

淡水珍珠养殖技术

(培训教材)

张元培 戴逊源 吴宗文

中国水产养殖公司

前 言

我国淡水珍珠生产，十多年来群众性地无计划生产，产量迅速发展，质量却跟不上来，出现了高档珍珠商品不足，低档珍珠商品有余的局面。为了提高珍珠产品质量，使我国珍珠商品在国际市场上具有竞争能力，逐步地把淡水珍珠引向以提高产品质量为主的计划性生产，中国水产养殖公司于一九八二年十二月至一九八三年元月，委托江西省水产养殖公司和南昌市水产养殖公司，在南昌珍珠养殖场举办了第一期全国淡水珍珠养殖技术培训班。

我公司邀请了湖南省的张元培工程师、福建省的戴逊源工程师和四川省的吴宗文工程师三位育珠专家承担教学任务。教学内容包括三个部分，第一部分是河蚌育珠手术作业的生物学基础；第二部分是河蚌育珠手术操作技术；第三部分是育珠蚌管养技术、病害防治和蚌苗人工繁殖。

河蚌育珠手术作业的生物学基础部分与淡水有核珍珠手术作业部分，由张元培编写与讲授；无核珍珠手术作业部分，由戴逊源编写与讲授；管养技术、病害防治和蚌苗繁殖部分，由吴宗文编写与讲授。

为了便于全国淡水珍珠联营单位育珠人员学习上的方便，特将讲稿汇编成册，供广大育珠作业人员参考，不当之处，请批评指正，以便根据广大读者提出的宝贵意见进行修订。

中国水产养殖公司

1983年1月

目 录

前 言

第一章 育珠手术作业生物学基础	(1)
第一节 作业河蚌的手术解剖学基础	(1)
一、育珠蚌的种类	(1)
二、育珠手术解剖学基础	(4)
(一) 贝壳	(4)
1、贝壳的解剖	(4)
2、贝壳解剖构造的特点	(6)
(二) 外套膜	(7)
1、外套膜的解剖	(7)
2、外套膜解剖构造的特点	(10)
(三) 呼吸系统	(11)
1、呼吸系统的解剖	(11)
2、呼吸系统解剖构造的特点	(14)
(四) 消化系统	(15)
1、消化系统的解剖	(15)
2、消化系统解剖构造的特点	(19)
(五) 循环系统	(20)
1、循环系统的解剖	(21)
2、循环系统解剖构造的特点	(28)
(六) 神经系统	(30)

1、神经系统的解剖.....	(30)
2、神经系统解剖构造的特点.....	(32)
(七) 排泄系统.....	(33)
1、排泄系统的解剖.....	(33)
2、排泄系统解剖构造的特点.....	(34)
(八) 生殖系统.....	(35)
1、生殖系统的解剖.....	(35)
2、生殖系统解剖构造的特点.....	(36)
第二节 细胞小片的细胞与组织学知识.....	(36)
一、细胞结构及其形态.....	(36)
二、珍珠分泌细胞的分裂.....	(38)
三、细胞小片的组织学特性.....	(40)
第三节 待植离体细胞小片的生活环境.....	(42)
一、维持待植离体细胞小片内、外环境渗透压的平衡.....	(42)
二、维持离体细胞小片环境的酸碱平衡.....	(43)
复习思考题.....	(45)
第二章 淡水无核珍珠植片操作手术.....	(49)
第一节 育珠前的准备.....	(49)
一、器材的准备.....	(49)
1、手术操作工具.....	(49)
2、生产工具.....	(51)
二、育珠蚌的准备与选择.....	(51)
1、河蚌的准备.....	(51)
2、河蚌的暂养.....	(52)

(18)	3、手术蚌的选择	(53)
(28)	4、手术季节的选择	(55)
(38)	第二节 无核珍珠的生产	(57)
(68)	一、细胞小片的制作	(57)
(68)	(一) 制片的要求	(57)
(78)	(二) 制片的方法	(58)
(88)	二、小片的移植	(66)
(88)	(一) 植片部位	(66)
(98)	(二) 植片方法	(66)
(98)	(三) 植片技术与珍珠质量的关系	(68)
(98)	复习思考题	(74)
	第三章 淡水有核珍珠手术方法	(76)
	第一节 有核珍珠的性状	(76)
(10)	一、有核珍珠的大小	(76)
(20)	二、有核珍珠的物理性能	(77)
(30)	三、有核珍珠商品形态类型	(78)
	第二节 珍珠核制作工艺	(79)
(40)	一、制核材料	(79)
(70)	二、简易制核设备	(80)
(80)	第三节 制核过程	(83)
(90)	一、切胚	(83)
(90)	二、归方	(83)
(90)	三、打角	(84)
(90)	四、研磨	(84)
(90)	五、除色素	(84)

六、漂白	(84)
七、抛光	(85)
八、珍珠核质量检定	(86)
第四节 插核手术作业	(86)
一、插核育珠原理	(86)
二、细胞小片制备的特点	(87)
三、插核方法	(89)
(一) 插核季节	(89)
(二) 珍珠核的预处理	(90)
(三) 插核手术类型	(90)
(四) 插核位置	(92)
(五) 插核作业成绩	(93)
第五节 脱核与脱核处理	(94)
一、脱核的原因	(94)
二、防脱核措施	(95)
三、回收脱核的处理方法	(96)
(一) 酸式碳酸钙 $[\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2]$ 核面的处理	(96)
(二) 硫化核面的处理	(97)
(三) 铁锈斑核面的处理	(98)
复习思考题	(99)
第四章 淡水育珠蚌的管养技术	(102)
第一节 育珠场地的选择	(102)
一、选择育珠场的条件	(102)
(一) 育珠场的水源条件	(102)

(881) (二) 育珠场的水质、水温、饵料的条件	(102)
(1481) 1、育珠场的水质条件	(102)
(781) 2、水温、日照数、无霜期	(107)
(881) (三) 饵料	(109)
(第二节 育珠场营养类型的划分及利用	(110)
(981) 一、育珠水域营养类型的划分	(110)
(981) 二、育珠场的利用	(110)
(第三节 育珠蚌的放养方法	(112)
(第四节 育珠蚌的饲养管理	(114)
(981) 一、施肥	(114)
二、水质的控制和调节	(114)
三、适时捕捞成鱼	(115)
四、轮养和上光	(115)
五、防旱、防洪、防污染	(115)
第五节 池塘育珠、实行蚌、鱼合理混养	(116)
一、育珠水域中生物种群和群落间的关系	(116)
二、蚌、鱼合理混养的优越性	(118)
三、努力实现珠、鱼双丰收	(120)
第六节 蚌病防治	(122)
一、蚌病发生的原因	(122)
二、蚌病的预防	(129)
三、蚌病的治疗	(130)
第七节 蚌苗繁殖技术措施	(132)
一、蚌苗繁殖的季节	(132)
二、河蚌雌雄的鉴别	(132)

第一章 育珠手术作业生物学基础

第一节 作业河蚌的手术解剖学基础

一、育珠蚌的种类

(一) 我国用于育珠的几种河蚌

1、三角帆蚌 *Hyriopsis cumingii*

三角帆蚌是我国的特有种，这种贝类，在珍珠养殖上具有许多优良性状。贝壳坚硬，珍珠层厚，珍珠洁白且珠光强。壳体扁平，开壳宽度大，有利于育珠手术操作。斧足运动能力小，对插核插片的敏感性小，因此排核排片行为不强，从而固核率和固片率均很高。

三角帆蚌的细胞小片离体存活时间较长，具有很强的“嗜核性”，因此不但移植成活率很高，而且增生成囊（珍珠囊）的速度快，多产优质珍珠（图1--1）。

三角帆蚌在我国的蕴藏量很大，全国各地的大型淡水湖荡，甚至水库均有分布。但自然产卵繁殖，仅限于具有交换性的大小体生态条件下才能进行。闭锁性水域的人工增殖，必须借助于人工繁殖仔蚌苗，然后投放蚌苗。



图1--1 三角帆蚌

仔蚌在闭锁性水域条件下的生长速度却依然是迅速的。

2、褶纹冠蚌 *Cristaria plicata* (Leach)

褶纹冠蚌的背像向上扩展成鸡冠状，具特别明显的皱褶，因而称为褶纹冠蚌（图1—2）。贝壳较薄，壳体较膨突。壳皮层（角质层）带黄色，珍珠层也多带黄色，棱柱层中往往沉积有多种色素形成的色斑。褶纹冠蚌分布广泛，适应性也强，一年能繁殖两次，春季和秋季各一次，每次怀卵量高达数百万粒。

褶纹冠蚌的育珠性状远比三角帆蚌差。首先是因为它的活动能力强，斧足伸缩活动范围大，所以排片与排核能力亦强；另外中心部的外套膜很薄，贝壳较膨突，不便手术作业。珍珠分泌细胞虽然分泌力旺盛，但珍珠



质粗糙，珠光也不及三角帆蚌的强。（图1—2）。

3、背角无齿蚌 *Anodonta Woodiana* (Lea)

贝壳呈圆形而膨突（图1—3），壳很薄，珍珠层多显兰光。内脏团肥大，适合于在内脏团上作插核手术，但因壳体过于膨突，不适于在外套膜上作植片与插核手术。背角无齿蚌边缘膜很厚实，两层上皮组织之间的结缔组织很发达，因此，在分离制片上操作也较困难。虽然贝壳珍珠层多呈兰色带粉红，但育成的珍珠多具粉红与桃红色。

背角无齿蚌体形较长，体高较小；另外，有种无齿蚌，体高较大，体长较短，几乎整个壳体部呈圆球状，因此称圆

背角无齿蚌(图1—4), (*Anodonta arcuiformis*.)



图1—3 背角无齿蚌



图1—4 圆背角无齿蚌

圆背角无齿蚌的育珠性能和背角无齿蚌差不多,也是由于壳体过于膨突而不便于在外套膜上作植珠手术。

背角无齿蚌和圆背角无齿蚌是普生种类,我国广大地区均有分布,世界各地也多有分布。在缺乏三角蚌和皱纹冠蚌的育珠省市,如四川、福建、广东、广西等省多采用这二种蚌进行育珠。

(二) 几种育珠河蚌的辨认特征

1、体态

- ①三角帆蚌体态近似呈三角形,腹缘呈园弧形。
- ②皱纹冠蚌虽然近似呈三角形,但腹缘却呈人的脚板似的往内凹陷。
- ③背角无齿蚌的体态呈长圆形。
- ④圆背角无齿蚌则呈圆球形。

2、铰合部方面

- ①三角帆蚌铰合齿发达,除具有侧齿外,尚有发达的拟主齿。
- ②皱纹冠蚌的铰合齿不发达,无拟主齿,仅有侧齿。

③背角无齿蚌和圆背角无齿蚌的贝壳，背缘铰合部均无铰合齿。

褶纹冠蚌有湖泊型和河流型之分。河流型褶纹冠蚌的外部形态与三角帆蚌很相似，壳形扁平，壳翼部分无明显的褶皱，要特别主要区分。河流型褶纹冠蚌与湖泊型褶纹冠蚌的结缔组织的结构一样，它们和三角帆蚌的结缔组织有着明显的差异。因此，在育珠手术作业上，不要把河流型的褶纹冠蚌当成三角帆蚌使用。

河流型褶纹冠蚌多出产于哑河和内荡水域，环境中。在育珠操作上，比湖泊型褶纹冠蚌方便。

二、育珠手术解剖学基础。

(一) 贝壳

I、贝壳的解剖

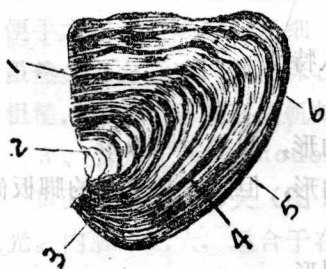


图 1—5 三角帆蚌左

贝壳外部观

- 1、背缘
- 2、壳顶
- 3、前缘(端)
- 4、生长线
- 5、腹缘
- 6、角质层(皮层)
- 7、后缘(端)

图 1—5

图 1—6 两侧贝壳的背面观

- 1、右壳
- 2、4、壳顶

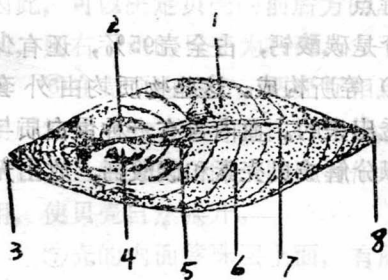


图 1—6

- 3、前缘（端）
- 5、韧带
- 6、左贝壳
- 7、背缘
- 8、后缘（端）

图 1—7 右贝壳内

侧面观

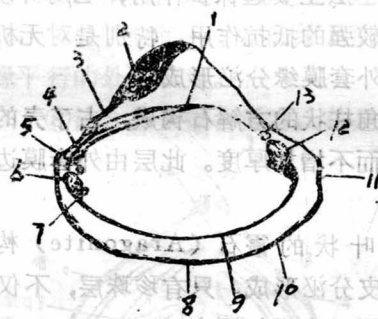


图 1—7

- 1、后侧齿
- 2、韧带
- 3、背缘
- 4、前侧主齿
- 5、前缩足肌痕
- 6、前闭壳肌痕
- 7、前伸足肌痕
- 8、腹缘
- 9、外套痕
- 10、角质层
- 11、后缘
- 12、后闭壳肌痕
- 13、后缩足肌痕

图 1—8 贝壳的断

面结构



图 1—8

- 1、角质层
- 2、棱柱层
- 3、珍珠层

2、贝壳解剖构造的特点

①贝壳的主要化学成分是碳酸钙，占全壳95%，还有少量的贝壳素（Conchiolin）等所构成。这些物质均由外套膜上皮细胞间隙的血液渗透出来的。血内含有一种蛋白质与重碳酸钙的化合物，它可以分解成贝壳素和碳酸钙，放出无水碳酸。

②贝壳由三层构成

外层：由贝壳素构成，薄具黑褐。此层随蚌的生长逐渐扩大面积，不增加厚度。这一层主要起保护作用，它对环境中的酸或碱等化学物质都有较强的抵抗作用。特别是对无机酸，是十分稳定的。此层由外套膜缘分泌形成。

中层：又称棱柱层，由角柱状的方解石构成，占了壳的大部分，也是逐渐增大面积而不增加厚度。此层由外套膜边缘的背面分泌形成。

内层：又称珍珠层，由叶状的霏石（Aragonite）构成，系由外套膜整个外侧上皮分泌形成。只有珍珠层，不仅随蚌体的生长而增加面积，同时也增加厚度。

③生长线能大致地反映出蚌的年龄。一年四季的生长期中，冬季由于休眠而减慢或停止生长，角质层和棱柱层不能被外套膜缘继续分泌，便形成了明显的生长线。生长线总是以壳顶为中心、与腹缘平行，呈同心环状排列。

④贝壳是河蚌的保护器官，整个内脏团和斧足、鳃等全被保护在坚硬的贝壳内。动物活动时伸出斧足，斧足有肌肉束与贝壳相连，一遇危险便缩入壳内。

⑤贝壳左右对称，壳顶为贝壳最老的部分，位于前端。

因此，可以决定贝壳的前后方向。把蚌拿在手中，壳顶向前，则右手侧的贝壳为右壳，左手侧的为左壳。

⑥在壳顶的后方，两壳互相连接处叫铰合部，其外侧由角质物组成的、富有弹性的韧带，黑褐色，具有张开贝壳的功能，当蚌死后，闭壳肌失去作用，因而仅有韧带的弹力作用，使贝壳自然张开。

⑦壳的内面珍珠层上面，有肌肉着生的痕迹，叫做肌痕。在壳的前方有肌痕三个，最大者为前闭壳肌痕，另有前缩足肌痕和前伸足肌痕；壳的近后缘处有肌痕二个，一个大的后闭壳肌痕和一个小的缩足肌痕。此外，靠近腹缘有与腹缘平行的外套膜痕。

⑧铰合部具铰合齿者，总是一壳有齿突而另一壳有嵌入齿突的齿槽。

(二) 外套膜

1、外套膜的解剖

图 1—9 外套膜在双壳内的位置

- 1、韧带
- 2、外套膜背缘隆突
- 3、后侧齿
- 4、直肠
- 5、围心腔
- 6、肠
- 7、生殖腺
- 8、外套膜

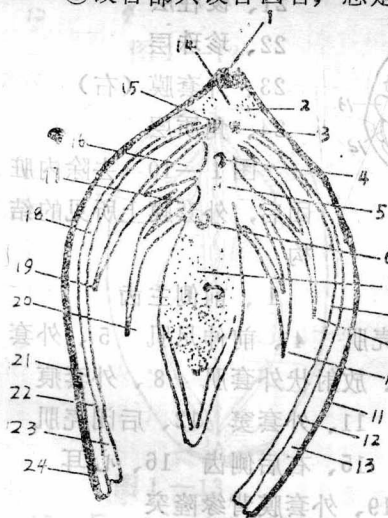


图 1—9

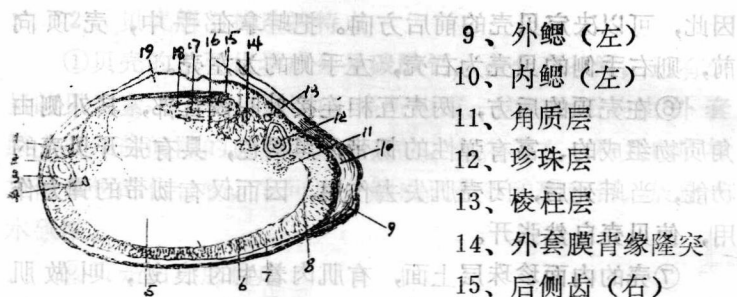


图 1—10

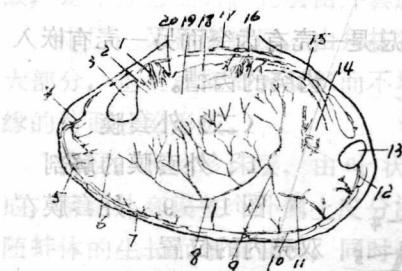


图 1—11

图 1—10 去除内脏
团后，外套膜上所见的结
构

- 1、前侧主齿
2、前缩足肌 3、前闭壳肌 4、前伸足肌 5、外套
膜 6、环状外套肌 7、放射状外套肌 8、外套痕
9、进水孔 10、出水孔 11、外套窦 12、后闭壳肌
13、后缩足肌 14、肾脏 15、右后侧齿 16、心耳
17、心室 18、围心腔 19、外套膜背缘隆突

图 1—11 动脉在外套膜和心脏上的分布

- 1、肾动脉 2、后缩肌动脉 3、后闭壳肌 4、5、
7、后环状皮质动脉 6、外套膜 8、11、左侧外套动
脉 9、唇瓣动脉(右) 10、12、前环状皮质动脉 13、
前闭壳肌 14、肝动脉 15、前大动脉 16、心动脉
17、背缘外套动脉 18、心室 19、心耳 20、后大动脉

图 1—12 外套膜静脉血
流方向

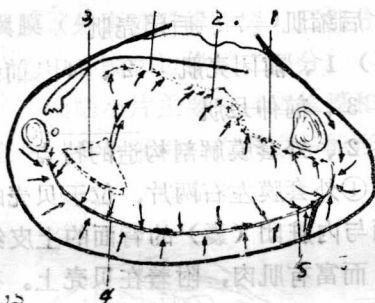


图 1—12

- 1、外套窝
2、心耳
3、4、唇瓣
5、外套静脉

图 1—13 外套膜腹面观

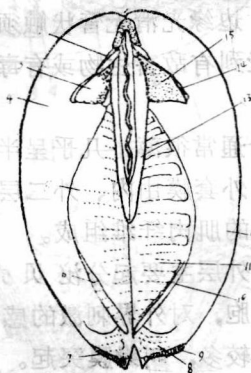


图 1—13

- 1、前闭壳肌
2、右侧外唇瓣
3、右侧内唇瓣
4、右侧外套膜
5、右侧内鳃瓣
6、右侧外鳃瓣
7、进水孔
8、出水孔
9、触须
10、左侧外鳃瓣
11、左侧内鳃瓣
12、左侧外套膜

- 13、足 14、左侧外唇瓣 15、左侧内唇瓣