

面向 2050 年我国农业发展战略研究

“中国农业发展战略研究 2050”项目综合组

摘要: 在全球大变革背景下, 实现农业现代化需要展望并研判 2050 年我国农业发展前景、方向与目标, 针对性提出加速实现农业现代化的总体思路、关键措施、保障政策。本文梳理了我国农业历史发展经验, 深入分析了未来全球农业发展面临的机遇与挑战, 进而研判我国未来农业的发展趋势。研究表明, 过去 40 余年我国农业取得迅速增长, 科技进步、制度创新、市场改革、农业公共投入是四大驱动力; 着眼中长期, 农业现代化仍面临农业劳动生产率低、水土资源环境恶化、全球供应链不确定性加大等多重挑战; 需要秉持创新、绿色、高效、永续发展理念, 在保障居民口粮绝对安全、粮食总供给自主可控的前提下, 加快发展高效、绿色、多功能的高值农业。研究建议, 实施以口粮绝对安全底线保障为代表的七大重点战略、以现代生物育种与种业创新为标志的八大重点工程, 制定农业优先发展、农村土地制度创新、农业科技体制改革、农民教育培训、高值农业发展支持、全球粮食贸易治理等政策措施。

关键词: 农业发展; 2050 年; 粮食安全保障; 高值农业; 现代生物育种工程

中图分类号: S-09 **文献标识码:** A

Strategies for China's Agricultural Development Toward 2050

The Comprehensive Group for *Research on Agricultural Development Strategy in China by 2050*

Abstract: In the global changing era, it is essential to analyze the future trend of agricultural development in China and forecast the target, direction, and path of China's agricultural modernization toward 2050 in order to provide support for policy making. In this paper, we first investigate agricultural development in the past four decades and then analyze the opportunities and challenges to be faced. Finally, we forecast the future agricultural development in China. Our study shows that China's agriculture has experienced a rapid growth for the past four decades, underlying which technology progress, institutional innovation, marketization reform, and public investment are attributed as the four major driving forces. Looking forward to the future, agricultural development in China still encounters a lot of challenges including slowdown in productivity growth, degradation in soil and water, and uncertainty of the global supply chain. This implies that, toward 2050, China should stick to the principles of innovation, green, high efficiency, and sustainability, and accelerate agricultural modernization through efficiently producing more high-valued and green products, so as to maintain domestic food security and self-sustained agricultural supply. To achieve the long-term goal, the government should develop seven major strategies with a focus on biological technology and seedling innovation, and initiate a series of agriculture-supportive policies such as prioritized development of agriculture, innovative land reforms, farmers training, high-value agriculture support, and global agricultural trade management.

Keywords: agricultural development; 2050; food security; high-valued agriculture; modern breeding based on bioengineering

收稿日期: 2021-11-20; **修回日期:** 2021-12-23

联系人: 盛誉, E-mail: ysheng.ccap@pku.edu.cn

资助项目: 中国工程院咨询项目“中国农业发展战略研究 2050”(2018-ZD-07)

本刊网址: www.engineering.org.cn/ch/journal/sscae

一、前言

我国两阶段奋斗目标，即 2035 年基本实现社会主义现代化，2050 年全面实现新型工业化、信息化、城镇化和农业现代化（“四化”），需要以创新、协调、绿色、开放、共享为发展理念，推动“四化”同步发展。在这一发展过程中，农业现代化受市场配置资源、城乡与产业技术创新差异等因素的制约，面临保障国家粮食安全、生态安全、可持续发展、市场竞争加剧等一系列挑战，发展任务艰巨。因此，我国未来农业发展需要谋划新思路。

目前，有关我国未来农业发展趋势与应对策略方面研究丰富，但多数研究限于趋势性预测 [1,2]，而宏观研究及其影响分析不足；以未来粮食问题为主，对农业发展总体态势的讨论欠缺 [3,4]；仅对主要农产品的供需开展短期预测（至 2030 年）[5,6]，无法反映面向 2050 年的长期变化。为此，本文基于我国农业过去发展经验、未来面临机遇与挑战，力求明晰 2035 年、2050 年两阶段发展目标；围绕种植业现代化、养殖业现代化、生产方式与产业链、资源环境与可持续发展等重点方向，开展前瞻性、综合性研究，以期为农业领域基础研究与宏观决策提供基础参考。

二、我国农业发展成就与区域布局演变

（一）农业发展成就与改革经验

过去 40 余年我国农业实现快速增长，取得了用世界 5% 的淡水资源和 8% 的耕地，为世界 18% 的人口提供了 95% 食物的成就。1978—2020 年，农业国内生产总值（GDP）年均增长 4.5%，水稻、小麦、玉米产量年均分别增长 1.1%、2.3%、3.9%；棉花（4%）、油料（6.1%）、糖料（5.2%）、水果（11.1%）产量以及蔬菜面积（5.1%）增速更为明显，肉类、水产品产量年均增长达到 5.7%、7% [7]。农业增长及结构优化，不仅提升了城乡居民口粮安全水平，也满足了食物消费与营养改善需求。农业发展还推动了农村非农就业增长，促进了农村经济转型和农民收入提升 [8,9]。

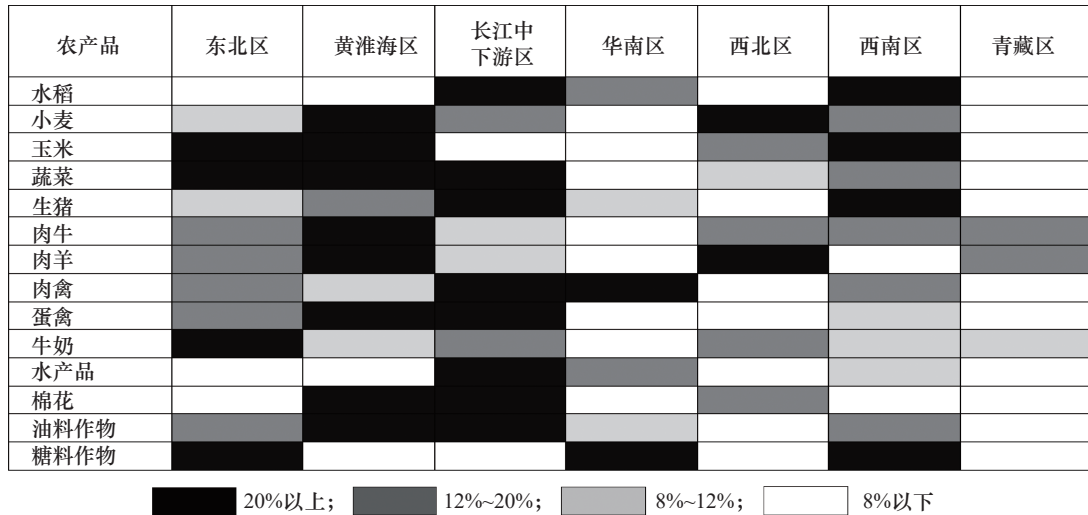
科技进步、制度创新、市场改革、农业公共投资是我国农业增长的四大驱动力，次序性选择上述工具以达到分阶段的发展目标，是成功实现食物系

统转型的关键。以家庭联产承包责任制为核心的农村土地制度改革，启动了农村 40 余年的改革进程，提高了土地和劳动生产率；在改革中后期，许多新增的农村制度创新，都在提升农业生产力、促进农民增收方面发挥了重要作用 [10]。农业科技发展改革促进了农业技术进步与农业全要素生产力的稳步增长，过去 40 余年农业全要素生产率年均增长近 3%，超过一半来自技术进步 [5,6]。市场改革和对外开放，提高了资源配置效率，促进了农业生产结构调整与农民收入增长 [11]；农村基础设施建设投入的稳定增加，显著改善了农业生产条件，筑牢了农业生产基础 [12,13]。虽然农业发展与改革在部分时期也走过一些弯路，但整体来看其成就是举世瞩目的 [14]。

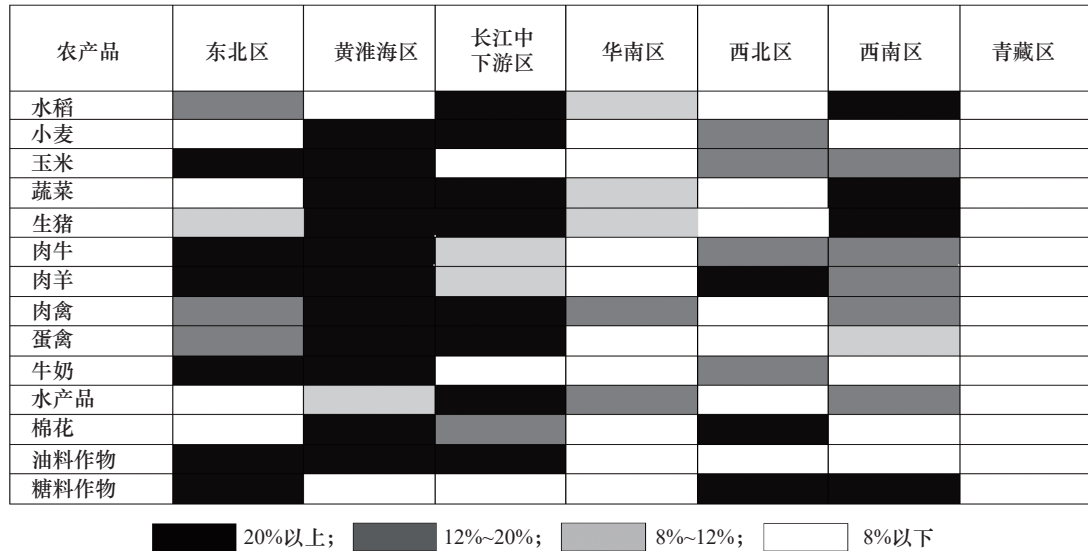
（二）农业发展地区布局演变及决定因素

过去 40 余年，各地种植业与养殖业生产、农业生产方式与经营模式都在随着区域资源禀赋、综合优势、社会经济条件的变化而改变（见图 1）。整体来看，我国农业生产布局逐渐向北推进并趋于稳定；粮食生产在保持数量增长的同时，“南粮北运”转向“北粮南运”；经济作物产量在快速增长，生产布局发生显著变化。蔬菜种植的区域比较优势逐渐显现；畜产品生产在经历快速增长之后，区域布局趋稳，但近期出现了波动局面。虽然农业生产布局趋于稳定，但因缺水的黄淮海地区已成为十多种农产品的主产区，淮河以北的农业永续发展问题相对突出。从要素禀赋程度视角看，土地密集型农产品北移、资金密集型农产品向发达地区转移的趋势明显。例如，粮食、棉花等土地密集型农产品的生产逐渐向北方转移；蔬菜、水产养殖等高值农产品的生产受限于资本投入、设施建设，随着南方特别是沿海发达地区基础设施的改善而逐步迁入。

农业生产区域布局的演变主要取决于五方面因素：区域比较优势是农业生产区域布局变化的最主要影响因素；国家水利建设、政策干预助推了北方农业生产，但水资源短缺开始制约北方农业生产力的扩张；科技进步、交通运输条件改善促进了农业生产区域布局优化；人口、收入增长等社会经济因素促进了农业生产扩张，进而影响农业生产布局；对外开放减缓了我国水土资源压力，有利于本土农业生产区域布局的优化。



(a) 1978—1980年农业生产地区布局



(b) 2015—2017年农业生产地区布局

图1 我国农业生产跨地区布局的演变（1978—2017年）

注：数据来源于《国家统计年鉴》。

三、我国未来农业发展机遇和挑战

(一) 未来农业发展机遇

国家乡村振兴战略的提出和实施，为农业农村优先发展提供了政策保障。在“产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富裕”的总体要求下，关于乡村振兴的规划、政策相继发布，如《乡村振兴战略规划（2018—2022年）》提出了实施乡村振兴战略的指导思想和具体要求，对现阶段农业农村发展作出总体部署。

农业科技创新，特别是数字、基因、装备等跨界技术在农业领域的应用和再创新，将加快农业现代化进展。伴随着第四次工业革命的到来，科技进步将促进农业进入可持续的现代农业发展阶段；物联网、大数据、机器人等涉农新兴技术也将获得拓展应用。依托计算机、网络通信、基因工程等技术发展起来的新兴产业革命，通过农业和非农业技术革命引发世界农业全面且深刻的变革，将彻底改变农业生产与贸易格局，为现代智慧农业的发展赋能。

国际市场环境和我国国际地位的变化，将为农业发展拓展极大的空间。过去 20 年，我国国际地位持续提升为未来通过农产品贸易补充国内需求不足创造了有利条件。当前，我国需要大量进口饲料和油料产品以缓解国内农业生产与水土资源不足的压力，如 2020 年大豆进口量超过 1.2×10^8 t（见图 2）；随着国民收入持续增长，通过农产品贸易获得粮食安全保障的基础将更为坚实 [15]。特别是近年来通过“一带一路”倡议，我国与亚洲、东欧、非洲、南美洲等地区的国家发展了良好的贸易与投资关系，为这些国家同我国依据比较优势进行国际分工提供了基础，进而为未来我国通过“国际市场”、利用国际“可耕地”“灌溉水”资源解决国内粮食安全提供便利条件。

（二）未来农业发展面临的挑战

满足不断增长的食物需求与农业比较优势呈现下降趋势的挑战叠加，特别是畜产品与饲料粮（玉米、大豆）需求增长、劳动力与水土资源供给受限等问题，使得农业生产成本上升趋势难以逆转。近年来，食物需求的继续增长已使我国粮食安全面临挑战 [16]，食物供需总量和结构不易平衡的局面也有显现。例如，我国食物总自给率从 2008 年前的 100% 下降到 2020 年的约 95%，预计未来十年还将继续下降；在食物中，粮食已于 2020 年突破了不低于 98% 自给率的目标，预计 2030 年后降低至 88%。

相关体制机制在农业科技创新过程中面临挑战。当前，公共研发机构的基础研究与应用研究职能混杂，研发体制错位影响了企业成为科技创新主体，激励机制不足影响了科研人员创新活力。具体而言，农业科研改革定位不准确，致使农业科技体制改革难以深化；公立机构几乎包揽了农业所有的研究方向，制约了企业进入农业研发领域的积极性；政府主导的农业研发体系，其技术创新的市场竞争力较低；全国农业研发投入在数量、结构上存在许多问题，难以充分保障农业生产对创新技术的迫切需求。

农业的劳动生产力长期低于工业服务业，农业全要素生产率增长放缓且地区差异扩大，导致农业发展活力不足（见图 3）。生产的规模经济性、机械化推广程度仍受制于当前的农业生产方式，农业产业链延伸程度不足、农产品增值跨环节分配不合理、要素市场扭曲等因素导致了土地、劳动力资源失配，严重制约了未来农业劳动生产力的提升潜力。

以粮、棉、油、糖为主的农业政策支持体系，难以支撑未来高值、可持续农业的发展；受世界贸易组织等的贸易协议约束，一些补贴政策的实施空间不可持续。虽然市场化改革使得我国农产品市场得到迅速发展，但为保障国内粮食安全、农民收入的诸多补贴性政策导致市场扭曲，影响了生产要素分配和利用效率。例如，近年来实施了一些农产品的购销和价格干预政策，刺激了国内短期生产，但在发挥应有作用的同时也扭曲了市场机制、影响了

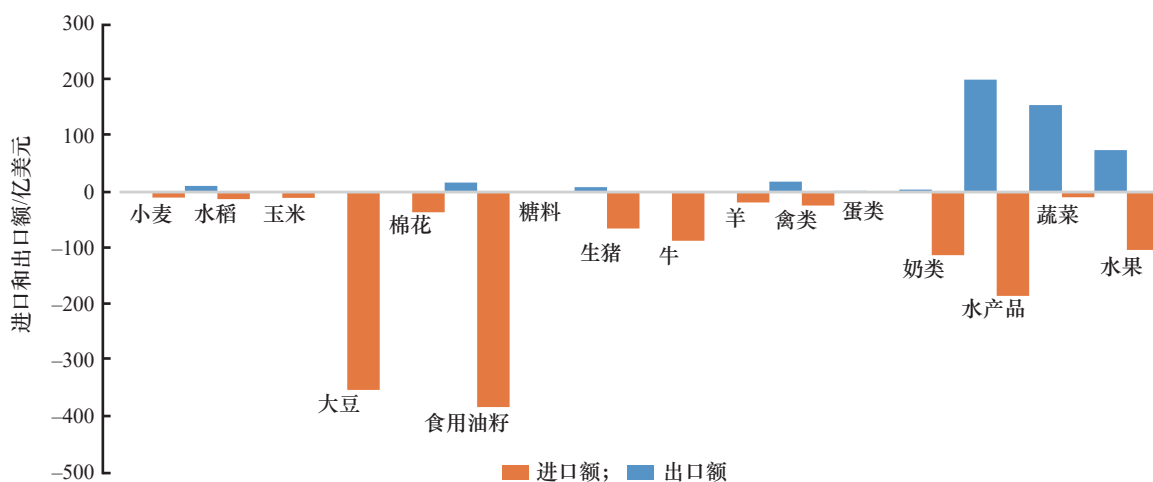


图 2 2020 年我国主要农产品进口和出口额
注：数据来源于农业农村部统计数据。

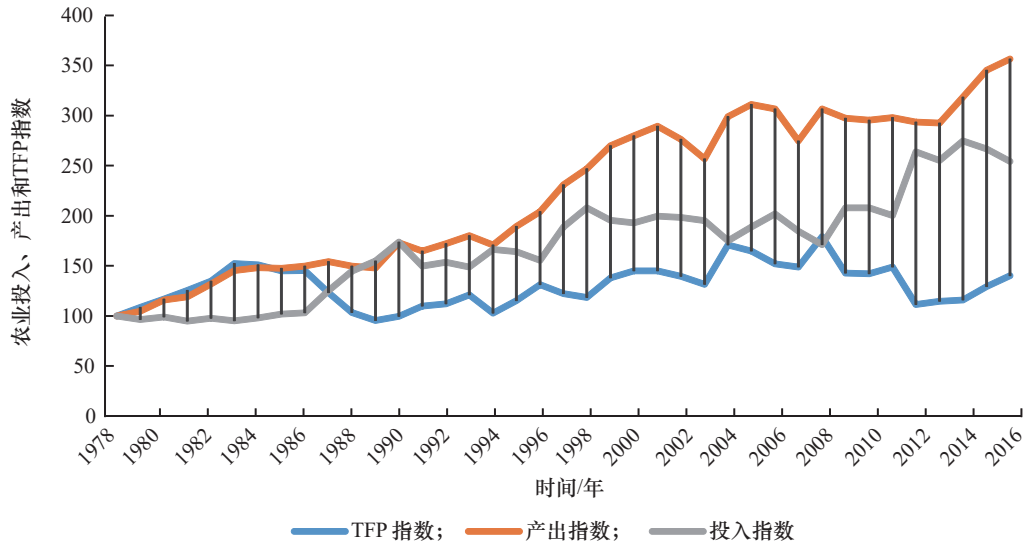


图3 我国农业投入、产出和TFP水平（1978—2106年）

注：TFP表示全要素生产率。

资源配置，使得农业生产结构失衡现象加剧；受国内支持政策的影响，近年来我国主要农产品（不含蔬菜、水果）的比较优势显著下降（见图4）。

农业生产的资源环境面临极大挑战。目前，全国有3.93亿亩（1亩 \approx 666.7 m²）耕地存在不同程度的污染，农田耕层普遍变浅。华北地区土壤板结和水土流失、东北地区黑土地退化、华东和华中地区土壤板结与酸化、西南和华南地区土地重金属污染、西北地区土壤碱化与水土流失等现象未能有效缓解。水资源短缺现象加剧，使得农业用水比例从1978年的88%下降到2020年的60%，未来农业用水比例可能继续下降；地下水超采严重（2020年北方地区农用地地下水量超过 6.9×10^{10} t，比1998年增加43%）、极端气候变化加剧，可能加剧水资源的危机程度。

新型冠状病毒肺炎（COVID-19）疫情持续所引发的全球供应链调整，将给未来农产品国际市场带来更大的不确定性。虽然可以判断全球性的粮食危机不大可能发生，但是COVID-19疫情持续明显加大了市场供给与流通风险，依赖粮食进口的部分国家必然面临潜在挑战。还需注意的是，随着COVID-19疫情对全球经济、金融市场影响的加深，金融市场进一步复杂化，潜在波动必然逐步转移到原油、矿产、粮食等大宗商品市场，可能造成相关产品市场价格的大幅震荡。

四、面向2050年农业发展趋势判断

着眼2050年，食物消费水平与结构将发生显著变化，口粮需求保持缓慢下降，饲料和畜产品需求将增长并于2035年左右达峰，绿色安全的高值农产品需求将持续增长。当前至2035年是我国农业可持续、现代化发展的关键转型时期，2035—2050年是我国农业可持续、现代化发展的稳步提升时期。农业科技创新、农村制度改革、农业投入增加将成为农业全要素生产率提升的主要驱动力，进一步在中长期推动绿色、生态、高效、多功能的高值农业发展；区域性的农业分工调整加快，受资源环境约束朝着可持续方向发展；短期内的国际环境不确定性加剧，但国际贸易仍在调剂国内农产品供需平衡方面发挥重要作用。

一是口粮需求持续下降；水果、食油、食糖、畜产品、水产品等食物需求继续增长，但增速逐渐放缓，2035年前后达到峰值后趋向稳定且消费结构进一步优化；安全健康营养食物将占主导地位。

二是大米和小麦基本实现自给；大豆进口继续增长；蔬菜、水果、水产品保持一定的比较优势，自给有余；油料、糖料作物生产的比较优势持续下降，食油、食糖自给率继续下降；实现猪肉、禽肉的基本自给需要增加玉米、大豆的进口量；牛羊肉自给率将继续下降，加快草牧业发展可显著缓解下

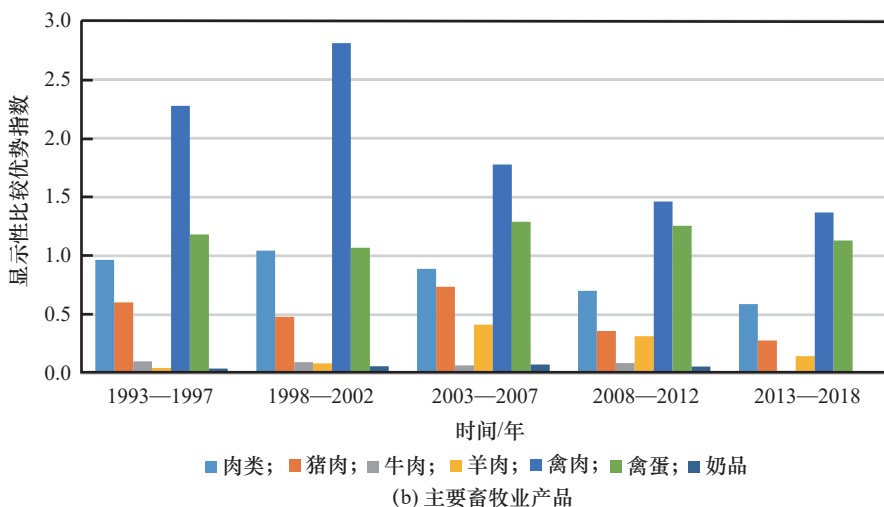
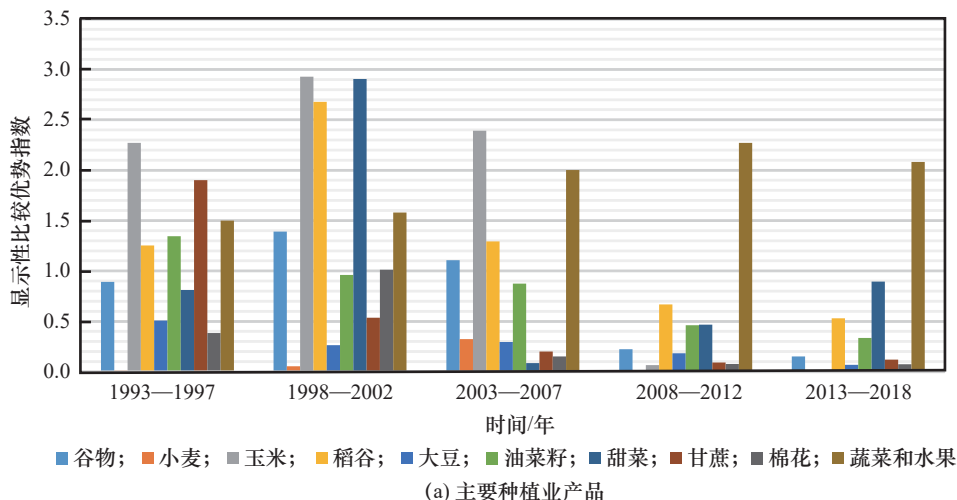


图 4 我国主要农产品比较优势变化趋势（1993—2018 年）

注：数据来源于联合国粮食及农业组织统计。

降程度（见图 5）。

三是城乡居民食物需求变化对农业的多功能需求增长，引导农业向安全、绿色、高效、多功能的高值发展；对优质大米、小麦、蔬菜水果、畜产品、水产品以及“农家乐”、民俗旅游等高值农产品与服务的需求持续增长。

四是保持农业全要素生产率的持续稳定增长（2%~3%）仍是支撑未来农业发展的关键，需要农业科技创新体系、农村制度创新、生产方式转变、高值农业发展等多措并举。

五是区域农业增长、资源生态环境保护逐步趋向平衡发展，适合各区域资源禀赋的农业永续与高效发展模式逐渐形成并得到稳步发展。

六是世界食物生产有很大的增长潜力，其他发

展中国家农业生产力与投入的提高、国际农业贸易的稳步发展，可为我国粮食安全供应提供更好保障。

七是尽管近期经济全球化受到挑战、国际市场风险加大，但因世界水土资源、人口空间分布不均，主要粮食进出口国都长期持有促进国际贸易的诉求，粮食等大宗农产品的贸易增长趋势仍将持续。

五、面向 2050 年我国农业发展战略

（一）发展思路与战略要点

秉持创新、绿色、高效、可持续的发展理念，在保障国家口粮绝对安全、粮食总供给自主可控的前提下，分阶段推进高值与永续农业发展，最终全面实现农业现代化。至 2025 年，重点开展体制机

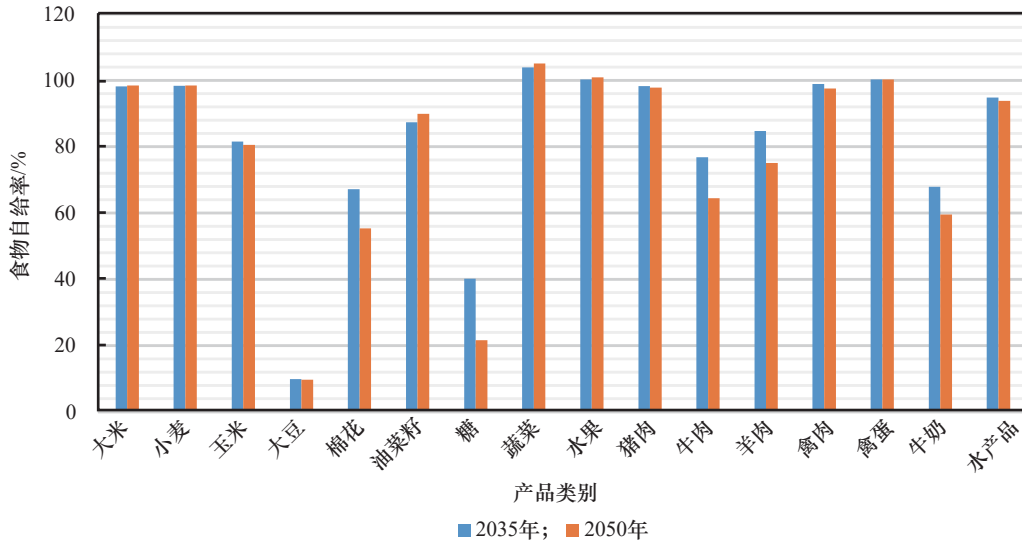


图5 我国至2035年和2050年主要农产品自给率

制调整、科技创新并加大投入，加快农业供给侧结构性改革进程，大幅提升农业全要素生产率。至2035年，重点发展现代智慧农业，加速农业现代化进程，基于各地比较优势、水土资源承载力优化各区域农业的发展路径和发展模式。至2050年，重点巩固并提升农业可持续发展、农业现代化水平。

在确保口粮绝对安全的基础上，驱动绿色、高效、多功能的高值农业全面发展，实现农业可持续发展与现代化。到2035年、2050年，大米和小麦自给率分别为96%、95%以上，谷物总体自给率分别为88%、85%以上，猪肉自给率分别为96%、95%以上，牛羊肉自给率分别为70%、60%以上，禽、肉、蛋基本自给，蔬菜、水果、水产品适度出口；农业全要素生产率年均增长2%~2.5%；守住耕地、农业用水双红线，2025年全面实施、2035年基本实现、2050年全面实现高值与可持续发展的现代化农业。

为落实上述发展思路、实现分阶段发展目标，建议实施以下五大战略。

1. 保障口粮绝对安全与食物供给自主可控的底线

我国仅占世界5%的淡水资源、8%的耕地，人口则占世界的18%；虽然预计我国人口占世界的比例在2035年、2050年分别下降至17%、14% [1]，但耕地的世界占比也在下降。鉴于我国人地矛盾长期存在的客观情况，农业可持续发展需要在保障事

关国计民生的口粮绝对安全前提下，实现食物总量的自主可控目标 [17,18]。口粮绝对安全指大米、小麦的自给率符合2035年、2050年目标，守住耕地红线、保持适度的国家口粮战略储备是实现口粮绝对安全的重要保障；深化“藏粮于地、藏粮于技”，实施“藏粮于政”（含体制机制、生产方式、风险管控）是实现粮食自主可控目标的关键内容。

2. 农业全要素生产率创新发展

建立新时期科技创新体系、农业投入保障体制机制，从生产力角度着手提升农业全要素生产率；建立适合新时期发展格局的农业产业体系、生产体系、经营体系，从生产关系方面大幅提升农业全要素生产率。一方面，在农业科技、基础设施等方向强化科技创新体系、农业投入的体制机制建设，直接从生产力角度提升农业全要素生产率，这是实施“藏粮于技”“藏粮于地”战略的具体反映；在现阶段，尤其要加快推进农业科技体制改革以提升科技创新能力，同时合理加大农业基础设施投入。另一方面，在农业经营主体、生产方式、农业生产结构、产业链与产业融合、区域生产布局等方向，建立并完善促进农业生产力提升的创新体制机制，以生产关系调整来驱动农业全要素的生产率提升。

3. 基于比较优势与资源承载力的区域农业可持续发展

以资源环境承载力为前提、比较优势为基础，

加强区域生产分工，明确区域内的产品主产区制度。积极发展适合东北地区（如规模化现代农业）、黄淮海地区（如生态节水高效的高值农业）、长江中下游黄淮海（如生态多功能的高值农业）、东南沿海黄淮海（如生态高效外向型的高值农业）、西北黄淮海（如节水高效的现代农业）、西南黄淮海（如生态多功能的特色农业）、南部丘陵山区（如种养结合与草地农业）的可持续发展模式。

4. 对外开放与保障国家食物供给能力的国际化发展

积极利用“两种资源”“两个市场”，缓解我国农业生产的水土约束、资源环境压力。发挥农产品比较优势，提升我国高值农产品的国际竞争力。准确应对国际形势变化，推进大宗农产品贸易治理体系构建，形成应对国际突发事件响应与预案的体制机制。支持非洲、南美洲发展中国家提高农业生产能力，在提升全球农产品供给能力的同时满足我国进口需求。

5. 制度、政策、投资创新引领的现代农业创新

我国 40 余年的农业发展表明，制度革新、政策创新（如科技创新、市场改革）、公共投入是农业增长的主要动力，这是农业发展与改革成功的主要经验。面向 2050 年我国农业发展，强化改革创新的发展理念，推进新时期土地、水资源、劳动、资本、经营组织等方面的制度建设，形成覆盖农业科技、农业财政、市场改革、农产品贸易的现代农业政策支持体系；建立政府公共投资（如农田水利、农村道路、通信设施、市场基础设施、公共物品）、社会投资（如农户投资、农业企业市场性投资）互补共生的农业投入模式。

（二）农业发展重点工程

在近期，实现绿色高效多功能的高值农业的转型发展、现代智慧生态化农业的跨越发展是重点任务。从品种、质量、安全、特色、高效以及生态、文化、休闲等农业多功能等方面着手，深化农业供给侧结构改革，通过生产、流通领域的制度创新、科技创新与政策支持，为高值农业发展创造良好的生产和市场环境。以生态为主线、智慧为手段，发展由现代生物技术、数字技术、装备技术等支撑的现代智慧生态化农业，为农业跨越式发展筑牢基础；加大物联网、云计算等信息技术应用力度，推进现

代智慧农业发展；建立适合不同地区、产业、尺度的生态农业发展模式、技术支撑与政策保障体系，加快现代农业的生态化进程。

围绕农业发展战略重点，聚焦亟需与关键环节，在近期可全面推进以下重点工程：①实施现代生物育种与种业创新工程，提升种质资源对农业生产的贡献，提升“藏粮于技”的生产能力；②实施农地地力全面提升工程，提升“藏粮于地”的生产潜力；③实施农田灌溉效率提升工程，促进水资源可持续利用；④实施农业生态环境保护工程，全面提升农业发展质量和可持续发展能力；⑤实施科技创新与人才培养工程，提升农业科技创新能力。后续进一步全面实施以下重点工程：种养结合循环农业工程，现代农业标准化建设工程，现代智慧农业工程。

六、对策建议

（一）完善农业优先发展的体制机制保障体系

为了实现 2035 年基本实现农业现代化、2050 年全面实现农业现代化的目标，2020—2035 年应加快农业现代化进程，加大农业发展的系列战略实施力度。建议近期全面建立农业优先发展的体制机制，为彻底消除城乡二元结构、实施农业优先发展提供关键保障。

（二）推进农村土地制度创新与农业生产方式转变

2025 年前，落实好第二轮土地承包到期后再延长 30 年的政策，完善农村承包地“三权分置”制度；完善农地流转市场发展，促进农地有序兼并、扩大农地经营规模；培育壮大富有市场活力的家庭农场、合作社、农业企业、农业产业化联合体等新型经营主体；支持农业产业链延伸与三次融合、全过程高质量的农业机械化等社会化服务组织发展；农业生产方式向绿色、生态、多功能的高值农业发展初具成效。2025 年后，各方面转入全面完善与提升阶段。

（三）深化农业科技体制改革

2025 年前，启动新一轮农业科技体制改革，强化农业公共部门的基础与基础研究定位，加快建立以企业为主体的农业科技创新体系，深化农技

推广体制改革;2025年后,完善农业科技创新体系,全面提升创新能力。一方面,激励企业在技术应用与产业化研究方面发挥主体作用,明确农业公共部门技术研发的公益职能;另一方面,加快建立协同创新高效的农业科技创新体系,为农业研发投入增值创造必要的投资与市场环境。

(四) 实施农业科技创新人才与农民教育培训计划

2025年前,建立国家农业科技创新人才基金,引进和培养并举,丰富农业各方向领军人才数量,提升世界一流科技创新团队规模;出台农民教育培训相关的专项法规,建立涵盖政府、社会、农民的多渠道共同投入机制,发展多层次的农民教育培训体系。2025年后,对相关体制机制进行适时优化调整,持续提升国家农业科技创新的智力资源保障能力,充分发挥农民教育培训体系的基础性作用。

(五) 鼓励农业生产力、高值农业、可持续发展

2025年前,按照实际需求保障农业研发、技术推广、高标准农田与农村基础设施建设等方面的投入;开展水稻、小麦的最低收购价模式改革,推进水稻、小麦去库存进程,加快农产品品牌建设,全面提升农业供给侧结构性改革成效;保持农业环境整治、面源污染的防治力度,稳步推进轮作休耕、重金属污染耕地治理与替代种植,健全生态补偿机制;开展农业水权与价格改革。2025年后,保持必要的政策支持力度,驱动全面转向农业生产力提升、高质量、可持续的发展模式。

(六) 参与世界食物安全保障进程、全球贸易治理体系

2025年前,建立专项基金,支持非洲发展中国家的农业生产力提升;系统性提升我国农产品贸易应对国际市场波动的能力;更大力度参与并促进多边、双边贸易协议,推进大豆、玉米等大宗农产品国际贸易治理体系建设。2025年后,保持并加大对各项工作的投入力度,在为世界农业发展提供中国方案、改善全球农产品贸易治理体系的同时,实现我国粮食供给自主可控的根本目标。

致谢

本文源自“中国农业发展战略研究2050”项目综合组的研究成果。感谢项目参研人员:王金霞、刘承芳、王晓兵、侯玲玲、解

伟(北京大学),仇焕广(中国人民大学),徐志刚(南京农业大学),青平(华中农业大学),罗小峰、王明利、尤飞、郑海霞、王秀芬(中国农业科学院),李建琴(浙江大学),张文兵(中国海洋大学),藏英(华南农业大学),罗必良(华南农业大学),李瑾(北京市农林科学院)。

利益冲突声明

本文作者在此声明彼此之间不存在任何利益冲突或财务冲突。

Received date: November 20, 2021; **Revised date:** December 23, 2021

Corresponding author: Sheng Yu, E-mail: ysheng.ccap@pku.edu.cn

Funding project: Chinese Academy of Engineering project “Research on China’s Agricultural Development Strategy 2050” (2018-ZD-07)

参考文献

- [1] OECD, FAO. OECD-FAO agricultural outlook 2021—2030 [R]. Paris: OECD Publishing, 2021.
- [2] Erik D, James H, David B. USDA agricultural projections to 2030 [R]. Washington DC: USDA, 2021.
- [3] Huang J K, Wei W, Cui Q, et al. The prospects for China’s food security and imports: Will China starve the world via imports? [J]. *Journal of Integrative Agriculture*, 2017, 16(12): 2933–2944.
- [4] 农业农村市场预警专家委员会. 中国农业展望报告(2021—2030) [M]. 北京: 中国农业出版社, 2021.
- [5] 尹靖华, 顾国达. 我国粮食中长期供需趋势分析 [J]. *华南农业大学学报(社会科学版)*, 2015, 14(2): 76–83.
- [6] 吕新业, 胡非凡. 2020年我国粮食供需预测分析 [J]. *农业经济问题*, 2012 (10): 11–18.
- [7] 国家统计局. 中国统计年鉴 [EB/OL]. (2010-01-01)[2021-10-15]. <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/>.
- [8] Huang J k, Shi P F. Regional rural and structural transformations and farmer’s income in the past four decades in China [J]. *China Agricultural Economic Review*, 2021, 13(2): 278–301.
- [9] Sheng Y, Zhao Y H, Zhang Q, et al. Boosting rural labor off-farm employment through urban expansion in China [J]. *World Development*, 2022, 151(3): 1–12.
- [10] Lin Y F. Rural reforms and agricultural growth in China [J]. *The American Economic Review*, 1992, 82(1): 34–51.
- [11] Sheng Y, Tian X H, Qiao W Q, et al. Measuring agricultural total factor productivity in China: Pattern and drivers over the period of 1978—2016 [J]. *The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 2020, 64(1): 82–103.
- [12] Wang S L, Huang J K, Wang X B, et al. Are China’s regional agricultural productivities converging: How and why? [J]. *Food*

- Policy, 2019, 86: 1–12.
- [13] Huang J K, Yang G L. Understanding recent challenges and new food policy in China [J]. *Global Food Security*, 2017, 12: 119–126.
- [14] Wang J X, Zhu Y Y, Sun T H, et al. Forty years of irrigation development and reform in China [J]. *The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 2020, 64(1): 126–149.
- [15] Wang J X, Jiang Y T, Wang H M, et al. Groundwater irrigation and management in northern China: Status, trends, and challenges [J]. *International Journal of Water Resources Development*, 2020, 36(4): 696–670.
- [16] 黄季焜. 四十年中国农业发展改革和未来政策选择 [J]. *农业技术经济*, 2018 (3): 4–15.
- Huang J K. Forty years of China’s agricultural development and reform and the way forward in the future [J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2018 (3): 4–15.
- [17] 金三林, 柳岩, 刘乃郗. 全球粮食安全长期趋势对中国的影响及战略 [J]. *中国发展观察*, 2018 (12): 17–20.
- Jin S L, Liu Y, Liu N X. Impact of long-term trends in global food security on China and strategy [J]. *China Development Observation*, 2018 (17): 17–20.
- [18] 孔祥智. 中国农业农村改革发展40年 [J]. *中国人民大学学报*, 2018, 32(3): 1.
- Kong X Z. 40 years of China’s rural reform [J]. *Journal of Renmin University of China*, 2018, 32(3): 1.