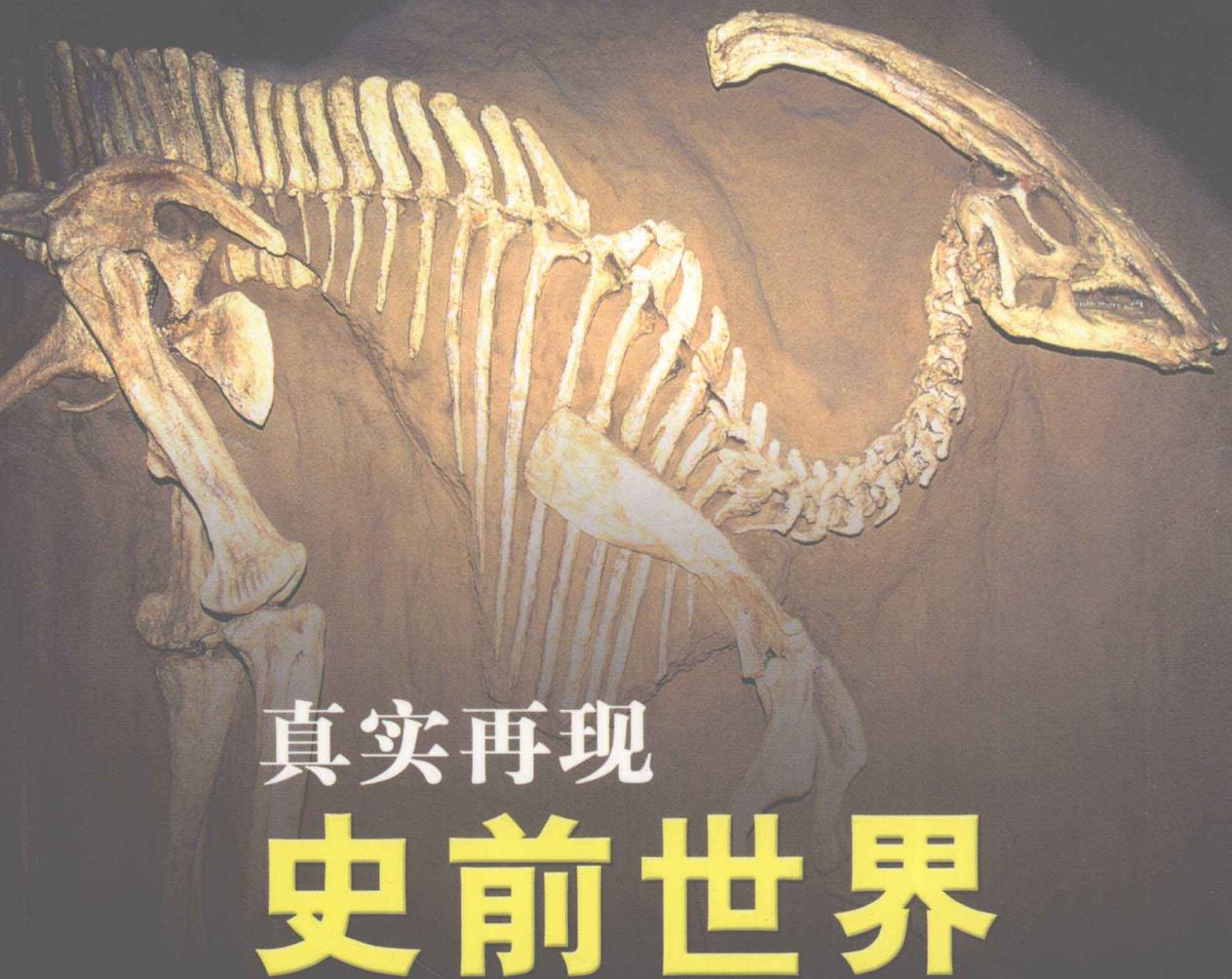


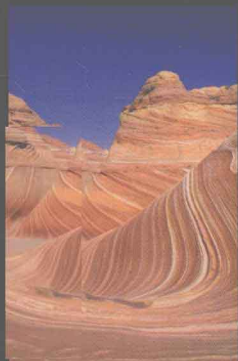
科学图书馆·真实再现系列



真实再现 史前世界

PREHISTORIC WORLD

[英] 杜格尔·狄克逊 著 迈克·本顿教授 顾问 布里斯托大学 冯岩松 译



上海科学技术文献出版社

“真实再现”
系列丛书

史前世界

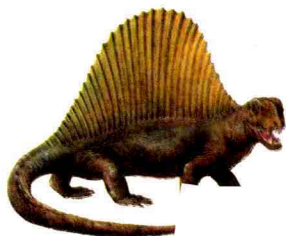
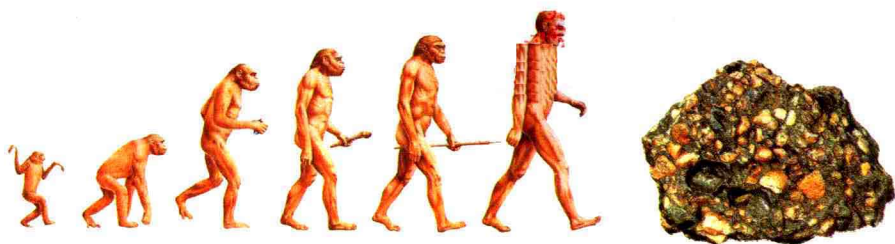
海量信息 触手可及

〔英〕杜格尔·狄克逊 著

迈克·本顿教授 顾问

布里斯托大学

冯岩松 译



上海科学技术文献出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

史前世界 / (英) 杜格尔·狄克逊著; 冯岩松译. —上海:
上海科学技术文献出版社, 2010. 4

(真实再现丛书)

ISBN 978-7-5439-4279-0

I. ①史… II. ①杜… ②冯… III. ①世界史: 上古史—
普及读物 IV. ①K11-49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2010) 第046746号

Just the Facts: Prehistoric World

Copyright © ticktock Entertainment Ltd 2006

First published in Great Britain in 2006 by ticktock Media Ltd.,

This edition licensed by ticktock Media Ltd. through arrangement with Andrew
Nurnberg Associates International Ltd.

Simplified Chinese copyright © 2009 Shanghai Scientific & Technological Literature
Publishing House

All Rights Reserved

版权所有, 翻印必究

图字: 09-2009-439

责任编辑: 刘红焰

美术编辑: 徐 利

真实再现·史前世界

[英] 杜格尔·狄克逊 著 迈克·本顿教授 顾问

布里斯托大学 冯岩松 译

出版发行: 上海科学技术文献出版社

地 址: 上海市长乐路746号

邮政编码: 200040

经 销: 全国新华书店

印 刷: 昆山市亭林印刷有限责任公司

开 本: 740×970 1/16

印 张: 3.75

版 次: 2010年4月第1版 2010年4月第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-5439-4279-0

定 价: 18.00元

<http://www.sstlp.com>



内 容 简 介

“真实再现”系列丛书《史前世界》巧妙地将科学与生动趣味融合于一体，书中数据准确翔实，表格简明易懂，图片丰富精美，引起了广大少年读者的强烈共鸣。翻开本书，你会立刻被书中的内容所吸引：不同时期的恐龙，形态各异的化石……你还会为史前的奥秘所惊叹：地球年龄，大陆漂移，海底扩张，冰河世纪……这些事实会让你从知识中感受到世界的广阔，从科学中体会到学习的快乐！翻开“真实再现”，穿越《史前世界》，一切尽在掌握！

目 录

阅读指南	4	石•两处侏罗纪岩石的形成•经济重要性•准化石	
地球的年龄	6	侏罗纪的生命	30
• 最古老的矿石、岩石和陨石•前寒武纪时代•从显生宙到今天•我们如何知道?•对地球最早的年龄估算•地质时期标尺		• 大陆架上的生命•蛇颈龙•礁湖化石•滑齿龙•翼手龙	
板块构造	8	侏罗纪恐龙	32
• 大陆漂移•海底扩张•另一种理论•速度•由板块移动产生的地质专题•地球截面图		• 恐龙的种类•恐龙景观•剑龙•梁龙	
岩石与矿物	10	白垩纪	34
• 岩石的种类•从沉积物到沉积岩•岩浆岩的例子•沉积岩的例子•岩石环•变质岩的例子		• 白垩纪世界•多种多样的恐龙•名字的含义•长喙龙•空中和海洋动物•长颈龙•克柔龙•阿氏翼龙	
化石	12	白垩纪的生命	36
• 化石是怎样形成的•化石的用途•石化之前•在石化过程中•化石群•石化之后		• 萨尔塔龙•尾羽龙•迅猛龙•暴龙•镰刀龙•食肉牛龙	
前寒武纪	14	白垩纪的食草动物	38
• 前寒武纪世界•叠层石•埃迪卡拉时期•雪球纪•埃迪卡拉时期的动物		• 新植物•各种各样的习惯•禽龙•副龙栉龙•包头龙•三角恐龙	
原生代早期	16	大消亡	40
• 原生代时期•陆生动物•寒武纪•奥陶纪•志留纪•柏基斯页岩•三叶虫•双笔石		• 什么导致了大消亡?•疾病•陨石或者彗星碰撞?•气候的变化•火山活动•综合原因•赢家和输家•爬兽	
泥盆纪	18	第三纪早期	42
• 泥盆纪世界•植物•鱼类的年龄•变化中的气候•老红砂石•头甲鱼•新翼鱼•鱼石蜥		• 第三纪早期世界•植物和动物生命•名字的含义•哺乳动物的名字•雷兽•始马•不飞鸟•牛鬣兽	
石炭纪		第三纪晚期	44
• 石炭纪世界•一个时期还是两个时期?•煤的形成•煤炭森林植物•始蜉•巨脉蜻蜓•西洛仙蜥		• 第三纪晚期世界•恐鹤•草的进化•恐象•奇角鹿•西洼兽•降温	
二叠纪	22	第四纪	46
• 二叠纪世界•沙漠特征•珊瑚礁•中龙•锯齿龙•异齿龙		• 第四纪世界•冰河世纪的成因•名字的含义•第四纪时期•冰河期•冰河作用的证据•剑齿虎•来自西伯利亚的猛犸•大地懒属•长颈驼	
三叠纪	24	最早的人类	48
• 三叠纪世界•中生代时期•大消亡•名字的含义•新植物生命•大消亡的原因•三叠纪的气候		• 人类最早出现的时间和地点•为什么我们直立行走?•奥罗林•地猿•肯尼亚人•南方古猿	
三叠纪的生命	26	人属	50
• 改变的植物,改变的动物•硬壳的蛋——陆生生物的关键所在•脚印•恐龙由哪些部分组成?•始盗龙•槽齿龙•真双齿翼龙		• 发源地之外•文化与文明的发展•人属	
侏罗纪	28	解密史前世界	52
• 侏罗纪世界•大消亡•名字的含义•典型的侏罗纪岩石		• 地质学和古生物学的历史大事年表•一些错误的项目	
		主要人物	54
		古生物学	56
		• 恐龙遍布世界•寻找恐龙•挖掘和运输•在实验室•恐龙展示•好的恐龙收藏博物馆	
		译者感言	58

1832244

“真实再现”
系列丛书

史前世界

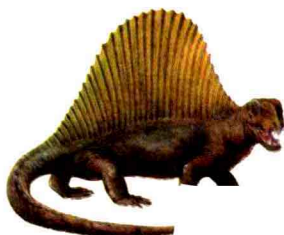
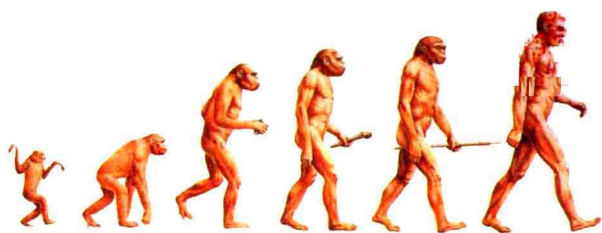
海量信息 触手可及

[英] 杜格尔·狄克逊 著

迈克·本顿教授 顾问

布里斯托大学

冯岩松 译



上海科学技术文献出版社



内 容 简 介

“真实再现”系列丛书《史前世界》巧妙地将科学与生动趣味融合于一体，书中数据准确翔实，表格简明易懂，图片丰富精美，引起了广大少年读者的强烈共鸣。翻开本书，你会立刻被书中的内容所吸引：不同时期的恐龙，形态各异的化石……你还会为史前的奥秘所惊叹：地球年龄，大陆漂移，海底扩张，冰河世纪……这些事实会让你从知识中感受到世界的广阔，从科学中体会到学习的快乐！翻开“真实再现”，穿越《史前世界》，一切尽在掌握！

目 录

阅读指南	4	石·两处侏罗纪岩石的形成·经济重要性·准化石	
地球的年龄	6	侏罗纪的生命	30
• 最古老的矿石、岩石和陨石 • 前寒武纪时代 • 从显生宙到今天 • 我们如何知道? • 对地球最早的年龄估算 • 地质时期标尺		• 大陆架上的生命 • 蛇颈龙 • 礁湖化石 • 滑齿龙 • 翼手龙	
板块构造	8	侏罗纪恐龙	32
• 大陆漂移 • 海底扩张 • 另一种理论 • 速度 • 由板块移动产生的地质专题 • 地球截面图		• 恐龙的种类 • 恐龙景观 • 剑龙 • 梁龙	
岩石与矿物	10	白垩纪	34
• 岩石的种类 • 从沉积物到沉积岩 • 岩浆岩的例子 • 沉积岩的例子 • 岩石环 • 变质岩的例子		• 白垩纪世界 • 多种多样的恐龙 • 名字的含义 • 长喙龙 • 空中和海洋动物 • 长颈龙 • 克柔龙 • 阿氏翼龙	
化石	12	白垩纪的生命	36
• 化石是怎样形成的 • 化石的用途 • 石化之前 • 在石化过程中 • 化石群 • 石化之后		• 萨尔塔龙 • 尾羽龙 • 迅猛龙 • 暴龙 • 镰刀龙 • 食肉牛龙	
前寒武纪	14	白垩纪的食草动物	38
• 前寒武纪世界 • 叠层石 • 埃迪卡拉时期 • 雪球纪 • 埃迪卡拉时期的动物		• 新植物 • 各种各样的习惯 • 禽龙 • 副龙栉龙 • 包头龙 • 三角恐龙	
原生代早期	16	大消亡	40
• 原生代时期 • 陆生动物 • 寒武纪 • 奥陶纪 • 志留纪 • 柏基斯页岩 • 三叶虫 • 双笔石		• 什么导致了大消亡? • 疾病 • 陨石或者彗星碰撞? • 气候的变化 • 火山活动 • 综合原因 • 赢家和输家 • 爬兽	
泥盆纪	18	第三纪早期	42
• 泥盆纪世界 • 植物 • 鱼类的年龄 • 变化中的气候 • 老红砂石 • 头甲鱼 • 新翼鱼 • 鱼石螈		• 第三纪早期世界 • 植物和动物生命 • 名字的含义 • 哺乳动物的名字 • 雷兽 • 始马 • 不飞鸟 • 牛鬣兽	
石炭纪		第三纪晚期	44
• 石炭纪世界 • 一个时期还是两个时期? • 煤的形成 • 煤炭森林植物 • 始螈 • 巨脉蜻蜓 • 西洛仙蜥		• 第三纪晚期世界 • 恐鹤 • 草的进化 • 恐象 • 奇角鹿 • 西洼兽 • 降温	
二叠纪	22	第四纪	46
• 二叠纪世界 • 沙漠特征 • 珊瑚礁 • 中龙 • 锯齿龙 • 异齿龙		• 第四纪世界 • 冰河世纪的成因 • 名字的含义 • 第四纪时期 • 冰河期 • 冰河作用的证据 • 剑齿虎 • 来自西伯利亚的猛犸 • 大地獭属 • 长颈驼	
三叠纪	24	最早的人类	48
• 三叠纪世界 • 中生代时期 • 大消亡 • 名字的含义 • 新植物生命 • 大消亡的原因 • 三叠纪的气候		• 人类最早出现的时间和地点 • 为什么我们直立行走? • 奥罗林 • 地猿 • 肯尼亚人 • 南方古猿	
三叠纪的生命	26	人属	50
• 改变的植物, 改变的动物 • 硬壳的蛋——陆生生物的关键所在 • 脚印 • 恐龙由哪些部分组成? • 始盗龙 • 槽齿龙 • 真双齿翼龙		• 发源地之外 • 文化与文明的发展 • 人属	
侏罗纪	28	解密史前世界	52
• 侏罗纪世界 • 大消亡 • 名字的含义 • 典型的侏罗纪岩		• 地质学和古生物学的历史大事年表 • 一些错误的项目	
		主要人物	54
		古生物学	56
		• 恐龙遍布世界 • 寻找恐龙 • 挖掘和运输 • 在实验室 • 恐龙展示 • 好的恐龙收藏博物馆	
		译者感言	58

阅读指南

“**真**实再现”系列丛书之《史前世界》是一本简单实用的书，它可以让你迅速查找到有关恐龙、早期的爬行动物、两栖动物以及哺乳动物等知识。每一页都有关于地球历史、科学家和关键信息。想要了解事实，就翻开“真实再现”，使用方法请参考本页提要。

标题栏

找出所需信息的标题，可以引导你进入正确的事实模块。

主题介绍

大事年表

对每一时期的不同分支的分类。

主题栏

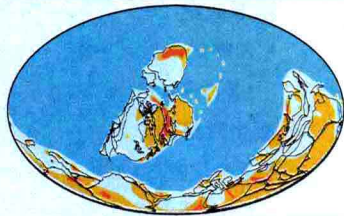
以简短易读的方式呈现其他相关的事实。

原生代早期

在这一段时间中，我们地球历史的电影开始渐入佳境了。然而，几乎所有的动态都发生在海底。所有种类的硬壳动物都在这一时期开始进化，所有今天存在的这些物种都开始成形。在这一时期末，生命开始走出海洋，来到陆地。

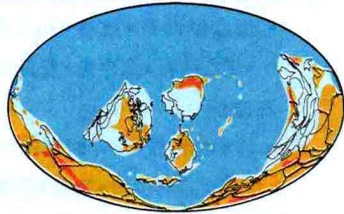
志留纪 4.44亿—4.16亿年前

含义：从古代部族到威尔士部落
大陆继续移动。大陆的边缘被水淹没，很大地区变成大陆架，上面是浅水区。许多礁石和浅水有机体在那一时代开始出现。



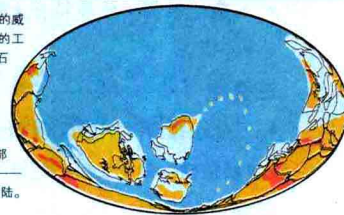
奥陶纪 4.88亿—4.44亿年前

含义：从奥陶部族到古威尔士部落
在奥陶纪，北部的陆地开始朝另一个方向移动。4.5亿—4.4亿年前，冰河时代就发生在志留纪的边界。



寒武纪 5.42亿—4.88亿年前

含义：从寒武纪到一个古老的威尔士的名字，在那里，原始的工作都是在原生代较低的岩石上进行的
在原生代早期，所有的南部大陆——南美、非洲、印度、澳大利亚和南极洲——都是这块陆地的一部分。北部大陆——北美、欧洲和亚洲——都是被大洋隔开的独立的大陆。



原生代早期 5.42亿—4.16亿年前 大事年表	
古生代	威尔逊和拉博尔文德克
中生代	拉博尔文德克和威尔逊
新生代	威尔逊和拉博尔文德克
古生代	威尔逊和拉博尔文德克
中生代	拉博尔文德克和威尔逊
新生代	威尔逊和拉博尔文德克
原生代时期	
原生代时期是由6段时期组成的。	
前3个时期组成了原生代早期，另外3个时期分别是泥盆纪、石炭纪和二叠纪。	
二叠纪 299亿—251亿年前	
石炭纪 359亿—299亿年前	
泥盆纪 416亿—359亿年前	
原生代早期 542亿—416亿年前	

陆生动物

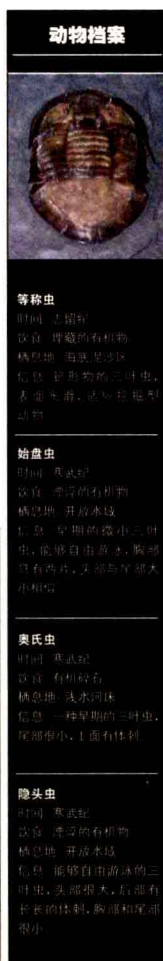
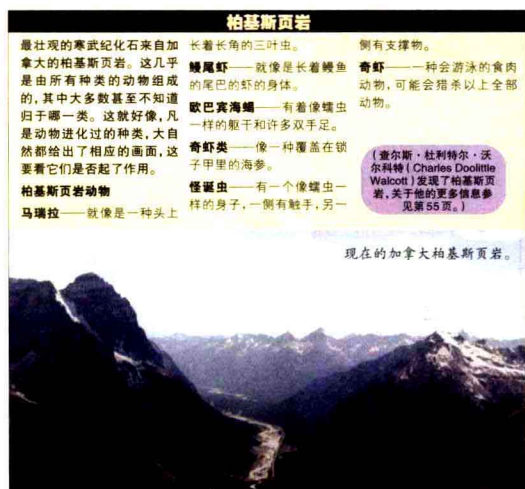
尽管我们说原生代早期并没有陆生动物，但是我们从寒武纪时期开始就在加拿大发现了一些奇怪的化石痕迹。它们是一些软体动物留下的。那些身体直立的动物拖着身体走在寒武纪海岸线潮湿的沙子上。这些动物拍打着两侧的身体，挖着地上的沙子，向前行走，留下了像摩托车一样的轨迹。



第52—53页：解密史前世界大事年表



第54—55页：主要人物传记



动物档案

这里列出了不同动物的数据。

对于某一特定动物，想要寻找它的事实，查看标题栏上的名字。例如：等称虫（Isotelus）。

等称虫

链接

书中有紫色的链接栏。每一处链接都会给你提供与此事实相关的细节信息，你可以在它所提示的页码上找到。

关于准化石的更多信息参见第12—13页。

动物特征

一份更详细的动物研究。图片上搭配的信息可以帮助你更好地理解当时的生命。

前寒武纪时代 45.7亿—5.43亿年前

前寒武纪时代包括3个时期以及最广阔的一段时间——超过40亿年。我们仅用两页篇幅来介绍这一时期，因为原始的生命形式在这几百万年里刚刚开始发展。

原古代 25亿—5.42亿年前
太古代 38亿—25亿年前
冥古代 45.7亿—38亿年前

地球表面看起来还像在冥古代时期形成的一样。



地球的年龄



一部电影每秒钟播放24幅画面。在你看电影的每一秒里，都有24张独立的图画从你眼前经过。现在，想象一下，地球的历史就记录在电影上，每年是一幅画面，那么每秒钟就过去24年。电影播放的时间大概会有6年，这是一部多么恢弘的电影啊！请坐吧，让我们一起跟随电影穿越时空。

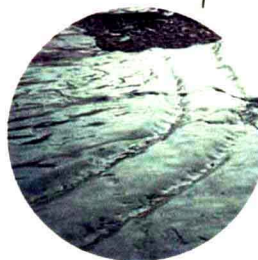
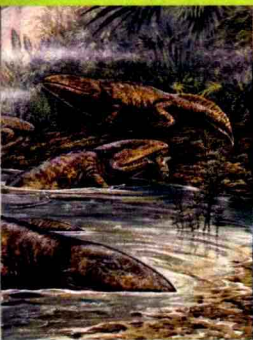
古生代早期 5.42—4.16亿年前

泥盆纪 4.16—3.59亿年前

石炭纪 3.59—2.99亿年前

二叠纪 2.99—2.51亿年前

三叠纪 2.51—2亿年前



地球上最早的生命痕迹

在古生代早期，生命主要存在于海洋里。硬壳动物在这一时期形成，并且在此阶段后期，生命开始登陆陆地。



最早的爬行动物

在石炭纪时期，陆地生活方式已全部建立。石炭森林与大型昆虫、第一类爬行动物一起大量涌现。森林最终形成了我们今天当做燃料使用的石炭。



爬行动物迅速发展

在二叠纪和三叠纪之间还有另一种区分。这使得生命形式迅速发展，最早的恐龙也在地球上出现了。



恐龙出现的时期

恐龙出现于三叠纪后期，并一直在地球上占统治地位，直到白垩纪末期。随着大陆的分开，更多更新奇的恐龙出现在分开的大陆上。

我们如何知道?

让我们看看岩石中放射性的矿石。

放射性矿石随着时间以固定的比率变化。通过观察放射性矿石改变的数量,我们能够计算出这些改变会持续多长时间,同样也能计算出自从矿石形成以来已经有多久的历史。



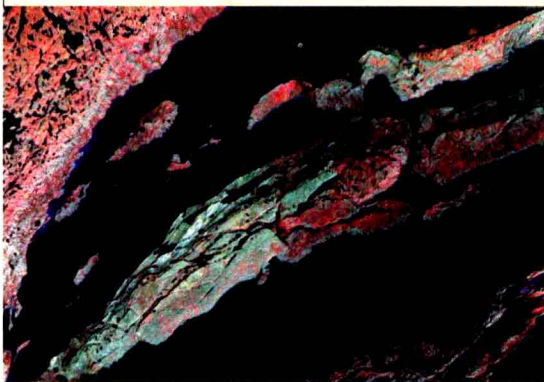
最古老的矿石、岩石和陨石

最古老的矿石——拥有43亿年的历史,在澳大利亚较新的沉积岩中被发现。

最古老的岩石——拥有40.3亿年的历史,在加拿大西北部的大奴湖(the Great Slave Lake)(如下

图所示)被发现。这些都是变质岩,是由比那时已经存在的还要古老的岩石形成的。

最古老的陨石——拥有46亿年的历史,几乎与地球在同一时间形成。



对地球最早的年龄估算

- 大约5000—6000年——在《圣经》里有记载,大约在150年前被广泛接受。
- 2500—4000万年——在1862年由凯尔文勋爵(Lord Kelvin)提出。
他对地球经过多长时间能够降低到现在的温度做了一个计算,并以此为基础认为,地球将变热甚至熔化。他并不知道放射性矿石会继续产生热量,以至于地球降温速度变慢。
- 爱尔兰地质学家塞缪尔·霍顿(Samuel Haughton)在1878年指出,地球的年龄应该通过测量沉积岩的深度来推算。
- 2760万年—1893年沃尔科特(Walcott)提出。
- 1830万年—1900年索勒斯(Sollas)提出。他和沃尔科特都受到了霍顿的影响。
- 7.4亿年—1897年古德柴尔德(Goodchild)提出。
- 9600万年—1889年约翰·乔莉(John Joly)提出。他在研究海洋里提取盐的比率问题。

侏罗纪 2—1.45亿年前

白垩纪 1.45—0.68亿年前

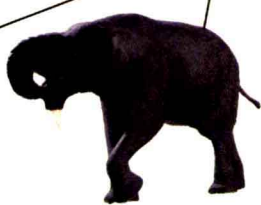
第三纪 0.65—0.181亿年前

第四纪 0.181亿年前—现在



大消亡

在白垩纪末期,发生了一场洪水,它消灭了所有的恐龙、飞龙类和爬行动物。这为第一类哺乳动物的诞生清理了道路,哺乳动物就是我们的祖先。



哺乳动物的年龄

在几乎消灭了所有生命的大消亡之后,第三纪见证了地球生命的一个新方向。恐龙和飞龙类统治一切的时代已经结束,在这一时期,新生命在新生长的草地和茂盛的树林里吃草。



人类首次出现

人类首次出现的时候几乎已经到了电影的尾声。如果看这部电影需要6年,人类的历史会占到其中的3.5分钟,而你的生命将在3秒钟内一闪而过。

从显生宙到今天

显生宙也包括3个时期:古生代用绿色标注,中生代用紫色标注,新生代用红色标注。他们的每一部分又被细分为不同的时期,就像电影里展示的那样。尽管显生宙只有5.42亿年,但是它包括了生命在地球上开始进化的时期,这也是为什么大多数的此类图书都提到这个时期。

地质时期标尺

- 当地质时期标尺垂直展示划分的时候,最古老的时期总是在底部,而最新的,或者说是现在,就在顶部。
- 它展示出沉积岩沉淀的顺序(参见第10—11页)。

板块构造

1492年,克里斯托弗·哥伦布(Christopher Columbus)航向大西洋,成为第一个涉足北美洲的欧洲人。他航行70年,如果要是今天的话会用更长的时间,因为现在的大西洋比500年前要宽10米。这种改变就是板块构造的原因。地球表面是由不断移动的板块构成的,他们创造和毁灭着地球的表面。

大陆漂移

这幅地图展示出世界的大陆和板块。南美洲的东海岸和非洲的西海岸相吻合,人们过去也意识到了这一点。

1620年,弗兰西斯·培根(Francis Bacon)发现这一相似性,但并未提出原因。

1668年,P.普兰希特(P. Placet)指出,是《圣经》中所说的大洪水造成了大陆分离。

1855年,安东尼奥·史奈德



(Antonio Snider)画出一张地图来说明地球过去的样子,但并没有引起人们的关注。

1908年,FB.泰勒(FB Taylor)试图解释大陆漂移以及山脉的形成,是由于大陆南部从南极方向的移动。

1915年,艾尔弗雷格·魏格纳(Alfred Wegener)开始研究大陆漂移这一科学问题。

(艾尔弗雷格·魏格纳的更多信息参见第55页。)

海底扩张

如果大陆会分开,那么海底世界也一定会相应的发生变化。19世纪末,科学家们开始思考这个问题。

在1947年出版的《美国大西洋》一书中,作者指出大西洋海底的沉淀物比较薄。这说明海底的那部分比其他部分沉积的时间要短。

20世纪50年代时,大量的海洋研究都观测到了海岭,特别是在大西洋中心的那部分。

美国地质学家哈里·赫斯(Harry Hess)在1960年指出,覆盖在海岭上的沉积物比在深海中的两侧要薄。因此海岭比大洋中其他部分沉积的时间要短。

英国地理学家弗瑞德·瓦



亚述尔群岛(The Azores)坐落于大西洋中部山脉,它是由板块移动所产生的熔化的岩石形成的。

因(Fred Vine)和德拉蒙德·马修斯(Drummond Matthews)在1963年发现,海岭上的岩石以带状排列,从不同的方向被磁化。地球上的区域从不同方向被磁化,在其各个时期,它们就已经形成了。

加拿大地质学家劳伦斯·莫利(Lawrence Morley)在

1963年对太平洋作出了同样的观察结论。

所有这些信息表明,大洋从它们的海岭开始扩张。火山活动形成了新的海底,新的海底远离海岭开始移动,所以在它们之间的部分就形成了新的物质。赫斯将其命名为“海底扩张”。

将过去的大陆漂移学说与

现代的海底扩张学说结合在一起,我们就会明白板块构造。

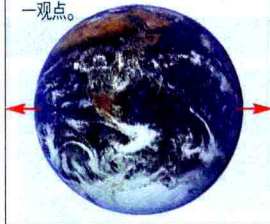
地球的表面是由板块构成的,就像足球上的鞍垫一样。每一块鞍垫在一边都有一个地层,通过这个地层与另一块鞍垫的另一边相连接。地球大陆就嵌入这样的鞍垫中,像日志一样冻结在冰里。

随着大陆的移动,它们有时会冲撞到另一块大陆。这就使得大陆的边缘产生褶皱,从而形成山脉。其中有的在熔接之后变成更大的大陆,有的则分裂成新的地层。

所有这些大陆组成了远古的地核,在其周围是不断演变的新的山脉,距今已有几十亿年的历史。

另一种理论

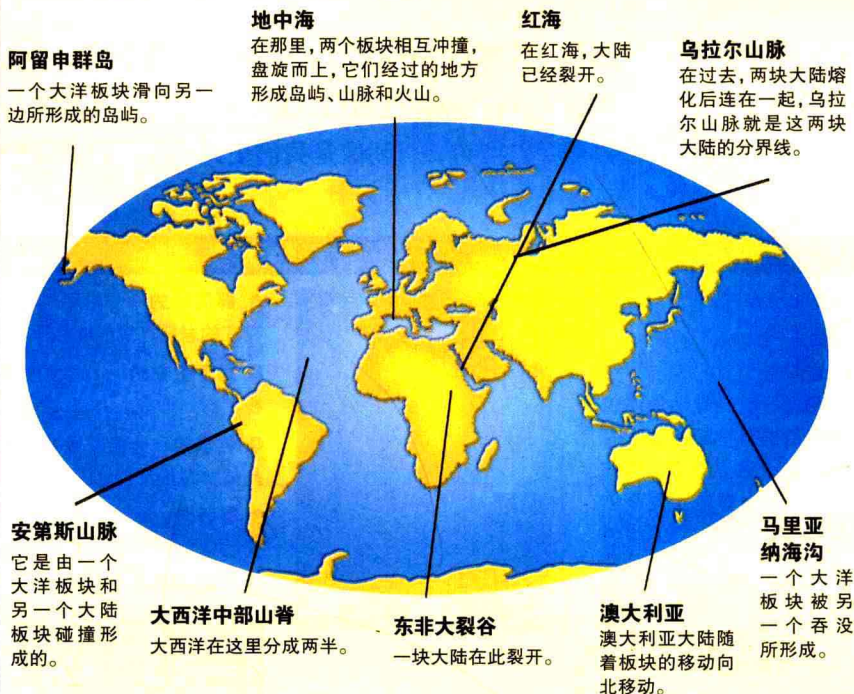
德国地质学家OW.海根伯格 (OW Hilgenberg)、英国物理学家PAM狄拉克 (PAM Dirac) (20世纪30年代) 以及英国地质学家HG.欧文 (HG Owen) (20世纪60年代) 提出, 大陆分离是由于地球扩张造成的。直到今天, 只有少部分科学家接受这一观点。



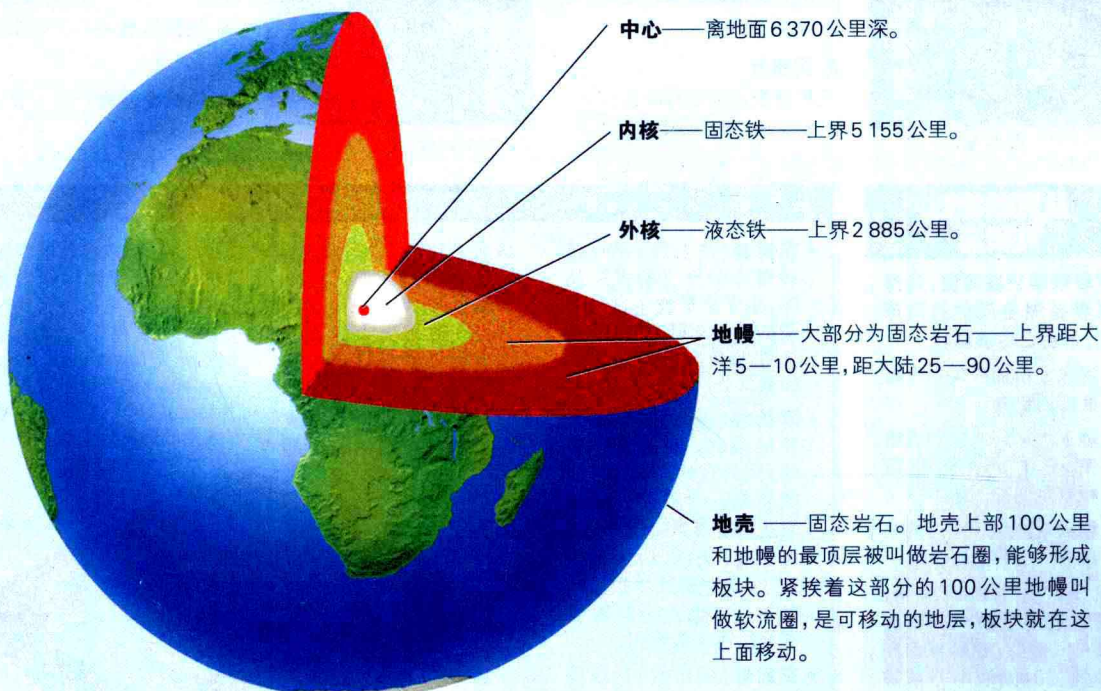
速度

- 在北大西洋, 板块移动的速度是每年2厘米。这是非常有代表性的。
- 在太平洋, 板块移动的速度是每年4厘米。这是最快的速度。

由板块移动产生的地质专题



地球截面图



岩石与矿物

地壳是由矿物组成的。矿物是一种特殊的化学材料的混合物。通常情况下,矿物形成一种特殊形状的晶体,但有时,这些晶体被扭曲,或者太小以至于很难发现。当不同种类的矿物混合在一起时,就形成了岩石。矿物和岩石就像是我们史诗般的电影里的胶片。

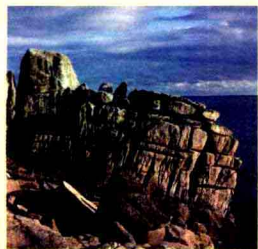
岩石的种类

共有3种岩石,它们的形成方式不同。

1. 岩浆岩

这些岩石都是在地球内部的熔融材料冷却和凝固时形成的。通常来说,矿物质可以被看做是不同晶体的岩浆岩。岩浆岩有两种类型:

A. 内凸的——在地球表面的下面形成,和大的晶体一样,很粗糙。



内凸岩



突出岩

B. 突出的——火山口的熔岩冷却后在地球表面形成。这种岩石通常比较精巧细微,肉眼很难发现。

2. 沉积岩

沉积岩是地层的碎片形成的,共有3种类型:

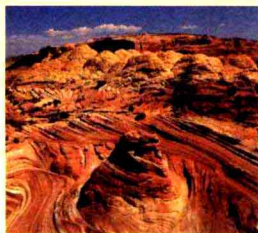
A. 碎屑状的——由那些早已存在的岩石产生的碎片形成。

B. 源于生物的——由生物堆积的材料形成。

C. 化学的——由海水冲出的晶体材料形成。

3. 变质岩

变质岩是由已经存在的岩石在地球移动的过程中经过



沉积岩



变质岩

一定程度的加热或者挤压所演变的。其中重要的一点是原来的岩石并没有熔化——否则它就变成岩浆岩了。变质岩主要有两种类型:

A. 热变质岩——主要由受热所产生。

B. 地域变质岩——主要由挤压所产生。

从沉积物到沉积岩

沉积物堆积在河流、海洋或者是湖泊底部的河床上,甚至在沙漠里。

- 河床上顶部的重物压着底部的重物。
- 地下水从河床中渗透出来,将矿物冲走,把沉积物凝结在一起。
- 结果就产生了固态的物质——沉积岩。

在未被扰乱的顺序中,最古老的沉积河床在底部——因此,这种惯例在地质的时间表中一再被重复使用。

岩浆岩的例子

- **花岗岩**(内凸的)是经过缓慢冷却产生的大的晶体,由于在矿物中富含大量的二氧化硅,所以有明亮的颜色。一般存在于山脊深处。
- **辉长岩**(内凸的)也是大块的晶体,但是颜色较暗,因为它的二氧化硅含量较低。一般存在于山脊深处和海底地壳里。
- **辉绿岩**(内凸的)表面比较凉,因此形成了很小的晶体——也许小到需要用显微镜才能看到。
- **玄武岩**(突出的)的纹理非常细密,因为它是火山

熔岩流出后迅速冷却形成的。它的二氧化硅的含量很低,因而它是黑色的。一般存在于像夏威夷或者冰岛这样火山易流动的地区。

- **安山石**(突出的)也是火山熔岩流出后迅速冷却

形成的,所以纹理非常细密。它的二氧化硅含量很高,因而它的颜色比较淡。一般存在于像圣海伦斯火山(Mount Saint Helens)或者维苏威火山(Vesuvius)这样火山易喷发的地区。



花岗岩

沉积岩的例子

砾岩(碎屑状的)是很粗糙的,就像固态的小卵石,由海岸的鹅卵石形成。

沙岩(碎屑状的)是中等晶粒的,由河床或者沙漠里的沙子堆积而成。

页岩 (碎屑状的) 纹理非常细密, 由河流、湖泊或者海洋底部附着在河床上的泥浆形成。

泥岩(碎屑状的)像页岩一样,纹理非常细密,但是并不能分裂为河床。

黏土(碎屑狀的)的紋理細

密到很难看见它的轮廓,甚至需要用显微镜,它通常在平静的湖水中形成。

煤(源于生物的)的成因是植物类的材料堆积在河床上并且没有腐烂。

岩盐（化学性质的）是在湖里或者海湾的盐水晒干形成的。

石灰岩 可能是从先前形成的石灰岩得来的，呈碎屑状；也可能是由贝壳或者珊瑚礁得来的，源于生物；也有的是溶解于海水中的

方解石构成的,是化学性质的。

沉积岩 对化石的形成起到了很重要的作用。



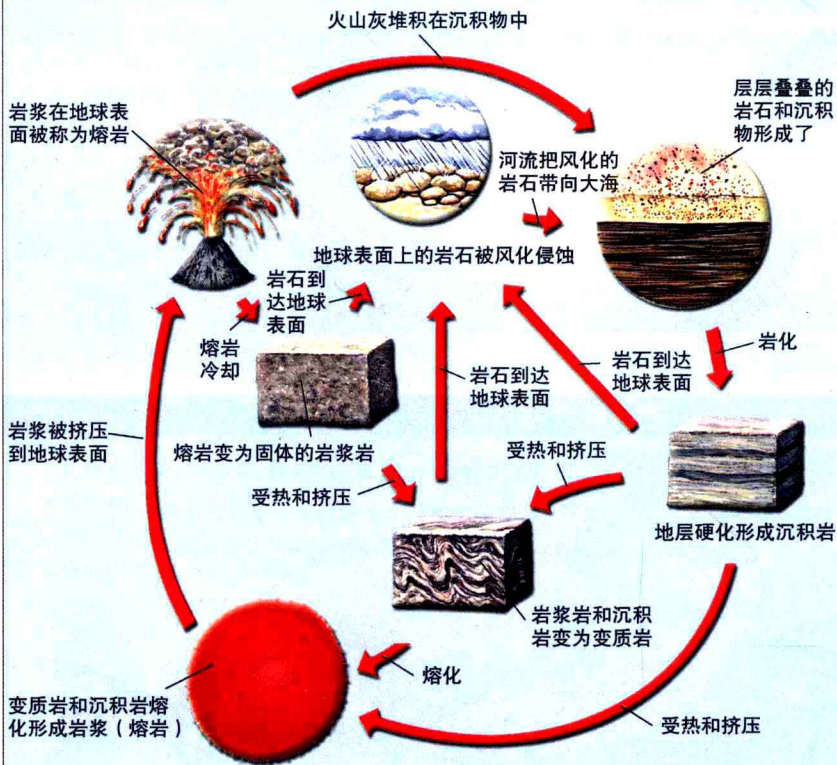
砾岩

岩石环

地壳的材料不断地在变化，而且通常发生在板块构造的活动中。

岩石熔化后又凝固,形成了岩浆岩。它们暴露在外面时又可能破碎,从而形成沉

积岩或者形成变质岩。当然，它们可能再次破碎。这就是我们所说的岩石环。



变质岩的例子

- **大理石** (热力的) 是在石灰岩火成的过程中形成的。
- **板岩** (地域性的) 形成于山脉活动中对沉积岩的作用, 就像页岩一样。它由于脆弱, 很容易裂开。
- **片岩** (地域性的) 形成于更剧烈的山脉活动, 新的矿物在山脉的挤压中形成。
- **片麻岩** (地域性的) 形成于山脉的极深地区, 有非常明显的晶体结构。



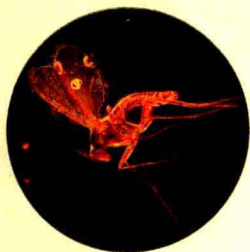
片麻岩

化石

我们知道动物和植物在地球上已经存在很久了，它们留下的残留物就形成了化石。这些化石可能是原来的有机物的一部分或者是它们留下的痕迹。我们可以把化石看做电影画面上的油墨，通过这些画面，我们可以观察到过去发生的事情。

化石是怎样形成的

化石有很多种形成方法，可以根据其原始生命的残留量来分类。



- A. 有机体几乎全都被保留下来。这种化石是非常稀有的，并且里面会包含一些东西，就像里面有昆虫的琥珀一样。
- B. 生物体坚硬的部分都未被改变的保留下来，就像在第三纪的沉积物中有鲨鱼的牙齿。
- C. 原始生物材料只有一部分被保留下来。这些残留物可能会破碎，从而留下像叶子一样形状的

长条的炭。

- D. 石化的生物。原始的有机成分被分子所代替，从而产生分子结构的化石，但这种化石全部是由矿物质构成的。石化的木头就是这样的例子。
- E. 霉菌。当所有的有机材料腐烂以后，在岩石上就留下一个洞。一种特殊种类的霉菌就在双壳贝的凹陷处形成了。
- F. 模子。当一个霉菌（参见E）被地下水冲走的矿

物填满时，在原始形状下就会产生一块隆起，但并没有内部结构。一个模子可以在贝壳中的空间形成，向我们展示出贝壳的内部结构。

- G. 遗迹化石。有时原始的有机体什么都没留下来——只有一些洞穴或者它们做的一些符号，以此来告诉我们它们是怎样生活的，而且其实和看起来并不一样。恐龙的脚印就是重要的遗迹化石。



石化的木头

化石的用途

除了展示地球上生命的历史，化石还有很多用途。

A. 准化石。许多动物或者植物只存在过很短的一段时间，当我们在岩石上发现这样的动物化石的时候，我们就知道这块岩石一定在那段时间形成。通过观察重叠于不同时期的化石，我们能更准确地确定岩石所处的时代。

B. 指相化石。有一些动物或者植物只能在特定的环境和条件下生存，当我们发现这些生物的化石的时候，我们能够推测出岩石是在什么样的情况下形成的。指相化石对于那些石油地质学家非常重要，他们一直在寻找岩石能够转变为石油的正确条件。

石化之前

所有种类的事物在被石化之前都是一个有机体：

- 它可能被其他动物完整的或者部分的吃掉。
- 它也会腐烂。

- 它可能在气候的影响下分解。

这就是为什么个体有机体并不容易被保留形成化石。所有这些改变都被称作化石生成论。

