

四川省农业产业化发展水平测度及影响因素研究

张 乔, 何霖俐*

西南科技大学生命科学与农林学院, 四川 绵阳

收稿日期: 2025年12月29日; 录用日期: 2026年1月26日; 发布日期: 2026年2月5日

摘要

本文基于投入 - 产出框架构建指标体系, 运用熵权TOPSIS法对四川省18个地级市农业产业化水平进行测度。结果显示: 整体处于“要素驱动”阶段, 传统生产要素占主导, 产业链延伸与农民增收指标贡献微弱; 空间上呈“成都平原领先、周边梯度递减”格局, 并沿交通干线扩散。建议推进区域差异化发展, 优化要素配置, 以促进产业化提质增效。

关键词

农业产业化, 熵权TOPSIS, 时空分布特征

Agricultural Industrialization in Sichuan Province: An Evaluation of Development Level and Influencing Factors

Qiao Zhang, Linli He*

College of Life Science and Agroforestry, Southwest University of Science and Technology, Mianyang Sichuan

Received: December 29, 2025; accepted: January 26, 2026; published: February 5, 2026

Abstract

This study establishes an evaluation index system based on an input-output framework and employs the entropy-weighted TOPSIS method to benchmark the agricultural industrialization levels of 18 prefecture-level cities in Sichuan Province. The findings reveal that the overall development

*通讯作者。

is in a “factor-driven” stage, dominated by traditional production factors, with indicators for industrial chain extension and farmer income growth contributing minimally. Spatially, the results show a pattern where the Chengdu Plain leads, followed by a gradient decline in the surrounding areas, with advances diffusing along major transportation corridors. The study proposes regionally differentiated development strategies and optimized factor allocation to enhance the quality and efficiency of agricultural industrialization.

Keywords

Agricultural Industrialization, Entropy-Weighted TOPSIS, Spatiotemporal Distribution Characteristics

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

党的十八大以来,农业现代化进程加速,党的二十大进一步提出建设“农业强国”目标,农业产业化作为关键路径,其战略地位日益突出。历史与实践表明,农业产业化是推动农村经济发展和解决“三农”问题的重要抓手。中央多次强调其重要性,2023年中央农村工作会议、2024年及2025年中央一号文件均明确提出加快农业产业化、促进三产融合与集群发展。

四川省作为全国重要粮食产区,地形复杂、区域差异显著。受数据条件限制,本研究选取省内除甘孜、阿坝、凉山外的18个地级市为研究对象,该区域占全省面积与人口的八成以上,对全省农业发展具有代表性。本文通过构建指标体系,运用熵权TOPSIS法对区域农业产业化水平进行测度,识别影响因素,并提出提升策略,以助力四川农业高质量发展。

2. 农业产业化研究综述

从世界农业发展的历史看,农业产业化是二战后发达国家兴起的一种农业纵向组织经营形式,主要依靠经济和法律关系将农业与其相关的工商服务等行业联合而成[1]。最早开展关于农业产业化研究的是John M. Davis 和 Roy A. Goldner,他们提出了 Agribusiness 即“农业综合企业”,其最初的含义是农业的生产、加工、运销三方面的有机结合或综合[2]。1952年土地制度改革基本完成,国家先后引导农户建立了农业产业合作社,这即是农业组织化经营和农业合作经济的萌芽[3]。1993年山东潍坊市农业农村发展的总结是国内关于农业产业化问题研究正兴起的滥觞[4]。牛若峰在研究中基于中国具体国情重新界定了农业产业化的内涵,他提出“农业产业化以市场为导向,以加工企业或合作经济组织为依托,以广大农户为基础,以科技服务为手段,通过将农业再生产过程的产前、产中、产后诸环节联结为一个完整的产业系统”,实际上是种加养、产供销、农工商一体化[5]。代娟从工业反哺农业的研究视角探讨了农业产业化发展对农业的必要性和可行性[6]。

关于农业产业化演进动力机制,现有研究呈现双重视角。颜华等基于分工理论证实农业社会化服务通过技术进步与资本积累驱动产业振兴,但专业化分工中介效应不彰[7]。张建雷则揭示规模化转型本质是经营规模扩大化,核心动力在于实现工农收入匹配,却面临规模报酬递减与资本化困境[8]。二者共同指向市场化机制下要素配置与经营效益的深层张力,为本文采用熵权TOPSIS法进行产业化水平测算提供了理论依据。

2013年,中央农村工作会议和中央一号文件中出现“新型农业经营主体”,标志着农业产业化相关问题从学术研究的范畴“正式”进入官方政策视野[9]。关于农业产业化的定量研究也逐渐丰富。闫磊等人通过构建指标体系使用主成分分析法对各省市农业产业化水平进行测算,并估计了产业化水平对农民收入的实际影响[10]。曾令秋和王芳结合四川农业产业化发展实际,采用层次分析法和德尔菲法确定权重,通过线性加权平均测算了四川农业产业化水平[11]。

因此,本文选定熵权TOPSIS法进行产业化水平测算,其基于数据的客观赋权机制有效规避了层次分析法和德尔菲法等方法的主观偏差,能精准量化区域发展水平,为四川省农业强省建设提供科学、可靠的决策支持依据。

3. 数据说明与研究方法

3.1. 数据说明

该研究数据均来自《四川省统计年鉴》和《四川农村年鉴》(2018~2022年)。鉴于甘孜、阿坝和凉山三州地区在地理环境、经济结构和社会发展方面具有特殊性,为保证分析结果的有效性,本研究不包括上述三地区的相关内容。

3.2. 研究方法

熵权TOPSIS模型是熵权法和TOPSIS法的结合,使用熵权法测算每个指标的权重,再通过TOPSIS法计算各个指标的优劣解距离,继而获得各评价对象与最有水平的贴近度。该方法评价相对客观、解释力度强、几何意义直观、运算灵活并且能够避免权重赋值的主观性。

3.2.1. 指标体系构建

笔者在前人研究的基础上,遵照指标选取的科学性、可操作性等原则从多个维度反应农业产业化水平的发展。科学性即指标体系能够准确、全面、可靠的反映农业产业化水平的发展。可操作性即指标数据的可获得性及指标是否被清晰界定。

Table 1. Sichuan province agricultural industrialization level evaluation index system
表 1. 四川省农业产业化水平评价指标体系

| 一级指标 | 二级指标 | 三级指标 | 单位 |
|---------|-------------|----------------------|-----|
| 农业产业化水平 | 投入 | 农业机械总动力 X1 | 万千瓦 |
| | | 有效灌溉面积 X2 | 千公顷 |
| | | 粮食播种面积 X3 | 千公顷 |
| | 产出 | 农业人口 X4 | 万人 |
| | | 化肥施用量 X5 | 万吨 |
| | | 规模以上农产品加工企业主营业务收入 Y1 | 亿元 |
| 产出 | 农林牧渔业增加值 Y2 | 农林牧渔业增加值 Y2 | 亿元 |
| | | 农村居民人均纯收入 Y3 | 万元 |
| | 粮食产量 Y4 | 粮食产量 Y4 | 万吨 |
| | | | |

根据四川省农业产业化水平的发展现状及前人研究, 本文在《四川省统计年鉴》和《四川农村年鉴》(2018~2022)中, 从投入和产出两个维度共选取了9项指标对四川省农业产业化水平进行评价并分析其影响因素(见表1)。

3.2.2. 评价步骤

本文采用熵权TOPSIS模型对四川省农业产业化水平进行综合评估, 其中熵权法能够通过对信息熵的计算进行多指标综合评价并客观赋权, 客观的反映出各指标在整体评价体系中的重要程度, TOPSIS也被称作理想解法是一种多目标评价或决策的方法, 使用TOPSIS能够对地区间的差异做出评价, 具体步骤如下。

第一步, 数据标准化处理。设四川省农业产业化水平评价矩阵为:

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

式中 X_{ij} 为四川省农业产业化水平评价指标 i 第 j 年的指标原始值; $i=1, 2, \dots, m$; $j=1, 2, \dots, n$; m 是评价指标数, n 是评价年份。

处理数据时, 通过极值法去除量纲与单位, 由于本文指标均为正向, 因此采用式(3)处理最终得到标准化矩阵 Z 。

$$Z_{ij} = \frac{x_{ij} - \min x_{ij}}{\max x_{ij} - \min x_{ij}} \quad (2)$$

$$Z = [Z_{ij}]_{mn} \quad (3)$$

第二步, 根据式(4)计算 i 指标第 j 年的指标贡献度 r_{ij} , 得到特征比重矩阵 R 。

$$r_{ij} = \frac{Z_{ij}}{\sum_{i=1}^m Z_{ij}} \quad (4)$$

$$R = [r_{ij}]_{mn} \quad (5)$$

第三步, 根据式(6)计算信息熵 e_i 。

$$e_i = \frac{\sum_{j=1}^n (r_{ij} * \ln r_{ij})}{\ln n} \quad (6)$$

第四步, 构建加权矩阵 V 。

$$W_i = \frac{(1-e_i)}{\sum_{i=1}^m (1-e_i)} \quad (7)$$

$$g_{ij} = \frac{z_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^n z_{ij}^2}} \quad (8)$$

$$V = W \times G = [v_{ij}]_{mn} \quad (9)$$

第五步, 确定正理想解 V^+ 和负理想解 V^- 。

$$V^+ = \left\{ \max v_{ij} \mid i = 1, 2, \dots, m \right\} = [v_1^+, v_2^+, \dots, v_m^+] \quad (10)$$

$$V^- = \left\{ \min v_{ij} \mid i = 1, 2, \dots, m \right\} = [v_1^-, v_2^-, \dots, v_m^-] \quad (11)$$

第六步, 计算欧式距离。

$$D_j^+ = \sqrt{\sum_{i=1}^m (v_{ij} - v_i^+)^2} \quad (12)$$

$$D_j^- = \sqrt{\sum_{i=1}^m (v_{ij} - v_i^-)^2} \quad (13)$$

第七步, 计算贴近度 S_j 即农业产业化水平评价值。

$$S_j = \frac{D_j^-}{D_j^+ + D_j^-} \quad (14)$$

4. 结果与分析

4.1. 熵权法结果分析

根据熵权法对四川省农业产业化指标权重的测算结果, 从投入与产出两个维度分析, 两个维度的指标在评价体系中的贡献度呈现显著差异。

在投入类指标中, 粮食播种面积(X3)权重最高, 达到 0.186, 显示出土地资源的基础性地位。农业机械总动力(X1)权重为 0.159, 化肥施用量(X5)权重为 0.133, 分别体现了机械化水平和化学投入的重要支撑作用。有效灌溉面积(X2)权重为 0.129, 反映了水利保障的关键价值。农业人口(X4)权重为 0.124, 表明传统劳动力规模的贡献相对有限。

在产出类指标中, 农林牧渔业增加值(Y2)权重为 0.133, 粮食产量(Y4)权重为 0.124, 这两项直接产出构成了当前效益的主体。然而, 代表产业升级的规模以上农产品加工企业主营业务收入(Y1)权重仅为 0.018, 衡量民生改善的农村居民人均纯收入(Y3)权重也只有 0.032, 二者均处于明显弱势。

Table 2. Sichuan province agricultural industrialization evaluation index weighting table
表2. 四川省农业产业化评价指标权重表

| 指标名称 | 权重 |
|----------------------------------|-------|
| 农业机械总动力 X ₁ | 0.159 |
| 有效灌溉面积 X ₂ | 0.129 |
| 粮食播种面积 X ₃ | 0.186 |
| 农业人口 X ₄ | 0.124 |
| 化肥施用量 X ₅ | 0.133 |
| 规模以上农产品加工企业主营业务收入 Y ₁ | 0.018 |
| 农林牧渔业增加值 Y ₂ | 0.133 |
| 农村居民人均纯收入 Y ₃ | 0.032 |
| 粮食产量 Y ₄ | 0.124 |

根据表2中呈现的权重结构可知,四川省农业产业化目前主要依靠土地、机械等传统要素投入驱动,初级产品生产占据主导。相比之下,产业链延伸带来的增值效益和农民收入增长贡献微弱,这显示出产业结构亟待优化,需要从规模扩张向质量效益转型,强化加工环节和收入分配在产业化体系中的关键作用。

4.2. 产业化水平的时空演变格局

由图1可见,2018~2022年四川省农业产业化水平存在显著空间分异,高水平区域持续集中于自然条件优越、经济基础雄厚的四川盆地内部,尤其是成都平原,形成突出的核心集聚区;东部仅局部县域表现突出,而南部多数地区产业化水平长期偏低,整体呈现稳定的“中心-外围”格局。这一分布格局与自然禀赋、经济实力、技术投入和要素集聚程度高度一致。

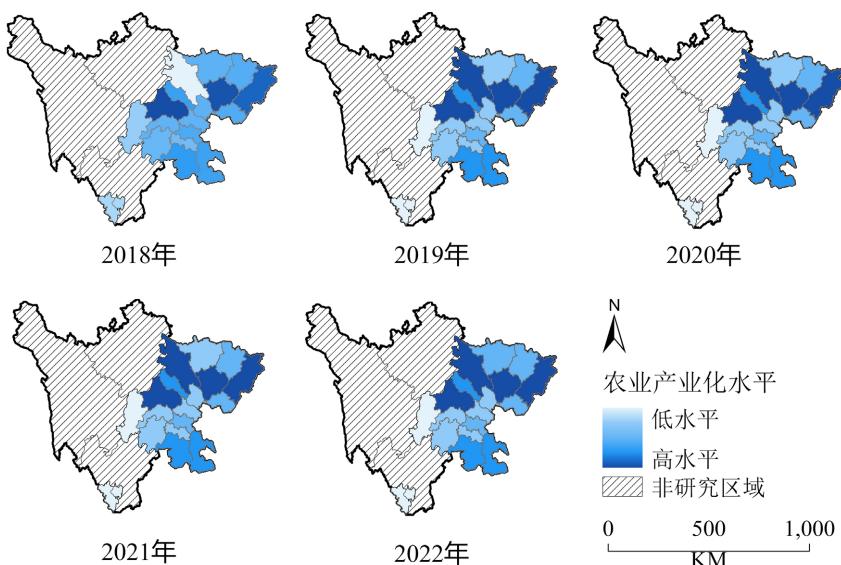


Figure 1. Spatial distribution map of agricultural industrialization development level in Sichuan province (2018~2022)

图1. 四川省农业产业化发展水平空间分布图(2018~2022年)

从时序变化看,5年间四川省农业产业化总体格局保持相对稳定,但空间集聚趋势进一步强化。成都平原的领先优势不断巩固,高水平区域呈现沿主要交通廊道向外扩展的态势,在成渝地区双城经济圈背景下形成明显的“点-轴扩散”模式,使北部及周缘地区逐渐出现连片发展的产业化集群。

与此同时,川南和川东北山地丘陵地区整体水平仍偏低,虽个别区域有所提升,但受制于地形复杂、交通不便及资本技术不足,其空间等级未出现显著跃升。这种长期稳定的差异格局反映了自然资源禀赋、区域经济基础、区位交通条件与农业产业化发展的深度耦合性。

4.3. 区域比较分析

为明确四川省农业产业化水平在全国范围内的相对位置,本研究基于《中国统计年鉴》和《中国农村年鉴》选取江苏、山东和重庆作为对比对象,从农业规模与农民增收两个维度进行简要比较。2022年,江苏和山东的农林牧渔业总产值分别高达12130.70亿元与13068.45亿元,均显著高于四川的9859.75亿元;重庆则为8733.98亿元,略低于四川。这表明四川农业规模处于全国中等偏上水平。就农村居民人均可支配收入而言,江苏达到28486.49元,山东为22109.89元,均显著高于四川的18672.36元;重庆则为

19312.65 元, 与四川水平最为接近。整体来看, 四川在农业规模上具备一定基础, 但在促进农民增收方面仍明显弱于东部农业强省, 反映出其农业产业化的价值转化与产业链延伸能力有待进一步提升。

5. 研究结论与对策

5.1. 研究结论

(1) 发展模式仍以“要素驱动”为主导。

指标权重显示, 粮食播种面积、农机总动力等传统生产要素合计权重高达 0.731, 而代表产业链现代化的加工收入与农民增收指标权重极低。这表明当前发展仍依赖于初级产品生产, 产业结构失衡, 效益转化不足。

(2) 时空格局与权重结构高度吻合。

农业产业化水平呈现以成都平原为核心、向四周梯度递减的稳定空间格局。该格局与高权重指标分布高度一致, 印证了耕地资源、机械化水平等核心要素是导致区域发展不平衡的关键原因。该结构性特征不仅在省内成立, 也与全国农业强省的产业化发展路径形成明显对比, 说明四川农业产业化的阶段性特征具有较强普适性。

(3) 空间极化格局稳定, 并显现沿交通线扩散的趋势。

观测期内区域间发展不平衡现象持续, 但成都平原等高水平地区已初步形成沿主要交通干线延伸的“点-轴”结构, 为未来优化产业布局、促进区域协调提供了新方向。

5.2. 对策

结合横向比较结果, 四川农业产业化转型不仅是省内结构优化的现实需要, 也是缩小与东部农业强省差距的必然选择。为此本研究提出以下三点对策:

(1) 分区域精准施策

以《四川省国土空间规划(2021~2035)》为指南, 落实优化提升东部区域的策略。核心区(成都平原)要强化创新策源与辐射带动功能, 重点发展农业科技研发、智慧农业及总部经济, 推动产业链向高附加值环节延伸, 实现产业链升级; 重点发展区(川中丘陵地区)应聚焦柠檬、柑橘等特色水果产业集群, 加强建设高标准农田提升耕地利用效率, 培育区域特色优势产业; 外围区(川东北地区、川南经济区)应分别依托万达开川渝统筹发展示范区发展山地特色农业, 融入“川南渝西融合发展试验区”, 推进与重庆产业协同, 共建农产品加工走廊。

(2) 克服资本要素短板

推进农产品加工等较高附加值产业发展, 通过财政信贷资源支持精深加工项目; 加强利益联结机制, 将农村居民人均纯收入增长纳入产业化项目核心考核指标, 推广股份合作等模式, 确保发展收益反哺农民, 实现“生产增效”到“农民增收”闭环。该路径亦是江苏、山东等农业强省实现农民持续增收的共性经验, 对四川具有明确的对标意义。

(3) 优化关键要素配置

针对“外围”地区在关键指标上的劣势, 实施精准要素配置。确保资金与项目优先用于提升农业机械化水平和有效灌溉面积上, 通过改善基础生产条件突破自然禀赋的制约。为农业产业化水平提升夯实基础。

基金项目

该论文系 2024 年绵阳市社会科学研究规划项目“乡村振兴背景下绵阳市家庭农场农产品品牌创建

路径研究”(项目编号：24sd3148)阶段性成果。

参考文献

- [1] 谭静. 农业产业化研究综述[J]. 农业经济问题, 1996(11): 31-36.
- [2] 牛若峰. 农业产业化经营的组织方式和运行机制[M]. 北京: 北京大学出版社, 2000.
- [3] 孔祥智. 合作经济与集体经济: 形态转换与发展方向[J]. 政治经济学评论, 2021, 12(4): 83-108.
- [4] 姜长云. 以农业产业化组织推进农村产业融合的经验与对策——对山东潍坊的调查与思考[J]. 区域经济评论, 2017(3): 75-83.
- [5] 牛若峰. 农业产业化的理论界定与政府角色[J]. 农业技术经济, 1997(6): 2-6.
- [6] 代娟. 中国工业反哺农业问题研究[D]: [博士学位论文]. 武汉: 武汉大学, 2017.
- [7] 颜华, 仇惠麟. 农业社会化服务促进乡村产业振兴的机制与效应研究[J]. 农业现代化研究, 2023, 44(3): 454-468.
- [8] 张建雷. 中国农业规模化转型的动力机制及内在困境——基于农民家庭发展的视角[J]. 开放时代, 2023(1): 189-204, 9-10.
- [9] 钟真. 改革开放以来中国新型农业经营主体: 成长、演化与走向[J]. 中国人民大学学报, 2018, 32(4): 43-55.
- [10] 闫磊, 刘震, 朱文. 农业产业化对农民收入的影响分析[J]. 农村经济, 2016(2): 72-76.
- [11] 曾令秋, 王芳. 农业产业化发展水平评价研究——以四川省为例[J]. 农村经济, 2018(11): 53-60.