



化石

全世界500多种化石
的彩色图鉴



蟹



橡树



海胆



菊石



鲨鱼齿



腹足纲



种子蕨



海星



骨鱼



三叶虫

自然珍藏图鉴丛书

化石



中国友谊出版公司



自然珍藏图鉴丛书

化石

(英) 西里尔·沃克 戴维·沃德 著
谷祖纲 李小波 译



摄影：科林·基茨（伦敦自然历史博物馆）

中国友谊出版公司



A DORLING KINDERSLEY BOOK

Copyright © 1992 Dorling Kindersley Limited, London

Text Copyright © 1992 Cyril Walker and David Ward

Chinese Translation © 2000 Anno Domini Media Co. Ltd., Guangzhou

Original title: Eyewitness Handbooks-Fossils

(京)新登字191号

图书在版编目(CIP)数据

化石 / (英)沃克 (Walker, C.), (英)沃德 (Ward, D.)著; 谷祖纲, 李小波译. —北京: 中国友谊出版公司, 1998.7

(自然珍藏图鉴丛书)

书名原文: Fossils

ISBN 7-5057-1393-0

I.化… II.①沃… ②沃… ③谷… III.化石—普及读物 IV.Q911.2

中国版本图书馆CIP数据核字 (97) 第19332号

书名 化石——自然珍藏图鉴丛书

作者 (英)西里尔·沃克·戴维·沃德

出版 中国友谊出版公司

发行 中国友谊出版公司

经销 新华书店/外文书店

印刷 广州培基印刷镭射分色有限公司

规格 889 × 1194毫米 32开本 10印张 220千字

版次 2005年1月第2版第2次印刷

书号 ISBN 7-5057-1393-0 /TD·2

定价 49.00元

合同登记号: 图字01-97-0040 版权所有, 侵权必究

若有印装质量问题, 请致电020-33199099联系调换。

目 录

引言	6
如何使用本书	9
什么是化石	10
化石的保存方式	12
地质年代表	14
到哪里寻找化石	16
收集化石	18
室内作业	20
从爱好到科学	22
化石鉴定要点	24



无脊椎动物 32

有孔虫	32
海绵动物门	33
苔藓动物门	36
蠕虫动物	40
遗迹化石	42
可疑类	43
笔石纲	45
珊瑚	50
三叶虫纲	56
甲壳类	66
有螯肢类	73
昆虫纲	76
腕足动物门	79
双壳纲	94
掘足纲和石鳖(双神经纲)	114
腹足纲	115
鹦鹉螺类	134
菊石类	141
菊石超目	145
箭石类和乌贼类	161
海百合纲	166
海胆纲	175
海星纲	186
蛇尾纲	189
海蕾纲	190
海林檎纲	191

海果纲	193
脊椎动物亚门	194
无颌纲	194
盾皮纲	196
软骨鱼纲	198
棘鱼纲	208
硬骨鱼纲	209
两栖纲	221
爬行纲无孔亚纲	225
爬行纲双孔亚纲	231
恐龙类	245
爬行纲下孔亚纲	255
鸟纲	258
哺乳纲	263

植物 286

藻类	286
早期陆生植物	289
苔纲	290
楔叶类	290
蕨类植物	292
石松类	294
种子蕨类	295
本内苏铁类	300
前裸子植物	300
科达类	301
松柏类	301
银杏类	307



被子植物双子叶类	307
被子植物单子叶类	311
名词解释	312
中名笔画索引	316

引言

收集化石是一个富有趣味性的爱好，近几十年间越加流行。它之所以诱人，是因为：化石的发现带来的兴奋，且给你收集和整理化石标本的乐趣，同时在学习化石鉴定中会投入学术挑战。

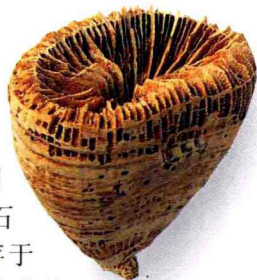
一位化石爱好者通过发现、收集化石，也许能对我们的历史知识作出重要贡献，这是任何其他科学学科都不能与之相比的。

1910年，罗伯特·法尔肯·司科特爵士开始了他的历史性的也是悲壮的南极探险，在返途中，司科特和他的四个伙伴遭遇恶劣天气而不幸遇难。但这悲壮的结局却给科学研究带来意想不到的收获：清理这些遇难者的私人物品时，人们发现了他们采集的种子蕨类舌羊齿化石，它充分说明，现今荒芜严寒的南极大陆曾是一片温暖肥沃的大地，司科特的采集表明，当时他已意识到自己发现的科学价值。

铸币到骨

英语“fossil”（“化石”）源于拉丁文的“fossilis”（意为“从地下挖出的”），原指任何埋于地底的物体，不仅包括

石化的动植物遗体，而且包括矿物、岩石，乃至铸币等人工制品。现在，化石一词专指保存于地层中的古代生物的遗体和遗迹。



（粗糙珊瑚）

久远的思索

化石是什么？这问题曾长期使人迷惑不解。古希腊哲学家认为，化石是一种奇特的形成于地下的自然现象，和钟乳石、矿物结晶的成因类似。马丁·路德（1483—1546）认为，发现于山顶上的化石是《圣经》记载的“大洪水”的证据。列奥那多·达·芬奇（1452—1519）的笔记中有化石是一度生存过的生物遗体的记述，他的这一看法当时被认为是异端

邪说，所以长期搁置，直到19世纪才公开发表。

17—18世纪人们逐渐认识到化石的真面目。当时出



（复须鲑）



(半头帕海胆)

命名和分类

化石的名称用拉丁语表示，命名采用“双名法”，即一个化石种名是由属名和种名两部分组成，但部分化石仍有它的俗名，如在欧洲把牡蛎化石叫做“魔鬼脚趾盖”，把腕足类化石叫做“灯罩壳”等，该俗名虽广为人知，但缺乏科学的严谨性，更为重要的是，没有国际通用性，并且会造成混乱。

一个完整的化石种的名称如 *Ailuropoda melanoleuca* David, 1869 (大熊猫现代种) 是由三部分组成：

①斜体印刷的 *Ailuropoda* (属名，名词“大熊猫”) *melanoleuca* (种名，形容词“现代的”)；②命名者 David；

野外调查

本书作者戴维·沃德(右)和西里·沃克在南撒哈拉沙漠，正在观察散落于地表的恐龙骨片，是一令人振奋的发现(参见 248 页)。

版了些化石收藏方面的书籍，加之人们对自然界广泛深入的了解，逐步揭开了化石成因之谜。号称“地层学之父”的史密斯(1769—1839)发现一个重要规律——不同层位的岩石存在不同种类的化石，它对第一幅地质图的编制起了决定性的作用，并由此产生了现代古生物学和地层学。现今，古生物学以生存于10000年前的动植物化石为研究对象。



③命名年代 1869。如命名者的名字被置于括弧里，则表示该化石经后来研究归到其他属或种。

每个名称都指一类特定的化石，该名称能为全球的古生物学家共识。种是基本的分类单元，虽然分类学家对种的概念的认识存在分歧，但同种生物都有相似性，以及同种生物间可杂交并产生能繁育的后代，这点人们的看法一致。一个种或相似的一些种归并成一个属，依次类推，有共同特征的一些属归并成一个科，许多相关的科归入同一个目，目上依次为纲、门、界，由它们相互的关系做出生物系统树。种以上的分类单元的确定常因分类学家观点的不同而异，带有“随意性”，是人为分类，这种不确定性反映在系统树上，常使专家及业余爱好者大伤脑筋。

编写本书的目的和内容的局限

作者欲通过有广泛代表性的，包括那些常见并易于发现的以及稀有但



(人头骨)



(海百合茎)



琥珀
(树脂化石)



难以采到的化石图片帮助爱好者收集和鉴定化石。从世界上最大、收藏最为丰富而又全面的大英博物馆化石收藏中挑选标本，照相后制成图片。尽管微体化石十分令人惊异和引人入胜，但未收入本书，它们的研究还需要更为专门的知识。本书收罗了从蠕虫到恐龙，从菊石到人类，从不同地质时代到各个大陆的代表性化石，除图片外，每一类化石都由该类化石的专家作了概要的描述，专业术语被减少到最低限度，难度大的地方尽量以通俗易懂的语言加以解释。

此外，大型爬行动物和哺乳动物的整体形象本书不便以图片表示，爱好者将难以了解动物的全貌，不过给出的头骨化石图往往是鉴定该类化石的重要依据。

限于篇幅不可能将所有化石及其图片都收入本书，然而，就收入本书的化石而言，包罗的范围与种类足以满足收藏者的需要，参照图片和描述对化石作出基本的鉴定。



(丽口螺)

如何使用本书

本书主要内容分为无脊椎动物、脊椎动物和植物三部分，每一部分都选择代表性的属加以介绍。属是本书使用的基本分类单元，每个属都选择一个典型的或常见的标

本做代表，并描述其特征和突出鉴定要点，少数稀有但独具特色的标本也收入书中。每个属都附以复元图，不过有的细节，如体表颜色是推测的。

	该化石所属的目	化石所属的科	俗名
	目 鳄目	科 限缘鳄科	俗名 海鳄
属名	限缘鳄 (<i>Metriorhynchus</i>)		
属的主要鉴定特征的简要描述	限缘鳄科是已知鳄类最为特化的一支，是初龙类中唯一适应水生生活的类群。生活方式的改变引起骨骼的明显变化：前肢变为鳍状；颈缩短；尾端下倾，以支持大的尾鳍；体不被甲。与其陆生近亲形成鲜明对照的是，它们具有长、结构轻巧的头骨，这是完全水生生活必须的变化。		
生活环境与习性的介绍	· 生活环境与习性 限缘鳄的许多种是欧洲侏罗纪海极常见的动物，它们猎取与之共享同一环境的鱼类以及似鲑鱼的软体动物为食。可能和现代海龟一样，它们只在产卵时上陆地，也可能在捕食鱼类之后，爬上沙岸享受阳光浴。		
属于该属其他情况和标本的详细信息	· 附注 限缘鳄类属于鳄目中的原始的中鳄亚目，发生于三叠纪，在距今 6000 万年前的第三纪达到极盛		
标示该属最主要的鉴定特征	原窝	椎体的平面	棘突
	平的头顶	大的颞孔	头骨
	颞关节	颈椎骨	骨骼名称
英语缩写字 (从略)	时代 侏罗纪中—晚期	分布 欧洲、南美	数量
该属的时代分布	该属的地理分布	该属代表种的复元图，图下方数字示体形大小	图形色目代表化石出现频率，1 个示稀有，5 个示常见

表示种名、命名者、产出层位和地质时代、产地。如果种在命名后归入其他属，则命名者的名字置于括弧中。缩写字 sp. = species (种); cf. = conformis (相似种)

Metriorhynchus laevis Andrews; 牛津粘土; 侏罗纪晚期; 英国。

典型体长 3 米

什么是化石

化石是保存在地层中的地质历史时期动植物的遗体 and 遗迹，或是生物体本身，或是它们在沉积物上留下的痕迹，或是生物活动的遗迹，如爬迹。死后迅速被埋藏是形

成化石的必要条件，以后历经化学变化发生矿物质的交换，如果没有经历这一过程，生物体也可能通过其他方式被暂时保存，但不会变成化石。



爬行动物足印

虽难以确定属于哪种动物的足印(见左上图)，但能提供诸如动物行进速度、体重、生活方式等有价值的信息。

青蛙尸蜡

木乃伊化——生物体的自然干化，这只青蛙变成了石蜡，已成为化石，只有死后被埋藏在能防腐的特殊环境下才能形成。

燧石条纹

燧石沉积时常形成燧石条带，风化或矿染后出现类似珊瑚、菊石、蠕虫、三叶虫化石的形象，因此常被误认为化石(见下左图)。

粪化石

遗迹化石是真正的化石，见上中图的化石可能是一种绝灭的鲨鱼排出的粪便，一般难以确定是哪种动物的排泄物。



马齿

见右下图所示的颊齿和现代马的相似，但它确已石化。历经漫长岁月，它的有机组织已被矿物质取代，使之坚固得以保存。





鸟巢

左上图的鸟巢不是化石，它是被矿泉石化了的现代鸟巢。

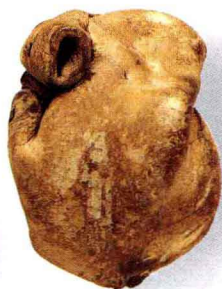
足形

白垩纪的蹼石形成各种形状，见上中图的石块像是人足。有的蹼石填充到甲壳类洞穴后，常被误认为遗迹化石。



“粘土瓶”

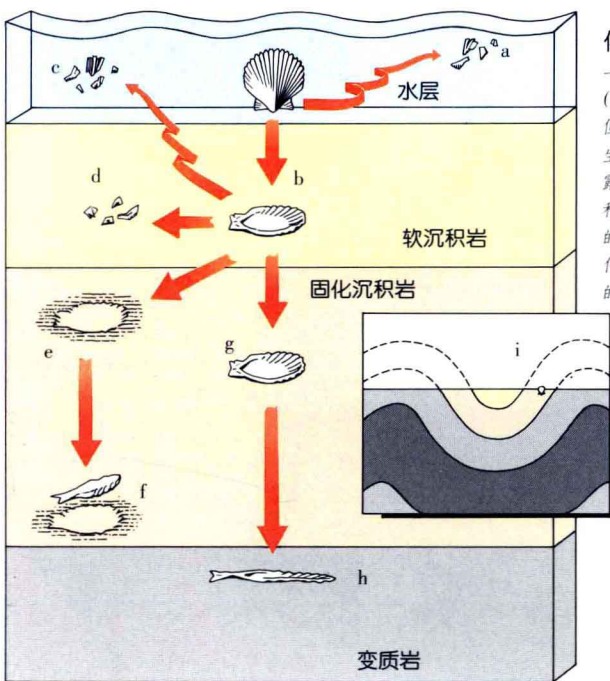
右上图的粘土结核像一只歪倒的瓶子，有时会误认为化石。



化石是怎样形成的

化石化作用是一个依赖于有利条件的复杂过程，绝大多数生活过的动植物都消失得无影无踪，没留下化

石记录，只有极少量生物的骨骼和硬体保存下来变成化石，这一石化作用使得化石变得比围岩更坚硬。



化石形成过程

一个生物体死后，它可能被分解(a)，可能被松软的沉积物掩埋(b)，但也可可能被破碎或生活于沉积物中的生物吃掉，或被水流和波浪冲刷再暴露(c)。成岩过程中发生的岩石压实和复杂的化学作用，又会将可能形成的化石溶解(d)，如果岩石业已固化，则可能形成铸型(e)，渗入其中的矿物溶液将填充铸型成为化石(f)。

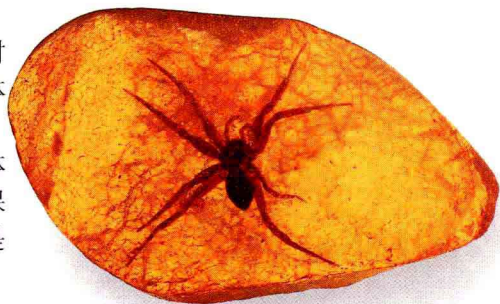
有的成为沉积岩的一部分，未被矿化(g)。随着深度、温度、时间和压力的变化，沉积岩会变软、变质，最后化石将遭到破坏(h)。岩石褶皱、地壳上升并遭受侵蚀，化石便暴露地表(l)。

化石的保存方式

只有在生物死后能有防止其腐烂的条件，如遗体与水和空气隔绝，生物硬体被矿物质填充，有机体才可能保存成为化石，因此，大多数化石发现于淡水或海洋沉积物中，在那种环境下生物死后常会立即被泥沙掩埋而与氧隔绝。如果一直保持这样的环境(参见 10—11 页)，那么，生物体就能变成化石。但是，如果化石化的过程是暂时的，那么，开始化石化的生物遗体将重新暴露于空气中而腐败消失。

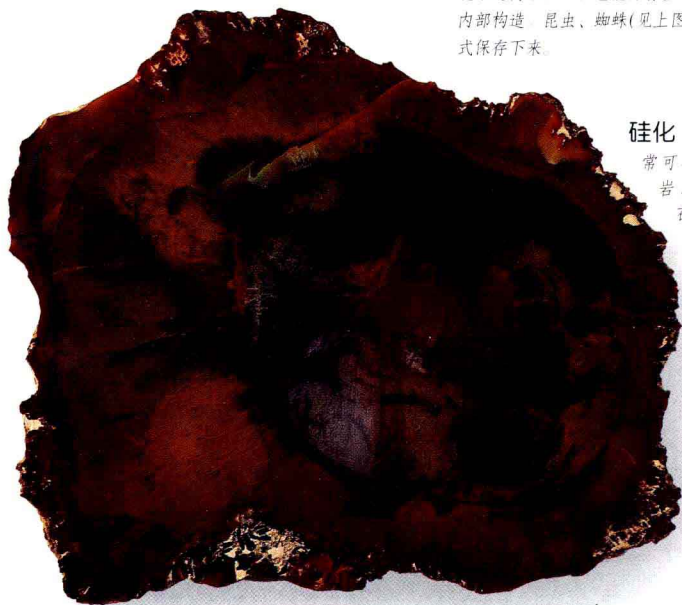
在特殊沉积条件下，生物软体可完整的保存下来，琥珀昆虫或保存于冻土层及沥青中的巨大动物是

人们熟知的例子，它们陷入沥青或树脂这种粘性物质中得以保存。若沉积物中含有丰富的钙质、磷酸盐、黄铁矿，则埋藏其中的植物石化后，甚至原有的微细构造都能保存下来。硅化木可形成壮观的化石森林，但细胞的微细构造常保存得不好。



琥珀的“猎物”

琥珀是树脂化石，它能保存生物的外部形态，但难以保存内部构造。昆虫、蜘蛛(见上图)、蛙和蜥蜴都可以这种方式保存下来。



硅化

常可在陆相和淡水沉积的沙岩、泥岩中发现硅化木化石(见左图)，火山灰风化提供硅质，逐渐溶入死去的树木内部使之形成硅化木。硅化木的细胞一般保存不好，然而，铁和其他矿物质的加入使它变得绚丽多彩。



磷酸盐化

磷酸盐常溶入海水，或从沉积岩中溶出，大量存在时能使骨骼和牙齿保存下来(见上图)。磷酸岩既是有商业价值的矿产，也保存良好的化石。



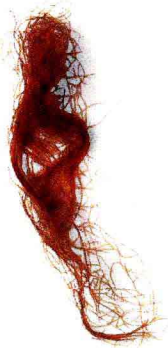
木乃伊化

发现于干燥、封闭洞穴中的恐鸟足(见右上图)，保存有完整的软组织，但只保存了松脆的足骨。木乃伊仅只暂停生物体腐烂，实际上并未石化。



保存于冻土中的毛发

采自西伯利亚永久冻土层的猛犸象毛发(见中右图)，至今保存完好，除非采取保护措施，否则一经解冻即行腐烂。



沥青和沙

包裹在沥青和沙的混合物中的甲虫(见中左图)被防腐，可保存几千年，但不会超过百万年。

石灰岩埋藏

保存于石灰岩中的海百合(见左下图)，它的带节的钙质骨骼十分脆弱，能保存得如此完整，说明是死后被迅速埋藏的。



黄铁矿化

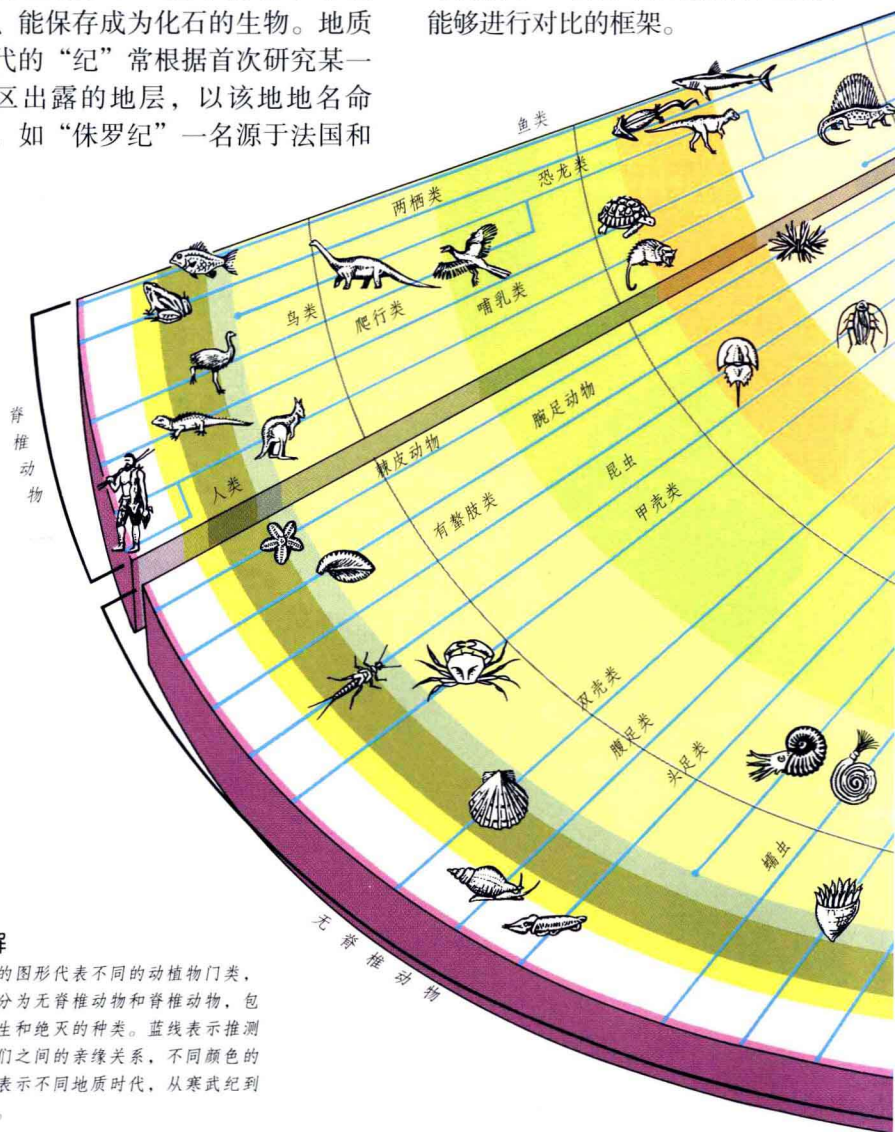
黄铁矿化的菊石壳及其壳室(见右下图)，它在潮湿的空气里易风化，须保存在干燥的环境中。



地质年代表

行星地球诞生于 46 亿年前，约 35 亿年前地球上出现了生命，而多细胞生物 10 亿年前才出现，但缺少化石证据，5.7 亿年前有了带硬体、能保存成为化石的生物。地质年代的“纪”常根据首次研究某一地区出露的地层，以该地地名命名，如“侏罗纪”一名源于法国和

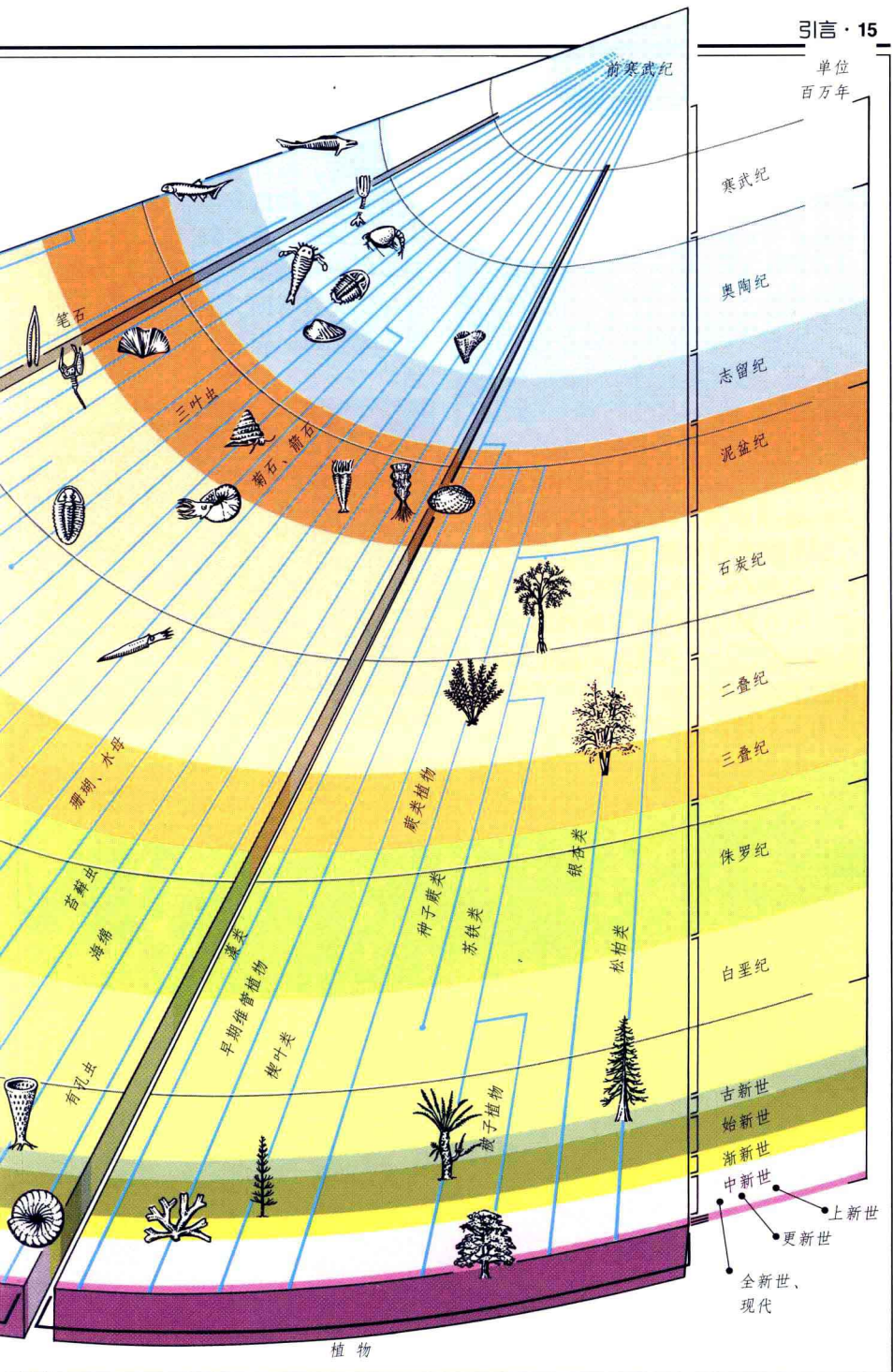
瑞士交界的侏罗山，“泥盆纪”源于英国的得文郡。尽管人们对这些时代单元的认识存在某种差异，但它却提供了一个全球各地化石和地层能够进行对比的框架。



图解

表上的图形代表不同的动植物门类，动物分为无脊椎动物和脊椎动物，包括现生和绝灭的种类。蓝线表示推测的它们之间的亲缘关系，不同颜色的条带表示不同地质时代，从寒武纪到现代。

单位
百万年



到哪里寻找化石

多数沉积岩如泥岩、页岩、石灰岩出露的地区能采到化石。硬岩石发掘慢而困难，且不易得到好的标本；道路切坡、采石场常剥露出大量化石，是理想的采集地点；软岩层出露之处，若岩石没严重变形也是很好的采集场所；内陆的地层断面会很快崩塌和被植物覆盖而掩埋了化石；仍不断侵蚀变化的河岸及海崖断面，常能找到好的化石。

地质图标示有岩石的地质年代，有助你寻找想采集的化石。多数图书馆收藏有地质指南之类的书籍，但查找时应注意出版时间，不要翻阅早已填平并建上房屋的采石场的记录上。访问地方博物馆是有益的，不过，最新信息往往来自化

石收藏者。最好参加一些自然史团体或岩石矿物俱乐部，他们常可进入私人领地，且多数地质团体有一套采集化石的指导性规范，参照执行对你会有帮助。记住，不论去哪里采集化石，先要征得当地人的同意。



海岸

波浪冲刷的悬崖和海滩(见右上图)是理想的寻找化石的地点。当你漫步海滨时，应事先了解该地海潮涨落的时间，此外，须戴安全帽，以防海鸟惊飞时蹭落的碎石，当然它抵挡不住蹦落的大石块。



采石场

一般在有安全监督的情况下，允许集体进入采石场(见左下图)采集化石，但单独的个人常会遭到拒绝。进入前应提早联系，通常不准许到工作面。在采石场须戴安全帽，那里的工作人员清楚在哪里可采到化石。