

# 全球变暖背景下北京面临极端天气影响的风险考量

张爱英<sup>1</sup>, 韩超<sup>1\*</sup>, 宋燕<sup>2</sup>, 张盼峰<sup>3</sup>, 张艳梅<sup>4</sup>

<sup>1</sup>北京市气象服务中心, 北京

<sup>2</sup>中国气象局干部培训中心, 北京

<sup>3</sup>吉林师范大学地理科学与旅游学院, 吉林 四平

<sup>4</sup>贵州省气象台, 贵州 贵阳

收稿日期: 2024年4月15日; 录用日期: 2024年5月13日; 发布日期: 2024年5月20日

## 摘要

极端天气气候事件是造成全球重大自然灾害的主要根源, 并且在近年来有加重的趋势。在我国范围内, 近年来极端天气气候事件也呈现增多增强的态势。在全球变暖仍将持续的情景下, 随着全球变暖加剧, 北京面临的极端天气事件可能会增加, 这将给城市和居民带来了诸多风险。本文基于全球变暖背景下出现的极端天气的现状分析, 对北京未来可能面临的极端天气的风险性进行思考, 并提出相应的对策建议。

## 关键词

全球变暖, 极端天气气候, 北京, 风险, 对策建议

# Risk Considerations of Extreme Weather Impacts Faced by Beijing in the Context of Global Warming

Aiying Zhang<sup>1</sup>, Chao Han<sup>1\*</sup>, Yan Song<sup>2</sup>, Panfeng Zhang<sup>3</sup>, Yanmei Zhang<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Beijing Meteorological Service Center, Beijing

<sup>2</sup>China Meteorological Administration Cadre Training Center, Beijing

<sup>3</sup>College of Geographical Sciences and Tourism, Jilin Normal University, Siping Jilin

<sup>4</sup>Meteorological Bureau of Guizhou Province, Guiyang Guizhou

Received: Apr. 15<sup>th</sup>, 2024; accepted: May 13<sup>th</sup>, 2024; published: May 20<sup>th</sup>, 2024

\*通讯作者。

文章引用: 张爱英, 韩超, 宋燕, 张盼峰, 张艳梅. 全球变暖背景下北京面临极端天气影响的风险考量[J]. 气候变化研究快报, 2024, 13(3): 569-573. DOI: 10.12677/ccrl.2024.133063

## Abstract

Extreme weather and climate events are the main causes of major natural disasters worldwide, and there has been an increasing trend in recent years. In recent years, extreme weather and climate events have also shown an increasing trend in China. In the context of ongoing global warming, with the intensification of global warming, Beijing may face an increase in extreme weather events, which will bring many risks to the city and residents. This article is based on the analysis of the current situation of extreme weather under the background of global warming, to think about the potential risks of extreme weather that Beijing may face in the future, and to propose corresponding countermeasures and suggestions.

## Keywords

Global Warming, Extreme Weather and Climate, Risk

Copyright © 2024 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

极端天气气候事件是造成全球重大自然灾害的主要根源，并且在近年来有加重的趋势。如 2021 年，全球各地出现重大天气气候事件，欧亚各地遭受严重暴雨洪涝灾害，北美和亚洲等地发生严重干旱，欧洲和北美等地遭受高温热浪和山火，欧美及亚洲多地遭受寒流和暴风雪侵袭[1]；全球气候变暖背景下，大量研究已证实，随着气候变暖，全球和许多流域降水量可能增加，但同时蒸发量也增加，从而使水循环加速，气候的变率增加，导致极端强降水和极端干旱发生的可能性增大[2] [3]。在我国范围内，近年来极端天气气候事件也呈现增多的趋势。本文基于全球变暖背景下出现的极端天气的现状分析，结合多年来北京气象服务的经验总结，对北京未来可能面临的极端天气的风险性进行思考，并提出相应的对策建议。

## 2. 全球变暖背景下极端天气事件影响的案例

2021 年 7 月 17~23 日，河南多地发生破历史纪录的极端强降水事件，特别是 7 月 20 日，郑州市 24 h 降水量高达 552.5 mm，超过当地常年全年降水量的 8 成，其中 16~17 时降水量达 201.9 mm，突破中国大陆气象观测小时降水量历史极值，经国务院调查组调查认定，河南郑州“7·20”特大暴雨灾害是一场因极端暴雨导致严重城市内涝、河流洪水、山洪滑坡等多灾并发，造成重大人员伤亡和财产损失的特别重大自然灾害[4]；无独有偶，2023 年 7 月 29 日~8 月 1 日，受台风杜苏芮残余环流与副热带高压、台风卡奴水汽输送以及地形等综合因素的影响，北京及周边地区出现灾害性特大暴雨天气，造成了重大损失[5]，8 月 1 日中共中央总书记、国家主席、中央军委主席习近平对防灾减灾工作做出重要指示，要求加强统筹协调，强化会商研判，做好监测预警，切实把保障人民生命财产安全放到第一位，努力将各类损失降到最低。在全球变暖的背景下，除了暴雨和洪涝灾害趋于增多外，极端高温作为全球变暖最直接体现，已成为人们关注的热点问题[6]，高温热浪也相应成为趋于增多的自然灾害之一[7]。2022 年夏季，高温热浪再次席卷我国和北半球许多其他地区，欧洲大部、北非、北美和我国长江流域等地区持续出现 35℃ 以上高温天气。热浪导致了欧洲超过两千人死亡并引发德国和西班牙等地山火蔓延，美国超过一亿人遭受

高温带来的健康影响。我国大范围地区也经历有完整气象记录以来最强的高温热浪事件，比如，我国重庆地区连续 15 天最高气温 40℃ 以上[8]。此次事件持续时间长、强度大、范围广，先后有 70% 的国家级地面气象观测站气温超过 35℃。高温炙烤导致长江流域“汛期反枯”，造成水资源短缺。世界气象组织(WMO)发言人纳利斯表示，2022 年全球各地极端天气事件出现的频次及持续时间前所未有。全球变暖对人类的影响极为明显。

北京作为特大城市，全国政治和文化中心，对极端天气气候事件的影响特别敏感[9]，一旦发生极端性的灾害天气，其产生的影响往往比别的城市扩大多倍，也将面临极端天气气候事件的增多带来的更大的风险和挑战。

### 3. 全球变暖背景下极端天气预测及其对北京的潜在影响

在全球变暖仍将持续的情景下，更频繁、更强盛的极端天气气候以及水文事件可能会在可见的未来接踵而至，对后代的生存与福祉造成巨大挑战[7]。2023 年世界气象日的主题是“天气气候水，代代向未来”，这一主题深刻体现了认识极端天气气候与水文事件未来的变化特征，及时采取气候适应和减缓行动的重要性。政府间气候变化专门委员会(IPCC)第六次评估报告[10]第一工作组报告指出，20 世纪 50 年代以来，全球大部分陆地区域热浪发生频率和强度增加、寒潮发生频率和强度减弱；海洋热浪在 80 年代以来发生频率几乎翻番；极端强降水在大部分数据完备的陆地区域增强增多；由于气候变暖造成陆地蒸散增加，一些区域的农业和生态干旱有所增强。极端天气气候事件或将成为新常态，需高度重视。综上所述，全球气候变暖导致极端天气气候与水文事件趋于增强增多。在这种基础背景下，北京也将面临极端天气气候事件影响所带来的更高的风险性。

首先，北京的高温热浪以及极端强降水导致的暴雨洪涝事件有增多增强的趋势，以及由此引发的次生灾害也将对北京的各行各业以及公众的健康造成更加严重的影响[11][12][13][14][15]。社会经济的不断发展使得国民经济各部门间的联系日趋多元化，灾害的发生不仅会影响到某单个部门，更会通过部门间的关联效应进一步将影响延伸到与之关联的行业，甚至整个社会系统。2012 年“7.21 北京特大暴雨”共造成 88.1275 亿元的总产出损失，以及 31.3475 亿元的增加值损失；相较于第三产业，加工制造业等高成本第二产业更易受暴雨灾害产业关联影响。2018 年 7 月 28 日到 8 月 5 日北京出现持续高温闷热天气，此期间气温高(最高气温在 33.5℃~37℃)，湿度大(日平均相对湿度均在 68% 以上)，闷热持续时间长，给北京市各行各业以及公众的生活都带来了严重影响：2018 年 7 月 31 日到 8 月 3 日北京市日最大电力负荷连续 4 天(2267.5, 2306.4, 2336.7, 2356)刷新历史最高纪录(历史最大负荷为 2254 万千瓦，2017 年 7 月 13 日)，国网北京电力于 7 月 31 日 8 时启动了电网大负荷预警 III 级应急响应，开启了所有应急指挥系统，加强对重载设备的运行监视，提前调整电网运行方式；持续高温天气造成部分小区停电、断电，给市民生活带来较大影响；热射病、中暑、心脑血管疾病明显增多，并出现热射病死亡病例，今天头条新华网发表题为“北京现热射病死亡病例——热的伤害值有多大”的报道；央视新闻移动网发表了“桑拿天环绕京城中暑患者增多”的报道。

其次，极端天气气候事件的增多还将影响农作物的生长季节和产量，对农业生产和粮食安全构成威胁。此外，日趋加强的极端高温天气的增多还容易导致地表臭氧含量增加，对人体健康造成影响。

### 4. 对策建议

从影响角度来看，北京作为特大城市，全国政治和文化中心，对极端天气气候事件的影响特别敏感，极端天气气候事件的增多将会给北京带来更大的风险和挑战，必须制定相应的措施来面对和适应，防患于未然。最直接的风险就是极端暴雨洪涝和高温热浪等灾害性天气的增多增强。结合气候变化背景下城

市相关极端事件的研究、现状以及面临日益严峻的城市气象防灾减灾形势，北京在未来的建设中需要特别重视以下几个方面的工作：

#### 4.1. 加强气候变化对北京极端天气事件及其风险的影响研究

加强北京市观测系统建设，提升极端事件形成与影响的监测能力与水平，加强城市化对极端天气事件的影响机理研究，深入认识特大城市中自然、人类活动以及建筑物的相互作用对极端天气事件的影响，综合考虑全球区域以及城市局地气候变化的叠加影响，深入气候变暖与城市化效应共同影响下的极端强降水和极端高温的研究，深化对城市洪涝灾害和高温热浪影响的认识，加强城市气候数值模拟，优化参数化方案，提升模式分辨率。此外，需要加强极端强降水洪涝与高温热浪预警信号的发布时效。

#### 4.2. 加强北京应对极端强降水的能力，加大建设韧性海绵城市的力度

城市水工程调度和海绵城市建设是重要的城市水系管理调控措施。建设有效的防洪排涝设施、优化水工建筑空间布局、完善城市水系闸泵堰库等的工程建设均能促进城市防洪排涝能力的提升。而加快海绵城市建设也是缓解城市内涝的重要途径[16]。2021年4月，财政部、住房和城乡建设部、水利部联合发布《关于开展系统化全域推进海绵城市建设示范工作的通知》，明确指出将系统化全域推进我国海绵城市建设。目前，已有不少关于海绵城市建设对城市洪涝减缓效益分析的研究，北京市建设海绵城市的具体方案也可以借鉴其他一些城市的有效的经验和做法，如东莞市[17]。

#### 4.3. 加强北京应对极端高温热浪的能力，加强城市规划和改造的力度

城市规划对城市温度起着不可忽视的作用。城市一些人为对环境施加的影响，对极端高温事件的发生起着推波助澜的作用。其中，最为关键和直接的是城市的规划不科学不合理。北京大学建筑与景观设计学院院长俞孔坚说：“城市高温跟规划有很大的关系”。风道的堵塞、湿地的消失、绿地的减少、城市的扩大、玻璃幕墙的大量使用，都对城市的热岛效应起着催化作用。欧美国家已经开始了从建筑设计到利用自然资源巧妙给城市降温的行动，在城市建设和改建时，认真考虑了如何避免“热岛效应”。通过规划布局，打通城市风道，引风入城。在城市空间布局上，形成易于通风、散热的结构，将不仅有利于城市热灾害的缓解，还有利于城市污染物的扩散。此外，要充分利用江河湖海的风及水体降温增湿特点，在沿岸留出足够的空间，形成“风道”，让风和水汽通过“空中走廊”进入市区；同时，要特别控制城市上风向的建筑高度和密度，防止因建筑过高和过密对风形成阻挡导致热量和温室气体的滞留，空气的剧烈流动能达到和空调相似的制冷效果。避免市区内建筑呈团块状分布，合理安排建筑间距，加快市区与郊区的空气流通。城市规划对城市温度起着不可忽视的作用。

#### 4.4. 科学制定北京应对极端天气事件相关政策

城市是二氧化碳等温室气体排放的主体，加强城市“双碳(即碳达峰与碳中和的简称)行动”对国家实施应对气候变化战略具有十分重要的现实意义。加大对公众进行“双碳行动”科普宣传的力度，加强公众对气候变化导致的极端事件的危害性以及科学应对的意识。

“双碳”战略倡导绿色、环保、低碳的生活方式。加快降低碳排放步伐，有利于引导绿色技术创新，提高产业和经济的全球竞争力。北京也应持续推进产业结构和能源结构调整，大力发展可再生的新能源(如太阳能、风能)，努力兼顾经济发展和绿色转型同步进行。

### 基金项目

国家自然科学基金青年基金：近百年全球陆地极端气温变化特征研究(项目号：42205177)。

## 参考文献

- [1] 张颖娴, 孙劭, 刘远, 等. 2021 年全球重大天气气候事件及其成因[J]. 气象, 2022, 48(4): 459-469.
- [2] 李威, 叶殿秀, 赵琳, 等. 从全球气候变化角度看 2021 年河南“7·20”特大暴雨[J]. 中国防汛抗旱, 2022, 32(4): 38-44.
- [3] 丁一汇, 柳艳菊, 宋亚芳. 东亚夏季水汽输送带及其对中国大暴雨与洪涝灾害的影响[J]. 水科学进展, 2020, 31(5): 629-643.
- [4] 河南郑州“7·20”特大暴雨灾害调查报告公布[J]. 中国应急管理, 2022(2): 4.
- [5] 刘雨彤, 梁世强, 刘艳, 等. “23·7”特大暴雨洪水北京山洪灾害风险预报复盘分析[J]. 北京水务, 2023(6): 22-26.
- [6] 姜彤, 孙赫敏, 李修仓, 等. 气候变化对水文循环的影响[J]. 气象, 2020, 46(3): 289-300.
- [7] 袁宇锋, 翟盘茂. 全球变暖与城市效应共同作用下的极端天气气候事件变化的最新认知[J]. 大气科学学报, 2022, 45(2): 161-166.
- [8] 吴遥, 唐红玉, 董新宁, 等. 2022 年夏季重庆极端高温天气特征及其成因分析[J]. 暴雨灾害, 2024, 43(1): 110-120.
- [9] 刘勇洪, 轩春怡, 李梓铭, 等. 城市生态气象监测评估初步研究与实践——以北京为例[J]. 生态环境学报, 2020, 29(3): 550-561.
- [10] 高启慧, 秦圆圆, 梁媚聪, 高翔. IPCC 第六次评估报告综合报告解读及对我国的建议[J]. 环境保护, 2023(9): 84-86.
- [11] 姜付仁, 姜斌. 北京“7·21”特大暴雨影响及其对策分析[J]. 中国水利, 2012(15): 19-22.
- [12] 王桂芝, 李霞, 陈纪波, 等. 基于 IO 模型的多部门暴雨灾害间接经济损失评估——以北京市“7·21”特大暴雨为例[J]. 灾害学, 2015, 30(2): 94-99.
- [13] 李扬, 刘昌新, 宋瑶. 高温热浪频发对经济系统影响的研究进展[J]. 气候变化研究进展, 2021, 17(1): 121-130.
- [14] 许遐祯, 郑有飞, 尹继福, 等. 南京市高温热浪特征及其对人体健康的影响[J]. 生态学杂志, 2011, 30(12): 2815-2820.
- [15] 彭京备, 孙淑清, 林大伟. 2022 年 8 月长江流域持续性极端高温事件成因[J]. 应用气象学报, 2023, 34(5): 527-539.
- [16] 叶陈雷, 徐宗学, 雷晓辉, 等. 福州晋安河片区海绵改造对城市内涝的影响[J]. 水资源保护, 2023, 39(1): 83-92.
- [17] 蔡姗姗, 王川涛, 王成坤, 等. 系统化全域推进海绵城市建设实施方案编制思考——以东莞市为例[J/OL]. 中国防汛抗旱: 1-8. <https://doi.org/10.16867/j.issn.1673-9264.2023326>, 2024-05-15.