

# 东台市沿海区域近年来降雨变化趋势探析

王向辉

(东台市堤闸管理处, 江苏 盐城 224237)

**摘要:**利用东台市堤闸管理处 2008~2017 年逐日降雨资料,分析了江苏省东台市沿海区域年降雨量、汛期降雨量、暴雨频次以及极值降雨事件的变化趋势特征。利用趋势分析、相关性分析等方法对区域内的降雨变化趋势进行了研究,结果显示区域年降雨量及汛期降雨量呈递增趋势,暴雨频次及极端降雨时间同样呈增加趋势。

**关键词:**降水; 平均降雨; 极端降雨

**中图分类号:**TV125      **文献标识码:**B      **文章编号:**1007-7839(2019)09-0037-04

## Analysis on the trend of rainfall in recent years in the coastal area of Dongtai City

WANG Xianghui

(Dongtai Embankment and Sluice Management Department, Yancheng 224237, Jiangsu)

**Abstract:** Based on the daily rainfall data of Dongtai Embankment and Sluice Management Department from 2008 to 2017, the trends of the yearly rainfall, flood period rainfall, rainstorm frequency and extreme rainfall event were analyzed. Trend analysis and correlation analysis were used to examine the rainfall trend. The result showed that the yearly rainfall and flood period rainfall increased, as well as the rainstorm frequency and extreme rainfall events increased.

**Key words:** rainfall; average rainfall; extreme rainfall

## 0 引言

气候环境变化及其对人类社会与生态环境的影响已成为全球各国关注的重大问题之一。全球气候变暖导致水循环加剧,降水时空分布发生变化,极端降水事件明显增多,从而导致旱涝灾害事件增多,给人类社会经济发展带来重要影响<sup>[1]</sup>。

降雨不仅是一个重要的气候要素,也是各种自然灾害的主要致灾因子。它对区域水资源时空分布、生态环境形成与演变以及农业生产起着决定性的影响。另外,降雨是造成土壤流失、山洪、滑坡、泥石流等灾害的主要诱因,由于暴雨造成的直接和间接损失日趋严重,减灾防灾已成为国内外研究和

关注的热点<sup>[2]</sup>。分析降雨变化规律是研究气象变化、水文循环以及环境演变的基础,成为气象学家、水文学家以及生态环境学家研究的热点<sup>[3]</sup>。

根据最近的统计,全球气候变化及相关的极端气候事件所造成的经济损失在过去 40 a 中平均上升了 10 倍。据估计,仅就中国而言,由于极端天气气候事件而引发的气象灾害就占整个自然灾害的 70% 以上<sup>[4]</sup>。据研究发现,20 世纪 80 年代起,长江流域洪涝灾害频繁发生,这主要是由长江流域东南部和西南部极端降水强度增强和极端降水事件频率增加的双重结果所致<sup>[5-6]</sup>。

“极端气候”研究仍是一个薄弱环节,描述和监测极端气候或表征气候极值的各种统计特征及其

收稿日期:2019-06-18

作者简介:王向辉(1981—),男,本科,工程师,主要从事水利工程管理工作。

变化规律,已经成为气候变化研究的重要课题之一<sup>[3]</sup>。长江三角洲地区由于受东亚季风影响,是我国降水量最多、洪涝灾害最严重的地区之一。特别在盛夏江淮梅雨季节,常常出现一些持续时间长、覆盖面大的连续性强降水,形成严重洪涝灾害<sup>[5]</sup>。由此,研究极端降水的时空演变特征对于全面而系统地了解洪涝灾害的时空变化特征,减少极端降水事件对人类社会的影响具有重要意义<sup>[1]</sup>。

江苏省东台市沿海滩涂区域位于江苏省沿海中部,东台市东端,地处黄海之滨,介于东经 $120^{\circ}48' \sim 120^{\circ}53'$ 、北纬 $32^{\circ}33' \sim 32^{\circ}37'$ 之间,集沿海经济区、弶港镇、滩涂和湿地以及省市属农林场圃于一体。南与海安毗邻,西与新街、三仓、头灶等乡镇交界,北与大丰市接壤,东临黄海,区域总面积约 $400 \text{ km}^2$ ,是一个南北狭长、蜿蜒曲折的沿海走廊,拥有 $85 \text{ km}$ 长的海岸线。

该区域地处亚热带北缘,属温带和亚热带湿润气候区,又属于东亚季风区,具有南北气候及海洋、大陆性气候双重影响的气候特征,气候温暖湿润,日照充足,雨量充沛,雨热同季,四季分明。多年平均气温为 $14.5^{\circ}\text{C}$ ,1月份为最冷月,平均气温仅为 $2.3^{\circ}\text{C}$ ;7月份为最热月,平均气温达 $27.5^{\circ}\text{C}$ ,年极端最低气温 $-11.1^{\circ}\text{C}$ ,年极端最高气温 $38.8^{\circ}\text{C}$ 。夏季主导风向东南风,冬季主导风向西北风。年平均日照时数为 $2212.6 \text{ h}$ ,无霜期平均为 $220 \text{ d}$ ,适应农作物生长,海洋生物极为丰富。

特殊的地理位置和气候条件形成了沿海经济区冬春多干旱,夏季多雨涝,台风年年有,海潮常袭击的特点。由于梅雨天气和热带气旋的影响,沿海经济区降雨量变化很大,降水时空分布不均,最大年降水量 $1914.9 \text{ mm}$ (1991年),最小年降水量 $442.9 \text{ mm}$ (1978年),多年平均降雨量为 $1075.8 \text{ mm}$ ,且5~9月份雨量较大,约占全年降水量的三分之二,年内区域雨量充沛、集中,但分配及多年变化不均。同时,区域蒸发量也较大,年际之间差异较小,夏季多暴雨等灾害性天气,暴雨连续期长。

## 1 资料与方法

### 1.1 资料来源

采用的资料是东台市堤闸管理处的历年雨量统计档案,部分来源于东台水文测报系统中查询的2008~2017年沿海区域日降雨数据。

### 1.2 分析方法

本文采用的极值降雨是指日最高降雨,采用百分比阈值定义极端降雨事件。将2008~2017年东台市沿海地区日降雨资料按照升序排列位于95%的值定义为极端降雨事件阈值。高于极端降雨事件阈值的日数定义为极端降雨日数。

## 2 降雨特征分析

本文分析了日降雨量、汛期降雨量、最大日降雨量以及极端降雨事件。

### 2.1 降雨变化趋势分析

根据东台市沿海10 a逐日降雨系列,统计年雨量、汛期(5~9月份)有雨日降雨量和最大日降雨量。结果表明:2008~2017年东台市沿海年降雨量表现为上升趋势,近10 a东台市沿海年均降雨量为 $866.1 \text{ mm}$ ,年均降雨量以 $17.69 \text{ mm/a}$ 的速率递增。年降雨量差距较大,具有明显的波动性,尤其是相邻年份年降雨量变化较大,其中,奇数年2009、2011、2013、2015年的年降雨量距平均为正值(2017年除外),偶数年2008、2010、2012年降雨量距平均为负值,而2014、2016年降雨量也接近于年平均降雨量。2008年降雨量为 $528.9 \text{ mm}$ ,2011年降雨量为 $1038.5 \text{ mm}$ ,分别为近10 a来的最小、最大年降雨量,最小年降雨量为最大年降雨量的51%,两者降雨量差值达到了 $509.6 \text{ mm}$ (见图1)。

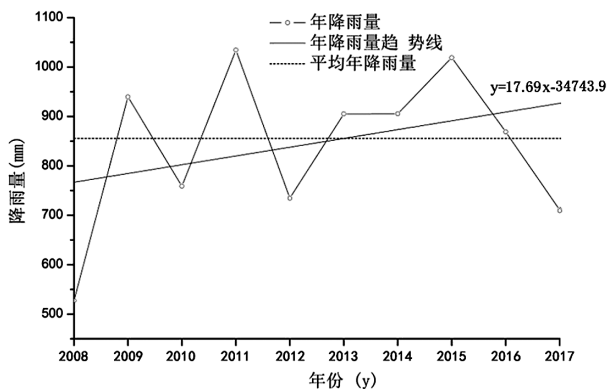


图1 2008~2017年的年降雨量

汛期总降雨量呈现变化趋势与年降雨量变化趋势基本一致(见图2),奇数年2009、2011、2013、2015年汛期降雨量距平均为正值(2017年除外),偶数年2008、2010、2012、2014年汛期降雨量距平均为负值。如表1所示,对年内汛期降雨量与年降雨量比值进行分析发现,其比值基本都在70%以上,最小值为2014年,也达到了67.9%,最大值为2011年,汛期降雨量达到了年降雨量的87%,在东台沿海区域年降雨量主要集中在汛期。

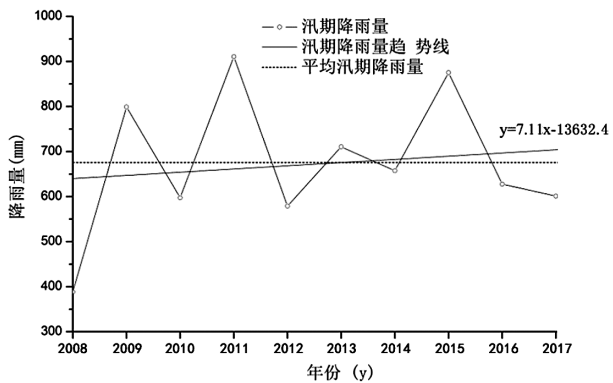


图 2 2008 ~ 2017 年汛期降雨量

表 1 不同年份汛期降雨量与年降雨量百分比

年份	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
百分比(%)	72.6	83.0	79.6	87.0	77.6	79.1	72.8	86.8	73.2	85.1

2.2 暴雨变化趋势分析

对 2008 ~ 2017 年汛期降雨量与年暴雨 (≥50 mm) 频次进行相关分析(见图 3),结果显示汛期降雨量与暴雨发生的次数呈正相关性,两者相关性 R 值达到 0.8,本研究区降雨多以暴雨形式发生。

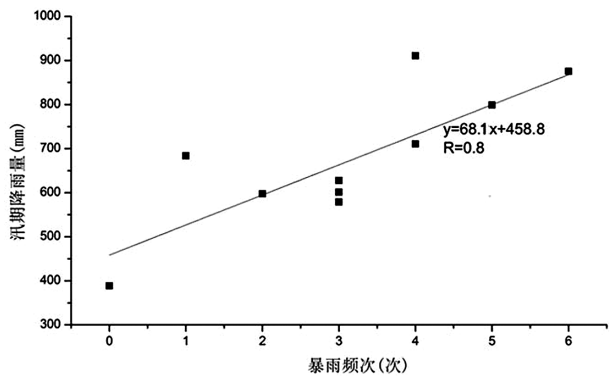


图 3 汛期降雨量与暴雨频次关系图

近 10 a 东台沿海年均降雨天数为 93.1 d,年均降雨天数以 0.55 d/a 的速率递减(见图 4)。比较图 1、图 2 及图 4 发现,东台沿海区域年降雨量、年汛期降雨量逐渐增加,而年降雨日数是递减的,可见单次降雨量是逐渐增加的。

据研究,在全球变暖背景下,总降水量增大的区域其强降水事件有明显增加的趋势,即使平均总降水量减少或不变,也存在着强降水量及其频次的增加现象<sup>[4]</sup>。对 2008 ~ 2017 年东台沿海区域日降雨量进行排序,按照升序排列位于 95% 的值定义为极端降雨事件阈值,经计算 38.5 mm 日降雨量为极端降雨事件阈值。对近 10 a 每年大于 38.5 mm 次

降雨进行统计,除 2008 年为 0 次以外,其余年份均有 ≥3 次的次降雨量超过 38.5 mm,极端降雨次数呈上升趋势(见图 5)。

3 结语

(1) 东台沿海区域年降雨量主要集中在汛期(5 ~ 9 月份),且其年汛期降雨量变化趋势与年降雨量变化趋势基本一致。

(2) 2008 ~ 2017 年东台沿海平均年降雨量为 866.1 mm,年均降雨量以 17.69 mm/a 的速率递增。年降雨量具有明显的波动性,尤其是相邻年份年降

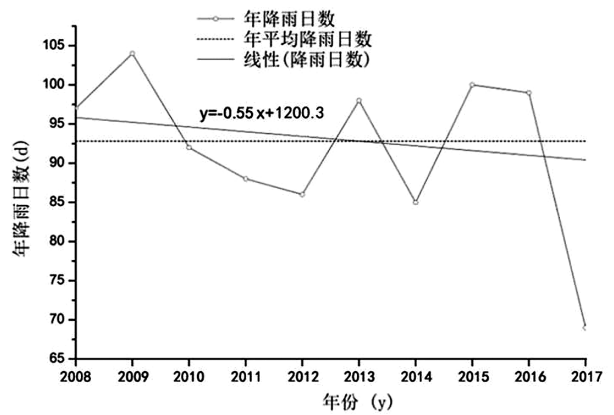


图 4 东台市沿海年降雨天数变化曲线

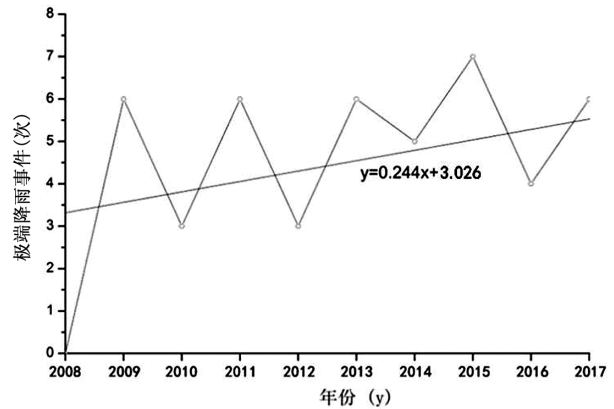


图 5 2008 ~ 2017 年极端降雨时间变化曲线

雨量变化较大,其中奇数年年降雨量距平均多表现为正值,偶数年多表现为负值。

(3) 对年内暴雨频次与汛期降雨量进行相关性分析发现,两者呈正相关性,相关性 R 值达到 0.8,本研究区降雨多以暴雨形式发生。

(4) 分析本研究区域的极端降雨事件发现,极

端降雨事件呈逐年递增趋势。

综合分析发现,东台沿海区域年降雨量、汛期降雨量呈上升趋势,且暴雨频次、极端降雨事件发生次数逐年递增,暴雨灾害隐患增加,对农业生产以及人民财产等均造成了威胁,对极端降雨的研究是值得深入的课题。

### 参考文献:

- [1] 彭俊台,张强,陈晓宏,等. 珠江流域极端降雨时空演变特征分析[J]. 灾害学, 2011, 26(4):24-28.
- [2] 陆敏,刘敏,侯立军,等. 上海降雨特征及其对城市水情灾害的影响[J]. 自然灾害学报, 2010, 19(3):7

-12.

- [3] 张志才,陈喜,王文,等. 贵州降雨变化趋势与极值特征分析[J]. 地球与环境, 2007, 35(4):351-356.
- [4] 江志红,丁裕国,陈威霖. 21 世纪中国极端降水事件预估[J]. 气候变化研究进展, 2007, 3(4):202-207.
- [5] 谢志清,姜爱军,杜银,等. 长江三角洲强降水过程年极值分布特征研究[J]. 南京气象学院学报, 2005, 28(2):267-274.
- [6] 苏布达,姜彤,任国玉,等. 长江流域 1960~2004 年极端强降水时空变化趋势[J]. 气候变化研究进展, 2006, 2(1):9-14.

