

DOI: 10.20103/j.stxb.202404220894

张晶晶, 臧振华, 赵磊, 徐卫华, 欧阳志云. 黄河流经省域国家级自然保护区管理成效评估. 生态学报, 2024, 44(21): 9684-9694.

Zhang J J, Zang Z H, Zhao L, Xu W H, Ouyang Z Y. The assessment of the management effectiveness of national nature reserves in the provinces through which the Yellow River flows. Acta Ecologica Sinica, 2024, 44(21): 9684-9694.

黄河流经省域国家级自然保护区管理成效评估

张晶晶², 臧振华^{1,3}, 赵磊^{1,3}, 徐卫华^{1,3,*}, 欧阳志云^{1,3}

1 中国科学院生态环境研究中心城市与区域生态国家重点实验室, 北京 100085

2 北京林业大学生态与自然保护学院, 北京 100083

3 国家林业和草原局中国科学院国家公园研究院, 北京 100085

摘要:开展自然保护区管理成效评估是实现保护管理目标的有效途径,但我国现有管理评估多集中于单一、同类型、同省域内的自然保护区,对大中型尺度多类型自然保护区管理成效的评估较少。黄河流经省域分布着许多国家重点生态功能区,国家级自然保护区作为生态屏障的重要基础,在维持区域生态安全方面具有突出作用。为促进区域生态保护和高质量发展,本文通过构建 5 类共 26 项的管理成效评估指标体系,采用基于证据的专家打分法,评估了黄河流经省域内 82 处国家级自然保护区 2016—2020 年间的管理成效,在识别影响管理成效关键因素的基础上提出了针对性的对策建议。结果表明:①2016 年以来,黄河流经省域 82 处国家级自然保护区管理成效总体较好,优秀率达 26.83%,良好率达 64.63%,主要体现在管理主体、本底调查、保护对象等指标的平均得分较高。②Spearman 相关分析表明,管理级别越高、建立越早,公共服务、规章制度、经费保障等方面越完善的保护区管理成效越好;此外,基础设施与日常巡护,科研监测与科普宣教、信息化建设,社区关系与生态修复、保护对象指标间存在显著正相关;③管理成效的短板主要体现在人才建设、综合执法、社区发展、人类干扰等方面,建议有关单位在人才队伍、行政执法、生态补偿等方面加以完善,以提升管理效果。

关键词:黄河流经省域;国家级自然保护区;指标体系;管理成效评估

The assessment of the management effectiveness of national nature reserves in the provinces through which the Yellow River flows

ZHANG Jingjing², ZANG Zhenhua^{1,3}, ZHAO Lei^{1,3}, XU Weihua^{1,3,*}, OUYANG Zhiyun^{1,3}

1 State Key Laboratory of Urban and Regional Ecology, Research Center for Eco-Environmental Sciences, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100085, China

2 School of Ecology and Nature Conservation, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China

3 Institute of National Parks, National Forestry and Grassland Administration & Chinese Academy of Sciences, Beijing 100085, China

Abstract: Assessing the management effectiveness of nature reserves is an effective way to achieve conservation and management objectives, but China's existing management assessment has focused on a single and same type within the same province, and lacks the assessment of the management effectiveness of multiple types of nature reserves in the medium-to-large scale. The provinces through which the Yellow River flows contain many national key ecological function areas and national-level nature reserves. As an important foundation of the ecological barrier, these areas and reserves play a prominent role in maintaining regional ecological security. In order to promote regional ecological protection and high-quality development, this study evaluated the management effectiveness of the 82 national nature reserves in the provinces which the Yellow River flows during the period from 2016 to 2020 by constructing a management effectiveness assessment index system of 26 items in 5 categories, and adopting an evidence-based expert scoring method. Then based on the identification

基金项目:国家重点研发计划项目(2022YFF1301400)

收稿日期:2024-04-22; 网络出版日期:2024-06-24

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: xuweihua@rcees.ac.cn

of key factors affecting management effectiveness, the study proposed targeted countermeasure suggestions. The results showed that: ①The management effectiveness of the 82 national nature reserves in the provincial area through which the Yellow River flows has been generally good since 2016, with an excellent rate of 26.83% and a good rate of 64.63%, which mainly reflected in the higher average scores of the indicators of the management main body, the background survey, and the protection objects. ②Spearman correlation analysis showed that the higher the management level, the earlier the establishment, the better public services, rules and regulations and financial security of the nature reserve, the more management effectiveness of the nature reserve. In addition, there was a significant positive correlation between the indicators of infrastructure and daily patrols, scientific research monitoring and popularization of science and informatization, community relations and ecological restoration, and protection objects; ③Shortcomings of the management effectiveness mainly reflected in the construction of talents, comprehensive law enforcement, community development, and the protection of the target. The shortcomings of management effectiveness mainly reflected in talent construction, comprehensive law enforcement, community development, and human interference, etc. The study suggested that the relevant units should improve the talent team, administrative law enforcement, and ecological compensation in order to enhance the management effectiveness.

Key Words: provinces through which Yellow River flows; national nature reserve; index system; evaluation of management effectiveness

近几十年来,受人类活动的影响,全球生物多样性指标迅速下降,全球生态安全正受到前所未有的威胁,建立自然保护区是抵御上述威胁的重要手段之一^[1]。COP15 目标 3 指出要确保和促使到 2030 年,通过管理公平的保护地系统和其他保护措施,使全球至少 30%的重要区域得到保护^[2]。截止目前,我国已建立国家级自然保护区 474 处^[3],使我国典型的自然生态系统、珍稀濒危物种得以保护^[4],但也存在着定位不清、权责不明、交叉重叠、碎片化管理等突出问题^[5-7]。

开展保护地管理成效评估可以明确保护地管理状况,是实现保护管理目标的有效途径^[8-9]。然而,当前并未形成统一的自然保护区管理成效评估标准,大部分研究主要依据实践经验来开展评估。早期的管理评估集中在科学研究层面,以单个保护地的评估为主,评价内容过于单一^[10]。世界保护区委员会首先提出了相对系统的保护地管理成效评估框架,之后不同国家和地区的研究学者基于该框架提出了一系列评估指标体系^[11-18],但大部分评估方法多适用于单一或同类型保护地的评估。目前我国开展管理成效评估的自然保护区主要集中在单一自然保护区^[19-21]、同一类型自然保护区^[12,22]、同一省域内的多类型自然保护区^[23-25],开展中大型尺度范围内多类型自然保护区管理成效评估的研究并不多^[26-27]。

黄河作为我国第二大的长河,由西向东横穿青藏高原、内蒙古高原、黄土高原和黄淮海平原,流经九个省/区,分布有三江源草原草甸荒漠、祁连山冰川与水源涵养、黄土高原丘陵沟壑水土保持、秦巴生物多样性、浑善达克沙漠化防治等国家重点生态功能区,孕育了丰富的生物多样性^[28-29]。国家级自然保护区作为生态屏障的重要基础,对维持生态安全起着重要作用;开展黄河流经省域国家级自然保护区管理成效评估,是贯彻落实《关于建立以国家公园为主体的自然保护地体系的指导意见》的要求^[30],有利于规范自然保护区建设与管理、提升管理成效,对于保障生态安全具有重要意义。本研究通过构建包括 5 个方面共 26 个指标的评估指标体系,采用基于证据的专家打分法,对黄河流经省域内的 82 处国家级自然保护区 2016-2020 年的管理成效进行评估,揭示影响管理成效的关键因素,并针对性的提出可以提升保护管理成效的建议。以期为机构改革后全国国家级自然保护区管理成效的评估提供参考依据,并提供管理决策支撑。

1 评估对象

评估对象选择黄河流经的青海、宁夏、甘肃、陕西、山西、河南、山东 7 省区所有国家级自然保护区(不包含纳入国家公园试点范围内的保护区),以及内蒙古自治区黄河流经区域的国家级自然保护区,共计 82 处

(图 1),其中山西 8 处、内蒙古 6 处、山东 7 处、河南 13 处、陕西 16 处、甘肃 18 处、青海 5 处、宁夏 9 处;涉及森林、草原荒漠、内陆湿地与水域、陆生野生动物、水生野生动物、海洋和海岸、古生物遗迹、地质遗迹等多种类型,其中森林类型数量最多,其次是陆生野生动物;面积最大的是草原荒漠类型,其次是森林类型;古生物遗迹、海洋和海岸、地质遗迹类型的保护区在数量和面积上均较少(图 2)。

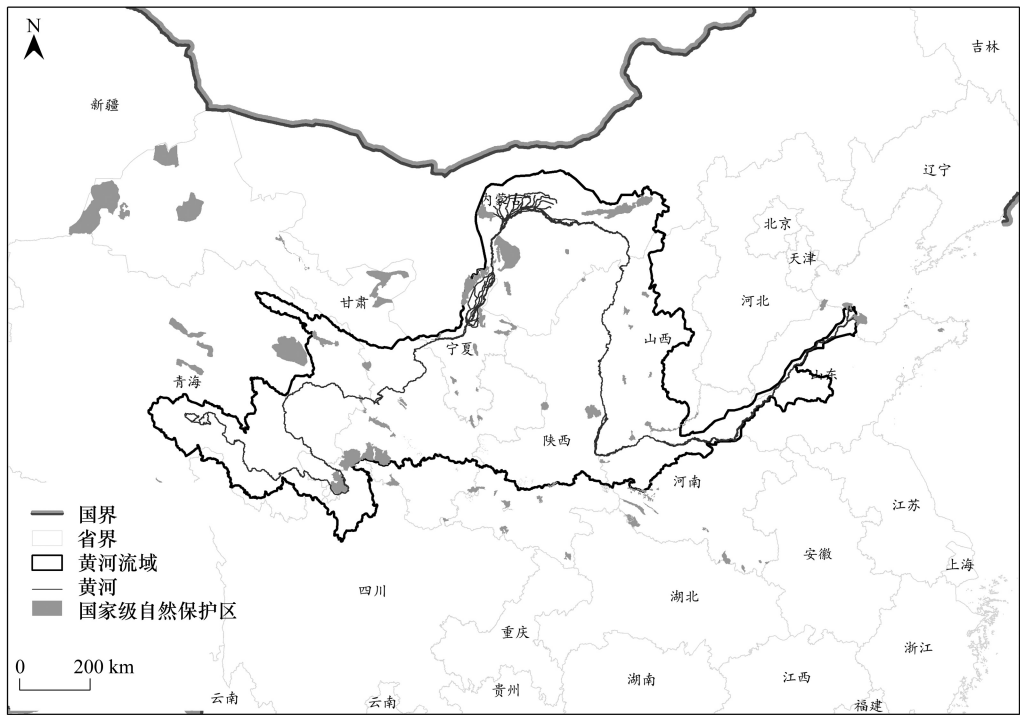


图 1 黄河流经省域内的国家级自然保护区空间分布

Fig.1 Spatial distribution of national nature reserves in the provinces through which the Yellow River flows

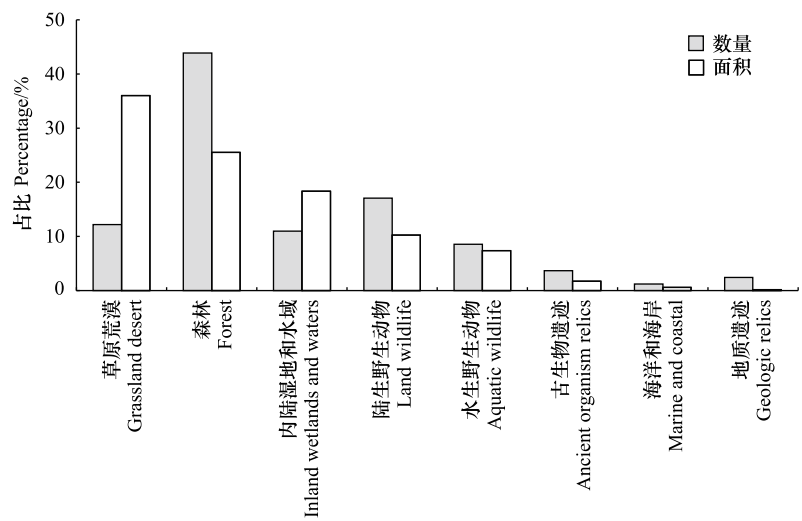


图 2 黄河流经省域内的国家级自然保护区数量和面积特征图

Fig.2 Map characterizing the number and size of national nature reserves in the provinces through which the Yellow River flows

2 研究方法

2.1 评估指标体系构建

基于对国内外主要自然保护地管理成效评估方法内容及优缺点的梳理(表 1),在世界保护区委员会评估

表 1 国内外主要自然保护区管理成效评估方法比较

Table 1 Comparison of methods for assessing the effectiveness of management of major nature reserves at home and abroad

方法名称 Name of methods	创建信息 Creating information	适用范围 Application range	评价指标体系 Evaluation index system	评估方式 Evaluation methods	计分方式 Scoring method	优点 Advantage	缺点 Disadvantage
管理有效性跟踪工具 v4.1 Management effectiveness tracking tool v4.1	世界自然保护联盟 v1.0, v3.0, v4.1	单个保护区	6 大要素 38 个指标, 提供 4 种备选答案 (0—3 分), 以及记录理由解释字段。	以参与式研讨会的形式开展, 由评估方与保护地工作人员、其他利益相关者, 仔细研究、依次讨论每个要点并达成共识; 约需 2 天时间。	专家打分法	基于 Excel, 内置成效概览模块; 快速填写, 成本低; 开源代码可按需调整; 可跟踪结果。	专家主观性较强, 不适合在不同地点进行比较。
保护地管理快速评价和优先性确定方法 The Rapid Assessment and Prioritization of Protected Area Management	世界自然基金会 2003 年	同一区域或同一类型的多保护区	6 大要素 19 个部分超 128 个指标; 背景指标用文字描述; 部分压力指标划为 5 级, 其余均为 4 级。	以参与式研讨会的形式开展, 由评估方与保护地管理人和利益相关者问卷访谈。	专家打分法	操作性强, 在系统层次上分析保护区的威胁、薄弱环节和优先性。	缺少生态完整性和保护区管理详细指标; 通常不能为后续监测管理行为提供可度量阈值; 久未更新。
增加我们遗产的价值 v2.0 Enhancing our heritage toolkit v2.0	联合国教科文组织、世界遗产委员会咨询机构、国际古迹遗址理事会、世界自然保护联盟 v1.0, v2.0	单个遗产类型自然保护区	12 个方面, 设置文字描述和固定选项, 共计 267 个指标。	以保护地自我研讨的形式开展, 经主持人、相关管理者、外部专家充分讨论并达成一致后, 由记录者填写问卷。	管理者自己打分	可自由组合指标, 与其他工具衔接紧密; 适用于遗产类全部保护区。	指标填写较复杂, 涉及文字描述、单选、多选等多种类型; 评估周期较长。
世界自然保护联盟绿色名录标准 v1.1 The IUCN Green List Standard v1.1	世界自然保护联盟 v0.1, v0.2, v0.3, v1.0, v1.1	各类型保护区	4 大部分 17 个标准 50 个指标。	由保护地管理者实施, 以详细的评价标准来衡量主要预期成果的变化。	基于证据的打分法	结果可信度高; 与各级保护区工作人员和利益相关者进行高水平的互动; 更新频率较高。	人员和资源的投资较高, 且耗费时间长。
自然保护区有效管理评价技术规范 (LY/T 1726—2008) Technical regulations for the management effectiveness evaluation of nature reserves	原国家林业局 2008 年	单个保护区	13 个一级指标, 34 个二级指标, 5 个附加加分项、5 个附加减分项。	定量分析可量化指标, 其他指标由专家直接打分。	专家打分法	指标较全面, 简单直观, 可操作性较强。	偏重保护效果, 指标分值区分度较弱; 不适合现有体系。
自然保护区管理评估规范 (HJ 913—2017) Standard for assessment of nature reserve management	原环境保护部 2017 年	单个保护区	5 个方面 20 个指标。	现场查勘、评估对象答辩、资料审阅、专家打分。	专家打分法 (去掉最高最低分后求均值)	简单易用, 可操作性较强。	指标要求不够具体明确, 指标分级打分主观性较强; 不适合现有体系。

框架的基础上,结合国内现行相关办法、文件等要求,按照“管理基础-管理过程-管理成效-附加选项”的思路,从基础保障、管理措施、管理成效、负面影响、亮点工作或特色经验 5 方面构建基于管理全过程要素的国家级自然保护区管理成效评估框架(图 3)。其中,基础保障旨在反映支撑管理机构开展管理的基础条件和能力,是保护区有效管理的基础;管理措施旨在反映管理机构为实现管理目标采取的行动,注重的是管理过程;管理成效旨在反映管理机构取得的目标成果,强调的是管理效果;负面影响旨在反映管理机构在保护开发过程中对主要保护对象造成的不良影响;亮点工作或特色经验旨在反映管理机构在探索保护管理过程中取得的特色成绩,值得被推广借鉴的。

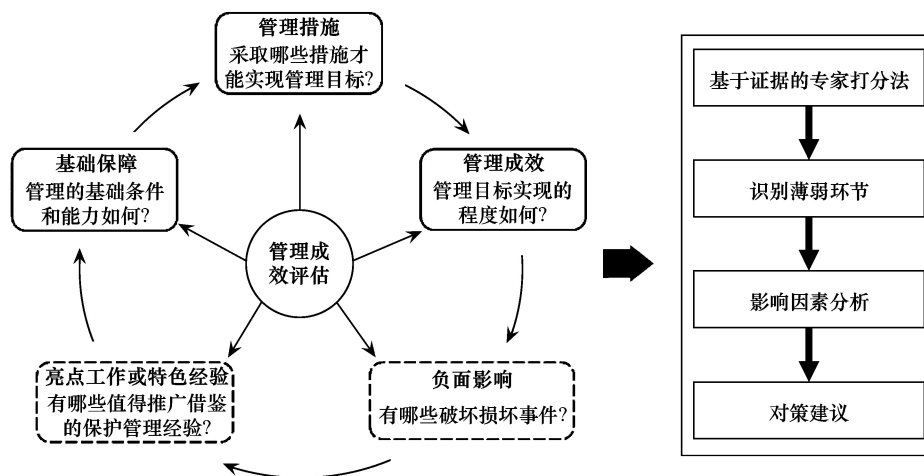


图 3 国家级自然保护区管理成效评估框架

Fig.3 Framework for assessing the management effectiveness of national nature reserves

根据以上描述初步确定国家级自然保护区管理成效评估的一级指标,之后梳理分析国内外自然保护区管理成效评估代表性、原真性、完整性等相关评估指标,选取应用较多,有代表性的共性指标,在此基础上,确定二级评估指标,最后形成包括 5 个一级指标,26 个二级指标的国家级自然保护区管理成效评估指标体系(表 2)。

2.2 打分标准

由笔者所在研究团队与国内知名高校、研究院所在生物多样性保护、生态系统评价与修复、地质遗迹、自然保护区管理、风景园林规划等领域具有保护管理工作经验的 27 名学者组成专家团队,于 2021 年 1—12 月,采用基于单位自评、遥感分析、内业审核、实地核查等基于证据的专家打分法,对各保护区的管理成效进行打分,取各专家的平均值作为管理成效最终得分。基本指标满分为 100 分,附加指标最多加 10 分,其中负面影响为扣分项,最多扣 15 分。各指标总分设定见表 2,除亮点工作或特色经验指标外,其余二级指标均按照 1:0.8:0.4:0 的权重按照等级划分为 A/B/C/D 四个级别。亮点工作或特色经验下的二级指标划分为达标和不达标两级,其中达标 2 分,不达标 0 分。

最后以总分为基础,结合重大负面影响的发生情况进行等级划分。将总分 ≥ 90 分划为“优秀”、75—90 分划为“良好”、60—75 分划为“合格”、 < 60 分划为“不合格”,若出现重大负面影响(至少 1 个指标为 A 或累计扣分超过 8 分),则下降一档。

2.3 影响因素分析

从保护区基本属性和指标两个层面,采用 Spearman 相关分析法,分析管理得分与保护区基本属性、26 项指标平均得分,以及 26 项指标平均得分之间的相关性,同时对相关性系数在 0.05 和 0.01 置信水平上进行显著性检验。

表 2 国家级自然保护区管理成效评估指标体系

Table 2 National nature reserve management effectiveness assessment index system

一级指标 First indicators	二级指标 Secondary indicators	评估焦点 Assessment focus
基础保障 Infrastructure security (0—30 分)	管理主体 (0—5 分)	管理单位、基层保护站、责任主体、管理目标
	规章制度 (0—5 分)	监管、巡护、监测、访客管理、财务等规章制度
	人才建设 (0—5 分)	人员队伍学历、年龄、交流培训
	经费保障 (0—5 分)	人员工资、保护管理事业支出
	基础设施 (0—5 分)	界碑标识、保护站、巡护道路、林火及病虫害预警网络等基础设施
	总体规划 (0—5 分)	总体规划编制及实施情况
管理措施 Management measures (0—40 分)	本底调查 (0—5 分)	科学考察、专项调查、科考报告、主要保护对象本底清晰程度
	日常巡护 (0—5 分)	巡护制度、体系、对保护区的覆盖程度
	科研监测 (0—5 分)	监测信息平台、设备、监测体系
	生态修复 (0—5 分)	系统生态修复、人工干预程度
	科普宣教 (0—5 分)	线上线下等多种方式开展宣教活动、社会影响程度
	社区发展 (0—5 分)	保护区内居民生产生活边界、公益岗位、绿色产业、生态补偿
	生态旅游 (0—5 分)	旅游设施布置区域、环境承载力
	综合执法 (0—5 分)	执法队伍、常态执法、专项行动、破坏案件发生频率
	保护对象 (0—12 分)	主要保护对象面积、结构、数量等维持稳定或改善
	人类干扰 (0—6 分)	人类干扰程度高低、预防及控制程度
管理成效 Management effectiveness (0—30 分)	公共服务 (0—6 分)	常态化培训、产业扶持、基础设施建设、生态体验等公共服务
	社区关系 (0—6 分)	吸纳当地居民参与保护区建设、社区和谐
	能源与矿产资源破坏 (-5—0 分)	重大能源或矿产资源破坏事件
	违法违规建设 (-5—0 分)	大规模违法违规工程建设
负面影响 Negative impact (-15—0 分)	灾害防控不力 (-5—0 分)	火灾、外来物种入侵、大型污染等灾害预防和处置
	自然资源资产管理 (0/2 分)	是否通过多种方式实现对保护区内的自然资源资产统一管理
	一区一法 (0/2 分)	出台针对本省同类或单个保护区的法规或管理办法
亮点工作或特色经验 Highlight works or characteristic experiences (0—10 分)	信息化建设 (0/2 分)	“天空地一体化”监测网络
	重要科技成果 (0/2 分)	生物多样性保护、生态系统指标、保护管理技术等
	其他 (0/2 分)	生态移民搬迁、矿产水电开发等企业清退

3 结果与讨论

3.1 管理成效总体特征

3.1.1 总体评分结果

黄河流经省域 82 处国家级自然保护区的管理评估得分情况见图 4,基本呈正态分布,说明采用的评价方法较为合适。从得分情况来看,管理工作平均得分达 84.68 分,高于均值的保护区占 53.66%。从评估等级来看,“优秀”“良好”“合格”“不合格”分别有 22、53、6 和 1 处,对应等级的平均得分分别为 92.87、83.42、70.63 和 55.60 分。

3.1.2 不同省域的国家级自然保护区管理成效特征

从各省(自治区)的管理平均得分来看,山西省最高(87.70 分),其次为甘肃、山东、宁夏、陕西、内蒙古、青海,河南省得分最低(82.54 分)。从优良比例来看,内蒙古、宁夏、甘肃的保护区三分之一以上为“优秀”。

3.1.3 不同建立时间的国家级自然保护区管理成效特征

1985 年以前建立的保护区有 22 处,平均得分为

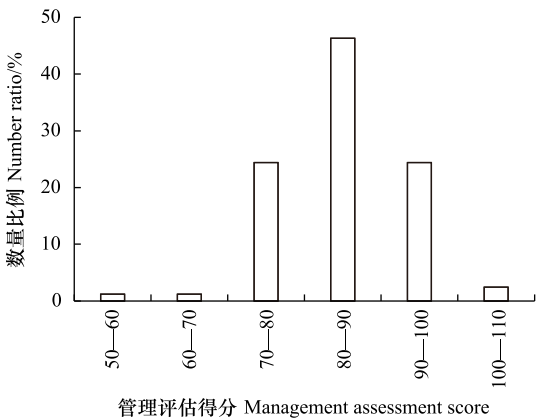


图 4 黄河流经省域 82 处国家级自然保护区管理评估分数等级分布

Fig.4 Management assessment score grades for 82 national nature reserves in the provinces through which the Yellow River flows

88.09 分;1986—2000 年建立的有 28 处,平均得分为 84.44 分;2000 年以后建立的有 32 处,平均得分为 82.54 分。“优秀”率分别达 40.91%、28.57%、15.63%。

3.1.4 不同规模的国家级自然保护区管理成效特征

根据国家级自然保护区面积的大小,划分为大型、中大型、中型和中小型 4 个类型^[31]。划分出大型保护区 15 处,平均得分为 85.75 分;中大型 51 处,平均得分为 85.13 分;中型 14 处,平均得分为 83.29 分;中小型 2 处,平均得分为 76 分。“优秀”率分别达 40.00%、25.49%、21.42% 和 0。

3.1.5 不同类型的国家级自然保护区管理成效特征

从不同类型来看,森林生态系统、陆生野生动物、内陆湿地与水域类型的保护区管理状况较好,平均得分均高于平均水平,分别为 87.43、86.29、84.71 分;其次是草原荒漠、海洋和海岸生态系统,平均得分虽低于均值,但均在 80 分及以上;而水生野生动物、古生物遗迹、地质遗迹类型的保护区管理状况则相对较差,管理平均得分均在 80 分以下,分别为 78.2、75.67、65.80 分。导致这一结果的主要原因在于水生野生动物、古生物遗迹、地质遗迹等类型的保护区人员、编制等未完全迁移至新机构。

3.1.6 不同管理级别的国家级自然保护区管理成效特征

分级管理是我国自然保护区管理体制的主要特征之一^[32],按管理机构的从属关系,以及人事、财务、土地等管理机制,可将本次评估的保护区管理部门划分为省级行政主管、地市级行政主管、地市级政府、县级行政主管、县级政府和其他部门等 6 种模式。省级和地市级部门管理的保护区管理状况较好,得分均高于平均水平;而县级和其他部门管理的保护区管理状况则相对较差,平均得分均在 80 分以下(图 5)。

3.2 各评估指标得分特征

3.2.1 基础保障指标得分特征

基础保障平均得分为 25.16 分(得分率为 83.87%),高于平均水平的保护区占 46.34%。管理主体得分最高,体现在 97.56%的保护区设有专门的管理机构,保护管理机构级别不断提升,管理目标较明确。人才建设得分最低,体现在 80.49%保护区存在专职人员不足、业务水平不高、年龄结构不合理等问题。

3.2.2 管理措施指标得分特征

管理措施平均得分为 33.17 分(得分率为 82.93%),高于平均水平的保护区占 51.22%。本底调查得分最高,体现在 98.78%的保护区近 10 年内开展过科学考察或专项调查,发现了一大批新种和新分布记录。综合执法和社区发展得分相对靠后,体现在保护区大多存在执法职能缺乏法律支撑、执法人员数量不足、执法适时性受限制等问题;此外,仅 14.6%的保护区内居民收入稳步提高,保护与发展协调性低。

3.2.3 管理成效指标得分特征

管理成效平均得分为 24.79 分(得分率为 82.67%),高于平均水平的保护区占 51.22%。保护对象得分最高,体现在评估期内 40.24%的保护区主要保护对象状况改善较为明显,中华秋沙鸭、细鳞鲑等珍稀濒危动物种群数量有所增加。人类干扰得分较低,体现在过度放牧等原因导致黄河上游 54.88%的保护区内草地出现退化、黑土滩等问题;黄河下游 25.61%的保护区内湿地面积仍呈现萎缩趋势,生态需水难以得到保障。

3.2.4 负面影响指标得分特征

负面影响方面平均扣分为 1.93 分(扣分率为 12.87%),有 30.49%的保护区无扣分,有 43.90%的保护区发

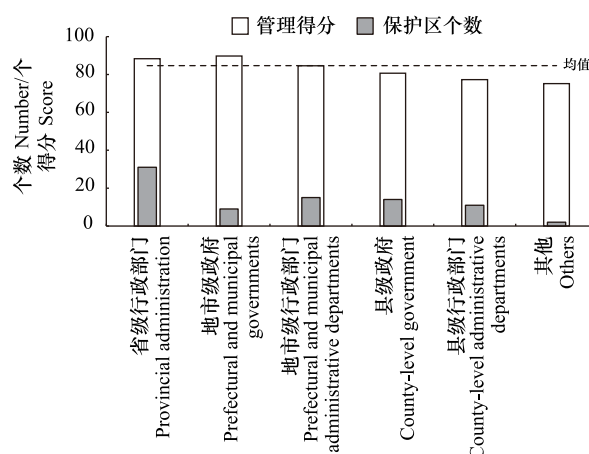


图 5 黄河流经省域 82 处不同管理级别管理的国家级自然保护区管理评估得分情况

Fig.5 Management evaluation score of management levels of 82 national nature reserves in the provinces through which the Yellow River flows

生过较小规模的负面影响事件,有 25.61% 的保护区发生过较大或重大负面影响事件。违法违规建设扣分率最高,体现在近四分之一的水生类型保护区内存在水电站,导致河流栖息地破碎化,影响水生动物洄游;而灾害防控不力指标几乎没有扣分,仅 2 处保护区由于灾害防控不力,导致了较小规模的灾害发生。

3.2.5 亮点工作或特色经验指标得分特征

亮点工作与特色经验平均加分为 3.54 分(加分率为 35.40%),有 82.93% 的保护区获得了加分,其中 51.22% 的保护区加分超过了平均水平。重要科技成果和信息化建设加分较多,体现在 45.12% 的保护区在保护管理关键技术等方面取得了突破,发表了一大批高水平研究论文;有 39.02% 的保护区积极开展“天空第一体化”监测网络体系等信息化、智能化建设。一区一法加分最低,仅 23.17% 的保护区在评估期内出台了针对本省同类或单个保护区的法规或管理办法,或对其进行修订。

3.3 影响因素分析

3.3.1 保护区基本属性的影响

通过分析管理得分与保护区所在省域生产总值、建立时长、规模大小、管理级别等基本属性的相关性,结果表明管理得分与所在省域生产总值、规模大小的相关性不显著($P>0.5$),但是与建立时长($r=0.339$, $P<0.01$)、管理级别呈极显著正相关($r=0.509$, $P<0.01$),表明保护区管理成效的地区差异性不明显,但管理级别越高、建立时间越久的保护区,其管理成效得分越高。

3.3.2 指标的影响

Spearman 相关分析表明(表 3),与管理总分最为相关($r>0.5$)的指标分别为公共服务、规章制度、经费保障($P<0.01$);中等相关($0.4<r<0.5$, $P<0.01$)的指标分别为信息化建设、社区发展、生态修复、管理主体、科普宣教、基础设施、综合执法、科研监测、重要科技成果,表明公共服务多样、规章制度完善、经费保障充足的保护区管理成效相对较好。各指标之间的 Spearman 相关分析结果表明日常巡护与基础设施,科研监测与科普宣教、信息化建设,社区关系与生态修复、保护对象等指标间均呈显著正相关($P<0.01$)。

4 讨论

4.1 研究的不确定性分析

人为干扰被视为威胁主要保护对象的重要因素之一^[33-34],只有摸清主要保护对象分布情况及面临的威胁^[35],才能更好的开展保护管理工作。本研究在国家林业和草原局的支持下开展,虽严格按照制定的指标体系来收集所需的各项数据,并在相关专家实地核查、座谈的基础上进行评估,但是仍然存在不确定性因素。如评估指标中需要保护区五年内不同功能分区的人口、经济、放牧、作物等社会经济情况与人类干扰数据,以及关键物种的种群数量、点位分布等数据,但部分保护区缺乏这方面的准确统计数据,多采用估算数据,因此在评估相关指标时会受到不确定性影响而产生偏差,故在今后的研究中应当提升相关数据的准确性。

4.2 黄河流经省域国家级自然保护区管理成效的影响机制

极显著正向影响管理成效得分的基本属性有管理级别和建立时长,原因之一在于管理级别较高的保护区其管理基础、管理协调能力等都优于管理级别低的保护区,这一结果与相关研究保持一致^[32];另一原因在于建立较早的保护区其基础设施较为完善、规章制度更加规范、专业人员比例较高等,致使其管理效果越好,该结论与长江经济带^[26]、西藏自治区^[23]国家级自然保护区的管理评估结果一致。

管理得分与所在省域经济状况、规模大小之间的相关性不显著的原因之一在于所在省域生态系统的复杂性和脆弱性,以及区域内经济-资源-环境系统的耦合协调度低^[36];另一原因可能是由于保护地类型、保护对象等不同综合了面积大小的影响,相关研究也得出基本一致的结论,保护地大小对预测保护地投资回报率的影响是非弹性的,但是平均而言,保护地越大,保护效果越好^[37]。

表 3 黄河流域省级 82 处国家级自然保护区 26 项评估指标间的相关系数

Table 3 Correlation coefficient between 26 evaluation indicators of 82 national nature reserves in the provinces through which Yellow River flows																										
	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅	X ₁₆	X ₁₇	X ₁₈	X ₁₉	X ₂₀	X ₂₁	X ₂₂	X ₂₃	X ₂₄	X ₂₅	X ₂₆	Y
X ₁	0.310**	0.320**	0.326**	0.294**	0.057	0.105	0.257*	0.252*	0.091	0.274*	0.216	-0.006	0.358**	0.030	0.067	0.285**	0.036	-0.124	0.000	-0.129	0.140	0.105	0.158	0.206	0.149	0.488**
X ₂	1.000	0.113	0.260*	0.306**	0.281*	0.165	0.240*	0.356**	0.161	0.314**	0.227*	0.086	0.270*	0.010	0.028	0.166	0.082	0.019	0.037	-0.035	0.016	0.206	0.323**	0.128	-0.012	0.523**
X ₃	1.000	0.287**	0.149	-0.040	-0.076	-0.124	-0.005	-0.037	0.039	0.272*	0.272*	-0.018	0.223*	-0.220*	-0.078	0.204	-0.082	-0.054	-0.076	-0.127	0.096	-0.081	0.214	0.056	0.175	0.201
X ₄	1.000	0.351**	1.000	0.351**	0.111	0.059	0.237*	0.205	0.208	0.272*	0.273*	-0.149	0.380**	0.127	-0.017	0.273*	0.169	0.020	0.029	-0.037	-0.057	0.156	0.280*	0.121	0.123	0.519**
X ₅	1.000	0.115	1.000	0.115	0.185	0.185	0.408**	0.191	0.056	0.194	0.261*	-0.063	0.318**	0.134	0.056	0.295**	0.054	0.049	-0.138	-0.041	-0.025	0.032	0.180	0.246*	-0.014	0.471**
X ₆	1.000	0.362**	0.136	0.089	0.278*	-0.073	0.034	0.149	0.065	0.062	-0.008	0.026	0.110	0.164	-0.031	0.047	0.095	-0.038	0.063	0.056	-0.133	0.309**	0.309**	0.309**	0.309**	
X ₇	1.000	0.395**	0.201	0.344*	0.201	1.000	0.395**	0.201	0.344*	0.201	0.108	0.222*	0.109	0.367**	0.070	0.146	0.330**	-0.061	-0.109	0.165	-0.017	-0.005	0.001	0.162	-0.120	0.394**
X ₈	1.000	0.233*	1.000	0.233*	0.214	0.197	1.000	0.233*	0.214	0.197	0.126	0.047	0.080	0.240*	0.075	0.149	0.218*	0.091	0.114	0.118	-0.139	-0.080	-0.122	0.069	-0.116	0.369**
X ₉	1.000	0.140	0.412**	0.182	0.168	0.245*	1.000	0.140	0.412**	0.182	0.182	-0.083	0.186	0.029	-0.051	0.155	-0.042	-0.088	-0.245*	0.043	0.113	0.023	0.419**	0.301**	0.090	0.418**
X ₁₀	1.000	0.245*	1.000	0.245*	1.000	0.245*	1.000	0.245*	1.000	0.245*	0.168	0.317*	0.221*	0.117	0.145	0.059	0.405**	-0.052	-0.045	-0.019	0.110	-0.017	0.242*	0.107	0.114	0.490**
X ₁₁	1.000	0.264*	1.000	0.264*	1.000	0.264*	1.000	0.264*	1.000	0.264*	0.264*	-0.120	0.298**	0.096	0.057	0.272*	0.226*	-0.125	0.142	-0.214	-0.155	-0.095	0.374**	0.293**	-0.109	0.484**
X ₁₂	1.000	0.180	0.242*	-0.012	0.041	0.297**	0.224*	0.011	0.035	-0.008	-0.245*	0.043	0.113	0.023	0.419**	0.301**	0.090	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**
X ₁₃	1.000	0.180	0.242*	-0.012	0.041	0.297**	0.224*	0.011	0.035	-0.008	-0.245*	0.043	0.113	0.023	0.419**	0.301**	0.090	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**
X ₁₄	1.000	0.180	0.242*	-0.012	0.041	0.297**	0.224*	0.011	0.035	-0.008	-0.245*	0.043	0.113	0.023	0.419**	0.301**	0.090	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**
X ₁₅	1.000	0.180	0.242*	-0.012	0.041	0.297**	0.224*	0.011	0.035	-0.008	-0.245*	0.043	0.113	0.023	0.419**	0.301**	0.090	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**
X ₁₆	1.000	0.180	0.242*	-0.012	0.041	0.297**	0.224*	0.011	0.035	-0.008	-0.245*	0.043	0.113	0.023	0.419**	0.301**	0.090	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**
X ₁₇	1.000	0.180	0.242*	-0.012	0.041	0.297**	0.224*	0.011	0.035	-0.008	-0.245*	0.043	0.113	0.023	0.419**	0.301**	0.090	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**
X ₁₈	1.000	0.180	0.242*	-0.012	0.041	0.297**	0.224*	0.011	0.035	-0.008	-0.245*	0.043	0.113	0.023	0.419**	0.301**	0.090	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**
X ₁₉	1.000	0.180	0.242*	-0.012	0.041	0.297**	0.224*	0.011	0.035	-0.008	-0.245*	0.043	0.113	0.023	0.419**	0.301**	0.090	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**
X ₂₀	1.000	0.180	0.242*	-0.012	0.041	0.297**	0.224*	0.011	0.035	-0.008	-0.245*	0.043	0.113	0.023	0.419**	0.301**	0.090	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**
X ₂₁	1.000	0.180	0.242*	-0.012	0.041	0.297**	0.224*	0.011	0.035	-0.008	-0.245*	0.043	0.113	0.023	0.419**	0.301**	0.090	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**
X ₂₂	1.000	0.180	0.242*	-0.012	0.041	0.297**	0.224*	0.011	0.035	-0.008	-0.245*	0.043	0.113	0.023	0.419**	0.301**	0.090	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**
X ₂₃	1.000	0.180	0.242*	-0.012	0.041	0.297**	0.224*	0.011	0.035	-0.008	-0.245*	0.043	0.113	0.023	0.419**	0.301**	0.090	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**
X ₂₄	1.000	0.180	0.242*	-0.012	0.041	0.297**	0.224*	0.011	0.035	-0.008	-0.245*	0.043	0.113	0.023	0.419**	0.301**	0.090	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**
X ₂₅	1.000	0.180	0.242*	-0.012	0.041	0.297**	0.224*	0.011	0.035	-0.008	-0.245*	0.043	0.113	0.023	0.419**	0.301**	0.090	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**
X ₂₆	1.000	0.180	0.242*	-0.012	0.041	0.297**	0.224*	0.011	0.035	-0.008	-0.245*	0.043	0.113	0.023	0.419**	0.301**	0.090	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**	0.418**

**表示在 $P<0.01$ 下显著相关(双尾检验), *表示在 $P<0.05$ 下显著相关(双尾检验); X₁: 管理主体, X₂: 规章制度, X₃: 人才建设, X₄: 经费保障, X₅: 基础设施, X₆: 总体规划, X₇: 总体规划, X₈: 日常巡查, X₉: 科研监测, X₁₀: 生态修复, X₁₁: 科普宣教, X₁₂: 社区发展, X₁₃: 生态旅游, X₁₄: 综合执法, X₁₅: 保护对象, X₁₆: 人类干扰, X₁₇: 公共服务, X₁₈: 社区关系, X₁₉: 能源与矿产资源破坏, X₂₀: 违法规划建设, X₂₁: 灾害防控不力, X₂₂: 自然资源资产管理, X₂₃: 一区一法, X₂₄: 信息化建设, X₂₅: 重要科技成果, X₂₆: 其他, Y: 总分

在指标层面,公共服务、规章制度、经费保障与管理得分的相关性最高。首先,针对当地社区的常态化培训、产业扶持、合规基础设施等公共服务的开展,能够缓解保护与发展的矛盾,可以让社区与保护区组成利益共同体^[38]。其次,完善的规章制度明确了管理主体的责任与权力^[39],有规可依并严格执行是管理的良好基石。最后,财政支出责任不合理、社会公益性资金难以介入等致使管护经费投入偏低在很大程度上影响了保护区的有效管理^[40],故合理的经费保障能够显著提升保护区的管理成效。

基础设施与日常巡护,科研监测与科普宣教、信息化建设,社区关系与生态修复、保护对象指标之间的正相关,主要原因在于完善的基础设施能减少巡护人员日常巡护的阻力;科研监测平台及设施设备的完善可以为科普宣教提供更有利的素材支撑,也为信息化建设奠定良好的设备基础;良好的社区关系可以减少保护与发展的矛盾,进而减少生态修复的强度,提升主要保护对象的保护力度。

4.3 启示与建议

各项指标的平均得分表明保护区在人才建设、综合执法、社区发展、人类干扰、违法违规建设、一区一法等方面失分较多,因此我们建议:

a) 通过柔性引进人才等多种举措,补齐管理技术人员短板;按需设置公益岗位,搭建科研合作平台,完善志愿者服务机制,积极吸引社会力量。

b) 深化综合执法体制改革,推进整合执法资源,破解自然资源执法“碎片化”问题;对条件成熟的保护区予以执法授权;加强与政府有关部门实行联动执法^[41],加强公检法司协作。

c) 坚持自然恢复为主,量水而行,在中上游草地退化明显区域,根据生态承载力实施禁牧轮牧休牧制度以及修复治理措施^[42];在下游湿地萎缩严重区域,实施生态补水、退养还湖还湿等措施^[43];在生物多样性重要区域拆除小水电站,构建野生动植物生态廊道,扩大野生动物活动范围^[44]。

d) 探索构建保护区生态产品价值核算制度并定期评估^[45],探索生态产品价值实现路径,完善生态赔偿制度,建立特许经营管理制度及认证制度,促进保护区及周边地区生态保护与经济社会的协调发展。

e) 在新修订的自然保护区条例未颁布前,积极探索并制定符合保护区特征的一区一法,实现对自然资源的全面保护、引导并促进社区经济发展。

f) 每五年开展一次管理成效评估,并依据结果对保护管理措施进行及时调整与改进,提高管理质量,并推广评估指标体系及方法,实现结果的横向可比性和可追踪性,全面提升国家级自然保护区管理效果。

5 结论

通过构建全面的管理成效评估指标体系,开展基于证据的专家打分法,发现黄河流经省域内 82 处国家级自然保护区的管理成效较好,优秀率达 26.83%,良好率达 64.63%。主要体现在管理主体、本底调查、保护对象、灾害防控等方面取得明显成绩;但也存在专职人员缺乏、执法力量薄弱、社区发展滞后、人类干扰活动较大等问题。

综合保护区基本属性和评估指标,相关分析结果表明正向影响管理成效的主要因素有管理级别、建立时间、公共服务、规章制度和经费保障。结合存在的问题和影响因素,建议各有关单位强化主体意识,加强人员队伍、提升执法能力等薄弱环节;在生态产品能力供给、生态产品价值实现等方面进行健全完善;并定期开展追踪评估,及时调整管理措施和策略,提升管理有效性。

参考文献(References):

- [1] Cazalis V, Princé K, Mihoub J B, Kelly J, Butchart S H M, Rodrigues A S L. Effectiveness of protected areas in conserving tropical forest birds. *Nature Communications*, 2020, 11(1): 4461.
- [2] Joly C A. The kunming-Montréal global biodiversity framework. *Biota Neotropica*, 2022, 22(04): e2022e001.
- [3] 赵文飞,宗路平,王梦君.中国自然保护区空间分布特征. *生态学报*, 2024, 44(07): 2786-2799.
- [4] Xu W H, Xiao Y, Zhang J J, Yang W, Zhang L, Hull V, Wang Z, Zheng H, Liu J G, Polasky S, Jiang L, Xiao Y, Shi X W, Rao E M, Lu F, Wang X K, Daily G C, Ouyang Z Y. Strengthening protected areas for biodiversity and ecosystem services in China. *Proceedings of the National*

- Academy of Sciences of the United States of America, 2017, 114(7): 1601-1606.
- [5] 黄宝荣. 健全国家公园治理体系, 高质量推动世界最大的国家公园体系建设. 中国科学院院刊, 2024, 39(2): 219-229.
- [6] 魏钰, 程多威, 王毅. 国家公园科学决策与咨询机制建设的问题与路径——基于治理的视角. 中国科学院院刊, 2024, 39(2): 230-240.
- [7] 欧阳志云, 唐小平, 杜傲, 臧振华, 徐卫华. 科学建设国家公园: 进展、挑战与机遇. 国家公园(中英文), 2023, 1(2): 67-74.
- [8] Hockings M, Stolton S, Leverington F, Dudley N, Courrau J. Evaluating effectiveness: A framework for assessing management effectiveness of protected areas. 2nd edition. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK, 2006.
- [9] 权佳, 欧阳志云, 徐卫华, 苗鸿. 中国自然保护区管理有效性的现状评价与对策. 应用生态学报, 2009, 20(07): 1739-1746.
- [10] 郭子良, 祝伟, 雷茵茹, 宁宇, 王义飞. 自然保护区管理有效性评估方法综述. 世界林业研究, 2020, 33(3): 13-19.
- [11] Quan J, Ouyang Z Y, Xu W H, Miao H. Assessment of the effectiveness of nature reserve management in China. Biodiversity and Conservation, 2011, 20(4): 779-792.
- [12] 傅广宛, 孙心语. 我国国家级海洋保护区管理有效性评估指标体系构建与实证研究. 中国海洋大学学报(社会科学版), 2017(06): 1-6.
- [13] Ayivor J S, Gordon C, Tobin G A, Ntiemo-Baidu Y. Evaluation of management effectiveness of protected areas in the Volta Basin, Ghana: perspectives on the methodology for evaluation, protected area financing and community participation. Journal of Environmental Policy & Planning, 2020, 22(2): 239-255.
- [14] Crofts R, Tormey D, Gordon J E. Introducing new guidelines on geoheritage conservation in protected and conserved areas. Geoheritage, 2021, 13(2): 33.
- [15] Pulido-Chadid K, Virtanen E, Geldmann J. How effective are protected areas for reducing threats to biodiversity? A systematic review protocol. Environmental Evidence, 2023, 12(1): 18.
- [16] Ervin J. Rapid assessment of protected area management effectiveness in four countries. BioScience, 2003, 53(9): 833-841.
- [17] Yang X, Mu D, Hu M, Xiao S, Meng J. Establishment of the management effectiveness assessment system of world natural heritage and empirical analysis—a case study of Fanjingshan. Heritage Science, 2023, 11(1): 124.
- [18] Wells S, Addison P F E, Bueno P A, Constantini M, Fontaine A, Germain L, Lefebvre T, Morgan L, Staub F, Wang B, White A, Zorrilla M X. Using the IUCN green list of protected and conserved areas to promote conservation impact through marine protected areas. Aquatic conservation: marine and freshwater ecosystems, 2016, 26: 24-44.
- [19] 程讷. 浙江嵊泗国家海洋公园管理有效性评价研究[D]. 浙江海洋大学, 2022.
- [20] 杨南, 王斌, 甘忠莉, 文芒才, 杨雄显. 西双版纳国家级自然保护区保护管理策略与成效探析. 林业建设, 2022(5): 1-5.
- [21] 孟和达来. 内蒙古赛罕乌拉国家级自然保护区保护与管理成效评估[D]. 东北林业大学, 2022.
- [22] 林金兰, 刘昕明. 海洋保护区管理成效评估的研究现状及思考. 海洋湖沼通报, 2019(03): 184-190.
- [23] 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.
- [24] 高岚, 李怡, 靳丽莹. 广东省自然保护区有效管理评估指标体系的构建与应用. 林业经济问题, 2012, 32(3): 200-205.
- [25] 陈明霞, 巩娟曾, 曾胜宗, 苑煜思. 甘肃黄河流域省级自然保护区管理与保护成效评估研究. 环境科学与管理, 2021, 46(10): 157-161.
- [26] 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.
- [27] 曹明. 秦岭区域国家级自然保护区保护成效及影响因素分析[D]. 中国环境科学研究院, 2021.
- [28] 金崑. 祁连山国家公园体制试点经验. 生物多样性, 2021, 29(3): 298-300.
- [29] 孙工棋, 张明祥, 雷光春. 黄河流域湿地水鸟多样性保护对策. 生物多样性, 2020, 28(12): 1469-1482.
- [30] 中共中央办公厅国务院办公厅印发《关于建立以国家公园为主体的自然保护地体系的指导意见》. 中华人民共和国国务院公报, 2019, (19): 16-21.
- [31] 李俊生. 中国自然保护区绿皮书: 国家级自然保护区发展报告. 2014. 北京: 中国环境出版社, 2015.
- [32] 唐小平. 自然保护区分级管理模式及其有效性研究. 北京林业大学学报(社会科学版), 2012, 11(4): 44-48.
- [33] 刘晓曼, 王超, 肖如林, 付卓, 吕娜, 袁静芳, 侯鹏. 中国重要生态保护区人类干扰时空变化特征分析. 地理科学, 2022, 42(6): 1082-1090.
- [34] Li B V, Pimm S L, Li S, Zhao L J, Luo C P. Free-ranging livestock threaten the long-term survival of giant pandas. Biological Conservation, 2017, 216: 18-25.
- [35] 的么罗英, 王晓, 张晋东. 卧龙自然保护区人类活动与大熊猫(*Ailuropoda melanoleuca*)空间利用特征分析. 四川林业科技, 2019, 40(5): 60-65.
- [36] 张晓昱, 董雅慧. 黄河流域经济-资源-环境系统承载力及耦合协调发展研究. 统计理论与实践, 2023(10): 22-29.
- [37] Cho S H, Thiel K, Armsworth P R, Sharma B P. Effects of protected area size on conservation return on investment. Environmental Management, 2019, 63(6): 777-788.
- [38] 李晓梅, 樊恩源, 沈体雁, 沈城. 基于利益相关者的海洋自然保护区管理有效性评价研究. 中国渔业经济, 2024, 42(2): 1-11.
- [39] 吕忠梅. 自然保护区立法基本构想及其展开. 甘肃政法大学学报, 2021(3): 2-14.
- [40] 马永欢, 黄宝荣, 林慧, 赵晓宇, 吴初国. 对我国自然保护区管理体系建设的思考. 生态经济, 2019, 35(9): 182-186.
- [41] 刘伟玮, 朱彦鹏. 关于建立健全自然保护区生态环境综合执法的建议. 环境与可持续发展, 2021, 46(3): 86-89.
- [42] 郭婧, 张骞, 宋明华, 师燕, 周秉荣, 王文颖, 李以康, 赵新全, 周华坤. 黄河上游草地生态现状及功能提升技术. 草地学报, 2020, 28(5): 1173-1184.
- [43] 董战峰, 璩爱玉, 冀云卿. 高质量发展战略下黄河下游生态环境保护. 科技导报, 2020, 38(14): 109-115.
- [44] Xu W H, Viña A, Kong L Q, Pimm S L, Zhang J J, Yang W, Xiao Y, Zhang L, Chen X D, Liu J G, Ouyang Z Y. Reassessing the conservation status of the giant panda using remote sensing. Nature Ecology & Evolution, 2017, 1: 1635-1638.
- [45] 王宇飞, 刘婧一. 中国自然保护区的发展历程、研究进展及前瞻. 环境保护, 2023, 51(8): 17-24.