

# 中国农业经济周期的路径演化识别\*

## ——改革开放以来的实践与经验

隋建利 蔡琪瑶

**内容提要:** 本文基于改革开放以来中国种植业、林业、畜牧业、渔业各业总产值年度数据, 利用非线性 MS-AR 模型, 识别农业经济周期路径演化进程的具体形态, 透析农业经济周期多阶段变迁的可能性。研究发现: ①种植业总产值仅在相关政策出台的年份步入“快速增长区制”, 并在次年滑落至“中速增长区制”的短暂“过渡期”, 最终长期稳定于“低速增长区制”。②林业总产值仅在经济“软着陆”时期以及个别年份处于“低速增长区制”, 在多数年份处于“中速增长区制”或“快速增长区制”。虽然 2006~2013 年林业呈现良好的发展态势, 但是在 2014 年林业总产值却步入“低速增长区制”。③畜牧业总产值除了两次由“中速增长区制”过渡至短暂的“快速增长区制”以外, 在 1989~1991 年以及经济“软着陆”至 2014 年近 20 年的时间里, 始终处于“低速增长区制”。④渔业总产值自经济“软着陆”起, 持续 10 年处于“低速增长区制”, 在其他时期则徘徊于“中速增长区制”和“快速增长区制”之间。从 2011~2014 年, 渔业总产值呈现增长率回落的趋势, 并于 2014 年步入“低速增长区制”。⑤中国农业经济在低速增长过程中存在明显的惰性特征, 农业经济一旦落至“低速增长区制”, 便不易跨入其经济周期的扩张阶段。此外, 在种植业、林业、畜牧业、渔业各业总产值增长率相对较高时, 其遭受冲击的风险较大; 在各业总产值增长率相对较低时, 其不确定性相对较小。

**关键词:** 农业经济周期 种植业 林业 畜牧业 渔业 非线性 MS-AR 模型

### 一、引言

2004~2016 年, 中央“一号文件”已连续 13 年聚焦“三农”问题; “十三五”规划十大目标之一“加快农业现代化步伐”更是充分印证了“三农”问题在中国全面建成小康社会决胜阶段中之重的地位。近年来, 中国农业和农村发展成就显著, 现代农业发展迅速, 农业技术装备水平不断提升, 农业资源环境保护与生态建设的力度不断加大。与此同时, 中国经济正处于从高速增长步入中高速增长的“新常态”, 农业发展也面临农产品价格“天花板”封顶、生产成本“地板”抬升与资源环境“硬约束”之间矛盾加剧等新挑战。因此, 在经济增速放缓的背景下, 如何继续强化农业基础地位、促进农民持续增收、维持农业稳健增长, 已成为今后一个时期“三农”工作的重大任务。

\*本文研究得到国家社会科学基金重大项目“引领经济发展新常态的市场基础、体制机制和发展方式研究”(编号: 15ZDC008)、全国优秀博士学位论文作者专项资金资助项目“基于动态随机一般均衡模型的中国非线性货币政策反应规则研究”(编号: 201303)、国家自然科学基金青年项目“新形势下非线性动态随机一般均衡模型在我国货币政策规则评价中的应用”(编号: 71203076)、国家自然科学基金面上项目“非线性状态空间混频数据模型在中国第三产业结构演变研究中的应用”(编号: 71573104)、吉林大学青年学术领袖培育计划项目“非线性状态空间混频数据模型在中国宏观经济研究中的应用”(编号: 2015FRLX15)的资助。

在已有的研究中,众多学者基于多种视角阐释了影响农业增长的因素。首先,在基于自然资源及基础设施视角的研究中,Fan(2008)强调,虽然农业在短期内快速增长,但自然资源过度消耗、环境污染等因素会制约农业的长期增长。Rahman(2009)指出,农作物多样化种植及农业基础设施建设可以有效加快孟加拉国农业增长。王利文(2009)将定性分析与定量分析相结合,研究显示,中国北方农牧交错带生态用地变化对农业经济增长的正向影响具有一定的滞后性。潘丹、应瑞瑶(2012)基于面板向量自回归模型探讨了中国不同地区水资源利用对农业增长的推动作用。吴清华等(2015)基于固定效应模型研究认为,基础设施建设对中国农业生产总值具有促进作用。其次,在基于农业支出视角的研究中,Kirchner et al.(2015)认为,增加财政支农支出虽然能够促进农业增长,但也会降低农业生态系统服务质量。Andersen(2015)强调,农业研发支出不仅可以通过降低成本来提高农业经济效益,而且能够通过规避风险来提高农业产出质量,最终推动农业增长。杨传喜等(2011)利用协整检验方法,认为增加农业科技活动经费支出是促进农业经济发展的重要手段。吴林海、彭宇文(2013)基于向量自回归模型研究认为,与单独增加农业科技投入相比较,优化农业科技资源配置对农业增长的促进作用更为显著。最后,在基于宏观调控视角的研究中,Grabowski(2013)强调,印度扭曲的农业政策会阻碍其农业发展。Deininger et al.(2014)指出,与土地所有权、使用权相关的制度改革对中国农业结构性转变及农业经济增长具有促进作用。乔榛等(2006)基于Griliches生产函数的研究强调,应该把农村经济制度创新作为实现农业持续增长的主要思路。方鸿(2011)利用向量自回归模型探讨了货币供给冲击对农产品价格、农产品出口变动以及农业增加值变动的的影响。陈丹妮(2014)通过协整检验方法证明了货币政策调整会导致农产品价格波动。

上述研究集中探讨了不同要素与农业增长关系的问题,鲜有学者深入剖析农业增长自身的变化轨迹。改革开放以来,作为中国经济增长的缩影,农业增长在诸多不确定性因素的冲击下,呈现出跌宕起伏的周期性变化。Burns and Mitchell(1946)曾强调,只有透析经济增长的内在变化机制,才能有效引导经济增长。早在19世纪70年代,经济学家们就指出,由于太阳黑子周期能够通过影响气候变化而间接影响农业生产,农业生产的周期性波动又会引致人们生活必需品和某些原材料供给的周期性波动,最终必将引发工业、商业的周期性波动。这是把周期性经济危机归因于农业生产波动的理论雏形(哈伯勒,1963)。在近年的研究中,Sánchez(2011)、Palma et al.(2015)、Chatterton et al.(2015)分别基于不同的研究视角对西班牙、古巴、英国的农业经济周期进行了详尽的分析。在中国,关于农业经济周期的早期研究集中于理论层面。例如,陕西省农调队(1996)为了把握农业经济的运行态势,运用景气分析预警系统理论对陕西省农业经济周期性波动规律进行了分析。葛颜祥等(1998)指出,农业经济周期是经济波动规律性的体现,农业经济周期性波动是经济周期性波动的根源。在有关农业经济周期的实证研究中,席利卿、彭可茂(2010)将中国农业增长分为三个阶段,并基于Griliches生产函数构建计量模型,研究结果表明,制度变迁是导致农业生产总值增长率周期性波动的原因。李谷成等(2014)运用Griliches生产函数的研究发现,转型期农业增长的阶段性周期变化明显,地区差异显著,其中,劳动力转移程度的影响具有滞后性。

然而,由于线性计量方法在测度经济周期时存在较多缺陷,Hamilton(1990)和Leamer and Potter(2003)分别运用马尔科夫区制转移(MS)模型和门限自回归(TAR)模型这两种非线性计量模型测度了不同国家经济周期变迁的特征。国内学者刘金全等(2009)以及刘金全、隋建利(2010)分别基于不同形式的马尔科夫区制转移模型对中国经济周期性波动态势进行了定量测度。隋建利、宋典典(2014)利用双阶段马尔科夫区制转移模型对中国农业增长动态路径中的非线性特征进行了检

验。然而，双阶段马尔科夫区制转移模型只能刻画农业分别处于“高速增长”和“低速增长”的两种极端情形，无法描绘农业处于“中速增长”这一调整、过渡阶段的重要情形。基于上述考虑，本文将延续隋建利、宋典典（2014）的研究思路，得益于 Krolzig（1997）的思想，利用 1978~2014 年期间中国种植业、林业、畜牧业、渔业各业总产值年度数据，计算其增长率时间序列，旨在刻画改革开放以来中国农业增长态势；在此基础上，利用非线性 MS(M)-AR(p)模型，从“低速增长区制”“中速增长区制”和“快速增长区制”的视角，识别和刻画中国农业经济周期路径演化进程的具体形态，分析在什么情况下中国农业经济周期发生阶段变迁。通过甄别改革开放以来中国农业经济周期“扩张阶段”“调整阶段”和“收缩阶段”的转变点，探析农业经济周期性波动的缘由，将复杂的农业经济周期变迁与“新常态”下农业和农村发展的内外部环境因素相结合，不仅能够为“十三五”时期农业和农村改革发展开好局、起好步提供坚实的理论支撑，而且能够为农业各业总产值层面的风险识别与预警、风险防范与规避、风险控制与抵御提供重要的实践依据，还能够为推动农业和农村经济稳中有进、稳中提质、稳中增效，适应“新常态”下经济社会发展大局提供政策依据。

## 二、非线性 MS(M)-AR(p)模型的构建

作为讨论的起点，本文首先构建一个最基本的线性 p 阶自回归（AR）模型，即：

$$y_t = v + A_1 y_{t-1} + \dots + A_p y_{t-p} + u_t \quad (1)$$

(1) 式中， $y_t$  分别代表中国种植业、林业、畜牧业、渔业各业总产值增长率时间序列， $t=1, \dots, T$ ， $v$  代表截距项。假设时间序列  $y_t$  具有平稳性特征，即假设算子方程  $1 - A_1 L - A_2 L^2 - \dots - A_p L^p = 0$  的特征根都落在单位圆外（ $L$  代表滞后算子），同时，假设 (1) 式中的误差项  $u_t$  服从正态分布，即  $u_t \sim NID(0, \varepsilon)$ ，那么，(1) 式即为截距形式的线性 AR(p)模型。当然，还可以将 (1) 式表示为均值形式的线性 AR(p)模型，即：

$$y_t - \mu = A_1 (y_{t-1} - \mu) + \dots + A_p (y_{t-p} - \mu) + u_t \quad (2)$$

(2) 式中， $\mu$  代表  $y_t$  的均值。然而，利用 (1) 式或 (2) 式所示的线性 AR(p)模型却无法准确刻画时间序列中所潜存的非线性结构性突变特征。因此，为了识别中国种植业、林业、畜牧业、渔业各业总产值增长率中所存在的非线性“区制转移”变迁过程，本文参考 Krolzig（1997）的思想，以 (1) 式和 (2) 式所示的线性 AR(p)模型为基础，假设变量  $y_t$  的数据生成过程的参数依赖于不可观测的离散变量  $s_t$ ，这里， $s_t \in \{1, \dots, M\}$ ，即  $s_t$  代表 M 种不同的区制状态，并且  $s_t$  服从不可约的、遍历 M 种区制状态的马尔科夫过程，其转移矩阵形式为：

$$P = \begin{bmatrix} p_{11} & p_{12} & \dots & p_{1M} \\ p_{21} & p_{22} & \dots & p_{2M} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ p_{M1} & p_{M2} & \dots & p_{MM} \end{bmatrix} \quad (3)$$

(3) 式中， $p_{ij} = \Pr(s_{t+1} = j | s_t = i)$ ， $\sum_{j=1}^M p_{ij} = 1$ ， $\forall i, j \in \{1, \dots, M\}$ 。

本文以 (2) 式所示的均值形式线性 AR(p)模型为基础，可以构建如下 4 种不同类型的均值形式非线性 MS(M)-AR(p)模型：

如果在(2)式所涵括的均值 $\mu$ 中引入区制状态变量 $s_t$ ,则可以基于变参数函数 $\mu(s_t)$ 构建MSM(M)-AR(p)模型:

$$y_t - \mu(s_t) = A_1[y_{t-1} - \mu(s_{t-1})] + \dots + A_p[y_{t-p} - \mu(s_{t-p})] + u_t \quad (4)$$

(4)式中,  $u_t \sim NID(0, \varepsilon)$ , 同时,

$$\mu(s_t) = \begin{cases} \mu_1, & s_t = 1 \\ \vdots & \vdots \\ \mu_M, & s_t = M \end{cases} \quad (5)$$

下文中所提及的变参数函数 $A_1(s_t), \dots, A_p(s_t)$ 、 $\varepsilon(s_t)$ 、 $v(s_t)$ 的表达形式与 $\mu(s_t)$ 相似,故不再赘述。如果在(2)式所涵括的均值 $\mu$ 、自回归系数 $A_1, \dots, A_p$ 中均引入区制状态变量 $s_t$ ,则可以基于变参数函数 $\mu(s_t)$ 、 $A_1(s_t), \dots, A_p(s_t)$ 构建MSMA(M)-AR(p)模型:

$$y_t - \mu(s_t) = A_1(s_t)[y_{t-1} - \mu(s_{t-1})] + \dots + A_p(s_t)[y_{t-p} - \mu(s_{t-p})] + u_t \quad (6)$$

(6)式中,  $u_t \sim NID(0, \varepsilon)$ 。如果在(2)式所涵括的均值 $\mu$ 、自回归系数 $A_1, \dots, A_p$ 、误差项 $u_t$ 里的异方差 $\varepsilon$ 中均引入区制状态变量 $s_t$ ,则可以基于变参数函数 $\mu(s_t)$ 、 $A_1(s_t), \dots, A_p(s_t)$ 、 $\Sigma(s_t)$ 构建MSMAH(M)-AR(p)模型:

$$y_t - \mu(s_t) = A_1(s_t)[y_{t-1} - \mu(s_{t-1})] + \dots + A_p(s_t)[y_{t-p} - \mu(s_{t-p})] + u_t \quad (7)$$

(7)式中,  $u_t \sim NID(0, \varepsilon(s_t))$ 。如果在(2)式所涵括的均值 $\mu$ 、误差项 $u_t$ 里的异方差 $\varepsilon$ 中均引入区制状态变量 $s_t$ ,则可以基于变参数函数 $\mu(s_t)$ 、 $\varepsilon(s_t)$ 构建MSMH(M)-AR(p)模型:

$$y_t - \mu(s_t) = A_1[y_{t-1} - \mu(s_{t-1})] + \dots + A_p[y_{t-p} - \mu(s_{t-p})] + u_t \quad (8)$$

(8)式中,  $u_t \sim NID(0, \varepsilon(s_t))$ 。如上所述,本文以(1)式所示的截距形式线性AR(p)模型为基础,同样可以构建如下4种不同类型的截距形式非线性MS(M)-AR(p)模型:

如果在(1)式所涵括的截距项 $v$ 中引入区制状态变量 $s_t$ ,则可以基于变参数函数 $v(s_t)$ 构建MSI(M)-AR(p)模型:

$$y_t = v(s_t) + A_1 y_{t-1} + \dots + A_p y_{t-p} + u_t \quad (9)$$

(9)式中,  $u_t \sim NID(0, \varepsilon)$ 。如果在(1)式所涵括的截距项 $v$ 、自回归系数 $A_1, \dots, A_p$ 中均引入区制状态变量 $s_t$ ,则可以基于变参数函数 $v(s_t)$ 、 $A_1(s_t), \dots, A_p(s_t)$ 构建MSIA(M)-AR(p)模型:

$$y_t = v(s_t) + A_1(s_t)y_{t-1} + \dots + A_p(s_t)y_{t-p} + u_t \quad (10)$$

(10)式中,  $u_t \sim NID(0, \varepsilon)$ 。如果在(1)式所涵括的截距项 $v$ 、自回归系数 $A_1, \dots, A_p$ 、误差项 $u_t$ 里的异方差 $\varepsilon$ 中均引入区制状态变量 $s_t$ ,则可以基于变参数函数 $v(s_t)$ 、 $A_1(s_t), \dots, A_p(s_t)$ 、 $\varepsilon(s_t)$ 构建MSIAH(M)-AR(p)模型:

$$y_t = v(s_t) + A_1(s_t)y_{t-1} + \dots + A_p(s_t)y_{t-p} + u_t \quad (11)$$

(11) 式中,  $u_t \sim NID(0, \varepsilon(s_t))$ 。如果在 (1) 式所涵括的截距项  $v$ 、误差项  $u_t$  里的异方差  $\varepsilon$  中均引入区制状态变量  $s_t$ , 则可以基于变参数函数  $v(s_t)$ 、 $\varepsilon(s_t)$  构建 MSIH(M)-AR(p) 模型:

$$y_t = v(s_t) + A_1 y_{t-1} + \dots + A_p y_{t-p} + u_t \quad (12)$$

(12) 式中,  $u_t \sim NID(0, \varepsilon(s_t))$ 。本文参考 Hamilton (1990) 提出的期望最大化 (expectation maximization, EM) 算法以及 Krolzig (1997) 提出的极大似然 (maximum likelihood, ML) 技术, 估计所构建的非线性 MS(M)-AR(p) 模型。

### 三、改革开放以来中国农业经济周期的路径演化识别

本文基于 1978~2014 年中国种植业、林业、畜牧业、渔业各业总产值年度数据, 在分别对其增长率序列进行定量分析之后, 运用非线性 MS(M)-AR(p) 模型, 甄别中国农业经济周期发生结构性突变的时间和条件, 并测度其在不同阶段之间变迁的概率, 旨在刻画改革开放以来中国农业经济周期多阶段性的复杂演化过程。本文所用数据源自中经网统计数据库<sup>①</sup>。文中的计量模型均使用 GiveWin 2.0、GAUSS 9.0 和 OxMetrics 6.2 语言编写、运算完成。

#### (一) 种植业、林业、畜牧业、渔业各业总产值增长率动态轨迹分析

观察种植业、林业、畜牧业、渔业各业总产值增长率动态轨迹 (见图 1~图 4), 可以直观地发现: 首先, 改革开放 30 多年来, 种植业、畜牧业和渔业各业总产值增长率序列呈现出较为相近的波动路径; 其次, 种植业、林业、畜牧业、渔业各业总产值增长率都于 20 世纪 90 年代中前期陡然攀升到峰值, 继而伴随着中国经济“软着陆”, 均在 20 世纪 90 年代中后期骤然回落到谷值; 再次, 纵观中国农业 2004~2014 年近十年的发展历程, 种植业、林业和渔业各业总产值增长率总体上波动幅度相对较小, 而畜牧业总产值增长率却表现出陡升陡降的大幅波动形态。为了更为清晰地解读中国农业经济增长率序列的时间变化特征, 本文基于 H-P 滤波技术计算得到如图 1~图 4 所示的种植业、林业、畜牧业、渔业各业总产值增长率趋势成分和波动成分的动态轨迹。其中, “趋势成分”能够揭示各业总产值增长率的长期变化趋势; “波动成分”可以刻画各业总产值增长率的波动程度, 即不确定性。

从图 1 所示的“趋势成分”来看, 自 1979 年起, 种植业总产值增长率先缓慢攀升至峰值, 继而迅速下滑到谷值, 2004~2014 年近十年则呈现出平稳攀升势头。就“波动成分”而言, 种植业总产值增长率在改革开放初期表现出微弱的波动迹象, 而自 20 世纪 90 年代起却呈现出明显的波动聚类现象, 但在 2004~2014 年近十年再次表现出小幅波动的态势。从图 2 所示的“趋势成分”来看, 林业总产值增长率自 1979 年起由高位水平逐渐下降, 直至 2001 年达到谷值以后才缓慢回升, 而 2004~2014 年近十年间则大体呈现出平稳攀升势头。就“波动成分”而言, 林业总产值增长率的波动幅度总体较为稳定。从图 3 所示的“趋势成分”来看, 畜牧业总产值增长率波动呈现并不十分清晰的波峰、波谷形态, 总体上呈不断下滑的态势, 2008~2014 年期间下降趋势尤为明显。就“波动成分”而言, 畜牧业总产值增长率中潜藏着明显的波动聚类特征, 与种植业、林业和渔业相比较, 畜牧业总产值增长率具有更强的波动性、更大的不确定性, 而在 2010~2014 年期间, 其波动幅度明显减小。从图 4 所示的“趋势成分”来看, 渔业总产值增长率从 1979 年起呈现出一轮由低位水平不断攀升至峰值继而又逐渐回落至谷值的“类周期性”过程, 而在 2004~2014 年近十年来则呈现出平稳攀升势头。就“波动成分”而言, 在改革开放后的前 20 年, 渔业总产值增长率呈现出明显的波动聚类特征; 但在 2004~2014 年近

<sup>①</sup>中经网统计数据库: <http://db.cei.gov.cn>。

十年，其波动较为微弱。

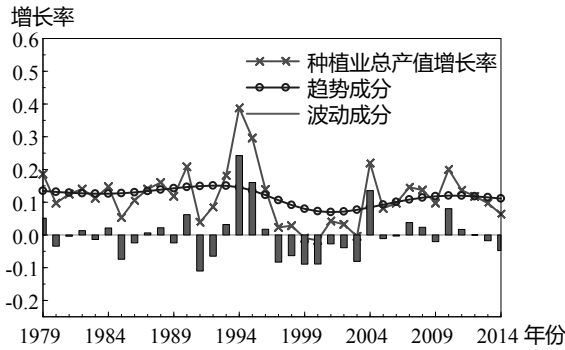


图1 种植业总产值增长率动态轨迹

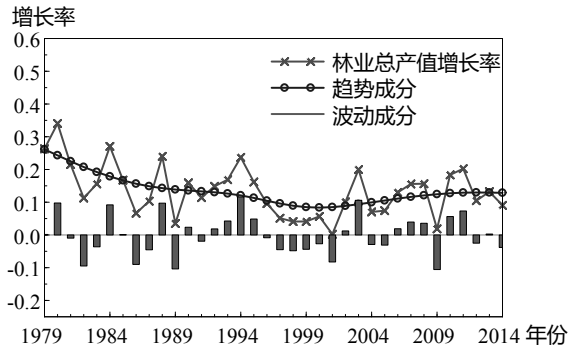


图2 林业总产值增长率动态轨迹

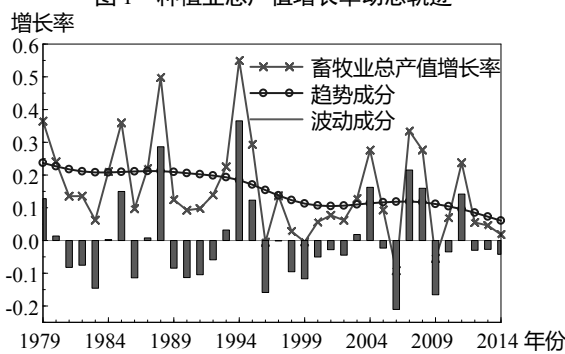


图3 畜牧业总产值增长率动态轨迹

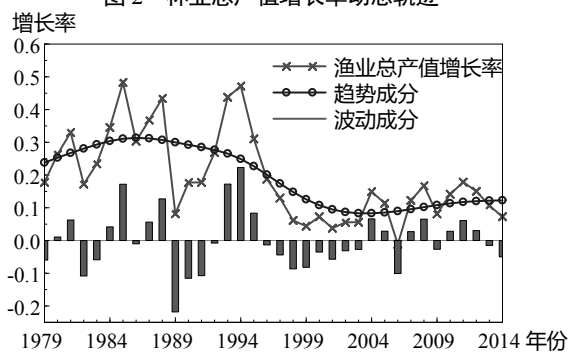


图4 渔业总产值增长率动态轨迹

(二) 非线性 MS(M)-AR(p)模型参数估计

图1~图4所示的种植业、林业、畜牧业、渔业各业总产值增长率动态轨迹，仅仅是对各业总产值增长率时间序列的简单定量刻画。运用第二部分所构建的非线性 MS(M)-AR(p)模型，可进一步识别和刻画中国农业经济周期路径演化进程的具体形态。

在第二部分构建非线性 MS(M)-AR(p)模型时，假设所研究的时间序列数据均具有平稳性特征。因此，在进行计量分析之前，本文基于 ADF、PP 和 KPSS 检验方法测度了种植业、林业、畜牧业、渔业各业总产值增长率序列的平稳性。结果表明，各业总产值增长率序列在 5% 的显著性水平上都是平稳的，且在 1% 的显著性水平上均是一阶单整的。随后，在分别考虑非线性 MS(M)-AR(p)模型的区别数量为 2 ( $M=2$ ) 和 3 ( $M=3$ )、滞后阶数依次取 1~10 ( $p=1, \dots, 10$ ) 的多种可能情况下，计算并比较由 (4)、(6)、(7) 和 (8) 式所示的四类均值形式非线性 MS(M)-AR(p)模型，以及由 (9)~(12) 式所示的四类截距形式非线性 MS(M)-AR(p)模型具体设定形式的 AIC 值、HQ 值和 SC 值。经过比较，对种植业和林业各业总产值增长率时间序列而言，基于 MSM(3)-AR(2)模型计算得到的 AIC 值、HQ 值和 SC 值都最小；对畜牧业和渔业各业总产值增长率时间序列而言，基于 MSM(3)-AR(3)模型计算得到的 AIC 值、HQ 值和 SC 值都最小。这证明，在透析中国农业经济周期的路径演化特征时，利用 MSM(3)-AR(p)模型而进行的经验分析是可靠和有效的。接下来，本文将基于 MSM(3)-AR(p)模型开展具体的实证分析。

表 1 分别列示了基于种植业和林业各业总产值增长率时间序列的 MSM(3)-AR(2)模型各参数估计结果，以及基于畜牧业和渔业总产值增长率时间序列的 MSM(3)-AR(3)模型各参数估计结果。可以发现，种植业总产值增长率处于区制 1 ( $s_t=1$ ) 时的均值估计值 ( $\mu_1=0.0898$ ) 最小，处于区制 3 ( $s_t=3$ ) 时的均值估计值 ( $\mu_3=0.2257$ ) 最大，处于区制 2 ( $s_t=2$ ) 时的均值估计值 ( $\mu_2=0.1106$ ) 居中；与

此相似，林业总产值增长率处于区制 1 时的均值估计值 ( $\mu_2=0.0319$ ) 最小，处于区制 3 时的均值估计值 ( $\mu_3=0.1968$ ) 最大，处于区制 2 时的均值估计值 ( $\mu_2=0.1388$ ) 居中；畜牧业总产值增长率处于区制 1 时的均值估计值 ( $\mu_1=0.0962$ ) 最小，处于区制 3 时的均值估计值 ( $\mu_3=0.4103$ ) 最大，处于区制 2 时的均值估计值 ( $\mu_2=0.2070$ ) 居中；渔业总产值增长率处于区制 1 时的均值估计值 ( $\mu_1=0.0742$ ) 最小，处于区制 3 时的均值估计值 ( $\mu_3=0.3784$ ) 最大，处于区制 2 时的均值估计值 ( $\mu_2=0.1407$ ) 居中。也就是说，就种植业、林业、畜牧业、渔业各业总产值增长率而言，MSM(3)-AR(p) 模型中均值  $\mu$  的估计值都满足  $\mu_1 < \mu_2 < \mu_3$  的参数约束条件。因此，本文将区制 1 视为种植业、林业、畜牧业、渔业“低速增长区制”，将区制 2 视为种植业、林业、畜牧业、渔业“中速增长区制”，而将区制 3 视为种植业、林业、畜牧业、渔业“快速增长区制”。

表 1 MSM(3)-AR(p) 模型各参数的估计结果

区制	种植业总产值增长率		林业总产值增长率		畜牧业总产值增长率		渔业总产值增长率	
	估计值	标准误	估计值	标准误	估计值	标准误	估计值	标准误
$\mu_1$	0.0898***	0.0310	0.0319***	0.0105	0.0962***	0.0320	0.0742***	0.0119
$\mu_2$	0.1106***	0.0375	0.1388***	0.0156	0.2070***	0.0482	0.1407***	0.0181
$\mu_3$	0.2257***	0.0319	0.1968***	0.0166	0.4103***	0.0689	0.3784***	0.0291
$A_1$	0.9665***	0.1549	0.2533**	0.1250	0.0612	0.1233	-0.2680**	0.1050
$A_2$	-0.4778***	0.1578	-0.5681***	0.1028	-0.4905***	0.1072	-0.5333***	0.0979
$A_3$	—	—	—	—	0.3332***	0.1135	0.1397*	0.0791

注：\*\*\*、\*\*和\*分别表示在 1%、5%和 10%的水平上显著。

(三) 种植业、林业、畜牧业、渔业各业总产值增长率所处区制的概率值及平均持续期估计

表 2 分别列示了中国农业经济周期区制状态的转移概率值。具体而言，种植业总产值由“低速增长区制” ( $s_t=1$ ) 变迁至“快速增长区制” ( $s_t=3$ ) 的转移概率为  $p=0.2534$ ；由“中速增长区制” ( $s_t=2$ ) 变迁至“低速增长区制” ( $s_t=1$ ) 的转移概率为  $p_{21}=0.5236$ ；由“快速增长区制” ( $s_t=3$ ) 变迁至“中速增长区制” ( $s_t=2$ ) 的转移概率为  $p_{32}=1.0000$ 。林业总产值由“低速增长区制”变迁至“中速增长区制”的转移概率为  $p_{12}=0.4479$ ；由“中速增长区制”变迁至“低速增长区制”的转移概率为  $p_{21}=0.1121$ ，变迁至“快速增长区制”的转移概率为  $p_{23}=0.4678$ ；由“快速增长区制”变迁至“低速增长区制”的转移概率为  $p_{31}=0.2643$ ，变迁至“中速增长区制”的转移概率为  $p_{32}=0.3151$ 。畜牧业总产值由“低速增长区制”变迁至“中速增长区制”的转移概率为  $p_{12}=0.0833$ ；由“中速增长区制”变迁至“快速增长区制”的转移概率为  $p_{23}=0.3670$ ；由“快速增长区制”变迁至“低速增长区制”的转移概率为  $p_{31}=0.6488$ 。渔业总产值由“低速增长区制”变迁至“中速增长区制”的转移概率为  $p_{12}=0.1107$ ；由“中速增长区制”变迁至“低速增长区制”的转移概率为  $p_{21}=0.1531$ ，变迁至“快速增长区制”的转移概率为  $p_{23}=0.1674$ ；由“快速增长区制”变迁至“中速增长区制”的转移概率为  $p_{32}=0.2001$ 。本文发现，首先，种植业、林业、畜牧业、渔业各业总产值由“低速增长区制”变迁至“中速增长区制”、“快速增长区制”以及从“中速增长区制”变迁至“快速增长区制”的转移概率均在 0.5 以下。其次，种植业、林业和畜牧业各业总产值在步入“快速增长区制”后，回落的概率均在 0.5 以上。最后，种植业总产值步入“中速增长区制”后，难以维持增长并进入“快速增长区制”，而是以较大概率回落至“低速增长区制”；相比之下，林业总产值则能够维系“中速增长区制”甚至进入“快速增长区制”；畜牧业总产值和渔业总产值倾向于保持“中速增长区制”。

表2 中国农业经济周期区制状态的转移概率矩阵

区制	种植业总产值增长率			林业总产值增长率			畜牧业总产值增长率			渔业总产值增长率		
	低速	中速	快速	低速	中速	快速	低速	中速	快速	低速	中速	快速
	增长	增长	增长	增长	增长	增长	增长	增长	增长	增长	增长	增长
	区制	区制	区制	区制	区制	区制	区制	区制	区制	区制	区制	区制
低速增长区制	0.7466	0.0000	0.2534	0.5521	0.4479	0.0000	0.9167	0.0833	0.0000	0.8893	0.1107	0.0000
中速增长区制	0.5236	0.4764	0.0000	0.1121	0.4201	0.4678	0.0000	0.6330	0.3670	0.1532	0.6794	0.1674
快速增长区制	0.0000	1.0000	0.0000	0.2643	0.3150	0.4207	0.6488	0.0000	0.3512	0.0000	0.2001	0.7999

为了深入剖析表2中种植业、林业、畜牧业、渔业各业总产值处于“低速增长区制”“中速增长区制”和“快速增长区制”时维持概率的特征，本文进一步计算与区制状态变量 $s_t$ 相对应的平均持续期 $D[s_t(i)]$ ：

$$D[s_t(i)] = E[s_t = i] = \frac{1}{1 - p_{ii}} \quad (13)$$

(13)式中， $i=1,2,3$ 。本文在表3中给出了种植业、林业、畜牧业、渔业各业总产值处于“低速增长区制”“中速增长区制”和“快速增长区制”时的平均持续期。

表3 中国农业经济周期各区制状态的平均持续期 单位：年

区制	种植业总产值增长率	林业总产值增长率	畜牧业总产值增长率	渔业总产值增长率
低速增长区制	3.95	2.23	12.00	9.03
中速增长区制	1.91	1.72	2.72	3.12
快速增长区制	1.00	1.73	1.54	5.00

结合表2所示的维持概率和表3所示的平均持续期，可以看出，种植业总产值处于“低速增长区制”( $s_t=1$ )时的维持概率为 $p_{11}=0.7466$ ，平均持续期为3.95年；处于“中速增长区制”( $s_t=2$ )时的维持概率为 $p_{22}=0.4764$ ，平均持续期为1.91年；处于“快速增长区制”( $s_t=3$ )时的维持概率为 $p_{33}=0.0000$ ，平均持续期为1.00年。即种植业总产值维系“低速增长”的可能性最大，保持“快速增长”的可能性最小。林业总产值处于“低速增长区制”时的维持概率为 $p_{11}=0.5521$ ，平均持续期为2.23年；处于“中速增长区制”时的维持概率为 $p_{22}=0.4201$ ，平均持续期为1.72年；处于“快速增长区制”时的维持概率为 $p_{33}=0.4207$ ，平均持续期为1.73年。即林业总产值维系“低速增长”的可能性最大，保持“中速增长”和“快速增长”的可能性较弱并取值相近。畜牧业总产值处于“低速增长区制”时的维持概率为 $p_{11}=0.9167$ ，平均持续期为12.00年；处于“中速增长区制”时的维持概率为 $p_{22}=0.6330$ ，平均持续期为2.72年；处于“快速增长区制”时的维持概率为 $p_{33}=0.3512$ ，平均持续期为1.54年。即畜牧业总产值维系“低速增长”的可能性最大，保持“快速增长”的可能性最小。畜牧业总产值处于“低速增长区制”的平均持续期与处于“中速增长区制”或“快速增长区制”的平均持续期相差达近10年。渔业总产值处于“低速增长区制”时的维持概率为 $p_{11}=0.8893$ ，平均持续期



为 9.03 年；处于“中速增长区制”时的维持概率为  $p_{22}=0.6794$ ，平均持续期为 3.12 年；处于“快速增长区制”时的维持概率为  $p_{33}=0.7999$ ，平均持续期为 5.00 年。可以看出，虽然渔业总产值维持“低速增长”的可能性要大于其保持“中速增长”或“快速增长”的可能性，但当其进入“中速增长区制”或“快速增长区制”时，也具有较高的持续性。

对比中国农业各业经济周期区制状态的维持概率和平均持续期，本文发现，一方面，无论是种植业、林业、畜牧业还是渔业，其总产值均在“低速增长区制”状态下具有最强的持续性。这意味着，中国农业在“低速增长”过程中存在明显的“惰性”特征，即农业一旦落至“低速增长区制”中，便不易跨入其经济周期的扩张阶段。在重点审视各业总产值分别处于“低速增长区制”时，畜牧业总产值处于“低速增长区制”的可能性与持续性最强（12.00 年），渔业次之（9.03 年），种植业第三（3.95 年），林业最弱（2.23 年）。因此，应充分发掘导致各业总产值，特别是畜牧业总产值长期处于“低速增长区制”的潜在原因，并实施行之有效的政策举措刺激和牵引农业步入“扩张阶段”。另一方面，在具体比较各业总产值分别处于“快速增长区制”时，渔业总产值处于“快速增长区制”的可能性和持续性最强（5.00 年），林业次之（1.73 年），畜牧业第三（1.54 年），种植业最弱（1.00 年）。虽然可以预期，渔业总产值处于“快速增长区制”的高持续性将能够进一步保持，但该结果也映照出中国在人多地少的基本国情下，耕地质量下降、草原超载过牧、林业生态恶化等突出问题，农林、农牧复合生态系统亟待建立，土地资源保护迫在眉睫。

#### （四）种植业、林业、畜牧业、渔业各业总产值增长率阶段性变迁识别

图 5~图 8 分别描绘了种植业、林业、畜牧业、渔业各业总产值分别处于“低速增长区制”（ $s_t=1$ ，概率  $\Pr(s_t=1|\xi_{it})>0.5$ ）、“中速增长区制”（ $s_t=2$ ，概率  $\Pr(s_t=2|\xi_{it})>0.5$ ）和“快速增长区制”（ $s_t=3$ ，概率  $\Pr(s_t=3|\xi_{it})>0.5$ ）时的平滑概率动态轨迹，其中， $\xi_{it}$  代表基于过去  $t$  期的信息集。各业总产值处于三种不同区制的平滑概率值充分印证，在改革开放以来中国农业发展历程中，农业经济周期确实呈现出在“低速增长区制”“中速增长区制”和“快速增长区制”之间交互变迁的路径。

观察图 5 能够发现，改革开放至今，种植业总产值仅在 1984 年、1990 年、1994 年、2004 年、2010 年 5 个年份步入“快速增长区制”。回顾历史，这短暂的 5 个年份一一对应着国家相关政策的出台：1984 年，中共中央发出《关于 1984 年农村工作的通知》；1990 年，邓小平提出中国社会主义农业发展的“两个飞跃”重要思想；1984 年和 1993 年，中共中央两次作出延长农村土地承包期限的决定；2004 年，中央明确取消全国范围内除烟叶税以外的所有农业特产税；2010 年中央“一号文件”提出，着力推动资源要素向农村配置，促进农业发展方式转变。然而，即使在这些政策的促进下，种植业总产值仍然无法维持高位增长的态势，而是在 5 次步入“快速增长区制”后的次年，即 1985~1986 年、1991 年、1995 年、2005~2006 年、2011~2012 年，无一例外地急速滑落至“中速增长区制”，并在此“过渡期”短暂停留后，最终还是长期稳定于“低速增长区制”。种植业总产值虽然以较不稳定的平滑概率徘徊于“快速增长区制”与“中速增长区制”之间，却以相对稳定的平滑概率维持在“低速增长区制”，而在“低速增长区制”的时间范围内，大都对应着洪灾、雪灾、地震等自然灾害的冲击以及诸多外部不确定性因素的影响。此处的发现与基于表 2 和表 3 所得结论完全吻合，即种植业总产值难以维持“快速增长区制”甚至是“中速增长区制”。因此，从 2004~2014 年，虽然粮食总产量实现“十一连增”，仍需警醒，中国种植业总产值增长率并没有持续攀升，而是稳定地保持“低速增长”，此处的结论与毛学峰等（2015）的研究结果相一致。

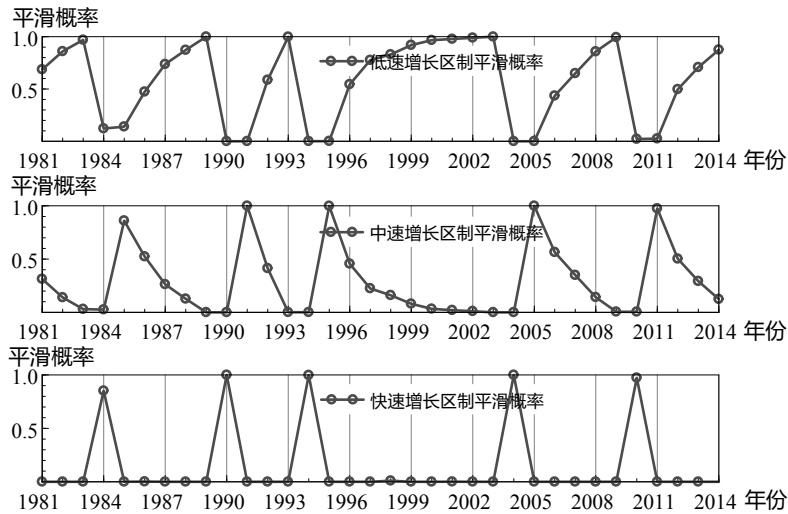


图5 种植业总产值处于不同增长区制时的平滑概率

由图6可以看出，改革开放伊始，针对当时林业发展的实际状况，中共中央、国务院不仅作出了启动“三北”防护林体系建设工程的战略决策，而且在《关于保护森林发展林业若干问题的决定》中还积极推行林业“三定”的战略任务。正是在这些重大举措的促进下，林业总产值在1996年之前的很长时间内，除了在1989年短暂地处于“低速增长区制”以外，在其他年份都处于“中速增长区制”或“快速增长区制”。然而，伴随着中国经济步入“软着陆”时期，加之几次特大自然灾害的影响，以及乱砍滥伐现象日趋严重，生态环境遭到不同程度破坏，林业总产值在1997~2001年步入“低速增长区制”。随后，在2002年国务院颁布《退耕还林条例》以及2003年中共中央、国务院做出《关于加快林业发展的决定》的作用下，在2002~2014年，林业总产值又恢复了在“低速增长区制”“中速增长区制”和“快速增长区制”之间往复变迁的运行态势。从平滑概率的角度来看，林业总产值虽然在“低速增长区制”“中速增长区制”和“快速增长区制”三者之间较为频繁地变迁，但在各区制中的平滑概率值却都基本接近1.00。这说明，虽然林业总产值没有稳定处于某一增长区制，但是国家关于林业总产值层面的风险防范意识发挥了有效作用。

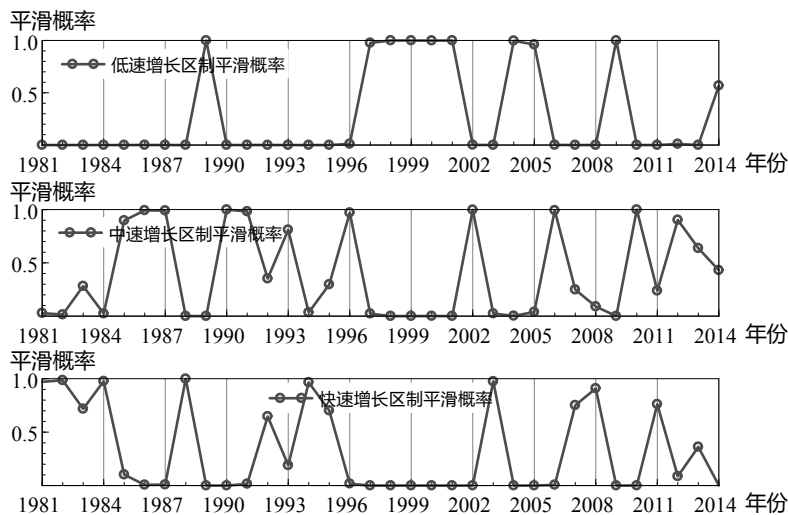


图6 林业总产值处于不同增长区制时的平滑概率

如图 7 所示, 20 世纪 80 年代中后期, 畜牧业从家庭副业的地位初步发展成为相对独立的产业, 各种畜禽养殖专业户、重点户相继出现, 初具规模但极不成熟的畜牧业的总产值在 1984~1987 年经由“中速增长区制”过渡至 1988 年短暂的“快速增长区制”后, 在 1989~1991 年迅速滑落至“低速增长区制”。自 90 年代起, 伴随着相对独立的畜牧业产业日趋完善, 包括机器、设备、兽药、饲料等服务于畜牧业的多种生产资料加工业相继出现; 同时, 诸如肉类加工业、乳品加工业等畜产品加工业也相继诞生。因此, 畜牧业总产值于 1992~1993 年再一次经由“中速增长区制”过渡至 1994~1995 年的“快速增长区制”。然而, 自从 1996 年中国经济实现“软着陆”起至 2014 年近 20 年的时间里, 畜牧业总产值以近乎为 1 的平滑概率稳定地维持在“低速增长区制”。这不仅意味着农林、农牧复合生态系统亟待建立, 草原超载过牧问题依然突出, 生态保育型农业发展仍旧面临诸多挑战, 而且说明畜牧业总产值增长率在未来潜存较大的提升空间。本文认为, 引致畜牧业总产值增速迟缓的原因如下: 首先, 水平低、规模小的散养方式在中国畜牧业生产中占有相当大的比重, 这种粗放的散养方式存在标准化和良种化程度低、防疫条件差、信息不畅通等问题; 其次, 中国可利用的天然草原逐渐退化, 人草畜矛盾日益凸显, 草原牲畜超载问题日趋严峻; 第三, 受畜牧业所独具的生产特点、畜产品市场供求关系等因素的制约, 畜产品价格波动极为剧烈; 第四, 畜牧业生产者素质良莠不齐, 非法使用违禁添加物的恶劣事件时有发生; 最后, 严峻的重大动物疫病防控形势严重抑制和威胁着畜牧业的稳健发展。

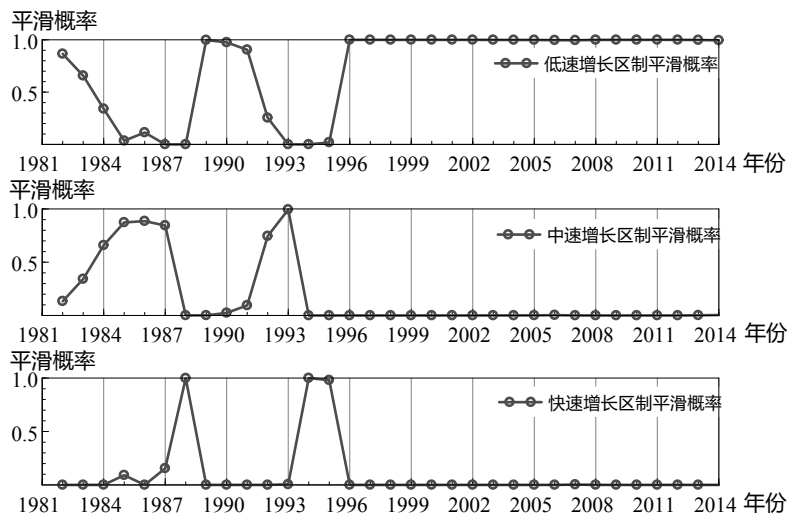


图 7 畜牧业总产值处于不同增长区制时的平滑概率

观察图 8 能够发现, 渔业总产值从 1983~1988 年进入“快速增长区制”后, 于 1989~1991 年步入“中速增长区制”的“过渡期”, 继而在 1992~1995 年再次回归“快速增长区制”。可见, 自 1982 年中共中央、国务院批转农牧渔业部《关于加速发展淡水渔业的报告》后, 中国渔业总产值就长期维持在“扩张”状态。但是, 伴随着中国经济“软着陆”, 加上各种外部冲击的波及, 最终渔业总产值于 1996 年步入“中速增长区制”, 并在此后的 1997~2007 年持续处于“低速增长区制”。为了加强渔业安全生产工作, 促进渔业经济稳健发展, 国务院办公厅在 2008 年下发了《关于加强渔业安全生产工作的通知》, 提出新形势下渔业安全生产工作的总体要求和工作目标, 在此背景下, 从 2008 年起直至 2013 年, 渔业总产值跨入“中速增长区制”。值得注意的是, 从 2011~2014 年, 渔业总产值呈现出增长率回落的趋势, 并于 2014 年步入“低速增长区制”。虽然表征渔业总产值处于“低速增长区制”“中速增长区制”或“快速增长区制”的平滑概率值基本都保持在 1 左右, 说明改革开放以来渔业总产值层面的风险防范较有成效, 但是, 在中国经济发展步入“新常态”的此

时,湖泊、湿地面积萎缩,生态服务功能弱化,水域生态恶化,赤潮、绿潮等海洋富营养化问题时有发生。因此,国家应特别警惕和防范渔业总产值长期陷于“低速增长区制”。

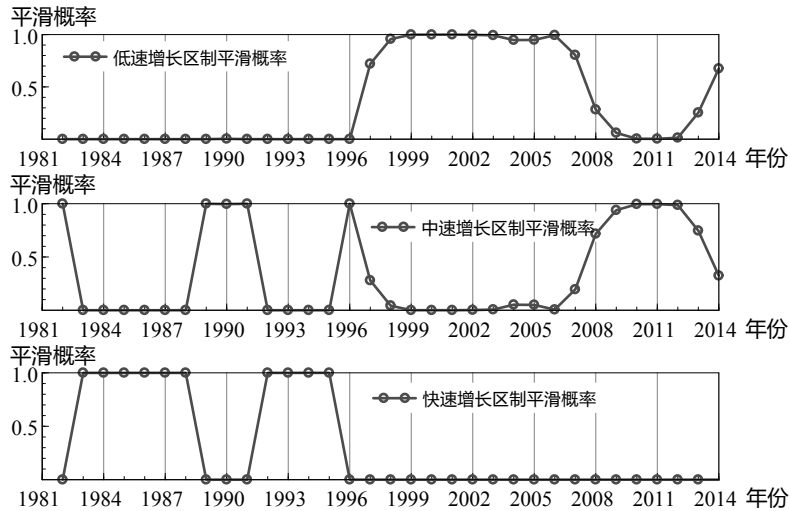


图8 渔业总产值处于不同增长区制时的平滑概率

将图5~图8与图1~图4相对照能够发现,种植业、林业、畜牧业、渔业各业总产值变化呈现出某种相似性。具体而言,图5~图8所示的各业总产值处于“快速增长区制”的时间范围分别与图1~图4所示的“波动成分”相对剧烈的时期相对应,图5~图8所示的各业总产值处于“低速增长区制”的时间范围分别与图1~图4所示的“波动成分”相对平缓的时期相一致。这意味着,当种植业、林业、畜牧业、渔业各业总产值增长率相对较高时,其受到冲击的风险较大;而当各业总产值增长率相对较低时,其不确定性也相对较小。

#### 四、结论与启示

本文基于中国种植业、林业、畜牧业、渔业各业总产值年度数据,识别和刻画了中国农业经济周期路径演化进程的具体形态,最终获得如下结论与启示:

(1) 种植业总产值仅在国家相关政策出台的个别年份步入“快速增长区制”,并在次年急速滑落至“中速增长区制”的短暂“过渡期”,最终长期稳定于“低速增长区制”。种植业总产值以较不稳定的平滑概率徘徊于“快速增长区制”与“中速增长区制”之间,却以相对稳定的平滑概率维持在“低速增长区制”中。种植业总产值维持“低速增长”的可能性最大,保持“快速增长”的可能性最小。这说明,中国种植业在实现粮食连年增产、农民持续增收的现实背景下,同样面临着推动力减弱、制约因素增多的困难。为了从根本上提高种植业发展水平,切实加快种植业发展速度,应围绕“提质增效转方式、稳粮增收可持续”的工作主线,加快转变农业发展方式,大力推进农业现代化;同时,调整种植结构,优化区域布局,强化政策扶持力度。

(2) 林业总产值仅在经济“软着陆”时期以及个别年份处于“低速增长区制”,而在多数年份都处于“中速增长区制”或“快速增长区制”。虽然林业总产值维持“低速增长”的可能性较大,保持“中速增长”和“快速增长”的可能性较小,但当其步入“中速增长区制”后,能够维持“中速增长区制”甚至跨入“快速增长区制”。此外,林业总产值在“低速增长区制”“中速增长区制”和“快速增长区制”三者之间频繁变迁的平滑概率值都较大。这意味着,中国启动实施的退耕还林还草、防沙治沙等重大工程有所成效,全国林业生态恶化的趋势得到了遏制。但是,2014年,林业总产值却步

入“低速增长区制”。因此，应坚持实施“绿色发展”，加强天然林资源保护，加强后备森林资源培育，建立健全生态保护补偿机制；同时，加强林业生态修复工程，完善林业生态保护补助奖励政策，扩大新一轮退耕还林还草规模与范围。

(3) 畜牧业总产值除了两次经由“中速增长区制”过渡至短暂的“快速增长区制”以外，在1989~1991年期间以及经济“软着陆”后至2014年近20年的时间里，均以极高的平滑概率稳定地维持在“低速增长区制”。畜牧业总产值维持“低速增长”的可能性最大，保持“快速增长”的可能性最小，与种植业、林业和渔业相比较，畜牧业总产值处于“低速增长区制”的可能性最大、持续期最长。这虽然意味着畜牧业发展进程中存在诸多问题，但也预示着畜牧业总产值在未来潜存较大的提升空间。为了使畜牧业总产值尽快走出“低速增长区制”的阴霾，一方面，应重点支持对动物疫病的监测防控，强化边境、口岸等物流通道检疫安全屏障，防止外来有害物种入侵，减缓畜牧业波动；另一方面，应建立畜牧业政策性保险体系，健全畜禽产品质量安全监管机制，积极应对市场周期性波动，稳定畜禽生产和畜产品供应，提高畜牧业抗风险能力和市场竞争力。

(4) 渔业总产值自经济“软着陆”起，持续10年处于“低速增长区制”，而在其他时期都较为稳定地徘徊于“中速增长区制”和“快速增长区制”之间，2011~2014年又呈现出增长率回落的趋势，并于2014年步入“低速增长区制”。虽然渔业总产值维持“低速增长”的可能性大于其保持“中速增长”或“快速增长”的可能性，但当它进入“中速增长区制”或“快速增长区制”后，也具有较高的持续性。与种植业、林业和畜牧业相比较，渔业总产值处于“快速增长区制”的可能性最大、持续期最长。这虽然说明渔业总产值层面的风险防控较有成效，但是，也应特别警惕和防范渔业总产值回落的风险。

(5) 中国农业在“低速增长”过程中存在明显的“惰性”特征，农业一旦落至“低速增长区制”中，便不易跨入其经济周期的扩张阶段。因此，当农业经济周期处于“收缩阶段”和“调整阶段”时，应统筹安排中央预算内投资和财政资金，通过相关政策牵引农业经济周期进入“扩张阶段”。此外，在涵括诸多不确定性因素的经济“新常态”环境下，当种植业、林业、畜牧业、渔业各业总产值处于“低速增长”情形时，应提升农业产能、耕地质量、生态功能以及自主创新能力；同时，转变传统农业思维方式，优化产业布局，实现创新发展。当各业总产值步入“快速增长”阶段时，应提高粮食生产能力，推进规模经营；稳定森林蓄积量与湿地面积，修复生态系统；稳定禽畜生产规模，提高相关资源的循环利用水平；稳定海水养殖面积，开展水生生物资源增殖和环境修复。

#### 参考文献

1. 陈丹妮：《货币政策、通胀压力与农产品价格》，《中国软科学》2014年第7期。
2. 方鸿：《开放经济条件下货币供给冲击对农业经济的影响》，《中国农村经济》2011年第8期。
3. 葛颜祥、赵瑞莹、刘德玉：《中国农业经济周期性波动的引致因素及其传递机制》，《农业技术经济》1998年第1期。
4. [美] 哈伯勒：《繁荣与萧条》，朱应庚译，商务印书馆，1963年。
5. 李谷成、范丽霞、冯中朝：《资本积累、制度变迁与农业增长》，《管理世界》2014年第5期。
6. 刘金全、隋建利、闫超：《金融危机下中国经济周期波动态势与经济政策取向》，《中国工业经济》2009年第8期。
7. 刘金全、隋建利：《中国货币增长不确定性与经济增长关系检验》，《中国社会科学》2010年第4期。
8. 毛学峰、刘靖、朱信凯：《中国粮食结构与粮食安全：基于粮食流通贸易的视角》，《管理世界》2015年第3期。
9. 潘丹、应瑞瑶：《中国水资源与农业经济增长关系研究：基于面板VAR模型》，《中国人口·资源与环境》2012年第1期。

10. 乔榛、焦方义、李楠:《中国农村经济制度变迁与农业增长》,《经济研究》2006年第7期。
11. 陕西省农调队:《陕西农业经济的景气循环与波动》,《中国农村经济》1996年第7期。
12. 隋建利、宋典典:《中国农业经济增长动态路径的变迁分析》,《学习与探索》2014年第6期。
13. 王利文:《中国北方农牧交错带生态用地变化对农业经济的影响分析》,《中国农村经济》2009年第4期。
14. 吴林海、彭宇文:《农业科技投入与农业经济增长的动态关联性研究》,《农业技术经济》2013年第12期。
15. 吴清华、周晓时、冯中朝:《基础设施对农业经济增长的影响》,《中国经济问题》2015年第3期。
16. 席利卿、彭可茂:《中国农村经济制度变迁与农业周期性增长分析》,《中国人口·资源与环境》2010年第4期。
17. 杨传喜、张俊飏、赵可:《农业科技资源与农业经济发展关系实证》,《中国人口·资源与环境》2011年第3期。
18. Andersen, M. A.: Public Investment in U.S. Agricultural R&D and the Economic Benefits, *Food Policy*, 51(6): 38-43, 2015.
19. Burns, A. F. and Mitchell, W. C.: *Measuring Business Cycles*, New York: National Bureau of Economic Research, 1946.
20. Chatterton, J.; Graves, A.; Audsley, E.; Morris, J. and Williams, A.: Using Systems-based Life Cycle Assessment to Investigate the Environmental and Economic Impacts and Benefits of the Livestock Sector in the UK, *Journal of Cleaner Production*, 96(1): 1-8, 2015.
21. Deininger, K.; Jin, S. and Xia, F.: Moving off the Farm: Land Institutions to Facilitate Structural Transformation and Agricultural Productivity Growth in China, *World Development*, 59(3): 505-520, 2014.
22. Fan, S.: *Public Expenditures, Growth, and Poverty: Lessons from Developing Countries*, International Food Policy Research Institute, 2008.
23. Grabowski, R.: Agricultural Distortions and Structural Change, *Journal of Asian Economics*, 24(2): 17-25, 2013.
24. Hamilton, J. D.: Analysis of Time Series Subject to Changes in Regime, *Journal of Econometrics*, 45(2): 39-70, 1990.
25. Kirchner, M.; Schmidt, J. and Kindermann, G.: Ecosystem Services and Economic Development in Austrian Agricultural Landscapes, *Ecological Economics*, 109(6): 161-174, 2015.
26. Krolzig, H. M.: *Markov Switching Vector Autoregressions: Modeling, Statistical Inference and Application to Business Cycles Analysis*, Berlin: Springer, 1997.
27. Leamer, E. and Potter, S.: *A Nonlinear Model of the Business Cycle*, manuscript, Federal Reserve Bank of New York, 2003.
28. Palma, I. P.; Toral, J. N. and Vázquez, M. R. P.: Historical Changes in the Process of Agricultural Development in Cuba, *Journal of Cleaner Production*, 96(6): 77-84, 2015.
29. Rahman, S.: Whether Crop Diversification Is a Desired Strategy for Agricultural Growth in Bangladesh, *Food Policy*, 34(4): 340-349, 2009.
30. Sánchez, A.: Economic Cycles and Environmental Crisis in Arid Southeastern Spain: A Historical Perspective, *Journal of Arid Environments*, 75(12): 1360-1367, 2011.

(作者单位: 吉林大学数量经济研究中心)

(责任编辑: 董 翀)