



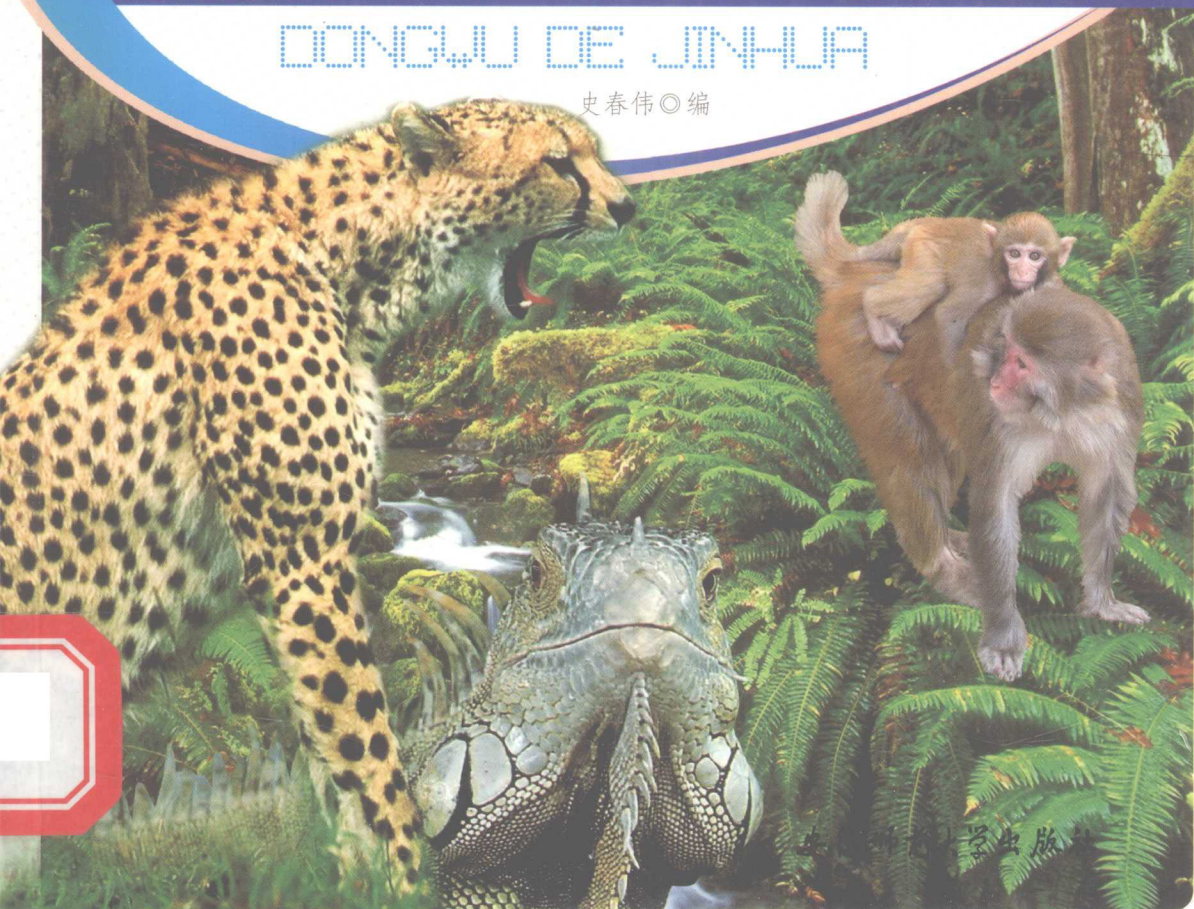
生物知识知道点



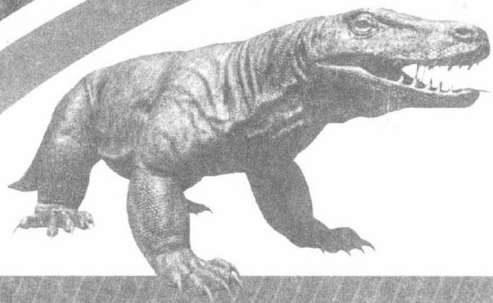
动物的进化

DONGWU DE JINHUA

史春伟◎编



学出版



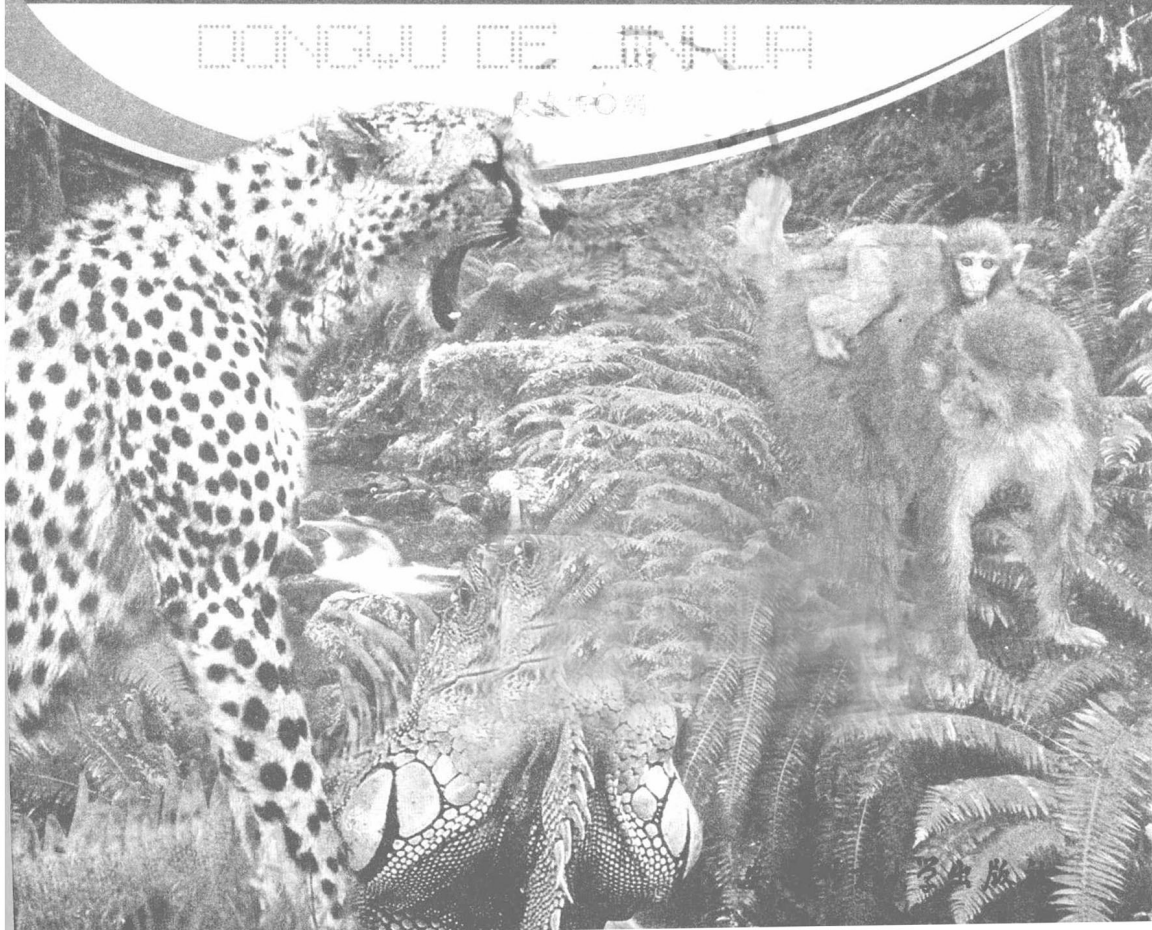
生物知识知道点



动物的进化

DONGWU DE JINHUA

吴国荣



科学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

动物的进化 / 史春伟编. — 芜湖: 安徽师范大学出版社, 2011. 11

(生物知识知道点)

ISBN 978 - 7 - 81141 - 526 - 1

I. ①动… II. ①史… III. ①动物 - 进化 - 青年读物
②动物 - 进化 - 少年读物 IV. ①Q951 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 218962 号

动物的进化
史春伟 编

出 版 人: 张传开

责任编辑: 吴毛顺 童 睿

版式设计: 北京盛文林文化中心

出版发行: 安徽师范大学出版社

芜湖市九华南路 189 号安徽师范大学花津校区 邮政编码: 241002

发 行 部: (0553) 3883578 5910327 5910310 (传真) E-mail: asdcbsfxb@126.com

经 销: 全国新华书店

印 刷: 北京富达印刷厂 电话: (010) 89581565

版 次: 2012 年 3 月第 1 版

印 次: 2012 年 3 月第 1 次印刷

规 格: 700 × 1000 1/16

印 张: 10

字 数: 120 千

书 号: ISBN 978 - 7 - 81141 - 526 - 1

定 价: 16.90 元

前言

PREFACE

我们知道，大约 50 亿年前，地球形成了。在之后相当长的一段时期内，地球上的地震和火山活动十分频繁。直到 45 亿年前，这种活动逐渐变少，慢慢稳定下来，地表上面皱褶密布、高山、平原、河床、海盆等各种地形全都形成了。但是，这一时期的地球上没有生命，因为缺少一个孕育生命的必备条件——水！

不过，随着地壳逐渐冷却，大气的温度慢慢降低，加之水气层中悬浮着无数尘埃和火山灰，终于促成了降水的条件。水汽以尘埃和火山灰为凝结核，变成了水滴，降到地面上。最后随着降水越来越多，几乎整个地球表面都被水覆盖，成为名副其实的“水球”。最早的动物，甚至说生物就是出现在海洋中。

地球上的生命，从最原始的无细胞结构生物进化为有细胞结构的原核生物，从原核生物进化为真核单细胞生物，然后按照不同方向发展，出现了真菌界、植物界和动物界。

动物是多细胞真核生命体中的一大类群，称之为动物界。动物一般不能将无机物合成有机物，只能以有机物（植物、动物或微生物）为食料，因此具有与植物不同的形态结构和生理功能，以进行摄食、消化、吸收、呼吸、循环、排泄、感觉、运动和繁殖等生命活动。

古代人们在栽培植物和驯养动物的生产实践中，积累了关于生物的形态、构造和生活习性的知识，逐步形成了朴素的生物进化思想。但是，在近代科学诞生以前，进化思想发展缓慢，当时广为流行的是神创论和物种不变论。这种观点直到 18 世纪仍在生物学中占统治地位。



随着生产和科学的发展，在大量事实的影响下，这两种理论的统治地位开始出现动摇。1809年，法国学者拉马克用环境作用的影响、器官的用进废退和获得性的遗传等原理解释生物进化过程，创立了第一个比较严整的进化理论。

1859年，达尔文发表《物种起源》一书，论证了地球上现存的生物都由共同祖先发展而来，它们之间有亲缘关系，并提出自然选择学说以说明进化的原因，从而创立了科学的进化理论，揭示了生物发展的历史规律。

动物普遍地被认为是演化自一个鞭毛真核生物，其在形态上和某些海绵相似。在距今六亿三千五百万年前至七亿一万三千万年前的岩石层中，发现了只在海绵动物的细胞膜中出现了固态胆固醇。现在最早的动物可以追溯到海绵时代。

简单地说，动物界的进化经历了一个从原始鞭毛虫到多细胞动物，从原始多细胞动物到出现脊椎动物。随着海洋面积的逐渐缩小，部分海洋脊椎动物开始向陆地进军，演化到两栖类，从中分化出哺乳类和鸟类，哺乳类中的一支进一步发展为高等智慧生物，这就是人。

对人类来说，动物是最亲密的物种。本书从进化和科学的视角，全方位地解读动物的进化历程，探究这种古老而神奇的物种。



从无脊椎到有脊椎

动物老祖宗：海绵	1
三叶虫和它的时代	4
海底活化石：鹦鹉螺	5
文昌鱼	7
泰雷尔—邓氏鱼	9
一代海洋霸主：奇虾	11
海蜇与海星	12
无颌类的孑遗：七鳃鳗	14
菊 石	16
腔肠动物代表：珊瑚虫	18
古老的鲨鱼种族	20
刺胞门动物：海葵与水母	22
水中的节肢动物：螃蟹	26
最小的脊椎动物：海马	29
色彩斑斓的热带鱼	31
丰富多彩的海洋动物	36



从水生到陆地

两栖动物之祖：总鳍鱼	44
幸存的爬行动物：扬子鳄	46
古老的象龟	48
典型的两栖动物：娃娃鱼	50
进化史的活证据：鸭嘴兽	52
离水不死的鱼：弹涂鱼	54
神奇的海龟	56
树蛙与烟蛙	59

从滑翔到飞翔

鸟类的祖先：始祖鸟	63
孔子鸟：角质喙的出现	64
与恐龙同时代的黄昏鸟	65
戈氏鸟：曾经的地球霸主	66
渡渡鸟：被人类灭亡的远古鸟类	68
隆鸟：鸟类大型化发展的代表	70
恐鸟与鸵鸟	72
原鸡：鸡之祖先	75
消失于近代的鸟类	76
千奇百怪的鸟类	79

哺乳动物时代

生物进化活标本：欧洲野马	84
离开人类 300 万年的大地树懒	86
冰川时代的霸主：剑齿虎	88
猛犸象	90



乳齿象：远古的独眼巨兽	92
幸存的远古动物：大熊猫	94
神圣的物种：犀牛	96
古老的神兽：美洲虎	99
进化史上的几种珍惜猴类	101
麋鹿：一度濒临灭绝的古老物种	109
驴的祖先：非洲野驴	111
白狼与袋狼	112
僧海豹：古老的热带海豹	116
北美野牛：北美草原霸主的悲剧	119
真正的“飞兽”：蝙蝠	121
年轻的北极霸主：北极熊	122
灭亡在人类之手的动物	125

繁荣的昆虫世界

善于伪装的竹节虫	135
分工明确的蜜蜂	137
“力大无比”的蚂蚁	139
厉害的捕食者：蜻蜓	142
“梦乡卫士”：蜘蛛	144
色彩艳丽的蝴蝶	146
歌唱夏天的蝉	148
善于跳跃的蝗虫	149
昆虫中的异类：斑胡蜂	150



从无脊椎到有脊椎

CONG WUJIZHUI DAO YOUJIZHUI

无脊椎动物的出现至少早于脊椎动物1亿年。大多数无脊椎动物化石见于古生代寒武纪，当时已有节肢动物的三叶虫及腕足动物。随后发展了古头足类及古棘皮动物的种类。到古生代末期，古老类型的生物大规模绝灭。中生代还存在软体动物的古老类型，如菊石等，到末期即逐渐绝灭。随后软体动物大量出现，到新生代演化成现代类型众多的无脊椎动物，而在古生代盛极一时的腕足动物至今只残存少数代表。

无脊椎动物的分支——最低等的后口动物、棘皮动物逐渐进化，首先进化到仅在尾部具有脊索的尾索动物和脊索纵贯全身的头索动物，接着进化到脊椎动物。脊椎动物一般体形左右对称，全身分为头、躯干、尾三个部分，躯干又被横隔膜分成胸部和腹部，有比较完善的感觉器官、运动器官和高度分化的神经系统。

动物老祖宗：海绵

你知道地球上最早的动物是什么吗？我来告诉你吧，它就是海绵。科学家认为，动物最早的祖先是海绵，它们在地球上已生存了至少5.6亿年，其



浑身是孔的海绵

中距今约 5 亿年左右的海绵化石也已被发现。

从外表看上去，海绵非常像植物，为此，在很长的时间内人们一直认为它们是生活在水中的一种植物，就连一些生物学家也这样认为。

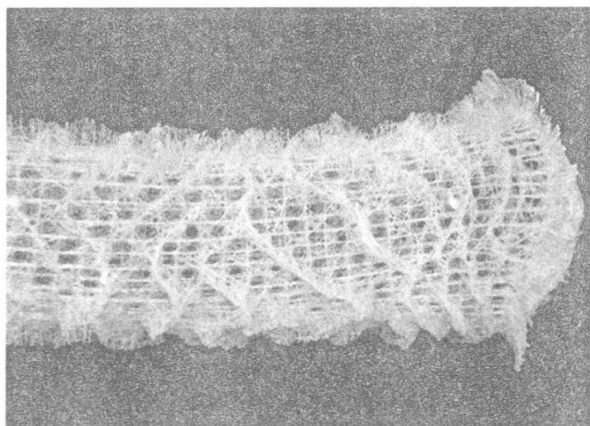
直到 1765 年有一位叫爱勒斯的生物学家才第一次将海绵归属于动物。海绵少数生活在淡水中，绝大多数栖息于海洋深处。

它们固着在不同海域的岩石和珊瑚礁上生长，甚至海底火山口附近。海绵千姿百态，有瓶状、管状和树状等，颜色也绚丽多彩。

海绵是生活在海中的一种低等无脊椎动物。它的身体里有许多小孔，水不断地从小孔中流过，其中的营养物质被海绵吸收，废物被带出，随着水流排出体外，所以海绵又被称作多孔动物。

海绵的水孔，既起呼吸作用，作为氧气进入的通道；又能摄食水中营养物质，并排泄废物；也起到排出精、卵的生殖通道作用。海绵就像一个过滤器和交换器，水一刻不停地流经它的身体，氧气和养料被吸收利用了，而废物则又被水流带出。

海绵的再生能力非常惊人。如果将一块海绵切成几块抛进海里，它会长成几个新的海绵。即使将它们碾得



海绵是低等无脊椎动物

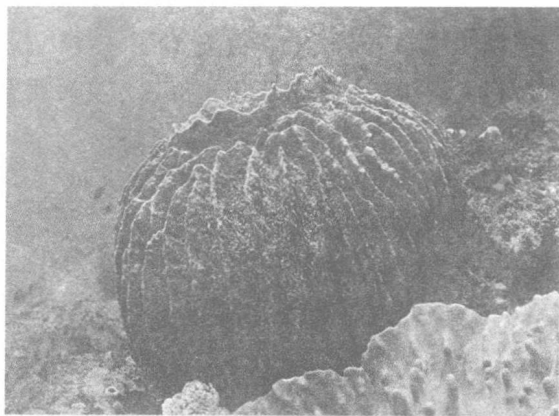


粉碎，放进海里，它们也会三五成群地抱在一起组成细胞集团。每个细胞集团都可能生成一个新海绵。

海绵可以通过无性生殖大量繁殖个体。在适宜的环境中，海绵一部分细胞能够长出芽球，以后逐渐长成新海绵。

它们还可以生出枝杈，枝杈受风浪打击时断裂，随波逐流到其他水域就会落地生根，安家落户，长成新的海绵。如果海绵漂到不适宜的环境，在干旱、寒冷的环境下得不到应有的养料和温度，那么海绵会暂时委曲求全，等待有利条件，再焕发生机。

海绵也可以进行有性生殖。成熟的雄海绵能够释放出烟雾一样的精子。第一个排出生殖细胞的海绵同时释放出一种化学物质，它随着海水流动，可以刺激同一水域的其他海绵立即响应。雌海绵接到信号后，可以大量排放光亮的粘结成丝的卵子，不失时机地和精子结合产生受精卵。大量的



长大的海绵附在海底岩石上

受精卵可以发育出成群的幼虫。幼虫全身长满了鞭毛。它们靠划动鞭毛移动位置，幼虫随着海流到处流浪。

当它们长大后，就会沉到海底，附着在海底的岩石上或者甲壳类动物的外壳上，成长为新的海绵体。

为了抵御天敌，不被鱼、海龟等动物捕食，海绵也有自己的保护措施，有的会将骨针裸露在外面，使捕食者不敢轻举妄动；有的海绵会产生非常难闻的气味，使其他生物避而远之；有的会产生毒素。

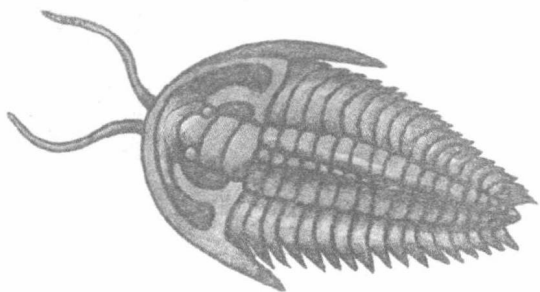
尽管这样，有些动物还是与海绵建立起非常好的共生或寄生关系，有的海绵就成为寄居蟹的居住场所，这也是海洋生物学家会在海底发现会游动海绵的原因。



三叶虫和它的时代

在很早很早以前，地球上到处是海洋，没有我们现在看到的这些动物，只在海洋里有一些低等的动物。这些动物的身体构造都比较简单，大多有坚硬的外壳，其中有我们熟悉的三叶虫。

1968 年的一个夏天，一位美国的业余化石专家在位于犹他州附近，也是以三叶虫化石闻名的羚羊泉敲开了一片化石。这一敲不但松动了 100 多年以来现代人类所笃信的进化论，更替人类发展史研究敲开了另一扇门。



三叶虫

这位名叫威廉·J·梅斯德的美国人在敲开这片化石之后，赫然发现一个完整的鞋印就踩在一只三叶虫上。从鞋印后跟部分来看，这应该是一双和现代人类所穿的便鞋类似的鞋子，也就是说这只鞋子的主人是生活在一个有一定文明下的环境。

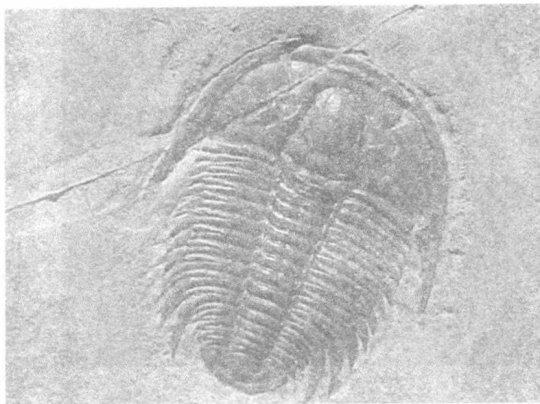
令人纳闷的是，三叶虫是一种生长于 6 亿年前至 2 亿多年前的生物。换句话说，在这久远的历史时期之前，是不是有着和我们一样的人类文明存在？

三叶虫最早是随着海洋里的小壳动物群而出现的，小壳动物群主要是一大批个体微小、低等的软体动物。当时的海洋条件已经适合于它们生存，这些动物给三叶虫带来了丰富的食源。在那时的海洋中，三叶虫还没有遇到有力的竞争对手，因此它们横行霸道，迅速发展，成了三叶虫的世界。

三叶虫的身体分为头部、胸部和尾部三个部分，背面的甲壳坚硬，正中突起，两肋低平，也形成纵列的三部分，三叶虫的名字就是这么来的吧。由于三叶虫的背壳坚硬，所以容易被保存成为化石。我们今天了解这种绝灭了动物，全是通过化石来认识它们的。



三叶虫的背面硬而光滑，并且还有小瘤，这些小瘤与背甲上的颊刺、肋刺、尾刺一起，构成了复杂的防护“盔甲”。可见，当时海洋中即使有比三叶虫强悍的动物，也不敢轻易冒犯它们。

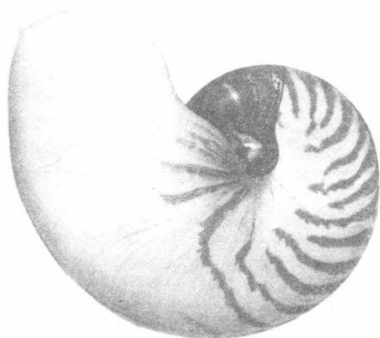


三叶虫化石

三叶虫具有很好地适应环境的生存方式。有些种类的三叶虫喜欢游泳，有些种类喜欢在水面上漂浮，有些喜欢在海底爬行，还有些习惯于钻在泥沙中生活。

三叶虫出现后，在整个早古生代都可作为众多生物的代表，它们和许多其他生物一起共同揭开了地球走进生物多样化的序幕。从此，一个欣欣向荣的生物世界才真正出现……

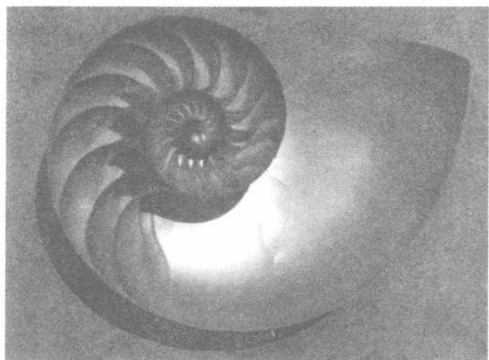
海底活化石：鹦鹉螺



鹦鹉螺

鹦鹉螺，你一定觉得这个名字很陌生，但你可知道，这不是只普通的海螺。世界上第一艘功能完备的核潜艇，就是根据鹦鹉螺的内部结构及游泳特点研制成功的，这艘潜艇就荣幸地命名为“鹦鹉螺号”。

鹦鹉螺早在距今 5 亿多年前就出现了，与它同类的章鱼、鱿鱼、乌贼等在进化发展中身体发生了很大的变化，身体外的壳有的转入身体里面，如乌贼；有的仅仅留下一层胶质的薄膜，如鱿鱼；还有的壳已经消失了，如章鱼。它们游泳的速度加快了，可是惟独



鹦鹉螺有“活化石”之称

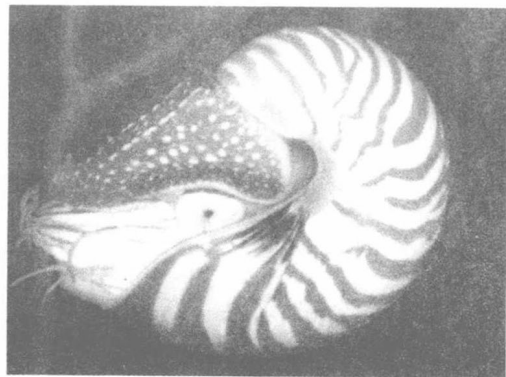
的，最外边的一间是最新的、最大的。到目前为止最多的有 38 间。鹦鹉螺壳的构造不仅美丽而且坚固，能够承受很大的压力。

鹦鹉螺的口周围和头的两侧，长有 90 只触手，其中有两只合在一起变得很肥厚，肉体缩进壳后，就用它盖住壳口以保护自己。捕食时触手全部展开，休息时触手都缩回壳里，只留一两个进行警戒。它还有一个会喷水的漏斗，是由两片肌肉合成的。一般头足类动物如章鱼等均没有外壳，而鹦鹉螺却长有一个外形线条流畅带有美丽斑纹的外壳。它上浮或下沉时依靠壳内数个气室的充、放气来调节，所以说鹦鹉螺的结构设计是自然界最奇妙的设计。一般的软体动物只有两个腮，而鹦鹉螺却有四个腮。壳薄而轻，呈螺旋形盘卷，但只有在纵切之后才明显。壳内隔成许多气室，彼此由中空的管子串联。壳两侧对称，壳口大，无脐孔。壳表白色或乳白色，从脐部辐射出红色曲折纹，但并没有伸展至体层最宽大处。

鹦鹉螺气室上有许多环纹称为生长线。同一个时代的鹦鹉螺化石，其生长线数目是一样的，但是，这些生长线数目随年代的不同

鹦鹉螺的壳自从演变成现在模样就没有多大变化，所以它是现存软体动物中最古老、最低等的种类，也是研究生物进化、古生物与古气候的重要材料，有“活化石”之称。稍有变化的是生活的环境从原来的浅海移居到 200 ~ 400 米的深海中。白天在水下，晚间浮出水面。

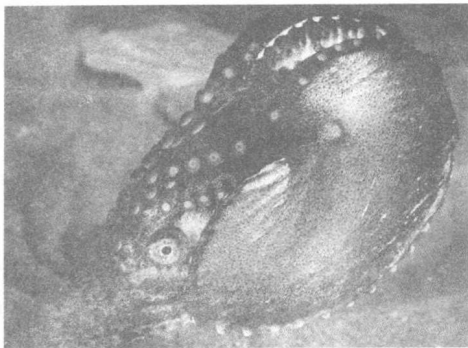
鹦鹉螺的气室是一间一间形成的



鹦鹉螺有许多环纹



而变化。研究化石的鹦鹉螺，从远古到现在，生长线数目越来越多。据研究，生长线的数目与当时月亮绕地球一周所需要的天数是一致的。远古时期，月亮距离地球近，绕地球一周的天数少，所以生长线的数目少。现在的鹦鹉螺的生长线有30条，正好与现在月亮绕地球一圈所用的时间一致。鹦鹉螺壳记录了月亮与地球的旋转的关系，所以鹦鹉螺有“海底天文学家”的美誉。



鹦鹉螺记录着月亮与地球旋转关系

→ 知识点

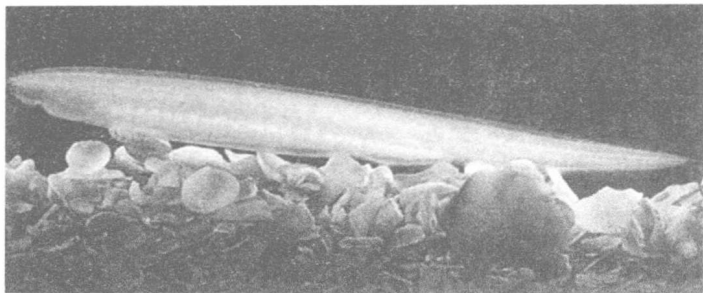
头足类动物

头足类动物是软体动物门头足纲所有种类的统称，包括具有外部壳体的鹦鹉螺类、菊石类、杆石等非正式分类群和壳体位于软体内部的剑鞘亚纲的分子（如箭石、章鱼、乌贼等）。头足纲内亚纲级的分类意见尚未统一。海生，从浅海到大洋皆有分布，生存于寒武纪芙蓉世至现代。

文昌鱼

在距今三四亿年期间，地球发生了巨大的变化，海面缩小，陆地广泛出现，气候变得干燥炎热。这个时期，水族里也发生了非常重要的事件。文昌鱼就生活在那一时期的水域里。

文昌鱼虽然没有明显的头，但如果拿到一条文昌鱼，呈斜切形的一边便是它的前端，人们又称它为头部。在其前端的周围有很多触须，这是用来寻找食物的。



文昌鱼

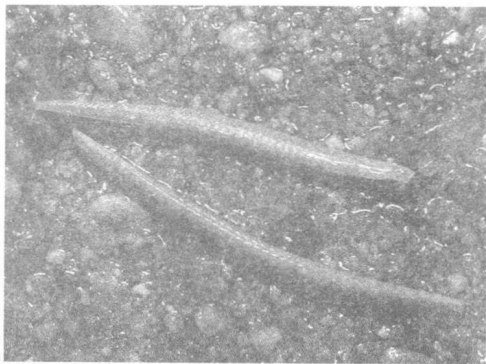
奇特的是，文昌鱼要求生活在有较松沙砾的浅海里，而沙中最好混有少量的贝壳碎片和棘皮动物的碎骨片，以便于它钻动和呼吸。若是沙里

混有泥土就不能生存。它还要求海水酸碱度要适宜，酸度稍高一点也会死亡。太冷太热和风浪大的地方，它也无法生活。

文昌鱼无头、无脊椎骨、无偶鳍、无鳞片，连眼睛、耳朵、鼻子等感觉器官也通通没有，是比普通鱼类更低一等的动物。它的身躯柔软，而且是半透明的。一条脊索从头到尾作为身躯的主轴，它平时总是把身躯插在沙中，仅露出一个“头部”来呼吸和吞吃非常细小的浮游生物。它没有胸鳍和腹鳍，因此，它经常扭转身躯，摆动尾巴，在水中作射出般的游泳，游动的姿态很像小泥鳅。它有时躺在沙上，一旦受惊，迅即钻入沙里，十分“胆小怕事”。

文昌鱼的繁殖能力不强，寿命也较短。因此，它就显得特别珍贵。文昌鱼之所以珍贵，还因为它是从无脊椎动物进化到脊椎动物的桥梁，是动物进化史的活化石，对于人们研究整个脊椎动物的由来、原始鱼类的由来，提供了活的标本。

文昌鱼并不是真正的鱼，它没有脊椎骨，只有一条纵贯全身的脊索作为支撑身体的支柱，这条支柱代表了脊椎的先驱。在它以后发展起来的动物，像鱼啊、鸟啊、兽啊，以致于人都是脊椎动物。这些脊椎



文昌鱼的身躯柔软，半透明



动物的器官和机能千差万别，但脊椎的构造基本相同。

在文昌鱼的基础上进化、发展出现了鱼类。鱼，有了一根真正支撑身体的大梁——脊梁骨（脊柱），埋藏在脊柱背面有一条柔软的脊髓和向前膨大所进化形成的脑。这新形成的高度发达的神经中枢，使动物空前的聪明了起来。鱼，有了鳍和尾巴，全身成为流线型，可以到处游来游去。它们成了当时地球上最高等的动物。它们的子子孙孙很快占据了全部江河湖海。在这以后的5000万年，可以叫做鱼的时代。

大约3亿多年前，气候温暖，有些地区，由于植物腐烂，水中缺氧，不适宜鱼类谋生。在发生干旱的时候，有成千上万的鱼活活死去。文昌鱼也没能逃脱这样的命运，消失了！

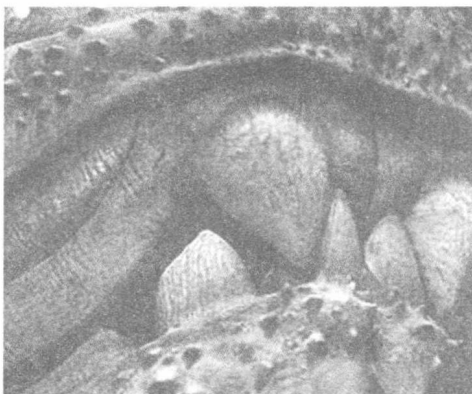
泰雷尔—邓氏鱼

在4亿年前的茫茫海洋中，生活着一种面目凶恶的大鱼，它的体型虽称不上巨无霸，但强壮的双颌、坚硬的牙齿却足以让它在大海中所向披靡。

科学家经研究发现，这种名为泰雷尔—邓氏鱼的远古鱼是迄今发现的撕咬力最强的生物，一口就能把一条鲨鱼撕成两半。

邓氏鱼的长相很特别，它头上包裹着坚硬无比的甲片，颌骨强壮，上下颌各有一排令人毛骨悚然的刀刃状锯齿，张开的大嘴就像桌子那么大，吃东西时下颌不动，上颌向上抬起，然后向下切割，像铡刀一样。

邓氏鱼上下颌合闭的力量之大，可以说世界上绝无仅有。如今称霸海洋的鲨鱼在邓氏鱼强大的咬合力前也不堪一击。



邓氏鱼的牙齿