

·科技纵横捭阖·

数理科学大事的周期性

2012年荷兰伊拉斯谟斯大学的B. de Groot和P. H. Franses发表了《共同的社会经济周期》一文,对在1789—2009年间发表的80多篇论文的整理表明:社会经济变量(如消费者物价指数、就业率、利率、商品价格、GDP、战争与霸权等)中,存在大约8年、12年、21年、32年和55年的明显周期性,其中71个案例的4个周期 $8.423(\pm 1.162)$ 、 $21.03(\pm 2.422)$ 、 $31.57(\pm 1.625)$ 、 $54.73(\pm 0.811)$ 年呈现正态分布^[1]。

1. 数学和物理学大事的周期性

据《中国大百科全书·物理学》给出的1600—1984年的293件物理学大事以及维基百科列举的1501—2009年的167件数学大事时间序列的分析表明,这些近似周期仍然大体存在。其中:数学大事的周期是5年、9年、16年、21年、33年、50年等;物理学大事的周期是5年、7年、12年、16年、21年、27年、37年、48年。数学和物理学大事共有的周期约是5年、7~9年、16年、21年、48~50年。图1和图2分别是数学大事和物理学大事的功率谱。若从小波周期图上分析,还可以看出最近几十年来,7~9年周期有增强的趋势。这些周期与de Groot、Franses报道8年、12年、21年基本吻合。更长的周期不吻合的原因,可能源自数学和物理学大事样本的选取具有一定的主观性,亦即它们不像社会经济的定量指标那样更客观。

上述数学和物理学大事的周期获取,综合考虑了功率谱、小波周期图的结果;并考虑到大事年代的精确度为1年(即没有精确到月份和日期),将周期差



别在1年的各周期合并成一个近似周期。

2. 共有周期性可能源自地球运动的状态变化

这些共有周期里的8年和12年周期,明显对应着地球在太空运动中所受的天文变化周期。12年的周期,与太阳黑子周期11.3年有大致的一致性;8年周期,与地球-月球-金星-木星,亦即太阳系里对地球运动影响最大的4个天体的位置重演周期十分接近^[2]。

先前就有些著作中提到自然条件与人类发展进程的关系。在1845—1846年马克思和恩格斯所著的《德意志意识形态》里,指出“人们所遇到的各种自然条件——地质条件、地理条件、气候条件以及其他条件”和人类历史进程之间的相互作用^[3]。《中国大百科全书·天文学》第1版的“地外文明”条目也写到“人在宇宙间不占有特殊地位。当然,人类的外形是地球的自然条件决定的”的观点。因此,“天文变化→地球自然条件变化→人类生产变化→人类的思维”的因果链条是一种客观存在。

3. 共有周期性可能的意义

数理科学的发展,应该受到地球和人类所处太空环境变化周期性的制约。

自觉运用这种周期性,特别是最近几十年中具有强度增大趋势的7~9年周期,对于科研人员的研究过程和科技政策的制定都有积极的意义。

1) 对于科研人员,在一个比较重要的课题上坚持5~10年或以上,是做出重要成果的基本时间保证。频繁更换研究课题,可能会与重要科技成果擦肩而过。随着科技知识总量的增加,物理学家做出诺贝尔奖成果的平均年龄,从20世纪80年代开始,已经超过40岁^[4]。这也表明,10年以上的坚持是取得重大科技成果的基本时间保证。

2) 从科技政策角度看,对数理科学机构和工作者的考核周期,应该不低于5年。设立相对宽松的研究政策,并“资助人而不是资助项目”,都是真正促进当今数理科学发展的基本政策保证。

参考文献

- [1] Bert de Groot, Philip Hans Franses. Common socio-economic cycle periods [J]. Technological Forecasting & Social Change, 2012, 79: 59-68.
- [2] 杨正瓴.《内经》中“女七”、“男八”周期的天文成因[J]. 中医杂志, 1998, 39(3): 187-188.
- [3] 马克思, 恩格斯. 马克思恩格斯全集: 第3卷[M]. 中共中央马克思恩格斯列宁斯大林著作编译局, 译. 北京: 人民出版社, 1974: 23.
- [4] Benjamin F. Jones, Bruce A. Weinberg. Age dynamics in scientific creativity [J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2011, 108(47): 18910-18914.

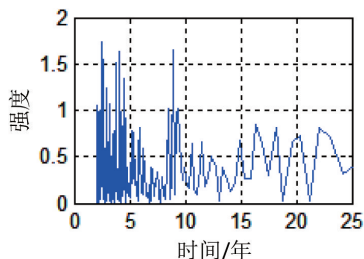


图1 数学大事的功率谱

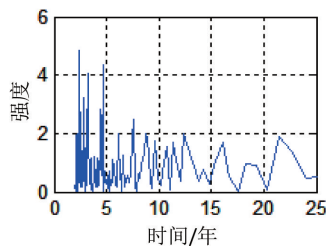


图2 物理学大事的功率谱

文/杨正瓴

作者简介 天津大学电气与自动化工程学院, 副教授。图片为本文作者。

栏目主持人 关增建, 电子信箱: guanzj@sjtu.edu.cn。

(编辑 王丽娜)