

## 农业机械化与城乡收入差距的关系研究——以河南省为例

智会芳 (河南农业大学经济与管理学院, 河南郑州 450002)

**摘要** 采用 2000—2019 年河南省时间序列数据, 通过构建 VAR 模型, 利用 Johansen 协整检验、Granger 因果检验、脉冲响应函数及方差分解等研究方法, 对河南省农业机械化发展水平与城乡收入差距之间的关系进行了研究。结果表明, 河南省农业机械化发展水平与其城乡收入差距之间存在协整关系, 并且 Granger 因果检验显示出二者存在单向 Granger 因果关系, 即农业机械化发展水平是城乡收入差距的格兰杰原因。紧接着采用脉冲响应和方差分解法对二者之间的动态变动进行分析, 结果发现农业机械化发展水平对城乡收入差距有较强的抑制作用, 且其对城乡收入差距的贡献也逐渐增大。为促进农业机械化发展和缩短城乡收入差距, 应当持续推进农机购置补贴政策, 加强农村基础设施建设, 增强对农机的检测与监督, 提高农机具的利用率。

**关键词** 城乡收入差距; 农业机械化; VAR 模型; 河南

**中图分类号** S-9 **文献标识码** A

**文章编号** 0517-6611(2022)09-0209-04

**doi**: 10.3969/j.issn.0517-6611.2022.09.052



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

### Study on the Relationship between Agricultural Mechanization and Urban-rural Income Gap: A Case Study of Henan Province

ZHI Hui-fang (College of Economics and Management, Henan Agricultural University, Zhengzhou, Henan 450002)

**Abstract** Based on the time series data of Henan Province during 2000–2019, we analyzed the relationship between the development level of agricultural mechanization and urban and rural income gap in Henan Province by building VAR model, Johansen Association Integral test, Granger causality test, impulse response function, variance decomposition and other research methods. Through the empirical analysis, it is found that there is a co-integration relationship between the development level of agricultural mechanization and the urban-rural income gap in Henan Province, and the Granger causality test shows that there is a one-way Granger causality relationship between the two, that is, agricultural machinery the level of development is the Granger cause of the urban-rural income gap. Then the impulse response and variance decomposition were used to calculate the dynamic changes between the two. The results show that the development level of agricultural mechanization has a strong inhibitory effect on the urban-rural income gap and its contribution to the urban-rural income gap is gradually increasing. In order to promote the development of agricultural mechanization and shorten the income gap between urban and rural areas, we should continue to promote the purchase subsidy policy of agricultural machinery, strengthen the construction of rural infrastructure, strengthen the inspection and supervision of agricultural machinery, and improve the utilization rate of agricultural machinery and tools.

**Key words** Urban-rural income gap; Agricultural mechanization; VAR model; Henan

随着经济的发展,我国国内生产总值和国民总收入分别已经由 1978 年的 3 678.7 亿、3 678.7 亿元增加到 2019 年的 990 865.1 亿、988 528.9 亿元,全国居民收入得到显著提高,全国居民人均可支配收入在 2019 年达到 30 732.8 元。无论从居民的衣食住行方面,还是居民的精神素质方面都得到了较大的改善。但是,我国城乡发展不平衡问题依然存在,截至 2020 年我国城乡居民收入比值达到 2.56。

城乡收入差距过大不仅是分配不均的表现形式之一,而且会导致我国国内内需动力不足,减缓经济增长速度,并进一步引发社会安全问题。“十四五”规划<sup>[1]</sup>中明确表明当前我国发展不平衡不充分问题仍然突出,城乡区域发展和收入分配差距较大。因此,必须高度重视城乡收入分配不平等问题。

城乡收入差距问题产生的根源在于城市居民收入相对较高且增速快,而农村居民收入水平相对较低且增速慢<sup>[2-3]</sup>,缩小城乡收入差距的重点和难点都在“乡”<sup>[4]</sup>。因此,必须着眼于提高农民收入,加快农民增收速度,进一步缓解城乡收入差距。农业机械化作为农业现代化的重要标志,农业机械化的发展对我国农村经济稳步健康发展至关重要,其推广和使用为提高土地生产率、劳动生产率及促进农民收入增长等方面作出了巨大贡献,这在学术界得到了肯定。但是,农业

机械化的发展在提高农民收入的同时对城乡收入差距的扩大或缩小是否有影响仍有待进一步探讨。

#### 1 文献综述

在城乡收入差距相关研究中,国外不少学者立足于不同角度提出了相关理论,这为研究城乡收入差距问题提供了理论基础。经济学家 Gini<sup>[5]</sup>提出用基尼系数衡量收入分配的不平等程度。美国经济学家 Lewis<sup>[6]</sup>提出二元经济结构理论。Kuznets<sup>[7]</sup>在分析欧美的相关统计资料时提出了关于城乡收入差距的倒 U 型理论等。在国内,我国学者意识到城乡收入差距问题的紧迫性,逐步将研究视角转向对城乡收入差距问题的研究中,并借助于国外学者的相关经济学理论,从我国实际出发,从经济发展水平、农村金融发展、财政支农、城镇化率、户籍制度、产业结构等方面探讨影响我国城乡居民收入差距的主要因素、作用机理及变化趋势,从而发现城乡收入差距是当前我国最主要的“不平等”<sup>[8]</sup>。

农业机械化与农民收入的关系已经得到诸多学者的广泛研究,但纵观现有文献,深入分析农业机械化与城乡收入差距关系的研究仍较缺乏。近年来关于城乡收入差距的研究中,只有少数学者注意到了农业机械化对城乡收入差距的影响,而且有关二者的关系说法不同。部分学者认为,农业机械化可以提高农民的工资性收入和经营性收入来缩小城乡收入差距。由于农业机械相比人力而言具有抢农时等特点,有利于农民应对一定程度的自然灾害,提高农业生产率。同时随着播种机、打药机械、收割机等机械的推广和使用,其

**作者简介** 智会芳(1995—),女,河南周口人,硕士研究生,研究方向:农村发展。

**收稿日期** 2021-07-14; **修回日期** 2021-08-04

在一定程度上可以减少劳动力数量,增加了农民收入,对缓解城乡收入差距起到一定的作用。如程莉等<sup>[4]</sup>在关于农业现代化与城乡收入差距二者协整回归分析的研究中指出,农业机械化程度每提高1%,城乡收入差距就缩小0.622%。张坤坤<sup>[9]</sup>等研究表明农业机械化有利于缩小城乡收入差距。但是,也有部分学者认为农业机械化的发展对城乡收入差距的缩小存在抑制作用。杨盛等<sup>[10]</sup>认为农业机械由于其投入成本较高以及我国地形限制,导致农户虽加大了对农机的投入,但是并不能有效地缩短城镇居民与农村居民之间的收入差距。张英丽<sup>[11]</sup>也认为农业机械化的发展在短期内会导致收入差距加大,但在较长时期才能有效缩减城乡收入差距。此外,殷金朋等<sup>[12]</sup>在分析农民收入结构对城乡收入差距的影响时,通过实证分析发现工资性收入对城乡收入差距的扩大作用最为显著,家庭经营收入和财产性收入的增加起到了缩小城乡收入差距的作用。而农业机械化在促进农民增收时,主要通过提高劳动生产率增加农户的经营收入,以及促进劳动力转移增加农民的工资性收入,因此,农业机械化对农民增收是否有利于缩小城乡收入差距仍需进一步探究。

研究城乡收入差距与农业机械化二者之间的关系,对于缩小城乡收入差距、推动区域间平衡发展具有重要的现实意义。上述相关研究为探究农业机械化与城乡收入差距二者的关系奠定了坚实的理论基础,但是仍然存在一些问题。一是关于河南省城乡收入差距的研究较为丰富,近年来不同学者主要分析了金融发展、税负差异、城镇化和土地财政等对城乡收入差距的影响<sup>[13-15]</sup>,但是很少深入到河南省农业机械化这一特定因素在城乡收入差距方面的影响机制研究。二是在探讨农业机械化与城乡收入差距的关系中,忽略了农业机械化水平与农民收入之间可能互为因果的内生性问题<sup>[2]</sup>,这必然会对相关研究结果造成一定的误差。因此,该研究以河南省为例,利用VAR模型,来探究农业机械化对城乡收入差距的影响,从而探寻以推进农业机械化发展为途径降低城乡收入差距提出相关建议。

## 2 研究设计、指标选择与数据说明

**2.1 模型构建** 该研究的主要内容是河南省农业机械化和城乡收入差距的关系,考虑到二者之间可能存在内生性问题,故该研究采用VAR模型,VAR模型可以表示为

$$Y_t = \alpha_1 y_{t-1} + \alpha_2 y_{t-2} + \dots + \alpha_p y_{t-p} + \beta_1 x_{t-1} + \beta_2 x_{t-2} + \dots + \beta_r x_{t-r} + \varepsilon_t$$

其中, $y_t$ 是 $m$ 维内生向量变量; $x_t$ 是 $d$ 维外生变量向量; $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_p$ 和 $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_r$ 是待估计的参数矩阵; $p$ 和 $r$ 分别表示相关变量的滞后期; $\varepsilon_t$ 是随机扰动项。

### 2.2 指标选取

**2.2.1 农业机械化发展水平衡量指标。**近年来不少学者对农业机械化进行了探讨,主要从农业机械化总动力、人均农业机械化总动力和主要农产品综合农业机械化水平。但是,随着农机跨区服务业的兴起,农业机械化总动力并不能准确地描述当地的具体农业机械化发展情况;尽管结合人口因素进行测算的农村人均农业机械化水平考虑了不同年份间农

村人口数量的变动对农业机械化发展的影响,但是农村仍大量存在着非农就业人员,这必然会弱化劳均农业机械化总动力的代表性。因此,该研究选取了农产品综合农业机械化水平来表示农业机械化水平。

**2.2.2 城乡收入差距衡量指标。**该研究采用大多数学者所采用的城乡收入比来代表城乡收入差距。但由于该研究涉及的城乡居民收入指标的统计口径在2014年有所不同,因此,为了保证数据的一致性,参照马轶群等<sup>[16]</sup>根据《河南统计年鉴2013》中2种方法进行统计数据的比值作为换算乘数对2014—2019年的农村居民可支配收入进行换算,同时也采取相同的办法对城镇居民人均可支配收入进行换算。

**2.3 数据来源及描述性分析** 根据数据的可获得性和科学性,该研究选择2000—2019年河南省的相关数据作为样本区间,所涉及的相关数据来自历年的《河南统计年鉴》《河南调查年鉴》。同时,为了消除了价格的影响,分别利用城镇居民消费价格指数和农村居民消费价格指数对城乡的居民人均可支配收入进行了价格平减,并且该研究相关数据均做了对数变换处理,农业机械化人均总动力和城乡收入差距分别为 $\ln AMP$ 和 $\ln GMP$ 表示。该研究所涉及的模型均运用了Eviews 10.0软件进行操作,变量的描述性统计见表1。

表1 变量的描述性统计

Table 1 Descriptive statistics of variables

变量 Variable	农业机械化发展水平 Development level of agricultural mechanization//%	城乡收入差距 Urban-rural income gap
均值 Mean	53.801 72	2.159 887
中位数 Median	55.829 76	2.259 264
最大值 Maximum	72.840 56	2.473 104
最小值 Minimum	37.392 10	1.707 670
标准差 Standard deviation	13.481 96	0.281 337

## 3 实证分析

**3.1 单位根检验** 对于时间序列而言,若数据存在非平稳性,对其直接进行回归将容易出现“伪回归”问题,故该研究首先进行了ADF检验,其检验结果如表2所示。

由表2可知, $\ln GMP$ 和 $\ln AMP$ 的ADF统计量均大于0.01、0.05显著性水平下的临界值,故接受原假设,表明时间序列 $\ln GMP$ 、 $\ln AMP$ 均为非平稳时间序列,而对其一阶差分后,ADF统计量均小于各显著性水平下的临界值,故 $\Delta \ln GMP$ 、 $\Delta \ln AMP$ 为平稳的时间序列。

**3.2 协整检验** 根据ADF检验可知, $\ln GMP$ 和 $\ln AMP$ 均为非平稳且同阶单整的时间序列,此时,可通过协整检验是判断非平稳序列变量之间是否存在长期的稳定的关系。协整检验结果如表3所示;其中在无协整关系的原假设下的迹统计量是22.224 120,应当拒绝原假设,说明在0.05的显著性水平下农业机械化水平与城乡收入差距序列存在至少一个协整关系,二者之间存在长期关系。

**3.3 稳定性检验** 进行VAR模型分析时必须保证VAR模型的稳定性,进行AR根的分析发现,农业机械化与城乡收

入差距的 VAR(1)模型的全部根均落在单位圆以内。因此, 该模型具有稳定性,可以进行以下分析。

表 2 单位根检验

Table 2 Unit root test

变量 Variable	检验类型 Test type (C, T, K)	ADF 统计量 ADF statistics	各显著性水平下的临界值 Critical values at each significance level			P	结论 Conclusion
			0.01	0.05	0.10		
lnGMP	(C, T, 0)	-2.528 155 5	-4.532 598	-3.673 616	-3.277 364	0.312 4	非平稳
ΔlnGMP	(0, 0, 0)	-2.861 761	-2.699 769	-1.961 409	-1.606 610	0.006 9	平稳
lnAMP	(0, 0, 0)	3.217 647	-2.692 358	-1.960 171	-1.607 051	0.999 0	非平稳
ΔlnAMP	(C, 0, 0)	-3.232 309	-3.857 386	-3.040 391	-2.660 551	0.034 7	平稳

注: C 代表单位根检验方程的常数项; T 表示方程的时间趋势项; K 表示单位根检验方程的滞后阶数; Δ 表示变量的一阶差分

Note: C represents the constant term of the unit root test equation; T represents the time trend term of the equation; K represents the lag order of the unit root test equation; Δ represents the first-order difference of the variable

表 3 协整检验结果

Table 3 Co-integration test results

原假设 Null hypothesis	特征值 Eigenvalue	迹检验量 Mark inspection quantity	0.05 显著性水平临界值 0.05 significance level threshold	P 值 P value
None *	0.508 354	22.227 120	20.261 840	0.026 5
At most 1	0.368 623	8.737 199	9.164 546	0.060 2

因果关系,即农业机械化发展水平是导致城乡收入差距变化的原因,而城乡收入差距不是导致农业机械化发展水平变化的格兰杰原因,建立的 VAR(1)是有意义的。

表 4 Granger 因果检验结果

Table 4 Granger causality test results

变量 Variable	原假设 Null hypothesis	Chi-sq	自由度 df	P 值 P value	结论 Conclusion
lnGMP	lnAMP	13.496 60	1	0.000 2	拒绝
	all	13.496 60	1	0.000 2	
lnAMP	lnGMP	1.113 812	1	0.291 3	接受
	all	1.113 812	1	0.291 3	

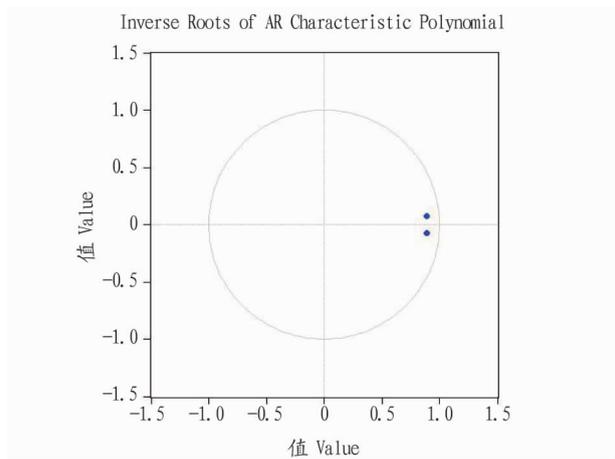


图 1 VAR(1)模型单位根检验结果

Fig. 1 Unit root test diagram of VAR(1) model

3.4 Granger 因果检验 按照 AIC、SC 和 HQ 的结果可知,模型的最优滞后阶数为 1,故对 VAR(1)中的变量进行 Granger 因果检验,检验结果如下表 4。在 0.05 的水平下拒绝原假设,农业机械化水平和城乡收入差距存在单向 Granger

3.5 广义脉冲响应函数 由于城乡收入差距并不是农业机械化发展水平的格兰杰原因,此处仅对城乡收入差距进行了脉冲响应分析,分析结果如图 2 可知:城乡收入差距在前 3 期对自身的冲击有较强的正向响应,但是这种正向响应呈现出减弱的趋势,并从第 4 期开始这种响应转为负向影响;城乡收入差距受到农业机械化的冲击后产生了持续增强的负向影响,且从第 7 期开始这种负向影响逐渐趋于平稳,这表明农业机械化发展水平越高,有利于缩小城乡收入差距。近年来河南省的农业机械化快速发展,极大地解放了农村劳动力,推动农村剩余劳动力转移,增加了农民的工资性收入。同时,由于农业机械的高效率工作,在一定程度上可以做到抢农时,减少农产品的损失,进而提高了农民的经营性收入,这无疑增加了农民的总收入,在一定程度上缩短了城乡收入差距。

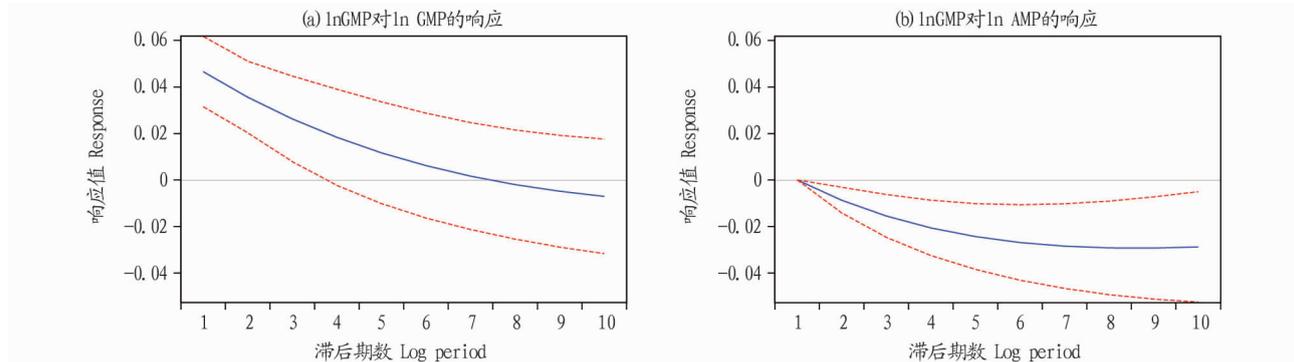


图 2 lnGMP 与 lnAMP 脉冲响应

Fig. 2 Impulse response of lnGMP and lnAMP

**3.6 方差分解分析** 为了进一步探究农业机械化对城乡收入差距的影响,该研究对城乡收入差距进行方差分解,结果如表5所示:河南省城乡收入差距对自身的贡献率不断下降,从第一期的100%下降到第10期的46.616 12%,而农业机械化发展水平对城乡收入差距的贡献率逐期增大,从第一期的0增加到第9期的49.484 48%,并在第10期其贡献率超过了城乡收入差距自身的贡献率。这表明农业机械化的发展对城乡收入差距的缩小作用十分强劲,今后应当继续推动农业机械化发展水平快速的提高,提高薄弱环节的农业机械化水平。

表5 lnGMP的方差分解  
Table 5 Variance decomposition of lnGMP

时期 Period	S. E.	lnAMP	lnGMP
1	0.046 556	100.000 00	0.000 000
2	0.059 262	97.853 80	2.146 205
3	0.066 640	92.921 13	7.078 871
4	0.072 119	85.799 53	14.200 470
5	0.077 003	77.557 78	22.442 220
6	0.081 793	69.304 44	30.695 560
7	0.086 614	61.838 88	38.161 120
8	0.091 423	55.552 44	44.447 560
9	0.096 118	50.515 52	49.484 480
10	0.100 593	46.616 12	53.383 870

## 4 结论与建议

**4.1 结论** 针对2000—2019年河南省的农业机械化发展水平和城乡收入差距的相关数据进行了分析,得出以下结论:

第一,河南省农业机械化与城乡收入差距之间存在一定长期均衡关系,且二者之间存在单向Granger因果关系,即农业机械化发展水平是导致城乡收入差距变动的原因。

第二,河南省农业机械化水平的不断提高会缩小河南省城乡收入差距,但是随着时间的推移,这种作用会逐渐趋于稳定。起初农业机械化发展水平对城乡收入差距具有负向影响,且其负向影响在第7期开始逐渐趋于平稳。由此可知,农业机械化的发展可以有效地抑制城乡收入差距的扩大。

第三,农业机械化对城乡收入差距的贡献呈上升趋势。由方差分解可知,农业机械化发展水平对城乡收入差距的贡献不断增大,且在第10期开始反超城乡收入差距对其自身的贡献,这可能是由于在其他要素保持不变的情况下,农业机械作为物质资本投入农业当中,提高了土地、劳动等要素的生产率,促进了农业剩余劳动力向城镇等高报酬的非农产业部门流动,较大程度地增加了农民的收入。

## 4.2 建议

**4.2.1 增强部分农业机械的农机购置补贴力度,鼓励农机手或农机合作社进行农机跨区服务作业。**由于我国当前土地细碎化程度较为严重和大型农业机械购机成本高问题,农机实施作业存在一定的难度,农民购机难问题较为严重。因此,在推动土地流转的背景下,政府应该根据农民对农业不

同作业环节机械的需求,提高对成本高、需求强的大型农业机械的购置补贴力度,并积极鼓励农机户进行农机跨区服务作业,实现农业生产的规模经济,增加农民收入。此外,也应加大针对马铃薯、油菜等作物或薄弱环节的农业机械化水平,推动农业机械化的快速健康发展。

**4.2.2 加大农村基础设施建设,增加农村医疗卫生等各项惠农支出。**农村交通不便、农业比较利益低下、农民就业渠道有限以及身体素质差等原因导致农民收入较低,这必然会对城乡收入比产生一定的影响。因此,政府政策等应当向农村倾斜,尤其是要加大对农村基础设施建设的投入,改善农民的生活环境,推动农业绿色科技发展,推动农村农业稳步快速发展。同时,要增强农村医疗卫生、教育等服务的投资力度,增强农民身体素质,缩小城镇居民和农村居民之间医疗、文化素养的差距。

**4.2.3 加强对农业机械的维修、检测和监督,提高农业机械的利用率。**随着农业机械的推广和农业发展的需求,农业机械设备类型呈现出多样化发展,其购买数量业也逐渐增多,但是农业机械的保有量并不代表农业机械的有效使用。因此,政府也应该采取相关政策推动农业机械维修行业的发展,加强对农机手的相关知识与技能培训,能够及时对老旧机械进行替换,对破损机械进行维修,提高农业机械的利用率,减轻农户的种植负担,增加农民的经营性收入。

## 参考文献

- [1] 中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要[N]. 人民日报,2021-03-13(001).
- [2] 孙学涛. 农业机械化能否缩小城乡收入差距? [J]. 首都经济贸易大学学报,2021,23(1):81-93.
- [3] 王育霞. 收入结构差异对城乡收入差距的影响分析:以江苏省为例[J]. 安徽农业科学,2012,40(18):9914-9916.
- [4] 程莉,刘志文. 农业现代化与城乡收入差距:内在逻辑与实证分析[J]. 财经科学,2013(7):99-109.
- [5] GINI C. Measurement of inequality of income[J]. Journal of economic theory and econometrics, 1921,31(121):124-126.
- [6] LEWIS W A. Economic development with unlimited supplies of labour[J]. The manchester school, 1954,22(2):139-191.
- [7] KUZNETS S. Economic growth and income inequality [J]. American economic review, 1955,45(1):1-28.
- [8] 黄祖辉,刘桢. 资本积累、城乡收入差距与农村居民教育投资[J]. 中国人口科学,2019(6):71-83.
- [9] 张坤坤. 河南省城乡收入差距的空间演变及影响因素[D]. 郑州:河南农业大学,2020.
- [10] 杨盛,张福. 劳动力选择性转移、农业技术进步对城乡收入差距的影响[J]. 现代经济信息,2011(24):291-292.
- [11] 张美丽. 农业机械化对城镇化及城乡收入差距的影响[J]. 国家行政学院学报,2017(4):139-143,149.
- [12] 殷金朋,倪志良,邹洋. 农民收入来源结构与城乡收入差距:基于PVAR模型的经验分析[J]. 财经论丛,2015(6):3-10.
- [13] 王越. 河南省农村金融发展对城乡收入差距影响的实证研究[D]. 郑州:郑州大学,2014.
- [14] 李小珍. 城乡居民间接税负差异与收入差距关系的实证检验:基于河南省1994~2013年的数据[J]. 财会月刊,2015(35):62-65.
- [15] 王飞. 城镇化、城乡收入差距与传统农业农村剩余劳动力就地转移的空间差异:基于ESDA方法和面板DOLS模型的实证研究[J]. 中国农业资源与区划,2016,37(10):26-34.
- [16] 马铁群,孔婷婷. 农业技术进步、劳动力转移与农民收入差距[J]. 华南农业大学学报(社会科学版),2019,18(6):35-44.