DOI 10.15302/J-SSCAE-2018.05.018

我国主要农产品供需分析与预测

刘洋，罗其友，周振亚，尤飞，高明杰，唐曲

（中国农业科学院农业资源与农业区划研究所，北京 100081）

摘要：粮食安全始终是关系国民经济发展、社会稳定和国家自立的全局性重大战略问题。弄清食物安全保障程度、科学测算未来国家食物需求量是制定保障食物安全政策的基础性工作。2015 年，我国水稻和小麦供需基本平衡，玉米供大于求，大豆严重依赖进口；棉油糖对外依存度较大，其中食用植物油自给率只有 36.9%，棉花 87.7%，食糖 74.4%；畜禽产品供需基本平衡，奶类需要品种调剂。根据中国人口数量、城镇化率、在外就餐等因素，本文估计 2025 年、2030 年全国粮食消费需求量将达到 6.37×10^8 t 和 6.85×10^8 t，肉类需求量将达到 8.1×10^7 t 和 9.5×10^7 t。为保障我国食物安全和大宗农产品有效供给，提出应加大农业综合生产能力建设、实施节粮战略、强化农业科技创新和完善农业生产补贴制度。

关键词：农产品供需；需求预测；食物安全

中图分类号：F326　　**文献标识码：**A

Analysis and Prediction of the Supply and Demand of China's Major Agricultural Products

Liu Yang, Luo Qiyou, Zhou Zhenya, You Fei, Gao Mingjie, Tang Qu

(Institute of Agricultural Resources and Regional Planning, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081, China)

Abstract: Food security has always been a major strategic issue related to national economic development, social stability, and national independence. Clarifying the degree of food security and scientifically estimating the future national food demand are the basic work for formulating food security policies. In 2015, the supply and demand of rice and wheat were basically balanced, corn supply exceeded demand, and soybean was heavily dependent on imports; cotton, oil, and sugar had great dependence on foreign products, of which the self-sufficiency rate of edible vegetable oil was only 36.9%, cotton 87.7%, and sugar 74.4%; supply and demand of livestock products were basically balanced, and milk needs variety regulation. According to factors such as the Chinese population growth, the urbanization rate, and the dining-out habit, this paper estimates that the demand for grain consumption will reach 6.37×10^8 t in 2025 and 6.85×10^8 t in 2030, and correspondingly the demand for meat will reach 8.1×10^7 t and 9.5×10^7 t, respectively. To ensure food security and the effective supply of major agricultural products in China, it is proposed that China should increase the input of comprehensive agricultural production capacity, implement the grain saving strategy, strengthen the innovation of agricultural science and technology, and reform the subsidy system for agricultural production.

Keywords: food supply and demand; demand forecast; food security

收稿日期：2018-08-23；**修回日期：**2018-08-30

通讯作者：罗其友，中国农业科学院农业资源与农业区划研究所，研究员，研究方向为农业区域发展；E-mail: luoqiyou@caas.cn

资助项目：中国工程院咨询项目“中国农业资源环境若干战略问题研究”(2016-ZD-10)

本刊网址：www.enginsci.cn

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

一、前言

“民以食为天”，保障农产品稳定供给和食物安全始终是治国安邦的大事。我国人口众多，对农产品需求量大，而全球农产品贸易难以满足我国对食物的需要 [1]，这就决定了中国食物供给不可能像日本、韩国那样依赖进口 [2]，而只能立足国内，依靠自己的力量实现食物基本自给。2013 年年底召开的中央农村工作会议提出“以我为主、立足国内、确保产能、适度进口、科技支撑”的新时期国家粮食安全战略，特别强调“中国人的饭碗任何事都要牢牢端在自己手上”。那么，国内农业生产对食物安全保障程度如何？未来 10 年，随着我国经济持续发展、城乡结构急剧变化，粮食和其他农产品的消费需求又将如何变化？本文运用统计数据，分析了当前粮、棉、油、肉、蛋、奶、水产品等大宗农产品供需情况，通过定量分析，估算了 2025 年、2030 年我国主要农产品消费需求，提出了保障我国农产品供需平衡的思路和建议。

二、我国主要农产品供需现状

（一）粮食的供需形势分析

1. 三大谷物基本自给

近年来，小麦、稻谷、玉米三大谷物总产量不断提高，自给率始终保持在 95% 以上，国内供给基本有保障，但差价净进口态势明显。2005—2015 年，我国三大谷物总产量从 4.013×10^8 t 增加至 5.63×10^8 t，国内消费量从 4.072×10^8 t 增加至 4.693×10^8 t（见表 1），自给率始终保持在 98% 以上。受国内外价差影响，从 2009 年开始，三大谷物（农产品贸易中稻谷、小麦、玉米分别指稻谷产品、小麦产品、玉米产品）呈现全面净进口态势，而且净进口量不断扩大，2015 年三大谷物净进口量为 1.069×10^7 t。

稻谷供大于需。受国家粮食支持政策鼓励，特别是国家 2004 年开始实施稻谷最低收购价政策，我国稻谷产量年年增产，2015 年全国稻谷总产量为 2.082×10^8 t。随着人口的不断增长，稻谷口粮消费维持刚性增长，2015 年稻谷消费总量为 1.895×10^8 t，其中口粮消费为 1.69×10^8 t，占稻谷消费总量的 89.2%；饲用和工业用粮为 1.92×10^7 t，占 10.1%；稻谷自给率为 109.9%。

小麦供需处于紧平衡。2015 年，我国小麦消费量为 1.098×10^8 t，其中口粮消费为 9×10^7 t，占小麦消费总量的 82.0%；饲用消费量为 6.5×10^6 t，占 5.9%；全国小麦总产量为 1.302×10^8 t，实现了小麦产量“十二连增”；小麦自给率为 118.6%。

玉米供大于需。2004 年以来，在国家粮食生产支持政策下，玉米种植面积和产量一直快速增长，是粮食增产的主要贡献作物。2003—2015 年，玉米产量从 1.158×10^8 t 增至 2.246×10^8 t，新增产量为 9.982×10^7 t，占同期粮食增产总量的 56.6%。2015 年，玉米消费量为 1.7×10^8 t，其中饲用消费量为 1×10^8 t，占玉米消费总量的 58.8%；工业用粮为 5.05×10^7 t，占 29.7%；玉米自给率为 132.1%。

2. 大豆严重依赖国外

受国外进口大豆挤压和国内大豆玉米效益比价的影响，我国大豆种植面积和产量双双下滑，播种面积从 2005 年的 1.439×10^8 亩（1 亩≈ 666.667 m^2）下降至 2015 年的 9.759×10^7 亩，年均减少 3.8%；产量从 2005 年的 1.635×10^7 t 下降至 2015 年的 1.179×10^7 t，年均减少 3.2%。与此同时，大豆进口量迅猛增加，成为我国粮食进口的主要产品。2015 年我国大豆进口总量已达 8.169×10^7 t，占粮食进口总量的 65.5%。2015 年大豆国内消费量为 8.775×10^7 t，其中榨油消费量为 7.6×10^7 t，占消费总量的 86.6%；食用及工业消费量为 1.08×10^7 t，占 12.9%；大豆供需缺口达 7.597×10^7 t，大豆自给率仅为 13.4%。

3. 玉米饲料加工替代品进口量快速增加

近年来，大麦、高粱、玉米酒糟、干木薯等饲用玉米的替代品进口量快速增加，并对国产玉米销售和国库库存销售形成冲击，造成国产玉米滞销积压。2015 年，我国玉米产需过剩达 5.462×10^7 t；而同期大麦、高粱、玉米酒糟、木薯净进口量达到 3.761×10^7 t（见图 1）。

（二）棉油糖供需形势分析

1. 进口油料持续增加

我国是油料世界第一生产大国，棉籽、大豆、油菜籽、花生、葵花籽、芝麻、胡麻籽、油茶等八大油料总产量基本维持在 6×10^7 t 左右 [3]。2015 年我国八大油料的总产量为 5.944×10^7 t，其中，棉

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

表 1　2015 年我国主要大宗农产品供需状况

品种	总产量 /×10^4 t	国内消费量 /×10^4 t	供需缺口 /×10^4 t	自给率 /%
三大稻谷	56 304	46 928	–9 376	120.0
稻谷	20 823	18 950	–1 873	109.9
小麦	13 019	10 977	–2 042	118.6
玉米	22 463	17 001	–5 462	132.1
大豆	1 179	8 775	7 597	13.4
食用植物油	1 126	3 280	2 154	34.3
豆油	41	1 410	1 369	2.9
菜籽油	462	630	168	73.3
花生油	252	260	8	96.9
棕榈油	0	570	570	0.0
棉花	522	716	194	72.9
食糖	1 160	1 560	400	74.4
猪牛羊禽肉	8 454	8 610	156	98.2
猪肉	5 487	5 557	70	98.7
牛肉	700	747	47	93.7
羊肉	441	463	22	95.2
禽肉	1 826	1 842	16	99.1
奶类	3 870	4 355	485	88.9
水产品	6 700	6 702	2	100.0

注：数据来自《中国农业统计资料》《中国粮食发展报告》、国家粮油信息中心、国家棉花市场监测系统和中国糖业协会，并经整理得到；供需缺口 = 国内消费量 – 总产量；自给率 = 总产量 / 国内消费量。

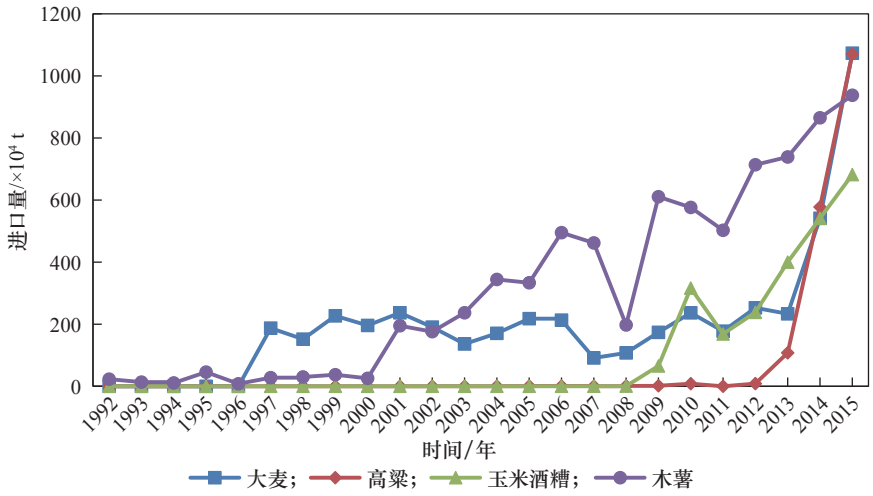

图 1　历年我国大麦、高粱、玉米酒糟、木薯进口量

注：数据来自中国海关。

籽、大豆、油菜籽、花生四种作物产量约占油籽总产量 90%，这四种作物所生产的油脂再加上棕榈油一起构成我国居民食用植物油的主要消费产品。

为满足我国食用油市场供应和饲养业发展的需要，近 10 年来我国进口油料的数量一直居高不下。2015 年，我国进口各类油料为 8.757×10^7 t（折油 1.560×10^7 t），较 2014 年增加 1.005×10^7 t，增长 13%，其中大豆和油菜进口增幅较快，占油料进口总量的比重也最大。2015 年我国大豆进口达到 8.174×10^7 t，占油料进口总量的比重高达 93.3%。2008 年以前，油菜籽进口量基本在 1×10^6 t 以内；2015 年我国油菜籽进口量迅速增加到 4.47×10^6 t，

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

占油料进口总量的 5.1%。

2. 食用植物油消费需求严重依赖进口

2004 年以来，我国食用植物油始终处于较大净进口状态 [4]。2015 年食用植物油进口总量为 8.39×10^6 t，其中棕榈油进口量为 5.91×10^6 t，占食用植物油进口总量的 70.4%；豆油进口量为 8.2×10^5 t，占 9.7%；菜籽油进口量为 8.2×10^5 t，占 9.7%；其他食用植物油进口量为 8.5×10^5 t，占 10.1%。如果算上进口的油料折油，2015 年我国总进口食用植物油及油料折油约 2.4×10^7 t（见图 2）。分品种看，棕榈油全部依赖进口，豆油自给率为 2.9%，菜籽油自给率为 73.3%，花生油自给率为 96.9%。

3. 棉花供需缺口增大

近年来，受纺织服装品消费低迷、国内纺织品产业向国外转移、种棉效益偏低等因素影响，我国棉花种植面积和产量不断下滑。2015 年我国棉花种植面积 5.695×10^7 亩，较 2007 年减少 3.194×10^7 亩，年均减少 5.4%；棉花产量为 5.6×10^6 t，较 2007 年减少 2.02×10^6 t，年均减少 3.8%。据统计，2015/2016 年棉花期末库存量达到 1.306×10^7 t，库存消费比达 182.1%；棉花消费量为 7.16×10^6 t，产量为 5.22×10^6 t，自给率为 72.9%。

4. 食糖产量消费量总体呈增长态势

糖料生产在波动中上涨。2015 年我国糖料总产量为 1.25×10^8 t，较 2014 年增加 3.048×10^7 t，增幅为 32.2%。其中甘蔗产量为 1.17×10^8 t，占糖料总产量的 93.6%；甜菜为 8×10^6 t，占 6.4%。目前，我国糖料总产量基本稳定在 1.2×10^8~1.4×10^8 t。

食糖产量消费量总体呈增长态势。随着我国居民膳食结构改善，食糖消费刚性增长。据中国糖业协会统计，2014/2015 年榨季，我国食糖消费量为 1.56×10^7 t，同比增长 5.4%；而该榨季食糖产量为 1.16×10^7 t，食糖自给率为 74.4%。

（三）畜禽奶水产品供需形势分析

1. 肉类进口量扩大，但占消费比重不大

2015 年，我国猪牛羊禽肉总产量为 8.454×10^7 t，比 2006 年增加 1.50×10^7 t，年均增长 2.2%；表观消费量（畜禽、奶类、水产品消费量均为表观消费量，表观消费量 = 产量 + 进口量 – 出口量）为 8.61×10^7 t，比 2006 年增加 1.637×10^7 t，年均增长 2.4%；自给率为 98.2%。1998 年以前，我国猪牛羊禽肉基本为净出口，出口量维持在 2×10^5 t 以内；1999 年转变为净出口，出口量为 4.54×10^5 t；2000 年以后，净进口量呈波动上升态势，2015 年净进口量为 1.56×10^6 t，占国内消费量的 1.8%。

2. 奶类消费和生产不断增加

2015 年，我国奶类（文中均指液态奶）消费量为 4.355×10^7 t，比 2006 年增加 9.74×10^6 t，年均增长 2.9%；国内产量为 3.87×10^7 t，比 2006 年增加 5.68×10^6 t，年均增长 1.8%；奶类自给率为

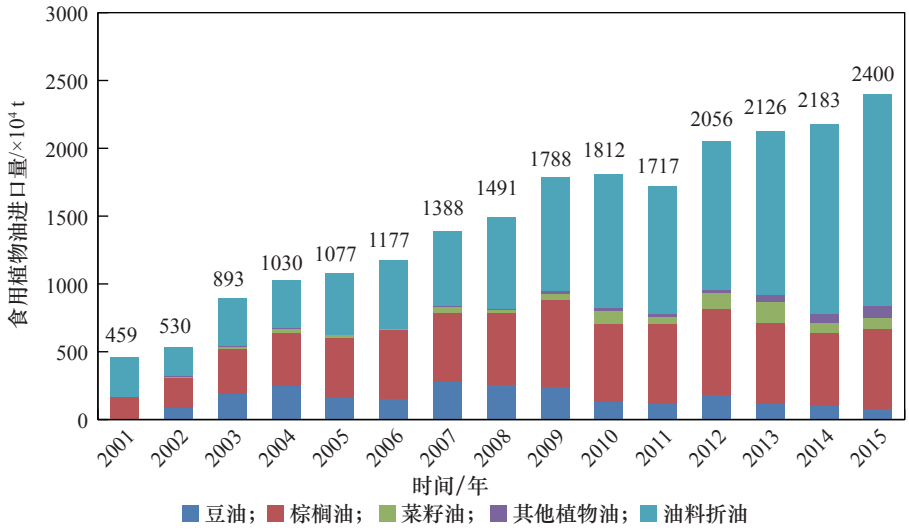

图 2　历年我国食用植物油进口情况

注：数据来自中国海关。

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

88.9%。近年来，奶类进口量快速增加，其中鲜奶进口量从 2008 年的 7×10^3 t 增加至 2015 年的 4.6×10^5 t，奶粉进口量从 2008 年的 1×10^5 t 迅速增加至 2015 年的 5.6×10^5 t（按 1 ∶ 8 折液态奶为 4.47×10^6 t）。

3. 水产品消费稳步提升

2015 年，我国水产品国内消费量为 6.702×10^7 t，比 2006 年增加 2.087×10^7 t，年均增长 4.2%；国内生产量为 6.7×10^7 t，比 2006 年增加 2.116×10^7 t，年均增长 4.3%；自给率为 100.0%。从贸易来看，进出口量都在迅速增加，其中出口量从 2006 年的 3.02×10^6 t 增加至 2015 年的 4.06×10^6 t，进口量从 2016 年的 3.32×10^6 t 增加至 2015 年的 4.08×10^6 t，贸易顺差从 2006 年的 50.6 亿美元增加至 2015 年的 113.5 亿美元。

三、2025、2030 年我国主要农产品需求预测

（一）研究方法和数据说明

1. 研究方法

对未来农产品需求量的预测，国内外研究已经取得丰硕成果（见表 2）。从预测方法来看，可以分为人均营养摄取推算法 [5~9]、趋势和经验估算法 [10~15]、结构模型预测法 [16~19] 三类。综合考虑消费结构升级、城市化率等因素影响，采用最常用的、相对简单可行的时序模型来分别对未来我国主要农产品需求量进行预测。

2. 数据来源及说明

本部分各类农产品人均消费量数据来自历年《中国统计年鉴》《中国农村住户调查年鉴》《中国居民调查年鉴》。在外就餐比例采用中国健康与营养调查数据（CHNS）的调查数据。原粮与成品粮的转换比率采用《农业技术经济手册》中提出水稻、小麦、玉米、谷子、高粱、豆类和薯类的平均出米率，并结合历年各品种产量所占比。食用植物油、食糖和棉花人均消费量通过历年食用植物油、食糖和棉花的总消费量计算而得，消费总量数据来自历年《中国粮食发展报告》《中国糖酒年鉴》《中国棉花年鉴》。人口预测综合考虑中国人口与发展研究中心、联合国经济和社会事务部人口司等相关研究成果 [24]，确定我国 2025 年、2030 年城市化率分别达到 65% 和 70%，人口规模分别为 14.2 亿人和 14.5 亿人。料肉比系数综合考虑肉类产量与耗粮系数、畜产品活体与酮体、成品粮与原粮的转换 [25,26]。

（二）主要农产成品消费量预测

1. 人均消费量

利用时间序列模型，预测 2025 年、2030 年我国城乡居民人均主要农产品消费量（见表 3）。从中

表 2　主要农产品定量预测结果汇总　$\times10^8$ t

研究者	预测年份	使用方法	粮食	肉类	蛋类	奶类	水产品	植物油	食糖	棉花
经济合作与发展组织和联合国粮农组织	2025	联立方程模型	7.19 ①	1.0 ②	0.21	—	0.703	0.37	0.19	0.069
中国农科院信息所 [20]	2025	联立方程模型	6.82 ①	1.0 ②	0.21	0.63	0.754	0.33	0.18	0.07
刘江 [21]	2030	定性预测	6.6	1.11	0.4	0.32	0.55	0.35	0.17	0.065
梅方权	2030	—	6.45~7.2	0.8	0.38	0.56	0.58	—	—	—
农业部软科学委员会	2030	—	6.82	0.56	0.28	0.48	—	—	—	—
程郁 [22]	2030	—	7.18，其中饲料粮 5.20	1.234 ②	0.441	—	—	—	—	—
陈永福 [23]	2025	联立方程	5.69~6.47 ③	—	—	—	—	0.31~0.36	—	—
	2030	联立方程	5.96~7.22 ③	—	—	—	—	0.31~0.37	—	—
程国强 [16]	2022	GTAP 模型	6.58 ④	1.15	—	0.47	—	—	—	0.14
	2027	GTAP 模型	7.17 ④	1.29	—	0.49	—	—	—	0.16
	2032	GTAP 模型	7.77 ④	1.42	—	0.52	—	—	—	0.18

注：①仅包括稻谷、小麦、玉米、大豆四大粮食作物；②仅包括猪牛羊禽肉；③指谷物；④指稻谷、小麦、玉米三大作物。

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

长期来看，我国人均口粮消费量将进一步下降，到 2030 年全国人均口粮消费为 119.3 kg，较 2015 年减少 13.4%。食用植物油、食糖、奶类及奶制品、畜禽水产品还将持续刚性增长，到 2030 年将分别达到 32.2 kg、17.0 kg、30.1 kg、95.8 kg，较 2015 年分别增长 49.6%、49.7%、130.7% 和 85.8%。

2. 全国主要农产品总消费量预测

从中长期来看，全国粮食消费需求量仍将继续增加，其中口粮略有减少，饲料粮还将继续平稳增长（见表 4）。到 2030 年，全国粮食消费需求总量达到 6.85×10^8 t。其中，受粮食人均消费量减少和城乡人口结构变化，口粮需求量将下降至 1.73×10^8 t，较 2015 年减少 1.639×10^7 t，降幅为 8.7%。受肉类刚性需求影响，饲料粮需求将进一步增加，达到 4.09×10^8 t，较 2015 年增长 63.4%。随着国民经济平稳发展，工业用粮等非食物用粮还将进一步增加，2030 年达到 1.02×10^8 t，较 2015 年增长 2.513×10^7 t。

四、保障我国农产品供需平衡的政策建议

（一）加强农业综合生产能力建设

随着城市化水平和居民收入的提高，2030 年前我国食物需求还将进一步提高。要保证把中国人

表 3　我国人均主要农产品消费需求预测　kg

品种	城镇居民			农村居民			全国		
	2015 年	2025 年	2030 年	2015 年	2025 年	2030 年	2015 年	2025 年	2030 年
口粮	114.9	111.7	108.9	167.0	159.2	143.6	137.8	128.3	119.3
棉花	—	—	—	—	—	—	5.5	6.3	5.6
食用植物油	—	—	—	—	—	—	21.5	28.5	32.2
食糖	—	—	—	—	—	—	11.3	14.8	17.0
猪肉	27.5	35.5	39.4	17.0	30.0	34.6	22.9	33.6	38.0
牛羊肉	5.4	9.1	10.8	2.6	3.5	4.2	4.2	7.1	8.8
禽肉	15.5	19.7	22.0	6.3	9.4	11.7	11.4	16.1	18.9
禽蛋	14.8	16.6	17.7	8.3	10.6	12.5	11.9	14.5	16.1
奶类	17.9	30.7	34.4	6.8	15.1	20.1	13.0	25.2	30.1
水产品	20.4	26.1	28.8	6.9	10.1	11.9	14.5	20.5	23.7

表 4　全国主要农产品总消费量预测　$\times10^4$ t

品种	2025 年	2030 年
粮食	63 709	68 495
口粮	18 225	17 297
饲料粮	35 928	40 924
工业、种子及其他用粮	9 556	10 274
棉花	894	812
食用植物油	4 054	4 671
食糖	2 099	2 463
猪牛羊禽肉	8 066	9 521
猪肉	4 765	5 503
牛羊肉	1 011	1 279
禽肉	2 290	2 739
禽蛋	2 055	2 338
奶类	3 585	4 363
水产品	2 913	3 438

注：工业用粮、种子用粮和损耗等其他用粮按照总消费量的 15% 计算。

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

的饭碗牢牢端在自己手中，就必须进一步加强我国农业综合生产能力。一是加强农业基础设施建设。从现行农村状况来看，农业基础设施较差仍是限制我国农业生产的最大障碍因素，特别是自然条件较差的西部地区，因此，加强以农田水利为重点的农业基础设施建设是强化农业基础的迫切任务。二是加快两区（粮食生产功能区和重要农产品生产保护区）划定。通过聚焦目标地块、聚焦作物、聚焦主体，将发展粮棉油糖胶生产支持政策精准落到优质地块，实现“藏粮于库”向“藏粮于地”的战略转变。

（二）引导合理消费

据估算，当前我国在畜牧养殖、食物和酒类消费、粮食加工仓储等环节共有 5.49×10^7 t 的节粮潜力，占全国粮食总产量的 10% 左右 [27]；按照居民合理膳食模式，2030 年粮食需求量最高仅 5.86×10^8 t [7]，而 2015 年全国粮食总产量已到达 6.21×10^8 t，这表明我国膳食结构优化空间和节粮空间巨大。实施节粮战略，我国粮食安全战略要实现三个方面转变，即在粮食安全理念方面要从通过增加供给确保粮食安全向增产和节粮并重转变，在政策措施方面从生产政策向生产政策与消费政策并重的方向转变，在粮食生产方面从注重现实的生产能力向注重可持续的生产能力转变。在具体措施上，一是要加强政策层面引导，编制节粮规划，从畜禽养殖业、粮食加工仓储、食物消费环节，在政策、资金、项目、科技、人才等方面科学谋划，调动各方面的积极性。二是要加大消费领域的节粮宣传，通过网络、电视、广播以及报纸杂志等平面媒体，并借助社区的力量进行加强爱粮节粮宣传、教育和舆论监督，提高全社会爱粮节粮意识，让消费者在食物消费过程中少饮酒、少剩饭剩菜，提高公众的节粮意识。

（三）统筹利用两个市场两种资源

我国是当今世界上农业开放程度最高的国家之一，农产品供需深度融入国际市场。自 2004 年由农产品净出口国转变为净进口国以来，中国目前已成为全球第一大农产品进口国和第二大农产品贸易国。在立足谷物基本自给，口粮绝对安全的基础上，适度进口农产品有利于缓解我国的资源环境压力，有利于促进农业结构战略性调整，更可为国家粮食安全再加一道保险。因此，要利用好国际国内两个市场、两种资源，着眼于全球优化农业资源配置，不仅要充分发挥农产品国际贸易的积极作用，也要更好地实现农业“走出去”，拓展我国的农业发展空间。

（四）强化农业科技创新和应用技术推广

鉴于我国农业生产资源有限、生态环境日益突出和食物需求刚性增长，只有科技创新才是保障国家食物安全的唯一出路。一是加大农业科学技术投入，强化制约农业发展的关键领域和核心环节的技术攻关，重点在节约资源和保护环境的生态农业技术、废弃物综合利用技术上有所突破，积极推进传统实用技术与物联网信息技术、农业遥感技术等组装和集成配套，为农业持续发展提供技术支撑。二是加强农业技术应用培训和人才培养，以基层农技人员、新型农业经营主体为重点，分级分类开展技术培训，加快培育一批懂技术的农业科技示范户，带动农业技术的示范辐射。

参考文献

[1] 周秀清. 始终绷紧粮食安全这根弦—— 访国家粮食局党组书记、局长聂振邦 [J]. 紫光阁, 2011 (2): 20–23.
Zhou X Q. Always tighten the string of food security: A visit to the Secretary and Director of the Party Group of the State Food Bureau, Nie Zhenbang [J]. Purple Pavilion, 2011 (2): 20–23.

[2] 姜长云, 李显戈, 董欢. 关于我国粮食安全与粮食政策问题的思考—— 基于谷物自给率与日、韩相关经验的借鉴 [J]. 宏观经济研究, 2014 (3): 3–10.
Jiang C Y, Li X G, Dong H. Thoughts on food security and grain policy in China: Learning from the relevant experience of Japan and South Korea based on grain self-sufficiency rate [J]. Macroeconomics, 2014 (3): 3–10.

[3] 王瑞元. 2014 年中国油脂油料的市场现状 [J]. 粮食与食品工业, 2015, 22(3): 1–5.
Wang R Y. Market status of oils and oilseeds in China in 2014 [J]. Cereal and Food Industry, 2015, 22(3): 1–5.

[4] 王瑞元. 2013 年中国食用油市场供需分析 [J]. 粮油加工, 2014 (4): 14–16.
Wang R Y. Analysis of supply and demand of Chinese edible oil market in 2013 [J]. Cereals and Oils Processing, 2014 (4): 14–16.

[5] 周振亚. 基于平衡膳食的中国主要农产品需求量估算 [J]. 中国农业资源与区划, 2015, 36(4): 85–90.
Zhou Z Y. Estimation of the primary products demand in China based on the balanced diet [J]. Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning, 2015, 36(4): 85–90.

[6] 周振亚, 罗其友, 刘洋. 中国农业供给侧结构性改革探讨 [J]. 中国农业资源与区划, 2017, 38(12): 21–25.
Zhou Z Y, Luo Q Y, Liu Y. Discussion on agricultural supply side

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

reform in China [J]. Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning, 2017, 38(12): 21–25.

[7] 唐华俊, 李哲敏. 基于中国居民平衡膳食模式的人均粮食需求量研究 [J]. 中国农业科学, 2012, 45(11): 2315–2327.
Tang H J, Li Z M. Study on per capita grain demand based on Chinese reasonable dietary pattern [J]. Scientia Agricultura Sinica, 2012, 45(11): 2315–2327.

[8] 胡小平, 郭晓慧. 2020 年中国粮食需求结构分析及预测—— 基于营养标准的视角 [J]. 中国农村经济, 2010 (6): 4–15.
Hu X P, Guo X H. Analysis and prediction of grain demand structure in China in 2020 base on the perspective of nutrition standards [J]. Chinese Rural Economy, 2010 (6): 4–15.

[9] 李国祥. 2020 年中国粮食生产能力及其国家粮食安全保障程度分析 [J]. 中国农村经济, 2014 (5): 4–12.
Li G X. Analysis of China's grain production capacity and the national food security in 2020 [J]. Chinese Rural Economy, 2014 (5): 4–12.

[10] 王川, 李志强. 不同区域粮食消费需求现状与预测 [J]. 中国食物与营养, 2007 (6): 34–37.
Wang C, Li Z Q. The status and prediction of grain consumption demand in different regions [J]. Food and Nutrition in China, 2007 (6): 34–37.

[11] 童泽圣. 我国粮食供求及"十三五"时期趋势预测 [J]. 调研世界, 2015 (3): 3–6.
Tong Z S. China's grain supply and demand and the trend forecast in the "13th Five-Year" period [J]. The World of Survey and Research, 2015 (3): 3–6.

[12] 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.
Lv X Y, Hu F F. Forecast and analysis of grain supply and demand in China in 2020 [J]. Issues in Agricultural Economy, 2012 (10): 11–18.

[13] 杨建利, 岳正华. 2020 年我国粮食及主要农产品供求预测及政策建议 [J]. 经济体制改革, 2014 (4): 70–74.
Yang J L, Yue Z H. Policy recommendations and forecast of supply and demand of China's grain and main agricultural products in 2020 [J]. Reform of Economic System, 2014 (4): 70–74.

[14] 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.
Yin J H, Gu G D. Analysis on China's mid- and long-term food supply and demand trend [J]. Journal of South China Agricultural University (Social Science Edition), 2015, 14(2): 76–83.

[15] 赵萱, 邵一珊. 我国粮食供需的分析与预测 [J]. 农业现代化研究, 2014, 33(3): 277–280.
Zhao X, Shao Y S. Analysis and forecast of China's grain supply and demand [J]. Research of Agricultural Modernization, 2014, 33(3): 277–280.

[16] 程国强. 中国农产品供需前景 [J]. 中国经济报告, 2013 (9): 39–42.
Cheng G Q. The prospect of supply and demand of agricultural products in China [J]. China Policy Review, 2013 (9): 39–42.

[17] 陈永福, 韩昕儒, 朱铁辉, 等. 中国食物供求分析及预测: 基于贸易历史、国际比较和模型模拟分析的视角 [J]. 中国农业资源与区划, 2016, 37(7): 15–26.
Chen Y F, Han X R, Zhu T H, et al. Food supply demand projections in China: An analysis of integerating the perspectives of food trade history, international comparison and a partial equilibrium model simulation [J]. Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning, 2016, 37(7): 15–26.

[18] 黄季焜. 新时期的中国农业发展: 机遇、挑战和战略选择 [J]. 中国科学院院刊, 2013, 28(3): 295–300.
Huang J K. China's agricultural development in the new era: Opportunities, challenges, and strategies [J]. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2013, 28(3): 295–300.

[19] 陆文聪, 黄祖辉. 中国粮食供求变化趋势预测: 基于区域化市场均衡模型 [J]. 经济研究, 2004 (8): 94–104.
Lu W C, Huang Z H. Future prospects of grain supply and demand in China: A regionalized multimarket model simulation [J]. Economic Research Journal, 2004 (8): 94–104.

[20] 农业部市场预警专家委员会. 中国农业展望报告(2016—2025) [M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2016.
Sectary General of Market Early Warning Expert Committee of Ministry of Agriculture. China agricultural outlook (2016—2025) [M]. Beijing: China Agricultural Science and technology Press, 2016.

[21] 刘江. 21 世纪初中国农业发展战略 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2000.
Liu J. China's agricultural development strategy at the beginning of the 21st century [M]. Beijing: China Agriculture Press, 2000.

[22] 程郁, 周琳, 程广燕. 中国粮食总量需求2030 年将达峰值 [N]. 中国经济时报, 2016-12-01 (04).
Chen Y, Zhou L, Chen G Y. China's grain demand will peak in 2030 [N]. China Economic times, 2016-12-01 (04).

[23] 罗丹, 陈洁. 新常态时期的粮食安全战略 [M]. 北京: 上海远东出版社, 2016.
Luo D, Chen J. China's food security strategy in the new normal period [M]. Beijing: Shanghai Far East Press, 2016.

[24] 贺丹. 中国人口展望2018: 从数量压力到结构调整 [M]. 北京: 中国人口出版社, 2018.
He D. China population prospect 2018: From population size pressure to population structure challenges [M]. Beijing: China Population Press, 2018.

[25] 辛良杰, 王佳月, 王立新. 基于居民膳食结构演变的中国粮食需求量研究 [J]. 资源科学, 2015, 37(7): 1347–1356.
Xin L J, Wang J Y, Wang L X. Prospect of per capita grain demand driven by dietary structure change in China [J]. Resources Science, 2015, 37(7): 1347–1356.

[26] 钟甫宁, 向晶. 城镇化对粮食需求的影响—— 基于热量消费视角的分析 [J]. 农业技术经济, 2012 (1): 4–10.
Zhong F N, Xiang J. The influence of urbanization on grain demand on the perspective of heat consumption [J]. Journal of Agrotechnical Economics, 2012 (1): 4–10.

[27] 周振亚, 罗其友, 李全新, 等. 基于节粮潜力的粮食安全战略研究 [J]. 中国软科学, 2015 (11): 11–16.
Zhou Z Y, Luo Q Y, Li Q X, et al. Research on the grain-saving potential and the food security strategy [J]. China Soft Science, 2015 (11): 11–16.

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net