

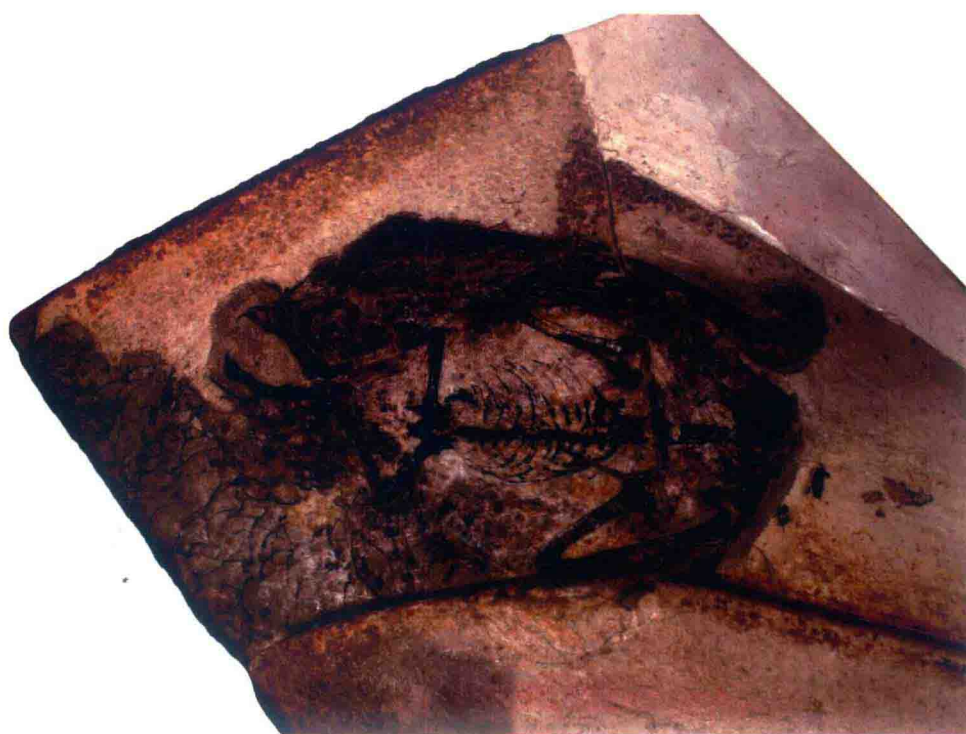
走进宁城化石 探秘远古世界

韩书文 主编



走进宁城化石 探秘远古世界

韩书文 主编



辽宁科学技术出版社

• 沈阳 •

图书在版编目 (CIP)数据

走进宁城化石 探秘远古世界 / 韩书文主编. —沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2018. 9

ISBN 978-7-5591-0675-9

I. ①走… II. ①韩… III. ①古生物—化石—介绍—宁城县 IV. ①Q911. 722. 64

中国版本图书馆CIP数据核字 (2018) 第058586号

出版发行: 辽宁科学技术出版社

(地址: 沈阳市和平区十一纬路25号 邮编: 110003)

印刷者: 辽宁鼎籍数码科技有限公司

经销者: 各地新华书店

幅面尺寸: 210mm×285mm

印 张: 7

字 数: 200千字

出版时间: 2018年9月第1版

印刷时间: 2018年9月第1次印刷

责任编辑: 寿亚荷

封面设计: 唐 典

版式设计: 唐 典

责任校对: 栗 勇

书 号: ISBN 978-7-5591-0675-9

定 价: 98.00元

联系电话: 024-23284370

邮购电话: 024-23284502

E-mail: syh324115@126.com

编委会

主 编 韩书文

副 主 编 张立军 郑显定 徐忠勋

编 委 (以姓氏笔画为序)

张立军 张焕翹 杨明沅 郑显定

高 超 徐忠勋 徐 扬 唐 典

夏景图 韩书文 韩振利

版面设计 唐典工作室



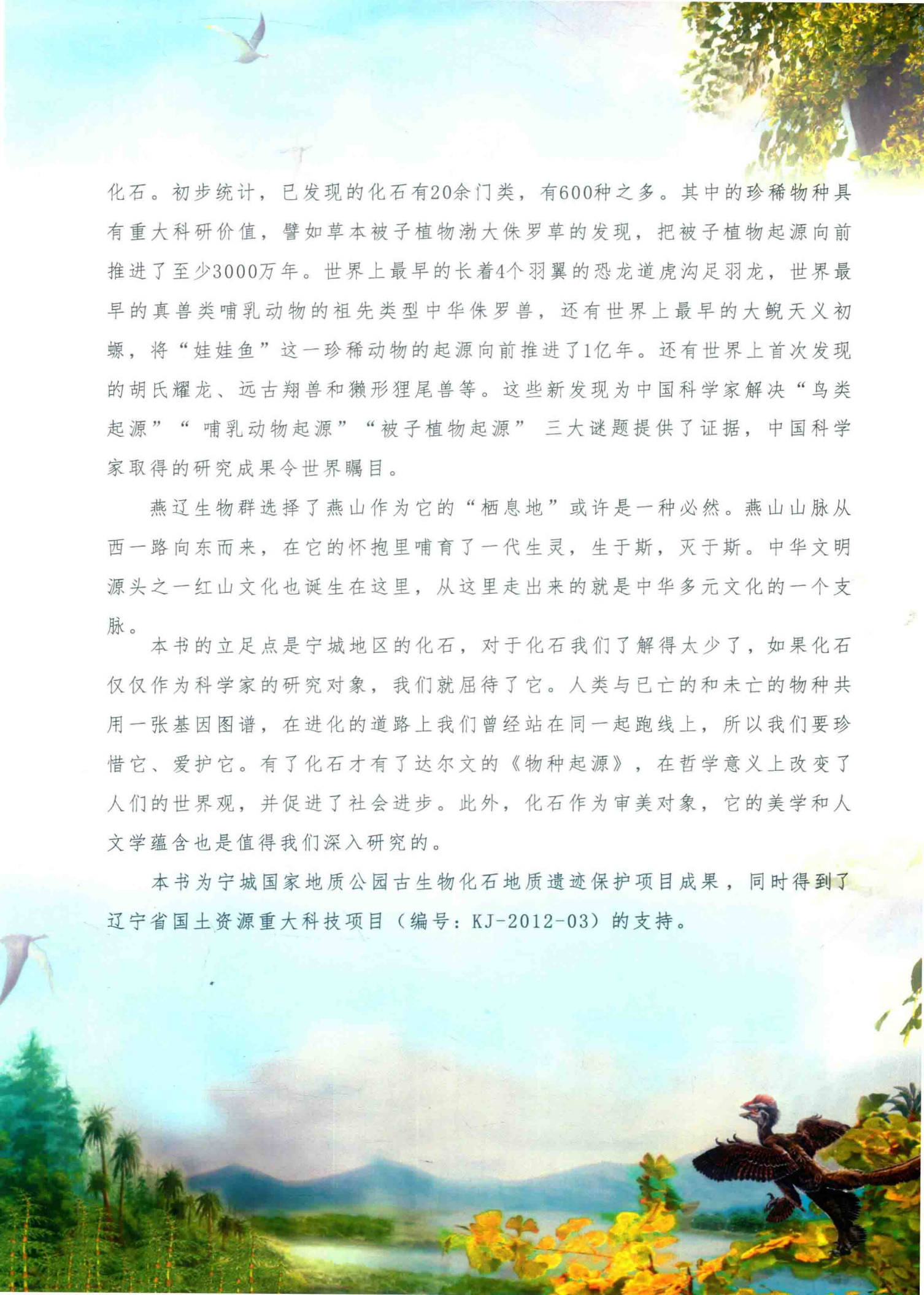
前言

地球是个具有生命的球体，因为它有一个生物圈。这个生物圈是何时出现的呢？当然是地球上出现了生命以后，出现了生命形式才开始了生命进化历程，这个时间大约是在38亿年前。

生命是有历史的，大体对应于地球发育史的太古宙、元古宙、显生宙。在时间上，太古宙、元古宙占88%，显生宙只占12%。时间上的巨大差距表现在生命的形式上也有巨大的差别，太古宙、元古宙的生命形式主要是单细胞的真核生物，譬如细菌、藻类等；而显生宙是以多细胞的动物、植物为主，生物逐渐向较高级的发展阶段进化。有鉴于此，在早年的教科书中把太古宙、元古宙通称为“隐生宙”。

本书中涉及“热河生物群”“燕辽生物群”，两个生物群都是“大化石”，较早的燕辽生物群距今为1.65亿~1.59亿年，属侏罗纪晚期，而热河生物群距今1.35亿~1.20亿年，属白垩纪早期，相差约3000万年。两个生物群处于同一生物地理区，古生物学家就不能不从生物进化的角度考虑它们之间的联系。热河生物群已有近百年的研究史，而燕辽生物群研究的全面展开也仅仅是近十几年的事，有许多基础性工作还要加强，区域地层的划分与对比，事件地层、年代学等尚需要深入研究。但是有一个事实不能否认，目前在古生物研究方面已经取得了重大进展。据不完全统计，现已发现的植物化石就有80余属200余种，昆虫化石113科240属350种，还有孢粉与双壳、叶肢介、介形、鱼类等化石。

近年来，最“抢眼”的发现是发掘了一批恐龙、翼龙、哺乳动物、两栖动物



化石。初步统计，已发现的化石有20余门类，有600种之多。其中的珍稀物种具有重大科研价值，譬如草本被子植物渤大侏罗草的发现，把被子植物起源向前推进了至少3000万年。世界上最早的长着4个羽翼的恐龙道虎沟足羽龙，世界最早的真兽类哺乳动物的祖先类型中华侏罗兽，还有世界上最早的大鲵天义初鰌，将“娃娃鱼”这一珍稀动物的起源向前推进了1亿年。还有世界上首次发现的胡氏耀龙、远古翔兽和獭形狸尾兽等。这些新发现为中国科学家解决“鸟类起源”“哺乳动物起源”“被子植物起源”三大谜题提供了证据，中国科学家取得的研究成果令世界瞩目。

燕辽生物群选择了燕山作为它的“栖息地”或许是一种必然。燕山山脉从西一路向东而来，在它的怀抱里哺育了一代生灵，生于斯，灭于斯。中华文明源头之一红山文化也诞生在这里，从这里走出来的就是中华多元文化的一个支脉。

本书的立足点是宁城地区的化石，对于化石我们了解得太少了，如果化石仅仅作为科学家的研究对象，我们就屈待了它。人类与已亡的和未亡的物种共用一张基因图谱，在进化的道路上我们曾经站在同一起跑线上，所以我们要珍惜它、爱护它。有了化石才有了达尔文的《物种起源》，在哲学意义上改变了人们的世界观，并促进了社会进步。此外，化石作为审美对象，它的美学和人文学蕴含也是值得我们深入研究的。

本书为宁城国家地质公园古生物化石地质遗迹保护项目成果，同时得到了辽宁省国土资源重大科技项目（编号：KJ-2012-03）的支持。

目 录

前 言

一、溯古抚今说化石·····	002
1. 闲话化石·····	002
2. 如何寻找化石·····	014
3. 化石背后的故事·····	022
二、两个生物群·····	026
1. 热河生物群·····	026
2. 燕辽生物群·····	030
三、宁城化石——远古生灵素描·····	034
1. 宁城古生物化石种类·····	034
2. 宁城古生物化石赋存特征·····	034
3. 宁城古生物化石的典型性·····	034
4. 古兽王国·····	036
5. 恐龙世界·····	044
6. 飞龙在天·····	054
7. 古鸟乐园·····	060
8. 水底世界·····	067
9. 植物天堂·····	082
10. 昆虫家园·····	088
四、生态——家园故事·····	098
1. 特异埋藏的化石群·····	098
2. 世界古生物化石宝库·····	103
主要参考文献·····	106



道虎沟生态图

一、溯古抚今说化石

1. 闲话化石

要想知道古生物化石是什么，首先要了解什么是古生物以及其种类和特征。那么，古生物是什么呢？

古生物是生存于人类史前地质年代中，现已大部分灭绝的生物，主要包括古植物(如芦木、鳞木等)、古无脊椎动物(三叶虫、菊石等)、古脊椎动物(恐龙、始祖鸟)等。

古生物的进化具有进步性、阶段性、不可逆性和适应性的特点。因此研究古生物及其化石对研究古地理、古气候及古环境 都有十分重要的意义。

据沈括的《梦溪笔谈·卷二十四·异事》记载：“近岁延州永宁关大河岸崩，入地数十尺，上下得竹笋一林，凡数百茎，根干相连，悉化为石。”从那个时代起，就有了“悉化为石”即“化石”的称谓。记得初入学门的时候，“化石”“滑石”不分，惜少年时未读老祖宗留下的书，后经老师讲解才知道何为化石。



沈括(1031—1095)
北宋政治家、科学家

会“说话”的石头——化石



化石是死去的动物和植物的遗体、遗物及其活动的遗迹，它向我们娓娓叙说地球上几十亿年的变迁。比如，什么地方原来是海洋，后来升为陆地或高山；什么地方的陆地下降为海洋；陆地上的高原、盆地、平原等各种地形是怎么互相转化的。它还能告诉我们许多发生在远古时代的故事，帮助我们解开千古之谜。有化石帮忙，我们能精确地知道生活在千百万年前的恐龙是什么样子的。在喜马拉雅山，科学工作者在这一地区地层里，找到了许多古海洋动物和植物的化石，如三叶虫、有孔虫、鹦鹉螺、菊石、海百合等。这些海洋里的生物为什么会出现现在高山地区呢？经过研究考察得知，在3000万年前，喜马拉雅山是一片汪洋大海，由于印度洋板块北移后与欧亚板块相撞，古海洋受到挤压，产生褶皱，最后隆起成山，把那些海洋生物深埋在岩层中，使它们变成化石。

“延郡素无竹，此入地数十尺下，不知其何代物。无乃旷古以前，地卑气湿而宜竹耶？”以此推论，此地在旷古时期，当是地势低下气候温润，适竹生长，这又恢复了此地的古地理。在《梦溪笔谈·卷二十四·杂志》载：“予奉使河北，遵太行而北，山崖之间，往往衔螺蚌壳及石子如鸟卵者，横亘石壁如带。此乃昔日之海滨，今东距海已近千里。”此言虽非学术用语，但也蕴含了现代地质学的意义。

距沈括100年之后，南宋大理学家朱熹，在《朱子语类·卷九十四》中记载：“常见高山有螺蚌者，或生石中，此石即旧日之土，螺蚌即水中之物。下者却变为高，柔者却变为刚。此事思之至深，有可验者。”中国宋代学者，他们在地质学和古生物学方面的贡献，就在于对化石的本质和来源，有了比较正确的理解和阐释。

人类对于化石的发现和记述，可以追溯到公元前5世纪以前，当时人类特别是西方，还处于神话和神秘主义时代。古希腊前苏格拉底巴门尼德哲学门派创始人色诺芬尼（前560—前478年）在他的著作中有关鱼和贝类化石的记载，即在内陆的高山上，发现了贝壳和鱼的残骸，于是他认为海水曾经覆盖过这些地方，但他没有解释为什么。

巴门尼德哲学认为：世界是无结构的、不可分的，世界只能是绝对的一个，当然变化是不可能的。变化会和世界不可分的观点相抵触。过去、现在

古生物化石的种类



既然化石代表古代生物本身或其活动行迹，那么生物有多少类别，化石也相应地有多少类别。大家知道，生物界包括动物和植物等。前者又分为脊椎动物（背部有脊椎骨，如鱼、蛙、蛇、鸟、犬等）和无脊椎动物（背部无脊椎骨，如珊瑚、蠕虫、蚌、蜗牛、乌贼、螳螂等）；后者又分为低等植物（不分根、茎、叶的菌藻类）和高等植物（常见的各种能分清根、茎、叶的各类花草树木），化石也完全形同。生物界构成了今日地球上有声有色、生机蓬勃的景象，而化石却描绘了往日地球上生物界的活动面貌及其发展图景。



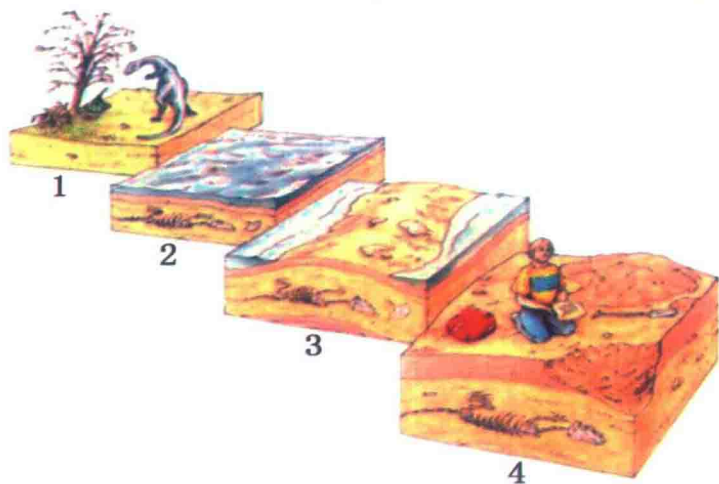
和将来都包含在一个整体中。但是，也可以解释，那就是“诺亚”洪水，因为“在高山上已经发现了鱼和贝壳的尸体”。关于鱼化石的成因，在欧洲还有一种认识，这就是亚里士多德的学生席奥弗拉斯塔提出的，在他的《论岩石》一书中如此记载：“鱼的化石可能是残留在地下的鱼卵生成的，或者鱼从海里出来觅食时迷失在陆地上，游进了地球的洞穴。”同时认为鱼的骨骼和牙齿的化石“是由潜藏在地球内部的‘造形力’造成的”。席氏的立论在当时的欧洲也算是石破天惊。

与沈括同时代的杜绶在他的著作《云林石谱》中记载：“又陇西地名鱼龙，掘地取石，破而得之，亦多鱼形，与湘乡所产不异，岂非古之陂泽，鱼生其中，因山颓塞岁久，土凝为石，而致然欤。”杜绶的解释很明确，石中之鱼，乃保存在土中的鱼，后经“土凝为石”，才保存至今。这种认识已经接近了现代化石埋藏学的思想。

化石是怎样形成的？

保存在沙子、冰、柏油、泥炭、琥珀（古树的树脂）、泥浆中的动物或植物，随着时间的推移，逐渐变成石头。植物通常会留下石化的压痕；昆虫会成为琥珀的装饰；有时埋在岩石中的生物化石虽然已经完全毁灭，但它却在周围的岩石上形成了天然的模具。化石的形成方式有很多种，其中最为常见的是矿物质渗入并逐渐填满动植物体内坚硬组织的孔隙，取代生物体内的柔软组织形成化石。

1. 腐烂：一片银杏叶落在多泥的河岸上，一只恐龙也死在同一地方，死亡后尸体会慢慢腐烂。



2. 埋入地下：因溪水或雨水的冲刷所产生大量的沉积物，如沙子、沙砾等，会将它们完全掩埋。

3. 石化作用：数百万年的压力作用将尸骨周围的沙子压成岩石，动物的骨骼就这样一点点变成了化石。

4. 出土：长期的侵蚀作用再加上地球的板块活动将深埋地下的化石再次推出地面。

公元前的中国与欧洲同时代比较，在思想上中国要比欧洲开放，或者先进得多了。中国当时正处于春秋战国时期，“百家争鸣，百花齐放”，一派万紫千红的学术风光，涌现了孔子、老子、墨子、孟子、庄子等一批圣贤智士。这些卓越的思想家，可谓星光璀璨，交相辉映，照亮了中华大地的万古长空。

《诗经》是五经之首，是孔门弟子必修之课。《诗经》有“高岸为谷，深谷为陵”之论。其诗意则是借自然天象警示国家将遭大难，天象之变化必然引起周王朝和诸侯国震动。用“高岸为谷，深谷为陵”这样的语言形容天象之变其实践来源于何处，着实令人匪夷所思。

中国从公元前22世纪到公元前3世纪，从禹立商到周赧王姬延之周王朝覆灭，前后1900余年间，都设“巫史”一职，巫史既是史官又是巫师，他要记录天象、王朝发生的大事，那个时代的发现和发明，而且还要做出解释。还有一个重要职责，就是主持祭祀。巫史一般是那个时代的饱学之士，不仅要有丰富的天文地理知识，而且通过知识积累形成知识体系，这个体系的知识很大一部分是源于从上古时代就流传下来的集神话和人文地理知识于一体的《山海经》。

《山海经·海外西经》记载：“龙鱼陵居在其北，状如鲤……其为鱼也。”龙鱼即鱼龙，乃鱼化石，这是中国最早的鱼化石记载。此化石产于现今甘肃陇南武都鱼龙镇，现有资料显示可能是发育于甘肃华亭的晚侏罗早白垩世的狼鳍鱼动物群。当地海拔高度1650米，山势陡峻。巫史可以通过各种渠道，譬如民间方士、实际考察，得到了龙鱼陵产化石的信息，也可推断出龙鱼陵在旷古时代曾经是“谷”，有鱼生长，又不知道经历了多少轮回又成了陵，所以才有“高岸为谷，深谷为陵”之论。这种知识在那个时代对谁都是新奇的，而用新奇的思想去解释人们所敬畏的天象变化、地理变迁就会被统治者和群众所接受。今天看来，这种认识与现代地球动力学有相通之处。在上古时期能产生这种认识，可能就是源于在山陵处发现了鱼化石。认识产生于实践和长期积累的经验，认识是一个思辨过程，在那个时代，我们的先人就能有如此的破势凿空的认识，说到底就是文化的自觉。

在西方文艺复兴以前的长期黑暗时期，“神创世界”牢固地统治人们的思

想，认为化石是上帝造物时一不小心随手丢弃的“废物”。传教士则认为鱼和螺蚌化石正好为“诺亚洪水”找到了铁证。在西方能够准确解释化石成因的是文艺复兴时期的达·芬奇，他认为：“化石是过去生物的遗体与海底沉积物一起石化了的东西，以后由于地壳运动而被带到高处。”相信并坚持达·芬奇思想的还有同时代的思想家、意大利的佛拉卡斯特罗和法国的帕利西，他们驳斥了化石是神造的产物、化石是“诺亚洪水”留下的遗迹等荒谬的认识。用今天的观点，他们的见解已经接近现代科学对化石的诠释。但是，非常不幸的是由于佛拉卡斯特罗、帕利西触犯了宗教戒律，被宗教判以极刑。科学与宗教的斗争充满了血腥。



列奥纳多·达·芬奇
(1452—1519)
意大利人，文艺复兴时期的
天才科学家、发明家、画家

颜真卿是唐代大臣和大书法家，在他的传世的碑刻《麻姑山仙坛记》中有：“麻姑山东北有石崇观，高石中犹有螺蚌壳，或以为桑田所变。”

“桑田所变”语自距今1700多年以前葛洪的《神仙传麻姑》：“麻姑自说云，接待以来，已见东海三百桑田。”从此中国有了“沧海桑田”之说，用以形容人世间古今之变，时空之久远。这一认识与《诗经》“高岸为谷，深谷为陵”有异曲同工之妙。把现实中的自然现象与神话传说结合起来，用以说明一个道理，这是世界东方的中国智慧，也是早期中国思想家的思维方式，而这种思想世代相传，说明它有旺盛的生命力。

从欧洲18世纪到19世纪，作为文艺复兴的重要成果，地质学和古生物学，正是从发展到走向不断成熟的时期，涌现出了一大批地质学家和古生物学家，如赫顿、维格纳、布丰、拉马克、居维叶、达尔文、莱伊尔和欧文等。



拉马克 (1744—1829)
法国博物学家，生物
学伟大的奠基人之一

在这个时期最光彩夺目的是法国生物学家拉马克和居维叶。人们对无脊椎动物的认识始于拉马克，最先在生物学的研究中引入“生物学”这一概念的也是拉马克。这些还不是他的主要贡献，他最先提出了远古生物演替的进化论思想，要早于达尔文约50年，此外，他奠定了无脊椎动物古生物学的基础。

居维叶（1769—1832）比拉马克晚生25年，他是生物“灾变论”的提出者，古脊椎动物学的奠基者。作为科学家，他在那个时代无与伦比，在政界他交好拿破仑一世，当过皇家督学，受封勋爵，被选为国务委员，任过内务部副大臣，可谓风光无限，关于他和拿破仑一世还有一个耐人寻味的故事。



居维叶（1769—1832）
法国动物学家、地质学家，比较解剖学和古生物学的奠基人

荷兰有一个名不见经传的小山村叫马斯特里奇，村旁有一座山，叫圣彼得山，出露的地层为白垩纪海相地层。1770年，有村民在这里发现了一具动物化石，这个动物的下颚骨长达1.2米多，牙齿犹如锋利的短剑，当地人谁也没见过如此巨大的动物骸骨，于是请来了有过解剖学经历的父子二人，请他们鉴定。因为化石产于海相化石层的中间，用地质术语说就是夹层，所以父亲认为这是一条古鲸化石，而儿子经过观察后不同意父亲的看法，他更倾向这是一具古蜥蜴的化石。

这具叫不出名字的怪兽骸骨，发现于一片牧场上的采石场内，而采石场的主人是一名教士，于是这位教士就利用教会的权力，攫取了这具化石，并作为“诺亚洪水”的见证，供在乡间别墅的一个玻璃神龛里。

这具怪兽化石发现时居维叶才1岁，这一信息在资讯不发达的时代传到法国时，居维叶已经26岁了，正是他满世界寻找古动物化石标本的时候，他很渴望得到并研究这具化石标本。拿破仑一世也得到了这一信息。拿破仑一世作为当时法国科学院院士，他十分推崇和支持居维叶的研究，而且他还协助居维叶采集过化石，他非常理解居维叶。当时拿破仑一世正调兵遣将，准备进军意大利，但他毫不踌躇地命令一位将军率部进军荷兰，必须把化石完好地抢回法国。1795年，这支部队没有受到任何抵抗，直达马斯特里奇，占领了乡间别墅，但令人遗憾的是玻璃神龛中的化石已不翼而飞。将军顿时吓出了一身冷汗，但他很快平静下来，他估计“怪兽”化石不会被运出马斯特里奇，他了解他的士兵，为了找到化石，什么招数都能使得出来。他拿出600瓶葡萄酒告诉士兵：“法兰西勇士们，不管你们用什么手段，只要把皇帝陛下要的化石找出来，这些美酒就归你们了。”在美酒的刺激下，这些士

兵毫无悬念地就把化石找到了。一场大醉之后胜利班师。不久这一战利品也就顺利摆到了居维叶的工作台上。

这具化石经居维叶鉴定，给出了一个学名叫沧龙，是已经灭绝了的巨兽，是一种比普通蜥蜴要大很多倍的海相爬行类动物。这个故事告诉我们，在西方，尽管文艺复兴运动已经给宗教势力巨大打击，但“神创论”在人们和上层统治者中，乃至在一些科学家中还根深蒂固。

化石与古生物学

在欧洲，很久以前“化石”两个字就意味着从地下出土的东西，如今它们被用来研究有机物的生存轨迹。在沉积物中发现的古老的骨头与动物行迹都被认作是化石。“化石”这个词还被用来指那些从生物学起源上讲易燃的东西（例如煤与石油）。

对化石进行科学研究的人被称为古生物学家。古生物学家对一系列相关命题都充满兴趣。有些古生物学家感兴趣的是所有有机体中（包括过去的与

现在的）蕴含的动植物种类史内部关系。有些运用化石留下的证据去研究地质形成时间。地球的历史被划分为一系列地质学时期，每一个时期的划分标志则是遗留下来的化石群。因此化石



研究被用来勘察埋藏它们的岩石层的形成时间。古生物学家还利用化石去研究筑造学与大陆移动理论，它们都贯穿于整个地质历史中。

比拉马克和居维叶稍晚的英国古生物学家理查德·欧文，把“恐龙”一词引入古生物辞典，他用希腊文*deinos*，意为大的、可怕的，前置在*Sauros*，意为蜥蜴的两个词，组成*Dinosaurs*一词，但不是以阶元命名，而是泛指已经灭绝了的可怕而大的令人恐怖的蜥蜴一样的巨兽。

1830年，欧文结识了居维叶，当时居氏已经61岁，欧文26岁，他们一同在巴黎进行古动物学研究。用中国话讲，欧文是居维叶的关门弟子。居维叶一定见识到了产于马斯特里奇那个叫沧龙的怪兽化石，并将他一生积累的学术经验和心得传授给欧文。10年之后，即1842年（那时居维叶已经过世10年）欧文出版了《大不列颠爬行动物化石》



理查德·欧文
英国动物学家古生物学家

一书。在书中他记述了古爬行类动物3个属，即巨齿龙、林龙、禽龙，通称恐龙类爬行动物。

从欧文开始，在世界范围内引起了对恐龙化石的高度关注，当然也包括中国。

中国恐龙化石的发掘和研究始于20世纪初，几乎和欧美地质学家进入中国进行地质调查同步，但在中国第一个发现恐龙化石的竟是一位沙俄时期的边防军上校军官马纳金。那是1902年，马纳金和他的部队驻扎在黑龙江流域，现今的中国黑龙江省嘉荫县。他的发现很偶然，一日，他在傍晚散步，眼前的山峦被夕阳染成红色，他以军人的审美视觉欣赏着眼前的景色。在一片绚丽中他发现在山坡处有几处白色的光，他好奇地走近，看到从风化的岩石中露出一段骨骸，于是他招来士兵进行了挖掘，以他的知识认为，至少是远古时期大型哺乳动物的骨骼。这一信息引起了沙俄古生物学家的关注，后经瑞宾尼（*Riubinin*）研究，认为是恐龙，属鸭嘴龙，被命名为黑龙江满洲龙，现收藏在圣彼得堡博物馆。



黑龙江满洲龙

从那时起到20世纪30年代，欧美地质学家纷纷进入中国，寻找和发掘恐龙，足迹遍布中国北方的内蒙古、宁夏、甘肃、新疆，直到内陆的四川。获得颇多成就的是美国自然史博物馆的中亚考察团。他们把这次考察成果欣喜地称为“亚洲之新征服”。这种语言有一股“殖民者”的味道，或者“强盗”的味道。

1923年，中国地质学家谭锡畴在山东蒙阴进行后古生代地层调查时，发现恐龙、鱼类、昆虫、叶肢介以及大量植物化石，以此将地层时代厘定为白垩纪，纠正了早年德国人李希霍芬和美国人维里士划分的错误。恐龙化石经来华工作的瑞典古生物学家师丹斯基研究，鉴定为师氏盘足龙。现存于瑞典乌普萨拉大学博物馆。



谭锡畴 (1892—1952)
中国第一批地质学家

真正由中国地质学家主持和参加恐龙化石发掘和研究是从20世纪30年代末到40年代，领军人物是中国早期著名古生物学家杨钟健。

杨钟健先生是一位具有人文情怀和科学精神的学者，还是地质学家、教育家。他是中国脊椎动物学研究主要的开拓者和奠基人。他的研究领域非常宽泛，地质、古生物、古人类、考古等都有建树。作为教育家杨钟健先生可谓桃李满天下，使中国恐龙学研究取得重大突破，其研究水平能列居世界前沿的那些学术精英，要么是得到杨钟健先生的亲自教诲，要么是在他的学术精神哺育下成长起来的。

1938年，杨钟健在云南禄丰盆地发掘出了一具完整的恐龙化石，这是中国科学家独立发掘、自己研究和装架的第一具恐龙化石标本。为了纪念和不忘师恩，他把这具化石命名为许氏禄丰龙。



杨钟健 (1897—1979)
中国古脊椎动物学的奠基人

许氏是指杨钟健先生的德国老师弗雷德里希·范·许耐，因为这具化石出土地在禄丰，用地名命属（许氏禄丰龙公布后，以后不论在世界上哪个地区，发现与它一样的恐龙化石都必须叫这一名称，不能另命