

脊椎动物学



陈 义 編 著

江苏人民出版社

脊椎动物学



陈 义 編 著

江苏人民出版社

· 內 容 提 要 ·

本书首先对脊索动物作了一般概述，而后在阐述低等脊索动物的基础上，系統而詳細地讲述圓口綱、魚綱、两栖綱、爬行綱、鳥綱、哺乳綱等脊椎动物的形态、生理、胚胎、分类、生态、进化和经济价值等，最后还以比較解剖和动物进化理论，对全书作了总结性的概括。本书可供大专院校有关专业师生及动物研究工作阅读或参考。

脊 椎 动 物 学

陈 义 編著

*

江苏省书刊出版业許可証出〇〇一號

江 苏 人 民 出 版 社 出 版

南 京 湖 南 路 十 三 号

江苏省新华书店发行 江苏新华印刷厂印刷

*

开本 850×1168 耗 1/32 印張 10 1/8 插 2 字數 258,000

一九六三年五月第一版

一九六三年五月南京第一次印刷

印數 1—1,600

前 言

脊椎动物学是论述鱼类以上至哺乳类各纲动物形态、生理、胚胎、分类、生态、进化和经济利用等的学間。这个学科,对人类生活和国家建設事业大有关系。随着我国社会主义建設发展,对于斯学的要求益形迫切。

拙著“动物学”旨在介紹此类知识,惟在当时条件下未得尽符意图。解放后,加以改編,复扩充成为两册,上册无脊椎动物学于1954年刊行(商务印书館版)。适在該年夏,高教部在北大召开教学大纲座談会,大纲既定,命作者和其他四同志編輯动物学,上卷曾出一交流讲义,下卷迟迟未成。义为偿清夙愿,依照新教学大纲,編成这本脊椎动物学,以供大学及师范学院生物系,农林、水产、兽医及卫生專門技术学校的学者参考。

全书系統地介紹脊椎动物有关的知识。在理论上,以进化思想为主干,貫徹脊椎动物的整体性;在实践上,以生产事业为主题,明确脊椎动物的经济重要性。俾理论能联系实际,学以致用。比較解剖知识在各章中多有闡述,书末又特辟一章,作扼要叙述。晚近苏联发展斯学为进化形态学,創立动物形态学的新方向,本书在各章均貫徹了这方面知识。又解剖学与生理学有密切关系,在叙述形态时,間论比較生理的主要問題。复次,图片说明,极为重要,插图既有助于理解內容,且能指导实验,有利于教学或实习参考。本书有314幅插图,其中約有二百多幅由作者自行描繪或修改旧图,期望达到上述目的。

本书編輯,遵循精簡原則,重点闡述基本理论和基本知识。为了便于掌握主次,把一些次要內容和参考材料用小五号字排印,以資区别。

• 书中解剖名词,采用拉丁文;无适当拉丁通用名的,仍沿用英文。术语译名,采科学院公布的,有少数名词如“髓成骨”、“共泄腔”等,因无妥译,仍然保留。“髓”系最早由解剖译名会提出,代表软骨二字,有此新字,使软骨生成骨、软骨头髓等冗长名词,有较佳译法。Cloaca 包含排尿、排精(卵)、排粪三者功用,译为共泄腔,似比“泄殖腔”仅包含排尿、生殖两种功用,要妥当些。

脊椎动物学的专著和翻译,本来很少。解放后,即有翻译苏联动物学教程(中华,1956),供应当时需要;拙作动物学,亦相继修正出版(商务,1956);又有译纳乌莫夫脊椎动物学(高教 1957)。教学大纲修订后,复有郝天和(1959)和王所安(1962)编的两本脊椎动物学印行。本书编辑除参考上列书外,又参考饭岛魁:动物学提要;Parker & Haswell: Textbook of Zoology II (1949);L. A. Borradaile: A manual of Zoology (1939); H. E. Walter: Biology of vertebrates(1939); M. E. Brown: The physiology of fishes(1957)等。此外,如张作人、朱洗:动物学下册;薛德煊:系统动物学下册及比较解剖学;夏康农等:脊椎动物比较解剖学;郑作新:脊椎动物分类学等;亦均作参考。

在编写过程中,虽再次推敲,惟因内容广泛,照顾难周,遗憾之处,在所难免,尚希读者赐予匡正,无任企禱!

陈 义

1961年9月于南京大学

目 录

緒论	1
第 一 章 脊索动物总论	4
第 一 节 脊索动物一般特征	4
第 二 节 脊索动物的分类	6
第 二 章 低等脊索动物	11
第 一 节 肠鳃亚門代表动物——柱头虫	11
第 二 节 尾索亚門代表动物——海鞘	13
第 三 节 头索亚門(无头类)代表动物——文昌魚	16
第 三 章 高等脊索动物——脊椎亚門(有头类)	27
第 一 节 脊椎动物形态一般描述	27
第 二 节 脊椎动物的分类	40
第 三 节 脊椎动物地质史	41
第 四 章 圓口纲(CYCLOSTOMATA) (无顎类)	44
第 一 节 圓口纲特性	44
第 二 节 圓口纲代表动物——七鳃鳗	44
第 三 节 现代圓口纲的分类	50
第 四 节 圓口类在分类系統上的位置	52
第 五 节 圓口类与人类的关系	52

第五章 魚綱(PISCES) (有顎類之一).....53

第一节 魚綱特征.....	53
第二节 軟骨魚類代表動物——星鯊.....	53
第三节 軟骨魚的分类.....	64
第四节 軟骨魚在分类系統上的位置.....	66
第五节 硬骨魚類代表動物——鯉.....	66
第六节 硬骨魚的分类.....	77
第七节 魚类的生态学.....	95
第八节 魚类的地理分布	102
第九节 魚类的经济意义	103
第十节 魚类的起源和进化	105

第六章 兩栖綱(AMPHIBIA) (有顎類之二)109

第一节 兩栖綱特征	109
第二节 兩栖綱代表動物——青蛙	109
第三节 兩栖綱的分类	130
第四节 兩栖類的生态学	133
第五节 兩栖類的地理分布	136
第六节 兩栖類的经济意义	137
第七节 兩栖類的起源和进化	137

第七章 爬行綱 (REPTILIA) (有顎類之三).....140

第一节 爬行綱特性	140
第二节 爬行綱代表動物——蜥蜴	140
第三节 爬行綱的分类	153
第四节 爬行類的生态学	158
第五节 爬行類的地理分布	159

第 六 节	爬行类的经济意义	160
第 七 节	爬行类的起源和进化	162
第 八 章	鳥纲(AVES) (有顎类之四)	165
第 一 节	鳥纲特征	165
第 二 节	鳥纲代表动物——家鴿	165
第 三 节	鳥纲的分类	183
第 四 节	鳥类的生态学	192
第 五 节	鳥类的地理分布	195
第 六 节	鳥类的经济意义	197
第 七 节	鳥类的起源和进化	200
第 九 章	哺乳纲(MAMMALIA) (有顎类之五)	204
第 一 节	哺乳纲特征	204
第 二 节	哺乳纲代表动物——家兔	204
第 三 节	哺乳纲的分类	229
第 四 节	哺乳类的生态学	242
第 五 节	哺乳类的地理分布	246
第 六 节	哺乳类的经济意义	248
第 七 节	哺乳类的起源和进化	257
第 十 章	脊椎动物的比較解剖	263
第 一 节	皮肤	263
第 二 节	骨骼	265
第 三 节	肌肉系統	273
第 四 节	神經系統	275
第 五 节	消化系統	283
第 六 节	循环系統	286

第七节 呼吸系統	289
第八节 排泄系統	291
第九节 生殖系統	292
第十节 內分泌系統	295
第十一章 总结——动物进化及其规律	298
第一节 进化原理簡述	298
第二节 进化论的证据	301
第三节 进化过程的主要方向	303
第四节 生物发生律	305
第五节 进化的一般规律	306
第六节 动物界譜系总說	309
第七节 人猿地质史	314

緒 論

动物学包括无脊椎动物学和脊椎动物学两大部分。我們学过无脊椎动物学以后，便要继续学习脊椎动物学。全部脊椎动物大約有五万余种，不论从理论上或经济意义上看，都是十分重要的。

在理论上或知识上来说，自圓口类至哺乳类，属种繁多，杂然并生，皆为研究之对象。由动物的形态构造，进而研究生理、生态；由个体的研究，进而作群体的分析；由现存物种的研究，进而追溯古动物的起源；由学理上的探讨，进而結合生产上的利用；終而闡明动物个体发育和系統发育的关系，了解动物生命存在和发展的规律，对于在动物学的研究中树立辯证唯物主义观点具有莫大作用。其次，从低等到高等种类，在身体构造和生理机能上，由簡單而复杂，逐綱有所不同，无论在分类学、解剖学、生理学、胚胎学、遗传学、古动物学、动物地理学等方面，都提供比較完整的系統知识。虽动物界历史悠久，但詳尽研究，系統井然，循序漸进，进化脉絡，一一可辨，即能获得动物界进化的真理。再次，脊椎动物的生活环境复杂，生活条件莫不影响动物体的結構和机能，出现种种适应的事实。如水生动物的偶鳍，进化为陆栖动物的四肢，水生动物呼吸用鳃，陆栖动物呼吸用肺，其他結構如皮肤、骨骼、循环、排泄等，当环境变迁，常随之变异，尤以神经系统改变为最。凡此种种，都显示动物和生活条件統一的规律，我們如能掌握规律，就有可能控制动物，改造动物，为社会主义建設服务。再其次，脊椎动物最重要的特征，是脑的发达，在胚胎发生之始，便分成前脑、中脑和后脑三部分，后复分化成为五部分。大脑发达，智力亦随之增高，高級神经活动至猿猴等动物，表现得最明显、最突出，对进一步了解人类的高級神经活动奠定基础。从此我們可以明白，学习脊椎动物学可

以大大丰富人类的知识。

在经济方面，由于一般脊椎动物体躯较大，和人类接触频繁，从古以来，在人类生活中具有重大实用的意义。脊椎动物中某些种类可用来获得食品(肉、脂、乳、卵)、皮革和毛裘等，如鱼类、家禽、家畜、皮毛兽等；某些种类可用于运输和农稼，如牛、马、驴、骡、象、骆驼、驯鹿等；某些种类具有特殊技能可为人类服役，如鸕鶿捕鱼、獾食蛇、猫捕鼠、蝙蝠捕蚊等；某些种类可作警卫或传信用，如警犬、鹅、鸽等；某些种类可为医学、药学的试验材料，如白鼠、豚鼠、家兔、犬、猫、猴等；也有些动物可以用作娱乐或竞技者。此外，有些动物的产品可作为工业生产上的原料，如齿、骨、鳞、甲、猪鬃、鸟羽、兽毛、牛油、鲸脂、皮角等，有些可作为医药上用品，如鱼肝油、龙涎香、鹿茸、麝香、阿胶等。这都说明脊椎动物在日常生活和国民经济中，占有很重要的地位。

脊椎动物在我国社会主义经济建设上有十分重要的意义。例如，畜牧业的发展，可以增加农业生产所需要的耕畜和肥料，可以增加工业所需要的毛皮等原料，可以增加市场所需要的肉类供应，可以增加农民和牧民的收入。渔业的发展，可以增多水产品的供应，增多工业和医药的原料，增加渔民收入。这些动物和它们的产物还是我国对外贸易的重要项目，是国家收入的来源之一。因此，大力发展畜牧业、渔业和副业就成为我国社会主义建设的重要任务之一。脊椎动物除上述积极意义之外，还有其消极的一面，许多种类如毒蛇、害鸟、啮齿类和猛兽等，是农林业的危害者及人和动物疾病的传播者，它们或损害农作物和经济动物，或直接威胁人民健康。因此必须铲除与扑灭有害的种类，繁殖和驯化有益的种类。

米丘林学说在动物学方面已经有了很大的发展，M. Ф. 伊凡诺夫等在米丘林学说基础上，经过长期的生产实践，创造出猪、牛、羊、马许多优良新品种。在苏联，关于野生脊椎动物的引种、驯化和饲养，尤其是皮毛兽的饲养业，已成为农业部门的一个重要设

施。我国近年来，运用米丘林原理，已经培育出新疆肉毛兼用的“細毛羊”新品种。其他如魚苗繁殖、毛皮兽馴养等均运用米丘林学理，并取得成就。因此，按照先进的生物学来改造和利用我国脊椎动物的資源，将具有特別重大的意义。

新中国成立以来，动物学亦如其他科学，有多方的进展。我国脊椎动物的区系調查，是目前急待进行的一項重要工作。全国各区域脊椎动物的詳細分布知识，尚不够完善，应先从动物区系調查研究着手，俾早日完成全国动物志，为合理利用动物資源創立条件。随着祖国社会主义建設的迈进，凡西藏高原、康滇山区、甘肃、内蒙等地及南方海南島的开发，以及全国河泊利用、水庫建立等等事业，都需脊椎动物学者配合进行工作。在生产方面，諸凡农林、畜牧、养殖、医药等业，皆需脊椎动物学的理论，以指导实践。漁业上如海洋漁业生产措施、淡水魚类养殖、魚种改良和疾病防治等，都应結合魚类生活规律，进行試驗和研究，方可收事半功倍之效。又如家畜、家禽的品种改良、繁殖和疾病防治，亦需熟悉并掌握鳥类和哺乳类的生活、生态、分布諸规律，才能获得实际上的效果。此外，脊椎动物的狩猎和馴化以扩大现有动物資源、增加肉类产品和毛皮的利用、禁猎区的設立和稀有动物的保护等，都是脊椎动物学者当前头等重要的任务。在科学理论基础上，把脊椎动物学和生产实践互相紧密地結合起来，尤其是应用理论知识，来解决有实用意义的科学問題，即保护、繁殖和利用有益的动物，防制、鏟除有害的动物，使人們的生活日臻富裕繁荣的境域。

第一章 脊索动物总论

动物界的原生动物、多孔动物、腔肠动物、扁形动物、紐形动物、线形动物、担轮动物、环节动物、节肢动物、軟體动物、苔蘚动物、幕虫动物、腕足动物、毛顎动物、棘皮动物等門，以及低等脊索类，这些都称做无脊椎动物。

脊索动物是动物界最高等的一門，它包括一小部分低等脊索类(总称原索类)及大多数具有脊椎骨的高等动物。只有后一类，才称做脊椎动物。我們在学习脊椎动物学以前，首先对脊索动物应作一个鳥瞰，并对几个过渡性的原索动物的类群，有广泛的认识，才会得到全面的了解。

第一节 脊索动物一般特征

1. 脊索 脊索(Notochord)是位于背部的一条支持身体纵軸的结构，在胚胎发生时，由原肠背側的一部分細胞离开肠而形成，故为內胚层起源。它的內部由特殊的泡状长形細胞组成，胞液饱满时，使整条脊索既有弹性，又頗结实，故有骨路的作用。低等脊索动物終生存在，高等种类在胚胎时有，成长时則替以分节的脊椎骨了。

2. 鰓裂 低等脊索动物在消化道前端兩側开孔，形成成行的鰓裂，为呼吸重要器官。較高等脊索动物另生呼吸器官，鰓裂在胚胎早期有见。

3. 神经管 非脊索动物如有神经索，中实，位于身体的腹側，但脊索动物則为神经管，中空，位于身体的背側，通常在脊索之上。此种神经管亦由外胚层形成，但由背側髓板再行內褶形成，与一般

非脊索动物之由外胚层分层形成者不同。

脊索动物因主要器官如脊索、神经管等集中背部，则心脏移向腹面。水栖者往往因游泳或定向运动关系，在肛门后一段，形成一个尾部（肠鳃类除外），陆栖者成为尾巴，亦有退化者。一般非脊索动物虽偶有类似的构造（如蟹鱼、箭虫），但其性质是不相同的。脊索动物有几个特点是和高等非脊索动物相同的，如脊索动物的体腔为肠体腔（enterocoel），即由原肠发生而来（非脊索动物只在棘皮动物、毛颚类、腕足类有见）。脊索动物亦有分体节现象，尾索类仅少数有之，肠鳃类分为三部分，头索类和低等有头类，体节很多，到高等类群仅在胚胎时有之，成体则逐渐并合，或竟消失。脊索动物均为后口动物（Deuterostomia），非脊索动物（除棘皮和毛颚动物）都是原口动物（Protostomia），前者的口是胚孔相对一端的外胚层内褶形成，后者的口是由原肠之口（即胚孔）形成的。脊索动物的身体是左右对称（即沿中轴作矢切面，两侧构造是完全相同的），而且有两侧对称的附肢（低等脊索动物除外）。

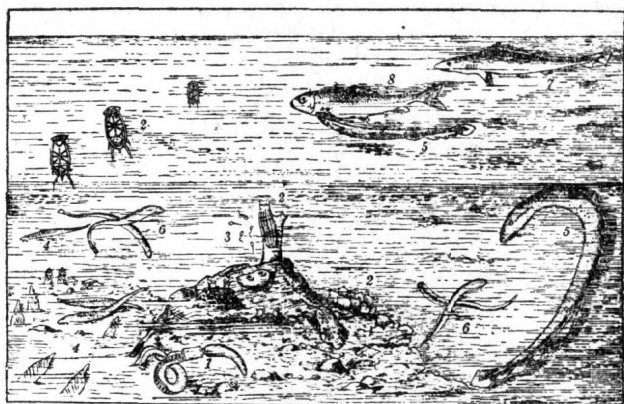


图1 低等脊索动物，海边一瞥示意图（动物体的大小并不符合实际情况）

- 1.柱头虫(出穴状)； 2, 3.海鞘(固着及浮游种)，蝌蚪状幼虫； 4.文昌鱼（半藏沙中作呼吸取食状及游泳个体）； 5.七鳃鳗(自由游泳状及寄生状)； 6.七鳃鳗幼虫； 7.软骨鱼(鲨)； 8.硬骨鱼(在远海游泳状)。 [著者图]

第二节 脊索动物的分类

(一) 肠鳃亚門 (Enteropneusta)

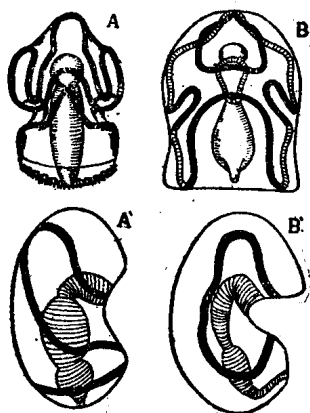


图2 柱头幼虫(A, A')与棘皮动物海参幼虫(B, B')的比较 [摘自 Wilder]

这类是原始的脊索动物。在消化道前端背侧有一盲囊(许多种不显著),说是脊索,故又称半索亚門(Hemichorda)。全体呈蠕虫状,有时前端有触手冠。消化道成V形,和苔藓虫相似。发生时有柱头幼虫(tornaria)时期,这种幼虫和棘皮动物幼虫极相似(图2),故与棘皮、苔藓等动物有亲緣关系。

本亚門皆海产,約有50种,可分为三纲:

1. 蠕太纲 (Helminthomorpha)

体制比較单纯,全体柔軟,似蠕虫。

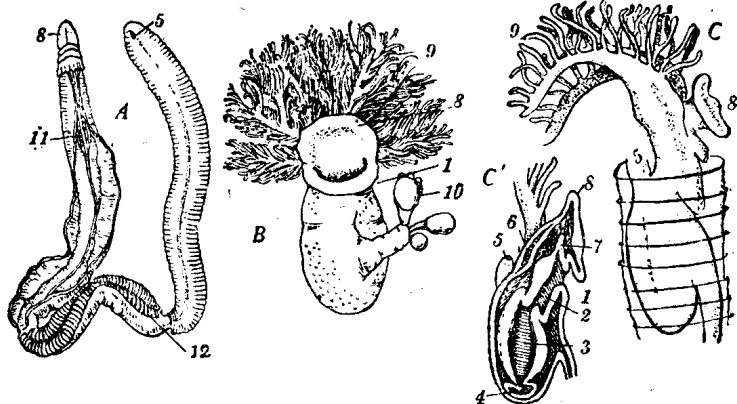


图3 肠鳃亚門(一)

A. 柱头虫 B. 头盘虫 C, C'. 杆壁虫及体之纵切

1. 口; 2, 3, 4. 咽头、胃、肠; 5. 共泄腔孔; 6. 脑; 7. 脊索; 8. 吻; 9. 触手; 10. 芽体; 11. 鳃; 12. 肝盲囊。[著者图]

消化道直行。雌雄异体。幼虫似棘皮动物的幼虫。如柱头虫 (*Balanoglossus misakiensis* Kuwano), 色黄, 长约尺余, 产胶州湾薛家岛、黄岛(图3, A)。另一种 *Dolichoglossus hwang-tauensis* Tchang et Koo, 较小, 吻较长, 黄岛较多, 故名黄岛柱头虫。

2. 羽鳃纲 (Pterobranchia) 体短, 囊状有柄, 多附着营聚合生活, 外有被包, 体分头、颈、躯干三部分。有体腔及肠系膜。食道前端有小盲管。与前纲相似。唯消化道成V形, 头部的腕状突起及触手, 似苔藓虫。雌雄异体。如头盘虫 (*Cephalodiscus*) (图3, B) 及杆壁虫 (*Rhabdopleura*) (图3, C, C'), 我国分布不详。

3. 须腕纲 (Pogonophora) 深海产, 蠕虫状, 聚居生活。全体长管形, 前端有一背头叶, 叶的腹侧有一触手器, 身体前端腹面有一钩着器, 后端有附着器官。可分前端二节, 后端一节, 内中都有体腔(图4, I、II、III), 第一节有体腔管一对。缺消化器官, 亦无脊索痕迹。雌雄异体。但神经索和脑位于背部, 心脏位于腹面。体分三节, 各有体腔, 有位在背头叶中间的排泄器(图4, 10)。与前几纲相似。如纓腕虫属 (*Lamellisabella*), 由苏联科学院海洋研究所在太平洋西北部采得很多标本。

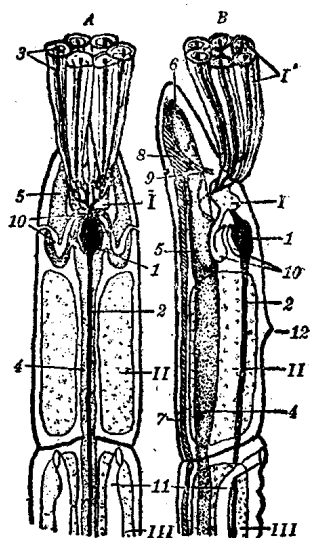


图4 须腕亚门(二), 须腕虫前半部解剖图

A. 腹面观 B. 侧面观

1. 心脏(A图示围心脏); 2. 腹血管; 3. 鳃中血管; 4. 背囊; 5, 6. 背头叶的侧血管及前中央连接; 7. 背神经; 8, 9. 脑及腹连接; 10. 体腔管(A图示中央细管及开口体腔处); 11. 输精管; 12. 钩着器。I, I' 第一节体腔及触手体腔; II, II' 第二第三节体腔。[录自 A. B. Иванов]

(二) 尾索亚門 (Urochorda)

脊索除少数种类外, 仅见于胚胎时期的尾部。体被特殊物质的鞘, 又称被囊亚門 (Tunicata), 这类动物, 俗称海鞘。

1. 带尾纲 (Appendiculariae) 或称幼形纲 (Larvacea), 是浮游性的小形被囊类。全体透明, 有胶质被囊。成体有尾, 脊索終生存在。軀干部略呈卵圆形, 一端开口 (图 5, A), 消化道呈 V 字形; 他端内有雌雄生殖腺 (少数雌雄异体)。如尾鞘虫 (*Appendicularia*)、住囊虫 (*Oikopleura*) (图 5, A, A') 等。

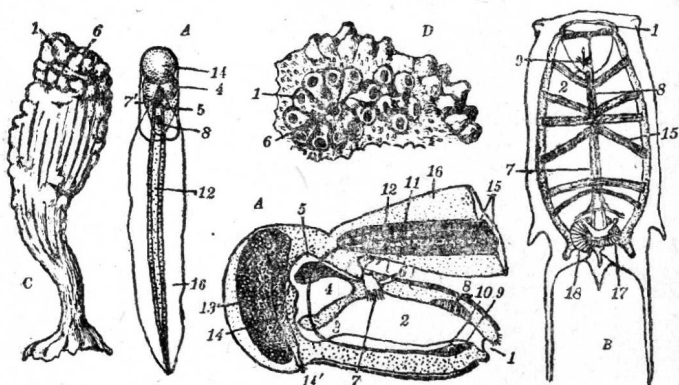


图 5 尾索亚門

A, A'. 住囊虫的整体及头端一部分放大 B. 紐海鞘 C. 柄海鞘 D. 菊海鞘
1. 口孔; 2, 3, 4. 咽头、食道、胃肠; 6. 肛門或共泄腔孔; 7, 7'. 鰓或外鰓孔;
8. 內柱; 9, 10, 11. 脑、平衡器、脊髓; 12. 脊索; 13, 14, 14'. 卵巢、精巢及
生殖孔; 15. 肌带; 16. 尾部; 17, 18. 无性芽、芽体。〔著者图〕

2. 太利纲 (Thaliacea) 单体或群体被囊类。体透明, 樽状。成体无尾。体被纤维质的薄鞘。雌雄同体。无性行出芽生殖。

本纲可分三目:

(1) 环筋目 (Cyclomyaria) 体肌完全环状。咽头与共泄腔間有多数呼吸孔。幼体有尾。如海樽 (*Dotholium*) 等。

(2) 半筋目 (Hemimyaria) 体肌腹側中断。咽头与共泄腔間有二个呼