应对气候变化与保护城市生物多样性的协同治理

——基于美国 30×30 项目实施进展与启示*

冯晓夏 蔡 溪 陈安琪 张 炜

华中农业大学 武汉 430070

摘要：作为应对气候变化影响与维持生物多样性的一项保护策略，30×30 项目在 2022 年联合国生物多样性公约（COP15）会议上获得通过，拟在 2030 年前划定全球地表 30% 的陆地和海洋范围作为保护区域，30×30 项目逐渐发展为世界多个国家的一项政府行动。美国于 2020 年开始实施此项目，采用“基于自然的解决方案”，以实现增加公众接触自然的机会、保护和恢复生物多样性、增强对气候变化的适应力为目标，以美国加利福尼亚州为例，通过基础数据构建基于公众访问、生物多样性保护和气候变化 3 个方面的绩效评估指标，通过生境建模和分析评估确定优先保护区域，并开展相关行动措施和保护项目；截至 2024 年 5 月，已将 24.4% 的土地和 16.2% 的沿海水域划定为保护范围，相比 2020 年增加了约 2 554 km^2 的保护范围。综上，美国 30×30 项目的实施为我国自然保护地的管控、评估和优化提供了一定的经验借鉴。

关键词：30×30 项目；生境保护；生物多样性；自然保护地

DOI：10.12169/zgcsly.2024.06.28.0001

Collaborative Management to Address Climate Change and Protect Urban Biodiversity Based on the Implementation Progress of the 30×30 Initiative in the US and Its Inspirations

Feng Xiaoxia Cai Xi Chen Anqi Zhang Wei

(Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China)

Abstract: As a conservation strategy to address the impacts of climate change and maintain biodiversity, the 30 × 30 Initiative was approved at the 2022 United Nations Convention on Biological Diversity Conference (COP15). The initiative aims to designate 30% of the land and ocean area on the earth as protected areas by 2030. The 30 × 30 Initiative has transformed into governmental initiatives in most countries around the world. The United States started to implement the 30 × 30 Initiative in 2020 and employed "Nature-based Solutions (NbS)" with the goals of increasing public access to nature, conserving and restoring biodiversity, and increasing resilience to climate change. In the case of California, USA, the project uses various datasets to construct performance indicators based on three aspects: public access, biodiversity conservation, and climate change. Habitat modeling analysis and evaluation is used to prioritize conservation areas and carry out relevant actions and conservation projects. As of May 2024, the 30×30 Initiative has designated 24.4% of California's land and 16.2% of its coastal water area as protected areas, which shows an increase of approximately 2, 554 km^2 compared to the areas in 2020. The 30 × 30 Initiative in the US provides a reference for the regulation, assessment, and optimization of protected area in China.

Keywords: 30×30 initiative; habitat conservation; biodiversity; protected natural area

收稿日期：2024-06-28

* 基金项目：中央高校基本科研业务费专项资金资助项目（2662021JC009）

第一作者：冯晓夏（1999-），女，硕士生，研究方向为城市生态健康诊断与蓝绿空间效能优化。E-mail：875514289@qq.com

通信作者：张炜（1988-），男，博士，副教授，研究方向为城市生态健康诊断与蓝绿空间效能优化。E-mail：zhang28163@mail.hzau.edu.cn

1　30×30 项目的发展背景

为应对气候变化与保护生物多样性，划定全球一定比例的陆地和海洋空间作为保护区域已逐渐成为各国共识，但对于所需的保护面积尚存在一定的争议。当前全球大部分国家的自然保护区面积是 15%～20%。依据联合国生物多样性公约中爱知生物多样性目标 11，世界各国应保护至少 17%的陆地和内陆水域以及 10%的沿海和海洋地区，以改善生物多样性和保护生态系统[1]。美国社会生物学家 Wilson 在 2016 年提出，需要保护地球上 50%的土地面积才能有效地应对气候变化和保护生态系统[2]。另有研究表明，实现生物多样性保护的目标需要保护全球 44%的土地面积[3]。对于生物多样性和气候变化影响的重点区域，需要将 90%～100%的面积纳入保护范围内[4]。在实现维持生物多样性的目标方面，通常要求区域内达到 25%～75%的土地实施以保护自然为目标的管理[5]。

30×30 项目最初于 2019 年由 Dinerstein 提出，倡导扩大自然保护区域以减缓气候变化[6]。2020 年“自然与人类雄心联盟（High Ambition Coalition for Nature and People，HAC）”发起 30×30 项目，拟在 2030 年前划定全球地表 30%的陆地和海洋范围作为保护区域。2022 年 12 月，昆明-蒙特利全球生物多样性框架将 30×30 目标列为全球生物多样性保护的第三项目标[7]，30×30 项目逐渐发展为世界多国的一项政府行动，主要包含 3 个关键目标：保护独特而丰富的生物多样性，促进居民共享自然资源，增强自然和人类对气候变化影响的恢复能力。

欧盟委员会提出的 2030 生物多样性战略，基于 Natura 2000 保护区对生物多样性较高和气候敏感的保护区域进行扩展，并计划到 2030 年将 30%的欧盟区域划定为保护区域，10%的区域划定为严格保护区域[8]。日本于 2022 年制定了 30×30 项目路线图，并建立了 30×30 生物多样性联盟以促进项目实施[9]。澳大利亚、新西兰等国家也提出了实现 30×30 项目的相关措施[10-11]。截至 2022 年 12 月，已有 190 多个国家加入 30×30 项目[12]。

美国 30×30 项目由各州进行实施。2020 年初，美国白宫发布“应对国内外气候危机行政命令（E. O. 14008）”，提出在 2030 年前将至少 30%的土地和水域划定为保护区域的目标[13]。2020 年 10 月，美国加利福尼亚州政府发布 N-82-20 号行政命令，成为美国第一个开展 30×30 项目的州[14]。30×30 项目由加州自然资源局（CNRA）与当地机构合作实施，定期召开参与者会议以交流进展。

2　30×30 项目保护区域类型

30×30 项目建立在“基于自然的解决方案（Nature-based Solutions，NbS）”之上[15]，通过多种基于生态系统的相关方法来保护和恢复自然环境，以实现可持续发展目标[16]。30×30 项目的保护区域分为陆域和海域两种类型，保护区域必须在自然条件下得到永久保护，并且限制或禁止开发利用，以维持生态系统功能，恢复生态系统的完整性和维持生物多样性。

2.1　陆域保护区域

30×30 项目的保护区域通常基于区域管理措施确定，而不依赖于场地自然特征和使用活动限制。农业用地和其他未以保护生态系统为目的的用地类型并不列入 30×30 项目保护区域之中。以美国加州为例，30×30 项目陆地保护区域土地的数据集包括美国保护区数据（PAD-US）、加州保护区数据（CPAD）和加州保护地役权数据（CCED）（表 1）。各类保护区域管理方式不同，大部分联邦土地（占全国的 27%）都在某种保护形式下进行管理，如国家公园和荒野地区，或者“混合使用”授权，允许一定的生产活动，如林业或放牧等[17]。

表 1　加州陆地保护地数据库

陆地保护区域数据库类型	内容
美国保护区数据库（PAD-US）	美国保护区的范围清单，包括公有和私有保护区域[18-19]
加州保护地役权数据库（CCED）	包含受保护地役权保护的私有土地数据[20]
加州保护区数据库（CPAD）	包含由公共机构和非营利组织所有，并作为公共开放空间进行保护的土地数据[21]

美国 30×30 项目使用美国地质调查局（USGS）GAP 1~4 状态代码作为衡量保护生物多样性管理级别的指标[22]，其中 GAP 1~2 代表具有有效生物多样性保护措施的区域，可作为 30×30 项目保护区域；GAP 3~4 代表保护措施提升的可行区域，并不列入 30×30 项目保护区域范围（表 2）。

表 2 美国地质调查局（USGS）GAP 状态代码类型

代码编号	解释说明	举例
GAP1	GAP1 区域为永久性保护区域，通过强制性管理措施以维持区域内自然状态，以防止自然土地类型被改变为其他类型	国家公园、荒野地区、生态保护区
GAP2	GAP2 区域为永久性保护区域，并且实施强制性管理措施以维持基本的自然状态，但其管理办法可能会降低现有自然群落质量	国家野生动物保护区、州立公园
GAP3	GAP3 的大部分区域为混合用地类型地区，采取了一定的生物多样性保护措施，但不足以划定为 30×30 项目保护区域	多用途国家森林和土地管理局土地、农业地役权
GAP4	GAP4 区域以开放空间的形式进行保护，以防止城市的无序扩张，例如农业用地或地方公园，但是没有确定的生物多样性管理目标	运动场、公共高尔夫球场、水库

2.2 海洋保护区域

海洋保护区域为保护稀有或濒危野生动物、水生生物或重要生物栖息地类型而设立。美国加州的沿海水域定义为从平均高潮线延伸到离岸 3 海里（5.556 km）的水域。30×30 项目海洋保护区域由重叠的海洋管理区组成，不同区域在管理用途、保护水平等方面存在一定差异（表 3）。

表 3 海洋保护区域的类型

保护区域类型	内涵	包含类型
州立海洋保护区[23]	美国加州划定的海洋和河口保护区域，旨在保护海洋生物和栖息地	包括州立海洋保留地、州立海洋保育区、州立海洋公园、州立海洋休闲管理区和特别禁区
国家海洋保护区[24]	美国联邦划定的水域范围，用于保护具有娱乐、生态、历史、文化、考古、科学、教育或美学价值的海洋区域	加州内的国家海洋保护区包括科德尔班克、法拉隆湾和蒙特利湾国家海洋保护区

加州海洋保护区域总体可以分为州立海洋保护区（SMAs）和国家海洋保护区（NMS），其中州立海洋保护区符合 30×30 项目保护区的定义，被包含在 30×30 项目的保护区域当中[25]；国家海洋保护区符合部分 30×30 项目保护区的定义，通过加强保护措施，这些区域可以实现持久保护，但目前不属于 30×30 项目保护区域。

2.3 其他有效区域保护措施

其他有效区域保护措施（OECM）的实施区域并不属于保护区域，但其管理方式可以取得持续积极的生物多样性保护效果，并可提供相关的生态系统服务功能[26]。OECM 区域包括小型植物园、有机农场、社区花园、绿篱、河岸缓冲区、为渔业管理而设置的封闭限制区等[27]（表 4）。

表 4 其他有效区域保护措施保护区域类型

保护类型	内容	举例
初级保护	符合 IUCN 定义，但并未列入保护区域的地区	部分社区土地、土著居民居住区域、宗教用地、私有土地
二级保护	生物多样性保护作为次要目标的保护区域	部分保护廊道
辅助保护	与生物多样性保护无关的保护区域	部分军事训练场、受保护的海洋战争遗址和淡水保护区

3 30×30 项目保护区域评估

3.1 保护区域基础数据

美国加州自然资源管理局（CNRA）与美国环境系统研究所（Environmental Systems Research Institute, Inc., ESRI）合作建立了 CA Nature GIS 网络平台，将保护区、生物多样性、公众获取和气候变化方面的数据汇总作为加州 30×30 项目信息、规划和进展的在线平台，为后续评估指标的选择提供基础（表 5）。

表 5　CA Nature 保护区域数据

类别	名称	机构	指标内容
自然资源	水资源数据	加州水资源部	雨水资源利用、季节性水位变化、灌溉面积等
	自然能源数据	加州能源委员会	变电站位置、风能源、电力、天然气等
	地理地质数据	加州环境保护部	地震区、石油天然气设施等
人居环境	公共安全数据	加州公共卫生地理空间资源部、加州卫生规划与发展办公室	医疗、卫生等专业人员等
	环境数据	加州环境保护部	臭氧、$PM_{2.5}$、柴油颗粒物、有毒物质释放、污染负荷等
	交通运输数据	加州交通部	公路系统、公路铁路道口、机场、入境口岸等
	土地利用数据	加州环境部、加州林业和消防局	保护区边界、重要农田、矿产区等
生物多样性	陆域栖息地数据	加州鱼类和野生动物部、加州自然资源局	植被和土地覆盖图合成的陆地栖息地的相关信息
	陆域连通性数据		野生动物迁徙障碍等
	水域栖息地数据		从植被和土地覆盖图合成的水域栖息地的相关信息
	物种生物多样性数据		陆域及水生生物物种名录、稀有植被类型等
社会环境	教育数据	加州平等委员会、加州教育部	语言隔离人口、低学历人口、私立学校、学区等
	经济数据	加州税费管理局	失业人口、贫穷人口、住房负担家庭、应税销售额等
	突发事件数据	加州林业和消防局、加州州长紧急服务办公室等	消防覆盖区、非工业木材管理区、野外消防设施等

3.2　生物多样性的分布格局

生物多样性空间格局在保护规划制定中起着重要作用[28]。生物多样性和生境评估项目可实现地理数据的整合分析，并判别需要纳入优先保护区域的范围，为划定 30×30 项目的保护区域提供依据。

美国加州关键生境连接项目是由加州鱼类和野生动物部（CDFW）、加州交通部（Caltrans）基于空间分析建模发布的全州生境连通性地图和模型，为全州生物多样性保护、区域规划和管理提供依据[29]（表 6）。该项目已成为支持 30×30 项目目标中野生动物走廊的数据来源[30]。

表 6　加州关键生境连接项目成果

成果类型	描述
关键生境连接地图	识别支持本地生物多样性的大型自然栖息地斑块和斑块间重要的生态连通区域
关键生境连接区域及自然斑块特征模型	总结关键连接区域及自然斑块特征，以及可能影响土地规划和管理的道路、地形和现有保护程度等因素
生境连通规划	在区域和地方范围内进行更精细的分析，制定易执行的连通性策略，解决道路对生态连通性的影响，并整合连通性保护措施

生物多样性重点保护区域（ACE）由加州鱼类和野生动物部基于全州野生动物、植被和栖息地的空间数据信息进行整合划定，可为有关生物多样性保护、栖息地连通和气候变化缓解项目提供数据支持[31]（表 7）。

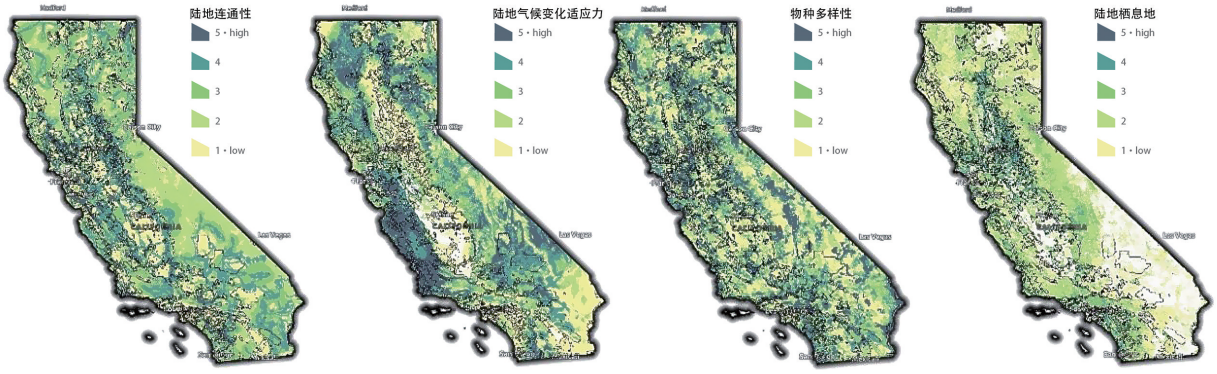
表 7　ACE 项目评价生态区域的指标

指标名称	描述
生境重要性	生态系统所必需的野生物种保护、繁殖和生存区域的重要性
生物多样性	衡量常见和稀有本地物种的范围和丰富程度
连通性	生态过程流动和跨相邻栖息地的动物迁移的能力
气候变化韧性	气候变化影响下保留动植物生存和生态功能的能力

基于 2.5 平方英里（6.475 km^2）六边形网格对 ACE 项目数据进行分类，使用数字 1~5 表示对应区域的生物多样性水平，评估指标包括生物多样性、连接度、重要生境区域和气候变化弹性，以用于物种分布的建模分析（图 1）。

3.3　保护区域建模分析的评估指标

依据不同的保护目标，CA Nature GIS 的保护区域建模分析可以建立不同的评估体系，基于不同因子权重叠加，评估加州不同区域的保护价值，以划定保护关键区域的优先层级。保护区域分析建模工具面向公众开放，可以基于 WebGIS 工具进行分析建模[32]。



注：改绘自 https://experience.arcgis.com/experience/0521db0a944141f0b0df11e4548ab2b5/。

图 1 加州 ACE 生物多样性分布格局

表 8 CA Nature 建模分析指标

指标类型	指标名称	指标说明
公众可达性	住房负担	因住房成本和低收入而承受住房负担的家庭分布
	教育程度	25 岁以上没有高中文凭或同等学历的人口分布
	语言障碍	英语能力有限的人口分布
	种族特征	不同族裔居民的人口数量
	污染源负担	污染源负荷过重的社区分布
	人口比例	65 岁以上及 10 岁以下人口数量
	人口特征指标得分	CalEnviroscreen 4.0 的指标得分
	保护区（管理机构）	30×30 项目保护区域（GAP 1~2）
	30×30 保护区可达性	到达最近 30×30 项目保护区域的直线距离
	保护区可达性	到达最近保护区域的直线距离
	保护区 GAP 代码	USGS GAP Code 状态
生物多样性	生物多样性排名	从高到低显示全州的生物多样性分布排名
	陆域本地物种丰富度	陆域生物多样性的本地物种加权丰富度
	陆域生物稀有性	陆域生物多样性的稀有度加权丰富度
	陆域生物不可替代性	陆域生物多样性的不可替代性
	陆域连通性	基于全州和区域连通性研究获取的廊道和自然景观斑块
	陆域和水域生物多样性	从高到低排序的水域生物和陆域生物多样性分布
	重要陆域和水域栖息地	重要的陆域和水域栖息地的分布密度
	不透水表面	不透水表面土地覆盖数据集
	生境和土地覆盖	包含 13 种类型的 FVEG 数据集
气候变化	陆域气候变化适应力	根据气候变化脆弱性评估生成的气候适应性区域
	不透水表面	不透水表面土地覆盖数据集
	最高平均温度变化	不同碳排放情景下的年均最高温度变化
	最低平均温度变化	不同碳排放情景下的年均最低温度变化
	平均降水变化	不同碳排放情景下的年均降水量变化
	海拔	基于海平面高度划定的高程
	气候区土地覆盖	不同气候区的土地覆盖类型

评估指标基于 30×30 项目目标进行设置，包含公众可达性、生物多样性和气候变化 3 大类（表 8）。在公众可达性方面，指标依据收入、教育程度、年龄结构、社会环境等方面进行细分，体现了针对不同类型人群的社会公平性，并将加州环境健康风险评估办公室（OEHHA）发布的社区健康评估工具 CalEnviroScreen 纳入评估体系，其使用环境污染负荷和人口特征数据，基于多因子叠加生成相应的百分比分值[33]。在生物多样性方面，评估指标涵盖了生物多样性排名、丰富度、稀有性，以及地表类型和连通性等。在气候变化方面，项目基于气候变化模型对未来不同情景模式进行预测，其中气温和降水预测使用加州大学地理空间创新中心开发的 Cal-Adapt 气候变化模型[34]；海平面变化预测使用美国地质调查局沿海风暴模拟系统（CoSMoS）的模拟数据[35]。通过相关预测模型的使用，可以将保护区域范围划定对未来发展产生的影响纳入到评估之中。

3.4 相关保护措施的开展

美国加州 30×30 项目在全州范围内开展了一

系列保护项目，包括海洋保护、野生动物保护、土地管理、国家公园和州立公园管理等。具体行动措施由加州自然资源局牵头，并由不同组织机构和公众合作完成，包括社区保护，土地收购，增设保护地役权，构建生态补偿机制，以及保护成果的评估和适应性管理等。美国加州已召开 9 个区域研讨会、5 个专题咨询小组与 70 多个美洲原住民部落的磋商以及与多个社区组织、联盟和利益团体的会议讨论，为文件发布与政策制定提供反馈意见[36]，涵盖公众权利、部落管理、边缘地区环境保护、制度框架完善、渔民利益的保护和公共交通完善等内容。

4　30×30 项目的实施进展与问题

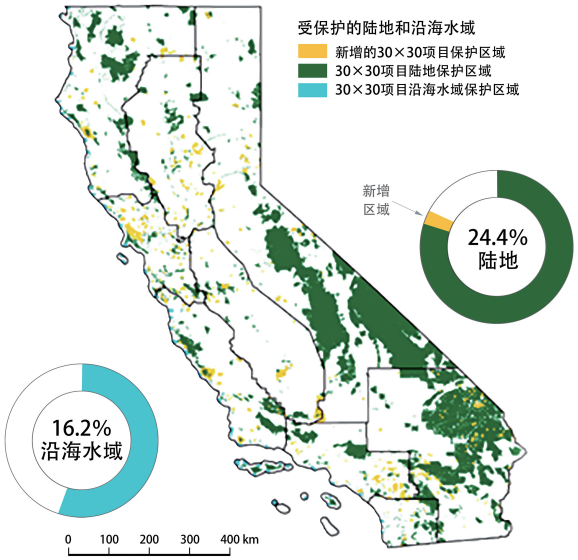
4.1　实施进展

在 30×30 项目实施进展方面，由于项目在美国加州开展得最早，同其他州相比已经取得了相对显著的成效，建立了数据共享和评估的开放平台；同时基于气候变化预测、环境影响评估模型进行保护情景模拟，建立了广泛的公众参与机制。除美国加州外，蒙大拿州、爱荷华州等美国西部 8 个州通过建立州立保护区域、保护基金和土地信托等方式，致力于 30×30 项目保护目标的实现[37]，美国纽约州[38]、佛罗里达州[39]、华盛顿州[40]等也正在推进 30×30 项目的实施。

基于 CA Nature GIS 数据平台，截至 2024 年 5 月，美国加州 30×30 项目已将全州范围内 24.4%的陆地和 16.2%的沿海水域划定为保护范围，相比 2020 年增加了约 2 554 km^2的保护范围（图 2）。在自然和开放空间使用公平性方面，加州 3 950 万的总人口中，居住在距离 GAP 各类保护地0.8 km 范围内的居民有 3 170 万，占总人口数量的 80%，居住在距离 GAP 1～2 保护地 0.8 km 范围内的居民有 250 万，占人口总量的 6%[41]。

4.2　尚存问题

30×30 项目的实施也产生了一些问题和争议，在保护区范围界定方面，受保护的土地类型有 30%尚未完全得以明确。部分专家认为保护区域的面积与生物多样性的保护效果之间缺乏直接关联[42]，较多保护区域划定在不与人类活动发生冲



注：改绘自 https://canature.maps.arcgis.com/apps/LayerShowcase/index.html。

图 2　加州 30×30 项目保护区域现状

突的范围，如高海拔山地和陡坡等，并非完全依照保护的优先级进行划定[43]。针对不同生境斑块的连接区域和包含稀有物种的生态系统区域，如何进行保护优先级排序等，尚有待于进一步研究。保护区域是否可以包括某些促进作物多样性的农业用地或者原住民领地，目前尚有争议。部分原住民组织认为 30×30 项目会侵犯原住民相关权益，反对者将 30×30 项目称为“土地掠夺”，认为该项目将损害私有土地所有者相关权益[44]。由于存在较多的反对者，美国内布拉斯加州[45]、堪萨斯州[46]、蒙大拿州[47]等地的 30×30 项目未能按预期推进，总体进展缓慢。

从不同国家 30×30 项目的实施进展来看，30%的保护目标对于面积广阔的国家更容易实现，而对于面积较小的国家的实施则存在一定困难。对于 30%的保护目标，不同国家实施进展也不统一，如欧盟对于 2030 年划定 10%的严格保护区域的目标，截至 2023 年 7 月仅实现了 3.37%。同时，保护区范围在不同欧盟成员国之间分布显著，如卢森堡的严格保护区域已达 36.3%，而德国只有 0.6%，丹麦仅为 0.2%，比利时仅为 0.1%[48]。这些因素表明，30×30 项目不应作为一个数值目标，而应针对不同国家的自然资源和保护地现状进行区别实现。

5 启示

随着我国在生物多样性保护，自然保护地建设方面的不断推进。1956 年至今，我国已建立数量众多、类型多样的自然保护地，对生物多样性保护以及生态环境质量改善起到了重要作用[49]。2023 年，我国完成生态保护红线划定工作，将 300 万 km^2 的陆域以及 15 万 km^2 的海域划定为生态保护红线区域。生态保护红线保护的类型和综合程度比保护区更全面，包括自然保护地面积约 180 万 km^2；自然保护地外生态功能极重要区域，以及生态极脆弱区域约 85 万 km^2；其他具有潜在重要生态价值的区域约 50 万 km^2。结合美国 30×30 项目实施效果，我国后期生态保护红线的管控和优化可以得到以下启示。

5.1 建立统一的空间数据标准和基础模型

当前我国在生态保护红线的评估和划定中存在一些问题，如在基础数据方面，生态红线的划定依赖准确的地理信息数据作为支撑，不同部门数据之间的统计标准和方式往往存在一定差异，对数据的统一分析和协调缺少相关实施方案，导致评估结果的准确性不足。尽管《生态保护红线划定指南》中已对生态功能重要性和生态环境敏感性评估方案进行了阐述，但在具体的评价操作中，相关数据衔接，权重指标控制缺乏统一，影响了划定结果的准确性和权威性。因此，可借鉴美国 30×30 项目，建立基础数据平台，基于统一数据模型进行评估分析，并建立数据更新机制，保障评估结果的准确性和科学性。

5.2 建立基于情景模式的保护区域优化途径

与美国 30×30 项目通过自下而上的推动方式不同，我国生态保护红线的划定方式是基于自上而下的管控方式，管控指标逐级分配。从保护面积来看，我国通过生态红线制度已经基本实现 30×30 项目的保护目标，但地方管理机构落实红线指标时，或由于条件限制，或基于预留发展空间考虑，容易存在划定不实的情况，需要进一步的优化完善。我国红线划定主要依据现状生态系统服务特征，缺少对社会经济环境未来影响的预测模拟。美国加州 30×30 项目评估建立在基于环境风险模型、气候变化模型等预测模型的基础之上。因此，在我国保护区域的评估和优化中，可借鉴相关预测模型，建立基于不同情景模式的动态预测，为生态补偿、生态价值转换、生态绩效考核等政策实施提供标准依据。

5.3 明确不同类型保护区域的管控策略

随着我国生态红线保护区域范围的基本确定，生态保护区域将从面积数量转向质量进行发展提升，需要基于生态绩效指标，构建合理的管理制度。生态保护红线内的分区管控通常划定为核心区和一般区域进行两级管控，但两级区域的划定方式和对应的管控规则尚未得以完全明确，不同保护区域的保护效果尚存在一定差异。美国 30×30 项目亦存在类似问题，部分保护区域缺乏管理，未能起到相应的保护效果，部分保护区的相关措施影响了当地居民的生活，需要寻求替代方案。由于不同国家和区域的自然环境和社会背景各不相同，并不存在统一和普适的保护策略。需要将保护目标结合当地情况制定针对性保护措施。在管理制度方面，可以参考美国 30×30 项目，积极探索公益治理、特许经营、社区管理等自然保护地管理方式，兼顾成本与经济发展。在土地权属方面，可借鉴美国的保护地役权制度，在实现保护目标的同时维护原住地居民的利益，实现自然保护地资源的可持续经营管理。

参考文献

[1]冯斌,李迪强,张于光,等.基于爱知生物多样性目标 11 的我国自然保护地管理有效性评估进展与分析[J].生物多样性,2021,29(2):150-159.

[2]DUDLEY N,JONAS H,NELSON F,et al.The essential role of other effective area-based conservation measures in achieving big bold conservation targets[J].Global Ecology and Conservation,2018,15:e00424.

[3]ETTINGER J.44% of the earth needs protecting to safeguard biodiversity,new study finds[EB/OL].(2022-06-06)[2024-06-28].https://www.greenqueen.com.hk/protecting-land-to-safeguard-biodiversity/.

[4]PARMESAN C,MORECROFT M D,TRISURAT Y.Climate Change 2022:Impacts, adaptation and vulnerability[EB/OL].(2022-10-19)[2024-06-28].https://hal.science/hal-03774939.

[5]GALLOWAY M.Clearing the path to 30×30[J].Environmental Law and Policy Journal,2021,45:1-33.

[6]DINERSTEIN E,VYNNE C,SALA E,et al.Aglobal deal for nature:Guiding principles,milestones,and targets[J].Science Advances,

2019,5(4):2869.

[7] STEPHENS T.The Kunming-Montreal global biodiversity framework[J]. International Legal Materials,2023,62(5):868-887.

[8] EUROPARC FEDERATION.EU 2030 Biodiversity Strategy[EB/OL].[2024-07-25].https://www.europarc.org/european-policy/eu-biodiversity-strategy-protected-areas/eu-2030-biodiversity-strategy/.

[9] MINISTER OF THE ENVIRONMENT.Japanh's 30 by 30 Roadmap: To halt and reverse biodiversity loss, win back desirable relationship with nature [EB/OL].(2020-04-08)[2024-07-25].https://policies.env.go.jp/nature/biodiversity/30by30alliance/documents/3030emap.pdf.

[10] DEPARTMENT OF CLIMATE CHANGE, ENERGY, THE ENVIRONMENT AND WATER.Achieving 30 by 30[EB/OL].(2024-06-21)[2024-07-25].https://www.dcceew.gov.au/environment/land/achieving-30-by-30.

[11] NEW ZEALAND MINISTRY OF FOREIGN AFFAIRS AND TRADE.Biodiversity and species conservation[EB/OL].[2024-07-25].https://www.mfat.govt.nz/en/environment/biodiversity-and-species-conservation.

[12] PADDISON L.More than 190 countries sign landmark agreement to halt the biodiversity crisis[EB/OL].(2022-12-09)[2024-07-25].https://www.cnn.com/2022/12/19/world/cop15-biodiversity-agreement-montreal-climate-scn-intl/index.html.

[13] CLIMATE CHANGE LAWS OF THE WORLD.Executive Order 14008 on Tackling the Climate Crisis at Home and Abroad [EB/OL].[2024-07-25].https://climate-laws.org/document/executive-order-14008-on-tackling-the-climate-crisis-at-home-and-abroad_0d42.

[14] ENVIRONMENT CALIFORNIA.California just became the first state to commit to 30 by '30.Here's what that means[EB/OL].(2020-10-29)[2024-07-25].https://environmentamerica.org/california/articles/california-just-became-the-first-state-to-commit-to-30-by-30-heres-what-that-means/.

[15] 刘文平,宋子亮,李岩,等.基于自然的解决方案的流域生态修复路径:以长江经济带为例[J].风景园林,2021,28(12):23-28.

[16] 顾恬玮,彭建.基于自然的碳达峰、碳中和解决方案:关键议题[J].生态学报,2023,43(9):3384-3391.

[17] NRDC.5 Takeaways on California 30×30 Report: Land and Freshwater[EB/OL].(2022-04-26)[2024-07-25].https://www.nrdc.org/bio/helen-oshea/5-takeaways-california-30x30-report-land-and-freshwater.

[18] GERGELY K J,MCKERROW A.PAD-US—National inventory of protected areas[R].US Geological Survey,2013.

[19] FABER B, ROBERTSON B, KNECHT E. Large landscape conservation:Recommendations for online data and tools[M]. Cambridge:Lincoln Institute of Land Policy,2012.

[20] ORMAN L,RECINOS A.Easement data in California:Assessment and guidelines for the California Conservation Easement Database (CCED)[EB/OL].(2018-12-17)[2024-07-25].https://www.calands.org/wp-content/uploads/2018/12/EasementReviewPolicy2018.pdf.

[21] RIORDAN E C,GILLESPIE T W,PITCHER L,et al.Threats of future climate change and land use to vulnerable tree species native to Southern California[J].Environmental Conservation,2015,42(2):127-138.

[22] DIETZ M S,BELOTE R T,APLET G H.Mind the GAP—But make it better: Improving the U.S. Gap Analysis Project's protected-area classification system to better reflect biodiversity conservation[J].Conservation Science and Practice,2023,5(3):e12901.

[23] GRORUD-COLVERT K,SULLIVAN-STACK J,ROBERTS C,et al.The MPAguide:A framework to achieve global goals for the ocean[J].Science,2021,373(6560):eabf0861.

[24] MACH M E,WEDDING L M,REITER S M,et al.Assessment and management of cumulative impacts in California's network of marine protected areas[J].Ocean & Coastal Management,2017,137:1-11.

[25] VAN DIGGELEN A D,WORDEN S E,FRIMODIG A J,et al.California's lessons learned and recommendations for effective marine protected area network management[J].Marine Policy,2022,137:104928.

[26] OECMs IUCN WCPA Task Force on.Recognising and reporting other effective area-based conservation measures[M].Gland,Switzerland:IUCN,2019.

[27] BIODIVERSITY INFORMATION SYSTEM FOR EUROPE.Other effective area-based conservation measures[EB/OL].[2024-07-25].https://biodiversity.europa.eu/europes-biodiversity/protected-areas/other-effective-area-based-conservation-measures.

[28] TAKASHINA N,KUSUMOTO B.A perspective on biodiversity data and applications for spatio-temporally robust spatial planning for area-based conservation[J].Discover Sustainability,2023,4(1):1.

[29] SPENCER W D,BEIER P,PENROD K,et al.California essential habitat connectivity project:A strategy for conserving a connected California[EB/OL].[2024-07-25].https://www.researchgate.net/publication/273317392_California_Essential_Habitat_Connectivity_Project_A_Strategy_for_Conserving_a_Connected_California.

[30] CALIFORNIA NATURAL RESOURCES AGENCY.Natural areas Small-California Essential Habitat Connectivity (CEHC)[EB/OL].(2020-02-22)[2024-07-25].https://data.cnra.ca.gov/dataset/natural-areas-small-california-essential-habitat-connectivity-cehc-ds1073.

[31] GOGOL-PROKURAT M,PARISI M,TRUEX A,et al.Areas of

Conservation Emphasis (ACE-II) Project Report: California department of fish and game [EB/OL]. [2024-07-25]. https://www.researchgate.net/publication/283967987_Areas_of_Conservation_Emphasis_ACE-II_Project_Report_California_Department_of_Fish_and_Wildlife.

[32] 30×30 CALIFORNIA. Conservation Opportunities Modeler[EB/OL]. [2024-07-25]. https://experience.arcgis.com/experience/23d722cab25c482593645019057fa0e0/.

[33] CALIFORNIA OFFICE OF ENVIRONMENTAL HEALTH HAZARD ASSESSMENT. CalEnviroScreen 4.0[EB/OL]. (2023-05-01) [2024-07-25]. https://oehha.ca.gov/calenviroscreen/report/calenviroscreen-40.

[34] Explore and analyze climate data from California's Climate Change Assessments. [EB/OL]. (2024-01-04) [2024-07-25]. https://cal-adapt.org/.

[35] PACIFIC COASTAL AND MARINE SCIENCE CENTER. Coastal Storm Modeling System (CoSMoS) [EB/OL]. (2021-11-21) [2024-07-25]. https://www.usgs.gov/centers/pcmsc/science/coastal-storm-modeling-system-cosmos.

[36] 30×30 CALIFORNIA. Pathways to 30×30 California Appendix G 30×30 Engagement Summary [EB/OL]. (2022) [2024-07-25]. https://www.californianature.ca.gov/pages/resources.

[37] MCINTOSH T, PRENTICE-DUNN J, RIDER H, et al. The western road to 30: how western states are contributing to the bold campaign to protect 30% of America by 2030[EB/OL]. (2021-04) [2024-07-25]. https://westernpriorities.org/wp-content/uploads/2021/04/WesternRoadTo30.pdf.

[38] BAUER P, BRAYMER C, LONG J M, et al. 20% in 2023: An assessment of the New York State 30 by 30 Act [EB/OL]. (2023) [2024-07-25]. https://www.protectadks.org/wp-content/uploads/2023/11/Protect-the-Adirondacks-30-by-30-Report-web.pdf.

[39] JOHNSON C. 30 × 30 will protect our natural lands[EB/OL]. (2021-02-26) [2024-07-25]. https://www.heraldtribune.com/story/opinion/2021/02/26/30-x-30-plan-protect-our-natural-lands-across-florida/4538346001/.

[40] THE MOUNTAINEERS. Washington's role in the National Goal to Protect 30% of lands and waters[EB/OL]. (2022-04-04) [2024-07-25]. https://www.mountaineers.org/blog/washingtons-role-in-the-national-goal-to-protect-30-of-lands-and-waters.

[41] YANG F. Assessing inclusion of social equity principles in 30x30 Coastal Conservation and Management Policies using an access-based equity framework[D]. Durham: Duke University, 2023.

[42] EISEN J, MUDODOSI B. 30x30 - A brave new dawn or a failure to protect people and nature? [EB/OL]. (2021-11-01) [2024-07-25]. https://www.greeneconomycoalition.org/news-and-resources/30x30-a-brave-new-dawn-or-a-failure-to-protect-people-and-nature.

[43] INTERNATIONAL INSTITUTE FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT. The Global Biodiversity Framework's "30x30" Target: Catchy slogan or effective conservation goal? [EB/OL]. (2022-12-06) [2024-07-25]. https://www.iisd.org/articles/insight/global-biodiversity-framework-30x30-target.

[44] AMERICAN STEWARDS OF LIBERTY. Guide to Fight the 30 x 30 Land Grab [EB/OL]. (2021-02-16) [2024-08-02]. https://americanstewards.us/how-to-fight-the-30-x-30-program/.

[45] NEBRASKA DEPARTMENT OF AGRICULTURE. 30x30[EB/OL]. (2024-05-22) [2024-08-02]. https://nda.nebraska.gov/30x30/.

[46] RICHARDSON P. Eleven KS counties reject 30×30 federal land grab[EB/OL]. (2021-12-15) [2024-08-02]. https://sentinelksmo.org/eleven-counties--reject-30x30-federal-land-grab/.

[47] STATE OF MONTANA NEWSROOM. Gianforte: Montana will not participate in biden's "30 by 30" initiative[EB/OL]. (2022-03-09) [2024-08-02]. https://news.mt.gov/Governors-Office/Gov_Gianforte_Montana_Will_Not_Participate_in_Bidens_30_By_30_Initiative.

[48] CAZZOLLA GATTI R, ZANNINI P, PIOVESAN G, et al. Analysing the distribution of strictly protected areas toward the EU2030 target [J]. Biodiversity and Conservation, 2023, 32(10): 3157-3174.

[49] 徐菲菲,钟雪晴,王丽君. 中国自然保护地研究的现状、问题与展望[J]. 自然资源学报,2023,38(4):902-917.