

doi: 10.7621/cjarrp.1005-9121.20200507

· 乡村振兴 ·

# 乡村振兴战略背景下我国农业机械投入 强度差异与极化研究\*

匡兵<sup>1</sup>, 胡碧霞<sup>2</sup>, 韩璟<sup>1</sup>, 周敏<sup>3\*\*</sup>

(1. 华中师范大学公共管理学院, 湖北武汉 430079; 2. 华中科技大学公共管理学院, 湖北武汉 430074;  
3. 辽宁大学哲学与公共管理学院, 沈阳 110136)

**摘要** [目的] 将农业机械投入置于乡村振兴战略的现实背景下, 以2000—2016年我国31个省(市、自治区)(不包括中国香港、澳门与台湾地区)数据为研究样本, 分析我国农业机械投入强度区域差异与极化程度。[方法] 用泰尔指数分解和极化指数探讨我国省际农业机械投入强度的区域差异与空间极化特征。[结果] 我国不同空间尺度农业机械投入强度在研究期内都表现出明显的增长态势, 且区域差异显著, 其中, 东部地区农业机械投入强度最高, 其次是中部地区和西部地区, 东北地区的投入强度最低; 从泰尔指数分解来看, 除西部地区外, 全国及东部地区、东北地区、中部地区农业机械投入强度差异均呈收敛趋势, 且区域内部差异是造成中国农业机械投入强度差异的主要原因, 年均贡献率超过80%; 从极化指数结果来看, 我国农业机械投入强度表现出一定的极化特征, 其中, 全国及东部地区、东北地区、中部地区的农业机械投入强度在研究期内逐渐向区域均衡演变, 西部地区则由区域均衡向区域集聚转变。[结论] 应有效提高我国及不同区域农业机械化投入质量与效率, 缓解区域差异与极化程度, 更好地推动乡村振兴战略。

**关键词** 乡村振兴 农业机械投入强度 差异 极化 泰尔指数

**中图分类号**: F323.2 **文献标识码**: A **文章编号**: 1005-9121[2020]05050-07

## 0 引言

乡村振兴战略是习近平新时代中国特色社会主义思想在三农领域的重要体现, 是深化农业供给侧结构性改革、加快实现农业农村现代化的基础平台和重要抓手<sup>[1-2]</sup>, 它在为国家现代化进程中农业农村发展“添能加油”的同时, 也对农业生产方式创新、农业要素投入质量等提出了更高要求<sup>[3]</sup>。

作为先进农业技术的载体和现代农业建设的物质基础, 农业机械投入是提高农业综合生产能力、保障农产品有效供给的重要基石<sup>[4]</sup>, 也是实现乡村振兴战略有序推进的关键引擎。自2004年我国出台农业机械购置补贴政策以来, 中央财政14年来累计安排农机购置补贴资金1 872亿元, 补贴购置各类农机具超过4 000万台(套), 全国农作物耕种收综合机械化率也由2003年的33%增长到2017年的67%<sup>[5]</sup>。然而, 有学者指出, 在我国农业机械化推进过程中, 由于各级政府的不合理和盲目性投入, 使得农业机械化存在装备利用率不高、投入产出效率损失严重等问题<sup>[6]</sup>。这与乡村振兴战略的“质量兴农”“提高农业全要素生产率”等要求明显相悖, 如何科学控制农业机械的投入强度, 提升农业机械装备水平和投入产出效率已成为我国乡村振兴战略实施过程中的一个重要命题, 而解决这一问题的基础在于全面把握我国农业机械投入强度的现实发展状况与特征。

总体来看, 目前理论界直接有关农业机械投入强度的研究并不多见, 但是学者们对我国不同空间尺度

收稿日期: 2018-11-21

作者简介: 匡兵(1989—), 男, 湖北荆州人, 博士后、讲师。研究方向: 土地利用与管理、土地政策

\*通讯作者: 周敏(1988—), 女, 吉林扶余人, 博士、副教授。研究方向: 土地利用与管理。Email: hustzm@163.com

\*\*资助项目: 国家社会科学基金青年项目“新型农业经营主体对农地产权演化的影响机制研究”(17CGL029)

农业机械投入水平进行了分析。李波等<sup>[4]</sup>以河南省县域为基本研究单元,综合运用变异系数、艾肯森指数和探索性空间数据分析方法对2004—2013年河南省农业机械动力投入的时空演变特征进行了分析。张燕等<sup>[7]</sup>则以我国省级行政区为研究单元,运用基尼系数和探索性空间数据分析方法分析了2003—2012年我国农业机械总动力的时空变化特征。王盛安等<sup>[8]</sup>也利用基尼系数对我国农业机械化水平的区域差异进行了测度。也有学者对农业机械投入产出效率<sup>[6,9]</sup>及影响因素<sup>[10]</sup>等进行了思考,对于更好地发挥农业机械在保障国家粮食安全、推进农业现代化过程中的作用具有重要意义。但是应该看到,尽管已有的变异系数、基尼系数等能够揭示出农业机械投入水平的差异程度,但是并不能对差异来源进行分解,而且对这种农业机械投入状况的空间极化特征也有待进一步观察。基于此,文章将研究主题聚焦在农业机械投入强度上,以2001—2016年我国31个省(市、自治区)(不包括中国香港、澳门与台湾地区)数据为支撑,综合运用泰尔指数分解和极化指数探讨我国省际农业机械投入强度的区域差异与空间极化特征,以期为加快农业机械化转型升级、推进乡村振兴战略实施等提供参考。

## 1 研究方法、指标选取与数据来源

### 1.1 区域差异测度

绝对差异和相对差异指数是目前理论界衡量特定地理事物或现象差异的代表性方法,前者如标准差、极差等,后者如基尼系数、变异系数、泰尔指数等<sup>[11]</sup>。其中,泰尔指数(Theil Index)因为具备能够进行差异分解、测度差异贡献程度等优势而广受学者青睐<sup>[12]</sup>,泰尔指数取值范围为0~1,值越大,说明区域差异越大,反之则说明区域差异越小。该文将采用该方法测算我国农业机械投入强度的区域差异并进行结构分解:

$$T = T_w + T_b = \sum_{p=1}^m \left( \frac{n_p}{n} \times \frac{\bar{S}_p}{\bar{S}} \times T_p \right) + \sum_{p=1}^m \left( \frac{n_p}{n} \times \frac{\bar{S}_p}{\bar{S}} \times \ln \frac{\bar{S}_p}{\bar{S}} \right) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left( \frac{S_i}{\bar{S}} \times \ln \frac{S_i}{\bar{S}} \right) \quad (1)$$

$$T_p = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n_p} \left( \frac{S_{pi}}{S_p} \times \ln \frac{S_{pi}}{S_p} \right) \quad (2)$$

式(1)(2)中, $T_w$ 和 $T_b$ 分别为我国农业机械投入强度地区内差异和地区间差异的泰尔指数, $T$ 为总体差异; $m$ 表示区域群组数; $n_p$ ( $p=1, 2, 3, 4$ )表示各区域的省份数量; $n$ 为样本省份的总数; $\bar{S}_p$ 、 $\bar{S}$ 分别表示区域 $p$ 和全国的农业机械投入强度均值; $T_p$ 表示区域 $p$ 各省份之间农业机械投入强度差异的泰尔指数; $i$ 为省份, $S_i$ 表示 $i$ 省份的农业机械投入强度, $S_{pi}$ 表示 $p$ 区域 $i$ 省份的农业机械投入强度。为进一步考察地区内差异和地区间差异对总体差异的贡献程度,该文分别以 $T_w/T$ 和 $T_b/T$ 表示区内差异、区间差异对总体差异的贡献率。

### 1.2 极化指数

目前理论界度量极化程度的方法主要有ER指数、EGR指数、TW指数和KZ指数等<sup>[13-14]</sup>,其中,ER指数通过变量间的不断循环比较,内在地确定比较基准,从而测度变量间的差异程度,应用相对广泛。该文将根据ER指数的计算原理构造出农业机械投入强度的极化指数,其计算公式为:

$$ER = K \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n p_i^{1+\alpha} p_j |\mu_i - \mu_j| \quad K = k/\mu \quad \mu = \sum_{i=1}^n p_i \mu_i \quad (3)$$

式(3)中, $K > 0$ ,是一个起标准化作用的常数, ( $\mu$ 为所有区域农业机械投入强度的加权平均值),通常根据不同的数据要求选择 $k$ ,以保证ER指数在0~1之间,该文取 $k=10$ ;  $n$ 为分组个数; $p_i$ 和 $p_j$ 分别为第 $i$ 组和第 $j$ 组样本数占总样本数的份额; $\alpha$ 为反映极化敏感性的参数,反映属于同一组内成员之间的同质性,为0~1.6之间的任意值,通常取1.5; $\mu_i$ 和 $\mu_j$ 分别为第 $i$ 组和第 $j$ 组样本的平均农业机械投入强度。ER指数越大,说明农业机械投入强度极化程度越高,反之则说明越低。

### 1.3 指标选取与数据来源

农业机械投入强度指单位面积上农业机械的投入总量,用农业机械总动力与农作物播种面积的比值表

示。在区域划分方面,1987年国家“七五”计划提出的“东、中、西”三大经济区域划分法虽一直沿用至今,但随着经济发展环境的变化,这种划分方法与现实状况的不匹配逐渐显现<sup>[15]</sup>。为科学反映我国不同省区城市土地开发强度空间分异格局,结合国家区域发展政策及近年《中国统计年鉴》中有关经济区域的划分方法,将我国划分为东部、东北、中部和西部四大片区:东部地区包括北京、天津、河北、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东和海南10省(市);东北地区包括辽宁、吉林和黑龙江3省;中部地区包括山西、安徽、江西、河南、湖北和湖南6省;西部地区包括内蒙古、广西、重庆、四川、贵州、云南、西藏、陕西、甘肃、青海、宁夏和新疆12省(区、市)。研究基础数据主要来源于《中国农村统计年鉴》(2001—2017)。

## 2 结果与分析

### 2.1 农业机械投入强度的时序变化

表1反映的是主要年份我国31个省(市、自治区)农业机械投入强度的基本情况,图1是据此绘制出的全国及四大区域平均农业机械投入强度时序变化图。

总体而言,我国农业机械投入强度表现出明显的增长态势,且于2015年达到峰值6.7155 kW/hm<sup>2</sup>,相当于2000年农业机械投入强度(3.3636 kW/hm<sup>2</sup>)的2倍,年均增长率为4.42%,2016年,我国农业机械总动力降低,使得农业机械投入强度也由2015年的6.7155 kW/hm<sup>2</sup>减少至5.8353 kW/hm<sup>2</sup>。

分区域来看,研究期内,四大区域农业机械投入强度随时间变化均呈稳步上升态势,其中,西部地区由2000年的2.7105 kW/hm<sup>2</sup>增长至2016年的6.4746 kW/hm<sup>2</sup>,净增长3.7641 kW/hm<sup>2</sup>。其次是中部地区的2.8860 kW/hm<sup>2</sup>和东北地区的2.5587 kW/hm<sup>2</sup>,分别由3.0227 kW/hm<sup>2</sup>

和2.5448 kW/hm<sup>2</sup>变化至5.9087 kW/hm<sup>2</sup>和5.1135 kW/hm<sup>2</sup>。东部地区的绝对增长量最低,16年间净增长1.8683 kW/hm<sup>2</sup>,但是其投入强度最高,年均农业机械投入强度远高于其他三大区域,为7.1527 kW/hm<sup>2</sup>,其次是中部地区的5.2158、西部地区的4.8777 kW/hm<sup>2</sup>和东北地区的3.9386 kW/hm<sup>2</sup>。同时,见图1,除中部地区外,其他三大区域农业机械投入强度指数与全国的变化轨迹具有高度一致性,均是在2015年达到峰值后开始小幅下降。

从各省份的情况来看,除天津市外,其余30个省(市、自治区)的农业机械投入强度在研究期内均表现出不同幅度的增长态势。其中,西藏由2000年的4.9546 kW/hm<sup>2</sup>变化至2016年的24.6258 kW/hm<sup>2</sup>,净增长19.6713 kW/hm<sup>2</sup>,居全国首位,其次是安徽和湖南,绝对增长量仅为4.4174 kW/hm<sup>2</sup>和4.1729 kW/hm<sup>2</sup>,远低于西藏的增长量。

形成区域间及省际农业机械投入强度的差异格局是自然资源禀赋与社会经济发展共同作用的结果。一方面不同区域自然资源禀赋,如地形状况及耕作条件等存在差异,直接影响到农业机械田间作业的难度和成本,进而导致不同尺度农业机械投入水平及强度的差异。从表1可以看到,以平原为主的省份的农业机械投入强度往往比以山地为主的省份高,粮食主产区因具有丰富的耕地资源与较好的耕地规模经营条件,农业机械投入强度往往也相对较高。另一方面,不同社会经济发展阶段或发展水平下的地区具有不同的农业生产结构及农业机械供应能力,由此所产生的农业生产信息流通及农业机械服务市场发育程度等也存在较大差异,并最终反映在不同地区的农业机械投入强度上。

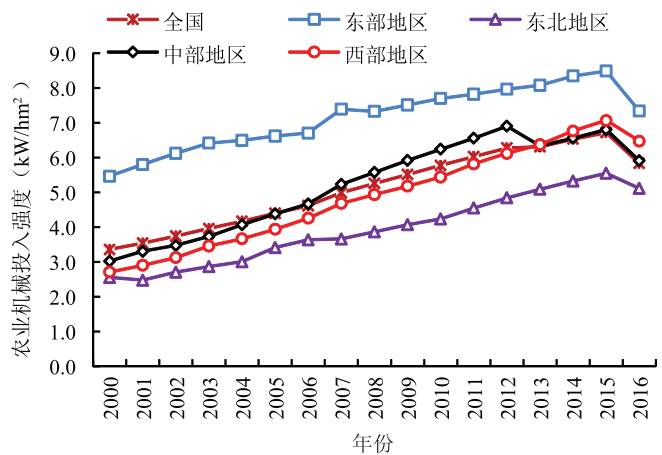


图1 2000—2016年我国及四大区域农业机械投入强度

表 1 2000—2016 年我国各地区农业机械投入强度

kW/hm<sup>2</sup>

区域	地区	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016
东部地区	北 京	8.729 5	11.163 7	10.880 0	9.875 6	8.291 9	8.698 4	8.528 5	9.984 7	9.544 3
	天 津	11.131 1	11.719 6	12.058 3	11.838 9	13.367 7	12.797 7	11.860 1	11.530 3	9.808 0
	河 北	7.757 2	8.339 2	9.356 2	10.021 1	10.932 1	11.643 5	12.017 8	12.559 1	8.491 8
	上 海	2.736 7	2.662 1	2.601 4	2.421 5	2.453 7	2.594 7	2.905 4	3.299 7	4.150 0
	江 苏	3.682 0	3.826 5	3.980 3	4.308 8	4.834 6	5.167 3	5.508 1	6.055 8	6.391 4
	浙 江	5.599 1	6.700 0	7.294 5	8.050 1	9.440 5	9.769 8	10.710 8	10.642 5	9.394 6
	福 建	3.126 4	3.441 2	3.893 9	4.237 0	5.009 7	5.311 8	5.686 0	5.936 1	5.453 1
	山 东	6.302 2	7.382 1	8.226 6	8.907 0	9.615 4	10.749 5	11.429 0	11.869 5	8.928 7
	广 东	3.420 5	3.607 6	3.741 1	3.750 6	4.754 2	5.183 6	5.392 9	5.547 9	4.948 5
	海 南	2.217 4	2.434 8	2.949 6	3.633 7	4.602 8	5.100 2	5.613 2	6.017 9	6.274 7
东北地区	辽 宁	3.699 1	3.897 7	4.349 6	5.297 1	5.496 7	5.519 9	6.001 3	6.556 5	5.335 7
	吉 林	2.235 5	2.454 7	2.691 3	3.154 3	3.601 3	4.108 1	4.806 5	5.198 5	5.470 6
	黑 龙 江	1.729 8	1.766 8	1.974 2	2.455 7	2.496 9	3.073 6	3.720 6	4.216 9	4.534 1
中部地区	山 西	4.208 6	4.792 7	5.843 9	6.185 6	6.735 3	7.463 5	8.025 3	8.685 8	4.688 0
	安 徽	3.304 4	3.747 8	4.113 3	4.636 3	5.355 6	5.975 4	6.580 9	7.116 2	7.721 8
	江 西	1.596 8	2.076 2	2.827 0	3.984 7	5.527 0	6.971 8	8.325 4	3.802 9	3.959 2
	河 南	4.400 3	4.901 4	5.454 1	5.857 4	6.665 0	7.155 7	7.623 4	7.982 0	6.809 6
	湖 北	1.864 4	2.117 5	2.464 5	3.079 1	3.805 5	4.215 0	4.755 8	5.291 8	5.339 2
	湖 南	2.761 4	3.206 8	3.707 6	4.257 0	5.359 0	5.661 4	6.096 4	6.471 7	6.934 3
西部地区	内 蒙 古	2.283 1	2.565 3	2.991 7	3.280 2	4.051 1	4.332 2	4.585 7	4.938 3	4.204 9
	广 西	2.344 6	2.602 4	2.849 0	3.112 9	4.167 4	4.693 5	5.254 2	6.016 1	5.739 8
	重 庆	1.633 3	1.919 8	2.120 0	2.358 2	2.809 2	3.188 4	3.341 3	3.511 8	3.662 3
	四 川	1.748 0	1.885 8	2.137 7	2.426 2	2.847 3	3.328 6	3.825 2	4.302 7	4.386 3
	贵 州	1.317 1	1.505 6	1.698 0	2.486 5	3.328 4	3.539 1	4.064 7	4.456 4	3.646 9
	云 南	2.249 0	2.512 3	2.730 9	2.870 8	3.325 4	3.745 5	4.153 7	4.468 8	4.802 3
	西 藏	4.954 6	6.260 2	8.287 2	12.021 5	14.826 1	15.741 0	19.057 4	22.741 0	24.625 8
	陕 西	2.289 4	2.778 5	3.188 0	3.419 1	4.104 6	4.778 3	5.545 1	5.987 9	5.078 2
	甘 肃	2.825 8	3.247 5	3.601 4	3.917 0	4.358 9	4.949 9	5.559 1	6.064 8	4.475 8
	青 海	4.627 1	5.692 9	6.883 6	6.841 6	6.925 6	7.703 4	7.849 2	7.962 8	8.170 3
宁 夏	3.744 2	3.898 4	4.562 7	5.253 7	5.438 5	5.842 6	6.343 1	6.487 4	4.552 2	
新 疆	2.509 7	2.643 8	2.913 2	3.131 3	3.066 0	3.454 2	3.842 6	4.244 2	4.349 7	

## 2.2 农业机械投入强度的区域差异分解

为更全面地揭示我国农业机械投入强度的分布特征,根据 1.1 节的基本原理得到表 2 所示的泰尔指数分解及贡献率结果。

从总体差异来看,样本期内,我国农业机械投入强度泰尔指数的总体变化趋势并不稳定,表现出波动下降态势,泰尔指数由 2000 年的 0.154 9 下降至 2016 年的 0.117 7,下降幅度为 24.02%,意味着农业机械投入强度差异整体呈收敛趋势,最大值和最小值分别出现在 2002 年和 2012 年,分别为 0.161 8 和 0.103 4。从各区域泰尔指数来看,2000—2016 年东部地区、东北地区和中部地区的泰尔指数也都呈波动下降态势,表明这些区域农业机械投入强度的差异总体呈缩小趋势。在 2005 年之前东部地区泰尔指数远高于其他区域,说明在 2000—2005 年东部地区省际间农业机械投入强度差异最大,但是自 2005 年起西部地区每年的泰尔指数都居于前列,其次是东部地区,东北地区和中部地区的泰尔指数以 2003 年和 2013 年为分界点表现出阶段性特征,但在研究期内始终处于较低水平上,意味着东北和中部地区省际间农业机械

投入强度差异相对较小。从区内和区间泰尔指数来看,区内泰尔指数由2000年的0.098 1变化至2016年的0.111 9,波动中呈小幅增长态势,最低为2010年的0.090 7,最高为2003年的0.112 7,区间泰尔指数介于0.005 8和0.057 4,表现出持续下降趋势,2016年仅为0.005 8。从区内泰尔指数和区间泰尔指数的贡献率来看,区内差异对总体差异的平均贡献率超过80%,2013年后更是高达90%以上,远高于四大区域之间农业机械投入强度差异对总体差异的贡献率,表明区域内部差异是造成我国农业机械投入强度差异的主要原因。

表2 2000—2016年我国农业机械投入强度的泰尔指数及贡献率

年份	总体差异					区内差异		区间差异	
	全国	东部	东北	中部	西部	数值	贡献率 (%)	数值	贡献率 (%)
2000	0.154 9	0.128 1	0.051 7	0.064 5	0.077 3	0.098 1	63.33	0.056 8	36.67
2001	0.158 2	0.131 9	0.049 4	0.065 3	0.079 9	0.100 8	63.72	0.057 4	36.28
2002	0.161 8	0.141 6	0.052 8	0.054 8	0.092 0	0.107 2	66.25	0.054 6	33.75
2003	0.161 0	0.144 5	0.054 9	0.046 9	0.111 0	0.112 7	70.00	0.048 3	30.00
2004	0.148 9	0.131 3	0.053 5	0.047 2	0.118 1	0.107 9	72.46	0.041 0	17.54
2005	0.139 5	0.128 1	0.059 8	0.034 7	0.128 5	0.107 2	76.85	0.032 3	23.15
2006	0.133 0	0.117 3	0.053 4	0.026 5	0.150 7	0.107 6	80.90	0.025 4	19.10
2007	0.136 1	0.117 4	0.053 2	0.018 2	0.157 7	0.108 4	79.65	0.027 7	20.35
2008	0.121 9	0.103 9	0.050 9	0.016 1	0.154 0	0.100 6	82.53	0.021 3	17.47
2009	0.115 6	0.099 9	0.036 0	0.016 1	0.150 6	0.096 6	83.56	0.019 0	16.44
2010	0.108 0	0.094 3	0.028 0	0.016 6	0.141 1	0.090 7	83.98	0.017 3	16.02
2011	0.107 5	0.090 3	0.024 1	0.016 6	0.155 6	0.094 1	87.53	0.013 4	12.47
2012	0.103 4	0.082 9	0.018 6	0.016 7	0.160 2	0.092 4	89.36	0.011 0	10.64
2013	0.110 2	0.078 7	0.016 8	0.034 6	0.172 2	0.100 2	90.93	0.010 0	9.07
2014	0.112 3	0.074 0	0.016 2	0.032 9	0.184 8	0.103 3	91.99	0.009 0	8.01
2015	0.114 6	0.072 5	0.013 7	0.029 3	0.197 0	0.106 9	93.28	0.007 7	6.72
2016	0.117 7	0.039 0	0.003 3	0.026 3	0.241 3	0.111 9	95.07	0.005 8	4.93

### 2.3 农业机械投入强度的极化趋势

图2反映的是2000—2016年我国农业机械投入强度极化指数变化趋势,从图2中可以看出,我国农业机械投入强度的极化程度总体呈现先减弱后增强趋势。极化指数在2000—2012年呈波动下降态势,并于2012年达到研究期内的最低值0.372 0,自2012年开始,极化指数有小幅回升,由0.372 0变化至2016年的0.425 9,这种变化趋势意味着2000—2016年我国农业机械投入强度经过了由区域均衡向区域集聚演变的过程。同时,与2000年相比,2012年的极化指数有小幅下降,表明原本农业机械投入强度高的极核地区与强度低的低洼地区差距有所缩小,也在一定程度上验证了前文泰尔指数的测度结果。

图3反映的是2000—2016年我国四大区域农业机械投入强度极化指数的变化趋势。总体来看,四大区域农业机械投入强度都表现出不同程度的极化特征,其中东北地区的平均极化指数最高,为0.565 3,其次是西部地区的0.389 8和中部地区的0.172 8,东部地区最小,为0.163 1。从变化趋势来看,除西部地区外,其他三大区域的极化指数都表现出波动下降态势,

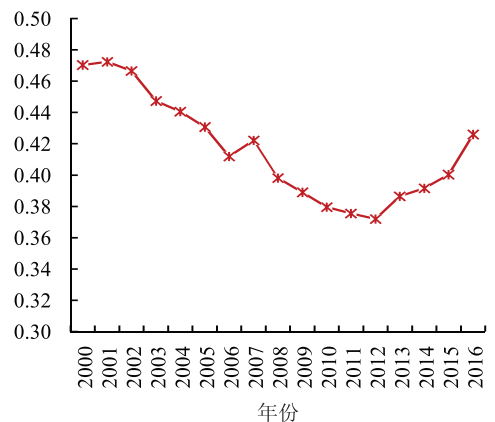


图2 2000—2016年我国农业机械投入强度极化指数变化

其中,东北地区极化指数的波动性最大,由2000年的0.7259下降至2016年的0.1438,年均降幅高达9.62%,东部地区和中部地区则相对平稳,极化指数分别由2000年的0.2327、0.2453下降至2016年的0.0857、0.1615,西部地区的极化指数则由2000年的0.1451增长至2016年的0.7416,年均增长率高达10.74%。

### 3 结论与讨论

(1) 全国层面、四大区域层面和省际层面的农业机械投入强度在研究期内都表现出明显的增长态势,而且无论是区域层面,还是省际层面,农业机械投入强度区域差异显著。2000—2016年,我国农业机械投入强度由 $3.3636\text{ kW}/\text{hm}^2$ 增长至 $5.8353\text{ kW}/\text{hm}^2$ ,年均增长量为3.50%。四大区域农业机械投入强度也都表现出增长趋势,其中西部地区的净增长量最大,东部地区的绝对增长量最低,且除中部地区外,其他三大区域农业机械投入强度指数与全国的变化轨迹具有高度一致性,其中,东部地区的农业机械投入强度最高,东北地区的投入强度最低。从省际层面来看,除天津市外,其余30个省(市、自治区)的农业机械投入强度在2000—2016年均呈上升态势,且西藏的农业机械投入强度居全国首位,其次是安徽和湖南。

(2) 除西部地区外,我国整体、东部地区、东北地区和中部地区农业机械投入强度差异均呈收敛趋势。泰尔指数结果显示,2000—2016年我国农业机械投入强度泰尔指数由0.1549下降至0.1177,下降幅度为24.02%,东部地区、东北地区和中部地区的泰尔指数也都呈波动下降态势,且区域内部差异是造成我国农业机械投入强度差异的主要原因,区内差异考察期内对总体差异的平均贡献率超过80%,2013年后更是超过90%。

(3) 我国不同空间尺度农业机械投入强度表现出一定的极化特征。除西部地区外,全国、东部地区、东北地区和中部地区农业机械投入强度的ER指数在研究期内都表现出波动下降趋势,意味着这些区域农业机械投入强度逐渐向区域均衡演变,西部地区的ER指数则由2000年的0.1451增长至2016年的0.7416,增幅非常明显,表明西部地区农业机械投入强度在研究期内由区域均衡向区域集聚转变。

(4) 农业机械投入是衡量区域农业现代化发展水平的关键指标和重要标志,也是推动农业供给侧结构性改革及乡村振兴战略的重要物质基础。在目前乡村振兴战略的现实背景下,要根据不同区域自然资源和社会经济发展状况,采取针对性策略,提升不同区域农业机械投入强度的产出效率,缓解区域差异与极化程度,实现均衡发展。要通过制定相应政策加快土地流转、土地整理实现土地规模经营,为大中型农业机械作业创造有利条件。同时提高农业机械的社会化服务水平,扩大基层农业机械技术培训,特别是新型农业机械的使用、维修和养护等,培育新型职业农民,有效推动乡村振兴战略实施。

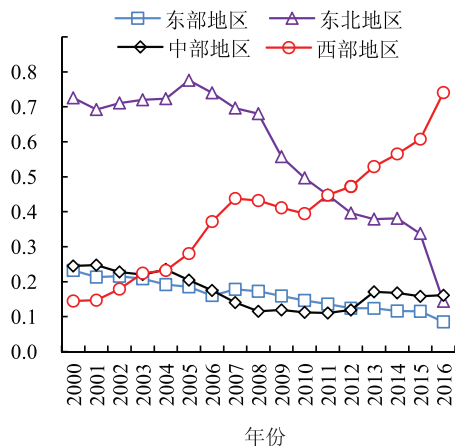


图3 2000—2016年四大区域农业机械投入强度极化指数比较

### 参考文献

- [1] 刘彦随. 中国新时代城乡融合与乡村振兴. 地理学报, 2018, 73 (4): 637-650.
- [2] 张军. 乡村价值定位与乡村振兴. 中国农村经济, 2018 (1): 2-10.
- [3] 陈秧分, 黄修杰, 王丽娟. 多功能理论视角下的中国乡村振兴与评估. 中国农业资源与区划, 2018, 39 (6): 201-209.
- [4] 李波, 张吉献. 粮食主产区县域农业机械动力投入时空演变分析——以河南省108个县(县级市)为例. 农机化研究, 2016, 38 (11): 58-63.
- [5] 潘彪, 田志宏. 购机补贴政策对中国农业机械使用效率的影响分析. 中国农村经济, 2018 (6): 21-37.
- [6] 刘成, 冯潇. 中国农业机械投入效率的三阶段DEA分析. 中国农机化学报, 2018, 39 (3): 79-86.
- [7] 张燕, 徐华君. 中国农业机械动力空间格局分析. 农机化研究, 2015 (11): 12-16.

- [8] 王盛安, 张荣群, 艾东, 等. 中国农业机械化水平区域差异的测度及其空间格局. 中国农机化学报, 2016, 37 (8): 223-228, 251.
- [9] 李卫, 薛彩霞, 朱瑞祥, 等. 基于前沿面理论的中国农业机械生产配置效率分析. 农业工程学报, 2012, 28 (3): 38-43.
- [10] 郑文钟, 应霞芳. 农业机械总动力变化影响因素的灰色关联分析. 农机化研究, 2007, 29 (12): 9-11.
- [11] 高嵩, 王士君, 谭亮. 东北振兴以来吉林省区域经济差异的时空演变研究. 地理科学, 2017, 37 (11): 1712-1719.
- [12] 周晶, 丁士军. 1991—2011 年湖北农业机械化发展时空分异研究. 经济地理, 2013, 33 (8): 109-115.
- [13] 赵磊, 方成, 丁焯. 浙江省县域经济发展差异与空间极化研究. 经济地理, 2014, 34 (7): 36-43.
- [14] 欧向军, 叶磊, 张洵, 等. 江苏省县域经济发展差异与极化比较. 经济地理, 2012, 32 (7): 24-29.
- [15] 曹勇, 秦以旭. 中国区域创新能力差异变动实证分析. 中国人口·资源与环境, 2012, 22 (3): 164-169.

## STUDY ON THE DIFFERENCE AND POLARIZATION OF CHINA'S AGRICULTURAL MACHINERY INPUT INTENSITY UNDER THE BACKGROUND OF RURAL REVITALIZATION STRATEGY\*

Kuang Bing<sup>1</sup>, Hu Bixia<sup>2</sup>, Han Jing<sup>1</sup>, Zhou Min<sup>3\*</sup>

(1. College of Public Administration, Central China Normal University, Wuhan, Hubei 430079, China;

2. College of Public Administration, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan, Hubei 430074, China;

3. Philosophy and Public Management School, Liaoning University, Shenyang, Liaoning 110136, China)

**Abstract** This research puts agricultural machinery investment under the background of rural revitalization strategy, and analyzed the regional differences and polarization of Chinese agricultural machinery input intensity (AMII) based on the data of 31 provinces (inclusive of cities and autonomous regions) of China from 2000 to 2016. Methods adopted including the Theil index and the polarization index. It was found that AMII in different spatial scales in China showed a significant growth trend during the study period, and differences were significant among regions. In this sense, the AMII in the eastern region was the highest, followed by the central region, the western region and the northeast region. Considering the decomposition of the Theil Index, except for the western region, the AMII in the whole China, the eastern region, the northeastern region and the central region had shown respectively smaller differences. The intra-regional differences mainly contributed to the diversity of the AMII in China, with the average annual contribution rate exceeding 80%. As the results of polarization index, China's AMII showed certain polarization characteristics. Among them, the AMII in the whole China, the eastern region, the northeast region and the central region gradually evolved to a regional equilibrium during the study period, while the western region changed from regional equilibrium to regional agglomeration. The quality and efficiency of agricultural mechanization inputs in China should be effectively improved, and the regional differences and polarizations should be alleviated, so as to promote the rural revitalization strategy.

**Keywords** rural revitalization; agricultural machinery input intensity; differences; polarization; Theil index