

DOI: 10.5846/stxb202005181261

钟林生, 曾瑜哲, 虞虎. 青藏高原国家公园群游憩功能的自然基础与实现路径. 生态学报, 2021, 41(3): 861-873.

Zhong L S, Zeng Y X, Yu H. The Natural Foundation and Realization Path of the Recreation Function of the Qinghai-Tibet plateau National Park Group. Acta Ecologica Sinica, 2021, 41(3): 861-873.

青藏高原国家公园群游憩功能的自然基础与实现路径

钟林生^{1,2}, 曾瑜哲^{1,*}, 虞 虎¹

1 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101

2 中国科学院大学资源与环境学院, 北京 100049

摘要: 研究青藏高原国家公园群游憩功能有助于发挥其生态系统服务价值, 促进青藏高原可持续发展, 并为中国国家公园建设提供参考。阐述游憩功能的理论基础, 分析游憩功能的定义与特征, 探讨青藏高原国家公园群游憩功能的自然基础并提出实现路径。主要结论有: (1) 游憩功能是生态地理要素形成的对人类游憩活动的支撑或保障程度, 具有属性依赖性、潜在性、可实现性 3 个特征; (2) 生态地理要素是形成游憩功能的自然基础。青藏高原国家公园群游憩功能的自然基础包括地形地貌、地表覆被、独特景观、生态区系、气候条件等方面, 这些条件共同影响青藏高原国家公园群的游憩利用适宜性与游憩利用承载力; (3) 青藏高原国家公园群游憩功能的实现路径包括合理形式、生态设施、影响控制、特许经营与协作共享。

关键词: 游憩功能; 自然基础; 实现路径; 青藏高原国家公园群

The Natural Foundation and Realization Path of the Recreation Function of the Qinghai-Tibet plateau National Park Group

ZHONG Linsheng^{1,2}, ZENG Yuxi^{1,*}, YU Hu¹

1 Institute of Geographical Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China

2 College of Resources and Environment, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China

Abstract: Studying the recreational function of the Qinghai-Tibet Plateau National Park Group can help promote the sustainable development of the Qinghai-Tibet Plateau and provide a reference for the construction of national parks in China. This article traces the theoretical basis of recreational function, clarifies the definition, characteristics and application direction of recreational function. Then, we analyze the natural basis of recreational function of the Qinghai-Tibet Plateau National Park Group and propose the realization path. The main conclusions are showed as follows. (1) The recreational function is the degree of support or guarantee of human recreational activities formed by ecological geographical elements, with three characteristics of attribute dependence, potential, and achievability. (2) Ecological geographical elements are the formation of recreational functions. The natural foundation of the recreational function of the Qinghai-Tibet Plateau national park includes topography, land cover, unique landscape, ecological flora, and climatic conditions. These conditions jointly affect the suitability of recreational development of the Qinghai-Tibet Plateau National Park Group carrying capacity with recreational development. (3) The realization path of the recreational function of the Qinghai-Tibet Plateau National Park Group includes reasonable forms, ecological facilities, impact control, franchising and collaborative sharing.

Key Words: recreational function; natural foundation; realization path; Qinghai-Tibet Plateau National Park Group

基金项目: 第二次青藏高原综合科学考察研究 (2019QZKK0401); 中国科学院 A 类战略性先导科技专项 (XDA20020302); 三江源国家公园联合研究专项 (LHZZ-2020-05)

收稿日期: 2020-05-18; 修订日期: 2020-12-22

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: zengyux007@sina.com

国家公园是典型的复合功能空间^[1]。国家公园概念最早于 1832 年由 George Catlin 提出,他认为“它们可以被保护起来,只要政府通过一些保护政策设立一个大公园,一个国家公园,其中有人也有野兽,所有的一切都处于原生状态,体现着自然之美”,强调国家公园的生态功能^[2]。1872 年,美国国会通过《黄石公园法案》,将国家公园定义为“为人们受益和欣赏的大众公园或游憩地”,在法律层面确立了国家公园的游憩功能。随后,国家公园实践与理论研究在澳大利亚、加拿大、墨西哥、瑞典、南非、日本展开,并逐渐扩散到全球范围^[3-4]。历经 140 多年的发展,全球已建立国家公园 5200 多个^[5],其地域功能进一步拓展为科研功能、教育功能、社会功能等。

从各国经验来看,游憩功能是国家公园重要功能之一。例如,美国国家公园以“保护生态和提供游憩机会”为主要目标,新西兰国家公园坚持保护优先的原则,禁止进行过度开发,同时要实现对外开放的目的^[6]。加拿大国家公园遴选机制得到了国际自然保护联盟(IUCN)的高度认可和大力推崇,其主要指标包括教育与游憩利用机会等^[7]。日本在其《自然公园法》中规定了入选为国家公园必须是发展和人类活动被严格限制以保存最典型的、最优美的地区,且政府能提供必要信息和设施让游客享受和亲近自然^[8]。游憩功能的发挥,与国家公园的各类自然要素密切相关。不同游憩活动对自然要素的要求不同,例如露营通常需要平坦的地形、温和的气候^[9],滑雪则需要有一定坡度的地形与寒冷的气候^[10]。而且某一自然要素的变化,会引起游憩功能的改变。例如,Jonter 等研究了 2007—2014 年间美国 Vermont 州的游憩功能,发现森林覆盖率减少导致游憩功能降低^[11]。因此,开展国家公园游憩功能的自然基础研究,有助于权衡游憩功能与其他功能之间的关系^[12],识别游憩潜力区^[13],确定游憩活动类型与方向,实现国家公园建设管理目标。

中国国家公园体制试点建设始于 2015 年,到 2020 年位于青藏高原的有三江源、大熊猫、普达措和祁连山国家公园体制试点区。随着国家公园体制试点工作的推进,学界逐渐意识到,对于青藏高原这一特殊地貌单元,有必要将青藏高原国家公园建设的潜力区有机联结起来,统称为青藏高原国家公园群,并纳入到青藏高原国土空间开发保护总体布局中统筹建设,以推动青藏高原建立以国家公园为主体的自然保护地体系,提升整体保护管理效能,促进青藏高原生态文明建设与可持续发展。

拟建的青藏高原国家公园群包含 21 个国家公园单体(图 1),覆盖地域面积达 $30 \times 10^4 \text{ km}^2$ 以上^[1],除涵盖了青藏高原最具保护价值的生态系统、生物多样性和地质遗迹外,还是青藏高原景观资源的集中区,极具游憩利用潜力。青藏高原还是我国深度贫困集中分布的区域,挖掘并实现青藏高原国家公园群的游憩功能对于青藏高原可持续发展、建设美丽中国与达成联合国可持续发展目标十分重要。同时,生态环境的脆弱性决定了青藏高原国家公园群游憩功能的实现与自然基础非常密切。因此,在探讨群游憩功能内涵的基础上,分析青藏高原国家公园群游憩功能形成的自然基础与实现路径,以更好地从游憩角度进行生态地理要素保护管理,支撑青藏高原国家公园群建设管理。

1 游憩功能内涵

1.1 游憩功能的理论基础

从生态学视角,游憩功能属于一类生态系统服务功能,是指生态系统与生态过程所形成及所维持的人类赖以生存的自然环境条件和效用^[14]。生态系统游憩功能中所指的“游憩”是指依托生态系统开展的户外游憩活动,类似基于自然的旅游(Nature-based tourism);生态系统游憩功能包括提供美感体验、活动参与机会以及环境条件;游憩功能的产生主要依托生态系统自身资源与环境条件^[13,15-17]。

生态系统服务理论强调了生态地理要素对人类游憩的有利作用,而地理学地域功能理论则在此基础上,更加注重多个地域之间的功能关系,更加强调地域对于某一种功能选择的适宜性与生态地理要素的约束性。地域功能理论认为,一个地域的自然和人文条件对其地域功能产生影响。生态地理要素不仅对人类活动产生支持作用,构成某一指向人类活动的适宜性;还会对人类活动产生制约作用,构成约束性。地域功能的识别基础包括资源、环境、灾害及人文条件。由于对自然资源和生态环境系统认知以及人类生产活动和生活活动的

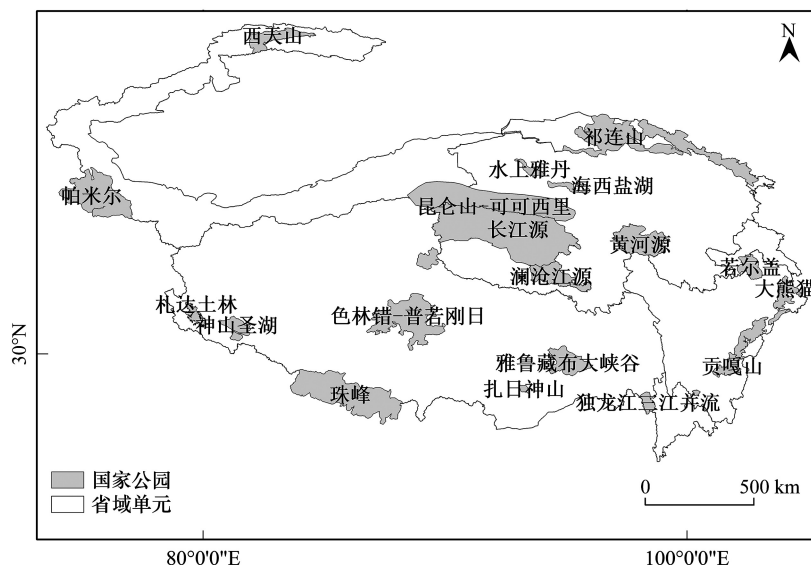


图1 青藏高原国家公园群的地理位置示意图

Fig.1 Location of the Qinghai-Tibet Plateau National Park Group

目标取向不同,一个地域的功能会发生演化^[18],可能从单一的生态功能逐渐演化为生态功能、游憩功能等多种功能重叠的复合功能空间^[1]。综合两者可以发现,游憩功能是生态地理要素形成的对人类游憩活动(审美、户外运动等)的支持能力或保障程度。

青藏高原国家公园群拥有独特的自然生态系统,孕育了特征鲜明的人文生态系统,为游憩功能的形成提供了良好基础,其游憩功能包含生态地理要素对游憩利用的适宜程度,如调节旅游气候、提供亲水机会、维持可观赏生物的生存与多样性、塑造适宜不同游憩活动的地形地貌条件、营造安全舒适的游憩环境、展现丰富的生态知识等^[9,13,19-20];也包含生态地理要素对游憩活动的制约,如土地资源、水资源对游憩活动的承载能力,在生态环境不受危害的前提下可容纳污染物的能力。可见,游憩利用适宜性与游憩利用承载力是青藏高原国家公园群游憩功能的两个重要方面。

1.2 游憩功能的定义

“游憩”源于英文“recreation”的翻译,具有“户外休闲”、“更新重塑”的含义^[21]。从人类需求的角度来看,游憩作为一种人类活动,与其他人类活动(如“工作”、“学习”)的根本区别在于其追求非工作时间、非惯常环境下的“放松”、“愉悦”的感觉,希望以此获得“精力和体力的恢复”^[21-22]。这种感觉的获得,往往发生在欣赏自然美景、身体参与性活动(如户外运动、亲水活动)等人与自然互动的过程中。因此,游憩功能指的是客体相对于主体游憩需求所发挥的作用或效能,即客体满足主体通过感官(眼、肢体等)与自然发生互动、并获取放松和愉悦感的作用。

1.3 游憩功能的特征

游憩功能具有3个特征:

(1)属性依赖性。是由要素属性决定的,是一种内在于区域内部相对稳定独立的机制。这种游憩功能的形成有赖于生态地理要素自身^[23],人类技术难以取代^[24]。

(2)潜在性。游憩功能是一种潜在能力,无论这种能力是否被利用,都是客观存在的^[25],因而尚未进行旅游开发的地区也可能具有游憩功能。

(3)可实现性。功能的实现是有条件的^[9,13]。功能实现即功能以价值形式外显,转化为可测量的价值,如货币(如旅游收入)、主观价值(如支付意愿)。从游憩功能到游憩价值的实现过程需要额外的人类投入,包括劳动、资本、技术、制度等方面的物质或非物质贡献或制约,如区域交通可达性、旅游接待能力、保护地分区

管制等^[26]。青藏高原国家公园群所在区域的旅游业始于中国改革开放初期^[27],历经 40 余年,其旅游业取得了一定的进展^[28]。这片地域的游憩功能有部分已经实现,也有部分有待开发,还有部分功能定位需要调整。在国家公园群建设背景下,该区域的游憩功能将发生新的变化。

2 青藏高原国家公园群游憩功能的自然基础

2.1 生态地理要素是形成游憩功能的自然基础

从地域游憩功能测算的角度出发,可以将地域视为一组对游憩产生影响的生态地理要素叠加而成的综合体。可供性理论(Affordance theory)认为,生态地理要素的物理属性与生物特定行为存在对应关系,藉由这种关系,生物能够对环境产生认知,判断环境提供的功能意义,进而产生一定的行为^[29]。据此可知,生态地理要素属性与游憩活动存在对应关系,人类能够判断环境提供的、与游憩相关的功能意义,继而开展游憩活动。一方面,生态地理要素构成游憩活动开展的支持条件,形成游憩利用适宜性;另一方面,生态地理要素构成游憩利用承载力,是游憩活动开展的约束条件。用数学语言可表达为:游憩功能是游憩利用承载力函数和游憩利用适宜性函数所组成的嵌套函数(图 2),基本形式为:

$$F = f(\text{cap } x, \text{sui } x) \quad (1)$$

$$\text{cap } x = \text{cap}(x_1, x_2, x_3, x_4 \cdots x_n) \quad (2)$$

$$\text{sui } x = \text{sui}(x_1, x_2, x_3, x_4 \cdots x_n) \quad (3)$$

$$x_n = f(x_{n1}, x_{n2}, \cdots, x_{nm}) \quad (4)$$

式中, F 为游憩功能, $\text{cap } x$ 为游憩利用承载力函数, $\text{sui } x$ 为游憩利用适宜性函数; x_n 表示生态地理要素 n 的可供性,即对于形成游憩利用适宜性或游憩利用承载力的贡献, x_{nm} 表示第 n 个生态地理要素的第 m 种属性的可供性。生态地理要素 x 拥有多种属性,例如,水体具有面积、深度、水质等属性,森林具有树种密度、树种结构等属性。生态地理要素 n 若干种属性,对游憩活动产生影响的属性有 m 种。从公式可以看出,游憩功能的基本功能单元即特定生态地理要素某一特定属性的可供性,游憩功能测算的基本步骤为:公式(4)—(3)—(2)—(1)。

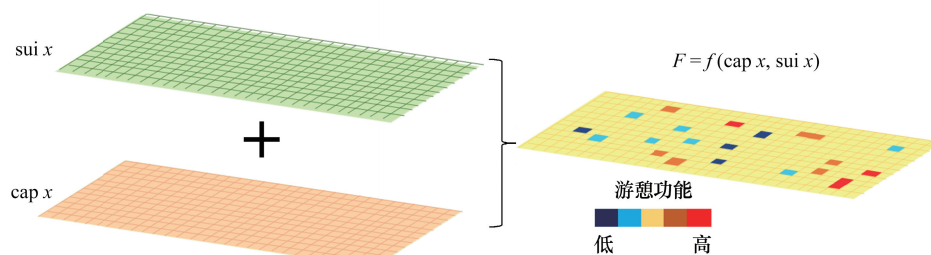


图 2 区域游憩功能

Fig.2 Recreational function of single district

sui:适宜性 Suitability; cap:承载力 Capability

值得注意的是,并非区域内的所有生态地理要素都会对游憩功能产生影响。在测算不同类型的游憩利用适宜性和游憩利用承载力时,需要考虑的生态地理要素会有所区别。只有当某一区域的游憩利用方向明确时,其承载力才更具可操作性和应用能力。测算某类游憩利用适宜性或承载力时,需要考虑的生态地理要素组合有 $C_n^i (0 < i \leq n)$ 种情况。因此,游憩利用适宜性与游憩利用承载力的测算需要建立在大量已有经验的基础上。

根据游憩功能评价理论基础与已有实证研究,对人类游憩活动产生影响的生态地理要素主要有地形地貌、地表覆被、生物资源、独特景观、气候条件等(图 3)^[9,13],其具体属性指标主要包括:独特自然景观的呈现度、邻近性、级别(如保护地级别、景区等级)、所有权^[13];地表覆被类型,评价单元与特定地表覆被类型的空

间关系^[30];海拔、坡度、地形起伏度^[9];植被覆盖率、树种密度、树种结构^[31];气温、降水、相对湿度、风速、日照^[32];景观自然度、景观破碎度、景观多样性等^[13]。尽管目前尚未形成具有普遍共识的测算框架^[33],但上述生态地理要素及其属性常用于相关研究中。

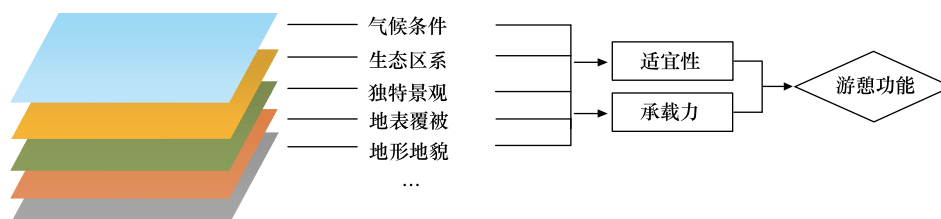


图3 游憩功能的自然基础

Fig.3 The natural foundation of recreational function

这些生态地理要素属性一定程度上决定了地域的游憩利用适宜性。游憩利用适宜性不仅包括自然生态地理要素对人类游憩活动支撑的适宜性指向,还应该满足人类游憩活动本身的空间组织规律。因此,游憩者的空间行为规律是测算生态地理要素属性产生可供性的基本依据。人类不同的游憩活动的区位指向是不同的,每个地块对不同的游憩活动的区位选择的适宜程度也有所不同。

同时,这些生态地理要素属性也决定了游憩活动的“上限”,即游憩利用承载力。区域植被、土壤、水文、生物多样性等均有一定的耐受范围,超出这个范围,可能会引发生态问题^[34-35]。例如,土壤和植被状态影响到沙漠化,岩石与植被状态影响土壤石漠化,地形地貌与气候的影响可能会导致盐渍化^[36-37]。

生态地理要素属性的可供性与游憩功能并不是线性关联的^[38],如地形起伏度在一定范围内与游憩功能呈正相关,但超出该范围则可能与游憩功能呈负相关。因此,根据指标值区间进行等级赋值成为相关研究的重要方法。现有研究主要采用专家咨询、公众参与式制图等方法对各生态系统要素指标值进行等级赋值。其中,专家咨询法充分利用了长期实践经验积累与理论升华形成的专家知识,应用广泛^[39]。

2.2 青藏高原国家公园的生态地理要素与游憩功能

本文主要从地形地貌、地表覆被、独特景观、生态区系、气候条件5个方面讨论青藏高原国家公园群的生态地理要素在地域游憩功能形成过程中所发挥的作用(表1)。这些要素对青藏高原国家公园群内开展的游憩活动适宜性与承载能力产生影响。

2.2.1 地形地貌

海拔是影响青藏高原国家公园群游憩功能形成的重要因素。海拔越高,人体不适感越强(表2)^[40]。表1显示,在青藏高原国家公园群中,大部分国家公园单体会引起高原反应,个别公园甚至会引发较严重乃至极其严重的高原反应,如色(林错)普(若岗日)国家公园。

除海拔外,地形起伏也对游憩功能有较大影响。根据中国1:100万地貌类型空间分布数据^[41],青藏高原国家公园群主要包括高山、中山等类型(表1)。适度的地形起伏有利于增加视觉美感^[30];另一方面,随着地形起伏度的变化,能提供的游憩机会有所差异。一般来说,平原、丘陵提供的游憩机会数量较多;起伏较大的山地提供的游憩机会数量相对较少。

2.2.2 地表覆被

青藏高原国家公园群的典型地表覆被包括森林、灌丛等(表1)。地表覆被反映了空间的主体景观形态,是空间单元的景观基底,在一定程度上反映了空间单元的基本游憩功能。根据地表覆被类型,可以对游憩活动进行分类,如森林游憩、草原游憩、湿地游憩。一方面,个体可能对某一种地表覆被类型有偏好。这种偏好的存在反映出对于偏好某种地表覆被类型的人群,某些区域具有更高的游憩功能。另一方面,不同类型的地

表 1 青藏高原国家公园群落游憩功能的自然基础

国家公园单体 National park	规模 Scale/km ²	地形地貌 Terrain	海拔 Altitude/km	主要地表植被 Land cover	独特景观 Unique landscape	主要气候区 Climatic region
帕米尔 Pamir	15863	中起伏高山、大起伏高山、大起伏高山	2—7	荒漠、冰川	山地景观、江河景观、湖泊景观、冰川景观、植物景观、动物景观	藏北区(高原气候区)
珠(穆朗玛)峰 Qomolangma	33810	大起伏极高山、中起伏高山、小起伏极高山	1—8	冰川	雪山冰川、高山湖泊、高原河流、高原草甸景观	藏南区(高原气候区)
神山圣湖 Kangrinboqe- Manasarovar	1012	高海拔平原、高海拔丘陵、小起伏高山	4—6	湖泊湿地	雪山冰川景观、高山湖泊景观、藏文化景观	藏南区(高原气候区)
色(林错)普(若岗日) Siling Co- Puroogangri	20746	高海拔平原、小起伏高山、中起伏高山、大起伏极高山	4—7	湖泊、冰原	高原湖泊湿地景观、冰川景观、高原草甸景观	藏北区(高原气候区)、藏中区(高原气候区)
长江源 Yangtze-river-source	90321	高海拔平原、高海拔台地、小起伏高山	4—5	河流湿地	山地景观、江河湿地景观、草甸与草原景观、动物景观	藏北区(高原气候区)
黄河源 Yellow-river-source	19083	高海拔平原、高海拔台地、小起伏高山	4—5	河流湿地	湖泊景观、草甸与草原景观、动物景观	青南区(高原气候区)
雅鲁藏布大峡谷 Yarlung Tsangpo Grand Canyon	9168	极大起伏极高山、中起伏高山、大起伏高山、大起伏极高山	1—7	森林(热带雨林)	雪山景观、冰川景观、峡谷景观、丹霞景观、岩溶景观、地热景观、森林景观	波密-川西区(高原气候区)、达旺-察隅区(高原气候区)
大熊猫 Panda	27134	小起伏中山、中起伏中山、大起伏中山	3—6	森林	冰川景观、瀑布景观、动物景观、森林景观	秦巴区(北亚热带)、四川区(中亚热带)、波密-川西区(高原气候区)
香格里拉 Shangri-La	3148	小起伏高山	3—4	森林(针叶林)、湖泊湿地	高原夷平面景观、高山喀斯特景观、冰川景观、高原湖泊景观	波密-川西区(高原气候区)
独龙江三江并流 Dulong River	17000	大起伏高山、中起伏中山	1—5	森林	雪山冰川景观、瀑布景观、动物景观、江河景观	滇北区(中亚热带)
扎日神山 Zhari	900	大起伏极高山、大起伏高山	1—5	湖泊	冰川景观、珞巴族民族文化景观	藏南区(高原气候区)
澜沧江源 Lantsang-river-source	13736	高海拔平原、高海拔台地、小起伏高山、中起伏极高山、大起伏极高山	4—5	河流湿地	湖泊景观、江河景观、草甸与草原景观、动物景观	昌都区(高原气候区)
札达土林 Zanda Clay Forest	818	高海拔台地	3—5	土林	地貌景观、历史遗址	藏南区(高原气候区)
昆仑山-可可西里 Kunlun- Hoh Xil	47386	高海拔平原、小起伏高山、中起伏高山、大起伏极高山	4—5	高原高寒草甸	山地景观、江河景观、湖泊景观、冰川景观、动物景观	藏北区(高原气候区)、青南区(高原气候区)
西天山 West Tianshan	1923	小起伏中山、中起伏中山、中起伏高山	1—6	荒漠、湿地、森林、冰川	大型冰川、高原盆地、森林草原、内陆河流、冰碛湖泊、沼泽湿地等自然景观	北疆区(中温带)、伊宁(中温带)
水上雅丹 Water Yardang	21000	中海拔平原	2—3	雅丹地貌	雅丹地貌、荒漠景观、水域风光	柴达木区(高原气候区)
海西盐湖 Haixi Salt Lake	5898	中海拔平原	2—3	湖泊	湖泊景观	柴达木区(高原气候区)
祁连山 Qilian Mountains	50200	大起伏高山	2—6	温带高原针叶林	山地景观、冰川景观、河湖景观、草原景观、动物景观	祁连-青海湖区(高原气候区)
若尔盖 Zoige	1666	中海拔平原	3—4	高寒湿地草原	山地草原景观、湖沼湿地景观、动物景观	波密-川西区(高原气候区)
稻城亚丁 Daocheng	1458	极大起伏极高山、大起伏高山、大起伏极高山	3—6	湖泊、冰帽	冰川景观、森林景观、瀑布景观、高原草甸景观、湖泊景观	波密-川西区(高原气候区)
贡嘎山 Gongga Mountain	4000	极大起伏极高山、大起伏高山、大起伏极高山	1—7	温泉	山地景观、江河景观、冰川景观	波密-川西区(高原气候区)

表 2 海拔高度、氧分压与人体感觉对照表

Table 2 Comparison of altitude, oxygen partial pressure and human perception

海拔 Altitude/m	氧分压 Oxygen pressure/ mmHg	高原反应 Altitude sickness
2000—3000	125—110	微弱
3000—4000	110—100	明显
4000—5000	100—85	较严重
5000—6000	85—75	严重
>6000	<75	极其严重

表覆被能够“支持”的体验活动存在差异,这种差异反映在数量和结构上。例如,在青海藏高原地区,湖泊大多视为“圣湖”,无法开展游船、捕捞等游憩活动,它们对于区域游憩功能的作用主要是提高视觉美感效果。相比之下,草原能“提供”的游憩机会更多,活动范围更大。

地表覆被中,植被条件(植被覆盖、类型结构等)与游憩功能密切相关。植被覆盖较高能获得较好的美感体验,但高植被覆盖度可能会减少游憩机会供给。如 Bjerke 等研究了公园植被密度与美感质量之间的关系,发现植被覆盖率中等的林地具有较高的游憩吸引力^[42]。植被类型结构也显著影响区域的游憩功能。研究表明,树龄结构对游憩功能有影响^[31]。此外,多样化的植被类型能提高区域美景度^[43]。青藏高原地区的植被自山麓河谷至高山顶部,具有从山地亚热带至高山寒冻风化带的各种垂直分异的植被,是世界上高山植物区系最丰富的区域。

2.2.3 独特景观

相较于地表覆被和植被条件,独特景观具有更小的空间范围、更鲜明的地表特征。通常,独特景观构成区域吸引力的核心,在区域游憩功能形成过程中发挥着关键作用。青藏高原以雅鲁藏布大峡谷、那曲色林错、阿里札达土林、青海三江源以及珠穆朗玛峰、羌塘高原等为主体,结合青藏高原边缘地区系列自然保护地,形成了全球集中度最高、覆盖地域最广、品质上乘、特色鲜明的国家公园潜力区,独特景观类型包括冰川景观、江河景观、高原草甸景观等(表 1)。代表性景观包括雪峰冰川、高山峡谷、江河湖泊、沼泽湿地、森林草原、丹霞红层、雅丹荒漠等,类型丰富,组合度佳。

2.2.4 生态区系

生态区系是指各单体所在国家或世界生态保护格局中占据的地位,一定程度上反映了生态系统的独特性、典型性与吸引力。青藏高原国家公园群涉及的生态区系包括:

(1)保护地。截至 2019 年,青藏高原共建立了世界自然遗产 7 处,国家级自然保护区 86 处,国家级风景名胜 22 处,国家地质公园 40 处,国家湿地公园 84 处,国家森林公园 82 处。其中,青藏高原国家公园群涉及可可西里、四川大熊猫栖息地、三江并流与天山 4 处世界自然遗产,珠穆朗玛峰、雅鲁藏布大峡谷、西天山、色林错、可可西里等 20 余处国家级自然保护区。

(2)全球 200 生态区(Global 200 Ecoregions)。由世界自然基金会(WWF)确定,是全球范围内最具代表性的生境类型与生物多样性优先保护区,旨在保护全球尺度上具有代表性的生物多样性和生态过程的陆地、淡水和海洋生态系统^[44]。青藏高原涉及中亚山地和草原等 7 处。

(3)生物多样性热点地区(Biodiversity Hotspots)。保护国际基金会(CI, Conservation International)在全球确定了 36 个生物多样性热点地区^[45],具有极其丰富的物种多样性。青藏高原涉及中亚山地、喜马拉雅地区、中国西南山地和印-缅地区等 4 处。

(4)生物多样性关键区域(Key Biodiversity Area)。由 IUCN、保护国际基金会 CI、WWF 等机构共同确定,是对保持全球生物多样性有显著作用的区域,拥有独特丰富物种、具有全球保护意义的生物多样性关键地区,是 IUCN 生物多样性保护的工具体^[46]。青藏高原涉及羌塘高原等 35 个。

(5)植物多样性中心(Plant Diversity Center)。由 WWF 和 IUCN 确立,旨在保护全球植物多样及其生

境^[47],青藏高原分布有中亚山脉、北缅甸等 5 处。

(6) 鸟类保护区 (Endemic Bird Area)。由国际鸟类联盟 (BLI) 划定,为了有效保护鸟类及其栖息地^[48]。青藏高原分布有塔克拉玛干沙漠等 8 处。

(7) 生物多样性优先保护区域。在《中国生物多样性保护与行动战略 (2011—2030)》中划定,是我国开展生物多样性保护工作的重点区域,集中分布着中国绝大多数的生物物种及其栖息地生境^[49]。青藏高原涉及羌塘-三江源区、岷山-横断山北段区、喜马拉雅东南部区、横断山南段、天山-准噶尔盆地西南部、库姆塔格区、祁连山区、西双版纳区 8 处。

2.2.5 气候条件

气候对地域游憩功能的作用有两方面:一方面,游憩活动的开展需要依赖一定的天气条件,气候背景决定了基本天气条件的时空分布,如温湿指数、风寒指数、紫外线辐射强度^[50],也就决定了区域在什么时候、适合开展什么类型的游憩^[51];另一方面,气候背景深刻影响着其他类型的生态地理要素。例如,植被生长状况、返青期等受到气候影响。返青期推迟,影响游客数量;花卉生长期改变,影响依托花卉资源的游憩活动^[52]。青藏高原是全球气候变化最敏感的区域之一,在气候变化影响下,该地的天气条件以及其他生态地理要素都将发生巨大变化^[53],对游憩功能的形成过程与空间格局产生深刻影响,更应该受到关注。

根据中国国家气象局的气候区划方案,青藏高原国家公园群主要分布在高原气候区,有部分区域分布在中温带、中亚热带与北亚热带(表 1)。高原气候的特征为:年均温低、日较差大;干湿分明,多夜雨;日照多,辐射强烈^[54]。这导致青藏高原国家公园群的宜游期短,集中在夏季,旅游季节性十分明显^[55]。

2.2.6 组合条件

从游憩利用适宜性来看,青藏高原国家公园群生态地理要素的组合优势体现为:(1)独特性。青藏高原是一个极其独特的生态系统,是亚洲十多条大江大河的水塔,拥有世界上北半球纬度最高的热带雨林、季雨林生态系统、典型中国-喜马拉雅区系特征的山地森林生态系统和西藏所特有的高寒干旱荒漠、高寒半干旱草原和高寒半湿润高山草甸等类型,国家代表性突出;(2)完整性。具有巨厚的地壳和复杂而独特的地质结构,拥有世界上最齐全、最完整的山地垂直自然带,保存了中国最大的生物物种“基因库”;(3)原真性。青藏高原地区一直以来人口很少,且主要从事畜牧业,较少从事种植或其他开发建设活动,使其生态过程主要受自然因素影响,人类活动干扰较小。

从游憩利用承载力来看,青藏高原国家公园群生态地理要素的组合劣势体现为:(1)生态脆弱性。由于该区域地壳活动活跃,气候环境复杂,生态环境十分脆弱,容易受到人类游憩活动的影响;(2)生态敏感性。青藏高原国家公园群所在区域是全球气候变化的放大器,在全球变化背景下,该区域的气温上升、草地退化、冰川消融等幅度都有更明显的表现,对游憩功能的形成产生深刻影响。

3 青藏高原国家公园群游憩功能的实现路径

游憩功能的实现需要系列的设施建设、体制机制等安排。依据自然基础和我国国家公园公园建设有关部署,本文从合理形式、生态设施、影响控制、特许经营、协作共享 5 个方面探讨青藏高原国家公园群游憩功能的实现路径(图 4)。

3.1 合理形式

在国家公园群开展游憩活动,是发挥游憩功能的具体形式^[56]。青藏高原国家公园群实现游憩功能拥有较好自然基础,也面临生态脆弱、气候严酷、海拔较高等限制,适宜开展以观赏、研学为代表的生态旅游活动。

(1) 生态观赏。青藏高原拥有复杂多样的地形地貌与气候条件,是我国乃至世界生物多样性最丰富的地区之一。在已列出的中国濒危及受威胁的 1009 种高等植物中,青藏高原有 170 种以上;国家一级保护动物的全国占比为 36.7%;国家二级保护动物的全国占比为 46%。依托这些多样的环境与资源,可开展特定主题观光的游憩活动,如地形地貌观光、湿地观光、生物观光与奇异天象观光。

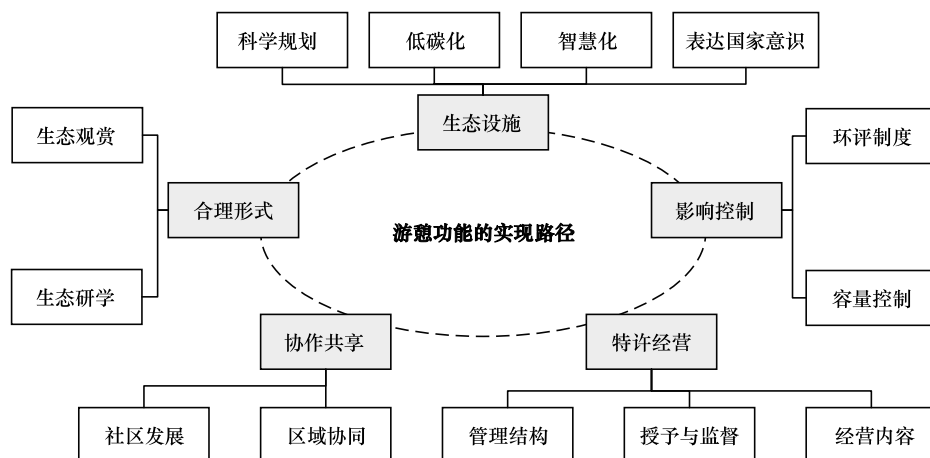


图4 青藏高原国家公园群游憩功能的实现路径

Fig.4 The realization path of the recreational function of the third pole National Park Group

(2)生态研学。青藏高原国家公园群拥有类型多样、特征鲜明、生态重要性高的生态系统,依托生态系统的外显特征,通过图文、影音、虚拟现实、增强现实等媒介,以生动有趣的方式向旅游者展示生态系统的要素及其之间的关系,使旅游者了解这些独特生态系统的结构与功能,掌握生态知识与生态技能,提高生态意识与生态伦理素养。

3.2 生态设施

生态设施是游憩功能实现的平台,包括工程性基础设施与服务性设施^[57]。它按照绿色发展理念,以生态学为基础,以人与自然和谐为核心,以现代技术和生态技术为手段,最高效地使用资源和能源,最小化对环境的负面影响^[58]。

(1)生态设施需要科学规划设计。国家公园设施选址与规划设计是一个融合土地利用变化、设施布局、生态环境影响于一体的综合过程,要能够与生态环境相协调^[59]。青藏高原国家公园群所在地拥有多种生态功能区,设施选址方案要符合各功能区的定位和保护利用的要求,从而实现国家公园统一保护、统一管理的目标。设施的规划设计应提倡减少体量、减少废弃物、减少能源,不能对自然环境和生物产生过多的干扰;设施修建不能造成景观生态系统破碎化,维系好山水林田湖草生命共同体;符合当地的自然与文化特色,并有利于施工和后期维护。

(2)生态设施的建设运营需要低碳化。在设施建设管理过程中,应提倡绿色建筑、绿色建造、绿色建材、近自然修复,在满足建设功能的前提下,寻求最小体量及最小干扰的施工建设方法,以有机循环再利用的理念建设一套有机循环系统,包括碳循环、水循环、污水处理、垃圾回收利用、绿地系统等。倡导能源高效利用和清洁能源开发;尽可能应用环境友好型或与环境共生的生态技术,研发适合国情区情园情的资源与材料替代技术、排放减量技术、废弃物再利用和资源化技术。

(3)生态设施管理需要智慧化。青藏高原地区高寒、高海拔,人口稀少,经济相对落后,传统的高度依赖人工的管理方式无法适应其发展需求,需要运用传感器物联网、移动互联网、大数据分析等技术,构建促进游憩功能实现的智慧系统,主要包括:①智能导览。根据旅客数量、交通方式、旅行时间、预算、偏好等信息为游憩者智能规划旅行路线,推荐与推送酒店、食宿、购物、门票等服务;借助卫星定位系统,实时监控游憩者位置与游览轨迹。②虚拟公园。提供视角可控的全景影像功能,游憩者可以在电脑或移动设备上进行深度观赏;借助外接虚拟现实设备,打造亲临实景的新型观景体验方式;提供交互式地图功能和定位服务,在游憩者无法进入景区的情况下,可以虚拟游览感兴趣的景点及浏览与之相关的文字、图片、视频资料。

(4)生态设施需要表达国家意识。青藏高原在地理区位、生态系统等方面具有国家重要性,国家公园的

设立需要有助于“国家意识”的提升,让国民了解国家所追求的精神、价值观^[60]。生态设施是表达这一精神的重要载体。借鉴国际经验,可在公园入口、重要地段悬挂国旗;统一制作国家公园宣传册,使用统一标识;运营的公共交通工具上印国旗和国家公园标识。

3.3 影响控制

青藏高原生态地理要素的组合条件决定了该地区具有高度的生态脆弱性和敏感性,实施游憩活动影响控制是实现游憩功能可持续利用的重要保障,主要路径有:

(1) 针对工程项目影响的环评制度。青藏高原国家公园群游憩影响评价的主要程序应该包括 4 个步骤^[61]:①调查青藏高原的生态地理要素,包括对游憩功能形成有影响的要素以及构成环境背景的要素,分析评价现状与存在问题;②确定规划措施与规划区生态地理要素之间的关系,建立环境影响评价指标;③预测青藏高原生态地理要素的变化轨迹和变化过程。建立一定的评价准则,判断要素变化的方向和程度是否可以接受;提出减缓负面影响的措施,对规划方案反馈修改意见;④制定监测方案,列出需要进行监测的生态地理要素及其监测指标,进行跟踪监测与评价。

(2) 针对游憩活动影响的容量控制。青藏高原国家公园群的容量控制需要考虑自然容量的限制,主要包括水土资源开发利用的空间适宜性,生态、环境、灾害等要素的空间限制程度。此外,还要考虑交通设施、宾馆住宿、环境管理、应急处置等服务设施的现状可供量,以及经济社会发展、当地居民生产生活、文化习俗等因素对容量的约束。

3.4 特许经营

《建立国家公园体制总体方案》强调国家公园的经营管理实行“特许经营管理”^[62]。特许经营是促进青藏高原国家公园群的资源转化为产品的具体机制,是游憩功能实现的重要机制,具体包括^[63]:

(1) 特许经营的管理结构。中央层面国家公园管理局的主要职责是制定、颁布特许经营的相关法律法规,并管理和监督地方管理局、特许经营主体;地方管理局的主要职责是管理特许经营业务,依据合同考核特许经营主体的发展计划,收取与管理相关特许经营费用等;特许经营主体是国家公园内商业设施的具体经营者,需要交纳特定的费用以获取特许经营权,同时按照法律要求向地方管理局提交年度经营计划,以待评估与审核。

(2) 特许经营权的授予与监督。特许经营授权采取公开招标的方式选择经营主体,选择标准包括过往业绩、经营宗旨、经营目的及诚信状况等。管理部门与中标主体签订特许经营合同,授予其在国家公园内的特许经营权。合同执行过程中,管理部门对特许经营主体的年度计划进行监督与管理,确定下一步的合作计划,选择中止或继续履行合约。合同期满,根据特许经营主体在合约期内的综合表现及未来计划进行考评,确定是否与其续签。

(3) 特许经营的内容。特许经营内容应实行负面清单制度,严禁消耗自然生态资源,具体类型包括公园内的购物、餐饮、住宿、卫生等基础配套服务设施及垂钓、野营、骑行等娱乐设施。特许经营合同涉及经营的全过程,如经营发展计划、服务内容与质量、商品与服务价格、经营点的空间范围、资源保护要求、食品卫生安全及明令禁止行为等。

3.5 协作共享

青藏高原国家公园群是支撑区域实现绿色发展的关键甚至主要支撑力量,不仅要带动国家公园有关社区的发展,还要带动所在区域的发展:

(1) 完善从“补人”到“补事”的机制。要通过国家公园的建设、管理和运行,形成农牧民持续稳定获得各种收入的机制。一方面,要不断拓展和优化农牧民的收入结构,加快收入非农化进程。包括将国家公园绝大多数经营和管理的岗位提供给当地农牧民,鼓励野保员和生态岗等兼职岗位向专职的管护员以及国家公园正式职工转变,从而不断提高工资性收入;鼓励农牧民提供各种旅游服务,通过经营获得经营性收入。另一方面,要不断完善价值和价格双提升的机制,包括建立旅游服务质量星级评价和推介机制,让优质服务提供者获

得更高的收入回报;建立青藏高原国家公园群地理标志和绿色标志认证机制,通过提高优质特色农牧业产品的价格使得农牧民的农业收入不仅不因产量下降而下降,反而还有增长。

(2)完善区域协同发展机制。建立国家公园建设布局与资源环境承载能力相适应的机制。在承载能力相对较强的城镇地区集中建设旅游服务设施,提高整个区域承载旅游服务的能力和水平,从而更加有效的带动整个区域的发展;完善共建共享机制,要让农牧民在旅游设施集中布局的城镇获得相当数量的经营性资产或者股权,同时与城镇居民一样享受城镇的优质公共服务。

4 结语

青藏高原国家公园群建设是青藏高原生态文明与美丽中国建设的重要组成部分,其首要功能是保护。同时,这片区域又是中国深度贫困区域,需要在保护的基础上,兼顾社会发展,适当利用具有社会经济意义的地域功能,实现价值转化。在这类地域功能中,游憩功能是青藏高原国家公园群实现人与自然和谐相处的重要抓手之一。

游憩功能是生态地理要素形成的对人类游憩活动的支撑或保障程度,具有属性依赖性、潜在性、可实现性3个特征。生态系统服务理论解释了生态地理要素对人类游憩的功能意义,地域功能理论从空间关系视角阐释了地域游憩功能的选择性;相关研究成果可用于管理生态地理要素、识别适宜开展的游憩活动、识别游憩利用潜力区、识别游憩功能与其他功能可能会产生冲突的区域。地域游憩功能形成的自然基础是当地的生态地理要素。生态地理要素的某方面属性与游憩活动存在对应关系,不仅构成游憩活动开展的支持条件,形成游憩利用适宜性;还构成游憩利用承载力,形成游憩活动开展的约束条件。

青藏高原国家公园群拥有独特的生态系统,为游憩功能的形成奠定了良好的自然基础,主要包括地形地貌、地表覆被、独特景观、生态区系、气候条件等方面。其中,地形地貌与气候条件是该区域游憩功能形成的重要限制因子,地表覆被在一定程度上反映了区域的基本游憩功能,独特景观与生态区系构成区域游憩吸引力的核心。这些条件共同影响着青藏高原国家公园群游憩利用适宜性与游憩利用承载力。

青藏高原国家公园群游憩功能的实现需要依靠设施建设、体制机制等安排,主要包括合理形式、生态设施、影响控制、特许经营与协作共享。合理形式是发挥游憩功能的具体形式,主要有生态观赏和生态研学等;生态设施是游憩功能实现的平台,需要科学规划设计、建设运营需要低碳化、管理需要智慧化、需要表达国家意识;实施影响控制是实现游憩功能可持续利用的重要保障,主要路径为针对工程项目影响的环评制度与针对游憩活动影响的容量控制;特许经营是促进青藏高原国家公园群资源到产品转化的重要机制,包括特许经营的管理结构、内容与监督;协作共享是国家公园公益性在区域的体现,主要包括完善从“补人”到“补事”和区域协同发展机制。

参考文献 (References):

- [1] 樊杰,钟林生,黄宝荣,虞虎,王亚飞,陈东,郭锐,刘宝印. 地球第三极国家公园群的地域功能与可行性. 科学通报, 2019, 64(27): 2938-2948.
- [2] 杨锐. 借鉴美国国家公园经验 探索自然文化遗产管理之路. 科学中国人, 2003, (6): 28-31.
- [3] Myers N. National parks in savannah Africa. Science, 1972, 178(4067): 1255-1263.
- [4] Young J K, Gerber L R, D'Agrosa C, Hilborn R, Hopcraft G, Arcese P. Wildlife population increases in Serengeti national park. Science, 2007, 315(5820): 1790-1791.
- [5] IUCN, UNEP-WCMC. The World Database on Protected Areas (WDPA): April 2014. Cambridge, UK: UNEP-WCMC, 2014.
- [6] 赵继敏,王洁. 新公共管理背景下国外国家公园管理改革的经验与启示. 世界林业研究, 2014, 27(5): 44-49.
- [7] 刘鸿雁. 加拿大国家公园的建设与管理及其对中国的启示. 生态学杂志, 2001, 20(6): 50-55.
- [8] 李明虎,窦亚权,胡树发,李娅,刘柯三. 我国国家公园遴选机制及建设标准研究——基于国外的启示与经验借鉴. 世界林业研究, 2019, 32(2): 83-89.
- [9] Weyland F, Laterra P. Recreation potential assessment at large spatial scales: a method based in the ecosystem services approach and landscape

- metrics. *Ecological Indicators*, 2014, 39: 34-43.
- [10] Gilaberte-Búrdalo M, López-Moreno J I, Morán-Tejeda E, Jerez S, Alonso-González E, López-Martín F, Pino-Otín M R. Assessment of ski condition reliability in the Spanish and Andorran Pyrenees for the second half of the 20th century. *Applied Geography*, 2017, 79: 127-142.
- [11] Sonter L J, Watson K B, Wood S A, Ricketts T H. Spatial and temporal dynamics and value of nature-based recreation, estimated via social media. *PLoS One*, 2016, 11(9): e0162372.
- [12] Woźniak E, Kulczyk S, Derek M. From intrinsic to service potential: an approach to assess tourism landscape potential. *Landscape and Urban Planning*, 2018, 170: 209-220.
- [13] Paracchini M L, Zulian G, Kopperoinen L, Maes J, Schägner J P, Termansen M, Zandersen M, Perez-Soba M, Scholefield P A, Bidoglio G. Mapping cultural ecosystem services: a framework to assess the potential for outdoor recreation across the EU. *Ecological Indicators*, 2014, 45: 371-385.
- [14] 欧阳志云, 王如松, 赵景柱. 生态系统服务功能及其生态经济价值评价. *应用生态学报*, 1999, 10(5): 635-639.
- [15] Costanza R, D'Arge R, De Groot R, Farber S, Grasso M, Hannon B, Limburg K, Naeem S, O'Neill R V, Paruelo J, Raskin R G, Sutton P, Van Den Belt M. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 1997, 387(6630): 253-260.
- [16] Daniel T C, Muhar A, Arnberger A, Aznar O, Boyd J W, Chan K M A, Costanza R, Elmqvist T, Flint C G, Gobster P H, Grêt-Regamey A, Lave R, Muhar S, Penker M, Ribe R G, Schauppenlehner T, Sikor T, Soloviy I, Spierenburg M, Taczanowska K, Tam J, von der Dunk A. Contributions of cultural services to the ecosystem services agenda. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2012, 109(23): 8812-8819.
- [17] Millennium Ecosystem Assessment. *Ecosystems and Human Well-being: Our Human Planet: Summary for Decision-makers*. Washington, DC: Island Press, 2005.
- [18] 樊杰. 我国主体功能区划的科学基础. *地理学报*, 2007, 62(4): 339-350.
- [19] Villamagna A M, Mogollón B, Angermeier P L. A multi-indicator framework for mapping cultural ecosystem services: the case of freshwater recreational fishing. *Ecological Indicators*, 2014, 45: 255-265.
- [20] Peña L, Casado-Arzuaga I, Onaindia M. Mapping recreation supply and demand using an ecological and a social evaluation approach. *Ecosystem Services*, 2015, 13: 108-118.
- [21] 张朝枝, 曹静茵, 罗意林. 旅游还是游憩? 我国国家公园的公众利用表述方式反思. *自然资源学报*, 2019, 34(9): 1797-1806.
- [22] 张凌云. 国际上流行的旅游定义和概念综述——兼对旅游本质的再认识. *旅游学刊*, 2008, 23(1): 86-91.
- [23] Boyd S W, Butler R W. Managing ecotourism: an opportunity spectrum approach. *Tourism Management*, 1996, 17(8): 557-566.
- [24] TEEB. *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: a Synthesis of the Approach, Conclusions and Recommendations of TEEB*. Malta: The Economics of Ecosystems and Biodiversity, Progress Press, 2010.
- [25] 樊杰. 中国主体功能区划方案. *地理学报*, 2015, 70(2): 186-201.
- [26] Chan K M A, Shaw M R, Cameron D R, Underwood E C, Daily G C. Conservation planning for ecosystem services. *PLoS Biology*, 2006, 4(11): e379.
- [27] 张一, 居怀祥, 夏学英. 西藏旅游资源的评价与区划. *东北师大学报: 自然科学版*, 1985, (4): 99-107.
- [28] Wang L E, Zeng Y X, Zhong L S. Impact of climate change on tourism on the Qinghai-Tibetan plateau: research based on a literature review. *Sustainability*, 2017, 9(9): 1539.
- [29] Gibson J J. *The Perception of the Visual World*. Boston: Houghton Mifflin, 1950.
- [30] Casado-Arzuaga I, Onaindia M, Madariaga I, Verburg P H. Mapping recreation and aesthetic value of ecosystems in the Bilbao Metropolitan Greenbelt (northern Spain) to support landscape planning. *Landscape Ecology*, 2014, 29(8): 1393-1405.
- [31] Agimass F, Lundhede T, Panduro T E, Jacobsen J B. The choice of forest site for recreation: a revealed preference analysis using spatial data. *Ecosystem Services*, 2018, 31: 445-454.
- [32] Lane D, Jones R, Mills D, Wobus C, Ready R C, Buddemeier R W, English E, Martinich J, Shouse K, Hosterman H. Climate change impacts on freshwater fish, coral reefs, and related ecosystem services in the United States. *Climatic Change*, 2015, 131(1): 143-157.
- [33] Milcu A I, Hanspach J, Abson D, Fischer J. Cultural ecosystem services: a literature review and prospects for future research. *Ecology and Society*, 2013, 18(3): 44.
- [34] Hall C M, Härkönen T. *Lake Tourism: An Integrated Approach to Lacustrine Tourism Systems*. Clevedon: Channel View Publications, 2006.
- [35] Hammit W E, Cole D N. *Wildland Recreation: Ecology and Management*. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, 1998.
- [36] Zeng Y X, Zhong L S. Identifying conflicts tendency between nature-based tourism development and ecological protection in China. *Ecological Indicators*, 2020, 109: 105791.
- [37] 段桂兰, 朱寅健. 旅游干扰对土壤生态系统的影响研究进展. *生态学报*, 2019, 39(22): 8338-8345.

- [38] Richards D R, Warren P H, Moggridge H L, Maltby L. Spatial variation in the impact of dragonflies and debris on recreational ecosystem services in a floodplain wetland. *Ecosystem Services*, 2015, 15: 113-121.
- [39] Colson V, Garcia S, Rondeux J, Lejeune P. Map and determinants of woodlands visiting in Wallonia. *Urban Forestry & Urban Greening*, 2010, 9 (2): 83-91.
- [40] 长安, 葛全胜, 方修琦, 席建超. 青藏铁路旅游线气候适宜性分析. *地理研究*, 2007, 26(3): 533-540.
- [41] 柳斌杰, 于友先, 邬书林. 中华人民共和国地貌图集(1: 100 万). 北京: 科学出版社, 2009.
- [42] Bjerke T, Østdahl T, Thrane C, Strumse E. Vegetation density of urban parks and perceived appropriateness for recreation. *Urban Forestry & Urban Greening*, 2006, 5(1): 35-44.
- [43] Vaz A S, Castro-Díez P, Godoy O, Alonso Á, Vilà M, Saldaña A, Marchante H, Bayón Á, Silva J S, Vicente J R, Honrado J P. An indicator-based approach to analyse the effects of non-native tree species on multiple cultural ecosystem services. *Ecological Indicators*, 2018, 85: 48-56.
- [44] 赵淑清, 方精云, 雷光春. 全球 200: 确定大尺度生物多样性优先保护的一种方法. *生物多样性*, 2000, 8(4): 435-440.
- [45] 林金兰, 陈彬, 黄浩, 俞炜炜, 马志远, 陈光程. 海洋生物多样性保护优先区域的确定. *生物多样性*, 2013, 21(1): 38-46.
- [46] IUCN. A Global Standard for the Identification of Key Biodiversity Areas: Version 1.0. Gland, Switzerland: IUCN, 2016.
- [47] Davis S D, Heywood V H, Hamilton A C. Centres of Plant Diversity: a Guide and Strategy for Their Conservation, Vol. 2. Asia, Australasia and the Pacific. Cambridge: IUCN Publications Unit, 1995.
- [48] Stattersfield A J, Crosby M J, Long A J, Wege D C. Endemic Bird Areas of the World: Priorities for Biodiversity Conservation. BirdLife Conservation Series no. 7. Cambridge: BirdLife International, 1998.
- [49] 环境保护部. 中国生物多样性保护战略与行动计划(2011-2030). 北京: 中国环境科学出版社, 2011.
- [50] 余志康, 孙根年, 冯庆, 罗正文. 青藏高原旅游气候舒适性与气候风险的时空动态分析. *资源科学*, 2014, 36(11): 2327-2336.
- [51] Becken S, Wilson J. The impacts of weather on tourist travel. *Tourism Geographies*, 2013, 15(4): 620-639.
- [52] Ge Q S, Dai J H, Liu J, Zhong S Y, Liu H L. The effect of climate change on the fall foliage vacation in China. *Tourism Management*, 2013, 38: 80-84.
- [53] 张人禾, 苏凤阁, 江志红, 高学杰, 郭东林, 倪健, 游庆龙, 兰措, 周波涛. 青藏高原 21 世纪气候和环境变化预估研究进展. *科学通报*, 2015, 60(32): 3036-3047.
- [54] 吴绍洪, 尹云鹤, 郑度, 杨勤业. 青藏高原近 30 年气候变化趋势. *地理学报*, 2005, 60(1): 3-11.
- [55] Li R, Chi X L. Thermal comfort and tourism climate changes in the Qinghai-Tibet Plateau in the last 50 years. *Theoretical and Applied Climatology*, 2014, 117(3/4): 613-624.
- [56] 张玉钧, 薛冰洁. 国家公园开展生态旅游和游憩活动的适宜性探讨. *旅游学刊*, 2018, 33(8): 14-16.
- [57] 钟林生. 设施生态化: 国家公园绿色发展重要保障. *旅游学刊*, 2018, 33(8): 8-9.
- [58] 顾斌, 沈清基, 郑醉文, 吴斐琼, 郭磊, 黄亦颖. 基础设施生态化研究——以上海崇明东滩为例. *城市规划学刊*, 2006, (4): 20-28.
- [59] Good A H. 国家公园游憩设计. 吴承照, 译. 北京: 中国建筑工业出版社, 2003.
- [60] 陈耀华, 张丽娜. 论国家公园的国家意识培养. *中国园林*, 2016, (7): 5-10.
- [61] 钟林生. 旅游规划环境影响评价: 促进旅游产业可持续发展的有效途径. *旅游学刊*, 2008, 23(9): 6-7.
- [62] 中共中央办公厅, 国务院办公厅. 中共中央办公厅 国务院办公厅印发《建立国家公园体制总体方案》. (2017-09-26). http://www.gov.cn/jzhengce/2017-09/26/content_5227713.htm.
- [63] 张朝枝. 建立与完善特许经营制度, 加强保护地旅游经营管理. *旅游研究*, 2019, 11(3): 11-13.