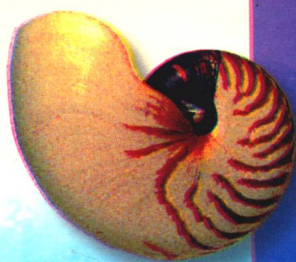


许慈荣 孙根昌 编著
舒 琥 李海燕



大亚湾临海动物实习指导



85. 3-45

暨南大学出版社

Q758.885.5-43
2000/

336

阅 览

大亚湾临海动物实习指导

许慈荣 孙根昌 编著
舒 琥 李海燕



00844279

暨南大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

大亚湾临海动物实习指导/许慈荣等编著. —广州: 暨南
大学出版社, 2000.5
ISBN 7-81029-865-8

I. 大… II. 许… III. 动物: 临海—研究—广东—大亚湾
IV. Q958.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 73931 号

出版发行: 暨南大学出版社

印 刷: 广州市新明光印刷有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 15.5

字 数: 395 千

版 次: 2000 年 5 月第 1 版

印 次: 2000 年 5 月第 1 次印刷

印 数: 1—4000 册

定 价: 23.00 元

序

《大亚湾临海动物实习指导》即将出版问世，这是一件令人十分高兴的事。临海动物学实习是动物学教学过程的重要组成部分，它对学生巩固课堂所学知识，了解海洋动物十分重要。我国在黄、渤海现已有《烟台海滨无脊椎动物实习手册》、《大连沿海无脊椎动物实习指导》，但在南海尚无一本正式出版的临海动物实习指导用书。广州教育学院生物系动物学教研室积丰富的动物学教学经验和十几年的临海动物的实习经验，参考了许多有关海洋知识、标本采集与制作的资料，认真研究了常见的南海海洋动物的分类，经过很大的努力，完成了《大亚湾临海动物实习指导》一书的写作工作，这对指导大亚湾海区动物知识的学习，以及丰富海洋动物学的知识，都是十分有意义的。本书内容丰富，覆盖面较广，除有详细的文字说明外，还有大量的插图，是一本难得的临海动物学实习指导用书，本书可供从事动物学教学的老师和动物学学习的学生参考使用。

我深信《大亚湾临海动物实习指导》一书的出版，能够为我国动物学的教学工作，起到积极的推动作用。

在此向本书的作者致以热烈的祝贺。

江静波

中山大学动物学教授

1998年6月25日

前言

广州教育学院生物系动物学教研室的老师把学生的临海实习作为今后学生能否把动物课真正讲“动”的重要环节。从1980年开始，他们每年都带学生到大亚湾海区实习，通过实习，使学生了解海滨动物的形态特征、生活习性及对环境的适应性，从而深刻体会动物形态特征和生活习性的统一，生活习性和环境的统一。此外，学生还学习动物标本的采集、鉴定和制作方法，进行海滨动物各种专题的调查研究，并写出调查报告。这样既巩固了课堂知识，又培养了学生分析问题、解决问题和思考、创新的能力。

建立稳固的教学实习基地是提高实践教学质量的重要保证。在广东省东山珍珠场和广州教育学院领导的关心、支持下，老师们通过从1982年至今近二十年的艰苦努力，广州教育学院和广东省东山珍珠场共建了“深圳大亚湾海洋动物研究室”和“动物标本制作实验室”。研究室还展出师生在该海区潮间带采集的贝类标本250多种，还有海绵、扁形、腔肠、环节……等动物标本一大批。此外，对如何协助学校搞好实习，东山珍珠场也有一套完整的经验，使该海区成为省内外许多高校望名而至的实习场所。该基地也于1997年1月被广州市教委评定为高校重点校外教学基地。

为了完善该实习基地的建设，特编写《大亚湾临海动物实习指导》一书。本书记述了作者和学生所采到的及部分文献报导采自该海区的动物，并描写了它们的形态特征、生活习性、地理分布和经济价值，同时附有每种动物的插图，以及门、纲、目、科的特征和部分检索表，这将对实习学生和研究海滨动物的爱好者有较大的帮助。该书得到了中山大学生物系江静波教授的支持，并为之写序。本书第一、四章由舒琥老师撰写，第二、三章由许慈荣老师撰写，第五章由李海燕老师撰写，第六、七章由孙根昌老师撰写。

广州教育学院生物系赵景媛实验师，长年积累亲手制作的该海区的动物标本，为本书的编者提供了可靠的实物资料；东山珍珠场的经理、高级工程师黄炯为该书的出版也给予了多方支持；责任编辑潘雅琴同志在本书编辑过程中，付出了巨大的劳动。在此，对该书出版过程中曾给予支持、帮助的同志致以衷心的感谢。

由于作者水平所限，文献资料掌握不全，书中缺点、错误一定不少，望有关专家、读者批评指正。

作者

1999年7月20日

目 录

序	(1)
前言	(1)
第一章 海洋基本知识	(1)
一 海洋环境概况	(1)
二 大亚湾概况	(3)
第二章 海产动物标本的采集及制作	(5)
一 海产动物标本的采集	(5)
二 海产动物标本制作法	(10)
第三章 岩石滩、岩岸习见的动物种类	(13)
一 海绵动物门	(13)
二 腔肠动物门	(15)
三 扁形动物门	(19)
四 环节动物门	(19)
五 软体动物门	(22)
六 节肢动物门	(58)
七 苔藓动物门	(61)
八 腕足动物门	(61)
九 棘皮动物门	(61)
附 码头习见动物	(63)
第四章 沙滩、泥沙滩习见的动物种类	(64)
一 原生动物门	(64)
二 海绵动物门	(64)
三 腔肠动物门	(64)
四 环节动物门	(66)
五 星虫动物门	(67)
六 软体动物门	(67)
七 节肢动物门	(83)
八 棘皮动物门	(88)

九	半索动物门	(89)
十	脊索动物门	(90)
第五章 浅海海湾习见的动物种类 (91)		
一	原生动物门	(91)
二	腔肠动物门	(92)
三	栉水母动物门	(114)
四	软体动物门	(115)
五	节肢动物门	(120)
六	尾索动物门	(134)
附 临海动物调查报告的写作方法 (136)		
第六章 大亚湾习见的鱼类 (137)		
一	鱼类标本的采集、处理及测量	(137)
二	软骨鱼类	(138)
三	硬骨鱼类	(142)
第七章 大亚湾常见经济动物养殖 (213)		
一	珍珠养殖	(213)
二	扇贝养殖	(227)

第一章 海洋基本知识

一 海洋环境概况

(一) 海洋环境划分

辽阔的海洋栖息着许许多多的生物。根据生物生存的环境、地形及海水深度不同，海洋环境可分为沿岸地区和深海地区（图 1-1）。

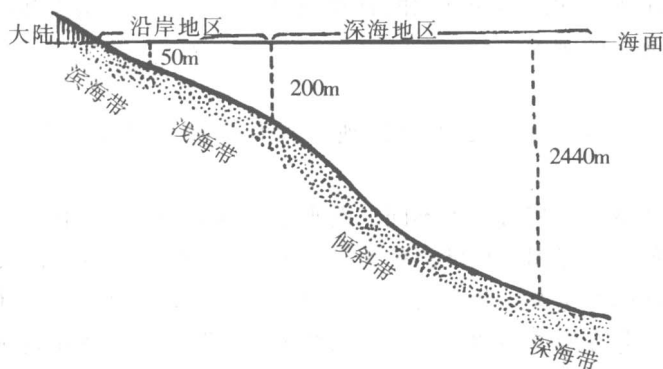


图 1-1 海洋环境划分（自姜在阶等）

1. 沿岸地区

由海滨陆地到 200m 深度的海底都属于这个区域（也称大陆棚），此区根据海水深度和物理、化学的特性，分为滨海带和浅海带两个地带。

滨海带：是由高潮线到 50m 深的地区。该区动植物种类较多，是最好的渔场。在这个区域内，海水涨潮或退潮的地带，称为潮间带（海滨）。潮间带的海底常露出水面，是进行临海教学实习活动的主要地区。

浅海带：是由 50m 到 200m 深的地区。这一带动物较多、植物较少。

2. 深海地区

自 200m 深处以下的海底，均为深海地区。根据地形与深度不同又分倾斜带和深海带。

倾斜带：由 200m 到 2440m 深的地区。

深海带：由 2440m 以下至最深的海底区域。这个区域的特点是水温低（0~5℃之间），海床柔软，环境稳定，缺乏阳光，没有季节性变化，没有植物生长，动物是以上层落下来的

有机物质或动物的尸体作为食物生活的。

(二) 潮汐及采集时间的选择

海水每天都不停地发生着有规律的、周期性的涨落，这种现象称为潮汐。潮汐是由月球和太阳对地球互相吸引的结果而产生的。因为月球离地球近，所以它对地球的吸引力比太阳大，因此月球是产生潮汐的主要力量。月球围绕地球一周需 24 小时 50 分钟。因而在 24 小时 50 分钟的时间内我国沿海大部分地区海水发生两次涨落，只有少数地方如秦皇岛、北戴河、海南岛西部沿海各地一昼夜才发生一次潮水涨落。根据潮汐涨落周期和邻潮差的不同，潮汐可分为三种：

1. 正规半日潮

在一个太阴日（24 小时 50 分钟）里有两次高潮和低潮，周期为半个太阴日，相邻高潮和低潮的潮高几乎相等，涨潮时约等于落潮时，平均为 6 时 12 分。如我国的厦门、青岛、烟台和塘沽等港口。

2. 混合潮

一般分为不正规半日潮和不正规日潮。前者是在一个太阴日内，有两次高潮和低潮，但两相邻的高潮或低潮高度不等，涨潮时和落潮时也不相等。如大亚湾属这一类。后者是在半个太阴月中，一天出现一次高潮和低潮的日潮现象少于 7 天，其余天数均为不正规半日潮性质。如南海大多数海区的潮汐。

3. 日潮

在半个太阴月中，至少有 $1/2$ 天数出现一天有一次高潮和低潮的现象。如南海的北部湾。

太阳、月球和地球三者相对位置不同，潮水涨落的大小也不一样。太阳、月球和地球在一条直线上时涨潮最高，退潮也最低，称为“大潮”。在农历月初时，太阳、月球在地球的一边，它们同时对地球产生在一条直线上的引力，因此潮水最大，这时称为“朔潮”。在农历月中时，月球和太阳在地球的两边，它们从两侧互相吸引着，潮水也很大，称为“望潮”。但是由于海水粘滞性和海底地形高低的差异以及深浅不同等因素的影响，使海水受水平引潮力的作用，流动力受摩擦力作用的结果，大潮发生时间往往不在朔、望（初一和十五），而在初二、初三和十六、十七（或更迟）。如观看闻名中外的钱塘江大潮是在农历八月十八，而不是在八月十五。农历初七、初八（上弦）及二十二三（下弦）时，月球和太阳对地球的吸引力成垂直方向，结果引力抵消很多，因此，潮水涨落最小，称为“小潮”。一般沿海渔民称上、下弦的小潮为“死汛”，而望、朔大潮为“活汛”。

潮水的高度，除每天有少许差异和一个月有大、小两次潮外，在全年内，不同月份和不同季节也有差异。在冬至前后，因地球离太阳较近，所以潮汐较大；夏至前后，地球离太阳较远，潮汐也较小。

大潮涨落时，潮水和陆地相连处为大潮涨潮线（高潮线）。退潮时，潮水与陆地相接处为大潮退潮线（低潮线）。两者之间叫潮间带（见图 1-2）。小潮的涨潮与退潮的活动是发生在潮间带内。大潮的涨潮与小潮的涨潮线之间叫上带（上区）。小潮的涨潮线与退潮线之间叫浸水带。上带每月有两次（大潮）浸在海水中，其余时间均露于空气中与陆地环境条件接近。因此这里的动物一般均有较强的保护性结构（如有外壳等）以抵抗不良环境。下带每日有两次潮水浸没，受潮浪影响较大，动物种类较多。浸水带每月有两次（大潮）露于空气中，其余时间均为海水所浸没，因此基本上为海洋性环境，动物的种类、数量均多，是海滨

实习的理想地区之一。

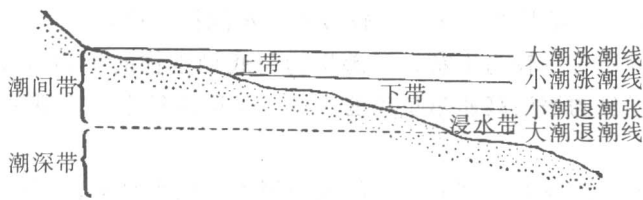


图 1-2 潮间带的分区 (自姜在阶等)

潮汐对海滨动物的生活影响很大，潮汐引起的潮流扩大了水体和空气的接触面，增加了氧气的吸收和溶解；同时随潮流冲来的一些有机碎屑又为海滨动物提供了营养来源。因此，一般在低潮线以上海滨动物最为丰富。只有在大潮时，低潮线以上才能完全退露出来，所以采集动物标本的时间应在农历朔（初一）望（十五）后 1~2 日（即初二、初三和十六、十七）的大潮进行。每天采集时间要在“低潮时”（潮水退到最低位时）前后 1~2 小时。如某采集区某日低潮时为中午 12 点，则采集时间应在上午 10 点到下午 1 点左右。

二 大亚湾概况

（一）地理位置

大亚湾海区位于南海北部，珠江口东侧，界于 $114^{\circ}30' \sim 114^{\circ}50'E$ ， $22^{\circ}30' \sim 22^{\circ}50'N$ 。包括大亚湾全部和红海湾西部属惠东县所辖（东山海）海域。西临大鹏湾，西南临香港，东与红海相接，南连广阔的南海。分别隶属于惠州市的惠东县、惠阳县和深圳市的宝安县。面积约 600km^2 （也有报道为 $540 \sim 700\text{km}^2$ ）。以其最南端的岛屿和陆地相连接的海域范围计算，全海区面积约为 1221km^2 。本海区靠近珠江口，紧邻香港，背靠经济正在崛起的惠州市，地理位置十分重要（见图 1-3）。

（二）海区概况

大亚湾是一个由南向北嵌入陆地 30 多 km 的大型山地溺谷海湾，东部和东北部丘陵高度为 200~500m，西部及西北部则高达 500~800m，最高的七娘山为 867.4m。这些丘陵直逼湾岸，形成湾岸曲折、大湾套小湾的地形格局。沿岸港湾众多，其西南侧为著名的深水港大鹏澳，水深大于 10m，广东省第一座核电站就建在它的北侧；西北侧有哑铃湾和澳头港，水深 3~5m；东北角为范和港，水深较浅；东南侧的岸线是由大星山与陆地连接而成的稔平半岛，沿岸水也较浅。红海西部的东山海，岸线较平直，堆积有较开阔的海滨沙滩。大亚湾岛屿众多，星罗棋布。湾内有大小岛屿约 50 多个。湾口有沱泞列岛，自东而西主要有大星山岛、小星山岛和三门岛。湾中央有一系列南北向分布的岛屿，称中央列岛，自北而南有纯州、喜州、马鞭洲、小辣甲、大辣甲、黄毛山等岛屿，断断续续地将海湾分成东西两半。湾内平均水深为 11m，最深可达 21m。从大亚湾周围山丘汇入湾内的小河及溪流有十余条，但都属季节性的，流量较小，加上河溪两岸山丘的植被覆盖较好，使河溪夹沙少，即使在夏季雨量最大期间，河流含沙量也只有 0.1kg/m 左右。湾内海水年平均透明度达 4.5m，小于长江口、珠江口和渤海，与太平洋近海相近。由于从河溪带来的泥沙不多，随潮汐由湾外带进

的泥沙也较少，因此，湾内淤积较少。其中，哑铃湾、大鹏澳及中央列岛附近海域的水深基本无变化。大辣甲岛西南至西侧湾口淤积比较明显，年平均淤厚 3cm 左右。就全海湾而言，平均每年淤积不足 1cm，可见其淤积速度比较缓慢，水深相对稳定。

大亚湾海域有机物质含量较为丰富，浮游生物与底栖生物的生物量高，鱼类资源丰富，生境类型众多，为一优良的增殖高质量鱼类的水域，是广东省水产资源保护区。

(三) 潮汐

大亚湾的潮汐是南海潮汐的一部分。潮汐类型属不规则半日潮，其特点是每天出现两次高潮和两次低潮，相邻两次高潮（或低潮）高度不等，涨潮历时亦不等。其具体时间因年份不同而异。实习前应查阅有关单位的编表，了解低潮时刻及高度。

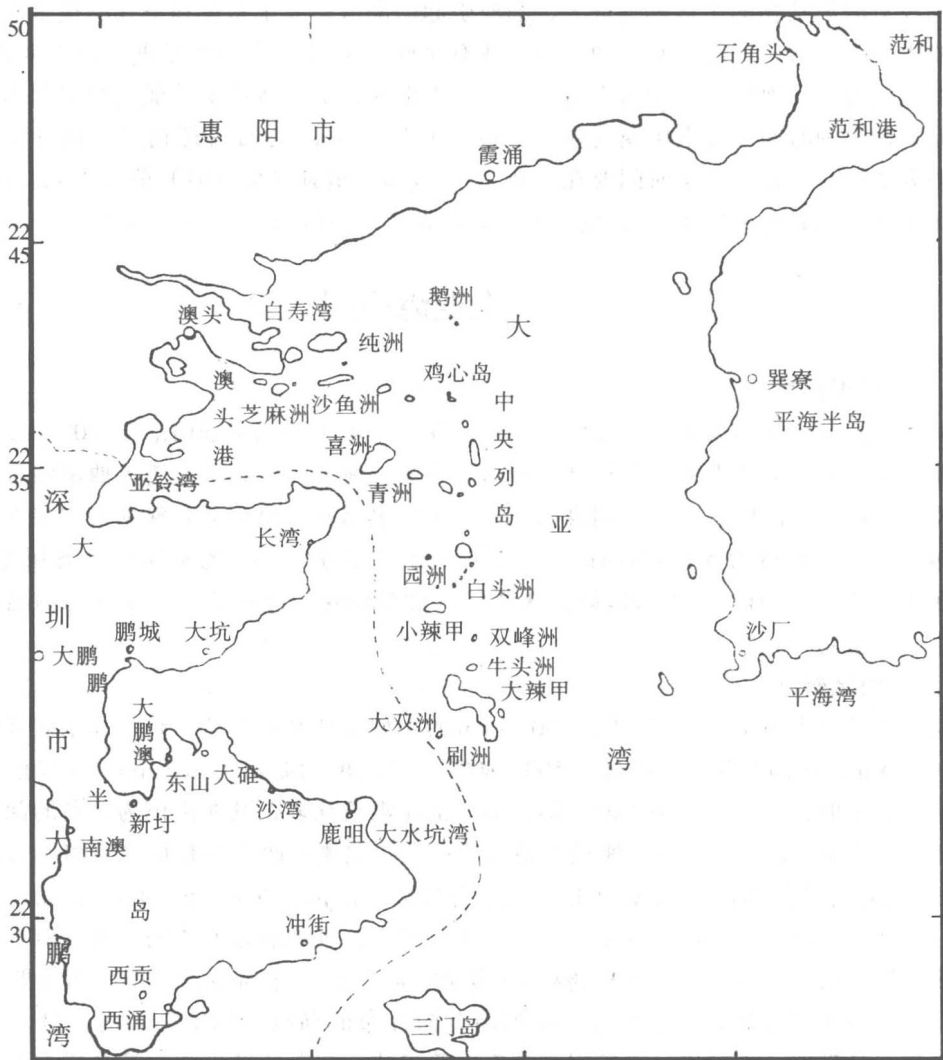


图 1-3 大亚湾海滨示意图

第二章 海产动物标本的采集及制作

一 海产动物标本的采集

(一) 采集标本注意事项

1. 仔细了解情况

到达实习海区，对当地情况应仔细地了解。首先了解该海区潮水涨落的时间。虽潮水涨落有一定的规律性，但沿海各地潮水的涨落具体时间也略有不同，因此有必要详细了解。若在满潮时到海边采集动物标本，那将是徒劳无功的，只有在潮水退到低潮区，使整个潮间带完全暴露，这才是观察和采集动物标本的好时机。

出发前首先必须了解到达地点是沙岸、泥沙岸还是岩岸，不同的滩涂，要带不同的采集工具。若去沙岸，带铁铲，以备挖掘标本；若去岩岸，要带凿子、锤子、布手套和碘酒或红汞溶液等。凿子用来凿取附着在岩石上或穴居于岩石的动物。同时，岩岸是牡蛎和藤壶生长的地方，他们壶缘锋利，因而采取时戴上手套是必须的，即使非常小心，刺伤手脚也在所难免，故碘酒、红汞也是必备之物。

采到标本后，必须注意了解动物的地方俗称。因为一种动物在不同地方往往名称不同。例如牡蛎在北方称海砺子、砺黄；在福建、广东称蚝。又如鳊鱼有鳊白、鳊鱼、白鳞鱼、火鳞鱼等名称。同时，为了更好地利用动物资源，对各种动物的用途、产量和利用方法等情况也有仔细了解的必要。

2. 细心和耐心

动物本身大都具有保护色，或寻找隐蔽安全的栖息环境。因而若不耐心和细心地寻找，他们将会被漏掉。如海蜘蛛和十字水母等都隐藏在海藻中，毛壶则隐藏在岩石下面，平角蜗虫和鲍鱼等都具有与岩石相似的颜色，非细心和耐心是不容易观察到的。

3. 观察为主，适当采集，保护生态环境

在标本室里，只能看到生物体的外形和结构，只有通过野外实习，才能了解它们的生态与环境的关系，这是实习的主要目的。因此，除了细心观察外，还要做认真地记录，注意它们的体色、形态、生活环境和生活方式。此外，采集时需翻转一些大小石块，以采集生活在石块下的各种动物，但石块下面还生活着藻类和一些动物的卵群等，若让它们长时间暴露在外面就会涸死。因此，采集完标本后要把石头翻转回去，以保护生态环境。

4. 分别装放标本

对采集到的大小、软硬或强弱不同的动物，应分别装在玻璃瓶、玻璃管或采集桶内，以免压破，挤伤或弱者被强者所食。若发现正在产卵的动物，除观察产卵的状态外，需要把动物和卵一起采集，另存一处，确保事后知道卵为那个个体所产。

5. 对标本登记编号

上面谈过，我们采到多种多样的标本后，对其产地、生活习性、生活环境、形状和色泽等都应分别详细地登记。若一个名贵标本，不明产地和采集日期，也将失去科学上的研究价值。

经处理的标本可按（表 2-1）在登记簿上填写，在附注栏中说明来源及其他的情况，并且越详细越好。在登记簿上登记的同时，可按（表 2-2）写一个纸条或竹签投入装着登记过的动物瓶管中，若瓶管中有多种动物，可用竹签结在动物个体上，以便日后查对。还有一件事需提及，不管用纸签还是竹签，所用墨水都应是绘图墨水，以防遇水褪色。

6. 注意有毒的动物

采集动物标本时应特别小心，发现一个自己不熟悉的动物，千万不要用手去拿，以免遭受其害。例如大亚湾海区常见的刺冠海胆，它的刺毒性很大，不慎被刺，将有使人中风之险；鸡心螺（芋螺）具有美丽的外壳，据文献记载，若不慎被咬，对人会有生命危险。还有如水母具有毒的刺细胞。鱼类中游到近岸浅水中的缸科鱼类，其尾部具有防御功能的毒刺。生活在珊瑚礁平静水体中的色彩华丽的鲉科鱼类，其鳍刺也具剧毒，采集时都应特别小心，避免用手直接接触动物体。

7. 淡水冲洗工具

采集标本用过的工具，都须用淡水冲洗干净，以延长其使用寿命。

表 2-1 动物标本采集登记簿式样 13.5×10cm

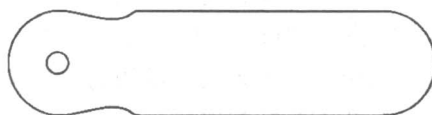
号数	日期
产地	
种名	
地方名	
色泽	
性别	个数
附注	

表 2-2 标本签式样 9×4cm

采集号	日期
种名	
产地	
采集者	

采集号
日期
产地
采集者

竹签 4 × 0.8cm



(二) 常用工具、仪器和药品

1. 采集工具

- (1) 镊子：大、小两种，用作摄取小形动物。
- (2) 凿和锤：各一把，用作凿取岩石上或生活于珊瑚礁内的动物。
- (3) 铁丝钩：用长约 60cm 的粗铁丝一根，一端弯成钩，用作采集石隙内的动物，如海胆等。
- (4) 小铁铲：用作挖取生活于泥沙中的动物。
- (5) 小柄网：构造简单的小网，口径 12cm。
- (6) 浮游动物网：捕获浮游动物。
- (7) 蛤耙：耙齿六个，齿间距离为 1cm，用作采集生活于沙泥滩表层的蛤类。
- (8) 容器：如塑料桶、采集瓶、玻璃管和鱼笕等。
- (9) 手套：棉的手套或橡胶手套，作采集标本时，防护手被贝壳割伤。
- (10) 铅笔、笔记本：随时记录所采标本的生态环境。

2. 常用仪器

- (1) 窥海镜：用于观察浅海珊瑚礁的动物，形如水桶，桶底装玻璃。
- (2) 手扶显微镜：用于采集动物标本时野外或室内观察较小动物的形态结构。
- (3) 双筒解剖镜：用于观察或解剖较透明的动物标本。
- (4) 显微镜：用于观察原生动物和其他动物的微细结构。
- (5) 载玻片、盖玻片、吸管。
- (6) 药用天平：用于麻醉等药的称量。
- (7) 量筒：用于液态的麻醉药等的量度。
- (8) 搪瓷盘或搪瓷盆：用于整理标本和麻醉标本。应大小均有。
- (9) 注射器：用于个体较大的动物注射固定液。容量为 5ml、10ml 及 5、6、7 号针头应均有。
- (10) 透明度盘：用于测定海水的相对透明度。
- (11) 酸度计：用于测定海水的酸碱度。
- (12) 水底温度计：用于测量一定深度的海水温度。

(13) 比重计：用于测定海水比重，以推知含盐量。

3. 常用药品

(1) 麻醉药

氯化锰即氯化亚锰 ($\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$)：玫瑰色结晶，易溶于水，溶于乙醇。用 0.05% ~ 0.2% 水溶液或用结晶直接撒于培养动物的海水表面。对海葵麻醉效果极佳，也可用来麻醉磷沙蚕等环节动物及后腮类动物。

薄荷脑 ($\text{C}_{10}\text{H}_{19}\text{OH}$)：无色结晶，能溶于醇、醚、氯仿、冰醋酸等，微溶于水。磨成粉末或直接用其结晶撒于培养动物的海水表面，对大型或中型的动物如海仙人掌等有效。

硫酸镁 ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)：俗名泻盐，白色晶体，能溶于水、甘油、和乙醇。配成饱和溶液徐徐加入或将晶体用纱布包成小包直接放入培养动物的海水中。该类药物使用广泛，对多种需麻醉的动物有效，如海葵只要几十分钟就能麻醉。

古柯碱 (柯卡因 $\text{C}_{17}\text{H}_{21}\text{NO}_4$)：配成 1% ~ 5% 的水溶液，徐徐滴入培养动物的海水内，对苔藓虫的麻醉效果尤佳。

乙醇 (酒精 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)：用 70% 的乙醇溶液徐徐滴入有培养动物的海水内。

氯仿 (三氯甲烷 CHCl_3)：无色挥发性液体。将纸在氯仿中浸湿后，盖在培养动物的水面上，可麻醉水母类动物。

乙醚 ($\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$)：无色挥发性液体，易燃，用 1% 乙醚海水溶液来培养动物，均起到麻醉作用。

(2) 固定剂

乙醇：常用 70% ~ 80% 的水溶液，多用 95% 的工业酒精配制。

福尔马林 (甲醛 HCHO)：为常用固定剂，穿透力较强，固定均匀，且不易使标本褪色，但其中常含有少量的游离酸，作保存含钙质动物需加少许碳酸钾中和。固定浓度常用 5% ~ 10%。

醋酸 (乙酸 CH_3COOH)：溶于水、醇和醚，穿透力强，对标本的细胞有膨胀作用。因此，常与引起细胞收缩的固定剂合用，能阻碍标本的细胞收缩。作固定的常用浓度为 0.3% ~ 5%。

苦味酸 (三硝基苯酚 $\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3\text{OH}$)：淡黄色晶体，味苦，有毒！难溶于热水，溶于醇、苯、氯仿和乙醚。在空气中可自燃，受碰撞易爆。穿透力较乙醇差，对标本细胞收缩严重。常用其水的饱和溶液。

氯化汞，俗名升汞 (二氯化汞 HgCl_2)：无色晶体，溶于乙醇、乙醚。饱和溶液作急速杀生用。

(三) 不同海滨环境的动物标本采集法

1. 沙滩、泥沙滩动物标本采集法

(1) 沙滩：沙滩是指由细沙组成的海滩。栖息动物种类、数量稀少。沙滩上常生活着感觉灵敏，行动迅速的沙蟹 (Oecypoda)、砂海星 (Quinaria) 等。沙蟹在相隔 10m 即能知觉而潜入穴内，对此，可用干燥白沙撒入穴内作标志，逐渐掘进约 30 ~ 50cm 即达穴底，可以采到。

(2) 泥沙滩：沙多而泥少或泥、沙兼半的海滩。一般位于河口和波浪作用受到部分阻隔的港湾以及封闭的海岸。其潮间带几乎是平坦的，而且延伸很远。例如大鹏澳的澳底，大潮期退潮时，可露出数公里的地面。泥沙滩沉降的有机碎屑饵料多，充氧条件好，风平浪静，是动物良好的栖息地，因而动物种类繁多。

生活于泥沙滩表面、无建巢穴的贝类、蟹类、海星等，可直接采集。生活于泥沙表层的蚶、蛤类可用蛤耙，蛤耙紧贴泥沙滩表面，耙齿深入表层，轻轻拉过，蚶、蛤碰到耙齿，即可感知并采到。穴居的种类如沙蚕、星虫、蠕虫和江瑶等，可用小铁铲顺穴挖去泥沙而采集。

(3) 岩石滩：由岩石组成的海滩，是动物栖息的良好环境，一般有丰富的动物种群。但是，岩石陡立，经常承受着大浪直接冲击的岩石滩，动物种类较贫乏，除黑藤壶外，很少见到其他的动物。在海湾内的岩石滩，满潮时被海水浸没，低潮时成陆地环境，在大小礁石上，在礁石之间形成的岩池里（岩石间积存的海水），石砾间和石砾下的沙层都生活着各种动物，是采集海洋动物标本的良好环境。

①在岩石间匍行动物的采集法

海蟑螂在岩石上走得很快，利用它的食性，将鱼饵放入深穴内，引诱它集中，然后盖住穴口以便采集。

蟹等动物爬行也很迅速，假若在岩隙，可用大镊子捕获；若在石下，可用手迅速捕捉。涡虫类的平角虫等体薄扁且脆弱，匍行也不慢，可用小镊子轻轻夹住放入有海水的小玻璃管中。

②吸着在岩石的动物采集法

退潮后的岩面，吸着一些小形的动物，这些动物多数有和环境相似的隐匿色，采集时要注意。如软体动物的石鳖、笠螺、单齿螺、蛭螺、菊花螺等，吸得很紧，可用小镊子取之。

③固着在岩石上的动物采集法

甲壳纲蔓足目的藤壶，体外有硬的钙质壳板，底面固着在岩石上，采集时要用锤和凿将底面的岩石凿下，可得完整标本。

甲壳纲蔓足目有柄类的石砌（龟足），身体的柄部固着在岩石的裂缝中，也要用凿来采集。

软体动物的蛇螺和蚯蚓螺盘旋在岩面。牡蛎右壳整个固着在岩石上，采法和以上两类相同。

隔贻贝、贻贝（淡菜）、珍珠贝、扇贝等用足丝固着在岩石上，可将足丝切断而取之。

海葵的足盘附着在岩石上，这是一种比较难采的动物，要连岩石凿下，放在装有海水的容器内带回。注意不要伤其肌体。

④在岩石上穿孔的动物采集法

石蛭能分泌酸腐蚀岩石，形成小管而栖息其中，这可用锤或凿将岩石敲裂取之。星虫等也栖息在岩孔或珊瑚石孔中，也可采用相同的方法采集。

⑤退潮后岩凹积水的动物采集法

在这个环境中，尚保存着不少动物，如小虾、小鱼、贝类、海牛和海葵等，翻开石块常可找到海参、阳遂足、海星等；敲下已有裂缝的石块，有时也可见沙蚕等。这可用小柄网等工具采集。

⑥海藻上栖息动物采集法

海藻上常可以发现种种动物，如涡虫类的卷蛭，节肢动物的麦杆虫、海藻虫、海蝉、藻虾等，须细心寻找。因为赶潮不一定有时间细找，故可采回一些海藻，盛在有海水的盆里带回细找，用捞网也可捞到一些小鱼虾。

⑦浮游动物的采集法

漂浮在海水中的动物很多，多为小型的，大型的也有，如水母。可用小柄网捞取，微细的则用浮游生物网。因浮游生物有昼夜移栖的习性，所以，时间可在太阳未出来前和太阳落山之后。拖网可将网系在小船上，船行速约每秒一公尺，约拖数十分钟取网，网口出水面后左右摇摆，以便动物尽落网底，并落入瓶中携回。

⑧浅海水中动物的采集法

退潮后的岩礁浅水中生活着丰富的动物，可用窥海镜观察捕捉，如可看到吸附在岩石上的鲍鱼等。

二 海产动物标本制作法

(一) 麻醉法：

有的动物，如直接放入固定液中身体会收缩变形，因此事先必须用药物麻醉，然后固定。

麻醉注意事项：

1. 不要损伤动物身体，将完整的动物活标本静置于有海水的容器中，使其充分伸展而后麻醉。
2. 麻醉剂不要倒入太快和太近动物，如发现药剂使动物收缩，即刻停止并静置或更新海水，使其恢复常态再行麻醉。
3. 海水量不要太大，以免浪费麻醉药剂。
4. 用针触动物，确无感觉才能固定。

(二) 固定法：

1. 普通固定法

常用 5% ~ 10% 的甲醛溶液或 70% ~ 80% 的酒精溶液作固定液。

2. 急速杀生固定法

如平角涡虫等动物，用普通药剂易使动物收缩。为避免此弊端，可采用急速杀生法，即采用海水升汞饱和溶液（约 15%）加热至 60℃，待动物充分舒展时，从后方急速注入，动物来不及收缩就被固定。

3. 制片标本固定法

可用 Bouin's 氏液作为固定液。此液为苦味酸饱和溶液 75ml，40% 甲醛 25ml 和冰醋酸 5ml 配成。此混合液很稳定，配制后可长期使用。固定时间 12 ~ 48 小时。固定后即将标本移至 70% 的酒精溶液中，可作制片用。

(三) 各类动物标本的制作法：

1. 原生动物

在原来的海水中慢慢滴入福尔马林使其浓度达到 5% 为止，即可保存。

2. 海绵动物

一般标本用 70% 的酒精溶液保存。

3. 腔肠动物

(1) 水螅类：先用硫酸镁麻醉，再放入 5% ~ 10% 福尔马林溶液固定保存；也可用热汞液固定；将海水注入福尔马林后振荡玻瓶也可使触手伸出而固定。

(2) 水母类：较大型的水母类在淡水中培养，可起麻醉作用（时间不宜过长），然后再