

# 基于熵值赋权法的新型工业化、新型城镇化与乡村振兴水平关系实证研究

□ 陈国生 丁翠翠 郭庆然

**摘 要:** 新型工业化、新型城镇化与乡村振兴水平相互影响,三者有着内在的逻辑关系。基于新型工业化、新型城镇化与乡村振兴理论构建三者的指标评价体系,选取我国 1994-2016 年的时间序列数据,借鉴熵值赋权法确定指标权重合成综合评价发展指数。以此为基础,运用误差修正模型、脉冲响应函数和方差分解等现代计量经济学方法对三者之间的关系进行实证研究。

**关键词:** 新型工业化 新型城镇化 乡村振兴

**中图分类号:** F299.21 **文献标识码:** A **文章编号:** 1009-5675(2018)06-114-11

新中国成立之初,中国共产党就开启了工业化、城镇化与乡村建设的实践,从中央到地方,先后实践了农民土地所有制、农业合作化运动、高级农业合作社和人民公社运动、家庭联产承包责任制、土地承包经营流转、取消农业税等不同时期的土地产权所有和经营形式,在广大农村进行基本农田水利建设、基础公共设施建设、提供教育医疗等基本公共服务,发展乡村产业,促进农民就业,提高农业生产水平,确保国家粮食安全和社会稳定,彻底改变了乡村内部的社会结构,显著提高了农业生产与

农民生活水平,农业和农村为国家发展做出直接且不可替代的贡献<sup>[1]</sup>。2005 年,从国家层面开启的新农村建设,是中国乡村发展的新阶段。面对全球化的新形势,这一波乡村建设的尝试已不再局限于乡村,而是在以工补农、以城带乡的全面部署下,动员更广泛的社会力量广泛参与。新农村建设按照“生产发展、生活富裕、乡风文明、村容整洁、管理民主”的部署<sup>[2]</sup>,坚持农村基本经营制度,加快农村产权综合改革,理顺乡村与城市的关系,推进城乡一体化发展,扎实推进社会主义新农村建设,积极应

**基金项目:** 国家社科基金项目“我国城市体系规模结构的生态考量及优化研究”(编号:16CJL032);教育部人文社会科学研究青年项目“‘逆城市化’背景下农民(工)城市融入‘内卷化’测度与空间分异研究”(编号:17YJC840006);湖南省哲学社会科学基金党的创新理论研究专项重点课题“国家战略背景下‘一带一部’区域开发的功能定位、战略重点和政策措施研究”(编号:16ZXB05);河南省哲学社会科学规划项目“河南省城镇化与服务业互动关系研究”(编号:2016BJJ031);河南省教育厅人文社会科学研究一般项目“河南省产业结构与生态环境耦合关系研究”(编号:2017-ZZJH-272);河南省教育厅人文社会科学应用对策研究“三重”专项课题“河南省生态补偿机制与政策研究”(编号:2014-DC-069);湖南工学院“三个一批”人才支持计划(编号:ZY20171008)。

**作者简介:** 陈国生,博士,湖南工学院经济与管理学院二级教授、硕士生导师,湖南衡阳 421001;丁翠翠,经济学博士,河南大学经济学院应用统计学在站博士后、副教授,河南开封 475004;郭庆然,经济学博士,河南科技学院经济与管理学院教授、河南科技学院特聘教授、硕士生导师,河南新乡 453003。

对全球化对农业农村带来的竞争,通过十多年的建设实践,农业、农村的生产生活水平得到了较大提高,为经济的创新和环境的可持续发展提供了强有力的支撑。党的十九大报告进一步提出乡村振兴战略,这一战略是对已有的乡村建设进行的全面超越,乡村振兴第一次被提升为国家战略。按照“产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富裕”的要求,开始全方位、多层次地对新农村建设进行提档升级。然而,新中国70年乡村建设走的却是一条不平衡发展道路,工业化、城镇化与乡村建设在地域空间上表现出明显的非均衡性特征,三者发展水平不协调发展中产生区域经济发展不平衡、城乡二元结构突出等问题,已经成为制约我国经济可持续发展的突出问题<sup>[3]</sup>。新常态下,我国已步入工业化、城镇化、乡村建设快速发展的关键时期,只有厘清各个子系统之间的相互关系,使其产生一致的合力,才能产生最大的效益。为此,构建适当的指标体系,采用现代计量经济学方法,对我国新型工业化、新型城镇化与乡村振兴水平之间的相互关系进行深入研究无疑具有重大的理论意义与实践价值。

### 一、文献综述

刘易斯(1989)提出了二元经济论,认为工业代表着具有先进技术的现代化部门,农业则代表着技术含量较低的传统部门,不断发展壮大的城市工业可以源源不断地吸收农村剩余劳动力,农业生产要素逐步向城市转移,从而达到工业和农业之间的均衡,城镇化在城乡之间、工农业之间互动发展的重要性逐步得到体现;巴顿(1986)基于微观的视角,提出城市发展的聚集理论,分析了工业化与城市化之间的关系,认为城市发展是工业追求聚集经济的产物;钱纳里(1989)则从结构变革的视角对工业化与城镇化的关系进行了系统研究,认为人口由农村涌入城市促进了城镇化发展,即城镇化推动了工农业之间的互动发展;托达罗(1999)通过创建人口流动模型,破解了农村人口流入城市与城市人口失业增长同步存在的矛盾,指出趋利避害引起人口贫穷向发达地区、由低收入向高收入地区、由乡村向城市转移,要素的有序流动推动了城市化和社会经济

的发展。

近年来,国内学者围绕工业化、城镇化与农业现代化的关系进行了有益的探索。孙正林(2008)通过阐述日本工业化与城镇化的发展,对新农村建设与工业化、城镇化同步发展的内在机制与相互关系进行了诠释,并给出三者同步科学发展的现实基础;阳立高、廖进中(2009)对工业化、城镇化与农业现代化的经济拉动作用进行了系统研究,论证了中国必须以城镇化发展为龙头才能摆脱经济发展的困境;显然,上述研究成果大都是从应然视角出发,着重以理论分析为主。然而,随着研究的不断深入,不少学者开始关注工业化、城镇化与农业现代化协调发展的机制与实证研究。王贝(2011)通过实证研究发现,中国工业化、城镇化与农业现代化存在长期协整关系,但工业化、城镇化与农业现代化均呈现负向变动关系;刘海兵、刘丽(2014)借助现代计量经济学方法,运用工业化、城镇化与农业现代化发展指数对三者互动关系进行了研究,认为工业化提升能够促进城市化和农业现代化发展,城市化发展反过来对工业化提升具有积极的正向效应,尽管这一效应不显著,却呈现出逐年递增的趋势;李宾、孔祥智(2016)则利用现代统计分析方法测定了工业化、城镇化与农业现代化的变量数值,然后通过协整检验、误差修正模型以及向量自回归模型等现代计量经济学方法分析了三者之间的互动关系与互动机理。

显然,已有文献对工业化、城镇化与农业现代化发展的基础理论、互动机理、影响因素以及协调发展的政策建议等做了大量的研究,而且重要成果日益增多,相关研究也愈来愈深入,不仅为今后的研究提供了良好的范例,也形成了夯实的理论基础与实证平台。然而,对新型工业化、新型城镇与乡村振兴水平相互关系进行研究的文献资料较为鲜见。其原因在于:一是乡村振兴这一概念提出较晚,是2017年10月18日在党的十九大报告中提出的新战略;二是乡村振兴尚未形成统一的量化测度标准;三是理论界对于工业化与新型工业化、城镇化与新型城镇化的区别比较了解,但对于农业现代化与乡村振兴的关系还不十分清楚。事实上农业现代化只会带来农业强,未必能实现农村美和农

民富,而乡村振兴则可以实现农业强、农村美和农民富。该研究在前人研究的基础上,对新型工业化、新型城镇化与乡村振兴水平之间的互动机理进行深入研究,进一步利用现代计量经济学方法,构建相关指标评价体系,对1994-2016年中国新型工业化、新型城镇化与乡村振兴水平之间的相互关系进行实证分析,厘清三者之间的互动关系,对于我国顺利实现2020年贫困人口全部如期脱贫,乡村振兴取得重大进展,推进城乡一体化,加快全面建成小康社会,无疑具有极其重要的意义。

## 二、研究方法与评价指标体系选择

### (一) 研究方法

利用耦合协调度模型可以测度新型工业化、新型城镇化与乡村振兴耦合协调度,从而反映三者之间发展是否协调。新型工业化、新型城镇化与乡村振兴三个子系统的评价函数为:

$$U_1 = \sum_{i=1}^n a_i w_{ij}'; U_2 = \sum_{i=1}^m b_i x_{ij}'; U_3 = \sum_{i=1}^k c_i y_{ij}'$$

式中  $U_1$ 、 $U_2$  与  $U_3$  分别代表新型工业化子系统、新型城镇化子系统和乡村振兴子系统的评价函数,  $a_i$ 、 $b_i$ 、 $c_i$  分别为各子系统中每个指标的权重。 $w_{ij}'$ 、 $x_{ij}'$ 、 $y_{ij}'$  为各项指标标准化后的值。

#### 1. 数据标准化处理

由于所选指标性质不同而存在不同的量纲,为克服这一问题对研究结果带来的负面影响,需要对原始数据进行标准化处理。本文采用极差标准化对数据进行无量纲处理,以消除原始数量级别、数据单位等不同造成的影响。极差标准化是对正负指标标准化的一种处理方法,假定某地区第  $i$  年第  $j$  个指标值为  $x_{ij}$ ,若此指标的最大值为  $x_{\max}$ ,最小值为  $x_{\min}$ ,为避免求熵值时对数计算的无意义,这里对数据进行非负化处理,为此借鉴张琰飞(2014)的做法,统一加 0.01。

$$(1) \text{ 对于正指标: } x_{ij}' = \frac{x_{ij} - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}} + 0.01$$

$$(2) \text{ 对于负指标: } x_{ij}' = \frac{x_{\max} - x_{ij}}{x_{\max} - x_{\min}} + 0.01$$

其中  $i=1, 2, \dots, n$ , 表示年份次序;  $j=1, 2, \dots, m$ , 表示指标个数。 $x_{\max}$ 、 $x_{\min}$  分别表示各参变量在时

序中的上限值和下限值,即同类指标的最大值和最小值。若所用的指标值越大越能够反映本系统的信息量,则选用式(1);反之,则选用式(2)。由于部分指标在同一时期内差异较大,为此需要对指标进行比重变换,以最大程度地降低计算误差。本文选用熵值赋权法确定各指标的权重,可以有效避免因主观因素造成对指标权重计算的偏差,使评价结果具有客观性和科学性。

#### 2. 指标权重确定

采用熵值赋权法确定指标权重极具客观性,其具体步骤如下:

(1) 计算第  $i$  年第  $j$  项指标的比重  $R_{ij}$ :  $R_{ij} =$

$$\frac{x_{ij}'}{\sum_{i=1}^m x_{ij}'}$$

(2) 计算指标熵值  $h_j = -\frac{1}{\ln m} \sum_{i=1}^m R_{ij} \ln R_{ij}$ 。

(3) 将熵值逆向化,  $l_j = 1 - h_j$ 。

(4) 计算指标  $x_j$  的权重  $w_j = \frac{l_j}{\sum_{j=1}^n l_j}$ 。

(5) 进行加权线性求和,计算出指标得分:  $u_i =$

$$\sum_{j=1}^n w_j x_{ij}'$$

### (二) 评价指标体系

在遵循层次性、科学性、可行性、代表性原则的基础上,结合已有的研究成果,分别对三大系统的指标进行合理筛选,构建新型工业化、新型城镇化与乡村振兴耦合协调度评价指标体系。

#### 1. 新型工业化指标评价体系

借鉴相关文献,该研究主要从工业经济效益、科技与信息化水平、工业化水平与结构、资源消耗与环境保护等选择新型工业化评价指标<sup>[4]</sup>。其中:工业经济效益选取 GDP 增长率、规模以上工业增加值增速、规模以上工业企业全员劳动生产率和实际利用外资比重等指标进行反映;科技与信息化水平选取科技支出比重、万人专利申请批准数、高新技术产业增加值占工业增加值比重、R&D 支出占 GDP 比重、各类专业技术人员占全社会从业人员的比重和 R&D 人员全时当量、邮电邮政电信业务总量占 GDP 比重、信息产业增加值占 GDP 的比重、城

镇居民家庭每百户平均拥有电脑数量、城镇居民家庭每百户平均拥有移动电话数量、人均财政教育经费、每十万人大专以上学历人员等指标进行反映;工业化水平与结构选取人均 GDP、人均工业增加值、工业化和工业就业比重等指标进行反映;资源消耗与环境保护选取单位工业增加值能耗、污水处理率、工业废水排放达标率、万元 GDP 水耗、万元 GDP 能耗、环境污染治理占 GDP 比重、环保投资占财政支出的比重和单位工业增加值“三废”排放综合指数等指标进行反映(见表 1)。

表 1 新型工业化评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标	单位
新型工业化子系统	工业经济效益	GDP 增长率	%
		规模以上工业增加值增速	%
		规模以上工业企业全员劳动生产率	元/人
		实际利用外资比重	%
	科技与信息化水平	科技支出比重	%
		万人专利申请批准数	个
		高新技术产业增加值占工业增加值比重	%
		R&D 支出占 GDP 比重	%
		各类专业技术人员占全社会从业人员的比重	%
		R&D 人员全时当量	万人年
		邮电邮政电信业务总量占 GDP 比重	%
		信息产业增加值占 GDP 的比重	%
		城镇居民家庭每百户平均拥有电脑数量	台
		城镇居民家庭每百户平均拥有移动电话数量	部
		人均财政教育经费	元
		每十万人大专以上学历人员	人
	工业化水平与结构	人均 GDP	元/人
		人均工业增加值	亿元
		工业化率	%
		工业就业比重	%
	资源消耗与环境保护	单位工业增加值能耗	吨标准煤/万元
		污水处理率	%
		工业废水排放达标率	%
		万元 GDP 水耗	立方米/万元
		万元 GDP 能耗	吨标准煤/万元
		环境污染治理占 GDP 比重	%
		环保投资占财政支出的比重	%
		单位工业增加值“三废”排放综合指数	——

## 2. 新型城镇化指标评价体系

表 2 新型城镇化评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标	单位
新型城镇化子系统	城镇经济发展	第三产业占 GDP 比重	%
		人均固定资产投资	元
		人均社会消费品零售额	元
		财政支出占 GDP 的比重	%
		单位建成区面积实现的 GDP	亿元/平方公里
	城镇居民生活	人均居民可支配收入	元
		人均消费水平	元
		人均住房面积	平方米
		人均储蓄存款	元
		单位建成区面积吸纳的城镇人口数量	万人/平方公里
	城镇公共服务	平均受教育年限	年
		失业保险参与率	%
		基本医疗参保率	%
		每万人工伤保险参保人数	人
		城镇社区服务设施数	个
		每百人公共图书馆藏书	册
		城镇登记失业率	%
		每千人医院卫生院床位数	张
		人均城市道路面积	平方米
		城市用水普及率	%
		城市燃气普及率	%
		城市污水处理率	%
		城市生活垃圾无害化处理率	%
		城市信息网络普及率	%
	城镇资源与环境	人均城市建设用地面积	万人/平方公里
		单位 GDP 能耗	吨/万元
		建成区绿化覆盖率	%
		人均公园绿地面积	平方米
	城乡一体化	人口城镇化率	%
		二元经济结构系数	——
		城乡恩格尔系数之比	——
		城乡居民人均收入之比	——
		公路网密度	公里/百平方公里

新型城镇化是以城乡统筹、产城互动、宜居生态、发展和谐为基本特征的城镇化,着眼农民,涵盖农村,最终实现共同富裕<sup>[5]</sup>。借鉴相关文献,该研究主要从城镇经济发展、城镇居民生活、城镇公共服务、城镇基础设施、城镇资源与环境、城乡一体化

等选择新型城镇化评价指标<sup>[6]</sup>。其中:城镇经济发展选取第三产业占 GDP 比重、人均固定资产投资、人均社会消费品零售额、财政支出占 GDP 的比重、单位建成区面积实现的 GDP 等指标进行反映;城镇居民生活选取人均居民可支配收入、人均消费水平、人均住房面积、人均储蓄存款和单位建成区面积吸纳的城镇人口数量等指标进行反映;城镇公共服务选取平均受教育年限、失业保险参与率、基本医疗保险参保率、每万人工伤保险参保人数、城镇社区服务设施数、每百人公共图书馆藏书、城镇登记失业率和每千人医院卫生院床位数等指标进行反映;城镇基础设施选取人均城市道路面积、城市用水普及率、城市燃气普及率、城市污水处理率、城市生活垃圾无害化处理率和城市信息网络普及率等指标进行反映;城镇资源与环境选取人均城市建设用地面积、单位 GDP 能耗、建成区绿化覆盖率和人均公园绿地面积等指标进行反映;城乡一体化选取人口城镇化率、二元经济结构系数、城乡恩格尔系数之比、城乡居民人均收入之比和公路网密度等指标进行反映(见表 2)。

### 3. 乡村振兴指标评价体系

为了实现城乡一体化,促进经济社会发展,党的十九大报告提出了乡村振兴战略,即按照“产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富裕”的总体要求进行乡村建设。该研究分别从上述五个方面选择乡村振兴评价指标。其中:产业兴旺选取农业劳动生产率、人均农业机械总动力、非农劳动力就业比重和绿色、科技、设施和生态农业比重等指标进行反映<sup>[7]</sup>;生态宜居选取道路硬化行政村比例、农村自来水或清洁水到户率、燃气和清洁能源用户比例、卫生厕所普及率和污染物、生活垃圾无害化处理率等指标进行反映;乡风文明选取农村居民平均受教育程度、有线电视覆盖率和农户互联网普及率等指标进行反映;治理有效选取村委会依法治理达标率、农民对村务公开的满意率、农民议事参与率、农民权益保护的满意率和农民对社会治安的满意率等指标进行反映;生活富裕选取通公路行政村的比例、农牧民人均纯收入、新型合作医疗参保率、养老保险覆盖率、贫困人口发生率和老龄人口、儿童生活保障率等指标进行反映(见表 3)。

表 3 乡村振兴评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标	单位
乡村振兴子系统	产业兴旺	农业劳动生产率	元/人
		人均农业机械总动力	%
		非农劳动力就业比重	%
		绿色、科技、设施和生态农业比重	%
		道路硬化行政村比例	%
		农村自来水或清洁水到户率	%
		燃气和清洁能源用户比例	%
		卫生厕所普及率	%
		污染物、生活垃圾无害化处理率	%
	乡风文明	农村居民平均受教育程度	年
		有线电视覆盖率	%
		农户互联网普及率	%
	治理有效	村委会依法治理达标率	%
		农民对村务公开的满意率	%
		农民议事参与率	%
		农民权益保护的满意率	%
		农民对社会治安的满意率	%
	生活富裕	通公路行政村的比例	%
		农牧民人均纯收入	元
		新型合作医疗参保率	%
		养老保险覆盖率	%
		贫困人口发生率	%
		老龄人口和儿童生活保障率	%

### (三) 综合评价函数值测算

利用以往的单一指标衡量新型工业化、新型城镇化和乡村振兴水平,必然存在片面性。然而,利用多指标体系测度新型工业化、新型城镇化和乡村振兴水平,在评价结果的显示上,尽管不如单一指标简单明了,但多指标体系涵盖了被评价对象的全面信息,把各指标值合成在一起,得出一个整体性的评价,完全可以弥补单一指标的缺陷,具有一定程度的综合性、合理性和科学性。为了更科学合理地研究新型工业化、新型城镇化与乡村振兴水平之间的互动关系,该研究利用上述给出的研究方法把多指标合成一个综合指标,来研究三者的关系及协调发展程度。本文所用数据主要来源于 1995—2017 年《中国统计年鉴》《中国农村统计年鉴》《中国农村住户调查年鉴》《中国城市统计年鉴》《中国城市建设统计年鉴》《新中国六十年统计资料汇编》《中国高技术产业统计年鉴》,以及《世界银行》《国泰安》《中国经济与社会发展统计》等数据库,部分缺失使用插值法进行补充,采用软件为

Eviews8.0。

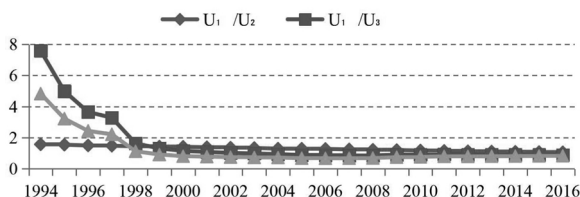


图1 新型工业化、新型城镇化与乡村振兴水平比较优势对比

图1显示,1994-2016年新型工业化与新型城镇化综合评价比值均大于1,说明与新型城镇化相比,新型工业化始终处于比较优势,即新型工业化发展超前,新型城镇化发展滞后,与郭庆然(2014)研究的结论完全吻合;1994-2002年新型工业化与乡村振兴水平综合评价比值均大于1,说明与乡村振兴水平相比,这一时期新型工业化处于比较优势,而2003-2016年这一比值均小于1,则说明这一时期乡村振兴水平具有比较优势,只有新型工业化发展增速超过乡村振兴水平增速,二者才能更好地实现协调发展;1994-1998年新型城镇化与乡村振兴水平综合评价比值均大于1,说明与乡村振兴水平相比,这一时期新型城镇化发展处于比较优势,乡村振兴水平发展滞后,而1999-2016年这一比值均小于1,则说明这一时期乡村振兴水平具有比较优势,新型城镇化发展过于滞后,只有新型城镇化发展增速超过乡村振兴水平增速,二者才能更好地实现协调发展。显然,尽管新型工业化、新型城镇化与乡村振兴水平耦合协调发展程度不断提升,但

在不同的发展阶段,三者发展的侧重点可能会有所不同。

### 三、实证研究

经济理论有时难以对变量之间的动态联系提供一个详细而严密的说明,再加之方程等式两边均可以出现内生变量,造成估计和推断更加扑朔迷离。为解决这一问题,Sims提出向量自回归模型(VAR),即一种用非结构性方法来建立各个变量之间关系的模型,该模型可以对多个变量之间的动态关系进行描述<sup>[8]</sup>。为了描述新型工业化、新型城镇化与乡村振兴之间的动态关系,本文首先选择向量自回归(VAR)模型来考察三者之间的互动发展,然后基于耦合协调度模型对1994-2016年新型工业化、新型城镇化与乡村振兴水平之间的协调发展进行定量测度<sup>[9]</sup>。

#### (一) 变量平稳性检验

时间序列可能会存在虚假回归问题,在进行动态回归模型拟合之前有必要对所有序列进行平稳性检验<sup>[10]</sup>。VAR模型中的所有变量要么具有平稳性,要么存在协整关系,否则VAR模型无法构建<sup>[11]</sup>。基于此,这里采用ADF检验法对各序列的平稳性进行检验。表6中的结果显示,变量 $U_1$ 、 $U_2$ 和 $U_3$ 都是非平稳的,而一阶差分序列 $DU_1$ 、 $DU_2$ 和 $DU_3$ 均满足平稳性条件。序列 $U_1$ 、 $U_2$ 和 $U_3$ 均为1阶单整,即 $I(1)$ 。

表4 变量的单位根检验结果

变量	(C,T,L)	ADF 统计量	1%临界值	5%临界值	10%临界值	结论
$U_1$	(C,T,0)	-0.4847	-4.4407	-3.6329	-3.2547	不平稳
$U_2$	(C,T,0)	-2.3686	-4.4407	-3.6329	-3.2547	不平稳
$U_3$	(C,T,0)	-0.9188	-4.4407	-3.6329	-3.2547	不平稳
$DU_1$	(C,T,0)	-5.1388	-4.4679	-3.6450	-3.2615	平稳***
$DU_2$	(C,0,0)	-7.8135	-4.4679	-3.6450	-3.2615	平稳***
$DU_3$	(C,0,0)	-3.7613	-4.4679	-3.6450	-3.2615	平稳**

注:(1)(C,T,L)为检验形式,C、T、L分别表示常数项、时间趋势和滞后阶数;(2)序列前加“D”为1阶差分;(3)\*\*\*、\*\*、\*分别表示在1%、5%、10%的显著水平下拒绝原假设。

由表4可知,1994-2016年新型工业化( $U_1$ )、新型城镇化( $U_2$ )与乡村振兴水平( $U_3$ )综合评价函数值的ADF值均大于10%显著水平下的P临界值,故均不能拒绝原假设,三个序列均存在单位根,

故均属于非平稳序列;一阶差分序列 $DU_1$ 、 $DU_2$ 和 $DU_3$ 的ADF值均小于5%显著水平下的P临界值,故原假设均被拒绝,一阶差分序列均不存在单位根,故均属于平稳序列。因而,序列 $U_1$ 、 $U_2$ 和 $U_3$ 均为一阶单整的非平稳序列,可以进行协整检验<sup>[12]</sup>。

## (二) 协整检验

在此,对新型工业化( $U_1$ )、新型城镇化( $U_2$ )与乡村振兴水平( $U_3$ )之间协整关系的检验采用 Johansen 协整检验方法<sup>[13]</sup>,该方法是以 VAR 模型为基础的基于回归系数的协整检验<sup>[14]</sup>。在 Eviews8.0 软件中进行协整检验可得到两种检验统计量,分别是特征根迹检验统计量和最大特征值检验统计量。对  $U_1$ 、 $U_2$  和  $U_3$  进行协整检验的结果见表 5 和表 6。

表 5 特征根迹检验结果

协整向量个数	特征值	迹统计量	5%临界值	P 值
None*	0.6811	38.8376	29.7971	0.0035
At most 1	0.4573	14.8351	15.4947	0.0627
At most 2	0.0908	1.9985	3.8415	0.1575

Eviews8.0 从不存在协整关系的原假设开始进行检验,然后是对存在至多有一个协整关系进行检验,直到至多有  $k-1$  个协整关系,逐步进行检验,共进行  $k$  次检验<sup>[15]</sup>。表 5 结果显示,原假设不存在协整关系的迹统计量大于显著水平 5% 的临界值,因此原假设被拒绝,即仅存在 1 个协整关系。

表 6 最大特征值检验结果

协整向量个数	特征值	最大特征值统计量	5%临界值	P 值
None*	0.6811	24.0024	21.1316	0.0192
At most 1	0.4573	12.8366	14.2646	0.0830
At most 2	0.0908	1.9985	3.8415	0.1575

表 6 结果显示,原假设不存在协整关系的最大特征根统计量大于显著水平 5% 的临界值,因此原假设被拒绝,即有且仅有 1 个协整关系。由特征根迹检验和最大特征根检验结果可知,在 5% 的显著性水平下,新型工业化( $U_1$ )、新型城镇化( $U_2$ )与乡村振兴水平( $U_3$ )之间存在着长期稳定的均衡关系,当且仅当存在 1 个协整关系。令新型工业化( $U_1$ )、新型城镇化( $U_2$ )与乡村振兴水平( $U_3$ )之间的协整关系为  $vecm$ ,则:  $vecm_t = U_1 + 2.0409U_2 - 2.8825U_3 - 0.6150$ ,为此,可以建立误差修正模型( $vecm$ )。

## (三) 建立误差修正模型

既然  $U_1$ 、 $U_2$  和  $U_3$  之间存在长期均衡关系,可以以此关系构成误差修正项,并将误差修正项看成一个解释变量,建立短期模型即误差修正模型。其矩阵表达式为:

$$\begin{bmatrix} \Delta U_1 \\ \Delta U_2 \\ \Delta U_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.3012 & 0.3569 & -0.0370 \\ 0.1400 & -0.1408 & 0.0004 \\ 4.0178 & -1.7949 & 0.2066 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} \Delta U_{1t-1} \\ \Delta U_{2t-1} \\ \Delta U_{3t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -1.3429 \\ -0.0048 \\ -1.7729 \end{bmatrix} vecm_{t-1} + \begin{bmatrix} 0.0003 \\ 0.0146 \\ 0.0286 \end{bmatrix}$$

其中  $vecm_{t-1}$  为误差修正项。

$$Vecm_{t-1} = U_{1t-1} - 0.1948U_{2t-1} - 0.0801U_{3t-1} - 0.5199$$

从长期来看,新型城镇化对新型工业化的弹性为 0.1948,即新型城镇每提高 1%,新型工业化就上升 0.1948%,新型城镇对新型工业化有正向的促进作用;乡村振兴水平对新型工业化的弹性为 0.0801,即乡村振兴水平每提高 1%,新型工业化就上升 0.0801%,即乡村振兴水平对新型工业化同样有正向的促进作用。将 VEC 模型的矩阵形式转换成方程形式如下:

$$\Delta U_{1t} = 0.3012\Delta U_{1t-1} + 0.3569\Delta U_{2t-1} - 0.0370\Delta U_{3t-1} - 1.3429vecm_{t-1} + 0.0003$$

$$\Delta U_{2t} = 0.1400\Delta U_{1t-1} - 0.1408\Delta U_{2t-1} + 0.0004\Delta U_{3t-1} - 0.0048vecm_{t-1} + 0.0146$$

$$\Delta U_{3t} = 4.0178\Delta U_{1t-1} - 1.7949\Delta U_{2t-1} + 0.2066\Delta U_{3t-1} - 1.7729vecm_{t-1} + 0.0286$$

从新型工业化方程看,  $\Delta U_{1t-1}$  和  $\Delta U_{2t-1}$  的系数均为正值,说明在短期内,上一期新型工业化发展能促进当期新型工业化水平的提高,上一期新型城镇化的发展也能促进当期新型工业化的发展;而  $\Delta U_{3t-1}$  的系数为负值,说明乡村振兴对新型工业化发展具有反向作用,即短期内乡村振兴会抑制下一期新型工业化的发展。从新型城镇化方程看,  $\Delta U_{1t-1}$  与  $\Delta U_{3t-1}$  的系数均为正值,说明短期内上一期新型工业化与乡村振兴对当期新型城镇化发展具有正向的推动作用;  $\Delta U_{2t-1}$  的系数为负值,说明短期内上一期新型城镇化对当期新型城镇化发展具有抑制作用。从乡村振兴方程看,  $\Delta U_{1t-1}$  与  $\Delta U_{3t-1}$  的系数均为正值,说明短期内上一期新型工业化与乡村振兴对当期乡村振兴具有正向的推动作用;  $\Delta U_{2t-1}$  的系数为负值,说明短期内上一期新型城镇化对当期乡村振兴具有反向作用,很可能是新型城镇化发展挤占了乡村振兴的资源,从而对乡村振兴具有一

定的抑制作用。

#### (四) 脉冲响应与方差分解

尽管已经对 VAR 模型进行了估计,由于 VAR 模型对单个参数估计值的解释存在困难,因此在实践中要想对一个 VAR 模型做出结论,必须观察系统的脉冲响应函数和方差分解<sup>①</sup>。

##### 1. 脉冲响应分析

脉冲响应描述了内生变量对误差冲击的响应,用来衡量对随机误差项施加一个标准差大小的冲击后对内生变量当期值和未来值所产生的效应<sup>[16]</sup>。根据脉冲响应分析的原理,采用 Cholesky 分解方法,将响应的时间长度设定为 10 年,得到脉冲响应图。图 2-4 为所有变量对来自自身和其他内生变量冲击的响应曲线,即表示某变量受到其他变量新息一个标准差的冲击后,引起该变量现在和未来的反应和持续时间<sup>②</sup>。其中,横轴代表追踪期数或滞后阶数,纵轴代表因变量对自变量的响应大小或变量变化率大小。

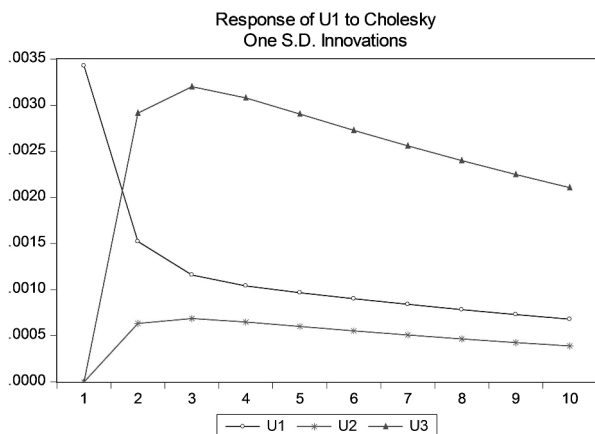


图2 U<sub>1</sub>对U<sub>1</sub>、U<sub>2</sub>和U<sub>3</sub>的脉冲响应

图2为新型工业化对各变量新息冲击的响应曲线。新型工业化对来自于自身一个标准差新息冲击后,在第1期响应最为明显,高达0.0034,然后迅速下降并逐步向稳定状态收敛。这表明新型工业化对来自于自身滞后期影响的促进作用较大,且这一冲击具有较长的持续效应;新型工业化对来自于新型城镇化新息的一个标准差信息冲击后,在第1期没有响应,在第2期影响为正向,尽管在第3期响应最为明显,也仅为0.0006,随后各期对新型工业化的影响趋于收敛。这表明新型城镇化受外部条件的某一冲击后,在短期内会给新型工业化带

来正向冲击,但对新型工业化冲击的幅度较小;新型工业化对来自于乡村振兴的一个标准差信息冲击后,在第1期没有响应,在第2期影响为正向,在第3期响应最为明显,达到极大值,以后各期对新型工业化的影响缓慢下降并呈现向稳定效应收敛的迹象。这表明乡村振兴受某一冲击会给新型工业化带来显著的促进作用和较长的持续效应。

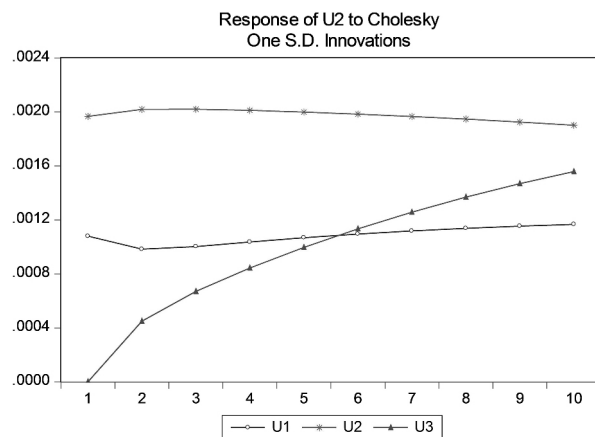


图3 U<sub>2</sub>对U<sub>1</sub>、U<sub>2</sub>和U<sub>3</sub>的脉冲响应

图3为新型城镇化对各变量冲击的响应曲线。新型城镇化对来自于自身一个标准差新息冲击后,在第1期响应比较明显,达到0.0020。在第2-3期逐渐上升,并在第3期达到最大。随后开始逐渐下降,并逐渐向稳定状态收敛;新型城镇化对来自于新型工业化的一个标准差信息冲击后,在第1期响应非常很明显,达到0.0011,在第2期降为一个极小值0.0010,随后各期缓慢上升,并呈现稳定收敛的趋势。这表明新型工业化受外部条件的某一冲击后,会在第一时间给新型城镇化带来正向冲击,然后会迅速转化为持续的正向响应;新型城镇化受来自乡村振兴的一个标准差信息冲击后,在第1期没有任何响应,在第2期已经达到0.0004,随后各期对新型城镇化的影响逐步上升并逐步趋于收敛。这表明乡村振兴受某一冲击会给新型城镇化带来显著的促进作用和较长的持续效应。

图4为乡村振兴对各变量冲击的响应曲线。乡村振兴对来自于自身一个标准差新息冲击后,城镇化在第1期响应最为明显,达到0.0373,然后开始下降并逐步向稳定状态收敛。这表明乡村振兴对来自于自身滞后期影响的促进作用较大,且这一冲击具有较长的持续效应;乡村振兴对来自于新型



工业化新息的一个标准差信息冲击后,乡村振兴在第 1 期响应最为明显,随后各期响应逐渐减弱,并缓慢趋于收敛。这表明新型工业化受外部条件的某一冲击后,在短期内会给乡村振兴带来正向冲击;乡村振兴对来自于新型城镇化的一个标准差信息冲击后,尽管在第 1 期响应最为明显,但也仅有 0.0041。随后各期响应缓慢减弱并呈现向稳定效应收敛的迹象。这表明新型城镇化受某一冲击会给乡村振兴带来显著的促进作用和较长的持续效应。

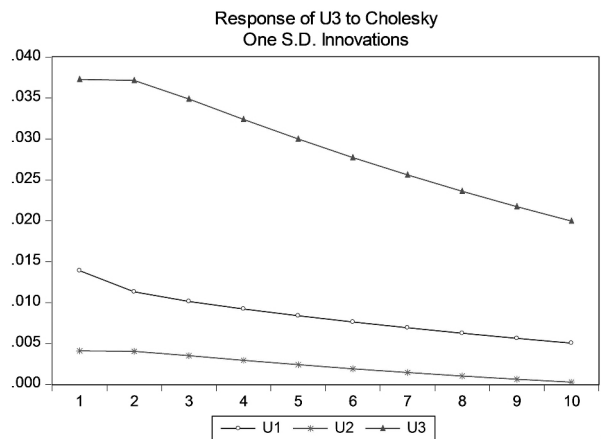


图 4  $U_3$ 对  $U_1$ 、 $U_2$ 和  $U_3$ 的脉冲响应

2. 方差分解分析

脉冲响应函数捕捉的是 VAR 模型中一个变量的冲击对其它变量所产生的效应,但无法明确给出每一个内生变量对其它内生变量变化的贡献度。方差分解可以将 VAR 模型中一个变量的方差分解到所有扰动项上,通过分析内生变量的冲击对内生变量变化的贡献度,以此评价不同结构冲击的重要性。正是基于这一思路,这里采用预测方差分解的方法考察了 VAR 模型中变量变动时其余变量的贡献度。方差分解的顺序为  $U_1$ 、 $U_2$ 、 $U_3$ ,结果见表 8。

表 7  $U_1$ 的方差分解表

Period	S.E.	U1	U2	U3
1	0.003427	100.0000	0.000000	0.000000
2	0.004792	61.27458	1.751210	36.97421
3	0.005917	44.01119	2.494567	53.49425
4	0.006783	35.85244	2.816189	61.33137
5	0.007465	31.27037	2.973709	65.75592
6	0.008018	28.37166	3.055102	68.57324
7	0.008473	26.38741	3.096087	70.51651
8	0.008854	24.95343	3.113602	71.93297
9	0.009174	23.87598	3.116677	73.00734
10	0.009445	23.04263	3.110564	73.84681

注: Cholesky Ordering:  $U_1$ 、 $U_2$ 、 $U_3$

由于  $U_1$ 是模型出现的第一个内生变量,第 1 期预测误差全部来自于该方程的信息,为 100%。从表 7 可以看出,新型工业化对自身预测误差的贡献率下降较快<sup>③</sup>,从第 1 期的 100%下降为第 2 期的 61.27%,再下降为第 3 期的 44.01%,随后逐步下降为第 10 期的 23.04%,并逐渐趋于稳定;新型城镇化在第 1 期对新型工业化预测误差没有贡献,但从第 2 期开始对新型工业化预测误差的贡献率逐渐增大,但占全部预测误差的比重极小,而且相对平稳,未表现出明显的时间趋势,在第 10 期达到 3.11%;乡村振兴在第 1 期对新型工业化预测误差没有贡献,随后各期对新型工业化预测误差的贡献率迅速提升,第 2 期已经上升为 36.97%,到第 7 期已经超过 70%,第 10 期高达 73.85%。显然,乡村振兴对新型工业化预测误差的贡献率始终大于新型城镇化,并占据绝对优势。

表 8  $U_2$ 的方差分解表

Period	S.E.	U1	U2	U3
1	0.003427	23.12724	76.87276	0.000000
2	0.004792	20.72781	77.31776	1.954424
3	0.005917	19.82172	76.06668	4.111603
4	0.006783	19.43583	74.27565	6.288523
5	0.007465	19.24775	72.28191	8.470343
6	0.008018	19.13872	70.22622	10.63506
7	0.008473	19.06071	68.18133	12.75797
8	0.008854	18.99318	66.18861	14.81822
9	0.009174	18.92728	64.27205	16.80067
10	0.009445	18.85949	62.44499	18.69551

表 9  $U_3$ 的方差分解表

Period	S.E.	U1	U2	U3
1	0.003427	12.05088	1.041596	86.90753
2	0.004792	10.25904	1.050764	88.69019
3	0.005917	9.493588	1.010768	89.49564
4	0.006783	9.072017	0.957791	89.97019
5	0.007465	8.796493	0.902870	90.30064
6	0.008018	8.595053	0.850204	90.55474
7	0.008473	8.436573	0.801740	90.76169
8	0.008854	8.305688	0.758531	90.93578
9	0.009174	8.194018	0.721212	91.08477
10	0.009445	8.096636	0.690183	91.21318

注: Cholesky Ordering:  $U_1$ 、 $U_2$ 、 $U_3$

从表8可以看出,新型城镇化对自身预测误差的贡献率一直占据绝对优势,而且在第2期达到一个极大值,随后逐步下降并趋于稳定。同样,新型工业化对新型城镇化预测误差的贡献率也呈现逐步下降趋势,从第1期的23.13%下降到第10期的18.86%,随后逐渐趋于稳定。乡村振兴在第1期对新型城镇化预测误差没有贡献,但从第2期开始对新型城镇化预测误差的贡献率迅速增大,从第2期的1.95%上升到第10期的18.70%。显然,在第10期对新型城镇化预测误差的贡献率已经超过新型工业化的贡献。

从表9可以看出,乡村振兴对自身预测误差的贡献率占绝对优势,各期均维持在90%左右。新型工业化对乡村振兴预测误差的贡献率第1-2期分别为12.05%、10.26%,随后均低于10%,并在逐步下降中趋于稳定。新型城镇化对乡村振兴预测误差的贡献率所占比重极小,除前3期之外,均低于1%。新型城镇化对乡村振兴预测误差的贡献率在第1期为1.04%,在第2期达到一个极大值1.05,随后逐期下降并趋于稳定,到第10期已经下降为0.69%。显然,如果不考虑乡村振兴对自身预测误差的贡献,那么新型工业化对城镇化预测误差的贡献始终远远大于新型城镇化的贡献。

#### 四、研究结论与政策建议

通过实证分析发现:第一,在1994-2016年期间,新型工业化、新型城镇化与乡村振兴水平之间存在协整关系,即新型工业化、新型城镇化与乡村振兴水平之间存在长期稳定的均衡关系。第二,新型城镇化对新型工业化带来正向影响,尽管这一影响不很显著,但逐渐增加并趋于稳定,而且给新型工业化带来一定的促进作用和较长的持续效应;乡村振兴水平对新型工业化具有显著的正向效应,即乡村振兴水平提升会对新型工业化带来显著的促进作用和较长的持续效应。第三,新型工业化对新型城镇化具有显著的正向效应,但这一效应会略微减弱并逐渐趋于稳定,即新型工业化对新型城镇化带来显著的促进作用和较长的持续效应。乡村振兴水平对新型城镇化的促进作用会越来越大,越来越显著。然而,随着时间的推移,新型工业化与乡

村振兴水平对新型城镇化的影响会巧合地趋于一致。第四,新型工业化对乡村振兴水平具有显著的正向效应,但这一效应会在逐渐减弱中趋于稳定,即新型工业化会对乡村振兴具有显著的正向影响和较长的持续效应;新型城镇化对乡村振兴的影响尽管也是正向的,但随着时间的推移,这一影响越来越不显著。

研究结论表明,新型城镇化、新型工业化和乡村振兴是区域经济发展中三个相互联系、相互依赖、相互促进的共生单元,三者之间存在着不同程度的正向交互响应,只有加快推动三者相互配合、同步发展,形成一致的合力,才能实现区域经济协调发展。据此,该研究给出以下政策建议:第一,基于新型工业化、新型城镇化与乡村振兴水平协调发展的进程中,新型工业化是最重要的推动力,只有新型工业化水平提高,才能够促使三者维持持久而协调的发展。因此,要充分利用工业化的带动作用。通过调整工业内部的产业结构,积极推进供给侧结构性改革,将现代科学技术与产业进行有效融合,实现工业反哺农业。通过技术改造和创新,实现生产结构转型升级,为城镇化的发展提供资金基础和市场基础。第二,乡村振兴对新型工业化与新型城镇化具有显著的促进作用,因此必须科学规划乡村振兴战略的制度框架和政策体系,确保农业农村优先发展,健全城乡融合发展体制机制,依靠改革创新壮大乡村发展新动能,坚持人与自然和谐共生,坚持因地制宜、循序渐进;全面深化农村改革,推动农村各项事业全面发展,改善供水、供电、信息等基础设施;促进农村移风易俗,健全自治、法治、德治相结合的乡村治理体系,坚持走中国特色社会主义乡村振兴道路,加快推进乡村全面振兴,力争早日全面实现农业强、农村美、农民富。第三,促进新型工业化、新型城镇化与乡村振兴水平融合发展,使三者产生一致的合力。新型城镇化对新型工业化与乡村振兴同样具有正向的促进作用,因此必须加快推进新型城镇化建设,为新型工业化、乡村振兴提市场基础;通过技术创新,促进工业化结构转型升级,为城镇化和农业现代化发展提供有力支撑;推进乡村振兴战略,为新型工业化和新型城镇化提供基础保障。

### 注释:

①通过验证发现,VAR模型的全部特征根的倒数均在单位圆之内,说明VAR模型是稳定的,可以进行脉冲响应与方差分解。鉴于篇幅的限制,单位圆曲线以及VAR模型的全部特征根的倒数位置图略去。

②新息是指随机扰动项。

③贡献率是指相对方差贡献率,一般以某个变量基于冲击的方差对被解释变量的方差的相对贡献度来表示。

### 参考文献:

[1]董志凯.中国工业化60年——路径与建树(1949—2009)[J].中国经济史研究,2009(3):3-13.

[2]周立.乡村振兴战略与中国的百年乡村振兴实践[J].人民论坛·学术前沿,2018(3):6-13.

[3]张军.乡村价值定位与乡村振兴[J].中国农村经济,2018(1):2-20.

[4]陈衍泰,吴哲,范彦成,等.新兴经济体国家工业化水平测度的实证分析[J].科研管理,2017(3):77-85.

[5]熊湘辉,徐璋勇.中国新型城镇化水平及动力因素测度研究[J].数量经济技术经济研究,2018(2):44-63.

[6]夏后学,谭清美,吴六三.新型城镇化与人的全面发展实现相互协调了吗?——基于人的物质水平改善视角[J].农业经济问题,2016(1):35-44,110.

[7]马历,龙花楼,戈大专,等.中国农区城乡协同发展与乡村振兴途径[J].经济地理,2018(10):37-44.

[8]Sims C.A. Macroeconomics and reality[J].Economet-

rica,1980,48(1):1-48.

[9]刘维奇,韩媛媛.城镇化、非农技术与农业技术变迁——基于SVAR模型的研究[J].科学学研究,2014(2):211-217.

[10]PhILLIPS P. C. B. Understanding Spurious Regressions in Econometrics[J].Journal of Econometrics,1986,33(3):311-340.

[11]ENGLE R. F,GRANGER C. W J. Cointegration and error correction: representation, estimation and testing[J].Econometrica,1987,55(2):251-276.

[12]郭庆然.中部地区城镇化、农业现代化与农民收入增长的实证分析[J].统计与决策,2013(23):141-144.

[13]Johansen,S.Statistical analysis of cointegration vectors[J].Journal of Economic Dynamics and Control,1988(12):231-254.

[14]郑耀群,薛冠男.工业化、城镇化和农业现代化互动关系研究——以陕西省为例[J].产业经济评论,2018(1):81-94.

[15]薛鹏,徐康宁.中国政府消费与城乡居民消费状况比较研究:1978-2010[J].上海经济研究,2012(6):51-66.

[16]江心英,赵爽.江苏省经济增长、产业结构与碳排放关系的实证研究——基于VAR模型和脉冲响应分析[J].南京财经大学学报,2018(2):16-24.

责任编辑:刘蓉