

# 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

马博虎<sup>1</sup>, 张宝文<sup>2</sup>

(1 西北农林科技大学 经济管理学院, 陕西 杨凌 712100; 2 中国民主同盟中央委员会, 北京 100005)

【摘 要】 【目的】评价中国粮食对外贸易中虚拟耕地对本国耕地资源的贡献。【方法】在分析中国粮食对外贸易现状的基础上,运用虚拟耕地贸易量计算方法,对 1978—2008 年中国对外贸易中小麦、大豆、大米、玉米 4 种主要粮食的虚拟耕地贸易量进行估计,并分析了其对中国耕地资源的贡献。【结果】1978—2008 年,在中国 4 种主要粮食的对外贸易中,虚拟耕地贸易一直保持较大逆差,除 1985、1986、1993 和 1994 年外,其余 27 年虚拟耕地贸易量均表现为净进口状态,虚拟耕地贸易净进口量从 1978 年的 415.74 万  $\text{hm}^2$  增加到 2008 年的 2 147.61 万  $\text{hm}^2$ ;31 年间,虚拟耕地交易量达 22 397.47 万  $\text{hm}^2$ ,其中大豆和小麦的虚拟耕地贸易净进口量为 11 700.52 万和 7 219.37 万  $\text{hm}^2$ ,玉米和大米的虚拟耕地贸易净出口量为 2 843 万和 634.58 万  $\text{hm}^2$ ;在大米、玉米、小麦和大豆 4 种粮食的对外贸易中,虚拟耕地贸易净进口量合计为 15 442.31 万  $\text{hm}^2$ ,相当于中国 2008 年耕地面积的 1.27 倍。【结论】虚拟耕地战略有助于加强耕地资源管理和优化耕地资源配置,实施虚拟耕地战略不仅可以缓解国内耕地资源压力和保护生态环境,而且可以发挥国内各地的比较优势、调整各地粮食种植结构、加强粮食主产区建设,这对保证耕地和粮食双安全具有重要的现实意义。

【关键词】 粮食;对外贸易;虚拟耕地

【中图分类号】 F301.2

【文献标识码】 A

【文章编号】 1671-9387(2010)06-0115-05

## Analysis of quantity and contribution of virtual cultivated land in China's grain foreign trade

MA Bo-hu<sup>1</sup>, ZHANG Bao-wen<sup>2</sup>

(1 College of Economics and Management, Northwest A&F University, Yangling, Shaanxi 712100, China;

2 Central Committee of China Democratic League, Beijing 100005, China)

**Abstract:** 【Objective】 The contribution of the virtual cultivated land in China's grain foreign trade to cultivated land resource was evaluated. 【Method】 Using the method of virtual cultivated land, the quantity and contribution of virtual cultivated land of the four major grains from 1978 to 2008 were estimated. 【Result】 The trade volume of virtual cultivated land in China's four grain foreign trade remained deficit from 1978 to 2008. The trade volume of virtual cultivated land showed a net import status except 1985, 1986, 1993 and 1994. The net imported virtual cultivated land increased from  $415.74 \times 10^4 \text{ hm}^2$  in 1978 to  $2\,147.61 \times 10^4 \text{ hm}^2$  in 2008; During the 31 years, the trade volume of virtual cultivated land reached  $22\,397.47 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ; The net imported virtual cultivated land in soybean and wheat trade was  $11\,700.52 \times 10^4 \text{ hm}^2$  and  $7\,219.37 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ; The net exported in maize and rice trade was  $2\,843 \times 10^4 \text{ hm}^2$  and  $634.58 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ; The net imported virtual cultivated land in the four grain trade was  $15\,442.31 \times 10^4 \text{ hm}^2$ , which

\* [收稿日期] 2010-04-16

[作者简介] 马博虎(1971—),男,陕西陇县人,副教授,在读博士,主要从事农业经济管理研究。

was equal to 1.27 times of China's cultivated land area in 2008.【Conclusion】 The strategy of virtual cultivated land broadens the horizon of cultivated land resource management and allocation, which not only releases the pressure of national cultivated land resource and protects biological environment, but also makes the best of comparative advantage in the country, adjusts planting structure of different areas, and promotes the construction of main grain producing areas. It has realistic significance in ensuring the security of cultivated land and grain production.

**Key words:** grain; foreign trade; virtual cultivated land

目前,耕地资源和粮食安全问题是许多学科研究的重点。人多地少、区域差异大及后备土地资源短缺是我国的基本国情。随着社会经济的快速发展、人口的不断增加以及城镇化水平的逐步提高,耕地资源供求矛盾日益突出,耕地资源短缺以及由此引发的粮食安全及生态环境问题,已经成为 21 世纪我国实现可持续发展的主要制约因素之一。因此,通过实施粮食虚拟耕地资源战略来缓解我国耕地资源的供求矛盾,是一个新的思路。

目前,国际上对虚拟耕地资源的研究很少,而且其中多数研究受到了虚拟水资源研究的启发<sup>[1-9]</sup>。国内学者罗贞礼等<sup>[10]</sup>借助虚拟水的概念,首次提出“虚拟土”和“虚拟土战略”概念。之后,国内学者对虚拟土和虚拟耕地进行了相关研究,且研究主要集中在以下 2 个方面:一是关于实施虚拟土或虚拟耕地的战略意义方面的研究<sup>[11-13]</sup>,二是关于虚拟土地或虚拟耕地贸易量的核算研究<sup>[11,14-16]</sup>。

粮食对外贸易从另一个角度而言即农业资源贸易,是隐含在贸易中的农业资源要素的流动,一般将粮食贸易中所隐藏的农业资源称为虚拟资源。随着我国粮食贸易的快速发展,其隐藏的虚拟资源的计算方法、虚拟资源贸易量的计算结果及其对我国农业资源的贡献等尚未见报道,而以上问题的探讨与分析,对于实现粮食安全、促进我国农业资源的科学利用和社会经济的持续发展具有重要的现实意义。

本研究估算并分析了中国 1978—2008 年粮食对外贸易中的虚拟耕地贸易量及其贡献,旨在为我国农业资源的科学利用及社会经济的持续发展提供参考。

## 1 虚拟耕地的概念、计算方法及数据来源

本研究中,虚拟耕地是指从具体实物产品中抽象出来的耕地资源消耗,具体指生产商品和服务所需要的耕地资源数量<sup>[16]</sup>。因此,作为一种不可移动资源,耕地可虚拟地依存于具体产品的贸易中,并成

为一种可以在地区或国际间进行流动和贸易的虚拟资源,即地区或国际间进行的产品的贸易,可以看作是相应的耕地贸易。因此,将内含于产品流动和贸易中的虚拟耕地的国际流动和配置称为虚拟耕地贸易。

从目前已有的研究可知,虚拟耕地贸易量的计算方法有 2 种:一是从生产者的角度,将虚拟耕地定义为在生产地生产某种产品实际使用的耕地资源数量;二是从消费者的角度出发,将虚拟耕地定义为在消费地生产同质产品所需要的耕地资源数量<sup>[2]</sup>。为了客观地按照我国粮食贸易的实际生产状况,来衡量粮食对外贸易中的虚拟耕地贸易量,本研究在计算出口粮食虚拟耕地贸易量时从生产者的角度进行量化,在计算进口粮食虚拟耕地贸易量时从消费者的角度进行量化,即均从考察粮食进出口贸易对我国耕地资源影响的角度出发。虚拟耕地贸易量取决于进出口产品的数量和产品的单位面积产量,具体计算公式如下:

$$NVLI_t = \sum_{i=1}^n \frac{CI_{i,t} - CE_{i,t}}{AP_{i,t}} \quad (1)$$

式中: $NVLI_t$  表示第  $t$  年粮食作物虚拟耕地贸易净进口量( $\text{hm}^2$ ),  $CI_{i,t}$ 、 $CE_{i,t}$  分别表示第  $t$  年第  $i$  种作物的进口量和出口量( $\text{t}$ ),  $AP_{i,t}$  表示第  $t$  年第  $i$  种作物的单位面积产量( $\text{t}/\text{hm}^2$ )。

本研究中,1978—2008 年我国粮食对外贸易总量及大米、玉米、小麦和大豆 4 种主要粮食作物对外贸易的数据,来源于 2009 年《中国统计年鉴》、2009 年《中国农村统计年鉴》及 1997—2009 年《中国农业发展报告》<sup>[17-19]</sup>。

## 2 中国粮食对外贸易的现状分析

中国粮食安全受粮食生产、需求、消费结构的影响。虽然中国用不到世界 7% 的土地养活了世界上近 1/5 的人口,但随着人口数量的继续增加及耕地资源的减少,粮食安全仍然是中国政府关注的重要问题之一,开展粮食对外贸易是我国粮食安全的一

项重要措施,因此可充分利用国内、国际 2 种资源及国际、国内 2 个市场来实现粮食供求的动态平衡。

由图 1 可以看出,1978—2008 年,中国主要为粮食净进口国家,累计净进口量达 26 500 万 t,其中

有 22 年为粮食净进口年,仅 9 年为净出口年,其中 2008 年的净进口量最高,为 2 881 万 t;1993 年的净出口量最高,为 622 万 t。

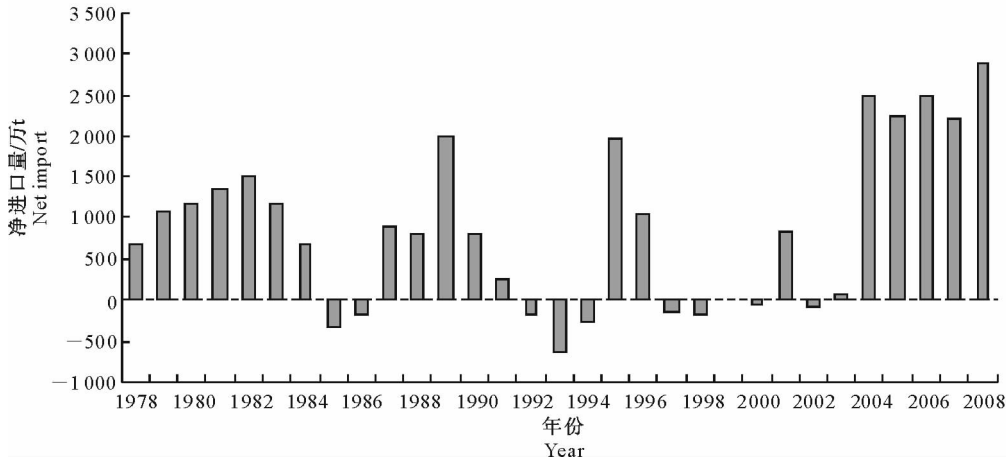


图 1 1978—2008 年中国粮食净进口量的变化

Fig. 1 Changes of net grain import in China from 1978 to 2008

就单个粮食品种而言,中国粮食对外贸易主要集中于小麦、大豆、大米和玉米 4 种粮食上。1978—2008 年,这 4 种粮食的进出口量占进出口总量的 90% 以上。从图 2 可以看出,小麦和大豆是中国主要的进口粮食品种,大米和玉米则是主要的出口品种。1978—2008 年,小麦累计净进口量为 20 334.5 万 t,其中除 2002、2003、2006、2007 和 2008 年 5 年净进口为负值外,其余年份均为正值。1978—2008 年,大豆累计净进口量为 19 616.2 万 t,其进出口情况可分为 2 个阶段:1978—1995 年,大豆为净出口

阶段,累计净出口量为 1 109 万 t;1996—2008 年为净进口阶段,随着年份的增加,净进口量逐渐增大,2008 年净进口量达到 3 743.6 万 t。1978—2008 年,大米累计净出口量为 2 744.8 万 t,除 1995 和 1996 年净进口量为正值外,其他年份均为负值,其中 1998 年净出口量最高,为 349.6 万 t。1978—2008 年,玉米累计净出口量为 13 231.6 万 t,除 1981、1982、1983、1995 和 1996 年外,其他年份净进口量均为负值,2003 年净出口量最高,为 1 639 万 t。

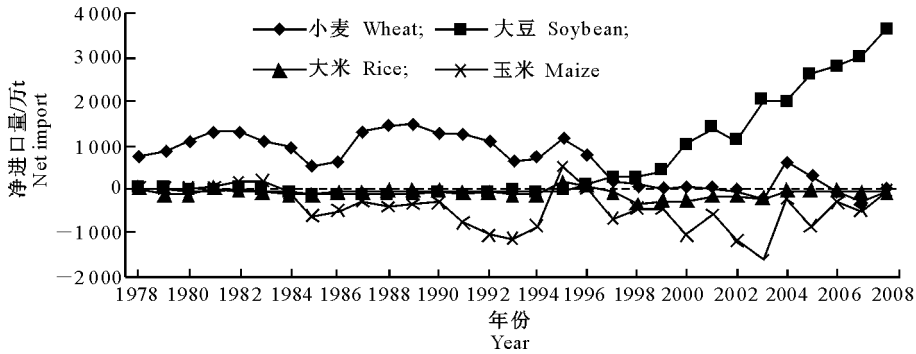


图 2 1978—2008 年中国 4 种主要粮食净进口量的变化

Fig. 2 Changes of the four grains net import in China from 1978 to 2008

### 3 中国粮食对外贸易中虚拟耕地的估算与贡献分析

#### 3.1 中国粮食对外贸易中虚拟耕地贸易量的估算

由于小麦、大豆、大米和玉米 4 种粮食的进出口

量占粮食进出口总量的 90% 以上,因此本研究仅对以上 4 种粮食 1978—2008 年对外贸易中的虚拟耕地贸易量进行了估算。由表 1 可以看出,1978—2008 年,中国小麦、大豆、大米和玉米 4 种主要粮食贸易中的虚拟耕地贸易进口量累计为 20 882.70 万

hm<sup>2</sup>, 出口量累计为 5 440.39 万 hm<sup>2</sup>, 虚拟耕地贸易净进口量累计为 15 442.31 万 hm<sup>2</sup>。

3.2 虚拟耕地贸易量对中国耕地资源的贡献分析

由表 1 可知, 1978—2008 年, 中国 4 种粮食对外贸易中虚拟耕地贸易一直保持较大逆差, 除 1985、1986、1993 和 1994 年外, 其余 27 年虚拟耕地贸易量均表现为净进口状态, 虚拟耕地贸易净进口量从 1978 年的 415.74 万 hm<sup>2</sup> 增加到 2008 年的 2 147.61 万 hm<sup>2</sup>, 年均增长 5.63%; 1978—2008 年, 我国粮食对外贸易中虚拟耕地交易量达 22 397.47

万 hm<sup>2</sup>, 其中虚拟耕地贸易净进口量为 18 919.89 万 hm<sup>2</sup> (其中大豆 11 700.52 万 hm<sup>2</sup>, 小麦 7 219.37 万 hm<sup>2</sup>), 虚拟耕地贸易净出口量为 3 477.58 万 hm<sup>2</sup> (其中玉米 2 843 万 hm<sup>2</sup>, 大米 634.58 万 hm<sup>2</sup>), 合计净进口虚拟耕地量为 15 442.31 万 hm<sup>2</sup>, 相当于中国 2008 年耕地面积的 1.27 倍。由此可知, 1978—2008 年, 如果中国没有进口这部分粮食, 而由中国国内自己生产, 不仅会使本已紧缺的国内耕地资源负担加重, 而且会使大规模的退耕还林工程难以实施, 进而导致中国生态环境安全形势更加严峻。

表 1 1978—2008 年中国 4 种主要粮食对外贸易中的虚拟耕地贸易量  
Table 1 Trade volume of virtual cultivated land in four grain foreign trade from 1978 to 2008 in China 万 hm<sup>2</sup>

| 年份<br>Year | 虚拟耕地贸易量<br>Trade volume of virtual cultivated land |              |                   | 年份<br>Year  | 虚拟耕地贸易量<br>Trade volume of virtual cultivated land |              |                   |
|------------|----------------------------------------------------|--------------|-------------------|-------------|----------------------------------------------------|--------------|-------------------|
|            | 进口<br>Import                                       | 出口<br>Export | 净进口<br>Net import |             | 进口<br>Import                                       | 出口<br>Export | 净进口<br>Net import |
|            |                                                    |              |                   |             |                                                    |              |                   |
| 1978       | 415.74                                             | 0.00         | 415.74            | 1994        | 228.66                                             | 277.47       | −48.81            |
| 1979       | 407.62                                             | 33.08        | 374.54            | 1995        | 489.70                                             | 32.59        | 457.11            |
| 1980       | 573.12                                             | 44.29        | 528.83            | 1996        | 310.41                                             | 36.56        | 273.85            |
| 1981       | 638.06                                             | 12.04        | 626.02            | 1997        | 218.02                                             | 193.95       | 24.07             |
| 1982       | 632.08                                             | 26.45        | 605.63            | 1998        | 231.83                                             | 184.85       | 46.98             |
| 1983       | 451.56                                             | 43.60        | 407.96            | 1999        | 259.70                                             | 160.44       | 99.26             |
| 1984       | 338.29                                             | 116.59       | 221.70            | 2000        | 659.21                                             | 308.91       | 350.30            |
| 1985       | 186.80                                             | 285.31       | −98.50            | 2001        | 884.30                                             | 203.01       | 681.30            |
| 1986       | 237.55                                             | 273.98       | −36.43            | 2002        | 619.61                                             | 321.93       | 297.68            |
| 1987       | 500.35                                             | 240.16       | 260.20            | 2003        | 1 272.20                                           | 479.95       | 792.25            |
| 1988       | 444.05                                             | 220.53       | 223.52            | 2004        | 1 301.79                                           | 109.44       | 1 192.35          |
| 1989       | 490.80                                             | 196.50       | 294.31            | 2005        | 1 653.79                                           | 216.43       | 1 437.36          |
| 1990       | 401.97                                             | 147.53       | 254.44            | 2006        | 1 775.42                                           | 142.05       | 1 633.37          |
| 1991       | 402.46                                             | 266.78       | 135.68            | 2007        | 2 132.42                                           | 222.29       | 1 910.13          |
| 1992       | 326.31                                             | 296.23       | 30.08             | 2008        | 2 207.21                                           | 59.60        | 2 147.61          |
| 1993       | 191.65                                             | 287.85       | −96.20            | 合计<br>Total | 20 882.70                                          | 5 440.39     | 15 442.31         |

从表 1 还可以看出, 虚拟耕地贸易量对中国耕地资源的贡献总体呈上升趋势, 但具有阶段波动性特征, 具体为: 1978—1984 年, 虚拟耕地贸易净进口量从 1978 年逐渐增加, 至 1981 年达最高, 为 626.02 万 hm<sup>2</sup>, 之后逐年下降, 至 1984 年达 221.70 万 hm<sup>2</sup>; 1985 年和 1986 年虚拟耕地贸易净进口量均为负值, 分别为 −98.50 万和 −36.43 万 hm<sup>2</sup>; 从 1987—1990 年, 虚拟耕地贸易净进口量均表现为净进口状态, 基本稳定在 220 万~300 万 hm<sup>2</sup>; 1991—1997 年是虚拟耕地贸易净进口量剧烈波动的阶段, 虚拟耕地贸易净进口量从 1991 年开始下降, 至 1993 年和 1994 年降为负值, 1995 年又猛增到 457.11 万 hm<sup>2</sup>, 1996 年再次下降近 40%, 减少到 273.85 万 hm<sup>2</sup>, 1997 年进一步骤减到 24.07 万 hm<sup>2</sup>; 1998—2008 年, 虚拟耕地贸易净进口量迅速增长, 特别是 2004—2008 年, 虚拟耕地贸易净进口量

超过 1 000 万 hm<sup>2</sup>, 年均虚拟耕地贸易净进口量为 1 664.16 万 hm<sup>2</sup>。

4 结论与讨论

本研究利用虚拟耕地计算方法, 估算了 1978—2008 年中国粮食贸易中的虚拟耕地贸易量, 得出以下结论:

1) 1978—2008 年, 中国小麦、大豆、大米和玉米 4 种主要粮食对外贸易中虚拟耕地贸易一直保持较大逆差, 除 1985、1986、1993 和 1994 年外, 其余 27 年虚拟耕地贸易量均表现为净进口状态, 虚拟耕地交易量达 22 397.47 万 hm<sup>2</sup>, 其中虚拟耕地贸易净进口量为 18 919.89 万 hm<sup>2</sup>, 虚拟耕地贸易净出口量为 3 477.58 万 hm<sup>2</sup>, 合计净进口虚拟耕地量为 15 442.31 万 hm<sup>2</sup> (年均净进口量为 498.14 万 hm<sup>2</sup>), 相当于中国 2008 年耕地面积的 1.27 倍。特别是 2002 年以来, 中国虚拟耕地贸易净进口量快速增

加,其占耕地总面积的比例呈上升趋势,从2002年的2.36%增加到2008年的17.64%,这对于缓解国内耕地资源压力和保护生态环境、保证耕地及粮食双安全均具有重要的现实意义。

2)中国对外贸易所带来的耕地资源节约效应,与粮食对外贸易差额状况并不同步。本研究中,1992,1997—2000和2002年,中国粮食贸易量均为不同程度的顺差,即均表现为净出口状态;但是从表1可以看出,这几年的虚拟耕地贸易量却呈现逆差,即均呈净进口状态,表明这些年的粮食贸易顺差,为节约中国耕地资源作出了贡献。这说明就粮食对外贸易与耕地资源的关系而言,粮食贸易的净出口未必会引起耕地资源的净出口;反之,粮食贸易的净进口也未必带来耕地资源的净进口,关键在于粮食对外贸易的进出口结构。因此,从提高粮食对外贸易的耕地资源效益分析,应根据不同耕地密集型产品的单位面积产量,优化耕地密集型产品的种植和出口结构,而不是一味地追求贸易量的顺差或逆差。

3)虚拟耕地战略不仅适用于国家间,而且同样适用于国内省级区域间。中国幅员辽阔,各地区农业自然资源禀赋不同,粮食品种及其生产效益的区域差异大。从长期看,应利用虚拟耕地战略,发挥各地的比较优势,调整粮食品种结构,加强粮食主产区建设。虚拟耕地战略有助于进行区域耕地资源管理和优化耕地资源配置,是保障耕地资源及粮食安全的有效工具。

4)虚拟耕地贸易可以减轻中国的耕地资源压力,为缓解耕地资源短缺提供了一条新的途径,但虚拟耕地战略并不能从根本上解决所有的耕地资源短缺问题,而且实际应用起来非常复杂,受许多因素影响。此外,实施虚拟耕地战略尽管可以从宏观角度平衡耕地赤字,但同时也可能引起新问题(如对耕地资源过度开发利用等方面的问题),倘若一个国家或地区对贸易过分依赖,可能会增加经济发展受制于人的风险,反而会威胁到粮食安全,如果不能及时采取有效的应对措施,还可能引发新的环境问题及社会问题<sup>[20]</sup>。因此,迫切需要加大这方面的研究,例如关于食品安全与虚拟耕地战略的运用,实施虚拟耕地战略对耕地资源、生态、经济和社会文化的影响等,这将是今后研究的重点。

## [参考文献]

- [1] Allan J. Airtual water: A long term solution for water short Middle Eastern economies? [EB/OL]. [2005-03-12]. <http://www.soas.ac.uk/geography/waterIssues/occasionalpapers/home.html>.

- [2] 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]// Hoekstra A Y. Virtual water trade: Proceedings of the international expert meeting on virtual water trade. The Netherlands: IHE Delft, 2003.
- [3] Hoekstra A Y, Hung P Q. Glohalisation of water resources: international virtual water flows in relation to crop traded [J]. Global Environmental Change, 2005, 15: 45-56.
- [4] Fishelson G. The allocation of the marginal value product of water Israeli agriculture [M]. Water and Peace in the Middle East. Amsterdam: Elsevier Science BV, 1994: 427-440.
- [5] Allan J A. Virtual water-the water, food, and trade nexus [C]// Mediterranean development. Morocco, Marrakesh: The World Bank, 1997.
- [6] El-Fadel M, Maroun R. The concept of virtual water and its applicability in Lebanon [C]// Hoekstra A Y. Virtual water trade: Proceedings of the international expert meeting on virtual water trade. The Netherlands: IHE Delft, 2003.
- [7] Singh O P, Sharma A, Singh R, et al. Virtual water trade in dairy economy irrigation water productivity in Guyarat [J]. Economic and Political Weekly, 2004, 7: 3492-3497.
- [8] Zimmer D, Renault D. Virtual water in food production and global trade: Review of methodological issues and preliminary results [C]// Hoekstra A Y. Virtual water trade: Proceedings of the international expert meeting on virtual water trade. The Netherlands: IHE Delft, 2003.
- [9] Oki T, Sato M, Kavamura A. Virtual water trade to Japan and in the world [C]// Hoekstra A Y. Virtual water trade: Proceedings of the international expert meeting on virtual water trade. The Netherlands: IHE Delft, 2003.
- [10] 罗贞礼, 龙爱华, 黄 璜, 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(10): 624-630.
- Luo Z L, Long A H, Huang H, et al. Virtual land strategy and socialization of management of sustainable utilization of land resources [J]. Journal of Glaciology and Geocryology, 2004 (10): 624-630. (in Chinese)
- [11] 胡宝清, 杨旺彬, 邵 晖. 虚拟土安全战略及其在县域土地可持续利用中的应用 [J]. 热带地理, 2006(5): 97-101.
- Hu B Q, Yang W B, Shao H. Application of virtual land security strategy to the sustainable land use in county territory [J]. Tropical Geography, 2006(5): 97-101. (in Chinese)
- [12] 颜章雄, 严志强, 黄宗葵. 广西县域粮食安全评价与虚拟土地战略的初步研究 [J]. 经济与社会发展, 2006(8): 36-40.
- Yan Z X, Yan Z Q, Huang Z K. Research on the strategy of virtual land and evaluate the food security in Guangxi County [J]. Economic and Social Development, 2006(8): 36-40. (in Chinese)