

棉花贸易中虚拟土地资源核算及 “潜力”预测研究

曹 冲 马惠兰

摘 要：本文针对中国棉花单位面积产量和进出口贸易问题，运用虚拟土地资源核算和灰色 Verhulst 模型预测法，对中国棉花贸易中的虚拟土地资源进行研究，并预测其发展趋势。研究结果表明：1992~2013 年棉花贸易中中国是虚拟土地资源净进口国；中国棉花净进口虚拟土地资源占比较高；中国棉花进口即棉花贸易中的虚拟土地资源未来会继续增加，但是增长速率有所放缓。

关键词：棉花贸易；虚拟土地资源；核算；预测

中图分类号：F326.12

文献标识码：A

文章编号：1006-1894 (2015) 04-0065-09

一、引言及文献综述

随着中国社会经济的快速发展，工业化和城镇化水平的不断提高，土地资源供求矛盾尤其突出。因此，通过实施棉花贸易中虚拟土地资源进口战略和预测棉花贸易中虚拟土地资源“潜力”，对于缓解中国棉花的供求矛盾及土地资源的供求缺口是一个不错的新选择。

国际上对虚拟土地资源的研究很少。从国外来看，对于虚拟土地资源的研究主要集中在如何对虚拟土地资源量的核算（Thomas，2010）和评价不同国家虚拟土地资源对社会经济及环境发展的影响（Zaura，2006）以及强调如何通过虚拟土地资源提高粮食自给的安全性（Sarah，2003）等研究。从国内看，罗贞礼等（2004）首先提出了虚拟土地资源的概念。在对概念审读的基础之上，杨玉蓉等（2011）运用虚拟耕地方法和对比方法对我国区域粮食生产空间布局进行了研究。孙才志等（2012）从国际和区际两个层面对我国粮食贸易导致的虚拟资源要素、虚拟生态要素流动量进行计算。根据相关计算结果，成丽等（2008）表明 1978~2006 年中国年均净进口虚拟耕地近 400 万公顷，特别是 2004~2006 年，年均虚拟耕地净进口量维持在 1,400 万公顷左右。马博虎等（2010）指出虚拟耕地贸易一直保持较大逆差，31 年间虚拟耕地交易量达 22,397.47 万公顷，在中国 4 种主要粮食的对外贸易中，虚拟耕地贸易净进口量为 15,442.31 万公顷，相当于中国 2008 年耕地面积的 1.27 倍。在对现状阐述的过程中，刘红梅等（2007）认为人口是影响中国粮食虚拟土地资源进口的正向显著因素，政策效应是不显著影响因素，粮食播种面积、市场化程度、谷物单产、粮食出口量对中国粮食虚拟土地资源进口起制约作用，而国内生产总值指数对粮食

虚拟土地资源进口有不显著的负作用。因此,严志强等(2007)提出可以通过完善土地资源社会化管理政策、试点实施虚拟土地战略、推进生态建设与经济结构战略性调整、建立基于虚拟土地战略的区域发展政策保障体系来实现区域土地资源优化配置。

通过已有的相关研究可以发现,现有文献对棉花贸易中虚拟土地资源核算及虚拟土地资源“潜力”预测的研究较少。鉴于此,在梳理前人研究的基础上,本研究通过对中国棉花贸易中的虚拟土地资源进行核算及其“潜力”进行预测,为正确制定合理的土地管理策略及棉花贸易战略提供参考依据。

二、中国棉花单位面积产量及进出口贸易变动

从图1可以看出,1992~2013年中国棉花单位面积产量总体呈现波动增加趋势,此阶段棉花单位面积产量随时间变动的线性回归方程为: $Y = 32.85X - 62668.83$ ($R^2 = 0.894950$)。中国棉花单位面积产量除了1998年、2003年、2007年、2009年和2010年有所减少之外,其他年份逐步增加。1992~1996年中国棉花单位面积产量逐年增加,一直维持在600~900千克/公顷,5年共增加230.51千克/公顷,年均增加了57.63千克/公顷。虽然棉花单产逐年增加,但是增加幅度有限,这可能是因为农业生产资料缺乏投入以及科学技术应用的局限所造成的。1997~2013年中国棉花单位面积产量除了2003年低于1,000千克/公顷,其他年份始终维持在1,000千克/公顷以上,到2013年中国棉花单位面积产量达到历史新高,为1,518.67千克/公顷。这一时期,中国棉花单位面积产量逐步提高可能是因为科学技术水平的广泛使用增加了棉花单产,提高了品质;而个别年份的棉花单位面积产量的减少可能是因为自然灾害、金融危机等因素的滞后所带来的效应。

1992~2013年中国棉花进口总量有了明显的增加,该时期的棉花进口总量随时间变化的线性回归方程为: $Y = 17.13X - 34114.87$ ($R^2 = 0.679456$)。棉花进口总量由1992年的79.36万吨增加到2013年的414.8万吨,增长了335.44万吨,翻了两番有余,年均增加量和增加率分别为15.97万吨和7.81%。尤其要指出的是,2004年以前中国棉花进口总量波动幅度较大,每年进口总量在40万吨~120万吨之间,12年间年际波动幅度绝对值超过10%的达7年;2004年之后,中国棉花进口总量除了2009年低于200万吨之外,其他年份都大于200万吨,到2012年中国棉花进口总量增加到历史最高值,为442.6万吨,2013年棉花进口总量有所下滑,为414.8万吨,同比减少6.28%,但是仍为历史次高值,可能是受国内外棉价差较大和配额外全关税进口量仍继续大幅增加的影响。

自1992年以来,中国棉花出口总量变动幅度也较大,整体呈减少趋势,随时间变化的线性回归方程为 $Y = -0.66X + 1327.46$ ($R^2 = 0.270457$)。大致可以分为3个

阶段：第一阶段（1992~1997年），棉花出口总量减少阶段。棉花出口量从1992年的17.2万吨减少到1997年的2.16万吨，6年间棉花出口总量经历了大的滑坡，并在1997年减少到这一时期最低点。此阶段棉花出口量随时间变化的线性回归方程为： $Y = -3.51X - 7006.61$ ($R^2 = 0.902573$)。第二阶段（1998~2000年），棉花出口总量增加阶段。棉花出口总量从1998年的5.64万吨快速增加到2000年的30万吨，3年间增加了24.36万吨，平均每年增加了8.12万吨。此阶段棉花出口总量随时间变化的线性回归方程为： $Y = 12.18X - 24327.31$ ($R^2 = 0.872350$)。第三阶段（2001~2013年），棉花出口总量减少阶段。棉花出口总量从2001年的6.33万吨波动减少到2013年的1.1万吨，净减少了5.23万吨，其中2012年为这一阶段最低点，为1万吨。该阶段棉花出口量随时间变动的线性回归方程为： $Y = -0.66X + 1328.73$ ($R^2 = 0.350650$)。

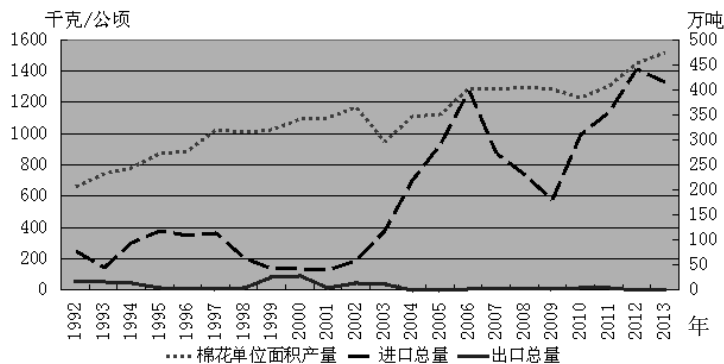


图1 中国棉花单位面积产量及进出口贸易变动（1992~2013年）

三、方法介绍及数据来源

（一）方法介绍

1. 虚拟土地资源核算方法 虚拟土地资源的测算，Chapagain（2003）主要从生产者和消费者两个方面对虚拟耕地贸易进行核算。为了客观真实地衡量中国棉花贸易中的虚拟土地资源，以下内容分别从生产者角度和消费者角度对中国棉花进出口贸易中的虚拟土地资源进行量化。具体计算公式如下：

$$NVL I_t = \frac{I_t - E_t}{W_t}$$

式中， $NVL I_t$ 表示第 t 年中国棉花贸易中虚拟土地资源净进口， I_t 、 E_t 分别表示第 t 年中国棉花的进口量和出口量， W_t 表示第 t 年中国棉花单位面积产量。

2. Verhulst 模型 （1）方法介绍。设原始时间数列为： $X^0(i) = \{x^0(1), x^0(2), \dots, x^0(n)\}$, $i = 1, 2, 3, \dots, n$ ，通过对原始时间数列 $X^0(i)$ 进行累加生成新的数列： $X^1(i) = \{x^1(1), x^1(2), \dots, x^1(n)\}$ ，建立灰色微分方程： $\frac{dx^1(i)}{di} + ax^1(i) = u(x^1(i))^2$ ，

其中: a 为灰色发展系数, u 为灰色变量, 参数项用最小二乘法解系数向量。

令 $A = [a \quad u]^T = (B^T B)^{-1} B^T Y$, 其中, 设

$$z^1 = \begin{bmatrix} -(x^1(1) + x^1(2))/2 \\ -(x^1(2) + x^1(3))/2 \\ \dots \\ -(x^1(n-1) + x^1(n))/2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} z^1(2) \\ z^1(3) \\ \dots \\ z^1(n) \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} -z^1(2) & (-z^1(2))^2 \\ -z^1(3) & (-z^1(3))^2 \\ \dots & \dots \\ -z^1(n-1) & (-z^1(n-1))^2 \\ -z^1(n) & (-z^1(n))^2 \end{bmatrix}, \quad Y = \begin{bmatrix} x^0(2) \\ x^0(3) \\ \dots \\ x^0(n) \end{bmatrix},$$

其灰色 Verhulst 模型的时间响应式为:

$$\hat{x}^1(i+1) = \frac{ax^1(0)}{ux^1(0) + (a - ux^1(0))e^{ak}}$$

(2) 模型精度检验。① 残差合格检验。残差 $e(i) = x^0(i) - \hat{x}^0(i)$, 则相对误差 $\Delta i = \left| \frac{e(i)}{x^0(i)} \right| \times 100\%$, $i=1, 2, 3, \dots, n$, 平均相对误差 $\bar{e} = \frac{\sum_{i=1}^n \Delta i}{n}$, 然后利用平均相对残差判断该预测模型的精度等级, 如果平均相对误差小于 20%, 则认为该模型检验合格。

② 后验差比值和小误差概率检验。首先计算原始数列的均值: $\bar{x}^0 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x^0(i)$; 然后计算原始数列和残差数列的均方差: $s_1 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x^0(i) - \bar{x}^0)^2}{n-1}}$ 和 $s_2 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (e^0(i) - \bar{e}^0)^2}{n-1}}$; 其次是计算方差比: $c = \frac{s_2}{s_1}$, 对于给定的 C_0 , 如果 $c < C_0$, 称此模型合格; 再次是计算小误差概率: $p = \left\{ \left| e^0(i) - \bar{e}^0 \right| = 0.6745 \cdot s_1 \right\}$; 最后进行检验。一般检验标准如表 1 所示。

表 1 预测精度等级划分

相对残差 $\bar{e}$	小误差概率 P 值	后验差比值 C_0 值	预测精度等级
0.01	0.95	0.35	一级
0.05	0.80	0.5	二级
0.10	0.75	0.65	三级
0.20	0.60	0.80	四级

(二) 数据来源

利用 1992~2013 年 22 年间的时间序列数据, 选取每年棉花进出口总量及单位面积产量等相关数据对中国棉花进出口贸易的虚拟土地资源进行核算和“潜力”进行预测。数据主要来自于世界粮农组织统计数据库、美国农业部统计数据库、《中国统计年鉴》和海关数据监测等。

四、中国棉花贸易虚拟土地资源核算及“潜力”预测

(一) 棉花贸易中虚拟土地资源变动

1992~2013 年 22 年间, 中国棉花贸易中的虚拟土地资源进口量总体呈增加趋势, 从 1992 年的 1,203.15 千公顷增加到 2013 年的 2,731.34 千公顷, 年均增加 3.98%。

期间呈现“减少—增加—衰退—回升”4个波动周期：第一个周期（1992~2001年），棉花虚拟土地资源进口量波动减少，由1992年的1,203.15千公顷波动减少到2001年的382.91千公顷，年均减少了11.95%。第二个周期（2002~2006年），棉花虚拟土地资源进口量快速上升，从2002年的519.59千公顷增加到2006年的3,091.27千公顷，年均增加了642.92千公顷。第三个周期（2007~2009年），棉花虚拟土地资源进口快速下滑，2007年减少到2,129.6千公顷，2009年进一步减少到1,400.08千公顷。第四个周期（2010~2013年），棉花虚拟土地资源进口逐步回升，2010年增加到2,540.55千公顷，2012年进一步增加到3,041.26千公顷，2013年由于棉花进口的波动，虚拟土地资源进口略有下降，仅为2,731.34千公顷。

与进口量相比较，棉花贸易中的虚拟土地资源出口量在“入世”之前波动幅度较大，呈“U”型特征；在“入世”以后大幅减少并趋向于平稳，总体呈现第一象限的“双曲线”。1992~1997年，棉花虚拟土地资源出口量逐年减少，由1992年的260.76千公顷减少到1997年的21.08千公顷，减少了12倍有余。1998~2003年，棉花虚拟土地资源出口量除了1998年和2001年低于100千公顷，其余年份都在100千公顷以上，尤其是1999年和2000年竟达到了250千公顷以上。2004年以来，棉花虚拟土地资源出口较为平稳，总体呈减少趋势，到2013年仅为7.24千公顷。

根据计算（如表2），1992~2013年中国棉花贸易中虚拟土地资源贸易量一直存在较大逆差，22年间虚拟土地资源贸易量均表现净进口状态，虚拟土地资源净进口从1992年的942.39千公顷增加到2013年的2,724.09千公顷，年均增加率为5.18%。表2表明，棉花贸易中虚拟土地资源净进口量从1992年的942.39千公顷经小幅波动增加到1995年的1,279千公顷后逐年降至2000年的124.97千公顷；2001~2006年棉花贸易中虚拟土地资源净进口量逐年增加，从2001年的325.71千公顷增加到2006年的3,062.47千公顷，翻了三番有余；2007~2013年是棉花贸易中虚拟土地资源净进口剧烈波动阶段，虚拟土地资源净进口量从2007年开始下滑，当年仅为2,095.71千公顷，2008年和2009年虚拟土地资源净进口量继续下滑，分别为1,753.99千公顷和1,372.92千公顷，2009~2013年虚拟土地资源净进口量平稳增长（除了2013年略有回落外），基本维持在2,400千公顷以上。

中国棉花贸易中虚拟土地资源进出口与棉花进出口在时间上整体具有一致性，并且呈现明显的正相关。1992~2000年，中国棉花贸易处于减少阶段，虚拟土地资源贸易量也处于减少阶段；2001~2006年，棉花贸易呈逐年增加趋势，虚拟土地资源贸易量也呈现增加趋势；2007~2013年，伴随着棉花贸易的波动，虚拟土地资源贸易量也呈现相似的波动特征；2009~2013年，棉花贸易维持在300万吨以上，相应地，棉花虚拟土地资源净进口量维持在2,400千公顷以上。

1992~2013年中国棉花贸易中虚拟土地资源贸易共计36,345.09千公顷，其中，虚拟土地资源进口总量为34,371.76千公顷，虚拟土地资源出口总量为1,973.33千

公顷,虚拟土地资源净进口为32,398.44千公顷,是2013年中国棉花实播面积(4,350千公顷)的7.45倍。

2004年以前,中国棉花贸易中净进口虚拟土地资源数量占比波动幅度较大,1997年占比最高为96.29%,2000年占比最低为18.54%;2004年以来,棉花净进口贸易虚拟土地资源占比基本在96%以上,平均占比97.85%,2012年占比最高,为99.55%,2013年占比略为下降,为99.47%。

表2 中国棉花贸易中虚拟土地资源贸易量变动(单位:千公顷、%)

年份	进口虚拟土地	出口虚拟土地	净进口虚拟土地	净进口虚拟土地占比	年份	进口虚拟土地	出口虚拟土地	净进口虚拟土地	净进口虚拟土地占比
1992	1,203.15	260.76	942.39	64.37	2003	1,248.9	126.4	1,122.49	81.62
1993	601.15	225.18	375.97	45.5	2004	1,978.43	17.47	1,960.96	98.25
1994	1,232.31	200.82	1,031.49	71.97	2005	2,588.14	16.65	2,571.49	98.72
1995	1,356.78	77.78	1,279	89.16	2006	3,091.27	28.8	3,062.47	98.15
1996	1,246.14	45.05	1,201.09	93.02	2007	2,129.6	33.89	2,095.71	96.87
1997	1,114.75	21.08	1,093.68	96.29	2008	1,775.5	21.51	1,753.99	97.61
1998	638.34	55.88	582.47	83.9	2009	1,400.08	27.16	1,372.92	96.19
1999	421.42	251.92	169.5	25.17	2010	2,540.55	46.85	2,493.7	96.38
2000	399.42	274.45	124.97	18.54	2011	2,730.73	36.65	2,694.08	97.35
2001	382.91	57.19	325.71	74.01	2012	3,041.26	6.87	3,034.38	99.55
2002	519.59	133.71	385.89	59.07	2013	2,731.34	7.24	2,724.09	99.47

资料来源:联合国粮农组织、美国农业部、《中国统计年鉴》和海关数据监测资料整理所得。

(二) 棉花虚拟土地资源净进口预测

根据前面的分析可知,1992~2000年棉花净进口虚拟土地资源数量基本呈倒“U”型特征。其中,1992~2000年棉花净进口虚拟土地资源数量从942.39千公顷上升到1,279千公顷,然后又下降到124.97千公顷,2001年以后呈波动增长态势。为了消除变量剧烈变动对模型可靠性的影响,且能真实反映近期变化趋势,根据灰色Verhulst模型的原理,我们把中国棉花净进口虚拟土地资源2001~2013年连续12年的棉花净进口虚拟土地资源数量变化过程绘制出散点图(如图2),可以看出基本呈“S”型曲线变化过程。同时考虑到灰色Verhulst模型是一种单序列一阶非线性动态模型,可以较好地解决小样本(小于30)的实际系统模拟和预测问题,故我们用2001~2013年中国棉花净进口虚拟土地资源核算数据,尝试建立灰色Verhulst模型,用于预测其未来发展趋势。

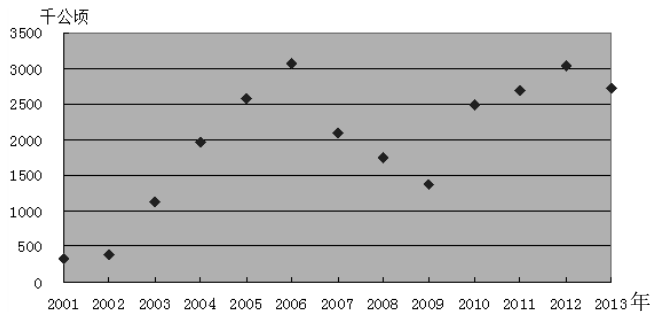


图2 中国棉花净进口虚拟土地资源数量变动散点图（2001~2013年）

1. 灰色建模 对中国棉花贸易中虚拟土地资源净进口量建立灰色 Verhulst 模型，如下所示：

$$\frac{dx^1(i)}{di} - 0.554009x^1(i) = -0.000198(x^1(i))^2$$

求解离散时间响应函数为：

$$\hat{x}^1(i+1) = \frac{1}{0.000357 + 0.002713e^{-0.554009i}}$$

2. 模型精度检验 通过棉花贸易中虚拟土地资源净进口残差合格检验发现相对残差均值 $\bar{e}$ 为 0.2566，基本符合标准指标 0.20，预测精度达 74.34%。后验差比值 C_0 值为 0.00039，小于 0.35，属于精度一级，通过检验。小误差概率 P 值 =1，属于精度一级，检验合格。

从模拟预测的结果可以看出，灰色 Verhulst 模型所预测的结果呈现逐年递增的趋势，这与中国棉花净进口虚拟土地资源数量总体递增基本吻合。从表 3 的预测值和模拟残差来看，误差率基本符合标准值（20%），预测精度达到 74.34%，表明该模型可以应用于中国棉花净进口虚拟土地资源数量预测。

表 3 基于灰色 Verhulst 模型棉花净进口虚拟土地资源预测结果

年份	棉花净进口虚拟土地资源数量	模拟值	残差	相对残差
2001	325.71	325.71	0	0
2002	385.89	521.94	136.05	0.352577464
2003	1,122.49	798.32	-324.17	0.288796651
2004	1,960.96	1,147.49	-813.47	0.414833834
2005	2,571.49	1,532.72	-1,038.77	0.403955715
2006	3,062.47	1,899.09	-1,163.38	0.379883703
2007	2,095.71	2,201.47	105.76	0.050467013
2008	1,753.99	2,423.19	669.2	0.381527074
2009	1,372.92	2,572.04	1,199.12	0.873412234
2010	2,493.7	2,666.15	172.45	0.069155892
2011	2,694.08	2,723.42	29.34	0.010891082
2012	3,034.38	2,757.45	-276.93	0.091265368
2013	2,724.09	2,777.4	53.31	0.0195683
	$\bar{x} = 1,969.07$		$\bar{e}(i) = -96.27$	$\bar{e} = 0.256641102$

3. 结果分析 棉花进口不仅受到贸易效应的影响,而且还在很大程度上取决于棉花价格差额和政策效应,且这些因素都是不可预测的。再加上灰色 Verhulst 预测模型本身特点的限制,对棉花净进口虚拟土地资源数量的长期趋势预测效果也有限。因此,本研究仅对 2014 年和 2015 年短期数量进行预测,并测算到 2020 年的棉花净进口虚拟土地资源数量。

由表 4 数据可以看出,2014 年中国棉花净进口虚拟土地资源数量约为 2,788.99 千公顷;预计 2015 年进一步增加到 2,795.69 千公顷;2020 年将进一步达到 2,804.23 千公顷。预计 2014~2020 年中国棉花贸易中虚拟土地资源数量呈逐年增加趋势,由 2014 年的 2,788.99 千公顷增加到 2020 年的 2,804.23 千公顷,增加 0.55%,年均增长率约为 0.09%,相比 1992~2013 年棉花净进口虚拟土地资源数量(年均增长率为 4.94%)变动而言较为缓慢。这说明中国棉花进口在今后的一段时间内会持续增加,棉花贸易中虚拟土地资源净进口也会持续增加,但是增加的速率会有所下降,而且在中国目前市场调控和对土地资源保护力度不断加强的情况下,文中的预测结果可能会与现实情况偏离,但是它至少反映出中国棉花虚拟土地资源净进口在棉花贸易中的作用是不可忽视的。

表 4 棉花净进口虚拟土地资源预测结果 (单位:千公顷)

年份	2014	2015	2020
棉花净进口虚拟土地资源数量预测	2,788.99	2,795.69	2,804.23

资料来源:联合国粮农组织、美国农业部、《中国统计年鉴》和海关数据监测资料整理所得。

五、结论及政策建议

本文利用虚拟土地资源核算方法和灰色 Verhulst 模型预测法,首先估算了 1992~2013 年中国棉花贸易中虚拟土地资源,然后利用 2001~2013 年核算数据对棉花贸易中的虚拟土地资源净进口量进行预测,得出以下结论:(1) 1992~2013 年,在棉花贸易中,中国一直存在逆差,是一个虚拟土地资源净进口国家。棉花贸易中的虚拟土地资源净进口总量为 36,345.09 千公顷,尤其是 2009 年以来,年均虚拟土地资源净进口量维持在 2,400 千公顷以上。(2) 1992~2013 年,中国棉花虚拟土地资源净进口量占虚拟土地资源贸易总量的比重较高,2004 年以来,占比均值高达 97.85% 以上。(3) 2014~2020 年,中国棉花虚拟土地资源净进口预计以年均约 0.09% 的速率逐年增加,但是相比以前棉花虚拟土地资源净进口而言,增长有所放缓。

虚拟土地资源净进口量的增加不仅在一定程度上缓解了中国棉花播种面积的压力,保障了中国棉花作物的稳定和安全,同时也是解决耕地资源不足的重要手段。但是在把握棉花安全问题上可能会存在一定的风险,如果适度运用棉花虚拟土地资源战略将可能会有利于中国棉花资源的优化配置和产业结构调整。因此,本文认为要想使资源获得最佳配置,首先要走的就是可持续发展道路,即节约和保护耕地资源,制止乱占乱用耕地行为,保证耕地的质量水平,推行耕地的轮耕、休耕和备耕。

其次是走农业保护道路,优化农业生产结构,合理配置资源,充分保障棉农利益,最终达到棉花安全、生态安全和经济增长的协调发展。同时还要考虑的是中国棉花安全的中长期发展战略,主要是应坚持“立足国内供给,适度进口调剂”方针,在此基础上还需要充分利用国内外“两种资源和两种市场”。

参考文献:

- [1] Thomas, K, Sanderine, N. Changes in Land Requirements for Food in the Philippines: A Historical Analysis[J]. Land Use Policy, 2010, (27).
- [2] Laura, W, Thomas, K. Virtual Land Use and Agricultural Trade: Estimating Environmental and Socio-economic Impacts[J]. Ecological Economics, 2006, (57).
- [3] Sarah, J. C., Stuart, P. Localisation of UK Food Production: An Analysis Using Land Area and Energy as Indicators[J]. Agriculture, Ecosystems and Environment, 2003, (94).
- [4] 罗贞礼等. 虚拟土战略与土地资源可持续利用的社会化管理 [J]. 冰川冻土, 2004, 26(5).
- [5] 杨玉蓉等. 基于虚拟耕地方法的中国粮食生产布局诊断 [J]. 长江流域资源与环境, 2011, 20(4).
- [6] 孙才志等. 中国粮食贸易中的虚拟资源生态要素估算及效应分析 [J]. 资源科学, 2012, 34(3).
- [7] 成丽等. 中国粮食贸易中虚拟耕地贸易的估算 [J]. 中国农村经济, 2008, (6).
- [8] 马博虎, 张宝文. 中国粮食对外贸易中虚拟耕地贸易量的估算与贡献分析——基于 1978~2008 年中国粮食对外贸易数据的实证分析 [J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2010, 38(6).
- [9] 刘红梅等. 中国粮食虚拟土地资源进口的实证分析 [J]. 中国农村经济, 2007, (11).
- [10] 严志强等. 虚拟土地、虚拟土地战略与区域土地资源优化配置管理的理论探讨 [J]. 广西社会科学, 2007, (10).
- [11] Chapagain, A. K., Hoekstra, A. Y. Virtual Water Trade: A Quantification of Virtual Water Flows Between Nations in Relation to International Trade of Livestock and Livestock Products [C]. In Hoekstra, A. Y. Virtual Water Trade: Proceedings of the International Expert Meeting on Virtual Water Trade. The Netherlands: IHE Delft, 2003.

作者信息: 曹冲, 新疆农业大学经济与贸易学院硕士研究生, 研究方向: 贸易经济和区域经济; 马惠兰, 博士, 新疆农业大学经济与贸易学院教授, 博士生导师, 研究方向: 区域经济和农业经济。

基金项目: 新疆自治区产学研联合培养研究生示范基地资助项目(项目编号: xjaucxy-yjs-20131038); 新疆人文社会科学重点研究基地干旱区农村发展研究中心项目资助(项目编号: XJEDU030113Y10)。

A Research on Virtual Land Resource Accounting and the Forecast of Cotton Trade

CAO Chong MA Hui-lan

Abstract: According to China's cotton yield per unit area and import and export trade, by use of virtual land resource accounting and grey Verhulst model forecasting method, this paper studies the virtual land resources of Chinese cotton trade, and predicts its development trend. The results show that: during 1992~2013, China boasts net import of cotton in respect of virtual land resource accounting; China's cotton net import of virtual land resources accounted is relatively high. China's cotton import virtual land cotton trade in the future will continue to increase, but the growth rate has slowed down.

Key words: cotton trade; virtual land resources; accounting; forecast

(责任编辑: 张建华)