DOI: 10.20152/j.np.202505260077
黄琪琦,徐卫华,程文露,江南.中国世界生物圈保护区可持续发展成效评估.国家公园(中英文),2025,3(7):425-431.
Huang Q Q,Xu W H,Cheng W L,Jiang N.Assessment of sustainable development effectiveness in China's Biosphere Reserves.National Park,2025,3(7):425-431.

中国世界生物圈保护区可持续发展成效评估

黄琪琦[1,2],徐卫华[1,3,*],程文露[3],江 南[1,2]
1 中国科学院生态环境研究中心,区域与城市生态安全全国重点实验室,北京 100085
2 中国科学院大学,北京 100049
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:"世界生物圈保护区"是联合国教科文组织"人与生物圈计划"的重要组成部分。目前,中国已有 34 处世界生物圈保护区,致力于实现生态保护和社会经济的协调发展。根据《2015—2025 年人与生物圈计划战略》中"生态保护""民生福祉""能力建设""气候变化"四个方面的战略目标设计调查问卷,收集了来自 34 个保护区管理处的问卷样本,并梳理出可持续发展优秀实践案例。结果表明,2015—2025 年,中国生物圈保护区的主要保护对象得到有效改善或保持稳定,通过旅游业、农业、政府补偿等途径在可持续发展方面取得了一定的成效,97.1%的保护区实现了当地居民人均收入增长。此外,中国世界生物圈保护区长期致力于加强能力建设,67.7%的保护区在过去十年间开展过 7 次及以上培训。在气候变化方面,多数保护区(82.4%)将气候变化纳入监测研究、方案实施等环节。但同时保护区面临着资金、人力资源和技术短缺,缺少与私营机构合作交流等问题。建议在未来中国生物圈保护区网络的建设管理工作中加强财政和技术支持,进一步提高居民福祉,并促进与多利益相关方之间的合作与交流,培养青年后备力量。

关键词:生物圈保护区;可持续发展;问卷调查

Assessment of sustainable development effectiveness in China's Biosphere Reserves

HUANG Qiqi[1,2],XU Weihua[1,3,*],CHENG Wenlu[3],JIANG Nan[1,2]
1 *State Key Laboratory of Regional and Urban Ecology, Research Center for Eco-Environmental Sciences, Chinese Academy of Sciences, Beijing* 100085, *China*
2 *University of Chinese Academy of Sciences, Beijing* 100049, *China*
3 *Institute of National Parks, Chinese Academy of Sciences, State Forestry and Grassland Administration, Beijing* 100085, *China*

Abstract: As a core component of UNESCO's Man and the Biosphere (MAB) Programme, the World Network of Biosphere Reserves (WNBR) serves as a vital global platform for promoting harmonious coexistence between humans and nature. China, with its 34 member reserves, has consistently advanced the integrated progress of ecological conservation and socio-economic development. However, the effectiveness of China's biosphere reserves in sustainable development has not yet been systematically evaluated. This study designs a questionnaire based on the four strategic goals outlined in the Strategy for the Man and the Biosphere Programme (2015—2025): "ecological conservation", "human well-being", "capacity building", and "climate change". It samples management bodies from all 34 world biosphere reserves in China and compiles best practice cases in sustainable development. The findings indicate that over the past decade, governance models focused on natural restoration have effectively improved or stabilized the survival conditions of protected targets within China's world biosphere reserves. Additionally, significant achievements in sustainable development have been made

基金项目:中国人与生物圈国家委员会 2023 年度战略咨询项目
收稿日期:2025-05-26; **采用日期**:2025-07-15
* 通讯作者 Corresponding author.E-mail: xuweihua@ rcees.ac.cn

through tourism development, agricultural optimization, and government compensation. Specifically, 97.1% of management staff confirmed an increase in residents′ per capita income, and 85.3% of respondents acknowledged substantial benefits to indigenous communities from the establishment of reserves. Furthermore, long-term commitments to capacity building are evident, as 67.7% of reserves have conducted no fewer than seven professional training sessions over the past ten years. In response to climate change, more than 80% of the reserves (82.4%) have incorporated climate factors into monitoring, research, and implementation plans. Nevertheless, China′s biosphere reserves still face challenges such as insufficient funding, shortages of skilled personnel, and limited collaboration with the private sector. Future recommendations include enhancing financial and technical support, improving residents′ well-being, promoting multi-stakeholder cooperation, and prioritizing the cultivation of young talent. This study provides a scientific basis for the future development of China′s biosphere reserves, as well as a reference model for balancing ecological integrity and human development needs within protected areas globally.

Key Words: Biosphere Reserves; sustainable development; questionnaire survey

生物圈保护区(Biosphere Reserve,BR)是联合国教科文组织“人与生物圈计划”框架下设立的可持续发展示范区,中国已有 34 处自然保护地被联合国教科文组织批准为世界生物圈保护区,是推动生物多样性保护和资源可持续利用的重要平台。中国生物圈保护区网络长期致力于加强内部能力建设和促进国际交流合作,近年来与全球多国开展了会议、研讨、评估、培训、互访等上百个联合国教科文组织相关项目,并推出了一系列出版物宣传推广生物圈保护区相关理念[1]。2025 年 9 月,第五届世界生物圈保护区大会将于中国杭州举办,这是该大会首次在欧洲和美洲以外的区域举办,表明了中国在生物圈保护区网络建设的成效得到了国际社会的高度肯定,将为中国未来实施“人与生物圈计划”创造重要机遇[2]。

根据《塞维利亚战略》,“人与生物圈计划”呼吁通过十年一次的定期审查对保护区进行评价,随着世界生物圈保护区数量的增加,对其成效的评估也愈发重要[3—4]。2015 年联合国教科文组织通过的《2015—2025 年人与生物圈计划战略》制定了未来十年生物圈保护区的战略目标,包括:(1)保护生物多样性,恢复并增强生态系统服务,促进对自然资源的可持续利用;(2)推动建设与生物圈和谐共处的可持续、健康和公平的社会、经济以及繁荣的人类住区;(3)促进生物多样性和可持续性科学、可持续发展教育以及能力建设;(4)支持减缓和适应气候变化以及全球环境变化的其他方面[5]。然而,对于一些发展中国家,实现生物圈保护区“生态保护”和“经济发展”的双重目标面临着极大的挑战,且缺乏对其可持续发展贡献与成效的充分评估[6—8]。本研究通过问卷调查对中国世界生物圈保护区可持续发展成效进行评估,问卷基于《2015—2025 年人与生物圈计划战略》中的四个战略目标分别设计了“生态保护”、“民生福祉”、“能力建设”和“气候变化”四个维度的相应指标,并分析了生物圈保护区在保护、管理、发展过程中遇到的主要困难和障碍,以及影响生物圈保护区可持续管理的关键因素,同时收集了各保护区的可持续发展优秀实践案例。于 2024 年 8 月份通过问卷星平台(https://www.wjx.cn/)向 34 个生物圈保护区管理处发放线上问卷,共收集有效问卷 34 份。本研究旨在为中国下一阶段的生物圈保护区网络建设发展提供行动指南与实践路径。

1 中国世界生物圈保护区网络现状

中国自 1979 年首批(长白山、鼎湖山、卧龙自然保护区)加入世界生物圈保护区网络,至 2018 年黄山风景区入选,迄今已发展世界生物圈保护区网络成员 34 个,分布在全国 20 个省份及自治区(图 1),总数位居亚洲第 1、世界第 4[9]。问卷的基本信息填写结果显示,这些保护区规模差异显著,其中最小的鼎湖山世界生物圈保护区面积为 11.34 km^2,最大的珠穆朗玛世界生物圈保护区面积达 18235.91 km^2,总面积逾 $6.5\times10^6 km^2$。保护区的保护对象包括我国关键物种及其栖息地、重要的生态系统、以及珍贵的地质遗迹等(图 2)。中国生物圈保护区强调与生态环境相适应的当地社会经济发展,以及与生态环境相适应的当地传统和文化多样性的保

留与发展,坚持践行人与自然和谐共生的理念,是落实“人与生物圈计划”和实现“生态文明”“美丽中国”的典型代表和优良平台[1, 10—11]。

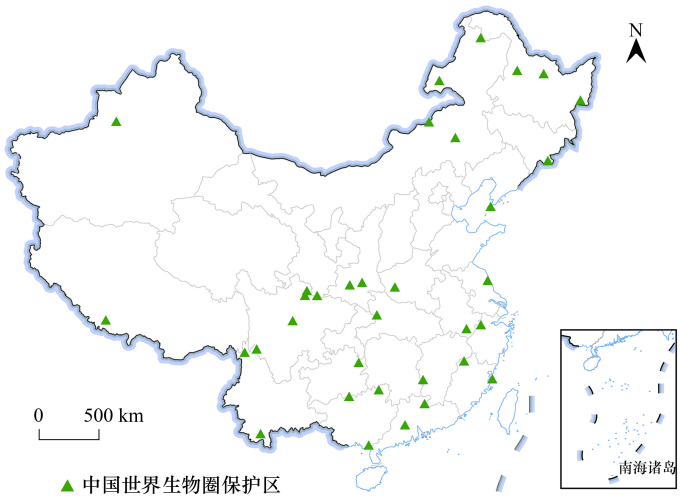


图 1　中国世界生物圈保护区分布

Fig.1　Distribution of Biosphere Reserves in China

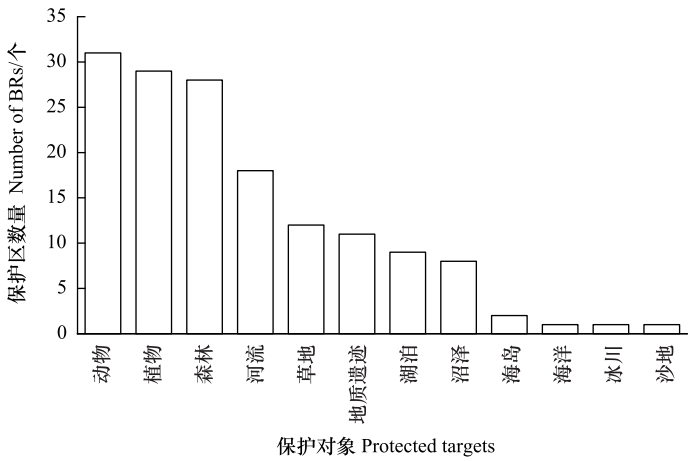


图 2　中国世界生物圈主要保护对象类型

Fig.2　Main protected targets of Biosphere Reserves in China

2　可持续发展成效

2.1　生态保护

《2015—2025 年人与生物圈计划战略》的首个战略目标即保护生物多样性与生态系统、改善对于自然资源的治理和管理。问卷结果表明,34 个中国世界生物圈保护区内均开展过物种、生态系统等本底调查研究,所有保护区的生态系统、主要受威胁物种等主要保护对象状况在过去十年间均改善或稳定,其中 35.3%的保护区主要保护对象变化情况显著改善。

主要保护对象情况改善的原因包括自然恢复和人工修复。自然恢复是所有保护区采取的主要生态保护手段,例如呼伦湖世界生物圈保护区通过连续的封湖禁渔与持续有效的管护执法措施恢复渔业资源,鱼类数量显著增长,有效提升了当地湿地生态系统服务功能。此外,55.0%的保护区开展过人工修复,其中九寨沟世界生物圈保护区在 2017 年遭遇地震灾害后积极开展生态修复治理,在采用创新型环保材料对受损坡面完成工程措施治理后,因地制宜选取云杉、红桦、花楸、蔷薇、常春藤、蕨类等乔、灌、草本土植物开展生境修复,显著

改善了大熊猫、川金丝猴等珍稀动物的栖息地状况。

2.2 民生福祉

推动建设健康、公平的社会和繁荣的人类住区是“人与生物圈”计划重要的战略目标之一。在过去的十年间,中国的世界生物圈保护区社区居民从保护区获得收益的方式多样,包括旅游业(88.2%)、种植(64.7%)、政府补偿(58.8%)等。生态旅游成为生物圈保护区实现“人与自然和谐共生”的重要途径,在保护生态系统完整性的同时,又为公众提供了游憩和教育机会,可以取得显著的综合效益。长白山世界生物圈保护区旅游业蓬勃发展,为当地创造了大量就业岗位,带动居民收入显著提升,同时通过打造全国大学生绿色营地、自然教育线路规划设计、省级自然教育研学示范基地建设等举措,有效实现了自然保护与自然教育的深度融合[12]。高黎贡山世界生物圈保护区依托丰富的鸟类多样性资源成立了百鸟谷扶贫车间,吸引了来自世界各地的鸟类拍摄爱好者。各农户通过将自有林地中适宜建观鸟点的地块承包给扶贫车间的形式入股参与观鸟点建设,还可以为游客提供背包、运输、餐饮、住宿、鸟导等各项服务获取额外收益。2019年以来车间直接收益达500万元,带动脱贫19户,取得了良好的经济和社会效益[13]。

绝大多数保护区(97.1%)实现了居民人均收入增长,近半数(48.5%)增幅达25%—50%。在34个保护区中,不到一半(44.1%)的保护区受到过来自公营或私营机构的投资,以1—3次为主(55.3%),投资形式主要为能力技术培训(73.3%)和资金(66.7%),主要应用于宣传教育(73.3%)、生态保护(66.7%)和旅游业(53.3%)。受访者普遍认为(85.3%)生物圈保护区建立后为生活在保护区及其周边的原住居民带来了显著益处,主要体现在“经济收入增加并可持续”(89.7%)、“物质条件改善”(75.9%)以及“健康水平提升”(69.0%)。此外,大部分保护区对原住居民、妇女、儿童、贫困人口、残疾人士等弱势群体产生了一定的积极影响。其中对当地居民的积极影响较为显著,有明显积极影响的比例为61.8%;对残疾人士的积极影响较少,有明显积极影响的比例为35.3%(图3)。

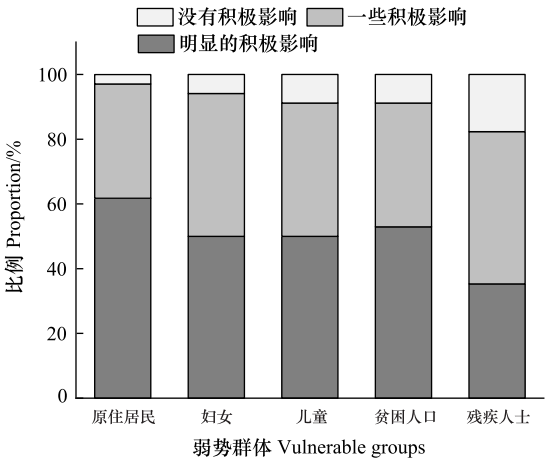


图3 保护区对弱势群体的影响

Fig.3 Impacts of reserves on vulnerable groups

2.3 能力建设

中国世界生物圈保护区网络依托于各利益相关方的协同合作,长期致力于可持续发展教育及能力建设工作。所有保护区均定期与科研人员进行合作交流,例如山口世界生物圈保护区与科研团队合作,开创性实施“虾塘红树林生态农场”示范项目,通过生态养殖技术实现海陆湿地协同修复,既维系了红树林生态完整性,又为滨海居民开辟了可持续生计渠道[14]。与社区人员和决策者进行定期交流的保护区占比分别为94.1%和67.7%;与私营机构进行定期的合作交流的保护区较少(38.2%)。

34个保护区在过去十年间均开展过培训和能力建设活动,培训次数主要为7次及以上(67.7%),培训接收方主要包括社区成员(85.3%)和科研人员(82.4%),培训内容主要为生态保护和可持续发展(100%)。在开展培训的相关具体实践中,博格达世界生物圈保护区加强管护工作人员培训、监管工作,组织开展森林智能巡护系统的培训以提升护林员综合素质,形成了一支高素质、有效能、有纪律的护林员队伍。

2.4 气候变化

气候变化仍是关乎人类命运的核心挑战,生物圈保护区网络在缓解和应对气候变化的问题上具有特殊的价值和机会。多数中国世界生物圈保护区(82.4%)将气候变化纳入到了战略或政策中,其中主要体现在“监

测和研究”(100%)和“方案设计与实施”(60.7%)等方面。21 世纪初,呼伦湖世界生物圈保护区受气候暖干化影响,湖水水位连年下降,湿地生态系统退化严重,生物多样性和生态系统功能下降,湿地植被等生态系统关键组分的缺失导致了蓝藻水华爆发。为此,近十余年间保护区积极协调各方力量参与,共同实施综合治理工程,疏通历史河道向呼伦湖生态引水,快速恢复了呼伦湖的水位并改善了水质,由气候变化导致的生态问题得以缓解。

近半数保护区(47.1%)在过去十年间实施 1—3 个气候变化有关项目,23.5%的保护实施了 4—6 个有关项目。盐城世界生物圈保护区与企业合作积极开展了减缓气候变化相关项目:保护区与腾讯碳中和实验室于 2023 年 9 月的全球滨海论坛会议上达成我国首单滨海盐沼生态修复项目蓝碳生态系统碳汇意向认购签约,实现我国盐沼蓝碳交易“零的突破”。2024 年 6 月,保护区再次与腾讯公司签订盐沼碳汇交易,累计挂网销售二氧化碳减排量达 3 万余吨。

3　讨论

3.1　中国生物圈保护区发展的成效与启示

中国生物圈保护区在以自然恢复为主的生态保护策略下有效提升了生物多样性和自然景观质量,同时通过生态旅游、绿色农业、生态补偿等多元化发展路径实现了民生改善和社会经济发展。此外,各保护区积极推进可持续发展教育、能力建设和气候行动等战略目标,形成了“生态-经济-社会”协同发展的良性格局。我国实施的一系列生态文明战略对实现“人与自然和谐共生”发挥了重要作用,党的十八大以来,在习近平生态文明思想的科学指引下,中国在统筹保护与发展方面取得重大进展,构建了以国家公园为主体的自然保护地体系,贡献了“生态保护红线”“三北工程”“山水工程”“林长制与河湖长制”“生态产品总值核算”等一系列创新实践,走出了一条具有中国特色的生态文明建设之路[15—17]。

20 世纪 50 年代,我国自然保护区建立的初始阶段,其主要目的是对生态系统及珍稀濒危物种实施抢救性保护,而该封闭的保护方式缺乏对自然资源的科学合理利用,忽视了社区居民维持生计及当地经济发展的需要。自 1979 年中国首批自然保护区加入世界生物圈保护区网络以来,“人与生物圈计划”所倡导的可持续发展、多利益相关方参与、以及保护区—社区共建共发展的理念逐渐改变了我国自然保护地的传统保护方式,我国自然保护地体系初步探索了生态效益、社会效益、经济效益同步的可持续发展道路,并沿用了生物圈保护区核心区、缓冲区和实验区的三区划分模式[18]。1993 年,中国生物圈保护区网络(Chinese Biosphere Reserves Network,CBRN)成立,作为全球首个生物圈保护区国家网络,CBRN 每年组织培训、研讨等交流活动,积极推动可持续管理实践的开展与推广,目前已发展成为全球规模最大的生物圈保护区国家网络[19]。CBRN 在区域合作、全球联动、定期评估和宣传教育等方面积累了丰富而成熟的实践经验,为我国当前构建以国家公园为主体的自然保护地体系、协调保护与发展的关系提供了重要参考[20]。

3.2　面临的主要困难与发展建议

目前中国生物圈保护区在保护、管理、发展过程中仍面临较大困难和障碍,在“民生福祉”与“能力建设”方面的成效评估结果显示,其资金来源中公营及私营部门的投资较为有限,且相对缺少与私营机构之间的合作与交流,这在相当程度上制约了保护区的可持续运营与综合发展能力的提升。“缺乏技术和人力资源”是多数保护区(94.1%)面临的制约因素,在 2019 年举办的第二届“人与生物圈计划”青年论坛中,相较于其他国家,中国青年在语言能力、专业技能和知识储备等核心素养方面仍存在提升空间,同时参与全球环境治理的实践机会和话语权也相对有限[21]。其次面临的主要困难包括“资金短缺”,影响范围达 76.5%的保护区;另有超过半数(55.9%)的保护区存在“难以协调居民/管理者/政府间的不同需求”的障碍。影响生物圈保护区可持续管理的关键因素主要集中在“利益相关者之间的参与和合作”(88.2%)、“充足的预算和资源”(85.3%)、“良好的领导和治理”(82.4%)、“当地经济发展”(79.4%),以及“合理的管理和方案实施体系”(76.5%)(图 4)。

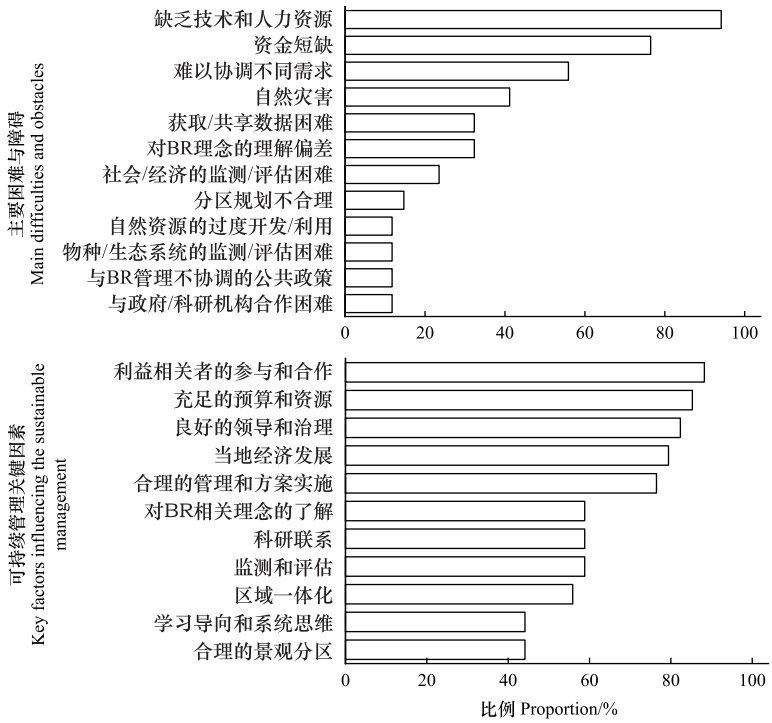


图4 生物圈保护区保护、管理、发展过程中遇到的主要困难和障碍,以及影响可持续管理的关键因素

Fig.4 Main difficulties and obstacles encountered in the protection, management, and development of BR, and key factors influencing the success and failure of sustainable management

基于上述可持续发展成效评估结果,以及保护区发展中面临的主要困难与关键影响因素的分析,中国世界生物圈保护区网络面向下一个十年评估阶段可从以下三个维度系统优化其发展战略,以推动联合国教科文组织“人与生物圈计划”在我国的长远发展:

(1)强化科技支撑与人才队伍建设

针对技术与人力资源缺乏的障碍,中国生物圈保护区应加强与高校、科研机构之间的科研联系,开发系统性专业培训课程,提升从业人员的专业技能与管理水平。可依托中国科学院等国家战略科技力量,借助中国目前在地理信息、大数据和生物多样性调查编目等领域凝聚的科技优势,为保护区生态保护工作提供技术支撑[22]。同时,应深化与“人与生物圈计划”领域国际同行的交流与合作,吸收和借鉴国际社会在生物圈保护区可持续发展的创新性理念和实践[23—24]。建议构建专业化人才梯队,培养资源环境和可持续发展领域人才队伍和青年后备力量,为青年科技与管理人才参与生物圈保护区网络建设创造平台和机会。

(2)构建多元协同的治理机制

生物圈保护区的成功在很大程度上依赖于当地社区、科研机构、公私营机构以及非政府组织等多方利益相关者的积极参与和有效协作,此类协作不仅有助于丰富决策信息基础,也可增强管理决策过程的合法性与公平性[3, 25—27]。未来中国生物圈保护区网络应重视合作平台的搭建,鼓励形成区域协作网络,促进跨部门、跨专业沟通交流,确保利益冲突得到协调解决[23]。通过品牌和理念的传播、依托生态产品和自然教育等途径促进政府、企业及公众对生物圈保护区的关注和支持,加强有关生物圈保护区的公共关系和传播力建设。

(3)完善资金保障与可持续发展机制

相较于传统的保护地体系,生物圈保护区网络强调社会经济可持续发展以及社区居民民生改善,对于协调人与自然和谐共生具有独特优势[4, 28]。在生物圈保护区的建设与发展中,自然保护、经济发展、民生福祉等目标相辅相成,在以实现生物多样性保护为主要战略目标的同时,当地人民的生计改善和社会经济发展也会给自然保护成效带来正面反馈[29—30]。然而当前资金短缺依旧是中国生物圈保护区发展面临的主要困难之

一,未来应建立多元化资金保障体系,在基础设施、环境教育、文化服务等领域加强资金投入,保障保护区管理机构职能的有效履行,以提高生物圈保护区的有效性,加快实现生物多样性保护、区域经济绿色发展与居民生活质量提升的多赢格局。

致谢:中国人与生物圈国家委员会以及 34 个世界生物圈保护区管理处协助问卷调查,提供基础数据。

参考文献(References):

[1] 中华人民共和国人与生物圈国家委员会, 中国生物圈保护区网络. [2025-08-04]. http://www.mab.cas.cn/gywm/gywo_gk/.
[2] 先义杰, 房强, 刘宁, 陈向军, 庄岩, 王丁, 韩群力. 面向第五届世界生物圈保护区大会: 中国的机遇及行动建议. 中国科学院院刊, 2025, 40(6): 1113-1123.
[3] Van Cuong C, Dart P, Hockings M. Biosphere reserves: attributes for success. Journal of Environmental Management, 2017, 188: 9-17.
[4] Dabard C H, Gohr C, Weiss F, von Wehrden H, Neumann F, Hordasevych S, Arieta B, Hammerich J, Meier C, Jargow J, Luthardt V, Ibisch P L, Ferreira A F. Biosphere Reserves as model regions for transdisciplinarity A literature review. Sustainability Science, 2024, 19(6): 2065-2081.
[5] UNESCO. A New roadmap for the Man and the Biosphere (MAB) Programme and its World Network of Biosphere Reserves. [2025-07-28]. https://unesdoc.unesco.org/home.
[6] Van Cuong C, Dart P, Dudley N, Hockings M. Factors influencing successful implementation of Biosphere Reserves in Vietnam: Challenges, opportunities and lessons learnt. Environmental Science & Policy, 2017, 67: 16-26.
[7] Pool-Stanvliet R, Stoll-Kleemann S, Giliomee J H. Criteria for selection and evaluation of biosphere reserves in support of the UNESCO MAB programme in South Africa. Land Use Policy, 2018, 76: 654-663.
[8] 傅伯杰, 许智宏. 协调人与生物圈 保护生命共同体 专家视点回眸之生物多样. 人与生物圈, 2018,(3-4): 146-151.
[9] 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.
[10] 中华人民共和国人与生物圈国家委员会. 中国 MAB 韩念勇:从中国的实践,体会生物圈保护区的核心理念. [2025-08-04].http://www.mab.cas.cn/bhqdt/201503/t20150307_283033.html.
[11] Natarajan Ishwaran, 陈向军, 先义杰, 王瑾. 联合国教科文组织“人与生物圈”计划 40 周年全球回顾与展望. 人与生物圈, 2011(3): 6-11.
[12] 沈孝辉. 来自长白山的故事 MAB 为保护区管理带来新理念. 人与生物圈, 2021,(6): 28-45.
[13] 先义杰, 乔娜. 社区之声. 人与生物圈, 2021,(2): 77-80.
[14] 范航清, 苏博. 红树林: 生态保护与精准扶贫的交集. 人与生物圈, 2020,(4): 54-58.
[15] 陈瑜琦, 吕春艳, 张朋. 生态保护红线管控的基本逻辑与实现路径. 自然资源学报, 2025, 40(8): 2104-2117.
[16] 崔桂鹏, 高攀, 孔维远, 崔梦淳, 卢琦. “三北”工程科学治沙: 理念、技术与成效. 中国沙漠, 2025, 45(3): 11-20.
[17] 杜傲, 沈钰仟, 肖燚, 欧阳志云. 国家公园生态产品价值核算. 生态学报, 2023, 43(1): 208-218.
[18] 徐卫华, 臧振华, 赵磊, 王盛弘, 程星光. 国家公园分区与差异化管控的现状、问题与对策. 国家公园(中英文), 2024,2(11): 708-714.
[19] 王丁, 刘宁, 陈向军, 先义杰. 推动人与自然和谐共处和可持续发展: 人与生物圈计划在中国. 中国科学院院刊, 2021, 36(4): 448-455.
[20] 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.
[21] 曲炜. 培育参与全球治理的中国青年后备力量. 人与生物圈, 2021,(6): 52-55.
[22] 先义杰, 庄岩, 韩群力, 王丁. 德国“人与生物圈计划”国际化战略及对中国的启示. 中国科学院院刊, 2022, 37(9): 1320-1327.
[23] 先义杰, 刘宁, 乔娜, 房强, 韩群力, 王丁. 德国生物圈保护区发展经验及对中国的建议. 中国科学院院刊, 2023, 38(3): 477-483.
[24] Matias D M, Kone M, Karim P G, San Jose D, Mariano B J, Ortiz A M, Dubey P K, Garcia G. The need for transnational networks and transdisciplinary education for sustainable development in UNESCO Biosphere Reserves in the Global South. Current Opinion in Environmental Sustainability, 2025, 75: 101553.
[25] Reed M G, Godmaire H, Abernethy P, Guertin M A. Building a community of practice for sustainability: Strengthening learning and collective action of Canadian biosphere reserves through a national partnership. Journal of Environmental Management, 2014, 145: 230-239.
[26] Mammadova A, Smith C D, Yashina T. Comparative analysis between the role of local communities in regional development inside Japanese and Russian UNESCO′s biosphere reserves: case studies of mount hakusan and katunskiy biosphere reserves. Sustainability, 2021, 13(18): 10422.
[27] Dabard C H, Mann C, Martín-López B. Biosphere Reserves as catalysts for sustainability transformations: five strategies to support place-based innovation. Current Opinion in Environmental Sustainability, 2025, 73: 101508.
[28] Price M F. The re-territorialisation of biosphere reserves: the case of wester ross, northwest Scotland. Environmental Science & Policy, 2017, 72: 30-40.
[29] Lü Y H, Chen L D, Fu B J, Liu S L. A framework for evaluating the effectiveness of protected areas: the case of Wolong Biosphere Reserve. Landscape and Urban Planning, 2003, 63(4): 213-223.
[30] Wallner A, Bauer N, Hunziker M. Perceptions and evaluations of biosphere reserves by local residents in Switzerland and Ukraine. Landscape and Urban Planning, 2007, 83(2/3): 104-114.