



普通高等教育“十三五”规划教材

古生物学

基础实验指导书

朱才伐◎编著



中国石化出版社

[HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM](http://www.sinopec-press.com)

古生物学基础实验指导书

朱才伐 编著

中国石化出版社

内 容 提 要

《古生物学基础实验指导书》是中国石化出版社普通高等教育“十三五”规划教材《古生物学基础教程》的配套教材。本书系统介绍古生物化石的特点,化石的采集、处理,化石的研究方法与应用等古生物实践基础知识,以及古生物重要门类标准化石实验观察与鉴定方法。内容包括实验目的与要求、实验材料、实验方法指导、作业或思考题、知识扩展阅读材料等。

本书可作为地质工程、资源勘查工程等相关石油类和地质类专业本科古生物学实验、实践课程教材。

图书在版编目(CIP)数据

古生物学基础实验指导书 / 朱才伐编著.
—北京:中国石化出版社, 2018. 3
ISBN 978-7-5114-4664-0

I. ①古… II. ①朱… III. ①古生物学-实验
-高等学校-教学参考资料 IV. ①Q91-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 035364 号

未经本社书面授权,本书任何部分不得被复制、抄袭,或者以任何形式或任何方式传播。版权所有,侵权必究。

中国石化出版社出版发行

地址:北京市朝阳区吉市口路9号
邮编:100020 电话:(010)59964500
发行部电话:(010)59964526
<http://www.sinopec-press.com>
E-mail:press@sinopec.com
北京科信印刷有限公司印刷
全国各地新华书店经销

*

787×1092 毫米 16 开本 5 印张 117 千字
2018 年 2 月第 1 版 2018 年 2 月第 1 次印刷
定价:18.00 元

前 言

《古生物学基础实验指导书》是中国石化出版社普通高等教育“十三五”规划教材《古生物学基础教程》的配套教材。根据地质工程、资源勘查工程专业本科培养方案、教学体系改革的需要编写而成，教材编写遵循以下指导思想和原则：(1)加强学科基础知识和基本技能训练；(2)锻炼学生实践能力和综合分析能力；(3)形象化、直观化，突出趣味性与实用性，激发学生主动学习的积极性。

本书介绍了古生物化石的特点，化石的采集、处理，化石的研究方法与应用等古生物实践基础知识，以及古生物重要门类标准化石的实验观察与鉴定方法。内容包括实验目的与要求、实验材料、实验方法指导、作业或思考题、知识扩展阅读材料等。

本书将艰涩难懂的古生物学实验教学内容通过图、表形式融合于教材体系中，使内容更加直观，有助于学生利用实验指导书自行完成实验过程，强化理论教学与实验实践训练的有机结合。

本书可作为地质工程、资源勘查工程等相关石油类和地质类专业本科古生物学实验、实践课程教材。

目 录

实验一	化石的保存与类型(2学时,验证性)	(1)
实验二	瓣类化石(2学时,验证性)	(11)
实验三	珊瑚动物(2学时,验证性)	(17)
实验四	软体动物(2学时,验证性)	(23)
实验五	节肢动物(2学时,验证性)	(30)
实验六	腕足动物(2学时,验证性)	(34)
实验七	笔石动物(2学时,验证性)	(39)
实验八	古植物及遗迹化石(2学时,验证性)	(44)
实验九	微体化石(2学时,验证性)	(50)
实验十	脊椎动物及演化综合实验(专题研究一)(2学时,综合性)	(53)
实验十一	地球生命演化史综合实验(专题研究二)(2学时,综合性)	(58)
实验十二	古生物化石系统综合鉴定与应用(2学时,综合性)	(64)
参考文献		(73)

实验一 化石的保存与类型

(2 学时，验证性)

一、预习内容

古生物学的研究对象——化石概念、化石保存类型、石化作用等内容。

二、实验目的与要求

1. 掌握生物显微镜基本结构及使用方法。
2. 通过实习，全面了解化石的定义。
3. 认识化石形成的条件，了解化石形成的过程。
4. 认识化石保存的四大类型。
5. 掌握化石研究的基本方法。

三、实验内容

(一) 透视生物显微镜的基本结构及使用方法

1. 透视生物显微镜的基本结构(图 1-1)。

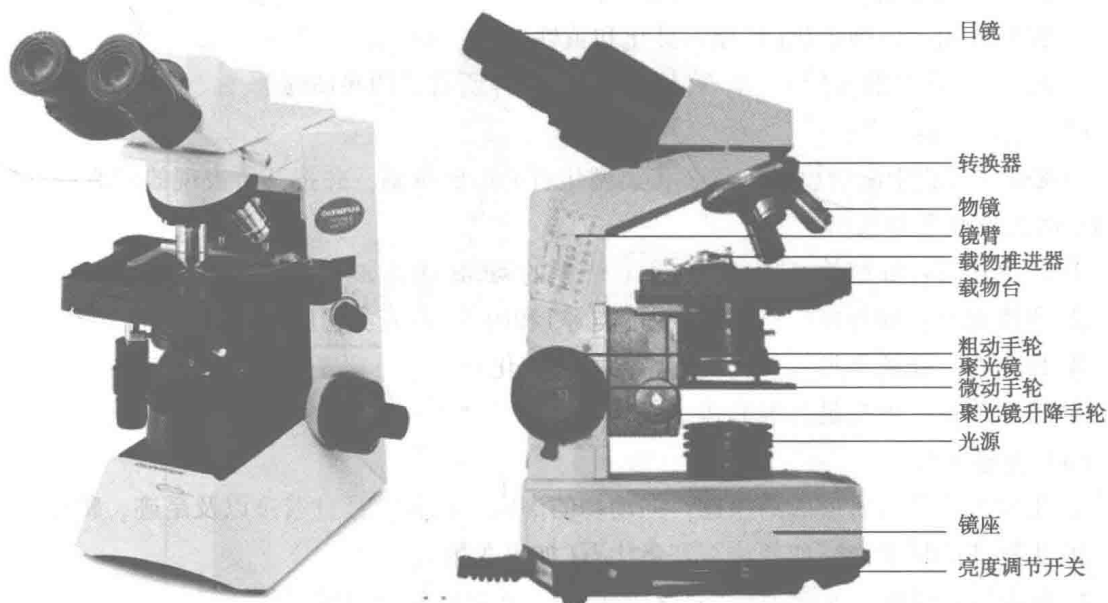


图 1-1 显微镜的基本结构图

2. 透视生物显微镜的使用方法。

在古生物研究中，为了观察化石的内部构造和微细结构，通常要将其磨制成不同切面的

薄片,然后在显微镜下观察。

观察步骤如下:

(1) 放置薄片:将薄片置于载物台中间圆孔上,并用卡夹(或移动尺)夹住。

(2) 对光:用凹面反射镜将自然光或灯光折射至视域中心。

(3) 调焦距:先将镜筒下降并靠近薄片,然后旋转粗动手轮提升镜筒,同时通过目镜观察至看见化石轮廓为止,再旋转微动手轮至图像完全清晰。

(4) 低倍物镜换成高倍物镜观察:一般先用低倍物镜观察标本,有时需用倍数高的高倍物镜观察更细小的构造时,必需把镜筒适当提高,然后换成高倍物镜,并下降镜筒靠近薄片,然后旋转微动手轮缓慢提升,直至图像清晰。

注意事项如下:

(1) 用高倍物镜观察时,极易压坏薄片,因此务须按操作步骤进行。

(2) 不许用手指或纸巾擦拭镜片,如有尘土可用镜头纸或干净毛笔轻轻拭去。

(3) 显微镜用毕后须把镜筒放正,用镜罩覆盖或装入箱内。

(二) 实验标本的观察

1. 要求对所备的各类化石标本进行认真观察,注意区别各种化石的保存类型及其特征。

(1) 真化石与假化石。

(2) 实体化石、模铸化石与遗迹化石。

① 未石化或微石化的实体化石,如琥珀中的昆虫化石。

② 不同石化作用下形成的实体化石。

a. 矿质充填作用:脊椎动物骨骼化石,珊瑚。

b. 置换作用:各种矿化(钙化、硅化和黄铁矿化)标本。

c. 炭化作用(升溜作用):笔石动物和植物叶片所留下的炭质薄膜。

(3) 模铸化石。

观察标本过程中配合模型来理解各类型化石的形成机制,并把其所表现的构造特点与围岩的空间关系联系起来。

① 印痕化石:如植物叶片印痕,不具硬体的动物印痕(如水母印痕)。

② 印模化石:如外模(三叶虫、腕足类等)和内模(双壳类、腕足类)。

③ 核化石:如腕足类、双壳类、腹足类的核化石。

④ 铸型化石:如头足类等的铸型化石。

(4) 遗迹化石。

① 生物生活活动所形成的遗迹:如动物的潜穴、钻孔、觅食遗迹以及足迹、爬痕等。

② 生物体的排泄物:如粪化石和蛋化石(如恐龙蛋)。

2. 利用贝壳或橡皮泥模拟模铸化石的形成,并观察其间的区别与特征。

(1) 印痕化石。

(2) 印模化石(外模、内模)。

(3) 核化石(内核、外核)。

(4) 铸型化石。

四、实验方法指导

(一) 化石保存类型

化石保存类型主要有(图 1-2):

- (1) 实体化石;
- (2) 模铸化石;
- (3) 遗迹化石。

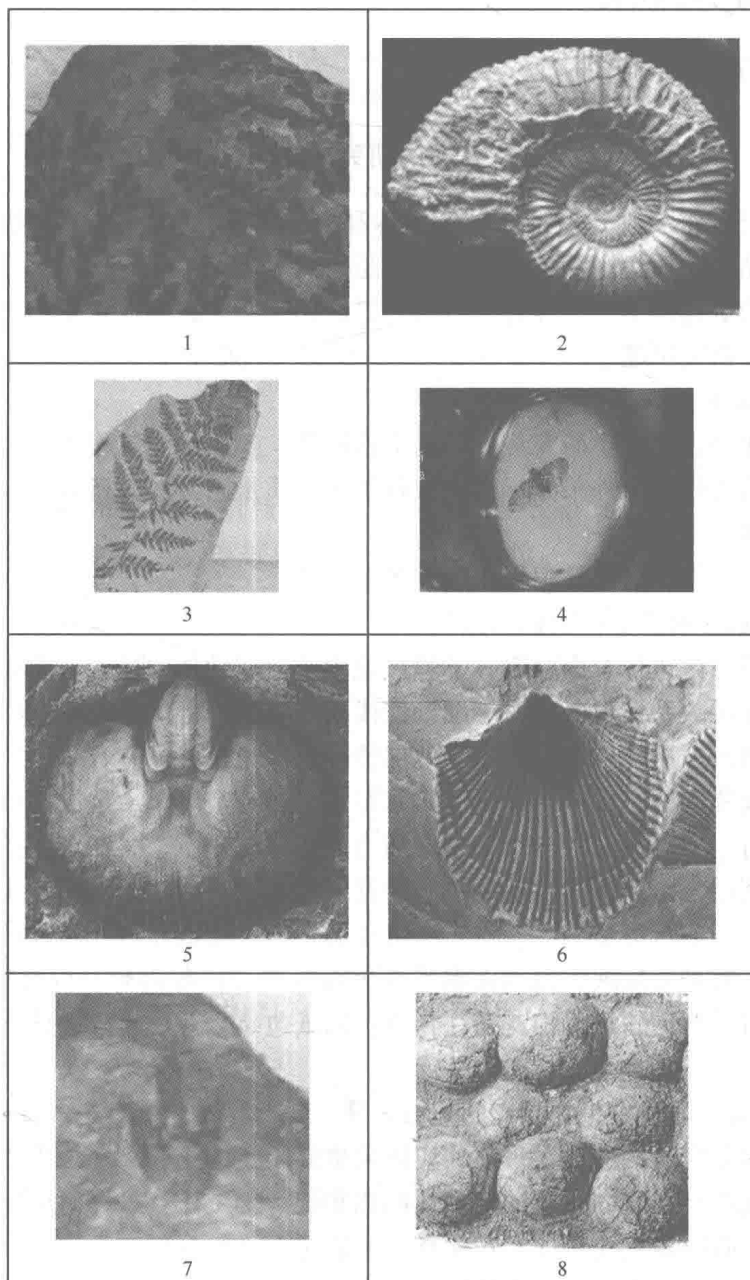


图 1-2 假化石及化石类型

1—假化石; 2—交代作用(黄铁矿化)形成的菊石化石(变化实体化石); 3—升馏碳化作用形成的植物化石(变化实体化石); 4—琥珀中的昆虫(未变实体化石); 5—核化石; 6—印模化石;
7—恐龙足迹(遗迹化石); 8—恐龙蛋(遗物化石)

五、作业与思考题

1. 化石是如何形成的?
2. 标准化石和指相化石有什么重要意义?
3. 如何区分原地埋藏和异地埋藏?
4. 印模化石与印痕化石如何区别?
5. 按要求完成实验报告。

六、知识扩展阅读材料

化石的研究方法

古生物的研究工作一般分为野外采集标本和室内研究两个阶段。前者是整个工作的基础,决定着研究结果的质量和深入程度;后者是通过对野外资料的整理、分类鉴定、居群分析及对有代表性的居群标本进行描述、照相,最后撰写研究报告或论文,提交研究成果,解决生产实践或科学研究课题。

1. 野外标本采集

野外标本采集是古生物学研究最重要的工作环节,每个地质工作者都必须非常重视并学会野外采集标本的工作。野外采集标本的数量越多、质量越好,则研究材料越丰富,研究结果越深入、越准确。

野外采集标本工作的要求是根据研究任务而定的。

1) 区域地层划分对比工作的标本采集

首先,应对研究区进行全面踏勘,了解区域内所研究的地层发育、出露情况、化石产出情况、地层上下接触关系情况等,对于踏勘路线上所有露头上的化石都不应忽视,要将所采集到的化石产出地点、层位、岩性及上下地层情况作详记述。

其次,实测地质剖面,要选择在岩层出露好、地质构造简单、地层接触关系清楚、化石较丰富的区段进行。实测剖面时,应将主要精力放在寻找化石上,在可能的情况下应采取分段、分层的办法逐层采集。对于在踏勘中已经发现的含化石层位要作进一步的重点采集,注意采集各门类化石,数量尽量多些。对于所采集的化石,要求在野外现场按顺序编号,填写标签,并包装好。编号要反映实测剖面编号及化石所在层位等内容,标签要尽量填写详细。对于易磨损的化石,要用软纸或棉花盖住化石再用纸包装;对于易碎的珍贵化石,应装在较硬的纸、木盆内。

2) 古生态或某一门类古生物研究的化石采集

以古生态学为研究目的的化石采集,应该采集多门类的化石,在采集之前首先应该做好化石保存状态,化石与围岩的关系的记录、照相和统计等工作,采样时尽量保存原有状态和适当的围岩大小,有时需大块采样。把保存完整的化石进行分别统计和分别采样。对于垂直剖面,更为方便的方法是引伸线法或切线法。

以古生物的生物学性质为研究目的的化石采集,则要求化石标本的采集量大而全面,尤其要注重所有各种类型化石,包括各种类别、各种保存状况和各种大小个体,并要作相应的记叙和统计工作。首先对地层层序,岩石性质、厚度、上下接触关系等进行常规测量,然后

着重收集反映古生物本身的一些专门资料。例如,古生物群落数量,共生、共栖资料,化石定向资料,原地埋葬和再沉积资料,礁体观察研究资料,沉积岩显微观察标本和化学分析标本等。对于所采集到的标本、观察到的有关资料都要进行详细的分类、编号、登记描述以及照相等。最后,须按要求包装好。

3) 大型脊椎动物化石的采集

大型脊椎动物化石的保存往往比较零散,困难的是如何及时发现化石并注意保护现场,然后在专业人员的指导下进行采集。因此,要注意专业人员与群众相结合,到可能赋存化石的采石场、采矿场、砂矿场、水利工程工地,向那里的工作人员访问并宣传有关化石的知识和保护化石的意义。我国的许多大型脊椎动物化石都是在人民群众参加下发现的。另外,不少大型脊椎动物化石是在偶然的情况下发现的。当在踏勘中发现与大型脊椎动物有关的零星化石时,应注意沿河谷、山谷向上寻找,以便确定化石的原生地。

大型脊椎动物化石发现以后,专业人员应根据化石出露部分,分析估计化石体的大小尺寸,确定采集方案,将预计化石体可能保存的范围打成 $1\text{m}\times 1\text{m}$ 的格子,并对格子编号,作野外编号素描图及照相,然后再按方格整块采集,分箱包装。要特别注意各部分化石的位置、顺序及产出特点,所有工作都要为将来化石的整体拼接复原与鉴定工作服务。

4) 矿井内化石的采集

矿井内化石的采集一定要在熟悉矿井地质、地层及巷道情况的基础上,在矿井工作人员(最好是地质技术人员)的伴同下进行。井下工作的安全装备要齐全,要通过访问矿区地质技术人员和生产第一线的工人,掌握各类化石的产出层位。一般情况下,都要根据井下开拓开采所暴露的地层在地质人员引导下有目标地进行采集。由于矿井下地层暴露范围有限,可以在不同地点、不同工作面采集同一层位的化石,有可能时,各种类型的化石应尽量多采集。矿井内采集化石的编号及标签登记内容应反映出所在矿井、开采水平、工作面等信息。

5) 钻井岩心化石的采集

钻井岩心采集化石可以由钻机地质技术人员在钻探取心过程中连同岩性观察描述一起进行。但一般多是为着某一研究目的在某一钻井任务完成以后而进行化石采集,此时应在钻井地质人员指导下,将钻井岩心按照从上到下的顺序排列好,然后逐段进行观察采集。用地质锤敲打时注意用力的方向,使岩心沿层面断裂开,以利于采集到较完整的化石。对于有利于保存某类化石的岩性和已被钻机地质人员发现化石的层、段,应注意重点采集。钻井岩心所采集化石的编号及标签所记述的内容应包括勘探线编号、钻井号、钻井深度等,人们经常采取的办法是用胶布将标签贴在标本上并写上编号。

6) 微体化石样品的采集

微体化石在野外一般不能用肉眼观察,不能像大化石那样从围岩上直接进行剥离,通常是将其与围岩或沉积物一起采集,再在室内经过实验室处理分离,从而获取所需化石标本。微体化石依据围岩类型和化石本身成分结构不同而各有不同的采集、处理分离方法。但多数微体化石需要进行酸处理,以溶解围岩。

由于微体生物的生活环境、硬体化学成分、物理性质、化石保存状况等方面不同,使得微体化石在不同沉积物和岩石中的产出频率不同(表1-1),因而野外微体样品应尽可能在产出频率大的沉积物或岩石中采集。

表 1-1 沉积物(岩)与常见微体化石的产出频率

沉积物性质	非钙质、非硅质、非炭质					钙质			硅质			炭质			
岩性	砾岩	粗砂岩	细砂岩	泥岩	黏土岩	钙质砂岩	石灰岩	钙质泥岩	硅质泥岩	硅藻土	燧石	炭质岩	炭质泥岩	泥炭	煤
有孔虫	△	●	○	○	●	○	○	○	●	●	△	△	△	△	△
介形虫	●	●	○	○	●	●	○	○	●	△	△	△	△	△	△
轮藻	△	●	○	○	●	●	●	○	△	△	●	△	●	△	△
纺锤虫、钙质超微体浮游生物	△	●	●	○	○	●	○	○	●	●	△	△	△	△	△
钙质红藻	△	△	●	●	●	○	○	○	△	△	△	△	△	△	△
钙质绿藻	△	△	●	●	●	○	○	○	△	△	△	△	△	△	△
牙形虫	△	△	●	●	●	●	○	○	●	△	●	△	△	△	△
放射虫	△	△	○	○	●	●	●	●	○	○	○	△	△	△	△
硅藻、钙鞭藻	△	●	●	○	○	●	△	●	○	○	●	△	△	△	△
花粉、孢子、沟鞭藻、几丁虫	●	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○

注：△—无；●—低产出频率；○—高产出频率。

微体化石样品既可采自野外露头、能源与各类工程勘探开发所钻的钻井样品，也可采自海底、湖底沉积物。露头采样力求新鲜，尽量不采或少采风化破碎的岩石。钻井采样有岩心采样、岩屑采样和井壁取心 3 种，以岩心采样为最佳。

样品采集间距视工作目的和岩性特点而定，密至几厘米甚至连续采样，疏至几十米间隔。

样品采集量取决于所采化石的类别和岩性，采集数量通常为处理化石所需数量的 5~10 倍，如牙形石样品需采集 1~3kg，而钙质超微样品只需采集 10g 左右。

此外，在以特定的微体化石为研究对象时，对于哪种地层(岩相)含有这种特定化石，含这种特定化石的地层出露在哪些地方等问题，在采样前必须弄清。所以，采集前弄清各种微体化石的地史分布也十分重要。

2. 化石标本的处理

从野外采集的化石标本及微体化石样品，应根据化石保存类型和研究方法的不同，采用不同的方法进行处理。

1) 大化石标本的处理

这里所说的大化石，习惯上包括了大型脊椎动物化石和植物化石在内的所有以上的动植物化石。在野外采集的化石，其实体、内模、外模的表面往往粘有围岩碎块，会影响对化石特征的研究，因而需将围岩碎块除去。表面修理方法较简单，一般为用钢针、刻刀轻轻将围岩剔去。此项工作需要十分细心和耐心，万万不可操之过急。对于较硬的岩石来讲，须采取轻轻敲打、震动、剔除的办法；对于软质泥岩、页岩，注意轻轻顺层抠除、逐渐暴露化石体；对于含笔石、植物枝叶化石的泥岩、页岩，在修理时还可以顺层剥开，有时仍可发现完好的化石；对于包裹在硬质岩石中的实体化石(如石灰岩中的腕足动物化石等)，试用淬火法，使化石与围岩完全脱离，常可以得到十分精美、完整的化石标本。

对于不少类型化石的研究，常需要观察其内部构造，因而对部分实体化石往往采用切、

磨薄片的方法,如珊瑚、头足动物及腕足动物等。磨片方法不但对研究无脊椎动物化石内部显微构造,而且对研究脊椎动物化石及遗迹化石的显微构造,都具有重要意义。

在陆生植物化石研究工作中,为了解其表皮构造,可采用浸解法,即将化石碎片浸泡在浓硝酸中,至透明为止;然后投入的氨水中;水洗后,用浓酒精脱水,最后用树胶封片,即可在显微镜下观察。

大型脊椎动物化石和植物化石,身体各部分往往分开保存,从研究工作或展览的需要出发,这就要求将零散的化石材料进行复原工作。这项工作,一方面需要大量的化石资料;另一方面也需要研究者具有比较丰富的比较解剖学知识。

2) 微体化石的实验室处理

以微体化石作为研究对象时,除特殊情况外,都必须把化石个体从岩石与沉积物中分离取出,然后再根据化石种类与研究目的进行处理。试样处理质量的优劣,对研究成果影响很大,因此,必须十分重视并注意做好样品处理这项基础工作。根据化石种类与含化石的样品岩性特征不同,往往采取不同的处理方法和处理流程。但在一般情况下都需要交替使用物理与化学的方法,首先将化石与围岩分离,再经过对样品的冲洗、烘干、挑选、制片,最后才能得到可供鉴定的微体化石(图1-3)。

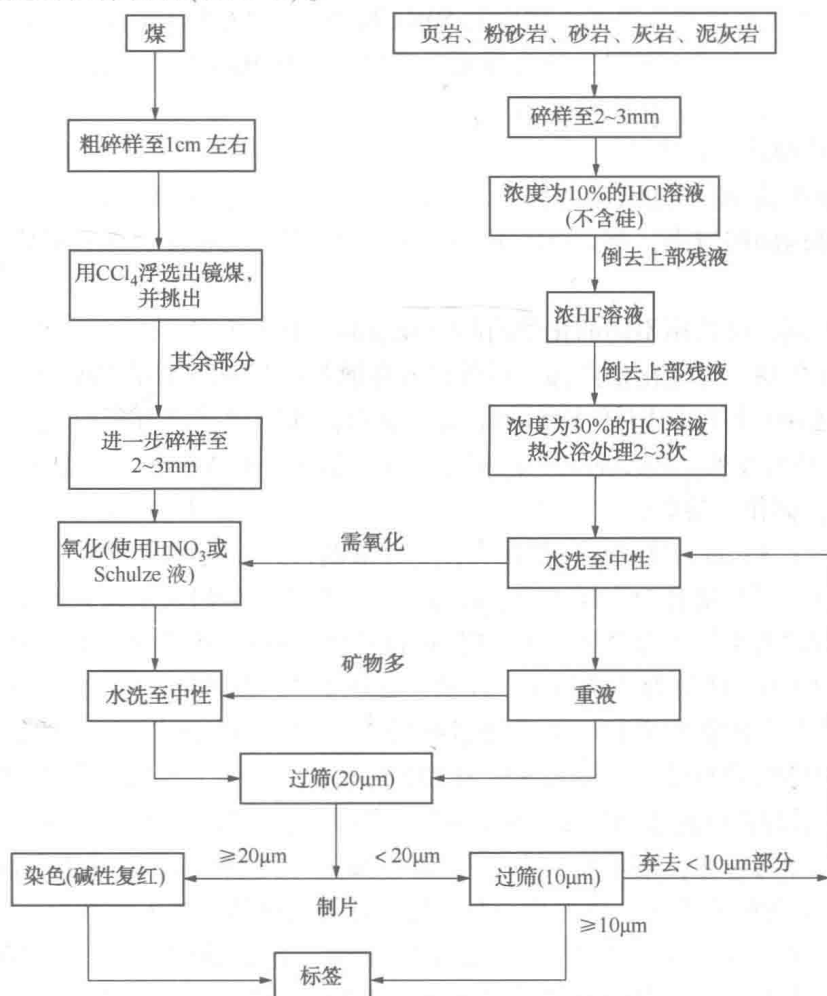


图1-3 孢粉及相关有机质化石处理流程图

(1) 碎样。

一般采用物理的机械破碎方法,将岩样碎成 1cm^3 大小的碎块。碎样的方法可以有多种,但须以不破坏化石为前提。

(2) 散样。

散样是将围岩分散,使化石与围岩分离,一般采用物理、化学方法。对于已固结成岩的样品,首先采用机械将样品破碎成一定大小的碎块,有时可在碎样中投入酸或碱,以释放出氧气小泡使样品松散。视化石和岩性特点不同,散样可选用不同的方法。

① 钙质微体化石的散样。

为松软易碎的岩样,可用清水或自来水浸泡,有时可略加煮沸。为含黏土质较多的岩样。用清水浸泡煮沸时,可加少许(一汤匙)碳酸氢钠。较硬结的细粒岩样,可先烘干,加入汽油浸泡1h,倒出汽油,再用清水浸泡。坚硬致密的岩样。或置于茂福炉内加热至 $700\sim 800^{\circ}\text{C}$,迅速取出并倒入冷水中,利用热胀冷缩使岩样破碎,或加入 $10\sim 50^{\circ}\text{C}$ 饱和的芒硝溶液放入冰箱冷冻至 -5°C ,借芒硝的结晶力使岩样破碎。

② 硅质微体化石的散样。

将岩样置于加稀盐酸的碳酸盐溶液中,或用 $20\sim 25\text{mL}$ 浓度为30%的双氧水浸泡,加热近沸约20min。除去有机质,再加入浓度为50%的盐酸,加热20min直至溶液呈黄绿色、反应停止时为止。若岩样过于坚硬,加盐酸无反应时,可用95%浓度的浓硫酸和浓度为70%的浓硝酸处理,使化石从岩样中分离出来。

③ 磷酸钙质微体化石的散样。

一般可用浓度为10%~25%的醋酸或冰醋酸浸泡。浸泡时将碎岩样装入塑料窗纱制的网袋,悬放于烧杯内的酸液中,每天或隔天换酸液一次,并收集杯底含化石的残渣,如此反复多次。

由于岩性不同,可选用不同的化学药品溶液浸泡。对于页岩、砂岩,用清水浸泡后加入硫酸钠或氢氧化钠、过氧化钠煮沸,即可使岩样散开;灰岩除了用浓度为10%~25%的醋酸或冰醋酸浸泡外,还可同样浓度的柠檬酸或酒石酸浸泡,也可用蚊酸浸泡(切不可加热);白云岩用醋酸或冰醋酸浸泡时,还可加少许一氯代醋酸或钾酸,以加速散样速度。

④ 钙质超微体化石的散样。

因个体多小于 $30\mu\text{m}$,故对于这类化石,一是磨制薄片在高倍显微镜下或在电子显微镜下进行观察研究;再就是将少许样品置于孟钵内,用杵棒均匀研成粉末,用蒸馏水浸泡;并可放在超声波震动器上震动数分钟至半小时进行散样。如黏土质含量高不易散样时,可加入少许碳酸钠,使液体pH值为 $9.4\sim 9.6$ (pH值不能小于7,否则化石将被溶蚀)。

有机质微体化石的散样离析:先将经机械破碎后的样品装入烧杯中,第一步进行酸处理,对于钙质胶结的岩石样品,加入浓度为10%的盐酸,反应完毕后,加入过滤水清洗3~4次,每次洗涤后都需沉淀3~4h或更长的时间,目的是除去岩石中所含钙质;对于含有植物残体或炭质碎片的岩样,则须加入浓度为30%的硝酸,加热 $1\sim 3\text{min}$,再用过滤水清洗3~4次,以便进行氧化除去炭质。第二步,对经过酸处理的样品,加入浓度为10%的氢氧化钾或氢氧化钠溶液进行碱处理,浸泡后用过滤水洗涤3~4次,目的是溶解岩石的胶结物和腐植酸。第三步,重液浮选,利用有机质微体化石的密度明显小于围岩矿物碎屑的密度的特点,选用一种密度介于二者之间的重液进行浮选,使有机质微体化石浮于重液表面,围岩矿

物颗粒沉于重液之底。第四步,沉淀稀释,即将静置后的样品中的重液吸到另一烧杯中,烧杯中装有3倍于重液体积、浓度约为0.5%的冰醋酸,以便降低重液的密度,使之降到有机质微体化石密度之下,经静置后,有机质微体化石将沉淀于杯底。第五步,洗涤离心,即将烧杯底部集中有机质微体化石的重液倒入离心管中,每次离心5~10min,离心完毕,再用过滤水洗离心2~3次,将离心管中的水倒净,滴几滴甘油于离心管中,以备制片鉴定使用。

(3) 化石分离和人工富集。

一般来说,微体化石在样品中含量很低,为了避免“大海捞针”,必须对样品中化石进行分离和人工富集,其方法主要包括过筛法和浮选法:过筛法是依据微体化石的直径大小,选用适当孔径的筛子过筛进行化石分离,使化石得到人工富集;浮选法是依据微体化石密度大小,配制适当的密度液,使化石与岩屑分离,从而达到化石富集的目的。化石分离和人工富集的常用步骤包括冲样、烘样和挑样。

① 冲样。

除钙质、有机质微体化石及钙质超微化石外,散样后的样品都需要进行冲样,即选用几层不同孔径的套筛用清水冲洗,使大小不同的碎屑残渣进入不同孔径的套筛,以除净泥质微粒。这是国内采用较多的套筛冲洗法。

② 烘样。

将套筛内洗净的样品移入干净的烧杯或瓷坩埚内,送入干燥箱烘干。

③ 挑样。

将烘干的样品置于双目立体镜下观察挑选,并将所挑选出的微体化石放入特制的纸质薄片盒内妥善保存,以供制片、鉴定、研究之用。

在整个过程中,切忌不同的样品相混。如果样品数量较多,碎样或冲样后,可留取一半不散样、不挑样,妥善保存备用。

(4) 制片。

从已处理过的富集样品中将微体化石挑选出来,有些类别则需要经过室内磨制薄片。同一种化石样品,一般需要磨制纵、横切面薄片各2张,以便研究化石的内部构造及微细构造。

制片方法为:把微体化石固定在载片或标本盒内保存,或者直接将经过处理富集的样品制成薄片进行观察。

3. 化石的鉴定

对于野外采集的标本进行切制薄片、修理化石标本、剔除化石表面的小石块以及对微体化石进行专门的处理等鉴定前的准备工作完成以后,须按门类进行初步分类鉴定,并在此基础上进行居群分析,选择有代表性的居群标本进行描述、照相。最后,撰写研究报告或论文,研究工作即告完成。

将化石从围岩中成功分离或在围岩表面上可以较好观察到之后,就可以进入化石鉴定工作。

各门类化石鉴定的工作步骤一般包括:

- (1) 熟悉标本外部形态和内部构造特征;
- (2) 根据形态构造特征检索至目和科;
- (3) 对同一科标本进一步检索到属;

(4) 对同一属的标本进行种的鉴定;

(5) 选择有代表性的居群标本进行特征描述, 度量各种性状要素, 照相、素描。

在检索鉴定过程中, 考查有关古生物文献是十分重要的。确定一个种是非常严格的, 必须查阅大量文献和实际材料进行详细对照。长时间以来, 古生物种的鉴定一直是根据模式标本进行, 但模式种又不能完全反映自然实际特征, 因此逐渐采用居群的概念。在具体运用过程中, 主要是难于判断生殖隔离与否, 所以很多情况下更多地着重于形态上的判断。

4. 古生物研究报告的编写

编写研究报告, 是对研究工作的总结, 就古生物学本身而言, 重要的是应遵照正确、完备的描记格式。一个古生物种的完备的描记格式包括:

(1) 学名, 反映新种、属所在的分类位置, 表明其各级分类单位的学名。

(2) 图版, 以能够充分反映该种的内部、外部具有鉴别意义的特征为标准, 展现不同侧面的照相图版。放大或缩小倍数须服从于研究工作的需要, 以条件许可下的清晰为标准。

(3) 同异名录, 指所有过去已经描记过的、在特征上与当前描记的标本属于同一个种的索引编录。编录内容包括年代、当时定的学名、定名作者姓氏、发表的文献及页码、图版等。在注明图的号码时, 只是注明与当前描记标本特征相同的那些图的号码, 不相同的图号不必列出。

(4) 对模式(居群)标本(包括正型、副型)注明标本的编号及保存处所。

(5) 描记, 是对一个分类单位的性状(包括不同性别的性状差异)进行完整地、系统地说明。描记一般要求依照一定的陈述顺序进行, 文字要求简明, 逻辑性强。一个新属、新种或其他分类新阶元命名时所作的描记, 称为原始描记。原始描记是很重要的, 能够便于以后的确认和鉴定。

(6) 鉴别, 是对某一分类阶元所特有的性状组合的简要陈述。描记种与其他种的特征直接对比, 称为示差鉴别。因此, 鉴别与描记之间既有联系, 又有区别, 鉴别是在描记基础上将那些特有的性状作简要的概括, 但绝不是描记的重复。

(7) 度量及数据资料讨论。

(8) 产地和层位。新命名的建立, 要明确指出新命名描记所依据的模式标本。新属的命名要指出模式种, 即命名者认为具有典型特征并毫无疑问属于该属的某一种。新种的确立也应从保存完整的标本中挑选一个作为正型, 鉴别要点所指出的各种特点, 在正型标本中都应显示出来; 其他次要的作为正型补充的标本, 称为副型, 这是模式种鉴定时采用的。居群种鉴定的正型标本则应包括个体发育不同阶段变异和性别差异的标本。如果原来命名并未指定正型, 而是后来的鉴定者从原命名者所描记的标本中补选一个作为该种的模式代表, 就叫作选型。所有模式标本都必须交单位或博物馆妥善保存, 以备查考。

实验二 䄇类化石

(2 学时，验证性)

一、实验目的和要求

- 1. 掌握䄇的基本构造，并能选择适当切面反映䄇的构造。
- 2. 学会根据䄇的构造特征鉴定䄇的属种。
- 3. 掌握重要化石代表的特征及时代。

二、实验方法

- 1. 认识：旋壁——划分科的依据；隔壁——划分属和种的依据；旋脊——划分属和种的依据；拟旋脊、副隔壁、旋圈、初房、壳形等——划分种的主要依据。
- 2. 观察䄇切面：轴切面，中切面，弦切面。
- 3. 肉眼观察手标本，显微镜下观察薄片。

三、实验内容

- 1. 观察薄片，并填写图 2-1 䄇壳基本构造名称。

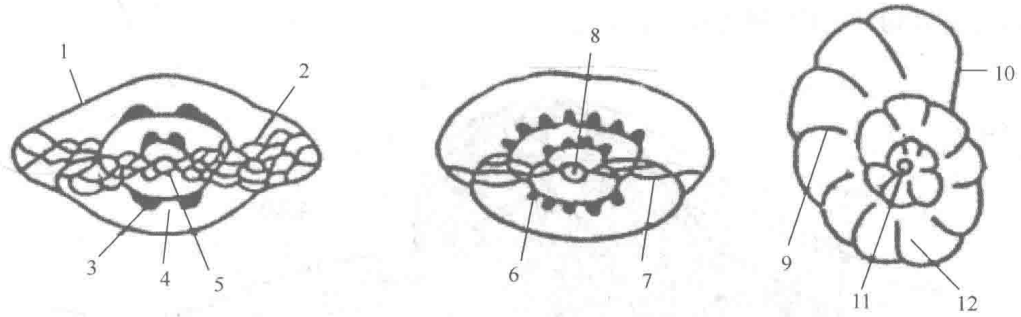


图 2-1 䄇壳基本构造图

1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____ 7. _____
8. _____ 9. _____ 10. _____ 11. _____ 12. _____

- 2. 实验标本及观察要点(表 2-1)。

表 2-1 䄇类化石实验标本及观察要点

实习标本	观察要点						
	大小、形状	初房	旋壁	隔壁	旋脊	拟旋脊	副隔壁
1. <i>Ozawainella</i>	Δ	●	Δ	●	Δ		
2. <i>Pseudostaffella</i>	Δ	●	●	●	Δ		

续表

实习标本	观察要点						
	大小、形状	初房	旋壁	隔壁	旋脊	拟旋脊	副隔壁
3. <i>Nankinella</i>	Δ	●	●	●	Δ		
4. <i>Schubertella</i>	Δ	●	●	Δ	Δ		
5. <i>Codonofusiella</i>	Δ	●	●	Δ	●		
6. <i>Palaeofusulina</i>	Δ	Δ	Δ	Δ			
7. <i>Fusulinella</i>	Δ	●	Δ	Δ	●		
8. <i>Triticites</i>	Δ	●	Δ	Δ	●		
9. <i>Schwagerina</i>	Δ	●	Δ	Δ	Δ		
10. <i>Pseudoschwagerina</i>	Δ	●	Δ	●	Δ		
11. <i>Verbeekina</i>	Δ	●	Δ	●		Δ	
12. <i>Neomisellina</i>	Δ	●	Δ	●		Δ	
13. <i>Pseudodoliolina</i>	Δ	●	Δ	●		Δ	
14. <i>Neoschwagerina</i>	Δ	●	Δ	●		Δ	Δ
15. <i>Yabeina</i>	Δ	●	Δ	●		Δ	Δ

注：Δ—关键鉴定特征；●—主要鉴定特征。

四、实验方法指导

1. 确定瓣壳切片方向(图 2-2，表 2-2)。

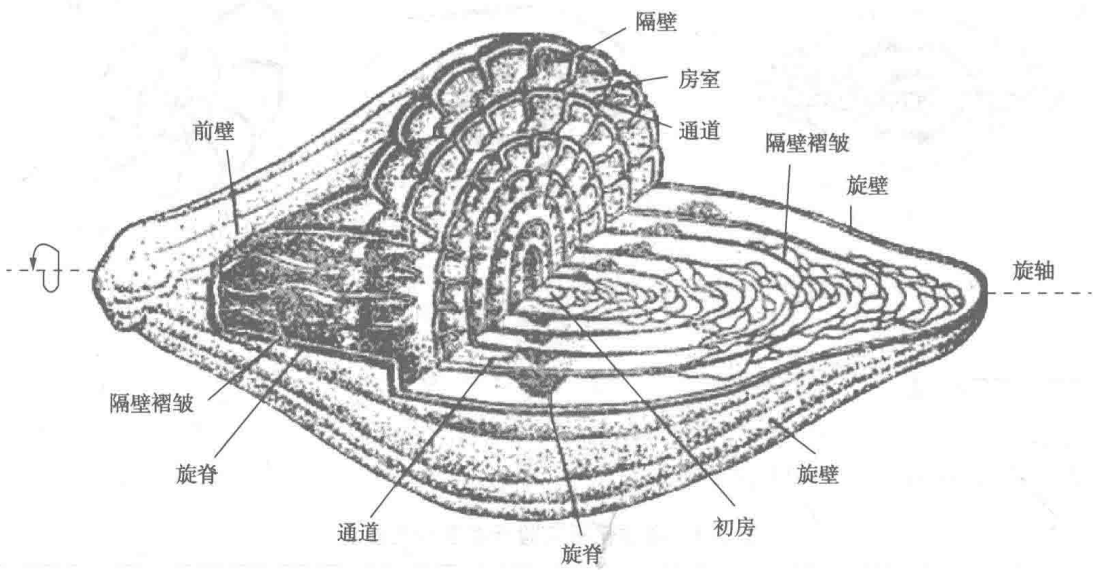


图 2-2 瓣壳构造模式