

贻贝养殖技术

罗有声编著

上海科学技术出版社

贻贝养殖技术

罗有声 编著

上海科学技术出版社

封面设计 朱仰慈

贻贝养殖技术

罗有声 编著

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路450号)

新华书店上海发行所发行 松江科技印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 9.625 字数 212,000

1983年7月第1版 1983年7月第1次印刷

印数: 1—3,000

统一书号: 16119·793 定价: (科四) 0.90 元

前 言

贻贝是名贵海产珍品之一。贻贝肉除供鲜食外,多加工成熟干制品,北方称“海红”,南方称“淡菜”,乃脍炙人口的菜肴佳品。贝肉除蛋白质含量(11.8%)较高外,还含有多种氨基酸、特殊脂肪酸和微量元素锰、钴、碘等,营养丰富,风味鲜美。贝肉除熟食外,还可制成冷冻食品和罐头食品。贝壳主要成分是碳酸钙(CaCO_3),贝壳粉可作为工业原料和建筑材料,饲喂家畜,具有生长激素的作用,并且可用作肥料。据记载,贝肉还具有治疗体弱贫血、劳神伤惫、老年高血压症等功效;产妇多用于滋补身体,恢复健康。国外还有贝肉可治疗动脉粥样硬化;从贻贝中提取的维生素 D_3 可治佝偻病等报道。

我国贻贝养殖历史较短。过去仅限于自然采捕,由于受自然条件的限制,产量很低。解放后,我国海水养殖事业有了很大发展,自 1958 年开始贻贝养殖试验和人工育苗研究以来,我国北方首先开创了海区采苗技术,提高了采苗产量,从而利用了许多有亲贝的海区。如辽宁大连湾、山东烟威沿岸及胶州湾等,已经被开发成年产几十亿、几百亿贝苗的苗场。在没有贻贝栖息的海区,如辽宁的止锚湾、金州湾,河北的山海关近海,福建平潭的竹屿口等,通过移植扩养,也逐渐形成了有利用价值的苗场。福建福鼎、惠安和广东汕尾,也开展了翡翠贻贝或厚壳贻贝的海区采苗工作。对于厚壳贻贝、翡翠贻贝也在积极进行封岛育贝、繁殖保护、人工育苗和半人工采苗等试验,各地积累了不少宝贵经验。目前贻贝养殖已

成为我国海洋渔业上一项重要生产。

为了适应近海渔业发展的需要，有必要将贻贝方面的科研成果和养殖技术经验系统地加以总结，从理论上阐明贻贝的生物学特性，同时介绍采苗、育苗等一系列养殖技术，以供贻贝科研、教学和生产上参考应用。

本书内容以紫贻贝、翡翠贻贝和厚壳贻贝为主，着重介绍贻贝的外部形态和内部构造；贻贝的生态分布；贻贝的海区采苗、人工育苗以及养殖加工的技术操作等。本着理论联系实际的原则，注重国内科研成果，同时也汲取了一些国外经验，力求切合实用。

在编写过程中，承蒙许多科研单位和生产单位大力支持，提供了许多可贵资料；我所领导和同事们热忱予以支持和协助。并承大连水产学院肖桂花同志和我所蒋辰鸣同志协助绘图在此一并致谢！

由于作者限于水平，内容上差错之处在所难免，诚希读者不吝指正！

编著者

1982年10月

内 容 提 要

本书系统地介绍了有关贻贝基础知识和养殖技术，内容包括贻贝的形态构造，贻贝的生态及分布，贻贝的繁殖，贻贝的海区采苗、人工育苗和具体的养殖、加工技术等，资料比较丰富，叙述也比较详尽，反映了国内外贻贝生产和科研方面的最新成就。

本书可供沿海各地海水养殖场技术人员、干部和养殖工人以及水产科研人员、水产校院师生参阅。

目 录

前言	1
第一章 贻贝的形态构造	1
第一节 外部形态	1
第二节 内部构造	7
第二章 贻贝的生态与分布	16
第一节 贻贝的分布	16
第二节 贻贝的生态习性	18
第三节 贻贝的敌害与危害	72
第三章 贻贝的繁殖	76
第一节 生活史	76
第二节 配子发生	77
第三节 性腺发育	80
第四节 繁殖	84
第五节 受精	95
第六节 胚胎发育	98
第七节 幼体成长	100
第四章 贻贝的海区采苗	108
第一节 海区苗场的形成条件	108
第二节 海区采苗的变动规律	111
第三节 海区采苗技术	114
第四节 贝苗运输及贝苗储备	137
第五节 采苗预报	139
第五章 贻贝的人工育苗	145
第一节 育苗设施及其设计要求	145
第二节 育苗过程中的几个主要环节	158

第三节	幼体饵料的培养和调制	174
第四节	幼体发育生态	185
第五节	贝苗“出库”暂养	194
第六章	贻贝养殖的类型	199
第一节	海底养殖	199
第二节	插桩养殖	206
第三节	垂下养殖	209
第七章	贻贝浮筏养殖技术	222
第一节	浮筏构型与构件加工	222
第二节	浮筏设置	232
第三节	分苗放养技术	244
第四节	养成方法及效果	259
第五节	海上管理	267
第六节	收获	277
第八章	贻贝的加工利用	281
第一节	贻贝的产品加工	281
第二节	贻贝的综合利用	293
主要参考文献		297

第一章 贻贝的形态构造

贻贝 (*Mytilus* sp.) 属软体动物门(Mollusca)、瓣鳃纲(Lamellibranchia)、异柱目(Anisomyaria)、贻贝族(Mytilacea)、贻贝科(Mytilidae)。贻贝科的种类甚多, 仅我国沿海就有 30 多种, 其中具经济价值较大的有十多种, 已作为养殖生产或试养对象的有紫贻贝(*M. edulis* L.)、翡翠贻贝(*M. smaragdinus* Chemnitz)、厚壳贻贝(*M. crassitesta* Lischke)、加州贻贝(*M. californianus* Conrad)、盖洛贻贝(*M. galloprovincialis* Lamarck)、平贻贝(*M. edulis* Planulatus) (为紫贻贝变种)及黑贻贝(*M. durnkeri* Reeve)等。我国目前主要养殖的为紫贻贝、翡翠贻贝及厚壳贻贝三种。兹将贻贝的形态构造分述如下。

第一节 外部形态

贻贝一般呈楔形, 前端尖细, 后端宽广, 具体如表 1·1、表 1·2、图 1·1 所示。

现以紫贻贝为例作形态构造分析如下:

一、贝壳

贻贝具有左右对称的两片贝壳, 为保护身体之用。壳质较薄, 壳顶为贝壳最前端, 是贝壳的生长起点, 也是贝壳的最老部分。壳之背缘多呈弧形。连接两壳背缘有一具弹性的几丁质韧带(图 1·1:A, 5), 呈褐色。壳之腹缘较直, 在足丝伸出

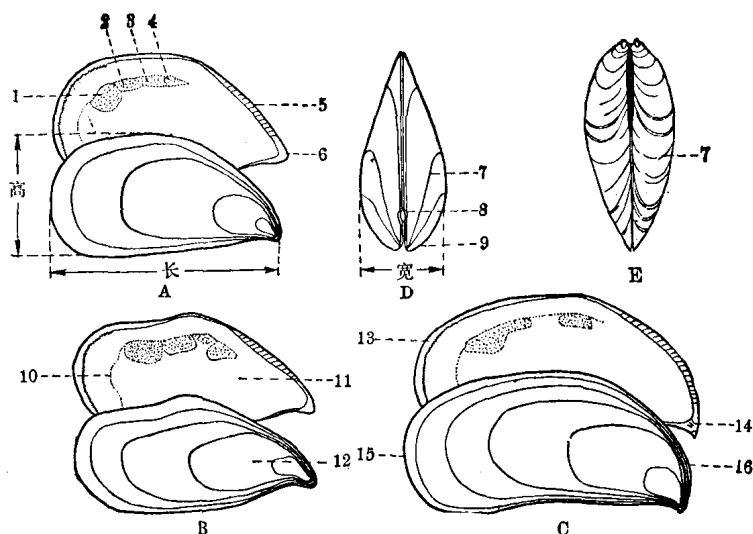


图 1.1 三种贻贝的贝壳外型及内部形态

- A. 紫贻贝; B. 厚壳贻贝; C. 翡翠贻贝; D. 腹面观; E. 背面观;
 1. 后闭壳肌痕; 2. 后缩足肌痕; 3. 足缩足肌痕; 4. 前缩足肌痕; 5. 韧带;
 6. 壳顶; 7. 生长纹; 8. 足丝壳孔; 9. 小月面; 10. 外套肌痕;
 11. 左壳里面; 12. 右壳外表; 13. 角质狭缘; 14. 铰合齿; 15. 后端;
 16. 前端

处凹入。铰合齿不发达, 通常残留 2~3 个结节突起 (图 1.1: C, 14)。

紫贻贝壳表面呈黑褐色, 生长纹细密较明显。贝壳内侧为珍珠层, 中央部分呈淡紫或灰白色, 边缘部分呈暗紫色, 铰合区呈天蓝色。肌痕明显, 在壳顶内方有前闭壳肌痕, 很小。贝壳后端偏背缘有后闭壳肌痕, 较大, 呈椭圆形 (图 1.1: A, 1)。在壳前端背缘有前缩足肌痕 (图 1.1: A, 4)。后闭壳肌痕前背缘有后缩足肌痕, 通常与后闭壳肌痕相连 (图 1.1: A, 2)。连接前后闭壳肌痕的一条痕迹为外套肌痕 (图 1.1: B, 10)。

表 1.1 三种贻贝成体贝壳外型同异

项 目 种 类	紫 贻 贝	厚壳贻贝	翡翠贻贝
后端颜色	暗紫色	棕赭色	翠绿色
体形轮廓	近蛋圆形	近扁三角形	近椭圆形
壳顶位置	下位	下位、下钩	下位、朝下
背穹位置	略中位	偏后	偏前
背后半部	平直	略凹	平直
小 月 面	不明显	小	小
腹缘断面夹角	$\cong 45^\circ$	$< 45^\circ$	$> 45^\circ$
体长/体高	1.6~1.9	2.1~2.4	2.2~2.5
体长/体宽	2.2~2.7	2.7~3.0	3.3~3.6
体高/体宽	1.3~1.6	1.2~1.5	1.5~1.7

表 1.2 三种贻贝成体贝壳内貌对比

项 目 种 类	紫贻贝	厚壳贻贝	翡翠贻贝
贝壳厚度	较薄	厚	一般
贝壳里面色泽	淡紫色	赭色	白瓷色
壳质狭缘颜色	暗紫色	棕色	亮银色
铰合齿数目	不定	5(2+3)	3(2+1)
前后收缩肌痕形状	等大、相联	不等大、相联	不等大、不相联

在贝壳的内表面上还可以看到几个肌肉贴附的痕迹，叫“壳肌痕”，各个壳肌痕的具体位置如图 1.2 所示。

贻贝的双壳凭借铰合板和韧带进行结合。铰合板位于壳

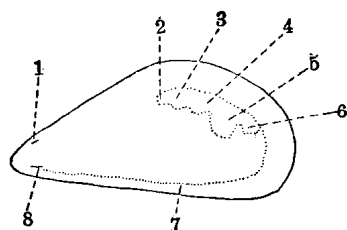


图 1·2 壳肌痕的位置

- 1.前缩肌痕； 2.中缩肌痕； 3.足缩肌痕； 4.后缩肌痕； 5.后闭壳肌痕； 6.臀缩肌痕； 7.外套肌痕； 8.前闭壳肌痕

前端,内有1~6个齿,很小,不明显。贻贝的小月面很小,位于壳顶腹面(图1·1:D,9)。

贻贝的前、后、背、腹,左右定位,以壳贝辨别,壳顶的一端为前,相反的一端为后。前后部位确定之后,以手执贝壳,壳顶向前,后端朝观测者,则左方的贝壳为左壳,右方的为右壳。左右两壳连接处的一面为背面(图1·1:E),相对的壳缘为腹

面(图1·1:D)。

贝壳的测量标准,以前后端最大距离为壳长;背缘至腹缘最大垂直距离为壳高;左右两壳间最大距离称壳宽(图1·1:A,D)。

贝壳由内至外可分为角质层、棱柱层和珍珠层三层。角质层又称壳皮,为贝壳最外层,薄而透明,耐酸性,由外套膜边

表 1·3 紫贻贝贝壳的化学成份

成 份	百分比(%)	成 份	百分比(%)
氧化钙	52.21	矽	0.12
碳酸	37.33	水	0.58
硫	1.02	有机物质	8.05
氧化镁	0.27	磷、钠、钾	少量
氧化锰、氧化铁	0.41		

根据 Aarianthomas 分析

缘沟分泌而成，起保护贝壳的作用。棱柱层(石灰质层)又称壳层，是贝壳的中间一层，较厚，占据贝壳的大部分，由外套膜外褶背部分泌形成。珍珠层又称壳底，为贝壳最内面一层，富有珍珠光泽，由外套膜外表面分泌的，随年龄而加厚，其光泽则随海水盐分增加而加强。贝壳主要成分为霏石。

贻贝的壳质成份与其他贝类一样，主要成份为碳酸钙，此外还含有少量的硫、铁、镁、锰等(表 1·3)。

二、外套膜(图 1·3)

它是体壁皮肤的派生物，呈膜状，复盖身体两侧，左右对称。它由内外两层表皮细胞、结缔组织及少数肌肉纤维所构成。左右两片外套膜除了在背面连接以外，在后端还有一个愈合点，形成了两个孔：在后背方的叫出水孔；在腹面的叫进水孔。贻贝没有“水管”结构。两片外套膜所包围的空间为外套腔。外套膜的边缘分三层。外套膜较厚并有血管、神经分

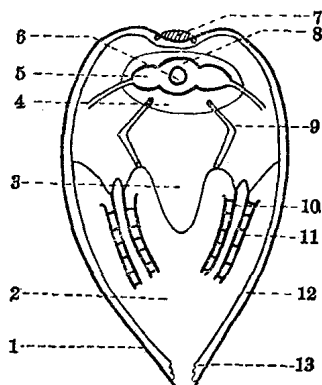


图 1·3 贻贝身体中部断面剖视

1. 贝壳； 2. 外套腔； 3. 腹脊； 4. 围心腔；
5. 心耳； 6. 直肠； 7. 韧带； 8. 心室；
9. 肾； 10. 内鳃瓣； 11. 外鳃瓣； 12. 外套
膜； 13. 外套边缘

布。在生殖季节里,整个外套膜组织中充满了生殖腺。

外套膜是贻贝软体的保护器官,并兼有生殖、呼吸、感觉和分泌贝壳等功能。

三、足和足丝(图 1·4)

足和足丝是贻贝附着和活动的器官。贻贝的足不发达,呈棒状,位于软体腹面、唇瓣的后方。足的腹部有足丝沟,基部有足丝腺。由足丝腺分泌的足丝沿足丝沟至足的末端,最终凝结在附着物上。足能作缓慢地匍匐爬行,爬行时,足伸出,用吸盘接触物体,分泌新足丝向前附着,然后再折断旧足丝,向前移动身体部位。足丝是一种蛋白质,富有韧性,但缺乏展延性。如遇环境不适,就能折断足丝,移到新的地方重新分泌足丝再次附着。

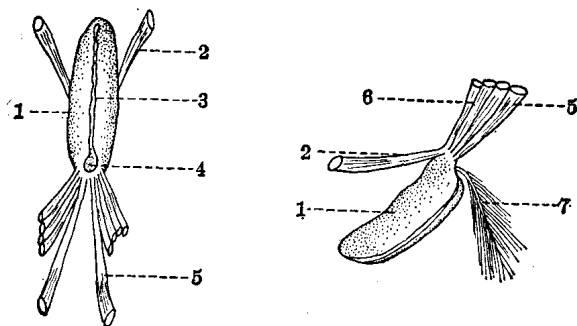


图 1·4 贻贝的足和收缩肌

- 1.足; 2.前收缩肌; 3.足丝沟; 4.足丝孔;
5.后收缩肌; 6.足收缩肌; 7.足丝

四、肌肉(图 1·5)

贻贝的肌肉组织,按作用可分为五大类型:

1. 闭壳肌 前后各一个,前者为前闭壳肌,较小,位于壳

顶的内下方,呈半月形。后者是后闭壳肌,较大,呈圆柱形,是闭合双壳的肌肉,主要由横纹肌纤维组成。

2. 足肌 两种类型。在足外层的为细纤维的圆纹肌;在足内层的为粗纤维的纵纹肌。足的背面和两侧为纵纹肌,而腹面则为小肌束的单股肌。

3. 收缩肌 司足和足丝的收缩作用,位于后闭壳肌的前上方为后收缩肌,常排成一系列或成束分开。在前闭壳肌的后上方为前收缩肌。闭壳肌司壳的关闭,与韧带配合,贝壳就能开闭自如。

4. 外套肌 位于外套膜的边缘,由无数小纤维束组成,走向同外套缘成直角。

5. 臀肌 属于进出水孔壁的一部分,略呈三角形。

第二节 内部构造

贻贝的内部构造主要有消化系统、呼吸系统、生殖系统、排泄系统、循环系统和神经系统等。

一、消化系统(图 1·5)

贻贝的消化系统由口、唇瓣、食道、胃、肝、肠及肛门组成。口位于壳顶内侧,位于两束前收缩肌的中间,是一个横裂孔,口内无任何腺体。口的两侧各有一对唇瓣,在口上的为外唇,在口下的为内唇,内外唇瓣均密布纤毛,有感觉及摄食的作用。食道紧接在口的下方,极短。胃宽大,呈不规则囊状,位于韧带下方,略偏于身体的右侧,胃的周围是肝脏。胃的前部有消化腺的开口。肝脏(又称消化盲囊),位于胃的周围,呈黄褐色,是一种不规则的器官。从胃通出一长囊称晶杆囊,盲囊内有透明胶质的棒状晶杆。肠紧接在胃的后方,分三段:自

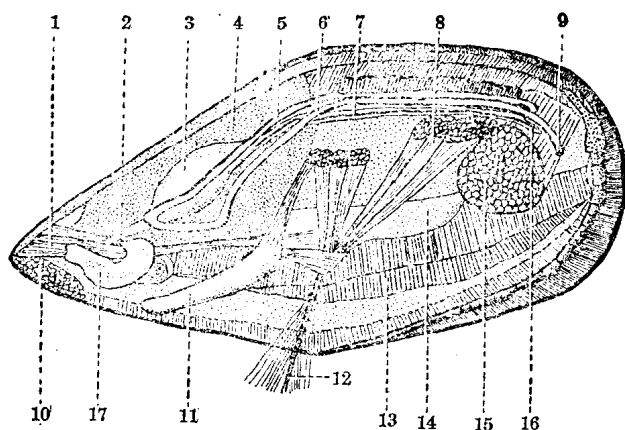


图 1-5 紫贻贝的肌肉和消化系统示意

- 1.前收缩肌; 2.食道; 3.胃; 4.肝; 5.回肠; 6.直肠; 7.包含晶杆的前肠; 8.后收缩肌; 9.肛门; 10.前闭壳肌; 11.足; 12.足丝; 13.鳃; 14.腹脊; 15.后闭壳肌; 16.盲囊; 17.唇瓣

胃底向后到后闭壳肌背面的一段,称前肠;前肠腹部同盲囊相通,自前肠末端起,又折向前行,直到胃部前端的一段,称回肠;从回肠末端,再折向后转,从而贯穿心室,并越过后闭壳肌背面而终止于肛门的一段,称直肠。

二、排泄系统(图 1-6)

贻贝的排泄系统由肾脏和围心腺两个器官组成。肾脏位于围心腔的两侧,呈褐色。肾的末端为肾孔,位于生殖孔的基部。体内的废物由此孔排出,然后经出水孔排出体外。围心腺是穿入心耳外壁的肾脏组织的扩张部分,由无数大小不同的皱褶组成,呈暗褐色。

三、呼吸系统(图 1-7)

贻贝的呼吸器官,除了鳃以外,还有褶沟和外套膜的内壁。贻贝的鳃呈“W”型,位于内脏块腹面,身体两侧左右各有

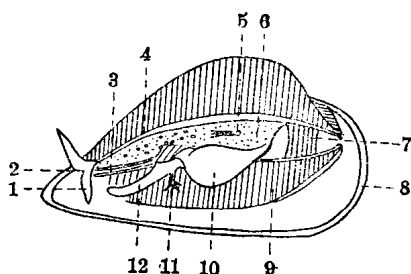


图 1-6 紫贻贝肾脏位置(去左壳)

1.唇瓣; 2.口; 3.前收缩肌; 4.出鳃静脉; 5.生殖孔; 6.肾脏; 7.后闭壳肌; 8.狭皮缘; 9.鳃; 10.腹脊; 11.足丝根; 12.足

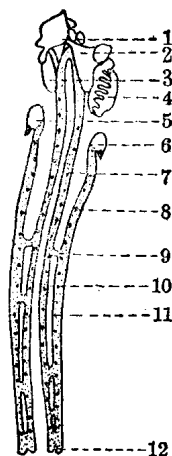


图 1-7 紫贻贝鳃的纵切面

1, 2.腹脊; 3.入鳃静脉; 4.褶沟; 5, 6.出鳃静脉; 7.下行板; 8.上行板; 9.鳃板桥; 10.鳃板腔; 11.纤毛桥; 12.食物沟

一对鳃瓣。每对鳃瓣又分内外两部分,在外的称外鳃瓣,在内的称内鳃瓣。鳃瓣是由两个鳃板组成的。鳃板上端同外套组织愈合的,叫下行板;上端游离的叫上行板。在上行板和下行板之间,有无数鳃板桥互相连接。在上下板之间的空间,称鳃板腔,其下端构成食物沟,详见图 1-7。每一排鳃板都是由许许多多线状鳃纤维组成,这种鳃纤维通称鳃丝。鳃内充满血管。

贻贝进行呼吸时,依靠贝壳开启,外套腔内部的鳃瓣和鳃丝上的纤毛的摆动,激动水流,使水从进水孔进入外套腔至鳃进行呼吸后流经身体后部,由出水孔排出体外。

鳃除了呼吸作用外,也是摄食的主要器官。贻贝利用水