

新形势下国家粮食安全战略研究

谭光万^{1,2,3}, 王秀东^{1,2,3}, 王济民^{2,3,4}, 梅旭荣^{3,5}, 刘旭^{3,5*}

(1. 中国农业科学院农业经济与发展研究所, 北京 100081; 2. 中国农业科学院战略研究中心, 北京 100081; 3. 中国农业发展战略研究院, 北京 100081; 4. 农业农村部食物与营养发展研究所, 北京 100081; 5. 中国农业科学院, 北京 100081)

摘要: 我国粮食安全保障面临国际供应链不稳定、食物系统转型升级、碳减排压力增大等新形势, 未来食物供需情况不容乐观, 因而深化国家粮食安全战略研究需求迫切。基于中国农业产业模型进行了预测分析, 我国粮食供求缺口将在 2030 年达到峰值 (1.66×10^8 t), 粮食自给率将持续下滑, 2035—2050 年的粮食供需缺口将有所减少; 2020—2050 年的畜产品、水产品、油菜籽和糖的总需求量将继续增长, 净进口量将同步保持增长。面向我国粮食安全在耕地、供应链、营养结构、系统风险、科技创新等方面存在的突出问题, 建议确立新型大食物安全观, 在坚持“以我为主、立足国内、确保产能、适度进口、科技支撑”的基础上, 实施“谷物基本自给、口粮绝对安全、主要农产品自主可控、确保国家食物主权”的食物安全总体战略。坚守口粮自给率 97%、谷物自给率 90%、粮食自给率 80% 的战略底线, 围绕“振兴种业、提升地力、防灾减灾、高效低碳”目标, 部署现代种业提升、高标准粮田建设、区域食物安全保障、农业绿色低碳、饲料蛋白质替代等重大工程。同步实施强化食物消费需求管理、拓展食物供应链、加强风险管控等举措, 充分保障国家食物数量、质量和营养安全。

关键词: 粮食安全; 大食物观; 食物供应链; 营养结构; 食物减损; 绿色低碳

中图分类号: S-01 文献标识码: A

National Food Security Strategy in the New Situation

Tan Guangwan^{1,2,3}, Wang Xiudong^{1,2,3}, Wang Jimin^{2,3,4}, Mei Xurong^{3,5}, Liu Xu^{3,5*}

(1. Institute of Agricultural Economics and Development, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081, China; 2. Centre for Strategic Studies, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081, China; 3. Chinese Institute of Agricultural Development Strategies, Beijing 100081, China; 4. Institute of Food and Nutrition Development, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Beijing 100081, China; 5. Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081, China)

Abstract: Food security in China is facing new challenges, including instability of the international supply chain, transformation and upgrading of the food system, and increased pressure to further reduce carbon emissions, making the future supply and demand situation of food in China unoptimistic. Therefore, it is imperative to deepen research on national food security strategies. As is predicted using the China Agricultural Sector Model, China's grain supply and demand gap will reach the peak (1.66×10^8 t) in 2030 and its food self-sufficiency rate will continuously decline; however, the gap is expected to drop from 2035–2050. From 2020–2050, the total demand for livestock products, aquatic products, rapeseed, and sugar will continuously grow while their net imports will maintain growth. To address the prominent problems regarding food security in China in terms of farmland, supply chain, nutritional

收稿日期: 2023-06-06; 修回日期: 2023-07-12

通讯作者: *刘旭, 中国农业科学院研究员, 中国工程院院士, 研究方向为粮食安全战略; E-mail: liuxu01@caas.cn

资助项目: 中国工程院咨询项目“新形势下国家粮食安全战略研究”(2021-XBZD-08), “双循环背景下国家粮食安全综合战略研究”(2022-XBZD-12); 中国农业科学院创新工程项目(10-IAED-08-2023, 10-IAED-RC-04-2023, 10-IAED-RC-01-2023)

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

structure, systemic risk, and technological innovation, we propose the establishment of an all-encompassing approach to food. Additionally, food security should be maintained by relying on domestic production and supported by moderate imports and technological innovation. An overall food-security strategy that features self-sufficiency of grains, self-reliance of major agricultural products, and national food sovereignty should be implemented. We should hold on to the bottom line of maintaining a self-sufficiency rate of 97% for staple grains, 90% for grains, and 80% for overall grain supply. Focusing on the goals of revitalizing the seed industry, boosting land capacity, preventing and mitigating disasters, and achieving high efficiency and low carbon, we suggest a series of major projects for upgrading the seed industry, constructing high-standard grain fields, guaranteeing regional food security, promoting green and low-carbon development of agriculture, and substituting conventional feed protein. Furthermore, major measures should be adopted to strengthen food demand management, expand food supply chains, and enhance risk control, thereby ensuring the quantity, quality, and nutritional security of national food.

Keywords: food security; an all-encompassing approach to food; food supply chain; nutritional structure; food derogation; green and low-carbon

一、前言

当前，国际环境错综复杂，经济发展陷入低迷期，食物系统亟需转型，不稳定和不确定因素增多，对保障我国食物安全带来了新挑战。党的二十大报告明确，树立大食物观，发展设施农业，构建多元化食物供给体系。2023年，中央一号文件从构建多元化食物供给体系的角度部署了树立大食物观的任务要求。树立大食物观，掌握居民食物结构变化趋势，兼顾粮食充分供给以及肉类、蔬菜、水果、水产品等食物的有效供给，才能更好满足居民生活需要。

大食物观的提出，为新时期拓展国家粮食安全战略的内涵和边界提供了新视角、新思路，学术界针对性开展了研究：将确保粮食安全的概念向全面确保食物供给方向延伸，严格保护耕地并推动农业科技进步，建立稳定可靠的国际食物供应链^[1]；立足国内打好种业翻身仗，着眼国际打造海外供应链，加快构建“双循环”相互促进的农业新发展格局^[2]；推进“藏粮于技，藏粮于地”战略，提升水土资源生产能力，积极利用国内外资源和市场以实现食物安全^[3]；实施区域大食物安全、区域全产业链融合、区域统筹协调发展、区域绿色可持续发展、区域国际化开发等战略^[4]；在食物安全较为脆弱的地区强化食物安全风险监测、预警及管理，建立更具前瞻性、更高韧性和更强适应能力的食物安全战略^[5]。也要注意，对新形势的把握与分析、新形势下国家食物安全战略构建等，仍待深入研究。

本文力求全面分析我国食物安全面临的新形势，在预测未来食物供需情况的基础上研判面临的问题，提出涵盖战略目标、重大工程、保障举措在

内的发展建议，以期为国家食物安全的理论研究与管理实践提供参考。

二、我国食物安全面临的形势

（一）国际突发事件频发冲击食物供应链

世界经济具有一体化特征，但近年来传染病疫情、地缘冲突等事件频发，冲击了国际食物供应链，对食物系统的各环节都造成影响。一些国家为保障国内食物供应而采取了限制出口的行为，对依赖粮食进口、出口初级农产品的另一些国家产生不利影响。封锁措施带来的经济影响，使居民收入和购买力下降，居民获得充足的营养食物变得更加困难^[6]。例如，俄罗斯、乌克兰是世界重要的粮食出口国，俄罗斯还是重要的化肥出口国；在俄乌冲突爆发后，黑海运粮通道一度中断，俄罗斯化肥出口受制，造成以小麦、玉米为代表的国际粮食价格短期内快速上涨；美元大幅加息以应对通胀的国际经济形势，也加剧了国际食物供应链的不稳定性。

（二）粮食和肉类进口急剧增加危及国家粮食主权

近年来，我国粮食和肉类进口量居高不下，2021年粮食进口超过 1.6×10^8 t，创历史新高；2022年粮食进口量有所下降，仍超过 1.4×10^8 t。进口粮的占比过高，不利于维护国家粮食主权，也可能成为别国遏制我国的重要手段。例如，2019—2021年的玉米、大豆、猪肉进口量均呈增长态势，2022年的相关进口量有所下降，但依然拥有较高的占比（在进口总量中，72%的玉米、32%的大豆、7%的猪肉来自美国）；如果一些国家实施农产品出口管制，将对我国食物安全供给造成不利影响。此外，我国

是世界上最大的农产品进口国，但不掌握国际农产品的议价权，未来稳定粮食等重要农产品进口的风险仍然存在。

（三）居民食物消费转型要求农业食物系统升级

随着收入水平提高，居民食品消费正在向营养导向型发展，食品供需格局发生了根本性变化。营养健康逐渐成为第一需求，居民在追求数量满足的同时，对优质蔬菜、水果、动物性食物的消费迅速增加，食物营养价值、合理膳食、文明膳食成为重要关切。然而，当前农产品供需不平衡，优质产品供给不足；食物营养素摄入结构不平衡，居民人均碳水化合物、蛋白质、脂肪三大营养素总体充足，但维生素、矿物质等微量营养素摄入量普遍不足。这就要求农业生产在数量充足的基础上，重在保障质量安全、营养健康^[7]。在国际经济有所衰退、世界粮食安全和营养状况出现恶化的背景下，健康膳食成本趋高，食物系统的脆弱性暴露。联合国粮农组织（FAO）发布的“全球粮食安全和营养状况概要”指出，通过食物系统转型，为所有人提供营养、可负担的食物，打造更高效、更有韧性、更包容、更可持续的食物系统。这是全球粮食市场、食物系统转型、我国食物安全的发展方向。

（四）农业碳排放受限加大食物安全保障压力

2020 年，我国提出碳达峰、碳中和（“双碳”）战略目标。在此背景下，食物安全保障面临更大的碳减排压力。FAO 报告指出，畜牧业温室气体排放为 7.1×10^9 t CO₂，占人类活动总排放量的 14.5%（2013 年），高于交通运输行业的占比；2020 年联合国政府间气候变化专门委员会认为，畜牧及食品行业贡献了 21%~37% 的温室气体排放。《中华人民共和国气候变化第三次国家信息通报》（2018 年）显示，2010 年我国农业活动所产生的温室气体排放量为 8.28×10^8 t CO₂，仅为全国排放总量的 7.8%；但 CH₄、N₂O 的排放主要来自于畜牧业，占比分别为 40.5%、65.4%。农业生产是满足人类生存的基础性生产，不应将农业领域碳排放作为食物安全的约束条件。尽管目前我国居民食物消费仍属于低碳消费模式，但是随着生活水平提高、居民膳食结构升级，对优质动物蛋白的需求将有明显增长，食物消费结构变化将趋向于高碳排放。《中国

农业产业发展报告 2021》认为，2030 年我国“肉蛋奶”总产量将为 1.77×10^8 t，较 2018 年增长 24%，将带来畜牧业及食品加工工业温室气体排放量的进一步增加。

（五）保障国家食物安全的资源约束趋紧

我国农业资源长期透支和过度开发，农业发展需求与资源要素约束趋紧的矛盾突出，集中体现在资源投入强度高、肥料利用效率低、资源分布与粮食产能不匹配。据 FAO 统计，2017 年中国的果、菜、粮产量占世界总产量的 28.4%，而化肥（以氮素折纯量测算）、农药的投入占比分别为 31.3%、43%，投入强度是世界平均水平的数倍。同时，经济效率优先的资源配置方式导致大量优质的水源、耕地资源被配置到非农产业，农业的优质水土资源日益短缺。从区域分布看，资源重心与粮食种植重心存在结构性失衡，水粮区域分布失衡问题尤其突出。北方多年平均水资源量占全国的 18.8%，南方占 81.2%，粮食种植结构重心却在逐年北移。高投入、低利用率带来了高排放，造成了较为严重的农业生态破坏。

重金属、抗生素等新型环境问题开始显现，对粮食安全系统带来新的挑战。《全国土壤污染状况调查公报》（2014 年）显示，我国 19.4% 的耕地遭受不同程度的污染，每年因土壤污染减产的粮食超过 1×10^7 t，造成经济损失约 200 亿元。有研究表明，珠江、长江、黄河、海河、辽河、松花江、开都-孔雀河七大典型河流域均面临抗生素高生态风险^[8]。为了确保粮食安全，通过生物育种技术来改善农作物品种性能、提高单产是当务之急。但当前的基因组编辑技术在基因定点替换和插入等精确修饰植物内源基因方面仍不够成熟，制约了作物分子设计育种的发展。需要研究并利用同源重组机理，建立高效基因替换和基因定点整合等精准编辑技术体系，提高调控作物有利性状基因的精准编辑能力。

三、我国未来食物供需形势预测

面向 2035 年、2050 年，采用中国农业产业模型（CASM）分析结果来明确我国食物供需形势。本文研究基于 2021 年宏观经济背景，故 CASM 分

析采用的主要假定有：① 经济增速逐步放缓，国内生产总值（GDP）增长率在2021—2025年为5.42%~5.88%，在2026—2030年为4.9%~5.32%，在2031—2035年为4.43%~4.8%，在2036—2050年为2.5%~4.15%；② 农村居民收入增速快于城镇居民，2035年城乡人均收入增速分别为3.81%、3.07%；2050年城乡人均收入增速分别为1.94%、2.41%；③ 人口总量先增长然后递减，2031年达到14.3674亿人的峰值，2035年降至14.3346亿人，2050年进一步降至13.7598亿人；④ 城镇化率在2035年为74.1%，2050年增长至80.2%。

（一）2035年、2050年主要食物供需形势

1. 粮食

根据CASM分析结果，未来我国粮食供需缺口进一步扩大，在2030年达到 1.66×10^8 t的峰值；粮食自给率下降，但仍能实现“谷物基本自给、口粮绝对安全”的目标；2035—2050年粮食供需缺口有所收窄，但幅度不大（见表1）。此外，2035年、2050年我国粮食净进口主要源自大豆和玉米（见表2）。

2. 蔬菜和水果

2020—2050年，我国蔬菜的总产量、总需求

量将呈增长趋势，而净出口量将先下降并在2040年达到最低值，后有所回升（幅度较小）；水果的总产量、总需求量将呈增长态势，净进口量将先增长并在2027年达到峰值，后不断下降，至2043年变为净出口（见表3）。

3. 畜产品和水产品

2020—2050年，我国畜产品和水产品的总产量将呈增长趋势，总需求量、净进口量将不断增长，其中牛奶产品的净进口量增幅较大（见表4）。

4. 油料和糖

2020—2050年，我国油菜籽的总产量将略有增长，总需求量将呈增长趋势，净进口量将保持增长；花生的总产量将呈增长趋势，总需求量将继续增长，净进口量将保持增长；糖的总产量将略有下降，总需求量将继续增长，净进口量将保持增长（见表5）。

（二）2035年、2050年食物营养供需形势

根据CASM分析结果、《中国食物成分表》中各类食物的能量及营养素含量，2020年我国居民的人均能量供给总量为4152 kcal/d，人均蛋白质供给总量为130 g/d，人均脂肪供给总量为99 g/d，人均

表1 我国粮食供需预测结果

项目	2035年				2050年			
	总需求/ $\times 10^8$ t	总产量/ $\times 10^8$ t	净进口/ $\times 10^8$ t	自给率/%	总需求/ $\times 10^8$ t	总产量/ $\times 10^8$ t	净进口/ $\times 10^8$ t	自给率/%
口粮	3.48	3.45	0.034	99	3.35	3.33	0.016	99.5
谷物	6.85	6.47	0.38	94.4	6.95	6.65	0.297	95.7
粮食	8.95	7.33	1.62	81.9	9.25	7.64	1.61	82.6

注：口粮包含稻谷、小麦；谷物包括稻谷、小麦、玉米；粮食包括稻谷、小麦、玉米、大豆以及其他。

表2 我国大豆和玉米净进口预测结果

项目	2035年		2050年	
	净进口/ $\times 10^8$ t	自给率/%	净进口/ $\times 10^8$ t	自给率/%
大豆	0.958	30.5	1.04	34.6
玉米	0.346	89.7	0.297	92.2

表3 我国蔬菜和水果供需预测结果（2035年、2050年）

项目	2035年				2050年			
	总需求/ $\times 10^8$ t	总产量/ $\times 10^8$ t	净出口/ $\times 10^8$ t	自给率/%	总需求/ $\times 10^8$ t	总产量/ $\times 10^8$ t	净出口/ $\times 10^8$ t	自给率/%
蔬菜	7.52	7.52	0.03	100	7.52	7.52	0.05	100
水果	3.24	3.21	-0.04	98.8	3.38	3.38	0.05	100

碳水化合物供给总量为742 g/d。在CASM设定中,居民人均食用消费能量为2862 kcal/d,居民人均食用消费的蛋白质为82 g/d,居民人均食用消费的脂肪为97 g/d,居民人均食用消费的碳水化合物为432 g/d。

2035年,人均能量供给、宏量营养素供给将有所增加;相较2020年,人均能量供给增长6.6%,蛋白质、脂肪分别增长8.5%、27.3%;在消费需求中,居民人均食用消费的能量比2020年增长2.3%,居民人均食用消费的蛋白质、脂肪分别增长4.9%、18.6%(见表6),居民人均食用消费的碳水化合物为404 g/d,比2020年下降6.5%。2050年,人均能量供给、宏量营养素供给将继续增加;相比2020年,人均能量供给增长11.3%,蛋白质、脂肪分别增长12.3%、41.4%;在消费需求中,居民人均食用消费

的能量比2020年增长3.5%,居民人均食用消费的蛋白质、脂肪分别增长7.3%、26.8%,居民人均食用消费的碳水化合物为393 g/d,比2020年下降9%。

随着膳食消费的变化,我国居民人均食用消费能量保持增长趋势,营养结构也发生相应改变。粮食能量供应减少,其他产品的能量供应均有不同程度的增加,其中动物性产品增加最快。全国居民食用消费能量将由2020年的2862 kcal/d分别增至2035年的2928 kcal/d、2050年的2963 kcal/d。其中,粮食的供能占比由59.6%分别降至52.8%、49.9%,动物性产品的供能占比由16.5%分别增至19.9%、21.2%;其他产品相对稳定,在2035年、2050年,食用植物油的占比分别为18.9%、20.2%,水果的占比分别为3.2%、3.3%,蔬菜的占比分别

表4 我国肉类、牛奶和水产品供需预测结果(2035年、2050年)

项目	2035年				2050年			
	总需求/ $\times 10^4$ t	总产量/ $\times 10^4$ t	净进口/ $\times 10^4$ t	自给率/%	总需求/ $\times 10^4$ t	总产量/ $\times 10^4$ t	净进口/ $\times 10^4$ t	自给率/%
猪肉	6284.5	5871.5	413.0	93.4	6393.43	5888.6	504.8	92.1
牛肉	1191.7	826.1	365.6	69.3	1274.29	832.1	442.2	65.3
羊肉	686.3	644.8	41.5	94.0	730.39	670.0	60.4	91.7
鸡肉	2396.6	2139.1	257.5	89.3	2494.53	2144.9	349.7	86.0
鸡蛋	3143.4	3143.4	-10.6	100.0	3186.56	3186.6	-24.6	100.0
牛奶	7631.0	4979.4	2651.6	65.3	8272.90	5165.4	3107.6	62.4
水产品	8328.4	8044.0	284.3	96.6	8854.53	8421.3	433.3	95.1

表5 我国油菜籽、花生和糖供需预测结果(2035年、2050年)

项目	2035年				2050年			
	总需求/ $\times 10^4$ t	总产量/ $\times 10^4$ t	净进口/ $\times 10^4$ t	自给率/%	总需求/ $\times 10^4$ t	总产量/ $\times 10^4$ t	净进口/ $\times 10^4$ t	自给率/%
油菜籽	1703.3	1399.0	304.4	82.1	1784.5	1399.0	385.6	78.4
花生	2138.5	1963.5	175.0	91.8	2204.6	2040.9	163.7	92.6
糖	1567.4	996.8	570.6	63.6	1678.7	996.8	681.8	59.4

表6 我国人均能量、宏量营养素供需预测结果(2035年、2050年)

项目	2035年						2050年					
	供给			需求			供给			需求		
能量/ 营养素	人均能量/ (kcal·d ⁻¹)	蛋白质/ (g·d ⁻¹)	脂肪/ (g·d ⁻¹)	人均能量/ (kcal·d ⁻¹)	蛋白质/ (g·d ⁻¹)	脂肪/ (g·d ⁻¹)	人均能量/ (kcal·d ⁻¹)	蛋白质/ (g·d ⁻¹)	脂肪/ (g·d ⁻¹)	人均能量/ (kcal·d ⁻¹)	蛋白质/ (g·d ⁻¹)	脂肪/ (g·d ⁻¹)
预测值	4424	141	126	2928	86	115	4621	146	140	2963	88	123
比2020年 增长/%	6.6	8.5	27.3	2.3	4.9	18.6	11.3	12.3	41.4	3.5	7.3	26.8

为3.7%、3.8%。

随着消费结构的变化，碳水化合物、蛋白质、脂肪的供能占比发生改变，表现为碳水化合下降，蛋白质、脂肪提高。我国居民人均碳水化合物、蛋白质的摄入量处于合理范围：前者的占比由2020年的60.4%分别下降至2035年的55.2%、2050年的53%，后者的占比由2020年的11.4%分别增加至2035年的11.7%、2050年的11.8%。全国居民的脂肪供能比由2020年的30.4%分别增至2035年的35.3%、2050年的37.4%。

（三）基于GDP发展水平的营养需求

基于2035年我国人均GDP的预测值，结合美国、韩国、日本、德国在相近GDP水平下的人均营养摄入量，预测了我国2035年居民营养需求总量（见表7）。整体上，在人均GDP相近水平的条件下，我国人均营养摄入量，尤其是蛋白质、碳水化合物摄入量低于美国、德国。除了饮食结构的差异因素外，其他原因包括：我国蛋白质摄入量可能存在更大的增长空间，CASM预测的我国饲料粮需求量可能偏低。我国人均粮食食用消费量将在下降至一定水平后基本稳定，但饲料粮需求量将会在现有预测值的基础上进一步增加。2035年，我国粮食、口粮、谷物的自给率可能在现有预测值（81.9%、99.9%、94.4%）的基础上进一步降低，而大豆、玉米的供需缺口可能进一步扩大。

2050年，在人均GDP相近水平的条件下，我国人均营养摄入量，尤其是蛋白质、碳水化合物摄入量仍低于美国、德国，这一趋势与2035年预测结果保持一致。2035—2050年，我国人均粮食食用消费量将继续呈下降趋势，导致碳水化合物摄入量继

续下降（见表8）。参照韩国的人均碳水化合物摄入量水平，CASM预测的人均碳水化合物摄入量可能偏低；我国蛋白质摄入量可能存在更大的增长空间，CASM预测的我国饲料粮需求量可能偏低。我国人均粮食食用消费量可能在降至一定水平后基本稳定，但饲料粮需求量可能会在现有预测值的基础上进一步增加。2050年，我国粮食、口粮、谷物的自给率可能在现有预测值（82.6%、99.5%、95.7%）的基础上进一步降低，而大豆、玉米的供需缺口可能进一步扩大。

四、我国食物安全问题研判

（一）耕地“非农化”“非粮化”

1. 耕地“非农化”表现为耕地面积呈减少态势
第三次全国国土调查数据（2021年）显示，我国耕地面积在过去10年间减少了 1.13×10^8 亩（1亩 $\approx 666.7 \text{ m}^2$ ）。土地利用遥感数据表明，2020年我国粮食主产省份的耕地面积较2005年减少2.3%。2005—2020年，我国粮食主要生产区域的耕地面积，除东北平原略有小幅增长外（0.5%），其他地区均呈减少态势：华南沿海平原地区减少2.9%，黄河中上游灌区及河西走廊地区减少2.6%，长江中下游平原地区减少2.3%，黄淮海平原地区减少1.5%，西南盆地平坝地区减少1.4%。耕地是粮食安全的关键基础，耕地面积的持续减少将动摇国家粮食安全的根基。

2. 耕地“非粮化”表现为粮食播种面积占农作物总播种面积的比重呈下降趋势

2003年，我国粮食播种面积占农作物总播种面积的比重降至65%的历史最低水平，随后在一系列

表7 相同人均GDP水平下主要国家人均每天营养摄入量情况（中国2035年）

国家	时间/年	能量/kcal	蛋白质/g	脂肪/g	碳水化合物/g
德国	1986	3810	99	180	469
日本	1991	2509	83	79	384
韩国	2004	2631	86	88	401
美国	1993	3640	120	157	459
中国	2035	2928	86	115	404

注：2035年，我国人均GDP预计增长至150 550元，与美国1993年人均GDP基本一致（152 044元），与韩国2004年人均GDP基本一致（149 900元），与日本1991年人均GDP基本一致（155 802元），与德国1986年人均GDP基本一致（150 707元）。

表8 相同人均GDP水平下主要国家人均每天营养摄入量情况（中国2050年）

国家	时间/年	能量/kcal	蛋白质/g	脂肪/g	碳水化合物/g
德国	2003	3441	95	130	496
日本	1998	3141	89	82	535
韩国	2015	4079	111	109	697
美国	1997	3842	122	138	555
中国	2050	2963	88	123	393

注：2050年，我国人均GDP预计增长至254 371元，与美国1997年人均GDP基本一致（260 790元），与韩国2015年人均GDP基本一致（257 860元），与日本1998年人均GDP基本一致（265 191元），与德国2004年人均GDP基本一致（258 523元）。

政策的影响下逐渐回升至2016年的71.4%。然而,近年来随着农业供给侧结构性改革的推进、其他作物品种的快速发展,粮食播种面积的相应占比再次呈现小幅下降态势(2020年为69.7%)。粮食播种面积占比的下降将进一步挤压粮食生产空间,对保障粮食安全产生不利影响。

3. 现行生产方式和经营模式不适应现代农业发展

目前,我国种植业生产格局依然以小农户分散经营为主,难以保障粮食安全、大农小农共同富裕。第三次全国农业普查(2016年)数据显示,我国小农户数量占农业经营主体总量的98%以上,小农户从业人员占农业从业人员总量的90%,小农户经营耕地面积占总耕地面积的70%。小农户生产粮食难以保障家庭足够收入,而发展高值农业缺乏技术支撑、社会化服务和稳定政策支持。大于100亩的农户、股份合作社、工商企业、土地托管等农业生产者的占比不到2%,即使是规模较大的农户,也因缺乏种粮积极性,导致部分地区出现耕地“非农化”“非粮化”现象。

(二) 食物供应链韧性有待加强

1. 粮食安全处于脆弱性平衡状态

2022年,我国进口粮食 1.47×10^8 t,占粮食总产量的21.4%。虽然粮食进口数量有所下降,但进口成本走高,如2022年我国粮食进口均价为3744.7元/t,同比提高27%(海关总署数据)。国外粮食进口与国内粮食生产叠加才能保障粮食稳定供给,但未来国际食物市场供应链风险点增多,将加大利用国际市场保障国内粮食安全的难度,现有脆弱性平衡状态有可能被打破。

2. 粮食供给稳定性不佳

在2020年以前,我国粮食播种面积曾连续4年下降。2022年,粮食播种面积增加到 1.77×10^9 亩,同步增长0.6%,但谷物播种面积同比下降0.9%。种粮比较收益偏低,粮食播种面积稳定性不佳,资本投向偏好回收期更短、回报率更高的非农产业;土地、劳动力、资本等方面的不利因素叠加,进一步威胁到“口粮绝对安全、谷物基本自给”的既定目标,也使粮食产量逐年递增面临较大压力。

3. 利用国际市场保障肉类供应面临压力

2022年,我国肉类进口量为 7.4×10^6 t,主要来

自巴西、美国、西班牙;进口集中度过高,三国进口量合计占比约为52%。受自然灾害、国际形势不确定性等因素的影响,美国、巴西等主产国产量不稳,运费上涨趋势明显,加之肉类加工中断时有发生,导致稳定利用国际市场保障国内肉类供给的难度增加。

(三) 食物消费营养结构不均衡

1. 居民膳食营养的结构性不平衡问题突出

2020年,我国居民人均蛋白质、脂肪摄入量分别为85 g/d和79 g/d;在能量摄入来源中,人均碳水化合物、蛋白质、脂肪的供能比分别为50.6%、14.7%、34.7%^[9]。参照《中国居民膳食营养素参考摄入量》(WS/T 578.1—2017),居民膳食营养已经过剩,碳水化合物供能比接近最低水平(50%),而脂肪供能比已超出推荐范围(20%~30%),蛋白质摄入量虽高但供能比基本符合标准。这表明,当前居民膳食营养存在结构性不平衡问题。

2. 膳食营养摄入超标加重慢性病问题

我国居民超重及肥胖患病率增长较快,成为严重危害居民健康的公共卫生问题。《中国居民营养与慢性病状况报告(2020年)》显示,6岁以下、6~17岁儿童青少年超重肥胖率分别为10.4%、19%,18岁及以上居民的超重率、肥胖率分别为34.3%、16.4%,成年居民的超重和肥胖比例超过50%。2000—2018年,我国成人的肥胖率增速快于超重率,农村地区的增幅高于城市。超重和肥胖引发的心脑血管疾病、糖尿病、高血压等慢性病,发病率均呈上升趋势。

(四) 食物安全系统风险不容忽视

1. 政策不稳定影响生产主体决策

政策风险指在政府宏观调控行为下,因政策本身的不合理性、调整变动、执行偏差等造成政策达不到预期目标。政府对农产品价格的调控通常是在农产品价格高涨时才出台的应急政策,价格调控政策也因必要的会商、审批过程而具有明显的滞后性。从“严格划定禁养限养区”到“全力恢复生猪产能”即表明,政策的出台和执行呈现应急导向型特征;产业政策与生态保护政策的协同性、稳定性、融合度欠佳,导致环境污染、产能短缺与产能过剩等问题交替或交织出现。一些研究者认为农业

领域数据的不准确性影响了政策制定的精准性，不利于生产主体稳定生产。

2. 气候变化增加农业生产的不稳定性

全球气候持续变暖深刻影响了农业生产环境，对农业生产带来更多的不稳定风险。中国气象局预测，“十四五”时期气候变化对我国农业生产的影响总体是弊大于利。在气候变暖的趋势下，气候演替有一定的周期性，降水的区域性、季节性将更加不均匀；旱涝将更加频繁，高温热害对农业生产也将产生较大影响，未来10年灾情加重的可能性大。《中国气候变化蓝皮书（2022）》指出，1951—2021年我国平均气温升高速率为 $0.26\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{年}$ ，升温速率高于同期世界平均水平（ $0.15\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{年}$ ），极端高温事件明显增加；年累计暴雨日数、极端强降水事件呈增多趋势，年平均降水日数则明显减少。

3. 生物安全风险进一步影响食物系统稳定性

随着全球气候变化的加剧、农业贸易流通范围的扩大，植物病虫害、动物疫病防控难度的加大，生物安全防控对农业生产系统的影响持续加深。2020年，草地贪夜蛾、稻飞虱、稻纵卷叶螟、小麦条锈病等病虫害多有发生，严重危害了玉米、水稻、小麦生产。近年来，生猪疫病爆发呈现随机多发趋势，给产业和养殖户造成巨大经济损失。2018年，非洲猪瘟疫情暴发，生猪产能曾在短时间内急剧下跌30%~40%，加之活猪、猪肉价格也经历暴涨暴跌，给生猪产业经营主体、猪肉消费者都带来了很大影响。

（五）农业科技创新缺乏重大突破

1. 粮食科技创新亟待突破

粮食绿色优质高效生产所需的信息化、精准化、智能化水平不高，轻简化、可复制、可推广的粮食绿色优质高效集成技术模式缺乏，区域性的粮食绿色发展落地方案有待完善，粮食生产绿色化发展的“最后一千米”瓶颈仍待破解。此外，粮食科技成果供给与需求严重脱节，节本、增效、绿色等提升国际市场竞争力的技术需求快速增长，而当前粮食科技成果多以高水、高肥、高产为导向，导致粮食绿色发展方面的技术供给成为明显短板。

2. 农业关键核心技术有待攻克

在种业上，育种前沿技术短板突出，重大品种创制能力不足，缺乏主导种植和养殖品种及新模式

特定品种。在农业机械装备上，农产品生产、加工和精准化装备不足，农业传感器芯片、材料、人工智能工具框架（模型）、大数据管控平台基础软件、水下机器人等存在突出短板，部分关键核心技术受国外限制。

3. 提升农民科学文化素质的任务极其艰巨

我国农民以初中及以下学历为主，科学文化素质水平总体较低，严重制约农业生产技术到位率提升。第三次全国农业普查（2016）数据表明，农业生产经营人员受教育程度以初中及以下学历为主，占比达91.8%；高中、大专及以上学历教育分别仅占7%和1.2%，远低于日本（75%、6%）和欧美发达国家水平（德国为64%、24%，美国为53%、34%）。

五、新形势下保障国家食物安全的目标、路径与重大工程

（一）发展目标

针对未来食物消费供需形势的变化、我国食物安全存在的问题，确立新型大食物安全观，坚持“以我为主、立足国内、确保产能、适度进口、科技支撑”，确立“谷物基本自给、口粮绝对安全、主要农产品自主可控、确保国家食物主权”的食物安全总体战略。面向2035年并展望至2050年，从保障食物数量安全、质量安全、营养安全的角度提出具体发展目标。

1. 确保食物数量安全

稳步提高食物供给保障能力，实现食物供求总体基本平衡；口粮绝对安全，粮食总体安全自主可控，水产品、蔬菜、水果等部分产品自给有余；坚守口粮自给率97%、谷物自给率90%、粮食自给率80%的战略底线。我国口粮自给率、谷物自给率、粮食自给率，到2035年分别为99%、94%、82%，到2050年分别为99.5%、96%、83%。

2. 提升食物质量安全

提高食物质量全产业链、全流程的监管水平，健全食物安全保障体系，提升国家食物质量安全。到2035年，全面建成供给稳定、产品高端、运转高效、标准健全、体系完备、监管到位的食物质量安全保障体系；到2050年，建成与社会主义现代化国家相适应的国家食物质量安全体系。

3. 增强食物消费营养健康

引导食物消费结构、消费习惯逐步转向绿色营养健康，形成适合国情、具有特色、更加营养健康的东方膳食结构及习惯。2050年前，人均能量供给、宏量营养素供给基本保持稳定，居民逐步形成科学合理的东方膳食营养消费结构及习惯。到2050年，全面形成以居民健康为中心的食物消费结构及习惯。

(二) 实现路径

重点围绕“振兴种业、提升地力、防灾减灾、高效低碳”方针开展任务部署，推动种植业、草地农业、畜牧业、水产业协同发展。在确保食物数量和质量安全的基础上，满足居民食物营养健康的多样化需求，建成高效强韧、绿色低碳、营养健康的国家食物安全保障体系。

1. 振兴种业

着眼农作物、畜禽、水产种业的薄弱环节，实施现代种业提升工程，突破种业“卡脖子”技术，创新利用种质资源；实行现代种业产业链协同发展，支撑种业科技自立自强、种源自主可控，从种业源头上增强国家食物安全保障水平。

2. 提升地力

着眼粮田基础设施改善，土地地力修复、培育和提升，实施高标准粮田建设工程，提高黑土地保护力度和水平，提升粮食产能，筑牢保障国家粮食安全的土地根基。着眼谷物供求基本平衡，实施区域食物安全保障工程，科学调整“北方稳定性增长、南方恢复性增长、西部适度性增长、全国均衡性增长”总体布局，确保“谷物基本自给、口粮绝对安全”的核心目标。

3. 防灾减灾

完善食物系统风险防控体系，制定细分行业的重大灾害紧急应对预案，提升种植业、养殖业、水产业的灾害监测与防控能力。增强国际国内市场的风险防控意识和能力，拓宽食物供应链，增强食物系统韧性。积极布局国外农产品的产业链建设，实现农产品进口多元化。重构仓储对市场风险防控地位和功能的认知，优化仓储调节机制，确立与新时期食物安全风险防控相匹配的“重仓控险”理念、仓储应用规模。实施动物重大疫病与人畜共患病防控工程，开发智能化诊断、精准治疗技术与产品，

构建包括生物安全、疫病净化根除在内的综合防控技术体系。

4. 高效低碳

健全现代农业产业体系、现代生产体系、现代经营体系、现代农业科技创新体系，提高食物质量、生产效率、经济效益、国际竞争力，加快实现食物产业现代化。实施农业绿色低碳工程，提高投入品利用效率，减少污染排放，推动食物生产系统向绿色低碳转型。实施饲料蛋白质替代工程，拓宽蛋白来源，确保饲料安全。开展食物减损工程，加强食物消费需求引导，强化损耗控制，提高食物生产低碳水平，形成具有低碳化特征的东方饮食消费结构。

(三) 重大工程

1. 现代种业提升工程

围绕重点行业及关键环节，推动种业全面振兴。①在种植业方面，发展现代种业，完善农业种质资源保护利用体系，提高植物新品种保护力度；开展良种重大科研联合攻关，培育具有国际市场竞争力的种业龙头企业；建设国家级制繁种基地；发展转基因大豆、转基因玉米技术，提升产业化水平。②在畜禽种业方面，合理提高科技研发投入，把握种业科学前沿与技术制高点；面向重要畜禽的国家核心育种场需求，设立“产学研”联合攻关项目，强化监督管理与科技帮扶，持续选育适应本土产业化发展要求、具有国际竞争力的高端畜禽品种。③在水产种业方面，实施“水产种业领跑”科技创新工程，瞄准科技前沿开展协同创新；建立以大幅提高育种效率为目标、以分子设计为手段的育种理论与技术体系，从传统的“经验育种”转向定向且高效的“精确育种”；发展水生生物分子设计育种的系列关键技术，形成水生生物分子设计育种的策略及理论基础、技术路径。

2. 高标准粮田建设工程

以改善农田基础设施、增强防灾/抗灾/减灾能力为重点，加大高标准粮田投入力度，促进粮食产能提升。优先在“两区”建设旱涝保收、高产稳产的高标准粮田，引导农民种植目标作物，提高粮食等重要农产品的综合生产能力。在土肥条件较好的粮食核心产区，提升土壤有机质含量，培肥地力，改善土壤养分结构，逐步提高耕地质量，确保现有

粮食主产区稳定增产。以持续提升全国粮食综合生产能力为目标，因地制宜开展中低产田改造；在保留耕层熟土、保持土壤质量的前提下，南方丘陵地区逐步推进机械化；通过盐碱综合治理，提升渤海地区低产田综合生产能力，提高亩均产量。在高标准粮田建设中发挥“天-空-地”数字农业技术集成示范作用，强化数字农业技术的基础设施、硬件装备、软件系统、公共平台建设。“十四五”时期，优先在3.4亿亩水稻生产功能区、3.2亿亩小麦生产功能区建设高标准口粮田，2030年力争建成面积10亿亩、亩产超过500 kg、使用年限达30年的高标准农田。

3. 区域食物安全保障工程

着眼谷物供求基本平衡，明确区域粮食安全底线，确保“谷物基本自给、口粮绝对安全”。在资源环境承载适度的前提下，稳定北方粮食保障功能，适当放缓谷物增长态势，着力缓解水资源紧缺压力，为农业生态系统恢复、农业生产能力稳定提升腾出空间。适当发挥南方经济比较优势，恢复南方食物自给保障能力水平，通过耕地整理、土地流转、农机作业等措施，在保持现有粮食播种面积不变的基础上，提高粮食单产，增加粮食总产量。开创多模式发展，拓展西部农业大食物保障功能，以高效利用降水资源为核心举措，推行高效旱作节水、覆膜及双垄沟播等技术应用，提高谷物单产。

4. 农业绿色低碳工程

围绕种植业和养殖业的重点生产环节，加快绿色低碳生产关键技术研发与应用，推动农业绿色低碳发展。①在种植业方面，加快生产方式的绿色低碳转型，提高“水肥药”等投入品的利用效率；加强农业环境保护，推广绿色低碳生产方式，提高资源保护与高效利用水平；开展食物产地环境保护，促进耕地污染管理与修复；开展生物农药替代化学农药、农药包装废弃物回收等工程，改善农村废弃物资源化利用；推广高效生态循环农业模式，建设种植业绿色发展示范区。②在畜禽养殖方面，研发和应用畜禽粪污治理转化技术，如养殖废弃物高效发酵菌种筛选、重金属消减处理、利用昆虫将粪便转化为饲用蛋白或有机肥等；建立适应不同规模和畜种的粪尿资源化、无害化处理技术规范，促进种植业与养殖业的深度结合。③在水产养殖方面，细化渔业“双碳”目标研究，制定渔业“双碳”

的时间表、路线图；开展渔船标准化节能技术改造、智能化养殖设备与技术应用，实现渔船用油、增氧机水泵用电、养殖用水的节耗减排；推广多营养层级立体综合养殖模式、减少饵料投入及污染物排放强度。

5. 饲用蛋白替代工程

推广三元种植结构，扩大优质牧草和饲用玉米种植，鼓励南方冬闲田种植牧草；拓宽饲料进口渠道，监测玉米及玉米酒糟的进口情况，缓解国内饲料粮紧缺状况。拓展植物性蛋白源取代动物性蛋白的运作空间，探索平衡氨基酸供给、优化蛋白质能量比、合理选用生物制剂等措施。支持将畜禽粪便转化为饲用蛋白或有机肥的技术及产品研发。发展自动化技术和安全程序，支持大规模工业化生产昆虫，确保以昆虫为原料的食品安全、相应饲料产品的生产经济性；建立顾及安全、具有成本效益的食用昆虫养殖系统，发展养殖及收获后的加工技术，大规模生产更具市场竞争力的蛋白资源。及时制定和修订养殖、饲料产品标准，落实绿色发展理念，促进畜牧业可持续发展。依托现代生物加工与生物制造技术，实施水产品蛋白供应工程、海洋水产品脂质健康工程，在实现水产动物资源中蛋白质及脂质资源高效利用的同时，改进人造（细胞培养）鱼肉、微藻（细胞）功能性脂质高效生产的关键技术；从单纯以传统水产食品开发为主，拓展至营养健康食品、保健食品等未来食品开发，驱动水产品加工业转型升级。

6. 食物减损工程

开展食物减损工程以强化损耗控制。①在农业生产环节，配置现代精准农业设备和信息系统，推行大面积精量播种、施肥、植保、耕作、收获以节约要素投入，增加食物生产收益。②在农产品储运环节，增建仓储设施，优化装卸运输方式，推广安全高效节能储运新技术，支持农户科学储粮；完善粮食运输物流体系，开发专用技术和装置，建设粮食接卸专用平台，开展物流标准化示范和应用，在更大范围开辟鲜活农产品绿色通道^[10]。③在农产品加工环节，自主研发和对外引进先进加工技术并举，发展新型生物、低温、温和分离技术，灭菌技术，粉碎技术，成型技术等，革新农产品加工方式。研制食品资源梯度增值开发技术，提高食品原料利用效率和附加值；推广食品营养保全加工技

术,减少过度加工对食物营养物质的损耗和浪费;对食物生产进行全程控制,减少资源浪费和灾害损失。④在农产品消费环节,健全餐饮业服务标准和规范,倡导理性消费,同时深化餐厨废弃物资源化利用。发展水产品冷链技术,构建完善的水产品产后冷链物流体系,降低产品物理损耗。集成水产品加工副产物中的活性成分高效利用关键技术与装备,实现水产品加工的零排放、全利用。

7. 畜禽智能养殖与重大疫病防控工程

结合养殖业实际,针对各类畜禽、不同规模化程度及养殖模式,研发覆盖主要生产环节的各类智能化设备设施。针对规模化发展水平较高的畜禽类别,应用人工智能、大数据、物联网等技术,开发新型养殖设备。针对动物重大疫病、人畜共患病与外来病,研究病原学与流行病学、致病与免疫机制,研制具有国际一流水平的疫苗、药物、诊断试剂。开发智能化诊断、精准治疗的技术与产品,构建包括生物安全、疫病净化根除在内的综合防控技术体系。

8. 深远海渔业生产平台与技术创新工程

针对深远海养殖需求,完善规模化养繁、饲料营养、产品加工、渔船补给等全产业链设计。研究生产平台关键技术问题,研发关键装备,集成适用性关键技术,实现产业化应用。在平台构建方面,从应用基础研究、技术创新、重大装备研发、关键技术研究、集成示范等环节出发,部署重点研发任务。突破专业化工船、深水网箱等瓶颈技术,实现生产模式平台示范,增强深远海渔业发展能力。

9. 近浅海渔业资源养护和修复工程

建立涵盖捕捞、资源及环境、社会经济等方面的沿岸渔业基础数据库,调查并评价近海典型渔场的海洋生物生产力,建立近海渔业资源与环境承载力评价技术体系。发展生态海洋牧场,研发高效利用关键技术,开发亲生物性、高固碳性礁体材料,建设具有自我生长和修复能力的礁体;突破大型人工鱼礁设计、制作、拼装、运输、投放等技术,研究海上各类人工设施的生境资源化利用。基于大数据平台,建立海洋牧场实时监测与预报系统、基于物联网的水体环境在线监测系统,形成水环境关键因子的实时在线监测能力;应用基于标志回捕、无线信号追踪的鱼类和贝类行为追迹分析技术,革新牧场对象鱼种的行为控制方法;构建海洋牧场预报

技术、专家决策系统,支持海洋牧场智能化、精细化、综合化管理^[1]。

10. 草原修复与生产力提升工程

针对北方重点牧区的退化草原,采取补播、施肥、合理利用等举措进行修复,使草原生产力提升30%以上。在禁牧区等草原生态明显好转的区域,分类计算合理载畜量,实施合理放牧,加大草地农业投入,提升畜产品供给能力。在牧区建立栽培牧草地,集中建设饲草料储备设施,提高饲草供给能力。充分利用丘陵山区撂荒地、盐碱地等低产田种植牧草。开展草地农业产业化试点示范,健全草地农业产业化发展体制机制,提升蛋白质饲料生产能力。在“牛羊奶草”优势产业地区,推进农田豆科牧草与粮食作物轮作,为草食家畜产业提供充足的优质饲料,促进耕地生态改善和永续利用。

六、新形势下保障国家食物安全的对策建议

(一) 管理食物消费需求

1. 保持低碳化的东方饮食消费结构

结合低碳化发展需要,宣传传统饮食文化、普及健康营养知识,引导居民在满足健康营养对畜禽肉类产品需求的同时,继续保持东方饮食消费结构,避免消费结构西化导致对畜禽肉类消费的过度增长。

2. 优化肉类产品消费结构

加强禽肉营养健康属性的科普宣传,引导并鼓励提升禽肉消费,提高禽肉对猪肉的替代水平,力争将猪肉消费比重稳定在55%左右。将肉鸡养殖业提升至与生猪同等重要的地位,优化畜禽养殖结构,提升肉类生产中肉禽生产的比重。

3. 降低粮食损耗浪费

推进节粮减损科技创新,升级储运减损关键技术,技术性减少农业生产、粮食储存、粮食运输、粮食加工等环节的粮食损耗。引导消费理念革新,传承勤俭节约的传统美德,推行节粮减损社会动员,制止餐饮浪费,遏制“舌尖上的浪费”。

(二) 拓展食物供应链

1. 布局国际农产品产业链建设

依托“一带一路”倡议的合作机制,建立农业“走出去”科技基金,推动农业科技成果在外转化;提升区域食物生产能力和产量,增加国际粮食市场

的供给量。鼓励农业企业“走出去”，精细开展产业链及关键环节的投资布局，培育国际大粮商；逐步提升食物供应链的主导权，形成稳定、高效、可靠的进口供应链。

2. 深化农产品进口多元化战略

继续加强国际贸易合作，推动我国农产品进口的品种结构、区域结构、渠道来源多元化。对大豆、豆粕等进口依赖度高的农产品，分类、分品种优化贸易格局，化解进口来源地集中度偏高的潜在风险。面向非洲、南美洲等地区的潜在粮食供应国，积极开展投资与技术合作。

3. 积极参与全球农业治理

秉持人类命运共同体理念，积极参与国际合作和全球农业治理、农业贸易政策的国际协调机制建设，提高全球农业贸易开放、粮食安全互信水平，维护国际农产品市场的繁荣稳定。营造稳定的外部环境，支持构建可靠的国际食物供应链。

(三) 加强风险管控能力

1. 种植业自然灾害风险防控

加强以水利为重点的农田基本建设，在北方地区开展高效节水工程建设，提高旱灾防御能力，同步增强粮食安全与水安全。完善突发性病虫害的预报、监测、研判、应对防控机制。实施区域协调发展，适度降低粮食生产的区域集中度，分类落实主销区、产销平衡区、主产区中粮食已产不足需省份的粮食生产责任。

2. 养殖业疫病风险防控

吸取非洲猪瘟等重大疫情经验教训，完善畜禽疫病防控机制，筑牢疫病防控中预防、预测、预报、预警、联动应对各环节能力，最大限度地降低对养殖业的冲击。

3. 国内市场风险防控

关注国内部分主要农畜产品市场的周期缩短、波动幅度加大态势，从产业发展源头、市场消费终端两侧入手，完善供求信息的采集、报告、预警、调控机制，缓解市场风险对产业发展的非常态冲击。

4. 国际市场风险防控

完善国际市场风险防控机制，加强农产品贸易风险监测及预警体系建设。强化对粮食、肉类等大宗农产品国际市场的监测、研判、预警等基础性工

作，及时掌握重点国家、市场、产品的供需和贸易状态，为国内农业企业、贸易主体应对国际市场风险提供优质的信息服务。

5. 发挥仓储在防控市场风险方面的关键作用

深化仓储对市场风险防控地位与功能的认知，确立与新时期食品安全风险防控要求相适应的“重仓控险”理念、仓储规模水平。完善仓储调节机制，加强仓储能力建设，使仓储成为确保国内外重大市场风险完全可控的牢固防线。

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: June 6, 2023; **Revised date:** July 12, 2023

Corresponding author: Liu Xu is a research fellow from the Chinese Academy of Agricultural Sciences, and a member of Chinese Academy of Engineering. His major research field is food security strategy. E-mail: liuxu01@caas.cn

Funding project: Chinese Academy of Engineering project “Research on National Food Security Strategy under the New Situation” (2021-XBZD-08), “Research on National Grain Security Strategy in the Context of Dual Circulation” (2022-XBZD-12); Innovation Project of Chinese Academy of Agricultural Sciences (10-IAED-08-2023, 10-IAED-RC-04-2023, 10-IAED-RC-01-2023)

参考文献

- [1] 陈锡文. 全面小康之后, 仅仅达到粮食安全是不够的 [EB/OL]. (2021-11-01)[2023-05-15]. https://www.thepaper.cn/newsDetail_forward_15167950.
Chen X W. Just achieving food security is not enough after a comprehensive well-off society [EB/OL]. (2021-11-01)[2023-05-15]. https://www.thepaper.cn/newsDetail_forward_15167950.
- [2] 杜鹰, 张秀青, 梁腾坚. 国家粮食安全与农业新发展格局构建 [J]. 农业经济问题, 2022 (9): 4-10.
Du Y, Zhang X Q, Liang T J. National food security and the construction of new agricultural development paradigm [J]. Issues in Agricultural Economy, 2022 (9): 4-10.
- [3] 黄季焜, 解伟. 中国未来食物供需展望与政策取向 [J]. 工程管理科技前沿, 2022, 41(1): 17-25.
Huang J K, Xie W. China's future food supply and demand prospects and policies [J]. Frontiers of Science and Technology of Engineering Management, 2022, 41(1): 17-25.
- [4] 闫琰, 王东阳, 王济民, 等. 国际化绿色化背景下国家区域食品安全可持续发展战略研究 [J]. 中国工程科学, 2019, 21(5): 10-18.
Yan Y, Wang D Y, Wang J M, et al. National and regional food security and sustainable development against the backdrop of internationalization and greenization [J]. Strategic Study of CAE, 2019, 21(5): 10-18.
- [5] 崔悦, 陈永福, 韩昕儒, 等. 中国食品安全脆弱性评价研究 [J]. 中国农业资源与区划, 2022, 43(12): 27-38.
Cui Y, Chen Y F, Han X R, et al. Study on food safety vulnerabil-

- ity assessment in China [J]. 2022, 43(12): 27–38.
- [6] 陈志钢, 詹悦, 张玉梅, 等. 新冠肺炎疫情对全球食物安全的影响及对策 [J]. 中国农村经济, 2020 (5): 2–12.
Chen Z G, Zhan Y, Zhang Y M, et al. The impacts of COVID-19 on global food security and the coping strategy [J]. Chinese Rural Economy, 2020 (5): 2–12.
- [7] 2021 China and global food policy report [EB/OL]. (2021-04-30) [2023-05-15]. <http://agfep.cau.edu.cn/module/download/downloadfile.jsp?classid=0&filename=2105141928327359.pdf>.
- [8] 赵富强, 高会, 张克玉, 等. 中国典型河流域抗生素的赋存状况及分险评估研究 [J]. 环境污染与防治, 2021, 43(1): 94–102.
Zhao F Q, Gao H, Zhang K Y, et al. Occurrence and risk assessment of antibiotics in river water in typical river basins in China [J]. Environmental Pollution and Prevention, 2021, 43(1): 94–102.
- [9] 韩昕儒, 张玉梅, 胡向东, 等. 中国农业产业发展报告(2021) [M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2021.
Han X R, Zhang Y M, Hu X D, et al. China agricultural sector development report 2021 [M]. Beijing: China Agricultural Science and Technology Press, 2021.
- [10] 顾雨霏. 国际粮食减损大会达成十项共识 [N]. 中国食品报, 2021-09-14 (01).
Gu Y F. The international conference on food loss reduction reached ten consensus [N]. China Food Newspaper, 2021-09-14(01).
- [11] 阙华勇, 陈勇, 张秀梅, 等. 现代海洋牧场建设的现状与发展对策 [J]. 中国工程科学, 2016, 18(3): 79–84.
Que H Y, Chen Y, Zhang X M, et al. Modern marine ranching: Status and development strategy [J]. Strategic Study of CAE, 2016, 18(3): 79–84.