

文章编号:1673-9469(2020)01-0075-09

DOI: 10.3969/j.issn.1673-9469.2020.01.013

## 淮河流域近70年极端水文气象特征分析

陈素洁<sup>1,2</sup>, 鞠琴<sup>1,2\*</sup>, 郝振纯<sup>1,2</sup>, 王乐扬<sup>3</sup>, 徐海卿<sup>4</sup>

(1.河海大学水文水资源与水利工程科学国家重点实验室,江苏南京210098;2.河海大学全球变化与水循环国际合作联合实验室,江苏南京210098;3.南京信息工程大学地理科学学院,江苏南京210044;4.中国水利水电科学研究院,北京100038)

**摘要:**以淮河流域23个气象站点1951—2016年的降水数据和蚌埠水文站的径流数据为研究对象,应用线性拟合法、滑动平均法、非参数MK检验法分析了流域的降水和干旱的变化特征,并结合R/S分析法、Pearson和Spearman相关系数法分别分析了降水、干旱与径流的相关关系及长程记忆性。结果表明,除连续湿日外,淮河流域极端水文指数均呈显著增长趋势,突变年份集中在20世纪50、60年代初;近70年,年干旱频率达21.2%,轻旱比例最高,从年、季尺度来看,冬旱最严重,年、季干旱均呈现减少趋势;最大30天、15天降水径流相关关系均呈中度相关,汛期、非汛期降水距平与径流相关关系分别呈中度和弱相关,未来4~11年,最大30天降水和径流、汛期和非汛期的降水距平及径流均呈不显著增长趋势。

**关键词:**降水;径流;极端水文气象;淮河流域;变化特征

**中图分类号:**P339

**文献标识码:**A

## Analysis of Extreme Hydrometeorological Characteristics in Huaihe River Basin in Recent 70 Years

CHEN Sujie<sup>1,2</sup>, JU Qin<sup>1,2\*</sup>, HAO Zhenchun<sup>1,2</sup>, WANG Leyang<sup>3</sup>, XU Haiqing<sup>4</sup>

(1.State Key Laboratory of Hydrology-Water Resources and Hydraulic Engineering, Hohai University, Nanjing 210098, China;  
2. Joint International Research Laboratory of Global Change and Water Cycle, Hohai University, Nanjing 210098, China;  
3. School of Geographical Science, Nanjing University of Information Science & Technology, Nanjing 210044, China;  
4. China Institute of Water Resources and Hydropower Research, Beijing 100038, China)

**Abstract:** Taking the runoff data of 23 meteorological stations in the Huaihe River Basin (HRB) from 1951 to 2016 and the runoff data of the Bengbu hydrological station as the research objects, linear quasi-legal, sliding average and non-parametric MK test were used to analyze the characteristics of precipitation and drought in the HRB. The correlation between precipitation, drought and runoff and long-range memory was analyzed with the combination of R/S analysis, Pearson and Spearman correlation coefficient. The results show that except for continuous wet days, the extreme hydrological index of HRB showed a significant increasing trend, and the abrupt years were concentrated in the 1950s and early 1960s. In the past 70 years, the annual drought frequency reached 21.2%, and the proportion of light drought was the highest. From the annual and seasonal scales, the winter drought is the most severe, and the annual and seasonal drought show a decreasing trend. There is a moderate correlation between precipitation and runoff over a maximum of 30 and 15 days. The precipitation and runoff in flood season and non-flood season are moderate and weak respectively. In the next 4 to 11 years, the maximum 30-day precipitation and runoff, the precipitation and runoff in the flood season and the non-flood season will not show significant growth trends.

**Key words:** precipitation; runoff; extreme hydrometeorology; Huaihe River Basin; variation characteristics

收稿日期:2019-12-05

基金项目:国家重点研发计划项目(2016YFC0402704);国家重点实验室专项经费资助项目(20195018812);干旱气象科学研究基金资助项目(IAM201901)

作者简介:陈素洁(1997-),女,湖北荆州人,硕士研究生,从事水文水资源方向的研究。

\*通讯作者:鞠琴(1980-),女,江苏泰兴人,博士,副教授,从事流域水文模拟和气候变化影响方向的研究。

根据 IPCC 评估报告预测,本世纪温室气体的持续排放将导致全球部分地区的暴雨、高温、干旱等极端气象水文事件进一步加剧<sup>[1]</sup>,人类的生存环境及社会经济发展将面临更大挑战<sup>[2-3]</sup>。淮河流域位于东经 111°55′—121°25′,北纬 30°55′—36°36′,是南北地理分界线及气候过渡带,该流域气候复杂多变,导致旱涝频繁且转变急剧无常,流域的气候问题及带来的极端水文现象引起了众多学者的广泛关注:如杨赤等<sup>[4]</sup>分析了淮河流域水文极值对气候变化的响应,卢燕宇等<sup>[5]</sup>分析了淮河流域降水的时空演变特征,王景才等<sup>[6]</sup>分析了淮河上中游流域的年降水和主汛期降水的统计特征,田立鑫等<sup>[7]</sup>分析了淮河流域时空变化特征及年均气温和 PDO 的周期特征。然而结合径流分析淮河流域降水和干旱变化特征的研究较少,本文对淮河流域近 70 年来的降水和干旱变化特征及其径流响应进行了研究,预测了极端气象水文事件的未来趋势,其结果可为淮河流域防灾减灾及水资源管理规划工作提供数据支持。

## 1 研究资料和方法

### 1.1 研究数据

本文结合淮河流域 23 个气象站点 1951—2016 年的逐日降雨数据及淮河干流重要控制站蚌埠站的逐日径流数据,选取六个降水指数<sup>[8]</sup>和降水百分率距平分别对淮河流域的降水和干旱变化进行分析,并结合径流变化进一步揭示降水、干旱

与径流之间的相关关系。极端降水指数定义见表 1,干旱等级判定以《GB/T 20481—2017 气象干旱等级》为准,见表 2。

如图 1 所示,气象站点在淮河流域空间分布较均匀,因此将 23 个站点逐日降水数据的算数平均值作为流域面平均雨量。蚌埠站作为淮河中游主要控制站,为国家一类重点水文站,控制面积为 12.13 万 km<sup>2</sup>,其测验数据对淮河流域的径流特征有一定的代表性<sup>[9-11]</sup>。

### 1.2 研究方法

#### 1.2.1 滑动平均法

利用滑动平均法<sup>[12]</sup>和线性趋势法对降水指数序列进行初步分析,降水指数滑动平均序列为:

$$\hat{X}_j = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k x_{j+i-i} \quad j = 1, 2, \dots, n - k + 1 \quad (1)$$

式中: $k$  为滑动长度, $X_{j+i-1}$  为第  $j+i-1$  年的降水指数。

#### 1.2.2 Mann-Kendall 突变检验

利用 Mann-Kendall 检验法<sup>[13]</sup>对降水序列进行突变检验。对于降水序列  $X = \{X_1, X_2, \dots, X_n\}$  (含有  $n$  个样本),构造一个秩序列:

$$s_k = \sum_{i=1}^k r_i \quad (k = 2, 3, \dots, n) \quad (2)$$

式中:若  $X_i > X_j$  ( $j = 1, 2, \dots, i$ ),  $r_i = 1$ ; 否则  $r_i = 0$ , 秩序列  $S_k$  是第  $i$  个时刻数值大于第  $j$  个时刻时数值个数的累加,在时间序列为随机的假设下,定义统计量:

表 1 极端降水评价指数表

Tab.1 The evaluation index of extreme precipitation

代码	名称	定义	单位
RX1day	1 d 最大降水量	每年最大 1 d 降水量	mm
SD II	平均日降水强度	年降水量与降水日数(日降水量 ≥ 1 mm)的比值	mm/d
R20	大雨以上日数	日降水量 ≥ 20 mm 的日数	d
CWD	连续湿日	日降水量连续 > 1 mm 的最长时期	d
R95P	强降水量	日降水量大于 95% 分位值的总降水量	mm
PRCPTOT	年总降水量	一年中日降水量 ≥ 1 mm 的降水量总值	mm

表 2 按降水量距平划分干旱等级标准

Tab.2 Classification of drought level by precipitation anomaly

等级	类型	降水量距平百分 100%		
		月尺度	季尺度	年尺度
1	无旱	-40 < PA	-25 < PA	-15 < PA
2	轻旱	-60 < PA ≤ -40	-50 < PA ≤ -25	-30 < PA ≤ -15
3	中旱	-80 < PA ≤ -60	-70 < PA ≤ -50	-40 < PA ≤ -30
4	重旱	-95 < PA ≤ -80	-80 < PA ≤ -70	-45 < PA ≤ -40
5	特旱	PA ≤ -95	PA ≤ -80	PA ≤ -45

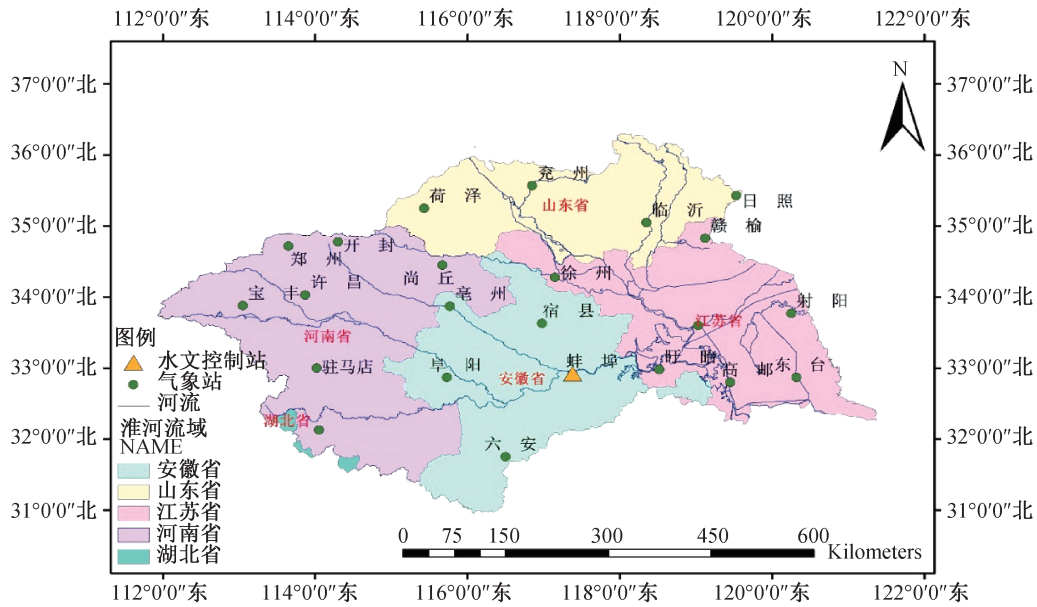


图 1 淮河流域气象站点图示

Fig.1 Meteorological station distribution in the HRB

$$UF_k = \frac{[S_k - E(S_k)]}{\sqrt{\text{var}(S_k)}} \quad (k = 2, 3, \dots, n) \quad (3)$$

$$E(S_k) = \frac{n(n+1)}{4} \quad (4)$$

$$\text{var}(S_k) = \frac{n(n-1)(2n+5)}{72} \quad (5)$$

式中:  $UF_1 = 0$ ,  $E(S_k)$  和  $\text{var}E(S_k)$  分别是  $S_k$  的均值和方差, 且  $X_1, X_2, \dots, X_n$  互相独立时, 它们具有相同连续分布。按时间序列  $X$  的逆序重复上述过程, 得到另外一条曲线  $UB_k$ , 本文给定显著性水平  $\alpha = 0.05$ , 那么临界值  $\mu_{0.05} = \pm 1.96$ 。将  $UF_k$  和  $UB_k$  及两条临界线绘在一张图上, 若  $UF_k$  和  $UB_k$  两条曲线超过临界线, 表明上升或下降趋势显著, 超过临界线的范围为出现突变的时间区域, 若  $UF_k$  和  $UB_k$  出现交点且交点在临界线之间, 那么交点对应的时刻便是突变开始的时间。

### 1.2.3 R/S 分析法

基于  $R/S$  分析法得到的 Hurst 指数是定量描述时间序列信息长期依赖性的有效方法, 用于判断未来趋势相对于过去趋势的变异程度, 其基本原理是将一个时间序列均分为若干个数组, 在每个数组内对其极值进行标准化, 设数组时间长度为  $N$ , 将  $N$  作为解释变量,  $\ln[R/S]$  为被解释变量进行线性回归, 得到线性回归方程的斜率即为 Hurst 指数, Hurst 指数意义如表 3, 计算公式为<sup>[14]</sup>:

$$\ln[R/S] = H \ln a + H \ln N \quad (6)$$

式中:  $R$  为极值,  $S$  为标准值,  $H$  为 Hurst 指数;  $N$  为时间步长。

通过统计量  $V$  可以判断出序列是否有非周期循环, 且测定出周期长度, 若  $V - \ln(n)$  曲线由上升趋势突然转变为平稳趋势或下降趋势, 则认为过去趋势对于未来趋势的影响消失, 统计量  $V$  计算公式如下:

$$V(n) = (R/S)_n / \sqrt{n} \quad (7)$$

表 3 Hurst 指数分类表

Tab.3 Hurst index classification table

Hurst 指数	持续性
$0 < H \leq 0.35$	强反持续性
$0.35 \leq H \leq 0.5$	弱反持续性
$0.5 < H \leq 0.65$	弱持续性
$0.65 < H \leq 1$	强持续性

## 2 结果分析

### 2.1 降水指数变化

#### 2.1.1 降水趋势分析

以 23 个站点逐日降水的算数平均值作为淮河流域逐日面平均雨量, 基于流域面雨量分析极端降水指数的年际变化, 结果如图 2 所示, 六个降水指数均呈增长趋势, 其中多年平均  $RX1day$  值为 39.24 mm, 线性增长倾向率为 1.8 mm/10 a, 多年相差最大为 60.64 mm, 最大  $RX1day$  年份主要集中在 20 世纪 60 年代, 这与余敦先等研究表明 1960—2009 年淮河流域最大日降水事件发生年份大多集中在 20 世纪 60—

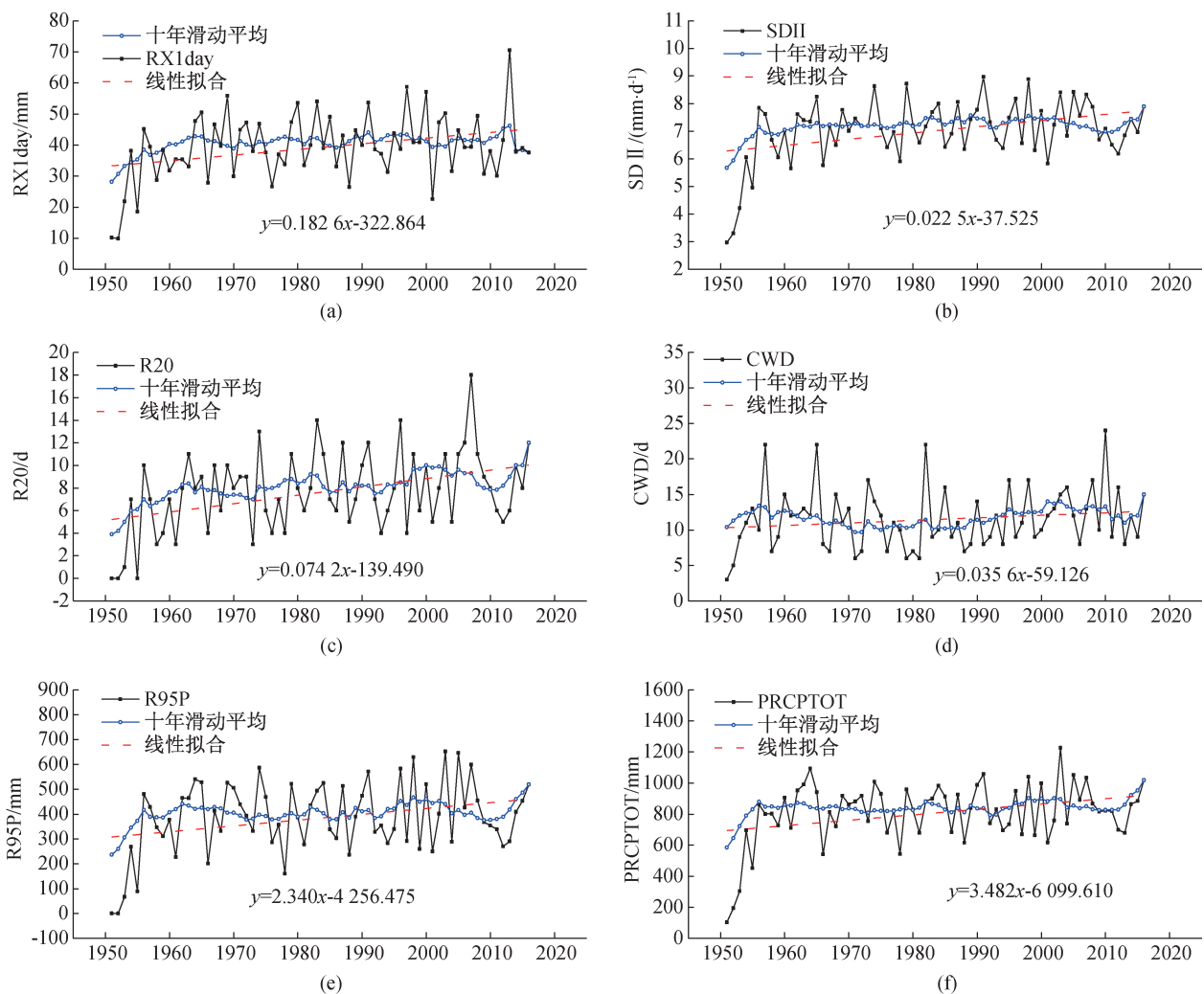


图 2 极端降水指数变化趋势

Fig.2 Variation trend of extreme precipitation index

70年代结论一致<sup>[15]</sup>;多年平均SDII值为7.02 mm/d,线性增长倾向率为0.225 mm/(d·10 a);多年平均R20值为7.62 d,线性增长倾向率为0.74 d/10 a;年连续湿日(CWD)为11.47 d,线性增长倾向率为0.356 d/10 a;年强降水量(R95P)为384.43 mm,线性增长倾向率为23.5 mm/10 a;多年平均降水量(PRCPTOT)为807.6 mm,线性增长倾向率为34.82 mm/10 a,降水量最多年份为2003年,降水量为1227.25 mm,降水量最少年份为1951年,降水量为103.89 mm。除连续湿日指数外,所有降水指数均通过95%置信度的显著检验(表4),说明淮河流域极端降水情况越来越严重。

### 2.1.2 降水突变分析

结合滑动平均以及MK突变检验结果分析(图3):RX1day和SDII均在1953年前后呈现明显的增加趋势且一直持续至今;由图3(c)可知大雨日数UF值在1951年后一直大于0,即R20一直

表 4 极端降水指数变化趋势显著性检验结果

Tab.4 Significant test results of extreme precipitation index change trend

降水指数	Z 值	倾斜度	变化趋势
RX1day	1.914 8	0.121 1	上升趋势显著
SDII	2.091 9	0.014 6	上升趋势显著
R20	2.816 9	0.068 2	上升趋势显著
CWD	1.483 1	0.038 5	上升趋势不显著
R95P	1.654 7	0.121 08	上升趋势显著
PRCPTOT	1.782	2.153 4	上升趋势显著

呈现增加趋势,1962年前后R20出现均值突变,其UF值超过5%临界线,增加趋势变得显著,在1975年前后其增加趋势减缓,此后一直在临界线上下徘徊;CWD从1951年到20世纪70年代后期呈增加趋势,20世纪80年代初期到21世纪初期呈减小趋势,其后逐渐回升,整体变化趋势不明显;R95P和PRCPTOT均在1953年前后呈现明显增加趋势,但分别在1977年和1994年左右增加趋势减缓,此后一直在临界线上下波动。

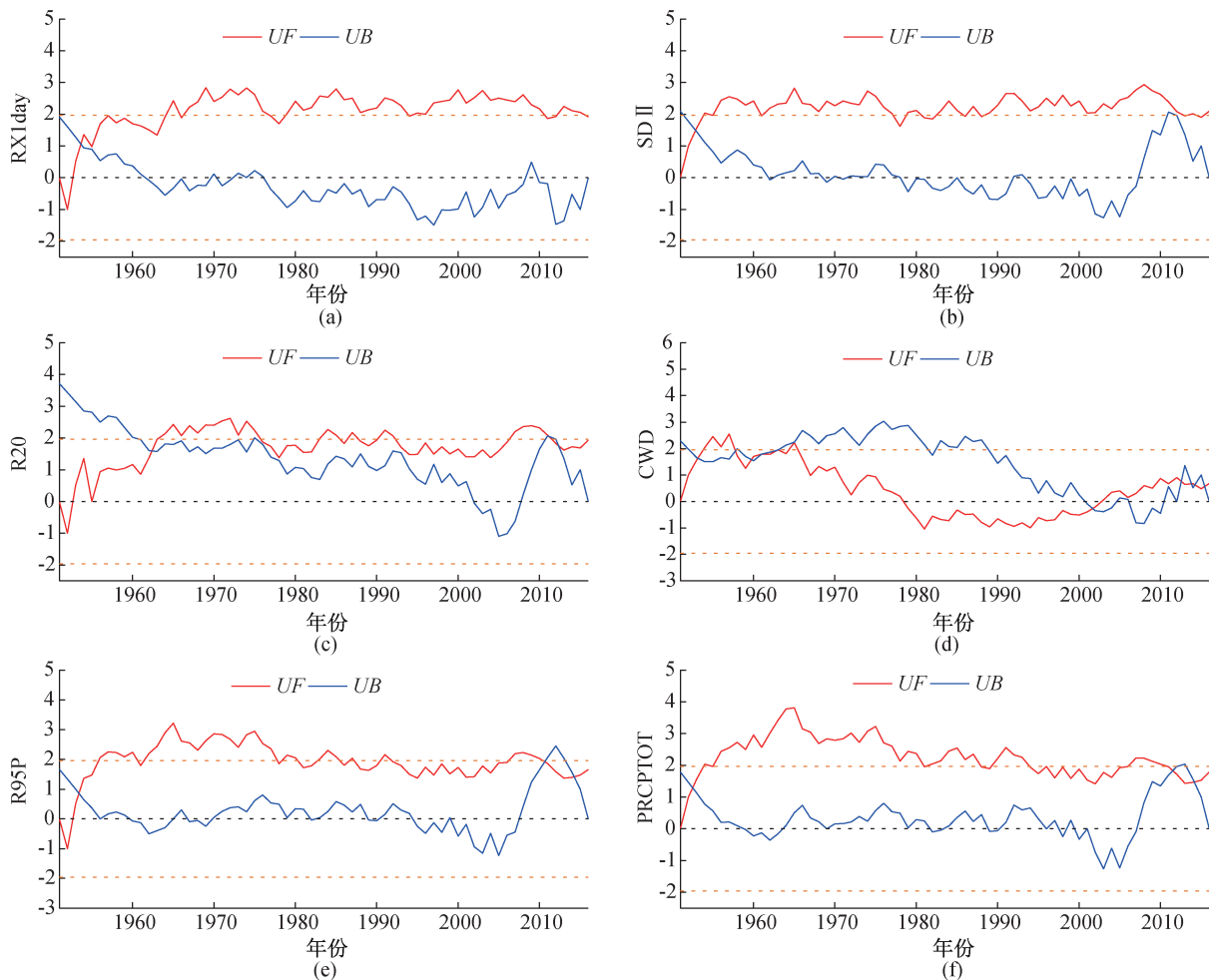


图 3 极端降水指数突变检验

Fig.3 Extreme precipitation index mutation test

## 2.2 干旱统计分析

基于流域逐日面平均雨量分别计算淮河流域年、季降水百分率距平,对淮河流域的干旱情况进行分析,特旱、重旱、中旱、轻旱和无旱分别用 4、3、2、1 和 0 代替。

从年尺度来看(图 4(a)),近 70 年里轻旱及以上强度干旱的频率为 21.2%,可见淮河流域易发生干旱灾害。由图 5 可知干旱年主要集中在 20 世纪 50 年代初中期、70—80 年代后期以及 20 世纪的末期,其中 1951—1955 年中有 4 年为重旱、特旱年,1966 年和 1978 年为中旱年,其余年份均为轻旱年。进入 20 世纪 80 年代以来,所有年份均属于轻度干旱及无旱。从年降水百分率距平来看,年降水百分率距平逐渐增加且通过了 95%置信度的趋势显著性检验,可知淮河流域的干旱趋势逐渐降低。

季尺度上(图 4(b)),四季无旱比例均最高,其次是轻旱、中旱、重旱和特旱;四季干旱频率分

别为 24.24%、16.67%、30.3%、33.33%,可见冬旱最为严重。从表 5 可知,近 70 年来,冬季发生中旱及以上强度的干旱共 15 次,主要集中在 20 世纪 50 年代和 80 年代,其中中旱年占比最高;夏季在 1953 年之后便没有发生过轻旱以上强度的干旱;春、秋两季干旱主要发生在 21 世纪的初期和 20 世纪的末期。四季降水量距平百分率正逐年增大(图 6),线性增长速率由大到小依次为冬季、秋季、夏季、春季,可见冬季旱灾比例虽高,但其降水量距平百分率增率最大,因而冬旱频率有减小趋势。

## 2.3 降水、干旱对径流的响应

### 2.3.1 降水与径流的相关性及长程分析

结合 MK 趋势检验,分析年连续 30 天、15 天最大降水和径流的变化趋势及相关性(下文均简化为最大 30 天降水、径流),采用 R/S 分析法检测最大 30 天降水、径流系列的未来趋势并进一步判断未来趋势持续时间。

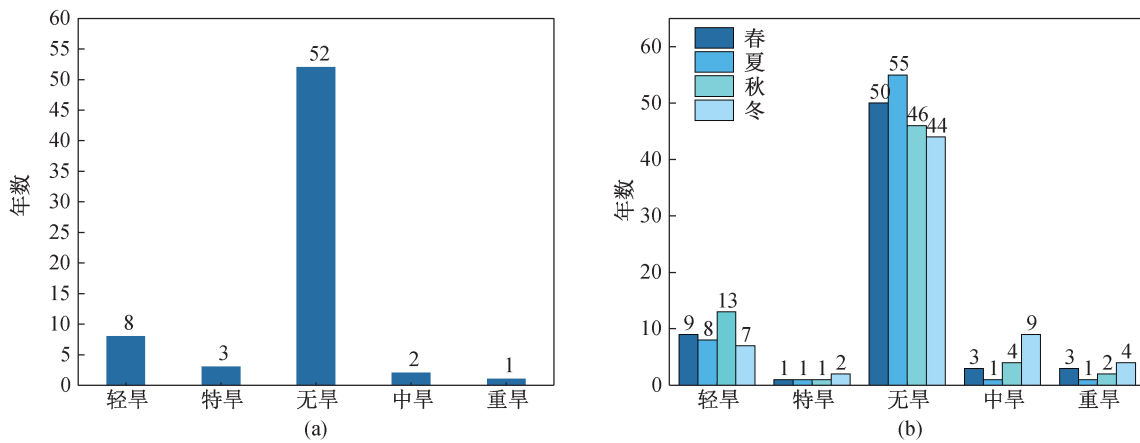


图4 1951—2016年、季干旱等级统计图

Fig.4 The statistical graph of drought grade in seasons and years during 1951—2016

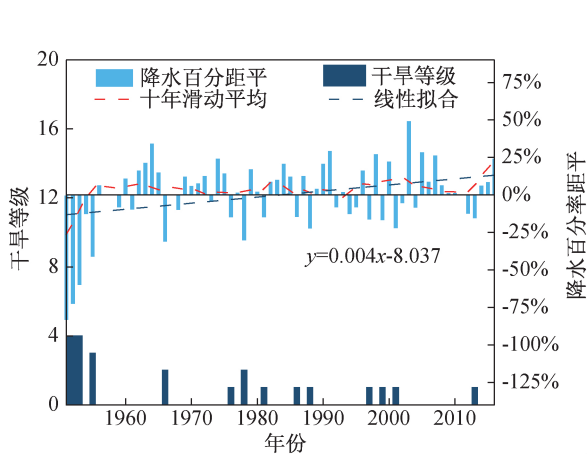


图5 年降水量距平百分率及干旱情况

Fig.5 Annual precipitation anomaly trend and drought statistics

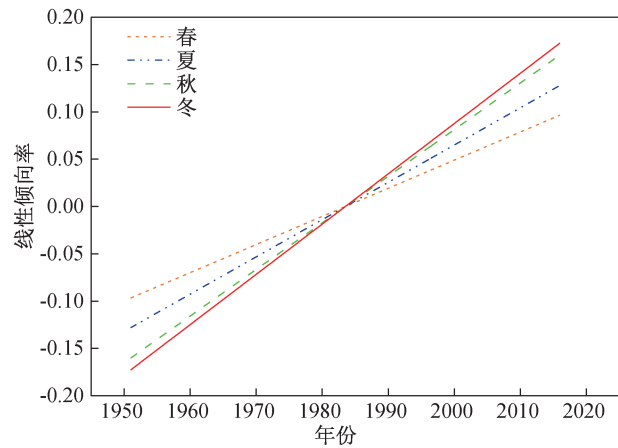


图6 季降水量距平百分率线性拟合

Fig.6 Linear fitting of seasonal precipitation anomaly percentage

表5 干旱等级计算结果(季)

Tab.5 Calculation results of drought grade (season)

	特旱年份	重旱年份	中旱年份	min(PA)
春季	1951	1952、1953、2001	1962、1981、2000	1951
夏季	1951	1952	1953	1951
秋季	1951	1953、1998	1955、1957、2001	1951
冬季	1995、2010	1951、1970、1988、1999	1952、1953、1955、1956、1963、1973、1980、1983	2010

最大30天、15天降水均呈不显著增长趋势(图7),线性增长倾向率分别为8 mm/10 a和4.9 mm/10 a,最大30天、15天径流均呈不显著减小趋势,线性减少倾向率分别为2.97亿 m<sup>3</sup>/10 a和1.39亿 m<sup>3</sup>/10 a,两者变化趋势不完全一致,说明流域径流除了受到气候影响外,下垫面因素和人为影响也较大。最大30天降水Hurst指数为0.6417,呈正弱持续性变化,从V统计量可知第一个拐点在ln(N)=2.4,即过去趋势对未来的有效影响时间长度N约为11年;同理最大30天径流Hurst指数为0.4687,呈反弱持续性变化,持续性

时间约为7年。

最大30天、15天降水与径流序列在0.01的显著水平下均呈中度相关(表6),最大30天的降水径流相关系数稍偏大一点。

表6 降水径流相关系数表

Tab.6 Correlation coefficient of precipitation runoff

	皮尔逊相关系数	斯皮尔曼相关系数
连续30天	0.594**	0.678**
连续15天	0.564**	0.654**

注:\*\*在0.01水平相关性显著。

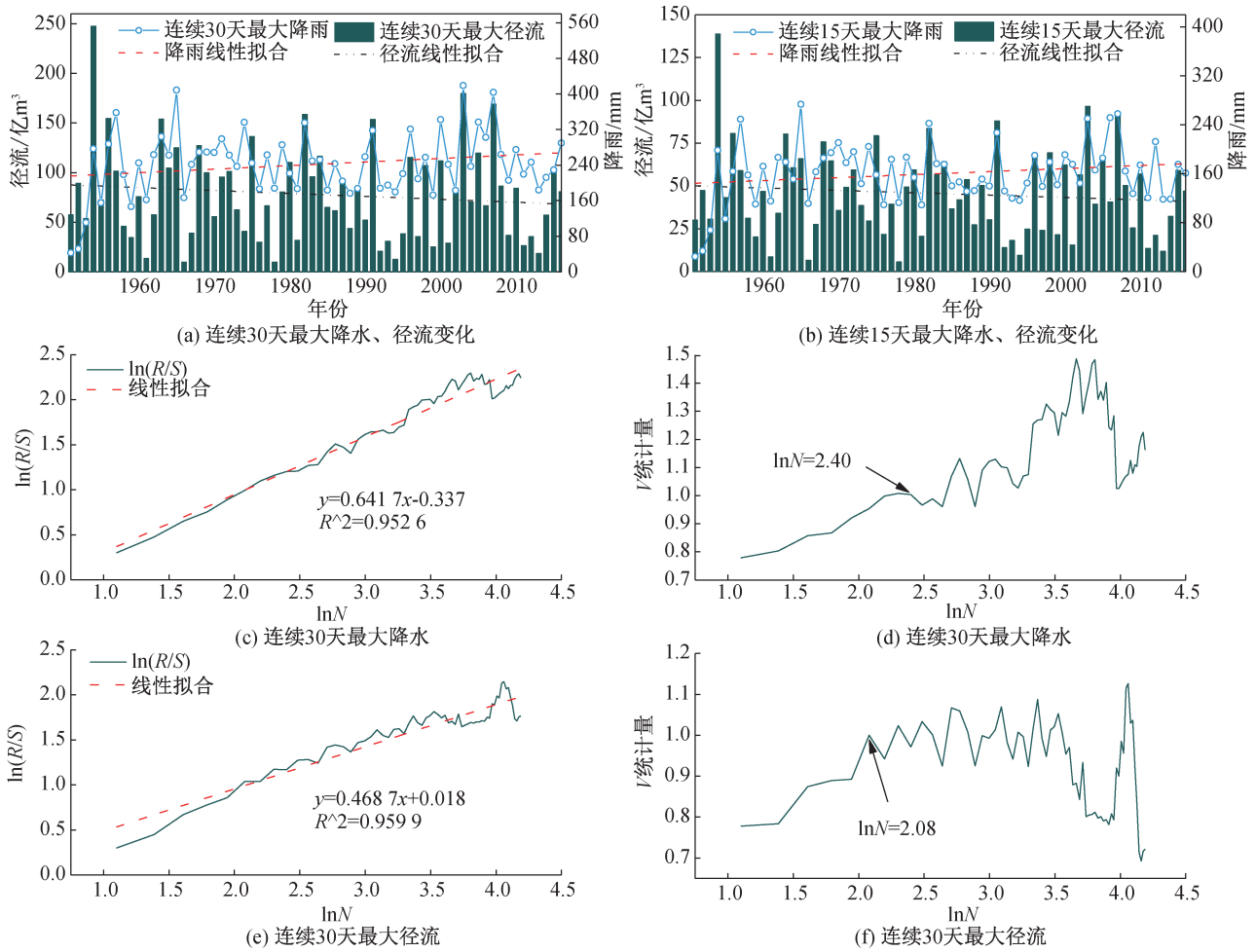


图 7 最大 30 天、15 天降水和径流趋势(a,b)及 R/S 分析结果图  
Fig.7 Maximum 30-day, 15-day precipitation and runoff trend and R / S analysis results

2.3.2 干旱与径流的相关性及长程分析

以夏季(6—8月)和冬季(12—2月)作为径流汛期和非汛期,分别分析夏、冬季降水百分率距平与径流的变化趋势、相关性和长程变异情况。因本文选取降水百分率距平作为干旱指标,所以干旱与径流的相关性分析主要以降水百分率距平与径流的相关性为主。

如图 8 所示,夏、冬季降水百分率距平均呈不显著增长趋势,线性增长倾向率分别为 0.03 mm/10 a 和 0.05 mm/10 a,汛期、非汛期径流分别呈不显著减小趋势和不显著增加趋势,线性倾向率分别为 6.23 亿 m<sup>3</sup>/10 a 和 0.45 亿 m<sup>3</sup>/10 a。夏、冬季降水百分率距平序列 Hurst 指数分别为 0.654 7 和 0.607 1,分别呈正强持续性变化和正弱持续性变化,从 V 统计量可知(表 7),夏、冬季降水百分率距平变化趋势可分别持续约 10 年和 6 年;汛期径流 Hurst 指数为 0.481 4,呈反弱持续性变化,持续性时间约为 4 年,非汛期径流 Hurst 指数为 0.510 6,呈正弱持续性变化,持续性时间约为 8 年。

通过相关性分析可知(表 8),汛期降水距平与径流呈中度相关,而非汛期的降水距平与径流相关性大大降低,说明夏季降水距平对径流的影响更大,此时,径流量能较真实地反映干旱是否发生及发生干旱的强度。

表 7 V 统计量-时间长度统计表  
Tab.7 V Statistics-time length Statistics

	夏季降水距平	冬季降水距平	汛期径流	非汛期径流
ln(N)	2.31	1.78	1.38	2.07
N/年	10	6	4	8

表 8 降水百分率距平与径流相关系数表  
Tab.8 Correlation coefficient of precipitation and runoff

	皮尔逊相关系数	斯皮尔曼相关系数
汛期降水距平与径流	0.607**	0.732**
非汛期降水距平与径流	0.229*	0.287*

注:\*\*在 0.01 水平相关性显著,\*在 0.05 水平相关性显著。

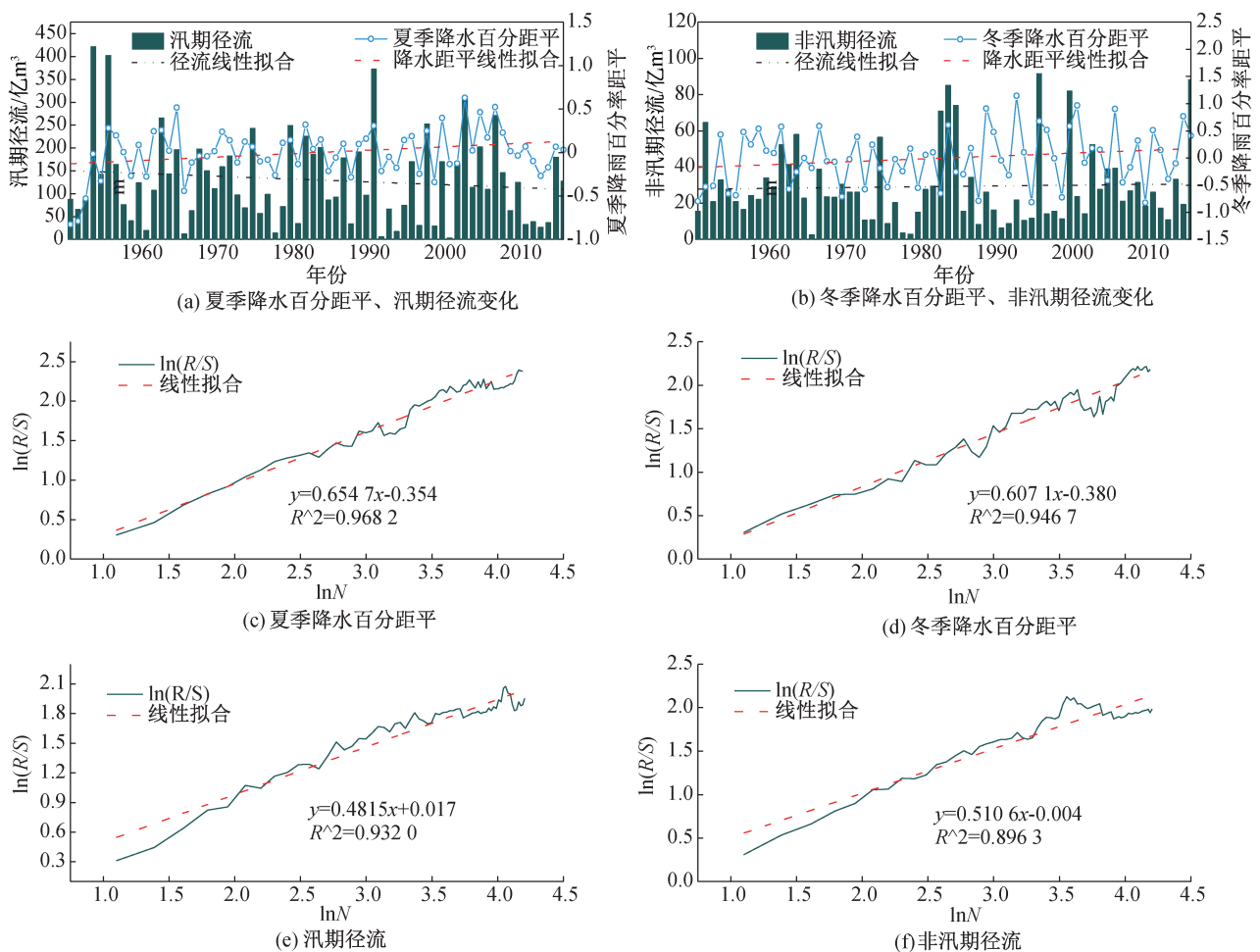


图8 汛期、非汛期降水距平和径流趋势及R/S分析结果图

Fig.8 Precipitation distance and runoff trend in non-flood season and R/S analysis results

### 3 结论

1) 六个降水指数除了CWD外, RX1day、SDII、R95P、R20和PCRPTOT均呈显著增长趋势且突变年份主要集中在20世纪50年代和60年代初期。

2) 近70年淮河流域干旱频率为21.2%, 以轻度干旱居多, 干旱年主要集中在20世纪50年代、70—80年代后期以及20世纪末期; 四季冬旱最严重, 夏旱最少, 年、季降水距平百分率均逐年增大, 建议有关部门可针对轻旱及冬旱加以预防与治理。

3) 最大30天、15天降水和径流均呈中度相关, 其中, 最大30天降水、径流将呈不显著增加趋势分别约11年及7年。汛期、非汛期的降水距平和径流分别呈中度相关和弱相关, 且均为不显著增长趋势, 该趋势降水距平将分别持续10年(汛期)和6年(非汛期), 径流则分别持续4年(汛期)和8年(非汛期)。

本文虽然研究了淮河流域的气候变化及其径流响应, 但是干旱分析中只采用了降水百分率距平这一种干旱指数, 分析并不全面。在径流对气候变化的响应分析里, 并未考虑蒸发因素, 且径流数据只选取了蚌埠水文站一个站点的数据, 以上问题是本次研究的不足点, 将在下一步工作中进行深入研究。

#### 参考文献:

- [1] IPCC. Climate change 2007: The physical sciences basis [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.
- [2] 冯蜀青, 王海娥, 柳艳香, 等. 西北地区未来10a气候变化趋势模拟预测研究[J]. 干旱气象, 2019, 37(4): 557-564.
- [3] 何永利, 丁磊, 李冬冬, 等. 全球变暖过程中海陆增温差异特征研究进展[J]. 干旱气象, 2019, 37(5): 703-712.
- [4] 杨赤, 刘志雨, 李洋. 淮河流域水文极值预测模型研究[J]. 气候变化研究进展, 2015, 11(1): 22-30.
- [5] 卢燕宇, 吴必文, 田红, 等. 基于Kriging差值的1961—2005年淮河流域降水时空演变特征分析[J]. 长江流域资源与环境, 2011, 20(5): 567-573.

- [6] 王景才,徐蛟,蒋陈娟,等.1960—2014年淮河上中游流域年降水和主汛期降水的时空分布特征[J].南水北调与水利科技,2017,15(06):51-58.
- [7] 田立鑫,韩美,徐泽华,等.近50年淮河流域气温时空变化及其与PDO的关系[J].水土保持研究,2019,26(6):240-248.
- [8] RAHIMZADEH F, ASGARI A, FATTAHI E. Variability of Extreme Temperature and Precipitation in Iran During Recent Decades[J]. International Journal of Climatology: A Journal of the Royal Meteorological Society, 2009, 29(3): 329-343.
- [9] 张正涛,高超,翟建青,等.淮河流域气候变化与淮河干流径流量变化特征研究[J].滁州学院学报,2014,16(4):10-14.
- [10] 高超.淮河流域气象水文极端事件初步研究[C]//中国灾害防御协会风险分析专业委员会.风险分析和危机反应的创新理论和方法——中国灾害防御协会风险分析专业委员会第五届年会论文集.中国灾害防御协会风险分析专业委员会:中国灾害防御协会风险分析专业委员会,2012:278-283.
- [11] 张蓓蓓.淮河蚌埠(吴家渡)站四次典型洪水过程特性分析[J].治淮,2010(3):13-14.
- [12] 冯颖,陆宝宏,马程晨,等.蒙江流域降水及径流变化特征分析[J].水电能源科学,2019,37(5):1-5.
- [13] 雷红富,谢平,陈广才,等.水文序列变异点检验方法的性能比较分析[J].水电能源科学,2007,25(4):36-40.
- [14] 王春岚.基于R/S分析法的沪铜期货市场长记忆性特征研究[D].长春:东北师范大学,2014.
- [15] 余敦先,夏军,张永勇,等.近50年来淮河流域极端降水的时空变化及统计特征[J].地理学报,2011,66(9):1200-1210.

(责任编辑 周雪梅)