

张雪, 池梦薇, 兰思仁, 廖凌云. 福建省自然保护地边界交叉重叠的格局特征 [J]. 风景园林, 2021, 28 (8) : 106-112.

福建省自然保护地边界交叉重叠的格局特征

Pattern Characteristics of Protected Areas with Overlapping Boundaries in Fujian Province

张雪 池梦薇 兰思仁 廖凌云*

ZHANG Xue, CHI Mengwei, LAN Siren, LIAO Lingyun*

开放科学 (资源服务)
标识码 (OSID)



中图分类号: TU986

文献标识码: A

文章编号: 1673-1530(2021)08-0106-07

DOI: 10.14085/j.fjyl.2021.08.0106.07

收稿日期: 2020-11-19

修回日期: 2021-06-17

张雪 / 女 / 福建农林大学园林学院在读硕士研究生 / 研究方向为国家公园与自然保护地规划与管理

ZHANG Xue is a master student in the College of Landscape Architecture, Fujian Agriculture and Forestry University. Her research focuses on planning and management of national parks and protected areas.

池梦薇 / 女 / 福建农林大学园林学院在读博士研究生 / 研究方向为风景园林规划与设计
CHI Mengwei is a Ph.D. candidate in the College of Landscape Architecture, Fujian Agriculture and Forestry University. Her research focuses on landscape planning and design.

兰思仁 / 男 / 博士 / 福建农林大学校长、教授、博士生导师 / 研究方向为风景园林规划与设计

LAN Siren, Ph.D., is the president, professor and doctoral supervisor of Fujian Agriculture and Forestry University. His research focuses on landscape planning and design.

廖凌云 / 女 / 博士 / 福建农林大学园林学院副教授 / 研究方向为国家公园与自然保护地
通信作者邮箱 (Corresponding author Email): linyun-912@163.com

LIAO Lingyun, Ph.D., is an associate professor in the College of Landscape Architecture, Fujian Agriculture and Forestry University. Her research focuses on national parks and protected areas.

摘要: 中国正处于自然保护地体制改革阶段, 解决保护地交叉重叠与多头管理是自然保护地优化整合的重点和研究热点。厘清不同类型自然保护地交叉重叠的格局特征是优化整合的关键步骤, 可为自然保护地边界调整提供基线参照。选取自然保护地交叉重叠特征显著的福建省为研究范围, 基于 ArcGIS 解析自然保护地交叉重叠的空间关系, 从自然地理和社会经济两方面分析保护地空间重叠的分布特征。结果表明: 1) 福建省自然保护地交叉重叠包括完全重叠、部分重叠和内嵌 3 种空间类型, 其中部分重叠的比例最高; 2) 自然地理方面, 福建省自然保护地空间重叠主要分布在水资源丰富、植被覆盖度高且地形地貌差异大的生态交错区; 3) 社会经济方面, 自然保护地主要分布在经济发展相对落后地区, 与道路的距离、城乡居民用地距离较近。对交叉重叠的分布特征和关键影响因素进行综合分析, 针对不同空间重叠类型提出空间整合和管理机制优化对策, 以期福建省自然保护地优化整合提供技术支持和政策建议, 为中国自然保护地体系改革提供参考。

关键词: 自然保护地; 国家公园; 空间重叠; 管理体制; 优化整合; 福建省

基金项目: 福建省社会科学规划青年项目 (编号 FJ2019C038); 福建农林大学杰出青年计划项目 (编号 XJQ201932); 福建农林大学园林学院学科交叉融合引导项目 (编号 YSYL-xkjc-3)

Abstract: As China is in the stage of reforming the protected area system, addressing the juxtaposition and overlapping management of protected areas has become a priority and research focus of the optimization and integration of protected areas. Clarifying the overlapping characteristics of various types of protected areas is a key step in the optimization and integration, which provides a baseline reference for adjusting the boundaries of protected areas. This research takes Fujian, a province known for overlapping protected areas, as the target, and analyzes the spatial relations of the local overlapping protected areas on the basis of ArcGIS, as well as the distribution characteristics of the overlapping space of the protected areas in terms of physical geography and social economy. The results show that: 1) The overlapping of protected areas in Fujian comprises three spatial types, which are the complete overlapping, partial overlapping, and embedded overlapping. Among them, partial overlapping is the most representative. 2) In terms of physical geography, the spatial overlapping of protected areas in Fujian Province mainly takes place in ecotones and economically underdeveloped areas of rich water resources, high vegetation coverage. 3) In terms of social economy, the spatial overlapping areas is mainly located in the economically underdeveloped areas, and places close to the road and urban and rural construction land. This research, on the basis of analyzing the distribution characteristics and key influencing factors of the overlapping landscape, puts forward measures to optimize the spatial integration and management mechanism for various types of spatial overlapping, and provides technical support and policy advice for the optimization and integration of protected areas in the province and reference for the reform of China's protected area system.

Keywords: protected area; national park; spatial overlapping; management system; optimization and integration; Fujian Province

Fund Items: Fujian Provincial Social Science Planning Youth Project (No. FJ2019C038); Outstanding Youth Program of Fujian Agriculture and Forestry University (No. XJQ201932); Interdisciplinary Integration and Guidance Project of the College of Landscape Architecture, Fujian Agriculture and Forestry University (No. YSYL-xkjc-3)

自然保护区是由各级政府依法划定或确认,对重要的自然生态系统、自然遗迹、自然景观及其所承载的自然资源、生态功能和文化价值实施长期保护的陆域或海域^[1]。根据最新统计,中国各类自然保护区已达1.18万处,面积约186.60万km²,占国土陆域面积的18% (陆域面积约172.80万km²),占海域面积的4.6% (海洋面积约13.80万km²)^[2]。尽管中国类型丰富、功能多样的自然保护区在保护生物多样性、维护生态系统稳定和保障国家生态安全等方面发挥了重要作用,但仍存在空间布局不完善、边界交叉重叠等突出问题,尚未形成健康稳定高效、有机联系、互为补充的自然保护区体系^[3-4]。

自然保护区的优化整合成为近年研究的热点^[5],较多基于对体制机制问题的剖析提出优化整合思路,如从保护区现实矛盾问题着手探索自然保护区建设路径^[6]。而结合保护区现状、自然资源、社会经济等多种因素探讨优化整合的研究较少^[7]。评估保护区交叉重叠是开展保护区优化整合的重要环节^[8],目前较多从国家和生物地理区域层面对保护区交叉重叠的类型和空间格局展开研究。国家层面的研究包括多类型的模糊评估^[9]和单一类型自然保护区(如风景名胜区^[10])的评估与影响分析;区域层面的研究包括长江经济带^[11]、东北地区^[12]的保护区空间格局及交叉重叠特征分析。由此可见,以省域为研究范围的针对保护区类型、空间关系和分布特征的分析研究较少;对保护区空间分布的分析,多从最邻近指数、地理集中指数等空间集聚程度出发^[13-14],对其分布特征及影响因素研究较少。省域是中国开展自然保护区优化整合的基本单元,由于各省自然地理和社会经济条件的差异性和复杂性,其空间布局和交叉重叠情况各异,如何解决自然保护区交叉、空间重叠等问题,需要对交叉重叠格局特征及影响因素做深入分析。

福建省是中国首批国家生态文明试验区之一,在建设自然保护区体系,维护自然资源、生物多样性等方面具有重要意义。早年由于条块分割、多头管理的体制,部分地方政府重复申报不同类型的保护区,导致典型

表1 福建省省级和国家级自然保护区数量面积统计
Tab. 1 Statistics of the number of national and provincial protected areas in Fujian Province

类型	数量合计 / 个	级别	数量 / 个	面积 / hm ²	总面积 / 万 hm ²	占福建省陆域 / 海域面积比例 / %
国家公园体制试点区	1	国家级	1	100 141.07		
自然保护区	39	国家级	16	263 555.28	90.00	7.26
		省级	23			
风景名胜区	53	国家级	18	231 676.28	90.00	7.26
		省级	35			
地质公园	23	国家级	16	124 229.13	90.00	7.26
		省级	7			
森林公园	156	国家级	28	173 140.55	90.00	7.26
		省级	128			
湿地公园	8	国家级	8	7 272.85		
海洋公园	7	国家级	7	23 652.25	2.37	0.17
总计	287		287	923 667.41	92.37	

注:水利风景区和水产种质资源保护区因条件有限未纳入研究。

的交叉重叠现象。空间重叠会导致管理职能交叠,同一保护区有多个主管部门,这些主管部门从不同关注内容出发各自编制规划,易造成管理政策的冲突^[15]。因此,福建省自然保护区优化整合亟须厘清其交叉重叠的格局特征。目前,福建省自然保护区的研究,多是对单一类型自然保护区或国家级自然保护区进行研究^[16-17]。本研究将国家级和省级保护区作为研究对象,拓展了研究对象的范围,基于ArcGIS分析归纳保护区交叉重叠的类型,从自然地理和社会经济两方面分析其空间分布特征,梳理空间重叠的影响因素,并针对完全重叠、部分重叠、内嵌等不同空间重叠关系提出优化整合建议,以期对福建省自然保护区优化整合提供基础研究支持和相关政策建议,为中国自然保护区体系改革提供参考。

1 数据来源与研究方法

1.1 研究区域

福建省陆域面积1 240万hm²,海域面积1 360万hm²。地势呈“依山傍海”态势,西北高、东南低;地跨闽江、晋江、九龙江、汀江四大水系。福建省生态资源丰富,森林覆盖率达66.8%。国家级和省级(不包括世界遗产)自然保护区有287处,其中国家公园体制试点区1处、自然保护区39处、风景名胜区

53处、地质公园23处、森林公园156处、湿地公园8处、海洋公园7处(表1)。

1.2 数据收集与处理

1)自然保护区边界矢量数据来自福建省林业局,数据包括福建省自然保护区的名称、类型、级别、边界、面积、所在县市等。

2)福建各市区行政边界矢量数据来自国家基础地理信息中心^①数据库,采用统一的2000国家大地坐标系(China Geodetic Coordinate System 2000)。

3)其他相关数据包括高程、归一化植被指数(normalized difference vegetation index, NDVI)等,数据来源于中国科学院地理科学与资源研究所资源环境科学与数据中心^②;不透水面数据来源于Gong等^[18]的研究。

1.3 研究方法

本研究以福建省国家级和省级自然保护区为研究对象,利用ArcGIS软件建立保护区空间属性数据库。

1.3.1 交叉重叠的次数统计

自然保护区交叉重叠实际上是不规则多边形之间交集与并集的关系,2个或多个保护区之间边界重叠称为重叠区域。当2个自然保护区之间有共同区域时称为一次重叠;当3个自然保护区之间有共同区域时称之为两次重叠,以此类推^[19]。当前,福建省自然保护区至多存在两次重叠(图1)。

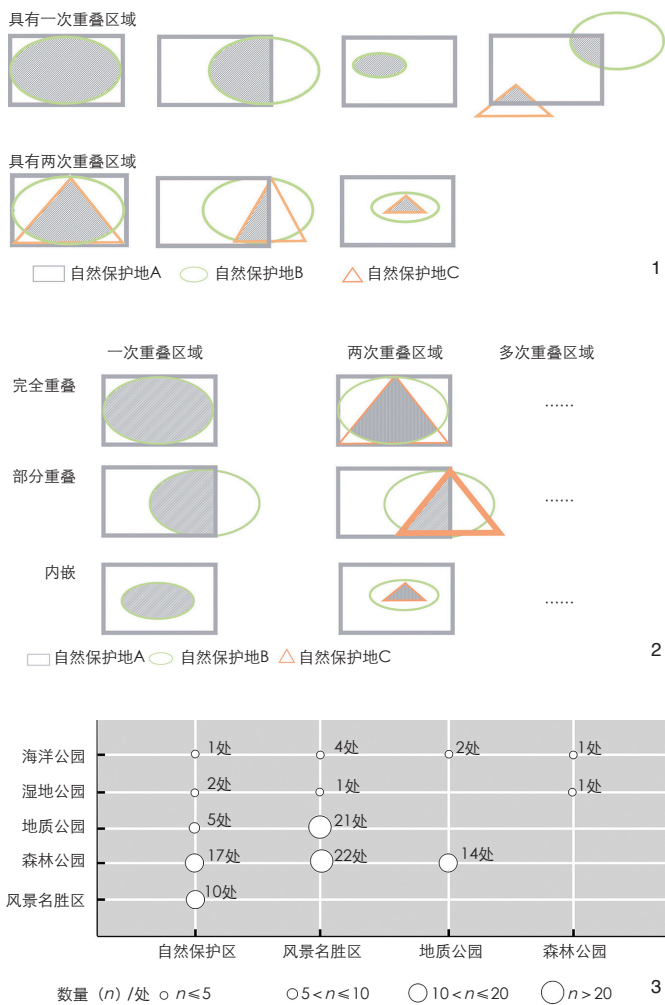


表 2 福建省不同级别重叠自然保护地数量统计
Tab. 2 Statistics of the number of different levels of overlapping protected areas in Fujian Province

类型	国家级 / 个	省级 / 个	总计 / 个	占保护地总数 (287 个) 百分比 / %
自然保护区	11	12	23	8.01
风景名胜区	14	23	37	12.89
森林公园	15	24	39	13.59
地质公园	15	5	20	6.97
湿地公园	4	0	4	1.39
海洋公园	4	0	4	1.39
总计	63	64	127	44.25

表 3 各类自然保护地一次重叠面积统计
Tab. 3 Statistics of primary overlapping areas of various kinds of protected areas

单位: hm²

类型	自然保护区	风景名胜区	地质公园	森林公园	总计
风景名胜区	13 907.48	—	—	—	13 907.48
地质公园	3 287.68	52 857.031	—	—	56 144.715
森林公园	1 907.17	10 852.231	12 611.488	—	25 370.885
湿地公园	0.02	0.062	—	0.006	0.087
海洋公园	149.18	8 239.875	2 108.557	49.098	10 546.711
总计	19 251.53	71 949.199	14 720.045	49.104	105 969.878

- 1 重叠区域分析
Schematic diagram of overlapping area analysis
- 2 重叠关系分析
Schematic diagram of overlapping relationship analysis
- 3 不同类型自然保护地的重叠数量
Quantity of various types of overlapping protected areas

1.3.2 交叉重叠的空间关系分析

不同的重叠区域其边界存在不同的重叠关系。福建省自然保护地目前存在 3 种重叠关系 (图 2), 笔者将其定义为完全重叠 (2 个或多个保护地范围几乎一致)、部分重叠 (2 个或多个保护地范围交错) 和内嵌 (1 个自然保护地镶嵌在更大的自然保护地内)。

1.3.3 交叉重叠的空间分布特征分析

为探究福建省自然保护地交叉重叠的分布特征, 本研究从自然地理和社会经济两个方面选取指标进行分区统计。1) 自然地理指标包括高程、NDVI、江河流域^[19]。其中, 高程主要反映海拔和地势的变化, 与丰富的森林资源形成了范围较大的生态交错区^[20]; NDVI 能够反映植被覆盖程度^[21]; 江河流域与林地密不可分, 林地依托水域形成良好的天然林地。2) 社会经济指标通过国内生产总

值 (gross domestic product, GDP)、保护地与道路的距离、保护地与建设用地的距离进行反映^[22]。其中, GDP 是衡量国民经济发展水平最重要的一个指标^[23]; 保护地与道路的距离会直接或间接地影响生态环境, 反映自然保护地对外联系的强度; 保护地与建设用地的距离反映保护地受城区辐射带动的影响^[24]。

2 结果分析

2.1 福建省自然保护地交叉重叠的数量与面积

福建省国家级和省级自然保护地涉及空间重叠的个数为 127 个 (表 2), 重叠区域 117 处, 重叠面积约为 11.03 万 hm², 占已统计自然保护地^③面积总数的 11.94%。其中陆域重叠面积约为 9.85 万 hm², 海域重叠面积约为 1.18 万 hm² (表 2~4)。

扣除重叠区域面积后, 福建省省级及以上自然保护地面积约为 81.34 万 hm²。其中陆域面积约 80.15 万 hm², 海域面积约 1.19 万 hm², 分别占福建省陆域、海域总面积的 6.46%、0.09%。

其中, 福建省自然保护区存在重叠的有 23 个, 与自然公园存在一次重叠 35 处, 两次重叠 4 处, 重叠面积约 20 528.39 hm²。自然保护区与森林公园间重叠次数最多 (17 处, 图 3), 与风景名胜间重叠区域面积最大 (约 13 907.48 hm²)。

除国家公园、自然保护区外, 全省自然公园存在重叠的有 104 个, 存在一次重叠 66 处, 两次重叠 12 处, 重叠面积约 89 778.23 hm²。交叉重叠数量最多的是森林公园 (39 个)、风景名胜区 (37 个); 风景名胜区和森林公园间 (22 处) 以及风景名胜区和地质公园间 (21 处)

重叠最多。风景名胜区与地质公园重叠区域面积 (约 52 857.031 hm²) 最大。

2.2 福建省自然保护地交叉重叠的空间关系特征

福建省自然保护地重叠区域空间关系为完全重叠、部分重叠、内嵌, 其数量分别为 6、80、31 处。保护地一次重叠以部分重叠为主, 两次重叠区域均为部分重叠 (16 处, 表 4、5)。

保护地交叉重叠的空间分布差异明显, 完全重叠分布以福建北部山区为主; 部分重叠则在福建沿海一带均有分布; 内陆西部地区分布较多的为部分重叠、内嵌类型的保护地。

2.3 福建省自然保护地交叉重叠的空间分布特征

2.3.1 自然地理空间分布特征

1) 按高程分布特征。福建省自然保护地重叠区域分布在 200 < 高程 ≤ 500 m 之间比例最高 (41 处, 35.04%), 约为高程 1 000 m 以上 (13 处, 11.11%) 保护地的 3 倍。现有保护地分布于 200 < 高程 ≤ 500 m 之间的比例较高 (97 处, 33.80%), 在高程 1 000 m 以上比例最低 (21 处, 7.32%)。由此可见自然保护地的分布与重叠区域地形地貌分布特征一致, 该特征与福建省地势起伏变化大, 土地类型复杂有关 (表 6)。

2) 按 NDVI 分布特征。保护地重叠区域主要分布在 0.7 < NDVI ≤ 1.0 的地区 (90 处, 76.92%), 其中完全重叠、部分重叠、内嵌区域分别有 5、58、27 处。在 0.1 < NDVI ≤ 0.3 的区间分布比例最低 (1 处, 0.85%)。现有保护地在 0.7 < NDVI ≤ 1.0 区间分布比例最高 (233 处, 81.18%); 在 0.1 < NDVI ≤ 0.3 区间分布比例最低 (2 处, 0.70%)。由此可见自然保护地与其交叉重叠区域分布均偏向于植被资源丰富的区域。

3) 按江河流域分布特征。保护地重叠区域在闽江流域分布比例最高 (43 处, 36.75%); 其次为沿海流域 (32 处, 27.35%)。现有保护地与重叠区域分布相似, 在闽江流域分布比例最高 (124 处, 43.21%)。可见, 现有保护地与其交叉重叠区域分布特征具有相似性。

表 4 福建省自然保护地两次重叠区域的空间关系数量及面积统计

Tab. 4 Statistics of the number of spatial relationship types in two overlapping areas of protected areas in Fujian Province

保护地类型	面积 /hm ²	部分重叠 / 处
风景名胜区、地质公园、自然保护区	1 113.46	2
风景名胜区、地质公园、森林公园	1 961.57	3
风景名胜区、海洋公园、自然保护区	149.18	1
风景名胜区、地质公园、海洋公园	1 098.09	8
地质公园、自然保护区、森林公园	14.22	1
地质公园、海洋公园、森林公园	0.22	1
总计	4 336.74	16

表 5 福建省自然保护地一次重叠区域的空间关系数量统计

Tab. 5 Statistics of the number of spatial relationship types in primary overlapping areas of protected areas in Fujian Province
单位: 处

保护地类型	自然保护区	风景名胜区	地质公园	森林公园
风景名胜区	0/8/2	0	—	—
地质公园	0/4/1	4/6/11	0	—
森林公园	0/16/0	1/15/6	1/7/7	0
湿地公园	0/2/0	0/1/0	0	0/1/0
海洋公园	0/1/0	0/1/3	0/1/1	0/1/0

注: 表中数据表示完全重叠 / 部分重叠 / 内嵌的区域数量, “—” 为避免重复统计。

表 6 福建省自然保护地空间重叠自然地理分布特征统计

Tab. 6 Statistics of the spatial overlapping of natural geographical distribution characteristics of protected areas in Fujian Province

一级指标	二级指标	范围划分	完全重叠区域数量 / 处	部分重叠区域数量 / 处	内嵌区域数量 / 处	区域数量总计 / 处	占重叠区域总数的比例 / %	现有保护地 / 处	占现有保护地总数的比例 / %
自然地理	高程 /m	≤ 200	0	21	6	27	23.08	72	25.09
		> 200~500	2	28	11	41	35.04	97	33.80
		> 500~1 000	3	23	10	36	30.77	97	33.80
		> 1000	1	8	4	13	11.11	21	7.31
	NDVI	> 0~0.1	0	10	1	11	9.40	19	6.62
		> 0.1~0.3	0	0	1	1	0.85	2	0.70
		> 0.3~0.5	0	4	1	5	4.27	6	2.09
		> 0.5~0.7	1	8	1	10	8.56	27	9.41
		> 0.7~1.0	5	58	27	90	76.92	233	81.18
		江河流域	东溪流域	0	0	1	1	0.85	2
	霍童溪流域		1	10	0	11	9.40	8	2.79
	交溪流域		0	6	3	9	7.70	13	4.52
晋江流域	1		2	0	3	2.57	15	5.22	
九龙江流域	1		2	2	5	4.27	31	10.8	
龙江流域	0		1	0	1	0.85	1	0.35	
闽江流域	2		25	16	43	36.75	124	43.21	
木兰溪流域	0		3	0	3	2.57	8	2.79	
萩芦溪流域	0		7	0	7	5.98	7	2.44	
沿海流域	1		23	8	32	27.35	52	18.12	
漳江流域	0	1	1	2	1.71	8	2.79		
鳌江流域	0	0	0	0	0	0	6	2.09	
汀江流域	0	0	0	0	0	0	12	4.18	

表7 福建省自然保护地空间重叠社会经济分布特征统计

Tab. 7 Statistics of social and economic distribution characteristics of spatial overlapping protected areas in Fujian Province

一级指标	二级指标	范围划分	完全重叠 区域数量/ 处	部分重叠 区域数量/ 处	内嵌区 域数量/ 处	区域数 量总计/ 处	占重叠区 域总数的 比例/%	现有保 护地数 量/处	占现有保 护地总数 比例/%
社会经济	GDP/ (亿元·km ⁻²)	≤ 1 000	4	41	20	65	55.56	142	49.48
		> 1 000~5 000	2	17	5	24	20.51	98	34.15
		> 5 000~10 000	0	17	4	21	17.95	30	10.45
		> 10 000	0	5	2	7	5.98	17	5.92
	与道路的 距离/m	≤ 1 000	6	30	16	52	44.44	80	27.87
		> 1 000~5 000	0	29	15	44	37.61	185	64.46
		> 5 000	0	21	0	21	17.95	22	7.67
	与建设用地的 距离/m	≤ 1 000	6	18	13	37	31.62	70	24.39
		> 1 000~5 000	0	30	11	41	35.04	129	44.95
		> 5 000	0	32	7	39	33.33	88	30.66

2.3.2 社会经济空间分布特征

1) 按经济发展水平分布特征。交叉重叠区域主要聚集在发展水平较低的区域(如三明市、南平市),分布在 GDP ≤ 1 000 亿元/km² 的地区比例最高(65处, 55.56%),其中完全重叠、部分重叠、内嵌区域分别有4、41、20处,现有保护地在该处分布的比例也最高(142处, 49.48%)。交叉重叠区域在 GDP>10 000 亿元/km² 区域分布比例最低(7处, 5.98%),现有保护地在该处分布也最低(17处, 5.92%)。现有保护地与其交叉重叠区域分布均与经济发展水平相关联,分布不均衡(表7)。

2) 按与道路的距离分布特征。交叉重叠的保护地与道路的平均距离为 1 432.80 m。其与道路的距离 ≤ 1 000 m 分布比例最高(52处, 44.44%),现有保护地与之分布相似(80处, 27.87%)。重叠区域在距离 > 5 000 m 分布比例最低(21处, 17.95%)。两者均与道路的距离较近,且多处有道路穿行。

3) 按与建设用地距离分布特征。交叉重叠保护地与建设用地的平均距离为 5 605.55 m。其与建设用地距离在 > 1 000~5 000 m 范围内比例最高(41处, 35.04%),距离 ≤ 1 000 m 比例最低(37处, 31.62%)。现有自然保护地与其分布情况基本一致。可见,现有保护地与其交叉重叠区域分布距离城市中心有适当

的距离,部分保护地面临着城镇扩张的压力。

3 结论与讨论

3.1 交叉重叠的特征分析

福建省国家级和省级涉及空间重叠的自然保护地个数为 127 个,重叠面积约为 11.03 万 hm²。扣除重叠面积后,保护地面积约为 81.34 万 hm²。其中陆域面积约 80.15 万 hm²,海域面积约 1.19 万 hm²,分别占福建省陆域、海域总面积的 6.64%、0.09%。

福建省森林公园空间重叠的数量最多,风景名胜区与森林公园之间重叠现象最为普遍。福建省自然保护地空间重叠类型以部分重叠(80处)为主,其次为内嵌(31处)、完全重叠(6处)。

从自然地理分布特征分析,福建省自然保护地与其空间重叠区域分布特征具有一致性。自然保护地交叉重叠主要分布在水资源丰富、植被覆盖度高、地形地貌差异大的生态交错区。该结论与已有的福建省国家级自然保护地研究一致^[23]。

从社会经济特征来看,福建省自然保护地与其空间重叠区域分布特征相近。主要多分布于经济发展相对落后地区(三明市、南平市),与道路的距离较近(约 1.43 km),与城乡居民用地距离也较近(约 5.61 km)。但有研究推断福建省保护地空间分布与区域经济发展

水平并无直接联系^[19],这可能是由于该研究以质心抽取的理想方式,仅针对国家级自然保护地进行分析,受到数据精度的影响,从而与本研究结论有所出入。在中国自然保护地分布特征^[25]、其他省域^[26]自然保护地分布特征的研究中也认为自然保护地分布与社会经济保持协调统一。

3.2 交叉重叠的影响因素分析

基于以上分析,福建省自然保护地交叉重叠主要分布于区域资源价值禀赋高、景观类型多样和区域经济发展欠发达地区。一方面由于景观类型多样,具备申报不同类型自然保护地的潜质。自然保护地的确立通常是按照不同的保护对象进行划分,但各类保护地定义较模糊,且定义间存在一定的交叉。

另一方面在欠发达地区为了获得更多可调动资源和资金,地方政府积极申报设立不同类型的保护地^[4]。在机构改革之前,福建省自然保护地管理职能混乱,各部门“各司其职”,互相之间缺乏有效联系,导致“完整的生态系统被分割化”。根据实际调研情况可知,许多保护地虽然批准建立,但实际无专门的管理机构,或只有少数人员。如白水洋国家地质公园虽设立挂牌,却未增设管理机构,主体仍依托于鸳鸯溪国家重点风景名胜区管委会。

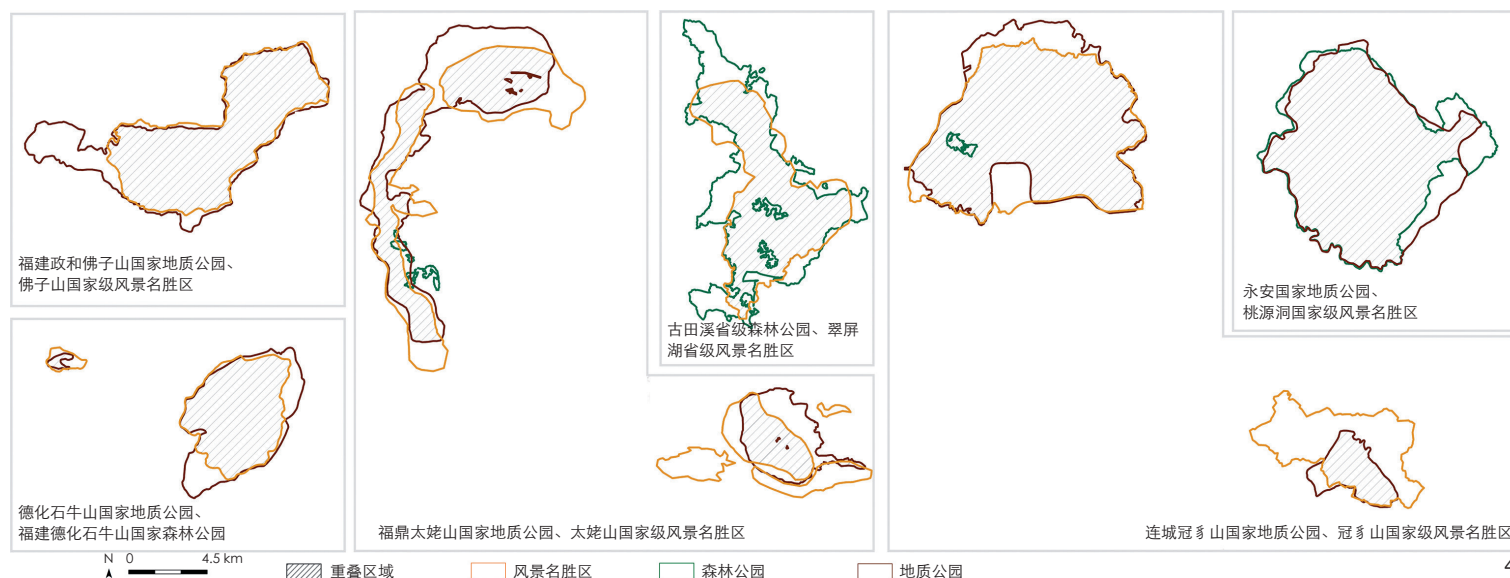
3.3 重叠保护地优化整合方向

通过以上分析,本研究以《关于建立以国家公园为主体的自然保护地体系的指导意见》^[1]为基础,结合福建省实际,针对不同空间重叠关系类型进一步提出差异化优化建议和管理体制机制优化建议。

3.3.1 不同空间重叠关系优化整合

1) 完全重叠区域。从空间分布特征来看,保护地完全重叠区域主要分布在区域资源价值复合程度高的地方,具有较高水平的生态系统服务功能。优化整合该类保护地主要是将其合并成一个保护地,再对边界进行调整,并对其资源价值重新评估以便明确保护地类型(图4)。

2) 部分重叠区域。部分重叠区域的保护地优化整合分为以下3种。①不同保护强度或不同级别间的优化整合,按照“同级别



4 福建省自然保护地完全重叠区域示意

An enlarged schematic diagram of the completely overlapped area of protected areas in Fujian Province

保护强度优先、不同级别低级别服从高级别的原则进行整合，做到一个保护地、一套机构、一块牌子”^[1]。该种类型以宁德市、平潭综合试验区分布居多。②同保护强度同级别间的优化整合，按照“合理调整自然保护地范围并勘界立标，制定自然保护地范围和区划调整办法，依规开展调整工作”^[1]。对于保护对象、保护目标、生态系统类型相似的保护地，可将其进行合并。对于保护对象不同的保护地，要明确保护资源主体，在保证其生态系统完整性的前提下，拆分为2个不同类型的保护地。③既是不同保护强度又是不同级别的优化整合，需经科学评估论证其主要保护对象和价值，来确定其保护地类型和级别。

3) 内嵌区域。重叠区域为内嵌类型的保护地通常自然资源丰富，存在多种保护类型。该类保护地优化整合时应综合分析自然景观、人文资源情况，确定保护主体，不能仅依据“面积小的服从面积大的”进行整合。

4) 其他区域边界调整。重叠区域中存在重叠面积较小，或是仅边界上存在微小交叉的区域，该类情况可能是由于早年技术落后、历史遗留问题等人为原因，需要重新勘界定标来解决问题。

对于相邻的2个保护地或多个保护地，

其主要处理方法是：①在同一地理范围位置相邻的保护地要消除由于行政区域划分造成的物理空间上的分割；②对于部门分治而造成保护地碎片化现象的保护地，应根据生态系统完整性、物种栖息地关联性、生态过程联系紧密程度进行优化整合；③由于保护出发点不同而造成的保护地“一地多牌”、管理逻辑混乱现象，应优先整合保护对象与保护目标相似的保护地^[27]；④对于跨区域共同管理条件较为优良的保护地，要考虑现实管理建设条件，建立跨区域协同协作机制，明确管理主体事权。

5) 涉及风景名胜区的重叠区域。当前已明确风景名胜区不参与整合优化，其名称、范围不变^[28]。但在梳理福建省自然保护地现状时发现，风景名胜区数量多，与其他自然保护地间交叉重叠面积广，边界关系复杂。中国风景名胜区在世界自然保护联盟（International Union for Conservation of Nature, IUCN）分类中类似于第Ⅱ类国家公园^[29]，优化整合要结合其生态价值、自然资源、自然生态系统、人文价值等，考虑是否具备国家公园的潜力^[30]。例如福建猫儿山国家森林公园内嵌于泰宁大金湖风景名胜区，风景名胜区又大面积与泰宁大金湖国家级地质公园重叠，该区域又是世界地质遗产保护地，资源特征丰富

多样，整体价值高，有突出的精神价值，可以作为福建省国家公园试点候选区。当风景名胜区与其他自然保护地重叠区域面积较小，或风景名胜区不具备成为国家公园试点区条件时，参考前4种所述方式进行整合。

3.3.2 管理体制机制优化

由3.2可知，条块分割、多头管理的体制是自然保护地交叉重叠的主要影响因素。在对保护地边界优化整合之后，自然保护地的管理体制的优化是提升保护地保护成效的基石。

目前国家林业和草原局成立后，由一个部门集中统一管理国家公园及其他类型自然保护地^[31]。福建省林业局成立自然保护地管理处，负责承担各类自然保护地的监督管理工作，组织实施各类自然保护地发展规划，对新建、调整各类省级以上自然保护地的审核提出建议并按程序报批等工作。各市县也分阶段推进机构改革与体制建设，开展了职能划转，整合分散在各部门的自然资源管理、生态保护、规划建设管控等职责，“做到一个保护地、一套机构、一块牌子”。实地调研发现存在人员配备不足和资金投入不足等问题，如部分地方管理机构人员配备还有待加强，尤其是专业技术人才；还有部分自然保护地的管理机构为自收自支的事业单位，缺乏外

部资金支持。基于此, 研究建议要加强管理机构 and 队伍建设、完善资金保障制度和区域生态补偿机制。

1) 建议按照优化协同高效的原则, 制定自然保护区机构设置、职责配置、人员编制管理办法。适当放宽艰苦地区自然保护区专业技术职务评聘条件, 建设高素质专业化队伍和科技人才团队。引进自然保护区建设和发展急需的管理和技术人才。通过互联网等现代化、高科技教学手段, 积极开展岗位业务培训, 实行自然保护区管理机构工作人员继续教育全覆盖。

2) 建立以财政投入为主的多元化资金保障制度。统筹福建省内的各级财政资金, 划分专项保护区保护与管理经费, 以保障省内各类自然保护区的保护、运行和管理工作。创新多元融资机制, 在充分发挥生态旅游服务付费、资源使用付费等传统产品(服务)收费型融资手段的基础上, 建立和完善生态系统服务付费、森林碳汇交易和保护区绿色产品认证等新的市场交易型融资渠道^[32]。

3) 健全区域生态补偿机制。据以上分析可知, 福建省自然保护区主要分布在经济发展较为落后的区域, 要坚持保护第一, 绿色发展, 分类补偿。福建省生态环境和社会资源分布差异较大, 要依据其区位、资源环境、资金情况等具体情况具体分析, 针对性实施补偿措施。政府要加大拓展保护补偿的资金渠道, 协调保护与区域发展的关系。

3.4 本研究的不足与展望

本研究选取具有典型性的福建省作为案例, 为省域尺度的自然保护区体系改革提供数据基础和优化整合建议。由于本研究侧重于对福建省自然保护区交叉重叠空间格局特征的分析, 相关分析尚缺乏对福建省自然保护区发展历程的综合考虑, 自然保护区空间格局的演变特征有待下一步深入研究。此外, 由于数据收集的条件限制, 本研究未将市、县级以下的自然保护区和水利风景区、水产种质资源保护区纳入分析对象, 未来水利风景区和水产种质资源保护区有待纳入福建省林业局自然保护区管理后进一步深入相关研究。

致谢 (Acknowledgments):

感谢福建省林业局提供本研究的基础数据——福建省自然保护区数据以及各地方自然保护区管理机构对调查研究的大力支持。

注释 (Notes):

- ① 国家基础地理信息中心网址: <http://www.ngcc.cn>。
- ② 中国科学院地理科学与资源研究所资源环境科学与数据中心网址: <http://www.resdc.cn>。
- ③ 福建省林业局提供, 省级和国家级自然保护区 287 个, 面积合计约 92.37 万 hm^2 。

参考文献 (References):

[1] 中共中央办公厅, 国务院办公厅. 中共中央办公厅 国务院办公厅印发《关于建立以国家公园为主体的自然保护区体系的指导意见》[EB/OL]. (2019-06-26)[2020-11-01]. http://www.gov.cn/zhengce/2019-06/26/content_5403497.htm.

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

[3] 唐小平, 栾晓峰. 构建以国家公园为主体的自然保护区体系[J]. 林业资源管理, 2017 (6) : 1-8.

[4] 彭琳, 赵智聪, 杨锐. 中国自然保护区地体问题分析与应对[J]. 中国园林, 2017, 33 (4) : 108-113.

[5] DUDLEY N, HOCKINGS M, STOLTON S, et al. Priorities for Protected Area Research[J]. Parks, 2018, 24(1): 35-50.

[6] 李晓肃, 邓武功, 李泽, 等. 自然保护区整合优化: 思路、应对与探讨[J]. 中国园林, 2020, 36 (11) : 25-28.

[7] 朱里莹, 徐姗, 兰思仁. 中国国家级保护区空间分布特征及对国家公园布局建设的启示[J]. 地理研究, 2017, 36 (2) : 307-320.

[8] SCHAAF T, RODRIGUES D C. Managing MIDAs: Harmonising the Management of Multi-internationally Designated Areas: Ramsar Sites, World Heritage Sites, Biosphere Reserves and UNESCO Global Geoparks[M]. Gland: International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN), 2016.

[9] 马慧慧, 吕德, 雷长春. 中国自然保护区空间重叠分析与保护地体系优化整合对策[J]. 生物多样性, 2019, 27 (7) : 758-771.

[10] 金英, 周雄, 疏良仁. 国家级风景名胜区的整合归并与边界调整研究[J]. 规划师, 2019, 35 (22) : 50-55.

[11] 靳川平, 刘晓曼, 王雪峰, 等. 长江经济带自然保护区边界重叠关系及整合对策分析[J]. 生态学报, 2020, 40 (20) : 7323-7334.

[12] 杨振, 程鲲, 付励强, 等. 东北林业系统自然保护区、森林公园和湿地公园的空间重叠分析[J]. 生态学杂志, 2017, 36 (11) : 3305-3310.

[13] 孔石, 曾嶷, 杨宇博, 等. 中国国家级自然保护区与森林公园空间分布差异比较[J]. 东北农业大学学报, 2013, 44 (11) : 56-61.

[14] 贾艳艳, 唐晓岚, 张卓然. 长江中下游流域自然保护区空间分布及其与人类活动强度关系研究[J]. 世界地理研究, 2020, 29 (4) : 845-855.

[15] 高黑, 吴佳雨, 唐乐乐, 等. 自然保护区体系空间重构: 政策背景、技术方法与规划实践[M]. 北京: 化学工业出版社, 2020.

[16] 孔石, 付励强, 宋慧, 等. 中国自然保护区与国家地质公园空间分布差异[J]. 东北农业大学学报, 2014, 45 (9) : 73-78.

[17] 庄乾. 厦门海洋自然保护区地空缺与发展对策研究[D]. 厦门: 自然资源部第三海洋研究所, 2020.

[18] GONG P, LI X, ZHANG W. 40-Year (1978-2017) Human Settlement Changes in China Reflected by Impervious Surfaces from Satellite Remote Sensing[J]. Science Bulletin, 2019, 64(11): 756-763.

[19] 朱里莹, 兰思仁, 徐姗. 基于国家级保护区空间分布特征的国家公园选址研究: 以福建省为例[J]. 地理与地理信息科学, 2019, 35 (2) : 97-103, 110.

[20] 汤小华. 福建省生态功能区划研究[D]. 福州: 福建师范大学, 2005.

[21] 同英杰, 文彦君, 张翀. 2003—2017 年陕西省 NDVI 时空变化及其影响因素[J]. 水土保持通报, 2020, 40 (3) : 155-162, 169, 325.

[22] GELDMANN J, MANICA A, BURGESS N D, et al. A Global-Level Assessment of the Effectiveness of Protected Areas at Resisting Anthropogenic Pressures[J]. Proceedings of the National Academy of Sciences, 2019, 116(46): 201908221.

[23] 国家统计局. 2015 年 1 季度我国 GDP (国内生产总值) 初步核算情况[EB/OL]. (2015-04-16) [2021-03-01]. http://www.stats.gov.cn/tjsj/zxfb/201504/t20150416_713042.html.

[24] 周扬, 李寻欢, 董春阳, 等. 中国村域贫困地理格局及其分异机理[J]. 地理学报, 2021, 76 (4) : 903-920.

[25] 闫颜, 王智, 高军, 等. 我国自然保护区地区分布特征及影响因素[J]. 生态学报, 2010, 30 (18) : 5091-5097.

[26] 樊涵, 王晓娟, 杨朝辉, 等. 遵义市 4 种主要自然保护区空间分布特征及其影响因素研究[J]. 生态与农村环境学报, 2020, 36 (3) : 334-341.

[27] 束晨阳. 论中国的国家公园与保护地体系建设问题[J]. 中国园林, 2016, 32 (7) : 19-24.

[28] 国家林业和草原局自然保护区管理司. 关于加强和规范自然保护区整合优化预案数据上报工作的函(林保区便函[2020]14号)[EB/OL]. (2020-08-20) [2020-11-01]. <https://ishare.ifeng.com/c/s/7zB11LpYF2h>.

[29] 何思源, 苏杨, 闵庆文. 中国国家公园的边界、分区和土地利用管理: 来自自然保护区和风景名胜区的启示[J]. 生态学报, 2019, 39 (4) : 1318-1329.

[30] 张同升, 孙艳芝. 自然保护区优化整合对风景名胜区的的影响[J]. 中国国土资源经济, 2019, 32 (10) : 8-19.

[31] 唐芳林. 中国特色国家公园体制建设的特征和路径[J]. 北京林业大学学报(社会科学版), 2020, 19 (2) : 33-39.

[32] 沈兴兴, 马忠玉, 曾贤刚. 我国自然保护区资金机制改革创新的几点思考[J]. 生物多样性, 2015, 23 (5) : 695-703.

图表来源 (Sources of Figures and Tables):

图 1~4 由作者绘制; 表 1~7 由作者绘制, 表中数据来源均依据福建省林业局提供的现有自然保护区矢量数据进行计算、统计、分析。

(编辑 / 刘昱霏 李卫芳)