

祝志川,张国超,张君妍,等. 中国农业农村现代化发展水平及空间分布差异研究[J]. 江苏农业科学,2018,46(19):386-391.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2018.19.096

中国农业农村现代化发展水平及空间分布差异研究

祝志川,张国超,张君妍,翁新新

(吉林财经大学统计学院,吉林长春 130117)

摘要:在繁荣新农村、生态新农业、幸福新农民的新三农视角下,从农业经济效益与科技水平、新农村建设、农民生活保障和农业生态环境4个维度构建了中国农业农村现代化发展指标体系,并对中国31个省(区、市)进行了实证研究。结果表明,中国各省份农业农村现代化以及各子系统发展水平区域间不平衡,呈现东部沿海省市发展水平相对最高,中部、西部与北部边缘省份次之,西南省份发展水平最差的分布格局。

关键词:系统聚类;信息增益;赋权;农业农村现代化

中图分类号: F323 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2018)19-0386-06

党的十九大报告提出要实施中国乡村振兴战略,指出“要坚持农业农村优先发展,按照产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富裕的总要求,建立健全城乡融合发展体制机制和政策体系,加快推进农业农村现代化”,并强调“必须始终把解决好‘三农’问题作为全党工作重中之重”,为加快推进中国农业农村现代化指明了方向和遵循方针。“十三五”时期如何解决好“三农”问题不仅是关系国计民生的根本性问题,而且是促进中国快速全面建成小康社会不可逾越的关键性问题。因此,针对新时代农业农村现代化发展中存

在的问题及影响因素进行探索性研究不仅具有重要的理论意义,而且具有重要的实践意义。

新时代农业农村现代化概念的提出为中国乡村发展指明了新的方向,在经济社会快速发展过程中不仅要加快农业现代化发展步伐,而且要重视生态环境保护、乡村文化传承等协调发展。习近平指出,“任何时候都不能忽视农业、忘记农民、淡漠农村;中国要强,农业必须强;中国要美,农村必须美;中国要富,农民必须富”^[1]。孔令刚认为,从农业现代化到农业农村现代化,增加了农村现代化的概念,实现农业农村现代化关键在于农村和城市居民的生产生活水平和人居环境差别是否缩小和逐步消除了^[2]。张俊飏等认为,实现农业农村现代化即实现农业更发展、农村更美丽和农民更幸福的目标,农村环境好坏对农村可持续发展能力形成直接影响^[3]。韩长赋认为,当前我国最大的发展不平衡是城乡发展不平衡,最大的发展不充分是农村发展不充分^[4]。目前,关于农业农村现代化的理论解读大多见诸于报纸,其核心主要围绕“三农”问

收稿日期:2018-01-13

基金项目:吉林省社会科学基金(编号:2016BS13);吉林财经大学研究生科研项目(编号:201839);吉林省社会科学基金(编号:2018B54)。

作者简介:祝志川(1981—),男,河南内黄人,博士,副教授,硕士生导师,东北师范大学统计学博士后流动站研究人员,主要从事系统评价与决策研究。E-mail:zhuzcnh@126.com。

库存问题要突出市场的重要作用,政府逐步退出市场主体地位,让更多的市场主体参与收购,农民根据市场行情,减少粮食供给,促进粮食消费,去掉过多粮食库存。但要注意不能打消农民种粮的积极性,影响粮食生产和国家粮食安全。(2)促进农产品深加工。对于库存过多的粮食作物,发展农产品产地初加工,稳步提升主食加工业,引导产业集群集聚,可以通过精细化加工,生产一批绿色环保的原生态食品如杂粮饼干等,扩大销售渠道,拓宽市场,进而减少库存。同时,可以低价销往需要的地方,形成较好的互补机制。(3)调控进出口。利用关税配额和国际贸易手段,调控进出口,保障大宗农产品进出口与国内供需平衡。另一方面,在对外援助中,改变以往的货币资金发放形式,针对一些缺少粮食的国家,通过提高供给玉米比例帮助其解决贫困饥饿问题,也可以通过粮食易货贸易,换回一些资源产品,既能缓解库存积压,还有助于对外援助逐渐走上互惠互利和健康可持续发展的良性轨道。

参考文献:

[1]江维国. 我国农业供给侧结构性改革研究[J]. 宏观视野,2016

(4):15-19.

[2]刘奇. 农业供给侧结构性改革需要关注的几个问题[J]. 中国发展观察,2016(9):40-43.

[3]贾晓芬. 结构调整是农业供给侧改革的核心[N]. 中国县域经济报,2016-05-19(4).

[4]陈文胜. 推进农业供给侧改革要突出解决哪些问题[J]. 中国乡村发现,2016(2):41-47.

[5]李国祥. 供给侧改革与我国农业发展转型升级[J]. 农经,2016(1):24-25.

[6]张旗. 农业结构问题[J]. 农业问题,2013(5):22-30.

[7]路建忠,赵慧峰. 张北县农业产业结构调整研究[J]. 河北北方学院报,2008(2):74-76.

[8]马昌钧,张玉明. 农业改革[J]. 中国经济,2015(4):96-97.

[9]郭秀兰. 新常态下农业结构调整的多维困境及其路径选择[J]. 经济问题,2015(9):86-93.

[10]史文宪. 山东省县域农业结构调整的理论及对策研究——以宁阳为例[D]. 泰安:山东农业大学,2015.

[11]刘媛媛. 中国农业产业结构调整历程及效果研究[J]. 农村经济与科技,2016,27(24):71-72,85.

题进行理论解读。

虽然农业农村现代化的理论阐释较多,但以定量方法进行实证分析的研究成果较少,且已有成果主要涉及农业现代化而缺少农村现代化的探讨。例如指标体系方面,“农业现代化评价指标体系构建研究”课题组构建了包含农业产出效益、农业生态环境等维度的农业现代化评价指标体系^[5];李万明等设计了符合绿洲生态农业特点的农业现代化评价指标体系^[6];谭爱花等从农业经济现代化、农业社会现代化、农业生态现代化 3 个维度设计了农业现代化指标体系^[7]。在测度方法方面,张香玲等运用多指标综合测定法测度了河南省 108 个县市的农业现代化发展水平^[8];孙晓欣等采用熵值法对江苏省 57 个县(市)地域单元的农业现代化水平进行了测度^[9];夏四友等应用熵值法和 TOPSIS 法对榆林市农业现代化水平进行了测算^[10];钟水映等采用熵值法测算出中国 31 个省(区、市)的农业现代化发展指数^[11];王录仓等采用熵值法测算了全国 342 个地级及以上行政区的农业现代化发展水平^[12];张航等运用主成分分析法测算了中国 30 省(区、市)的农业现代化指数^[13]。虽然这些成果对农业现代化方面进行了测度,但是缺少充分反映农村现代化的指标。

综上所述,已有研究存在以下几方面不足:一是缺少充分反映农村现代化内涵的中国农业农村现代化发展水平评价指标;二是缺少关于中国农业农村现代化发展水平测度的定量研究;三是已有实证方法大多使用客观赋权法计算指标权重,无法充分反映决策者或专家意图。因此,本研究根据农业农村现代化新的时代内涵,首先从生态新农业、幸福新农民、繁荣新农村发展的新三农视角下构建中国农业农村现代化综合评价指标体系。其次,为了合理测度与分析农业农村现代化发展水平,通过信息增益概念的引入构造了一种新的基于主客观组合赋权的评价模型。最后,对中国 31 个省(区、市)农业农村现代化发展水平进行了实证分析。

1 基于组合赋权的中国农业农村现代化综合评价模型

本研究对中国 31 个省(区、市)农业农村现代化发展水平进行定量测度分析,具体思路如下:(1)依据新时代农业农村发展内涵,构建“新三农”视角下中国农业农村现代化发展水平评价指标体系;(2)为了评价结果能够体现各指标对系统的分类性能并对多个系统排序择优,构建了一种基于信息增益率的客观赋权方法;(3)鉴于客观权重不能完全体现各指标重要性的特点,将信息增益率赋权法与 G2 赋权法组合,构造了一种基于主客观组合赋权的综合评价模型;(4)对中国 31 个省(区、市)农业农村现代化发展水平进行测度分析。

1.1 综合评价指标体系的构建

1.1.1 准则层的构建原则 在新三农视角下,根据时代性、综合性、导向性和可比性原则,设置农业效益与科技水平、新农村建设、农民生活保障和农业生态环境 4 个准则层,以反映新时代背景下的农业、农村、农民问题以及农业生态环境问题。

1.1.2 指标层的构建原则 依据系统性、科学性、可测性、独立性等原则,基于新三农视角构建了包含 22 个指标的中国农业农村现代化综合评价指标体系(表 1)。

1.2 基于信息增益率的客观赋权法

信息增益是用熵来表示的特征所包含信息量的度量^[14]。一个特征能够为分类模型带来的信息越多,该特征越重要^[15],模型中特征的有无将导致信息量发生较大的变化,而前后信息量的差值就是这个特征给模型带来的信息增益^[16]。为了给有代表性的指标赋予更大的权重,将引入信息增益的概念并用信息增益率来衡量指标重要性,信息增益率相对信息增益分类性能更高^[17]。

设有系统集合 $\{S_i | i = 1, 2, \dots, N\}$ 以及这 N 个系统在某时刻的评价指标观测值集合 $\{x_j | j = 1, 2, \dots, m\}$,为了评价这 N 个对象,构建了基于信息增益率的客观赋权法。由于信息增益率的计算是基于分类数据集的,所以需要先系统 $\{S_i\}$ 和原始观测数据 $\{x_j\}$ 转换成分类数据集。指标赋权的具体思路与详细步骤:首先,采用系统聚类法中灵敏度适中的类平均法对系统 $\{S_i\}$ 进行分类并得到系统的分类数据集 $\{S_i^*\}$ 。其次,利用各指标观测值的 0.25 分位数、中位数、0.75 分位数将各指标观测值划分到 4 个区间(左闭右开)中,每个区间里的指标观测值为同一类,具体分类公式为:

$$x_j^* = \begin{cases} 1, & x_j < Q_1(x_j) \\ 2, & Q_1(x_j) \leq x_j < Q_2(x_j) \\ 3, & Q_2(x_j) \leq x_j < Q_3(x_j) \\ 4, & Q_3(x_j) \leq x_j \end{cases} \quad (1)$$

式中: $Q_1(x_j)$ 、 $Q_2(x_j)$ 、 $Q_3(x_j)$ 分别表示指标 x_j 的 0.25 分位数、中位数、0.75 分位数,从而得到各指标观测值的分类数据集 $\{x_j^*\}$ 。然后,记系统和各指标观测值的分类数据集的集合为 $U = \{x_j^*, S_i^*\}$,计算各指标对分类数据集的信息增益率,信息增益率计算公式为:

$$GainRatio(U, x_j^*) = \frac{Gain(U, x_j^*)}{Split(U, x_j^*)} \quad (2)$$

式中: $GainRatio(U, x_j^*)$ 、 $Gain(U, x_j^*)$ 、 $Split(U, x_j^*)$ 分别表示在指标 x_j 下 U 的信息增益率、信息增益、分裂信息^[3]。其中信息增益和分裂信息的计算公式分别为:

$$Gain(U, x_j^*) = H(U) - H(U|x_j^*); \quad (3)$$

$$Split(U, x_j^*) = - \sum_{k=1}^K \frac{|x_{jk}|}{|x_j|} \log_2 \frac{|x_{jk}|}{|x_j|} \quad (4)$$

式(3)中, $H(U)$ 、 $H(U|x_j^*)$ 分别表示数据集 U 的经验熵、指标 x_j^* 对于数据集 U 的经验条件熵;式(4)中, $|x_{jk}|$ 、 $|x_j|$ 分别表示指标 x_j 观测值的个数和第 k 类 x_j 的观测值个数。相关计算公式为:

$$H(U) = - \sum_{k=1}^K \frac{|C_k|}{|U|} \log_2 \frac{|C_k|}{|U|} \sum; \quad (5)$$

$$H(U|x_j^*) = \sum_{i=1}^n \frac{|U_i|}{|U|} H(U_i) = - \sum_{i=1}^n \frac{|U_i|}{|U|} \sum_{k=1}^K \frac{|U_{ik}|}{|U_i|} \log_2 \frac{|U_{ik}|}{|U_i|} \quad (6)$$

式中: $|U|$ 表示样本容量, $|U_{ik}|$ 为 U_{ik} 的样本个数; C_k 表示分类, $k = 1, 2, \dots, K$; $|C_k|$ 表示属于类 C_k 的样本个数。然后,根据信息增益率越大,指标分类性能越强的原则,计算指标的信息增益率权重,计算公式为:

$$w_{j1} = \frac{GainRatio(U, x_j^*)}{\sum_{j=1}^m GainRatio(U, x_j^*)} \quad (7)$$

表 1 中国农业农村现代化指标体系

系统	子系统	指标	指标对子系统权重			子系统对系统权重			指标对系统权重 W	方向
			w_1	w_2	w	w_1	w_2	w		
中国农业农村现代化 (Y)	农业效益与科技水平 (X ₁)	农业劳动生产率 x_{11}	0.259 1	0.270 8	0.265 0	0.173 9	0.230 8	0.202 3	0.053 6	正向
		单位面积粮食产量 x_{12}	0.427 2	0.291 7	0.359 4				0.072 7	正向
		人均粮食产量 x_{13}	0.178 2	0.229 2	0.203 7				0.041 2	正向
		农业机械化水平 x_{14}	0.135 6	0.208 3	0.171 9				0.034 8	正向
	新农村建设 (X ₂)	城镇化率 x_{21}	0.190 9	0.180 0	0.185 5	0.322 3	0.192 3	0.257 3	0.047 7	正向
		单位乡村人口乡村办水电站 x_{22}	0.128 8	0.140 0	0.134 4				0.034 6	正向
		卫生厕所普及率 x_{23}	0.190 9	0.100 0	0.145 5				0.037 4	正向
		单位乡村人口农村养老服务和文化机构数 x_{24}	0.133 4	0.130 0	0.131 7				0.033 9	正向
		单位乡村人口乡镇文化站 x_{25}	0.073 5	0.120 0	0.096 7				0.024 9	正向
		平均每千名农村人口村卫生室人员 x_{26}	0.208 9	0.170 0	0.189 5				0.048 8	正向
		农村居民每万人医疗机构床位数 x_{27}	0.073 5	0.160 0	0.116 7				0.030 0	正向
		城乡居民收入水平对比(农村居民 = 1) x_{31}	0.201 8	0.150 0	0.175 9	0.317 6	0.307 7	0.312 7	0.055 0	负向
		平均每人农村最低生活保障支出 x_{32}	0.211 1	0.200 0	0.205 6				0.064 3	正向
		农村居民恩格尔系数 x_{33}	0.065 0	0.175 0	0.120 0				0.037 5	负向
		农村居民人均可支配收入 x_{34}	0.211 1	0.212 5	0.211 8				0.066 2	正向
		农村宽带接入用户/乡村人口数 x_{35}	0.099 8	0.137 5	0.118 7				0.037 1	正向
		每万人农村用电量 x_{36}	0.211 1	0.125 0	0.168 1				0.052 5	正向
	农业生态环境 (X ₄)	单位耕地面积农药使用量(t) x_{41}	0.262 3	0.190 5	0.226 4	0.186 1	0.269 2	0.227 7	0.051 5	负向
		单位耕地面积农用柴油使用量 x_{42}	0.162 7	0.158 7	0.160 7				0.036 6	负向
		有效灌溉率 x_{43}	0.149 9	0.222 2	0.186 1				0.042 4	正向
		单位面积地膜使用量 x_{44}	0.262 3	0.254 0	0.258 2				0.058 8	负向
		单位面积化肥使用量 x_{45}	0.162 7	0.174 6	0.168 6				0.038 4	负向

1.3 基于信息增益率与 G2 赋权法的主客观组合赋权法

为了使指标兼具其客观分类性能和专家的主观经验,将信息增益率赋权法与 G2 赋权法^[18]进行组合。记 w_p 为 G2 法权重,则组合权重为:

$$w_j = \alpha \cdot w_{j1} + \beta \cdot w_{j2} \text{。} \tag{8}$$

式中: α 和 β 为组合系数, $\alpha + \beta = 1$ 。为了让组合权重与主观权重和客观权重的差异最小,通过 w_j 与 w_{j1} 和 w_{j2} 的离差平方和最小构建约束优化问题:

$$\text{s. t. } \alpha + \beta = 1, \min (w_j - w_{j1})^2 + (w_j - w_{j2})^2 \text{。}$$

可解得 $\alpha = \beta = 0.5$ 。

1.4 数据预处理与评价信息集结

运用极值处理法进行指标类型一致化和无量纲化处理,正向指标和负向指标处理公式分别为^[18]:

$$x_j^{**} = \frac{x_j - \min \{x_j\}}{\max \{x_j\} - \min \{x_j\}} \text{;} \tag{9}$$

$$x_j^{**} = \frac{\max \{x_j\} - x_j}{\max \{x_j\} - \min \{x_j\}} \text{。} \tag{10}$$

1.5 综合评价模型

根据平均指标的权重和标准化得分,构建线性加权综合评价模型:

$$y = \sum_{j=1}^m w_j x_j^{**} \text{。} \tag{11}$$

式中: y 为系统的综合评价值。

2 实证分析

2.1 评价对象及数据来源

本研究以 2015 年中国 31 个省(区、市)为评价对象,所需原始数据均来自国家统计局、2016 年《中国农村统计年鉴》和各省(区、市)统计年鉴。其中,上海市的乡村办水电站个数缺失,采用发展程度类似的北京市的乡村办水电站个数替代,西藏的农村养老服务和文化机构数缺失,利用线性插值法进行填充,部分指标数据经数学公式计算可得。例如,农业机械化水平 = 农业机械总动力/耕地面积。

2.2 子系统发展水平测度与分析

2.2.1 子系统发展水平测度 首先,将每个子系统根据其对应指标进行系统聚类,并将所有指标观测值根据式(1)进行分类,得到分类数据集(表 2)。

其次,将分类数据集用式(2)至(7)计算各子系统指标的信息增益率权重 w_1 ,见表 1 第 4 列。

然后,邀请专家给出各子系统指标的重要性标度,用 G2 法计算权重 w_2 ,见表 1 第 5 列,并用式(8)计算指标对子系统的组合权重 w ,见表 1 第 6 列。

最后,用式(9)至(11)进行数据预处理和计算各子系统的综合评价价值,结果详见表 3。

2.2.2 子系统发展水平分析 由表 3 子系统 X_1 的排名可

表 2 各系统各指标的分类数据集

指标	京	津	冀	晋	蒙	辽	吉	黑	沪	苏	浙	皖	闽	赣	鲁	豫	鄂	湘	粤	桂	琼	渝	川	贵	云	藏	陕	甘	青	宁	新	
x_{11}	4	4	3	1	3	4	3	4	4	4	4	1	3	2	3	2	2	2	3	1	3	2	2	1	1	1	3	1	1	2	4	
x_{12}	3	2	2	1	2	4	4	3	4	4	3	2	3	3	4	3	4	4	3	2	1	2	2	1	1	3	1	1	1	1	4	
x_{13}	1	1	3	2	4	3	4	4	1	3	1	4	1	3	4	4	3	3	1	2	1	2	3	2	2	2	2	3	1	4	4	
x_{14}	4	4	4	3	1	2	1	1	1	2	4	2	3	1	4	3	2	3	3	3	4	1	1	2	1	4	2	2	4	3	3	
X_1 类别	2	2	2	1	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1	1	1	2	2	
x_{21}	4	4	2	2	3	4	3	3	4	4	4	2	4	2	3	1	3	2	4	1	3	3	1	1	1	1	2	1	2	3	1	
x_{22}	2	1	1	1	1	2	2	1	2	1	4	2	4	4	1	2	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	1	2
x_{23}	4	4	2	1	1	2	3	3	4	4	4	1	4	3	4	2	3	2	4	3	3	1	3	1	1	3	1	2	1	2	2	
x_{24}	4	2	2	3	3	3	4	1	4	4	3	2	1	4	2	1	4	3	3	1	1	3	4	3	1	4	2	2	1	2	1	
x_{25}	3	2	2	3	4	3	2	2	1	1	2	1	3	4	1	1	1	3	1	1	2	3	4	3	2	4	4	4	4	3	4	
x_{26}	4	4	4	4	3	3	2	2	4	2	1	2	2	3	4	3	3	1	1	1	1	3	2	1	1	4	3	3	4	3	1	
x_{27}	2	3	2	2	3	3	2	2	4	3	3	1	2	1	4	1	4	4	1	1	1	4	4	2	4	1	3	3	3	1	4	
X_2 类别	1	1	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	
x_{31}	1	1	3	2	3	2	2	3	2	1	1	4	1	2	2	4	3	3	3	4	4	4	1	4	4	4	4	4	4	3	4	4
x_{32}	4	4	1	2	4	3	2	3	4	4	4	2	3	2	3	1	3	1	4	1	3	2	1	2	1	1	3	1	4	3	2	
x_{33}	1	2	1	1	2	1	1	1	3	3	2	3	4	4	2	2	2	3	4	3	4	4	4	3	4	4	1	3	2	1	3	
x_{34}	4	4	3	2	2	3	3	3	4	4	4	2	4	3	4	2	3	3	4	2	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	
x_{35}	4	1	4	2	3	4	2	2	1	4	4	3	4	3	4	3	2	2	4	2	3	3	3	1	1	1	2	1	1	1	3	
x_{36}	4	4	3	2	3	4	2	2	4	4	4	2	4	2	3	3	3	1	4	1	1	3	2	1	1	1	3	1	1	2	3	
X_3 类别	3	2	1	1	1	1	1	1	3	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
x_{41}	4	2	2	2	1	3	3	2	3	3	4	3	4	4	3	2	4	3	4	3	4	1	2	1	2	1	1	4	1	1	1	
x_{42}	3	4	4	1	2	3	2	2	4	3	4	2	4	1	3	1	1	1	3	2	4	1	1	1	3	4	4	2	2	3	3	
x_{43}	4	4	4	3	3	2	2	3	4	4	4	3	3	2	3	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	4	1	1	2	3	4	
x_{44}	4	1	1	1	1	3	3	3	4	2	4	3	4	4	1	2	3	2	4	2	4	3	3	3	2	4	1	2	2	1	1	
x_{45}	4	4	3	2	2	2	3	1	2	3	3	3	4	1	3	4	3	2	4	3	4	1	1	1	2	1	4	1	1	2	4	
X_4 类别	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	2	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	

知,中国 31 个省(区、市)农业效益与科技水平整体上呈现东→中→西逐渐递减状态,新疆除外。将中国 31 个省(区、市)分为 3 个层次,排名前十的从高到低依次为吉林、江苏、新疆、黑龙江、上海、山东、辽宁、北京、浙江、天津,这些省份的农业效益与科技水平值均在 0.444~0.677 之间,属于农业发展高等水平区域。排名居中的 11 个省份从高到低依次是湖南、河南、湖北、河北、西藏、内蒙古、福建、江西、海南、安徽、广东,农业效益与科技水平值均在 0.323~0.426 之间,属于农业发展中等水平区域。排名后 10 位的省份从高到低依次是宁夏、四川、重庆、广西、陕西、甘肃、云南、山西、贵州、青海,这些省份的农业效益与科技水平值均在 0.127~0.311 之间,属于农业发展较低水平区域。从各省(区、市)情况来看,吉林省是中国重要的工业基地、教育强省、农业强省,其单位面积粮食产量达到 7 182.1 kg/hm²,在所有省份中居首位,人均粮食产量达到 1 324.82 kg,仅次于黑龙江省,农业机械化水平达到 0.620 8,相对其他省份较低,农业劳动生产率达到 2.666 3 万元/人,排名也在前十,所以整体的农业效益与科技水平居于首位。另外,黑龙江省的人均粮食产量达到 1 654.47 kg,居全国首位,江苏省农业劳动生产率达到 4.251 1 万元/人,居全国首位,新疆维吾尔自治区的农业劳动生产率达到 3.806 6 万元/人,且单位面积粮食产量达到 6 351.8 kg/hm²,人均粮食产量达到 653.16 kg,整体上农业发展均比较好,总排名排在前五,其余东部省份农业发展状况整体上较高。中部地区农业发展较快,均达到中等发展水平,西部地区则因为地域劣势、人才劣势、科技劣势等原因,农业发展比较缓慢。整体看

来,为了实现共同富裕,要促进区域农业协调发展,东中西部协调发展,减缓区域发展不平衡。

由表 3 子系统 X_2 排名可知,中国 31 个省(区、市)新农村建设整体发展水平稍低,排名前五的省份依次是上海、北京、西藏、天津、福建,上海、北京的得分在 0.598~0.635 之间。从各省市情况来看,上海市的城镇化率、卫生厕所普及率、平均每千名农村人口村卫生室人员数 3 项指标均居于全国首位,而北京市的这 3 项指标仅次于上海市,天津、福建均是东部发达省市,不同的是西藏自治区,作为西部边缘地区,其单位乡村人口农村养老服务和文化机构数和单位乡村人口乡镇文化站数量均在全国首位,其乡村文化建设水平处于较高水平,使得新农村建设水平的综合得分较高。整体来看,中国多数省市的新农村建设方面尤有不足。

由表 3 子系统 X_3 排名可知,中国 31 个省(区、市)农民生活保障发展整体处于中高度水平,其中北京市、上海市、浙江省、江苏省、天津市的农民生活保障程度较高,发展水平值位于 0.574~0.770 之间,其他省市的水平值稍低,且东部城市的农民生活水平基本高于中西部。

由表 3 子系统 X_4 排名可知,中国 31 个省(区、市)农业生态环境发展水平较高的地区主要集中于北部和西北部边缘地区。排名前五的依次是新疆、青海、内蒙古、黑龙江、宁夏,新疆农药使用情况、农用柴油使用情况、有效灌溉率、地膜使用情况在 31 个省(区、市)中均处于较高水平,青海省的有效灌溉率较低,化肥使用情况全国最优;而农业生态环境较差的省份主要是东部一线工业城市,例如上海、广东、浙江等,水平

表 3 中国农业农村现代化及其子系统得分与排名

地区	X_1		X_2		X_3		X_4		农业农村现代化 Y	
	得分	排名	得分	排名	得分	排名	得分	排名	得分	排名
京	0.489	8	0.598	2	0.770	1	0.559	27	0.621	2
津	0.444	10	0.442	4	0.574	5	0.709	12	0.544	4
冀	0.420	14	0.193	24	0.333	13	0.701	13	0.398	16
晋	0.140	29	0.191	26	0.323	15	0.759	7	0.351	23
蒙	0.409	16	0.227	19	0.350	10	0.780	3	0.428	12
辽	0.492	7	0.281	16	0.410	7	0.627	23	0.443	9
吉	0.677	1	0.249	18	0.333	12	0.601	24	0.442	10
黑	0.608	4	0.226	20	0.336	11	0.776	4	0.463	7
沪	0.560	5	0.635	1	0.748	2	0.566	26	0.640	1
苏	0.637	2	0.340	8	0.608	4	0.712	11	0.568	3
浙	0.483	9	0.375	6	0.676	3	0.450	29	0.508	5
皖	0.331	20	0.156	30	0.259	21	0.698	15	0.347	25
闽	0.391	17	0.437	5	0.455	6	0.418	30	0.429	11
赣	0.354	18	0.318	10	0.324	14	0.574	25	0.386	17
鲁	0.534	6	0.325	9	0.402	8	0.690	17	0.474	6
豫	0.424	12	0.185	28	0.274	20	0.662	19	0.370	20
鄂	0.423	13	0.311	11	0.319	16	0.639	21	0.411	13
湘	0.426	11	0.283	15	0.278	19	0.722	9	0.410	14
粤	0.323	21	0.353	7	0.362	9	0.459	28	0.374	18
桂	0.273	25	0.220	22	0.194	27	0.636	22	0.317	27
琼	0.343	19	0.223	21	0.242	24	0.145	31	0.236	31
渝	0.297	24	0.288	13	0.173	29	0.713	10	0.350	24
川	0.311	23	0.302	12	0.295	17	0.742	8	0.402	15
贵	0.129	30	0.135	31	0.200	26	0.768	6	0.298	28
云	0.146	28	0.177	29	0.193	28	0.685	18	0.291	29
藏	0.412	15	0.473	3	0.017	31	0.701	14	0.370	19
陕	0.218	26	0.193	25	0.255	22	0.652	20	0.322	26
甘	0.176	27	0.205	23	0.135	30	0.695	16	0.289	30
青	0.127	31	0.252	17	0.280	18	0.796	2	0.359	22
宁	0.311	22	0.187	27	0.246	23	0.773	5	0.364	21
新	0.616	3	0.284	14	0.241	25	0.820	1	0.460	8

值在 0.145~0.574 之间,水平差异跨度较大;农业生态环境居中的有贵州、山西、四川等 19 个省份,水平值均在 0.601~0.768 之间,整体水平跨度较小,农业生态环境的整体性差异主要存在于西北部边缘地区和东部沿海地区之间的不平衡。

2.3 农业农村现代化系统发展水平测度与分析

2.3.1 农业农村现代化发展水平测算 首先,根据中国 31 个省(区、市)农业农村现代化子系统的综合评价用同样计算方法以农业农村现代化系统 Y 为目标,子系统 X_1 、 X_2 、 X_3 和 X_4 为指标通过转换分类数据集,计算得到 4 个子系统对 Y 的信息增益率权重 w_1 ,见表 1 第 7 列;其次,用 G2 法计算子系统对目标的主观权重 w_2 ,见表 1 第 8 列;由式(8)计算得到子系统对系统 Y 的组合权重 w ,见表 1 第 9 列;然后,将每个子系统下各评价指标对子系统的组合权重和该子系统对系统的组合权重相乘,可得到各指标对系统 Y 的最终权重 W ,见表 1 第 10 列;最后,用式(11)计算农业农村现代化系统综合评价价值,列入表 3 第 10 列。

2.3.2 农业农村现代化发展情况分析 由表 3 中中国农业农村现代化综合评价得分可知,整体上 31 个省(区、市)的农业农村现代化发展水平稍低,水平值位于 0.236~0.640 之间。但是,上海、北京、江苏、天津、浙江处于快速发展阶段,水

平值在 0.508~0.640 之间。上海市的农业效益与科技水平处于第 5 名,新农村建设水平位于第 1 名,农民生活保障水平位于第 2 名,农业生态环境较差处于第 26 名,因此上海市农业农村现代化水平居首位主要得益于其农业经济效益高,科技水平高,新农村建设好。北京市整体情况和上海市类似,其农业效益与科技水平居第 8 名,新农村建设水平处于第 2 名,农民生活保障水平处于第 1 名,农业生态环境处于第 27 名,整体农业农村现代化水平处于第 2 名。江苏省是长江三角洲地区的重要组成部分,其农业效益与科技水平处于第 2 名,其新农村建设水平和农民生活保障水平也较高,和上海市、北京市相比,其农业生态环境发展水平要高得多,居第 11 名,整体水平处于第 3 名。天津市是全国先进制造研发基地、金融创新运营示范区,其新农村建设水平和农民生活保障水平比较突出,发展水平较高。浙江是中国第 3 批自由贸易试验区,以民营经济发展带动经济起飞形成了具有鲜明特色的“浙江经济”,其新农村建设水平较高,农民生活保障水平较高是拉动其农业农村现代化发展水平较高的重要因素。

农业农村现代化发展水平处于缓慢发展阶段的省份主要集中于西部北部东部边缘省份和中部省份,水平值在 0.3~0.5 之间,省份之间的差异不大。但是,各子系统之间存在一

定的差距,尤其是农业生态环境的差异较大,诸如北部和西部边缘省份的农业生态环境发展水平较高,而部分中部和东部地区的农业生态环境发展水平较差。农业农村现代化发展水平处于迟滞发展阶段的省份主要有贵州、云南、甘肃、海南,水平值在 0.3 之下,主要位于西部、西南边陲、南部地区,导致其整体农业农村现代化发展水平较低的主要因素是农业经济效益和科技水平较低,新农村建设水平极低,农民生活保障水平较低,部分地区农业环境也较差。因此,中国东、中、西部地区之间的农业农村现代化发展水平存在着较为明显的差异,西部贫困地区的农民生活较为艰难,新农村文明建设力度不够,同时由于地域因素导致大量人才外流、科技落后,农业发展缓慢程度依然较重。

3 结论与建议

从“新三农”视角^[19]出发,本研究主要完成如下工作:(1)构建了包含农业效益与科技水平、新农村建设、农民生活保障和农业生态环境共 4 个子系统的中国农业农村现代化系统综合评价指标体系,涵盖了繁荣新农村、生态新农业和幸福新农民的新三农问题。(2)为了合理测度中国 31 个省(区、市)的农业农村现代化发展水平,构造了基于信息增益率的主客观组合赋权的综合评价模型。(3)测度了中国 31 个省(区、市)2015 年的农业农村现代化系统发展水平。(4)实证分析可知,农业效益与科技水平空间分布呈东→中→西逐渐递减;新农村建设水平各省市差异不大,呈现东部沿海一线城市、西部部分省市发展水平高,中西部贫困省份发展水平较差的分布状况;农民生活保障水平也呈出东→中→西逐渐递减分布;农业生态环境发展水平显示西部与北部边缘省份发展水平高,东部沿海省市发展水平较差。整体上,农业农村现代化发展水平呈东部沿海省市最高,中部、西部与北部边缘省份次之,西南省份发展水平最差的分布状况。

各省(区、市)农业农村现代化以及各子系统发展水平存在区域之间发展不平衡。为整体提高中国农业农村现代化发展水平,农业经济效益与科技水平发展较弱地区应该加大科技投入,调整农业生产结构,大力推进农业供给侧结构性改革^[20],提高农业现代化水平。新农村建设水平较低的省份应该制定相应政策,加强农村基础设施建设,普及新农村文化教育,促使农村现代化水平提高。农民生活保障水平较低的地区,要引导农民自主创业,提高农民收入,加快精准扶贫政策实施和扶贫力度。农业生态环境水平较差的地区,应该加强污染防治监管力度,制定改善环境、降低农药等污染及促进农业绿色发展的配套政策。

同时,为了加快实施乡村振兴战略,根本上解决好“三农”问题,促进中国农业农村现代化跨越式发展,要坚持实施区域协调发展战略,加大革命老区、民族地区、边疆地区、贫困地区发展投资力度,强化举措推进西部大开发形成新格局,深化改革加快东北等老工业基地振兴,发挥优势推动中部地区

崛起,创新引领率先实现东部地区优化发展,建立更加有效的区域协调发展新机制。“十三五”期间,要始终坚持农业农村优先发展,建立健全城乡融合发展体制机制和政策体系,加快推进农业农村现代化建设。

参考文献:

- [1] 韩长赋. 任何时候都不能忽视农业忘记农民淡漠农村[N]. 人民日报,2015-08-13.
- [2] 孔令刚. 实施乡村振兴战略推进农业农村现代化[N]. 安徽日报,2017-11-02.
- [3] 张俊飏,张 露. 乡村振兴战略:怎么看,怎么办[N]. 湖北日报,2017-11-14.
- [4] 韩长赋. 大力实施乡村振兴战略[N]. 人民日报,2017-12-11.
- [5] “农业现代化评价指标体系构建研究”课题组. 农业现代化评价指标体系构建研究[J]. 调研世界,2012(7):41-47.
- [6] 李万明,刘磊磊. 绿洲生态农业现代化评价指标体系的设计构想[J]. 生态经济,2009(4):42-44.
- [7] 谭爱花,李万明,谢 芳. 我国农业现代化评价指标体系的设计[J]. 干旱区资源与环境,2011,25(10):7-14.
- [8] 张香玲,李小建,朱纪广,等. 河南省农业现代化发展水平空间分异研究[J]. 地域研究与开发,2017,36(3):142-147.
- [9] 孙晓欣,马晓冬. 江苏省农业现代化发展的格局演化及驱动因素[J]. 经济地理,2016,36(10):123-130.
- [10] 夏四友,文 琦,赵 媛,等. 榆林市农业现代化发展水平与效率的时空演变[J]. 经济地理,2017,37(10):173-180.
- [11] 钟水映,李强谊,徐 飞. 中国农业现代化发展水平的空间非均衡及动态演进[J]. 中国人口·资源与环境,2016,26(7):145-152.
- [12] 王录仓,武荣伟,梁炳伟,等. 中国农业现代化水平时空格局[J]. 干旱区资源与环境,2016,30(12):1-7.
- [13] 张 航,李 标. 中国省域农业现代化水平的综合评价研究[J]. 农村经济,2016(12):53-57.
- [14] 陈 涛,宋 妍,谢阳群. 改进的信息增益特征选择方法在文本聚类中的应用[J]. 现代图书情报技术,2004,(12):7-9.
- [15] Breiman L. Random forests[J]. Machine Learning,2001,45(1):5-32.
- [16] Shannon C E. A mathematical theory of communication[J]. Bell System Technical Journal,1948,27(4):379-423.
- [17] 许勤瑾,李兴华,刘 海,等. 基于半监督学习和信息增益率的人侵检测方案[J]. 计算机研究与发展,2017,54(10):2255-2267.
- [18] 郭亚军. 综合评价理论、方法及应用[M]. 北京:科学出版社,2007:51-55.
- [19] 彭万勇,金 盛,刘宇荧. 农业供给侧结构性改革内生动能培育背景下“新三农”的适应能力研究[J]. 江苏农业科学,2017,45(19):45-49.
- [20] 曹玲玲,姜丽丽,刘彬斌. 江苏省农业供给侧结构性改革效用评价及优化机制[J]. 江苏农业科学,2017,45(19):103-107.