

本书获“第五届全国优秀科普作品奖”

看不见的科学世界

寻觅失踪的 生命

XUNMI SHIZONG
DE SHENGMING

董枝明 胡 杨 编著



河北出版传媒集团公司
河北科学技术出版社



责任编辑 胡占杰
美术编辑 阮成
封面设计 大华文苑
内文插图 叶良锋
版式设计 鸿儒文社

寻觅失踪的生命

董枝明 胡杨 编著

河北出版传媒集团公司

河北科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

寻觅失踪的生命 / 董枝明等编著. ——石家庄: 河北科学技术出版社, 2012.5

(看不见的科学世界)

ISBN 978-7-5375-5178-6

I. ①寻… II. ①董… III. ①生命起源-青年读物②生命起源-少年读物 IV. ①Q10-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 075609 号

寻觅失踪的生命

董枝明 胡 杨 编著

出版发行	河北科学技术出版社
地 址	石家庄市友谊北大街 330 号(邮编:050061)
印 刷	北京市通州富达印刷厂
经 销	新华书店
开 本	640 × 960 1/16
印 张	12
字 数	130000
印 次	2012 年 6 月第 1 版 2012 年 6 月第 1 次印刷
定 价	23.80 元

30多亿年前，最简单的生命在地球上诞生了，从此，生命的演变进化也就开始了。这个演变进化过程时快时慢，生命经历着风风雨雨，不停地向前发展着，点缀在生命演化彩带上的是，简单的生命一步一步地演变出了今日丰富多彩的生物世界。对于生命演变进化的了解，现在人们正在摆脱过去的看法，人们不再把地球看做是一个死的球体。“地球是活的！”这一崭新的观点正在影响着人们。大气、岩石、水与生物共生，即天（大气圈）、地（水圈，岩石圈）、生（生物圈）互动平衡，共同造就出了宇宙苍穹中的蓝色星球——地球，我们人类的家园。

自古以来，人们一直在关注着地球上的生命，也包括我们人类自己。想了解它们的起源，寻觅它们演化的踪迹，展望生命的未来。自人类文明开始以来，有关这些就使人类产生了各种各样的想法和猜测，提出了各种各样的假说，人们使用了许许多多的方法和手段，做了种种的推测。在各种方法中，最简捷、最可靠的方法就是古生物学。古生物学就是研究化石的一门科学。古生物化石是了解逝去生命的最好的物证，青少年朋友们今天看到的栩栩如生的恐龙，就是科学家们研究化石的结果，化石是人们寻觅失踪生命最得力的

助手。在生命的历史长河中，千姿百态的生物在不断地更替着，它们中的一些灭绝了，而另外一些又诞生了。如果没有化石，人类根本就不可能知道远古神秘的生物世界。科学家们在寻找化石、挖掘化石、研究化石，他们使逝去了的生命恢复了本来的面目，谱写了一部部生命激流的进行曲。

本书通过史前生命的遗迹——化石，来为青少年朋友们展现出一幅幅地球曾经生机盎然的，而现今已经灭绝了的生命画卷，以了解地球生命的过去，并展望未来。本书可谓以管窥天，择其主要，通过地球上的几次生命大爆炸、进化和灭绝事件，来向青少年朋友们展示生物是如何从水中到了陆地，又由陆地飞向了天空的演化过程。我们今天知道的所有这一切都是科学家们研究的结果，有些是得到科学验证的，有些却是推测和假说，正等待着人们进一步地去发现、验证，相信一位善于思考的青少年朋友会得出自己的结论。

董枝明

2001年8月于北京

一 历史的时钟

- 岩石里的“文字” 001
- 难得的机遇 004
- 记录地球沧桑变迁的“史书” 007
- 地球上生命的年轮 009
- 放射性的魅力 011

二 生命的起源

- 生命是什么 015
- 生命自生论说 016
- 生命宇生论说 017
- 地球生命的诞生 019
- 病毒发现的启示 022

● 马古利斯的理论	023
-----------------	-----

三 藻类统治的世界

● 叠层石——最古老的生命遗迹	028
● 原核生物的繁荣	030
● 藻类世界的风采	031
● 真核生物的诞生和发展	034
● 伊迪卡拉生物群	034

四 生机勃勃的大陆

● 陆地植物的起源	036
● 最早的登陆植物	037
● 陆地植物的演化	039
● 裸子植物	043
● 被子植物	048

五 生命大爆发

- 动物开始登场 053
- 达尔文遇到的挑战 054
- 20世纪古生物学最惊人的发现 055

六 鱼类的时代

- 脊椎动物的出现 059
- 消失了的甲胄鱼 063
- 颌的形成 064
- 竞争的胜利者 065

七 四足类的起源

- 海洋中的排挤与大陆上的诱惑 073
- 登陆前的准备 074
- 谁是成功的登陆者 075

八 恐龙的王朝

- 恐龙的祖先 082
- 高智商的恐龙 084
- 地球的主宰者 092
- 盔甲战士鸟臀类恐龙 098
- “恐龙的文艺复兴” 109
- 伟大的历史足印 110
- 恐龙蛋的故事 116

九 改天换地的大灭绝

- “恐人”出现过吗 123
- 神秘的K / T界线 125
- 小行星撞击的有力证据 126
- 渐进灭绝论者的理论 128
- 环境灾变的恶果 129

✚ 鸟类的祖先

- 大自然的骄子——鸟 131
- 始祖鸟的发现 133
- 始祖鸟引发的风波 137
- 鸟是恐龙的后代吗 140
- 赫曼的学说 144
- 鳄类起源假说 146
- 争论远没有结束 149
- 辽西北票鸟类的摇篮 150

✚ 人类登场

- 南方古猿的出现 173
- 人类黎明时代的到来 176
- 谁是地球未来的主人 178

一、历史的时钟

● 岩石里的“文字”

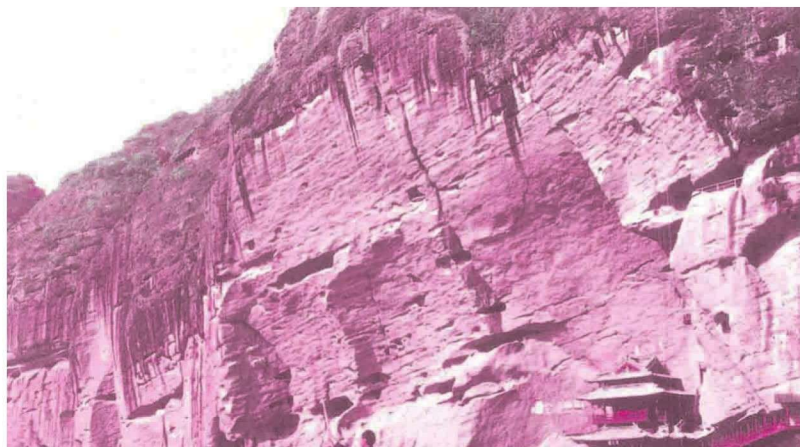
如果我们把地球上沉积的岩石比作一本史书，那一层层
的岩层就好像是书中一张一张的书页，而化石呢，就成了岩
层里的“文字”，它记载着地球的历史和地球生命进化的信
息。古生物学就是科学家们寻找、研读这些“文字”，了解
消失了的生命的一门科学。科学家们把这些化石“文字”按
地质年代和生物种类编撰出来，就形成了一部宏伟的著作。
研读这部著作，我们就可以知道亿万年前生灵们一幕幕悲壮
兴衰的历史，了解一部地球生命演化的故事。下面让我们先
从化石说起吧！

化石这个词最初是由德国采矿工程师乔里·鲍尔在16世
纪初提出来的，它原来的意思是“地下采掘出的石块，土里
出来的物品”。后来化石被专门用来指“在地球生命进化的

历史中，随着时间的变化保存于地层中的生物遗体（如动物的骨骼、牙齿，植物的根、茎、叶）、生物遗物（如动物的蛋、粪便、胃石）和它们的生活遗迹（如皮肤印痕、足迹）等变成的石头。它们虽然变成了石头，但它们还保持着原来动物或植物的某些痕迹，使我们能够清楚地看出这块石头是由什么变来的，这种石头就是化石。

那么，化石是怎样形成的呢？在通常情况下，变成化石的大多数是生物遗体的硬体部分，硬体部分变成化石要经过石化作用，这是一个非常复杂的物理化学过程。许多人觉得很奇怪，怎么动物的骨头会变成了石头呢？尽管石化作用非常复杂，但这个道理说起来很简单，现在我们先举一个生活中的例子。

咸鸡蛋是人人熟悉的食品。新鲜的鸡蛋是不咸的，可是



历史的“史书”——辽宁北票的层岩

把鸡蛋浸在盐水里，腌上几个星期后，鸡蛋就会变咸了。这是为什么呢？因为盐水中含有盐分子，盐分子通过渗透作用而进入鸡蛋内，因此鲜鸡蛋就逐渐变成了咸鸡蛋。盐分子进入鸡蛋的多少与温度、压力、盐水的浓度有关。假如一个鸡蛋在盐水供应充足的条件下，把它腌上千百年之久，这个蛋还是一个咸鸡蛋吗？不会，这时候它实际上已经变成了与化石相似的东西，也可以把它叫做“化石蛋”了。尽管化石蛋还保持着原来的样子，可里面的物质却不相同了，原来的蛋白、蛋黄已被无机盐类所代替和填充，蛋壳里也充满了无机盐类。恐龙化石的形成与上述腌咸鸡蛋的方式相似。假如在7000多万年以前，一条恐龙的遗体偶然被埋在地下，没有被破坏，也没有受到细菌的分解，地下含有丰富的地下水，水中含有较多的无机盐类，这些无机盐就是我们用壶烧水时在壶底沉淀下来的水碱，它们多是碳酸钙。这些无机盐分子逐渐代替和置换了原来的有机质，经过漫长的岁月，这条恐龙就变成了化石。科学家们把这个过程称为石化作用。这个取代过程是非常缓慢的，但有时候却能够完全翔实地发生，形成的骨骼化石保存着与原来非常相似的形状。有的还保存了细微的构造，如恐龙蛋蛋壳中的微细气管通道、蛋壳的细胞层等都能体现出来。有些动物的形迹，例如恐龙行走留下的足迹、蠕虫爬行的痕迹印模、昆虫的翼膜、鸟类的羽毛等也能形成化石。甚至动物生前制造的“建筑物”，例如恐龙的巢穴、蠕虫居住的管孔等，均可以形成遗迹化石。所有这些



暴露出地表的恐龙化石

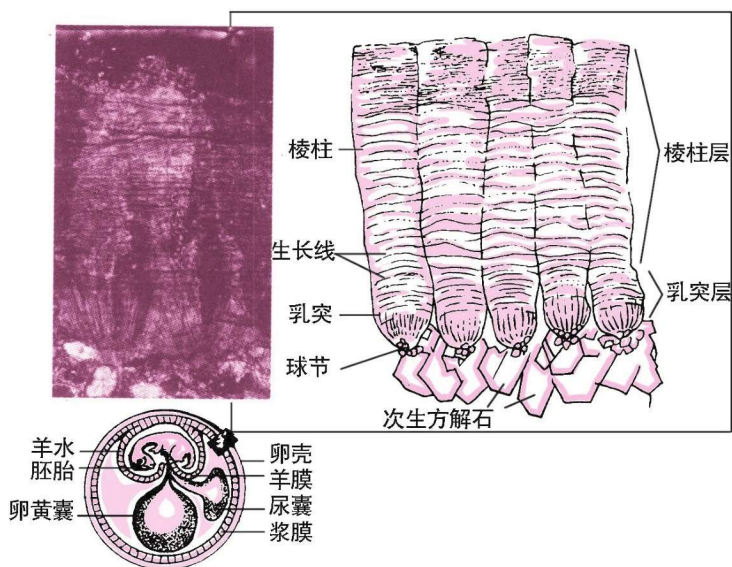
东西正是古生物学科学家们要寻找和研究的对象。

● 难得的机遇

动物、植物死后，它们的遗体常常被微生物分解，被肉食动物肢解，被温度、水流、风力摧毁。生物死后遗体能被保存下来确实十分不容易，一般是要快速地被埋藏，才有机会形成化石。然而，快速埋藏起来的动植物遗体，并不能确保其一定能形成化石。这还需要遗体的泥沙层必须不被风力、流水等毁掉，而且需要保存上百万年之久，这样才有可能缓慢地形成岩石。而生物遗骸在石化作用下被矿物质所取

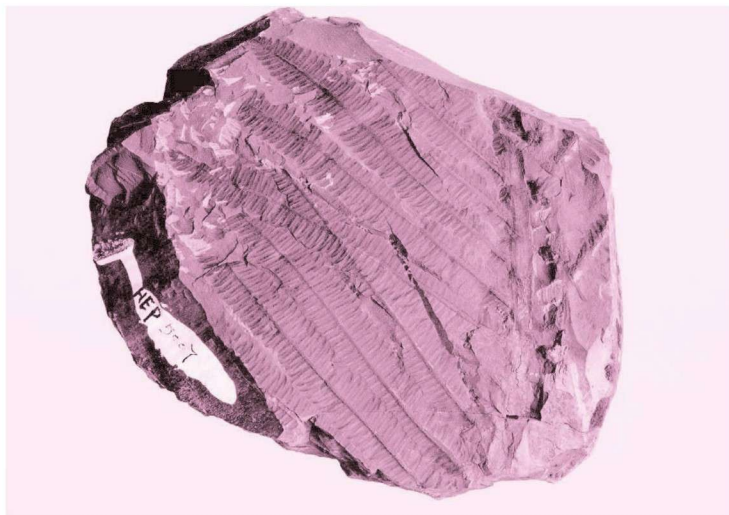
代形成化石，这样的机会更是少之又少。

地球上的地质作用持续不断地在创造与毁灭，地震、火山喷发、山脉隆起折叠和地壳上板块的移动碰撞以及地质压力足以将岩石重新塑形或者将化石遗骸完全毁损。由于物理或化学力的侵蚀，较古老的地层里的化石比较年轻的岩层里的化石更稀罕难得。即使岩层中保存有化石，大多也埋藏在深层，很难被人们发现。化石只有在地壳运动时将岩层抬升到地表，再经过风吹雨打，水流的冲蚀切割，岩层裸露出来，才有机会暴露出地表。然而，裸露的化石被懂得化石的人发现、发掘，并送到实验室得到科学利用的，则更是少之又少，所以科学家们用来科学研究的化石是十分珍贵的。



恐龙蛋壳化石的显微结构

也正是因为含化石的岩层常遭受到地热与压力的作用，所以骨骼与牙齿在化石形成的过程中，经常受到挤压而变形，它们的细微构造往往非常模糊。有时候化石标本变形得非常厉害，以至于古生物学家们也常难以判断一些化石与岩石结核的区别。形成化石的周围岩石的成分不同，石化作用的环境不同，就往往造成化石骨骼的充填物质和颜色的不同。这就可以说明为什么同一种生物，它们的化石可以有不同的颜色。例如在戈壁粉沙岩中出土的恐龙化石骨骼是灰白色的，在我国四川盆地红色岩层中的恐龙化石是红色的，而美国西部侏罗系（侏罗纪时期形成的地层）产的恐龙化石却是黑色的。更奇妙的是，在澳大利亚中部的早白垩系（白垩纪早期形成的地层）的海相地层中，产有大量的流光异彩、



锥叶蕨化石