

赵珊珊,高歌,李莹,2026. 中国春节假期旅游气候空间格局及变化[J]. 气象,52(1):94-104. Zhao S S, Gao G, Li Y, 2026. Spatial patterns and temporal-variation characteristics of tourism climate during the Spring Festival holiday in China[J]. Meteor Mon, 52(1):94-104(in Chinese).

# 中国春节假期旅游气候空间格局及变化<sup>\*</sup>

赵珊珊<sup>1</sup> 高 歌<sup>1,2</sup> 李 莹<sup>1</sup>

1 国家气候中心,北京 100081

2 南京信息工程大学气象灾害预报预警与评估协同创新中心,南京 210044

**提 要:** 中国春节假期一般在 1 月 20 日至 2 月 26 日之间,春节假期形成的大规模旅游客流呈现出以气候因素为主导的驱动模式。文章采用人体舒适度指数和趋势分析等方法,揭示了春节假期中国旅游气候的时空分布特征,并进一步分析了变化趋势。结果表明:1991—2020 年春节假期,中国气候特征呈显著的南北差异,长江以南大部分地区平均气温在 5℃ 以上,而黑龙江大部、内蒙古东北部在 -15℃ 以下;降水主要集中在江南和华南中东部。春节假期华南大部及云南大部、四川南部人体舒适日数在 10 d 以上,有利于避寒旅游;东北大部、内蒙古中部和东北部、新疆北部积雪日数达 15 d 以上,有利于冰雪旅游。降水和雾为南方避寒旅游主要不利影响天气,而大风和寒冷天气则不利于北方冰雪旅游。1961 年以来,春节假期华南东部、云南大部、四川南部等地人体舒适日数显著增多,同时降水日数减少,有利于避寒旅游;北方地区大风和寒冷日数减少明显,有利于冰雪旅游。总的来看,春节假期南方避寒和北方冰雪旅游气候条件整体呈趋好态势,这对于推动各地开展特色旅游服务和实现气候资源向旅游经济高效转化具有重要参考意义。

**关键词:** 春节假期,人体舒适度指数,避寒旅游,冰雪旅游,气候变化

**中图分类号:** P461, P49

**文献标志码:** A

**DOI:** 10.7519/j.issn.1000-0526.2025.072901

## Spatial Patterns and Temporal-Variation Characteristics of Tourism Climate During the Spring Festival Holiday in China

ZHAO Shanshan<sup>1</sup> GAO Ge<sup>1,2</sup> LI Ying<sup>1</sup>

1 National Climate Centre, Beijing 100081

2 Collaborative Innovation Center on Forecast and Evaluation of Meteorological Disasters (CIC-FEMD),  
Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing 210044

**Abstract:** China's Spring Festival is usually between 20 January and 26 February every year. The Spring Festival holiday is the golden week of tourism, bringing high tourism flow. The Spring Festival tourism shows climate-driven characteristics. In this paper, human comfort index and trend analysis method are used to analyze the spatial and temporal characteristics of favorable and unfavorable tourism climate conditions during the Spring Festival holiday in China. The results show that during the Spring Festival holiday from 1991 to 2020, there is a significant north-south difference for temperature and precipitation in China. The average temperature in most areas south of the Yangtze River (Jiangnan) is above 5℃, while that in most parts of Heilongjiang and northeastern Inner Mongolia is below -15℃. The precipitation is mainly concentrated in Jiangnan and the central eastern part of South China. The number of human comfort days is more than 10 days in most parts of South China, Yunnan, and southern Sichuan, beneficial for winter

\* 京津冀环境综合治理国家科技重大专项(2025ZD1208305)和国家自然科学基金项目(41875120)共同资助

2025 年 2 月 27 日收稿; 2025 年 7 月 29 日收修定稿

第一作者:赵珊珊,主要从事气候与气候变化研究. E-mail:zhaoss@cma.gov.cn

通讯作者:高歌,主要从事气候灾害风险与资源评价研究. E-mail:gaoge@cma.gov.cn

resort. The number of snow cover days is more than 15 days in the majority of Northeast China, central and northeastern Inner Mongolia, and northern Xinjiang, which is conducive to ice-snow tourism. Precipitation and fog mainly affect tourism in southern China, while strong winds and cold weather mainly affect that in northern China. Since 1961, during the Spring Festival holiday, the reduction of strong winds and cold days in northern China is conducive to holiday tourism, especially good for ice-snow tourism. In the eastern part of South China, most parts of Yunnan and southern Sichuan, the number of human comfort days has clearly increased while the number of rainy days has decreased, so the climate conditions for winter resort have been improved. Overall, the climate conditions for winter resort and ice-snow tourism during the Spring Festival holiday have shown good trends obviously, which is important for transforming climate resources into tourism economy and promoting the development of featured tourism in various regions.

**Key words:** the Spring Festival holiday, human comfort index, winter resort, ice-snow tourism, climate change

## 引言

随着中国社会经济发展,人民消费水平提高和消费观念改变,春节旅游热度不断升高。2025年春节假期,中国国内出游人次和出游总花费均创历史新高,同比分别增长5.9%和7.0%。旅游资源是旅游发展的基础以及旅游活动产生的必要条件(白凯和王馨,2020;朱鹤等,2024)。气候是旅游业发展的一项最重要的自然资源(Becken,2012),也是冬季旅游形成的重要推力和拉力因素(包战雄等,2019),对旅游活动的需求和满意度有重要的影响(de Freitas et al,2008)。中国地域广阔,气候类型多样,春节旅游呈显著的气候驱动特征,气候适应性策略是春节旅游规划的核心要素。

气温是旅游的重要驱动因素(包战雄等,2019)。春节假期旅游倍增效应(假期日均接待人次与年日均接待人次之比)的高值区位于东北、西南地区以及广东、海南,冬季气候舒适度、冰雪旅游指数对旅游倍增效应有正向影响(谷义江和孙根年,2024)。春节期间华南和西南部分地区气候温暖舒适(邓粒子和保继刚,2020),是“候鸟式”避寒旅游度假的热点地区。中国避寒型气候集中分布在25°N以南地区(孔钦钦等,2016;陈慧,2015)。南方11座旅游名城中的西双版纳、雷州半岛周边和三亚冬季避寒气候资源最佳(林锦屏和郭来喜,2003)。气候舒适度是避寒旅游最核心的因子(林锦屏等,2021;彭韵萌等,2023;吴英等,2023)。冬季旅游气候舒适度在广西为四季中最舒适(申希兵,2018)。目前,中国避寒旅游领域尚未有成熟品牌,整个市场处于蓝海阶段(丁

秋实和詹璐,2019)。

基于百度指数的中国滑雪旅游信息流呈“波浪式”跨年度周期性交替特征,其中春节“黄金周”信息流高峰特征明显(魏德祥和雷雯,2022)。冰雪旅游以冰雪为主要旅游资源(程志会等,2016),是中国北方冬季旅游的核心。寒冷的气候条件是冰雪旅游的必备条件,气温持续高于0℃不利于冰雪的保存(刘耀龙等,2019)。积雪是冰雪的重要组成部分,东北及内蒙古、西藏、新疆、青海等地积雪资源好(刘志林等,2023)。受气候和区位因素影响,中国冰雪旅游产业的开发和发展还处于中、低级阶段(Yu et al,2009),主要集中在黑龙江、吉林和新疆(董锁成等,2021)。

恶劣或极端天气气候对旅游产生不利影响。冷空气过程是冬季影响中国的主要灾害性天气过程(朱万林等,2022),其带来的大风、雨雪和寒冷天气对旅游不利。2008年1月南方地区的低温雨雪冰冻灾害导致景区旅游公共服务设施、道路不同程度损坏,广东和江苏客流损失量分别为11.7万人和5.6万人(马丽君等,2010)。2024年2月春运高峰期我国出现大范围强寒潮雨雪冰冻天气过程并伴随强对流发生(俞小鼎等,2024),导致灾害严重(赵俊虎等,2025)。雾阻断交通,降低景区的可进入性和可观赏性。2018年2月15—25日春运期间,琼州海峡出现历史罕见的持续性大雾事件,导致交通大面积瘫痪(冯箫等,2021)。

以春节“黄金周”旅游为契机,充分挖掘和利用各地区旅游气候资源,可以推动和促进旅游高质量发展。因此,研究春节假期旅游气候具有重要的现实意义。气候变暖背景下,春节假期旅游气候的变

化也对旅游活动产生影响。本文利用 1961—2023 年中国气象台站观测资料首次开展了春节假期旅游气候的空间格局分析,首先分析了 1991—2020 年中国旅游气候有利条件和不利条件的空间分布特征,然后进一步研究了旅游气候利弊条件的变化趋势特征,以期为春节旅游气候资源的开发利用提供科学参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 资料来源

气象观测资料采用国家气象信息中心提供的 1961—2023 年 1—2 月中国国家级气象观测站(不包含港澳台地区站点)的逐日气象观测资料,主要包括平均气温、降水量、相对湿度、平均风速等气象要素及降水、积雪、大风、雾等天气现象。由于 2013 年 2 月中国地面气象观测中执行《霾的观测和预报等级》(中国气象局,2010),影响雾观测记录的连续性,因而文中雾的观测资料长度为 1961—2012 年。气象观测资料中不可避免地存在缺测等情况,经过数据质量控制,挑选了资料较为完整的 1998 个气象站点。全文地图基于审图号为 GS(2024)0650 号的标准地图制作,底图无修改。

### 1.2 研究方法

1961—2023 年,正月初一最早为 1 月 21 日,最晚为 2 月 20 日。2025 年春节假期为除夕至初七,因而本文对春节假期时段定义为 1 月 20 日至 2 月 26 日,并进一步统计春节假期时段的气候特征。根据 WMO 的规定,气象要素的气候平均值是其最近三个整年代的平均值或统计值(晏红明等,2022),因此使用 1991—2020 年的资料反映春节假期旅游气候资源状况,其中雾的资料长度为 1991—2012 年。

气候舒适度指健康人群无需借助任何防寒、避暑装备和设施情况下对气温、湿度、风速和日照等气候因子感觉的适宜程度(中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局和中国国家标准化管理委员会,2012)。已有研究利用不同的气象因子研制了有效温度指数、风效指数、气候舒适指数等气候舒适度模型(余志康等,2015;谭凯炎等,2022)。本文采用基于气温、湿度和平均风速构建的人体舒适度指数(中国气象局,2020),该指标已经得到了广泛的应用(赵

珊珊等,2024)。人体舒适度指数( $I_B$ )计算公式如下:

$$I_B = (1.8 \times T + 32) - 0.55 \times \left(1 - \frac{H}{100}\right) \times (1.8 \times T - 26) - 3.2 \times \sqrt{V} \quad (1)$$

式中: $T$  为日平均气温,  $H$  为日平均相对湿度,  $V$  为日平均风速。

人体舒适度指数的等级划分见表 1。本文定义人体舒适度指数 51~75 为舒适,  $\leq 25$  为寒冷, 并进一步统计历年春节假期时段的舒适日数和寒冷日数。

表 1 人体舒适度指数等级表

Table 1 Human comfort index level

人体舒适度指数 $I_B$	等级	感觉程度
$\geq 90$	10	酷热, 很不舒适
86~89	9	暑热, 不舒适
80~85	8	炎热, 大部分不舒适
76~79	7	闷热, 少部分人不舒适
71~75	6	偏热, 大部分人舒适
59~70	5	最为舒适
51~58	4	偏凉, 大部分人舒适
39~50	3	清凉, 少部分人不舒适
26~38	2	较冷, 大部分人不舒适
$\leq 25$	1	寒冷, 不舒适

根据《冷空气过程监测指标》(中国气象局,2018)中的方法判定冷空气过程。选取大风、降水、寒冷和雾作为春节假期影响旅游活动的不利天气条件。当某一天出现降水、寒冷、大风、雾中任意一种天气,该日记为不利天气日。逐日不利天气以及积雪、人体舒适的影响范围用台站数来表示。采用线性趋势分析方法研究气候条件的长期变化趋势。将气象要素与时间(年份)进行最小二乘回归,回归系数为线性趋势。用  $t$  检验方法对线性趋势进行显著性水平为 0.05 的显著性检验(魏凤英,2007),超过信度的即为变化趋势显著。

## 2 结果与分析

### 2.1 春节期间旅游气候时空分布特征

气温和降水是影响旅游流的重要气象因素(包战雄等,2019)。1991—2020 年春节假期,长江以南大部分地区平均气温在 5~15℃,其中华南南部及

云南南部局地超过15℃;东北、华北北部、西北大部及内蒙古、西藏大部在0℃以下,其中黑龙江大部、内蒙古东北部在-15℃以下(图1a)。江南、华南、西南地区东部、江淮、黄淮南部、江汉以及云南西北部等地降水量一般为20~110mm,其中江南中南部超过110mm;北方地区普遍不足20mm(图1b)。

对避寒旅游和冰雪旅游有利的气象影响因子分别为人体舒适度和积雪。1991—2020年春节假期,江南南部、华南以及云南大部、四川南部、重庆西部等地人体舒适日数一般为5~25d,其中云南南部、广东沿海地区、海南等地达25d以上(图2a)。东北大部、内蒙古中部和东北部、新疆北部、青海东南部等地积雪日数一般在8d以上,其中新疆东北部、内蒙古东北部、黑龙江西北部和东北部在整个春节期间均有积雪(图2b)。

对春节旅游不利的气象因子主要有降水、大风、

雾和寒冷天气。春节假期,江南、华南大部及贵州等地降水日数一般在12d以上,北方大部分地区降水日数不足8d(图3a)。雾主要发生在华北南部、黄淮、江淮、江南、西南地区东部和南部、华南中部以及新疆北部等地(图3b)。大风主要发生在青藏高原、内蒙古中西部、新疆东部、云南北部等地(图3c)。寒冷日数主要分布在北方地区,吉林、黑龙江、内蒙古中东部、新疆北部、青海南部等地,达22d以上(图3d)。可见,降水和雾对南方地区避寒旅游活动影响较大,大风和寒冷天气主要影响北方和西部地区冰雪旅游活动。

春节假期,上述各影响因子呈现不同变化特征,分三个阶段进行分析:1月20—30日、1月31日至2月14日、2月15—26日。逐日全国平均气温呈增加趋势,其中第二阶段升温幅度较大,增加了2.8℃(图4a)。逐日全国平均降水量,第一阶段先增后

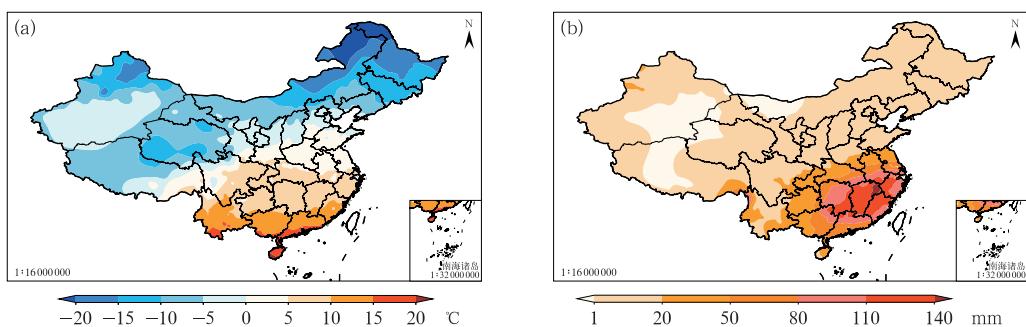


图1 1991—2020年中国春节假期(a)平均气温和(b)降水量的平均值空间分布

Fig. 1 Spatial distribution of (a) air temperature and (b) precipitation during the Spring Festival holiday averaged over 1991—2020 in China

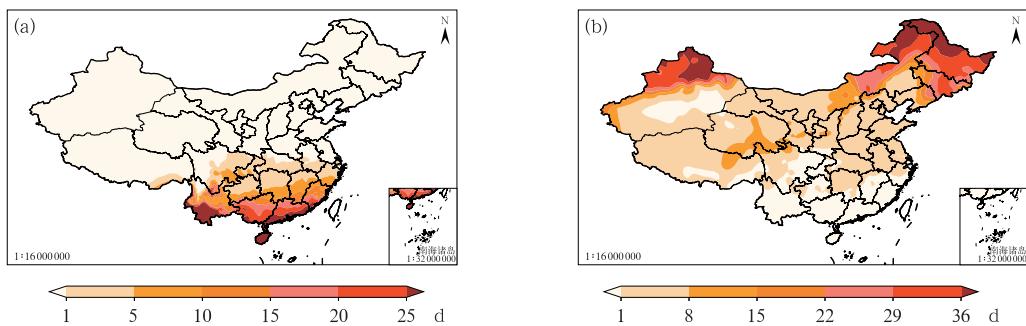


图2 1991—2020年中国春节假期(a)人体舒适日数和

(b)积雪日数的平均值空间分布

Fig. 2 Spatial distribution of (a) comfortable days and (b) snow cover days during the Spring Festival holiday averaged over 1991—2020 in China

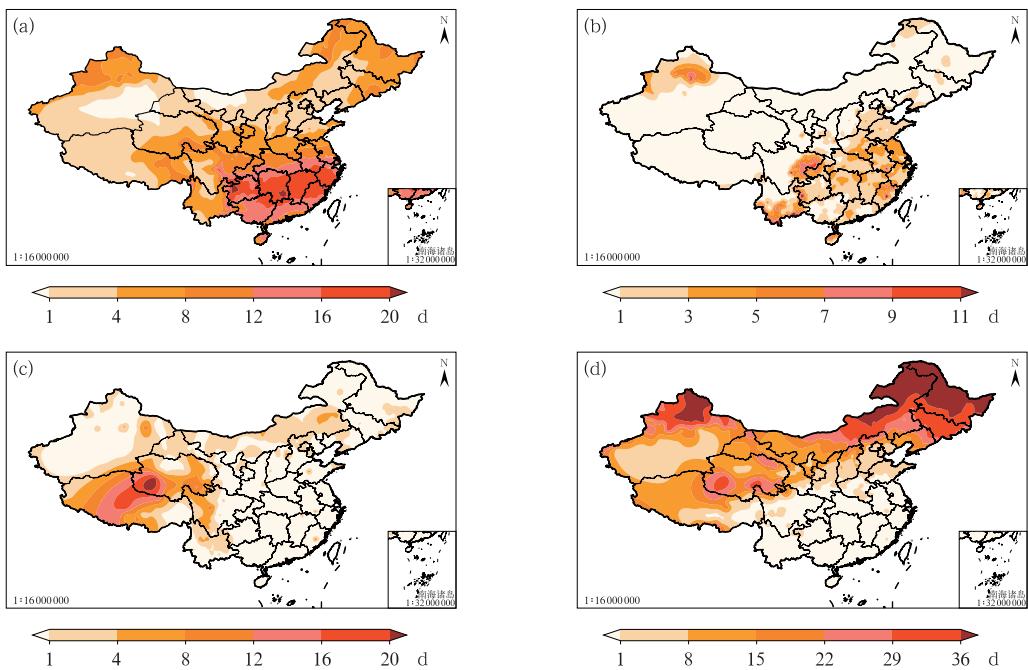


图 3 1991—2020 年中国春节假期 (a) 降水日数, (b) 雾日数, (c) 大风日数和 (d) 寒冷日数的平均值空间分布

Fig. 3 Spatial distribution of (a) rainy days, (b) foggy days, (c) windy days and (d) cold days during the Spring Festival holiday averaged over 1991—2020 in China

减, 第二阶段波动变化, 第三阶段明显增加(图 4b)。逐日全国人体舒适影响范围呈增加趋势, 其中第二阶段增幅最大(图 4c)。逐日全国积雪范围呈减少趋势(图 4d)。从旅游气候不利条件来看, 逐日全国降水范围呈先减后增的变化特征(图 4e)。逐日全国雾影响范围呈减少趋势, 第一阶段减幅大, 第二阶段呈现减-增-减波动变化, 第三阶段范围相对较小(图 4f)。逐日全国大风影响范围呈增大趋势, 第一阶段范围变化幅度不大, 第二阶段范围逐渐增大, 第三阶段维持较大范围的波动变化(图 4g)。逐日全国寒冷范围呈持续减小的变化特征(图 4h)。

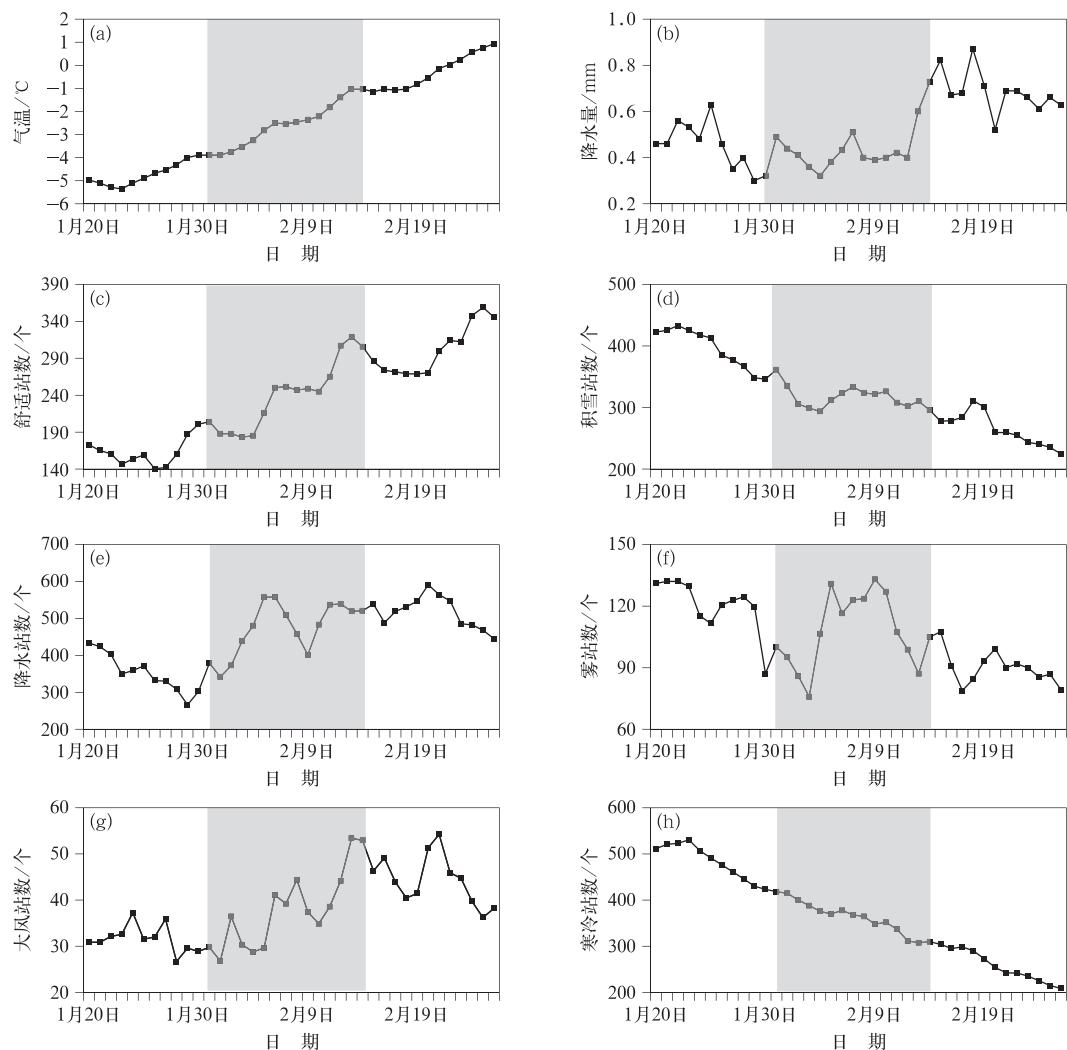
## 2.2 春节假期旅游气候条件的时空变化趋势

1961—2023 年春节假期, 全国平均气温呈显著增加趋势, 增加幅度为  $0.46^{\circ}\text{C}/10\text{ a}$ (图 5a)。全国平均降水量呈弱的增加趋势, 并且年际差异大, 2022 年降水量(36.9 mm)约是 1999 年(7.5 mm)的 5 倍(图 5b)。全国平均舒适日数呈显著增加趋势, 增加幅度为  $0.3\text{ d}/10\text{ a}$ (图 5c)。全国平均积雪日数呈弱的减少趋势(图 5d)。

从旅游气候不利条件来看, 1961 年以来全国平均降水日数和雾日数的变化趋势不显著(图 6a, 6b)。大风日数和寒冷日数均呈显著减少趋势, 大风日数减少幅度为  $0.4\text{ d}/10\text{ a}$ (图 6c), 寒冷日数减少幅度为  $0.6\text{ d}/10\text{ a}$ (图 6d)。可见, 旅游气候条件的变化趋势总体对春节假期旅游活动有利。

冷空气过程是影响春节假期旅游重要的灾害性天气之一。1961—2023 年春节假期, 影响中国的冷空气过程为平均每年 4.5 次, 没有明显的变化趋势, 但年际差异较大, 1972 年最多, 为 13 次, 1995 年最少, 仅有 1 次(图 7a)。冷空气影响日数多年平均为 12.6 d, 占春节假期日数的 33%。冷空气影响日数没有明显的变化趋势, 但呈现明显年际差异, 1972 年最多, 为 33 d, 1995 年最少, 仅有 2 d(图 7b)。

1961—2023 年春节假期, 人体舒适日数在长江以南大部分地区呈增加趋势, 其中云南大部、湖南南部、江西南部、福建大部、广东沿海地区、广西西北部和东北部增加幅度在  $0.8\text{ d}/10\text{ a}$  以上(图 8a)。全国大部分地区积雪日数呈减少趋势, 尤其是东北中东部、内蒙古中部和东北部、新疆北部减少幅度较



注:以灰色阴影划分三个阶段。

图 4 1991—2020 年春节假期全国平均

(a) 气温, (b) 降水量, (c) 舒适站数, (d) 积雪站数, (e) 降水站数,  
(f) 雾站数, (g) 大风站数和 (h) 寒冷站数的平均值逐日变化

Fig. 4 Daily variation of national-averaged (a) temperature, (b) precipitation, (c) comfortable stations, (d) snow cover stations, (e) rainy stations, (f) foggy stations, (g) windy stations, and (h) cold stations during the Spring Festival holiday averaged over 1991—2020

大,普遍在  $1.2 \text{ d}/10 \text{ a}$  以上(图 8b)。可见,人体舒适度的变化趋势有利于避寒旅游,而积雪日数减少趋势不利于冰雪旅游。

从旅游不利气候条件变化趋势的空间分布来看,1961 年以来,长江中下游流域、西北东部以及新疆北部等地降水日数增多,尤其是长江下游沿江地区增加幅度较大,而西南地区西部、华南中东部等地降水日数减少(图 9a)。内蒙古东北部、河北南部、

福建、海南、云南南部等地雾日数减少,而四川东部、重庆、湖北、安徽、江苏、河南、新疆北部等地雾日数增加(图 9b)。全国大部分地区大风日数减少,其中西藏大部、青海东南部、四川西部等地减少幅度在  $1.2 \text{ d}/10 \text{ a}$  以上(图 9c)。全国大部分地区寒冷日数减少,其中青海西北部、内蒙古西部、甘肃西部、西北部、山西北部、辽宁大部、山东东北部减少幅度在  $1.6 \text{ d}/10 \text{ a}$  以上(图 9d)。

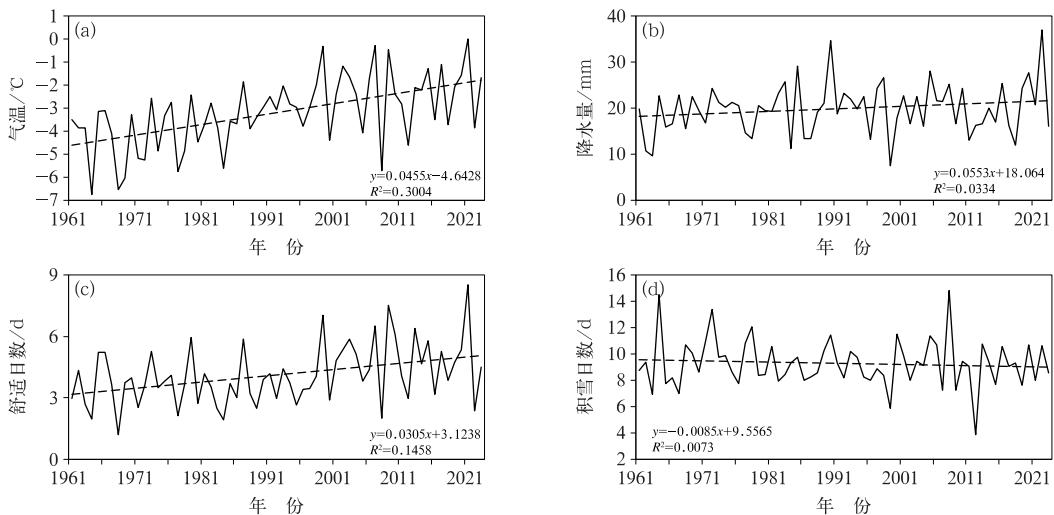


图 5 1961—2023 年春节假期全国平均(a)气温,(b)降水量,(c)舒适日数和(d)积雪日数的历年变化

Fig. 5 Annual variation of national-averaged (a) temperature, (b) precipitation, (c) comfortable days and (d) snow cover days during the Spring Festival holiday from 1961 to 2023

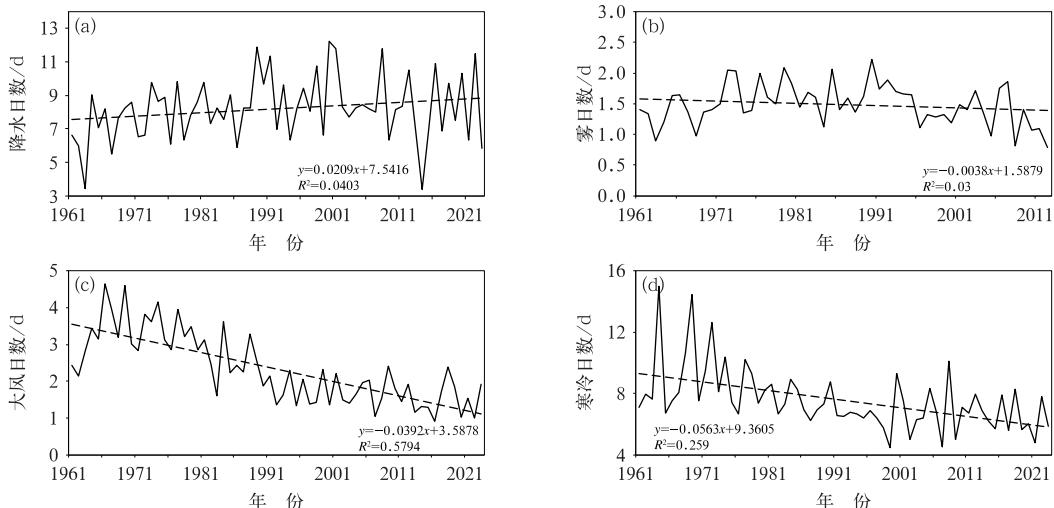


图 6 1961 年以来春节假期全国平均(a)降水日数,(b)雾日数,(c)大风日数和(d)寒冷日数的历年变化

Fig. 6 Annual variation of national-averaged (a) rainy days, (b) foggy days, (c) windy days, and (d) cold days during the Spring Festival holiday since 1961

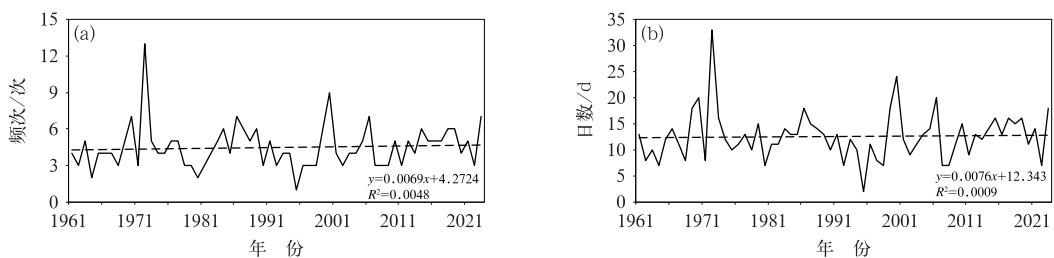


图 7 1961—2023 年春节假期(a)冷空气过程频次和(b)日数的历年变化

Fig. 7 Annual variation of (a) frequency and (b) days of cold air processes during the Spring Festival holiday from 1961 to 2023

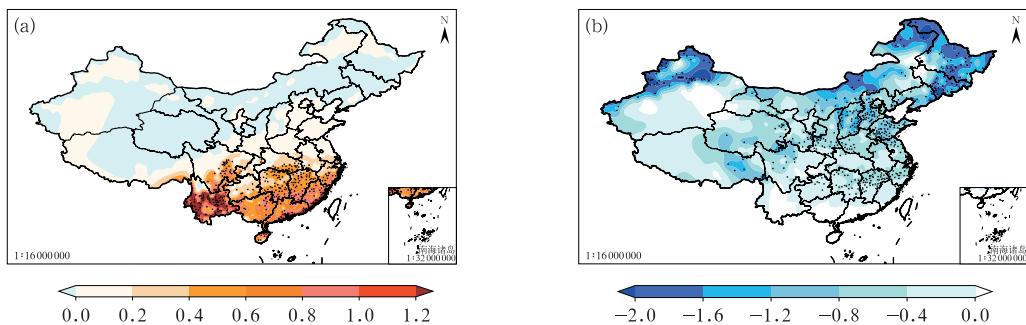


图 8 1961—2023 年中国春节假期(a)人体舒适日数和(b)积雪日数的变化趋势空间分布(单位:d/10 a)

Fig. 8 Spatial distribution of trends of (a) comfortable days and (b) snow cover days during the Spring Festival holiday from 1961 to 2023 in China (unit: d/10 a)

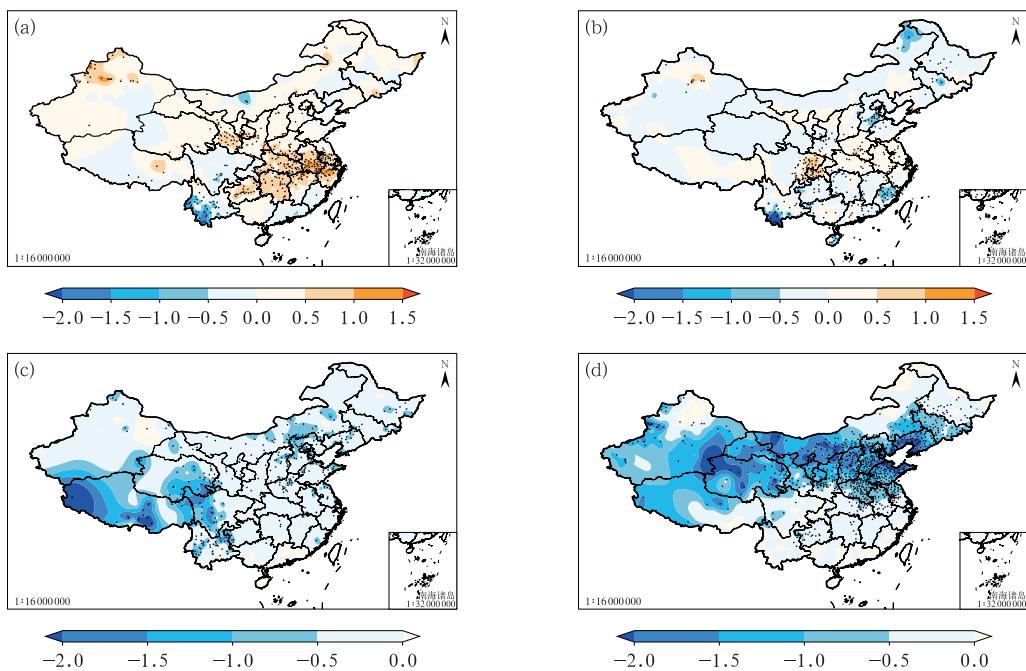


图 9 1961 年以来中国春节假期(a)降水日数,(b)雾日数,(c)大风日数和(d)寒冷日数的变化趋势空间分布(单位:d/10 a)

Fig. 9 Spatial distribution of trends of (a) rainy days, (b) foggy days, (c) windy days and (d) cold days during the Spring Festival holiday since 1961 in China (unit: d/10 a)

### 3 结论与讨论

本文利用 1961—2023 年国家气象站逐日观测资料,研究了中国春节假期旅游气候条件的空间格局特征,并进一步分析了旅游气候条件的变化趋势及可能的影响,得到以下结论:

(1) 1961—2023 年春节假期,中国南北地区气温和降水呈明显的空间差异,长江以南大部分地区

气温在 5℃ 以上,而北方地区气温一般在 0℃ 以下,降水主要集中在江南和华南中东部。华南、江南南部、云南、四川南部等地人体舒适日数较多,适宜避寒旅游活动。东北大部、内蒙古中部和东北部、新疆北部等地积雪日数较多,适宜冰雪旅游活动。

(2) 冷空气过程是春节假期的主要灾害性天气之一。1月 20 日至 2 月 26 日,平均每年有 4.5 次冷空气过程影响中国,影响日数占假期长度的 33%。冷空气带来的降水、大风和寒冷天气对旅游

活动不利。春节假期,降水和雾对南方地区避寒旅游影响较大,大风和寒冷天气主要影响西部和北方冰雪旅游。

(3) 春节假期气候条件呈明显阶段性差异。第一阶段(1月 20—30 日),全国平均气温偏低,降水量较少,积雪范围大、大风范围较小,有利于冰雪旅游,但人体舒适范围较小、寒冷范围较大,不利于避寒旅游;第二阶段(1月 31 日至 2 月 14 日),气候条件变化幅度较大;第三阶段(2 月 15—26 日),全国平均气温较前期偏高,降水量偏多,人体舒适范围较大、寒冷影响范围较小,有利于避寒旅游;但积雪范围较小、大风范围较大,不利于冰雪旅游。

(4) 1961 年以来春节假期,有利旅游的气候变化体现在全国人体舒适日数显著增多,雾、大风和寒冷日数减少,其中大风和寒冷日数减少趋势显著,而不利的气候变化体现在积雪日数减少,降水日数增加。从空间上来看,适宜避寒旅游的华南、云南、四川南部等地人体舒适日数增多,云南、四川南部、福建等地降水日数和雾日数减少;适宜冰雪旅游的北方地区大风和寒冷日数减少。黄淮、江淮、江汉、江南等地降水日数呈增多趋势,对旅游交通出行不利。

已有的关于中国旅游气候适宜性研究,大多被动考虑了气候条件对旅游行为的影响,没有考虑游客对特殊景观的主观倾向性(杜正静等,2018)。本文在分析春节假期旅游气候时,除了采用人体舒适度指标外,还引入积雪日数指标,增加了游客对冰雪旅游的主观倾向,能够更好地反映北方和西部地区冰雪旅游的气候优势。气候变暖背景下,气温升高导致冰雪融化速度加快,积雪日数减少,雪期缩短,不利于冰雪旅游(戴湘毅等,2023)。人工造雪是有效应对气候变化的重要措施(方琰等,2020)。此外,冰雪旅游目的地可以通过合理规划空间布局、构建综合服务体系等科学治理手段,降低气候变化风险,减缓气候变化影响(宋然和郑志强,2023)。

总的来看,中国春节假期旅游气候呈现显著的南北空间差异,形成了“避寒旅游”和“冰雪旅游”两大热点。中国春节假期避寒和冰雪旅游气候条件整体呈趋好态势,对于推动旅游高质量可持续发展和实现气候资源向旅游经济高效转化具有重要的参考作用。同时,各地区也需要提升旅游适应气候变化的能力,积极把握气候变化的有利因素,同时加强气

象灾害预报预警和风险防范措施,保障旅游安全,降低气候变化不利影响。

## 参考文献

- 白凯,王馨,2020.《旅游资源分类、调查与评价》国家标准的更新审视与研究展望[J].自然资源学报,35(7):1525-1540. Bai K, Wang X,2020. Renewal review and research prospect of classification, investigation and evaluation of tourism resources for national standard of the People's Republic of China[J]. J Nat Resour,35 (7):1525-1540(in Chinese).
- 包战雄,祁新华,袁书琪,2019.天气和气候与旅游需求关系的研究进展[J].亚热带资源与环境学报,14(3):60-67. Bao Z X, Qi X H, Yuan S Q,2019. Effects of weather/climate on tourism demand: research advances and perspectives[J]. J Subtrop Resour Environ,14(3):60-67(in Chinese).
- 陈慧,2015.中国避暑型与避寒型宜人气候的地域类型及其时空特征研究[D].南京:南京信息工程大学. Chen H,2015. Types of summer and winter comfortable climates in China and their temporal and spatial distribution[D]. Nanjing: Nanjing University of Information Science and Technology(in Chinese).
- 程志会,刘锴,孙静,等,2016.中国冰雪旅游基地适宜性综合评价研究[J].资源科学,38(12):2233-2243. Cheng Z H, Liu K, Sun J, et al,2016. The comprehensive evaluation of suitability of ice-snow tourism base in China[J]. Resour Sci,38(12):2233-2243 (in Chinese).
- 戴湘毅,秦安琦,唐承财,2023.国际冰雪旅游的研究进展及启示[J].地理研究,42(2):458-474. Dai X Y, Qin A Q, Tang C C,2023. Research progress on international ice-snow tourism and its implications for China[J]. Geogr Res, 42 (2): 458-474 (in Chinese).
- 邓粒子,保继刚,2020.中国避暑型与避寒型宜人气候的分布特征及差异[J].地理研究,39(1):41-52. Deng L Z, Bao J G,2020. Spatial distribution of summer comfortable climate and winter comfortable climate in China and their differences[J]. Geogr Res,39 (1):41-52(in Chinese).
- 丁秋实,詹璐,2019.避寒旅游发展现状及前景研究[J].魅力中国, (25):16-17. Ding Q S, Zhan L,2019. Research on the status and prospects of winter resort tourism[J]. Charming China, (25): 16-17(in Chinese).
- 董锁成,李宇,厉静文,等,2021.中国大冰雪旅游发展模式研究[J].中国生态旅游,11(6):829-845. Dong S C, Li Y, Li J W, et al, 2021. Research on the comprehensive ice-snow tourism development mode in China[J]. J Chin Ecotourism, 11 (6): 829-845 (in Chinese).
- 杜正静,潘进军,赵卫华,等,2018.中国旅游气候适宜性评价研究[J].气象与环境科学,41(4):17-26. Du Z J, Pan J J, Zhao W H, et al,2018. Study on the evaluation of tourism climatic suitability in China[J]. Meteor Environ Sci,41(4):17-26(in Chinese).

- 方琰,Scott D,Steiger R,等,2020.气候变化背景下人工造雪技术提升对中国滑雪季节长度的影响[J].资源科学,42(6):1210-1222. Fang Y, Scott D, Steiger R, et al, 2020. Impact of snow-making technology improvement on ski season length in China under climate change[J]. Resour Sci, 42(6): 1210-1222(in Chinese).
- 冯箫,李勋,杨薇,等,2021.2018年2月琼州海峡一次持续性海雾过程特征分析[J].干旱气象,39(5):785-795. Feng X, Li X, Yang W, et al, 2021. Characteristics of a persistent sea fog process over the Qiongzhou Strait in February 2018[J]. J Arid Meteor, 39(5):785-795(in Chinese).
- 谷义江,孙根年,2024.中国省际黄金周旅游倍增效应时空差异及影响因素分析[J].地理与地理信息科学,40(1):142-148. Gu Y J, Sun G N, 2024. Spatial-temporal differences and influencing factors of inter-provincial tourism multiplication effect in China during golden week holidays[J]. Geogr Geo-Inf Sci, 40(1):142-148(in Chinese).
- 孔钦钦,郑景云,王新歌,2016.1979—2014年中国气候舒适度空间格局及时空变化[J].资源科学,38(6):1129-1139. Kong Q Q, Zheng J Y, Wang X G, 2016. Spatial pattern and temporal variation in thermal comfort in China from 1979 to 2014[J]. Resour Sci, 38(6):1129-1139(in Chinese).
- 林锦屏,成蝶,周美岐,等,2021.避寒旅游地适宜度评价指标体系和理论模型研究[J].资源开发与市场,37(5):605-611. Lin J P, Cheng D, Zhou M Q, et al, 2021. Research on the evaluation index system and theoretical model of the suitability of hibernation tourism[J]. Resour Dev Market, 37(5): 605-611 (in Chinese).
- 林锦屏,郭来喜,2003.中国南方十一座旅游名城避寒疗养气候旅游资源评估[J].人文地理,18(6):26-30. Lin J P, Guo L X, 2003. An evaluation of climate resources of winter resort of eleven famous tourism cities in southern China[J]. Hum Geogr, 18(6): 26-30(in Chinese).
- 刘耀龙,张华明,黄晓丽,等,2019.山西省冰雪运动气候适宜性评价[J].干旱气象,37(1):173-179. Liu Y L, Zhang H M, Huang X L, et al, 2019. Evaluation of the ice-snow sports climate suitability in Shanxi Province[J]. J Arid Meteor, 37(1): 173-179 (in Chinese).
- 刘志林,王磊,丁银平,等,2023.中国积雪资源时空演变特征及其旅游开发关键区识别[J].地理研究,42(2):352-370. Liu Z L, Wang L, Ding Y P, et al, 2023. Spatio-temporal evolution characteristics of snow cover resource and identification of key areas for tourism development in China[J]. Geogr Res, 42(2):352-370(in Chinese).
- 马丽君,孙根年,马耀峰,等,2010.极端天气气候事件对旅游业的影响——以2008年雪灾为例[J].资源科学,32(1):107-112. Ma L J, Sun G N, Ma Y F, et al, 2010. A study on the influence of extreme weather and climate on tourism: a case on snowstorm in 2008[J]. Resour Sci, 32(1):107-112(in Chinese).
- 彭韵萌,钟燕川,何军,等,2023.基于舒适度指数的重庆地区四类养生气候适宜度分析[J].气象与环境学报,39(2):107-112. Peng Y M, Zhong Y C, He J, et al, 2023. Analysis of suitable areas of four types of health-preserving climate in Chongqing based on the climate comfort index[J]. J Meteor Environ, 39(2):107-112 (in Chinese).
- 申希兵,2018.基于DEM的广西旅游气候舒适度时空分异研究[J].中国岩溶,37(2):254-264. Shen X B, 2018. Study on spatial-temporal differentiation of tourism climate comfort in Guangxi based on DEM[J]. Carsol Sin, 37(2):254-264(in Chinese).
- 宋然,郑志强,2023.全球气候变暖下的滑雪小镇治理——法国经验与中国借鉴[J].冰雪运动,45(4):43-47. Song R, Zheng Z Q, 2023. The governance of ski towns under global warming — French experience and Chinese reference [J]. China Winter Sports, 45(4):43-47(in Chinese).
- 谭凯炎,闵庆文,王培娟,2022.一种基于中国气候特征和人体舒适感受的气候舒适指数模型[J].气象,48(7):913-924. Tan K Y, Min Q W, Wang P J, 2022. A human climate comfort index model based on the climatic characteristics and human thermal sensations in China[J]. Meteor Mon, 48(7):913-924(in Chinese).
- 魏德样,雷雯,2022.中国滑雪旅游信息流特征及市场开发策略研究——基于百度指数的分析[J].北京体育大学学报,45(7):82-94. Wei D Y, Lei W, 2022. Research on the characteristics of ski tourism information flow and market development strategy in China—an analysis based on Baidu index[J]. J Beijing Sport Univ, 45(7):82-94(in Chinese).
- 魏凤英,2007.现代气候统计诊断与预测技术:第2版[M].北京:气象出版社:8-19,63-66. Wei F Y, 2007. Modern Climate Statistical Diagnosis and Prediction Technology[M]. 2nd ed. Beijing: China Meteorology Press:8-19,63-66(in Chinese).
- 吴英,于涵,范晓青,等,2023.基于舒适度的广东省茂名市避寒气候资源分析[J].气象科技进展,13(3):36-40. Wu Y, Yu H, Fan X Q, et al, 2023. An analysis of winter comfortable climate resources in Maoming City of Guangdong based on climatic comfortability[J]. Adv Meteor Sci Technol, 13 (3): 36-40 (in Chinese).
- 晏红明,袁媛,王永光,2022.气候变暖背景下气候平均值更替对中国气候业务的影响[J].气象,48(3):284-298. Yan H M, Yuan Y, Wang Y G, 2022. Influence of climatological mean value change on climate operation in China under the global warming[J]. Meteor Mon, 48(3):284-298(in Chinese).
- 俞小鼎,费海燕,王秀明,2024.2024年2月17—23日中国大范围强寒潮雨雪冰冻强对流过程涉及的若干问题[J].气象,50(9):1033-1042. Yu X D, Fei H Y, Wang X M, 2024. Some issues concerning the large area rainstorm, snowstorm, sleet, freezing rain and severe convection event over China from 17 to 23 February 2024[J]. Meteor Mon, 50(9):1033-1042(in Chinese).
- 余志康,孙根年,罗正文,等,2015.40°N以北城市夏季气候舒适度及消夏旅游潜力分析[J].自然资源学报,30(2):327-339. Yu Z K, Sun G N, Luo Z W, et al, 2015. An analysis of climate comfort

- degree and tourism potential power of cities in northern China in summer to the north of 40°N[J]. *J Nat Resour*, 30(2):327-339 (in Chinese).
- 赵俊虎,赵语欣,贾小龙,等,2025. 2024 年 2 月华东和华中大范围低温雨雪冰冻灾害的成因和可预报性分析[J]. *气象*, 51(1):17-29. Zhao J H, Zhao Y X, Jia X L, et al, 2025. Causes and predictability of the high-impact large-scale cryogenic freezing rain and snow weather in East China and Central China in February 2024 [J]. *Meteor Mon*, 51(1):17-29 (in Chinese).
- 赵珊珊,叶殿秀,肖潺,等,2024. 省级避暑旅游目的地评价指标体系的构建研究[J]. *气象与环境学报*, 40(1):97-104. Zhao S S, Ye D X, Xiao C, et al, 2024. The construction of an evaluation index system for provincial-level summer resort tourism destinations [J]. *J Meteor Environ*, 40(1):97-104 (in Chinese).
- 中国气象局,2010. 霾的观测和预报等级:QX/T 113—2010[S]. 北京:气象出版社. China Meteorological Administration, 2010. Observation and forecasting levels of haze: QX/T 113—2010 [S]. Beijing: China Meteorological Press (in Chinese).
- 中国气象局,2018. 冷空气过程监测指标:QX/T 393—2017[S]. 北京:气象出版社. China Meteorological Administration, 2018. Monitoring indices of cold air processes: QX/T 393—2017 [S]. Beijing: China Meteorological Press (in Chinese).
- 中国气象局,2020. 气候资源评价 气候宜居城镇:QX/T 570—2020 [S]. 北京:气象出版社. China Meteorological Administration, 2020. Climate resource assessment-Climate livable cities: QX/T 570—2020 [S]. Beijing: China Meteorological Press (in Chinese).
- 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会,2012. GB/T 27693—2011 人居环境气候舒适度评价 [S]. 北京:中国标准出版社. General Administration of Quality Supervision, Inspection and Quarantine of the People's Republic of China, Standardization Administration of the People's Republic of China, SAC, 2012. GB/T 27693—2011 Climatic suitability evaluating on human settlement [S]. Beijing: China Standard Press (in Chinese).
- 朱鹤,高翔宇,张生瑞,等,2024. 旅游资源区域组合:内涵、识别技术与关键问题[J]. *自然资源学报*, 39(7):1493-1511. Zhu H, Gao X Y, Zhang S R, et al, 2024. Regional tourism resources combination: connotation, identification technology and key issues [J]. *J Nat Resour*, 39(7):1493-1511 (in Chinese).
- 朱万林,李清泉,王遵娅,等,2022. 近 60 年中国冷空气过程的气候变率分析[J]. *气象*, 48(1):1-13. Zhu W L, Li Q Q, Wang Z Y, et al, 2022. Climatological variability of cold air processes over China in recent 60 years [J]. *Meteor Mon*, 48(1):1-13 (in Chinese).
- Becken S, 2012. Measuring the effect of weather on tourism: a destination- and activity-based analysis[J]. *J Travel Res*, 52(5):156-167.
- de Freitas C R, Scott D, Mcboyle G, 2008. A second generation climate index for tourism (CIT): specification and verification[J]. *Int J Biometeorol*, 52(5):399-407.
- Yu G M, Schwartz Z, Walsh J E, 2009. A weather-resolving index for assessing the impact of climate change on tourism related climate resources[J]. *Climatic Change*, 95(3/4):551-573.

(本文责编:戴洋)