

# 泰山旅游气象条件分析

刘方奕<sup>1</sup> 郭建兴<sup>2</sup> 尤焕苓<sup>2</sup>

(1 北京市海淀区教师进修学校附属实验学校, 北京 100097; 2 北京市气象局, 北京 100089)

**摘要:** 利用泰山站2010—2014年逐日气象数据和泰山游客客流量数据, 分析得到适合泰山旅游的气象条件。结果表明: 泰山气温在5—9月较为适合登山, 并适合观看日出; 泰山降水主要集中在7—9月, 7月、8月暴雨较多, 需避开暴雨天气游玩; 泰山冬季和春季大风日数较多, 不适宜游玩。

**关键词:** 泰山, 旅游气候, 气象条件, 客流量

**DOI:** 10.3969/j.issn.2095-1973.2020.04.008

## Analysis of Meteorological Conditions for Taishan Mountain Tourism

Liu Fangyi<sup>1</sup>, Guo Jianxing<sup>2</sup>, You Huanling<sup>2</sup>

(1 Affiliated Experimental School of Teacher Training School at Haidian District of Beijing, Beijing 100097

2 Beijing Meteorological Service, Beijing 100089)

**Abstract:** By analyzing the daily weather data of Taishan Station from 2010 to 2014 and the tourist traffic data, it shows that the best season to visit Taishan Mountain is from May to October, when the temperature is good for mountaineering and watching the sunrise. Taishan Mountain precipitation is mainly concentrated from July to September, and there are more heavy rains in July and August. It is better to avoid heavy rainstorms. There are more windy days from November to April, and it is tough for visiting.

**Keywords:** Taishan Mountain, tourism climate, meteorological seasons, tourist flow

### 0 引言

目前, 已有许多气候舒适度对风景名胜区旅游影响方面的研究。例如, 2004年九华山各月的客流量与舒适度指数呈显著正相关, 与风寒指数呈显著负相关<sup>[1]</sup>。1978—2008年西安市综合气候舒适指数在增大, 气候舒适度提高, 对旅游业发展有明显的促进作用<sup>[2]</sup>。季节、节假日、气候变化和人体舒适度、客源的空间分布、旅游成本、风景区的品牌效应是直接因素影响2008—2010年黄山旅游客流量的直接因素<sup>[3]</sup>。本研究利用泰山气象站的气温、降水、相对湿度、风速、日照时数等气象数据和泰山旅游游客量, 研究适宜泰山旅游的气象条件, 以期对泰山旅游业发展规划提供科学依据, 为公众科学出游提供参考。

### 1 数据与方法

#### 1.1 数据

去泰山旅游的游客多以登顶为目的, 泰山山顶的

气候既属于大陆性季风气候, 又有高山气候的特征, 为得到适合泰山旅游的气象条件, 本研究利用2010—2014年泰山气象站(海拔1533.7 m)的气温、降水、相对湿度、风速、日照时数等气象数据, 这些数据来源于中国气象科学数据共享服务网(<http://data.cma.cn/>)地面气候资料数据集。客流量资料为2010—2014年的泰山旅游进山人次数<sup>[4]</sup>, 该资料来源于泰安统计信息网(<http://tjj.taian.gov.cn/>)。

#### 1.2 方法

由人居环境气候舒适度评价国家标准<sup>[5]</sup>中的定义可知, 气候舒适度是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。气候舒适度通常采用温湿指数和风效指数来评价和表征, 具体参见文献<sup>[5]</sup>。客流量月指数是指当月的旅游客流量占当年的旅游客流量比重。

### 2 结果与分析

#### 2.1 根据气候要素确定的泰山旅游适宜期

##### 2.1.1 根据气温确定的泰山旅游适宜期

2010—2014年, 泰山气象站各月的月平均最高

收稿日期: 2019年1月7日; 修回日期: 2019年8月1日

第一作者: 刘方奕(2002—), Email: wdliu@ium.cn

通信作者: 尤焕苓(1973—), Email: you\_hl@sina.cn

资助信息: 中国科学院战略性先导科技专项(XDA05090202)

气温、月平均气温和月平均最低气温的变化规律一致(图1):其曲线都为单峰型曲线,最大值都出现在7月,其月平均最高气温和月平均最低气温分别为21.4℃和16.2℃。5—10月的月平均最高气温都大于10℃,月平均最低气温都大于5℃,5—9月的月平均气温都大于10℃,而且除了5—9月,其他月都有一些天或整月的日最高气温、日最低气温、日平均气温低于0℃(图2),当气温低于0℃时,人体不仅感到寒冷,而且在降雪天,山路上容易出现积雪和结冰情况,导致道路湿滑,对游客登山的负面影响较大。因此,仅从气温角度考虑,无论是对只在白天登泰山的游客,还是对在凌晨等待看日出的游客,5—9月是一年中适合泰山旅游的时期。

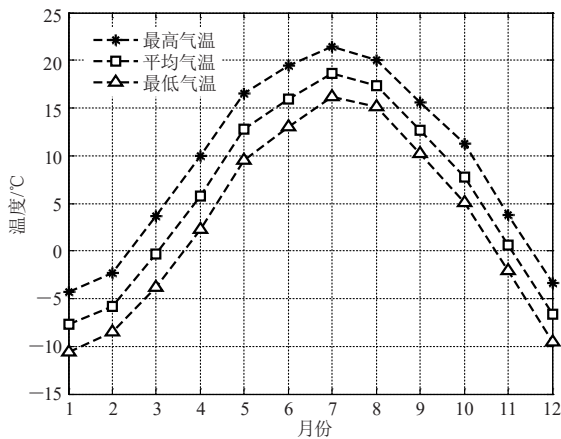


图1 2010—2014年泰山各月月平均最高气温、平均气温和最低气温变化

Fig. 1 The monthly variations of mean maximum temperature, mean temperature, and minimum temperature in Taishan Mountain from 2010 to 2014

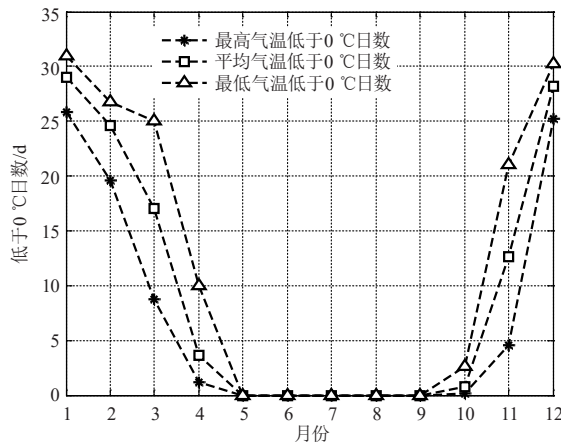


图2 2010—2014年泰山各月日最高气温、日平均气温和日最低气温低于0℃的日数变化

Fig. 2 The monthly variations of days for daily maximum temperature (< 0°C), daily average temperature (< 0°C) and daily minimum temperature (< 0°C) in Taishan Mountain from 2010 to 2014

## 2.1.2 根据降水量确定的泰山旅游适宜期

2010—2014年平均的泰山气象站年降水量为998.0 mm。泰山气象站的降水主要集中在7—9月,7月的降水量最多,8月、9月、5月、6月的降水量依次减少,10月至次年4月期间降水量都少于50 mm(图3);7—9月降水日数都大于10 d,6月的降水日数次之,且7—9月的≥10 mm(中雨以上)、≥25 mm(大雨以上)的降水日数也相对较多(图4)。

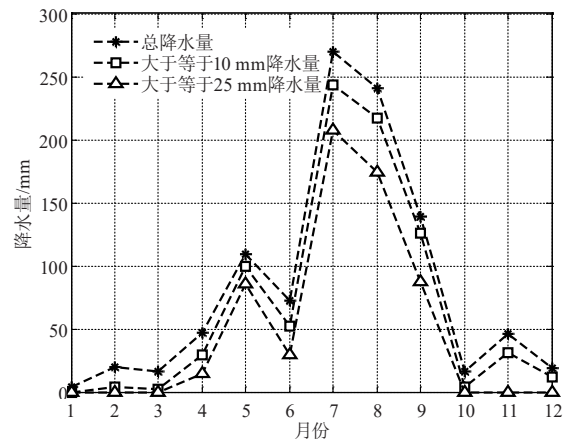


图3 2010—2014年平均的泰山各月的降水量、≥10 mm降水量和≥25 mm降水量变化

Fig. 3 The monthly variations for mean total precipitation amount, precipitation amount (≥ 10 mm), and precipitation amount (≥ 25 mm) in Taishan Mountain from 2010 to 2014

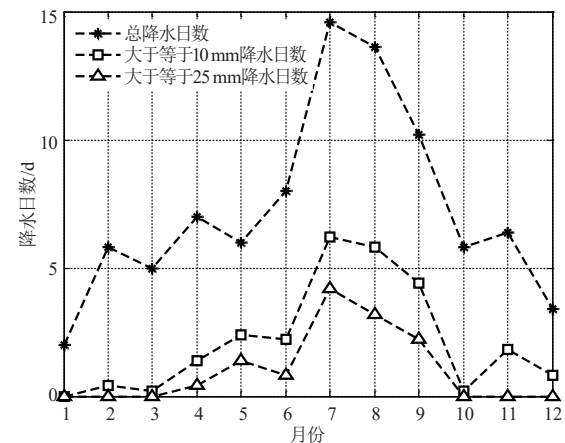


图4 2010—2014年平均的泰山各月的总降水日数、≥10 mm的降水日数和≥25 mm的降水日数变化

Fig. 4 The monthly variations for mean total precipitation days, precipitation (≥ 10 mm) days, and precipitation (≥ 25 mm) days in Taishan Mountain from 2010 to 2014

丰沛的雨水有利于林木生长,但是,阴雨天的能见度较低,使游客无法看到日出,同时,泰山山顶还有雷击风险,在有雷雨的天气,游客需注意进行雷电防护;强降水天气会对游客登山游玩带来不便和安全隐患,也增加了山体滑坡、崩塌等次生灾害的风险,

大雨之后,残云萦绕,山清水秀,也是欣赏泰山美景的较好时机。秋季,泰山天高气爽,层林尽染,也是观看风景和观看日出的最佳季节。泰山初雪多出现在11月,终雪多出现在3月,大雪之后也是欣赏泰山美景的较好时机,雪中的泰山颜色素雅,气势雄伟,但是雪天山路盘道湿滑,安全隐患很大,游客登山游玩时需要格外注意安全。因此,仅从降水角度考虑,5—10月和11月至次年3月是一年中适合泰山旅游的时期。

### 2.1.3 根据风速和日照时数确定的泰山旅游适宜期

2010—2014年平均的泰山气象站7—9月日照时数相对较少,这与频繁的降雨密切相关;3—6月、10—12月泰山的日照时数比较多(图5)。一年中,4月的月平均风速最大,12月的次之,7—9月的月平均风速相对很小(图6)。当风速达到5级(8 m/s)时,人体对风的感受很强烈。泰山气象站平均风速 $\geq 8$  m/s(5级及以上风)的日数12月最多,然后依次是4月和3月,这3个月出现5级及以上大风的日数超过了12 d,6—9月的大风日数相对较少,不超过4 d。在大风天气时登山,除了要特别加强防御风寒,还需要注意安全。另外,大风天气索道和观光缆车运营安全也会受到影响。因此,仅从风速和日照时数角度考虑,6—9月是一年中适合泰山旅游的时期。

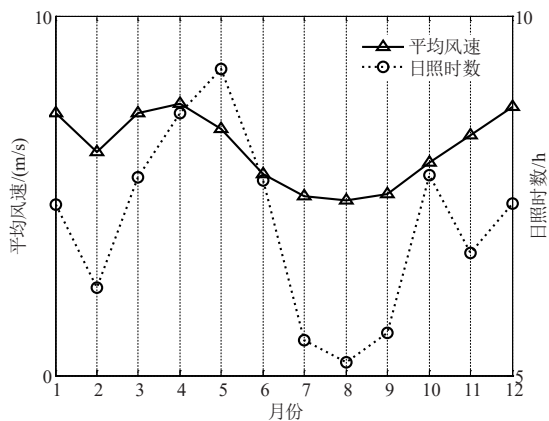


图5 2010—2014年平均的泰山各月的月平均风速和月日照时数变化

Fig. 5 The monthly variations for mean wind speed and sunshine hours in Taishan Mountain from 2010 to 2014

### 2.2 根据气候舒适度确定的泰山旅游适宜期

根据国家标准,当温湿指数在17.0~25.4时,人体感觉舒适;当温湿指数在14.0~16.9时,人体感觉冷;当温湿指数小于14.0时,人体感觉寒冷。5月下旬至9月上旬,泰山气象站平均气温温湿指数大于14.0以上,只有7月的平均气温温湿指数大于17.0(图7);而6—8月的最高气温温湿指数都大于17.0,5月和9月

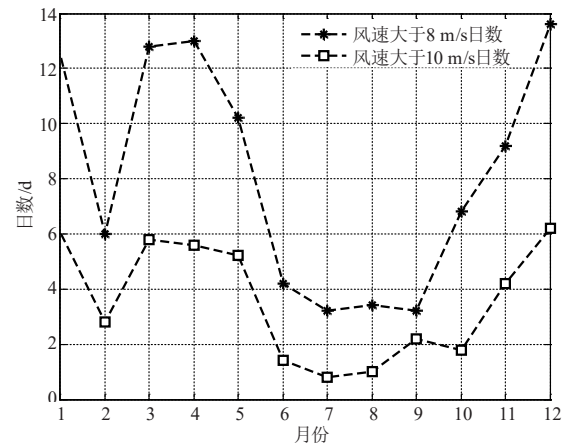


图6 2010—2014年平均的泰山气象站各月的大风日数变化  
Fig. 6 The monthly variations for mean days with wind speed (> 8 m/s) and wind speed (> 10 m/s) in Taishan Mountain from 2010 to 2014

的最高气温温湿指数都大于15。因此,仅从温湿指数角度考虑,6—8月是一年中适合泰山旅游的时期。

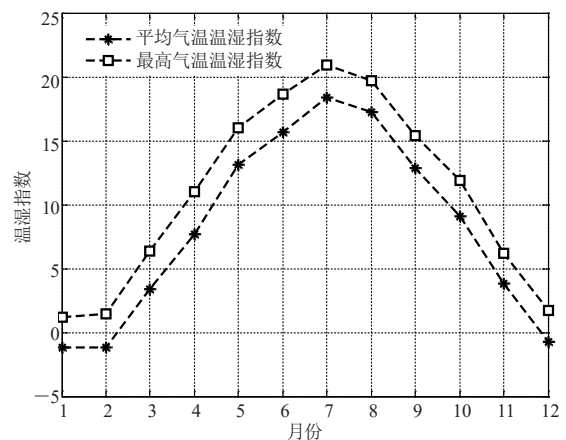


图7 2010—2014年平均的泰山各月平均气温和最高气温温湿指数变化

Fig. 7 The monthly variations for mean temperature humidity index for the mean air temperature and the maximum air temperature in Taishan Mountain from 2010 to 2014

根据国家标准,当风效指数小于-400时,人体感觉很冷且不舒服;当 $-400 \leq$ 风效指数 $< -300$ 时,人体感觉偏冷且较不舒服。6—8月泰山气象站平均气温和最高气温的风效指数基本上都大于-400(图8)。因此,仅从风效指数角度考虑,6—8月是一年中适合泰山旅游的时期。

冬季在泰山顶观日出时,因山顶日最低气温可达 $-10$ ℃以下,风速也较大,风寒效应明显,所以需要加强保暖。同时,在低温情况下,相机等拍摄设备可能无法正常工作,也需具备适当的保温措施。

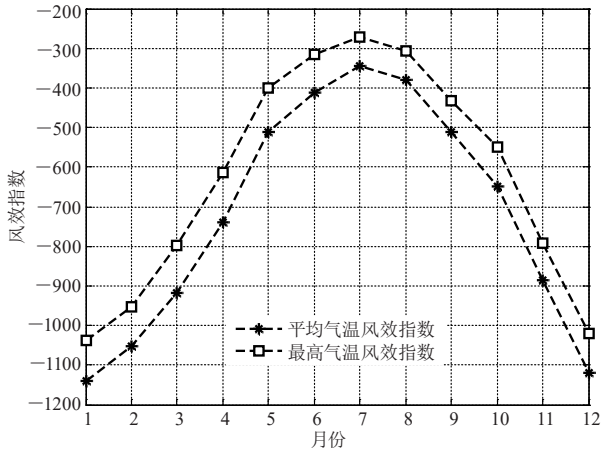


图8 2010—2014年平均的泰山各月平均气温风效指数和最高气温风效指数

Fig. 8 The monthly variations of mean wind chill index for the mean air temperature and the maximum air temperature in Taishan Mountain from 2010 to 2014

### 2.3 泰山旅游客流量指数及其与气候舒适度的关系

2010—2014年，每年的泰山旅游月客流量指数都存在类似的变化规律（图9），10月的月客流量指数最大，其次是4—5月，再次是12月、8月，其他月的月客流量指数相对较小。这与国庆假期、五一国际劳动节小长假、4月有民俗节日和泰山庙会、12月施行淡季票价、学生放暑假使客流量增加有关。

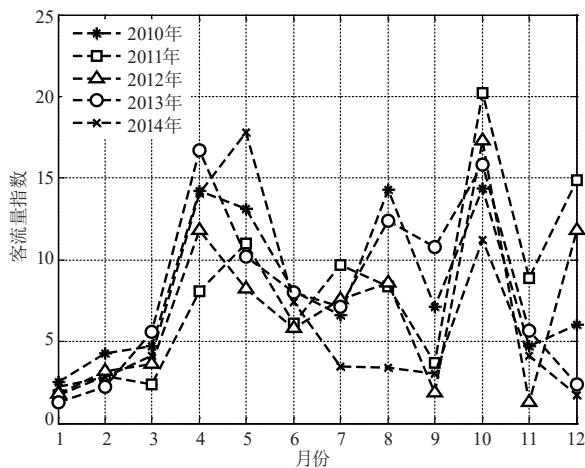


图9 泰山2010—2014年逐月客流量指数变化

Fig. 9 The monthly variations for mean tourists index

5月最适合在泰山观看日出，这个时间泰山上的树木已经是郁郁葱葱，雨季尚未来到，能见度也较好。6月和7月虽然气温比较舒适，但是由于降雨频繁，对客流量造成一定的影响。

### 3 结论

本文根据人体的舒适程度分析了泰山2010—2014年气温、降水、大风等气象条件，并对泰山客流量进行了分析，得到了较为适合泰山旅游的气象条件。结果如下：1) 从气温角度考虑，无论是对只在白天登泰山的游客，还是对在凌晨等待看日出的游客，5—9月是一年中适合泰山旅游的时期；2) 从降水角度考虑，5—10月和11月至翌年3月是一年中适合泰山旅游的时期；3) 从风速和日照时数角度考虑，6—9月是一年中适合泰山旅游的时期；4) 从温湿指数和风效指数角度考虑，6—8月是一年中适合泰山旅游的时期。综合考虑客流量等因素，5月为一年中最适合泰山看日出的季节。旅游管理部门可根据天气条件和客流量情况对旅游产业发展进行规划，游客可根据到泰山游玩的目的选择合适的天气出行。因本文受旅游客流量资料长度和精细的客流量情况限制，所以深入地探讨天气与客流量的关系还需要采用更多更精细的资料进行研究和验证。

致谢：本文在研究思路形成和图表绘制、结果分析等方面得到了北京市海淀区教师进修学校附属实验学校指导老师王颖和山东师范大学相关专家的大力帮助，在此一并致谢。

### 参考文献

- [1] 孙满英, 周秉根, 程晓丽. 九华山旅游气候适宜性及其对客流量的影响. 池州学院学报, 2008, 22(5): 104-107.
- [2] 马丽君, 孙根年, 马彦如, 等. 30年来西安市气候舒适度变化对旅游客流量的影响. 干旱区资源与环境, 2011, 25(9): 191-196.
- [3] 郑强, 陈荣, 孙进松, 等. 风景名胜旅游区旅游客流量的影响分析. 蚌埠学院学报, 2014(2): 98-102.
- [4] 王秀苗. 泰山旅游客流量与气候舒适度季节变化的相关分析. 枣庄学院学报, 2017, 34(5): 115-121.
- [5] 中国国家标准汇编 519 GB27963 ~ 28002 (2011年制定). 北京: 中国标准出版社, 2012.