

论文

北京地区近300年降水变化的小波分析

李淼<sup>1,2</sup>, 夏军<sup>1</sup>, 陈社明<sup>3</sup>, 孟德娟<sup>1,2</sup>

- 1. 中国科学院 陆地水循环及地表过程重点实验室 地理科学与资源研究所,北京 100101;
- 2. 中国科学院 研究生院,北京 100049;
- 3. 吉林大学 环境与资源学院,长春 130026

摘要:

利用北京地区1724—2009年降水资料,首先做了趋势分析和突变检验,之后采用Morlet小波函数,对该地区近300 a来降水的年际变化时间序列进行了小波分析,揭示了该区降水变化的多时间尺度的周期性变化规律,并根据主周期对未来降水变化进行了预测。结果表明,北京地区年降水量有缓慢增大的趋势,但并不显著。1744、1809、1894和1996年为该系列降雨量减少突变点,1777、1870和1948年为降雨量增多突变点。同时北京地区年降水量在其计算时域内各时间尺度分布不均匀,具有明显的局部化特征;年降水存在85~95 a左右时间尺度的周期特征;其次,35~40 a和20~25 a左右时间尺度的周期特征也较明显。降水量在不同时间尺度下偏多、偏少交替变化也各不相同。此外,分析结果显示该地区年降水量具有21 a、35 a和85 a左右的主周期,其中85 a周期为第一主周期;根据年降水的主周期推测,北京地区整个时间序列上的年降水量呈现出偏少—偏多—偏少—偏多—偏少—偏多—偏少的循环交替特征,根据其周期特征,可以推测2009年到2030年左右将一直处于少降水期。

关键词: 突变检验 小波分析 北京地区 降水变化 多时间尺度

Wavelet Analysis on Annual Precipitation around 300 Years in Beijing Area

LI Miao<sup>1,2</sup>, XIA Jun<sup>1</sup>, CHEN She-ming<sup>3</sup>, MENG De-juan<sup>1,2</sup>

- 1. Key Laboratory of Water Cycle and Related Land Surface Processes, Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China;
- 2. Graduate University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China;
- 3. College of Environment and Resources, Jilin University, Changchun 130026, China

Abstract:

After making trend analysis and abrupt change analysis, a morlet wavelet analysis was used in this study for analyzing precipitation annual variability in about 300 years in Beijing Area. The complex construction of precipitation variability was revealed and precipitation period and mutation in multiple time scale was analyzed, finally a forecast about precipitation variability was made according to the main period. It is found that there exists a slowly increasing but non-significant trend for annual precipitation in Beijing Area, and the years of 1744, 1809, 1894 and 1996 are abrupt change points of annual precipitation reduction, while 1777, 1870 and 1948 are abrupt change points of annual rainfall increasing. Furthermore, the annual precipitation series in Beijing Area represents a non-uniform time-scale distribution in its calculation period with obvious local features. There exists a characteristic period of about 85-95 years for annual precipitation, while the periodic characteristics of 35-40 and 20-25 years are also relatively obvious. There are more or less alternatives changes in average precipitation at different time scales. Moreover, the analysis results show that there are main periods of 21 years, 35 years, and 85 years of which the 85-year period is the first order main period in this area. According to the first order main period, there will be a state of less precipitation in a period of 85 years after 2009 in Beijing Area.

Keywords: abrupt change test wavelet analysis Beijing Area precipitation variability multiple time scale

收稿日期 2010-11-17 修回日期 2011-04-15 网络版发布日期

DOI:

基金项目:

国家重点基础研究973项目(2010CB428406)"气候变化对我国东部季风区陆地水循环与水资源安全的影响及适应对策";国家自然科学基金重点项目(40730632)。

通讯作者:

作者简介:

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(1157KB)
- 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

- 突变检验
- 小波分析
- 北京地区
- 降水变化
- 多时间尺度

本文作者相关文章

## 参考文献:

- [1] 匡正, 季仲贞, 林一骅. 华北降水时间序列资料的小波分析[J]. 气候与环境研究, 2000, 5(3): 312-317. [2] 杨建国. 小波分析及其工程应用[M]. 北京: 机械工业出版社, 2005. [3] 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: 115-141. [4] 牛存稳, 张利平, 夏军. 华北地区降水量的小波分析[J]. 干旱区地理, 2004, 27(1): 66-70. [5] 周连童, 黄荣辉, 等. 华北地区降水、蒸发和降水蒸发差的时空变化特征[J]. 气候与环境研究, 2006, 11(3): 280-295. [6] 谢庄, 王桂田. 北京地区气温和降水百年变化规律的探讨[J]. 大气科学, 1994, 18(6): 683-690. [7] 汪晓滨, 李淑日, 等. 北京冬夏降水系统中的云水量及其统计特征分析[J]. 应用气象学报, 2001, 12(增刊1): 107-112. [8] 于淑秋. 北京地区降水年际变化及其城市效应的研究[J]. 自然科学进展, 2007, 17(5): 632-638. [9] 丁德平, 李英. 北京地区的台风降水特征研究[J]. 气象学报, 2009, 67(5): 864-874. [10] 王秀荣, 王维国, 等. 北京降水特征与西太副高关系的若干统计[J]. 高原气象, 2008, 27(4): 822-829. [11] 冯丽文. 北京近255年雨季及其多年变化[J]. 气象学报, 1980, 38(4): 341-350. [12] 张永民, 肖风劲. 豫西山区降水与气温的波动规律研究[J]. 自然资源学报, 2010, 25(12): 2132-2141. [13] 刘苏峡, 邱建秀, 莫兴国. 华北平原1951年至2006年风速变化特征分析[J]. 资源科学, 2009, 31(9): 1486-1492. [14] 符淙斌, 王强. 气候突变的定义和检测方法[J]. 大气科学, 1992, 16(4): 482-493. [15] 李建平, 等. 气候突变的完备定义及类型[J]. 北京气象学院学报, 1996(1): 7-12. [16] Jiang J M, You X. Where and when did an abrupt climatic change occur in China during the last 43 years [J]. *Theoretical and Applied Climatology*, 1996, 55: 33-40. [17] 刘德地, 李梅, 楼章华, 等. 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. [18] 肖栋, 等. 全球海表温度场中主要的年代际突变及其模态[J]. 大气科学, 2007, 31(5): 839-852. [19] 魏凤英. 现代气候统计诊断与预测技术[M]. 第二版. 北京: 气象出版社, 2007. [20] 尹云鹤, 吴绍洪, 陈刚. 1961—2006年我国气候变化趋势与突变的区域差异[J]. 自然资源学报, 2009, 24(12): 2147-2157. [21] 王文圣, 丁晶, 等. 水文序列周期成分和突变特征识别的小波分析法[J]. 工程勘测, 2003(1): 31-35. [22] 卢文喜, 陈社明, 等. 基于小波变换的大安地区年降水量变化特征[J]. 吉林大学学报: 地球科学版, 2010, 40(1): 121-127.

## 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. 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
3. 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
4. 穆兴民, 宋小燕, 高鹏, 王飞, 王双银. 哈尔滨站径流、输沙的多时间尺度特征[J]. 自然资源学报, 2011, 26(1): 135-144

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"/> 1326