

岛礁型海洋生物保护区(IMPA)的设计和 管理:理论和实例研究

徐嵩龄

(中国环境科学研究院,北京,100012)

孙建璋

(浙江省苍南县水产研究所)

钟晓东 唐 飞 刘 荒

(中国环境科学研究院)

曹光招

(浙江省平阳县科学技术委员会)

葛伟华

(浙江省环境保护局)

A

摘 要 本文提出和论述了岛礁型海洋生物保护区(IMPA)设计和管理的7条原则:生物多样性和稀缺性,生境典型性和完整性,物种-面积关系,海-陆生态交错带,人工自然化,生态脆弱性和自养型经济。并且结合我国第一个国家级海洋生物保护区——南麂列岛自然保护区(NINR)的设计和规划的实践,说明如何实施这些原则。

关键词 岛礁型海洋生物保护区,人工野化,海陆交错带,生态脆弱性,自养型经济,南麂列岛自然保护区。

生态学

人类对野生生物的保护,已由陆地扩大到海洋。在海洋保护区理论方面,人们曾结合一些典型实例做过探讨^[1-3]。但是,这些理论尚未象陆地自然保护区理论那样,得到全面、深入的研究和一般化、系统化的概括。

目前,世界上已建的海洋生物保护区有河口型(Estuaries)、珊瑚礁型(Coral reefs)、海洋型(Marine)、岛礁型(Islands or Islets)、和海岸型(Littorals)等5种类型。在总数为835个的海洋保护区中^[4],岛礁型海洋保护区(Island marine protected areas——缩写 IMPA),约138个,它仅次于海岸型(441个)而居于第2位。然而,从发展海洋生物保护区理论的观点看,IMPA显然更有价值。这是因为 IMPA 的保护内容和需要解决的问题在不同程度上覆盖了其它4种类型:如,它在水下生物和岸栖生物保护方面,有着与珊瑚礁型、海洋型、海岸型保护区相似的内容;如果 IMPA 处于河口,它又会兼有河口型保护的特征。这样,IMPA 理论在整个海洋保护区理论的发展中,明显地具有典型性和代表性,它能为其它类型保护区的理论,提供有意义的借鉴。

作者试图依据从事我国第一个海洋生物保护区——南麂列岛自然保护区(NINR)设计和规划的实践,探讨与 IMPA 的设计和管理有关的理论问题。

1 IMPA 的基本问题和设计管理原则

1.1 IMPA 的基本问题

1.1.1 IMPA 的特殊生态学问题 IMPA 的保护对象一般为邻近水域的生物港湾生物、岸栖或两栖生物,以及陆生生物。它的保护区域包括着海岛和以此为中心的相当大面积的水体。陆地自然保护区理论大体可适用于 IMPA 的陆地生物部分。对于岸栖生物、港湾生物和邻近水域的生物,除了可采用陆地自然保护区理论中某些原理和指导思想外,还必须针对它们的生物

收稿日期:1992 01 27,修改稿收到日期:1992 12 25。

和生境的特殊性,在方法上作新的探索。这包括引入在陆地自然保护区理论中不存在的新概念或突出陆地自然保护区理论中被忽视的概念。

1.1.2 建设 IMPA 过程中生态恢复问题 当今世界的 IMPA 中,相当大一部是在人类活动破坏的环境上建立的。这种破坏可能是由于对生物资源的过量开发而引起的物种短缺或种群削弱,也可能是由于人类环境污染物的排放破坏了生物的生境。不仅 IMPA,几乎其它一切类型的自然保护区(陆地、海洋、河湖、沼泽)都无一例外地面临这一生态破坏问题的挑战。人们不得不在建立自然保护区时,同时考虑保护区的生态恢复问题。传统的陆地自然保护区理论,并未深入研究这一问题。IMPA 在发展自己的理论时,必须对这一挑战做出有效的科学响应。

1.1.3 IMPA 管理中的生态-经济问题 IMPA 的建立和其它一切自然保护区一样,都是一项耗资的事业。它对发展中国家,尤其会成为不堪承受的经济负担。这是因为:这些保护区往往具有正在开发利用的经济资源;保护区的建立不仅切断了这方面的经济收入,而且还需为此做出额外的经济投入。这样,在自然保护区建设中,发展中国家不得不面对这种生态-经济方面的两难选择。传统的陆地自然保护区理论很少考虑生态-经济问题。IMPA 在发展自己的理论时,必须对此加以妥善的处理。

1.2 IMPA 设计、管理原则

对于上述 3 方面问题,本文重新阐述陆地自然保护区理论中的生物多样性和稀缺性原则、生境典型性和完整性原则,物种-面积原则,并提出海-陆生态交错带原则,人工野化原则生态脆弱性原则和自养型经济原则。

1.2.1 物种多样性(Diversity)和稀缺性(Rarity)原则 物种多样性和稀缺性是评价自然保护区科学价值重要性的两个指标。这是因为:①物种的稀缺性可以衡量保护区的独特地位,一个保护区稀有物种愈多,说明保护区的独特的科学价值愈高,愈能显示它不可替代性;②物种的多样性可以衡量保护区在生态学上的代表性或典型性,一个物种多样性丰富的地区,应当能概括和代表那些物种多样性贫乏的地区,因而具有较高的典型性;③物种的多样性说明了其生物群落结构的复杂,显示了该生态系统内禀稳定性的程度,把自然保护区选址在稳定性较高的地区应当比选在稳定性较低的地区有更大的成功把握,并只付出较少的代价;④物种的多样性和稀缺性这两个生态学特征,在实际情况中往往是密切相关的,这就是说,在较大物种多样性基础上,会容易出现稀缺物种,而稀缺物种的生存,亦往往需要一个高物种多样性环境作为保障。陆地自然保护区理论在这一方面的观点完全适用于 IMPA。这样,在 IMPA 设计时,必须重点选择那些高物种多样性地区和高物种稀缺性地区,尤其应特别重视同时具备的物种多样性和稀缺性的地区。

1.2.2 生境(Biotope)典型性和完整性原则 生境是指生物栖居地的整个地理环境。生物的多样性和稀缺性,除了依赖于物种之间的相互作用外,它最终还依赖于栖居地的全部生境(地理的、物理的、化学的)因子。从这一意义上说,典型的生境是物种多样性和稀缺性的有决定意义的支持系统。在自然保护区设计中,关键原则之一是保持典型生境的完整性。对 IMPA 来说,岸栖(或两栖)生物,港湾生物和邻近水域的水生生物的典型生境的完整性,具体表现为:①不仅应考虑生境的地质因子,而且要考虑影响生境的海洋水文因素(如海潮、海流等);②要从营养输运通道、物理环境调节通道和物种迁转通道等途径,全面理解 IMPA 的生境。只有这样,IMPA 中物种多样性和稀缺性赖以存在的典型生境的完整性,才不致受到破坏。

1.2.3 物种-面积原则 生态学上的物种-面积原理,是物种种数与所在区域面积大小之间的数量联系。这是一种从物种存在角度对物种-面积原理的理解。在自然保护区设计理论中,还必须从物种生存角度理解物种-面积原理,即这种面积应当是:①维系物种生存所需的营养学面积,②物种为抵御外界环境压力所需的抗干扰面积。当然,为满足保护区管理的经济要求,自然保护区的选址和设计,应在最高生物多样性和稀缺性与最小物种面积之间取得某种平衡。对 IMPA 来说,由于许多港湾生物(如贝藻类)多呈斑块分布,其生存所需面积远超过其存在面积。这样,物种保护面积,应根据生存面积或完整的典型生境面积加以考虑。

1.2.4 海-陆生态交错带(Ecotone)原则 生态交错带是指不同生态群落边缘相重合(或重叠)的区域,它亦可视为群落过渡带。在生态交错带内,存在着两个或多个群落的生境条件,发生着不同群落之间的独特的相互作用。这些是单个群落所没有的现象,生态学上称它们为边际效应。在 IMPA 中,主要涉及到对海-陆生态交错带的处理。海-陆交错带对 IMPA 的设计和管理有 3 方面影响:①生物学上,岸栖或两栖海洋生物(如海龟),以及为抵御敌害而向上迁移的贝类,它们需要交错地在海洋和陆地环境中生活;②营养学上,潮汐和波浪作用或其它因素,使陆地和海洋在海-陆交错带中发生营养交换,这种营养交换对交错带的生物是很必要的;③生境上陆地生境的破坏(如水土流失)和环境污染排放,会破坏海-陆交错带,并通过交错带造成对海洋生境的破坏。(据此,在 IMPA 设计时,为了保护海-陆生态交错带和海洋环境,重点保护区域在陆地上的边界应以交错带上的分水岭为界)。

1.2.5 人工自然化(Man-induced naturalization)或野化原则 一个自然保护区,特别是具有高度科学价值的保护核心区,其生物群落和生态景观必须具有相当高的原始性和天然性,也就是说,它们必须是充分“野化”的。然而,当今许多已建的或待建的自然保护区,都程度不等地受到人类活动的破坏。因此,这些保护区,特别是它们的核心区必然“野化”,以恢复其原初的生物成分和景观风貌。从理论上讲,这种“野化”可以“自发地”(即不加人为干预地)进行。但那样往往耗时很长(几十年至上百年),而且重新出现的,可能并非原先生态系统的景观,而是另一种次生景观(如,不同于原生植被的次生植被)。鉴于此,有必要通过人工诱导的野化途径(或称“人工自然化”途径),使被破坏的系统定向地复归到原初状态。采取“人工自然化”途径,其恢复速度将较快,其目标也不致于偏离。对 IMPA 来说,人工自然或野化,就是依据恢复生态学原理,在理论上确定一个 IMPA 历史上的生物群落成分、结构和功能,它的生态景观和生境条件,并且在实践上确定恢复或重建的程序。

1.2.6 生态脆弱性(Ecological fragility)原则 生态脆弱性是指一个保护区的生态系统承受外部压力(Stress)的耐力。对那些被人居环境包围,或与人居环境共存的自然保护区来说,外部压力主要来自人类活动的影响。这样,在设计和管理保护区时,必须根据保护区的生态脆弱性,对保护区内部的和周围的人类活动做出限制,对人类活动的影响加以隔离或缓冲,以防止保护区生态系统的破坏甚至倾覆。对 IMPA 来说,生态脆弱性应同时考虑水生生态系统和陆生生态系统两个方面;并且,其外部压力,既表现在资源开发方面又表现在环境污染方面——它们来自各类海洋渔业活动,来自陆基的工业、农业和居民生活,来自方兴未艾的海洋和陆地旅游活动。

1.2.7 自养型经济(Self-supporting economy)原则 在建立和发展自然保护区的过程中,任何一个国家和地区,尤其是发展中国家和落后的地区都会面临着经济和财政问题。这是因为:

①保护对象或所保护的区域,往往是正在开发或拟议开发的经济资源所在地;保护区的建立,将使这些地区由财政上的获利变为耗资,从而引起经济困难。②禁止保护区内的经济活动会导致当地及周围地区以保护区资源为生的人们的就业困难,从而产生社会问题。这样,自然保护区的社会-经济内容,已成为几乎所有发展中国家(同时也包括部分发达国家中的某些地区^[3]),决定保护区成败的主要因素之一。为此,有必要在自然保护区建设中,倡导一种自养型经济的战略,以使在不干扰保护区目标和不影响保护区质量的前提下,在自然保护区管理中,从事适度的经济活动,使绝大部分的自然保护区能够自我维持,甚至使一部分保护区能在经济上获益。这种自养型经济战略应当研究:保护区中经济内容与保护内容的相容性;不同保护区的经济活动模式;保护区的经济活动由现有初级模式向未来的成熟模式的过渡等。

2 实例研究:南麂列岛自然保护区(NINR)的设计和管理规划

2.1 南麂列岛的生物地理学

2.1.1 南麂列岛的海洋与陆地生物 南麂列岛位于中国东海中部,由若干岛屿、明礁、暗礁等组成,海域面积 162km²,列岛陆地面积 12km²。它是我国台湾暖流与浙江沿岸的长江水系、钱塘江水系、和甌江水系等淡水水流的交汇地,从而形成对海洋生物,尤其是贝藻类得天独厚的海洋水文条件。

南麂列岛贝类^[6]已鉴定出 403 种,南麂列岛的底栖藻类^[7]为 82 属 168 种,它们覆盖了自我国渤、黄海到南海的整个地区,具有广泛的地区代表性。这些贝藻类中,有些或目前仅见于南麂海域或是国内首次记录,表现了南麂贝藻类的稀缺性。海洋生物学家认为,南麂海域是中国南北域贝藻类分布的交错带(或断裂带),它对于我国贝藻类研究和新种的发现有极高的科学价值。

南麂海域其它海洋生物资源也极为丰富^[8-10],是中国的主要渔场之一。

南麂岛的植被^[11]原先应为亚热带常绿阔叶丛林,由于人类开发,现已基本破坏。陆地脊椎动物^[12]的种数少,且种群很小。

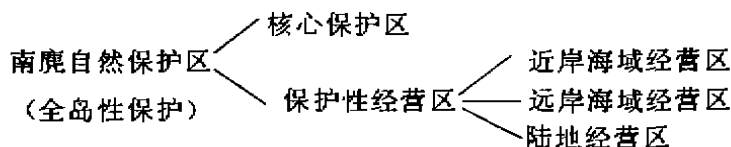
2.1.2 对建立南麂列岛自然保护区(NINR)的几点评价 ①NINR 必须具有两类保护功能:一是科学意义上对贝藻类的保护;一是资源经济学意义对其它海洋生物(鱼、虾、蟹等)的保护。②上百年来人类的大规模采集、捕捞和垦殖,使南麂的海洋生物和陆生生物资源受到相当破坏,NINR 面临着一个艰巨的海洋生态和陆地生态的恢复任务。③由于国家不可能对 NINR 大量投资,同时 NINR 又必须给依靠南麂渔业资源为生的人们以经济出路,所以 NINR 必须寻找自己的经营战略。

2.2 南麂自然保护区(NINR)的设计

2.2.1 全岛性保护概念和 NINR 结构 全岛性保护概念,是指将整个南麂列岛及其海域,统一置于保护区的管理之下。尽管这会对南麂及其周围的社会经济活动造成很大影响,但这样做的必要性是为了有效地控制正日趋加剧的人类经济活动对 NINR 生物资源和生境条件的非常明显的破坏。全岛性保护概念,并不意味着对整个南麂列岛进行封闭式保护。那种保护,由于投资和管理费用很高,因而是很不现实的;从海、陆资源适度利用角度看,亦是不合理的。全岛性保护概念,要求将整个南麂列岛领域划分为多个不同性质的保护区域;根据总的目标,针对不同区域,确定不同的功能,制定不同的保护政策的经济管理政策。

南麂自然保护区将由两个大部分组成。①核心保护区;它应符合国家自然保护纲要的规

定,主要为科学研究服务。②保护性经营区:在不会对核心区造成任何程度的威胁、不会对本区内的自然资源造成破坏(由国家渔业资源法、森林法等约束)的前提下,它可以适度地进行经济开发活动。由于南麂列岛资源的多样性,它们空间分布的不均衡性,以及现有南麂社会-经济结构的约束,这种保护性经营区可以进一步分为3类:近岸海域经营区,远岸海域经营区,和陆地经营区。这样,整个南麂保护区结构可表达如下:



2.2.2 核心保护区的设计 南麂列岛贝藻群落的生境,从几何形状上分,有湾岬型和孤礁型生境;从地质构造上分,有岩相、砂相、和泥沙相生境。调查表明,南麂海域贝藻类主要聚集于下列4个地点:大沙岬、国圣岬、马祖岬,和小柴屿。这4个地点的生境特征和贝藻类多样性及其比较见表1。

表1 南麂列岛典型贝藻类集聚点的生物多样性和珍稀性比较

Table 1 A comparison of bio-diversity and rarity for different shellfish and alga sites

序号 No	贝藻类 集聚点 Site name	地理 特征 Topographical Characteristic	贝藻类物种数 Species numbers of shellfish and algae								贝藻类珍稀种 Rarity of shellfish and algae		
			岩礁相潮间带 Rocky intertidal zone		砂间潮间带 Sandy intertidal zone		泥砂相潮间带 Sandy & mud intertidal zone		潮下带浅海 Undertidal zone		贝类 Shellfish		藻类 Algae
			贝类 Shellfish	藻类 Algae	贝类 Shellfish	藻类 Algae	贝类 Shellfish	藻类 Algae	贝类 Shellfish	藻类 Algae	国内首次 记录种 First recorded in China	目前仅见 于南麂种 Only found at Nanji	新种 New species
1	大沙岬 Dashan	湾岬型 Cove	98	139	58	2			47	8	10	15	黑叶马尾藻 <i>S. nigri- folioides</i> Tseng et Lu.
2	国圣岬 Guosheng jiao	湾岬型 Cove	23	5	5	3	19		12	1	3	3	
3	马祖岬 Mazhu	湾岬型 Cove	61	72	10	2			14	3	5	5	
4	小柴屿 Xiaochaiyu	孤礁型 Islet	74	122					30	6	3	5	黑叶马尾藻 <i>S. nigri- folioides</i> Tseng et Lu.

由表1可知,贝藻类核心保护区选址的排序应当是:大沙岬—小柴屿—国圣岬—马祖岬。从目前经济条件的可能性出发,核心保护区的选址是以大沙岬作为湾岬型的代表,以小柴屿作为孤礁型的代表。

根据生境典型性和完整性原则、物种-面积原则,和海-陆交错带原则,大沙岬和小柴屿核心区的具体设计如下:

①大沙岬核心保护区 a. 界定:海域以打铁礁尾与门屿尾的连线为界,陆地以分水岭为界,面积为498.98hm²。其中海域237.66hm²,陆地261.32hm²。b. 预处理措施:搬迁分水岭内的自然村落和海带厂厂房,杜绝人类经济活动;在大沙岬与马祖岬中间营造50m宽的林带,作为自然隔离带,同时加强对分水岭内核心区的绿化。

②小柴屿核心保护区 a. 界定:距岛大干潮线外350m为边界,面积28.8hm²,其中海域

23.99hm²,陆地 4.8hm²。b. 预处理措施:距该核心区 250m 内为禁渔区,即船舶可行驶但禁任何渔业作业。

2.2.3 保护性经营区 ①近岸海域经营区,主要从事两种经济活动,即贝藻类的养殖(包括育种)和采集。②远岸海域经营区,主要从事适度的捕捞渔业。③陆地经营区。根据列岛陆地资源特点、现有社会经济状况以及海上流动人口的经济活动方式,南麂的陆地经营区可以分为以下各具特点的类型。旅游经营区、集中在南麂岛、大擂山、大柴屿;水仙花经营区集中在大擂山岛;鱼副产品加工经营区是南麂岛、竹屿;后勤性服务经营区、主要服务于流动人口,集中在竹屿;果蔬和畜牧经营区集中在各主要岛屿的农田用地和牧场。

上述保护性经营区将在进行经济活动的同时,实行资源经济学意义上的保护。

2.2.4 整个南麂列岛自然保护区的结构和功能规划见图 1。

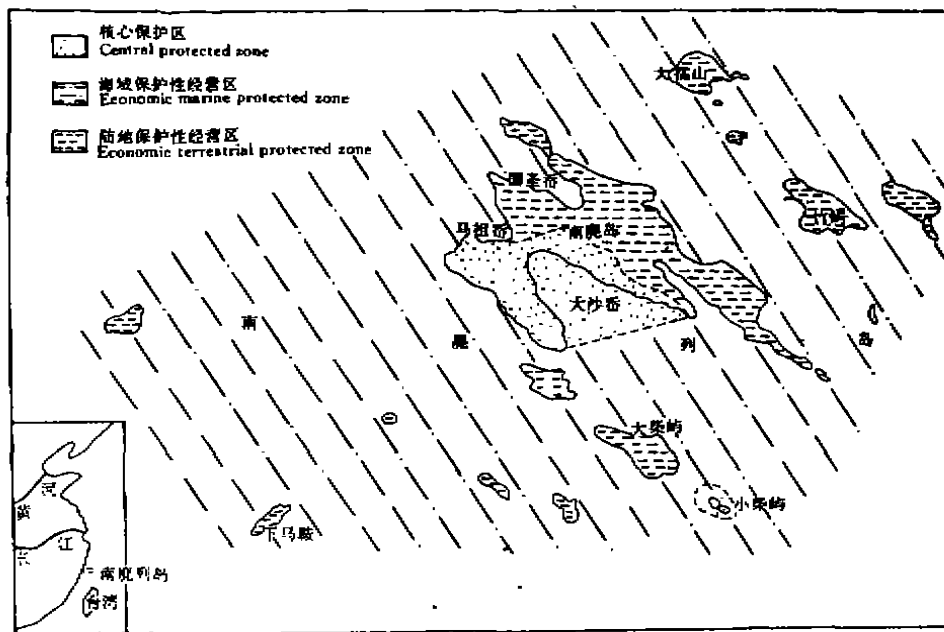


图 1 南麂自然保护区的结构和功能规划图(附南麂列岛位置图)(比例:1:137500)

Fig. 1 Planning map for NINR structure and functions (attached by a map to show the location of Nanji Archipelago)

2.2.5 NINR 的生态学管理 上述 NINR 设计不是最佳的,因而不是最终设计。这个设计有两点不足:①核心区面积太少。两个核心区的面积之和仅 5.2km²,尚不到整个保护区面积的 3.2%。这在我国现有的国家级自然保护区中是最小的,从海洋保护区的角度来说,尤其显得不足。②由于迄今为止的各种人类活动影响,目前核心区的生境仍不够“自然化”,不够“野”。上述设计只是对现时社会、经济妥协的产物,它只表现 NINR 发展的初级水平。NINR 的发展将包括两个阶段:初级水平阶段和高级水平阶段。在初级阶段,应当限制在 NINR 内的任何严重破坏生物资源和生境的活动,尤其应绝对停止在核心保护区内的这种活动,如大沙蚕的游泳活动。因为游泳活动产生的海水污染将经过集聚着贝藻类精华的龙船礁,其影响是不可忽视的。

当南麂的捕捞渔业已由内海(保护区内)作业发展到外海(保护区外)作业,当人工养殖业已超过天然采集而居主要地位,当岛上旅游业和服务业已获得相当规模的发展,这时 NINR

表 2 南麂自然保护区自养型经济的内容和产值估计

Table 2 Contents and production estimates of NINR self-supporting economy

经济门类 Economic departments		初级阶段 The preliminary stage		第二阶段 The secondary stage	
		主要经济、技术内容 Main economic & technical contents	产值估计(万元) Value estimates (10 ⁴ yuan)	主要经济、技术内容 Main economic & technical contents	产值估计(万元) Value estimates (10 ⁴ yuan)
传统农业 Traditional departments	渔业 Fishery	捕捞强度减少一半 Half of current fishing amount	118	取消近海捕捞,加强远海捕捞,产值不变 Canceling the fishing in NINR, developing it outside NINR and keeping fishing value	118
		对外实行资源租让制、租金为产值 5%—10%, (现产值 1000 多万元) Rent by non-Nanji, fishers	50—100	取消鱼资源租让制 Canceling the renting	0
		加工业 Introducing advanced equipments for processing fish powder	226	进一步扩大鱼粉加工能力,产值提高 20% Increasing fish powder production	320
		养殖业 扩大养殖面积和养殖品种、产值增加 20% Increasing cultivating area & species	22	进一步扩大养殖能力、产值提高 30% Rising cultivating efficiency, and increasing 30% of value	30
	农业 Agriculture	采集业 自然采集量减少一半 Half of current collecting amount	2.5	天然采集量削减 30% Cutting off 30% of collecting amount	1.7
		林业 保持不变 No change	0.8	保持不变 No change	0.8
		畜牧业 牲畜头数增加 1 倍 Doubling feeding amount	1	再增加 1 倍 Doubling the value	2
新兴农业 New-departments	园艺业 Horticulture	将现有粮食种植面积 10.8hm ² 改为果蔬,产值 15000 元/hm ² Area 10.8hm ² , 15000yuan/hm ²	16.2	提高生产效率,产值增加 50% Rising production efficiency and increasing 50% of value	24.3
		野生水仙花,现有面积 0.67hm ² ,单位产值 7.95 万元/hm ² Narcissus, 0.67hm ² , 79500 yuan/hm ²	5.3	扩大种植面积和品种,产值扩大 2 倍 Increasing area & species	16
	服务业 Commerce	一日游:20 元/人,300 人/d, 100d. One-day sightseeing: 20 Yuan/pers., 300 pers./d, 100 d	60	一日游:30 元/人,350 人/d, 100d One-day visit: 30 yuan/pers., 350pers./d, 100 d.	105
		二日游:50 元/人,100 人/d, 100d Two-day visit: 50 yuan/pers., 100 Pers./d, 100 d.			50
	流动人口 For season population	3000 人,居住期 150d,生活费 5 元/人·d 3000 pers., Living period 150 days, living expense 5 yuan/pers. d	225	2500 人,居住期 150d,消费水平 10 元/人·d 2500pers., living period 150 d living expense 10 yuan/pers. · d	375
		300 船,作业期 100d,消费水平 15 元/船·d 300 ships, working period 100 days, working expense 15 yuan/ship · d	45	200 船,作业期 100d,消费水平 30 元/船·d 200 ships, working period 100 d, working expense 30 yuan/ship · d	60

的发展将进入第二阶段。它应考虑:扩大现有核心区的范围;逐步在国圣岙等处建立新的湾岙型核心区;逐步在下马鞍屿等小岛建立新的孤礁型核心区;停止在整个南麂海域的捕捞活动使其成为海洋生物安全的繁衍之地和过往通道。

以人工野化为基本内容的生态恢复工作,是未来 NINR 生态管理中最基本最重要的任务之一。它包括下述内容:①生境野化,使核心保护区的陆地生境和海洋生境尽可能恢复历史原貌。为了促进野化,可以在陆地执行植被恢复计划,放养适当的野生动物,实施海鸟招引工程。②海洋生物群落原貌的恢复。现在 NINR 的海洋生物群落远不如往昔。野化试验除了研究贝藻类外,还应努力恢复历史上出现过的,如海龟、玳瑁等。它们将会大大提高 NINR 的科学价值和地位。③科学地进行贝藻类新种的引进试验。这种试验的成功,将进一步提高 NINR 的科学意义和经济价值。可以断言,只有经过了一个这样人工野化过程,NINR 才能真正成为一个质量合格的自然保护区。

2.3 NINR 的经济管理

2.3.1 南麂列岛的自然资源、现有社会-经济结构、及其对自然保护区的影响 南麂列岛的自然资源极为丰富,共计贝藻类,鱼虾类,具有经济用途的其它海洋生物,植物,土地,风景旅游资源,淡水,自然能源。它们为 NINR 发展自身经济提供了可能性。

南麂列岛现属低水平的资源开发型经济,它以渔业为主,其它经济成分次之;在渔业中,以鱼资源的获取为主,鱼产品加工次之;在鱼资源获取中,以天然采集捕捞为主,人工养殖次之,近海捕捞为主,远海次之。南麂现有常驻人口 3000 人,季节性流动人口 8000 余人,人均产值约 1000 元。居民的生产方式、生活方式和文化素质都比较落后。这一社会经济状况不仅未能发掘资源总体潜力,而且已造成对自然资源和 NINR 的直接破坏。

2.3.2 南麂保护区的自养型经济模式,以及由现状向未来过渡 南麂保护区应当发展一种自养型经济,它能为保护区提供可靠的经济支持,从而有利于 NINR 生物资源的保护,同时改善和发展生态环境质量。

为了发展自养型经济,必须改变现有经济结构,使得由目前的单一资源利用型经济向多资源综合利用型过渡;由低效益的资源破坏型经济,向高效益的资源保护型过渡。具体地说,就是要限制、改造现有的传统产业,逐步发展新兴产业。

南麂保护区自养型经济的发展,将与保护区生态管理的发展阶段相适应。表 2 列出了第一和第二阶段时的自养型经济的内容和产值估测。

参 考 文 献

- 1 Kelleher C et al. *Policy for Marine Conservation and the Establishment of Marine Protected Areas*. Canberra, 1987
- 2 Aquatic Resources Conservation Group. *Working paper on Marine Protected Areas and the U. S. National Marine Sanctuary Program Center for Environmental Education*. Washington, D. C. 1987
- 3 Foster N M et al. *Oceanus*, 1988, 31:5—13
- 4 World Resources Institute etc. *World Resources 1988—1989*. New York, 1988
- 5 Heyman M A. M. *Self-Resource Management: A Direct Approach to Maintaining Marine Biological Diversity*, Organisation of American States Washington, D. C. 1989
- 6 尤仲杰等. 南麂列岛贝类综合调查报告. 浙江省环保局, 1990
- 7 孙建璋等. 南麂列岛底栖海藻的调查报告. 浙江省环保局, 1990
- 8 仇林根. 南麂海区鱼类调查报告. 浙江省环保局, 1990
- 9 仇林根. 南麂虾蟹和其它甲壳类调查. 浙江省环保局, 1990

- 10 仇林根. 南麂列岛其它海洋生物调查. 浙江省环保局, 1990
- 11 王献溥. 南麂列岛植被分布和演替. 浙江省环保局, 1990
- 12 诸葛阳等. 南麂列岛陆生脊椎动物的区系特点及动物资源利用的初步调查. 浙江省环保局, 1990

DESIGN AND MANAGEMENT OF ISLAND MARINE PROTECTED AREAS(IMPA): A THEORETICAL AND CASE STUDY

Xu Songling

(Chinese Research Academy of Environmental Sciences Beijing, 100012)

Sun Jianzhang

(Institute of Aquatic products, Cangnan, Zhejiang)

Zhong Xiaodong Tang Fei Liu Yan

(Chinese Research Academy of Environmental Sciences)

Cao Guangzhao

(County Commission of Science and Technology, Pingyang, Zhejiang)

Ge Weihua

(Environmental Protection Bureau of Zhejiang Province, Hangzhou)

This paper present seven principles for the design and management of island marine protected areas, which are the principles of biological diversity and rarity, biotope typicality and intactness, species-area relationship, sea-land ecotone, man-induced naturalization, ecological fragility, and self-supporting economy. A case study of Nanji islands natural reserve (NINR) shows how the principles are applied.

Key words: island marine protected area, design and management, sea-land ecotone, man-induced naturalization, ecological fragility, self-supporting economy, Nanji island natural reserve.