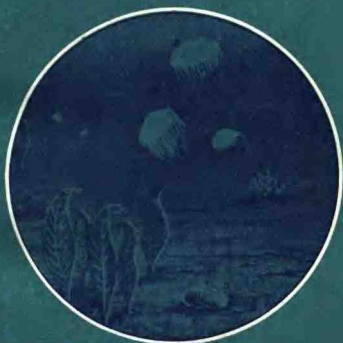


中等专业学校教材

古生物学

周 范 严岳增 编



地质出版社

内 容 提 要

本书是地质矿产部中等地质学校地质调查及找矿专业的古生物学教材。书中系统阐述了古生物学的一些基础理论和基本知识,对古无脊椎动物、古脊椎动物和古植物中各个重要化石门类的一般特征、生态、硬体构造、演化规律及地史分布等作了较为详细地介绍,书后并附有拉丁文的拼读知识。对各门类的叙述既有所侧重,也照顾到一般。编写中力求选材适当,文图配合密切,简练清楚。本教材也可用于相当的中专地质专业和地质部门职工的自学。

中等专业学校教材

古 生 物 学

昆明地质学校 周 瑞 编
南京地质学校 严恩增

责任编辑:汪盛辉

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: 850×1168 1/32 印张: 7⁵/₈ 字数: 197,000

1984年9月北京第一版·1984年9月北京第一次印刷

印数: 1—9,500册 定价: 1.45 元

统一书号: 13038·教184

前 言

本书是根据地质矿产部中等地质学校地质调查及找矿专业1983年元月重新修订的《古生物学教学大纲》编写而成的教材。全书包括绪论、古无脊椎动物、古脊椎动物、古植物和拉丁文知识简介，共分为十二章和两个附属部分。为了适应中专古生物教学的特点，书中对一些基础理论和基本知识加强了阐述，力求理论联系实际。章节基本上按生物的演化系统排列，但重点突出绪论及常见化石门类中的鲕、珊瑚、腕足、双壳、头足、三叶虫、笔石和古植物部分，对一些较新的化石门类如竹节石、软舌螺、牙形石、孢子花粉等，也有简略介绍。在各门类古生物中，以阐明硬体的主要构造为重点，兼顾到生态、演化及地史分布等内容。按照教学大纲的要求，本书第三、五、九章和牙形石、拉丁文知识以及其它章中某些节的内容均为选教部分，由各校根据面向地区的实际情况，有选择地进行教学。化石属例只供各校选择实习标本之用，不需要全部讲授或实习。此教材除适用于本专业和相当的中专地质专业以外，也可作为地质部门职工学习地质学的基础读物。

本书是在地质矿产部中专古生物地史教材编审委员会的具体指导和帮助下，经过两次审稿和修改而成。在编写过程中，承蒙各编委及各校老师提出了许多宝贵的意见，特此谨致谢意。南京地质学校徐泉清、金洪钦、袁宝安老师，昆明地质学校黄渝老师协助绘图、植字、校阅文稿等，在此一并致谢。书中第一、二、四、六、十这五章由南京地质学校严恩增编写，其余各章由昆明地质学校周瑞编写，并由周瑞统修全稿。

由于我们的水平所限，书中错误之处一定不少，敬请各兄弟学校、使用本教材的老师及读者，多加批评指正。

编 者

1983年7月20日

目 录

第一章 绪论	1
第一节 古生物学的内容及研究对象	1
第二节 化石的形成	2
一、化石形成的条件	2
二、化石保存的类型	4
第三节 古生物的分类和命名	8
一、古生物的分类	8
二、古生物的命名法则	9
第四节 生物进化及生物与环境的关系	10
一、变异、遗传、自然选择及物种的形成	10
二、生物进化的一些特点与规律	11
三、生物与环境的关系	13
四、现代海洋分区与生物的生活方式	14
五、大陆环境与陆生生物	17
第五节 研究古生物学的意义	17
一、确立地层相对年代、建立地质年代表	17
二、为研究生命起源和生物演化提供依据	18
三、研究古地理、古气候	19
四、研究地壳运动	20
五、研究沉积矿产的成因	20
六、研究古生物钟	20
第二章 原生动物门	22
第一节 概述	22
一、原生动物的一般特征及分类	22
二、有孔虫目	23
第二节 瓣亚目	25
一、瓣壳的形态	25

二、瓣壳的切面	26
三、瓣壳的基本构造	27
四、瓣的重要化石属例	30
五、瓣的演化和地史分布	34
第三章 海绵动物门及古杯动物门	37
第一节 海绵动物门	37
一、概述	37
二、重要化石属例	38
第二节 古杯动物门	39
一、概述	39
二、重要化石属例	40
第四章 腔肠动物门	42
第一节 概述	42
一、腔肠动物的一般特征	42
二、腔肠动物的分类	43
第二节 珊瑚纲	43
一、珊瑚的一般特征	43
二、珊瑚纲的分类	45
第三节 四射珊瑚亚纲	45
一、四射珊瑚硬体的形态	45
二、四射珊瑚硬体的构造	47
三、四射珊瑚的重要化石属例	52
第四节 横板珊瑚亚纲及日射珊瑚亚纲	58
一、横板珊瑚亚纲	58
二、日射珊瑚亚纲	61
第五节 四射珊瑚和横板珊瑚的演化及地史分布	62
一、四射珊瑚	62
二、横板珊瑚	63
第五章 蠕虫动物超门及苔藓动物门	64
第一节 蠕虫动物超门	64
第二节 苔藓动物门	65
一、概述	65

IV

二、重要化石属例	68
第六章 腕足动物门	69
第一节 概述	69
第二节 腕足动物的壳体构造	71
一、壳体的凸度、定向和度量	71
二、壳体的外部构造	72
三、壳的内部构造	74
四、背壳与腹壳的区别	77
第三节 腕足动物的分类及重要化石属例	77
一、腕足动物的分类	77
二、腕足动物的重要化石属例	77
第四节 腕足动物的演化及地史分布	86
一、腕足动物的演化	86
二、腕足动物的地史分布	88
第七章 软体动物门	88
第一节 概述	88
第二节 腹足纲	89
一、螺壳的形态和构造	89
二、重要化石属例	91
三、腹足动物的演化和地史分布	92
第三节 双壳纲	93
一、壳的形态和构造	93
二、重要化石属例	96
三、双壳动物的演化和地史分布	100
第四节 头足纲	101
一、外壳亚纲	101
二、内壳亚纲	112
三、头足纲的演化和地史分布	113
第五节 软舌螺纲	115
一、概述	115
二、重要化石属例	116
第六节 竹节石纲	117

一、概述	117
二、重要化石属例	118
第八章 节肢动物门	119
第一节 概述	119
第二节 三叶虫纲	120
一、背甲的构造	120
二、分类及重要化石属例	124
三、三叶虫的演化趋势和地史分布	130
第三节 甲壳纲	132
一、鳃足亚纲——叶肢介	133
二、介形虫亚纲	135
第九章 棘皮动物门	138
第一节 概述	138
第二节 海林檎纲	138
一、海林檎的一般特征	138
二、重要化石属例	140
第三节 海百合纲	141
一、海百合的一般特征	141
二、重要化石属例	143
第十章 笔石动物	145
第一节 概述	145
第二节 笔石的骨骼构造	146
一、胎管	146
二、胞管	147
三、笔石枝	149
第三节 笔石的重要化石属例	151
一、树形笔石目	151
二、正笔石目	152
第四节 笔石的演化及地史分布	158
一、笔石的演化趋势	158
二、笔石的地史分布	159

第十一章 脊索动物门——脊椎动物亚门	161
第一节 脊椎动物概述	161
第二节 鱼形超纲	163
一、一般特征及构造	163
二、无颌纲	164
三、盾皮鱼纲	165
四、软骨鱼纲	166
五、硬骨鱼纲	167
六、鱼形超纲的演化及地史分布	168
第三节 四足超纲	168
一、四足超纲的一般特征	169
二、两栖纲	170
三、爬行纲	173
四、鸟纲	178
五、哺乳纲	179
第十二章 古植物	188
第一节 植物界概述	188
一、植物的生活方式	188
二、植物体的构造	188
三、植物的分类	189
第二节 藻及叠层石	189
一、轮藻	190
二、叠层石	191
第三节 高等植物茎、叶的构造	194
一、茎	194
二、叶	195
第四节 蕨类植物门	198
一、裸蕨纲	199
二、石松纲	200
三、楔叶纲	202
四、真蕨纲	203
第五节 裸子植物门	208

一、种子蕨纲	208
二、科达纲	209
三、苏铁纲	210
四、银杏纲	211
五、松柏纲	212
第六节 被子植物门	213
第七节 植物演化的主要阶段	214
一、菌类及苔藓植物阶段	215
二、蕨类植物阶段	215
三、裸子植物阶段	216
四、被子植物阶段	216
第八节 孢子花粉分析简介	217
一、概述	217
二、孢子、花粉的一般形态特征	218
三、孢粉样品的野外采集	223
四、孢粉的室内分析程序和资料整理	223
附录一 牙形石	225
附录二 拉丁文知识简介	228
主要参考书目	234

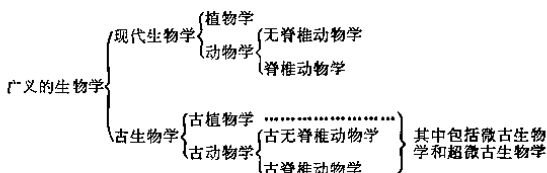
第一章 绪 论

第一节 古生物学的内容及研究对象

古生物学是研究地史时期的生物界及其发展的科学。一般将第四纪全新世以前的生物归入古生物学研究的范畴。各地史时期岩层中所保存的一切与生物活动有关材料，都是古生物学研究的范围。

古生物学研究的内容主要是各门类古生物的形态和构造特征、生活习性和生活方式、地史分布和地理分布、亲缘关系、合理的分类以及在此基础上总结出的古生物发展进化的规律。

古生物学可视为广义生物学的一部分，其分科及其与现代生物学的关系如下：



本世纪以来，随着科学技术的发展，产生了研究微小古生物的微体古生物学。它研究的对象包括某些肉眼难以分辨的古生物类别，如有孔虫、放射虫、层孔虫、苔藓虫、介形虫及硅藻等，以及某些古生物类别的微小器官，例如牙形石、轮藻和孢子花粉等。其中孢子花粉的研究已发展成为微体古生物中的一个独立分支——孢子花粉学。由于电子显微镜特别是电子扫描显微镜的应用，正在形成一门新的分支学科——超微古生物学。超微古生物是

一般光学显微镜不能辨认的微小的古生物。它包括的门类很多，主要是超微体浮游生物。此外，还有研究古生物与其生活环境的关系的古生态学和研究古代生物活动痕迹的古遗迹学等。由于近代科学技术的发展与相互渗透而孕育形成的有关边缘学科中，较重要的有：古生物化学、分子古生物学、生物矿物学、古仿生学以及运用生物数理统计方法研究古生物分类等。

古生物学和现代生物学以及古生物学和地质学之间有相辅相成的关系。研究古生物需把它与现代生物进行类比，故必须借助于现代生物学的知识与方法；古生物学的研究，如果没有关于地质作用的一般知识，没有广泛利用地质资料，特别是沉积岩的资料，要想解决古生物学的任务也是不可能的（如地层顺序、古生物的年代和生存条件等一系列问题）；而古生物学的发展对于发展生物学和地质学同样也起非常重要的作用。

古生物学的研究对象是发现于各时代地层中的化石。化石是保存在岩层中的古代生物的遗体 and 遗迹。凡化石都能指示古代生物的存在。随着近代生物化学研究的进展，古代生物体的有机分子，也可以从岩石中分离出来进行鉴定、研究，从而扩大了化石研究的范围。由于藻类、细菌的代谢活动所引起的沉积环境的变化，产生了象叠层石、核形石和矿瘤等生物成因的沉积结构，也逐渐成为古生物学的研究对象。

第二节 化石的形成

一、化石形成的条件

化石的形成需要有一定的条件，它有生物本身的和地质环境的两个方面。

（一）生物本身的条件 主要是生物要具备硬体，如贝壳、骨骼，以及植物的茎、叶和孢子花粉等。但生物的遗迹化石，就不一定要硬体作为其形成条件。

(二) 外界环境条件 主要是生物遗体 能被迅速 掩埋和受到石化作用。

生物死后要能迅速掩埋，免遭生物、物理和化学地破坏。生物遗体的掩埋有的是原地埋葬，有的是异地埋葬。根据化石资料分析沉积环境和古地理、古气候时，要考虑这个问题，以免得出错误的结论。异地埋葬的化石，一般都有不同程度的破碎、分选、甚至定向排列，有时还有生物的生态和埋葬环境不相符合的情况等。

古生物遗体被沉积物埋葬后，其硬体大多还要经历石化作用，才得以保存成为化石。主要的石化作用有三种：

1. 过矿化作用 地下水所含的矿物质 充填到疏松多孔的硬体组织的孔洞中（如脊椎动物的骨骼中、有孔虫的壳室中、珊瑚的隔壁间隔中等等），使硬体变得更加致密坚实，并增加了重量，但硬体原来的组织结构未变，这种作用称为过矿化作用。

2. 换质作用 生物硬体的 原来成份，被地下水 溶解带走，由外来矿物质进入代替的作用，称换质作用。有的可保存原来硬体的细微结构，如硅化木，其年轮和细胞仍清晰可见。常见换质物质主要是二氧化硅、方解石、黄铁矿和赤铁矿等，并分别称之为硅化、钙化，黄铁矿化和赤铁矿化。

3. 炭化作用 一般发生在几丁质 ($C_{15}H_{26}N_2O_{10}$) 或碳水化合物硬体中。当硬体被埋葬后，其中易挥发的成份氧、氢、氮往往挥发散失，只留下了较稳定的炭质薄膜，这种作用叫做炭化作用，如植物和笔石常呈炭质薄膜被保存下来。

综上所述，可见化石的形成和保存需要种种条件，故各时代的古生物中仅能有一小部分由于条件适宜而保存成为化石，化石形成以后还可因后来的地质作用而遭到破坏，现知的古生物资料又只能代表地层中所保存的古生物化石的一部分，因此，根据化石资料研究古代生物界的面貌及其发展规律时，必须考虑化石记录的不完备性，否则，就易作出片面的或错误的结论。

二、化石保存的类型

地层中的化石，按其保存特点，可大致分为实体化石、模铸化石、遗迹化石和化学化石四大类型。

(一) 实体化石 是指由古生物遗体本身保存下来的化石，又分未变实体和变化实体两类。

1. 未变实体 是指保存在地层中未经明显变化的近于完整的古生物遗体。一般是在冷冻、干燥或严密封闭等特殊条件下形成。这类化石不多，如在西伯利亚第四纪冻土层中发现的距今25000年以前的猛犸象(图1—1)，其血肉皮毛直到胃中食物都保存完好；又如我国抚顺第三纪煤层内所含的琥珀(化石松香)中，

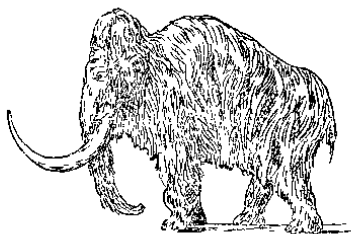


图 1—1 猛犸象
苏联西伯利亚



图 1—2 琥珀中的昆虫化石

常保存完美的栩栩如生的昆虫(蚊、蜂、蜘蛛等)(图1—2)；再如密封在石盐晶体中的脱水细菌和新生代沙漠中的哺乳动物干尸等，也是未变实体化石。

2. 变化实体 经过石化作用的古生物遗体叫做变化实体化石。多数化石属于这类，如哺乳动物骨骼的化石和硅化木以及大部分的贝壳化石等。

(二) 模铸化石 是指古生物遗体在沉积物中留下的印模和复铸物，经过成岩作用保存下来。这类化石的数量也不少，它们可分为印痕、印模、铸型和核四种类型。

1. 印痕化石 是指古生物遗体在埋葬前陷落在松软细密的底层中印下的痕迹。遗体往往遭受破坏,故发现印痕化石时一般看不到它的实体化石。但这种印痕却反映该古生物体的主要特征,如腔肠动物中水母的印痕和有些植物叶子的印痕(图1—3)。

2. 印模化石 包括内模和外模两种(图1—4)。

古生物遗体的坚硬部分如贝壳的外表印在围岩上的形态叫外模,它能反映原来古生物的外部形态和构造;壳体内面的轮廓和构造印在围岩或充填物上的形态叫内模,它能反映古生物硬体的内部形态及构造特征。外模和内模所反映的形态和构造的凹凸情况,一般与原物面凹凸相反。

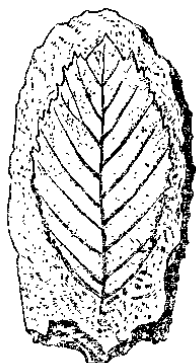


图 1—3 叶子的印痕化石

3. 铸型化石(图1—4) 古生物壳体被埋葬后,若内部先为沉积物充填,遗体再被地下水溶蚀掉,所留下的空隙为其它物质充填满,填充物保存了壳体的原形及大小,即构成铸型(图1—4)

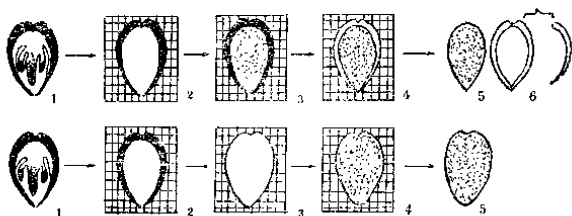


图 1—4 模铸化石示意图

上一内核的形成: 1—双壳纲壳瓣; 2—软体腐烂,并被掩埋; 3—内部被填充; 4—壳瓣被溶蚀; 5—内核,其表面即内模; 6—空隙被充填形成的铸型
下一外核的形成: 1—2—同上; 3—外壳溶蚀留下外模; 4—空隙被充填;
5—外核

之6)。

4. 核化石(图1—4) 有些生物如螺蚌等,若其壳内的空腔为泥沙填满,则此充填物的大小和形状与原空腔完全一致,成为反映壳内面构造的实体,称为内核。它的表面显示内模。如果壳内空腔没有被泥砂填充,当贝壳溶解后,就留下一个与原壳同形等大的空间,此空间如再为其它物质充填,就形成与原壳外形一致,大小相等而成份均一的实体,称为外核。

铸型与外核的外形一样,都与实体化石外形相似,都无内部构造保存,其成份往往和原物完全不同,但铸型中有内核,外核中则不含内核。

模铸化石一般见于实体化石的围岩和充填物中,但在下述的遗迹化石中如爬痕、掘穴等,也可以模铸形式保存。

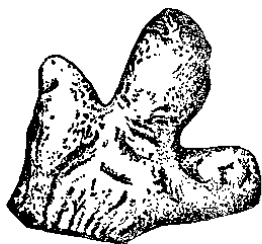


图 1—5 禽龙足印

× 1/8, 陕西神木东山崖, 侏罗系

(三) 遗迹化石 是指保存在地层中的古生物生活活动的痕迹和遗物,如高等动物的足迹(图1—5);无脊椎动物的爬痕、掘穴、钻孔、潜穴和遗迹等(图1—6)。根据遗迹化石可推测该动物当时生活情况:足印的大小、深浅和排列可推知生物体的轻重、行动的方式和快慢以及食性等;爪迹是肉食动物,蹄迹是草食动物。

广义的遗迹化石,还包括动物新陈代谢的排泄物和生殖产物,如粪化石、蛋化石(恐龙蛋、鸵鸟蛋等)(图1—7)。此外、古代人类的劳动工具如石器、骨器等遗物和文化遗物等也属于化石(图1—8),但只限于旧石器时代的遗物,而新石器时代的则一般归属于文物考古的范畴。

(四) 化学化石 组成古生物体的古老有机物,能未经变化或轻微变化地保存在各时代地层中,它们具有一定的化学分子结构,称为化学化石或分子化石,如氨基酸、蛋白质等。

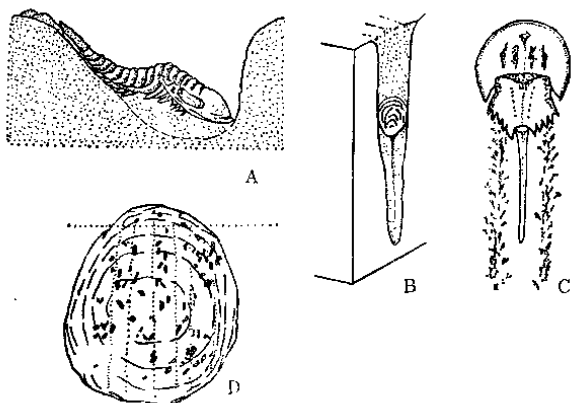


图 1—6 几种遗迹化石：掘穴、潜穴、移迹、钻孔

A—三叶虫的掘穴；B—舌形贝的潜穴；C—鲎的移迹；D—藤壶在长身贝壳面的钻孔

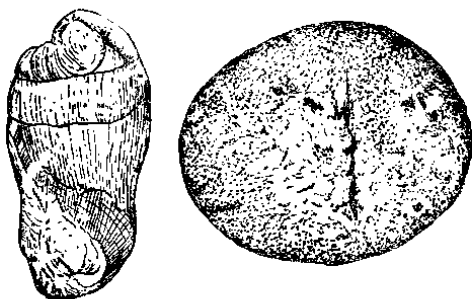


图 1—7 鱼粪 ($\times 8/10$) 和安氏鸵鸟蛋 ($\times 1/4$) 化石

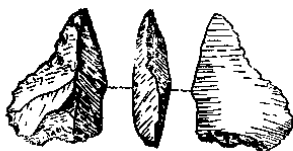


图 1—8 北京周口店山顶洞人的石器

第三节 古生物的分类和命名

一、古生物的分类

古今的生物千差万别，种类繁多，为了找出它们之间的异同点、相互关系和进化规律等，以便于系统研究，必须进行科学的分类。

古生物的分类单位和现代生物一样，由大而小主要有：界、门、纲、目、科、属和种七个单位。除这些主要分类单位外，还有各种辅助单位：亚门、亚纲、亚目、亚科、亚属、亚种以及超门、超纲、超目和超科。现以北京直立人为例，说明其分类位置如下：

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……………人属
 种……………直立人种
 亚种……………直立人北京亚种

种，又称物种，是古今生物分类的基本单位，目前对于“种”这个概念，尚未取得完全一致的理解，一般认为种是由形体构造、生活习性和生理机能相似，能相互交配并产生能育后代的种群组成。种群是生活在同一地区，属于同一物种的一群个体。古生物种不同于生物种，因化石保存不完整，特别是软体构造难以保存，无法了解生殖隔离情况，仅能根据共同形态构造特征而定，故古生物种多数是形态种。

属是种的综合，是由一些有某些共同特征和共同起源的种组