

中等专业学校试用教材

古生物地史学基础

南京地质学校地质系地质史教研室
书新有



地质出版社

中等专业学校试用教材

古生物地史学基础

(南京地质学校古生物地史教研组)

韦新育 徐泉清 倪吟芳 编

地质出版社

内 容 提 要

全书由古生物学和地史学两部分组成。

古生物学部分：包括基本原理、古无脊椎动物、古脊椎动物和古植物等四章。介绍重要门类的一般特征、主要构造，化石属例及地史分布、演化概况等。

地史学部分：包括基本原理、前古生代、早古生代、晚古生代、中生代和新生代等六章。介绍了地史学的研究方法和理论基础，以及概述各代纪的生物、沉积及构造等发展历史。

本书文字较简练，图文并重。可作为中专水文地质及工程地质专业试用教材，也可供其他类中等地质专业或技工学校教学参考。

古生物地史学基础

南京地质学校古生物地史教研组

韦新育 徐泉清 倪吟芳 编

责任编辑：夏天亮

*

地质部教育司教材室编辑

地质出版社出版

(北京西四)

地质出版社印刷厂印刷

(北京海淀区学院路29号)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

开本：850×1168¹/₃₂ 印张：6¹/₁₆ 字数：174,000

1982年5月北京第一版·1982年5月北京第一次印刷

印数1—9,290册·定价0.77元

统一书号：15038·教137

前 言

本书是由南京地质学校古生物地史教研组接受地质部委托，作为中等地质学校水文地质专业用古生物地史教科书而编写的。本书按50学时教学需要选材，着重于基本理论及基本知识的阐述，词句力求简练，文图并重，贯彻少而精的原则。

全书分古生物学和地史学两部分，共计10章。编写分工情况是：古生物学部分第1—4章由韦新育执笔，地史学部分第5—6章由徐泉清执笔，第7—10章由倪吟芳执笔。韦新育负责全书主编工作。书内插图由刘莉莉、徐景恒等同志绘制。

在编写过程中，地质部中等专业学校教材第二编审委员会曾于81年3月和8月对本书的初稿组织了两次必要的审议，提出了许多宝贵的修改意见。最后定稿承严恩增同志审阅，又作了必要的改动。另外，肖锡鼎同志对有关涉及水文地质的内容，提供过有益的意见。在此，编者谨对参加审议初稿的各兄弟学校的有关教师以及严恩增、肖锡鼎两位同志一并致谢。

由于水平及交稿时间所限，书中缺点和错误在所难免，衷心希望读者批评指正。

编 者

1981年10月于南京

目 录

古生物学部分

第一章 古生物学的概念及其基本原理	1
第一节 古生物学及其任务	1
第二节 化石的保存条件和类型	3
第三节 生物与环境	6
第四节 化石在地质上的用途	9
第五节 古生物的分类与分类系统	11
第二章 古无脊椎动物简述	15
第一节 蠕虫类	15
第二节 珊瑚	20
第三节 腕足动物	29
第四节 瓣鳃类	34
第五节 腹足类	38
第六节 头足类	41
第七节 三叶虫	48
附：介形虫及叶肢介	53
第八节 笔石动物	54
第三章 古脊椎动物简述	59
第一节 鱼形类（超纲）	59
第二节 两栖类	63
第三节 爬行类	64
第四节 鸟类	66
第五节 哺乳类	67
第四章 古植物简述	70
第一节 低等植物	70
第二节 高等植物	72
第三节 植物的地史分布	81

地史学部分

第五章 地史学的概念及其基本原理	82
第一节 地史学的内容和任务	82
第二节 地层的划分、对比及地质年代	84
第三节 沉积相和古地理的概念	98
第六章 前古生代简述	106
第一节 前震旦纪	107
第二节 震旦纪	119
第七章 早古生代简述	126
第一节 早古生代的生物界与重要化石	126
第二节 我国的下古生界	128
第三节 早古生代地史概况	141
第八章 晚古生代简述	147
第一节 晚古生代的生物界与重要化石	147
第二节 我国的上古生界	157
第三节 晚古生代地史概况	168
第九章 中生代简述	172
第一节 中生代的生物界与重要化石	172
第二节 我国的中生界	174
第三节 中生代地史概况	186
第十章 新生代简述	192
第一节 新生代的生物界与重要化石	192
第二节 我国的新生界	194
第三节 新生代地史概况	202
主要参考文献	208

古生物学部分

第一章 古生物学的概念及其基本原理

第一节 古生物学及其任务

一 古生物学的内容

古生物是指地质历史时期中曾生存过，而现已大部分绝灭了的生物。严格地说：古、今生物很难以某一时间界线来截然分开的。但是，为了研究方便，一般以最新地质时代——全新世的开始（距今约10000年）作为古、今生物的分界。即全新世以前的生物称为古生物；更新世以后者称为今生物或现生物。研究古生物及其进化的科学，称为古生物学。

古生物学既然是研究地史中生物及其进化的科学，所以它与现代生物学有密切的关系。现代生物学的基本知识、理论，能更好地解释古生物的构造与生态；古生物学的资料，可以解释生物的起源与演化原理。因此，古生物学可视为广义生物学的一部分。按照现代生物学的分科，古生物学可分为古动物学（包括古无脊椎动物学和古脊椎动物学）和古植物学。随着近代生产发展的需要和科学研究的深入，还建立了微古生物学、古孢粉学、古藻类学及古生态学等。近年来又发展了超微古生物学、化石岩石学等新兴的学科。古生物学又是地质学中一门独立学科。它和地质学中其它学科也同样有着密切的联系，如地层学、地史学、区域地质学，沉积岩石学，矿床学等的研究，都必须运用古生物学的资料。

二 古生物学的研究对象

古生物学的研究对象为化石。化石是由于自然作用保存在地层中的古生物遗体 and 遗迹。所以它必须具有一定的古生物特征（形态、构造等），或是保存了古生物活动的有关资料。因此，地层中的假化石——松枝石（图 1-1）、菊花石（图 1-2）和近代沉积物中的螺、蚌壳，都不能称为化石。

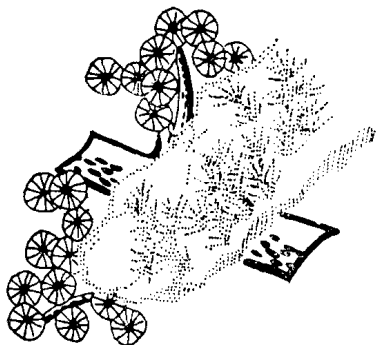


图 1-1 松枝石
最常见的假化石

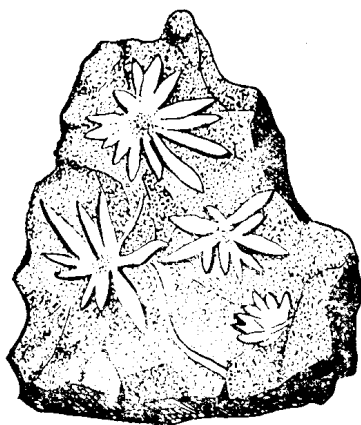


图 1-2 菊花石
假的花朵化石

三 古生物学的目的与任务

古生物学是地质学中一门重要的基础学科。学习它的目的与任务是：研究古生物的形态、构造、分类、分布及进化关系等；利用这些成果来确定地层的地质年代、推断古地理环境和阐明沉积矿产形成、分布的规律性；为科学的辩证唯物主义提供重要的证据；为社会主义四化建设事业服务。

第二节 化石的保存条件和类型

一 化石的保存条件

古生物的遗体和遗迹能形成化石的极少。绝大部分生物死亡后，都将腐烂损坏，或为其它生物所食，不易保存。所以，古生物要能保存为化石，一般必须具备适宜的条件，如需要有硬体部分，死后要能很快地被沉积物所掩埋，还要经过一定时间的石化作用等。因此，化石大多是古生物的硬体部分。但在特殊条件下，也有少数古生物的硬体和软体能一同较完整地保存下来。

石化作用大致可分为三种：

(一) 充填作用 即生物硬体的空隙为地下水中所含矿物质充填的作用。化石保存了原有的组织结构，但物质成分增多，使遗体增加了重量，且变得坚硬致密。此种作用常见于新生代的一些贝壳和哺乳动物的骨骼化石等。充填物质主要为碳酸钙。

(二) 交替作用 即生物硬体的成分为地下水中所含矿物质交替的作用。化石保存了原来形态和微细构造，而成分改变了。如常见的硅化木即为一例。但也有经交替后，不仅成分改变，且微细构造也遭到破坏，只能保持原来生物的形态。交替物质一般有氧化硅、碳酸钙、黄铁矿等，可分别称为硅化、钙化、黄铁矿化等。

(三) 碳化作用 即生物遗体中，不稳定的成分，如氧、氢、氮等被挥发逸去，仅留下碳质薄膜，保存为化石的作用。由这种作用形成的化石有：骨骼成分原为几丁质 ($C_{15}H_{26}N_2O_{10}$) 的笔石化石，以及原为碳水化合物的植物化石等。

二 化石的保存类型

(一) 实体化石 即由生物遗体本身保存而成的化石。一般是生物硬体部分，经过某种石化作用而成的。此类已变遗体化石

极为常见。但在冷冻、密封等特殊条件下，生物的整体遗体（硬体和软体），被完好地保存下来的也有。如西伯利亚第四纪冻土层中的猛犸象（图 1-3），其血肉、皮毛甚至胃中食物均保存完好。我国第三纪抚顺煤田，主煤层内产出的琥珀中有保存完美，栩栩如生的昆虫化石（图 1-4）。此类未变遗体化石极为罕见。

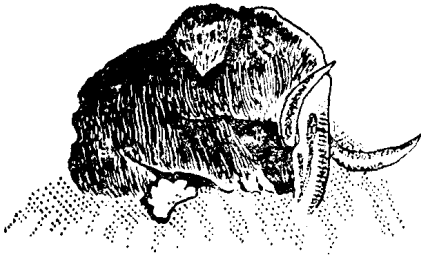


图 1-3 西伯利亚冻土层中发现的猛犸象化石



图 1-4 琥珀中的昆虫化石

(二) 印模化石 生物遗体被埋藏后，其表面或内面形态、纹饰等特征，在岩层中印下的痕迹，称为印模。遗体外面印下的痕迹叫外模；内面留下的痕迹叫内模。外模和内模只能反映生物遗体的外表和内表的形态特征，且所表现的纹饰的凹凸情况与原物正好相反。一些生物的贝壳，其壳内的空间，全被矿物质填充，这填充物称为内核。内核表面即为外壳内模，它的形态大小与外壳的中空部分一致。如果开始壳内没有物质填充，当贝壳溶解后，就留下一个与壳同形等大的空间，此空间如再经充填，这填充物称为外核。外核的外形、纹饰等特征与原物一致，但物质成分已经不同，也不具有原物的微细构造（图 1-5）。

(三) 遗迹化石 是地质时期中的动物，在其生活活动中，所遗留下来的痕迹或遗物保存而成的化石，称为遗迹化石。它可说明过去生物的存在及活动的情况。如足迹（图 1-6）、爬迹

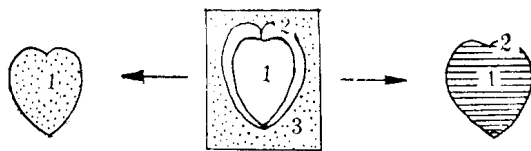


图 1-5 内核外核形成示意图

左：内核，中：贝壳被掩埋，右：外核
1—壳的内部，2—壳瓣，3—围岩



图 1-6 根据巴氏龙足迹形态恢复巴氏龙

(图 1-7)、虫管(图 1-8)、蛋(图 1-9)粪便(图 1-10)以及古人类所使用的石器等(图 1-11)。

近年来，有人将保存在地层中的生物体因分解而成(或残

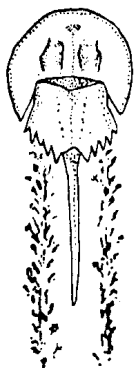


图 1-7 鳖的爬迹

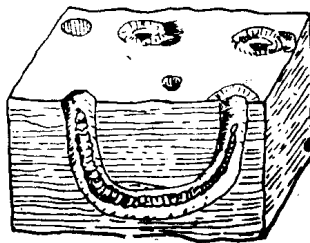


图 1-8 U形管穴
蠕虫仍留在管穴中



图 1-9 广东南雄发现成窝的恐龙蛋化石

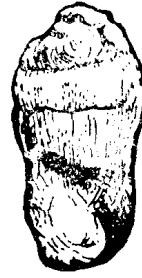


图 1-10 鱼粪化石
贵州、桐梓

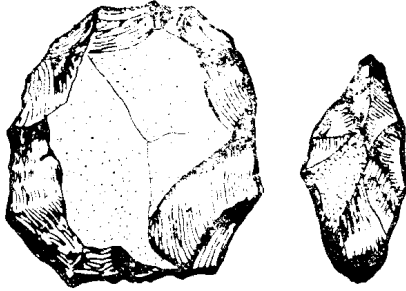


图 1-11 北京直立人（北京猿人）的石器
左：砍砸器，右：尖状器

留)的有机物,如氨基酸称为“化学化石”,这是另一种保存类型。

第三节 生物与环境

生物与其生活环境有很密切的关系,研究地质时期的生物与其生活环境之间的相互关系的科学,称为古生态学。古生态学是根据化石和含有化石的沉积岩来研究二者相互关系,推断当时环境的。研究时一般采用“将今论古”的现实主义方法。

一 生物的生活方式或生态类型

生物的分布和所营的生活方式是多种多样的，可分为水生和陆生的两大类，二者之间还有过渡性的两栖类。陆生的又可分为陆地生活和空中生活两类，水生的又分为海洋生活和陆上的湖泊、河流中生活的几类。依据海洋生物，栖居在什么地方和能否自由行动等等生活方式，而常常将海洋生物分成以下几种生态类型（图 1-12）。

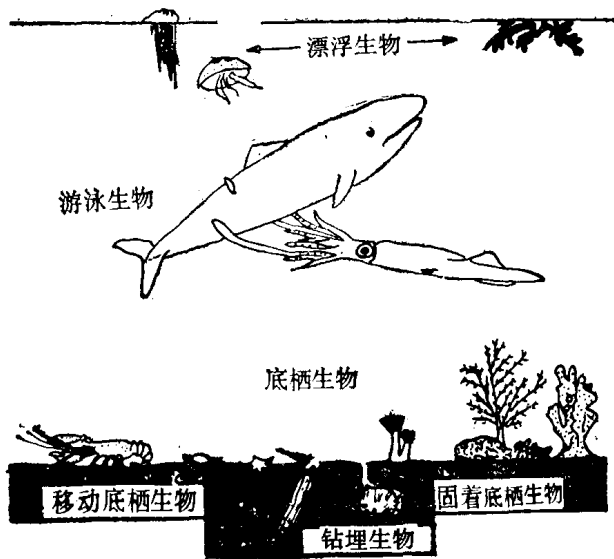


图 1-12 水生生物的生活方式

(一) 底栖生物 栖居在海底的生物。其中有些是固着水底生活的，称为固着底栖生物。如珊瑚和海绵等。有些是在水底上可以移动的，称为移动底栖生物。如三叶虫和瓣鳃类。还有少数是钻入泥沙或淤泥中生活的，称为钻埋生物。

(二) 游泳生物 生活在水体中，具有运动器官，能主动游泳的生物。如鱼类和菊石等。

(三) 漂浮生物 自身没有或仅有极不发达的运动器官，而

随波漂移的生物。如水母和一些笔石等。

游泳生物和漂浮生物，可合称为漂游生物。

二 海洋环境分区及其生物界

海洋中海水深浅，含泥沙量多少，阳光透射程度，含盐度大小，温度高低和海底性质等，都是影响生物生活的重要条件。现主要依据海水深浅和海底地形，将海洋分为以下几个海区，各区都具有与该区生活条件相适应的生物（图 1-13）。

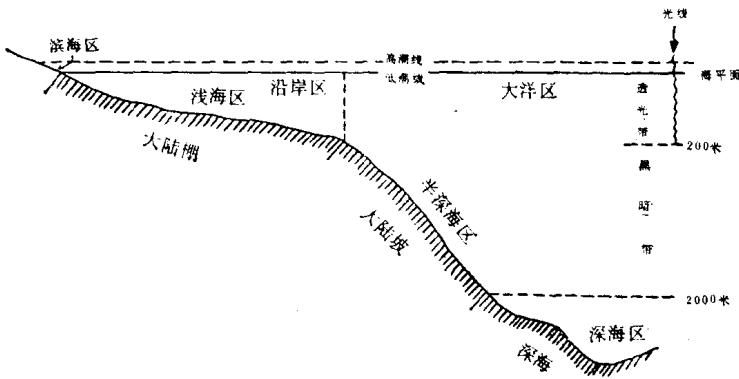


图 1-13 海洋环境分区切面示意图

(一) 滨海区 大陆海岸之高潮与低潮之间的潮汐地带。本区海水时进时退海浪冲击激烈，温度变化也大，故生物比较贫乏，一般仅有钻埋或固定底栖生物存在，此类生物需具有较厚的外壳，由于生物遗体易遭受破坏和搬运，常不易保存成为化石。

(二) 浅海区 自低潮线至水深200米深度的区域，属大陆棚部分。本区海水中阳光和氧气充足，温度适中，因此浅海生物群比其它各区都较为繁盛，底栖、浮游生物都有。也由于有较平静的沉积环境，有利于生物遗体、遗迹保存为化石。

(三) 半深海区 水深200—2000米的区间，相当于大陆坡地带。本区阳光不能达到，水温较低，含氧量低，没有藻类生长，动物以食肉或食有机污泥的种类为主，壳薄。

(四) 深海区 水深在2000米以下，即大陆坡以下至深海底部。海水深、压力大，水温低，并且全然无光。植物全无，仅有的为一些盲目的动物。

第四节 化石在地质上的用途

一 化石是确定地层的地质年代、进行地层划分与对比的主要依据

生物的演化发展是由简单到复杂，由低级到高级，具有不可逆性。因此不同种属的出现有其先后顺序；保存在地层中的化石，随着地层形成的先后不同，相应的具有不同的化石种类。即不同时代的地层中有不同的化石，相同时代的地层中，在一定范围内可有相同的化石。由此可根据化石的类别和种属来确定含化石层位的地质年代，进行地层划分并和其它地区的地层进行对比，从而找出其相互关系和规律性来。

目前常用具有演化快、分布广、数量多，易鉴定的特点的标准化石来确定地层的地质年代和划分对比地层的。但是，随着资料的积累和人们认识的深入，许多已往不被重视的化石，现能成为很好的标准化石。例如我国陆相地层中的叶肢介和介形虫等，过去没有把它当作良好的标准化石，解放后，由于石油地质工作的迅速发展，这类化石经过详细研究，其中不少种属现在已成为石油地质中划分与对比地层的重要标准化石。而过去认为是标准化石的又可有所修改与补充。例如单笔石，长期以来被视为志留系的标准化石，近年来发现于下泥盆统中存在，而成为志留纪及早泥盆世的标准化石。另外，在某种生物大量繁殖和灭绝的前后，常有前躯和子遗分子存在。例如侧羽叶是中生代一般常见的化石，但其前躯分子在二叠纪即已存在。水杉是第三纪分布比较普遍的一种植物化石，但其子遗分子可延续到现在，分布于我国四川万县一带。所以标准化石的标准性是相对的、可变的，在实际运用

时，应结合同时生活于同一地区的所有各种不同的生物组合即生物群的特征，来进行全面考虑。

二 化石是追溯地史时期的自然地理环境和气候的重要依据

不同的自然地理环境，生活着不同的生物组合，也沉积着不同的沉积物，反映了不同的沉积相，如海相、陆相。不同的沉积相所含化石组合是不相同的。而生物对其生活环境变化的反映，远较沉积物明显，是自然地理环境最好的指示者。因此，人们常用能够指示生物生活环境特征的化石即指相化石来进行古地理、古气候的研究。如现代的珊瑚，全是海生固着底栖生物，生活于清澈温暖的浅海。其中群体造礁珊瑚，只生活于水温 20°C 左右，水深不超过100米的浅海。如果在地层中找到类似的群体造礁珊瑚化石，就可以用“将今论古”的方法去推断含这些化石的地层是在温暖的浅海中形成的浅海相沉积。用同样方法可以推断产植物化石的含煤地层，是代表一种潮湿气候下的沼泽环境，即含煤地层是湿润气候下的陆相沉积。必须注意的是某些生物在长期的演化中，为了适应生存竞争，而可能发生生活习性上的某种改变，故在作分析推断时，不能简单地“将今论古”。例如现代的海百合都生活于较深海地区，但在古生代时则和其它浅海生物共生，是浅海相。所以要辩证地加以分析，才能得出正确的判断来。

三 化石能帮助阐明某些沉积矿物的成因和分布规律

地质时期中生物死亡后，在原地堆积并及时被沉积物埋藏（原地埋藏），或经过搬运后再经沉积富集在一起被沉积物埋藏（异地埋藏），而构成岩层和成层矿物的例子是不少的。许多沉积岩本身就是有用的沉积矿产。如作为研磨工业原料的硅藻土，是大量的硅藻堆积而成的。作为燃料用的煤，是植物埋于地下变

成的。其它如磷块岩、石油、油页岩等有机矿产的形成，都与古生物有一定关系。总之，对化石的研究可以说明一些直接由生物形成的矿产的生成原因，并能揭示沉积岩和沉积矿产形成的自然地理环境和沉积规律。

第五节 古生物的分类与分类系统

一 古生物的分类

古生物与现代生物一样，种类繁多，为了便于系统学习和研究，需要按其相互间的亲疏关系，建立一套完整的自然分类系统。

古生物分类的主要单位从大到小有七个：它们是界、门、纲、目、科、属、种。在原有七个主要单位之间还设置了辅助单位，这些辅助单位是主要单位名称之前冠以“超”或“亚”而成，如门分为亚门，纲分为亚纲，有时若干科连成超科，或科再分为亚科，属分为亚属等等。

现以北京直立人（旧称北京中国猿人）为例，说明如下：

界.....	动物界
门.....	脊索动物门
亚门.....	脊椎动物亚门
纲.....	哺乳纲
目.....	灵长目
科.....	人科
属.....	直立人属
种.....	直立人，北京种

种，又称物种，是生物学中分类的基本单位。种由构造、习性、机能相似，能相互交配、并能繁育后代的居群（种群）或若干居群组成。至于较大的分类单位，是根据亲缘关系的远近程度，而加以归并而成。由于古生物中，很多生物已经灭绝，往往只能根据形态特征来推断它们相互间的亲缘关系，定出种名或属