

doi: 10.7621/cjarrp.1005-9121.20200112

· 现代农业 ·

# 基于改进 TOPSIS 法的河南省农业现代化 发展水平评价\*

鲁春阳<sup>1,2</sup>, 文枫<sup>1\*</sup>, 张宏敏<sup>1</sup>, 李会杰<sup>1</sup>, 杨凯栋<sup>1</sup>, 段琳筠<sup>1</sup>

(1. 河南城建学院, 平顶山 467036; 2. 东华理工大学测绘工程学院, 江西南昌 330013)

**摘要** [目的] 农业是一个空间溢出显著的行业, 农业现代化是一个动态、系统、长期的过程。为科学评判河南省农业现代化发展水平, 为河南省建设现代农业强省提供指导, 有必要建立一套有效的农业现代化发展水平评价技术方法体系。[方法] 文章以 2007—2016 年时间序列河南省数据为样本, 构建包括农业投入水平、农业信息化水平、农业产出水平、农业产业化水平和农业可持续发展水平等的综合评价指标体系, 采用改进 TOPSIS 法进行农业现代化发展水平测度。[结果] 河南省农业现代化发展水平呈现稳步增长的态势, 农业现代化发展水平年均增长 10.53%。从发展阶段上看, 河南省农业现代化发展经历了起步阶段—初步实现阶段—基本实现阶段 3 个发展阶段。准则层评价结果显示, 河南省农业现代化的 5 个准则层变化取向和变化幅度存在差异。农业投入水平呈下降趋势, 农业信息化程度、农业产出水平、农业产业化水平和农业可持续发展水平均呈增长趋势。从增长幅度看, 农业信息化程度增幅最大, 年均增长 35%, 其次是农业产业化水平年均增幅 24%, 农业可持续发展水平年均增长 16.67%, 农业产出水平年均增幅 9%。总体上, 河南省农业现代化发展水平仍有较大的提升空间。[结论] 河南省农业现代化发展需要进一步加大农业科技创新投入, 提升农业信息化水平, 深化农业供给侧结构性改革, 提高农业产业化水平, 增强农业可持续发展能力。

**关键词** 农业现代化 发展水平评价 改进 TOPSIS 法 评价指标体系 河南省

**中图分类号**: F320.1 **文献标识码**: A **文章编号**: 1005-9121[2020]01092-06

## 0 引言

党的十九大报告提出, 加快推进农业农村现代化。加快推进农业现代化不仅是现代农业发展的前提, 也是夯实我国粮食安全的根基。河南省作为全国的农业大省、粮食生产大省和人口大省, 一直高度重视农业的建设和发展。2017 年 1 月, 河南省人民政府办公厅印发的《河南省“十三五”现代农业发展规划》指出: “十三五”是河南省基本形成现代化建设大格局、让中原更加出彩的关键时期, 也是推进农业现代化、实现“四化”同步的关键时期; 到 2020 年要把河南打造成全国领先的现代农业强省。这一战略目标的实现过程必然是农业现代化水平不断提升的过程。为了精准引导农业现代化进程, 科学研判农业现代化走势与内部结构特征, 甄别农村现代化发展中的短板, 有必要建立一套科学高效的评价体系。

收稿日期: 2018-10-08

作者简介: 鲁春阳(1979—), 女, 河南平顶山人, 博士、副教授。研究方向: 土地资源管理、区域规划及区域经济研究

\*通讯作者: 文枫(1980—)男, 河南光山人, 硕士、讲师。研究方向: 土地利用与规划、不动产测绘。Email: wenfeng@hncj.edu.cn

\*资助项目: 河南省科技厅项目“藏粮于地战略下河南省耕地轮作休耕关键技术研究”(192102310266); 河南省科技厅项目“基于问题导向的河南省新型城镇化风险识别与防控研究”(172400410290); 河南省科技厅项目“农村土地承包经营权退出障碍与制度重构”(182400410559); 河南省政府决策咨询项目“河南农民闲置宅基地“三权”分置研究”(2018B221); 河南省高等学校重点科研项目“河南省城乡建设用地市场一体化发展研究”(17A630007); 河南省高等学校重点科研项目“农村宅基地制度改革与出路研究”(16A630044); 平顶山市科技局项目“百城建设提质背景下城市用地空间绩效评价关键技术研究”(2017008(8.6)); 河南城建学院学术技术带头人资助项目(YCJXSJSDTR201803); 河南城建学院科研能力提升项目(2017YY025)

国内学者围绕农业现代化评价进行了积极的探索。在评价指标的选择上,林正雨<sup>[1]</sup>、钟丽娜<sup>[2]</sup>和苏夏琼<sup>[3]</sup>等从农业投入水平、农业产出水平、农村社会水平、农业可持续水平4个维度分别评价了四川省、陕西省和广西的农业现代化水平。张荣天<sup>[4]</sup>针对长三角发展实际,构建了包含农业产出水平、农业科技水平、农民生活水平和农业生态水平的农业现代化评价指标体系。在评价方法上,由于学者们对农业现代化的理解和侧重点不同,指标的内容和权重差异较大。有学者采用多指标综合评价法<sup>[5-7]</sup>,有学者采用模糊综合定级法<sup>[8]</sup>,有学者采用参数比较法<sup>[9]</sup>,有学者采用BP神经网络法<sup>[10]</sup>、空间数据探索分析法<sup>[11]</sup>、主成分法<sup>[12]</sup>等。关于河南省农业现代化水平的研究,范况生<sup>[13]</sup>从经济发展水平、科技发展水平、农民生活水平和农业生态化水平等4个方面构建了评价指标。张香玲<sup>[14]</sup>等从农业投入水平、农业生产力水平、农村经济发展水平、农业生态良性化水平4个方面构建评价指标体系。

综上,学者们关于农业现代化评价取得了一系列成果。由于农业现代化是一个动态的概念,在不同的历史时期农业发展的短板不同,侧重点不同。现有的评价指标对农业信息化和农业产业化程度关注较少。农业信息化是助推农业现代化的必备条件之一,特别是随着人工智能技术的发展,某种程度上农业信息化决定实现农业现代化的快慢。农业产业化是反映农业现代化水平高低的重要指标之一,农业现代化必然是农业的高度产业化。从评价方法看,现有方法的基本思路都是将农业现代化涉及的多指标进行定量化评价。农业是一种空间溢出效应显著的行业,采用恒定目标值或者主观赋权重等方法均有一定的缺陷。基于此,文章尝试采用改进的TOPSIS法评价河南省农业现代化发展水平,客观研判河南省农业现代化发展走势与内部结构,以期河南省建设现代农业强省提供参考。

## 1 区域概况与数据来源

### 1.1 区域概况

河南省地处我国中东部地区,位于黄河中下游,辖18个地市,108个县(市),幅员面积16.55万 $\text{km}^2$ 。截止2016年底,河南省总人口1.0788亿人,其中城镇人口5232万人,城镇化率为48.5%,比全国城镇化水平低8.85个百分点。人均GDP4.2575万元,农村居民家庭人均纯收入1.169674万元。2016年,农林牧渔业总产值7799.67亿元,农业机械播种面积1053.8万 $\text{hm}^2$ ,占农作物播种面积的72.82%;机械收获面积1016.5万 $\text{hm}^2$ ,占农作物播种面积的70.24%。农村用电量为317.23亿 $\text{kW}\cdot\text{h}$ 。

根据《河南省“十三五”现代农业发展规划》:“十三五”时期是河南省农业经济深度调整期,农业发展的外部环境和内在动力深刻变化。当前,河南省正处于建设现代农业强省的战略机遇期。农业现代化发展受政府支持、新型城镇化、产业结构优化和科技创新等因素的驱动。政府在农业现代化发展过程中起着宏观决策的作用,是农业现代化实现的主要制度变革主体,作为农业大省,加快发展农业现代化是建设现代农业强省的必由之路。新型城镇化和产业结构优化为农业现代化发展提供更多的市场空间和知识资源。科技创新加速了农业现代化发展进程和速度,变革传统农业经营模式,提高了农业生产效率和效益。但河南省农业现代化发展面临农业增长和农民增收难度加大、农业结构趋同性较强、物质技术装备水平较低、资源环境约束趋紧、高素质劳动力紧缺等问题。

### 1.2 数据来源

该文采用数据的时段为2005—2016年,数据包括社会经济数据、农业和农村发展数据等,主要来自于《河南统计年鉴》《河南省国民经济和社会发展统计公报》《中国农村统计年鉴》《中国互联网发展状况调查报告》《河南省国土资源公报》《中国统计年鉴》、河南省第三次全国农业普查等。

## 2 评价指标构建与方法

### 2.1 评价指标构建

农业现代化是我国农业发展的一项战略决策,而这种决策是长期的、动态的。该文在构建农业现代化评价指标时,遵循了系统性原则、导向性原则、代表性原则、可比性原则和可得性原则。结合河南省发展

实际,参考已有学者研究成果和《全国农业现代化发展规划(2016—2020)》《河南省“十三五”现代农业发展规划》等,构建了包含农业投入水平、农业信息化水平、农业产出水平、农业产业化水平、农业可持续发展水平等5个维度21个指标的综合评价指标体系(表1)。

表1 河南省农业现代化发展水平评价指标体系

目标层	准则层	指标层	指标计算公式	指标单位
农业现代化发展水平	农业投入水平	农村人均用电量	农村总用电量/农村总人口	万 kW·h/人
		农业机械化率	机械作业面积/耕地总面积	%
		农田灌溉率	有效灌溉面积/耕地总面积	%
	农业信息化水平	单位面积化肥施用量	化肥施用折纯量/耕地总面积	t/hm <sup>2</sup>
		单位面积农药喷洒量	农药喷洒剂量/耕地总面积	kg/hm <sup>2</sup>
		人均农村投递线路长度	农村投递线路总长度/农村常住总人口	km/万人
		农村户均联网计算机数量	农村联网计算机数量/农村户数	台/百户
	农业产出水平	农村户均移动电话数量	农村移动电话总量/农村户数	部/百户
		农民可支配收入	农民可支配收入	元
		农业产值比重	农业生产总值/国民生产总值	%
粮食单产能力		粮食产量/耕地总面积	kg/hm <sup>2</sup>	
农业产业化水平	农业产出效益	农业生产总值/耕地总面积	元/hm <sup>2</sup>	
	城镇化率	城镇常住人口/总人口	%	
	国家级农业产业化企业数量	国家级农业产业化企业数量	个	
	农业示范区数量	农业示范区数量	个	
	涉农企业比重	涉农企业数量/河南省企业总数	%	
农业可持续发展水平	新增耕地面积	新增耕地面积	万 hm <sup>2</sup>	
	森林覆盖率	森林面积/国土总面积	%	
	农产品抽检合格率	抽查产品批次/合格产品批次	%	
	水土流失综合治理面积	水土流失综合治理面积	万 hm <sup>2</sup>	
		高标准农田建设面积	高标准农田建设面积	万 hm <sup>2</sup>

## 2.2 评价方法

TOPSIS法是一种系统分析方法,在解决多目标决策分析中得到广泛引用<sup>[15]</sup>,又称为“逼近理想解排序方法”,通过判定研究目标与“正理想解”和“负理想解”的靠近程度来评价对象。若研究对象远离负理想解,又最靠近正理想解,则该方案就是备选方案中最好的方案。该文优化了传统TOPSIS法中的正理想解和负理想解的计算参数,基本思路如下。

第一步,数据标准化。基本原理:评价指标的实际值与该指标最低值之差除以该指标的极差。计算公式为: $B_{ij} = (A_{ij} - A_{\min}) / (A_{\max} - A_{\min})$ 。式中, $A_{ij}$ 为第*i*年*j*项指标的实际值, $A_{\min}$ 是最小值, $A_{\max}$ 是最大值,指标标准化后,构建决策矩阵*B*。

第二步,指标权重确定,构建加权的决策矩阵。该文采用熵权法确定权重,该方法较为成熟,不再赘述。确定各个指标的权重 $W = (W_1, W_2 \cdots W_j)$ ,建立加权的规范化矩阵 $V = B \times W$ ,

$$V = \begin{bmatrix} V_{11} & V_{12} & \cdots & V_{1j} \\ V_{21} & V_{22} & \cdots & V_{2j} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ V_{i1} & V_{i2} & \cdots & V_{ij} \end{bmatrix}$$

第三步,正理想解和负理想解确定。正理想解: $V^+ = \{\max V_{ij} \mid i=1, 2, \cdots, n\} = \{V_1^+, V_2^+, \cdots, V_n^+\}$ ,负理想解: $V^- = \{\min V_{ij} \mid i=1, 2, \cdots, n\} = \{V_1^-, V_2^-, \cdots, V_n^-\}$ 。

第四步,计算距离。计算评价向量到正理想解的距离 $D^+$ 和负理想解的距离 $D^-$ :

$$D^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^m (V_{ij} - V_j^+)^2} \quad (i=1, 2, \cdots, n), \quad D^- = \sqrt{\sum_{j=1}^m (V_{ij} - V_j^-)^2} \quad (i=1, 2, \cdots, n)$$

第五步,计算评价目标与最优方案的贴进度 $C_i$ 。 $C_i$ 的取值范围为0~1之间, $C_i$ 趋近1,说明评价对

象接近最优水平； $C_i$  趋近 0，说明评价对象接近最差水平。

### 3 结果与分析

#### 3.1 河南省农业现代化发展水平总体评价

该文参照多数学者关于农业现代化水平的阶段划分标准<sup>[16-17]</sup>，将河南省农业现代化划分为 5 个阶段（表 2）。

计算结果显示（表 3），10 年来，河南省农业现代化发展水平呈现稳步增长的态势。农业现代化发展水平综合得分由 2007 年的 38 增长到 2016 年的 78。从增长率看，河南省农业现代化发展水平年均增长 10.53%。从发展阶段看，河南省农业现代化经历了起步阶段—初步实现阶段—基本实现阶段 3 个发展阶段。这与“十一五”“十二五”期间，河南省加强农业基础设施建设，发展农村二、三产业，加强农业资源保护和生态环境建设和完善农业信息化服务等有关。

#### 3.2 河南省农业现代化发展水平内部结构特征

2007—2016 年，河南省农业现代化的 5 个准则层呈现不同的变化趋势。其中，农业投入水平略有下降，其他 4 项均呈增长趋势。从增长幅度看，农业信息化程度增幅最大，年均增长 35%，其次是农业产业化水平年均增幅 24%，农业可持续发展水平年均增长 16.67%，农业产出水平年均增幅 9%。

（1）农业信息化水平。“十一五”期间，河南省农业信息服务能力不断增强。共建成了 133 个农业县（市、区）的信息网站和 1 686 个乡镇农业信息服务站，形成了覆盖省、省辖市、县（市、区）、乡镇、村的农业信息化服务网络。“十二五”期间，河南省又建了 1 031 个乡镇（区域）农技推广站、71 个农业有害生物预警与控制区域站、1 242 个动物卫生监督分所。这些科技服务设施的建设，极大地提高了农业信息化水平。

（2）农业产业化水平。2007—2016 年，河南省农业产业化水平全面提升。“十一五”期间，河南省各级龙头企业达到 6 248 家，其中国家级龙头企业 39 家、省级龙头企业 562 家，年销售收入超 1 亿元的企业 594 家、超 30 亿元的企业 10 家、超 100 亿元的企业 3 家，12 家企业在国内外上市。“十二五”期间，河南省农业产业化龙头企业近 7 000 家，其中国家级龙头企业 60 家、省级 760 家。规划培育的农业产业化集群已达 540 个，实现年销售总收入 1.0152 万亿元。

（3）农业可持续发展水平。总体上，河南省农业可持续发展能力不断增强。“十一五”期间，河南省改造中低产田 59 万  $\text{hm}^2$ ，建成高产稳产田 13.8 万  $\text{hm}^2$ ，农田有效灌溉面积达到 503 万  $\text{hm}^2$ 。“十二五”期间，河南省在全国率先出台高标准粮田保护条例，累计建成高标准粮田 307 万  $\text{hm}^2$ ；森林覆盖率达到 23.62%。同时，实施了水、土壤、农产品及地膜常态化监测，逐步扩大了农田面源污染监测网络，病虫害统防统治面积 467 万  $\text{hm}^2$  次。

（4）农业产出水平。河南省农业产出水平不断增强。2015 年底，河南省农业增加值 4 348.41 亿元，粮食总产达到 606.71 亿 kg，实现历史性的“十二连增”。肉、蛋、奶产量分别达到 711 万 t、410 万 t、352.3 万 t，均居全国前列。农业综合机械化水平达到 77.5%，小麦生产基本实现全程机械化，玉米、水稻机收率分别达到 73%、85.7%。

（5）农业投入水平。在该文构建的农业投入水平指标中，把化肥和农药也作为农业发展的投入要素进行分析。评价结果可知，农业投入水平呈下降趋势，这与对整体的整体投入不断增加并不矛盾。农业生产中化肥和农药使用量的下降说明农业生产的生态良性在不断提升。

表 2 农业现代化发展阶段划分

农业现代化发展阶段	评价值
准备阶段	$\leq 30$
起步阶段	$30 < Y \leq 50$
初步实现阶段	$50 < Y \leq 70$
基本实现阶段	$70 < Y \leq 90$
完全实现阶段	$90 < Y$

表 3 2007—2016 年河南省农业现代化发展水平评价结果

年份	农业现代化发展水平得分
2007	38
2008	45
2009	47
2010	51
2011	57
2012	61
2013	65
2014	72
2015	74
2016	78

## 4 结论与建议

### 4.1 结论

河南省农业现代化发展水平呈现稳步增长的态势,农业现代化发展水平年均增长 10.53%。从发展阶段上看,河南省农业现代化发展经历了起步阶段—初步实现阶段—基本实现阶段 3 个发展阶段,目前正处于实现农业现代化基本实现的初期阶段,这与“十一五”“十二五”期间,河南省加强农业基础设施建设,发展农村二、三产业,加强农业资源保护和生态环境建设和完善农业信息化服务等有关。总体上,河南省农业现代化发展水平仍有较大的提升空间。

从准则层评价结果可知,2007—2016年,河南省农业现代化的 5 个准则层变化取向和变化幅度存在差异。农业投入水平呈下降趋势,农业信息化程度、农业产出水平、农业产业化水平和农业可持续发展能力均呈增长趋势。从增长幅度看,农业信息化程度增幅最大,年均增长 35%,其次是农业产业化水平年均增幅 24%,农业可持续发展能力年均增长 16.67%,农业产出水平年均增幅 9%。

### 4.2 建议

(1) 加大农业科技创新投入。提升农业科技装备水平和科技成果转化能力是实现农业现代化的必由之路,也是新时期发展现代农业的有效推力。根据《河南省“十三五”农业和农村经济发展规划》,河南省要走产出高效、产品安全、资源节约、环境友好的农业现代化道路,就必须大力推进科技创新,加快实施“藏粮于技”战略和科技创新驱动战略,这就亟需政府加大对农业科技创新的投入,发挥科技的先发优势。

(2) 提升农业信息化水平。把信息化作为农业现代化的制高点,开展“物联网+”现代农业行动,推进农业生产智能化、经营网络化、管理数据化、服务在线化,促进信息化与农业深度融合,为农业转型升级提供新动能。同时,加强“物联网+”农业经营应用体系建设,发展农业电子商务,推进都市生态农业好休闲农业在线化改造,建立农业信息服务网络。

(3) 深化农业供给侧结构性改革。深化农业供给侧结构性改革有助于提升农业产业化水平,推动农业布局区域化、改革创新农业生产经营体系。这不仅能提升农产品品质、品相、品牌,同时,使农业供给与市场需求精准对接,真正形成结构合理、保障有力的农业供给,为河南省建设现代农业强省提供支撑。

(4) 提高农业产业化水平,优化农业结构。以市场需求为导向,开发农业多种功能,拓展产业链,提升价值链;以资源环境承载力为基础,发挥区域比较优势,因地制宜优化产业布局。在水土资源匹配较好的平原,重点发展优质粮食、畜牧等传统种养业;在生态环境较好的岗丘山地,重点发展茶叶、经济林果、中药材种植和休闲观光、生态旅游等特色生态农业;在城市郊区,大力发展花卉苗木、生态公园等都市生态农业。不断优化农业结构,提供更多优质化、多样化和专用化的农产品,以满足城乡局面对农产品消费需求的变化。

(5) 进一步增强农业可持续发展能力。切实落实“藏粮于地、藏粮于技”战略,推进绿色兴农战略,合理发展生态循环农业和生产模式,创新生态循环农业示范区,扶持生态循环农业示范企业。推广资源节约型农业清洁生产技术,推动资源节约型、环境友好型、生态保育型可持续农业发展。

## 参考文献

- [1] 林正雨,李晓,何鹏. 四川省农业现代化水平综合评价. 农业现代化研究, 2014, 35 (1): 15-19.
- [2] 钟丽娜,李松柏. 陕西省农业现代化水平综合评价. 农业现代化研究, 2018, 39 (1): 57-64.
- [3] 苏夏琼,雷玲. 广西农业现代化发展水平与对策研究. 农机化研究, 2012, 6: 43-46.
- [4] 张荣天. 长江三角洲农业现代化评价及空间分异. 中国农业资源与区划, 2015, 36 (2): 111-117.
- [5] 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. 地理学报, 2014, 69 (2): 213-226.
- [6] 王国敏,周庆元,卢婷婷. 西部农业现代化发展水平的定量测评与实证分析. 四川大学学报(哲学社会科学版), 2011 (6): 70-81.

- [7] 蒋和平, 崔凯. 我国粮食主城区农业现代化指标体系的构建和测算及发展水平水平. 农业现代化研究, 2011, 32 (6): 646-651.
- [8] 单胜道, 黄祖辉. 农业现代化模糊综合定级法研究——以浙江省新昌县为例. 农业技术经济, 2000 (6): 1-5.
- [9] 蒋和平, 崔凯, 张成龙. “十三五”农业现代化发展目标研究. 农业经济问题, 2017, 4: 30-39.
- [10] 赵红巍, 吕杰. 基于主成分 BP 神经网络的农业现代化综合评价体系研究. 沈阳农业大学学报, 2013, 44 (1): 57-62.
- [11] 潘竟虎, 石培基. 甘肃省农业现代化水平区域差异的 ESDA-GIS 分析. 干旱区资源与环境, 2008, 22 (10): 15-20.
- [12] 朱剑锋, 朱媛媛. 安徽省农业现代化水平区域差异与发展模式研究. 中国农业资源与区划, 2013, 34 (4): 120-124.
- [13] 范况生. 河南省农业现代化水平综合评价及推进对策研究. 湖北农业科学, 2015, 54 (1): 241-244.
- [14] 张香玲, 李小建, 朱纪, 等. 河南省农业现代化发展水平空间分异研究. 地域研究与开发, 2017, 36 (3): 142-147.
- [15] 鲁春阳, 文枫, 杨庆媛, 等. 基于改进 TOPSIS 法的城市土地利用绩效评价及障碍因子诊断——以重庆市为例. 资源科学, 2011, 33 (3): 535-541.
- [16] 靳淑平. 我国现代农业发展的演进分析. 中国农业资源与区划, 2014, 35 (5): 95-100.
- [17] 柯柄生. 对推进我国基本实现农业现代化的几点认识. 中国农村经济, 2000, 9: 4-8.

## EVALUATION ON AGRICULTURAL MODERNIZATION LEVEL BASED ON THE IMPROVED TOPSIS METHOD IN HENAN PROVINCE\*

Lu Chunyang<sup>1,2</sup>, Wen Feng<sup>1\*</sup>, Zhang Hongmin<sup>1</sup>, Li Huijie<sup>1</sup>, Yang Kaidong<sup>1</sup>, Duan Linjun<sup>1</sup>

(1. Henan University of Urban Construction, Pingdingshan, Henan 467063, China;

2. Faculty of Geomatics, East China Institute of Technology, Nanchang, Jiangxi 330013, China)

**Abstract** Agriculture is a significant industry for space spillovers. Agricultural modernization is a dynamic, systematic and long-term process. To scientifically judge the development level of agricultural modernization in Henan province and provide guidance for the construction of a modern agricultural strong province in Henan province, it is necessary to establish an effective technical evaluation system for agricultural modernization development level. Taking the time series data of Henan province from 2007 to 2016 as a sample, this paper constructed a comprehensive evaluation index system including five levels of agricultural input level, agricultural informatization level, agricultural output level, agricultural industrialization level and agricultural sustainable development ability. And the TOPSIS method was used to measure the level of agricultural modernization development. The results showed that the development level of agricultural modernization in Henan province showed a steady growth trend, and the agricultural modernization development level was growing at an average annual rate of 10.53%. From the perspective of development stage, the development of agricultural modernization in Henan province experienced three stages of development: the initial stage-the initial realization stage-the basic realization stage. The evaluation results of the criteria layer showed that there were differences in the orientation and change range of the five criteria layers of agricultural modernization in Henan province. The level of agricultural input showed a downward trend, and the degree of agricultural informatization, agricultural output level, agricultural industrialization level and sustainable agricultural development showed an increasing trend. In terms of growth rate, the degree of agricultural informatization increased the most, with an average annual growth rate of 35%, followed by an average annual growth rate of 24% for agricultural industrialization, an average annual growth rate of 16.67% for agricultural sustainable development, and an average annual growth rate of 9% for agricultural output. In general, there was still room for improvement in the level of agricultural modernization in Henan province. The development of agricultural modernization in Henan province needs to further increase investment in agricultural science and technology innovation, improve the level of agricultural informatization, deepen the structural reform of agricultural supply side, improve the level of agricultural industrialization, and enhance the sustainable development of agriculture.

**Keywords** agricultural modernization; evaluation of development level; the improved TOPSIS method; evaluation system; Henan province