# 我国粮食中长期供需趋势分析

尹靖华，顾国达

（浙江大学 经济学院，浙江 杭州 310027）

**摘　要：** 采用 ARMA 模型、指数平滑、灰色预测和组合预测等方法，在预测人均粮食需求和粮食收益率的基础上，基于联合国人口司中等人口增速假设，预测了 2015－2030 年我国粮食供需趋势。结果表明：（1）我国粮食需求总量持续增加但增速减慢；小麦和大豆需求增速放慢，玉米需求增速加快，稻米需求增速稳定；（2）饲料粮和工业用粮将取代口粮成为中国第一大粮食用途，玉米将取代稻谷成为中国第一大粮食品种；（3）我国粮食产量预期上升，2015－2020 年增产 0.5 亿吨较为乐观，2020－2030 年增产 1.1 亿吨是个极大的挑战；（4）生物质能源的发展可能造成一半以上的粮食缺口；小麦缺口基本能被稻米盈余所覆盖；通过贸易途径平抑国内饲料和工业用粮缺口是必然选择。

**关键词：** 粮食供给；粮食需求；粮食安全；供需平衡

**中图分类号：** F307.11　　**文献标识码：** A　　**文章编号：** 1672－0202(2015)02－0076－08

## 一、引言

随着经济增长和经济全球化的加深，我国粮食供求形势发生了阶段性变化：①粮食产量从 1991 年的 3.9 亿吨上升到 2014 年的 6.07 亿吨[①]；②占绝大部分的口粮比例有所下降，工业和饲料用粮比例强劲上升，种子用粮相对稳定；③2001－2011 我国年均粮食贸易量 0.4 亿吨，年均增速 10.9%[②]。总体上，我国粮食供需处于紧平衡，粮食进口量持续攀升，意味着我国粮食安全对国际市场的风险传导将为敏感。而 2007－2009 年的全球粮食价格暴涨造成部分国家社会动荡[1]，为各粮食净进口国敲响了警钟。在此背景下，非常有必要准确估计我国未来粮食供需缺口，以便于提高我国粮食安全预警能力，优化粮食产业和贸易战略。

现有文献对我国未来粮食供需平衡预测结论较为一致，认为我国粮食供需缺口将持续扩大。需求方面，我国粮食需求增速将明显放缓，到 2015 年后趋于稳定[2]；到 2022 年，预计全国粮食（包括榨油大豆）总消费量为 6.97 亿吨，用于榨油的大豆消费量约为 1.01 亿吨（包括国产和进口），谷物及其他粮食消费量为 5.9 亿吨；预期口粮消费约为 2.49 亿吨，饲料粮消费 2.54 亿吨，工业用粮消费 1.80 亿吨，种子消费 0.123 亿吨[3]。产量方面，我国到 2020 年仍能维持 90% 以上的小麦和稻米自给率，大豆自给率在 28%，玉米进口少量增加[4－5]；从长期来看在国内粮食补贴提高的情景

**收稿日期：** 2015－02－11　　**DOI：** 10.7671/j.issn.1672－0202.2015.02.009

**基金项目：** 国家社会科学基金项目（09BJY072）；农业部重大专项（101301＊D20901）

**作者简介：** 尹靖华（1984—），女，河南濮阳人，浙江大学经济学院博士研究生，主要研究方向为农产品贸易安全。Email：bike789@163.com

① 见国家统计局公告，http://www.gov.cn/xinwen/2014－12/04/content_2786682.htm，2015－3－9

② 数据来源于 FAO 贸易数据库。

下,中国谷物产量将稳定增长,而豆类、薯类和杂粮的自给率则相对降低。

我国粮食供需预测方法包括定性分析和定量分析。定量分析方法可分为时间序列模型、单方程计量模型、联立方程模型、灰度系统预测模型及其他方法。

(1)定性分析法,根据农产品需求的历史变化特点,并结合现实条件,推断农产品未来的需求状况。较为著名的是 Brown 对中国粮食需求的定性分析,认为由于耕地面积的减少,到 2030 年中国粮食产量将减少 20%。程国强、梅方权等也对我国的农产品需求量进行了推断[6,7]。该方法不需要考虑过多的数据因素、结构因素等情况,但不同研究者的认识差异造成推断结果差距较大。(2)时间序列模型,通过充分挖掘与利用原数列信息进行预测。肖国安、杨蕾、吕新业利用平均移动法,对中国的稻谷、大豆、玉米、小麦等农作物需求量进行了预测[8-10];邵鲁利用 ARMA 和 GARCH 模型对我国的粮食需求进行了预测[11]。该方法简单易行,短期预测结较为精确,但其理论支撑有限,无法有效应对时间序列数据的结构问题。(3)单方程计量模型,将人均收入、农产品价格、消费者偏好,替代品,能源价格等与需求与供给相关的因素作为自变量,将农产品的供需量作为因变量进行预测。陈秀凤、秦富 采用该方法估计了我国农村居民粮食直接消费总量[12]。该方法可以根据经验判断和数据可得性灵活控制影响因素,但是相对简单的方程无法对复杂系统进行整体分析。(4)联立方程计量模型,将需求方程、供给方程、价格方程等统一在一起,以建立联立方程组的形式进行预测,更好地体现农产品供需之间的联动关系。20 世纪 70 年代开始,联合国粮农组织、国际食物政策研究所、世界银行等国际机构开始采用联立方程模型预测世界农产品供需。IFPRI 在一个最新的 IMPACT 模型的基础上,对 2020 年世界农产品供给、需求、贸易、价格和粮食安全等进行了预测[13]。陆文聪、黄祖辉通过中国农产品区域市场均衡模型从全国和地区层次上预测了 2006 年和 2010 年我国稻粮食的供求形势[14]。联立方程组有效的解决了单方程模型存在的不足,但该方法对数据的完整性和可得性要求颇高。(5)灰度系统模型,将离散数据视为连续变量在其变化过程中所取的离散值,利用微分方程处理数据。王舒鸿运用灰色系统模型预测了鸡蛋价格[15]。吴乐利用灰度系统模型对我国农产品的中长期需求趋势进行了预测[16]。灰色系统模型建模过程简单,通过生成累加数列可抵消大部分随机误差,能够凸显出数据变化的规律性,具有较广泛的应用价值。(6)其他方法包括系统动力学模型[17]、营养需求法[18-19]、人工神经网络预测法[20-21],但限于理论体系不够完善或操作方法过于复杂,相对来说较少被采用。此外,组合模型法是将不同预测方法所得预测结果组合起来,形成一个新的预测,可以有效提高预测精度。

既有研究的不足有两点。(1)既有研究基于我国粮食紧平衡的现实,往往在控制粮食需求结构的前提下,分类预测口粮、饲料粮、种子粮、工业用粮和损耗趋势,采用低增速推算工业用粮趋势[22-24],未能深入探讨耗粮工业(尤其是生物质能源)延续过去趋势发展对我国粮食供需平衡的可能影响。如唐华俊所考虑的工业用粮仅包括味精和淀粉消费[19]。张锦华和许庆推算工业用粮增速时,仅考虑了啤酒、酒精和白酒行业的用粮需求。因此本文在预测粮食需求时将生物能源包含在内,未控制粮食需求结构,以探讨耗粮工业(尤其是生物质能源)延续过去趋势发展对我国未来粮食平衡的可能影响。(2)现有研究侧重于单一预测方法和研究视角,与其他不同视角的研究结论的对比分析不够深入。为此,本文综合运用时间序列模型、灰度预测模型及组合模型进行预测,并与其他研究的结论进行深入对比,以得出更富有启发性的结论。

## 二、我国粮食供需趋势分析

本文采用 GM(1,1)模型、时间序列模型和组合预测模型进行分析和预测[①]。

### (一)我国粮食需求趋势分析

粮食需求数据源于 FAO 的作物平衡表和 USDA 数据库,包括口粮、饲料粮、种子用粮、食品加工用粮、非食品加工用粮和运输及储存损失[②]。本文在预测人均粮食需求的基础上,基于联合国人口司中等人口增速的假设,预测 2015 -50 年我国粮食需求变化趋势。具体预测方法为:通过二次平滑法预测我国小麦人均需求(样本期为 1961 -2012 年),采用灰色模型预测我国大豆人均需求(样本期为 1980 -2012 年)、我国玉米和稻米需求(样本期为 1961 -2012 年)。我国粮食需求预测模型如表 1 所示。我国粮食人均需求预测结果如表 2 所示。我国粮食需求预测结果如表 3 和表 4 所示。

**表 1 我国粮食需求预测模型**

| 内容 | 方法 | 模型 |
|---|---|---|
| 小麦人均需求 | 二次平滑 | |
| 大豆人均需求 | 灰色预测 | $\hat{x}^{(1)}(k+1)=\left[\hat{x}^{(0)}(1)-\frac{\hat{b}}{\hat{a}}\right]e^{-k\hat{a}}+\frac{\hat{b}}{\hat{a}}$<br>a = - -0.0738 b = 0.0040, $P$ 值 = 0.8544 C = 0.1773 |
| 玉米总需求 | 灰色预测 | $\hat{x}^{(1)}(k+1)=\left[\hat{x}^{(0)}(1)-\frac{\hat{b}}{\hat{a}}\right]e^{-k\hat{a}}+\frac{\hat{b}}{\hat{a}}$<br>a = -0.0364 b = 27445922.91, $P$ 值 = 0.8787 C = 0.1279 |
| 稻米总需求 | 灰色预测 | $\hat{x}^{(1)}(k+1)=\left[\hat{x}^{(0)}(1)-\frac{\hat{b}}{\hat{a}}\right]e^{-k\hat{a}}+\frac{\hat{b}}{\hat{a}}$<br>a = -0.0150 b = 68875846.48, $P$ 值 = 0.9113, C = 0.0283 |

**表 2 人均需求预测结果** 单位:吨

| | 小麦人均需求 | 大豆人均需求 | 人口(万) |
|---|---|---|---|
| 2015 | 0.1027 | 0.0600 | 140158 |
| 2020 | 0.1197 | 0.0868 | 143286 |
| 2030 | 0.1538 | 0.1816 | 145329 |

**表 3 我国粮食需求预测结果** 单位:万吨

| | 小麦需求 | 玉米需求 | 稻米需求 | 大豆需求 | 总需求 |
|---|---|---|---|---|---|
| 2015 | 14400.4554 | 19546.9946 | 15506.2425 | 8958.8284 | 58412.5209 |
| 2020 | 17163.4057 | 23480.6551 | 16715.2369 | 11317.0193 | 68676.3171 |
| 2030 | 22360.8809 | 33882.1252 | 19423.3648 | 16033.4011 | 91699.7722 |

① 采取小误差概率 P 的检验评测灰色预测模型的精度:P > 0.95,预测精度为好,P > 0.80 为合格,P > 0.70 为勉强合格,P < 0.70 为不合格,以及后验差比值 C 的检验,C < 0.35 预测精度为好,C < 0.5 合格,C < 0.65 勉强合格,C > 0.65 不合格

② 见 FAO 的"food balance"对"Utilization"的注解,http://faostat3.fao.org/download/FB/*/E

表 4　我国粮食需求品种比例　　单位：%

| | 小麦需求占比 | 玉米需求占比 | 稻米需求占比 | 大豆需求占比 |
|---|---|---|---|---|
| 2015 | 24.65 | 33.46 | 26.55 | 15.34 |
| 2020 | 24.99 | 34.19 | 24.34 | 16.48 |
| 2030 | 24.38 | 36.95 | 21.18 | 17.48 |

如表 2 所示，本文采用联合国人口司中等人口的假设，我国人口 2020 年预期为 14.32 亿，2030 年预期为 14.53 亿。这与魏方和纪飞峰对我国人口数量中等情景的预测一致[23]。

由表 3 和表 4 可知 2015 - 2030 年我国粮食需求趋势为：

1. 未来我国粮食需求总量持续增加。2015、2020 和 2030 年我国粮食总需求预期为 5.84 亿吨、6.8 亿吨和 9.17 亿吨，高于孙宝民对 2015 和 2020 年的预测（5.54 亿吨、5.66 亿吨）[25]。2020 年稻米需求预期与吴乐的结论一致（1.6 亿吨）[16]，玉米需求预期与胡小平和郭慧（2010）的研究一致（2.3 亿吨）[22]，大豆需求预期（1.1 亿吨）接近吴乐的结论（0.84 亿吨）[16]。2030 年稻米（1.9）亿吨）和大豆（1.6 亿吨）预期需求接近吴乐的结论（1.4 亿吨和 1.0 亿吨）[16]。

2. 粮食消费总量和小麦、大豆需求增速放慢，而玉米需求增速加快，稻米需求增速稳定。2015 - 2020 和 2020 - 2030 年，粮食消费总量需求年均增速为 3.5% 和 3.35%，小麦需求增速为 3.83% 和 3.02%，大豆需求增速为 5.26% 和 4.16%，玉米需求增速为 4.02% 和 4.42%，稻米需求增速为 1.55% 和 1.62%。

3. 生物质能源的发展是我国未来粮食需求大幅增加的一个重要驱动力。在表 2 和表 3 的基础上计算得出，2015、2020 和 2030 年我国人均粮食需求（含生物质能源在内）预期为 416.8 公斤、479.3 公斤和 631 公斤。该结果非常接近 S. Nonhebel 对全球人均谷物求（含生物质能源在内）2015 年（400 公斤）和 2030 年（611 公斤）的预测[26]①；远高于魏方和纪飞峰的 2020 和 2030 年不含生物质能源在内的最高预测（391.8 公斤、399.4 公斤）[23]，也高于唐华俊基于我国居民合理膳食模式、不含生物质能源在内的 2020 和 2030 年最高预测（386.6 公斤）[19]。

4. 2015 - 2030 年饲料和工业用粮将取代口粮成为中国第一大粮食用途。本文将玉米、大豆、小麦和稻米简单地视为饲料粮、工业用粮和口粮，以便与其他研究进行比较②。2030 年我国小麦和大米需求占比（45.56%）、玉米需求占比（36.95%）、大豆需求占比（17.48%），与魏方和纪飞峰对 2030 年我国口粮（43.61%）、饲料粮（39.88%）和工业用粮（l3.93%）需求占比的估计接近[23]。

5. 玉米将取代稻谷成为中国第一大粮食品种。2015 - 2030 年玉米需求占比都在 30% 以上，而稻谷需求占比预期仅为 25% 左右。这与胡晓平和郭慧的研究结论一致。

**（二）我国粮食供给趋势分析**

本文将我国粮食产量分解为粮食收益率与粮食面积分别进行预测，数据来源于 FAOstat 和 USDA 数据库，样本期为 1961 - 2012 年。

---

① S. Nonhebel（2012）预期包含生物质能源在内的全球谷物需求，将从目前的 28 亿吨增至 2030 年的 55 亿吨；其中生物质原料需求增加 11 亿吨，口粮和饲料粮需求各增加 8 亿吨。S. Nonhebel 预期 2015 年全球人口为 70 亿，2030 年全球人口为 90 亿。

② 1992 - 2009 年我国小麦口粮需求比例在 83% 以上，稻米口粮需求占比约 80%，玉米饲料粮需求占比为 82% 左右，大豆加工需求比例从 46% 升至 74%，大豆饲料粮需求在 2 - 9% 之间波动。

采用组合法预测我国粮食收益率。通过趋势外推法预测我国小麦种植面积,采用组合模型预测我国玉米和稻米面积。1961－2012 年间我国大豆种植面积稳定在 1 亿公顷以下,不具有明显的时间趋势特征,故采用一次指数平滑法得到大豆种植面积。在粮食收益率和种植面积的基础上,得到我国粮食产量预测。我国粮食收益率预测模型见表 5,预测结果见表 6、7 所示。我国粮食种植面积预测模型见表 8,预测结果见表 9。最终得到预期粮食总产量(表 10)。

**表 5 我国粮食收益率预测模型**

| | 单独预测模型 | 组合预测 |
|---|---|---|
| 小麦 | 趋势外推:Y1 = 5106.14220565 + 882.615115217 × @ TREND + [AR(1) = 0.580781326729]<br>修正可决系数为 0.9857 | 二次平滑与趋势外推 |
| 玉米 | 趋势外推:LOG(Y2) = －1.30E +01 +5.649416 × LOG(T－1900) －0.000215 × (T－1900)^2<br>修正可决系数为 0.9841 | 二次平滑与趋势外推 |
| 稻米 | 趋势外推:LOG(Y3) =9.12309565 +0.014506975 × @ TREND + [AR(1) = 0.80908629,MA(1) = －0.49371402]<br>修正可决系数为 0.9138 | 二次平滑与趋势外推 |
| 大豆 | 灰色预测,$\hat{x}^{(1)}(k+1) = \left[\hat{x}^{(0)}(1) - \frac{\hat{b}}{\hat{a}}\right]e^{-k\hat{a}} + \frac{\hat{b}}{\hat{a}}$<br>a = － －0.0158;b =8746.8418 P 值 =0.9151,C =0.3814, | 二次平滑、趋势外推与灰色预测 |

**表 6 收益率预测结果 单位:吨/公顷**

| | 小麦 | 玉米 | 稻米 | 大豆 |
|---|---|---|---|---|
| 2015 | 5.2376 | 5.9266 | 6.9337 | 1.9673 |
| 2020 | 5.6638 | 6.2237 | 7.2551 | 2.0986 |
| 2030 | 6.5162 | 6.7579 | 7.8978 | 2.3843 |

**表 7 收益率预测增速 单位:%**

| | 小麦 | 玉米 | 稻米 | 大豆 |
|---|---|---|---|---|
| 2015—2020 | 1.50 | 0.95 | 0.89 | 1.25 |
| 2020—2030 | 1.50 | 0.86 | 0.89 | 1.36 |

**表 8 我国粮食种植面积预测模型**

| | 单独预测模型 | 组合预测 |
|---|---|---|
| 小麦 | 趋势外推:LOG(S1) =986.7401 × 1/LOG(T)^2 + [AR(1) =0.9111, MA(1) =0.3308] 修正可决系数为 0.9007 | 趋势外推、灰色预测和二次平滑 |
| 玉米 | 趋势外推:LOG(S2) = 16.4769 + 0.014899 × @ TREND + [AR(1) = 0.3081,MA(1) = 0.9974] 修正可决系数为 0.9661<br>灰色预测:$\hat{x}^{(1)}(k+1) = \left[\hat{x}^{(0)}(1) - \frac{\hat{b}}{\hat{a}}\right]e^{-k\hat{a}} + \frac{\hat{b}}{\hat{a}}$<br>a = － －0.0157;b =13698536.37 P 值 =0.8924,C =0.4557 | |
| 稻米 | LOG(S3) = 17.4345 －0.00485 * @ TREND + [AR(1) = 0.8610] 修正可决系数为 0.8912 | 趋势外推和二次平滑 |
| 大豆 | 一次指数平滑法 | |

表 9　面积预测结果　　单位：公顷

| | 小麦面积 | 玉米面积 | 稻米面积 | 大豆面积 | 总面积 |
|---|---|---|---|---|---|
| 2015 | 25268955.81 | 33430078.65 | 30142329.38 | 6751139.63 | 95592503.47 |
| 2020 | 24997269.08 | 36674578.11 | 30612777.67 | 6751139.63 | 99035764.49 |
| 2030 | 24458503.57 | 43631723.40 | 31571028.13 | 6751139.63 | 106412394.7 |

表 10　产量预测结果　　单位：万吨

| | 小麦产量 | 玉米产量 | 稻米产量 | 大豆产量 | 总产量 |
|---|---|---|---|---|---|
| 2015 | 13235.1155 | 19812.9282 | 20899.9420 | 1328.1572 | 55276.1430 |
| 2020 | 14158.1892 | 22825.2709 | 22209.9486 | 1416.8472 | 60610.2561 |
| 2030 | 15937.8641 | 29486.2433 | 24934.3813 | 1609.6867 | 71968.1755 |

如表 9 和表 10 所示，2015－2030 我国粮食供给趋势为：（1）未来我国粮食种植面积增加有限。2015、2020 和 2030 年粮食种植总面积预期为 0.95 亿、0.99 亿和 1.06 亿公顷，与魏方和纪飞峰所预测的 2020 年我国粮食面积中等情景（1 亿公顷）和 2030 我国粮食面积高情景（1.06 亿公顷）一致[23]。（2）2015－2030 年我国粮食预期总产量呈上升态势。2015 年我国粮食产量预期为 5.5 亿吨，与孙宝民年的预测一致[25]。2020 年我国粮食产量预期为 6.06 亿吨，高于许世卫[19]和孙宝民的预测（5.6 亿吨、5.44 亿吨）[25]。（3）2015－2020 年我国实现粮食增产 0.5 亿吨较为乐观。按照高云等的计算，2014－2025 年在面积不变的情况下，我国新增粮食 0.5 亿吨，粮食单产年均需增长 0.9%[27]。从表 7 可知，我国小麦、玉米和大豆的收益率预期增速高于 0.9%，稻米收益率预期增速为 0.9%。（4）2020－2030 年我国粮食总产量新增1.1亿吨是个极大的挑战。虽然我国小麦和大豆收益率预期增速高于 1.3%，但稻米和玉米收益率预期增速低于 0.9%（表 7）。前文分析表明未来我国粮食种植面积增加非常有限。高云等也提出未来粮食增产潜力主要在于提高粮食单产，可通过改造中低产田，合理运用水资源和化肥，机械化生产、提高自然灾害防御能力、减少产后损失和物流损失等措施实现[27]。

**（三）我国粮食供需平衡趋势分析**

表 11 显示了 2015－2030 年我国粮食国内供需平衡变化趋势：

表 11　粮食产需缺口预测　　单位：万吨

| | 2015 | 2020 | 2030 |
|---|---|---|---|
| 小麦缺口 | －1165.34 | －3005.22 | －6423.02 |
| 玉米缺口 | 265.93 | －655.38 | －4395.88 |
| 稻米缺口 | 5393.7 | 5494.71 | 5511.02 |
| 大豆缺口 | －7630.67 | －9900.17 | －14423.7 |
| 总缺口 | －3136.38 | －8066.06 | －19731.60 |

（1）生物质能源的发展可能造成一半以上的粮食缺口。2020 年和 2030 年粮食产需缺口（含生物质能源）预期为 0.81 亿吨和 1.97 亿吨。

（2）小麦缺口基本能被稻米盈余所覆盖，基本能保证口粮安全。2020 年小麦缺口预期 0.30 亿吨，稻米盈余预期 0.54 亿吨。2030 年小麦缺口预期 0.64 亿吨，稻米盈余预期 0.55 亿吨。

（3）通过贸易途径平抑国内饲料和工业用粮缺口是必然选择。2020 年玉米缺口为 0.06 亿吨，占玉米需求比例 3%。2030 年玉米缺口为 0.44 亿吨，占玉米需求比例 13%。2020、2030 年，大豆缺口预期为 0.99 和 1.44 亿吨，占需求比例为 85% －90%。

## 三、结论

本文分析了粮食供需的重要影响因素，采用 ARMA 模型、指数平滑、灰色预测和组合预测等方法，在预测人均粮食需求和粮食收益率的基础上，基于联合国人口司中等人口增速假设，预测了 2015－2050 年我国粮食供需变化趋势。研究表明：

1. 粮食需求趋势方面。(1)未来我国粮食需求总量持续增加。2015、2020 和 2030 年我国粮食总需求预期为 5.84 亿吨、6.8 亿吨和 9.17 亿吨。(2)小麦、大豆和粮食消费总量需求增速放慢,而玉米和稻米需求增速加快。2015—2020 和 2020—2030 年,粮食消费总量需求年均增速为 3.5% 和 3.35%,小麦需求增速为 3.83% 和 3.02%,大豆需求增速为 5.26% 和 4.16%,玉米需求增速为 4.02% 和 4.42%,稻米需求增速为 1.55% 和 1.62%。(3)生物质能源的发展可能成为未来粮食需求大幅增加的重要驱动力。2015、2020 和 2030 年我国人均粮食需求(含生物质能源在内)预期为 416.8 公斤、479.3 公斤和 631 公斤。(4)2015 - 2030 年饲料和工业用粮将取代口粮成为中国第一大粮食用途。2030 年我国小麦和大米需求占比(45.56%)、玉米需求占比(36.95%)、大豆需求占比(17.48%)。(5)玉米将取代稻谷成为中国第一大粮食品种。2015 - 2030 年玉米需求占比都在 30% 以上,而稻谷需求占比预期仅为 25% 左右。

2. 粮食生产趋势方面。(1)未来我国粮食种植面积增加有限。2015、2020 和 2030 年粮食种植总面积预期为 0.95 亿、0.99 亿和 1.06 亿公顷。(2)2015 - 2030 年我国粮食预期总产量呈上升态势,2015 - 2020 年增产 0.5 亿吨较为乐观,2020 - 2030 年增产 1.1 亿吨是个极大的挑战。

3. 粮食供需平衡方面。(1)生物质能源的发展可能造成一半以上的粮食缺口。2020 年和 2030 年粮食产需缺口(含生物质能源)预期为 0.81 亿吨和 1.97 亿吨。(2)小麦缺口基本能被稻米盈余所覆盖,基本能保证口粮安全。2020 年小麦缺口预期 0.30 亿吨,稻米盈余预期 0.54 亿吨。2030 年小麦缺口预期 0.64 亿吨,稻米盈余预期 0.55 亿吨。(3)通过贸易途径平抑国内饲料和工业用粮缺口是必然选择。2020 和 2030 年玉米缺口为 0.06 亿吨和 0.44 亿吨,占玉米需求比例 3% 和 13%;大豆缺口预期为 0.99 亿吨和 1.44 亿吨,占需求比例为 85% 和 90%。

**参考文献:**

[1]Westcott P C, Trostle R. Long - Term Prospects for Agriculture Reflect Growing Demand for Food, Fiber, and Fuel [J]. general information, 2012,(3).

[2]张玉梅,李志强, 李哲敏,等. 基于 CEMM 模型的中国粮食及其主要品种的需求预测[J]. 中国食物与营养, 2012, 18(2).

[3]秦中春. 我国近中期经济社会发展的特征、挑战与战略选择研究[EB/OL]. (2013 - 07 - 04). http://news.xinhuanet.com/finance/2013 - 07/04/c_124954989.htm.

[4]陆文聪, 祁慧博, 李元龙. 全球化背景下的中国粮食供求变化趋势[J]. 浙江大学学报(人文社会科学版), 2011, 41(1).

[5]张锦华,许 庆. 城市化进程中我国城乡居民的长期粮食需求[J]. 华南农业大学学报(社会科学版), 2012, (1).

[6]程国强,陈良彪. 中国粮食需求的长期趋势[J]. 中国农村观察,1998,(3).

[7]梅方权. 21 世纪前期中国粮食的发展目标和战略选择[J]. 粮食科技与经济,1999,(4).

[8]肖国安. 未来十年中国粮食供求预测[J]. 中国农村经济, 2002,(7):9 - 14.

[9]杨 蕾. 中国粮食供需平衡分析[D]. 淄博:山东理工大学, 2009.

[10]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]邵 鲁. 我国粮食供求价格波动与安全问题的实证分析[D]. 长春:吉林大学,2009.

[12]陈秀凤,秦 富. 我国农村居民食物消费研究[J]. 江西农业学报, 2006, 18(6).

[13]Edwards R, Mulligan D, Marelli L. Indirect land use change from increased biofuels demand[BE/OL]. (2014 - 12 - 13). http://www.energy.eu/publications.

[14]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).

[15]王舒鸿. 灰色预测模型在鸡蛋价格预测中的应用[J]. 中国禽业导刊, 2008, 25(15).

[16]吴　乐. 中国粮食需求中长期趋势研究[D]. 武汉:华中科技大学,2011.
[17]马永欢,牛文元. 基于粮食安全的中国粮食需求预测与耕地资源配置研究[J]. 中国软科学, 2009,(3).
[18]骆建忠. 中国居民粮食消费量与营养水平关系分析[J]. 中国食物与营养,2008,(3).
[19]唐华俊. 中国居民合理膳食模式下的粮食供需平衡分析[J]. 农业经济问题,2012,(9).
[20]禹建丽,黎　娅. 基于人工神经网络的粮食产量预测模型[J]. 河南农业科学, 2005,(7).
[21]苏　博, 刘　鲁, 杨方廷. GM(1,N)灰色系统与 BP 神经网络方法的粮食产量预测比较研究[J]. 中国农业大学学报, 2006, 11(4).
[22]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).
[23]魏　方,纪飞峰. 我国粮食生产与消费中长期情景预测及政策建议[J]. 中国科技论坛,2010,(2).
[24]许世卫. 中国 2020 年食物与营养发展目标战略分析[J]. 中国食物与营养,2011,17(9).
[25]孙宝民. 中国粮食供需的预测指标体系及模型设计[J]. 经济问题,2012,(3).
[26]Nonhebel S. Global food supply and the impacts of increased use of biofuels[J]. Energy, 2012, 37(1).
[27]高　云, 陈伟忠, 詹慧龙, 等. 中国粮食增产潜力影响因素分析[J]. 中国农学通报,2013,29(35).

# Analysis on China's Mid- and Long-term Food Supply and Demand Trend

YIN Jing-hua, GU Guo-da
(*College of Economics, zhejiang Uniuersity, Hangzhou* 310027, *China*)

**Abstract**: ARMA model, exponential smoothing model, gray prediction model, and combined forecasting method were adopted to estimate food demand per capita, grain yields. Based on UN population division's hypothesis of moderate population growth, China's food supply and demand trends for 2015 – 30 were forecasted. Results show that: (1) The total demand for food continues to grow but the growth is slowing down, so is wheat and soybean demand growth. Besides, corn demand growth accelerates while rice demand growth remains stable. (2) Grain for feed and industrial use become China's major food utilization instead of grain ration, and corn will become China's first big grain instead of rice. (3) China's grain production is expected to rise. The production of 50 million tons more of grain can be expected in 2015 – 2020, but it can be a great challenge to increase 110 million tons of grain in 2020 – 2030. (4) The development of biomass energy may cause more than half of the food gap. And wheat gap can be covered with rice surplus in general, but the grain gap for domestic corn and industrial use has to be filled with international trade.

**Key Words**: food supply; food demand; food security; food balance