

DOI: 10.5846/stxb201809011866

张丽荣, 孟锐, 潘哲, 郑姚闽, 曾维华. 生态保护地空间重叠与发展冲突问题研究. 生态学报, 2019, 39(4): - .

Zhang L R, Meng R, Pan Z, Zheng Y M, Zeng W H. Research on the space-overlap and development conflicts between types of protected areas. Acta Ecologica Sinica, 2019, 39(4): - .

生态保护地空间重叠与发展冲突问题研究

张丽荣^{1,*}, 孟 锐¹, 潘 哲¹, 郑姚闽², 曾维华³

1 生态环境部环境规划院, 北京 100012

2 中国科学院遥感与数字地球研究所, 北京 100101

3 北京师范大学环境学院, 北京 100875

摘要: 不同类型生态保护地的空间用地冲突问题已成为国家生态保护地体系管理面临的共性问题, 是国家公园体制建设必须面对的核心问题之一。分析了我国主要类型生态保护地的发展、功能分类及空间用地冲突现状, 结合案例地区对承载不同功能的生态保护地空间发展冲突分析, 提出以“核心目标协同管理”为基础框架的多类型生态保护地精细管控体系和管理对策建议, 为科学开展全国自然保护区“绿盾行动”专项执法检查、完善国家公园管理体制建设提供参考。

关键词: 生态保护地; 空间; 土地利用; 冲突; 核心目标; 对策

Research on the space-overlap and development conflicts between types of protected areas

ZHANG Lirong^{1,*}, MENG Rui¹, PAN Zhe¹, ZHENG Yaomin², ZENG Weihua³

1 Chinese Academy for Environmental Planning, Beijing 100012, China

2 Institute of Remote Sensing and Digital Earth Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China

3 School of Environment, Beijing Normal University, Beijing 100875, China

Abstract: The space-overlap conflict among types of protected areas is a common problem of national ecological protected area and national park system management. Based on the analysis of the different types of national protected area developments, functions, and spatial distributions, ‘Coordinated managements for core objectives’ were propounded, as a basic framework for subtle protected areas administration. Other proposals were brought forward to improve national park system management and ‘Green shield operation’ in natural reserves.

Key Words: protected areas; spatial; land utilization; conflicts; core targets; countermeasure

建立生态保护地体系是实施生态保护的重要手段, 目前我国各类型、各级别生态保护地总面积约占陆域国土面积的 18%^[1], 自然保护区是我国生态保护地体系的主体^[2], 截至 2017 年底, 我国共建设内陆及内陆水域各类型生态保护地数量约有 12 万个, 累计面积约为 25000 万公顷以上, 超过国土面积的四分之一。

随着我国生态文明体制和生态环境保护政策法规体系不断完善, 不同类型生态保护地的主体功能、保护层次和发展路线逐渐明晰, 管理事权进一步明确。长期存在的各类生态保护地人为割裂、空间区域重叠、土地权属不清、管理权限不明等潜在问题不断凸显, 生态保护地主体功能的发挥受到制约, 与周边社区发展需求之

基金项目: 国家重点研发计划 (2017YFC0506403)

收稿日期: 2018-09-01; 修订日期: 2018-12-27

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: zhanglr@caep.org.cn

间的冲突日益激烈,需要建立基于细化保护措施、满足发展需求的多类型生态保护地的空间及分区管制技术方法。

1 我国生态保护地发展现状

1.1 我国生态保护地主要类型

生态保护地泛指各种类型受保护的地区或地域,1994 年世界自然保护联盟(International Union for Conservation of Nature, IUCN)下设的世界保护区委员会(World Commission on Protected Areas, WCPA),根据主要管理目标把种类繁多的保护地体系划分为 6 类(表 1),在依法建立保护区时就明确该保护区的主要管理目标,系统而有侧重点地开展对生态环境和资源的保护^[3]。

表 1 IUCN 保护区分类系统及目标

Table 1 IUCN Protected areas categories system and relationship-protecting goals

分类体系 Classification system	I:严格保护区 Strict nature reserve	II:国家公园 National park	III:自然遗迹保护区 National monument or feature	IV:生境及野 生物种保护区 Habitat/Species management area	V:景观保护区 Protected landscape/ seascape	VI:自然资源可持 续利用保护区 Protected area with sustainable use of national resources
目标要求 Aims	保护自然荒野面貌、主要用于科研	用于生态系统保护及娱乐活动	保护独特的自然特性	通过积极干预进行保护	陆地/海洋景观保护及娱乐	用于自然生态系统及资源持续利用

1956 年我国建立了第一个自然保护区——广东鼎湖山自然保护区,之后的近 25 年时间里,自然保护区是我国生态保护地的唯一类型^[4],截至 2018 年我国建立国家级自然保护区 446 个(2018 年 5 月 31 日最新统计数据为 474 个);以 1982 年为起点,国务院首批审定公布了北京八达岭-十三陵、安徽黄山、杭州西湖等 44 处国家重点风景名胜区,生态系统的游憩功能开始得到重视,并在《风景名胜区管理条例》(中华人民共和国国务院令 474 号)中得到明确;2000 年开始,地质公园、水利风景区、湿地公园、海洋特别保护区、水产种质资源保护区、沙漠公园等多种类型的保护地相继建立,在之后十几年的时间里呈现数量的井喷(表 2),分属原国土资源部、水利部、农业与农村部(原农业部)、原国家海洋局等多个部门管理,全国每个省(市、自治区)都有不同类型、面积不等的保护地分布(图 1)。

表 2 我国主要类型的生态保护地概况

Table 2 Situation of main protected areas in China

保护地类别 Type of protected areas	个数 Numbers	总面积 Total area/(万 hm ²)	占国土面积比例 Proportion of land/%
国家级自然保护区 National nature reserves	446	9695	10.1%
国家级风景名胜区 National scenic areas	225	10.36	—
国家森林公园 National forest parks	827	1251.06	1.3%
国家湿地公园 National wetland parks	32	1199	1.2%
国家地质公园 National geological parks	189	*	*
国家公园 National parks	9+1	1685.49	1.8%

“*”为无确切统计数据,“—”为极小数据

1.2 多类型保护地的功能划分

从时间节点来看,我国多种类型的生态保护地产生的阶段,与国家和人民生活水平的提升程度相呼应,呈现出各自不同的特点和功能。总体而言,我国的自然保护区与其他类型生态保护地相比,主体功能依然体现在对生态系统和物种天然集中分布区的特殊保护与管理上,即 IUCN 自然保护区体系中的 I 类,但从实际运行

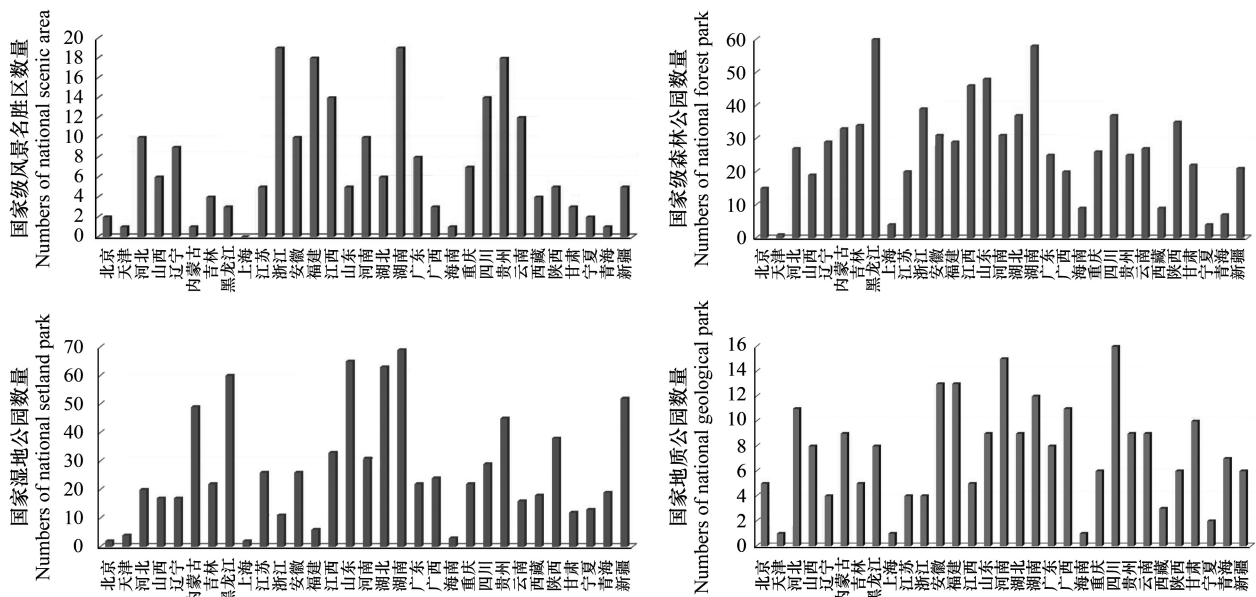


图1 我国各省、市、自治区建设的多类型生态保护地数量现状

Fig.1 Numbers of main protected areas in China's provinces, municipalities and autonomous regions

情况来看,我国自然保护区已经基本涵盖了 IUCN 自然保护区体系中的所有类别^[5-6],其他类型保护地依据国家现有的法律法规、管理办法,不同程度的体现了游览、观赏、文化教育等开发行为,与 IUCN 自然保护区体系的管理目标形成呼应(表 3)。

表 3 我国多类型生态保护地功能与 IUCN 分类系统的关系

Table 3 Comparisons between main protected areas in China and IUCN categories

我国多类型生态保护地功能及目标 functions of protected areas in China		IUCN 保护区分类系统 IUCN categories					
		I : 严格保护区	II : 国家公园	III : 自然遗迹保护区	IV : 生境及野生物种保护区	V : 景观保护区	VI : 自然资源持续利用保护区
自然保护区 Nature reserves	特殊保护和管理有代表性的自然生态系统、珍稀濒危野生动植物物种的天然集中分布区、有特殊意义的自然遗迹等保护对象所在的陆地、陆地水体或者海域	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	核心区	✓					
	缓冲区	✓	✓	✓			
	实验区		✓	✓	✓	✓	✓
风景名胜胜区 Scenic areas	自然景观、人文景观比较集中,环境优美,可供人们游览或者进行科学、文化活动		✓	✓	✓	✓	✓
	核心景区		✓	✓	✓	✓	
森林公园 Forest parks	森林景观优美,可供休憩游览、科学文教活动		✓		✓	✓	✓
	珍贵景物、重要景点和核心景区		✓		✓	✓	

续表

我国多类型生态保护地功能及目标 functions of protected areas in China		IUCN 保护区分类系统 IUCN categories					
		I : 严格保护区	II : 国家公园	III : 自然遗迹保护区	IV : 生境及野生物种保护区	V : 景观保护区	VI : 自然资源持续利用保护区
湿地公园 Wetland parks	保护湿地生态系统、合理利用湿地资源、宣教和科学研究		✓		✓	✓	✓
	湿地保育区 保护、监测		✓				
	恢复重建区 培育和恢复湿地				✓		
	宣教展示区 生态展示、科普教育		✓				
	合理利用区 生态旅游		✓			✓	✓
	管理服务区 管理、接待和服务		✓			✓	✓
地质公园 Geological parks	保护地质遗迹, 参观、科研、适当开展旅游		✓	✓		✓	✓
	一级保护区 非经批准不得入内, 可参观、科研或国际间交往			✓			
	二级保护区 科研教学、交流旅游		✓	✓		✓	✓
	三级保护区 旅游					✓	✓

1.3 多类型保护地土地利用冲突分析

土地利用冲突是指在土地资源利用中各利益相关者对土地利用的方式、数量等方面的不一致、不和谐, 以及各种土地利用方式与环境方面的矛盾状态^[7], 涉及到自然、经济、社会、生态、政治等多个领域, 从研究尺度来看, 已有案例主要集中于国家、省市、城乡交错带、滨海或沿河地带、自然保护区、乡镇村等各个尺度^[8]。

我国生态保护地发展历程较短, 建设时序集中, 现存的各类型保护地存在一定程度的空间和用地交叉重叠, 对于出现空间重叠的生态保护地而言, 用地冲突主要体现为保护地不同功能区对土地保护和开发的限定程度不同, 同一地块承担不同层级的开发权限(图2), 是土地利用冲突的主要诱因。

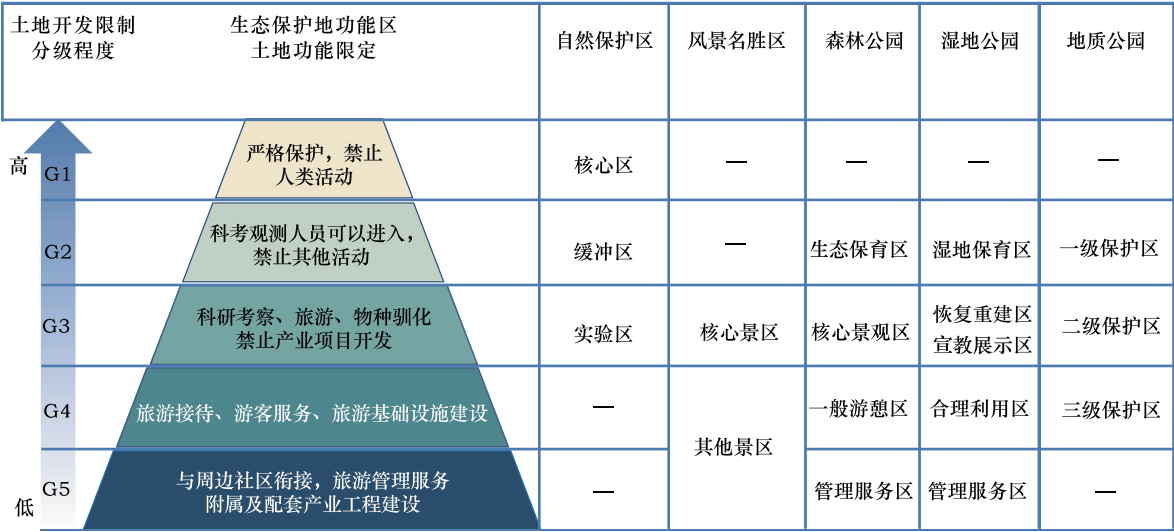


图2 多类型生态保护地土地功能限定分级矩阵图

Fig.2 Matrix of land functions of protected areas in China

G 为土地开发限制等级(Grades of land development), 数字越小表示土地开发限制程度越高

土地利用冲突的识别和分析比较复杂, 目前国内外土地利用冲突的具体研究方法主要有采用参与式调查法^[9-10]、逻辑框架方法(LFA)^[11-12]等进行定性分析, 利用数理统计分析法^[13-15]、空间统计分析法^[16-18]开展冲突

的定量分析。本文对于产生土地利用冲突的多类型保护地,采用参与式调查法进行社区调研,进行冲突地块土地权属性质、利益相关者构成等定性分析;利用空间统计分析法对产生冲突的地块进行定量分析和识别,结合自然保护地的功能区划分方法,以优先保证自然保护区分区、生态红线边界为原则,对其他类型保护地的冲突地块进行土地开发层级的调整,对具备旅游、宣传教育等开发性质的地块进行聚集优化,便于多类型保护地的工作协调和管理。

我国对生态保护地的建设质量和协调管理能力高度关注,生态环境部等七部门先后组织实施了“绿盾 2017”、“绿盾 2018”自然保护区监督检查专项行动,重点检查自然保护区范围及各功能区边界。2018 年生态环境部批复函件,对吉林省松花江三湖自然保护区的边界和功能区调整做出了批示,调整了保护区内存在用地冲突的部分区域,吉林红石国家森林公园(以下简称“森林公园”)与调整前的三湖自然保护区空间用地高度重叠,本文以之为研究案例,对红石国家森林公园的空间用地冲突进行分析,为优化功能区调整提出建议方案。

2 研究地区与研究方法

2.1 研究区概况

以吉林红石国家森林公园(以下简称“森林公园”)为案例地处长白山富尔岭支脉西部,大部分位于吉林省桦甸市红石镇和白山镇行政区内,于 2005 年 12 月经国家林业局评审正式批复设立,地理位置:127°05′—127°19′E, 42°34′—43°06′N,总面积 28574.60 hm^2 ,水域面积 2269 hm^2 ,森林覆盖率 93.2%。2009 年吉林松花江三湖国家级自然保护区建立,规划面积 115253.2 hm^2 ,森林公园范围内 50 个林班、25000 多 hm^2 面积划入自然保护区范围,二者空间用地重叠面积比例达到 90%。

2.2 研究方法

2.2.1 参与式调查法

参与式调查(Participatory Rural Appraisal, PRA)是通过调查问卷、小型座谈会、知情人深入访谈等方式,了解研究区实际变化情况^[19],依据红石国家森林公园和三湖国家级自然保护区重叠区域,确定调查走访区域,选取森林公园职工及居民为采访对象,围绕森林公园开发经营与自然保护区保护的主题开展访谈,内容涉及居民生计、土地使用、政策、保护意识等。

2.2.2 空间统计分析

针对案例区范围进行空间叠置分析和土地利用转移矩阵,分析案例保护地权属管理问题以及开发保护矛盾的主要区域。空间叠置分析(spatial overlap analysis)通过 ArcGIS 10.3 空间分析软件将案例自然保护区和森林公园边界进行叠加,找出空间重叠区域。土地利用转移矩阵是对一定时间内土地利用变化的定量描述,本研究采用 2000 年与 2010 年两期土地利用数据,对研究区内土地利用变化进行分析。

3 研究结果

3.1 森林公园用地类型及趋势分析

根据土地利用现状数据(图 3),红石国家森林公园重叠区域的主要土地利用类型为林地,面积约为 210.11 km^2 ,约占区域总面积的 72.11%,其次是水面面积约为 51.01 km^2 ,约占森林公园总面积的 17.51%;建设用地面积约占该区域面积的 2.15%,主要包括建制镇、铁路用地、村庄和风景名胜及特殊用地等,集中分布在红石镇及周边社区,生活和生产经营活动频繁。

根据对比十年间森林公园范围内的土地利用变化趋势,发现整体保护良好,土地利用类型变化面积约为 1.70 km^2 ,约占总面积的 0.58%;林地共减少约 0.35 km^2 ,其中林地转变为农业用地面积约 0.54 km^2 ,由农业用地、水面转变为林地的面积约为 0.19 km^2 ;十年间居民建设用地增加了 0.29 km^2 ,该区域主要分布于森林公园的西北部建制镇与乡村周边。

综上所述,自森林公园建成后该区域建设用地无明显扩张,区域内自然生态系统保护现状良好,生态格局相对稳定。近年森林公园及周边扶贫压力大,游客接待逐年上升,截至 2017 年底已经突破 10.35 万人次,森林公园未来面临更加迫切的发展需求。

3.2 生态保护地重叠区的管理与冲突分析

通过空间叠置分析,森林公园和松花江三湖国家级自然保护区高度重叠,重叠面积占森林公园总面积比例约 90%(图 4),一个建制镇、两个行政村、三处重要景点位于国家级自然保护区范围内,森林公园未将辖区内土地进行合理明确的功能区划分,森林资源保护与合理开发等用地范围不明确,提高了保护地的管理难度。

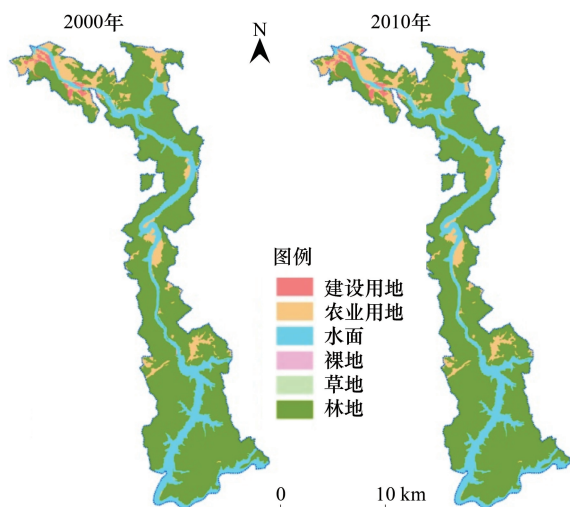


图 3 森林公园 2000—2010 年土地利用变化图

Fig.3 Changes of the forest park land utilization during 2000—2010

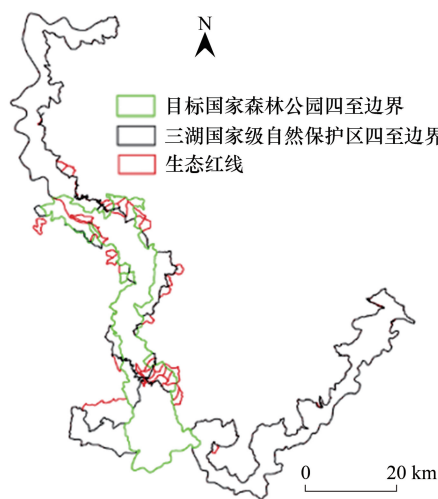


图 4 森林公园与保护区、生态红线关系图

Fig.4 Ubities of the forest park, nature reserve and ecological red line

2009 年松花江三湖国家级自然保护区调整范围,将森林公园约 90%的面积纳入自然保护区范围,部分遵照上位法原则,应当按照《中华人民共和国自然保护区条例》相关规定进行管理。按照《条例》第二十六、七条规定,该空间重叠的区域内不能进行砍伐、放牧、旅游开发等活动,与森林公园的主体功能区划和规划建设内容产生冲突(表 4,图 5)。

根据实地调研,该重叠区域内的部分村庄已迁出,森林公园原规划中的生活与旅游设施建设停止建设,影响了森林游憩、环境教育等主体功能。

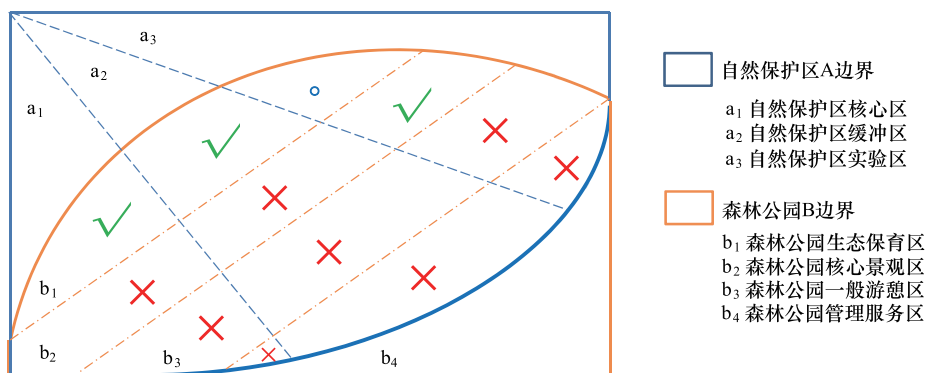


图 5 自然保护区与森林公园功能区划示意图

Fig.5 Diagram of function divisions between the forest park and nature reserve

3.3 森林公园与保护区功能协调的探索

对于存在大面积重叠的生态区域,以保障生态保护地内生态系统完整性(包括典型物种)和生态服务功能的优势作为首要目的,明确保护的核心目标,同步完成森林公园和自然保护区的功能分区调整(图 6、7),实现森林公园与保护区在功能区空间上的协调(表 5):1)、将森林公园与自然保护区核心区、缓冲区的重叠部分划为生态保育区,禁止建设开发活动实行严格保护;2)、将森林公园与三湖国家级自然保护区实验区重叠的部分划为核心景观区开展小规模生态旅游活动;3)、将森林公园其他范围、周边建制镇与行政村范围划为一般游憩区、管理服务区,引导森林公园周边的社区居民参与旅游经营活动和附属产业。

表 4 自然保护区与森林公园功能区保护与开发属性冲突分析矩阵
Table 4 Conflict analysis of functions between the forest park and nature reserve

自然保护区分区功能 Functions of nature reserve	森林公园分区功能 Functions of forest park			
	b ₁ -生态保育区: 不对游客开放, 保护修复植被 b ₁ -ecological reserve; closed to tourists, protected zone	b ₂ -核心景观区: 游览休憩, 不开展设施建设 b ₂ -landscape area; sightseeing, recreation, non-facilities	b ₃ -一般游憩区: 生态旅游, 小规模旅游设施 b ₃ - tourism spot: traveling, small-scale constructions	b ₄ -管理服务区: 旅游接待, 综合服务 b ₄ -service area: tourist reception, comprehensive service
a ₁ -核心区:严格保护禁止进入 a ₁ - core zone; No admittance	主体功能一致(√)	主体功能冲突(×)	主体功能冲突(×)	主体功能冲突(×)
a ₂ -缓冲区:可以开展科研观测 a ₂ -buffer area; scientific study	主体功能一致(√)	主体功能冲突(×)	主体功能冲突(×)	主体功能冲突(×)
a ₃ -实验区:科研旅游考察实验 a ₃ -trial plot; study, tourism	b ₁ 功能外溢(○)	主体功能一致(√)	主体功能冲突(×)	主体功能冲突(×)

表 5 森林公园与自然保护区的空间协调管理
Table 5 Spatial coordinated management of the forest park and nature reserve

保护地类型 Types of protected area	协调目的 Purpose of coordination	支撑手段与实施方案 Support tools and embodiments
自然保护区 Nature reserve	缓解土地使用矛盾	核心区和缓冲区范围内不存在大规模居民生产生活设施,迁出村庄人口,恢复自然生态系统
森林公园 Forest park	促进正常经营与周边社区发展	增设一般游憩区,适度开发建设,开展自然体验、环境教育等生态旅游项目,保证森林游憩功能实现,增加周边社区就业机会和收入,减少保护区内盗采盗挖等行为

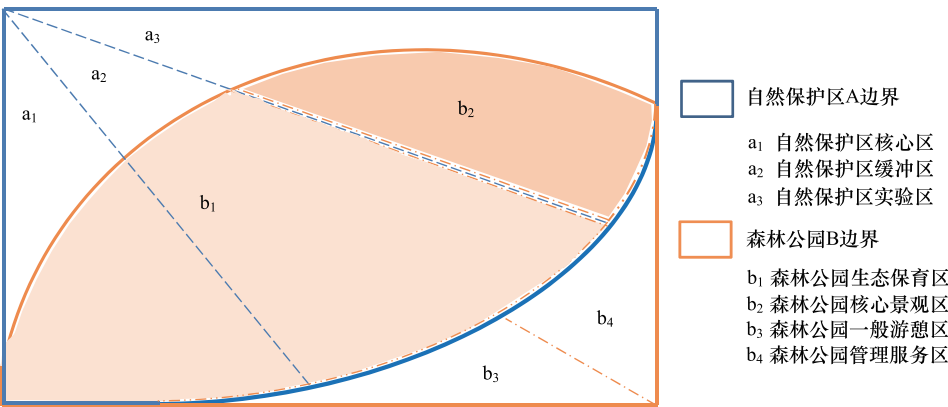


图 6 基于核心目标管理的功能分区调整
Fig.6 Functional division adjustment of the forest park based on core objectives

4 对策建议

4.1 全面“摸底”多类型生态保护地

以国务院机构改革为契机,推进多类型生态保护地全面“摸底”。国务院机构改革之前,我国保护地“家底”不清楚,各类保护地管理交叉、重叠问题较多。国务院机构改革方案发布后,保护地管理事权得到明确。2018 年我国围绕保护地开展“绿盾 2018”、生态保护红线划定、自然保护区大检查等工作,对各项批复、管理机构、四至边界、规划图件、各类自然保护区交叉重叠等情况进行系统督查,可以借此机会厘清多类型保护地空间重叠问题的现状,妥善完成保护地管理划转工作、建立保护地数据库、建立定期数据更新与审核机制。

4.2 逐步建立多类型生态保护地的评价指标与精细管控体系

生态保护地的存在意义在于发挥生态产品功能,核心管护目标在于保证保护地内生态系统完整性(包括典型物种)和生态服务功能的优势^[20-21],进而良性继续游憩、文教等其他功能,形成基于核心目标的协调性评价指标体系(表 6),应用到具体保护地时提供参考范围。

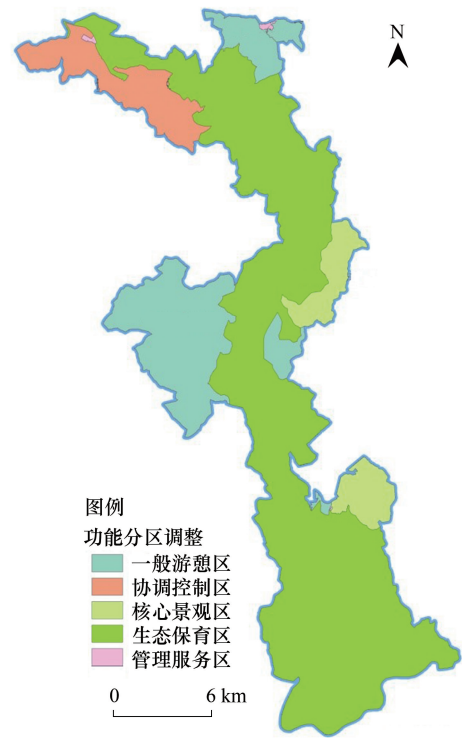


图 7 协调管理分区方案

Fig.7 Partition scheme of coordinated management

表 6 基于核心目标的协调评价体系及评价因素举例

Table 6 Coordination evaluation and reference factors based on core objectives

核心目标层 Hierarchy of core objectives	评价体系类型 Types of evaluation	主要评价因素 Main evaluation factors	指标参考举例 Examples of reference factors
生态系统完整性 Integrity of ecosystem	生态系统保护	生态系统外观	景观破碎化指数、连通性指数、栖息地退化指数
		趋势变化	土地覆盖指数、不同土地覆盖类型面积和所占比例
	典型物种保护	群落指数 生物完整性指数	种类丰富度、本地种丰富度、 捕食种、食腐质种、地面居住种类群丰富度、外来物种入侵面积
生态系统服务功能 Ecosystem services	调节功能	气候调节 空气净化	碳汇量、固定二氧化碳、释氧量 叶面积指数、空气质量指数
	供给服务	生产原料 生活产品 淡水资源 资源消耗	植被 NPP、生态承载力 食物直接供给量、燃料供给、产值 淡水供给量 生态足迹、旅游足迹、碳足迹
社会经济服务功能 Socio-economic services	压力	污染排放 干扰因素	污染物排放强度 生计行为、人类活动频度、开发强度
		社会发展 景观美学	促进就业、提供职位、提高收入 景观综合评价指数、游客支付意愿
	驱动力	旅游	游客量、门票收入、设施建设量

以“核心目标协同管理”为基本思路推动生态保护地精细管控体系建设,遵循“面积不减少、性质不改变、功能不降低”的根本原则,综合考虑多类型保护地所在区域的生态功能定位,保障多类型保护地核心管护目

标的一致性、分区管护措施的差异性,建立生态保护地的分类、分级、分区差异化精细管控体系。

4.3 开展分时序的协调性评价,综合开发协调发展方式

充分考虑时间维度,对空间重叠的多类型保护地进行承载状态与协调水平进行评估,从现状、趋势两个层级和维度进行评价和预测(图8),建立基础与过程管理(Foundation-Process Management, FPM)的评价流程,重点着眼于保护地及其社区、产业与旅游开发与保护地重点保护生态脆弱区之间的冲突,甄别保护地经济建设与生态保护协调发展存在的问题。

生态保护地是区域生态安全的底线,同时也是为人类提供游憩服务的重要场所,多类型保护地的空间重叠和人为活动干扰很难避免,针对重叠的多类型保护地建立起一套精细化管控体系,基于管理目标对具体的区域类型划分、资源利用方式进行因地、因时、因势的限制和干预,能够因地制宜的开发多类型生态保护地及周边社区的协调发展方式,以最小的资源代价获取生态、社会和经济效益的最大化。

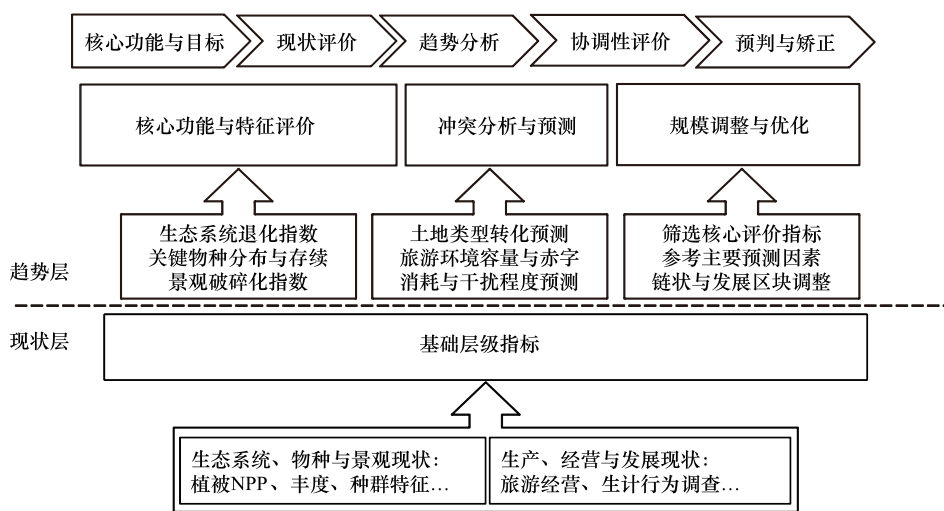


图8 多类型保护地协调性基础与过程管理(FPM)评价模型示意图

Fig.8 Foundation-Process Management evaluation model of coordinated development for protected areas

4.4 完善国家公园管理体制建设的建议

我国国家公园体制试点区普遍存在两方面突出约束:人、地^[22],即试点区范围内土地使用权属不统一,内部有大量的原住民和人类干扰活动。国家公园体制试点区本身就是一个套嵌着多种类型生态保护地、人类活动地带甚至建制城镇的复合体,从空间管制上只能通过把握核心保护目标、细化分区管护需求的方式来实现。考虑到国家公园建设的终极目标,以“保护为主”作为核心,对试点区优先开展空间分区分级划分,保障典型生态系统、物种、文化遗迹的保护需求和范围边界,逐步落实准入机制、资源利用形式、开发次序及强度等发展规划,在体现国家代表性、典型性的同时,让国家公园的优质生态产品实现永续利用,满足原住民、社会公众和子孙后代的发展需求。

参考文献(References):

- [1] 闵庆文, 马楠. 生态保护红线与自然保护地体系的区别与联系. 环境保护, 2017, (23): 26-30.
- [2] 马建章, 戎可, 程鲲. 中国生物多样性就地保护的研究与实践. 生物多样性, 2012, 20(5): 551-558.
- [3] Dudley N. Guidelines for Applying Protected Area Management Categories. Gland, Switzerland: IUCN, 2008.
- [4] 彭杨靖, 樊简, 邢韶华, 崔国发. 中国大陆自然保护地概况及分类体系构想. 生物多样性, 2018, 26(3): 315-325.
- [5] 解焱. 我国自然保护区与IUCN自然保护地分类管理体系的比较与借鉴. 世界环境, 2016, (S1): 53-56.
- [6] 苏杨. 国家公园不是自然保护区的升级版. 中国发展观察, 2016, (16): 45-49, 41-41.
- [7] 于伯华, 吕昌河. 土地利用冲突分析: 概念与方法. 地理科学进展, 2006, 25(3): 106-115.
- [8] 孙丕苓. 生态安全视角下的环京津贫困带土地利用冲突时空演变研究[D]. 北京: 中国农业大学, 2017.

- [9] Henderson S. R. Managing land-use conflict around urban centres: Australian poultry farmer attitudes towards relocation. *Applied Geography*, 2005, 25(2): 97-119.
- [10] 杨永芳. 特色农区土地利用冲突的诊断与权衡[D]. 开封: 河南大学, 2012.
- [11] 蒋翠清, 李华好. 基于逻辑框架法的工程监理项目后评估. *合肥工业大学学报: 自然科学版*, 2008, 31(2): 248-252.
- [12] 叶丽芳. 土地利用冲突分析与诊断研究——以兰州市为例[D]. 南京: 南京农业大学, 2010.
- [13] 彭建, 吴健生, 潘雅婧, 韩忆楠. 基于 PSR 模型的区域生态持续性评价概念框架. *地理科学进展*, 2012, 31(7): 933-940.
- [14] Montanari A, Londei A, Staniscia B. Can we interpret the evolution of coastal land use conflicts? Using Artificial Neural Networks to model the effects of alternative development policies. *Ocean & Coastal Management*, 2014, 101: 114-122.
- [15] 胡雁娟. 长株潭城市群土地利用冲突时空演变及机理研究[D]. 长沙: 湖南农业大学, 2013.
- [16] Barnaud C, Le Page C, Dumrongrojwathana P, Trébuil G. Spatial representations are not neutral: Lessons from a participatory agent-based modelling process in a land-use conflict. *Environmental Modelling & Software*, 2013, 45: 150-159.
- [17] Brown G, Raymond C M. Methods for identifying land use conflict potential using participatory mapping. *Landscape and Urban Planning*, 2014, 122: 196-208.
- [18] 周德, 徐建春, 王莉. 近 15 年来中国土地利用冲突研究进展与展望. *中国土地科学*, 2015, 29(2): 21-29.
- [19] 赵杰, 赵士洞. 利用 PRA 方法研究小尺度区域土地利用变化——以科尔沁沙地尧勒甸子村为例. *地域研究与开发*, 2004, 23(1): 73-76.
- [20] Kandziora M, Burkhard B, Müller F. Interactions of ecosystem properties, ecosystem integrity and ecosystem service indicators—A theoretical matrix exercise. *Ecological Indicators*, 2013, 28: 54-78.
- [21] 黄宝荣, 欧阳志云, 郑华, 王效科, 苗鸿. 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.
- [22] 何思源, 苏杨, 罗慧男, 王蕾. 基于细化保护需求的保护地空间管制技术研究——以中国国家公园体制建设为目标. *环境保护*, 2017, 45(02-03): 50-57.