

# 縷螳 *Sinonovacula constricta* (Lamarck) 形态的研討\*

潘 星 光

(中国科学院动物研究所)

## 引 言

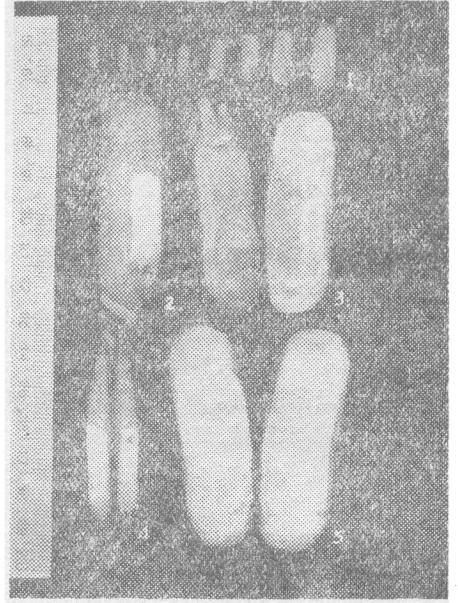
縷螳为我国海产經濟瓣鳃类动物,在我国沿海一带相当普遍地分布着,尤以东南沿海一带较多。在以往着重于养殖工作较多,至于如何从縷螳形态结构深入研究来提供扩大生产和繁殖面积,或进行人工孵化方面的资料还不多。方家仲(1951)<sup>[1]</sup>的“縷子的解剖及养殖法”一文中只概述了一般性形态观察。以后即由作者再进一步较详细地进行了縷螳的形态、生态的试验与观察,这个工作已在1953年8月间开始进行,至1954年6月间完毕。由于篇幅有限,故分为形态和生态两部分先后发表,本文是讨论縷螳的形态结构与外界环境的关系,通过观察与试验方法来了解它对生活条件的适应性,以便提供一些材料,希望能给予水产教学以及縷螳养殖事业作为一点参考<sup>[2]</sup>。

縷螳的形态结构,不断接受着生活环境的影响,并且逐渐地与它取得统一,因此在它的内外形态结构方面就反映出它对一定生活环境的适应性,这一点在进行縷螳形态研究时便可明显地看到,并且能得到事实的证实。(材料用10%的甲醛液固定或85%酒精,波恩(Bouin)氏液固定均可。神经系统 and 肌肉系统用染色法、透明法、硝酸处理。消化系统和循环系统用有色液注射)

## 外 部 形 态

縷螳是穴居的动物。由于悠久适应于穴居生活,所以其个体呈长圆柱状,其足、壳及水管都呈长圆形。(图 I) 壳包裹整个个体的外部,它是由外套膜之边缘分泌细胞所分泌出来的物质形成的,壳的侧面观是长方形而两端稍带圆形,它是保护个体生存的有利结构。但是由于它长期固定地穴居于海涂之中,所以壳质仍是很脆薄的。

縷螳的个体有足的一端是前端,有水管的是后端,前后端的壳都不密合,后端比前端开口大些,壳前端边缘比后端边缘更趋于圆形。两壳连接处为背方,背方相对壳缘是腹缘。在壳背部靠近前端约占全长四分之一处为壳顶。左右壳顶之间有呈棕黑色纺锤形状,其外层为很薄角质层,内层为较厚而富有弹性的韧带;是



I. 縷螳与縷螳苗固定后外形:

1. 壳长0.7—1.9厘米之縷螳苗左侧外形。
2. 成体左侧外形,示水管收入壳内足伸出壳外。
3. 剖开左侧壳,示柔软部分与壳之关系。
4. 成体背部观。
5. 成体壳之内侧形状与各肌痕之位置。

联系两片壳的主要开启结构。(图 II)自壳顶起向后有一道凹陷沟直至腹部中央,在该处腹缘又稍有陷入,为种的鉴定的特征之一。壳外侧面有生长线,生长线之间的距离不一,由此可测知其生长速度快慢是有季节变化的;为测定螳子年龄的根据。在壳前、后端的生长线一般比腹部的和背部的来得明显。在背部的生长线由于在穴内升降时的磨擦已趋模糊。壳外带黄绿色的为外皮或称壳皮,在壳顶附近外皮磨掉只露出壳的白色部分(图 I、III)。

壳的内侧呈白色。靠近背部前端有稍呈半月形的前闭壳肌痕,在该闭壳肌痕稍后有画眉状的伸足肌痕。在伸足肌痕靠近齿的部分有椭圆形的前收足肌痕。在壳背部内侧有背部附着肌痕,在该肌痕之后端和半圆形的后收足肌痕相连,紧接着后收足肌痕的即是卵圆

\* 在整理本文之际,承秉志、沈嘉瑞、张璽、金德祥诸先生指正,謹此誌謝。

形的后閉壳肌痕。沿着壳內側腹部向前、后方延伸前接前閉壳肌痕,后接后閉壳肌痕有呈“Y”形的外套膜邊緣肌痕。在水管附着肌痕的后方为“U”形弯曲部(图 IV)。在壳頂內側有隆起向后端延伸至腹部中央(即为壳外側凹陷对应部分)。靠近壳內側背部富有弹性的韧带,其下方有齿为分类主要根据之一。在左边壳有三个齿,中央一个为主齿其末端分两叉,主齿后側为后側齿,主齿的前側为前側齿。右边壳有两个齿,一前一后;在壳閉合时此两齿嵌入左边的側齿和主齿之間。在左右壳齿向后部延伸有呈半圓筒形的隆起基部(图 V)。

縊蟻的足是伸展在壳前端,在壳交界处为有触手的外套膜所圍繞着。足和触手的感覺灵敏而且受针刺刺激都会影响縊蟻的各部分收縮。尤其是在强刺激时,足和水管的收縮及壳的合攏动作几乎同时进行。若用酸溶液和盐粒或用尖管吹出热气以刺激縊蟻足即发生显著收縮运动。自然状态下縊蟻足形状側看似斧状。末端正面观又似橢圓的瓣状。蟻的足部肌肉发达,在結構上和排列上都有显明方向和层次。除外面有一层光滑表皮包裹外,其他肌肉排列方向各有不同。表皮层下面有伸足肌层,从背部向內脏块和足放射成一薄层。后收足肌在伸足肌內层,自背部后端开始呈束状包围于內脏块后腹面,又延伸至足端有較明显的肌束,該层比伸足肌厚。前收足肌从背部向前在內脏块的腹部伸展,直至足端,在該肌之內側亦具較显明之肌束,当延伸至足端就有分叉状肌束互相交錯着形成网状。联系足端側壁的足端橫行肌呈一束一束的,在足端不規則地分布着;按其分布情况可以知道它不仅为联系側壁,尚具有协助伸足肌伸足之功能。在內脏块內亦有束状的不規則分布着的內脏块橫行肌,比足端橫行肌长而且粗,它除联系內脏块壁外,仍具有支持內脏之功能。由这些发达肌肉結構就証明了縊蟻由于穴居在海底泥塗圓筒状穴中,随环境改变和摄食在穴中不断作升降运动,促使了足部运动机能提高,以致足部肌肉各部分分工的細緻,于是就不难理解縊蟻足为什么伸縮性很大,而且运动灵活,又能自如地轉身(图 VI, VII)。

縊蟻的水管,有二,靠近背部者为出水管,靠近腹部者为入水管。出水管为縊蟻的泄殖出口;入水管为它摄食和海水进入体内的通道。在自然状态下,水管和足都伸展到壳的外面。入水管比出水管大而长。在入水管末端有三环触手。最外一环和最內一环触手相对排列共八对,其形大而較长。而中間一环即短而細小但数目很多。出水管触手只有一环在出水孔的外側邊緣,数目有十五条左右或更多。水管壁的内側有八列較粗的皺褶,由水管末端至水管基部,呈平行排列

着。水管由纵、环行(横)的肌肉所組成,伸縮性很强;当纵肌肉收縮时水管外形縮短,管壁加厚,管內側壁的皺褶更加显明,而管的外壁則有不規則的皺褶圍繞着。管环行(横)的肌肉收縮时水管伸长,管壁变薄,管內外之皺褶相隨消失。以针刺水管上触手和管壁,則水管的反应最快。若把刺激足的因子施于入水管的末端,則反应速度更显著加快。証实了水管为縊蟻对外界环境具有高度感觉功能的結構。

## 內 部 結 構

縊蟻和其他生物有机体一样,不仅在外部形态上和環境有密切关系。又可由如下各項敘述中体现出它的內部构造和生活环境的关系。

1. 水流产生 縊蟻个体具水管的一端,为其体内和体外的唯一通道。其中为水和食物进入的是謂入水管,而另一管为排水和泄殖功用的謂之出水管。水流产生主要是靠鳃上纤毛波浪式打动,即把带有生活上需要的海水向外套腔的前端流动,而后水流靠近背部流向鳃,而后由出水管流出体外;纤毛运动引起水流产生,是对縊蟻的呼吸及摄食起了主导的作用,既可以引进食物,又可以进行呼吸作用。

2. 食物搜集 除靠鳃上纤毛运动外,外套膜和唇瓣上的纤毛运动也是少不了的,尤其是唇瓣上的纤毛摆动,使海水都經過口的附近,把食物与泥土一起收集到消化管中。所以唇瓣是主要食物收集的器官。唇瓣在外套腔之前端,前閉壳肌之下的足基部之背面兩側。左右各有外唇瓣和內唇瓣各一块,共計四片。內、外唇瓣之大小不一,前者小于后者。在內、外唇瓣相接触面具有条状皺褶上有纤毛。而內唇瓣和足基部表面相接触面以及外唇瓣和外套腔相接触的一面,都呈平滑薄表面,里面有密布着的血管。分布在內、外唇瓣的血管亦有差异。外唇瓣上有較显明的一条血管主支;而內唇瓣即无明显主支,只有四条分支的血管,支血管又分为无数的微血管,它們分布很密可能具有交换气体的作用。

唇瓣上纤毛的打动使食物向口方推进,由口入短食道到达囊形的胃內。胃內有水晶体(有称水晶棒,水晶莖)。漁民称它为“蟻命”是細长棒状,透明胶质組成(图 VIII, B),隱存于胃的管状盲囊中,較粗一端裸露于胃中,借助于形似角质鈎——胃楯——(图 VIII, A)附着于胃壁上,他端(細的一端)即延伸至足基之背部。水晶体橫切面似可分三层,最外层厚而透明,环状排列,遇酒精即可逐层分开;中层稍不透明,排列亦不明显,呈灰色,而中央一层即最內一层有淡黄色半流质状构造。水晶体有协助消化功能。在縊蟻死后不久水晶体就

消失。在活体解剖时有如下的现象:愈活动的和健壮  
的縊蠶,則水晶体形状饱满,透明度高。不很健壮的  
和不很活动的縊蠶,則水晶体不很饱满而且透明度低。  
刚死的尚有水晶体但不如前二者的。死了較久的縊  
蠶,則水晶体消失(指在自然状况下)。由这里可以明  
了漁民称水晶体为“蠶命”是很有意思的。包围在胃的  
两侧是棕褐色的消化腺,称肝,肝的分泌液由肝管通入  
胃,有助于消化。在胃内未消化完的东西即进入腸内。  
腸子近胃部分粗大些,后段逐渐变細經過 4、5 个弯曲  
后,沿着胃盲囊的右侧向后又向背前方延伸,至胃盲囊  
和胃交界处的背面,又一次曲折,向后成直綫通过围心  
腔,穿过心室而后离开围心腔,向后闭壳肌背面伸入,  
在該肌后緣呈乳状突,即为肛門;是和鰓上腔相通的部分,  
废物即由鰓上腔經出水管排于体外。腸管很长,显  
示出素食动物的特征(图 VII)。

**3. 循环系** 用紅藍色人造橡皮液、水胶墨汁、普  
通墨水进行注射。去壳后,在靠近背部可見心跳。待  
心脏舒张之瞬间注射,可得較好血管系之标本。心脏  
结构的观察不注射,进行显微解剖。細心剪开围心膜,  
則心耳、心室分明呈现\*。心室位于围心腔中央,形似  
无柄的小提琴,它是由四束放射状肌肉支持着薄的心  
室壁所形成;此四束肌肉是排列在同一平面上,在心室  
中央,前后各两束。直形的腸即自前两束肌肉之間和  
后两束肌肉之間通过,相当于心的中央通过。在心室  
腹面两侧各有心耳一个,心耳由网状薄膜围成,从侧面  
看心耳呈等腰梯形。左右心耳的短窄一边各和心室的  
左右側壁相連通。而长寬一边各和左右鰓背部相通。  
在心耳和心室之間有活瓣,为二片半月形薄膜組成,左  
右各一对。在每片半月形薄膜一边和心室側壁联接,  
另一边为游离状态上具有向心室内褶入的褶膜。当心  
室充滿血液时或心室收縮时則血液压迫活瓣,褶膜密  
合,血就不倒流。但当心耳充血即冲开活瓣,血液流向  
心室。在心室前后各有一支血管通出。前支在刚出围  
心腔部分,左右各有一条細支向内脏块表面和后緣分  
布。再向前行近胃盲囊处,有分支通入胃盲囊,在胃稍  
偏左边背面向前有通入内脏的血管,在胃和食道交界  
处之左侧有向下較大的分支通入足部。再往前近食道  
部分分叉,左右各一支,每支上又分小支,一支通入唇  
瓣和口緣而另一支即向前通入前闭壳肌和前外套膜肌  
上。在心室向后的一主支,刚出围心腔即向上伸出一  
小支,入背部附着肌;随后左右分支入鰓基部,再向后  
有入后闭壳肌的血管,最后通入出水管和入水管,末了  
通入后外套膜肌中。以上血管以通入唇瓣和鰓上血管  
分支最多和它的活动功能以及交换气体机能是有互相  
关系的。足部血管分布次之,这受它的运动机能影响

亦是密切相关的(图 VII)。

**4. 呼吸系** 鰓为主要呼吸器官。它是由无数鰓  
絲所組成,在其内分布很多微血管。由于縊蠶是管栖,  
在体制上呈筒状,故鰓的形状亦較狹而长,位于外套腔  
中,基部系于内脏块两侧和围心腔腹部两侧,左右各两  
片。在鰓上长有很多纤毛,其打动时使經過唇瓣附近  
的水流,由内脏块两侧向鰓内流动,鰓就在比刻进行气  
体交换;而后海水只經過左右鰓間空隙至鰓上腔和排  
泄物共同由出水管排于体外。除鰓外,外套膜和唇瓣  
亦具很多血管,亦可进行交换气体。外套膜是极薄的  
乳白色半透明膜,包围縊蠶躯体全部,其外侧接触左  
右介壳处也就是形成壳的組織机构。内侧則围成外套  
腔。由于它和海水接触面大,亦可认为外套膜对气体  
交换上亦可能起作用。

外套膜在腹緣及前后端都为肌肉性質結構,膜的  
腹緣是左右相連,所以围成管状。在腹部的称为外套  
膜腹緣附着肌是連接左右两壳的,它亦具有收縮功能,  
当其与闭壳肌呈松懈状态,外套腔即扩大,海水随之流  
入(經入水管至外套腔中)。当它們收縮时能把水向体  
外挤出,由此可知,外套膜腹緣附着肌对加强排水和协  
助呼吸功能上亦起輔助作用。

在外套膜前端左右形似半圓之裂口,是足由外套  
膜向壳外伸縮的出入口。在这里有无数触手沿着外套  
膜边缘排列着,长短不一,互相交错着。基部有发达肌  
肉,对触手伸縮起很大作用。在外套膜后端肌肉則更  
发达,而且合并分成两个水管。水管基部肌肉,以入水  
管的較出水管的发达,主要管理水管收縮。在背部外  
套膜部分亦有左右附着在壳背内侧的肌肉。由以上結  
构观察,可以了解縊蠶虽是管栖动物,由于在穴中經常  
升降运动結果,較之固着生活的动物(如牡蠣或称蠔),  
在生活环境影响下以及生活方式不相同,在其結構上  
(如:肌肉发达的程度)是显然不同的(图 VII)。

**5. 排泄与生殖系** 在围心腔腹侧左右有呈圓管  
状淡土黃色的腎管。一端开口于围心腔,接近該端管  
内壁,在固定时稍呈白色而无皺褶。在腎管另一端开  
口在内脏块两侧鰓上腔中,接近这一段管壁有隆起皺  
褶。废物即由鰓上腔經出水管排于体外。

縊蠶是雌雄异体,生殖腺位于足上部内脏块内,腸  
之环状弯曲間;在非生殖期,外觀上雌雄并无区别,在  
生殖期,生殖腺顏色上稍帶黃者为雌性个体,而帶乳白  
色者为雄性个体。生殖孔左右各一,开于腎孔附近,极  
小。縊蠶生殖季节因地理环境不同而异,南方在农曆

\* 心耳、心室之命名为区别方便,与脊椎动物耳、室之分  
不是一回事。

8、9 月已产卵，产卵和排精后的溢鳃，在短时期内較瘦弱。鰾卵是在海水中受精的，受精后經過一段幼虫时期，随水流过着漂浮生活，而后再进入附着，穴居阶段。

6. 神經系 在管栖生活条件下神經系統較不发达，尚没有一个統一的神經中枢，只有神經結方式出現。新鮮溢鳃的神經节呈淡黄色；神經呈白色，在固定后标本即略呈黄色。在各神經結都有神經通出。結間有互相联系的神經。溢鳃的神經結有三种，現分述如下：

(1) 脑神經結：在唇瓣基部左右各一，稍带菱形。有四条較粗的神經。脑神經結除和其他神經結有联系外，主要管理溢鳃体部前端活动机能。現將四条神經分述如后：

(i) 脑联系神經：联系左右脑神經結，是一条較短的，位于左右唇瓣癒合处、口的上方。

(ii) 脑內脏联系神經：是为联系脑神經結及內脏神經結。左右各一，自脑神經出发通过內脏块中；胃之兩側，向后端延伸至后收足肌之基部前下方，离开內脏块后和內脏神經結联系。

(iii) 脑足联系神經：即是由脑神經結和足神經結联系的神經有二条，左右各一。

(iv) 外套膜前閉壳肌神經：即由脑神經节通出左右各一条，分布于外套膜前端外套膜肌肉，外套膜触手肌和前閉壳肌上。是先經前閉壳肌腹面延伸至外套膜前端的。

(2) 內脏神經結：在鰾之背面，围心膜和后閉壳肌交界之腹面，近于四方形为三种神經結中最大的一个，有五种較明显(三大，二小)的神經通出，現分述如后：

(i) 內脏脑联系神經：亦为脑內脏联系神經，联系脑神經結和內脏神經結。

(ii) 鰾神經：左右各一，为內脏神經結通出之三大神經之一。短而粗，在內脏神經結之腹面通出由鰾基部通入鰾中。

(iii) 外套膜后閉壳肌神經：左右各一，为三大內脏神經之一。由內脏神經結后端通出，向后延伸，在后閉壳肌位置分二支，一支伸入后閉壳肌，另一支往后延伸呈扁带状，而后又形成細条状，通入后端外套膜，直达水管附着肌之中間。

(iv) 腎管围心膜神經：这条神經是在內脏神經結腹面鰾神經附近通出，是极細的神經，通至围心膜及腎管等部分，左右各一。

(v) 直腸神經：这一条在內脏神經結之背面，从两条外套膜后閉壳肌神經之交界中間通出。为最小的內脏神經，很短。为通入围心膜和直腸部分的神經。

(3) 足神經結：在內脏块中，有二条較粗的神經和脑神經結联系，仍有数条神經分布于足各部，其顏色和生殖腺相同而且較細小，很难找出終点(普通解剖方法)。

在神經系統中，內脏神經結主要神經分布在水管和鰾及心脏。而脑神經結对于前端各器官尤其是外套膜前緣之触手，神經分布最多。足神經主要是分布于足之肌肉上。由以上亦可看出和外界接触机会愈多，神經分布愈密，对生活起重大作用的器官，神經分布亦稠密(图 IX)。

## 小 結

1. 溢鳃 *Sinonovacula constricta* (Lamarck) 是海产底栖經濟瓣鰾类动物，在貝类养殖中是重要种类之一。

2. 壳外的生长綫为鑑定年齡的根据，壳內齿之形态和壳外中部一道陷沟为种鑑定的根据，壳頂韌帶形态和位置亦为鑑定之根据。

3. 水管上触手和外套膜上触手为最灵敏的感觉区。足端次之。入水管为海水和食物进入外套腔的唯一通道，出水管为唯一泄殖于体外的通道。

4. 溢鳃靠唇瓣上纤毛运动使食物随水流送入口內。鰾上纤毛运动使海水在外套腔中产生水流，通过鰾絲进行气体交换。

5. 胃盲囊中有水晶体(水晶棒又称水晶莖、俗名“鰾命”)为細长透明胶质組成，有助消化之功能。

6. 循环系心脏由三个腔組成，并有血管往身体前后分布，血液为无色。心脏大的一个腔由四束肌肉和薄壁組成；形似小提琴状；直腸由其中中央穿过。在該腔之左右各有一小腔，为薄膜状。大小腔之間有半月形的活瓣，左右各一对，有防止血液倒流之作用。

7. 神經系較不发达，有一对脑神經結、一个內脏神經結和一个足神經結，互相間有神經联系，在各神經結中另有神經和全身各器官联系，三种神經結中以內脏神經結为最大。

8. 雌雄异体，在生殖季节較易区别，稍带黄的生殖腺为雌者，稍带乳白色者为雄性，在南方一般自然条件下农曆 8、9 月已产卵，体外受精，受精后經幼虫期营漂浮生活，而后附着，成长个体为穴居生活。

## 参 考 文 献

- [1] 方家仲：1951。鰾子的解剖及养殖法。华东水产，第二期，35—36 頁。
- [2] 潘星光：1954。鰾子之初步研究与調查报告。廈門大学生物学系畢業論文。

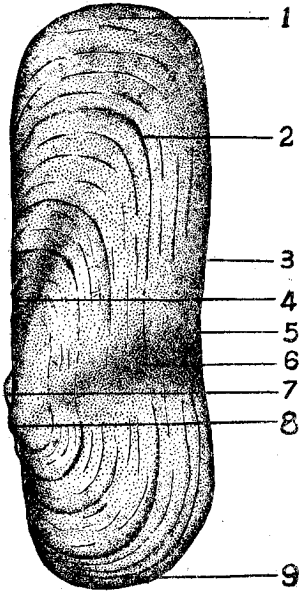
## 图 版 說 明

### 图 版 I

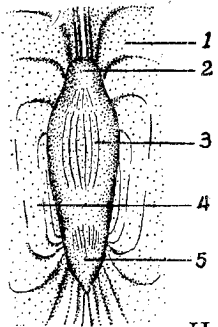
- II. 壳頂外側面具韌带的部分放大后形状: 1. 左側壳頂; 2. 韌带后端; 3. 韌带; 4. 右側壳頂; 5. 韌带前端。
- III. 左側壳的外側面图: 1. 后端; 2. 生长綫; 3. 腹部; 4. 背部; 5. 腹緣凹陷; 6. 凹陷沟; 7. 韌带; 8. 壳頂; 9. 前端。
- IV. 右側壳的内側面图: 1. 壳后端; 2. “U”形弯曲部; 3. 后閉壳肌痕; 4. 后收足肌痕; 5. 水管附着肌痕; 6. 外套膜腹緣附着肌痕; 7. 背部附着肌痕; 8. 隆起; 9. 前收足肌痕; 10. 韌带; 11. 右壳后齿; 12. 伸足肌痕; 13. 右壳前齿; 14. 前閉壳肌痕; 15. 外套膜邊緣触手附着肌痕; 16. 壳前端。
- V. 壳頂内側面具齿部分放大后形状: 1. 右側壳頂内側面; 2. 左側壳頂内側面; 3. 棒状隆起; 4. 韌带内側面; 5. 左后侧齿; 6. 右后齿; 7. 左主齿; 8. 右前齿; 9. 左前侧齿。
- VI. 左側柔軟部分图: 1. 入水孔; 2. 入水管触手; 3. 出水孔; 4. 出水管触手; 5. 入水管; 6. 出水管; 7. 外皮; 8. 右側壳; 9. 水管附着肌; 10. 后閉壳肌; 11. 后收足肌; 12. 背部附着肌; 13. 鰓; 14. 腎管; 15. 外套膜; 16. 外套膜腹緣附着肌; 17. 前收足肌; 18. 韌带; 19. 伸足肌; 20. 唇瓣; 21. 内脏块; 22. 前閉壳肌; 23. 外套膜邊緣触手附着肌; 24. 外套膜触手; 25. 足。

### 图 版 II

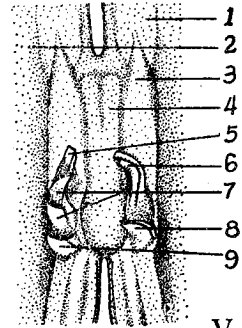
- VII. 縹鯉左側全体解剖模式图: 1. 入水管触手; 2. 入水管; 3. 水管壁皺褶; 4. 入水管动脉; 5. 入水管神經; 6. 后外套膜肌神經; 7. 后外套膜肌动脉; 8. 外套膜肌褶; 9. 鰓; 10. 鰓間空隙; 11. 围鰓腔; 12. 鰓动脉; 13. 内脏神經节; 14. 入鰓神經; 15. 腎管; 16. 心耳; 17. 通入鰓上腔的腎管孔; 18. 内脏块表层动脉; 19. 水晶体; 20. 胃盲管; 21. 生殖腺; 22. 脑內脏神經节联系神經; 23. 腸; 24. 脑足神經节联系神經; 25. 唇瓣口緣动脉; 26. 足神經节; 27. 足动脉; 28. 足端横行肌; 29. 足; 30. 前外套膜触手; 31. 前外套膜肌动脉; 32. 前閉壳肌; 33. 口; 34. 食道; 35. 外套膜、前閉壳肌神經; 36. 脑神經节; 37. 肝(消化腺); 38. 生殖、消化腺动脉; 39. 胃; 40. 内脏动脉; 41. 韌带; 42. 胃盲管动脉; 43. 前主动脉; 44. 生殖孔(开口于腎管孔附近); 45. 围心腔; 46. 穿过心室的直腸; 47. 通入围心腔的腎管孔; 48. 心室; 49. 后主动脉; 50. 后收足肌; 51. 后閉壳肌神經; 52. 后閉壳肌动脉; 53. 后閉壳肌; 54. 肛門; 55. 出水管神經; 56. 出水管动脉; 57. 出水管; 58. 出水管触手。
- VIII. A. 前段水晶体頂部和角質鈎(胃楯)的关系放大后的形状: 1. 角質鈎(胃楯); 2. 水晶体; B. 水晶体全形側面观: 1. 前段(前端); 2. 后段(末端)。
- IX. 神經系統背面观模式图: 1. 前外套膜神經; 2. 外套膜邊緣触手收縮肌神經; 3. 前閉壳肌神經; 4. 外套膜前閉壳肌神經; 5. 脑神經結联系神經; 6. 食道神經; 7. 脑神經結; 8. 唇瓣神經; 9. 胃、生殖腺、肝神經; 10. 脑、足神經結联系神經; 11. 足神經結; 12. 内脏神經; 13. 脑、内脏神經結联系神經; 14. 内脏神經結; 15. 鰓神經; 16. 腎管围心膜神經; 17. 直腸神經; 18. 后閉壳肌神經; 19. 外套膜神經; 20. 后外套膜神經扁带状部分; 21. 出水管神經; 22. 入水管神經; 23. 后外套膜神經。



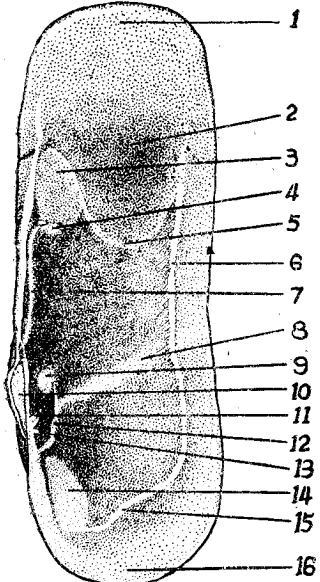
III



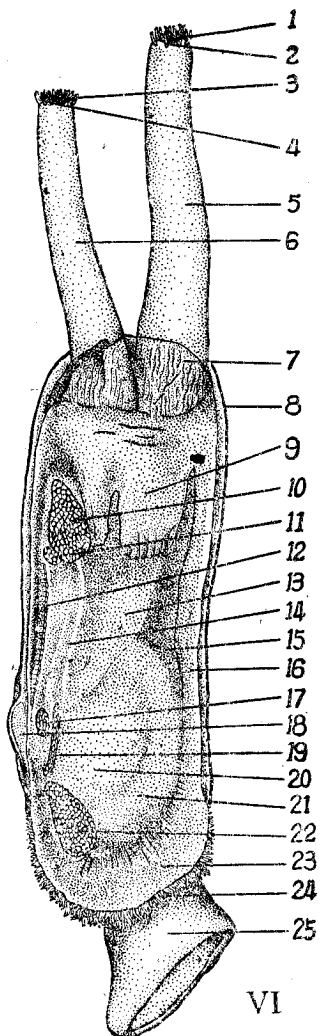
II



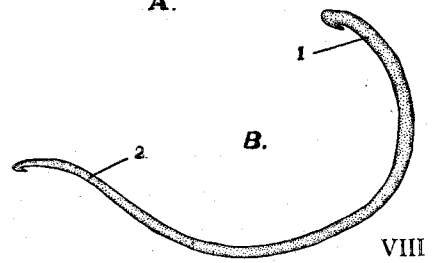
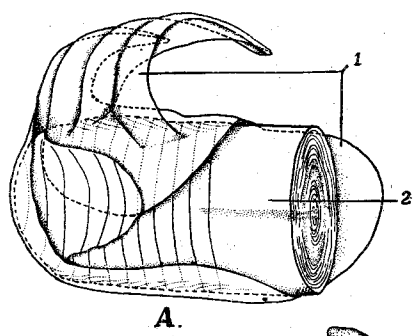
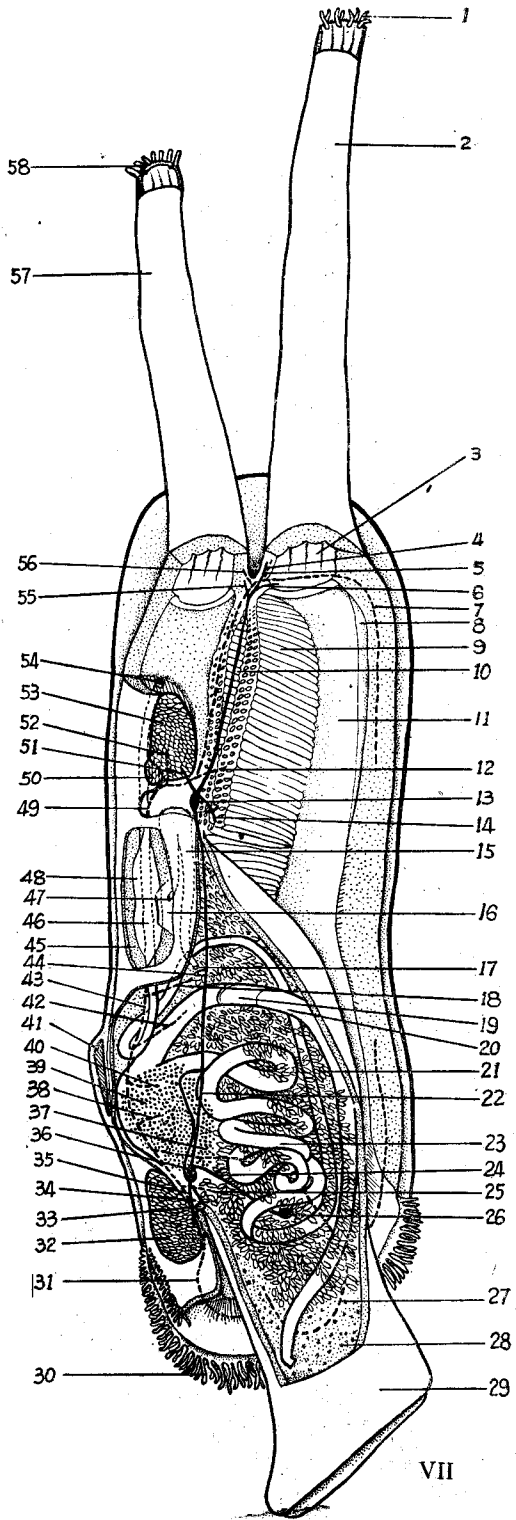
V



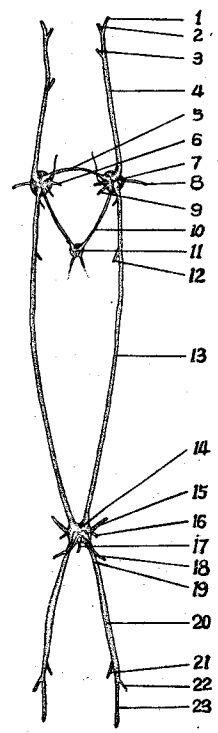
IV



VI



VIII



IX

VII