

我们怎样发现了
——恐 龙

[美] 艾·阿西莫夫 著

地 质 出 版 社

我们怎样发现了—— 恐 龙

〔美〕 艾萨克·阿西莫夫 著
朱 锡 炎 译

地 质 书 局 社

HOW WE FOUND OUT ABOUT
DINOSAURS

Isaac Asimov

我们怎样发现了——

恐 龙

〔美〕艾萨克·阿西莫夫 著

朱锡炎 译

地质矿产部书刊编辑室编辑

责任编辑：朱炜桐

地质出版社出版

(北京西四)

沧州地区印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·全国新华书店经售

开本：787×1092¹/₃₂ 印张：1¹/₂ 字数：28,700

1984年1月北京第一版·1984年1月第一次印刷

印数：1—17,800册 定价：0.23元

统一书号：13038·新17

中译本前言

这部小丛书是适合于少年儿童阅读的自然科学普及读物。作者艾萨克·阿西莫夫不但在美国享有盛名，而且是一位蜚声世界科普文坛的巨匠。阿西莫夫于1920年1月2日出生在苏联斯摩棱斯克的彼得洛维奇，双亲是犹太人。他于1923年随父迁居美国，1928年入美国籍。四十余年来，共写出了二百五十部脍炙人口的著作，其涉猎领域之广令人瞠目：从莎士比亚到科学小说，从恐龙到黑洞……渊博的学识和巨大的成就使他成了一位传奇式的人物。对此，美国著名天文学家兼科普作家卡尔·萨根曾说过：阿西莫夫“是一位文艺复兴时代的巨人，但是他生活在今天。”

纵观阿西莫夫的主要科普著作，大抵都有这样一些特色：背景广阔，主线鲜明，布局得体，结构严整，推理严密，叙述生动，史料详尽，进展唯新。这些特色，在他的大部头作品中固然有充分的体现，即使在这部小丛书中同样也随处可见。

《我们怎样发现了——》这部小丛书的缘起也很有意思。作者本人在他的自传第二卷《欢乐如故》中有如下的叙述：1972年2月15日，因患甲状腺癌动了手术，不多日后——

“沃尔克出版公司的米莉森特·塞尔沙姆带着一个很好的主意前来，他建议为小学听众们（按：阿西莫夫经常作各种讲演）编写一部小丛书；这部丛书专门谈科学史，总

的题目可以叫《我们怎样发现了——》。

“我热切地抓住了这一想法。……因为科学史早已成了我的专长。米莉森特提议，这类书也许可以有这样的题目：《我们怎样发现了地球是圆的》以及《我们怎样发现了电》。我同意两本都写。

“（动过手术）出院后我就开始写作，3月6日，两本书都完成了。”

从那以后，阿西莫夫已先后为这部小丛书写了二十来个专题。现在，我们已译完其中的十种，作为第一辑先行出版。它们是：

《我们怎样发现了——原子》

《我们怎样发现了——黑洞》

《我们怎样发现了——火山》

《我们怎样发现了——维生素》

《我们怎样发现了——数字》

《我们怎样发现了——恐龙》

《我们怎样发现了——细菌》

《我们怎样发现了——南极洲》

《我们怎样发现了——外层空间》

《我们怎样发现了——地震》

正如作者在原书中强调指出的那样，这部小丛书的每一本都着重叙述了某项科学技术的“发现过程”。尽管由于作者对于东方，特别是对中国古代文化资料了解得不够深入，书中所叙及的史实和情况难免有一定局限。但是这套丛书仍不失为科学性、知识性和趣味性都很强的优秀科普读物。热切希望小读者能从了解本书所讲述的科学“发现过程”中受到激励和启发，勤于学习，勇于实践，成长为未来的发明家和

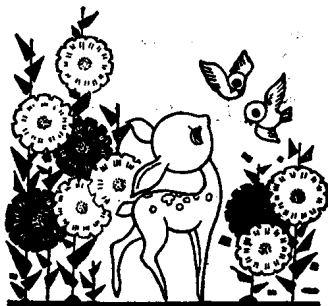
创造者。

今天，年逾花甲的阿西莫夫还在不停地写，《我们怎样发现了——》还将源源而来，我们将会继续翻译出版。

应地质出版社之约，写了上面这番话。愿与原书的作者、译者、编辑、出版者以及读者同享普及科学知识于全人类之乐。

卞毓麟

1983年6月



目 录

1. 化石..... (1)
 2. 是灾变吗..... (7)
 3. 进化..... (11)
 4. 古代的动物..... (17)
 5. 爬行动物发展史..... (25)
 6. 恐龙时代..... (30)
 7. 恐龙绝灭以后..... (38)
-

1. 化石

为了要了解人类是怎样发现恐龙的，我们必须首先了解人类在地球上发现的奇怪的骨骼化石。

大约在两百年以前，大多数欧洲人和美洲人对古代史还知道得很少，他们所知道的情况大部分是从圣经中来的。读圣经的人以为地球最早是在大约六千年前形成的。根据圣经所述，后来大约在四千五百年前，有过一场大洪水，把一切都毁坏了。

大洪水过后，地球就平静下来成为现在的样子，建立了不同的国家。三千年以来的历史，我们主要是通过其它资料了解的，而不是根据圣经。

在十八世纪末以前几乎所有的人都是这么认为的。

要是地球真是只存在六千年的话，那么我们就不能指望生活在地球上的生物会有多大的变化了。因为现代人看起来

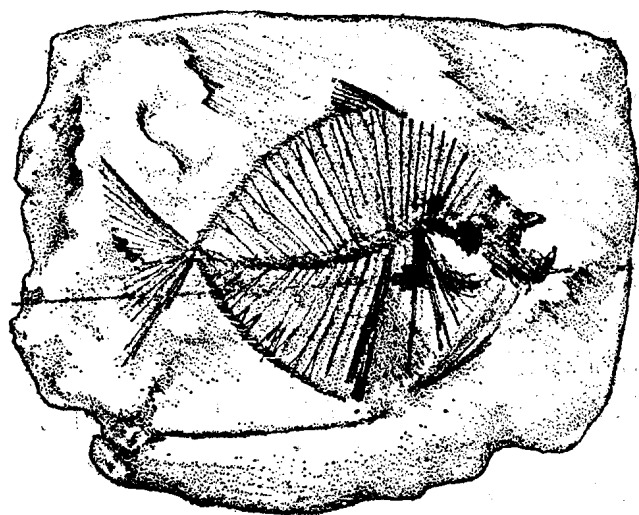
就和两千年前希腊人所制作的雕象一样。他们看起来正象图片上四千年前古代的埃及人一样。古代作品中所描述的那些动物——狮子、大象、绵羊、山羊、鹰隼、蜜蜂等等，和现代的那些动物相象。古代人所描述的植物和现代的植物一样。

但是，后来发生的一些事在某种程度上否定了地球是在几千年前才形成的那种观点。一开始，有些情况显得并不重要——只是偶而在地上挖出一些奇怪的岩石状的物体而已。

甚至在好几千年前，人们就一直在地上挖掘。正是在地下，我们发现了各种矿，从矿中提取了有用的金属。

人们在挖掘时，有时碰到一些岩石状的物体，看起来象骨骼或贝壳似的，但是它们又不象我们熟悉的那些动物的骨骼和贝壳。

它们有什么用呢？那些奇怪的岩石并不是矿工们所要寻



鱼化石

找的东西。他们只是把这些东西扔到一边，继续挖掘。

第一个用科学方法来对待采矿的人是四百年前的一个德国人，名叫乔治乌·阿格里科拉 (Georgius Agricola)。他一生大部分时间都消耗在矿上，研究从地下挖出来的矿物。

1546年出版了一本他写的书，书名叫“De Natura Fossilium”，这是拉丁文，意思是“论采掘物的性质”。在这本书中他把从地下挖出来的每一件东西都称为“fossil” (化石)，这个词来源于拉丁文，意思是“采掘”。

阿格里科拉把各种各样的岩石都称作化石，即使那些看起来象骨骼的奇怪岩石也是如此。从那时起，由于某些原因，只有那些看起来象骨骼的奇怪岩石，或者很久以前的动物遗留下来的脚印或其它痕迹才叫做化石。人们不再把其它岩石称为化石了。

十六世纪瑞士科学家康恩拉德·沃·加斯纳 (Konrad Von Gesner) 写了几本书，试图谈论和描述大自然的一切。虽然加斯纳是第一个画化石的人，但是加斯纳并不认为化石很重要。他认为化石只不过是一些岩石，它们偶然形成了骨骼的形状。他把化石也写进书中，只是为了使他的书包罗万象。

一百年以后，英国的一位博物学家约翰·赖依 (John Ray) 又进了一步。他对动植物很感兴趣，从小就研究他能找到的一切植物。1660年，他发表了第一部描述植物种类的著作。四十年来，他不断写出有关动物和植物的书籍，而且对生物的描写越来越详细。

他不满足于象加斯纳那样仅仅把动植物描述一番，他试着把不同的动植物加以归类。一些动物终归和另一些动物是相似的，而一些植物和另一些植物相似。狮子、老虎和猫

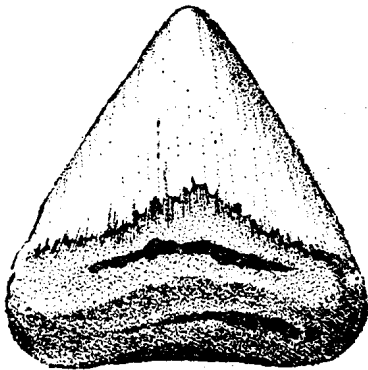
彼此相象；狐狸、狼和狗彼此相象；牛、绵羊和山羊都有蹄、都吃草，因此，把它们归为一类。

约翰·赖依逐渐深入研究动物和植物的详细情况，因为只有通过对细节的研究，他才能决定哪些动物、植物能够归成一类，哪些动物、植物不能归成一类。

当他深入研究了化石后，赖依认为化石不是偶然形成的，也不是碰巧看起来象骨骼的。他习惯于观察研究动植物的细节情况，而且那些骨骼与真正的骨头又有那么多相似之处，相似之处实在太多了，不能认为这种相似只是偶然的。

赖依在1691年写的一本书中说，化石都是在很久以前生活着的那些动物的遗物。这种说法首先由赖依提出来的。

此外，尽管从化石的详细研究中发现化石原先是骨骼，但是这些化石与赖依所知的动物骨头并不完全相同（他认识大量的动物骨头），赖依因此下结论说，留下这些骨骼的动物与现代的动物不十分相同。形成化石的那些动物现在都已死亡，它们已“绝灭”。



鲨鱼牙齿化石

根据当时人们对古代史的看法，那也是可能的。假定有些动物在大洪水中不能幸存下来，那么，这些化石可能就代表在洪水中淹死的那些动物。而大洪水就是它们灭绝的原因。

但是有一个与赖依生活在同时代的丹麦科学家，名叫尼古拉斯·斯坦

诺 (Nicolaus Steno)。他与赖依一样，认为化石就是曾经活着的动物的某些部分。

例如，他发现有些化石看起来十分象鲨鱼的牙齿。他们彼此太象了，这些化石一定是鲨鱼的牙齿，而不可能是别的东西。

不过，这些牙齿化石都是石质的。这表明当牙齿掉入水里后，原来牙齿中的物质慢慢地一点一点地被矿物质所代替。

可是这种新观点带来了一个问题。如果这些石头状的化石原先是骨头、或者是牙齿、或者是贝壳慢慢地形成化石的话，那么一定经历了很长的时间。因为在地里埋了好几百年的骨头也还不曾开始向化石转化，所以化石的形成可能要经历好几百万年。

那么，在这种情况下，如果地球总共只有六千年，又怎么能形成这些化石呢？要形成化石，时间是不够的。那么，地球存在的时间有可能超过六千年吗？

在十八世纪，一些科学家开始怀疑地球存在的时间是不是真的只有几千年。在当时圣经上说地球存在的时间不长的情况下，谁要提出地球存在的时间很长，这可不是件容易的事情。

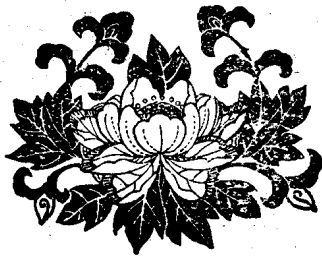


德·布丰伯爵

第一个有勇气对地球的年龄提出科学理论的是法国的科学家德·布丰(Coant de Baffon)。1745年,他提出行星可能是在太阳和其它大的星体相撞时,从太阳中撞击出一些碎块来并成为行星。

德·布丰想道,地球从太阳那样的高温开始逐渐冷却下来,究竟要花多少时间?他计算出需要七万五千年。他断定大约在四万年前,地球变冷了,使得气候适合于植物和动物发育。

德·布丰的理论使许多人都感到震惊,因为这种理论不符合圣经的观点。然而即使四万年的生命史也还不足以解释化石。远远不够!地球和地球上的生命要比四万年的时间长得多。



2. 是灾变吗？

在德·布丰之后二十年，一位瑞士科学家夏尔·包奈 (Charles Bonnet) 认为他找到了一种解释。他能解释化石，既可以认为地球已很古老，同时也不违背圣经。

他提出，假定地球已存在了很长时间。也许在那段时间内，在地球上生存着各种各样的生命。后来可能出现过一些可怕的大灾变或大灾难，把地球上所有的生命都消灭了。

大灾变过后，地球进入平静时期，因此，新的生物又会重新形成，地球又继续好几千年。然后大灾变再次降临，毁灭生命。在地球史上可能有过好几个这样的阶段。

包奈认为最后一次灾变可能发生在大约六千年前。包括人类在内的所有地球上的现有生命就是从那时才开始出现的。在这种情况下，圣经仅仅谈及了最后六千年的事，而没有谈及地球上更早阶段的历史。

包奈认为化石就是最后一次大灾变以前，在地球早期历

史阶段生存过的一些古代生物被埋藏后的残骸，它们可能十分古老，有几万年或者几十万年的历史，但这与圣经所讲的历史毫无关系。

包奈的理论还解释了这样的事实，即尽管化石骨骼与现在的骨头相似，但二者并不完全相同。为什么不完全相同呢？如果这些动物就是早期动物，那么，为什么它们与现代的动物又有所区别呢？

一位苏格兰科学家詹姆士·赫顿（James Hutton）提出了完全不同的理论。他对化石不感兴趣，而且对地球本身的结构也不感兴趣。

根据观察，他注意到地球上曾发生过某些变化。河流把小量的盐带入海洋，因此海洋慢慢变得咸起来；河流把泥带入海洋，这些泥沉淀在河床底部和河口附近的海洋底部；泥越积越多，它们堆压在一起并变硬成为一种岩石。

另外一种岩石是在火山喷出熔岩流时形成的。当熔岩流冷却后，就形成坚固的岩石。这些岩石逐渐集结成厚厚的岩层。

岩石不但会形成，也会被破坏。各种岩石不断受到风和流水的作用而逐渐破碎成散片，变成了砂粒和泥土。

所有这些变化进行得十分缓慢。厚厚的岩层是由泥或熔岩慢慢集结而成，但也有相当数量沙石和泥土是由岩石慢慢变成的。从这些缓慢的变化情况可以肯定，地球是十分古老的。

1785年，詹姆士·赫顿出版了一本书，书名叫“地球的理论”，他在这本书中阐述了自己的观点。他说地球一定相当古老，因此他看不出它何时起源的迹象；而且他认为没有任何理由来假设地球上曾发生过什么大灾变；他认为现在正

进行着的缓慢变化在过去也一直是那样进行着的。

到十八世纪末，越来越多的科学家深信地球十分古老。但地球的历史究竟怎么样？是否象包奈提出的那样，是充满大灾变的历史？还是象赫顿说的那样，是一种缓慢而稳定变化的历史呢？

在一个相当长的时间内，赫顿的理论并不受人注意，倒是包奈的理论深得人心。

这在一定程度上是由于包奈的理论能够符合圣经的说法，虽然另外他还有一些其它的论点。

你是否曾经路过这样一个地方，在那里为了修路而挖开山坡？如果你曾路过那样的地方，你可能会注意到岩石形成了不同的岩层。

第一个描述这些岩层的人是斯坦诺 (Steno)，他曾发现过鲨鱼牙齿化石。大约在1670年，他把这些岩层称为“strata”，这个词相当于拉丁词“岩层”。

在斯坦诺给岩层命名后一百多年间，对岩层并没有很多的认识。到1793年，一个名叫威廉·史密斯 (William Smith) 的英国人负责在英国农村挖掘水渠。

为了让渠水流动，必须开凿许多小山。象斯坦诺一样，史密斯开始注意到了暴露出来的岩层，他还注意到岩层中有化石。此外，每一岩层中都有特殊类型的化石，这种化石不同于其它岩层中的化石。

史密斯沿着岩层追索，发现这些岩层常常延伸很长的距离，它们可能在某个地方弯曲；或者在某个地方断开；还可能在某些地方岩层因为风吹水蚀逐渐把岩层磨蚀掉，以至岩层缺失。然而在别的地方，甚至在好几英里外，岩层会再度出现，而两个地方的岩层层序是相同的，每一层中都有它特殊

种类的化石。

以上这些资料都发表在1816年史密斯著的一本“英国地质图”中。

可以认为这些岩层的情况表明，包奈关于地球大灾变的理论是正确的。每一岩层都由沉入湖底或河底的泥经过挤压、硬化而形成岩石。也许，每一个岩层就是几百万年来泥沙沉积的结果。然后就有一次大灾变，一切从头开始。由不同种类的泥构成的新岩层，岩层之间自然就会有所不同。

同样的情况，如果在两次大灾变之间的每一时期存在着不同种类的生命的话，那你就会在每一岩层中发现不同的化石了。你可以根据所含的那种化石来辨认出岩层。这样，史密斯的发现就说得通了。

