引用格式：雷光春.《昆明-蒙特利尔全球生物多样性框架》目标及中国生物圈保护区网络解决方案. 中国科学院院刊, 2025, 40(9): 1536-1545, doi: 10.3724/j.issn.1000-3045.20250819005.
Lei G C. Goals of *Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework* and solutions by China's Biosphere Reserve Network. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2025, 40(9): 1536-1545, doi: 10.3724/j.issn.1000-3045.20250819005. (in Chinese)

《昆明-蒙特利尔全球生物多样性框架》目标及中国生物圈保护区网络解决方案

雷光春

1 盐城师范学院　湿地学院　盐城　224007
2 北京林业大学　生态与自然保护学院　北京　100083

摘要　生物多样性是地球生命系统的核心要素，更是人类的食物、水、健康、安全和社会福祉，保存着人类应对未来不确定性的关键遗传资源，以及应对全球气候变化的解决方案。然而，随着人口增加、技术发展，不合理的生产生活方式等对地球生态系统的压力越来越大，人类生态足迹已超过地球承载力的170%，生物多样性不断下降。如果不采取有效措施，将面临全球生物多样性第6次大灭绝。文章回顾了全球生物多样性保护的理论与实践，认识到《昆明-蒙特利尔全球生物多样性框架》（以下简称《昆蒙全球生物多样性框架》）是在吸纳全球保护地的保护成效、“半个地球”建议、全球生物多样性热点、生态区规划理论，以及全球生物多样性相关多边公约履行成效基础上达成的共识。全球生物多样性保护界公认，全面落实这一系列框架目标是扭转全球生物多样性丧失的最佳阶段性方案。文章分析得到，中国生物圈保护区网络为履行《昆蒙全球生物多样性框架》起到了3个方面的作用：（1）在生态文明建设背景下，为实施《昆蒙全球生物多样性框架》提供有效解决方案；（2）探索社区发展的“共生”之路，拓展其他有效保护措施区域（OECMs）；（3）技术赋能《昆蒙全球生物多样性框架》的实施。

关键词　生物多样性，多边公约，人与生物圈网络，智慧管理，解决方案

DOI　10.3724/j.issn.1000-3045.20250819005

CSTR　32128.14.CASbulletin.20250819005

修改稿收到日期：2025年9月7日

丰富的生物多样性使生态系统更具弹性（恢复力），能够更好抵抗环境变化（如气候变化、疾病爆发、自然灾害）的冲击，维持生态平衡。生物多样性丰富的生态系统为人类提供赖以生存的生态系统服务①，直接关系到人类的食物、水、健康、安全和社会福祉，保存着应对未来不确定性的关键遗传资源，是应对气候变化的关键解决方案，更是承载着生命本身的价值，以及对于其他物种和后代子孙的道德责任。

然而，随着人类生产力不断提升，消费水平不断提高，对生态系统的索取不断加剧，过去30年，全球每年约1 000万公顷森林消失[1]，永久性草甸和草原面积也在不断缩小。湿地和海洋生态系统同样面临人类过度利用的影响，全球鱼类被过度捕捞比例从1974年的10%攀升至2019年的35.4%②，农业生产过度施用化肥、农药导致淡水系统富营养化，每年约1 100万吨塑料进入海洋[2]；如果不采取有效措施，每年进入海洋的塑料将会增加到2 900万吨[3]，将严重威胁海洋生物多样性。同时，城市化过程、交通基础设施，以及采矿等导致栖息地碎片化，影响维持生物多样性进化与发展的关键生态过程和进化路径。更为严重的是，全球气候变化对生物多样性的负面影响是全局性的。因此，当前物种灭绝速度是自然背景灭绝率的100—1 000倍①，也常常被称为地球正在经历第6次大灭绝。《地球生命力报告》指出③，1970年以来全球野生动物种群数量平均下降68%（淡水物种下降高达84%），全球约75%的陆地环境和66%的海洋环境因人类活动显著改变①。面对这种严峻局面，国际社会采取了一系列应对措施，但仍呈现局部改善、整体恶化的趋势。本文旨在回顾《昆明-蒙特利尔全球生物多样性框架》（以下简称《昆蒙全球生物多样性框架》）谈判背景，总结中国生物圈保护区网络在助力《昆蒙全球生物多样性框架》目标实现中的作用。

1 《昆蒙全球生物多样性框架》目标及其谈判背景

因新冠疫情影响，中国承办的联合国生物多样性公约第15次缔约方大会分2个阶段，分别在中国昆明和加拿大蒙特利尔召开。这次大会的最大成果是通过了《昆蒙全球生物多样性框架》，制定了全球生物多样性下一个10年及更远期的愿景和目标，包括3个目标组23项指标（表1）。全球各方谈判代表一致认为，必须采取更加务实的精神，深刻反思全球生物多样性不断丧失的根源，提出扭转全球生物多样性下降趋势的解决方案。谈判过程中，以下4个关键背景起到了重要的推动作用。

1.1 现有自然保护地体系生物多样性保护效果的有限性

自1872年美国建立世界上第一个国家公园——黄石国家公园以来，全球现代自然保护地体系已走过150余年的发展历程。从最初以景观保护为主的单一模式，到如今涵盖荒野保护区、自然保护区、国家公园、野生动植物栖息地保护区、自然遗迹保护区、自然资源保护区等多样化保护体系。根据联合国环境规划署世界保护监测中心（UNEP-WCMC）和国际自然保护联盟（IUCN）维护的世界保护区数据库

① IPBES, Brondizio E S. Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. [2025-08-30]. https://www.ipbes.net/global-assessment.

② The world's area of permanent meadows and pastures is shrinking. [2025-08-30]. https://ourworldindata. org/grapher/area-of-permanent-meadows-and-pastures; The State of World Fisheries and Aquaculture 2022. [2025-08-30]. https://www.fao.org/family-farming/detail/en/c/1565527.

③ Living Planet Report 2024-The world's wildlife is bouncing back. (2024-10-10)[2025-08-30]. https://www.worldwildlife.org/publications/2024-living-planet-report.

表1 《昆蒙全球生物多样性框架》目标

Table 1 Goals of *Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework*

目标组	具体目标
（一）减少对生物多样性的威胁	1 通过参与式的综合规划减少对生物多样性热点区域的破坏
	2 恢复30%以上退化的陆地、湿地与海洋生态系统
	3 确保至少30%陆地与30%海洋生态系统的有效保护（包括保护地和其他有效保护措施区域）
	4 确保濒危物种的有效保护
	5 在尊重土著与当地社区传统与可持续利用前提下，防止野生物种的过度开采和贸易
	6 消除、减少或减缓外来物种入侵，至少50%的已知外来入侵种在2030年得到控制
	7 减少污染对生物多样性的危害，包括减少营养物质、农药和塑料对生态系统的危害
	8 减缓气候变化对生物多样性的负面影响
（二）合理利用、惠益共享，满足人民需求	9 确保野生物种的管理和利用的可持续性
	10 通过生物多样性的可持续利用，确保农田、养殖塘、渔业和林业的可持续管理
	11 通过基于自然/生态系统解决方案，恢复、维持和提升生态系统功能与服务
	12 生物多样性保护与可持续利用主流化，显著提升城市高质量蓝色空间及其连通性，融合生物多样性保护到城市规划，提升城市生物多样性的完整性与原真性，确保人民福祉
	13 制订合适的法规政策，实施有效管理和能力建设，确保遗传资源利用惠益的公平公正分享
（三）框架目标主流化和实施的工具与解决方案	14 生物多样性及其价值纳入法规政策、规划与发展过程，以及扶贫战略、战略环评、环境影响评估、审计等
	15 为不断减少企业运营对生物多样性的负面影响，提升正面影响，降低企业涉及生物多样性风险，鼓励可持续生产过程，应采用法律、行政和政策措施，鼓励并确保企业，尤其是大型跨国公司，金融机构开展： ① 定期监测、评估和发布其对生物多样性的依赖与影响； ② 为消费者提供必要信息，鼓励可持续消费； ③ 报告遗传资源利用惠益共享法规执行状况
	16 通过制订政策和法规，宣教和信息分享，支持可持续消费。减少全球消费足迹，包括到2030年减少50%的食物浪费和过度消费，促进人与自然和谐
	17 建立并加强生物安全能力建设，确保生物技术及其惠益共享
	18 到2025年，甄别、消除或退出对生物多样性有害的补贴与激励政策，到2030年，全球至少减少5 000亿美元的有害补贴，提升生物多样性有益的激励机制
	19 显著、全面提升多元融资机制。到2030年，通过以下措施，每年至少增加2 000亿美元： ① 国际发展援助资金，每年200亿美元（2025年），300亿美元（2030年）； ② 显著提升国内资金； ③ 鼓励企业投资生物多样性保护的融资机制； ④ 推动建立创新机制，如PES、绿色债券、生物多样性信用等； ⑤ 优化惠益共享，协调生物多样性与气候危机融资； ⑥ 提升土著、当地社区、地球行动等作用，以及社区自然资源管理，社会组织合作等非市场机制； ⑦ 提升融资与使用效率和透明度。
	20 加强能力建设，推动技术转让与共享，合作研究等
	21 确保最佳的数据、信息与知识共享，引导有效公平治理，整合参与式的生物多样性管理，强化宣教、监测、研究及传统知识管理
	22 确保土著、当地社区全面、公平、包容性的参与生物多样性管理决策，尊重土著及当地社区的文化与权利
	23 确保本框架目标实施过程中的性别平等，所有妇女儿童享有同等权利参与决策

（WDPA）的最新统计，截至2023年，全球保护地约270 000处，覆盖陆地面积的17%；海洋保护地约有18 000处，覆盖全球海洋面积的8%。自然保护地已成为全球生物多样性保护的核心策略，一些关键生态系统得到了有效保护，在局部取得了巨大成功，但在全球尺度上，生物多样性下降的趋势没有得到扭转[4]。

李广东等[5]对全球160 000处保护地研究结果表明：自然保护地对栖息地保护的有效性仅仅比非保护地高33%，且2003—2019年，73%保护地范围内的栖息地出现了退化。造成这一局面的主要原因是全球人口暴涨导致对生态系统的压力不断增加，包括直接的毁林开荒、围垦等，以及间接的污染和全球气候变化。1900年以来，全球人口爆炸式增长，由1900年的16.5亿，增加至2024年80.5亿，增长约388%，人均地表面积由9公顷降至1.82公顷。2024年全球人类总生态足迹约2.7个地球，即人类消耗资源的速度是地球再生能力的1.7倍③，随着人口的不断增加，生产力和消费能力不断提升，地球生态系统的亏空还会不断加剧。若不从根本上缓解人类对生态系统的过度索取，则无论是保护地内，还是保护地周边，栖息地丧失与退化将不可避免。

即使保护地内的栖息地得到100%的有效保护，仍然不能确保自然保护地体系能够有效保护生物多样性和扭转生物多样性丧失。徐卫华等[6]对中国自然保护地体系开展了系统评估研究，聚焦中国各种类型的自然保护区，覆盖全国陆地面积的15.1%。理论上应该覆盖中国所有关键的生态系统和国家重点保护野生动植物的关键栖息地，但评估结果表明：全国的自然保护地体系仅仅保护了受威胁哺乳动物和鸟类全部栖息地的17.9%和16.4%，受威胁植物的13.1%，而两栖类和爬行类受威胁物种栖息地的保护比例分别低至10.0%和8.5%。这一开创性研究，利用先进的空间分析技术，提供了迄今为止对中国自然保护区在保护物种栖息地（减少森林丧失和生境破碎化）方面效果最全面、最客观的评估之一，而得出的结果远远超出人们的想象，反映出自然保护区的规划与设计没有充分依据生物多样性的空间分布与演变规律。另一典型研究聚焦中国雁类栖息地保护的有效性，其结果也支持上述发现。根据国家林业和草原统计数据，中国湿地保护率已经超过50%（即一半的天然湿地已经纳入法定保护），但卫星对我国5种雁类迁徙过程中的栖息地选择结果表明，仅仅有15.63%的雁类迁徙停歇地在自然保护地范围内[7]，雁类在迁徙途中，更倾向在麦田、草原等非保护地范围内觅食。

因此，在自然保护区管理过程中，仅仅聚焦关键物种的自然保护区内的栖息地是不够的。通过生态补偿、社区共管，建设生态廊道等措施加强自然保护区外围栖息地保护与管理，是确保物种长期生存的关键。

1.2 岛屿生物地理学与“半个地球”建议

岛屿生物地理学由罗伯特·麦克阿瑟与爱德华·威尔逊于1967年提出，主要探讨岛屿面积、隔离程度与物种多样性的关系。在一特定区域（岛屿或森林斑块、湖泊）物种数量由迁入率（与岛屿距离相关）和灭绝率（与岛屿面积相关）的动态平衡决定。岛屿生态系统的复杂性（如地形、植被类型）直接影响物种共存能力。根据物种-面积曲线公式推导，现有的保护地体系约占陆地面积的15%，如果长期维持这一比例，将有50%的物种灭绝，这将是灾难性的生物第6次大灭绝情景。

若将保护地体系的面积增加至50%，可以确保至少80%的物种的长期生存。这就是“半个地球”（Half-earth）建议④的理论依据。必须注意到，这一推测还必须建立在优先保护生物多样性热点区的前提

④ 12 Half-earth: Our planet’s fight for life. [2025-08-30]. https://www.ecologicalcitizen.net/pdfs/v01n1-18.pdf.

下，扩大现有保护地网络（如国家公园、海洋保护区），推动原住居民领地、其他有效保护措施区域（OECMs）等新型保护模式，结合生态廊道减少生境碎片化。自然保护地有效性还受全球气候变化、栖息地破碎化、生态过程演变等因素的影响。集合种群生态学理论研究表明，在全球气候变化和栖息地破碎化背景下，一个物种的长期生存取决于各板块上局域种群灭绝与重新建立的动态平衡，这种动态平衡在很大程度上由栖息地破碎化水平所决定。若隔离距离（生境片段化）超过了物种扩散能力，被隔离的局域种群将随着时间的推移逐渐走向灭绝，局域种群数量不断减少，最终导致物种灭绝。在全球气候变化背景下，栖息地破碎化可能发生较大的空间漂移，如果仅考虑当前的物种分布和现有栖息地保护，自然保护区将有可能变成生态孤岛。“半个地球”建议真正能否实现其目标，不仅仅取决于保护的面积，更重要的是保护单元的确定，即：优先保护地区在哪里，以及彼此生态过程的连通性。

岛屿生物地理学为“半个地球”建议提供了理论基石，但需通过创新政策与跨学科协作实现其宏大愿景。2022年《昆蒙全球生物多样性框架》采纳“2030年保护30%陆地和海洋”目标，是“半个地球”建议的阶段性步骤。未来需要引进动态保护规划，结合物种分布模型（SDMs）预测气候变化下的保护需求，并利用现代信息技术、计算机技术、遥感技术等，为提升大尺度生物多样性有效性赋能，更重要的是需要建立多元治理体系，动员全社会参与生物多样性保护。

1.3 相关保护实践对《昆蒙全球生物多样性框架》的参考价值

1.3.1 生态区地理单元

世界自然基金会（WWF）提出的生态区（ecoregion）是全球生物多样性保护的核心地理单元之一，指在生态系统类型、物种组成和生态功能上具有显著独特性的一片地理区域。WWF于2001年首次系统划分了全球陆地、淡水和海洋生态区，旨在为保护行动提供科学的空间框架。这一概念不仅推动了保护生物学的发展，还成为国际组织，如世界自然保护联盟（IUCN）、《生物多样性公约》（CBD）制定保护策略的重要依据。

WWF依据生态独特性、生物地理一致性和功能完整性将全球划分为867个陆地生态区、426个淡水生态区和232个海洋生态区。随后，WWF与IUCN合作提出的“全球生态区200”（Global Eco-region 200）清单，筛选出200多个最具生态代表性的生态区，涵盖全球95%的物种。传统保护地（如国家公园）常因行政边界割裂生态系统，而生态区强调景观完整性。例如：在喜马拉雅生态区，跨国界保护廊道（如印度-尼泊尔-不丹）的建立，保障了雪豹的迁徙路径；非洲萨赫勒生态区的保护规划整合了干旱适应植被带，增强气候韧性。生态区超越政治边界，推动跨国保护合作，聚焦生态系统完整性保护。应用生态区概念，多瑙河生态区通过流域管理协议，推动了全流域19个国家的合作；珊瑚三角区倡议由印尼-马来西亚-菲律宾联合发起，旨在保护全球76%的珊瑚物种。非洲“Kavango-Zambezi跨境保护区”（KAZA，面积达52万平方千米）验证了大尺度保护的有效性。

生态区框架可整合气候变化影响评估，包括物种分布预测：通过生态区边界调整，预判濒危物种的未来适宜栖息地（如北极苔原生态区因变暖向高纬收缩）；生态恢复目标，如在退化的长江中下游淡水生态区，将恢复湿地连通性列为核心指标。生态区通过科学的空间划分，为全球生物多样性保护提供了系统性工具。其核心价值在于将抽象的“生物多样性”转化为可操作的地理单元，从而协调保护行动、资金分配和国际合作。在《昆蒙全球生物多样性框架》背景下，生态区仍是实现“30×30”目标（2030年保护30%地球）的关键基础。未来，结合新技术（如AI物

种识别、遥感监测）和多元治理（如原住居民共管），可以优化生态区管理，最高效实现生物多样性保护目标。

1.3.2 “生物多样性热点”划分指标

如何运用有限的人力物力和财力，提升全球生物多样性保护的效率，是国际社会制订全球战略中非常关键的基础性工作。为此，保护国际（CI）国际性非营利环保组织提出了“生物多样性热点”（biodiversity hotspots）划分指标。依据物种特有性⑤和严重生境丧失（原始植被覆盖率已丧失超过70%）两项指标，在全球共划定36个生物多样性热点⑥。尽管这些区域仅仅覆盖地球陆地面积的2.3%，却拥有60%的陆生物种，包括75%濒危哺乳动物、鸟类和两栖动物。这一概念得到了国际社会广泛运用，尤其是制定全球战略和全球环境基金的使用均优先考虑这些生物多样性热点地区。

1.3.3 评估与预测研究

Mace等[8]系统评估了2010—2020年全球生物多样性保护目标（爱知目标）的实施进展，并基于生态学、政策和社会经济数据，预测了2020年后全球生物多样性的可能情景，旨在为制定《昆蒙全球生物多样性框架》提供科学依据。该研究发现：全球生物多样性保护目标仅仅在少数几个指标取得进展，如保护地面积从12%增至15%、公众意识提升（目标1）（表1），但更多的是失败。包括物种灭绝速率（目标12）没有得到扭转，生境丧失持续；热带森林年损失率仍达0.5%（目标5未达成），资金缺口，尤其是发展中国家保护资金不足承诺的50%（目标20）。驱动生物多样性丧失的五大因素⑦，均没有得到有效遏制。

Mace团队根据评估结果，预测了未来可能的4种情景，并基于生物多样性和生态系统服务政府间科学政策平台（IPBES）框架。情景①，一切照旧，仍然延续碎片化政策，资源密集型增长的经济模式，环境持续恶化，将会导致30%物种濒危；情景②，全球呈现区域竞争格局，保护主义抬头，资源争夺加剧，导致生物多样性热点区崩溃，生物多样性丧失加速；情景③，采取技术修复路径，依赖工程方案（如碳捕获）等绿色技术主导的经济发展模式，可能会取得生物多样性保护的局部改善，但生态功能退化的趋势不可逆转；情景④，可持续转型的绿色发展模式，倡导全球协同治理，生物多样性保护惠益共享，到2050年可以扭转生物多样性丧失的趋势。情景④又称可持续转型愿景，它需满足保护30%—50%陆地和海洋（“半个地球”建议），原住居民和社区参与治理，农业与能源系统彻底改革。将“减缓生物多样性丧失”升级为“净恢复”，唯有制定一个2050年“与自然和谐共生”的愿景。

1.4 全球政府间多边环境公约对《昆蒙全球生物多样性框架》形成的贡献

尽管《生物多样性公约》迟至1992年才签署，但此前有一系列全球多边公约自1971年以来相继签署，包括特别是作为水禽栖息地的《国际湿地公约》（*Ramsar Convention*，1971年）、《世界遗产公约》（*World Heritage Convention*，1972年）、《濒危野生动植物物种国际贸易公约》（CITES，1973年）、《野生动物迁徙物种保护公约》（CMS，1979年），以及联合国教科文组织生态项目1966年发起的“人与生物圈计划”（MAB）。这些全球多边公约的签署和实施，成为《生物多样性公约》产生的重要基础，更是《昆蒙全球生物多样性框架》目标谈判的主要依据（表1）。

⑤ 包含至少1 500种特有维管植物，占全球植物种类的0.5%以上。

⑥ 包括中国的西南山地、亚热带常绿阔叶林、喜马拉雅东部（云南），以及中南半岛国家、马达加斯加、巴西大西洋森林、东南亚珊瑚三角区。

⑦ 包括土地利用变化（农业扩张、城市化）、气候变化、过度开发（渔业、伐木）、污染（塑料、农药）、入侵物种。

所有生物多样性相关的多边协定高度关注生物多样性就地保护，建立保护地，制定保护地管理的指南等，为《昆蒙全球生物多样性框架》目标1—8（表1）的谈判作出了积极贡献。但在生物多样性合理利用、惠益共享目标的谈判中（目标9—13），仅有《国际湿地公约》和MAB有明确的合理利用原则，强调以保护促进社区发展，《迁徙物种公约》聚焦濒危物种种群的保护，但也逐渐关注健康种群的管理。在《昆蒙全球生物多样性框架》目标中，特别确定了10项指标，从不同角度推动全民参与生物多样性保护，扭转全球生物多样性不断丧失的局面，《国际湿地公约》、MAB和《世界遗产公约》在几个指标中提出了解决方案，对这些目标的谈判起到了支持作用。

《昆蒙全球生物多样性框架》广泛吸纳了全球生物多样性研究和保护实践的经验与教训，协同了相关多边环境公约，达成了广泛共识，是目前扭转全球生物多样性丧失的最佳阶段性解决方案，需要全球共同努力，全面推进实施这一揽子框架目标。

2 履行《昆蒙全球生物多样性框架》目标的中国生物圈保护区网络解决方案

中国政府高度重视由联合国教科文组织发起的世界生物圈保护区网络，于1973年加入该计划，1978年在中国科学院设立中国人与生物圈国家委员会，并在1993年建立中国生物圈保护区网络。

中国的生物圈保护区网络涵盖了中国生物多样性保护关键区域、全球生物多样性热点区域，以及世界自然基金会全球关键生态区。国家生物圈保护区网络成员截至2025年7月增至214家，其中世界生物圈网络保护区数量34处。这些保护区覆盖森林、草原、荒漠、湿地、海洋等生态系统类型。在生物多样性保护、科学研究、科普宣教和社区发展等方面做出了很好的示范，为助力实现《昆蒙全球生物多样性框架》目标发挥了关键作用。

2.1 中国人与生物圈保护区管理模式为《昆蒙全球生物多样性框架》实施提供了解决方案

在过去半个世纪里，生物多样性保护的“半个地球”概念、全球生物多样性热点优先保护观点，以及生态区保护规划理论，都在为扭转全球生物多样性丧失提供解决方案。中国人与生物圈保护区网络强调在有效保护的基础上，发展生物多样性友好型的社区经济，实现生物多样性保护与经济社会和谐发展。但这种模式需要良好的管理机制和强有力的管理与执行能力，且仅仅在生物圈保护范围内实现保护与发展的融合。如何突破保护区面积不断扩大，保护与发展的矛盾日益激烈，生物多样性持续下降的局面，仅仅依靠保护区内的有效保护是不够的。这也正是《昆蒙全球生物多样性框架》目标分成3个目标组的根本原因，即减少生物多样性威胁、合理利用-惠益共享和实施的工具与解决方案，其中第3个目标组是关键。

中国生态文明战略为生物圈保护区模式的推广提供了难得机遇。该战略的核心是强调人与自然和谐共生、绿色发展和系统治理，并在实施这一国家战略中建立了八大机制，包括：法治约束机制，党政同责机制，空间管控制度（生态保护红线、保护地体系），市场激励机制（碳排放权交易、绿色金融体系），生态补偿机制，多元共治机制（企业环境信用、公众参与社会组织监督），科技创新驱动机制（绿色技术、数字化治理）和国际协作机制。在这八大机制的保驾护航下，生物圈保护区的三大功能（保护、支持、发展）得到有效执行，并突破保护区边界辐射整个社会，形成全社会共抓大保护的格局。一旦这种格局形成，“30×30”目标就不难了，效果可能会超过“半个地球”所期待的结果。

这八大机制对于实施《昆蒙全球生物多样性框架》中的一些关键目标具有重要的借鉴意义。例如，目标组（三）中的目标14（法治约束机制）、目标15（多元共治机制）、目标19（市场激励机制、生态补偿

机制）、目标20（国际协作机制、科技创新驱动机制）、目标21（科技创新驱动机制），以及目标组（一）的目标3（“30×30”目标，空间管控机制）。

2.2 探索社区发展的“共生”之路，拓展其他有效保护措施区域

生态文明战略的实施，为中国MAB保护区突破保护区边界，影响全社会提供了体制机制保障。但生物圈保护区模式的成功及其可持续性，还依赖与探索社区发展的“共生”之路，拓展其他有效保护措施区域。中国人与生物圈保护区网络近50年的发展，在国际生物圈网络保护区的基础上，形成了覆盖全国31个省级行政区的网络体系。由34处世界生物圈网络保护区，拓展至214处组成的国家网络，依靠的是探索出了一条有效的社区发展共生共建之路，形成了一套融合东方生态智慧的社区发展模式。

以九寨沟、武夷山、神农架、梵净山、长白山等为代表的保护区，依托世界级自然景观，开创了生态旅游与保护协同发展的典范。通过科学规划游览线路、实施游客限量预约、推广环保交通，在保障生态系统完整性的同时，创造了大量导游、民宿、手工艺等就业岗位。九寨沟社区参与旅游服务比例超70%，当地居民从“靠山吃山”的索取者转变为生态价值的守护者和受益者，保护意识显著增强。武夷山保护区的茶农们在严格生态标准下种植岩茶，依托“世界双遗产地”的品牌效应，打造有机茶产业链。长白山区居民则发展林下参、蓝莓等仿野生种植，产品溢价显著。这种模式将保护区及周边社区的生态优势转化为经济优势，既减少了毁林开荒的压力，又通过合作社等形式保障了公平分配，实现了“绿水青山”向“金山银山”的转化。

江西鄱阳湖社区通过构建候鸟越冬地高质量觅食地（如五星农场、碟形湖泊）为应对全球气候变化提供了重要解决方案的同时，当地社区发展起来了以观鸟为龙头的生态旅游模式，形成了候鸟栖息地环境质量越好，越冬鸟类越多，农民收入越高的良性循环。陕西周至生物圈保护区利用保护区位于秦岭北麓，植被丰茂、气候温润的环境条件，帮助社区发展山茱萸种植与初加工，成为社区脱贫致富的主要措施。西双版纳保护区挖掘傣族“竜林”文化中的生态禁忌与森林崇拜，将其融入现代保护实践和生态教育课程。卧龙自然保护区创新推出“协议保护”机制，与周边社区签订保护合同，明确责权利，村民成为大熊猫栖息地的巡护员。高黎贡山建立社区共管委员会，村民直接参与资源管理决策和反盗猎行动。这种赋权模式化解了保护与生计的冲突，将“被动约束”转化为“主动守护”，保护效率大幅提升。

生物圈保护区通过社区共管，成功将保护成效外溢至周边社区，极大地扩大了保护区域，即其他有效管理措施区域（表1，目标3），原住居民与地方社区（IPLCs）的深度参与，尊重传统知识，推动公平惠益分享（表1，目标13、21），有效助力《昆蒙全球生物多样性框架》目标的实施。

2.3 技术赋能《昆蒙全球生物多样性框架》的实施

《昆蒙全球生物多样性框架》第21个目标是“确保最佳的数据、信息与知识共享，引导有效公平治理，整合参与式的生物多样性管理，强化宣教、监测、研究及传统知识管理”，中国生物圈保护区大范围建设智慧保护地管理系统，用科技赋能生态守护。在生态保护需求日益紧迫的当下，智慧保护地管理系统正成为守护生物多样性的核心利器。这套系统深度融合物联网、大数据、人工智能等前沿科技，为保护地编织一张动态、精准、高效的管理之网，包括以下4个模块。

（1）全域感知的智能监测网。通过部署卫星遥感、无人机巡查、红外相机、土壤/水质传感器、声纹识别等设备，构建“天空地一体化”监测体系。实时采集动植物种群动态、生态环境因子、人类活动干扰（如盗猎、盗伐、违规穿越）等关键数据，让保护者拥有

“千里眼”和“顺风耳”。

（2）智慧中枢的管理决策平台。强大的数据中台汇聚海量信息，利用AI进行深度分析，达成自动识别物种、预警生态风险、评估保护成效、模拟气候变化影响。平台为管理人员提供可视化“一张图”指挥界面，支撑科学决策与资源优化调度（如巡护路线规划、执法力量部署）。为生态补偿深化“绿水青山”价值提供精准数据。浙江钱江源国家公园试点区等保护区建立多元化补偿机制，如水质达标奖励、碳汇交易试点，让保护行为获得市场回报。

（3）开放协同的公众参与门户。建立面向公众的APP或小程序，支持生态科普、志愿者招募、违法活动一键举报、生态旅游预约及行为规范提醒。通过数字技术连接社会力量，构建保护共同体。

（4）高效联动的应急响应机制。集成通信定位系统，一旦监测到火灾、灾害或紧急事件，平台自动报警并生成最优处置方案，联动巡护员、消防、医疗等资源，实现快速精准响应。

3 结论与展望

《昆蒙全球生物多样性框架》是在吸纳全球保护地的保护成效、“半个地球”建议、全球生物多样性热点、生态区规划理论，以及全球生物多样性相关多边公约履行成效基础上达成的共识，全面落实这一系列框架目标是扭转全球生物多样性丧失的最佳阶段性方案。中国人与生物圈网络通过其创新的管理模式和丰富的实践经验，为《昆蒙全球生物多样性框架》目标的实现提供了重要支撑。随着生态文明建设的深入推进，中国生物圈保护区网络有望在生态文明建设与示范，自然保护地体系拓展，生物多样性保护与合理利用，融合自然、文化和社会发展模式，创新全社会参与生物多样性保护的体制机制和技术解决方案作出更大贡献。为全球生物多样性治理贡献中国智慧和中国方案，助力《昆蒙全球生物多样性框架》目标的深入实施，在构建人类命运共同体的进程中发挥更加重要的作用。

参考文献

1 Mather A. Global forest resources assessment 2000 main report. Land Use Policy, 2003, 20(2): 195.

2 Jambeck J R, Geyer R, Wilcox C, et al. Plastic waste inputs from land into the ocean. Science, 2015, 347: 768-771.

3 Borrelle S B, Ringma J, Law K L, et al. Predicted growth in plastic waste exceeds efforts to mitigate plastic pollution. Science, 2020, 369: 1515-1518.

4 Mace G M, Barrett M, Burgess N D, et al. Aiming higher to bend the curve of biodiversity loss. Nature Sustainability, 2018, 1(9): 448-451.

5 Li G D, Fang C L, Watson J E M, et al. Mixed effectiveness of global protected areas in resisting habitat loss. Nature Communications, 2024, 15: 8389.

6 Xu W H, Xiao Y, Zhang J J, et al. Strengthening protected areas for biodiversity and ecosystem services in China. PNAS, 2017, 114(7): 1601-1606.

7 Lei J L, Jia Y F, Zuo A J, et al. Bird satellite tracking revealed critical protection gaps in East Asian-Australasian flyway. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2019, 16(7): 1147.

Goals of *Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework* and solutions by China's Biosphere Reserve Network

LEI Guangchun

（1 School of Wetland Science, Yancheng Normal University, Yancheng 224007, China;

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

Abstract Biodiversity is the core element of earth life system, and it is also the source of food, drinking water, health, security, and social welfare for people. Biodiversity contains critical genetic resources that help people to response to future uncertainties, in particular, hold solutions to climate change. However, due to population outbreak, technology advancement, and unsustainable production and consumption, the earth ecosystem has been under significant development pressure, which indicated by human ecological footprint of 170% that earth ecosystem can provide, which led to continuous loss of biodiversity. If such trend continues, the sixth massive biodiversity extinction will unavoidable. This study reviewed global biodiversity conservation theory and practices, and concludes that *Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework*, had been fully taken lessons from global protected areas development, "Half Earth" proposal, global biodiversity hotspots, global eco-region planning, as well as the relevance of global inter-governmental agreements. It has been considered as the best solution to reverse global biodiversity loss at this stage. China's Biosphere Reserve Network has played key role in delivering *Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework*, including that (1) explored and implemented tools and solutions for mainstreaming and implementation of the *Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework*; (2) developed harmonized development models with local communities and expanded area based other effective conservation measures; and (3) technology innovation to enable effective monitoring and managing the implementation of *Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework*.

Keywords biodiversity, multi-environmental agreement, man and biosphere reserve, smart management, solutions

雷光春 盐城师范学院特聘教授。国家湿地科技委员会副主任兼秘书长，东亚-澳大利西亚候鸟迁飞区科教联盟（北京林业大学）主席。长期从事生态学、生物多样性保护研究与实践。E-mail: guangchun.lei@foxmail.com

LEI Guangchun Professor, Yancheng Normal University. Vice Chair and Secretary General of National Wetland Science Committee, Chair of the Science and Education Alliance for East Asia-Australasia Flyway (Beijing Forestry University). He has more than 40 years of experience in ecology and biodiversity study and conservation practices. E-mail: guangchun.lei@foxmail.com

■责任编辑：文彦杰