



全球知名的青少年科普经典·中小学图书馆最佳馆配图书

古生物化石

[德]维尔内尔·布吉斯 等 / 文

[德]马里奥·维佐利克 / 图



湖北长江出版集团
湖北教育出版社





古生物化石

[德]维尔内尔·布吉斯 克里斯蒂安·布吉斯/文

[德]马里奥·维佐利克/图

王勋华/译



古生物学家在美国内布拉斯加州挖掘出一副1000万年前的犀牛骨架。

湖北长江出版集团
湖北教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

古生物化石 / [德]维尔内尔·布吉斯、克里斯蒂安·布吉斯文; [德]马里奥·维佐利克图; 王勋华译. —武汉: 湖北教育出版社, 2009.4
(是什么是什么)

ISBN 978-7-5351-5479-8

I.古… II.①维…②克…③马…④王… III.①P42-49②P33-49 IV.P42-49 P33-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第050666号

著作权合同登记号: 图字17-2008-120

古生物化石

[德]维尔内尔·布吉斯 克里斯蒂安·布吉斯 / 文

[德]马里奥·维佐利克 / 图

王勋华 / 译 责任编辑 / 赵晖 覃杨

装帧设计 / 王中 美术编辑 / 王超

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

开本 / 889 × 1194 1/16 3印张

版次 / 2009年5月第1版第1次印刷

书号 / ISBN 978-7-5351-5479-8

定价 / 29.00元

Fossilien

By Prof. Dr. Werner Buggisch and Christian Buggisch

Illustrated by Marion Wieczorek

© 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

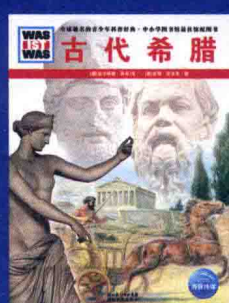
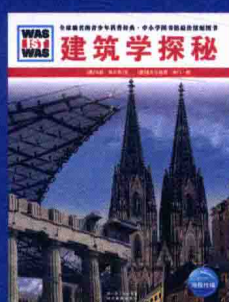
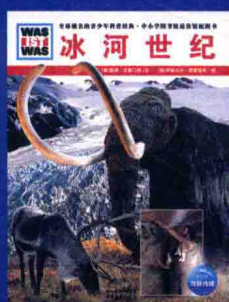
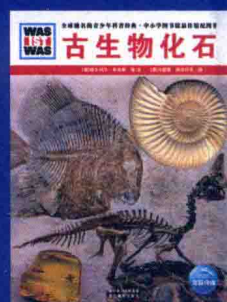
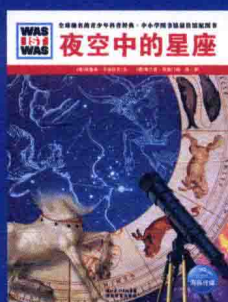
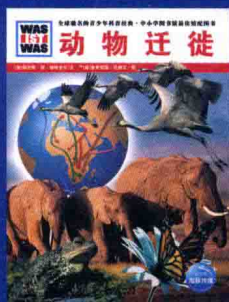
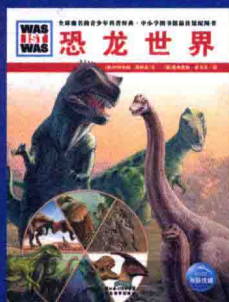
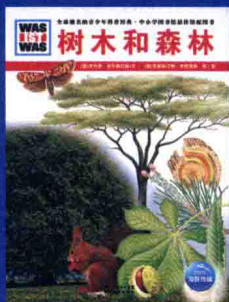
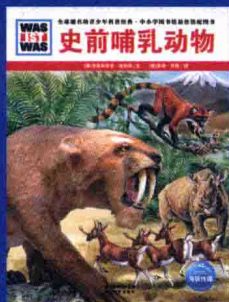
咨询热线 / 027-87398305 销售热线 / 027-87396822

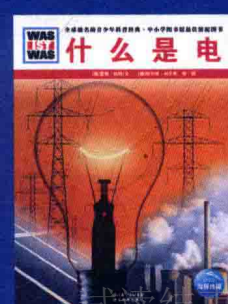
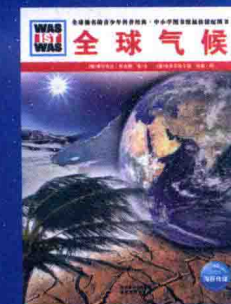
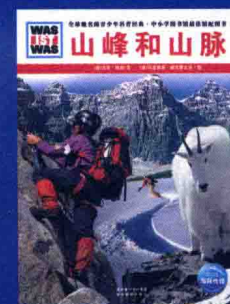
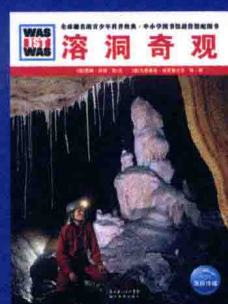
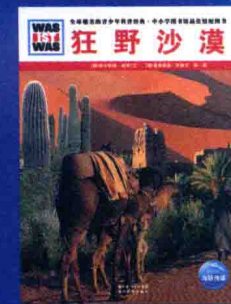
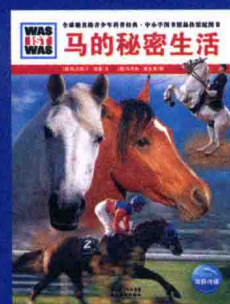
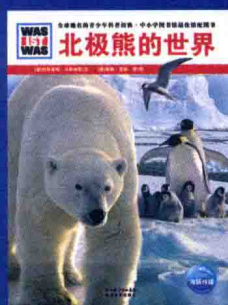
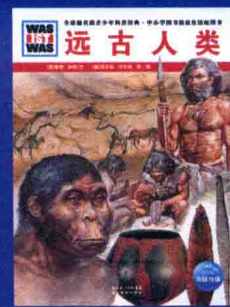
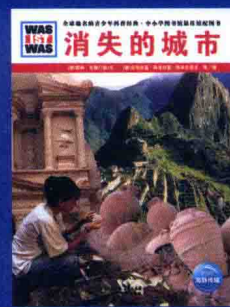
海豚传媒常年法律顾问 / 湖北立丰律师事务所 王清博士 邮箱 / wangq007_65@sina.com

WAS IST WAS

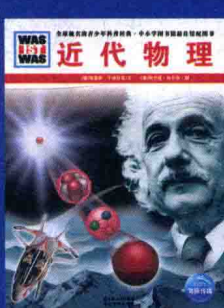
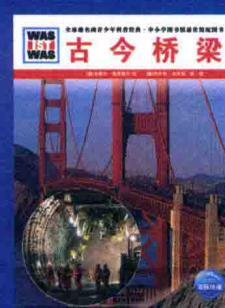
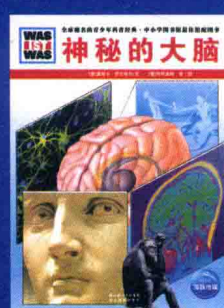
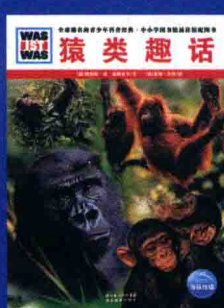
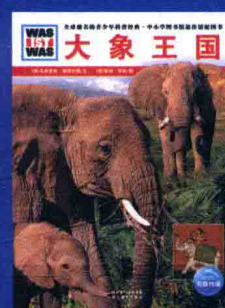
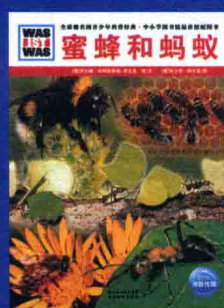
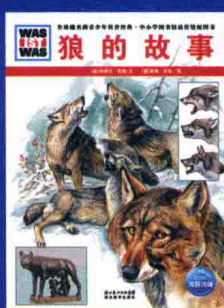
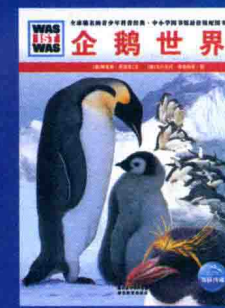
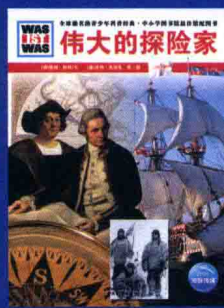
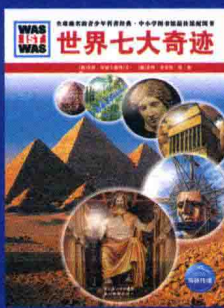
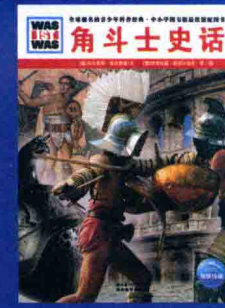
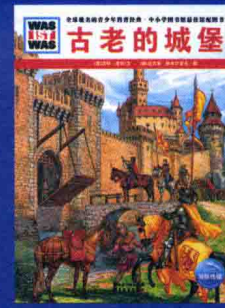
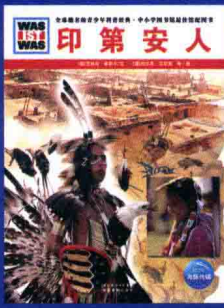
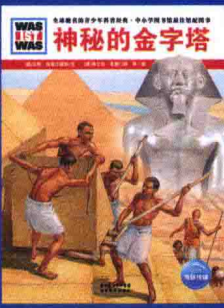
全套120本

封面展示:

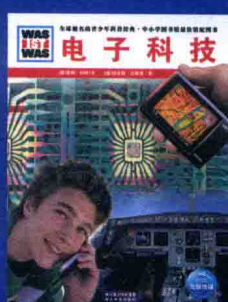
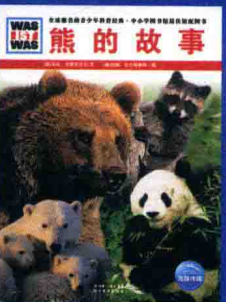
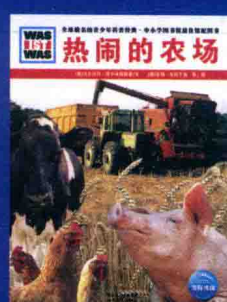
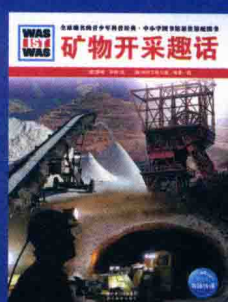
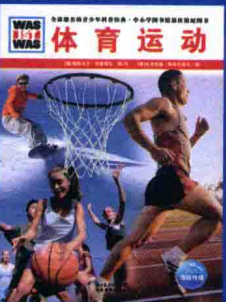
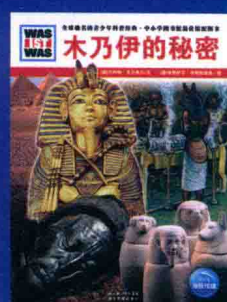
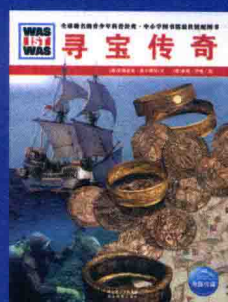
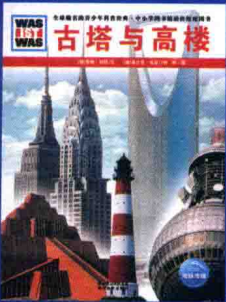




更多封面
请翻至
后环衬……



本丛书正在陆续出版中……



《是什么》(WAS IST WAS) 中文版

高端专家顾问团 (按姓氏笔划为序)

朱英国 植物遗传育种专家，中国工程院院士，武汉大学教授，博士生导师。

江晓原 著名科学史学者，科普作家，上海交通大学科学史系主任、教授、博士生导师，中国科学技术史学会副理事长。

刘兴诗 著名科普作家，地质学教授，史前考古学研究专家，世界科幻小说协会会员。

刘兵 著名科学史学者，清华大学人文社会科学学院教授，博士生导师，中国科学技术史学会常务理事。

吴岩 著名科幻作家，科幻文学研究家，北京师范大学教育管理学院中小学管理研究所所长、教授。

张之路 著名科幻作家，电影编剧，儿童文学作家，中国作协儿童文学创作委员会副主任，中影集团策划部主任。

唐兆子 著名动物学家，有动物标本界“南唐”之称，湖北省野生动物保护协会副会长。

蔡美玲 Mailin Choy，德国青年汉学家，柏林自由大学汉学和新德国文学硕士，德国图书信息中心项目经理。

首席审译

张京生 著名翻译家，中国对外翻译出版公司翻译部主任。

审译团队

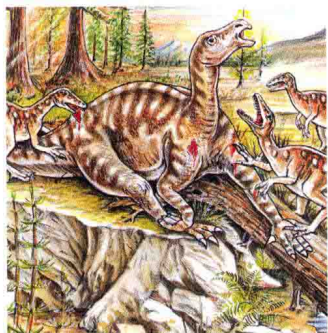
陈华实、王勋华、李立娅、李昕、刘钊、包琳琳、徐小清、张建伟、谭渊、焦豫、陈圣芳、于纯忠、翟欣

翻译支持

传神联合(北京)信息技术有限公司 **Transn 传神**

目 录

惊人的发现 4



逝去生命的残骸 6

在什么条件下才能形成化石? 6

化石是怎样形成的? 7

化石的种类 8

进化、地球发展史和化石 10

什么是进化? 10

生物是如何进化的? 10

地球上的生命是如何诞生的? 12



化石是地球发展史的见证吗? 13

什么是标准化石? 14

什么是地质年代? 15

高等生物是什么时候出现的? 16

气候障碍 17

古代的气候是怎样的? 17

板块构造学说与化石有什么关系? 18

什么是均变学说? 19

为什么物种会突然消失? 20

诺特林根里斯陨石坑 21

活化石 22

“重量级”化石 24

什么是三叶虫? 24

腕足纲动物真的有脚吗? 25



哪些动物属于棘皮动物? 26

真的有身披盾甲的鱼吗? 27

如何辨认菊石? 28

头足纲动物有哪些特征? 29

珊瑚礁 31

哪些植物形成了化石? 32

陆生动物是什么时候出现的? 34

爬行类动物是如何进化的? 35

始祖鸟真的是鸟吗? 36

索伦霍芬化石坑 37

恐龙生活在什么时期? 38

恐龙化石是如何被运到博物馆的? 39

哺乳动物什么时候开始进化发展? 40

著名的始祖马是在什么地方发现的? 41

人类是如何进化的? 42

收集化石和制作标本 44

收集化石时应该注意什么? 44

收集热 45

怎样把化石制成标本? 46

存在伪造的化石吗? 47

博物馆的相关信息 48

名词索引 48





古生物化石

[德]维尔内尔·布吉斯 克里斯蒂安·布吉斯/文

[德]马里奥·维佐利克/图

王勋华/译



古生物学家在美国内布拉斯加州挖掘出一副1000万年前的犀牛骨架。

湖北长江出版集团
湖北教育出版社

前言

最初，人们把所有从土里挖掘出来的东西都称为化石。现在，化石被定义为石化的古代生物的残骸。经过了很长一段时间，人们才达成这样一个共识：化石并不是自然界偶然生成的产物，而是过去确实存在生命的见证。

研究化石，我们可以推测出地球和地球上的生命在这30亿年间的发展史。它们见证了生命戏剧性的进化过程和地球曾经经历的巨大变化。通过化石，我们还可以想象出远古时期动植物的外貌以及它们的生活方式。

相对于如今生活在地球上的众多生物而言，只有一小部分生物的遗留物变成了化石，大部分动

植物都成为了其他生物的食物，或者它们的遗骸要么腐烂要么被分解。尽管如此，还是有许多化石保存了下来。如果我们擦亮眼睛仔细观察便可发现，它们或许就在我们身边。

本书将带你走进魅力无限的化石世界。“化石们”会为读者讲述地球板块的漂移、气候的转变以及生命从简单到复杂、低等到高等的进化过程。另外，还会介绍著名的化石大发现，对研究人员从化石中所得出的结论也会做出解释，而对收集化石感兴趣的人，也可以从本书中获得许多建议。本书还提供了博物馆的相关信息，走进博物馆，与化石来一次亲密接触吧！

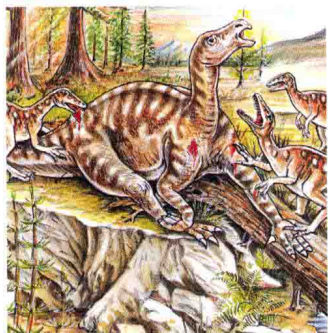


图片来源明细

照片：艺术历史档案馆(柏林)：42上；Tessloff出版社档案馆：11上，13右下，17左中，30/31下；布里奇曼艺术图书馆(伦敦)：5上；作者的图片资源：13左中和右中，17右下，21右下，25的右上，29右上，31中，31上，47左下；考比斯公司(杜塞尔多夫)：1，6右上，7左中，8上，8中(足迹)，9右上，11左中，11右上，18上，21上，23右上，23的中，23右下，23左下，24右下，25左上，26中，30下，32左上，33右上，34中，36上，37上，37右中，38左上，38中，43上，46下；Focus图片公司(汉堡)：7右上，9左下，12上，13上，14，15，19上(化石)，19左下，22中，23上，24上，24下，26上，28左中，28下，43右下，47中下；弗兰肯小瑞士博物馆(奥斯费尔德)：40上；黑森州州立博物馆(达姆施塔特)：47右上；爱尔兰根古生物学研究所(赫夫林教授)：12下；西尔维奥·克勒尔(慕尼黑)：29左中，30左上，32右上，33左上；威斯特法伦自然博物馆(兰泽尔博士，明斯特)：4，5上，5中；玛尼阿教授(耶拿)：42中；www.NASA.gov：21左下；自然史博物馆(柏林)：41右中；自然史博物馆(维也纳)：16上(2)，17右上；自然史博物馆(伦敦)：16下，27右中，27左下，24下，34下，35右上；自然艺术博物馆和猛犸象博物馆(西格斯道夫)：40下；Okapia图片公司(法兰克福)：11左下；古生物博物馆(慕尼黑)：48；www.plainpicture.de：44右下；同盟图片(法兰克福)：8左下，13左中(孔虫)，19上(斑蝥)，20下，35左下，41右上，43左上，44上，44左下，45左中，45下；皮特·吕德尔图片社(格勒本采尔)：5下，8右下，9中(菊石和鲨鱼齿)，19下，26下，27上，28中，29上，30右中(2)，37左上，37左下；爱尔兰根古生物学研究所(克里斯蒂安·舒伯特)：9右下；森肯贝格博物馆(法兰克福)：17左上，22下，32下，34上/35上，38下，41右下，43左下，46上；Wildlife图片公司(汉堡)：6左上和22上
封面照片：考比斯图片社(杜塞尔多夫市)；皮特·吕德尔图片社(格勒本采尔市)；森肯贝格博物馆(法兰克福)
插图：马里奥·维佐利克

目 录

惊人的发现 4



逝去生命的残骸 6

在什么条件下才能形成化石? 6

化石是怎样形成的? 7

化石的种类 8

进化、地球发展史和化石 10

什么是进化? 10

生物是如何进化的? 10

地球上的生命是如何诞生的? 12



化石是地球发展史的见证吗? 13

什么是标准化石? 14

什么是地质年代? 15

高等生物是什么时候出现的? 16

气候障碍 17

古代的气候是怎样的? 17

板块构造学说与化石有什么关系? 18

什么是均变学说? 19

为什么物种会突然消失? 20

诺特林根里斯陨石坑 21

活化石 22

“重量级”化石 24

什么是三叶虫? 24

腕足纲动物真的有脚吗? 25



哪些动物属于棘皮动物? 26

真的有身披盾甲的鱼吗? 27

如何辨认菊石? 28

头足纲动物有哪些特征? 29

珊瑚礁 31

哪些植物形成了化石? 32

陆生动物是什么时候出现的? 34

爬行类动物是如何进化的? 35

始祖鸟真的是鸟吗? 36

索伦霍芬化石坑 37

恐龙生活在什么时期? 38

恐龙化石是如何被运到博物馆的? 39

哺乳动物什么时候开始进化发展? 40

著名的始祖马是在什么地方发现的? 41

人类是如何进化的? 42

收集化石和制作标本 44



收集化石时应该注意什么? 44

收集热 45

怎样把化石制成标本? 46

存在伪造的化石吗? 47

博物馆的相关信息 48

名词索引 48

惊人的发现

事实上，那些引起轰动的发现大多出于偶然，通常第一个发现它们的人并不是科学家，就像接下来这个故事：2000年，一个矿石标本采集者在藻厄兰（北莱茵—威斯特法伦州的一个地区）发现了一块外观奇特的石头。他猜测这可能是一块化石，于是将这个发现上报给位于明斯特的威斯特法伦州自然博物馆。但他没有想到，那竟然是一个独一无二的化石岩层。说它独一无二，是因为还从来没有在德国的哪个地区，发现这么多不同的恐龙骨骼化石！之后，这个发现地就被秘密保护起来。从2002年起，人们开始对其进行专业挖掘。迄今为止，科

学家们已经挖掘出数百副古代生物的骨骼化石。通过对它们的研究，科学家们还原出这样一幅景象：在1亿3000万年前，这片平原上有一个大约35米深的大水洼，许多动物都聚集在这里饮水。



藻厄兰化石发现地的周边风景

因为科学家们在这里发现了龟、鳄鱼和小型哺乳动物的残骸。但是最重要的莫过于发现了翼龙、食草恐龙（如禽龙）和食肉恐龙的化石，正是因为它们才使得这个发现地如此特殊。

科学家们通过仔细研究不同的化石，对物种进行了归类，这就好像在做智力拼图游戏，既复杂艰苦，又耗时耗资。例如，他们发现一种食肉恐龙身上如剃刀般锋利的牙齿和爪子，然后借此推断出它

通过大量的化石，我们可以想象出一亿多年以前，藻厄兰原始水洼的环境状况和生活在这里的动物种类。



与恐爪龙和速龙有着血缘关系。研究人员猜测，这些凶猛而又狡猾的猎手埋伏在水源旁，等待时机偷袭它们的猎物。在与猎物进行激烈的搏斗时一些动物不慎滑入水中，因为水洼的四壁十分陡峭，它们很难再从里面爬出来。落水之后，它们拼命挣扎直至筋疲力尽，最后慢慢沉入水底。而它们的尸体渐渐被泥尘覆盖，部分变为化石被保存下来。

世界各地的科学家都来到位于藻厄兰的发掘地进行化石研究。恐龙只是他们研究领域中很小的一部分，因为化石的世界是那么的丰富多彩。通过研究化石，我们可以推测出远古动植物的外貌，以及气候变化情况，还可以确定岩石层的年龄。



一位女性古生物学家在挖掘现场小心翼翼地清除骨片上的覆盖物。



在藻厄兰挖掘出的三块化石：
上：一种小型肉食恐龙的爪
左：一种食草哺乳动物的右上颌骨
右：一种食肉恐龙的牙齿

什么是化石？

“化石”这个词源自于拉丁语中的“fodere”（意为挖掘）。说到化石这个概念，我们最早要追溯到地球科学的奠基人——格奥尔格·阿格里柯拉（1494-1555）生活的年代。他将所有从地下挖掘出的东西都称为化石，除了动植物遗骸之外，还包括岩石和矿石。而在今天，只有那些古代生物的发掘物才能被称为化石。因此，化石实际上就是指远古生物的遗骸。地球上存在着形态各异的化石，有长达22米的腕龙骨架化石（保

存在柏林自然博物馆），也有十分微小的化石，如几毫米的牙形石（一种已灭绝生物的化石）。科学家们不停地寻找着来自各种生物的化石，无论是动物的、植物的、已经灭绝的还是仍然生活在地球上的。从事化石研究的科学家被称为古生物学家。顾名思义，古生物学就是一门研究古代生物的科学。



逝去生命的残骸



食腐动物将动物尸体清理分解。

物猎杀。某些食腐动物，如秃鹫和鬣狗，还有蛆、寄生虫以及细菌能够分解动物的尸体。即使是动物身体中坚硬的部分，如骨头和外壳，若长期暴露在空气中也会被分解，这样一来，尸体就会完全消失。在



阳模

通常情况下，细菌对化石的形成没什么帮助，因为它们会分解遗体。但是在少数情况下，它们却可以反映出原始动物的外貌。在位于达姆城的梅塞尔化石坑里，发现的一种叫做“阳模”的化石就是细菌的杰作。它们慢慢侵蚀掉动物身体柔软的部分，与此同时，它们的排泄物又精确的勾画出这个动物的外形轮廓，例如这个鸟形化石。

大多数生物在死后都不能形成化石，因为生物是否能形成化石并被保存下来，需要具备一些特殊的条件。在自然界中，大多数动物都会被食肉动

在什么条件下才能形成化石？

生物的柔软部分腐化并被分解的过程中，必须要有氧气的参与，因此，柔软部分形成化石的一个重要前提条件是与氧气隔绝。保存在琥珀（一种树脂化石）中的昆虫化石就是一个很好的例子，树脂包裹着昆虫并慢慢变硬，最终变成化石。沉积于沼泽底部的生物遗骸变成化石的原理与之类似，它们可以被保存几千年。



恐龙死后，遗体沉入水中，身体的柔软部分被慢慢分解。

冰里的化石

低温也有贮藏的功效，因此人们将食物保存在冰箱中。在阿拉斯加和西伯利亚的冰原区，人们挖掘出保存完好的猛犸象化石，如这个猛犸象小婴儿“迪马”（陈列于圣彼



得堡)。而1991年人们在阿尔卑斯山上发现的“冰人奥茨”的尸体，经历了大约5000年它还能保存完好，正是因为它被冻结在冰川之中。

通常情况下，化石位于海底的

化石是怎样形成的？

岩层中，但偶尔也会出现在湖泊或河流的底部。陆地上形成化石的条件最差，因此出现在陆地上的化石一般都只保留了动植物的硬组织。

当海洋生物死后，它们的尸体会沉入到深深的海底并慢慢腐化。当海底只有少量氧气时，生物的软组织可以被保存下来。相反，如果氧气过多，就只有那些被埋在松软的细沙或泥浆中的硬组织，如外壳、牙齿和骨骼，才能被保存下来。一般来说，贝壳、海胆和鱼类的软组织会被完全分解，以至于我们只能挖掘到它们的硬组织化石。总体而言，尸体被掩埋得越快，对化石的形成越有利，因为只有这样才能尽可能地避免尸体被外界因素

被困在琥珀中的昆虫

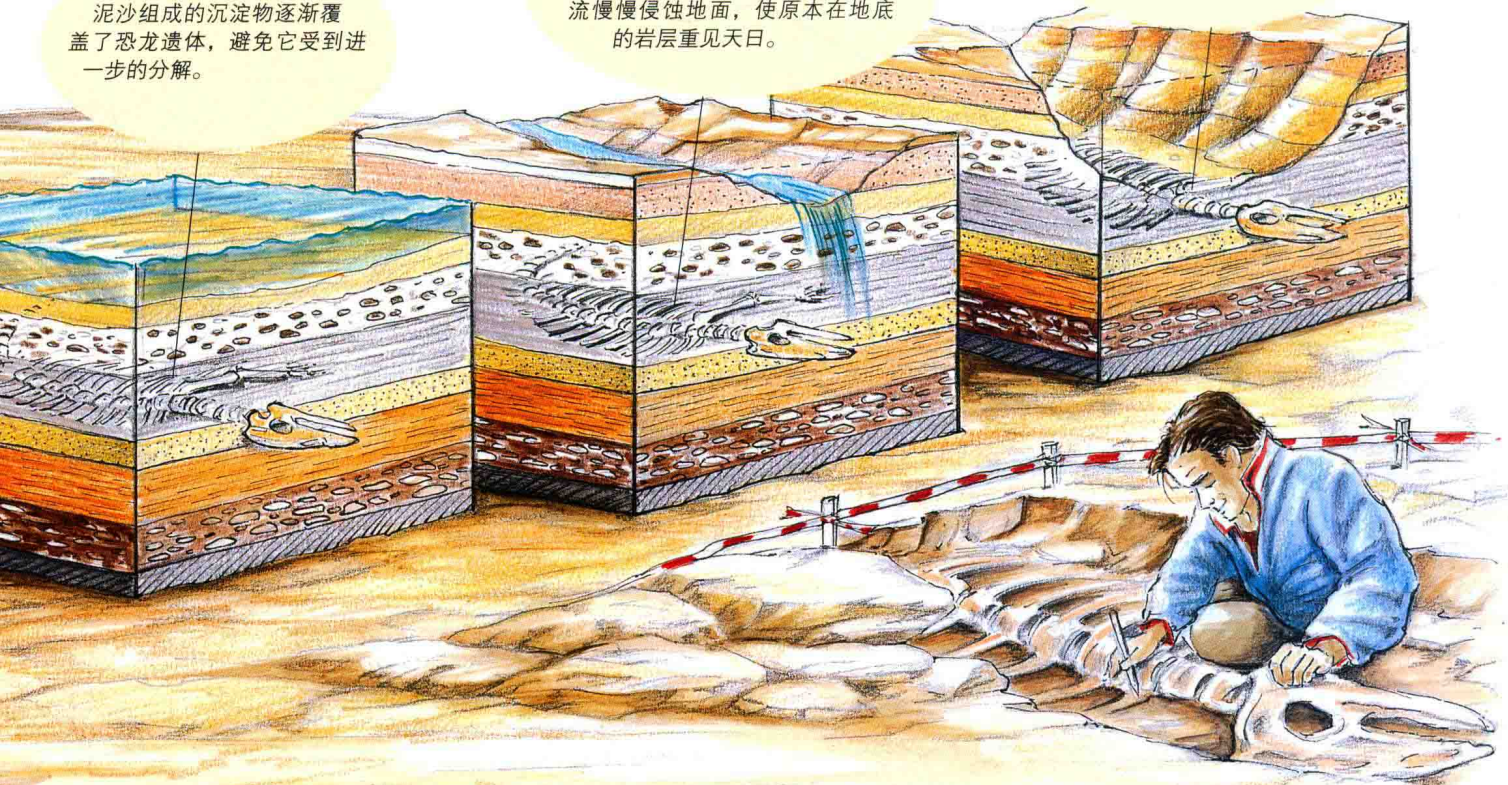
破坏或分解。

生物遗体被沉积物（沙、岩层或钙盐的沉积物）掩埋后，上方又会继续覆盖上一层层新的沉积物。到时候，最初的那层松软的沉积物就会在重压下慢慢转变为坚硬的岩石。与此同时，矿物会部分或完全替换掉壳和骨头中本来的成分，因此尸体就会慢慢石化。当地底的岩层受到地球内部冲击力的影响，或当其上部岩层被侵蚀时，埋在岩层里的化石就容易被人们发现了。

数百万年过后，最初的岩层变得更加坚固，生物遗体中的骨骼和牙齿都变为了石头。一条溪流慢慢侵蚀地面，使原本在地底的岩层重见天日。

土壤被侵蚀后，部分恐龙骨架暴露出来。如果被及时发现的话，古生物学家就可以挖掘出整块化石。

泥沙组成的沉淀物逐渐覆盖了恐龙遗体，避免它受到进一步的分解。



化石的种类

化石通过不同的形成方式向我们展示过去的生物世界。由钙和硅酸组成的骨和壳可以嵌入岩石中，它们甚至能完全变为石头。但是大部分情况下，原有的物质要么被分解，要么转化为一种新的物质，如钙盐、燧石或矿石。没有外壳或骨架的动物只能形成印痕化石。而古生物的足迹也可以硬化并形成化石。通过化石我们可以辨认不同的物种。最重要的几种化石有遗迹化石、印痕化石、石核和实体化石。还有一种特殊的黄铁矿化石，著名的“金蜗牛”（菊石的俗称）就属于该类化石。更不可思议的是，动物的粪便也可以形成化石，我们把这种化石叫做粪便化石。



遗迹化石

即使生物本身没有被埋入沉积物中并被完全分解，它的遗留物在特定的条件下也可以形成化石，

这种化石被称为遗迹化石。例如，当一只恐龙经过一块泥地，不久后泥地慢慢干涸并逐渐石化，这样一来，恐龙的脚印就形成了遗迹化石。同样，蜗牛吃土壤时，蠕虫在沉积物中穿梭觅食时，或植物的根在地下生长时，都有可能形成遗迹化石。沉积层可能会被一些生物的生活活动搅乱、中断和破坏，如一些生活在泥沙中的动物在泥沙层中建造巢穴，科学家称这种现象为生物扰动。



生活在沉积物中的蠕虫爬行或拖拽而产生的遗迹化石



爬行动物留下的足迹：左边是长棘龙的足迹，它是哺乳动物的祖先，生活在二叠纪。右边是生活在三叠纪的恐龙的足迹。这两个足迹都是在南美洲被发现的。



石核

有外壳的生物（如蜗牛）死后，它们的空壳就会被沉积物填充。以菊石为例，菊石死后，

身体的软组织被慢慢分解，留下一个空壳，当它们的壳内填满沉积物后就再也装不下更多的泥沙或石灰液了。填充物随着时间的推移慢慢硬化，并最终变成石头。这样，即使外壳被分解，菊石也能以化石的形式被长时间保存下来。这种化石被称为石核。

石核的两个例子：左边的是菊石，右边的两个是塔螺。

