

分类号_____

密级_____

U D C _____

编号_____

兰州财经大学

LANZHOU UNIVERSITY OF FINANCE AND ECONOMICS

硕士学位论文

论文题目 数字经济促进黄河流域九省区经济
高质量发展研究

研究生姓名: 强碧雲

指导教师姓名、职称: 宣红岩 副教授

学科、专业名称: 应用经济学 产业经济学

研究方向: 企业理论与战略管理

提交日期: 2023年5月31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： 强碧云 签字日期： 2023.5.31

导师签名： 王红岩 签字日期： 2023.5.31

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： 强碧云 签字日期： 2023.5.31

导师签名： 王红岩 签字日期： 2023.5.31

Research on Digital Economy Promoting High-quality Economic Development of Nine Provinces in the Yellow River Basin

Candidate: Qiang Biyun

Supervisor: Xuan Hongyan

摘要

十九大报告提出,我国经济已由高速增长转向高质量发展阶段,现阶段推进经济高质量发展是工作的重点内容。黄河作为我国第二长河,横跨东中西部,流域途径九省区。黄河流域丰富的资源储量对于经济发展具有重要作用,同时流域环境也是维护生物多样性的重要生态场所,但过去粗放式发展的模式不仅严重阻碍了流域内省区经济的健康发展,也加剧了生态的不稳定性。数字经济作为一种全新经济模式,既能给发展提供新动力,又是革命性创新的新阵地,在我国“十四五”规划中也提出明确发展数字经济的具体规划。本文拟通过研究2011—2020年黄河流域这个具体区域下数字经济对经济高质量发展的影响,为未来更充分利用数字经济实现经济高质量发展提供建议。

首先,从国内外文献入手,掌握对经济高质量发展内涵的研究现状,梳理数字经济发展脉络,说明本文主要变量的内涵界定与测度方法,根据理论基础提出数字经济从企业、劳动者、产业和社会四大视角对黄河流域经济高质量发展的影响路径;其次,构建数字经济发展指标体系,用熵值法测算;之后,从教育、政府、投资、交通四个方面引入控制变量,通过固定效应下空间杜宾模型讨论数字经济对黄河流域经济高质量发展产生的空间效应,并进行稳健性检验;最后,得出相关结论与发展建议。

研究发现:第一,数字经济发展水平与黄河流域经济高质量发展水平整体向好,但流域内省区发展不均衡、差异大。第二,黄河流域经济高质量发展水平存在明显空间溢出效应。第三,数字经济对经济高质量发展正向空间溢出效应显著,对效应进行分解后结论依然成立。第四,教育、政府、投资与交通四个方面的提升都有利于经济高质量水平的发展。但交通基础设施水平的长期间接效应为负。

关键词: 黄河流域 经济高质量发展 数字经济发展 空间杜宾模型

Abstract

The report of the 19th National People's Congress proposed that China's economy has switched from the high growth stage to the high quality development period, and advancing the high quality development of the economy at this phase is a major part of the task. As the second longest river in China, the Yellow River spans the eastern, central, and western regions, and its drainage area passes through nine provinces. The rich resource reserves in the Yellow River basin play an important role in economic development, and the environment in the basin is also an important ecological site for maintaining biodiversity. However, the past extensive development model not only seriously hindered the healthy development of the provincial economy in the basin, but also exacerbated the ecological instability. As a new economic model, the digital economy can not only provide new impetus for development, but also provide a new front for revolutionary innovation. In China's "14th Five Year Plan", specific plans for the development of the digital economy have also been proposed. This paper intends to study the impact of the digital economy on the high quality economic development under the particular region of the Yellow River Basin from 2011 to 2020, and provide suggestions for making fuller use of the digital economy to achieve high quality economic development in the future.

First, starting from domestic and international literature, we will

grasp the current status of research on the connotation of high-quality economic development, sort out the development of digital economy, describe the connotation and measurement methods of the main variables in this paper, and propose the impact path of digital economy on the high-quality economic development of the Yellow River Basin from the four perspectives of enterprises, workers, industries and society based on the theoretical basis; Secondly, construct an indicator system for the development of the digital economy, using the entropy method to calculate; After that, control variables were introduced from four aspects: education, government, investment, and transportation. The spatial effects of digital economy on high-quality economic development in the Yellow River Basin were studied using a fixed effect spatial Dubin model, and the robustness was tested; Finally, draw relevant conclusions and development recommendations.

The study found that: first, the overall development level of digital economy and the quality development level of the Yellow River Basin economy is good, but the uneven development and differences between provinces and regions in the basin. Secondly, there is a distinct space spillover effect on the level of economic quality development in the Yellow River Basin. Thirdly, the effect of digital economy on the positive space spillover of high quality economic development is remarkable, and the conclusion still holds after the decomposition of the effect. Fourth,

improvements in education, government, investment, and transportation are all conducive to high-quality economic development. However, the long-term indirect effect of transportation infrastructure level is negative.

Keywords: Yellow River Basin; High quality development; Development of digital economy; Spatial dubin model

目 录

1 绪论	1
1.1 研究背景	1
1.2 研究目的	2
1.3 研究意义	3
1.3.1 理论意义	3
1.3.2 现实意义	3
1.4 国内外研究综述	4
1.4.1 经济高质量发展的研究	4
1.4.2 数字经济的相关研究	7
1.4.3 数字经济对经济高质量发展的影响研究	9
1.4.4 文献述评	10
1.5 研究内容与方法	11
1.5.1 研究的主要内容	11
1.5.2 研究方法	12
1.5.3 创新与不足	12
1.5.4 研究路线图	13
2 内涵界定及影响路径分析	14
2.1 理论基础	14
2.2 内涵界定	15
2.2.1 黄河流域范围	15
2.2.2 数字经济内涵	15
2.2.3 经济高质量发展内涵	18
2.3 影响路径分析	18
3 数字经济与黄河流域经济高质量发展水平测度与分析	21
3.1 数字经济发展水平测度与分析	21
3.1.1 指标体系构建原则	21
3.1.2 数字经济发展水平指标体系	21
3.1.3 测度方法	23
3.1.4 数字经济发展水平测度结果及分析	24
3.2 黄河流域经济高质量发展水平测度与分析	28
4 数字经济对黄河流域经济高质量发展影响的实证分析	32
4.1 变量选取与数据来源	32
4.2 空间计量理论介绍	33
4.2.1 空间权重矩阵	33
4.2.2 空间相关性	33
4.2.3 空间计量模型	34
4.3 黄河流域发展水平空间相关性分析	34

4.3.1 全局自相关检验	34
4.3.2 局部自相关检验	35
4.4 空间计量模型选择	37
4.5 实证结果分析	38
4.6 稳健性检验	42
5 研究结论及建议	44
5.1 研究结论	45
5.2 建议	46
参考文献	48
后 记	53

1 绪论

1.1 研究背景

中国 GDP 总量从 1978 年的 0.3678 万亿元,增长到 2010 年的 41.21 万亿元,成功跃升为全球第二大经济体,再到 2020 年首次突破百万亿元大关,四十多年的时间里增长率超 270%,经济取得了长足发展。但在 2012 年起,GDP 增速开始回落,不再有如同之前 10% 的高速增长,单纯凭借劳动、资源要素拉动经济增长的粗放型发展模式无法持续涌现活力,发展不平衡、贫富差距大、环境污染等问题突出,2014 年第一次被提出的“新常态”概念可以高度概括经济发展阶段性特点,在这个新时代的大背景下,经济的发展状态也要与时俱进,经过工业化与城镇化的不断推进,由量到质跨越的条件日益完备。也正如十九大报告中写到的,调整经济发展方向是实现中国梦的重要物质性保障,发展方向必须从高速增长阶段转变为注重关心民生状况改善为核心的高质量发展阶段。现代经济体系的建设不仅要稳定经济整体规模的增速也更加强调提质增效,重塑增长动能,这是根据国内外环境,缓解主要矛盾变化并立足于长远经济发展趋势的必然要求。

2019 年 9 月,习近平总书记在郑州主持召开黄河流域生态保护和高质量发展座谈会,会上提出黄河流域是我国的重要生态屏障并具有重要的经济地位,这是“黄河流域生态保护和高质量发展”首次与另外四大区域协调发展战略同框,被明确为“重大国家战略”。2021 年,《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》中提出了“两横三纵”的城镇化战略格局,其中“两横”分别为长江经济带与黄河流域,规划也进一步明确提出,“十四五”时期要扎实推进黄河流域生态保护和高质量发展。《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》中指出以黄河流域为地区背景,引导区域内要素流动形成更高效率的聚集,发挥集聚优势,构建“一轴两区五极”的发展动力格局。

根据长江经济带所展现的示范效应,区域一体化能够促进区域内城市高质量发展(高丽娜等,2020)。学者李宏伟等(2021)通过实证检验证明区域一体化有利于黄河流域经济效率的提升。黄河流域囊括范围大,首先要从跨省合作开始,加强省、城市、区之间的交流,逐步走向一体化建设。从黄河金三角经济协作区在 2012 年成为国家批复的第一个黄河流域跨省合作区;到 2019 年以开发矿产资源为主要经济来源的忻榆鄂合作区成立;再到 2020 年,为进一步加强中西部合

作而建设的郑洛西高质量发展合作带试验区；此外还有黄河流域“几”字部位的都市圈建设；最后到 2022 年，黄河流域九省区在经济、生态、社会保障等多方面联合发展，如：成立黄河流域自贸试验区联盟；与气象局共同印发黄河流域气象保障规划；完善黄河主干道数字建设，推动民生事项区域内通办、结果互认，相信未来黄河流域一体化建设的实践会越来越丰富，流域整体发展也更加向好。总体来看，黄河作为我国第二长河，横跨东中西部，流域途径九省区。将黄河流域作为一个整体来看，不仅有水资源短缺、生态环境脆弱等发展限制性约束，作为北方主要流域之一其发展环境约束条件繁杂，动力相对不足，而且各省区经济发展阶段不同，产业衔接不畅，发展不均衡等问题明显。以区域一体化视角将黄河流域高质量发展统筹研究与规划，不仅对于缓解流域内发展不均衡以及发展过程中滋生的人与自然之间的矛盾有重要意义，而且作为北方重要流域对全国的高质量发展也有推动作用。

随着大数据、云计算、人工智能等技术日渐成熟，日常生活中“数字”的身影出现越来越频繁。十九大报告首次将“数字经济”作为关键词提出，“十四五”规划指出要主动借力数字化优势，为实体经济引入数据要素，促进两种经济形式的深层次结合，提高整体效率，这对于经济发展质量的提升有重要作用。2035 目标纲要中也对数字经济做出发展规划与展望。新冠疫情发生以来，各行各业无奈被迫停工停产，经济发展受到巨大冲击，此时的数字经济却充满韧性，远程问诊、线上教育、网上购物等模式不断发展。2020 年数字经济规模创新高，增长速度是同期 GDP 增速的 3.2 倍（《2020 中国数字经济发展白皮书》），在国际经济因疫情而形势不乐观的背景下，成为国内稳定民生、保障经济的有力支撑。黄河流域 2020 年数字经济规模增速，除四川、山西和山东省超过百分之十，其他六省区均在 5%—10% 之间。黄河流域经济高质量发展离不开数字经济的助力，抓住新契机，通过发展数字经济，带动产业结构转型，培育新“绿色增长点”，能够为流域经济持续健康发展提供一条新路径。

1.2 研究目的

国家对黄河流域的水土保持、洪水隐患、饮水问题、生态安全、脱贫攻坚等工作高度重视。过去依靠当地资源进行粗放式发展的模式不仅严重阻碍了流域内省区经济的健康发展，也加剧了生态的不稳定性。数字经济作为新的发展引擎，

对于尤其是地处黄河流域中上游的较偏远地区来讲，它有巨大的发展潜力和增长空间；对于流域中已取得初步成效，享受到数字经济对要素优化匹配、提高资源利用效率的省区来看，它也有进一步鼓励数字化发展来促经济的动力。随着高质量战略的提出，如何利用这一新元素为黄河流域经济发展探索新动能，是目前亟待解决的问题。

1.3 研究意义

1.3.1 理论意义

马克思提出：“生产力是随着科学和技术不断进步而发展的”。“数字”是一种新生产要素，能以其高效、大容量的特性拉动生产力提高，相对应的为了匹配更高水准的生产力水平也需要生产关系同步变动，由此逐步推动以数字为内核的全新经济形态萌发、成长、壮大。充分分析与研究数字经济是通过何种机制促进经济的高质量发展，所得成果对于未来政策指导、发展选择有一定帮助。

流域经济是一种特殊的区域经济，黄河流域作为文明发祥地，自古以来发展就备受关注。文章选择在该流域范围内以数字经济发展为切入点，讨论其对经济高质量发展产生的直接与间接效应，具有以下两点理论意义。第一，通过对 2011—2020 年黄河流域各省区数字经济水平的测度，有利于我们掌握发展情况，熟悉发展脉络。第二，充实了数字经济、流域高质量发展和两者关系的理论研究内容，丰富了区域经济与产业经济交叉融合下高质量发展内涵。

1.3.2 现实意义

第一，黄河流域是重要的经济区域和生态屏障保护区，环保压力的增加和复杂国际国内形势下，注重质量的经济逻辑，要求我们不得不考虑如何利用新动力来发展经济。梳理黄河流域九省区的发展情况，厘清数字经济对当地经济高质量发展的影响机制，一方面有助于当地企业抓住发展机遇，探寻合适的发展方向；另一方面也可以给政府在定位流域内所处相对位置时提供新思路，利用自身优势与数字新要素结合，为优化政策体系提供理论支撑。

第二，纵观历史存在一个共性，即依水而居是人群集聚地区选择的主要标准，而以水为主线两边的发展也相当蓬勃，流域不仅给人类生存繁衍提供良好的场所，通过流域开发也能提高生产生活的质量（易淼，2021）。我国始终坚持对流域的

治理与开发,把推进流域经济的高质量发展放在重要地位。虽然各流域经济的发展水平参差不齐,开发要因地制宜,但总体上合理科学的开发原则不变。通过对黄河流域中数字经济推动经济高质量发展的作用分析,能形成一个较为完整的理论框架,文章结论也可以为其他流域内数字经济与经济高质量结合提供借鉴。

第三,距离2035年基本实现共同富裕还有十多年的奋斗时间,而无论在GDP总量还是GDP增速上“南高北低”现象普遍已成共识。如何利用已有成绩稳定经济高质量发展,如何借助“数字”特性优化资源配置,如何缩小南北贫富差距将是我们的重点工作。黄河流域作为北方重要的经济区域,本文的研究可为数字经济推动黄河地区经济高质量发展提供理论支撑,有助于寻找破解区域发展不平衡问题的方法。

1.4 国内外研究综述

1.4.1 经济高质量发展的研究

(一) 内涵分析

经济高质量发展一词是十九大报告中首次提出的新表达,这个命题为我国所特有。但国外学者对从经济增长到经济发展质量的研究也在不断深入,形成的理论成果对我们也有一定借鉴价值。

经济增长问题一直都是国外学者的重点关注领域。最早从古典经济学起,亚当·斯密就提出资本积累和劳动率提高对经济增长的重要性,古典经济增长的理论内容是现代经济增长模式的重要铺垫,指引学者在实际研究中探究影响经济增长的各种可能性。可以发现,早期对经济增长研究的关注点都在GDP上,即以单一统计量为衡量指标,忽略了发展质量。随着经济理论的深入和经济实践的反馈,投入与产出不成正比、环境污染等问题日益明显。卡马耶夫(1977)认为,对经济增长的评估不仅涉及到数量的变化,更要关注质量的优劣,指出要关注为了取得数量上增长而付出的代价,努力改善发展质量,他的辩证式观点启蒙了后续研究中对于经济发展伴随质量变化的看法。之后,迈耶也提出经济发展要更加注意质量。进一步对发展过程中质量判断应包含的内容学者们不断提出自己的见解,西蒙·史密斯·库兹涅茨(1985)在《各国经济增长》中就指出通过经济绝对量的增长来对经济发展前景做出评价是不全面的,更多的是要从是否有适合的人居环境与自然环境、各个社会成员的综合素质、政府对于财政的把控与调节能力、

社会整体矛盾是否能被有效化解等多方面进行综合考量。维诺德·托马斯(1999)以国家为研究对象,对比了不同国家的经济发展质量,从社会经济发展、综合福利变动情况、教育权利的保障程度以及在金融风险下国家金融体系的防御与应对能力等多个细化领域综合对比。罗伯特·巴罗(2002)在评价经济增长质量时,认为既要有像投资率、消费率等直接影响经济发展的因素外,还要考虑人文社会领域的因素,比如:一国的收入分配模式、犯罪发生率、人民健康情况等。除了学者开始搜寻衡量经济增长质量的指标并进行实践外,国际组织也不断深入实践研究,力图提出一个合理与可操作性并存的评价方式。20世纪90年代联合国从经济、教育、健康多方面度量发展水平。1995年,世界银行以四个方面的资本为主体,构建了一个可以用来测度各国发展质量及以发展可持续性能力的多维度体系,其中涉及自然要素、人力要素、人造要素与社会要素。

学者们对经济高质量内涵的界定主要有以下四个视角。一是从政治经济学角度出发,简单来看经济高质量涉及的内容主要集中在劳动与产品两个方面,更广泛意义上来看这涉及到社会再生产中的各个环节以及环节之间的互动(刘海霞,2019),根据现代化社会的需求有必要对物质资料生产方式进行调整,提高效率水准,走经济高质量的道路是因时因地的切合选择(周文、李思思,2019)。二是从进入新时代和主要矛盾变化的角度。事物发展朝向哪一个方向会受到主要矛盾变化的影响,我国进入新时代后,已不具备继续高速增长的发展条件,主要矛盾的改变迫使生产方式转型(林昌华,2019),选择高质量发展是在当前阶段对经济发展本质的把握并且能够清晰反映人民对未来发展方向的期盼。三是从“五大发展理念”出发,指出经济高质量是坚持新发展理念的发展。经济高质量发展是创新为动力、协调为特点、绿色为常态、开放为道路、共享为目的的发展(任保平,2018)。推进创新能力的增强,一方面以科技协同创新为基石,为发展提供不竭的源动力,另一方面也保障发展的稳定性与结构的合理性,由此产生的成果是环境友好且服务于人、社会和国家发展的(师傅、张冰瑶,2018)。在现代化建设过程中平衡五大理念,统筹实现上述五个方面的内容是综合且稳健的选择,更有利于高质量发展的实现(逢锦聚等,2019)。换句话说,五大发展理念深层次的既定目标可以用经济高质量概括(王锋等,2021)。四是基于供需效率视角。供给侧是创新引领,需求侧则是人民向往(金碚,2018),由于人民的需求内容

日渐丰富多样，目前市场高质量产品供给短缺影响了需求异质性的满足，想方设法调整现有经济结构，以新动能的注入推进生产，进而满足人民需求的供给是实现高质量发展的关键（张立群，2017）。经济高质量发展意味着高质量的供需、投入产出、收入分配、资源配置、经济循环以及高效率的投入与产出（李伟，2018），从提高资源配置效率入手，有助于实现质量变革、效率变革与动力变革（袁俊，2019）。

（二）测度方法

在测度方法的选择上，学者们都力图寻找一种合理且可行的代理变量，主要集中在单一指标和综合指标构建两种方式。单一指标主要是利用投入产出率（唐毅南，2014）、劳动生产率（陈诗一、陈登科，2018）来简洁的衡量。此外，还有李平（2017）、师傅（2020）以劳动等要素作为投入，经济增长作为产出计算全要素生产率，之后上官绪明、葛斌华（2020）在此基础上引入二氧化碳排放量、污水排放量等非合意环境产出通过 SBM-DEA 方法得到绿色全要素生产率，更全面反映发展所付出的“代价”。宫汝娜、张涛（2021）综合主客观两种计量分析方法，从经济、社会、生态三个方面构建经济高质量指标体系。鲁邦克等（2019），从经济、创新、生态、民生四个维度对各省经济发展的质量水平测度，根据各维度指标组合加权，得出“东高、中平、西低”的高质量空间分布。任保平、李禹墨（2018）提出的高质量发展评判体系的六大体系，从政府视角出发多涉及绩效、政策、统计等体系的构建。除了以五大发展理念为一级指标构建体系（宋跃刚，2021）外，许多学者也根据研究需要在这个基础上加入了一些内容。比如，关海玲（2022）构建经济高质量指标体系时加入经济稳定性，共用 6 个一级指标，25 个基础指标。

（三）黄河流域经济高质量发展的研究

梳理现有文献，学者们主要从三个角度来与黄河流域经济高质量发展结合进行讨论。第一个角度是从黄河流域生态保护与经济高质量发展的关系出发，黄河流域作为重要的水资源供给地区之一，生态保护是基本前提，高质量发展是根本目标（肖安宝、肖哲，2022）。对黄河流域“生态—经济”系统的耦合协调程度进行实证分析（杨慧芳、张合林，2022），提出配备专业人员保障水资源供给能力，完善水质涵养的基础性工程，划分生物多样性保护区，加强监督与管理（金

凤君, 2019)。第二是从产业视角, 要推动产业结构调整以更高效的生产能力适应发展需要, 从空间布局上优化主体功能区分布(任保平、豆渊博, 2022)。制造业作为国民经济的命脉, 一方面提供技术革新的实践场所, 另一方面革新成果被应用于制造业有利于效率提升, 助力经济结构转型(陈富良、田刚元, 2021), 根据实证检验黄河流域的经济情况, 证明流域内的经济增长除了可以依靠各类产业协同集聚, 也可以依靠单类产业集聚触发生产优势来实现, 并且为了更好地让集聚效应扩散, 也需要在制造业转型升级上下功夫(张双悦, 2022)。第三是将黄河流域和长江经济带放在一起进行研究。两个流域在生态保护、科技创新和体制改革、经济高质量发展程度的高低分布趋势等方面具有较强的一致性和参照性(冯波、郭巍, 2022)。根据流域内形成的特色产业集聚现象, 制定省区的不同发展路径, 坚持创新先行, 主动以长江、黄河沿线两岸省区为发展中心, 通过中心扩散发展将流域途径省区巧妙连接起来, 发挥各自优势以建立高质量发展的示范引领区, 从而在空间范围下形成一个各省区以自身优势资源为基础加入的跨区域发展协同体, 加强省区之间的互联互通, 充分发挥协同体的积极带动效应(程永生等, 2022)。

1.4.2 数字经济的相关研究

(一) 数字经济的内涵研究

“数字经济”在 Tapscott (1995) 出版的《数字经济》一书中首次提出, 之后随着 20 世纪 90 年代互联网技术的发展, 《数字化生存》等书籍发表也侧面反映出关于数字经济的讨论日渐热烈(丁志帆, 2020), 但国际上对数字经济并没有统一的定义和衡量标准。1997 年, 日本政府将数字经济定义为一种以电子为传递载体, 依赖信息基础设施建设发展的特殊经济形式。澳大利亚政府(2009)将数字经济定义为由 ICT 技术形成的产物, 认为数字经济是提高生产、改善社会保障、增强国际竞争力的有效途径, 将网络咨询、社交媒体等 24 个产业纳入颁布的《数字产业指南》中。英国政府(2010)则认为数字经济包括 ICT 技术和数字内容, 并且为了保障“数字大不列颠”计划的顺利推进, 颁布《数字经济 2010 大法》, 增加数字基础设施建设投入、提高网络知识产权保护意识、加大媒体监管力度, 致力于通过以上努力实现主导世界数字经济发展的目标。加拿大政府(2016)从经济活动的角度将数字经济定义为由数字的使用所构成在商业领域的

生产、分配和消费活动。

国内对数字经济的研究起步较晚,但随着我国信息技术的蓬勃发展,有关数字经济的研究成果日渐丰硕,不仅通过总结特征来简单形象地描绘数字经济,也致力于利用完整内容详尽地为数字经济下定义。不能把数字经济与其他经济割裂讨论(康铁祥,2008),从定义来看主要是将数字经济看成以数字化信息作为关键生产要素、以现代信息网络为重要载体、以信息通信技术的应用来推动效率提升的经济活动(何泉吟、徐晨,2011;G20峰会;2021国家统计局)。通过比较英国、新加坡等发达国家对数字经济未来发展的规划,逢健、朱欣民(2013)提出数字经济除了已经数字化的产业,还应将正在或者未来会被数字化的产业领域考虑在内。李长江(2017)对文章中常使用的“数字经济”、“知识经济”、“网络经济”等概念进行辨析,指出数字技术是基础,是由于数字技术的发展产生了知识、网络等新结果,这是表象,其技术内核是相同的。当智能化与网络化发展到一定阶段,必然会出现新的经济形态——数字经济,它涵盖了产业数字化、数字产业化以及治理数字化(杨佩卿,2020)。《中国数字经济发展白皮书(2020年)》提出数字经济以数字技术为核心驱动力,为实体经济引入数据要素,促进两种经济形式的深层次结合,为推动经济结构模式转变更好地适应需求变动而产生的一种全新经济形态。丁志帆(2020)将数字经济视为一个生态系统,由数字技术作用于生产生活的各个方面,便能为社会发展提供新动能。总体来看,各学者及社会对数字经济内涵界定本质上都离不开数字技术(信息技术)所带来的经济效应。

(二) 数字经济发展水平的测度方法

关于数字经济水平测度的研究有很多。主要分为三类。第一类是直接测算。Mesen-bourg用了电子商务交易量这一单一变量。康铁祥(2008)用数字产业增加值和非数字产业的数字活动增加值之和来衡量数字经济规模。第二类是卫星账户法。构建数字经济卫星账户,可以通过该账户清晰看到一个经济主体部门在数字经济门类下活动的全过程与明细(杨仲山、张美慧,2019)。我国学者参照国际上相关研究组织公布的卫星账户框架,开启了中国数字经济卫星账户图的实践。罗良清等(2020)从数字技术对国民经济整体行业融合的视角搭建了数字经济卫星账户指标,该指标体系以行业融合后带来全社会价值的增量为核心计算点,货

币与非货币产生的价值量都纳入核算账户。第三类利用了指标体系。2002年，达沃斯论坛从信息环境、准备就绪和使用情况三个维度构建了网络准备度指数，对各经济体的信息技术水平进行打分。2014年，经济合作与发展组织（OECD）为较好反映世界主要国家数字经济发展水平，选取具有通用可比较性的38个国际指标构建了一组指标体系。2016年欧盟从数字化使用及对社会发展的影响情况、宽带入户率、数字行业劳动力占比等5个一级维度和30多个二级指标编制了数字经济与社会指数，反映了成员国信息技术的发展情况。腾讯研究院（2017）利用自身和合作伙伴的核心数据，用135个数据标签提出了“互联网+数字经济指数”，从社会运行实际情况出发，所选指标从基础、民生等方面特色性的反映中国情况。2018年，国际电信联盟从通信技术的基础建设、技术能力掌握与实际应用产生效果的情况三个维度构建指标体系。同年，美国经济分析局在指标搭建时除了数字基础设施外，还从本国数字经济发展情况出发，加入当下发展势头强劲的电子化线上商务交易和数字化的繁荣媒体产业。中国信息通信研究院（2021）从数字产业化、产业数字化、数字化治理和数据价值化四方面衡量数字经济水平。此外，学者们也构建了不同的指标体系，指标体系中大多存在的共性一点为数字基础设施指标。肖远飞等（2021）使用了数字基础设施、数字生活、知识支撑和企业数字化发展四个一级指标，共12个基础指标。周少甫等（2022）从互联网产出、互联网应用和数字金融发展三方面测度了数字经济水平，通过2011—2019年地级市样本实证分析，得出数字经济可以通过推动服务业结构升级促进经济高质量发展。

1.4.3 数字经济对经济高质量发展的影响研究

在知网高级检索中输入关键词“数字经济”、“经济高质量”，从文献篇数可以看出，自2018年起越来越多的学者关注这一组对象的关系，梳理得出以下三种主要研究视角。一是从全局出发，搭建了一个由小到大的框架分析数字经济推动高质量发展的路径，微观上以数字技术的高效在生产中形成规模效应，利用网络积极匹配消费者需求，实现精准对接；中观上数字技术赋能产业，一方面提高传统产业效能，另一方面催生新业态；宏观上从要素利用效率和技术溢出效应的增加推动经济发展（丁志帆，2020）。陈昭等（2022）通过2011—2019年省级面板数据检验证明数字经济通过提升创新能力与产业结构转型对经济高质量发展

的推动作用显著，并且邻近地区存在正向溢出效应。任保平（2020）从传导路径上提出数字经济通过创新驱动产业深度融合，产业间要素配置再次优化，推动规模效应形成新发展动能，并将新动能逐步注入经济高质量发展。二是分不同领域视角探究数字经济的影响。首先，从产业视角考虑，有些讨论了数字经济通过产业数字化和数字产业化引领产业结构升级（盛磊，2020）；还有些聚焦在了数字经济对制造业、生产性服务业高质量发展的影响路径上。其次，从就业视角考虑，不同地区产业转型为就业结构调整提供消化空间，数字经济嵌入服务业中提高对劳动力的需求，推动人口就业由制造业向服务业流动（杨骁等，2020）。三则在特定区域里进行研究，如：数字经济可以减弱粤港澳大湾区地区壁垒影响，整合资源，区域化分配要素布局，实现大湾区共同富裕（万晓琼、王少龙，2022）。数字经济带来的动力变革是长江经济带高质量发展的关键因素（段东，2021）。并根据发展情况因地制宜地提出靶向对策。

梳理黄河流域经济高质量发展的相关文献，可以发现学者们近几年关注到借力数字经济是黄河流域高效绿色发展的有效方式。黄河流域少数民族和贫困地区集中，也是丝绸之路经济带的重点区域，通过发挥数字经济的创新、进步与延展性的特点（任保平、巩羽浩，2023），可以更好地推进未来流域内的高质量发展。吕德胜等（2022）根据测算 2005-2019 年黄河流域数字经济与高质量发展的耦合协调度，指出其关系从濒临失调进入处理协调。周清香、何爱平（2020）从宏观（全要素生产率提高）、中观（产业结构升级）、微观（模式创新）这三层框架下分析了数字经济对黄河经济高质量发展影响的理论逻辑。此外，也有学者通过实证得到了流域内九省区数字经济可以有效促进经济高质量发展，促进作用呈“非线性递增”趋势且存在门槛效应这一结论（宋跃刚、郝夏珍，2022）。以流域内沿线城市为研究对象，王军、车帅（2022）提出数字经济对流域内非资源型城市发展影响更显著，数字经济对经济高质量的影响效果随城市扩展呈倒“U”型，因此未来黄河流域数字经济发展工作重心在中等城市的数字建设。

1.4.4 文献述评

基于已有成果，可以发现学术界关于数字经济和经济高质量的内涵有多重视角，指标体系的构建方法也很多样，对此还未形成统一的标准。在研究经济高质量时，内涵的解析主要从供需效率、五大发展理念、政治经济学和新时代下主要

矛盾变化四个角度出发,测度方法也在力求全面的衡量经济高质量发展水平,更频繁地使用综合指标体系。在研究数字经济时,它主要被看作是以数字技术为基础的一种新经济活动或新经济形式,除了利用多级指标,学者们也开始了构建我国数字经济卫星账户的初步实践,研究还需要深入。目前,关于数字经济对高质量发展的影响,在理论机制、政策取向、实现路径和实证分析上,已有研究十分丰富,但这大多都基于全国的宏观视角下进行,对特定区域的研究较少,尤其是发展不平衡的黄河流域。此外,在黄河流域下的研究,也更多地集中在理论描述或关注了数字经济对经济高质量发展呈现何种影响,对在空间视角下流域内九省区之间可能存在某种关系的研究较少。

因此,本文通过对数字经济和经济高质量发展的梳理,提出数字经济影响经济高质量的传导路径。参考已有指标成果,构建数字经济发展水平的指标体系,通过客观评价对发展水平评分,分析流域内数字经济水平发展差异。随后,利用2011—2020年黄河流域九省区的省级数据,通过实证模型分析数字经济对九省区经济高质量发展的影响,寻找黄河流域发展过程中存在的短板。最后根据分析实证结果,得出文章的最后结论,提出发展建议,为实现黄河流域内的经济高质量和其他区域经济高质量发展提供借鉴。

1.5 研究内容与方法

1.5.1 研究的主要内容

本文选取了2011—2020年黄河流域九个省份的省级面板数据,通过数字经济发展水平的指标构建,对九省份的数字经济发展情况进行定量研究,接下来进一步引入控制变量,从实证方面分析数字经济对流域内九省区经济高质量发展的影响及数字经济对流域内邻近省份经济高质量发展有何种影响进行研究,最后对实证结果进行分析,并提出发展建议。本文分五大部分,具体如下所列:

第一部分,绪论。提出选题背景、介绍文章研究目的和方法、分析了该研究的理论及现实意义。文献综述从国内和国外两方面分别梳理有关经济增长、经济高质量发展和数字经济的内涵与测度方法,同时归纳已有关于数字经济对经济高质量发展影响的研究现状,为后续研究做好资料整合。

第二部分,理论介绍。回顾现有成果,通过阐述数字经济影响黄河流域经济高质量发展的理论基础,梳理数字经济发展历程,提出指标体系构建的理论依据,

分析数字经济影响黄河经济高质量发展的作用机制。

第三部分，关键变量的测算与分析。对于数字经济发展水平的指标构建与数据测算，借鉴现有文章的方法，从数字基础设施、数字化规模和数字普惠金融三方面构建，九省区数字经济综合得分通过熵值法测算。对于经济高质量发展水平的评价选择单一变量。最后根据测算结果进行简单统计分析，为接下来的实证提供数据资料。

第四部分，实证分析。利用空间计量模型分析数字经济对黄河流域经济高质量发展的影响并进行稳健性检验，对所得结果作出解释分析。

第五部分，结论及政策启示。根据分析结果提出黄河流域未来发展可选择的方向。

1.5.2 研究方法

1. 理论分析法。通过梳理数字经济、经济高质量发展的相关文献，明晰其内涵和研究现状。总结数字经济是通过何种路径影响的经济高质量发展，为本文研究提供思路与理论基础。

2. 定量分析。通过构建数字经济指标，测算综合得分；分析黄河流域数字经济与经济高质量发展的情况，争取从更加科学的角度揭示数字经济对黄河流域经济高质量发展的影响，力求把握问题实质。

3. 比较分析方法。本文将对黄河流域九省区的数字经济发展水平及经济高质量发展水平分别从各个省份在时间上的变化趋势和各个省份在整体流域内所处的相对位置变化两个维度进行比较分析。

4. 实证分析与规范分析。首先，根据数字经济的内涵确定搭建指标体系的框架，通过熵权法计算基础指标权重并得出数字经济发展水平的综合得分；其次，分析数字经济发展和黄河流域经济高质量发展的时空格局及演变特征；最后，采用面板模型，利用空间计量的方法，对数字经济发展与黄河流域经济高质量发展的空间相关性讨论，用模型探究数字经济对黄河地区省份经济高质量发展的影响。

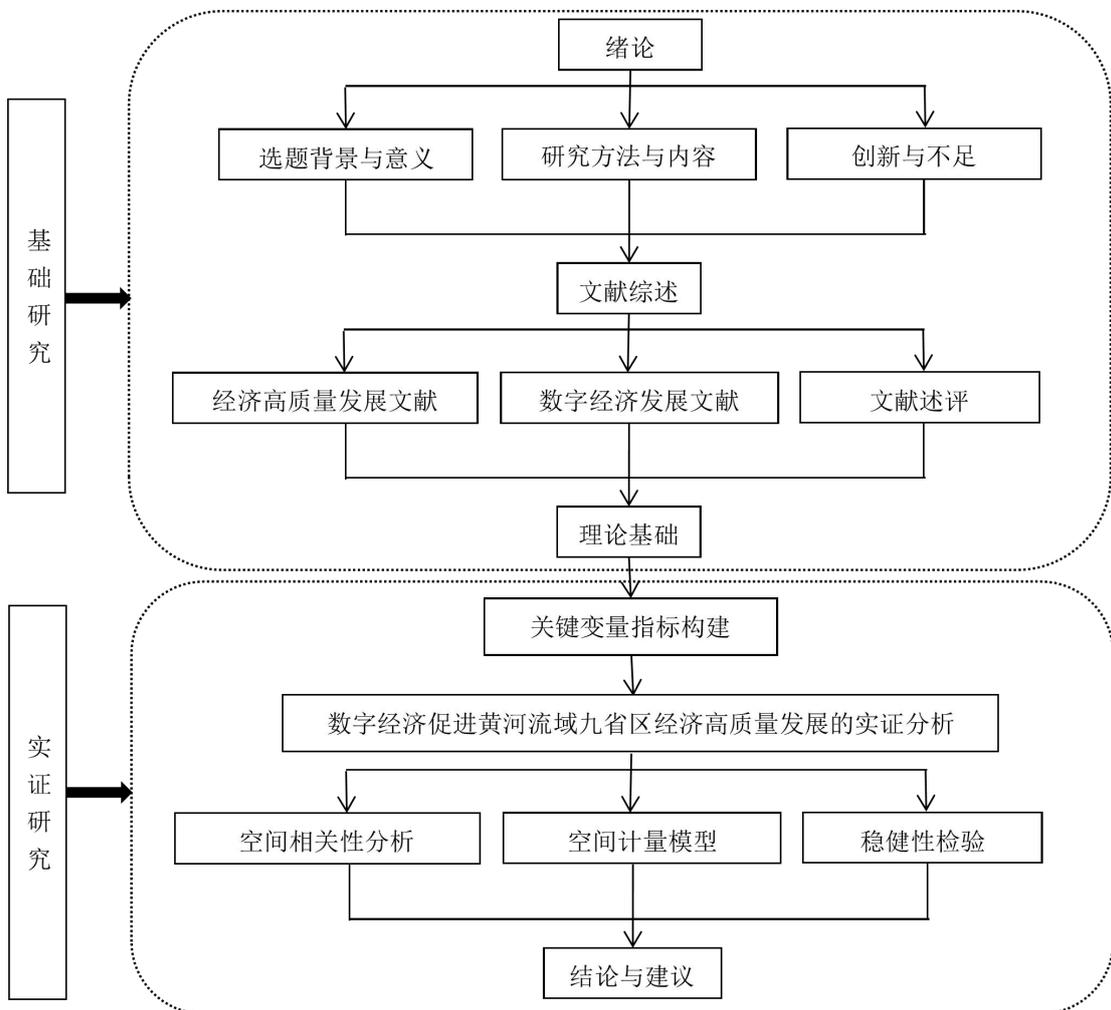
1.5.3 创新与不足

经济高质量发展这个我国的特有命题提出时间较短，是 21 世纪的新课题。因此，本文创新点可能在于：以国家重要流域片区——黄河地区的流域经济为研究范围，结合九省区经济高质量发展和数字经济发展情况，创新研究视角，从空

间层面利用空间计量经济学探究数字经济发展与经济高质量发展之间的空间相关性以及数字经济推动经济高质量发展的内在机理。

但是由于解释变量内涵广阔，具体测度方法还未达成共识，本文仅参考了部分学者与国家统计局对数字经济核算的主要产业，选取部分指标构建的综合测算体系可能仍存在瑕疵。此外，考虑到要保障指标体系下各个指标数据搜集的可得性，则选取 2011—2020 共十年的数据进行分析，时间范围较窄，可能无法全面深度剖析数字经济促进经济高质量发展的影响程度。

1.5.4 研究路线图



2 内涵界定及影响路径分析

2.1 理论基础

熊彼特创新理论、技术—经济范式理论与空间经济学理论为数字经济促进黄河流域经济高质量发展提供理论支撑。

从经济学的研究视角出发熊彼特第一次提出了创新原理，《经济发展理论》（1912）这本书中明确区分创新与发明的不同，指出仅靠发明得到的产物若是不投入生产则对经济发展毫无意义，因此将发明创新性的带入市场至关重要。创新理论强调技术创新是将生产要素与条件引入生产后，动态复杂的新组合。在《国家竞争优势》中从四个阶段划分了国家竞争力，其中创新是最先进的阶段。与一般生产要素对竞争力提升的作用相比，创新驱动不仅生成新的生产要素，又与传统要素融合改造，不断冲击原有均衡状态的同时又刺激新平衡状态的出现，从而逐渐提高要素生产效率，使生产力水平呈现较高状态，促进国家经济发展，增加竞争优势。熊彼特从“微观（企业家与创新）、中观（社会网络）、宏观（创新集聚对经济周期的影响）”三方面构建完整的创新理论体系和基本分析工具为后续学者进一步研究提供宝贵财富（代明等，2012）。

随着“新熊彼特学派”对熊彼特思想从不同角度的解读，卡洛塔·佩蕾丝与弗里曼等学者围绕技术创新革命对经济变迁的影响，提出“技术—经济范式理论”。该理论强调技术创新的影响不局限于技术本身的变化，是对整个经济社会深层次的变革，影响链条为：技术与经济活动融合产生具有高效率、低成本与易扩散特性的新生产要素，新生产要素一方面渗入并优化原有产业，另一方面催生新产业，引导经济结构转变，为了适应经济结构的变动，经济主体行为、社会制度等各方面随之改变，全方位推动经济社会发展。新时代数字技术的突破，通过创造关键生产要素“数据”、新市场产生以及全社会技术进步将数字经济范式带入黄金期（王姝楠、陈江生，2019）。根据第一章中对数字经济内涵的梳理，“技术—经济范式理论”是支撑以数字技术为基础的数字经济对高质量发展产生何种影响研究的基础理论之一。

空间经济学也称为新经济地理学，它是在讨论经济学问题时将地理因素纳入研究分析，空间经济学理论发展基础来源于区位理论。代表内容有：杜能（1826）将空间经济思想与农业结合的农业区位理论和韦伯（1909）厂商区位选择的工业

区位理论。此后随着勒施（1939）、阿隆索（1964）、贝蒂尔·俄林（1997）等学者从一般均衡理论、中心城市模型、国际贸易等方面与区位理论结合展开深入研究，逐渐完善空间经济理论基础。1991年，克鲁格曼构建“中心—外围”的空间经济模型，提出了经济地理理论，正式将空间经济学纳入主流经济学研究范畴。克鲁格曼（2011）指出，中国的经济地理条件十分符合空间经济的研究框架，在分析经济现象时不应该忽视变量之间空间上的关联性。因此，考虑到数字技术的外溢性以及黄河流域一体化发展中各省的空间关联性，采用空间计量的方法进行研究。

2.2 内涵界定

2.2.1 黄河流域范围

根据黄河水利委员会对黄河流域范围的划分，黄河流域流经四川、宁夏、青海、甘肃、陕西、山西、内蒙古、山东和河南九个省份。虽然个别省份仅有几个市是黄河的流经地区，但鉴于文章从省级视角进行研究，为减少数据缺失对分析的影响，因此凡有黄河流经的省份均纳入研究范围。此外，以地区地形、地貌、水文等自然特征为基础并参考有关文献，将黄河流域流经省份划分成：四川、宁夏、青海、甘肃为上游省份，陕西、山西、内蒙古为中游省份，山东、河南为下游省份。

2.2.2 数字经济内涵

本文参照 G20 峰会与国家统计局颁布的数字经济及核心产业统计分类（2021）文件的定义，将数字经济界定为：以数据资源作为关键生产要素、以现代信息网络作为重要载体、以信息通信技术的有效使用作为效率提升和经济结构优化的重要推动力的经济活动。从上述概念中可以提炼出四大内涵：一是新的生产要素——数据；二是使用信息通信（数字）技术；三是依靠数字基础设施；四是数字融合推动经济结构优化。此外，为了更深刻理解数字经济发展，接下来将从数字经济在我国大致发展进程和主流报告中提及到的数字经济政策进行梳理。最后，本文认为对数字经济发展水平的衡量可以包括：个人数字化实践的数字数据、支撑搜集、存储、传递等功能发挥作用的数字基础设施以及由这些基础衍生出的产业和数据要素对产业的改造成果。

参考上海社会科学院信息研究所在《中国数字经济回顾与展望》一文中对数字经济发展阶段的划分,我国数字经济发展大致经历由萌芽到快速发展再到成熟这三个阶段。首先 1994—2002 年是发展的萌芽时期,与发达国家在二十世纪六七十年代就开始将因特网技术引入民用领域不同,我国在 1994 年正式接入国际网络专线,进入互联网时代,1996 年出台第一部互联网治理法规为之后网络管理规范化产生深远影响。现在熟知的新浪、腾讯等龙头企业进入初创阶段,发展方向借鉴国外成熟企业的经验,经营的业务种类还比较单一,多以邮箱与新闻传播业务为主,积极积攒客户,技术开发意识比较淡薄。整体上看,此时还是以电脑端为主要连接来实现信息互通的弱连接形式。其次 2003—2012 年是快速发展时期,本土企业的创新与人民需求高度适配,推动数字经济快速发展。以阿里巴巴为代表的电子商务率先发力,同时推出第三方移动支付功能,网络零售额占社会消费品总额的比重由 2006 年的 0.3% 增长到 2012 年的 15%,2009 年推出的“双 11 活动”也成为电商领域的年度大事。同时以博客、QQ 等为代表的短文字媒体兴起,线上即时虚拟社交的新业态越来越受群众欢迎,截止 2008 年底我国互联网普及率接近 25%。随着 2009 年进入 3G 时代,网民人数超过三亿,个人更加深入地参与到数字化实践活动。整体上看,此时靠移动端使人与人、人与信息之间的关系实现强连接形式。最后 2013—至今是走向成熟时期,2013 年工信部下发 4G 牌照,我国正式进入 4G 时代。依托规模化增长的网民数量、数字基础设施建设、智能手机普及以及各大网络平台特色化运营,我国数字经济发展主要呈两种特点:一是与传统产业融合,走线上与线下相结合的新销售模式,重视服务质量,同时催生如直播、短视频等新业态;二是与民生领域紧密结合,在线教育、线上政务、网上问诊等形式极大便利日常生活。随着 5G 时代到来,人工智能也崭露头角,整体上全社会进入超连接形式,数字经济发展繁荣,后续动力强劲。

我国数字经济政策与数字经济发展历程相辅相成,从全局引领数字经济发展方向,规范数字经济市场,总体上也大致分为三个阶段。初期集中在基础设施建设与产业扶持发展方面,如:1999 年对移动产业发展提出若干指导意见。第二阶段将数字经济内涵常与电子商务、“互联网+”等新领域融合,重视数字技术研发,如:2005 年出台加快电子商务发展意见,2013 年关于完善电子政务意见中强调对云计算、大数据等新技术的应用。到 2015 年“十三五”纲要指出实施国

家大数据战略，同年年底推进“数字中国”建设在世界性大会上被提出，2016年G20杭州峰会正式提出多国达成共识的数字经济概念，我国数字经济发展走向第三阶段。基于前期数字基础，第三阶段数字经济相关政策更加以产业、创新为导向，主要内容梳理见表2.1。

表 2.1 截止 2022 年数字经济相关主要政策汇总

发布时间	会议/政策名称	主要内容
2016年5月	《国务院关于深化制造业与互联网融合发展指导意见》	互联网+制造业
2016年11月	《国务院关于印发“十三五”国家战略新兴产业发展规划通知》	数字化创意产业
2017年1月	《大数据产业发展规划（2016-2020）》	大数据产业
2017年3月	中央政府工作报告（2017）	首次将数字经济写入政府工作报告
2018年9月	《关于发展数字经济稳定并扩大就业的指导意见》	利用数字经济推动经济转型与就业提质
2019年11月	十九届四中全会	推进数字政府建设
2019年11月	《国家数字经济创新发展试验区实施方案》	启动国家数字经济创新发展试验区创建工作
2020年4月	《关于构建更加完善的要素市场化配置体制机制的意见》	数据作为一种新型生产要素写入政策文件
2021年	国家统计局发布《数字经济及其核心产业统计分类（2021）》	科学界定数字经济及其核心产业统计范围
2021年11月	《“十四五”大数据产业发展规划》	依靠大数据产业生态，打造数字经济发展新优势
2021年12月	《“十四五”数字经济发展规划》	数字经济转向深化应用、规范发展、普惠共享新阶段
2022年2月	国家发改委、网信办、工信部、能源局联合印发建设国家算力枢纽节点通知	“东数西算”工程全面启动
2022年3月	中央政府工作报告（2022）	完善数字经济治理、推进5G规模化应用
2022年6月	《关于加强数字政府建设的指导意见》	数字政府的建设是数字经济发展的关键举措

注：资料来源根据相关政策整理

2.2.3 经济高质量发展内涵

经济高质量发展是十九大以来首次在我国提出的新发展概念,极具时代特性。对名词进行简单拆分,“高质量”是对产品主体是否属于优质的规范性评价,“经济发展”是永恒的话题,是国民经济不断演进的动态过程,在研究经济发展质量时的起点是劳动质量(刘海霞,2019)。根据第一章对经济高质量发展的文献梳理,无论是提出经济高质量是以兼顾“五大发展理念”出发的发展(任保平,2018),还是认为经济高质量是实现质量、效率与动力变革的发展(袁军,2019),目前学界对其内涵还没有形成明确且统一的共识。但究其根本经济高质量发展指明了新时代中国经济发展的基本特征(盛来运,2018),是从粗放型到集约型发展观念的转变,最终落脚点都是在对人民美好需求向往的满足(金培,2018)。本文在讨论数字经济对经济高质量发展的影响时,参考鲁玉秀(2022)的概念内涵内容,由于数字经济通过数字技术创新引导产业结构协调、转型绿色发展而产生的GDP增长本身就体现了高质量,增量是经济发展过程中发展目标的进展程度,因此侧重关注经济高质量发展是以创新发展动力和满足人民效益为导向,提高劳动生产率的经济增长模式。

2.3 影响路径分析

数字经济通过数字基础设施保障数据要素高效率流通,通过应用数字技术推动数字产业化、产业数字化以及个人数字化实践,它对经济高质量发展的影响可以分主体从微观企业与劳动者、中观产业、宏观社会三大方面进行路径分析,影响路径图见图2.1。

从微观企业视角出发,数字经济能够降低企业交易成本、改进生产模式、优化盈利模式,从而提高企业劳动效率。首先数字经济拓宽企业信息搜集渠道与产品传播方式,加之互联网能生成用户网络浏览的痕迹数据,企业根据用户偏好分析,以较低的推广与匹配成本,提供精准且满足用户需求的个性化产品,提高成交效率(黄群慧等,2019)。其次,精准化的产品提供倒逼生产模式改变。过去流水线的统一生产无法满足需求,生产模式走向模块化与柔性化。个性化生产并不意味着生产流程每一步都是全新的,企业更应该以把握产品内核为中心,将生产主动划分为不同的模块,通用板块打造产品基础,个性板块打造产品特色,根据用户需求灵活将生产模块组合,生产出差异化产品(戚聿东、肖旭,2020)。

最后，传统企业利润来自于产品本身，所强调的扩大范围经济也依赖于产品具有较大相关性。而与数字经济融合的企业，以强大的网络基础、充分的网络占有率和由高数额网民人数实现的规模化效应为基石，只需要产品都在同一媒介出现即可，将产品关联性降至最低，范围经济无限扩大，盈利模式不再局限于单一产品，盈利效率提升（杨新铭，2017）。

无论是利用数字化催生出新的经济业态，还是对传统产业进行融合改造，这都对劳动力质量提出了新要求。受教育程度较高的主体更容易享受到数字经济红利，但同时中低技能劳动者也会因为受到数字经济发展产生的增量而提高该群体整体福利效应的保障程度（柏培文、张云，2021），这倒逼劳动者持续学习输入，提高自身素质。数字经济发展下更多的会替换掉单一机械的工作内容，更需要能够掌握数字技术或熟练运用数据分析做出生产决策的劳动力，反之高技能劳动力工作中的创造性产出提高了物质要素的利用效率和技术更迭速度，是产业发展的有益补充。也就意味着高素质劳动力与优化过的传统产业和新兴数字产业相匹配，整体劳动效率提升，总产值增加，社会经济水平朝向更高水准发展。

从中观产业视角出发，数字经济能够改造传统产业、催生新兴产业、促进产业融合与产业结构优化，从而提高产业整体劳动效率。数字经济一方面与传统产业相结合实现产业数字化，大范围来看：数字技术赋能农业生产，温控、智能探测等技术实时记录农作物生产全环节，规模化、精细化生产提高了单位面积土地的产出效率。同时，数字化平台公布可溯源的产品信息，增加消费者对产品的信心，也为生产方提供市场需求信息，有助于掌握市场价格，降低交易成本提高效率。制造业通过数字技术将人、产品与设备联网，各个生产环节联系更加紧密，每个主体在生产中都能清晰找到直接匹配对象，可视化的产业组织形式不仅能实时监测产品生产情况，也能根据需求调整人员分布，提高生产效率（余永泽、张松林，2019）。数字技术帮助服务业扩展服务范围，延长服务时限，实现跨时空交易。以在线教育为例，课程辐射范围广，每个人不同的知识需求都能得到满足。另一方面数字经济也衍生出新的数字化产业，比如目前发展势头强劲的云计算、大数据、人工智能等产业，这些都是高附加值、高劳动生产率的产业，随着相关技术开发完善，未来新兴产业的产业体系将不断壮大，会逐渐成为经济高质量发展的源动力（陈晓东、杨晓霞，2021）。通过以上方式，数字经济实践不断深入，

产业结构随之优化变动，产业整体劳动生产率提高，经济总产出进一步增多。从宏观社会视角出发，数字经济能够优化资源配置效率，提高全社会劳动生产率。首先以数字经济为背景的数字平台将物、信息与劳动力高度互联，打破买方需求无法准确及时表达，卖方公开信息不完善，各类由此引发的信息不对称产生的交易壁垒，由数字平台统一调配的数据要素可以精准匹配供给与需求方，降低了供需缺口出现的可能性（袁俊，2019）。同时数据要素的加入也改进生产函数的表现形式，数据是一种高质量要素，优化了劳动力与物的资源配比，并以其可复制性与网络外部性，使得总量产出以指数型增长，整个市场生产“盲目性”降低，并在正向反馈下日渐繁荣。其次，政府是资源配置中的“引路人”。大数据是对过去发生事件的客观记录，在此基础上通过算法得出的基本行为规律，蕴含消费者符合理性人行为的要求，虽然实际上有时候消费者的消费并不是纯理性的，大数据规律并非能精确预测未来情况，但忽略海量数据形成的一般规律，纯靠市场调节资源配置，会增加成本，降低配置效率。因此将数字经济发展过程中形成的数据痕迹，搜集整理形成的大数据为政府宏观调控方向提供依据，可以帮助政府研判市场趋势，拓宽政府边界（杨新铭，2017）。

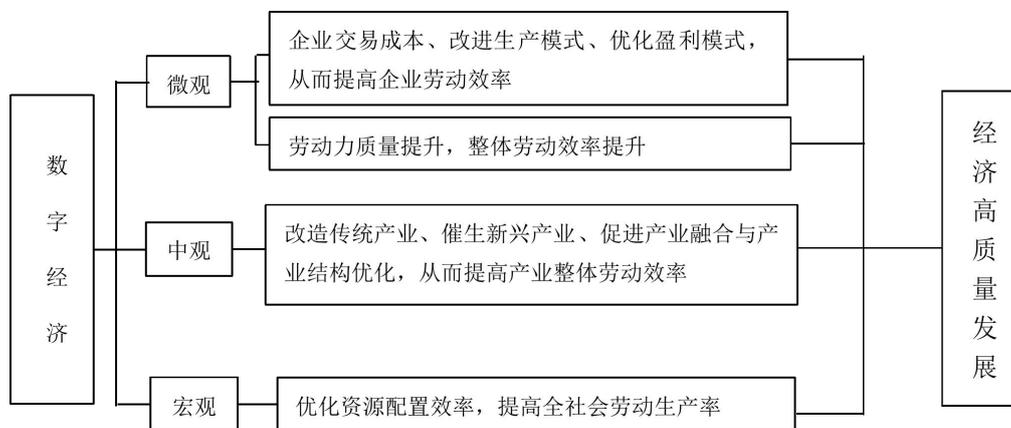


图 2.1 影响路径图

3 数字经济与黄河流域经济高质量发展水平测度与分析

3.1 数字经济发展水平测度与分析

3.1.1 指标体系构建原则

通过梳理发现,目前学界并未有统一标准,对数字经济发展从狭义或广义上都存在概念界定,发展水平的度量方法分别对应单一或多级指标。综合考虑对核心变量内涵界定与数据可获得性,本文选择构建多级指标的综合评价体系对核心解释变量进行描述。多级指标的选取既要避免指标选取过多或含义重复导致数据处理冗杂,又要避免选取不足导致无法全面反映变量内涵。因此,指标体系构建遵循以下原则:

一是科学性。指标选取以对核心变量界定的概念为基础,坚持从客观视角描述黄河流域内数字经济发展与高质量发展水平的真实情况。二是系统性。核心变量内涵丰富、覆盖面广,指标选择要有系统性思维。厘清子系统与变量之间、各个子系统之间、子系统下指标之间的关系,做到不重不漏,逻辑分明。三是可比性。统一指标口径,构建的指标体系数据要横纵向可比,对同年份下的不同省份和同省份下的不同年份的发展水平进行比较分析。四是可靠性。为保证结论可靠,选取可查找的定量数据,插值补齐个别缺失值。

3.1.2 数字经济发展水平指标体系

数字经济核心产业统计分类(2021)中对数字经济核算包含数字经济发展基础的数字产业化与利用数字技术与资源和实体经济结合的产业数字化两大部分,具体有5个大类、32个中类、156个小类。基于上一小节原则,以选择小类中的具体行业为基础,参考各学者指标内容(肖远飞,2021、李蕾,2022、周少甫,2022)并兼顾数据可获得性,本文从数字基础设施、数字化规模和数字普惠金融指数三大模块出发,选取七个二级指标、十二个基础指标,力图构建评价黄河流域数字经济发展水平合理的指标体系,具体见表3.1。

表 3.1 数字经济指标体系

一级指标	二级指标	基础指标	指标属性
数字基础设施	电信基础	移动电话基站数	+
		光缆线路长度	+
	网络基础	互联网宽带接入端口	+
		域名数	+
数字化规模	数字化产业	信息传输、软件和信息技术服务业城镇单位就业人员占比	+
		电信业务总量占 GDP 比例	+
	数字化应用		移动电话普及率
		互联网普及率	+
		人均网上消费占比	+
数字普惠金融	数字金融覆盖广度		+
	数字金融使用深度		+
	普惠金融数字化程度		+

数字基础设施指标选择：数字基础设施建设是数字经济发展的基石，对数据的采集、记录、计算、存储与传递都离不开基础建设的完善。截至 2022 年末，我国 5G 基站数超 210 万，算力总规模扩大，数字基础设施在全球位居领先地位，数字经济的蓬勃发展离不开数字基础设施建设的完善。因此，首先从电信基础和网络基础两方面衡量数字基础设施建设水平（张雪玲、焦月霞，2017）。其中，电信基础包括移动电话基站数和光缆线路长度。基站数反映移动通信的建设情况，线路长度反映基础技术应用范围。网络基础包括互联网接入端口数和域名数。域名是网络空间的 IP 地址，域名数反映网络应用的便捷程度，域名数增多表明网站数量增加，互联网行业发展。

数字化规模指标选择：数字化规模反映数字经济在社会经济发展中所形成的规模。打好数字设施的基础建设，不仅为数字经济产业提供底层物质支持，也推进数字化场景建设，便于将数字化融入生活。因此，选取数字化产业和数字化应

用来衡量数字化规模产生的效应（李蕾，2022、宋跃刚，2022）。产业发展情况体现了经济发展的状况，数字产业良性发展是保障数字经济平稳发展的重要部分。基于数据可得性，数字化产业由信息传输、软件和信息技术服务业城镇单位就业人员占比和电信业务总量占 GDP 比例衡量。前者人员占比多少反映从事数字化行业劳动力的情况，数字化产业规模扩大会提供更多就业机会，劳动力也会倾向选择具有前景的数字化产业，因此大量劳动力涌入数字有关行业，占比上升。一般来讲，具有高交易量的行业更迎合市场需求，处于上升期，淘汰概率小。电信业务总量占 GDP 比例=电信业务总量/GDP，流域内九省区经济发展程度不同，用电信业务总量占生产总值的相对量体现行业发展前景。以人的需求为导向，技术与经济发展会改变生产生活方式，数字化应用是数字经济发展表现出的结果，包括移动电话普及率、互联网普及率和人均网上消费占比。移动电话和互联网普及率分别反映移动终端设备和互联网及用户人数在地区内的覆盖广度和应用深度，高普及率代表使用人数多，居民接受数字化嵌入日常应用，助力数字经济发展。人均网上消费占比=人均网上消费额/人均总消费额，人均网上消费占比体现了数字经济对生活的影响程度，占比越高，线上交易量越大，电商发展越好，数字经济对生活影响越深。

数字普惠金融指标选择：数字技术与普惠金融结合，是科技创新优化金融服务的具体实践，金融信息发布及时性与透明性提升，每个社会成员都可以平等享受到数字化金融服务带来的生活便利，对维护社会公平有重要意义。参考赵涛（2020）、李蕾（2022）等学者的文章，发现关于数字经济的实证研究里，常把北京大学数字金融研究中心发布的数字普惠金融指数（郭峰等，2020）纳入指标范围。因此，本文也借鉴此成果，将数字普惠金融指数纳入指标体系。

3.1.3 测度方法

测算发展水平综合得分之前，需要对标准化后的基础指标赋权重。梳理文献可知，分为主观（陈池波等，2021）或客观赋权法。由学者根据指标现实含义和经验赋予权重的方法具有时效性和主观性，所得结果并不够客观（简新华等，2020）。客观赋权包括熵值法、纵横向拉开档次法、主成分分析法等方法。其中熵值法对指标赋予的权重是根据该指标所携带信息量的多少所决定，受到的主观影响较小，孟德友（2012）提出熵值法可信度较高，适合多元指标评价。因此，

参考周清香（2021）测算方法，选用熵值法测度核心变量发展水平。熵值法主要步骤如下：

首先，用极差法将指标原始数据标准化处理：

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

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

公式中， X_{ij} 表示 i 省第 j 个指标的标准值， x_{ij} 是原始值， $\max(x_{ij})$ 表示 j 指标在 i 省的最大值， $\min(x_{ij})$ 表示 j 指标在 i 省的最小值。

其次，计算指标熵值 E_j ：

$$E_j = -k \sum_{i=1}^n p_{ij} \ln p_{ij}, \text{ 其中, } n \text{ 表示省份个数, } p_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sum_{i=1}^n X_{ij}}, k = \frac{1}{\ln n}$$

之后，确定指标权重 W_j ：

$$W_j = \frac{1 - E_j}{\sum_{j=1}^m 1 - E_j}, \text{ 其中, } m \text{ 表示指标个数。}$$

最后，计算综合得分 S_i ：

$$S_i = \sum_{j=1}^m W_j X_{ij}, S_i \text{ 分布于 } 0-1 \text{ 之间, 数值越大表示发展水平越高。}$$

3.1.4 数字经济发展水平测度结果及分析

根据上节方法，得出衡量黄河流域数字经济发展水平的指标权重，具体见表 3.2。从一级指标看，首先是数字化规模所占权重为 0.587，占比最高，说明在 2011—2020 之间数字化规模扩大对黄河流域数字经济发展的贡献最大。其中，基础指标人均网上消费占比（0.191）是所有指标中权重最大的，也反映出随着电商发展，线上消费成为人们消费的重要途径，位于黄河流域偏远地区的居民也能在网上买到种类齐全的产品，推动数字经济发展。另外，数字化产业就业人员占比的权重（0.053）较低，可能的原因是黄河流域数字产业发展较慢，目前无法提供大量就业岗位，而且对人才吸引力弱，因此对地区数字经济发展作用有限。其次是数字基础设施所占权重为 0.338，占比位列第二，说明数字基础设施的完

善对黄河流域数字经济发展水平也有重要贡献。其中，电信基础的两个二级指标权重相差不大，表明基础设施建设各部分要均衡推进。最后是数字普惠金融所占权重 0.075，虽然比重最低，但作为衡量个体数字化实践的重要指标，它要被纳入指标体系。同时，从权重来看，可以从提升普惠金融数字化程度入手拓宽使用广度和深化使用深度。

表 3.2 黄河流域数字经济指标权重

一级指标	二级指标	基础指标	指标权重
数字基础设施 (0.338)	电信基础	移动电话基站数	0.069
		光缆线路长度	0.060
	网络基础	互联网宽带接入端口	0.084
		域名数	0.125
数字化规模 (0.587)	数字化产业	信息传输、软件和信息 技术服务业城镇单位就 业人员占比	0.053
		电信业务总量占 GDP 比 例	0.117
	数字化应用	移动电话普及率	0.104
		互联网普及率	0.122
数字普惠金融 (0.075)	数字金融覆盖广度	人均网上消费占比	0.191
	数字金融使用深度		0.024
	普惠金融数字化程度		0.020
			0.031

基于权重结果，测算出的黄河流域数字经济发展综合得分，见表 3.3。从整体结果看，黄河流域九省区数字经济发展水平呈上升趋势。为更直观地体现时序上的变化，计算九省区数字经济发展综合得分均值，将均值和各省区综合得分绘制成图 3.1，并画出 2020 年数字经济综合得分柱状图，见图 3.2。与 2011 年综合得分 (0.0414) 相比，2020 年得分 (0.3054) 是 2011 年的七倍多。平均年增长率达到 26%，其中，2012 与 2013 年涨幅均超过 50%，之后，综合得分每年都保持稳定增长。从十年的趋势看，四川、山西、山东和河南的数字经济发展水平

领先流域内平均水平，陕西的发展速度与均值基本持平，而青海、宁夏、甘肃和内蒙古的发展低于均值，这其实与地区经济发展密不可分。内蒙、甘、宁、青相较于其它四省，本身经济发展缓慢，资金短缺，对信息技术掌握薄弱，数字基础设施建设推进进程慢，因此为了保障黄河流域数字经济发展水平稳步提升，不仅对发展快的省份要继续巩固优势，也要针对发展较慢的省份给予政策倾斜，助力数字化发展，比如“东数西算”工程。

其次，分地区来看，山东是黄河流域九省区中数字经济发展水平最高的省份，综合得分达到 0.2778。除了地理位置的优势外，山东省也积极推进数字与农业、工业的深度融合，优化数字经济发展环境，推动数字服务业发展，多方位聚焦“数字山东”建设，出台并在实践中逐步优化有关数字经济的政策规划，根据信通院的报告，其数字化发展在全国范围内都极具优势，发展路径具有可靠性和实践性。之后，排在第二、三位的省份分别是四川（0.2474）、河南（0.2778）。四川虽在黄河上游，地处祖国内部，但四川电子信息产业基础雄厚，不断创新数字经济示范区，所以在九省区内数字经济发展水平于 2011 年就位居前列，后续发展也充满动力。接下来的三个省份依次为：陕西（0.1752）、山西（0.1475）、内蒙古（0.1275）。以 2011 年综合得分基本值来看，三个省份得分基本处于同一水平，都在黄河中游地区，内蒙古与其他两省相比在 2020 年得分落后的主要因素在电信业务量占比发展较慢。排名最后的省份是：甘肃（0.1023）、青海（0.0809）、宁夏（0.0802）。九省份的数字经济发展评分基本符合“东高中平西低”的格局。山东的评分约是宁夏的 3.5 倍，也就是说，虽然流域内数字经济发展水平整体向上，但九省区的发展仍存在不小差距，下游有明显区位优势，未来在推进数字经济发展时，要重视缩小省区之间数字经济发展的差距，利用下游带动发展弱势地区，实现流域内数字经济全面协调发展。

表 3.3 黄河流域数字经济发展综合得分

年份	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	均值
四川	0.0520	0.0815	0.1298	0.1676	0.2185	0.2480	0.2912	0.3532	0.4364	0.4960	0.2474
宁夏	0.0178	0.0362	0.0529	0.0665	0.0736	0.0839	0.1010	0.1138	0.1235	0.1324	0.0802
青海	0.0230	0.0389	0.0573	0.0667	0.0742	0.0846	0.0997	0.1123	0.1212	0.1308	0.0809
甘肃	0.0267	0.0370	0.0590	0.0706	0.0867	0.1001	0.1270	0.1551	0.1765	0.1840	0.1023
陕西	0.0549	0.0770	0.1010	0.1240	0.1452	0.1692	0.1954	0.2392	0.2945	0.3515	0.1752
山西	0.0416	0.0656	0.0885	0.1063	0.1241	0.1382	0.1625	0.2113	0.2435	0.2937	0.1475
内蒙古	0.0421	0.0650	0.0891	0.0980	0.1099	0.1240	0.1508	0.1707	0.2039	0.2216	0.1275
山东	0.0663	0.1012	0.2640	0.2486	0.2533	0.2699	0.3007	0.3644	0.4364	0.4735	0.2778
河南	0.0481	0.0682	0.1080	0.1401	0.1880	0.2255	0.2604	0.3377	0.4270	0.4649	0.2268
平均值	0.0414	0.0634	0.1055	0.1209	0.1415	0.1604	0.1876	0.2286	0.2736	0.3054	

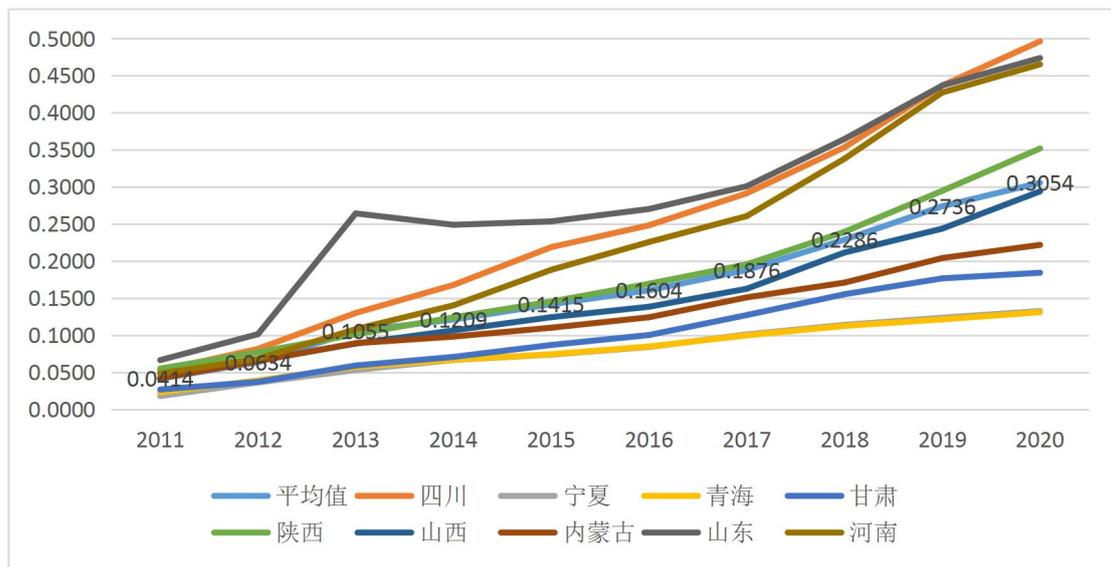


图 3.1 黄河流域数字经济发展综合得分均值

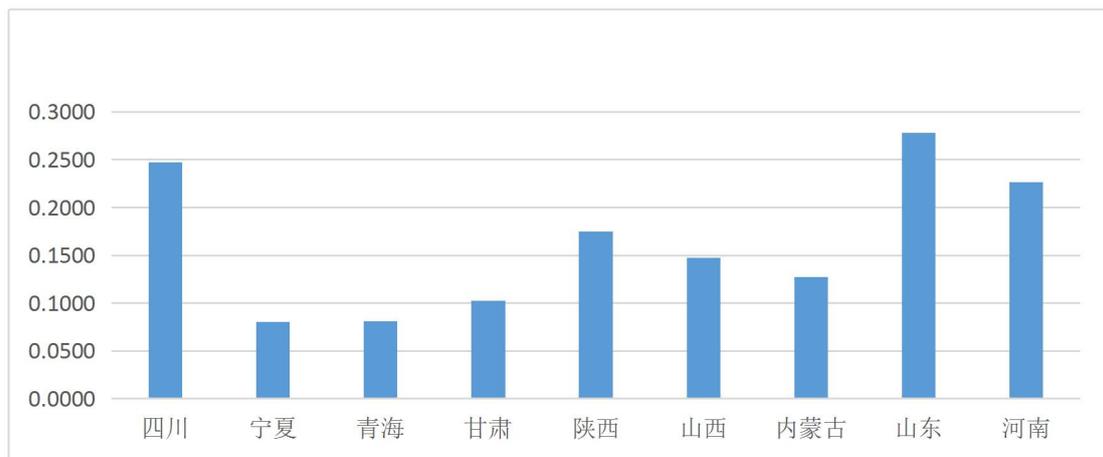


图 3.2 黄河流域 2020 年数字经济发展综合得分

3.2 黄河流域经济高质量发展水平测度与分析

根据上一章对经济高质量发展内涵的界定,参考陈诗一、陈登科(2018)等学者的处理办法,选择使用体现劳动生产率的人均 GDP 来衡量经济高质量发展水平。虽然从多维度构建指标体系更能全面地考虑影响经济高质量发展的因素,但由于黄河流域九省区存在地区差异,而且数字经济已经使用多级指标构建,其创造的经济成果本身就体现出了创新驱动下的高质量结果(鲁玉秀,2022),因此在实证分析中以人均 GDP 为被解释变量的主要代理变量,来反映经济发展的质量水平,并用以 2011 年为基期的平减指数对数据进行平减。在后续稳健性检验中引入以“五大发展理念”为基础构建的多级指标进行检验。

黄河流域九省区经济高质量发展水平具体情况见表 3.4。从时间维度看,2011—2020 年,九省区经济高质量发展的均衡水准稳步提升,年均增长率在 7% 以上。虽然在个别年份会有轻微动荡,但整体上每个省区较 2011 年相比都有发展水平的进步。从图 3.3 可以看出,十年间山东、内蒙古和陕西省的经济高质量发展水平高于整体均值,拔高了黄河流域经济高质量整体水平。四川发展情况与均值发展同步。山西、河南与宁夏发展水平进程相当。青海和甘肃则发展偏慢,达到均值水平还存在一定差距,尤其是在某几个连续年份保持较低速发展。

分省份观察,首先山东、内蒙古与陕西经济高质量发展均值水平处于第一梯队。从详细数据可以看出,三省自 2011 年起就具有领先优势,虽然在十年里,山东在 2018 至 2019 年之间,内蒙古在 2016 至 2017 年之间有明显下降,但之后也开始逐渐回升。内蒙古有着独特的地理优势条件,风能、牧区资源、矿产资源等天然资源优势给当地转型提供重要保障。作为我国的农业大省、经济大省,山东积极参与乡村振兴示范区建设,打造齐鲁样板,走城乡融合之路,切实解决滩区人民住家等民生问题。同时重视文化建设,“好客山东”的品牌印象深入人心。以绿色发展为底色,在产业发展上,集中优势做强先进制造业,延长工业经济链条,加快新旧动能转化,数字赋能产业,三大产业劳动生产效率稳步提高,齐头并进推动地区经济高质量发展。陕西省经济高质量发展水平十年间人均 GDP 增长接近一倍,作为一个不沿边不靠海的省份,陕西取得了丰硕成果。首先是依托当地科研机构资源,加快创新建设,承接国家重点科研项目,鼓励科技型中小企业树立“专精特新”优势,推出“陕西制造”新名片。其次是借力“一带一路”建设,

从 2013 年陕西首开中欧班列以来，到 2020 年达到往返开行 3700 多列，开行量、运载量稳步提升，推动地区对外贸易发展。然后在生态方面，陕西加强对秦岭生态空间的保护与修复，建淤地坝工程治土控沙。最后陕西有丰富的历史文化和红色资源，打造“文化+旅游”模式成功为地区第三产业发展注入新活力。

接下来 2011—2020 年间经济高质量发展水平均值位于第二梯队的省份分别为四川（4.5845）、河南（4.2221）、山西（4.1550）。四川是我国中西部地区的科教大省，科教资源丰富，技术人才聚集，正努力打造成为创新要素聚集和战略研发地。实施多点多极战略，打造强县强区，提升整体发展水平。“四向拓展、全域开放”的战略使开放路径更加明确，西博会等对外交流活动顺利开展，外商投资达 25.5 亿美元，居中西部地区前列。此外作为黄河流域上游的省份，四川省也积极提高森林覆盖率、开展水电站建设工程、降低工业污染能耗，2020 年空气优良率达到 90.8%，改善效果明显。河南省经济高质量发展水平年均增长 9.3%，产业结构实现“三二一”的转变，作为中部六省之一，要素汇集，交通网络密布，担负着承南接北、连东接西的使命。虽是交通枢纽，但市场竞争力弱，如何让经过省内的“流量”转化为“存量”是有效发展的重点之一。近年来，河南省坚持优化营商环境和高标准产品质量，延长产业链，加快枢纽周边基础设施建设，吸引复合型人才，提高高成长性企业占比，推动引进规模大、发展优质的重点项目，发挥对经济的引领作用。山西是煤矿大省，兴或困的症结都在如何利用资源，推动能源革命与 5G 智慧矿区建设是释放优质产能有效途径。目前形成了以转型为目标的工作格局，推进新动能成长，布局未来产业，完善开放通道，以产品质量为抓手，不断加强“山西精品”品牌建设。

此后，其余省份经济高质量发展水平均值排序从高到低为：宁夏（3.9054）、青海（3.6446）、甘肃（3.0166）。三省十年间人均 GDP 都实现了约一倍左右的增长，但受基础数值影响整体均值低于流域内其他省区。宁夏作为唯一一个全省位置都处在黄河流域境内的省份，其发展过程中更要以生态保护为前提。产业链不完善，缺乏高技能员工，质量效益与劳动生产率较低等问题阻碍当地经济发展向好。近年来，宁夏在优化营商环境，吸引固定资产投资方面作出重大努力，吸引到的投资不仅“含绿量”高，而且利于长远。青海在 2013—2016 年间人均 GDP 保持极低速变动，受地理位置影响，省内人口密度小，交通便利性低，工业发展基础

薄弱。但钾、镁、太阳能等资源丰富，随着交通网基本建成，青洽会多年成功举办，开启以新能源、新材料等优势产业为主导的投资新方向。甘肃作为老工业基地，有一定工业基础，但创新能力不足、高耗能产业多、运输能力薄弱、能源电价成本高，这多方面因素都对当地经济发展质量产生不小的影响。这些年随着多学科交叉创新，提高创新能力与成果转化；电力现货市场建设，对传统产业进行“三化”改造，加大人员培训，提升数字化普及率，形成“风火光水”综合能源体系发展；交通网络密度提升，既便利居民生活，又提高产品对外运送能力，人均GDP水平持续上涨。整体上看黄河流域上下游之间仍有差距，上游省份经济高质量发展水平还有很大提升空间，中下游省份还要在巩固现有成果，引领经济发展质量进一步提升上下功夫。

表 3.4 黄河流域九省区经济高质量发展水平

年份	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	均值
四川	3.3043	3.6394	3.9420	4.1834	4.3805	4.7194	5.0917	5.4094	5.4217	5.7528	4.5845
宁夏	2.6133	2.9608	3.2454	3.5128	3.6775	4.0003	4.3651	4.5883	4.9774	5.1126	3.9054
青海	2.1357	2.7628	3.4813	3.5070	3.4919	3.5532	3.9557	4.3328	4.5724	4.6528	3.6446
甘肃	2.0595	2.1978	2.4296	2.6433	2.9165	2.9643	3.2326	3.6336	3.8995	4.1895	3.0166
陕西	3.3464	3.8564	4.2692	4.6929	4.7626	5.1015	5.7266	6.3477	6.6649	6.6292	5.1397
山西	2.9522	3.3181	3.6510	3.9671	4.1252	4.3531	4.4348	4.7689	4.8981	5.0819	4.1550
内蒙古	5.7974	6.3886	6.7498	7.1046	7.1101	7.2064	6.3786	6.8302	6.7852	7.2062	6.7557
山东	4.7335	5.1768	5.6323	6.0879	6.4168	6.8733	7.2851	7.6267	7.0653	7.2151	6.4113
河南	2.8661	3.1499	3.4174	3.7072	3.9123	4.2575	4.7130	5.0152	5.6388	5.5435	4.2221
平均值	3.3120	3.7167	4.0909	4.3785	4.5326	4.7810	5.0204	5.3948	5.5470	5.7093	

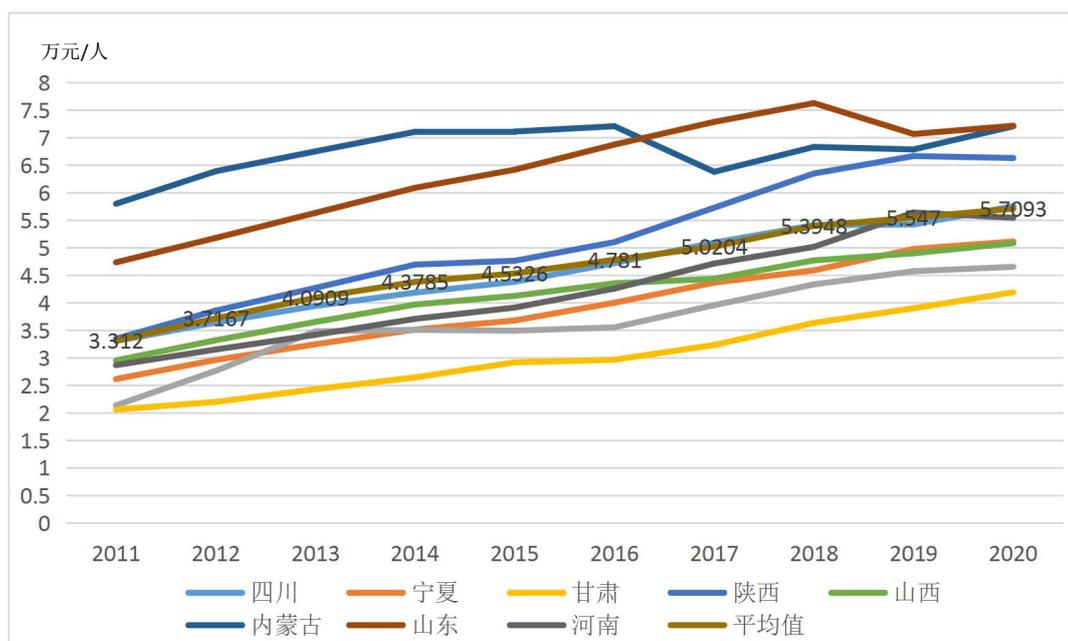


图 3.3 黄河流域九省区经济高质量发展水平

4 数字经济对黄河流域经济高质量发展影响的实证分析

4.1 变量选取与数据来源

基于第二章对主要变量内涵的确定与提出的影响机制, 兼顾数据搜集的连续性与可靠性, 本文研究的样本时间选取 2011 年—2020 年, 数据主要来自《中国统计年鉴》《中国国民经济和社会发展统计公报》与各省统计年鉴。

被解释变量: 经济高质量发展水平 (HQ)。根据第三章描述, 本文选用单一变量, 即反映劳动生产率的人均 GDP 作为主要的代理变量衡量经济高质量发展水平。

解释变量: 数字经济发展水平 (DE)。数据来自第三章熵值法测算出的 2011—2020 年数字经济发展水平综合得分。

控制变量: 由于数字经济发展并不是影响地区高质量的唯一因素, 还受到其他多元因素影响, 因此为了减少可能出现的研究偏误, 参考相关研究从教育、政府、投资、交通方面引入以下控制变量来控制其他隐藏因素的影响:

(1) 教育水平 (edu): 教育水平会影响地区人力资本质量, 一般来说, 水平越高的地区越有可能拥有高质量的人力资本。而人力资本高质量不仅能更有效推动创新、提升工作组织效率, 也能更有意识推进绿色与协调发展, 促进经济可持续性发展。本文用在校大学生占总人口比重来表示教育水平 (宋跃刚, 2022)。

(2) 政府支出规模 (gov): 由政府一般预算支出占 GDP 比重衡量 (方敏、杨胜刚等, 2018)。政府的有效引导可以弥补市场经济发展的不足。一方面可以为产业升级与转型助力, 引导产业方向与经济的良性发展; 另一方面协调公平, 保障居民基本权益, 维系社会安定。

(3) 固定资产投资水平 (in): 参考学者方敏 (2018) 的方法, 表示为固定资产投资占 GDP 比重。投资的增加既改善生产必要条件, 又能促进规模效应的形成。作为投资的关键部分, 固定资产投资水平的提高能营造良好的经营环境, 促进产业发展, 对经济高质量增长有正向效应 (文小才, 2014)。

(4) 交通基础设施 (tra): 交通基础设施建设的完善有利于产品流通和人员往来, 要素的自由流动为经济发展提供良好环境。参考李峰等 (2022) 的方法, 选择用各省的高速公路里程数来反映交通基础设施的建设程度。

4.2 空间计量理论介绍

根据“地理学第一定律”，关联性普遍存在于各种事物之间，只是由于相邻地区距离的不同，关联性大小也不同。空间计量就是将空间上的相关依赖性纳入分析研究。在黄河流域数字经济水平促进高质量发展的分析中，本文通过空间计量的分析方法，研究流域内九省区数字经济水平对当地经济高质量水平的影响，以及当地数字经济发展对其他地区经济高质量发展的相互影响情况。

4.2.1 空间权重矩阵

首先，是要通过建立空间权重矩阵将变量的空间效应融入研究模型，常用的空间矩阵有：地理矩阵、反地理矩阵、复合矩阵等。考虑到各个省域的经济高质量发展水平可能会影响周边省域的高质量发展水平，随着距离增大，空间溢出效应递减，因此借鉴李峰等（2022）的做法，选用反地理距离矩阵，公式如下：其中， d_{ij} 表示*i*省与*j*省质点间的距离。

$$W = \begin{cases} 1/d_{ij}^2, & (i \neq j) \\ 0, & (i = j) \end{cases}$$

4.2.2 空间相关性

只有确定数据间存在空间依赖性后才能使用空间计量模型，若不存在空间相关性，用标准计量模型即可。主流方法用莫兰指数对空间自相关性进行检验，包括整体和局部检验两类。全局莫兰指数（Moran's I）衡量观测值在整体空间序列里是否存在空间相关性。局部莫兰指数（Local Moran's I）则是识别具体某区域的空间集聚性。具体公式如下：

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

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

其中， s^2 代表样本方差， w_{ij} 表示空间权重矩阵， n 的值为空间区域量（ $n=9$ ）， x_i 与 x_j 是黄河流域中*i*省与*j*省的观测值。莫兰指数*I*的取值范围在 $[-1, 1]$ ，当*I*大于0时为正自相关，表现出高高集聚或低低集聚，数值越大，集聚程度越高；

当 ρ 小于 0 时为负自相关，表现出高低集聚；当 ρ 接近 0 时则空间分布随机，不存在相关性。

4.2.3 空间计量模型

根据空间交互效应的类型不同，主要模型有：空间滞后模型（SAR）、空间误差模型（SEM）、空间杜宾模型（SDM）。使用其中哪个模型进行分析要通过详细的检验，具体选择过程见后文。

SAR 模型表示黄河流域内某省区经济高质量发展水平受到邻近省份数字经济发展水平的影响，模型为： $Y_{it}=\alpha WY_{it}+\beta X_{it}+u_i+v_t+\mu_{it}$ 。

SEM 模型说明空间影响与误差项相关，流域内某省区经济高质量发展水平受已观测的一组区域值和被忽视的空间相关重要变量影响，由权重矩阵与误差项乘积表示。 $Y_{it}=\beta X_{it}+u_i+v_t+\mu_{it}$ ， $\mu_{it}=\Phi W\mu_i+\varepsilon_{it}$ 。

SDM 模型是上述两种模型的一般形式，同时考虑了黄河流域内省区经济高质量发展水平与数字经济水平的空间滞后性。 $Y_{it}=\alpha WY_{it}+\beta X_{it}+\eta WX_{it}+u_i+v_t+\mu_{it}$ 。

其中， i 表示省份， t 表示年份， W 表示空间矩阵， α 是经济高质量发展的空间滞后项系数， αWY_{it} 表示受到周边省份经济高质量发展水平的影响， β 是数字经济水平的系数， η 是数字经济水平的空间滞后项系数， ηWX_{it} 表示来自周边省份数字经济发展水平的影响， u_i 和 v_t 分别为个体固定与时间固定， μ_{it} 为扰动项。

4.3 黄河流域发展水平空间相关性分析

4.3.1 全局自相关检验

使用软件 stata.14 计算，得到黄河流域九省区经济高质量发展水平和数字经济发展水平的莫兰指数，详细见表 4.1。

从表中可以看出，全局莫兰指数均大于 0，且黄河流域经济高质量发展水平全局莫兰指数通过 10% 水平的显著性检验（除 2019 年外），黄河流域数字经济发展水平全局莫兰指数通过显著性检验，证明空间分布并非随机，确存在空间正自相关性，空间计量模型的选择是可靠的。Moran' s I 整体上呈现上下波动的趋势，表明黄河流域经济高质量发展水平（数字经济发展水平）受到邻近省份的影响也并不是固定不变。

表 4.1 2011-2020 年黄河流域九省区全局莫兰指数

	经济高质量发展水平			数字经济发展水平		
	Moran' s I	Z 值	P 值	Moran' s I	Z 值	P 值
2011	0.258	2.560	0.005	0.199	1.963	0.025
2012	0.201	1.848	0.032	0.251	2.309	0.010
2013	0.214	1.823	0.034	0.062	1.771	0.038
2014	0.218	1.801	0.036	0.136	1.853	0.032
2015	0.182	1.585	0.056	0.177	1.842	0.033
2016	0.208	1.692	0.045	0.191	1.879	0.030
2017	0.172	1.549	0.061	0.178	1.796	0.036
2018	0.189	1.537	0.062	0.200	1.913	0.028
2019	0.143	1.245	0.107	0.174	1.800	0.036
2020	0.184	1.489	0.068	0.182	1.805	0.036

4.3.2 局部自相关检验

全局相关检验完成后,接下来是分析具体省域的局部空间分布情况,一般绘制莫兰散点图来清晰显示各地区分布情况。散点图分为四个象限,第一象限表示当地观测值为高值,与邻近高值集聚;第二象限表示当地观测值为低值,与邻近高值集聚;第三象限表示当地与邻近都互为低值集聚;第四象限表示当地观测值为高值,与邻近低值集聚。选择 2013 年、2016 年和 2020 年绘制黄河流域经济高质量发展水平和数字经济发展水平的莫兰散点图(图 4.1-4.6),制作表 4.2 与 4.3。

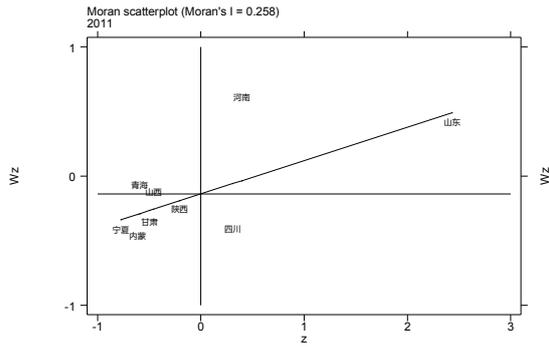


图 4.1 2011 年经济高质量发展莫兰散点图

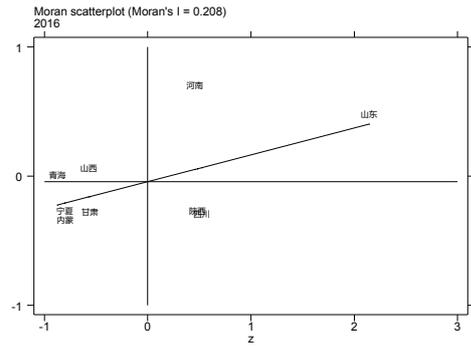


图 4.2 2016 年经济高质量发展莫兰散点图

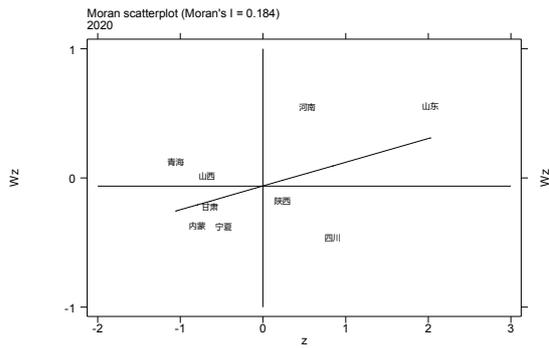


图 4.3 2020 年经济高质量发展莫兰散点图

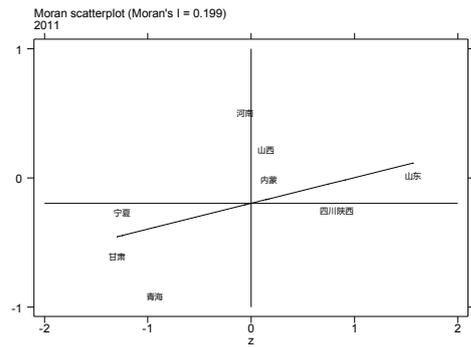


图 4.4 2011 年数字经济发展莫兰散点图

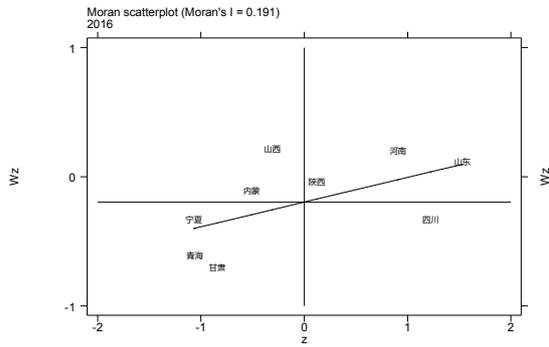


图 4.5 2016 年数字经济发展莫兰散点图

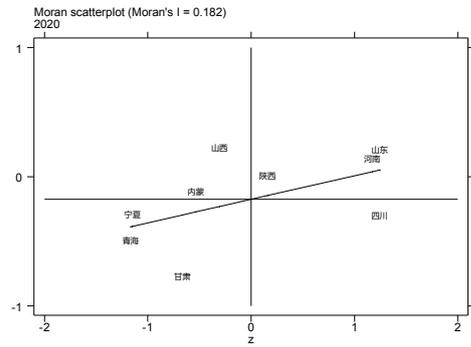


图 4.6 2020 年数字经济发展莫兰散点图

表 4.2 2011、2016、2020 年黄河流域九省区经济高质量发展水平象限分布

经济高质量发展水平	2011 年	2016 年	2020 年
第一象限	山东、河南	山东、河南	山东、河南
第二象限	山西、青海	山西、青海	山西、青海
第三象限	甘肃、内蒙古、宁夏、陕西	甘肃、内蒙古、宁夏	甘肃、内蒙古、宁夏
第四象限	四川	四川、陕西	四川、陕西

表 4.3 2011、2016、2020 年数字经济发展水平象限分布

数字经济水平	2011 年	2016 年	2020 年
第一象限	山东、山西、内蒙古	山东、河南、陕西	山东、河南、陕西
第二象限	河南	山西、内蒙古	山西、内蒙古
第三象限	甘肃、宁夏、青海	甘肃、宁夏、青海	甘肃、宁夏、青海
第四象限	四川、陕西	四川	四川

根据图 4.1-4.6 的比较分析,黄河流域经济高质量发展水平与数字经济发展水平 2013-2020 年间空间分布情况比较稳定,只有个别省份的变动。首先,经济高质量发展水平只有陕西在 2016 年发生象限迁移,高质量发展水平提升,从第三象限迁到第四象限,其他省份无变动。山东、河南位于第一象限,这两个位于黄河下游经济高质量发展水平较高的东部省份也表明其被周边经济高质量发展较好的省份包围;山西、青海位于第二象限,表示经济高质量发展水平较低的省份邻近包围了经济高质量发展水平较高的省份;甘肃、宁夏与内蒙古位于第三象限,表明其与周边省份经济高质量发展水平相当,都处于低位;最后经济高质量发展水平较高的四川与陕西则在第四象限,它们被周边发展水平较低的省包围。其次,2016 年山西与内蒙古的数字经济发展水平从第一象限移动到第二象限,之后保持不变,表明其从数字经济较高水平被高水平省份所围转变成数字经济发展较低水平被相邻较高水平省份包围。2016 年有两个省份均实现数字经济发展水平“高一高集聚”,所处象限的移动方向分别是河南水平向右平移与陕西水平向上平移。甘肃、宁夏和青海这三个省份始终处于数字经济发展水平低的省被周边低发展水平省包围的状态,未来这三省与邻近省份的数字经济发展均有较大空间。最后,观察可知九个省份的分布各有其特点,之后要用空间计量模型进一步研究。

4.4 空间计量模型选择

为了保证分析的科学与可靠性,要对使用哪类空间计量模型进行选择,检验结果见表 4.4。首先进行 LM 检验,观察 LM-error 与 LM-lag 的显著性,若前者结果显著,而后者不显著,则偏向选择 SEM 模型;若后者结果显著,前者不显著,则偏向选择 SAR 模型;若两者都不显著,则不使用空间模型。根据表结果显示,LM-error 与 LM-lag 均通过 1%水平的显著性检验。接下来重复以上操作进行稳健的 LM 检验,结果显示 R-LM-error 未通过检验,R-LM-lag 通过 1%水平下的

显著性检验，存在空间效应，模型设定偏向于 SAR。接下来要通过 LR 检验和 Wald 检验确定具体使用哪个模型，而且如果统计量结果均达到显著，仍可优先考虑使用 SDM 模型 (LeSarge&Pace, 2009)。根据表 4.4 可知，拒绝将 SDM 模型退化为 SEM 或 SAR 模型的假设，确定使用空间杜宾模型。最后，利用 Hausman 检验来确定是固定效应还是随机效应，Hausman 检验的统计量，在 5%水平下显著，因此拒绝原假设，确定使用固定效应。

表 4.4 检验结果

检验方法	统计值	P 值
LM-error	23.892	0.000
R-LM-error	0.136	0.712
LM-lag	31.801	0.000
R-LM-lag	8.046	0.005
LR(SDM or SEM)	27.38	0.000
LR(SDM or SAR)	25.92	0.000
Wald	35.3	0.000
Hausman	13.00	0.023

因此，用固定效应下空间杜宾模型来分析 2011—2020 年数字经济发展水平对黄河流域九省区经济高质量发展水平的影响。具体公式如下：

$$HQ_{it} = \beta_0 + \alpha W*HQ_{it} + \beta_1 DE_{it} + \beta_2 edu_{it} + \beta_3 gov_{it} + \beta_4 in_{it} + \beta_5 tra_{it} + \eta_1 W*DE_{it} + \eta_2 W*edu_{it} + \eta_3 W*gov_{it} + \eta_4 W*in_{it} + \eta_5 W*tra_{it} + u_i + v_t + \mu_{it}$$

式中： HQ_{it} 是高质量发展得分； DE_{it} 是数字经济指数； α 是高质量发展的空间回归系数； β 是数字指数与控制变量的系数； η 是数字指数与控制变量的空间滞后系数； u_i 与 v_t 是个体固定与时间固定； μ_{it} 是扰动项。

4.5 实证结果分析

表 4.5 报告了依次加入控制变量的空间杜宾模型回归结果，主要以 (5) 所展示的结果进行分析。首先，黄河流域经济高质量发展水平空间溢出系数显著为正，表示本省经济高质量发展水平提升，能带动周边省份经济高质量水平提高 4.0078%，这与之前全局莫兰结果相照应，即存在正向自相关，经济高质量发展水平高的省份产生的辐射带动会拉升邻近省份的经济高质量水平。其次，本省数字经济发展推动本省与邻近省份的经济高质量发展。明显能看出，空间溢出效应

系数值 8.2541 相对来说数值较高,数字经济对邻近省份的溢出效果较为理想。本地数字基础建设发展,借助数字技术推动产业发展,数字经济蓬勃发展,直接拉动本地经济高质量发展水平,但这些成果带来的影响受到地域局限,若邻近地区数字基础达不到基本匹配,则承不住数字经济带来的流量,对经济高质量发展的推动效果也会减弱。因此要继续补足短板,持续发挥数字经济对邻近省份经济高质量水平的空间促进效应。最后,在 1%显著性水平下,教育水平(edu)、政府支出规模(gov)、固定投资水平(in)与交通基础设施水平(tra)系数为正,分别为 129.0412、8.0867、1.1462 与 7.5373,表明 edu、gov、in 与 tra 对经济高质量发展有正向作用。控制变量的空间滞后系数均显著,尤其是教育水平与政府支出规模的空间溢出效应明显,人才教育和做好政府“引路人”角色对高质量发展有重要意义。

表 4.5 固定效应下空间杜宾模型回归结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
DE	0.4891*** (0.1332)	5.0108*** (0.1323)	5.3784*** (0.1317)	4.5082*** (0.1400)	3.1997*** (0.1356)
edu		117.3276*** (1.0183)	113.8338*** (1.0085)	123.5097*** (1.0280)	129.0412*** (0.9994)
gov			9.7729*** (0.3574)	12.0486*** (0.3699)	8.0867*** (0.3625)
in				1.3415*** (0.0531)	1.1462*** (0.0531)
tra					7.5373*** (0.1594)
W*DE	1.5130*** (0.3316)	11.1094*** (0.3288)	8.3145*** (0.3315)	9.0886*** (0.3370)	8.2541*** (0.3259)
W*edu		402.1571*** (2.9763)	406.7717*** (2.9599)	433.4678*** (3.0030)	460.9437*** (2.9866)
W*gov			42.6547*** (0.8878)	57.9033*** (0.9305)	53.8856*** (0.9257)
W*in				6.2030*** (0.1197)	5.1165*** (0.1323)
W*tra					7.6150*** (0.5378)
rho	0.5313*** (0.1923)	5.3677*** (0.1985)	4.7746*** (0.1974)	4.3125*** (0.1974)	4.0078*** (0.1943)
R ²	0.9631	0.3014	0.4048	0.7149	0.7613
个体时间固定	是	是	是	是	是

注:括号内为标准误,***、**、*分别代表在 1%、5%、10%水平下通过显著性检验。

接下来,为深入探究黄河流域九省区高质量发展过程中,数字经济的推动作用,将对模型结果运用偏微分法进行效应分解,区分清楚间接效应与直接效应之后,从短期与长期视角分别展开详细分析。分解结果见表 4.6:

(1) 数字经济发展无论从短期或长期来看,总效应均通过 1%水平的显著,短期总效应为 2.2902,长期总效应为 1.0653,即总体上数字经济发展水平提升能有效促进黄河流域九省区经济高质量发展。从短期看,本省数字经济发展水平每提升 1%,本省经济高质量发展水平提升 2.4245%。间接效应为负,虽然不显著,但省内以数字经济为抓手,不仅创新融合实体经济,还增加生活的多彩化和便捷化,像“虹吸效应”一样,各类生产生活要素聚拢,推进本省经济高质量发展建设。资源是有限的,还是要避免资源的抢夺对邻近省份经济高质量发展进程的抑制效应。从长期看,本省数字经济发展每提升 1%,本省经济高质量发展水平提升 0.8694%;间接效应显著,周边省份数字经济发展每提升 1%,本省经济高质量发展水平提升 0.1959%。总的来说,黄河下游省份数字基础设施相较更完善,对“数字先机”把控更敏感,数字经济发展规模自然具有优势。因此,为了流域整体协调发展,要缩小差距,避免完全丧失发展吸引力,黄河流域中上游省份不仅要足规划重视数字经济的发展,也要主动学习先进经验,敢于与省情结合开拓数字经济发展新模式,更有利于形成“良性竞争”,推进黄河流域整体的高质量发展。

(2) 教育水平对经济高质量发展的影响是正向显著的,长短期总效应系数分别为 117.9698 与 54.8839。教育作为未来投资,一方面提高人的学习能力,培养创新意识,站在现有发展的成就上创造更高水平成果;另一方面塑造人与自然和谐共生的绿色发展观,具备先进意识的高效率人力资本是奠定向知识型发展转型和保障高质量发展的软实力基础,带来的发展效果是良性且巨大的。短期本省教育水平每提升 1%,本省的经济高质量发展水平提高 29.4301%;长期本省教育水平每提升 1%,本省的经济高质量发展水平提高 120.5276%。此外,长期邻近省份教育发展水平提升对本省经济高质量发展存在抑制作用,系数为-2.5578,未通过显著性检验。可能在于随着邻近省份教育机制完善,人才培养能力提高,知识成果日渐丰富,助推生产效率提高,这样形成的技术性知识壁垒会抑制本地高质量发展。总的来看,黄河流域由于地理历史等因素,教育资源分配不均,九

省区除了加强本地教育基础建设,也可借助数字技术的发展,引进优质课程资源,开展多元化线上教育,鼓励优秀人才流动,协力推进黄河流域教育建设。

(3) 政府支出规模产生正向空间溢出的总效应,短期政府支出规模每提升1%,经济高质量发展水平提升12.4070%;长期政府支出规模每提升1%,经济高质量发展水平提升5.7719%。具体分解效应来看,短期本省政府支出规模的增加会促进本省的经济高质量发展,系数为12.0337。而长期空间溢出系数为-0.2186,但不显著。由于滞后性,政府支出规划短时间内可能不足以发酵出对经济高质量发展产生的影响。但对发展方向引导不精准、不及时,长期可能会抑制本省经济高质量发展水平。此外,邻近省份政府支出规模短期对本省经济高质量发展有正向作用不显著,长期则是显著正向作用(5.9905)。考虑到黄河流域省区过去多是资源型产业发展,所需的要素重合度较高,存在要素抢夺的可能性,会阻碍邻近省份发展。也鉴于此,流域内九省区的政府支出方向应该系统性考虑发展定位,深入引导优势产业,避免彼此制约。

(4) 固定资产投资对地区经济高质量发展长短期均有显著正向的推动作用。短期内,空间溢出效应系数分别为1.2537与-0.0013。在长期,本省与周边省份固定资产投资水平的提升都会对本省的经济高质量发展有积极效果。本省由于固定资产投资已取得初步成果,生产环节效率提升,整体营商环境积极向好,固定资产投资水平每提高1%,影响本省经济高质量发展水平提升0.1525%。投资是连接需求与供给的“桥梁”,黄河流域九省区仍应把固定资产投资方向聚焦高质量发展,形成固定资产在农业中提高生产效率;在工业中加快转型升级;在服务业中引领发展的带动作用,充分发挥对稳定经济增长的正效应(史丹等,2017)。

(5) 交通基础设施水平长短期对经济高质量发展的总效应显著为正。分解来看,短期与长期本省交通基础设施水平每提升1%,对本省经济高质量发展的提升有3.5963%与2.8862%。交通可达性的高低也是产业选址的重要考虑因素,一般来说可达性越高,要素的自由流动越畅通,集聚或扩散的经济活动也更容易开展,对本地经济高质量发展产生正向溢出效应。同时,邻近省份交通设施水平的提高对本省经济高质量发展水平短期呈现不显著的负向影响,长期的负向影响则通过1%水平下的显著性检验。可能是由于邻近省份交通便利提升,吸引产业集聚产生规模效应,成本降低,在市场竞争中会更占优势,从而对本省经济高质量发

展有一定抑制效果。但根据学者罗能生、孙利杰（2019）经过实证提出交通设施整体上有利于缩小经济差距。因此，黄河流域交通设施薄弱地区仍应继续推进基础设施的完善，积极与其他省区互联，交通基础相对完善省份继续推进数字化综合立体交通网络建设，努力平衡黄河流域九省区经济高质量发展水平。

表 4.6 长短期效应分解结果

变量	短期效应			长期效应		
	直接效应	间接效应	总效应	直接效应	间接效应	总效应
DE	2.4245*** (0.1921)	-0.1343 (0.2736)	2.2902*** (0.1291)	0.8694*** (0.0570)	0.1959*** (0.0557)	1.0653*** (0.0453)
edu	29.4301*** (2.4014)	25.4538*** (3.2540)	54.8839*** (0.9365)	120.5276*** (2.0837)	-2.5578 (3.7635)	117.9698*** (4.2609)
gov	12.0337*** (1.7424)	0.3733 (1.2601)	12.4070*** (0.5226)	-0.2186 (0.7360)	5.9905*** (0.6325)	5.7719*** (0.1483)
in	1.2537*** (0.0887)	-0.0013 (0.0371)	1.2523*** (0.0588)	0.1525*** (0.0537)	0.4301*** (0.0424)	0.5826*** (0.0185)
tra	3.5963*** (1.2273)	-0.5625 (1.3198)	3.0337*** (0.1590)	2.8862*** (0.2267)	-1.4747*** (0.2499)	1.4115*** (0.0604)

注：括号内为标准误，***、**、*分别代表在 1%、5%、10%水平下通过显著性检验。

4.6 稳健性检验

更换变量测度方式或研究模型是常见的稳健性检验方法。首先，根据第三章对经济高质量发展水平测度的讨论，选择构建多指标评价体系来替换对被解释变量的测算方法。其次，文章重点在于空间相关效应分析，权重矩阵的选择会影响研究结果，因此更换权重矩阵来进行稳健性检验。

参考刘琳轲（2021）、杨玉珍（2022）、宋跃刚（2022）等学者从“五大发展理念”出发构建的指标体系，以理念的五个方面为一级指标，共 18 个基础指标来描述黄河流域经济高质量发展水平情况。其中，创新指标下包括 R&D 人员全时当量与经费投入力度、科研经费投入比、专利申请量与技术交易活跃度。协调指标由第一、二、三产业比较劳动生产率与第三产业产值占 GDP 比重组成。绿色指标包括工业废水排放量、粉尘排放量和绿化覆盖率。开放指标包括对外贸易依存度和对外贸易依存度。共享指标包括万人医疗机构床位数、人均拥有图书馆藏书量、劳动者报酬占比和政府民生性支出占比。同样使用熵值法测算出经济高质量

发展水平后进行回归，结果见表 4.7。主要关注黄河流域经济高质量发展的空间溢出系数（0.7388）与数字经济发展的系数（0.3404）均通过 1%显著水平下的检验，数字经济发展空间溢出系数为 0.1981，也通过 5%水平下的显著性检验。除了政府支出规模系数不显著与交通基础设施水平的空间溢出系数与由人均 GDP 作为被解释变量下的回归结果符号相反，核心解释变量以及其他控制变量系数显著为正的结论，与前文一致，这验证了数字经济发展确实能对黄河流域经济高质量发展存在正向推动作用结论。

复合矩阵是复合型矩阵，构建时结合黄河流域九个省区的地理位置与经济水平情况。将反地理矩阵替换为复合矩阵进行回归，得到结果见表 4.8。依旧主要关注黄河流域经济高质量发展空间回归系数（2.9463）与数字经济发展的空间溢出系数（10.0742）都通过 1%水平的显著性检验。其他控制变量的系数及空间溢出系数也都显著为正，结论仍与反地理矩阵下的回归结果一致。

表 4.7 更换被解释变量测算方法的回归结果

变量	系数值	变量	系数值
DE	0.3404*** (0.0396)	W*DE	0.1981** (0.0810)
edu	66.1409*** (2.4994)	W*edu	269.7268*** (7.7816)
gov	0.0275 (0.1563)	W*gov	4.5844*** (0.3387)
in	0.1133*** (0.0164)	W*in	0.4315*** (0.0368)
tra	0.1263*** (0.0326)	W*tra	-0.0318*** (0.0081)
rho	0.7388*** (0.2075)	R ²	0.7689

注：括号内为标准误，***、**、*分别代表在 1%、5%、10%水平下通过显著性检验。

表 4.8 更换矩阵的回归结果

变量	系数值	变量	系数值
DE	1.8053 ^{***} (0.1231)	W*DE	10.0742 ^{***} (0.2826)
edu	1.1272 ^{***} (0.0540)	W*edu	11.0493 ^{***} (0.3067)
gov	3.2068 ^{***} (0.1779)	W*gov	24.3003 ^{***} (0.5792)
in	0.3786 ^{***} (0.0577)	W*in	1.1808 ^{***} (0.1269)
tra	1.6657 ^{***} (0.0838)	W*tra	5.7534 ^{***} (0.3395)
rho	2.9463 ^{***} (0.1963)	R ²	0.6358

注：括号内为标准误，***、**、*分别代表在 1%、5%、10%水平下通过显著性检验。

5 研究结论及建议

5.1 研究结论

基于新时代背景下,本文对推进经济高质量发展时数字经济所展现的活力展开了分析。因此,梳理经济高质量发展与数字经济内涵,明确研究流域范围,探讨数字经济通过何种路径作用于经济高质量的实现,选用指标体系法构建核心变量,根据熵值法测算综合得分,通过莫兰指数验证存在空间相关性,并采取一系列检验方法确定使用双向固定的空间杜宾模型进行 2011—2020 年数字经济促进黄河流域经济高质量的实证研究,研究结论主要有:

第一,数字经济发展水平与经济高质量发展水平上升趋势平稳,但仍有发展不均衡现象。具体来看,山东无论是数字经济发展还是经济高质量发展都明显高于流域内均值,实力表现很强劲。而像黄河上游的青海、宁夏和甘肃始终位置偏后,发展进程慢,是主要的不协调点。从指标体系权重来看,数字基础设施和数字化规模对数字经济的发展有重要贡献,侧面反映出综合得分靠后的省份在这两方面差异化显著,未来要在数字基础设施建设和扩展数字化规模方面下功夫。

第二,从空间布局上看,黄河流域九省区经济高质量发展与数字经济发展都存在正向空间相关性。根据莫兰散点图可知,各省份集聚情况稳定,象限迁移情况少。比如四川始终位于“高一低集聚”区,即经济高质量与数字经济发展水平高的四川省被周边发展水平较低的省份包围。甘肃、宁夏、青海这几个常在“低—低集聚”象限的省份,未来发展还有很大提升空间。

第三,从回归结果的核心变量来看,经济高质量发展的空间回归系数显著为正,即:本省经济高质量发展存在正向空间溢出效应。数字经济对经济高质量发展正向空间溢出效应显著,对效应进行分解后结论依然成立,虽然效应系数值不是最大,但仍是推进经济高质量发展的有效新路径。

第四,教育水平、政府支出规模、固定资产投资与交通设施水平的提高都有利于经济高质量水平的发展。其中,教育水平的效应系数数值最大,表明经济高质量发展一定要做好教育工作。交通基础设施水平长期间接效应显著为负,特别是空间分布聚集在第四象限的省份,其本省交通基础设施建设的发展对邻近经济高质量发展水平低的省份有遏制发展的可能性,进一步加剧不均衡现象。

5.2 建议

(1) 重视数字经济对经济高质量发展的拉动作用，努力提高发展水平。黄河流域九个省区数字经济发展明显不均衡，各地要主动营造有利于数字经济发展的环境。具体来说，由于财力、技术等因素影响九省区数字基础设施建设的能力与进程存在差异，而数字基础设施建设是数字经济顺利“产生、生长、开花”的土壤，因此还是要加大资金投入力度，引进新一代数字技术基础设施的建设，通过互联的基础设施，延长产业环节，实现省域间的信息互通、资源共享。同时，鼓励数字技术创新，多方向推动数字化与产业、生活深度融合，做好扩展数字化规模工作。在黄河流域内合理配置数字资源，打破流通壁垒，打造若干中心主导区，提高数字资源利用效率，发挥数字经济发展高水平省份带动数字经济发展低水平省份的辐射作用，缩小差距，形成与上中下游各自实力相适度的数字经济空间分布格局。

(2) 充分利用高质量资源。部分发展水平较低的省份受到邻近经济高质量发展程度较好省份的正向溢出反馈效果，以此寻找突破口，发展互补产业，借高水平省份打造的良好市场，拉动自身发展，也避免发展模式撞型与恶性竞争，这对于改变过去黄河流域省份多靠传统采掘业发展的经济模式至关重要。各省份在制定发展规划时，不仅要考虑全国定位，也要考虑自身在黄河流域内发展担任的角色，详细了解邻近省份规划内容，制定以优势特色产业为引导的发展方向。

(3) 加大教育投入，推进教育事业建设。从实证结果来看，教育水平对黄河流域经济高质量发展水平有很大的积极拉动效应，流域内教育资源分配不均衡，从在校生占比情况可知，黄河上游省份的人力资本基础与下游省份差距较大。发展的不竭动力来自于人的发展，人的发展从“五位一体”全面教育开展。教育成果转化慢，落后省份应坚持在教育领域的投入，做好教育宣传，积极引导，减少连义务教育都无法顺利完成的情况。联合搭建数字化教育平台，提供多种类精品课程，保障个人获取知识的权利，拓宽发展面。在教育工作开展的同时，做好人才引进工作。黄河流域受地理位置影响，要做好保障生活的基本设施建设，但引进人才的发展领域和引进政策条件还应结合本省实际规划，不可一味“只引进，不培养”。另外也要发挥本地居民的能动性，加强对本土贤才的培养与激励，要做到让在当地生活学习和有志参与本地建设的人才“留得住、干得好”。

(4) 针对性制定政策规划。鉴于政府支出规模有利于经济高质量发展，各省支出规划的制定会各有偏向，有针对性引导发力点发力并注重保障民生领域，形成推动黄河流域经济高质量发展的合力。流域内的山东省、山西省、四川省等本身在人力资源、物力资源已有较高积累的省份，推进引导企业学习掌握先进技术，提高生产效率，提升产业竞争力。中上游流域大部分省份，各项基础建设薄弱，除了进一步承接发达地区转移的工作外，也要结合特色省情来发展优势产业，比如：甘肃的中药材产业、宁夏的特色农产品产业、内蒙古的建材产业。

参考文献

- [1] AdamSmith.The Wealth of Nations Theory.1776
- [2] Alonso, W., Location And Land Use. Cambridge: Harvard University Press, 1964.
- [3] Barefoot W,Jolliff J,Nicholson R,Omohundro R.Defining and Measuring the Digital Economy[R].BEA Working Paper,2018.
- [4] European Commission.DESI 2016: Digital Economy and Society Index Methodological note[EB/OL]. [2016-02-25] .
- [5] Horoshko O I, Horoshko A, Bilyuga S, et al. Theoretical and Methodological Bases of the Study of the impact of Digital Economy on World Policy in 21 Century[J]. Technological Forecasting and Social Change, 2021,166: 120640.
- [6] Khitskov EA, Veretekhina SV, Medvedeva AV, et al. Digital transformation of society: problems entering in the digital economy[J]. Eurasian Journal of Analytical Chemistry, 2017, 12(5b): 855-873.
- [7] Nela M, Dobrota M , Slađana B.R. EU enlargement: Digital economy in Europe: Evaluation of countries' performances[J]. Zbornik radova Ekonomskog fakulteta u Rijeci, 2018,36(2): 861-880.
- [8] Organisation for Economic Co-operation and Development(OECD). Harnessing the Digital Economy for Developing Countries [R]. DEV/DOC/WKP, 20 Dec 2016.
- [9] Tapscott,D. The digital economy: Promise and peril in the age of networked intelligence[M]. New York: McGraw-Hill, 1996.
- [10] United Nations. Digital Economy Report 2019[R]. United Nations Conference on Trade and Development. 2019.
- [11] Wiebe,A. Protection of industrial data—a new property right for the digital economy? [J]. Journal of Intellectual Property Law & Practice, 2017, 12(1): 62-71.
- [12] 陈诗一,陈登科.雾霾污染、政府治理与经济高质量发展[J].经济研究,2018,53(02):20-34.
- [13] 陈富良,田刚元.黄河流域制造业高质量发展的动力与路径[J].人民黄河,2021,43(09):20-24.
- [14] 陈晓东,杨晓霞.数字经济发展对产业结构升级的影响——基于灰色关联熵与耗散结构理论的研究[J].改革,2021,No.325(03):26-39.

- [15] 程永生,张德元,赵梦婵.长江经济带与黄河流域高质量发展的空间差异及动态演进[J].统计与决策,2022,38(03):129-134.DOI:10.13546/j.cnki.tjyj.2022.03.024.
- [16] 陈昭,陈钊泳,谭伟杰.数字经济促进经济高质量发展的机制分析及其效应[J/OL].广东财经大学学报,2022(03):4-20[2022-06-06].http://kns.cnki.net/kcms/detail/44.1711.F.20220520.1700.002.html
- [17] 代明,殷仪金,戴谢尔.创新理论:1912-2012——纪念熊彼特《经济发展理论》首版 100 周年[J].经济学动态,2012,No.614(04):143-150.
- [18] 丁志帆.数字经济驱动经济高质量发展的机制研究:一个理论分析框架[J].现代经济探讨,2020(01):85-92.DOI:10.13891/j.cnki.mer.2020.01.011.
- [19] 冯波,郭巍.长江经济带与黄河流域高质量发展的系统思考与建议研究[J].价格理论与实践,2022(01):148-151+175.DOI:10.19851/j.cnki.cn11-1010/f.2022.01.001.
- [20] 方敏,杨胜刚,周建军等.高质量发展背景下长江经济带产业集聚创新发展路径研究[J].中国软科学,2019,No.341(05):137-150.
- [21] 高培勇.理解、把握和推动经济高质量发展[J].经济学动态,2019,(08):3-9.
- [22] 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),2020,19(04):1401-1418.DOI:10.13821/j.cnki.ceq.2020.03.12.
- [23] 宫汝娜,张涛.区域高质量发展的内涵与测度研究——九大国家中心城市的实证分析[J].技术经济与管理研究,2021(01):105-110.
- [24] 黄群慧,余泳泽,张松林.互联网发展与制造业生产率提升:内在机制与中国经验[J].中国工业经济,2019,No.377(08):5-23.DOI:10.19581/j.cnki.ciejournal.2019.08.001.
- [25] 关海玲,张宇茹.环境规制与经济高质量发展耦合协调性测度与评价[J].生态经济,2022,38(05):169-176.
- [26] 何苗.黄河流域先进制造业的高质量发展[J].宁夏社会科学,2022(03):146-154.
- [27] 金碚.关于“高质量发展”的经济学研究[J].中国工业经济,2018,(04):5-18.
- [28] 金凤君.黄河流域生态保护与高质量发展的协调推进策略[J].改革,2019(11):33-39.
- [29] 罗良清,平卫英,张雨露.基于融合视角的中国数字经济卫星账户编制研究[J].统计研究,2021,38(01):27-37.DOI:10.19343/j.cnki.11-1302/c.2021.01.003.
- [30] 鲁邦克,邢茂源,杨青龙.中国经济高质量发展水平的测度与时空差异分析[J].统计与决策,2019,35(21):113-117.DOI:10.13546/j.cnki.tjyj.2019.21.026.
- [31] 李伟.高质量发展究竟“什么样儿”[N].联合时报,2018-03-02(004).DOI:10.28527/n.cnki.nl

- hsb.2018.000254.
- [32] 刘海霞.我国经济高质量发展的内涵与本质[J].现代管理科学,2019,(11):3-5.
- [33] 罗能生,孙利杰.交通发展对区域经济差距的影响[J].城市问题,2019,No.289(08):51-60.DOI:10.13239/j.bjsshkxy.cswt.190806.
- [34] 林昌华.新时代我国经济高质量发展的内在逻辑探究——基于社会主要矛盾变化的视域[J].福建论坛(人文社会科学版),2019,(11):64-69.
- [35] 李平,付一夫,张艳芳.生产性服务业能成为中国经济高质量增长新动能吗[J].中国工业经济,2017(12):5-21.DOI:10.19581/j.cnki.ciejournal.20171214.005.
- [36] 李长江.关于数字经济内涵的初步探讨[J].电子政务,2017,No.177(09):84-92.DOI:10.16582/j.cnki.dzzw.2017.09.009.
- [37] 李峰,王科,赵毅.互联网发展与区域经济收敛——基于空间计量的分析[J].工业技术经济,2022,41(03):145-152.
- [38] 鲁玉秀.数字经济对城市经济高质量发展影响研究[D].西南财经大学,2022.DOI:10.27412/d.cnki.gxncu.2022.000037.
- [39] 马克思.资本论:第1卷[M].北京:人民出版社,2004.
- [40] 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.
- [41] 逢锦聚,林岗,杨瑞龙,黄泰岩.促进经济高质量发展笔谈[J].经济学动态,2019(07):3-19.
- [42] 戚聿东,肖旭.数字经济时代的企业管理变革[J].管理世界,2020,36(06):135-152+250.DOI:10.19744/j.cnki.11-1235/f.2020.0091.
- [43] 任保平.数字经济引领高质量发展的逻辑、机制与路径[J].西安财经大学学报,2020,33(2):5-9.
- [44] 任保平,李佩.以新经济驱动我国经济高质量发展的路径选择[J].陕西师范大学学报(哲学社会科学版),2020,49(2):113-124.
- [45] 任保平,豆渊博.碳中和目标下黄河流域产业结构调整制约因素及其路径[J].内蒙古社会科学,2022,43(01):121-127+2.DOI:10.14137/j.cnki.issn1003-5281.2022.01.016.
- [46] 任保平,李禹墨.新时代我国高质量发展评判体系的构建及其转型路径[J].陕西师范大学学报(哲学社会科学版),2018,47(03):105-113.DOI:10.15983/j.cnki.sxss.2018.0421
- [47] 任保平.我国高质量发展的目标要求和重点[J].红旗文稿,2018,(24):21-23.
- [48] 师博,樊思聪.中国省际经济高质量发展潜力测度及分析[J].东南学术,2020(04):169-179.D

OI:10.13658/j.cnki.sar.2020.04.017.

- [49] 盛磊.数字经济引领产业高质量发展:动力机制、内在逻辑与实施路径[J].价格理论与实践,2020(02):13-17+34.DOI:10.19851/j.cnki.cn11-1010/f.2020.02.261.
- [50] 宋跃刚,郝夏珍.数字经济对黄河流域经济高质量发展的门槛和空间溢出效应研究[J].河南师范大学学报(自然科学版),2022,50(01):48-58.DOI:10.16366/j.cnki.1000-2367.2022.01.005.
- [51] 王军,车帅.黄河流域数字经济对高质量发展的影响——来自城市异质性的经验证据[J].资源科学,2022,44(04):780-795.
- [52] 王锋,王瑞琦.中国经济高质量发展研究进展[J].当代经济管理,2021,43(02):1-10.
- [53] 唐毅南.中国经济真是“粗放式增长”吗——中国经济增长质量的经验研究[J].学术月刊,2014,46(12):82-96.DOI:10.19862/j.cnki.xsyk.2014.12.010.
- [54] 田秋生.高质量发展的理论内涵和实践要求[J].山东大学学报(哲学社会科学版),2018,(06):1-8.
- [55] 文小才.中国固定资产投资的增长效应和波动效应——基于1981年~2012年的时间序列数据[J].经济经纬,2014,31(05):150-155.DOI:10.15931/j.cnki.1006-1096.2014.05.054.
- [56] 王姝楠,陈江生.数字经济的技术-经济范式[J].上海经济研究,2019,No.375(12):80-94.DOI:10.19626/j.cnki.cn31-1163/f.2019.12.009.
- [57] 万晓琼,王少龙.数字经济对粤港澳大湾区高质量发展的驱动[J].武汉大学学报(哲学社会科学版),2022,75(03):115-123.DOI:10.14086/j.cnki.wujss.2022.03.011.
- [58] 魏敏,李书昊.新时代中国经济高质量发展水平的测度研究[J].数量经济技术经济研究,2018,35(11):3-20.DOI:10.13653/j.cnki.jqte.2018.11.001.
- [59] 肖安宝,肖哲.生态保护前提下黄河流域高质量发展的难点及对策[J].中州学刊,2022(03):80-87.
- [60] 向书坚,吴文君.中国数字经济卫星账户框架设计研究[J].统计研究,2019,36(10):3-16.DOI:10.19343/j.cnki.11-1302/c.2019.10.001.
- [61] 肖远飞,周萍萍.数字经济、产业升级与高质量发展——基于中介效应和面板门槛效应实证研究[J].重庆理工大学学报(社会科学),2021,35(03):68-80.
- [62] 徐银良,王慧艳.基于“五大发展理念”的区域高质量发展指标体系构建与实证[J].统计与决策,2020,36(14):98-102.DOI:10.13546/j.cnki.tjyj.2020.14.021.
- [63] 余泳泽,张松林.互联网发展与制造业生产率提升:内在机制与中国经验[J].中国工业经济,

- 2019(08):5-23.DOI:10.19581/j.cnki.ciejournal.2019.08.001.
- [64] 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.
- [65] 袁俊.推动高质量发展重在提高资源配置效率[N].经济日报,2019-02-19(015).DOI:10.28425/n.cnki.njrb.2019.002635.
- [66] 杨慧芳,张合林.黄河流域生态保护与经济高质量发展耦合协调关系评价[J/OL].统计与决策,2022(11):114-119[2022-06-05].DOI:10.13546/j.cnki.tjyjc.2022.11.023.
- [67] 杨仲山,张美慧.数字经济卫星账户:国际经验及中国编制方案的设计[J].统计研究,2019,36(05):16-30.DOI:10.19343/j.cnki.11-1302/c.2019.05.002.
- [68] 易淼.新时代中国流域经济高质量发展研究——基于马克思主义流域经济思想的分析[J].当代经济研究,2021(02):45-54.
- [69] 杨玉珍,闫佳笑.黄河流域高质量发展时空动态演变及溢出效应——基于9省域61个地市的数据分析[J].河南师范大学学报(自然科学版),2022,50(01):23-35+2.DOI:10.16366/j.cnki.1000-2367.2022.01.003.
- [70] 周清香,李仙娥.数字经济与黄河流域高质量发展:内在机理及实证检验[J].统计与决策,2022,38(04):15-20.DOI:10.13546/j.cnki.tjyjc.2022.04.003.
- [71] 周清香,何爱平.数字经济赋能黄河流域高质量发展[J].经济问题,2020(11):8-17.DOI:10.16011/j.cnki.jjw.2020.11.002.
- [72] 周文,李思思.高质量发展的政治经济学阐释[J].政治经济学评论,2019,10(04):43-60.
- [73] 张双悦.黄河流域产业集聚与经济增长:格局、特征与路径[J].经济问题,2022(03):20-28+37.DOI:10.16011/j.cnki.jjw.2022.03.004.
- [74] 周少甫,陈亚辉.数字经济对经济高质量发展的影响研究——基于服务业结构升级的视角[J].工业技术经济,2022,41(05):111-121.
- [75] 张可,豆建民.集聚与环境污染——基于中国287个地级市的经验分析[J].金融研究,2015, No.426(12):32-45.
- [76] 张中良,牛木川.长江、黄河流域高质量发展的测算与比较研究[J].生态经济,2022,38(02):59-66+74.

后 记

写到这里就如同三年的研究生生涯一般，马上就要接近尾声了。从 2020 年的秋走到 2023 年的夏，除了有一段丰富求学经历，也许未来某时想起这三年中的点滴小事也会给我无数的力量。

感谢身边的老师。首先是我的导师，三年时光里时刻关心着我们的学业与生活，帮助我梳理写作方向，指导论文写作过程中出现的许多问题。此外，还要感谢其他所有给我授过课的老师，在课堂里不仅学到了专业知识，老师们的观点见解以及对生活的态度都让我获益匪浅，短短三年时间里让我成长了许多。感谢家人。十多年的读书路，从小学坚持培养良好的学习习惯，到初中风雨无阻送学路，再到高中填志愿前夕翻破的填报指导书，父母的爱与付出总是无处不在。随着开始接受亲人的离别，我才发现生命的温度瞬息变化，过去总是含蓄的表达爱意，希望未来很多想一起完成的事，能做就一定要当下实现，否则总说的下次其实不会再有。感谢我的室友。来自不同地方性格迥异的四个姑娘，三年里也建立下了深厚的友谊，一起出去旅游、一起去逛各大超市、一起共享信息，寝室充满快乐的影子，希望之后的我们都所得皆所愿！最后，感谢这些年的自己。关关难过关关过，长路漫漫亦灿灿！