

论文

新疆玛纳斯河径流过程的非线性特征

凌红波^{1,2}, 徐海量¹, 张青青^{1,2}, 史薇^{1,2}

- 1. 中国科学院 新疆生态与地理研究所, 乌鲁木齐 830011;
- 2. 中国科学院 研究生院, 北京 100049

摘要:

结合玛纳斯河肯斯瓦特水文站1954—2007年的逐月径流及流域内气候资料,利用小波多尺度分析、混沌理论与周期性叠加趋势模型研究了玛纳斯河径流的非线性特征及影响因素。结论如下:①玛纳斯河径流变化的周期分别在15、18和22 a,并在18 a处最为显著;②玛纳斯河径流变化呈现复杂的非线性特征,其关联维为3.317 8,是非整数,这意味着其径流变化具有分形和混沌特性;③根据周期性叠加趋势模型,2007年后的7 a内玛纳斯河径流仍将保持上升趋势;④玛纳斯河径流与NAO关系密切,在夏季表现为负相关且相关性最强,其次在冬季为较强的正相关,在全年关联性最差,并且两者存在多尺度的复杂相关性;⑤NAO通过气流循环影响该流域的气候变化进而作用于径流。

关键词: 水文水资源 非线性特征 小波分析 玛纳斯河流域

Nonlinear Characteristics of Runoff Processes of the Manas River in Xinjiang

LING Hong-bo^{1,2}, XU Hai-liang¹, ZHANG Qing-qing^{1,2}, SHI Wei^{1,2}

- 1. Xinjiang Institute of Ecology and Geography, Urumqi 830011, China;
- 2. Graduate University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China

Abstract:

Based on the monthly stream discharge data of Kenswat Station and the climate data of ten meteorological stations from 1954 to 2007 in the Manas River Basin, the paper studied the nonlinear characteristics of the Manas River runoff and affecting factors by using methods of wavelet transform, chaotic theory and the periodic trend superposition model. The results show that: 1) The primary periods of the annual runoff are respectively 15,18 and 22 years, but are most significant at just 18 years; 2) the annual runoff change of the Manas River presents a complex nonlinearity, and the correlative dimension is 3.3178 which is non-integral, indicating that the variation process of the annual runoff has fractal and chaotic characteristic; 3) based on the periodic trend superposition model,the annual runoff will keep an increasing trend in the coming seven years after 2007; 4) the NAO has the best positive relationships with the runoff in winter, while in summer the relationships are negative and in annual the worst; and 5) the NAO has strong impacted on the climate variations which are caused by the atmospheric circulation in the Manas River Basin, then the runoff of the Manas River is affected.

Keywords: hydrology and water resources nonlinear characteristics wavelet analysis Manas River Basin

收稿日期 2010-05-31 修回日期 2010-09-06 网络版发布日期

DOI:

基金项目:

国家重点基础研究发展计划(973计划)(2009CB421308);国家自然科学基金项目(41001066)。

通讯作者: 徐海量(1971-),男,江苏宝应人,博士,副研究员,主要从事干旱区生态环境研究。E-mail: xuhl@ms.xjb.ac.cn

作者简介:

参考文献:

- [1] CHEN Ya-ning, PANG Zhong-he, HAO Xing-ming, *et al.* Periodic changes of stream flow in the last 40 years in Tarim River Basin, Xinjiang, China [J]. *Hydrol. Process*, 2008, 22: 4214-4221. [2] XU Jian-hua, CHEN Ya-ning, LI Wei-hong, *et al.* Long-term trend and fractal of annual runoff process in Mainstream of Tarim River [J]. *Chin. Geogra. Sci.*, 2008, 18(1): 77-84. [3] 徐素宁, 杨景春, 李有利. 近50a来玛纳斯河流量变化及对气候变化的响应[J]. *地理与地理信息科学*, 2004, 20(6): 65-69. [4] 南峰, 李有利, 史兴民. 新疆玛纳斯河流量波动与气候变化之间的关系[J]. *水土保持研究*, 2003, 10(3): 59-61. [5] 吕建辉, 曾霞. 气

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(715KB)
- HTML
- 参考文献

服务与反馈

- 把本文推荐给朋友
- 加入我的书架
- 加入引用管理器
- 引用本文
- Email Alert
- 文章反馈
- 浏览反馈信息

本文关键词相关文章

- 水文水资源
- 非线性特征
- 小波分析
- 玛纳斯河流域

本文作者相关文章

候转型对玛纳斯河径流的影响[J]. 水利科技与经济, 2008, 14(8): 617-619. [6] 唐湘玲, 薛峰. 玛纳斯河流域绿洲区气候的变化特征[J]. 石河子大学学报: 自然科学版, 2007, 25(2): 141-144. [7] 李俊峰, 余书超, 范文波, 等. 玛纳斯河流域湿地平原水库群对流域生态环境作用的研究[J]. 水土保持研究, 2006, 13(2): 219-222. [8] CHENG Wei-ming, ZHOU Cheng-hu, LIU Hai-jiang, *et al.* The oasis expansion and eco-environment change over the last 50 years in Manas River Valley, Xinjiang [J]. *Science in China: Series D Earth Sciences*, 2006, 49(2): 163-175. [9] 杨莲梅, 张庆云. 北大西洋涛动对新疆夏季降水异常的影响[J]. 大气科学, 2008, 32(5): 1187-1196. [10] 武炳义, 黄荣辉. 冬季北大西洋涛动极端异常变化与东亚冬季风[J]. 大气科学, 1999, 23(6): 641-651. [11] 王永波, 施能. 近45a冬季北大西洋涛动异常与我国气候的关系[J]. 南京气象学院学报, 2001, 24(3): 315-322. [12] 李红军, 江志红, 刘新春, 等. 阿克苏河径流变化与北大西洋涛动的关系[J]. 地理学报, 2008, 63(5): 491-501. [13] Mandelbrot B B. *The Fractal Geometry of Nature* [M]. San Francisco: Freeman, 1982. [14] Comte F, Renault E. Long memory continuous time models [J]. *Journal of Econometrics*, 1996, 73(1): 101-149. [15] Hurst H E, Black R P, Simaika Y M. Long-term Storage: An Experimental Study [M]. London: Constable, 1965: 1-155. [16] Gan T Y. Reducing vulnerability of water resources of Canadian Prairies to potential droughts and possible climate warming [J]. *Water Resources Management*, 2000, 14(2): 111-135. [17] 戴新刚, 任宜勇, 陈洪武. 近50年新疆温度降水配置演变及其尺度特征[J]. 气象学报, 2007, 65(6): 1003-1010. [18] Eckmann J P. Ergodic theory of chaos and strange attractors [J]. *Rev. Mod. Phys.*, 1985, 57(3): 617-656. [19] 施雅风. 2050年前气候变暖冰川萎缩对水资源影响情景预估[J]. 冰川冻土, 2001, 23(4): 333-341. [20] Hurrell J W. Influence of variations in extratropical winter-time teleconnections on northern hemisphere temperature [J]. *Geophys. Res. Lett.*, 1996, 23(6): 665-668. [21] Shorthouse C, Arnell N. The effects of climatic variability on spatial characteristics of European river flows [J]. *Phys. Chem. Earth*, 1999, 24(12): 7-13. [22] Watanabe M. Asian jet waveguide and a downstream extension of the North Atlantic Oscillation [J]. *J. Climate*, 2004, 17: 4674-4691. [23] 符淙斌, 曾昭美. 最近530年冬季北大西洋涛动指数与中国东部夏季旱涝指数之联系[J]. 科学通报, 2005, 50(14): 1512-1522.

本刊中的类似文章

文章评论 (请注意: 本站实行文责自负, 请不要发表与学术无关的内容! 评论内容不代表本站观点.)

反馈人	<input type="text"/>	邮箱地址	<input type="text"/>
反馈标题	<input type="text"/>	验证码	<input type="text"/> 3991