

DOI: 10.20103/j.stxb.202401150132

吴佳忆, 耿硕, 冯春婷, 申立泉, 刘瑞, 王功, 祁军, 路晓平, 周鑫, 桑珠扎西, 孟秀祥. 基于“人与生物圈”保护理念的甘肃兴隆山保护区管理有效性评估. 生态学报, 2024, 44(22): 10258-10270.

Wu J Y, Geng S, Feng C T, Shen L Q, Liu R, Wang G, Qi J, Lu X P, Zhou X, Samdurptashi, Meng X X. Management effectiveness assessment of Gansu Xinglongshan National Nature Reserve based on Man and the Biosphere Conservation concepts. Acta Ecologica Sinica, 2024, 44(22): 10258-10270.

基于“人与生物圈”保护理念的甘肃兴隆山保护区管理有效性评估

吴佳忆¹, 耿硕¹, 冯春婷¹, 申立泉¹, 刘瑞², 王功², 祁军², 路晓平¹, 周鑫¹, 桑珠扎西³, 孟秀祥^{1,3,4,*}

¹ 中国人民大学生态环境学院, 北京 100872

² 甘肃兴隆山国家级自然保护区管护中心, 兰州 730117

³ 西藏大学生态环境学院, 拉萨 850000

⁴ 西昌学院资源环境学院, 西昌 615000

摘要: 自然保护地管理有效性评估是实现保护目标的重要手段。基于管理、生态和社会经济等多维度进行的自然保护地管理有效性评估有助于优化自然保护地的设计和管理, 从而满足不断发展的需求。基于世界生物圈保护区十年评估构建自然保护地管理有效性评估框架及指标体系, 以青藏高原东北缘的甘肃兴隆山国家级自然保护区为研究对象开展了管理有效性评估及分析。结果表明, 兴隆山自然保护区管理有效性评分为 82.68 分, 其管理有效性较高, 但仍存在需要改进的问题。在管理基础、生态有效性、保护职能、发展职能和治理职能 5 项评估内容中, 保护职能得分率最高 (89.12%), 发展职能得分率最低 (78.72%)。护林员对基础设施与人员配置的评分显著较低; 周边社区对经济发展、社区治理等指标评分显著较低。兴隆山自然保护区的管理主要存在资金保障问题, 其管理实践受预算限制且收入与创收能力均较低, 社区治理发展程度较低, 科研能力和性别平等方面也存在不足。在未来的自然保护地管理中, 建议兴隆山自然保护区等青藏高原东北缘区域的自然保护地加强社区治理、扩大资金来源、并积极建立自然保护地网络, 政府也应从未来资金方面提供自然保护地与科研单位建立长期合作关系的支持, 切实提高保护水平与管理有效性。

关键词: 管理有效性; 自然保护地; 层次分析法; 生物圈保护区; 青藏高原东北缘

Management effectiveness assessment of Gansu Xinglongshan National Nature Reserve based on Man and the Biosphere Conservation concepts

WU Jiayi¹, GENG Shuo¹, FENG Chunting¹, SHEN Lique¹, LIU Rui², WANG Gong², QI Jun², LU Xiaoping¹, ZHOU Xin¹, Samdurptashi³, MENG Xiuxiang^{1,3,4,*}

¹ School of Ecology and Environment, Renmin University of China, Beijing 100872, China

² Gansu Xinglongshan National Nature Reserve, Lanzhou 730117, China

³ School of Ecology and Environment, Tibet University, Lhasa 850000, China

⁴ School of Environment and Resource, Xichang University, Xichang 615000, China

Abstract: The assessment of protected area management effectiveness is an important approach to achieving conservation goals. The management effectiveness should be assessed from multiple dimensions, including protected area management,

基金项目: 第一届中国人与生物圈国家委员会青年人才计划; 中国人民大学 2023 年度拔尖创新人才培养资助计划; 国家自然科学基金项目 (32170489, 32211530443)

收稿日期: 2024-01-15; 网络出版日期: 2024-08-22

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: meng2014@ruc.edu.cn

ecology, and socioeconomic system, which could optimize the design and management of protected areas to meet their evolving demands. Based on the framework of the World Biosphere Reserves Decade Assessment, this study established a framework and index system for assessing the management effectiveness of Gansu Xinglongshan National Nature Reserve that located in the northeastern margin of the Qinghai-Tibet Plateau. The results showed that the final score for management effectiveness of Xinglongshan Nature Reserve was 82.68, indicating relatively high effectiveness, but there were still some issues. Among the five evaluation criteria—management foundation, ecological effectiveness, protection function, development function, and logistic function—the protection function received the highest scoring average (89.12%), while the development function received the lowest scoring average (78.72%). The scores for infrastructure and personnel allocation of rangers were significantly low, and the scores for development and governance in surrounding communities were also significantly low. The main issues identified in Xinglongshan included limited budget constraints and poor revenue generation for ensuring funding, inadequate number of rangers with low income, low level of community governance, as well as insufficient research capacity and gender equality. In the future management, it is recommended that protected areas like Xinglongshan Nature Reserve in the northeastern margin of the Qinghai-Tibet Plateau strengthen community governance, expand funding sources, and actively establish a network of natural reserves. The government should also provide support for establishing long-term partnerships between protected areas and research institutions in terms of future funding, thereby effectively enhancing the level of protection and management effectiveness.

Key Words: management effectiveness; protected areas; analytic hierarchy process; biosphere reserve; northeastern margin of the Qinghai-Tibet Plateau

全球自然保护地的面积和数量都在快速增长,将 17%陆地面积纳入自然保护地范围的爱知生物多样性目标 11 在 2020 年已取得较大进展。但生物多样性持续衰退的趋势未能得到根本扭转。作为就地保育最重要的手段,自然保护地的设立可为边界内濒危动植物种群及生境提供良好的保护,而对自然保护地的管理有效性进行定期评估是提升其保护效果的前提与基础^[1-2]。

根据不同国家和地区的情况以及自然保护地的特点,全球的研究学者已开发众多自然保护地管理有效性评估框架、指标体系和评价方法,差异明显且各有优缺点^[3-4]。自然保护地管理有效性评估框架首先由世界保护区委员会(World Commission on Protected Areas, WCPA)提出,评估内容包括背景、规划、投入、过程、产出与结果六个部分,此后约 90%的管理评估方法以 WCPA 框架为基础^[5],然而框架中缺乏对社区治理的考虑。我国生态环境部基于 WCPA 框架制定了《自然保护区管理评估规范(HJ 913—2017)》,该规范包括管理基础、管理措施、管理保障、管理成效和负面影响,侧重违法违规问题、主要保护对象变化等方面的情况^[6]。此外,还有 IUCN 保护地绿色名录全球标准评估框架、增加我们遗产的价值(Enhance our heritage)、海洋跟踪工具(Marine Tracking Tool)等评估框架在合适的自然保护地被使用^[7-9]。自然保护地管理有效性评估实践多基于上述评估框架,也可根据自然保护地的地理位置、类型及保护对象等做相应修改。如 Powlen 等^[10]评估墨西哥自然保护地管理有效性时在框架中加入行政与财务、治理与公众参与以及自然保护地管理质量等评估内容;晏玉莹等^[11]将陆生脊椎动物类型国家级自然保护区评估框架分为管理有效性和生态有效性两部分;林金兰等^[12]建立的滨海湿地类自然保护区管理评估包括管理机制、管理基础、管理行为和管理成效四部分。

评估指标可以沿用已有的指标体系,如保护区管理快速评价和优先性确定方法(Rapid Assessment and prioritization of protected area management, RAPPAM)^[13]和管理有效性跟踪工具(Management Effectiveness Tracking Tool, METT)^[14]等。RAPPAM 的主要目的是阐明自然保护地的威胁和管理弱点,其数据依赖于评估者主观评分,缺少直接的现场验证^[15]。METT 更善于提供有关管理执行程度的信息,而不是保护成果,同样也在很大程度上受限于评估者的主观判断。利用 RAPPAM、METT 等成熟指标体系的优点是可以与全球数据库中的评估结果进行比较,但应用时要根据实际情况探讨这些指标在当地的适用性^[16]。此外,也可针对自然

保护地的社区管理、保护措施、威胁因素等专项内容增减具体指标或是构建专有指标体系^[17]。例如,Chen等^[18]根据中国海洋保护区建立时的环境、保护目标的实现程度以及产生的经济效益,在 METT 指标体系中增加了适应性指标,让评估结果更能反映实际面临的问题。林雅莉等^[19]替换在 RAPPAM 基础上增补社区发展与管理规划实施方面的评估指标用于福建省自然保护区评估。

随着自然保护区的发展,利益相关者对其期望不断增加且越来越多样化^[20]。自然保护区最初的建立目标是保护标志性景观、野生动物或自然资源^[21],如今需要服务于社会经济方面,因此自然保护区管理有效性评估的内容也需进一步完善以满足发展的需求。“人与生物圈”(Man and the Biosphere Programme, MAB)理念倡导生态资源保护与社区可持续发展相协调^[22],可为当今自然保护区所需要的评估工作提供重要参考。世界生物圈保护区要求网络成员每十年进行一次评估,评估内容严格详尽,涵盖了包括背景资料、生态系统服务、保护、发展、治理等方面的问题。将世界生物圈保护区十年评估用于自然保护区管理有效性评估框架的研究较为罕见^[23],中国目前还未有相关研究。

青藏高原被称为世界上的“第三极”,横跨中国西南部山区和喜马拉雅山区两个全球生物多样性热点地区^[24]。已有对青藏高原自然保护区的管理有效性调查多围绕自然保护区本身特征与管理能力展开,尚未有关于自然保护区对经济社会发展、社区治理的带动作用同时包括多种利益相关者视角的研究^[25–26]。甘肃兴隆山国家级自然保护区(以下简称“保护区”)位于青藏高原东北缘,处于山地森林生态系统和干旱的高原生态系统的交界面,生态脆弱性极大,其保护对象为 IUCN 红色名录濒危(EN)等级、国家 I 级保护动物马麝(*Moschus chrysogaster*),且是马麝分布密度最大的区域之一,在全国麝资源普遍遭到偷猎、生境丧失等威胁而急剧减少的情况下极富代表性^[27]。本研究基于世界生物圈保护区十年评估并结合多种管理有效性评估经典框架,构建涵盖管理基础、保护对象、社区发展以及经济社会建设等重要因素的评估框架,并以兴隆山保护区管理有效性及影响因素为实践验证,使管理人员和利益相关方能够发现问题、反思实践经验,制定更加合理的管理计划和资源分配计划。

1 研究方法

1.1 研究区域概况

甘肃兴隆山国家级自然保护区保护对象为野生动物马麝和老云杉林及其生态系统,位于甘肃省兰州市榆中县西南隅(图 1)。地理坐标在东经 103°50′—104°10′;北纬 35°38′—35°58′之间。由兴隆山与马啣山两组平行山系组成,属祁连山的余脉,东西长 37km,南北宽 17km,总面积为 29583.6hm²,属于中大型自然保护区。下辖官滩沟、麻家寺、兴隆山、马啣山和上庄保护站。大陆性气候显著,年均温 3—70℃,年降水量 450—622mm,集中在 7—9 月。区内生态系统类型齐全,垂直分带性明显,主要植被类型含针叶林、人工林、针阔混交林、阔叶林、灌木林和草甸。

1.2 评估框架构建与指标选取

本研究基于世界生物圈保护区评估内容和全球自然保护区评估研究成果^[16,28–29],参考人与生物圈计划战略(2015—2025)及利马行动计划(2016—2025)^[30]中对生物圈保护区有效管理的要求和官方技术指南^[31]中对定期审查需考虑的生态系统特征、社会经济特征和多方利益相关者参与的要求,确定本研究评估框架的基本内容,包括管理基础、生态有效性、保护职能、发展职能、治理职能五部分,选取 5 个评估要素共 30 个评估指标(见表 1)。本研究提出的评估框架可以更明确地处理生物圈保护区的目标,简化评估与报告的程序,以期未来使用该框架的自然保护区可以定期审查、重复评估。

框架第一部分对自然保护区的基本情况展开调查,包括具体的管理体制机制、管理目标、范围边界与功能区划、资金情况等;第二部分为生态有效性,用于评估自然保护区生物多样性保护目标的实现程度以及自然保护区所面临的威胁;第三部分为保护职能,侧重自然保护区保护生物多样性的计划以及与可持续发展议题的结合程度;第四部分为发展职能,调查自然保护区在社会与经济层面解决可持续性问题方案;第五部分是治

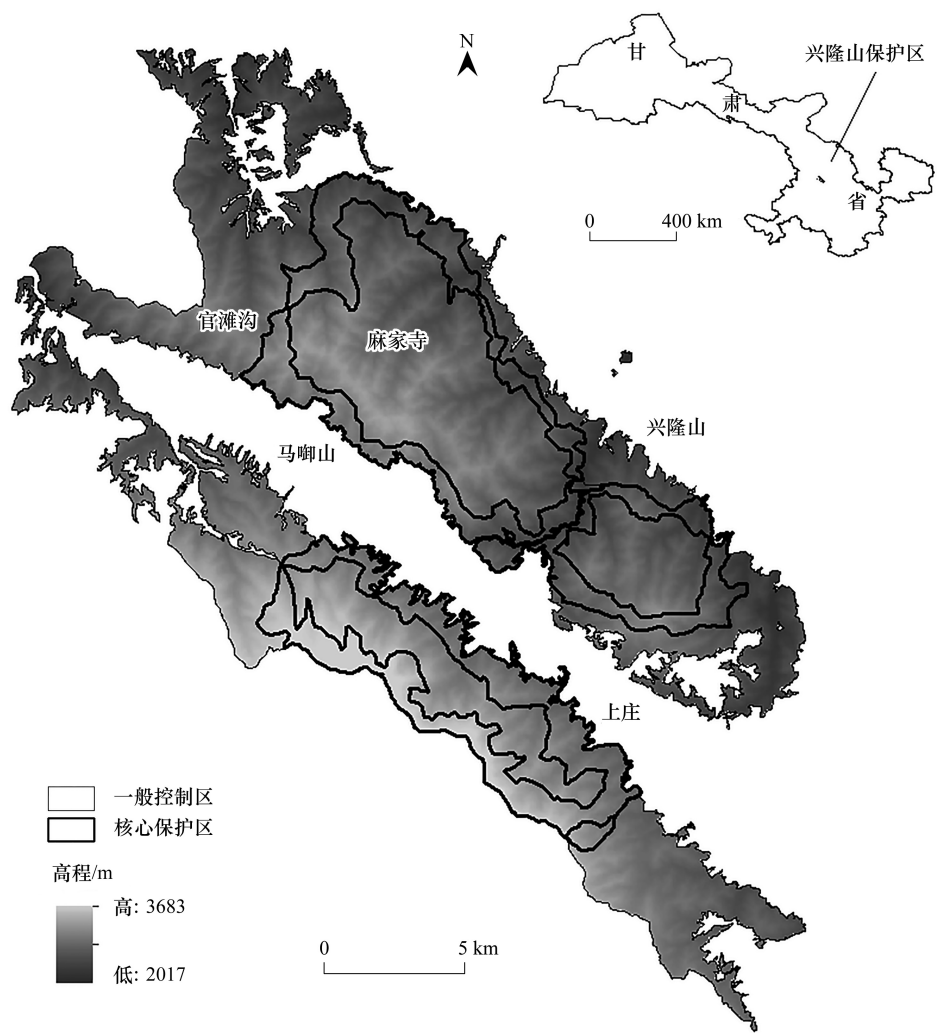


图 1 甘肃兴隆山国家级自然保护区地理位置

Fig.1 The location of the Gansu Xinglongshan National Nature Reserve in Gansu Province

理职能,响应生物圈保护区战略行动目标中对保护区网络实施有效治理并在其内部实施有效治理的要求,调查自然保护地在当地环境中处理保护和发展协调问题的能力。

表 1 自然保护地管理有效性评估框架、指标体系与调查对象

准则层 Criteria layer	指标层 Index layer	指标描述 Index description	调查对象 Respondent	权重 Priority
管理基础 Management foundation (权重 Weight:0.1337)	管理机构设置	自然保护地有独立管理的机构	保护区工作人员	0.0235
	产权权属	自然保护地完全拥有产权,土地确权登记基本完成,权属清楚	保护区工作人员	0.0141
	功能区划	自然保护地功能区划科学合理,三区(核心区、缓冲区与实验区)或两区(核心保护区与一般控制区)边界清晰且范围、面积与批复文件一致	保护区工作人员	0.0080
	管理工作制度	自然保护地制定并公开健全的管理规章制度	保护区工作人员	0.0119
	人员配置	自然保护地工作人员稳定,年龄结构合理,专职人员可以满足需求	保护区工作人员、护林员	0.0176

续表

准则层 Criteria layer	指标层 Index layer	指标描述 Index description	调查对象 Respondent	权重 Priority
生态有效性 Ecological effectiveness (权重 Weight;0.298)	基础设施	自然保护区管护设施、管护站点等设施充足,设备功能健全,足够员工安全使用,可以满足工作要求	保护区工作人员、护林员	0.0150
	资金保障	自然保护区资金可以满足管理运行、管护设施建设与维护、保护管理等费用需求	保护区工作人员、护林员	0.0286
	执法能力	巡护执法行动有效打击了非法猎捕、采挖破坏生态资源、未经许可非法穿越自然保护区等违法犯罪行为	保护区工作人员、护林员	0.0151
	保护对象种群数量	自然保护区主要保护对象种群数量增加分布范围增加	保护区工作人员	0.0766
	保护对象重要性	自然保护区主要保护对象的种群规模是全国种群规模的重要组成部分	保护区工作人员	0.0252
	威胁与人为干扰情况	自然保护区可以识别威胁并通过规划和管理有效解决威胁,保护范围内人为干扰弱或者无人工干扰	保护区工作人员、护林员	0.0341
	生物多样性	自然保护区动物多样性和植物多样性丰富度高	保护区工作人员、护林员	0.1056
保护职能 Protection function (权重 Weight;0.2054)	生境质量	自然保护区生境质量增加且改善,适宜区面积增加	保护区工作人员、护林员	0.0566
	管理与保育计划	自然保护区制定完备的总体规划、管理计划、年度工作计划或工作总结来指导管理与保育工作	保护区工作人员	0.0269
	可持续发展	自然保护区在保育计划很好地体现了可持续发展的议题,保育活动与可持续发展紧密结合	保护区工作人员	0.0365
	科研能力	自然保护区可独立开展关键科研项目,与科研院所、高校或 NGO 开展长期科研协作	保护区工作人员	0.0202
	生态监测	自然保护区对生态系统有完全监测,全面性高,连续性强	保护区工作人员、护林员	0.0468
	日常巡护	自然保护区制定巡护计划并按期开展,日常防控盗猎盗伐事件	保护区工作人员、护林员	0.0533
	宣传教育	自然保护区宣传教育的连续性高,社会影响强	保护区工作人员、护林员	0.0218
发展职能 Development function (权重 Weight;0.1428)	政府合作	自然保护区内和政府机构或其他组织有合作计划并取得显著成果	保护区工作人员、护林员、社区	0.0204
	社区生计	自然保护区为当地居民提供较多就业岗位	保护区工作人员、护林员、社区	0.0294
	经济基础行业	自然保护区促进了当地经济基础行业的提升,包括农业、可再生资源、不可再生资源、制造业及建筑业及其他服务行业等	保护区工作人员、护林员、社区	0.0289
	旅游业	自然保护区促使当地旅游业增加,对游客有明确的规定,自然保护区内的旅游业的管理能够支持自然保护区的目标	保护区工作人员、护林员、社区	0.0130
	文化背景	自然保护区在推广本地文化资源,提供历史、文化及跨文化学习机会、与本地人口等方面发挥重要作用	保护区工作人员、护林员、社区	0.0139
	社区支援设施及服务	自然保护区项目涉及工作准备和技能培训、卫生和社会服务以及社会正义等问题	保护区工作人员、护林员、社区	0.0371
	社区参与	社区参与自然保护区的工作,利益并重	保护区工作人员、护林员、社区	0.0693
治理职能 Logistic function (权重 Weight;0.22)	多元治理	多方利益相关者可以经常参与自然保护区的管理计划	保护区工作人员、护林员、社区	0.0602
	信息公开	自然保护区的决策透明与信息公开程度较高,以易懂的方式向公众开放	保护区工作人员、护林员、社区	0.0360
	反馈受理	自然保护区设立部门负责,投诉、纠纷和意见受理及时,并且反馈度高	保护区工作人员、护林员、社区	0.0290
	女性角色	自然保护区鼓励妇女参与社区组织和决策进程,并考虑她们的利益和需要	保护区工作人员、护林员、社区	0.0254

1.3 指标权重确定

在指标体系的基础上,运用层次分析法 (Analytic Hierarchy Process, AHP) 来确定各指标的权重^[32]。由专家就各项指标重要程度进行两两比较并打分,采用 1—9 及其倒数的标度方法。汇总专家评价结果,得到判断矩阵。求解所有判断矩阵的最大特征根和特征向量,接着将特征向量作归一化处理,可得到构造矩阵中各指标或子系统的权重系数。对权重系数进行一致性检验,引入衡量判断矩阵偏离一致性的指标 CI (Consistency Index),以获取合理的检验数据。以此类推,继续两两比较各层评价指标,进行量化,直到构建完成完整的判断矩阵,得出各指标权重。

1.4 赋值与打分

自然保护区管理有效性评估的量表一般会有 3—4 个选项,每个选项具有不同的分值,最终分数为得分率或是得分总和^[33]。经预调研发现受访者对总计三个选项的问卷接受能力与理解程度最高,故本研究中间卷分为“完全符合”“部分符合”与“不符合”三个选项^[34]，“完全符合”得分率 100%，“部分符合”得分率 60%，“不符合”得分率 30%。最终得分为各类评估指标的得分率平均值根据权重的得分加和,总分在 75 分及以上为优,表明自然保护区客观条件较好;50—75 分为中,表明客观条件一般;低于 50 分为差,表明自然保护区管理基础薄弱。

1.5 数据来源

于 2023 年 5 月—7 月对甘肃兴隆山国家级自然保护区及周边社区展开调研。受访者分为保护区工作人员、护林员与社区。保护区工作人员指在保护区管护中心各部门的工作人员;护林员指各保护站的护林员;社区指保护区周边社区居民,其中包括依托保护区开展生态旅游的居民。首先根据自然保护区建设现状、本底资料和保护区管理局工作人员的经验,对评估指标的内容和可行性进行初步验证。接着进行实地调研,通过座谈、资料收集、问卷调查和访谈获取调研数据和资料数据。社区访谈选取上庄村和马啣山村,这两个村庄分别与上庄保护站和马啣山保护站相邻,主要生产生活方式为种植业、养殖业与生态旅游,村庄内的人类活动对保护区的生态环境可能产生直接或间接影响。选取这些村庄进行调研,可以了解当地人类活动类型、范围和强度,以及保护区与周边社区的联系。在为护林员与社区发放的问卷中,设置了年龄、性别、文化程度、年收入和经济来源的基本情况调查。

1.6 数据整理与分析方法

采用 Kruskal-Wallis 检验与 Mann-Whitney U 检验计算保护区工作人员、护林员及社区间的数据的差异,通过卡方检验分析护林员与社区受访者的基本情况与其对于保护区发展职能与治理职能的认知差异^[35]。统计分析通过 SPSS 25 进行。

2 结果

2.1 管理有效性评估内容

本研究共发放问卷 150 份,回收有效问卷 117 份,有效率为 78.0%。其中保护区管理局工作人员发放 30 份,回收 26 份;护林员发放 50 份,回收 31 份;社区发放 70 份,回收 60 份。可信度分析表明,克隆巴赫系数 α 为 0.857,调查问卷可信度较高。

兴隆山自然保护区管理有效性评分最终为 82.68 分,其管理有效性较高,整体管理处于良好状态,但仍有较大的优化空间。各评估内容得分如图 2 所示,保护区的保护职能得分率最高,为 89.12%;其次为管理基础 (88.77%)、生态有效性 (81.35%)、治理职能 (79.38%);发展职能得分率最低,为 78.72%。

2.2 指标评价结果

各项评估指标得分率均值如图 3 所示,在管理基础的指标评估中,得分最高的为管理工作制度 (98.46%)、产权权属 (96.92%)、执法能力 (93.85%) 和管理机构设置 (93.33%)。兴隆山保护区拥有独立的管理机构,隶属于甘肃省林业和草原局,属正县级单位。保护区内没有行政村,因此土地权属纠纷较少。保护区

目前使用核心区、缓冲区与实验区的功能分区,同时也以中国国家公园标准划分了包括核心区和缓冲区的核心保护区和包括实验区的一般控制区,边界划分清楚。管理基础中得分最低的指标为人员配置(78.04%)与资金保障(74.18%),56.4%的受访者认为“保护区资金不满足需求”或“仅能部分满足需求”。

在生态有效性评估中,得分最高的为保护对象种群数量(94.29%),保护区科考结果与访谈结果均支持马麝种群数量逐年增长;得分最低的为威胁与人为干扰情况(70.54%)。游客和流浪狗是保护区内最大的干扰因素。部分游客不满于已开发旅游区的活动范围,经常会进入保护区的缓冲区。流浪狗多为周边市区禁止饲养的犬只被弃养到兴隆山附近,最终聚集为狗群,对马麝造成威胁。2022—2023 年即报告有约 4 只马麝因被流浪狗群追赶而逃入山下农户家中躲避,被农户发现后报告给保护站。

在保护职能评估中,得分最高的为日常巡护(93.86%)与宣传教育(91.75%),得分最低的为科研能力(83.75%)。保护区的巡护、监测和宣传教育已纳入日常工作范畴,制定管理与保育计划并在其中强调可持续发展的议题,但整体科研能力较弱,依赖科研合作。

在发展职能评估中,得分最高的为经济发展(90.18%)与政府合作(83.92%),得分最低的为社区生计(67.26%)。保护区主要通过聘请当地居民担任护林员的方式提供就业。根据保护区的《护林员管理办法》,周边每个自然村聘请一名护林员;实际调查中受访者提到,在部分自然村会根据需要聘请 2—5 名护林员。然而社区生计这一指标的得分率最低,受访者也普遍认为岗位数量无法满足需求。在治理职能评估中,信息公开(92.32%)和反馈受理(86.22%)得分较高,多元治理(64.00%)和社区参与(74.77%)得分较低,表明保护区和自身相关的工作开展程度较高,但和社区相关的工作依然有待发展。

2.3 不同类别受访者对评估内容的得分率差异性检验

Kruskal-Wallis 检验与 Mann-Whitney U 检验结果表明,各受访者之间的评分具有显著差异,表明不同层次的受访者对保护区具有不同认知。如表 2 所示,管理基础中,保护区工作人员在基础设施($P=0.000$)、人员配置($P=0.012$)方面的打分显著高于护林员的打分;保护区工作人员与护林员对生态有效性和保护职能各指标的评分没有显著性差异;发展职能中经济发展($P=0.025$)、旅游业发展($P=0.030$)和文化背景($P=0.003$)得分也有显著性差异,均为保护区工作人员最高,其次是护林员,社区给分最低。治理职能中,多元治理($P=0.034$)、反馈受理($P=0.004$)和女性角色($P=0.000$)的打分也均为保护区工作人员打分显著较高,其次是护林员,社区给分显著较低。

2.4 护林员与社区受访者对保护区认知的影响因素分析

根据访谈结果(见表 3),接受访谈的护林员约一半在 45—59 岁之间(53.8%),绝大部分为男性(89.3%),大部分完成了中学教育,年收入多在 1—3 万元(40.0%),以工资性收入为主(50.0%),其次是农业生产收入(39.3%)。接受访谈的社区居民中 45—59 岁的人群相对最多(42.9%),其次是 18—44 岁(33.9%),男女比例基本持平,男性略多于女性,大部分受访居民文化程度在初中及以下(66.1%),年收入在 1—3 万元(48.1%),经济来源以个体经营(39.3%)或工资(35.7)收入为主。

通过卡方检验分析受访者特征对保护区的认知的影响,结果显示,不同特征的护林员的认知不存在显著差异,而社区受访者中不同年龄、文化程度、年收入和职业的人群的认知具有显著差异。18—44 岁的受访者普遍认为保护区在改善社区生计方面作用明显(63.2%, $P=0.013$);18—44 岁的受访者(73.7%)与 45—59 岁

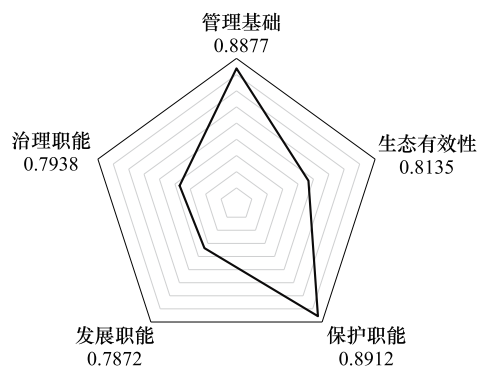


图 2 甘肃兴隆山国家级自然保护区管理有效性各因素得分情况

Fig.2 The scores of each factor in the Assessment of the management effectiveness of Xinglongshan National Reserve

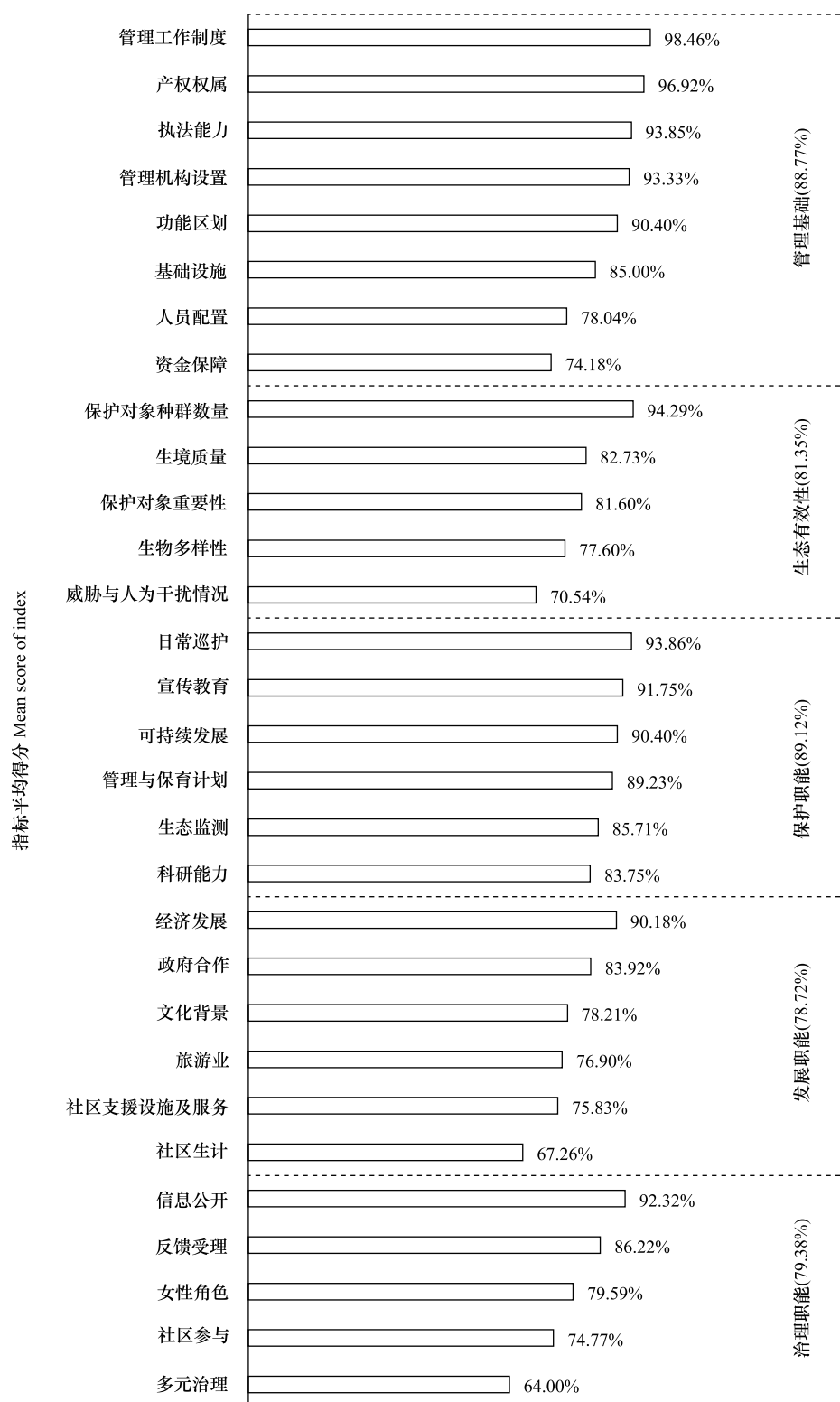


图3 兴隆山国家级自然保护区各项评估指标得分率均值

Fig.3 Mean score of index of the management effectiveness of Xinglongshan National Reserve

的受访者(83.3%)普遍认为保护区促进了经济发展,但60岁以上的受访者有约一半(53.8%)认为无明显促进作用($P=0.047$)。文化程度为初中及以下的受访者更倾向于保护区的存在对旅游业发展有负面影响(35.1%, $P=0.019$)。经济来源是工资收入为主的受访者认为保护区促进了旅游业(75.0%),个体经营收入为

主的则认为保护区对旅游业有负面影响的相对更多(50.0%, $P=0.016$)。工资收入为主(75.0%)的受访者也认为保护区促进了经济发展,而农业生产为主的则超过一半(60.0%)认为对经济发展促进作用不明显($P=0.004$);农业生产为主的也认为保护区对社区生计促进作用不明显(70.0%, $P=0.000$)。年收入在1—3万元(52.0%)、3—5万元(66.7%)和5—7万元(85.7%)的受访者认为保护区在一定程度上改善了社区生计,年收入在1万元以下的大多认为保护区没有改善社区生计(55.6%, $P=0.047$)。

表 2 不同受访者的管理有效性指标得分率及差异性检验

Table 2 Scores and difference test of management effectiveness index of different respondents

准则层 Criteria layer	指标层 Index layer	保护区工作人员受 访者打得分率/% Scores by protected area managers	护林员受访者 打得分率/% Scores by rangers	社区受访者打 得分率/% Scores by communities	<i>P</i>
管理基础 Management foundation	管理机构设置	93.33			
	产权权属	96.92			
	功能区划	90.40			
	管理工作制度	98.46			
	执法能力	93.85			
	基础设施	96.92	74.67		0.000 **
	人员配置	88.08	69.33		0.012 *
	资金保障	79.23	69.66		0.147
生态有效性 Ecological effectiveness	生境质量	82.40	83.00		0.852
	人为干扰情况	72.31	69.00		0.558
	保护对象种群数量	92.20	93.55		0.664
	保护对象重要性	81.60			
保护职能 Protection function	生物多样性	77.60			
	管理与保育计划	89.23			
	可持续发展	90.40			
	科研能力	83.75			
	生态监测	84.62	86.67		0.692
	日常巡护	95.38	92.58		0.595
发展职能 Development function	宣传教育	93.85	90.00		0.468
	社区生计	75.38	65.00	64.75	0.099
	经济发展	98.40	91.79	86.00	0.025 *
	旅游业	82.80	86.07	70.17	0.030 *
	文化背景	91.30	83.46	70.53	0.003 **
	社区支援设施及服务	86.29	77.14	71.05	0.132
治理职能 Logistic function	政府合作	89.57	84.07	79.31	0.369
	社区参与	77.60	81.43	70.34	0.159
	多元治理	76.52	62.86	59.26	0.034 *
	信息公开	95.20	91.11	91.00	0.605
	反馈受理	96.92	84.29	81.14	0.004 **
	女性角色	91.30	84.81	70.85	0.000 **

有不同上标的组组之间平均值差异有统计学意义: * $P<0.05$, ** $P<0.01$

3 讨论

3.1 兴隆山国家级自然保护区的有效管理与面临的问题

自然保护区管理有效性评估应根据所在国家和地区的情况以及保护地管理特点选择合适的评估框架、指标体系和评价方法,评估结果可被用于修改预算和分配资源,将资金用于保护生物多样性最优先的区域和最关键的问题上^[36],还可用于促进公众参与,并促进政府透明度和问责制^[8]。青藏高原地区的自然保护区肩负维护高代表性、高脆弱性的生态系统的重任,但机构、资源和经费受限于经济发展水平,因此需要制定适合的

评估框架与指标体系衡量生物多样性的成果和管理投入,通过管理有效性评估确定关键问题。

表 3 受访者基本特征

Table 3 Characteristics of respondents

变量名称 Variable name	变量 Variable definition	百分比 Percentage/%	
		护林员 Rangers	社区 Communities
年龄 Age	18 岁以下	0	0
	18—44 岁	38.5	33.9
	45—59 岁	53.8	42.9
	60 岁以上	7.7	23.2
性别 Gender	男	89.3	53.6
	女	10.7	46.4
文化程度 Education	初中及以下	39.3	66.1
	高中或中专	21.4	21.4
	大专	17.9	7.1
	本科	21.4	5.4
	硕士及以上	0	0
年收入 Annual income	1 万元以下	0	19.2
	1—3 万元	40.0	48.1
	3—5 万元	32.0	17.3
	5—8 万元	28.0	13.5
	8—12 万元	0	1.9
	12 万元以上	0	0
经济来源 Main source of income	农业生产收入为主	39.3	17.9
	工资性收入为主	50.0	35.7
	个体经营收入为主	7.1	39.3
	其他	3.6	7.1

本研究提出的基于“人与生物圈”理念的自然保护地管理有效评估框架响应了生物圈保护区的任务目标,相较于 WCPA 等评估框架与 RAPPAM、METT 等指标体系,强调了自然保护地的发展和治理功能;相较于生物圈保护区十年评估采用的高层次的定性评估形式,提供了标准化的分级定量指标,旨在更真实地反应自然保护地的管理水平,同时在管理基础与生态有效性部分加入了更为通用的指标,为未来与其他自然保护地的进行比较研究提供依据,增强了评估框架的适用性。此外,本研究从多个利益相关者视角调查管理有效性现状与问题,更好地了解当地自然保护的问题和需求,从而设计更为实用和有效的保护措施,建立可持续的、高接受度的自然保护地管理模式。

管理有效性与自然保护地的管理状况有紧密联系^[37],行政级别高且独立的自然保护区的保护成效明显优于较低行政级别低且不独立的自然保护区^[26]。根据调查结果,有独立管理机构的兴隆山保护区具有良好的管理基础。同时,珍稀濒危动物栖息地保护近年来受到越来越多的关注,政府投入了大量的人力、物力和财力来实施相关项目和保护政策,因此野生动物类型的保护区往往管理有效性相对较高^[38]。兴隆山保护区的生态有效性方面得分为 81.35%,证明保护区的管理成功保护了区域内的生态系统与野生动物栖息地。20 世纪 90 年代时由于麝香价格高涨,青藏高原野生马麝遭受大规模猎杀,种群数量急剧减少。为给马麝资源创造良好的恢复环境,兴隆山保护区通过三级管理体系、基础设施建设、人工林地抚育等措施保护森林植被,现区域内一半面积适宜马麝栖息,且随着生境适宜性的增加,马麝种群密度也呈上升趋势^[39]。当地社区也因森林资源对调节小气候、改善农业环境的利处而转变观念,认同可持续发展。

资金的可靠性和充足性、员工数量和设施和设备维护是困扰全球自然保护地的难题,有限的预算会限制自然保护地的保护成果^[3,40],本研究评估结果与全球评估类似。兴隆山保护区在资金保障方面存在较大问

题,几乎所有受访者都在访谈中指出资金不足是保护区面临的主要问题,各部门的工作人员指出防火、监测、巡护设施、生态旅游、招聘和培训工作人员等工作均缺乏资金。兴隆山保护区主要资金来源为国家拨款及地方拨款(约占80%),管护工作所需资金几乎无法被政府拨款满足;其次是生态旅游与资源保护的收入(约占20%),但过去几年受新冠疫情等多方面影响^[41]收入骤降。资金紧张也导致保护区可发给护林员的工资有限,导致护林员多为兼职临聘人员,主业还是务农,无法像全职护林员那样长期投入管护工作中。

自然保护地对于社区的影响具有异质性,即使对当地经济产生了明显的积极影响,不同位置的社区在依托自然保护地获得旅游收入时依然可能面临不平等的现象^[42]。自上而下的自然保护地管理方法很容易将当地人排除在该地区旅游业发展的设计、规划和管理阶段之外,而当地人缺乏提高收入必要的先决条件,包括地理优势、初始资金和管理知识等^[43]。中国约80%国家级自然保护区面临游开发与生态保护之间的冲突^[44],多由于开展生态旅游的社区居民不愿受到管理限制。兴隆山保护区面临的相似矛盾造成了受访者评分的显著差异。保护区工作人员、护林员和社区之间对治理职能和发展职能的打分具有显著差异,不同类型的社区受访者对于治理职能和发展职能的打分也具有显著差异,主要是由于社区认为保护区没有尽可能开发兴隆山的生态旅游资源,影响了自身收入。许多游客认为保护区门票贵、可游玩区域少,更愿意在保护区外游憩,而不是在保护区内完成餐饮或住宿的需求,因此保护区内提供生态旅游的受访者希望保护区开放更多区域进行旅游开发,加大宣传力度吸引游客。

自然保护地的科研能力一直被认为是支持生物多样性保护的关键手段,越来越多的研究将科研相关指标作为自然保护地管理产出的标准^[18,45]。受人员、经费和设备等因素的制约,兴隆山保护区科研监测能力较弱,整体水平较低。例如,保护区开展野生马麝研究的经费大部分来源于中央财政和省级财政的科研项目,对项目团队要求很高,保护区无法独立完成,需要和其他单位合作申报,但存在合作单位在保护区里完成研究项目后,出版论文、专著等成果未提及保护区的参与,无法转化为保护区的成果的问题。另一方面,由于无法确定未来是否可以成功申请到后续资金,保护区难以保证与科研单位建立长期合作关系来进行连续监测,如关键的资源本底调查与监测研究。

护林员队伍性别比例失衡是全球自然保护地面临的问题,将性别平等纳入护林员队伍不仅是重要的人权目标,也可以加强环境保护、社区关系和野生动物管理^[46]。根据调查结果,兴隆山保护区在促进社区性别平等方面存在一定局限。护林员普遍认为女性不该参与巡护工作和防火工作,女性在爬山方面不如男性,且认为法律规定也限制她们参与消防工作。实际上许多当地女性会进山进行体力劳动,性别刻板印象导致了女性能力和适应性的误解,不利于保护区解决性别障碍问题。

3.2 结论与建议

为顺应自然保护地管理有效性评估发展的需求,本研究首次基于“人与生物圈”理念与生物圈保护区十年评估内容构建了自然保护地管理有效性评估框架及指标体系,其具有以下特点:(1)通过指标选取强调自然保护地管理有效性评估中的发展和治理两项职能,凸显积极的社会经济影响在自然保护地发展中的必要性;(2)提供标准化的分级定量指标,便于自然保护地之间的比较研究或对某一自然保护地进行连续监测;(3)对管理人员、护林员和社区三种利益相关者的评估结果进行了比较分析,展示了不同视角下的自然保护地的优缺点与面临的问题。本研究以甘肃兴隆山国家级自然保护区为例展示了评估框架和指标体系的科学性与适用性,研究结果发现,兴隆山保护区保护与管理水平较高,但资金保障存在较大问题,急需加强治理职能,提高周边社区参与度。依据研究结果,提出以下建议:

(1)自然保护地帮助促进当地社区可持续发展的手段包括将社会经济发展纳入管理事权、开展生态旅游和绿色就业培训等一系列措施^[47]。自然保护地应持续吸纳周边社区的村民加入护林员队伍,提供就业岗位;同时加强自然保护地与社区之间的沟通和联系,尤其是应协调开展生态旅游的村民的生计情况与保护区保护工作之间的矛盾。可参考青藏高原自然保护地在社区参与方面的经验,如设置更多生态管理公益岗位让社区参与实践中并从自然保护中受益,同时培育和发展生态产业体系,为社区提供相应技能培训,减轻社区对于过

度开发旅游资源的依赖,推动社区成为自然保护地可持续发展不可或缺的一部分^[48-49]。

(2) 积极加强护林员的人员保障,一方面要扩充人员数量,减轻繁重的巡护工作压力,同时进行能力建设培训工作。另一方面,应对女性护林员更加包容,将性别平等作为基本原则,承认并发展女性护林员,提供平等的培训机会。为保证现有的护林员的工资待遇、提供更多的护林员岗位,尤其是全职护林员岗位,自然保护地也应通过更多样化的资金来源加强资金保障与创收能力,减少对政府拨款和景区收入的依赖,如寻求国际机构合作、企业赞助以及 NGO 等不同渠道的支持。

(3) 对青藏高原的自然保护地来说,也可积极建立区域网络合作,通过管理经验的分享快速提升保护效果。例如,自 1988 年建立至今已有 36 年历史的兴隆山保护区可为网络成员中年轻的自然保护地提供管理经验;同时,兴隆山保护区也能从网络中的年轻成员处学习最新的技术和模式。通过交流与合作,自然保护地可互相了解并借鉴其他自然保护地所采用的先进技术,例如社区治理、监测平台建设和宣传教育等,从而推动自身管理有效性的发展和进步。

(4) 青藏高原边缘的自然保护地科研能力往往较为薄弱,政府可与自然保护地合作制定长期的资金规划和项目计划,明确承诺在未来一定时间内为监测和研究提供支持,从而促进自然保护地与科研单位建立长期的合作,依托连续监测的科学数据与定期审查、重复评估的管理数据更好地进行管理有效性评估。

参考文献 (References):

- [1] Pomeroy R S, Watson L M, Parks J E, Cid G A. How is your MPA doing? A methodology for evaluating the management effectiveness of marine protected areas. *Ocean & Coastal Management*, 2005, 48(7/8): 485-502.
- [2] Afriyie J, Asare M, Danquah E, Pavla H. Assessing the management effectiveness of three protected areas in Ghana. *Conservation and Society*, 2021, 19(1): 13.
- [3] Leverington F, Costa K L, Pavese H, Lisle A, Hockings M. A global analysis of protected area management effectiveness. *Environmental Management*, 2010, 46(5): 685-698.
- [4] 郭子良, 祝伟, 雷茵茹, 宁宇, 王义飞. 自然保护地管理有效性评估方法综述. *世界林业研究*, 2020, 33(3): 13-19.
- [5] Coad L, Leverington F, Burgess N D, Cuadros I C, Geldmann J, Marthews T R, Mee J, Nolte C, Stoll-Kleemann S, Vansteelandt N, Zamora C, Zimsky M.
- [6] 冯春婷, 罗建武, 刘方正, 周越, 张立博, 杜金鸿, 王伟. 长江经济带国家级自然保护区管理状况评价. *环境科学研究*, 2020, 33(3): 709-717.
- [7] 阙晨曦, 黄淑萍, 吴晶晶, 董建文. 基于最佳管理标准的自然保护地评估体系构建——IUCN 绿色名录标准解读及其指标的探讨. *中国园林*, 2016, 32(2): 83-86.
- [8] Frank L, Jo E, Leito L, & Ossola, C. Enhancing our heritage toolkit 2.0: assessing management effectiveness of World Heritage properties and other heritage places. 2023.
- [9] Staub F, Hatzioles M E. Score Card to Assess Progress in Achieving Management Effectiveness Goals for Marine Protected Areas. 2004.
- [10] Powlen K A, Gavin M C, Jones K W. Management effectiveness positively influences forest conservation outcomes in protected areas. *Biological Conservation*, 2021, 260: 109192.
- [11] 晏玉莹, 杨道德, 邓娇, 张志强, 周先雁, 王伟, 李俊生. 国家级自然保护区保护成效评估指标体系构建——以陆生脊椎动物(除候鸟外)类型为例. *应用生态学报*, 2015, 26(5): 1571-1578.
- [12] 林金兰, 刘昕明, 赖廷和, 何斌源. 广西滨海湿地类自然保护区管理成效评估体系构建及应用. *生态学报*, 2020, 40(5): 1825-1833.
- [13] Hockings M. Systems for assessing the effectiveness of management in protected areas. *BioScience*, 2003, 53(9): 823-832.
- [14] Stolton S, Hockings M, Dudley N, MacKinnon K, Whitten T and Leverington F. Reporting Progress in Protected Areas A Site - Level Management Effectiveness Tracking Tool; second edition. Gland: World Bank/WWF Forest Alliance, 2007.
- [15] Ervin J. Rapid assessment of protected area management effectiveness in four countries. *BioScience*, 2003, 53(9): 833-841.
- [16] Anthony B P, Shestackova E. Do global indicators of protected area management effectiveness make sense? A case study from Siberia. *Environmental Management*, 2015, 56(1): 176-192.
- [17] Terraube J, Van doninck J, Helle P, Cabeza M. Assessing the effectiveness of a national protected area network for carnivore conservation. *Nature Communications*, 2020, 11: 2957.
- [18] Chen M Y, Zeng C, Zeng X, Liu Y, Wang Z H, Shi X J, Cao L. Assessment of marine protected areas in the East China Sea using a management effectiveness tracking tool. *Frontiers in Marine Science*, 2023, 10: 1081036.
- [19] 林雅莉, 范少贞, 廖凌云, 兰思仁. 福建省自然保护地管理有效性评估——基于保护地快速评估和优先性确定方法. *生态学报*, 2022, 42(8): 3119-3133.

- [20] Hoffmann S. Challenges and opportunities of area-based conservation in reaching biodiversity and sustainability goals. *Biodiversity and Conservation*, 2022, 31(2): 325-352.
- [21] Ladle R J, Jepson P, Gillson L. Social values and conservation biogeography. In: Ladle RJ, Whittaker RJ (eds) *conservation biogeography*. 2011, Wiley, Chichester
- [22] 杜金鸿, 刘宁, 先义杰, 王丁, 王伟. 世界生物圈保护区对我国国家公园建设与管理的启示. *中国科学院院刊*, 2022, 37(11): 1602-1613.
- [23] Matar D A, Anthony B P. BREMi—a new tool for the evaluation of UNESCO biosphere reserve management effectiveness: case-study in the Arab man and biosphere (ArabMAB) regional network. *Environmental Management*, 2022, 70(5): 730-745.
- [24] Shen Y, Liu G H, Zhou W, Liu Y Q, Cheng H, Su X K. Protected areas have remarkable spillover effects on forest conservation on the Qinghai-Tibet Plateau. *Diversity and Distributions*, 2022, 28(12): 2944-2955.
- [25] 舒勇, 宗嘎, 吴后建. 西藏自治区国家级自然保护区的有效管理分析. *中南林业科技大学学报*, 2013, 33(2): 91-96.
- [26] 秦乐, 朱彦鹏, 任月恒, 李博炎, 付梦娣, 李俊生. 青藏高原国家级自然保护区管理能力差异及其对保护成效的影响. *生物多样性*, 2022, 30(11): 183-191.
- [27] 王静, 孙军平, 徐涛, 祁军, 张远林, 张学炎, 孟秀祥. 甘肃兴隆山保护区野生马麝分布、数量特征及影响因素. *生态学报*, 2020, 40(21): 7997-8004.
- [28] 权佳, 欧阳志云, 徐卫华, 苗鸿. 自然保护区管理有效性评价方法的比较与应用. *生物多样性*, 2010, 18(1): 90-99.
- [29] 李琴, 陈家宽. 盐城世界生物圈保护区十年评估与启示. *湿地科学与管理*, 2014, 10(4): 67-70.
- [30] UNESCO. 人与生物圈计划战略(2015—2025)及利马行动计划(2016—2025). 2017. [2024.3.1] http://www.mab.cas.cn/ryswqjh/ryswqjh_wj
- [31] UNESCO. Technical guidelines for biosphere reserves. 2022. [2024.3.1] <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375692>
- [32] Saaty T. The analytic hierarchy process: planning, priority setting, resource allocation. New York: McGraw-Hill, 1980.
- [33] Leverington F, Kettner A, Nolte C, Marr M, Stolton S, Pavese H, Stoll-Kleemann S, Hockings M. Protected area management effectiveness assessments in Europe. *Supplementary Report: Overview of European Methodologies*, 2010: 152.
- [34] 苏明明, Geoffrey Wall. 遗产旅游与社区参与——以北京慕田峪长城为例. *旅游学刊*, 2012, 27(7): 19-27.
- [35] Kolahi M, Sakai T, Moriya K, Makhdoum M F, Koyama L. Assessment of the effectiveness of protected areas management in Iran: case study in khojir National Park. *Environmental Management*, 2013, 52(2): 514-530.
- [36] Goodman P S. Assessing management effectiveness and setting priorities in protected areas in KwaZulu-natal. *BioScience*, 2003, 53(9): 843-850.
- [37] Namsrai O, Ochir A, Baast O, van Genderen J L, Muhar A, Erdeni S, Wang J L, Davaasuren D, Chonokhuu S. Evaluating the management effectiveness of protected areas in Mongolia using the management effectiveness tracking tool. *Environmental Management*, 2019, 63(2): 249-259.
- [38] Zhang Z F, Tang Y P, Pan H Y, Yao C Y, Zhang T Y. Assessment of the ecological protection effectiveness of protected areas using propensity score matching: a case study in Sichuan, China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2022, 19(8): 4920.
- [39] 高浩翔, 申立泉, 刘瑞, 王功, 张爱萍, 陈蕾, 张毅祯, 张学炎, 祁军, 王春玲, 耿硕, 周鑫, 吕青昕, 吴佳忆, 孟秀祥. 基于最大熵模型的野生马麝夏季生境适宜性研究. *生态学报*, 2023, 43(1): 441-448.
- [40] Watson J E M, Dudley N, Segan D B, Hockings M. The performance and potential of protected areas. *Nature*, 2014, 515: 67-73.
- [41] 韩梅, 孙根年. 疫情冲击下北京市旅游业及细分行业恢复的差异. *经济地理*, 2023, 43(9): 219-230.
- [42] Robalino J, Villalobos L. Protected areas and economic welfare: an impact evaluation of National Parks on local workers' wages in Costa Rica. *Environment and Development Economics*, 2015, 20(3): 283-310.
- [43] Wang W Y, Liu J L, Kozak R, Jin M M, Innes J. How do conservation and the tourism industry affect local livelihoods? A comparative study of two nature reserves in China. *Sustainability*, 2018, 10(6): 1925.
- [44] Zeng Y X, Zhong L S, Wang L E, Yu H. Measuring the conflict tendency between tourism development and ecological protection in protected areas: a study on National Nature Reserves in China. *Applied Geography*, 2022, 142: 102690.
- [45] Zhang L, Yang L, Chapman C A, Peres C A, Lee T M, Fan P F. Growing disparity in global conservation research capacity and its impact on biodiversity conservation. *One Earth*, 2023, 6(2): 147-157.
- [46] Seager J, Bowser G, Dutta A. Where are the women? Towards gender equality in the ranger workforce. *Parks Stewardship Forum*, 2021, 37(1): 147-157.
- [47] Reed M G. The contributions of UNESCO Man and Biosphere Programme and biosphere reserves to the practice of sustainability science. *Sustainability Science*, 2019, 14(3): 809-821.
- [48] 赵翔, 朱子云, 吕植, 肖凌云, 梅索南措, 王昊. 社区为主体的保护: 对三江源国家公园生态管护公益岗位的思考. *生物多样性*, 2018, 26(2): 210-216.
- [49] 陆益龙, 山永久. 国家公园体制及其社区治理体系的优化——基于三江源国家公园的经验. *河海大学学报: 哲学社会科学版*, 2023, 25(4): 67-76.