

中国宏观经济波动性态的研究

——对 1978 - 2010 年间各省 GDP 数据的挖掘

杨华磊

(中国农业大学经济管理学院,北京 100083)

[摘要] 通过数波峰的方法和以年为单位的时间观察尺度发现:中国近 30 年间存在 6 个周期,周期的众数大约 4.5 年左右;宏观经济周期变小,频率加大,但波动的振幅变小;各省的经济周期在时间呈现聚集性,即各省经济增速的轨迹基本和总趋势同步,地方异质性较差;各省经济周期在空间上呈现条带和团状的聚集性或者阶梯性的聚集;开放程度的序与周期呈现负相关,即越开放的省份,经济周期越大,频率越小,系统越稳定,这是违背直觉但正确的;在统计上,两省经济的关联系数与两省经济增速序列的相位差呈现负关联,在理论上,省际关联度每提高一单位,两省增速序列的相位差就缩短 $T/8 + KT$;最后根据周期理论,预测下一次经济增速的波谷可能在 2014 - 2015 年左右到达。

[关键词] 经济增速;开放程度;省际关联;经济周期

[中图分类号] F014.8

[文献标识码] A

[文章编号] 2095 - 3410(2014)02 - 0031 - 08

引言

随着纵向和横向分工引致的区域联络加强,区域开放程度逐渐扩大,世界各个区域被嵌入一个经常处于扰动的全球复杂网络之中。在这种情况下,对于区域开放度的测算,对经济波动的研究,成为政府在管理和驾驭外来不确定造成的风险中,必须具备的一项基本技能。而对开放程度、区域联动以及经济波动研究,已经有许多研究成果,如庞智强(2008)对中国各省的开放程度进行综合测定;刘树成(2012)提出中国宏观经济波动的 11 个周期概述。李业嘉(2010)以波峰 - 波峰为一个循环周期,利用生产函数法对我国 1978 - 2008 年的数据进行分析。黄贇琳(2008)采用 H-P 滤波法(平滑参数取 100)对 1978 - 2007 年间产出数据进行消除趋势处理,结果发现中国经济可能存在 5 轮周期。但是大多数文献忽视经济周期在时间和空间上的聚集性分析,特别在时间聚集性分析上,很少学者关注省际关联度对经济周期聚集性的影响;同时区域的开放程度与经济周期的关系也被很多学者忽视,即使考

察,特别在对开放程度的测度上,也没有考虑人口密度、空间密度以及影响交流的地貌状况,或者考虑的阶数不够和频数单一^①,等等。本文试图对上述问题进行研究。

围绕上述问题,我们收集和加工全国以及各省的 GDP 数据。因为经济周期取决于所观察的时间尺度,在此选择观察的时间尺度为 1 年,采用数波峰和波谷的方法测算中国近 30 年的经济周期以及各省的经济周期,并对经济周期在时间上和空间上进行聚集性和异质性分析;设计衡量一区域开放程度的指标,并根据统计数据分别测算出各省的开放程度,然后考察开放程度与经济周期的统计关系;一般来说,若两省份的经济关联程度比较高,那么这两省份的经济周期也就较为相似,根据这种原则,文章考察了省份的经济关联度和省份间周期差之间的统计关系,并提出猜想。

一、全域的趋势性分析

对于周期的研究,在时间尺度上可以选择分钟、天、星期、月、季度、年以及世纪。本文时间尺度选取

[作者简介] 杨华磊(1986 -),男,河南平舆人,中国农业大学经济管理学院博士研究生。主要研究方向:计算经济学和经济系统的复杂性研究。

一年为单位,则时间尺度小于一年的波动将不再考虑,以五年或者十年为单位的长周期也将不再考虑。本文将围绕下述问题进行讨论,近30年中国宏观经济经历了几次类似基辛周期的周期,平均周期是多少?中国经济的波动频率和振幅有何性态?每一个省份的近30年的平均周期是多少,经历几个周期数?在时间上各省的经济周期的趋势是否存在簇聚性,即步调的一致性(上扬都上扬,下降都下降,加速都加速)的现象;在空间上各省的经济周期是否存在聚集性,即经济地理空间上毗邻的区域,其经济周期相同或者相近;在时间上,是不是每一个省份随着开放程度的增加,波动的频率越来越大,振幅越来越小,即越开放的市场,频率越大,振幅越小;在空间上,是不是越是内陆省份,波幅越大,同时波越长;是不是越沿海省份,频率越大,但振幅较小。选取全国和各省的GDP增速序列,在空间上选取不同开放程度的区域加以证明或者证伪上述命题。

(一)宏观经济的周期分析

先考察全国近30年的宏观经济性态,计算全国各年的GDP增速,30年的GDP增速序列见图1。

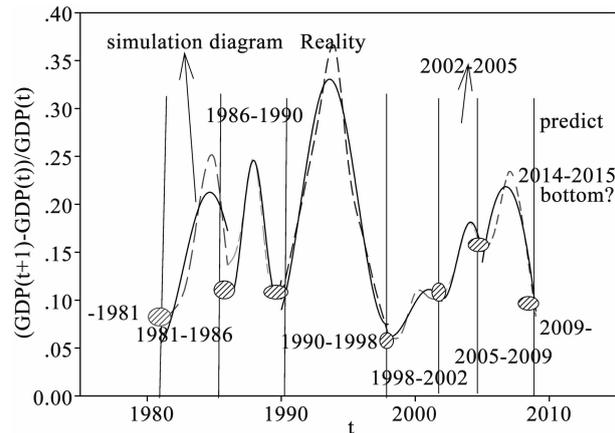


图1 中国宏观GDP增速的时间序列和分段拟合曲线

根据数波峰或者波谷的方法,把中国近30年在以年为单位尺度上分为6个周期:1981-1986, 1986-1990, 1990-1998, 1998-2002, 2002-2005, 2005-2009。在计算每一阶段周期时,同时采取三角函数加以分段进行拟合,基本形式表现为

$$y_i = y_{0i} + a_i * \sin(2 * \pi * x_i / b_i + c_i), \text{其中 } i = 1, 2, \dots, 6$$

综上,各个周期的时间顺次为5、4、8、4、3、4,从这一趋势上看,近30年全国的周期维持在4.5年左

右一个周期,这类似五年一次规划,五年一个政治任期的制度。并且这30年的前20年发生三个周期,平均周期约为6;后10年也发生三个周期,平均周期时间约为3.5,说明随时间变化,周期变短,频率变大。同时根据最近10年呈现的4年左右一个周期,2010-2012年是经济增速的波谷,预测2014-2015年可能是全国增速下一个波谷。

(二)宏观经济的波幅分析

从图1还可看出,经济增速的波幅变小了,前20年3个周期中的最小振幅与后10年的三个周期的最大振幅基本相同,说明随时间变化,经济波动的幅度逐渐变小了,这可以从图2清晰的表示出来。

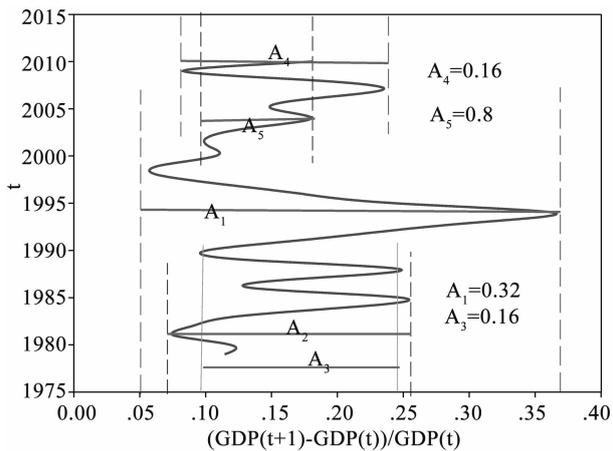


图2 中国32年间宏观经济的波幅分析

从图2可看出,在1979-1999过去的20年间,波动幅度的最小值与最近十年即2000-2010年间的最大幅度基本相同,说明最近若干年,经济增速的波幅有朝着越来越小的方向发展。为形象的表述中国宏观经济波动幅度的趋势,求1979-2010年间全国在省际间增速的方差,然后按照时间先后顺序绘出方差的相图。同时为了找出社会中是否存在较普适性的法则,即分布的普适性,在此也绘出方差序下的方差分布,就是按照方差的大小依次打出序下的方差相图。

从图3可看出:整体上中国宏观经济波动的幅度逐渐变小,这可从第一幅中过去20年和最近10年增速的方差看到,明显前者大于后者,即增速振幅趋向于变小。而方差分布函数呈现座椅式的分布,就是方差中间的特别多,方差特别大或特别小的比较少,即第二幅图的中间部分比较平坦,两端较为陡

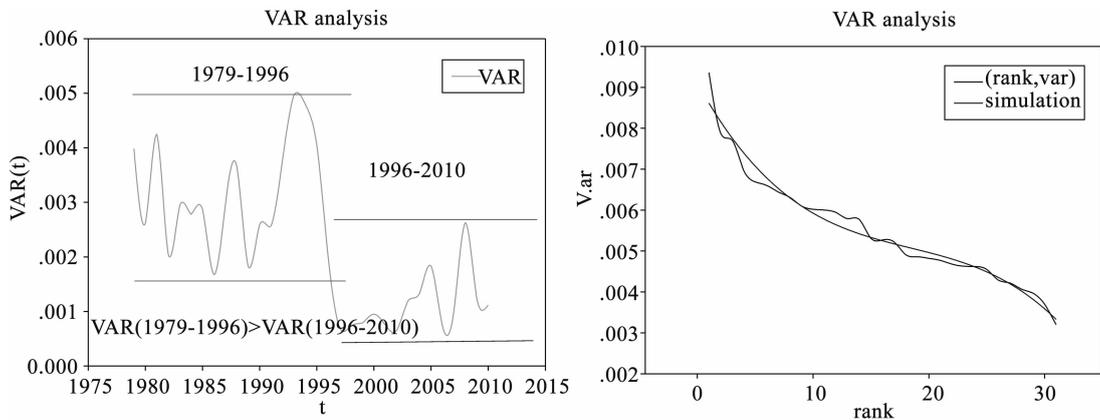


图3 不同年份下宏观经济增速的方差和方差序下的方差分布函数

峭,且曲线拐点在中间出现。

二、局域的聚集性分析

以下将主要考察经济周期在时间上和空间上的聚集性:在时间上簇聚性,就是各省的经济增速的步调基本一致,即要上扬都上扬,要下降都下降,要加速都加速的同步现象;在空间上的聚集性,就是在地理空间上毗邻的省份,经济周期相同或者相近。

(一)经济周期在时间上的簇聚性

收集 1978 - 2010 年全国 31 个省的 32 年的 GDP 数据^②,进而生成一阶的增速数据,然后把各省的 GDP 增速的时间序列在同一张图中绘出,见图 4。这有助于观察到各省经济增速在时间的簇聚性,即经济周期在时间上的簇聚性,也即各省经济增速的步伐是否一致。

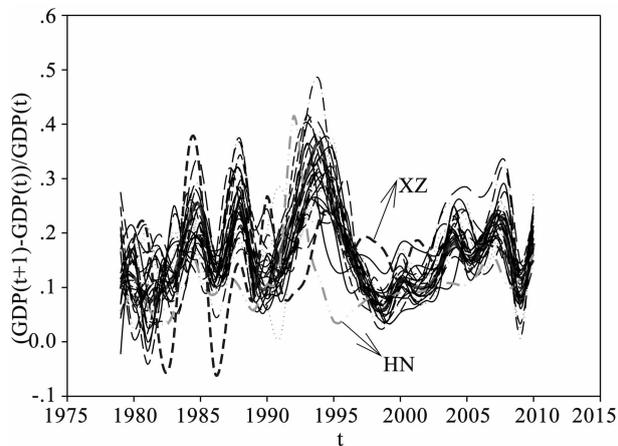


图4 全国 31 个省份的增速趋势图

把经济波动分解为两项:一是由自身的特异性引致的局域波动,二是由外部大环境引致的全局波动。除西藏和海南之外,中国各省经济增速的轨迹基本和总趋势一致,说明各省更多受外部环境影响,

自身的特异性对宏观经济走势作用较弱,即地方异质性较差。而海南和西藏由于特殊的地理原因造就其宏观经济走势有更多的独立性,与其他省份明显不具有簇聚性,即步调不一致性,存在明显的相位差。实际上区别走势是否一样的关键,主要看其间的相位差。这源于前者地处青藏高原,高寒缺氧,气候条件恶劣,在 2000 年前又是全国唯一一个没有铁路交通的地方,所以与内部各省的经济联系较少,经济增速的轨迹表现出与全国整体趋势明显不同。海南是属于一个海岛,被琼州海峡与大陆隔开,过去与内陆经济联系较少,故经济增速显示出明显的不同轨迹。总之,各省的周期与全国趋势基本是一致,但是在内部结构上存在差异性,如不同开放程度的区域,其周期和振幅较为不同,某些省份与其他各省份存在明显的相位差,如西藏和海南。

(二)经济周期在空间的聚集性

经济周期在空间上的聚集性,就是在地理空间上毗邻省份的经济周期相同或者相近。而探讨聚集性,故首先要知道各省的经济周期,同样采取数波峰和波谷的方法,对全国 31 个省分别加以计算其周期数、平均周期、最大波幅、最小波幅以及增速的方差,而具体结果见表 1。

为寻找普适性的法则和形象展示聚集性,我们采用 GIS 技术把各省近 30 年的经济周期在地理空间上绘出,见图 6。如果在图中两省显示共同的地理高度或者相同的颜色,则两个省份的经济周期就较为相同,并且海拔越高的省份,则其经济周期就越大,海拔越小的区域,经济周期就越小。

把各省的经济周期按照大小在相应地理位置上

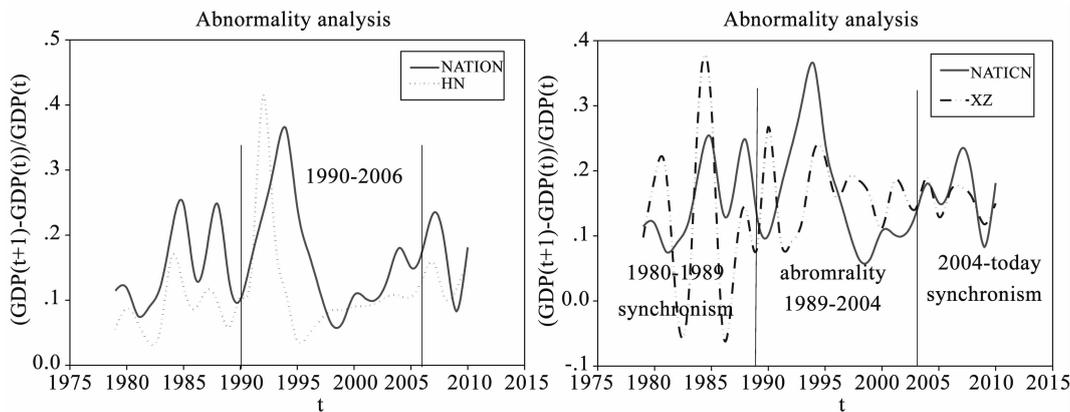


图5 反常省份海南和西藏的增速序列

表1 各省的周期、振幅及增速等数值

序	省份	周期数	平均周期	最大波幅	最小波幅	平均增速	增速方差
1	上海	7	4.43	0.11	0.02	0.1406	5.94E-03
2	北京	7(+1)	4.43	0.12	0.02	0.1657	3.70E-03
3	天津	7	4.43	0.1	0.025	0.1611	5.77E-03
4	江苏	6(+1)	5.17	0.19	0.015	0.1763	7.71E-03
5	广东	6(+2)	5.17	0.2	0.03	0.19	6.69E-03
6	浙江	6(+1)	5.17	0.21	0.02	0.1874	7.89E-03
7	辽宁	7(+1)	4.43	0.16	0.015	0.1489	4.68E-03
8	山东	6(+1)	5.17	0.18	0.015	0.1768	4.77E-03
9	福建	6(+1)	5.17	0.24	0.04	0.1875	9.36E-03
10	海南	5	6.2	0.2	0.015	0.11	4.62E-03
11	重庆	6	5.17	0.175	0.032	0.1609	6.31E-03
12	湖北	8	3.88	0.13	0.025	0.1585	3.97E-03
13	河北	7	4.43	0.12	0.025	0.1613	6.10E-03
14	安徽	8(+1)	3.88	0.18	0.02	0.1599	6.00E-03
15	吉林	7(+1)	4.43	0.12	0.023	0.1588	4.91E-03
16	山西	7(+2)	4.43	0.15	0.025	0.1564	5.31E-03
17	陕西	8(+1)	3.88	0.12	0.023	0.1647	4.55E-03
18	河南	8	3.88	0.155	0.025	0.1709	6.44E-03
19	广西	6	5.17	0.175	0.027	0.166	6.97E-03
20	江西	7	4.43	0.125	0.025	0.1595	4.22E-03
21	湖南	8(+1)	3.88	0.14	0.025	0.1599	4.82E-03
22	黑龙江	7(+1)	4.43	0.17	0.015	0.138	4.63E-03
23	四川	7(+1)	4.43	0.15	0.025	0.1539	4.07E-03
24	云南	8(+1)	3.88	0.115	0.02	0.1586	5.27E-03
25	宁夏	7	4.43	0.125	0.018	0.1631	4.86E-03
26	内蒙古	7(+1)	4.43	0.14	0.03	0.1827	6.02E-03
27	贵州	7(+1)	4.43	0.1	0.015	0.1556	3.20E-03
28	新疆	10(-1)	3.1	0.12	0.025	0.1689	5.22E-03
29	甘肃	9	3.44	0.105	0.015	0.1404	4.29E-03
30	青海	9(+1)	3.44	0.115	0.015	0.1522	5.79E-03
31	西藏	9	3.44	0.21	0.015	0.1479	6.60E-03

注:表中第三列的周期数栏目中有数字后面出现+1或-1的情况,+1和-1说明存在小于二年的周期一个或者计算了一个周期非常小的周期,在此研究的周期非这个尺度上,但其又非常接近研究的尺度,故为减少误差,只有把其加在数字后面。

标示出来,并把周期相同的归为一类,记住一序号,且序号越小,周期越大。研究发现:周期在地理空间上具有明显的团状或者条带的聚集性或者阶梯聚集

性。从图6可以看出,沿海地区各省份的经济周期大多相同或者相近,显示出明显的条带聚集性;中部大多数省份显示出团状的聚集性;西藏、新疆、青海

1:6.2 4:3.88
2:5.17 5:3.44
3:4.43 6:3.1

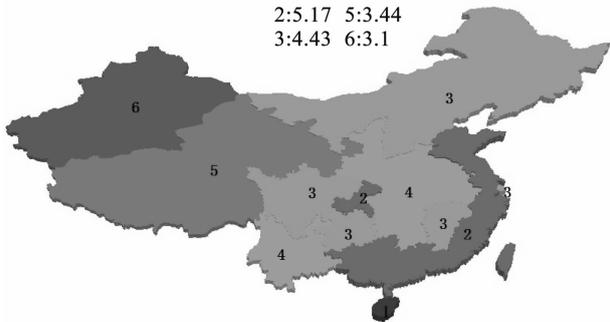


图6 各省经济周期的空间聚集效应

以及甘肃等西北区域同样周期相同或者相近,且周期都较小,显现出团状的聚集性;西南除广西外,重庆、四川、贵州以及云南呈现阶梯性的聚集性;东北三省、华北、内蒙古、宁夏在一个大范围显现出团状的聚集性。

三、开放程度与经济周期

(一) 开放程度的测量

首先对开放程度进行测量,为界定其概念,把开放分为两部分:一部分是对内开放,一部分是对外开放。对内开放,如果两个区域面积相同,其他条件又都一样,此时若一区域地形是平原或台地,另一个区域是山地和丘陵,明显第一区域的开放程度较高,所以对内开放程度取决于平原面积密度,即平原面积占总面积的比例;若一区域人均GDP较高,另一个区域人均GDP较低,则前者经济交换活动较频繁,社会交流的需求较为强烈;在其他条件一样下,若一个区域上人口密度大,另一区域上人口密度小,显然第一个区域的内部开放程度较高,因为人口密度大意味着接触交流的机会多;同样交通密度大的区域,社会交流和经济交往也较为频繁;同时若一个区域的电话和互联网普及率较高,同样开放程度也相应较高。根据上述分析,构造衡量内部开放程度的指标为

$$\text{inopen} = \left(r * \text{gdp} * \frac{P}{S} * \frac{\text{Road}}{S} \right)^{pq} = \left(\frac{r * \text{GPD} * \text{Road}}{S^2} \right)^{pq③}$$

对外部开放程度的测量,采用结果测量,即若外部开放程度比较高会有什么样的现象发生。一般来说,如果一省对国外开放程度较高,则其与国外的资本、商品及人员流动量就越大,技术和信息流包括在

商品和人员流动中。开放程度是一空间上的概念,即等空间上人员流越大区域,对外开放程度较高,但每省空间面积是不同的,故对外开放程度取决于对外资本、商品及人员的空间密度;等空间进而等人口下,外资越多区域,开放程度越高,但各区域人口是不同的,故对外开放程度还取决于区域人口密度,在此是负相关。根据上述推理,构造在一定尺度上近似合理的对外开放度指标为

$$\text{exopen} = \frac{\text{FDI} + \text{DI}}{S} * \frac{n + x}{S} * \frac{P_i + P_e}{S} * \frac{S}{P} = \frac{(\text{FDI} + \text{DI}) * (n + x) * (P_i + P_e)}{PS^2}④$$

为给出一个省份的综合开放程度排序,进一步探求开放程度与经济发展水平之间的统计和动力学关系。在此把内在开放程度和外部开放程度综合生成总开放程度,如果相加,由于量纲不同,所以不能相加,故相乘较为合适。故其为

$$\text{whopen} = \text{inopen} * \text{exopen}$$

(二) 开放程度与经济周期

根据各省的统计年鉴以及上述指标,同时为在操作上能够实现,仅对能够收集到的数据,做在一定精度范围内的近似计算,给出各省的开放程度,并按照开放程度的大小加以排序,开放程度最大的上海,其序为1;开放程度最低的西藏,相应的序为31。各省的经济周期以一年为观察的时间尺度,用数波峰或波谷的方法,分别加以计算。然后把每一省份的开放程度与其相应的经济周期生成一数据组。把全国31个省(台湾由于特殊的历史原因,暂且不加入计算)的数据组用散点图加以展示,然后通过统计分析,则有下列分析结果,见图7。

从图7看出:开放程度的序和周期在统计上呈现负相关,就是开放程度越高的区域,波动越不频繁,即波长越长,即周期越大,表现为上海、北京、天津、江苏、浙江、福建、广东等地,周期普遍大于4年,这可能源于开放程度较高的区域,内部的差异性较大,而差异性大的系统较为稳定,而较为稳定的区域,波动较为不频繁,表现为频率较小,周期较大,这在某种程度上是违背直觉的。这主要源于一般开放的省份,其与外界联系就较为密切,直觉上感觉,开放程度高的省份更容易经常受外界干扰,故波动就越

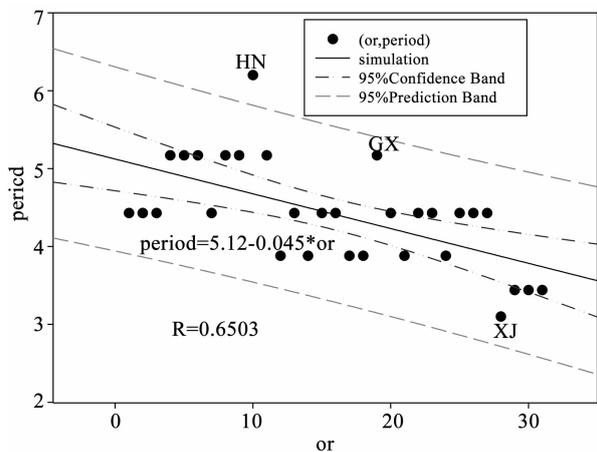


图7 开放程度与经济周期

频繁,周期就越小,但事实上,这样的直觉是不正确的。开放程度低的西藏、新疆、甘肃等地区,周期短于3.5年,这可能源于封闭的区域,随着时间的变化,系统内的差异性会降低,故差异性低的省份,就不容易抗拒外在干扰,故经常处在不稳定之中,波动频率大且周期小,同样这是违背直觉的。总之,相对开放程度越低的区域,系统越不稳定,也即封闭程度

越高的系统(经济越落后的区域),越不稳定,抗扰动能力越差,源其基数小,同样波动对于开放程度较高的区域,波动就较小,对于封闭区域,波动就大,这个结论是正确但违背直觉的。但这仅是统计上的规律,还是存在异常点,如广西和海南,即使其开放程度居中,平均周期竟然分别大5.17年和6.2年,具体何种原因和内在机理仍不清楚。而中国各省的平均周期在4.5年左右,中国经济每5年做一个规划,政治上一届任期五年,是否与如今4.5年一个周期相关,有待于研究,这涉及政治周期和制度周期对经济周期的影响。

为了进一步陈述开放程度与经济周期的关系,把全国区域按照开放程度分为高中低三个梯队,前十名的归为第一梯队,后十名的归为第三梯队,中间的归为第二梯队。同时选取每一个梯度中的一省份为代表省份,如高开放的选取上海,中间梯队的选择湖北,低开放度的选取甘肃,然后计算每个梯队上增速序列的周期数,进而生成频率数,见图8。

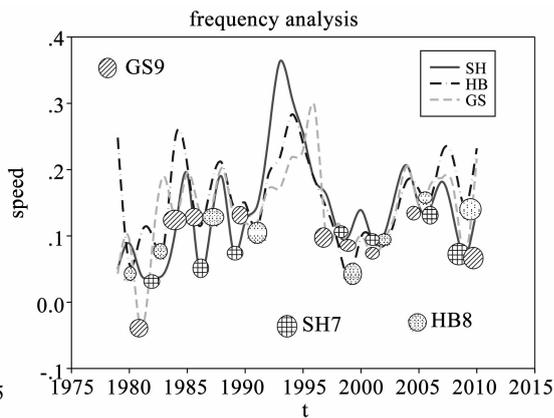
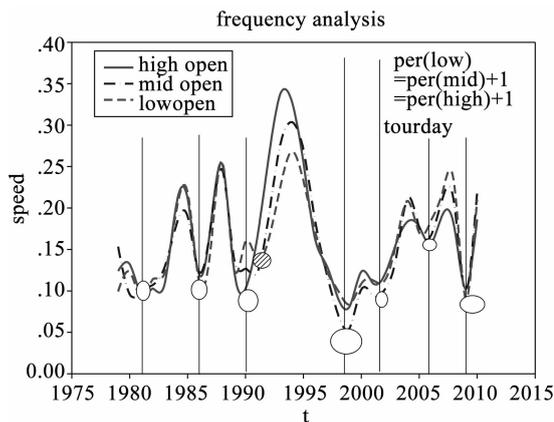


图8 不同开放程度下的GDP增速序列和经济周期

从图8看出,随着开放程度增加,整体是频率增大,振幅变小,但在空间上却显示出,越开放的地区,频率越小,反而越不开放的区域,则频率越大。在三个开放程度不同的梯队中,第二梯队的周期稍微小于第一梯队上,第三梯队统计来说,比第一二梯队至少大一周期。速度序列呈现交错性质,在30年的前20年第一梯队经济发展速度较快,中部梯队居中,而后特别最近两周期内,第三梯队增速却最高。开放度较高区域,最先20年波动幅度较大,最近2个周期内,开放程度较低区域波动幅度大。为更清晰

看到这种趋势,把开放程度不同三个区域代表省份在第二幅图中加以呈现,显然甘肃发生9个周期数,湖北发生8个,上海发生7个。说明甘肃波动较为频繁,上海经济最稳定,这违背直觉,但是正确的。

四、省际关联和经济周期

(一)省际关联的测量

省际关联,在此定义为两个省份经济总量增速的相关程度,也就是两个增速的时间序列的相关系数,一般来说,如果两个省份经济增速的序列步调非常一致,则这两个省份的经济周期数就较为相近,即

差量就较小。根据这个准则,尝试去探索省际关联系数与经济周期差量之间的关系,其现实和实践意义在于,通过两个省份增速的关联系数和一个省份的经济周期,可以估计另一个省份的经济周期,同时在宏观经济管理上,也有很大的用途。

那么两省的经济关联系数如何计算。计算出1978-2010年各个省份每年的GDP增速的时间序列数据,后把任两个省份GDP增速的时间序列都作一相关分析。先对全国31个省和32年的数据构造一个 32×31 的矩阵A,行代表每一年各省的GDP增速,列代表每一省32年的GDP增速,在此做任两列的相关系数,如第*i*列和第*j*列的相关系数,这个相关系数将生成相关系数矩阵C的 c_{ij} 项,相关系数的基本公式

$$c_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^{32} (x_{ki} - \bar{x}_i)(x_{kj} - \bar{x}_j)}{\sqrt{\sum_{k=1}^{32} (x_{ki} - \bar{x}_i)^2} \sqrt{\sum_{k=1}^{32} (x_{kj} - \bar{x}_j)^2}}, \text{ 其中}$$

$$X_i = (x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{32i})$$

(二)省际关联与经济周期

为展示两省份的关联系数与两省份周期差之间的关系,同时为减少计算量且又能说明问题,任意选择一个一般省份浙江,计算其与其余30个省的经济关联系数,31个省近30年的经济周期可以通过表1查得,然后对相关系数以及经济周期之差做统计分析,具体结果见图9:

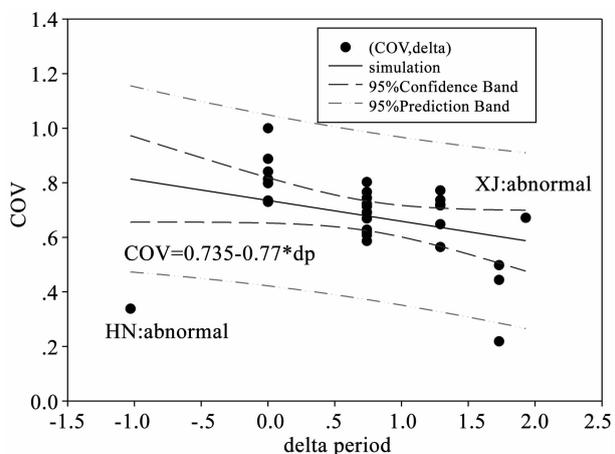


图9 省际关联和省际周期之差的统计关系

从图9看出,经济关联系数与省际周期之差呈现负相关。两省的经济关联性越大,两省的经济周期就越相近,即周期之差越小。但上图有两个反常省份,一个是海南,一个是新疆,而具体为什么反常,

在此不作深入探讨,因为做统计分析,允许几个异常点的出现。

在此作者做一理论上的猜想,一般来说,各省经济增速的走势基本是相同的,即都与宏观经济走势是一样的,没有表现出明显的地域差别。如果存在差别,更多是相位和振幅上的,如相位存在提前和滞后,振幅存在偏高和偏低。但是,振幅差别对两省发展步调(关联程度)的影响并非突出,如振幅、周期及周期数都与宏观走势是一样的,这基本上可以是肯定的(除去西藏、海南这样省份,处于两个极端,西藏周期非常短3.4,海南的周期非常长6.2)。故此时更多是相位的差别,即两省之间的相位差将影响两省增速的步调(两省的经济关联度),那增速序列的相位差和省际关联值存在何种关系?在此两省经济增速的相位差可以理解为两省经济发展水平相差的年数。

完全负相关,即相关系数接近-1,在周期和振幅一定情况下,相位差是半个周期加周期的整数倍,即 $T/2 + kT$;相关系数接近1的省份,相位差是周期的整数倍,即 kT ;相关系数接近0的省份,说明相位差是四分之一周期加周期的整数倍,即 $T/4 + kT$ 。基辛周期,通过上述数据可推断为3-6年间不等,这可以从全国各省GDP增速序列中估算出来。相关系数从0-1,若周期是5年,则相关系数每增加0.1,相位差就缩短 $T/40$,即1个半月。此时若两省关联系数每增加0.1,说明其间发展水平将缩短一个半月,或5年零一个半月,或10年零一个半月,等等,即发展水平缩短 $T/8 + kT$ 单位的时间。这可以从现实中加以证明和证伪,如从江苏和甘肃经济增速的相位差去推断两个省份经济发展水平相距的年份,然后看现实中的经济发展水平相距年份和理论的推断值是否一致,来验证上述猜想,留给有兴趣的读者以及作者后续工作来做。

五、结束语

对于中国近30年宏观经济数据研究,发现如下性状:

其一,周期的大小取决于观察的时间尺度,本文采用数波峰或者波谷的方法和以年为单位的的时间观察尺度,研究发现:近30年中国存在6个周期;同时中国经济增速序列的波长趋于变小,即周期变小,频

率加大,但波动幅度,即波的振幅趋于平缓,也即变小。

其二,各省经济周期在时间上呈现出明显的簇聚性(同步上升、同步下降以及同步增速),即中国各省经济增速的轨迹基本和总趋势同步,说明各省更多受外部环境影响,自身的特异性对宏观经济走势作用较弱,即地方异质性较差;除去不超过三个的奇异点外,各省的周期在地理空间上呈现出明显的条带和团状聚集性或者梯度聚集性。

其三,测算各省近30年的平均经济周期和振动幅度,如经济周期的众数大约为4.5年左右,上下限为6.2年和3.1年;同时发现越开放的省份(沿海省份),经济周期越大,约5.44年左右,即频率越小,越具有鲁棒性;越封闭的系统(落后省份),对外界扰动越敏感,波动越频繁,周期越短,约3.14年左右,频率也大,自我修复能力较差。并做出预测:下一次经济增速的波谷可能在2014-2015年左右到达。

其四,两省经济的同步程度(增速的关联系数)与两省的经济增速序列的相位差在统计上负关联,在理论上,省际关联度每提高一单位,两省增速序列的相位差就缩短 $T/8 + KT$ 。

【注】

①忽视对数据二阶、三阶以及高阶的考察,忽视对三年、五年等低频数据的观察。

②山西、海南以及宁夏的数据由于统计上或者其他方面的原因没法获得,山西的数据缺1986-1990年度,海南数据缺1979-1983年度,宁夏的数据缺1981-1985年度,在此大体上根据宏观形势加以补充。总体上来说,总数据中1.6%的数据是非原始的,这会引致数据分析的误差,这在分析中将加以修正。

③ r 表示平原密度,就是区域平原面积占总面积比重;GDP代表区域的总国内生产总值,gdp代表人均国内生产总值; P 代表区域总人口, S 代表区域总面积; $Road$ 代表区域总道路里程,道路里程是铁路、公路以及水路里程的累计量; p 和 q 分别代表电话普及率和互联网普及率,其间可以替代。

④FDI是各国外资投资额,DI是各省对外投资额; n 是进口的商品量, x 是出口的商品量; P_i 和 P_e 分别是对内对外公务和旅游的外国人数和本国人数。 S 是省份的陆域面积, P 是区域的常住人口。

参考文献:

- [1]刘树成.论中国经济增长与波动的新态势[J].中国社会科学,2000,(01).
- [2]李建伟.当前我国经济运行的周期性波动特征[J].经济研究,2003,(07).
- [3]董进.宏观经济波动周期的测度[J].经济研究,2006,(07).
- [4]黄贻琳.改革开放三十年中国经济周期与宏观调控[J].财经研究,2008,(11).
- [5]李羽中.我国对外开放程度的度量与比较[J].经济研究,1998,(01).
- [6]施祖辉.测定经济对外开放程度的几个指标[J].预测,1990,(04).
- [7]庞智强.各地区省域经济综合开放程度的测定[J].统计研究,2008,(01).
- [8]郭明伟,夏少刚.收入分配不平等与宏观经济关联性研究综述[J].经济学动态,2010,(11).
- [9]陈磊.中国经济周期波动的测定和理论研究[M].大连:东北财经大学出版社,2005.
- [10]刘树成.中国经济周期研究报告[M].北京:社会科学文献出版社,2006.
- [11]中国国家统计局.中国统计年鉴2011[M].北京:中国统计出版社,2012.

(责任编辑:刘 军)

