

基于优化灰色模型的中国宏观经济发展预测

门可佩, 蒋梁瑜, 朱鸿婷

(南京信息工程大学 数理学院, 南京 210044)

摘要: 根据《中国统计年鉴-2007》和中华人民共和国 2007 年国民经济和社会发展统计公报等最新统计资料, 通过筛选建立对数新发展系数优化灰色模型, 对 2008~2012 年中国宏观经济发展进行实证分析和预测研究。结果表明: 2008 年我国 GDP 将达到 286950.1 亿元, 到 2010 年中国 GDP 将达 390645.9 亿元, 约为 2000 年的 3.94 倍, “十一五”规划的预期目标可望顺利实现。

关键词: 中国宏观经济; 灰色建模; 对数新发展系数优化灰色模型; 预测

中图分类号: F201

文献标识码: A

文章编号: 1002-6487(2008)17-0114-02

在美国次贷危机席卷全球, 美国、日本以及欧洲一些国家经济亮起“红灯”的形势下, 中国能否继续充当世界经济发动机的发动, 并问鼎全球第三经济大国, 为世人所瞩目。本文根据 1993~2007 年我国主要经济指标最新修订数据 (表 1、表 2), 通过筛选并构建对数新发展系数优化灰色模型, 对未来我国宏观经济进行分析和预测, 为“十一五”规划及其顺利实施提供重要依据。

1 对数新发展系数灰色模型的建立

灰色预测是灰色系统理论的基本内容之一, 通过建立 GM (1, 1) 动态模型探索事物未来发展变化的规律。它把难以描述的综合量作为灰色量来处理, 通过对数据的生成和开发弱化随机因素的干扰, 提取有用信息, 实现对系统运行规律的正确认识和有效控制^[1,2]。灰色模型所需数据量较少, 建模灵活方便, 预测精度较高, 其实用性强, 从而在社会科学和自然科学各领域得到广泛应用。经济的增长是社会系统众多复杂因素相互影响制约、协调发展的共同结果, 适宜采用灰色模型去研究和挖掘系统的内在规律。本文在文献[3]新发展系数灰色的基础上, 试图建立一种具有更高精度且更具稳定性的新型灰色预测模型。设原始时间序列为 $p^{(0)}=[p^{(0)}(1), p^{(0)}(2), \dots, p^{(0)}(n)]$, 本文并不直接由表 1 中 GDP 总量序列建立预测模型, 而是对原始时间序列取对数, 即 $X^{(0)}(k)=\log(p^{(0)}(k))$, 再对 GDP 的对数值的时间序列 $x^{(0)}$ 进行一阶累加生成, 得生成序列 $x^{(1)}$, 即

$$x^{(1)}(k)=\sum_{i=1}^k x^{(0)}(i) \quad (k=1,2,\dots,n)$$

$$\text{令初始值 } \alpha_0 = n \left\{ \frac{1}{n-1} \left[\sum_{k=2}^n \frac{x^{(0)}(k-1)}{x^{(0)}(k)} \right] \right\} \quad k=(1,2,\dots,n), \lambda_0 = \frac{1}{\alpha_0} - \frac{1}{e-1}.$$

令 $x^{(0)}(k)=a_1[\lambda_0 x^{(1)}(k-1)+(1-\lambda_0)x^{(1)}(k)]=b_1$, 其中 a_1, b_1 为待定系数, 应用最小二乘法求得:

$$\hat{a}=(a_1, b_1)^T=(B^TB)^{-1}B^TY$$

$$\text{这里, } B=\begin{pmatrix} -\lambda_0 x^{(1)}(1)-(1-\lambda_0)x^{(1)}(2) & 1 \\ -\lambda_0 x^{(1)}(2)-(1-\lambda_0)x^{(1)}(3) & 1 \\ \vdots & \vdots \\ -\lambda_0 x^{(1)}(n-1)-(1-\lambda_0)x^{(1)}(n) & 1 \end{pmatrix}$$

$$Y=(x^{(0)}(2), x^{(0)}(3), \dots, x^{(0)}(n))^T$$

取 $\hat{x}^{(0)}=x^{(0)}(n)$, 得到白化响应式:

$$\hat{x}^{(0)}(k)=x^{(0)}(n) \cdot e^{-\hat{a}(k-n)} \quad (k=1,2,\dots,n)$$

最后再经式 $p^{(0)}(k)=\exp(x^{(0)}(k))$ 还原成总量。我们称此预测模型为对数新发展系数优化灰色模型。此模型保证了初始值与实际值较接近, 大大减少了迭代次数, 使得计算简单有效, 同时也提高了拟合精度和预测精度^[3], 因此具有广泛的应用空间。

2 中国经济发展预测与实证分析

2.1 2007 年我国 GDP 的检验性预测

为筛选合适的模型, 根据近年我国经济发展的实际, 经综合分析分别选取 5~9 维短序列 GDP 数据以及相应的增量数据, 建立总量的普通 GM(1,1)模型、弱化的离散灰增量模

表 1 中国国内生产总值现价总量 (单位: 亿元)

年份	GDP	第一产业	第二产业	第三产业	GDP 增量
1993	35333.9	6963.8	16454.4	14188.0	/
1994	48197.9	9572.7	22445.4	19480.7	12864.0
1995	60793.7	12135.8	28679.5	24950.6	12595.8
1996	71176.6	14015.4	33835.0	29447.6	10202.9
1997	78973.0	14441.9	37543.0	32921.4	7796.4
1998	84402.3	14817.6	39004.2	34018.4	5429.3
1999	89677.1	14770.0	41033.6	35861.5	5274.8
2000	99214.6	14944.7	45555.9	40033.6	9537.5
2001	109655.2	15781.3	49512.3	43580.6	10440.6
2002	120332.7	16537.0	53896.8	47431.3	10677.5
2003	135822.8	17381.7	62436.3	54945.5	15490.1
2004	159878.3	21412.7	73904.3	65210.0	24055.5
2005	183867.9	23070.4	87364.6	77230.8	23989.6
2006	210871.0	24737.0	103162.0	91310.9	27003.1
2007	246619.0	28910.0	121381.0	96328.0	35748.0

数据来源: 国家统计局《中国统计年鉴-2007》, 北京: 中国统计出版社, 2007.09.
国家统计局《中华人民共和国 2007 年国民经济和社会发展统计公报》, 2008.02.28.

表 2 2000~2007 年中国宏观经济主要指标

主要经济指标	单位	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
1) 全社会固定资产投资	亿元	32917.7	37213.5	43499.9	55566.6	70477.4	88773.6	109998.2	137239.0
2) 社会消费品零售总额	亿元	39105.7	43055.4	48135.9	52516.3	59501.0	67176.6	76410.0	89210.0
3) 财政收入总额	亿元	13395.2	16386.0	18903.6	21715.3	26396.5	31649.3	38760.2	51304.0
4) 税收收入总额	亿元	12665.8	15165.5	16996.6	20466	25723	30867	37637	49449
5) 进出口总额	亿美元	4727.9	5096.5	6207.7	8509.9	11545.5	14219.1	17604.0	21738.0
6) 能源消费总量	万吨标准煤	138553	143199	151797	174990	203227	224682	246270	265480
7) 城乡居民人均可支配收入	元	6280	6860	7703	8472	9422	10493	11759.5	13786
8) 农村居民人均纯收入	元	2253	2366	2476	2622	2936	3255	3587	4140
9) 人均 GDP	元	7858	8622	9398	10542	12336	14103	16084	18665

资料来源:国家统计局《中国统计年鉴·2007》,中华人民共和国 2007 年国民经济和社会发展统计公报。http://www.stats.gov.cn/ 财政部:关于 2007 年中央和地方预算执行情况与 2008 年中央和地方预算草案的报告,《光明日报》,2008.3.7。

表 3 各类模型关于 2006 年中国 GDP 的检验性预测比较 (单位:亿元)

模 型	实际值	预测值	绝对误差	相对误差(%)
普通 GM(1,1)模型	210871	208329.8	2541.2	1.21
弱化离散灰色增量模型	210871	211206.1	335.1	0.16
新发展系数灰色模型	210871	209335.7	1535.3	0.73
对数新发展系数优化模型	210871	210606.5	264.5	0.13

表 4 各类模型关于 2007 年中国 GDP 的检验性预测比较 (单位:亿元)

模 型	实际值	预测值	绝对误差	相对误差(%)
普通 GM(1,1)模型	246619	242956.6	3662.4	1.49
弱化离散灰色增量模型	246619	240165.6	6453.4	2.62
新发展系数灰色模型	246619	243167.1	3451.9	1.40
对数新发展系数优化模型	246619	244196.4	2422.6	0.98

型、新发展系数灰色模型和对数新发展系数模型,分别对 2006、2007 年我国 GDP 总量进行检验性预测,计算各种灰色模型预测值列于表 3 和表 4。经检验分析,采用 6 维模型为最优预测模型。比较表 3 和表 4 的检验结果可知,对数新发展系数优化模型比普通 GM(1,1)模型和弱化的离散灰色增量模型具有更高的预测精度,关于 2006、2007 年我国 GDP 总量的一步预测精度分别高达 99.87%和 99.02%,十分令人满意,而且此模型相对于其他模型更加稳定可靠。因此在进行以下实际预测时,均采用 6 维模型。

2.2 2008~2012 年中国 GDP 的预测

由上述对比分析,本文选用 2002~2007 年资料建立 6 维

我国 GDP 对数新发展系数优化灰色模型: $\hat{x}^{(0)}(k) = 12.415600e^{0.01212565(k-6)}$

表 5 2008~2012 年中国宏观经济主要指标预测值表 (按 2007 年现价,单位:亿元)

指 标	2008	2009	2010	2011	2012
GDP 总值	286950.1	334494.3	390645.9	457088.1	535857.0
第一产业	32579.6	36766.1	41548.9	47020.7	53289.8
占 GDP 比重	0.1135	0.1099	0.1064	0.1029	0.0994
第二产业	144214.8	171779.4	205140.2	245620.9	294870.6
占 GDP 比重	0.5026	0.5135	0.5251	0.5374	0.5503
第三产业	111892.8	130227.0	151865.8	177455.8	207779.8
占 GDP 比重	0.3899	0.3893	0.3888	0.3882	0.3878
一二三产比重之和误差	0.0060	0.0127	0.0203	0.0280	0.0374

表 6 2008~2012 年中国宏观经济主要指标预测值 (按 2007 年现价,单位:亿元)

主要经济指标	单位	2008	2009	2010	2011	2012
1) 全社会固定资产投资	亿元	173839.1	221238.1	282920.8	363583.4	469591.3
2) 社会消费品零售总额	亿元	102107.8	117063.2	134426.7	154618.9	178139.3
3) 财政收入总额	亿元	62018.8	80381.6	101314.6	128306.0	163276.6
4) 税收收入总额	亿元	62018.8	78153.5	98964.2	125937.9	161075.0
5) 进出口总额	亿美元	27710.5	35533.7	45841.8	59507.6	77738.6
6) 能源消费总量	万吨标准煤	294699.9	327419.9	364093.1	405233.4	451426.2
7) 城乡居民人均可支配收入	元	15603.2	17688.5	20085.2	22844.4	26026.1
8) 农民居民人均纯收入	元	4647.2	5224.6	5883.3	6636.0	7497.5
9) 人均 GDP	元	21598.9	25048.3	29112.4	33911.8	39591.8

经检验,模型参数均方差比值 $C=0.0324$,小误差概率 $p=1$,平均拟合精度 $\bar{q}=99.94\%$,模型通过检验,模型精度为一级(优)。据此模型计算,2008~2012 年中国 GDP 预测值列于表 5。

同样的方法依次对一、二、三产分别建模后预测,其结果也列于表 5。表 5 最下一行为误差检验行,预测各年一、二、三产占 GDP 比重之和本应为 1,2008 年相对误差仅

为 0.0060,并随预测年份推移误差逐渐增大,到 2012 年相对误差也仅有 0.0374。这也从另一侧面证明了分别所作的 GDP 及其一二三产预测,精度很高,结果相当稳定可信。

2.3 2008~2012 年中国经济其他主要指标预测

目前我国依然处于难得的国际战略机遇期,我国经济社会总体上呈现出良好的发展态势,特别是经济运行的稳定性有所提高、发展的协调性有所改善、重要领域和关键环节的改革有所突破,这无疑为我们阔步前进奠定了坚实基础。我们将通过上述方法对 2000~2007 年中国宏观经济其他主要经济指标(见表 2)分别建立相应的对数新发展系数优化预测模型并计算,得到 2008~2012 年预测值列于表 6。

3 结论与讨论

(1) 本文在新发展系数灰色模型的基础上提出并建立的对数新发展系数优化灰色模型,大大地弱化了干扰因素,揭示了系统的运行规律,使得模型更为稳定,因而具有更高的预测精度。实证分析表明,这种新型灰色模型不受样本量的限制,建模方便,计算量不大,易于调控,对短期增长较快的时间序列的预测效果更优于一般的灰色模型,是从事经济预测研究十分理想的新工具。

(2) 预测结果表明:2008 年我国国内生产总值将突破 28 亿元,达到 286950.1 亿元,预计比 2007 年增长 16.35%(以 2007 年现价计算,未扣除物价上涨等因素,下同);全国固定资产投资将达到 173839.1 亿元,约比 2007 年增长 26.67%;社会消费品零售总额将达到 102107.8 亿元,比上年增长 14.46%;财政收入总额达到 64070.8,比上年增长 24.9%;税收总收入约为 62018.8 亿元,比上年增长 25.4%;进出口总额约达 27710.5 亿美元,比上年增长 27.47%。到 2010 年,中国 GDP 总量将达到 390645.9 亿元,是 2005 年的 2.12 倍,约为 2000 年的 3.94 倍。2010 年人均 GDP 约达 29112.4 元,将超过“十一五”规划预期性指标值 19270 元约 9842.4 元,约为 2005 年人均 GDP 的 2.08 倍。中国 GDP 比 2000 年翻一番的目标已经在 2006 年实现,而翻两番的目标可望在 2011 年实现。

(3) 众所周知,合理的三次产业结构可对经济发展的贡献极大化。我国三次产业结构变化基本上符合世界范围内产业结构演变的普遍规律。“十五”期间我国一、二、三产占 GDP 平均比重之比为 13.12:45.90:40.98。而 2007 年的比重为 11.72:49.22:39.06,若保持

我国棉花市场未来供应量预测

吴兴华^{1,2}

(1.德州学院, 山东 德州 253023; 2.天津工业大学 天津 300160)

摘要: 文章在大量历史数据的基础上, 通过对国内棉花产量, 棉花进出口净值, 棉花库存量的估计预测, 给出了 2010 年我国棉花市场的可供给总量, 提出了几点相关建议。

关键词: 棉花; 供给量; 预测

中图分类号: F201

文献标识码: A

文章编号: 1002-6487(2008)17-0116-02

棉花市场供给量包括: 国内棉花生产量, 棉花进、出口净值, 棉花库存量。其供给量主要受棉花生产量的影响。棉花生产是自然再生产和经济再生产相互交织的综合过程, 其产量既取决于一定时期的种植技术水平, 又受当时社会经济状况的影响。

1 棉花生产量影响因素

棉花产量的变化或波动主要来自于一些短期因素或“冲击”的影响, 如生产者的价格预期、投入要素价格的波动等等。

(1) 生产者的价格预期

生产者的价格预期对棉花产量的影响显著。由于棉花从生产开始到产出产品需要一定时间, 而且在这段时间内生产规模无法改变, 所以, 生产者的价格预期作用明显。

(2) 相关品价格

棉花相关品价格的变动也会对棉花生产产生影响, 而且通常棉花相关品价格的变动与棉花本身价格的变动共同作用, 使棉花产量发生波动。相关品按其棉花生产的关系可分为纵向相关品和横向相关品。

(3) 政策因素

我国政府一直很重视棉花产业政策, 不同时期的具体政策不同, 对各利益群体也产生了不同的影响, 从而引起棉花产量的波动。

现行经济系统运行条件, 由表 5 预测结果可知, 到 2010 年底中国一、二、三产之比将为 10.64: 52.51: 38.88(“十一五”期间平均比重之比为 11.07: 50.45: 39.83), 即一产有所降低, 二产抬升, 三产有逐年弱化的趋势。目前, 我国 GDP 中农业的比重还相当大, 第三产业的比重和同阶段发达国家相比大为偏低。产业结构不合理, 竞争力不强, 并由此引起的就业不足将是影响今后经济持续增长的突出问题。今后应针对农业生产率低下、工业大而不强、服务业发展落后等问题, 加大产业结构调整力度, 着力提升三产比重。此外, 中国的产业区域结构(产业布局)得到了一定程度的优化, 以比较优势为基础的区域产业结构新格局正在形成, 这有助于控制低水平重复建设以及形成规模以上企业, 有利于资源的有效配置及产业结构

中国棉花生产的内在波动变化特点, 对于国际棉花贸易具有突出的实际意义。在一些年份, 中国是重要的棉花进口国, 而在另一些年份, 中国的进口则很少, 甚至成为净出口国。由于上述生产波动的因素难于根除, 因此, 其所引起的贸易波动将是中国棉花贸易的常态而不是偶然性的。

2 我国棉花生产的未来发展趋势分析

中国棉花生产景气指数 CCPPI (China Cotton Production Prospective Index) 是反映棉花生产形势强弱的一种前瞻性指标, 能对棉花生产、消费、进出口和库存的变化做出敏感性反应。

CCPPI 含义如下:

当 CCPPI=100 时, 棉花产销大致平衡, 植棉效益一般; 生产呈稳定走势, 规模保持相对稳定;

当 CCPPI<100 时, 棉花产>销, 资源过剩, 植棉效益将会降低; 生产呈缩减走势, 规模要适当调减;

当 CCPPI>100 时, 棉花产<销, 资源短缺, 植棉效益将会提高; 生产呈增加走势, 规模要适当扩大。

中国棉花生产景气指数 (CCPPI) 2006/2007 年度达到 283, 是 1989 年以来的最高值。该指数 1989/1990 年度为 167, 1992/1993 年度为 203, 实际上, 2002/2003 年度就在 128 的中等位置上, 表示棉花种植规模宜扩大。预测 2007 年棉花

的优化。

参考文献:

- [1] 邓聚龙. 灰色系统理论教程[M]. 武汉: 华中理工大学出版社, 1990.
- [2] 刘思峰, 党耀国, 方志耕. 灰色系统理论及其应用(第三版)[M]. 北京: 科学出版社, 2004.
- [3] 余逗, 魏勇. 发展系数与预测模型初始值确定的新方法[J]. 统计与决策, 2008(2).
- [4] 门可佩, 曾卫. 中国未来 50 年人口发展预测研究[J]. 数量经济技术经济研究, 2004(3).
- [5] 张浩, 门可佩. 2004~2010 年中国经济发展预测[J]. 统计与决策, 2005(1)下理论版: 44-46.

(责任编辑/李友平)