

# 从生物群落到生态系统综合保护:国家公园 生态系统完整性保护的理論演变

魏 钰, 雷光春

(北京林业大学自然保护区学院, 北京 100083)

**摘要:** 自然保护事业已经进入人与自然和谐的综合保护阶段, 突破传统生物群落保护的要素式思维, 从生态特征、生态系统健康和自组织能力等视角系统实施生态系统完整性保护, 已基本成为共识。中国经历了长期部门化割裂管理, 在国家公园体制建设过程中开始由分散走向统一, 要求将山水林田湖草作为生命共同体进行生态系统完整性保护。基于集合种群等空间生态学理论, 提出国家公园生态系统完整性不仅意味着内部自然空间的完整, 更需着眼国家生态安全的大局和自然保护地体系的战略布局。国家公园只有成为生态地理区的节点并辐射周边区域, 有效平衡行政区域之间以及人与自然之间的关系, 才能真正实现完整生态系统的长效保护。目前, 国内既有研究在指导全域布局 and 平衡人地关系方面仍考虑不足, 试点过程中还存在管理型技术方法欠缺、空间边界受限于行政边界、未能从全局着眼构建以国家公园为核心的生态系统完整性网络、未充分考虑差异化的人地关系等问题。未来需要着眼大局, 有效平衡国家公园及其周边区域的关系、不同行政区域之间的关系、国家公园人与自然的关系, 从而实现生态系统完整性的长效保护。

**关键词:** 生态系统完整性; 国家公园; 生物完整性; 理论体系; 管理体制

全球自然保护事业已从关注单一物种和种群逐渐发展到以完整的生态系统为保护对象。中国长期以来实施分部门、分要素管理的自然保护体制。随着国家公园体制建设的推进, 生态系统完整性保护的管理目标被正式提出并进行了实践探索, 相关学者也从不同角度对其理论方法开展了研究。中国国家公园生态系统完整性保护并非单一的自然科学问题, 而是关乎国家生态安全和生态文明战略的公益事业体制改革问题。究竟应如何理解中国国家公园生态系统完整性保护的战略目标? 当前的目标是在怎样的历史背景和现实条件下形成的? 要实现这一目标, 目前的理论方法体系存在什么问题? 国家公园体制试点(以下称“试点”)中又面临怎样的挑战? 本文将围绕这些问题展开分析。

## 1 自然保护领域生态完整性理论的形成和发展

生态系统完整性理念源起于早期的生物群落完整性理念, 伴随着人类自然保护思想的演变发展而来。

收稿日期: 2019-03-02; 修订日期: 2019-06-15

基金项目: 中国科学院生态环境研究中心“保护地管理体系分类”项目(2016HXFWBHQ-LGC-01)

作者简介: 魏钰(1985-), 女, 浙江嵊州人, 博士研究生, 主要从事国家公园与保护地管理研究。

E-mail: yuer19852005@163.com

通讯作者: 雷光春(1960-), 男, 湖南常德人, 教授, 博士生导师, 主要从事湿地保护与国家公园管理研究。

E-mail: guangchun.lei@foxmail.com

## 1.1 人类自然保护思想发展的不同阶段及其完整性内涵

生态系统尺度的完整性是20世纪90年代之后方兴起的概念,此前自然保护关注物种、种群、景观等生态要素。整个保护史可分为4个阶段<sup>[1]</sup>。

### (1) 纯自然保护

1960年以前,受工业文明快速发展的影响,早期的保护先驱开启了纯粹野性自然保护的探索,并形成了野生动植物生态学、自然历史学、理论生态学等学说。此时保护界强调从荒野视角、以纯自然方式推动物种及其栖息地的保护,启动了一些开创性的自然保护工作,如国际生物学计划<sup>[2]</sup>、国家公园世界大会(今世界公园大会)等,倡导保护地对野生生物及其栖息地采取严格的保护<sup>[3]</sup>。此外,世界野生生物基金会(今世界自然基金会)<sup>[4]</sup>等国际自然保护组织陆续成立,致力于野生生物的保护。

在纯粹自然保护思潮的影响下,“生物完整性”理念初见雏形。1949年,Leopold<sup>[5]</sup>发表的一篇关于土地伦理学的文章被认为是完整性保护理念的起源,其中出现了“生物群落完整性”的表述<sup>[6-7]</sup>,但没有确切定义。

### (2) 抢救性保护

20世纪70-80年代,人类活动程度加剧,人类威胁(如污染、过度开发等)成为保护工作的关注点<sup>[1]</sup>,抢救性保护理念逐渐替代纯自然保护观。一系列经典的保护生物学和生态学理论都在这个时期成为主流(如最小可生存种群<sup>[8-9]</sup>、岛屿生物地理学<sup>[10]</sup>、集合种群<sup>[11-12]</sup>等),《关于特别是作为水禽栖息地的国际重要湿地公约》<sup>[13]</sup>、《保护世界文化和自然遗产公约》<sup>[14]</sup>、《世界自然宪章》<sup>[15]</sup>等国际公约陆续出台,推动了人类威胁下自然环境的有效保护。

这个时期自然学科体系依然以种群生物学、恢复生态学<sup>[16]</sup>为主,完整性保护理念仍停留在生物群落层次上,但较上一阶段得到了完善和发展。1981年,Karr等<sup>[17]</sup>首次给出了生物完整性的学术定义:“生物完整性(Biotic Integrity)是支持和维系生物群落的平衡态、综合性和适应性,从而使其物种组成和功能组织与该地区的自然栖息地协调的能力”。其后,Noss<sup>[18]</sup>于这个时期末也提出“一个由本地物种主导、稳定并健康的群落是完整的”。这一概念最初主要用于评价河流健康<sup>[19-20]</sup>,后来其具体指标从鱼类逐渐扩展至底栖动物(B-IBI)、固着藻类(A-IBI)、浮游生物(P-IBI)、水生植物(AP-IBI)、微生物(M-IBI)等类型<sup>[21]</sup>。

### (3) 人本主义导向的生态系统保护

抢救性保护扩增了保护地覆盖面,保护了诸多濒危物种和重要栖息地,但由于缺乏科学论证和系统规划,全球范围内生态系统的质量依然持续下降<sup>[22]</sup>。20世纪90年代后,经济全球化速度空前<sup>[23]</sup>,人类开始反思抢救性保护的可持续性,自然保护观开始从物种及其栖息地保护转向生态系统综合管理,生态系统生态学逐渐成为保护管理决策的重要依据。国际生物多样性研究计划(DIVERSITAS)<sup>[24-25]</sup>的推进以及生态特征<sup>[26]</sup>、流域综合管理<sup>[27]</sup>、综合生态系统管理<sup>[28]</sup>等理论的提出,充实了生态系统综合管理的系统思维。

这一时期的完整性保护理念有了根本性的转折。1993年,Woodley<sup>[29]</sup>提出:“生态完整性是生态系统对其所处的地理区位进行优化(能量输入、水分和养分留存、定殖历史等),促使生态系统发展的状态”。这是完整性保护思潮演变史上首次出现“生态系统”视角。然而,这个时期的思潮在一定程度上带有人本主义导向,生态经济学理论和生态

系统服务理念的主流化为这一思潮下的管理决策提供了有力支撑。

#### (4) 人与自然和谐的综合保护

随着人与自然日益交融,纯粹荒野的自然已并不多见<sup>[30-32]</sup>,社会生态学因此得到空前发展。人与自然耦合(nexus)的思想逐渐在生态系统综合管理中得到重视<sup>[33-36]</sup>,其核心要义是将人与自然视为有机的整体,将保护目标从物种、种群及其栖息地转向复合生态系统<sup>[30]</sup>/社会生态系统<sup>[37-38]</sup>,强调人地共生的综合管理。

这一时期,各界对于生态系统完整性问题开始了新的思考和探索,除了以纯粹自然观和无损原则为导向以外,也出现了多维视角和生态特征理论框架结合的生态系统完整性理念,以及在人与自然和谐基础上的生态系统完整性保护探索。然而,人地耦合的生态系统是高度复杂的系统,这种理念如何有效落地仍是一个难题。

这四个历史阶段的总体趋势可概括为:生物群落保护逐渐向生态系统的整体保护转变;纯自然的保护逐渐向人与自然和谐共生的综合保护转变,但如何综合考虑人地耦合进行综合管理仍缺乏足够的理论支撑。

### 1.2 国际上生态系统完整性保护的主要模式

各国对于生态系统完整性的理解各有侧重,但总体普遍认可“组分—过程—服务”或“要素—结构—功能”的分析框架。在此基础上,相关理论和实践又进行了一些探索和创新。在实际工作中,比较主流的完整性保护理论基本以国家公园这一着眼生态系统尺度的保护地为载体,大致有以下几类:

#### (1) 空间“广”度和时间“深”度结合的生态系统完整性

IUCN是自然保护地领域规模最大、影响力最为深远的国际组织。《自然保护地管理分类应用指南》指出:“国家公园要实施更加严格的保护,确保其生态功能和本地物种组分的相对完整”;“要保护大尺度的物种、生态过程,以及相关的迁徙路径和兼容的生态系统服务,确保长远的生态系统完整性和弹性<sup>[39]</sup>。”虽未见国家公园生态系统完整性的专门定义,但作为为全球自然保护地管理提供“共同语言”的导则,该指南明确了国家公园管理中的“生态系统”视角,强调空间尺度上的广度(大尺度)、内部要素的多度和复杂度(物种、过程和服务)、时间尺度上的弹性(长远的完整性),打破了完整性的空间概念局限,给出了空间、时间和各要素内部关系相结合的思维框架。

#### (2) 无损原则下的生态系统完整性

美国作为国家公园的起源国,是保护地管理的先行者。其国家公园对“自然资源管理”的理念是“保存并保护其系统内各单元的自然资源、进程、系统和价值,使其免受损害,使其固有的完整性得以永存,从而为当代和后代享用这些资源提供机会”,以及“有效维系自然演替状态下公园生态系统的组分和过程,包括本地动植物物种的自然丰度、多样性、基因和生态完整性”<sup>[40]</sup>。可见,在国家公园生态系统完整性问题上,美国的关注点是生态系统的组分和过程,注重本地种在其中的作用,尤其强调这些要素处于不受损(unimpaired)的自然演替和无损状态,要求内部人类活动是非开采式的利用。

#### (3) 人地复合生态系统和多维理论体系下的生态系统完整性

加拿大比美国具有更完备的国家公园生态系统的完整性理论体系。1979年,加拿大的国家公园政策明确将“维系生态和历史完整性列为加拿大国家公园管理局的第一要务”之后,几大重要法律和政策文件中都提出了国家公园生态系统完整性的目标要求。



2000年,加拿大国家公园管理局组建生态完整性小组,就该问题启动专项研究,定义生态系统完整性是“本地物种及其生物群落的组成和丰度、变化速率和支持过程等自然特征的体现”;强调要在认知区域进化过程和历史进程的 background 下来衡量完整性,且由于生态系统是动态的(dynamic),生态过程应放在一个正常的自然变动范围内考虑<sup>[41]</sup>;此外,人是生态系统的一部分,对生态系统完整性的理解不能将人排除在外。

## 2 中国国家公园生态系统完整性的定位及其认识变迁

相比国际上完整性保护理念的发展,中国起步较晚,近十余年才开始相应的研究和实践。而真正从战略层面提出中国生态系统完整性保护的目标,则是伴随着国家公园体制建设的进程才逐步成型。

### 2.1 中国国家公园体制建设的生态系统完整性保护目标

中国提出生态系统完整性保护的战略目标是一个循序渐进的过程。2013年11月,中共十八届三中全会通过《中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决定》。作为当代社会治理结构改革的里程碑式文件,该文件提出要“建立国家公园体制”以及“建立陆海统筹的生态系统保护修复和污染防治区域联动机制”,为后续提出国家公园生态系统完整性保护目标奠定了最初的政策基础。2015年,国家发展和改革委员会连同其他十二个部委发布《建立国家公园体制试点方案》,提出要“在不干扰自然生态和文化自然遗产原真性、完整性的前提下科学评估,适度利用。”其后,2017年9月中办和国办发布《建立国家公园体制总体方案》(以下称《总体方案》),明确将生态系统完整性保护作为国家公园管理的核心目标之一,要求使“交叉重叠、多头管理的碎片化问题得到有效解决,国家重要自然生态系统原真性、完整性得到有效保护,形成自然生态系统保护的新体制和新模式……人与自然和谐共生”。至此,生态系统完整性正式以国家公园这一新的自然保护地形式为载体,成为自然保护和社会治理的决策目标。

在这一目标提出前后的一段时间里,学术界和管理界都对过去生态系统割裂管理的问题进行了梳理和反思,主要观点包括:(1)多头管理、交叉重叠:过去包括自然保护区、风景名胜区、森林公园、湿地公园等在内的自然保护地体系以行业和生态要素作为保护地建立的依据<sup>[42]</sup>,存在保护目标不够明确、一地多牌、交叉重叠、多头管理等问题,影响保护成效<sup>[43-45]</sup>。(2)抢救式建立的各类自然保护地缺少系统科学的规划设计,未能充分考虑空间布局的合理性。(3)缺少国家层面的保护地系统规划,各类保护地在“自愿申报”的基础上建立,未能从顶层设计上充分考虑生态系统的完整性<sup>[44]</sup>。(4)属地化管理导致管理层级降低、国家层面的管理政策难以有效落实<sup>[44]</sup>。

《总体方案》提出国家公园生态系统完整性目标,正是要着力破解以上问题。对此,专家给出了不同角度的解读,大致可概括为:(1)国家公园致力于大尺度生态过程和生态系统保护<sup>[46]</sup>,要确保国家公园有足够大的面积来维持生态系统结构、过程和功能的完整性<sup>[47]</sup>;(2)要将山水林田湖草作为生命共同体,对相关自然保护地进行功能重组<sup>[48]</sup>;(3)国家公园和周边保护地要形成“连通性保护”,对其实施综合规划<sup>[47]</sup>。

### 2.2 理论实践和体制变革推动由“分”到“合”的演变

对保护地割裂管理的问题以及生态系统完整性保护的需求在文献中早有记载。早在20世纪80年代就有学者提出自然保护区要致力于保持自然状态的完整性<sup>[49]</sup>,也开始出现

了“园林、环保、文化和旅游部门应协同制定规划,对风景区和自然保护区建立资源统一管理制”等声音<sup>[50]</sup>。到90年代,原国家环境保护局指出《森林法》《水法》《野生动物保护法》等法律仅关注特定生态要素,缺乏对自然环境全面系统的保护,且相互之间存在重叠和冲突<sup>[51]</sup>;21世纪初,有学者明确指出在“抢救式保护、先划后建”原则下按类型、等级和部门建立的保护区管理体制存在多头管理、功能混淆、机构定位不明确等问题<sup>[52]</sup>,亟需对世界和国家遗产进行统一领导、统一规划、统一保护和统一管理,从而对其实施真实、完整的保护<sup>[53]</sup>。虽然早有认识,但这些问题于近几年被集中提出并融入国家公园体制改革进程,是理论实践发展和社会经济发展阶段演变的结果。

#### (1) 新理念的落地需要以理论发展和实践积累为前提

全球自然保护的趋势在极大程度上影响着中国的学科发展和理论演变,中国也因此经历了与全球趋势基本一致的自然保护发展历程。建国之初,中国设立自然保护区主要是为了保存国家自然景观、提供科学研究据点,并为动植物的保护、繁殖、扩大利用创造有利条件<sup>[54]</sup>。从20世纪80年代到21世纪初,在改革开放和社会经济快速发展的背景下,自然资源和生态环境面临空前压力,中国开始抢救式地大量建立自然保护区。1978-1999年,中国自然保护区数量从34个增加到了1146个<sup>[54-55]</sup>。期间,一些新的保护地(如森林公园、风景名胜区、地质公园等)开始涌现。21世纪以来,随着全球开始倡导生态系统综合管理,中国与国际环保组织携手并开始了新理念、新战略的探索。

尽管理念演变的大趋势与国际一致,中国相关理论的发展在时间上却存在一定的滞后性。中国于2000年以后才逐步开展生物完整性保护的研究和应用<sup>[56]</sup>,且这一传统理念直至目前依然是研究和评估生态系统(尤其是河流和湿地)健康状况的热点<sup>[57-63]</sup>。而生态系统的完整性是21世纪才形成的理念,在全球层面理论探索尚不完善、实践经验不够丰富的背景下,中国在早期必然难以将此作为主流意识并付诸实践。

现阶段,国内外生态系统综合治理的理论不断发展,社会生态学、复合生态系统等理论研究不断深化。实际应用中,在中国环境与发展国际合作委员会、中国科学院等科研院所、世界自然基金会等不同背景和性质的机构共同在中国倡导了多年的流域综合管理<sup>[64-65]</sup>、生态系统综合管理<sup>[28]</sup>等保护理念之后,其治理成效也开始显现。例如,中国政府对鄱阳湖水利枢纽工程建设进行了多年的谨慎评估,确保鄱阳湖生态安全;长江流域是中国科学界和国际组织联合推行流域综合管理的核心区域,当前“共抓大保护”已经成为长江经济带发展的重要战略。有了理论的发展和实践经验的积累,生态系统完整性理念才有其落地的前提条件。

#### (2) 公益事业体制改革需与社会经济发展阶段相适应

公益事业体制改革的方向、内容必须与经济社会发展水平相适应,且被经济社会的宏观体制改革所影响<sup>[66]</sup>。从全球思潮演变过程可以看出,当代意义上的生态系统完整性已经突破了纯自然科学的范畴,是社会生态系统的一种全新治理方式。这一理念的落地并非单纯自然科学技术的实践,而是一项公益事业体制的变革。这种变革是系统性、深层次的,必然需要依托社会经济的发展水平和宏观体制。

和其他国家以国家公园开启自然保护的历史不同,中国的保护地是在部门主导的抢救式保护中发展起来的。尽管问题日益凸显,但在理论储备不足、经济空前发展的特殊时代背景下,这一体制曾极大地调动部门积极性以缓解生态环境受到的冲击<sup>[67]</sup>。长此激

励政策下,分部门、分要素的生态系统管理已经成为一种固化模式。虽早有学者前瞻性地指出了这一体制的弊端,但完整性保护(尤其是生态系统的完整性)理念尚未成为社会的主流意识,而自然保护区的类型(湿地公园、海洋公园、沙漠公园等)和数量却在21世纪以来继续扩充,割裂管理的问题非但没有缓解,反而更加严重。直至生态文明制度建设的提出,引导分散的部门管理走向统一监管、统筹协调才被提上提高国家治理能力的日程,生态系统完整性保护在国家公园这一生态文明重要抓手的载体上才有了其实现的制度基础。

因此,生态系统完整性保护并非单纯的自然科学技术问题,而是社会公益事业的体制问题,是在平衡人与自然关系的基础上落实生态文明制度的问题。而中国的国家公园将从理论和实践层面承担起从传统理念向新理念历史性转型的重要使命,并最终引导整个社会实现生态系统完整性保护的宏伟愿景。

### 3 理论发展和试点探索面临的瓶颈问题

尽管有了前期的理论和实践积累,当前依然是中国国家公园生态系统完整性保护的攻坚克难期,无论是理论研究还是试点探索都存在亟需破解的瓶颈问题。

#### 3.1 理论体系层面待解决的短板问题

总结国际上(尤其是加拿大)以及国内相关学者对生态系统完整性问题的研究观点,大致有几个方面:(1)基于生态特征相关理论,从生态系统组分、结构、过程、功能等角度看待生态完整性问题<sup>[68-69]</sup>; (2)用景观格局指数(景观生态系统结构和稳定性)对生态系统完整性进行快速评估<sup>[70-72]</sup>; (3)在生态特征理论的基础上叠加压力和响应指标,从生态系统健康、生态系统抵抗力及恢复力、自组织能力等多维视角更加系统、立体地反映生态系统完整性状况<sup>[6-7,73-74]</sup>。这也是目前学界接受度相对较高的生态系统完整性评价方法。

若仅从特定区域内自然生态系统是否完整的视角来看,目前相关学者提出的不同指标体系已较为完善,但这些理论方法主要关注保护地个体自然空间的完整性,结合国家公园的目标和要求,还有两个方面的问题有待解决:(1)国家公园被定位为中国自然保护区体系的主体,主体的作用主要体现在保护国家核心生态系统和保障宏观格局生态安全上。特定区域的空间边界以及边界内各要素的完整是否就能有效发挥其主体功能?(2)生态系统完整性的威胁主要来自人类活动,但国家公园的终极管理目标是人与自然的和谐。在人类世的背景下,大部分区域,尤其是中国作为人口大国,如何从社会生态系统的视角、以更加包容的方式看待生态系统完整性?为此,在关注特定区域内生态组分—结构—功能以及压力—响应的同时,本研究认为,要确保国家公园真正发挥保障国家生态安全的主体作用、实现人与自然的长期目标,其生态系统完整性的关键在于确保更大尺度上的生态系统过程。

(1) 构建国家公园和周边区域的空间廊道和管理通道,确保大尺度物质循环和能量流动的完整

建立国家公园等自然保护区是缓解人类活动对自然生态系统的压力、保护生物多样性的有效举措。尽管全球自然保护区数量和面积不断增加,我国更是提前完成了爱知目标,但全球自然保护区形势却不容乐观。有研究显示,1970-2014年,在全球范围内监测到



代表4005个物种的16704个种群平均数量下降了60%<sup>[22]</sup>。根据保护生物学家爱德华·威尔逊<sup>[73]</sup>的研究成果,保护一半的陆地和海洋才可以让84%的物种得以生存,并保障地球上生物的安全。显然,保护半个地球在现实中将面临诸多挑战,因而单纯关注保护地内部区域,即使在目前的基础上进一步扩充保护地数量和面积也难以真正达到大尺度生态系统完整性的保护。

鉴于生态系统是动态发展的,生态系统内的组分(尤其是动物组分)是动态变化的,且现实中大量物种生活在高度破碎的景观中,空间生态学集合种群(Metapopulation)理论认为,一个生境斑块并不能实现集合种群的长期续存;生境片段之间保留适度的、能避免区域动态空间同步性上升的、有利于再侵占能在几代内发生的距离,对于集合种群的长期续存是有利的<sup>[76-78]</sup>。基于此判断,试图通过打造一个国家公园范围内的完整空间来实现生态系统的完整性保护是不现实的。行之有效的措施是从大局着眼,以全国的生态地理区为单元,每个地理单元内以国家公园为空间节点(中心),通过评估该节点与周边区域的空间关系,构建由中心向周边辐射的自然保护地体系,并打通其相互之间的空间廊道和管理通道,确保物质循环和能量流动的完整性。唯有如此才能以有限的、边界化的国家公园带动周边自然保护地真正实现大尺度的生态系统完整性保护。

(2) 充分考虑不同地区人与自然差异化的耦合关系,以良性的人地关系维系社会生态系统完整性

随着人类生存空间的不断拓展,全球绝大部分区域以社会—经济—自然复合生态系统<sup>[31]</sup>,或者说是社会生态系统的形式客观存在着<sup>[79]</sup>。人与不同自然之间不同程度的耦合催生了社会生态系统内部各要素之间错综复杂的非线性关系和反馈关系,整个系统呈现出高度的复杂性、多样性和不确定性。这种复杂性和非线性关系构成了社会生态系统的基本特征<sup>[80]</sup>,同时也是需要通过体制改革来破解生态系统完整性保护问题的原因之一。

除了要降低人类活动对自然生态系统的影响以外,人的因素也需要在特定时空条件下被纳入到生态系统完整性的范畴。一方面,对于某些生态系统,人类改造后的生境已经在演替过程中达到了稳态,人与自然已经建立了相互依赖的平衡,这些特殊关系下的物种、栖息地和人与自然之间的反馈关系属于该系统生态特征的组成部分。将人与自然之间积极的反馈关系(即良性的人地关系)作为生态过程的必要环节,是社会生态系统完整性保护的重要内容。另一方面,对于互为依托的纽带关系不存在或不明显的生态系统,也只有充分考虑人类因素才能全面分析系统反馈关系的完整性。目前的相关研究还主要停留在自然科学的层面,跨学科的耦合(Nexus)研究虽在兴起<sup>[34-36]</sup>,但从生态系统完整性的角度来看,如何以更加包容、更加灵活的视角看待人与自然的关系,还有待进一步的研究。

### 3.2 试点中的问题与挑战

对于中国目前的试点状况,本文认为在很大程度上已经缓解了生态系统破碎化管理的历史遗留问题<sup>[81]</sup>,对分散管理、交叉重叠的保护地进行了不同程度的整合,也开展了一些跨省的探索,是生态系统完整性保护的历史性突破。但现实中依然存在较多问题,对照相关学者提出的指标体系以及上述理论分析,突出的主要问题有:

(1) 生态系统完整性的评估缺少易于量化、便于管理的技术准则

尽管相关学者给出了衡量生态系统完整性的不同指标体系,但实际应用的难度较

大。指标体系过于庞大、数据收集和量化计算过于复杂、部分指标属于定性或概念性阐述等,致使其难以真正为管理所用。目前试点边界的划定缺少夯实的科学支撑,在很大程度上受制于既有指标体系过于复杂、而管理型技术准则相对匮乏。

#### (2) 行政边界限制国家公园空间边界的扩展与管理

受行政边界(大至省界、小至县界)影响,多个试点对行政边界外的同一生态系统缺乏足够整合,生态组分和过程不能被完整纳入试点区边界。武夷山<sup>[82]</sup>、钱江源、南山<sup>[81]</sup>等试点均存在这一问题。行政边界几乎已成为国家公园生态系统完整性保护最主要的障碍。

(3) 整合过程过于强调单体国家公园的作用,未能有效构建以国家公园为核心的生态系统完整性保护网络

国家公园体制改革是中国近几年的重点改革任务之一。在推进保护地整合的过程中,无论试点面积大小足够与否,对于整合后的国家公园与周边保护地及未设保护地的其他区域存在什么关系、如何以有效的廊道体系构建立体化保护网络等问题均未引起管理者和研究者的足够重视,不利于生态系统完整性的长效保护。事实上,这种网络化的保护模式对于中东部社会经济发展相对较快的地区尤为重要。这些地区生境斑块化问题更为突出,大面积整合难度较大,构建多维廊道体系才更有利于国家公园的生态系统完整性。

#### (4) 不同区域的人地关系未被差异化地纳入生态系统完整性的考量

中国地域广袤,不同区域资源条件和人地关系迥异。武夷山和钱江源试点地处经济高速发展的东部地区;大熊猫试点内部人口压力较大,将部分社区从试点区内划分到区外并未改变人地关系的本质;东北虎豹试点人虎冲突显著<sup>[83]</sup>;三江源、祁连山等试点虽然牧民也面临发展问题,但相对东部地区更加地广人稀。这种人与自然紧密度和协调度的差异造就了各地差异化的生态特征,但在看待生态系统完整性的问题上,不同试点未能将差异化的人地关系纳入考量。

## 4 结论与讨论

综上所述,中国国家公园生态系统完整保护不仅是自然科学层面的技术问题,更是公益事业体制改革的问题;不仅需要在其内部突破传统生物群落保护的要素式思维,形成生态系统组分—结构—过程这一综合性、系统化的保护策略,更需要立足国家公园作为自然保护地体系主体及落实生态文明战略重要抓手的战略地位,从大局着眼,有效平衡国家公园及其周边区域的关系、不同行政区域之间的关系、国家公园人与自然的关 系,从而实现生态系统的长效保护。

## 参考文献(References):

- [1] MACE G M. Ecology. Whose conservation?. Science, 2014, 345(6204): 1558-1560.
- [2] ARONOVA E, BAKER K S, ORESKES N. Big science and big data in Biology: From the international geophysical year through the international biological program to the long term ecological research (LTER) network, 1957-present. Historical Studies in the Natural Sciences, 2010, 40(2): 183-224.
- [3] National Park Service, United States Department of the Interior. First World Conference on National Parks. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office, 2006: 376.



- [4] World Wild Fund for Nature. History. <https://www.worldwildlife.org/about/history>, 2018-12-28.
- [5] LEOPOLD A. A Sand County Almanac. New York: Oxford University Press, 1949.
- [6] 黄宝荣, 欧阳志云, 郑华, 等. 生态系统完整性内涵及评价方法研究综述. 应用生态学报, 2006, 17(11): 2196-2202. [HUANG B R, OUYANG Z Y, ZHENG H, et al. Connotation of ecological integrity and its assessment methods: A review. Chinese Journal of Applied Ecology, 2006, 17(11): 2196-2202.]
- [7] 张明阳, 王克林, 何萍. 生态系统完整性评价研究进展. 热带地理, 2005, 25(1): 10-18. [ZHANG M Y, WANG K L, HE P. Advances in assessment of ecosystem integrity. Tropical Geography, 2005, 25(1): 10-18.]
- [8] LOVEJOY T E. Discontinuous wilderness: Minimum areas for conservation. Park, 1980, 5(2): 13-15.
- [9] 徐宏发, 陆厚基. 最小存活种群(MVP): 保护生物学的一个基本理论. 生态学报, 1996, 15(2): 50-55. [XU H F, LU H J. Minimum viable population: A basic theory of conservation Biology. Chinese Journal of Ecology, 1996, 15(2): 50-55.]
- [10] MACARTHUR R H, WILSON E O. The Theory of Island Biogeography. Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 1967.
- [11] LEVINS R. Some demographic and genetic consequences of environmental heterogeneity for Biological control. Bulletin of Entomological Society of America, 1969, 15(3): 237-240.
- [12] ROUGHGARDEN J, IWASA Y. Dynamics of a metapopulation with space-limited subpopulations. Theoretical Population Biology, 1986, 29(2): 235-261.
- [13] NGO Committee on Education. UN Documents: Gathering a body of global agreements, convention on wetlands of international importance especially as waterfowl habitat. <http://www.un-documents.net/ramsar.htm>, 2019-01-05.
- [14] The United Nations Organization for Education, Science and Culture (UNESCO). Convention concerning the protection of the world cultural and natural heritage. <https://whc.unesco.org/en/conventiontext/>, 2019-01-05.
- [15] United Nations. World charter for nature. <http://www.un.org/documents/ga/res/37/a37r007.htm>, 2019-01-05.
- [16] 孙儒泳. 生态学进展. 北京: 高等教育出版社, 2008: 39. [SUN R Y. Progress in Ecology. Beijing: Higher Education Press, 2008: 39.]
- [17] KARR J R, DUDLEY D R. Ecological perspective on water quality goals. Environmental Management, 1981, 5(1): 55-68.
- [18] NOSS R F. Indicators for monitoring biodiversity: A hierarchical approach. Conservation Biology, 1990, 4(4): 355-364.
- [19] 渠晓东, 刘志刚, 张远. 标准化方法筛选参照点构建大型底栖动物生物完整性指数. 生态学报, 2012, 32(15): 4661-4672. [QU X D, LIU Z G, ZHANG Y. Discussion on the standardized method of reference sites selection for establishing the Benthic-Index of Biotic Integrity. Acta Ecologica Sinica, 2012, 32(15): 4661-4672.]
- [20] 徐丽婷, 阳文静, 游清徽, 等. IBI应用于湿地生态健康评价的研究进展. 江西师范大学学报: 自然科学版, 2017, 41(1): 104-110. [XU L T, YANG W J, YOU Q H, et al. The recent advances in applications of index of biotic integrity on the assessment of wetland ecological health. Journal of Jiangxi Normal University: Natural Science, 2017, 41(1): 104-110.]
- [21] 王为木, 蔡旺炜. 生物完整性指数及其在水生态健康评价中的应用进展. 生态与农村环境学报, 2016, 32(4): 517-524. [WANG W M, CAI W W. Index of biotic integrity and its application to aquatic ecological health assessment. Journal of Ecology and Rural Environment, 2016, 32(4): 517-524.]
- [22] World Wild Fund for Nature. Living Planet Report-2018: Aiming Higher. Gland, Switzerland: WWF, 2018: 88-95.
- [23] 张昌兵. 二十世纪九十年代以来经济全球化发展的新特征. 生产力研究, 2003, (3): 10-12. [ZHANG C B. New features of economic globalization development since the 1990s. Productivity Research, 2003, (3): 10-12.]
- [24] 陈灵芝, 钱迎倩. 生物多样性科学前沿. 生态学报, 1997, 17(6): 565-572. [CHEN L Z, QIAN Y Q. Frontiers in biodiversity science. Acta Ecologica Sinica, 1997, 17(6): 565-572.]
- [25] 李延梅, 牛栋, 张志强, 等. 国际生物多样性研究科学计划与热点述评. 生态学报, 2008, 29(4): 2115-2123. [LI Y M, NIU D, ZHANG Z Q, et al. Review of international scientific programmes and frontiers of biodiversity research. Acta Ecologica Sinica, 2008, 29(4): 2115-2123.]
- [26] Department of the Environment, Water, Heritage and the Arts. National framework and guidance for describing the ecological character of Australian Ramsar Wetlands. Module 2 of the National Guidelines for Ramsar Wetlands - Imple-

- menting the Ramsar Convention in Australia. Canberra: Australian Government Department of the Environment, Water, Heritage and the Arts, 2008: 11-35.
- [27] 杨桂山, 于秀波, 李恒鹏, 等. 流域综合管理导论. 北京: 科学出版社, 2004: 3-38. [YANG G S, YU X B, LI H P, et al. Introduction to Integrated River Basin Management. Beijing: Science Press, 2004: 3-38.]
- [28] JIANG Z H. Integrated Ecosystem Management. Beijing: China Forestry Publishing House, 2006: 22-141.
- [29] WOODLEY S. Monitoring and measuring ecosystem integrity in Canadian national parks. In WOODLEY S J, FRANCIS G, KAY J (eds.). Ecological Integrity and the Management of Ecosystems. Florida: St. Lucie Press, 1993.
- [30] LIU J G, DIETZ T, CARPENTER S R, et al. Complexity of coupled human and natural systems. *Science*, 2007, 317 (5844): 1513-1516.
- [31] 马世骏, 王如松. 社会经济自然复合生态系统. *生态学报*, 1984, 4(1): 1-9. [MA S J, WANG R S. The social-economic-natural complex ecosystem. *Acta Ecologica Sinica*, 1984, 4(1): 1-9.]
- [32] DONOHUE I, HILLEBRAND H, MONTOYA J M, et al. Navigating the complexity of ecological stability. *Ecology Letters*, 2016, 19(9): 1172-1185.
- [33] BAZILIAN M, ROGNER H, HOWELLS M, et al. Considering the energy, water and food nexus: Towards an integrated modelling approach. *Energy Policy*, 2011, 39(12): 7896-7906.
- [34] LAWFORD R, BOGARDI J, MARX S, et al. Basin perspectives on the water-energy-food security nexus. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 2013, 5(6): 607-616.
- [35] 吴承照. 保护地与国家公园的全球共识: 2014IUCN世界公园大会综述. *中国园林*, 2015, 31(11): 69-72. [WU C Z. The common ideas of protected areas and national parks in the world: Review on 2014 World Park Congress. *Chinese Landscape Architecture*, 2015, 31(11): 69-72.]
- [36] HAINES-YOUNG R, POTSCHEIN M, JAX K, et al. OpenNESS Conceptual Nexus (ONEX). Guidelines for testing the conceptual frameworks in case study areas using methods and data resources developed in WPs 2, 3 and 4. European Commission FP7. 83 pp plus internet application "The ONEX lab" available at <https://trello.com/b/sm1IX0S0/the-onex-lab>, 2017-05-14.
- [37] COLLINS S L, CARPENTER S R, SWINTON S M, et al. An integrated conceptual framework for long-term social-ecological research. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 2011, 9(6): 351-357.
- [38] FOLKE C, BIGGS R, NORSTRÖM A V, et al. Social-ecological resilience and biosphere-based sustainability science. *Ecology and Society*, 2016, 21(3): 41.
- [39] DUDLEY N. Guidelines for Applying Protected Area Management Categories. Gland, Switzerland: IUCN, 2013: 16-17.
- [40] National Park Service, United States Department of the Interior. Management Policies 2006. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office, 2006: 35-57.
- [41] Parks Canada Agency. "Unimpaired for future generations?" Conserving ecological integrity with Canada's National Parks. Vol. I "A call to action." Vol. II "Setting a new direction for Canada's National Parks". Report of the Panel on the ecological integrity of Canada's National Parks. Ottawa, ON: St. Joseph Printing. 2000: 1-21.
- [42] 朱彦鹏, 李博炎, 蔚东英, 等. 关于我国建立国家公园体制的思考与建议. *环境与可持续发展*, 2017, 42(2): 9-12. [ZHU Y P, LI B Y, WEI D Y, et al. Considerations and suggestions on national park system in China. *Environment and Sustainable Development*, 2017, 42(2): 9-12.]
- [43] 唐小平, 梁晓峰. 构建以国家公园为主体的自然保护地体系. *林业资源管理*, 2017, (6): 1-8. [TANG X P, LUAN X F. Developing a nature protected area system composed mainly of national parks. *Forest Resources Management*, 2017, (6): 1-8.]
- [44] 张希武. 建立以国家公园为主体的自然保护地体系. *林业建设*, 2018, (5): 38-46. [ZHANG X W. Establish a nature protected area system composed mainly of national parks. *Forestry Construction*, 2018, (5): 38-46.]
- [45] 彭琳, 赵智聪, 杨锐. 中国自然保护地体制问题分析与应对. *中国园林*, 2017, (4): 108-113. [PENG L, ZHAO Z C, YANG R. Analysis on the problems of protected area system in China and the countermeasure. *Chinese Landscape Architecture*, 2017, (4): 108-113.]
- [46] 杨锐. 生态保护第一、国家代表性、全民公益性: 中国国家公园体制建设的三大理念. *生物多样性*, 2017, 25(10): 1040-1041. [YANG R. Conservation first, national representative, and commonwealth: The three concepts of China's

- National Park System Construction. *Biodiversity Science*, 2017, 25(10): 1040-1041.]
- [47] 朱春全. 国家公园体制建设的目标与任务. *生物多样性*, 2017, 25(10): 1047-1049. [ZHU C Q. The objectives and missions of establishing China's national park system. *Biodiversity Science*, 2017, 25(10): 1047-1049.]
- [48] 彭福伟. 国家公园体制改革的进展与展望. *中国机构改革与管理*, 2018: 46-50. [PENG F W. Progress and prospect of national park system reform. *China Institutional Reform and Management*, 2018: 46-50.]
- [49] 王献溥. 关于受威胁的保护区及其解除对策. *广西植物*, 1986, 6(1-2): 141-145. [WANG X P. On the threatened protected areas and their relieving countermeasure. *Guihaia*, 1986, 6(1-2): 141-145.]
- [50] 石坚荣. 风景区和自然保护区的环境保护问题. *环境污染与防治*, 1987, (2): 12-14. [SHI J R. On the environmental protection in scenic areas and nature reserves. *Environmental Pollution & Control*, 1987, (2): 12-14.]
- [51] 国家环境保护局自然保护司自然保护立法课题组. 自然保护立法若干问题研究. *中国环境管理*, 1996, (1): 4-9. [Task force on conservation legislation of the department of natural conservation, State Environmental Protection Administration. Study on several issues of natural protection legislation. *Chinese Journal of Environmental Management*, 1996, (1): 4-9.]
- [52] 欧阳志云, 王效科, 苗鸿, 等. 我国自然保护区管理体制所面临的问题与对策探讨. *科技导报*, 2002, 20(201): 49-52. [OUYANG Z Y, WANG X K, MIAO H, et al. Problems of management system of China's nature preservation zones and their solutions. *Science and Technology Review*, 2002, 20(201): 49-52.]
- [53] 陈明松. 浅论世界和国家文化与自然遗产地的保护问题. 见: 中国科协2002年学术年会第22分会场论文集. 2002: 79-82. [CHEN M S. On the protection of world and national cultural and natural heritage sites. In: *Proceedings of the 22<sup>nd</sup> Eession of the 2002 Annual Conference of the China Association for Science and Technology*. 2002: 79-82.]
- [54] 唐小平. 中国自然保护区, 从历史走向未来. *森林与人类*, 2016, (11): 24-35. [TANG X P. China's nature reserves, from history to the future. *Forest & Humankind*, 2016, (11): 24-35.]
- [55] 国家环境保护总局. 全国自然保护区建设现状与发展趋势. *环境保护*, 2000, (8): 28. [State Environmental Protection Administration. State and development trends on construction of natural reserves in China. *Environmental Protection*, 2000, (8): 28.]
- [56] 王备新, 杨莲芳, 刘正文. 生物完整性指数与水生态系统健康评价. *生态学杂志*, 2006, 25(6): 707-710. [WANG B X, YANG L F, LIU Z W. Index of biological integrity and its application in health assessment of aquatic ecosystem. *Chinese Journal of Ecology*, 2006, 25(6): 707-710.]
- [57] 陈凯, 陈求稳, 于海燕, 等. 应用生物完整性指数评价我国河流的生态健康. *中国环境科学*, 2018, 38(4): 1589-1600. [CHEN K, CHEN Q W, YU H Y, et al. Methods and prospects of index of biological integrity used for China river ecological health assessment. *China Environmental Science*, 2018, 38(4): 1589-1600.]
- [58] 孔凡青, 崔文彦, 周绪申. 基于大型底栖动物完整性指数(B-IBI)的永定河水系生态健康评价. *生态环境学报*, 2018, 27(3): 550-555. [KONG F Q, CUI W Y, ZHOU X S. Health assessment on Yongding River Watershed using benthic index of biotic integrity (B-IBI). *Ecology and Environmental Sciences*, 2018, 27(3): 550-555.]
- [59] 黎明民, 骆鑫, 付家想, 等. 基于浮游植物生物完整性的北部湾生态健康评价. *中国环境监测*, 2018, 34(6): 120-128. [LI M M, LUO X, FU J X, et al. Study on phytoplanktonic index of biotic integrity (P-IBI) assessment for marine ecosystem health: A case of Beibu Gulf. *Environmental Monitoring in China*, 2018, 34(6): 120-128.]
- [60] 杨燕君, 徐沙, 刘瑞, 等. 基于附石藻类生物完整性指数对汝溪河水生态系统健康的评价. *水生生物学报*, 2017, 41(1): 228-237. [YANG Y J, XU S, LIU R, et al. Using epilithic algae assemblages to assess stream health of the Ruxi River, China. *Acta Hydrobiologica Sinica*, 2017, 41(1): 228-237.]
- [61] 朱文婷, 钱玮, 于淼, 等. 基于微生物完整性指数的苏州市湿地健康评价. *环境科学研究*, 2019, (3): 423-430. [ZHU W T, QIAN W, YU M, et al. Health evaluation of wetlands in Suzhou city based on microbiome index of biotic integrity. *Research of Environmental Sciences*, 2019, (3): 423-430.]
- [62] 余梵冬, 顾克恩, 佟延南, 等. 基于鱼类多样性与生物完整性的海南岛南渡江河流健康评价. *生态学杂志*, 2018, 37(9): 2717-2726. [YU F D, GU D E, TONG Y N, et al. The ecological health assessment based on species diversity and biotic integrity of fish for Nanduijiang River, Hainan Island. *Chinese Journal of Ecology*, 2018, 37(9): 2717-2726.]
- [63] 徐丽婷, 阳文静, 吴燕平, 等. 基于植被完整性指数的鄱阳湖湿地生态健康评价. *生态学报*, 2017, 37(15): 5102-5110. [XU L T, YANG W J, WU Y P, et al. Assessing the ecological health of Poyang Lake wetland using a vegetation-based



- index of biotic integrity (V-IBI). *Acta Ecologica Sinica*, 2017, 37(15): 5102-5110.]
- [64] 陈宜瑜, 王毅, 李利锋, 等. 中国流域综合管理战略研究. 北京: 科学出版社, 2007: 8-60. [CHEN Y Y, WANG Y, LI L F, et al. *Strategic Research on Integrated River Basin Management in China*. Beijing: Science Press, 2007: 8-60.]
- [65] 陈宜瑜. 推进流域综合管理, 重建我国生命之河. *中国国家地理*, 2004, (11): 40. [CHEN Y Y. Promote integrated river basin management and rebuild the river of life in China. *Chinese National Geography*, 2004, (11): 40.]
- [66] 刘世锦. 中国文化遗产事业发展报告 (2013). 北京: 社会科学文献出版社, 2013: 100-101. [LIU S J. *Annual Report on The Development of China's Cultural Heritage Management System (2013)*. Beijing: Social Sciences Academic Press, 2013: 100-101.]
- [67] 蒋明康, 王燕. 我国自然保护区保护成效评价与分析. *世界环境*, 2016, (s1): 70-73. [JIANG M K, WANG Y. Assessment and analysis of effectiveness of nature reserves in China. *World Environment*, 2016, (s1): 70-73.]
- [68] 高吉喜. 区域生态学基本理论探索. *中国环境科学*, 2013, 33(7): 1252-1262. [GAO J X. The basic theoretical exploration of regional ecology. *China Environmental Science*, 2013, 33(7): 1252-1262.]
- [69] 陈叙图, 魏钰. 中国国家公园生态系统完整性的问题与改进对策. *环境保护*, 2019, 47(5): 55-58. [CHEN X T, WEI Y. Problems and countermeasures of ecosystem integrity in China's national park pilot areas. *Environmental Protection*, 2019, 47(5): 55-58.]
- [70] 李鑫, 田卫. 基于景观格局指数的生态完整性动态评价. *中国科学院大学学报*, 2012, 29(6): 780-785. [LI X, TIAN W. Dynamic evaluation of ecological integrity based on landscape pattern index. *Journal of Graduate University of Chinese Academy of Sciences*, 2012, 29(6): 780-785.]
- [71] 虞虎, 钟林生, 曾瑜哲. 中国国家公园建设潜在区域识别研究. *自然资源学报*, 2018, 33(10): 1766-1780. [YU H, ZHONG L S, ZENG Y X. Research on identification of potential regions of national parks in China. *Journal of Natural Resources*, 2018, 33(10): 1766-1780.]
- [72] 宁立新, 周云凯, 白秀玲, 等. 鄱阳湖区景观格局季相变化及其优化调控研究. *自然资源学报*, 2018, 33(3): 439-453. [NING L X, ZHOU Y K, BAI X L, et al. Research on the seasonal variations and optimization of landscape pattern in Poyang Lake region, China. *Journal of Natural Resources*, 2018, 33(3): 439-453.]
- [73] 代云川, 薛亚东, 张云毅, 等. 国家公园生态系统完整性评价研究进展. *生物多样性*, 2019, 27(1): 104-113. [DAI Y C, XUE Y D, ZHANG Y Y, et al. Summary comments on assessment methods of ecosystem integrity for national parks. *Biodiversity Science*, 2019, 27(1): 104-113.]
- [74] 徐碧华, 朱俊, 马蔚纯. 公路建设对区域生态完整性影响的关键因子及评估框架. *复旦学报: 自然科学版*, 2008, 47(4): 424-431. [XU B H, ZHU J, MA W C. The key factors and evaluation framework for regional ecological integrity impacts of road construction. *Journal of Fudan University: Natural Science*, 2008, 47(4): 424-431.]
- [75] WILSON E O. *Half Earth Our Planet's Fight for Life*. New York: Liveright Publishing Corporation, 2016.
- [76] 雷光春, 张大勇, HANSKI I. 集合种群动态: 理论与应用. *生物多样性*, 1999, 7(2): 81-90. [LEI G C, ZHANG D Y, HANSKI I. *Metapopulation dynamics: Theory and applications*. *Chinese Biodiversity*, 1999, 7(2): 81-90.]
- [77] HANSKI I. *Metapopulation dynamics*. *Nature*, 1998, 396(6706): 41-49.
- [78] HANSKI I. Connecting the parameters of local extinction and metapopulation dynamics. *Oikos*, 1998, 83(2): 390-396.
- [79] 王如松, 欧阳志云. 社会—经济—自然复合生态系统与可持续发展. *中国科学院院刊*, 2012, 27(3): 337-345. [WANG R S, OUYANG Z Y. Social-economic-natural complex ecosystem and sustainability. *Bulletin of Chinese Academy of Sciences*, 2012, 27(3): 337-345.]
- [80] 盖光. 生态境域中人的生存问题. 北京: 人民出版社, 2013: 16-21, 135-140. [GAI G. *The Survival of People in Realm of Ecosystem*. Beijing: People's Publishing House, 2013: 16-21, 135-140.]
- [81] 黄宝荣, 王毅, 苏利阳, 等. 我国国家公园体制试点的进展、问题与对策建议. *中国科学院院刊*, 2018, 33(1): 76-85. [HUANG B R, WANG Y, SU L Y, et al. Pilot programs for national park system in China: Progress, problems and recommendations. *Bulletin of Chinese Academy of Sciences*, 2018, 33(1): 76-85.]
- [82] 何思源, 苏杨, 王蕾, 等. 国家公园游憩功能的实现: 武夷山国家公园试点区游客生态系统服务需求和支付意愿. *自然资源学报*, 2019, 34(1): 40-53. [HE S Y, SU Y, WANG L, et al. Realisation of recreation in national parks: A perspective of ecosystem services demand and willingness to pay of tourists in Wuyishan Pilot. *Journal of Natural Resources*, 2019, 34(1): 40-53.]

- [83] 苏杨. 从人地关系视角破解统一管理难题, 深化国家公园体制试点. 中国发展观察, 2018, (15): 44-46, 51. [SU Y. Solving problem of unified management and deepen pilot of national park system from perspective of human-land relationship. China Development Observation, 2018, (15): 44-46, 51.]

## From biocenosis to ecosystem: The theory trend of conserving ecosystem integrity in national parks

WEI Yu, LEI Guang-chun

(School of Nature Conservation, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China)

**Abstract:** The nature conservation has entered a new stage of integratively managing human-nature harmonized ecosystems. It has become a consensus to break through the elementary thinking and systematically conserve ecosystem integrity from perspectives of ecological characters, ecosystem health and self-organization ability of ecosystems. After experiencing long-term fragmented management across different sectors, China began to emphasize unified management for ecosystem integrity in the process of establishing a national park system. This study argues that the ecosystem integrity of national park does not only mean an intact internal natural space, but also matters to the national ecological security and thus should be strategically viewed from spatial layout of natural protected areas. The vision of sustainably maintaining ecosystem integrity can only be realized by taking each national park as a node of an eco-geographical area. These nodes should be bridged with surrounding protected areas, and effectively balance the relationship both between administrative areas and between people and nature. From this point of view, existing researches are still insufficient in guiding the macro-scale conservation of ecosystem integrity and balancing the relationship between people and nature. Problems also exist in piloting national park systems, such as the lack of managerial technology, the restrictions imposed by administrative boundaries on national park boundaries, the failure to build ecosystem integrity networks with national parks as the core, and the insufficient consideration given to different human-land relations. It is recommended to view the ecosystem at a macro scale and take into account the relations between national parks and surrounding areas, between different administrative regions, and also between human and nature within national parks. This is the best approach for achieving the long-term goal of ecosystem integrity.

**Keywords:** ecosystem integrity; national parks; biological integrity; theoretical system; management system