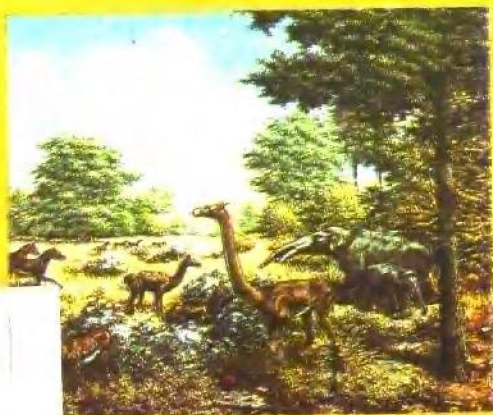


科学知识丛书

化石

刘后一 陈 淳



民族出版社

5
911.2-49

责任编辑：黄敦朴
封面设计：宋祖廉
刘洛平
插图：侯晋封

科学 知识 丛书

化 石

刘后一 陈 淳

•
民族出版社出版 新华书店发行

民族印刷厂印刷

开本：787×1092毫米 1/32 印张：2 1/4 字数：42 千

1985年11月第1版

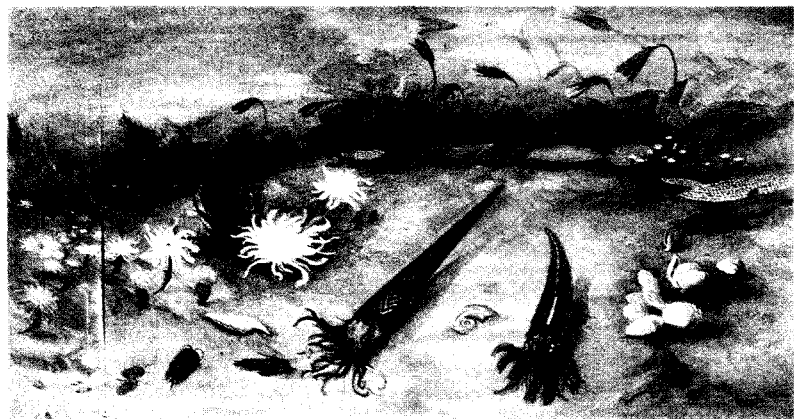
1985年11月北京第 1 次印刷

印数：0001—10,000册 定价：0.65元

书号：13049·10

《科学知识丛书》编辑委员会成员

乌布利	章道义
殷维翰	辛 智
卞德培	高 庄
时墨庄	蔡景峰
张 清	陈天昌
林之光	



志留纪的海洋生物生态图



准噶尔翼龙复原图



卞氏兽复原图



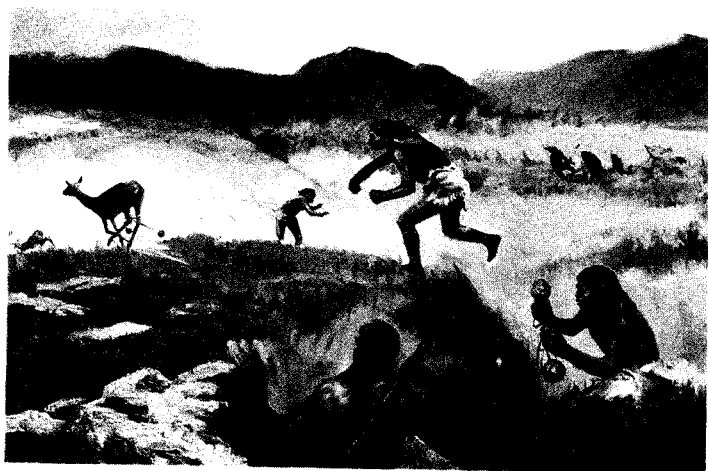
一九七六年在河南发现的生活在5,000
万年前的 浙川中原鸟



第四纪的熊猫剑齿象动物群



活化石银杏



古人狩猎图

内 容 提 要

世界上这么多的花草树木、虫鱼鸟兽是哪里来的？我们人又是从哪里来的？要回答这些问题，就必须学习生物学，研究埋藏在地层里的化石。地层好象一本书，化石就是这本书里的文字。

这本小册子根据对化石的研究，给我们讲了各种生物起源、发展、兴衰的故事，有的古生物很早就绝灭了，有些后起的一直生活到今天。这本书将帮助你建立辩证唯物主义的世界观，做一个具有高度精神文明的人。

前 言

我们编辑《科学知识丛书》的目的是为了贯彻落实党的十二大关于社会主义物质文明和精神文明建设的要求，在广大少数民族地区的人民群众中，尤其是在青少年中宣传普及科学知识，对常见的自然现象和人类社会的演变，进行科学的解释，以期对广大读者有所启发，引起读者自己探索科学真理的兴趣。

我们怀着这样的愿望，约请有关的专家和一些有成就的科普作家编著了这套丛书。在编著过程中，他们倾注了极大的热情，并注意了少数民族地区的特点，向读者介绍一些基础的科学知识，力求文图并茂，通俗易懂，尽可能反映本书所涉及的学科中的新情况，新观点，新成就。

本丛书的主要对象是具有高小、初中文化水平的工人、农牧民、青少年、高小及初中的学生，同时也可以作为中、小学的教学参考和课外读物。

本丛书初步选定涉及天文学、地学、生物学和社会科学领域的三十种选题，将以汉、蒙古、藏、维吾尔、哈萨克、朝鲜文出版。

本丛书的编辑出版工作是在国家民委和中国科协的指导下进行的。在具体工作中得到了中国科协普及工作部、中国科普创作研究所、民族出版社、科学出版社、科普出版社、

地质出版社、中国少年儿童出版社、北京天文馆、北京自然博物馆、中医研究院、国家气象局、北京科学教育电影制片厂等单位的大力支持。在此我们对上述单位和参加这一工作的作者和同志们表示衷心的感谢。

针对少数民族地区的实际情况编辑这类丛书还是首次，没有经验，缺点错误在所难免，希望读者和专家们给予指正和帮助。

《科学知识丛书》编辑委员会

一九八四年八月三十日

目 录

一、化石和生物	(1)
二、化石和地层	(3)
三、最早的化石	(6)
四、最早的鱼	(9)
五、植物登陆	(11)
六、动物登陆	(13)
七、扎根陆地	(16)
八、裸子植物兴起	(18)
九、恐龙时代	(20)
十、被子植物出现	(27)
十一、飞上天空	(30)
十二、从龙到兽	(34)
十三、哺乳动物大发展	(37)
1. 奇蹄类	(37)
2. 偶蹄类	(40)
3. 长鼻类	(42)
4. 食肉类	(46)
5. 啮齿类	(48)
6. 鲸类	(50)
7. 灵长类	(53)
8. 人类	(55)
十四、最后的话	(61)

一、化石和生物

我们居住的地球是一个芸芸众生的大千世界。据科学家们统计，目前地球上大约生活着150多万种生物，它们可以分为三类：动物、植物和微生物。动物包括一切天上飞的、地上走的和水中游的飞禽走兽、昆虫鱼虾；植物包括所有的花草树木；而微生物则是一些肉眼看不见的细菌、病毒、单细胞动物和单细胞藻类等。

我们在生活中常常会碰到这样的问题：世界上的生物是从哪里来的？我们人是从哪里来的？

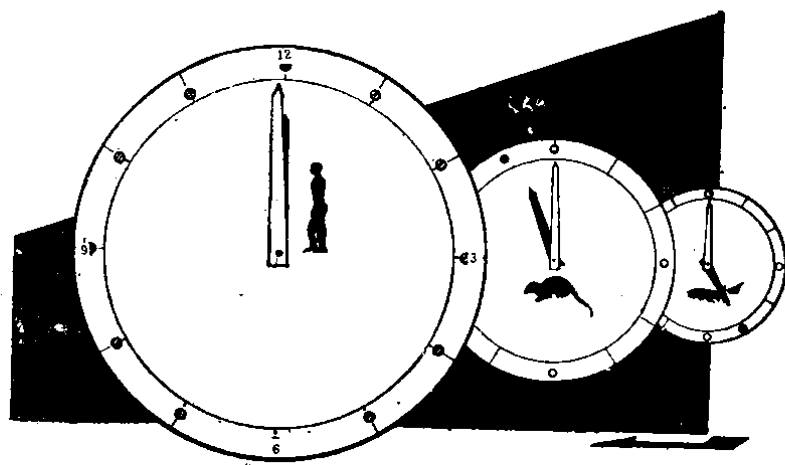
在人们还没有掌握科学文化知识的年代里，人们常常把复杂纷繁、精巧合理的生物界归为神的创造。他们或者认为自然界的一切都是神或上帝创造和安排的，或者认为它们生来如此，是一成不变的。

随着科学技术的发展，人们逐渐揭开了自然界的奥秘，认识到宇宙间的万物都是遵循一定的规律发展的，地球上的生物当然也不例外。

地球是太阳系中的一个行星，它的年龄已有45亿岁了。地球上的生物，包括我们人在内，只不过是地球自身发展到一定阶段的产物而已。生物大约已出现20到30亿年了。比较高等的动物，如鱼大约出现在距今5到6亿年前，而人的出现就更晚了，大约在300万年前。这个数字在我们看来已经够

长的了，但在地球的年龄中，它只是一眨眼的工夫。

让我们打个比方，如果我们把地球45亿年的年龄看作一昼夜，把地球的形成当做一天的零



下午5点鱼类出现 午夜11点20分哺乳类出现
午夜12点差5秒人类出现 图1. 生物钟

点，那么要到中午时分，地球上才出现最原始的细胞，到下午十七点左右才出现原始鱼类，大约到二十三点二十分左右出现哺乳动物，而我们人类大约要在午夜二十四点还差五、六秒钟时才出现。

讲到这里，也许有同志会问，科学家怎么会知道地球上生命发展的过程呢？在几万甚至几亿年前，既没有人，更没有文字呀！原来，科学家主要是通过一种特殊的“文字”来了解生物演化的，这种“文字”就是化石。化石是古代生物埋在地层中的遗骸、遗物和生活遗迹。通过对不同时代的化石的系统研究，人们终于了解到地球上各种生物，包括“万物之灵”的人的发生、发展过程，了解到它们既不是神或上帝造出来的，也不是生来就是如此的，而是从简单到复杂，从低等到高等进化而来的。

二、化石和地层

在讲化石的故事之前，先让我们了解一下化石的来龙去脉。

化石，有些地方的老乡叫它“龙骨”，其实它们并不是龙的骨头，而是古代动物的骨头。传说中那种会腾云驾雾的龙是没有的。严格地说，化石并不限于动物的遗骸，一些古代动物的脚印、粪便、古人类用的石器和灰烬也都叫化石。所以，化石是指一切古代生物的遗骸、遗物和遗迹。任何生物，只要条件合适，都能成为化石。煤就是古代森林形成的化石，石油是古代动、植物遗体的化石，所以它们被称为化石燃料。

当然，化石中较常见的还是古生物的遗骸。古代生物都生活在一定的环境中，常常是在河流、湖泊和海洋里及其周围地区，因为所有生物都离不开水。生物死后，如能迅速地被泥土掩埋起来，那么经过很多很多年之后，这些生物的遗体就会变成化石。它们的软组织往往都烂掉了，而骨头、牙齿等一些坚硬组织会保存下来，它们受地下水中矿物质的取代作用，会变得象石头一样坚硬。古代生物变成化石而保留下来的机会还是很难得的，因为大部分生物死后，遗体很难保存，不是被其他生物吃掉，就是在自然力作用下，风化分解而消失殆尽。据估计，古代生物能变成化石的机会比例是万分之

一。即使如此，这些化石形成后也会因地层的破坏，雨水河流的冲刷，地壳变动以及人为的破坏，而难以保存到今天。所以，化石是很珍贵的科学研究材料，应该注意保护。由于古代曾经生活过大量各种动、植物，即使机会难得，但还是有很多被保留下来了，它们被埋藏在当时它们生活的地层里，成为科学家们努力寻找和研究对象。

水成地层是古代海洋、河流、湖泊中沉积下来的砂石堆积而成的，有水的地方生物就多，它们死后被沙土堆起来的可能性也就大，因此被保存下来的机会也就多。几万年甚至几百万年之后，沧海变成桑田，原来的海洋、湖泊今天隆起变成山丘。我们常常可以在野外看到山崖断壁上的石头有一层层层理，这就是地质学上所称的地层。在许多地层中往往就埋藏有化石，不同时代形成的地层是不一样的，里面埋藏的化石当然也不一样。如果我们把地球最古老的地层一直到最新形成的地层，一段一段地接起来，那么它就成了了一本记录了地球发展过程的历史书。每层地层好比一页纸，而地层中的化石就好象是“文字”，地质学家和古生物学家就专门读这本书，当然这本书并不好读，好似一本古籍，有缺页，有破损，有颠倒。然而经过了近百年的努力，人们终于基本上读懂了这本书所记载的故事，并将它翻译了出来。

这本生物演化的巨著是按地质年代顺序排列的编年史。它的章节是以生物界的一些重要事件的发生和结束来划分的，从远到近经历了元古代、古生代，中生代和新生代，各个代里又分为几个纪，纪下又分世，好比历史上的各个朝代，这叫相对年代，只表示早晚。各种世代的年龄数据是用物理方法测定的，叫绝对年代，告诉我们确切的年龄。

宙	代	纪	世	同位素年龄 (单位:百万年)		开 始 繁 荣 的	
				开始 时间	持续 时间	植 物	动 物
显生宙	新生代	第四纪	全新世	0.01			 人类
			更新世	2.5	2.49		
		新第三纪	上新世	12	9.5		
			中新世	25	13		
			老第三纪	渐新世	40		
		始新世	60	20			
		古新世	67	7			
	中生代	白垩纪	137	70			
		侏罗纪	195	58			
		三叠纪	230	35			
	古生代	二叠纪	二叠纪	285	55		
			石炭纪	350	65		
		泥盆纪	泥盆纪	400	50		
			志留纪	440	40		
		奥陶纪	奥陶纪	500	60		
			寒武纪	570	70		
	元古代	没有国际性的划分方案		2400	1830		
隐生宙	太古代	没有国际性的划分方案		4500	2100		

图2.地质年代表

下面，我们就来简单介绍一下化石告诉我们的故事。

三、最早的化石

原始的生命是在海洋里孕育的。最早出现的生物是单细胞的细菌，它们是由一些多分子的有机质发展而来的。科学家在南非的岩层里发现了距今37到34亿年前的一种球形微体构造，很可能是最原始的生命结构。在同一地区还发现了32到30亿年前的细菌化石，这是目前发现的最古老的化石记录。

大约在30亿年到5亿多年前的元古代，海洋里的主要植物是藻类。开始是单细胞，后来发展到多细胞。如果你有机会到北京，参观一下人民大会堂，可以注意一下地板和墙壁上的大理石，那上面有各种花纹：圆的、长条形的、波浪形的，它们就是古代藻类的化石。这些藻类生活着的时候常爱集群，在水中围成圈或排成层，而且善于吸收水中的钙质。它们死亡后沉到海底，再被海洋的碳酸钙沉积埋起来，这些碳酸钙沉积后来变成了大理石，而埋在里面的藻类化石在石板磨平后就显示出了美丽的花纹。大理石这种名贵的建筑材料经藻类化石一点缀，就成了一种天然艺术品。

5、6亿年前海洋中的主要动物是三叶虫。在泰山脚下，老乡们常常发现山上岩石板上有一些突起的花纹，形状象张开双翼的蝙蝠，因此人们就叫它“蝙蝠石”，其实蝙蝠石就是三叶虫的尾巴。完整的三叶虫横分有头、胸、尾三段，纵