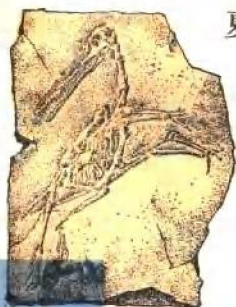


化石漫谈

夏树芳 编写



上海科学技术出版社

HUASHI MANTAN

化石漫谈

夏树芳编写

黄铁池、王根富、戚永昌、蔡康非绘图

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路450号)

新华书店上海发行所发行 上海群众印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 7 字数 154,000

1978年10月第1版 1978年10月第1次印刷
印数 1—80,000

书号: 13119·731 定价: 0.50 元

目 录

开头话	(1)
不同平常的石头	(3)
好象见过面 顾名究义 九牛一毛的机会 都石化了吗	
化石的面目	(19)
未烂的死尸 微变的硬体 变化的硬体 模铸化石 遗迹化石 遗物化石 假化石	
认识化石的曲折与风波	(39)
最早的记录 贝壳为何在山上 龙蛻, 实非 沧桑见证 沈括的灼见 中世纪的恐怖和达·芬奇的挑战 荒唐的 见解 艰难的斗争 可笑的“人婴化石” 被“洪水”冲昏 了头脑 进化论的先驱者 化石层序律的创建者 居维 叶及其灾变论 火山爆发了 赖尔的理论 达尔文的贡 献 鲁迅与地质古生物学 “龙骨”与“佛骨” 石燕非燕 蝙蝠石非蝙蝠成石 又一块“竹笋”化石 点传师的反动 把戏 “曙人”骗局	
化石的年龄	(111)
相对地质年代 绝对地质年代 地质年代表的产生 大 自然史册的天然记录者 仅用绝对地质年代行吗	
化石的用途	(146)
揭开生命之谜 生命进行曲的实录 宣传辩证唯物主义 的好教材 大陆漂移说的旁证者 古地理等方面的见证 找矿找水的好助手 仿古生学初露光芒	

化石有活的吗(183)

大熊猫 四不象鹿 负鼠 楔齿蜥 拉蒂迈鱼 鹦鹉螺
银杏 水杉

化石的找寻 采集 复原(200)

沉积岩是化石的老家 找寻化石必须依靠群众 采集化石
使化石再现原形 保护化石

后 记(219)

开 头 话



在希夏邦马峰地区发现的
高山栎和三趾马牙齿化石

人们对“世界屋脊”青藏高原很感兴趣：为什么那里会出现世界上最高的山脉？高原什么时候形成？还会升高吗？那里的生物与外界有什么联系？与古代的生物又有什么联系？青

藏高原对亚洲地区的大气环流有什么影响？

中国科学院青藏高原综合科学考察队经过对高原的多次实地调查，获得了丰富的第一手资料。仅以古生物一项为例，采集的化石标本就有六千余块，包括三十个门类，这对研究高原的地质和生物演变历史来说是相当有意义的。

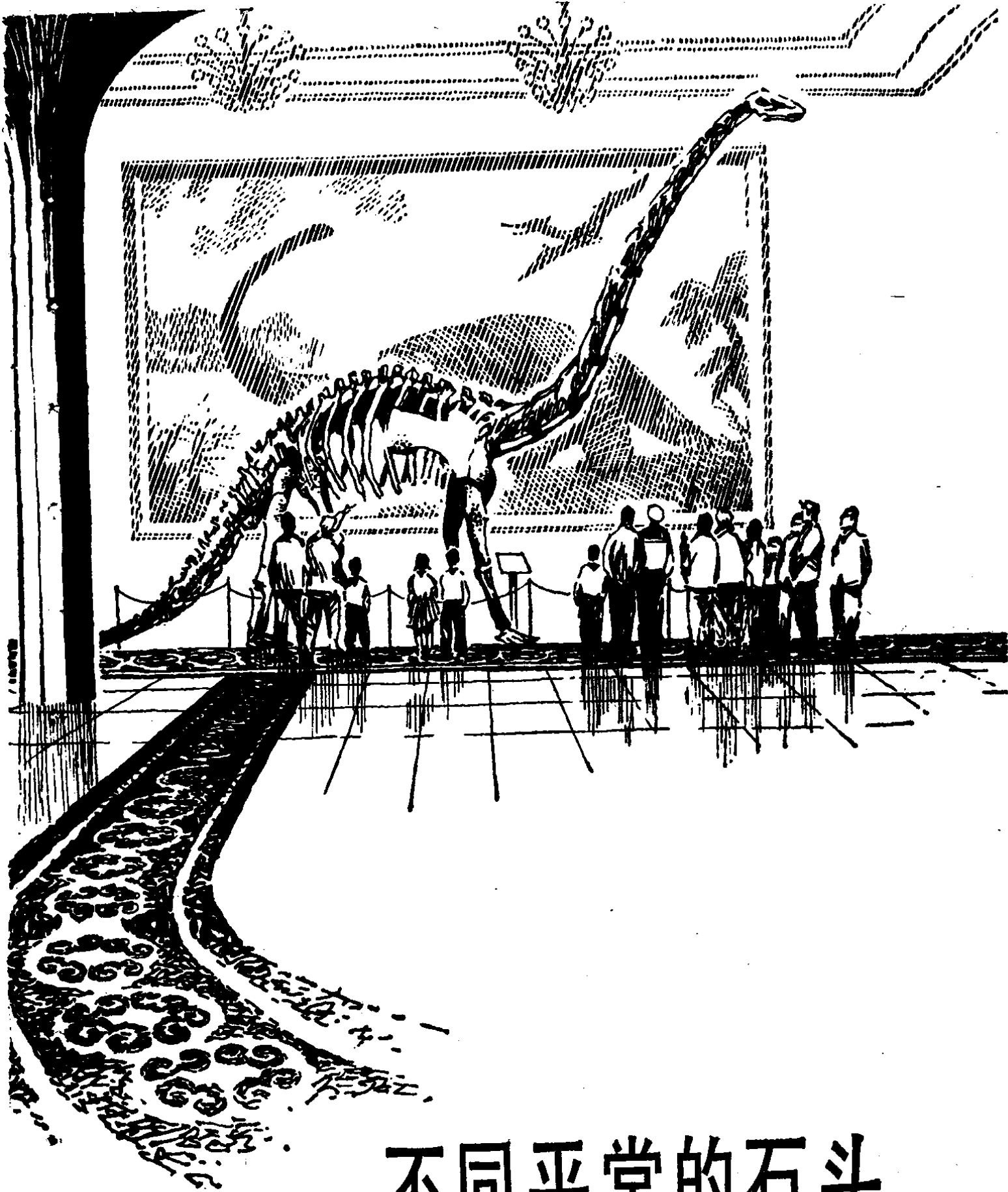
提起青藏高原，人们马上想到那里是寒风刺骨、冰峰林立。其实，在地质历史的最近时期并非如此。如常绿树高山栎和毡毛栎，多生长在气候温和的山地阳坡，现今海拔二、三千米的云南东北部还广泛分布着，科考队却在希夏邦马峰海拔 5900 米地带发现这二种植物化石。这就证明，几百万年前希夏邦马峰地区没有今天这样高，经计算，当时大约海拔 2700 米。几百万年期间，喜马拉雅山上升了将近 3200 米。此外，科考队还在希夏邦马峰北侧吉隆盆地内几百米厚的上新世河

湖相地层中找到了以三趾马为代表的动物群化石，有啮齿目、兔形目、食肉目、奇蹄目、偶蹄目等五大门类中的近10个种。这些化石埋藏在4100多米高处。此后，在唐古拉山和念青唐古拉山之间的比如县下曲卡区海拔4650米高的布龙公社盆地中也发现了一个“三趾马动物群”。又在聂拉木县境内4900米高的聂聂雄拉“冰碛平台”上找到了三趾马化石。这样，雅鲁藏布江南北两岸4000米以上的高原区都发现了三趾马化石，这是迄今所知世界上最高的三趾马化石产地。这种生活于距今一千万年到三百万年前的马类，过去曾在海拔1000~2000米的华北、西北及南亚等地大量发现，经常和喜热的犀牛、竹鼠等动物化石在一起。这些动物繁衍的地带，在当时不如现在高，地形并不崎岖，气候暖热多雨，植物繁茂。由此可见，一千万年来，西藏已经升高很多，至少在2000米以上。更有意思的，藏北布龙公社广阔的草原上所发现的三趾马动物群中，犀牛的数量最多，几成“王国”。

从化石，我们似乎看见了过去青藏高原的几幅自然历史图景。如果对更远年代的当地化石结合其他有关资料加以考察的话，还能发现三千万年以前，那里还是一片无际的汪洋，而陆地、山脉的出现，则是三千万年以后才开始的呢！至于高冲霄汉的冰峰和广漠无垠的高原所构筑的“世界屋脊”奇观，则是直到最近二、三百万年间才出现的！

由此可见化石对研究青藏高原的重要性。化石，它是青藏高原诞生的见证。事实还远非如此。化石已成为研究整个地质历史、生物发展史的重要见证。化石也是整个人类有史以前包括人类早期发展的重要见证。

也许有人对此还有所怀疑，难道几块化石真有如此神奇的作用？那就请往下看吧！



不同平常的石头

好象见过面

提起化石,似乎是很生疏的东西,但又好象见过面。比方说,中药店里的一些药物,诸如龙骨、龙齿、石燕、石蟹其实都是化石,是一些不平常的“石头”。

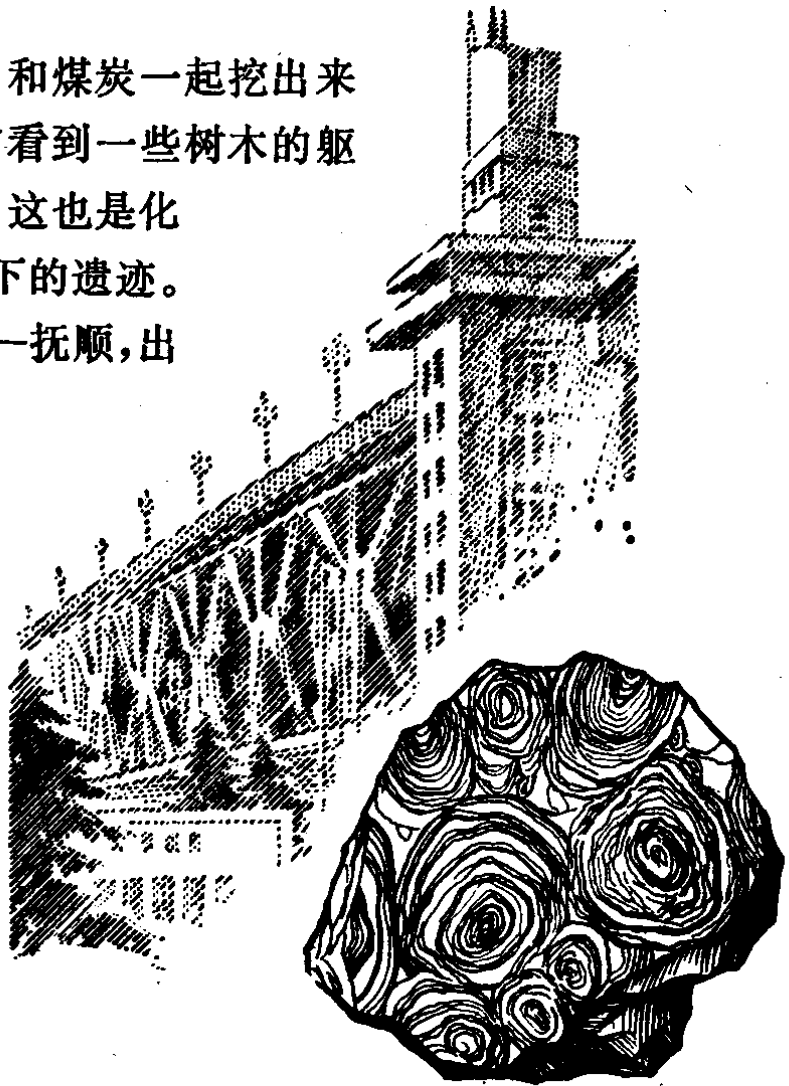
就拿龙骨和龙齿来说吧!它是一种乳白色或青灰色的骨头或牙齿,从表面看,和现生的象、犀牛、马等的骨头或牙齿非常接近,有些几乎是一样的。但是,当我们把它放在手指上托一下,就会感到分量要沉一些。如果用舌头舔一下新鲜的破碎面,还会粘住舌尖呢!显然,现生动物的骨头或牙齿,都没有这个特性。因此,人们感到奇怪,尤其是古代科学尚未发达,人们对自然界还没有深刻认识的情况下,往往想到了神话或传说中的故事,于是喊出了“龙骨”或“龙齿”来了。其实,自然界从来没有过神话或传说中提到的那种翻云覆雨、金甲闪烁的龙,因此更谈不上它的骨头和牙齿了。现在,已被地质古生物工作者调查研究明白了,所谓“龙骨”、“龙齿”是远古时代哺乳动物的遗骸。由于动物死亡以后,掩埋在地下,皮肉早已腐烂消失,而骨、角、齿等硬体部分,则经历了一番变成石头模样的所谓“石化作用”。同时,这些硬体的原来成分,也被后来的矿物质替换了,我们便把这种古代生物的遗骸称之为化石。不过,龙骨和龙齿的石化程度并不深,原来的一些有机质成分尚未完全替换掉,只是“半石化”而已。

至于石燕,它倒是完全变成了石头(主要是石灰石),不过,它绝不是凌空展翅的飞燕化石,而是生活在海洋中的具有两瓣壳子的腕足动物,由于这类动物的壳体的两侧特别宽阔,形如飞燕展翅,因此叫做石燕。关于这些,本书还将详细介绍。

石蟹，是真的埋藏在地层中的螃蟹化石，多产于海南岛、广西一带。

药店里的化石，见过的人也许还不多。那末我们可以看一看某些建筑物的石材，它里面往往存在各种化石。比如北京人民大会堂和南京长江大桥桥头堡的墙壁上，镶嵌着肉红色的石灰石或大理石，那上面就密布着许多大小不同，近似圆形的同心状花纹组成的天然图案，这也是化石，是一种低等植物的藻类化石。此外，在一些石灰岩石材上，还能见到珊瑚或其他的化石，就象是人们特意装饰过的。

在煤矿地区，和煤炭一起挖出来的石块上，也经常看到一些树木的躯干和叶子的印痕，这也是化石，是古代森林留下的遗迹。我国东北的煤都——抚顺，出产的煤炭中有一种珍贵的工艺品材料——琥珀，只要细心观察，不难发现透明闪亮的黄色琥珀内还包裹着昆虫，栩栩如生，十分可爱，这个小小的动物，也是化石，



建筑石材上的天然图案——藻类化石



琥珀中的昆虫化石

而且是世界上罕见的珍品。

在采石场，岩层表面往往有许多奇形怪状的花纹，有时构成规则的图案，有时则呈现出各类生物的形象，它们绝大部分也都是化石。

有的科学教育电影着重介绍了象类、爬行类、贝壳类等化石，从埋藏在岩

石中的残骸到复原起来的逼真形态，银幕上都清清楚楚地显映出来，可以说是普及化石知识的好教材。

当然，参观自然博物馆或地质陈列馆时，还会看到更多的各类化石，从身长二十几米的恐龙到不足一毫米的微体化石都在展品中陈列着，那里是认识化石的好地方。在本书的后面各个章节里，我们还将介绍它们的身世、经历、特点和用途。

所以说，化石对我们并不生疏，更不神秘。特别是到过山区或野外的人，碰到化石的机会是不少的。事实上，绝大部分重要的化石，差不多都是采石工人、采矿工人、兴修水利等工程建设时广大劳动群众发现的。

顾 名 究 义

什么叫化石？“龙骨”、“龙齿”、“石燕”……这些古代生物的遗骸都是化石。进一步说，埋藏在地层中的动物骨胳、牙齿、贝壳、甲壳，或者是整个身体、植物的干茎、树叶等等，它们都是化石。有些是生物的整体，有些是其中的一部分，因此，

我们把这类化石称做“遗体化石”。

可是在博物馆的一些展品中，我们还看到了恐龙的脚印、蠕虫爬行的移迹、鱼或鬣狗的粪便，甚至猿人或古代人使用过的石器、骨器、装饰品之类。虽然这些不是生物体的本身部分，却能反映出生物或人类当时活动的形象，我们也称之为化石。不过和遗体化石有所区别，把脚印、移迹等叫做“遗迹化石”；而粪便、石器之类则称为“遗物化石”。

遗体化石固然重要，但遗迹化石和遗物化石在某种情况下也是极为珍贵的。例如，当我们研究人类发展史时，一定会想到革命导师恩格斯“劳动创造了人本身”的英明论断。当时恩格斯就是根据地层中发现的古猿化石、猿人化石及智人化石与他们使用过的劳动工具（石器、骨器等）、居住过的洞穴以及用火燃烧过的石块、兽骨、泥土、植物的种子等遗物和遗迹化石的研究而作出结论的。

总而言之，化石是保存在地层中的古代生物的遗体、遗骸及其活动的遗迹、遗物的总称。从遗体、遗骸化石可以了解到古代某地存在过什么生物；从遗物、遗迹化石可以进一步考查它们的生活环境和生活状况。

化石包括那些？

既然化石代表古代生物本身或其活动形迹，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。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（如珊瑚、蠕虫、蚌、蜗牛、昆虫等）；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、叶的花草树木），化石也完全相同。生物界构成了今日地球上有声有色、生气蓬勃的景象；而化石却描绘了往日地球上生物活动面貌及其发展图景。

化石和考古是否一回事呢？

化石都是从地层里发掘出来的，于是人们很容易联想到考古。例如马王堆汉墓中的大量珍贵文物也都是从地下发掘出来的。这样，也就容易把研究化石跟考古混淆起来。其实，两者完全不是一回事。考古主要是研究新石器时代（距今约一万年）以后的人类文化遗物，与社会科学、历史学的研究范围密切联系；而化石，主要是研究新石器时代以前的古生物以及旧石器时代的人类化石及其遗物。虽然从研究人类发展史角度来看，旧石器时代和新石器时代有着重要的联系，但毕竟旧石器时代的生物面貌、地质环境和新石器时代及其以后的生物面貌、地质环境有相当大的差异。所以研究化石时，更多地运用地质学的方法，化石属于地质学的研究范畴；而考古，则更多地应用历史学的方法，属于历史学的范畴了。

由此看来，化石和考古的研究对象，大致有个时间界限——距今约一万年前，也就是旧石器时代的结束。所以，地层中发掘出来的东西，例如一块动物骨头，如果是新石器时代以前的，我们就把它当作化石看待，如果是新石器时代以后的，一般就不作为化石看待了。但有些特殊情况，也当作化石看待。例如西安半坡文化遗址中（距今约六千年前的新石器时代晚期），发现过鹿、牛、猪、獐、貉、竹鼠等动物骨骼，虽然这些动物与现生者无异，而我们仍把它作为化石，因为这些动物中的某些种类，当地目前已不生存，它们对于研究当地过去的地理条件、气候变化以及当时人类活动情况有一定作用，因而人们称为“亚化石”，以区别于真化石。比如獐与竹鼠是生活在温暖湿润的大片竹林地带，而现在，秦岭以北的西安地区，也就是发现这些“亚化石”的地方，已见不到野生的竹林，气候较为干燥，可见六千年来，当地的地理和气候都有显著的变迁。

这说明化石与考古有一定的联系。所以,原则上来说,要把化石的含义加上时间的限制。但世界上很多事物,却又不允许将某一个界限绝对化,绝对了是行不通的。

九牛一毛的机会

既然化石是古代生物的遗体、遗骸或其活动的遗迹,那末是否所有的生物死亡以后都能形成化石呢?不可能。能够保存为化石的机会是极为稀罕的。每一块化石都有自己不平凡的历史。有人曾经估计过,一万个生物死亡以后,大概只有一个有可能保存为化石;而被保存下来的化石中,又只有极少数能被人们发现。而且这些被发现的化石中,大多数情况下是生物体的支离破碎的部分,有时简直无法辨认其属于生物体的那一部分,即使说得出它的部位,例如肢骨、尾部的甲壳等等,但仍然很难了解其整体的模样或特征,更不容易叫得出它的种类名称及其亲属间的相互关系。由此可见,要找到一个能叫出名称的化石是难乎其难的,发现一个完整的化石更是九牛一毛的机会。无怪乎世界上很多博物馆对于一个完整的,或近于完整的化石都要精心修理并加以珍藏,甚至广泛宣传,供人们参观。黄河象、马门溪龙之所以宝贵,也就是这个道理。

形成化石的机会为什么如此稀罕呢?这里就得谈一谈形成化石的条件和过程。

聚居生活集体死亡 我们知道一个生物群落对于生活环境的要求大体是一致的,例如现代的造礁珊瑚(包括许多种类的珊瑚虫),对于海水含盐度的要求必须在35%,水温在25~29℃,最低不能小于18℃,深度在100米以内,30米左右最为适宜。如果这些基本的生活条件发生改变,就会导致

珊瑚集体死亡。因此，这些为数众多的珊瑚将来变为化石的可能性就大些。另一类，譬如陆上行走的哺乳动物，它们对于生活环境的要求往往不及造礁珊瑚那样严格，即使环境发生改变，它们还可以凭借善走的四肢逃离死亡威胁的地方而去找寻适宜于生活的新处所。这样，哺乳动物假如在逃亡过程中会有好多死亡，但其数量毕竟要比造礁珊瑚少得多，于是形成化石的机会也相对地少得多。事实果然证明，在一些海洋环境形成的石灰岩地层里寻找造礁珊瑚化石不必费好大力气就可以满载而归，而找寻哺乳动物化石却有“踏破铁鞋无觅处”之感，一旦发现，视为珍品。

由此可见，形成化石的首要条件是生物的大量死亡。而生物大量死亡的前提是集中生活，聚居一起。因此，海洋中一些无脊椎动物、藻类，特别是那些群体固着生活或底栖生活的生物，形成化石的机会较之陆上散居生活的生物要多；又如森林茂密的地区，环境一旦发生剧变，森林倒坍，成为植物化石的机会也极多。所以在海洋环境形成的地层里发现动物化石容易，在含煤地层中找寻植物化石也不难。相对地说，一些陆地环境中形成的地层里，特别是干燥气候区或寒冷气候区内的陆相地层①中找寻化石的机会就极为难得了。

迅速掩埋及时保存 形成化石的第二个条件是死亡后的生物体必须迅速掩埋。否则，这些遗体就会遭到其他动物的噬食，或者腐烂，即使是坚硬的介壳、骨骼之类，年长日久以后，也会风化腐蚀，终于变成粉末，随风吹扬或随水冲刷而消失。

那末，在自然界，怎样才能达到迅速掩埋呢？这就要和地

① 陆相地层——陆上环境里形成的地层的总称。包括河流、湖泊中的水成地层，山坡上堆积的，风成的黄土或砂等以及由于风化而堆积的地层等。

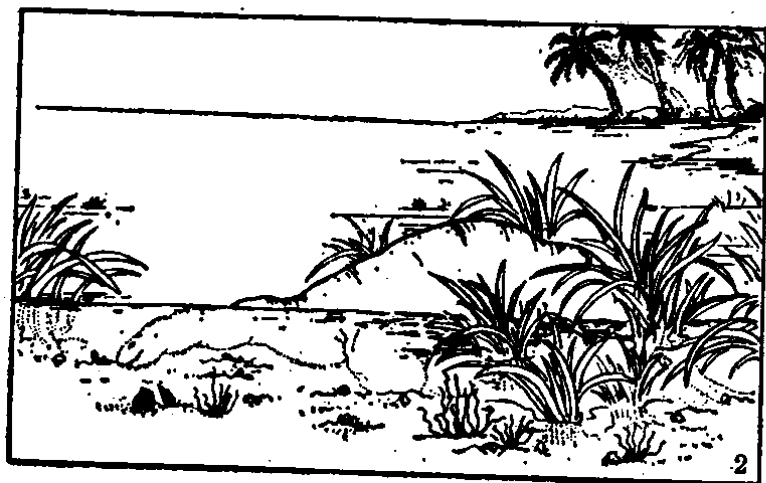
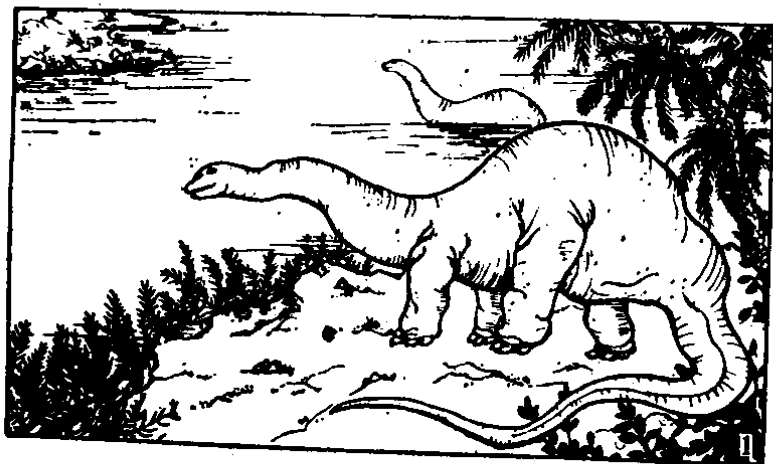


壳运动、生物死亡地点的地势、水文情况等因素发生一定的联系。比如说发育珊瑚礁的地区，珊瑚虫集群性死亡以后，当地必须持续沉降，礁体沉没于海底，新的沉积物不断覆盖而来。又如游动的生物死后，沉落水底，周围有源源而来的泥沙将其埋盖。以上情况都要求临近地区是地壳上升区，剥蚀^①强烈，有足够的沉积物供应，或者有较大的河流带来大量沉积物。所以化石比较集中的产地过去往往是在滨水地带。

陆生动物的理想埋葬地是在湖泊、沼泽、河漫滩、洞穴等地，这些地方经常是生物的聚居地。或者有些动物由于觅食饮水而来到淤泥或流沙地带，失足沉陷下去，新的沉积物又不断掩来，终于将陷下去的动物尸体迅速

① 剥蚀——岩石因风化作用而发生破碎剥落，成为碎屑砂泥的地质现象。

地深埋在地下。比如山东东部，四川、云南东部等地是出产恐龙化石最丰富的地区之一，当地在一亿多或七千万年以前是持续沉降的大盆地，其中有好些湖沼，而水生的恐龙最喜欢

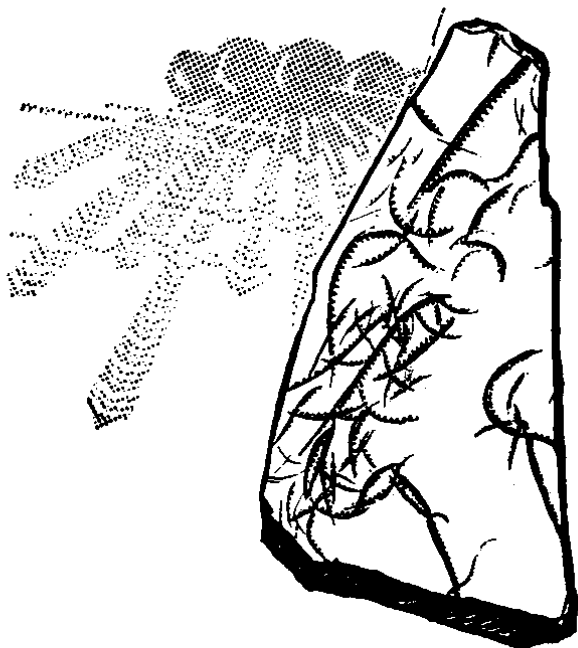


恐龙化石的形成

生活在水草丰茂、气候炎热的地区。后来地壳发生变动，自然条件改变，恐龙再也不能安闲地生活下去，终于覆灭。恐龙的遗体掩埋在水底，盆地周围的沉积物继续覆盖，经过几番沧桑变迁，湖沼干涸了，沉积物变成坚硬的岩石，并且暴露到地表，恐龙化石也就为我们所发现。

又如若干哺乳动物化石集中的产地——甘肃东部、山西西北部、河南西部、陕西等地的老乡们

都知道挖“龙骨”，采“龙齿”，他们凭着多年来的野外采获经验，在某些地层里很易找到化石。这些地层多数就是在河湖中形成的。如著名的黄河古象当时就是来到这种河湖地带惨遭不幸而成为化石的。



密布于岩层层面上的笔石

上面已经提到植物化石最多的是发现于含煤地层中，尤其是盆地或海滨形成的含煤地层中。这里沉积物的补给非常丰富，海水时进时退，具备迅速掩埋的优良条件。

“禁区”的骄子 另一种情况，没有迅速掩埋的条件也可能有较多的机会形成化石，这个特殊的场合——生物死亡以后没有或很少有其他动物噬食它，并且不易腐烂。比如我们在野外发现一些含黄铁矿小晶粒的黑色页岩内，往往可以找到密布的笔石（一种海生的低等脊索动物）（上图）。从岩层特点看，尤其是它的极薄的微层理表明当时沉积速度比较缓慢；但众多的黄铁矿晶粒却又表明沉积区硫化氢（ H_2S ）的含量较高，不是氧化环境，而是还原环境。这就启发人们联想到现代黑海海底部的特点，那里，上、下海水的对流不畅，硫化氢集中，基本上没有什么动物生存；相反，许多动物的尸体却堆积较多。地质历史时期，过着漂浮生活的笔石，一旦死亡，沉落到类似于黑海海底的地方，最终大量地被保存为化石，成为人们研究地史古生物的好材料。笔石确实是在不利于生物生存的