

# 基于灰色关联的河南省粮食生产影响因素分析

李秋芳, 康国磊, 李小芳, 李炳军\*

(1. 河南农业大学信息与管理科学学院, 河南郑州 450002; 2. 郑州轻工业学院现代教育技术中心, 河南郑州 450002; 3. 河南农业大学财务处, 河南郑州 450002)

**摘要** 分析了河南省粮食生产存在的问题及其宏观影响因素, 运用灰色关联分析法, 实证研究了河南省粮食产量与其 8 个影响因素的关联情况, 并提出了相关建议。

**关键词** 粮食生产; 投入要素; 灰色关联分析

中图分类号 F307.11 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2009)13-06148-03

## Analysis on the Influencing Factors of Grain Production in Henan Province Based on the Gray Relational Method

LI Qiu-fang et al (College of Information and Management Science, Henan Agricultural University, Zhengzhou, Henan 450002)

**Abstract** The problems of the grain production and the macro influencing factors were analyzed. The relevancy of grain yield and its 8 influencing factors in Henan Province was empirically studied by the method of Gray Relational Analysis. And some related proposals were put forward.

**Key words** Grain production; Input factors; Gray Relational Analysis

“民以食为天”, 粮食问题历来关系着人类的生存、经济的发展和社会的稳定, 关系到我国社会、政治、经济的和谐发展。河南省位于我国中东部, 地处黄河中下游, 是全国最古老的农业生产区之一, 土地开发利用程度较高。因此, 可利用的后备土地资源匮乏, 特别是后备耕地资源严重不足。河南是一个人口大省, 人均耕地不及全国平均水平的 1/4 且呈逐年下降趋势; 以占全国 17% 的土地, 解决了占将近全国 8% 人口的吃饭问题, 耕地承载压力巨大。随着人口的不断增加、工业化和城镇化的迅速发展, 粮食生产的安全将受到严重威胁。因此, 分析研究河南省粮食生产能力及生产前景的影响因素、挖掘河南的粮食生产潜力尤为重要。

### 1 河南省粮食生产存在的问题

从 1980 年起, 河南粮食一直走不出连续 2 年或 3 年以上增产、下个年份就肯定减产的“波动怪圈”, 这样的状况持续到 2004 年, 国家颁布了一系列惠农政策, 极大地提高了农民的种粮积极性。此外, 河南省大力投资农业基础设施建设, 使粮食生产情况得到好转, 产量呈现出逐年增加的态势。2008 年, 夏粮又传出捷报, 连续 3 年突破了 500 亿 kg, 连续 5 年创历史最高, 为国家粮食生产作出了新贡献。但河南省的粮食生产发展前景仍十分严峻。

#### 1.1 夏粮生产形势严峻

**1.1.1 小麦病虫害危害严重。**近几年由于暖冬, 使得小麦群体偏大, 导致病虫害发生早、速度快、面积大。据统计, 2007 年 11 月 7 日即发现小麦条锈病, 较常年提前一个月以上, 到 2008 年 4 月初, 河南省小麦病虫害发生面积已累计达 746.67 万  $hm^2$ , 较常年同期增加 140.00 万  $hm^2$ , 其面积之大、病点之多、病情之重为历史同期罕见, 且有迅速扩展趋势。

**1.1.2 有效灌溉面积减少。**2008 年 3 月底墒情监测表明, 麦田土壤墒情大部分地区较适宜, 但驻马店、漯河、南阳、平顶山等部分地区 0~50 cm 土壤相对湿度 40%~60%, 为轻、中度干旱, 河南省受旱面积约 66.67 万  $hm^2$ 。至 4 月中上旬, 豫北、豫中及豫西南等地区旱情加重。由于 4 月小麦普遍处于孕穗、抽穗期, 需水增多、耗水速度较快, 旱情得不到缓解, 因

此, 影响到小麦的正常生长, 直至减产。

**1.1.3 田间管理效率低。**近几年, 外出务工的农村劳动力数量逐年增加, 使得农村青壮年劳动力缺乏, 对粮食生产实行粗放经营。从事粮食生产的劳动力文化程度普遍偏低、市场和信息意识不强、接受新技术困难, 与现代农业生产的发展极不适应。

#### 1.2 春耕生产农资价格偏高, 影响农民生产投入的积极性

河南农资市场整体货源充裕, 但价格偏高, 加大了种植成本。目前, 河南市场上化肥、种子、农药、农用柴油价格比去年同期均有不同程度上涨。其中, 化肥价格上涨 5.8%, 农用柴油价格上涨 13.3%, 农用薄膜价格上涨 7.1%, 农药价格涨 2.0%, 种子价格涨 2.2%。农资价格上涨在一定程度上抵消了农民从惠农政策中得到的好处, 也不同程度的降低了农户对生产投入的积极性。

**1.3 农田水利设施老化, 抗御自然灾害能力低**近年来, 随着中央一系列惠农政策的贯彻实施, 河南农业基础设施不断得到改善, 但整体上仍比较薄弱、抗灾能力不强, 尤其在农田水利设施方面普遍存在年久失修、功能老化、更新改造缓慢的问题。到 2006 年底, 河南省旱涝保收田面积 390.90 万  $hm^2$ , 仅占耕地总面积的约 50%, 致使农业生产抗灾能力较低。2003 年以来, 全省每年因旱、涝灾害减产的粮食产量平均达 800 万 t 左右。农田水利设施存在的问题依然是新形势下制约河南粮食生产持续稳定发展的主要因素之一<sup>[1]</sup>。

### 2 河南省粮食生产能力的宏观影响因素分析

**2.1 粮食价格不稳定、收益不确定, 影响了农民粮食生产的积极性**2003 至 2005 年上半年的粮食价格在高位运行, 国家和河南省一系列促进粮食生产政策的实施, 刺激了粮食生产的较快发展<sup>[2]</sup>。虽然粮价有所上涨, 但是与种植经济作物和外出务工相比, 种粮的比较效益仍然偏低。2005 年下半年的粮食价格下滑和农资价格上涨, 使种粮效益明显下降, 对粮食生产非常不利。据国家统计局河南省调查总队对 42 个县 4 060 个农户的抽样调查: 2006 年, 河南省粮食作物播种面积在信阳市因天气原因油菜籽少播 4.67 万  $hm^2$ 、改种(扩种)小麦 4.67 万  $hm^2$  的情况下, 全省粮食作物播种面积仅增 0.8%, 比 2005 年增长幅度下降 1.2%。对比种粮和种经济作物及打工的收益, 农民通常选择放弃粮食生产。

**2.2 土地承包缺乏灵活性,实行粗放经营** 农业税减免前,各地对调整农民承包地都有自己的政策,以便于对土地进行合理流转。农业税减免后,土地缺乏合理流转,造成土地的分配不均,生产耕作实现不了科学化、现代化,土地调整成了农村改革发展的难题,也成为影响当前粮食生产的突出问题之一。

**2.3 粮食购销政策的影响** 国家粮食政策是我国建设粮食安全体系的重要保证。在各个不同的历史时期,国家制定相应的粮食政策,以保障我国粮食供给和社会稳定,推进社会、经济的协调发展。2004年,河南省政府发出《关于全面推行粮食购销市场化改革的通知》,出台了一系列深化粮食流通体制改革的新政策。但河南省的财政负担过重,粮食生产的收益受市场粮价变化的影响较大,促进粮食稳定增产和持续增收的长效机制尚未建立。

**2.4 市场变化对粮食生产的影响更趋复杂** 目前,粮食市场依然保持了比较平稳的运行态势,但随着粮食购销市场化改革的不断深入,经营粮食的市场主体和粮食流通数量迅速增加,粮食产销格局出现新的变化,粮食宏观调控任务加重,对粮食市场体系建设提出了新的要求。实践证明,市场变化对粮食生产的影响更趋复杂。国内生产同时也受到国际市场的冲击,目前国际市场粮价大幅上涨,尽管对国内的直接影响有限,但综合各方面因素看,未来较长时期我国粮食价格仍将维持震荡上升态势。

### 3 河南省粮食综合生产能力

**3.1 河南粮食综合生产能力和综合生产水平** 粮食综合生产能力为实际粮食产量与当年因病虫灾害减少产量之和;粮食综合生产水平为单位面积的粮食综合生产能力。近年来,由于农业政策的变化及粮食结构的调整,河南粮食作物播种面积有较大幅度变化。1980~2000年粮食作物播种面积呈现高低交替的波动状态,2001~2005年粮食作物的种植面积逐年稳步增加,到2005年粮食播种总面积达到9 153.41千 $\text{hm}^2$ ,增加了330.61千 $\text{hm}^2$ ,增幅为3.0%,但粮食作物占农作物总播种面积的百分比却呈逐年下降趋势。实际粮食产量逐年上升(除2003年特大自然灾害粮食产量降到接近1995年水平),增加的幅度为11.0%。同期,粮食综合生产能力增加441.06万t(由于2001、2002年的数据不全,2003年特殊,所以仅比较2004、2005两年)。由于科技进步的作用,在播种面积增加幅度不大的情况下,粮食综合生产水平提高了39.0%<sup>[3]</sup>。

**3.2 河南粮食生产能力影响因素的灰关联分析** 灰关联数学模型是灰色系统分析的一个重要方面,它是对某一系统发展变化态势定量描述和比较的一种方法,其实质是对反映因素变化的时间序列进行几何关系比较,目的是寻求系统发展过程中的主要影响因素及影响程度的大小。灰色关联度是两个系统或系统内两个因素(其中一个为主行为因子,一个是相关行为因子)随时间和速度变化的关联程度<sup>[3-5]</sup>。在系统发展过程中,判断哪些因素是影响主行为因子的、哪些因素对主行为因子产生的影响不大,可以用关联度的排序来分析。关联度大的表明该因素影响主行为因子的程度较大;关联度小的说明主行为因子不受或少受该因素的影响。通过

关联度分析,可以分清主导因素和潜在因素、优势与劣势,为分析和评价打下基础。也可以说,灰关联分析就是系统的因素分析,它能根据因素之间发展态势的相似或相异程度来衡量因素间的接近程度,是对系统发展过程的量化分析<sup>[6-8]</sup>。其关联度计算步骤如下所示。

(1) 给出原始数据列。参考数据列为  $x_0(k) = \{x_0(1), x_0(2), \dots, x_0(n)\}$ 。m个比较数据列为:

$$x_1(k) = \{x_1(1), x_1(2), \dots, x_1(n)\}$$

$$x_2(k) = \{x_2(1), x_2(2), \dots, x_2(n)\}$$

$$\dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots$$

$$x_m(k) = \{x_m(1), x_m(2), \dots, x_m(n)\}$$

(2) 变量序列的无量纲化。通过均值法、初值法、区间化法等对原始数据进行无量纲化计算。笔者采用初值法进行计算,得到参考数列  $y_0(k)$ 、比较数列  $y_i(k)$  ( $i = 1, 2, \dots, m; k = 1, 2, \dots, n$ )。

(3) 求绝对差值序列。参考数列  $y_0(k)$ 、比较数列  $y_i(k)$  ( $i = 1, 2, \dots, m; k = 1, 2, \dots, n$ )。对应k点( $k = 1, 2, \dots, n$ ;为观察时刻或观察对象数)差值的绝对值构成绝对差值序列  $o_i(k)$ :

$$o_1(k) = |y_0(k) - y_1(k)| = \{o_1(1), o_1(2), \dots, o_1(n)\}$$

$$o_2(k) = |y_0(k) - y_2(k)| = \{o_2(1), o_2(2), \dots, o_2(n)\}$$

$$\dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots$$

$$o_m(k) = |y_0(k) - y_m(k)| = \{o_m(1), o_m(2), \dots, o_m(n)\}$$

(4) 从绝对差值序列中找出最大绝对差值  $\max$ 和最小绝对差值  $\min$ 。

(5) 求灰色关联系数。

$$r_i(k) =$$

$$\frac{\min_i \min_k |y_0(k) - y_i(k)| + \max_i \max_k |y_0(k) - y_i(k)|}{|y_0(k) - y_i(k)| + \max_i \max_k |y_0(k) - y_i(k)|}$$

式中,  $r_i(k)$  为第k个时刻比较数列与参考数列的关联系数;

$\alpha$  为分辨系数,一般根据不同的背景在0~1取值,取0.5; $\min_i \min_k |y_0(k) - y_i(k)|$  为二级最小差值; $\max_i \max_k |y_0(k) - y_i(k)|$  为二级最大差值; $i$  为数据所在列数, $k$  为数据所在行数。

(6) 求灰色关联度。关联系数很多,信息过于分散,不便于比较,为此有必要将各个时刻的关联度系数集中为一个值,求平均值便是这种信息集中处理的一种方法。关联度的一般表达式为  $a = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n r_a(k) = \frac{1}{n} \{r_a(1) + r_a(2) + \dots + r_a(n)\}$ 。其中,  $a$  是比较数列与参考数列的关联度。一般认为,  $a$  越大,则该因素对参考因素的作用越大<sup>[9]</sup>。

通过对影响粮食生产各因素的定性判断,笔者以河南省粮食产量  $X_0(t)$  ( $t = 1990, 1991, \dots, 2007$ ) 作为主行为因子,选出8个影响粮食总产量的相关行为因子: $X_1$  为粮食作物播种面积指数; $X_2$  为劳动力指数; $X_3$  为农村用电量指数; $X_4$  为化肥指数; $X_5$  为农用塑料指数; $X_6$  为农药使用量指数; $X_7$  为农用机械总动力指数; $X_8$  为有效灌溉面积指数<sup>[10]</sup>(表1)。

**3.3 结果分析** 从表2可以看出,影响河南粮食生产主要

行为因素的重要程度为:有效灌溉面积> 劳动力> 粮食作物播种面积> 化肥施用量> 农用机械总动力> 农村用电量> 农药施用量> 农用塑料施用量。有效灌溉面积对粮食产量的影响居于第一位,也就是说,有效灌溉面积对粮食产量的提高起到至关重要的作用。近几年,河南不断加大农业基础设施建设的力度,大型灌区续建配套与节水改造成效明显。至2007年底,河南省有效灌溉面积达491.49万hm<sup>2</sup>,占全省耕地面积的近70%。一批重大农业基础设施建设项目相继在河南实施,使有效灌溉面积成为影响粮食产量的重要因素。河南省劳动力与粮食产量的关联度处于第二位,这在一定程度上说明河南省农业生产仍属于粗放型生产,需要投入大量的劳动力和时间才能提高粮食产量,劳动力投入的多少对粮食生产有直接且非常重要的影响。粮食播种

面积是粮食产量的基本保证,1990~2007年,粮食播种面积的增幅不大,甚至还有下降的趋势,但粮食总产量仍呈上涨趋势,可见,粮食播种面积对粮食产量的直接拉动作用并不明显,单纯依靠扩大粮食播种面积来提高粮食产量的空间已越来越小。河南省土地利用总体规划(1997~2010年)中提出,以耕地数量保持不变为目标,利用现有耕地数量和土地生产潜力来提高粮食生产能力。化肥用量对河南粮食生产的作用较大,统计数据显示,化肥施用量的增幅虽不大,却使粮食大幅增产。但是,长期依靠化肥增产不仅加大了生产成本,而且致使土地板结、土壤退化,粮食品质和口感也会受影响。排在后3位的分别是农村用电量、农药施用量、农用塑料施用量。这表明河南省的农业现代化水平还不高,对病虫害的防御和抵抗能力较弱。

表1 1990~2007年河南粮食生产的相关指标

Table 1 The relevant indices of the grain production in Henan Province during 1990-2007

年份 Year	X <sub>0</sub> 万t	X <sub>1</sub> 千hm <sup>2</sup>	X <sub>2</sub> 万人	X <sub>3</sub> 亿kWh	X <sub>4</sub> 万t	X <sub>5</sub> 万t	X <sub>6</sub> 万t	X <sub>7</sub> 亿kW	X <sub>8</sub> 千hm <sup>2</sup>
1990	3 303.66	9 316.10	3 424	46.93	213.18	2.75	3.31	2 264.0	3 550.09
1991	3 010.30	9 040.40	3 511	52.06	239.74	3.15	3.88	2 330.4	3 676.59
1992	3 109.61	8 804.70	3 601	59.58	251.13	3.45	4.76	2 424.4	3 779.72
1993	3 639.21	8 969.00	3 658	61.10	288.21	3.84	5.44	2 624.0	3 868.33
1994	3 253.80	8 810.90	3 717	70.54	292.47	4.87	6.53	2 780.5	3 931.30
1995	3 466.50	8 810.00	3 773	85.07	322.21	5.32	7.56	3 115.4	4 044.19
1996	3 839.90	8 965.30	3 848	103.66	345.33	6.17	8.33	4 256.4	4 191.05
1997	3 894.66	8 879.90	4 015	118.27	355.31	6.95	8.49	4 337.9	4 333.06
1998	4 009.61	9 102.00	4 067	121.21	382.80	7.49	9.10	4 764.4	4 513.86
1999	4 253.25	9 032.30	4 311	122.54	399.85	7.94	9.61	5 342.9	4 648.78
2000	4 101.50	9 029.60	4 712	125.80	420.71	9.19	9.55	5 780.6	4 725.31
2001	4 119.88	8 822.80	4 688	134.61	441.73	9.41	9.85	6 078.7	4 766.00
2002	4 209.98	8 975.10	4 691	141.36	468.83	9.86	10.20	6 548.2	4 802.36
2003	3 569.47	8 923.30	4 695	144.59	467.89	9.88	9.87	6 953.2	4 792.22
2004	4 260.00	8 970.10	4 718	157.69	493.16	10.16	10.12	7 521.1	4 829.10
2005	4 582.00	9 153.40	4 752	172.15	518.14	10.84	10.51	7 934.2	4 864.12
2006	5 112.30	9 303.10	4 777	188.82	540.43	11.84	11.16	8 309.1	4 918.80
2007	5 245.22	9 468.03	4 815	223.89	569.68	12.66	11.80	8 718.7	4 955.84

注:数据来源于2008年《河南统计年鉴》。

Nte :The data are from Henan Statistical Yearbook in 2008.

表2 1990~2007年影响河南粮食产量因素的关联度

Table 2 The correlation degree of the influencing factors of the grain production in Henan Province during 1990-2007

因素 Factors	关联度 Correlation degree	关联排序 Correlation taxis	因素 Factors	关联度 Correlation degree	关联排序 Correlation taxis
粮食作物播种面积	0.786 034	3	农用塑料施用量	0.653 498	8
劳动力	0.800 367	2	农药施用量	0.670 246	7
农村用电量	0.702 386	6	农用机械总动力	0.740 198	5
化肥施用量	0.747 397	4	有效灌溉面积	0.891 819	1

#### 4 对策与建议

河南是全国第一农业大省和粮食生产大省,党中央、国务院对河南的粮食生产历来高度重视。河南省委、省政府认识到在加快工业化、城镇化的进程中,必须把粮食生产放在重要的位置,任何时候、任何情况下都不能以牺牲农业特别是粮食生产为代价,而必须是在确保生产水平稳定提高、粮食产量逐年增加的基础上,推进工业化、城镇化,进而按照科

学发展的要求,实现经济社会的又好又快地发展。从影响粮食产量的因素分析结果,提出以下几点建议。

(1) 国家应采取积极的干预政策,制定合理的粮食最低收购价格,完善种粮的直接补贴标准,以弥补由于生产成本的上涨导致的农民收益下降的损失,保证农民能获得较大的粮食生产效益,从而提高农民的生产积极性,增加粮食产量<sup>[2,11]</sup>。

(2) 在河南滑县、荥阳、周口等粮食主产区实行粮食生产规模经营,农民以自己的土地作为本金入股,把土地集中到少数管理者手中统一生产。这样可以降低生产成本,实现农业生产的现代化、科技化,提高粮食生产能力,增加粮食产量。应加快剩余劳动力转移,增加农民的非农收入,进而提高农民的生活水平。

(3) 加强农业基础设施建设,提高农业可持续发展水平。鉴于有效灌溉面积是影响河南粮食生产能力的首要因素,且河南水利设施落后,因此,要大力加强水利设施等农业基础设

从1986年的。到1993年的人均137.10元,到2006年增加到180.78元(表2)。

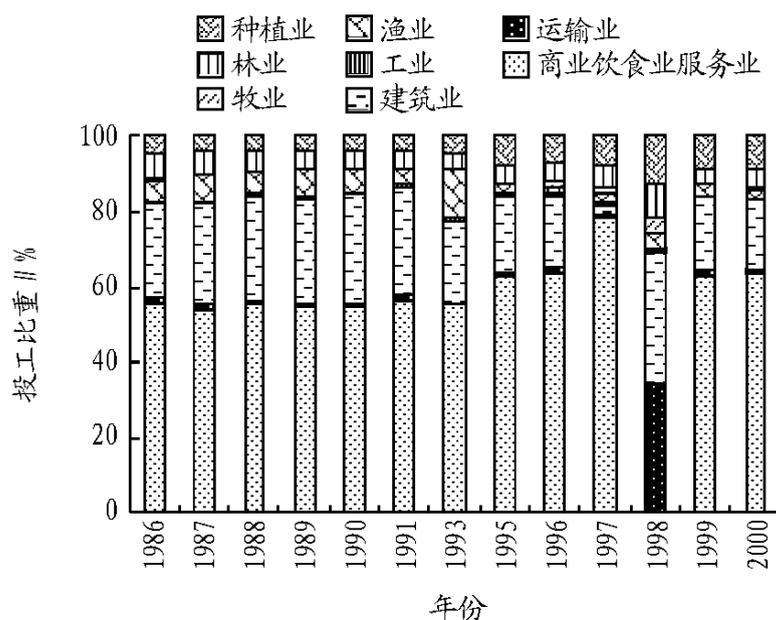


图6 辽宁省12个样本村投工结构

Fig.6 The labor structure in 12 sample villages of Liaoning Province

### 3 结语

辽宁省农村消费结构升级和城镇化进程加快,将为农业和农村经济发展开辟更广阔的市场空间。随着产业结构的调整和城乡二元结构的改变,农村人口将加速向城市转移。但农村城镇化水平仍然较低。一些小城镇缺少科学规划,产业发育不足,基础设施不完善,对周边农村发展带动和辐射作用不强。辽宁省农民的素质在上升,但是,农村人才资源仍匮乏,农民文化素质较低。随着工业化、城镇化进程的加快以及经济发展与生态保护对资源的双重需求,资源对农业和农村经济发展的制约将越来越强。市场行为活动增多,竞争压力加大。全省畜牧、渔业、蔬菜、水果等产业具有一定竞争优势,玉米、水稻等粮食生产的竞争优势不明显。

(上接第6150页)

施的建设。在播种面积基本不变的基础上,增加化肥、农机、有效灌溉面积等现代要素的投入,是提高粮食生产水平的有效途径,也是农业现代化的必然趋势。

(4) 加大农业机械投入、提高技术投入、选择良性生产模式、改革耕作制度、发展多熟制的间作套种,是提高粮食综合生产能力的主要方向<sup>[10]</sup>。

#### 参考文献

- [1] 河南省统计局.2007年河南粮食生产存在几个突出问题[EB/OL].(2007-07-31) www.ah.xinhuanet.com/zhuanti/zl/200707/31/content\_10730898.htm
- [2] 蔡贤恩.我国现行粮食价格政策面临的问题与对策研究[J].技术经济,2007(9):26-29.
- [3] 曾玉荣,周江梅,杨军,等.福建粮食生产能力预测与粮食安全保障对策研究[J].福建农业学报,2007,22(4):426-432.
- [4] 范建刚.1983-2004年陕西粮食产量与主要投入要素的灰色关联分析[J].干旱地区农业研究,2007,25(3):209-212.
- [5] 张赤.对我国粮食产量的灰色关联分析[J].现代商贸工业,2008,20(4):19-20.
- [6] 续姗姗,刘书琪.黑龙江省粮食产量的灰色关联分析[J].黑龙江粮食,2007(5):19-21.
- [7] 王争艳,皇甫光宇.粮食生产影响因素的灰色关联分析[J].安徽农业

表2 农村农民的存款情况

Table 2 The deposit situation of rural farmers 元

年份 Year	人均年末 存款余额 Deposit balance per capita at the end of the year	人均年末 手存现金 Existing cash per capita at the end of the year	人均年内累 计借入款金额 Annual accumulative borrowed money
1986	162.82	222.35	0
1987	263.94	287.35	0
1988	369.88	388.46	0
1989	426.02	391.79	0
1990	491.14	570.08	0
1991	588.42	697.54	0
1993	862.35	454.21	137.10
1995	1 606.03	940.10	94.67
1996	1 905.09	495.48	79.01
1997	1 936.60	683.32	116.77
1998	2 383.46	659.01	100.49
1999	2 648.42	951.24	190.66
2000	2 875.24	1 114.29	200.09
2001	3 381.29	1 115.92	173.29
2002	3 719.71	1 117.57	192.95
2003	5 467.79	1 362.36	238.17
2004	5 868.39	1 374.38	187.57
2005	5 736.50	1 418.89	262.57
2006	6 657.34	1 688.71	180.78

#### 参考文献

- [1] 孔祥智.现阶段中国农户经济行为的目标研究[J].农业技术经济,1998(2):24-27.
- [2] 刘建国.我国农户消费倾向偏低的原因分析[J].经济研究,1999(3):52-58.
- [3] 陈和午.农户模型的发展与应用:文献综述[J].农业技术经济,2004(3):2-9.
- [4] 高强.农户兼业化的本质及其发展途径[J].西南农业大学学报,1999(4):194-198.
- [5] 丁士军.农户资源与家庭保障[J].农业经济问题,2000(1):23-28.
- [6] 科学,2008,24(2):217-222.
- [8] 白玮,郝晋珉,杨君,等.区域粮食生产中的农业生产资料灰色关联分析与预测[J].农业系统科学与综合研究,2007,23(3):368-371,376.
- [9] 刘思峰,党耀国,方志耕.灰色系统理论及其应用[M].北京:科学出版社,2008.
- [10] 刘晶,王世新.我国粮食生产主要影响因子的灰色关联动态分析[J].国土与自然资源研究,2007(1):54-55.
- [11] 陈伟强,李玲.河南省粮食安全保障研究[J].河南农业科学,2001(5):4-6.
- [12] 欧敏.雅安市粮食物流发展问题与对策初探[J].安徽农业科学,2007,35(33):10873-10874,10881.
- [13] 李忠峰,蔡运龙.中国粮食问题的分析[J].安徽农业科学,2007,35(31):10123-10125.
- [14] 仇方道,张娜,佟连军.徐州市粮食生产影响因素的定量研究[J].安徽农业科学,2007,35(28):9079-9081.
- [15] 马红波,褚庆全.我国粮食生产波动及其影响因素分析[J].安徽农业科学,2007,35(27):8735-8737.
- [16] 王宇露.粮食主产区建设的科技效应及其释放探讨[J].安徽农业科学,2007,35(31):10113-10114.
- [17] 赵晓东,王汉雄.中小范围内粮食产量灰色模型预测[J].安徽农业科学,2007,35(14):4314-4315.
- [18] 王景平,张晶.试论中国粮食安全问题[J].安徽农业科学,2007,35(11):3379,3381.
- [19] 赵靖,王桂芝,江莹,等.中国粮食生产模型及弹性分析[J].安徽农业科学,2007,35(4):982-983.