

工业化、城镇化、信息化、农业现代化、 绿色化测度及互动效应研究

田时中 陈永盾 周晓星

(安徽大学 经济学院,安徽 合肥 230601)

摘要:运用极值熵值 PVAR 模型,对中国省域工业化、城镇化、信息化、农业现代化、绿色化(简称“五化”)发展水平及其互动效应进行实证分析。结果表明“五化”水平整体呈上升趋势,但在不同时段存在“阶段式上升”“逐年下降”“先升后降”的变化趋势;省域“五化”发展水平差异显著,表现为三种不同的波动类型;分地区比较“五化”水平大小依次为东部>西部>中部,东部“五化”水平高于西部,西部“五化”水平高于中部。子系统水平大小依次为绿色化>工业化>城镇化>农业现代化>信息化。“五化”滞后一期对当期某“一化”的发展具有促进作用,正向冲击效应显著,但对其余“各化”的脉冲响应不敏感;城镇化是工业化的格兰杰原因,工业化和农业现代化是信息化的格兰杰原因,工业化、城镇化、信息化是绿色化的格兰杰原因,其中,工业化影响力最大,子系统间互动融合不足。研究结论可为“五化”协调发展提供重要参考。

关键词:现代化;时空演变;互动效应;极值熵值法;PVAR;协调发展;新机制

中图分类号:F014.6 **文献标识码:**A **文章编号:**1672-6049(2019)06-0029-13

一、引言与文献综述

当前中国在推进生态文明建设进程中,工业化、城镇化、信息化、农业现代化和绿色化(文中简称“五化”)互动效应及协调发展问题成为学术界关注的热点^[1-3]。2018年中央深改委发布《关于建立更加有效的区域协调发展新机制的意见》强调,要“建立与全面建成小康社会相适应、与基本实现现代化相适应、与全面建成社会主义现代化强国相适应的区域协调发展新机制”,成为新时代“五位一体”建设的重要指导。中国省域“五化”发展的时空演变特征及“五化”子系统之间的交互影响效应,具有鲜明的时代特征,实证研究对于完善中国区域协调发展新机制,优化生态文明实现路径具有重要的指导意义。国内外相关研究综述如下:

1. 单一评价某“一化”的影响效应。Hayami^[4]从农业改造、农业发展及工业与农业的关系的角度研究农业现代化问题。Lewis^[5]、Harris and Todaro^[6]、Liu et al.^[7]研究农村剩余劳动力转移对工业化的推动作用、关注农业对城镇化的影响等。Holtedahl and Joutz^[8]、York^[9]、Liddle and Lung^[10]、Poumanyong and Kaneko^[11]研究认为城市化进程进一步推动能源消费量的增加,且城镇化不同阶段的能

收稿日期:2019-07-07;修回日期:2019-08-22

基金项目:国家自然科学基金项目“中国制造业价值链提升的机制、路径与政策研究:基于全球价值链重构的视角”(71603001);安徽省高校人文社会科学研究重点项目“新时代安徽省五化发展水平及系统耦合动态评价”(SK2018A0009)

作者简介:田时中(1984—),男,安徽岳西人,安徽大学经济学院副教授,博士,硕士生导师,研究方向为资源环境经济、绩效评价;陈永盾(1993—),男,安徽霍邱人,安徽大学经济学院硕士研究生,研究方向为资源环境经济;周晓星(1995—),女,安徽潜山人,安徽大学经济学院硕士研究生,研究方向为绩效评价。

源消费异质性效应明显。Bernstein and Mamuneas^[12]、Holt and Jamison^[13]从产业发展、经济增长的角度研究信息化的推动作用,发现信息基础设施的发展,能够显著推动经济增长。高赢^[14]指出中国八大经济区绿色发展提升了中国经济的协同性。

2. 分类评价“五化”发展水平。田时中和涂欣培^[15]构建指标体系,运用定量评价方法从人口、土地、经济、社会四个维度对城镇化水平进行实证评价。龙冬平等^[16]从地理学视角探讨中国农业现代化发展的地域分异规律。高杨和牛子恒^[17]实证分析农业信息化对农业全要素生产率的影响。侯纯光等^[18]实证分析中国绿色化进程的空间格局动态演变及其驱动机制。田时中和丁雨洁^[19]通过构建多维评价指标体系,对长三角城市群绿色化水平进行测量。研究方法上,潘竟虎等^[20]采用地理加权回归来揭示“四化”协调发展的影响因素。马骏和高雪姮^[21]基于283个地级市的数据,通过建立计量模型研究中国“五化”协同发展水平。邢艳春等^[22]指出中国“五化”发展水平稳步提升。

3. 多角度研究多化间的互动关系。Murakami^[23]研究认为工业化对城镇化具有显著的带动作用。Marakami^[12]研究认为工业化对城镇化具有显著的带动作用。Long *et al.*^[24]指出城镇化,工业化发展对农业现代化的促进作用显著,且城镇化和工业化对土地的利用模式具有改造效应,并带来各类环境污染问题。郑耀群和薛冠男^[25]指出三化间两两影响,但互动欠缺。董梅生和杨德才^[26]认为我国“四化”之间未能形成良性互动。颜双波^[27]认为中国“五化”间融合度不够,互动不足。郑尚植^[28]也指出“五化”间耦合度差,处于轻度失调状态,并且呈递减趋势。

综上,现有文献对“五化”的研究脉络,为本文的研究提供了重要参考。国外研究较多关注“五化”的作用,较少关注“五化”的定量测度,而国内研究注重计量实证,较少探讨评价指标、方法的适用性和“五化”互动效应研究。基于此,本研究以2007—2016年中国省际面板数据为样本,运用极值熵值法和面板向量自回归(PVAR)模型,研究中国“五化”发展水平,动态演进时空特征及“五化”之间的互动效应。本文的边际贡献包括:厘清“五化”基本内涵、构建指标体系、测度“五化”指数、多角度剖析其时空演变轨迹,为同类研究提供分析范式参考;将向量自回归模型(VAR)拓展至PVAR模型,采用脉冲响应函数揭示中国省域“五化”互动效应,为中国省域“五化”的协调发展新机制的建立提供经验参考。

二、“五化”内涵、测度指标及方法

(一)“五化”内涵

所谓工业化即由传统的农业社会向工业社会动态转变的过程,农业占国民经济的比重下降,工业占国民经济的比重上升,且农业劳动力向工业转移,农业人口向城镇转移;而新型工业化强调信息化带动工业化,以工业化促进信息化的过程。科学度量工业化发展水平应考量工业化率、工业就业率、工业劳动生产率、工业产值利润率和工业技术水平等^[3]。所谓信息化即工业经济向信息经济演进,工业社会向信息社会演进,其本质是国民经济和社会结构重心从物理性空间向信息性或知识性空间转移的过程,其核心是通过高科技手段优化经济社会结构和产业结构,提高产品和经济活动的信息及知识含量,推动社会向更高级,更有组织和更高效的水平演进。科学度量信息化水平应考量邮政业务指数、电信业务指数、文化发展指数、长途光缆长度和移动电话普及度等^[2,18]。所谓城镇化是农村人口向城镇转移,工业和服务业向城市聚集的过程,当前中国的新型城镇化则强调缩小城乡差距,推进城乡融合,实现一体化发展,这是一个渐进式和双向互动式的发展过程。科学度量城镇化应考量人口城镇化、土地城镇化、就业城镇化、产业城镇化、城乡消费支出比等^[3,21]。所谓农业现代化是农业发展由传统的农耕模式向现代化的农业模式演进过程;当前农业现代化强调关注速度、质量、效益的统一,运用先进的科技、装备和管理理念武装农业,其目的是为了提高农业生产效率、土地产出率和资源利用率,实现生产、生活、生态的可持续发展。科学度量农业现代化应考量农业机械化率、有效灌溉率、农业增加值占比、人均粮食产量、农业劳均经济产出和农业就业率等^[16,27]。所谓绿色化是人类经济社会的发展由与生态环境相背离的发展范式转变为与生态环境相协调的发展范式,其终极目标是实现全面、协调、可持续发展,是经济、社会、生态、环境系统的共生。科学度量绿色化应考量森林覆盖率、能源消费指数、大气环境指数、水环境指数、生活绿色化指数、环境污染治理投资和城市绿色化出行

等^[20 22]。中国省域“五化”互动、协调发展的本质就是将工业化、信息化、城镇化、农业现代化和绿色化看成相互作用、相互影响和相互促进的互动系统,是构成现代化建设的有机整体。工业化是“五化”互动的动力,信息化是引擎,农业现代化是基础和保障,城镇化是载体和支撑,绿色化是客观要求。只有推动中国省域“五化”互动、协调发展,才能实现中国区域经济一体化目标,推动中国区域经济高质量发展。

(二) 测度指标

通过前文对“五化”内涵及其发展相关理论的梳理,进一步明确了“五化”间的互动机理,而若要准确评价中国省域“五化”发展水平,还需要结合各省实际情况,实证测度“五化”指数。这是一项复杂的系统工程,涉及工业化、城镇化、信息化、农业现代化和绿色化五个维度。基于新时代推进“五位一体”建设和区域协调发展的国家战略背景,“五化”有效互动和协调发展尤为重要。中国省域经济发展和社会进步集中体现在工业化、信息化、城镇化、农业现代化和绿色化的高质量发展。在借鉴前人成果的基础上^[3, 18, 20, 25-27, 28],结合上文对“五化”内涵的分析及各省实际情况,优选 28 个具体指标,其中,西藏自治区和港澳台地区因相关数据缺失或数据口径不同不做考察,选择中国大陆 30 个省级行政单元作为研究样本,对中国省域“五化”发展水平进行测度,指标体系如表 1 所示。原始数据来源于《中国统计年鉴(2008—2017)》及各省区市官方网站,部分指标值依据二次计算获得(为节省篇幅,原始数据予以省略,备索)。

表 1 中国省域“五化”指数测度指标体系

目标层	准则层	指标层	单位	指标含义/计算方法	属性
中国省域“五化”指数测度指标体系 Y	工业化 Z1	工业化率 x_1	%	工业增加值/GDP	正
		工业就业率 x_2	%	工业就业人员/全部就业人员	正
		工业劳动生产率 x_3	元/人	工业增加值/工业从业人员	正
		工业产值利润率 x_4	%	规模以上工业利润/规模以上工业总产值	正
		工业技术水平 x_5	%	工业企业 R&D 经费/GDP	正
	城镇化 Z2	人口城镇化 x_6	%	城镇人口/总人口	正
		土地城镇化 x_7	%	建成区面积/城市总面积	正
		就业城镇化 x_8	%	城镇就业人数/总就业人数	正
		产业城镇化 x_9	%	非农产业产值/GDP	正
		城乡消费支出比 x_{10}	%	城镇人均消费支出/农村人均消费支出	正
	信息化 Z3	邮政业务指数 x_{11}	元/人	邮政业务总量/总人口	正
		电信业务指数 x_{12}	元/人	电信业务总量/总人口	正
		文化发展指数 x_{13}	本/人	图书馆藏书/总人口	正
		长途光缆长度 x_{14}	千米	长途光缆线路长度	正
		移动电话普及度 x_{15}	户/万人	移动电话使用人数/总人口	正
	农业现代化 Z4	农业机械化率 x_{16}	千瓦/公顷	农业机械总动力/耕地面积	正
		有效灌溉率 x_{17}	%	有效灌溉面积/耕地面积	正
		农业增加值占比 x_{18}	%	农业增加值/GDP	正
		人均粮食产量 x_{19}	kg/人	粮食产量/总人口	正
		农业劳均经济产出 x_{20}	元/人	农林牧渔总产值/第一产业从业人数	正
	绿色化 Z5	农业就业率 x_{21}	%	农业从业人员/全部就业人员	正
		森林覆盖率 x_{22}	%	森林面积/区域面积	正
		能源消费指数 x_{23}	吨标煤/万元	能源消耗总量/工业增加值	负
		大气环境指数 x_{24}	吨/人	工业二氧化硫排放量/总人口	负
		水环境指数 x_{25}	吨/人	工业废水产生量/总人口	负
		生活绿色化指数 x_{26}	%	生活垃圾无害化处理率	正
		环境污染治理投资 x_{27}	%	环境污染治理投资/GDP	正
		城市绿色化出行 x_{28}	辆/万人	城市公交车辆数/城市人口数(万人)	正

(三) 方法——极值熵值法

为更好地区分正向指标和逆向指标,采用极值法对指标值进行标准化处理,按照熵值法原理计算指标权重,测度样本的综合指数^[15,19]:

$$Y_k = \sum_{j=1}^n \omega_j \cdot x'_{ij} \quad i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n; k = 1, 2, \dots, 30 \quad (1)$$

其中, Y_k 即综合指数,表示样本“五化”发展水平, x_{ij} 是第 i 年第 j 项指标的原始数值, x'_{ij} 为 x_{ij} 的标准化值; m 为年数, n 为指标个数, k 为省级行政单元样本数。综合指数越大,中国省域“五化”水平越高,反之则越低。样本指数排序方差可反映样本波动情况,若样本排序方差较小,“五化”发展波动越小,反之,波动越大。

三、中国省域“五化”发展水平时空演变特征分析

(一) 整体时空分异

依据熵值法原理和式(1),可得到中国省域“五化”发展指数(2007—2016年),结果如表2所示。

从时序上来看,中国省域“五化”发展水平呈“波浪式上升”的趋势(图1)。2009年以前,“五化”水平提升不明显,2010年快速提升,此后下降,2011年以后上升,2013年再下降,2015年以来逐年上升,2007年为极小值(0.3367),2016年为极大值(0.3633),这与中国经济增长的变动轨迹一致。受美国次贷危机影响,2007—2009年间,中国国内投资收缩、出口受阻、消费低迷,“五化”发展不畅,“五化”水平未见明显提升。国务院出台四万亿投资计划,经济逐渐复苏,“五化”水平上升,2011年回到正常水平,此后,受经济下行影响,各地区集中精力调结构、稳增长,贯彻新型城镇化和信息化战略,“五化”水平呈“阶段式上升”的趋势。

表2 中国省域“五化”发展指数(2007—2016年)

地区	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	均值
北京	0.3646	0.3580	0.3489	0.3439	0.3516	0.3550	0.3478	0.3544	0.3628	0.3403	0.3527
天津	0.4085	0.4193	0.4086	0.3943	0.3721	0.3691	0.3558	0.3537	0.3467	0.3417	0.3770
河北	0.2793	0.2758	0.2693	0.2695	0.2598	0.2749	0.2788	0.2775	0.2795	0.2943	0.2759
上海	0.4246	0.4186	0.4155	0.4220	0.3968	0.4103	0.4085	0.4186	0.4163	0.4030	0.4134
江苏	0.3307	0.3259	0.3358	0.3302	0.3248	0.3465	0.3678	0.3780	0.3922	0.3932	0.3525
浙江	0.3848	0.3753	0.3857	0.3882	0.3775	0.3982	0.4013	0.4108	0.4183	0.4226	0.3963
福建	0.3691	0.3679	0.3677	0.3767	0.3767	0.3772	0.3799	0.3851	0.3804	0.3803	0.3761
辽宁	0.2945	0.3005	0.2873	0.3042	0.3065	0.3174	0.3214	0.3161	0.3057	0.2915	0.3045
山东	0.3132	0.3111	0.3087	0.3376	0.3099	0.3178	0.3276	0.3329	0.3392	0.3537	0.3252
广东	0.4732	0.4735	0.4673	0.5179	0.4802	0.4957	0.5175	0.5144	0.4958	0.4890	0.4925
海南	0.3224	0.3303	0.3431	0.3349	0.3643	0.3841	0.3636	0.3540	0.3146	0.3503	0.3462
东部平均	0.3605	0.3597	0.3580	0.3654	0.3564	0.3678	0.3700	0.3723	0.3683	0.3691	0.3647
山西	0.2695	0.2773	0.2741	0.2794	0.2666	0.2636	0.2793	0.2643	0.2464	0.2610	0.2681
吉林	0.2614	0.2565	0.2432	0.2540	0.2501	0.2371	0.2488	0.2450	0.2594	0.2428	0.2498
黑龙江	0.2795	0.2849	0.2536	0.2711	0.2564	0.2547	0.2524	0.2630	0.2671	0.2830	0.2666
安徽	0.2878	0.2809	0.2838	0.2905	0.3068	0.3245	0.3529	0.3445	0.3548	0.3509	0.3177
江西	0.2901	0.2754	0.2919	0.3052	0.2909	0.3086	0.3070	0.3092	0.3201	0.3220	0.3020
河南	0.3632	0.3613	0.3591	0.3686	0.3588	0.3651	0.3769	0.3763	0.3791	0.3846	0.3693
湖北	0.3377	0.3413	0.3642	0.3584	0.3671	0.3832	0.4028	0.4030	0.4029	0.4424	0.3803
湖南	0.3563	0.3600	0.3666	0.3713	0.3775	0.3898	0.4048	0.4085	0.4273	0.4378	0.3900
中部平均	0.3057	0.3047	0.3046	0.3123	0.3093	0.3158	0.3281	0.3267	0.3321	0.3406	0.3180
内蒙古	0.2606	0.2749	0.2823	0.3181	0.3125	0.3238	0.3175	0.3157	0.3166	0.3158	0.3038
广西	0.3329	0.3446	0.3509	0.3724	0.3492	0.3636	0.3684	0.3538	0.3570	0.3393	0.3532
重庆	0.3507	0.3589	0.3894	0.3827	0.3837	0.3801	0.3827	0.3722	0.3772	0.3936	0.3771

地区	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	均值
四川	0.336 7	0.344 3	0.342 1	0.348 7	0.351 8	0.363 2	0.374 1	0.369 0	0.361 2	0.377 2	0.356 8
贵州	0.283 4	0.286 4	0.283 9	0.306 5	0.320 7	0.328 4	0.331 4	0.333 7	0.331 8	0.353 5	0.316 0
云南	0.308 9	0.306 4	0.322 2	0.331 6	0.321 8	0.339 3	0.347 8	0.343 4	0.342 6	0.359 5	0.332 3
陕西	0.367 8	0.386 9	0.395 7	0.403 5	0.414 2	0.427 0	0.442 1	0.440 2	0.423 0	0.454 6	0.415 5
甘肃	0.336 6	0.332 4	0.319 8	0.333 9	0.335 7	0.349 3	0.354 9	0.349 1	0.340 1	0.332 9	0.338 5
青海	0.384 6	0.380 4	0.368 1	0.373 1	0.378 8	0.391 1	0.385 9	0.390 3	0.381 1	0.446 3	0.388 0
宁夏	0.401 4	0.400 8	0.394 2	0.400 2	0.397 7	0.392 0	0.415 6	0.421 8	0.426 2	0.443 2	0.409 3
新疆	0.327 2	0.328 2	0.305 0	0.314 7	0.316 0	0.320 8	0.331 9	0.327 5	0.294 1	0.297 7	0.316 3
西部平均	0.335 5	0.340 4	0.341 2	0.353 2	0.352 9	0.361 7	0.368 4	0.365 2	0.359 2	0.374 0	0.355 2
全国平均	0.336 7	0.337 9	0.337 6	0.346 8	0.342 6	0.351 7	0.358 2	0.357 5	0.355 3	0.363 3	0.363 3

从截面上来看,中国省域“五化”发展水平截面差异显著(图2)。从极值大小看,吉林省“五化”指数最小(0.249 8),广东省“五化”指数最大(0.492 5),极差为0.242 6。对30个省域“五化”指数按0.050 0分段降序排列,可分为4个梯队:广东、陕西、上海和宁夏为第一梯队,其指数大于0.400 0;浙江、湖南、青海、湖北、重庆、天津、福建、河南、四川、广西、北京和江苏为第二梯队,其指数介于0.350 0~0.399 9之间;海南、甘肃、云南、山东、安徽、新疆、贵州、内蒙古、辽宁和江西为第三梯队,其指数介于0.300 0~0.349 9之间;河北、山西、黑龙江和吉林为第四梯队,其指数介于0.250 0~0.299 9之间。究其原因可能在于,第一、第二梯队省域大部分集中在东部地区,工业化基础较好,城镇化率高,信息科学技术向生产力转化效率高,有一定的财力开展生态恢复和环境治理,并取得一定成效,使得“五化”水平较高。而第三、第四梯队省域主要集中在中西部和东北部地区,农业现代化、信息化的“短腿”现象突出,“五化”发展瓶颈待突破,尤其东北部地区“五化”水平滞后,需要新的契机和驱动机制,提升“五化”发展水平。

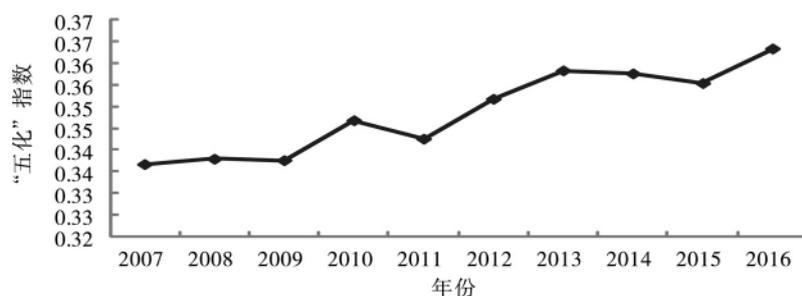


图1 中国省域“五化”发展水平时序演变特征

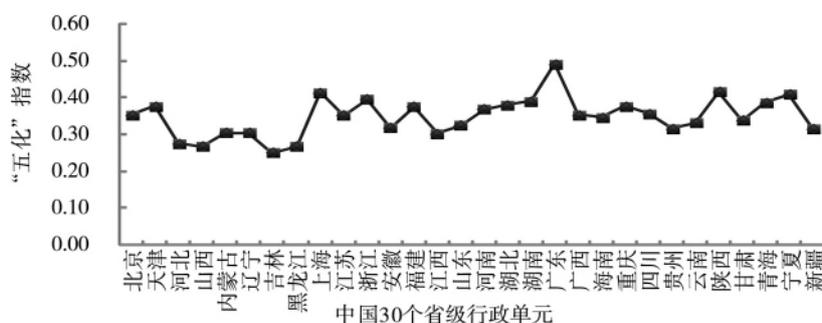


图2 中国省域“五化”发展水平截面演变特征

(二) 截面分段比较

结合截面移动平均分段比较图可以看出(图3) 样本考察期内,中国省域“五化”发展的“阶段式上升”特征较为明显,但也有部分省域呈“逐年下降”或“先升后降”的发展趋势。

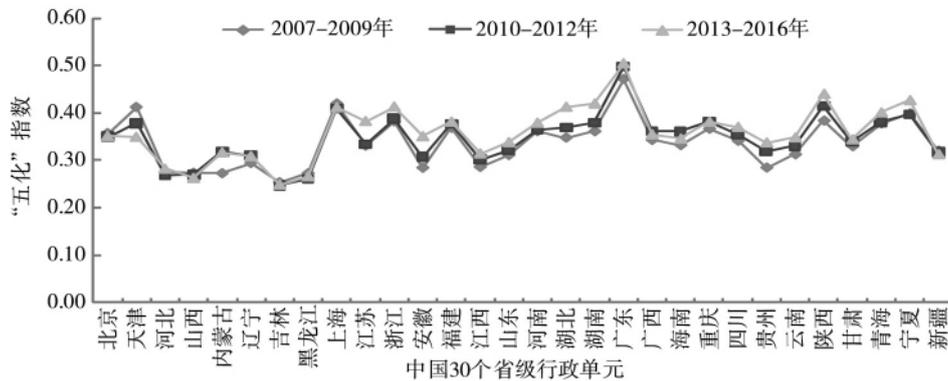


图3 中国省域“五化”发展水平分段比较

具体来看,北京、天津、山西、广西和新疆“五化”指数逐年下降;样本考察期内,山西省“五化”指数提升不明显,一方面说明山西省“五化”起点低,综合水平较低,另一方面也能看出山西省“五化”发展水平下降幅度较小;北京、天津、广西和新疆“五化”水平未有上升,且有小幅下降,究其原因,2007年以来上述地区经济下行明显,特别是2012年以来京津地区雾霾污染突出,经济发展与环境保护的矛盾突出,拉低了“五化”整体水平。内蒙古、辽宁、海南、重庆和陕西等地“五化”指数呈“先升后降”的发展趋势。其原因可能在于,内蒙古进入矿产资源开发“瓶颈”期,辽宁省工业结构转型升级阵痛期还未消退;海南省工业基础差且过分依赖新兴旅游产业;重庆市“五化”基础相对较好但提升空间较小;陕西省尚未抓住产业转移机遇,“五化”发展动力不足,导致上述地区“五化”水平下降。

(三) 分地区比较

图4柱状图显示,一方面在样本考察期内,东部地区“五化”水平最高,西部地区次之,中部地区最低。另一方面东部地区一直领先于中西部地区,但2016年较西部地区略有下降。除2007年以外,东西部地区“五化”指数均值皆高于全国均值^①。出乎意料的是中部地区“五化”指数低于东西部均值,也低于全国均值。

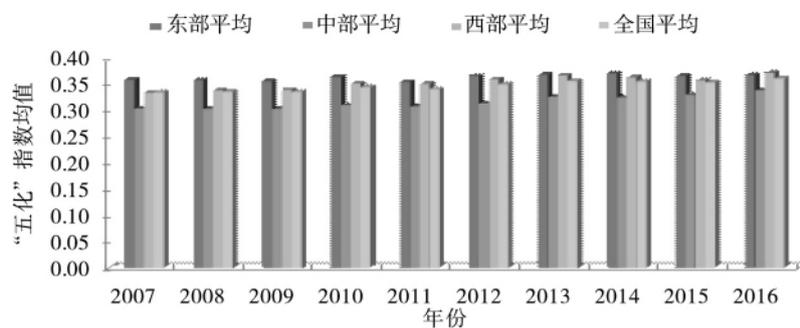


图4 中国省域“五化”发展水平分地区比较

究其原因可能在于,东部地区工业化、城镇化水平以及农业现代化水平较高,信息技术走在全国前列,并且地方政府重视清洁生产,通过实施能源消费革命,进一步降低了工业污染排放,生产、生活

^①依据中国经济区域划分标准,北京、天津、河北、辽宁、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东和海南为东部;吉林、黑龙江、山西、安徽、江西、河南、湖北和湖南为中部;广西、内蒙古、重庆、四川、贵州、云南、西藏、陕西、甘肃、青海、宁夏和新疆为西部。因数据缺失,本次研究不考察西藏。

和消费观念逐步向绿色转型,提高了东部地区绿色化水平;西部地区在西部大开发政策引领下,工业化和城镇化进程得以加快,现代农业技术的运用提高了农业生产率和资源利用效率,承接东部产业转移提升了自身的经济总量,“五化”发展水平逐步超越中部地区;中部地区在新一轮结构调整和产业升级中,还需要迈出更大的步伐,推进“五化”协调发展,真正实现中部崛起。

(四) “五化”发展波动类型

本节通过计算样本“五化”指数的方差,可以分析样本地区“五化”发展动态波动特征,并依据方差大小,将中国30个省级行政单元划分为三种不同的波动类型,如表3所示。

表3 中国省域“五化”发展波动类型

平稳型($0.0000 \leq S_k^2 \leq 0.0001$)	持续波动型($0.0002 \leq S_k^2 \leq 0.0004$)	跳跃型($S_k^2 > 0.0005$)
辽宁(0.0001)、甘肃(0.0001)、山西(0.0001)、河南(0.0001)、河北(0.0001)、上海(0.0001)、吉林(0.0001)、北京(0.0001)、福建(0.0000)	广东(0.0004)、云南(0.0003)、浙江(0.0003)、宁夏(0.0003)、山东(0.0002)、江西(0.0002)、四川(0.0002)、新疆(0.0002)、重庆(0.0002)、广西(0.0002)、黑龙江(0.0002)	湖北(0.0011)、安徽(0.0010)、湖南(0.0008)、天津(0.0008)、江苏(0.0008)、陕西(0.0007)、贵州(0.0006)、内蒙古(0.0005)、青海(0.0005)、海南(0.0005)

数据来源:作者依据表2数据计算所得。

(五) “五化”子系统演变特征

依据表2数据,本文通过层次加总得到“五化”子系统综合指数,取时序、截面均值(图5和图6),可进行纵横向比较。

从时序上来看(图5),样本考察期内,中国省域“五化”子系统水平高低顺序为:绿色化 > 工业化 > 城镇化 > 农业现代化 > 信息化。绿色化水平最高,发展速度最快,提升幅度最大,表明中国当前实施的环境政策是有效的,进一步说明绿色化是推进生态文明建设科学可行的路径;工业经济是国民经济的支柱,中国的快速工业化实现了改革开放以来中国经济的腾飞,也为其他“四化”的发展提供坚实的物质基础和市场基础;工业化必然带来城镇化率的提高,中国城镇化进程由传统的“摊大饼”“大扩张”转向“城乡统筹、城乡一体、产业互动、节约集约、生态宜居、和谐发展”,进一步带动农业现代化发展;农业现代化进程相对缓慢,其水平远低于其他三化,但农业对于城镇化的支撑和保障作用不可忽视;信息化水平偏低,中国各省域要抓住新科技革命和世界信息产业大发展的机遇,贯彻信息化发展战略,推动医疗、交通、教育、金融等行业的信息化发展。

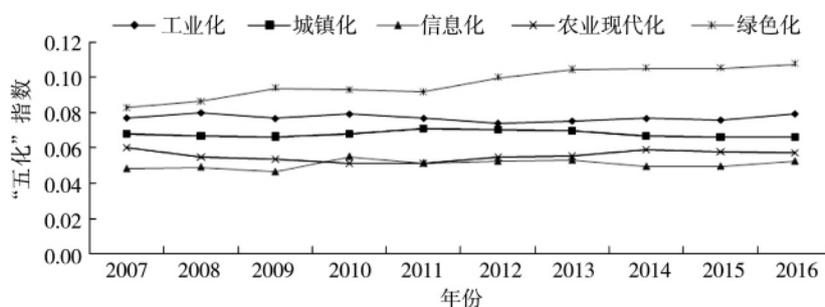


图5 中国省域“五化”子系统时序演变特征

从截面上(图6)来看,中国省域间工业化、城镇化、信息化、农业现代化和绿色化水平差距较大。具体来看,东、中部地区工业化水平高于西部地区;而西部地区城镇化提升速度高于东中部地区;上海、北京、广东、浙江信息化水平排在前列,其余省域信息化水平差距较小;中部地区农业现代化水平高于东西部地区,其中,安徽、湖北、河南、湖南及海南省农业现代化水平较高;宁夏、青海、广西、重庆、陕西、浙江、福建、湖南等省域绿色化水平较高,黑龙江、安徽、甘肃三省区绿色化水平较低,其他省域绿色化水平差距较小。

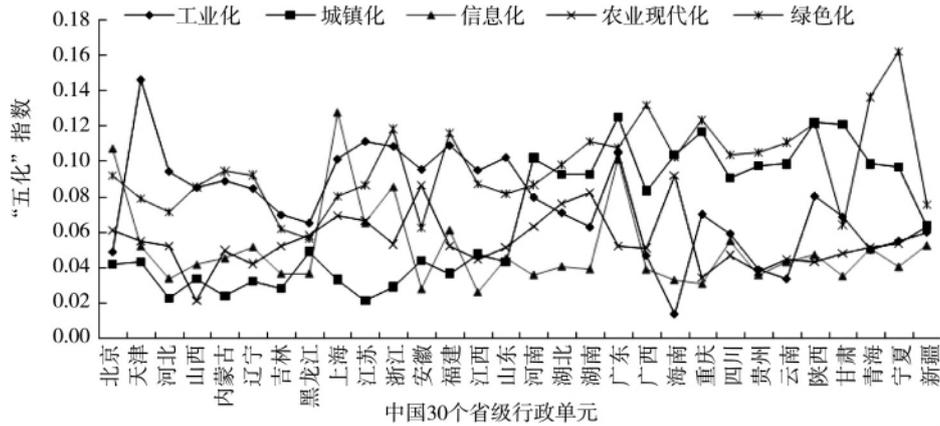


图6 中国省域“五化”子系统截面演变特征

四、中国省域“五化”间的互动效应实证

(一) 模型设定及检验

基于前文对“五化”理论及其发展水平的评价可知，“五化”之间存在相互影响、相互作用的可能，需要将“五化”纳入到一个完整的分析框架中，以检验“五化”之间的互动效应。本文采用 PVAR 模型进行实证检验^[29]，捕捉“五化”个体差异性对模型系数的影响，在检验模型稳健性基础上，进行脉冲响应函数分析。模型如下：

$$\begin{pmatrix} \text{LnInd}_{i,t} \\ \text{LnUrb}_{i,t} \\ \text{LnAgm}_{i,t} \\ \text{LnInf}_{i,t} \\ \text{LnGre}_{i,t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \alpha_{1,t} \\ \alpha_{2,t} \\ \alpha_{3,t} \\ \alpha_{4,t} \\ \alpha_{5,t} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \beta_{1,t} \\ \beta_{2,t} \\ \beta_{3,t} \\ \beta_{4,t} \\ \beta_{5,t} \end{pmatrix} + M_1 \begin{pmatrix} \text{LnInd}_{i,t-1} \\ \text{LnUrb}_{i,t-1} \\ \text{LnAgm}_{i,t-1} \\ \text{LnInf}_{i,t-1} \\ \text{LnGre}_{i,t-1} \end{pmatrix} + M_2 \begin{pmatrix} \text{LnInd}_{i,t-2} \\ \text{LnUrb}_{i,t-2} \\ \text{LnAgm}_{i,t-2} \\ \text{LnInf}_{i,t-2} \\ \text{LnGre}_{i,t-2} \end{pmatrix} + \dots + M_j \begin{pmatrix} \text{LnInd}_{i,t-j} \\ \text{LnUrb}_{i,t-j} \\ \text{LnAgm}_{i,t-j} \\ \text{LnInf}_{i,t-j} \\ \text{LnGre}_{i,t-j} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \mu_{1,t} \\ \mu_{2,t} \\ \mu_{3,t} \\ \mu_{4,t} \\ \mu_{5,t} \end{pmatrix} \tag{2}$$

式(2)表示由工业化 Ind、城镇化 Urb、信息化 Inf、农业现代化 Agm 和绿色化 Gre 5 个内生变量所构成的回归方程组，其值依据极值熵值法运算得到(图5)，j 表示滞后阶数，n 表示变量个数， $\mu_{n,t}$ 表示第 i 地区个体影响， $\beta_{n,t}$ 表示时间效应， $\mu_{n,t}$ 是扰动项的列向量。检验结果显示，AIC、BIC 以及 HQIC 均在滞后 1 阶时取得最小值，可确定模型为 1 阶滞后，模型平稳性判别图如图 7 所示。在该模型中，所有的特征根均在单位圆内，表明该模型系统稳定，适宜进行后续的脉冲响应函数分析。

(二) 格兰杰因果检验

表 4 显示，在 90% 置信水平下，存在如下关系：城镇化是工业化的格兰杰原因，工业化是信息化的格兰杰原因，农业现代化是信息化的格兰杰原因，工业化是绿色化的格兰杰原因，城镇化是绿色化的格兰杰原因，信息化是绿色化的格兰杰原因。

具体而言，第一，城镇化的发展伴随着人口城镇化、土地城镇化，使得资本、劳动力与技术开始集聚，为工业化发展提供广阔的发展空间，促进工业就业率和劳动生产率提高，推动工业结构升级和产业集聚；第二，工业化推动了经济、社会关系的发展，刺激各产业对信息技术的的市场需求，也为信息技术转化为生产力提供物质支撑；第三，中国是农业大国，农业信息技术大大促进了农业生产率的提高，现代化的农业需要高精尖的技术支撑，进一步推动了信息化的发展；第四，当前，高能耗、高污染和高

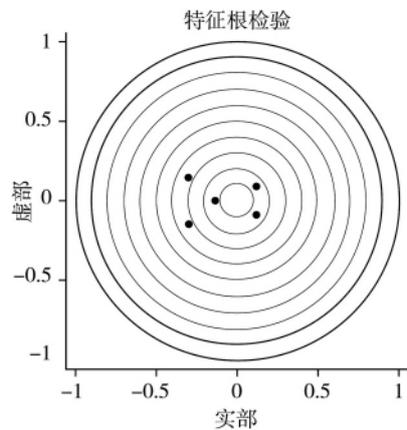


图7 PVAR 模型平稳性的判别

排放的工业生产模式逐渐向资源消耗低、环境污染少的新型工业化转变,符合绿色化要求,推动了绿色化水平提升。中国城镇化进程已由传统的摊大饼模式向新型的城乡一体、生态宜居的城镇化模式转变,促进绿色化发展;最后,信息化能够提高绿色化发展效率,是“五化”协调发展的引擎,中国当前信息化水平还不高,仍需加快科技转化速度,提高科技运用效率,加快发展信息化进程。尽管存在上述6组格兰杰因果关系,但其他“两化”或“多化”之间并没有格兰杰因果关系。总体上,我国“五化”发展还存在“化”与“化”之间互动不足,耦合发展不够的问题,要实现“五化”间有效互动、相互融合、相互促进的发展目标,任重而道远。

表4 格兰杰因果检验结果

变量	原假设	F 统计量	Prob	结论	变量	原假设	F 统计量	Prob	结论
dInd	dUrb 不是 dInd 原因	3.428	0.064	拒绝	dAgm	dInd 不是 dAgm 原因	0.379	0.538	不拒绝
	dInf 不是 dInd 原因	0.040	0.841	不拒绝		dUrb 不是 dAgm 原因	0.523	0.470	不拒绝
	dAgm 不是 dInd 原因	0.000	0.994	不拒绝		dInf 不是 dAgm 原因	0.789	0.374	不拒绝
	dGre 不是 dInd 原因	0.035	0.852	不拒绝		dGre 不是 dAgm 原因	1.171	0.279	不拒绝
dUrb	dInd 不是 dUrb 原因	0.044	0.833	不拒绝	dGre	dInd 不是 dGre 原因	2.988	0.084	拒绝
	dInf 不是 dUrb 原因	1.026	0.311	不拒绝		dUrb 不是 dGre 原因	5.013	0.025	拒绝
	dAgm 不是 dUrb 原因	1.701	0.192	不拒绝		dInf 不是 dGre 原因	12.373	0.000	拒绝
	dGre 不是 dUrb 原因	0.548	0.459	不拒绝		dGre 不是 dGre 原因	0.468	0.494	不拒绝
dInf	dInd 不是 dInf 原因	10.85	0.001	拒绝					
	dUrb 不是 dInf 原因	0.280	0.597	不拒绝					
	dAgm 不是 dInf 原因	4.791	0.029	拒绝					
	dGre 不是 dInf 原因	1.544	0.214	不拒绝					

(三) 脉冲响应

1. 工业化对各变量的脉冲响应结果分析。由图8第1行可知,工业化水平对其自身产生正向波动,当期达到最强,随后快速衰减,1期达到负向最弱,2期转为正,之后衰减,至第4期消失。城镇化对工业化产生负向冲击,1期达到最强,快速转为正,2期后衰减,至第4期消失。信息化呈正负交替冲击趋势,在3期达到正向冲击最大值,之后逐渐衰减,到第6期消失。农业现代化对工业化的正向冲击一直比较微弱,1期最明显,至第4期消失,绿色化一直呈微弱的负向冲击状态,1期负向冲击最强,至4期消失。表明工业化自身发展是工业化水平快速提升的主要因素,农业现代化和信息化对工业化发展有一定促进作用,而城镇化和绿色化对其存在一定的负向作用。

2. 城镇化对各变量的脉冲响应结果分析。由图8第2行可知,城镇化水平对其自身一直保持正向冲击,随后逐渐衰减,至第3期消失。工业化呈正负交替冲击趋势,1期正向冲击达到最强,2期达到负向冲击最强,之后衰减,至第6期消失。信息化呈正负交替冲击趋势,1期达到最强正向影响,2期达到最强负向影响,至5期消失。农业现代化对城镇化的冲击呈负向冲击,1期达到最强,至5期消失。绿色化一直呈正向冲击,1期最强,5期消失。表明城镇化和绿色化是城镇化水平不断提升的主要因素,工业化和信息化的作用有限,农业现代化存在一定的负向作用。

3. 信息化对各变量的脉冲响应结果分析。由图8第3行可知,信息化对其自身呈正负交替冲击,1期达到最强负向冲击,之后趋向0,至4期消失。工业化对信息化呈正负交替冲击,1期负向最强,2期正向最强,之后迅速衰减,至6期消失。城镇化呈正向冲击,3期有微弱的负向冲击,至6期消失。农业现代化呈负向冲击,2期有微弱的正向冲击,之后迅速衰减,至5期消失。绿色化呈正负交替冲击,1期达最强正向冲击,之后迅速衰减,在5期消失。表明信息化进程会对自身水平的提升有推动作用,但中国信息化整体水平偏低,需要加快发展,此外城镇化和绿色化有一定促进作用,工业化和农业现代化的作用有限。

4. 农业现代化对各变量的脉冲响应结果分析。由图8第4行可知,农业现代化对其自身呈正向

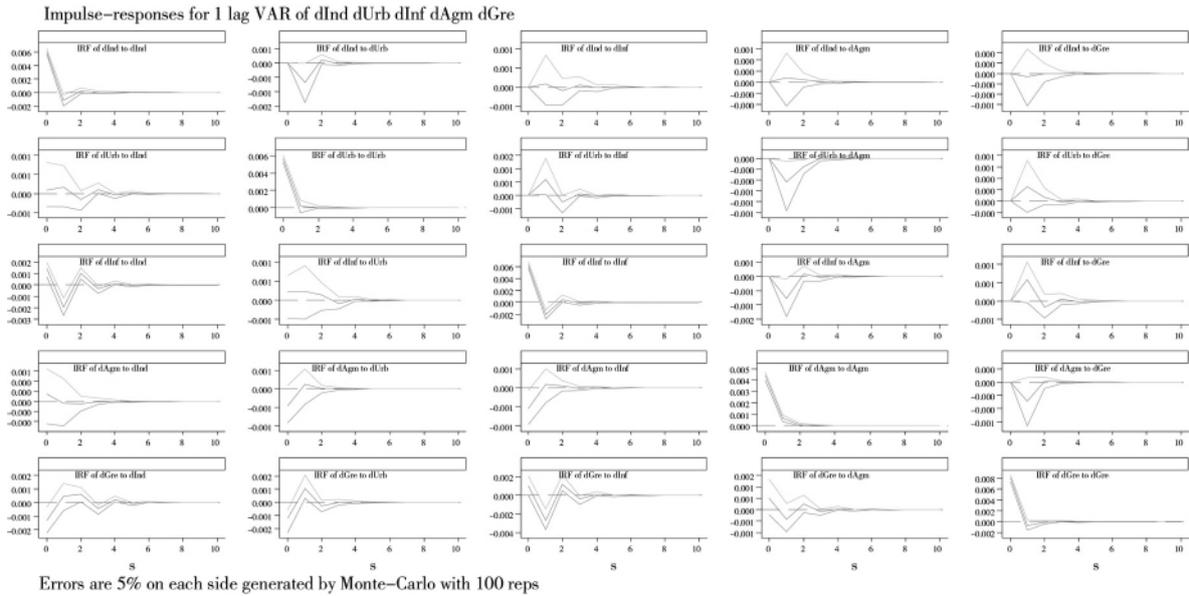


图8 各“化”对其他变量的脉冲响应

冲击,快速衰减,至4期消失。工业化、城镇化和信息化皆呈现正负交替冲击影响,皆在当期呈现最强冲击,至4期消失。绿色化对农业现代化呈负向冲击,1期强度最大,之后衰减,至4期后消失。表明农业现代化是其自身水平提升的主要因素,工业化、城镇化和信息化对农业现代化的促进作用不明显,而对绿色化有一定负作用。

5. 绿色化对各变量的脉冲响应结果分析。由图8第5行可知,绿色化对其自身呈正向冲击,在1期有微弱的负向冲击,之后迅速衰减,3期消失。工业化、城镇化对绿色化呈负正交替冲击,信息化和农业现代化呈正负交替冲击,其中,工业化和农业现代化在6期消失,城镇化和信息化在4期消失。表明绿色水平的提升主要依靠自身的推动,其他四化的促进作用有限。

(四) 方差分解

从表5 对角线方差分解结果可以看出,工业化、城镇化、信息化、农业现代化和绿色化的滞后项对自身有97.46%、97.56%、83.59%、95.42%和84.42%的解释力度,因而,推进“五化”协调发展,关键是要发挥“五化”自身的内力推动作用,尽量避免某一“化”的“短腿”发展。从上文“五化”指数测评来看,农业现代化和信息化发展相对滞后,需要重点突破。

从其他变量滞后项的解释力度看,城镇化、信息化、农业现代化和绿色化的滞后项依次解释了工业化的2.45%、0.05%、0.02%和0.02%;工业化、信息化、农业现代化和绿色化的滞后项依次解释了城镇化的0.13%、0.87%、1.16%和0.28%;工业化、城镇化、农业现代化和绿色化的滞后项依次解释了信息化的11.38%、0.49%、3.68%和0.86%;工业化、城镇化、信息化和绿色化的滞后项依次解释了农业现代化的0.10%、1.86%、2.17%和0.44%;工业化、城镇化、信息化和农业现代化的滞后项依次解释了绿色化的3.42%、3.33%、7.89%和0.95%。

除去自身影响最大外,从“五化”相互影响力大小看(表5 纵向数据),工业化的影响力最大,绿色化影响力最小,次序为:工业化(11.3800) > 信息化(7.8900) > 农业现代化(3.6800) > 城镇化(3.3300) > 绿色化(0.8600)。城镇化、信息化、农业现代化和绿色化依次解释了工业化的2.45%、

表5 方差分解 %

变量	时期	dInd	dUrb	dInf	dAgm	dGre
dInd	10	97.4600	2.4500	0.0500	0.0200	0.0200
dUrb	10	0.1300	97.5600	0.8700	1.1600	0.2800
dInf	10	11.3800	0.4900	83.5900	3.6800	0.8600
dAgm	10	0.1000	1.8600	2.1700	95.4200	0.4400
dGre	10	3.4200	3.3300	7.8900	0.9500	84.4200

注:10期之前的方差分解结果予以省略,备索。

0.05%、0.02%和0.02%表明城镇化对工业化的影响最大,需要注重新型城镇化的发展质量。进一步说明,工业作为国民经济的支柱,工业化发展必然引起城镇化率提升,为信息化发展提供物质基础和市场需求;而信息技术进步推动农业现代化,夯实农业基础地位;新型城镇化和新型工业化能提高绿色化水平。

五、结论与政策建议

实证研究得出如下结论:从整体时空分异看,中国省域“五化”发展水平呈“波浪式”时序上升,截面差异显著;分段移动平均“五化”指数呈“阶段式上升”“逐年下降”“先升后降”三种演变趋势;分地区比较,东部地区“五化”水平最高,西部地区次之,中部地区最低;时序上,中国省域“五化”子系统水平大小依次为:绿色化>工业化>城镇化>农业现代化>信息化,截面上,中国省域间“五化”子系统水平差距较大;中国省域“五化”发展水平表现为跳跃型、持续波动型和发展平稳型三种波动类型。“五化”滞后一期对当期某“一化”的发展具有一定的提升作用,城镇化是工业化的格兰杰原因,工业化和农业现代化是信息化的格兰杰原因,工业化、城镇化和信息化是绿色化的格兰杰原因,但“五化”中互动、融合仍显不足。“五化”发展对自身产生正向冲击,却对其他各化的脉冲响应不敏感;提升“五化”水平主要依靠自身内力推动,“五化”中工业化影响力最大,信息化次之,再次是农业现代化和城镇化,绿色化影响力最小。据此,提出“五化”协调发展的政策建议:

首先,加速突破农业现代化的“短腿”。一方面,贯彻科技强农战略,运用现代农业理论武装劳动者,提高农民知识水平,采用先进的农业生产技术提高农业劳动生产率。另一方面,实施绿色兴农战略,推动传统农业向绿色农业转型,降低农业点源和面源污染排放,实现生态恢复和环境改善。

其次,发挥信息化引擎作用。一方面,推动信息产业化,拉动内需,刺激消费,提升农业现代化水平。另一方面,还需要加深信息化与工业化的互动,推动老工业基地转型升级,加快新型工业化进程;加深信息化与城镇化融合,加快新型城镇化建设;加强信息化与农业现代化的互动,推进“互联网+农业”发展。

再次,落实工业反哺计划。一方面要落实工业对农业的反哺计划。通过农业机械升级转换,提高农业现代化水平;在财政预算上,农业大省及适农地区需要向农业和农村倾斜,加大投入,提高农业抗风险能力。另一方面,要发挥工业化带动信息化。依据格兰杰检验,工业化和农业现代化的进步,将会推进信息化发展。这就需要进一步提高工业信息化水平,推动工业生产科技化,科技产业化,推动二者互动融合。

最后,实施差异化发展策略。中部地区要重视工业劳动生产率的提高,注重产业绿色升级,切实提高资源利用效率,兼顾农业现代化,协调发展新型工业化和新型城镇化。西部地区要继续推进新型工业化建设,提高工业产值利润率和工业利用外资率,切实发挥工业化的动力作用,重视提高农业机械化率和农业生产率,促进农业劳动分工优化,推进农业现代化进步,推动绿色转型。东部地区要进一步发挥自身优势,加快信息产业化和相关产业绿色转型,发挥长三角、京津冀都市圈的辐射和带动作用,利用现代科技,治理雾霾等较为突出的污染问题,推动绿色发展。

参考文献:

- [1]谢晗进,刘满凤,江雯.我国工业化和城镇化协调的空间偏效应与污染集聚治理研究——基于SLXM模型[J].南京财经大学学报,2019(3):90-98.
- [2]江孝君,杨青山,刘鉴.中国地级以上城市“五化”协调发展时空格局及影响因素[J].地理科学进展,2017(7):806-819.
- [3]侯纯光,程钰,任建兰.山东省“新五化”协调发展时空演变[J].经济地理,2016(10):60-68.
- [4]HAYAMI Y V, RUTTAN. Agricultural development: an international perspective[M]. USA: John Hopkins Press, 1971.
- [5]LEWIS W A. Economic development with unlimited supplies of labour[J]. The manchester school, 1954, 22(2): 139-191.
- [6]HARRIS J R, TODARO M P. Migration, unemployment and development: a two-sector analysis[J]. The American economic

- review, 1970: 126 - 142.
- [7] LIU Y, REN Y, LI Y. Potential of land consolidation of hollowed villages under different urbanization scenarios in China [J]. Journal of geographical sciences 2013, 23(3): 503 - 512.
- [8] HOLTEDAHL P, JOUTZ F L. Residential electricity demand in Taiwan [J]. Energy economics 2004, 26(2): 201 - 224.
- [9] YORK R. Demographic trends and energy consumption in European Union Nations, 1960—2025 [J]. Social science research 2007, 36(3): 855 - 872.
- [10] LIDDLE B, LUNG S. Age-structure, urbanization, and climate change in developed countries: revisiting STIRPAT for disaggregated population and consumption-related environmental impacts [J]. Population & environment 2010, 31(5): 317 - 343.
- [11] POUAMANYONG P, KANEKO S. Does urbanization lead to less energy use and lower CO₂ emissions? A cross-country analysis [J]. Ecological economics 2010, 70(2): 434 - 444.
- [12] BERNSTEIN J I, MAMUNEAS T P. Irreversible investment, capital costs and productivity growth: implications for telecommunications [J]. Review of network economics 2007, 6(3): 1 - 22.
- [13] HOLT L, JAMISON M. Broadband and contributions to economic growth: lessons from the US experience [J]. Telecommunications policy, 2009, 33(10): 575 - 581.
- [14] 高赢. 中国八大综合经济区绿色发展绩效及其影响因素研究 [J]. 数量经济技术经济研究 2019(9): 3 - 23.
- [15] 田时中, 涂欣培. 长三角城市群综合发展水平测度及耦合协调评价——来自 26 城市 2002—2015 年的面板数据 [J]. 北京理工大学学报(社会科学版) 2017(6): 103 - 113.
- [16] 龙冬平, 李同昇, 苗园园, 等. 中国农业现代化发展水平空间分异及类型 [J]. 地理学报 2014(2): 213 - 226.
- [17] 高杨, 牛子恒. 农业信息化、空间溢出效应与农业绿色全要素生产率——基于 SBM-ML 指数法和空间杜宾模型 [J]. 统计与信息论坛 2018(10): 66 - 75.
- [18] 侯纯光, 任建兰, 程钰, 等. 中国绿色化进程空间格局动态演变及其驱动机制 [J]. 地理科学 2018, 38(10): 1589 - 1596.
- [19] 田时中, 丁雨洁. 长三角城市群绿色化测量及影响因素分析——基于 26 城市面板数据熵值-Tobit 模型实证 [J]. 经济地理 2019, 39(9): 94 - 103.
- [20] 潘竟虎, 胡艳兴, 刘晓, 等. 中国地级及以上城市“四化”协调发展效率的时空分异测度 [J]. 地理科学 2016(4): 512 - 520.
- [21] 马骅, 高雪姮. 中国“五化”协同发展水平动态测度及影响因素研究——来自 283 个地级市面板数据的经验证据 [J]. 河南师范大学学报(哲社版) 2019(2): 66 - 71.
- [22] 邢艳春, 王嘉策, 马文卿, 等. 基于改进 CRITIC-G1 赋权的中国“五化”发展测度 [J]. 统计与决策 2019(14): 42 - 46.
- [23] MURAKAMI N. Changes in Japanese industrial structure and urbanization: evidence from prefectural data [J]. Journal of the Asia Pacific economy, 2015, 20(3): 385 - 403.
- [24] LONG H, ZOU J, PYKETT J, et al. Analysis of rural transformation development in China since the turn of the new millennium [J]. Applied geography 2011, 31(3): 1094 - 1105.
- [25] 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.
- [26] 董梅生, 杨德才. 工业化、信息化、城镇化和农业现代化互动关系研究——基于 VAR 模型 [J]. 农业技术经济 2014(4): 14 - 24.
- [27] 颜双波. 基于 VAR 模型的我国“五化协同”发展研究 [J]. 华中农业大学学报(社会科学版) 2016(6): 123 - 135 + 146 - 147.
- [28] 郑尚植. 习近平“五化协同”的内在逻辑与系统论解析 [J]. 财经问题研究 2016(9): 8 - 9.
- [29] HOLTZ E D, ROSEN N H S. Estimating vector autoregressions with panel data [J]. Journal of the econometric society, 1988, 56(6): 1371 - 1395.

(责任编辑:孔群喜;英文校对:葛秋颖)

Measurement and Interaction Effects of Industrialization , Urbanization , Informatization , Agricultural Modernization and Greenization

TIAN Shizhong , CHEN Yongdun , ZHOU Xiaoxing

(Economics School , Anhui University , Hefei 230601 , China)

Abstract: The extremum entropy PVAR model is used to give demonstration analysis on the development level and interaction effects of “five modernizations” of China’s provinces. The results show that: The level of “five modernizations” is constantly improving ,but there are trends of “staged rise” , “decline year by year” and “rise first and then fall” at different time periods. Regional differences are significant and are transformed into three different fluctuation types. The level of “five modernizations” in the east is higher than that in the west , and the west is higher than the middle. The order of subsystem level is greenization > industrialization > urbanization > agricultural modernization > informatization. Lag 1 of “five modernizations” has an enhancing effect on the development of one “modernization” in that certain period of time with significant positive impact ,but it is not sensitive to impulse responses of other “modernizations”. Urbanization is the Granger cause of industrialization; industrialization and agricultural modernization are Granger reasons for informatization; industrialization ,urbanization and informatization are Granger reasons for greenization; industrialization has the greatest influence and coordination among subsystems are insufficient. The conclusion of the study provides an important reference for the coordinated development of “five modernizations”.

Key words: modernization; temporal and spatial evolution; interactive effect; extremum entropy method; PVAR; coordination development; new mechanism

《南京财经大学学报》征稿启事

《南京财经大学学报》是江苏省教育厅主管、南京财经大学主办的人文社会科学综合性学术期刊,双月刊,CN:32-1719/F。自1983年创刊以来,先后被评为中国人文社会科学核心期刊、全国优秀人文社会科学学报、江苏省一级期刊、江苏省期刊方阵优秀提名期刊、中国人大“复印报刊资料”重要转载来源期刊、中国人文社会科学期刊AMI综合评价来源期刊,同时被中国期刊网、中文科技期刊数据库、CEPS中文电子期刊服务数据库、中国学术期刊(光盘版)全文收录。

《南京财经大学学报》设置的主要栏目有:国民经济与产业经济、金融与财税、会计与审计、工商管理与公共管理、服务经济与服务贸易、管理科学与工程、马克思主义、法学等。为进一步提高刊物质量,加强学术交流,诚挚向全国高校、科研院所以及社会各界从事相关研究的专家和学者征稿。

1. 投稿网址: <http://njjj.cbpt.cnki.net>。
2. 稿件要求:来稿内容需与栏目相契合,字数以10000~15000字为宜。
3. 优稿优酬:本刊实行匿名审稿制度,所有录用稿件均免收版面费,并酌情给付稿费,优稿优酬。
4. 请勿一稿多投,2个月内未收到本刊用稿通知,作者可自行处理文稿。
5. 欢迎各位专家学者来电或邮件咨询,电话:025-83495927,83495963,E-mail:ncxuebao@163.com。

《南京财经大学学报》编辑部

2019年12月1日