



桂林理工大学地学类专业实践教学系列教材

古生物地史学实验教程

GUSHENGWU DISHIXUE SHIYAN JIAOCHENG

● 蒙有言 庞崇进 文美兰 编著



地质出版社

资源勘查工程国家级教学团队
基础地质国家级实验教学示范中心
基础地质学国家级精品课程
资源勘查工程专业教育部新工科研究与实践项目
资源勘查工程国家级应用型人才培养模式创新实验区
资源勘查工程国家第一类特色专业建设点

联合资助

古生物地史学实验教程

蒙有言 庞崇进 文美兰 编著



地质出版社

· 北京 ·

内 容 提 要

本教程是桂林理工大学地学类专业实践教学系列教材之一，为古生物地史学课程的配套实验教材，其内容紧扣教学大纲，分为古生物学与地史学两大部分，共安排实验14次（28学时），其中古生物学8次，地史学6次。

本教程既可作为地质学、资源勘查工程等地学类相关专业的实践教学用书，也可作为广大地质工作者的参考书。

图书在版编目（CIP）数据

古生物地史学实验教程 / 蒙有言等编著. —北京：
地质出版社，2018.4

ISBN 978-7-116-10735-9

I. ①古… II. ①蒙… III. ①古生物学-实验-高等学校-教材②地史学-实验-高等学校-教材 IV.
①Q91-33②P53-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2017）第 311585 号

责任编辑：李凯明

责任校对：王 瑛

出版发行：地质出版社

社址邮编：北京海淀区学院路31号，100083

电 话：(010)66554646（邮购部）；(010)66554581（编辑室）

网 址：<http://www.gph.com.cn>

传 真：(010)66554582

印 刷：北京金工印刷有限公司

开 本：787mm×1092mm $\frac{1}{16}$

印 张：8

字 数：200千字

印 数：1—2000册

版 次：2018年4月北京第1版

印 次：2018年4月北京第1次印刷

定 价：15.00元

书 号：ISBN 978-7-116-10735-9

（如对本书有建议或意见，敬请致电本社；如本书有印装问题，本社负责调换）

桂林理工大学地学类专业实践教学系列教材

编 委 会

主 任：冯佐海

副主任：康志强 钱建平

秘 书：丁 伟

编 委：（按姓氏汉语拼音排序）

陈宏毅 陈三明 陈远荣 丁彦礼 付 伟

胡云沪 雷良奇 李学森 刘苏桥 吕玉增

罗润林 罗先熔 蒙有言 缪秉魁 欧东新

庞保成 庞崇进 时 毓 宋慈安 汤静如

王葆华 王有学 吴 虹 杨启军

桂林理工大学地学类专业实践教学系列教材

总 序

桂林理工大学是一所以工学为主，理、管、文、经、法、农七大学科门类协调发展的多科性高等院校，具有 60 多年的办学历史。地学类专业是本校的传统优势专业，具有深厚的学科积累。60 多年来，在几代教师的辛勤努力下，培养了一大批高质量的地学类专业人才，使学校在国内外获得了较高的知名度和影响力。

地球科学学院是本校重点院系之一，在 60 多年的发展历程中，取得了一大批教学及科研成果。最近几年，本院先后获得“基础地质学国家级精品课程”“基础地质国家级实验教学示范中心”“资源勘查工程国家第一类特色专业建设点”“资源勘查工程国家级教学团队”“资源勘查工程国家级应用型人才培养模式创新实验区”“国家级精品资源共享课和精品视频公开课”“资源勘查工程专业教育部新工科研究与实践项目”等国家级质量工程建设项目。为了彰显优势，发挥特色，地球科学学院组织优秀师资，编写了这套地学类专业实践教学系列教材。本系列教材涵盖了基础地质学、岩石学、结晶学与矿物学、晶体光学、地球化学、古生物地史学、构造地质学、矿床矿相学、矿产勘查学、遥感地质学、地球物理学、工程物探、珠宝首饰设计等课程。

地质学是一门认知科学，学好本专业不仅需要扎实的数理基础，还需要有较强的实践动手能力。本套教材的编写，以我校人才培养方案为基础，努力贯彻“育人为本，质量第一”的办学理念；同时，也是对地球科学学院教学质量工程项目成果的系统总结。

目前，国内公开出版的地学类专业实践教学教材不多，地球科学学院组织编写系列实践教学教材尚属首次，恐存在疏漏与瑕疵，敬请兄弟院校及地质教育界的同行提出宝贵意见，以利再版时修订完善。

桂林理工大学地学类专业实践教学系列教材编委会

2017 年 9 月

前 言

古生物学与地史学是地质学的重要组成部分，是高等学校地质类专业的专业主干课程。《古生物地史学实验教程》是古生物地史学课程配套的实验教材。

本教程紧密结合《古生物地史学概论（第二版）》（杜远生和童金南，2009）教材的内容，分为古生物学与地史学两大部分，共设计实验14次（28学时），其中古生物学实验8次，地史学实验6次。古生物学部分，对不同生物门类的基本特征、生态、地史分布及演化阶段进行总结，着重介绍化石观察和描述的基本方法和注意事项，简单介绍主要化石属种的特征及地史分布；最后列出每次实验需要思考的问题及实验课的目的、要求、内容和步骤。地史学部分，对沉积相、岩相古地理图的编制、地层的划分与对比及早古生代至中生代的地史特征进行基础知识总结，列出每次实验课的目的、要求、内容和步骤，着重强调课堂练习，对于学生专业兴趣、创新能力和综合素质的提高都有很大的促进作用。

本书是在桂林理工大学地球科学学院资源勘查工程教研室原有未公开出版的实验资料的基础上，吸收了各位任课教师的教学、科研及生产成果，也借鉴了其他院校地质学相关专业有关古生物地史学的实习指导等教材和专著后编写的，尤其是参考了杜远生和童金南主编的《古生物地史学概论（第二版）》（2009）教材。古生物化石图版大部分来自邝国敦主编的《广西常见化石图鉴》（2014），部分来自南京大学地质系古生物地史教研室主编的《常用化石手册》（1982），部分引用《古生物地史学概论（第二版）》（2009）的化石图版，少量照片由个人提供，书中都进行了标注，未注明出处者为编者收集，在此一并致以诚挚的感谢。

鉴于编者水平，书中恐存在不妥和错漏之处，敬请读者批评指正。

编者

2017年10月

目 录

总 序	
前 言	
古生物学拉丁用语简介和化石的保存类型	(1)
实验一 原生动动物门蛭目	(7)
实验二 腔肠动物门珊瑚纲	(16)
实验三 软体动物门双壳纲	(26)
实验四 软体动物门头足纲	(33)
实验五 腕足动物门	(40)
实验六 节肢动物门三叶虫纲	(49)
实验七 半索动物门笔石纲	(57)
实验八 古植物	(64)
实验九 沉积相类型识别及分析	(73)
实验十 岩相古地理图的编制	(81)
实验十一 地层划分、对比及地层单位的确定	(86)
实验十二 早古生代地史特征	(92)
实验十三 晚古生代地史特征	(101)
实验十四 中生代地史特征	(111)
主要参考文献	(119)

古生物学拉丁用语简介和化石的保存类型

一、古生物学拉丁用语简介

拉丁字母与英文字母相同，书写也同英文一致，只是读法有差别。下面对它的拼读、音节与重音、常用字头与字尾及缩写做简要的介绍。

1. 拉丁文的拼读及发音

拉丁文的拼读见表 0-1，包括字母、名称、发音及简单示例。

表 0-1 拉丁字母、名称及发音

字母	名称 (国际音标)	发音 (国际音标)	示 例
A a	[a:]	[a]	<i>Favosites</i> (蜂巢珊瑚)
B b	[be]	[b]	<i>Bailiella</i> (毕雷氏虫)
C c	[tse]	[k 或 ts]	<i>Calceola</i> (拖鞋珊瑚), <i>Cyrtospirifer</i> (弓石燕)
D d	[de]	[d]	<i>Dictyonema</i> (网格笔石)
E e	[e]	[e]	<i>Echinocaris</i> (棘虾)
F f	[ef]	[f]	<i>Fusulina</i> (纺锤蜓)
G g	[ge]	[g]	<i>Gigantopteris</i> (大羽羊齿)
H h	[ha:]	[h]	<i>Hexagonaria</i> (六方珊瑚)
I i	[i]	[i]	<i>Ipciphyllum</i> (伊普雪珊瑚)
J j	[jot]	[j]	<i>Janograptus</i> (对向笔石)
K k	[ka:]	[k]	<i>Nankinella</i> (南京蜓)
L l	[el]	[l]	<i>Leptodus</i> (蕉叶贝)
M m	[em]	[m]	<i>Monograptus</i> (单笔石)
N n	[en]	[n]	<i>Nemagraptus</i> (丝笔石)
O o	[ou]	[o]	<i>Orthis</i> (正形贝)
P p	[pe]	[p]	<i>Podozamite</i> (苏铁杉)
Q q	[ku:]	[k]	<i>Quasifusulina</i> (似纺锤蜓)
R r	[er]	[r]	<i>Rastrites</i> (耙笔石)
S s	[es]	[s]	<i>Sinoceras</i> (震旦角石)
T t	[te]	[t]	<i>Tetragraptus</i> (四笔石)
U u	[u:]	[u]	<i>Unio</i> (珠蚌)
V v	[ve]	[v]	<i>Verbeekina</i> (费伯克蜓)

字母	名称 (国际音标)	发音 (国际音标)	示 例
W w	[dubløve]	[v]	<i>Wentzelophyllum</i> (似文采尔珊瑚)
X x	[iks]	[ks]	<i>Salix</i> (柳)
Y y	[ipsilon]	[i]	<i>Yuanophyllum</i> (袁氏珊瑚)
Z z	[zeta]	[z]	<i>Zamites</i> (似查米羽叶)

拉丁语有 5 个单元音字母 a, e, i, o, u; 4 个双元音字母 ae, oe, au, eu; 21 个单辅音字母 b, c, d, f, g, h, j, k, l, m, n, p, q, r, s, t, v, (w), x, (y), z; 4 个双辅音字母 ch, ph, rh, th。

下面分别介绍它们的发音与示例。

(1) 单元音的发音: 单元音字母 a, e, i, o, u 有长音与短音的区分。长元音读得慢而长, 短元音读得快而短促。长元音上方记以长音符, 如 ā, ē, ī, ō, ū, 短元音可记以短音符如 ă, ě, ĭ, ǒ, ŭ。这里介绍给大家主要是在查拉丁语字典时可以用到。它们的发音与示例如表 0-1。

(2) 双元音的发音: 双元音由两个元音结合而成, 读音时两个元音连续读如一个元音 (表 0-2)。双元音一般为长元音, 有时会遇到两个元音并列在一起, 但并未构成双元音, 要分开读, 可在第二个元音字母上标以分音符 “˘”, 以示分音。例如 *Coniopteris* (锥叶蕨属)、*Myophoria* (褶翅蛤属)、*Aërocystis* (气囊)。

表 0-2 双元音及其发音

双元音	发音 (国际音标)	示 例
ae	[e]	<i>Illaeus</i> (斜视虫), <i>Palaeontology</i> (古生物学)
oe	[e]	<i>Dicoelostrophia</i> (双腹扭形贝)
au	[au]	<i>Nautilus</i> (鹦鹉螺)
eu	[eu]	<i>Neuropteris</i> (脉羊齿)

(3) 双辅音的发音: 双辅音一般只用来拼缀希腊来源的词汇。双辅音的发音见表 0-3。

表 0-3 双辅音及其发音

双辅音	发音 (国际音标)	示 例
ch	[k]	<i>Chonetes</i> (戟贝), <i>Chara</i> (轮藻)
ph	[f]	<i>Phacops</i> (镜眼虫), <i>Phyllograptus</i> (叶笔石)
rh	[r]	<i>Rhynchonella</i> (小嘴贝)
th	[t]	<i>Orthis</i> (正形贝), <i>Polythecalis</i> (多壁珊瑚)

(4) 单辅音和字母组合的发音: 大多数单辅音只有一种发音, 但也有两种发音, 有些辅音字母组合发音特殊, 现分述如下:

①c 的发音: 原拉丁语中 c 只发 [k], 后来受外来语的影响可发 [k]、[ts] 两种音。

c 在 a, o, u, au 及辅音前, 词的末尾, 读 [k]。例如 *Coronocephalus* (皇冠虫), *Calamites* (芦木), *Corbiella* (兰蛭), *caulis* (茎), *lac* (盆地)。

c 在 e, i, y, ae, oe, eu 之前, 读 [ts]。如: *Coroncepnalus Ipciphyllum* (伊普雪珊瑚), *Cystiphyllum* (泡沫珊瑚), *Caeoliodes* (盲螺), *Dicoelostrophia* (双腹扭形贝)。

②l, m, n, p, t 等重辅音的发音: 当 l, m, n, p, q 等字母重叠时, 两个字母都要发音, 但中间并不间断。如 *Annularia* (轮叶), *Ammonidea* (菊石目), *Psittacosaurus* (鹦鹉嘴龙)、*Cancellina* (格子)。

③qu 的发音: 字母 q 一般多与 u 联写。qu 读 [kw], 其后总是跟随元音。如 *Quercus* (栎树), *Quasifusulina* (似纺锤蛭)。

④ct, cn, gn, ps, pt 等的发音: ct, cn, gn, ps, pt 等位于单词词首时, 其第一字母读得短而清, 有时甚至不发音。pt, ps 字母中 p 往往不发音。如: *Pseudoschwagerina* (假希瓦格蛭), *Ptychaspis* (褶盾虫)。

⑤sch 的发音: sch 在来源于希腊语的拉丁词中, 按 s, ch 发音。如 *Schizophoria* (裂纹贝)。sch 用来拼缀外来语, 特别是德语等地名、人名时, 读 [ʃ], 如 *Schwagerina* (希瓦格蛭)。

2. 音节及重音

(1) 音节: 拉丁语划分音节以元音为基本单位, 在每一词中视其含元音或双元音的数目分成若干音节。例如:

- ①单音节, 如 *Bos* (牛)。
- ②双音节, 如 *Or-this* (正形贝)。
- ③三音节, 如 *Lep-to-dus* (蕉叶贝)。
- ④四音节, 如 *Fu-su-li-na* (纺锤蛭)。
- ⑤五音节, 如 *Cyr-to-spi-ri-fer* (弓石燕)。
- ⑥六音节, 如 *Gi-gan-to-pro-duc-tus* (大长身贝)。

(2) 重音: 拉丁语的重音比较规律, 容易掌握, 重音的主要规则如下:

- ①重音决不在最后一个音节上。
- ②单音节词, 只有一个元音 (或双元音), 重音必在其上。
- ③双音节词, 重音在前一音节上, 如: *Órthis* (正形贝)。
- ④三个或三个以上音节的词, 如倒数第二个音节为长音, 则重音落在倒数第二音节上, 如 *Il-lae-nus* (斜视虫)。否则重音就前移到倒数第三音节上, 如 *O-bo-lus* (圆货贝)。

3. 常用词头 (表 0-4)

表 0-4 常用词头及译意

词头	中文译意	示 例	
Bothro-	沟……	<i>Bothriolepis</i>	沟鳞鱼
Cyrto-	弓……	<i>Cyrtospirifer</i>	弓石燕
Cysti-	泡沫……	<i>Cystiphyllum</i>	泡沫珊瑚
Dictyo-	网……	<i>Dictyonema</i>	网格笔石
Endo-	内……	<i>Endoceras</i>	内角石
Eo-	古 (始) ……	<i>Eostaffella</i>	始史塔夫蛭
Giganto-	大……	<i>Gigantoproductus</i>	大长身贝

词头	中文译意	示 例	
Hemi-	半……	<i>Hemirastrites</i>	半耙笔石
Hexa-	六……	<i>Hexagonaria</i>	六方珊瑚
Mono-	单……	<i>Monograptus</i>	单笔石
Neo-	新……	<i>Neoschwagerina</i>	新希瓦格蜓
Octo-	八……	<i>Octocorallia</i>	八射珊瑚
Orth(o)-	直(正)……	<i>Orthis</i>	正形贝
		<i>Orthoceras</i>	直角石
Palaeo-	古……	<i>Palaeolenus</i>	古油栉石
Para-	拟……	<i>Parafusulina</i>	拟纺锤蜓
Penta-	五……	<i>Pentamerus</i>	五房贝
Pseudo-	假……	<i>Pseudouralinia</i>	假乌拉珊瑚
Sub-	正……	<i>Sublepidodendron</i>	亚鳞木
Tetra-	四……	<i>Tetragraptus</i>	四笔石
Tri-	三……	<i>Triceratops</i>	三角龙

4. 常用词尾 (表 0-5)

表 0-5 常用词尾及译意

词尾	中文译意	示 例	
-agnostus	球接子类	<i>Glyptagnostus</i>	雕球接子
-anthropus	猿人类	<i>Sinanthropus</i>	中国猿人
		<i>Pithecanthropus</i>	(直立)猿人
-ceras	头足类	<i>Sinoceras</i>	中国角石
		<i>Armenoceras</i>	阿门角石
-cephalus	头	<i>Hunanocephalus</i>	湖南头虫
-crinus	海百合类	<i>Pentacrinus</i>	五角海百合
-cystis	海林檎类	<i>Sinocystis</i>	中国海林檎
-dendron	植物茎干	<i>Lepidodendron</i>	鳞木
-graptus	笔石	<i>Didymograptus</i>	对笔石
-phyllum	珊瑚类	<i>Temnophyllum</i>	切珊瑚
	植物叶子	<i>Sphenophyllum</i>	楔叶
-pora	珊瑚、层孔虫、苔藓虫等 动物常用的词尾	<i>Syringopora</i>	笛管珊瑚
		<i>Amphipora</i>	双孔层孔虫
		<i>Polypora</i>	多孔苔藓虫
-pteris	羊齿类植物	<i>Pecopteris</i>	栉羊齿
		<i>Neuropteris</i>	脉羊齿
-saurus	恐龙类	<i>Mamenchisaurus</i>	马门溪龙
-spirifer	腕足动物中的石燕类	<i>Cyrtospirifer</i>	弓石燕
		<i>Tenticospirifer</i>	帐幕石燕

5. 属名和种名

(1) 属名: 属名用单名法, 书写用斜体字, 首字母大写。如:

Nankinella Lee, 1993
(属名) (定名人) (定名时间)

属名用斜体字, 首字母大写, 定名人用正体字, 定名时间用阿拉伯数字。

(2) 种名: 种名用双名法, 即属名加种名。如:

Nankinella compacta Sheng
(属名) (种名) (定名人)

属名定名法同上, 种名整个单词为小写斜体字, 定名人用正体字。

6. 缩写符号

(1) 属名的缩写: 如在文中同时出现同属不同种的拉丁学名, 则后面数个属名可用本属名的首字母大写来代替全属名, 如 *Didymograptus ellesi* Ruedeman (爱氏对笔石), *D. hirundo* Salter (燕形对笔石), *D. bifidus* Hall (两分对笔石等)。写属名只用首字母(斜体)即可, 但注意一定要加上一个“.”号, 切不可省略。

(2) 变种、亚种的缩写: ① var. 是 *varietas* (变种) 的缩写, 如 *Lepidodendron posthumii* var. *taiyuanensis* (博茨须鳞木太原变种); ② *Podozamites lanceolatus* f. *ovalis* (披针苏铁杉卵圆变型), *ovalis* (卵圆形的) 是变型本名, f. 是 *forma* (变型) 的缩写; ③ *subsp.* 是 *subspecies* (亚种) 的缩写, 如 *Pseudofusulina vulgaris* *subsp. megaspherica* (平常假纺锤蜓大初房亚种)。但对于动物亚种名称一般省略 *subsp.*, 不必加在种名之后, 因为种之后就是亚种本名。

(3) 新属和新种: ① *nov.* 是 *novum* (新) 的缩写; ② *gen.* 是 *genus* (属) 的缩写; ③ *sp.* 是 *species* (种) 的缩写。如果定新属即在 *gen.* 后加上 *nov.*, 如 *Neomisellina* Sheng *gen. nov.* (新米斯蜓(新属)); 如定新种 *Nankinella compacta* Sheng *sp. nov.* (紧卷南京蜓(新种)); 如果属名之后加 *sp.*, 表示种未定。

(4) 亲近种与相似种: ① *aff.* 是 *affinis* (亲近的) 的缩写, 如 *Dictyonema aff. flalliforme* (扇形网格笔石(亲近种)) 表示与 *Dictyonema flalliforme* 很接近; ② *cf.* 是 *conformis* (相似的) 的缩写, 如 *Schwagerina cf. declinata* (屈伸希瓦格蜓(相似种))。

注意: 缩写字不可忽略缩写点(在缩写字的右下方)。除属名外, 其余缩写字都要用正体小写。

二、化石的保存类型

1. 基本概念

(1) 化石: 指保存在岩层中某一地质历史时期的生物遗体和遗迹。①与一般岩石的区别, 必须与古代生物相联系, 必须具有形状、结构、纹饰和有机化学有成分等生物特征, 或由生命活动所产生的并保留下来的痕迹。②与现代生物的区别: 全新世以前(距今 10ka 左右)的生物。

(2) 石化作用: 地史时期的生物遗体和遗迹在被沉积物埋藏后, 经历了漫长的地质年代, 随着沉积物的成岩作用, 埋藏在沉积物中的生物体在成岩作用中经过物理-化学作

用的改造，而形成化石，这一过程叫石化作用。石化作用有3种主要形式：①矿物质充填作用；②置换作用；③碳化作用。

(3) 化石的形成和保存的条件：①生物本身条件；②生物死亡后的环境条件；③埋藏条件；④时间条件；⑤成岩条件。

化石的保存和形成必须满足和经历种种严格条件和过程，保存在各时代地层中的化石只是地质历史时期生存过的生物群中的一小部分，化石记录并不完备。

2. 化石的类型

(1) 实体化石：指经石化作用保存下来的全部或部分生物遗体的化石。绝大多数的生物化石仅仅保留的是其硬体部分，而且都经历了不同程度的化石化作用，特殊情况下，如冻土中的猛犸象化石及琥珀中的昆虫化石，会比较完整地保存下来。

(2) 模铸化石：指生物遗体在岩层中的印模或铸型。①印痕化石：即生物尸体陷落在细粒碎屑或化学沉积物中留生物软体的印痕。②印模化石：即生物硬体在围岩表面上的印模。分为外模（反映了原来生物硬体的外表形态和构造特征）和内模（反映了原来生物的内部构造特征）。③核化石：即由生物体结构形成的空间或生物硬体溶解后形成的空间，被沉积物充填固结后，形成与原来生物体空间大小和形态类似的实体。分为内核（充填于生物硬体内部空腔中形成的核化石）和外核（是被埋藏的生物硬体溶解后在沉积物中留下的空腔，该空腔被再次充填所形成的核化石）。④铸型化石：当贝壳埋在沉积物中已经形成了外模与内核后，壳质全部被溶解，并被后来的矿物质填充所形成的化石。

(3) 遗迹化石：指保存于岩层中古代生物生活活动留下的痕迹或遗物，如足迹、遗迹、钻孔、潜穴、粪粒、蛋化石等。

(4) 化学化石：残留在岩层中的生物有机质，如脂肪酸、氨基酸等。这些物质仍具有一定的有机化学分子结构，借助一些现代测试手段或分析设备，能把它们从岩层中分离或鉴别出来，进行有效的研究。

三、思考题及作业

1. 古生物属名及种名的命名法则是什么？
2. 古生物拉丁文的书写有哪些规定？
3. 为什么说化石的记录具有不完备性？
4. 印模化石与印痕化石如何区分？
5. 外模与外核、内模与内核、内核与外核有何关系？如何区分？
6. 化学化石的定义是什么？
7. 研究化石的意义有哪些？

实验一 原生动物门蛭目



基础知识

一、蛭目的基本特征

蛭目是原生动物门有孔虫纲的一个目，动物体仅由一个细胞组成，是具有新陈代谢、刺激感应、运动、繁殖等机能的独立生活的有机体。

蛭壳具钙质壳，一般大如麦粒，1~60mm不等，呈纺锤形、透镜形、圆柱形或球形等。

蛭壳的主要构造有初房、旋轴（假想轴）、旋壁、隔壁、旋脊、通道、拟旋脊和列孔等。

蛭壳的旋壁具有分层结构，由原生壁（致密层、透明层及蜂巢层）和次生壁（内外疏松层）组成。

二、蛭类的生态、地史分布及演化阶段

一般认为蛭类是浅海底栖动物，生活于水深100m左右热带或亚热带的平静正常浅海环境。

蛭类最早出现于早石炭世晚期，至中二叠世达到极盛，晚二叠世开始衰退，至二叠纪末全部灭绝。其壳的大小、形态和构造上都发生了一系列的演化，其演化的趋向主要表现在以下几个方面。

(1) 壳体的形态变化：壳体由小变大，壳形由短轴型经等轴型发展到长轴型（图1-1a）。

(2) 旋壁的变化：旋壁由原始的一层式经三层式发展成四层式或蜂巢层式，再由蜂巢层式发展到具副隔壁的蜂巢层式旋壁（图1-1b）。

(3) 隔壁的变化：隔壁由平直，经轻微褶皱，发展至强烈褶皱，但具拟旋脊的隔壁是平直的（图1-1c）。

(4) 旋脊与拟旋脊的变化：旋脊由大到小，最后消失，有的是由旋脊逐渐演变为拟旋脊（图1-1d）。

蛭类演化的阶段性较明显，不同的壳体形态及内部构造特征发生在一定的地质时期，详见表1-1。

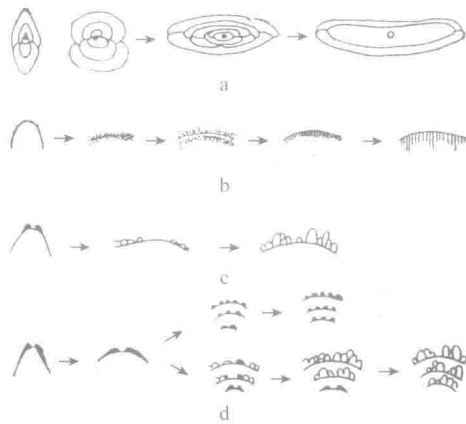


图 1-1 蛭的演化趋向

蛭类分布时限短，演化迅速、地理分布广泛，是划分和对比地层很好的化石。

表 1-1 蛭类的演化阶段

时代	壳体	旋壁	隔壁	旋脊	拟旋脊	代表性化石
P_3 (衰退到灭绝期)	壳体变小, 有的外圈向外伸展	旋壁变薄, 具透明层的二层式或三层式	褶皱强烈	小或无	无	古纺锤蛭 (<i>Palaeofusulina</i>) 喇叭蛭 (<i>Codonofusiella</i>)
P_2^2	壳体大	蜂巢层下延形成副隔壁	副隔壁发生期	无	特别发育	新希瓦格蛭 (<i>Neoschwagerina</i>)
$C_2^2-P_2^1$	壳体增大、长轴型为主	蜂巢层发生期, 透明层消失	褶皱强烈而不规则, 部分平直	衰退	发育	希瓦格蛭 (<i>Schwagerina</i>) 米斯蛭 (<i>Misellina</i>)
C_2^1	盘形→球形、纺锤形, 个体稍大	三层式或四层式, 是透明层发生期	褶皱由弱到强	发育	无	原小纺锤蛭 (<i>Profusulinella</i>) 小纺锤蛭 (<i>Fusulinella</i>)
C_1^2	微小, 凸镜形、盘形	简单, 原始一层式, 后期变为三层式	平直	发育	无	始史塔夫蛭 (<i>Eostaffella</i>)



实验内容

一、实验的目的与要求

1. 熟悉实体显微镜的使用方法。
2. 通过对蛭切片的观察, 认识壳的基本构造及在切片上的表现, 掌握重要的属及其时代分布与演化阶段。
3. 了解蛭类的研究方法。

二、实验的内容及步骤

1. 实体显微镜的使用步骤及注意事项

(1) 放置薄片：将薄片置于载物台中间圆孔上，并用卡夹夹住。

(2) 对光：用反射镜将自然光或灯光折射至视域中心。

(3) 调焦：先将物镜筒下降靠近薄片，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止，再旋转微动手轮至图像完全清晰。

(4) 低倍物镜换高倍物镜观察：一般先用低倍物镜观察标本，有时需用高倍物镜观察更细小的构造时，必须把镜筒适当调高，然后换成高倍物镜，缓缓下降镜筒靠近薄片，然后旋转微动手轮缓慢提升，直至图像清晰。

注意事项：

(1) 用高倍物镜观察时，极易压坏薄片，务必按操作步骤进行。

(2) 不得用手指或手巾拭镜片，如有尘土，先用洗耳球吹去，再用镜头纸轻轻擦拭。

(3) 显微镜用完后，必须把镜筒放正，并调至适当位置，关闭电源，用镜罩覆盖好。

2. 蛭类的切面及其观察方法

(1) 轴切面：通过初房并平行于旋轴的切面。该切面可以看到初房、旋壁、房室、两端的隔壁、旋脊/拟旋脊、通道/列孔。

轴切面是研究蛭类最主要的切面，其壳形、大小以及一些主要构造都能在其中得到直接观察，一般构造比较简单的较原始的蛭类，只需此切面就可以准确地鉴定属种，因此，该切面是蛭类研究不可缺少的切面。

(2) 旋切面：通过初房并垂直于旋轴的切面。该切面可以看到初房、旋壁、房室、隔壁。

旋切面是蛭类鉴定的一种辅助切面，在该切面上可观察到一壳圈的隔壁数及其间距，旋圈旋卷的松紧、特殊形态（如喇叭蛭）、旋圈数等。

(3) 弦切面：平行轴但不通过初房的切面。该切面可以看到旋壁（同心状）、两端的隔壁（或不见）、旋脊/拟旋脊、通道/列孔；但看不到初房，壳的形态也不完整。

这些切面可以通过旋壁的不同包卷形态进行确定。轴切面的旋壁是上半旋壁两端包下半旋壁；弦切面的旋壁形成封闭的圆或椭圆（相当于同心状）；旋切面的旋壁则由里至外相连贯穿（图1-2）。其他方向的切面，都叫斜切面或偏轴切面。

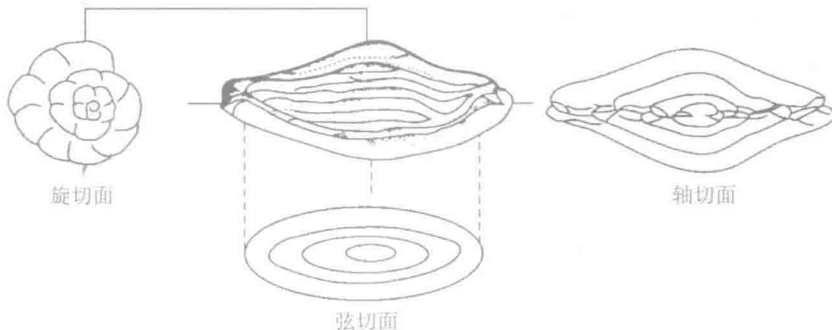


图1-2 蛭的主要切面

3. 蛭壳的大小

蛭壳的大小以壳长为依据进行划分：

- (1) 微小壳：壳长 $\leq 1\text{mm}$ ；
- (2) 小壳：壳长 $1\sim 3\text{mm}$ ；
- (3) 中等壳：壳长 $3\sim 6\text{mm}$ ；
- (4) 大壳：壳长 $6\sim 10\text{mm}$ ；
- (5) 巨大壳：壳长 $10\sim 20\text{mm}$ ；
- (6) 特大壳：壳长 $\geq 20\text{mm}$ 。

4. 蛭壳的形状

壳形根据壳的旋转方向找出旋轴，再根据壳的轴向长度和壳宽（指垂直于轴的壳的宽度）的比例分为3类：①短轴型：透镜形，铁饼状；②等轴型：球形，近方形；③长轴型：纺锤形，圆柱形等。

5. 蛭壳的内部构造

填写图1-3的构造名称。

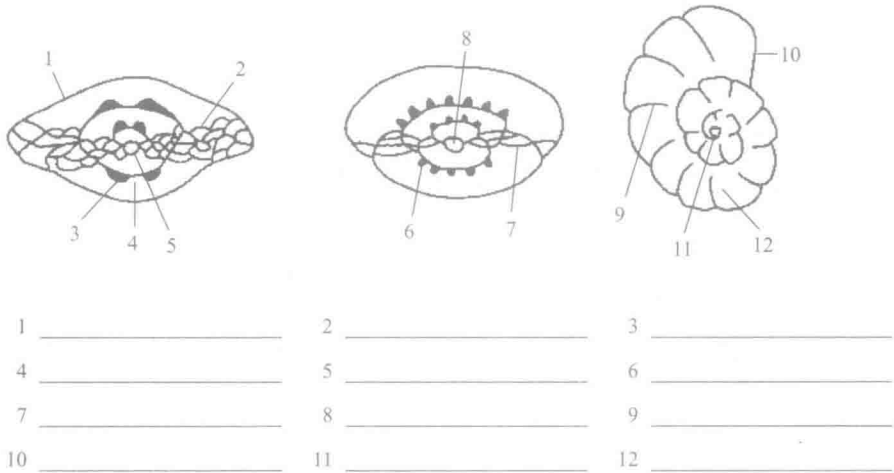


图1-3 蛭类的基本构造



主要属种

1. 始史塔夫蛭属 (*Eostaffella* Rauser, 1948)

特征 壳微小，扁圆形，壳缘钝圆。旋壁由原始层或致密层及内、外疏松层组成。隔壁平直，旋脊显著。如广西始史塔夫蛭 (*Eostaffella guangxiensis* Lin, 图1-4)。

分布与时代 中国、日本、俄罗斯及美国；石炭纪。

2. 史塔夫蛭属 (*Staffella* Ozawa, 1925)

特征 壳小，亚球形。壳缘宽圆。中轴常短于壳宽。旋壁常矿化。旋脊低，不对称。如变形史塔夫蛭 (*Staffella mutabills* Lin, 图1-5)。