

论文

黄河上游高寒区水资源变化的气候响应特征

吕继强, 沈冰, 莫淑红, 邵年华, 秦毅

西安理工大学 西北水资源与环境生态教育部重点实验室, 西安 710048

摘要:

利用黄河高寒区吉迈(达日县)水文站、国家气象局达日、玛多观测站1959—2007年, 共计49 a水文、气象及部分冻土监测资料, 采用峰型度及丰枯率指数、Mann-Kendall时间序列突变点及趋势检验方法、小波分析法、灰色关联分析等统计方法, 分析径流年际、年内变化特征, 探讨径流长期变化主要影响因素, 并建立核主成分支持向量机(KPCA-LSSVM)预测模型, 对未来2011—2014年径流情势进行分析。结果表明, 由于区域气候、下垫面条件变化及人为因素影响, 不同时期作用于水资源的主导因素存在差异, 径流时间序列存在明显突变点, 为1961、1999和2005年; 黄河源区径流2002—2006年间存在不显著减少趋势, 小波分析表明未来3~9 a内, 年径流量将略高于1990—2007年间的平均值; 1983年后冻结期气温升高, 季节性冻土退化较为明显, 对于径流的补给减少, 是地区河道水资源减少的原因之一; 模型预测结果显示, 由于降水对于径流的延迟作用和气温升高引起冻融关系变化等原因, 2011—2014年水源区河川径流量与多年平均值相比减少25.3%。

关键词: 水文学 气候变化 高寒区水资源 核主成分支持向量机模型

The Impacts of River Water Resources on Regional Climate over the Upper Yellow River High Cold Region

Lü Ji-qiang, SHEN Bing, MO Shu-hong, SHAO Nian-hua, QIN Yi

Key Lab of Northwest Water Resources and Environmental Ecology of MOE, Xi'an University of Technology, Xi'an 710048, China

Abstract:

In this paper, time series of 49 years monthly runoff, temperature, precipitation and part of the permafrost monitoring data recorded at Jimai control hydrometrical station and Maduo and Dari weather stations in the upper Yellow River high cold region were studied. The annual variation, interannual variation, main influencing factors of river water resources, were investigated using peak pattern analytical method, rate change of wetness-dryness analytical method, Mann-Kendall test, wavelet analysis and grey relational analysis, etc. The river water resources regime in 2008-2014 were obtained by Kernel Principle Component Analysis and Least Square-Support Vector Machines prediction model. The results showed that river runoff demonstrates obvious evolutionary characteristics, the year 1961 is the first catastrophe point at which the runoff begins an upward tendency, it begins to reduce after 1982, until 1999 the second catastrophe point which brought a significantly downward tendency. The results of wavelet analysis and the trend prediction analyses show that the hydrological regime in this area will be little more than the 1990s which will last 3-9 years; after 1986, the maximum seasonal frozen depth reduced, which exacerbated the total annual runoff reduction in upper Yellow River. The prediction results indicate that the river water resources in 2011-2014 will reduce by 25.3% the annual average water resources.

Keywords: hydrology climate change water resource in high cold region KPCA-LSSVM model

收稿日期 2010-11-05 修回日期 2011-07-25 网络版发布日期

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金重点项目(50939004); 国家自然科学基金项目(50779052)。

通讯作者:

作者简介:

参考文献:

- [1] 蓝永超, 文军, 赵国辉, 等. 黄河河源区径流对气候变化的敏感性分析[J]. 冰川冻土, 2010, 32(1): 175-182.
- [2] 陈博, 李建平, 朱西德, 等. 近50年来中国季节性冻土与短时冻土的时空变化特征[J]. 大气科学, 2008, 32

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(661KB)
- 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

- 水文学
- 气候变化
- 高寒区水资源
- 核主成分支持向量机模型

本文作者相关文章

(3):432-444. [3] 常国刚, 李林, 朱西德, 等. 黄河源区地表水资源变化及其影响因子[J]. 地理学报, 2007, 62(3):312-320. [4] 张森琦, 王永贵, 赵永真, 等. 黄河源区多年冻土退化及其环境反应[J]. 冰川冻土, 2004, 26(1):1-6. [5] 姜世中, 张宏. 黄河上游高寒地区水文时间序列小波特征[J]. 人民黄河, 2006, 28(4):26-27. [6] 陈克龙, 李双成, 周巧富, 等. 江源区达日县近50年气候变化的多尺度分析[J]. 地理研究, 2007, 26(3):526-532. [7] 李春晖, 郑小康, 杨志峰, 等. 黄河天然径流量变化趋势及其影响分析[J]. 北京师范大学学报, 2009, 45(1):80-85. [8] 马秀峰. 黄河流域水旱灾害[M]. 郑州:黄河水利出版社, 1996. [9] 邓聚龙. 灰色系统理论教程[M]. 武汉:武汉理工大学出版社, 1992. [10] 邓聚贤, 许刘俊. 随机过程[M]. 北京:高等教育出版社, 1992. [11] 廖杰, 王文圣, 李跃清, 等. 支持向量机及其在径流预测中的应用[J]. 四川大学学报:工程科学版, 2006, 38(6):24-28. [12] 邵年华, 沈冰, 黄领梅, 等. KPCA\_LSSVM水文时间序列预测模型的建立与应用[J]. 西北农林科技大学学报:自然科学版, 2009, 37(9):204-209. [13] 李林, 汪青春, 张国胜, 等. 黄河上游气候变化对地表水的影响[J]. 地理学报, 2004, 59(5):716-726. [14] 韦志刚, 黄荣辉, 陈文, 等. 青藏高原地面站积雪的空间分布和年代际变化特征[J]. 大气科学, 2002, 26(4):496-508. [15] 高荣, 韦志刚, 董文杰, 等. 青藏高原土壤冻结始日和终日的年际变化[J]. 冰川冻土, 2003, 25(1):49-54.

#### 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"/> 4412