

分类号
UDC

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 黄河流域数字经济对乡村振兴的影响研究

研究生姓名: 杨柳

指导教师姓名、职称: 杨志龙 教授

学科、专业名称: 理论经济学 西方经济学

研究方向: 宏观经济理论与政策

提交日期: 2023年5月30日

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： 杨柳 签字日期： 2023年5月30日

导师签名： 赵志东 签字日期： 2023年5月30日

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： 杨柳 签字日期： 2023年5月30日

导师签名： 赵志东 签字日期： 2023年5月30日

Research on the impact of digital economy on rural revitalization in the yellow river basin

Candidate : Yang Liu

Supervisor: Yang Zhilong

摘要

党的十九大报告指出，农业农村农民问题是关系国计民生的根本性问题，必须始终把解决好“三农”问题作为全党工作的重中之重，实施乡村振兴战略。而随着信息技术、互联网、大数据等的不断发展和扩散，经济社会的数字化程度不断加深，人类社会已经进入数字化时代。其中，数字技术向乡村的快速延伸和渗透，为促进数字经济与乡村振兴融合提供了契机。

本文以黄河流域九省（区）为研究区域，首先通过回顾并梳理相关国内外文献，对数字经济和乡村振兴的概念和含义予以界定；其次，在已有理论的基础上分析数字经济对乡村振兴的直接及间接影响机制；随后，利用 2008—2020 年乡村振兴和数字经济的相关数据，构建评价指标体系，对黄河流域九省（区）的发展水平进行测度和定量分析，并运用熵值法得到数字经济和乡村振兴综合指数；再以金融发展作为中介变量，运用中介效应模型检验黄河流域九省（区）数字经济对乡村振兴的间接传导路径；最后，在检验了数字经济与乡村振兴之间存在空间关联性的基础上，构建空间杜宾模型，对数字经济影响乡村振兴的空间溢出效应进行分析。

研究表明：黄河流域数字经济能显著促进乡村振兴，数字经济每增长 1%，乡村振兴增长 0.4272%；金融发展在数字经济对乡村振兴影响中起部分中介的作用，是促进乡村振兴的有效路径；经过稳健性检验后结论依旧成立，进一步研究发现，存在明显的区域异质性：黄河上游地区数字经济对乡村振兴的驱动作用远远大于中下游地区；同时，空间杜宾回归结果显示，数字经济对乡村振兴的空间溢出效应显著为正，即数字经济的发展不仅能促进本地区乡村振兴，也能带动周边地区的乡村振兴发展。

最后，为进一步促进数字经济和乡村振兴持续稳定健康发展，提出了加强乡村数字基础设施建设、完善乡村金融体制建设和积极推动黄河流域区域合作等政策建议。

关键词：数字经济 乡村振兴 中介效应 空间溢出效应

Abstract

The report of the 19th National Congress of the Communist Party of China pointed out that the problem of agricultural and rural farmers is a fundamental problem related to the national economy and the people's livelihood. We must always take solving the problem of "agriculture, rural areas and farmers" as the top priority of the Party's work and implement the strategy of rural revitalization. With the continuous development and diffusion of information technology, the Internet, big data, etc., the degree of digitalization of the economic society continues to deepen, and human society has entered the digital era. Among them, the rapid extension and penetration of digital technology into rural areas provides an opportunity to promote the integration of digital economy and rural revitalization.

This paper takes nine provinces (regions) in the Yellow River basin as the research area. First, by reviewing and combing the relevant domestic and foreign literature, it defines the concept and meaning of digital economy and rural revitalization; Secondly, on the basis of existing theories, it analyzes the direct and indirect influence mechanism of digital economy on rural revitalization; Then, using the relevant data of rural revitalization and digital economy from 2008 to 2020, an evaluation index system was built to measure and quantitatively analyze the development level of nine provinces (regions) in the Yellow River basin, and the comprehensive index of digital economy and rural revitalization was

obtained by using entropy method; Then, taking financial development as the intermediary variable, the indirect transmission path of digital economy to rural revitalization in nine provinces (regions) of the Yellow River basin is tested by using the intermediary effect model; Finally, on the basis of testing the spatial correlation between digital economy and rural revitalization, a spatial Dubin model is constructed to analyze the spatial spillover effect of digital economy on rural revitalization.

The results show that the digital economy in the Yellow River basin can significantly promote rural revitalization. For every 1% increase in digital economy, rural revitalization will increase by 0.4272%; Financial development plays a part of intermediary role in the impact of digital economy on rural revitalization, which is an effective path to promote rural revitalization; After the robustness test, the conclusion is still valid. Further research shows that there is obvious regional heterogeneity: the driving role of digital economy in the upper reaches of the Yellow River is far greater than that in the middle and lower reaches of the Yellow River; At the same time, the spatial Dubin regression results show that the spatial spillover effect of digital economy on rural revitalization is significantly positive, that is, the development of digital economy can not only promote rural revitalization in this region, but also promote rural revitalization in surrounding areas.

Finally, in order to further promote the sustainable, stable and healthy

development of the digital economy and rural revitalization, policy recommendations were put forward, such as strengthening the construction of rural digital infrastructure, improving the rural financial system and actively promoting regional cooperation in the Yellow River basin.

Keywords: Digital economy; Rural revitalization; Intermediary effect; Spatial spillover effect

目 录

1 绪论

1.1 研究背景及意义.....	1
1.1.1 研究背景.....	1
1.1.2 研究意义.....	3
1.2 研究方法与研究内容、技术路线图.....	4
1.2.1 研究方法.....	4
1.2.2 研究内容.....	4
1.2.3 技术路线图.....	6
1.3 创新点和不足.....	6
1.3.1 本文存在的创新点.....	6
1.3.2 本文存在的不足之处.....	7

2 理论基础与文献综述..... 7

2.1 相关概念界定.....	7
2.1.1 数字经济概念.....	7
2.1.2 乡村振兴概念.....	8
2.2 理论基础.....	9
2.2.1 新经济增长理论.....	9
2.2.2 可持续发展理论.....	9
2.2.3 农业农村现代化.....	10
2.3 文献综述.....	10
2.3.1 数字经济研究综述.....	10
2.3.2 乡村振兴研究综述.....	12
2.3.3 数字经济对乡村振兴影响的相关研究.....	14
2.3.4 文献评述.....	15

3 理论机制与研究假说..... 16

3.1 数字经济对乡村振兴的直接影响机制.....	16
3.1.1 数字经济对乡村“产业兴旺”的影响.....	16

3.1.2 数字经济对乡村“生态宜居”的影响	16
3.1.3 数字经济对乡村“乡风文明”的影响	17
3.1.4 数字经济对乡村“治理有效”的影响	17
3.1.5 数字经济对乡村“生活富裕”的影响	18
3.2 数字经济对乡村振兴的间接作用机制.....	18
3.3 数字经济对乡村振兴的空间溢出效应影响机制.....	18
4 黄河流域数字经济和乡村振兴发展水平的测度与分析	19
4.1 指标测算方法.....	19
4.2 黄河流域数字经济发展水平的测度分析.....	20
4.2.1 数字经济的发展水平	20
4.2.2 指标体系构建	21
4.2.3 结果分析	21
4.3 黄河流域乡村振兴发展水平的测度分析.....	23
4.3.1 乡村振兴的发展水平	23
4.3.2 指标体系构建	23
4.3.3 结果分析	24
4.4 本章小结.....	26
5 黄河流域数字经济对乡村振兴影响的实证检验	27
5.1 变量选取与数据来源.....	27
5.2 相关性检验.....	28
5.3 描述性统计.....	28
5.4 平稳性检验.....	29
5.5 协整检验.....	30
5.6 模型设定.....	31
5.7 中介效应回归分析.....	34
5.8 Bootstrap 检验.....	35
5.9 稳健性检验.....	35
5.10 异质性分析.....	37
6 黄河流域数字经济对乡村振兴的空间溢出效应分析.....	39

6.1 空间权重矩阵的构建.....	39
6.2 Moran' s I 空间自相关检验.....	40
6.3 空间计量模型的选择.....	43
6.4 空间计量实证分析.....	45
6.4.1 空间计量回归结果.....	45
6.4.2 稳健性检验.....	47
6.4.3 空间异质性分析.....	49
7 研究结论与对策建议.....	51
7.1 研究结论.....	51
7.2 对策建议.....	52
7.2.1 加强乡村数字基础设施建设.....	52
7.2.2 完善乡村金融体制建设.....	52
7.2.4 积极推动黄河流域区域合作.....	53
参考文献.....	54
后记.....	60

1 绪 论

1.1 研究背景及意义

1.1.1 研究背景

“农，天下之大业也。”我国是一个农业大国，人口基数大，农民数量多，农业农村的发展对我国社会经济发展有着非常重要的影响。2013 年习近平总书记提出扶贫脱贫战略，进行“绣花式”抓扶贫；2017 年党的十九大报告指出，农业农村农民问题是关系国计民生的根本性问题，必须始终把解决好“三农”问题作为全党工作的重中之重，实施乡村振兴战略；2018 年中共中央、国务院印发了《乡村振兴战略规划（2018—2022 年）》，要求各地区各部门结合实际认真贯彻落实；2019 年习近平总书记发表《把乡村振兴战略作为新时代“三农”工作总抓手》的重要文章，为切实做好新时代乡村振兴工作指明了总方向；2020 年在中央农村工作会议上，习近平总书记强调要全面推进乡村振兴，这是“三农”工作重心的历史性转移；2021 年《中共中央 国务院关于全面推进乡村振兴加快农业农村现代化的意见》，即中央一号文件发布，这是 21 世纪以来第十八个指导“三农”工作的中央一号文件；2022 年党的二十大报告指出，要加快建设农业强国，坚持农业农村优先发展，坚持城乡融合发展，畅通城乡要素流动，扎实推动乡村产业、人才、文化、生态、组织振兴；紧接着，在 12 月召开的中央农村工作会议上习近平总书记发表重要讲话并强调，强国必先强农，农强方能国强，要铆足干劲，抓好以乡村振兴为重心的“三农”各项工作，大力推进农业农村现代化，为加快建设农业强国而努力奋斗。由此可见，乡村振兴战略是新时代“三农”工作的总抓手，也是实现中华民族伟大复兴的一项重大任务。

随着信息技术、互联网、大数据等的不断发展和扩散，经济社会的数字化程度不断加深，人类社会已经进入数字化时代。自党的十八大以来，我国一直十分重视数字经济的发展。2015 年党的十八届五中全会提出，实施网络强国战略和国家大数据战略，拓展网络经济空间，促进互联网和经济社会融合发展；2016 年十八届中央政治局学习会议指出，世界经济正加速向以网络信息技术产业为重要

内容的经济活动转变,要做大做强数字经济,拓展经济发展新空间;2017年在十九届中央政治局学习会议上指出,大数据是信息化发展的新阶段,要加快数字中国的建设;2018年中央经济工作会议强调,要加快5G、人工智能、工业互联网等新型基础设施建设;2020年党的十九届五中全会提出,发展数字经济,推进数字产业化和产业数字化,推动数字经济和实体经济深度融合;2021年在致世界互联网大会乌镇峰会的贺信中指出,要激发数字经济活力,增强数字政府效能,优化数字社会环境,让数字文明造福各国人民。国家也多次出台关于数字经济的发展规划,如《数字经济发展战略纲要》和《网络强国战略实施纲要》等,从国家层面部署推动数字经济发展。新冠肺炎疫情爆发以来,数字经济更是凭借自身独特的优势在抗击疫情、促进生产和生活方面发挥了非常重要的作用。

为弥补农村在数字经济发展方面的短板,2018年中央一号文件首次提出要实施数字乡村战略;2019年中共中央办公厅、国务院办公厅印发《数字乡村发展战略纲要》,明确提出要大力发展农村数字经济,夯实数字农业基础,推动农业数字化转型,整体提升和带动农业农村现代化发展;2020年农业农村部、中央网信办联合印发了《数字农业农村发展规划(2019—2025年)》,强调要以数字技术与农业农村经济深度融合为主攻方向,用数字化引领驱动农业农村现代化,为实现乡村全面振兴提供有力支撑;2021年发布的《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》中提出了加快数字化发展,建设数字中国的新要求,强调要加快发展智慧农业,推进农业生产经营和管理服务的数字化改造;2022年中央网信办等10部门印发《数字乡村发展行动计划(2022—2025年)》,提出到2025年,数字乡村发展取得重要进展,强调培养一批叫得响、质量优、特色显的农村电商产品品牌;接着3月的《政府工作报告》提出,加强数字中国建设整体布局,发展智慧城市、数字乡村。可见,数字技术作为经济发展的驱动力,在乡村振兴过程中起着关键作用,也成为实现乡村振兴战略总目标的重要途径。

黄河流域是我国重要的经济地带和生态屏障,横跨东中西多个省份,在我国经济社会发展和生态安全方面具有十分重要的地位。同京津冀协同发展、长江经济带发展、粤港澳大湾区建设、长三角一体化发展等重大国家战略一样,黄河流域生态保护和高质量发展也是为实现国家发展总目标而制定的重大国家战略。习

近平总书记在 2019 年 9 月 18 日黄河流域生态保护和高质量发展座谈会上指出：“黄河流域是我国重要的生态屏障，是我国重要的经济地带，也是打赢脱贫攻坚战的重要区域，保护黄河是事关中华民族伟大复兴的千秋大计。”如何实现黄河流域高质量发展成为社会各界关注的重要议题。故在上述研究背景下，以黄河流域为研究区域，开展数字经济对乡村振兴的影响研究，既符合现实需求，也对黄河流域生态保护和高质量发展具有积极意义。

1.1.2 研究意义

(1) 理论意义

数字经济与乡村振兴都是近年来学术研究的重要课题，但关于数字经济、乡村振兴多维度指标体系的构建和测度评价标准仍旧不统一，数字经济如何从直接和间接两个方面深入推动乡村振兴发展的学术研究较为缺乏。于是，本文通过构建多维度综合指标体系，并基于金融发展，从理论层面探讨数字经济如何影响乡村振兴的机制，能够在一定程度上弥补现有研究的不足，且考虑到数字经济强大的溢出性和扩散性，加入空间因素进一步分析两者之间的关系，这对完善发展数字经济和乡村振兴的理论体系，具有重要的理论意义。同时，对于黄河流域从省际层面看，我国地域辽阔，由于区位条件、资源禀赋和政策偏向等原因，不同省域的经济的发展情况各不相同，因此剖析黄河流域各省的数字经济对乡村振兴的影响情况对促进黄河流域整体高质量发展很有意义。

(2) 现实意义

本文基于乡村振兴战略和数字经济的背景和角度进行研究，使数字科技赋能乡村振兴有了更进一步的现实意义；选取黄河流域覆盖的九省（区）作为研究的范围进行定量分析，有利于认清黄河流域地区乡村振兴和数字经济发展现状；通过数字经济对乡村振兴发展水平的实证分析，更为准确的看出其中存在的具体问题，为我国更好的运用数字经济手段推进乡村振兴提供参考，具有较强的现实意义。

1.2 研究方法、研究内容与技术路线图

1.2.1 研究方法

(1) 文献研究法。本文通过梳理国内外关于数字经济、乡村振兴等相关文献，了解前人的研究基础与不足，为文章的撰写分析提供思路与参考，也为后续的研究工作奠定基础。

(2) 熵值法。本文从研究对象出发，基于指标代表性和可得性，从数字基础设施、数字应用水平、数字产业化、产业数字化及科技创新能力五大方面构建数字经济发展综合水平指标体系，从产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效和生活富裕五大理念出发构建乡村振兴发展综合水平指标体系，运用熵值法对各级指标进行合成，最终获得数字经济和乡村振兴综合指数。

(3) 实证分析法。在读文献的基础之上，对黄河流域地区数字经济和乡村振兴发展水平进行定性和定量评价，根据本文建立的指标体系，收集黄河流域九省（区）2008—2020 年的数据，实证检验数字经济对乡村振兴的影响，进而客观、准确的研究黄河流域各地区数字乡村的发展潜力。

(4) 比较分析法。本文结合指标评价结果对黄河流域九省（区）之间的数字经济对乡村振兴发展水平进行横向和纵向对比，还分析了黄河流域上游、中下游地区数字经济对乡村振兴的影响差异，以及不同经济基础地区数字经济对乡村振兴影响的空间差异性。

1.2.2 研究内容

第一部分，主要论述本文的研究背景、选题意义、逻辑结构及拟采用的方法及文章结构安排等。

第二部分，回顾了关于乡村振兴和数字经济的国内外相关文献研究以及新经济增长理论、可持续发展理论、农业农村现代化等相关理论研究。

第三部分，利用 2008—2020 年数字经济和乡村振兴的相关数据，对数字经济和乡村振兴的发展现状进行分析，并选取与数字经济和乡村振兴相关的变量指标，通过熵值法测算出数字经济和乡村振兴发展水平的综合指标，然后对测算结

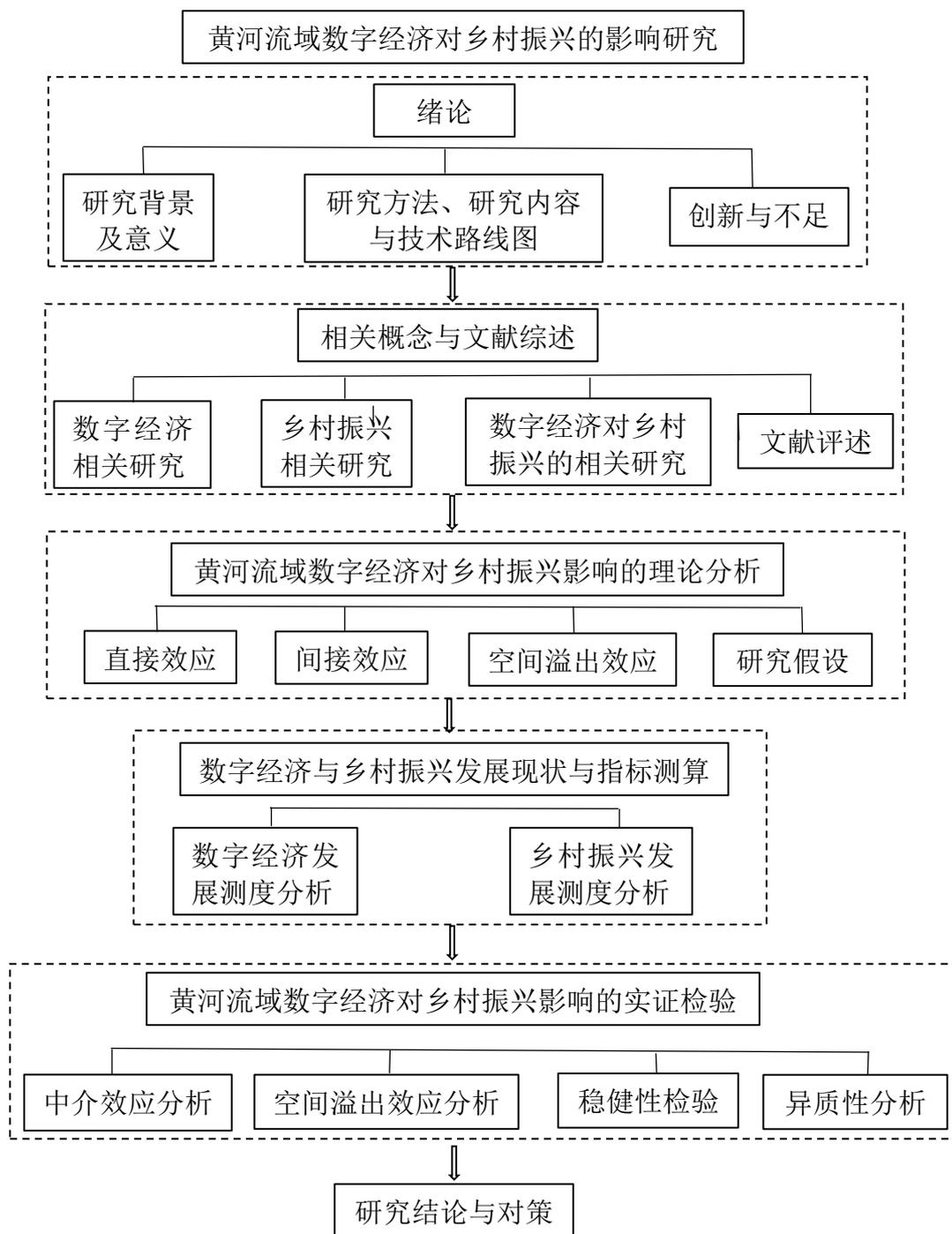
果进行分析。

第四部分，黄河流域地区数字经济对乡村振兴的中介效应分析。对样本、变量和数据的选取进行说明，并利用前面测算的数字经济和乡村振兴指数，运用固定效应回归模型对黄河流域九省（区）数字经济对乡村振兴的影响进行检验，以金融发展水平作为中介变量，运用中介效应模型检验数字经济对乡村振兴的间接传导路径，并分析结果。

第五部分，黄河流域地区数字经济对乡村振兴的空间溢出效应分析。根据各省份间的相邻情况构建邻接距离空间权重矩阵，再对数字经济与乡村振兴进行空间自相关和 Moran' s I 检验，进而建立空间杜宾模型实证研究数字经济对乡村振兴的空间溢出效应；最后进行稳健性检验和空间异质性分析。

第六部分，根据理论分析和实证检验结果，总结出主要的研究结论，并根据研究结论提出相应的对策建议。

1.2.3 技术路线图



1.3 创新点和不足

1.3.1 本文存在的创新点

第一，现有文献对数字经济和乡村振兴的研究较多，但是将两者结合起来，

研究数字经济对乡村振兴影响的较少，且都停留在理论层面，本文实证研究了这种影响，弥补了这方面的不足，具有一定的组合创新价值，为以后更好地促进乡村振兴提供新思路。

第二，通过构建数字经济和乡村振兴的综合测度指标，更为全面的反映数字经济对乡村振兴的影响，克服了指标过于单一所造成的研究较为片面的问题。

第三，当前学者在研究数字经济对乡村振兴的影响时，容易忽略地区之间的空间关联性，没有将地理特征带入到实证检验中，故本文在固定效应模型的基础上，引入了空间计量模型来对二者的关系进行更深层次的研究，完善了现有关于数字经济与乡村振兴关系研究上的不足。

1.3.2 本文存在的不足之处

第一，在用熵值法对数据进行测度和分析的过程中，可能因为构建的指标评价体系不够全面，从而会影响最终结果的精准性。

第二，由于理论水平有限，有可能不能完整地梳理数字经济和乡村振兴二者内在机理和现实路径，从而可能使政策参考价值降低。

第三，本文的研究跨度为 2008—2020 年，时间跨度有限，再加上期间某些指标统计口径可能会发生客观变化，造成所收集到的数据存在轻微偏差，从而致使测算结果不同，影响回归结果的准确性。

2 理论基础与文献综述

2.1 相关概念界定

2.1.1 数字经济概念

日本(1997)将数字经济定义为不需要人力、货物和资金移动就能完成交易，合同签订、费用支付可以使用电子手段的电子商务，其中信息技术将得到高速的发展，数字化将渗透到生活的方方面面。美国商务部(1998)认为数字经济是以信息与通信技术作为基础，同时包括软件、硬件及服务等相关经济活动的总和，并在 1998—2003 年间发布了《浮现中的数字经济》(I, II)和《数字经济》

(2000, 2002, 2003) 五份研究报告, 强调了数字时代的到来和数字经济的重要作用。澳大利亚政府(2009)对数字经济的定义为: 数字经济是由互联网、移动网络和传感器网络等信息和通信技术支持的全球经济和社会活动网络。英国政府(2017)对数字经济的定义包括数字经济发展基础设施、人才基础、产业数字化转型和政府数字化转型。俄罗斯政府也在 2017 制定了《数字经济计划》, 将发展数字经济纳入规划之中。2016 年的杭州 G20 峰会上对现阶段各国数字经济发展做了总结, 以此为基础将数字经济定义为: 数字经济是使用数字化的信息和知识作为重要生产要素, 以现代化信息网络为重要发展载体, 把有效使用信息与通信技术产业当作提高经济生产效益、完善经济组织结构的重要动力, 这一连串经济行为组建成了数字经济。2018 年工业和信息化部赛迪研究院发布的《2018 中国数字经济指数白皮书》认为, 数字经济是一种新的经济阶段, 是以数字技术为重要内容的一系列经济活动的综合, 包括数字化要素催生的新技术、新产品、新模式、新业态。中国信息通信研究院认为数字经济主要涵盖产业数字化和数字产业化两方面, 由数字化的知识和信息、数字技术的创新、现代网络等部分组成, 是数字技术与实体经济深度融合后的新型经济形态。本文采用中国信息通信院对数字经济的概念界定。

2.1.2 乡村振兴概念

乡村是具有自然、社会、经济特征的地域综合体, 兼具生产、生活、生态、文化等多重功能, 与城镇互促互进、共生共存, 共同构成了人类活动的主要空间。乡村振兴一般指乡村振兴战略, 是我国政府在 2017 年关于农村工作会议中根据农村发展现状提出的目标任务, 具体内涵主要包括以下几个方面: 在 2020 年, 基本构建形成乡村振兴政策体系和制度框架, 理论基础相对完备, 乡村振兴战略取得初步进展; 在 2035 年, 包括农业农村的社会现代化基本实现, 村民生活水平有了更大提升, 乡村振兴获得决定性进展; 在 2050 年, 既要实现中国社会主义现代化强国, 也要落实乡村全面振兴。乡村兴则国家兴, 乡村衰则国家衰, 实施乡村振兴战略是建设现代化经济体系的重要基础, 是实现全体人民共同富裕的必然选择。

2.2 理论基础

2.2.1 新经济增长理论

传统的经济增长理论认为,技术进步是促进经济增长的外生因素,并不具有知识溢出的内生效应。Romer (1986) 和 Lucas (1988) 的研究提出了新经济增长理论,该理论以技术内生化为核心观点,将人力资本作为生产要素纳入经济增长模型,解决了资本边际产出递减的问题,也被称为内生经济增长理论。新经济增长理论阐释了经济增长的本质内涵,揭示了人力资本与经济增长的作用机制,发现了人力资本是经济持续增长的不竭动力,为区域间经济发展差距提供了科学合理的解释。

从新经济增长理论中可以看到,持续累积的知识和人力资本是经济增长的有效动力,这一观点对我国乡村的经济发展具有积极作用。乡村的人口数量较多,但文化水平普遍偏低,这样既限制了农村现代化的脚步,也抑制了农村经济的持续发展,所以要不断提高知识和技术的资源投入,比如对农村地区进行正规教育,推广培训、函授、职校等多种形式的同时,重点发展中等职业教育,并充分调动社会各方面的积极性,注重和地方企业建立良好的合作关系,获取技术专家到现场进行指导,以此引导我国农村经济向着更好的发展道路稳步前进。

2.2.2 可持续发展理论

可持续发展理论最早是由世界环境与发展委员会 (World Commission on Environment and Development) 在 1980 年发表的报告中正式提出来的,在我国的科学发展观中也包含了该理论。定义是:“可以在不损害子孙后代的生存同时满足当今世界人民需求的发展。”也就是既要满足当代人的需要,又不对后代人满足其需要的能力构成危害的发展。主要包含了两个方面,一方面是需求,另一方面是约束。我国地大物博,国土面积位居世界第三,但人口数量庞大,人均资源严重不足,而且我国早期经济发展以牺牲生态环境为代价,可持续发展是适应我国国情的重要经济理论。“绿水青山就是金山银山”,可持续发展理论的最终目的是达到共同、协调、公平、高效、多维的发展。

乡村是满足居民各种生活需求,与城市互相促进且互为补充的多功能人类活动区域,乡村振兴战略紧靠可持续发展理论,坚持人与自然和谐共生,坚持因地制宜,循序渐进,是建设美丽中国的关键举措,而这些都离不开可持续发展。只有将可持续发展理论贯彻到底,才能推动乡村经济、文化和社会更好更快的发展。

2.2.3 农业农村现代化

党的十九大报告明确提出要“加快推进农业农村现代化”,在2020年的中央农村工作会议上,习近平总书记进一步强调,“民族要复兴,乡村必振兴”,并做出了“全面建设社会主义现代化国家,实现中华民族伟大复兴,最艰巨最繁重的任务依然在农村,最广泛最深厚的基础依然在农村”,还特别强调,“在向第二个百年奋斗目标迈进的历史关口,在脱贫攻坚目标任务已经完成的形势下,在新冠肺炎疫情加剧世界动荡变革的特殊时期,巩固拓展脱贫攻坚成果,全面推进乡村振兴,加快农业农村现代化,是需要全党高度重视的一个关系大局的重大问题”。农业农村现代化建设可以有效巩固脱贫攻坚的胜利果实,顺利承接乡村振兴,其与乡村振兴战略二者并不相悖,而是双向促进,相辅相成。没有农业农村现代化,就没有整个国家现代化,加快推进农业农村现代化是中国式现代化的题中应有之义,是实现农业大国向农业强国跨越的基础和支撑。故要大跨步地推进农业农村现代化进程,更高效地实施乡村振兴战略。

2.3 文献综述

2.3.1 关于数字经济的相关研究

关于数字经济的相关研究,学者们主要围绕三方面进行:

一是数字经济的内涵探究。数字经济的概念最早出现于上个世纪九十年代,由美国经济学家 Tapscott (1996)^[1]在其著作《数字经济:网络智能时代的前景与风险》中提出,他认为互联网将会改变现代社会的运行方式并产生许多新的经济形式。紧随其后, Negroponte (1996)^[2]出版了《数字化生存》一书,该著作说明了数字技术在未来的发展方向和应用价值,并认为数字经济是在发展数字技术的基础上,利用数字信息促进经济发展的经济模式。自此以后,随着信息技术

的发展，数字经济受到了学者们的广泛关注。国内学者乌家培（1998）^[3]指出，数字经济与信息经济、知识经济、网络经济、智能经济等不同名称其实都是同一种经济，都是以信息技术为物质基础，由信息产业起主导作用。Miller 和 Wilsdo（2001）^[4]的观点则有所不同，他们认为数字经济不只是技术和电子商务，而是一场技术革命催生的新的经济形态。Kim（2004）^[5]发现虽然数字经济具有多种不同的概念，但有一个可以讨论的共同点就是数字基础设施建设，他据此探究了韩国数字经济对经济的影响。Budiono GATUT（2011）^[6]认为数字经济是指利用数字化的信息和信息通信基础设施，对本地和国际的商业活动创造效益，包括了利用数字化进行商品和服务生产销售的全过程。何泉吟（2011）^[7]认为数字经济与信息经济、网络经济和知识经济有一定的联系，但数字经济更注重在整个经济领域的数字化。CEPAL（2013）^[8]认为数字经济由电信基础设施、信息通信技术产业以及互联网、云计算和移动、社交和远程传感器网络促进的许多经济和社会活动组成的，其最重要的三个组成成分是设施、产业和使用者。逢健,朱欣民（2013）^[9]从数字化角度认识数字经济，认为数字经济是以 TCT 技术为基础，通过互联网等实现交易、交流和合作的数字化。Dahlman 等（2016）认为数字经济将各种信息化技术融合运用，以此开展各类经济活动。Barefoot（2018）认为数字经济包含了数字化的基础设施、电子商务以及数字媒体，并详细介绍了相关的数字经济产品。张亮亮等（2018）^[10]与其观点也有相似之处，他们认为数字经济的核心生产要素是经过数字化的信息。蓝国姣（2020）^[11]结合数字经济的发展特征，认为数字经济是在各类数字化的知识和信息等数字化技术的指导下，通过改变各行各业的生产方式和交易方式来实现数字化发展的经济形态。刘静凤（2022）^[12]认为数字经济是以数字化信息为核心生产要素，借助数字技术推动生产率提升及经济结构优化的经济活动总称。

二是数字经济的综合测度分析。康铁祥（2008）^[13]参考 Machlup-Porat 的测算方法，对我国 2002—2005 年数字经济的规模进行了测算。利用门槛模型，从多维度出发测算研究了我国 2011—2016 年 222 个地级及以上城市的数字经济发展水平。赵涛、张智、梁上坤（2020）^[14]结合城市层面相关数据可获得性，从互联网发展和数字金融普惠两方面测度了 2011—2016 年我国 222 个地级及以上城市数字经济的综合发展水平。刘军、杨渊懿、张三峰（2020）^[15]基于统计年鉴数

据,测度了 2015—2018 年我国 30 个省份的数字经济发展水平,并基于 SAR 模型,分析了数字经济的驱动因素。范合君、吴婷(2020)^[16]从生产数字化、消费数字化、流通数字化和政府数字化 4 个维度和 23 个二级指标出发构建数字化指标体系,并利用主成分分析法和专家打分法对指标数据进行测算,进而比较评估中国省级数字化水平以及分项指标的变化情况。王军(2021)^[17]基于熵值法从数字发展载体、数字产业化、产业数字化和数字经济发展环境四个方面测度了我国 30 个省份 2013—2018 年数字经济的发展水平。何爱华、李清华(2022)^[18]运用 284 个地级市的面板数据对我国 2013—2019 年数字经济发展水平综合指数进行了测度,以此探究其对我国区域经济协调发展的影响。李洁等(2022)^[19]应用综合加权 TOPSIS 法对我国 2008—2019 年数字经济发展水平进行了测度分析,运用核密度、Dagum 基尼系数及 ESDA 解析了数字经济的时空演变特征。

三是数字经济的作用表现。O' Mahony 和 Vecchi(2005)^[20]对美国主要行业的生产效率进行研究,得出了与数字产业相关的行业部门生产效率都有所提高。杨新铭(2017)^[21]研究发现,数字经济依靠我国众多的人口消费红利,改变了传统的经济模式,并从微观、中观和宏观三个层面探讨了数字经济发展理论。张雪玲、焦月霞(2017)^[22]认为,数字化的信息和通信技术是影响数字经济发展的关键因素,信息和通信技术的实施改变了各行各业的生产交易方式,重塑了各类经济形式。钞小静、廉园梅和罗鏊锴(2022)^[23]提出,数字经济能够推动生产现代化的进程,是构建现代化产业体系的重要引擎。曹建飞、韩延玲(2022)^[24]研究表明,数字经济能够通过提升技术创新、互联网普及程度和实体经济水平促进城市经济高质量发展。王玉、张占斌(2022)^[25]通过构建企业数字化转型衡量指标,发现数字化转型对中小制造业企业市场竞争力存在显著促进作用。武魏楠(2022)^[26]则认为数字经济代表了未来经济的发展方向,数字化技术的加入让供应链改革走上了新的台阶。鲁玉秀(2022)^[27]研究发现,数字经济发展不仅能显著提升本地城市经济发展质量,也能促进邻近城市经济发展,具有空间溢出效应。

2.3.2 关于乡村振兴的相关研究

关于乡村振兴的研究,主要集中在两个方面:

一是乡村振兴水平的构建与测度研究。沈费伟、肖泽干(2017)^[28]以“美”

为切入点, 综合治理、发展、和谐、生态与文化五个维度, 通过 TOPSIS 方法对构建的关于浙江省美丽乡村的指标体系进行研究。陈炎伟(2019)^[29]运用“10/10-18/2”标度法和 AHP 法进行赋权并计算得分, 综合评价分析了福建省县域乡村振兴的绩效。庞艳华(2019)^[30]也采取熵量比值法和指数加权法分析了 2010—2016 年河南省的农村发展状况, 并利用灰色关联模型来探讨农村旅游业和乡村振兴实施之间的关系。陈俊梁(2020)^[31]从乡村振兴总要求的五个方面出发, 利用因子分析法测度分析了长三角地区 40 个地市的乡村振兴水平。李刚(2021)^[32]基于乡村“五大振兴”维度, 对青海省乡村振兴实施成效运用改进熵值 TOPSIS 灰色关联度模型进行测评。徐雪、王永瑜(2022)^[33]运用熵值法测算了 2011—2019 年中国乡村振兴水平综合指数。王益君、娄晨雨和张於琛(2022)^[34]运用 2015—2020 年中国 1350 个县级面板数据, 将表征乡村振兴五个层面的指数通过主成分提取, 构建出乡村振兴的综合评价指数。

二是乡村振兴的发展路径研究。美国学者 Johnson T G (1989)^[35]认为农村发展中金融建设在实施乡村振兴中发挥关键性作用。在实施乡村振兴的主体方面, Greene M J (1988)^[36]认为政府作用是不容忽视的。Kawate T (2005)^[37]在研究日本的农村发展历程中, 发现在农村发展中, 组织的作用也是必不可少的。潘家恩、温铁军(2016)^[38]基于过去、现在到以后的视角阐述农村发展中的问题, 并进行方案的设计, 以此促进乡村发展和建设。魏后凯(2018)^[39]认为当前乡村振兴实施的难点是人才缺失, 并且投入农村发展的资金也很匮乏。孔祥利、夏金梅(2019)^[40]提出, 乡村振兴的基础是产业兴旺, 三产融合发展是产业兴旺的出路, 要持续推进乡村振兴与农村三产融合的协同发展。邓丽娟(2019)^[41]提出为解决农业发展中存在的相关问题, 应该根据不同期限内的产业特色实施战略。康书生、杨娜娜(2022)^[42]认为数字普惠金融能够显著促进乡村的产业振兴。向雪琪(2022)^[43]研究发现, 教育帮扶是实现乡村振兴的重要保证和内容, 也是乡村振兴模式创新的重要动力。姚旭兵、邓晓霞、罗光强(2022)^[44]基于人力资本异质性、区域异质性的双重视角, 探究了我国农村人力资本对乡村振兴的空间效应。郝新军、沈朝阳(2022)^[45]通过全面分析农村电商赋能县域乡村振兴的影响因素, 认为产业发展、组织振兴和人才振兴是实现县域乡村振兴的主要促进因素。申始占、王鹏飞(2022)^[46]认为乡村旅游可以有效拉动农村经济发展, 而农村经济的发展又

能助力农业现代化、产业融合、社会保障、生态文明和城乡融合等乡村振兴的五个领域。

2.3.3 数字经济对乡村振兴影响的相关研究

关于数字经济对乡村振兴影响的研究,学者主要从理论和实证两个角度进行:

一是理论方面。Katara S K (2016)^[47]认为信息通信技术融入智慧村庄建设以改善农民生活质量,倡导使用移动技术使电子政务服务更贴近农村居民。刘海启(2017)^[48]通过研究发现,数字农业是实现数字经济和乡村振兴两大战略融合发展的必然要求和根本途径。高宏存、陈小娟(2018)^[49]认为,乡村振兴战略就是在数字经济快速发展的环境下,充分利用数字经济优势,推动乡村社会跨越式发展。Kupriyanova M 等(2019)^[50]认为农村地区遭受严重的数字歧视,应加强农村数字设施建设,减轻城乡数字鸿沟,缓解城乡生活质量差距,以增强农业部门的竞争力和盈利能力。邢文杰、黄文君(2019)^[51]研究发现,数字经济振兴乡村的关键在于推进乡村数字化、农业智慧化、治理现代化、服务普惠化。曾钊、龙轶群、张洪浩(2019)^[52]认为,目前数字经济与乡村振兴所要求的产业兴旺、精准扶贫以及人才振兴息息相关,未来也可在这些方面努力以促进两者更好的结合。戴旭宏、倪玖斌(2020)^[53]研究发现,数据的共享和驱动仍是当前我国数字乡村建设的薄弱环节。郝承尧、丁立会、郑盼文(2020)^[54]从衣、食、住、行等方面分析了农村消费结构的变化趋势,认为数字经济具有很强的网络效应,可以带动农村消费与传统农村产业实现转型升级。张楷卉(2021)^[55]通过乡村振兴与创业角度,认为电商为乡村经济注入新活力的同时,也为乡村振兴做出了贡献。完世伟、汤凯(2022)^[56]立足乡村产业振兴,认为数字经济在乡村产业专业化、融合化、信息化、集约化、绿色化发展中发挥着关键性作用。傅巧灵(2022)^[57]认为推进乡村全面振兴,需要有效发挥数字普惠金融的作用。张蕴萍、栾菁(2022)^[58]认为数字经济通过将数据要素纳入农业生产、将数字产品和服务融入农民生活、将数字化思维融入农村政务服务,为实现乡村振兴提供了数字化动力。余丽平(2022)^[59]研究发现,数字技术正逐步向乡村渗透,各地应因地制宜,逐步缩小城乡数字鸿沟,分类推进数字乡村建设工作。

二是实证方面。赵丽芳、龙海军(2021)^[60]运用熵值法基于2015—2019年

我国各省市的面板数据，实证分析了数字经济对乡村振兴的驱动效应。何雷华、王凤、王长明（2022）^[61]研究提出，数字经济为驱动乡村振兴提供了良好契机，并且实证得出了技术创新和人力资本是数字经济驱动乡村振兴的重要机制。李豫新、李枝轩（2022）^[62]基于全国31个省份近10年的面板数据，发现数字经济与城乡收入差距整体呈现“倒U型”关系，并提出了提升人力资本水平、增强创新活力、推动城镇化进程三条建议来缩小城乡收入差距。张旺、白永秀（2022）^[63]创新性地将数字经济与乡村振兴纳入统一框架，通过研究发现，数字经济与乡村振兴具有强烈的相关性，但并未达到最优耦合状态。马亚明（2022）^[64]基于创业和创新的视角，通过实证检验发现，数字普惠金融能够促进创业和创新的发展，从而驱动乡村振兴。郭朝先、苗雨菲（2022）^[65]认为数字经济促进乡村产业振兴主要通过两条路径来实现：一是“农业+治”，二是“数字+治”，并催生出乡村新产业、新业态及新模式，进而推动乡村产业转型发展，促进农村经济社会高质量发展。王佳楠、丁旭、代菁菁（2022）^[66]将数字经济与乡村振兴紧密结合，引入金融服务，认为其在数字经济对乡村振兴的影响中起正向调节作用。

2.3.4 文献评述

本部分紧紧围绕数字经济、乡村振兴两个研究对象对相关文献进行梳理。我们可以看到，现阶段关于数字经济和乡村振兴的国内外文献成果丰富，乡村振兴虽然是近年来的新议题，但关于其内涵、进展以及实现路径方面的研究也越来越多，这为本文的研究提供了一定的经验支撑。通过梳理已有的研究，发现还有以下不足：第一，在研究对象上，多聚焦于全国或省域等层面，缺乏探索经济区这一空间单元，尤其是对黄河流域经济带来说，不同时间、空间上的综合性分析亟待补充；第二，在现有的文献研究中，大多聚焦在数字经济对乡村振兴理论机制的分析上，鲜有对两者关系从直接与间接两方面进行深入实证研究的；第三，少量的实证研究也多使用传统经济学的方法，缺乏数字经济发展对乡村振兴空间效应的深入研究。

于是，本文将数字经济和乡村振兴这两个大事件相结合，首先基于黄河流域地区在理论层面说明数字经济对乡村振兴的影响，其次，构建数字经济和乡村振兴的综合评价指标，最后，运用中介效应模型和空间杜宾模型实证研究数字经济

对乡村振兴的影响，是对该领域研究内容的一个很好地补充。

3 理论机制与研究假说

为了量化研究数字经济对乡村振兴的复杂影响，需要先从理论上分析其影响机制，本章通过对数字经济影响乡村振兴的基本理论逻辑进行梳理，并提出相应的研究假设，为后续的研究提供理论支撑。

3.1 数字经济对乡村振兴的直接影响机制

3.1.1 数字经济对乡村“产业兴旺”的影响

数字经济能够促进乡村产业兴旺。首先，在农产品的生产方面，数字技术对农业的渗透和延伸，如航空无人机、卫星遥感等，可以对农作物生产的全过程进行精细化管理，大大降低了农民的劳动强度，农业的生产效率得到了极大的提高。其次，在农产品的加工和流通方面，区块链、大数据、云平台等数字技术，可以对每个环节进行精准的监测和追溯，在保证农产品质量安全的同时，还可以减少乡村市场主体之间的信息不对称，加速信息沟通速度，降低交易成本，有利于构建新型农业经营体系，促使产业链升级。最后，数字技术可以促使农业与第二产业结合，形成智慧农机制造、农产品深加工等多种形式的一二产业融合发展模式，还可以促使与第三产业结合，形成智慧生态观光旅游、三农自媒体、乡村智慧物流体系等一三产业融合发展模式，使一二三产业融合畅通，激发农业生产活力，推动农业由单一生产型向生活、生态型多功能产业转变，进一步推动现代农业生产体系的建设。

3.1.2 数字经济对乡村“生态宜居”的影响

数字经济能够促进乡村生态宜居。一方面，利用数字技术建立乡村生态环境预警系统，如传感设备和感知技术的使用，对污染物的排放、污染源的排查等进行实时监控和远程操作，并以动态数据和历史数据为支撑，将信息进行数字化处理、分析和估计，再以智能化终端为中介，对其进行整顿治理，推动农业向绿色

化、低碳化转型，改善乡村生态环境质量。另一方面，通过图文声像和网络平台等媒体技术的应用，结合各地区乡村的不同特点，对美丽乡村进行全要素、全过程、全方位的设计，因地制宜开展资源开发利用活动，从而提高乡村生态资源的配置效率。此外，在健康医疗方面，通过“互联网+医疗”的形式，实现远程把脉问诊，农村居民们的小病得到便捷及时的治疗，将优质的医疗资源延伸到乡村，乡村的医疗条件得到了改善。

3.1.3 数字经济对乡村“乡风文明”的影响

数字经济促进乡村乡风文明。数字技术扩大了乡村传统文化发展的空间范围，将乡村优秀传统文化带到城市，如微博、快手、抖音、B站、VR、AI等技术，将乡村的原生态环境、民族特色、农业观光等全方位展示给民众，在满足民众视听感受和精神需求的同时，引导民众进行消费，使“文化+产业”的发展模式成为可能，乡村优秀传统文化得以继承和发展。“支持鼓励传统技艺人才创办特色企业，带动发展乡村特色手工业。传统手工艺是乡土文化的重要组成部分，是乡村文化的有力支撑。”同时，数字技术还将城市的文化教育资源吸引到乡村，借助互联网平台上丰富的线上学习资源，形成“互联网+教育”的模式，通过网上课堂、线上直播等方式，让农村地区孩子也能享受到优质的教育资源，使他们的眼界更加开阔，为乡风文明建设注入活力。

3.1.4 数字经济对乡村“治理有效”的影响

数字经济促进乡村治理有效。乡村基层事务繁琐，治理相对困难，数字技术的出现打破了乡村传统的治理模式，带动了“互联网+乡村治理”模式的发展，打造互联网政务服务平台，村民日常的行政审批服务事宜，实行“一窗受理”和“一条龙”服务，大大降低了村民来回跑的时间成本，增加了便捷性。同时，村民可以通过互联网平台向政府机关及时反映问题，极大地激发了村民参政的积极性，也降低了基层政府工作人员逐家搜集信息的难度和压力。政府机关也可以通过“村情通”等服务平台，向村民公开党务、财务等公共事务方面的信息，让他们能享受到精准高效的信息服务，提高政务沟通效率，还能便于人民群众对政府工作进行监督，开启共享共治新模式。

3.1.5 数字经济对乡村“生活富裕”的影响

数字经济促进乡村生活富裕。一方面，乡村存在融资难、融资贵的问题，随着通信技术和数字普惠金融的发展，可以丰富农户支付手段，优化乡村金融环境，提高金融服务的覆盖范围，如通过银行提供与农户相对应的优质网上信贷产品，系统自动审批，到账速度快，解决了金融服务“最后一公里”的问题，农户可以灵活使用资金，进而促进农户增收。另一方面，数字技术向一二三产业渗透和延伸，推动农业与第二、三产业融合发展，引导劳动、资本、技术等生产要素跨行业配置，使农产品的附加值得到了有效提升，同时，三产的融合催生出了很多的就业机会，可以拓宽农民的收入渠道，提高其收入水平，具有很大的产业融合效应。数字经济的发展加快了乡村振兴、农业农村现代化的步伐。

基于以上分析，提出数字经济与乡村振兴之间关系的研究假说：

H_0 ：数字经济对乡村振兴具有显著促进作用。

3.2 数字经济对乡村振兴的间接作用机制

长期以来，我国乡村地区一直存在融资难、融资贵、金融供给短缺等问题，而伴随着网络化、信息化、数字化在农业农村中的发展，银保监会发布的《关于2022年银行业保险业服务全面推进乡村振兴重点工作的通知》明确提出要加大涉农信贷的投放力度，将金融机构提升农业信贷的投入力度作为核心目标之一。可以看出，数字经济赋能金融发展将成为推动乡村振兴的关键力量，数字化金融可以有效破除传统金融的局限性，丰富农户的支付手段，优化乡村金融环境，提高金融服务的覆盖范围。如通过银行提供与农户相对应的优质线上信贷产品，系统会自动审批到账，速度快，从而解决了金融服务“最后一公里”的问题，降低了金融服务门槛，提高了金融服务的效率，农户可以灵活使用资金，进而促进农户增收。基于上述分析，提出研究假设：

H_1 ：金融发展是数字经济促进乡村振兴的有效路径。

3.3 数字经济对乡村振兴的空间溢出效应影响机制

经济地理学指出，距离相近的两地区之间的要素会产生很强的相关关系，地

理距离越近的地区间要素流动的效率也就越高。数字经济具有渗透性、融合性和协同性的特点，能够克服地理距离和空间的限制，降低区域要素的流动和交易成本，实现跨区域协作与发展，进而产生空间溢出效应，促进乡村振兴。即数字经济在发展本地区乡村振兴的同时，也会对外形成正向溢出效应，带动周边地区乡村振兴的发展，使得整个区域的乡村振兴水平得以迅速发展。

基于此，本文提出以下研究假设：

H_2 ：数字经济通过溢出效应影响邻近地区的乡村振兴发展。

4 黄河流域数字经济和乡村振兴发展水平的测度与分析

在做数字经济影响乡村振兴的实证分析之前，需要对本文涉及到的关键变量进行测度与分析，故本章主要对黄河流域数字经济指数和乡村振兴指数进行测度，并对其变化趋势和地区差异等情况进行分析，为后续论文的实证部分奠定基础。

4.1 指标测算方法

目前学术界所使用的测度方法包括主观赋权法和客观赋权法，其中主观赋权法有模糊分析法、层次分析法和德尔菲法等，客观赋权法有熵值法、变异系数法、主成分分析法等。本文选用熵值法测算黄河流域数字经济和乡村振兴的综合指数，其基本思路是根据各评价指标变异性的的大小，即通过观测值所提供信息的大小确定各指标的客观权重，再利用权重大小算出最终的综合得分。指标值差异程度越大，信息熵越小，该评价指标权重就越大。具体步骤如下：

设有 n 个评价对象， m 个评价指标，则指标值矩阵为 $X=(X_{ij})_{n \times m}$ ，其中 $i=1, 2, \dots, n; j=1, 2, \dots, m$ 。将矩阵按照以下模型进行标准化及无量纲化处理：

$$\text{正向指标: } T_{ij} = \frac{X_{ij} - \min(X_{ij})}{\max(x_{ij}) - \min(x_{ij})} + 0.1$$

$$\text{负向指标: } T_{ij} = \frac{\max(X_{ij}) - X_{ij}}{\max(x_{ij}) - \min(x_{ij})} + 0.1$$

2、计算第 j 项指标的熵值：

$$h_j = -\frac{1}{\ln(n)} \sum_{i=1}^n \frac{T_{ij}}{\sum_{i=1}^n T_{ij}} \ln \frac{T_{ij}}{\sum_{i=1}^n T_{ij}}$$

3、进行综合测算：

$$U = \sum_{i=1}^n \left[\frac{1-h_j}{\sum_{i=1}^n 1-h_j} \right] \times T_{ij}$$

式中： T_{ij} 为第 i 个评价对象在第 j 项指标下的标准化数据； h_j 为第 j 项指标的熵值； $1-h_j$ 为第 j 项指标的差异系数； $\frac{1-h_j}{\sum_{i=1}^n 1-h_j}$ 为指标权重。

4.2 黄河流域数字经济发展水平的测度分析

4.2.1 数字经济的发展水平

2020年突如其来的新冠肺炎疫情成为冲击全球经济发展最大的不稳定因素，在此背景下，数字经济表现出顽强的韧性，依然强劲增长，成为支撑宏观经济稳定发展的新动能。从图 4.1 可以看出，中国数字经济规模总量持续高涨，从 2008 年的 4.8 万亿增长到 2020 年的 39.5 万亿，占 GDP 的比重也从 15.2% 攀升到 38.6%，由此可知，数字经济的迅猛发展和各行各业的数字化转型，正驱动着国民经济的增长和我国综合国际竞争力的提升，数字经济已经成为当前最具活力、创新力和辐射范围最广的经济形态。



图 4.1 2008—2020 年中国数字经济总量及占比情况

数据来源：《中国数字经济发展与就业白皮书》

4.2.2 指标体系构建

基于客观性、全面性、系统性和科学性的原则，借鉴韩璐（2021）^[67]、金灿阳（2022）^[68]等学者的指标选取方式借鉴目前相关学者的研究成果，从数字基础设施、数字应用水平、数字产业化、产业数字化和科技创新能力 5 个一级指标，互联网宽带接入端口、电话普及率（包括移动电话）、电信业务总量、邮电业务总量以及 R&D 经费支出等 10 个二级指标对黄河流域数字经济的状况进行分析。如表 4.1 所示：

表 4.1 数字经济指数评价指标体系

综合指标	一级指标	二级指标	属性
数字经济指数	数字基础设施	互联网宽带接入端口（万个）	正向
		长途光缆线路长度（万公里）	正向
	数字应用水平	电话普及率（包括移动电话）（部/百人）	正向
		移动短信业务量（亿条）	正向
	数字产业化	电信业务总量（亿元）	正向
		技术合同成交总额（亿元）	正向
	产业数字化	邮电业务总量（亿元）	正向
		快递量（万件）	正向
	科技创新能力	R&D 经费支出（亿元）	正向
		发明专利授权数（件）	正向

4.2.3 结果分析

经由熵值法计算可得黄河流域 9 省（区）的数字经济发展指数，如图 4.2 所示。

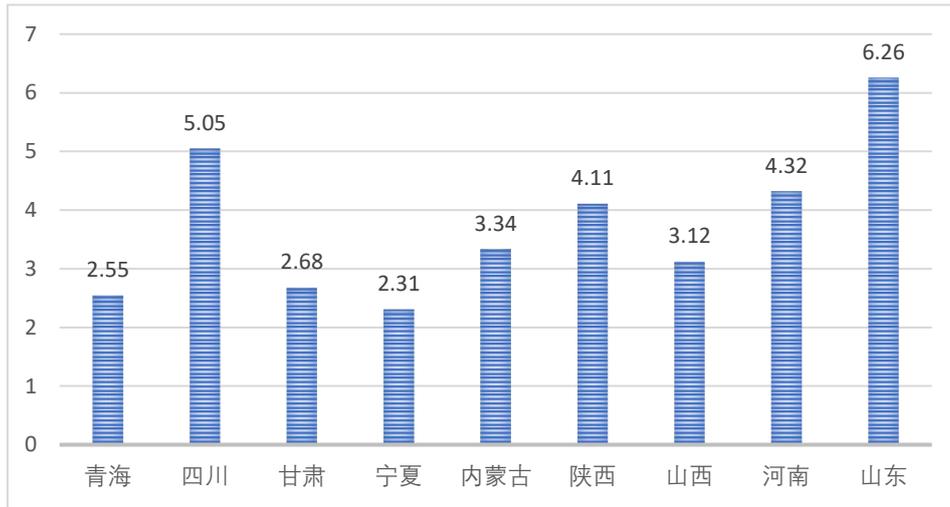


图 4.2 黄河流域 9 省（区）数字经济发展指数

由图可知，山东省的数字经济发展水平最高，排名第一，其次是四川省、河南省和陕西省，内蒙古自治区、山西省位列第五、第六名，甘肃省和青海省紧随其后，排在最后的是宁夏回族自治区。其中，山东省的数字经济发展水平几乎是宁夏回族自治区的三倍，差距较大。

接着通过计算黄河上游（青海、四川、甘肃、宁夏、内蒙古）、中游（陕西、山西）和下游地区（河南、山东）数字经济指数的平均值对其变化趋势进行分析：

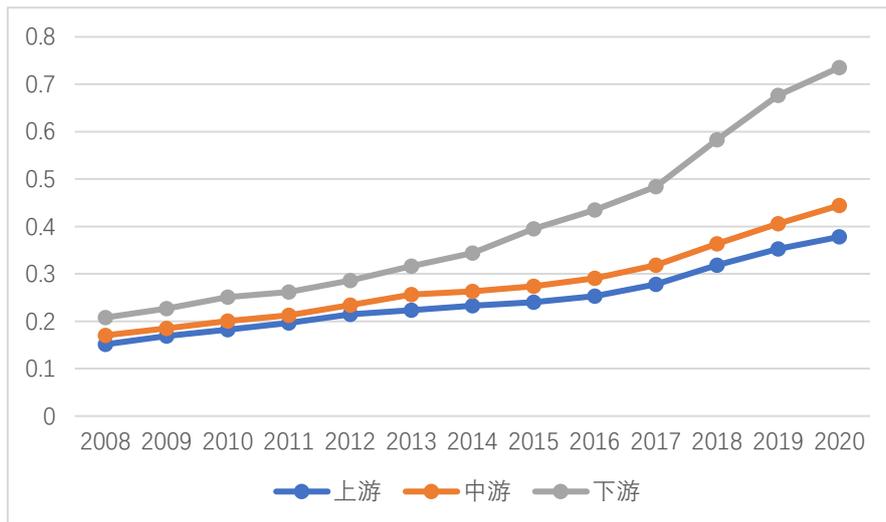


图 4.3 黄河上中下游数字经济发展趋势

由图 4.3 可知，黄河流域整体数字经济发展水平均不断提高，尤其是 2013 年以后，上、中、下游地区数字经济发展都得到了快速提升，可能是因为党的

十八大以后，我国高度重视数字经济的发展；黄河下游的数字经济发展水平最高，与上中游拉开了较大的差距，可能的原因是下游地区地理位置优越，且经济基础相对较好，数字经济起步较早；黄河上游地区数字经济发展最为缓慢。

4.3 黄河流域乡村振兴发展水平的测度分析

4.3.1 乡村振兴的发展水平

“小康不小康，关键看老乡”。习近平总书记在农村改革座谈会上发表重要讲话，“中国要强农业必须强，中国要美农村必须美，中国要富农民必须富”，这一理念的提出也为“三农”问题的发展指明了方向。目前我国乡村振兴事业发展的如火如荼，取得了显著的成就。由图 4.4 可知，2008 年—2020 年我国粮食总产量持续增长，2011—2015 年增长趋势明显。联合国世界粮食计划署驻华代表屈四喜（2021）在接受中央广电总局采访时说道：“中国用全球 6%的淡水资源及 9%的耕地，很好的解决了全球 20%的人口吃饭问题，粮食人均占有量超过 470 公斤，高于世界平均水平的 400 公斤，对世界粮食安全做出了巨大的贡献。”

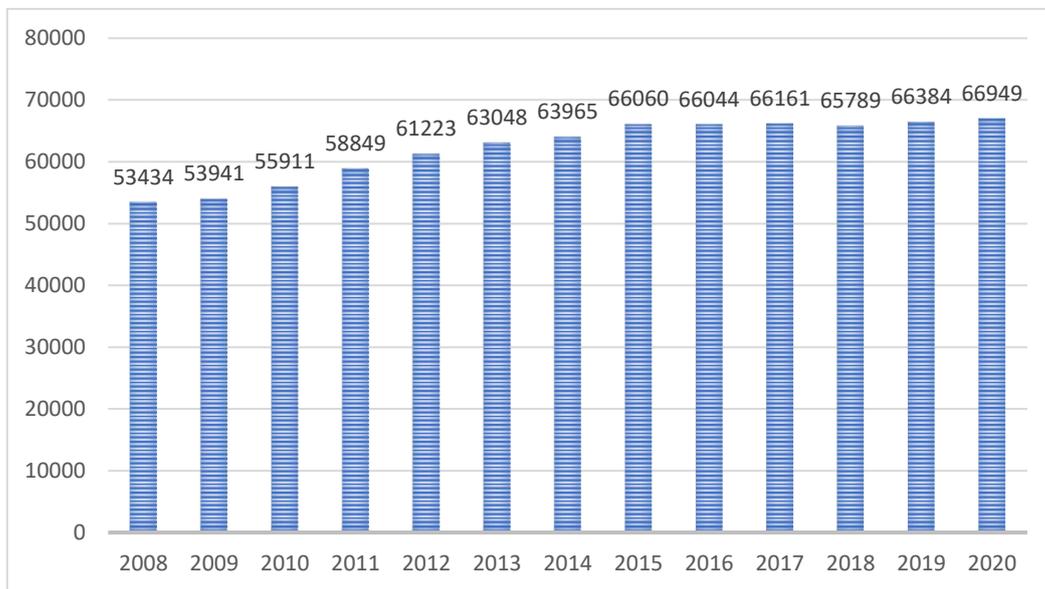


图 4.4 2008—2020 年中国粮食总产量（万吨）

4.3.2 指标体系构建

从十九大报告提出的“产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富

裕”5个总要求出发，借鉴葛和平与钱宇（2021）^[69]、邹露（2022）^[70]等学者的研究，以农林牧渔业总产值、县域生活垃圾无害化处理率、乡镇文化站、农村居民最低生活保障人数和农村居民人均可支配收入等13个二级指标构建黄河流域乡村振兴评价指标体系，并对其状况进行分析，如表4.2所示：

表 4.2 乡村振兴指数评价指标体系

综合指标	一级指标	二级指标	属性
乡村振兴指数	产业兴旺	农林牧渔业总产值（亿元）	正向
		粮食总产量（万吨）	正向
		农用机械总动力（万千瓦）	正向
	生态宜居	造林面积（千公顷）	正向
		村卫生室（个）	正向
		县域生活垃圾无害化处理率（%）	正向
	乡风文明	乡镇文化站（个）	正向
		农村居民人均文教娱乐消费支出（元/人）	正向
		有效灌溉面积（千公顷）	正向
	治理有效	水土流失治理面积（千公顷）	正向
		农村居民最低生活保障人数（万人）	负向
		农村居民人均可支配收入（元/人）	正向
	生活富裕	农村居民人均可支配收入（元/人）	正向
农村居民人均消费支出（元/人）		正向	

4.3.3 结果分析

经熵值法计算得到的黄河流域9省（区）乡村振兴发展指数，如图4.5所示。

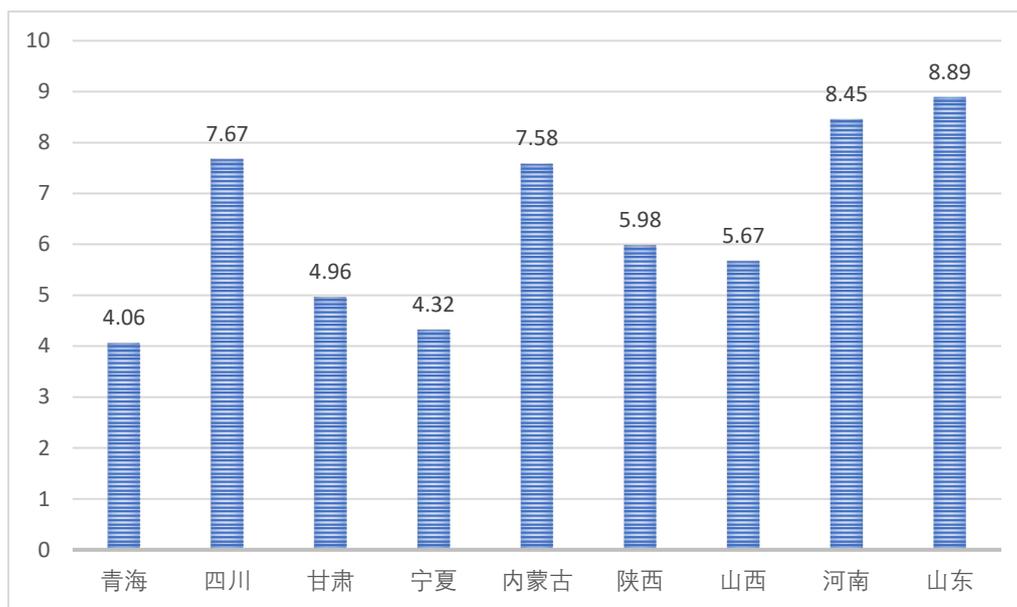


图 4.5 黄河流域 9 省（区）乡村振兴发展指数

从图 4.5 可以看出，山东省乡村振兴水平排名第一，与排名第二的河南省相差不大，四川省紧随其后，位于第三名。内蒙古自治区位列第四，与位列第五、第六、第七名的陕西省、山西省和甘肃省拉开了较大的差距，宁夏回族自治区位列第八，青海省排名最后。位列第一名的山东省乡村振兴发展水平几乎是青海省的三倍，差距较明显。

对黄河上游（青海、四川、甘肃、宁夏、内蒙古）、中游（陕西、山西）和下游（河南、山东）地区的乡村振兴发展变化趋势进行分析，如下图 4.6 所示：

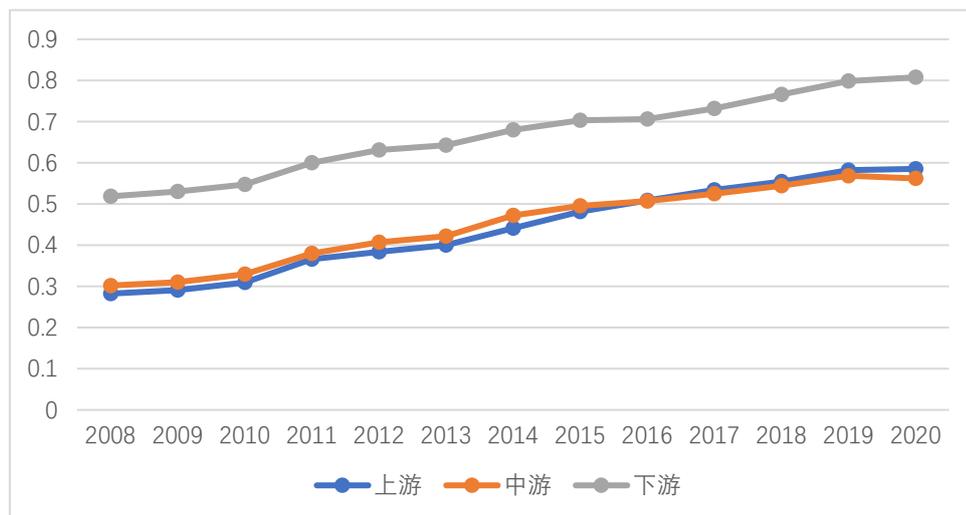


图 4.6 乡村振兴发展趋势

由图 4.6 可以看出，乡村振兴整体上发展越来越好，但发展速度较为缓慢，

其中 2017 年提出乡村振兴的国家战略后，发展均得到了一定的提升；黄河下游地区从最初就与上中游地区拉开了很大的差距，一直平稳提升；黄河中上游地区的乡村振兴发展水平相近，差距较小，但 2017 年后黄河上游地区乡村振兴的发展逐渐超过了中游水平，可能是因为自身的经济基础相对上游地区较好，再加上国家政策的倾斜等。

4.4 本章小结

由上文可知，我国的数字经济发展水平和粮食总产量从 2008—2020 年一直在持续增长，展现出强大的生命力。黄河流域 9 省（区）的山东省、河南省和四川省不论是数字经济发展水平还是乡村振兴水平，一直处于领先地位，青海省和宁夏回族自治区位居大西北，可能因为在地理位置上处于劣势，相对落后，排名末位，发展水平仅是前三名的三分之一左右，应该引起地方政府的高度重视，努力缩小各地区之间的差距，迎头赶上。从黄河上、中、下游地区的变化趋势可以发现，黄河流域地区随着数字经济发展水平的提高，乡村振兴水平也在不断提高，两者呈现出正向相关的关系。

5 黄河流域数字经济对乡村振兴影响的实证检验

由以上分析可知,从理论上讲数字经济对乡村振兴具有显著影响,但在现实生活中,二者是否存在理论所说的相关性,有待于进一步实证检验。本章基于2008—2020年黄河流域9省(区)的相关数据,将金融发展作为中介变量,构建中介效应模型,实证分析黄河流域数字经济对乡村振兴的中介效应,以探究数字经济促进乡村振兴的具体路径。

5.1 变量选取与数据来源

本文根据现有文献和前文分析,选用熵值法计算得出的乡村振兴指数作为被解释变量,后文将以 rural 代替,数字经济指数作为解释变量,后文将以 dige 代替。同时,为了全面考察乡村振兴的影响因素,参考王雄等^[71]相关学者的研究成果,选用财政支出(tr),企业数量(com),教育水平(edu),产业结构(ind)作为控制变量,对乡村振兴的影响因素进行全面分析。具体如下:

(1) 财政支出(tr):用一般公共预算支出占地方GDP的比重(%)来衡量。财政支出是国家用来宏观调控的重要工具,合理运用财政支出可以提高资源配置效率,弥补市场不足,促进经济活动正外部性。政府的财政支出是影响乡村振兴不可忽视的因素。

(2) 企业数量(com):用私营企业工商注册登记户数(万户)来衡量。企业数量的多少直接影响农民的就业机会,进而影响农民的收入水平,但也可能导致乡村劳动力的流失。

(3) 教育水平(edu):用每十万人口高等学校平均在校生数量(人)来衡量。教育是经济增长的重要源泉,虽然在国家政策调整下受教育程度在不断提升,但是农村教育资源水平仍然不及城市。

(4) 产业结构(ind):用第二、第三产业的增加值占地方GDP的比重(%)来衡量。产业结构升级可以有效刻画地区经济发展的潜力,它是一个由第一产业为主导产业转向以第三产业为主导产业的过程,第三产业在国民经济体系中所占的比重越大,经济效益就越大。

(5) 金融发展水平(lnfin):用金融业增加额(亿元)取对数来衡量^[72]。金

融科技依靠先进技术，可以打破时空限制、减少成本、提高效率，对于乡村振兴有着十分重要的作用。

选取 2008—2020 年黄河流域地区 9 个省份的面板数据作为样本空间。上述指标的原始数据来源于中经网、国泰安、EPS 数据库及《中国统计年鉴》。由于数据的可得性，部分缺少数据，运用线性插值法进行填补，并对相关数据进行了 1% 水平的缩尾处理。

5.2 相关性检验

表 5.1 各变量相关性

	rural	dige	tr	com	edu	ind
rural	1					
dige	0.806***	1				
tr	-0.547***	-0.412***	1			
com	0.764***	0.936***	-0.480***	1		
edu	0.419***	0.516***	-0.538***	0.442***	1	
ind	0.040	0.227**	-0.140	0.241***	0.437***	1

注：*、**和***分别表示在 10%、5%和 1%的置信水平上显著

由上表 5.1 可知，被解释变量乡村振兴发展水平与核心解释变量数字经济发展水平之间的相关指数为 80.6%，且在 1%的置信水平上显著，说明具有很好的相关性。此外，除了产业结构与乡村振兴发展水平、政府支出之间相关性不显著，其他各个变量之间皆具有较好的相关性。

5.3 描述性统计

对各个变量进行描述性统计，结果如表 5.2 所示。

表 5.2 变量描述性统计

Variable	Mean	Std. Dev.	Min	Max
rural	0.4922	0.1663	0.1983	0.8146
dige	0.2871	0.1454	0.1312	0.7998
tr	0.3075	0.1532	0.1110	0.7530
com	47.2150	59.2682	1.260	335.58
edu	2248.915	612.7631	1080	3812
ind	89.8444	2.4650	84.8000	95.1400
lnfin	6.370	1.109	3.698	8.337

由上表 5.2 可知, 从被解释变量来看, 乡村振兴水平平均值为 0.492, 最小值为 0.198, 最大值为 0.815, 表明黄河流域各地区乡村振兴水平相差较大, 部分地区仍未达到平均水平; 从核心解释变量来看, 数字经济均值为 0.287, 最小值为 0.131, 最大值为 0.800, 意味着黄河流域各地区数字经济发展同样有较大差距; 从中介变量来看, 金融发展最小值为 3.698, 最大值为 8.337, 均值为 6.370, 标准差达到了 1.109, 说明黄河流域各地区金融发展极度不均; 从控制变量来看, 财政支出最小值为 0.111, 最大值为 0.7530, 表明黄河流域 9 省区政府之间行为差异较大。教育水平标准差为 612.7631, 最小值为 1080, 最大值为 3812, 可以看出, 黄河流域各省区之间教育水平之间存在着较大的差距, 分地区分布不太均衡。企业数量最大值和最小值之间相差 334, 差距较大。产业结构均值为 89.844, 最大值和最小值之间相差不大, 且标准差较小, 说明黄河流域各省(区)之间产业结构相差不大, 数据较为平稳。总体来说, 所选样本具有一定的代表性。

5.4 平稳性检验

在进行面板数据分析之前, 为了避免伪回归, 对各变量进行平稳性检验, 单位根检验是平稳性检验的一种常用方法。本文选用 LLC 检验、IPS 检验和 Fisher-ADF 检验, 若拒绝原假设, 说明不存在单位根, 数据是平稳的, 否则不平稳, 则需进一步进行协整检验。结果报告如表 5.3 所示:

表 5.3 单位根检验结果

变量	LLC	IPS	Fisher-ADF	是否平稳
rural	-1.9179**	1.4714	12.7282	否
Δ rural	-5.8825***	-3.9588***	15.7657	是
dige	1.7671	4.3782	0.9436	否
Δ dige	-3.9090***	-3.38868***	1.7306	是
tr	-5.7170***	-0.8674	20.0856	否
Δ tr	-3.5176***	-3.7326***	104.2198***	是
com	-2.3270***	3.5263	4.9964	否
Δ com	-2.7443***	-2.7357***	4.6136	是
edu	-3.0023***	0.3661	12.7867	否
Δ edu	-2.7243***	-2.6035***	29.2643**	是
ind	-7.9815***	-0.7985	24.7849	否
Δ ind	-5.3417***	-4.45388***	23.1556	是
lnfin	-6.4569***	-1.3108*	16.4956	是
Δ lnfin	-9.2787***	-3.9267***	67.1817***	是

注：*、**和***分别表示在 10%、5%和 1%的置信水平上显著， Δ 表示该变量的一阶差分

当至少两种结果显著时，代表该变量是平稳的。tr 和 edu 只在 LLC 的检验下显著拒绝原假设，不平稳，经过一阶差分后，在三种方式下均在 1%的水平上显著拒绝原假设。LLC 和 IPS 的检验表明， Δ rural、 Δ dige、 Δ com 和 Δ ind 均在两种检验方式下，显著拒绝原假设，只有 lnfin 变量在 LLC 和 IPS 的检验下，显著拒绝原假设，一阶差分后， Δ lnfin 在三种方式下均在 1%的水平上显著拒绝原假设。综上，各变量均为一阶单整序列。

5.5 协整检验

为了进一步确定数字经济和乡村振兴等变量间是否存在长期稳定的关系，需要进行协整检验，本文采用 kao 和 Pedroni 两种方式进一步检验变量间的协整关系。表 5.4 显示样本在 kao 和 Pedroni 的检验下，均显著拒绝了原假设，因此证明变量间存在长期稳定的均衡关系。

表 5.4 协整检验结果

	kao	Pedroni
Modified Dickey-Fuller t/ Phillips-Perron t	-0.3059	4.6195***
Dickey-Fuller t/Phillips-Perron t	-1.5424*	-8.2128***
Augmented Dickey-Fuller t	-3.0177***	-10.3846***

注：*、**和***分别表示在 10%、5%和 1%的置信水平上显著

从单位根检验和协整检验结果来看，尽管各个变量序列不平稳，但均服从一阶单整，且各个变量间存在长期稳定的均衡关系，因此，可以排除采用以上变量建立模型会出现伪回归问题，回归结果有效。

5.6 模型设定

在面板数据分析之前，需要对模型进行选择，本文使用了 F 检验、LM 检验和 Hausman 检验，结果如下表 5.5 所示。

表 5.5 F 检验、LM 检验和 Hausman 检验结果

总体样本			
	F 检验	LM 检验	Hausman 检验
统计值	31.02	27.42	301.93
P 值	0.000	0.000	0.000

F 检验强烈拒绝原假设，表明应该选择固定效应模型，LM 检验强烈拒绝原假设，认为应该选择随机效应模型，Hausman 检验强烈拒绝原假设，即固定效应模型优于随机效应模型。综上，本文选用固定效应模型进行回归分析。

(1) 为了检验黄河流域数字经济对乡村振兴的直接影响，构建以下模型：

$$Rural_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Dige_{it} + \alpha Con_{it} + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中， i 和 t 分别代表省份和时间， $Rural_{it}$ 表示第 i 个地区在 t 时期的乡村振兴发展水平， $Dige_{it}$ 表示第 i 个地区在 t 时期的数字经济发展水平， Con_{it} 表示影响乡村振兴水平的其他控制变量合集，由财政支出 (tr)、企业数量 (com)、教育水平 (edu) 和产业结构 (ind) 组成， μ_i 表示个体固定效应， ε_{it} 表示随机扰动项。

表 5.6 黄河流域数字经济对乡村振兴的影响估计结果

变量	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5
dige	0.7156*** (13.12)	0.6612*** (12.80)	0.9610*** (7.51)	0.5119*** (3.65)	0.4272*** (3.22)
tr		0.6280*** (4.50)	0.5989*** (4.38)	0.3873*** (3.05)	0.4527*** (3.78)
com			-0.0009** (-2.55)	-0.0006** (-2.07)	-0.0007** (-2.49)
edu				0.0002*** (5.46)	0.0002*** (4.49)
ind					0.0246*** (4.00)
_cons	0.2868*** (17.06)	0.1093** (2.58)	0.0732* (1.68)	-0.1638*** (-2.82)	-2.2796*** (-4.29)
state	YES	YES	YES	YES	YES
N	819	819	819	819	819
R ²	0.6167	0.6781	0.6969	0.7645	0.7961

注：*、**和***分别表示在 10%、5%和 1%的置信水平上显著，括号内为 t 统计值

表 5.6 中的模型 1 考察在未加入控制变量之前数字经济对乡村振兴的影响，结果表明，数字经济回归系数为 0.7156，且在 1%的置信水平上显著，表明数字经济能够显著推动乡村振兴，验证假说 H_0 。模型 2 至模型 5 将控制变量逐一纳入回归，结果依旧十分显著：模型 5 中，数字经济的估计系数为 0.4272，小于模型 1 中的回归系数，说明在不考虑控制变量的前提下单独分析数字经济对乡村振兴的影响，会夸大数字经济的驱动效应。

且由上表 5.6 可知，财政支出（tr）、教育水平（edu）和产业结构（ind）的回归系数分别为 0.4527、0.0002 和 0.0246，均在 1%的置信水平上显著，即均正向影响黄河流域 9 省（区）的乡村振兴。政府的财政支出越多，其中的涉农支出就可能越多，给农户的优惠补贴就越多，从而促进乡村发展；教育水平的发展，带来的是社会上大学生数量的显著增多，一部分大学生会选择回到乡村，带动乡

村发展；农民收入与产业结构关系密切，劳动密集型产业可以带动农民就业，从而增加农民收入，促进乡村振兴，这三个变量中政府的财政支出水平对乡村振兴的影响最大。企业数量（com）的回归系数为负，说明企业数量的增加并不能推进乡村振兴，一方面可能是企业主要分布在城市，虽能增加农民的就业机会，但也在一定程度上造成了乡村劳动力的流失，从而抑制乡村的发展，另一方面可能是企业排放的污染物，对乡村的生态环境造成了污染，不利于乡村生态的振兴。

(2) 为了检验黄河流域数字经济对乡村振兴的间接影响，以金融发展作为中介变量，构建如下模型：

$$lnfin_{it} = \beta_0 + \beta_1 Dige_{it} + \beta Con_{it} + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

$$Rural_{it} = \gamma_0 + \gamma_1 Dige_{it} + \gamma_2 lnfin_{it} + \gamma Con_{it} + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

其中， $lnfin_{it}$ 表示金融发展水平，用金融业的增加额来表示，式(2)代表数字经济 $Dige_{it}$ 对中介变量 $lnfin_{it}$ 的检验，式(3)代表数字经济 $Dige_{it}$ 和中介变量 $lnfin_{it}$ 对乡村振兴 $Rural_{it}$ 的检验。

本文参考 Baron 等^[73]和温忠麟等^[74]的做法进行中介效应检验：首先对式(1)中的进行检验，若 α_1 显著不为0，则可进行下一步；然后对式(2)进行检验，若 β_1 显著不为0，则表明数字经济发展促进了金融水平的发展；最后，对式(3)进行回归，若 γ_2 显著不为0，则说明金融发展在数字经济促进乡村振兴的过程中发挥了中介效应，若 γ_1 不显著，则是完全中介。

5.7 中介效应回归分析

表 5.7 基于金融发展的中介效应的模型

变量	Rural (模型 5)	Lnfin (模型 6)	Rural (模型 7)
dige	0.4272*** (3.22)	1.4297** (2.03)	0.2188** (2.53)
tr	0.4527*** (3.78)	4.1553*** (6.54)	-0.1527* (-1.68)
com	-0.0007** (-2.49)	-0.0043*** (-2.85)	-0.0001 (-0.43)
edu	0.0002*** (4.49)	0.0012*** (6.79)	-0.00003 (-0.98)
ind	0.0246*** (4.00)	0.1772*** (5.45)	-0.0013 (-0.28)
Lnfin			0.1457*** (12.27)
_cons	2.2796*** (-4.29)	-13.7238*** (-4.87)	-0.2800 (-0.74)
state	YSE	YSE	YSE
N	819	819	819
R ²	0.7961	0.8470	0.9177

注：*、**和***分别表示在 10%、5%和 1%的置信水平上显著，括号内为 t 统计值

对上表 5.7 的回归结果展开分析：

模型 5 的回归结果表明数字经济显著正面促进乡村振兴，模型 6 的回归结果说明了数字经济正向促进金融发展的显著效应，模型 7 的回归结果则同时说明了数字经济和金融水平的发展对乡村振兴所起到的明显的正向推动作用，且在模型 5 的回归结果中数字经济的系数为 0.4272，在模型 7 的回归结果中系数为 0.2188，比前者要低，且 γ_1 显著不为 0，说明金融水平的发展在数字经济推动乡村振兴的

过程中起到了部分中介的作用，从而验证了假说H₁。可见，数字经济不仅能直接推动乡村振兴发展，还可以通过促进金融发展进而间接推动乡村振兴。

5.8 Bootstrap 检验

为了探究金融水平的发展对黄河流域数字经济推动乡村振兴究竟起到了多大的中介效应，本文选用固定效应的 Bootstrap 法进行检验，抽样次数设定为 1000，结果如下表 5.8 所示。bs1 表示间接效应，bs2 表示直接效应，数字经济对乡村振兴的总效应包括直接效应 0.2188 加上间接效应 0.2083，总效应为 0.4271，间接效应占比 48.8%，且 95%的置信区间均不包含 0，一方面说明间接效应显著，另一方面说明金融水平的发展起到了部分中介的作用，与前文检验分析一致，结果准确可靠，较为稳健。

表 5.8 Bootstrap 结果

	Coef	Bias	Std. Err.	95%的置信区间	
bs1	0.20831676	0.0382218	0.15590575	[0.0375589	0.669556] (P)
				[0.0313651	0.6386856] (BC)
bs2	0.21883205	0.0223747	0.09461745	[0.1202813	0.4668049] (P)
				[0.1102257	0.4077879] (BC)

注：P 表示为百分比的置信区间；BC:表示为偏数矫正过的置信区间。

5.9 稳健性检验

为了探究在其他情况下本文的研究结果是否准确，将进一步进行稳健性检验。自党的十八大以来，党中央高度重视发展数字经济，将其上升为国家战略，于是，本文通过改变样本周期，采用 2013—2020 年的数据对研究结果进行稳健性检验。同时，前文实证检验的过程中可能因存在遗漏变量或反向因果关系而导致内生性问题，故将滞后一期的解释变量作为工具变量进行稳健性检验^[75]，结果如下表 5.9 所示。

表 5.9 稳健性检验结果

变量	Rural	Lnfin	Rural	Rural	Lnfin	Rural
	更换年度区间			滞后一期		
dige	0.3236*** (2.70)	1.0957** (2.03)	0.1142* (1.80)			
L.dige				0.6725*** (4.16)	2.5768*** (2.91)	0.3110*** (2.86)
tr	0.3634 (1.52)	1.2731 (1.18)	0.1201 (0.97)	0.6339*** (4.09)	4.8602*** (5.73)	-0.0480 (-0.41)
com	-0.0005 (-1.61)	-0.0017 (-1.19)	-0.0002 (-1.13)	-0.0011*** (-3.74)	-0.0064*** (-3.92)	-0.0002 (-1.06)
edu	0.0001** (2.59)	0.0005** (2.49)	0.00002 (0.83)	0.0001*** (3.42)	0.0011*** (5.28)	-0.00002 (-0.87)
ind	0.0252*** (3.12)	0.1469*** (4.05)	-0.0029 (-0.62)	0.0315*** (5.07)	0.2101*** (6.18)	0.0020 (0.43)
Lnfin			0.1911*** (12.79)			0.1403*** (11.56)
_cons	-2.1960*** (-2.75)	-8.3883** (-2.33)	-0.5931 (-1.38)	-2.9419*** (-5.37)	16.7710*** (-5.59)	-0.5889 (-1.45)
state	YES	YES	YES	YES	YES	YES
N	504	504	504	819	819	819
R ²	0.6325	0.6418	0.9050	0.7930	0.8183	0.9151

注：*、**和***分别表示在 10%、5%和 1%的置信水平上显著，括号内为 t 统计值

由上表 5.9 可知，核心解释变量数字经济发展水平的方向和显著性没有发生明显变化，且中介效应依然显著，再一次说明了数字经济可以通过金融水平的发展这一间接路径推动乡村振兴，即说明本文模型的估计结果较为稳健和可靠。

5.10 异质性分析

本文的异质性分析考察了在不同情况下数字经济发展推动乡村振兴的效果是否存在差异性,从而进一步了解数字经济发展与乡村振兴的关系。考虑到黄河流域横跨我国东部、中部和西部,不同区域的数字经济与乡村振兴发展水平存在差异性,于是参考《黄河年鉴》中提出的“自内蒙古托克托县河口镇至河南荥阳桃花峪为黄河中游,自桃花峪以下至入海口为黄河下游”的划分标准,并考虑行政区划完整性,将青海、四川、甘肃、宁夏、内蒙古划为黄河上游,陕西、山西、河南、山东划为黄河中下游,分区域进行异质性回归,探究数字经济在黄河上中下游不同区域对乡村振兴的影响,对部分数据进行了5%水平上的缩尾处理。结果如下表5.10所示:

表 5.10 异质性分析

变量	Rural	Lnfin	Rural	Rural	Lnfin	Rural
	上游			中下游		
dige	1.9279*** (5.32)	7.7006*** (3.88)	1.2144*** (3.41)	0.9383*** (5.89)	5.6017*** (5.56)	0.1637 (1.61)
tr	0.1104 (0.96)	2.5297*** (4.02)	-0.1240 (-1.09)	1.8498*** (6.71)	12.3642*** (7.08)	0.1400 (0.71)
com	-0.0016** (-2.34)	-0.0108*** (-2.92)	-0.0006 (-0.92)	-0.0012*** (-4.26)	-0.0087*** (-4.96)	0.00002 (0.14)
edu	0.0001 (1.33)	0.0010*** (4.35)	-0.00004 (-0.87)	-0.00004 (-1.04)	-0.0002 (-0.79)	-0.00001 (-0.72)
ind	0.0110 (1.57)	0.1202*** (3.15)	-0.0001 (-0.02)	0.0135** (2.26)	0.1442*** (3.81)	-0.0065* (-1.91)
Lnfin			0.0927*** (4.32)			0.1383*** (11.76)
_cons	-1.0975* (-1.81)	-9.2623*** (-2.78)	-0.2394 (-0.42)	-1.1653** (-2.24)	-9.3548*** (-2.84)	0.1283 (0.46)
state	YES	YES	YES	YES	YES	YES

N	455	455	455	364	364	364
R^2	0.8844	0.9052	0.9141	0.9216	0.9191	0.9817

注：*、**和***分别表示在 10%、5%和 1%的置信水平上显著，括号内为 t 统计值

由上表 5.10 可知，数字经济对黄河上游和中下游地区的乡村振兴具有显著促进作用。具体来看，在未加入中介变量之前，上游地区数字经济对乡村振兴的回归系数为 1.9279，而中下游地区则为 0.9383，均在 1%的水平上显著，可见，黄河上游地区数字经济对乡村振兴的驱动作用远远大于中下游地区，差距明显。究其原因，一方面因为中下游地区数字经济起步较早，基础设施相对完善，乡村经济和社会发展水平较高，很早就从中获益，故数字经济的边际效益相对有限；另一方面上游地区数字化水平较差，基础设施和乡村发展相对落后，再加上又享有更多的优惠政策与财政税费补贴，故而能够更多地从数字经济的发展中获益。加入中介变量后，上游和中下游地区的中介效应均在 1%的水平上显著，但中下游地区数字经济对乡村振兴的回归系数并不显著，这说明金融发展水平在上游地区充当的是部分中介，在中下游地区却是完全中介，即在中下游地区数字经济对乡村振兴的直接效应为零，完全通过中介变量起作用，与上游地区差异较大，从而验证了假说 H_2 。

6 黄河流域数字经济对乡村振兴的空间溢出效应分析

地理学第一定律指出，地理事物或属性在空间分布上相互依赖。空间溢出效应最早是由 Anselin^[76] 提出的，空间数据的观察值与空间单元间的联系有关，这种特征称为空间效应，具体表现为空间依赖性和空间异质性，而空间溢出是产生空间效应的原因之一。随着地区经济发展的联动性不断增强，相邻地区的数字经济发展水平也会影响本地区的乡村振兴发展。基于此，本章利用 2008—2020 年黄河流域 9 省（区）的相关数据，构建空间杜宾模型，实证分析黄河流域数字经济对乡村振兴的空间溢出效应，以探究数字经济对相邻区域乡村振兴的影响作用。

6.1 空间权重矩阵的构建

在进行空间自分析之前，首先要构建权重矩阵。空间权重矩阵主要分为以下四种：

（1）邻接距离空间权重矩阵

也叫 0-1 邻接空间权重矩阵，该矩阵以空间地理是否相邻作为判断依据，认为有共同边界的两个区域才存在空间关联，否则，则无关联。

$$W_1 = \begin{cases} 1, & \text{区域 } i \text{ 与区域 } j \text{ 相邻时} \\ 0, & \text{区域 } i \text{ 与区域 } j \text{ 不相邻时} \\ 1, & i = j \text{ 时} \end{cases}$$

（2）地理距离空间权重矩阵

该矩阵以区域间的地理距离作为判定依据，衡量标准大多是地区之间经济中心的距离倒数或者距离平方的倒数。

$$W_2 = \begin{cases} \frac{1}{d_{ij}}, & i \neq j \\ 0, & i = j \end{cases}$$

（3）经济距离空间权重矩阵

该矩阵是以区域间的经济发展水平构建的矩阵，经济距离也就是指两个区域之间的经济差距，是两个区域之间经济发展水平（GDP）差距绝对值的倒数。

$$W_3 = \begin{cases} \frac{1}{\bar{y}_i - \bar{y}_j}, & i \neq j \\ 0, & i = j \end{cases}$$

(4) 经济地理嵌套矩阵

该矩阵在地理距离中加入了经济变量，从经济社会角度来衡量区域间的距离。

$$W_4 = \begin{cases} W_{ij} * \text{diag}\left(\frac{\bar{y}_1}{\bar{y}} \frac{\bar{y}_2}{\bar{y}} \dots \frac{\bar{y}_n}{\bar{y}}\right), & i \neq j \\ 0, & i = j \end{cases}$$

其中， W_{ij} 为地理距离权重矩阵， $\text{diag}(\dots)$ 为对角矩阵， \bar{y}_n 为某一个地区在样本期间内的人均 GDP 均值， \bar{y} 为所有地区在样本期间内的人均 GDP 均值。

6.2 Moran's I 空间自相关检验

在引入空间计量模型之前，需要判断被解释变量和解释变量是否存在空间相关性。本文分别采用全局和局部 Moran's I 检验黄河流域数字经济指数和乡村振兴指数的空间自相关性和相关程度。莫兰指数的取值介于-1 和 1 之间，大于 0 表示正自相关，即高值与高值相邻、低值与低值相邻；小于 0 表示负自相关，即高值与低值相邻。若莫兰指数接近于 0，则表明空间分布是随机的，不存在空间自相关。全局莫兰指数计算公式如下：

$$\text{Moran's I} = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{s^2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij}}$$

局部莫兰指数用来度量与检验全局空间中特定区域的集聚程度，即用于描述观测值在研究区域内的空间位置以及与邻近区域的离散程度。在局部莫兰指数大于 0 时，说明该地区和相邻地区单元观测值属性相似度较高，即高高或者低低集聚，否则为不相似，为高低或者低高集聚。公式如下：

$$\text{Local Moran's I} = \frac{x_i - \bar{x}}{s^2} \sum_{i \neq j} W_{ij} (x_j - \bar{x})$$

式中： x_i 和 x_j 分别表示地区 i 和地区 j 的数字经济指数或乡村振兴指数， $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$ ， $s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$ ， n 为研究地区总数量， W_{ij} 是空间权重矩阵（进行了标准

化处理)。

(1) 全局空间自相关检验

本文选用邻接距离空间权重矩阵对黄河流域数字经济和乡村振兴指数进行空间相关性分析。结果如下：

表 6.1 黄河流域数字经济与乡村振兴空间相关性分析

年份	数字经济		乡村振兴	
	Moran' s I	Z 值	Moran' s I	Z 值
2008	0.434 ^{***}	3.683	0.523 ^{***}	3.709
2009	0.346 ^{***}	2.859	0.510 ^{***}	3.631
2010	0.414 ^{***}	3.507	0.490 ^{***}	3.487
2011	0.338 ^{***}	3.042	0.429 ^{***}	3.102
2012	0.324 ^{***}	2.880	0.430 ^{***}	3.123
2013	0.384 ^{***}	3.216	0.383 ^{***}	2.835
2014	0.408 ^{***}	3.421	0.380 ^{***}	2.817
2015	0.446 ^{***}	3.634	0.316 ^{***}	2.437
2016	0.456 ^{***}	3.655	0.267 ^{**}	2.147
2017	0.455 ^{***}	3.561	0.250 ^{**}	2.057
2018	0.455 ^{***}	3.391	0.282 ^{**}	2.252
2019	0.412 ^{***}	3.043	0.276 ^{**}	2.217
2020	0.396 ^{***}	2.897	0.281 ^{**}	2.234

注：*、**、***分别表示在 1%、5%、10%的置信水平上显著

从检验结果可以看出,黄河流域 9 省(区)的数字经济和乡村振兴的 Moran' s I 指数均为正,且均通过了 1%的显著性检验,拒绝了无空间自相关的原假设,表明黄河流域 9 省(区)之间的数字经济和乡村振兴分布并非完全随机,而是以地理位置的关联表现出显著的空间正相关性,即 2008—2020 年黄河流域 9 省(区)的数字经济和乡村振兴均具有显著的空间集聚性,因此,从空间维度来考察数字经济和乡村振兴之间的关系很有必要。

(2) 局部空间自相关检验

全局空间自相关检验表明，在全局上黄河流域 9 省（区）的数字经济和乡村振兴表现出显著的空间正相关，但未能表现出局部的空间集聚特征，因此需要进一步对 9 省（区）进行局部空间自相关（Local Spatial Autocorrelation）检验，本文采用莫兰散点图进行分析。选取样本初期的 2008 年和样本末期的 2020 年进行局部空间自相关检验，具体结果如下图所示：

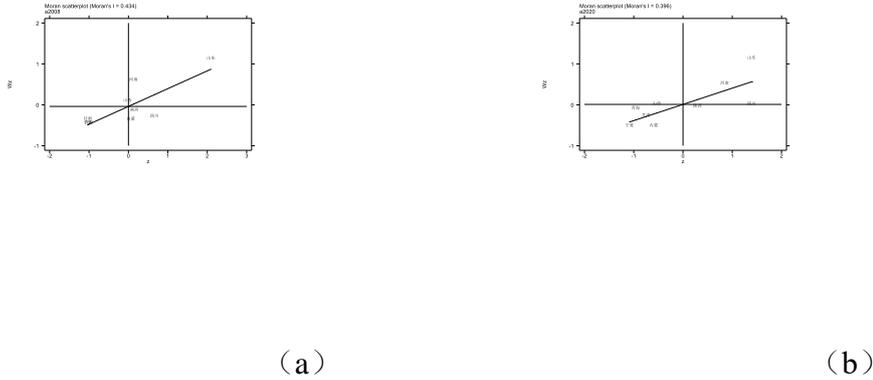


图 6.1 2008 年 (a) 和 2020 年 (b) 数字经济的局部 Moran' s I 散点图

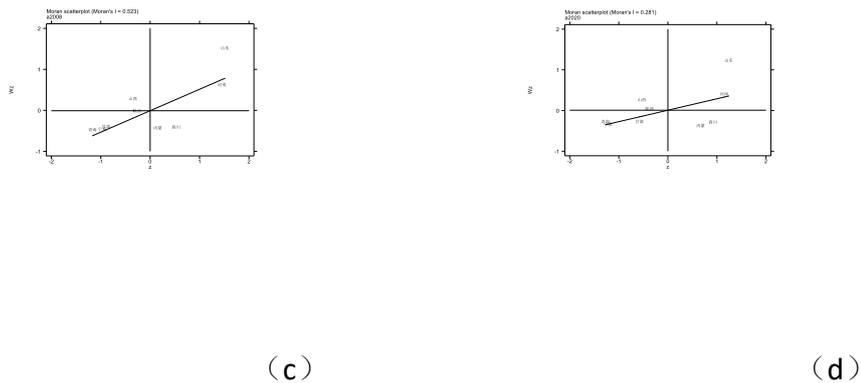


图 6.2 2008 年 (c) 和 2020 年 (d) 乡村振兴的局部 Moran' s I 散点图

根据黄河流域各省份在莫兰散点图中的象限分布将其分为四种类型：高高型、低高型、低低型和高低型。由上图可知，黄河流域各省域大部分落于第一和第三象限，说明变量存在正的空间相关性，也即黄河流域数字经济和乡村振兴水平有着较为明显的空间集聚性特征，总体上其集聚演化模式呈现由“低低型”向“高高型”演化的趋势。

为了探究其集聚现象的具体情况，下面进行详细分析：在反映各省域数字经济和乡村振兴的莫兰散点图中，河南和山东分布在第一象限，这些地区具有一定的地理优势和政策支持，不仅自身的水平高，还会受到周围同样水平较高地区的

牵引，从而形成“高高型”集聚的发展态势；山西分布在第二象限，说明其虽邻接水平较高的地区，但自身缺乏吸收能力，未能形成良好的集聚态势；青海、甘肃和宁夏分布在第三象限，这些地区与周边地区的水平均较低，形成了“低低型”的集聚“洼地”；四川和内蒙古的乡村振兴水平分布在第四象限，意味着其自身水平较高，但难以对周边地区形成辐射，表现出“高低型”集聚。由此可以看出，2008—2020年间黄河流域各地区在象限的分布并没有太大变化，因而说明黄河流域各地区数字经济和乡村振兴发展呈现稳定的空间正相关关系。

6.3 空间计量模型的选择

由上文可知，黄河流域9省（区）的数字经济和乡村振兴指数具有较强的空间特征，有显著的空间相关性，基于此，本文将采用空间计量模型对黄河流域9省（区）数字经济对乡村振兴的影响效应进行空间计量检验。

（1）空间面板模型

空间面板模型一般分为三种：空间滞后模型（SAR）、空间误差模型（SEM）和空间杜宾模型（SDM）。空间杜宾模型的一般表达式如下：

$$Y = \rho WY + X\beta_1 + WX\beta_2 + \varepsilon, \quad \varepsilon \sim (0, \sigma^2 I_n),$$

当 β_2 为0时，即为空间滞后模型，它可以有效评估相邻单元之间的空间溢出效应。如下：

$$Y = \rho WY + X\beta + \varepsilon, \quad \varepsilon \sim (0, \sigma^2 I_n)$$

当 $\rho=0$ 且 $\beta_2=0$ 时，即为空间误差模型，它可以评估相邻区域之间解释变量的变化对被解释变量的影响程度。如下：

$$Y = X\beta + \mu, \quad \mu = \lambda W\mu + \varepsilon, \quad \varepsilon \sim (0, \sigma^2 I_n)$$

（2）空间计量模型的选择与检验

本文借鉴 Elhorst^[77]对空间计量模型的检验方法，采用 LM 检验选择非空间计量模型还是空间计量模型，进一步使用 LR 检验和 Wald 检验空间杜宾模型是否会退化为空间滞后模型和空间误差模型，最后，在 SDM 模型的基础上进行 Hausman 检验，判断模型是采用固定效应还是随机效应。结果如表 6.2 所示：

表 6.2 检验结果

检验	统计值	P 值
Moran's I	9.097	0.000
LM-error	72.238	0.000
R-LM-error	1.937	0.164
LM-lag	84.502	0.000
R-LM-lag	14.201	0.000
LR test for SEM	43.51	0.000
LR test for SLM	23.87	0.0002
Wald test for SEM	94.60	0.000
Wald test for SLM	220.72	0.000
Hausman test	85.29	0.000

由上表 6.2 可知，①除了 R-LM-error，LM 检验均在 1% 显著水平上拒绝了原假设，说明三种空间计量模型均可采用。②LR 检验和 Wald 检验均在 1% 的显著水平下拒绝了 SDM 模型会退化为 SAR 模型和 SEM 模型的原假设，故选择 SDM 模型。③根据 Hausman 检验结果，选择固定效应模型。综上所述，本文选择空间杜宾的固定效应模型来探究黄河流域数字经济发展水平对乡村振兴的影响，并参考 SEM 和 SAR 模型分析的结果。SEM 和 SAR 模型经 Hausman 检验发现，均采用固定效应更为合适。

空间杜宾模型（SDM）的具体回归方程如下：

$$Rural_{it} = \beta_0 + \rho W * Rural_{it} + \beta_1 Dige_{it} + \rho_1 W * Dige_{it} + \beta_2 X_{it} + \mu_i + \varepsilon$$

其中，W 代表空间权重矩阵， $W * Rural_{it}$ 代表各地区乡村振兴发展水平的空间滞后项， ρ 为空间自回归系数，表示各地区之间乡村振兴发展的空间自相关性， $W * Dige_{it}$ 代表各地区数字经济的空间滞后项， X_{it} 代表各控制变量的合集， μ_i 表示个体固定效应， ε_{it} 表示随机扰动项。

6.4 空间计量实证分析

6.4.1 空间计量回归结果

表 6.3 模型估计结果

	SEM	SAR	SDM
dige	0.0988 (1.23)	0.2121*** (3.53)	0.2042*** (3.28)
tr	0.0238 (0.30)	0.0812 (1.42)	0.0845 (1.45)
com	0.0005** (1.98)	-0.0003** (-2.04)	-0.0003** (-2.00)
edu	-5.31e-06 (-0.25)	0.00001 (0.71)	8.89e-06 (0.51)
ind	0.0030 (0.85)	0.0063** (2.16)	0.0068** (2.21)
W*dige			0.0554 0.62
lambda	0.8979*** (42.87)		
Rho		0.7497*** (18.38)	0.7272*** (12.90)
Log-L	234.0049	243.8266	244.0273
sigma2_e	0.0004***	0.0005***	0.0005***
R-squared	0.5433	0.8965	0.8960
State	YES	YES	YES
Hausman test	49.32***	36.09***	85.29***

注：*、**、***分别表示在 1%、5%、10%的置信水平上显著

由上表 6.3 可知，SEM 模型的空间滞后项系数显著为正，说明本区域的乡村

振兴水平受到邻近区域因素的影响,即区域乡村振兴驱动机制存在空间溢出效应。SAR 模型和 SDM 模型的空间滞后项系数均在 1%的显著性水平上显著,空间效应显著为正,说明区域乡村振兴的发展具有明显的空间依赖性,即乡村振兴发展水平较高的地区发挥了示范与扩散作用,邻近地区在乡村振兴的进程中相互模仿与借鉴,区域融合进一步加强,从而推动了乡村振兴进程。且在 SDM 模型中,数字经济的系数显著为正,且在 1%的显著性水平下通过假设检验,表明本地区的数字经济发展水平越高,本地区的乡村振兴水平越高;数字经济发展水平的空间滞后项系数为正值,表明数字经济发展水平具有正向的空间溢出效应,但并没有通过显著性检验。

空间杜宾模型虽然解释了各区域之间的空间经济相关性,但其参数估计结果并不能直接反映直接作用和空间溢出效应真实作用效果(Fischer 和 Getis, 2010)^[78],于是参考 Le Sage 等^[79]提出的偏微分方法,将乡村振兴的影响系数分解为直接效应、间接效应以及总效应,进一步进行后续分析。

表 6.4 空间杜宾模型的空间效应分解

变量	直接效应	间接效应	总效应
dige	0.3532*** (3.73)	0.5907** (2.56)	0.9439*** (3.05)
tr	0.1214 (1.59)	0.1719 (1.46)	0.2934 (1.53)
com	-0.0005** (-2.08)	-0.0007** (-2.13)	-0.0011** (-2.16)
edu	0.00002 (0.56)	0.00002 (0.53)	0.00004 (0.55)
ind	0.0093* (1.77)	0.0130* (1.73)	0.0223* (1.77)

注: *、**、***分别表示在 1%、5%、10%的置信水平上显著

由上表 6.4 可知,数字经济发展水平的总效应系数为 0.9439,且在 1%的显著水平上显著,说明本区域数字经济发展程度每增加 1%,将促进本区域乡村振

兴发展总体上升 0.9439%；直接效应系数为 0.3532，且通过了 1% 的显著性检验，说明数字经济发展对本区域的乡村振兴发展存在正向影响，本区域数字经济发展程度每增加 1%，将促进本区域乡村振兴发展上升 0.3532%；间接效应系数为 0.5907，在 5% 的显著水平上显著，表明本区域数字经济发展程度增加 1%，将促进邻近地区的乡村振兴发展上升 0.5907%。从总效应上分析，直接效应占 37.42%，间接效应占 62.58%，说明数字经济对乡村振兴的空间溢出效应显著。由此可见，若忽略空间因素的影响，则会低估数字经济促进乡村振兴的作用效果，再次证明了对其进行空间计量检验的正确性。

控制变量中，企业数量（com）直接、间接效应的回归系数为负，且通过了 5% 的显著性检验，表明企业数量的增多并不能带动本地乡村发展，还会抑制邻近地区的乡村发展，可能是因为企业数量较多的地区集聚而产生了“虹吸效应”，吸引了乡村劳动力向这些地区转移，进而减缓邻近地区的乡村发展；产业结构（ind）的直接、间接效应回归系数均为正，且通过了 1% 的显著性检验，说明产业结构的升级会推动本地和邻近地区的乡村振兴。政府的财政支出（tr）和教育水平（edu）的回归系数均为正，表明财政支出的增加和教育水平的提升均会促进乡村振兴，但并不显著。

6.4.2 稳健性检验

由上文分析结果可知，黄河流域数字经济对乡村振兴存在显著的促进作用，且存在正向空间溢出效应，为进一步验证结果的可靠性，对回归模型的稳健性进行检验。空间权重矩阵设定是空间计量的关键，将邻接地理空间权重矩阵替换为地理距离平方的倒数构建的空间矩阵进行再估计。

表 6.5 更换空间权重矩阵结果

变量	SDM	直接效应	间接效应	总效应
dige	0.2282*** (3.19)	0.3369*** (3.74)	0.9114*** (3.12)	1.2483*** (3.48)
tr	0.1076* (1.65)	0.1310* (1.82)	0.2525* (1.64)	0.3835* (1.72)
com	-0.0004*** (-2.58)	-0.0005*** (-2.73)	-0.0010** (-2.39)	-0.0014*** (-2.57)
edu	7.33e-06 (0.38)	0.00001 (0.40)	0.00002 (0.36)	0.00003 (0.38)
ind	0.0059* (0.0058)	0.0066 (1.32)	0.0125 (1.24)	0.0191 (1.28)
W*dige	0.0999 (1.17)			
rho	0.7312*** (12.72)			
sigma2_e	0.0006*** (7.22)			
R-squared	0.9081			

注：*、**、***分别表示在 1%、5%、10%的置信水平上显著

由上表 6.5 可知，空间自回归系数为正数，通过了 1%的显著性检验，数字经济发展水平的空间滞后项系数为正值，但并不显著。从控制变量来看，企业数量（com）指标的直接、间接和总效应估计系数均在 5%的显著性水平上显著，估计系数同样为负值。政府财政支出（tr）的回归系数都显著为正，说明其具有正向显著的空间溢出效应。教育水平（edu）和产业结构（ind）的直接、间接和总效应的系数均为正，表明其对本地和邻近地区的乡村振兴发展起到了正向促进作用，但并不显著。与邻接权重矩阵的估计结果相比，各变量的估计结果均未发生明显改变，说明估计结果具有较高的可靠性和较好的稳健性。

6.4.3 空间异质性分析

由于黄河流域各省域地理位置和资源禀赋存在较大差异,经济基础和数字经济发展水平也具有明显异质性,因此为具体研究黄河流域数字经济对乡村振兴影响的区域异质性特点,本文综合经济发展程度和区位因素,以经济发展程度为标准^[80],计算地区样本期内人均 GDP 的平均值,并以此为标准将黄河流域各省域划分为经济相对发达地区(内蒙古、山东、陕西、宁夏、河南)和经济相对落后地区(青海、四川、山西、甘肃)二组,分别构建固定效应的空间杜宾模型,并对结果进行分析,如下表 6.6 所示。

表 6.6 空间异质性分析结果

	经济相对发达地区	经济相对落后地区
dige	0.2471 (1.54)	-0.3204*** (-5.94)
tr	0.3687** (2.15)	0.0980*** (3.17)
com	-0.0009*** (-3.19)	0.0020*** (9.52)
edu	-0.00007** (-2.21)	0.00008*** (5.43)
ind	0.0090* (1.68)	0.0038* (1.78)
W*dige	0.4764** (2.14)	0.1674*** (2.56)
rho	0.5932*** (6.87)	0.5272*** (8.68)
直接效应	0.7426*** (3.87)	-0.3309*** (4.59)
间接效应	1.0588*** (2.87)	-0.0108 (-0.16)

总效应	1.8014*** (3.57)	-0.3417*** (-2.62)
-----	---------------------	-----------------------

注：*、**、***分别表示在 1%、5%、10%的置信水平上显著

由上表 6.6 可知，黄河流域经济相对发达地区的数字经济回归系数为正，但却并不显著；经济相对落后地区的数字经济系数在 1% 的显著性水平上显著为负，说明经济相对落后地区的数字经济发展对本地区的乡村振兴发展起抑制作用。经济相对发达、相对落后地区的数字经济空间滞后项系数均显著为正值，表明两地区的数字经济发展水平均具有正向的空间溢出效应；两地区的空间自回归系数为正值，且通过了 1% 的显著性检验，说明两地区的乡村振兴发展存在显著的空间相关性。

从分解效应上看，黄河流域经济相对发达地区数字经济的直接、间接及总效应均在 1% 的显著性水平上显著为正，间接效应占比 58.78%，可知经济相对发达地区数字经济对乡村振兴具有显著的正向空间溢出效应，可能的原因是经济相对发达地区本身的经济基础较好，数字经济发展较快，大量的资源、资本和技术人才都聚集在一起，由此产生的规模经济所带来的生产效率的提高显著促进了经济发达地区的乡村振兴，同时，经济相对发达地区有较高的技术承接能力，可以更好的转移技术与资源，因而能发挥出更强的空间溢出效应对周边地区进行辐射，以促进邻近地区的乡村振兴；经济相对落后地区数字经济的直接效应和总效应均显著为负，且间接效应的回归系数也为负值，但并不显著，说明经济相对落后地区的数字经济发展反而会抑制乡村的振兴，可能是因为：经济相对落后地区本身的经济基础较为薄弱，对数字经济方面再进行大量投资，引起资金短缺，在乡村的发展上没有更多的资金投入建设，反而不利于乡村的振兴，且经济不发达地区集聚可能会引起“虹吸效应”，造成负向空间溢出效应，但经济落后地区技术和交通的限制，相关生产要素流动困难，故而数字经济对乡村振兴的空间溢出效应不明显。综上所述可以看出，黄河流域经济相对发达与经济相对落后地区存在着较为显著的差异性。

7 研究结论与对策建议

7.1 研究结论

本文从黄河流域出发,对黄河流域数字经济和乡村振兴发展水平做了具体的描述性分析,从理论上详细分析了数字经济对乡村振兴的影响过程和作用机理,分别选取了不同指标测算了数字经济与乡村振兴指数,以金融发展作为中介变量,运用固定效应模型和空间溢出效应模型实证检验分析了黄河流域数字经济对乡村振兴的影响。综上分析,本文得出的主要结论如下:

第一,黄河流域各省(区)在2008—2020年间,数字经济和乡村振兴整体发展水平在不断提高,数字经济能显著促进乡村振兴的发展,能为乡村振兴注入新动能,数字经济每增长1%,乡村振兴增长0.4272%;此外,财政支出、企业数量、教育水平和产业结构也会影响乡村振兴的发展,其中财政支出的影响相对更强。

第二,金融发展在数字经济赋能乡村振兴的过程中起部分中介作用,在总效应中占比48.8%,金融发展的越好,数字经济的赋能作用越强,是促进乡村振兴的有效路径;将黄河流域分为上、中下游地区,数字经济对黄河上游地区乡村振兴的促进作用明显大于中下游地区,并且金融发展在上游地区充当的是部分中介作用,在中下游地区却是完全中介作用,存在明显的区域异质性。

第三,黄河流域各省(区)数字经济与乡村振兴均存在显著的正向空间相关性,数字经济对乡村振兴发展有显著的空间溢出效应,数字经济不仅推动本地乡村振兴的发展,同时还能促进周边地区的乡村振兴。从控制变量来看,企业数量的增多并不能带动本地乡村发展,还会抑制邻近地区的乡村发展;产业结构的升级会推动本地和邻近地区的乡村振兴;财政支出和教育水平的回归系数均为正,表明财政支出的增加和教育水平的提升均会促进乡村振兴,但并不显著。

第四,以经济发展程度为标准,将黄河流域各省域划分为经济相对发达地区和经济相对落后地区,黄河流域经济相对发达与经济相对落后地区存在着较为明显的空间区域差异性。从分解效应上看,经济相对发达地区数字经济对乡村振兴具有显著的正向空间溢出效应,经济相对落后地区的数字经济发展反而会抑制乡村的振兴。

7.2 对策建议

由上述分析可知，黄河流域数字经济的发展是乡村振兴的重要引擎。因此，为促进黄河流域数字经济和乡村振兴更好更快发展，提出以下几点建议和对策：

7.2.1 加强乡村数字基础设施建设

信息基础设施是数字乡村发展的基础支撑，是乡村数字经济发展的根基。一方面要加强乡村新一代信息基础设施建设，引进先进的网络设备，重点推进乡村宽带的建设，不断拓展优化农村地区基础网络的覆盖范围和服务质量，实现数字化基础设施的共建共享；另一方面要加强智慧农业技术的研发，将云计算、人工智能等数字技术应用到农业生产中进一步提高农业的生产效率。尤其是黄河流域数字经济发展水平相对落后的甘肃省、青海省和宁夏回族自治区，更要积极补齐乡村数字化建设的基础设施短板。同时，在数字化治理方面，要加快完善乡村基层治理和便民服务中心，加大乡村政务信息公开程度，更好解决村民反映的办事难、办事慢等突出问题，构建高效的乡村治理体系，提升村民的满意度。

7.2.2 完善乡村金融体制建设

由上文分析可知，金融水平的发展在推进乡村振兴的进程中起到了很重要的作用，因此要增加金融服务机构的网点数量，加大农村金融产品的供给力度和覆盖面积，以数字化为重点，基于乡村发展实际情况，创新出农业农村农民需要的金融产品，加快金融数字化转型，发挥数字金融的带动效应。同时，也要解决农村居民数字金融知识或能力不足的问题，可以通过开发更多与数字时代和农民文化水平相适应的教育工具，有针对性地在农村和偏远贫困地区开展数字技能和金融知识的宣传和培训，提高农村居民的数字金融知识普及率和使用技能，缓解因文化限制和技能不足产生的数字金融“知识鸿沟”，使尽可能多的农村居民充分享受数字经济时代的数字红利。各地区政府也要有所作为，对服务农村经济发展的金融机构给予财税方面的优惠等，积极鼓励更多的金融机构加入其中，助力乡村振兴。也要构建相对应金融机构贷款的风险防控体系，加大监管力度，保障金融机构持续稳健发展。

7.2.3 积极推动黄河流域区域合作

“没有一个城市是一座孤岛”，由前文分析可知，黄河流域各地区之间具有较强的空间依赖性，而数字经济存在明显的空间溢出特性，故黄河流域乡村振兴水平的提高不能独立于单一地区，要加强空间地理联系，打破地区间的地理鸿沟，推动形成地区协作的统筹机制，充分发挥数字经济对乡村振兴的正向促进作用和溢出效应，积极缩小乡村振兴发展水平差距。青海、甘肃和宁夏地区属于数字经济“低低”集聚的类型，这些地区在自身基础比较薄弱且无法接受邻近区域辐射带动的情况下，可以基于自身资源优势，凭借互联网平台打造当地特色产业。同时，山东、河南和四川这些数字经济发展水平较高的地区要加快要素跨区域流动，发挥对周边地区的辐射带动效应，使周边地区数字经济发展水平进一步提升，最终实现区域发展共赢。各地区政府也要联合出台监管政策和惩处举措，以保证数字经济在合法合规的框架内持续健康发展。

参考文献

- [1] Tapascott D. The Digital Economy: Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence[M]. New York: Mc Graw-Hill,1996.
- [2] 尼古拉·尼葛洛庞帝. 数字化生存[M]. 胡泳, 范海燕译, 海口:海南出版社, 1997.
- [3] 乌家培.谈信息经济与知识经济[J].情报资料工作,1998(04):3-7.
- [4] Miller P, Wilsdon J. Digital Futures— An Agenda for a Sustainable Digital Economy[J]. Corporate Environmental Strategy,2001,8(3):275-280.
- [5] Junmo Kim. Infrastructure of the digital economy: Some empirical findings with the case of Korea[J]. Technological Forecasting and Social Change,2004,73(4):377-389.
- [6] Budiono GATUT et al. Modelling The Digital Economy Development In Indonesia[J]. Revista Economica,2011,55(2):306-311.
- [7] 何梟吟.数字经济与信息经济、网络经济和知识经济的内涵比较[J].时代金融,2011(29):47.
- [8] Naciones Unidas Comision Economica para America Latina y el Caribe(CEPAL).The digital economy for structural change and equality[M].Libros Y Documentos Institucionales,2013.
- [9] 逢健,朱欣民.国外数字经济发展趋势与数字经济国家发展战略[J].科技进步与对策, 2013, 30(08):124-128.
- [10] 张亮亮,刘小凤,陈志.中国数字经济发展的战略思考[J].现代管理科学, 2018(05):88-90.
- [11] 蓝国姣.中部地区数字经济发展水平的统计测度研究[D].江西财经大学, 2020.
- [12] 刘静凤.数字经济发展对区域创新绩效影响的实证检验[J].技术经济与管理研究, 2022(7):9-13.
- [13] 康铁祥.中国数字经济规模测算研究[J].当代财经, 2008(3):118-121.
- [14] 赵涛,张智,梁上坤.数字经济、创业活跃度与高质量发展——来自中国城市的经验证据[J].管理世界, 2020, 36(10):65-76.

- [15] 刘军, 杨渊璿, 张三峰. 中国数字经济测度与驱动因素研究[J]. 上海经济研究, 2020(06):81-96.
- [16] 范合君, 吴婷. 中国数字化程度测度与指标体系构建[J]. 首都经济贸易大学学报, 2020, 22(04):3-12.
- [17] 王军, 朱杰, 罗茜. 中国数字经济发展水平及演变测度[J]. 数量经济技术经济研究, 2021, 38(7):26-42.
- [18] 何爱平, 李清华. 数字经济、全劳动生产率与区域经济发展差距[J]. 经济问题, 2022(09):9-17.
- [19] 李洁, 王琴梅. 数字经济发展水平测度及时空演变[J]. 统计与决策, 2022, 38(24):73-78.
- [20] O'Mahony M, Vecchi M. Quantifying the impact of ICT capital on output growth: A heterogeneous dynamic panel approach[J]. *Economica*, 2005, 8(72):615-633.
- [21] 杨新铭. 数字经济:传统经济深度转型的经济学逻辑[J]. 深圳大学学报(人文社会科学版), 2017, 34(04):101-104.
- [22] 张雪玲, 焦月霞. 中国数字经济发展指数及其应用初探[J]. 浙江社会科学, 2017(04):32-21-40+157.
- [23] 钞小静, 廉园梅, 罗鏊. 数字经济推动现代化产业体系建设的理论逻辑及实现路径[J]. 治理现代化研究, 2022, 38(4):39-47.
- [24] 曹建飞, 韩延玲. 数字经济对城市经济高质量发展影响的实证检验[J]. 统计与决策, 2022, (16):82-86.
- [25] 王玉, 张占斌. 传统企业数字化、组织韧性与市场竞争力——基于 236 家企业调查数据[J]. 华东经济管理, 2022, 36(07):98-106.
- [26] 武魏楠. 供应链新时代的数字化力量[J]. 能源, 2022(07):47-48.
- [27] 鲁玉秀, 方行明, 张安全. 数字经济、空间溢出与城市经济高质量发展[J]. 经济经纬, 2021, 38(06):21-31.
- [28] 沈费伟, 肖泽干. 浙江省美丽乡村的指标体系构建与实证分析[J]. 华中农业大学学报(社会科学版), 2017(02):45-51+132.
- [29] 陈炎伟, 王强, 黄和亮. 福建省县域乡村振兴发展绩效评价研究[J]. 福建论坛(人文社会科学版), 2019(9):182-190.

- [30] 庞艳华. 城乡融合视野下的新型农村旅游社区建设研究[J]. 农业经济, 2019(09):48-50.
- [31] 陈俊梁, 林影, 史欢欢. 长三角地区乡村振兴发展水平综合评价研究[J]. 华东经济管理, 2020, 34(3):16-22.
- [32] 李刚, 李双元, 平建硕. 基于改进熵值 TOPSIS 灰色关联度模型的青海省乡村振兴评价及障碍因子分析[J]. 中国农业资源与区划, 2021, 42(12):115-123.
- [33] 徐雪, 王永瑜. 中国乡村振兴水平测度、区域差异分解及动态演进[J]. 数量经济技术经济研究, 2022, 39(5):64-83.
- [34] 王益君, 娄晨雨, 张於琛. 金融助推乡村振兴助力共同富裕的区域异质性研究[J/OL]. 产业经济评论:1-17[2022-09-26].
- [35] Johnson T G. Entrepreneurship and development finance: Keys to rural revitalizations,1989,71(5):1324-1326.
- [36] Greene M J. Agriculture diversification initiatives: State government roles in rural revitalization[J]. Rural Economics Alternatives,1988.
- [37] Kawate T. Rural revitalization and reform of rural organizations in contemporary rural Japan[J].Journal of Rural Problems,2005,40(4):393-402.
- [38] 潘家恩, 温铁军. 三个“百年”:中国乡村建设的脉络与展开[J]. 开放时代, 2016(04):126-145+7.
- [39] 魏后凯. 实施乡村振兴战略的关键与难题[J]. 山东经济战略研究, 2018(11):34-35.
- [40] 孔祥利, 夏金梅. 乡村振兴战略与农村三产融合发展的价值逻辑关联及协同路径选择[J]. 西北大学学报(哲学社会科学版), 2019, 49(2):10-18.
- [41] 邓丽娟. 用发展的眼光来看乡村振兴[J]. 现代农业研究, 2019.
- [42] 康书生, 杨娜娜. 数字普惠金融发展促进乡村产业振兴的效应分析[J]. 金融理论与实践, 2022(02):110-118.
- [43] 向雪琪. 教育贫困治理的运作机制、实践效应及对乡村振兴的启示[J]. 南京农业大学学报(社会科学版), 2022, 22(4):125-133.
- [44] 姚旭兵, 邓晓霞, 罗光强. 农村人力资本是否促进了乡村振兴?——基于双重异质性视角[J]. 西南民族大学学报(人文社会科学版), 2022, 43(06):136-

- 149.
- [45] 郝新军, 沈朝阳. 农村电商赋能乡村振兴成效评价与障碍因素分析[J/OL]. 西安财经大学学报, 2022(05):40-52[2022-09-26].
- [46] 申始占, 王鹏飞. 乡村旅游助力乡村振兴的逻辑机理、现实困境与突破路径[J]. 西北农林科技大学学报(社会科学版), 2022, 22(05):72-81.
- [47] Katara S K. Envisioning Smart Villages Through Information and Communication Technologies —A Framework for Implementation in India [C] //International Conference on Digital Transformation and Global Society. Springer International Publishing,2016.
- [48] 刘海启. 加快数字农业建设为农业农村现代化增添新动能[J]. 中国农业资源与区划, 2017, 38(12):1-6.
- [49] 高宏存, 陈小娟. 数字经济与乡村振兴新机遇[J]. 政策瞭望, 2018(10):50-51.
- [50] Kupriyanova M, Dronov V, Gordova T. Digital Divide of Rural Territories in Russia[J]. AGRIS on-line Papers in Economics and Informatics,2019,11.
- [51] 邢文杰, 黄文君. 数字经济振兴乡村发展[J]. 浙江经济, 2019(08):63.
- [52] 曾钊, 龙轶群, 张洪浩. 数字经济助力乡村振兴[J]. 现代营销(经营版), 2019(09):51.
- [53] 戴旭宏, 倪玖斌. 大数据驱动乡村振兴共享共治机制研究[J]. 大数据, 2020, 6(02):83-95.
- [54] 郝承尧, 丁立会, 郑盼文. 数字经济环境下我国农村消费结构变迁分析[J]. 电子商务, 2020(03):9-10+45.
- [55] 张楷卉. 数字经济助力乡村振兴与创业[J]. 质量与市场, 2021(19):145-147.
- [56] 完世伟, 汤凯. 数字经济促进乡村产业振兴的机制与路径研究[J]. 中州学刊, 2022(03):29-36.
- [57] 傅巧灵, 李媛媛, 赵睿. 数字普惠金融推进脱贫地区乡村全面振兴的逻辑、问题与建议[J]. 宏观经济研究, 2022(6):49-56.
- [58] 张蕴萍, 栾菁. 数字经济赋能乡村振兴:理论机制、制约因素与推进路径[J]. 改革, 2022(05):79-89.

- [59] 余丽平. 乡村振兴战略背景下数字乡村建设路径探析[J]. 中共南昌市委党校学报, 2022, 20(02):44-46+51.
- [60] 赵丽芳, 龙海军. 数字经济对乡村振兴的影响研究——基于我国各省市 2015-2019 年面板数据的分析[J]. 当代农村财经, 2021(10):2-9.
- [61] 何雷华, 王凤, 王长明. 数字经济如何驱动中国乡村振兴?[J]. 经济问题探索, 2022(04):1-18.
- [62] 李豫新, 李枝轩. 乡村振兴背景下数字经济发展与城乡收入差距[J]. 金融与经济, 2022(06):60-67+96.
- [63] 张旺, 白永秀. 数字经济与乡村振兴耦合的理论构建、实证分析及优化路径[J]. 中国软科学, 2022(1):132-146.
- [64] 马亚明, 周璐. 基于双创视角的数字普惠金融促进乡村振兴路径与机制研究[J]. 现代财经(天津财经大学学报), 2022, 42(2):3-20.
- [65] 郭朝先, 苗雨菲. 数字经济促进乡村产业振兴的机理与路径[J/OL]. 北京工业大学学报(社会科学版):1-11[2022-09-26].
- [66] 王佳楠, 丁旭, 代菁菁. 数字经济推动乡村振兴——基于农村金融服务的调节作用[J]. 山西农经, 2022(04):182-184.
- [67] 韩璐, 陈松, 梁玲玲. 数字经济、创新环境与城市创新能力[J]. 科研管理, 2021, 42(4):35-45.
- [68] 金灿阳, 徐蔼婷, 邱可阳. 中国省域数字经济发展水平测度及其空间关联研究[J]. 统计与信息论坛, 2022, 37(6):11-21.
- [69] 葛和平, 钱宇. 数字普惠金融服务乡村振兴的影响机理及实证检验[J]. 现代经济探讨, 2021(5):118-126.
- [70] 邹露, 李平星. 基于发展水平和协调度的乡村振兴格局与分区研究: 以江苏省为例[J]. 中国农业资源与区划, 2022, 43(5):229-238.
- [71] 王雄, 黄云, 任晓航, 等. 数字普惠金融对居民消费的空间溢出效应研究[J]. 系统工程理论与实践, 2022, 42(7):1770-1781.
- [72] 汪红驹, 李原. 金融业增加值与高质量金融发展关系研究: 基于国际比较视角[J]. 经济纵横, 2018(2):61-71.
- [73] BARON R M, KENNYD A. The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: conceptual, strategic, and statistical

- considerations[J]. *Journal of Personality and Social Psychology*,1986,51(6):1173-1182.
- [74] 温忠麟, 张雷, 侯杰泰, 等. 中介效应检验程序及其应用 [J]. *心理学报*, 2004, 36(5) :614-620.
- [75] 李锴, 齐绍洲. 贸易开放、经济增长与中国二氧化碳排放 [J]. *经济研究*, 2011, 46(11) :60-72.
- [76] ANSELIN L. *Spatial econometrics: methods and models*[J]. *Studies in operational regional science*,1988(411):310-330.
- [77] EIHORSTJP. Specification and estimation of spatial panel data models[J]. *International Regional Sciences Review*,2003(3):244-268.
- [78] FISCHER M M, GETIS A. *Handbook of Applied Spatial Analysis: Software Tools, Methods and Applications*[M].Heidelberg: Springer,2010.
- [79] LeSage J, Pace R K. *Introduction to spatial econometrics*[M]. New York: CRC Press,2009.
- [80] 黎翠梅,周莹. 数字普惠金融对农村消费的影响研究—基于空间计量模型 [J]. *经济地理*, 2021, 41(12) :177-186.

后 记

韶华易逝，光阴荏苒，行文至此，落笔为终，三年的研究生学习生涯已接近尾声，回首过去，百感交集，感慨良多。

生逢盛世，与有荣焉。有幸生于华夏，我要感谢伟大的党和祖国，让如我般万千学子可以拥有平等接受教育、改变命运的机会，未来我必身怀赤子之心，以报答祖国的栽培之恩。

涓涓师恩，铭记于心。感谢我的导师，杨老师胸罗万卷，才学渊博，慎问笃行，学高为师，德高为范，言传身教，平易近人，在为人和为学各方面都是我学习的楷模，教诲之辞，没齿难忘。同时也要感谢本专业的王老师、管老师和柳老师对我的教育培养以及给予我的帮助，在此表示衷心的感谢。

愿岁并谢，与友长兮。感谢三年来与我朝夕相处的室友大杨、虎妞和洪仪，谢谢她们陪我度过了人生中重要而难忘的三年，谢谢她们给予我的陪伴和关怀，让这平淡如水的日子熠熠生辉，希望未来的我们都能前程似锦，得偿所愿。春晖寸草，山高海深。感谢我的家人，感谢他们对我学业的理解和支持，感谢他们一如既往的鼓励和无微不至的关爱。

朝阳初升，岁月伊始。让我们保持热爱，奔赴下一场山海！