

海南省儒艮资源现状调查

王丕烈¹ 韩家波^{1,2,3} 马志强¹ 王年斌¹

(1 辽宁省海洋水产科学研究院, 大连 116023) (2 中国科学院海洋研究所, 青岛 266071)

(3 中国科学院研究生院, 北京 100049)

摘要: 为拟在海南省建立儒艮自然保护区提供科学依据, 于2001年11月至2002年10月在海南省西部沿岸海域进行了为期一年的海洋环境综合调查和儒艮海上目视调查。此外还在海南省及广西壮族自治区、广东省进行了有关访问调查。调查结果表明, 在广西沿岸合浦海域仍有儒艮存在。但在海南省西海域近岸未发现儒艮, 且原有儒艮栖息地的海草均被破坏消失, 认为目前建立海南儒艮自然保护区的条件尚不成熟。儒艮资源减少的主要原因是受人类活动加剧的影响, 以及生态环境不断恶化, 威胁着本种的生存。为此, 亟待采取有效的管理措施和健全管理机制, 加强对儒艮资源及其栖息地的保护。

关键词: 儒艮; 海南省; 北部湾

中图分类号: Q958.2

文献标识码: A

文章编号: 1000 - 1050 (2007) 01 - 0068 - 06

Survey on the resources status of dugong in Hainan Province, China

WANG Peilie¹, HAN Jiabo^{1,2,3}, MA Zhiqiang¹, WANG Nianbin¹

(1 Ocean and Fisheries Science Research Institute of Liaoning Province, Dalian 116023, China)

(2 Institute of Oceanology, the Chinese Academy of Sciences, Qingdao 266071, China)

(3 Graduate School of the Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

Abstract: In order to provide scientific data for establishing a dugong (*Dugong dugon*) nature reserve in Hainan Province, we investigated the marine environment and the status of dugongs along the west coast of Hainan Island, November 2001 - October 2002. Questionnaire surveys in Guangxi and Guangdong as well as Hainan were also conducted during this time. We documented dugongs in the coastal waters of Hepu County, Guangxi Zhuang Autonomous Region, but found no dugongs along the west coast of Hainan. Seagrass beds in the traditional habitats of dugong were destroyed and had disappeared in some areas. We believe that conditions are not presently conducive to establishment of a dugong nature reserve in Hainan. The dugong population has been reduced by human activities and ecosystem deterioration. Effective measures and an integrated management system are needed to conserve dugongs and their habitats.

Key words: Beibu Gulf; Dugong (*Dugong dugon*); Hainan Province

儒艮 (*Dugong dugon*) 主要分布于南北纬 27° 之间的印度洋、西太平洋热带及亚热带的沿岸国家及岛屿间, 西自东非莫桑比克北部、马达加斯加至红海、印度、斯里兰卡、马来西亚、印度尼西亚, 南至澳大利亚北部沿岸、巴布亚新几内亚, 东至新喀里多尼亚, 北至菲律宾、中国南部、日本的琉球群岛 (Nishiwaki *et al.*, 1979, Marsh *et al.*, 2002^{*})。世界各地对儒艮都实施了保护, 绝大多数地区的儒艮处于濒危状况, 唯有澳大利亚北部沿

岸的儒艮种群数量呈增长趋势 (Marsh *et al.*, 2002^{*})。儒艮在中国海域主要分布在广西、海南西部、广东西部和台湾南部 (Dong, 1980; 寿振黄, 1958; 王丕烈和孙建运, 1986; 王丕烈, 1996)。20 世纪 50 年代末至 60 年代初, 由于沿岸渔民大量捕杀, 资源遭受严重破坏, 几乎灭绝 (王丕烈和孙建运, 1986)。中国政府已将其列为国家 I 级重点保护野生动物, 严禁捕杀, 并于 1992 年在广西合浦建立了国家级合浦儒艮自然保护区,

基金项目: 香港海洋公园鲸豚保护基金和美国太平洋环保组织基金项目

作者简介: 王丕烈 (1927 -), 男, 研究员, 主要从事鲸类资源研究和海兽保护研究. E-mail: peiliwang@163.com.

收稿日期: 2006 - 07 - 26; **修回日期:** 2006 - 11 - 26

* Marsh H, Eros C, Penrose H. 2002. The status of the dugong southeast Asia. Abstract in Report of the Second International Conference on the Marine Mammals of Southeast Asia, July 22 - 24, 2002, Dumaguete, Philippines.

但该水域的儒艮资源仍无复苏迹象。作者自 1996 年以来在当地渔政部门的协助下 屡次出海 保护区 域进行考 。2002 年 7 月 22 ~23 日由联合国环境规划署野生动物迁移物种保护组织 (UNEP/CMS) 在菲律宾杜马桂特召开的第二届东南亚海洋哺乳动物国际会议上专门讨论了世界儒艮的资源现状和保护问题。中国代表在会上也作了关于中国儒艮资源现状和保护的发言 (Han and Wang, 2002*)。2001 年 3 月在农业部于上海召开的“中国鲸豚保护研讨会”上, 一些科学家指出, 海南省西部沿岸历史上也是儒艮重要栖息区之一, 应考

虑另建立一个海南儒艮自然保护区。本文是 2001 年 11 月至 2002 年 10 月对海南拟建儒艮自然保护区水域的调查, 以及近年对广西沿岸进行有关访问调查的全面总结。

1 研究内容和方法

1.1 环境调查区域及采样站位设定

调查区域主要在海南岛西部沿岸, 包括澄迈、临高、儋州、昌化和东方等市县沿海, 海水环境调查共设 9 个站位 (图 1, 表 1)。

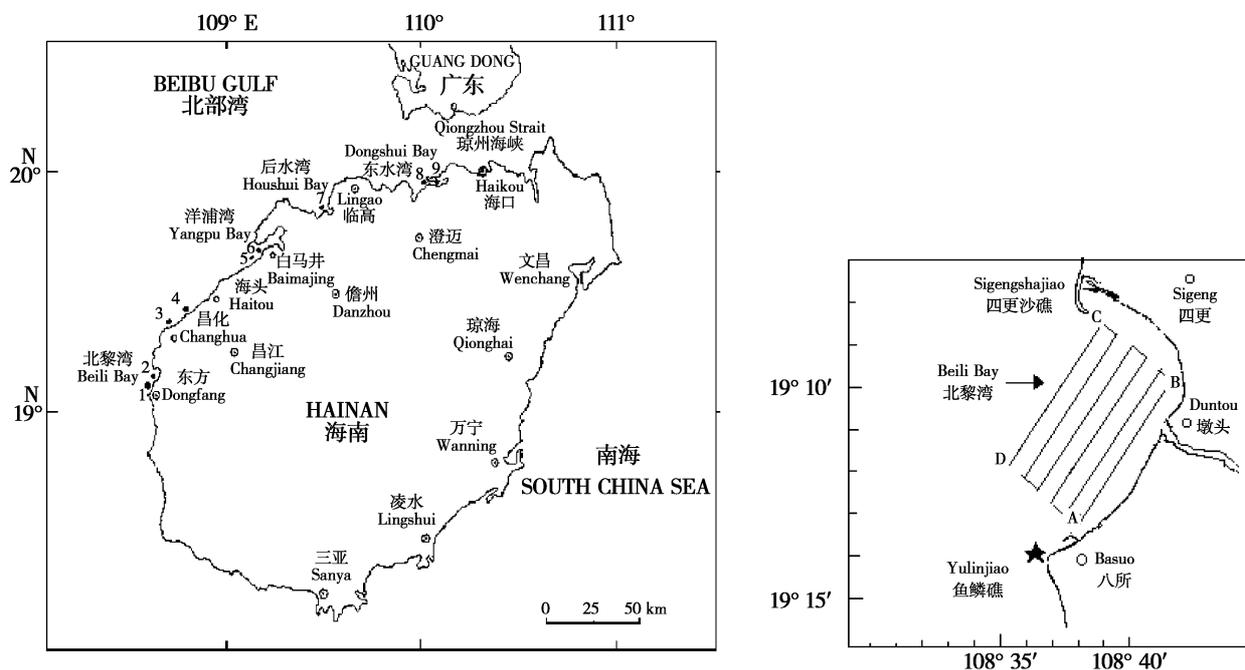


图 1 儒艮海上观察示意图 (左, 环境综合调查示意图; 右, 北黎湾调查示意图)

Fig. 1 Maps illustration survey location (left) and dugong boat survey (right)

表 1 环境调查站位地点

Table 1 The sampling station

站位 Station	经纬度 Latitude and Longitude	地名 Positions
1	E108°37.56' N19°07.29'	东方北黎湾 Beili Bay, Dongfang
2	E108°39.19' N19°09.26'	东方北黎湾 Beili Bay, Dongfang
3	E108°42.22' N19°23.47'	昌化近海 Changhua, Coast
4	E108°48.76' N19°27.35'	昌化近海 Changhua, Coast
5	E109°05.24' N19°39.01'	儋州洋浦湾 Yangpu Bay, Danzhou
6	E109°02.57' N19°38.12'	儋州洋浦湾 Yangpu Bay, Danzhou
7	E109°31.08' N19°53.77'	临高近海 Lingao, Coast
8	E110°04.05' N19°58.94'	澄迈东水湾 Dongshui Bay, Chengmai
9	E110°06.63' N19°58.91'	澄迈东水湾 Dongshui Bay, Chengmai

* Han Jiabo, Wang Peilie. 2002. The present status of population and protection of dugongs in Chinese waters. Abstract in Report of the Second International Conference on the Marine Mammals of Southeast Asia, July 22 -24, Dumaguete, Philippines.

1.2 样品采集与分析方法

海水样品采集与分析按中国国家标准 (GB17378.4-1998), 海洋监测规范第4部分:《海水分析》; 水样按表层(0 m)和底层(距底层2 m)采集后, 在现场和实验室分别进行有关项目的测定。

1.3 海藻和海草调查

现场调查, 在儒艮曾经出没的沿岸浅水域进行潜水采集海草样品, 枯潮时在暴露的潮间带采集样品。以东方市北黎湾和澄迈县东水湾为重点, 儋州市白马井也在调查范围内, 只限于种类及分布, 没有进行生物量和丰度调查。

海草分布访问调查, 根据杨宗岱和吴宝铃(1981)关于中国海草分布的研究, 分别将海菖蒲(*Enhalus* sp.)、海龟草(*Thalassia* sp.)、海神草(*Cymodocea* sp.)、喜盐草(*Halophila* sp.)和二药藻(*Halodule* sp.)的图示或图片制成访问调查材料, 在当地渔政管理部门和村委会的协作下, 对调查区域渔民和水下作业人员进行了广泛询问。

1.4 儒艮调查

1.4.1 访问调查

主要通过海南省海洋与渔业厅渔政处、环境资源处, 并会同海南西部沿岸各市县渔政管理站, 查阅历史资料、组织渔民进行相对集中问讯和调查, 并将有关问讯材料带到渔码头及渔船上进行调查。另外还对广西合浦儒艮自然保护区及当地渔民和渔政部门进行了访问。

1.4.2 海上目视调查

租用渔船或渔政管理船(速度10~12 km/h), 裸眼或结合望远镜观察, 使用GPS定位仪进行定位。观察位置首先考虑儒艮在该海区的历史上分布区域内不同海域的两个断面(图1), 而后缩小到东方北黎湾水域的6个断面进行重点观察(图1右)。

2 结果

2.1 海水化学

2.1.1 pH值、溶解氧的特性

通常pH在7.5~8.4范围内, 即可满足对水质的一般要求。我们测定了全部站位的表、底两层水质的pH值。同一站位, 不同深度海水的垂直pH值变化很小。一年中pH值比较稳定, pH的月变化不大, 从pH水平分布看, 一般都处在8.1~8.4之间。说明调查区域的海水酸碱度是适合生物生长及繁衍的。

海水中的氧是保障海洋生物生长的基本条件, 在调查期间, 该水域溶解氧含量在6.00~7.30 mg/L之间, 其饱和度在80%~94%左右, 饱和度平均在90%左右。从平面分布观察, 各站位饱和度相差不大, 未发现特殊值。在所采集的表底两层样品中, 其测定结果也未出现显著差异。因无大量工业污水排入海中, 仅有少量城市生活污水及农田废水和河流进入海区, 本调查区未发现因化学物质导入而产生的耗氧过程。

整个调查区域pH值、溶解氧均处在海水的正常范围内, 条件较佳, 完全可以满足生物栖息的要求。

2.1.2 重金属元素和部分有毒物质

每3个月对所有调查站位的铜、铅、锌和镉等4种微量重金属元素进行检测, 前后共4次, 从分析结果可以看出, 海南岛西部调查区域内, 重金属的含量甚微, 其中铜、铅、锌和镉的范围分别在0.06~0.66 μg/L; 0.10~1.4 μg/L; 0.5~8.1 μg/L和0.04~0.18 μg/L之间, 平均值分别为0.20 μg/L; 0.07 μg/L; 2.35 μg/L和0.08 μg/L, 远远低于危害生物体机能的限度。此外, 在7月份, 对海水中部有害物质BHC, DDT进行了测定, 结果显示, 测定的有害物质在海水中的浓度很低。BHC仅在东水湾检出, 平均3.2 ng/L, DDT仅在洋浦湾和东水湾检出, 平均分别为1.8 ng/L和2.1 ng/L。整个海区海水没有受到重金属和所测定有害物质的污染。

2.2 海藻调查

在东方市北黎湾近岸和澄迈县东水湾的潮间带和潮下带中, 发现的海藻属于马尾藻科Sargassaceae的有半叶马尾藻(*Sargassum hemiphyllum*), 海蒿子(*Sargassum pallidum*), 铜藻(*Sargassum horneri*)和鼠尾藻(*Sargassum thunbergii*); 属于网地藻科Dictyotaceae的有大团扇藻(*Padina crassa*)和小团扇藻(*Padina minor*); 属于江蓠科Gracilariaceae的有两种*Gracilaria* sp.及一种羽藻(*Bryopsis* sp.)。

2.3 海草的分布

海草的种类与分布和儒艮的存在密切相关, 通过访问调查, 区域内存在儒艮喜食的喜盐草和二药藻(表2), 现场调查以东方市北黎湾和澄迈县东水湾为重点。

东水湾: 从2002年4月至9月间, 无论是在潜水还是在枯潮间调查中均未发现海草, 10月中

旬间发现零星的二药藻。

北黎湾：2002 年 4 月，只在沿岸鱼塘中发现喜盐草，潜水调查（4 m 水深以内沿岸浅水区）未发现任何水草，5 月份发现该处喜盐草已经枯萎。

7、8 和 9 月潜水调查中仍未发现任何海草。

在儋州市白马井沿岸，历史上曾有一大片海草，但 2002 年 4 月在该处的潜水调查发现已经没有海草。

表 2 海草分布调查问卷结果

Table 2 Seagrass distribution according to questionnaires survey responses

海草种类 Species	海龟草 <i>Thalassia</i> sp.	海菖蒲 <i>Enhalus</i> sp.	海神草 <i>Cymodocean</i> sp.	喜盐草 <i>Halophila</i> sp.	二药藻 <i>Halodule</i> sp.
澄迈近海 Chengmai Coast			未确定 Uncertain	+	+
临高近海 Lingao Coast		+		+	
儋州近海 Danzhou Coast		+		+	
昌江近海 Changjiang Coast				+	
东方近海 Dongfang Coast	+	+		+	

“+”表示发现海草。“+” = seagrass present

2.4 儒艮访问调查

在海南岛的东侧沿岸各地没有发现过儒艮。在海南岛西侧的东方市北黎湾，20 世纪 50 年代该港湾海草丛生，适于儒艮栖息，曾屡次发现儒艮，80 年代后未再发现。北部的澄迈县东水湾是个狭窄的海湾，20 世纪 50 年代，港湾内海草丰盛，是海南发现儒艮最

多的水域，儒艮为吃海草，经常随潮流进入港湾内，落潮时则随流退出，以 10 月至翌年 3 月在东水湾发现较多。1958 年 12 月 23 日至 1959 年 1 月 3 日共捕获儒艮 23 头。此后连续几年都有网获。但 1960 年以后，由于儒艮资源减少，在该水域已经很少发现，仅 1972 年曾获 1 头，而后未再发现（表 3）。

表 3 海南省西部沿岸捕获儒艮纪录

Table 3 Historical records of dugong captures along the west coast of Hainan Province

捕获地点 Capture location	捕获时间 Capture date	数量 Number	资料来源 Sources
澄迈县东水湾 Chengmai County, Dongshui Bay	1958 年 12 月 23 日至 1959 年 1 月 3 日 23 Dec. 1958 to 3 Jan. 1959	23	澄迈渔政站 Chengmai Fishery Management station
儋州市白马井（洋浦湾） Danzhou City, Baimajing (Yang pu Bay)	1975 年 8 月 Aug. 1972	1	王丕烈（1986）Wang（1986）
	1975 年 2 月 Feb. 1975	2	王丕烈（1986）Wang（1986）
	1986 年 7 月 Jul. 1986	1 幼体 Juvenile	儋州渔政站 Danzhou Fishery Management Station
东方市北黎湾 Dongfang City, Beili Bay	1954 年 12 月 Dec. 1954	1	王丕烈（1986）Wang（1986）
	1978 年 11 月 Nov. 1978	1	东方渔政站 Dongfang Fishery Management Station
	1982 年 4 月 7 日 7 Apr. 1982	1	王丕烈（1986）Wang（1986）
	1983 年 6 月 Jun. 1983	1	东方渔政站 Dongfang Fishery Management Station

2.5 近十年来儒艮在广西近海的存在情况

从 1992 年广西合浦儒艮国家级自然保护区建立直到 1995 年，在保护区内屡有儒艮出现。1996 年和 1997 年各发生 1 头儒艮在保护区水域被渔民非法炸鱼误炸死的恶性事件。1997 年 11 月王丕烈、董金海、王敏干和当年曾捕过儒艮的富有经验的老渔民在合浦沙田儒艮保护区内进行调查时，发现 3 头儒艮从铁山港 3 号灯标向营盘方向游去。2000 年 7 月 19 日沙尾村渔民在沙田定洲沙发现 3 头儒艮，有一头搁浅被解救送回大海。2002 年 3

月中旬的一个早晨，沙田村渔民在铁山港外 4 号灯标东侧从事流刺网作业时发现 5 头儒艮在距船 7 ~ 8 m 处浮起，并看到其中两头的头嘴部露出水面。历年发现儒艮情况见表 4。

2.6 海南西部目视调查

在本次调查历时 1 年共 60 个调查日中未观察到儒艮。考虑到船上观察不是最理想的方法，空中观察应该是首选方法。为此商定利用海监飞机于 2003 年上半年进行航空观察，遗憾的是受到“非典”影响未能实现。

表 4 近十年来儒艮在广西合浦发现情况

Table 4 Observation and by-catches records of dugong off the coast of Hepu, Guangxi since 1996

日期 Date	地点 Locality	数量 Number	资料来源 Sources
1996 年	沙田定洲沙 Shatian, Dingzhousha	1 炸死 Dymanite dead	广西水产局 Guangxi Fisheries Bureau
1997 年 2 月 24 日 24 Feb. 1997	沙田定洲沙 Shatian, Dingzhousha	1 炸死 Dymanite dead	广西水产局 Guangxi Fisheries Bureau
1997 年 11 月 Nov. 1997	铁山港 3 号灯标 Tieshangang, No. 3 light buoy	3	王丕烈、董金海等 Wang <i>et al.</i>
1999 年 12 月 17 日 17 Dec. 1999	北暮盐场 Beimu Salt Pan	1 搁浅 Stranding	合浦渔政站 Hepu Fisheries Managing station
1999 年 12 月 20 日 20 Dec. 1999	铁山港 5 号灯标 Tieshangang, No. 5 light buoy	2	合浦渔政站 Hepu Fisheries Managing station
2000 年 5 月 28 日 28 May. 2000	沙田沙尾 Shatian, Shawei	3	广西水产局 Guangxi Fisheries Bureau
2000 年 6 月 23 日 23 Jun. 2000	山口北界村 ShanKou, Beijiecu	1 尸体 Dead	沙田渔政站 Shatian Fisheries Managing Station
2000 年 6 月 25 日 25 Jun. 2000	铁山港 5 号灯标 Tieshangang, No. 5 light buoy	1	沙田渔政站 Shatian Fisheries Managing Station
2000 年 7 月 19 日 19 Jul. 2000	沙田定洲沙 Shatian, Dingzhousha	3 搁浅放生, Stranding, Released	沙田渔政站 Shatian Fisheries Managing Station
2000 年 7 月 26 - 27 日 26 - 27 Jul. 2000	北暮盐场 Beimu Salt Pan	2	合浦渔政站 Hepu Fisheries Managing station
2001 年 3 月 20 日 20 Mar. 2001	铁山港 3 号灯标 Tieshangang, No. 3 lightbuoy	1	沙田渔政站 Shatian Fisheries Managing Station
2001 年 4 月 28 日 28 Apr. 2001	铁山港 5 号灯标 Tieshangang, No. 5 light Buoy	2	沙田渔政站 Shatian Fisheries Managing Station
2001 年 6 月 16 日 16 Jun. 2001	沙田高沙头 Shatian, Gaoshatou	3	沙田渔政站 Shatian Fisheries Managing Station
2001 年 10 月 12 日 12 Oct. 2001	沙田中间沙 Shatian, Zhongjiansha	1	沙田渔政站 Shatian Fisheries Managing Station
2002 年 3 月 7 日 7 Mar. 2002	北暮盐场 Beimu Salt Pan	2	沙田渔政站 Shatian Fisheries Managing Station
2002 年 3 月中旬 Mar. 2002	铁山港 4 号灯标 Tieshangang, No. 4 light buoy	5	沙田渔政站 Shatian Fisheries Managing Station
2002 年 3 月 17 日 17 Mar. 2002	沙田定洲沙 Shatian, Dingzhousha	1	沙田渔政站 Shatian Fisheries Managing Station
2002 年 7 月 Jul. 2002	沙田中间沙 Shatian, Zhongjiansha	4	沙田渔政站 Shatian Fisheries Managing Station
2002 年 8 月 23 日 23 Aug. 2002	铁山港 4 号灯标 Tieshangang, No. 4 light buoy	3	沙田渔政站 Shatian Fisheries Managing Station
2004 年 4 月 Apr. 2004	沙田定洲沙 Shatian, Dingzhousha	2	沙田渔政站 Shatian Fisheries Managing Station
2004 年 6 月 8 日 8 Jun. 2004	沙田定洲沙 Shatian, Dingzhousha	4	沙田渔政站 Shatian Fisheries Managing Station

3 讨论

3.1 威胁儒艮资源的主要原因

3.1.1 直接和间接的捕杀

对北部湾儒艮资源最大的威胁来自上个世纪 50 年代后期至 60 年代初期对儒艮的大规模捕杀。根据广西水产局的资料,在广西合浦地区 1958 年捕杀 14 头,1959 年捕杀 36 头,1960 年捕杀 47 头,1961 年捕杀 51 头,1962 年捕杀 58 头,5 年间共捕杀 216 头。在海南岛西部沿岸此期间共捕杀约 30 头,给儒艮资源以毁灭性的破坏。尤为严重的是 1975 年至 1976 年在合浦水域又组织捕杀 28

头,更使儒艮资源趋于灭绝程度,已经很难得到恢复。在尔后的年代里仍有零星误杀。除广西合浦儒艮自然保护区水域附近近年偶有发现外,海南水域已十多年来未发现其踪迹。

3.1.2 儒艮栖息地的破坏或消失

海草的生态系统对于人类的影响是非常敏感的。挖泥、挖沙、采矿和海上油田开采直接破坏海草的生存环境。工厂排污、化肥、农药、油渍等使海域周边环境污染日益严重,也影响海草的生长。海水养殖中虾塘、蟹池、蚝桩、珍珠养殖、鱼排建设及使用势必占据海面或滩涂,红树林、珊瑚礁被破坏,同时也减少了海草的生长环境。底拖网作

业、潜水作业、采集底栖贝类或其他无脊椎动物、采挖或搅动泥底，直接破坏海草或引起海草的生态环境恶化，使海草床面积缩小或消失。通过此次调查发现，在海南岛历史上曾经有过的几处大规模的海草场已经不复存在。儋州白马井的海草场已经消失。澄迈的东水湾草场只剩下零星的几小片，湾口处很窄，很多渔船几乎将湾口堵塞。

3.2 建立海南儒艮保护区的可行性

通过历时 1 年的海南儒艮海上观察、环境综合调查及海草调查，我们认为目前建立海南儒艮自然保护区的条件尚不成熟。尽管周开亚等（2003）报告 2000 年 9 月 8 日在海南岛西海岸的东方市北黎湾港门村于距岸 250 m 处一次发现体重 250 kg 以上的儒艮 5 头。但根据我们的调查，此处海底基本上不存在海草场，大型海洋底栖藻类生物量也不多；另外，该处附近海上布满各种定置性网具，儒艮出现的概率应该很小，且当地渔民都不识儒艮模样。虽然老渔民反映 1983 年 6 月在北黎湾流刺网曾兼捕 1 头儒艮，以后 20 多年未曾再出现过。即便在 20 世纪 50 年代海草丰盛时期，该处也没发现过如此数量众多的儒艮。近年来在北部湾儒艮的重要栖息地广西合浦沿岸尚有一定的海草场，也未曾发现超过 5 头之多成群的儒艮。

4 小结

4.1 保护儒艮栖息地

保护儒艮栖息地是保护儒艮的前提，只有存在适合儒艮所嗜食的海草场，儒艮才有可能生存和出现。广西合浦沙田儒艮保护区内的海草场根据作者考察，呈逐年渐少趋势。而海草的恢复，在条件好的情况下需要 10 年左右的时间，因此，保护儒艮栖息地的工作是一个长期的艰苦工作。无论在海南或广西，目前应抓紧进行海草方面的调查和保护工作，以防止栖息地继续消失。

4.2 开展公众教育

大多数人对濒危海洋动物的保护缺乏最基本的知识，甚至有些执法管理人员的保护意识也不够强。因此，应利用各种形式，进行广泛的宣传和普

及教育活动，提高广大群众对濒危海洋动物保护的自觉性。

4.3 加强科学研究

在中国对儒艮的研究很少，有关儒艮在中国的分布和丰度资料大多数参考上个世纪 80 年代的研究成果，而儒艮分布和丰度的资料都是以平行于海岸线的方向在近岸进行的调查，包括访问调查和海上调查。因此，应组织开展大规模的空中定量观察。此外，对儒艮的生物学、种群数量、遗传结构及保护生物学、栖息地生态状况、海草分布等研究应尽快开展。

参考文献：

- Dong J H. 1980. The study of dugongs (*Dugong dugon*) in China. Institute of Oceanography, Academia sinica, Qingdao, China and Whale Research Group, Memorial University, St John's, Newfoundland, Canada.
- Nishiwaki M, Kasuya T, Miyazaki N, Tobayama T, Kataoka T. 1979. Present distribution of the dugong in the world, *Sci Rep Whales Res Inst*, **31**: 133 - 141.
- Shou Z H. 1958. The dugong found in Beibu Gulf. Guangdong, *Chinese Journal of Zoology*, **2** (3): 146 - 152. (in Chinese)
- Wang P L, Sun J Y. 1986. The distribution of the dugong of the coast of China. *Acta Theriologica Sinica*, **6** (2): 175 - 181. (in Chinese)
- Yang Z D, Wu B L. 1981. A preliminary study on the distribution, productivity, structure and functioning of seagrass beds in China. *Acta Ecologica Sinica*, **1** (1): 84 - 88. (in Chinese)
- Zhou K Y, Xu X R, Tang J S. 2003. Survey of the status of the dugong in the Beibu Gulf, China, with remarks on the Indian Humpbacked Dolphin (*Sousa plumbea*). *Acta Theriologica Sinica*, **23** (1): 21 - 26. (in Chinese)
- 王丕烈, 孙建运. 1986. 儒艮在中国近海的分布. 兽类学报, **6** (2): 175 - 181.
- 王丕烈. 1996. 中国海兽图鉴. 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 1 - 109.
- 寿振黄. 1958. 广东北部湾所发现的儒艮. 动物学杂志, **2** (3): 146 - 152.
- 杨宗岱, 吴宝铃. 1981. 中国海草场的分布、生产力及其结构与功能的初步探讨. 生态学报, **1** (1): 84 - 88.
- 周开亚, 徐信荣, 唐劲松. 2003. 北部湾儒艮现状的调查兼记印度洋白海豚. 兽类学报, **23** (1): 21 - 26.