

海水健康养殖技术丛书

沙蚕养殖与开发

■ 孙瑞平 黄 猛 杨德渐 杜荣斌 郑家声 赫 勇 编著



中国海洋大学出版社

海水健康养殖技术丛书

SHACAN YANGZHI YU KAIFA

沙蚕养殖与开发

孙瑞平 黄 猛 杨德渐 编著
杜荣斌 郑家声 赫 勇

中国海洋大学出版社

• 青 岛 •

图书在版编目(CIP)数据

沙蚕养殖与开发/孙瑞平等编著. —青岛:中国海洋大学出版社,
2006. 12

(海水健康养殖技术丛书)

ISBN 7-81067-850-7

I. 沙… II. 孙… III. 沙蚕—养殖 IV. S882. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 023466 号

出版发行 中国海洋大学出版社

社 址 青岛市香港东路 23 号 **邮政编码** 266071

网 址 <http://www2.ouc.edu.cn/cbs>

电子信箱 hdcbs@ouc.edu.cn

订购电话 0532—82032573(传真)

丛书策划 魏建功

责任编辑 魏建功 **电 话** 0532—85902121

印 制 日照报业印刷有限公司

版 次 2006 年 12 月第 1 版

印 次 2006 年 12 月第 1 次印刷

成品尺寸 140 mm×203 mm

印 张 5.5

字 数 118 千字

定 价 12.00 元

前 言

20 世纪 90 年代,我们就想把研究沙蚕的成果汇编成书,后来因种种原因而搁置,一晃就是十几年。但对该书撰写的初衷,从未湮没。诚如年近八旬的养殖专家黄猛先生信中说:“能将一得之愚奉献社会,也算半生辛劳,有个交待。”肺腑之言,溢于言表。

本书以“一(物)种、二(育)苗、三养(成)、四(收)获”写沙蚕养殖,即以种一苗一养一获为各章节的主线,介绍三种养殖池、三种方法、养三种沙蚕:滩涂土池养殖双齿围沙蚕 *Perinereis aibuhitensis* (Grube),工厂化水泥池养殖多齿围沙蚕 *Perinereis nuntia* (Savigny),开闸纳苗虾池养殖日本刺沙蚕 *Neanthes japonica* (Izuka)。

为开发沙蚕,本书还介绍了国内其他的沙蚕江海诸品,编制了我国可养殖沙蚕物种的检索表,提出了养殖建议。



书中引用的表或图,除署名者的以外,皆系我们设计或依我国的标本亲自绘制。

我们相信,海洋多毛动物的多样性及其功能上的多样化,不仅给沙蚕的养殖提供了可能,如能持之以恒地研究,也会给饵料、海钓、药用及观赏市场上需要的小头虫、岩虫、吻沙蚕、齿吻沙蚕、巢沙蚕、索沙蚕、海稚虫、海蛹、沙蠋、囊须虫、缨鳃虫、龙介虫乃至纽虫、线虫、星虫、螭、柱头虫等的养殖和开发带来机会。

目前,沙蚕养殖虽在我国已取得了一定的成绩,但人们对沙蚕的认识和研究尚需普及和深入,各地区在养殖实践中的创造也需不断完善和总结,期待沙蚕养殖的创新和突破。

本书依约定按撰写字数,排定编著者的名次。

书中不足和不妥之处,请读者批评指正。

杨德渐 孙瑞平

2006年10月20日

目次

第一章 总论	1
第一节 沙蚕的物名	1
第二节 沙蚕的生物学	4
一、沙蚕的外形	5
二、沙蚕的结构和生理	11
三、沙蚕的生境和分布	18
四、沙蚕的生活史	23
第三节 沙蚕养殖的理由和路线	30
一、养殖理由	30
二、养殖路线	34
第二章 滩涂土池养殖——双齿围沙蚕	
<i>Perinereis aibuhitensis</i> (Grube)	37
第一节 双齿围沙蚕的生物学	37
一、外形	37
二、生境和分布	40
三、异沙蚕体	42
四、个体发育	44
第二节 沙蚕养殖的滩涂土池	53
一、土池的建造	53

二、土池的管理	54
三、土池的其他功用	56
第三节 双齿围沙蚕土池养殖法	57
一、选种	57
二、育苗	58
三、养成	60
四、收获	62
五、加工(蓄养、分级、包装与运输)	63

第三章 工厂化水泥池养殖——多齿围沙蚕

<i>Perinereis nuntia</i> (Savigny)	69
--	----

第一节 多齿围沙蚕的生物学	69
---------------------	----

一、外形	69
二、生境和分布	73
三、异沙蚕体	76
四、个体发育	79

第二节 沙蚕养殖的水泥池及配套设施	84
-------------------------	----

一、厂址的选择	84
二、蓄养室和催熟水泥池	84
三、育苗室和育苗池、槽、箱	86
四、养成室和养成水泥池	90
五、配套设施	90

第三节 多齿围沙蚕水泥池养殖法	94
-----------------------	----

一、蓄养催熟或捞取异沙蚕体	95
二、育苗	96
三、养成	98
四、收获	99
五、加工(蓄养、分级、包装与运输)	99

第四章 开闸纳苗虾池养殖——日本刺沙蚕

<i>Neanthes japonica</i> (Izuka)	100
第一节 日本刺沙蚕的生物学	100
一、外形	101
二、生境和分布	104
三、个体发育	106
第二节 日本刺沙蚕的养殖	109
一、技术路线	109
二、虾池开闸纳沙蚕苗——养虾	110

第五章 沙蚕的开发

第一节 沙蚕的检索表	115
第二节 可开发的沙蚕	118
一、溪沙蚕 <i>Namalycastis abiuma</i> (Müller)	119
二、软疣沙蚕 <i>Tylonereis bogoyawleskyi</i> Fauvel	121
三、疣吻沙蚕 <i>Tylorrhynchus heterochaetus</i> (Quatrefages)	123
四、异须沙蚕 <i>Nereis heterocirrata</i> Treadwell	127
五、多齿沙蚕 <i>Nereis multignatha</i> Imajima et Hartman	130
六、腺带刺沙蚕 <i>Neanthes glandicincta</i> (Southern)	133
七、琥珀叶沙蚕 <i>Alitta succinea</i> (Leuckart)	135
八、独齿围沙蚕 <i>Perinereis cultrifera</i> (Grube)	



.....	141
九、弯齿围沙蚕 <i>Perinereis camiguinoides</i> (Augener)	145
十、双管阔沙蚕 <i>Platynereis bicanaliculata</i> (Baird)	150
参考文献	157



第一章 总 论

随着经济的发展、生活水平的提高,在回归大自然的感召下,万能饵料沙蚕的海钓休闲活动,定会进入寻常人家。



沙蚕的物名

沙蚕是动物界、环节动物门、多毛纲、沙蚕目、沙蚕科动物的通称,含有许多经济种,有很长的研究史。

海生的沙蚕(sand-worm)、陆栖的蚯蚓(earth-worm)、淡水的蚂蟥(leech)是习见的环节动物,又通称环虫(ring worm),大多是软底质生境中最成功的潜居者。

约 16 500 种的环节动物,依环带、疣足、纤毛的口前叶、吸盘、体环、葡萄状组织等的有无,常被分为多毛纲、

寡毛纲和蛭纲。

多毛纲 Polychaeta 是环节动物门中最大的纲, 含 10 000 多种。具疣足和成束的刚毛, 体前部具分化良好的头部, 具发达的体腔, 无环带, 生殖系统简单, 发育多经担轮幼虫期, 多为海生, 少数淡水, 陆栖者罕见。主要分为缨鳃虫目 Sabellida、蛭龙介目 Terebellida、海稚虫目 Spirogonida、叶须虫目 Phyllodocida、沙蚕目 Nereidida、矾沙蚕目 Eunicida、囊吻目 Scolecida 等。

在我国, 古代记海虫、海蚕、沙蚕、龙肠、凤肠、禾虫。

唐代, 韩愈《孔公墓志铭》记: “明州, 贡海虫、淡菜、蛤、蚶。”明·李时珍《本草纲目》虫一·海蚕: “李珣曰: 按南州记云, 海蚕生海南山石间, 状如蚕, 大如拇指。其沙甚白, 如玉粉状。每有节。”按, 李珣为唐代人, 而每有节、状如蚕的海蚕非沙蚕莫属。

明代记“沙蚕”, 谥名为“凤肠”、“龙肠”。明·胡世安《异鱼赞闰集》曰: “沙蚕类蚓, 味甘登俎。别种土穿, 汁凝盛暑。”又引《渔书》: “沙蚕, 一名凤肠, 似蚯蚓而大, 生于海沙中, 首尾无别, 穴地而处, 发房引露, 未赏外见, 取者惟认其穴, 荷锄捕之, 鲜食味甘, 脯而中俎。”明·屠本峻《闽中海错疏》卷下: “沙蚕, 似土笋而长。”《古今图书集成·禽虫典·杂海错部》又引明代《闽书·闽产》: “沙蚕, 生汐海沙中, 如蚯蚓, 泉人美谥曰龙肠。”

到了清代, 则有“禾虫”的详记。清·吴震方《岭南杂记》: “禾虫, 形如百脚, 又名马蝗。身软如蚕, 细如簪, 长二寸余, 青黄色相间, 中有白浆, 状甚可恶, 产海滨田中。禾根长数尺或至数丈许, 缕缕如血丝, 随海水而出, 漾至海滨, 寸寸自断, 即为此虫。土人网而取之, 午前担负而卖, 午后即败不可食。取虫置器中, 滴盐醋一小杯, 浆自



吐,滤以蒸鸡子最鲜。藩逆时,禾虫亦税至数千金,鱼埤蚬塘,其税尤多,民极苦之。”清·李调元《南越笔记》卷十二记:“以初二及十五,乘大潮,断节而出,以白米泔滤之,蒸为膏,甘美益人。贫者多醃为脯,作醃以食之。”清·赵学敏《本草纲目拾遗·虫部》又记:“禾虫,闽、广、浙海滨多有之,形如蚯蚓。闽人以蒸蛋食,或作膏食,饷客为馐。云,食之补脾健胃。粤录:禾虫状如蚕,长一二寸,无种类,夏秋间,早、晚稻将熟,禾虫自稻根出。潮涨(长)浸田,因趁潮入海,日浮夜沉,浮者水面皆紫。采者以巨口狭尾之网系于杙,逆流迎之,网尻有囊,重则倾泻于舟。”上述诸文,不仅记禾虫的形态、食法,还有大潮时的捕捞法更似挂子网或张网作业。今知,禾虫乃疣吻沙蚕 *Tylorrhynchus heterochaetus* (Quatrefages),咸淡水生,可栖于稻田,啃食稻根,性成熟时群浮于河口区水面。

近代,研究沙蚕的专著有《中国近海沙蚕科研究》(吴宝玲等,1981)、《中国近海多毛环节动物》(杨德渐等,1988)和《中国动物志·无脊椎动物第三十三卷·环节动物门·多毛纲(二)·沙蚕目》(孙瑞平等,2004),记沙蚕科3亚科20属74种。

近20余年,我国学者对双齿围沙蚕 *Perinereis aibuhitensis* (Grube)、多齿围沙蚕 *Perinereis nuntia* (Savigny)和日本刺沙蚕 *Neanthes japonica* (Izuka)(现用名日本蒴沙蚕 *Hediste japonica* (Izuka))的个体发育研究及养殖,都取得很好的成绩。台湾对多齿(短角)围沙蚕 *Perinereis nuntia brevicirris* (Grube)的介绍和研究,也推动了沙蚕在我国大陆沿海的养殖。

在国外,和我国古代一样,也是以 fish(鱼)和 worm(蠕虫)作为认识动物的基础。沙蚕在北美英文名为

sand-worm(沙虫),在欧洲记 clam-worm(蛤虫),潮间带者称 rag-worm,示沙蚕栖于沙中或有蛤之处。

世界上最早用双名法命名的沙蚕学名是 *Nereis pelagica* Linnaeus 1758,中译名为游沙蚕。在林奈《自然系统》第 12 版(1767)中,隶属于 Vernes(蠕虫纲)、Mollusca(软体动物目)、*Nereis*(沙蚕属)。

Nereis 源于 Nereid。一种说法是源自希腊神话里海中女神之名,另一种说法则认为源于海神 Nereus 的 50 个女儿之一。是把蠕动优美的沙蚕比作婀娜多姿的女神。

19 世纪 50 年代,是沙蚕分类的初创期。Johnston (1865)首创沙蚕科 Nereididae。

20 世纪初,组建了一些新属,尤其在第二次世界大战后,沙蚕科分类进入发展期。20 世纪后期,在支序分类学理论的推动下,对裸吻沙蚕亚科 *Gymnonereidinae*、单叶沙蚕亚科 *Namanereidinae*、沙蚕亚科 *Nereidinae* 的界定以及对沙蚕科各属的评述,都极大地推动了沙蚕科的分类研究。据统计(Hutchings 等,2000),全球沙蚕科计 43 属 540 多种。

进入 21 世纪,Bakken 和 Wilson(2005)探讨了具颚齿沙蚕的进化谱系。

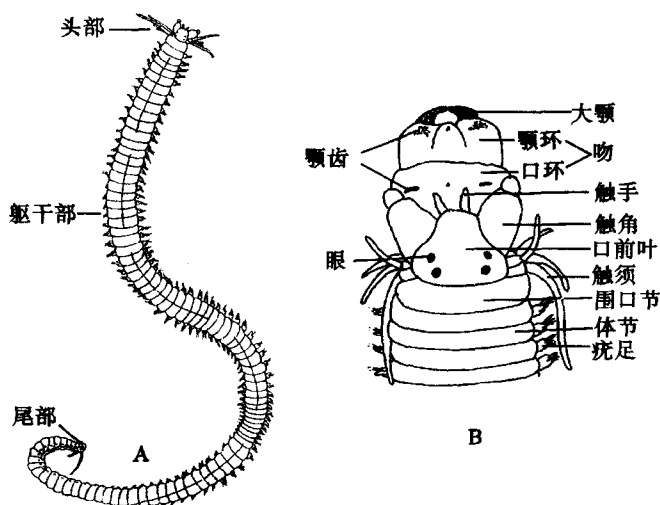


沙蚕的生物学

本节简述沙蚕的生物学,介绍沙蚕的术语,界定沙蚕的幼虫和幼体。

一、沙蚕的外形

沙蚕的成虫(成体)可分为头部、躯干部和尾部三个部分(图 1-1A)。



A. 多齿围沙蚕 *Perinereis nuntia* (Savigny) 的外形;
B. 杂色伪沙蚕 *Pseudonereis variegata* (Ehlers) 的体前部(吻翻出)

图 1-1 沙蚕的外形

(一) 头部

体前端由围口节和口前叶两部分组成(图 1-1B)。

1. 口前叶

口前叶为虫体最前方多边形或卵圆形的肉质叶。具眼 0~4 个、口前叶触手(简称触手)0~1 对、1 对两节的口前叶触角(简称触角)和两个眼后纤毛上皮横裂的项器。

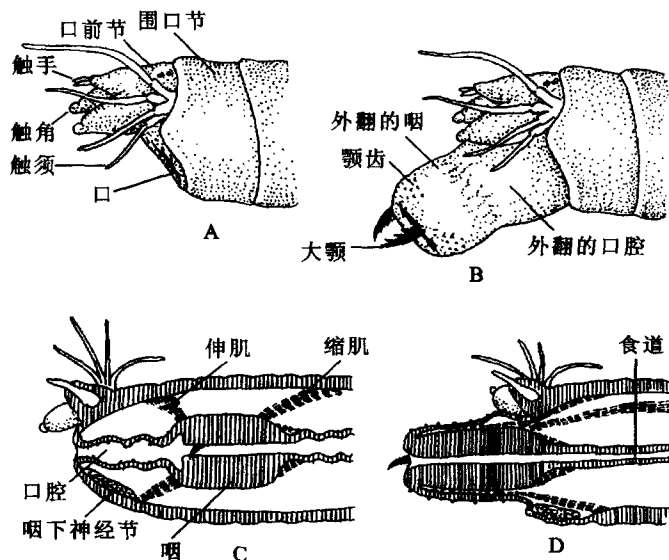
2. 围口节

围口节为口前叶后的一个环节,其腹面具横裂的

口,两侧各具3~4根围口节触须(简称触须)。

3. 吻

吻为消化道富肌肉的口腔和咽,经口外翻而成。前端具1对大颚。吻可分为前部的颚环和后部的口环(图1-2)。

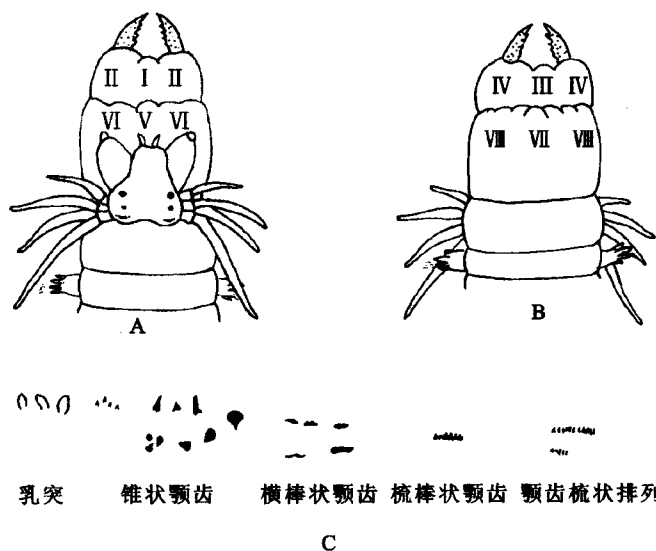


A~B. 侧面观; C~D. 侧切面观

(A, C 示吻缩回, B, D 示吻翻出)

图 1-2 沙蚕的头和吻(仿 Knox 从 Chapman)

(1) 吻的分区(图 1-3A, B): 吻可分为 8 个区。颚环背中部为 I 区, I 区两侧为 II 区; 颚环腹中部为 III 区, III 区两侧为 IV 区; 口环背中部为 V 区, V 区两侧为 VI 区; 口环腹中部为 VII 区, VII 区两侧为 VIII 区。



A. 头部和吻的背面观; B. 头部和吻的腹面观; C. 乳突和颚齿

图 1-3 沙蚕吻的分区、乳突和颚齿

(2) 吻的附属物(图 1-3C): 除单叶沙蚕亚科 *Namarenereidinae* 和裸吻沙蚕亚科 *Gymnonereidinae* 的部分属中, 吻平滑无附属物外, 其他各属吻表面或具乳突或具颚齿。

乳突为吻表面软的肉质突起。

颚齿为吻表面黑色或黄褐色的几丁质细齿。颚齿呈锥状、横棒状、梳棒状或圆锥形颚齿密集排成梳状排。在口环和颚环各区, 颚齿的有无、形状和分布, 均是沙蚕亚科 *Nereidinae* 分类的重要依据之一。

(二) 躯干部

沙蚕的躯干部背面稍凸, 腹面稍平或微凹, 腹中部具纵行的腹中沟。

沿沙蚕纵轴,躯干部是由许多相似的段落或部分组成,每一段落或部分被称为体节。而每个体节两侧,具疣足和背、腹须,疣足上又具刚毛。

1. 疣足

疣足为体节体壁向两侧垂直伸出的肉质扁平叶(侧叶)。疣足富肌肉和血管,是沙蚕运动和呼吸的器官。可分为双叶型、亚双叶型和单叶型疣足。

(1)双叶型疣足(图 1-4A):背足刺和腹足刺支持的、具背(足)叶和腹(足)叶结构的疣足。在背叶,常分化为 1 至几个无刚毛的舌叶和具刚毛但不发达的背刚(毛)叶。位于背刚叶上下方的舌叶分别称为上背舌叶(背舌叶)和下背舌叶(中舌叶);在腹叶,常分化为无刚毛的腹舌叶和具刚毛的腹刚(毛)叶,而腹刚叶又分为前刚叶和后刚叶,其中,前刚叶又依腹足刺的位置再分为两小叶,即上叶和下叶。

(2)亚双叶型疣足(图 1-4B):疣足背叶退化,但仍保留背足刺或仅留 1 至几根背刚毛的疣足。在描记时,亦常混称为单叶型疣足。常为单叶沙蚕亚科 *Namanereidinae* 沙蚕所特有。

(3)单叶型疣足(图 1-4C):背叶退化、无背足刺、仅留腹叶的疣足。如沙蚕的前两对疣足。

2. 背须和腹须

背须和腹须为疣足背部和腹部的须状或指状突起,与疣足的交接处常具明显的分界线,亦常记为疣足的一部分。但在叶沙蚕属 *Alitta*,体中后部的疣足背须嵌于膨大的背舌叶之中(图 5-10F,G)。

3. 刚毛

刚毛(图 1-5)为位于疣足叶外部或内部的几丁质刺

