

数字经济与贵州农村地区发展的耦合性分析

陈 浑

贵州大学经济学院, 贵州 贵阳

收稿日期: 2024年7月17日; 录用日期: 2024年10月31日; 发布日期: 2024年11月7日

摘 要

论文以2016~2021年面板数据为基础, 采用耦合分析模型和灰色关联分析模型, 探讨数字经济与贵州农村地区经济发展的耦合性, 并从理论和实践两个层面深入分析数字经济在促进农村地区经济发展中的作用机制, 以及贵州农村地区经济发展为数字经济提供的市场空间和机遇。研究结论表明: 贵州省数字经济与农村发展的耦合协调度在2016~2021年间已由中度失调达到初级协调阶段; 2016~2021年间, 数字经济的发展程度整体上弱于乡村振兴, 但前者增长速度明显快于后者, 差距逐步缩小, 数字经济与农村发展具有较高的相关度, 但并未达到最优耦合状态, 难以实现高质量协调互补发展; 数字经济的发展为贵州农村地区经济的转型升级提供了新的动力, 数字经济的应用和发展需要依托于贵州农村地区经济的不断发展和优化; 贵州农村地区经济的发展也为数字经济的应用和发展提供了广阔的市场空间和发展机遇, 随着贵州农村地区经济的不断发展, 数字经济的应用和发展将得到进一步拓展。

关键词

数字经济, 乡村振兴, 耦合性, 协同发展

Coupling Analysis of Digital Economy and Rural Development in Guizhou

Hun Chen

School of Economics, Guizhou University, Guiyang Guizhou

Received: Jul. 17th, 2024; accepted: Oct. 31st, 2024; published: Nov. 7th, 2024

Abstract

The article is based on panel data from 2016~2021 and adopts coupling analysis model and grey correlation analysis model to explore the coupling relationship between the digital economy and the rural economic development in Guizhou province. It deeply analyzes the mechanism of the digital economy in promoting rural economic development from both theoretical and practical

文章引用: 陈浑. 数字经济与贵州农村地区发展的耦合性分析[J]. 电子商务评论, 2024, 13(4): 1841-1853.

DOI: 10.12677/ec.2024.1341340

perspectives, as well as the market space and opportunities provided by rural economic development for the digital economy. The research conclusions indicate that the coupling coordination degree between the digital economy and rural development in Guizhou province has reached the primary coordination stage from moderate dislocation during the period of 2016~2021. During this same period, the development degree of the digital economy is generally weaker than the rural revitalization, but its growth rate is significantly faster, and the gap gradually narrows. The digital economy and rural development have a high correlation but have not reached the optimal coupling state, making it difficult to achieve high-quality coordinated and complementary development. The development of the digital economy provides new impetus for the transformation and upgrading of the rural economy in Guizhou, and the application and development of the digital economy need to rely on the continuous development and optimization of the rural economy in Guizhou. The development of the rural economy in Guizhou also provides broad market space and development opportunities for the application and development of the digital economy, and with the continuous development of the rural economy in Guizhou, the application and development of the digital economy will be further expanded.

Keywords

Digital Economy, Rural Revitalization, Coupling, Coordinated Development

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

近年来,数字经济在全球范围内发展迅速,成为推动经济增长和转型升级的重要力量。数字经济的发展不仅带来了新的商业模式和经济增长点,还对传统经济产生了深远的影响。同时,我国经济发展也进入了新时代,数字经济成为了我国经济转型升级和高质量发展的重要支撑。然而,我国仍然存在城乡经济发展不平衡的问题,尤其是农村地区经济发展相对滞后,数字经济的普及和应用程度也不高。因此,探讨数字经济与农村地区经济发展之间的关系,研究数字经济在促进农村地区经济发展中的作用机制,具有重要的理论和实践意义。贵州省是我国贫困地区较为突出的地区之一,农村地区经济发展面临着诸多困难和挑战。近年来,贵州省加强数字经济领域的建设和推广,数字经济在促进农村地区经济发展中的作用越来越受到重视。因此,以贵州省为研究对象,探讨数字经济与农村地区经济发展之间的关系,对于推动贵州农村地区经济发展和数字经济的高质量发展具有重要的现实意义。

现有研究主要集中在数字经济和传统经济的比较研究、数字经济对城市经济发展的影响等方面,对数字经济在农村地区经济发展中的作用机制和耦合性分析较少关注。因此,本研究从耦合性的角度出发,深入探讨数字经济与贵州农村地区经济发展之间的相互作用,填补数字经济与农村地区经济发展耦合性分析方面的研究空白,为数字经济和农村地区经济发展的协同发展提供理论和实践指导。

当前数字经济已经广泛地活跃在各种经济活动之中,引起各国政府和研究人员的关注,让各国认识到数字经济发展会为其经济形势带来翻天覆地的变化,是未来全球经济发展新动能[1]。国外早于1996年美国商人Tapscott发表了《数字经济》[2]一书,首次提出了“数字经济”这一术语,并且被称为“数字经济之父”。在这本书里,作者阐述了互联网会怎样改变全球各种事务的运作方式,引发几种新型经济形式与事件。Brynjolfsson与Brian(2000)[3]相信数字经济已经从根本上改变了经济交易模式,它是一种以数字化形式来交易商品的独特经济形态;Kim(2002)[4]同样指出数字经济就是利用数字技术来商品流

通的经济形式,它与传统的经济形式完全不同;Carlsson (2004) [5]将数字经济视为一种动态经济,它通过利用互联网等高技术将各行为者联系起来,并不断生成新的组合形式;Turcan (2014)等人[6]认为,信息能给数字经济发展带来持续的机会,进而帮助创新产品开发与产品服务。国内学者们对数字经济的有关概念研究虽然起步晚,但随着时间推移,类似研究成果越来越多。例如王俊岭(2001)等人[7]将数字经济视为一种新的经济形态和数字技术发展到一定阶段的经济成果,并不将其视为行业经济而将其视为趋势经济并将其等同于信息经济;刘助仁(2002) [8]认为,数字经济主要包括电子商务、信息通信技术、数字技术等高科技产业,是一种全新的商品交易方式;孙德林、陈小龙等人(2003) [9]将数字经济视为通过生产工具革命使工业经济走向数字经济的过程,并将其仅仅视为媒介;学者何泉吟(2011) [10]分析了知识经济、网络经济、信息经济、数字经济的概念,提出了四种经济之间的必然联系,即以知识经济为基础、以信息经济、网络经济为催化中介、以数字经济为终极结构形态;李长江在(2017) [11]对数字经济的内涵作了初步论述,并认为数字经济内涵是由信息技术和信息化所导致的经济形态,是目前研究存在的共性问题,但也有研究者从非定义和测量两个视角来阐述数字经济内涵。在张雪玲、焦月霞等(2017) [12]看来,数字经济利用信息通信技术变革业务流程与模式,使生产活动在每一个环节都能数字化,进而改变经济结构与经济价值的创造模式。孙杰(2020) [13]将经济活动作为切入点,得出数字经济这一概念伴随着互联网、信息数字化等技术应运而生,其目的在于提升经济活动效率、优化产业结构。

数字技术在全球范围内得到广泛应用,数字经济也成为了许多国家的重要战略。数字经济与农村经济融合发展是当前我国农业发展的热点,各界学者对此进行了不同的研究和分析。在国外,Aleksandrov [14]等探讨了数字经济条件下自我发展地区评估的理论方面,文章分析了数字经济条件下北西联邦区(NWFD)农村地区内生发展所面临的问题。Gusmanov Rasul [15]等科学地证明应用情景方法预测农村地区农业食品领域发展的可行性,评估了数字转型过程对农业生产者活动的影响,并强调了在农业领域使用现代数字技术的优势。Clark Beth [16]等探讨了英国农村企业在数字经济中如何实现繁荣,解锁英国农村地区的数字潜力对于农村企业、农村社区和整个英国经济的未来至关重要。Fedorova [17]表明在数字化和后工业经济的领域,自我发展工具可以帮助农村经济实现更新,促进当地社区参与数字经济的创业活动,提高收入水平。在国内,李煜颖(2023) [18]在其研究中,对数字经济与农村经济融合发展的现实意义和实践模式进行了阐述,并提出了推动数字经济与农村经济融合发展的有效策略。蒋敏(2023) [19]以乡村振兴视角对数字经济与农业农村的融合发展进行了研究,认为政府应以财政收入撬动社会资本,推进乡村信息服务平台和农业数据共享系统的建立与完善。赵凯鑫(2023) [20]探究数字经济对农业农村现代化的影响,剖析数字经济的创新驱动价值,并就如何激发数字经济的驱动力提出建议。时孜腾(2022) [21]则从城乡发展差距的角度评价数字经济对乡村产业振兴的内在机理。崔佳钰(2022) [22]研究了山东省数字经济与农业农村深度融合发展的探讨。该研究提出了转变数字经济思想观念、加强农业农村数字化基础设施建设、强化人才支撑、完善数字经济法律法规等建议,为数字经济在农村经济中的发展提供了指导。

在有关数字经济与农村发展的耦合性研究方面,李燕凌等[23]分析了 2015~2019 年数字乡村与乡村振兴两系统协调发展时序特征及影响因素。杨玉敬[24]研究了数字经济与乡村振兴耦合协调发展水平及时空演化规律,并借助障碍度模型诊断关键障碍因素。齐思斯[25]对我国数字普惠金融与乡村振兴的协调关系进行理论和实证研究,研究探讨两者的协调关系,从而提出相关建议。张旺等[26]将数字经济与乡村振兴纳入一个统一的框架,采用探索性方法将扎根理论和实证模型相融合,提出了一个完整的研究框架,包括理论构建、实证分析和优化路径,并通过 12 个案例和 2012 至 2019 年 30 个省(自治区、直辖市)的面板数据展示了研究过程。赵凯等[27]得出二级指标对一级指标耦合分析具有参考性价值,且随着时间推移,数字经济与乡村振兴之间耦合协调度越来越高。葛美玲等[28]运用耦合协调度模型对河北省数字经济和乡村振兴的耦合协调状态进行分析,最后提出河北省数字经济和乡村全面振兴融合发展的新路径。

综上,数字经济在农村经济中发挥的作用越来越重要。未来,随着数字经济技术的不断发展和普及,数字经济将成为推动农村经济高质量发展的重要手段之一。对国内外数字经济与农村发展相关研究进行综合分析后发现,现有研究主要存在以下几个问题:国内已发表研究主要集中在数字经济单个方面对农村发展产生的影响;并且国内机构关于数字经济的指标体系起步较晚,不同机构的指标体系各具特色,数据来源多样性。国外对数字经济研究起步较早且研究水平较中国全面,但较多文献侧重于将数字经济与外部环境相结合进行研究,例如运用数字经济如何进行企业升级,如何将数字经济纳入到产品、运营等方面,较少涉及运用耦合模型全面分析数字经济对农村发展的影响。纵观国内外研究文献,目前还未见有学者利用耦合性分析模型来综合分析贵州省数字经济和农村地区协调发展情况,并通过综合衡量数字经济和农村发展各构成要素来了解耦合协调情况。为此,文章从两者耦合协调度出发,研究贵州省农村地区的发展状况,以了解两者之间的协调发展关系及影响其协调发展程度的因素,并最终提出数字经济发展背景下贵州省乡村振兴的合理化发展建议。

2. 贵州省数字经济与农村发展耦合机理

数字经济和农村发展在贵州省的耦合机理主要表现为:一方面,数字经济的发展对于贵州农村地区经济的发展具有重要的推动作用,另一方面,贵州农村地区经济的发展也为数字经济的应用和发展提供了广阔的市场空间和发展机遇。

首先,数字经济的发展可以为贵州农村地区经济的发展提供新的动力。数字经济的基础设施建设、信息化技术应用、电子商务等领域的发展可以提高贵州农村地区的生产力和效益,推动传统产业向数字化、智能化、服务化转型升级,提高农村地区的产业竞争力和综合经济实力。此外,数字经济还可以创造新的商业模式和产业链条,开拓新的市场空间,为贵州农村地区的企业和个体经济提供更多的发展机遇和创新动力。其次,贵州农村地区经济的发展也为数字经济的应用和发展提供了广阔的市场空间和发展机遇。贵州农村地区具有丰富的自然资源和人文资源,具备发展数字经济的基础条件。随着贵州农村地区经济的不断发展,其消费市场、产业链条和生态环境也将不断优化和完善,为数字经济的发展提供更加广阔和有利的市场和环境条件。

综上所述,数字经济和贵州农村地区经济发展之间具有密切的互动关系,数字经济的应用和发展需要依托于贵州农村地区经济的不断发展和优化,而贵州农村地区经济的发展也需要数字经济的创新和引领。因此,加强数字经济和贵州农村地区经济发展的协同发展,促进数字经济在贵州农村地区的深入应用和发展,将有助于推动贵州农村地区经济的转型升级和可持续发展。同时,数字经济和农村发展的耦合机理也为其他地区提供了有益的参考。

3. 贵州省数字经济与农村地区耦合协调水平分析

3.1. 研究区域概况

本研究的调查与分析区域是贵州省农村地区。贵州位于中国西南部,全省土地面积为 17.16 万平方千米,其中农业用地占总土地面积的 51.1%。与其他省份相比,贵州的经济和科技发展水平相对较低,但该省拥有丰富的自然资源和生态环境,这些资源在数字经济领域开发和应用中发挥重要作用。贵州农村地区以农业为主导产业,以种植、畜牧养殖等为主要形式,但受水土条件限制及资源配置不均等因素影响,农业现代化水平较低,产业结构单一,农民生活水平有待提高。2021 年,贵州省农村网络普及率达到 60.5%,其中贵阳市为 73.8%;农村物流覆盖率达到 93.4%,农村电商快递服务点覆盖率达到 78.8%;贵州省共有 565 个农村电子商务服务站,服务农户 4 万余户。共有 565 个农村电子商务服务站,服务农户 4 万余户。贵州省农村地区的数字经济发展得到了进一步加强和推动,各方面数据均呈现出了稳中有

进、发展迅速的态势。在政府部门的大力支持和社会资本的积极投入下，贵州农村电商交易额不断攀升，农村电子商务服务站数量增加，农村网络普及率有所提升，物流覆盖率也得到了进一步改善。这些数据充分表明，贵州省的数字经济发展取得了显著成效，并将为农村地区带来更广阔的发展空间。当前，贵州省政府正在推行“数字贵州”战略，希望通过数字经济的发展推进贵州省的工业化和信息化进程，并实现城乡数字差距的缩小。因此，本文选取了贵州省农村地区作为研究区域，旨在探讨数字经济和农村地区的深度融合，提高数字经济在农村地区的运用和应用水平，促进贵州农村的经济和社会发展。

3.2. 指标选取和数据来源

数字经济和贵州农村地区发展是相互独立相互影响的两大系统，耦合性评价指标体系包括贵州数字经济的发展水平以及农村地区的发展状况。数字经济主要包括产业数字化和数字产业化，其中，数字产业化，即信息通信产业，具体包括电信业、电子信息制造业、软件和信息技术服务业、互联网行业等；二是产业数字化，即传统产业应用数字技术所带来的产出增加和效率提升部分，包括但不限于工业互联网、智能制造、车联网、平台经济等融合型新产业新模式新业态。本文为了进行较为全面的数据分析，选取通信产业、电子信息制造产业、软件产业作为数字产业化的一级指标，选取电子商务产业、数字创新产业为产业数字化的一级指标。从乡村振兴战略角度，将产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效和生活富裕作为农村地区经济发展的一级指标。二级指标见表1。

3.3. 综合发展水平及其耦合协调度构建

选取的数据通常会出现量纲与数量级的差异，因此在这里可以采用极值法对数据进行标准化处理。首先，对无量纲化后的数据用 $X_i = X_i + \mu$ 进行整体平移，从而消除零和负值，并且可以使数据运算处理有意义。另外为了尽量还原原数据的内在规律，最大限度地保留原数据的属性， μ 要尽量接近 x_i 取值，本文取 $\mu = 0.0001$ ，处理公式如(1)式：

$$Z_i = \begin{cases} \frac{X_i - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}} + 0.0001 & (X_i \text{ 为正向指标}) \\ \frac{X_{\max} - X_i}{X_{\max} - X_{\min}} + 0.0001 & (X_i \text{ 为负向指标}) \end{cases} \quad (1)$$

式中 X_i 为选取的原始数据， B_i 为标准化处理后的指标值， $X_{\max}$ ， $X_{\min}$ 为各指标样本的最大值和最小值。用 Excel 软件进行数据的标准化处理，结果见表1。

Table 1. Standardization results of raw data on digital economy and rural development in Guizhou Province and the weights of each index

表 1. 贵州省数字经济和农村发展原始数据标准化结果和各指标权重

一级指标	二级指标	2016	2017	2018	2019	2020	2021	指标权重
通信产业	互联网接入端口	0.0001	0.1820	0.4954	0.6938	0.6772	1.0001	0.028313
	互联网宽带接入用户	0.0001	0.1500	0.3745	0.5955	0.7459	1.0001	0.031790
	移动电话普及率	0.0001	0.4709	0.8235	0.9440	0.8991	1.0001	0.020498
电子信息制造业	数字制造业企业单位数	0.0001	0.7693	1.0001	0.6375	0.2858	0.1649	0.033172
	规模以上数字工业总产值	0.1356	1.0001	0.4808	0.5492	0.0001	0.1353	0.041482
	大中型数字企业主营业务收入	0.2779	0.4940	1.0001	0.2913	0.0001	0.0006	0.053419
软件产业	软件业务收入	0.0001	0.0069	0.1746	0.3017	0.4997	1.0001	0.056266

续表

	信息技术服务收入	0.0001	0.0890	0.2305	0.3639	0.5220	1.0001	0.041690
电子商务产业	有电子商务交易活动企业数	0.7072	0.4395	0.0001	0.2248	0.5304	1.0001	0.027771
	电子商务销售额	0.3120	0.0629	0.0001	0.5940	0.6423	1.0001	0.038741
数字创新产业	数字工业新产品开发项目数	0.0001	0.1888	0.3519	0.5149	1.0001	0.4179	0.031541
	数字工业新产品开发经费支出	0.0001	0.1245	0.3174	0.5103	1.0001	0.6473	0.034602
	数字工业新产品销售收入	0.0001	0.0954	0.2205	0.3456	0.6962	1.0001	0.042256
产业兴旺	人均农产品产量	0.8515	1.0001	0.2839	0.2298	0.0001	0.1352	0.042187
	主要农产品单位面积产量	0.0001	1.0001	0.1876	0.2501	0.0626	0.4376	0.049855
	农林牧渔总产值	0.0001	0.1987	0.3276	0.4966	0.7911	1.0001	0.031448
	农业机械化总动力	0.0001	0.3276	0.6453	0.8143	0.9383	1.0001	0.023470
生态宜居	森林覆盖率	0.0001	0.3268	0.4951	0.7922	0.9407	1.0001	0.024734
	空气质量优良率	0.1996	0.0001	0.6668	0.7325	1.0001	0.9563	0.027270
乡风文明	学龄儿童入学率	0.0001	0.0001	0.3334	0.3334	1.0001	1.0001	0.052071
	教育文化娱乐支出	0.0001	0.1229	0.2334	0.3773	0.4182	1.0001	0.039591
治理有效	城乡收入差距指数	0.0001	0.1155	0.2309	0.4232	0.8078	1.0001	0.039724
	城乡生活差距程度	0.0001	0.0855	0.1636	0.1588	0.0733	1.0001	0.070957
	城镇化率	0.0001	0.2510	0.4539	0.6751	0.8656	1.0001	0.026896
生活富裕	农村居民人均可支配收入	0.0001	0.1635	0.3413	0.5595	0.7454	1.0001	0.031971
	农村居民消费水平	0.0001	0.1297	0.2923	0.4959	0.4222	1.0001	0.035995
	财产性收入	0.0001	0.3886	0.6052	0.5733	1.0001	0.5988	0.022293

数据来源：2016~2021 年国家统计局年鉴及贵州省统计年鉴。

3.3.1. 确定指标权重

本文所研究的数字经济和农村发展之间存在大量耦合评价指标，并利用熵值法对各个指标进行了权重确定。将数据进行标准化处理，计算各指标熵值并依据熵值进行差异度计算，其中某指标权重等于该指标差异度占全部指标差异度之比，具体计算公式如式(2)~(6)。

$$B_i = \frac{Z_i}{\sum_{i=1}^n Z_i} \tag{2}$$

$$S_i = \frac{-1}{\ln n} \sum_{i=1}^n B_i \times \ln n B_i \tag{3}$$

$$e_i = 1 - S_i \tag{4}$$

$$\lambda_i = \frac{e_i}{\sum_{i=1}^n e_i} \tag{5}$$

其中， B_i 为第 i 项指标值的比重， S_i 为第 i 项指标的熵值， e_i 为第 i 项指标的差异度， λ_i 为第 i 项指标的权重，各项指标权重的计算结果见表 3。

3.3.2. 耦合协调度的计算

为研究数字经济和农村发展的协调关系，参考廖重斌[29]在文献中所建立的耦合协调模型采用均匀分布函数法对耦合度进行分级，确定评判标准，从而构建了数字经济与农村发展两大体系的耦合性，评价模型计算公式如式(6)~(9)：

$$U_{1,2} = \sum_{i=1}^n \lambda_i \times Z_i \tag{6}$$

$$C = 2 \sqrt{\frac{U_1 + U_2}{(U_1 + U_2)^2}}, 0 \leq C \leq 1 \tag{7}$$

$$T = \alpha U_1 + \beta U_2 \tag{8}$$

$$D = \sqrt{C \times T} \tag{9}$$

耦合度 C 为两系统间及系统内各因素间的互动程度， U 为综合评价指数， T 为数字经济系统与农村地区发展系统间协调加权后的评分，体现出子系统发展在耦合协调度中的贡献度。由于数字经济与农村地区的发展二者同样重要，协调度变量系数 α 和 β 均取 0.5。 D 为数字经济与农村地区的耦合协调度，且 D 值较大，耦合协调性越好，耦合协调度按 D 值的大小划分为 10 级。 $D \in [0, 0.09]$ ，极度失调； $D \in [0.10, 0.19]$ ，严重失调； $D \in [0.20, 0.29]$ ，中度失调； $D \in [0.30, 0.39]$ ，轻度失调； $D \in [0.40, 0.49]$ ，濒临失调； $D \in [0.50, 0.59]$ ，勉强协调； $D \in [0.60, 0.69]$ ，初级协调； $D \in [0.70, 0.79]$ ，中级协调； $D \in [0.80, 0.89]$ ，良好协调； $D \in [0.90, 1]$ ，优质协调。

由式(6)~(9)，计算 2016~2021 年贵州省数字经济，农村发展的耦合度和耦合协调度，结果见表 2，并根据该表绘制折线图，见图 1。

Table 2. Comprehensive evaluation index and coupling coordination degree of digital economy and rural development in Guizhou Province

表 2. 贵州省数字经济和农村发展综合评价指数和耦合协调度

年份	2016	2017	2018	2019	2020	2021
U_1	0.05223	0.14601	0.20019	0.22731	0.25587	0.33405
U_2	0.04141	0.15491	0.17172	0.22351	0.29109	0.44384
耦合度 C	0.99330	0.99956	0.99707	0.99996	0.99792	0.98999
耦合协调度 D	0.21565	0.38780	0.43059	0.47477	0.52241	0.62052
协调等级	中度失调	轻度失调	濒临失调	濒临失调	勉强协调	初级协调

3.4. 耦合协调水平分析

根据表 2 绘制如图 1 所示的折线图，可以得出：通过一方面，从贵州数字经济和农村地区发展的综合发展水平可以看出两者都呈现出稳步增长的趋势。具体来说，数字经济的综合发展水平 U_1 从 2016 年 0.05223 逐渐提升到 2021 年的 0.33405，增长了约 540%，表明数字经济在这段时间内得到了快速发展；而农村地区发展的综合发展水平 U_2 从 2016 年的 0.04141 上升至 2021 年的 0.44384，增长幅度更大，达到了约 970%。较为明显的 2016 年两者的综合发展水平出现较大的增幅，这是由于 2016 年还处于两者发展的前期阶段，发展空间依旧充足；2017-2020 年，数字经济的综合发展呈现增速下降的一段稳定增长，农村地区经济的综合发展水平呈现增速上升的小幅度增长；2021 年，数字经济综合发展水平出现增长速度小幅度上升的增长，这是由于贵州省 2018 年实施“万企融合”大行动打好“数字经济”攻坚战取得了一定成效以及 2020 年贵州省推行的创新发展十大工程行动方案中大数据融合创新发展工程全力推进“万

企融合”起到的效果；另外农村地区经济综合发展水平于 2019 年到 2021 年出现增长速度逐渐上升的增长，最终状态是农村地区经济的综合发展水平高于数字经济综合发展水平，这是由于农村 2019 年党的十九大提出实施乡村振兴战略，农村从各个领域共同发展的作用。

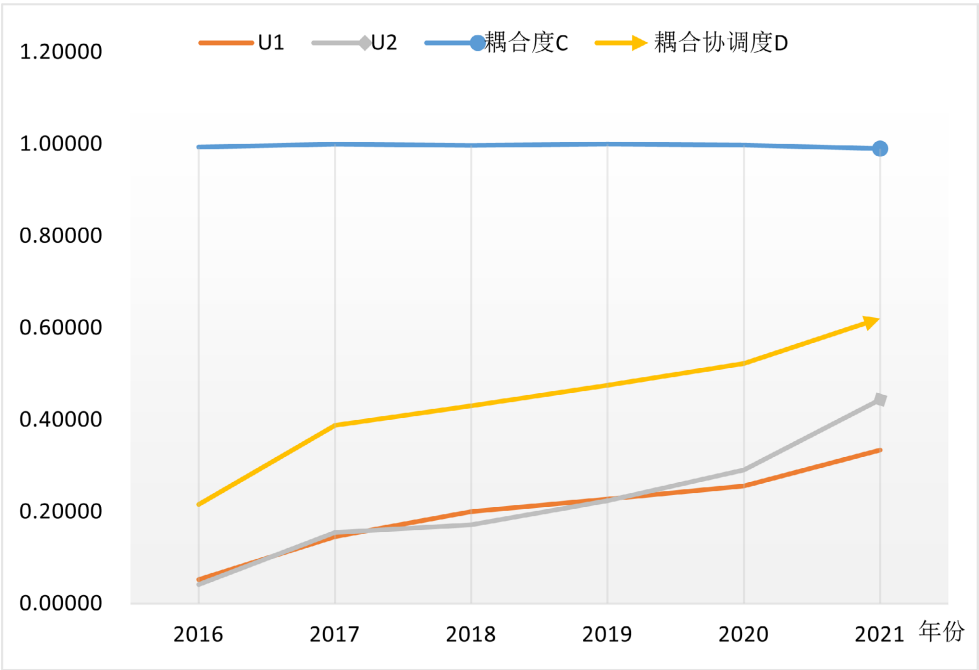


Figure 1. Comprehensive evaluation index and coupling coordination line chart
图 1. 综合评价指数和耦合协调折线图

另一方面，2016 年到 2021 年贵州数字经济和农村地区发展耦合度都比较高，稳定接近于 0.99；耦合协调度呈现上升趋势，协调度由 2016 年 0.21565 的中度失调上升至 2021 年 0.62052 的初级协调，其中，2020 年是协调度勉强协调的转折点，2016 年和 2020 年是两个增速变化较为明显的两年，2018 年是一个拐点，2016 年到 2017 年出现较快增速的协调度增长，2017 年到 2020 年呈现稳定较低增速的增长，2021 年协调度出现增速回升的增长。从耦合协调度 D 的总体变化情况来看，数字经济和农村地区的发展水平均有较大的提高，二者之间的协调性与发展水平相比增幅相对较小，因此数字经济和农村地区发展之间仍存在一些不协调的问题，需要继续完善改进。例如，在数字经济应用场景的设计、数字技术普及等方面，还需要加强相关工作；同时，在营造数字经济良好环境、优化农村发展结构等方面也需要下更大的功夫。只有持续地加强贵州数字经济和农村地区发展之间的协同合作，并不断探索新的创新模式，才能够让数字经济更好地服务于农村经济社会发展，促进乡村振兴战略顺利实现。

总结而言，数字经济已经成为促进贵州农村地区发展和乡村振兴的重要产业，数字经济和农村地区发展具有密切的关联性，合理地融合数字技术和农村地区生产生活方式，将会促进两者的良性循环，实现可持续发展。但也需要在数字经济和农村地区发展之间进一步建立高效的协调机制，解决数字技术在乡村普及应用时所面临的问题和挑战，以推动贵州数字经济持续健康发展。

4. 贵州数字经济与农村发展耦合协调水平影响因素研究

从第三部分计算的贵州数字经济与农村发展的耦合协调水平可以看出，在 2016~2021 年间，两者的耦合协调达到了初步协调，那么接下来要得知不同因素对其耦合协调水平的影响程度大小。基于此，将

进一步剖析影响数字经济与农村发展的耦合性水平的主要因素，为促进后续农村经济与数字经济融合发展提供有效的措施。

4.1. 研究方法选择及基本原理

4.1.1. 研究方法选择

由于本论文所分析使用的数据是时序数据，各指标仅涉及 6 年度数据，数据量小，所以选取灰色关联分析法来分析数字经济与农村发展耦合协调水平影响因素。第一，这种方法适合时序数据，数据量小而且信息量不定，与多元回归分析相比应用领域更广更方便；第二，本方法适用于动态历程分析，并根据不同变量间的发展趋势量化指标间的相似性，是度量变量间关联程度最常用的手段之一。

4.1.2. 灰色关联分析法基本原理

灰色关联分析就是测量两要素发展趋势相似度，并通过计算两要素间的关联度来对各要素排序以获得要素影响度的强弱，这种方法多用于多要素分析及动态历程分析中，它是测量某一体系在发展过程中的变化度，且适用于本论文数据量小、信息不确定性强的研究情况。

4.2. 灰色关联分析模型构建

4.2.1. 灰色关联系数的计算方法

第一步，先确定参考序列与比较序列。文章选取了 2016~2021 年间贵州省数字经济与农村发展耦合协调水平序列为参考序列，剩余指标为比较序列。所以，记参考序列为： $x_0 = \{x_0(1), x_0(2), \dots, x_0(n)\}$ ，比较序列为 $x_i = \{x_i(1), x_i(2), \dots, x_i(n)\}$ 。

第二步，为了消除指标量纲的不同，应把数据归一化，并通常使用初值化、均值化等方法把资料整理至 1 的数量级左右，如公式(10)和(11)所示。

$$X'_i(k) = \frac{X_i(k)}{X_i(1)} \quad (10)$$

$$\bar{X}_i(k) = \frac{X_i(k)}{\bar{X}_i} \quad (11)$$

本文此处考虑运用均值化的方法，这样可以避免初值后第一年数据皆为 1 的情况。

第三步，即求关联系数，利用归一化后的数据求每个影响因素各个年份的关联系数，计算公式如(12)所示。

$$\zeta_i(x) - \zeta(X_0(k) - X'_i(k)) = \frac{\min_i \min_k(k) + \rho \max_i \max_k \Delta_i(k)}{\Delta_i(k) + \rho \max_i \max_k \Delta_i(k)} \quad (12)$$

其中， $\zeta_i(x)$ 表示第 i 个影响因素第 k 年的关联系数， $\min_i \min_k(k)$ 代表两级极小差，代表 $\max_i \max_k \Delta_i(k)$ 两级极大差， $\Delta_i(k) = |\Delta'_0(k) - \Delta'_i(k)|$ ， ρ 代表关联系数，且 ρ 的取值范围是(0, 1)， ρ 越小分辨率越大，通常取 $\rho = 0.5$ 。

4.2.2. 灰色关联度的计算方法及权重的确定

灰色关联分析本质上就是时间序列数据几何关系对比分析，文章通过测算贵州数字经济与农村发展耦合协调水平序列与其影响因素序列之间的关联度大小，也就是测算各序列各时段关联系数加权值大小，以体现整个过程中关联程度的高低，灰色关联度值愈趋近于 1 则表明关联程度愈高。灰色关联度的计算

方法如公式(13)所示。

$$r_i = r(X_i, X_i) = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \zeta_i(k), (i = 1, 2, \dots, m)$$

(13)

其中， r_i 代表影响因素与耦合协调度水平的灰色关联度； $\zeta_i(k)$ 含义同式(12)，因为本文的灰色关联法对不同年份的指标采取平均权重， $\frac{1}{n}$ 则表示该影响因素某年灰色关联系数的权值。

4.3. 耦合协调水平的影响因素结果分析

4.3.1. 耦合协调水平与各二级指标间的灰色关联分析

该部分将运用灰色关联分析法，利用式(10)~(13)计算求得数字经济和农村发展的耦合协调水平与各个影响因素的灰色关联度，结果见表 3。

Table 3. The grey correlation between the level of coupling and coordination and the secondary indicators of digital economy and rural development

表 3. 耦合协调水平与数字经济和农村发展各个二级指标的灰色关联度

变量	灰色关联度	变量	灰色关联度
互联网接入端口	0.8243	主要农产品单位面积产量	0.6734
互联网宽带接入用户	0.8329	农林牧渔总产值	0.8097
移动电话普及率	0.7569	农业机械化总动力	0.7143
数字制造业企业单位数	0.6004	森林覆盖率	0.7464
规模以上数字工业总产值	0.6104	空气质量优良率	0.6963
大中型数字企业主营业务收入	0.4856	学龄儿童入学率	0.6832
软件业务收入	0.6985	教育文化娱乐支出	0.7765
信息技术服务收入	0.6834	城乡收入差距指数	0.6565
有电子商务交易活动企业数	0.6592	城乡生活差距程度	0.6999
电子商务销售额	0.7302	城镇化率	0.7420
数字工业新产品开发项目数	0.7538	农村居民人均可支配收入	0.8239
数字工业新产品开发经费支出	0.7437	农村居民消费水平	0.8189
数字工业新产品销售收入	0.8297	财产性收入	0.6961
人均农产品产量	0.6171	——	——

从表 3 中可以看出，总体上贵州省数字经济发展和农村发展的耦合协调水平与两者的各个二级指标之间呈现出的灰色关联度还是比较高的，平均在 0.71 左右。在数字经济系统中，属于通信产业的三个指标互联网接入端口、互联网宽带接入用户、移动电话普及率与耦合协调水平的关联度总体最高，处于 0.75 到 0.85 之间，属于电子信息制造业的三个指标数字制造业企业数、规模以上数字工业总产值、大中型数字企业主营业务收入与耦合协调水平关联度相对最低，前两者在 0.6 左右，第三个仅仅为 0.4856。属于软件产业的两个指标软件业务收入、信息技术服务收入与耦合协调水平的关联度分别为 0.6985、0.6834。属于电子商务产业的有电子商务交易活动企业数、电子商务销售额与耦合协调水平的关联度分别为 0.6592、0.7302，属于相对中等关联水平。另外数字创新产业的三个指标数字工业新产品开发项目数、数字工业新产品开发经费支出、数字工业新产品销售收入与耦合协调水平的关联度相对

较高，前两个指标的关联度在 0.75 左右，后一个指标的关联度为 0.8297.从结果可以看出，2016 年到 2021 年贵州数字经济对于耦合协调水平的关联度主要受通信领域的互联网宽带接入用户以及数字创新领域的数字工业新产品销售收入的影响。互联网的普及与数字工业新产品的开发和销售不仅可以促进当地数字经济的发展，还能够进一步带动其他相关行业的发展，也有助于提高当地居民的生活品质。因此，政府和企业可以在互联网的普及与数字工业新产品研发和销售方面加大投入力度，以提高数字经济和农村发展的耦合协调水平。

同时，也可以看出农村发展各个二级指标对耦合协调发展的关联度也是比较高的，从农村发展五个方面的各个二级指标对耦合协调水平关联的总体来看，大致在区间 0.6~0.8 之间。其中最高的关联度是农村居民人均可支配收入，达到 0.8239，可通过提高农民的收入水平和消费水平，可以刺激当地市场需求，推动数字经济发展与农村发展之间的良性互动，进而提升耦合协调水平；此外，农林牧渔总产值的灰色关联度相对较高，说明农林牧渔业在数字经济和农村发展中仍然扮演着重要角色，其发展状况对于两者的耦合协调具有重要影响。因此，在加强数字经济发展同时，还应注重保障农林牧渔业的健康发展，让两者形成比较均衡的发展态势；最低的是人均农产品产量，仅仅 0.6171，虽然农业是贵州省经济中的一个重要部门，但农村发展和数字经济的结合尚未完全展现，因此这个指标对于两者的耦合协调影响力相对较小。

4.3.2. 耦合协调水平与五个产业的灰色关联分析

为了可以从整体上对影响贵州省数字经济和农村发展耦合协调水平的因素上进行分析，本文将上述计算得出的各个指标的灰色关联度和本文 3.2 节通过熵值法计算得出的各个指标的权重计算加权平均，得出各个领域的灰色关联度的加权平均，结果见表 4。

Table 4. The grey correlation between the level of coupling coordination and the indicators of digital economy and rural development
表 4. 耦合协调水平与数字经济和农村发展各个一级指标的灰色关联度

子系统	一级指标	灰色关联加权平均
数字经济	通信产业	0.8105
	电子信息制造业	0.5557
	软件产业	0.6921
	电子商务产业	0.7006
	数字创新产业	0.7802
农村发展	产业兴旺	0.6929
	生态宜居	0.7201
	乡风文明	0.7235
	治理有效	0.6956
	生活富裕	0.7903

首先从数字经济的各个领域可以看出，五个领域由高到低的排名依次为：通信、数字创新、电子商务、软件、计算机基础。数字经济中的通信领域对耦合协调水平的影响程度最大，其次为数字创新。由此可以看出，数字经济发展系统与耦合协调水平的关联度中，数字产业化的通信领域以及产业数字化的数字创新领域起着主要作用，2016 年到 2021 年数字经济在通信以及数字创新领域是二者耦合协调发展

的重要保障和基础，因此，政府和企业可以在通信以及数字创新领域加大投入力度，以提高数字经济和农村发展的耦合协调水平。同时也间接表明数字经济的另外其他三个领域软件发展领域、电子商务领域，计算机基础领域是未来促进耦合协调发展的关键，发展空间充足。

另外从农村发展的各个领域来看，农村发展的五个方面与耦合协调水平的关联度由高到低的排名依次为：生活富裕、乡风文明、生态宜居、治理有效、产业兴旺。农村发展的生活富裕对耦合协调水平的影响程度最大，乡风文明、生态宜居次之，治理有效、产业兴旺对耦合协调水平影响程度最小，反过来表明 2016 年至 2021 年数字经济与农村发展的协调发展增加了贵州省农村的收入水平，让农村生活富裕；同时也表明数字经济与农村发展的耦合协调发展应用于贵州省农村治理有效、产业兴旺的建设中还有很大的空间发展，贵州省农村在治理有效、产业兴旺方面可以在数字经济的作用下得到转型升级。未来数字经济也可从贵州省农村治理有效、产业兴旺的建设中得到发展。

5. 政策与建议

数字经济与农村地区的深度融合是贵州乡村振兴战略实施的重要内容，为此需要采取一系列措施以促进数字经济与贵州农村地区发展的耦合性，具体建议如下：

(1) 加强数字基础设施建设。在数字经济系统中，与数字基础设施相关的通信产业整体与耦合协调水平的关联度总体最高，处于 0.75 到 0.85 之间，因此要通过数字经济推动乡村振兴，首先就要加快贵州省及其各级政府对数字网络基础设施的投资和实施计划，提高网络速度和信号覆盖范围。同时应该积极推动电商综合服务站、物流中心等配套设施和产业链上下游的建设。

(2) 拓展数字经济新业态。数字创新产业与耦合协调水平的关联度相对较高，前两个指标的关联度在 0.75 左右，后一个指标的关联度为 0.8297；另外电子商务产业与耦合协调水平的关联度分别为 0.6592、0.7302，属于相对中等关联水平。结合数字创新以及电子商务产业与耦合协调水平的关联度，数字经济的创新发展不失为一种促进农村经济的渠道。因此可以支持企业发展数字化模式，开拓农村市场，发掘符合当地特色的新型科技、新兴商业模式，丰富农村居民的销售渠道；同时也要推广电子商务、移动支付、在线教育等数字经济新业态，为农村提供更多元化的就业岗位。

(3) 推广数字化农业。农村发展的生活富裕对耦合协调水平的影响程度最大，其中最高的关联度是农村居民人均可支配收入，达到 0.8239，这表明以数字经济促进农村地区发展的最有效的方式就是增加居民的收入。因此可以加强对现代化农业经营模式的培育和推广，创新绿色有机的现代农业生产方式，搭建产业链，并与数字技术紧密结合；同时，政府部门可以制定相关政策，培育有竞争力的现代农畜产品供应链。

(4) 大力培养数字经济产业人才。以任何方式促进发展都离不开相关人才的培养，为了推动数字经济和农村发展的深度融合，贵州也需要加强数字人才培养。对农民近距离、低成本的数字技术培训很必要；中小企业也可通过参与其他方面的培训班的学习来增长实际操作经验，进而在数字产业领域找到属于自己的一席之地。贵州高校还能开设数字经济相关专业课程，并且引入各类行业、科技团队参与教育，以更好地满足数字经济高素质人才亟待解决的问题。

(5) 加大数字经济政策支持力度。财政和税收等多方向的政策支持有利于推动贵州数字经济发展，政府要适度出台稳定有力的政策告诉人们在电商、物流、农业生产等方面是受欢迎且安全的。同时，信用体系建设也是政府支持数字经济发展的关键一环，政府可以通过信用贴标及信用保障服务等，让数字经济从业者和消费者有效地建立互信机制。

以上是数字经济与贵州农村发展的耦合性分析之后的对策建议，旨在促进数字经济与农村发展深度融合，推动贵州数字经济和乡村振兴步入快速发展的轨道。

参考文献

- [1] 腾讯研究院. 数字经济崛起: 未来全球发展的新主线[EB/OL]. <https://www.tisi.org/16092>, 2024-06-30
- [2] Tapscott, D. (1996) *The Digital Economy: Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence*. McGrawHill.
- [3] Brynjolfsson, E. and Kahin, B. (2000) *Understanding the Digital Economy: Data, Tools and Research*. MIT Press.
- [4] Kim, B., Barua, A. and Whinston, A.B. (2002) Virtual Field Experiments for a Digital Economy: A New Research Methodology for Exploring an Information Economy. *Decision Support Systems*, **32**, 215-231. [https://doi.org/10.1016/s0167-9236\(01\)00094-x](https://doi.org/10.1016/s0167-9236(01)00094-x)
- [5] Carlsson, B. (2004) The Digital Economy: What Is New and What Is Not? *Structural Change and Economic Dynamics*, **15**, 245-264. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2004.02.001>
- [6] Turcan, V. and Gribincea, A. (2014) Digital Economy—A Premise for Economic Development in the 20th Century. *Economy & Sociology Theoretical & Scientifical Journal*, No. 2, 109-115.
- [7] 王俊岭, 刘勇, 艾力肯. 浅谈数字经济的发展与挑战[J]. 伊犁师范学院学报(社会科学汉文版), 2001, 20(3): 75-77.
- [8] 刘助仁. 数字经济的国际比较[J]. 云南科技管理, 2002, 15(1): 34-38.
- [9] 孙德林, 陈小龙. 数字经济的本质与后发优势[J]. 当代财经, 2004(12): 22-23.
- [10] 何泉吟. 数字经济与信息经济、网络经济和知识经济的内涵比较[J]. 时代金融, 2011, 10(29): 47-47.
- [11] 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.
- [12] 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.
- [13] 孙杰. 从数字经济到数字贸易: 内涵、特征、规则与影响[J]. 国际经贸探索, 2020, 36(5): 87-98.
- [14] Aleksandrov, I., Burmistrov, A., Rasskazova, O. and Fedorova, M. (2019) Self-Development of Rural Areas under Digital Economy Conditions as Exemplified by Northwestern Federal District Regions. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, **497**, Article 012003. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/497/1/012003>
- [15] Gusmanov, R., Stovba, E., Paptsov, A., Salimova, G. and Gusmanow, N. (2022) Scenario Forecasting of the Agri-Food Sphere in Rural Territories Development in the Conditions of Digital Economy Formation. *Journal of Industrial Integration and Management*, **7**, 257-272. <https://doi.org/10.1142/s2424862222500063>
- [16] Pattanapong, T., Beth, C. and Menelaos, G. (2022) How Can Rural Businesses Thrive in the Digital Economy? A UK Perspective. *Heliyon*, **8**, e10745. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e10745>
- [17] Aleksandrov, I.N. and Fedorova, M.Y. (2019) Digital Economy and Green Economy: Rural Unemployment and Territorial Self-Development in Russia. *E3S Web of Conferences*, **110**, Article 02019. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201911002019>
- [18] 李煜颖. 数字经济与农村经济融合发展路径分析[J]. 现代化农业, 2023(3): 79-81.
- [19] 蒋敏. 乡村振兴视域下数字经济与农业农村融合发展的困境和对策研究[J]. 现代农业, 2023, 48(1): 14-17.
- [20] 赵凯鑫. 数字经济对农业农村现代化发展的创新驱动[J]. 棉花学报, 2023, 35(1): 81-82.
- [21] 时孜腾. 数字经济驱动乡村产业振兴的内在机理——评《数字乡村: 数字经济时代的农业农村发展新范式》[J]. 国际贸易, 2022(11): 98.
- [22] 崔佳钰. 山东省数字经济与农业农村深度融合发展探讨[J]. 南方农业, 2022, 16(11): 152-155.
- [23] 李燕凌, 温馨, 高维新. 数字乡村与乡村振兴耦合协调发展的时序适配性分析[J]. 农业经济与管理, 2022(4): 1-12.
- [24] 杨玉敬. 数字经济与乡村振兴耦合协调发展水平研究[J]. 技术经济与管理研究, 2022(7): 14-19.
- [25] 齐思斯. 我国数字普惠金融与乡村振兴耦合协调发展研究[D]: [硕士学位论文]. 贵阳: 贵州财经大学, 2021.
- [26] 张旺, 白永秀. 数字经济与乡村振兴耦合的理论构建、实证分析及优化路径[J]. 中国软科学, 2022(1): 132-146.
- [27] 赵凯, 鲁宇, 谈梦伟, 张哲源, 马崇伯, 李展杰. 数字经济发展与乡村振兴耦合协调机制研究[J]. 经济师, 2023(4): 121-123, 125.
- [28] 葛美玲, 宋延东, 田一楠, 李梦, 王凤娟. 河北省数字经济与乡村振兴耦合协调及融合发展路径研究[J]. 统计与咨询, 2022(6): 39-43.
- [29] 廖重斌. 环境与经济协调发展的定量评判及其分类体系——以珠江三角洲城市群为例[J]. 热带地理, 1999, 19(2): 76-82.