

# 冰川旅游研究进展与启示

刘丽敏<sup>1,2,3</sup>, 钟林生<sup>1\*</sup>, 虞 虎<sup>1</sup>

(1. 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101; 2. 中国科学院大学, 北京 100049;  
3. 中华女子学院管理学院, 北京 100101)

**摘要:**冰川旅游是现代旅游活动的重要组成部分,对冰川区域的自然生态环境产生着重要影响。冰川分布偏远、进入性差、旅游活动专业性强等因素制约着该领域的深入研究,尚未形成系统性的理论研究体系。论文梳理了国内外冰川旅游相关研究成果,从冰川旅游的概念与内涵、冰川旅游资源开发与管理、冰川旅游发展效应、气候变化对冰川旅游的影响及应对等方面进行了总结,评述了国内外冰川旅游在研究时间、研究内容、研究方法上的差异,提出了冰川旅游研究的难点和突破口。在此基础上,提出冰川旅游研究应基于资源学和地理学科特点,以旅游地域的人地关系演化为着眼点,从冰川旅游的资源基础、景观价值评价与适宜性开发、冰川旅游发展模式、目的地管理与社区建设等方面构建研究框架,指导中国冰川旅游的可持续发展。

**关键词:**冰川旅游;研究特点;评述;中国

冰川是大自然最为宝贵的淡水资源(张九天等, 2012),也是重要的旅游景观。依托冰川资源景观开展旅游设施建设和旅游活动,已成为人类利用冰川的重要途径之一。冰川地貌复杂、原生自然环境恶劣,具有稀缺性、景观美感以及宗教文化特征,赋予了冰川旅游高度的吸引力。冰川旅游能够带动生态资本的增值,为地区绿色经济发展提供可持续动力。然而,冰川旅游活动高度集中,可建设土地空间有限,不合理的利用常会带来集中式的生态环境破坏,加之全球气候变化的复杂影响,促进冰川旅游的可持续发展成为关键的科学议题。

冰川旅游伴随着18世纪的朝圣、探险和登山活动产生,在北美、北欧等地区已经成为高端旅游的核心吸引物。随着中国游客消费能力和消费层次的提高,一些个性化、体验性、挑战性的冰川旅游项目成为热门旅游产品,包括冰川观光、冰川休闲度假、户

外探险、科学考察、科普教育等,直接推动了中国冰川旅游近年来的迅速发展。冰川作为一种特殊的自然景观和旅游吸引物,具有较大的旅游开发价值,国际上以冰川为主体的著名旅游目的地/景区已有100多个(Wang et al, 2012),利用模式包括国家公园、自然保护区、风景名胜等多种类型。冰川旅游的高品质、高价值得到全球认可,其中部分冰川旅游地被列入世界遗产目录,如瑞士的少女峰-阿莱奇冰川-比奇峰综合山区(Swiss Alps Jungfrau-Aletsch-Bietschorn)、新西兰的蒂瓦希普纳穆(Te Wahipounamu)自然保护区、阿根廷的洛斯冰川国家公园(Los Glaciares)、加拿大的班芙国家公园(Banff National Park)、美国与加拿大的沃特顿冰川国际和平公园(Waterton Glacier International Peace Park)、挪威的挪威峡湾(West Norwegian Fjords)等,为探索自然生态与地方社区的和谐发展提供了模式借鉴。

收稿日期:2018-08-03;修订日期:2019-01-06。

基金项目:教育部人文社会科学研究青年基金项目(17YJC630086);国家自然科学基金项目(41671527);中华女子学院重大科研项目(ZKY208020202)。[Foundation: Youth Foundation of Humanities and Social Sciences of Ministry of Education of China, No.17YJC630086; National Natural Science Foundation of China, No.41671527; Major Program of China Women's University, No. ZKY208020202.]

第一作者简介:刘丽敏,女(1985—),湖南岳阳人,博士生,主要从事旅游地理、旅游规划研究。E-mail: liulimineve@163.com

\*通信作者简介:钟林生,男(1971—),江西于都人,研究员,博士,主要从事旅游地理、生态旅游研究。

E-mail: zhongls@igsnr.ac.cn

引用格式:刘丽敏,钟林生,虞虎. 2019. 冰川旅游研究进展与启示[J]. 地理科学进展, 38(4): 533-545. [Liu L M, Zhong L S, Yu H. 2019. Progress of glacier tourism research and implications. Progress in Geography, 38(4): 533-545.] DOI: 10.18306/dlkxjz.2019.04.006

中国拥有48571条冰川,冰川面积达5.18万 $\text{km}^2$  (刘时银等,2015),是世界上中低纬度带冰川数量最多和规模最大的国家,喜马拉雅山、横断山、昆仑山、祁连山等诸多山脉发育了规模庞大、景观一流的冰川资源,具有发展冰川旅游的天然优势,也为探索该区域可持续发展提供了重要的资源依托。20世纪80年代,甘肃省“七一冰川”正式对外开放,成为中国首个以冰川为主要吸引物的旅游景点。随后,海螺沟冰川、贡巴冰川、达古冰川、明永冰川、米堆冰川等一批资源优质、风景优美的冰川相继得到开发。围绕冰川资源进行旅游运营的景区逐渐增多,如海螺沟冰川森林公园、玉龙雪山冰川国家地质公园、达古冰山风景名胜、米堆冰川景区等均成为知名旅游景点。然而,受冰川所处的自然地理条件和运营条件等诸多因素的影响,这些已利用的冰川旅游景区大部分运营状况不佳,优势冰川旅游产品发展不足、管理体制政策滞后等问题突出。与国外相比,中国的冰川旅游在开发数量、利用深度等方面均较为落后,与先天的资源禀赋形成强烈反差(王世金等,2011),冰川旅游也未对区域产生应有的经济增长效应。究其原因,主要是国内精通冰川旅游资源开发和活动项目设计的人才不多,开发管理者们缺乏对冰川旅游的综合认知,表现为开展冰川研究的地质地貌学家关注的重点不在冰川旅游,而开展旅游资源开发研究的学者又缺少冰川地理学科的知识储备,造成冰川旅游开发简单套用一般自然资源开发模式,冰川资源的优势没有得到发挥,弊端没有规避,冰川旅游区的组织方式和经营模式缺乏对冰川自然要素的考量。

因此,本文系统梳理国内外冰川旅游研究成果,总结冰川旅游研究视角、关键内容等,以期为中国冰川旅游研究和冰川资源的合理利用提供科学借鉴。

## 1 文献样本获取与数量特征

本文主要收集国内外冰川旅游研究文献,进行分析凝练,提取核心信息进行阐述和评述,最后提出系统性的冰川旅游研究框架。首先,获取文献数据方面,对国内外知名文献数据库进行关键词检索,英文文献的搜索以Web of Science引文数据库、Taylor and Francis Online、Elsevier ScienceDirect、Wiley Online Library、SpringerLink为对象,以所有

年份为时间跨度,输入英文主题词或标题“glacier tourism”“glacier tourist”“glacier tour”“glacier recreation”进行查询,共检索到相关英文文献132篇。中文文献搜集以中国知网数据库为基础,首先在篇名或关键词输入“冰川旅游”进行查询,共检索到文献51篇。其次,剔除重复和非研究性文献,阅读搜索的中英文文献,剔除重复英文文献16篇以及中文报刊文章13篇,共得到英文文献116篇、中文文献38篇。最后,根据上述删减以及内容的紧密度,最终选取与冰川旅游紧密相关的研究文献67篇作为本文的分析样本,包括期刊论文55篇、会议论文6篇、研究报告4篇和学位论文2篇。

从文献数量初步分析可以看出,相对于冰川旅游的发展,冰川旅游研究显著滞后。20世纪80年代中后期,冰川旅游开始进入研究者的视野;21世纪之后,冰川旅游研究的成果有所增多,但增长缓慢,最高年份2012年也仅有8篇(图1)。

开展冰川旅游研究的学科主要是旅游学、地理学和环境学科,成果发表的期刊涉及40余种,涵盖旅游、地理、生态环境、冰川研究等期刊,其中地理研究类期刊和旅游研究类期刊发表较多(表1),包括*Mountain Research & Development* (4篇)、*Tourism Geographies* (2篇)、*Environmental Management* (2篇)、*Géomorphologie: Relief, Processus, Environnement* (2篇)、*Journal of Sustainable Tourism* (2篇),其他期刊刊载文章数量全部为1篇。

## 2 冰川旅游研究内容

通过对上述文献进行分析发现,冰川旅游的研究主题可以归纳为冰川旅游概念与内涵、冰川旅游

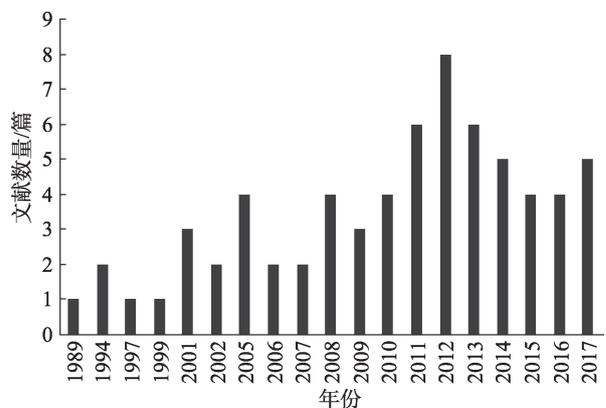


图1 冰川旅游文献的年度分布

Fig.1 Annual number of glacier tourism studies

表1 冰川旅游研究成果在期刊中的分布  
 Tab.1 Distribution of glacier tourism studies in journals of different fields

期刊类型	刊载文章量/篇	热点研究主题
地理研究类	17	冰川旅游资源利用与保护、冰川旅游发展潜力评价、气候变化与冰川旅游关系、冰川旅游开发模式、冰川旅游安全等
旅游研究类	11	冰川旅游运营、游客感知、社区发展、气候变化对冰川旅游影响等
生态/环境研究类	6	冰川旅游资源利用、冰川旅游生态环境保护、冰川旅游可持续发展等
冰川研究类	3	气候变化对冰川旅游影响、冰川旅游安全等
气候变化研究类	2	气候变化对冰川旅游影响、冰川旅游气候变化响应等
其他	16	冰川旅游的社会效应、游客动机和行为、居民态度和感知等

资源开发与管理、冰川旅游发展的效应、气候变化对冰川旅游的影响及应对4个方面。

### 2.1 冰川旅游的概念与内涵

冰川旅游是基于冰川资源发展形成的,但并不是所有的冰川都能视作旅游资源,只有那些交通方便、可达性强的冰川才能开发成为冰川旅游产品(郑本兴, 1996)。冰川旅游通常被认为是在冰川区域集合了地质旅游、山地旅游、户外旅游、探险旅游等多种活动特征的一种形式(Pralong et al, 2005)。对冰川旅游及资源进行概念界定的研究较少,在研究者给出的这些定义中,或者强调冰川本身,或者强调开展的活动和游客体验,往往因视角不同而赋予不同的含义。Liu等(2006)将冰川旅游描述为“冰川地区的旅游活动,如观光、探险、科学考察、科学教育等”,与传统旅游形式相比,“所用的资源(如冰川、冰盖)稀缺脆弱,活动集中度高,内涵科学,并具有娱乐、审美和科学多功能价值”。王世金、焦世泰等(2012)将冰川旅游界定为“以冰川或冰川遗迹资源作为主要吸引物而开展的旅游活动或项目,是集冰川观光、体验、探险、科考、科普、教育与康体健身于一体的一项回归自然、挑战自我、健身强体、休闲娱乐、科普教育和陶冶性情的高山专项旅游形式或项目”。Furunes等(2012)则从冰川旅游内涵的风险出发,认为“冰川旅游是自然旅游与冒险旅游的联合体,是游客在冰河地区行走和攀登所获得的独特体验,以及在陌生和潜在的危险环境中寻求不同程度挑战的过程”。结合冰川旅游概念的研究可以发现,研究者在以下几方面达成了共识:① 冰川旅游是自然旅游的一个子域;② 冰川旅游以冰川地的地理环境要素作为主要吸引物,主要在冰川区域开展旅游活动;③ 冰川旅游是一种带有冒险和挑战自我精神的旅游形式。但对于冰川旅游的范畴这一问题仍不明确,有学者在研究冰川旅游时,仅将游客在冰川上开展的活动归为冰川旅游(Furunes et

al, 2012),而有的学者却认为冰川相邻地区开展所有旅游活动都应纳入冰川旅游的研究范畴,如冰川前缘地带的冰碛湖、冰洞、冰瀑布都是吸引游客的重要景观(Purdie, 2013)。实际上,在研究冰川旅游时,应对冰川旅游资源、冰川旅游活动、冰川旅游目的地这几个概念范畴进行辨析。冰川旅游资源是指能够用于开发旅游活动的冰川自然体的统称,包括冰碛湖、冰洞、冰瀑布等资源单体,旅游单体的集中区域形成了旅游资源开发区域。交通条件、可达性等属于冰川旅游资源的外在开发环境,与旅游资源不属于同一范畴。冰川旅游活动,是指依托冰川旅游资源开发的相关旅游活动,如冰川观光、冰川滑雪、冰川徒步等。冰川旅游目的地应从旅游地系统的角度出发进行界定,包括旅游吸引物集合体、服务社区、中转通道和区内通道等部分,是在一定的冰川自然体及其周边延伸区域空间内,由冰川旅游资源、旅游基础设施和服务设施、依附的服务社区以及交通通道等有机组成的为旅游者提供停留和活动的旅游区域(图2)。

### 2.2 冰川旅游资源开发与管理

#### 2.2.1 冰川旅游资源开发模式

冰川旅游是一种具有较大发展潜力的旅游形

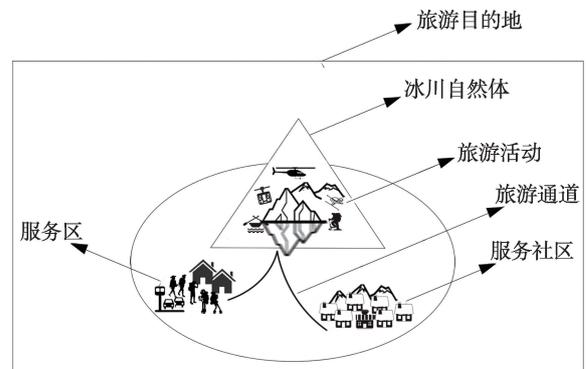


图2 冰川旅游目的地系统

Fig.2 Glacier tourism destination system

式(Aall et al, 2005)。自19世纪瑞士的冰川旅游商业运营成功开展以来,世界上不同地域、不同类型的冰川分别受到研究者关注,冰川旅游的空间开发结构、冰川旅游资源的发展模式、冰川旅游产品的开发等成为研究的重点(刘丹萍等, 2002; 伍光和等, 2007; 王世金等, 2011; 宋巍等, 2017)。在已有成果中,多数是以旅游地的规划任务为目标开展的有关开发布局方面的研究,并将旅游地构成的要素设计挪用至冰川区域,而对于面向冰川资源的开发模式探讨还较少(姜辽等, 2008; 王世金, 秦大河等, 2012)。冰川观光路径的开拓、游客中心的建立、导游的培训、解说系统的建立等被认为是影响冰川旅游开展的重要因素(Iwata et al, 2007; 李泽萱, 2015)。作为壮丽景观、地貌多样性以及全球气候变化环境响应的典型代表,许多冰川地因其教育价值正在逐渐成为教育旅行的对象(姜辽等, 2008; Feuillet et al, 2011; Bollati et al, 2013)。冰川旅游能够加强游客对冰川形成及地貌知识的理解,意识到全球气候的变化并感受到这种变化带来的后果。这种教育旅游产品的开发已经在世界著名的冰川旅游地付诸实施(Welling et al, 2015)。

### 2.2.2 冰川旅游者行为偏好

有关冰川旅游者行为方面的文献侧重分析其动机、偏好、体验、满意度等。研究表明,欣赏冰川、亲近自然、挑战探索等是游客前往冰川旅游地的主要原因,但不同群体在旅游动机强弱、旅游活动选择、旅游组织形式以及满意度方面存在差异。Stewart等对访问新西兰西部泰普提尼国家公园(Westland Tai Poutini National Park)和冰岛瓦特纳冰原国家公园(Vatnajökull National Park)的游客进行了问卷调查,数据显示,前者的旅游动机排名顺序为“欣赏冰川(可能消失的景观)”“接近自然”“体验探索的感觉”;而后者的首要动机却是亲近自然,其次才是欣赏冰川(Stewart et al, 2016; Stewart et al, 2017)。Wilson(2012)对新西兰西海岸冰川旅游目的地的研究显示,在冰川旅游活动方面,国际游客喜欢参与商业性的冰川徒步活动,而新西兰游客更喜欢参加直升机空中飞行(glacier flight)活动。Corbett(2001)研究发现,在冰川旅游组织形式上,新西兰、澳大利亚、美国和德国的游客喜欢自己游览,而英国、丹麦、以色列、瑞典、韩国、日本的游客更喜欢聘请导游,聘请导游的游客和自助游的游客在冰川旅游地的选择、冰川景观和活动的的评价等方面存在

显著差异。对于游客在冰川旅游地参与的活动,Wilson等(2014a)的调查显示,冰川山谷徒步是游客体验最多的项目,其次是冰川徒步,除了这些跟冰川直接相关的活动外,大多数游客还会体验冰川旅游地的其他项目,如观湖、温泉等。在冰川活动体验方面,Stewart等(2016)的研究显示,50%、45%和35%的游客分别表示在冰川规模、纯洁度和壮观性上没有达到自身期望,但总体满意度较高。除自身期望外,冰川旅游活动产品的价格、拥挤状况、噪音大小等也是影响游客满意度的重要因素(Wilson et al, 2014a)。

冰川不仅以景观之美而闻名,而且具有科学、文化、美学教育、休闲、旅游、生态等多重价值。Capps(2017)对美国的国家公园进行了研究,结果显示,冰川对几乎一半的国家公园景观作出了实质性的贡献,并塑造了国家公园的形象和价值。一些研究试图通过定性研究的方法,探讨游客对冰川景观的评价(Frömming, 2009; Beza, 2010; Olafsdottir, 2013)。如Jóhannesdóttir(2010)研究发现,游客对冰川景观的评价是建立在感知和体验冰川的颜色、形状、纹理和声音等物理特性的基础之上的,冰川景观营造了一种充满神奇和敬畏的氛围。Lund(2013)的观察也获得类似的结果,冰川景观显示了大自然的活力和生命力,游客对冰岛斯奈菲尔国家公园(Snæfellsjökull National Park)景观的审美评价,包括了荒野的概念以及诸如壮丽、迷人等之类的情感。

### 2.2.3 冰川旅游安全管理

冰川旅游是一种带有潜在危险成分的活动,包括冰川本身可能引发的自然灾害以及旅游活动过程中的一些安全事故,具体表现为冰崩、冰川裂缝、落石、极端天气等(Furunes et al, 2012; Purdie et al, 2015)。Furunes等(2012)分析了与冰川旅游相关的危险,主要包括3个方面:第一类危险是冰雪的崩落。如果不对游客予以告诫,崩落的冰雪就会对附近的游览者造成严重威胁,这是游客在冰川地丧命的主要原因。另外,冰川前缘突然变化还可能会阻塞原有河道,引发洪水。第二类危险是由冰川上的裂缝引起的,这些裂缝有时可能覆盖着薄薄的冰雪,难以辨认。游客一旦被困在裂缝中后会因为低温而丧失行走能力,将逐渐失去意识。第三类危险是来自冰川表面行走的风险。对大多数游客来说,在冰川表面行走是件困难的事,穿越冰川面临着滑落的可能性。Purdie等(2015)利用落石模型评估了

福克斯冰川区(Fox Glacier)的落石危险,结果显示在2008、2012年的地形下,岩石的最大滚落距离分别为177、229 m,由此可得出,冰川区地形是影响落石危险程度的重要因素。此外,冰碛湖已成为一个重要的吸引物,很多游客前往冰碛湖欣赏冰川崩解的现象。然而,新的冰碛湖的形成本身就是一个潜在的威胁,因为冰碛湖的不稳定会造成洪水暴发(Ritter et al, 2012),引发瀑布式的连锁反应,涉及下游湖泊,对游客生命安全造成极大威胁(Haeberli et al, 2001; Mahagaonkar et al, 2017)。同时,冰山和冰块的崩解在形成冰川湖泊或毗邻潮汐冰川(tidewater glaciers)的水域过程中会导致巨大的波浪,造成游船不稳定,威胁湖面和湖岸观光游客的安全(Smiraglia et al, 2008; Purdie, 2013)。为了减少危险事故的发生,旅游目的地应该建立完善的旅游风险评估体系(王世金, 焦世泰等, 2012),旅游活动由专业向导带领,并给游客配备专业设备(Furunes et al, 2012)等。

### 2.3 冰川旅游发展效应研究

#### 2.3.1 冰川旅游发展的经济社会效应

冰川旅游对目的地的影响可从经济刺激和社会效应2个方面进行总结。首先,冰川旅游活动在为游客提供户外体验的同时,也为冰川区域邻近社区带来经济增长和社区就业机会(Nepal, 2011; Espine et al, 2014)。Purdie(2013)的研究显示,冰川旅游已经成为新西兰的重要产业,新西兰每年接待的游客中,约28%都集中在西海岸的冰川地区,冰川旅游的直接经济贡献每年超过8100万美元。Wilson等(2014b)的调查表明,新西兰福克斯(Fox Glacier Village)和弗朗兹·约瑟夫(Franz Josef Village)两个村庄的生存完全依赖冰川旅游,在弗朗兹·约瑟夫小村,仅从事住宿和餐饮工作的村民数量比例就达到60.8%。朱智等(2016)对四川海螺沟冰川森林公园的研究也表明,冰川旅游产生的收益已成为当地社区居民的主要经济来源之一。此外,冰川旅游相关设施建设还会产生一些间接经济收益,间接影响当地社区的经济社会发展(Haimayer, 1989)。徐柯健(2008)的研究显示,通过开办家庭旅馆和开展游客接待服务,大香格里拉地区明永村村民年纯收入得到大幅提高,每户家庭饲养的骡马由原来的1匹发展到4匹,冰川旅游在促进农牧业发展、实施旅游扶贫等方面发挥了重要作用。其次,有一些研究分析了冰川旅游的社会影响,认为冰川旅游(如直

升机冰川观光活动)会造成噪音污染(Wilson et al, 2014a),增加拥挤度(Corbett, 2001),对当地居民生活质量形成负面效应(Aspinall et al, 2011)。与此同时,冰川旅游的开展也会给目的地带去不同的价值观,影响冰川旅游社区的传统文化习俗。如Frömming(2009)研究认为,目前对乞力马扎罗冰川(Kilimanjaro Glacier)普遍的看法和评价是“一个美丽或崇高的地方”,这是基于西方的美学现代化的霸权,它压制了那些在冰川附近生活了几个世纪的土著部落的古老文化价值。

#### 2.3.2 冰川旅游对生态环境的影响与应对

冰川旅游地环境脆弱,不当或超载的旅游行为会导致生物多样性的减少,对目的地环境造成不可逆的负面效应(Dhaulakhandi et al, 2010)。Hoover-Miller等(2013)的研究表明,前往阿拉斯加潮汐冰川观光的皮划艇和其他水上船只对基奈峡湾国家公园(Kenai Fjords National Park)的斑海豹群体造成了严重干扰。Marcella等(2017)分析了前往美国冰川湾国家公园(Glacier Bay National Park)的游轮对斑海雀的干扰,并量化了干扰范围和干扰程度,结果显示,在以小嘴斑海雀(Kittlitz's murrelets)为主的冰川湾上游,距游轮垂直距离850 m内的区域内,61%的斑海雀将会受到干扰,而在在以云石海雀(marbled murrelets)占多数的下游,这个比例将增加到72%。另有一些研究分析了游客产生的废弃物的影响(Kuniyal, 2002; Kaseva et al, 2009; Goodwin et al, 2012),认为旅游业产生的废弃物会对当地自然环境和人类健康造成负面效应,如果不采取有效的废弃物管理措施,污染水平将会进一步提高,造成非常严重的后果。此外,冰川旅游活动通常在高度脆弱和相对难以接近的环境中开展,需要特定的基础设施,这些基础设施建设很容易破坏自然环境、冰川景观的美学价值以及荒野形象(Welling et al, 2015)。

冰川旅游环境保护和社区参与常常相伴而生,受到重点关注。McCormack(1999)分析了1865—1965年间弗朗兹·约瑟夫冰川旅游业的发展历程,认为旅游业发展的核心主题是人与环境之间的关系以及这种关系对旅游发展与环境保护之间相互作用的影响。一个世纪以来,尽管每年有成千上万的游客前去参观,但旅游业的发展并没有给该冰川地区环境带来多大的变化,地区的环境仍然保留着荒野气质。成功之处一是自然力量拥有相对人类

力量的优势,二是当地人(西海岸人)拥有较强的话语权,这两点减少了旅游发展与环境保护的冲突。由此可见,居民对冰川旅游的可持续发展发挥着不可小觑的作用,规划者必须意识到这点,从社区的角度来思考旅游开发问题,赋予社区居民更多的参与权,保证居民共享旅游业发展成果(赵佩燕等, 2016)。关于居民对冰川旅游开发所持的态度, Ning等(2013)的相关研究显示,丽江市的居民基本上都支持玉龙雪山发展冰川旅游,67%的居民对地区旅游业的发展现状满意,居民对旅游业的发展态度受路径依赖以及未来期望两大因素的影响。在环境保护方面,研究者强调冰川旅游要坚持保护性开发原则,并针对特定的区域提出了具体的发展思路与策略,如完善景区旅游规划,进行功能分区,建立环境监测站、确定环境容量、加强地区政府部门的合作、采用低碳技术、加大环保科研力度等(刘巧等, 2005; Liu et al, 2006; 王世金等, 2008; 陈璇等, 2014; 朱智等, 2016)。

#### 2.4 气候变化对冰川旅游的影响及应对

气候变化是冰川旅游研究中最受关注的议题,具体的研究内容包括气候变化对冰川旅游的影响、气候变化感知以及气候变化应对措施。

##### 2.4.1 气候变化对冰川旅游的影响

(1) 对冰川景观的影响。景观是开展冰川旅游活动的基础,冰川旅游景观对气候变化非常敏感。气候变暖会造成冰川地景观的变化,改变冰川旅游地核心景观的特色。短期来说,冰川的消融会形成一些小的地貌形态,如冰桌、冰蚀湖、冰面河、冰洞、冰蘑菇(王世金, 焦世泰等, 2012),构成新的景观系统。尽管它们的生命周期很短,但这些微型景观形态在局部尺度上增加了冰川地的地貌多样性(Diolaiuti et al, 2010),成为冰川地有吸引力的元素代表,部分弥补了冰川退缩带来的损失(Garavaglia et al, 2012)。冰川退缩形成的新的地貌在冰前区非常明显,最为典型的是冰碛湖,成为许多冰川旅游地的重要景观(Purdie, 2013)。此外,一些积雪覆盖的高山变成裸露的岩石山,特别是在大的山谷地区,许多冰川谷的较低部分已经不再被冰雪覆盖,新植被开始逐渐在新的裸露的岩石和山坡上繁殖,改变冰川地生物景观(Cannone et al, 2008)。但从长期来看,冰川退缩最终会减少景观的多样性,因为持续的消融会导致冰川以及这些微地貌的完全消失,最终导致冰川旅游目的地景观的消亡(王世金等,

2008)。

(2) 对旅游需求的影响。欣赏冰川景观是游客访问冰川旅游地的首要动机(Corbett, 2001; Garavaglia et al, 2012; Wilson, 2012; 朱智, 2015),如果游客不能欣赏到他们想象的冰川景观,旅游需求将大大减少(Stewart et al, 2016)。冰川是纯洁和完整的自然环境的象征,而持续的退缩使得这种形象变得越来越弱(Frey et al, 2010; Garavaglia et al, 2012),降低冰川的审美价值(Purdie, 2013),影响冰川体验活动质量(王世金, 焦世泰等, 2012),造成冰川地区的旅游吸引力下降(Garavaglia et al, 2012)。据调查显示,如果气候变化影响沃特顿冰川国际和平公园的景观,19%的游客将不再愿意到访该公园,36%的游客将减少对该国家公园的访问次数(Liu, 2016)。如何科学地衡量景观变化对冰川旅游需求的影响是研究的核心问题之一,其中最为典型的方法是假定一系列受气候变化影响的自然景观情景,以问卷或访谈的方式来明确游客未来的景观偏好。研究结果均显示,在冰川的持续退缩下,游客对冰川旅游区的访问需求将会减少(Yuan et al, 2006; Scott et al, 2007)。

然而,气候变化对旅游需求并不完全是负面作用。一些研究者认为气候变化是旅游需求增长的催化剂(Aall et al, 2005)。首先,气候变暖将会提高旅游舒适度,为更多的徒步旅行者提供进入高海拔地区的机会,从而吸引这部分游客进入冰川地区(Garavaglia et al, 2012)。其次,冰川的退缩和消失会刺激游客的出行欲望,让游客产生在冰川永久性改变之前见证其原始景观的冲动(Stewart et al, 2016),由此可能会增加“最后一游”(last chance)的游客数量(Purdie, 2013)。气候变化导致的自然环境变化究竟在多大程度上会影响旅游需求,学者们认为这还取决于地质地貌、游客适应环境的能力以及对环境和气候变化感知等因素(Welling et al, 2015)。再次,气候变化会降低低海拔地区的积雪可靠性,促使游客转移到高海拔冰川地区进行滑雪活动。Koenig等(1997)检验了20世纪80年代末连续3次缺雪冬季对瑞士冬季旅游业的影响,结果表明,较低地区的滑雪场由于缺少积雪遭受严重后果,而高海拔地区(尤其是冰川滑雪胜地)却受益于此,冰川滑雪场游客出现较大增长。

(3) 对冰川旅游活动和行为的影响。冰川旅游活动包括冰川徒步、冰川滑雪、穿越冰川、攀冰、雪

地机动车、冰川湖皮划艇等。冰川退缩会增加冰川碎片覆盖,改变冰川的进入路径,增加冰川末端冰坡的陡峭程度,降低冰川或内部区域的可达性(Furunes et al, 2012; Purdie et al, 2015),改变旅游活动类型以及游客行为。

冰川徒步是最传统也是最普遍的冰川旅游形式。为了降低事故风险,大多数的徒步活动都要求在导游的引导下进行,游客需要依靠导游的经验来发现穿过冰川景观的最佳途径(Purdie, 2013)。然而,持续的冰川退缩使得这种徒步旅游活动愈发困难和危险。对此,旅游运营商不得不作出相应的改变,比如减少冰川旅游活动的频率和持续时间,转移到冰川的其他部分参观、用其他的冒险或自然活动来替代(Furunes et al, 2012)。例如1956年,新西兰奥拉基/库克山国家公园的塔斯曼冰川(Tasman Glacier, Aoraki/Mount Cook National Park)停止了传统的冰川徒步活动,转而发展冰川湖上的乘船探险之旅(Purdie, 2013)。对于冰川滑雪度假村来说,冰川退缩会严重影响其基础设施的相对高度,让滑雪旅游活动变得十分困难(Fischer et al, 2011)。

冰川的持续退缩还会导致其入口被堵,降低可进入性。Ritter等(2012)总结了20种影响冰川高山可进入性的变化因素,并将其分为4种类型,包括无冰区的变化,冰前区的变化、冰川表面的变化和山顶区域的变化。随着冰川不断变薄缩短,许多过去用于徒步行走的入口已难以通行,这一现象直接催生了“直升机+徒步”(heli-hikes)旅游产品。空中通道能让徒步者前往不太陡峭和破碎的冰川地区,尽管如此,直升机旅游并不能完全替代徒步旅游,缺乏步行通道会对冰川地游客数量产生明显的负面作用。一方面是因为相对于昂贵的直升机飞行,人们更加偏向于选择便宜的徒步旅游,另一方面是这种旅游交通方式高度依赖于天气条件(Purdie et al, 2015)。

(4) 对游客安全的影响。气候变化对冰川地的直接影响包括冰川退缩和冻土层的消融(Haeblerli et al, 1998),由此带来的相关风险和危害是多数研究侧重分析的主题。Ritter等(2012)分析了冰川退缩和冻土退化消融对山地冰川旅游带来的影响,包括自然灾害的强度、频率和空间分布的变化。冰川退缩和冻土消融会增大碎片坡度和岩壁不稳定、岩石坠落、山体滑坡、泥石流等风险,对前往冰川或冰川前缘地带的游客的生命形成严重威胁(Blair, 1994;

Ritter et al, 2012)。冰川退缩会暴露出冰碛和疏松物质(Evans et al, 1994),如果这些物质附着在陡峭的地形上,很容易成为山体滑坡和泥石流的源头(Huggel et al, 2004)。连续的质量损失会引发冰川表面逐渐下沉,进而暴露出不稳定的岩石,导致连续岩崩和落石的可能性非常高(Ritter et al, 2012)。在高海拔地区,冰川退缩和冻土消融与落石频率之间的关系已被证实,冰川退缩和冻土消融会导致落石灾害增加(Bürki et al, 2005; Allen et al, 2011; Purdie et al, 2015)。

#### 2.4.2 气候变化感知研究

冰川地气候变化感知的研究包括游客对气候变化的感知、经营者对气候变化的感知以及当地居民对气候变化的感知。关于游客对气候变化的感知,主要研究游客对冰川景观变化的认识、感知和相关知识。Garavaglia等(2012)评估了游客对意大利弗尼冰川(Forni Glacier)景观变化的感知,结果显示,大多数游客能明显观察到冰川及其周边景观的变化,但对冰川退缩的程度不太了解。Wilson等(2014a)对新西兰西部泰普提尼国家公园游客的调查显示,93.3%的游客意识到冰川地的气候正在发生变化,84%的游客认为这将导致该地区冰川的持续退缩。Moreau(2010)的研究发现,游客对冰川退缩的了解并不总是来源于实地观测,更多地依赖于在社会中传播的先入为主的观点,大部分最有可能来自于媒体。这些研究还表明,游客对冰川退缩的了解程度会因为参与活动类型的不同而呈现出很大差异。根据Garavaglia等(2012)的观点,游客观察和理解景观的视角对其感知冰川景观的改变有着重大的影响。Moreau(2010)指出,徒步者和登山者对冰川景观的感知和理解的差异源于二者在冰川地停留时长和参与活动类型的不同。登山者在冰川地的平均停留时间更长,更了解该地区的地貌,并能更准确地掌握冰川退缩的情况。而徒步者主要是追求冰川地的美景,在冰川地停留时间较短,地貌知识比较贫乏,难以觉察到冰川退缩的情况。Wilson等(2014a)的调查发现,游客的来源地、年龄、学历等均是影响气候变化感知的重要因素。

关于旅游经营者的研究表明,冰川变化的感知与经营者从事的工作性质、工作年限、参与的程度等因素有关,经常接触冰川且工作年限较长的经营者对冰川的变化有着深刻的认识,包括冰川景观的退缩、冰川的宽度、纯洁度等(Wilson et al, 2014b)。

然而,一些研究表明,经营者对气候变化以及对他们业务造成的潜在影响并不关心(Furunes et al, 2012),因为他们认为冰川退缩更有可能是当地降水和夏季气温的产物,而不是全球气候变化的结果(Espiner et al, 2014)。另外,冰川旅游地居民对气候变化及影响的感知也成为部分学者关注的议题。如王世金等(2013)通过问卷调查和访谈的方式,分析了玉龙雪山地区居民对当地气候变化及其影响与适应的感知认识,结果显示,居民对玉龙雪山地区气候变化的感知强度与科学研究结果总体一致性较高,居民对气候变化及其适应的感知强度总体上与海拔高度相关显著,而对气候变化及其影响的感知则与年龄显著相关。气候变化已促使山区居民调整产业结构,积极参与山区旅游、外出打工,以弥补微薄的农业收入。

#### 2.4.3 冰川旅游应对气候变化的措施

根据受影响的对象类型及受影响的程度,学者们提出了气候变化的适应措施。对于气候变化造成的资源影响,学者们提出的适应举措包括使用化学品、添加剂或物理保护覆盖物减少冰川消融(Fischer et al, 2011),改变以往冰川观光和其他景点单一的开发模式,实行冰川雪山、森林草甸、河谷溪流等的组团式开发(王世金,焦世泰等,2012)。为解决气候带来的安全问题,研究者们认为应该采取一系列措施予以控制,具体包括:对冰川灾害进行定期评估(Frey et al, 2010)、让游客身着安全设备(Furunes et al, 2012)、计算游览的安全距离(Kohler, 2009)、合理布局危险标志和标牌(Espiner, 2001)以及划定安全区和禁止进入的地区(Bury et al, 2011; Wilson, 2012)。对于气候变化造成的可达性难度增大问题,学者们提出可以通过开发新的路径或基础设施(Ritter et al, 2012)以及使用替代性的交通方式(Purdie, 2013)来予以解决。为了更好地应对气候变化给冰川旅游景点带来的威胁,研究者提出,运营者们应当在冰川的可进入性、冰川产品的可获取性以及游客满意度等方面加以重视,而成功应对的关键往往取决于管理过程中的灵活性以及运营者对冰川变化作出快速反应的能力(Wilson et al, 2014b)。

### 3 研究述评

综合来看,冰川旅游研究是伴随着冰川旅游活

动的发展而形成的,现有研究多从不同学科理论视角研究社会热点话题,而对于冰川旅游区域可持续发展的深入分析比较缺乏。当前研究包括2个主要特征:

(1) 研究议题、内容丰富,但对基础概念缺乏共识。冰川旅游研究涉及主题较多,具有学科交叉的明显特征,冰川旅游概念的界定尚未达成共识。学者们多将其与山地旅游、地质旅游、户外旅游等自然旅游范畴相提并论,从这些旅游研究的子领域出发来建立概念和理论,并赋予冰川旅游相应的内涵和属性,但缺乏从冰川旅游本体和旅游地发展的视角出发对冰川旅游概念进行界定,对于科学认识冰川旅游发展要素、结构和发展规律的促进作用还不够,研究中对冰川区域的划分也不同,研究对象常常产生泛化。

(2) 冰川旅游案例地类型多样,但研究区域较为集中。在冰川旅游案例地的选择上,已有成果形成了涵盖国家公园、自然保护区、风景名胜区等多个自然区域类型,在一定程度上呈现了多元化的特点。然而,从研究区域来看,现有文献呈现出高度集中的趋势,研究欧洲、北美、大洋洲地区的文献占到80%以上,亚洲、南美洲、非洲等地区的研究成果较少。而这些地区可能因为人文风俗、行政体制等因素的不同,对冰川旅游的发展产生关键影响。

从国内外研究成果比较来看,在研究阶段、研究内容和研究方法上都表现出较大差异。其一,研究阶段和时间上,国外的冰川旅游研究可以分为3个阶段,20世纪80年代和90年代的探索研究、21世纪初的集中研究以及2010年后的主题分化研究,研究内容从关注冰川旅游对目的地发展效应转变成聚焦于气候变化对冰川旅游的影响,再到全面研究冰川旅游的要素组织与构成。中国冰川旅游研究时间较晚,最早的一篇文献出现于2003年,当前仍然处在探索性研究阶段。其二,研究内容上,国外注重微观视角下冰川旅游游客行为、冰川旅游目的地社区发展、冰川旅游利益相关者群体、冰川旅游安全等内容,从人文社会角度研究冰川旅游的可持续发展问题;中国主要研究冰川资源利用,旅游开发模式、旅游空间布局、环境保护等议题,从自然角度探索人与自然和谐共生问题。其三,研究方法上,国外多基于气候学、地理学、社会学的研究方法进行定量分析,研究方法包括情景分析法、实验法、数理模型建构等,研究尺度较小,通常对具体的一

个目的地进行案例研究；中国的研究多基于现实问题进行定性分析与阐述，少量的定量研究成果局限于利用卫星影像数据、统计数据和问卷调查数据，进行冰川旅游发展的评价，如基于AHP的中国冰川旅游发展潜力研究。

### 4 研究展望

综上所述，以往研究主要是各领域学者基于自身研究专长进行不同侧面的研究，比较分散，缺少系统性。本文认为应从区域可持续发展角度出发，综合资源科学、地理科学和旅游学科特点，以冰川旅游资源景观价值评估、冰川旅游资源开发适宜性、冰川旅游开发模式与规划体系、冰川旅游目的地管理和社区建设为主线开展系统研究(图3)，从人地关系演化视角分析冰川旅游地的绿色发展问题，适应中国快速发展中的冰川旅游地科学发展的需求。

#### 4.1 借鉴经验：冰川旅游资源开发利用的国际经验总结与借鉴

系统梳理国际上关于冰川旅游资源利用和冰川旅游目的地的管理经验，研究国外代表性冰川旅游景区的历史演变与发展规律，总结可供借鉴的旅游发展经验。从新的自然环境和社会文化环境出发，探讨全球气候变化、新的社会消费模式、社区文化等要素在冰川旅游目的地发展过程中的作用机

制，探讨分析中国冰川旅游在利用现状、发展模式等方面存在的问题，研究冰川旅游的可持续发展动力机制。

#### 4.2 选择适宜区域：冰川旅游资源景观价值和开发适宜性评估

建立科学的分类标准，对冰川旅游资源进行分类，采用科学的评估方法，评价不同类型冰川景观的价值。洁净度是影响游客感知冰川景观的重要指标，过多表碛覆盖将影响冰川的景观美感。建立以洁净度为主的冰川景观价值评价，结合自然环境条件、社会发展条件、市场发展潜力等要素构建适宜性评价指标体系，采用德尔菲法、层次分析法等综合评价法，界定不同冰川资源开发利用的适宜性和开发定位，为冰川资源利用方式提供科学参考。选取不同地理环境、资源类型等条件的冰川地作为案例地，分析冰川地的微环境系统，构建微观尺度的冰川旅游发展空间功能分区。

#### 4.3 匹配开发模式：冰川旅游资源开发模式与规划体系构建

选取多尺度、多地域、多类型的冰川旅游目的地进行对比，总结归纳冰川旅游发展的典型模式，揭示不同模式的个性、共性特征以及形成原因。研究冰川旅游的区域发展效应，探讨不同开发模式引发的资源结构、产业结构、业态结构、市场结构的动态变化过程与要素互动特征。把握不同资源组合下的冰川旅游资源开发潜力，针对具有开发适宜性的冰川旅游资源，凝练符合地域特征的冰川旅游发展模式。探索冰川旅游地空间规划体制，建立相互衔接、融合协调、功能互补的空间规划体系。

#### 4.4 区域管理：冰川旅游目的地管理和社区建设

冰川旅游涉及多方利益主体，未来应围绕管理者—投资者—运营者—游客—社区多元主体开展综合研究，包括冰川旅游目的地的管理体制和制度建设、目的地运营模式、从业者的经营过程、产品业态结构、游客的消费行为特征、社区参与响应等。探讨冰川旅游与社区发展之间的互动关系，研究旅游业发展带来的人口、从业、文化等经济社会要素的变化效应，加强社区赋权与增能研究，探究推进社区参与的优化措施。

#### 4.5 创新研究方法：多学科知识综合、多技术方法应用

冰川旅游是横跨自然科学、社会科学和人文科学的一个研究领域，具有多学科交叉的典型特征。冰川旅游研究需要融合不同学科的知识体系与研

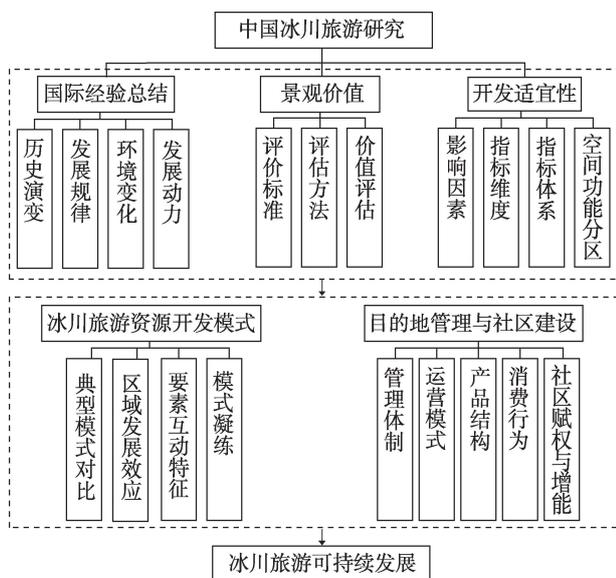


图3 中国冰川旅游研究理论框架

Fig.3 Theoretical framework of glacier tourism research in China

究方法,在内容和方法上加强冰川学、气候学、地质学、地理学、社会学、经济学、旅游学等多学科的交流。重视冰川旅游理论构建和实证分析,运用3S技术、数理建模、参与式观察、深度访谈、问卷调查等方法,从宏观和微观范畴剖析冰川旅游的内生增长机制、社会结构演化等议题。

### 参考文献(References)

陈璇,覃建雄. 2014. 海螺沟地质公园低碳旅游开发模式探讨 [J]. 西北大学学报(自然科学版), 44(6): 1005-1008. [Chen X, Tan J X. 2014. The model of low carbon tourism development of Hailuoguo Glacier Park. Journal of Northwest University (Natural Science Edition), 44(6): 1005-1008.]

姜辽,赵瑞,张述林. 2008. 中国西部山地冰川的旅游性及其空间开发思维 [J]. 宁夏师范学院学报(自然科学), 29(3): 63-66. [Jiang L, Zhao R, Zhang S L. 2008. Tourism characteristic and space development thinking of mountain glaciers in western China. Journal of Ningxia Teachers University (Natural Science), 29(3): 63-66.]

李泽萱. 2015. 海螺沟国家冰川森林公园生态旅游解说评价与优化 [D]. 成都: 四川农业大学. [Li Z X. 2015. The evaluation and optimization of eco-tourism interpretation of Hailuoguo national Glacier Forest Park. Chengdou, China: Sichuan Agricultural University.]

刘丹萍,阎顺. 2002. 天山1号冰川旅游资源可持续利用初探 [J]. 地域研究与开发, 21(2): 72-75. [Liu D P, Yan S. 2002. Sustainable utilization and management of tourism resources in No.1 Glacier in Xinjiang Tianshan Mountains. Areal Research and Development, 21(2): 72-75.]

刘巧,范继辉,张文敬. 2005. 中国香格里拉生态旅游区冰川旅游资源的特征及其开发 [J]. 四川地质学报, 25(4): 242-245. [Liu Q, Fan J H, Zhang W J. 2005. Characteristics and development for glacial tourist resources in the Shanglira ecologic tourist area, China. Acta Geologica Sichuan, 25(4): 242-245.]

刘时银,姚晓军,郭万钦,等. 2015. 基于第二次冰川编目的中国冰川现状 [J]. 地理学报, 70(1): 3-16. [Liu S Y, Yao X J, Guo W Q, et al. 2015. The contemporary glaciers in China based on the Second Chinese Glacier Inventory. Acta Geographica Sinica, 70(1): 3-16.]

宋巍,李建伟,张威,等. 2017. 基于开发适宜性评价的国家地质公园旅游空间布局研究:以玉龙雪山冰川国家地质公园为例 [C]// 持续发展 理性规划: 2017 中国城市规划年会论文集(13 风景环境规划). 北京: 中国城市规划学会: 389-399. [Song W, Li J W, Zhang W. 2017. Research on tourism spatial layout of national geological park based on development suitability evaluation: A case study of

Yulong Mountain Glacier National Geological Park // Sustainable development & rational planning- Proceedings of Annual National Planning Conference 2017 (Section 13: Landscape and environmental planning). Beijing, China: China Urban Planning Association: 389-399.]

王世金,何元庆,和献中,等. 2008. 我国海洋型冰川旅游资源的保护性开发研究:以丽江市玉龙雪山景区为例 [J]. 云南师范大学学报(哲学社会科学版), 40(6): 38-43. [Wang S J, He Y Q, He X Z. 2008. Tourism-resource protection and development in a typical temperate-glacier region in China: A case study of Yulong Snow Mountain scenic region. Journal of Yunnan Normal University (Humanities and Social Sciences), 40(6): 38-43.]

王世金,焦世泰,牛贺文. 2012. 中国冰川旅游资源开发模式与对策研究 [J]. 自然资源学报, 27(8): 1276-1285. [Wang S J, Jiao S T, Niu H W. 2012. Patterns and strategies of glacier tourism resources development in China. Journal of Natural Resources. 27(8): 1276-1285.]

王世金,李曼,谭春萍. 2013. 山区居民对气候变化及其影响与适应的感知分析:以玉龙雪山地区为例 [J]. 气候变化研究进展, 9(3): 216-222. [Wang S J, Li M, Tan C P. 2013. Mountainous residents' perceptions and attitudes on climate change, its impacts and adaptations: A case study of Mt. Yulong in southeastern Tibetan Plateau. Progressus Inquisitiones de Mutatione Climatis, 9(3): 216-222.]

王世金,秦大河,任贾文. 2012. 中国冰川旅游资源空间开发布局研究 [J]. 地理科学, 32(4): 464-470. [Wang S J, Qin D H, Ren J W. 2012. Spatial development and distribution of glacier tourism in China. Scientia Geographica Sinica, 32(4): 464-470.]

王世金,赵井东. 2011. 中国冰川旅游发展潜力评价及其空间开发策略 [J]. 地理研究, 30(8): 1528-1542. [Wang S J, Zhao J D. 2011. Potential evaluation and spatial development strategies of glacier tourism in China. Geographical Research, 30(8): 1528-1542.]

伍光和,沈永平. 2007. 中国冰川旅游资源及其开发 [J]. 冰川冻土, 29(4): 664-667. [Wu G H, Shen Y P. 2007. Glaciers tourism resources in China and their development. Journal of Glaciology and Geocryology, 29(4): 664-667.]

徐柯健. 2008. 大香格里拉地区旅游开发模式比较分析 [J]. 地理科学进展, 27(3): 134-140. [Xu K J. 2008. Comparison and analysis of tourist development models in grand Shangri-la region. Progress in Geography, 27(3): 134-140.]

张九天,何霄嘉,上官冬辉,等. 2012. 冰川加剧消融对我国西北干旱区的影响及其适应对策 [J]. 冰川冻土, 34(4): 848-854. [Zhang J T, He X J, Shangguan D H, et al. 2012. Impact of intensive glacier ablation on arid regions of northwest China and its countermeasure. Journal of Glaci-

- ology and Geocryology, 34(4): 848-854. ]
- 赵佩燕, 王忠斌, 琼达. 2016. 旅游目的地社区旅游规划探讨: 以西藏米堆冰川景区为例 [J]. 四川林勘设计, (1): 48-51. [Zhao P Y, Wang Z B, Qiong D. 2016. Discussion on the community tourism planning of tourist destination: Taking Midui Glacier Scenic area as an example. Sichuan Forestry Exploration and Design, (1): 48-51. ]
- 郑本兴. 1996. 中国冰川区生态旅游与环境保护问题 [M] // 孙文昌. 区域旅游开发与旅游业发展. 北京: 地质出版社: 92-96. [Zhen B X. 1996. Ecotourism and environmental protection in glacier areas of China // Sun W C. Regional tourism development and tourism development. Beijing, China: Geological Publishing House: 92-96. ]
- 朱智. 2015. 四川海螺沟冰川森林公园旅游客流特征研究 [J]. 惠州学院学报, 35(4): 66-69. [Zhu Z. 2015. On characteristics of visitor flow to Hailuoguo Glacier Forest Park in Sichuan. Journal of Huizhou University, 35(4): 66-69. ]
- 朱智, 李梅. 2016. 四川海螺沟冰川森林公园可持续旅游发展研究 [J]. 环境科学与管理, 41(2): 155-160. [Zhu Z, Li M. 2016. Study on sustainable tourism development of Hailuoguo Glacier Forest Park in Sichuan. Environmental Science and Management, 41(2): 155-160. ]
- Aall C, Høyer K G, Hall C M, et al. 2005. Tourism and climate change adaptation: The Norwegian case [J]. Tourism Recreation & Climate Change, 40(1): 434-435.
- Allen S K, Cox S C, Owens I F. 2011. Rock avalanches and other landslides in the central Southern Alps of New Zealand: A regional study considering possible climate change impacts [J]. Landslides, 8(1): 33-48.
- Aspinall A, Cukier J, Doberstein B. 2011. Quality of life assessments and social sustainability: Ski tourism development in Invermere, British Columbia [J]. Journal of Environmental Assessment Policy & Management, 13(2): 179-201.
- Beza B B. 2010. The aesthetic value of a mountain landscape: A study of the Mt. Everest Trek [J]. Landscape and Urban Planning, 97: 306-317.
- Blair R W. 1994. Moraine and valley wall collapse due to rapid deglaciation in Mount Cook National Park, New Zealand [J]. Mountain Research & Development, 14(4): 347-358.
- Bollati I, Smiraglia C, Pelfini M. 2013. Assessment and Selection of Geomorphosites and Trails in the Miage Glacier area (Western Italian Alps) [J]. Environmental Management, 51(4): 951-967.
- Bürki R, Elsasser H, Abegg B, et al. 2005. Climate change and tourism in the Swiss Alps [M] // Hall M, Higham J. Tourism, recreation and climate change. Clevedon, Channel View Publications: 155-163.
- Bury J T, Mark B G, Mckenzie J M, et al. 2011. Glacier recession and human vulnerability in the Yanamarey Watershed of the Cordillera Blanca, Peru [J]. Climatic Change, 105(1-2): 179-206.
- Cannone N, Diolaiuti G, Guglielmin M, et al. 2008. Accelerating climate change impacts on alpine glacier forefield ecosystems in the European Alps [J]. Ecological Applications, 18(3): 637-648.
- Capps D M. 2017. The role of glaciers and glacier research in the development of U S national parks [J]. Earth Sciences History, 36(2): 337-358.
- Corbett R. 2001. Social impact issues among visitors to Franz Josef Glacier, Westland National Park [R]. Science & Research Internal Report 186. Wellington, New Zealand: Department of Conservation.
- Dhaulakhandi M, Rajwar G S, Kumar M. 2010. Ecological status and impact of disturbance in an alpine pasture of Garhwal Himalaya, India [J]. Journal of Plant Development, 17 (1): 127-137.
- Diolaiuti G, Smiraglia C. 2010. Changing glaciers in a changing climate: How vanishing geomorphosites have been driving deep changes on mountain landscape and environment [J]. Géomorphologie: Relief, Processus, Environnement, 2: 131-152.
- Espiner S. 2001. Visitor perception of natural hazards at New Zealand tourism attractions [J]. Pacific Tourism Review, 4 (4): 179-189.
- Espiner S, Becken S. 2014. Tourist towns on the edge: Conceptualising vulnerability and resilience in a protected area tourism system [J]. Journal of Sustainable Tourism, 22(4): 646-665.
- Evans S G, Clague J J. 1994. Recent climatic change and catastrophic geomorphic processes in mountain environments [J]. Geomorphology, 10(3): 107-128.
- Feuillet T, Sourp E. 2011. Geomorphological heritage of the Pyrenees National Park (France): Assessment, clustering, and promotion of geomorphosites [J]. Geoheritage, 3(3): 151-162.
- Fischer A, Olefs M, Abermann J. 2011. Glaciers, snow and ski tourism in Austria's changing climate [J]. Annals of Glaciology, 52(58): 89-96.
- Frey H, Haeberli W, Linsbauer A, et al. 2010. A multi-level strategy for anticipating future glacier lake formation and associated hazard potentials [J]. Natural Hazards & Earth System Sciences, 10(2): 339-352.
- Frömming U U. 2009. Kilimanjaro's melting glaciers: On the colonial and postcolonial perception and appropriation of

- African nature [J]. *Etnográfica*, 13(2): 395-416.
- Furunes T, Mykletun R J. 2012. Frozen adventure at risk? A 7-year follow-up study of Norwegian glacier tourism [J]. *Scandinavian Journal of Hospitality & Tourism*, 12(4): 324-348.
- Garavaglia V, Diolaiuti G, Smiraglia C, et al. 2012. Evaluating tourist perception of environmental changes as a contribution to managing natural resources in glacierized areas: A case study of the Forni Glacier (Stelvio National Park, Italian Alps) [J]. *Environmental Management*, 50(6): 1125-1138.
- Goodwin K, Loso M G, Braun M. 2012. Glacial transport of human waste and survival of fecal bacteria on Mt. McKinley's Kahiltna Glacier, Denali National Park, Alaska [J]. *Arctic, Antarctic & Alpine Research*, 44(4): 432-445.
- Haerberli W, Beniston M. 1998. Climate change and its impacts on glaciers and permafrost in the Alps [J]. *AMBIO*, 27(4): 258-265.
- Haerberli W, Kääh A, Vonder Mühl D, et al. 2001. Prevention of outburst floods from periglacial lakes at Grubengletscher, Valais, Swiss Alps [J]. *Journal of Glaciology*, 47: 111-122.
- Haimayer P. 1989. Glacier-Skiing Areas in Austria: A socio-political perspective [J]. *Mountain Research & Development*, 9(1): 51-58.
- Hoover-Miller A, Bishop A, Prewitt J, et al. 2013. Efficacy of voluntary mitigation in reducing harbor seal disturbance [J]. *Journal of Wildlife Management*, 77(4): 689-700.
- Huggel C, Haerberli W, Kääh A, et al. 2004. An assessment procedure for glacial hazards in the Swiss Alps [J]. *Canadian Geotechnical Journal*, 41(6): 1068-1083.
- Iwata S, Watanabe T. 2007. A proposal on glacier tourism of Pasu Glacier Group, Gojal, Northern Pakistan [J]. *Rikkyo University Bulletin of Studies in Tourism*, 9: 11-26.
- Jóhannesdóttir G R. 2010. Landscape and Aesthetic values: Not only in the eye of the beholder [M]// Benediktsson K, Lund K A. *Conservations with landscape*. Farnham: Ashgate: 109-124.
- Kaseva M E, Moirana J L. 2009. Problems of solid waste management on Mount Kilimanjaro: A challenge to tourism [J]. *Waste Management and Research*, 28(8): 695-704.
- Koenig U, Abegg B. 1997. Impacts of climate change on winter tourism in the Swiss Alps [J]. *Journal of Sustainable Tourism*, 5(1): 46-58.
- Kohler J. 2009. How close should boats come to the fronts of Svalbard's calving glaciers? [R/OL]. Norsk Polar Institutt 2009-12 [2019-01-02]. <http://hdl.handle.net/11250/173175>.
- Kuniyal J C. 2002. Mountain expeditions: Minimising the impact [J]. *Environmental Impact Assessment Review*, 22(6): 561-581.
- Liu T M. 2016. The influence of climate change on tourism demand in Taiwan national parks [J]. *Tourism Management Perspectives*, 20: 269-275.
- Liu X L, Yang Z, Xie T. 2006. Development and conservation of glacier tourist resources: A case study of Bogda Glacier Park [J]. *Chinese Geographical Science*, 16(4): 365-370.
- Lund K A. 2013. Experiencing nature in nature-based tourism [J]. *Tourist Studies*, 13(2): 156-171.
- Mahagaonkar A, Wangchuk S, Ramanathan A L, et al. 2017. Glacier environment and climate change in Bhutan: An overview [J]. *Journal of Climate Change*, 3(2): 1-10.
- Marcella T K, Gende S M, Roby D D, et al. 2017. Disturbance of a rare seabird by ship-based tourism in a marine protected area [J]. *PLoS ONE*, 12(5): 1-23.
- Mccormack T. 1999. Glacier advance: The development of tourism at Franz Josef Glacier, 1865-1965 [D]. Dunedin, New Zealand: University of Otago.
- Moreau M. 2010. Visual perception of changes in a high mountain landscape: The case of the retreat of the Évettes Glacier (Haute-Maurienne, northern French Alps) [J]. *Géomorphologie: Relief, Processus, Environnement*, 2: 165-174.
- Nepal S K. 2011. Mountain tourism and climate change: Implications for the Nepal Himalaya [J]. *Nepal Tourism & Development Review*, 1(1): 1-14.
- Ning B Y, He Y Q, Li Z X. 2013. Analysis on residents' perceptions and attitudes toward glacier tourism: A case study in Lijiang [C]// *Proceedings of 2013 3rd international conference on applied social science*. Taipei, China: Information Engineering Research institute: 42-49.
- Olafsdóttir G. 2013. '...Sometimes you've just got to get away': On trekking holidays and their therapeutic effect [J]. *Tourist Studies*, 13(2): 209-231.
- Pralong J P, Reynard E. 2005. A proposal for a classification of geomorphological sites depending on their tourist value [J]. *II Quaternario, Italian Journal of Quaternary Science*, 18(1): 315-321.
- Purdie H. 2013. Glacier retreat and tourism: Insights from New Zealand [J]. *Mountain Research & Development*, 33(4): 463-472.
- Purdie H, Gomez C, Espiner S. 2015. Glacier recession and the changing rockfall hazard: Implications for glacier tourism [J]. *New Zealand Geographer*, 71(3): 189-202.
- Ritter F, Fiebig M, Muhar A. 2012. Impacts of global warming on mountaineering: A classification of phenomena affecting the Alpine trail network [J]. *Mountain Research & Development*, 32(1): 4-15.

- Scott D, Jones B, Konopek J. 2007. Implications of climate and environmental change for nature-based tourism in the Canadian Rocky Mountains: A case study of Waterton Lakes National Park [J]. *Tourism Management*, 28(2): 570-579.
- Smiraglia C, Diolaiuti G, Pelfini M, et al. 2008. Glacier changes and their impacts on mountain tourism [M]// Orlove B, Wiegandt E, Luckman B. *Darkening Peaks, glacier retreat, science and society*. Los Angeles: University of California Press: 206-215.
- Stewart E J, Welling J T, Espiner S, et al. 2017. Comparing motives of glacier tourists to Westland Tai Poutini National Park, New Zealand and Vatnajökull National Park, Iceland [M]// Lee C, Filep S, Albrecht J N, et al. *CAUTHE 2017: Time for big ideas? Re-thinking the field for tomorrow*. Dunedin, New Zealand: Department of Tourism, University of Otago: 592-597.
- Stewart E J, Wilson J, Espiner S, et al. 2016. Implications of climate change for glacier tourism [J]. *Tourism Geographies*, 18(4): 1-22.
- Wang S J, Jiao S T. 2012. Adaptation models of mountain glacier tourism to climate change: A case study of Mt. Yulong Snow scenic area [J]. *Science in Cold and Arid Regions*, 4(5): 401-407.
- Welling J T, Árnason Þ, Ólafsdóttir R. 2015. Glacier tourism: A scoping review [J]. *Tourism Geographies*, 17(5): 635-662.
- Wilson J. 2012. The impact of climate variability on tourism businesses and tourism infrastructure providers in glacier country [R]. Land Environment and People Research Paper No. 4. Canterbury, New Zealand: Lincoln University.
- Wilson J, Stewart E J, Espiner S. et al. 2014a. Last chance tourism at the Franz Josef and Fox Glaciers, Westland Tai Poutini National Park: A survey of visitor experience [R]. Canterbury, New Zealand: Lincoln University.
- Wilson J, Stewart E J, Espiner S. et al. 2014b. Last chance tourism at the Franz Josef and Fox Glaciers, Westland Tai Poutini National Park: Stakeholder perspectives [R]. Canterbury, New Zealand: Lincoln University.
- Yuan L L, Lu A G, Ning B Y, et al. 2006. Impacts of Yulong Mountain Glacier on tourism in Lijiang [J]. *Journal of Mountain Science*, 23(1): 71-80.

## Progress of glacier tourism research and implications

LIU Limin<sup>1,2,3</sup>, ZHONG Linsheng<sup>1\*</sup>, YU Hu<sup>1</sup>

(1. Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China;

2. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China;

3. School of Management of China Women's University, Beijing 100101, China)

**Abstract:** Glacier tourism is an important part of modern tourism and has a great impact on the ecological environment. Glaciers are distributed in remote areas. Poor accessibility and high requirement for professional knowledge in tourism activities have restricted in-depth research of glacier tourism. Thus, there is a lack of systematic theoretical research in this field. This article reviews the related literature of glacier tourism in China and internationally in regard to the concept and connotation, resource development and management, social and economic effects, and the impact of and response to climate change, examines the differences between China and other countries in research time, contents, and methods, and points out the difficulties and areas for potential breakthroughs. It is proposed that the study of glacial tourism should be based on the perspectives of resources science and geography, and with a focus on the evolution of human-environment relationship in the destination regions. In the future, a research framework including resource endowments and value assessment, selection of suitable development areas, development patterns, destination management, and community building should be constructed to guide the sustainable development of glacial tourism in China.

**Keywords:** glacier tourism; research characteristics; review; China