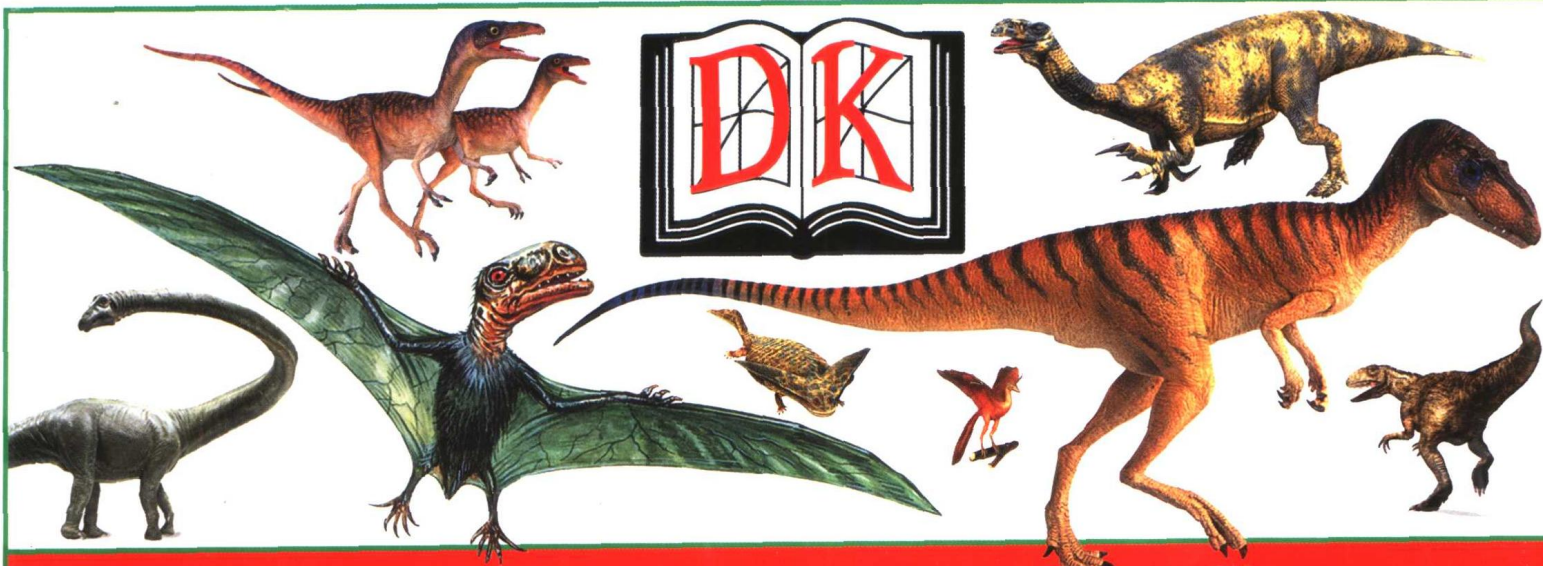
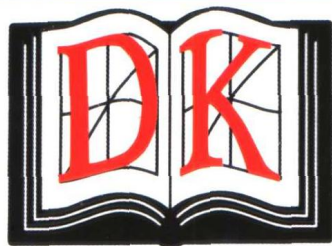




恐龙及史前动物知识 百科全书



Encyclopedia Of Dinosaurs & Prehistoric Life

希望出版社



恐龙及史前动物 知识百科全书







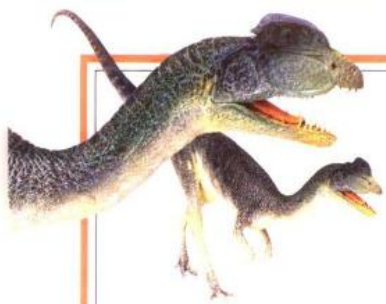
A Dorling Kindersley Book

恐龙及史前动物 知识百科全书

美国自然历史博物馆供稿



希望出版社



www.dk.com

Copyright © 2002 Dorling Kindersley Limited, London

A Dorling Kindersley Book



本书中文简体版经 Dorling Kindersley Limited 授权，
由希望出版社独家出版发行。本书图片和文字的任何部
分，未经出版者书面许可，不得以任何方式或任何手段
转载或刊登。

本书中文译稿由台湾猫头鹰出版社提供

著作权合同登记号：晋04-2002-013号

图书在版编目 (CIP) 数据

恐龙及史前动物知识百科全书 / (美) 赖姆伯特, (英) 伍兹, (英) 那什编;

蔡承志译. — 太原: 希望出版社, 2003.5 ISBN 7-5379-3039-2

I. 恐... II. ①赖... ②伍... ③那... ④蔡...

III. ①恐龙—青少年读物 ②古脊椎动物学—青少年读物

IV. Q915.86-49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2002) 第097285号

翻 译: 蔡承志

审 译: 上官铁梁

责任编辑: 张晓晴 王 琦

复 审: 陈 伟 薛蔚原

终 审: 琚林勇



恐龙及史前动物知识百科全书

希望出版社出版发行 (太原市建设南路15号)

深圳中华商务联合印刷有限公司印刷

开本: 276×216 印张: 23.4

2003年9月第1版 2003年9月第1次印刷

印数: 1-7000册

ISBN 7-5379-3039-2/Q·0003

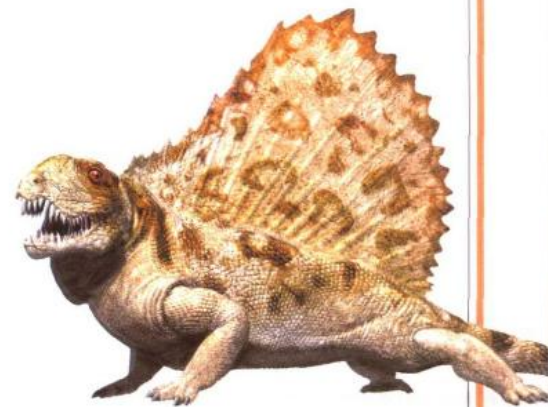
定价: 168.00元





目 录

如何使用本书	8
探究过去	10
化石	12
进化中的生命	14
进化如何发生	16
生物分类	18



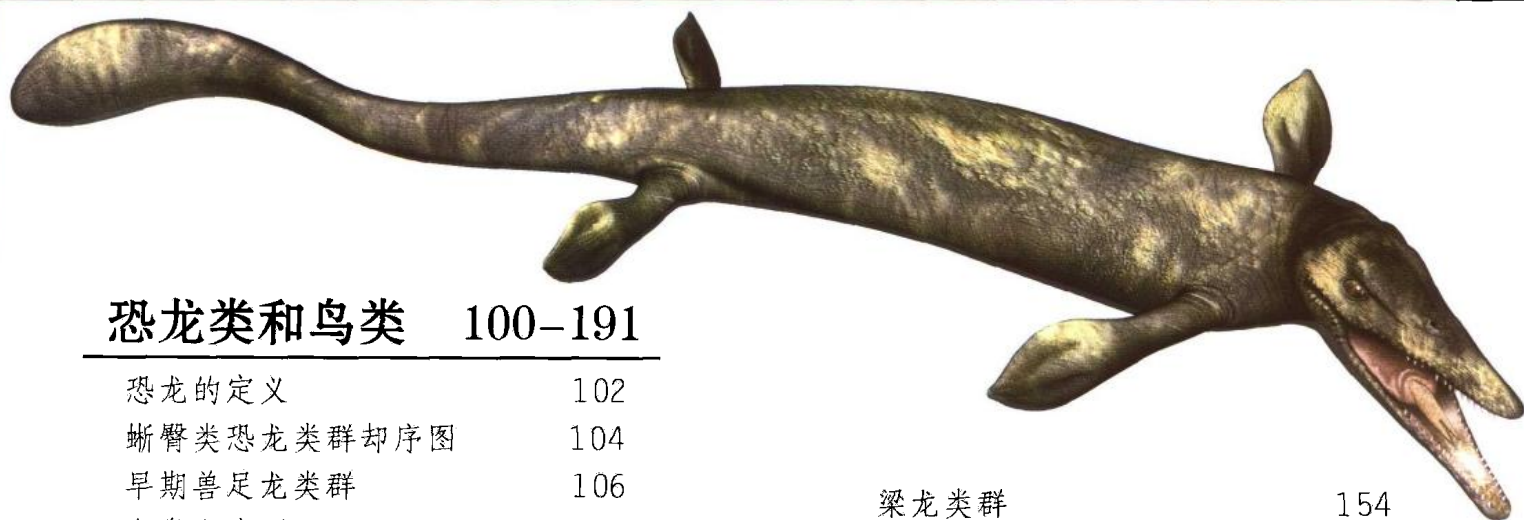
鱼类和无脊椎动物 20-53

无脊椎动物支序图	22
三叶虫	242
海蝎类	26
进化中的昆虫	28
菊石类和箭石类	30
鱼类的前身	32
脊椎动物却序图	34
鱼类支序图	36
无颌鱼类群	38
具坚甲的鱼类	40
泥盆纪的掠食者	42
鲨鱼和鳐类	44
棘鱼类群	46
早期辐鳍鱼类	48
进化型辐鳍鱼类	50
肉鳍鱼类群	52



两栖类和爬行类 54-99

早期四足动物类和两栖	56
类支序图	58
早期四足动物类群	60
离椎动物类群	62
沼泽林中的生命	64
环椎类和滑体两栖类	66
爬行形类群	68
羊膜动物类群登场	70
爬行类群支序图	72
副爬行类动物	74
龟鳖类群	76
多样化的双弓类群	78
沧龙类群	80
楯齿龙类和幻龙类	82
短颈蛇颈龙类	84
长颈蛇颈龙类	86
鱼龙类群	88
早期占优势的爬行类群	90
早期鳄类群的爬行动物	92
鳄类群	94
早期的翼龙类群	96
进化型翼龙类群	98



恐龙类和鸟类 100-191

恐龙的定义	102
蜥臀类恐龙类群却序图	104
早期兽足龙类群	106
角鼻龙类群	108
亚伯龙类群	110
坚尾龙类群	112
奇怪的棘背龙类群	114
巨型杀手	116
掠食性动物的陷阱	118
腔尾龙类群	120
似鸟龙类群	122
暴龙类恐龙	124
镰刀龙类群	126
窃蛋龙类群	130
尾羽龙类	132
恐爪龙类	134
疾走型的动物	136
鸟类支序图	138
始祖鸟	140
早期鸟类	142
新鸟类群	144
泰坦鸟	146
蜥脚形类恐龙概述	148
原蜥脚龙类群	150
早期的蜥脚龙类群	152



梁龙类群	154
圆顶龙类群	156
腕龙类群	158
泰坦巨龙类群	160
吃嫩叶的侏罗纪恐龙	162
鸟臀类恐龙支序图	164
小型二足式植食恐龙	166
早期的覆盾甲类恐龙	168
有护板的恐龙	170
具棘钉的背部	172
结节龙类群	174
甲龙科恐龙	176
弯龙类群和橡树龙类群	178
禽龙	180
鸭嘴龙类群	182
厚头龙类群	184
鸚鵡嘴龙类群	186
早期的具角饰恐龙	188
进化型的具角饰恐龙	190



哺乳动物及其祖先 192-275

单弓类群却序图	194
早期单弓类群动物	196
巨头兽类群	198
二齿兽类群	200
犬齿兽动物	202
最早的哺乳动物	204
澳洲的有袋类哺乳动物	206
美洲的有袋类哺乳动物	208
异关节动物类群	210
有胎盘类动物的先驱	212
早期食肉动物类	214
猫和其他猫形类动物	216
具剑龄的猫类	218
犬类和其他犬形类动物	220
伊卡鲁斯蝙蝠	222
食虫动物和蝙蝠	224
原始灵长类动物	226
哺乳动物及其祖先	228
南方古猿类群	230
早期人属物种	232
尼安德塔人	234
智人	236
史前兔类和啮齿动物	238
岛栖巨兽和侏儒型动物	240
恐角兽类群	242
原始有蹄类哺乳动物	244
有关洲的有蹄类动物	246
草原上的家园	248
天王兽类群	250
马类群	252
雷兽类和爪兽类	254

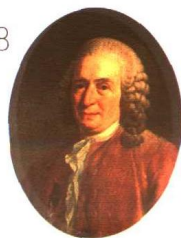


犀牛类群	256
象类	258
铲齿象属	260
猛犸象	262
猪、河马及美洲野猪类群	264
骆驼类	266
鹿及其亲缘种类	268
牛、绵羊和山羊	270
具蹄的掠食性动物	272
早期鲸类	274



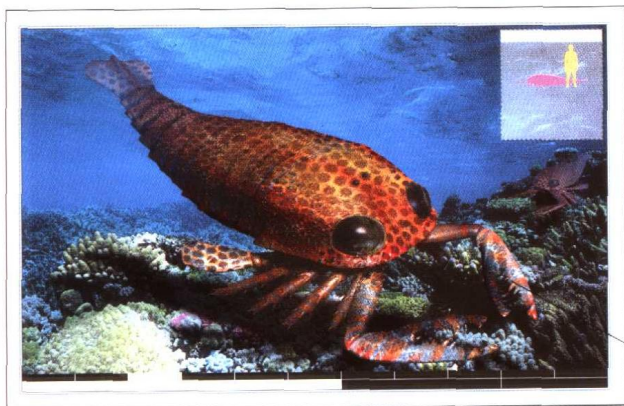
古生物学的探索之旅 276-359

地质年代表	278
发现化石	312
挖掘技术	314
著名的化石埋藏地点	316
在实验室中处理化石	318
研究化石	320
古植物学	322
古生态学	324
比较定年法	326
年代测定法	328
化石的重建	330
化石动物	332
搜寻家	334
名人小传	344
地球历史的展示	358
名词释义	360
学名释义	366
索引	368



如何使用本书

本书的序论部分综览化石、进化与史前动物知识。全书主体分为四大单元，包括鱼类和无脊椎动物、两栖类和爬行类、恐龙类和鸟类以及哺乳动物和其祖先；每一单元的各条目则以介绍一种或一类的史前动物为主。此外，书末另附有实用的“古生物学的探索之旅”，内容包括化石的时线、古生物学家寻找及研究化石等详细过程，以及在古生物学领域中表现出色的学者及搜寻家小传，还有检索方便的名词释义及索引。



特写页面

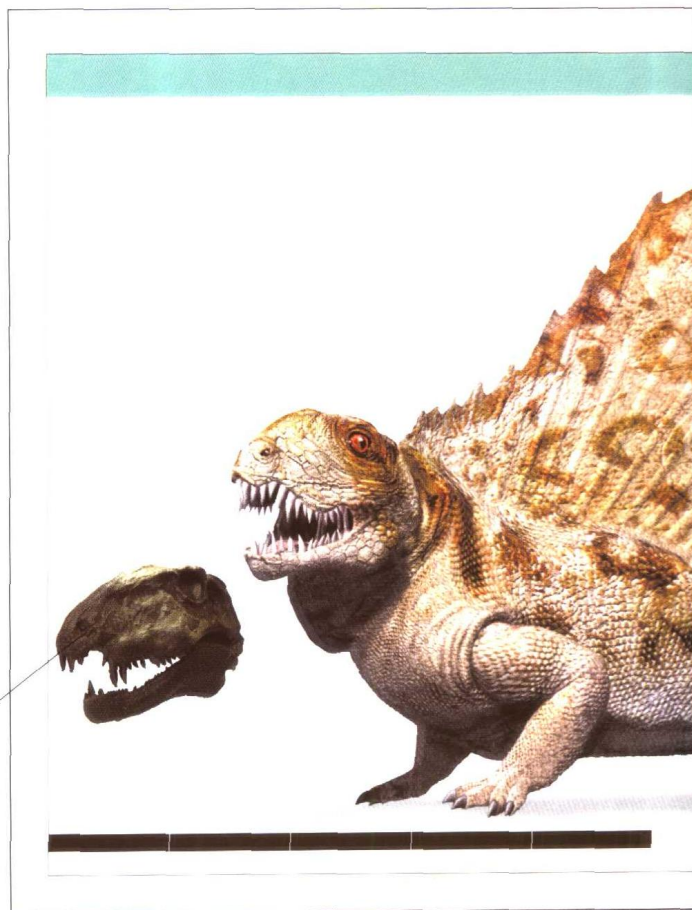
本书各单元中都可以见到生动的史前动物及其栖息地的重建彩图，并有专文介绍主要的代表动物和其他相关生物。上图所示为海蝎类中的翼肢鲎属，重建图显示了其主要特征。

纪年方式

本书地质年表均以百万年前(MYA)为单位，例如石炭纪的起迄时间记为355~295百万年前，即三亿五千五百万至二亿九千五百万年前；第三纪起迄时间记为65~1.75百万年前，即六千五百万至一百七十五万年前。

支序图

本书共列有九幅支序图，每幅支序图都针对一类动物的进化关系以锁链方式呈现。所有支序图均以不同色块区别各个分支，以方便读者辨识。主要特征则辅以文字叙述。此例是鸟臀类恐龙的支序图。

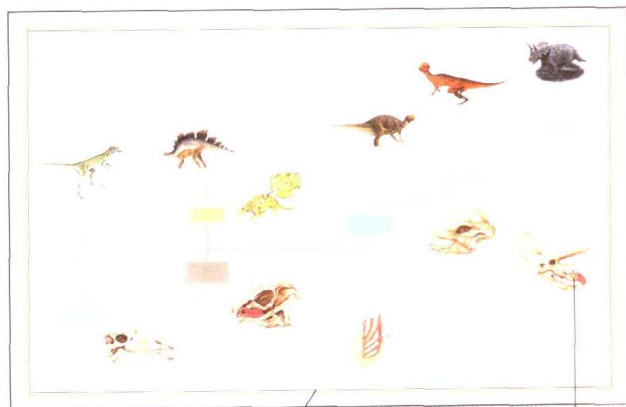


随文字附上照片与精制插图

特别制作的模型重塑史前动物形态

主题动物专页

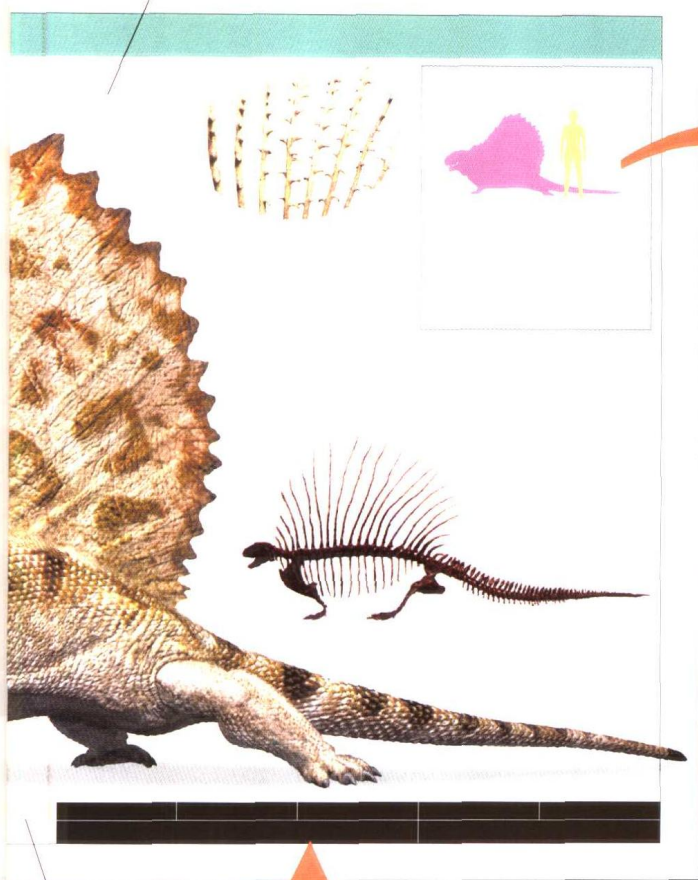
本书四大单元都以探究各个动物类群的代表性史前动物为生。此例为早期单弓类的介绍，代表性动物为异齿兽。标题下的正文提供全面性概说，包括构造及生活方式，读者借此可了解该类动物的典型特征，同类群的其他动物也会在此提及。



每个主题以不同颜色的框线区分，方便读者参阅

特写插图描绘出重要特征和代表物种

和线图说明进一步指出
插图中的相应部位或特征

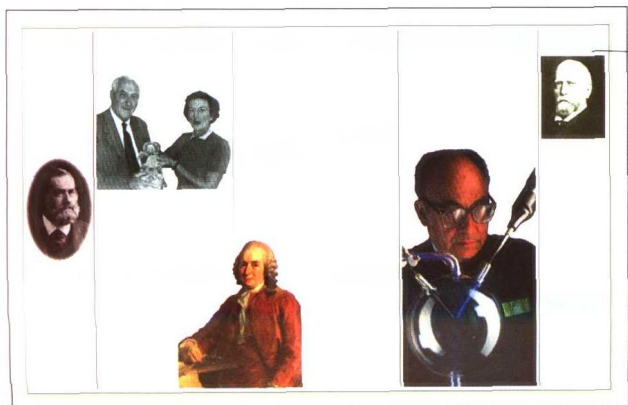


标示出异齿兽
的生存时代

地质年代栏

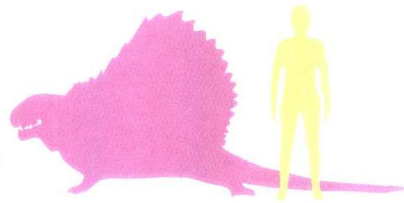
全书四大单元中都有地质年代栏，以黑底反白字呈现。凡主题动物出现的地质年代则以彩色色块标示。

化石等时线列举的动植物，
都是该时期出现的代表性生物



“名入小传”概
要介绍影响深远的科
学家和古生物学家

异齿兽



学名: Dimetrodon

尺寸: 体长可达3.5米

食物: 肉类

栖息地: 半沙漠带

发现地点: 北美洲和欧洲

生存时期: 二叠纪早期

相关属别: 哈普托兽、楔齿龙

“古生物学的
探索之旅”以深入
浅出的方式解释古
生物学的概念



化石等时线

书末“古生物学的探索之旅”包括34页的化石等时线，根据地质时期顺序呈现同一时期的史前动植物的消长情形。

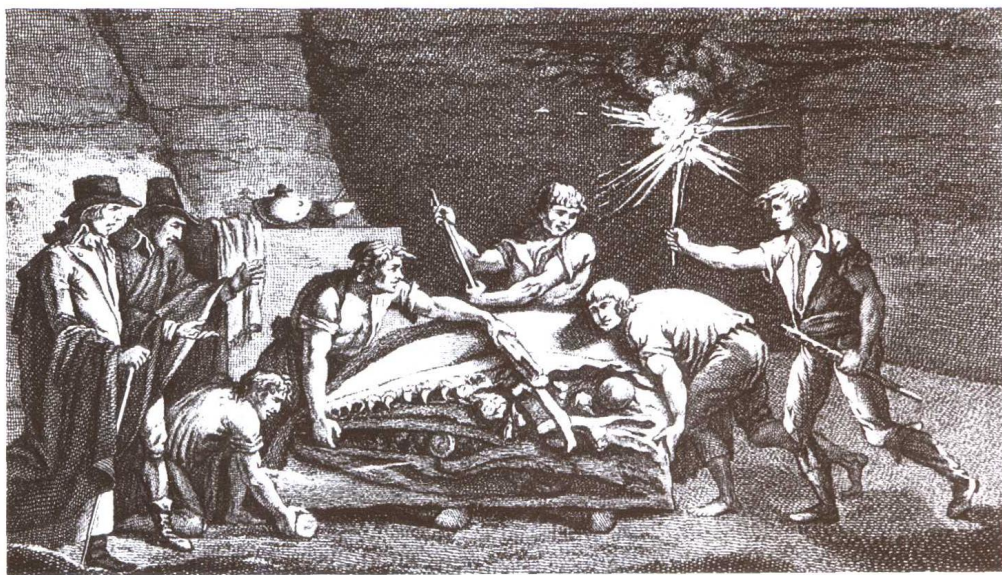
“地球纪实”专栏中
以世界地图描绘出该地质
时期的海陆分布情形

参考资料

书末“古生物学的探索之旅”有详尽完备的参考资料，可以深入了解科学家如何运用化石来探究过去。内容包括化石等时线、古生物学的研究过程、化石动物的定年和复原重建，以及化石采集入门的各项实用信息，同时也收录了重要科学家的简要传记。本书最后还有学名及专有名词的定义及解释，并编排有中文索引，方便读者检索。

探究过去

地 球上的生物种类多得几乎数不清——我们周围就有各式各样的动物、植物和其他生物类型。自从了解到化石是过去存活生物的遗迹后，人类就不断努力想诠释这些考古发现。古生物学是研究地质史过去生物的一门科学，内容也包括重建这些曾经生活在地球上的生物外观、生活型、行为、进化和彼此关系。古生物学家的工作内容为：既要在野外采集标本又要在实验室内做研究。实验室内进行的工作包括研究化石形态与构造、化石化方式以及不同生物类型的比较。古生物学让我们广泛了解地球上的生物，并揭示现代生物是如何出现的，以及彼此之间有哪些关系。



发现沧龙

早期发现和理论

人类很早就开始采集化石。有些文化巧妙虚构出各种神话来解释这些发现。例如已灭绝的鸢石是鸟贼的亲属种类，就曾被误认为是由盘绕成圈的蛇类所形成的化石。现代古生物学崛起于18世纪晚期，加上后来相继发现乳齿象化石(象的亲属种类，发现于美国)和沧龙(一种庞大的水栖爬行动物)，与圣经观念相左的灭绝说才逐渐确立。科学家采用灭绝说并接受在人类进化出现之前就有生命的观念，开始描述各种生物的奇特形态，惟一的根据就是生物经过化石化残存的遗迹。

古生物学家在蒙古工作

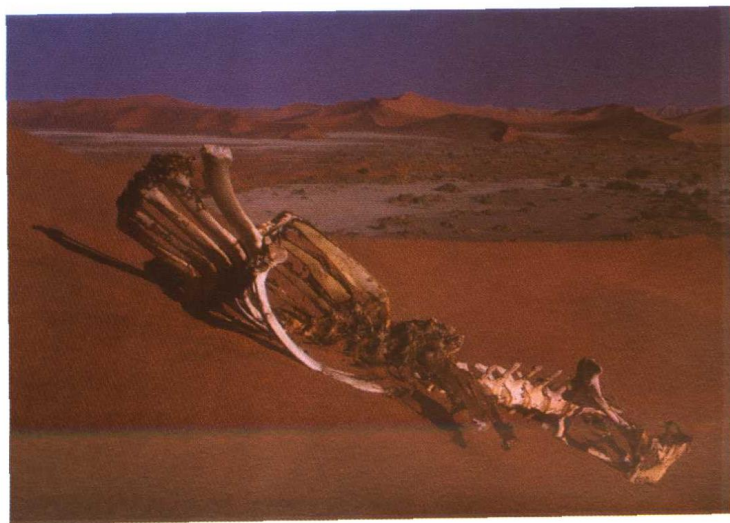


挖掘化石

古生物学家寻找化石不是随便出外挖个地洞碰运气。多数出土的化石都是因为侵蚀与风化作用才暴露在地表，因此某些地点如果有风、水在不断地侵蚀岩石，很可能就是个潜在的挖掘地点；而适合远征探寻的地点往往得耗费巨资且历经艰辛才能抵达。以前挖掘人员几乎找到化石就挖，很少会考虑挖掘到的东西能带来何种信息；而今天已经了解到，伴随埋藏的相关信息相当重要。埋藏化石的沉积地层以及不同化石间的关系，都可以揭示相当多的该生物在化石化作用之前的历史。

研究生物死亡埋藏的学问

埋藏学是古生物学的分支，研究生物如何死亡以及从死后到挖掘出土之间的躯体变化现象。研究埋藏学可以得知有关远古环境和影响化石化过程的大量信息。由化石表面可以看出动物死后过了多久才被掩埋，这或许可以解释其保存状况和部分躯体消失的原因。此外，化石也可以保存动物死后是否经过搬运与移动(可能是随水流移动或被其他动物搬动)的证据。



重建过去

如下图石炭纪沼泽林地，可以知道古生物学家如何重建史前环境。经过对现代环境的研究发现，不同环境会有不同的沉积物。许多生物曾在特定的栖息地生活，化石的自然特征也可以显示它们活着时所适宜的环境。利用这类线索，古生物学家了解了各类化石所沉积的环境状况。化石本身也可以揭示其生活型特征。化石之间的互动现象有时也会保存下来，例如胃部残存的东西和咬痕。古生物学家运用这些片段证据，就能拼凑出过去的环境和生态系统。

由这块残存的鳞木树干可以得知这种巨大的石炭类可以长到50米高，是当时沼泽和周围植被区的优势物种。鳞木一类的巨型乔木构成泥炭层，在泥炭也因此而得名。

鳞木树干

巨尾蜻蜓的化石



巨尾蜻蜓的双翅化石让人联想起蜻蜓的翅膀，由此可以推测这是一种飞得很快掠食性动物。这种石炭纪动物可能是在水塘或湖面猎捕其他昆虫。巨尾蜻蜓和蜉蝣属动物的化石全都发现于石炭纪煤层。

纤细的四肢、具感觉沟槽的颌骨以及双眼和鼻孔的位置深藏，均可推测出蜉蝣这种为植食性的动物和同类物种都是水栖掠食者。

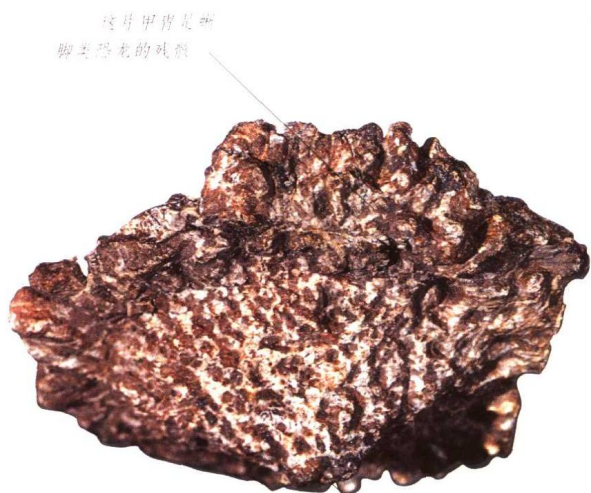
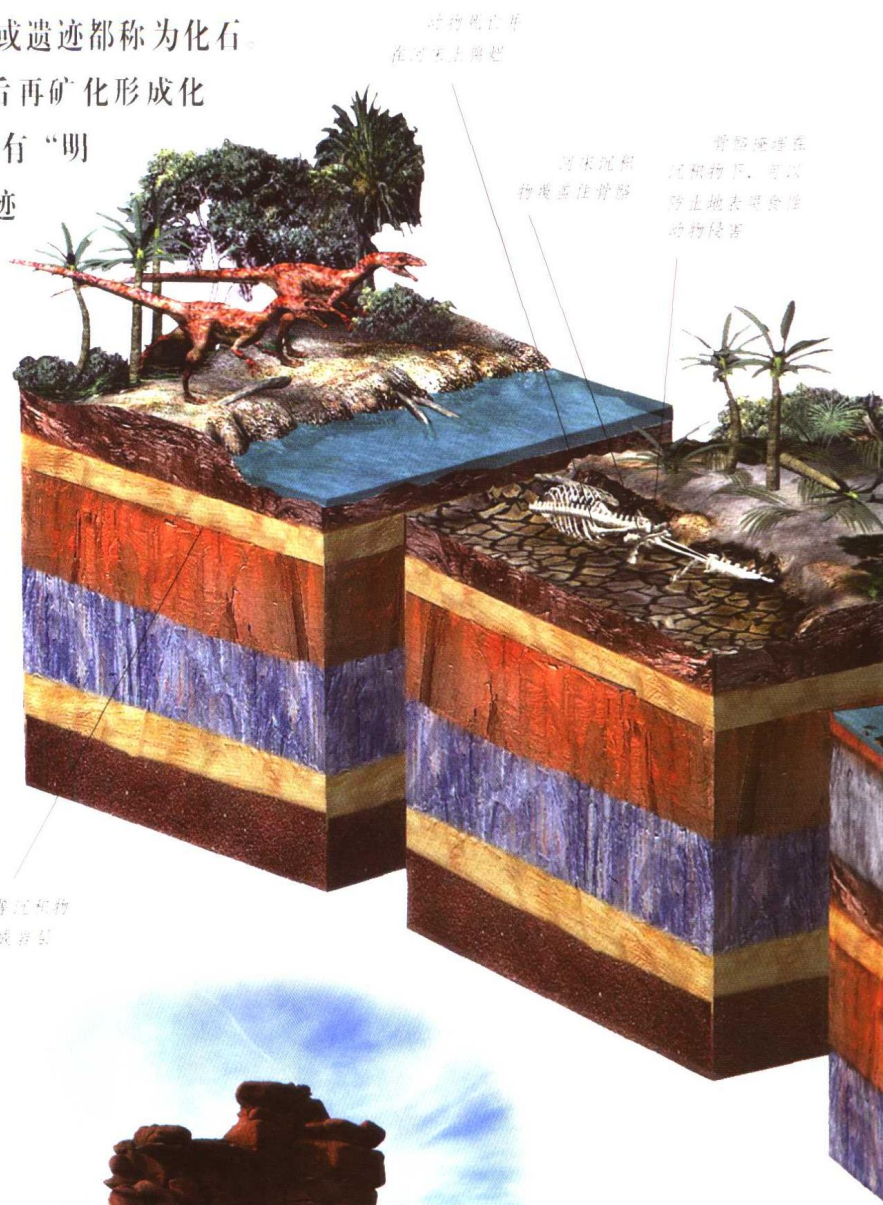
蜉蝣的骨骼复原



化石

生 物死后经过自然变异过程，所保存下来的遗体或遗迹都称为化石。这些遗体或遗迹通常会深埋在沉积物下，然后再矿化形成化石。

整个显生宙时期有大量的化石，这是地质史中有“明显生命”的年代，从5.4亿年前至今，由于化石遗迹丰富才如此命名。这个时期出现了成千上万种化石生物，从微生物到植物、无脊椎动物和脊椎动物不一而足。更早期的化石则由于岩石中出现特殊的化学痕迹或找到化石化的生物本体才被人发现。这类化石可以回溯到约38亿年前，当时地球还相当年轻。由于死亡生物或其遗体多半会因细菌和其他生物而解体，因此形成化石的机会可以说是少而又少。即使如此，还是有数十亿各式化石保存下来。

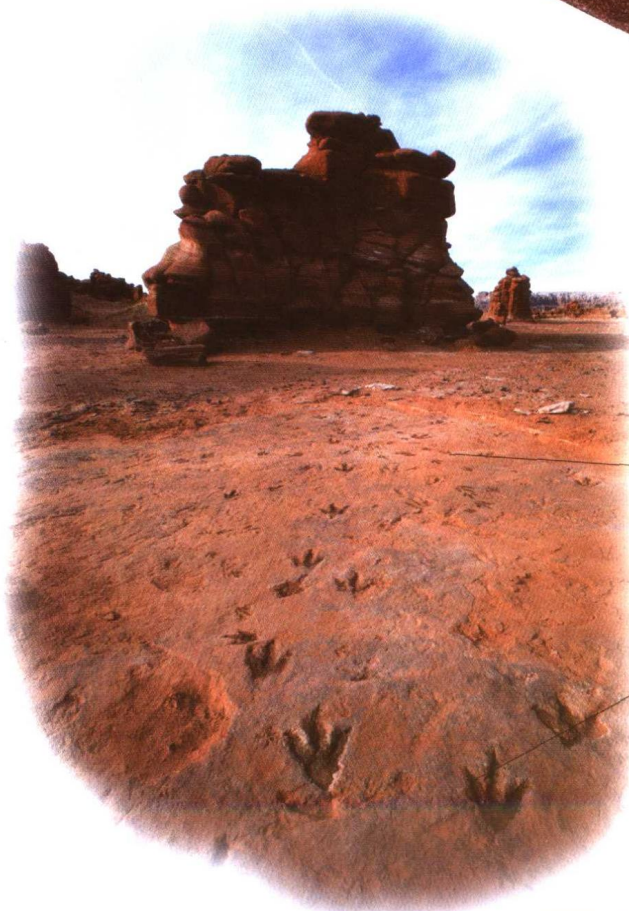


化石化的索他龙骨质外皮

这种恐龙的背板或许有助于抵御掠食性动物的攻击

化石类别

动植物残体(例如外壳、牙齿、骨骼或叶片)是我们最熟悉的化石，这些都称为体躯化石。至于生物遗迹(包括足迹、巢穴、粪便或觅食痕迹)也可能形成化石而保留下来，这些则称为生痕化石。虽然生痕化石最为丰富，不过除非连同生物本体一并保存下来，否则通常很难正确辨识。



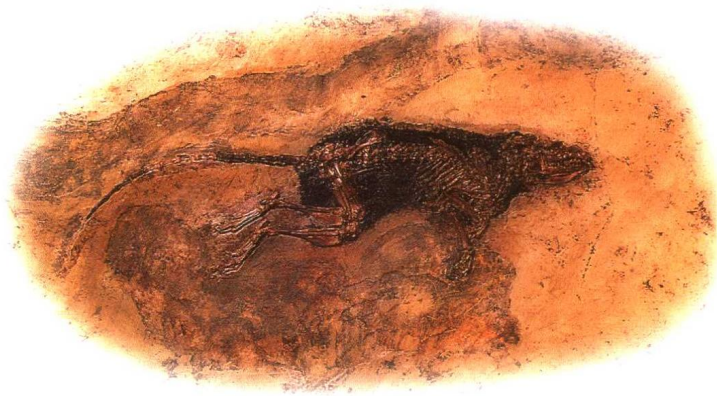
兽足龙类的足迹

化石如何形成

最常出现的化石化方式就是生物或生物衍生物质因沉积物的层层掩埋，其组成物质逐渐被矿物质所置取代。有些化石则以不同的方式形成：原有物体先经过酸性地下水破坏，接着再由矿物质填充，就如复制模一样自然重现实体形貌。这两种化石化的过程都需要很长的时间。不过实验显示，可以在更短的时间内形成化石。这种情况通常是，生物死后不久，身体组织里就会出现矿物结晶，也就是说这些生物会在数周内(还来不及腐烂时)就开始经历化石化过程。这种类型的化石可以将血管、肌肉纤维，甚至羽毛都完整保存下来。



肉腺猬属刺猬的化石



精致保存的化石

一般来说，生物还没开始化石化时，其柔软部分就会因细菌和其他腐食性动物的破坏而迅速分解。因此，躯体柔软的动物(如水母或软体动物类)很难形成化石。不过，如果死后很快就埋在松软的沉积物下，再加上某些特殊细菌的出现，柔软部分就可能保留下来并形成化石。在这种状况下，柔软生物的遗体就可完整保留下来，皮肤和内脏也不例外。

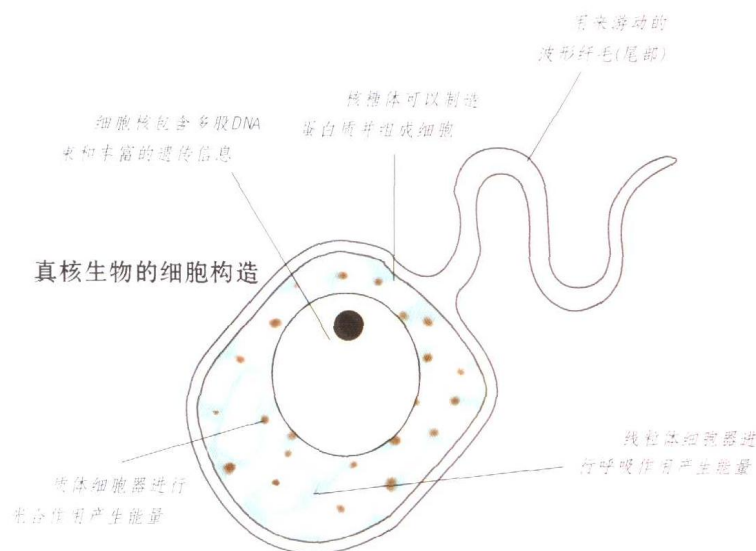
化石化的结果

当矿物质替换生物体原有的物质后，所形成的化石会变得更硬更重，置换前后的颜色通常也不一样。下图的菊石化石因为含有俗称“愚人金”的黄铁矿成分而呈金色。此外，岩石中的化石因为承受压力之故，形状也可能改变。若变形程度很严重的话，就难以想像其原有的形状。



进化中的生命

化石记录保存的生命史可以上溯到最早的单细胞生物，一直到比较近代且复杂的多细胞生物，其中包括各种植物、真菌和动物。由化石记录显示，构造简单的单细胞原核生物类出现在地球上的时间非常早——定年结果显示微生物生痕可以回溯到38亿年前左右。较复杂的单细胞生物则大约出现在20亿年前。这类细胞中也包括所谓的真核生物，其遗传信息贮藏在细胞核的构造中。真核生物有藻类、植物、真菌和其他许多生物类群。第一批多细胞真核生物(或称为后生动物)约出现在前寒武纪的晚期(约6亿年前)。到了寒武纪(5.4万到5亿年前)，这些后生动物已经特化形成多种动物形式了。



真核生物类群的起源

复杂的真核生物细胞似乎是从较简单的不同生物发展而来，这些生物先是集群生活，接着才协同运作，这种合作方式称为共生。真核生物的细胞有个核心称为细胞核，里面有核酸，例如DNA；细胞液中散布着许多称为细胞器的构造。不同细胞器有不同功能——多数是用来产生能量供生物体运用。前寒武纪晚期所出现的多细胞生物，有可能是由单细胞真核生物演化形成的。不久之后就出现了各种复杂的生命形态。



叠层石化石

最早的生命

原核生物是最早的生命形态。这类小型的单细胞生命型所携带DNA(脱氧核糖核酸，也就是遗传信息化学密码)松散地分布于细胞壁内。原核生物发展出各式各样的代谢作用(会产生能量的化学反应)，或许也有助于让地球变得更适合进阶型生命生存。至今仍存活的原核生物(称之为始祖细菌)，在温泉和缺氧的泥浆中繁衍兴盛，这种环境不适合进阶型生命形态生存。原核生物细胞的庞大化石团形成的岩层称为叠层石——可以看出过去这类生命在地球上分布之广及所占的高度优势。



文德阶生命复原绘图

文德阶生命

文德阶动物群(前寒武纪的动物群)的化石遗迹最早发现于澳洲南部的埃迪卡拉丘。这个地层是由不常见的盘状和枝叶状化石(例如帽藻类拟水母)构成，也是最早发现的多细胞生命型。文德阶动物群和后期生物群隐约雷同，例如史普瑞几尼虫看来就像常见的蠕虫，而查尼欧类海笔石动物也形似海笔。有些古生物学家认为，文德阶动物群也包括好几类动物的最早期祖先型物种，不过通常因为化石记录不完备，只能靠猜测而无法证实。另一项理论是，文德阶生物是由真核生物独立发展而来的，与以后的生物无关。

伯吉斯页岩

著名的伯吉斯页岩位于加拿大英属哥伦比亚，包含多层细粒砂岩，由寒武纪一处浅海海床沉积构成。美国古生物学家沃尔科特于1909年发现此岩层中有数千个保存完好的动物化石，其中包括多数现代后生动物群的早期物种，以及不久之后就灭绝的其他动物类型。珍贵的伯吉斯页岩提供古生物学家深入研究生命的“寒武纪大爆发”现象。这里可以找到节肢动物、蠕虫、早期脊索动物(脊椎动物的亲缘种类)及其他许多种动物类群，甚至许多柔软部位也完整地保存了下来。

海鞘在伯吉斯海床生长，不过当时的生物礁大半由藻类构成

马瑞拉虫(三叶虫之一属)是生活在水中的小型海洋节肢动物。伯吉斯页岩岩层中许多掠食动物可能都以这类动物为生

皮卡亚虫是早期的脊索动物，形似蠕虫，以伴生尾鳍划水四处游动

奇虾是大型的掠食性节肢动物，有环状口及可抓握的附肢，体侧有游泳鳍

奇虾是伯吉斯页岩中体型相当庞大的动物，可长达60厘米

怪诞虫最早的重建原因(上下颠倒)，自行推测误认为腿，肉质腿则被误为是食能手

怪诞虫等满身棘刺的叶足虫类，看来像是节肢动物的远亲



后生动物群的多样性

由伯吉斯页岩的情形可以得知后生动物特化得相当成功，得以占据尽可能利用的生态区位。显生宙的其他时期见证了这些动物类群不断多样化、进占陆地，以及节肢动物和脊椎动物类群在数量和种类上的惊人增长。动物进占空中、散布在淡水环境，并在陆地上的所有环境集聚成群。软体动物脊椎动物的体型也加大了许多，比最早期的后生动物大数千倍。单细胞生物的重要性或多样化也不遑多让。世界各地的环境中都有细菌，数量远超过后生动物类群，因此，也可以说直至今日为止仍是“细菌时代”。

怪诞虫可能行底栖生活，并以有机微粒为食

蠕虫虫类是穴居蠕虫，如今已相当罕见，不过在伯吉斯页岩时期的数量却相当多



恐龙

鸟类

哺乳类

节肢动物

进化如何发生

所有生物在世代轮替的过程中都会出现变异或进化。这种情形也发生在现存动植物种群中和其他生物上；同样地，在化石里也看得到这种现象。生物为了要适应新环境或新生活形态，会随着时间而产生变异，进而产生新物种。后代生物会继承前代的特征，这是进化改变的要素。了解进化如何发生有助于理解生命知识的重要科学理论，对于解释化石记录也助益匪浅。生物学家和古生物学家研究生物进化的过程，揭示了生命史里曾经出现过的各种生命型。

进化的理论

生物会借由进化以便更能适应生存环境，这个理论最早是由英国博物学家达尔文(1809~1882)所提出的。达尔文认为物种会随着时间缓慢改变是源于自然变异的选择行为。所有生物都会发生自然变异——因为生物个体的遗传要素有所不同，因此体躯构造和行为也会有所差异。自然选择(天择)就是一种变异淘汰机制。同种的生物个体会彼此竞争，也会与其他生物种类竞争食物和领域，同时也会竭尽所能地避开掠食者，并在极端的气候下力求生存。最有本事传递基因的个体——存活下来，找到交配对象并养育后代，其遗传特征自然就能代代传承下去。

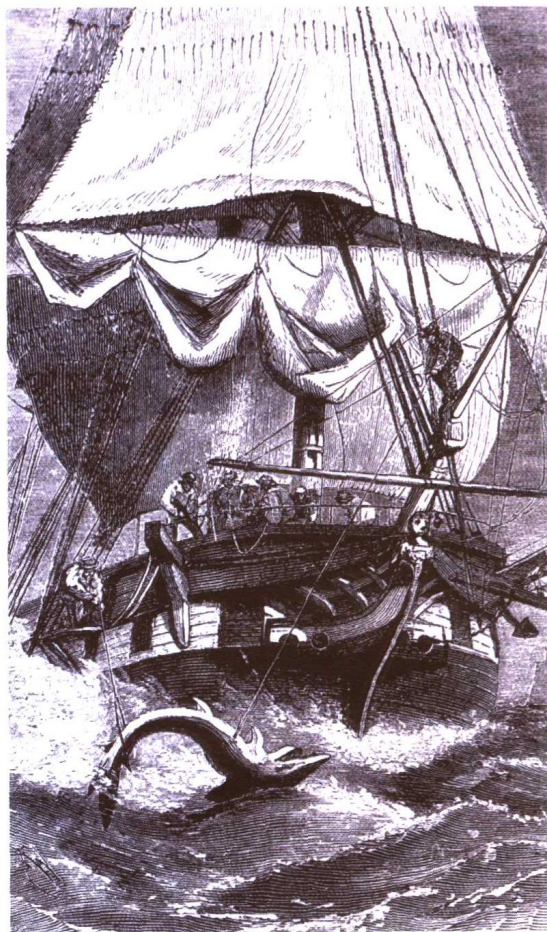


气候潮湿的岛屿上，陆龟只需在地表低处觅食

加拉帕各斯群岛上的陆龟，原本壳前开口都很低

发展中的进化现象

从某些现存动物可以清楚地看出进化的进程。加拉帕各斯群岛上有数种象龟，分别适应了不同的生存环境。在气候潮湿、植被茂密的岛屿上，陆龟头部必须上仰才能咬到远高于地表的树枝。经过一段时间后，壳前开口稍高的陆龟因为能吃到较高的植物而占尽生存优势，自然能顺利传递基因。如今，在干燥岛屿上所见的陆龟就全部都是壳前开口高的种类。



在“小猎犬号”上捕鱼

“小猎犬号”航海记

达尔文在19世纪30年代出任英国海军“小猎犬号”的随舰博物学家，在多趟航行后才发展出自然选择机制的进化论。达尔文研究了南美洲的化石和加拉帕各斯群岛上的现存动物，从而发现了动物之间的异同之处，使他领悟到，物种必然会随着时间而变异。达尔文不是惟一提出进化论的学者，不过他的理论影响最为深远。他在1859年发表的专著《物种起源》是迄今为止最著名的学术专著。



气候干燥的岛屿上，陆龟必须仰头觅食

干燥岛屿上的陆龟要成为壳前开口较高的种类