

# 应用 HP 滤波方法构造我国增长循环的合成指数<sup>1</sup>

李晓芳 高铁梅

**内容提要** 本文利用 HP 滤波方法和阶段平均法 (PAT) 对我国经济指标进行了趋势分解，并做了比较分析，然后利用除去趋势的一致经济指标构造了我国增长循环的合成指数 (CI)，并与增长率循环进行了比较研究。

**关键词** 增长循环 增长率循环 HP 滤波 合成指数

改革开放以来，我国经济虽然保持了持续高速增长，然而增长速度却经常出现较大波动。我们有必要研究经济增长速度的波动，及早采取措施，使经济趋于稳定增长，避免经济大起大落所带来的严重后果。国内研究经济周期波动，多采用增长率循环，本文利用国际上通用的 HP 滤波方法构造我国增长循环的景气指数——合成指数(Composite Index (CI))，探讨这种方法在我国的适用性。

## 一、增长循环的概念

### 1. 增长循环的提出

第二次世界大战后，西方国家运用立法、财政、金融等手段对经济进行了大规模干预，这些努力虽然没有从根本上克服经济周期波动和危机，但是使得经济波动变得比较平缓了，而且在周期波动中收缩期变短了，扩张期延长了，同时波动的幅度也变小了。鉴于经济周期波动形态的变动，一些西方经济学家提出了增长循环的概念，就是研究经济变量围绕着趋势线上下的波动。应用增长循环的一个典型的例子是 OECD 开发的景气指数。

我国近年来研究景气循环多以增长率循环为主。增长率循环的缺点是它的波动受前一年的基数影响较大，往往不能准确地反映景气波动的转折点和幅度。

### 2. 增长循环与古典循环的区别

为了准确地把握经济周期波动，人们把每个经济指标的时间序列  $Y$  分解为长期趋势要素  $Y^T$ 、循环要素  $Y^C$ 、季节变动要素  $Y^S$  和不规则要素  $Y^I$ ，则时间序列  $Y$  可以表示为  $Y = Y^T + Y^C + Y^S + Y^I$ 。

所谓的古典循环，是指经济时间序列在“绝对水平”本身的上下波动，这时，趋势要素  $Y^T$  与循环要素  $Y^C$  视为一体不加分离。而在增长循环中却是将趋势要素  $Y^T$  和循环要素  $Y^C$  相分离，把循环要素  $Y^C$  的变动看作是景气的变动，即增长循环是循环要素  $Y^C$  的波动。本文探索运用一种新的估计趋势的方法——HP 滤波，构造增长循环的景气指数。

<sup>1</sup> 本文在研究过程中得到国家社会科学基金项目的资助，项目批准号：99BJY010。

## 二、趋势分离的方法

研究增长循环依赖于趋势的分解结果，如果趋势估计的不同，则增长循环的振幅、转折点、扩张与收缩期间就随之而变化，因而分离趋势是影响增长循环分析准确程度的关键步骤。估计趋势的方法很多，如回归分析法、移动平均法、美国全国经济研究局（NBER）开发的阶段平均法（PAT）和HP滤波等。下面主要介绍HP滤波和阶段平均法（PAT）。

### 1. HP 滤波 (Hodrick-Prescott)

设经济时间序列为  $Y = \{y_1, y_2, \dots, y_n\}$ ，趋势要素为  $Y^T = \{y_1^T, y_2^T, \dots, y_n^T\}$ ， $n$  为样本长度。一般地，时间序列  $Y$  中的不可观测部分趋势  $Y^T$  常被定义为下面最小化问题的解：

$$\min \left\{ \sum_{i=1}^n (y_i - y_i^T)^2 + \lambda \sum_{i=1}^n [B(L)y_i^T]^2 \right\} \quad (1)$$

其中， $B(L)$  是延迟算子多项式

$$B(L) = (L^{-1} - 1) - (1 - L) \quad (2)$$

将(2)代入(1)式，则HP滤波的问题就是使下面损失函数最小，即

$$\min \left\{ \sum_{i=1}^n (y_i - y_i^T)^2 + \lambda \sum_{i=2}^{n-1} [(y_{i+1}^T - y_i^T) - (y_i^T - y_{i-1}^T)]^2 \right\}$$

最小化问题用  $[B(L)y_i^T]^2$  来调整趋势的变化，并随着  $\lambda$  的增大而增大。这里存在一个权衡问题，要在趋势要素对实际序列的跟踪程度和趋势光滑度之间作一个选择。 $\lambda = 0$  时，满足最小化问题的趋势等于序列  $Y$ ； $\lambda$  增加时，估计趋势中的变化总数相对于序列中的变化减少，即  $\lambda$  越大，估计趋势越光滑； $\lambda$  趋于无穷大时，估计趋势将接近线性函数。一般地，对于季度数据，取  $\lambda = 1600$ ，如此选择的HP滤波能够消除数据中少于32个季度（8年）的波动；对于年度数据，取  $\lambda = 100$ ；对于月度数据，取  $\lambda = 14400$ 。这样选取的权数，可以将数据中周期波动适当地消除掉。

### 2. 阶段平均法 (PAT)

阶段平均法 (the Phase-Average Trend) 是在对峰和谷初步估计的基础上经过运算把序列分成循环的阶段，即在连续的经济周期的转折点间的一段时间，然后采取如下步骤：(1) 计算阶段平均值，即序列每一个阶段的平均值，然后进行三阶段移动平均，所得结果分别作为每三个阶段的平均值，再连接这些数值，这样得到趋势的第一次近似。(2) 把各中位月间的第一次近似累计值和周期序列的累计值求出来，将两个累计值相减，并除以该期间的月数，用此值调整第一次近似值，得到第二次近似值。(3) 对趋势的第二次近似进行12个月移动平均，便得到所求的趋势序列。再把趋势从原序列中剔除，就得到循环要素。

在运用PAT法估计趋势时存在一些问题：(1) 对峰和谷的初步确定准确度要求比较高，这将直接影响结果。(2) 如果经济周期的转折点出现在时间序列的末端，由于PAT法基于移动平均方法，往往很难反映出来。

### 3. HP 滤波和阶段平均法 (PAT) 的比较分析

从方法上看，HP滤波的运用比较灵活，它不像阶段平均法那样依赖于经济周期峰和谷的确定，它把经济周期看成宏观经济波动对某些缓慢变动路径的偏离，这种路径在观测期间内单调地增长，所以称之为趋势。然而，不同的方法具有各自的特点，下面我们将分别用这

两种方法估计趋势，并比较结果，从而探讨这两种方法对我国经济指标的适用性。

本文选择了一批经济指标：进出口商品总值、狭义货币供给量（ $M_1$ ）和社会消费品零售总额等进行比较分析，得到了相似的结果。首先，运用国际上通用的 X-11 季节调整方法对原序列进行处理，去掉季节要素  $Y^S$  和不规则要素  $Y^I$ ，将调整后的序列记为  $Y^{TC}$  序列，然后分别运用上述 HP 滤波和 PAT 方法估计得到趋势序列  $Y^T$ 。本文以进出口商品总值为例比较两种方法估计趋势的异同，结果见图 1。

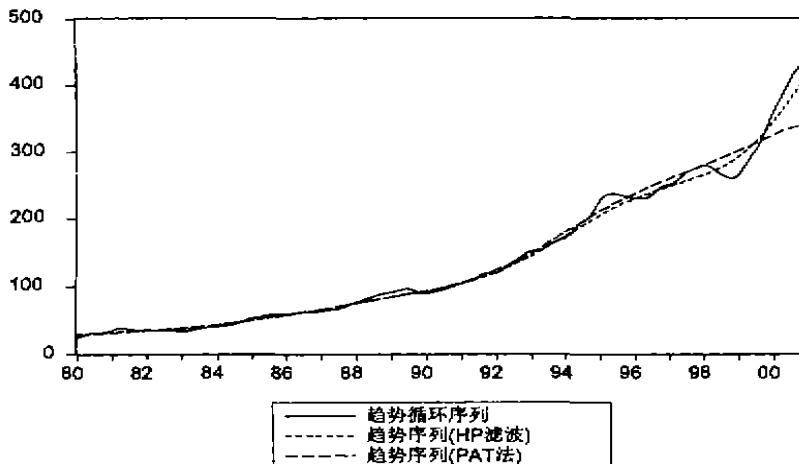


图 1 进出口商品总值的趋势循环序列( $Y^{TC}$  序列)和两种方法(HP 滤波和 PAT 法)得到的趋势序列

可以看到两种方法估计的结果相似，只是在最后一年里出现差异，可以看出，HP 滤波估计的趋势和  $Y^{TC}$  序列方向上基本一致，而 PAT 法得到的趋势在最后一年与  $Y^{TC}$  序列相差很大，这是由于 PAT 法主要基于移动平均法，其缺陷就是时间序列结尾的数据由于补欠项损失信息较多。从以上的比较我们可以看出，用 HP 滤波处理我国的数据还是比较合理的。

### 三、构造我国增长循环的景气指数

构造景气指数就是从各领域中选择出一批对景气变动敏感，有代表性的经济指标，用数学方法合成为一个指数，以此作为观察宏观经济波动的综合尺度。

#### 1. 选择景气指标，分解各指标的循环要素

构造我国增长循环的景气指数，所选景气指标在经济上要具有重要意义，所有指标合起来能代表整体经济活动的主要方面并且与经济循环变动大体一致。本文选用工业总产值、社会消费品零售总额、进出口商品总值、狭义货币供应量（ $M_1$ ）和基建投资额五个一致指标合成景气指数。数据采用从 1980 年 1 月到 2000 年 10 月的月度数据。

首先，对原指标进行 X-11 季节调整，去掉季节要素  $Y^S$  和不规则要素  $Y^I$ ，再利用 HP 滤波估计趋势  $Y^T$ ，最后从  $Y^{TC}$  序列中去掉趋势要素  $Y^T$ ，从而得到循环要素  $Y^C$ 。

#### 2. 计算合成指数

目前国际上通用的景气指数方法有很多，如扩散指数 DI(Diffusion Index, 简称 DI)法、合成指数 CI (Composite Index, 简称 CI) 法、斯托克—沃尔森指数 SWI (Stock-Watson Index, 简称 SWI) 景气指数法以及用主成分分析方法构造景气指数的方法等。

本文选用既能表示经济周期波动变化的强弱、又能反映波动振幅的合成指数(CI)方法。用上面得到的五个一致指标的循环要素 $Y^C$ 序列构造了我国增长循环的一致合成指数，再利用这五个一致指标的增长率序列构造增长率循环的一致合成指数。下面将HP滤波构造的这两种一致合成指数作一比较，见图2。

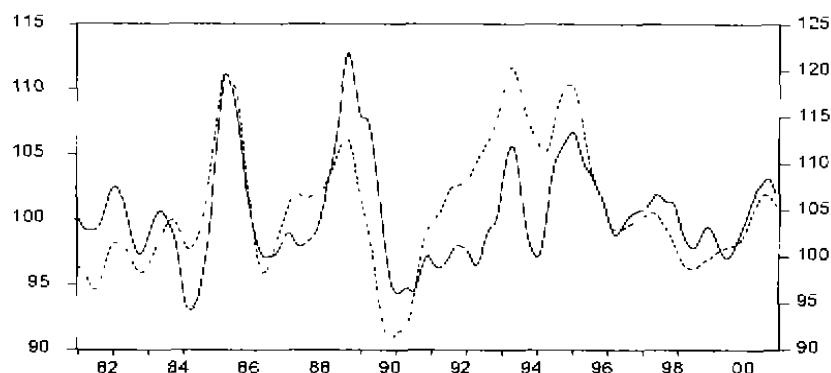


图2 我国增长循环的一致合成指数(实线, 左坐标)和我国增长率循环的一致合成指数(虚线, 右坐标)

由图2可以看出增长循环和增长率循环的大多数峰、谷时点差别不大，但是1990年的谷有较大差别。1990年的谷，增长循环比增长率循环迟了近一年半的时间，这是由于这个谷太深，前一年的基数较小，增长率回升快，而增长循环在谷底徘徊了很长时间才回升。

另外，在波动的幅度上，两种不同类型的景气循环也有差别。除了少数的几个峰，如1982年和1989年的峰以外，增长循环的波动要比增长率循环的波动小。

作为世界各国进行宏观经济调控的依据，经济周期波动的研究一直被全世界普遍关注。我国对经济周期波动的研究起步较晚，在我国关于增长周期波动的研究并不多见，国内主要采用增长率周期波动，然而由于增长率循环的固有缺陷，往往不能反映真实的经济周期波动。因此本文从实证的角度探讨了增长周期波动，并用一种国际上通用的估计趋势的HP滤波和合成指数法(CI)构造了我国增长循环的一致景气指数，取得了较好的结果。

#### 参考文献

- 董文泉、高铁梅等：《经济周期波动的分析与预测方法》，吉林大学出版社，1998。
- 高铁梅：《日本和中国景气循环的比较研究——从增长循环看经济周期变动因素的特征》，《经济学研究》（日本关西学院大学），第48卷第4号，1995年2月。
- A. C. Harvey, A. Jaeger, "Detrending, Stylized Facts and the Business Cycle", *Journal of Applied Econometrics*, Vol.8, 231~247(1993).
- Sharon Kozicki, "Multivariate detrending under common trend restrictions: Implications for business cycle research", *Journal of Economics and Control*, 1999.
- 刘金权：《现代宏观经济冲击理论》，吉林大学出版社，2000。

2001年4月  
(作者单位：吉林大学数量经济研究中心)

—103—