

脊椎动物学

上册

郝天和編

高等教育出版社

脊 椎 动 物 学

上 册

郝 天 和 編

高 等 教 育 出 版 社

本書共分上、下兩冊。上冊包括緒論、脊索動物門、無羊膜超綱、魚綱、兩栖綱、羊膜超綱等六章。緒論部分講述脊椎動物學的研究目的、任務等問題。其他五章講述脊索動物門中到爬行綱為止的各綱的一般特征、分類、構造、胚胎發生、起源和進化、生態和經濟價值等。敘述有系統，包括的內容也比較全面。

本書適合於綜合大學和師範學院生物學系學生參考之用。

脊 椎 動 物 學

上 冊

郝天和編

高等教育出版社出版 北京宣武門內原恩寺7號

(北京市書刊出版業營業許可證出字第054號)

京華印書局印裝 新華書店發行

統一書號 16010·811 開本 850×1168 1/32 印張 10 1/16

字數 240,000 印數 0001—3,000 定價 (6) 1.10

1959年12月第1版 1959年12月北京第1次印刷

目 录

第一章 緒論	1
脊椎动物学的形成	1
研究本門課程的目的和任务	3
第二章 脊索动物門 (Chordata)	6
脊椎动物与无脊椎动物的区别	6
脊索动物門的形成	8
脊索动物門的一般特征	9
脊索动物門的一般分类	12
脊索动物門的起源和进化	12
亞門一 半索亞門 (Hemichordata)	13
此亞門的一般特征	13
代表动物——柱头虫及其幼虫的描述	14
半索亞門的分类	20
半索亞門在动物进化系統上的位置	22
亞門二 尾索亞門 (urochordata)	23
尾索亞門的一般特征	23
尾索动物的基本构造和胚胎发育	23
尾索亞門的分类	31
尾索亞門在动物进化系統上的位置	35
亞門三 头索亞門 (Cephalochordata)	36
头索亞門的一般特征	36
代表动物——文昌魚的机构 and 胚胎发育	37
头索亞門的分类及其在动物进化系統上的位置	50
亞門四 脊椎亞門 (Vertebrata)	51
脊椎动物的一般特征	51
脊椎动物的机构概述	53
脊椎亞門的分类	83
脊椎动物的地質史	86

第三章 无羊膜超綱, 圓口綱	90
超綱 1. 无羊膜超綱 (Anamnia)	90
綱 1. 圓口綱 (Cyclostomata)	90
圓口綱的一般特征	90
圓口綱的一般机构和胚胎发育	91
圓口綱的分类	102
无颌类的化石	102
无颌类在脊椎动物进化系統上的位置	107
第四章 魚綱 (Pisces)	110
魚綱的一般特征	110
魚綱的一般分类	111
系 1. 軟骨魚系 (Chonedichthyes)	112
亞綱 1. 橫口魚亞綱 (Plagiostomi)	112
橫口魚亞綱的器官系統概述	112
橫口魚亞綱的分类	132
亞綱 2. 全头亞綱 (Holocephali)	144
系 2. 硬骨魚系 (Osteichthyes)	145
亞綱 1. 肺魚亞綱 (Dipnoi)	147
亞綱 2. 总鳍魚亞綱 (Crossopterygii)	152
亞綱 3. 軟骨硬鱗亞綱 (Chondrostei)	153
亞綱 4. 多鳍魚亞綱 (Polypteri)	158
亞綱 5. 輻鳍魚亞綱 (Actinopterygii)	159
輻鳍魚亞綱的器官系統概述	160
輻鳍魚亞綱的分类	174
魚綱的起源和进化	190
魚綱的生态学概述	196
魚綱的經濟价值	213
第五章 两栖綱 (Amphibia)	221
两栖綱的一般特征	221
两栖綱的比較解剖和胚胎发育簡述	222
两栖綱的分类	245
目 1. 无足目 (Apoda)	245
目 2. 有尾目 (Urodela)	246

目 3. 无尾目 (Anura)	251
两栖綱的起源和进化	260
两栖綱的生态学	267
两栖綱的地理分布和經濟价值	273
第六章 羊膜超綱, 爬行綱	277
超綱 2. 羊膜超綱 (Amniota)	277
爬行綱 (Reptilia)	279
爬行綱的一般特征	279
爬行綱的器官系統簡述	280
爬行綱的分类	296
亞綱 1. 原蜥亞綱 (Proscouria)	297
亞綱 2. 龟鳖亞綱 (Chlonia)	300
目 1. 隐頸龟目 (Cryptodira)	301
目 2. 側頸龟目 (Pleurodira)	303
目 3. 海龟目 (Cheloniida)	303
目 4. 鳖目 (Trionychoidea)	305
亞綱 3. 鱉亞綱 (Crocodylia)	306
亞綱 4. 有鱗亞綱 (Squamata)	307
目 1. 蜥蜴目 (Lacertilia)	307
目 2. 避役目 (Chamaeleontes)	314
目 3. 蛇目 (Ophidia)	314
古代的爬行綱	319
爬行綱的起源和进化	320
爬行綱的生态学和地理分布	330
爬行綱的經濟价值和与人生的关系	337

第一章 緒論

脊椎动物学的形成

动物学大致可以分为两門学科：无脊椎动物学和脊椎动物学（更恰当地应当称为脊索动物学）。前者研究的对象是无脊椎动物（Invertebrata），后者研究的对象是脊椎动物（Vertebrata）（更恰当地应当說是脊索动物 Chordata）。

脊椎动物学的設立，是有它的理論和实践意义的。

（1）脊索动物門为动物界中最高級的一門。这一門的动物不仅构造复杂，机能完善，居于高度进化的水平，而且生活力强，适应性大，与其他各門动物在生存竞争中取得了优势的地位。它們广泛地分布于地球的各处，由热带到两极，从海洋的深处到高山的頂峰，到处都有它們的存在。它們中有适于水中生活的，有适于陆地生活的，有的飞翔于天空中，更有的在地下营穴居生活。它們的机构的复杂性，不仅表现在它們的构造和生理机能的独特性和多样性方面，而且还表现在它們与生存环境作用的錯綜关系方面。在以后研究每类动物时，这将会理解到的。

（2）脊椎动物在国民經济上具有巨大而极其多样的实践意义。因为几乎人类飼养的一切动物大都属于脊椎动物。其中有些种类可以利用作为食物、皮革、毛絨等原料；有些可以訓練以供运输、警卫、演技以及其他用途。野生脊椎动物是人們培养新品种的巨大的后备力量。馴化动物的工作不断地进行着，結果使得一些原来

是經濟价值不大的野生动物繁殖出色的后代。在苏联正在进行着赤狐(*Vulpes vulpes*)、北极狐(或称白狐 *Alopex lagopus*)、麝(*Alces alces*)、非洲鸵鳥(*Struthio camelus*)等的馴养工作,而在我国也正在进行赤狐、黄鼬(*Mustela sibirica*)、海狸鼠(*Myocaster coypus*)等的飼养和繁殖工作。

野生脊椎动物的狩猎可以获得肉类、脂肪、皮革、毛皮等貴重产品。許多工厂如肉品、乳品、紡織、皮革、毛皮、医藥等工厂要从脊椎动物身上获得产品而进行加工和利用。漁业、皮毛业、野禽业在苏联已經达到很高的发展水平,在我国也正在发展中。总之,野生脊椎动物的有計劃的經營和人工飼养在国民經济中占据很重要的地位,而且是国家財政收入的重要来源之一。

除了脊椎动物的积极意义外,它們的消极作用也是巨大的。許多脊椎动物如黄鼠(*Citellus dauricus*)、姬鼠(*Apodomus agrarius*)、狼(*Canis lupus*)、野猪(*Sus scrofa moupinensis*)等是农业上的大害。有些脊椎动物如大家鼠(*Rattus norvegicus*)、褐鼠(*Rattus rattus*)、小家鼠(*Mus musculus*)、黄鼠等,它們本身并非致病者,但是在防疫保健事业上起着巨大的破坏作用。因为有不少的种类是鼠疫,土拉倫斯病、大脳炎、猩紅热等危險疾病的帶菌者和傳播者。

(3)由于脊椎动物的多样性和复杂性,它們在动物学的理論研究上也极为重要。脊椎动物在不同性質和任务的研究中,一向被用作重要的材料,这些研究解决了分类学、比較解剖学、組織学、胚胎学、生态学、动物地理学、古生物学、系統进化学等許多复杂而具有一般性的理論問題。在米丘林生物学的光輝照耀下,动物学的研究不仅要解釋动物起源和进化等理論問題,而且要联系生产实践,使人类掌握动物界,积极地改造动物界,以获得更多更大的利益。

研究本門課程的目的和任务

在开始講述這一門課程的時候，首先应当明确這一門課程的目的和任务，也就是我們要先明白怎样正确地对待這一門科學。毛主席教導我們：“什么是知識？自从有階級的社会存在以来，世界上的知識只有兩門，一門叫做生产斗争知識，一門叫做階級斗争知識。自然科學、社会科学，就是這兩門知識的結晶，哲学則是关于自然知識和社会知識的概括和總結。此外还有什么知識呢？沒有了。”^①从毛主席的指示里，不难理解研究自然科學的最終目的是在向自然作斗争，进一步改造自然界。动物學是一門自然科學，也是一門生产斗争的知識。

脊椎动物學是生物系各专业的基礎課程之一。通过脊椎动物學的学习和研究，我們將掌握脊椎动物的一般知識，以完成我們对动物界的全面認識，为以后学习專門化課程和进行專門研究打下广博的基础。

我們曾經学习过无脊椎动物學，虽然已經对动物界的进化程序有了些了解和認識，但是这样的进化程序，远不如脊椎动物表现的明显。例如心臟的演变和腦的发展等不論在脊椎动物的种族发生和个体发生过程中，都是非常明晰的。动物在外界生存条件的影响下所发生的改变，脊椎动物的表現也很显著。如人們所飼养的家畜和家禽，已經与它們的野生祖先間发生巨大的差异。这种改变是在人类所創造的生存条件下，特別是在良好的飼养和管理的条件下，培育而形成的。因此我們学习脊椎动物學，更能加强我

① “毛澤东选集”，第三卷，人民出版社1953年第二版，第817—818頁。

們对变异发生过程的認識和理解。

在脊椎动物中，很多是对人类有益的，同样也有一些是对人类有害的。在获得了有关脊椎动物的一般知識之后，才能进一步研究怎样对有益的动物加以繁殖和改良；对有害的动物加以控制和消灭。

在这門課程中，我們將根据动物的进化程序，講述每一类群动物的身体构造、生活习性、发育阶段、分类系統、常見的屬种、生态和地理分布、起源和进化、經濟价值以及与人生的关系。总的目的是研究它們怎样在自然界生活着、变化着和发展着，发现其中的規律性，从而能更好地改造它們，以滿足人民的需要。

脊椎动物学和农业、林业、漁业、畜牧业以及毛皮业都有着很密切的关系。人們在利用动物資源方面已經創造和积累了許多良好經驗。我們偉大祖国的劳动人民在很早的时候已經培育出很多优良的世界聞名的动物品种，如北京鴨、九斤黃雞、蒙古馬、四川白豬、金魚等。明代李时珍著的“本草綱目”中曾說到金魚起源于宋代，到后来变种很多，花样新奇。除金魚外，也提到豬的品种，分出山东青島的耳大，江南的耳小，黃河以北的皮厚，辽东的白头，岭南的白而肥、河南的嘴短等变种。北京鴨的优点是：生长快，肉味美，易肥育，抗病力强等。

我国劳动人民不仅注意动物的选种，而且还講究飼养和管理。例如填鴨就是一个很好的例証。我国劳动人民更注意到野生动物的馴养和利用。例如利用鸛鷺(*Phalacrocorax carbo sinensis*)的潛水捕魚的习性，把它飼养起来，作为捕魚的工具。

但是在旧中国，科学水平很低，科学知識是貧乏的。这是由于长期遭受地主阶级和官僚资产阶级的統治以及近百年来帝国主义的侵略、压迫的結果。解放以来，科学研究工作受到党和政府的极大重視和关怀，科学事业迅速蓬勃发展 and 提高。我国的科学在党

和毛主席的正确领导下,在苏联先进科学家的帮助下,无论在理論或实践方面,都已经取得許多新的巨大成就。例如在漁业方面,草魚(*Otenopharyngodon idellus*)、白鯪(*Hypophthalmichthys molitrix*)等淡水养殖的魚类已经能够人工催青和人工受精,后者并且在湖泊中已能人工繁殖。在畜牧业方面,我們已经能够将羊羔的成活率提高到 95%。在新疆由于苏联专家的帮助,三年内已創造出优良的“新疆細毛羊”,它是肉毛兼用的新品种。中国科学院正在大規模地进行我国沿海魚类、长江魚类、益鳥和毛皮兽的調查和研究工作。

总之,我們祖国地大物博,动物資源异常丰盛,在优越的社会主义制度之下,給我們的科学工作提供了有利的研究条件,开辟了广闊的前途。由于我国現在各项生产事业的日益发展,动物学工作者的工作内容和范围更加扩大,尤其是在党所领导的十二年科学发展远景规划方面,需要我国科学工作者紧密地团結在党的周圍,加强学习,努力提高阶级觉悟,全心全意地担当起政府交給我們的任务,以便爭取我国的科学更快地赶上世界最先进的水平。

复 習 題

- (1) 試述学习脊椎动物学在理論和实际上的意义。
- (2) 試說明脊椎动物在国民經济中的重要性,特别是在先进的米丘林生物学的指导下,它們的重要性。

第二章 脊索动物門(Chordata)

脊椎动物与無脊椎动物的区别

地球上生存的动物，已經发现的約达 150 万种以上。拉馬克 (Lamarck, 1822 年)曾經将动物界分作两大类：把沒有脊椎骨的一类称为无脊椎动物，把有脊椎骨的一类称为脊椎动物。这两个名称相沿至今，仍被引用着。現在我們將这两大类动物的主要区别列在表 1 与图 1 內：

表 1.

特 征	无 脊 椎 动 物	脊 椎 动 物
神經系統	神經系統位于消化管的腹面，数目为一对，实心。	神經系統位于消化管的背面，数目为单个，中空。
心 臟	位于消化管的背面。	位于消化管的腹面。
骨 骼	全为外骨骼，无脊椎骨。	主要为內骨骼，具备脊椎骨。

由上表可知，二者的区别很大，中間有一个鴻沟，因此在进化的問題上就需要寻找二者間的中間类型(或称为过渡类型)，以便把二者很好地联系起来。

毫無疑問，生物是进化的。它們是由低級向高級发展的。进化規律是：构造由簡單到复杂，机能由不完备到完备。偉大的恩格斯在“自然辯証法”导言中曾經作了很精辟的論断。他說“从最初的动物中，主要由于进一步的分化而发展出无数的綱、目、科、屬、种的动物，最后发展出神經系統获得最充分发展的那种形态，即脊

椎动物。”^①显然脊椎动物和无脊椎动物是有血緣关系的。但是因为很长一段时期內二者間的中間类型未曾发现，所以它們的联

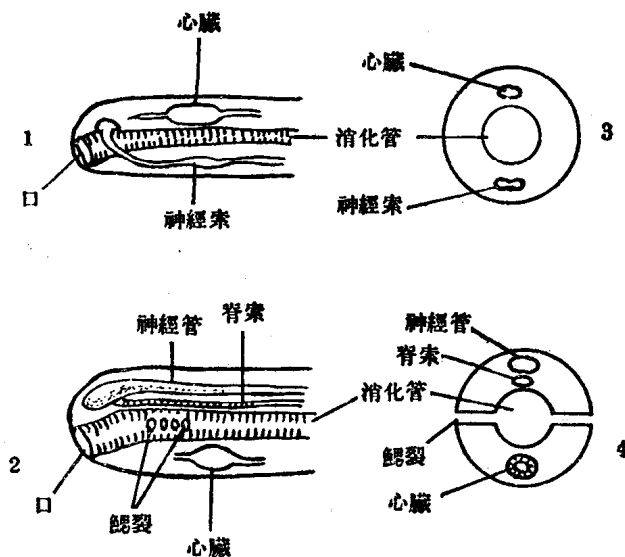


图 1. 无脊椎动物与脊索动物的比較:

- 1—无脊椎动物的縱切面; 2—脊椎动物縱切面;
3—无脊椎动物咽部横切面; 4—脊椎动物咽部横切面。

系就无法加以肯定，于是产生許多臆說和推測。有人認為脊椎动物是由环节动物进化来的，有人認為脊椎动物是由紐形动物进化来的，也有人認為脊椎动物是由节肢动物进化来的，甚至更有人認為脊椎动物和无脊椎动物毫无关系而是彼此孤立的。一直到十九世紀末叶由于俄国两位著名的胚胎学家梅奇尼可夫(И. И. Мечников)和柯伐列夫斯基(А. О. Ковалевский)研究了柱头虫、海鞘和文昌魚的胚胎发育以后，发现它們就是无脊椎动物与脊椎动物

① 恩格斯：“自然辯証法”，人民出版社1955年版，第15頁。

間的中間类型，因而二者的联系就从此接連起来了。

脊索动物門的形成

在拉馬克分类的时候，尚有少数海产动物如柱头虫、文昌魚等，有些还未被发现，有些虽被发现，但由于身体构造未被研究清楚，所以其分类的位置不能确定，更有些由于胚胎发育情况不明，誤放在其他門类中。这样就把它們的重要性忽略了，同时脊椎动物与无脊椎动物間的联系也被割裂了。这些动物一方面表現无脊椎动物的特征，另一方面又表現与脊椎动物有相接近的地方。更重要的是它們和脊椎动物一样都有脊索(低級支持身体的机构)的存在，不过脊椎动物的脊索在胚胎后期因为另有脊柱(由一系列脊椎骨組成，为高級支持身体的机构)的形成而退化，甚而完全消失了。

梅奇尼可夫(1869)和柯伐列夫斯基(1866)的研究工作，更有力地粉碎了法国解剖学者居維叶(Cuvier)关于各种动物种类的孤立性和神創論的理論，而且脊椎动物的起源从此也有比較可靠的根据。达尔文(Darwin)非常贊揚柯伐列夫斯基的工作，他說“这是一个偉大的发现，这项工作是闡明脊椎动物起源上的一把鑰匙”。

根据这些重要的发现，1877年德国动物学者赫克尔(Haekel)更把柱头虫、海鞘、文昌魚等动物和脊椎动物合并在一起而成立一門动物，称为脊索动物門，与原生动物門、海绵动物門……等并列起来。脊椎动物在分类系統中就降为这一門的一个亞門。

脊索动物門的一般特征

脊索动物門包括着在外形上、生活习性上和栖居环境上极端繁杂的动物。它們可在一切生活环境中如象水中、陆地上、土壤中和空中遇到。在地理分布上它們散居于整个地球。現代生存的种类总計达 6 万种之多。

在脊索动物門中包括原始的,但却是十分典型的头索动物(文昌魚),也包括圓口綱(七鳃鳗、盲鳗)、魚綱、两栖綱、爬行綱、鳥綱和哺乳綱。属于此門的动物还有生活在海水中的大都营固着生活的尾索动物(海鞘、尾海鞘、薩尔伯)。此外,少数海产动物——半索动物(柱头虫)虽然它們沒有显著的一般脊索动物的特征,但是我們也把它們归并在这門中,而認作是这一門中最原始的一类。

尽管脊索动物門所隶属的动物表现了多样性,但是它們的构造及胚胎发育具有一系列共同的特征的,內中主要的是(图 2):

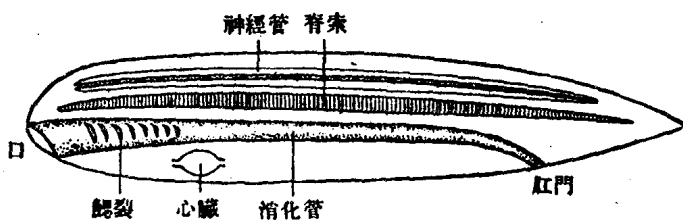


图 2. 脊索动物的模式构造图(縱切面)。

(1)两侧对称:和其他三胚层动物一样,脊索动物的身体也是两侧对称的,因此它們有头尾(即前后)、左右、背腹等相对方面的分别。

(2)体节:在脊索动物体内,有許多器官系統如神經系統、肌肉系統、骨骼系統、泄殖系統等都是分节地排列着。虽然脊索动物的

分节现象不如环节动物、节肢动物表现得清楚，而且在高级脊索动物(脊椎动物)有些器官系统在成体发生变化如象愈合或消失，因而分节现象部分地就不显现了。但是应当指明，在其胚胎时期和一些低级种类体内，分节现象仍然是显明的。

(3)次口型:脊索动物的口不是由胚孔(原口)形成，而是在胚孔相对的一端另行开裂的。原来的胚孔部位却形成肛门。在这一点上，它们与腕足动物、棘皮动物和毛颚动物是相同的，因而它们都称为次口动物(Deuterostomia)。而其他各门三胚层动物则称为原口动物(Protostomia)。

(4)次级体腔:在胚胎时期，不仅发生外胚层和内胚层，而且也发生中胚层。中胚层为由原肠两侧凸出部分分离而成(图3)，中间的空腔，称为体腔囊，左右二体腔囊在胚胎的腹面互相愈合而成为体腔。此种方式所形成的体腔，称为肠腔法。这是和棘皮动物及毛颚动物以外的各门动物不相同的。

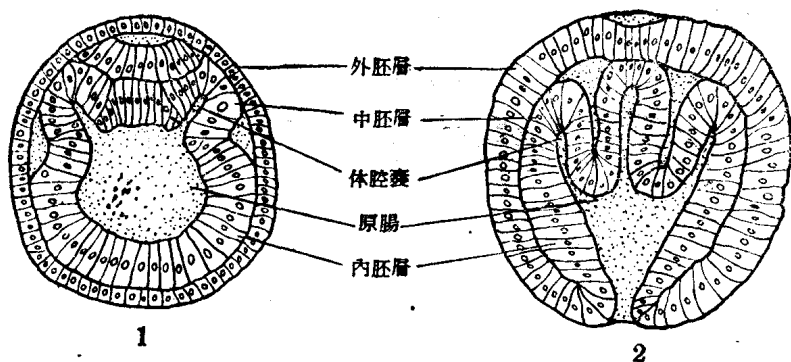


图 3. 脊索动物与毛颚动物体腔形成的比较(胚胎切面):

1—脊索动物(文昌鱼); 2—毛颚动物(箭虫)。

(5)脊索:脊索动物身体的中轴具有一条棒状的支柱，称为脊索(见图2)。它的位置居于消化管的背面，神经管的腹面，由许多

柱状細胞所构成(图4)。細胞內有空泡,泡內且充以胶質。这样就使脊索很坚韧,且富有彈性。在发生上,脊索是由原腸背面中央凸出、分离而成的。是內胚层起源的。脊索的周圍,一般由脊索鞘包被。脊索鞘为脊索細胞特化而成。

脊索虽然为脊索动物門的共同特征,但是就其形态而言,很是不一致,变化非常之大。有的种类(柱头虫)的脊索很短小,有的(海鞘)仅存在于幼体内,有的(文昌魚、七鳃鳗等)很发达,且終生存在,更有的(一般脊椎动物)虽然在胚胎时期具备,但后来部分地或全部地为脊柱所替代。这些不同的表現和不同的发育阶段和脊索动物的进化程序有密切的关联。

(6)鳃裂:消化管的前段(咽部)的兩側开裂一系列成对的裂縫,称为鳃裂,使咽部与外界相交通。低級的种类就是以鳃裂作为呼吸的器官。高級的种类鳃裂仅为胚胎器官,在胚胎发育阶段中起作用或完全不行使作用。

(7)神經管:脊索动物的中樞神經系統(脊髓和腦)呈管状,称为神經管,位于脊索的背面(見图2)。其內部有管腔,充以脑脊髓液。神經管由胚胎背部的外胚层凹陷所形成,因此具有外胚层性的来源。普通的情况,神經管貫穿动物身体的全长,高級的种类

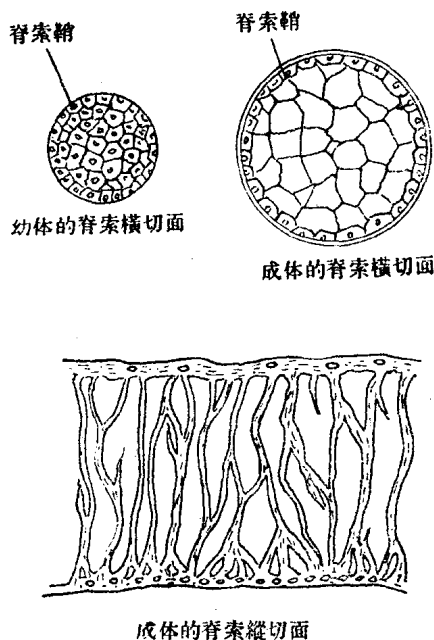


图4. 脊索的构造。