

分类号 C8/338
U D C

密级 公开
编号 10741



硕士学位论文
(专业学位)

论文题目 江西省数字经济发展水平测度及
区域差异化研究

研究生姓名: 曹曦

指导教师姓名、职称: 庞智强、教授

学科、专业名称: 统计学、应用统计硕士

研究方向: 市场研究

提交日期: 2023年5月30日

独创性声明

本人声明所提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： 曹曦 签字日期： 2023年5月30日

导师签名： 张亚东 签字日期： 2023.5.30

导师（校外）签名： 张亚东 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： 曹曦 签字日期： 2023年5月30日

导师签名： 张亚东 签字日期： 2023.5.30

导师（校外）签名： 张亚东 签字日期： 2023.5.30

Research on the Measurement of Digital Economy Development Level and Regional Differentiation in Jiangxi Province

Candidate : Cao Xi

Supervisor: Pang Zhiqiang

摘要

随着现代信息技术、大数据、人工智能与云计算的快速更新与发展，数字经济已经成为经济高速发展的关键驱动力。从 2016 年开始，我国相关部门开始重视数字经济的发展，出台了一系列文件，大力建设数字乡村、数字中国。江西省电子信息产业蓬勃发展、传统产业众多，2022 年发布《江西省农业农村数字经济发展白皮书（2022）》，江西省在发展数字经济有着坚实的基础、广阔的前景和良好的发展环境。我国目前并没有一套完整的、精确的数字经济发展水平测度指标体系，在这样的情况下，我们对于数字经济的衡量标准难以把控。正确衡量数字经济发展水平，有利于深入了解数字经济发展状况及发展中存在的问题，更好地为数字经济的发展决策的制定提供理论依据。

本文结合其数字经济发展的实际情况，建立综合测度指标体系，以江西省数字经济发展的状况与问题进行分析。首先本文介绍我国“信息经济”到“互联网经济”最终到“数字经济”的演变和发展过程。梳理国内外机构和学者对于数字经济的研究，最终本文将数字经济定义为消费者、企业和政府通过互联网和数字化融合，依靠数字技术完成交易的活动。在上述基础上，建立了数字经济发展水平测度指标体系。并使用 CRITIC 权重法和熵值法结合得到权重。然后以江西省为实证，分析江西省数字经济发展状况。最后根据地理位置将江西省分为赣北、赣中和赣南三个地区，运用变异系数、空间基尼指数和泰尔指数解释其数字经济区域差异及结构特征。

研究结果发现，江西省数字经济方面的人才建设速度已经跟不上数字企业发展速度，一定程度上阻碍了数字经济的发展，全省数字经济发展不平衡，赣北区域贡献率明显比其他地区高；区域内差异贡献率比区域间高；融合应用和发展环境维度更为明显。本文提出政府发挥引导作用，依托南昌等先发优势，培育数字经济示范区，带动落后地区发展数字经济，并且与企业共同建立人才引进制度和培养制度，补充数字经济的人才缺口。

关键词：江西省 数字经济 水平测度 区域差异

Abstract

With the rapid updating and development of modern information technology, big data, artificial intelligence, and cloud computing, the digital economy has become a key driving force for rapid economic development. Since 2016, relevant departments in China have begun to attach importance to the development of the digital economy, and have issued a series of documents to vigorously build a digital village and a digital China. The electronic information industry in Jiangxi Province is booming and there are many traditional industries. In 2022, the White Paper on the Development of Agricultural and Rural Digital Economy in Jiangxi Province (2022) was issued. Jiangxi Province has a solid foundation, broad prospects, and a good development environment in developing the digital economy. Currently, China does not have a complete and accurate indicator system for measuring the development level of the digital economy. Under such circumstances, it is difficult for us to control the measurement standards of the digital economy. Correctly measuring the development level of the digital economy is conducive to in-depth understanding of the development status and problems in the development of the digital economy, and better providing theoretical basis for decision-making in the development of the digital economy.

This article combines the actual situation of its digital economy development, establishes a comprehensive measurement index system,

and analyzes the status and problems of Jiangxi's digital economy development. Firstly, this article introduces the evolution and development process from "information economy" to "internet economy" and finally to "digital economy" in China. Summarize the research of domestic and foreign institutions and scholars on the digital economy. Finally, this article defines the digital economy as an activity where consumers, enterprises, and governments rely on digital technology to complete transactions through the integration of the Internet and digital technology. On the basis of the above, a measurement index system for the development level of the digital economy has been established. The weight is obtained using a combination of CRITIC weight method and entropy method. Then take Jiangxi Province as an example to analyze the development of digital economy in Jiangxi Province. Finally, according to geographical location, Jiangxi Province is divided into three regions: northern Jiangxi, middle Jiangxi, and southern Jiangxi. The regional differences and structural characteristics of its digital economy are explained using coefficient of variation, spatial Gini index, and Thiel index.

The research results show that the speed of talent construction in the digital economy of Jiangxi Province has not kept pace with the development of digital enterprises, which has hindered the development of the digital economy to some extent. The development of the digital

economy in the province is uneven, and the contribution rate of the northern Jiangxi region is significantly higher than that of other regions; The contribution rate of intra regional differences is higher than that of inter regional differences; The integration of application and development environment dimensions is more evident. This article proposes that the government should play a guiding role, rely on Nanchang and other first-mover advantages, cultivate digital economy demonstration areas, drive backward areas to develop the digital economy, and jointly establish talent introduction and training systems with enterprises to supplement the talent gap in the digital economy.

Key words: Jiangxi Province; Digital economy; Horizontal measure; Regional differences

目 录

1 绪论	1
1.1 研究背景及意义	1
1.1.1 研究背景	1
1.1.2 研究意义	2
1.2 国内外文献综述	2
1.2.1 数字经济内涵的研究	2
1.2.2 数字经济的发展测度研究	3
1.2.3 数字经济的区域性差异研究	5
1.2.4 文献述评	6
1.3 研究内容与框架	6
1.3.1 研究内容	6
1.3.2 研究框架	7
1.4 可能创新点	8
2 数字经济的相关理论	10
2.1 数字经济的演变与内涵	10
2.1.1 数字经济的演变	10
2.1.2 数字经济的内涵	11
2.2 数字经济的发展特征	12
2.3 数字产业范围的界定	12
2.4 数字经济测度方法	13
3 数字经济发展水平评价体系的构建	14
3.1 构建思路与原则	14
3.1.1 构建思路	14
3.1.2 构建原则	14
3.2 测度指标的选取与解释	15
3.2.1 测度指标的选取	15
3.2.2 测度指标的解释	17

3.3 研究方法	19
3.3.1 CRITIC 权重法和熵值法	19
3.3.2 指标权重的计算	19
3.3.3 预测方法	21
3.3.4 区域差异分析方法	23
4 江西省数字经济测度分析	25
4.1 数据来源与权重确定	25
4.2 数字经济发展实证分析	26
4.2.1 数字经济整体分析	26
4.2.2 基础设施维度分析	27
4.2.3 产业规模维度分析	29
4.2.4 融合应用维度分析	29
4.2.5 发展环境维度分析	30
4.3 各地级市数字经济对比分析	32
4.4 数字经济发展水平各维度预测	34
5 江西省数字经济发展水平的区域差异分析	36
5.1 区域差异的总体分析	36
5.2 区域差异的维度分析	39
5.2.1 基础设施维度的区域差异分析	39
5.2.2 产业规模维度的区域差异分析	41
5.2.3 融合应用维度的区域差异分析	43
5.2.4 发展环境维度的区域差异分析	46
6 结论与建议	49
6.1 结论	49
6.2 建议	49
参考文献	51
致 谢	56

1 绪论

1.1 研究背景及意义

1.1.1 研究背景

各国为寻求新型产业发展，都已经加快步伐发展数字经济，我国同样也制定了政策发展数字经济。2016年中国杭州举行的G20峰会通过了首个全球多国领导人共同签署的数字经济发展政策文件——《G20数字经济发展与合作倡议》；2017年，数字经济首次在我国政府工作报告“亮相”；2018年，我国提出要推动数字经济与实体经济深度融合发展；2019年、2020年，提出了大力发展数字经济，打造数字经济优势；2021年，提出了数字中国、数字产业化及产业数字化；同年6月，国家统计局发布了《数字经济及其核心产业统计分类》；在《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》^[72]中确立我国数字经济发展目标；2022年，党的二十大报告提出，快速发展数字经济，打造数字产业集群；2023年，中共中央国务院印发《数字中国建设整体布局规划》。

全面精准地衡量数字经济成为发展数字经济的关键一环，也是众多学者关注的重点。目前国内并没有一套完整的、精确的衡量数字经济发展水平的指标体系。早期学者梳理国外数字经济的研究，为我国数字经济发展提供建议，但是由于当时，国内将数字经济内涵局限于电子商务，导致测度结果并不全面精准，没有取得有效的成果。随着数字技术的发展和数字经济与实体经济的融合，数字经济的范围也在逐渐扩大，这也加大了衡量数字经济的难度，但衡量数字经济发展水平又是制定数字经济发展政策不可缺少的一步。

江西省发展数字经济本身是有一定的基础、优势和潜力。第一，电子信息产业是数字经济发展的支柱，江西省电子信息产业发展良好，在2021年电子信息产业规模已经超过了6600亿元，居全国第7位，这为数字经济发展奠定了坚实的基础；第二，江西的传统产业很多，数字经济的加速发展，对传统产业的改造升级，包括效率的提高，都会产生很大的影响；第三，数字经济还会对城市

的建设发展、政府政务效率的提升，带来一系列连锁反应。2019年，江西政府工作报告中出现了“大力发展数字经济，支持上饶、鹰潭、抚州争创国家数字经济示范区”，同年，制定了《江西省实施数字经济发展战略的实施意见》；2020年4月，江西省《数字经济发展三年行动计划（2020-2022年）》出台，把数字经济发展作为加快江西新动能培育的“一号工程”。江西省农业农村厅发布《江西省农业农村数字经济发展白皮书（2022）》，江西省成为全国首个编制省级农业农村数字经济发展白皮书的省份。

1.1.2 研究意义

数字经济成为衡量各国经济快速增长的重要指标，正确衡量数字经济发展水平，有利于发现解决数字经济发展过程中出现的问题，有利于加快数字经济发展的步伐，有利于数字经济成为自身优势。由于数字经济与各行业深度融合的特性，传统经济的测量方法已经不适用于测量数字经济。社会各界对于数字经济测算方法不一，目前大多数学者是对数字经济进行定性分析，定量分析相对较少。本文以江西省为实证，构建数字经济测度体系，分析江西省及11个地级市数字经济发展水平及区域差异。对完善、延伸数字经济发展理论和制定相关政策有一定建设意义。

江西省在发展数字经济已经具备了一定的基础，也具有相当大的潜力。目前国内对数字经济的测度多为国家层面、发达区域层面或者沿海区域，对于江西省这种内陆的单个省份研究相对较少。本文旨在研究分析江西省数字经济发展水平，并且讨论各地级市和地区的数字经济差异，提出问题并给出建议，促进江西省传统经济转型，更好更快更稳的发展数字经济，对其他类似地区发展数字经济提供一定的指导作用。

1.2 国内外文献综述

国内外学者对于数字经济研究可以分为三个部分：数字经济的内涵研究、数字经济的发展测度研究和数字经济的区域差异研究。

1.2.1 数字经济内涵的研究

由于数字经济技术发展的不确定性和与实体经济的深度融合,国内外学者对数字经济定义并不相同。

数字经济的概念最早出现在美国,美国经济学 Tapscott 在其出版的著作《The Digital Economy》中第一次提出数字经济^[24],但当时并没有明确给出数字经济的定义。Brent Moulton^[15]和 Turcan V^[25]等都认为数字经济应该包含 ICT(信息通讯技术)这部分,但 Brent Moulton 认为数字经济还应该包括 EC(电子商务)部分^[15]。Cockayne DG 认为数字经济形成的原因是自由主义的实践和发展,是按照消费者需求建立的公司与平台的集合^[5]。

胡曙光认为数字经济时代的到来非常突然,数字经济具有两面性,还有很多不确定因素,应该理智对待^[38]。张鹏认为数字经济本质是一种技术、组织及制度相互融合发展的经济范畴^[67]。李长江在供需方面研究梳理数字经济的来源、演变相关文献,将数字经济定义为数字化、智能化、网络化的经济^[43]。而田丽则是通过梳理各国对数字经济的定义,发现中韩俄三国还没有将数字经济定义为独立的经济活动,美法两国注重于数字经济的测度,英国比较关注数字经济带来的效应,澳大利亚则将数字经济看做经济发展过程中必须经历社会进程^[58]。逢健^[52]和崔保国^[34]认为数字经济应该以 ICT(信息通讯技术)为基础,不同的是逢健指出数字经济是以 ICT 为基础多种先进技术融合的数字化发展形式^[52],而崔保国认为数字经济应该有数字传媒产业与网络平台产业^[34]。

1.2.2 数字经济的发展测度研究

随着数字经济的发展,国内外机构、组织和学者都相继推出数字经济测度指标体系,但是标准不统一。

一是研究机构对数字经济发展水平评价体系的研究。

欧盟于 2014 年、OECD(经济合作与发展组织)^[18]于 2014 年、美国国家经济分析局^[1]于 2018 年都构建了数字经济测度指标体系,他们都采取了数字经济基础、数字经济就业人数等指标。区别在于;欧盟还使用了公共数字化程度测算数字经济的发展并且在欧盟各国测度;OECD 则增加了创新能力和赋权社会等指标^[18],但其并没有选取国家的全面样本进行测度;美国国家经济分析局在其中加入了数字媒体和电子商务等指标衡量数字经济的框架^[1]。

华为^[39]于 2014 年、赛迪研究院^[53]于 2017 年、上海社科院^[54]于 2017 年、新华三集团^[64]于 2017 年、数字经济研究院、阿里研究院和毕马威^[55]于 2018 年分别构建了数字经济测度指标,在这些指标体系中都或多或少的包含了数字经济基础设施的相关指标,华为创建的数字经济测度指标——全球联结指数(GCI)还包括了宽带、云计算、物联网和人工智能等指标,并用这一指标衡量全球 79 个国家的综合数字经济发展水平^[39];赛迪研究院建立的指标体系除了基础这一级指标,还有资源、技术、融合和服务四个一级指标,但是指标数据来源不稳定^[53];上海社科院研究了全球 120 多个国家的数字经济发展特征,从产业、创新和治理几个维度创建综合测度指标^[54];新华三集团另外选取了服务、治理和融合三个维度^[64];数字经济研究院、阿里研究院和毕马威在数字经济基础设施指标之外选择在消费者、企业、服务和科研角度进行测度数字经济,了解全球数字经济发展水平^[55]。2017 年,中国信息通信研究院提出数字经济指数(DEI),特殊的是 DEI 中即有先行指标,也有滞后指标^[71]。腾讯研究院借助各个平台的共享大数据汇聚形成指标体系测算各省市数字经济发展水平^[56]。

二是学者对数字经济发展水平评价体系的研究。

Zhao Fang^[30]和 Sweet DS^[22]都认为政府方面能够有效促进数字经济发展,Zhao Fang 用技术接受模型和喷泉设定理对 64 个国家地区数字经济进行分析^[30],表明电子政务发展与数字经济相互促进关系;Sweet DS 通过 94 个国家的知识产权数据与国家创新能力,得出健全的知识产业保护力度有利于数字经济的发展^[22]。Szeles MR^[23]也发现知识对于数字经济的重要性,Szeles MR 通过对欧盟的高等教育水平和数字经济研究,发现教育水平提高、专利数量的增加有利于数字经济的发展和相关政策的实施^[23]。It koneil^[9]和 Brynjolfsson Erik^[3]认为在衡量数字经济发展水平过程中,应该将 GDP 纳入指标体系中,并且 Brynjolfsson Erik 提出 GDP-B 这一替代性指标^[3]。Vatamanescu, Elena-Madalina 通过对分析大学生相关数据,研究了在数字经济中的竞争行为中影响消费者保护意识的程度^[26]。

国内学者测度的对象有国家层面、有一带一路、黄河和长江特性区域层面和特定区域等。张雪玲^[68]、张伯超^[66]和蓝国姣^[42]根据数字经济内涵构建了数字经济发展测度指标。张雪玲是针对我国整体层面建立指标体系,发现我国数字经济总体上升但不稳定^[68];张伯超是分析各个国家之间数字经济差异,发现各个国家

的数字基础设施还存在很大差距^[66]；蓝国姣研究对象中国中部六省数字经济，发现中部六省的数字经济发展水平不平衡，基础设施建设低等问题^[42]。陈芳^[32]、刘军^[46]、范合君^[36]、辛金国^[63]从不同角度上构建了数字经济测度指标，陈芳从数字经济的经济形态特点与生产组织方式建立指标体系^[32]；刘军考虑数据的获取难度，从网络和数字交易方面构建数字经济测度指标体系^[46]；范合君依据马克思主义经济学理论构建数字经济测度体系^[36]；辛金国从数字经济的内涵出发从互联网普及度、创新能力、产生效率等方面选取一级指标对数字经济进行测度^[63]。张永恒等从不同要素错配方面研究数字经济，通过构建指标体系测算数字经济^[69]。

1.2.3 数字经济的区域性差异研究

数字经济区域差异的研究主要分为省份、城市两方面，国际的角度研究不多。

学者对于中国省域的数字经济的差异性研究丰富，虽然分析的方法与模型不一，也得出了趋于一致化的结果，中国各省数字经济呈现出明显的空间分布特征，呈现出由东向西递减的特征。其中，王彬燕等使用了腾讯研究院的数字经济的指数并运用插值模拟等方法对于 2016 年中国数字经济的省域差异进行分析^[59]；焦勇采用的核密度估计法等方法对中国数字经济发展较好的地区进行差异性分析^[41]；潘为华等研究了 2012-2019 年中国各省数字经济的区域特征，并发现中国数字经济发展具有空间集聚性、正向依赖性和相对稳定性^[51]；韩兆安等采用了核密度估计法与 Dagum 基尼系数法分析了三大区域数字经济的地区差异^[37]；王军等采用熵值法、泰尔指数、莫兰指数等方法对 2013-2018 年中国省域数字经济进行分析^[60]。与此同时学者还得出中国省域的数字经济的整体上处于上升趋势，主要集中在数字经济生产阶段^[37]。

刘传明^[45]、刘传辉和杨志鹏等^[44]对京津冀、长三角、川渝等城市群数字经济发展水平区域差异研究，刘传明发现这些地区现数字经济发展呈现明显的两极分化特征，且数字经济发展具有空间溢出效应^[45]；刘传辉，杨志鹏发现城市群内部城市的数字经济发展水平差异明显^[44]。曹萍萍等采用熵值法、核密度估计法等方法对 2011-2018 年中国 234 地级市数字经济发展水平进行区域差异与空间收敛分析，得出全国整体的数字经济发展水平均有提升，区域间数字经济发展差异在逐渐缩小，但存在明显的多级分化现象^[31]。

1.2.4 文献述评

通过梳理国内外数字经济内涵,数字经济指标体系和数字经济区域差异相关的文献,国内外对于数字经济研究较为充足,为理论研究和实践夯实了基础。在数字经济内涵方面,国内外机构和学者都认为数字经济是以信息技术为基础,并以互联网为平台进行的数字交易活动;在数字经济测度方面,国内外数字经济发展水平测度体系都是建立在他们本身对数字经济的理解的基础上;数字经济区域差异方面,主要是研究我国国内,或者特性经济区域内的数字经济差异。国内外数字经济研究有很大的参考价值,但仍有一些地方需要改进:

从研究内容来说,由于数字经济的发展,以及和各个行业的不断的深度融合,导致数字经济范围越来越大,指标体系构建难度进一步加深。2021年6月国家统计局发布《数字经济及其核心产业统计分类》,有效的解决了数字产业范围界定的这一问题,在建立指标体系的过程中,需要将这一方面加入其中。

从研究对象来说,现有研究主要集中于全球、全国、长江流域或者黄河流域视角,缺乏从一个省的角度对数字经济进行深入研究。对于此,本文选定江西省作为研究对象,建立数字经济发展水平指标体系,研究江西省及其11个地级市的数字经济发展水平,找出问题,具体问题具体分析,采取因地制宜的措施。

1.3 研究内容与框架

1.3.1 研究内容

本文以为发展数字经济提供理论参考为目的,以促进数字经济发展为宗旨,以江西省为实证,构建数字经济测度指标体系。综合分析江西省数字经济发展状况,并对其11个地级市及三个地区进行区域差异分析,提出江西省数字经济发展过程中可能存在的问题,并给出建议。

本文的研究内容共有六大部分,具体内容为:

第一章是本文的绪论。本文首先对数字经济的背景进行说明并阐述发展数字经济的重要性与必要性,其次说明江西省发展数字经济的优越性、迫切性,然后是国内外机构与学者对于数字经济内涵、测度体系和区域差异的研究综述,再后

是本文的研究内容与框架，最后是可能的创新点。

第二章是数字经济相关理论。首先是信息经济到互联网经济再到数字经济的演变介绍，其次对数字经济的内涵的研究和界定，紧接着是对数字经济的发展特征介绍，然后是对数字产业范围的界定，最后是对前人数字经济测度方法的梳理，为制定数字经济测度体系提供参考与基础。

第三章是数字经济发展水平评价体系的构建。首先说明构建指标体系的思路与原则，其次是选取数字经济发展水平的指标以及指标解释，最后介绍本文进行赋权、分析所使用的方法步骤。

第四章是江西省数字经济测度分析。包括纵向分析、横向分析和未来预测三个部分。主要从基础设施、产业规模、融合应用和发展环境四个角度分析2016-2021年江西省级各地级市数字经济发展状况并进行比较。

第五章是江西省数字经济区域差异性研究。将江西省分为赣北、赣中、赣南三个区域，运用变异系数、空间基尼系数和泰尔指数分析江西省数字经济分异集聚程度，解释数字经济区域差异结构特征。

第六章是结论与对策建议。首先对前面分析结果进行归纳总结，得出结论，提出江西省数字经济发展过程中问题，并结合江西省实际情况，给出合理建议。

1.3.2 研究框架

本文研究框架如下图 1.1 所示。

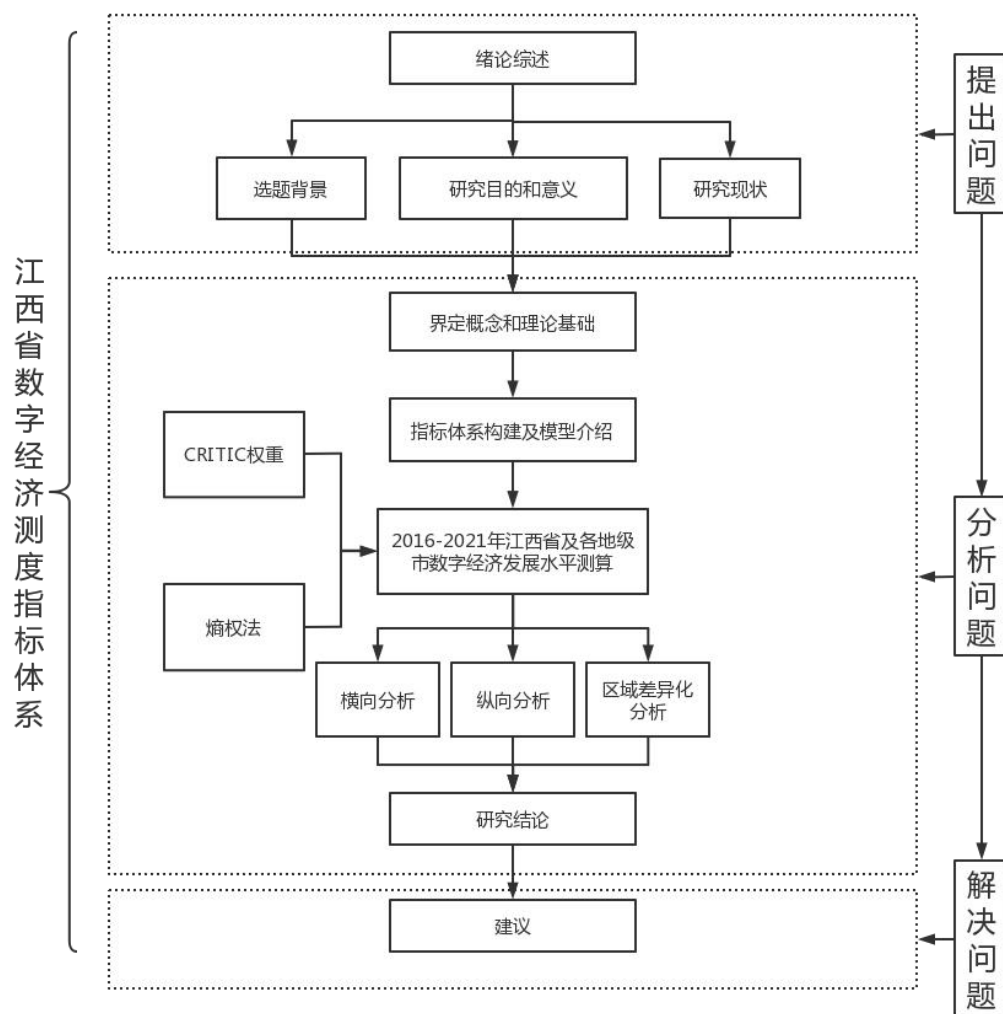


图 1.1 技术路线

1.4 可能创新点

研究对象的创新：定量分析数字经济发展水平的研究不多，而且大部分是针对全球、全国或特殊区域等地方，很少有研究单个省份及下属地级市的文献，因此大部分研究的指标体系可能没有考虑因为地区的特殊所产生的问题，本文以江西省为实证，综合测算分析江西省江西省数字经济发展水平，可以为江西省以及类似区域提供借鉴。

研究方法的创新：CRITIC 权重法利用数据的波动性（对比强度）和相关性（冲突性）进行权重计算，能够很好的处理各个指标之间的共线性，并最大限度

反映出较为全面的信息；熵值法利用信息熵进行权重计算，能够有效的剔除人为因素。将 CRITIC 权重法和熵值法两者结合对数字经济的数据研究，能够获得更加科学的研究成果，因此本研究选取 CRITIC 权重法和熵值法对江西省及各地级市的数字经济进行水平测度研究。

2 数字经济的相关理论

2.1 数字经济的演变与内涵

2.1.1 数字经济的演变

近年来，随着网络、AI 和区块链等信息技术加速突破应用，数字经济与社会各个行业的实体经济深度融合，数字经济在“信息经济”、“互联网经济”之后，迈入了人类社会。信息经济是根据各种原始信息与资讯，经过整合形成成型信息产业化或者产业信息化的经济，互联网经济是以互联网平台为基础，发展自身的同时也为信息经济提供了沟通和提高效率的桥梁，数字经济飞速发展是以信息产业化和计算机普及为基础的，把信息、网络下信息和资源进行整合，直观的反馈出各个领域的信息和网络化程度。

1940 年，计算机由此诞生，并且经过一系列的变革与洗礼，计算机的储存功能和信息处理能力有这大幅度的进步，对经济社会产生了很大的影响，正在此时信息经济也开始进入人的眼前。信息经济也被成为资讯经济，IT 经济，是以信息技术为基础，集信息、知识为一体的经济。Machlup 最早认识到“提供信息产品或服务的行业”是一种新的行业^[49]。1970 开始，个人电脑诞生并进入人民的家庭中，信息通信技术开始被人应用于方方面面的工作，企业也开始应用信息技术辅助设计、生产与管理，ICT 产业成为信息经济的代表产业。

1990 年，随着网络技术的更新与计算机的普及，互联网已经由原来的国防军事和学术研究领域走向各行各业，也由原来的仅传递及储备信息变成了商业服务，网络交易的出现，导致互联网进一步发展，互联网经济概念也由此诞生。互联网经济是以互联网为平台，以网络为媒介的经济活动。与信息经济相比，互联网经济的出现说明信息技术与经济社会的融合再次加深，电子商务为代表的经济也在蓬勃发展，与此同时，信息产品的范围也得到的很大的提升。

近年来，大数据、5G 等新兴数字技术逐步渗透人们的生产生活、社会生活、日常生活中，为人类社会带来了翻天覆地的变化，生产结构、生产关系也因此发生了重大的转变，亘古未闻的产品与模式层出不穷，使社会的金融流通、经济交流有增无已。因此，数字经济逐步被人们所接受，并得以大范围、大规模运用。

随着数字经济与我国经济的扶摇直上，数字产业开始被中国学者所重视，并逐渐被商界、金融界关注与认可。例如阿里巴巴、腾讯等知名企业均在各种报告中多次提出“数字经济”这一概念，并予以阐明和使用。现如今，随着数字经济的深入影响，我国各大传统行业均不可避免会与其产生交融与深化，而事物的双面性寓意着各项新兴产业亦会由此而生，使数字产业、数字经济的影响逐步增进。

2.1.2 数字经济的内涵

1996年，美国经济学 Tapscott 在《The Digital Economy》中没有对数字经济进行定义^[24]。那么数字经济到底是什么呢，国内外机构和学者对此展开了积极地探讨。1997年，日本使用了数字经济这一概念，1998年美国商务部发布了《浮现的数字经济》，报告中认为数字经济是增长速度快、膨胀率低和就业率高的网络经济，视为数字经济是信息经济对传统农业经济和工业经济的变革产物。2014，OECD^[18]将数字经济定义为传统产业进行数字化转型的生态系统，他应该包括数据，网络，AI 以及区块链四个部分。在这之后，美国商务部^[1]在 OECD 的基础上将数字经济分为三个部分：数字基础设施、电子商务和数字媒体。2016年，G20 杭州峰会发布的《二十国集团数字经济发展与合作倡议》中，数字经济被认为是以数字信息与知识为生产要素、互联网平台为载体的经济活动。

十九届四中全会以及《中共中央国务院关于构建更加完善的要素市场化配置体制机制的意见》将数据资源作为第五大生产要素，基于此，2021年6月，国家统计局发布的《数字经济及其核心产业统计分类（2021）》，在沿用了2016年G20峰会的定义的基础上，将“以使用数字化的知识和信息作为关键生产要素”总结为“以数据资源作为关键生产要素”。2021年底，国家发布了《“十四五”数字经济发展规划》^[72]，强调了技术与产业的结合，同时以“促进公平与效率更加统一”为数字经济的目标。

从发展脉络来看，国家和学者从不同的角度或维度对于数字经济的内涵进行了研究，国内外对于数字经济内涵的探讨也越来越激烈，大多数人都认为数字技术和信息化的发展是相辅相成的。本文借鉴G20会议提出的定义，认为数字经济是一个信息和商务活动都数字化的全新的社会政治和经济系统，是消费者、企业和政府之间通过互联网和数字化融合，依靠数字技术完成交易的经济活动。

2.2 数字经济的发展特征

数字经济因其数据生产要素的特殊性, 具有一些像数据产业化、流动性等基本特征。除了这些基本特征以外, 数字经济的到来, 带来了技术的创新, 带了新的产品和商业模式, 数字经济发展也产生了一些新的发展特征。

(1) 数字基础设施逐渐成为新的经济基础, 由于数字交易都是互联网平台进行的, 所以良好的信息基础设施是数字经济发展的必要条件, 而且国家和企业应在加强数字基础设施的基础上, 加快虚拟网络等技术的建设, 加快沟通的速度, 提高效率。

(2) 互联网不仅为数字经济的提供平台, 而且随着互联网相关产业数字化的加深, 数字经济得到了进一步的发展。这些产业的数字化, 为数字经济发展提供了技术支持与保障, 在数字经济又稳又快的发展过程中起到了基石的作用。

(3) 数字技术应用的领域越来越大。随着互联网产业数字化, 制造商和中介机构已经不是机械地向消费者推荐统一的产品, 而是根据大数据技术识别消费的喜好, 推荐更符合消费者的商品, 做到精准识别, 一对一推送。随着数字信息的应用推广, 企业和中介机构既可提供更多的商机, 也能获得更多新产品, 并售卖给相应的消费者, 获得更多的利润, 同时有利于产业进行数字化转型。数字技术的发展也是人们的生活发生了巨大的改变, 以前都是在家附近的超市或者集市进行选购商品, 但现在人们社交生活都开始趋于网络化, 数字化, 更加快捷方便, 可见数字经济的应用已经融合到人们生活的各个角落。

总结数字经济的基本特征和发展特征可以得出, 数字经济的发展应该包含数字基础设施的建设、数字产业的发展 and 数字技术的与传统产业的融合与应用。

2.3 数字产业范围的界定

数字产业规模作为衡量数字经济的重要统计指标, 对数字产业范围的界定也是相当重要的。本文采用国家统计局对于数字产业范围的界定。

2021年, 国家统计局发布的《数字经济及其核心产业统计分类(2021)》。国家统计局将数字产业分为数字产品制造业、数字产品服务业、数字技术应用业、数字要素驱动业、数字化效率提升业5个大类。而数字产业又可以分为数字产业

化和产业数字化两种，在这 5 个大类中前 4 个是属于数字产业化的部分，是数字产业发展的基石。第 5 类则属于产业数字化部分，是指数字经济带来的产能和效率的提升。

2.4 数字经济测度方法

国外相关国际组织、政府部门以及研究机构对数字经济的统计工作开展了深入探索，形成多种多样的统计方法。2011 年，OECD 主要从 ICT 产业和供需的角度上测度数字经济，并且在 2020 年发表《测度数字经济的通用框架出版物》，在书中说明数字经济应该包括 ICT 的产品以及服务。英国对于数字经济的统计方法与 OECD 相似，英国将胡子经济分为电子产品等 9 个子行业。美国和加拿大都认为数字经济应该是 ICT+电子商务的集合体，美国再次基础上建立了信息基础设施、电子商务、数字服务的指标体系；而加拿大则在信息基础设施、电子商务、数字产品三个角度统计数字经济。国际货币基金组织将目光转向了互联网平台的作用，他们认为数字经济既然是以互联网平台为媒介进行交易活动，那么指标体系应该也包含互联网平台相关指标。

国内对于数字经济测度多从数字产业化和产业数字化起步，由两者向外发散建立指标体系，只不过国内的机构和学者对于数字产业化和产业数字化有这不同的定义。中国信息通信研究院将电子信息业等作为数字产业化，其他非数字产业在使用数字技术带来的产能和效率作为产业数字化^[71]。2017 年，中国信息化百人会将 ICT 制造业和 ICT 服务业作为数字产业化部分，将融合了数字技术部分的产业作为产业数字化部分。向书坚和吴文君在测算数字经济过程中将数字平台的作用考虑了进去^[62]；许宪春和张美慧在测度数字经济过程中不仅考虑了数字经济交易的过程还思考了基础设施和数字媒体对数字经济的作用^[65]；韩兆安等从数字经济的生产、流通、交换、消费四个环节进行统计测算^[37]。

3 数字经济发展水平评价体系的构建

3.1 构建思路与原则

3.1.1 构建思路

数字经济可以理解为消费者、中介机构和企业通过网络平台进行交易、生产等活动的经济系统，是消费者、中介机构和企业通过网络平台进行交易，是企业通过计算机进行生产、交易的经济活动。从字面可以看出，数据是数字经济的生产要素，网络是数据储存和传输的平台，此外通过数字经济的定义，数字经济可以分为两部分：一部分是消费者、中介结构和企业进行网络交易；另一部分数字化融合应用，这主要是指传统产业与数字经济进行深度融合。因此可以从这两个方面对数字经济进行测度。

第二章介绍了数字经济的三个发展特征，分别是信息基础设施成为数字经济基础，互联网相关产业数字化及数字技术的应用的范围和深度不断变大。从三个发展特征来看，基础设施、互联网相关产业以及融合应用都是数字经济发展的推动力。

任何经济的发展都离不开适合他的“土壤”，良好的发展环境，也是数字经济持续快速发展的保障，也是我国数字经济赶超他国的重要手段。

结合第二章介绍的数字经济的产生、内涵、发展特征以及江西省的发展战略，本文从四个方面衡量数字经济发展水平：1 基础设施，这方面主要反映数字经济的平台建设情况；2 产业规模，这方面主要体现数字产业和信息通信业的发展状况；3 融合应用，这方面主要体现个人和企业对于数字技术的应用程度；4 发展环境，这一方面主要是衡量企业和政府对于数字经济的支持力度。每个方面涉及的具体的指标将在下一部分进行详细说明。

3.1.2 构建原则

(1) 科学性原则

指标体系的建立不需要再建立在相应的理论和实际情况上，在指标选取过程

中,必须检测科学性原则,所选取的指标即要支持相应理论,也要符合实际情况。在科学性的原则下,建立的指标体系才更具有合理、严谨;所测的结果才更具有符合客观事实。

(2) 全面性

指标的全面性,是指选取的指标能够全面地、有效地、准确地反映研究对象的真实情况,不会出现漏测多测的情况,才能够综合地、系统地测量江西省数字经济发展水平。

(3) 可获得性

可获得性,是指选取的指标必须符合现实,并且能够搜集获取.科学性和全面性建立指标体系的前提,可获得性是指标体系能够正常有效的使用的保证。一方面,我们要保证数据可以获取,另一方面我们要保证数据的真实性。

3.2 测度指标的选取与解释

3.2.1 测度指标的选取

(1) 基础设施

通过对国内外文献的梳理发现,现有的数字经济测度体系都有对基础设施进行测度。例如 OECD 从互联网的普及、互联网传输速度和互联网的价格等方面测度数字经济基础设施^[18]; 欧盟也从互联网和速率方面反映基础设施情况; 张雪玲、焦月霞也是从互联网的普及程度测算数字经济基础设施的情况^[68]; 王如意除了考虑了互联网普及率还考虑了付费数字电视这种指标^[61]。

大多数研究中可以发现,数字基础设施主要体现在网络建设方面,本文选取了城域网出口带宽的密度、光缆密度、付费数字电视普及率、固定互联网普及率、移动电话普及率 5 个指标。

(2) 产业规模

产业规模主要是衡量产业数字化发展程度。张雪玲通过电子信息业和 ICT 产业来反映数字产业的指标^[68],在结合《数字经济及其核心产业统计分类(2021)》,本文在产业规模维最终选定选取了数字经济产业增加值占 GDP 的比例和人均互联网和相关服务业收入 2 个指标。

（3）融合应用

美国商务部对于融合应用测度分为两方面，一是商业交易，另一方面是网络服务^[1]。在商业交易方面，美国商务部选用了互联网使用、网络购物人口密度、网络零售额占比、互联网普及度，这些指标除了互联网服务方面，还有一些基础设施类指标，本文将这两部分分别放在了基础设施和融合应用两个维度，这里就不过多赘述了。在网络服务方面美国经济局选用了互联网使用率、人均广告收入和公司技术吸收三个指标。

本文将互联网使用和网络购物人口密度合并成人均电子商务销售额，本文最终选取了人均电子商务销售额、网络零售额相当于社会消费品零售总额比例和工业企业信息化投入相当于主营业务收入比例作为融合应用的指标。

（4）发展环境

数字经济的发展除了依靠数字基础设施的建设以及数字技术的发展，还需要政府、企业等的支持。需要提供足够的人力、物力以及财力，这样才是数字经济顺利快速的发展，不会得到掣肘。发展环境维度选取 R&D 企业的密度、R&D 经费投入强度、软件研发人员占软件从业人员比重和硕士及以上人员占软件从业人员比重 4 个指标。

具体的数字经济发展水平测度指标体系设计如表 3.1。

表 3.1 数字经济发展水平测度指标体系表

一级指标	二级指标	单位
基础设施	X1 城域网出口带宽的密度	Gbps/每平方公里
	X2 光缆密度	公里/每百平方公里
	X3 付费数字电视普及率	户/百人
	X4 固定互联网普及率	户/百人
	X5 移动电话普及率	部/百人
产业规模	X6 数字经济产业增加值占 GDP 的比例	%
	X7 人均互联网和相关服务业收入	元/人
	X8 人均电子商务销售额	百元/人
融合应用	X9 网络零售额相当于社会消费品零售总额比例	%
	X10 工业企业信息化投入相当于主营业务收入比例	%
	X11 R&D 企业的密度	个/每平方公里
发展环境	X12 R&D 经费投入强度	%
	X13 软件研发人员占从业人员比重	%
	X14 硕士及以上人员占从业人员比重	%

3.2.2 测度指标的解释

(1) 基础设施类

1.城域网出口带宽的密度（Gbps/每平方公里）：指网络运营商（移动、联通、电信）在城市范围内提供各种服务的网络负载能力，是城域网出口带宽与该地区面积之比。

2.光缆密度（公里/每百平方公里）：用来测度带宽设施水平，反映各地区光缆线路的覆盖情况，是光缆线路长度与土地面积之比。

3.付费数字电视普及率（户/百人）：反映地区付费数字电视服务使用水平，是付费数字电视与总户数之比，付费数字电视（包含 IPTV）是由移动的 IPTV 用户数、电信的 IPTV 用户数和广电的付费数字电视用户数加总得到。

4.固定互联网普及率（户/百人）：反映地区固定端互联网普及应用水平，是

互联网接入用户数与常住人口总数之比。

5.移动电话普及率（部/百人）：反映地区移动端互联网普及应用水平，是移动电话用户数与常住人口总数之比。移动电话用户总数是移动、联通和电信三网的移动互联网用户数总和。

（2）产业规模类

1.数字经济产业增加值占 GDP 的比例（%）：反映数字经济产业发展对经济发展的贡献度，是数字经济产业增加值在 GDP 中的占比。数字经济产业增加值根据国家统计局发布的《数字经济及其核心产业统计分类（2021）》在统计年鉴加权获得。

2.人均互联网和相关服务业收入（元/人）：反映互联网服务业中旅游、购票等一系列活动的发展情况，是互联网和相关服务业收入与常住人口总数之比。

（3）融合应用类

1.人均电子商务销售额（百元/人）：反映消费者使用互联网购买商品和服务的水平，是电子商务销售总额与常住人口总数之比。

2.网络零售额相当于社会消费品零售总额比例（%）：反映一个地区通过互联网实现的零售额在社会消费品零售总额中的占比。

3.工业企业信息化投入相当于主营业务收入比例（‰）：反映一个地区企业信息投入水平，是信息化投入与规上工业企业主营业务收入之比。

（4）发展环境类

1.R&D 企业的密度（个/每平方公里）：反映政府及企业对研发技术产业的扶持成果，表明了该地区具有自主研发能力的企业数，是具有 R&D 的企业数与该地区面积之比。

2.R&D 经费投入强度（%）：反映了政府及企业对研发资金的投入力度，表明了研发经费应用的基本情况。

3.软件研发人员占从业人员比重（%）：反映软件和信息技术服务业中软件研发人员的占比情况，表明了软件研发人员对数字经济发展的支撑作用。

4.硕士及以上人员占从业人员比重（%）：反映了软件和信息技术服务业中硕士及以上人员占从业人员的比重情况，表明高素质人才对数字经济发展的支撑作用。

3.3 研究方法

3.3.1 CRITIC 权重法和熵值法

本文对于数字经济发展水平的赋权方法是 CRITIC 权重法和熵值法两者结合使用。计算权重方法分为主观赋值法和客观赋值法，以及两者相结合法。主观赋值法主要有层次分析法、专家打分法、网络分析法，客观赋值法主要有因子分析法、CRITIC 权重法、熵值法、独立性权重法。主观赋值法基于人的主观感受来判断指标的重要性程度，从而对指标进行赋权，这种方法带有人为干扰因素，因此评价结果不具备较强的科学性及代表性。而客观赋值法比之主观赋值法，能客观评价各指标的相对重要程度，使分析结果更具有科学性和合理性。

相比较而言，CRITIC 权重法是以对比强度和冲突性指标为基础赋权，能够反映指标本身的波动性以及指标之间的相关性。对比强度使用标准差进行表示，冲突性使用相关系数进行表示；熵值法能够反映指标信息熵的效用价值，并剔除人为因素，使得结果更具有说服力。本文采取 CRITIC 权重法和熵值法两种方法计算的权重加权平均得到指标的最终权重，使两种方法的优点充分发挥，更加科学客观评价江西省数字经济发展水平。

利用 CRITIC 权重法和熵值法对客观的得到江西省数字经济的各指标的权重，能够更直观的呈现出各个指标所包含的信息量大小以及重要程度。

计算得出权重之后，加权计算各地区的综合指数得分，根据综合指数的得分情况来分析地区经济的发展情况。因此，本文先对 2016-2021 年江西省数字经济的发展水平进行纵向综合评价，再对 2021 年江西省各地市的数字经济发展水平进行横向对比评价，找出江西省数字经济发展过程中存在的短板，探索江西省数字经济的发展规律。

3.3.2 指标权重的计算

本文进行 CRITIC 权重法和熵值法数据处理，步骤如下：

- (1) 首先对数据进行均值标准化
- (2) 利用熵值法计算权重

依据标准化后的数据计算信息熵 e_j 和熵冗余度 g_j ，最后依据信息熵计算出所有指标的权重 W_j ，公式如下：

$$\text{信息熵: } e_j = -k \sum_{i=1}^n P_{ij} \ln(P_{ij}) \quad (3-1)$$

$$\text{熵冗余度: } g_j = 1 - e_j \quad (3-2)$$

$$\text{第 } j \text{ 项指标的权重: } W_j = \frac{g_j}{\sum_{j=1}^m g_j}, \quad j = \text{指标数} \quad (3-3)$$

(3) 计算各个指标变异性

用标准差形式表示

$$\begin{cases} \bar{x}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{ij} \\ S_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_j)^2}{n-1}}, \quad S_j \text{ 表示第 } j \text{ 个指标的标准差} \end{cases} \quad (3-4)$$

(4) 计算指标之间冲突性

用相关系数表示

$$R_j = \sum_{i=1}^m (1 - r_{ij}) \quad (3-5)$$

式 3-5 中 r_{ij} 表示评价指标 i 和 j 之间的相关系数。

(5) 利用 CRITIC 权重法计算权重

所以第 j 个指标权重为：

$$\begin{cases} C_j = S_j \sum_{i=1}^m (1 - r_{ij}) = S_j \times R_j \\ W_j = \frac{C_j}{\sum_{i=1}^m C_j} \end{cases} \quad (3-6)$$

(6) 数字经济发展水平指数计算

通过上述计算得到的各指标权重进行综合加权得到，包括江西省 11 个地级市的数字经济发展水平指数值，最后得到相应的分类指数和综合指数。计算公式如下：

$$A = \sum_{i=1}^n W_i B_i \quad (3-7)$$

$$B_i = \sum_{j=1}^n w_{ij} C_{ij} \quad (3-8)$$

其中， A 表示江西省各年份数字经济发展水平综合得分， W_i 表示第 i 个维度的权重值， B_i 表示第 i 个维度的综合指数值， w_{ij} 为第 i 个维度的下第 j 个指标的权重值， C_{ij} 为第 i 个维度的下第 j 个指标的标准化值。

3.3.3 预测方法

GM(1,1)模型是一阶单变量的微分方程模型，其微分方程为 $\frac{dQ^{(1)}}{dt} + aQ^{(1)} = u$ ，

它不需要大量的数据也能拟合和预测系统行为的值，对于数据的规律性也没有硬性要求，同时灰色预测预测准确度较高。本文实证采用的是2016-2021年的数据，数据跨越的年份较少，灰色预测能够有效的避免这一缺陷，而且数字经济发展水平可以看做一个灰色系统，因此，本文对数字经济发展水平进行综合评价分析后，使用GM(1,1)模型对于2022-2025年期间数字经济发展水平进行分析和预测，并得到此期间各个维度所处的阶段，更好的把握数字经济未来的发展规律和发展程度。GM(1,1)模型具体计算方法如下：

(1) 观测序列为：

$$x^{(0)} = \{x^{(0)}(1), x^{(0)}(2), \dots, x^{(0)}(n)\} \quad (3-9)$$

按下述方法进行累加，得到生成数列（ n 为样本空间）

$$x^{(1)}(i) = \sum_{m=1}^i x^{(0)}(m), i = 1, 2, \dots, n$$

(2) 利用最小二乘法求参数 a 、 u 。设

$$B = \begin{bmatrix} -\frac{1}{2}[q^{(1)}(1) + q^{(1)}(2)] & 1 \\ -\frac{1}{2}[q^{(1)}(2) + q^{(1)}(3)] & 1 \\ \vdots & \vdots \\ -\frac{1}{2}[q^{(1)}(n-1) + q^{(1)}(n)] & 1 \end{bmatrix} \quad (3-10)$$

$$y_n = [x^{(0)}(2), x^{(0)}(3), \dots, x^{(0)}(n)] \quad (3-11)$$

参数辨识 a, u : $\hat{a} = \begin{bmatrix} a \\ u \end{bmatrix} = (B^T B^{-1}) B^T y_n$

(3) 求出 GM (1,1) 模型

$$x^{(1)}(i+1) = \left(x^{(0)}(1) - \frac{u}{a} \right) e^{-ai} + \frac{u}{a} \quad (3-12)$$

$$\begin{cases} \hat{x}^{(0)}(1) = \hat{x}^{(1)}(1) \\ \hat{x}^{(0)}(i) = \hat{x}^{(1)}(i) - \hat{x}^{(1)}(i-1), \quad i = 2, 3, \dots, n \end{cases} \quad (3-13)$$

(4) 对模型精度进行检验

首先计算原始序列 $x^{(0)}(i)$ 的均方差 S_0 , 其定义为:

$$S_0 = \sqrt{\frac{S_0^2}{n-1}}, \quad S_0^2 = \sum_{i=1}^n [x^{(0)}(i) - \bar{x}^{(0)}]^2, \quad \bar{x}^{(0)} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x^{(0)}(i) \quad (3-14)$$

然后计算残差序列 $\varepsilon^{(0)}(i) = x^{(0)}(i) - \hat{x}^{(0)}(i)$ 的均方差 S_1 , 其定义为:

$$S_1 = \sqrt{\frac{S_1^2}{n-1}}, \quad S_1^2 = \sum_{i=1}^n [\varepsilon^{(0)}(i) - \bar{\varepsilon}^{(0)}]^2, \quad \bar{\varepsilon}^{(0)} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \varepsilon^{(0)}(i) \quad (3-15)$$

由此计算方差比: $c = \frac{S_0}{S_1}$ 和小误差概率 $p = \{|\varepsilon^{(0)}(i) - \bar{\varepsilon}^{(0)}| < 0.6745S_0\}$ 最后根据

预测精度等级划分表 (见表 3.2), 检验出模型的预测精度。

表 3.2 预测精度等级对照表

等级	C	P
一级（好）	< 0.35	≥ 0.95
二级（合格）	< 0.50	≥ 0.80
三级（勉强）	< 0.65	≥ 0.70
四级（不合格）	≥ 0.65	< 0.70

(5) 如果检测合格，那么可以进行模型预测。即用

$$\hat{x}^{(0)}(n+1) = \hat{x}^{(1)}(n+1) - \hat{x}^{(1)}(n), \hat{x}^{(0)}(n+2) = \hat{x}^{(1)}(n+2) - \hat{x}^{(1)}(n+1), \dots$$

作为 $\hat{x}^{(0)}(n+1), \hat{x}^{(0)}(n+2), \dots$ 的预测值。

3.3.4 区域差异分析方法

(1) 变异系数

该方法是序列数据标准差和平均数之比，可以反映观测数据的相对离散程度，本文用于衡量江西省数字经济发展的分异程度^[40]。公式如下：

$$CV = \frac{1}{\bar{y}} \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 / n} \quad (3-16)$$

式子 3-16 中， CV 是变异系数， \bar{y} 是区域数字经济的平均值， y_i 是该区域各地级市数字经济发展水平， n 是样本数。 CV 越小，表明区域数字经济发展水平的分异程度越小，即区域内部数字经济整体差异越小。

(2) 空间基尼系数

该方法用于衡量空间中产业集聚程度，由 Krugman 于 1991 年提出^[57]，本文用于衡量区域数字经济的集聚程度。公式如下：

$$G = 1 + \frac{1}{n} - \frac{1}{n^2 \bar{y}} \sum i y_i \quad (3-17)$$

式 3-17 中， G 是空间基尼系数， n 是样本数， \bar{y} 是区域数字经济的平均值， y_i 是该区域各地级市数字经济发展水平， G 越小，表明区域内数字经济发展水平

分布越均衡，效率值集聚特征越不明显。

(3) 泰尔指数

泰尔指数在初始是利用信息熵概念计算不同个体的收入水平差距的方法^[44]。泰尔指数最大的优点就是能够有效地将差异拆分成组内和组间差异，同时计算各组差异程度对总差异程度的贡献。计算公式如下：

1. 数字经济发展水平泰尔指数：

$$T = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{p_i}{u} \ln \frac{p_i}{u} \quad (3-18)$$

其中， T 表示数字经济发展水平综合得分的泰尔指数， $n = 11, i = 1, 2, \dots, 11$ 表示按照 11 个地级市划分的 11 个组， p_i 表示第 i 个地级市数字经济发展水平综合得分， u 表示 11 个地级市数字经济发展水平综合得分均值。

2. 泰尔指数分解

为数字经济的区域内和区域间差异的进行分析，本文采用泰尔指数的方法进行分解，参照郑万腾和戴志敏^[70]的分解过程，具体分解步骤如下：

$$T = T_{\text{区域内}} + T_{\text{区域间}} = \sum_{j=1}^m f_j \frac{u_j}{u} T_j + \sum_{j=1}^m f_j \frac{u_j}{u} \ln \frac{u_j}{u} \quad (3-19)$$

$$T_j = \frac{1}{m_k} \sum_{k=1}^{m_k} \frac{p_{ji}}{u_j} \ln \frac{p_{ji}}{u_j} \quad (3-20)$$

$$\text{区域内贡献率} = T_{\text{区域内}} / T \quad (3-21)$$

$$\text{第}j\text{个区域贡献率} = T_j * f_j * \frac{u_j}{u} / T \quad (3-22)$$

T_j 表示第 j 个区域的泰尔指数， f_j 表示第 j 个区域的单位数占总单位数的比重， u_j 表示第 j 个地区数字经济发展水平得分的平均值， p_{ji} 第 j 个地区第 i 个地级市的数字经济发展水平综合得分。

4 江西省数字经济测度分析

4.1 数据来源与权重确定

根据我国和江西省数字经济发展的时间阶段，故本文选取江西省 2016-2021 年数字经济发展的相关数据，分析江西省数字经济现状，结合第三章所构建的数字经济发展水平指标体系并利用所构建的模型，对江西省及省内各地级市数字经济发展水平进行评价、预测和分析。研究所采用的数据主要来源于江西省通信管理局、江西省统计局，部分数据补充以中国智库网、国研网等官方数据为准。

运用 CRITIC 权重法和熵值法综合计算分析数字经济发展体系中各个维度以及各维度下的指标所占的权重，具体结果如表 4.1 所示。

表 4.1 数字经济发展水平测度指标体系各指标所占权重

二级指标	权重系数
X1 城域网出口带宽的密度	0.0502
X2 光缆密度	0.0647
X3 付费数字电视普及率	0.1123
X4 固定互联网普及率	0.0241
X5 移动电话普及率	0.0129
X6 数字经济产业增加值占 GDP 的比例	0.0291
X7 人均互联网和相关服务业收入	0.0999
X8 人均电子商务销售额	0.0348
X9 网络零售额相当于社会消费品零售总额比例	0.1262
X10 工业企业信息化投入相当于主营业务收入比例	0.2362
X11 R&D 企业的密度	0.0402
X12 R&D 经费投入强度	0.0452
X13 软件研发人员占从业人员比重	0.0734
X14 硕士及以上人员占从业人员比重	0.0508

由表 4.1 各个维度的各项指标权重值的排序来看，位于前三位的指标分别是付费数字电视普及率、网络零售额占社会消费品零售总额比重以及工业企业信息化投入相当于主营业务收入比例，表明这三个指标是体现数字经济发展水平的重要指标。

4.2 数字经济发展实证分析

4.2.1 数字经济整体分析

江西省 2016 年-2021 年这 6 年的数字经济发展较为迅速，数字经济发展一直处于稳步前进的状态，没有出现大幅度倒退的现象。根据江西省数字经济发展评价结果，2021 年江西省数字经济发展水平总指数为 2.8042，其中基础设施指数为 0.5927，产业规模指数为 0.6531，融合应用指数为 0.9836，环境指数为 0.5747，其他各年份的数字经济发展总指数和各分类指数也可以从图 4.1 中看到。总指数除 2018 年为负增长外，其余各年都在增长，直接表明江西省数字经济发展的方方面面都呈良好的发展态势。

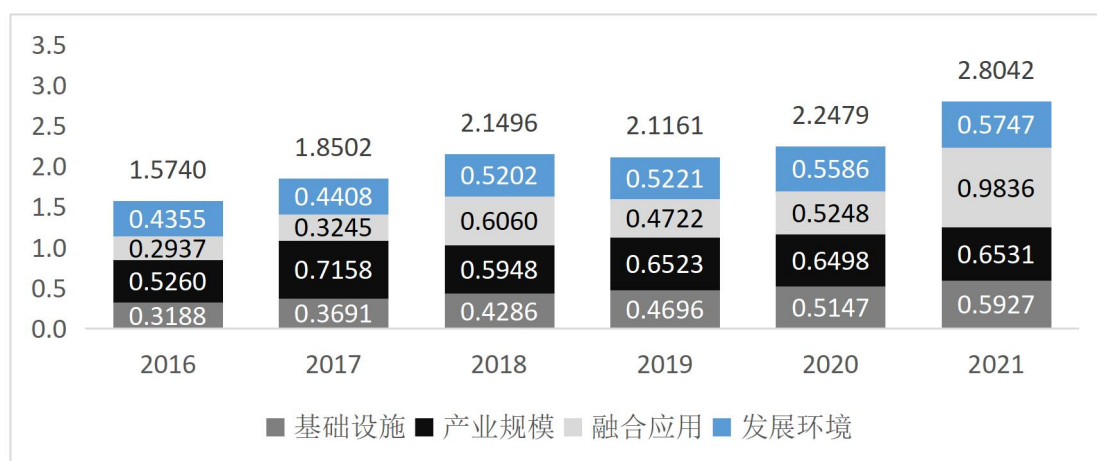


图 4.1 江西省 2016 年-2021 年江西省数字经济综合指数和各分类指数评价得分

虽然江西省数字经济的发展时快时慢，但总体上一一直处于上升阶段，年增长率也较为稳定。经数据计算可以发现，在 2016-2021 年间，江西省数字经济总指数年均增长率为 12.24%，其中 2021 年的增长速度最快，为 24.75%，2018 年增长出现了负增长，同比去年降低了 1.56%。说明 2019 年数字经济发展速度相对

较慢，甚至出现了轻微倒退现象，而 2020 年数字经济又开始蓬勃发展，详情见图 4.2。

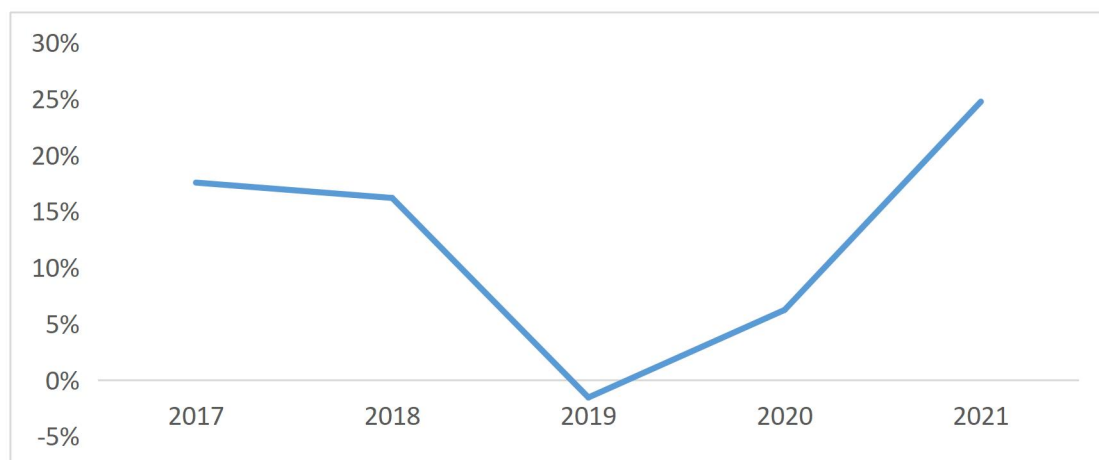


图 4.2 江西省 2017-2021 年江西省数字经济总指数年增长率

江西省近几年数字经济发展水平飞速发展。2016-2021 年，江西省的数字经济增加值增加 1.4 倍，年均增长率为 20.7%，高江西省同期的 GDP 增速 10.7 个百分点。江西省数字经济能够有如此高的增速，并且能持续保持，与其源源不断的内生动力是分不开的。以三部分来说明：一是信息产业，2021 年电子信息产业营收 6688 亿元，同比增长 25.4%，实现利润 417.2 亿元，同比增长 52.2%，产业规模全国排名上升至第 7 位、利润第 5 位，稳居中部地区首位；二是电信业务，江西全省电信业务总量累计完成 322.1 亿元，同比增长 27.1%，增速高于全国平均水平 5.4 个百分点，全国排名第五位；三是国家层面的政策青睐，国家智慧教育平台整省试点获批建设，两化融合度评价获工信部批复建设全国试点省。

4.2.2 基础设施维度分析

江西省 2016 年-2021 年这 6 年的基础设施指数每年都在增长，但是基础设施各项指标每年的增长率趋势是下降的。由表 4.2 可知，2016-2021 年，数字基础设施的年均增长率为 13.20%，其中 2017 年、2018 年和 2021 年的增长率都在 15% 以上，但是 2019 年、2020 年两年的增长率分别为 9.57%、9.6%，均低于年均增长率。城域网出口带宽密度逐年上升，年均增长率为 14.22%。光缆密度 2016-2021 年增长率持续下降，从 2017 年的 18.13% 至 2021 年降到了 0.19%。付

费数字电视普及率波动较为巨大，2016-2017 年增长率达到了 37.68%，在 2018-2020 年，出现了负增长，但在 2021 年开始反弹，增长率达到了 42.19%。

固定互联网普及率逐年提升，在 2018 年增长最快，当年增长率为 23.89%，在 2021 年增长率下降至 9.19%，趋于稳定。移动电话普及率的年均增长率为 6.07%，增长率从 2017 年、2018 年均达到了 7%以上，2019 年增长率急剧下降，仅有 0.78%，但在 2020 年得到反弹，增长率回到了 7%，2021 年增长率下降至 3.57%。

表 4.2 江西省 2016 年-2021 年基础设施各指数得分

时间	城域网		付费	固定	移动电话	基础设施
	出口带宽的 密度	光缆密度	数字电视 普及率	互联网 普及率	普及率	
2016	0.2035	0.0331	0.0552	0.0163	0.0108	0.3188
2017	0.2243	0.0391	0.0760	0.0180	0.0116	0.3691
2018	0.2741	0.0437	0.0756	0.0223	0.0129	0.4286
2019	0.3189	0.0485	0.0643	0.0249	0.0130	0.4696
2020	0.3671	0.0515	0.0538	0.0283	0.0140	0.5147
2021	0.4193	0.0516	0.0765	0.0309	0.0145	0.5927

基础设施在数字经济的发展中发挥着基础作用，江西省近几年非常重视数字基础设施的建设。主要体现在三点：一是骨干网络实现跨越式发展，截至 2021 年底，全省省际出口带宽扩容至 46.49T。据测算，随着骨干直联点的开通，外省互联网访问江西省互联网的网间丢包率从 0.06%降为 0.02%，网间丢包率降幅达 70%左右。有效缓解全省因网络拥堵造成的企业国际互联网访问质量和效率下降问题。二是固定宽带迈入全光网时代。千兆光纤宽带网络建设全面启动，“光进铜退”成效愈加明显，江西南昌、九江、上饶三个城市成功入选全国首批 29 个“千兆城市”名单。截至 2021 年底，IPv6 活跃用户数达 4167 万户。三是移动通信网络快速发展。移动基站建设提速，4G 网络覆盖纵深推进。截至 2021 年 9 月，全省移动电话基站达到 27.5 万个，位居中部第 5 位、全国第 17 位。

4.2.3 产业规模维度分析

江西省数字产业正蓬勃发展，2016-2021年，江西省的数字产业扩大了1.44倍，年均增长率为4.42%。2018年数字产业进入一段发展“低谷期”，出现了负增长，2019年，这两年数字产业进入“回暖”，增长率也提高至9.66%，2021年江西省数字产业发展进入平缓期，增长率为0.50%。数字经济产业增加值占GDP比例在2016年-2021年稳定上升，由原来的21.9%到现在35%，年均增长率为9.83%。人均互联网和相关服务业收入，除了在2018年出现了负增长，后续年份每年较为稳定如图4.3所示。

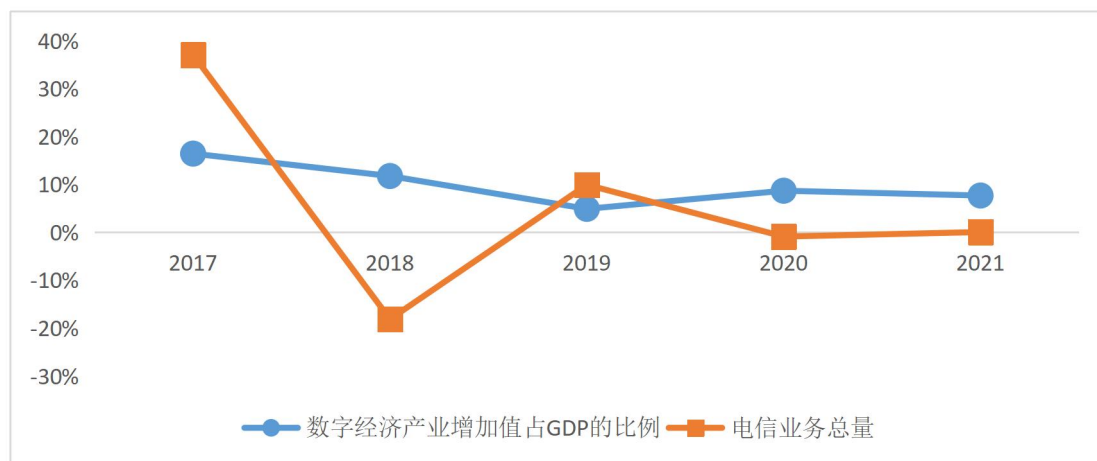


图 4.3 江西省 2017 年-2021 年江西省产业规模各维度得分

几年间，全省数字经济规模占GDP比重从2016年的21.9%（增）至2021年的35%，年均提升2.6个百分点，数字技术是数字产业的核心，对数字经济的发展起着重要的支撑作用。数字产业发展水平的高低直接影响着个人和企业对数字技术的应用程度，推动融合性数字经济的发展，决定着社会经济发展、生产生活方式的革新方向，进而影响着整个社会数字经济的发展脚步。

4.2.4 融合应用维度分析

江西省人口众多，人们对于数字技术的融合应用对数字经济的发展有着极大的推进作用。由表4.3可知，2016-2021年期间，融合应用除了在2019年下降以外，其他年份都在持续上升。其中，融合应用这项指标虽然在2019年有所降低，

但是在 2021 年甚至达到了 0.9836 的高峰阶段。人均电子商务交易额 2016-2021 年的年均增速为 35.57%，而网络零售额占社会消费品零售总额比例年均增速仅为 3.40%，工业企业信息化投入相当于主营业务收入比例变化最大，其年均增速为 126.45%。

表 4.3 江西省 2016-2021 年融合应用及各指标评价得分

年份	人均 电子商务 交易额	网络零售额占 社会消费品零售 总额比重	工业企业信息化 投入相当于主营 业务收入比例	融合应用
2016	0.0240	0.1378	0.1319	0.2937
2017	0.0300	0.1357	0.1588	0.3245
2018	0.0294	0.1594	0.4172	0.6060
2019	0.0309	0.1188	0.3224	0.4722
2020	0.0343	0.1411	0.3494	0.5248
2021	0.0465	0.1459	0.7912	0.9836

综合来看，相对社会人们，数字技术的应用涉及生活的方方面面，但现阶段，我们对于数字技术的运用力度还是较低的，在未来应促使个人对数字技术认知以及使用。相对于企业，企业信息化进程减缓不利于企业对数字技术的应用，从而影响了数字经济整体的发展。企业在实现数字化道路的进程中，必须提高信息化程度，使数字技术得到最大程度的应用，最终向全面实现数字管理、数字制造、数字营销的方式靠近，让企业内外部，各环节的业务都实现数字化。企业是社会经济发展中的一大主力，推动企业数字经济的发展，对整个江西省数字经济的发展有着巨大的影响。

4.2.5 发展环境维度分析

江西省数字经济的发展环境总体情况较为良好，非常有利于数字经济的发展。由图 4.4 可知，2016-2021 年，江西省数字经济发展环境总体上一直处于螺旋上升阶段。由图 4.5、图 4.6 可得，2016-2021 年期间，江西省 R&D 企业密度和 R&D

经费投入强度处于一个稳步上升的阶段，其年均增长率分别为 22.01%、8.51%，然而，软件研究人员占从业人员比重和硕士及以上人员占从业人员比重却在大幅的降低，其年均降低率率分别为 5.85%和 23.09%，不过软件研究人员和硕士及以上人员每年都在平稳增加。造成这一现象的原因，主要是数字企业快速发展，提供了更多的就业岗位，导致基数变大，但对于软件研究人员和硕士及以上学历的人员增长速度跟不上从业人员增长速度，导致这两者比重的增长率为负数。

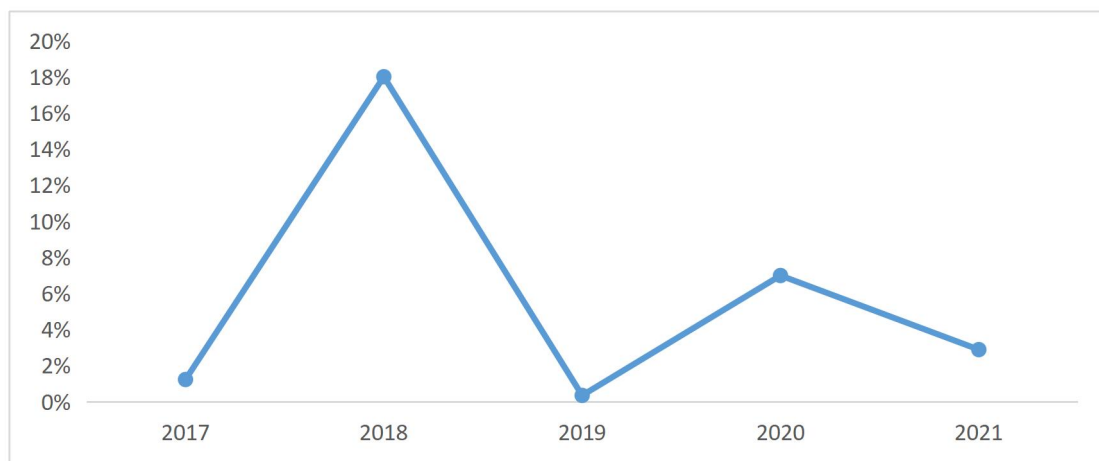


图 4.4 江西省 2017-2021 年发展环境指数增长率

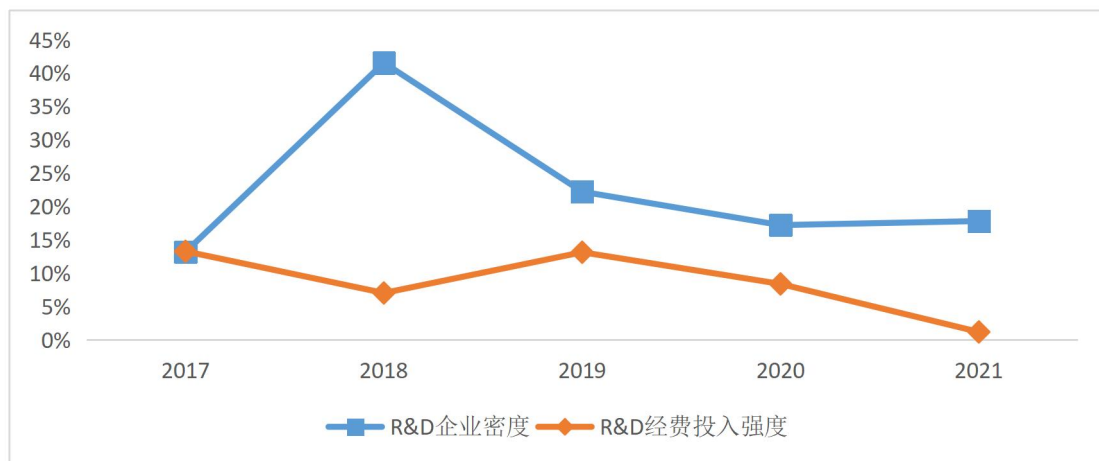


图 4.5 江西省 2016-2021 年 R&D 企业密度和 R&D 经费投入强度评价得分

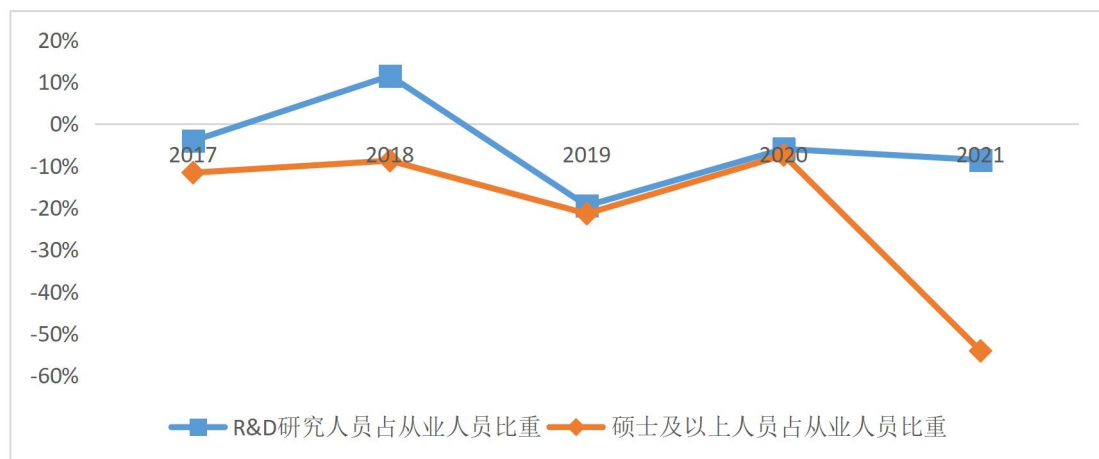


图 4.6 江西省 2016-2021 年软件研究人员占比和硕士及以上人员占比评价得分

优化营商环境能够全面提升服务质量。2022 年 9 月，“江西省以改革为动力持续优化升级营商环境”获国务院第九次大督查通报表扬。在全国工商联组织的 2021 年“万家民营企业评营商环境”中，江西营商环境满意度列全国第十一位，处于中上游的水平。近些年，在营商环境的改造中，精简审批流程是国务院一再强调的。江西在全国率先推行准入准营“一照通办”改革，企业开办实现全程网办、一日办结、零成本，使得工程建设项目审批平均用时由年初 79 个工作日压减至 56 个工作日。使得江西的营商环境大幅改观，一众数字企业纷沓至来。

4.3 各地级市数字经济对比分析

由于江西省地貌复杂多样，东邻浙江、福建沿海省份，南连广州等珠江三角洲，西靠湖北与湖南等内陆省份，北毗湖北、安徽而共接长江，使得江西省各个地级市数字经济发展出现了不同形式的发展，故在江西省整体分析的基础上，进一步分析各个地级市数字经济发展的情况，而依据所获取的各地级市的数据，其数字经济发展水平综合得分如表 4.4、4.5 所示。

表 4.4 2016-2021 年江西省各地级市数字经济发展水平综合得分

地级市	2016	2017	2018	2019	2020	2021
南昌市	1.5373	2.0521	1.8995	2.0563	2.5603	3.2085
景德镇市	0.8914	0.8370	0.8144	0.7068	0.8299	0.7822
萍乡市	0.4497	0.5228	0.7826	0.6361	0.8378	1.0173
九江市	0.5994	0.5915	2.1526	1.2833	0.8307	2.7654
新余市	0.7932	0.9006	0.9584	0.9662	0.9308	1.0272
鹰潭市	0.7529	0.8310	0.8461	0.7718	0.8588	0.9950
赣州市	0.7877	0.7749	0.8627	0.7525	0.8388	1.1141
吉安市	0.6315	0.7190	0.5849	0.5718	0.6010	0.6166
宜春市	0.4061	0.4328	0.5111	0.5335	0.5430	0.5785
抚州市	0.2996	0.4110	0.4128	0.4115	0.5719	0.6609
上饶市	0.5585	0.5052	0.6153	0.5423	0.5601	0.5719
均值	0.7007	0.7798	0.9491	0.8393	0.9057	1.2125

表 4.5 2016-2021 年江西省各地级市数字经济发展水平综合得分排名

地级市	2016	2017	2018	2019	2020	2021
南昌市	1	1	2	1	1	1
景德镇市	2	3	6	6	7	7
萍乡市	9	8	7	7	5	5
九江市	7	7	1	2	6	2
新余市	3	2	3	3	2	4
鹰潭市	5	4	5	4	3	6
赣州市	4	5	4	5	4	3
吉安市	6	6	9	8	8	9
宜春市	10	10	10	10	11	10
抚州市	11	11	11	11	9	8
上饶市	8	9	8	9	10	11

由表 4.4、4.5 可知，江西省 11 个地级市数字经济综合发展水平在 2016-2021 年总体均呈现出上升趋势，但是各个地级市发展差异特征也十分明显。

从江西省各个地级市发展水平来看：①南昌市、新余市、鹰潭市、九江市在 2016-2021 年间数字经济水平综合得分持续保持在较高水平且发展速度较快，同时排名一直处在全省前列，景德镇市数字经济水平虽然也较高，但是比其他地级市发展较为缓慢。具体来看，这几个地市均处于北部地区，长江穿北部地区，途径安徽、江苏、上海流入大海，使得北部地区交通运输更加便利，能够更好的发展数字经济。南昌市发挥省会城市优势，结合各县区的产业基础，突出产业特色，选择主攻赛道构建了“一核三基地多点支撑”数字经济协同发展新格局，“一核”指启动了全省数字经济创新引领核心区规划，高起点谋划、高标准定位核心区数字经济的主攻方向；“三基地”方面，高新区加快建设全国移动智能终端示范基地、全省软件产业集聚区、小蓝经开区依托小蓝·泰豪 VR 产业基地。②萍乡市、宜春市、吉安市、抚州市在 2016-2021 年间数字经济水平综合得分相较其他市州处在较低水平，并且增速较低，排名一直处在全省的末端。深入来看，萍乡市如今落后为资源枯竭而转型发展内在动力小的城市，城市转型定位不准确、资金不足、无科技基础、人才引进难成为了萍乡市发展数字经济的几大难题；宜春市、吉安市地处江西省中部，经济向外发展较其他市更为困难，使得经济外向度低成为了宜春市、吉安市必须要解决的问题，另外产业结构不合理，工业化和城镇化进程滞后，传统农业所占比重大也是影响宜春市、吉安市发展数字经济的因素；抚州市面临的交通和没有大型企业问题，交通的影响：主要在铁路方面，抚州市的交通，几乎可以说是江西省 11 个地级市中最落后的一个市，抚州市几乎没有什么可以拿的出手的企业，就连一般的中小企业都不多。③赣州市 2016-2021 年间数字经济水平综合得分保持在全省平均水平，并且发展速度也较为平缓均衡，排名处在全省中游水平。

4.4 数字经济发展水平各维度预测

根据江西省数字经济水平的发展趋势，基于灰色预测 GM(1,1)模型 并利用 R 软件对江西省数字经济各个维度到 2025 年的发展水平进行预测，具体结果如表 4.6、4.7 所示。

表 4.6 2022-2025 年江西省数字经济发展水平预测

预测年份	基础设施	产业规模	融合应用	发展环境
2022	0.6570	0.6320	1.0010	0.6200
2023	0.7350	0.6250	1.1690	0.6560
2024	0.8230	0.6180	1.3520	0.6950
2025	0.9210	0.6110	1.5500	0.7360

表 4.7 模型构建结果

指标维度	后验差比值 C	小误差概率 P
基础设施	0.0051	1
产业规模	0.2863	0.833
融合应用	0.2722	0.820
发展环境	0.0876	1

由表 4.7 可知，GM (1,1) 模型在江西省数字经济四个维度未来的发展预测中后验差比值 C 分别为 0.0051、0.2863、0.2722 和 0.0876，小误差概率 P 分别为 1、0.833、0.820 和 1，由第三章所述有关于 GM (1,1) 模型的应用结果可得，模型在数字基础设施和发展环境的预测中达到了好的标准，在数字产业和融合应用的预测中达到了合格的标准，可以进行较为精准的预测，预测结果比较理想，预测值也比较准确。

由表 4.6 可知，在政策的积极支持引导的同时保持数字经济稳健快速的发展的趋势下，四个维度的综合得分在 2025 年将分别达到 0.9210、0.6110、1.5500 和 0.7360。在此期间基础设施，融合应用和发展环境都在稳定增长，但产业规模正在下降，而且产业规模和融合应用的预测仅仅只有合格的标准，所以后续变化存在更多的可能性，这需要政府和企业制定企业发展的政策、方针更加谨慎，又稳又快的发展，共同推进数字经济的发展。

5 江西省数字经济发展水平的区域差异分析

5.1 区域差异的总体分析

将江西省按照地理位置分成赣北、赣中和赣南三个区域，赣北包括南昌、景德镇、九江、上饶四个地级市，赣中包括新余、鹰潭、宜春、抚州四个地级市，赣南包含萍乡、赣州、吉安三个地级市。由第四章可知，江西省各区域数字经济发展水平存在明显区域差异，且差异较大，区域内各地级市的差异也参差不齐，但由于仅数字经济发展水平不能直观的了解区域之间与内部之间的空间分布特征。基于此章对江西省赣北、赣中和赣南地区进行空间分析，本文主要采用变异系数衡量江西省数字经济发展的分异程度，采用空间基尼系数衡量区域数字经济的集聚程度，采用泰尔指数揭示数字经济的区域差异及其结构特征，进而说明江西省数字经济的空间变化情况。

变异系数测量的结果总体来看，各区域均呈现波动上升的变化趋势，其中赣北地区上升最为明显，赣中地区出现明显下降。赣北地区变异系数均值为 0.5610，年均增长率为 7.86%，详情如图 5.1。结合其数字经济发展水平可以发现，主要是由于南昌市发挥省会优势，构建数字经济发展新格局，加快数字经济发展，但其他城市联动不够紧密造成的；赣中地区的变异系数均值 0.3095，年均下降率为 8.55%，结合该地区各个地级市数字经济发展情况可以得到，在赣中地区数字经济整体水平不高，均达不到全省平均水平，导致赣中地区差异系数不大；赣南地区变异系数均值 0.1727，处于稳定的区间，年均增长率为 1.18%，波动较小。

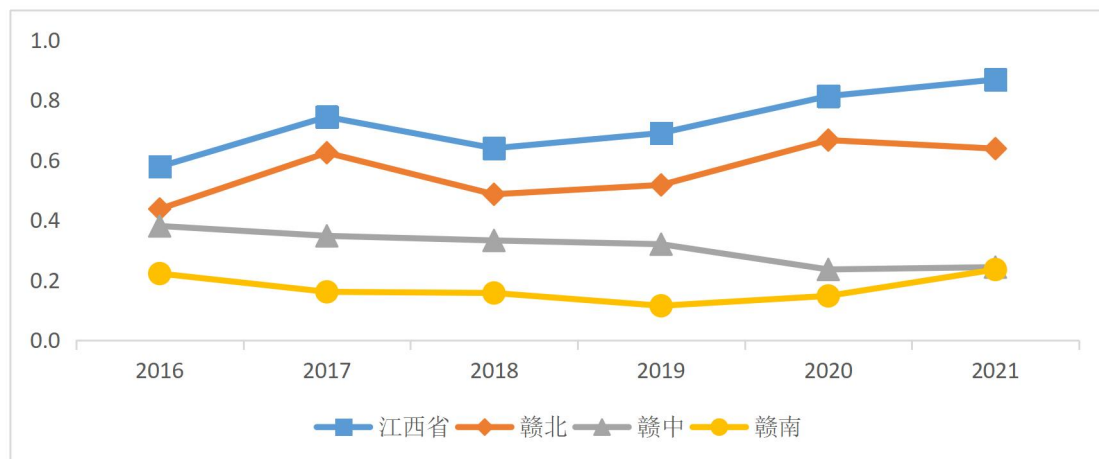


图 5.1 2016-2021 年江西省及各区域数字经济变异系数

江西省数字经济的空间基尼系数均值为 0.6391，年均增长率 1.34%，处于 0.6197-0.6623 的高水平波动，详情见表 5.1。其中，赣北地区、赣北地区和赣南地区空间基尼系数均值均高于 0.6，分别为 0.7398、0.7065 和 0.6765，但是赣北地区和赣中地区都有下降的趋势，其年均下降率为 0.31%和 1.22%，而赣南地区空间基尼系数正在上升阶段，其年均增长率为 2.43%。三个区域内数字经济的聚集程度都较高，但赣北地区和赣中地区集聚程度逐渐减弱，而赣南地区集聚程度增强。具体来看，赣北地区空间基尼系数在 2018 年达到最低值 0.6823，在 2018-2020 年出现明显增长，在 2020-2021 年开始回落，可以看出，此期间数字经济发展不平衡，差异较大；赣中地区空间基尼系数在 2016-2021 年逐年下降，由 0.7265 下降至 0.6831，说明赣中地区重视数字经济协调发展，各地级市齐头并进，共同发展数字经济；但赣南地区基尼系数却逐年上升，由 2016 年的 0.6342，在 2021 年上升到了 0.7153，说明赣南地区数字经济群在明显差异，发展不平衡。赣北地区相较于赣中、赣南地区集聚程度相对要高，因该区域内部特征导致南昌领跑，景德镇、九江稳步发展的趋势，出现了数字经济资源向南昌集聚的分布格局；赣中地区集聚程度正在减弱，因其区域内各地区发展水平差异较小，相对平衡的嘎站格局，导致了四个地级市齐头并进的发展格局；赣南地区集聚程度虽然最低，但在逐年增加，因该区域各地区数字经济水平差异较大，无法形成相对平衡的格局，出现了赣州领跑，萍乡吉安缓慢提升的发展格局。

表 5.1 2016-2021 年江西省及各区域数字经济空间基尼系数

年份	江西省	赣北	赣中	赣南
2016	0.6197	0.7375	0.7265	0.6342
2017	0.6279	0.7782	0.7156	0.6342
2018	0.6442	0.6823	0.7153	0.6962
2019	0.6427	0.7330	0.7136	0.6776
2020	0.6376	0.7819	0.6849	0.7013
2021	0.6623	0.7261	0.6831	0.7153

根据泰尔指数数字经济发展水平总体差异结果，江西省数字经济发展水平的

总体泰尔指数呈现上升的变化趋势，年均增长率为 17.56%，原因主要在于各地区对于数字经济的融合应用发展不均衡，各区域的差异化明显加剧，详情见表 5.2。赣北地区演变趋势与总体差异变动有明显的趋同性，呈现波动上升的变化趋势，赣北地区泰尔指数由 2016 年的 0.0886 上升至 2021 年的 0.2191，达到了样本期的最高值；赣中地区泰尔指数则相反，呈现出下降的趋势，由 2016 年 0.0752 下降至 2021 年的 0.030；赣南区域泰尔指数则呈现出一个先下降后上升的趋势，由 2016 年 0.0251 下降至 2019 年的 0.0065，达到最小值，之后开始回升，在 2021 年达到了 0.164，在整个样本期间的数值均为超过 0.0030。各区域内差异贡献率明显超过区域间贡献率，2016-2021 年区域内差异对总体差异的平均贡献率 71.72%，而区域间差异的贡献率仅有 28.28%。因此，短期内不同区域间数字经济差异很难成为形成总体差异的主要原因，缩小区域内数字经济差异是解决数字经济区域不平衡的关键。

表 5.2 数字经济的泰尔指数分解测算

指标	2016	2017	2018	2019	2020	2021
泰尔指数	0.0916	0.1229	0.1365	0.1178	0.1314	0.2057
赣北泰尔指数	0.0886	0.1718	0.1232	0.1298	0.1926	0.2191
赣中泰尔指数	0.0752	0.0613	0.0562	0.0513	0.0279	0.030
赣南泰尔指数	0.0251	0.0134	0.0127	0.0065	0.0113	0.0294
区域内泰尔指数	0.0693	0.1014	0.0821	0.0808	0.1031	0.1338
区域间泰尔指数	0.0223	0.0215	0.0544	0.0371	0.0283	0.072
赣北贡献率	0.4500	0.6497	0.4741	0.5473	0.7031	0.5851
赣中贡献率	0.2398	0.1498	0.1077	0.1266	0.0618	0.0357
赣南贡献率	0.0884	0.0342	0.0265	0.0156	0.0262	0.0393
区域内贡献率	0.7562	0.8251	0.6016	0.6856	0.7846	0.6502
区域间贡献率	0.2438	0.1749	0.3984	0.3144	0.2154	0.3498

5.2 区域差异的维度分析

5.2.1 基础设施维度的区域差异分析

基础设施维度变异系数测量的结果总体来看,各区域均呈现波动下降的变化趋势,江西省基础设施维度的变异系数均值为 0.5578,年均下降率为 2.74%,详情见图 5.2。其中赣北地区变化较为平缓,赣中地区变化趋势与总体变化趋势有趋同性,赣南地区下降最为明显。赣北地区基础设施维度变异系数,2016-2020 年波动不大,均在 0.4130 左右徘徊,在 2021 年下降至 0.3773,说明赣北地区在 2020-2021 年期间对于基础设施的协调发展取得一定的成果;赣中地区呈现出先下降后上升的趋势,有 2016 年的 0.5768 下降至 2020 年的 0.4764,达到样本期间最小值,在 2021 年上升到 0.5113,与江西省基础设施维度变化保持一致;赣南地区变异系数呈现出波动下降的变化的趋势,在 2016-2017 年出现增长,2017 年达到最大值,2017 年-2020 年开始逐年下降,2020 年达到最小值,2021 年开始回升,整体来说,赣南地区基础设施维度变异系数年均下降率 4.08%,远超其他区域。

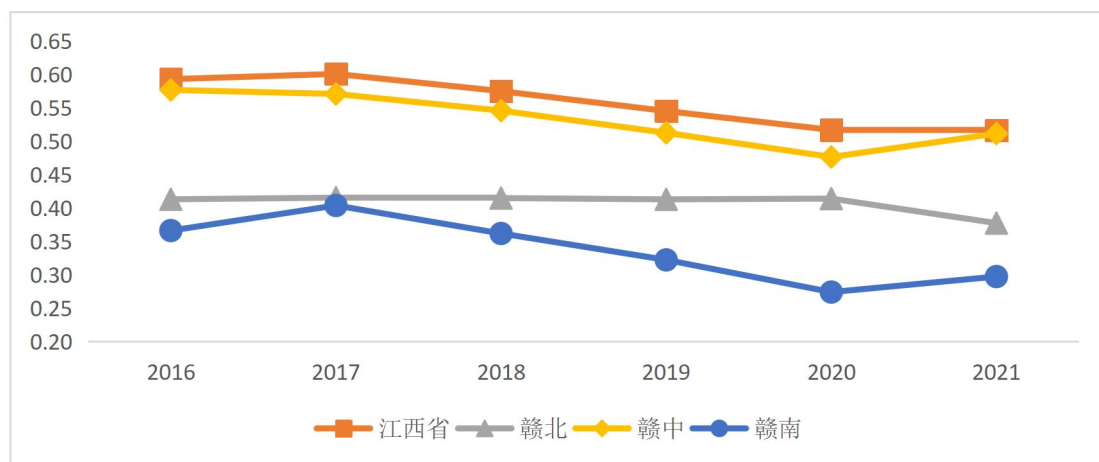


图 5.2 江西省及各区域基础设施维度变异系数

江西省基础设施维度的空间基尼系数均值为 0.6120,年均下降率 0.20%,处于 0.6087-0.6148 的高水平波动,详情见表 5.3。其中,赣北地区、赣北地区和赣南地区空间基尼系数均值均高于 0.7,分别为 0.7368、0.7603 和 0.7445,但是赣

北、赣中和赣南地区，在基础设施维度上与总体变化趋势相同，都呈现出下降的趋势，年均下降率分别为 0.28%、0.41%和 0.36%。三个地区基础设施空间基尼系数在 2016-2017 年都出现一定程度增长，都打到了样本期最大值，从 2017 年开始下降，不同的是，赣中和赣南地区在 2021 年出现小幅度的上升，而赣北地区并没有出现这种情况。说明，江西省三个地区在基础设施维度存在明显差异，发展不平衡，但江西省及各个地区都很重视这个问题，制定实施了相关的政策与措施，也收获了一定效果。

表 5.3 江西省及各个地区基础设施维度空间基尼系数

基础设施	江西省	赣北	赣中	赣南
2016	0.6148	0.7395	0.7700	0.7516
2017	0.6122	0.7405	0.7705	0.7536
2018	0.6114	0.7390	0.7643	0.7463
2019	0.6132	0.7378	0.7557	0.7429
2020	0.6120	0.7351	0.7471	0.7343

根据泰尔指数基础设施维度差异结果，江西省基础设施维度的总体泰尔指数呈现出波动下降的变化趋势，年均下降率为 5.81%，原因主要在于各地区对于数字经济的基础设施建设均衡发展，各区域的差异化明显降低，详情见表 5.4。赣北地区在 2016-2017 年出现增长，在 2017-2021 年逐年下降；赣中地区在 2016-2021 年并逐年下降，并没有出现增长的趋势；而赣南地区诚信出波动下降的趋势，与江西社总体变化出现趋同性，在 2016-2017 年出现增长，在 2017-2020 年开始下降，2020 年达到最小值，在 2020-2021 年出现小幅度增长。区域内差异贡献率明显超过区域间贡献率，2016-2021 年区域内差异对总体差异的平均贡献率达到了 82.6%，而区域间差异贡献率仅有 17.4%。因此，短期内区域内基础设施差异是形成总体差异的主要原因，是缩小基础设施不平衡的关键。

表 5.4 基础设施的泰尔指数分解测算

指标	2016	2017	2018	2019	2020	2021
泰尔指数	0.1508	0.1574	0.1404	0.122	0.1025	0.1118
赣北泰尔指数	0.0857	0.0876	0.0849	0.0834	0.0813	0.0706
赣中泰尔指数	0.1772	0.1736	0.1582	0.1382	0.1187	0.1374
赣南泰尔指数	0.0631	0.0771	0.0619	0.0491	0.0358	0.0419
区域内泰尔指数	0.1234	0.1261	0.1141	0.1009	0.0878	0.0940
区域间泰尔指数	0.0274	0.0313	0.0263	0.0210	0.0147	0.0179
赣北贡献率	0.2033	0.1937	0.2146	0.2521	0.3018	0.2318
赣中贡献率	0.5377	0.5179	0.5155	0.4983	0.4843	0.5342
赣南贡献率	0.1029	0.1192	0.1102	0.1027	0.0936	0.099
区域内贡献率	0.8182	0.801	0.8128	0.8275	0.8563	0.8403
区域间贡献率	0.1818	0.199	0.1872	0.1725	0.1437	0.1597

5.2.2 产业规模维度的区域差异分析

产业规模维度变异系数测量的结果总体来看,各区域均呈现先上升后下降的变化趋势,2016-2017年,江西省产业规模维度的变异系数处于上升阶段,2017年达到最大值1.2005,2017-2021年开始下降,年均下降率为32.98%,详情见图5.3。其中赣北和赣中地区变化与总体变化趋势具有趋同性,不同的是,赣北地区产业规模维度变异系数和江西省总体一样在2017年达到最大值,然后开始下降,而赣中地区是在2019年达到最大值之后开始下降;赣南地区呈现出先平稳后下降的趋势,2016-2019年,赣南地区产业规模维度变异系数在0.45左右变动,2019-2021年开始降低。整体来说,江西省及各个地区产业规模维度的离散程度都得到了改善。

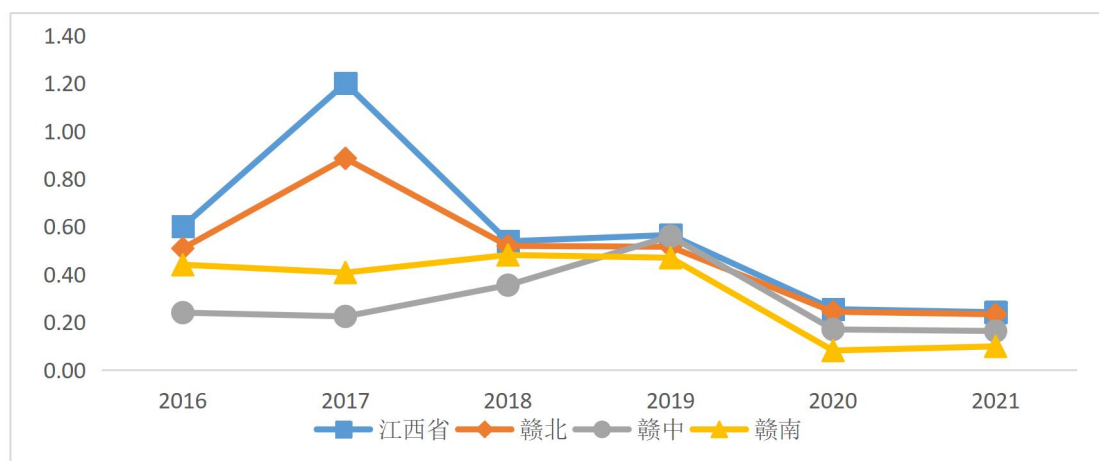


图 5.3 江西省及各区域产业规模维度变异系数

江西省产业规模维度的空间基尼系数均值为 0.5857，年均下降率 0.28%，详情见表 5.5。其中，赣北地区、赣北地区和赣南地区空间基尼系数均值均高于 0.6，分别为 0.6884、0.6636 和 0.6246，但是仅有赣北地区呈现出下降的趋势，年均下降率为 0.78%；而赣中和赣南都呈现出了一定的增长态势，年均增长率分别为 0.85%和 0.52%。具体来看，赣北地区产业规模维度的空间基尼系数在 2016-2017 年出现增长，在 2017-2021 年逐年下降，而赣中和赣南地区，则出现波动式上升的趋势。说明江西省三个地区在产业规模维度上存在明显差异，但赣北地区比较重视这个问题，采取了针对性措施缓解这一问题。

表 5.5 江西省及各个地区基础设施维度空间基尼系数

产业规模	江西省	赣北	赣中	赣南
2016	0.5836	0.6865	0.6379	0.6233
2017	0.6454	0.7892	0.6087	0.6031
2018	0.5667	0.6614	0.6735	0.6197
2019	0.5650	0.6665	0.7280	0.6170
2020	0.5781	0.6662	0.6680	0.6445

根据泰尔指数产业规模维度差异结果，江西省产业规模维度的总体泰尔指数呈现出波动下降的变化趋势，年均下降率为 27.99%，原因主要在于各地区对于数字经济的产业均衡发展，各区域的差异化明显降低，详情见表 5.6。赣北地区

在 2016-2017 年出现增长，2017-2020 年逐年下降,2020-2021 年开始回升；赣中和赣南地区在 2016-2021 年呈现出波动性下降的趋势。区域内差异贡献率明显超过区域间贡献率，2016-2021 年区域内差异对总体差异的平均贡献率达到了 86.07%，而区域间差异贡献率仅有 13.93%。因此，短期内区域内产业规模差异是形成总体差异的主要原因，是缩小产业规模平衡的关键。

表 5.6 产业规模的泰尔指数分解测算

指标	2016	2017	2018	2019	2020	2021
泰尔指数	0.1095	0.2756	0.1176	0.1395	0.0227	0.0212
赣北泰尔指数	0.1318	0.3445	0.1568	0.1527	0.0293	0.0270
赣中泰尔指数	0.0305	0.0262	0.0633	0.1428	0.0148	0.0137
赣南泰尔指数	0.0973	0.0895	0.1167	0.1122	0.0034	0.0050
区域内泰尔指数	0.0933	0.2108	0.1148	0.1385	0.0178	0.0168
区域间泰尔指数	0.0163	0.0648	0.0028	0.0010	0.0049	0.0044
赣北贡献率	0.5326	0.6665	0.5299	0.3931	0.5001	0.4917
赣中贡献率	0.0804	0.0220	0.1799	0.3926	0.2507	0.2470
赣南贡献率	0.3181	0.1019	0.3556	0.2761	0.0458	0.0726
区域内贡献率	0.8515	0.7650	0.9765	0.9928	0.7851	0.7931
区域间贡献率	0.1485	0.2350	0.0235	0.0072	0.2149	0.2069

5.2.3 融合应用维度的区域差异分析

融合应用维度变异系数测量的结果总体来看，江西省呈现出上升趋势，2016-2020 年，江西省融合应用维度的变异系数处于上升阶段，2020 年达到最大值 1.5026，2020-2021 年开始下降，详情见图 5.4。其中赣北地区融合应用维度变异系数在 2016-2017 年出现增长，在 2017-2019 年下幅度下降，2019-2020 年开始剧增，而在 2020-2021 年开始回落；赣中地区则呈现出波动式下降的趋势，年

均下降率为 12.60%；赣南地区呈现出先降低后上升大趋势，在 2018 年达到样本期的最低值 0.2019，在 2021 年回到了与 2016 年相近的水平。整体来说，赣北地区融合应用维度的离散程度远高于其他地区，是解决江西省融合应用维度差异的关键。

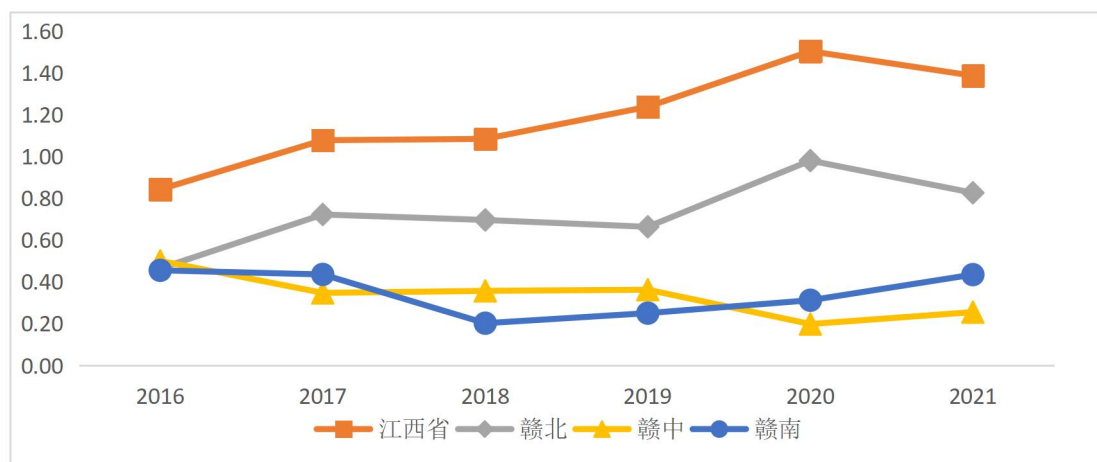


图 5.4 江西省及各区域融合应用维度变异系数

江西省融合应用维度的空间基尼系数均值为 0.6868，年均增长率为 2.21%，详情见表 5.7。其中，赣北地区、赣北地区和赣南地区空间基尼系数均值均高于 0.6，分别为 0.7539、0.6823 和 0.6665，但是仅有赣中地区呈现出下降的趋势，年均下降率为 4.39%；而赣南呈现出的增长态势，年均增长率为 5.92%，而赣北地区融合应用维度的空间基尼系数变化不大。具体来看，赣北地区融合应用维度的空间基尼系数在均值附近波动，样本期间年均降低率仅为 0.1%；而赣中地区处于时下降的过程，在 2017-2018 年出现小幅度增长以外，其他年份都呈现出下降的趋势；赣南地区则呈现出上升的趋势，2016-2017 年保持稳定，在 2017-2021 年开始上升。说明江西省三个地区在融合应用维度上都存在明显差异，但赣北地区还在寻求解决的办法，赣中地区已经开始着手解决该问题，而赣南地区差异程度却在加重。

表 5.7 江西省及各个地区融合应用维度空间基尼系数

融合应用	江西省	赣北	赣中	赣南
2016	0.6452	0.7402	0.7638	0.5623
2017	0.6420	0.8014	0.6913	0.5529
2018	0.6946	0.6455	0.7060	0.7022
2019	0.7205	0.7486	0.6956	0.6988
2020	0.6993	0.8516	0.6272	0.7330

根据泰尔指数融合应用维度差异结果,江西省融合用用维度的总体泰尔指数呈现出上升的变化趋势,年均增长率为 18.12%,详情见表 5.8。赣北地区在 2016-2017 年出现增长,2017-2019 年轻微下降,2019-2021 年开始增长;赣中地区在 2016-2021 年呈现出波动性下降的趋势;赣南地区呈现出先下降后上升的趋势,在 2016-2018 年开始下降,2018-2021 年开始增长。区域内差异贡献率略微高于区域间贡献率,2016-2021 年区域内差异对总体差异的平均贡献率达到了 54.63%,而区域间差异贡献率有 45.37%。因此,短期内区域内和区域间融合应用差异都是形成总体差异的主要原因。

表 5.8 融合应用的泰尔指数分解测算

指标	2016	2017	2018	2019	2020	2021
泰尔指数	0.2285	0.2678	0.3952	0.367	0.3796	0.5254
赣北泰尔指数	0.1076	0.2374	0.2334	0.2305	0.4059	0.3988
赣中泰尔指数	0.1367	0.0558	0.0573	0.0665	0.0197	0.0338
赣南泰尔指数	0.1230	0.1084	0.0211	0.0316	0.0534	0.1073
区域内泰尔指数	0.1166	0.1695	0.1696	0.1696	0.2572	0.2971
区域间泰尔指数	0.1119	0.0983	0.2255	0.1974	0.1224	0.2282
赣北贡献率	0.2657	0.4846	0.4006	0.4188	0.6369	0.5187
赣中贡献率	0.1016	0.0371	0.0181	0.0276	0.0095	0.0082
赣南贡献率	0.1909	0.1486	0.014	0.0208	0.0416	0.0515
区域内贡献率	0.5105	0.6331	0.4292	0.462	0.6775	0.5656
区域间贡献率	0.4895	0.3669	0.5708	0.538	0.3225	0.4344

5.2.4 发展环境维度的区域差异分析

发展环境维度变异系数测量的结果总体来看，江西省呈现出下降趋势，2016-2017年江西省发展环境维度变异系数处于上升阶段，2017年达到最大值0.7343，2017-2020年，江西省融合应用维度的变异系数处于下降阶段，2020年达到最小值0.3645，2020-2021年开始上升，详情见图5.5。其中赣北和赣南地区地区融合应用维度变异系数与江西省总体变异系数具有相同的变化趋势，年均下降率分别为6.12%和9.47%；赣中地区变化较为缓慢，其年均下降率为5.92%。整体来说，赣北地区融合应用维度的离散程度远高于其他地区，是江西省融合应用维度差异的问题所在。

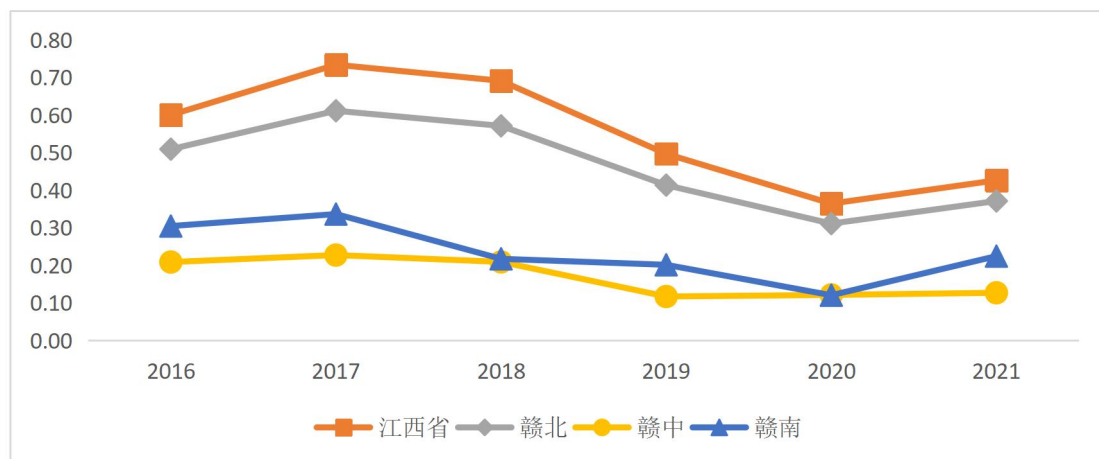


图 5.5 江西省及各区域发展环境维度变异系数

江西省发展环境维度的空间基尼系数均值为 0.5949，年均下降率为 0.91%，详情见表 5.9。其中，赣北地区、赣北地区和赣南地区空间基尼系数均值均高于 0.6，分别为 0.7274、0.6449 和 0.6462，三个地区呈现出下降的趋势，年均下降率分别为 1.71%、0.65%和 0.93%。具体来看，赣北地区发展环境维度的空间基尼系数和江西省总体保持相同的变化趋势，在 2016-2017 处于上升阶段，在 2017 年达到最大值 0.7691，在 2017-2021 年逐年下降；赣中和赣南地区虽然和总体一样，在 2016-2017 年上升到最大之后开始下降，但是在 2020-2021 年这两个地区发展环境维度的空间基尼系数开始增长。说明江西省三个地区在发展环境维度上都存在明显差异，但江西省及三个地区都在改善这种情况。

表 5.9 江西省及各个地区发展环境维度空间基尼系数

发展环境	江西省	赣北	赣中	赣南
2016	0.6026	0.7500	0.6558	0.6544
2017	0.6192	0.7691	0.6601	0.6667
2018	0.6086	0.7509	0.6346	0.6704
2019	0.5849	0.7123	0.6307	0.6175
2020	0.5785	0.6943	0.6532	0.6436

根据泰尔指数融合应用维度差异结果，江西省融合用用维度的总体泰尔指数呈现出下降的变化趋势，年均下降率为 11.21%，详情见表 5.8。赣北地区融合应

用维度泰尔指数均值为 0.1033，在 2016-2017 年出现增长，2017-2020 年开始下降,2020-2021 年出现增长；赣中地区均值为 0.0148，在 2016-2017 年出现增长，2017-2019 年开始下降,2019-2021 年出现增长；赣南地区泰尔指数均值为 0.0293，呈现出与赣北地区相同的变化趋势。区域内差异贡献率远高于区域间贡献率，2016-2021 年区域内差异对总体差异的平均贡献率达到了 75.32%，而区域间差异贡献率有 24.68%。因此，短期内区域内融合应用差异都是是形成总体差异的主要原因。

表 5.10 发展环境的泰尔指数分解测算

指标	2016	2017	2018	2019	2020	2021
泰尔指数	0.0879	0.1204	0.1067	0.0609	0.0338	0.0485
赣北泰尔指数	0.1187	0.167	0.1466	0.0782	0.0445	0.0646
赣中泰尔指数	0.0208	0.0246	0.0215	0.0066	0.0074	0.0080
赣南泰尔指数	0.0443	0.0535	0.0227	0.0215	0.0074	0.0265
区域内泰尔指数	0.0708	0.0979	0.0802	0.0425	0.0231	0.0372
区域间泰尔指数	0.0171	0.0225	0.0265	0.0184	0.0107	0.0113
赣北贡献率	0.6047	0.645	0.641	0.5701	0.5583	0.5681
赣中贡献率	0.069	0.0593	0.0547	0.0304	0.0655	0.0494
赣南贡献率	0.1755	0.1451	0.0745	0.1293	0.0808	0.1995
区域内贡献率	0.8053	0.8132	0.7516	0.6975	0.6844	0.7672
区域间贡献率	0.1947	0.1868	0.2484	0.3025	0.3156	0.2328

6 结论与建议

6.1 结论

本文以江西省为研究对象，从数字基础设施、数字产业的发展、数字技术的融合应用和数字经济发展环境四个维度构建数字经济发展水平的测度指标体系，对江西省及 11 个地级市的数字经济发展水平进行测度与分析，具体分析结论如下：

(1) 数字经济水平快速发展，态势良好

通过对江西省数字经济发展水平研究可以发现：在 2016-2021 年间，江西省数字经济快速增长。基础设施指数增长率每年都在 9% 以上，显示了政府在数字经济基础设施方面的注重以及建设成果；数字经济产业增加值占 GDP 的比例由 21.9% 增长至 35.0%，增长速度较快；融合应用虽然有些波动，但也处于上升的趋势过程中；发展环境也在稳定增长，R&D 经费投入强度每年都在大幅增加。可见政府、企业对于数字经济的注重，并取得了巨大的成果。

(2) 从事软件研究和高学历从业人员不足

通过对江西省的数字经济的发展环境研究可以得出：具有 R&D 的企业、从事软件研究人员和具备硕士及以上学历的人员每年都在稳定增长，但是 R&D 研究人员占从业人员比重和硕士及以上学历人员占从业人员比重却在逐年下降，可见从事软件研究人员以及具备硕士及以上学历的人员不足，已经跟不上数字产业的发展的脚步。

(3) 数字经济发展区域不平衡

通过对江西省 11 个地级市数字经济和赣北、赣中、赣南三个地区分析可以发现：江西省数字经济的发展不平衡，出现差异化。赣北区域贡献率明显比其他地区高；区域内差异贡献率比区域间高，特别是在融合应用和发展环境方面，这种不平衡的现象更为明显，而且在 11 个地级市中仅有极个别城市的数字经济水平发展迅速，其他市数字经济还处于起步阶段。

6.2 建议

通过对江西省数字经济发展的分析研究，针对其中的某些发展问题，提出以下建议：

(1) 积极引进高精尖人才，倾力培养数字型人员

数字化人才是数字经济发展迅速的重要动力，没有相应的人才，数字经济将不能有效的变革与创新。政府和企业应该建立以需求为导向的人才引进机制和培养制度，一方面引进高精尖人才，形成一支数量充足、素质优良、结构合理、富有活力的数字经济人才队伍，为现有的发展提供支撑；另一方面可以打造全能型数字人才，为将来的发展提供足够的人才贮备和人才配置方案。

(2) 发挥政府的主导作用，解决区域性差异问题

各地区的数字经济发展不平衡，主要是部门之间以及部门内部信息协同不足，数据共享不充分，政府企业数据双向流通不足造成的。可以根据数字经济发展规律制定适合江西省的发展规则，通过依托南昌等先发优势，培育数字经济示范区，探索数字经济发展的路径与机制，带动落后地区发展数字经济。

(3) 加大政府扶持力度，保障数字环境健康

数字经济给中国带来的变革是全方位的，涉及到各行各业，每个机构或企业，甚至是每个人。根据第 51 次《中国互联网络发展状况统计报告》显示，截至 2022 年 12 月，我国网民规模为 10.67 亿，互联网普及率达 75.6%。如此庞大的网民规模为数字经济的发展提供了庞大的消费市场，几乎所有人都参与了这场数字经济的变革。那么，为了成为数字经济的受益者，更为了中部数字经济的高质量发展，应注意数字经济的持续健康发展。政府需制定符合当前数字经济发展规律的相关政策，引导企业积极正确地发展数字经济，取其精华而发扬光大。

参考文献

- [1] BEA. Defining and measuring the digital economy[EB/OL].2018.
- [2] Billon M, Lera-Lopez F,Marco R. ICT use by households and firms in the EU: links and determinants from a multivariate perspective[J]. Review of World Economics.
- [3] Brynjolfsson E ,Collis A. How Should We Measure the Digital Economy?[J]. Harvard Business Review,2019,97(6):140-150.
- [4] Cheng M, Foley C. The sharing economy and digital discrimination :The case of Air bnb[J].International Journal of Hospitality Management,2018,70:95-98.80.
- [5] Cockayne DG. Sharing and neoliberal discourse: The economic function of sharing in the digital on-demand economy[J]. Geoforum,2016,77:73-82.
- [6] Dagum C. A New Approach to the Decomposition of the Gini Income Inequality Ratio[J].Empirical Economics,1997,22(4),515-531.
- [7] Garstka K. The Amended Digital Economy Act 2010 as an Unsuccessful Attempt to Solve the Stand-Alone Complex of Online Piracy[J]. IIC-International Review of Intellectual Property and Competition Law,2012,43(2):158-174.
- [8] Huang H. How Does Information Transmission Influence the Value Creation Capability of a Digital Ecosystem? An Empirical Study of the Crypto-Digital Ecosystem Ethereum [J].Sustainability,2019,11(19):1-16.
- [9] Juha I. How can we measure the economy in the digital era?[J].Economic Outlook,2017:3-13.
- [10]Koch T, Windsperger J. Seeing through the network: Competitive advantage in the digital economy[J]. Journal of Organization Design,2017,6(1):38-45.
- [11]Kostakis V, Roos A, Bauwens M. Towards a political ecology of the digital economy: Socio-environmental implications of two competing value models[J]. Environmental Innovation and Societal Transitions,2016,18:82-100.
- [12]Litvinenko VS. Digital Economy as a Factor in the Technological Development of the Mineral Sector[J]. Natural Resources Research,2020,29(5): 3413-3413.
- [13]M uhammad J,Dominic PD,Naseebullah,et al. Towards Digital Economy: the

- Development of ICT and E-Commerce in Malaysia[J].Modern Applied Science,2011,5(2):23-34.
- [14]Marcin Kotarba.Measuring Digitalization Key Metrics[J].Foundation of Management,2017,5(9):56-58.
- [15]Moulton B R . GDP and the digital economy: Keeping up with the changes[J]. understanding the digital economy data, 1999.
- [16]Muhammad J,Dominic PD, Naseebullah,et al.Towards Digital Economy:the Development of ICT and E-Commerce in Malaysia[J].Modern Applied Science,2011,5(2):23-34.
- [17]Nudurupati S, Tebboune S, Hardman J. Contemporary performance measurement and management (PMM) in digital economies[J]. Production Planning & Control,2016,27(3):226-235.
- [18]OECD . Measuring the Digital Economy :A New Perspective[M].Paris: OECD Publishing, 2014.
- [19]Richardson L. Performing the sharing economy[J].Geoforum,2015,67:121-129.
- [20]Richter C, Kraus S , Brem A , et al. Digital entrepreneurship: Innovative business models for the sharing economy [J]. Creativity and Innovation Management,2017,26(3):300-310.
- [21]Sutherland E .Trends in regulating the global digital economy[J].Social Science Electronic Publishing ,2018(7):1-30.
- [22]Sweet DS, Maggio EC. Do Stronger Intellectual Property Rights Increase Innovation[J]. World Development,2015,66:665 - 677.
- [23]Szeles, MR, Simionescu, M. Clarivate Analytics Web of Science[J]. Social Indicators Research,2020,150(1):95-119.
- [24]Tapscott D . The Digital Economy :Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence[M]. New York :Mc Graw Hill, 1996.
- [25]Turcan V, Gribincea, A, Birca, I.Digital Economy-A Premise for Economic Development in the 20th Century [J]. Economy & Sociology Theoretical & Scientifical Journal, 2014 (2):109-115.
- [26]Vatamanescu EM, Nistoreanu BG, Mitan A. Competition and Consumer

- Behavior in the Context of the Digital Economy [J]. *Amfiteatru Economic*, 2017,19(45):354-366.
- [27]Vujica L,Tamara D.The Digital Economy in Developing Countries Challenges and Opportunities[J].*International Convention on Information & Communication Technology, Electronics & Microelectronics*,2014:1580-1585.
- [28]Wahome M, Graham M. Spatially shaped imaginaries of the digital economy[J]. *Information Communication & Society*,2020,23(8): 1123-1138.
- [30]Zhao F ,Wallis J ,Singh M. E-government development and the digital economy: a reciprocal relationship[J]. *Internet Research*,2015,25(5):734-766.
- [31]曹萍萍,徐晓红,李壮壮.中国数字经济发展的区域差异及空间收敛趋势[J/OL].*统计与决策*,2022(03):22-27.
- [32]陈芳.中国数字经济发展质量及其影响因素研究[D].杭州电子科技大学,2019.
- [33]陈楠,蔡跃洲.数字经济热潮下中国 ICT 制造业的发展质量及区域特征——基于省域数据的实证分析[J].*中国社会科学院研究生院学报*,2019(5):23-39.
- [34]崔保国,刘金河.论数字经济的定义与测算——兼论数字经济与数字传媒的关系[J].*现代传播(中国传媒大学学报)*,2020(4):120-127.
- [35]崔保国,刘金河.论数字经济的定义与测算——兼论数字经济与数字传媒的关系[J].*现代传播(中国传媒大学学报)*,2020,42(4):120-127.
- [36]范合君,吴婷.中国数字化程度测度与指标体系构建[J].*首都经济贸易大学学报*,2020(4):3-12.
- [37]韩兆安,赵景峰,吴海珍.中国省际数字经济规模测算、非均衡性与地区差异研究[J].*数量经济技术经济研究*,2021,38(08):164-181.
- [38]胡曙光.《浮现中的数字经济》评介[J].*经济理论与经济管理*,1999(1):75-76.
- [39]华为.2015 年全球连接指数[R/OL].2020.
- [40]蒋天颖.我国区域创新差异时空格局演化及其影响因素分析[J].*经济地理*,2013,33(6):22-29.

- [41] 焦勇. 中国数字经济高质量发展的地区差异及动态演进[J]. 经济体制改革, 2021(06):34-40.
- [42] 蓝国姣. 中部地区数字经济发展水平的统计测度研究[D]. 江西财经大学, 2020.
- [43] 李长江. 关于数字经济内涵的初步探讨[J]. 电子政务, 2017(9):84-92. 81.
- [44] 刘传辉, 杨志鹏. 城市群数字经济指数测度及时空差异特征分析——以六大城市群为例[J]. 现代管理科学, 2021(04):92-111.
- [45] 刘传明, 尹秀, 王林杉. 中国数字经济发展的区域差异及分布动态演进[J]. 中国科技论坛, 2020(03):97-109.
- [46] 刘军, 杨渊鋈, 张三峰. 中国数字经济测度与驱动因素研究[J]. 上海经济研究, 2020(6):81-96.
- [47] 刘仁, 卞树檀, 于强. 评估指标体系构建的方法研究[J]. 电子设计工程, 2013, 21(1):34-36+40.
- [48] 卢兰万. 科技产业革命下的技术经济范式向信息技术范式的转变[J]. 商业时代, 2014(2):117-118.
- [49] 马克卢普. 美国的知识生产与分配 [M]. 中国人民大学出版社, 2007.
- [50] 马述忠, 郭继文. 数字经济时代的全球经济治理: 影响解构、特征刻画与取向选择[J]. 改革, 2020(11):69-83.
- [51] 潘为华, 贺正楚, 潘红玉. 中国数字经济发展的时空演化和分布动态[J]. 中国软科学, 2021(10):137-147.
- [52] 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(8):124-128.
- [53] 赛迪顾问研究院. 2017 中国数字经济指数 (DEDI) [R]. 北京: 赛迪顾问研究院, 2017.
- [54] 上海社会科学院信息研究所. 全球数字经济竞争力发展报告[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2017.
- [55] 数字经济论坛, 阿里研究院, 毕马威. 2018 全球数字经济发展指数报告 [R/OL]. 2018.
- [56] 腾讯研究院. 中国“互联网+”数字经济指数 (2017) [R/OL]. 2017:1-36.

- [57] 滕堂伟, 方文婷. 新长三角城市群创新空间格局演化与机理[J]. 经济地理, 2017, 37(4):66-75.
- [58] 田丽. 各国数字经济概念比较研究[J]. 经济研究参考, 2017(40):101-106+112.
- [59] 王彬燕, 田俊峰, 程利莎, 浩飞龙, 韩翰, 王士君. 中国数字经济空间分异及影响因素[J]. 地理科学, 2018, 38(06):859-868.
- [60] 王军, 朱杰, 罗茜. 中国数字经济发展水平及演变测度[J]. 数量经济技术经济研究, 2021, 38(07):26-42.
- [61] 王如意. 浙江省数字经济综合评价研究[D]. 浙江工商大学, 2018.
- [62] 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.
- [63] 辛金国, 姬小燕, 张诚跃. 浙江省数字经济发展综合评价研究[J]. 统计科学与实践, 2019(7):10-14.
- [64] 新华三集团数字经济研究院. 中国城市数字经济指数白皮书[R/OL]. 2020.
- [65] 许宪春, 张美慧. 中国数字经济规模测算研究——基于国际比较的视角[J]. 中国工业经济, 2020(05):23-41.
- [66] 张伯超, 沈开艳. “一带一路”沿线国家数字经济发展就绪度定量评估与特征分析[J]. 上海经济研究, 2018(1):94-103.
- [67] 张鹏. 数字经济的本质及其发展逻辑[J]. 经济学家, 2019(2):25-33.
- [68] 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(4):32-40+157.
- [69] 张永恒, 王家庭. 数字经济发展是否降低了中国要素错配水平?[J]. 统计与信息论坛, 2020(9):62-71.
- [70] 郑万腾, 戴志敏, 杨斌斌. 科技金融效率多尺度视角下的区域差异分析[J]. 科学学研究, 2017, 35(09):1326-1333.
- [71] 中国信息通信研究院. 中国数字经济发展白皮书(2017年)[R]. 北京: 中国信息通信研究院, 2017.
- [72] 中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要[N].

致 谢

光阴荏苒，弹指挥间。珍贵的硕士研究生历程已临结束，往事历历，思绪种种，逝去的过往犹在眼前，曾经的相伴时萦心间，点点滴滴都是我人生旅程的财富。值此毕业论文完稿之际，衷心向三年来对我谆谆教诲的导师、如影相随的同学、无怨无悔相伴的亲人表达我最真挚的谢意！

名师更是严师。我庆幸遇见一位好导师，衷心感谢导师，导师严谨的工作作风、踏实的工作态度、高度的工作热情以及学术上的高屋建瓴，无时无刻都在感染和启迪着我，是我人生的镜子和航标。导师的睦人、慎学定将伴我终生。毕业论文是在导师悉心关怀和谆谆教导下出稿，后期的定稿更是在导师的多次耐心指导下才得以完善，可以说没有导师的耐心指导和无微不至的关怀，论文的完成难于如此顺利。谢谢您，导师！

兰财统计学院是我家，家的氛围，家的温暖每时每刻都让我感受到三年来老师们的默默付出，学业上倾心教育，生活上爱心关怀，给予了我学习、生活及论文写作诸多的帮助和启发，向一直以来给我关心和支持的他们表示崇高敬意！

良师教诲，益友相伴。感谢三年共同学习，共同生活，共同成长的同学，美好的时光总是那么易逝，却更令我终生难忘，祝福老师同学永远健康！

成长于微末，于此我要特意感谢家人，正是有你们一直以来的默默的付出，才有了我一步步成长和进步，我会更加努力，以优秀表现来报效祖国，来诠释家人对我的支持和理解，愿你们永远开心！