

Analysis on the Characteristics of Winter Climate Change in Tai'an City in Recent 50 Years (1971-2020)

Jie Liu, Ning Du

Tai'an Meteorological Bureau, Tai'an Shandong
Email: liujie00821@163.com

Received: Jun. 10th, 2020; accepted: Jun. 26th, 2020; published: Jul. 3rd, 2020

Abstract

This paper analyzes the daily average temperature, maximum temperature, minimum temperature, precipitation, snow depth and sunshine hours in Tai'an City from 1971 to 2020. The results show that the average temperature in Tai'an has gradually increased in the past 50 years; the maximum and minimum temperatures have no obvious interdecadal changes; the precipitation has been relatively stable in the past 15 years, and the fluctuation has been large in the previous 35 years; the trend of decreasing maximum snow depth is obvious; the sunshine hours decreased slightly in the fluctuation.

Keywords

Winter, Temperature, Precipitation, Sunshine

泰安市近50年(1971~2020)冬季气候变化特征分析

刘洁, 杜宁

泰安市气象局, 山东 泰安
Email: liujie00821@163.com

收稿日期: 2020年6月10日; 录用日期: 2020年6月26日; 发布日期: 2020年7月3日

摘要

本文利用泰安市1971~2020年的冬季历史实况资料, 从日平均气温、最高气温、最低气温、降水量、积

雪深度和日照时数几个方面进行分析。结果表明:泰安市近50年来平均气温在波动中逐渐升高;最高和最低气温无明显年代际变化规律;降水量近15年来比较平稳,之前35年波动较大;最大积雪深度减小趋势明显;日照时数在波动中略有下降。

关键词

冬季, 气温, 降水, 日照

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

近年来,随着人类工业化水平的进步,土地和水资源等利用方式的变化,大气中温室气体浓度正持续增加,使得全球气候正在经历一次以变暖为主要特征的显著变化[1]。

20世纪以来中国气温变化趋势为每100年升温 0.44°C [2]。气候变化对人类生产生活、生态环境、极端天气的发生等的影响日益加深。因此,分析气候特征对于全面评估气候变化的影响,减少其产生的负面效应,防灾减灾等均具有重要意义[3]。

全球气候变暖对于冬季的影响异常显著,2020年冬季泰安市平均气温为 2.6°C ,较常年(0.4°C)偏高 2.2°C ,属于气温异常偏高季节,是近50年来平均气温最高的冬季;全市平均降水量 73.1mm ,较常年同期(21.9mm)偏多233.8%,属降水异常偏多季节。前人已经对山东地区及泰安市的气候变化趋势进行了总结[4][5][6],但还无人对冬季的气候变化特征进行系统分析。本文将从气温、降水和日照时数三个方面对泰安市近50年的气候变化特征进行分析,以期为短期气候预测、预报服务产品的多样性提供参考依据。

2. 资料与方法

本文利用1971~2020年泰安市五个大监站(泰安、肥城、东平、宁阳、新泰)的历史实况资料,选取气温,降水量,日照时数这三个物理量,总结泰安地区冬季的气候特征。

3. 气温变化特征

3.1. 日平均气温

泰安市日平均气温的常年值(1981~2010年冬季气温平均值)为 0.4°C ,本文以此作为平均值,将近50年冬季平均气温与此进行对比,得到了泰安冬季平均气温距平变化图(图1),可以看出,全市冬季平均气温具有年代际变化,1990年以前以负距平为主,1972年比平均值低 2.4°C ,为冬季气温最低年份,还有6个年份(1974、1977、1981、1984、1985、1986年)的距平值小于 -1.5°C 。1991年开始,平均气温振荡上升,以正距平为主,从2011年开始连续3年冬季平均气温较常年偏低,2014年开始气温又出现反弹,2014~2016年气温较常年显著偏高,2020年气温较常年异常偏高 2.2°C ,为冬季气温最高年份,还有5个年份(1999、2002、2004、2007、2017年)冬季的平均气温距平值大于 1°C 。通过以上分析可以看出,冬季平均气温总体呈现上升趋势。

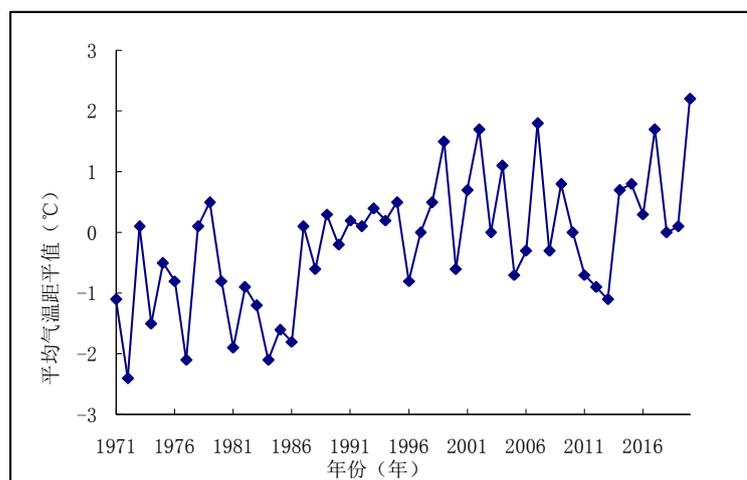


Figure 1. The average temperature anomalies in Tai'an in winter (1971-2020)
图 1. 泰安冬季平均气温距平变化图(1971~2020)

3.2. 极端最高气温和极端最低气温

泰安冬季最高气温随时间演变如图 2, 可以看出, 每年的冬季最高气温差别较大, 最低 12.7°C (1986 年和 2012 年), 最高 22.3°C (1996 年), 无明显年代际变化规律。由最低气温演变可以看出, 最低为 -20.7°C (1981 年), 最高为 -11.1°C (2007 和 2017 年)。极端最高和最低气温无明显年份对应关系, 说明极端温度的出现并不能代表该年份的冷暖性。

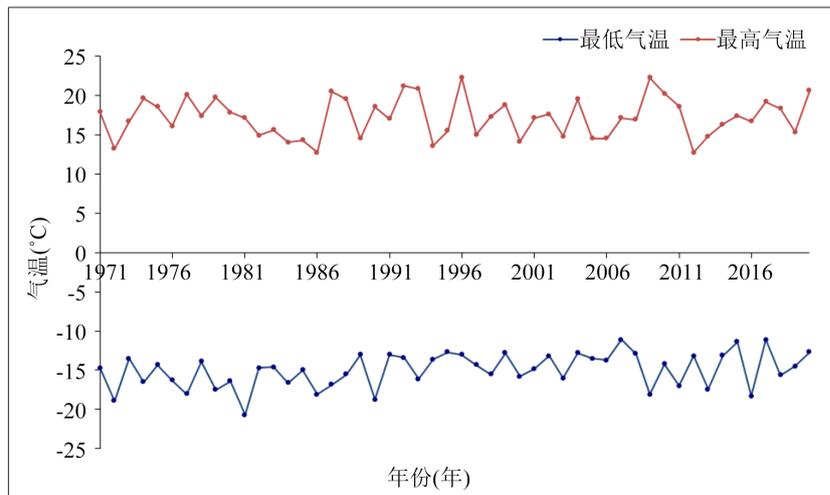


Figure 2. Maximum temperature and minimum temperature in Tai'an in winter (1971-2020)
图 2. 泰安冬季最高气温和最低气温变化图(1971~2020)

4. 降水变化特征

4.1. 降水量

泰安市降水量的常年值(1981~2010 年冬季降水量平均值)为 22.5 mm, 本文以此作为平均值, 将近 50 年冬季降水量与此进行对比, 得到泰安市冬季降水量距平变化图(图 3), 降水量最少为 1996 年, 比常年

值偏少 20.5 mm, 1988 年也较常年偏少 20.1 mm, 降水量最多为 2020 年, 比常年值偏多 51.2 mm, 其次是 1990 年较常年偏多 40.6 mm。2005 年之前, 降水量年际震荡明显, 降水量差异大。从 2005 年至今, 除 2013 和 2020 年降水量异常偏多、2016 和 2017 年显著偏多, 2018 年显著偏少外, 其它年份降水量均接近常年, 说明近 15 年以来, 冬季降水量变化比较平稳。

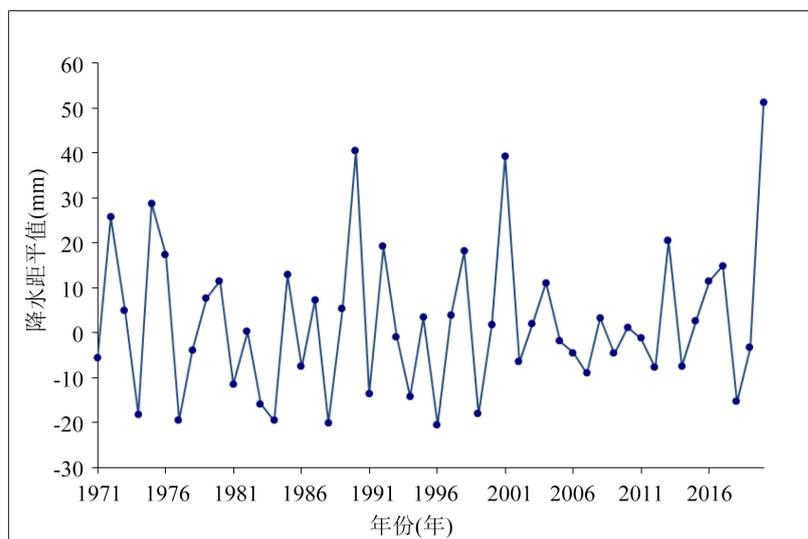


Figure 3. Variation trend of precipitation anomalies in Tai'an in winter (1971-2020)
图 3. 泰安冬季降水距平变化趋势图(1971~2020)

4.2. 积雪深度

降雪天气是冬季常见高影响天气, 尤其产生积雪以后, 对于生产生活及交通等都有较大影响。近 50 年泰安市冬季最大积雪深度见图 4, 由图中可以看出, 冬季最大积雪深度出现在 1972 年, 为 19 cm, 1991、2012、2015 年均无积雪出现。1975 年以后, 积雪深度呈现减弱趋势, 随后, 最大积雪深度在波动中略微减小。在降水量比较平稳的情况下, 积雪深度减小, 也从侧面印证了平均温度的升高。

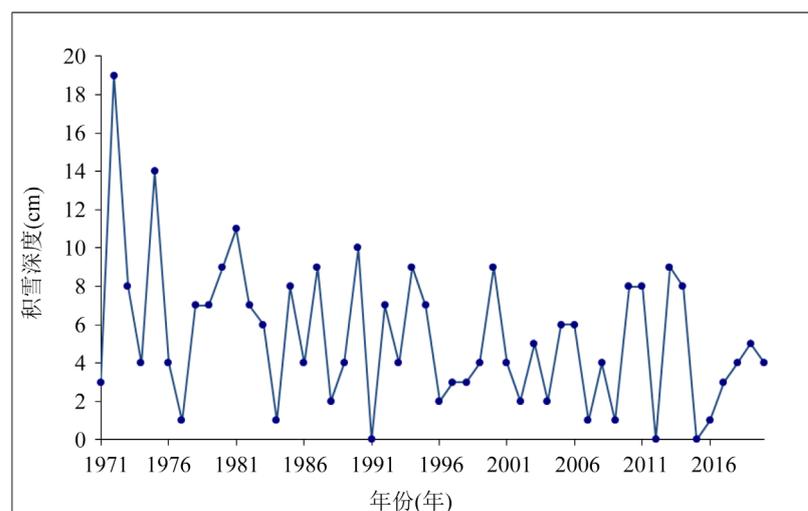


Figure 4. Maximum snow depth changes with time in Tai'an in winter (1971-2020)
图 4. 泰安冬季最大积雪深度随时间变化图(1971~2020)

5. 日照时数变化特征

泰安市冬季日照时数的常年值(1981~2010年冬日照时数平均值)为468.2小时,本文以此作为平均值,将近50年冬季日照时数与此进行对比,得到泰安市冬季日照时数距平变化图(图5),日照时数在1984年之前以正距平为主,随后日照时数在波动中略有下降。从2005年开始,除2009、2011和2015年以外,其它年份日照时数均较常年偏少。日照时数最少为1990年,较常年偏少149.4小时,最多为1981年,较常年偏多123.9小时。

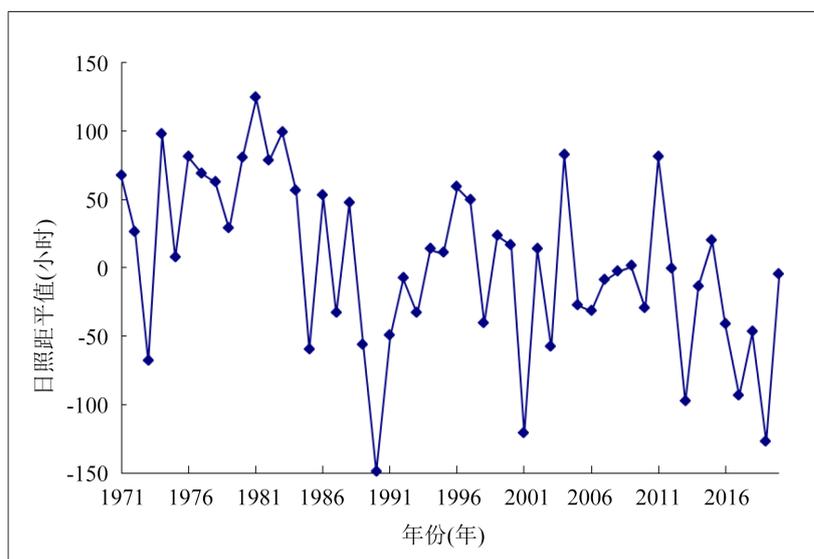


Figure 5. Variation trend of the average sunshine duration anomalies in Tai'an in winter (1971-2020)

图5. 泰安冬季平均日照时数距平变化趋势图(1971~2020)

6. 结论

1) 气温变化特征

近50年冬季最低平均气温为 -2°C (1972年),最高平均气温为 2.6°C (2020年),平均气温变化具有明显的年代际变化规律:1990年以前以负距平为主,1991年开始,平均气温振荡上升,以正距平为主,从2011年开始连续3年冬季平均气温较常年偏低,2014年开始气温又出现反弹,2014~2016年气温较常年显著偏高,2020年气温较常年异常偏高。冬季平均气温总体呈现上升趋势。

每年冬季的极端最高气温和极端最低气温差别较大,极端最高气温 22.3°C (1996年),极端最低气温 -20.7°C (1981年),极端气温无明显年代际变化规律。

2) 降水变化特征

近50年泰安冬季降水量最多为 73.1 mm (2020年),最少为 1.4 mm (1996年)。2005年之前,降水量年际震荡明显,降水量差异大。从2005年至今,除2013和2020年降水量异常偏多、2016和2017年显著偏多,2018年显著偏少外,其它年份降水量均接近常年,说明近15年以来,冬季降水量变化比较平稳。

近50年泰安市冬季最大积雪深度为 19 cm (1972年),1991、2012、2015年均无积雪出现。1975年以后,积雪深度呈现减弱趋势,随后,最大积雪深度在波动中略微减小。在降水量比较平稳的情况下,积雪深度减小,也从侧面印证了平均温度的升高。

3) 日照时数变化特征

近 50 年泰安市冬季日照时数最多为 592.1 小时(1981 年), 最少为 318.8 小时。日照时数在 1984 年之前以正距平为主, 随后日照时数在波动中略有下降, 从 2005 年开始, 除 2009、2011 和 2015 年以外, 其它年份日照时数均较常年偏少, 日照时数整体呈现减小趋势。

基金项目

山东省气象局青年科研基金项目(2019SDQN15)。

参考文献

- [1] 姜大膀, 富元海. 2℃全球变暖背景下中国未来气候变化预估[J]. 大气科学, 2012, 36(2): 234-246.
- [2] 王绍武, 蔡静宁, 朱锦红, 等. 中国气候变化的研究[J]. 气候与环境研究, 2002(2): 5-13.
- [3] 丑洁明, 董文杰, 延晓冬. 关于气候变化对社会经济系统影响的机理和途径的探讨[J]. 大气科学, 2016, 40(1): 191-200.
- [4] 张国胜, 于凤英. 鲁西北近 50 年气候变化趋势分析[J]. 山东气象, 2002(3): 22-23.
- [5] 齐斌, 卢西旺. 1971~2009 年泰安市气候变化特征分析[J]. 现代农业科技, 2010(22): 19+21.
- [6] 廉丽姝, 李为华, 朱平盛. 山东省近 40 年气候变化特征[J]. 气象科技, 2006(1): 57-61.