

脊索动物门 (Chordata)

1 一般特征

脊索动物的主要特征为脊索、背神经管和咽鳃裂。

脊索 (notochord) 位于背部, 介于背神经管和消化道之间, 源于中胚层, 起支持体轴的作用。脊索细胞富含液泡, 液体压力使得脊索兼有弹性和硬度。脊索细胞分泌形成脊索鞘 (notochord sheath), 包裹脊索。低等脊索动物终生有脊索; 高等脊索动物仅胚胎期有脊索, 成体中脊索被分节的骨质脊柱 (vertebral column) 取代。

背神经管 (dorsal tubular nerve cord) 是脊索动物的中枢神经系统, 位于脊索背侧, 是外胚层内陷形成的。高等脊索动物中, 背神经管前端分化为脑, 后端分化为脊髓。

脊索动物咽部两侧有多个裂孔, 直接开口于体表或以一共同开口与外界连通, 是为咽鳃裂 (pharyngeal gill slits)。低等水生脊索动物咽鳃裂终生存在, 并附生富血管的鳃, 司呼吸。高等陆生脊索动物咽鳃裂仅出现于胚胎期或幼体期, 随着个体发育而消失。

此外, 脊索动物的循环系统为闭管式, 心脏位于消化管腹面, 肛门后方多有肛后尾。

脊索的出现是动物演化历程中的重大事件。脊索是支持躯体的主梁, 为内脏器官提供保护, 为肌肉提供支点, 避免因肌肉收缩导致躯体变形, 使得动物有向大型化发展的可能。此外, 脊索亦使定向运动更为有效, 提高动物的运动能力。总之, 脊索的出现促进动物结构、功能的复杂化和多样化。

2 脊索动物的分类

2.1 尾索动物亚门 (Urochordata)

成体大多营固着生活, 体表有表皮分泌的被囊。成体体表有相邻的两个孔, 分别为入水孔和出水孔。入水孔下为口, 再下为宽大的咽。咽和体壁之间的空腔称围鳃腔, 系体腔的一部分。咽上有诸多鳃裂, 通围鳃腔。鳃裂周围密生纤毛, 纤毛的摆动使水经入水孔、口、咽和鳃裂进入围鳃腔, 完成气体交换。水中的营养物质则经咽进入胃、肠, 肛门和生殖腺开于围鳃腔。围鳃腔经出水孔, 连通外界。

心脏位于胃附近的肌肉囊内, 无收缩机能。围心腔壁收缩, 使血液循环。血管内血流方向不定。神经系统退化, 仅在咽背侧有一神经节, 向身体各个部分发出神经。无成形的感觉器官和排泄器官。

24 大多雌雄同体，体外受精。生殖腺位于胃附近，开口于围鳃腔。亦可营出芽生殖。幼体形似蝌蚪，尾
25 内脊索发达，脊索背侧有神经管，其前端膨大为脑泡 (cerebral vesicle)，内含眼点，心脏位于消化道腹侧。

26 幼体体前有附着突起 (adhesive papillae)，以黏附于其它物体上，从而开始变态。变态过程中，尾和
27 脊索消失，神经管退化为一个神经节，咽部扩大，口移至背部，体壁分泌被囊。尾索动物变态发育过程中，
28 部分重要构造消失，结构变得简单，称为逆行变态 (retrogressive metamorphosis)。

29 2.1.1 尾海鞘纲 (Appendiculariae)

30 体外无被囊，无围鳃腔，一对鳃裂直通体外，终生带尾，无逆行变态。如尾海鞘 (*Appendicularia spp.*)。

31 2.1.2 海鞘纲 (Ascidacea)

32 最主要的尾索动物类群。有性生殖或出芽生殖。部分品种，出芽子代通过柄与母体连接，共用出水孔。
33 如柄海鞘 (*Styela clava*)、玻璃海鞘 (*Ciona intestinalis*)。

34 2.1.3 樽海鞘纲 (Thaliacea)

35 多浮游生活，体呈桶形或樽形，咽壁上有鳃裂。成体无尾，无脊索。入水孔和出水孔位于体前后端。
36 被囊薄而透明，囊外有环状肌肉带。肌肉带自前向后依次收缩，带动水从入水孔到出水孔，完成运动、摄
37 食、呼吸。如樽海鞘 (*Doliolum deuticulatum*)。

38 2.2 头索动物亚门 (Cephalochordata)

39 仅有文昌鱼目 (Amphioxiformes)。文昌鱼为半透明小鱼状生物，终生有脊索、背神经管和咽鳃裂。脊
40 索延申至背神经管前方，无真正的头和脑。

41 文昌鱼体前腹面为漏斗状口笠 (oral hood)，内为前庭 (vestibule)，前庭通向口，口周围有环形缘膜
42 (velum)。口笠周围有朝向体外的触须 (cirri)，缘膜周围有朝向体内的缘膜触手 (velar tentacle)，皆司保护
43 和过滤。背侧中线处有低矮的背鳍 (dorsal fin)，向后与尾部腹面两侧有皮肤下垂形成的腹褶 (metapleura
44 fold)。腹褶和肛前鳍交界处有一腹孔 (atripore)，系咽鳃裂排水出口。

45 腹面有横肌，控制排水；口部缘膜有括约肌，控制口的大小。咽宽大，内壁有纤毛。纤毛和缘膜触手
46 摆动，水流入咽，其中的食物颗粒被咽壁细胞分泌物粘结成团，进入肠；水则经咽鳃裂，进入围咽腔，经
47 腹孔排出。咽鳃裂司呼吸，其内壁有纤毛上皮。

48 食物团入肠，分解为小颗粒，进入肝盲囊 (hepatic diverticulum)。肝盲囊为肠向体前伸出的一个盲
49 囊，突入咽的右侧，可分泌消化液。食物小颗粒进入肝盲囊，为肝盲囊细胞吞噬，进行细胞内消化，残渣
50 回到肠，进入后肠，并在此进行进一步的消化吸收。最后的残渣由肛门排出。

51 循环系统为闭管式。无心脏，腹大动脉 (ventral aorta) 搏动，推动血液循环。咽下的腹大动脉两侧伸
52 出成对的鳃动脉，经咽鳃裂进入左右两根背大动脉根 (branchial arteries)。背大动脉根向前，血液经组织

53 间隙进入体壁静脉 (parietal vein)，再进入一对向体后延申的前主静脉 (anterior cardinal vein)。背大动
54 脉根向后，汇合为一根背大动脉 (dorsal aorta)，其中的血液经组织间隙，进入一对后主静脉 (posterior
55 cardinal vein) 和一根尾静脉 (caudal vein)。一对后主静脉向前，与向后的前主静脉汇合，形成一对总主
56 静脉，而后再次汇合为静脉窦 (sinus venosus)，通入腹大动脉。尾静脉向前，和来自肠壁的毛细血管网
57 汇合，形成肠下静脉 (subintestinal vein)。肠下静脉于肝盲囊处形成毛细血管网，而后再次汇合为肝静脉
58 (hepatic vein)，通入静脉窦。

59 排泄器官为咽壁背方两侧的肾管 (nephridium)。肾管短而弯曲，弯曲的腹侧开口于围鳃腔，背侧有
60 与肾管相通的管细胞 (nephrostome)。管细胞远肾管端膨大，紧贴体腔，内有鞭毛。代谢废物进入体腔液，
61 渗透入管细胞，经鞭毛摆动入肾管，再经围鳃腔排出。

62 背神经管前端膨大，形成脑泡。神经管背面未完全愈合，留有背裂 (dorsal fissure)。脑泡发出两对神
63 经；背神经管两侧发出成对的脊神经，分别向背侧和腹侧延申。感觉器官不发达。背神经管两侧有光感受
64 器，称为脑眼 (ocelli)；皮肤散在分布感觉细胞。

65 雌性异体，生殖腺位于围鳃腔两侧内壁上，无生殖导管。生殖腺壁裂开，放出生殖细胞，经围鳃腔和
66 腹孔排出，营体外受精。

67 2.3 脊椎动物亚门 (Vertebrata)

68 为动物中演化地位最高的类群，包括圆口类、鱼类、两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类。在胚胎期出现
69 脊索、背神经管和咽鳃裂。背神经管前端分化为脑和眼、耳、鼻等感觉器官，后端分化为脊髓。骨质脊柱
70 (vertebral column) 代替脊索，起支撑作用并保护脊髓。脊柱前端分化为头骨，保护脑部。除圆口类外，其
71 余物种头部具有上下颌，支持口部，增强摄食和消化能力。下颌上举使口闭合为脊椎动物所特有。

72 原生水生种类终生有咽鳃裂，以鳃呼吸；余者仅在胚胎期有咽鳃裂，成体以肺呼吸。循环系统完善，
73 具有能收缩的心脏。肾结构复杂。除圆口类外，均以附肢运动。