

贻贝养殖

山东省水产学校海水养殖教研组编

农业出版社

前 言

贻贝是一种软体动物，群众称其为海红、壳菜，其淡干制品称为淡菜。贻贝的肉味鲜美，而且营养丰富，蛋白质含量较高，是一种较好的滋补物品，是群众喜爱的海产品之一。

在“以粮为纲，全面发展”方针指引下，我国水产战线广大群众创造的人工筏式养殖贻贝的方法，具有产量高、成本低、收益大、周期短、技术简便等优点，为我们多快好省地发展海水养殖开辟了一条新路。

本书主要介绍贻贝的生物学；贻贝的繁殖；附着习性和筏式采苗、筏式养殖；贻贝的人工育苗、贻贝的生长与养成等一整套的养殖方法以及贻贝收获和加工利用。可供从事贻贝养殖职工及水产工作者参考。

作 者

一九七八年二月

目 录

前 言

一、贻贝的生物学	1
(一) 贻贝的种类和分布	1
(二) 贻贝的构造及功能	4
(三) 贻贝的生态习性	17
二、贻贝的繁殖、附着习性和筏式采苗	21
(一) 贻贝的繁殖	21
(二) 贻贝幼体的变态和附着习性	28
(三) 贻贝的筏式采苗	32
三、贻贝苗的人工培育	42
(一) 人工育苗的基本设施	42
(二) 催产与受精	46
(三) 幼体的培育	49
(四) 稚贝的海上培育	53
(五) 秋苗的人工培育	57
(六) 几种单细胞藻的生物学和培养方法	58
四、贻贝的生长与养成	65
(一) 贻贝的生长习性	65
(二) 养成区的选择和筏子的设置	69
(三) 贻贝苗种的耐干能力和苗种运输	78
(四) 分苗	79

一、贻贝的生物学

(一) 贻贝的种类和分布

贻贝是软体动物门(Mollusca)、瓣鳃纲 (Lamellibranchia)、异柱目(Anisomyaria)、贻贝科(Mytilidae)。贻贝科下分很多属。我国沿海的贻贝科动物,据报告计有三十多种,分别属于六个属,其中贻贝属(Mytilus)中经济价值较大的有三种:

1. 贻贝(*Mytilus edulis* Linne), 又名紫贻贝,在山东、辽宁两省俗称海红(图1)。

贻贝的壳薄,长度不及高度的二倍,宽度约为高度的 $1/4-1/3$ 。壳顶尖,位于壳的最前端。壳腹缘直,背缘与腹缘约成 30° 角向后上方延伸至中部以后,渐向下方伸展,整个背缘成弧形。后缘圆而高,腹缘凸或成直线。壳面黑色或紫褐色,具光泽。生长纹细而明显。外套痕与闭壳肌痕明显,前闭壳肌痕极小,位于壳顶内侧的腹面;后闭壳肌痕大,卵圆形,与前方的足丝收缩肌痕相联。足丝细而软,淡褐色。贻贝在我国自然分布于黄海、渤海沿岸。在世界则分布于丹麦至西班牙的大西洋沿岸和东北太平洋沿岸。

2. 厚壳贻贝(*Mytilus crassitesta* Lischke)(图1);

壳大呈楔形,长度为高度的二倍,为宽度的三倍左右。

壳顶尖锐，位于壳的最前端。背缘与腹缘约成 30° 角向后延伸，至背缘的中部达最高点，构成一个明显的钝角，然后向后缘延伸直至腹面，后缘圆形。贝壳表面由壳顶向后腹部分极凸，形成一条隆起面。壳面分为上下两部分：上部宽大，向背面宽度渐缩小，下部表面弯向内方，与上部壳面略成垂直。左右两壳的腹面部分互相连接，形成一个向腹面突出的棱状面。足丝孔狭隘。壳表面具有棕黑色外衣，顶部常被磨损而呈白色。生长纹明显。贝壳内面灰蓝色，具珍珠光泽。由内韧带的末端向下，绕壳后缘至腹缘的末端，有一个宽的黑色边缘。后闭壳肌痕前端背侧与狭长的足丝收缩肌痕相接。壳顶具有二个小的主齿。

厚壳贻贝的生活习性与贻贝相似。本种仅发现于日本海和我国的黄海、渤海及东海。我国沿海以大连、浙江沿岸产量较大。

3. 翡翠贻贝 (*Mytilus viridis* Linnaeus) (图 1),

贝壳大，呈楔形。长度约为高度的二倍。壳顶喙状，位于贝壳的最前端。腹缘直或略弯，背缘与腹缘约成 30° 角向后方呈抛射状延伸，但至壳后半部时则较直。壳后缘圆形。壳面前端具有隆起肋，壳面边缘呈翠绿色，前半部常呈绿褐色，光滑具光泽。生长纹极细密。贝壳内面具珍珠光泽。铰合齿左壳二个，右壳一个。无前闭壳肌痕，后闭壳肌痕大略呈圆形，位于壳后端背缘。外套痕明显，外套缘较薄，具有触手状突起。足丝淡黄色，较细软。大者体长可达 20 厘米。本种为我国南方养殖贝类之一，自厦门到广东沿海均有分布。以上三种贻贝是当前我国养殖的种类，尤其是贻贝目前

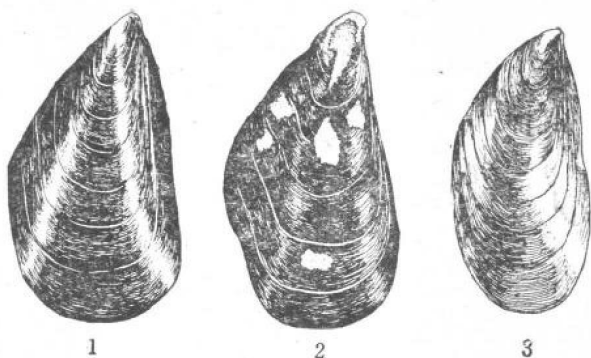


图 1 常见贻贝外形
1. 贻贝 2. 厚壳贻贝 3. 翡翠贻贝

已开展大规模的人工养殖，并已收到良好效果。

贻贝科动物种类很多，分布很广，除少数种类生活在淡水中外，大多数生活于海水中。无论在寒带、温带或热带海洋中都有分布。

水平分布：贻贝的水平分布，随不同种类而有差异，主要根据它们对外界环境温度和盐度的适应能力而决定。如厚壳贻贝分布于西北太平洋的日本北海道，朝鲜南部的济州岛，我国的渤海、黄海、东海、台湾海峡等地。贻贝属高纬度冷水性种类，分布自丹麦至西班牙的所有大西洋沿岸国家，及美国、太平洋和日本的本洲、四国，朝鲜的咸镜南道，我国分布于渤海和黄海。翡翠贻贝属暖海性种类，分布于印度东海岸和西海岸、菲律宾、马来西亚及西北太平洋，我国分布于东海和南海。

垂直分布：贻贝科动物的垂直分布因种类而异，一般自

高潮线附近直到水深 100 多米的海区皆有分布。如黑偏顶蛤 (*Modiolus atrata*) 仅生长在潮间带的中下区, 贻贝和麦氏偏顶蛤 (*M. metcalfei*) 等多在低潮线附近发现, 偏顶蛤 (*M. modiolus*) 在水深 50 米处较多, 而 *Solamen* 属的种类仅发现在 50—400 米的深水中, 但大多种类分布于低潮线至其下 50 米的海区。翡翠贻贝自低潮线下 1.5—8 米处都有分布。厚壳贻贝分布于低潮线以下 20 米附近的地方, 其间以 5—10 米附近最多。紧贻贝以低潮线下水深 2 米附近较多。

(二) 贻贝的构造及功能

贻贝身体柔软, 不分节, 因其体外具有保护作用的两片贝壳, 故又被列入双壳纲(瓣鳃纲)。贻贝的软体可分为外套膜、足和包藏内脏器官的内脏等三大部分(图 2)。

贻贝是低等动物, 因其五脏俱全, 因此贻贝的适应能力比较强, 保持其种族的生存与延续。贻贝的形态及器官的功能, 是长期适应环境的结果。因此, 在养殖过程中, 我们必须为贻贝创造必须的生活条件, 促进贻贝的生长, 以达到高产丰收的目的。

1. 外套膜和贝壳,

外套膜是身体背侧皮肤的衍生物, 向身体两侧伸张成膜状, 包被在内脏囊的两侧, 两个外套膜之间的腔隙, 称为外套腔。外套腔对贻贝的摄食、呼吸、排泄、生殖等作用都有极大关系。

外套膜除在背侧相连外, 还在后端有一愈合点, 使外套膜的边缘形成大、小二孔: 位于外套膜腹缘的大孔, 称为入

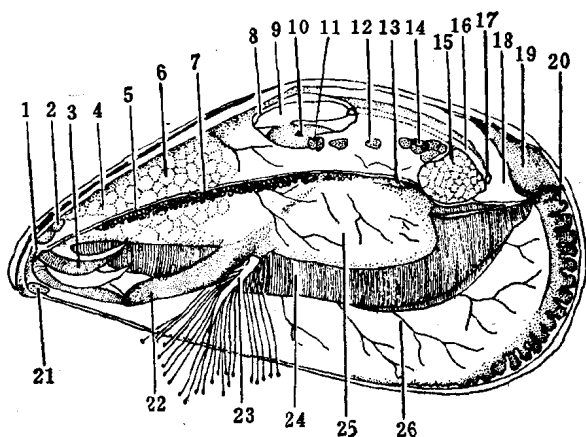


图 2 贻贝内部器官
(剪除左侧外套膜及鳃)

1. 口 2. 前足丝收缩肌 3. 左内唇瓣 4. 胃区 5. 左外套切痕 6. 消化盲囊 7. 肾脏 8. 围心腔 9. 心室 10. 左心耳 11. 缩足肌 12. 中足丝收缩肌 13. 肾生殖乳突 14. 后足丝收缩肌 15. 后闭壳肌 16. 直肠 17. 肛门 18. 排水腔 19. 排水孔 20. 外套膜缘及触手 21. 前闭壳肌 22. 足 23. 足丝 24. 右鳃 25. 腹脊 26. 右侧外套膜

水孔，是新鲜海水流入外套腔的孔道，也是食物和氧气进入的门户，又因足也是由此孔伸缩于壳内外，因此又名鳃足孔；位于外套膜后端的小孔呈短管状，是排水孔。

在外套膜的后腹面的边缘生有许多分枝状的小触手。通过贻贝身体的水流，就是从这些生有触手的外套膜之间流入外套腔中，然后经过鳃到身体背部由排水孔排出来。贻贝便利用流经身体的海水进行呼吸和循环，它还利用水流带进体内的微小生物做食料。

外套膜由内外二层表皮和结缔组织及少量的肌肉纤维组成。背侧和中央部分较薄，几乎半透明，边缘则渐变厚。外套膜边缘上还有色素和各种感觉器官，对外界刺激感觉灵敏，是适应其附着生活的重要感受器。

贻贝有两个闭壳肌，前闭壳肌退化，位于口的前下方；后闭壳肌较粗大，位于出水孔前方。由于两个闭壳肌的收缩运动，使双壳发生开、闭活动。前、后闭壳肌在壳内面附着的痕迹，叫做前、后闭壳肌痕。附着贝壳上的还有环走肌，环走肌在贝壳内面附着痕迹，叫做外套痕。各种肌痕的形状是分类的依据之一。

外套膜上分布着外套血管，是前大动脉的分支。血液在此形成外套膜循环。贻贝的生殖腺扩展到外套膜中，生殖期外套膜变得肥厚而不透明。

外套膜的分泌物形成贝壳。贻贝在担轮幼虫期形成壳腺，担轮幼虫后期出现单个幼体壳。面盘幼虫期出现成对的幼体壳，并随着幼体的增长而增大，形态上也逐渐有所变化。

贝壳根据其形成方式和组织结构，分为三层：最外一层为角质层(或称皮层)，薄而透明，具有光泽，随着生长逐渐扩大，系由外套膜缘分泌形成的，起着保护贝壳的作用；中间一层为棱柱层，占据壳的大部分，是由外套膜缘背面分泌物形成的；最里面的一层为珍珠层，是由外套膜的全表面分泌物形成，它随着生长而增加厚度，有光泽。贝壳是其外“骨骼”，有支持与保护软体部分的作用。

2. 足和足丝；

贻贝的足呈棒状(图2),常呈紫褐色,位于内脏囊腹面,稍偏前方。足的背侧有几束肌肉牵引着,斜向前方的一束(左右各一束)为前足丝收缩肌,中间的一束称为缩足肌,斜向后方的还有两束中足丝收缩肌和二束后足丝收缩肌。由于这些肌肉的伸和缩,使足做各种运动。贻贝的足是爬行、探索附着基和分泌足丝的器官。贻贝主要是营附着生活,足的爬行能力较弱,只能作短距离的爬行,而由于适应附着生活,其足的伸缩性却很强,充分伸长其长度可超过壳长。在足基部后方,具有分泌足丝的足丝腺,其开口为足丝孔。在足的蹠面有一条沟,称为足丝腔。贻贝进行附着时,先伸出足进行探索,找到适合的附着基时,足丝腺便分泌足丝液,足丝液经足丝腔达到附着基,足丝液经足丝腔的上皮细胞与海水相遇,变成贝壳素的足丝,用以固着在附着基上。足丝的数量随个体的增长及附着时间的长短而增加。贻贝就是靠这些足丝附着在海中的礁石、绳索等固体物上。但是这种附着并不是永远不动的,如果环境不适宜时,贻贝会分泌新足丝,并切断部分旧足丝,向适宜的方向做短距离的移动。有时也能切断所有足丝,移到新的适宜的环境中,重新分泌足丝进行附着。

贻贝重新分泌足丝附着的能力与水温及个体大小有密切关系,个体越小的,移动和分泌新足丝的能力越强,在适宜范围内,足丝分泌能力与温度成正比,水温高,附着能力强。

贻贝的足丝与贝壳角质层相似。足丝不溶于酒精、氨水、稀酸,而溶于加热后的醋酸、漂白粉(三氯化钙)溶液中。

3. 消化系统,

貽贝的内脏器官在内脏囊内。内脏囊的后端呈龙骨突起的部分通称腹脊。貽贝的消化器官有口、口唇、食道、胃、消化盲囊、晶杆、肠、直肠、肛门和辅助消化器官鳃、唇瓣等共同配合下进行的(图3)。

(1) 口: 口位于体前端近前闭壳肌的后方, 为一简单的横裂孔。口外包有上唇和下唇, 口唇的外侧挂着一对内唇瓣和一对外唇瓣。外唇瓣与上唇外侧相连, 内唇瓣与下唇的外侧相连。内外唇瓣都为柳叶状。两侧内唇瓣和外唇瓣相对一面有一粗糙部分, 是由沟和脊形成的褶皱, 褶皱的上皮细胞

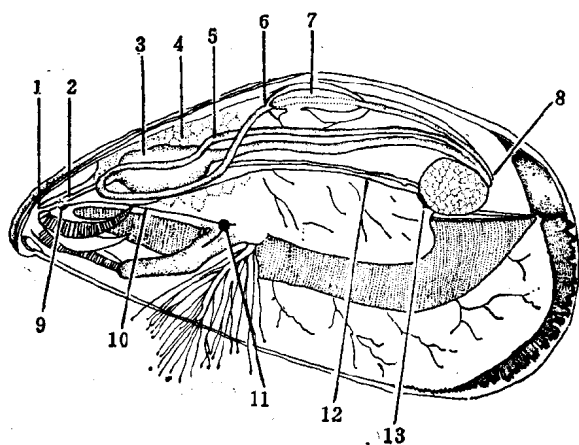


图3 貽贝的消化系统与神经节

1. 口 2. 食道 3. 胃 4. 消化盲囊 5. 肠 6. 直肠
7. 心室 8. 肛门 9. 脑神经 10. 脑足神经索 11. 足
神经节 12. 脑脏神经索 13. 脏神经

密具纤毛，是输送食物微粒的工具。但是内、外唇瓣的相背一面不具沟脊，所以表面光滑。两内、外唇瓣之间夹着左、右鳃的前端。唇瓣是辅助消化器官，食物微粒经过鳃腹面的食物沟(图6)输送到鳃的前端，然后经唇瓣的褶皱面送入口中。

(2) 食道：食道是接在口下的短管，是食物微粒进入胃内的通道，没有消化食物的能力。

(3) 胃：通过食道食物直接进入胃，胃是一长形囊状物。胃壁薄，不能分泌胃液，也没有使胃壁产生蠕动的肌肉。胃的内壁有脊和沟形成的褶皱，是选择食物的装置，亦称选择盲囊。胃必须在其它消化器官的帮助下，才能起消化作用。胃的四周包有一对消化盲囊，一般称为肝胰脏，并有管道通入胃。食物进胃后，通过管道进入盲囊。消化盲囊不是腺体，而是由许多一端封闭的细管组成，一般是棕色或暗绿色(随食物的颜色而变化)。消化盲囊的管壁上皮细胞间有大量的吞噬细胞，能将食物粒吞噬到细胞内进行细胞内消化。消化盲囊本身的柱状上皮细胞可能也有消化和吸收作用。

(4) 肠：肠接于胃后，向后行，至后闭壳肌的上方向右前方扭转，向前伸延到胃的后上方时，向左下方弯转，从胃的左侧向前伸延，至胃的前方，再向后下方弯转，经胃左下方达胃后端时，再向后上方延伸，成为直肠。直肠穿过心室，直达后闭壳肌的后上方，其末端开口为肛门。

(5) 晶杆：胃的末端左侧突出成晶杆囊。晶杆囊的上皮细胞分泌物凝结成为一条透明的柱状胶状物，称为晶杆，其成分主要是淀粉酶。晶杆在消化道内的状况与贻贝的营养优

劣有关，如处于饥饿时则退化或消失。贻贝摄取的食物微粒，进入晶杆囊内便粘附在晶杆的表面。晶杆囊上皮细胞具纤毛，纤毛不停地摆动，使晶杆不断旋转。晶杆的末端插入胃内(碱性环境)与胃盾相磨擦，渐渐被溶解而释放出酶来，食物里所含的淀粉和其它糖类便被酶所消化。另外，晶杆的旋转也起搅拌胃含物的作用。所以胃和肠在晶杆和胃盾的帮助下，进行细胞外消化。

4. 循环系统：

贻贝消化系统吸收的养料和呼吸系统吸收的氧气，要经过循环系统运往全身，同时将体内代谢的废物运往排泄系统，排出体外。贻贝的循环系统是由心脏、血管和血液组成。

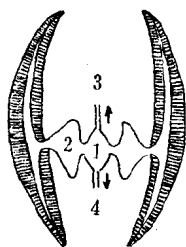


图 4 瓣鳃类的心脏、
动脉、鳃之间关
系的模式图
1. 心室 2. 心耳 3. 大
动脉 4. 后动脉

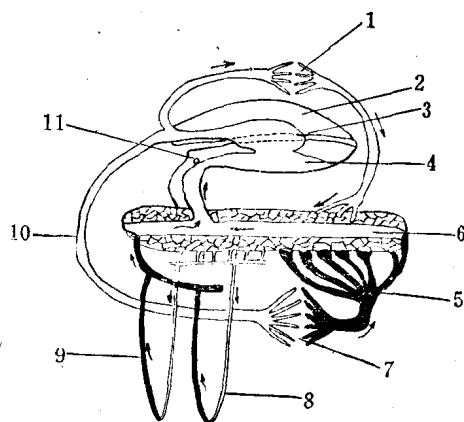


图 5 贻贝的循环系统图解
1. 内脏 2. 围心腔 3. 心室 4. 心耳 5.
假体腔 6. 大静脉 7. 外套膜 8. 入鳃静脉
9. 出鳃静脉 10. 外套动脉 11. 排泄孔

(1) 心脏：心脏是由一个长囊状的心室和二个对称的心耳组成。心室无色，其肌肉壁厚。心室二侧连一对长形薄壁的心耳（是出鳃血管的肌肉部分）。心室壁内有强有力的肌纤维，使心脏搏动。心脏搏动的频率主要受温度及某些环境因素变化的影响，也随年龄大小而有变动。在水温高，新陈代谢旺盛时， CO_2 排出的量也随着增加。控制心脏搏动的神经是由脏神经节分派出来的。心室与心耳之间有孔相通，并以瓣膜相隔，防止血液倒流入心耳。心室包在直肠的周围，也就是直肠穿过心室。所以，围心腔不仅包围着心脏，而且包围着一小段消化道。围心腔位于内脏囊的背侧，铰合部的附近（图 5）。围心腔中充满了与血液性质类似的围心腔液，使心脏呈悬浮状态。围心腔液不但可以防止心脏跳动时与周围的组织磨擦而受损伤，而且可以保护心脏不被其周围的组织所挤压。

(2) 血管：血管是运输血液的管道，分为动脉和静脉，动脉与静脉是由血窦而衔接的。从心室出来（离心）的血管为前大动脉（图 4），其中是充满氧气的净血。心脏搏动将血液压到大动脉，由此分向二支动脉（图 5），一支流进身体各处的动脉和血窦中，输送营养物质及氧；另一支流入外套膜中，进行气体交换。上述二支动脉经收集体内的代谢废物后，汇集到肾脏内的纵行大静脉中，经过滤（图 5）把废物排出体外。贻贝的循环与其它蛤类不同，大静脉内的血液在肾内过滤后，一部分流回心脏，其余的血液经入鳃血管（图 5）流入鳃内，在鳃内交换气体后，再由出鳃血管流回心耳，回归心室。周而复始，循环不息地流动。贻贝的循环系统因缺

少微血管而代之血窦，营养物质、氧气和废物都在血窦内交换，所以为开管式循环。

(3) 血液：贻贝的血液无色，是由血球和血浆组成。血浆的成分和理化性状，与周围环境中海水的成分类似。血球不但能作变形运动，而且有吞噬作用。

5. 呼吸系统：

贻贝是水生动物，呼吸作用主要是靠鳃进行，其次外套膜也有辅助呼吸的功能。

鳃位于外套腔内，左右各二片，是由外套膜与内脏团交界处皮肤延伸而成的。呈“W”字形（图6）。由基部向下延伸的部分称为下行板，下行板向上反折形成上行板。由上行板和下行板构成瓣状鳃。位于外侧的一片称为外鳃瓣，内侧的一片称为内鳃瓣。下行板与上行板之间由板间连结相连。

如果在显微镜下观察，鳃瓣是由无数并行的鳃丝构成，鳃丝间由纤毛盘相互连结，使鳃成为具有无数小孔的滤水器官（图6）。

每条鳃丝上还生有许多纤毛，位于鳃表面的纤毛称为前纤毛，位于鳃丝之间的称为侧纤毛，位于前纤毛与侧纤毛之间的称为侧前纤毛（图6）。这些纤毛不停地摆动，起到激动水流，过滤与输送食物的作用。

鳃基部中央的鳃轴内，有一条入鳃血管，血液由入鳃血管经鳃丝，汇集到鳃瓣上行板游离缘的出鳃血管。

在下行板与上行板反折处（即鳃的下缘），内陷成为一条沟，是输送食物的沟道，称为食物沟（图6）。

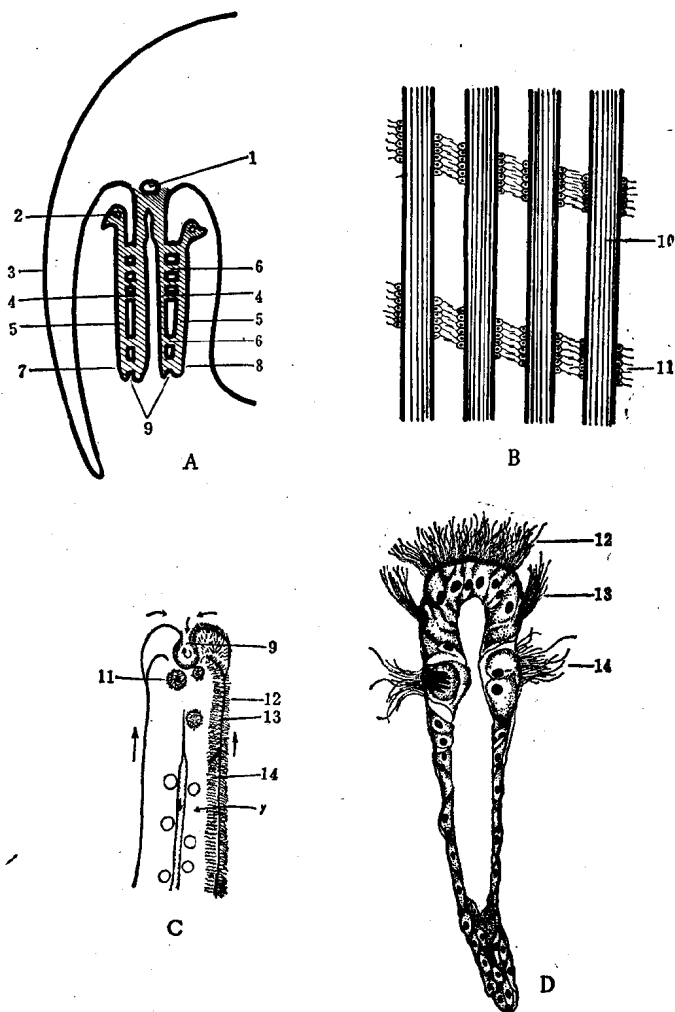


图 6 贻贝鳃的构造图

A. 鳃腔横断面图 B. 鳃表面放大图 C. 鳃丝侧面图

D. 鳃丝横断面图

1. 入鳃血管 2. 出鳃血管 3. 外套膜 4. 下行鳃板 5. 上行鳃板 6. 板间连结 7. 外鳃瓣 8. 内鳃瓣 9. 食物沟 10. 鳃丝 11. 纤毛盘 12. 前纤毛 13. 侧前纤毛 14. 侧纤毛 × → 示水流方向; — → 示纤毛摆动方向

贻贝鳃的鳃丝纤毛盘的连结,由此而形成无数的鳃小孔,是个象筛子一样的滤水器官。由于外套膜内壁及鳃丝间侧纤毛的打动,使海水川流不息地流经鳃面。海水从入水孔进入外套腔,经过鳃小孔进入鳃上腔,最后由出水孔流出体外。当含有充足氧气的海水经过鳃小孔时,便与鳃丝中的血液进行气体交换,把氧气溶入血液,把血液中的二氧化碳溶到水中,以供应体内新陈代谢所必需的氧气,排出废物。这种作用称为外呼吸作用。

鳃除具有外呼吸作用外,也是滤食器官。当含有食物(浮游生物、有机碎屑)的海水流经鳃面时,海水中的食物微粒便被鳃丝上的纤毛滤取,并由鳃丝表面分泌粘液,把微小的食物粘合起来,经过鳃丝、食物沟和唇瓣约褶上的纤毛摆动,将食物经食物沟、唇瓣、送入口内。

随着水流的循环和鳃纤毛的运动,还能将体内排泄的粪便、生殖产物等排出体外。因此,贻贝的鳃既是呼吸器官,又是滤食器官,在排泄和生殖方面也起着一定的作用。

6. 排泄系统:

贻贝的排泄系统包括二种器官:肾脏和围心腔腺。肾脏由后肾管变态而来,是主要的排泄器官。

肾脏(图2)呈褐色,是一对长条形器官,位于围心腔的腹面、两鳃的基部,前端几乎起于胃的前端,后端止于后闭壳肌的腹面。肾脏是由肾小管组成,肾小管的末端闭塞成盲囊,是过滤由血液带来的代谢产物的主要部分。肾脏内有一纤毛孔与围心腔相通,对外有一排泄孔,位于肾生殖乳突上,代谢产物从排泄孔排出体外。