

徐宏发 祝龙彪 著



华东师范大学出版社

大瓶螺养殖生物学

大瓶螺养殖生物学

徐宏发 祝龙彪 著

华东师范大学出版社

大瓶螺养殖生物学

徐宏发 祝龙彪 著

华东师范大学出版社出版

(上海中山北路 3663 号)

新华书店上海发行所发行 宜兴南漕印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/32 印张: 2.5 字数: 60 千字

1988 年 5 月第一版 1988 年 5 月第一次印刷

印数: 1—2,400 本

ISBN7-5617-0119-5/Q · 001

定价: 1.00 元

内 容 简 介

大瓶螺(俗称福寿螺)是近年来引进的一种热带淡水“巨型肉螺”。它生长快,营养价值高,投资少,经济效益显著,是值得大力推广的一种养殖螺。

本书主要根据作者近年来的研究成果编写而成。全书分三部分。第一部分叙述了螺的外部形态,内部结构,生活习性,繁殖,行为等生物学基础知识;第二部分讨论了生态因子(温度、光、水质、湿度和食物)对其生长发育的影响;第三部分介绍了养殖技术和管理措施,特别是对越冬保种的关键技术问题作了详细的描述。

本书可供从事水产养殖人员和科技人员使用。也可供中学,中等水产学校及大专院校生物系有关专业的师生参考。

前言

大瓶螺 (*Ampullaria gigas* Spix) 又名苹果螺, 我国商品名俗称福寿螺。它隶属于软体动物门、腹足纲、前鳃亚纲、中腹足目、瓶螺科。其外形似我国的中国圆田螺 (*Cipango paludina chinensis* Groy)。大瓶螺原产于南美洲的亚马逊河流域, 是一种淡水“巨型肉螺”。1980年传入我国台湾, 1981年底引进到广东省中山市饲养。大瓶螺具有生长快、体型大、繁殖力强、适应性广、养殖方便, 对各种蔬菜叶、瓜果、水生植物等青饲料及商品饲料均喜摄食, 是一种很有推广价值的水产养殖对象。

大瓶螺壳薄肉多, 可食部分占到整个体重的百分之四十左右。其肉是一种低脂肪、高蛋白、含多种维生素、氨基酸的营养滋补食品。据测定, 100克螺肉含蛋白质15.4克, 超过鲜鸡蛋 (100克鸡蛋仅含蛋白质12.5克), 脂肪0.3克 (比牛肉的含脂量还低), 碳水化合物4.2克及丰富的维生素A、B₁、B₂等, 因此深受食用者欢迎, 引起养殖业者及食品行家的极大兴趣。大瓶螺不仅可新鲜清蒸、红烧、切片混炒、嵌肉、糟、酿、烙、烘等食用, 还可制成速冻罐头食品, 远销海外。

大瓶螺在适宜的生活环境中, 能短时期 (几个月) 完成其生活史, 是教学、科研的极好实验材料, 也可用于水质卫生监测。大瓶螺由于具有特殊的呼吸、运动以及生殖产卵等等习性, 所以又可作为一种观赏动物饲养于水族箱内, 例如苏联、西欧等国都有养殖, 展出供观赏。

大瓶螺生长速度快、饲料成本低、管理方便，又可大面积高密度养殖，因而经济效益显著。据广东恩平县大槐华侨农场报导，一亩水面可产 4000—6000 斤（饲养 3—4 月）。凡在有微流水的河沟、渠道、浅水塘以及水泥池或小盆、小水缸等处都可饲养。这为农村致富，发展多种经营开辟了一条新途径。

由于大瓶螺是新近引进的养殖品种，国内对它的生物学特性和生态因子对其影响了解得不多，国外对它的研究也很少。为了更好地推动大瓶螺的养殖，我们在近几年来对大瓶螺的养殖生物学及生态学的研究基础上，并参考各地的养殖经验写成本书。本书对大瓶螺的形态、生活习性、生态特点、饲养管理、繁育保种以及收获运输等方面都作了较详细的介绍。可供动物学教学和科研工作者，大瓶螺养殖单位与广大农村养殖者参考。限于作者水平，书中若有不妥之处，恳请广大读者批评指正。

书中插图由顾海湧同志依实物绘制。大瓶螺研究经费由华东师范大学科研基金资助。本书出版得到华东师范大学中青年学术著作出版基金资助。特此致谢。

作者 1987 年 4 月

目 录

前 言	(1)
第一章 大瓶螺的形态与习性	(1)
第一节 外部形态	(3)
第二节 内部结构	(7)
第三节 生活习性	(13)
第二章 生态因子对大瓶螺生长发育的影响	(22)
第一节 温度	(22)
第二节 光照	(31)
第三节 水质	(35)
第四节 湿度	(37)
第五节 食物	(43)
第三章 大瓶螺的养殖与管理	(44)
第一节 大瓶螺的营养价值	(44)
第二节 饲料成份分析及投料原则	(46)
第三节 饲养的设备与器具	(50)
第四节 种螺的选育	(57)
第五节 饲养与管理	(59)
第六节 收获、贮藏与运输	(64)
第七节 越冬与早春繁殖	(66)
主要参考文献	(72)

第一章 大瓶螺的形态与习性

大瓶螺引入我国大陆养殖历史甚短,仅仅只有6年左右的时间,人们不仅对其分类地位,而且对其形态与生活习性了解得都还不够,而这些对研究和养殖又是必须的知识。因此,我们首先从这些方面作一介绍。

大瓶螺和人们常见到的田螺、螺蛳一样都是生活在淡水里的,同属于软体动物门 (Mollusca) 腹足纲 (Gastropoda)。这一纲的动物因其身体腹面的足部特别发达,所以又常称之为“腹足类”。到目前为止,全世界已经记载的软体动物约有11万5千多种,仅次于节肢动物门,是动物界的第二大门,而腹足纲又是软体动物中种类最多的一个纲,世界上已发现的有9万多种,海洋、淡水和陆地上都有分布。

腹足纲按其形态,生活习性等特征可分为三个亚纲,即前鳃亚纲 (Prosobranchia)、后鳃亚纲 (Opisthobranchia)、和肺螺亚纲 (Pulmonata)。大瓶螺是隶属于前鳃亚纲,中腹足目 (Mesogastropoda), 瓶螺科 (Ampullariidae), 瓶螺属 (*Ampullaria*)。Fischer (1922) 将瓶螺科分为5个属,瓶螺属的主要特征是有长的呼吸管,其它各属的瓶螺呼吸管均较短或缺如。大瓶螺形状极象苹果,所以国外一般称它为苹果螺 (apple snail)。其外形又似我国常见的中国圆田螺 (*Cipangopaludina chinensis* Groy), 但分类地位上相差甚远,后者属于田螺科 (Viviparidae)。

瓶螺科的种类主要分布在热带。我国南方虽然也产某些种,如 *Pila polita* (Dehayes), 并可食用,但个体比大瓶螺

要小得多。瓶螺属中的大多数种都产于新世界区，如大瓶螺就原产于南美洲的亚马逊河流域。大瓶螺是一种巨型肉用淡水螺，它主要栖息在热带缓慢流水的小河流中。热带地区，通常每年都有旱季和雨季。旱季期间，当小河干枯时，大瓶螺就爬迁到其它有水的河流中。若附近无水，它便钻入土中休眠，度过不利的干旱季节。雨季来临后，大河小溪里都充满着水，大瓶螺又重新营水中生活。

由于大瓶螺生长快，个体大，肉质营养丰富，目前已被很多国家和地区引种饲养，如东南亚的泰国、新加坡等，我国的台湾、香港及大陆内地也都有养殖，有的地区已迁入野外。港台和广州一带还赠其一个吉利的名字为“福寿螺”。大瓶螺不仅可食用，也可作观赏，北美和欧洲的一些动物园的水族馆

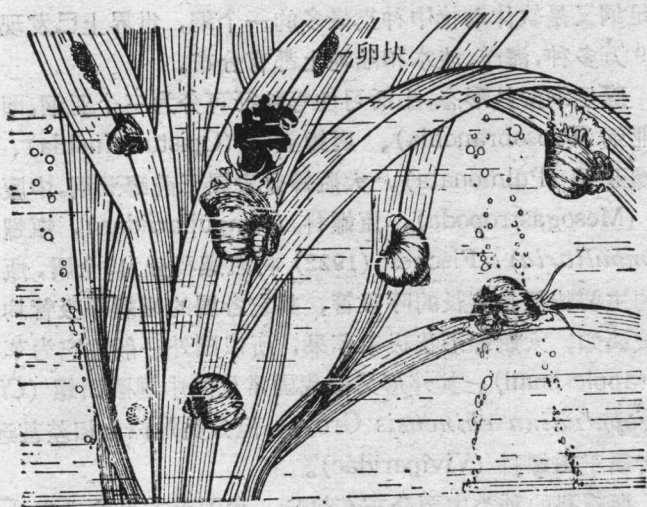


图 1—1 大瓶螺的生活环境

内就常有饲养。东欧国家，继苏联六十年代引入后也开始养殖。至今，大瓶螺的踪迹已几乎遍及世界。通常将其养殖在水体生态环境中(图1—1)。

第一节 外部形态

大瓶螺的形状与田螺非常相似(图1—2)，但要比田螺大得多。其外形可分贝壳、厖、头、足、外套膜等部分。

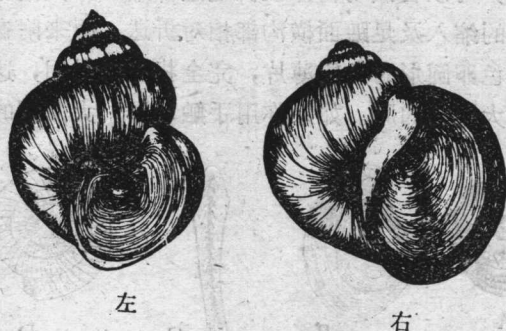


图1—2 大瓶螺(右)与中国圆田螺(左)的外形比较

贝壳 大瓶螺的贝壳呈黄褐色，薄而脆，易破损。壳右旋。其贝壳是由螺旋部和体螺层两部分组成。螺旋部较小，有4—5个螺层，壳顶圆钝。螺旋部是螺体内脏盘存之地。体螺层是贝壳最下面的一层，特别膨大，是容纳螺的头足的地方。大瓶螺的壳高可达10厘米左右，宽约8—9厘米，体重可达200克。由于大瓶螺的贝壳极薄，所以透过其壳，肉眼也能见到其某些器官的活动，如心脏的跳动。大瓶螺的轴缘和外唇部为微黄白色，其余内部色泽较暗，或呈棕黑褐色，似云

状分布或不连续的带状斑痕。开口于体螺层的壳口极大，为卵圆形。壳口边缘整齐无缺刻，但是迅速生长的极薄的壳口周缘，有时也常出现自行破裂。在螺层与螺层之间的交界线为缝合线。大瓶螺的缝合线很深，与缝合线相垂直的平行细线称为生长线。其生长线仅在体螺层才比较明显，其余层光滑并具光泽。贝壳的底面有一个脐孔，大瓶螺的脐孔比中国圆田螺的大且深。

厖 突然从水中取出正在爬行或取食的大瓶螺，或受到突然刺激，可以看到动物体很快地全部缩入贝壳内。壳口处由于头部的缩入及足臄面横沟部相对折迭，原来附在后足部背面的褐色卵圆形的角质薄片，完全将壳口封闭，这个角质薄片就是大瓶螺的厖。如果你用手触动厖，大瓶螺的头足会

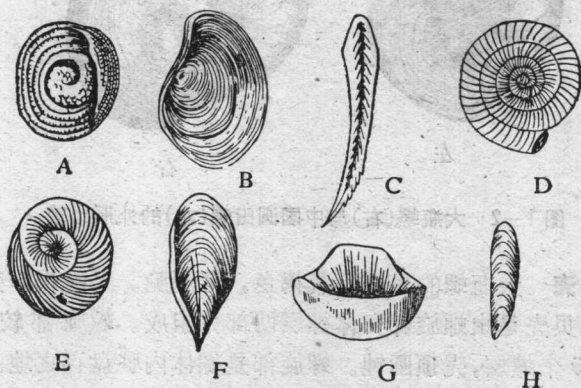


图 1—3 腹足纲的厖 (仿 Cooke)

- A和E. 蝾螺 (turbo); B. 瓶螺 (Ampullarius);
C. 凤螺 (Strombus); D. Aulopoma;
F. 琵琶螺 (Ficus); G. 拟蛭螺 (Neritopsis);
H. 芋螺 (Conus).

不断地向内缩入，厖也跟着不断向内压紧，并排出大量水份。大瓶螺厖的形状为左上角有缺损的卵圆形，与其它科的螺厖形状很不同(图 1—3)。厖上有同心圆的生长线，厖核偏向一侧。雌、雄大瓶螺的厖外形不同。雌性螺的厖周缘平展，中间向内凹陷；雄螺厖的外缘中部略微向上隆起，上下缘向软体部陷入，周缘凹凸不平。

头部 大瓶螺在活动的时候，把头、足部全部伸出贝壳，此时可以看到头的前方有一突起的吻。吻的两侧各具一个能伸缩的触角状突出物，称为唇须。吻的中央为口，在触角状的突出物外侧，有一对细长的大触角，是大瓶螺的主要感觉器官。大触角平时不断地向左右摆动探索。在触角的基部后外侧有一突起为眼柄，其顶端着生一黑色眼点。头部的左方有一个由左颈叶卷曲而成的呼吸管，能伸能缩。在水中生活时，大瓶螺的呼吸管常常可以伸出水面进行呼吸，在爬行时，呼吸管常缩回成一叶状的肌肉片。

足部 大瓶螺爬行时，在头部的腹面有一个大型肌肉质的匍行器官，这个器官就是大瓶螺的足。足具有广阔的蹃面，前后伸出时成柳叶形，前端圆，后端渐尖，足的背面中央隆起

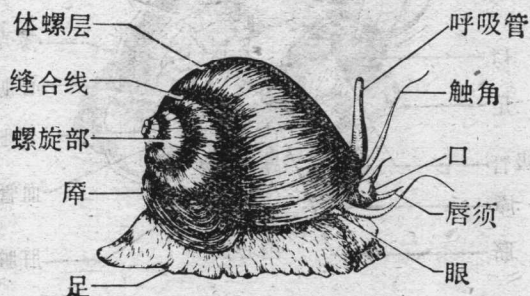


图 1—4 大瓶螺爬行时的姿态

成圆柱状，与头、壳轴肌和内脏囊相接。当身体缩入贝壳时，可见足蹠面的中央处先做横折迭，而后才缩入壳内，当足部缩入时牵引负于背部中央的厖来封闭壳口。运动时，大瓶螺足底可形成波纹状突起，不断地向前移动（图1—4）。足除运动外，还有帮助行使摄食、交配、产卵和附着等功能。

外套膜及内脏囊 除去大瓶螺的贝壳，可看到透明薄膜状的外套膜，其将整个内脏囊都包起来。外套膜的前端宽广，边缘处环绕成领状，围绕着头足部。外套膜的腹缘大部分与足部肌肉愈合在一起，外套膜与内脏囊之间的腔为外套腔。外套腔中有一条纵膈把腔分成左右两部。外套膜左侧有一个密布血管网的淡黄色袋状肺囊。在肺囊的内层壁有一小孔为肺囊孔。左侧外套膜内壁上有一个三角形的棕色器官为嗅检器。在颈部左侧由颈叶形成一呼吸管。在纵膈右侧的外套膜内壁有一个棕褐色的栉状鳃，栉鳃是由许多鳃丝组成。在雌体的栉鳃基部，鳃下腺的前端有一个退化的柄状阴茎。

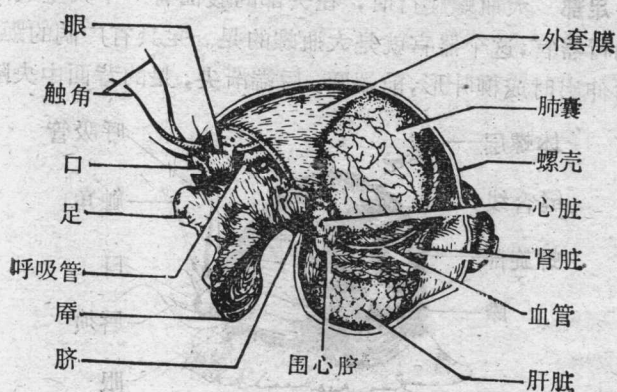


图1—5 大瓶螺的侧面观（示心脏的位置）

内脏囊大部分位于螺旋部,雌螺生殖系统中的卵巢、输卵管以及雄螺的精巢和输精管均位于内脏囊的顶端。接着是一个大型呈黑色或褐色扭曲成两个半螺旋形的肝脏。肝与生殖腺占据内脏囊大部分。雌性生殖器官除卵巢、输卵管外,还有一个大型的红色蛋白腺及靠近生殖孔的卵壳腺等。去半侧贝壳后,可见到透明的围心腔及由心耳和心室组成的心脏(图1—5)。

第二节 内部结构

大瓶螺的内部器官都包藏在内脏囊里面。小心地除去全部贝壳以后,剪开外套膜,就可以清楚地看到各种内脏系统的结构,如消化系统、呼吸系统、循环系统、排泄系统、神经系统、生殖系统等。

消化系统 大瓶螺的消化系统包括消化管和消化腺。消

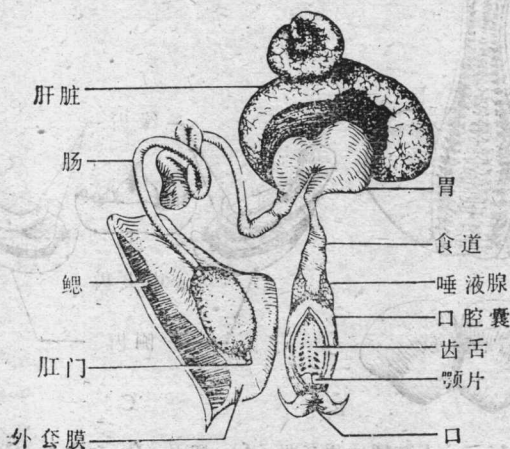


图1—6 大瓶螺的消化系统

化管又可分口、咽、食道、胃、肠和肛门等几部分。消化腺则有唾液腺、肝脏和直肠腺等(图1—6)。

口与口腔囊。大瓶螺的口位于吻的前端中央。口后方膨大部分为咽,其内腔称为口腔囊。囊内有顎片、齿舌及与其相连的肌肉。顎片位于口腔囊前部,粉红色的齿舌位于口腔底部,由几丁质形成,呈带状,外包鞘膜,称为齿舌带。齿舌的每一横列为齿片,也就是说齿舌带是由几十个(约40)横向排列的齿片组成。每个齿片上的齿总是对称排列的。位于中间的一枚为中央齿。位于其两侧的,形似卵圆形,宽钝的齿称为侧齿。在侧齿之外侧为缘齿,呈镰刀状。其齿式为 $2 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2$ 。中央齿的中间有一个大齿尖,两侧各有3个小齿尖。每个侧齿及缘齿都有数个齿尖(图1—7)。

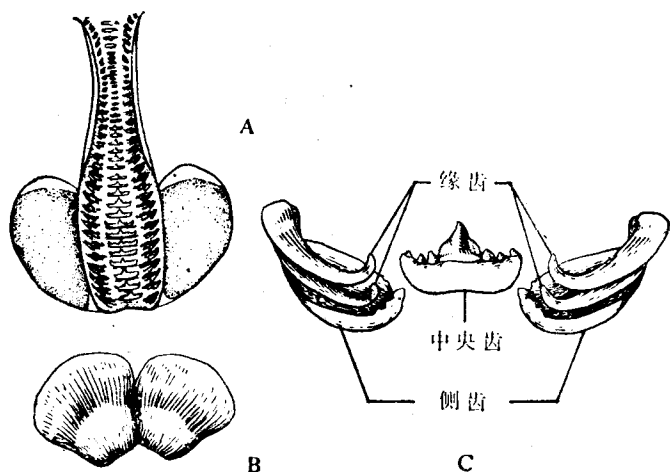


图1—7 大瓶螺的齿舌带(A)、顎片(B)和齿舌(C)

食道与胃。食物自口进入,通过膨大的咽部,再进入一条

狭长的消化管，即食道。然后再从食道进入似袋状的胃。胃壁的肌肉很厚，具有发达的收缩肌。胃位于贝壳的螺旋部的上部，横卧在肝脏之下。

肠与肛门。肠呈管状，它从胃伸出后，扭曲下行，最后到达外套腔边缘，由直肠终于肛门。

消化腺。大瓶螺的消化腺包括肝脏、唾液腺和直肠腺。肝脏是一个大型黑褐色的腺体，扭转于螺体上端的二个螺层内。肝脏上部与生殖腺相邻，下部包围着胃体。肝脏的输出管末端开口于胃腔中，其分泌的消化液经输出管流入胃腔，帮助胃消化食物，还有解毒作用。唾液腺位于咽头与食道之间，呈淡黄色，有两个唾液腺管道从左右二侧通入口腔中。直肠腺沿着直肠的左缘分布，也称它为肛门腺。

呼吸系统 大瓶螺具有两套呼吸器官，即右侧的栉鳃与左侧的肺囊，所以它能营水陆两栖生活。肺囊是外套腔壁特化所形成的血管网，可与外界空气进行气体交换。在外套膜的左侧有一个由颈叶组成的呼吸管。爬行时，呼吸管缩回成一叶片状的肌肉片。呼吸时伸出，卷曲成筒状，有时伸出可达3—4厘米长。正对呼吸管的后方为肺囊。在肺囊的左侧处有一开口，称为肺囊孔。肺囊孔可随时改变孔的大小或开闭。肺囊孔正对着呼吸管。在肺囊的右侧的外套膜上，有一个棕褐色的栉状鳃，栉鳃是由一条条鳃丝组成。大瓶螺在水底爬行时，可用栉鳃呼吸。在靠近水面时，常将呼吸管伸出水面。这时依靠肌肉不断地收缩舒张，压迫肺囊伸缩，于是外界空气就通过呼吸管经肺囊孔，在肺囊里进行气体交换。常常可以观察到，在水底爬行的大瓶螺，能通过排出体内的水，减轻身体比重，突然浮出水面，再爬到植物叶片上，利用呼吸管以肺囊进行呼吸。

循环系统 大瓶螺的循环系统由心脏、血管网和血窦组

成。心脏位于螺体背部左侧的围心腔内，由一心耳和一心室组成。心耳与心室之间的耳室孔有一个半月形的瓣膜，可以防止心室的血液倒流回心耳。围心腔的壁很薄，腔内充满着无色液体，起着保护心脏的作用。主动脉从心室的前端发出后随即分为两支，一支称头足动脉，一支称内脏动脉。心室与主动脉之间也有一瓣膜相隔，以防止血液倒流。头足动脉沿围心腔的顶部向前，而后分成几支，将血液输送到位于身体前部的头、足、外套膜及其附属器官。内脏动脉从主动脉分出后，折向身体的后部，将血液输送到胃、肠、肝脏和生殖腺等器官。进入各器官组织的血管末梢形成没有血管壁的血窦，血窦中的血液直接与组织接触，将氧气和营养物质供给组织，并接纳组织新陈代谢所产生的 CO_2 和废物，产生静脉血。静脉血由静脉系统返回心脏的途径是这样的：由头足部来的静脉血与内脏囊来的静脉血一起进入肾门脉系统。通过肾脏，过滤掉代谢废物后，经肾静脉分成两支，一支经入鳃静脉流入栉鳃，另一支经入肺囊静脉流入肺囊进行气体交换。排出 CO_2 后，含氧丰富的血分别由出鳃静脉和出肺囊静脉，汇集到出鳃和出肺囊静脉干，最后回流入心耳。除这条主要回路外，由后肾器官发出的一支出肾静脉和由外套膜发出的外套静脉直接将血液带回心耳。经心耳流入心室的血液，随心室的收缩挤入主动脉流向全身，如此往复循环。

排泄系统 肾脏是大瓶螺主要的排泄器官。大瓶螺具有两个棕色肾器官，前肾和后肾。后肾的体积比较大，与肝脏相邻的前肾较小，其体积只有后肾的三分之一左右。前后两肾以一长条缝口相通，它们位于围心腔的右侧。肾脏与围心腔有一纤毛孔相通，在前肾顶部另有一个大型外肾孔开口于外套腔的底部。肾脏滤出的废物，经外肾孔排出。大瓶螺没