



中国大豆全要素生产率测算与分析

管辉 李艳

广东省农业科学院水稻研究所 广东 广州 510630

【摘要】大豆是我国重要的粮食与油料作物，在保障粮食安全、优化膳食结构中具有关键作用。当前我国大豆面临自给率低、进口依存度高、生产效率偏低等突出问题，提升全要素生产率（TFP）是破解产业发展瓶颈的核心路径。本文基于 2013—2024 年我国大豆主产区面板数据，运用 DEA-Malmquist 指数法测算大豆全要素生产率，并从时序演变、区域差异、效率分解三方面系统分析其特征与驱动因素。研究表明：2013—2024 年我国大豆全要素生产率年均下降 0.8%，技术进步不足是主要制约因素；主产区 TFP 呈现“东北高、黄淮海次之、长江流域低”的空间格局；规模效率偏低、技术效率波动较大进一步拉低整体生产率。最后结合大豆振兴政策背景，从技术创新、规模经营、政策优化等方面提出提升路径，为我国大豆产业高质量发展提供决策参考。

【关键词】大豆；全要素生产率；DEA-Malmquist 指数；区域差异；效率分解

1 引言

1.1 研究背景与意义

大豆兼具粮食、油料、饲料三重属性，是关乎国计民生的战略物资。2024 年我国大豆种植面积达 1.55 亿亩，产量 2065 万吨，但自给率仅 17% 左右，进口量超 1 亿吨，对外依存度长期居高不下。随着居民蛋白需求增长与畜牧业发展，大豆供需缺口持续扩大，产业安全风险日益凸显。

全要素生产率（TFP）是衡量生产效率的核心指标，反映要素投入与产出的转化效率，是农业增长的核心动力。我国大豆长期存在种植分散、技术滞后、管理粗放等问题，要素投入冗余与效率损失并存，制约产业提质增效。在此背景下，科学测算大豆 TFP、厘清时空演变特征与驱动机制，对优化资源配置、推动大豆振兴、保障粮食安全具有重要现实意义。

1.2 文献综述

国内外学者围绕大豆 TFP 展开大量研究。国外侧重技术进步与规模效率对大豆 TFP 的影响，认为技术创新是提升效率的关键。国内研究多聚焦测算方法与区域差异：司伟等（2011）采用随机前沿模型，发现我国大豆 TFP 年均增长 1.5%，但技术效率持续下降；李藩涛等（2024）基于 DEA-Malmquist 模型，测算 2013—2020 年主产区大豆 TFP，指出技术进步不足是效率下滑主因；部分研究关注政策影响，发现生产者补贴政策对 TFP 的激励效应存在区域异质性。

现有研究多集中于 2020 年前数据，对近年大豆振兴政策下 TFP 变化分析不足，且缺乏对时序、区域、效率分解的系统整合。本文更新数据至 2024 年，采用 DEA-Malmquist 指数法全面测算 TFP，深入剖析制约因素，补充现有研究不足。

1.3 研究内容与方法

1.3.1 研究内容

本文首先界定全要素生产率内涵，阐述测算模型原理；其次选取 2013—2024 年我国 10 个大豆主产区（黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、河北、山东、河南、安徽、江苏、四川）面板数据，运用 DEA-Malmquist 指数法测算 TFP 并分解为技术效率、技术进步、纯技术效率、规模效率；再次从时序演变、区域差异、效率分解三方面分析 TFP 特征；最后识别制约因素并提出提升路径。

1.3.2 研究方法

DEA-Malmquist 指数法：非参数方法，无需设定生产函数，可分解 TFP 为技术效率变化（EFFCH）与技术进步（TECH），技术效率进一步分解为纯技术效率（PECH）与规模效率（SECH），公式如下：
$$M(x_t, y_t, x_{t+1}, y_{t+1}) = \sqrt{\frac{D_t(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_t(x_t, y_t)} \times \frac{D_{t+1}(x_t, y_t)}{D_{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}}$$
其中， $D_t(\cdot)$ 、 $D_{t+1}(\cdot)$ 为 t 期与 $t+1$ 期距离函数， $M>1$ 表示 TFP 增长， $M<1$ 表示下降。

对比分析法：对比不同时期、不同主产区 TFP 差异，揭示时空特征。

数据来源：投入指标包括播种面积、劳动力、化肥、农药、农机总动力；产出指标为大豆总产量。数据源自《全国农产品成本收益资料汇编》《中国农业年鉴》及国家统计局官网。

2 中国大豆生产现状分析

2.1 生产规模与产量变化

2013—2024 年我国大豆种植面积与产量呈“先降后升”趋势（表 1）。2013—2015 年受比较效益低影响，面积从 1.06 亿亩降至 0.98 亿亩，产量从 1270 万吨降至 1180 万吨；2016

年后大豆振兴政策推动面积持续回升，2024 年达 1.55 亿亩，产量 2065 万吨，较 2015 年分别增长 58.2%、75.0%。但单产水平偏低，2024 年为 133.4 公斤 / 亩，远低于美国（220 公斤 / 亩）、巴西（210 公斤 / 亩），生产效率差距显著。

表 1 2013—2024 年中国大豆种植面积与产量

年份	种植面积(亿亩)	产量(万吨)	单产(公斤 / 亩)
2013	1.06	1270	119.8
2015	0.98	1180	120.4
2018	1.27	1528	120.3
2021	1.43	1896	132.6
2024	1.55	2065	133.4

数据来源：国家统计局，2024

2.2 区域分布特征

我国大豆生产集中于东北、黄淮海、长江流域三大区域（图 1）。东北地区（黑、吉、辽、蒙）为核心产区，2024 年种植面积占全国 65%，产量占 70%，单产 145 公斤 / 亩，高于全国平均水平；黄淮海地区（冀、鲁、豫、皖）面积占 20%，产量占 18%，单产 128 公斤 / 亩；长江流域（苏、川等）面积占 15%，产量占 12%，单产 115 公斤 / 亩，区域差异显著。

2.3 投入产出效率问题

生产中存在要素投入冗余：化肥、农药施用量偏高，利用率不足 40%；农机投入集中于东北，黄淮海与长江流域机械化率不足 60%；劳动力投入分散，小农户占比超 80%，规模经营不足 30%。要素错配导致效率损失，制约 TFP 提升。

3 中国大豆全要素生产率测算结果与分析

3.1 时序演变特征

2013—2024 年我国大豆 TFP 年均值为 0.992，年均下降 0.8%，整体呈波动下降趋势（表 2）。分阶段看：

2013—2016 年：TFP 年均 0.975，年均下降 2.5%，技术进步（0.968）不足，技术效率（1.007）小幅增长，要素投入粗放、技术滞后导致效率下滑。

表 2 2013—2024 年中国大豆 TFP 及其分解指数

时期	TFP (M)	技术效率 (EFFCH)	技术进步 (TECH)	纯技术效率 (PECH)	规模效率 (SECH)
2013—2016	0.975	1.007	0.968	1.005	1.002
2017—2020	0.998	1.012	0.986	1.008	1.004
2021—2024	1.015	1.007	1.008	1.003	1.004
年均	0.992	1.009	0.983	1.005	1.004

表 3 2013—2024 年三大区域大豆 TFP 及其分解指数

区域	TFP (M)	技术效率 (EFFCH)	技术进步 (TECH)	纯技术效率 (PECH)	规模效率 (SECH)
东北地区	1.012	1.003	1.009	1.002	1.001
黄淮海地区	0.995	1.010	0.985	1.007	1.003
长江流域	0.978	0.992	0.986	0.995	0.997

2017—2020 年：TFP 年均 0.998，降幅收窄至 0.2%，生产者补贴政策推动技术效率（1.012）提升，技术进步（0.986）仍不足。

2021—2024 年：TFP 年均 1.015，年均增长 1.5%，大豆振兴计划成效显著，技术进步（1.008）与技术效率（1.007）协同提升，规模化种植与机械化推广带动效率改善。

3.2 区域差异分析

三大区域 TFP 差异显著（表 3）：

东北地区：TFP 年均 1.012，年均增长 1.2%，为唯一正增长区域。技术进步（1.009）与技术效率（1.003）协同驱动，规模化种植、高机械化率（85% 以上）、良种推广（“东生系列”“黑农系列”）推动效率领先。

黄淮海地区：TFP 年均 0.995，年均下降 0.5%。技术效率（1.010）较高，但技术进步（0.985）不足，复种模式下大豆与玉米争地，投入不足、技术推广滞后制约效率。

长江流域：TFP 年均 0.978，年均下降 2.2%，为效率最低区域。技术效率（0.992）与技术进步（0.986）双低，种植分散、机械化率低（50% 以下）、病虫害频发导致效率损失。

3.3 效率分解分析

3.3.1 技术效率与技术进步

技术效率年均 1.009，小幅增长 0.9%，表明生产管理水平逐步提升，但增幅有限；技术进步年均 0.983，年均下降 1.7%，为 TFP 下滑的核心制约因素。我国大豆育种、栽培技术研发投入不足，核心技术依赖进口，技术推广体系不完善，导致技术进步滞后。

3.3.2 纯技术效率与规模效率

纯技术效率年均 1.005，增长 0.5%，管理技术逐步优化；规模效率年均 1.004，增长 0.4%，但整体偏低。我国大豆小农户分散种植为主，户均种植面积不足 10 亩，远低于美国（300 亩）、巴西（200 亩），规模不经济导致效率损失。

4 中国大豆全要素生产率制约因素

4.1 技术创新能力不足

育种技术滞后：高产、抗病、耐密植良种占比不足 40%，单产与国外差距大。

栽培技术落后：绿色防控、精准施肥等技术覆盖率不足 50%，化肥农药利用率低。

研发投入不足：农业科研经费中大豆占比不足 3%，产学研协同机制不健全，成果转化率低。

4.2 规模化经营水平偏低

土地流转不畅：小农经济主导，土地碎片化严重，流转率不足 35%，难以形成规模效应。

经营主体弱小：家庭农场、合作社等新型经营主体占比不足 20%，管理能力弱、技术应用不足。

机械化不均衡：东北机械化率高，黄淮海、长江流域机械化率低，制约效率提升。

4.3 政策支持体系不完善

补贴标准偏低：大豆生产者补贴每亩 300 元左右，低于玉米（350 元），比较效益低，农户种植意愿弱。

政策精准度不足：补贴普惠性强，向良种、技术、规模经营倾斜不足，激励效应有限。

产业链政策脱节：重种植、轻加工，深加工不足，附加值低，反哺种植能力弱。

4.4 要素配置效率低下

劳动力素质偏低：农村劳动力老龄化、低学历化，新技术接受能力弱，制约技术效率提升。

资本投入不足：金融机构对大豆产业信贷支持有限，融资难、融资贵，制约规模化与技术升级。

要素错配严重：化肥、农药投入冗余，农机、良种投入不足，资源配置不合理导致效率损失。

5 提升中国大豆全要素生产率的路径

5.1 强化技术创新，驱动技术进步

加大育种研发：设立大豆育种专项，支持高校、科研院所培育高产、抗病、耐密植良种，力争 2030 年良种覆盖率达 90%。

推广先进栽培技术：构建“科研 + 基地 + 农户”推广体系，推广绿色防控、精准施肥、免耕直播技术，2030 年技术覆盖率达 80%。

完善产学研协同：支持企业牵头组建创新联合体，促进育种、栽培、加工技术集成，提升成果转化率。

5.2 推进规模经营，提升规模效率

加快土地流转：健全土地流转服务体系，鼓励农户通过转包、出租、入股等方式流转土地，2030 年流转率达 50%。

培育新型经营主体：扶持家庭农场、农民合作社、龙头企业，开展标准化种植，2030 年新型主体种植占比达 40%。

推动机械化均衡发展：加大黄淮海、长江流域农机补贴，推广中小型、多功能农机，2030 年全国机械化率达 75%。

5.3 优化政策支持，强化激励效应

提高补贴标准：动态调整大豆生产者补贴，确保高于玉米，提升比较效益，稳定农户种植意愿。

精准政策导向：补贴向良种、绿色技术、规模经营倾斜，对高产示范基地、良种繁育基地给予专项补贴。

完善产业链政策：支持深加工企业发展，开发蛋白、油脂、饲料等高附加值产品，延长产业链，提升附加值。

5.4 优化要素配置，提升要素效率

培育新型职业农民：开展技术培训，提升农户素质，推广新技术、新模式。

加大金融支持：设立大豆产业专项信贷，降低融资成本，支持规模化种植与技术升级。

推进要素集约利用：推广测土配方施肥、病虫害绿色防控，减少化肥农药冗余，提升要素利用率。

6 结论

本文基于 2013—2024 年我国大豆主产区面板数据，运用 DEA-Malmquist 指数法测算全要素生产率并系统分析，得出结论：

（1）2013—2024 年我国大豆 TFP 年均下降 0.8%，2021 年后呈增长趋势，大豆振兴政策成效显著；技术进步不足是 TFP 下滑核心制约，技术效率小幅增长。

（2）区域差异显著：东北地区 TFP 年均增长 1.2%，黄淮海地区年均下降 0.5%，长江流域年均下降 2.2%；规模效率偏低、技术进步滞后是区域效率差异主因。

（3）制约因素包括技术创新不足、规模化水平低、政策支持不完善、要素配置低效；提升路径需聚焦技术创新、规模经营、政策优化、要素配置四大维度。

提升大豆全要素生产率是一项长期系统工程，需坚持科技引领、规模带动、政策支撑、要素优化协同发力，推动大豆产业从规模扩张向质量效益转型，逐步降低对外依存度，保障国家粮食安全。

参考文献:

- [1] 李藩涛, 崔茂森. 基于 DEA-Malmquist 模型的大豆主产区成本效率测算与评价 [J]. 农业工程, 2024, 14 (8):167-172.
- [2] 司伟, 王济民. 中国大豆生产全要素生产率及其变化 [J]. 中国农村经济, 2011 (5):16-25.
- [3] 李有宝, 王曼曼, 吕博, 等. 乡村振兴背景下主产区大豆生产效率比较分析 [J]. 大豆科学, 2024, 43 (1):120-128.
- [4] 周杨. 大豆生产者补贴政策改革与农户生产行为响应研究 [M]. 长春: 吉林大学出版社, 2025.
- [5] 毛世平, 李慧泉. 我国主要农作物绿色全要素生产率分析 [J]. 中国农业科技导报, 2022, 24 (3):1-9.