

论文

哈尔滨站径流、输沙的多时间尺度特征

穆兴民<sup>1,2</sup>, 宋小燕<sup>2,3</sup>, 高鹏<sup>1,2</sup>, 王飞<sup>1,2</sup>, 王双银<sup>1</sup>

- 1. 西北农林科技大学 水土保持研究所, 陕西 杨凌 712100;
- 2. 中国科学院、水利部 水土保持研究所, 黄土高原土壤 侵蚀与旱地农业国家重点实验室, 陕西 杨凌 712100;
- 3. 中国科学院 地理科学与资源研究所, 北京 100101

摘要:

水沙多时间尺度变化的复杂结构分析可为短期及中长期水沙预测提供科学依据。选用松花江哈尔滨控制站1955—2005年年均面降雨量、年均径流和输沙量数据,采用小波多尺度分析方法,分析哈尔滨站主要水文要素的周期及其多时间尺度变化特征。结果表明:哈尔滨站降雨、径流和输沙量序列主周期基本一致且均存在多时间尺度特征。三要素的第一主周期为24.0~26.0 a,第二主周期为17.0~18.0 a,第三主周期为6.0~7.0 a。在7 a时间尺度上,20世纪50—60年代,降雨、径流和输沙量序列的曲线变化基本同步。20世纪70年代,由于大规模人口迁入以及为解决粮食问题的水土资源开发导致了三条曲线发生紊乱,20世纪80年代后黑土地综合治理措施的实施使得三条曲线重新趋于一致。在17 a和26 a时间尺度上,受引水工程、兴建水库等人类活动的影响,三条曲线间的变化出现不同步现象。水沙丰枯变化及奇异点判断与时间尺度有密切关系,离开时间尺度的变化趋势是毫无意义的。

关键词: 降雨 径流 输沙 小波分析 多时间尺度 哈尔滨

The Multi-time Scale Features of Runoff and Sediment Discharge in Harbin

MU Xing-min<sup>1,2</sup>, SONG Xiao-yan<sup>2,3</sup>, GAO Peng<sup>1,2</sup>, WANG Fei<sup>1,2</sup>, WANG Shuang-yin<sup>1</sup>

- 1. Institute of Soil and Water Conservation, Northwest A&F University, Yangling 712100, China;
- 2. State Key Laboratory of Soil Erosion and Dryland Farming on the Loess Plateau, Institute of Soil and Water Conservation, CAS and Ministry of Water Resources, Yangling 712100, China;
- 3. Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China

Abstract:

Multi-time scales analysis may provide a scientific basis for short-term and long-term projections of runoff and sediment discharge. The multi-time scale features of precipitation, runoff and sediment discharge were studied using wavelet analysis test in Songhuajiang River. The data of areal average precipitation, runoff and sediment discharge from 1955 to 2005 were employed for Harbin Hydrological Gauging Station. The results showed that precipitation, runoff and sediment discharge had significant approximate periodicity and multi-time scale features. Their first main periods were 24.0-26.0 years, the second main periods were 17.0-18.0 years, and the third periods were 6.0-7.0 years. At the 7 years scale, changes of precipitation, runoff and sediment discharge had the synchronization from the 1950s to the 1960s; in the 1970s, due to massive population movement, as well as the irrational development of water and land resources, a three-curve disorder was resulted; after the 1980s, the implementation of comprehensive measures made three curves re-converge. At 17 and 26 years scales, because of water diversion project, the construction of reservoirs and other human activities, there is not always synchronization between the three curves. Wet and dry years and singular points were closely related to the time scale, so the trend divorced from time scales is meaningless.

Keywords: areal average precipitation runoff sediment discharge wavelet transform multi-time scale Harbin

收稿日期 2009-12-02 修回日期 2010-08-16 网络版发布日期

DOI:

基金项目:

国家"973"项目"中国主要水蚀区土壤侵蚀过程与调控研究"(2007CB401203)。

通讯作者:

作者简介:

参考文献:

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(OKB)
- 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

- 降雨
- 径流
- 输沙
- 小波分析
- 多时间尺度
- 哈尔滨

本文作者相关文章

- 穆兴民
- 宋小燕
- 高鹏
- 王飞
- 王双银

[1] 王文圣, 丁晶, 向红莲. 水文时间序列多时间尺度分析的小波变换法[J]. 四川大学学报: 工程科学版, 2002, 34(6): 14-17. [2] 彭玉华. 小波变换与工程应用[M]. 北京: 科学出版社, 2002. [3] Morlet J, Arens G, Fourgeau E, *et al.* Wave propagation and sampling theory and complex waves [J]. *Geophysics*, 1982, 47(2): 222-236. [4] 王文圣, 丁晶, 李跃清. 水文小波分析[M]. 北京: 化学工业出版社, 2005. [5] 姜晓艳, 刘书华, 马明敏, 等. 中国东北地区近百年来气温序列的小波分析[J]. 气候变化研究进展, 2008, 4(2): 122-125. [6] 姜晓艳, 刘书华, 马明敏, 等. 东北地区近百年来降水时间序列变化规律的小波分析[J]. 地理研究, 2009, 28(2): 354-362. [7] 孙力, 安刚, 丁立, 等. 中国东北地区夏季降水异常的气候分析[J]. 气象学报, 2000, 58(1): 70-82. [8] 杨素英, 王谦谦. 近50a东北地区的夏季气温异常的时空变化特征[J]. 南京气象学院学报, 2003, 26(5): 653-660. [9] 宋小燕, 穆兴民, 高鹏, 等. 松花江哈尔滨站近百年来径流变化趋势分析[J]. 自然资源学报, 2009, 24(10): 1803-1809. [10] 徐东霞, 章光新, 冯夏清. 嫩江流域径流量多时间尺度特征分析[J]. 资源科学, 2009, 31(9): 1592-1598. [11] 李林育, 焦菊英, 李锐, 等. 松花江流域河流泥沙对人类活动的相应特征[J]. 泥沙研究, 2009, 6(2): 62-70. [12] 穆兴民, 高鹏, 王双银, 等. 东北三省区人类活动与水土流失关系演进[J]. 中国水土保持科学, 2009, 7(5): 37-42. [13] 孙永罡, 白人海. 松花江、嫩江流域主要气象灾害研究[M]. 北京: 气象出版社, 2005. [14] 汪丽娜, 张晓萍, 穆兴民, 等. 陕北黄土丘陵区面平均雨量推算方法[J]. 中国水土保持科学, 2008, 6(2): 15-19. [15] 于浩, 张晓萍, 李锐. 延河流域径流和输沙周期变化特征的小波分析[J]. 中国水土保持科学, 2008, 6(4): 18-22. [16] 邓自旺, 林振山, 周晓兰. 西安市近50年来气候变化多时间尺度分析[J]. 高原气象, 1997, 16(1): 81-93. [17] 中国自然资源丛书编撰委员会. 中国自然资源丛书: 黑龙江卷[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 1995. [18] 中国湿地资源开发与环境保护研究课题组. 三江平原开发历史回顾[J]. 国土与自然资源研究, 1998(1): 15-19. [19] 鄂竟平. 加强领导明确重点全力搞好东北黑土区水土流失综合防治试点[J]. 中国水土保持, 2003(11): 1-3. [20] 徐东霞, 章光新, 尹雄锐. 近50年嫩江流域径流变化及影响因素分析[J]. 水科学进展, 2009, 20(3): 416-421. [21] 林振山, 邓自旺. 子波气候诊断技术的研究[M]. 北京: 气象出版社, 1999.

### 本刊中的类似文章

1. 王秀杰, 杨敏, 崔海军. 黄河潼关汛期水沙变化周期及其趋势分析[J]. 自然资源学报, 2009, 24(2): 312-317
2. 宋小燕, 穆兴民, 高鹏, 王双银, 王飞. 松花江哈尔滨站近100年来径流量变化趋势[J]. 自然资源学报, 2009, 24(10): 1803-1809
3. 刘德地, 李梅, 楼章华, 陈晓宏. 近50年来浙江省降雨特性变化分析[J]. 自然资源学报, 2009, 24(11): 1973-1983
4. 孙仕军, 丁跃元, 曹波, 田园. 平原井灌区土壤水库调蓄能力分析[J]. 自然资源学报, 2002, 17(1): 42-47
5. 蒋晓辉, 刘昌明, 黄强. 黄河上中游天然径流多时间尺度变化及动因分析[J]. 自然资源学报, 2003, 18(2): 142-147
6. 杨兴国, 张旭东, 杨启国. 黄土高原雨养农业区雨水集蓄应用研究[J]. 自然资源学报, 2004, 19(3): 300-306
7. 蒋艳, 周成虎, 程维明. 阿克苏河流域径流补给及径流变化特征分析[J]. 自然资源学报, 2005, 20(1): 27-34
8. 尤卫红, 何大明, 索渺清. 澜沧江的跨境径流量变化及其对云南降水量场变化的响应[J]. 自然资源学报, 2005, 20(3): 361-369
9. 刘忠翰, 王海玲, 彭江燕, 邓德仁. 滇池河流降雨径流资源利用的技术途径[J]. 自然资源学报, 2005, 20(5): 780-789
10. 卢晓宁, 邓伟, 张树清, 翟金良. 霍林河中游径流量序列的多时间尺度特征及其效应分析[J]. 自然资源学报, 2006, 21(5): 819-826
11. 张晓伟, 沈冰, 黄领梅. 和田河年径流变化规律研究[J]. 自然资源学报, 2007, 22(6): 974-979

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" value="3449"/>