

海洋生物系列教材

舟山海域海洋生物 野外实习指导手册

王健鑫 赵盛龙 陈 健◎编著

ZHOUSHAN HAIYU HAIYANG SHENGWU
YEWAI SHIXI ZHIDAO SHOUC



海洋出版社

舟山海域海洋生物 野外实习指导手册

王健鑫 赵盛龙 陈 健◎编著



海洋出版社

2016年·北京

内 容 简 介

主要内容：为配合“长江口及其邻近海域海洋生物野外实践项目”开展，依托“长江口及其邻近海域海洋科学野外综合实践教育基地”，作者基于多年来从事舟山海域海洋生物野外实习教学工作的经验和大量标本资料的积累编写了此书。本书共收录了实习基地所在海域的 900 余种海洋生物，并配有彩色图片，对其形态特征、生态习性、分布等进行了概括描述。

本书特色：本书结合现代海洋科学类专业人才培养需求，着重突出科学性、实用性和系统性；书中附有各物种二维码，读者如果想进一步详细了解本书所收录的海洋生物物种信息，可扫描对应物种的二维码，平台由浙江海洋大学海洋生物博物馆数据库提供数据支撑（<http://cvmbm.zjou.edu.cn>）。

适用范围：本书可作为高等院校海洋科学与生命科学相关专业学生的野外实习教材，也可供高等院校涉及海洋生物的其他专业学生、中学生物学教师、海洋生物多样性保护工作者及海洋生物业余爱好者参考，还可供读者用于海洋生物的图片欣赏。

图书在版编目(CIP)数据

舟山海域海洋生物野外实习指导手册 / 王健鑫, 赵盛龙, 陈健编著. — 北京: 海洋出版社, 2016.7

ISBN 978-7-5027-9529-0

I. ①舟… II. ①王… ②赵…③陈… III. ①海洋生物—教育实习—舟山市—手册 IV. ①Q178.53-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 153252 号

策划编辑: 郑跟娣

责任编辑: 郑跟娣

责任校对: 肖新民

责任印制: 赵麟苏

排 版: 申 彪

出 版: 海洋出版社

地 址: 北京市海淀区大慧寺路 8 号 (716 房间) 开 本: 787mm×1092mm 1/16

邮 编: 100081

印 张: 12

字 数: 250 千字

定 价: 49.00 元

发行部: 010-62174379 (传真) 010-62132549

010-68038093 (邮购) 010-62100077

网 址: www.oceanpress.com.cn

承 印: 北京朝阳印刷厂有限责任公司

版 次: 2016 年 7 月第 1 版

2016 年 7 月第 1 次印刷

本书如有印、装质量问题可与本社发行部联系调换

本社教材出版中心诚征教材选题及优秀作者, 邮件发至 hyjccb@sina.com

前言

海洋科学研究的对象是海洋及与之密切相关的大气圈、岩石圈、生物圈，其研究必须依赖于直接的观测，尤其是需要长期、连续、系统而多层次、有区域代表性的海洋考察。海洋生物是海洋科学研究的重要领域，其生物多样性及与海洋环境之间的关系一直是海洋生物学的核心内容，海洋生物野外实习更是海洋科学类专业教学极其重要的一个环节。通过海洋生物野外实践，不仅能使学生加深对理论知识的感性认知，培养学生扎实的野外工作能力，同时也能使学生从多年的数据变化中发现问题，增强对海洋生物多样性现状和趋势的理解，提升学生“认识海洋、关爱海洋、经略海洋”的意识和能力。

舟山海域位于长江口和东海沿岸生态系统的核心区域，同时又是岛屿生态系统和渔场生态系统的典型区域，具有多水系汇合、复杂水文状况、生物多样性显著和人类活动频繁等特征，是我国海洋科学研究的热点区域。

多年以来，浙江海洋大学与厦门大学、中国海洋大学在海洋科学领域有着密切的联系和交流，不仅就舟山海域的海洋生物、海洋生态、物理海洋等领域开展了多方面的合作研究，同时也一直十分注重校际之间联合野外实习的教学工作，这不仅符合国家对于高校协同实践育人的导向，同时促进了舟山海域的野外实习基地建设和海洋科学类专业学生实践能力提升。在多年合作的基础上，2013年由三校联合申报的“长江口及其邻近海域海洋科学野外综合实践教育基地”获批国家大学生校外实践基地。依托该基地，我们已初步建成了以实践教学和学生野外实践能力培养为中心，以海洋生物与生态野外实习为特色，内容涵盖海洋科学、环境科学、生物学等多学科跨专业交叉的综合野外实习教学体系，并取得了广泛的社会影响。

为配合三校联合开展“长江口及其邻近海域海洋生物野外实践项目”，我们基于多年来从事舟山海域海洋生物野外实习教学工作的经验和大量标本资料的积累编写了此书。

本手册收录了实习基地所在海域的913种海洋生物，绝大部分配有彩色图片，并对形态特征、生态习性、分布等进行了概括描述。更多资料可扫描书中提供的二维码，后台由浙江海洋大学海洋生物博物馆数据库支撑 (<http://cvmbm.zjou.edu.cn>)。

本手册结合现代海洋科学类专业人才培养需求，着重突出科学性、实用性和系统性，

希望本书能成为海洋科学本科实践体系的重要支撑。本书可作为高等院校海洋科学与生命科学相关专业学生的野外实习教材，也可供高等院校涉及海洋生物的其他专业学生、中学生物学教师、海洋生物多样性保护工作者及海洋生物业余爱好者参考，还可供读者用于海洋生物的图片欣赏。

本手册在编写出版过程中得到了国家自然科学基金基础人才基金“厦门大学海洋科学基地野外实践能力提高项目”（项目编号 J1310037）和浙江海洋大学教材出版基金的资助，谨致谢忱。

因时间紧迫、水平有限，不妥、疏漏甚至错误之处，恳请广大读者批评指正。

作者 谨启

目 录

一、舟山海域概况	1
1. 地理位置	1
2. 岛屿及岸线	1
3. 地形地貌	2
4. 气候	2
5. 自然灾害	3
6. 海水化学、水文特征	3
7. 无居民海岛	4
8. 滩涂及岩礁资源	5
9. 生物多样性	7
二、主要实习目的、内容及地点	8
1. 实习目的及意义	8
2. 实习内容及现场	8
3. 实习地点	11
三、技术依据与方法	17
1. 调查依据	17
2. 调查范围及对象	17
3. 调查要求	17
4. 样品采集与鉴定	18
5. 样品的处理与保存	18
6. 样品分析	19

7. 标本鉴定..... 20

8. 调查要素..... 20

四、常用工具与药品..... 21

1. 标本采集、观察及测量用具 21

2. 药品及用法 21

附 录..... 22

附录 I 舟山海域常见鱼类名录及图集..... 22

附录 II 舟山海域贝类名录及图集..... 61

附录 III 舟山海域节肢动物名录及图集..... 102

附录 IV 舟山海域常见刺胞动物、环节动物、
棘皮动物等名录及图集..... 151

附录 V 舟山海域常见大型底栖藻类名录及图集..... 162

参考文献..... 180

一、舟山海域概况

1. 地理位置

舟山群岛位于浙江省东北部，长江口南侧，杭州湾外缘，长江、钱塘江、甬江三江入海口处， $29^{\circ}32'—31^{\circ}04'N$ ， $121^{\circ}30'—123^{\circ}25'E$ 之间。北连上海佘山洋，南与宁波韭山列岛相邻，西与上海金山卫隔海相望，东临近西太平洋。

全市区域总面积为 $22\,216\text{ km}^2$ ，其中区域内海域总面积为 $20\,959\text{ km}^2$ ，占区域总面积的 94.34%，如图 1-1 所示。



图 1-1 舟山市示意图

2. 岛屿及岸线

舟山市辖区内面积（大潮平均高潮线以上）大于或等于 500 m^2 的海岛共 1390 个，占全省岛屿总数（3061 个）的 45.41%。舟山群岛是我国最大的群岛，其中面积大于 10 km^2 的海岛有 16 个。

舟山群岛北起白礁（花鸟山东偏北 1.1 km 处），南到东、西磨盘岛（六横岛以南），西至野黄盘山岛，东至海礁，南北岛屿间相距 151.8 km ，东西岛屿间相距 153.4 km （图 1-2）。



图 1-2 舟山海域边界图

3. 地形地貌

舟山群岛海域广阔，岛屿众多，由海洋与陆地两大生态系统组成。地质构造属闽浙隆起地带的东北端，是浙江境内天台山脉向东北方向延伸入海的出露部分，为海岛丘陵地貌。群岛呈西南—东北走向，南部大岛较多，海拔较高，排列密集；北部以小岛为主，地势渐低，分布稀疏，海域自西向东由浅入深，岛上丘陵起伏。一般大岛中央都绵亘山脊分水岭，滨海围涂造田，呈小块平原。南部桃花岛的对峙山为最高峰，海拔 544.4 m，其次是舟山岛的黄杨尖山，海拔 503.6 m，其余岛屿海拔 200 ~ 400 m。

岛屿多为基岩岛，基岩以火山岩、侵入岩为主，其次为潜火山岩和变质岩。陆域以丘陵山地为主，丘陵和平地面积分别占 62.6% 和 37.4%。丘陵以 200 m 以下的低丘为主，高丘仅分布在部分大岛上，坡度分级以小于 6° 为主。平原以海积平原为主，其次为洪积平原，多分布于大岛四周及山麓沟谷一带，海积平原靠海侧多筑有海塘。海岸线总长度为 2 447.87 km，占全国岛屿岸线总长的 17.5%。

4. 气候

舟山位于中纬度地带，境内气候受西太平洋、欧亚大陆影响，形成了独特的海岛气候——北亚热带南缘海洋性季风气候。具有冬夏季风交替显著，四季分明，冬暖夏凉，年温适中，年、日温差小，空气湿润，光、热、水基本同步，气候资源丰富的特点。但四季

都可能出现灾害性天气，全年多大风，春季多海雾，夏秋多热带气旋（包括热带风暴、强热带风暴和台风），加上降水分布不匀，干旱等灾害时有发生。

舟山群岛的降水量较大陆偏少，多年平均年降水量 1 243.5 mm，降水主要是气旋雨和台风雨。

5. 自然灾害

舟山市自然灾害主要有热带气旋（包括热带风暴、强热带风暴和台风）、大风、暴雨、强冷空气、雾、干旱等气象灾害以及风暴潮、赤潮等海洋灾害。

6. 海水化学、水文特征

舟山海域表层多年平均水温在 17 ~ 19℃，表层水温月平均最高、最低分别出现在 8 月和 2 月，温度变化一般在 8 ~ 29℃。

盐度的变化和分布取决于以长江、钱塘江等陆地径流为主形成的沿岸低盐水和以台湾暖流为主的外海高盐水的盛衰强弱；外侧海区月平均盐度 29 ~ 34，内侧海区因受大陆径流影响，变化较大，夏低冬高，年平均表层盐度为 12.8 ~ 33.2。

溶解氧表层分布呈块状，底层分布呈东部高、西部低的趋势。

舟山海域的 pH 值变化范围为 7.97 ~ 8.59，变幅较大，水平分布呈西北低、东南高的趋势。

舟山海域除金塘海区（指龙山—大鱼山—岱山—竹湾连线包围的海域）为不正规半日混合潮海区外，其余海区均为半日潮，其中东部邻近外海处如嵎山、绿华、朱家尖、泗礁山、鲁家峙等为正规半日潮，其他海区多为不正规半日潮（表 1-1）。

表 1-1 舟山海域潮汐参考表

农历	涨潮	平潮	舟山地区的潮水口诀
初一、十五	06：05	10：30	正大水；“初一、月半昼过平，潮水落出吃点心”
初二、十六	06：30	11：00	“初二、十六，早北夜北”
初三、十七	07：25	11：40	“初三、十七，潮涨日出”
初四、十八	07：50	12：20	“初四、十八，起更爬”
初五、廿	08：30	13：00	下五（大水阶段结束，逐渐向小水过渡）；“初五、二十潮，天亮落半潮”
初六、廿一	09：00	13：40	
初七、廿二	09：40	14：30	

续表

农历	涨潮	平潮	舟山地区的潮水口诀
初八、廿三	10 : 20	15 : 20	当小水；“初八、廿三，三平潮”；“初八、廿三，早夜平”
初九、廿四	11 : 30	16 : 30	“初九、廿四，早晚南水”
初十、廿五	12 : 20	17 : 40	“初十、廿五掉落晚，日落西山夜南水”；“廿五、廿六，潮涨早饭熟”
十一、廿六	13 : 50	18 : 40	
十二、廿七	15 : 00	19 : 30	起水（小水阶段结束，逐渐向大水过渡）；“廿七、十二鸡啼涨，潮到埭头大天亮”
十三、廿八	16 : 10	20 : 20	
十四、廿九	17 : 10	21 : 10	“廿九、十四潮水旺，鱼网扯断剩条纲”
十五、三十	17 : 50	21 : 50	

注：舟山海域的潮汐均以“一日两度”的半日潮为主，总体上潮汐性质介于正规半日潮到不正规半日潮的过渡状态。

由于舟山海域岛屿罗列，港湾众多，地形复杂，波浪运动受地形制约，各处波浪分布特征不尽相同。以东北部嵊山海区最大，西部滩浒附近最小。

7. 无居民海岛

舟山的无居民海岛陆域面积普遍偏小，绝大部分无居民海岛面积在 $1000 \sim 10 \times 10^4 \text{ m}^2$ 。其中，面积在 $10 \times 10^4 \sim 100 \times 10^4 \text{ m}^2$ 的无居民海岛有 63 个； $10000 \sim 10 \times 10^4 \text{ m}^2$ 的无居民海岛有 284 个； $5000 \sim 10000 \text{ m}^2$ 的无居民海岛有 145 个； $1000 \sim 5000 \text{ m}^2$ 的无居民海岛有 446 个； 1000 m^2 以下的无居民海岛有 222 个（表 1-2）。

表 1-2 舟山无居民海岛面积分类表（浙江省 2008 年统计数据）

面积 / $\times 10^4 \text{ m}^2$	岛屿数量 / 个					合计岛陆面积 / $\times 10^4 \text{ m}^2$				
	全市	定海	普陀	岱山	嵊泗	全市	定海	普陀	岱山	嵊泗
10 ~ 100	63	7	13	31	12	1 399.18	109.26	274.55	736.85	278.52
1 ~ 10	284	30	91	91	72	971.08	94.69	257.35	345.98	273.06
0.5 ~ 1	145	14	48	43	40	103.07	9.67	34.87	29.33	29.20
0.1 ~ 0.5	446	25	160	131	130	106.85	7.29	38.16	30.76	30.64
≤ 0.1	222	6	87	54	75	16.53	0.50	6.30	4.05	5.68
合计	1 160	82	399	350	329	2 596.71	221.41	611.23	1 146.97	617.10

8. 滩涂及岩礁资源

据调查,全市现有海拔 -2.5 m (黄海高程基准面,下同)以上的海涂资源共 $22\,747\text{ ha}$,相当于陆域面积的 18.1% ,其中等深线 $-2.5\sim-1.5\text{ m}$ 的面积有 $5\,304\text{ ha}$, $-1.5\sim 0\text{ m}$ 的面积有 $5\,243\text{ ha}$, 0 m 以上的面积有 $12\,200\text{ ha}$ 。

舟山海岛滩涂以淤泥质滩涂为主,主要分布在舟山海域西南部的一些陆域面积较大的海岛近岸,其中舟山本岛、普陀岛、岱山岛以及秀山岛的滩涂面积占全市滩涂总面积的 80% 以上。截至2002年底,全市已围成海涂339处,围垦总面积 $12\,639\text{ ha}$ 。另外,通过人工促淤,还有大批的土地可以围垦。

岩礁主要分布于一些无人岛。

潮间带类型可分为4种,即岩礁相、泥相、沙(砂)相以及混合相。

(1) 岩礁相。基本由岩礁及大小石砾组成,常掺杂一些小的水沼,以舟山北部海岛居多(图1-3)。分布的生物以藻类、螺类、双壳类、多板类、蔓足类、蟹类(包括寄居蟹)、小型鱼类、腔肠类(海葵)、环节动物等为主。



图 1-3 岩礁相潮间带

(2) 沙(砂)相。舟山海域各岛都有分布(图1-4)。分布生物种类不多,以沙蟹、环节动物、双壳类、钩虾为常见。



图 1-4 沙（砂）相潮间带

（3）泥相。以舟山中、南部海岛居多（图 1-5）。分布生物种类丰富，常见有螺类、双壳类、蟹类（包括寄居蟹）、小型鱼类、腔肠类（海葵）、环节动物等为主。



图 1-5 泥相潮间带

(4) 混合相。混合相有岩礁(石砾)+泥相;岩礁(石砾)+沙(砂)相;岩礁(石砾)+沙(砂)相+泥相等(图 1-6)。



图 1-6 混合相潮间带

9. 生物多样性

舟山海域曾有“天然鱼仓”之称,包括所属渔场,其所拥有的生物种类众多。已有文献记载舟山海域常见浮游藻类 50 余种,浮游动物(桡足类、箭虫、腔肠、栉水母)50 余种,虾类 80 余种,蟹类 120 余种,贝类 280 种,鱼类 460 余种,大型底栖性藻类 180 余种。此外,多毛类、棘皮类、蔓足类及小型节肢动物等也种类繁多,分布于各渔场、近海及潮间带,随区域、季节等,其丰度有所不同。

二、主要实习目的、内容及地点

1. 实习目的及意义

野外实习不同于课堂学习，它可以提供给学生一个接近自然、接触社会的机会。通过海洋生物野外实习，能够让学生巩固和复习海洋生物多样性基础理论知识，掌握不同生境的海洋生物资源调查手段，认识舟山常见海洋生物种类，并培养学生的观察能力和独立思考能力，锻炼学生的团队协作能力。

2. 实习内容及现场

本手册适用实习内容限于潮间带生物种类多样性调查和海洋渔业资源调查两大实习项目。

潮间带生物种类多样性调查项目主要内容是调查岩相、沙相和泥相 3 个典型潮间带的生物种类组成、数量分布、生物学特点、种群结构以及分布特征等。

海洋渔业资源调查项目主要是对舟山常见海洋渔业捕捞方式如定置小张网作业、蟹笼作业以及桅杆底拖网作业等观摩学习，辅助近岸小型围网作业、漂流生物网作业等渔业资源调查方法，并走访当地代表性水产码头、海鲜市场等场所进行样品采集、调研等，从而了解舟山市常见海洋渔业资源组成及现状。

1) 定制小张网渔获调查

张网是最主要的定置渔具之一，也是我国分布最广、种类最多、数量最大的传统定置渔具。张网作业的原理是根据捕捞对象的生活习性和作业水域的水文条件，将囊袋型网具，用桩、锚或竹竿、木杆等敷设在海洋、河流、湖泊、水库等水域中具有一定水流速度的区域或鱼类等捕捞对象的洄游通道上，依靠水流的冲击，迫使捕捞对象进入网中，从而达到捕捞目的。

定置小张网作业是捕沿岸或近海小型鱼、虾类的一种被动性作业方式（图 2-1）。其作业过程一般是将网具定置在适合作业的水域中，之后定期或根据水流的变化从网囊中获取渔获物，最后在该次作业结束时将整个网具收起。

这种作业方式的网具，一般布置在小型鱼类、虾类密集分布的产卵、育肥场所或洄游的通道上。海洋中张网作业的捕捞对象主要有小黄鱼、带鱼、黄鲫、凤鲚、龙头鱼、虾蛄、长臂虾、脊尾白虾等以及其他小杂鱼和一些经济水产动物的幼体等。

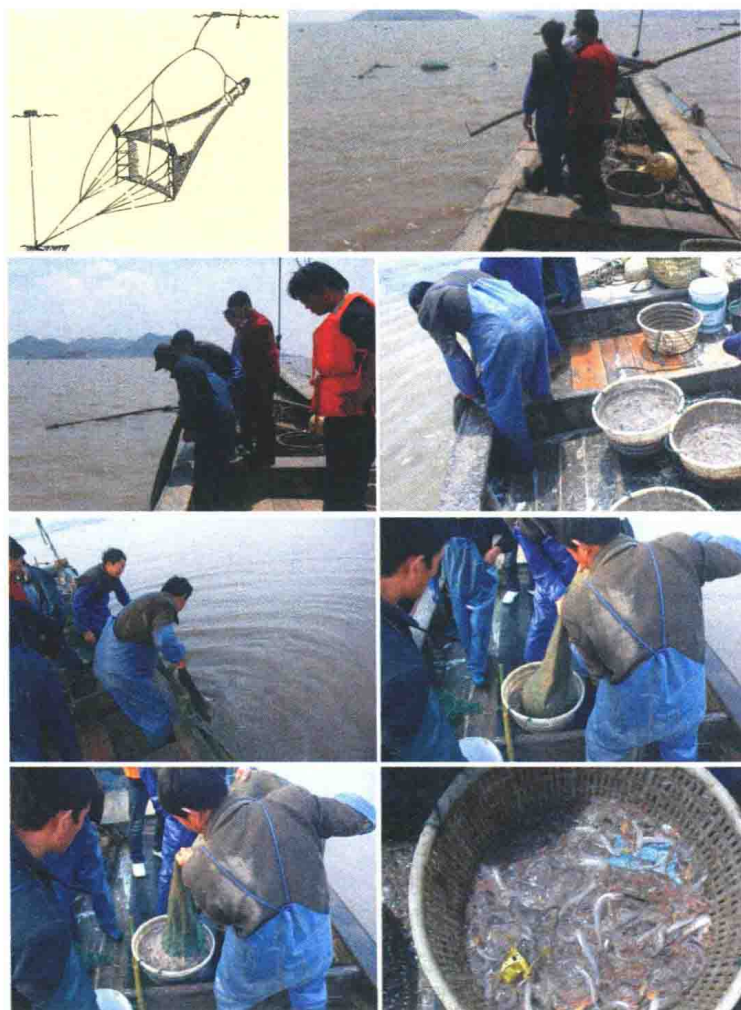


图 2-1 定置小张网渔获调查示意图及操作过程

2) 蟹笼渔获物调查

蟹笼作业起源于 20 世纪 80 年代初，是利用笼状器具，引诱捕捞对象进入而捕获的一种捕捞作业，是舟山市海洋渔业捕捞的主要作业方式之一（图 2-2）。蟹笼是低能耗、少劳力、对生态环境影响较弱的被动性渔具，目前蟹笼作业常用的诱饵是鲈鱼（日本鲷）头等杂鱼下脚料。其捕捞对象主要是蟹类，同时也兼捕软体动物和鱼类等，如三疣梭子蟹、日本蟳、武士蟳、短蛸、长蛸、星康吉鳗、甲虫螺等。



图 2-2 蟹笼渔获物调查

3) 近岸手拖网渔获调查

拖网是利用船舶的运动，拖曳渔具在海底或海水中前进，迫使渔具经过水域中的鱼虾蟹等捕捞对象进入网囊，达到捕捞目的的一种移动过滤性渔具。

图 2-3 所示为近岸小型手拖网作业，主要依据传统拖网捕捞原理，缩小网体大小，以便适用于近岸手持操作。这种作业方式主要用于对调查海域近岸的小型游泳生物（主要是仔稚幼鱼、小型头足类、虾蟹类等）的定性调查。

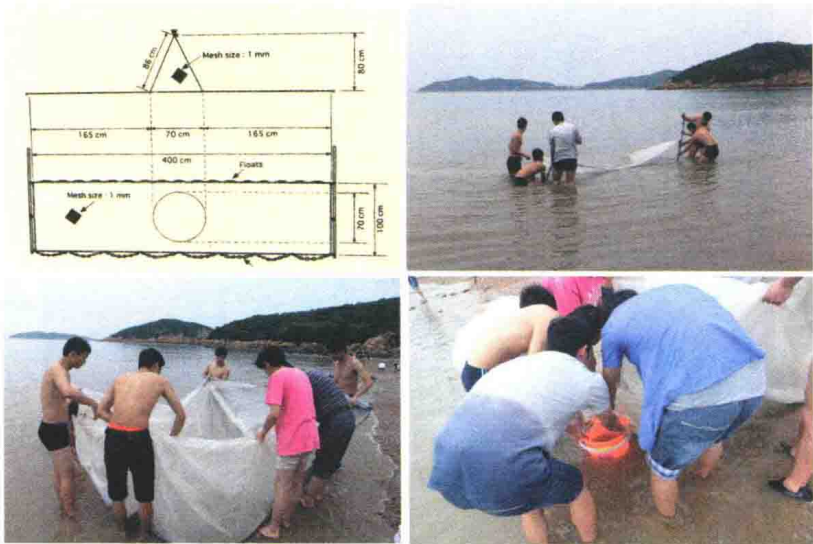


图 2-3 近岸手拖网渔获调查

4) 漂游生物网

该网类似于浮游生物网，其网孔径 0.5 mm，网口内径为 1.3 m（图 2-4）。主要依靠船舶的拖曳，来采集仔稚幼鱼、虾蟹幼体、水母等漂游生物。

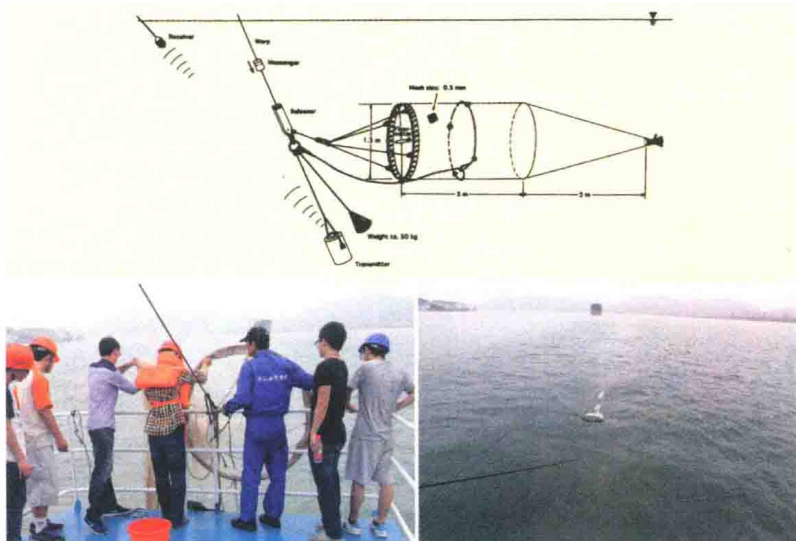


图 2-4 漂游生物网