

中国区域数字乡村发展水平的统计测度

易继承¹, 卢青², 吴攸³

(1.湖北省农业科学院 农业经济技术研究所, 武汉 430064; 2.湖北省社会科学院 农村经济研究所, 武汉 430077;
3.北京清博智能科技有限公司武汉分公司, 武汉 430021)

摘要:文章从数字乡村基础设施、数字乡村产业发展、数字乡村生活服务3个维度选取了18个指标构建数字乡村发展水平测度指标体系,并采用熵值法对我国31个省份及八大综合经济区的数字乡村发展水平进行测度。结果显示:(1)数字乡村基础设施、数字乡村产业发展、数字乡村生活服务3个维度的权重均在2018年以后呈现相对稳定的变化趋势;(2)指标信息含量差异明显,其中最具影响力的指标为移动电话基站覆盖程度、电子地图建设水平、农产品网络销售额;(3)全国数字乡村发展水平整体上持续上升,区域间差异明显,沿海综合经济区的发展优势显著,大西北综合经济区的数字乡村发展水平相对滞后,但与其他综合经济区之间的差距正在逐渐缩小。

关键词:数字乡村;发展水平;评价指标体系;熵值法

中图分类号:F207 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-6487(2024)11-0010-06

0 引言

随着新一代信息技术的创新发展,加快推进数字乡村建设成为实现农业农村现代化的必要条件之一。我国自实施数字乡村发展战略以来,在缩小数字鸿沟、升级改造农业产业、构建现代化乡村治理体系等方面打开了良好局面。《中国数字乡村发展报告(2022年)》显示,2021年全国数字乡村发展水平达到39.1%,农业生产信息化率达到25.4%,截至2022年6月,农村互联网普及率达到58.8%。

但我国数字乡村建设仍处于摸索阶段,数字乡村建设路径和标准还需不断优化和完善。因此,全面准确地测度数字乡村发展水平具有重要的现实意义。

纵观相关文献,发现已有研究成果主要集中在三个方面。一是关于数字乡村内涵的研究。以《数字乡村发展战略纲要》印发为分水岭,在印发之前,学者们认为数字乡村是通过现代信息技术推动农村经济、文化、生态等领域升级改造和全面感知,实现乡村生产、治理与生活数字化、信息化、智能化转型^[1,2];在印发之后,学者们在《数字乡村发展战略纲要》提出的内涵概念的基础上,从不同视角延伸

作者简介:易继承(1992—),男,湖北荆州人,博士,研究方向:数字乡村发展。

(通讯作者)卢青(1985—),男,湖南华容人,硕士,研究方向:农村经济。

吴攸(1992—),女,湖北荆州人,硕士,研究方向:数据挖掘。

Digital Economy, Rural Labor Migration and Common Prosperity of Farmers and Rural Areas

Li Xia^{1,2}, Zhang Yulong³

(1.Faculty of Education, Qufu Normal University, Qufu Shandong 273165, China; 2.Graduate Student Department, Gannan Medical University, Ganzhou Jiangxi 341000, China; 3.Institute of Shaoguan Culture, Shaoguan University, Shaoguan Guangdong 512023, China)

Abstract: This paper uses the data of 30 provinces in China from 2012 to 2022 to empirically examine the relationship between digital economy, rural labor migration and common prosperity of farmers and rural areas, and also empirically tests the moderating effect of population density. The research finds that both digital economy and the common prosperity level of farmers and rural areas are steadily increasing, that digital economy can promote common prosperity of farmers and rural areas, and that rural labor migration plays a partial intermediary role in it. Further research finds that population density plays a positive regulating role in the influence of digital economy on the common prosperity of farmers and rural areas. The regression results of the panel threshold model indicate that in regions with better economic development environments, digital economy has a stronger driving effect on the common prosperity of farmers and rural areas.

Key words: digital economy; rural labor migration; common prosperity of farmers and rural areas; population density

其内涵,如多元主体参与^[8]、乡村产业数字化、生态化质量转型^[9]、农民素质素养^[5]等。二是数字乡村发展水平测度。在测度方法选择方面,主要以熵值法、熵权TOPSIS法、层次分析法、因子分析法为主;在评价指标体系构建方面,学术界虽然尚未形成统一标准,但主要从投入产出、信息基础、产业发展、政策环境、服务水平等维度遴选指标来构建评价指标体系^[6-9]。三是关于数字乡村发展机制的研究。主要有两种:一种是从宏观层面进行理论研究,如从新内生发展理论、数字经济赋能等视角分析其对乡村振兴的作用机制;另一种是从微观视角进行实证研究,如从农民创业、农业碳排放强度等视角分析数字乡村发展带来的影响^[10-13]。

综上所述,虽然学者们关于数字乡村发展的研究成果颇丰,但仍存在改进的空间:一是在构建指标体系时,较少将基础设施建设中的数字化基础设施与新基建区分探讨;二是现有研究方法多采用单一的面板数据或界面数据作评价分析,会忽视对权重或评价结果的动态性研究;三是由于目前尚未对数字乡村建设标准有明确界定,因此在选取指标时不能很好地将理论、宏观政策与实际建设三者相结合,常出现测度指标难以量化或难以获取的问题。基于此,本文首先从3个维度构建了涵盖18个指标的数字乡村发展水平评价指标体系;其次,基于2015—2022年我国31个省份的面板数据,采用熵值法对指标权重进行测算;最后,结合指标权重和发展水平得分情况,比较分析我国数字乡村发展水平在各维度及八大经济区的差异,以期为我国数字乡村建设提供参考与借鉴。

1 数字乡村发展水平测度指标体系构建

清晰地界定数字乡村的内涵,是构建评价指标体系的基础。目前,学术界对《数字乡村发展战略纲要》中界定的数字乡村内涵较为认可,文件中提出的内涵一方面强调了信息化、网络化、数字化的应用,另一方面强调了这一发展进程是以提高农民信息技能为前提的。基于此,本文在该定义的基础上,结合学术界已有研究、实际调研成果,以及《数字乡村建设指南1.0》《数字乡村标准体系建设指南》等指导性文件,从3个维度来解读数字乡村的内涵,具体如下。

一是数字乡村基础设施。从建设的内容来看,其本质上仍属于农村基础设施建设的范畴,涉及农村地区的各项公共服务设施与基础建设。从功能性来看,可以分为信息化基础设施和乡村新基建两个层次:(1)信息化基础,是推进数字乡村建设的基本保障。对于基础设施尚未完善的农村地区,其建设内容仍以完善道路、桥梁、水利、电力、网络等市政设施为主;而对于基础设施相对完善的地区,其建设内容则以教育、医疗卫生、文化娱乐、邮政电信、商业金融服务等公共设施为主。(2)乡村新基建,是指融合了新一代信息技术所产生的信息化基础设施,与传统信息基础设施相比,其表现形式更加丰富,包括以5G、物联网、3S技术等为代表的信息网络类基础设施,以及应用了人工智

能、云计算、区块链等技术建设的公共服务云平台、数据库等。

二是数字乡村产业发展。乡村数字经济已经成为农业农村产业转型升级的核心驱动力,具体表现为两个层次。(1)农业生产转型,主要是将信息技术融入农业生产环节中。一方面,通过信息平台精准控制农业种植、生产情况,从而降低农业经营者的投入成本,提高农业生产效率;另一方面,通过各种智能设备和技术的应用,赋能农业绿色化生产,推动农业生产向资源节约型和环境友好型转变。(2)电子商务发展,电子商务是“互联网+”与农村商贸活动的结合,买卖双方基于互联网平台就可实现交易、支付等商业活动,这使交易不再受时空限制,协调了供给与需求之间的平衡。

三是数字乡村生活服务。以提高服务过程中各个环节的自动化、智能化水平,带给居民多元化、精细化服务体验为主,具体表现为三个层次。(1)数字赋能增收,广义上的赋能增收是指通过数字技术赋能农业农村发展,增加农民收入;但从狭义上来理解,数字技术赋能不仅能融入农业产业发展中,以降低生产成本、提高农产品质量的方式增加农民收入,还能融入生活服务产业中,如农机服务、旅游住宿、餐饮等,为农民开拓更多的创收渠道。(2)普惠金融发展,可以通俗地理解为,为公众提供更多金融服务的金融体系。一方面,乡村信息化基础设施的不断完善为普惠金融提供了有利的发展环境,消除了农业与金融业之间的信息壁垒,而数字技术的投入让运营者产生了更多的金融需求,为普惠金融发展带来了消费群体,拓宽了乡村金融服务渠道。另一方面,普惠金融的发展也促进了数字乡村发展,不仅增强了农村各主体的资金可获得性,保障了产业转型升级的资金供给,而且能通过大数据等信息技术建立农村信用评估体系,有利于乡村数字治理的推进。(3)惠民服务发展,是将数据作为一种新的生产要素应用到乡村公共服务(如教育、医疗、养老等领域)建设发展中,通过数字技术将原先的服务内容以数据或信息的形式呈现,打破资源的时空局限性,从而催生出新型服务模式。

本文在厘清数字乡村内涵的基础上,遵循科学性、代表性、可得性、易操作性等原则,最终构建出涵盖3个一级指标、7个二级指标、18个三级指标的数字乡村发展水平测度指标体系(见下页表1)。

2 研究方法

2.1 熵值法

在构建综合评价模型时,需要先确定指标的权重。考虑到数字乡村建设还处于探索阶段,没有统一标准,专家们对数字乡村内涵理解的多样性可能导致指标赋权结果差异较大。因此,为减少测度偏差,本文采用熵值法确定指标权重。熵值法是根据各指标的数据差异程度进行赋权的,具体操作步骤如下。

(1)根据评价对象和指标构建初始矩阵 $X=(X_{ij})_{mn}$,根

表1 数字乡村发展水平测度指标体系

| 一级指标 | 二级指标 | 三级指标 | 三级指标解释(单位,属性) |
|---------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------------|
| 数字乡村基础设施 A_1 | 信息化基础 B_1 | 农村投递路线覆盖程度 X_1 | 每一千平方公里内投递路线长度(公里,正) |
| | | 农村互联网接入覆盖程度 X_2 | 农村宽带接入用户数/乡村人口(户/人,正) |
| | | 农村移动电话普及程度 X_3 | 农村居民平均每百户年末移动电话拥有量(部/百户,正) |
| | | 农村电脑普及程度 X_4 | 农村居民平均每百户年末电脑拥有量(台/百户,正) |
| | 乡村新基建 B_2 | 移动电话基站覆盖程度 X_5 | 移动电话基站数/省域面积(个/平方公里,正) |
| | | 农业气象观测站、业务站覆盖面积 X_6 | 省域面积/农业气象观测站、业务站个数(平方公里/个,负) |
| | | 电子地图建设水平 X_7 | 测绘基准成果数量(个,正) |
| 数字乡村产业发展 A_2 | 农业生产转型 B_3 | 单位产值化肥使用量 X_8 | 农业化肥使用量/农业总产值(千克/万元,负) |
| | | 单位产值农药使用量 X_9 | 农药使用量/农业总产值(千克/万元,负) |
| | | 单位产值塑料薄膜使用量 X_{10} | 农用薄膜使用量/农业总产值(千克/万元,负) |
| | | 人均农业机械总动力 X_{11} | 农业机械总动力/第一产业就业人数(千瓦/人,正) |
| | 电子商务发展 B_4 | 农产品网络销售额 X_{12} | 实物商品网络零售额(亿元,正) |
| 数字乡村生活服务 A_3 | 数字赋能增收 B_5 | 电子商务普及程度 X_{13} | 有电子商务交易活动的企业数所占的比重(% ,正) |
| | | 数字普惠金融发展 B_6 | 农村普惠金融发展指数(正) |
| | 惠民服务发展 B_7 | 农村居民收入 X_{14} | 农村居民人均可支配收入(元/人,正) |
| | | 农村金融服务水平 X_{15} | 农村数字普惠金融发展指数(正) |
| | | 农村居民交通和通信消费 X_{16} | 农村居民人均交通和通信消费支出(元/人,正) |
| | | 农村居民教育、娱乐、文化消费 X_{17} | 农村居民人均教育、娱乐、文化消费支出(元/人,正) |
| 农村居民医疗保健消费 X_{18} | 农村居民人均医疗保障消费支出(元/人,正) | | |

据研究内容不同,构建初始矩阵的方式分为两种:一种是以截面数据构建初始矩阵,即 X_{ij} 表示当年第 i 个被评价对象在第 j 个指标下的值;另一种是以面板数据构建初始矩阵,即 X_{ij} 表示被评价对象第 i 年在第 j 个指标下的值。

(2)对数据进行标准化处理,得到标准矩阵 $X' = (X'_{ij})_{mn}$ 。

正向指标:

$$X'_{ij} = \frac{X_{ij} - \min(X_{ij})}{\max(X_{ij}) - \min(X_{ij})} \quad (1)$$

负向指标:

$$X'_{ij} = \frac{\max(X_{ij}) - X_{ij}}{\max(X_{ij}) - \min(X_{ij})} \quad (2)$$

(3)计算得到第 i 年第 j 项指标所占的比重 P_{ij} :

$$P_{ij} = \frac{X'_{ij}}{\sum_{i=1}^m X'_{ij}} \quad (3)$$

(4)计算第 j 项指标的信息熵 e_j :

$$e_j = \frac{-\sum_{i=1}^m P_{ij} \ln P_{ij}}{\ln(m)}$$

(5)计算第 j 项指标的信息熵冗余度 d_j :

$$d_j = 1 - t_j$$

(6)确定各指标的权重 W_j :

$$W_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j} \quad (6)$$

(7)计算数字乡村发展水平的综合指数:

$$DRD_i = \sum_{j=1}^m W_j X'_{ij} \quad (7)$$

2.2 数据来源

本文以2015—2022年我国31个省份(不含港澳台)为研究对象,数据主要来源于《中国统计年鉴》《北京大学数字普惠金融指数》、EPS数据库、国家统计局官网、各省份统计

年鉴及相关研究报告等。对于数据缺失问题,本文采用线性拟合法进行补充。此外,由于农产品网络销售额数据难以获取,因此本文用实物商品网络零售额来替代。

3 实证结果分析

3.1 指标赋权结果分析
为分析我国数字乡村发展水平的时空变化趋势,本文采用熵值法分别以2015—2022年各省份的截面数据和面板数据构建初始矩阵来计

算指标权重,结果如表2所示。

表2 数字乡村发展水平评价指标赋权结果

| 指标 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 权重均值 (截面数据) | 权重 (面板数据) |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------------|--------------|
| X_1 | 0.0732 | 0.0630 | 0.0839 | 0.0851 | 0.0953 | 0.0980 | 0.0915 | 0.1012 | 0.0864 | 0.0950 |
| X_2 | 0.0574 | 0.0419 | 0.0375 | 0.0287 | 0.0314 | 0.0289 | 0.0247 | 0.0365 | 0.0359 | 0.0461 |
| X_3 | 0.0279 | 0.0224 | 0.0244 | 0.0254 | 0.0260 | 0.0291 | 0.0234 | 0.0249 | 0.0254 | 0.0160 |
| X_4 | 0.0305 | 0.0235 | 0.0261 | 0.0292 | 0.0350 | 0.0342 | 0.0467 | 0.0435 | 0.0336 | 0.0259 |
| X_5 | 0.1445 | 0.1119 | 0.1234 | 0.1337 | 0.1551 | 0.1582 | 0.1584 | 0.1630 | 0.1435 | 0.1681 |
| X_6 | 0.0066 | 0.0053 | 0.0062 | 0.0063 | 0.0068 | 0.0070 | 0.0068 | 0.0069 | 0.0065 | 0.0038 |
| X_7 | 0.0939 | 0.1576 | 0.1761 | 0.1698 | 0.1203 | 0.1142 | 0.1301 | 0.1136 | 0.1345 | 0.1798 |
| X_8 | 0.0282 | 0.0163 | 0.0156 | 0.0160 | 0.0179 | 0.0203 | 0.0171 | 0.0165 | 0.0185 | 0.0122 |
| X_9 | 0.0101 | 0.0086 | 0.0175 | 0.0251 | 0.0230 | 0.0211 | 0.0264 | 0.0273 | 0.0199 | 0.0037 |
| X_{10} | 0.0088 | 0.0068 | 0.0086 | 0.0097 | 0.0119 | 0.0124 | 0.0109 | 0.0115 | 0.0101 | 0.0043 |
| X_{11} | 0.0687 | 0.0695 | 0.0872 | 0.0547 | 0.0573 | 0.0486 | 0.0473 | 0.0486 | 0.0602 | 0.0607 |
| X_{12} | 0.2047 | 0.3027 | 0.1775 | 0.1717 | 0.1789 | 0.1792 | 0.1715 | 0.1661 | 0.1940 | 0.2025 |
| X_{13} | 0.0438 | 0.0321 | 0.0420 | 0.0472 | 0.0486 | 0.0551 | 0.0529 | 0.0495 | 0.0464 | 0.0391 |
| X_{14} | 0.0573 | 0.0448 | 0.0513 | 0.0523 | 0.0549 | 0.0537 | 0.0518 | 0.0511 | 0.0521 | 0.0434 |
| X_{15} | 0.0423 | 0.0372 | 0.0545 | 0.0559 | 0.0618 | 0.0638 | 0.0575 | 0.0577 | 0.0538 | 0.0366 |
| X_{16} | 0.0739 | 0.0344 | 0.0439 | 0.0602 | 0.0456 | 0.0504 | 0.0535 | 0.0441 | 0.0508 | 0.0327 |
| X_{17} | 0.0124 | 0.0094 | 0.0107 | 0.0111 | 0.0127 | 0.0121 | 0.0136 | 0.0208 | 0.0128 | 0.0125 |
| X_{18} | 0.0158 | 0.0127 | 0.0139 | 0.0178 | 0.0175 | 0.0138 | 0.0159 | 0.0172 | 0.0156 | 0.0175 |

下页图1与图2分别反映了2015—2021年一级指标与二级指标的权重变化趋势。从整体上看,权重占比呈现数字乡村基础设施(A_1)>数字乡村产业发展(A_2)>数字乡村生活服务的态势,表明考察期内数字乡村基础设施建设是数字乡村发展最主要的内容,这一结果基本符合实际情况。近年来,在政府的持续推进下,乡村基础设施网络建设取得显著成效,信息化基础设施方面基本实现全覆盖。

从一级指标的权重变化趋势来看(见图1),研究期内数字乡村基础设施与数字乡村生活服务的权重变化规律相同,均表现为“先降后升,然后逐步稳定”,数字乡村产业发展的权重变化规律则表现为“先升后降,然后逐步稳定”,三者的权重均在2018年以后呈现相对稳定的变化趋势,表明在2018年数字乡村战略提出以后,各省份根据指

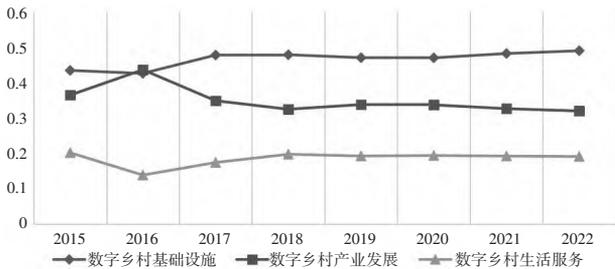


图1 2015—2022年一级指标的权重变化趋势

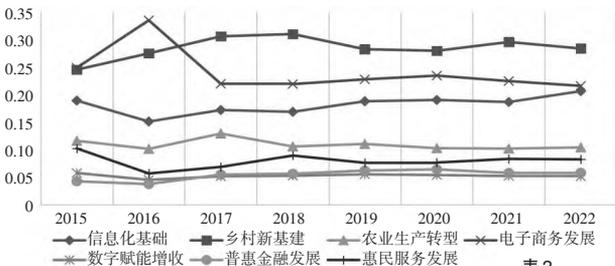


图2 2015—2021年二级指标的权重变化趋势

导性文件优化资源配置,发展结构基本趋于稳定。

由表2和图2可知,三级指标中权重均值超过0.1的指标有3个,分别为移动电话基站覆盖程度(X_5)、电子地图建设水平(X_7)、农产品网络销售额(X_{12}),权重均值分布在(0.05,0.1]区间内的指标有5个,这也使得二级指标权重分为三个层次。其中,乡村新基建(B_2)和电子商务发展(B_4)属于第一梯队,权重均值超过0.2,分别为0.2845和0.2404。信息化基础(B_1)和农业生产转型(B_3)属于第二梯队,权重均值分布在(0.1,0.2]区间内,分别为0.1813和0.1089。数字赋能增收(B_5)、普惠金融发展(B_6)、惠民服务发展(B_7)属于第三梯队,权重均值分布在(0,0.1]区间内,分别为0.0521、0.0538、0.0791。考虑时间效应以后,在根据面板数据计算出的权重中,移动电话基站覆盖程度(X_5)、电子地图建设水平(X_7)、农产品网络销售额(X_{12})的权重仍超过0.1。与根据截面数据计算出的权重均值相比,其中有11个指标的权重降低,占比为61.11%,权重降幅较大的指标是单位产值农药使用量(X_9)、单位产值塑料薄膜使用量(X_{10}),分别降低了81.61%、57.66%,增幅较大的指标是农村互联网接入覆盖程度(X_2)、电子地图建设水平(X_7),分别增长了28.66%、33.72%,这表明在考虑时间效应以后,这4个指标受到的影响较大。

3.2 数字乡村发展水平测度结果分析

为从时空维度比较数字乡村发展水平,本文根据面板数据计算的权重测算了2015—2022年我国31个省份及八大综合经济区的数字乡村发展水平,结果如表3所示。从整体得分来

看,全国数字乡村发展水平持续上升,从2015年的0.1171上升到2022年的0.2385,增幅为0.1214,年均增速达10.70%。从各省份得分均值的排名来看,排名前10位的省份中有9个省份位于沿海地区,这在一定程度上是由他们的资源优势与经济优势所导致的;排名后10位的省份位于东北、黄河中游、大西南、大西北四个综合经济区。虽然我国持续推进西部大开发战略,但与沿海地区相比,广大西部地区在交通、通信等基础设施建设方面仍较为落后,数字乡村整体发展滞后。

从各维度变化趋势(见下页图3)来看,各维度得分整体呈现数字乡村基础设施(A_1)>数字乡村产业发展(A_2)>数字乡村生活服务(A_3)的趋势。数字乡村基础设施方面,其发展水平虽然在2018—2019年有小幅下滑,但随后在2019—2022年回升,从2015年的0.0495上升到

表3 2015—2022年中国数字乡村发展水平

| 综合经济区 | 省份 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 均值 | 增幅 | 增速(%) |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| 东北 | 辽宁 | 0.0987 | 0.1079 | 0.1177 | 0.1299 | 0.1334 | 0.1451 | 0.1584 | 0.1753 | 0.1333 | 0.0766 | 8.56 |
| | 吉林 | 0.0909 | 0.0996 | 0.1063 | 0.1205 | 0.1331 | 0.1414 | 0.1552 | 0.1605 | 0.1259 | 0.0696 | 8.46 |
| | 黑龙江 | 0.0967 | 0.1174 | 0.1264 | 0.1629 | 0.1604 | 0.1592 | 0.2107 | 0.1907 | 0.1530 | 0.0939 | 10.18 |
| | 均值 | 0.0954 | 0.1083 | 0.1168 | 0.1377 | 0.1423 | 0.1486 | 0.1747 | 0.1755 | 0.1374 | 0.0801 | 9.09 |
| 北部沿海 | 北京 | 0.2565 | 0.2687 | 0.2876 | 0.3010 | 0.3477 | 0.3685 | 0.4024 | 0.4066 | 0.3299 | 0.1501 | 6.80 |
| | 天津 | 0.1808 | 0.1938 | 0.2069 | 0.2092 | 0.2553 | 0.2626 | 0.2968 | 0.3033 | 0.2386 | 0.1226 | 7.68 |
| | 河北 | 0.1247 | 0.1300 | 0.1487 | 0.1694 | 0.1887 | 0.2089 | 0.2299 | 0.2501 | 0.1813 | 0.1254 | 10.45 |
| | 山东 | 0.1424 | 0.1563 | 0.1770 | 0.2205 | 0.2256 | 0.2402 | 0.2639 | 0.2852 | 0.2139 | 0.1428 | 10.43 |
| 均值 | 0.1761 | 0.1872 | 0.2051 | 0.2250 | 0.2543 | 0.2701 | 0.2983 | 0.3113 | 0.2409 | 0.1352 | 8.48 | |
| 东部沿海 | 上海 | 0.2639 | 0.3020 | 0.3474 | 0.3781 | 0.4422 | 0.4743 | 0.5185 | 0.5450 | 0.4089 | 0.2811 | 10.91 |
| | 江苏 | 0.2143 | 0.2309 | 0.2649 | 0.2954 | 0.3367 | 0.3412 | 0.3594 | 0.3820 | 0.3031 | 0.1677 | 8.61 |
| | 浙江 | 0.2312 | 0.2610 | 0.2884 | 0.3301 | 0.3727 | 0.3888 | 0.4116 | 0.4595 | 0.3429 | 0.2284 | 10.31 |
| 均值 | 0.2365 | 0.2646 | 0.3002 | 0.3346 | 0.3839 | 0.4014 | 0.4298 | 0.4622 | 0.3516 | 0.2257 | 10.05 | |
| 南部沿海 | 福建 | 0.1309 | 0.1451 | 0.1650 | 0.1871 | 0.2216 | 0.2241 | 0.2516 | 0.2780 | 0.2004 | 0.1471 | 11.36 |
| | 广东 | 0.1876 | 0.2160 | 0.2486 | 0.2956 | 0.3504 | 0.3694 | 0.4078 | 0.4334 | 0.3136 | 0.2458 | 12.71 |
| | 海南 | 0.0977 | 0.1136 | 0.1245 | 0.2002 | 0.1726 | 0.1616 | 0.1798 | 0.1958 | 0.1557 | 0.0981 | 10.45 |
| | 均值 | 0.1387 | 0.1582 | 0.1794 | 0.2277 | 0.2482 | 0.2517 | 0.2797 | 0.3024 | 0.2233 | 0.1637 | 11.77 |
| 黄河中游 | 陕西 | 0.0859 | 0.1140 | 0.1265 | 0.1348 | 0.1342 | 0.1451 | 0.1730 | 0.1911 | 0.1381 | 0.1052 | 12.10 |
| | 山西 | 0.0840 | 0.0842 | 0.0897 | 0.0973 | 0.1068 | 0.1165 | 0.1338 | 0.1405 | 0.1066 | 0.0566 | 7.64 |
| | 河南 | 0.1022 | 0.1160 | 0.1335 | 0.1549 | 0.1754 | 0.1880 | 0.2069 | 0.2259 | 0.1628 | 0.1237 | 12.00 |
| | 内蒙古 | 0.0959 | 0.1129 | 0.1404 | 0.2966 | 0.1671 | 0.1675 | 0.1660 | 0.1911 | 0.1672 | 0.0952 | 10.35 |
| 均值 | 0.0920 | 0.1068 | 0.1225 | 0.1709 | 0.1459 | 0.1543 | 0.1699 | 0.1872 | 0.1437 | 0.0952 | 10.68 | |
| 长江中游 | 湖北 | 0.1051 | 0.1185 | 0.1318 | 0.1616 | 0.1809 | 0.1908 | 0.2122 | 0.2273 | 0.1660 | 0.1223 | 11.66 |
| | 湖南 | 0.0929 | 0.1122 | 0.1450 | 0.1545 | 0.1652 | 0.1983 | 0.2101 | 0.2301 | 0.1635 | 0.1372 | 13.83 |
| | 江西 | 0.0911 | 0.0922 | 0.1094 | 0.1331 | 0.1567 | 0.1687 | 0.1879 | 0.2066 | 0.1432 | 0.1155 | 12.40 |
| | 安徽 | 0.1058 | 0.1193 | 0.1323 | 0.1580 | 0.1792 | 0.2087 | 0.2296 | 0.2426 | 0.1719 | 0.1368 | 12.59 |
| 均值 | 0.0987 | 0.1105 | 0.1296 | 0.1518 | 0.1705 | 0.1916 | 0.2099 | 0.2267 | 0.1612 | 0.1279 | 12.61 | |
| 大西南 | 云南 | 0.0696 | 0.0885 | 0.0937 | 0.1249 | 0.1147 | 0.1284 | 0.1440 | 0.1487 | 0.1141 | 0.0790 | 11.44 |
| | 贵州 | 0.0721 | 0.1002 | 0.1059 | 0.1210 | 0.1383 | 0.1401 | 0.1583 | 0.1794 | 0.1269 | 0.1073 | 13.90 |
| | 四川 | 0.0901 | 0.1028 | 0.1165 | 0.1360 | 0.1549 | 0.1711 | 0.1919 | 0.1958 | 0.1449 | 0.1057 | 11.73 |
| | 重庆 | 0.0820 | 0.1024 | 0.1192 | 0.1362 | 0.1547 | 0.1681 | 0.1938 | 0.2017 | 0.1448 | 0.1197 | 13.72 |
| | 广西 | 0.0845 | 0.1939 | 0.2244 | 0.1332 | 0.1578 | 0.1786 | 0.1867 | 0.1793 | 0.1673 | 0.0948 | 11.35 |
| | 均值 | 0.0797 | 0.1176 | 0.1320 | 0.1303 | 0.1441 | 0.1573 | 0.1749 | 0.1810 | 0.1396 | 0.1013 | 12.43 |
| 大西北 | 甘肃 | 0.0567 | 0.0691 | 0.0951 | 0.1112 | 0.1130 | 0.1269 | 0.1734 | 0.1469 | 0.1115 | 0.0903 | 14.58 |
| | 青海 | 0.0749 | 0.0897 | 0.0955 | 0.1101 | 0.1270 | 0.1381 | 0.1554 | 0.1669 | 0.1197 | 0.0921 | 12.14 |
| | 宁夏 | 0.0847 | 0.0863 | 0.1041 | 0.1219 | 0.1363 | 0.1508 | 0.1653 | 0.1726 | 0.1277 | 0.0879 | 10.71 |
| | 西藏 | 0.0672 | 0.0876 | 0.0928 | 0.1362 | 0.1105 | 0.1180 | 0.1474 | 0.1359 | 0.1119 | 0.0686 | 10.57 |
| | 新疆 | 0.0695 | 0.0830 | 0.0996 | 0.1010 | 0.1066 | 0.1239 | 0.1624 | 0.1453 | 0.1114 | 0.0758 | 11.10 |
| | 均值 | 0.0706 | 0.0831 | 0.0974 | 0.1161 | 0.1187 | 0.1315 | 0.1608 | 0.1535 | 0.1165 | 0.0829 | 11.74 |
| 全国均值 | 0.1171 | 0.1360 | 0.1537 | 0.1781 | 0.1910 | 0.2036 | 0.2272 | 0.2385 | 0.1807 | 0.1214 | 10.69 | |

2022年的0.0831,增幅为0.0336,年均增速为7.68%;数字乡村产业发展方面,其发展水平在研究期内稳步提升,从2015年的0.0427上升到2022年的0.0805,增幅为0.0378,年均增速为9.48%;数字乡村生活服务方面,其发展水平在研究期内提升最快,从2015年的0.0249上升到2022年的0.0749,增幅为0.0500,年均增速为17.04%。对比3个维度发展水平之间的差异,发现其差距逐步缩小,说明我国数字乡村建设各方面正趋向均衡、协调发展。

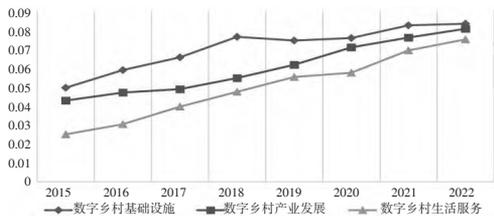


图3 2015—2021年全国数字乡村各维度发展水平变化趋势

从各子系统变化趋势(见图4)来看,整体上,除乡村新基建发展水平波动较大外,其他子系统的发展水平均稳定上升。比较研究期内各子系统的得分排名可以发现,第一梯队为信息化基础(B_1),一直居于首位;第二梯队为农业生产转型(B_3)、乡村新基建(B_2)、电子商务发展(B_4)和惠民服务发展(B_7);第三梯队为数字赋能增收(B_5)和普惠金融发展(B_6)。

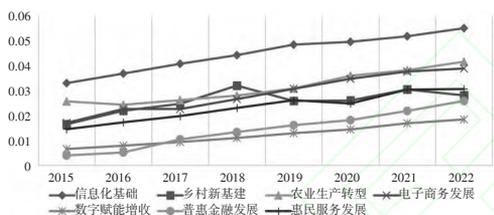


图4 2015—2021年全国数字乡村子系统发展水平变化趋势

对比八大综合经济区各维度发展水平(见图5)可以发现,不同综合经济区各维度发展水平结构差异明显。北部沿海、东部沿海与长江中游3个综合经济区相似,均表现出数字乡村基础设施(A_1)>数字乡村产业发展(A_2)>数字乡村生活服务(A_3)的特征;黄河中游综合经济区与大西南综合经济区相似,均表现为数字乡村基础设施的发展水平突出,数字乡村产业发展与数字乡村生活服务的发展水平相近;南部沿海综合经济区与大西北综合经济区则表现为数字乡村产业发展突出;东北综合经济区的3个维度表现出均衡发展的特征。

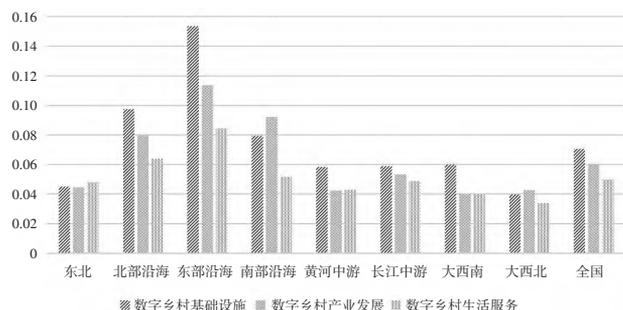


图5 八大综合经济区各维度发展水平比较

结合各维度发展水平得分(见表4)来看,整体上,全

国各维度年均增速表现出与得分相反的特征。从各综合经济区的发展状态来看,大西南综合经济区和大西北综合经济区的年均增速均表现出数字乡村基础设施(A_1)>数字乡村产业发展(A_2)的特征,其余综合经济区在各维度上的年均增速排序与全国较为接近。大西南综合经济区在 A_1 和 A_2 这两个维度上的年均增速差距较小,为1.04%,而大西北综合经济区在 A_1 和 A_2 这两个维度上的差距较为明显,为5.23%,表明除大西北综合经济区外,其余综合经济区随着基础设施的日益完善,增速有所放缓,相反产业转型升级进入发力期,增速加快。分维度具体分析,在数字乡村基础设施(A_1)维度中,三个沿海综合经济区的发展水平均高于全国平均水平,增幅最大的为东部沿海综合经济区,增幅为0.0827。大西北综合经济区虽然排名处于末位,但年均增速最快,为11.29%。显然,随着西部大开发战略的实施,基础设施建设步伐加快,大西北综合经济区呈现追赶态势。在数字乡村产业发展(A_2)维度中,3个沿海综合经济区的发展水平仍然均高于全国平均水平,增幅最大的为东部沿海综合经济区,增幅为0.0785。长江中游综合经济区排名第四,但年均增速最快,为12.49%。长江中游是我国水稻主要产区,当前水稻生产全程自动化、智能化技术相对成熟,使得该地区数字乡村产业迅速发展;在数字乡村生活服务(A_3)维度中,三个沿海综合经济区的发展水平依旧均高于全国平均水平,但各综合经济区之间增幅差异相对较小,增幅最小的大西北综合经济区与东部沿海综合经济区的差距仅为0.0240,但其年均增速较快,为22.00%。

表4 2015—2022年八大经济区域各维度发展水平得分

| 综合经济区 | 数字乡村基础设施 | | | 数字乡村产业发展 | | | 数字乡村生活服务 | | |
|-------|----------|--------|-------|----------|--------|-------|----------|--------|-------|
| | 均值 | 增幅 | 增速(%) | 均值 | 增幅 | 增速(%) | 均值 | 增幅 | 增速(%) |
| 东北 | 0.0450 | 0.0078 | 2.73 | 0.0445 | 0.0302 | 10.00 | 0.0479 | 0.0420 | 14.73 |
| 北部沿海 | 0.0973 | 0.0409 | 6.38 | 0.0796 | 0.0430 | 7.71 | 0.0640 | 0.0513 | 13.10 |
| 东部沿海 | 0.1535 | 0.0827 | 8.27 | 0.1137 | 0.0785 | 10.99 | 0.0844 | 0.0645 | 12.17 |
| 南部沿海 | 0.0794 | 0.0398 | 8.10 | 0.0922 | 0.0707 | 12.07 | 0.0517 | 0.0531 | 17.29 |
| 黄河中游 | 0.0584 | 0.0252 | 7.55 | 0.0424 | 0.0244 | 8.16 | 0.0429 | 0.0456 | 18.05 |
| 长江中游 | 0.0589 | 0.0276 | 7.26 | 0.0534 | 0.0434 | 12.49 | 0.0489 | 0.0570 | 20.43 |
| 大西南 | 0.0598 | 0.0311 | 9.12 | 0.0399 | 0.0200 | 8.08 | 0.0399 | 0.0502 | 23.30 |
| 大西北 | 0.0398 | 0.0245 | 11.29 | 0.0427 | 0.0179 | 6.06 | 0.0340 | 0.0405 | 22.00 |
| 全国 | 0.0707 | 0.0337 | 7.70 | 0.0602 | 0.0378 | 9.47 | 0.0498 | 0.0499 | 17.00 |

4 结论

本文从3个维度选取了18项指标构建了数字乡村发展水平评价指标体系,并对我国31个省份及八大综合经济区的数字乡村发展水平进行了测度,主要结论如下:(1)研究期内数字乡村基础设施与数字乡村生活服务的权重变化规律相同,均表现为“先降后升,然后逐步稳定”,数字乡村产业发展的权重变化则表现为“先升后降,然后逐步稳定”,三者的权重均在2018年以后呈现相对稳定的变化趋势;(2)指标信息含量差异明显,其中最具有影响力的指标

为移动电话基站覆盖程度、电子地图建设水平、农产品网络销售额;(3)从整体发展水平来看,全国数字乡村发展水平持续上升,发展趋势良好,各维度发展水平的年均增速表现出与得分相反的特征,不同综合经济区各维度发展水平结构差异明显,存在一定的空间异质性;(4)从区域发展水平来看,沿海综合经济区的发展优势显著,大西北综合经济区的数字乡村发展水平相对落后,但追赶步伐较快。

参考文献:

- [1]郭红东,陈潇玮.建设“数字乡村”助推乡村振兴[J].杭州(周刊),2018(47).
- [2]王耀宗,牛明雷.以“数字乡村”战略统筹推进新时代农业农村信息化的思考与建议[J].农业部管理干部学院学报,2018,(3).
- [3]王钱坤.数字乡村建设:内涵、挑战与优化路径[J].当代农村财经,2023,(9).
- [4]文丰安.乡村产业数字化、生态化质量转型:基本内涵、问题分析及保障路径[J].宏观质量研究,2023,11(4).
- [5]李春秋,张萌,章芡,等.数字乡村建设背景下农民数字素养框架的构成及其内涵[J].图书情报知识,2023,40(3).
- [6]刘庆.数字乡村发展水平测度及时空演变特征研究——以河南省为例[J].统计与决策,2023,(9).
- [7]朱红根,陈晖.中国数字乡村发展的水平测度、时空演变及推进路径[J].农业经济问题,2023,(3).
- [8]沈剑波,王应宽.中国农业信息化水平评价指标体系研究[J].农业工程学报,2019,35(24).
- [9]许敬辉,王乃琦,郭富林.数字乡村发展水平评价指标体系构建与实证[J].统计与决策,2023,(2).
- [10]赵佳佳,魏娟,刘天军.数字乡村发展对农民创业的影响及机制研究[J].中国农村经济,2023,(5).
- [11]杨雪,王永平,王静.数字乡村发展对农业碳排放强度的影响效应及作用机制检验[J].统计与决策,2023,(11).
- [12]孙悦,项松林.新内生发展理论视域下数字乡村建设:机理、困境与路径[J].湖南农业大学学报(社会科学版),2023,24(6).
- [13]张蕴萍,栾菁.数字经济赋能乡村振兴:理论机制、制约因素与推进路径[J].改革,2022,(5).

(责任编辑/刘柳青)

Statistical Measurement of Regional Digital Rural Development Level in China

Yi Jicheng¹, Lu Qing², Wu You³

(1.Institute of Agricultural Economics and Technology, Hubei Academy of Agricultural Sciences, Wuhan 430064, China;

2.Institute of Rural Economics, Hubei Academy of Social Sciences, Wuhan 430077, China;

3.Wuhan Branch of Beijing Qingbo Intelligent Technology Co., Ltd., Wuhan 430021, China)

Abstract: This paper selects 18 indicators from the three dimensions of digital rural infrastructure, digital rural industry development and digital rural life services to construct a measurement index system of digital rural development level, and then uses the entropy method to measure the digital rural development level of 31 provinces and eight comprehensive economic zones in China. The results are shown as the following: (1) The weights of the three dimensions of digital rural infrastructure, digital rural industrial development and digital rural life service all show a relatively stable change trend after 2018. (2) The information content of the indicators has obvious differences, among which the most influential indicators are mobile phone base station coverage, electronic map construction level, and online sales of agricultural products. (3) The digital rural development level in China continues to rise on the whole, with obvious differences between regions. The development advantages of coastal comprehensive economic zones are significant, while the digital rural development level in the Great Northwest Comprehensive Economic Zone is relatively lagging behind, but the gap between it and other comprehensive economic zones is gradually narrowing.

Key words: digital village; development level; evaluation index system; entropy method