

# 系统论视角下农村基础设施与公共服务发展研究

杨娱<sup>1</sup>, 秦国伟<sup>2</sup>, 于法稳<sup>3</sup>

1. 天津农学院 经济管理学院, 天津 300384;
2. 安徽省乡村振兴研究院, 安徽 合肥 230009;
3. 中国社会科学院 农村发展研究所, 北京 100732)

**摘要:** 解决好基础设施建设和公共服务供给问题是全面推进乡村振兴的重点问题。基于系统论视角, 从数量和空间两个方面出发, 探究二者之间的发展规律。(1) 构建农村基础设施与公共服务综合评价指标体系, 并采用熵值法进行指标权重赋值。(2) 在数量方面, 进行格兰杰因果关系检验, 找出二者发展是否存在相互影响。(3) 在空间方面, 构建耦合协调度模型, 对二者发展的耦合协调性进行分析, 以找出二者相互影响的程度。研究发现:(1) 农村基础设施和农村公共服务发展存在双向格兰杰因果关系。(2) 就耦合性来说, 二者目前处于中低度耦合阶段, 尚未达到良性共振; 就协调性来说, 二者目前处于中低度协调阶段, 和谐一致、协调发展程度有待于进一步提升。(3) 二者的耦合性和协调性整体上呈现上升趋势。最后根据二级指标权重确定改善方案, 以实现二者良性共振, 协调发展。

**关键词:** 农村基础设施; 农村公共服务; 系统论; 格兰杰因果关系; 耦合度; 协调度

**中图分类号:** F303.1; F323.89 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-4407(2024)05-95-07

## Research on the Development of Rural Infrastructure and Public Services from the Perspective of System Theory

YANG Yu<sup>1</sup>, QIN Guowei<sup>2</sup>, YU Fawen<sup>3</sup>

- (1. School of Economics and Management, Tianjin Agricultural University, Tianjin 300384, China;
2. Anhui Provincial Institute of Rural Revitalization, Hefei Anhui 230009, China;
3. Rural Development Institute, Chinese Academy of Social Sciences, Beijing 100732, China)

**Abstract:** Infrastructure construction and public service supply are key issues in comprehensively promoting rural revitalization. Based on the perspective of system theory, this article explores the development laws between quantity and space. (1) The comprehensive evaluation index system of rural infrastructure and public services is constructed, and the entropy method is used to assign the index weight. (2) In terms of quantity, Granger causality test is conducted on rural infrastructure and public services to find out whether there is mutual influence between the developments of the two. (3) In terms of space, the coupling coordination degree model is constructed to analyze the coupling coordination between their development to identify the degree of mutual influence between the two. The results show that: (1) There is a two-way Granger causality between rural infrastructure and rural public services development. (2) In terms of coupling, the two are in the middle and low coupling stage and have not reached the benign resonance. In terms of coordination, the two are in the middle and low level of coordination, and the degree of harmonious and coordinated development needs to be further improved. (3) The coupling and coordination of the two showed an upward trend on the whole. Therefore, corresponding countermeasures are determined according to the weight of the secondary index to realize the benign resonance and coordinated development of the two.

**Key words:** rural infrastructure; rural public services; system theory; Granger causality; coupling degree; coordination degree

农村基础设施和公共服务是乡村振兴战略的重要内容, 贯穿于农业农村现代化全过程。当前我国农村基础设施一体化、公共服务均等化的基本框架初步建立<sup>[1]</sup>, 但仍存在诸多短板, 农村基础设施、公共服务是“十四五”时期, 绝大多数省市迫切需要解决的短板弱项。2020

年中央一号文件明确提出“加快补上农村基础设施和公共服务短板”, 2021—2023年中央一号文件中均多次强调“加强农村基础设施建设”“提升基本公共服务能力”。一方面, 随着农村电力、能源、信息通信等基础设施建设的完善, 为农村卫生、教育、文化等公共服务水平的

基金项目: 天津市社会科学基金青年项目“天津市农村人居环境整治中的公众参与研究”(TJGLQN20-006)

第一作者简介: 杨娱, 博士, 讲师, 硕士研究生导师, 研究方向为农业经济理论与政策。E-mail: yytjau@sina.com

通讯作者简介: 秦国伟, 博士, 特聘教授, 研究员, 研究方向为绿色发展和生态经济。E-mail: ahqinguiwei@163.com

提高创造了客观条件;另一方面,农村卫生、文化等公共服务水平的提高,也必然对电力、网络等基础设施的跟进提出了进一步的要求。由此可见,新形势下实现农村基础设施和公共服务协调发展是全面推进乡村振兴的必然选择。

本文基于系统论视角,从数量和空间两个方面出发,探究农村基础设施建设与公共服务水平之间的发展规律,深入剖析二者之间是否存在相互影响及相互影响的程度,进而提出相应对策建议,以期对快补上农村基础设施和公共服务短板,进一步推进农村基础设施一体化、公共服务均等化,从而更好地发挥二者在推动农业农村发展、全面推进乡村振兴中的动力引擎作用。

当前关于农村基础设施与公共服务的研究,主要集中于农村基础设施与公共服务重要性、对“三农”发展影响、存在问题、效率、满意度评价、质量提升方面。

第一,重要性的研究。包括是补短板、增后劲的重要举措<sup>[2]</sup>,是促进城乡均衡发展的坚实基础<sup>[3]</sup>,是优先发展农业农村的有效手段<sup>[4]</sup>。

第二,对“三农”发展影响的研究。主要有水利、通信基础设施对农业高质量发展有显著正影响<sup>[5]</sup>,水利、交通基础设施显著促进粮食增产<sup>[6]</sup>,农村基础设施建设综合能力对减贫质量影响呈显著的“U”型曲线<sup>[7]</sup>,生态环境建设型、生活生产型基础设施投资增加会扩大贫富差距、农村社会发展型基础设施投资增加可减小贫富差距<sup>[8]</sup>,交通基础设施的改善通过提高政府补贴和农业劳动力转移两个渠道发挥减贫效应<sup>[9]</sup>,农村基础设施对农民收入具有显著正影响<sup>[10]</sup>,公共卫生服务和基础设施建设是影响农村居民消费的主要因素<sup>[11]</sup>,医疗卫生服务的充足性、公共性和便利性对农村居民生活幸福感具有显著影响<sup>[12]</sup>。

第三,存在问题的研究。主要有:供需结构不平衡、一体化均等化水平偏低<sup>[13]</sup>,生产性基础设施和公共服务薄弱<sup>[1]</sup>,网络基础设施建设滞后<sup>[14]</sup>,农民培训服务中培训人员不足、内容针对性较差、沟通反馈机制不完善<sup>[15]</sup>,进行管理决策时并未考虑到农民的现实需求<sup>[16]</sup>,人口量少的地方公共卫生体系建设不齐全<sup>[17]</sup>。

第四,农村基础设施建设与公共服务效率、满意度评价、质量提升的影响因素研究。主要有农村公共服务供给效率区域差距明显,农村人均财政支出、农民收入与供给效率呈显著正相关<sup>[18]</sup>;生活型基础设施的实施效果同农民与政策标准间的差异小,网络等现代型基础设施建设差异大<sup>[19]</sup>;地区的自然与社会环境差异、人才资源缺失、农民个体需求的差异、缺乏监督机制是农村公共服务质

量提升的影响因素<sup>[20]</sup>。而当前关于二者之间关系的研究,尚停留在理论层面,主要体现在论述农村基础设施有利于健全农村基本公共服务体系,是实现农业农村现代化的强力支撑方面<sup>[21]</sup>。

综上所述,现有研究中,仅是从理论上阐述农村基础设施对公共服务的作用,而专门分析农村基础设施与公共服务二者之间发展规律的研究较少,即使是协调性研究,也仅是针对农村基础设施建设内部系统间的协调性展开<sup>[22]</sup>,而针对农村基础设施与公共服务二者之间相互影响的问题有待于进一步研究。本文的创新之处在于,基于系统论视角,从数量和空间两个方面出发,深入剖析二者之间是否存在相互影响以及相互影响的程度,针对分析结果提出相应对策,以期为进一步推进城乡基础设施一体化、公共服务均等化,进而全面推进乡村振兴提供参考。

## 1 理论基础与概念界定

### 1.1 理论基础

系统是由两个及以上要素相互联结而形成的整体。构成整体的各要素之间是相对独立而又相互联系的。系统论是研究系统或子系统的发展规律的理论。系统论认为,各要素在数量上存在一定的关联,在空间上也存在位置排列关系。系统在发展过程中演绎出涨落有序、优化演化等规律<sup>[23-24]</sup>。

实施乡村振兴战略,需要树立系统思维,乡村振兴的本质是实现农业农村现代化,而农村基础设施和公共服务贯穿于农业农村现代化全过程。因此,若将实现农业农村现代化看作一个系统整体,那么农村基础设施一体化、公共服务均等化便是构成这一整体的重要要素。由系统论可知,研究农村基础设施和公共服务子系统发展规律,便是从数量上研究二者是否存在相互影响,从空间上研究二者间相互影响的程度,在此过程中通过查找问题并针对性解决,以进一步促使系统整体实现优化。

### 1.2 概念界定

(1)农村基础设施。

农村基础设施是为促进农村经济发展、改善农民生产生活而提供的公共服务设施。包括水利、电力、能源、信息通信、网络基础设施等多个方面<sup>[7]</sup>。

(2)农村公共服务。

农村公共服务是指由政府主导,向农民提供的,适应社会经济发展水平的,能够保障农民在医疗卫生、教育、文化、社会保障等方面需求的公共产品和服务<sup>[14]</sup>。

(3)农村基础设施与公共服务的发展规律。

农村基础设施与公共服务是农业农村现代化系统中所包含的两个独立却又相互联系的子系统。探究二者之间的发展规律，即是要探究二者在发展过程中是否存在相互影响，以及在存在相互影响的前提下研究影响程度。

## 2 材料与研究方法

### 2.1 评价指标体系

参照《中共中央 国务院关于做好 2023 年全面推进乡村振兴重点工作的意见》(2023 年中央一号文件)中关于农村基础设施、农村公共服务的规定以及上文的概念界定进行指标体系设计。以农村基础设施、农村公共服务作为一级指标，在一级指标下设置更为详细的二级指标。鉴于数据可得性，总共设置 14 个二级指标，并对二级指标选取依据进行说明，如表 1 所示。

表1 农村基础设施和公共服务综合评价指标体系

一级指标	二级指标	代码	二级指标选取依据
农村基础设施 A	耕地灌溉面积 / 千公顷	$a_1$	反映农村农田水利基础设施建设情况
	农村用电量 / 亿千瓦时	$a_2$	反映农村电力基础设施建设情况
	农村沼气池产气量 / 亿立方米	$a_3$	反映农村能源基础设施建设情况
	邮电业务农村投递线路长度 / 千米	$a_4$	反映一定时期邮电业务发展的总成果
	农村居民平均每百户年末移动电话拥有量 / 部	$a_5$	反映农村信息通信基础设施建设情况
	农村居民平均每百户年末彩色电视机拥有量 / 台	$a_6$	反映农村广播电视基础设施建设情况
	农村居民平均每百户年末计算机拥有量 / 台	$a_7$	反映农村网络基础设施建设情况
农村公共服务 B	村卫生室机构数 / 个	$b_1$	反映农村卫生服务情况
	每千人口执业(助理)医师 / 人	$b_2$	反映农村卫生服务情况
	人均教育文化娱乐消费支出 / 元	$b_3$	反映农村教育文化娱乐服务情况
	农村普通中学、小学专任教师数 / 万人	$b_4$	反映农村教育服务情况
	艺术表演团体到农村演出场次 / 万场次	$b_5$	反映农村文化服务情况
	乡镇文化站数 / 个	$b_6$	反映农村文化服务情况
	农村养老服务机构数 / 个	$b_7$	反映农村养老服务情况

### 2.2 数据来源

由于农村居民平均每百户年末移动电话拥有量、农村居民平均每百户年末家用电脑拥有量、每千人口执业(助理)医师指标最早从 2000 年开始统计，鉴于数据可得性，研究区间定为 2000—2020 年。数据具体依据《中国统计年鉴》(2000—2021 年)、《中国农村统计年鉴》(2000—2021 年)以及《中国农业统计资料(2003)》整理而得。需要特别说明的是，因报表主管机关调整等原因，存在个别缺失数据，包括 2002 年、2019 年、2020 年农村沼气池产气量，2002 年每千人口执业(助理)医师，均利用 STATA 13.0 软件采用插值法补齐。

### 2.3 研究方法

在对数据进行搜集整理的基础上，首先采用熵值法对二级指标权重进行赋值，进而得到农村基础设施、公共服务评价指数；然后，对农村基础设施、公共服务评价指数进行格兰杰因果关系检验，以找出二者发展的格兰杰因果关系，即从数量上研究农村基础设施和公共服务之间是否存在相互影响；最后，构建耦合度和协调度模型，对二者发展的耦合协调性进行分析，即从空间上研究农村基础设施和公共服务之间相互影响的程度。

#### 2.3.1 熵值法

熵值法是根据指标的信息熵大小确定指标权重的一种客观赋权法。相对于主观赋权法来说，可以很好地避免评价的主观随意性。确定权重的具体步骤如下。

(1) 指标无量纲化，如式(1)、(2)所示。因研究所用均为正向指标，因此仅用到式(1)。

$$\text{正向指标: } x'_{ij} = \frac{x_{ij} - \min x_{ij}}{\max x_{ij} - \min x_{ij}} \quad (1)$$

$$\text{逆向指标: } x'_{ij} = \frac{\max x_{ij} - x_{ij}}{\max x_{ij} - \min x_{ij}} \quad (2)$$

(2) 计算指标在某具体年份指标值的比重  $y_{ij}$ ，如式(3)所示。

$$y_{ij} = \frac{x'_{ij}}{\sum_{i=1}^n x'_{ij}} (0 \leq y_{ij} \leq 1) \quad (3)$$

(3) 计算指标信息熵值  $e_j$  和信息效用值  $u_j$ ，如式(4)、式(5)所示。

$$e_j = -\frac{1}{\ln n} \sum_{i=1}^n y_{ij} \ln y_{ij} \quad (4)$$

$$u_j = 1 - e_j \quad (5)$$

(4) 计算指标的权重  $w_j$ ，如式(6)所示。

$$w_j = \frac{u_j}{\sum_{j=1}^m u_j} \quad (6)$$

式(1)~(6)中： $x_{ij}$ 表示在第*i*年时第*j*个指标的初始数值； $x'_{ij}$ 表示在第*i*年时第*j*个指标进行无量纲化处理后的数值； $y_{ij}$ 表示第*j*个指标在第*i*年时指标值的比重； $n$ 表示年份个数； $e_j$ 表示第*j*个指标的信息熵值； $u_j$ 表示第*j*个指标的信息效用值； $w_j$ 表示第*j*个指标的权重； $m$ 表示指标的个数。

#### 2.3.2 格兰杰因果关系检验

格兰杰因果关系检验用以证明一个变量是否对另一个变量具有预测能力，也即一个变量是否对另一个变量存在影响。若变量  $X$  是变量  $Y$  的格兰杰原因，则说明变量  $X$  的过去值有能力预测变量  $Y$  的未来值。格兰杰因果

关系并非真正的“因果”关系,而是根据预测能力来定义的一种预测<sup>[25]</sup>。通过格兰杰因果关系检验,可以从数量上研究农村基础设施和公共服务之间是否存在相互影响。

进行格兰杰因果关系检验分为三步:首先,进行 ADF 单位根检验,以检验是否为平稳序列;其次,当变量趋势平稳时,进行协整检验,以检验变量间是否存在长期均衡关系;最后,若变量间存在长期均衡关系,则进行格兰杰因果关系检验以验证二者间格兰杰因果关系。

### 2.3.3 耦合协调度模型

通过耦合度和协调度分析,可以从空间上研究农村基础设施和公共服务之间相互影响的程度。

#### (1) 耦合度模型。

耦合度用以反映 2 个及以上系统相互作用、相互影响的程度。耦合度越高,表明系统间的关联性越强,系统间可相互促进而达到良性共振、协调发展;耦合度越低,表明系统间的发展方向越无序,耦合过程则属于破坏性。耦合度函数如式(7)所示,在借鉴现有研究关于耦合强度的分类标准基础上<sup>[26]</sup>,将本文中耦合强度进行分类,如图 1 所示。

$$C_i = \left\{ \frac{f_{ai} \times f_{bi}}{(f_{ai} + f_{bi})^2} \right\}^{\frac{1}{2}} \quad (7)$$

式中:  $C_i$  表示第  $i$  年农村基础设施和农村公共服务的耦合度。 $f_{ai}$ 、 $f_{bi}$  分别表示第  $i$  年农村基础设施评价指数、农村公共服务评价指数。

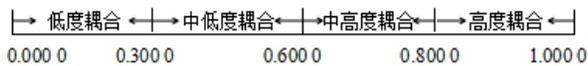


图1 农村基础设施建设与农村公共服务的耦合强度分类

#### (2) 协调度模型。

协调度是在耦合度的基础上,用以反映系统间和谐一致、协调发展的程度。协调度函数如式(8)所示,在借鉴现有研究<sup>[26]</sup>关于协调等级的分类标准基础上,将协调等级进行分类,如图 2 所示。

$$D_i = (C_i \times \frac{f_{ai} + f_{bi}}{2})^{\frac{1}{2}} \quad (8)$$

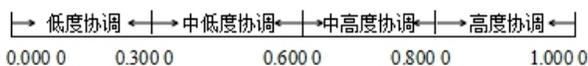


图2 农村基础设施建设与农村公共服务的协调等级分类

## 3 结果分析

### 3.1 熵值法权重计算结果与评价指数

经过计算所得各指标的权重如表 2 所示。

依据式(9)、式(10),计算各年农村基础设施评价指数、农村公共服务评价指数,如表 3 所示。

表2 各指标权重

一级指标	二级指标	权重 $W$
农村基础设施 A	耕地灌溉面积 $a_1$	0.090 1
	农村用电量 $a_2$	0.055 5
	农村沼气池产气量 $a_3$	0.049 4
	邮电业务农村投递线路长度 $a_4$	0.042 7
	农村居民平均每百户年末移动电话拥有量 $a_5$	0.071 8
	农村居民平均每百户年末彩色电视机拥有量 $a_6$	0.036 3
	农村居民平均每百户年末计算机拥有量 $a_7$	0.104 6
农村公共服务 B	村卫生室机构数 $b_1$	0.023 4
	每千人口执业(助理)医师 $b_2$	0.072 3
	人均教育文化娱乐消费支出 $b_3$	0.127 7
	农村普通中学、小学专任教师数 $b_4$	0.084 2
	艺术表演团体到农村演出场次 $b_5$	0.107 5
	乡镇文化站数 $b_6$	0.076 0
	农村养老服务机构数 $b_7$	0.058 5

表3 2000—2020年评价指数

年份	农村基础设施评价指数 $f_{ai}$	农村公共服务评价指数 $f_{bi}$	年份	农村基础设施评价指数 $f_{ai}$	农村公共服务评价指数 $f_{bi}$
2000	0.000 5	0.228 3	2011	0.289 9	0.206 2
2001	0.017 2	0.204 3	2012	0.325 7	0.198 7
2002	0.030 8	0.183 4	2013	0.330 4	0.213 6
2003	0.043 9	0.143 0	2014	0.358 2	0.228 2
2004	0.062 4	0.154 6	2015	0.377 5	0.239 0
2005	0.086 8	0.181 7	2016	0.396 9	0.258 0
2006	0.107 3	0.168 1	2017	0.404 0	0.283 5
2007	0.137 2	0.186 7	2018	0.405 6	0.295 0
2008	0.171 1	0.176 9	2019	0.417 2	0.321 9
2009	0.202 2	0.203 8	2020	0.415 5	0.248 2
2010	0.234 7	0.220 5			

农村基础设施评价指数:

$$f_{ai} = \sum (a_{1i}w_{a1} + a_{2i}w_{a2} + a_{3i}w_{a3} + a_{4i}w_{a4} + a_{5i}w_{a5} + a_{6i}w_{a6} + a_{7i}w_{a7}) \quad (9)$$

农村公共服务评价指数:

$$f_{bi} = \sum (b_{1i}w_{b1} + b_{2i}w_{b2} + b_{3i}w_{b3} + b_{4i}w_{b4} + b_{5i}w_{b5} + b_{6i}w_{b6} + b_{7i}w_{b7}) \quad (10)$$

式(9)、(10)中:  $w_{a1} \sim w_{a7}$  分别表示农村基础设施的具体评价指标所对应的权重;  $w_{b1} \sim w_{b7}$  分别表示农村公共服务的指标所对应的权重;  $a_{1i} \sim a_{7i}$  分别表示这 7 个指标在第  $i$  年所对应的数值;  $b_{1i} \sim b_{7i}$  分别表示这 7 个指标在第  $i$  年所对应的数值。

### 3.2 格兰杰因果关系检验结果分析

#### 3.2.1 DF-GLS 单位根检验

为消除异方差的影响,首先对变量进行自然对数变换,分别表示为  $\ln A$ 、 $\ln B$ 。ADF 单位根检验的结果如表 4 所示。由表 4 可知,  $\ln A$ 、 $\ln B$  的 ADF 检验值均小于 10% 临界值,因此可判断变量是趋势平稳的,是零阶单整,可进行协整检验。

表4 ADF单位根检验的结果

变量	ADF 检验值	10% 临界值
$\ln A$	-12.846	-3.240
$\ln B$	-3.427	-3.240

### 3.2.2 协整检验

对变量  $\ln A$ 、 $\ln B$  进行协整检验，结果如表 5 所示。由表 5 中的迹统计量值可得，存在一个线性无关的协整向量(表 5 中标“\*”号的值可以表明)；由最大特征值统计量值可得，在 5% 的显著性水平上，无法拒绝“协整秩为 1”的原假设，即存在一个协整关系，表明两个变量间存在长期稳定关系。

表5 变量 $\ln A$ 、 $\ln B$ 协整检验结果

原假设	迹统计量值	5% 临界值
$r=0$	54.841 1	15.41
$r=1$	1.706 9*	3.76
原假设	最大特征值统计量值	5% 临界值
$r=0$	53.134 2	14.07
$r=1$	1.706 9	3.76

### 3.2.3 格兰杰因果关系检验

由表 6 的检验结果可知，农村公共服务水平提高与农村基础设施建设完善之间存在双向格兰杰因果关系，即二者互为格兰杰原因。这表明农村公共服务水平的提高有利于推动农村基础设施建设的完善，同时，农村基础设施建设的完善也有利于推动公共服务水平的提高。这是因为，一方面，农村公共服务水平的提高，例如卫生服务、文化服务水平越高，则对于电力、网络等基础设施的需求越高，为了更好地满足增加的需求，必然对农村基础设施建设提出了进一步的要求；另一方面，随着农村网络、信息通信、邮电等基础设施建设的完善，为农村公共服务水平的提高创造了客观条件，进而有利于农村公共服务水平的进一步提高。

表6 格兰杰因果关系检验结果

变量	原假设	概率值	结果
$\ln A$	$\ln B$ 不是 $\ln A$ 的格兰杰原因	0.000	拒绝原假设
$\ln B$	$\ln A$ 不是 $\ln B$ 的格兰杰原因	0.022	拒绝原假设

## 3.3 耦合协调分析

### 3.3.1 耦合度分析

由图 3 可知，就二者耦合度而言，整体上呈现上升趋势，耦合强度由低度耦合发展到了中低度耦合。趋势线大致可分成两个阶段，第一阶段是 2000—2009 年，此

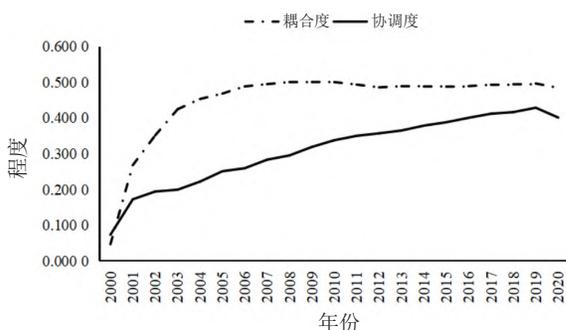


图3 耦合协调分析结果

阶段耦合度逐年上升，且变化幅度较大；第二阶段是 2010—2020 年，此阶段耦合度变化幅度较小，个别年份有轻微下降，但一直在 [0.483 9, 0.499 8] 范围内上下波动。

具体来看，1998 年国家实施更加积极的财政政策，重点增加农田水利和生态环境建设投资，实施农村电网改造和建设工程；但此时属于城乡公共服务分治化发展时期，受政府公共决策中城市偏好影响，农村公共服务投入相对不足<sup>[27]</sup>，受此时期政策影响，二者之间的相互作用、相互影响处于缓慢发展阶段，2000 年、2001 年耦合强度小于 0.300 0，属于低度耦合。从 2002 年开始进入中低度耦合，这是因为随着党的十六大的召开，国家进一步加大了对农村基础设施和公共服务的投入，党的十六大以后，农村交通条件得到改善，农田灌溉面积增加，信息基础设施建设进一步强化，积极发展农村沼气，进行农村教育经费保障机制改革，在医疗和卫生方面加强投入。2006 年，发展改革委制定了《国家发展改革委关于加强农村基础设施建设，扎实推进社会主义新农村建设的意见》，加大建设农村基础设施的力度。国家的一系列政策，使得农村基础设施和公共服务得到了大幅度改善。国家出台的关于基础设施和公共服务方面的政策之间相互促进，促使基础设施完善的政策同时也会对于公共服务水平的提升产生溢出效应，例如农村交通条件的改善，在增加了邮电业务农村投递线路长度的同时，也为农村教育文化娱乐消费支出的增加、乡镇文化站的建设等提供了客观条件，这导致二者之间的耦合度也逐年增强，直到 2009 年达到最大值(0.500 0)。

之后从 2010 年开始，进入耦合度的第二阶段，这一阶段是相对稳定期，一直在 [0.483 9, 0.499 8] 范围内上下波动。在这一阶段，国家对于农村基础设施和公共服务的支持力度进一步加大，覆盖面越来越广泛<sup>[28-29]</sup>。尤其是党的十八大以来，农村基础设施建设全面提速，不仅涵盖水、电、气等基础性设施，还包含了信息、物流等现代化设施；公共服务水平大幅度改善，构建了公共服务新型体系<sup>[1]</sup>。党的十九大提出了乡村振兴战略，为基础设施建设和公共服务供给部署了新任务，配套了一系列重大工程和行动计划。由于在这一阶段基础设施建设和公共服务涵盖的内容更多，范围更广，尤其是人工智能、物联网等新型基础设施和新型公共服务体系，需要一定时间的建立、发展才能实现均衡与完善，因此在这一阶段正是处于过渡时期，二者之间的耦合度保持相对稳定。

### 3.3.2 协调度分析

由图 3 可知，就二者协调度而言，除 2020 年较

2019年有所下降外,其余年份均呈现逐年上升趋势,协调等级由低度协调发展到了中低度协调。由此可知,随着农村基础设施和公共服务之间相互作用、相互影响程度的加深,二者和谐一致、协调发展的程度也逐年提升。2020年有所下降可能是受到新冠疫情的影响,略有回落。

根据上文分析可知,虽然农村基础设施和农村公共服务存在双向格兰杰因果关系,但当前二者发展的耦合度与协调度均处于中低度阶段,尚未达到良性共振、协调发展。结合二级指标权重可知,反映农村网络基础设施建设情况( $a_7$ )、农村教育文化娱乐服务情况( $b_3$ 、 $b_4$ 、 $b_5$ 、 $b_6$ )的指标分别在农村基础设施和农村公共服务中所占权重最高,也即二者对耦合协调影响最大,因此今后应首要关注;其次是反映农田水利基础设施建设情况( $a_1$ )、农村信息通信基础设施建设情况( $a_5$ )与农村卫生服务情况( $b_2$ )的指标,应同时跟进;最后是反映农村电力基础设施建设情况( $a_2$ )、农村能源基础设施建设情况( $a_3$ )、一定时期邮电业务发展的总成果( $a_4$ )、农村广播电视基础设施建设情况( $a_6$ )、农村卫生服务情况( $b_1$ )、农村养老服务情况( $b_7$ )的指标,这些指标相对来说较为完善,但仍不容忽视。

## 4 结论与建议

### 4.1 结论

持续加强农村基础设施建设,推动基本公共服务资源下沉、加强薄弱环节,是2023年中央一号文件中明确提出的要求。研究农村基础设施与公共服务之间的发展规律,有利于进一步明确二者发展中存在的问题,进而提出相应对策,以进一步推进城乡基础设施一体化、公共服务均等化,进而全面推进乡村振兴。文中基于系统论视角,首先从数量方面出发,对农村基础设施和农村公共服务进行了格兰杰因果关系检验,以验证二者的发展之间是否存在相互影响。若存在相互影响,则再从空间方面出发:通过耦合度分析,可得出相互影响的程度,是已达到高度耦合、良性共振,或是低度耦合、较为无序;进一步通过协调度分析,可得出二者之间是否达到和谐一致、协调发展。经过分析得出以下结论。

(1)农村基础设施和农村公共服务发展存在双向格兰杰因果关系,即二者互为格兰杰原因。农村公共服务水平的提高对农村基础设施建设提出了进一步的要求,同时,农村基础设施建设的完善为农村公共服务水平的提高创造了客观条件。

(2)就耦合性来说,最开始由于城乡公共服务分治化发展和城市偏好,二者间相互影响处于缓慢发展阶段;

随着国家对农村基础设施和公共服务政策扶持力度和投入的进一步加大,以及不同政策间相互促进和溢出效应,使得二者的耦合作用逐渐增强。当前耦合强度由低度耦合发展到了中低度耦合阶段,但二者间相互作用的程度仍不高,尚未达到良性共振,乡村振兴战略对新型基础设施和新型公共服务体系建立提出了新的要求,需进一步发展才能实现均衡与完善。就协调性来说,随着农村基础设施和公共服务之间相互作用、相互影响程度的加深,二者和谐一致、协调发展的程度也逐年提升。当前二者的协调等级由低度协调发展到了中低度协调阶段,但和谐一致、协调发展的程度较低,也有待于进一步提升。

(3)虽目前耦合性和协调性仍处于中低度阶段,但整体上均呈现上升趋势。随着2023年中央一号文件提出的深入实施数字乡村发展行动、推动数字化应用场景研发推广、健全城乡融合发展体制机制和政策等要求的进一步落实,将进一步促使农村基础设施和公共服务之间耦合度、协调度的提升。

### 4.2 建议

农村基础设施和农村公共服务发展之间存在相互影响,但仍处于中低度阶段。为了使二者之间实现良性共振、协调发展,需有针对性采取措施。

(1)在农村网络基础设施建设和农村教育文化娱乐服务方面,应加快农村宽带网络和新一代移动通信网络覆盖、深入推进运营维护、提升数据传输质量;建立城乡均衡发展的教育文化娱乐机制,通过发展远程教育、建立教育资源共享平台,加强农村文化人才队伍引进和培育,加大投入,加强城乡交流,促进城乡要素自由流动。

(2)在农田水利、农村信息通信基础设施建设和农村卫生服务方面,应编制水利建设规划、调动农民群众参与水利建设积极性、进一步加强农田水利设施改造、提高农村灌溉排涝能力,建立完善的农田水利基础设施体系;实施“信息惠农”工程,通过开展摸底工作,切实了解农村通信网络覆盖情况,有针对性推进农村信息通信基站建设;开发适合农民需求的医疗卫生项目,完善卫生支农政策,推进卫生应急组织管理体系建设,进一步完善社会救助制度,促进优质医疗卫生资源下沉农村。

(3)在农村电力、能源、邮电、广播电视基础设施建设和养老服务等方面,应进行电力升级改造,通过摸底排查,在农村电网薄弱地区增设变电站、电缆等电力设施,支持有条件地区大力发展太阳能、风能等新能源

电力；通过推动供气设施入村、大力发展生物质能等来优化农村能源结构，构建农村现代能源体系，完善农村能源基础设施网络；加密农村邮电网络布局，鼓励邮政、快递企业与电信企业在农村地区的合作，拓宽末端投递服务方式；优化广播电视服务，加强无线电信号调整，加强对偏远农村地区电视网络的覆盖；通过对老年活动中心、养老院、敬老院等进行提能改造，采用公办民营相结合以丰富农村养老机构运营模式，同时鼓励各地区探索“互联网+智慧养老”新模式，实施全民参保计划，提升养老服务能力和水平。

(4)在数字经济时代，应结合物联网、大数据、人工智能等信息技术，提升农村“新基建”发展速度，创新农村公共服务的模式，实现与数字技术的深度融合。

通过系统论视角对农村基础设施和农村公共服务发展进行分析，有利于进一步明晰当前农村基础设施建设和农村公共服务水平之间的相互影响及其影响程度，通过分析深层次原因，促使二者发展之间的良性互动，从而进一步推进城乡基础设施一体化、公共服务均等化提供着力点。随着数字乡村建设的大力推进，农村基础设施和公共服务将会进一步完善，今后可从智慧化应用、大数据、人工智能等方面作进一步探讨研究。■

#### 参考文献：

- [1] 马晓河，刘振中. 农村基础设施和公共服务需要明确攻坚方向[J]. 中国党政干部论坛，2020（1）：68-70.
- [2] 李伟国. 加快补上农村基础设施和公共服务短板[J]. 农村工作通讯，2020（5）：22-24.
- [3] 曲延春. 从“二元”到“一体”：乡村振兴战略下城乡融合发展路径研究[J]. 理论学刊，2020（1）：97-104.
- [4] 李燕凌，高猛. 农村公共服务高质量发展：结构视域、内在逻辑与现实进路[J]. 行政论坛，2021，28（1）：18-27.
- [5] 郭楚月，曾福生. 农村基础设施影响农业高质量发展的机理与效应分析[J]. 农业现代化研究，2021，42（6）：1017-1025.
- [6] 卓乐. 农业基础设施对粮食增产的作用机理及效应分析[J]. 求索，2021（4）：125-132.
- [7] 王昕宇，马昱. 农村基础设施建设减贫效应研究：基于面板平滑转换模型的实证分析[J]. 农村经济，2020（3）：47-53.
- [8] 何翔. 农村基础设施投资公平性与脱贫攻坚成果巩固关系研究：基于2010—2019年省级面板数据的实证分析[J]. 宏观经济研究，2021（3）：160-175.
- [9] 张亦然. 基础设施减贫效应研究：基于农村公路的考察[J]. 经济理论与经济管理，2021，41（2）：28-39.
- [10] 高越，侯在坤. 我国农村基础设施对农民收入的影响：基于中国家庭追踪调查数据[J]. 农林经济管理学报，2019，18（6）：733-741.
- [11] 张慧芳，赵珍，朱雅玲. 社会福利影响农村消费的实证研究[J]. 西安交通大学学报（社会科学版），2017，37（2）：

100-106.

- [12] 李林，郭宇畅. 医疗卫生服务与农村居民幸福感的关系：基于CGSS 2013和CGSS 2015调查数据的实证分析[J]. 西北农林科技大学学报（社会科学版），2019，19（1）：85-95.
- [13] 夏明赫，周慧秋，李东. “一带一路”农业合作战略背景下农村公共服务供给研究[J]. 农业经济，2021（8）：90-92.
- [14] 郭美荣，李瑾，马晨. 数字乡村背景下农村基本公共服务发展现状与提升策略[J]. 中国软科学，2021（7）：13-20.
- [15] 沈亚平，王瑞雪. 民族地区农村公共服务契合度问题研究：以内蒙古自治区农村农业信息、农民培训服务为例[J]. 西南民族大学学报（人文社科版），2020，41（3）：8-13.
- [16] HENRY J P P D, PHILIP A L P D, WILLIAM E S P D. Diagnosing water security in the rural north with an environmental security framework [J]. Journal of Environmental Management, 2017, 199(1): 91-98.
- [17] PROBST J, EBERTH J M, CROUCH E. Structural urbanism contributes to poorer health outcomes for rural America [J]. Health Affairs, 2019, 38(12): 1976-1984.
- [18] 范方志，王晓彦. 中国农村基本公共服务供给效率的评价研究[J]. 宁夏社会科学，2020（5）：83-91.
- [19] 刘玥，王江萍，任亚鹏. 双视角下农村基础设施配置评价：基于武汉市21个村庄的调查数据[J]. 西南师范大学学报（自然科学版），2021，46（6）：75-82.
- [20] 骆育芳，武元婧. 乡村振兴视域下农村公共服务质量影响因素及对策：以L市X村为例[J]. 江苏农业科学，2020，48（13）：7-12.
- [21] 陈雪，毛世平. 村庄基础设施建设如何推进农业农村现代化？：基于日本的经验与启示[J]. 世界农业，2021（8）：69-76.
- [22] 马昕，李慧民，李潘武，等. 农村基础设施可持续建设评价研究[J]. 西安建筑科技大学学报（自然科学版），2011，43（2）：277-280.
- [23] 魏宏森，曾国屏. 系统论——系统科学哲学[M]. 北京：清华大学出版社，1995.
- [24] 叶立国. 系统科学理论体系的重建及其哲学思考[D]. 南京：南京大学，2010.
- [25] 吕智慧. 格兰杰因果关系的检验方法及其应用[D]. 长春：东北师范大学，2020.
- [26] 侯明利. 基于熵值法的劳动力流动与农地流转互动耦合关系及时空特征研究[J]. 干旱区资源与环境，2020，34（8）：52-58.
- [27] 陈浩，王皓月. 农村公共服务高质量发展的内涵阐释与策略演化[J]. 中国人口·资源与环境，2022，32（10）：183-196.
- [28] 彭继权，秦小迪. 21世纪以来农业基础设施减贫效应研究[J]. 中国农业资源与区划，2022，43（1）：206-215.
- [29] 袁林静. 论农村经济建设中公共管理服务的重要性[J]. 中国农业资源与区划，2022，43（10）：161-198.

（责任编辑：冯胜军）