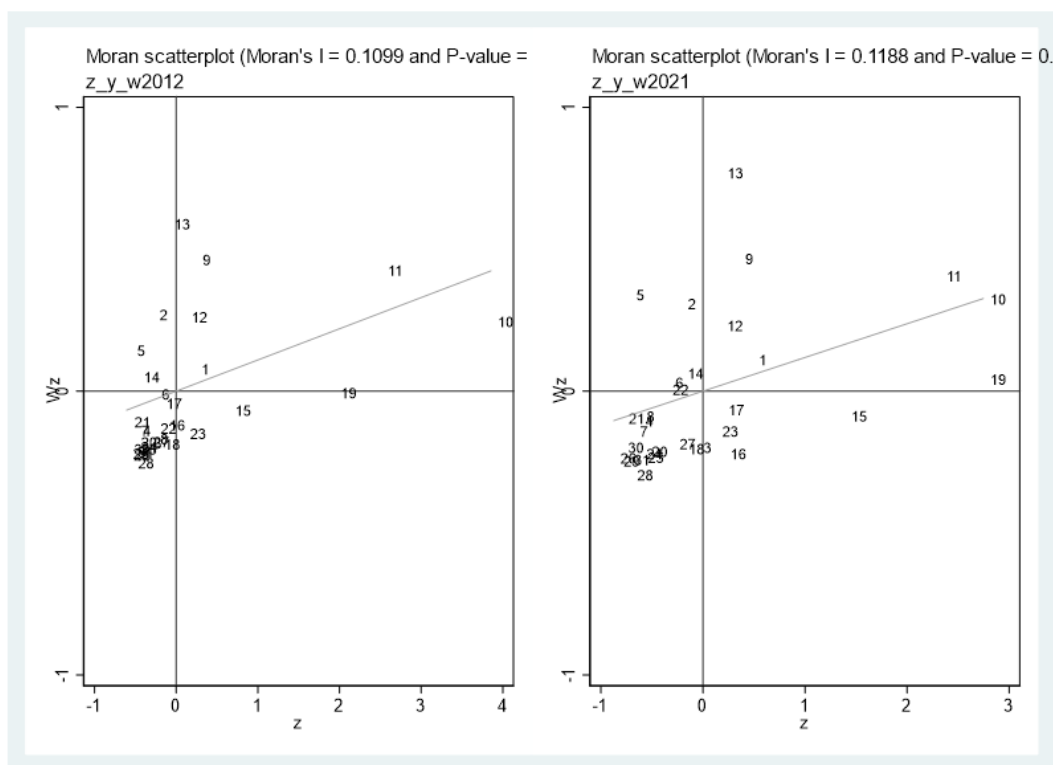


图 8 2012 年和 2021 年区域创新局部莫兰散点图

## 2. 基本回归结果分析

表 7 SDM 模型回归结果显示

| 变量                        | 直接系数                 | 滞后项系数                | 直接效应                 | 间接效应                 |
|---------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| DFTI                      | 1.228***<br>(5.26)   | -1.446***<br>(-5.82) | 1.197***<br>(5.11)   | -1.601***<br>(-5.72) |
| FDL                       | 0.273***<br>(4.82)   | -0.126<br>(-0.63)    | 0.271***<br>(4.84)   | -0.0116<br>(-0.03)   |
| OPD                       | -0.554***<br>(-7.27) | 0.236<br>(0.98)      | -0.547***<br>(-7.64) | -0.0692<br>(-0.15)   |
| LHC                       | -0.0179<br>(-0.23)   | 0.586***<br>(3.39)   | 0.00911<br>(0.12)    | 1.066***<br>(3.96)   |
| LSTE                      | 0.349***<br>(6.20)   | 0.366*<br>(1.66)     | 0.373***<br>(6.54)   | 0.956**<br>(2.38)    |
| Spatial<br>Rho ( $\rho$ ) | 0.469***<br>(4.37)   |                      |                      |                      |
| R <sup>2</sup>            | 0.6524               |                      |                      |                      |

注：\* $p < 0.1$  \*\*  $P < 0.05$  \*\*\*  $P < 0.01$

根据表 7 回归结果看出，数字普惠金融指标和控制变量基本都通过了显著性水平。其中数字普惠金融指数通过了 1% 的显著性水平，直接系数为 1.228，说明本区域内的数

字普惠金融每上升 1%，区域创新水平也会随之提高 1.228%。从效应分解也可看出，数字普惠金融指数的直接效应为 1.197，说明本地区数字普惠金融发展可以提高本地区的创新水平。间接效应为-1.601 表明地区间存在资源的严重倾斜，人力和资金会流向发展较好的地区，即本地区数字普惠金融发展会负向阻碍相邻地区创新发展。

### 3. 异质性分析

#### (1) 区域异质性分析

为了进一步分析数字普惠金融对区域创新的异质性，本文将全国的 31 个省份分为东部、中部和西部再次进行检验，以此来分析不同地区的数字普惠金融对区域创新所造成的影响。

表 8 东部、中部和西部地区的直接系数回归结果

| 变量             | 东部                   | 中部                 | 西部                 |
|----------------|----------------------|--------------------|--------------------|
| DFTI           | 1.142**<br>(2.25)    | 1.356***<br>(6.20) | 0.0677<br>(0.64)   |
| FDL            | 0.563***<br>(3.94)   | 0.234***<br>(2.72) | 0.0243<br>(1.06)   |
| OPD            | -0.387***<br>(-2.77) | 0.680***<br>(2.59) | 0.162***<br>(3.26) |
| LHC            | 0.0223<br>(0.14)     | 0.0212<br>(0.33)   | 0.0203<br>(0.71)   |
| LSTE           | 0.891***<br>(8.08)   | 0.0728*<br>(1.90)  | 0.152***<br>(4.31) |
| R <sup>2</sup> | 0.8014               | 0.8737             | 0.7306             |

注：\*p< 0.1    \*\* P< 0.05    \*\*\* P< 0.01

由表 8 结果可知，东部地区数字普惠金融对区域创新的影响系数为 1.142，且通过 5%的显著性水平检验，说明数字普惠金融对创新水平有显著推动作用。在中部地区，影响系数为 1.356，数字普惠金融发展对创新水平的推动作用明显比东部地区强，进一步说明东部地区市场饱和，人力和资本开始迅速向中部地区扩张。在西部地区，数字普惠金融指数未通过显著性水平，表明数字普惠金融在西部地区的发展仍较为落后，以至于无法产生实际的影响，对区域创新的驱动低于东部和中部地区。

表 9 东部、中部和西部地区的效应分解

| 变量             | 直接效应                 |                    |                    | 间接效应                 |                      |                      |
|----------------|----------------------|--------------------|--------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                | 东部                   | 中部                 | 西部                 | 东部                   | 中部                   | 西部                   |
| DFTI           | 1.074**<br>(2.17)    | 1.208***<br>(6.18) | 0.0676<br>(0.66)   | -1.434***<br>(-2.84) | -1.210***<br>(-5.93) | -0.0650<br>(-0.61)   |
| FDL            | 0.589***<br>(4.15)   | 0.189**<br>(2.51)  | 0.0125<br>(0.57)   | 0.476*<br>(1.65)     | -0.319***<br>(-2.78) | -0.173**<br>(-2.47)  |
| OPD            | -0.382***<br>(-2.86) | 0.706***<br>(3.03) | 0.127**<br>(2.52)  | -0.171<br>(-0.65)    | 0.0167<br>(0.05)     | -0.629***<br>(-2.93) |
| LHC            | 0.0709<br>(0.44)     | 0.0763<br>(1.29)   | 0.0293<br>(1.07)   | 0.733***<br>(2.77)   | 0.437***<br>(4.26)   | 0.156**<br>(2.42)    |
| LSTE           | 0.961***<br>(8.31)   | 0.100***<br>(2.68) | 0.185***<br>(4.91) | 1.062***<br>-1.09    | 0.221**<br>-2.86     | 0.545***<br>(-0.03)  |
| R <sup>2</sup> | 0.8014               | 0.8737             | 0.7306             | 0.8014               | 0.8737               | 0.7306               |

注：\*p< 0.1 \*\* P< 0.05 \*\*\* P< 0.01

由表 9 的结果分析可得，东部地区数字普惠金融指数的直接系数是 1.074，间接系数是-1.434，均通过显著性水平。即发展本地区的数字普惠金融能提高该地区的创新能力，但会抑制相邻地区的创新发展。中部地区情况跟东部保持一致，本地区创新能力强会抢夺相邻地区的资源，造成相邻地区的技术人才流失，从而阻碍了相邻地区创新水平的提升。西部地区数字普惠金融指数的间接效应仍是不显著的，但其余控制变量都通过了显著性水平，说明创新发展更依赖于整体的金融环境以及科研资金投入，数字普惠金融发展缺乏活力，不足以提高区域的创新能力。

## (2) 分指标异质性分析

为了进一步探究分指标对区域创新的影响，本文分别将覆盖广度、使用深度和数字化程度进行回归，得出以下结果：根据表 10 的回归结果可知，三维指标的直接系数都为正，表明提升数字普惠金融的三维指标能提高区域创新水平。其中使用深度对其影响最大，说明提高金融业务的实际使用情况，可以增加弱势群体的融资渠道，以更好的享受到贷款服务。从效应分解也可看出，间接效应均为负，与数字普惠金融影响创新水平的结果一致。

表 10 分指标的回归结果

| 变量  | 直接系数               | 滞后项系数                | 直接效应               | 间接效应                 | $\rho$             | R <sup>2</sup> | Obs |
|-----|--------------------|----------------------|--------------------|----------------------|--------------------|----------------|-----|
| CSI | 0.406<br>(1.51)    | -0.592**<br>(-2.06)  | 0.394<br>(1.47)    | -0.801**<br>(-2.30)  | 0.545***<br>(5.45) | 0.6036         | 310 |
| SDI | 0.507***<br>(3.53) | -0.571***<br>(-3.61) | 0.496***<br>(3.44) | -0.621***<br>(-3.17) | 0.519***<br>(5.05) | 0.6280         | 310 |
| DDI | 0.476***<br>(5.85) | -0.524***<br>(-6.10) | 0.464***<br>(5.69) | -0.561***<br>(-5.57) | 0.526***<br>(5.28) | 0.6468         | 310 |

注：\* $p < 0.1$  \*\*  $P < 0.05$  \*\*\*  $P < 0.01$

#### 4. 稳健性检验

为了检验模型结果的稳健性，故更换了空间权重矩阵为 0-1 矩阵，同时也将解释变量换成了滞后一期的进行检验，在一定程度上可以确保因果关系的稳定性。根据表 11 的检验结果显示，回归结果与 SDM 回归结果基本保持一致，由此可知该模型的结果较为稳健。

表 11 稳健性的检验结果

| 变量                        | 0-1矩阵                |                     | 滞后一期                 |                      |
|---------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
|                           | 直接系数                 | 滞后项系数               | 直接系数                 | 滞后项系数                |
| DFTI                      | 0.507*<br>(1.73)     | -0.618**<br>(-2.09) | 1.401***<br>(5.39)   | -1.560***<br>(-5.76) |
| FDL                       | 0.267***<br>(4.46)   | -0.104<br>(-1.13)   | 0.271***<br>(4.79)   | -0.139<br>(-0.68)    |
| OPD                       | -0.713***<br>(-9.16) | 0.808***<br>(6.96)  | -0.544***<br>(-7.14) | 0.231<br>(0.95)      |
| LHC                       | 0.0197<br>(0.26)     | 0.435***<br>(3.80)  | -0.0125<br>(-0.16)   | 0.431***<br>(2.74)   |
| LSTE                      | 0.322***<br>(5.49)   | 0.453***<br>(4.21)  | 0.367***<br>(6.73)   | 0.288<br>(1.41)      |
| Spatial<br>Rho ( $\rho$ ) | 0.222***<br>(3.84)   |                     | 0.490***<br>(4.71)   |                      |
| R <sup>2</sup>            | 0.6475               |                     | 0.6471               |                      |

注：\* $p < 0.1$  \*\*  $P < 0.05$  \*\*\*  $P < 0.01$

## 五、结论与建议

## （一）结论

本文运用 2012-2021 年 31 个省的面板数据，建立了固定效应的 SDM 模型，并进行了空间相关性、回归结果以及异质性分析，进一步研究了数字普惠金融对区域创新的影响。主要结论如下：通过相关性分析得出数字普惠金融和区域创新都存在空间溢出，即本地区和邻近地区存在空间关联性。从效应分解结果也可知，一个地区的数字普惠金融发展会推动该地区的创新水平的发展，但会抑制邻近地区的创新水平。从异质性检验分析出，地区间的创新产出仍存在差距，东部和中部地区发展领先于西部地区，东部和中部地区的结果显示本地区的数字普惠金融发展会负向阻碍相邻地区创新能力的提升。

## （二）建议

### 1. 充分利用数字普惠金融，促进区域创新协调发展

一个地区的数字普惠金融发展能影响该地区的创新水平，政府应充分利用数字普惠金融对区域创新的推动作用，进一步落实数字普惠金融建设体系，激发创新主体对创新的动力，进而促进区域创新水平。政府要给数字普惠金融提供良好的发展环境，促使其持续稳定发展。与此同时，还要大力发展数字化技术，为数字普惠金融的发展做好铺垫，让长尾群体享受到更便利、快捷、高端的服务，充分激发长尾群体的创新动力。

### 2. 充分利用异质性原理，加强区域间的交流协作

根据区域的影响作用，东部地区要发挥好先天优势，不断升级改造创新出更好的金融服务；中部地区应做好人才巩固工作，防止人才流失；西部地区要通过一些政策扶持，加大普惠金融的渗透度。充分利用数字技术，促进信贷活动的有效开展，让中小企业更便捷的获得融资，更好的提高企业的创新研发动力，提升区域创新的效率。

由于中西部地区发展差距明显，资源倾斜东部发达地区，总体来说，应充分利用地区间的空间关联性特点加强各地区的交流和合作。所以，应深度契合新时代区域发展的“四梁八柱”，加强东西部沟通与合作，深化经济强县和贫困县结对脱贫攻坚策略，同时西部地区应做好人才落实工作，通过加大人才引进的福利政策，收揽更多技术人才。健全完整的科技创新政策体系，推动科技创新活动稳步发展，通过加强基建和引导国内外资金投入给企业创造一个良好的科研环境，提升区域的创新动力。同时引导各类高校与研究机构互相交流和合作，充分利用科技产业园和创新平台，多领域帮扶带动地区的创新发展。

### 3. 提高金融业务的使用情况，推动数字普惠金融发展

实证分析结果显示，使用深度指数对数字普惠金融的影响越来越大，在现实中，可以通过提高金融业务的实际使用情况，进而提高数字普惠金融的覆盖面，从而促进数字普惠金融水平。提高使用深度其实质就是提高金融需求，但大多数的居民即使存在着金融需求，由于信息获取的落后性和自身知识水平有限，无法了解到相关的金融服务的具体内容，或者有一定的知识储备也会对金融服务的风险性有一定担忧。因此，一方面政府要对居民加强金融知识的普及，减小信息的不对称性，让居民真真正正的了解金融服务的具体业务内容，从而使得大部分居民对金融需求产生浓厚的兴趣。另一方面，政府要加强风险的防控，降低金融服务带来的危害，减少居民的担忧程度，为居民的使用提供安全保障。

#### 4. 金融机构多层次发展，金融服务对象趋向多元化

中小企业是我国创新活动的主力军，商业银行是创新企业主要的信贷资金渠道。利用这一渠道给创新企业开辟新的融资平台，更深入地了解中小微企业真正的融资需求，有针对性地为企业提供更精准的服务。还要提高普惠金融在银行业的业务权重，适时鼓励中小银行跟各地区的创新企业合作，深入创新企业了解基层需求，以便更好的达成一致解决信贷资金问题，促进合作双方的互惠共赢。以及重视信贷平台和贷款公司的规范运行，保证信贷市场的秩序，使得其提供的信贷服务更好地满足创新企业的融资需求。除此之外，要严格监管各类新型平台，加强各类融资渠道的放贷约束。

## 参 考 文 献

- [1] 李治国, 车帅, 王杰. 数字经济发展与产业结构转型升级——基于中国275个城市的异质性检验[J]. 广东财经大学学报, 2021, 36(05): 27-40.
- [2] 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.
- [3] 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(02): 99-111.
- [4] 董春风, 司登奎. 数字普惠金融改善城市技术创新“低端锁定”困境了吗? [J]. 上海财经大学学报, 2022, 24(04): 62-77.
- [5] 崔冉, 高玉强, 卢昱辰. 数字普惠金融、融资约束与区域创新[J]. 新疆财经大学学报, 2022, (02): 36-46.
- [6] 王亮, 刘凌燕. 数字普惠金融与区域创新的交互影响及空间溢出——基于空间联立方程和异质性SDM的实证检验[J]. 金融发展研究, 2022, (09): 26-35.
- [7] 曹志英. 数字普惠金融驱动区域创新的空间效应研究[D]. 内蒙古: 内蒙古财经大学, 2022.
- [8] 徐章星. 数字普惠金融发展促进了城市创新吗?——基于空间溢出和门槛特征的实证分析[J]. 南方金融, 2021, (02): 53-66.
- [9] Kogut-Jaworska M, Ociepa-Kicińska E. Smart specialisation as a strategy for implementing the regional innovation development policy—Poland case study[J]. Sustainability, 2020, 12(19): 79-86.
- [10] Morozova I A, Kuzmina E V, Kuzmina M I, et al. Economic development of the territory on the basis of formation of regional innovation system in conditions of digitalization[C]//Institute of Scientific Communications Conference. Springer, Cham, 2019: 974-982.