

中国农村绿色发展水平的时空差异及驱动因素分析

余威震^{1,2} 罗小锋^{1,2*} 薛龙飞³ 李兆亮⁴

1. 华中农业大学 经济管理学院, 武汉 430070;
2. 湖北农村发展研究中心, 武汉 430070;
3. 河北经贸大学 经济管理学院, 石家庄 050000;
4. 武汉工程大学 法商学院, 武汉 430070)

摘要 为探讨中国农村绿色发展水平的时空差异与驱动因素,从生产、生活、生态3个维度构建指标体系,在测算出各地区2005—2014年农村绿色发展水平的基础上,运用Dagum基尼系数法分析其时空差异,并构建计量经济模型探讨其影响因素。结果显示:1)中国农村绿色发展水平整体较好且处于上升趋势,其中东部>中部>西部>东北;2)中国农村绿色发展水平总体差距不断扩大,东部与西部的区域内差距相对较大,而总体差距主要来自于区域间差异;3)中国农村绿色发展水平与人均GDP、城镇化水平、农业科技水平以及农户投资能力显著正相关;各区域农村绿色发展的驱动因素同中存异,人均GDP对东部和西部、城镇化水平则对中部和东北均有显著促进作用,但城镇化水平和生态保护社会投资对西部农村绿色发展产生显著负向影响。

关键词 农村绿色发展; 熵权法; 时空差异; Dagum基尼系数; 驱动因素;

中图分类号 F 321 **文章编号** 1007-4333(2018)09-0186-10 **文献标志码** A

Spatiotemporal differences and driving factors of green development in rural China

YU Weizhen^{1,2}, LUO Xiaofeng^{1,2*}, XUE Longfei³, LI Zhaoliang⁴

1. College of Economics & Management, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China;
2. Hubei Rural Development Research Center, Wuhan 430070, China;
3. College of Economics & Management, Hebei University of Economics & Management, Shijiazhuang 050000, China;
4. College of Law and Economics, Wuhan Institute of Technology School, Wuhan 430070, China)

Abstract To investigate the spatial and temporal differences and driving factors of green development level in rural China, an index system is constructed from the 3 dimensions of production, life and ecology. Based on the measurement of the green development level of rural areas from 2005 to 2014, the Dagum Gini coefficient method is used to analyze the spatial and temporal differences, and a econometric model is established to explore the influencing factors. The results showed that: 1) The green development level of China's rural areas is getting better, the east region > the central region > the west region > the northeast region. 2) The overall gap among China's rural green development and the gap between the eastern and western regions are getting larger, and the overall gap is mainly from the regional differences. 3) Economic development, urbanization, agricultural technology and farmers' investment ability have significant impacts on the rural green development. The economic development displays a significant positive impact on the eastern and western regions while the urbanization has a greater role in the central and northeast. However, the urbanization and ecological protection of social investment in the western region play a negative impact.

收稿日期: 2017-10-17

基金项目: 国家社科基金重点项目(15AZD071);教育部人文社会科学研究规划基金项目(15YJAZH050);国家自然科学基金重点项目(71333006);湖北省软科学项目(2016ADC007);中央高校基本科研业务费专项资金资助项目(2662018YJ001)

第一作者: 余威震, 博士研究生, E-mail: ywz2011@163.com

通讯作者: 罗小锋, 教授, 主要从事资源环境经济、农业经济理论与政策研究, E-mail: luoxiaofeng@mail.hzau.edu.cn

Keywords rural green development; Entropy weight method; spatial-temporal difference; Dagum-Gini index; driving factors

实施绿色发展战略是我国加快转变发展方式和实现经济社会全面可持续发展的必然选择^[1]。改革开放以来,中央政府多次强调发展的绿色转型,十八届五中全会更是将绿色发展提升到国家发展战略的高度,得到全社会空前的关注。中国是世界上农药、化肥使用量最多的发展中国家,长期以来形成的粗放式生产方式和相对薄弱的农业经济基础使农业与农村污染成为继工业和城镇污染后,中国最大的污染源^[2]。据住建部统计数据显示,目前我国农村垃圾每年产生量是1.5亿t左右,与城市垃圾产生量相差无几^[3],这不仅直接影响了农产品质量和农村的生活环境,更是对社会经济的发展转型以及建设美丽乡村目标的实现产生严重的阻碍。如何提高农村绿色发展水平,在控制污染的前提下促进农业与农村加速发展是当前政府管理部门最为关心的问题,对农村绿色发展的研究也因此成为学术界共同关注的热点领域。

农村绿色发展是一个包含农业生产、居民生活、生态环境多方面、多层次的综合系统,是对传统发展方式的根本性变革,对农村绿色发展水平的准确测算是提高农村绿色发展水平的基础性工作,指标体系的构建和评价方法的选择是其核心环节。现有研究主要集中于以下几方面:一是区域绿色发展,刘纪远等^[4]基于自然资本、经济资本、社会资本与人力资本构建了中国西部地区绿色发展概念框架,分析了相互作用机制并总结出绿色发展目标;张欢等^[5]、郭永杰等^[6]则分别对湖北、宁夏的绿色发展水平及其空间分异特征进行了研究。二是农村绿色发展,“三农”问题一直以来都是学术界关注的重点,而农村面源污染的加剧促使学者们从农业绿色生产、绿色消费方式、生态环境保护等方面进行了农村绿色发展的相关探讨^[7-9]。也有学者对中国农村绿色发展内涵进行探讨并分析了中国农村绿色发展绩效问题^[10]。三是绿色发展影响因素,基于不同研究对象和视角,王兵等^[11]通过对城镇化进行细分研究后,发现居民城镇化对绿色发展效率有显著促进作用,而就业城镇化、经济城镇化和综合城镇化则产生先抑制后促进的影响。刘凯等^[12]则得出不同的结论,认为城镇化水平和工业化水平对绿色化有负向影响,但经济发展水平、教育投入、环境规制强度等因

素则有显著正向影响。于成学等^[13]研究后认为实施有效的环境政策与投资有助于缓和资源开发对绿色发展的阻碍作用。综合分析现有研究成果,不难发现,由于侧重点不同,已有研究在指标选择和权重确定上存在较大差异,因而导致研究结果往往缺乏全面性和可比性;同时,对不同地区资源禀赋、经济基础差异与农村绿色发展水平之间联系的关注不够,使研究结论缺乏深度,进而影响对农村可持续发展路径等的深入探讨。

基于此,本研究以2005—2014年为研究时段,从生产、生活、生态3个维度构建指标体系,尝试对中国及各省(市、自治区)农村绿色发展水平进行系统测算,在此基础上运用Dagum基尼系数法分析其时空差异特征,并通过构建计量经济模型研究不同区域农村绿色发展水平的影响因素,目的在于为测算我国农村绿色发展水平的指标选择提供统一框架,揭示我国农村绿色发展水平的区域差异,以便农村绿色发展相关政策和措施的制定与实施。

1 研究方法 with 数据

1.1 指标体系构建

农村绿色发展涉及到生产、生活、生态多个维度的发展,是多维度全面发展的综合体现。十八大报告提出“不断开拓生产发展、生活富裕、生态良好的文明发展道路”,为农村的绿色发展的指明了方向。同时,借鉴发改委2016年提出的《绿色发展指标体系》中的指标选取以及生态文明建设、农村面源污染等方面的研究^[13],并结合农村绿色发展的实际特点,构建以绿色生产、绿色生活、绿色生态为主要维度的农村绿色发展水平测算指标体系,具体内容如表1所示。

1.2 数据来源与处理

本研究原始数据主要来自于历年《中国农村统计年鉴》《中国环境统计年鉴》及《中国科技统计年鉴》,部分数据来源于各地市相关统计年鉴。考虑到西藏自治区的数据缺失较为严重,以及香港、澳门和台湾地区与其他省市的不可比性,因此将这4个省(市、自治区)排除在研究范围之外,最终收集了2005—2014年的相关数据。同时,为避免各指标的量纲、数量级的差异对分析结果产生影响,采用离差标准化法对原始数据进行了标准化处理。

表1 农村绿色发展水平测算指标体系
Table 1 Green rural development level index system

一级指标 Level 1 index	二级指标 Level 2 index	指标说明 Index interpretation	方向 Direction
绿色生产 Green production	农药使用强度 Pesticide use intensity	农药使用量/耕地面积, kg/hm ²	-
	化肥施用强度 Fertilizer use intensity	化肥使用量/耕地面积, kg/hm ²	-
	农用薄膜使用强度 Agricultural film use intensity	薄膜使用量/耕地面积, kg/hm ²	-
	复种系数 Multiple cropping coefficient	总播种面积/耕地面积, %	-
	灌溉系数 Irrigation coefficient	有效灌溉面积/耕地面积, %	+
	农业用水效率 Efficiency of agriculture water use	农业用水/农业 GDP, m ³ /万元	-
	受灾程度 Agricultural disaster	受灾面积/总播种面积, %	-
	绿色生活 Green life	饮用水安全程度 Safety degree of drinking water	改水受益人口/农村人口数, %
卫生改厕受益率 Benefit rate of sanitary latrine improvement		改厕受益户数/农村总户数, %	+
太阳能使用情况 Solar energy usage		农村太阳能使用面积, 万 m ²	+
农村沼气产生量 Biogas production in rural areas		农村各类沼气工程产生量, 万 m ³	+
农村医疗保障程度 Degree of rural medical security		农村卫生技术人员/农村人口, 人	+
农村住房保障程度 Degree of rural housing security		农村住房总面积/农村人口数, m ² /人	+
绿色生态 Green ecology		森林覆盖率 The forest coverage rate	森林面积/土地面积, %
	湿地建设 Wetland construction	湿地面积/辖区面积, %	+
	自然保护区建设 Nature reserve construction	自然保护区面积/辖区面积, %	+
	生态补水量 Ecological water supplement	保护生态环境的补水总量, 亿 m ³	-
	人均造林面积 Per capita afforestation area	造林总面积/农村人口数, hm ² /人	+

1.3 研究方法

1) 熵权法

各指标权重的科学设定,对农村绿色发展水平的准确测算起到至关重要的作用。本研究采用客观赋权法中的熵权法,保证各权重能客观、科学反映相应指标在“指标集”中的重要性程度^[14]。熵权法的基本思路是依据各指标变异性的的大小来确定指标权重。由于本研究数据是面板数据,借鉴杨丽等^[15]的改进方式,在原有基础上加入时间变量,具体计算过程如下,首先计算第 j 年省份 θ 的第 i 指标比重:

$$p_{ij\theta} = \frac{x_{ij\theta}'}{\sum_{j=1}^m \sum_{\theta=1}^n x_{ij\theta}'}, \text{ 式中 } x_{ij\theta}' \text{ 表示标准化后的数据;}$$

接着计算出各指标的信息熵: $e_i = \left(-\frac{1}{\ln m \cdot n}\right) \sum_{j=1}^m \sum_{\theta=1}^n (p_{ij\theta} \times \ln p_{ij\theta})$, 进而求出各指标信息冗余度: $d_i = 1 - e_i$, 最后计算出指标权重:

$$\omega_i = \frac{d_i}{\sum_{i=1}^n d_i}, \text{ 从而利用公式 } y_{ij\theta} = \sum_{i=1}^n \omega_i x_{ij\theta}' \text{ 计算得}$$

出农村绿色发展水平。

2) Dagum 基尼系数

Dagum 基尼系数是由 Dagum^[16] 于 1997 年提出,常被用于区域间(内)差异的测度,且相较于泰尔指数等方法,在处理非均衡性、组间突变因素以及数据质量等方面更优。基于此,本研究采用 Dagum 基尼系数法,对中国农村绿色发展水平进行分解测算,在整体分析省域间差距的同时,深入探讨形成差异的原因。根据式(1)计算出中国农村绿色发展水平基尼系数 G 。式中: $k=4$ 表示划分的区域个数, n_j (n_h) 表示第 j (h) 区域内省市的个数, y_{ij} (y_{rh}) 分别为 j (h) 区域内各省市农村绿色发展水平, \bar{y} 为全国农村绿色发展水平的均值。

$$G = \sum_{j=1}^k \sum_{h=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} \sum_{r=1}^{n_h} |y_{ij} - y_{rh}| / 2n^2 \bar{y} \quad (1)$$

在基尼系数分解前,需要按照各区域绿色发展平均水平进行排序,如 $\bar{Y}_1 \leq \bar{Y}_2 \leq \dots \leq \bar{Y}_k$ 。基尼系数可分解为区域内、区域间及超变密度 3 部分,其中区域内基尼系数 G_{jj} 及对应的贡献 G_w 可分别由式(2)和(3)计算得到,区域间基尼系数 G_{jh} 和净差距贡献 G_{nb} 分别由式(4)和(5)计算得到,超变密度贡献 G_t 可用式(6)计算得到。在上述公式中, $p_j = n_j/n$, $s_j = n_j \bar{Y}_j / n \bar{Y}$ 。 D_{jh} 表示区域间农村绿色发展

水平的相对差距, $1 - D_{jh}$ 则为超变强度, D_{jh} 由式(7)计算可得,其中 F_h (F_j) 表示 h (j) 地区的累积分布函数, d_{jh} 表示当 $y_{ji} > y_{rh}$ 时区域间农村绿色发展水平的差距, p_{jh} 表示当 $y_{ji} < y_{rh}$ 时区域间农村绿色发展水平的超变一阶矩,分别由式(8)和(9)计算得到。

$$G_{jj} = (1/2\bar{Y}_j) \sum_{i=1}^{n_j} \sum_{r=1}^{n_j} |y_{ji} - y_{jr}| / n_j^2 \quad (2)$$

$$G_w = \sum_{j=1}^k G_{jj} p_j s_j \quad (3)$$

$$G_{jh} = \sum_{r=1}^{n_j} \sum_{r=1}^{n_h} |y_{ji} - y_{jr}| / n_j n_h (\bar{Y}_j + \bar{Y}_h) \quad (4)$$

$$G_{nb} = \sum_{j=2}^k \sum_{h=2}^{j-1} G_{jh} (p_j s_h + p_h s_j) D_{jh} \quad (5)$$

$$G_t = \sum_{j=2}^k \sum_{h=1}^{j-1} G_{jh} (p_j s_h + p_h s_j) D_{jh} \quad (6)$$

$$D_{jh} = (d_{jh} - p_{jh}) / (d_{jh} + p_{jh}) \quad (7)$$

$$d_{jh} = \int_0^\infty dF_j(y) \int_0^y (y-x) dF_h(x) \quad (8)$$

$$p_{jh} = \int_0^\infty dF_h(y) \int_0^y (y-x) dF_j(x) \quad (9)$$

3) 农村绿色发展水平驱动因素的实证模型

农村绿色发展本身就是一个涉及农村经济、环境治理、生态保护等多方面系统性问题,而解决该问题的关键,不仅需要从其内部如何发展层面进行优化,更需要对其所处的外部宏观环境进行考察。为此结合农村绿色发展的特点,本研究构建了如下实证模型探讨中国农村绿色发展水平的驱动因素:

$$\ln y_{it} = \alpha_{it} + \beta_1 \ln(\text{PGDP})_{it} + \beta_2 \ln(\text{URB})_{it} + \beta_3 \ln(\text{AGE})_{it} + \beta_4 \ln(\text{SIE})_{it} + \beta_5 (\text{FIC})_{it} + \mu_{it}$$

式中: y_{it} 表示第 i 个省份第 t 年的农村绿色发展水平值, $i=1, 2, \dots, 30$, $t=2005, 2006, \dots, 2014$, α_{it} 表示常数项, μ_{it} 表示随机误差项, β_j 表示第 j 个指标的弹性系数。各自变量定义如下:

PGDP_{it} : 表示地区经济发展水平,用人均 GDP 反映,有研究表明经济发展对绿色发展水平的提高有显著影响^[12],农村的绿色发展强调的是生产、生活、生态多方面的绿色化转变,是对传统方式的变革与升级,而在这一过程中需要强大的资金保障。

URB_{it} : 表示城镇化水平,用当年城镇人口占总人口的百分比反映。城镇化水平是地区社会发展的重要衡量指标,能在一定区域空间内对社会资源产生集聚效应^[17],进而加快推动产业转型升级、绿色技术推广以及绿色生活理念的转变,对绿色发展产生显著影响^[11]。

AGE_{it} : 表示农业科技发展水平,用当年农业科

研机构数量反映。解决农业面源污染问题是实现农业绿色生产的关键,必须依靠农业科技的进步。农业科技发展水平越高,对农业资源集约利用的支持和保障力度就越大^[18],进而促进绿色生产的发展。

SIE_{it} :表示生态保护社会投资能力,用水利、环境和公共设施管理业的全社会固定资产投资比重反映,代表的是全社会(不含农户)对水利管理业、生态保护和环境治理业以及公共设施管理业的投入和基本建设情况,相较于城市,农村处于弱势地位,实现其绿色发展更需要全社会的关注与带动,而这些方面的投入会对绿色发展产生较大影响^[12]。

FIC_{it} :表示农户投资能力,用人均农村住户固定资产投资反映,代表的是来自农户对农村综合发展所投入资金的情况,反映了农村自我发展的能力。农户作为农村绿色发展中的重要主体,其参与的积极性与参与能力直接影响到绿色发展的深度。

2 实证分析

2.1 中国农村绿色发展水平测算

基于前述所构建的指标体系,利用熵权法,测算出从2005—2014年中国农村绿色发展水平,具体结果如表2所示:

表2 2005—2014年中国农村绿色发展水平得分

Table 2 Green development level in rural areas in 2005—2014

省份 Province	年份 Year										得分 Score	排名 Rank
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014		
上海 Shanghai	0.345	0.344	0.348	0.359	0.340	0.356	0.358	0.364	0.403	0.410	0.363	1
山东 Shandong	0.256	0.267	0.287	0.315	0.339	0.368	0.387	0.410	0.421	0.431	0.348	2
浙江 Zhejiang	0.270	0.291	0.303	0.313	0.328	0.342	0.355	0.368	0.379	0.392	0.334	3
河北 Hebei	0.253	0.262	0.273	0.291	0.306	0.316	0.322	0.328	0.333	0.337	0.302	5
江苏 Jiangsu	0.235	0.239	0.255	0.265	0.285	0.309	0.328	0.344	0.372	0.378	0.301	6
北京 Beijing	0.224	0.221	0.227	0.254	0.266	0.272	0.289	0.302	0.314	0.300	0.267	15
海南 Hainan	0.240	0.239	0.233	0.241	0.257	0.262	0.262	0.274	0.287	0.285	0.258	16
天津 Tianjin	0.231	0.239	0.239	0.242	0.237	0.247	0.244	0.242	0.252	0.261	0.243	17
福建 Fujian	0.203	0.209	0.218	0.225	0.231	0.237	0.271	0.263	0.281	0.280	0.242	19
广东 Guangdong	0.173	0.176	0.195	0.209	0.215	0.229	0.226	0.235	0.242	0.249	0.215	27
东部 The east	0.243	0.249	0.258	0.271	0.280	0.294	0.304	0.313	0.328	0.332	0.287	—
湖南 Hunan	0.243	0.240	0.250	0.254	0.261	0.274	0.296	0.303	0.322	0.341	0.278	9
江西 Jiangxi	0.226	0.232	0.244	0.258	0.272	0.282	0.296	0.304	0.318	0.320	0.275	11
湖北 Hubei	0.205	0.207	0.226	0.242	0.266	0.285	0.294	0.305	0.331	0.347	0.271	12
河南 Henan	0.200	0.209	0.222	0.250	0.275	0.285	0.292	0.311	0.320	0.329	0.270	13
山西 Shanxi	0.169	0.226	0.227	0.239	0.254	0.252	0.258	0.261	0.261	0.264	0.241	20
安徽 Anhui	0.181	0.187	0.198	0.208	0.222	0.234	0.243	0.256	0.275	0.284	0.229	22
中部 The central	0.204	0.217	0.228	0.242	0.258	0.269	0.280	0.290	0.305	0.314	0.261	—
四川 Sichuan	0.254	0.258	0.282	0.301	0.326	0.343	0.362	0.369	0.389	0.398	0.328	4
云南 Yunnan	0.236	0.243	0.262	0.275	0.305	0.307	0.320	0.329	0.341	0.342	0.296	7
内蒙古 Neimenggu	0.215	0.191	0.243	0.272	0.310	0.288	0.310	0.324	0.337	0.300	0.279	8
广西 Guangxi	0.252	0.226	0.243	0.252	0.263	0.275	0.307	0.307	0.325	0.328	0.278	10
青海 Qinghai	0.221	0.190	0.213	0.231	0.280	0.279	0.321	0.308	0.319	0.312	0.267	14
陕西 Shaanxi	0.171	0.180	0.189	0.206	0.236	0.239	0.246	0.252	0.257	0.263	0.224	23
贵州 Guizhou	0.193	0.212	0.226	0.236	0.215	0.217	0.210	0.212	0.242	0.258	0.222	24
重庆 Chongqing	0.168	0.170	0.186	0.194	0.202	0.239	0.246	0.247	0.266	0.262	0.218	26

表2(续)

省份 Province	年份 Year										得分 Score	排名 Rank
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014		
新疆 Xinjiang	0.180	0.178	0.189	0.203	0.217	0.221	0.233	0.236	0.242	0.244	0.214	28
甘肃 Gansu	0.189	0.186	0.189	0.189	0.207	0.222	0.226	0.228	0.236	0.244	0.212	29
宁夏 Ningxia	0.191	0.163	0.175	0.193	0.197	0.213	0.215	0.224	0.227	0.227	0.203	30
西部 The west	0.207	0.200	0.218	0.232	0.251	0.258	0.272	0.276	0.289	0.289	0.249	—
辽宁 Liaoning	0.223	0.216	0.215	0.223	0.236	0.251	0.249	0.266	0.278	0.275	0.243	18
黑龙江 Heilongjiang	0.203	0.204	0.213	0.224	0.239	0.257	0.253	0.263	0.266	0.270	0.239	21
吉林 Jilin	0.206	0.207	0.202	0.208	0.199	0.230	0.228	0.230	0.235	0.244	0.219	25
东北 The Northeast	0.211	0.209	0.210	0.219	0.225	0.246	0.243	0.253	0.260	0.263	0.234	—
全国 Nationwide	0.219	0.220	0.232	0.246	0.260	0.271	0.282	0.289	0.302	0.306	0.263	—

注：参照国家统计局的区域划分方法，将中国划分为东部、中部、西部和东北四大地区。由于西藏地区数据缺失严重，且香港、澳门、台湾地区缺乏对比性，未将其纳入研究范围。东部、中部、西部以及东北的绿色发展水平值由各区域内省份的均值计算所得。

Note: Referring to the regional division method of the National Bureau of statistics, China is divided into four major regions: the East, the central, the West and the Northeast. Due to the lack of data in Tibet, and the lack of contrast in Hong Kong, Macao and Taiwan, they are not included in the research scope. The level of green development in the eastern, central, western and northeast is calculated from the mean of the provinces in each region.

由表2可知，在2005—2014年，中国农村绿色发展水平总体缓慢提升，其均值从0.219稳步增长至0.306，年均增长幅度达到3.79%。同时，各省份也均表现出稳定上升趋势，但整体发展水平存在一定差距。农村绿色发展水平平均得分居前10位的省份东部有5个，中部有1个，西部有4个；而平均得分居后10位的省份西部有6个，东部和中部各1个，东北有2个。可见，发展水平相对较高的主要集中在东部地区，进而四大区域的农村绿色发展水平呈现出“东部>中部>西部>东北”的格局。其可能的原因是，东部地区集约型经济增长方式及其在空间地理上的区位优势，为生态农业、新农村建设等提供了资金、技术、制度等多方面的支撑，在农村绿色发展水平上具有相对优势。而中部、西部地区拥有丰富的农业资源与生态资源，随着“两型社会”的提出及天保工程等生态项目的开展，中西部的农村绿色发展也展现出较大潜力。

基于上述分析结果发现，中国农村绿色发展的总体水平与经济发展水平的地区分布有一定的相似性，具体表现为东部优于中部优于西部优于东北的梯度化分布，同时表现出区域间差距逐渐扩大、区域内发展不均衡的现象。那么，中国农村绿色发展水平的地区差距到底有多大？呈现出什么样的变化趋势？区域间和区域内的差距对此的贡献又是多少？为此，有必要对农村绿色发展水平的空间差异及差

异来源做进一步分析。

2.2 中国农村绿色发展水平区域差异分析

1) 农村绿色发展水平总体差距及变动趋势。

基于2005—2014年中国30个省(市、自治区)农村绿色发展水平的基础数据，测算出全国及各区域农村绿色发展水平的基尼系数并绘制相应的趋势变化图(图1)。

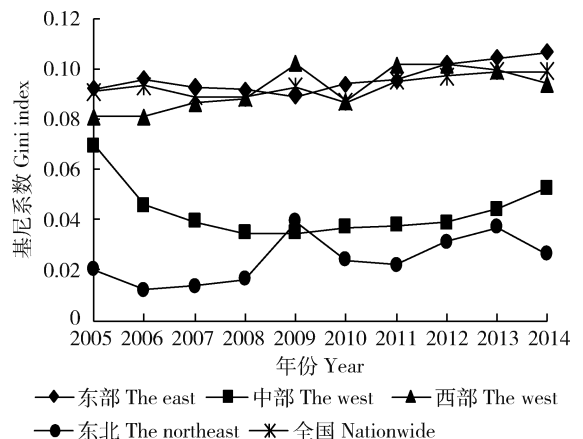


图1 农村绿色发展水平总体及区域差距

Fig. 1 Rural green development level and regional disparity

由图1可知，2005—2014年，中国农村绿色发展水平的总体差距先表现出一定的波动性，后快速上升的趋势。波动不稳定主要是在2005—2010年，快速上升主要是在2010—2014年，但最终总体差距

有明显扩大。2010年成为整个样本期间的重要转折点,可能的原因是,十七大报告首次提出了生态文明建设,敲响了环境保护的警钟,而政策的实施到起效存在一定的滞后效应^[19];《2010中国绿色发展指数年度报告》的出台,从现实操作层面对中国绿色发展的监测和评价提供了重要依据。但中国地域广袤、区域分异明显,导致了从2010年开始各省份的农村绿色发展水平差距逐渐变大。

2)农村绿色发展水平差距分解。

区域内农村绿色发展水平的差距分析。由图1可知,东部和西部的农村绿色发展水平的地区差距较大,在2005—2014年,均表现出增长的趋势,年均增长幅度分别为1.62%和1.66%。中部和东北的农村绿色发展水平的地区差距相对较小,其中中部呈现出“U”型变化趋势,在上升阶段2009—2014年,其年均增长幅度为8.65%;东北地区在前期表现出一定幅度下降后有快速上升的阶段,年均增长幅度达到2.93%。

区域间农村绿色发展水平的差距分析。由图2可知,在2005—2014年,地区间农村绿色发展水平差距除东部—中部是在缩小外,其余组合均有不同程度的扩大,其中最大的是中部—东北,其年均增长率为5.95%,在一定程度上反映了农村绿色发展水平区域间差距是在不断扩大的。就各区域间基尼系数均值而言,东部-中部、东部-西部和东部-东北3个区域组合的基尼系数值普遍较大,这与前面分析结论相一致;而另外3个区域组合基尼系数相对来说都比较小,即中部、西部和东北3个区域间农村绿色发展处于低水平的均衡状态。

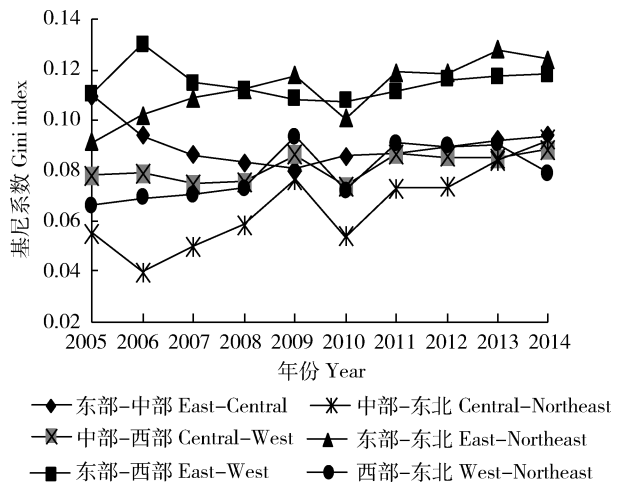


图2 区域间农村绿色发展水平差距分解

Fig. 2 Gap decomposition of rural green development level among regions

区域农村绿色发展水平的差距贡献率分析。由表3可知,在2005—2014年,区域内差距贡献值、区域间净差距贡献值以及区域间超变密度贡献值均表现出增长趋势,但增长幅度不大,其中增长幅度最大的为区域间超变密度贡献值,为12.87%,最小的为区域间净差距贡献值,为5.34%。从贡献值的相对大小来看,区域间净差距贡献值始终大于区域内差距贡献值,区域间超变密度贡献值在2006—2008年低于区域内差距贡献值,其他年份均超过区域内差距贡献值,具体表现为在2005—2014年区域间总差距贡献率一直保持在70%以上。可见,中国农村绿色发展水平的总体差距主要来自于区域间发展水平的差异。

表3 农村绿色发展水平差距贡献率分解情况

Table 3 Gap contribution decomposition result of green development level in rural areas

年份 Year	总体差距 Overall gap	地区内差距 Regional disparity		地区间净差距 Net gap among regions		地区间超变密度 Intensity of transvariation	
		贡献值 Value	贡献率/% Rate	贡献值 Value	贡献率/% Rate	贡献值 Value	贡献率/% Rate
2005	0.091 0	0.024 5	26.94	0.039 3	43.20	0.027 2	29.85
2006	0.093 6	0.023 9	25.48	0.050 6	54.08	0.019 1	20.44
2007	0.089 1	0.024 0	26.98	0.042 6	47.83	0.022 4	25.19
2008	0.088 9	0.024 1	27.05	0.041 0	46.08	0.023 9	26.87
2009	0.093 1	0.025 7	27.61	0.035 1	37.70	0.032 3	34.69
2010	0.087 0	0.024 2	27.85	0.034 1	39.19	0.028 7	32.96
2011	0.095 3	0.026 5	27.78	0.035 0	36.78	0.033 8	35.44
2012	0.097 4	0.027 2	27.95	0.037 0	38.04	0.033 1	34.00
2013	0.099 2	0.027 5	27.71	0.038 9	39.18	0.032 9	33.11
2014	0.099 3	0.027 2	27.42	0.041 4	41.71	0.030 7	30.88

2.3 中国农村绿色发展水平的驱动因素分析

利用 Eviews7.0 软件,分别从全国和区域层面,采用 2005—2014 年全国 30 个省(市、自治区)的面板数据为样本进行回归分析。首先,利用 F 检验确

定模型形式为变截距模型;接着,通过 Hausman 检验确定模型选用固定效应还是随机效应;最后,为减少个体间异方差的影响,选用 FGLS 估计法对面板数据进行回归,相关结果见表 4。

表 4 中国农村绿色发展水平的驱动因素分析

Table 4 Analysis on the forcing factors of the green development level in rural areas

变量 Variable	全国 China	东部地区 Eastern region	中部地区 Central region	西部地区 Western region	东北地区 Northeast region
ln(PGDP)	0.176 9*** (8.09)	0.270 1*** (13.97)	0.193 5*** (5.39)	0.342 8*** (6.11)	0.040 9 (0.95)
ln(URB)	0.389 4*** (4.92)	-0.074 9 (-0.64)	0.585 2*** (4.67)	-0.442 3* (-1.85)	0.858 3** (2.56)
ln(AGE)	0.029 7*** (3.15)	0.022 4* (1.69)	-0.019 0 (-0.63)	0.069 7 (1.17)	0.040 1** (2.77)
ln(SIE)	-0.006 8 (-0.39)	0.029 5* (1.86)	0.070 0*** (3.35)	-0.078 8*** (-2.76)	0.017 6 (0.28)
ln(FIC)	0.037 7*** (7.29)	0.067 2*** (15.12)	-0.010 5 (-0.45)	0.034 0 (1.22)	0.093 6** (2.68)
常数项 Constant	-4.714 1*** (-21.88)	-3.680 5*** (-10.86)	-5.274 6*** (-13.21)	-3.503 6*** (-5.18)	-5.254 3*** (-3.52)
R^2	0.970 9	0.969 5	0.979 5	0.833 3	0.916 3
Adjusted R^2	0.967 2	0.964 5	0.975 4	0.825 3	0.889 6
Prob(F 值)	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0
Prob(Hausman)	0.000 6	0.000 5	0.000 0	0.764 7	—
$D-W$ 值	0.979 1	0.685 9	0.928 3	1.261 3	1.757 3

注：*、**、*** 分别表示估计系数在 10%、5%、1% 的水平下显著，“()”内为相应系数的 t 值；“—”表示无该数值，因为东北地区样本数量较少，不适用随机效应模型。

Note: ***, ** and * represent the significances at the level of 1%, 5% and 10%. “()” means the t value of coefficient. “—” represents the absence of this value. Because of the small number of samples in northeast China, random effect model is not applicable.

根据面板数据回归结果可知,不同因素对全国和不同区域的影响存在较大差异。从全国层面看,经济发展、城镇化、农业科技水平、农户投资能力均在 1% 的水平下显著且系数为正值,说明对中国农村绿色发展有促进作用;由不同因素的弹性系数进一步可知,各影响因素的作用大小排序为:城镇化 > 经济发展 > 农户投资能力 > 生态保护社会投资。

从各区域层面看,1) 经济发展对东部、中部和西部的农村绿色发展的影响均在 1% 水平上显著,其

中对西部地区的弹性变化最大,其次是东部,最后是中部。可见,对于发展相对落后的西部来说,宏观经济环境的保障显得尤为重要。2) 城镇化对中部、西部和东北的农村绿色发展的影响分别在 1%、10% 和 5% 的水平上显著,但所表现出的作用方向存在差别,对中部和东北有促进作用,而对西部地区则有一定的限制作用。城镇化的发展对于各种社会资源有集聚作用,但由于西部经济结构、科技创新、资源利用等方面存在一定的不足,城镇化发展与环境保

护的脱节,阻碍了西部农村的绿色发展。3)农业科技水平对东部和东北的农村绿色发展有较为显著的影响,农业科技水平的高低直接影响到农业生产过程中的资源利用、环境保护等方面内容,东部和东北的农业经营模式代表着两种典型的现代农业模式,因此农业科技水平越高,农村绿色发展水平也就越高。4)生态保护社会投资对不同区域所表现出的影响存在差异,可能的原因是,东部和中部地区的社会投资结构、配套措施较西部更为科学合理,加之西部地区脆弱的生态环境,造成了该因素对西部农村绿色发展有一定的阻碍作用。5)农户投资能力对东部和东北地区有显著的正向影响,反映了农户投资能力越强,对农村综合发展的投入越多,也在一定程度上促进了农村的绿色发展。

3 结论与政策建议

通过上述对中国农村绿色发展的综合分析,主要得出以下研究结论:

1)中国农村绿色发展水平总体发展趋势较好,各区域所呈现出的发展趋势与全国一致。就各区域发展水平方面,具体表现为东部优于中部优于西部优于东北。

2)农村绿色发展水平的总体差距和区域内差距均呈扩大趋势,其中东部与西部的区域内差距相对较大,而区域间差距对总体差距的贡献最大。

3)经济发展、城镇化、农业科技水平以及农户投资能力对中国农村绿色发展水平有显著正向作用。在区域层面,经济发展是影响东部和西部的重要因素,而城镇化则是影响中部和东北的关键因素,但城镇化和生态保护社会投资对西部却起到了负向影响。

基于前述研究结论,可得出以下政策建议:1)中国农村绿色发展水平的区域内差距明显,重视区域内不同省份的发展水平的差距,避免出现严重的两级分化现象;同时应以减小区域间差距为总体发展目标,重点缩小东部与其他区域间之间的农村绿色发展差距,但也需要认识到区域间存在一定的差距,更有利于形成一种相互学习、相互竞争的良好发展局面。2)中国地域辽阔,各地区的自然条件、经济水平均存在较大差别,农村绿色发展过程中应避免“一刀切”模式。东部应在经济快速发展的基础上,重视农业科技创新,研发推广绿色环保型农业技术,积极引导社会各界关注农村绿色发展以及提高农户投资

能力;中部以加快城镇化建设为主,借助社会经济快速发展的良好态势,加强引导社会对生态保护方面的投资;西部地区由于脆弱的生态环境及较低的经济水平,在加快经济发展过程中,协调处理经济发展与环境保护两者之间的关系,积极开展技术引进、资本引进多项措施,因地制宜探索适合各省份的农村绿色发展路径;东北地区则应加快推进城镇化进程,发挥城镇化资源集聚作用,利于地区基础设施建设并提供各项社会服务,促进农村绿色发展。

参考文献 References

- [1] 吕福新. 绿色发展的基本关系及模式: 浙商和遂昌的实践[J]. 管理世界, 2013(11): 166-169
Lv F X. The basic relationship of green development and patterns: A practice of "Zhesang" and Suichang County[J]. *Management World*, 2013(11): 166-169(in Chinese)
- [2] 康晓梅. 何处是“田园净土”? 农业污染已超工业[J]. 生态经济, 2015, 31(6): 6-9
Kang X M. Where is the "pure land"? agricultural pollution has been super industrial[J]. *Ecological Economy*, 2015, 31(6): 6-9(in Chinese)
- [3] 农村垃圾年产生量达 1.5 亿吨, 只有一半被处理[EB/OL]. 中国新闻网, (2016-06-19). <http://www.chinanews.com/gn/2016/06-19/7909149.shtml>
Annual production capacity of 150 million tons of waste in rural areas is only half of the treatment [EB/OL]. *Chinanews*, (2016-06-19) <http://www.chinanews.com/gn/2016/06-19/7909149.shtml>(in Chinese)
- [4] 刘纪远, 邓祥征, 刘卫东, 李海英. 中国西部绿色发展概念框架[J]. 中国人口·资源与环境, 2013, 23(10): 1-7
Liu J Y, Deng X Z, Liu W D, Li H Y. Conceptual framework of green development in western China[J]. *China Population · Resources and Environment*, 2013, 23(10): 1-7(in Chinese)
- [5] 张欢, 罗畅, 成金华, 倪琳. 湖北省绿色发展水平测度及其空间关系[J]. 经济地理, 2016, 36(9): 158-165
Zhang H, Luo C, Cheng J H, Ni L. The level of green development and its spatial relationship in Hubei Province [J]. *Economic Geography*, 2016, 36(9): 158-165(in Chinese)
- [6] 郭永杰, 米文宝, 赵莹. 宁夏县域绿色发展水平空间分异及影响因素[J]. 经济地理, 2015, 35(3): 45-51, 8
Guo Y J, Mi W B, Zhao Y. Spatial variation and relevant influence factors of green development levels among the countries in Ningxia [J]. *Economic Geography*, 2015, 35(3): 45-51, 8(in Chinese)
- [7] 赵大伟. 中国绿色农业发展的动力机制及制度变迁研究[J]. 农业经济问题, 2012, 33(11): 72-78, 111
Zhao D W. Research on the dynamic mechanism and institutional change of the development of green agriculture in

- China[J]. *Issues in Agricultural Economy*, 2012, 33(11): 72-78, 111(in Chinese)
- [8] Wang C C, Yang Y S, Zhang Y Q. Rural household livelihood change, fuelwood substitution, and hilly ecosystem restoration: Evidence from China [J]. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2012, 16(5): 2475-2482
- [9] 黄英, 周智, 黄娟. 基于DEA的区域农村生态环境治理效率比较分析[J]. *干旱区资源与环境*, 2015, 29(3): 75-80
Huang Y, Zhou Z, Huang J. The management efficiency of rural ecological environment in different regions[J]. *Journal of Arid Land Resources and Environment*, 2015, 29(3): 75-80 (in Chinese)
- [10] 谢里, 王瑾瑾. 中国农村绿色发展绩效的空间差异[J]. *中国人口·资源与环境*, 2016, 26(6): 20-26
Xie L, Wang J J. Spatial difference of Chinese rural green development performance [J]. *China Population · Resources and Environment*, 2016, 26(6): 20-26(in Chinese)
- [11] 王兵, 唐文狮, 吴延瑞, 张宁. 城镇化提高中国绿色发展效率了吗? [J]. *经济评论*, 2014(4): 38-49, 107
Wang B, Tang W S, Wu Y R, Zhang N. Does urbanization increase China's green development efficiency? [J]. *Economic Review*, 2014(4): 38-49, 107(in Chinese)
- [12] 刘凯, 任建兰, 王成新. 中国绿色化的演变特征及其影响因素[J]. *城市问题*, 2016(4): 11-17
Liu K, Ren J L, Wang C X. Evolution characteristic and influence factors of China's greening [J]. *Urban Problems*, 2016(4): 11-17(in Chinese)
- [13] 于成学, 葛仁东. 资源开发利用对地区绿色发展的影响研究[J]. *中国人口·资源与环境*, 2015, 25(6): 121-126
Yu C X, Ge R D. Impact of resource development and utilization on local green development [J]. *China Population · Resources and Environment*, 2015, 25(6): 121-126 (in Chinese)
- [14] 程启月. 评测指标权重确定的结构熵权法[J]. *系统工程理论与实践*, 2010, 30(7): 1225-1228
Cheng Q Y. Structure entropy weight method to confirm the weight of evaluating index [J]. *Systems Engineering: Theory and Practice*, 2010, 30(7): 1225-1228(in Chinese)
- [15] 杨丽, 孙之淳. 基于熵值法的西部新型城镇化发展水平测评[J]. *经济问题*, 2015(3): 115-119
Yang L, Sun Z C. The development of western new-type urbanization level evaluation based on entropy method [J]. *On Economic Problems*, 2015(3): 115-119(in Chinese)
- [16] Dagum C. A new approach to the decomposition of the gini income inequality ration [J]. *Empirical Economics*, 1997, 22(4): 515-531
- [17] 蔺雪芹, 王岱, 任旺兵, 刘一丰. 中国城镇化对经济发展的作用机制[J]. *地理研究*, 2013, 32(4): 691-700
Lin X Q, Wang D, Ren W B, Liu Y F. Research on the mechanism of urbanization to economic increase in China [J]. *Geographical Research*, 2013, 32(4): 691-700(in Chinese)
- [18] 万宝瑞. 我国农业与农村经济发展的五大增长点[J]. *农业经济问题*, 2010, 31(2): 4-8, 110
Wan B R. The five points of China's agricultural and rural economic development [J]. *Issues in Agricultural Economy*, 2010, 31(2): 4-8, 110(in Chinese)
- [19] 林乐芬, 金媛. 征地补偿政策效应影响因素分析: 基于江苏省镇江市40个村1703户农户调查数据[J]. *中国农村经济*, 2012(6): 20-30
Lin L F, Jin Y. An analysis of the causal factors to the effects of compensation policy to land acquisition: Based on the survey data of 1703 households in 40 villages in Zhenjiang City of Jiangsu Province [J]. *Chinese Rural Economy*, 2012(6): 20-30(in Chinese)

责任编辑: 王岩