

长江河口区江豚种群调查

姚思聪 樊明宁 唐文乔* 张亚 王磊 李盈盈 于晓

朱国利 董文霞 周天舒 赵振官

上海海洋大学鱼类研究室 上海 201306

摘要: 为弄清长江河口区江豚(*Neophocaena asiaorientalis*)种群数量和分布情况,于2012年6月8~11日和2012年9月12~19日对这一水域作了2次较大覆盖面的目视考察和9次遗骸搜寻。6月的考察目击到江豚5群8头,9月的考察未目击江豚个体。依据样带法估算,长江河口水域6月份的江豚种群数量约为61头。全年共获得7头江豚遗骸,并搜集到其他5例死亡信息。对其中5头外表完整、特征保留良好的遗骸所作的鉴定结果显示,2头为长江亚种(*N. asiaorientalis asiaorientalis*),3头为东亚亚种(*N. asiaorientalis sunameri*)。调查表明,崇明岛西端和青草沙附近水域是长江亚种活动的热点水域,可作为重点监护区域。

关键词: 长江河口; 江豚; 遗骸搜寻; 活体调查; 种群数量

中图分类号: Q958 文献标识码: A 文章编号: 0250-3263(2014)02-145-09

Survey on Population Size of Finless Porpoise (*Neophocaena asiaorientalis*) in the Estuary of Yangtze River

YAO Si-Cong FAN Ming-Ning TANG Wen-Qiao* ZHANG Ya WANG Lei LI Ying-Ying
YU Xiao ZHU Guo-Li DONG Wen-Xia ZHOU Tian-Shu ZHAO Zhen-Guan

Laboratory of Ichthyology, Shanghai Ocean University, Shanghai 201306, China

Abstract: To clarify the population size and regional distribution of finless porpoise (*Neophocaena asiaorientalis*) in the estuary of Yangtze River, two surveys were performed in the water surface of 238.84 km² in size from June 8th to 11th and September 12th to 19th in 2012 respectively. Eight porpoises in five groups were witnessed in June while no animal was found in September. According to the estimation based on transect of 805 km in length, 61 individuals were estimated in June. In addition seven remains and five dead records of the porpoises were collected from the riverside of the Yangtze River in the entire year 2012. Two Yangtze finless porpoises (*N. asiaorientalis asiaorientalis*) and three East Asian finless porpoises (*N. asiaorientalis sunameri*) were identified based on the external characteristics of remains which were relatively intact. The results suggest that the water areas west to Chongming Island and northwest to Changxing Island might be the core distribution regions of Yangtze finless porpoise in the estuary area.

Key words: The Estuary of Yangtze River; Finless porpoise (*Neophocaena asiaorientalis*); Search for remains; Surveys; Population size

基金项目 2012年渔业种质资源保护项目(316豚类保护行动),上海高校知识服务平台《上海海洋大学水产动物遗传育种中心》;

* 通讯作者, E-mail: wqtang@shou.edu.cn;

第一作者介绍 姚思聪,男,硕士研究生;研究方向:保护生物学; E-mail: disluyer@msn.cn。

收稿日期: 2013-09-04, 修回日期: 2013-11-06

江豚 (*Neophocaena*) 是一类广泛分布在中国、韩国、日本、印度、巴基斯坦、爪哇群岛、波斯湾沿岸海域, 以及中国长江流域的小型齿鲸 (王丕烈 1999)。早期将江豚划分为 3 个亚种, 即指名亚种 (*N. phocoenoides phocoenoides*)、长江亚种 (*N. phocoenoides asiaorientalis*) 和北方亚种 (*N. phocoenoides sunameri*) (高安利等 1993, 1995, 杨光等 1997)。而 Wang 等 (2008) 从形态学和分子生物学角度研究了台湾海峡南、北两个江豚地理种群, 认为江豚应划分为两个不同的种, 即江豚 (Indo-Pacific finless porpoise) (*N. phocaenoides*) 和窄脊江豚 (*N. asiaorientalis*), 其分布以台湾海峡为界线。2011 年, 在海洋哺乳动物学会 (The Society for Marine Mammalogy) 发布的名录中, 也将江豚分为 2 个种, 其中窄脊江豚又分为两个亚种, 即东亚亚种 (*N. asiaorientalis sunameri*) 和长江亚种 (*N. asiaorientalis asiaorientalis*) (Jefferson et al. 2011, William et al. 2011)。

长江亚种是江豚属中最濒危的一个地理种群, 在 2013 年世界自然保护联盟 (IUCN) 的红色名录上被认定为极危 (Critically Endangered A3b + 4b) (Taylor et al. 2013)。2006 年, 其种群数量约为 1 800 头 (Zhao et al. 2008)。而根据由农业部牵头, 中国科学院水生生物研究所、世界自然基金会和武汉白暨豚保护基金会共同组织的长江淡水豚类考察结果, 其 2012 年的种群数量仅为 1 040 头左右 (其中, 长江干流约 500 头, 鄱阳湖约 450 头, 洞庭湖约 90 头) (王丁未发表数据), 种群数量呈明显下降趋势。

长江口位于长江与东海、黄海的交汇处, 在江海交互作用下, 形成了多种类型的岸滩地貌。由于受长江冲淡水、台湾暖流、黄海冷水团等多种流场影响, 该地区渔业资源丰富, 不仅是我国重要的渔场, 也是窄脊江豚 2 个亚种的重叠分布区, 搁浅事件常有发生, 但目前对这一水域窄脊江豚亚种的分布和种群数量还缺少研究 (魏凯等 2009)。2012 年, 我们对长江口水域进行了 2 次集中的目视考察和 9 次沿岸遗

骸搜寻, 旨在弄清这一水域江豚的种群数量和分布区域, 为江豚的有效监护提供基础资料。

1 考察区域和方法

1.1 沿岸遗骸搜寻 2012 年 3 月至 12 月, 在长江口沿岸进行了 9 次徒步考察。考察覆盖上海浦东芦潮港至白龙港、宝山吴淞口至江苏太仓浏河口, 以及崇明三岛的沿岸。其中, 3 月、4 月和 5 月的 3 次全程搜寻距离分别约为 170 km, 其他 6 次局部考察距离 32 ~ 68 km。用目测及望远镜仔细搜寻搁浅的江豚遗骸, 同时访问沿途渔民, 了解遗骸目击情况。对目击事件作单独的多渔民核实, 并了解目击当时的天气和水域环境, 以判断其目击的准确性 (Turvey et al. 2010)。

1.2 目视考察 2012 年 6 月 8 ~ 11 日和 2012 年 9 月 12 ~ 19 日先后作了 2 次连续 4 d 和 8 d 的目视考察, 采用样带法对该区域江豚的种群数量进行估计。考察路线见图 1 和图 2。

考察采用 120 匹马力的渔船, 以 10 ~ 15 km/h 的速度, 沿江岸行驶。每艘船上配备 2 名船员、3 名观察员及 1 名记录员。观察高度离水面约 2 m, 其中 2 名观察员分别观察船前进方向两侧各 90° 的范围, 另 1 名在 2 名主观观察员遗漏时, 行进校正, 负责船前进方向 180° 的范围。观察员主要用肉眼观测, 并用 Yukon 16 × 和 Yukon 10 × 望远镜作辅助。每隔 30 min, 3 名观察员按顺时针方向进行一次交换, 以缓解长时间朝同一方向观测的视觉疲劳。每天考察开始时间为 8:30 时, 每 1 h 作为一个时间段, 记录员记录各时间段的坐标、风力、视野 (包括能见距离和能分辨江豚的距离)、天气、观察员的位置以及各时间段的行驶距离。当目击到江豚时, 3 名观察员协力确认并数清群体大小, 由记录员记下时间、地点、坐标、与船只的垂直距离、群体大小以及目击者。坐标通过船载北斗导航仪和手持 GPS (GARMIN GPSmap 60CS) 进行定位, 每 30 min 进行一次记录。

沿与江岸平行的线路进行布线。第一次考

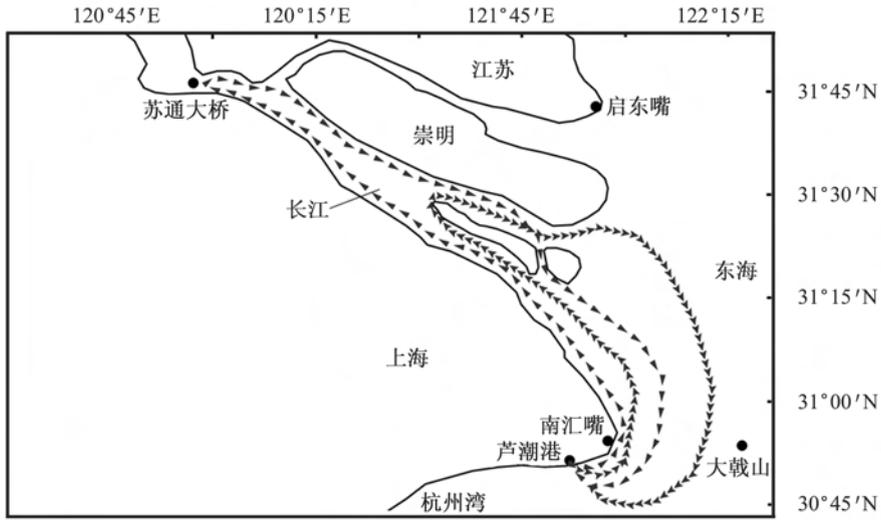


图1 6月考察路线

Fig. 1 The survey routes in the Estuary of Yangtze River in June

图中“▶▶▶▶”表示 I 号船的考察路线,“▶▶▶”表示 II 号船的考察路线,箭头方向为船的行驶方向。

“▶▶▶▶” the survey route of boat I, “▶▶▶” the survey route of boat II, the direction of arrow stands for the driving direction.

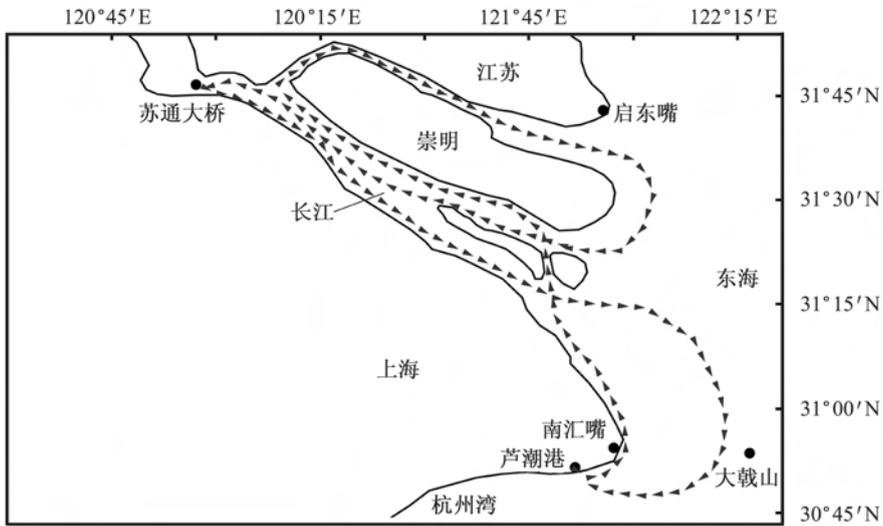


图2 9月考察路线

Fig. 2 The survey routes in the Estuary of Yangtze River in September

图中“▶▶▶▶”表示考察路线,箭头方向为船的行驶方向。

“▶▶▶▶” the survey route and driving direction of the boat.

察采用双船并行调查,分别靠近一侧沿岸调查;第二次考察采用单船,去程和回程各靠近一侧沿岸考察。由于天气和风浪的变化,每隔 1 h 对可视距离进行一次校正。校正方法为:将

一个与江豚呼吸时露出水面体积相当的灰黑色球形浮子抛入水中,记录能清晰辨认其外形的最大距离,作为可见距离。

1.3 种群数量估算方法 采用样带法估计江

豚的种群数量, 根据长江口观测环境的多变性, 结合张先锋等(1993)提出的可见系数法, 得出分段估算公式: $N = A \times \frac{n}{2r_1r_0 \sum (a_i L_i)}$, 其中, N 为考察水域内江豚的总数, A 为考察水域的总面积, n 为考察中发现江豚的头数, r_1 为江豚呼吸间隔时间和观察者扫描一次的时间差系数, r_0 为静态可见系数(张先锋等 1993), L_i 为计数时段的考察长度, a_i 为计数时段的可见距离, 即样带宽的一半。 $2 \sum (a_i L_i)$ 为样带总面积。由于水生动物生存环境的特点, 有一定几率即使出现, 也未能被观测者观测到。因此在样带法估算江豚数量时, 需要引进可见率进行校正。观测者在扫描各自观测范围时, 需要的时间基本固定, 而江豚的出水呼吸间隔也较为固定。因此, 观测者有一定几率总是错过江豚的出水, 需要引入系数 r_1 对估计结果进行校正。同时, 当目击到江豚集群出现时, 对其数量的把握会存在误差, 通常在计数时总是偏少, 需要引进系数 r_0 进行校正(张先锋等 1993)。 r_1 和 r_0 共同决定可见率。

2 结果

2.1 采访调查结果

9 次徒步考察中, 共采访

了近百位长期(8~40 年)在长江口沿岸作业的渔民和货船船员。这些渔民和船员熟悉长江口水域, 并对江豚的形态和行为比较了解。通过他们对目击个体的大小、颜色、出水方式和形态的描述, 易于判定是不是江豚。调查显示, 被采访者大都有目击江豚的经历, 但有些目击事件的时间和地点记忆模糊, 或叙述不清。我们把 3 年内对同一对象有 2 人次以上一致性描述的 34 人次目击记录进行了统计(表 1)。在这 12 次目击对象中, 有 11 次出现在 3~7 月, 仅 1 次出现在 11 月。

2.2 遗骸数量和分布

2012 年 3 月至 12 月期间, 通过江豚遗骸的实地搜寻和对沿江渔民的调查访问, 我们共获得了 12 头江豚的确切死亡信息, 收集到其中 7 头遗骸的详细信息(表 2)。

从遗骸的分布看, 青草沙、团结沙、横沙岛以及南汇嘴至金山水域是江豚死亡的多发区域。其中 1~4 号、6 号、7 号和 12 号这 7 头发现于长江河口水域, 5 号、8 号、9 号、10 号、11 号这 5 头发现于杭州湾北岸水域(图 3)。对 5 头外形较完整的遗骸作了分类鉴定, 其中 3 号和 12 号为长江亚种(图 4), 8 号、9 号和 10 号为东亚亚种。

表 1 近期江豚的目击记录

Table 1 Recording information of finless porpoise observed in the Estuary of Yangtze River recently

时间 (年-月-日) Time (Year-month-date)	采访地点 Interview site	目击者职业 Profession of witness	目击人数 Number of witness	最近一次目击时间 (年-月) Time of last witness (Year-month)	最近一次目击地点 Site of last witness	目击数量 Number
2012-03-26	上海三甲港	渔民	2	2011-05	距三甲港口约 300 m	5 头左右
2012-03-26	上海滴水湖出海闸	渔民	4	2011-11	上海东海大桥东侧	10 头左右
2012-03-27	江苏浏河口	渔民	3	2010-04	江苏苏通大桥附近	2~3 头
2012-04-03	崇明奚家港	渔民	7	2011-05	崇明团结沙南部	2~3 头
2012-05-03	崇明八激港	渔民	3	2012-04-28	崇明东滩东侧	7~8 头
2012-05-03	崇明六激港	渔民	2	2011-07	上海佘山附近	5 头左右
2012-05-04	崇明二激港	渔民	2	2012-03	上海青草沙水域	10 头左右
2012-05-05	崇明二通港	菜农	2	2012-03	崇明二通港外	3 头左右
2012-05-05	长兴岛上海长江大桥下	渔民	2	2011-06	崇明团结沙附近	3 头左右
2012-05-05	上海长兴岛码头	渔民	3	2011-06	崇明团结沙附近	5 头左右
2012-05-06	上海横沙岛四号丁坝	清洁工	2	2012-03	丁坝外 100 m 处	2 头
2012-09-16	崇明牛棚港	货船老板	2	2012-07	崇明岛西北角	2 头

表 2 江豚遗骸信息

Table 2 Information of finless porpoise remain found or reported in 2012

编号 Number	发现时间 (年-月-日) Discovery time (Year-month-date)	地点 Site	性别 Sex	体长 (cm) Body length	最大体围 (cm) The largest body-round	亚种 Subspecies	是否收集 Collect or not
1	2012 年 3 月中旬	长兴岛青草沙	-	-	-	-	否
2	2012 年 3 月中旬	长兴岛青草沙	-	-	-	-	否
3	2012-04-04	宝杨路码头	♀	148.9	-	长江亚种	是
4	2012-04-13	崇明奚家港	-	-	-	-	否
5	2012-04-26	上海南汇嘴	♀	147.0	-	-	是
6	2012-04-28	长兴岛东北角	-	-	-	-	否
7	2012-05-03	崇明东滩	-	-	-	-	否
8	2012-05-05	上海芦潮港	♀	101.8	72.7	东亚亚种	是
9	2012-05-19	奉贤中港码头	♀	123.6	80.1	东亚亚种	是
10	2012-05-23	金山戚家墩码头	♂	110.1	76.2	东亚亚种	是
11	2012-10-28	上海东海大桥	♀	142.6	88.0	-	是
12	2012-12-06	长兴岛青草沙	♀	102.3	78.2	长江亚种	是

表中“-”表示该数据未能测得或未能收集。“-” the measurement was not able taken.

2.3 种群数量估算 由于第 2 次连续 8 d 638.1 km 水路(图 2)的考察没有目击到江豚,种群数量的估算仅采用第 1 次考察的数据。在第 1 次考察期间,崇明岛北支平潮期水深一般仅 2~3 m,退潮时水位更低,考察船无法通

过。该次考察的具体路线图见图 1。I 号船行驶 415 km,观测到江豚 4 群 7 头次;II 号船行驶 390 km,观测到江豚 1 群 1 头次(表 3,图 5、6)。

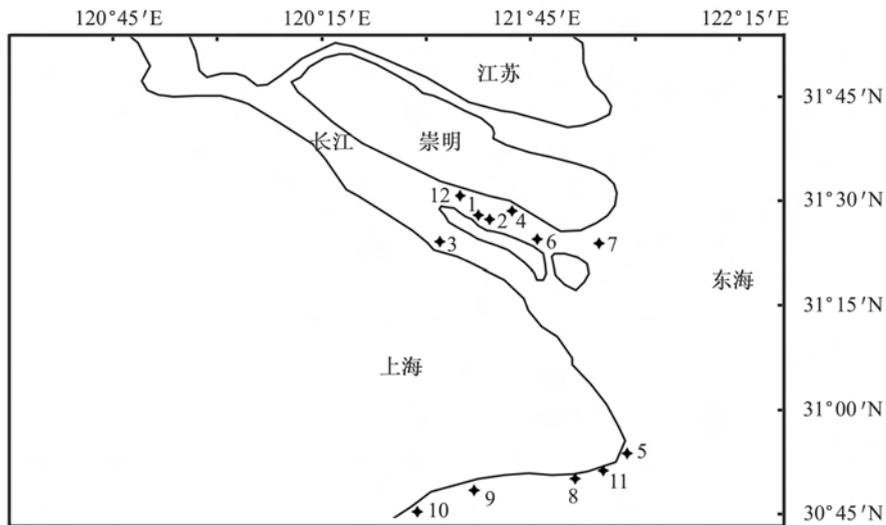


图 3 长江口水域江豚遗骸分布

Fig. 3 The location of finless porpoise remains found in the Estuary of Yangtze River

图中“1、2、3……”表示江豚遗骸的编号,与表 2 对应;“◆”表示发现江豚遗骸的位置。

“1、2、3……” the numbers of the remains; “◆” representing the location of remains found.



图 4 编号 12 的江豚遗骸

Fig. 4 The remain of the finless porpoise of number 12

表 3 目击江豚的相关数据

Table 3 Information of observation on witnessed finless porpoise in June, 2012

编号 Number	日期 Date	时间 Time	坐标 Geographic coordinate	群体大小(头) Population size (int)	目击船 Boat number
1	2012-06-09	16:18	31°46.800'N, 121°00.100'E	2	I
2	2012-06-09	17:14	31°45.920'N, 121°08.500'E	3	I
3	2012-06-10	13:23	31°29.900'N, 121°38.500'E	1	I
4	2012-06-10	13:40	31°28.002'N, 121°39.011'E	1	II
5	2012-06-11	13:30	30°54.969'N, 122°07.136'E	1	I

依据 Google 卫星地图并采用 Global Mapper 软件计算,考察所涉及的水域面积约为 2 100 km²。长江口水域河床平坦,滩涂广阔,水深较浅,沿岸也有较多的码头和船厂等人工设施(刘阿成 2007)。我们估计在考察所涉及的 Google 卫星地图水域中,有 1/3 左右的面积不适合江豚的栖息,因此取有效水域系数为 0.7。

表 4 为考察过程中,每隔 1 h 记录的行驶距离、天气情况、样带宽度和面积等相关参数。可见,在总距离为 805 km 的考察中,样带的总面积为 238.84 km²。考虑到本次考察目击的最大群体仅为 3 头,采用肖文等(2002)对 r_1 和 r_0 的取值,即 $r_1 = 0.9$, $r_0 = 0.9$ 。这样,依据 $N = A \times \frac{n}{2r_1r_0 \sum (a_i L_i)}$ 计算,得到该水域江豚种群的数量约为 61 头。

3 讨论

3.1 长江口江豚的种群分布 在 2012 年 6 月的目击考察中共观测到 5 群 8 头个体,样带法估算结果显示,考察水域内江豚的数量为 61 头。但 9 月中旬那次长达 638 km 的布线考察却没有目击到江豚的任何踪迹。另外,我们对当地渔民和船员的调查访问发现,在最近 3 年内有 2 人次以上一致性描述的 12 次目击对象中,有 11 次出现在 3~7 月,仅 1 次出现在 11 月(表 1)。因此,春夏季是长江口水域江豚最频繁出现的季节。

长江江豚喜欢生活在受人类干扰较小的湖泊以及有弯道、分汊和江心洲滩分布的河段,栖息地水质一般在 III 类以上(魏卓等 2002,于道平等 2003)。但长江口航运繁忙,水体较深的区域大多被辟为航道,沿岸滩涂广阔,河床

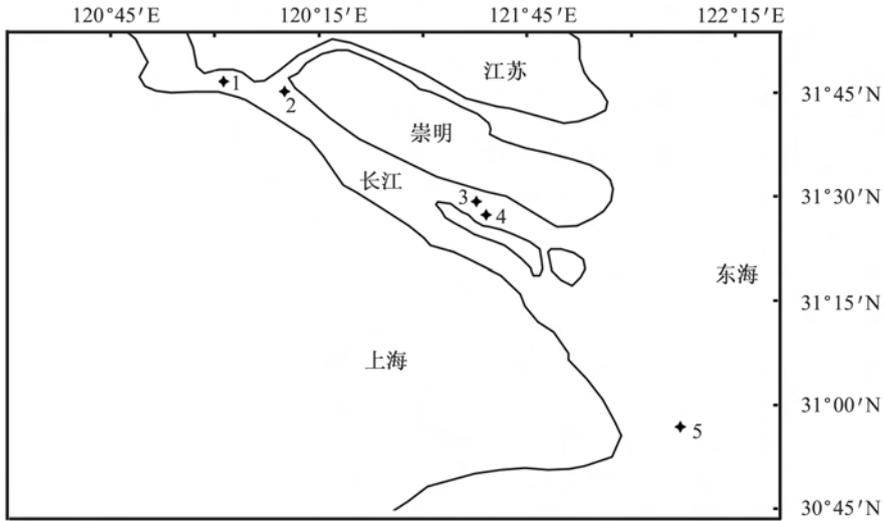


图 5 江豚的目击位置

Fig. 5 Sites of witnessed finless porpoise in June, 2012

图中数字表示目击江豚群体的编号,与表 3 对应;“◆”表示目击江豚群体的位置。

“1、2、3……” the order numbers of porpoises observed; “◆” the location site of porpoises observed.



图 6 编号 3 江豚的目击状况

Fig. 6 The scene of the witnessed finless porpoise of number 3

平坦,退潮时大片河床裸露,因此很大一部分水域并不适合江豚的栖息。我们的调查表明,自太仓的浏河口、沿宝山至吴淞口,再往浦东外高桥和浦东机场附近的长江口南岸一带,码头林立,常年装卸作业繁忙,过往船舶众多,江豚已很难适应,渔民和船员的目击也很少。从考察的结果看,在崇明岛西部、长江航道北

支与南支的分汊水域,我们目击到 2 群 5 头个体。在崇明岛与长兴岛水域,我们目击到 2 群 2 头个体(表 3、图 5),并有 5 头江豚遗骸发现(表 2、图 4)。从对渔民和船员的调查访问结果看(表 1),也反映在长兴岛西端至上海长江大桥、靠近青草沙水库一侧的水域目击次数较多。因此我们认为,崇明岛西端和青草沙附近

表 4 各时间段样带面积

Table 4 The area covered by transect in each time period

日期 Date	时间 Time	行驶距离 Distance (km)		半样带宽度 Half width of belt transect a_i (m)	天气 Weather	样带面积 Area of belt transect $2\sum(a_i L_i)$ (km ²)	
		I 号船 Boat I	II 号船 Boat II			I 号船 Boat I	II 号船 Boat II
2012-06-08	8:30	13	14	150	C F-3	3.90	4.20
	9:30	14	13	150	C F-3	4.20	3.90
	10:30	12	14	180	C F-3	4.32	5.04
	11:30	14	15	180	C F-3	5.04	5.40
	12:30	13	15	200	C F-3	5.20	6.00
	13:30	15	14	200	C F-3	6.00	5.60
	14:30	15	14	180	C F-3	5.40	5.04
2012-06-09	8:30	13	12	150	O F-2	3.90	3.60
	9:30	14	13	150	C F-2	4.20	3.90
	10:30	13	13	130	C F-3	3.38	3.38
	11:30	12	14	130	C F-4	3.12	3.64
	12:30	12	12	130	C F-4	3.12	3.12
	13:30	11	12	100	C F-5	2.20	2.40
	14:30	11	13	100	C F-4	2.20	2.60
	15:30	13	—	80	C F-4	2.08	—
2012-06-10	8:30	11	11	100	C F-3	2.20	2.20
	9:30	12	13	100	C F-3	2.40	2.60
	10:30	12	12	100	C F-3	2.40	2.40
	11:30	14	13	130	O F-3	3.64	3.38
	12:30	12	12	180	O F-4	4.32	4.32
	13:30	13	13	180	C F-4	4.68	4.68
	14:30	12	13	180	C F-3	4.32	4.68
2012-06-11	8:30	14	14	80	O F-3	2.24	2.24
	9:30	13	15	80	O F-4	2.08	2.40
	10:30	15	14	150	O F-4	4.50	4.20
	11:30	14	15	180	O F-4	5.04	5.40
	12:30	14	14	200	O F-3	5.60	5.60
	13:30	13	14	180	O F-3	4.68	5.04
	14:30	15	14	200	O F-3	6.00	5.60
15:30	12	15	200	O F-3	4.80	6.00	
合计 Total		415	390			120.28	118.56
						238.84	

天气: C. 少云或多云; D. 小雨; O. 阴; F-2(3, 4, 5). 2(3, 4, 5)级风。“—”表示数据不存在, 原因是2012年6月9日 I号船行驶了10 h, 而 II号船只行驶了7 h。

Weather: C = cloudy, D = drizzle, O = overcast, F-2(3, 4, 5) = the wind-force 2(3, 4, 5). “—” signify the data is not available

水域是长江江豚活动的热点水域, 可作为江豚监护的重点区域。

3.2 下一步工作计划 1) 加大岸线遗骸探查力度, 及时发现死亡事件, 并将遗骸收集工作拓展到渔业的作业现场。2) 适当增加目击考察的频次和布线密度, 并培训一些高素质的专业渔民, 及时就地记录江豚目击事件, 增加种群数量分析的数据及其有效性。3) 对热点分

布水域作一些水域环境和生态上的分析, 弄清其栖息地特征。4) 有条件时, 用标记法跟踪江豚的行为和分布, 弄清其在长江口的活动规律。5) 编写江豚生物学及其救助方法的宣传资料, 广泛分发到在长江口作业的渔民及船员手中, 提升当地群众保护江豚的意识和技能。**致谢** 上海海洋大学管哲成同学参加部分遗骸搜寻, 张林慧同学帮助绘制考察地图, 特此

致谢。

参 考 文 献

- Jefferson T A, Wang J Y. 2011. Revision of the taxonomy of finless porpoises (genus *Neophocaena*): The existence of two species. *Journal of Marine Animals and Their Ecology*, 4 (1): 3 - 16.
- Taylor B L, Sooten E. 2013. The IUCN Red List of Threatened Species (*Neophocaena asiaorientalis asiaorientalis*). [EB/OL] [2012-02-25]. <http://www.iucnredlist.org/details/43205774/0>.
- Turvey S T, Barrett L A, Hart T, et al. 2010. Spatial and temporal extinction dynamics in a freshwater cetacean. *Proceedings of the Royal Society*, 277(1697): 3139 - 3147.
- Wang J Y, Frasier T R, Yang S C, et al. 2008. Detecting recent speciation events: the case of the finless porpoise (genus *Neophocaena*). *Heredity*, 101(2): 145 - 155.
- William F. Perrin (Chair), Baker C S, et al. 2011. List of Marine Mammal Species and Subspecies. [EB/OL] [2011-12-13]. http://www.marinemammalscience.org/index.php?option=com_content&view=article&id=420&Itemid=280.
- Zhao X J, Barlow J, Taylor B L, et al. 2008. Abundance and conservation status of the Yangtze finless porpoise in the Yangtze River, China. *Biological Conservation*, 141(12): 3006 - 3018.
- 高安利, 周开亚. 1993. 关于江豚的古籍记载及现代研究. *兽类学报*, 13(3): 223 - 234.
- 高安利, 周开亚. 1995. 中国水域江豚外形的地理变异和江豚的三亚种. *兽类学报*, 15(2): 81 - 92.
- 刘阿成. 2007. 上海海洋资源综合调查与评价. 上海: 同济大学出版社, 26 - 42.
- 王丕烈. 1999. 中国鲸类. 香港: 海洋企业有限公司, 288 - 290.
- 魏凯, 郭弘艺, 田芝清, 等. 2009. 长江口两头江豚遗骸的年龄及死因分析. *上海海洋大学学报*, 18(1): 111 - 114.
- 魏卓, 王丁. 2002. 长江八里江江段江豚种群数量、行为及其活动规律与保护. *长江流域资源与环境*, 11(5): 427 - 432.
- 肖文, 张先锋. 2002. 鄱阳湖及其支流长江江豚种群数量及分布. *兽类学报*, 22(1): 7 - 14.
- 杨光, 周开亚. 1997. 中国水域江豚种群遗传变异的研究. *动物学报*, 43(4): 411 - 419.
- 于道平, 蒋文华, 黄立新. 2003. 半自然水域中长江江豚活动区域及其季节性变化. *水生生物学报*, 27(6): 657 - 659.
- 张先锋, 刘仁俊, 赵庆中, 等. 1993. 长江中下游江豚种群现状评价. *兽类学报*, 13(4): 260 - 270.

《动物学杂志》第十一届编辑委员会

名誉主编: 马 勇

主 编: 宋延龄

副 主 编: 赵 勇 彭景榭 孙悦华 梁 冰(常务)

编 委: (以姓氏笔画为序)

丁长青 马 勇 马志军 马建章 王德华 计 翔 石树群 孙青原 孙悦华
 刘迺发 许木启 李 明 李保国 李枢强 李新正 张正旺 张春光 张明海
 张树义 张海燕 宋延龄 宋林生 宋昭彬 杨增明 宛新荣 郑光美 赵 勇
 费 梁 钟文勤 桂建芳 夏国良 徐存拴 徐宏发 徐延恭 梁 冰 彭贤锦
 彭景榭 蒋志刚 戴家银 魏辅文

责任编辑: 顾亦农 梁 冰