

# 湖南省粮食安全问题研究

罗文慧

(华东师范大学 中国现代城市研究中心, 上海, 200062)

**摘要:** 粮食一直以来是关乎国家社会发展的战略物质之一, 湖南省是我国 13 个粮食主产区之一, 其粮食生产对国家粮食安全以及湖南省自身经济发展和社会稳定都具有较大影响。本文选取了 9 项粮食安全评价指标, 构建湖南省粮食安全评价体系, 采用层次分析法对湖南省 2000-2007 年粮食安全进行分析, 得出湖南省近 8 年的粮食状况经历了安全、危险、非常安全三个阶段, 目前处于一个较为平衡稳定的状态, 并提出了相关建议。

**关键词:** 粮食安全; 层次分析法; 建议; 湖南省

**中图分类号:** F762.1   **文献标识码:** A

## 1 引言

粮食是关系到国计民生的战略物资, 是人民群众最基本的生活资料, 因此搞好粮食生产和流通, 确保粮食安全, 是各级政府部门和粮食部门需要妥善解决的问题, 粮食安全问题已经成为了当今社会关注的重点问题之一。

湖南省是一个粮食生产大省, 粮食产量占全国粮食产量的 5.67%, 其稻谷产量居于全国首位, 享有“湖广熟, 天下足”之美誉。近年来, 随着工业化、城镇化的快速发展, 建设用地规模的扩大势必会占用一定数量的耕地, 而湖南省人均耕地较少, 并有进一步减少的趋势, 为粮食安全带来隐患, 因而急需建立一个粮食安全评价体系, 引导粮食的生产与流通。

## 2 粮食安全的内涵

“粮食安全”是一个不断深化的概念。1974 年, 联合国粮农组织原总干事萨乌马又提出一个定义: “粮食安全的最终目标是确保所有人在任何时候既能买得到又买得起他们需要基本食品”。联合国粮农组织 (FAO) 曾有过这样的定义是“一个国家的粮食安全储备要相当于当前粮食消费量的 17%-18%”, 这就是目前大量应用的所谓“粮食安全线”。根据联合国最新的定义: 粮食安全就是所有人在任何时候都能在物质上和经济上获得足够、安全和富有营养的食物以满足其健康而积极生活的膳食需要<sup>[1]</sup>。

粮食安全是指人类对粮食需求的满足。它包括粮食结构、粮食数量、粮食质量的安全和粮食的有效供给。我国粮食安全最基本的内容是数量安全。对于中国而言, “粮食安全”就是指主要粮食品种的产和销、供与求动态的平衡, 及应对突发事件的实力和能力。

目前粮食安全的内涵在不断地深化, 从纵向看, 粮食安全包括三个层次: 国家或地区的粮食安全、家庭粮食安全、营养安全。粮食安全的三个层次是紧密联系的, 国家粮食安全是前提, 只有确保整个国家实现了粮食安全, 才能确保区域粮食安全, 也才能实现家庭的粮食安全和营养安全<sup>[1]</sup>。

多年以来, 粮食安全的概念一直在不断的演变, 但目前被广泛接受的是联合国粮农组织

---

**收稿日期:** 2010-12-01

**基金项目:** 国家自然科学基金项目(40971103)

**作者简介:** 罗文慧(1987-), 女, 湖南邵阳人, 华东师范大学中国现代城市研究中心硕士研究生。

的定义，其最基本的内容就是保证全世界的人都有权利得到最起码的营养。

### 3 湖南省粮食安全评价体系

#### 3.1 评价指标体系的构建

基于以上对粮食安全内涵的分析，本文从粮食的生产、消费和灾害三个方面入手，构建递阶层次的指标体系，对湖南省 2000-2007 年粮食安全状态进行分析，包括三大类九个细化指标。（图 1）

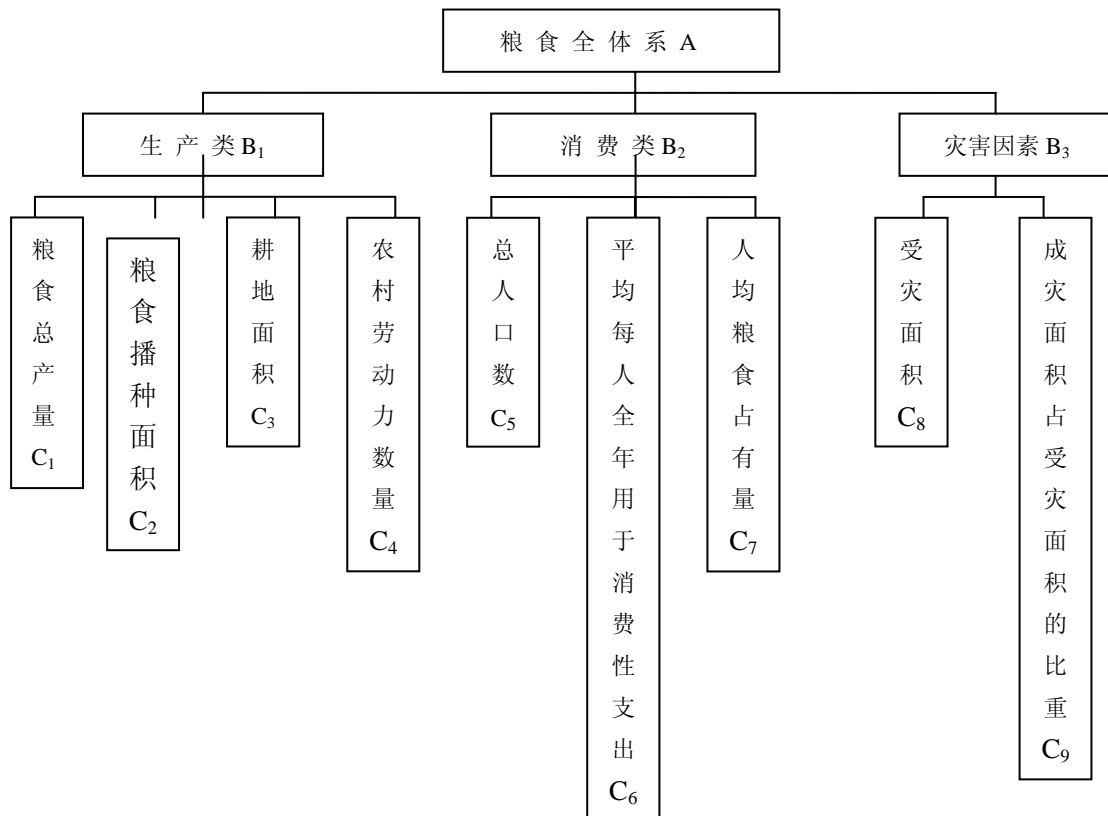


图 1 粮食安全评价体系层次分析图

#### 3.2 评价方法的选取

在指标建立的工作中，权数的确定非常重要的一项工作，即确定各指标在整体评价中的相对重要程度。为了将多个指标合成的综合评价结果能准确反映评价对象的真实情况，本文采取层次分析法（AHP 法）给各个指标赋予权数，最后进行加权求和得出 2000-2007 年湖南粮食安全综合得分。层次分析法基本原理是将复杂问题所涉及的因素分成若干层次，以同各要素按照某一准则进行两两判断，比较其重要性，以此计算各层要素的权重，最后根据组合权重并按最大权重原则确定最优方案<sup>[3]</sup>。具体过程如下：

1、构建递阶层次评价体系；

2、建立两两比较的判断矩阵；评价指标体系建立后，上下层次指标间的隶属关系就被确定了，对于同一层次的多个指标，可以得到两两比较的矩阵  $A=\{a_{ij}\}$ ，判断标准如表 1。

表 1 判断标准表<sup>[2]</sup>

标度	含义
1	表示两个因素相比，具有同样重要性
3	表示两个因素相比，一个因素比另一因素稍微重要
5	表示两个因素相比，一个因素比另一因素明显重要

7	表示两个因素相比, 一个因素比另一因素强烈重要
9	表示两个因素相比, 一个因素比另一因素极端重要
2、4	上述两相邻判断的中值, 如 2 为属于同样重要和稍微重要之间
6、8	
倒数	因素 i 和 j 比较判断为 $b_{ij}$ , 则因素 j 和 i 比较判为 $b_{ji}=1/b_{ij}$

### 3、计算指标权重。

(1) 计算矩阵的每一行的乘积  $M_i$ ,

$$M_i = \prod_{j=1}^n a_{ij}, \quad i=1, 2, 3, \dots, n$$

(2) 计算各行  $M_i$  的  $n$  次方根值。  $i = \sqrt[n]{M_i}$ ,  $i=1,2,3, \dots, n$ ,  $n$  为阶数

(3) 将  $\bar{W} = [\bar{W}_1 \bar{W}_2 \dots \bar{W}_n]^T$  做正规化处理即  $W_i = \frac{\bar{W}_i}{\sum_{j=1}^n \bar{W}_j}$

则  $W = [W_1 W_2 \dots W_n]^T$  是所求的特征向量, 即各指标的权重。

4、计算最大特征根。  $\lambda_{\max} = \sum_{i=1}^n \frac{(AW)_i}{n \cdot W_i}$

5、一致性检验。由于人们在日常认识中会存在一定的主观性, 从而造成了估计的误差, 导致特征值以及特征向量有所偏差, 所以要衡量判断矩阵的一致性。

一致性指标  $CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$  和平均随机性指标  $RI$ , 当  $CR = \frac{CI}{RI} < 0.10$  时, 认为矩阵具有满意一致性, 否则需要重新调整整个要素的取值。表 2 给出了 1-10 阶正互反矩阵计算 1000 次得到的平均随机一致性指标。

表 2 平均随机一致性指标<sup>[2]</sup>

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RI	0	0	0.58	0.94	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45

### 3.3 权重的确定

为了得出粮食安全的三类指标及其所属的九项指标变量在粮食安全评价体系中的权重系数, 采用专家咨询调查的方式。专家小组包括研究学者、粮食部门的高级管理人员、从事粮食安全研究的高校教师, 共 10 人组成。按照 AHP 模型中指定的判断尺度对各指标及指标变量的重要程度进行评分, 再将计算结果近似取整, 形成最终判断矩阵(分数统计过程略)。

(1) A-B 矩阵

表 3 粮食安全目标层 A 的判断矩阵

A	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>
B <sub>1</sub>	1	3	5
B <sub>2</sub>	1/3	1	3
B <sub>3</sub>	1/5	1/3	1

A 的特征向量  $\bar{W} = [0.637, 0.258, 0.105]^T$ , 最大特征根  $\lambda_{\max} = 3.037$ 。随机一致性比值  $CR = CI/RI = 0.0185/0.58 = 0.03 < 0.10$ , 判断矩阵具有满意一致性。

(2) B<sub>1</sub> 矩阵

表4 粮食安全生产类目标层 B1 的判断矩阵

B <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>
C <sub>1</sub>	1	1/3	1/5	1/7
C <sub>2</sub>	3	1	1/3	1/5
C <sub>3</sub>	5	3	1	1/3
C <sub>4</sub>	7	5	3	1

B<sub>1</sub> 的特别向量  $\bar{W} = [0.055, 0.118, 0.263, 0.564]^T$ , 最大特征根  $\lambda_{\max} = 4.116$ 。其随机一致性比值  $CR = CI/RI = 0.0387/0.94 = 0.04 < 0.10$ , 判断矩阵具有满意一致性。

(3) B<sub>2</sub> 矩阵

表5 粮食安全消费类目标层 B2 的判断矩阵

B <sub>2</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>6</sub>	C <sub>7</sub>
C <sub>5</sub>	1	1/3	1/5
C <sub>6</sub>	3	1	1/3
C <sub>7</sub>	5	3	1

B<sub>2</sub> 的特征向量  $\bar{W} = [0.105, 0.258, 0.637]^T$ , 最大特征根  $\lambda_{\max} = 3.031$ 。其随机一致性比值  $CR = CI/RI = 0.0155/0.58 = 0.03 < 0.10$ , 判断矩阵具有满意一致性。

(4) B<sub>3</sub> 矩阵

表6 粮食安全灾害类目标层 B3 的判断矩阵

B <sub>3</sub>	C <sub>8</sub>	C <sub>9</sub>
C <sub>8</sub>	1	3
C <sub>9</sub>	1/3	1

B<sub>3</sub> 的特征向量  $\bar{W} = [0.750, 0.250]^T$ , 最大特征根  $\lambda_{\max} = 2.000$ 。其随机一致性比值  $CR = CI/RI = 0 < 0.10$ , 判断矩阵具有满意一致性。

结果表明, 对于目标层 A 来说, 最重要的因素是生产类 B<sub>1</sub> 其权重  $\bar{W}_1 = 0.637$ ; 其次是消费类 B<sub>2</sub> 其权重  $\bar{W}_2 = 0.258$ ; 最后是灾害因素 B<sub>3</sub> 其权重  $\bar{W}_3 = 0.105$ 。对于子目标生产类 B<sub>1</sub> 来说最重要的因素是 C<sub>1</sub> 粮食总产量, 其权重为  $\bar{W}_1 = 0.564$ ; C<sub>2</sub> 粮食播种面积, 其权重为  $\bar{W}_2 = 0.263$ ; 其次为 C<sub>3</sub> 耕地面积, 其权重为  $\bar{W}_3 = 0.118$ ; 接下来的分别是 C<sub>4</sub> 农村劳动力数量, 其权重为  $\bar{W}_4 = 0.055$ 。对于子目标消费类 B<sub>2</sub> 来说最重要的因素是 C<sub>7</sub> 人均粮食占有量, 其权重为  $\bar{W}_3 = 0.637$ ; 其次为 C<sub>6</sub> 平均每人全年用于消费性支出(粮食), 权重为  $\bar{W}_2 = 0.258$ ; 最后为 C<sub>5</sub> 总人口数指标, 权重为  $\bar{W}_1 = 0.105$ ; 对于子目标灾害类 B<sub>3</sub> 来说最重要的因素是 C<sub>8</sub> 受灾面积, 其权重为  $\bar{W}_1 = 0.750$ ; 其次为 C<sub>9</sub> 成灾面积占受灾面积的比重, 其权重为

$\bar{W}_2=0.250$ 。将上述的权重进行综合如下表 7，细化指标后得表 8。

表 7 指标权重综合表

C	B	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	最终权重	排序
		0.637	0.258	0.105		
C <sub>1</sub>		0.564			0.36	1
C <sub>2</sub>		0.263			0.17	2
C <sub>3</sub>		0.118			0.08	4
C <sub>4</sub>		0.055			0.04	6
C <sub>5</sub>			0.637		0.16	3
C <sub>6</sub>			0.258		0.07	5
C <sub>7</sub>			0.105		0.03	7
C <sub>8</sub>				0.750	0.08	4
C <sub>9</sub>				0.250	0.03	7

表 8 各指标权重表

排序	评价指标	权数	排序	评价指标	权数
1	粮食总产量	0.36	6	平均每人全年用于消费性支出	0.07
2	粮食播种面积	0.17	7	农村劳动力数量	0.04
3	总人口数	0.16	8	人均粮食占有量	0.03
4	耕地面积	0.08	8	成灾面积占受灾面积的比重	0.03
4	受灾面积	0.08	—	—	—

#### 4 粮食安全评价结果与分析

对 2000-2007 年各指标数据进行无量纲处理后，加权求和计算综合指数 F，整理如表 9。

表 9 综合指数排序表

年份	综合指数值 F	排序
2000	0.13	5
2001	-0.32	6
2002	-0.67	7
2003	-0.85	8
2004	0.17	4
2005	0.38	3
2006	0.56	2
2007	0.68	1

假定每年粮食安全综合指数服从正态分布，根据正态分布的原理，综合指数应分布在均

值附近, 偏离均值越远, 发生的概率就越小。计算表 10, 均值为 0.01, 标准差为 0.28。选取 1 倍标准差作为粮食安全异常的基准, 选取 2 倍标准差作为粮食安全超异常的基准<sup>[5]</sup>确定安全区间划分。(表 10)

表 10 安全区间表

区间	安全状况
0.29—0.57	非常安全
-0.27—0.29	安全
-0.55— -0.27	不安全
低于-0.55	危险

结合上表分析得出 2000—2007 各年度粮食安全状况, 如表 11:

表 11 2000-2007 湖南省粮食安全状况

年份	综合指数	安全状况
2000	0.13	安全
2001	-0.32	安全
2002	-0.67	危险
2003	-0.85	危险
2004	0.17	安全
2005	0.38	非常安全
2006	0.56	非常安全
2007	0.68	非常安全

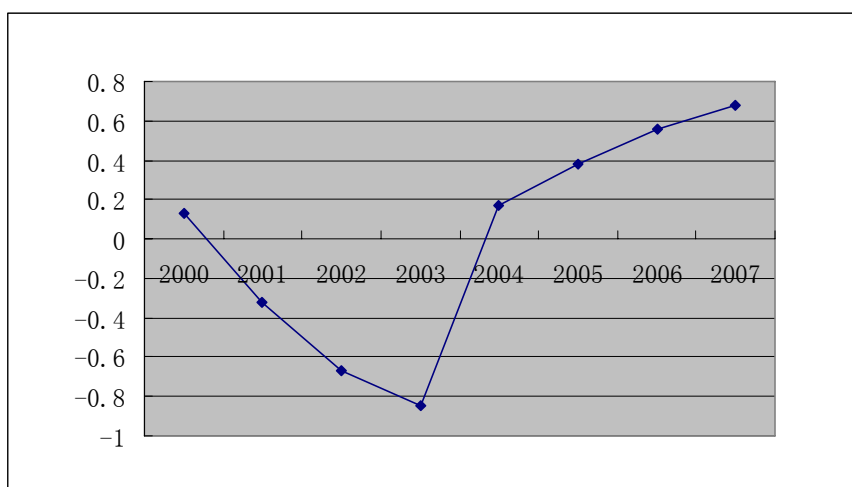


图 2 湖南省粮食综合安全指数图

通过粮食安全综合指数折线图(图 2)可以看出, 2000-2007 年湖南综合评价有一个下降又上升的过程, 根据安全区间判断标准可以得出: 2000-2007 年湖南粮食经历了安全、危险以及非常安全的过程。发展趋势为: 至 2000 起湖南的粮食综合安全指数处于逐渐下降的趋势, 到 2003 年达到最小值-0.85 为粮食危险状态。在 2004 年得到恢复, 在此之后综合指数值不断上升的。由于 2000-2003 年湖南省受到了灾害的影响, 受灾面积逐年的增多, 2003 年湖南省的受灾面积达到 6747.70 千公顷, 是近 8 年来遭受灾害面积最大的。2004 年湖南省确定了实现 250 亿斤的粮食生产目标, 为实现该目标出台了四项具体措施: (1) 实行种粮补贴。(2) 实行良种补贴。(3) 农业税降低 3 个百分点, 附加税同步降 0.6 个百分点。(4) 粮食实行最低保价收购<sup>[4]</sup>。有了这些措施的保障, 自 2004 年起湖南省粮食综合安全指数恢复增长, 并呈现不断上升的趋势。

## 5 粮食安全的建议

### (1) 全省统筹, 确保耕地安全, 提高粮食生产能力

根据我国现颁布的《关于农村改革决定》中要保护 18 亿亩耕地的思想, 确保耕地的安全, 加强耕地的利用率, 是保障粮食安全的基础。目前, 中部崛起战略的提出, 为湖南省经济的快速发展带来了前所未有的机遇, 工业化和城市化不可避免的挤占大量耕地, 面对这一矛盾, 应该从全省范围统筹耕地的占补平衡, 以现有耕地数为基础, 设定严格的控制范围。同时要重视耕地的质量建设, 加快中低产田改造, 建设旱涝保收的高产稳产粮田, 提高耕地对粮食生产的保障能力<sup>[5]</sup>。继续加大农业投资, 加强农田水利设施建设, 提高农业生产技术, 加大高产优质, 节本增效, 防灾减灾等技术攻关集成大面积推广示范, 在提高产量的同时, 提升抗灾稳产能力, 减少受灾面积。

### (2) 提高粮食加工能力, 建立健全粮食安全预警和应急体系

一定的粮食加工能力, 既可适当减少成品粮储备数量, 降低财政支出, 又有利于增强政府宏观调控能力, 确保地方储备粮在应急时刻发挥应有的作用<sup>[6]</sup>。建立以粮食自给率、粮食播种面积、粮食生产波动状况、粮食储备水平等多项指标为核心的粮食安全预警指标体系, 实现对湖南粮食安全的动态预测和分析, 进一步完善粮食应急体系, 保障薄弱地区、困难群体和应急状态下的粮食供应。具体包括政府应加大相关设施的维护补贴, 降低 QS 认证等管理费用, 同时用电、技改等扶持政策的适时出台以及相关软环境建设, 也有利于民营加工企业的成长, 技术设备的更新和应急能力的提升。

### (3) 增加农民的收入, 充分调动和提高农民种粮的积极性。

农民是粮食生产的主体, 切实保护种粮农民的利益, 提高农民的收入, 调动农民积极性是保障粮食安全不可忽视的因素。一方面政府在财政、税收、信贷等领域, 要给予从事粮食生产的农民实惠, 建立科学、规范、统一的粮食收购保护价政策, 对粮食实行最低保护价收购, 使农民减产年不减收, 丰产年大增收<sup>[7]</sup>; 另一方面要逐步加强耕地保护意识、普及科学种田技术, 在强有力的技术感召下, 进一步调动农民种粮的积极性。

## 参考文献

- [1] 闻海燕. 粮食安全—市场化进程中销区粮食问题研究 [M]. 社会科学文献出版社, 2006:4.
- [2] 陈秉钊. 城市规划系统工程学 [M]. 同济大学出版社, 1991.
- [3] 周丽. 基于 AHP 和灰度分析方法的粮食安全预警系统研究 [D]. 南京信息工程大学硕士学位论文, 2007(5):31-32.
- [4] 周和平. 湖南 4 项措施促粮生产 [N]. 农资导报, 2004(004).
- [5] 李文明, 唐成, 谢颜. 基于指标评价体系视角的我国粮食安全状况研究 [J]. 农业经济问题, 2010(9):30.
- [6] 王建君. 探析台州粮食安全的现状、问题及对策 [J]. 经济师, 2010(3):237.
- [7] 匡勇, 胡泽友. 湖南粮食安全现状分析及对策 [J]. 湖南农业科学, 2004(6):10.
- [8] 湖南统计年鉴 [M]. 湖南统计局, 2000 年-2007 年.
- [9] 湖南统计公报 [N]. 湖南统计局网, 2000 年-2007 年.

## Research on Food Security of Hunan Province

Luo Wenhui

(The Center for Modern City Studies, East China Normal University, Shanghai 200062)

**Abstract:** Food has been one of strategic materials that relate to national and social development. As one of 13 major grain-producing areas, the food production of Hunan has a great impact on the national

food security, as well as its own economic development and social stability. The paper selected 9 evaluation index of food security to build food security evaluation system in Hunan Province. Through the use of analytic Hierarchy Process, it find that the food situation of Hunan Province in recent 8 years experienced three stages including safe, dangerous and very safe period while would be in a balanced and stable state. Then provide some suggestions.

**Key Words** : Food Security; AHP; Suggestion; Hunan province