

# 耕地资源约束下中国农产品进口策略分析

## ——基于虚拟耕地视角的研究

周曙东 陈 昕\*

〔摘 要〕 基于虚拟耕地的视角,本文提出了一种以解决耕地资源短缺为目标的农产品进口策略,并运用中国农业政策分析模型对策略效果进行情景模拟分析。研究表明:实施全面开放的油料大豆进口策略,比基准期节约出 176 万公顷豆田,其中 123 万公顷转化为粮田,使谷物自给率提高 1.35%;实施全面开放的油料大豆进口和有限开放的棉花进口策略,比基准期节约出 243 万公顷棉花、大豆的种植田,其中 142 万公顷转化为粮田,使谷物自给率提高 1.85%;实施全面开放的油料大豆进口和有限开放的棉花与玉米进口策略,能够优先保证口粮的绝对安全,使稻谷、小麦的自给率分别提高 2% 和 2.2%。最后,提出了相应的政策建议。

〔关键词〕 虚拟耕地;农产品;进口策略;粮食安全

### 一、引言

受到传统贸易理论的影响,中国一直以来形成了“重出口轻进口”的贸易格局,农产品进口贸易往往是国内供给出现明显不足才不得不进行,进口方式缺乏规划性与开发性,难以形成稳定、可持续的海外供应渠道,极易遭遇国际市场波动的影响。比较典型的是 2004 年发生的“大豆风波事件”,由于缺乏完善的进口策略,中国进口大豆引发了国际市场价格剧烈波动,大量中国企业不得不在高价位购买大豆,而在随后的价格回落过程中遭受了巨额亏损。另一方面,近年来国内农产品市场的价格出现了频繁剧烈波动,问题的根源在于耕地总量不足,各级地方政府要保证粮食安全,增加粮食播种面积,其他农产品的面积就无法得到保证,从而出现“豆你玩”、“姜你军”、“糖高宗”、“油你涨”、

---

\*周曙东,南京农业大学经济管理学院教授、博士生导师,210095;陈昕,南京农业大学经济管理学院博士研究生、江西农业大学经济管理学院讲师,210095。本文是国家社会科学基金重大项目“粮食安全框架下全球资本、自然资源和技术利用的战略选择研究”(11&ZD046),国家社会科学基金重大项目“农产品安全、气候变暖与农业生产转型研究”(13&ZD160),江苏省普通高校研究生科研创新计划基金项目“基于虚拟耕地的农产品贸易战略研究”(CXZZ12\_0303)的阶段性成果。

“棉花掌”、“花你钱”等现象。在有限且不断下降的耕地资源约束下,一种农产品种植面积的扩大意味着其他农产品种植面积的缩小,单纯从区域内已很难解决农产品供需失衡问题。因此,面对耕地资源的日趋紧张局势,中国亟需找到科学合理的方法对国内外两种资源两个市场进行统筹管理。

“虚拟耕地”的概念借鉴于 Allan(1993)的“虚拟水”,“虚拟水”指在生产商品和服务中所需要的水资源数量。由于农业生产对耕地资源的特殊依赖性,近年来国内外学者开始尝试将“虚拟水”研究方法运用到耕地资源配置与利用的研究中,并界定“虚拟耕地”为国家(进口国或出口国)要生产相当数量的农产品所需投入的耕地资源数量。Wurtenberger 等(2006)认为由于农产品生长发育过程中必须占用一定数量的耕地资源为其提供生长所需的物质环境条件,因此耕地资源短缺的国家和地区可以通过进口农产品的方式来节约出自身耕地资源。李晓俐(2011)、赵振然(2011)、Soriano 等(2013)理论分析了建立基于虚拟耕地的农产品进口策略的战略意义,认为耕地匮乏国(地区)可以通过主动进口外国可以大量生产的农产品,置换出国内宝贵的耕地资源,确保自身的粮食安全和农产品的有效供应;成丽等(2008)、Von 等(2010)、林桂军等(2012)、Qiang 等(2013)、Verhoeve 等(2015)运用虚拟耕地的理论与方法,对国家(地区)间的农产品贸易对耕地资源节约的效应进行了核算;Keqiang 等(2011)、王蕾等(2011)还探讨了将虚拟耕地方法运用到建立区域间生态补偿机制的可行性。总的来说,已有研究大多忽略了对未来中国将面临的耕地资源短缺数量的核算,也很少提出较为具体的农产品进口策略并结合数值模型进行策略效果分析,导致虚拟耕地的研究普遍缺乏了后续实证数据的支撑。本文基于虚拟耕地的视角,结合国家宏观政策,构建出逐步开放的农产品进口策略,并运用中国农业政策分析模型对策略效果进行情景模拟分析,最后提出相关的政策建议。

## 二、农产品进口策略调整对种植结构影响的机理分析

本文首先分析农产品进口策略调整对种植结构的影响机理。假设某耕地资源匮乏国的交易完全自由、信息完全公开、技术条件不变,除耕地以外的各项生产要素均供应充足,生产要素能够在谷物产品与非谷物产品间任意转换,不存在耕地闲置。图 1( I ) 为非谷物产品的市场局部均衡,横轴  $Q$  为产量,纵轴  $P$  为价格, $S_a$  为非谷物产品的供给曲线, $D_a$  为非谷物产品的需求曲线。图 1( II ) 为农业生产可能性曲线,横轴  $A$  为非谷物产品的产量,纵轴  $B$  为谷物产品的产量。由于该国耕地资源十分匮乏且不存在耕地闲置,农业生产可能性曲线主要取决于耕地资源数量,且两种农产品的均衡产量组合点位于农业生产可能性曲线上。种植结构取决于农产品相互间的争地能力,竞争力越高的农产品所占用的耕地资源数量越多。

在封闭条件下,图 1( I ) 中  $P_0$  为非谷物产品的均衡价格, $Q_0$  为非谷物产品的国内产量。图 1( II ) 中  $E_0$  点为两种农产品国内均衡产量组合点, $Y_0$  为谷物产品的国内产量, $Y_2$  为粮食安全目标下的最低谷物产量, $Y_3$  为谷物完全自给的产量。传统上,政府为了保障粮食安全,需要对谷物生产者发放大量的补贴,以提高谷物产品对非谷物产品的种植竞争力。耕地资源短缺约束

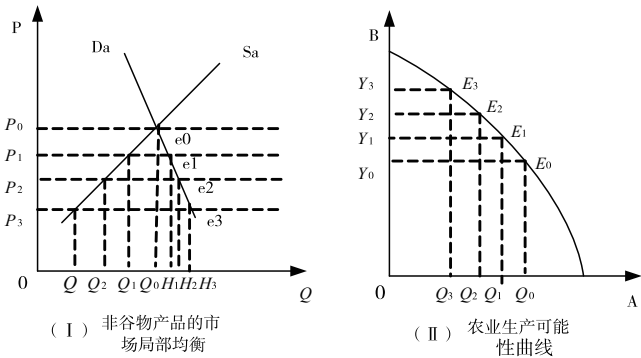


图 1 农产品进口策略调整对种植结构影响的机理分析

下,政府补贴额度与谷物产品的供需缺口成正比,缺口越大,财政负担就越重。事实上,中国的粮食补贴额度已经从2004年的146亿元增长到2013年的1700多亿元,继续提高补贴将遭遇WTO关于农业补贴的“黄箱政策”的限制(陈锡文,2013)。

在非谷物产品小幅开放的条件下,图1(I)中非谷物产品的均衡价格从 $P_0$ 降至 $P_1$ ,国内产量从 $Q_0$ 降至 $Q_1$ ,进口量为 $Q_1H$ 。由于农产品一般较缺乏需求弹性,因此有效供给量从 $Q_0$ 只升至 $H$ ,两个点距离接近。图1(II)中两种农产品国内均衡产量组合点从 $E_0$ 移动至 $E_1$ ,即进口促使国内更多的耕地资源用于生产谷物。不过由于贸易政策的限制,非粮产品进口所节约出的耕地资源尚不足以保障粮食安全。从实际情况来看,2012年中国的稻谷、小麦、玉米进口量分别达到了335万吨、369万吨、495万吨,粮食安全问题日渐突出。

上述分析说明较为开放的非谷物产品进口市场可以缓解耕地紧张压力,提高谷物的自给能力。下面,我们尝试分析不同开放程度的农产品进口策略会对农业生产带来的影响。

(1) 实施非谷物产品有限开放的进口策略。在这种策略下,非谷物产品进口量扩大到 $Q_2H$ 与 $Q_3H_3$ 区间,非谷物产品的国内产量降至 $Q_2$ 与 $Q_3$ 的区间,节约出的耕地资源使得谷物产量得以提高,实现了粮食安全目标。从中国的实际情况来看,2013年的大豆进口量为6338万吨,折算播种面积为3483万公顷。假设没有这部分大豆的进口,而是占用谷物面积来满足这部分的大豆需求,那么谷物产量将会下降38.9%。

(2) 实施非谷物产品全面开放的进口策略。在这种策略下,扩大非谷物产品进口量到 $Q_3H_3$ 以上,谷物产品实现了完全自给,但是以大幅牺牲非谷物产品的自给能力为代价。此外,由于进口对非谷物产品的冲击较大,节约出的耕地资源可能大幅超出了谷物完全自给所需的数量,可能导致两种农产品的国内均衡产量组合点位移到生产可能性曲线以内,即耕地资源未能在农业部门得到有效配置。

### 三、研究思路与研究方法

#### (一) 研究思路

本文尝试将虚拟耕地折算法和数学模型法相整合,构建农产品进口策略分析的技术路线图(图2)。构建过程包括了四个阶段:第一步,定量预测未来农产品供需缺口下的耕地资源缺口数量,这个部分将主要引用权威机构的供需预测结论,并结合虚拟耕地折算法进行估算。第二步,选择最优的进口组合方案,由于同样的耕地资源缺口下有不同的农产品进口组合方案可以采用,怎样选择取决于国家宏观政策目标,这个部分将以国家粮食安全战略为主要依据。第三步,根据农产品进口策略目标,主动开拓海外农产品市场的出口潜力,提前让农产品出口大国稳定增产,这个部分涉及到海外农地投资,篇幅原因,留待以后进一步分析。第四步,数值分析农产品进口策略调整会对农业生产带来的影响,给予进口策略制定以实证数据的支撑,这个部分将采用中国农业政策分析模型进行模拟分析。

#### (二) “虚拟耕地”折算法

有关虚拟耕地的计算可分为两个角度,一是从农产品生产者的角度将其定义为在原产地生产该产品所使用的耕地数量,二是从农产品消费者的角度将其定义为在消费地生产该产品所需要使用的耕地数量。本文的出发点是解决中国的耕地资源短缺情况,因此,本文选择从消费者的角度来核算,即考察大农产品贸易对中国耕地资源的影响。成丽等(2008)、Von等(2010)、McCarthy等(2012)、

Verhoeve 等(2015)等学者对于虚拟耕地的折算方法基本一致,普遍应用的计算公式为:

$$EMVL_t(p) = EM_t(p)/SY_t(p)$$

其中  $t$  为年份,  $EMVL(p)$  是当年农产品  $p$  的虚拟耕地进出口量,  $EM(p)$  是当年农产品  $p$  的进出口贸易量,  $SY_t(p)$  为当年农产品  $p$  的单位面积产量。

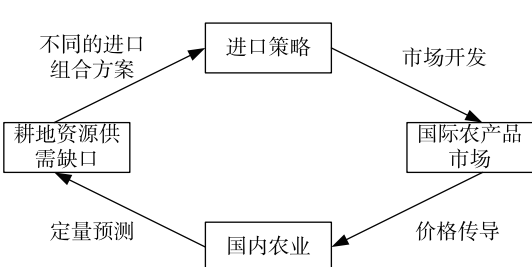


图2 农产品进口策略分析的技术路线

### (三) 中国农业政策分析模型的基本结构

中国农业政策分析模型是一个农业部门局部均衡模型,能够从供给和需求两个方面模拟各种自然条件、社会因素、农业政策、贸易政策等变化对中国农业生产及农产品市场价格的可能影响,也为政策决策部门进行农业预测、政策评价及政策模拟提供数量依据。供给方面,模型考虑了各项农产品成本费用的投入,包括农药、化肥、机械、灌溉、农膜等。需求方面,模型包括了居民消费、工业消费、饲料消费、种子、库存、损耗等。模型涵盖了13个种植业品种,包括稻谷、小麦、玉米、大豆、棉花、油菜籽、花生、烤烟、蔬菜、苹果、柑桔、茶叶和相关主副产品。模型的目标方程是追求生产者剩余和消费者剩余的极大化,通过农产品需求量和需求弹性确定各个种植业产品的需求曲线,根据各地资源禀赋条件设定众多的生产约束性方程,在供给曲线上求解出各地各种农产品生产的最优生产规模,在供需曲线交点上求解出均衡产量和均衡价格(周曙东等,2000)。

中国农业政策分析模型的目标方程如下:

$$\begin{aligned} Obj = & \sum [\alpha \cdot XDC + 0.5\beta \cdot (XDC)^2] \\ & + \sum [\alpha_r + \beta_r \cdot (XDC)_r - \alpha_{rr} - \beta_{rr} \cdot (XDC)_{rr}] (XTC)_{r,rr} \\ & - \sum (INCRPR \cdot INCRQU) \cdot Xac \\ & - fc \cdot \sum (d \cdot XTC) \\ & - \sum clab \cdot lab^2 \\ & - \sum 0.5X' \cdot diag(nlcoc) \cdot X \\ & - \sum 0.5\delta' \cdot diag(nlcoc) \cdot \delta \end{aligned}$$

式中,  $XDC$  表示需求量;  $INCRPR$  为农业投入物价格;  $INCRQU$  是农业投入物数量;  $X$  为农作物生产水平;  $clab$  为非线性劳动成本方程参数;  $lab$  是劳动使用量(工日);  $nlcoc$  为非线性风险成本方程参数。

约束方程:

$$\begin{aligned} \sum X \quad RES & \leq \sum LAND && \text{耕地面积约束} \\ \sum X \quad IRRI & \leq \sum WATER && \text{灌溉水资源约束} \\ \sum X \quad DAY & \leq \sum LABORDAY && \text{劳动力约束} \end{aligned}$$

式中,  $RES$  是分配给不同作物的播种面积;  $LAND$  为能够提供的总播种面积;  $IRRI$  为不同作物的灌溉水需要量;  $WATER$  是能够提供的灌溉水总量;  $DAY$  是不同作物的人工需要量;  $LABORDAY$  是能够提供的劳动力总量(工日)。

四、不同农产品进口情景方案的比较分析

(一) 基准方案设定和数据来源

本文使用中国农业政策分析模型,模拟分析不同的农产品进口情景方案对中国农业生产的影响效果。基准期设定在 2022 年,将模型中人口、城镇化率、主要农产品需求、单产等数据外推到权威机构的预测水平,将耕地设定为 12018.69 万公顷<sup>①</sup>,将稻谷、小麦、玉米、大豆、棉花进口量分别设定为 400 万吨、259 万吨、720 万吨、7400 万吨、350 万吨。未来人口、城镇化的数据来自粮农组织 FAOSTAT 数据库;未来稻谷、小麦、玉米、大豆、棉花的需求、生产数据整理自经合组织与粮农组织联合发布的报告(OECD&FAO,2013)和国家棉花产业技术体系专家毛树春等(2010)的研究。稻谷、小麦、玉米进口量是根据粮食安全目标、进口关税配额及权威机构需求预测整理计算所得,大豆、棉花进口量是在种植结构不变假定下,结合权威机构的需求、单产等预测结论整理计算出的供需缺口数量。

本研究根据虚拟耕地视角设计出 A、B、C 三个农产品进口情景方案,三个方案为逐层递进的关系,即每个方案均用前一个方案的模拟结果为设计的前提依据,每个方案均比前一个方案的市场开发程度高一些。

(二) 大豆进口情景设计及模拟结果分析(情景方案 A)

1. 基于虚拟耕地的大豆进口情景设计

基准情景下的中国稻谷、小麦和玉米自给率分别为 96.37%、96.06%、90.83%。2014 年的中央一号文件提出要确保谷物基本自给、口粮绝对安全。有些专家指出谷物基本自给是指三大谷物自给率要在 95% 以上,口粮绝对安全是指小麦、稻谷自给率要在 98% 以上(赵永平、冯华,2013)。要实现以上的粮食安全目标,中国三大谷物的播种面积缺口总量为 194 万公顷。要解决这样的耕地缺口,就需要从非谷物产品中节约出相应的播种面积。当前,中国的大豆消费用途主要分为压榨和食用两个方面,国家政策限制进口大豆只能用于压榨用途。基准情景中的国产大豆模拟产量为 1449 万吨,预计有不少于 400 万吨被用于压榨用途<sup>②</sup>,将这部分大豆全部替代出去,理论上可节约出 180 万公顷的大豆播种面积。为了分析实施这样的全面开放油料大豆进口策略的政策效果,将大豆进口量从基准期 7400 万吨提高至 7800 万吨,以此作为情景变量代入中国农业政策分析模型进行模拟分析。

表 1 情景方案 A 下的谷物播种面积和产量变化 单位:%

区域	稻谷		小麦		玉米		三大谷物	
	面积	产量	面积	产量	面积	产量	面积	产量
全国	0.7	0.68	0.66	0.64	2.49	2.47	1.42	1.43
华北	21.86	7.16	0.92	0.97	0.08	0.09	0.97	0.57
东北	9.99	9.73			6.44	5.96	6.97	6.58
华东	0.24	0.25	0.82	0.76	2.32	1.84	0.96	0.82
华中	0.15	0.16	0.17	0.19	0.07	0.07	0.14	0.14
华南	-3.95	-4.09			-7.58	-7.51	-4.84	-4.83
西南	0.18	0.14			2.5	2.29	1.17	1.05
西北	4.16	4.23	1.35	1.15	0.34	0.41	1.38	1.5

①数据来源:作者借鉴蔡玉梅等(2009)研究方法基础上推算所得,篇幅原因具体过程省略。  
②粮油中心数据显示,2012 年中国大豆产量为 1305 万吨,其中有 412 万吨用于压榨用途。

2. 模拟结果分析

实施基于虚拟耕地的大豆进口情景方案,即全面开放油料大豆的进口策略,中国大豆播种面积比基准期减少了 176 万公顷,其中华北、东北、华东、西北地区分别减少 32 万公顷、117 万公顷、12 万公顷、12 万公顷,其他地区变化较小;与大豆播种面积的减少相反,中国谷物播种总面积比基准期增加了 123 万公顷,其中稻谷、小麦、玉米的播种面积分别提高了 0.7%、0.66%、2.49%,中国谷物总产量比基准期增加了 789 万吨,稻谷、小麦、玉米的产量分别提高了 0.68%、0.64%、2.47%(表 1);分地区来看,除了华南地区以外,其他各地区的谷物产量均出现了不同程度的提高,特别是东北地区增产最明显,其稻谷、玉米产量分别提高了 9.73%、5.96%,主要因为该地区是大豆最大产区,同时也是粳稻、玉米的主产区,实施全面开放的油料大豆进口策略推动了该地区大豆向粳稻、玉米的改种。

(三) 棉花、大豆综合进口情景设计及模拟结果分析(情景方案 B)

1. 基于虚拟耕地的棉花、大豆综合进口情景设计

情景方案 A 下的中国稻谷、小麦和玉米自给率分别为 97.03%、96.68%、93.08%,三大谷物总自给率为 95.73%。实现了谷物 95% 的基本自给目标,但是未能实现稻谷、小麦两种口粮产品 98% 的绝对安全目标,折算成耕地三大谷物的播种面积缺口总量为 73 万公顷。这说明将油料大豆完全替代出去也不能充分保障中国的粮食安全,还需要考虑从其他非谷物产品中节约出部分播种面积。当前,中国棉花需求主要分为内需和外贸两个方面,种植业“十二五”规划提出要保障国内棉花基本自给能力,因此棉花进口的最大空间是外贸用棉完全由进口棉解决,同时要保障内需棉花的完全自给能力。按照 2012 年棉花的外贸消费比匡算,情景方案 A 中外贸用棉量为 380 万吨<sup>①</sup>,比情景方案 A 的棉花进口量低了 80 万吨,如果将外贸棉花全部由进口解决,理论上可节约出 50 万公顷的棉花种植面积。为了分析实施这样的有限开放棉花进口策略的政策效果,将棉花进口量从情景方案 A 的 350 万吨提高到 430 万吨,同时大豆进口量延续情景方案 A 的设计,将此作为情景变量代入中国农业政策分析模型进行模拟。

表 2 情景方案 B 下的谷物播种面积和产量变化 单位:%

区域	稻谷		小麦		玉米		三大谷物	
	面积	产量	面积	产量	面积	产量	面积	产量
全国	0.9	1.05	0.27	1.03	3.13	3.24	1.64	1.98
华北	19.11	6.26	0.92	0.97	0.07	0.07	0.9	0.55
东北	3.3	3.22	0	0	8.06	7.46	7.16	6.68
华东	0.33	0.34	-1.25	-1.01	2.25	1.72	0.26	0.27
华中	1.7	1.93	1.29	3.93	5.19	5.22	2.47	3.38
华南	-5.64	-5.84	0	0	-17.81	-17.6	-8.64	-8.39
西南	4.62	4.93	0	0	1.88	1.95	2.6	3.2
西北	4.14	4.22	1.93	1.64	0.34	0.41	1.62	1.64

2. 模拟结果分析

实施基于虚拟耕地的棉花、大豆综合进口情景方案后,即有限开放棉花和全面开放油料大豆的进口策略,中国棉花、大豆播种总面积比基期减少了 243 万公顷,其中华北、东北、华中、西南分别减少了 31 万公顷、121 万公顷、20 万公顷、37 万公顷,其他地区变动较少;中国三大谷物播种面积比基准期增加了 142 万公顷,稻谷、小麦、玉米播种面积分别提高了 0.9%、0.27%、3.13%;中国三大谷物

<sup>①</sup>2012 年,中国净出口棉纱线、棉织物、棉制品的数量分别为 -108 万吨、132 万吨、364 万吨,按照原棉转化率匡算出外贸出口用棉量为 296 万吨,占棉花消费总量的 38%。

总产量比基准期增加了 1088 万吨,稻谷、小麦、玉米产量分别提高了 1.05%、1.03%、3.24% (表 2);分地区来看,除了华南地区以外,其他各地区的谷物出现了不同程度增产。其中,东北、华中、西南地区的谷物增产较多,比基准期分别提高了 6.68%、3.38%、3.2%,东北地区增产来自玉米产量的显著提高,华中地区来自三大谷物产量的共同增加,西南地区来自稻谷产量的明显提高。

**(四) 玉米、棉花、大豆综合进口情景设计及结果分析(情景方案 C)**

**1. 基于虚拟耕地的玉米、棉花、大豆综合进口情景设计**

情景方案 B 的中国稻谷、小麦自给率分别为 97.38%、97.05%,未能实现口粮 98% 的绝对安全目标,而要实现此目标,稻谷、小麦两种口粮产品分别需要增产 124 万吨和 123 万吨,折算成耕地需要投入约 41 万公顷播种面积。当前,中国玉米的需求主要用于饲料、工业用途,用于口粮的比重还不到 9%<sup>①</sup>。口粮安全是粮食安全的核心问题,实施情景方案 B 后棉花、大豆非谷物产品的播种面积替代空间已然有限。并且国际市场的玉米进口潜力巨大,以 2012 年为例,中国进口玉米仅占世界市场的 4.37%,并且中国 98.19% 的玉米进口自美国,而阿根廷、巴西、乌克兰等农业大国也均是玉米出口大国。因此,为了确保口粮的绝对安全,未来实施有限开放的玉米进口策略具有必要性和可行性。从实施情景方案 B 后的耕地转化效果来看,比基准期节约出的 243 万公顷大豆、棉花种植田中约 60% 被转化为了粮田,以此匡算,要弥补上述 41 万公顷的口粮播种面积缺口,理论上需要在情景方案 B 基础上增加进口 460 万吨的玉米。为分析实施这样的有限开放玉米进口策略的政策效果,将玉米进口量从情景方案 B 的 720 万吨提高至 1180 万吨,同时大豆、棉花的进口量延续情景方案 B 的设计,将此作为情景变量代入中国农业政策分析模型进行模拟。

**2. 模拟结果分析**

实施基于虚拟耕地的玉米、棉花、大豆综合进口情景方案后,即有限开放玉米、棉花和全面开放油料大豆的进口策略,中国玉米播种面积比基准情景增加 58 万公顷,比情景方案 B 减少 53 万公顷,棉花和大豆播种面积变动情况与情景方案 B 相似;中国三大谷物播种总面积比基准期增加了 141 万公顷,稻谷、小麦、玉米播种面积分别提高了 1.86%、1.33%、1.64%;中国三大谷物总产量比基准期增加了 2.12%、2.24%、1.63%;除此以外,中国蔬菜、甘蔗、甜菜、烟草、花生等农产品的播种面积与产量均出现了不同程度的提高,表明了实施情景方案 C 不仅确保了口粮绝对安全,对于保证国内农产品的有效供给以及稳定农产品市场运行也具有重要的作用;分地区来看,华东、华南、西北地区的谷物产量有所下降,华北、东北、华中、西南地区的谷物产量出现不同程度的增加,特别是东北、华中地区分别比基准期分别提高了 6.43%、5.86%,东北地区增产主要来自稻谷和玉米产量的显著提高,华中地区来自稻谷、小麦、玉米产量的共同增加。

**(五) 不同情景方案对未来中国粮食安全影响的比较分析**

粮食安全问题是关系到社会和谐、经济发展和政治稳定的全局性重大战略问题。中国人多地少的基本国情决定了必须要立足于国内生产确保粮食安全。将各个情景方案对粮食安全的影响效果整理于表 4。在基准情景下,中国无论是谷物总自给率,还是口粮产品自给率均低于粮食安全的目标;通过实施基于虚拟耕地的大豆进口情景方案(A),即全面开放的油料大豆进口策略,能够使谷物总自给率从基准期的 93.87% 增加到 95.22%,实现了谷物 95% 的基本自给目标,但未能实现口粮 98% 的绝对安全目标;通过实施基于虚拟耕地的棉花、大豆综合进口情景方案(B),即有限开放棉花

<sup>①</sup>国家粮油信息中心的饲用谷物市场供需状况报告显示,2011/12 年度,玉米饲料及损耗量占玉米消费总量的 60.03%,玉米工业消费量占总量比重为 30.33%,口粮仅占玉米消费总量的 8.94%。

和全面开放油料大豆的进口策略,使谷物自给率提高到了 95.73%,但由于饲料玉米的争地能力强,导致节约出的耕地转化为口粮部分偏少,仍然未能实现口粮 98% 的绝对安全目标;为了缓解国内玉米与口粮的争地压力,通过实施基于虚拟耕地的玉米、棉花、大豆综合进口情景方案(C),即有限开放玉米、棉花和全面开放油料大豆的进口策略,使稻谷、小麦的自给率分别提高到了 98.42% 和 98.21%,实现了口粮 98% 的绝对安全目标,同时也能够保证谷物 95% 的基本自给能力。

表 3 情景方案 C 下的谷物播种面积和产量变化 单位:%

区域	稻谷		小麦		玉米		三大谷物	
	面积	产量	面积	产量	面积	产量	面积	产量
全国	1.86	2.12	1.33	2.24	1.64	1.63	1.63	1.94
华北	18.96	6.21	0.92	0.97	0.05	0.05	0.88	0.53
东北	14.89	14.5	0	0	4.93	4.76	6.57	6.43
华东	0.08	0.04	-1.68	-1.5	2.18	1.62	-0.01	-0.03
华中	2.61	3.01	5.84	8.87	7.11	7.11	4.91	5.86
华南	-6.47	-6.69	0	0	-20.74	-20.5	-9.98	-9.69
西南	4.49	4.82	0	0	1.61	1.69	2.42	3.03
西北	4.54	4.63	2.58	2.19	-9.08	-11.45	-1.94	-3.77

表 4 不同情景方案对未来粮食安全的影响 单位:万吨/%

情景	三大谷物		稻谷		小麦		玉米	
	产量	自给率	产量	自给率	产量	自给率	产量	自给率
基准期	55076	93.87	19288	96.37	12430	96.06	23358	90.83
方案 A	55866	95.22	19419	97.03	12510	96.68	23936	93.08
方案 B	56164	95.73	19490	97.38	12558	97.05	24115	93.78
方案 C	56146	95.71	19698	98.42	12709	98.21	23740	92.32

五、研究结论与政策建议

(一) 研究结论

本文从虚拟耕地视角出发,结合国家宏观政策,构建了一种以解决耕地资源短缺为目标的农产品进口策略,并运用中国农业政策分析模型对策略效果进行了情景模拟分析。研究结果显示:(1)实施全面开放的油料大豆进口策略和有限开放的棉花进口策略,能够主动节约出部分大豆、棉花的种植田,其中约 60% 自动转化为粮田,有效保证了谷物的基本自给;(2)进一步实施有限开放的玉米进口策略,能够缓解玉米与其他作物的争地压力,优先保障口粮绝对安全,并且蔬菜、甘蔗、甜菜、烟草、花生等产量也得到了不同程度的提高,保证了农产品的有效供应。可以看出,基于虚拟耕地视角来构建农产品进口策略具有科学性和可操作性,能够有效解决耕地资源日趋短缺所引发的农产品供需失衡问题。

(二) 政策建议

1. 建立农产品进口协调机制

建议国家发改委建立农产品进口管理的统筹协调机制,出台相关规划,明确将解决耕地资源短缺问题作为农产品进口策略目标。前文的研究表明,基于虚拟耕地视角来构建农产品进口策略,能



够开阔耕地资源配置的视野,主动节约出国内有限的耕地资源,保障了粮食安全和农产品有效供应。当前农产品进口政策制定涉及到市场准入、国内支持及海外农业投资等方面,未来要基于虚拟耕地视角,对农产品进口管理进行更加统一的政策顶层设计,使各项政策相互衔接、更为配套。还要强化政府的服务职能,尤其是海外农地投资的经济职能、信息服务职能和“农业走出去”企业的保护职能,加快建立与重点国家、重点区域间的农业战略贸易合作关系,努力创造出更为良好的农产品进口贸易渠道。

## 2. 明确农产品进口贸易的重点品种

中国耕地资源的总量不足,但是种植结构可以选择,最有效率的进口品种首选是“土地密集型”大宗农产品,目的是缓解耕地资源的紧张压力。在中国,稻谷、小麦、玉米、棉花、大豆均属于“土地密集型”大宗农产品,但是我国的粮食安全战略不允许粮食问题受制于人。因此,解决耕地资源短缺问题,应当重点发展“土地密集型”非谷物产品的进口贸易,以节约出国内有限的耕地资源用于粮食类产品的生产。前面的模拟结果显示,通过实施全面开放的油料大豆进口策略和有限开放的棉花进口策略,能够提高中国谷物自给能力,因此未来要将它们作为进口贸易的重点品种。

## 3. 适时适度扩大玉米进口配额

随着人民生活水平的提高,畜禽产品需求量增加带动了中国饲料粮需求量的快速增长。前文的模拟结果显示,实施全面开放的油料大豆进口策略和有限开放的棉花进口策略后(情景方案B),大豆、棉花的种植替代空间变得十分有限,而口粮自给率仍然低于98%的绝对自给目标。口粮安全是粮食安全的核心问题,在有限且不断下降的耕地资源约束下,未来中国要确保更多的耕地资源用于口粮生产,需要考虑适时适度的扩大当前720万吨的玉米进口配额,以缓解饲料粮与口粮的争地矛盾。从实施有限开放的玉米进口策略的效果来看(情景方案C),根据41万公顷的口粮播种面积缺口,主动将玉米进口量调节至1180万吨,能够保障口粮的绝对安全,但以损失一定的玉米自给能力和谷物整体自给能力为代价,因而未来对玉米进口配额的调节要适时适度进行。

## 参考文献:

陈锡文,中国粮食政策面临两难选择. <http://china.caixin.com/2013-12-31/100623750.html>, 2013-12-31/2014-03-12.

成丽、方天堃、潘春玲,2008:中国粮食贸易中虚拟耕地贸易的估算,《中国农村经济》第6期。

李晓俐,2011:虚拟耕地进口是目前及未来确保中国粮食安全之策,《农业展望》第10期。

林桂军、杨秀清、耿晔强,2012:入世以来中国农产品进口的水土节约效应,《国际贸易》第6期。

毛树春、冯璐、李亚兵,2010:未来5—10年我国棉花消费需求预测,《中国棉麻流通经济》第4期。

王蕾、苏杨、崔国发,2011:自然保护区生态补偿定量方案研究——基于“虚拟地”计算方法,《自然资源学报》第1期。

赵永平、冯华,2013:中国要强农业必须强——专家解读中央农村工作会议精神,《人民日报》12月25日。

赵振然,2011:中国实施虚拟耕地进口战略分析,《投资与合作(学术版)》第8期。

周曙东、魏红军、傅龙波,2000:江苏省农业政策分析模型及其应用前景,《中国农村经济》第9期。

Allan, J. A., 1993, “Fortunately there are substitutes for water otherwise our hydro-political futures would be impossible”, In *Priorities for Water Resources Allocation and Management*, London: ODA: 13-26.

Wang, K. & W. Zhang, 2011, “Study on compensation mechanism of cultivated land protection: Based on virtual cultivated land”, *Energy Procedia*, vol. 13, pp. 9997-10003.

McCarthy, J. F., J. Vel & S. Afiff, 2012, “Trajectories of land acquisition and enclosure: Development schemes, virtual land grabs, and green acquisitions in Indonesia's outer islands”, *Journal of Peasant Studies*, vol. 39,

no. 2, pp. 521 – 549.

OECD, FAO, 2013, *Agricultural Outlook 2013—2022*, Organisation for Economic Co-operation and Development.

Qiang, W. , A. Liu, S. Cheng, T. Kastner & X. Gao, 2013, “Agricultural trade and virtual land use: The case of China’s crop trade”, *Land Use Policy*, vol. 33, pp. 141 – 150.

Soriano, B. , A. Garrido & P. Novo, 2013, “Coping with increasing water and land resources limitation for meeting world’s food needs: The role of virtual water and virtual cultivated land trade”, EGU General Assembly Conference Abstracts.

Verhoeve, A. , V. Dewaelheyns & E. Kerselaers, et al. , 2015, “Virtual farmland: Grasping the occupation of agricultural land by non-agricultural land uses”, *Land Use Policy*, vol. 42, pp. 547 – 556.

Von Witzke, H. & S. Noleppa, 2010, “EU agricultural production and trade: Can more efficiency prevent increasing ‘land-grabbling’ outside of Europe?”, OPERA Research Report.

Wurtenberger, L. T. Koellner & C. R. Binder, 2006, “Virtual cultivated land use and agricultural trade: Estimating environmental and socio-economic impacts”, *Ecological Economics*, vol. 57, pp. 679 – 697.

(责任编辑: 润 州)

## On the Import Strategy of China’s Agricultural Products under the Constraint of Arable Land: From the Perspective of Virtual Farmland

ZHOU Shu-dong, CHEN Xin

**Abstract:** This paper explores the import strategy of agricultural products for solving China’s arable land shortages from the perspective of virtual farmland, and uses Chinese Agricultural Policy Analysis Model to simulate the strategy effects. The results show, if implementing fully liberalization of soybean imports, China will save 1.76 million hectares of soybean fields, of which 1.23 million hectares converted into grain fields, and grain self-sufficiency rate increased by 1.35%; if along with implementing limited liberalization of cotton imports, China will save 2.43 million hectares of cotton and soybean fields, of which 1.42 million hectares can be converted into grain fields, and grain self-sufficiency rate improved by 1.85%; if further along with implementing limited liberalization of maize imports, China will ensure grain ration security and improve the self-sufficiency of rice and wheat by 2% and 2%. According to above results, this paper presents policy suggestions.

**Key words:** virtual farmland; agricultural commodities; import strategy; food security