

WAS
IS
WAS

德国少年儿童百科知识全书

史前哺乳动物

[德]克里斯蒂安·施柏斯 / 文

[德]莱纳·茨格 / 图



浙江出版集团
浙江教育出版社



图书在版编目(CIP)数据

史前哺乳动物 / [德]克里斯蒂安·施柏斯文; [德]莱纳·茨格图; 陈华实译. —武汉: 湖北教育出版社, 2009.3
(是什么是什么)
ISBN 978-7-5351-5443-9

I. 史… II. ①克…②莱…③陈… III. 哺乳动物纲—青少年读物 IV. Q959.8-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第031274号
著作权合同登记号: 图字17-2008-120

史前哺乳动物

[德]克里斯蒂安·施柏斯 / 文 [德]莱纳·茨格 / 图
陈华实 / 译 责任编辑 / 赵 晖 金泽龙
装帧设计 / 王 中 美术编辑 / 雷 霆
出版发行 / 湖北教育出版社 经销 / 全国新华书店
印刷 / 上海中华商务联合印刷有限公司 (100133)
开本 / 889×1194 1/16 3印张
版次 / 2010年3月第2版第3次印刷
书号 / ISBN 978-7-5351-5443-9
定价 / 15.00元

Säugetiere der Vorzeit

By Dr. Christian Spaeth
Illustrated by Reiner Zieger

© 2006 Tessloff Verlag, Nuremberg, Germany, www.tessloff.com
® WAS IST WAS by Tessloff Verlag, Nuremberg, Germany.
© 2009 Dolphin Media Ltd.
for this edition in the simplified Chinese language

本书中文简体字版权经德国Tessloff出版社授予海豚传媒股份有限公司, 由湖北教育出版社独家出版发行。
版权所有, 侵权必究。

策划 / 海豚传媒股份有限公司 网址 / www.dolphinmedia.cn 邮箱 / dolphinmedia@vip.163.com
咨询热线 / 027-87398305 销售热线 / 027-87396822
海豚传媒常年法律顾问 / 湖北立丰律师事务所 王清博士 邮箱 / wangq007_65@sina.com

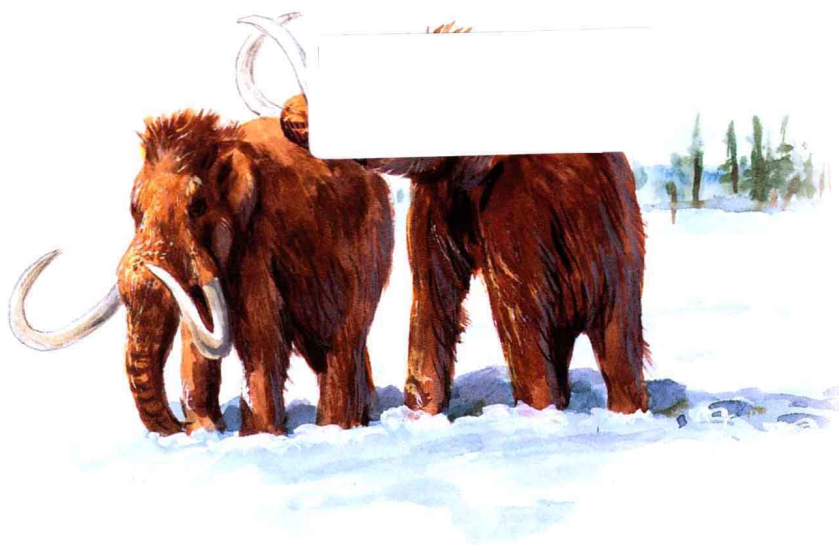


史前哺乳动物

[德]克里斯蒂安·施柏斯/文

[德]莱纳·茨格/图

陈华实/译



湖北长江出版集团
湖北教育出版社

前言

一直以来，出土的大型哺乳动物如猛犸象和大角鹿等的骨骼化石，强烈地吸引着人们的注意力。在很长一段时间里，人们无从得知那些化石究竟是些什么动物留下来的，于是就出现了许多以此为题材，充满想象的故事和传说——从“大洪水遗迹”到寻找“最后一头独角兽”或者生活在喜马拉雅雪山中的雪人（夜帝）。

作为专门研究动植物化石的科学——古生物学，已经诞生了200多年，在对哺乳动物的化石以及它们的生存环境进行研究的过程中，许多谜团已经被人类破解了。也许我们偶尔会在采沙场发现几颗猛犸象的牙齿或是骨骼化石，但私人收藏完整的哺乳动物化石却几乎是不可能的。国内外少数博物

馆中收藏了一些经过复原的史前哺乳动物的标本化石，参观这些博物馆是一件很有意义的事，你可以近距离地观察和研究这些化石。

欧洲大国的王室早在500年前就建立了第一个生物标本博物馆，其中也收藏了一些史前哺乳动物的骨骼化石。它们可以被视为当今博物馆的前身，这些博物馆收集并展示了来自当地或世界其他地方的哺乳动物化石。

本书为读者展现了已有1.5亿年历史的史前哺乳动物的生活时代，以及这些哺乳动物的进化过程，目的是为了在扩展读者对于脊椎动物的认识，并激发起读者对生活在当今的史前哺乳动物后代的保护欲望。



图片来源明细

TESSLOFF出版社档案室(纽伦堡): S.4上, 5左下, 6右下(3), 13(3), 20中, 20下(袋鼠), 21左下, 27右中, 29右, 38右中, 41中, 42右下, 47右下;
彼尔德伯格(汉堡): S.8右下; 视角嗅觉: S.18下;
考比斯(杜塞尔多夫): S.8左中, 9左中, 9右上, 10(3), 15下, 16上, 37右下;
Focus(汉堡): S.5右上, 11左下(圈), 12中, 17中, 37左下, 40下; 华盖创意图片社(慕尼黑): S.11右中;
史蒂芬·吕恩, 特里尔: S.11右下; 米腾瓦尔德(毛里求斯): S.47上;
自然历史博物馆(维也纳): S.39上;
图片同盟(法兰克福): S.5右下, 11上(2), 19右中, 27上, 29左上, 37上;
里森克拉特博物馆(内尔特林根): S.17左中;
森肯伯格(法兰克福): S.11下(骨骼), 24中;
Wildlife图片公司(汉堡): S.14中, 19下(3), 20上, 20右下, 22, 47左中;
以及西亚斯图片社: 莱纳·茨格, 威尔莫斯多夫; 国家生物学博物馆(格尔利茨)
插图: 莱纳·茨格, 威尔莫斯多夫
创意与设计: 约翰·布伦丁格(纽伦堡)

目 录



史前时代的见证者

什么是“史前时代”？	4
我们如何获知原始生物的信息？	4
化石是怎样形成的？	5
生命是怎样产生的？	6

地质史概况

为什么很少发现哺乳动物的化石？	8
-----------------	---

工作中的古生物学家

生物的进化历程

寒武纪时期的大海中生活着哪些生物？	12
泥盆纪时期有哪些鱼类？	13
最先爬上陆地的是哪些脊椎动物？	13
哪些生物生活在煤炭森林中？	14
爬行动物是怎样占据优势的？	14
最原始的鸟类是什么样的？	15
体型最大的陆生脊椎动物是什么？	16
恐龙是怎样灭绝的？	17

哺乳动物的祖先

哺乳动物的祖先是誰？	18
哺乳动物最古老的祖先是样子的？	18
最初的哺乳动物是卵生的吗？	19
胎生的哺乳动物具有哪些优势？	19

哺乳动物的特征

哺乳动物的时代

哺乳动物的时代发生了什么？	22
哺乳动物的智慧体现在哪些方面？	22
为什么早期的哺乳动物体型很小？	22
哪些史前哺乳动物拥有飞行能力？	24
哪些哺乳动物生活在南美洲？	24
澳大利亚也有哺乳动物吗？	25

有蹄类动物

地球上曾经生活着哪些奇蹄目动物？	26
哪些动物最先开始群居生活？	27

哪些有蹄类动物长有利爪？	27
“始祖马”是什么样的动物？	28
马是怎样继续进化的？	28
曾经有马生活在北美洲吗？	29
骆驼是怎样进化的？	29
什么动物长有“剑状牙齿”？	30
始新世时期最大型的动物是什么？	31
印第安人传说中的“雷马”是什么动物？	32
埃及重脚兽是什么样子的？	32
最大型的陆生哺乳动物是什么？	33
哪些有蹄类哺乳动物生活在水中？	34

鲸鱼

鲸鱼的进化历程是怎样的？	35
龙王鲸是什么样子的？	35

长鼻目动物的进化历程

肉食动物

肉食动物的祖先是什麼动物？	38
剑齿虎是如何进行狩猎的？	39
谁是猫科动物中的王者？	40
现代熊的祖先是什麼动物？	41

灵长目动物

什么是灵长目动物？	42
灵长目动物是如何进化的？	42
假熊猴是什麼动物？	43
尼古鲁猴是什麼动物？	43
猴类是怎样进化的？	43

灭绝与存活

人类的时代

最初的人类是如何进化的？	46
人类的时代从何时开始的？	46
人类与动物如何共存？	46
未来如何？	47

术语表

名词索引	48
------	----





拉斯科岩洞中的壁画，创作于更新世早期的旧石器时代。

史前时代的见证者

什么是“史前时代”？

当人类于5000年前发明了文字后，便开始将当时发生的事件或者口头相传的故事以文字的形式记录下来。我们将这一有文字记载的时代称为历史。而在有文字记录之前的时期则被称为史前时代。本书中所讲述的事件要比人类发明文字的时期要古

老得多，甚至比人类在地球上出现的时期还要早。它讲述的是世界的开端和起源，人们将它称为史前时代或者原始时代。

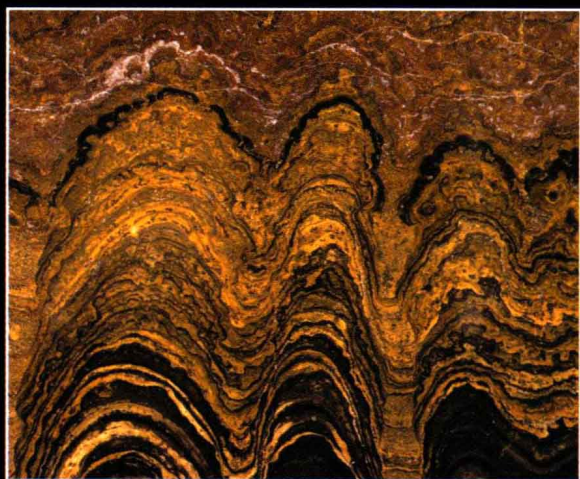
我们如何获知原始生物的信息？

人们现在只能从岩石中存留的古代动植物化石来证明史前时代确有生命的存在。这些化石存在于不同地质时期的沉积物中，我们可以利用它们获取原始生物的信息。

生命产生于史前时代的海洋之中。在那里沉积着沙子、淤泥以及史前生物的钙质残留物。海底沉积物表层会在一段时间内保持松软，类似于泥泞的状态，动植物死后的残骸不断被埋入其中，并被沙子和淤

说明

18世纪时，瑞典植物学家卡尔·冯·林奈开创了一个为动植物命名的新时期，即采用源自拉丁语或者希腊语的两个学术名称：第一个用作标示种属，第二个用作标示品种。现在，明确规定，在重新描述动植物或者化石种类时，必须采用这一命名方式。例如第四纪时期大懒兽（Megatherium）的名称由两部分希腊语组成：“mega” = 大，“her” = 动物。而部分名字中含有“dino”——源自于希腊语中的“deinos”——意思为“可怕的”。



叠层石是最古老的化石结构。它们由蓝绿海藻构成。

标准化石

人们将具有某一地质时期明显特征——含有这一时期内出现的生物的残留物——的化石称为标准化石。这些生物仅存活于某一个特定的时期内。它们的残留物只存在于特定的沉积层中，并在岩石中变成化石。

泥包围，最终被埋没，一层一层地沉积下来。在这样形成的沉积岩中，动植物的残留物可以保持上千年甚至上百万年，一直到现在而没有被毁坏。在风化的岩石中，我们可以收集到保存完好的史前动物的壳、骨骼和牙齿，或者是植物的化石，只有那些软体动物的化石几乎都已不见踪影。我们可以发现大型脊椎动物的整具骨架，有时候甚至可以同时发现多个样本紧挨在一

起。最古老的哺乳动物化石是在距今1.6亿年前的一块岩石中发现的。

通常来说，化石是动植物生

化石是怎样形成的？

前的组织“石化”而形成的。一旦软组织腐烂完毕，泥浆就会进入

动植物死后躯壳中的空腔。所以，我们常常发现化石化的贝壳内部变成了坚硬的果核，而贝壳的外壳会毫发无损，甚至还会保留着原有的闪光珍珠母物质。植物的化石化过程也与此类似。

化石的形成和保存需要一定的条件。条件不同，所形成化石的类型也不同。由于形成化石的条件不同，保存在岩层中的化石也有不同类型。按化石保存特点不同，大致分为实体化石、模铸化石、遗迹化石和化学化石四种类型。

地球的产生与它的年龄



火山爆发时所展现出的恐怖的自然之力。

没有人可以断言地球是如何产生的。人们估计，地球大约产生于45亿年前。科学家们设想，在最初的5亿年中，地球由炽热的熔岩组成，而熔岩随着时间的推移而不断冷却。因此，在地球的深处，地核依然保持着较高温度，但在地球的表面却形成了坚硬的岩石表面。在随后的400万年中，地壳表面多次产生褶皱，遭到破坏。地壳与地幔的深层现在依然处于成型过程中，巨大的大陆板块仍在相互“漂离”。在板块的边缘有着深陷的凹地，它们在地壳冷却后可以储存海水，现在海洋占据了整个地壳表面的70%。

在地球的内部，恐怖的力量依然在继续发挥着作用，使得地壳很多位置上出现了山脉。而火山流出的岩浆，即所谓的火山熔岩以及火山喷出的火山灰也能形成群山。

菊石是最常见的，也是最著名的海洋生物化石之一。



在大约4.2亿年前的古生代志

生命是怎样产生的？

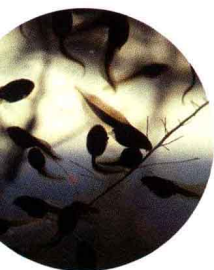
留纪，出现了第一种脊椎动物——北梭鱼，它长有颌骨关节。因此，志留纪晚期至泥盆纪的一段时间被称为“鱼类的时代”。大约在3.6亿年前，由生活在海洋中的腔棘鱼中的一支进化出了最早的两栖动物。它们适应了陆地上的生活，但因为是卵生所以依然依赖于淡水水源。在石炭纪以及随后的二叠纪，产生了许多种类的两栖动物，所以这一地质时期被称为“两栖动物的时代”。在二叠纪早期，陆地上的气候十分炎热，石炭纪时期产生的爬行动物种群继续扩大。它们在中生代时期达到发展的顶峰，所以中生代又叫做“爬行动物的时代”。

而在那之前，它们已经进化出了小型的，以及后来称霸地球的恐龙的直系祖先。大约在6500万年前，爬行动物大量灭绝，仅留下了为数不多的种群。

“两栖动物”的名称出自于希腊语，有双重含义：两栖动物尽管生活在陆地上，但是产卵以及后代的成长仍需在水中进行。



青蛙卵



蝌蚪



研究地质史的地质

分类 学家们将地球的历史分为不同的阶段，以便更全面地掌握这一阶段发生的事件并更清晰地加以分类。不同的地质阶段是根据地壳褶皱的强烈变化加以划分的。

地质史上的四个

时代 最大的阶段被称作时代。第一个时代是太古代，前寒武纪，我们对此知之甚少。最初的化石化生物出现于古生代。随后是中生代，它被新生代所取代。新生代一直延续至今。

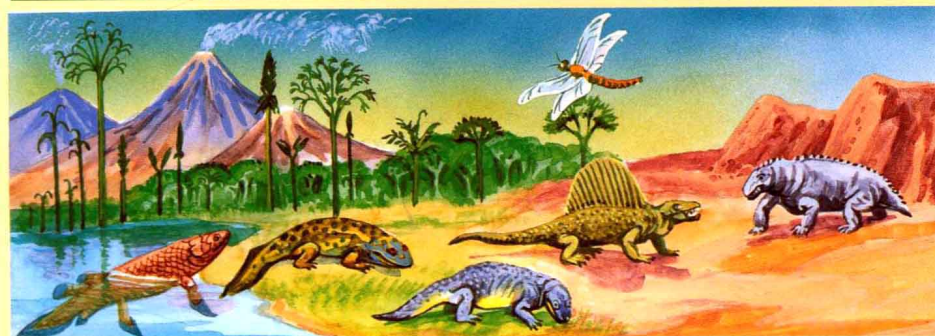
每个地质时代又一

时期 进步被分为各个时期，每个时期大约时长为2600万年、5000万年或者7700万年不等。例如在中生代，侏罗纪便是中生代内的一个时期，侏罗纪时期大约持续了6400万年。每个时期又被分为数个时长更短的纪元。

我们现在生活在冰

当代 河纪结束后的全新世纪元时期，第四纪还并未结束。我们当前的时期在地质学上属于一个过渡期，即所谓的间冰期。

地质史概况



人类

猿人

哺乳动物的繁荣期

晚期的恐龙

最初的鸟类
恐龙
鱼龙与
翼龙

最初的哺乳动物 早期的恐龙

最初与哺乳动物相似的爬行动物

最初的爬行动物与两栖动物

最初的四足动物 两栖动物
长有颌关节的鱼类

最初的脊椎动物
无颌关节鱼类

节甲鱼
早期的脊椎动物祖先

最初的硬壳类动物
无脊椎生物如蜗牛与贝壳

最古老的无脊椎无骨骼生物
38 亿年前最古老的生命痕迹

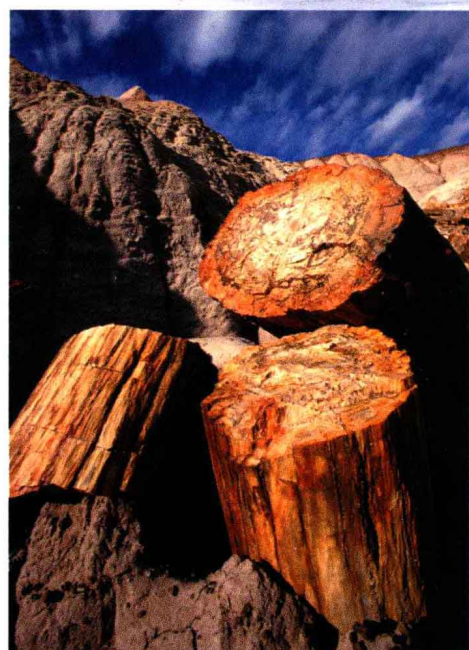
哺乳动物时代

爬行动物时代

两栖动物时代

鱼类的时代

无脊椎生物时代



带有硅酸的水侵入了这些史前树木的树干。在水分蒸发殆尽后，残留的硅酸使得木材的原子结构得以增强，甚至还“石化”了树干的年轮。

哺乳动物自中生代与新生代以来不断进化，逐步适应了陆地上的生活。只有少数的哺乳动物种群在后期依然生活在海洋中，例如海豚、鲸鱼、海豹和海牛等。几乎很少有完整保存下来的陆生哺乳动物化石，因为肉食动物与食尸动物会将死后动物的肉体作为食物吃掉。尽管如此，还是会有一些例外，例如在最近的一次冰川期时被冻成木乃伊冰人的北半球苔原居民，还有毛发保存完好的犀牛，当然还有著名的猛犸象。

在兰乔·拉布雷亚，人们发掘出了上千块马、猛犸象、狼、剑齿虎、秃鹫以及其他史前动物的化石。

冰冻木乃伊

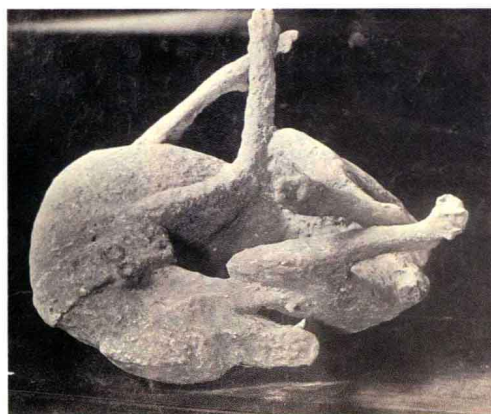
冰层提供了最适合保存动物遗体的条件。在阿拉斯加与西伯利亚，人们发现了猛犸象与犀牛的尸体，它们的皮肤、毛发、脚趾、骨骼、牙齿、所有的内脏，甚至是未曾消化完毕的食物都完好地保存了下来。这些冰冻木乃伊大多数距今2万年前，与其他几百万年前形成的脊椎动物化石相比，并不十分古老。



野马



在露天的石油、柏油和沥青矿藏中，也有可能发现大型的史前脊椎动物化石。人们在化石化的沥青湖中发现了很多的哺乳动物骨骼。也许这些地区曾经是沼泽地，或者是水塘。在那里饮水的动物们陷在了黏稠的沥青和淤泥中而不能逃脱，最终变成了化石。



在极少数情况下，火山爆发也会形成化石。人们从维苏威火山爆发后的遗址中进行石膏倒模，复原了这只狗。

加利福尼亚州洛杉矶附近的拉布雷亚，正是以史前的沥青湖中保存了大量独一无二的动物骨骼而闻名。



一只在琥珀中保存下来的蜘蛛。

琥珀

琥珀是史前松树的树脂化石，其中含有完整的昆虫、树叶和羽毛等遗迹。

波罗的海是欧洲发现琥珀最多的地区。古近纪时，大海淹没了那里的森林，而松脂便在沉积物中慢慢变成了琥珀。

“活化石”



负鼠



一条活的腔棘鱼与一条已成为化石的腔棘鱼（下图）。

有袋目动物也属于最初的哺乳动物。它们在8000万年前的白垩纪早期就已经出现在了地球上。现在的负鼠，在那个时期就已经出现，通过对化石的辨认，我们可以发现，当时的负鼠与现在的负鼠有几乎相同的外貌。所以，我们称负鼠为脊椎动物的一个“活化石”。在鱼类中，腔棘鱼也属“活化石”一类，它们长得就像小型的蜥蜴，如爬行动物中的某些鬣蜥。



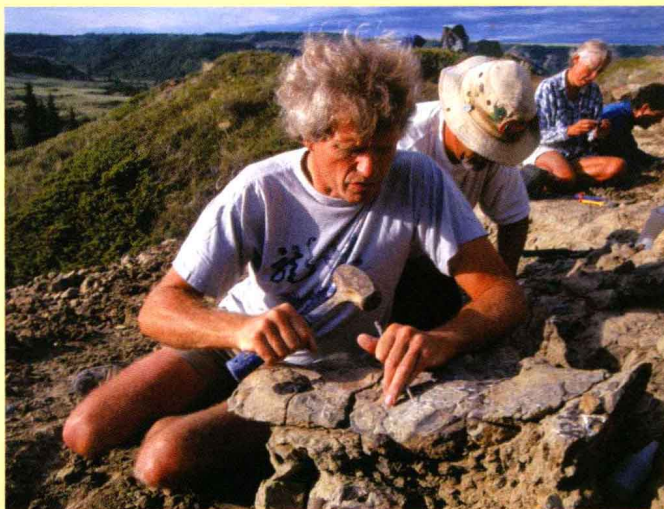
工作中的古生物学家

如果在土方作业现

古生物学

场、采
石 场

和采沙场发现了恐龙等大型脊椎动物和哺乳动物的部分骨骼化石，古生物学家们就得开始工作了。古生物学家是专门研究动植物化石的科学家。



古生物学家正在加拿大西部阿尔伯达省发掘大型脊椎动物化石。

我们鉴别出，这是一种长着便于撕咬的利齿的肉食动物，还有一种长着细小牙齿的昆虫捕食者。如果牙齿锋利，就是肉食动物；如果牙齿平整，就是食草动物。通过了解这些动物的进食习性，我们可以进一步推断出当时存在着哪些动植物。我们甚至可以由此推断出史前时期的环境与气候条件。

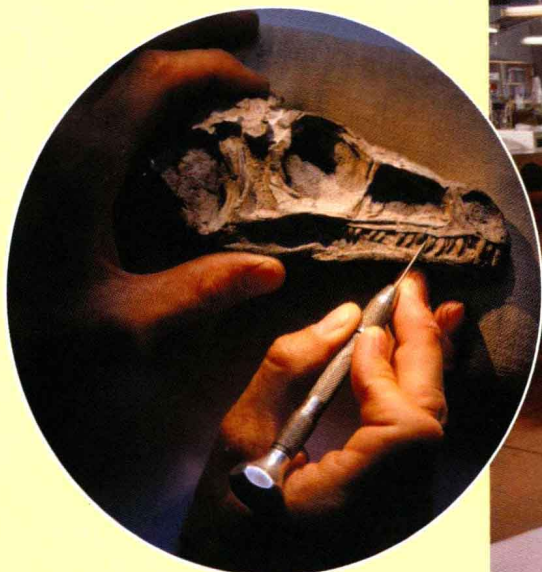
古生物学家们在进

复原

行发掘工
作时必须

小心谨慎，以便将那些发掘现场发现的杂乱无章的部分骨骼、牙齿和动物化石尽可能忠于原貌地修复与复原。通常在对食肉动物化石进行复原工作之前，需要对破损或者半埋在石头中的骨骼部分进行修补，以便将这些化石归

入到史前或者现在依然存活的动物种群中去。牙齿、骨骼的形状与大小，可以帮助我们推断这些早已灭绝的动物的生活方式与进食习性。全套的牙齿可以帮助



古生物学家正在清理一个在北美发现的食肉性爬行动物的颅骨。



一名古生物学家正在对一只恐龙的骨骼进行归类。



古生物学家在奥格斯堡附近的一处采石场中清理猛犸象的长牙。



科学家们发掘出一具 2.6 万年前的猛犸象化石。

早在 19 世纪，人们就在北极永久冻土中发现了保存完好的猛犸象，并将其在博物馆中展出。



在爬行动物与哺乳动物的化石中，很少有皮肤或是皮毛的残留物。想要从脊椎动物化石中辨认出它们原本的颜色或是花纹更是不可能的事情。古生物学家在复原这些早已灭绝的动物的皮肤时，只能通过与它们生活在现在的后代进行比较。可以用作范本的有彩色的热带蜥蜴、长有花纹的非洲瞪羚、斑马、猎豹或是亚洲虎。专业书籍的插图给脊椎动物配色也是通过参考和比较现在的动物世界而得来的。

皮肤与毛皮

“角”。独角鲸是现在生活在海洋中的一种哺乳动物，它的长牙常被认作是与马相似的独角兽的长

角。许多国家的国徽中也经常出现这种“神兽”。

在以前几个世纪中，由于缺乏比较和古生

错误

物学知识，哺乳动物化石常常会被当时的自然科学家和医学解剖学者组合成奇怪的怪兽形象。所以 17 世纪时才会出现由猛犸象骨骼组成的“奎德林堡独角兽”，并被描述为“真正的独角兽化石”。独角鲸呈螺旋状生长的长牙，总是被误认为是传说中独角兽的

水中的一对独角鲸与法兰克福森肯伯格博物馆中独角鲸巨大的长牙。



以前，所谓的“独角兽的角粉”被作为药物出售。尽管人们早已解释清楚了这一误解，现在却依然还有“独角兽药物处方”。



生物的进化历程

寒武纪时期的 大海中生活着 哪些生物？

人们在成层岩中发现的化石除了最初的细菌以外，还包括最初生物如单细胞藻类、菌类以及一些海洋蠕虫的“微量化石”。这些生活在地质史早期的生物还没有可以石化的坚硬外壳。在寒武纪时期温暖的海水中出现了最初的长有外壳的生物，其中数量最多的是三叶虫。它们之所以叫做三叶虫是因为它们“三叶状”的身体，拉丁语叫做

“trilobatus”。它们的身体可以分为头壳、躯干和尾壳三个部分。三叶虫的眼睛由许多细小的晶状体组成，某些三叶虫眼睛中的晶状体达到了15000个之多。它们共长有40对足，如同现在的体节动物一样，它们的壳也由存在于

矿物质中的角状物质构成。

由于寒武纪时期海洋中的沉积物，许多种类的菌类、蠕虫、珊瑚以及类似于贝壳的长有角状外壳的无足生物都以化石的形式保存了下来。



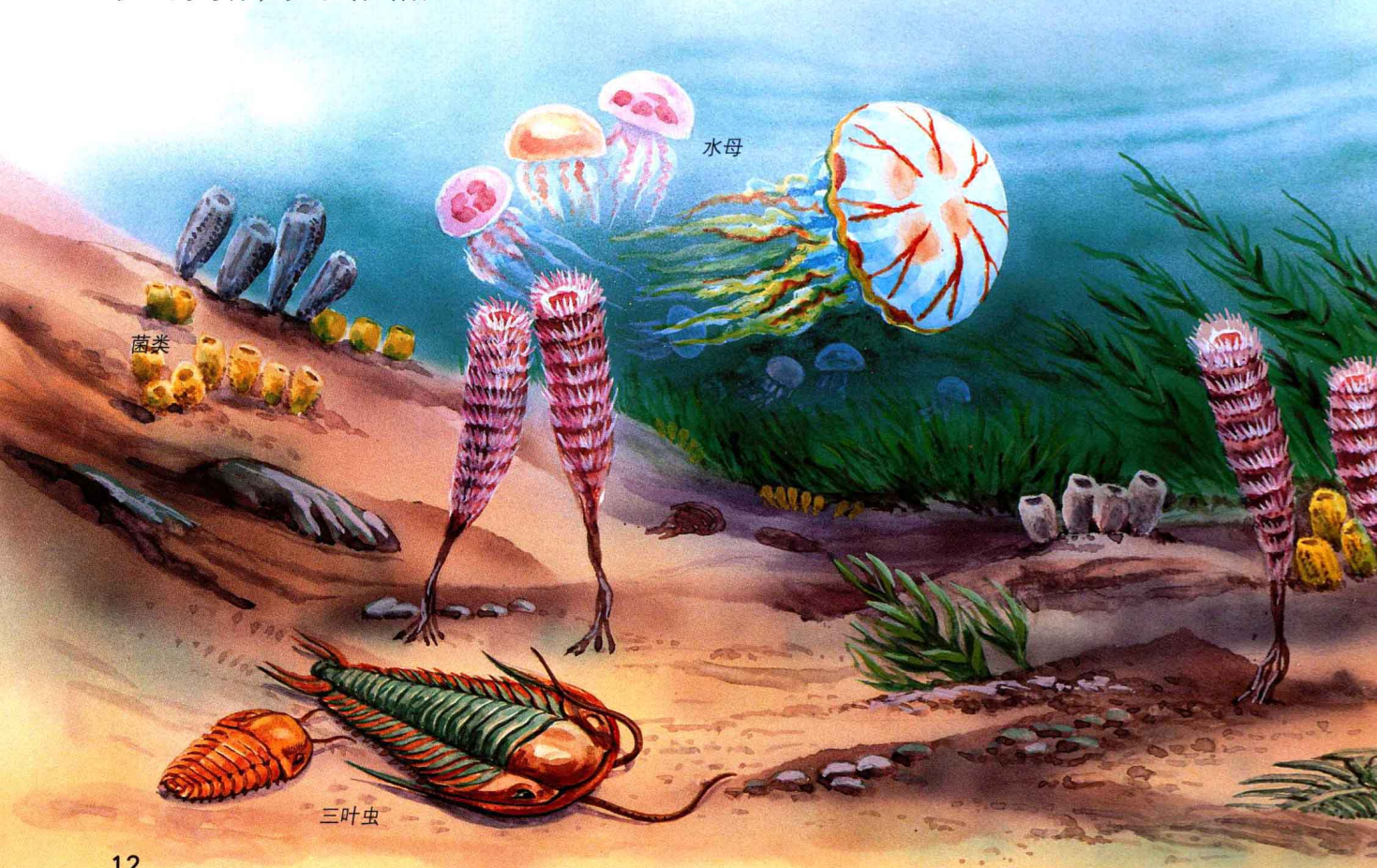
三叶虫是寒武纪中期一种十分重要的标准化石

前寒武纪

寒武纪是这样一个时代，在这个时代中有众多沉积物沉积了下来。寒武纪时期开始于距今约5.45亿年前，持续了大约5000万年。而在寒武纪之前的时期则被称为前寒武纪，拉丁语前缀“prä”表示“在……之前”。

泥盆纪

泥盆纪是古生代的一个时期，开始于距今约4.17亿年前，持续了6300万年。动物世界在这一时期所经历的变化要远远大于地质年代中其他同等长度的时期。



气候转变

地壳在不同的地质史时期经历了多次变形过程，这也使得气候产生了巨大的变化，动植物赖以生存的环境也由此发生了改变。地球上曾经有过极其寒冷的一个阶段，地球表面的绝大部分都被冰层所覆盖；也曾有过温和潮湿的阶段。这些气候的改变导致了许多动植物的灭绝，但同时也促使了许多新种群在新的环境中诞生。

我们从一些保存良好的沉积岩中，还能辨认出水母的痕迹、棘皮动物以及今天的千足虫相似的物种。化石中所留下的最古老的钙盐残留说明，寒武纪时期的海底生活着各种各样的生命体。

泥盆纪时期有哪些鱼类？

现在我们越过大约1.3亿年的时间，来到泥盆纪。在当时的海洋中生活着多种多样的鱼类。这些脊椎动物群体发展为海洋中占主要地位的生物，因此泥盆纪又被称作“鱼类的时代”。除了大型的、多为食肉性的鱼类，分布广泛的还有体型略小的无颌鱼。原始鲨鱼也在这一时期出现了。

恐鱼是盾皮鱼类中，体型最大、最危险的一种。它的名字即表示了它是一种“可怕的鱼”。它的体长可达8米，其身体的三分之一都是覆盖着盾皮的头部。



恐鱼拥有齿状的骨锥和强有力的颌骨，因此它的撕咬力量十足。

最先爬上陆地的是哪些脊椎动物？

在泥盆纪晚期出现了最初爬上陆地的脊椎动物。它们的祖先开始生活在海洋之中，主要是一些长有特别强健鱼鳍的鱼类，如腔棘鱼。这些鱼类的鱼鳔部分转变为肺，因为要生活在陆地上，用来呼吸空气的肺是必不可少的。随着肺部的形成以及鱼鳍进化为四肢，在泥盆纪晚期出现了最初的两栖动物。

在寒武纪中期的海洋中主要生活着类似于水母的没有坚硬部分的腔肠动物（水母），和海底的菌类、三叶虫。



蝎子、蜈蚣与蜘蛛是最先踏足陆地的动物。



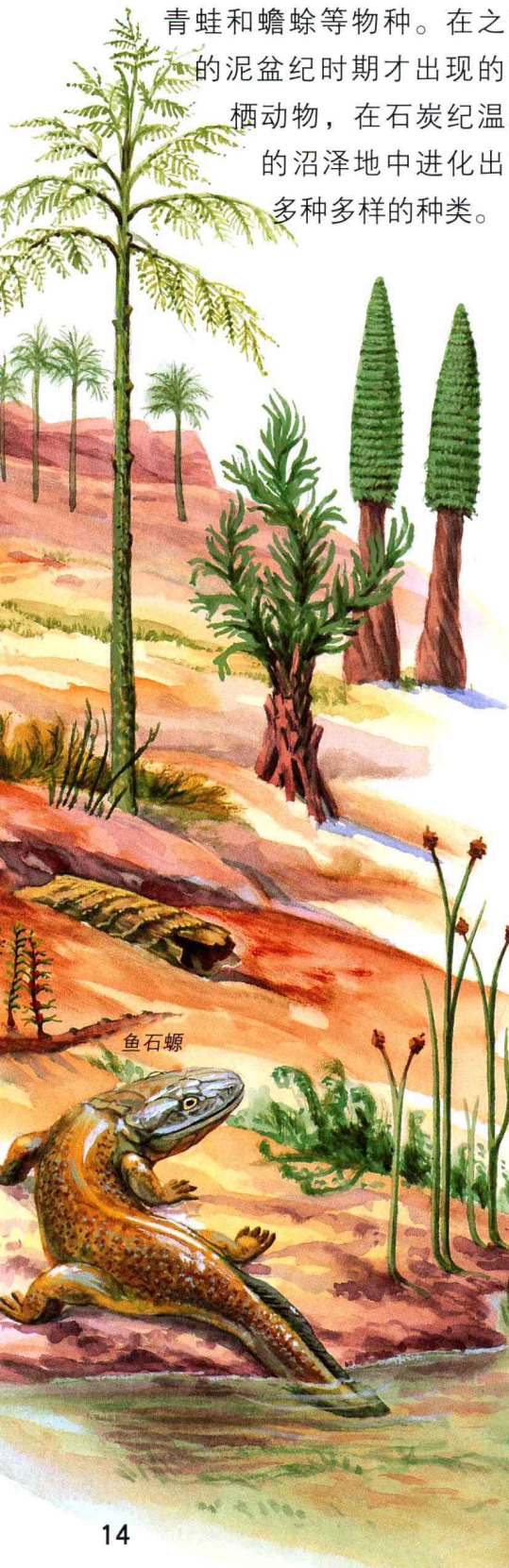
菌类

在泥盆纪之后的石炭纪时期，

哪些生物生活在煤炭森林中？

两栖动物发展成主要的陆生动物。这些动物种群中存活到现在的还有像蝾螈、

青蛙和蟾蜍等物种。在之前的泥盆纪时期才出现的两栖动物，在石炭纪温暖的沼泽地中进化出了多种多样的种类。



人们在世界各地都发现过，长度可以达到1米的蝾螈化石。

在石炭纪时期的海洋中主要生活着鲨鱼这一脊椎动物。海生无脊椎动物与泥盆纪比较起来，有了显著的变化。浅海动物中仍以珊瑚、腕足类为主。三叶虫到石炭纪已经



大部分灭绝，只剩下几个属种。

石炭纪

石炭纪开始于距今3.54亿年前，持续了6400万年。在那一阶段，大量死去的植物在德国鲁尔区、西里西亚以及其他许多地区形成了煤炭矿藏。纯粹的煤炭几乎全部由碳元素组成。正是如此，这一形成煤炭的阶段被称为石炭纪。

就像这条现在的非洲鳄一样，爬行动物不再将卵产于水中，而是产在陆地上。雌兽将刚出生的幼崽衔在嘴里。

大约在石炭纪的晚期，由两栖

爬行动物是怎样占据优势的？

动物中进化出了一种新的陆生爬行动物。它们完全适应了陆地上的生活，但它们

与两栖动物主要的区别在于，它们不必在水中产卵，而可以在潮湿的土地中挖洞产卵。它们的幼崽在破壳而出时便已经拥有了发育完整的肺部和腿部。大约在二叠纪晚期，许多地区的海洋都开始缩小，远离了大陆。

二叠纪

在石炭纪之后的二叠纪，陆地上的气候变得既炎热又干燥。在这一持续了大约4200万年的时期，许多地区的陆地都远离了海洋：即使是陆地上的大型沼泽也在不断干涸。

不仅仅是最初的爬行动物，还有最初的植物也在志留纪和泥盆纪时期扎根在了陆地上，并在石炭纪时期形成了茂密的沼泽森林。煤炭就是由此产生的。

爬行动物成为陆生脊椎动物中种类最多的群体，并在之后的时期里，即所谓的“爬行动物的时代”里占据了统治地位。现在，存活下来的爬行动物种群有龟、鳄鱼、蜥蜴和蛇类。

在侏罗纪早期，由爬行动物中进化出了鸟类的祖先——始祖鸟。而极其早期的哺乳动物如三维齿兽的体型，同爬行动物雷龙相比就显得相形见绌了。



侏罗纪

侏罗纪开始于距今约2.6亿年前，当时陆地上的环境十分适合爬行动物的生存，由此产生了许多种类的爬行动物，其中的一些拥有庞大的身躯。当时的气候总体来说比较稳定。侏罗纪时期共持续了6400万年，在约1.42亿年前，地球上的海洋面积开始缩小，侏罗纪时期也画上了句号。

这块始祖鸟化石样本是在艾希施泰特发现的。

最原始的鸟类是什么样的？



在侏罗纪早期的沉积物化石中，科学家发现了一种全新物种的样本，并第一次辨认出

了羽毛。这一化石只比一只鸽子的体型稍大点；但它同今天的鸟类相比，羽毛等方面还是有着很大区别的，尤其是骨骼方面的差异。人们将发现的第一块化石命名为始祖鸟，意思是“原始鸟类”。但科学家们并不能确定始祖鸟是否可以飞行。也许始祖鸟只是借助长在翅膀前段的爪子攀到树顶，然后滑翔到下方的树枝或者地面上，滑翔的方向靠尾巴来掌控。始祖鸟的尾椎上共长有20组羽毛，十分适合滑翔飞行。