

中部地区新型城镇化与农业现代化耦合 协调机制及优化路径

蒋正云¹, 胡 艳^{1,2}

(1. 安徽大学经济学院, 合肥 230601; 2. 安徽大学区域经济与城市发展研究院, 合肥 230601)

摘要: 基于城乡统筹和区域协调发展的视角, 构建了新型城镇化与农业现代化耦合协调发展评价指标体系, 采用全局主成分分析、耦合协调度模型对 2007—2017 年中部地区两化的耦合协调机制及时空演化特征进行了系统研究。结果表明: (1) 研究期间各省份新型城镇化与农业现代化以一定幅度的波动持续增长, 但双向交互下的综合效益总体偏低, 经济发展是驱动二者水平提升的主要动力; (2) 中部地区新型城镇化与农业现代化表现为高度的耦合相关, 2007—2017 年两系统经历了“轻度失调—初级协调”的转变, 耦合协调关系总体趋于不断优化, 协调水平在空间格局上呈现“南高北低”的分异特征; (3) 中部地区新型城镇化与农业现代化的耦合协调存在一定短板, 相比之下新型城镇化的发展稍显滞后。2012 年以来, 在宏观政策的调控和引导下两系统发展的不平衡趋势逐步减弱, 多数省份已先后实现不同协调等级的同步发展。掌握新型城镇化与农业现代化的耦合协调特征和时空演化趋势, 对新时期中部地区崛起和现代化建设目标的实现有着积极的现实意义。

关键词: 新型城镇化; 农业现代化; 全局主成分; 耦合协调; 中部地区

改革开放以来, 随着国家整体综合实力的大幅提升, 我国社会经济逐步由快速增长转入高质量发展阶段。农业农村农民问题是关乎我国国计民生的根本性问题, 2004 年以来, 连续 16 年的中央 1 号文件均聚焦于“三农”问题, 强调“工业反哺农业, 城市带动农村”的联动式发展, 致力于从根本上逐渐打破传统的城乡二元结构体制, 缩小城乡发展差距, 最终实现共同富裕。2012 年党的十八大正式提出要“坚持走中国特色新型工业化、信息化、城镇化、农业现代化道路”“推动城镇化和农业现代化相互协调”, 从宏观层面将农业现代化的发展上升至与工业化、城镇化同等的战略高度, 充分表明了新形势下城乡一体化发展的迫切需要。2014 年 3 月发布的《国家新型城镇化规划(2014—2020 年)》中明确指出“城镇化是解决农业农村农民问题的重要途径”, 要始终坚持“四化同步, 统筹城乡”的基本原则, 从可行性和必要性角度对二者的融合互动机制进行了系统阐述, 进一步揭示了新型城镇化与农业现代化发展的共生性特征。2017 年党的十九大报告中又再次重申了促进“四化”同步发展的目标要求, 并首次提出了“实施乡村振兴战略, 加快推进农业农村现代化”的战略部署, 将农业农村放在优先发展的突出位置, 为新时期国民经济的加速转型指明了方向。

收稿日期: 2019-07-05; 修订日期: 2020-01-04

基金项目: 国家社会科学基金项目(19BJL051); 安徽省哲学社会科学规划重点项目(AHSKZ2018D23)

作者简介: 蒋正云(1992-), 男, 安徽淮南人, 博士研究生, 研究方向为区域经济与可持续发展。

E-mail: 873131179@qq.com

通讯作者: 胡艳(1964-), 女, 安徽合肥人, 博士, 教授, 博士生导师, 研究方向为区域经济与产业发展。

E-mail: 2314569544@qq.com

城镇化和农业现代化是我国社会主义现代化建设的核心内容，也是新时期经济体制改革和区域协调发展的重要支撑。现有关于新型城镇化与农业现代化关联问题的研究主要集中于不同维度上“两化”协调互动机制的理论探讨和实证检验。汪晓文等^[1]与王春丽^[2]从宏观层面通过建立“二化”协调发展评价体系，利用隶属度的模糊综合评价及VAR模型对我国新型城镇化与农业现代化发展的协调机制进行研究，指出我国城镇化与农业现代化之间具有明显的正向互动关系，而目前二者对彼此的作用强度尚不均衡。韩国明等^[3]基于协同理论分析新型城镇化与农业现代化协调发展的作用机理，从空间异质性的视角发现我国新型城镇化与农业现代化的协调度呈现东、中、西部地区梯度递减的逆地势空间分布特征。陈莞桢^[4]利用Granger因果检验证实我国农业现代化的发展与人口城市化之间具有不同强度的因果关系。夏春萍等^[5]在建立VAR模型的基础上，采用协整分析、脉冲响应、方差分解等方法得出中国城镇化与农业现代化之间具有相互拉动的正向效应的实证结论。在中微观层面，众多学者对不同尺度地区城镇化与农业现代化发展的协调类型、动力机制和优化路径等进行了集中探讨^[6,7]。刘畅等^[8]结合熵值赋权、变异系数赋权的综合确权法和耦合协调度模型测算后认为东北三省新型城镇化与农业现代化的协调发展度呈现辽宁>黑龙江>吉林的空间分布态势，多数地区新型城镇化的发展相对超前。辛冲冲等^[9]采用改进熵值法和耦合协调模型对新疆农业现代化与城镇化的协调发展关系进行的研究表明，新疆农业现代化水平与城镇化发展水平匹配化程度总体偏低。胡晓群等^[10]运用空间描述方法构建系统协调状态测度模型，证实重庆市各大功能区城镇化与农业现代化发展的协调度呈现较大的空间分异。而针对“两化”协调发展目标的实现，韩长斌^[11]认为其关键在于加快农业科技创新、促进劳动过程机械化、农业技术集成化和生产经营信息化。柯艳福等^[12]和夏春萍^[13]则分别从推进户籍制度改革、农业土地转量增值和建立三次产业良性互动的长效机制等方面提出了详细的对策建议。

上述研究表明，我国城镇化与农业现代化的发展高度耦合，但其关联机制在时空格局上呈现强烈的动态性和异质性特征。此外，在二者共同演进过程中还存在土地与人口城镇化不同步、政府与市场主导的城镇化矛盾以及城镇化与农业现代化非持续、不协调等突出问题^[14,15]。在全面建设小康社会的全胜时期，随着新型城镇化与乡村振兴相继上升为国家战略，城乡融合成为我国新形势下发展的重要方向，研究新型城镇化与农业现代化的耦合协调机制，对于新常态下农业供给侧结构性改革的优化、城乡二元结构的改善和国民经济的健康可持续发展有着积极的现实意义。基于此，本文运用多指标综合评价方法，根据新时期我国新型城镇化和农业现代化发展的内涵和特征要求构建了包含双重复合系统的新型城镇化与农业现代化耦合协调发展评价指标体系，结合2007—2017年数据，采用全局主成分分析、耦合协调度模型、差值短板分析等数理方法，对中部地区新型城镇化与农业现代化的耦合协调机制及其时空格局的动态演化特征进行了定量研究和系统分析，以期明晰中部地区城乡一体化发展的路径方向和区域经济社会的高质量协调发展提供有效借鉴。同时，也为不同类型地区相关问题的研究提供一定参考。

1 研究方法 with 数据来源

1.1 研究区概况

中部地区位于我国大陆中心地带，包括山西、河南、安徽、江西、湖北、湖南共

6个相邻省份(图1),是我国人口大区、经济腹地和重要的农业生产基地,在中国地域分工中扮演着重要角色。近年来,随着中部崛起和长江经济带等国家战略的深入推进,中部地区经济社会各方面均得到了较快发展。2007—2017年间,中部地区三大产业占比由14.168:49.602:39.230发展为8.574:45.319:46.167,人口城镇化率则从40.271%提高至54.926%,产业发展和人口结构的城镇化特征日趋明显,但较全国平均水平尚有一定差距。而作为我国传统农区,在全国13个主要粮食产区中部地区占了5个,粮食产量占全国粮食总产量约30%,其农业发展对我国粮食安全问题的保障有着重要作用。2007—2017年间,中部地区农业机械总动力由24436.601万kW提升为30627.021万kW,农村居民人均纯收入也从3836.652元增加至12709.103元;农业生产能力和产出效率、农业农村现代化水平均有较大幅度提升,但内部各省份之间存在显著的发展不平衡现象。目前,以中部地区为模块的新型城镇化与农业现代化协调发展问题的研究相对较少。

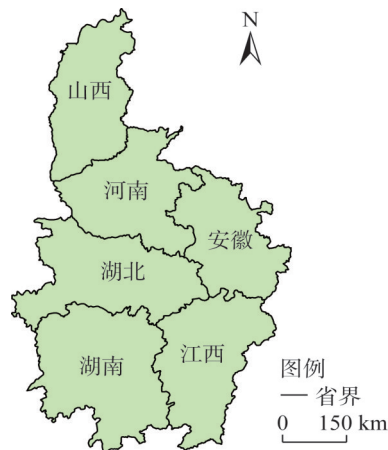


图1 中部地区区位概况

Fig. 1 Overview of the central region

1.2 研究方法

1.2.1 新型城镇化与农业现代化耦合协调内在机理

协同学说的相关理论认为,所有系统宏观有序性质的改变都是内部子系统间协同作用的结果,即在系统运行过程中,当外部环境的调控使得控制参量达到某种临界值时,相关子系统间便会产生协同作用,催生支配子系统行为的序参量,序参量之间通过良性合作引导系统在临界点发生非平衡变化进而形成新的有序结构^[1,16]。新型城镇化与农业现代化作为社会经济巨系统之中的子系统,二者的耦合协调即是一个自主开放的宏观协同现象,其实质是经济、社会、人口等外部因素影响下的生产要素的优化配置。两系统的发展相辅相成,在总体目标和实现方式上均存在紧密的内在联系^[3,17],共同促进城乡一体化格局的形成,其耦合互动作用机理如图2。

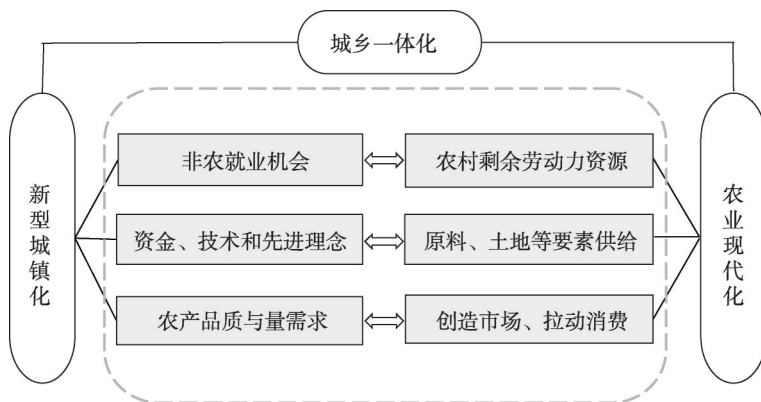


图2 新型城镇化与农业现代化耦合协调作用机理

Fig. 2 Mechanism of coupling and coordination between new urbanization and agricultural modernization

一方面是新型城镇化对农业现代化的引擎拉动作用。城镇化的发展以人口和产业的非农化转变为核心。二、三产业比例的增加提供了更多的非农就业机会,能够有效带动农村剩余劳动力的转移就业,农民人均资源占有量相应增加,为农业的规模化、集约化经营创造条件;城镇经济和社会发展水平的提高,为农业生产提供了充足的资金、技术支持和先进的经营管理理念,从而加速传统农业的转型升级;此外,城镇人口规模的持续扩大,促进了农产品消费需求质与量的提升,有利于推动农村地区产业结构的优化和农民收入的增加,进而有效驱动农业现代化的发展。

另一方面是农业现代化对新型城镇化的正向反馈机制。农业现代化是指传统农业转变为现代农业的动态过程。以现代生产工具和科学技术为支撑的机械化、专业化的生产模式大大提高了农业劳动的生产率和土地等资源的利用效率,从而能为城镇化的发展提供更多的劳动力、土地等要素供给;现代化水平的不断提高,带动了乡镇企业和农业的产业化发展,进一步拓宽了农民增收渠道,促进了农民购买能力和消费水平的提升,为城镇产业体系的完善创造了市场条件,也为城镇经济的可持续发展注入了强劲动力。

1.2.2 新型城镇化与农业现代化耦合协调评价指标体系构建

新型城镇化和农业现代化的发展是一个长期性的动态过程,在不同国情和历史时期随着发展需要的变化其内涵不断丰富。作为一个相互融合、彼此渗透的复合系统,二者的耦合协调发展涉及到经济发展、人民生活和生态环境等众多关乎国计民生的重要内容。

结合我国新型城镇化理念的要求,参考已有相关研究^[18-21],新型城镇化的发展包含了人口、经济、空间、社会、生态和城乡统筹等诸多方面。其内涵主要表现为:(1)人口城镇化主要体现城镇化发展过程中人口持续向城镇集聚和就业人员构成的变化过程;(2)经济城镇化则集中体现地区经济的增长情况和产业结构的调整优化程度;(3)空间城镇化则主要衡量现代城镇的覆盖范围和土地的集约利用效率;(4)社会城镇化则用以测度城镇基础设施的建设水平、居民生活方式的转变以及公共服务的均等化程度;(5)生态城镇化体现的是地区城镇化建设与资源环境的协调状况;(6)城乡一体化则主要衡量地区城乡统筹的力度和城乡发展的协调性。

借鉴现有对农业现代化的理论探索和实践成果,根据绿色、协调、可持续发展要求,一般认为,农业现代化的发展应当具有经济、社会和生态等三个方面的目标特点^[22,23]。以农业经济发展为中心,兼顾农村社会和农业生态的质量提升、协调推进是我国农业现代化建设的核心内容,也是实现我国农业可持续发展的基本途径^[24]。从有效解决“三农”问题的视角来看:(1)农业经济的现代化主要针对对传统农业生产模式的改进和农业经济发展效益的提升;(2)农村社会的现代化则主要表现为农村地区基础设施和公共服务的完善、农村居民生活环境和生活质量的改善;(3)农业生态的现代化重点体现在农业生产发展和农村居民生活的过程中人类活动对地区生态环境所造成的压力和响应程度。

综合上述准则和发展要求,基于科学性、系统性和可操作性等原则,本文采用多指标综合评价方法从多维分析视角共选取38项相关指标,构建了新型城镇化与农业现代化发展水平评价指标体系。具体指标设定和相关性见表1。

1.2.3 全局主成分分析

主成分分析是旨在利用降维的思想,将多个变量通过线性变换以选出较少个数重要

表1 新型城镇化与农业现代化耦合协调评价指标体系

Table 1 Coupling and coordinating evaluation index system of new urbanization and agricultural modernization

系统层	准则层	指标层	属性	系统层	准则层	指标层	属性
新型城镇化 (NU)	人口 城镇化	城镇人口占比 (U_1)	+	农业现代化 (AM)	农业经济 现代化	劳均粮食产量 (A_1)	+
		城镇人口密度 (U_2)	+			耕地有效灌溉率 (A_2)	+
		非农产业从业人员占比 (U_3)	+			人均财政支农支出 (A_3)	+
	经济 城镇化	人均GDP (U_4)	+			单位耕地面积机械总动力 (A_4)	+
		非农产业产值占比 (U_5)	+			单位耕地面积粮食生产量 (A_5)	+
		地区GDP增速 (U_6)	+			单位耕地面积有效化肥施用量 (A_6)	+
	空间 城镇化	建成区面积 (U_7)	+		农业社会 现代化	劳动力受教育水平 (A_7)	+
		人均城市道路面积 (U_8)	+			农村恩格尔系数 (A_8)	-
		地均GDP (U_9)	+			农村居民人均纯收入 (A_9)	+
		地均固定资产投资额 (U_{10})	+			第一产业从业人员占比 (A_{10})	-
	社会 城镇化	人均教育经费 (U_{11})	+			人均社会消费品零售总额 (A_{11})	+
		每万人拥有公交车数 (U_{12})	+	农业生态 现代化	森林覆盖率 (A_{12})	+	
		每千人拥有卫生技术人员数 (U_{13})	+		农作物成灾率 (A_{13})	-	
		自来水普及率 (U_{14})	+		单位耕地面积农药施用量 (A_{14})	-	
		天然气普及率 (U_{15})	+		农业废弃物综合利用率 (A_{15})	+	
	生态 城镇化	建成区绿化覆盖率 (U_{16})	+		环境治理投资占GDP占比 (A_{16})	+	
		人均公园绿地面积 (U_{17})	+				
		生活垃圾无害化处理率 (U_{18})	+				
		废污水集中处理率 (U_{19})	+				
	城乡 一体化	农村—城镇居民人均可支配收入比 (U_{20})	+				
		农村—城镇居民人均消费水平比 (U_{21})	+				
		新型合作医疗参保率 (U_{22})	+				

变量的一种多元统计分析方法。全局主成分分析是基于传统主成分分析方法的基础上,结合面板数据的时间序列属性,通过将一系列的平面数据按照一定的时间顺序进行排列构建时序立体数据表,从全局角度出发,以充分保障系统分析的统一性、完整性,进而更好地对个体之间的差异性和时间动态变化特征进行比较^[25-27]。

假设统计 n 个地区,使用相同的 p 个指标来进行描述,每年度都会有一张数据表记为 $N=\{X\in R^{n\times p}\}$,其中 n 为样本点个数(个), p 为变量个数(个), T 年则会有 T 张数据表,将 T 年的数据表按照时间顺序自上而下进行排列,构成时序立体全局数据表记为 $K=\{X^t\in R^{n\times p}, t=1, 2, 3, \dots, T\}$ ^[28]。分析的主要步骤如下^[29,30]:

(1) 数据的标准化。基于指标的正、负向特征, 采用极差标准化法将指标数据进行统一变换, 以消除不同单位和量纲对测算结果的影响, 变换后的数据表仍记为 X 。具体计算公式可表示为:

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

$$x_{ij}' = \frac{\max x_{ij} - x_{ij}}{\max x_{ij} - \min x_{ij}} \quad (\text{负向指标}) \quad (2)$$

(2) 计算 X 矩阵的协方差矩阵 R , 即 X 的相关系数矩阵。

(3) 求 R 的前 m 个向量特征值, 其中 $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \lambda_3 \geq \lambda_4 \geq \dots \geq \lambda_m$ 及其对应的特征向量 $u_1, u_2, u_3, u_4, \dots, u_m$, 因为是标准正交, 故也称之为标准主轴。

(4) 由于 X 是中心化的, 则第 k 个主成分为: $F_k = Wu_k, k=1, 2, 3, \dots, p$, 由此求得主成分 F_1, F_2, \dots, F_p 的方差贡献率 a_k 和累计方差贡献率:

$$a_k = \lambda_k / \sum_{i=1}^p \lambda_i \quad (3)$$

$$a_1 + a_2 + \dots + a_m = \sum_{i=1}^m \lambda_i / \sum_{i=1}^p \lambda_i \quad (4)$$

依据大于1的原则选出前 m 个最大的特征值及所对应的主成分 F_1, F_2, \dots, F_m 。

(5) 求出 X_i 与 F_j 的相关系数 r_{ij} , 得到相关系数矩阵 $A = (r_{ij})$, 也称为因子载荷矩阵, r_{ij} 表示第 i 个变量 X_i 在第 j 个公共因子 F_j 上的贡献负荷, 由此可解释主成分 F_j 主要包含了哪些变量信息, 主成分 F_j 就是一个公共因子。

(6) 由回归法得到因子得分函数:

$$F_j = \phi_{j1}X_1 + \phi_{j2}X_2 + \dots + \phi_{jp}X_p, j=1, 2, \dots, m \quad (5)$$

(7) 最后结合主成分的贡献率 a_k , 得出综合得分计算函数:

$$F = a_1F_1 + a_2F_2 + \dots + a_mF_m \quad (6)$$

1.2.4 耦合协调度模型

基于区域长期发展的动态性和不平衡性考虑, 本文选取耦合协调度模型对新型城镇化与农业现代化的相互关系和协调机制进行测度。其中, 耦合指的是两个或两个以上不同系统在自身和外界各种关系的作用下彼此影响、相互协调的动态关系, 协调度则是反映不同相关系统之间紧密配合、共同促进的有效程度^[31]。模型计算过程大致如下:

(1) 系统耦合度测算。本文研究主要涉及新型城镇化和农业现代化两个子系统, 二者之间的耦合度模型可表示为^[32]:

$$C = 2\sqrt{(U \times A)/(U + A)^2} \quad (7)$$

(2) 综合协调指数测算。该指数反映的是两系统的协同效应和综合发展水平, 其数值越大说明协调发展的程度越高, 公式可表示为^[33]:

$$T = \alpha \times U + \beta \times A \quad (8)$$

(3) 耦合协调度测算。与系统耦合度相区别, 耦合协调度基于对系统之间动态性和不平衡性的考虑, 进一步对系统之间的协调状况和发展阶段进行了科学评判, 表达式为^[34]:

$$D = \sqrt{C \times T} \quad (9)$$

式中: U 、 A 分别表示新型城镇化和农业现代化的子系统综合得分; T 为协调发展指数;

C 为系统耦合度； D 为耦合协调度， $C、D \in [0, 1]$ 。 $\alpha、\beta$ 为待定参数，其数值大小由各子系统在综合发展中的作用和影响程度来确定。由于两系统对地区发展的重要性相同，因此，参考相关研究的做法和实际需要^[33,35]，将参数设置为 $\alpha=\beta=0.5$ 。

(4) 耦合协调等级及类型划分。针对新型城镇化与农业现代化耦合协调的不同层次，参考相关研究成果^[36]，主要划分为10个等级，耦合协调度值越大则等级越高，具体类型及划分标准如下（表2）：

1.3 数据来源与处理

以2007—2017年为时序，指标数据由相关年份的《中国统计年鉴》《中国环境统计年鉴》《中国农村统计年鉴》中整理得到，为了增强可比性，部分数据经过二次计算（人均、地均）处理。其中，新型城镇化评价指标体系中的数据均来源于2008—2018年的《中国统计年鉴》，农业现代化评价指标体系中第一产业从业人员数、社会消费品零售额和森林覆盖率数据来源于2008—2018年的《中国统计年鉴》，环境污染治理投入数据来源于2008—2018年的《中国环境统计年鉴》，其余数据均来自2008—2018年的《中国农村统计年鉴》。

2 结果分析

2.1 全局主成分结果说明

在进行全局主成分分析之前，要对面板数据进行KMO和Bartlett球形检验。首先，遵照全局主成分分析要求，将中部地区2007—2017年新型城镇化与农业现代化样本数据按时间序列进行排列，形成时序立体数据表。然后运用SPSS 19.0统计分析软件，对指标数据进行主成分分析，得出KMO适当性度量和Bartlett球形检验结果（表3）。由表3中检验参数可以看出，两系统KMO检验结果分别为0.751和0.679，Bartlett球形检验近似卡方值分别为2340.763、1254.580，且均在1%的水平上显著，通过适应性和可信度检验，表明新型城镇化与农业现代化样本数据皆适合做全局主成分分析。

由表4中全局主成分分析结果来看，依据特征值大于1和累积贡献率大于80%的原则，新型城镇化子系统和农业现代化子系统均提取了5个主成分且累积贡献率分别为86.203%和84.902%，涵盖了指标体系中数据的大部分内容，能够以较少的信息损失对数据进行充分的概括。具体来看，新型城镇化系统中5个主成分的贡献率分别为28.827%、

表2 新型城镇化与农业现代化耦合协调等级及类型
Table 2 Coordination level and type of new urbanization and agricultural modernization

协调度区间	协调等级	协调类型
[0.00, 0.10)	极度失调（Ⅰ）	失调衰退型 [0.00, 0.40)
[0.10, 0.20)	严重失调（Ⅱ）	
[0.20, 0.30)	中度失调（Ⅲ）	
[0.30, 0.40)	轻度失调（Ⅳ）	过渡型 [0.40, 0.60)
[0.40, 0.50)	濒临失调（Ⅴ）	
[0.50, 0.60)	勉强协调（Ⅵ）	
[0.60, 0.70)	初级协调（Ⅶ）	耦合协调型 [0.60, 1.00]
[0.70, 0.80)	中级协调（Ⅷ）	
[0.80, 0.90)	良性协调（Ⅸ）	
[0.90, 1.00]	优质协调（Ⅹ）	

表3 KMO与Bartlett球形检验结果

Table 3 Results of KMO and Bartlett spherical test

研究样本	KMO 检验	Bartlett 球形检验	
		卡方值	P 值
新型城镇化	0.751	2340.763	0.000
农业现代化	0.679	1254.580	0.000

表4 中部地区新型城镇化与农业现代化全局主成分分析结果

Table 4 Results of global principal component analysis of new urbanization and agricultural modernization in the central region

指标	新型城镇化					指标	农业现代化				
	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5		F_1	F_2	F_3	F_4	F_5
U_1	-0.086	0.100	0.241	-0.104	-0.027	A_1	0.175	0.016	0.175	-0.085	0.070
U_2	-0.029	-0.019	-0.183	0.030	0.529	A_2	0.027	-0.067	-0.056	-0.005	0.413
U_3	0.059	0.093	-0.221	0.130	-0.246	A_3	0.200	-0.033	0.010	0.052	-0.023
U_4	0.086	0.075	0.073	-0.058	-0.031	A_4	-0.048	0.135	-0.013	0.309	0.211
U_5	-0.138	0.395	-0.110	-0.055	0.035	A_5	0.047	0.363	0.039	0.007	0.025
U_6	0.010	-0.245	0.033	0.040	0.058	A_6	-0.045	-0.067	-0.121	0.414	0.061
U_7	0.271	-0.106	-0.001	-0.134	-0.025	A_7	0.095	0.068	-0.211	0.059	-0.357
U_8	0.032	-0.020	0.289	-0.068	-0.142	A_8	-0.115	0.051	0.286	-0.082	-0.010
U_9	0.229	-0.023	-0.091	-0.059	0.027	A_9	0.193	0.072	-0.046	0.015	0.049
U_{10}	0.193	-0.028	-0.059	-0.007	0.011	A_{10}	-0.156	0.163	-0.190	0.006	-0.034
U_{11}	0.022	0.125	-0.025	0.057	0.011	A_{11}	0.207	0.005	0.010	-0.142	-0.104
U_{12}	0.113	-0.236	0.243	-0.032	0.017	A_{12}	0.046	0.210	0.172	0.210	-0.056
U_{13}	-0.010	0.249	0.090	-0.164	-0.046	A_{13}	-0.034	-0.226	0.180	-0.074	-0.347
U_{14}	-0.048	-0.047	0.180	0.114	-0.099	A_{14}	-0.062	0.080	-0.453	0.091	0.071
U_{15}	-0.112	-0.037	0.255	0.097	-0.065	A_{15}	-0.019	-0.013	0.077	-0.395	0.228
U_{16}	-0.078	-0.091	-0.113	0.405	0.072	A_{16}	0.066	-0.360	0.100	-0.028	0.008
U_{17}	-0.029	-0.082	-0.039	0.329	0.005	—	—	—	—	—	—
U_{18}	0.077	0.032	-0.110	0.167	-0.010	—	—	—	—	—	—
U_{19}	0.073	0.154	-0.131	0.049	-0.008	—	—	—	—	—	—
U_{20}	0.141	-0.095	0.012	0.121	-0.063	—	—	—	—	—	—
U_{21}	0.053	0.020	0.123	0.046	-0.112	—	—	—	—	—	—
U_{22}	-0.034	-0.006	-0.120	0.044	0.440	—	—	—	—	—	—
特征值	5.467	3.884	3.721	3.503	2.390	特征值	4.760	2.484	2.288	2.192	1.860
贡献率	24.850	17.653	16.914	15.924	10.864	贡献率	29.749	15.528	14.298	13.703	11.625
累积贡献率	24.850	42.502	59.416	75.339	86.203	累积贡献率	29.749	45.277	59.574	73.277	84.902

20.478%、19.621%、18.473%和12.603%。其中第一主成分 F_1 在指标 U_7 、 U_9 、 U_{10} 、 U_{20} 上具有相对较大载荷，这些指标主要反映了城镇化建设过程中的土地集约利用和空间效益的变化；第二主成分 F_2 则在指标 U_5 、 U_6 、 U_{13} 上具有相对较大载荷，这些指标主要反映了城镇经济发展和公共资源的配置效率。由此可见，新型城镇化的发展受到诸多因素的共同影响，当前土地利用效益和城镇经济的发展是中部地区型城镇化建设的主要驱动力量。而在农业现代化子系统中5个主成分的贡献率分别为35.039%、18.289%、16.841%、16.140%和13.692%，第一主成分 F_1 对农业现代化发展的作用强度最大，其在指标 A_3 、 A_9 、 A_{11} 上具有相对较大载荷，这些指标主要反映了农业发展的财政支持力度和农村经济水平的提升。最后，根据旋转后主成分的方差贡献率，运用加权求和法得到中部地区新型城镇化和农业现代化的综合得分。

2.2 新型城镇化与农业现代化的定量分析

2.2.1 中部地区新型城镇化的时空分异特征

结合图3和表5可以看出，研究期间，中部地区新型城镇化水平有较大幅度的提升，

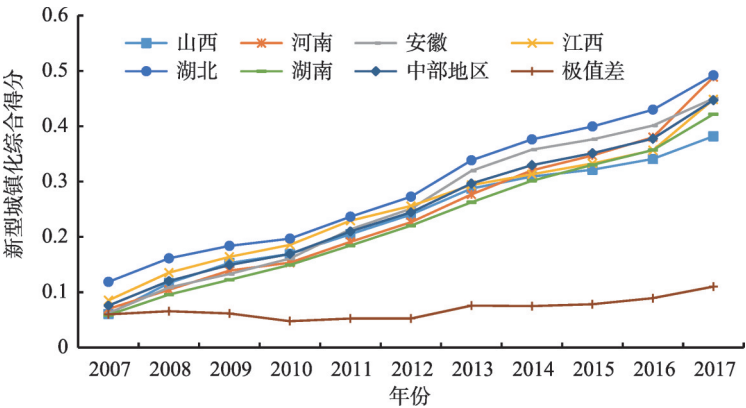


图3 2007—2017年中部地区新型城镇化发展水平及区域差异变化情况

Fig. 3 Changes in the level of new urbanization development and regional differences in the central region during 2007-2017

表5 2007—2017年中部地区省域新型城镇化综合得分

Table 5 Comprehensive scores of provincial new urbanization in the central region during 2007-2017

年份	地区						地区均值
	山西	河南	安徽	江西	湖北	湖南	
2007	0.060	0.070	0.062	0.085	0.119	0.059	0.076
2008	0.117	0.104	0.109	0.135	0.161	0.096	0.120
2009	0.153	0.139	0.133	0.164	0.184	0.122	0.149
2010	0.169	0.153	0.161	0.185	0.197	0.149	0.169
2011	0.205	0.191	0.214	0.229	0.237	0.184	0.210
2012	0.240	0.227	0.251	0.256	0.273	0.220	0.244
2013	0.287	0.277	0.320	0.294	0.338	0.263	0.296
2014	0.309	0.320	0.358	0.313	0.376	0.301	0.330
2015	0.321	0.347	0.376	0.333	0.400	0.330	0.351
2016	0.341	0.380	0.401	0.357	0.430	0.357	0.378
2017	0.382	0.489	0.450	0.448	0.492	0.422	0.447
均值	0.235	0.245	0.258	0.255	0.292	0.228	0.252
年均增速/%	22.230	22.071	23.123	18.900	15.587	22.554	20.744

总体呈快速增长的动态演化趋势，但目前综合发展水平不高，区域内部发展存在明显的不平衡现象且差异化程度有扩大趋势。具体表现为：

(1) 时间维度上，2007—2017年间，中部地区新型城镇化得分由0.076提升为0.447，年均增速达22.744%，长期保持相对较快的发展速度。在各地区层面，区内各省份均呈不同程度的逐年递增态势，按照增长速度大致可以分为两种类型：安徽、湖南、山西、河南四省新型城镇化发展迅猛，年均增长率超过20%，属于跨越式增长型。其中安徽省年均增速达23.123%，为中部地区最快。江西、湖北两省增长则相对平缓，新型城镇化年均增长率处于15%~20%之间，低于中部地区平均水平，属于高速增长型，其中湖北省年均增速约15.587%，为区内最末。

(2) 空间维度上，中部地区各省份之间新型城镇化发展的空间差异一直存在，差异化程度总体表现出波动上升的趋势，发展不平衡现象有所加剧。在综合水平上，整体呈

现湖北>安徽>江西>河南>山西>湖南的空间分布格局,各省份大体可以分为两个梯队:湖北、安徽、江西三省新型城镇化水平较高,多年均值处于0.250~0.300之间,且均高于中部地区平均水平的0.252,在发展上属于第一梯队。其中湖北省多年均值达0.292,研究期间在中部地区一直保持领先地位。河南、山西、湖南三省新型城镇化水平则较低,多年均值处于0.200~0.250之间,低于中部地区平均水平,在发展上属于第二梯队。其中湖南省多年均值仅0.228为区内最末。研究期间,新型城镇化发展的极值差由0.060上升至0.110,省域之间发展差异有趋于扩大的迹象。

综合来看,中部地区新型城镇化水平不高,在发展上表现出“低水平,快增长”的总体特征。主要原因在于:中部地区经济发展水平较低,非农产业基础较为薄弱,在资源开发和要素投入等方面难以形成经济、社会城镇化转型的有效动力。同时,相对密集的人口也为城镇化建设的推进造成了较大压力,故而形成了长期以来城镇化水平始终偏低的尴尬局面。近年来,随着新型城镇化发展战略的深入推进,国家和各级地方政府从资金、政策等诸多方面加大了对城镇化建设的扶持力度,积极引导人口、产业等由农村向城镇转移。与此同时,中部崛起和长江经济带等区域开发战略的相继实施为中部地区经济社会的发展增添了强劲动力,而在承接了部分东部地区转移产业之后,中部地区各省非农产业占比大大提高,产业结构也在不断优化,使得城镇经济、社会等方面得以快速发展。

2.2.2 中部地区农业现代化的时空分异特征

由图4和表6可以看出,研究期间,中部地区农业现代化水平有较为显著的增长,整体呈逐年攀升的递进式发展态势,区域间发展表现出强烈的空间异质性且在时间变化上较为稳定。具体表现为:

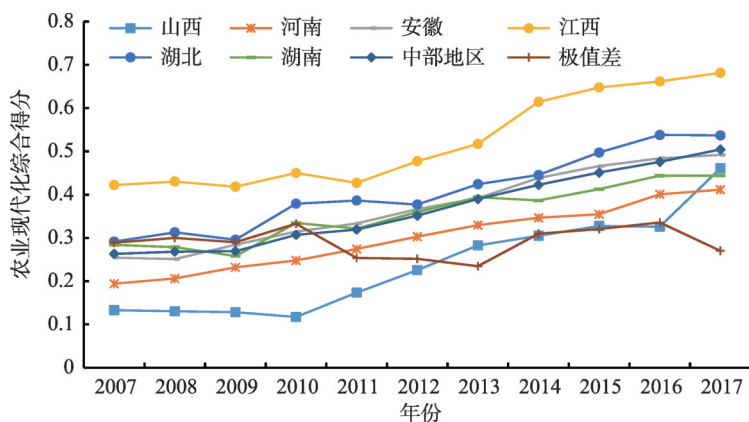


图4 2007—2017年中部地区农业现代化发展水平及区域差异变化情况

Fig. 4 Changes in the level of agricultural modernization development and regional differences in the central region during 2007-2017

(1) 时间维度上,2007—2017年间,中部地区农业现代化综合得分由0.263增长至0.504,年均增速达7.718%,整体表现出稳中有进的发展趋势。在各地区层面,各省份发展特征不一但总体均呈波动上升的增长势头。其中,山西省农业现代化发展速度最快,年均增长率达14.716%,高于中部地区平均增速,属于快速增长型;河南、安徽、江西、湖北、湖南等五省发展相对较为稳定,年均增长速度均处于5%~10%之间。除河南外其余均低于中部地区平均增速,属于平稳增长型。其中湖南年均增速约5.034%,为中

表6 2007—2017年中部地区省域农业现代化综合得分

Table 6 Comprehensive scores of provincial agricultural modernization in the central region during 2007-2017

年份	地区						地区均值
	山西	河南	安徽	江西	湖北	湖南	
2007	0.133	0.194	0.254	0.422	0.291	0.284	0.263
2008	0.130	0.206	0.251	0.430	0.313	0.279	0.268
2009	0.128	0.232	0.284	0.418	0.296	0.258	0.269
2010	0.117	0.248	0.315	0.450	0.379	0.334	0.307
2011	0.174	0.274	0.333	0.427	0.386	0.321	0.319
2012	0.226	0.303	0.367	0.477	0.377	0.360	0.352
2013	0.283	0.329	0.392	0.517	0.424	0.394	0.390
2014	0.305	0.347	0.439	0.615	0.446	0.387	0.423
2015	0.328	0.355	0.466	0.648	0.497	0.413	0.451
2016	0.326	0.401	0.484	0.662	0.538	0.444	0.476
2017	0.461	0.412	0.492	0.682	0.537	0.444	0.504
均值	0.237	0.300	0.371	0.523	0.408	0.356	0.366
年均增速/%	14.716	7.864	6.909	5.116	6.669	5.034	7.718

部地区最低。

(2) 空间维度上，中部地区内部省际间农业现代化的发展差异十分显著，长期以来均未发生明显改善。在综合水平上，总体呈江西>湖北>安徽>湖南>河南>山西的空间分布格局，各省份大致可分为两个等级：江西、湖北两省农业现代化水平较高，多年均值处于0.400~0.600之间，远超中部地区平均水平的0.366，在发展上属于优先等级。其中江西多年均值达0.523，综合水平长期居于区内首位；而安徽、湖南、河南、山西等四省，农业现代化发展水平较低，多年均值处于0.200~0.400之间。除安徽外均落后于中部地区平均状态，在发展上属于滞后等级。其中山西多年均值仅0.237，综合水平为区内最末。而在研究期间，山西的持续末端地位在2017年被河南取代，农业现代化发展的极值差由2007年的0.289下降为2017年0.270，总体波动幅度不大，空间异质性明显。

整体而言，中部地区农业现代化的发展稳中有进，空间格局上呈现“南高北低”的分异特征。作为我国传统农区，中部地区自身气候、水土条件较为优越，农业开发历史悠久，有着相对成熟的农业生产体系和农业开发模式，除山西外其余皆为我国重要的粮食主产区，一直以来农业发展较为稳定。而相比之下，区域内部江西、湖北等南部省份农业现代化水平要高于北部的山西、河南等地。究其原因在于：一方面，北方地区生态环境较为脆弱，农业生产易受自然灾害影响而发生较大波动；另一方面，山西和河南分别作为我国重要的能源基地和第一人口大省，粗放化的资源依赖型发展模式和巨大的人口压力为传统农业的转型升级增添了较大阻力。乡村振兴战略实施以来，国家从宏观层面加大了尤其是落后地区农业农村发展的全面整顿，有效激发了农村地区和农业产业的发展潜力，也为农业现代化的发展注入了新的活力，地区间发展的差异性逐步减弱。

2.3 新型城镇化与农业现代化耦合协调性的时空演变

2.3.1 中部地区新型城镇化与农业现代化耦合协调关系的时序变化特征

耦合协调反映的是各系统之间相互影响、共同促进的有效程度。本文将全局主成分

分析测得的中部地区新型城镇化与农业现代化发展综合得分纳入耦合协调度模型中,对两系统的耦合协调关系进行探究。具体表现如下:

由图5可以发现,中部地区新型城镇化与农业现代化耦合协调的各组参数在研究期间均有显著提升,耦合协调关系经历了“失调衰退—耦合协调”的转变,总体趋于不断优化。其中,两系统的耦合度由2007年的0.835提升为2017年的0.995,始终处于[0.800, 1.000]的高度耦合区间且耦合相关强度逐渐增强。同时,二者的耦合协调水平也有较为显著的提高。2007—2017年耦合协调度由0.370增长至0.687,整体涨幅达85.676%,长期保持稳中有进的发展态势,协调状态由轻度失调发展为初级协调,共跨越4个等级,耦合协调发展的正向效应明显。而在综合发展方面,研究期间新型城镇化与农业现代化的综合协调指数由0.169上升为0.476,年均增速约10.914%,虽有一定增长但目前总体水平依然较低。相较而言,在发展过程中,新型城镇化与农业现代化的耦合度远高于协调度,二者之间长期保持“高耦合,低协调”的不平衡特征;同时,两系统的综合协调指数在研究期间始终低于耦合协调度且二者的发展趋势较为同步。由此可见,中部地区新型城镇化与农业现代化之间存在紧密的融合发展关系,而两系统发展的综合效益低下是影响二者高质量耦合协调的主要因素。

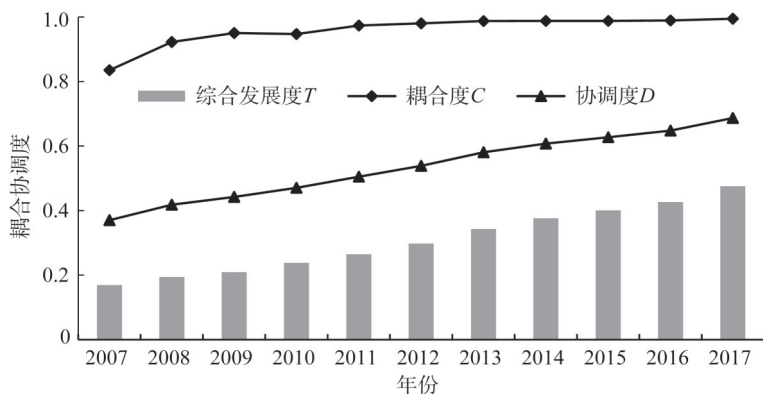


图5 2007—2017年中部地区新型城镇化与农业现代化耦合协调度变化情况

Fig. 5 Changes in the coordination degree of new urbanization and agricultural modernization in the central region during 2007-2017

2.3.2 中部地区新型城镇化与农业现代化耦合协调度的空间演化趋势

基于表2中耦合协调度等级分类标准和各省的协调度得分,对2007—2017年中部地区新型城镇化与农业现代化耦合协调度的空间分布情况加以分析,进一步对二者耦合协调关系的空间格局演化特征进行探究。由表7可以看出:

(1) 研究期间,中部六省中安徽、江西、湖南三省耦合度经历了由磨合阶段($0.500 \leq C < 0.800$)到高度耦合($0.800 \leq C \leq 1.000$)的转变,其余各省均始终处于高度耦合阶段,区域间新型城镇化与农业现代化的耦合度水平总体较为接近。在耦合协调度层面,各地区按照综合水平排名依次为江西>湖北>湖南>安徽>河南>山西,以中部地区平均状态为参考各省份大体可分为两个等级:其中江西、湖北、湖南三省耦合协调度综合水平处于0.540~0.580之间,高于中部地区平均水平的0.536,在发展上属于优先等级;安徽、河南、山西三省耦合协调度综合水平处于0.470~0.530之间,低于中部地区平均水

表7 2007—2017年中部地区省域新型城镇化与农业现代化耦合协调度

Table 7 Coordination degree of new urbanization and agricultural modernization in the central region during 2007-2017

年份	山西		河南		安徽		江西		湖北		湖南		地区均值	
	耦合度	协调度	耦合度	协调度	耦合度	协调度	耦合度	协调度	耦合度	协调度	耦合度	协调度	耦合度	协调度
2007	0.927	0.300	0.882	0.341	0.795	0.355	0.747	0.435	0.907	0.431	0.754	0.359	0.835	0.370
2008	0.998	0.351	0.945	0.383	0.918	0.407	0.853	0.491	0.948	0.474	0.872	0.404	0.922	0.418
2009	0.996	0.374	0.968	0.424	0.932	0.441	0.899	0.512	0.972	0.483	0.934	0.421	0.950	0.442
2010	0.983	0.375	0.972	0.441	0.946	0.474	0.909	0.538	0.949	0.523	0.924	0.473	0.947	0.471
2011	0.997	0.434	0.984	0.478	0.976	0.517	0.954	0.559	0.971	0.550	0.962	0.493	0.974	0.505
2012	1.000	0.483	0.990	0.512	0.982	0.551	0.953	0.591	0.987	0.566	0.971	0.531	0.980	0.539
2013	1.000	0.534	0.996	0.550	0.995	0.595	0.961	0.624	0.994	0.616	0.980	0.567	0.988	0.581
2014	1.000	0.554	0.999	0.577	0.995	0.629	0.946	0.662	0.996	0.640	0.992	0.584	0.988	0.608
2015	1.000	0.570	1.000	0.592	0.994	0.647	0.947	0.681	0.994	0.668	0.994	0.608	0.988	0.628
2016	1.000	0.577	1.000	0.625	0.996	0.664	0.954	0.697	0.994	0.694	0.994	0.631	0.989	0.648
2017	0.996	0.648	0.996	0.670	0.999	0.686	0.978	0.744	0.999	0.717	1.000	0.658	0.995	0.687
均值	0.991	0.473	0.976	0.508	0.957	0.542	0.918	0.594	0.974	0.578	0.943	0.521	0.960	0.536
增幅/%	7.443	116.000	12.925	96.481	25.660	93.239	30.924	71.034	10.143	66.357	32.626	83.287	19.162	85.676

平，在发展上属于滞后等级。

(2) 各省份耦合协调度起点较低，但在研究期间皆有较大幅度的提升，按照增长幅度，排名由大到小依次为山西>河南>安徽>湖南>江西>湖北，总体涨幅均大于60%，其中山西涨幅最大达116%。2007年，中部六省中发展较好的江西、湖北两省仅刚刚踏入过渡阶段，新型城镇化与农业现代化的发展处于濒临失调状态，其余四省则皆属于失调衰退发展，到2012年所有省份均转入过渡阶段。截至2017年各地区耦合协调度虽仍不高，但均已初步实现由失调衰退向耦合协调的过渡。其中江西、湖北持续保持领先地位发展为中级协调，其余四省均为初级协调。此外，中部地区耦合协调度的极差指数由2007年的0.136下降为2017年的0.096，区域内部两系统耦合协调度的绝对差异呈显著的“M”型波动下降趋势，整体空间发展差异趋于逐渐减小。

2.4 新型城镇化与农业现代化耦合协调类型及短板分析

2.4.1 新型城镇化与农业现代化耦合协调短板区间及类型划分

从协调发展的长期目标实现的层面，对影响系统发展平衡性的短板及障碍因素的识别尤为关键^[37]。基于以上考虑，本文对2007—2017年中部地区总体及各省份新型城镇化与农业现代化的耦合协调度和发展类型进行进一步的划分和观测。参考系统科学的相关理论和已有研究^[38,39]，复合系统的发展并不需要完全同步而是存在一定的缓和区间，当不同系统的发展差异处于缓和区间范围内时，则认为二者的进程趋于同步，总体发展较为协调。根据系统耦合协调度的等级评定标准，将新型城镇化与农业现代化两系统发展的缓和区间设置为[0, 0.1]，具体类型划分如下：

(1) 当 $AM-NU>0.1$ 时，表明农业现代化水平高于新型城镇化，在发展上属于城镇化滞后型，记为类型A；

(2) 当 $NU-AM>0.1$ 时，表明新型城镇化水平高于农业现代化，在发展上属于农业现代化滞后型，记为类型B；

(3) 当 $0 \leq |NU - AM| \leq 0.1$ 时, 表明新型城镇化与农业现代化发展差距处于缓和区间范围内, 在总体状态上属于同步发展型, 记为类型 C。

2.4.2 中部地区新型城镇化与农业现代化协调发展短板类型演变分析

新型城镇化及农业现代化的建设是一个长期性的动态历史过程, 其发展水平和质量受不同时期诸多因素的共同影响。因此, 为了充分保证分析结果的整体性、客观性和连续性, 本文以 2012 年为节点, 对中部地区新型城镇化与农业现代化协调发展短板的动态演化特征进行比较分析。由表 8 可以看出, 研究期间中部地区新型城镇化与农业现代化发展的进程并不同步, 耦合协调的短板形态呈现出显著的阶段性特征, 总体由城镇化滞后向两化同步发展方向演变。

表 8 2007—2017 年中部地区新型城镇化与农业现代化耦合协调等级及类型

Table 8 Coordination level and type of new urbanization and agricultural modernization in the central region during 2007-2017

年份	山西		河南		安徽		江西		湖北		湖南		中部地区	
	等级	类型	等级	类型	等级	类型	等级	类型	等级	类型	等级	类型	等级	类型
2007	Ⅲ	C	Ⅳ	A	Ⅳ	A	V	A	V	A	Ⅳ	A	Ⅳ	A
2009	Ⅳ	C	V	C	V	A	Ⅵ	A	V	A	V	A	V	A
2010	Ⅳ	C	V	C	V	A	Ⅵ	A	Ⅵ	A	V	A	V	A
2011	V	C	V	C	Ⅵ	A	Ⅵ	A	Ⅵ	A	V	A	Ⅵ	A
2012	V	C	Ⅵ	C	Ⅵ	A	Ⅵ	A	Ⅵ	A	Ⅵ	A	Ⅵ	A
2013	Ⅵ	C	Ⅵ	C	Ⅵ	C	Ⅶ	A	Ⅶ	C	Ⅵ	A	Ⅵ	C
2014	Ⅵ	C	Ⅵ	C	Ⅶ	C	Ⅶ	A	Ⅶ	C	Ⅵ	C	Ⅶ	C
2015	Ⅵ	C	Ⅵ	C	Ⅶ	C	Ⅶ	A	Ⅶ	C	Ⅶ	C	Ⅶ	C
2016	Ⅵ	C	Ⅶ	C	Ⅶ	C	Ⅶ	A	Ⅶ	A	Ⅶ	C	Ⅶ	C
2017	Ⅶ	C	Ⅶ	C	Ⅶ	C	Ⅷ	A	Ⅷ	C	Ⅶ	C	Ⅶ	C
总体	V	C	Ⅵ	C	Ⅵ	A	Ⅵ	A	Ⅵ	A	Ⅵ	A	Ⅵ	A

(1) 2007—2012 年, 中部地区新型城镇化与农业现代化的发展主要处于由失调衰退向耦合协调的过渡时期, 农业现代化的发展相对优先, 总体上属于城镇化滞后型。各地区中山西始终保持低水平的同步发展, 河南则于 2009 年由城镇化滞后转变为同步发展, 其余省份均一直处于城镇化滞后的状态。主要原因在于该时段内各地区新型城镇化与农业现代化相对处于自发阶段, 对两化发展的集中统筹和科学调控力度不足, 多数省份城镇化的建设盲目追求外延的粗放扩张和单一指标的快速提升而导致整体质量和效益低下, 农业现代化则基于传统农区的基础性优势在发展上相对领先。而山西、河南等地受资源禀赋和经济水平的制约, 新型城镇化与农业现代化发展起步较晚, 在内外环境未发生明显改变的情况下, 二者发展的差异不大且进程上始终较为同步。

(2) 2013—2017 年, 中部地区新型城镇化与农业现代化初步实现耦合协调, 两系统发展的趋同效应明显, 在类型上逐步转变为同步发展型。2013 年以来, 中部地区新型城镇化与农业现代化发展的不平衡趋势明显好转, 多数不同协调等级地区的短板逐渐消失, 在形态上总体沿着“城镇化滞后—同步发展”的轨迹演变。究其原因在于: 党的十八大以来, 经济发展转型升级步伐不断加快, 城乡结合的一体化模式更能满足新常态下供给侧结构性改革的现实需要, “新四化”同步发展战略的实施从宏观层面加强了对新型

城镇化与农业现代化建设的政策扶持和科学引导,而各地区经济社会综合实力的提升也使得城乡共同发展的需求得以兼顾。截至2017年,区域内部耦合协调度以“江西—湖北”为核心呈显著南高北低的空间分异特征,各省份中除了江西依然保持城镇化滞后状态外,其余均已实现两系统的同步发展,耦合协调质量有了显著提高。江西省因得益于优越的自然禀赋,农业发展具有较强的适应性,以农业产业为依托的乡村旅游、特色农业的开发成为江西地区转型发展的重要突破口,在资源要素得到充分利用的基础上,农业农村整体的现代化程度较高且长期保持较快速度持续增长。相比之下,江西省内非农产业基础相对薄弱,经济增长缓慢,城镇体系不健全且缺乏现代城市群的辐射带动,新型城镇化发展的水平低、速度慢、动力不足,因而短时期内较难实现与农业现代化的同步发展。

3 结论与讨论

3.1 结论

本文基于新时期我国新型城镇化与农业现代化相互协调的发展要求和中部崛起战略加速推进的时代背景,结合系统科学理论和多指标综合评价的基本原则,构建了包含双重复合系统的新型城镇化与农业现代化耦合协调关系评价指标体系,运用时序全局主成分分析、耦合协调度模型等方法,对2007—2017年中部地区新型城镇化与农业现代化的耦合协调机制及时空格局的动态演化特征进行了定量研究和系统分析。主要结论如下:

(1) 中部地区新型城镇化与农业现代化的水平总体偏低,在发展上均处于不断提升的过程之中,新型城镇化的发展速度更快,而农业现代化的增长则较为稳定,在政策驱动下两系统的相对差距在逐步缩小。区域内部二者的发展均存在显著的不平衡现象,其中新型城镇化水平的分布相对随机,空间差异总体呈下降趋势,而农业现代化则呈现出显著的南北分异特征,且发展的空间异质性逐渐趋于强化。两化的发展均受到诸多因素的影响,经济发展是促进新型城镇化和农业现代化水平提升的共同抓手。

(2) 中部地区新型城镇化与农业现代化表现为高度的耦合相关,2007—2017年二者经历了“轻度失调—初级协调”的转变,协调程度不高但等级趋于不断优化,综合效益提升缓慢是制约两系统高质量协调的直接原因。区域内部各地区耦合协调度均处于不断提升的状态,其中江西、湖北两省在研究期间由濒临失调发展为中度协调,其余各省皆由失调衰退转变为初级协调,综合排名由大到小依次为江西>湖北>湖南>安徽>河南>山西,空间格局上以“江西—湖北”为核心总体呈“南高北低”的分异特征,耦合协调度的空间差异在逐渐减小。

(3) 研究期间中部地区新型城镇化与农业现代化发展的进程并不同步,耦合协调的短板形态呈现出显著的阶段性特征,总体由城镇化滞后向低水平同步发展方向演变。综合类型上,安徽、江西、湖北、湖南四省总体表现为城镇化滞后,山西、河南两省则始终保持低水平的同步发展。2012年以来,各地区两化发展的不平衡趋势在宏观政策的驱动下逐渐好转。截至2017年,各省份中,除江西依然保持城镇化滞后的发展态势,其余各省均已实现不同协调等级的同步发展,两系统的演进在长时期上呈现显著的趋同效应。

3.2 讨论

为了适应新时期城乡融合和经济社会高质量发展的现实需要,本文根据对中部地区

新型城镇化与农业现代化耦合协调的理论剖析和实证检验结果，针对存在问题尝试提出了部分优化对策建议，以期为同类型地区两系统优质协调发展的路径选择提供一定参考。同时，对本文研究存在的不足及今后相关领域问题研究有待改进的方向进行了总结和展望。其中，主要对策建议包括：

（1）坚持以人的城镇化为核心，切实提高城镇化内涵和质量。中部地区要充分贯彻《国家新型城镇化规划（2014—2020年）》的目标要求，坚持“以人为本”的城镇化核心理念，转变长期以来高速低质的发展特征，切实推动城镇化内涵和质量的提升。湖北、安徽、江西等城镇化水平较高地区要在巩固自身优势的基础上，以产业结构的升级和城镇经济的发展为先导，加速推进传统粗放型城镇化模式的转变，科学划定区域边界、抑制城镇外延的无序扩张，着力优化城镇空间结构、推动资源要素的充分开发和集约利用，努力实现多系统协调的优质高效型发展。河南、山西、湖南等相对滞后地区要注重强化城镇发展的基础支撑，加快建立健全城镇公共服务和社会保障体系，完善居民生产生活和生态保护等配套设施，提升城镇对人口、产业等的吸纳和承载能力，在城乡要素平等交换和公共资源均衡配置的基础上，不断丰富城镇发展内涵，有序推进农业转移人口市民化，避免盲目追求快速赶超而引发的无序性、空洞化发展等问题。

（2）增强传统农业转型动力，推动农业产业绿色发展。中部地区要坚持巩固农业的基础地位，根据有效解决“三农”问题和生态文明建设的目标要求，科学引导不同类型地区农业现代化经济、社会、生态效益的共同提升。山西、河南、湖南、安徽等滞后等级地区要进一步完善财政支农和政策惠农体制机制，着力壮大农村集体经济组织，切实保障农民利益，多渠道促进农民增收，增强农业农村现代化内生动能。同时，要通过建立农村土地流转市场、培育新型经营主体、推进农业联户经营等方式，提高农业经营管理水平和规模化、集约化运作能力，加速传统农业的转型升级，促进农业农村发展整体效率的提升。江西、湖北等优先等级区域则要在前期优势上深化农业供给侧结构性改革，以市场为导向推动农村一二三产业融合发展，在保障粮食供给职能的基础上，推动实现农业的产业化经营，强化现代科技和先进理念对农业发展的支撑引领作用，降低区域农业发展的资源环境依赖，走生态、有机、绿色的可持续发展之路。

（3）完善城乡融合体制机制，提升联动发展综合效益。政府有关部门要进一步加大对中部地区城乡融合发展的科学调控和规划统筹，从宏观体制上建立起有利于促进城乡一体化的长效机制，通过生产要素的优化配置提升城乡联动发展的综合效益，进而实现区域整体发展协调程度的稳步提升。山西、河南等低水平同步地区要牢牢把握国家新型城镇化和乡村振兴的战略契机，在稳定城乡发展均衡态势的前提下，充分结合自身实际，深入挖掘区域发展潜能，打造地方特色城镇和现代化新型乡村，有效发挥城镇发展的辐射带动作用 and 农业现代化的正向反馈功能，促进城乡发展的高效协同和城镇化、农业现代化水平的持续提升。江西、安徽、湖北、湖南等同步化程度欠佳区域要重点加强城乡发展的沟通联结，以资源要素的自由流动为目的，破除行政区划的条块分割，积极扩大农业现代化的正向溢出效应，加速突破城镇化的短板制约，努力缩小城乡发展差距，推动实现城乡的均衡发展和良性互动，共同促进区域经济社会的高质量协调发展。

值得注意的是，本文研究尚存在些许不足及有待改进之处：首先，随着我国新型城镇化与农业现代化内涵的不断丰富，城乡融合成为区域高质量发展目标实现的有效途径

和必然选择,因此对于两系统协调发展评价体系的构建应从更多方面充实对城乡一体化维度的度量。其次,受数据可得性的限制,以中部六省作为研究靶向,观测视角偏于宏观,因此所得结论及相关建议也较为笼统。未来若能从市域、县域等更为微观的尺度进行探索或能更加深刻地反映新型城镇化与农业现代化发展的时空异质性特征,进而结合不同区域的现实需求,因地制宜拟定二者协调发展的针对性方略;此外,由于篇幅所限,文中未能对不同阶段新型城镇化与农业现代化交互影响的作用形式和协调发展驱动机制的演变进行深入探究,上述问题将成为后续研究的重要方向。

参考文献(References):

- [1] 汪晓文,杜欣.中国城镇化与农业现代化协调发展的测度.统计与决策,2015,35(8): 121-124. [WANG X W, DU X. Measurement of coordinated development of urbanization and agricultural modernization in China. Journal of Statistics and Decision, 2015, 35(8): 121-124.]
- [2] 王春丽.城镇化与农业现代化协调发展的机理与实证检验.江汉论坛,2013,15(11): 60-64. [WANG C L. Mechanism and empirical test of coordinated development of urbanization and agricultural modernization. Jiangnan Forum, 2013, 15 (11): 60-64.]
- [3] 韩国明,张恒铭.我国新型城镇化与农业现代化协调发展空间分布差异研究.吉林大学:社会科学学报,2015,55(5): 36, 172. [HAN G M, ZHANG H M. Research on spatial distribution differences of coordinated development of new urbanization and agricultural modernization in China. Journal of Social Sciences of Jilin University, 2015, 55(5): 36, 172.]
- [4] 陈莞桢.我国城市化与农业现代化关系的分析.统计教育,2006,(6): 39-41. [CHEN W Z. Analysis of the relationship between urbanization and agricultural modernization in China. Journal of Statistics Education, 2006, (6): 39-41.]
- [5] 夏春萍,刘文清.农业现代化与城镇化、工业化协调发展关系的实证研究:基于VAR模型的计量分析.农业技术经济,2005,11(5): 79-85. [XIA C P, LIU W Q. An Empirical study on the relationship between agricultural modernization and coordinated development of urbanization and industrialization: A quantitative analysis based on var model. Agricultural Technology & Economy, 2005, 11(5): 79-85.]
- [6] 潘建明,陈国生,杨凤鸣,等.湖南省城镇化与农业现代化协调发展路径的思考.农业经济,2016,(2): 10-12. [PAN J M, CHEN G S, YANG F M, et al. Reflections on the coordinated development path of urbanization and agricultural modernization in Hunan province. Agriculture Economics, 2016, (2): 10-12.]
- [7] 谢天成,施祖麟.城镇化与农业现代化协调发展研究:以昆山市为例.农业现代化研究,2015,36(6): 921-926. [XIE T S, SHI Z L. Research on the coordinated development of urbanization and agricultural modernization: Taking Kunshan city as an example. Journal of Agricultural Modernization, 2015, 36(6): 921-926.]
- [8] 刘畅,邓铭,冉春红.东北地区农业现代化与新型城镇化协调发展研究.中国人口·资源与环境,2017,27(6): 155-162. [LIU C, DENG M, RAN C H. Research on the coordinated development of agricultural modernization and new urbanization in Northeast China. China Population, Resources and Environment, 2017, 27(6): 155-162.]
- [9] 辛冲冲,陈治国,唐洪松.新疆农业现代化与城镇化协调发展关系的实证研究.农业现代化研究,2016,37(3): 430-436. [XIN C C, CHEN Z G, TANG H S. An empirical study on the relationship between agricultural modernization and urbanization in Xinjiang. Journal of Agricultural Modernization Research, 2016, 37(3): 430-436.]
- [10] 胡晓群,沈琦,徐恭位.城镇化与农业现代化协调度评价与分析:以重庆市五大功能区为例.中国农业资源与区划,2015,36(4): 16-22. [HU X Q, SHEN Q, XU G W. Evaluation and analysis of the coordination degree of urbanization and agricultural modernization: Taking the five functional areas of Chongqing as an example. Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning, 2015, 36(4): 16-22.]
- [11] 韩长斌.加快推进农业现代化 努力实现“三化”同步发展.农业经济问题,2011,(11): 4-7, 110. [HAN C B. Accelerating agricultural modernization and making great efforts to realize the simultaneous development of "Three-oriented". Agriculture Economics, 2011, (11): 4-7, 110.]
- [12] 柯艳福.统筹城乡背景下城镇化与农业现代化互促共进长效机制研究.经济纵横,2011,(5): 36-39. [KE Y F. Research on the long-term mechanism of mutual promotion of urbanization and agricultural modernization under the back-

- ground of urban and rural development. *Economic Aspects*, 2011, (5): 36-39.]
- [13] 夏春萍. 工业化、城镇化与农业现代化的互动关系研究. *统计与决策*, 2010, (10): 125-127. [XIA C P. Research on the interactive relationship between industrialization, urbanization and agricultural modernization. *Statistics and Decision*, 2010, (10): 125-127.]
- [14] 曾福生, 高铭. 中国农业现代化、工业化和城镇化协调发展及其影响因素分析: 基于现代农业视角. *中国农村经济*, 2013, (1): 24-39. [ZENG F S, GAO M. Analysis on the coordinated development of China's agricultural modernization, industrialization and urbanization and its influencing factors: Based on the perspective of modern agriculture. *China Rural Economy*, 2013, (1): 24-39.]
- [15] 曹俊杰, 刘丽娟. 新型城镇化与农业现代化协调发展问题及对策研究. *经济纵横*, 2014, (10): 12-15. [CAO J J, LIU L J. Research on the coordinated development of new urbanization and agricultural modernization and its countermeasures. *Economic Aspects*, 2014, (10): 12-15.]
- [16] 赫尔曼·哈肯. 协同学: 大自然构成的奥秘. 上海: 上海译文出版社, 2005. [Hermann Haken. *Synergy: The mystery of nature*. Shanghai: Shanghai Translation Publishing House, 2005.]
- [17] 赵颖文, 吕火明, 刘宗敏. 四川省农业现代化与新型城镇化协调发展测评与分析. *四川师范大学学报: 哲学社会科学版*, 2016, 43(5): 83-91. [ZHAO Y W, LYU H M, LIU Z M. The evaluation and analysis of the coordinated development of agricultural modernization and new urbanization in Sichuan province. *Journal of Sichuan Normal University: Philosophy and Social Sciences*, 2016, 43(5): 83-91.]
- [18] 陈明星, 陆大道, 张华. 中国城镇化水平的综合测度及其动力因子分析. *地理学报*, 2009, 64(4): 387-398. [CHEN M X, LU D D, ZHANG H. Comprehensive measurement of China's urbanization level and its dynamic factor analysis. *Acta Geographica Sinica*, 2009, 64(4): 387-398.]
- [19] 李鑫, 李兴校, 欧名豪. 江苏省城镇化发展协调度评价与地区差异分析. *人文地理*, 2012, 125(8): 50-54. [LI X, LI X J, OU M H. Evaluation of coordination degree and regional differences of urbanization development in Jiangsu province. *Humanities and Geography*, 2012, 125(8): 50-54.]
- [20] 王新越, 宋飏, 宋斐红, 等. 山东省新型城镇化的测度与空间分异研究. *地理科学*, 2014, 34(9): 1069-1076. [WANG X Y, SONG Y, SONG F H, et al. Study on the measurement and spatial differentiation of new urbanization in Shandong province. *Scientia Geographica Sinica*, 2014, 34(9): 1069-1076.]
- [21] 杨剩富, 胡守庚, 叶菁, 等. 中部地区新型城镇化发展协调度时空变化及形成机制. *经济地理*, 2014, 34(11): 23-29. [YANG S F, HU S G, YE J, et al. Temporal and spatial changes and formation mechanism of new urbanization development coordination in the central region. *Economic Geography*, 2014, 34(11): 23-29.]
- [22] 谭爱花, 李万明, 谢芳. 我国农业现代化评价指标体系的设计. *干旱区资源与环境*, 2011, 25(10): 7-14. [TAN A H, LI W M, XIE F. Design of China's agricultural modernization evaluation index system. *Journal of Arid Land Resources and Environment*, 2011, 25(10): 7-14.]
- [23] 蒋和平, 黄德林. 中国农业现代化发展水平的定量综合评价. *农业现代化研究*, 2006, 27(2): 87-91. [JIANG H P, HUANG D L. Quantitative and comprehensive evaluation of the development level of China's agricultural modernization. *Research of Agricultural Modernization*, 2006, 27(2): 87-91.]
- [24] 赵颖文, 李火明. 四川省农业农村现代化发展水平评价及障碍因素研究. *农业经济与管理*, 2018, (4): 28-37. [ZHAO Y W, LI H M. Evaluation of the development level of agricultural modernization in Sichuan province and its obstacles. *Agriculture Economics and Management*, 2018, (4): 28-37.]
- [25] 刘耀彬, 陈志. 中部地区区域经济发展的极化分析. *长江流域资源与环境*, 2006, 15(6): 676-684. [LIU Y B, CHEN Z. A polarization analysis of regional economic development in Central China. *Resources and Environment in the Yangtze Basin*, 2006, 15(6): 676-684.]
- [26] 乔峰, 姚俭. 时序全局主成分分析在经济发展动态描绘中的应用. *数理统计与管理*, 2003, 22(2): 1-5. [QIAO F, YAO J. Application of time series global principal component analysis in dynamic development of economic development. *Application of Statistics and Management*, 2003, 22(2): 1-5.]
- [27] 黄薇, 王惠文. 北京地区增长极系统动态分析. *北京航空航天大学学报: 社会科学版*, 2004, 17(1): 50-53. [HUANG W, WANG H W. Beijing area dynamic analysis of growth pole system. *Journal of Beijing University of Aeronautics and Astronautics: Social Science Edition*, 2004, 17(1): 50-53.]

- [28] 周丽. 基于时序全局主成分分析的西部农村生态经济研究. 中国农业资源与区划, 2017, 38(12): 192-196. [ZHOU L. Study on western rural ecological economy based on time series global principal component analysis. China's Agricultural Resources and Zoning, 2017, 38(12): 192-196.]
- [29] 姚成胜, 李政通, 杜涵, 等. 长三角地区土地集约利用与经济发展协调性. 经济地理, 2016, 36(2): 159-166. [YAO C S, LI Z T, DU H, et al. Coordination of land intensive use and economic development in the Yangtze River Delta Region. Economic Geography, 2016, 36(2): 159-166.]
- [30] 司光南. 新疆区域综合经济实力比较分析. 新疆农垦经济, 2008, (4): 54-58. [SI G N. Comparative analysis of regional comprehensive economic strength in Xinjiang. Xinjiang Land Reclamation Economy, 2008, (4): 54-58.]
- [31] IRWIN M D, HUGHES H L. Centrality and the structure of urban interaction: Measures, concepts, and applications. Social Forces, 1992, 71(1): 17-51.
- [32] 高新才, 杨芳. 西北地区城镇化与生态环境耦合协调度测度. 城市问题, 2016, (12): 26-33. [GAO X C, YANG F. Measurement of coordination degree between urbanization and ecological environment in Northwest China. Urban Problems, 2016, (12): 26-33.]
- [33] 姜磊, 柏玲, 吴玉鸣. 中国省域经济、资源与环境协调分析: 兼论三系统耦合公式及其扩展形式. 自然资源学报, 2017, 32(5): 788-799. [JIANG L, BAI L, WU Y M. Coordination analysis of China's provincial economy, resources and environment: Also on the Three-System Coupling Formula and its extended form. Journal of Nature Resources, 2017, 32(5): 788-799.]
- [34] 崔木花. 中原城市群9市城镇化与生态环境耦合协调关系. 经济地理, 2015, 35(7): 72-78. [CUI M H. Coupling coordination relationship between urbanization and ecological environment in 9 cities of Central Plains Urban Agglomeration. Economic Geography, 2015, 35(7): 72-78.]
- [35] 徐明, 张健, 刘国彬, 等. 不同植被恢复模式沟谷地植被—土壤系统耦合关系评价. 自然资源学报, 2016, 31(12): 2137-2146. [XU M, ZHANG J, LIU G B, et al. Evaluation of coupling relationship between vegetation and soil system in gully regions with different vegetation restoration patterns. Journal of Nature Resources, 2016, 31(12): 2137-2146.]
- [36] 赵芳. 中国能源—经济—环境的(3E)协调发展状态的实证研究. 经济学家, 2009, (12): 35-41. [ZHAO F. An empirical study on the coordinated development status of China's Energy-Eco-Environment (3E). Economist, 2009, (12): 35-41.]
- [37] 酒二科. 中国绿色发展的时空差异及障碍因子分析. 统计与决策, 2018, 29(8): 121-125. [JIU E K. Analysis of the time and space differences and barrier factors of China's green development. Statistics & Decision, 2018, 29(8): 121-125.]
- [38] 白彩全, 黄芽保, 宋伟轩, 等. 省域金融集聚与生态效率耦合协调发展研究. 干旱区资源与环境, 2014, 28(9): 1-7. [BAI C Q, HUANG Y B, SONG W X, et al. Study on the coordinated development of provincial financial agglomeration and ecological efficiency. Journal of Arid Land Resources and Environment, 2014, 28(9): 1-7.]
- [39] 周婕. 淄博市新型城镇化与农业现代化耦合度研究. 中国农业资源与区划, 2018, 39(9): 285-289. [ZHOU J. Study on the coupling degree between new urbanization and agricultural modernization in Zibo city. Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning, 2018, 39(9): 285-289.]

Coupling and coordination between new urbanization and agricultural modernization in Central China

JIANG Zheng-yun¹, HU Yan^{1,2}

(1. School of Economics, Anhui University, Hefei 230601, China;

2. Institute of Regional Economy and Urban Development, Anhui University, Hefei 230601, China)

Abstract: Based on the perspective of urban-rural integration and regional coordinated development, a new evaluation index system for the coupling and development of urbanization and agricultural modernization was constructed. The coupling and coordination relationship between the two regions in the central region of China from 2007 to 2017 was analyzed by using the global principal component analysis and the coupling coordination degree model. The temporal and spatial evolution characteristics were systematically studied. The results show that: (1) During the research period, the new urbanization and agricultural modernization of the provinces continued to grow with a certain degree of fluctuation, but the overall benefits under the two-way interaction were generally low, and economic development was the main force driving the improvement of the two levels. (2) The new urbanization and agricultural modernization in the central region were highly coupled. In 2007-2017, the two systems experienced a transition from "mild imbalance-primary coordination". The coupling and coordination relationship tended to be continuously optimized, and the coordination level presented a spatial pattern of "high in the south and low in the north". (3) The coupling and coordination of new urbanization and agricultural modernization in the central region had some shortcomings. In contrast, the development of new urbanization was slightly lagging behind. Since 2012, under the regulation and guidance of macroeconomic policies, the imbalance of the development of the two systems has gradually weakened, and most provinces have successively achieved simultaneous development at different coordination levels. Mastering the coupling and coordination characteristics of new urbanization and agricultural modernization and the spatio-temporal evolution trend have positive and practical significance for the realization of the rise of the central region and the goal of modernization in the New Era.

Keywords: new urbanization; agricultural modernization; global principal component; coupling coordination; central region