

淮安市水资源时空变化特征分析

侯钧宇, 刘松, 徐昕, 徐顺

(淮安市水利工程建设管理服务中心, 江苏淮安 223005)

摘要:对水资源时空变化特征趋势进行分析是合理有效利用水资源的重要途径之一,以淮安市水资源时空变化特征为例,运用线性趋势分析法对研究区内水资源的时间变化和空间变化进行分析,并总结出相关趋势,提出对淮安市水资源合理有效利用和保护的相关建议。

关键词:水资源; 时空变化; 特征趋势

中图分类号: TV213.4

文献标识码: B

文章编号: 1007-7839(2023)09-0018-0002

Analysis on spatiotemporal variation characteristics of water resources in Huai'an City

HOU Junyu, LIU Song, XU Xin, XU Shun

(Huai'an Water Conservancy Engineering Construction Management Service Center, Huai'an 223005, China)

Abstract: Analyzing the spatiotemporal change characteristics and trends of water resources is one of the important ways to rationally and effectively utilize water resources. Taking the spatiotemporal variation characteristics of water resources in Huai'an City as an example, the linear trend analysis method is used to analyze the temporal and spatial changes of water resources in the study area, the relevant trends are summarized, and relevant suggestions are proposed for the rational and effective utilization and protection of water resources in Huai'an City.

Key words: water resource; spatiotemporal variation; characteristic trend

1 概述

水资源是连接地球表层圈层的重要桥梁,是支撑经济社会发展和生态环境保护不可替代的自然资源^[1-2]。大气降水是水资源的主要来源,近年来全球气候变暖以及极端天气频发增大了气象系统耗散的突变性,这对陆面蒸散、地表径流聚集、降水过程模式造成了显著影响,并使得区域降水特征发生了一定的改变^[3-6]。近年来人们把陆地系统看作气候系统的一个子系统,研究它和其他子系统的相互影响,因此,对空中水资源的研究也

引起了人们的关注^[7]。淮安市地处特殊的气候区,近年来极端降水频发易受水旱灾害影响^[8],这对其水环境的保护和水资源的开发利用都提出了更高要求。

水资源的时空变化不仅影响社会的经济发展,同时也影响了植被变化、生态环境变化。目前对雨水有效利用评价研究略显不够,研究方式方法众多,但未形成一套完整的学术体系。同时,对淮安市的水资源时空变化研究不够完整,对研究区内水资源时空变化趋势的分析相对较少。本文以淮安市为例,揭示区域内降水演变规律,根据所分析得

收稿日期: 2023-02-08

基金项目: 淮安市自然科学研究计划项目(HAB202159)

作者简介: 侯钧宇(1971—),男,工程师,本科,主要从事水利工程建设管理等相关工作。E-mail: 547481600@qq.com

通信作者: 刘松(1965—),男,高级工程师,本科,主要从事水利工程管理方面工作。E-mail: 656998809@qq.com

出的结果对淮安市水资源有效利用提出建议,分析地形对降水的影响、水资源含量地区分布以及降水在淮安市内的形成过程,旨在为淮安区水资源合理利用及地区水资源含量研究提供参考,以推动地区水资源合理调配,提高水资源利用率,节约区域水资源。

2 研究区概况及存在问题

2.1 研究区概况

淮河流域淮安市段位于淮、沂、沭、泗下游,承泄上、中游 15.8 万 km² 的来水,经洪泽湖调蓄后,分别由淮河入江水道、苏北灌溉总渠、分淮入沂、废黄河等高水位河道入江、入海、入沂。京杭大运河穿越淮安南北,其境内主要水体包括淮河、洪泽湖、淮河入江水道、苏北灌溉总渠、淮河入海水道、里运河、二河等。

2.2 主要存在的问题

淮安市境内河湖分布,水网交错,防汛抗旱问题一直是淮安治水的重心。淮安市的主要耗水农业占比很大,且主要消耗于渠系损失、农田蒸发、渗漏及深层入渗等。随着城市的扩张及人口的增长,加之水资源调配还不够顺畅,农业用水压力越来越大,当前部分地区仍然面临水质型缺水、可用水资源不足、节水用水意识有待提高等问题。

3 研究数据与分析方法

选取淮安市 2004—2019 年降水量、水资源总量、地表水资源量、地下水资源量等相关数据,主要基于 SPSS 软件对于研究区内降水总量、地下水资源量、地表水资源量进行统计,采用线性趋势分析法进行分析。

区域水资源总量是指当地降水形成的地表和地下产水量,即地表径流量(河川径流量与河川基流量之差值)与降水入渗补给量之和。

水资源总量计算式^[9]为

$$W=R_s+P_r=R+P_r-R_g \quad (1)$$

式中:W 为水资源总量;R_s 为地表径流量;P_r 为降水入渗补给量;R 为河川径流量;R_g 为降水入渗补给量形成的河道排泄量(在山丘区即河川基流量)。

通过计算得出变化趋势图,进而分析研究区内各项水资源的时间变化特征,再依据研究区内各县区的水资源数据分析水资源的空间变化特征。根据水资源的时间和空间变化特征进行分析,从而得出最终结论。

4 结果与分析

4.1 水资源时间变化特征

由 2004—2019 年水资源量线性趋势(图 1),可知研究时段内最大降水量平均值出现在 2007 年(1 266.4 mm),最小降水量平均值出现在 2004 年(574.6 mm)。年际变化起伏明显,3~4 a 为 1 个周期,具有一定周期性,且总体上呈现出丰枯交替的态势。研究区内地表水资源量年际变化存在起伏,与降水量的变化趋势基本复合,且近年来地表水资源量、降水量呈现出下降的趋势。

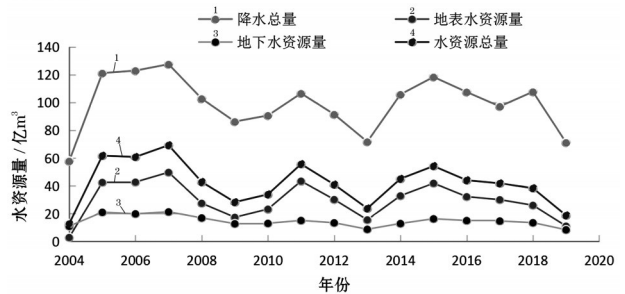


图1 淮安市 2004—2019 年水资源量变化

地下水资源总量与地表水资源量、水资源总量变化趋势同样也呈现出下降的趋势,但较于前两者差异并不大,这与淮安市的生态环境具有一定的关系。水资源总量的变化,与降水量变化曲线基本吻合,年际变化间隔 3~4 a 差异较大。可以看出淮安市的水资源量与降水量密切相关,且同样近几年水资源总量也呈现下降的趋势。从淮安市 2004—2019 年水资源量的变化曲线来看,降水量年际变化较大,同时降水量的差异变化进而也会影响到淮安市的水质。

4.2 水资源空间特征分析

从空间变化特征来说,水资源的总量空间变化差异较大。分析淮安市水资源地区分布占比发现,盱眙县占比 25%,位于首位,水资源量最为丰富,再依次是涟水县、淮安区、淮阴区、洪泽县与金湖县以及淮安市区。水资源分布总体是从南北向中心市区呈递减状,且盱眙县水资源储量最多,相关资料显示盱眙县降水量也居淮安市首位。主要是由于盱眙特殊的地理环境,三面环山贮存水汽较其他区域丰富,西南高且多丘陵,东北低且多平原,呈阶梯状倾斜,且受临靠洪泽湖、季风等因素的影响,涵水能力、降水量明显高于其他地区。

(下转第 27 页)

- macrophytes along a temperature gradient: A pan-European mesocosm experiment[J]. *Global Change Biology*, 2020, 26(12): 6831-6851.
- [13] MOWE M A D, SONG Y, SIM D Z H, et al. Comparative study of six emergent macrophyte species for controlling cyanobacterial blooms in a tropical reservoir[J]. *Ecological Engineering*, 2019, 129: 11-21.
- [14] 朱敏, 王国祥, 王建, 等. 南京玄武湖清淤前后底泥主要污染指标的变化[J]. *南京师范大学学报(工程技术版)*, 2004(2): 66-69.
- [15] 黄小龙, 郭艳敏, 张毅敏, 等. 沉水植物对湖泊沉积物氮磷内源负荷的控制及应用[J]. *生态与农村环境学报*, 2019, 35(12): 1524-1530.
- [16] 潘亚飞. 沉水植物对河道围隔水质的原位净化作用[D]. 天津: 天津大学, 2016.
- [17] 吴强亮, 谢从新, 赵峰, 等. 沉水植物苦草(*Vallisneria spiralis*)对沉积物中磷赋存形态的影响[J]. *湖泊科学*, 2014, 26(2): 228-234.
- [18] 李寅安, 马泽民, 雷澄, 等. 自然放养下铜锈环棱螺、河蚬、三角帆蚌对水质影响研究[J]. *环境生态学*, 2020, 2(7): 71-76.
- [19] 吴中奎, 邱小常, 张修峰, 等. 富营养化浅水湖泊生态修复中背角无齿蚌(*Anodonta woodiana*)对水质改善的影响[J]. *湖泊科学*, 2018, 30(6): 1610-1615.
- [20] ZHANG C, PEI H, LU C, et al. Indirect herbivore biomanipulation may halt regime shift from clear to turbid after macrophyte restoration[J]. *Environmental Pollution*, 2022, 313: 120242.
- [21] 胡旭, 何亮, 曹特, 等. 富营养化湖泊围隔中重建水生植被及其生态效应[J]. *湖泊科学*, 2014, 26(3): 349-357.
- [22] 孙陆宇, 温晓蔓, 禹娜, 等. 现场围隔及其在水域生态学研究中的应用[J]. *水生态学杂志*, 2011, 32(3): 120-126.

(上接第19页)

5 结 语

淮安市区域内由于地理位置不同以及地形、下垫面不同,具有不同的水资源时空分布特征。本文对淮安市水资源从时间变化与空间变化上进行分析,为淮安市水资源合理调配提出科学的依据。对淮河流域(淮安市段)水资源时空变化特征进行分析,水资源量在时间变化上来看,年际变化较为起伏,总体的下降趋势略为明显,需提高防洪措施与地区蓄水能力以减缓早年水资源紧缺趋势。从水资源量的空间变化上来看,盱眙县位于淮安市水资源量最为丰富地区,由于其特殊地形,三面环山,西南高且多丘陵,东北低且多平原,呈阶梯状倾斜,在一定程度上影响了地区降水量,可通过区域性水资源调配缓解水资源含量较少地区的水资源紧缺问题,达到区域协调发展的目的。

参考文献:

- [1] 金菊良, 陈梦璐, 郦建强, 等. 水资源承载力预警研究进

展[J]. *水科学进展*, 2018, 29(4): 583-596.

- [2] 金菊良, 刘东平, 周戎星, 等. 基于投影寻踪权重优化的水资源承载力评价模型[J]. *水资源保护*, 2021, 37(3): 1-6.
- [3] 李亚丽. 气候变化下水资源脆弱性的管理保护与思考[J]. *黑龙江水利科技*, 2018, 46(8): 218-220.
- [4] 全占东. 基于生态水文理念下的流域水资源评价[J]. *黑龙江水利科技*, 2016, 44(12): 108-111.
- [5] 董甲平, 冶运涛, 顾晶晶, 等. 影响滦河流域降水空间分布的多元环境因子作用机制[J]. *河海大学学报(自然科学版)*, 2023, 51(3): 38-47.
- [6] 黄志珍, 楼峰青, 丁伯良, 等. 浙江省降水特征及其参数空间变化分析[J]. *水资源保护*, 2022, 38(4): 117-123, 130.
- [7] 曲锦艳. 辽宁省水资源存在的问题与保护对策[J]. *水土保持科技情报*, 2002(6): 16-17.
- [8] 潘光杰, 尚洁. 江苏淮安市抗御2019年特大干旱实践与思考[J]. *中国防汛抗旱*, 2021, 31(2): 61-65.
- [9] 井涌. 区域水资源总量计算方法分析[J]. *水文*, 2008(5): 57-59.