

引用格式：

朱满德, 李成秀, 程国强. 保障国家粮食安全：在增产与减损两端同时发力 [J]. 农业现代化研究, 2023, 44(2): 222-232.

Zhu M D, Li C X, Cheng G Q. Ensuring national grain security: Simultaneous exertion both increasing production and reducing losses[J]. Research of Agricultural Modernization, 2023, 44(2): 222-232.

DOI: 10.13872/j.1000-0275.2023.0032



保障国家粮食安全：在增产与减损两端同时发力

朱满德¹, 李成秀¹, 程国强²

(1. 贵州大学经济学院, 贵州 贵阳 550025; 2. 中国人民大学农业与农村发展学院, 北京 100872)

摘要：粮食安全是“国之大者”。确保国家粮食安全既要保粮食面积、稳粮食产量，确保产得出、供得上，也要注重解决粮食生产、流通、加工、消费等环节浪费现象，要在增产与减损两端同时发力。本文基于粮食增产和减损两个视角，系统探讨保障国内粮食稳产增产、推进粮食节约减损的现实情境和主要挑战，针对性提出协同推进粮食稳产增产和节约减损的政策建议。研究表明，面对当今世界百年大变局和我国国情农情，国内粮食生产端呈现为粮食稳产增产面临农业资源环境约束趋紧、技术突破难度增大、地方抓粮和生产者种粮积极性弱化、粮食政策囿于国际规则束缚等难题；粮食消费端则表现为产业链供应链损耗多、食物浪费治理难等问题。据此建议，要坚持开源和节流并重、增产和减损同时发力，一方面要将藏粮于地、藏粮于技战略落到实处，持续加强粮食安全保障能力建设，全面夯实国内粮食产能基础，多措并举调动地方抓粮和生产者种粮两个积极性；另一方面要推进粮食全产业链节约减损，倡导节约、营养、健康和平衡消费，杜绝“舌尖上的浪费”。

关键词：粮食安全；粮食综合生产能力；粮食稳产增产；粮食节约减损；全产业链减损；食物浪费

中图分类号：F326.11 **文献标识码：**A **文章编号：**1000-0275 (2023) 02-0222-11

Ensuring national grain security: Simultaneous exertion both increasing production and reducing losses

ZHU Man-de¹, LI Cheng-xiu¹, CHENG Guo-qiang²

(1. School of Economics, Guizhou University, Guiyang, Guizhou 550025, China; 2. School of Agricultural Economics and Rural Development, Renmin University of China, Beijing, 100872, China)

Abstract : Grain security is the most important thing of the country. To ensure national grain security, it needs stabilizing grain planting area and production, as well as paying attention to solving the waste phenomenon in the aspects of grain producing, processing and consumption. This paper discusses the situation and challenges of stabilizing domestic grain production and reducing food waste. Considering China's current agricultural conditions, stabilizing grain production is facing the tightening constraints of agricultural resources and increasing difficulty of technical progress. It also faces lower enthusiasm of local governments to develop grain planting and producers to grow grain, as well as the restriction of support policies by international regulation. For food consumption, there are many problems, including the industrial chain losses and food waste. This paper suggests paying equal attention to both increasing grain production and reducing food waste. On the one hand, it needs to implement the strategy of sustainable farmland use and innovative application of agricultural technology, which includes strengthening the foundation of domestic production capacity and stimulating the enthusiasm of local governments to develop grain planting and producers to grow grain. On the other hand, it needs to promote the whole food industrial chain to reduce waste.

Key words : food security; comprehensive production capacity; stabilizing and increasing grain production; saving and reducing losses; reduce losses of the whole industrial chain; food waste

粮食安全是“国之大者”，解决好 14 亿多中国人的吃饭问题始终是治国理政的头等大事。新中国成立 70 多年来，始终把发展粮食生产作为农业农

村工作的重点，依靠世界 9% 的耕地，生产了近 1/4 的粮食，养活了近 1/5 的人口，成功依靠自身力量实现了粮食基本自给，走出一条中国特色粮食安全

基金项目：国家自然科学基金项目 (71963005, 71933004, 72063003)。

作者简介：朱满德 (1983—)，男，安徽庐江人，教授，博士生导师，主要研究农业经济理论与政策，E-mail: mdzhu@gzu.edu.cn; 李成秀 (1998—)，女，贵州安顺人，硕士研究生，主要研究区域经济，E-mail: lichengxiu_2021@163.com; 程国强 (1963—)，男，湖北仙桃人，杰出学者特聘教授，博士生导师，主要研究农业经济理论与政策，E-mail: gcheng@ruc.edu.cn。

收稿日期：2023-03-18; **接受日期：**2023-04-08

Foundation item: National Natural Science Foundation of China (71963005, 71933004, 72063003).

Corresponding author: ZHU Man-de, E-mail: mdzhu@gzu.edu.cn.

Received 18 March, 2023; **Accepted** 8 April, 2023

之路^[1]。进入新发展阶段，开启全面建设社会主义现代化国家新征程，立足中华民族伟大复兴战略全局和世界百年未有之大变局，确保国家粮食安全是实施乡村振兴战略和建设农业强国的首要任务，是中国式现代化进程中稳经济、稳社会、稳全局的根本保障。但不容忽视的现实是，一方面受国内农业资源环境约束趋紧、地方抓粮和生产者种粮积极性弱化等多重影响，粮食稳产增产面临严峻挑战^[2]；另一方面粮食产后损失和食物浪费十分普遍，且数量巨大，加剧了粮食生产供给和农业资源环境的压力^[3]。因此，迫切需要从粮食生产、流通、加工到消费全产业链系统谋划，在粮食增产和减损两端同时发力，全方位夯实粮食安全根基，牢牢掌控粮食安全主动权，这是当前亟需研究的重大现实问题。

发展粮食生产是保障国家粮食安全的基础，始终是社会各界关注的焦点。1996年《中国的粮食问题》明确提出，“立足国内资源，实现粮食基本自给，是中国解决粮食供需问题的基本方针。中国将努力促进国内粮食增产，在正常情况下，粮食自给率不低于95%”^[4]。过去几十年，我国从保护耕地资源、增加农业投入、加强水利建设、提高物质装备水平等方面系统促进国内粮食生产发展。学术界对我国粮食生产问题进行广泛而深入的研究探讨，主要集中在耕地保护和非粮化配置^[5-6]、高标准农田和农业基础设施建设^[7-8]、劳动力转移与农业机械化^[9-10]、新型经营主体发展^[11]、农地流转^[12-13]与农业社会化服务^[14-15]、粮食最低收购价和农业补贴政策及其改革^[16-17]等对粮食种植面积或产量的影响，进而从促进要素升级和配置结构优化、改善粮食生产条件和夯实产能基础、完善支持保护制度等维度提出有关政策建议。

节约粮食、减少损耗和浪费，是兼顾减轻农业资源环境压力和保障粮食供需基本平衡的有效途径。节约粮食的思想由来已久，也是传承千年的优良传统。20世纪90年代中国政府即指出，中国依靠自身力量实现粮食基本自给在节约粮食方面有潜力，“如果将各环节的损失降至合理范围，每年至少可节约粮食2 000万t”^[4]，并部署减少粮食损失的具体举措。但在现实中，粮食产后损耗和食物浪费形势却异常严峻，特别是收入大幅增长后食物浪费问题尤为突出，过多的损耗浪费对国内粮食供需平衡和农业资源环境等带来巨大压力。党的十八大以来，把高度重视节约粮食，注重解决粮食生产、流通、加工和消费过程中的大量浪费问题摆到突出重要位置。2021年《反食品浪费法》和《反食品浪

费工作方案》出台，为进一步推进粮食节约减损、遏制餐饮食品浪费等提供了基本遵循；2021—2023年连续三年中央一号文件都明确提出要深入开展粮食节约行动，系统推进生产、流通、加工、存储和消费全链条节粮减损。学术界虽然长期关注，但直至最近5~10年方才兴起对粮食节约减损问题的系统研究，如估算粮食生产^[18]、储存^[19]、流通^[20]、消费^[21-22]等具体环节以及全产业链^[23]的损耗或浪费，并提出制度设计和治理策略。

2022年中央农村工作会议明确提出，“保障粮食安全，要在增产和减损两端同时发力”^[24]。这是从粮食产业链和供应链整体出发，把国内粮食稳产增产、粮食节约减损置于保障国家粮食安全的同等重要位置，是新发展阶段保障国家粮食安全的重大举措和有效途径。基于此，本文紧扣“保障粮食安全要在增产和减损两端同时发力”这一要求，对粮食生产端保障国内粮食稳产增产、粮食消费端推进粮食节约减损的当下现实情境和主要挑战进行系统分析，如农业资源环境、地方抓粮和生产者种粮积极性、粮食产业链供应链损耗、食物浪费等问题，进一步针对性提出协同推进粮食稳产增产和节约减损的政策建议，以期为构建更高层次、更高质量、更有效率、更可持续的国家粮食安全保障体系和完善粮食安全全产业链协同治理等提供决策参考。

1 新发展阶段我国粮食稳产增产的现实情境与关键挑战

综合生产能力建设、科技进步、制度变革等为中国粮食生产提供了不竭动力，中国粮食产量由1949年1.13亿t、1978年3.05亿t，快速跨越到2022年6.87亿t，已连续8年稳定在6.5亿t以上（图1），为中国经济发展、社会稳定和国家安全奠定了坚实基础。但是，面对新发展阶段和百年大变局复杂多变的国内国际环境，保持国内粮食稳产增产是端牢中国饭碗、守牢粮食安全底线的根本。当前和今后一个时期，我国粮食稳产增产面对的困难越来越多，挑战越来越严峻，主要体现有以下几个方面。

1.1 农业资源环境约束趋紧

耕地资源的稀缺性与日俱增，面临数量减少、质量下降的双重风险。就耕地数量而言，工业化、城镇化对耕地的占用，国土绿化和生态文明建设、退耕还林还草还湿，以及各类违法违规占用等，导致耕地数量持续减少。第二次全国土地调查和第三次全国国土调查数据显示，我国耕地面积已经由2009年的1.35亿hm²（20.31亿亩）下降到2019年

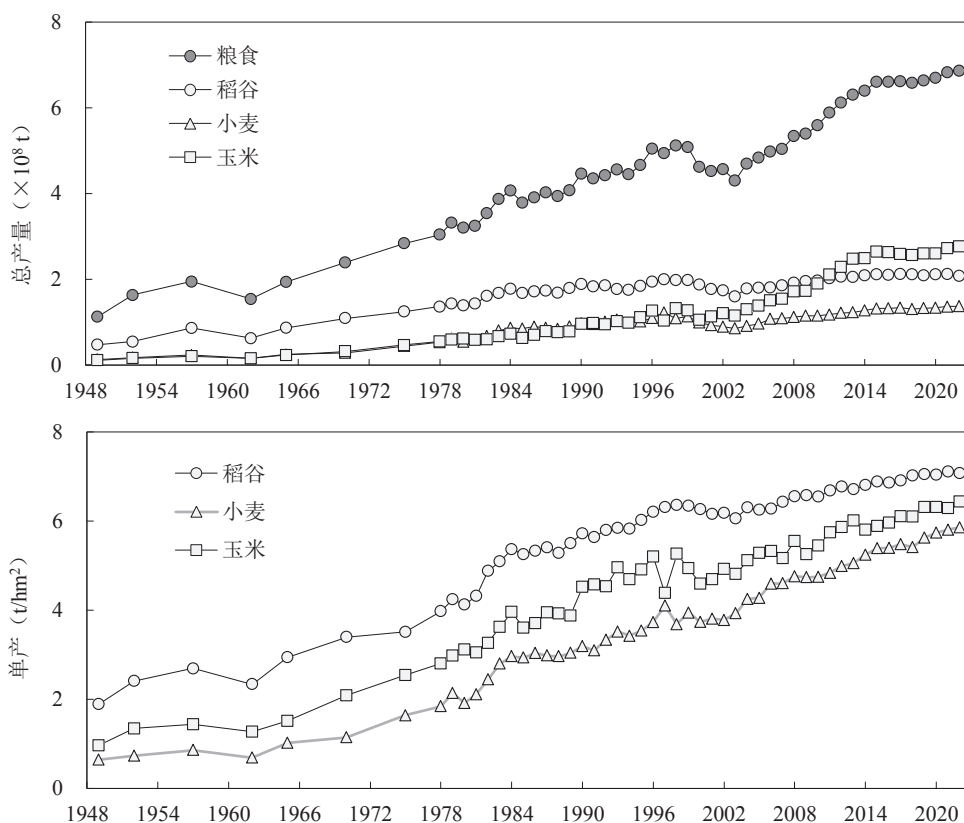


图 1 中国粮食产量及单产增长

Fig. 1 Increasing of grain production and yield in China

数据来源:《中国统计年鉴》。

的 1.28 亿 hm^2 (19.18 亿亩), 10 年间减少了 752 万 hm^2 (1.13 亿亩); 人均耕地由 0.101 hm^2 (1.52 亩) 减少至 0.091 hm^2 (1.36 亩), 且这种趋势在相当长时期仍难以扭转。当前各地以宜居宜业和美乡村建设、生态治理与人居环境整治、农业结构调整和三次产业融合发展等名义违规占用耕地的现象仍屡禁不止, 部分地区在执行耕地占补平衡政策有偏差, 一定程度上存在占多补少、补充数量不到位问题。

1) 全国耕地整体质量不高, 以中低产田为主。根据《2019 年全国耕地质量等级情况公报》, 全国耕地平均等级为 4.76 等 (相当于中等地), 中低产田占到耕地面积的 2/3 以上, 其中基础地力相对较差、生产障碍因素突出的 7 至 10 等的耕地占比为 22%。第三次全国国土调查数据显示, 旱地占到耕地面积的 50.3%, 水田只占 24.6%; 位于 6 度以上的坡耕地占到 22.8%, 其中 15 度以上的坡耕地占 9.4%; 位于一年一熟制地区的耕地占到 47.9%, 即意味着耕地质量、结构和区域布局并不利于保障国内粮食的稳产增产。

2) 耕地沙化荒漠化、酸化盐碱化加剧, 耕地退化愈发严重。南方耕地酸化、北方耕地盐碱化、

东北黑土地退化问题日益突出, 涉及面积 0.44 亿 hm^2 (约 6.6 亿亩), 超过全国耕地面积的 1/3^[2]。作为东北黑土核心区, 尽管一年一熟制, 2021 年黑龙江、吉林仍以全国 12.4% 和 4.9% 的粮食播种面积, 贡献了全国 11.5% 和 5.9% 的粮食产量, 为确保国家粮食安全做出巨大贡献, 但同时也带来黑土地退化严重等问题。《东北黑土地保护白皮书 (2020)》指出, 目前东北黑土地土壤的黑土层厚度已经减少了 30%~50%, 一些地区土壤黑土层不足 20 cm, 且因不合理开垦利用和水土流失等仍以每年 1~2 mm 的速度减少。

3) 水土流失、化学投入品过量施用、耕地连续高强度利用等导致耕地质量持续下降。黄土高原、西南石漠化区、东北黑土区是水土流失的重点区域, 这些区域 6 度以上的坡耕地水土流失尤为突出。2020 年全国三种主要粮食作物 (稻谷、小麦和玉米) 的平均化肥施用强度为 382 kg/hm^2 , 高于国际安全施用标准; 根据农业农村部测算, 2020 年我国化肥和农药的利用率分别提高到 40.2% 和 40.6%, 但残留率依旧较高; 农膜使用量持续增加, 回收率偏低、土壤残留量不断增加; 面源污染造成土壤板结、有

机质下降、理化性状变差、水环境被污染。此外，长期高强度、超负荷利用耕地进行农业或粮食生产，对耕地地力保护和永续利用、粮食稳产增产等造成负面影响。

4) 耕地占补平衡时，占优补劣、占水田补旱地、以次充好现象依旧存在，且监管难度加大。2019年我国建设用地较2009年增加约850万 hm^2 （1.28亿亩），其中对非农建设占用耕地的，需要落实占补平衡政策，但自然资源部2018年在全国随机抽取6203个补充耕地项目进行实地核查，发现建设不真实、数量不足、质量不够的项目占到抽查项目的10%，部分地区补充耕地存在位置偏远、生产条件差、耕种难度大，工程建设标准低、地力培肥不到位、缺乏后期管护等问题。

与此同时，为更好满足美好生活需要和促进农业高质量发展，各地推进农业供给侧改革和结构调整，耕地非粮化非农化倾向在局部地区加剧。在东部地区，大量工商资本进入农业领域，通过流转耕地经营、建立生产基地、与合作社或家庭农场产销合作等方式发展现代农业产业，推动了农业产业化经营和乡村三次产业融合发展，满足了人民美好生活需要，但在一定程度上出现非粮化倾向。如浙江粮食播种面积占农作物播种面积的比重由2015年55.8%降至50.0%，广东由52.4%降至49.2%。在西南地区，近年围绕农村脱贫攻坚和巩固脱贫成果，大力发展茶叶、中药、水果、花卉等特色高效农业，非粮化倾向也较为明显。贵州粮食种植比重由2010年62.2%持续降至2021年51.4%，减少10.8个百

分点，云南由66.4%降至59.4%，广西和重庆分别由51.9%和66.8%降至45.7%和59.1%（表1）。

水资源短缺，水土资源不匹配、农田水利配套不完备等使粮食生产抗灾减灾能力面临巨大挑战。我国水资源严重短缺，且时空分布极不均衡，总体呈现南方水多地少、北方地多水少的水土资源匹配特征，对水地“双高”要求的粮食作物生产是刚性约束。第三次全国国土调查数据显示，全国65.0%的耕地位于年降水量800mm以下的地区，其中15.8%的耕地位于降水量400mm以下的地区；北方分布了全国60%的耕地，却仅有19%的水资源，华北平原、东北平原是粮食主产区优势区，都面临水资源短缺的严重束缚。内蒙古耕地面积占到全国的9%，2021年粮食播种面积和产量分别占全国的5.3%和5.6%，当年平均降水量仅有378mm，水资源短缺和环境生态约束是其实现粮食稳产增产的最大障碍。河南、河北是重要的粮食主产区，因水资源不足而大量开采地下水发展粮食生产，由此形成巨大的地下水超采漏斗区，对这一区域粮食可持续的稳产增产形成新挑战。

干旱、洪涝是造成我国粮食作物及农业生产减产的最主要因素，全球气候变化将进一步加剧干旱、暴雨、洪涝、台风、高温、寒潮等极端天气事件发生，而我国农业基础条件依然薄弱，农田水利设施重建建设、轻管理，重枢纽工程、轻田间配套，建设标准不高、最后一公里“埂塞”现象突出，频发重发的自然灾害已成为粮食生产必须面对的重大风险和现实挑战。

表1 全国粮食作物播种面积占农作物播种面积的比重(%)
Table 1 Proportion of grain area of the total crop area (%)

地区	1990	2000	2010	2015	2021	地区	1990	2000	2010	2015	2021
全国	76.5	69.4	68.4	68.1	69.7	河南	78.4	68.7	68.4	71.2	73.3
北京	82.1	67.4	70.4	60.2	51.7	湖北	70.6	54.8	50.9	56.2	57.8
天津	79.9	64.9	67.9	74.6	85.5	湖南	67.5	62.9	58.5	56.7	56.0
河北	77.7	76.7	72.1	73.1	79.4	广东	70.5	64.2	56.0	52.4	49.2
山西	81.9	78.8	86.1	87.2	87.5	广西	70.8	58.4	51.9	49.9	45.7
内蒙古	82.0	75.0	78.5	75.7	78.7	海南	69.1	59.8	52.4	44.4	39.6
辽宁	86.3	78.9	78.0	78.1	81.9	重庆	0	77.2	66.8	62.5	59.1
吉林	87.3	84.4	86.0	89.4	92.5	四川	78.8	71.3	67.5	66.6	63.6
黑龙江	86.7	84.2	94.2	95.7	96.6	贵州	71.1	67.1	62.2	56.2	51.4
上海	66.1	49.7	44.7	47.6	44.4	云南	80.6	73.3	66.4	62.4	59.4
江苏	77.0	66.8	69.3	70.0	72.2	西藏	89.8	87.2	70.8	70.8	68.0
浙江	74.5	64.7	51.3	55.8	50.0	陕西	85.1	83.9	75.5	71.7	71.7
安徽	75.1	68.7	73.1	74.1	82.3	甘肃	79.6	74.8	70.1	67.4	67.0
福建	75.8	65.5	54.3	51.2	50.6	青海	73.5	58.3	50.2	49.6	51.8
江西	64.2	58.8	66.7	66.4	66.5	宁夏	81.4	79.4	67.6	60.9	58.6
山东	74.9	66.1	65.5	67.9	76.3	新疆	61.6	43.3	42.6	41.6	37.1

数据来源：1991，2001，2011，2016和2022年《中国统计年鉴》。

1.2 农业科技取得新突破难度增大

我国粮食连续稳产增产离不开农业科技的贡献。农业农村部数据显示,我国农业科技贡献率已由2010年52%持续提高到2021年61%,其中良种普及率保持95%以上,农作物耕种收综合机械化率达72%。但进一步提升良种单产和品质、耕种收综合机械化率等难度越来越大。

粮食育种技术创新突破、优质良种普及推动了我国粮食单产大幅提升,其中稻谷平均单产由1978年3.98 t/hm²、2000年6.27 t/hm²提升到2022年7.08 t/hm²,小麦和玉米分别由1978年1.85和2.80 t/hm²,2000年3.74和4.60 t/hm²提升到2022年5.86和6.44 t/hm²。但2010年以来三种主粮单产的提升速度明显放缓(图1)。我国小麦和水稻的育种技术研究总体上已经处于国际领先水平^[25],二者平均单产已位居全球前列,分别高出2020年世界平均单产的65%和54%,对标全球最高单产约10 t/hm²虽有差距,但国内杂交水稻高产攻关试验双季产量(即早稻和晚稻产量之和)达24 t/hm²,若再要进一步提升可能需要重大技术攻关和技术突破。我国玉米平均单产仅高出全球平均水平的12%,离美国、加拿大仍有较大差距,如2019年和2020年美国平均单产都超过10 t/hm²,加拿大、阿根廷分别在9.2 t/hm²和7.5 t/hm²以上,表明玉米单产仍有较大提升潜力。但国内育种技术创新主要由国家投入、高校和科研机构主导研发,企业投入和参与严重不足,高产优质、多抗广适、专用特用等难以有效兼顾,重大突破的创新产品难出现,种业创新与生产多元需求、与管理技术配套等还有鸿沟,所育种子商品化和商业化育种亟待提升。公共研发机构与育种企业不公平竞争,种业知识产权保护不完善,种业市场鱼龙混杂,以次充好、套牌种子频繁出现^[25],一定程度上挫伤育种企业研发和生产者使用的积极性。

农业机械化在粮食节本增效、推动规模化经营等方面发挥重要作用,2021年全国农业机械总动力达10.8亿kW,拖拉机及配套农具数量持续增长,加载5G、3S等技术的智能农机装备广泛应用。但总体仍存在农机创新能力不强、研发转化率不高,结构有待优化、产能过剩和断档缺门并存,农机农艺融合不够紧密、农机作业基础设施建设滞后等问题,如适用丘陵山区的农机装备不足、下地难和作业难。2021年我国小麦、玉米和稻谷的耕种收综合机械化分别达到97%、90%和86%,但区域不平衡、各环节差异大,广大丘陵山区粮食生产短板依旧突出,进一步提升面临适用性农机研发转化、农田宜

机化改造与投资等难题。

1.3 地方抓粮积极性和生产者种粮积极性持续弱化

农业大省、粮食大省往往也是经济弱省、财政穷省。如产粮第一大省黑龙江,2021年生产全国11.5%的粮食,但地区生产总值只占全国的1.3%,人均地区生产总值47 266元,仅相当于全国平均水平的58.4%,地方一般公共预算收入1 300亿元,仅占地方合计的1.2%,居民可支配收入27 159元,相当于全国平均水平的77.3%。河南产出全国9.6%的粮食,人均地区生产总值只相当于全国平均的73.4%,地方一般公共预算收入占地方合计的3.9%,居民可支配收入相当于全国平均的76.3%。

粮食是战略性产业,是国家安全的基础,但也是弱势产业,比较效益偏低,对经济增长和就业贡献相对有限,且面临自然和市场双重风险,因此需要各级政府持续加大财政投入、加大对粮食生产的支持,这对经济弱省、财政穷省的财力是一项巨大考验^[2]。部分粮食政策设计考虑欠佳,如部分项目建设投资、农业保险补贴需地方政府予以资金配套,加强专项审计和绩效考核,使地方政府越重视粮食、越加强粮食产能建设,各种负担越重,极大影响地方政府抓粮积极性,这成为粮食主产区稳产增产的重大风险挑战。

在国内粮食生产成本攀升、销售价格未有明显提高等情境下,粮食生产效益不断下滑,甚至已经不具备比较优势,生产者种粮积极性持续下降。《全国农产品成本收益资料汇编》数据显示,2016—2019年三种粮食平均生产净利润已连续4年为负值,2020年转为正值也仅707元/hm²,现金收益约在7 200~9 300元/hm²(表2)。而同期两种油料(花生和油菜)现金收益约在10 000~14 000元/hm²,甜菜现金收益在15 000元/hm²左右,蔬菜、苹果等比较效益更高,一定程度推动生产者改种经济作物。特别是大量新型经营主体进入、规模化经营推进、特色高效农业发展,种植结构非粮化在局部地区日益凸显。

今后的挑战将在于,第一,土地成本显现化和流转价格提高、农业劳动成本和物化资料成本等上涨的趋势难以扭转,将推动粮食生产总成本的持续攀升。第二,通过持续提升或大幅提升粮食价格保障种粮收益难度较大。2012—2016年的实践表明,开放条件下国际国内粮价联动加强,若国内粮食最低收购价过高,将陷入国内增产—收储增加—库存增加—进口增加的循环,使粮食加工、食品制造等产业陷入困境,可能引发负外部性和不确定性。第

表2 主要农作物生产效益比较(元/hm²)
Table 2 Economic return comparison among major crops (yuan/hm²)

生产效益	农作物品种	2016	2017	2018	2019	2020	2021
生产效益	三种粮食	7 682	8 378	7 225	8 113	9 204	10 390
	稻谷	11 093	10 768	9 599	9 159	9 330	9 352
	小麦	6 834	7 980	5 382	7 879	7 407	9 466
	玉米	5 118	6 385	6 695	7 302	10 874	12 352
现金收益	两种油料	11 454	10 598	10 442	12 678	13 885	13 293
	花生	17 679	14 498	14 107	18 630	20 234	18 613
	油菜籽	5 229	6 698	6 778	6 727	7 538	7 975
	棉花	14 059	13 436	11 659	6 761	12 686	29 888
净利润	甜菜	13 900	14 549	15 650	14 440	13 937	13 352
	三种粮食	-1 204	-188	-1 284	-458	707	1 752
	稻谷	2 129	1 988	988	307	735	900
	小麦	-1 232	92	-2 391	226	-249	1 937
净利润	玉米	-4 496	-2 637	-2 450	-1 902	1 618	2 431
	两种油料	-453	-1 127	-1 200	1 388	2 378	1 823
	花生	4 057	871	484	5 566	6 856	5 184
	油菜籽	-4 965	-3 133	-2 892	-2 790	-2 084	-1 548
净利润	棉花	-7 325	-7 054	-6 914	-9 893	-3 593	13 654
	甜菜	1 247	2 441	2 940	2 656	2 453	5 715

数据来源：2017—2022年《全国农产品成本收益资料汇编》。

三，支持粮食生产的政策措施面临针对性和有效性不足、世贸组织规则约束等挑战。我国农业黄箱支持空间有限，上限为微量允许水平（即特定产品黄箱支持不超过该产品产值的8.5%，非特定产品黄箱支持不超过农业总产值的8.5%），2019年世贸组织裁决我国对大米和小麦的黄箱补贴违反了加入世贸组织时所作承诺，这推动了粮食最低收购价政策的改革完善，但总体上该政策仍存在面临违反规则的重大风险，可能引起世贸组织成员的挑战；不可免除的黄箱补贴力度偏低，对粮食生产激励效果依旧有限；绿箱补贴则面临财力相对有限的约束，难以大范围进行补贴支持；由黄箱补贴转向绿箱补贴，存在政策针对性有效性下降等问题。

2 新发展阶段我国粮食节约减损的现实情境与突出挑战

我国粮食产后损失和食物浪费十分普遍，且数量巨大，不但增加了粮食保面积保供给的压力，而且浪费国内有限的农业资源，形成了无效的碳排放和生态环境消耗，这已成为迫切需要解决的重大战略问题。相关研究显示，就广义食物而言，我国整个食物供应链的损失浪费约4.6亿t，占到总生产量的22.7%^[24]，凸显节约减损的必要性、重要性和紧迫性。

2.1 餐前环节损耗

餐前环节损耗包括粮食生产、流通、储存、加

工等产业链各环节的损耗。虽然关于不同环节粮食损耗的估算差距较大，但都清晰地表明粮食生产链供应链各环节损耗多，节粮减损空间大。国家粮食与物资储备局数据显示，我国每年储存、运输、加工环节的粮食损失量在3 500万t以上，粮食全产业链总损耗率约为12%。

其中，生产环节有农作物种籽用途损耗、自然灾害损耗和收获损耗。从国家粮油信息中心谷物供需平衡表看，三种粮食种用量占比低且稳定，种用浪费虽然存在但总体有限。受日益频发重发的旱涝等自然灾害影响，我国农作物受灾严重，造成的产量损失较大。以2020年和2021年统计数据为例，农作物受灾面积分别达到1 996万hm²和1 174万hm²，其中绝收面积271万hm²和163万hm²，占受灾面积的13.6%和13.9%。其中2020年灾情较为严重，黑龙江、内蒙古、湖北、辽宁、安徽、云南、吉林农作物受灾面积都超过120万hm²，且大部分为粮食主产区，2021年产粮大省河南农作物受灾159万hm²、内蒙古受灾126万hm²。按粮食播种面积占农作物播种面积的70%、粮食平均单产5.8t/hm²估算，2020年和2021年仅绝收面积即造成1 100万t和662万t的粮食产量损失。如果考虑对整个受灾面积的影响，产量损失将会大幅度提升。收获环节也会因为粮食品种、地块情况、受灾情况、收获时机、机械设备、机手熟练程度等因素影响收获损失率，如因粮食受灾倒伏、精细化脱粒差、田

间运输和清粮等造成的现实损耗,近年的研究表明我国粮食收获损失率约在3%左右^[18]。

粮食储存环节因储存主体、储存设施、储存方式等差异而损失率有所不同,如水分蒸发、虫鼠害、霉变腐烂等。已有数据显示,国有粮食企业储存损耗在1%左右,其中中国储备粮管理总公司及其直属库储存损耗只有0.1%~0.5%,私营企业仓储条件较差,储存损耗在5%以上,农户储粮损耗在8%~10%^[26]。据国家粮食物资与储备局数据,2021年全国粮食产量6.83亿t,入统企业粮食收购量约4亿t,即意味着约2.83亿t由中小企业或农户储存,若中小企业或农户储存按5%损耗率估计损耗约1415万t,按8%损耗率估计达2264万t;入统企业收购量4亿t,按0.5%平均损耗率估计有200万t损耗。不应忽视的是,因库存量增加、储粮陈化,仍有相当比例的粮食因储存时间较长、质量下降等进入饲用或脱离食物链,如为了玉米“去库存”,用玉米发展燃料乙醇,这也是一种变相的浪费和资源损耗。

粮食流通环节的损耗包括因过筛、遗漏、抛撒、过驳、机械碾压、扦样消耗等造成损耗,以及高水分粮食长时间封闭运输可能引起变质乃至霉变的损耗。据估计,我国每年进入运输环节的商品粮约4.8亿t,其中贸易商和加工商的粮食碎粒损耗53万t,公路、铁路和水路运输损耗约55万t,即流通环节损耗(不包含运输起始时杂质变化)合计108万t^[20],比未作运输损耗界定的粗略估计大幅降低。

粮食过度加工也是造成粮食损耗浪费的重要原因。伴随生活水平提升,消费者更加偏好精米白面、主食精细化,为了迎合市场需求,粮食过度加工愈加突显。我国市场供应的精米占比90%以上,细面超过70%,加工进度更好的麦芯粉、雪花粉等市场份额持续扩大。有数据显示,我国粳稻、籼稻适度加工出米率约70%和68%,在经过抛光、打磨等环节,出米率降至65%和63%左右,小麦适度加工出粉率约75%,精加工出粉率仅70%左右,由适度加工到精细加工的损耗约5%。其中仅加工环节造成的口粮损失每年在650万t以上^[27]。

2.2 餐饮浪费

餐桌上的浪费尤为惊人。餐桌上的浪费广泛存在于商业餐饮、公共食堂、家庭饮食等领域,根据2018年发布的《中国城市餐饮食物浪费报告》,我国城市餐饮食物浪费量(不含家庭饮食浪费)一年在1700万~1800万t,相当于全国3%的粮食产量。

1) 商业餐饮。伴随收入增长和居民生活水平

提高,消费者在外就餐比例不断上升,在外就餐食物浪费愈发严重,商务宴请、事件性酒席、公务消费和亲朋聚餐是餐饮浪费的主要场景。特别是在大型中高档餐厅各类宴请聚会,用餐点餐习惯于讲面子、讲排场,宁多勿少,且用餐过程伴随大量饮用酒水,减少对其他食物摄入,使浪费程度更加严重。已有调查显示,我国城市餐饮浪费率约为11.7%;主食人均浪费量约每餐每人23g,其中米饭和面食浪费量较高,分别占总浪费量的14%和10%^[28]。全国人民代表大会常务委员会的专题调研报告指出,城乡婚宴酒席浪费40%以上,出生宴等“事件性宴聚”浪费30%左右,商务宴请浪费30%~40%,朋友聚餐浪费40%左右^[29]。

2) 公共食堂。大学食堂的食物浪费问题尤为突出,这与当代大学生的行为习惯、态度、认知等因素有关^[30]。据海南省统计,高校食堂平均每人每餐食物浪费约67g,食物浪费率12.86%,其中面制品、米制品浪费量位于前两位^[29]。一项对29个省(市、区)29所高校调研显示,人均就餐食物剩余61g,每人每餐平均食物浪费率为12.13%^[31]。

3) 家庭餐饮。食物消费支出占比下降或规划不当导致超量采购、不当储存或超期未食用导致丢弃、过量烹煮导致剩余、烹煮方法不当导致剩余浪费,这些与家庭规模、人员构成、家庭经济、人口特征等相关^[32]。据估计,中国每年家庭人均食物浪费7.63~10.86kg,全年家庭食物浪费总量1056万~1502万t^[21]。如果将商业餐饮与家庭餐饮累加,每年食物浪费总量将在2700~3300万t。此外,不合理地过量饮食,本质上也是一种“隐形”浪费,同时带来超重、肥胖、疾病等身心健康问题。

3 推进粮食增产与减损两端同时发力的政策建议

粮食事关国运民生,粮食安全是国家安全的重要基础。基于当前世情国情、农情粮情,立足中华民族伟大复兴战略全局和世界百年未有之大变局,必须筑牢国家粮食安全底线,牢牢掌控粮食安全主动权。为此必须坚持开源和节流并重,切实做到在粮食稳产增产和节粮减损两端同时发力。

3.1 深入实施藏粮于地战略,全方位夯实粮食产能基础

粮食生产根本在耕地,命脉在水利,出路在科技,动力在政策,这些关键点要一个一个抓落实、抓到位。确保国内粮食稳产增产,关键在于落实藏粮于地、藏粮于技战略,首要任务是持续夯实粮食

产能基础，筑牢国内粮食供给保障能力，确保需要时能产得出、供得上。耕地是粮食生产的命根子，根本在于将“藏粮于地”战略落地落实。

一是要采取长牙齿的硬措施，全面压实地方党委和政府耕地保护责任，严格考核、终生追责，坚决守住18亿亩耕地红线。我国已经制定了最严格的耕地保护政策，关键是要不折不扣执行好，要标本兼治，增强体制机制和严格执法的刚性约束。现阶段尤其要严防借乡村振兴、国土绿化等名义违法违规占用耕地，加强对耕地占补平衡的监管，坚决防止占多补少、占优补劣、占水田补旱地等现象，真正做到耕地数量不减少和少减少、质量不下降有提升^[2]。

二是要保护和提升耕地地力，把高产稳产、旱涝保收的高标准农田作为粮食稳产增产的保障基础。为此要持续加大财政支农投入力度，实施新一轮千亿斤粮食产能提升行动，全面强化粮食综合生产能力建设。加快改造中低产田，大力实施高标准农田建设和改造提升工程，一体化推进高效节水灌溉、耕地质量保护提升和高标准农田提档升级，积极推进对粮食生产功能区和国家粮食安全产业带已建高标准农田的改造提升，补上土壤改良、农田灌排等短板，增强抗灾保收和稳产高产能力。坚持种养结合，加强东北黑土地保护修复和丘陵山区坡耕地治理，实施酸化盐碱化耕地综合治理、重点区域水土流失治理。系统推进环境友好型粮食生产，减少化学投入品使用，坚持科学施肥、精准施肥和绿色施肥，加大土壤环境治理。对长期超负荷利用的耕地要实施轮作休耕以便更好实现永续利用。

三是要强化耕地用途管制，明确耕地用途和利用优先序。要严控耕地转为林地、园地等其他农用地再占用等行为。严格贯彻和落实高标准农田原则上要全部用于粮食生产、永久基本农田要重点用于粮食生产相关规定，加强耕地非粮化非农化的监测和管理，要坚决遏制“非农化”、有效防止“非粮化”。在产业布局上有序引导和妥善处理特色高效产业发展和粮食生产“争地”问题。

四是加强农田水利设施及配套建设，提升水资源与耕地的匹配度。因地制宜高质量推进重大水利工程、大中型灌区、引水调水和集水蓄水工程、田间工程等建设和现代化改造，逐步形成大中小微并举、建管用协同的农田排灌体系，打通最后“一公里”埂塞，实现旱能灌、涝可排。在水资源短缺地区，要积极发展高效节水农业、旱作农业，提高水资源利用效率。

3.2 深入实施藏粮于技战略，全面提升粮食技术支撑

农业科技是粮食稳产增产的根本出路，要深入实施“藏粮于技”战略。种子是粮食的“芯片”，要打赢种源安全战、打好种业翻身仗，用自己的手攥紧中国种子，才能端稳中国饭碗，才能从源头上保障粮食安全。为此，一是加强国家种质资源库建设，强化粮食作物种质资源收集、保护和开发利用，深入发掘优异种质和优质基因。二是推进主粮作物的种业重大创新平台建设，组织种源核心技术联合攻关，破除瓶颈卡点，提升自主原始创新能力，加快培育高产优质、节水抗旱、多抗广适、宜机宜饲、专用特用等突破性优良品种，实现主粮种源自主可控。三是积极开展育种遗传基础、分子育种技术等前沿性公益性研究，有序推进生物育种的产业化应用。四是健全商业化育种体系，完善知识产权保护，推进产学研深度融合。壮大育种市场主体，规范种业市场管理。

现代化农机装备是提升粮食生产效率、促进粮食专业化和规模化经营的重要支撑。一是加强智能化农机装备研发制造，推进3S技术、人工智能、物联网等与农机装备融合，加大在节水灌溉、测土配方施肥、农机定位耕种收、病虫害诊断防控、气象灾害监测预警等方面集成应用，加强粮食生产全过程监测预警、智慧管理和信息交流。二是因地制宜地推动丘陵山区农田宜机化改造，研发推广适用于丘陵山区粮食生产的农机装备，补齐丘陵山区粮食生产的机械化短板。三是大力发展代耕代种、统防统治、土地托管、农机作业服务等粮食生产社会化服务，通过社会化服务将大量先进实用技术集成推向普通农户和家庭农场。

3.3 千方百计调动地方抓粮和生产者种粮积极性

实现粮食稳产增产，一定要让生产者种粮有利可图，让主产区抓粮不吃亏。只有调动和保护好地方党委政府抓粮和生产者种粮两个积极性，才能将粮食综合生产能力有效转化为现实中稳产增产，才能实现粮食以国内稳产保供的稳定性应对外部环境的不确定性。

对地方党委政府抓粮而言，一是健全地方抓粮担责尽义机制。粮食安全责任和义务要共担，中央及地方、主产区、主销区和产销平衡区要一起担责任尽义务，不能只压主产区。压实地方粮食安全和耕地保护党政同责，严格科学考核。各级党委政府也要树立大局意识，增加粮食生产投入，要稳面积、保产量，自觉承担维护国家粮食安全责任^[3]。二是建立调动地方抓粮积极性的保障机制。对粮食主产

省的财政转移支付予以适当倾斜,完善粮食主产区利益补偿机制,增加产粮大县奖补资金并给予资金使用范围等权限,降低地方在保障粮食安全的部分项目建设和补贴资金配套比例或取消配套要求,确保地方抓粮不吃亏、得实惠、有发展。三是支持地方政府发展粮食产业经济,延长产业链、优化供应链和提升价值链,将粮食资源优势转化为粮食产业优势和经济优势,激发地方抓粮的内生动力。

对生产者种粮而言,一是健全生产者种粮挣钱得利的政策保障。首要是稳定和完善的粮食最低收购价政策,这是稳预期、稳信心的基石,是确保粮食面积不大幅下降的关键保障。可以按照“稳定框架、改革机制、增强弹性”思路审慎推进最低收购价政策的合规性改革,同时要加强对影响监测和风险评估,对改革引发的损失应建立生产者补偿机制。其次是稳定存量补贴,优化使用增量补贴,提高政策针对性与有效性,切实发挥对种粮者的保护和激励作用。积极稳步扩大三大主粮完全成本保险和种植收入保险实施范围,在评估政策效果基础上加快改进完善。特别是对粮食规模种植者,应加强粮食生产能力建设奖补、贷款贴息、保险保费补贴、农机具购置或更新补贴等支持,帮助防范种粮风险,保障不亏损、有合理收益。充分利用非特定黄箱支持、积极拓展蓝箱补贴、持续加大农业基础设施等绿箱投资,为生产者种粮“保驾护航”,逐步构建价格、补贴和保险“三位一体”的支持种粮政策体系。二是引导生产者利用市场机制实现种粮挣钱得利。积极发展农业托管、统防统治、农机作业服务,促进粮食生产节本增效;引导品种结构调整和生态种养等实现优质优价;发展订单农业、加工物流等,提升种粮综合收益。

3.4 全面推进粮食产业链供应链节约减损

要高度重视节约粮食,树立“节约减损就是增产”的理念,采取综合措施降低粮食生产、流通、储存、加工等过程中的损耗浪费。特别是完善节粮减损的顶层设计,构建全产业链统筹、全社会参与的常态化长效化治理机制。

粮食生产收获环节,一是选育推广节种宜机、高产高效、多抗广适、低损收获的粮食作物新品种,集成推广水稻工厂化育秧、玉米小麦精细化播种等技术,节约种质资源。二是全方位改善农业生产条件,加强农业气象、病虫害等灾害监测预警,提升粮食生产的抗灾减灾能力,减少灾害损失。三是研发推广智能绿色精细收获农机装备,促进品种与农机、农艺集成配套;优化农机装备结构和区域结构,

提升应急抢收装备和应急服务能力;加强农机手技能培训,实施规范操作,引导生产者适时择机收获,降低田间地头收获损耗。

粮食仓储环节,一是加强对粮食烘干设施的投资或奖补,鼓励各类市场主体发展面向农户和家庭农场的粮食烘干服务,减少因晾晒问题等可能引发的损失。二是支持国有企业、私营企业修缮升级老旧仓房,因地制宜引导建设信息化、标准化和智能化的现代粮食仓储设施,将先进实用的绿色储粮技术面向其他储粮主体推广应用,提升科学储粮水平。三是规范发展专业化粮食代储中心,推广实用简捷的农户储粮设施装备,加强储粮技术培训和培训,降低仓储损耗。四是注重粮食储备轮换,实现常储常新,减少粮食陈化风险。

粮食流通环节,一是强化国家“北粮南运”主要通道、重点线路和关键节点建设,构建布局合理、调运便捷和高效减损的现代粮食物流体系。完善粮食物流专用基础设施及配套建设,提高粮食流通的信息化、科学化和标准化。二是提升粮食散装、散运、散储、散卸“四散化”运输和多式联运能力与水平,降低粮食流通环节的损耗。

粮食加工环节,一是完善粮食适度加工标准,合理确定加工精度,引导粮食企业适度加工,采取加税等方式对粮食过度加工的企业予以合理引导。二是改良粮食加工装备、技术和工艺,提升加工技术水平。加快对米糠、麸皮、胚芽等粮食加工副产品的再开发和综合利用,研发生产食用产品、功能物质或工业制品,降低粮食加工副产品的损失。同时要严格控制以粮食为原料的生物质能源产业发展。三是加强宣传粮食适度加工产品的营养性和功能性,以及过度加工导致的营养流失、营养不达标,引导消费者走出“精米白面”的饮食误区,塑造健康的粮食适度加工产品消费观念。

3.5 弘扬勤俭节约风尚,制止餐饮浪费

加强立法,强化监管,建立长效机制,持续深化食物节约各项行动,坚决制止餐饮浪费行为,是节约粮食的长久之计。尤其要加强宣传教育,切实培养节约习惯,在全社会营造浪费可耻、节约为荣的氛围。注重抓好餐饮行业、学校和单位食堂、家庭个人等重点领域和公务活动用餐、事件性宴请等重点场景,坚持教育、引导、规范和监督多措并举,将《粮食节约行动方案》落到实处,切实有效制止“餐桌上的浪费”。

一是大力提倡“厉行节约、反对浪费”社会风尚。要从社会引导、舆论宣传、学校教育、法制建

设等方面强化“节约粮食光荣、浪费粮食可耻”的价值观，积极宣传《反食品浪费法》等法规政策，倡导“光盘行动”，加强对食物浪费行为的全面监督。特别针对幼儿、青少年和在校学生，要从小灌输勤俭节约等中华传统美德，持续深化公益宣传和学校教育，让反对食物浪费“进心入脑”，伴随其成长而演变为内生行为准则。同时应全面普及居民膳食指南、平衡膳食餐盘等膳食营养知识，引导形成健康、营养、平衡膳食模式和饮食习惯，减少过量饮食、不合理饮食等造成的“吃进去的浪费”。

二是加强餐饮行业食物浪费治理。建立部门监管、行业自律、社会监督等食物浪费监管体系，开展常态化食物浪费监测、抽查和核查，督促厉行节约；以税收优惠、餐余垃圾阶梯收费等经济手段引导餐饮企业节约粮食和食物。引导餐饮行业加强对食物采购、储运、加工的科学管理；主动对消费者进行防止食品浪费提示提醒，引导按需适量点餐，提供小份餐、半份餐和剩余食物免费打包服务等。

三是减少家庭和个人食物浪费。积极引导家庭食物采购、储存等习惯转变，鼓励按需、少量、多次采购食材，减少因超量采购、不当储存等引起的浪费；倡导家庭制定营养平衡的科学膳食模式，引导小分量、多样化、营养搭配的烹饪方式。

四是加强公务接待、会议、培训等公务用餐管理，本着健康、节约要求，科学合理安排用餐，杜绝浪费。大力培养学生勤俭节约、杜绝浪费的良好饮食习惯，加强学校食堂就餐现场管理，加大食物浪费检查力度。推进移风易俗、倡导文明风尚，遏制大操大办宴席、铺张浪费等行为。

参考文献：

- [1] 国务院新闻办公室. 中国的粮食安全[M]. 北京：人民出版社，2019.
The State Council Information Office of the People's Republic of China. Food Security in China[M]. Beijing: People's Publishing House, 2019.
- [2] 朱满德，赵琴，程国强. 新时代中国粮食安全风险识别与治理策略[J]. 中国经济报告，2022(5): 5-13.
Zhu M D, Zhao Q, Cheng G Q. Risk identification and governance proposal for food security in China in the New Era[J]. China Policy Review, 2022(5): 5-13.
- [3] Li X, Liu X J, Lu S J, et al. China's food loss and waste embodies increasing environmental impacts[J]. Nature Food, 2021, 2(7): 519-528.
- [4] 国务院新闻办公室. 中国的粮食问题[M]. 北京：五洲传播出版社，1996.
The State Council Information Office of the People's Republic of China. The Grain Issue in China[M]. Beijing: China Intercontinental Press, 1996.
- [5] 于法稳，代明慧，林珊. 基于粮食安全底线思维的耕地保护：现状、困境及对策[J]. 经济纵横，2022(12): 9-16.
Yu F W, Dai M H, Lin S. Cultivated land protection based on bottom line thinking of food security: Current situation, difficulties and countermeasures[J]. Economic Review Journal, 2022(12): 9-16.
- [6] 邹金浪，刘陶红，张传，等. 中国耕地食物生产变迁及“非粮化”影响评估[J]. 中国土地科学，2022, 36(9): 29-39.
Zou J L, Liu T H, Zhang C, et al. Changes of cultivated land food production in China and the impact assessment of “non-grain” use[J]. China Land Science, 2022, 36(9): 29-39.
- [7] 胡新艳，戴明宏. 高标准农田建设政策的粮食增产效应[J]. 华南农业大学学报(社会科学版)，2022, 21(5): 71-85.
Hu X Y, Dai M H. Effects of high-standard farmland construction policies on food production[J]. Journal of South China Agricultural University (Social Science Edition), 2022, 21(5): 71-85.
- [8] 卓乐. 农业基础设施对粮食增产的作用机理及效应分析[J]. 求索，2021(4): 125-132.
Zhuo L. Analysis of mechanism and effect of agricultural infrastructure on increasing grain production[J]. Seeker, 2021(4): 125-132.
- [9] 张琛，彭超，毛学峰. 非农就业、农业机械化与农业种植结构调整[J]. 中国软科学，2022(6): 62-71.
Zhang C, Peng C, Mao X F. Off-farm employment, agricultural mechanization and adjustment of agricultural planting structure[J]. China Soft Science, 2022(6): 62-71.
- [10] 黎星池，朱满德. 农业机械化对种植结构“趋粮化”的空间溢出效应分析[J]. 农业现代化研究，2021, 42(4): 684-693.
Li X C, Zhu M D. Analysis on the spatial spillover effect of agricultural mechanization on the “tendency to grain production” in planting structure[J]. Research of Agricultural Modernization, 2021, 42(4): 684-693.
- [11] 高鸣，张哲晰. 新时代走出“谁来种粮”困局的思路 and 对策[J]. 中州学刊，2022(4): 36-42.
Gao M, Zhang Z X. Thoughts and countermeasures to get out of the dilemma of “who will grow grain” in the New Era[J]. Academic Journal of Zhongzhou, 2022(4): 36-42.
- [12] 仇童伟，罗必良. 流转“差序格局”撕裂与农地“非粮化”：基于中国29省调查的证据[J]. 管理世界，2022, 38(9): 96-113.
Qiu T W, Luo B L. The laceration of “orderly-diversity pattern” of land transfers and non-grain production: Evidence from 29 provinces in China[J]. Journal of Management World, 2022, 38(9): 96-113.
- [13] Qiu T W, He Q Y, Boris Choy S T, et al. The impact of land renting-in on farm productivity: Evidence from in maize production China[J]. China Agricultural Economic Review, 2021, 13(1):78-95.
- [14] 江帆，宋洪远，高鸣. 农业生产托管保障国家粮食安全的理论分析——基于生成逻辑的视角[J]. 农业现代化研究，2022, 43(1): 11-19.
Jiang F, Song H Y, Gao M. Theoretical analysis of agricultural production trusteeship to ensure national grain security: From the perspective of generative logic[J]. Research of Agricultural Modernization, 2022, 43(1): 11-19.

- [15] 杨阳, 李治, 韩小爽. 农业社会化服务对农地“趋粮化”的门槛效应[J]. 管理学报, 2022, 35(3): 44-54.
Yang Y, Li Z, Han X S. Analysis on the threshold effect of agricultural socialized service on the “grain orientation” of agricultural land[J]. Journal of Management, 2022, 35(3): 44-54.
- [16] 彭长生, 王全忠, 李光泗, 等. 稻谷最低收购价调整预期对农户生产行为的影响——基于修正的 Nerlove 模型的实证研究[J]. 中国农村经济, 2019(7): 51-70.
Peng S Z, Wang Q Z, Li G S, et al. The impact of expectation for the adjustment of minimum purchase price of rice on farmers' production behavior: An empirical study based on a revised Nerlove model[J]. Chinese Rural Economy, 2019(7): 51-70.
- [17] 高鸣, 王颖. 农业补贴政策对粮食安全的影响与改革方向[J]. 华南农业大学学报(社会科学版), 2021, 20(5): 14-26.
Gao M, Wang Y. Influence of China's agricultural subsidy policy on food security and reform direction[J]. Journal of South China Agricultural University (Social Science Edition), 2021, 20(5): 14-26.
- [18] 李轩复, 黄东, 武拉平. 不同规模农户粮食收获环节损失研究——基于全国 28 省份 3251 个农户的实证分析[J]. 中国软科学, 2019(8): 184-192.
Li X F, Huang D, Wu L P. Study on grain harvest losses of different scales of farms—Empirical analysis based on 3251 farmers in China[J]. China Soft Science, 2019(8): 184-192.
- [19] 罗屹, 严晓平, 吴芳, 等. 中国农户储粮损失有多高——基于 28 省 2296 户的农户调查[J]. 干旱区资源与环境, 2019, 33(11): 55-61.
Luo Y, Yan X P, Wu F, et al. On farm storage loss in China—Based on 2296 households surveys in 28 provinces[J]. Journal of Arid Land Resources and Environment, 2019, 33(11): 55-61.
- [20] 周冠华, 李圣军. 我国粮食运输损耗情况探析[J]. 中国粮食经济, 2022(4): 37-40.
Zhou G H, Li S J. Analysis of grain transportation loss in China[J]. China Grain Economy, 2022(4): 37-40.
- [21] 江金启, T. Edward Yu, 黄琬真, 等. 中国家庭食物浪费的规模估算及决定因素分析[J]. 农业技术经济, 2018(9): 88-99.
Jiang J Q, Yu T E, Huang W Z, et al. Home food waste in China and the associated determinants[J]. Journal of Agrotechnical Economics, 2018(9): 88-99.
- [22] Secondi L, Principato L, Laureti T. Household food waste behavior in EU-27 countries: A multilevel analysis[J]. Food Policy, 2015, 56: 25-40.
- [23] 高鸣, 江帆. 推进全链条粮食减损: 理论逻辑、现实困境与路径优化[J]. 中州学刊, 2022(12): 57-65.
Gao M, Jiang F. Promoting food loss reduction in the whole chain: Theoretical logic, practical challenges and path optimization[J]. Academic Journal of Zhongzhou, 2022(12): 57-65.
- [24] 习近平. 加快建设农业强国 推进农业农村现代化[J]. 求是, 2023(6): 4-17.
Xi J P. Accelerate building an agricultural powerhouses and promote the modernization of agriculture and rural areas[J]. Qiushi, 2023(6): 4-17.
- [25] 黄季焜, 胡瑞法. 中国种子产业: 成就、挑战和发展思路[J]. 华南农业大学学报(社会科学版), 2023, 22(1): 1-8.
Huang J K, Hu R F. Seed industry in China: Achievements, challenge and future development[J]. Journal of South China Agricultural University (Social Science Edition), 2023, 22(1): 1-8.
- [26] 朱聪, 曲春红, 王永春, 等. 中国粮食全产业链的损失与浪费研究[J]. 农业展望, 2022, 18(8): 76-83.
Zhu C, Qu C H, Wang Y C, et al. Research on loss and waste of food industry chain in China[J]. Agricultural Outlook, 2022, 18(8): 76-83.
- [27] 蒋和平, 尧珏, 杨敬华. 新时期中国粮食安全保障的隐患与解决建议[J]. 中州学刊, 2019(12): 35-41.
Jiang H P, Yao J, Yang J H. The hidden dangers of China's food security in the New Era and the solutions[J]. Academic Journal of Zhongzhou, 2019(12): 35-41.
- [28] 詹琳, 杜志雄. 统筹食品链管理推动粮食减损降废的思考与建议[J]. 经济纵横, 2021(1): 90-97.
Zhan L, Du Z X. Thoughts and suggestions on coordinating food chain management to promote grain loss and waste reduction[J]. Economic Review Journal, 2021(1): 90-97.
- [29] 武维华. 全国人民代表大会常务委员会专题调研组关于珍惜粮食、反对浪费情况的调研报告——2020 年 12 月 23 日在第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议上[J]. 中华人民共和国全国人民代表大会常务委员会公报, 2021(1): 194-202.
Wu W H. Research report of the special issue research team of the standing committee of the national people's congress on cherishing food and opposing waste[J]. Gazette of the Standing Committee of the National People's Congress of the People's Republic of China, 2021(1): 194-202.
- [30] Wu Y L, Tian X, Li X R, et al. Characteristics, influencing factors, and environmental effects of plate waste at university canteens in Beijing, China[J]. Resources Conservation and Recycling, 2019, 149: 151-159.
- [31] 钱龙, 李丰, 钱壮. 高校食堂食物浪费的影响因素[J]. 资源科学, 2019, 41(10): 1859-2870.
Qian L, Li F, Qian Z. Factors affecting food waste in college canteens[J]. Resources Science, 2019, 41(10): 1859-2870.
- [32] Ilakovac B, Voca N, Pezo L, et al. Quantification and determination of household food waste and its relation to sociodemographic characteristics in Croatia[J]. Waste Management, 2020, 102: 231-240.
- [33] 程国强, 朱满德. 新冠肺炎疫情冲击粮食安全: 趋势、影响与应对[J]. 中国农村经济, 2020(5): 13-20.
Cheng G Q, Zhu M D. COVID-19 Pandemic is affecting food security: Trends, impacts and recommendations[J]. Chinese Rural Economy, 2020(5): 13-20.

(责任编辑: 童成立)