

分类号 _____
U D C _____

密级 公开
编号 10741



硕士学位论文

论文题目 数字经济对黄河流域经济高质量发展的影响研究

研究生姓名: 孟航

指导教师姓名、职称: 杨盛菁 教授

学科、专业名称: 应用经济学 统计学

研究方向: 经济与社会统计

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：  签字日期： 2023.5.30

导师签名：  签字日期： 2023.5.30

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：  签字日期： 2023.5.30

导师签名：  签字日期： 2023.5.30

Research on the Impact of Digital Economy on High-quality Economic Development in the Yellow River Basin

Candidate : Meng Hang

Supervisor: Yang Shengjing

摘要

黄河流域作为我国的重要经济地带和生态屏障,在经济社会发展中占据重要地位,因此,如何实现黄河流域经济高质量发展成为社会各界关注的重要议题。数字经济作为近年来新兴的经济形式,通过技术赋能提高传统产业数字化、智能化水平并影响着国民经济社会的各个方面,为经济发​​展开辟了新的路径,有效地提高了各地区资源要素流动的效率。在此背景下,本文探讨了数字经济促进黄河流域经济高质量发展的理论机制,测度了黄河流域数字经济发展和经济高质量发展水平,并实证分析了两者之间的关系。

本文首先梳理了国内外数字经济和经济高质量发展的相关文献研究,明确本文研究内容,并在此基础上界定了数字经济和经济高质量发展的内涵。其次,探究了数字经济发展影响黄河流域经济高质量发展的作用机制,并提出研究假设。再次,系统客观地构建了黄河流域数字经济和经济高质量发展综合评价指标体系,基于 2011-2020 年黄河流域 32 个地级市的面板数据测度了黄河流域数字经济发展水平和经济高质量发展综合指数,并分析了黄河流域各地级市数字经济和经济高质量发展的现状与差异。最后,基于指标测算结果和面板数据构建模型并进行实证分析,通过构建面板双固定模型检验数字经济对黄河流域经济高质量发展的促进作用,采用面板门槛模型探究数字经济影响黄河流域经济高质量发展的非线性特征,并通过面板分位数模型等分析数字经济影响黄河流域经济的异质性,通过空间计量模型探究数字经济影响黄河流域经济高质量发展的空间溢出效应。最终本文可以得出以下结论:

第一,近年来,黄河流域数字经济发展水平和经济高质量发展水平大体上保持一致,总体均呈现出稳步上升的趋势,中、下游地区得益于基础设施建设的完善和数字技术的应用发展较快,而上游地区发展则较为缓慢。

第二,数字经济能够显著驱动黄河流域各地级市的经济高质量发展,且对经济高质量发展中的创新、协调、绿色和开放 4 大维度均有显著的促进作用。其中,数字经济对创新的影响最为显著,但对共享的影响不显著。

第三,数字经济对黄河流域经济高质量发展存在显著的非线性影响,即当数字经济发展到达一定程度后,其对黄河流域经济高质量发展的影响会有显著提升。

第四，数字经济对黄河流域经济高质量发展存在区域和经济发展水平上的异质性。

第五，数字经济对黄河流域经济高质量发展存在显著的空间抑制效应，即该地区数字经济的发展会对黄河流域其他地区的经济高质量发展产生负面影响。

关键词：黄河流域 数字经济 经济高质量发展 面板门槛模型 空间效应

Abstract

As an important economic zone and ecological barrier, the Yellow River Basin plays an important role in the national economic and social development pattern. So how to achieve high-quality economic development in the Yellow River Basin has become an important issue of concern to all sectors of society. As a newly emerging economic form in recent years, the digital economy has improved the level of digitalization and intelligence of traditional industries through technological empowerment, and has affected various aspects of the national economy and society. It has opened up a new path for economic development, effectively improving the efficiency of resource element flow in various regions. In this context, this paper discusses the theoretical mechanism of digital economy promoting high-quality economic development in the Yellow River Basin, measures the development level of digital economy and high-quality economic development in the Yellow River Basin, and empirically analyzes the relationship between the two.

This paper firstly reviews relevant literature research on the digital economy and high-quality economic development at home and abroad, clarifies the research content of this paper, and defines the connotation of the digital economy and high-quality economic development on this basis. Secondly, it explores the mechanism by which the development of digital economy affects the high-quality development of the Yellow River Basin

economy, and proposes research hypotheses. Thirdly, this paper systematically and objectively constructs a comprehensive evaluation index system for the digital economy and high-quality economic development in the Yellow River basin. Based on panel data from 32 prefecture-level cities in the Yellow River basin from 2011 to 2020, it measures the development level of the digital economy and the comprehensive index for high-quality economic development in the Yellow River basin, and analyzes the current situation and differences of the digital economy and high-quality economic development in various prefecture-level cities in the Yellow River basin. Finally, based on the indicator measurement results and panel data, this paper constructs a model and conducts empirical analysis. By constructing a panel dual fixed model, it examines the promotion effect of digital economy on the high-quality development of the Yellow River basin economy. It uses a panel threshold model to explore the non-linear characteristics of digital economy affecting the high-quality development of the Yellow River basin economy, and analyzes the heterogeneity of digital economy affecting the economy of the Yellow River basin through panel quantile models, and finally explores the spatial spillover effects of digital economy on high-quality economic development in the Yellow River basin through spatial econometric models. Finally, this paper can draw the following conclusions:

Firstly, in recent years, the development level of the digital economy in the Yellow River Basin has generally remained consistent with the high-quality development level of the economy, showing a steady upward trend overall. The middle and lower reaches have benefited from the improvement of infrastructure construction and the rapid development of digital technology applications, while the development of the upper reaches has been relatively slow.

Secondly, the digital economy can significantly drive the high-quality economic development of various cities in the Yellow River basin, and significantly promote the four dimensions of innovation, coordination, green, and openness in high-quality economic development. Among them, the digital economy has the most significant impact on innovation, but its impact on sharing is not significant.

Thirdly, the digital economy has a significant nonlinear impact on the high-quality development of the Yellow River basin economy, that is, when the development of the digital economy reaches a certain level, its impact on the high-quality development of the Yellow River basin economy will significantly increase.

Fourthly, there are regional and economic heterogeneity in the high-quality development of the Yellow River Basin economy due to the digital economy.

Fifthly, the digital economy has a significant spatial inhibitory effect

on the high-quality economic development of the Yellow River basin, which means that the development of the digital economy in this region will have a negative impact on the high-quality economic development of other regions in the Yellow River basin.

Keywords: Yellow River Basin; Digital economy; High-quality development; Panel threshold model; Spatial effect

目 录

1 绪论	1
1.1 研究背景	1
1.2 研究意义	2
1.2.1 理论意义	2
1.2.2 现实意义	3
1.3 文献综述	3
1.3.1 数字经济的相关研究	3
1.3.2 经济高质量发展的相关研究	6
1.3.3 数字经济影响经济高质量发展的相关研究	9
1.3.4 文献述评	10
1.4 研究内容	11
1.5 研究方法	12
1.6 可能的创新点	12
2 数字经济对黄河流域经济高质量发展影响的机制分析	14
2.1 数字经济对经济高质量发展的促进作用	14
2.2 数字经济对经济高质量发展分维度的促进作用	15
2.3 数字经济对经济高质量发展的非线性影响	16
2.4 数字经济对经济高质量发展的异质性影响	16
2.5 数字经济对经济高质量发展的空间溢出效应	17
3 数字经济和黄河流域经济高质量发展水平测算	18
3.1 研究区域和数据来源	18
3.2 测算方法	18
3.3 数字经济发展水平的测度和时空演变分析	19
3.3.1 数字经济时间演变分析	20
3.3.2 数字经济空间演变分析	23
3.4 黄河流域经济高质量发展的测度和分析	24
3.4.1 黄河流域经济高质量发展指标体系构建	25
3.4.2 黄河流域经济高质量发展测算结果	27
4 数字经济对黄河流域经济高质量发展影响的实证研究	31

4.1 数据来源和变量选取	31
4.2 数字经济对黄河流域经济高质量发展的线性影响	32
4.2.1 基准回归结果分析	32
4.2.2 稳健性与内生性检验	34
4.3 数字经济对黄河流域经济高质量发展的非线性影响	35
4.4 数字经济影响黄河流域经济高质量发展的异质性	37
4.4.1 区域异质性	37
4.4.2 不同经济发展水平下的异质性	38
4.5 数字经济影响黄河流域经济高质量发展的空间溢出效应	39
4.5.1 空间权重矩阵	39
4.5.2 空间自相关检验	39
4.5.3 空间计量结果分析	40
5 结论和政策建议	42
5.1 研究的主要结论	42
5.2 政策建议	43
参考文献	45
致 谢	52

1 绪论

1.1 研究背景

1978年改革开放以来，中国的工业化水平大幅提升，人民的生活水平逐年提高，经济保持着高速发展，中国GDP从1978年的3600多亿元增加到了2021年的114万亿，实现了经济规模巨大的飞跃。然而，自2015年以来，我国经济增长速度逐渐放缓，从高速增长转为中高速增长成为经济发展新常态。此外，中国主要矛盾开始发生变化，人民对于生活品质要求更高了，但发展却没跟上来，要解决中国社会的主要矛盾，就必须实现各地区的经济高质量发展，充分释放各区域的发展潜力，达到“全国一盘棋，共创高质量发展”的局面。从外部环境来看，目前，在疫情和局部战争的影响下，国际环境急转直下，经济全球化面临巨大挑战，极端贫困问题、粮食短缺问题、失业问题、环境污染问题、通货膨胀问题频发，经济全球化开始放缓甚至停滞。因此，“十四五”规划和2035年远景目标纲要中指出，“十四五”时期经济社会发展要以推动高质量发展为主题，推动中国经济高质量发展是当前的头等大事，是解决内部矛盾、缓解外部压力的重要途径，要加快形成以创新、协调、绿色、开放、共享为核心的经济高质量发展模式。

十九大以来，我国逐渐向经济高质量发展靠拢，然而，随着新冠疫情的反复爆发和外部环境的冲击，中国经济发展陷入困境，实现经济高质量发展任重道远，为了实现经济高质量发展这一长远目标，现有的经济发展模式已经略显疲态，亟待寻找新的发展动能。

2016年，我国首次在政府工作报告中重点强调要积极推进数字经济的进一步发展，从政府层面为数字经济发展扫除障碍。2019年政府工作报告明确指出要“深化大数据、人工智能等研发应用，支持新业态新模式发展，壮大数字经济”。2022年，“十四五”数字经济发展规划指出，“十四五”时期是我国数字经济发展面临新的机遇和挑战的时期，数字经济正朝着深化应用、规范发展、普惠共享的新阶段前进。当前，随着新一轮的科技革命和产业变革的深入发展，数据对提高生产效率的乘数作用不断凸显，成为最具时代特征的生产要素。推动数字经济快速发展，是建设现代化经济体系、实现经济高质量发展的必然要求。相较于传统经

济，数字经济以数据为核心驱动，以 5G、云计算、大数据、人工智能等为代表，与实体经济更加融合，从而催生出更多新生产方式、新产业形态、新商业模式和新经济增长点（安孟等，2021）^[9]。

黄河流域作为我国的重要经济地带和生态屏障，在经济社会发展中占据重要地位，因此，如何实现黄河流域经济高质量发展成为社会各界关注的重要议题。2019 年，习近平总书记在郑州提出了黄河流域生态保护和高质量发展的重大国家战略。2021 年，《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》明确提出要在黄河流域建设数字化基础设施，促进数字经济与传统经济的融合发展，增强数字化基础设施在经济高质量发展道路上的促进作用。2022 年，“十四五”黄河流域发展规划指出，要加快构建数字孪生黄河，提升黄河流域数字化、网络化和重点领域智能化水平。

在此背景下，黄河流域经济高质量发展面临新的机遇和挑战，要深化黄河流域数字化基础设施建设，深化改革黄河流域传统产业结构升级，加强黄河流域数字化产业的辐射作用，促进数字经济和传统经济的融合发展，实现黄河流域产业绿色化、数字化和智能化发展，从而推动黄河流域经济高质量发展的实现。

1.2 研究意义

1.2.1 理论意义

第一，构建了数字经济影响黄河流域经济高质量发展的理论框架，为进一步研究两者之间的关系提供了理论依据。数字经济如何影响高质量发展是一个较为复杂的问题，本文结合已有的研究，并利用 2011-2020 年黄河流域 32 个地级市面板数据进行实证分析，验证了数字经济对黄河流域经济高质量发展各个维度的正向作用，拓展了数字经济影响黄河流域经济高质量发展的机制和路径。

第二，设计了两套测度指标体系，丰富了数字经济领域和黄河流域经济高质量发展领域的研究。本文除了基于理论分析之外，探究数字经济影响黄河流域经济高质量发展的具体机制，还各自建立了一套可以衡量数字经济发展水平和黄河流域经济高质量发展的指标体系，并以现有的基础数据对理论分析得到的影响路径进行实证分析，丰富了现有的相关研究。

1.2.2 现实意义

实现黄河流域经济高质量发展这一国家战略，需要发展数字经济这一新经济增长动能，数字经济以数据为核心驱动，以 5G、云计算、大数据、人工智能等为代表，为黄河流域经济高质量发展注入新的发展动力，通过激发人才潜力、协调各部门资源、促进创新发展等大大提高黄河流域内生产、消费、分配、交换等经济活动的效率。本文及时关注了国家在黄河流域经济高质量发展过程中对数字经济的需求，聚焦数字经济赋能黄河流域经济高质量发展的内在逻辑，对“十四五”时期数字经济赋能我国黄河流域经济高质量发展现实困境的分析，可以更加清晰地认识到数字经济时代我国黄河流域经济高质量发展所存在的问题，探索出有效提升我国黄河流域经济发展质量与效益的路径和政策，这对于促进区域协调发展，实现人民高质量生活具有一定现实意义。

1.3 文献综述

1.3.1 数字经济的相关研究

(1) 数字经济的基本内涵

上世纪 90 年代随着互联网的兴起，传统的经济形态已经不再适用于互联网经济的新形态，“数字经济”的概念便应运而生。1994 年，经济学家 Don Tapscott 发表了一篇名为《数字经济》的著作，该作详细阐述了互联网发展对于现有经济社会的影响，第一次提出数字经济这一概念。1998 年，美国商务部发布了一篇关于数字经济的研究报告，该报告认为数字经济植根于信息技术行业，充满着技术性变革。此后，“数字经济”这一概念被国际上广泛认可。

现阶段数字经济的定义主要可以分为两类。一类是将数字经济定义为一种新型的经济形态（Carlsson B, 2004；向书坚和吴文君，2018；彭刚等，2021）^[1, 50, 69]。另一类是将数字经济定义为与数字相关的一系列经济活动。如 2016 年 G20 杭州峰会指出数字经济是指以使用数字化的知识和信息作为关键生产要素，以现代新型网络作为重要载体，以信息通讯技术（ICT）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一系列经济活动。总的来说，数字经济具有数字化、

信息化、现代化的特点。

（2）数字经济发展水平测度研究

目前，对于数字经济综合发展水平的测度已有许多，大多数相关机构和学者们都从基础设施、产业发展、创新能力、经济效益等方面构建数字经济测度指标。

在国外，数字经济发展指数的编制起步较早，1995年国际电信联盟首次发布了ICT发展指数，奠定了数字经济发展指数的研究基础。进入21世纪以后，2002年世界经济论坛发布了网络准备度指数，2014年以后，世界经合组织、欧盟和美国商务部分别发布了《衡量数字经济指数》《数字经济与社会指数》和《有关数字经济的评测建议》。而国内对测度数字经济发展水平的研究较晚，2017年中国信通院发布了数字经济发展白皮书，此后，越来越多的相关机构发布了自己测算的数字经济发展指数。2019年，赛迪研究院发布了新的白皮书，该报告从基础设施、产业发展、融合进程和环境质量对中国各区域的数字经济发展水平进行测度，研究表明各地区数字经济发展水平大致和经济发展水平一致，即东部沿海地区发展要好于中西部内陆地区。此外，上海社科院、腾讯、财新、新华三集团、苏州大学等研究机构各自相继发布了各自的数字经济发展指数。

对数字经济发展水平的测度也一直是学者们研究的热点之一。徐清源等（2018）通过对比不同机构的数字经济发展水平测度方法，指出要加强数字经济发展水平测度的理论研究，建立各部门合作统计的工作机制，创新现有的数据来源^[73]。李鹏勇（2020）从资源、社会、网络等5个方面测度了江苏省各地级市的数字经济发展水平，研究表明江苏各地存在明显的区域发展失衡的现象^[36]。而王晨晨（2022）则从数字基础、产业发展和环境质量三个方面测度国内各省的数字经济发展水平，将中国各地区的数字经济发展水平划分为了三个梯队^[60]。刘成坤等（2022）不仅测算了各地区的数字经济发展水平，还利用空间分析方法和非参数检验方法，系统探究了各地数字经济发展的变动趋势^[41]。梁琦等（2022）在赵涛（2020）的研究基础上将互联网发展作为测度核心，并加入数字交易进行构建了地市级的指标体系^[40, 88]。巫景飞和汪晓月（2022）利用政府部门公布的关于数字经济的具体产业分类标准，重新测度了中国各地区的数字经济发展水平，充实了现有的数字经济发展指数体系^[66]。

（3）数字经济的影响研究

数字经济作为新兴的经济形式，在经济发展过程中具有重要作用，并与传统经济相结合，为经济的增长赋能。因此，研究数字经济如何影响经济社会发展是学术界的研究热点之一。目前，学者们对于数字经济影响的层面主要集中于经济发展、产业结构升级和创新驱动、全要素生产率等方面。

第一，基于经济发展的层面。胡艳和陈雨琪等（2020）通过对长三角 41 个城市的面板数据进行分析，发现数字经济发展能够显著提升城市的经济韧性^[27]。朱金鹤和孙红雪（2021）进一步研究发现，数字经济通过激发人才潜力、协调各部门资源、促进创新发展等因素显著提升了城市的经济韧性^[93]。而鲁玉秀等（2021）研究表明数字经济促进城市经济发展具有空间溢出效应^[45]。郑嘉琳等（2021）认为数字经济能够显著促进我国经济的高质量发展，且具有区域异质性^[89]。白永秀等（2021）从马克思政治经济学的角度出发，认为数字经济的发展并未改变生产、消费、分配、交换的经济活动本质^[11]。李宗显等（2021）研究发现数字经济能够显著提高生产效率，生产效率的提高促进了全要素生产率的提升，从而推动经济高质量发展^[39]。巫瑞等（2022）研究发现数字经济有效推动了区域高质量发展，并且存在一定的地区差异，对西部影响最大，中部影响相对较小^[67]。姚战琪（2022）通过面板数据研究数字经济，研究发现数字经济能够提升制造业的出口竞争力^[79]。

第二，基于产业结构升级和创新驱动的层面。高京平和孙丽娜（2020）认为数字经济通过为产业结构升级提供各类创新模式的支持，大大提高了产业结构升级的速度^[21]。焦帅涛和孙秋碧（2021）则在此基础上分析了区域异质性，指出这种促进作用在经济发达地区更为明显^[31]。胡艳等（2021）利用空间计量模型来分析两者之间的关系，指出数字经济不仅能够促进本地区的产业结构升级，还存在空间溢出效应，对邻近地区也有促进作用^[28]。魏舒敏（2021）也验证了这一观点，数字经济的发展能够显著提高技术创新的水平^[65]。徐辉和邱晨光（2021）认为数字经济发展能够显著提升区域创新能力^[71]。安孟和张诚（2021）则探究了数字经济促进区域创新的影响机制，研究表明数字经济直接促进了创新效率的提升，还从人力资本和产业结构升级方面间接促进区域创新发展^[9]。韩兆安等（2022）研究发现数字经济通过提高知识的流动性促进地区创新发展，并具有一定的区域异质性^[25]。

第三，基于全要素生产率的层面。肖国安和张琳（2019）利用全国 30 个省份的数据，探究数字经济与全要素生产率之间的关系，研究表明数字经济与全要素生产率存在着高度正相关的关系，类似的研究还有（Han Dongri et al,2022）、（Liu Yang et al,2022）^[2, 8, 70]。严斌剑和吴启凡（2021）认为数字经济发展通过研发投入强度这一媒介显著提升了区域全要素生产率^[78]。而万晓榆等（2022）研究发现数字经济对全要素生产率的推动作用在东部地区更加显著^[59]。

1.3.2 经济高质量发展的相关研究

（1）经济高质量发展的基本内涵

高质量发展理念提出后，很多学者对此进行了丰富的研究。目前，主要分为以下三个方面：

第一，从新发展理念的角度。洪银兴（2019）认为经济高质量发展的核心内涵是新发展理念，为经济高质量发展提供了理论依据^[26]。李梦欣和任保平（2019）指出要实现经济高质量发展，创新动力、协调平衡、开放合作、绿色发展和共享成果均不可少，只有充分发挥各个理念的核心价值，才能取得更好地发展成果^[35]。逢锦聚等（2019）认为经济高质量发展是绿色、人与自然和谐相处、开放、经济发展方式转变的发展^[48]。

第二，从经济发展的角度。我国经济发展进入了新的阶段，经济高速增长开始逐步放缓并稳定到一个区间将成为新常态，这要求我们转变经济发展方式，适应和把握新常态，而高质量发展就是引领新常态的具体表现。经济发展是经济高质量发展的重要内容，经济高质量发展本质是实现高效率、协调、创新的经济的发展（任保平和李禹墨，2018）^[53]。安淑新（2018）认为经济高质量发展在宏观上主要指国民经济整体质量和效率，而在微观上表现为区域经济协调性^[10]。

第三，从人民美好需要的角度。党的十九大报告指出，中国社会的主要矛盾已经发生改变，满足人民美好生活成为党和政府的首要目标。如何实现协调发展，满足人民美好生活需要是经济高质量发展的内在要求。金碚（2018）认为发展质量的高低不以经济总量的高低为依据，而取决于经济的发展是否能够“以人为本”，满足人民的美好生活需要，经济高质量发展表现为人民能够实现自由而全面的发展^[32]。徐瑞慧（2018）认为经济高质量发展的本质是始终以人民为中心，把出发

点和落脚点放在提高人民生活水平、满足人民美好生活需要上^[74]。张军扩等(2019)指出经济高质量发展是以高效率为基础,绿色发展为前提,可持续发展为目标的发展。万广华和吕嘉滢(2021)则认为只有增加福利或者提高人民幸福感的发展才是经济高质量发展^[58]。此外,高质量的教育也是人民美好生活需要的一部分,在经济高质量发展中扮演着重要角色(Hanushek 和 Wößmann, 2007)^[4]。

(2) 经济高质量发展水平测度研究

目前,基于经济高质量发展的不同内涵,现有研究主要分为单一指标测度和综合指标测度。从单一指标构建指标体系对经济高质量发展水平进行测度,国外学者如 Solow (1956)、Jorgenson 和 Griliches (1967)构建的经济模型均将全要素生产率作为经济增长的动力源泉^[5,6]。国内如李平等(2017)基于经济发展质量角度指出,正是全要素生产率的提高推动了中国经济的可持续、高质量增长;徐现祥等(2018)也认为高质量发展取决于全要素生产率的进步;刘志彪和凌永辉(2020)认为全要素生产率是经济高质量发展的核心指标,具有较高的代表性,因此用全要素生产率来测度区域经济高质量发展水平^[44,75]。除了传统的全要素生产率,强调绿色发展的绿色全要素生产率更加贴合新发展理念。余泳泽等(2019)在全要素生产率的基础上加入了绿色发展的理念,测度了中国 200 多个城市的经济高质量发展水平,从城市维度为中国经济转向高质量发展提供了事实依据^[81]。除此之外,劳动生产率(范庆泉等,2020)、人均 GDP(陈诗一和陈登科,2018)同样被作为衡量经济高质量发展的测度指标^[13,18]。

目前,构建多维度的指标体系、采用综合评价的方法来测度经济高质量发展是学术界更普遍的做法,主要可以分为以下三类:

第一,基于“创新、协调、绿色、开放、共享”的新发展理念。石丹和王涛(2022)基于新发展理念构建了经济高质量发展指标体系,描述了中国各区域经济高质量发展的现状和未来发展的趋势^[55]。王伟(2020)同样依据该理念构建了指标体系,并利用效用系数和层次分析法,分析了经济高质量发展在创新、协调、绿色等不同维度上呈现的特点^[63]。与此类似的研究还有伍中信和陈放(2022)、赵慧卿和郝枫(2022)、方晓萍等(2022)^[20,68,87]。

第二,基于经济增长质量构建指标体系。国际货币基金组织以发展中国家为测度对象,从经济发展和社会成果两方面测度了经济质量增长指数。与此方法类

似,师傅和樊思聪(2020)测度了中国各地区经济高质量发展水平,深入分析高质量发展的未来趋势和实现路径^[54]。徐盈之和顾沛(2020)同样采用该方法测度了长江经济带106个城市的经济高质量发展水平^[76]。

第三,基于对高质量发展的内涵构建指标体系。无论是新发展理念还是经济增长理论,都具有一定的局限性,对于新发展理念理解不同会构建不同的指标体系。马茹等(2019)认为经济高质量发展具有高需求、高效率、可持续、开放的内涵特点,从供给、需求、开放、效率、运行五个维度构建指标体系^[46]。万广华和吕嘉滢(2021)以提升人民幸福感的角度出发,从人民生活、社会发展和经济发展三个层面构建了经济高质量发展水平综合评价体系^[58]。

(3) 黄河流域经济高质量发展的相关研究

黄河流域国家战略提出后,学术界许多学者对此展开了丰富的研究,已有文献大致可分为定性研究和定量研究两大类。定性研究主要有三个方面。第一方面是对其内涵的解读,张贡生(2020)认为黄河流域生态保护和高质量发展内涵主要体现在整体性和系统性,生态优先、绿色发展,高质量发展和人民群众对美好生活的追求等方面^[82]。刘建华等(2020)认为黄河流域生态保护和高质量发展主要体现在生态环境健康、经济高质量发展、人水和谐共生、人民生活幸福等方面^[42]。牛玉国和张金鹏(2020)等认为黄河流域生态保护和高质量发展主要体现在防洪保安全、优质水资源、健康水生态、宜居水环境、先进水文化等方面^[47]。第二方面是路径研究,金凤君(2019)认为加强黄河流域内区域协同发展是黄河流域生态保护和高质量发展的重要推动力^[33]。薛澜(2020)等认为加强黄河流域内的法治化是提高黄河流域高质量发展的基础保障^[77]。高煜(2020)认为构建现代产业体系是推动黄河流域高质量发展的重要动力^[22]。钞小静(2020)等认为建立黄河流域现代化治理体系对黄河流域生态保护和高质量发展具有保障作用^[12]。陈晓东(2019)等认为改革是发展动力,深化黄河流域体制机制改革是推动黄河流域可持续高质量发展的最重要路径之一^[14]。

定量研究主要有两方面。第一方面是黄河流域高质量发展水平测度研究,宋跃刚(2022)基于五大发展理念,从创新投入、协调发展、绿色环保、贸易开放和居民生活等5大方面构建指标体系,利用熵权法测度黄河流域经济高质量发展水平^[57]。徐辉等(2020)基于黄河流域2008-2017年9个省的面板数据从经济发

展、创新驱动、民生改善、环境状况和生态状况 5 个维度构建指标体系，也利用熵权法对发展水平进行测度，总结出黄河流域经济高质量发展的发展趋势^[72]。韩君等（2021）从绿色发展、经济发展、社会民生、文化建设、生态安全等 5 个方面并同样利用熵权法客观赋权对黄河流域经济高质量发展水平进行测度研究^[24]。第二方面是黄河流域生态保护和高质量发展的耦合研究，任保平等（2021）分析了黄河流域经济增长、产业发展与生态环境三者的耦合协同机理并构建了耦合协同综合评价指标体系，发现黄河流域经济增长、产业发展和生态环境三者并未达到协同发展的状态，虽总体上呈平稳状态，发展速度相差不多，但耦合协同严重失调^[51]。刘琳轲等（2021）以省域为研究对象评价黄河流域生态保护和高质量发展的耦合协调度，利用面板 VAR 模型定量考察黄河流域生态保护与高质量发展的交互响应关系，发现生态保护和高质量发展指数均呈现上升的趋势且中下游地区高于上游地区^[43]。刘建华等（2020）制定了协同推进准则并构建协同推进量化指标体系，对黄河流域生态保护和高质量发展的协同度进行定量评估，发现黄河流域协同度由“接近协同”向“较协同”转变整体上呈现上升趋势^[42]。

1.3.3 数字经济影响经济高质量发展的相关研究

数字经济能够推动经济高质量发展，而高质量发展也反向促进着数字经济的稳步向前发展，探讨这两者之间的关系，尤其是两者的作用机制和效应是目前研究的重点问题。目前学术界研究数字经济如何推动经济高质量发展主要集中于以下两个方面：

一方面，从作用效果来看。彭刚等（2022）认为数字经济与经济高质量发展之间存在显著的正相关关系，并且数字经济占 GDP 的比重越高，经济高质量发展指数就越高，这种促进作用在经济发达地区更加明显，具有一定的区域异质性^[49]。李向阳等（2022）利用耦合协调模型研究发现数字经济和经济高质量发展的耦合协调水平具有较高的一致性，均呈现出地理上从东到西的逐渐降低^[37]。宋洋（2022）指出数字经济对经济高质量发展具有促进作用，且直接促进作用要大于间接促进作用^[56]。宋跃刚和郝夏珍（2022）以黄河流域地级市面板数据为样本，实证分析数字经济能显著提高黄河流域经济高质量发展水平，并且这种推动作用存在“边际效应”非线性递增的趋势^[57]。

另一方面，从作用机制来看。张蕴萍等（2021）认为数字经济主要通过两个途径来促进高质量发展：一是提升人力资本水平；二是促进产业结构升级^[86]。张凌洁等（2022）同样认可这一观点，产业结构升级是促进经济高质量发展的重要途径^[83]。周少甫和陈亚辉（2022）的研究更加细化，认为促进服务业结构升级是数字经济推动经济高质量发展的影响路径^[92]。此外，产业数字化和数字产业发展也直接推动了经济高质量发展。王晓红和李雅欣（2021）指出，数字经济推动经济高质量发展主要有三个路径：一是数字化的基础设施；二是数字产业的发展；三是数字普惠金融的普及^[64]。周清香和李仙娥（2022）以黄河流域城市面板数据为样本，认为数字经济通过动力转换、结构优化、成果共享以及生态保护四个方面推动了黄河流域高质量发展^[91]。

1.3.4 文献述评

整理归纳上文的相关文献，可以看出关于数字经济、黄河流域经济高质量发展以及数字经济对区域经济高质量发展的影响的研究十分丰富，为本文后续写作提供扎实的理论基础，总结主要有以下观点：

第一，学者和相关机构对于数字经济的具体界定各有不同，但从本质上是趋同的。数字经济的内涵经过 20 多年的研究界定，无论是中国信息通讯研究院等相关研究机构，还是许宪春、张美慧和陈晓红等著名学者，普遍认为数字经济是以数据化的文字、声音、图像等数字要素为驱动数字经济发展的关键要素，以互联网平台为载体，以大数据科学、人工智能等数字技术为技术支撑，摆脱了传统经济受生产要素限制的现状，具有新的生产方式的新经济。

第二，数字经济发展水平的测度方法差异较大。目前学术界主流的方法是建立综合指标体系，然后利用主观或客观赋权法对各个指标赋权和指标数据的标准化处理，最后综合汇总计算出各地区的数字经济发展水平。然而，目前的数字经济发展水平的测度大多局限于省级层面，对于市级和区县层面的测度研究较少。

第三，经济高质量发展具有丰富的内涵，发展水平测度方法多样。学术界对于高质量发展的内涵理解主要包括三个方面：一是基于新发展理念；二是基于经济增长的角度；三是基于社会主要矛盾的变化，经济高质量发展要求满足人民的美好生活需要。在测度方法上，高质量发展水平主要有单一指标测度法和综合指

标测度法,单一指标法主要通过全要素生产率或者经济增长测度经济高质量发展水平,而综合指标法主要依据新发展理念、经济增长理论和高质量发展的新内涵来构建综合评价体系,再对各项测度指标赋予权重,加权求和之后得到最终的经济高质量发展指数。然而,单一的指标测度方法通常不能够很好地测度高质量发展水平,具有一定的局限性。而目前主流的依据新发展理念构建的指标体系,也不适用于所有地区,有些地区不具有创新开放的条件,因此,需要抓住经济高质量发展的“牛鼻子”,找到其中的关键要素,构建更具有普适性的高质量发展综合指标体系。

第四,数字经济能够显著促进经济高质量发展,其影响路径趋于多元化。当前大量研究表明,数字经济与经济高质量发展具有显著的正相关关系,数字经济能够推动经济高质量发展,这种促进效果在东部地区更明显,具有区域异质性。此外,数字经济推动经济高质量发展可以通过以下几个方面:提升人力资本水平和促进产业结构升级;产业数字化;数字基础设施、数字普惠金融和数字产业发展。

1.4 研究内容

第一章,绪论。本章主要介绍文章写作的现实背景和客观需要,介绍本文的理论意义和现实意义,整理归纳国内外相关文献研究,明确研究内容和主要的研究方法,并对本文的创新点和不足之处进行论述。

第二章,数字经济对黄河流域经济高质量发展影响的理论机制分析。本章主要探讨数字经济影响黄河流域经济高质量发展的具体影响机制,并以此为基础提出了研究的几条假设。

第三章,数字经济和黄河流域经济高质量发展水平测算。根据五大发展理念从创新、协调、绿色、开放、共享五大维度建立黄河流域经济高质量发展的综合评价指标体系,根据数字化基础设施、数字化产业和数字普惠金融三大维度对数字经济进行测度,然后通过描述统计方法分析各地级市在不同维度的黄河流域高质量发展及数字经济发展的差异与现状。

第四章,数字经济影响黄河流域经济高质量发展的实证研究。本章基于前文得出的各地区指标测算结果,确定自变量、因变量和相关控制变量之后,构建面

板双固定模型、面板门槛模型、面板分位数模型等进行实证分析，探究各个变量之间的关系及影响机制，并相对应地进行稳健性检验，保证结果具有一定的可靠性。

第五章，结论和政策建议。本章主要根据第三章和第四章综合分析得到的实证结果，并结合现实的具体情况和已有的研究进展得出最终的结论，据此提出一系列政策建议。

1.5 研究方法

本文主要采用了以下 4 种研究方法：

文献分析法。本文通过对数字经济和黄河流域经济高质量发展相关研究文献的归纳、整理和分析，充分了解了学术前沿，便于用新的视角和方法来研究数字经济和区域协调发展之间的关系。

定量分析与定性分析相结合的方法。本文按照已有的研究理论和政府相关文件的要求，构建出了数字经济发展水平和黄河流域经济高质量发展的指标体系，并利用地级市层面的面板数据，测算出各地区的数字经济发展水平和经济高质量发展指数。

比较分析法。在文章的第四章中，本文通过分析数字经济对黄河流域经济高质量发展各个维度的影响，探究数字经济对不同维度的影响差异并分析产生差异的原因。

规范研究法和实证研究法相结合的方法。基于实证研究法的角度，本文利用地级市层面的面板数据计量分析，得到最终的结果。而基于规范研究法的角度，本文通过归纳总结大量前人的研究，并借此提出自己的几点假设，反复验证之后，为黄河流域经济高质量发展提出切实可行的建议。

1.6 可能的创新点

本文利用黄河流域 32 个地级市 2011-2020 年的面板数据分析数字经济与经济高质量发展的内在关联，可能的创新之处有以下两点：

第一，及时关注了黄河流域层面数字经济对经济高质量发展的影响研究，并基于黄河流域 32 个地级市的面板数据而非黄河流域 9 个省的面板数据构建系统、

客观的数字经济和经济高质量发展综合评价指标体系,并将二者纳入统一的分析框架,探究其中的理论机制,作为对现有研究体系的补充参考;

第二,不同于以往研究多数集中探讨数字经济分维度对黄河流域经济高质量发展的影响,本文分析数字经济对黄河流域经济高质量发展各个维度的影响作用,丰富了研究内容。

2 数字经济对黄河流域经济高质量发展影响的机制分析

上一章中,本文系统分析了学术界现有的关于数字经济和经济高质量发展的研究进展,阐明了两者的内涵和外延以及相关的实证研究。为了进一步了解两者之间的关系,本章将具体分析数字经济如何影响经济高质量发展以及影响的效果,为后面的具体实证奠定了基础。

2.1 数字经济对经济高质量发展的促进作用

数字经济与实体经济融合,推动产业数字化和数字产业化水平,提高技术创新能力,发挥数字金融的普惠效应,加强数字人才培养的方式构建实体经济、科技创新、现代金融、人力资源协同发展的产业体系;可以通过数据要素的技术—经济特性,发挥数据要素作为新生产要素的作用,提高要素市场化水平,通过改变经济社会生产生活方式构建市场机制有效、微观主体有活力、宏观调控有度的经济体制。二者是实现经济高质量发展的重要手段(余泳泽和胡山,2018)^[80]。经济发展质量变革、效率变革、动力变革是推动经济高质量发展的根本途径(国家发展改革委经济研究所课题组,2019)^[23]。数字经济作为新兴经济形态,通过技术革新引领经济发展模式转变,为经济数量增长转为经济质量增长提供了可能,实现了质量变革;数字经济具有跨时空信息传输、边际成本为零的特征,能够降低交易成本,优化资源配置,提高全要素生产率,进而推动效率变革;从国民经济核算的角度,数字经济已经成为国民经济的支柱,数字经济通过新技术、新产业、新模式三条路径,推动全球经济产业变革,是经济高质量发展的动力变革。

从宏中微观视角来看,数字经济仍是经济高质量发展的核心驱动力。微观层面,数字经济改变了生产生活模式,一方面,数字经济通过知识和技术的溢出效应减少创新成本,提高自主创新能力,通过数字化设备和技术的提升减少产品的生产成本,改变了企业的生产经营模式,通过规模经济、范围经济在更大的规模上实现最优生产,实现高质量的供给侧改革,进而对经济的高质量发展发挥作用(荆文君和孙宝文,2019)^[34]。另一方面,数字经济能够改变消费者的思维行为模式,互联网的发展能一定程度缓解交易双方信息不对称的问题,大数据的发展能够为供需双方实现精准匹配,使市场达到帕累托最优,数字经济的发展也能满

足消费者的多样化需求，通过动态供需平衡促进经济的高质量发展。中观层面，一方面数字经济通过数字产业化的新技术、新产业、新业态、新模式，为经济高质量发展提供必备的数字化产品，物联网、云计算、人工智能等能够降低企业的生产成本，提高生产效率（丁志帆，2020）^[16]。另一方面数字经济通过产业数字化与传统产业深度融合，促进传统产业转型升级，这不仅为被称为“夕阳产业”的传统产业提供了新的发展方向，推动新业态的发展，还能提高资源配置和经济运行效率，实现经济的高质量发展。宏观层面，数据要素作为新的生产要素，能够调整传统要素配置结构，作为社会发展新动能、增进社会财富、优化财富分配（姜琪等，2021）^[30]。数据要素作为新生产要素，还可以与传统要素有机融合，提高传统要素的供给质量和效率，提高要素市场化水平。因此，数字经济能够破除要素供需匹配障碍，实现经济高质量发展。

从黄河流域层面来看，数字经济可以作为核心驱动力直接推动黄河流域的动力、效率和质量变革。数字经济可以提高黄河流域传统生产要素的使用效率，通过提升绿色生产要素实现黄河流域经济高质量发展。因此，提出假设 1：

H1：数字经济对黄河流域经济高质量发展有正向促进作用。

2.2 数字经济对经济高质量发展分维度的促进作用

经济高质量发展主要包含创新、协调、绿色、开放和共享五个维度，其中，创新是经济高质量发展的首要动力，数字经济发展通过自身的技术—经济特性，通过数字经济的知识和技术溢出效应降低自主创新的门槛，提高技术创新的可能，为经济高质量发展提供动力。在协调方面，数字经济通过降低沟通成本，缓解信息不对称的问题，以物联网、互联网为载体为落后地区提供产品和服务，通过数字金融的普惠性缩小地区差距，实现协调发展。绿色方面，数字经济改变了人们的生活行为模式，降低了碳排放，形成了绿色消费产品和平台，提升了全民的环保意识。开放方面，数字经济降低了沟通和贸易成本，降低了信息不对称的可能，数字经济的数字技术和智能物流的发展降低了国家间的贸易成本和贸易门槛，提高了外循环水平。共享方面，随着数字经济的发展，数字技术应用于日常生活的每个角落，数字经济有边际成本为零的特性，互联网与网络设备的发展降低了信息获取成本，使共享成为可能。因此，提出假设 2.1-2.5：

- H2.1: 数字经济从创新维度促进了黄河流域经济高质量发展;
- H2.2: 数字经济从协调维度促进了黄河流域经济高质量发展;
- H2.3: 数字经济从绿色维度促进了黄河流域经济高质量发展;
- H2.4: 数字经济从开放维度促进了黄河流域经济高质量发展;
- H2.5: 数字经济从共享维度促进了黄河流域经济高质量发展;

2.3 数字经济对经济高质量发展的非线性影响

与传统经济形态相比，数字经济具有边际收益递增和边际成本递减的特征，已有研究表明，数字经济对经济高质量发展有非线性影响（赵涛等，2020）^[88]。在黄河流域背景下，数字经济发展初期，数字相关产业不发达时，数字经济很难发挥其作为新动能的驱动作用，数字红利也很难实现。经过前期的数据资产投入，数字基础设施建设，数字人才培养等到达一定程度后，数字经济边际成本递减的特征得以显现，其本质是随着数字技术研发的边际成本下降，能够降低生产和交易成本，形成规模报酬递增机制，进而推动经济质量变革，更快推动经济高质量发展。因此，提出假设 3：

- H3: 数字经济对黄河流域经济高质量发展的影响具有非线性特征。

2.4 数字经济对经济高质量发展的异质性影响

黄河流域流经我国东中西部，各地的自然环境，资源禀赋，基础设施等存在较大差异，这使得黄河流域各地区的数字经济发展水平和经济高质量发展水平存在异质性。分地区来看，黄河流域上游地区的产业数字化滞后，数字基础设施不完善，数字经济的驱动效应很难体现，黄河流域中下游地区具有相对较好的区位条件和产业发展基础，在数字技术革新以及人力资本积累方面具有优势，数字经济对经济高质量发展的推动效应明显（窦怡鑫，2022；周清香，2022）^[17,90]。从经济发展水平来看，经济发展和产业配套显著落后的地区，数字经济驱动效果难以显现，只有当区域经济发展水平达到一定程度时，数字经济赋能经济高质量发展的效果才得以显现（李治国，2021；方岚等，2022）^[19,38]。因此，提出假设 4：

- H4: 数字经济对黄河流域经济高质量发展的影响存在地区和经济水平上的异质性。

2.5 数字经济对经济高质量发展的空间溢出效应

数据要素作为新生产要素，能够实现跨空间的高效流动，目前，学术界对于数字经济促进经济高质量发展是否存在空间溢出效应持两种观点：一种是数字经济能够打破地理空间限制，与黄河流域不同地区的传统生产要素有机融合，提高要素配置效率，在促进本地区经济高质量发展的同时，实现不同地区的经济高质量发展（鲁玉秀等，2021；陈昭等，2022）^[15,45]。另一种是本地数字经济发展，会吸引周边地区的生产要素流入，在促进本地区经济高质量发展的同时阻碍周边地区的高质量发展。还有学者认为数字经济只能促进本地区的经济高质量发展，对邻近地区的经济高质量发展不影响（张英浩等，2022）^[85]。为了探究数字经济对黄河流域经济高质量发展的空间效应，提出假设 5：

H5：数字经济对黄河流域经济高质量发展的影响存在空间溢出效应。

3 数字经济和黄河流域经济高质量发展水平测算

在前文对黄河流域数字经济影响经济高质量发展的机理分析基础上,为了解我国黄河流域数字经济发展水平和经济高质量发展水平的发展现状以及时空演变特征,本章对 2011-2020 年黄河流域 32 个地级市的数字经济发展水平和经济高质量发展水平进行了测算与分析,为本文后续实证分析奠定基础。

3.1 研究区域和数据来源

目前,关于黄河流域城市和地域范围划分还没有形成统一的标准,本文以地级市为主要研究对象,参考水利部黄河水利委员会对黄河流域范围¹的划分,并结合黄河流域流经地图和数据的可得性来明确研究范围,最终将黄河流域城市划分为三大区域,如表 3-1 所示。本文选取的中国黄河流域 2011-2020 年 32 个地级市(济源市除外)的面板数据来源于《中国城市统计年鉴》《中国统计年鉴》《中国城市建设统计年鉴》以及各省(市/自治区)的统计公报,对个别年份缺失的数据采用线性插值法补齐。

表 3-1 黄河流域上中下游划分及包含城市

所属区域	城市
上游	兰州市、白银市、银川市、石嘴山市、吴忠市、中卫市、呼和浩特市、包头市、乌海市、鄂尔多斯市、巴彦淖尔市
中游	运城市、忻州市、临汾市、吕梁市、延安市、榆林市、渭南市、三门峡市、洛阳市、焦作市、郑州市
下游	开封市、新乡市、濮阳市、济南市、淄博市、东营市、泰安市、德州市、聊城市和滨州市

3.2 测算方法

本文借鉴已有文献的研究,采用常见的客观赋权方法,即熵权法进行测度,熵权法的具体过程如下:

¹ 黄河流域范围来源于黄河网 (<http://www.yrcc.gov.cn/hhyl/hhgk/hd/lyfw/>)

(1) 对指标进行标准化处理:

$$Y_{ij} = \begin{cases} \frac{X_{ij} - \min(X_{ij})}{\max(X_{ij}) - \min(X_{ij})} & X_{ij} \text{ 为正向指标} \\ \frac{\max(X_{ij}) - X_{ij}}{\max(X_{ij}) - \min(X_{ij})} & X_{ij} \text{ 为负向指标} \end{cases} \quad (3-1)$$

其中, j 表示测度指标, i 表示省份; X_{ij} 和 Y_{ij} 分别表示原始测度指标和标准化后的测度指标, $\min(X_{ij})$ 和 $\max(X_{ij})$ 分别表示 X_{ij} 的最小值和最大值。

适度指标的标准化与一般指标不同, 其标准化如下:

$$W_{ij} = \frac{|X_{ij} - X_{\text{适}}|}{\max(X_{ij}) - \min(X_{ij})} \quad (3-2)$$

其中, $X_{\text{适}}$ 指标表示改适度指标的适度值, 其余的指标含义与上述指标含义相同。

(2) 计算 Y_{ij} 的信息熵 E_j :

$$E_j = \ln \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left[\left(Y_{ij} / \sum_{i=1}^n Y_{ij} \right) \ln \left(Y_{ij} / \sum_{i=1}^n Y_{ij} \right) \right] \quad (3-3)$$

(3) 得到权重 W_j :

$$W_j = (1 - E_j) / \sum_{j=1}^m (1 - E_j) \quad (3-4)$$

(4) 计算最终结果:

$$Z_i = \sum_{j=1}^m W_j \cdot Y_{ij} \quad (3-5)$$

3.3 数字经济发展水平的测度和时空演变分析

数字经济作为一种互联网时代新兴的经济形态, 是以信息化的文字、图像、信息等为关键要素, 以互联网数字平台为信息载体, 以互联网信息技术为发展动力, 从而推动传统经济产生新的变化, 为实现经济高质量发展贡献重要力量。为了更好地了解黄河流域各地级市单位的数字经济发展水平, 基于数字经济的核心内涵, 借鉴赵涛等 (2020)、宋跃刚等 (2022) 和张雪玲等 (2017) 的研究方法

[57, 84, 88], 以数字化基础设施、数字化产业和数字普惠金融 3 个一级指标、7 个二级指标为基础, 构建综合指标来测度数字经济发展水平, 最终指标体系如表 3-2 所示:

表 3-2 数字经济综合评价指标体系

目标	子系统	具体指标	指标属性
	数字化基础设施	每千人移动电话用户数 (人)	正向
		每千人互联网宽带接入用户数 (人)	正向
数字	数字化产业	电信业务收入 (万元)	正向
经济		信息传输、计算机服务和软件从业人员 (人)	正向
指数		数字金融覆盖广度 (%)	正向
	数字普惠金融	数字金融使用深度 (%)	正向
		数字化程度 (%)	正向

3.3.1 数字经济时间演变分析

基于前文构建的指标体系, 本文选择利用熵权法进行测度, 并对结果基于 2020 年的测度结果进行排序, 排序结果如表 3-3 所示, 而市级层面的数字经济发展指数平均值和中位数如图 3-1 所示。

表 3-3 2011-2020 年各地级市数字经济发展指数

城市	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	排名
郑州	0.254	0.306	0.400	0.450	0.550	0.569	0.654	0.729	0.741	0.730	1
济南	0.206	0.254	0.596	0.574	0.599	0.610	0.653	0.670	0.668	0.668	2
洛阳	0.119	0.161	0.202	0.207	0.233	0.286	0.365	0.388	0.410	0.442	3
新乡	0.117	0.153	0.191	0.194	0.240	0.292	0.306	0.333	0.347	0.361	4
焦作	0.113	0.138	0.179	0.179	0.201	0.234	0.306	0.332	0.337	0.360	5
呼和浩特	0.113	0.147	0.208	0.186	0.228	0.275	0.289	0.345	0.353	0.354	6
三门峡	0.072	0.124	0.153	0.178	0.205	0.229	0.275	0.300	0.305	0.342	7
濮阳	0.086	0.122	0.161	0.169	0.199	0.249	0.275	0.298	0.309	0.324	8
兰州	0.092	0.125	0.174	0.175	0.200	0.225	0.269	0.282	0.299	0.300	9
淄博	0.079	0.118	0.143	0.149	0.175	0.222	0.253	0.222	0.260	0.294	10

续表

城市	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	排名
开封	0.088	0.110	0.165	0.172	0.223	0.240	0.255	0.275	0.280	0.286	11
运城	0.059	0.087	0.139	0.132	0.159	0.200	0.225	0.187	0.219	0.251	12
临汾	0.066	0.093	0.126	0.136	0.158	0.197	0.198	0.207	0.223	0.243	13
银川	0.076	0.109	0.144	0.358	0.231	0.192	0.216	0.226	0.219	0.230	14
东营	0.091	0.183	0.143	0.154	0.164	0.193	0.207	0.218	0.226	0.230	15
泰安	0.065	0.107	0.125	0.134	0.205	0.174	0.193	0.198	0.210	0.223	16
滨州	0.053	0.067	0.113	0.116	0.134	0.171	0.191	0.199	0.213	0.218	17
延安	0.040	0.064	0.075	0.096	0.129	0.149	0.171	0.177	0.193	0.213	18
德州	0.062	0.086	0.118	0.115	0.132	0.166	0.182	0.185	0.199	0.212	19
吕梁	0.056	0.077	0.130	0.119	0.140	0.156	0.177	0.235	0.220	0.211	20
包头	0.093	0.113	0.145	0.135	0.157	0.177	0.190	0.189	0.197	0.206	21
聊城	0.054	0.073	0.111	0.104	0.128	0.159	0.169	0.180	0.191	0.203	22
渭南	0.051	0.076	0.230	0.111	0.129	0.171	0.170	0.180	0.188	0.202	23
乌海	0.057	0.089	0.117	0.128	0.140	0.148	0.176	0.182	0.190	0.201	24
鄂尔多斯	0.069	0.092	0.122	0.134	0.133	0.150	0.180	0.182	0.193	0.200	25
白银	0.030	0.054	0.077	0.091	0.106	0.127	0.153	0.183	0.188	0.196	26
石嘴山	0.042	0.077	0.090	0.094	0.117	0.132	0.159	0.168	0.173	0.195	27
忻州	0.057	0.081	0.100	0.108	0.127	0.158	0.160	0.167	0.176	0.193	28
巴彦淖尔	0.059	0.066	0.090	0.105	0.120	0.151	0.174	0.169	0.168	0.178	29
榆林	0.054	0.084	0.186	0.138	0.129	0.149	0.177	0.189	0.182	0.175	30
中卫	0.014	0.046	0.083	0.091	0.093	0.118	0.138	0.148	0.158	0.174	31
吴忠	0.031	0.056	0.074	0.081	0.111	0.112	0.130	0.148	0.115	0.162	32
均值	0.079	0.111	0.160	0.166	0.187	0.212	0.239	0.253	0.261	0.274	

从表 3-3 和图 3-1 可以看出, 2011 年到 2020 年这十年时间, 黄河流域各地级市的数字经济发展迅速, 2011 年各地级市数字经济发展指数的平均数和中位数分别为 0.079 和 0.066, 而到了 2020 年, 数字经济发展指数平均数和中位数达到了 0.274 和 0.221, 增长了 246.8% 和 234.8%。从黄河流域各地级市 2020 年的数字经济发展水平来看, 郑州、济南、洛阳、新乡、焦作的数字经济发展水平占据前 5 名, 处于数字经济发展的第一梯队, 这些城市依托于良好的区位和经济优势, 处于经济较发达省份, 发展数字经济的政策和力度不断加强, 在互联网科技建设、数字基础设施建设等方面的投入不断增强, 数字经济基础设施不断完善, 从而数字经济发展空间不断增大, 发展水平不断提升。

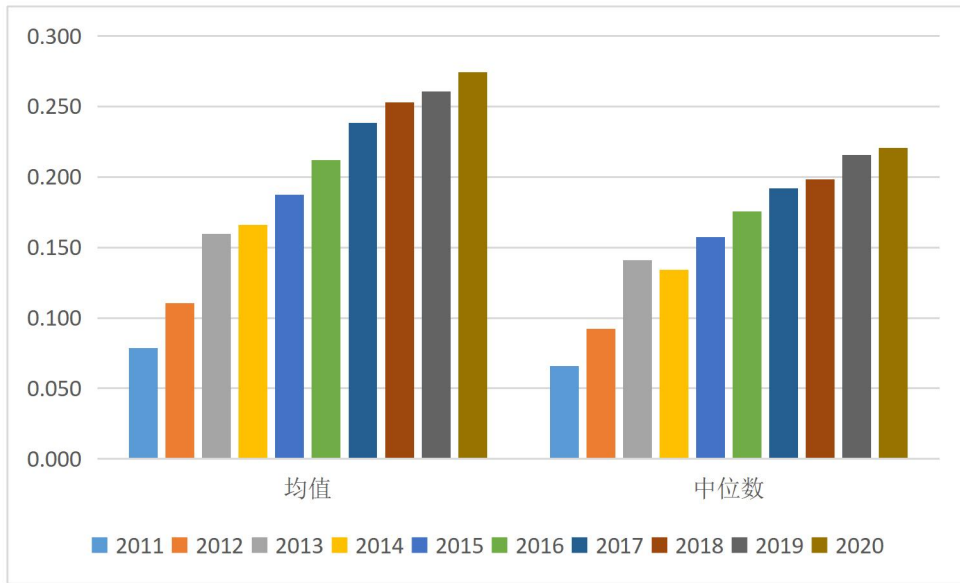


图 3-1 2011-2020 年市级数字经济发展指数平均值和中位数

从图 3-1 可以看出，2011-2020 年黄河流域整体的数字经济发展水平呈上升趋势。2011-2013 年发展趋势迅猛，2013-2015 年趋于平缓，2015 年之后发展趋势不断增强，2016 年以后黄河流域整体上数字经济发展水平平均值超过 0.2。黄河流域数字经济的快速发展得益于国家重视黄河流域的转型与发展，出台了诸多相关政策扶持，以及各地区的主动实施。黄河流域工业化基础薄弱、生态环境恶化等关键问题一直限制着黄河流域的发展，数字经济的发展为黄河流域产业绿色化、数字化和智能化发展提供了良好的新动能。因此，黄河流域各省区、地级市不断完善数字经济基础设施建设、加强数字化产业和数字普惠金融的投入力度，为数字经济提供有利的发展空间，从而推动黄河流域数字经济发展水平的不断提升。

分流域来看，如图 3-2 所示，上游地区的数字经济发展水平明显落后于中、下游地区的数字经发展水平，中游地区的数字经济发展水平与下游地区的数字经济发展水平差距较小，下游地区的数字经济发展水平处于领先地位。中、下游地区由于数字经济基础设施较为完善和数字技术较为发达，数字经济发展水平整体发展趋势较迅猛，而上游地区由于地理位置和条件限制，数字经济发展趋势较为缓慢。

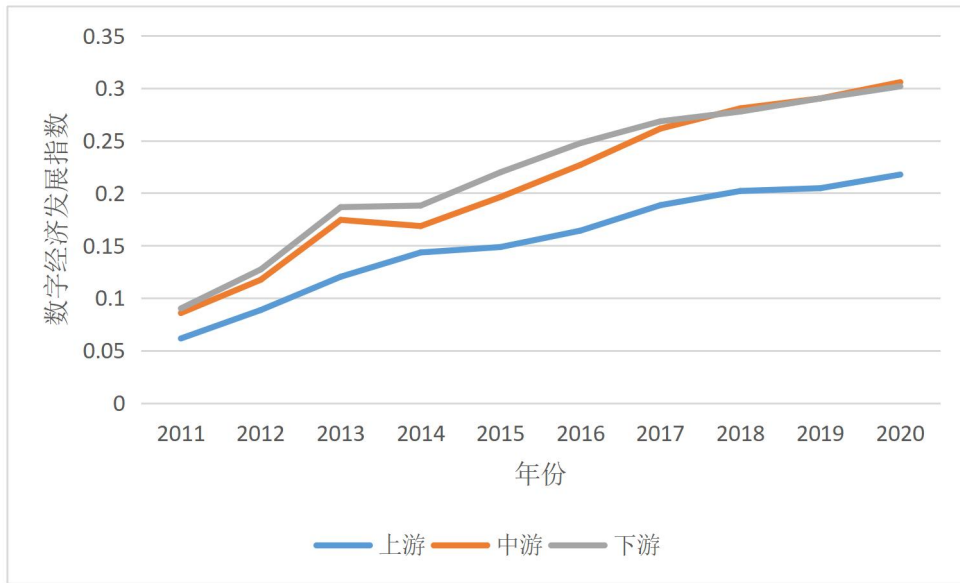


图 3-2 黄河流域上中下游数字经济时序演变特征

3.3.2 数字经济空间演变分析

为了解黄河流域数字经济发展水平空间分布特征，本文运用 ArcGIS10.2 软件，将黄河流域 32 个城市的 2011 年和 2020 年的数字经济发展综合指数进行可视化，根据自然间断点分级法划分为 5 个等级，颜色越深代表数字经济发展水平越高，结果如图 3-3 所示。

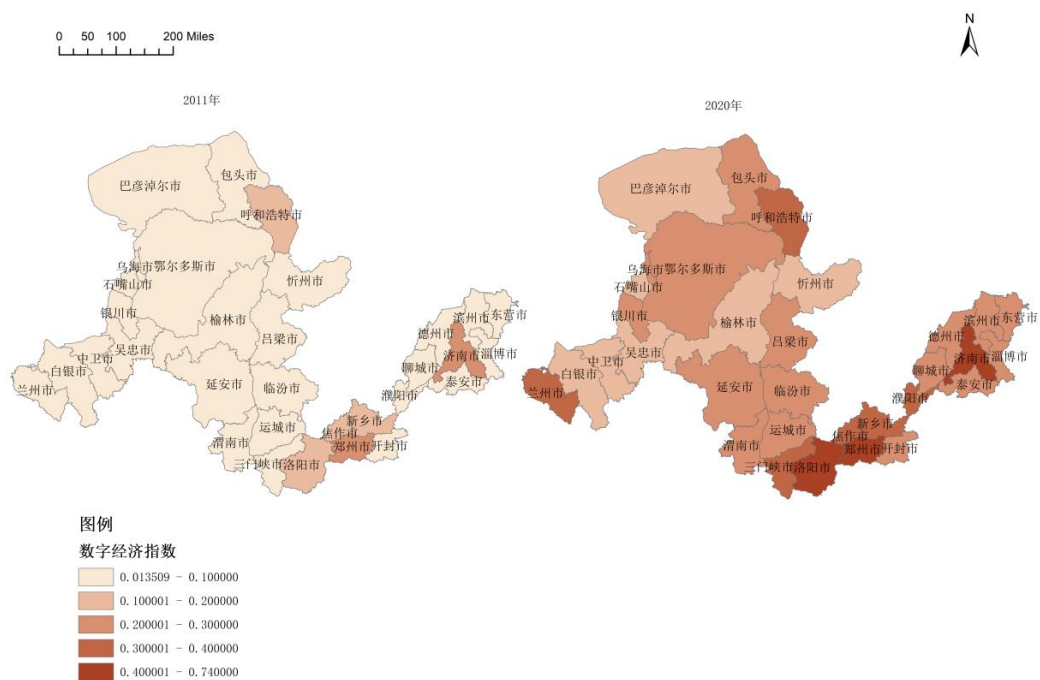


图 3-3 2011 年和 2020 年黄河流域各地级市数字经济发展指数

根据图 3-3 可知, 2011 年, 济南、郑州、呼和浩特 3 个地级市的数字经济发展水平明显高于其他 29 个地级市的数字经济发展水平, 并且差距较大。其他 29 个地级市的数字经济发展水平均处于较低水平, 相差较小, 明显处于落后的地区基本分布于甘肃省、宁夏回族自治区以及内蒙古自治区西部地区。与 2011 年相比, 2020 年整个黄河流域数字经济发展水平显著提高, 并且增长幅度较大。郑州、济南、洛阳、新乡、焦作、呼和浩特、三门峡、濮阳、兰州等市处于数字经济发展水平前列, 与其他各地级市的差距较 2011 年相比明显缩小, 说明黄河流域近年来关于促进数字经济发展的政策以及各地级市重视发展数字经济有效地促进黄河流域数字经济的发展水平。

从总体空间分布特点来看, 2011 年至 2020 年黄河流域由于数字经济的发展, 打破了生产要素时间和空间的限制, 促进各地区之间的协调发展, 同时本地区的数字经济会加速各地区的资源要素流动, 带动周边区域的产业发展。郑州、济南、呼和浩特等省会城市的数字经济的发展带动周边城市的发展, 如洛阳、新乡、包头、焦作、淄博等地级市的数字经济发展水平也显著提高。从图 3-3 可以看出, 黄河流域数字经济发展水平不断提升, 但在空间上呈现出自东向西不断减少的特点, 东西地区差距、上中下游差距较大。中、下游地区由于数字经济基础设施较为完善和数字技术较为发达, 数字经济发展水平整体较高, 而上游地区由于地理位置和条件限制, 缺乏数字经济发展的基础条件和创新人才等, 数字经济发展水平落后, 这进一步说明, 当前黄河流域数字经济发展在各城市之间存在发展鸿沟。

3.4 黄河流域经济高质量发展的测度和分析

经济高质量发展是实现社会主义现代化强国的必由之路, 黄河流域经济高质量发展是全国经济高质量发展的重要一环。在前文的叙述中, 学术界对于经济高质量发展内涵的理解主要有三个角度: 一是新发展理念, 二是经济稳步发展, 三是满足人民美好生活的需要。目前, 学者们对经济高质量发展的衡量并无明确标准, 大多数学者以全要素生产率来测度经济高质量发展水平。从黄河流域层面来看, 衡量经济高质量发展应侧重于发展质量, 因此本文参考韩君等(2021)、宋跃刚等(2022)以及任保平等(2022)的研究方法, 从五大发展理念出发, 选取创新、协调、绿色、开放、共享 5 大维度来评价黄河流域经济高质量发展^[24, 52, 57]。

3.4.1 黄河流域经济高质量发展指标体系构建

黄河作为中华民族的母亲河，黄河流域的经济高质量发展不仅关乎黄河流域内人民的幸福生活，更是整个社会经济高质量发展的重要前提。因此，根据五大发展理念来构建黄河流域经济高质量发展的综合评价指标体系的5大维度如下：

一是创新是保证黄河流域地区经济能够可持续高质量发展的长期内在驱动力。创新一直是一个地区经济稳步增长的强大内生动力，究其原因是产业部门通过创新投入带来新技术从而进一步拉动提升生产效率，推进企业生产前沿面，与此同时在高水平产业的把控下进一步提供了地区经济增长的质量保证。地区的创新发展对于黄河流域经济发展有着里程碑式意义般的价值作用。黄河流域主要历史遗留问题较大，综合来看，黄河流域经济发展主要为资源主导型发展模式，其中又以当地较为丰富的矿产稀土资源为重，可以说，黄河流域经济的快速发展是以自然资源换来的，因此对当地的生态造成了一定程度的破坏，同时在黄河防污治理和地区产业转型升级等方面带来了一定困难。通过科技创新可以帮助黄河流域产业进行升级，摆脱对当地资源的过度依赖，构建现代化产业体系。本文选取具体代理指标科学技术财政支出/地方一般预算财政支出以及发明专利授权数来分别衡量创新投入和创新产出，从而表示“创新”这一级指标。

二是协调是调节黄河流域地区经济高质量发展的内在需求。协调是地区经济体能够和谐发展的内在要求，其能将不同割裂的经济单元在和谐有序的结构下发展体现其经济体的整体性。黄河流域经济高质量协调发展应聚焦如何形成平衡发展结构并进一步保证其后续的发展动能，因此一是增强产业结构协调性，要求黄河流域经济带内三产分配合理，产业布局有序，上下游产业链各有所长同时紧密联系、互补不足。二是完善城乡结构协调性，通过合理的分配制度来督促预防城乡收入水平进一步的扩大，保证城乡人口的合理配比，并引领其城乡主导产业的发展走向，力图进一步拉低黄河流域内城乡的差距。本文从城乡协调、区域协调和产业结构3个方面来解释“协调”这一理念，具体衡量指标包括城市居民人均可支配收入/农村居民人均可支配收入、地区生产总值/GDP、第三产业增加值/第二产业增加值。

三是绿色是黄河流域经济高质量发展的关键。由于对黄河流域的过度开放和不合理利用资源，再加上黄河流域本身生态条件脆弱、环境承载力超负荷，黄河

流域的生态环境已经出现了不可逆转的破坏。因此，为了实现黄河流域经济高质量发展，必须重视绿色发展、将生态保护作为首要任务。为了实现绿色发展，避免过度破坏黄河流域，需要加强科技创新和生产方式的转变，坚定绿水青山就是金山银山的信念，实现人民幸福生活。本文选取绿色发展和污染排放来测算绿色发展水平，其中绿色发展用建成区绿色覆盖率和一般工业固体废物综合利用率来表示，污染排放用工业废水排放量、工业二氧化硫排放量和工业烟（粉）尘排放量来衡量。

四是开放是促进黄河流域地区经济进一步高质量发展的合理捷径。黄河流域地区的经济开放发展，主要依靠：一是降低地区间的贸易准入门槛，能够保证地区间经济资源要素的便捷流通，同时紧抓国家政策指向，其积极融入“一带一路”战略发展中来，发掘自身优势，审视自身不足，形成黄河流域经济发展有机体；二是由于黄河流域所需的高质量的开放不光是地区经济方面的诉求，也包含了社会文化、人口交流等方面的进一步繁荣，作为我国母亲河，黄河文化是需传承的历史任务，只有开放兼容才能共同讲好黄河故事。本文选取对外贸易来测算开放发展水平，具体指标为货物进出口总额、实际利用外商投资额/GDP。

五是共享是黄河流域经济高质量发展的目标归宿。共享是通过发展经济让更多的人分享经济发展的成果，让社会资源更加公平合理地分配，让每个人都能享受到经济发展所带来的红利。而黄河流域经济发展相对落后，因此需要通过共享实现人民对每毫升后的向往，实现经济、社会和环境的可持续发展。要实现共享的目标，需要政府、企业和社会各方的积极参与，共同努力，不断推进制度改革和改革创新，不断提高全民素质和经济发展水平，让更多的人能够分享黄河流域经济高质量发展的成果。本文对共享具体分为失业率、基础设施、公共服务，细分为城镇登记失业率、公共图书馆藏书量、卫生机构床位数。

基于以上分析，选取 5 大维度 15 个具体指标构建黄河流域经济高质量发展综合评价体系，详细指标体系构成见表 3-4。

表 3-4 黄河流域经济高质量发展综合评价指标体系

目标	子系统	具体指标	指标属性
	创新	科学技术财政支出/地方一般预算财政支出 (%)	正向
		发明专利授权数 (个/件)	正向
	协调	城市居民人均可支配收入/农村居民人均可支配收入 (%)	负向
		地区生产总值/GDP (%)	正向
		第三产业增加值/第二产业增加值 (%)	正向
经济高	绿色	建成区绿色覆盖率 (%)	正向
质量发		工业废水排放量 (万吨)	负向
展水平		工业二氧化硫排放量 (吨)	负向
		工业烟 (粉) 尘排放量 (吨)	负向
	开放	一般工业固体废物综合利用率 (%)	正向
		货物进出口总额 (亿元)	正向
		实际利用外商投资额/GDP (%)	正向
		城镇登记失业率 (%)	负向
		公共图书馆藏书量 (万册、件)	正向
	共享	卫生机构床位数 (张)	正向

3.4.2 黄河流域经济高质量发展测算结果

基于前文构建的指标体系,本文选择利用熵权法进行测度,并基于 2011-2020 年的测度均值结果进行排序,排序结果如表 3-5 所示,整体以及分流域趋势如图 3-4 所示。

表 3-5 2011-2020 年各地级市黄河流域经济高质量发展指数

城市	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	均值	排名
郑州	0.299	0.378	0.393	0.408	0.450	0.491	0.535	0.551	0.619	0.662	0.479	1
济南	0.258	0.282	0.301	0.316	0.350	0.392	0.414	0.432	0.464	0.483	0.369	2
洛阳	0.193	0.200	0.210	0.225	0.237	0.255	0.265	0.271	0.267	0.283	0.241	3
淄博	0.180	0.193	0.196	0.192	0.203	0.209	0.211	0.234	0.212	0.206	0.204	4
包头	0.175	0.167	0.168	0.163	0.142	0.149	0.127	0.196	0.257	0.251	0.179	5
鄂尔多斯	0.157	0.152	0.163	0.149	0.145	0.357	0.160	0.171	0.158	0.166	0.178	6
东营	0.139	0.153	0.164	0.163	0.148	0.159	0.188	0.190	0.195	0.199	0.170	7
滨州	0.176	0.151	0.146	0.154	0.153	0.155	0.168	0.171	0.188	0.207	0.167	8
新乡	0.130	0.137	0.142	0.150	0.156	0.168	0.189	0.189	0.188	0.190	0.164	9
呼和浩特	0.168	0.155	0.172	0.148	0.163	0.192	0.176	0.142	0.143	0.133	0.159	10
三门峡	0.132	0.141	0.145	0.154	0.150	0.163	0.163	0.168	0.187	0.187	0.159	11
兰州	0.117	0.138	0.142	0.146	0.158	0.160	0.162	0.163	0.162	0.174	0.152	12
泰安	0.123	0.132	0.149	0.151	0.151	0.153	0.157	0.160	0.155	0.167	0.150	13
焦作	0.128	0.132	0.133	0.137	0.138	0.147	0.156	0.158	0.157	0.167	0.145	14
德州	0.120	0.122	0.136	0.129	0.139	0.137	0.137	0.164	0.159	0.162	0.141	15
开封	0.103	0.117	0.127	0.131	0.137	0.144	0.147	0.152	0.155	0.173	0.139	16
濮阳	0.099	0.113	0.120	0.127	0.131	0.142	0.142	0.149	0.163	0.178	0.136	17
银川	0.128	0.115	0.130	0.132	0.133	0.130	0.151	0.150	0.158	0.134	0.136	18
聊城	0.119	0.128	0.136	0.133	0.119	0.123	0.129	0.127	0.129	0.145	0.129	19
运城	0.116	0.096	0.105	0.099	0.097	0.101	0.111	0.104	0.111	0.114	0.105	20
临汾	0.092	0.095	0.099	0.101	0.100	0.106	0.108	0.106	0.104	0.101	0.101	21
吕梁	0.096	0.108	0.111	0.077	0.075	0.079	0.073	0.142	0.092	0.095	0.095	22
中卫	0.129	0.078	0.095	0.086	0.110	0.076	0.073	0.092	0.086	0.088	0.091	23
渭南	0.073	0.083	0.080	0.085	0.085	0.091	0.091	0.098	0.112	0.107	0.091	24
榆林	0.082	0.088	0.090	0.092	0.080	0.088	0.079	0.082	0.115	0.087	0.088	25
巴彦淖尔	0.054	0.085	0.075	0.079	0.079	0.080	0.081	0.101	0.101	0.104	0.084	26
忻州	0.070	0.073	0.077	0.075	0.073	0.074	0.078	0.084	0.076	0.075	0.075	27
乌海	0.069	0.074	0.102	0.078	0.075	0.071	0.066	0.068	0.071	0.074	0.075	28
白银	0.047	0.053	0.059	0.068	0.067	0.072	0.075	0.078	0.088	0.086	0.069	29
吴忠	0.051	0.054	0.056	0.061	0.065	0.074	0.083	0.077	0.084	0.087	0.069	30
石嘴山	0.052	0.055	0.061	0.062	0.062	0.058	0.060	0.071	0.081	0.085	0.065	31
延安	0.059	0.061	0.064	0.066	0.066	0.070	0.062	0.061	0.065	0.065	0.064	32
均值	0.123	0.128	0.136	0.136	0.139	0.152	0.151	0.159	0.166	0.170	0.146	

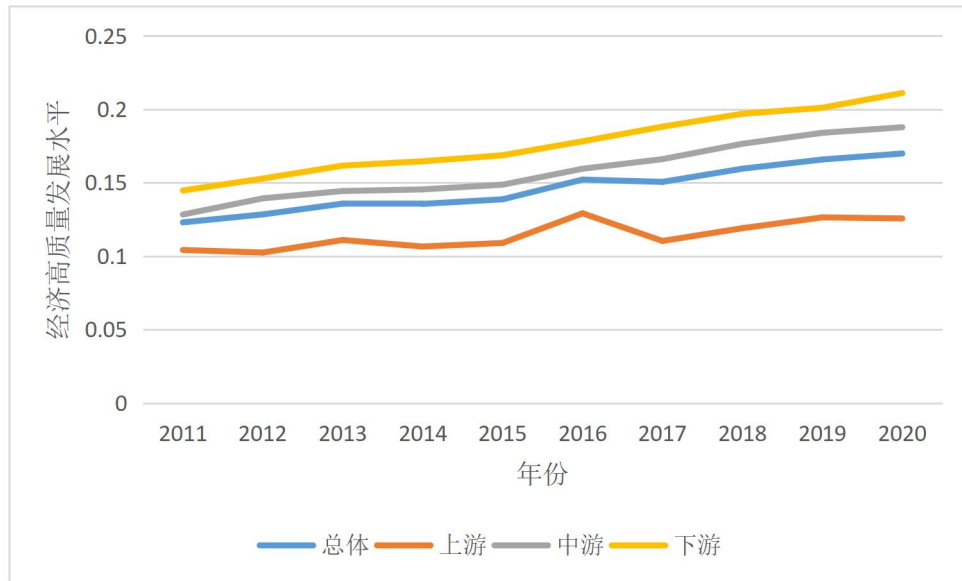


图 3-4 2011-2020 年黄河流域整体经济高质量发展水平趋势

根据表 3-5 黄河流域经济高质量发展水平的均值排序可以看出,排在前十位的城市分别为郑州、济南、洛阳、淄博、包头、鄂尔多斯、东营、滨州、新乡、呼和浩特。从地级市层面来看,根据各地级市经济高质量发展水平的均值,将个城市划分为四个梯队:第一梯队包括郑州、济南、洛阳、淄博,经济高质量发展水平的均值超过 0.2,其中郑州遥遥领先于其他地区;第二梯队包括包头、鄂尔多斯、东营、滨州、新乡、呼和浩特、三门峡、兰州、泰安,经济高质量发展水平的均值介于 0.15-0.2 之间;第三梯队包括焦作、德州、开封、濮阳、银川、聊城、运城、临汾,经济高质量发展水平的均值介于 0.1-0.15 之间;第四梯队包括吕梁、中卫、渭南、榆林、巴彦淖尔、忻州、乌海、白银、吴忠、石嘴山、延安,经济高质量发展水平的均值低于 0.1。

分流域来看,从图 3-4 可以看出,黄河流域上中下游地区经济高质量发展水平大体上呈现上升趋势,且下游地区>中游地区>上游地区,且中下游地区的经济高质量发展水平的差距较小,中、下游地区的经济高质量发展水平与上游地区的经济高质量发展水平差距很大,这可能的原因是下游地区的城市在基础设施、经济发展、创新人才以及创新能力方面均占有较大优势,中游地区的城市得益于资源储量丰富、工业基础较好从而经济发展水平较好,而上游地区的城市大部分是我国西北地区的城市,交通基础设施不完善、产业结构不协调等限制导致上游地区经济高质量发展水平处于劣势。

从总体来看，自从黄河流域生态保护和高质量发展国家战略提出后，各省市重视黄河流域的保护和经济高质量发展，利用政策扶持，抓住发展的好机遇，进而表现出黄河流域内各地级市 2011-2020 年经济高质量发展水平虽上升趋势比较缓慢，但逐步稳定呈上升趋势，因此，亟需新动能和创新驱动来加快经济高质量发展水平的提升。

4 数字经济对黄河流域经济高质量发展影响的实证研究

在第三章中,为测算数字经济发展水平和黄河流域经济高质量发展水平,本研究基于黄河流域数字经济和经济高质量发展的内涵构建了两套综合指标测度体系,通过收集 2011-2020 年相关测度指标的数据,得到了黄河流域各地级市数字经济发展指数和经济高质量发展指数,对于黄河流域各地级市的数字经济发展水平和经济高质量发展水平有了一个初步的了解。为了进一步研究黄河流域数字经济和经济高质量发展之间的关系,本章以黄河流域经济高质量发展指数和数字经济发展指数为核心变量,就数字经济对黄河流域经济高质量发展的影响和路径进行实证分析。

4.1 数据来源和变量选取

本文参照水利部黄河水利委员会划定的自然流域范围,考虑数据可得性后选取中国黄河流域 2011-2020 年 32 个地级市(济源市除外)的面板数据来分析研究数字经济对黄河流域经济高质量发展得影响机制和路径。数据来源于 2011-2020 年《中国城市统计年鉴》《中国统计年鉴》《中国城市建设统计年鉴》以及各省(市/自治区)得统计公报,对个别年份缺失的数据采用线性插值法补齐。

(一) 被解释变量

经济高质量发展水平(Deve):目前多数研究强调经济增长质量而非发展质量,因此本文参考韩君等(2021)、宋跃刚等(2022)以及任保平等(2022)的研究方法,从五大发展理念出发,选取创新(Deve_a)、协调(Deve_b)、绿色(Deve_c)、开放(Deve_d)、共享(Deve_e)5大维度15个指标构建综合评价体系,详细指标体系构成见表 3-4^[24, 52, 57]。

(二) 解释变量

数字经济发展水平(dig):数字经济通过技术赋能提高传统产业数字化、智能化水平并影响着国民经济社会的各个方面,为经济发开展辟了新的路径,目前数字经济的研究大多以定性研究为主,而定量的研究从地级市角度出发的测度少之又少,因此本文借鉴赵涛(2020)、窦怡鑫(2022)、宋跃刚(2022)的研

究方法,结合黄河流域各地级市数据的可获得性,从数字化基础设施、数字化产业、数字普惠金融3大维度选取7个指标构建数字经济发展水平评价指标体系,详细指标体系构成见表3-1^[88]。

(三) 控制变量

为保证估计结果的准确性与可靠性,本文参考黄庆华等(2020)、窦怡鑫等(2022)以及宋跃刚等(2022)的研究思路,在模型中添加以下控制变量:经济发展水平(*pgdp*)、教育发展水平(*edu*)、交通基础设施(*tra*)^[17,29,57]。经济发展水平变量以地方人均生产总值来表示,教育发展水平以地区在校大学生人数与地区年末总人口数比值来表示,交通基础设施以地区公路里程数来表示。

4.2 数字经济对黄河流域经济高质量发展的线性影响

4.2.1 基准回归结果分析

为了验证假设1,本文基于Stata17.0软件,运用面板模型实证分析数字经济对黄河流域经济高质量发展的影响,通过Hausman和似然比检验,选择面板双固定效应模型进行分析,模型设定如下:

$$Deve_{it} = \beta_0 + \beta_1 dig_{it} + \beta_2 X_{it} + u_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (4-1)$$

其中,*Deve*代表黄河流域经济高质量发展水平,*dig_{it}*代表数字经济发展水平,*X_{it}*为控制变量, β 表示常数项及各解释变量回归系数,*u_i*为地区*i*的固定效应, λ_t 为时间*t*的固定效应, ε_{it} 为随机扰动项,即地区*i*在时期*t*受到的随机因素影响,下同。另外,为了避免多重共线性影响建模效果,本文采用VIF进行共线性检验,结果显示VIF值均小于10,即模型不存在严重的多重共线性。基准回归结果见表4-1的列(1)。

表 4-1 基准回归结果

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Deve	Deve_a	Deve_b	Deve_c	Deve_d	Deve_e
dig	0.267*** (0.0381)	0.151*** (0.0189)	0.0147*** (0.00560)	0.0200*** (0.00468)	0.0779*** (0.0183)	0.00418 (0.0264)
edu	0.108*** (0.0293)	0.0436*** (0.0145)	-0.000885 (0.00431)	0.00460 (0.00360)	0.0475*** (0.0141)	0.0129 (0.0203)
pgdp	0.0751*** (0.0170)	0.0444*** (0.00839)	0.0192*** (0.00249)	-0.00535** (0.00208)	0.0171** (0.00814)	-0.000141 (0.0118)
tra	0.766*** (0.165)	0.263*** (0.0817)	-0.0388 (0.0242)	7.60e-05 (0.0203)	0.194** (0.0793)	0.348*** (0.114)
_cons	-0.480** (0.224)	-0.562*** (0.111)	0.221*** (0.0329)	0.258*** (0.0275)	-0.162 (0.107)	-0.236 (0.155)
时间效应	固定	固定	固定	固定	固定	固定
个体效应	固定	固定	固定	固定	固定	固定
R ²	0.549	0.535	0.469	0.134	0.257	0.125
N	320	320	320	320	320	320

注：***、**、*分别表示变量在0.01、0.05、0.1的水平上显著，括号内为标准误，下同。

从表 4-1 的列 (1) 可以发现，核心解释变量数字经济 (dig) 的系数为 0.267，在 0.01 的水平下显著为正，这说明数字经济对黄河流域经济高质量发展有显著的促进作用，验证了假设 1。控制变量中，教育水平 (edu)、经济发展水平 (pgdp)、基础设施 (tra) 的系数均显著为正，这说明提高教育水平，获得高质量的人力资本是黄河流域经济高质量发展的驱动力；随着地区经济发展水平的提升，人民生活水平也在不断改善，进一步证实人民群众的生活质量提升的确是地区经济高质量发展的应有之义；交通基础设施建设能显著的提升地区经济高质量发展，交通基础设施的畅通减少了运输、沟通等成本，是地区经济高质量发展的基础。

为了验证假设 2，本文建立了数字经济与创新、协调、绿色、开放和共享五大维度的回归，回归结果见表 4-1 中的列 (2) - (6)。结果显示：数字经济对创新、协调、绿色、开放均有显著的正向促进作用，其中，数字经济对创新的影响系数最大，其回归系数为 0.151，这是因为数字经济是新兴经济形态，是通过数字技术为载体存在的，其本身和创新等概念有着密切的联系，数字经济通过促进创新继而推动黄河流域经济高质量发展是新阶段发展的必然结果；数字经济对开放的影响系数排在第二，回归系数为 0.0779，这是由于在世界命运共同体的背景下，数字经济减少了政府、企业、民众间的沟通、交易成本，改变了人类的生

产、生活方式，减少了人与人之间的距离；数字经济对绿色的影响系数排在第三，回归系数为 0.0200，这是因为数字经济在“碳中和”概念与绿色发展的过程中扮演了重要角色，数字技术的发展也为实体经济的绿色发展提供了可能；数字经济对协调的促进作用相对较弱，为 0.0147，这是因为数字经济在宏观层面增加了要素资源的配置效率，提高了要素市场化水平，进而会减少地区间的发展差距，达到协调发展的目的；数字经济对共享的影响不显著，这可能是由于共享对社会和个人层面以及数字技术发展有更高的要求，目前数字经济的发展、数字政府的建设等还有待进一步提高。

4.2.2 稳健性与内生性检验

为了验证回归结果的可靠性，本文对基准回归结果进行了稳健型和内生性检验，结果如表 4-2 所示。本文从以下两方面进行稳健性检验：首先，考虑到 2020 年新冠疫情对国民经济的影响较大，剔除了 2020 年的样本值进行回归，回归结果见表 4-2 的列（7）；其次，考虑到省会城市的虹吸效应可能会扩大数字经济对黄河流域经济高质量发展的影响，本文剔除了所有样本中的省会城市进行回归，回归结果见表 4-2 的列（8）。

与基准回归研究结果比对发现，二者系数的正负与显著性均高度相同，即认为结果具有稳健性，回归结果可靠，进一步发现，去除 2020 年的样本后，数字经济的系数由 0.267 变为 0.197，这说明 2020 年疫情放大了数字经济的影响，这是因为疫情期间人民的生活方式和部分需求发生的改变，数字技术得到了更好的应用场景，数字经济在疫情倒逼下迅猛发展，实体行业在受到冲击后，也积极寻求出路，数字产业化和产业数字化成为实体企业的选择。而去除省会城市后，影响系数由 0.267 变为 0.165，这说明省会城市确实扩大了数字经济对经济高质量发展的影响，这是因为数字经济虽然有边际成本为零，较强的扩散效用等特征，但其应用场景仍大多存在于较为发达的城市，数字经济的发展也依赖于投资较大的数字经济基础设施建设，这也是非省会城市中数字经济驱动效应较弱的原因。

最后，虽然双向固定效应模型虽然能够有效避免遗漏变量，但数字经济和黄河流域经济高质量发展还可能存在双向因果关系等导致内生性问题，本文借鉴秦炳涛等（2023）的研究，将当地数字经济发展水平的滞后一期作为工具变量，使

用二阶段最小二乘法进行内生性检验，回归结果见表中 4-2 的列（9），其中，内生性检验显著，说明该模型可以使用工具变量，弱识别检验则表明系数大于临界值，工具变量不是弱工具变量，工具变量的选择是合理的。二阶段最小二乘法的回归结果显示，核心解释变量数字经济系数的正负和显著性均未发生变化，这说明考虑了内生性之后，数字经济仍显著促进了黄河流域经济高质量发展，进一步验证了前文结果的可靠性。

表 4-2 稳健性与内生性检验结果

	(1)	(7)	(8)	(9)
	Deve	Deve	Deve	Deve
dig	0.267*** (0.0381)	0.197*** (0.0380)	0.165*** (0.0532)	0.500*** (0.0804)
edu	0.108*** (0.0293)	0.157*** (0.0304)	-0.0327 (0.0710)	0.0195 (0.0363)
pgdp	0.0751*** (0.0170)	0.0814*** (0.0172)	0.0281* (0.0153)	0.0583*** (0.0193)
tra	0.766*** (0.165)	0.650*** (0.166)	0.340** (0.167)	0.833*** (0.196)
_cons	-0.480** (0.224)	-0.419* (0.225)	0.459* (0.248)	
内生性检验				18.454 [0.000]
弱识别检验				109.213 {16.38}
时间效应	固定	固定	固定	固定
个体效应	固定	固定	固定	固定
R ²	0.549	0.566	0.329	0.400
N	320	288	270	288

注：[]内为p值，{ }内为弱识别检验10%水平上的临界值。

4.3 数字经济对黄河流域经济高质量发展的非线性影响

为了验证假设 3，借鉴王连等（2022）的研究，通过建立门槛模型来进一步研究不同数字经济水平下数字经济对黄河流域经济高质量发展的影响^[61]。本文以数字经济发展水平作为门槛变量，借鉴 Hansen(2000)的研究通过 Bootstrap 来获得渐近分布，进而得到相应的概率 P 值，门槛效应检验结果见表 4-3^[3]。

表 4-3 Bootstrap(1000 次)门槛检验结果

门槛数	RSS	MSE	F 统计量	P 值	门槛值
Single	10.5408	0.0340	79.07	0.0000	5.9623
Double	10.0865	0.0325	13.96	0.1620	5.9623、1.9434

由表 4-3 可以看出,数字经济通过了单门槛检验,双门槛不显著,说明数字经济在其促进黄河流域经济高质量发展的过程中呈现单门槛效应,门槛值为 5.9623,因此,具体模型设定如下:

$$Deve_{it} = \beta_0 + \beta_1 dig_{it} \times I(dig_{it} \leq \theta_1) + \beta_2 dig_{it} \times I(mar_{it} \geq \theta_1) + \beta_2 \mathbf{X}_{it} + u_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (4-2)$$

其中,其中 θ_1 是数字经济发展水平的门槛值, $I(\cdot)$ 为示性函数,括号里式子成立则取 1,否则取 0,其他符号及变量设定同上,回归结果见表 4-4:

表 4-4 面板门槛模型回归结果

	(10) Deve
Dig≤5.9623	0.139*** (0.0374)
Dig>5.9623	0.285*** (0.0342)
edu	0.0499* (0.0271)
pgdp	0.0503*** (0.0155)
tra	0.441*** (0.153)
_cons	0.247 (0.218)
时间效应	固定
个体效应	固定
R ²	0.640
N	320

由表 4-4 可知,数字经济发展水平在小于或等于 5.9623 时,数字经济的影响系数均显著为正,但当数字经济发展水平大于 5.9623 时,影响系数从 0.139 显著提升至 0.285,这说明,当数字经济发展到达一定程度后,其对黄河流域经济高质量发展的影响会有显著的提升,即说明数字经济对黄河流域经济高质量发展存在显著的非线性影响,存在显著的边际递增效应,验证了假设 3。

4.4 数字经济影响黄河流域经济高质量发展的异质性

4.4.1 区域异质性

在前文的理论分析中，本文提到数字经济具有“数字鸿沟”的特性，不同地区的发展基础和发展潜力也不尽相同，因此本文将黄河流域的城市按水利部黄河水利委员会划定的流域范围²划分为上中下游进行区域异质性分析，回归结果见表4-5。

表 4-5 黄河流域上中下游区域异质性分析

	(11) 上游	(12) 中游	(13) 下游
dig	-0.0943 (0.0997)	0.477*** (0.0674)	0.232*** (0.0483)
edu	0.0450 (0.0735)	0.0953* (0.0523)	0.0164 (0.0389)
pgdp	0.0717** (0.0342)	0.0541 (0.0437)	0.108*** (0.0265)
tra	0.851*** (0.310)	0.646* (0.373)	0.407* (0.229)
_cons	-0.161 (0.417)	-0.507 (0.541)	0.177 (0.299)
时间效应	固定	固定	固定
个体效应	固定	固定	固定
R ²	0.235	0.760	0.740
N	110	110	100

由表 4-5 结果可以看出，上游地区数字经济的回归系数不显著，这说明黄河流域上游数字经济对经济高质量发展的驱动效应尚未得到体现，这可能是由于数字经济发展需要包括数字经济基础设施建设的大量前期投资，且黄河流域上游大多为西部欠发达地区的城市，数字经济的发展和应用较东中部地区仍有较大差距。而黄河流域中游地区和下游地区，数字经济的回归系数均显著为正，其中中游地区为 0.477，下游地区为 0.232，这说明数字经济在黄河流域中游的城市发

² 其中，兰州市、白银市、银川市、石嘴山市、吴忠市、中卫市、呼和浩特市、包头市、乌海市、鄂尔多斯市、巴彦淖尔市为黄河上游；运城市、忻州市、临汾市、吕梁市、延安市、榆林市、渭南市、三门峡市、洛阳市、焦作市、郑州市为黄河中游；开封市、新乡市、濮阳市、济南市、淄博市、东营市、泰安市、德州市、聊城市和滨州市为黄河下游。

展进程中起到了较大的驱动作用，这是因为中游地区较上游地区经济水平更高，可以更游刃有余的进行新兴数字产业的投资，相较于下游地区已经较为发达的产业链来讲，有更好的产业数字化条件和可能。综上，数字经济对黄河流域经济高质量发展有较为明显的区域异质性，黄河上游城市应抓住数字时代机遇，加大数字经济投入，积极响应国家“东数西算”工程，寻找新的经济发力点，黄河下游地区也不应该固步自封，积极促进数字经济实体经济融合，提高产业数字化和数字产业化水平，实现更好的经济高质量发展。

4.4.2 不同经济发展水平下的异质性

前文中发现数字经济对黄河流域经济高质量发展的区域异质性确实存在，且黄河上中下游和地区经济发展水平有较大的关联性，为了进一步研究不同经济发展水平下各城市数字经济对经济高发展的异质性影响，借鉴王连等（2022）^[62]的方法，用面板分位数模型进行参数估计，设定面板分位数模型如下：

$$Deve_{it\tau} = \beta_{0\tau} + \beta_{1\tau} dig_{it\tau} + \beta_{2\tau} X_{it\tau} + u_i + \lambda_t + \varepsilon_{it\tau} \quad (4-3)$$

其中，下标 τ 表示分位数（本文选取 0.1、0.25、0.5、0.75、0.9 五个分位点），面板分位数模型回归结果见表 4-6。

表 4-6 不同经济发展水平下的异质性

	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
	0.1	0.25	0.5	0.75	0.9
dig	0.542*** (0.0797)	0.606*** (0.0534)	0.658*** (0.0513)	0.734*** (0.0827)	0.821*** (0.135)
edu	0.0109 (0.0203)	0.0143 (0.0133)	0.0171 (0.0129)	0.0211 (0.0210)	0.0258 (0.0344)
pgdp	0.0212* (0.0122)	0.0327*** (0.00814)	0.0420*** (0.00783)	0.0557*** (0.0126)	0.0714*** (0.0207)
tra	0.0321 (0.0567)	0.0800** (0.0377)	0.119*** (0.0364)	0.176*** (0.0587)	0.241** (0.0962)
时间效应	固定	固定	固定	固定	固定
个体效应	固定	固定	固定	固定	固定
N	320	320	320	320	320

根据表 4-6 的结果可知，在不同分位点下，数字经济对黄河流域经济高质量发展的回归系数分别为 0.542、0.606、0.658、0.734 和 0.821，且均在 0.01 的水

平下显著为正。可以发现经济发展质量越高的地区，数字经济对经济高质量发展的驱动效应越大，这说明数字经济在促进黄河流域经济高质量发展的过程中存在不同经济发展水平下的异质性。这可能是由于经济发展质量越高的地区，数字经济发展基础和应用场景越好，这直接导致数字经济的驱动效应能够更好地体现。同时，与上文数字经济对黄河流域经济高质量发展存在显著的非线性影响，存在显著的边际递增效应的结论有紧密的内在联系。

综上，数字经济对黄河流域经济高质量发展存在区域和经济发展水平上的异质性，验证了假设 4。同时，由于数字经济具有显著地边际递增效应，且经济发展质量越高的地区数字经济驱动效应越强，本文认为数字经济发展会扩大黄河流域地区的经济高质量发展差距。

4.5 数字经济影响黄河流域经济高质量发展的空间溢出效应

4.5.1 空间权重矩阵

根据 Tobler（1970）提出的地理学第一定律：任何地理事物间都有相关性，且与距离有关^[7]。基于上文理论分析，为了验证假设 5，本文进一步利用空间计量模型对其中空间效应进行深入研究。

本文通过经济距离矩阵（ $W1$ ）进行空间分析。通过区域间经济差异来反映空间关系，设定方法如下：

$$W_{ij} = \frac{1}{|\overline{rgdp}_i - \overline{rgdp}_j|} \quad (4-4)$$

其中， \overline{rgdp}_i 为 i 地区 2011 至 2020 年的平均人均生产总值。

4.5.2 空间自相关检验

使用空间计量方法时，要检验变量是否存在空间自相关性。本文借鉴王连等（2022）的研究通过计算全局 Moran's I 判断黄河流域高质量发展和数字经济的空间自相关性^[62]。全局 Moran's I 的计算公式如下：

$$Moran's I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij} (y_i - \bar{y}_{ij})(y_j - \bar{y}_{ij})}{s^2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij}} \quad (4-5)$$

其中， $s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}_{ij})^2}{n}$ 为样本方差， n 为区域数量， W_{ij} 为空间权重矩阵 i 行

j 列的元素，表示 y_i 区域 i 的四个变量。Moran's I 取值一般在 $[-1, 1]$ 之间，指数值大于 0 表示存在空间正向相关，小于 0 表示负向相关。通过 Stata17.0 软件计算得到数字经济和新发展格局水平的全局 Moran's I 如下表 4-7 所示：

表 4-7 全局莫兰指数

变量	Deve			dig		
	Moran's I	p-value	z-value	Moran's I	p-value	z-value
2011	0.121	0.127	1.526	0.170**	0.030	2.172
2012	0.168**	0.032	2.139	0.185**	0.023	2.267
2013	0.172**	0.030	2.174	0.104*	0.099	1.649
2014	0.163**	0.037	2.091	0.104	0.130	1.516
2015	0.145*	0.054	1.930	0.098	0.138	1.482
2016	0.139*	0.075	1.779	0.113	0.106	1.615
2017	0.128*	0.077	1.767	0.143*	0.055	1.919
2018	0.117*	0.100	1.647	0.123*	0.090	1.694
2019	0.113	0.101	1.640	0.134*	0.072	1.801
2020	0.090	0.162	1.399	0.141*	0.064	1.851

由表 4-7 可知，被解释变量和核心解释变量的全局莫兰指数均大多数显著为正，因此认为黄河流域高质量发展水平和数字经济发展水平均存在空间正自相关性，区域间存在空间联系，因此本文拟采用空间计量模型进行进一步研究。

4.5.3 空间计量结果分析

基于黄河流域 32 个地级市 2011-2020 年的相关数据，利用经济距离矩阵，构建空间计量模型验证数字经济对黄河流域经济高质量发展的空间效应。其中，通过 LM 检验选择空间自回归模型（SAR）进行回归，模型设定如下：

$$Deve_{it} = \alpha_0 + \rho \sum_{j=1}^n W_{ij} Deve_{jt} + \alpha_1 X_{it} + \lambda Wu_i + \varepsilon_i \quad (4-6)$$

其中， i, j 代表不同区域， t 表示年份， w_{ij} 代表空间权重， ρ 为被解释变量空

间回归系数， λ 为空间误差回归系数，对空间自回归模型进行 **hausman** 检验，检验结果显示该模型应选择随机效应，回归结果见下表 4-8 所示：

表 4-8 空间自回归模型回归结果

	(19)	(20)	(21)	(22)
	Main	LR_Direct	LR_Indirect	LR_Total
dig	0.198*** (0.0289)	0.201*** (0.0304)	-0.0283* (0.0165)	0.173*** (0.0227)
edu	0.136*** (0.0225)	0.136*** (0.0222)	-0.0184* (0.0100)	0.117*** (0.0218)
pgdp	0.0436*** (0.0138)	0.0452*** (0.0135)	-0.00622 (0.00390)	0.0390*** (0.0118)
tra	0.294*** (0.107)	0.292*** (0.107)	-0.0401 (0.0272)	0.252*** (0.0938)
rho	-0.155* (0.0856)			
theta	-1.749*** (0.162)			
sigma	0.0518*** (0.00434)			
_cons	0.321* (0.194)			
R ²	0.667			
N	320			

表 4-8 中，列（19）为 SAR 模型输出的主效应（Main），列（20）、（21）、（22）分别为分解的数字经济对黄河流域高质量发展的直接效应（LR_Direct），间接效应（LR_Indirect）与总效应（LR_Total）。由结果可以看出，主效应的输出结果与上文双固定效应面板模型一致，进一步验证了假设 1，其次，由间接效应结果可以看出，数字经济对黄河流域经济高质量发展的间接效应显著为负，说明数字经济对黄河流域经济高质量发展有空间抑制作用，即该地区数字经济的发展会对黄河流域其他地区的经济高质量发展产生负面影响，这可能是因为数字“经济鸿沟”的客观存在与数据资产、数字人才的“虹吸效应”产生的，即数字经济水平提高会带来丰富廉价的生产要素流向黄河流域邻近地区，产生“虹吸效应”，对黄河流域内各地级市的经济发展水平产生负向影响。数字经济的直接效应和总效应显著为正，回归系数分别为 0.201 与 0.173，说明数字经济的直接效应大于间接效应，就整体而言数字经济的发展仍对经济高质量发展有正向作用。

5 结论和政策建议

5.1 研究的主要结论

在数字经济蓬勃发展的时代背景下，从直播带货、共享出行、共享住宿到工业物联网、万物互联、元宇宙，新的商业模式不断涌现，数字经济的发展已经极大的改变了人们的生产生活方式。与此同时，数字资源具有极强的传播性，各区域都能享受到数字经济发展带来的便利，优质的线上教育资源、便捷的网上购物形式、人工智能管理等数字经济时代的产物，为实现区域的高质量发展做出了巨大的贡献。本研究探究了黄河流域数字经济发展对经济高质量发展的影响机制，并构建了黄河流域数字经济发展和经济高质量发展指标体系，采用 2011-2020 年地级市的面板数据测算了数字经济和黄河流域经济高质量发展的综合指数，最后基于地级市相关面板数据建立计量模型并进行一系列实证检验，得出以下结论：

第一，近年来，黄河流域数字经济发展水平和经济高质量发展水平大体上保持一致，总体均呈现出稳步上升的趋势，中、下游地区得益于基础设施建设的完善和数字技术的应用发展较快，而上游地区发展则较为缓慢。

第二，数字经济能够显著驱动黄河流域各地级市的经济高质量发展，且对经济高质量发展中的创新、协调、绿色和开放 4 大维度均有显著的促进作用。其中，数字经济对创新的影响最为显著，这可能是因为数字经济以数字技术为载体，其本身和创新等有着密切联系。数字经济对共享的影响不显著的可能原因是共享对社会和个人层面以及数字技术发展有更高的要求，目前数字经济的发展和数字政府的建设等需进一步提高。

第三，数字经济对黄河流域经济高质量发展存在显著的非线性影响，即当数字经济发展到达一定程度后，其对黄河流域经济高质量发展的影响会有显著提升。

第四，数字经济对黄河流域经济高质量发展存在区域和经济发展水平上的异质性。从区域来看，黄河流域数字经济对经济高质量发展的驱动效应在上游地区不显著，在中、下游地区显著。从经济发展水平来看，经济发展质量越高的地区，数字经济对经济高质量发展的驱动效应越大，下游地区的驱动效应明显大于上中游地区。

第五，数字经济对黄河流域经济高质量发展存在显著的空间抑制效应，即该地区数字经济的发展会对黄河流域其他地区的经济高质量发展产生负面影响。

5.2 政策建议

基于上文中得到的结论，本研究提出以下的建议。

第一，高度重视发展数字经济，实现其对经济高质量发展的促进作用最大化。数字经济已经成为全球经济发展的一个重要动能，对于黄河流域来说，数字经济的发展更是至关重要。因此，我们必须高度重视数字经济对于黄河流域经济高质量发展所产生的推动作用。在这个过程中，我们需要把握发展机遇，加大数字经济在各个领域的推广应用力度，从而实现黄河流域经济高质量发展。

数字经济的发展可以为黄河流域带来很多机遇。比如，数字经济可以帮助改善黄河流域的产业结构，提高企业的生产效率和经济效益，促进黄河流域的经济增长。同时，数字经济还可以促进黄河流域的科技创新，提高人们的生活质量和福利水平。

因此，我们需要增强数字经济在各个领域的辐射作用，这包括数字经济在金融、教育、医疗、文化等领域的应用，以及数字经济在政府、企业和社会各方面的应用。只有这样，才能为实现黄河流域经济高质量发展增势赋能，让黄河流域的经济更加健康、稳定和可持续。

第二，加强数字化基础设施建设，筑牢黄河流域产业高质量发展基础。随着信息技术的不断发展，数字经济已经成为当今世界经济发展的重要方向。数字化基础设施的建设是数字经济发展的基础，是实现数字化转型的必要条件。为了加快数字化建设进程从而促进黄河流域高质量发展，应重视数字化基础设施建设，加大投资力度。同时，打造一大批有黄河流域特色的互联网平台，以便充分发挥黄河流域数字经济能够吸引周边地区资源的优势，从而带动黄河流域经济发展。这些工作的推进将会有助于提高数字经济的竞争力和创新力，促进数字经济的可持续发展，从而使黄河流域在经济高质量发展的道路上越走越稳。

第三，因地制宜地制定符合黄河流域各地区实际发展状况的数字经济发展策略。根据本文的分析，数字经济对黄河流域经济高质量发展在区域和经济发展水平中存在异质性，因此，制定符合地区数字经济发展的政策，是实现数字经济全

面发展更是实现黄河流域经济高质量发展的必要手段。政策的制定需要了解各地区数字经济的现状和发展趋势政策,也更有助于各地区数字经济的全面发展,促进黄河流域的进一步繁荣和发展。比如,在上游地区要抓住机遇,将农牧业数字化生产、销售和管理的技术应用到实践中,实现农业现代化。同时,工业发展也要以清洁低碳为目标,加强环保和资源利用,推动工业转型升级和创新驱动发展,促进经济的可持续发展,从而实现上游地区经济的跨越式发展。在中游地区要充分利用丰富的资源储量,为了实现这一目标,可以采用大数据与云计算技术提高资源利用效率,也通过工业生态协同发展,在产业链上实现资源共享和优化利用,进一步提高资源利用效率。同时,可以培育集约型高效产业,例如制造业、节能环保产业和生物医药业等,为中游地区的经济发展注入新动力。在下游地区要全面构建现代产业体系和实现经济快速发展,应积极运用新兴传感技术,打造农业互联网,同时充分利用数字技术快速推进服务业发展。从而促使下游地区的现代化水平不断提高,经济发展也将得到更加可持续的支撑,为地区的繁荣发展打下坚实的基础。

参考文献

- [1] CARLSSON B. The Digital Economy: what is new and what is not? [J]. Structural Change and Economic Dynamics, 2004, 15(3): 245-64.
- [2] DONGRI H, YINGYING D, ZIYI S, et al. The impact of digital economy on total factor carbon productivity: the threshold effect of technology accumulation [J]. Environmental Science and Pollution Research International, 2022, 29(37):
- [3] HANSEN B E. Sample Splitting and Threshold Estimation [J]. Econometrica, 2000, 68(3): 575-603.
- [4] HANUSHEK E A, WÖßMANN L. The role of education quality for economic growth [J]. World Bank Policy Research Working Paper, 2007, (4122).
- [5] JORGENSON D W, GRILICHES Z. The Explanation of Productivity Change [J]. The Review of Economic Studies, 1967, 34(3).
- [6] SOLOW R M. A Contribution to the Theory of Economic Growth [J]. The Quarterly Journal of Economics, 1956, 70(1).
- [7] TOBLER W R. A computer movie simulating urban growth in the Detroit region [J]. Economic Geography, 1970, 46(sup1): 234-40.
- [8] YANG L, YANLIN Y, HUIHUI L, et al. Digital Economy Development, Industrial Structure Upgrading and Green Total Factor Productivity: Empirical Evidence from China's Cities [J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2022, 19(4).
- [9] 安孟, 张诚. 数字经济发展能否提升中国区域创新效率 [J]. 西南民族大学学报(人文社会科学版), 2021, 42(12): 99-108.
- [10] 安淑新. 促进经济高质量发展的路径研究:一个文献综述 [J]. 当代经济管理, 2018, 40(09): 11-17.
- [11] 白永秀, 宋丽婷. 数字经济对经济活动影响的政治经济学分析 [J]. 兰州大学学报(社会科学版), 2021, 49(04): 78-85.
- [12] 钞小静, 周文慧. 黄河流域高质量发展的现代化治理体系构建 [J]. 经济问题, 2020(11): 1-7.
- [13] 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.
- [14] 陈晓东, 金碚. 黄河流域高质量发展的着力点 [J]. 改革, 2019(11): 25-32.
- [15] 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]. 广东财经大学学报, 2022, 37(03): 4-20.
- [16] 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.
- [17] 窦怡鑫, 李媛. 数字经济驱动黄河流域经济高质量发展的影响研究 [J]. 西部经济理论论坛, 2022, 33(06): 69-78.
- [18] 范庆泉, 储成君, 高佳宁. 环境规制、产业结构升级对经济高质量发展的影响 [J]. 中国人口·资源与环境, 2020, 30(06): 84-94.
- [19] 方岚. 数字技术如何赋能产业结构升级: 异质性分析与机制检验 [J]. 云南财经大学学报, 2022, 38(12): 33-47.
- [20] 方晓萍, 廖晓玲, 邓又军. 我国省际高质量发展水平测度 [J]. 统计与决策, 2022, 38(05): 111-115.
- [21] 高京平, 孙丽娜. 数字经济发展促进我国产业结构升级的机理与路径 [J]. 企业经济, 2022, 41(02): 17-25.
- [22] 高煜. 黄河流域高质量发展中现代产业体系构建研究 [J]. 人文杂志, 2020(01): 13-17.
- [23] 国家发展改革委经济研究所课题组. 推动经济高质量发展研究 [J]. 宏观经济研究, 2019(02): 5-17+91.
- [24] 韩君, 杜文豪, 吴俊珺. 黄河流域高质量发展水平测度研究 [J]. 西安财经大学学报, 2021, 34(01): 28-36.
- [25] 韩兆安, 吴海珍, 赵景峰. 数字经济驱动创新发展——知识流动的中介作用 [J]. 科学学研究, 2022, 40(11): 2055-2064+101.
- [26] 洪银兴. 改革开放以来发展理念和相应的经济发展理论的演进——兼论高质量发展的理论渊源 [J]. 经济学动态, 2019(08): 10-20.
- [27] 胡艳, 陈雨琪, 李彦. 数字经济对长三角地区城市经济韧性的影响研究 [J]. 华东师范大学学报(哲学社会科学版), 2022, 54(01): 143-54+75-76.
- [28] 胡艳, 王艺源, 唐睿. 数字经济对产业结构升级的影响 [J]. 统计与决策, 2021, 37(17): 15-19.

- [29] 黄庆华, 时培豪, 胡江峰. 产业集聚与经济高质量发展: 长江经济带 107 个地级市例证 [J]. 改革, 2020(01): 87-99.
- [30] 姜琪, 张佳鑫, 狄慧敏. 区块链技术驱动数字经济高质量发展的理论与对策研究——基于供给侧与需求侧的理论逻辑 [J]. 金融教育研究, 2021, 34(03): 3-12.
- [31] 焦帅涛, 孙秋碧. 数字经济发展与消费升级联动的机理及其实证研究 [J]. 工业技术经济, 2021, 40(12): 84-93.
- [32] 金磊. 以创新思维推进区域经济高质量发展 [J]. 区域经济评论, 2018(04): 39-42.
- [33] 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.
- [34] 荆文君, 孙宝文. 数字经济促进经济高质量发展: 一个理论分析框架 [J]. 经济学家, 2019(02): 66-73.
- [35] 李梦欣, 任保平. 新时代中国高质量发展的综合评价及其路径选择 [J]. 财经科学, 2019(05): 26-40.
- [36] 李鹏勇. 数字经济发展水平综合评价研究 [D]; 南京大学, 2020.
- [37] 李向阳, 陈佳毅, 范玲. 数字经济与经济高质量发展耦合关系研究 [J]. 经济问题, 2022(09): 34-40.
- [38] 李治国, 车帅, 王杰. 数字经济发展与产业结构转型升级——基于中国 275 个城市的异质性检验 [J]. 广东财经大学学报, 2021, 36(05): 27-40.
- [39] 李宗显, 杨千帆. 数字经济如何影响中国经济高质量发展? [J]. 现代经济探讨, 2021(07): 10-19.
- [40] 梁琦, 肖素萍, 李梦欣. 数字经济发展提升了城市生态效率吗?——基于产业结构升级视角 [J]. 经济问题探索, 2021(06): 82-92.
- [41] 刘成坤, 江越, 张启慧等. 数字经济发展水平的统计测度及时空演变趋势研究 [J]. 工业技术经济, 2022, 41(02): 129-136.
- [42] 刘建华, 黄亮朝, 左其亭. 黄河流域生态保护和高质量发展协同推进准则及量化研究 [J]. 人民黄河, 2020, 42(09): 26-33.
- [43] 刘琳轲, 梁流涛, 高攀等. 黄河流域生态保护与高质量发展的耦合关系及交

- 互响应 [J]. 自然资源学报, 2021, 36(01): 176-195.
- [44] 刘志彪, 凌永辉. 结构转换、全要素生产率与高质量发展 [J]. 管理世界, 2020, 36(07): 15-29.
- [45] 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.
- [46] 马茹, 罗晖, 王宏伟等. 中国区域经济高质量发展评价指标体系及测度研究 [J]. 中国软科学, 2019(07): 60-67.
- [47] 牛玉国, 张金鹏. 对黄河流域生态保护和高质量发展国家战略的几点思考 [J]. 人民黄河, 2020, 42(11): 1-4+10.
- [48] 逢锦聚, 林岗, 杨瑞龙等. 促进经济高质量发展笔谈 [J]. 经济学动态, 2019(07): 3-19.
- [49] 彭刚, 赵忠豪, 刘孟含. 数字经济对高质量发展的影响 [J]. 金融教育研究, 2022, 35(01): 47-56.
- [50] 彭刚, 朱莉, 陈榕. SNA 视角下我国数字经济生产核算问题研究 [J]. 统计研究, 2021, 38(07): 19-31.
- [51] 任保平, 杜宇翔. 黄河流域经济增长-产业发展-生态环境的耦合协同关系 [J]. 中国人口·资源与环境, 2021, 31(02): 119-129.
- [52] 任保平, 付雅梅, 杨羽宸. 黄河流域九省区经济高质量发展的评价及路径选择 [J]. 统计与信息论坛, 2022, 37(01): 89-99.
- [53] 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.
- [54] 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.
- [55] 石丹, 王涛. 高质量发展水平的区域差异与空间收敛——基于新发展理念视角 [J]. 技术经济与管理研究, 2022(08): 103-109.
- [56] 宋洋. 数字经济、技术创新与经济高质量发展:基于省级面板数据 [J]. 贵州社会科学, 2020(12): 105-112.
- [57] 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.

- [58] 万广华, 吕嘉滢. 中国高质量发展: 基于人民幸福感的指标体系构建及测度 [J]. 江苏社会科学, 2021(01): 52-61.
- [59] 万晓榆, 罗焱卿. 数字经济发展水平测度及其对全要素生产率的影响效应 [J]. 改革, 2022(01): 101-118.
- [60] 王晨晨. 数字经济驱动制造业转型升级: 作用机制与经验证据 [D]; 兰州财经大学, 2022.
- [61] 王连, 周之浩, 杜蔓云等. 数字经济对区域协调发展的影响机制与路径研究 [J]. 西华大学学报(哲学社会科学版), 2022, 41(03): 75-89.
- [62] 王连, 周之浩, 张维星. 人口红利的经济效应——基于质量和数量的双重研究视角 [J]. 统计学报, 2022, 3(03): 28-41.
- [63] 王伟. 我国经济高质量发展评价体系构建与测度研究 [J]. 宁夏社会科学, 2020(06): 82-92.
- [64] 王晓红, 李雅欣. 数字经济对经济高质量发展的影响研究——基于 2013-2018 年省级面板数据 [J]. 经济视角, 2021, 40(01): 44-53.
- [65] 魏舒敏. 数字经济对区域技术创新水平的影响研究 [J]. 经济研究导刊, 2021(34): 51-53.
- [66] 巫景飞, 汪晓月. 基于最新统计分类标准的数字经济发展水平测度 [J]. 统计与决策, 2022, 38(03): 16-21.
- [67] 巫瑞, 李飏, 原上伟. 数字经济对区域经济高质量发展的影响研究 [J]. 工业技术经济, 2022, 41(01): 29-36.
- [68] 伍中信, 陈放. 基于新发展理念的高质量发展评价指标体系构建 [J]. 会计之友, 2022(09): 146-150.
- [69] 向书坚, 吴文君. OECD 数字经济核算研究最新动态及其启示 [J]. 统计研究, 2018, 35(12): 3-15.
- [70] 肖国安, 张琳. 数字经济发展对中国区域全要素生产率的影响研究 [J]. 合肥工业大学学报(社会科学版), 2019, 33(05): 6-12.
- [71] 徐辉, 邱晨光. 数字经济发展提升了区域创新能力吗——基于长江经济带的空间计量分析 [J]. 科技进步与对策, 2022, 39(13): 43-53.
- [72] 徐辉, 师诺, 武玲玲等. 黄河流域高质量发展水平测度及其时空演变 [J]. 资

- 源科学, 2020, 42(01): 115-126.
- [73] 徐清源, 单志广, 马潮江. 国内外数字经济测度指标体系研究综述 [J]. 调研世界, 2018(11): 52-58.
- [74] 徐瑞慧. 高质量发展指标及其影响因素 [J]. 金融发展研究, 2018(10): 36-45.
- [75] 徐现祥, 李书娟, 王贤彬等. 中国经济增长目标的选择:以高质量发展终结“崩溃论” [J]. 世界经济, 2018, 41(10): 3-25.
- [76] 徐盈之, 顾沛. 官员晋升激励、要素市场扭曲与经济高质量发展——基于长江经济带城市的实证研究 [J]. 山西财经大学学报, 2020, 42(01): 1-15.
- [77] 薛澜, 杨越, 陈玲等. 黄河流域生态保护和高质量发展战略立法的策略 [J]. 中国人口·资源与环境, 2020, 30(12): 1-7.
- [78] 严斌剑, 吴启凡. 数字经济、研发投入强度对区域全要素生产率的影响研究 [J]. 价格理论与实践, 2021(09): 159-162.
- [79] 姚战琪. 数字经济对我国制造业出口竞争力的影响及其门槛效应 [J]. 改革, 2022(02): 61-75.
- [80] 余泳泽, 胡山. 中国经济高质量发展的现实困境与基本路径:文献综述 [J]. 宏观质量研究, 2018, 6(04): 1-17.
- [81] 余泳泽, 杨晓章, 张少辉. 中国经济由高速增长向高质量发展的时空转换特征研究 [J]. 数量经济技术经济研究, 2019, 36(06): 3-21.
- [82] 张贡生. 黄河流域生态保护和高质量发展:内涵与路径 [J]. 哈尔滨工业大学学报(社会科学版), 2020, 22(05): 119-128.
- [83] 张凌洁, 马立平. 数字经济、产业结构升级与全要素生产率 [J]. 统计与决策, 2022, 38(03): 5-10.
- [84] 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): 32-40+157.
- [85] 张英浩, 汪明峰, 刘婷婷. 数字经济对中国经济高质量发展的空间效应与影响路径 [J]. 地理研究, 2022, 41(07): 1826-1844.
- [86] 张蕴萍, 董超, 栾菁. 数字经济推动经济高质量发展的作用机制研究——基于省级面板数据的证据 [J]. 济南大学学报(社会科学版), 2021, 31(05): 99-115+75.

- [87] 赵慧卿, 郝枫. 省域高质量发展水平的统计评价 [J]. 统计与决策, 2022, 38(15): 113-117.
- [88] 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.
- [89] 郑嘉琳, 徐文华. 数字经济助推我国经济高质量发展的作用机制研究——基于区域异质性视角的分析 [J]. 价格理论与实践, 2020(08): 148-151.
- [90] 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.
- [91] 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.
- [92] 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): 111-21.
- [93] 朱金鹤, 孙红雪. 数字经济是否提升了城市经济韧性? [J]. 现代经济探讨, 2021(10): 1-13.

致 谢

时光飞逝，伴随着毕业论文的完稿，三年硕士时光接近尾声，依稀记得三年前第一次步入校园，第一次见到同班同学、室友、老师，第一次坐在教室里听老师讲课，第一次和同门师兄、师姐上讨论课，一切仿佛就在昨天。三年的时间里，我成长了很多，不仅学习了很多知识，还丰富了我人生的阅历，成为我成长路上宝贵的财富。感谢这三年在兰州财经遇到的每一个老师、同学、朋友，感谢每一个帮助和关心我的人，陪伴我走过意义非凡的三年。

感谢我的导师，我的导师杨盛菁教授学识渊博，治学严谨认真，待人真诚热情。在硕士阶段，杨老师给与我学术上的耐心指导，指导和带领我们参与多项科研课题、比赛等，指导我撰写小论文，为我提供聆听专家讲座的机会，让我们能够将理论学习和实践相结合。毕业论文从选题、写作到定稿，均是在杨老师的悉心指导下完成的。在此，向恩师表示衷心的感谢，能够在这样一位良师的指导下完成我的硕士学习，我感到十分荣幸和感激，再次感谢老师的培养！

感谢我的家人，一直以来为我付出很多，给了我无限的爱和支持，让我有勇气追逐自己的目标，是他们给了我自由前进的空间。感谢我的朋友们、室友们，感谢他们在我遇到困难和瓶颈时不断鼓励我、帮助我。感谢周之浩、刘璐、李浩智、陆杨锋、周颖钦、王腾等一群好友，是你们点缀了我平凡的生活，在我失意时给我鼓励，在我自满时给我打击，尽管现在或者未来可能在不同城市，但我相信我们都会各自忙碌又互相牵挂。深深的话我们浅浅说，长长的路我们慢慢走。