

北京旅游类型多元发展下的气象服务需求综述

尹焯寅¹ 乔媛¹ 刘茜² 张爱英¹

(1 北京市气象服务中心, 北京 100089; 2 中国气象局公共服务中心, 北京 100081)

摘要: 基于北京各类旅游景区的发展现状及特色, 分析了北京旅游类型多元发展下的气象服务需求。研究表明, 对经典景区而言, 气象服务需求视主要游览内容不同需分别提供植物观赏期预测、特色景观预报等服务。对各专题类旅游而言, 规避灾害性天气及次生灾害是首要需求; 其次则需要精细化的短临天气预报和短期气候预测服务; 最后需要根据各特色游的主题, 提供特色服务, 包括改进优化现有气象产品, 合理化推荐子项目等。而两类旅游对气象服务需求的差异主要源自两方面: 1) 旅游组织者应对气象灾害的不同理念及手段; 2) 受旅游目的性影响的游客风险认知水平的差异。

关键词: 旅游, 气象服务, 北京

DOI: 10.3969/j.issn.2095-1973.2017.01.012

A Review of Meteorological Service for Different Tourism Attractions in Beijing

Yin Zhaoyin¹, Qiao Yuan¹, Liu Qian², Zhang Aiying¹

(1 Beijing Meteorological Service Center, Beijing 100089; 2 China Meteorological Administration Public Service Centre, Beijing 100081)

Abstract: In this study, the development and characteristics of different tourism attractions in Beijing were reviewed to analyze the weather service needs. According to the results, the classical scenic spots have three demands for meteorological service including the forecast in the ornamental period, the characteristic landscape forecast and some other specialized meteorological service. All the three kinds of needs were considered to be equally important. However, the weather service for “special-topic tourism” are somewhat different. The primary demand is to avoid the weather and secondary disaster. The second requirement is to provide more accurate weather forecasts. The third is improvement of existing products, recommending tourism projects and some other appropriate characteristic service, according to the travel themes, based on the weather conditions. What’s more, we suppose that the different needs for weather service between classical scenic spots and “special-topic tourism” come from mainly the two sources: one is the managers of scenic spots hold different responses to meteorological disasters, another is the level of tourists perceive to the risk, which is influenced by the tourism destination.

Keywords: tourism, meteorological service, Beijing

0 引言

北京旅游资源极为丰富, 旅游业已成为北京市国民经济的重要支柱之一^[1]。与旅游业息息相关的交通、物流、酒店业亦得到长足发展^[2-4], 主题公园、商务会展、农业观光等特色旅游也随之兴起^[5-7]。游客的关注度不再单纯集中于经典景区, 对旅游业的需求呈现出多元化、专业化的趋势^[8]。

游客要求更高的旅游体验也加大了旅游业对气象服务的需求。众所周知, 旅游业涉及的主要环节均与气象密切相关, 气象条件不仅是旅游风景形成的重要因素, 也是旅游活动决策的重要依据^[9]。这不仅表

现在气象因子对旅游景区自身的游览质量具有较高影响, 交通、食宿等旅游周边产业也被证明需要较完善的气象服务^[10]。同时, 论及潜在的气象灾害及次生的地质灾害, 相应的防灾减灾工作更是确保一切旅游活动安全的基础保障^[11]。

综上所述, 在北京旅游业多元发展的背景下, 有必要对不同景区进行整理分析, 分别讨论新时期经典景区和特色景区对气象服务的不同需求, 探讨符合各类景区发展前景的气象服务手段和方式。本文通过回顾北京不同类型旅游景区的发展现状及特色, 分析旅游类别多元发展背景下各类旅游景区对气象服务的需求, 最终为开展专业化的旅游气象服务提供依据。

1 经典旅游景区的气象服务需求

故宫、颐和园、长城以其浓厚的人文气息成为世

收稿日期: 2015年1月16日; 修回日期: 2015年4月5日
第一作者: 尹焯寅(1986—), Email: unpc1986@gmail.com
资助信息: 北京市气象局科技项目(BMBKJ201402006)

界文化遗产；西山、北宫等国家森林公园则凭借依山傍水、红叶满山的自然风光吸引万千游客，这些经典景区已是来京游客的必选景点。上述两类风景区虽有所交叉^[12]，但仍可依据其特色进行分别讨论，本文以此为出发点，讨论经典旅游景区对气象服务的需求。

1.1 自然风光景区的特色气象服务需求

对于以自然风光为主要特点的景区，花叶观赏是其主要特色，如香山红叶、玉渊潭樱花等，故确定各类观赏植物的最佳观赏期并进行准确预测为其主要需求，这便需要提供同植物物候相关的专业气象服务。基于此，首先应了解植物物候期同气象因子的联系。学者们在研究植物物候期特征时发现，植物物候期主要取决于两方面因素：1) 需冷量、积温条件等对内休眠(endo-dormancy)的影响^[13-14]，这通常取决于半年甚至一年前的气象要素情况^[15-16]；2) 气温、光周期等要素对生态休眠(eco-dormancy)的影响^[17-18]，而生态休眠的长度则取决于花、叶物候期前数天至数周的气象条件^[19-20]。因此，在全球变暖的背景下，对利用气象学、气候学知识预测植物观赏期提出了更高的要求^[21]：利用短期气候预测确定植物内休眠的情况；利用精细化的短期天气预报确定植物观赏期的具体时间。

此外，由于植物对天气变化的响应更为敏感，部分非致灾天气却有可能对观赏植物带来较大影响。如春季小雨虽不会对日常生活带来较大影响，却可能导致部分植物花叶提前凋落，致使观赏期缩短。因此，观赏期内同样需要精细化的短期天气预报服务。

综上，以提升游览效果为目的，自然风光景区对气象服务的需求主要为各类植物的观赏期预测。在此基础上衍生出对短期气候预测、精细化短期天气预报等一系列专业化的旅游气象服务需求。

1.2 人文风光景区的特色气象服务需求

相较于观赏植物，古迹文物对气象要素短期变化的响应并不敏感，但长期的风沙侵蚀、高温高湿则会对文物古迹造成难以修复的损伤^[22]。从古迹保护的角度而言，人文风光景区首先需要高温、高湿、沙尘暴等天气的精细化预报。

其次，气象服务亦可增加人文特色景区的游览效果。受低温雨雪影响，冬季是旅游淡季，但对北京而言，在冬季降水事件逐年减少的背景下^[23-24]，故宫、长城的雪景愈发难见。若能对降雪天气进行提前告知并进行适度宣传，则能让游人领略到如诗如画的清明净洁之景^[25]。类似地，近年来北京雾霾事件频发^[26-27]，蓝天也成为美景。若能在及时准确告知雾

霾消散时间的同时，推荐游人登上古时最高建筑钟鼓楼，从中轴线俯瞰京城^[28]，可获得更好的游览体验。因此，结合景区特点对天气信息进行深入解读，既可将不利天气转化为稀有风景，也可更好地展示景区特色，故人文风光景区的气象服务需求则更为专业化：了解景区结合不同季节天气的独有风景，在此基础上进行天气信息深入解读，给出专业性的游览建议。

由上述分析可知，以提升游览效果为目的，人文风光景区对气象服务主要存在两项需求：首先需提供高温高湿或沙尘天气来临前的预报及临近预警，确保文物古迹不受天气损坏；其次则需结合景区相关背景，在有可能发生特殊天气时，为各景区提供独有的“稀有风景观赏预报”。

1.3 经典景区共同的气象服务需求

游客是旅游业的最终服务对象，提升游客的旅游体验是旅游气象服务的最终目的^[29]，最低要求即为不可因外部环境而降低游客的旅游满意度。对气象服务而言，可分解为两项内容：不利出游天气可能发生时，及时告知，以便在旅游事件发生前降低游客的期望；天气晴好时，推荐最适宜游玩的景区及游览时间，提升对旅游事件满意度高的游客人数。因此，北京地区经典景区的气象服务需综合考虑各景区所处位置，结合每天天气条件，提供未来1~3d景区及周边人体舒适度、旅游适宜度预报，同时在园区内给出当天最适宜赏玩的风景。

自然灾害对旅游业会造成严重影响已是不争的事实^[30]。气象灾害作为发生最频繁的自然灾害，不仅自身具有较高危害性，且可引发各类次生灾害，对人群密集的旅游景区威胁更大。同时，即便是游人较少的地区或时段，雷击等灾害同样可以引起火灾^[31]、损毁建筑^[32]，严重的会造成人身伤害。因此，经典景区的气象服务应重点关注雷电、冰雹等灾害性天气，提供预警信息时要做到及时、准确、全覆盖，为疏散游客、保护古迹做好切实保障工作。

1.4 经典景区气象服务需求总结

由前文可知，将经典景区细化为自然、人文景区后，可发现两者在提升游览效果上对气象服务有着各自独特的需求，主要表现在自然景区重点关注植物的观赏期，以此衍生出同观赏期预测相关的各类气象专业预报；而人文景区则要求气象服务人员具有一定的文史知识，对天气信息进行深入解读，对可能出现“特色景观”的景区进行游览推荐。另一方面，规避气象灾害和提升游客体验是各类经典景区的共同需求，要求气象服务者每天提供各景区的旅游适宜度预

报及气象灾害预警。总体而言，北京经典景区的气象需求可表示为图1。

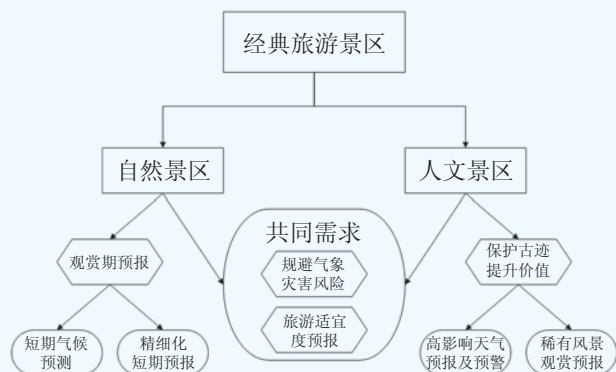


图1 北京经典景区的气象服务需求

Fig. 1 Needs of classical scenic spots in Beijing for meteorological services

2 特色专题类旅游气象服务的需求

随着经济的发展，资源的整合，专题类旅游逐渐崭露头角，成为北京旅游业的重点板块，而其中尤以沟域特色游、商务会展游、观光农业游最为火热。本文以上述三类旅游为例，阐述特色专题游的气象服务需求。

2.1 沟域特色游对气象服务的需求

北京三面环山，独特的地理条件造就了特有的沟域经济。经过生态治理、文化发展等一系列开发后，北京山区沟域经济展示出巨大的生命力和美好的发展前景^[33-34]。如何为蓬勃发展的“沟域经济”提供特色旅游气象服务，是北京市气象部门应该重点思考的问题之一。而沟域旅游对气象服务的需求主要由以下三方面组成。

1) 沟域开发的气候可行性评估。学者们经研究得出结论，均衡型的空间结构是沟域经济的理想结构，在实践中更多地代表了山区和谐发展的理念，即沟域经济的发展需要在生态保护的前提下进行^[35]。而合适的气候条件则是维持生态平衡的重要条件，故沟域开发的气候可行性评估是关键需求。同时，由于沟域特色游多依托于山区小流域，考虑北京夏季山区易发暴雨的情况，地质灾害的风险评估也是沟域开发必须研究的问题^[36]。综上，沟域经济开发对气象服务的需求主要为两方面，一是特定区域的长期气候特征分析与模型重建，考虑人为因素引入后，是否会对原有气候状况带来较大改变，进而影响整体生态平衡；另一个问题则需要结合山区小流域及其周边的水土条件，同时分析历史上该地区暴雨情况，对发生山洪等灾害的概率进行估算评级，降低沟域开发中的自然因

素风险，最终实现沟域旅游的可持续发展^[37]。

2) 精细化、深入化的气象预报信息。独特的地理条件形成了北京沟域地区特有的天气状况：夏季，受地形、海拔等影响，常生成小尺度降雨云团，雨势急，预报难度大^[38]。故有必要对各沟域的历史气象资料进行整合分析，给出不同气象条件下，发生局地强降水的概率；同时需密切监视天气实况，对小尺度降雨云团的发展趋势、移向等进行准确判断，及时通知附近沟域相关人员；最后则需结合某一段时期内的降水情况，综合评估沟域及周边发生山洪泥石流的可能性，提供地质灾害的预警、预防等气象服务保障工作。

冬季，城区下雨、沟域地区下雪的情况时有发生，不同相态降水对道面湿滑程度的影响大相径庭，对气象预报信息的深入解读十分关键。降雪具体位置、降水相态问题、雨雪转换时间、道面是否会积雪结冰等问题均需要结合沟域当时的气象条件进行深入解读。

因此，在现阶段常规天气信息仅能覆盖北京城区及周边区县的中心区域的情况下，沟域特色游急需精细化的气象预报产品及深入解读。

3) 利用气象条件提升景观价值。天气现象同固有景观相结合，便有可能诞生出著名而独有的景观，如雾凇现象给吉林松花江沿岸带来“寒江雪柳，玉树琼花”的美景；江南细雨则留下了“多少楼台烟雨中”的佳句。因此，在一些特定情况下，气象条件可以提升原有景观的价值。这也是北京沟域旅游气象服务的一个重要方面。

现有研究指出了现阶段沟域发展中存在的不足，如产业同构、同业竞争严重、特色不强等^[39]，提升北京沟域内的景观价值则是提升其整体竞争力的较好手段。依据北京山区的气象条件和当前沟域游已有的特色项目，可尝试从以下方面提升景观价值：冬季过饱和和水汽在树枝等物体上可凝华形成雾凇，北京山区气温远低于平原，人为打造“北京雾凇景观”具有先天的便利条件；延庆“四季花海”已是京郊著名景观，若利用降雪和已有的“花海”打造“踏雪寻梅”，亦可大幅提升游览意境。

2.2 商务会展游对气象服务的需求

依据北京市旅游发展委员会提出的“北京构建中国特色世界城市，打造世界一流旅游城市”战略目标，建设“亚洲商务会展旅游之都”将是北京建设世界城市的至关重要的组成部分。作为新兴市场，商务会展游不是传统意义上的旅游活动，而是以会展为

目标、以商务活动为核心的一种高级而复杂的专项旅游^[40-41]。因此，商务会展游对气象服务具有特殊要求，按展进程可细划为以下三类。

1) 会展前对气象服务的需求。商务会展举办之前，会展的主办者是气象服务的主要需求者^[42]。由于大型活动对气象条件极为敏感，灾害性天气会对活动带来严重影响，使活动改期、更换场所甚至取消。即便是室内活动，恶劣的天气仍会带来交通拥堵、瘫痪等一系列问题，使活动效果大打折扣。因此，规避灾害性天气带来的风险是商务会展游在会前的首要气象服务需求。气象服务工作者应在活动前1个月左右提供短期气候预测，若灾害性天气的发生概率较大，则建议主办方更改地点或时间；活动前2周左右提供中长期天气预报，进一步确定发生灾害性天气（如台风活动、长时间雨雪天气等）的可能性，为组织者提供具有决策参考价值的气象信息。

2) 会展中对气象服务的需求。商务会展举办期间，气象服务的需求主体由主办者变为与会者。学者评价了会展游服务质量，认为会务服务、交通服务等是决定会展游质量的关键因子^[43]。商务会展旅游通常具有专业性强、客户消费高等特点^[44]，对气象产品要求更精细，故需对常规气象信息进行拆解分析，提供专业化的气象服务提示。另一方面，由于国际性商务会展所占比例将会越来越高，气象产品双语化是气象服务国际化需求的重要体现。

3) 会展后对气象服务的需求。商务会展往往连带某些旅游活动，除会展间进行的考察外，不少与会者也会在活动结束后安排个人旅游活动^[45]。因此，提供北京及周边主要景点的气象服务产品是该阶段的主要需求。由于北京及周边景点众多，较难做到面面俱到，可采取同主办方进行沟通，从而确定游览意愿最多的几个景点并进行重点服务。因此，有必要在会展结束前提供3d至一周的周边景点气象服务，并结合当天天气条件给出出游建议。在会展结束后，向主办方提供周边主要景点未来1~3d的主要天气信息。

2.3 观光农业游对气象服务的需求

观光农业是城市社会经济发展到一定阶段、居民收入和消费水平提高到一定程度的必然产物^[46]。在我国经济快速发展，居民收入和生活水平显著提高的背景下，北京市观光农业游蓬勃发展，成为北京市政府推动郊区发展的重点项目。

依据学者们对观光农业的定义，认为观光农业的基础是农业，其重点则是强调游人的参与和体验^[47]。因此，观光农业具有两大主体——承办者及游客，二

者关注内容的差异决定了对气象服务具有不同需求。

承办者对气象服务的需求。采摘项目是观光农业游的核心项目，降低自然灾害造成的作物损失、掌握采摘作物的成熟时间等问题是承办者最为关心的内容^[48]。冬季冻害^[49]、夏季冰雹^[50]等灾害性天气均会对作物带来巨大影响。因此，需要在冬季到来前及时提供中长期气候预测，及时告知冻害发生的风险及防御措施；夏季重点关注短期、短临时段的灾害性天气预报，规避冰雹、龙卷等灾害性天气。而掌握作物成熟时间则要求提升一周左右天气预报的准确度，以此确定气温、日照等因子带来的影响。因此，承办者对气象服务的需求主要包括中长期气候预测、一周天气预报，以及短期、短临时段的灾害性天气预报。

游客对气象服务的需求。与承办者不同，游客更关注旅游的参与和体验。因此，出行及安全健康产品则是游客的气象服务需求。研究表明，北京地区观光农业游的游客主要为北京城区居民^[51]，结合观光农业游通常持续时间较短的特点，双休日和长假则是游客的主要游览时间^[52]。因此，双休日、长假特定地区的精细化天气预报产品是游客的首要需求。同时，预报信息的分解及深入分析也很重要：交通、穿衣、感冒等同旅游息息相关的指数同样是游客的重要需求。必须指出，采摘活动极易增加腹泻病的患病概率，常规的医疗气象服务产品不能满足专题游的需求，故有必要针对各农业游专题，改进不同的医疗气象服务产品。

2.4 特色专题游气象服务需求总结

通过对北京三种特色专题游的分析可以看出，专题类旅游对气象服务既有通用需求，也因各自特色不同而有特色需求。总体而言，专题游具有如下共同点：旅游时间集中、游人密集；游客群体相对固定，旅游需求较为统一；组成专题游的各类子项目间易出现盲区。故专题游对气象服务的需求可分解为以下三类。

1) 保障参与者的生命安全性是专题游活动对气象服务的最主要需求。研究表明，气象要素在旅游风险评估中占有极高权重，而气候变化的差异性则被风险评估专家认为是最主要的非人为影响因子，仅次于意外事件发生时获得的协助程度^[53]。据此，对专题旅游活动的气象服务，应首先规避灾害性天气带来的风险，而这也是所有特色专题游的首要需求。

另一方面，灾害性天气可能进一步诱发危害更大的次生灾害，如大风引起高空坠物、暴雨诱发泥石流等。夏季是旅游旺季，而北京夏季暴雨具有山区易发、雨强强等特点，更易引发山洪泥石流。依据《北

北京市“十二五”时期旅游业发展规划》，北京市专题旅游活动多集中在远郊，西部、北部旅游板块多依托于山区风景区，故北京市远郊地区旅游活动应在规避灾害性天气的基础上，进一步减少次生灾害的威胁。

据此，在应急减灾方面专题旅游活动的通用气象服务主要包含三项内容：活动前期的短期气候预测，提供发生灾害性天气的概率，若发生概率较大，则建议主办方更改时间；在活动期内每天提供1~3d天气预报，提升灾害性天气的预报准确率；提供精确的短时临近预报，提前1~2h通知短时局地暴雨等次网格灾害性天气的发生时间、范围、强度，降低突发天气事件造成的影响。

2) 结合活动特点提供特色气象服务是专题游进一步发展的需求。

“增强北京旅游的国际吸引力和核心竞争力”是北京旅游今后发展目标，境外游客的需求也是今后气象服务的重点，因此有必要提供双语天气信息。而由于部分气象服务产品为国内独有，需要转化为境外游客可理解的服务提示。

同时，对现有气象产品进行改进优化也是专题游独有的气象服务需求，如采摘、冰雪等活动会增加腹泻、感冒等常见疾病的发病率，在常规医疗气象服务产品不能满足专题游需求的前提下，必须面向各专题旅游活动，针对性发布相关医疗气象信息。

3) 由于专题游的游客群体相对固定，旅游偏好较为统一，提供指导性游览建议则是气象服务的拓展方向。如会展游举办期间及举办后，气象服务应结合天气条件，提供附近最适宜游览景点推荐；冰雪节可以结合天气预报对户内、户外活动进行合理提示等。其目的是最终实现合理调配资源，提升游客的旅游体验。

综上，北京专题旅游活动的气象服务需求可表示为图2。

3 讨论与结论

由前文可知，不同程度的气象灾害防御需求是两类旅游之间的最大差异。防御气象灾害是经典景区的常规需求，却是特色游能否进行的最关键因素。经典景区场所固定，防灾减灾设施较为齐全，应急救援机制较为完备^[54]，当可能发生灾害性天气时，经典景区的管理者通常采用“防御”手段进行应对；而专题游的活动场所相对多变，时间更为集中，搭建完备的防灾减灾系统成本过高，故组织者更倾向于采取“规避”手段，避开可能造成影响的时段。两者应对气象灾害的不同理念是形成该差异的主要原因。

另一方面，旅游者的风险认知水平越高，对灾

害可能带来的负面影响的感知水平越强^[55-56]。参与专题游的游客由于目的性单一，其自身即有了解目的地相关风险的意愿，对规避灾害性天气有着更紧迫的需求。而经典景区的游客通常存在一个或数个备选方案。当有可能出现灾害性天气时，改变计划甚至短时间内取消出行均不会造成太大影响，故经典景区的游客对气象灾害的风险认知度相对较低。因此，游客旅游目的性是否单一成为影响其旅游风险认知度的关键因素，并最终决定其对气象灾害相关服务的需求程度。

综上所述，本文得到如下结论：1) 对经典旅游景区而言，规避气象灾害，提供景区旅游适宜度预报是所有景区的共同需求。此外，细化为自然、人文景区后，经典景区在提升游览效果上提出了各自独有的需求：植物观赏期的准确预测可能是自然景区气象服务的一个重点；人文景区则要求气象服务人员可能对由天气现象带来的“稀有风景”进行预报和深入解读；2) 对专题旅游活动而言，规避灾害性天气及次生灾害是首要需求，从短期气候预测到短期、短临精细化预报均需重点关注灾害性天气的发生概率及防御手段；其次则需要根据各专题游的主体，提供特色服务，包括提供双语气象产品，结合医疗、交通等信息

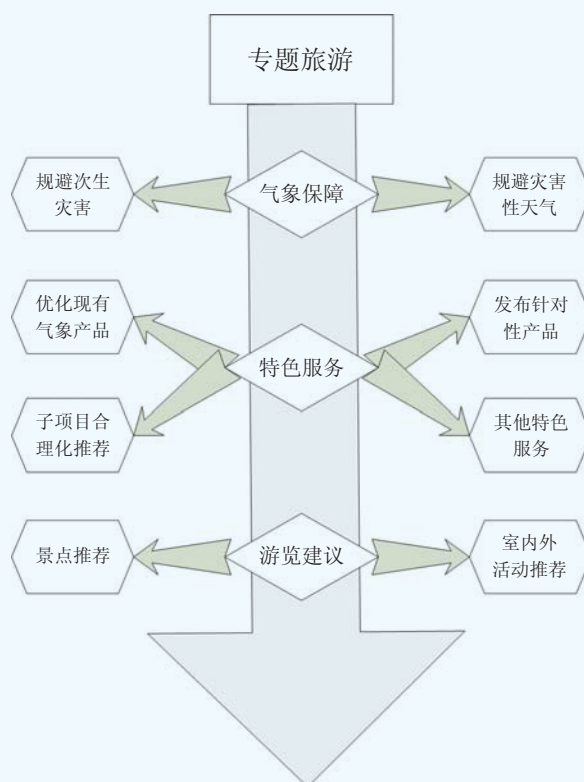


图2 北京专题类旅游的气象服务需求
Fig. 2 Needs of special-topic tourism in Beijing for meteorological services

提供专业性服务产品等；最后则需结合专题游的游客群体特征，提供指导性游览建议；3) 对灾害性天气不同程度的气象保障需求是两类旅游的最主要差异，而该现象主要是由旅游组织者应对气象灾害的不同理念和措施、游客由于旅游目的性是否单一而带来的风险认知度差别两方面共同造成。

参考文献

- [1] 孙根年, 周瑞娜, 马丽君, 等. 年五大事件对中国入境旅游的影响——基于本底趋势线模型高分辨率的分析. 地理科学, 2011, 31(12): 1437-1446.
- [2] 杜傲, 刘家明, 石惠春. 1995—2011年北京市旅游业与城市发展协调度分析. 地理科学进展, 2014, 33(2): 194-201.
- [3] 方荣辉. 黄河三角洲旅游商品与旅游物流融合发展探讨. 价格月刊, 2014, (1): 49-52.
- [4] 梅林, 韩蕾. 中国星级酒店空间分布与影响因子分析. 经济地理, 2011, 31(9): 1580-1584.
- [5] 卢松, 杨兴柱, 唐文跃. 城市居民对大型主题公园旅游影响的感知与态度——以芜湖市方特欢乐世界为例. 旅游学刊, 2011, 26(8): 45-52.
- [6] 吴开军. 会展业和旅游业合作动因——基于战略联盟视角的分析. 旅游学刊, 2011, 26(4): 73-81.
- [7] 王琪延, 徐玲. 基于产业关联视角的北京旅游业与农业融合研究. 旅游学刊, 2013, 28(8): 102-110.
- [8] 保继刚, 尹寿兵, 梁增贤, 等. 中国旅游地理学研究进展与展望. 地理科学进展, 2011, 30(12): 1506-1512.
- [9] 吴普, 席建超, 葛全胜. 中国旅游气候学研究综述. 地理科学进展, 2010, 29(2): 131-137.
- [10] 雷平. 基于多变量序列分量方差分析模型的国内旅游需求影响因素研究. 软科学, 2008, 22(8): 14-17.
- [11] 王金莲, 胡善风, 刘安平, 等. 黄山风景区旅游气象灾害防御系统探析——以雷电监测预警系统为例. 地理科学, 2014, 34(1): 60-66.
- [12] 谢志华, 吴必虎. 中国资源型景区旅游空间结构研究. 地理科学, 2008, 28(6): 748-753.
- [13] Chung U, Jung J E, Seo H C, et al. Using urban effect corrected temperature data and a tree phenology model to project geographical shift of cherry flowering date in South Korea. Climatic Change, 2009, 93(3): 447-163.
- [14] Ohashi Y, Kawakami H, Shigeta Y, et al. The phenology of cherry blossom (*Prunus yedoensis* Somei yoshino) and the geographic features contributing to its flowering. Inter J Biometeor, 2011, 56(5): 903-914.
- [15] Sherry R A, Zhou X, Gu S, et al. Changes in duration of reproductive phases and lagged phenological response to experimental climate warming. Plant Ecology & Diversity, 2011, 4(1): 23-25.
- [16] Sakurai R, Jacobson S K, Kobori H, et al. Culture and climate change: Japanese cherry blossom festivals and stakeholders' knowledge and attitudes about global climate change. Biological Conservation, 2011, 144(1): 654-658.
- [17] Sonstebly A, Heide O M. Effects of photoperiod and temperature on growth and flowering in the annual (primocane) fruiting raspberry (*Rubus idaeus* L.) cultivar 'Polka'. J Horticult Sci & Biotech, 2009, 84(4): 439-446.
- [18] Iannucci A, Terribile M R, Martiniello P. Effects of temperature and photoperiod on flowering time of forage legumes in a Mediterranean environment. Field Crops Res, 2008, 106(2): 156-162.
- [19] Miller-Rushing A J, Katsuki T, Primack R B. Impact of global warming on a group of related species and their hybrids: cherry tree (*Rosaceae*) flowering at Mt. Takao, Japan. Amer J Botany, 2007, 94(9): 1470-1478.
- [20] Mimet A, Pellissier V, Quénel H. Urbanisation induces early flowering: evidence from *Platanus acerifolia* and *Prunus cerasus*. Inter J Biometeor 2009, 53(3): 287-298.
- [21] Uptmoor R, Li J, Schrag T, et al. Prediction of flowering time in *Brassica oleracea* using a quantitative trait loci-based phenology model. Plant Biology, 2012, 14(1): 179-189.
- [22] 牛清河, 屈建军, 李孝泽, 等. 雅丹地貌研究评述与展望. 地球科学进展, 2011, 26(5): 516-527.
- [23] 李帅, 陈莉, 任玉玉. 1951/1952—2004/2005年中国冬季降水变化研究. 热带气象学报, 2008, 24(1): 94-98.
- [24] 尤焕岑, 任国玉, 刘伟东. 1961—2010年北京地区降水变化特征. 沙漠与绿洲气象, 2012, 6(4): 13-20.
- [25] 刘桂荣. 中国古代雪景画的生命意蕴. 中国文化研究, 2012, (4): 164-171.
- [26] 刘瑞婷, 韩志伟, 李嘉伟. 北京冬季雾霾事件的气象特征分析. 气候与环境研究, 2014, 19(2): 164-172.
- [27] 曹伟华, 梁旭东, 李青春. 北京一次持续性雾霾过程的阶段性特征及影响因子分析. 气象学报, 2013, 71(5): 940-951.
- [28] 汪芳, 吴茜, 郁秀峰. 北京城市南北轴线与东西轴线的认知比对. 城市问题, 2014, 25(04): 37-44.
- [29] 刘彤. 气象对旅游业的影响研究. 大连: 东北财经大学, 2011.
- [30] 吴家灿, 李蔚. 严重自然灾害后灾害景区对非灾害景区波及效应研究——以汶川大地震后四川境内的景区为例. 旅游学刊, 2013, 28(3): 12-20.
- [31] 高永刚, 顾红, 张广英. 大兴安岭森林雷击火综合指标研究. 中国农学通报, 2010, 26(6): 87-92.
- [32] 张华明, 杨世刚, 张义军, 等. 古建筑物雷击灾害特征. 气象科技, 2013, 41(6): 87-92.
- [33] 刘春腊, 张义丰, 徐美, 等. 沟域经济的地域类型识别研究——以北京市门头沟区为例. 地理科学, 2012, 32(1): 39-46.
- [34] 史亚军, 唐衡, 黄映晖, 等. 基于山区产业发展的北京沟域经济模式研究. 中国农学通报, 2009, 25(18): 500-503.
- [35] 张义丰, 贾大猛, 谭杰, 等. 北京山区沟域经济发展的空间组织模式. 地理学报, 2009, 64(10): 1231-1242.
- [36] 赵越, 冉淑红. 北京门头沟区涧沟泥石流危险性调查评价. 中国地质灾害与防治学报, 2014, 25(02): 37-43.
- [37] 唐承财, 钟林生, 成升魁. 旅游地可持续发展研究综述. 地理科学进展, 2013, 32(6): 984-992.
- [38] 张文龙, 崔晓鹏, 王迎春, 等. 对流层低层偏东风对北京局地暴雨的作用. 大气科学, 2013, 37(04): 829-840.
- [39] 陈俊红. 北京沟域经济发展研究. 北京: 中国农业科学院, 2011.
- [40] 李旭, 马耀峰. 国外会展旅游研究综述. 旅游学刊, 2008, 23(3): 85-89.
- [41] 赵海燕, 何忠伟. 北京会展农业发展模式与产业特征分析. 国际商务(对外经济贸易大学学报), 2013, 153(4): 93-102.
- [42] 卞显红. 会展旅游参与者决策过程及其影响因素研究. 旅游学刊, 2002, 17(4): 59-62.
- [43] 王茜. 会展旅游服务质量评价研究. 大连: 大连理工大学, 2010.
- [44] 于倩. 论城市会展旅游发展一般模式. 济南: 山东大学, 2008.
- [45] 刘民坤. 会展活动对主办城市的社会影响研究. 广州: 暨南大学, 2009.
- [46] 刘萍. 从欧美农业旅游集群看中国的观光农业——以美国、意大利、波兰为例. 生态经济, 2014, 30(04): 138-142.
- [47] 邱莉. 北京市休闲观光农业发展研究. 北京: 中国农业科学院, 2012.
- [48] 杜姗姗, 蔡建明, 陈奕捷. 北京市观光农业园发展类型的探讨. 中国农业大学学报, 2012, 17(1): 167-175.
- [49] 莫志鸿, 霍治国, 叶彩华, 等. 北京地区冬小麦越冬冻害的时空分布与气候风险区划. 生态学杂志, 2013, 32(12): 3197-3206.
- [50] 刘杨宾, 叶涛, 赵金涛, 等. 基于统计建模与随机事件仿真的农作物冰雹灾害风险评估——以河北省为例. 北京师范大学学报(自然科学版), 2013, 49(5): 496-500.
- [51] 罗文. 北京市昌平区观光农业发展对策研究. 北京: 中国农业科学院, 2007.
- [52] 马世军, 戴琳琳, 吴必虎. 北京郊区乡村旅游季节性特征及其影响因素. 地理科学进展, 2012, 31(6): 817-824.
- [53] 席建超, 刘浩龙, 齐晓波, 等. 旅游地安全风险评估模式研究——以国内条重点探险旅游线路为例. 山地学报, 2007, 25(3): 370-375.
- [54] 王忠, 赵黎明, 刘慧媛. 基于GIS的旅游景区灾害管理系统研究. 干旱区资源与环境, 2010, 24(07): 196-200.
- [55] 李敏, 张捷, 董雪旺, 等. 目的地特殊自然灾害后游客的认知研究——以汶川地震后的九寨沟为例. 地理学报, 2011, 66(12): 1695-1706.
- [56] 尹衍雨, 王静爱, 雷永登, 等. 适应自然灾害的研究方法进展. 地理科学进展, 2012, 31(7): 953-962.