

067792



普通高等教育地质矿产类规划教材

古生物学实习指导书

杨家骥 李志明 编

5468/29



地质出版社

前 言

《古生物学实习指导书》是根据“古生物学课程教学指导委员会”1987年4月的决定和提供的原则编写的，《古生物学教程》修订版的配套教材。本书根据区域地质及找矿专业普通古生物学教学大纲的要求，参考我校近期编写的高等学校教材《古生物学教程》（1980、1987）和我校《古生物学学习指导书》编写而成，实际上也是我校古生物学数十年教学经验的部分反映。

编写本书的指导思想在于：（1）加强三基和贯彻少而精；（2）有利于学生在较短的时间内掌握主要古生物类别的基本构造、简略的分类体系和化石代表；（3）有利于学生主动学习。

实习的编排大致以某个独立的生物类别为一单元，共分17次实习。一次实习一般用2学时完成，有的也可用1学时或3—4学时完成，各校可根据各自标本情况和教学要求进行适当取舍。每次实习包含5个方面的基本内容：（1）预习内容；（2）分类和化石描述；（3）实习要求；（4）观察方法和提示；（5）作业和思考题。完成“预习内容”对提高课堂实习效果甚为重要，应督促学生按时完成。“思考题”可进一步检查学生对该章节中某些重要部分的掌握情况，希望学生自觉完成。全书共选属例390个，主要是分类代表或标准化石，适当考虑地区性代表。由于篇幅有限不可能满足各方面要求，请予谅解。对传统的某些大门类和可安排独立鉴定的类别选用的属例偏多一些。为了利于对比和比较，对某些类别用表格形式列出。

本书由杨家骅撰写实习7—10和13—17；李志明撰写实习1—6和11—12。

目 录

实习一	化石的保存类型及石化作用·····	1
实习二	非瓣有孔虫基本构造的观察·····	3
实习三	瓣亚目·····	7
实习四	海绵动物门和古杯动物门·····	15
实习五	四射珊瑚亚纲·····	21
实习六	层孔虫目和横板珊瑚亚纲·····	33
实习七	腹足纲和双壳纲·····	38
实习八	头足纲·····	46
实习九	三叶虫纲·····	56
实习十	鳃足纲介甲目和介形虫纲的观察·····	68
实习十一	苔藓动物门·····	72
实习十二	腕足动物门·····	77
实习十三	棘皮动物门·····	90
实习十四	笔石纲·····	95
实习十五	脊椎动物亚门的观察·····	99
实习十六	高等植物·····	104
实习十七	牙形石及遗迹化石·····	120

实习一 化石的保存类型及石化作用

一、预习内容

复习古生物学的研究对象——化石、化石保存类型、石化作用等部分章节，做到概念明确。

二、实习要求

1. 通过对实际标本的观察，了解并掌握化石的各种保存类型、各种类型的特点及含义。根据特点和定义以达到能实际辨别的能力。
2. 结合标本了解化石形成的过程以及石化作用的定义及类型。
3. 对什么是化石要有全面的了解。

三、实习内容

实习的方式可以灵活多样，可以带领学生参观陈列室或博物馆，参观各种各样的化石，重点讲解各类化石的形成过程；也可配备与上课内容相一致的标本在课堂进行。

（一）实体化石

1. 未石化或微石化的实体化石，如琥珀中的昆虫化石（此类化石甚少，可用幻灯或挂图）。
2. 不同石化作用下形成的实体化石
 - （1）矿质充填作用 脊椎动物骨骼化石，珊瑚。
 - （2）置换作用 各种矿化（钙化、硅化和黄铁矿化）标本。
 - （3）炭化（升溜作用） 笔石动物和植物叶片所留下的炭质薄膜。

（二）模铸化石

1. 印痕化石 如植物叶片印痕。
2. 印模化石 如外模（三叶虫、腕足类等）和内模（双壳类、腕足类等）。
3. 核模化石 如腕足动物、双壳类、腹足类等。
4. 铸型 如头足类……。

在实习中可配以模型，看标本过程中要理解各类型化石的形成机制及所表现的构造特点。

（三）遗迹化石

1. 古人类使用的工具 如各种石器。
2. 生物体的排泄物 如鱼类、蠕虫动物以及海参的排泄物（粪迹）；以及蛋化石，如恐龙蛋壳化石等。
3. 生物生活活动所形成的遗迹 如生物的潜穴、钻孔及生物的觅食遗迹、恐龙的足迹等。

（四）生物与沉积作用构成的化石 如叠层石、核形石等。

（五）假化石 如锰质沉积的树形石（以区别真化石）。

四、提示

1. 注意各种石化作用在化石标本上的反映。
2. 观察模铸化石时，应结合其形成过程，利用图示和模型加深理解，想一想化石与围岩的关系，即化石所反映的特征与动物原壳特征有何异同。

五、作业与思考题

1. 印模化石与印痕化石如何区别？
2. 外核与铸型、内核与外核、外核与外模、内核与内模有何关系与它们之间的区别？
3. 何谓硅化？
4. 从化石形成的过程阐述化石记录的不完备性。
5. 化学化石的定义？研究化学化石的意义是什么？

实习二 非瓣有孔虫基本构造的观察

一、预习内容

复习有孔虫的基本构造。

二、实习要求

1. 通过具体标本的观察, 加深对有孔虫基本构造及其变化的理解。
2. 通过对所配备标本的壳形、壳饰、壳壁成分、口孔形状及位置等的观察, 对有孔虫分类的主要依据有所了解。

三、实习内容及提示

(一) 壳形的观察

根据房室多少可将虫壳划分为单房室壳、双房室壳和多房室壳三类: 单房室壳由房室的形态决定整个壳的外形; 双房室壳由第二房室的位置和形状变化, 形成各种壳的外形; 多房室壳由房室排列方式不同, 可形成单列式、双列式、三列式、平旋式、螺旋式、绕旋式等不同壳形。

1. 单房室壳 *Lagena* (瓶虫)(图2—1, 1)。
2. 双房室壳 *Ammodiscus* (砂盘虫) 第二房室为管状, 组成平旋形(图2—1, 2)。
3. 多房室壳
 - (1) 单列式 *Nodosaria* (节房虫)(图2—1, 3)。
 - (2) 双列式 *Textularia* (串珠虫)、*Palaeotextularia* (古串珠虫)(图2—1, 4、7)。
 - (3) 三列式 *Verneuilina* (维纽尔虫)(图2—1, 5)。
 - (4) 混合式 *Climacommia* (梯状虫) 幼年期为双列, 成年期为单列(图2—1, 6), 由两种或两种以上排列方式的壳称为混合式。
 - (5) 平旋壳 *Endothyra* (内卷虫)(图2—1, 8)、*Nummulites* (货币虫)(图2—1, 14)。
 - (6) 螺旋壳 *Globigerina* (抱球虫)(图2—1, 13)。
 - (7) 绕旋壳 规则绕旋壳, 主要有二块式 *Pyrgo* (双块虫)、三块式 *Triloculina* (三块虫)(图2—1, 10)、五块式 *Quinque loculina* (五块虫)(图2—1, 9) 三种。二块式壳面仅见二个房室; 三块式可见三个房室, 相邻房室间的夹角为 120° ; 五块式壳面可见五个房室, 相邻房室间的夹角为 72° , 且一个房室绕半圈, 室口方向作 180° 的变化。

(二) 壳口

壳口的位置和形态多种多样, 划分依据不同, 名称也不同。根据壳口的位置可将其分为末端口孔(图2—1, 1)、基部口孔(缘内口孔)(图2—1, 8)和脐部口孔(图2—1, 13); 按口孔的多寡可分为单一口孔、复合口孔; 按口孔的实际形状分为圆形、半圆形、裂隙

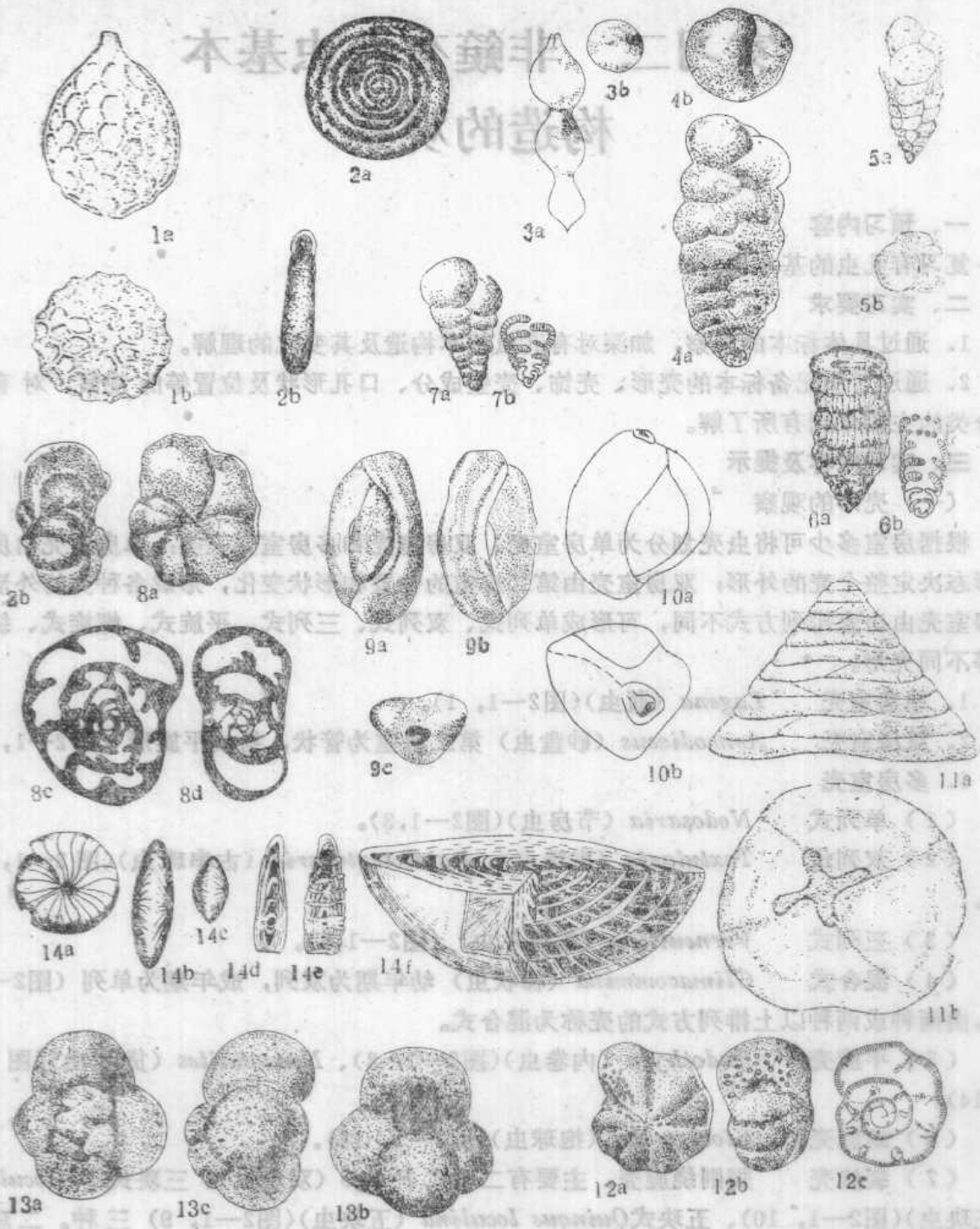


图 2-1 有孔虫观察标本

1—*Lagena favosa*, $\times 15$, R; 2—*Ammodiscus siliceus*, $\times 34$, J; 3—*Nodosaria radiculara*, $\times 31$, N; 4—*Textularia sagittula*, $\times 7$, R; 5—*Verneuillina neocomiensis*, $\times 40$, K; 6—*Climacommuna elegans*, 放大, C; 7—*Palaeotextularia* sp., 放大, C; 8—*Endothyra bowmani*, 8a, b $\times 63$, 8c, d $\times 35$, C; 9—*Quinqueloculina seminulum*, $\times 30$, Q; 10—*Triloculina trigonula*, $\times 18$, E; 11—*Tetrataxis conica*, $\times 30$, C; 12—*Bradyina rotula*, $\times 10$, C; 13—*Globigerina bulloides*, $\times 87$, Q; 14—*Nummulites* sp., 放大, R

状、放射状、扣眼状、筛状口孔等等。

此外在口孔附近常产生一些构造，使之更加复杂化，形成口孔饰变，这些都可结合具体标本进行观察。

(三) 壳饰

常见的壳饰有网格状、纹线、肋、脊、瘤、刺等。

(四) 壳壁成分

壳壁成分是区分亚目、超科的重要依据，观察中要注意在立体标本中区分胶结壳、似瓷质壳、钙质微孔壳。各种壳质成分在镜下的表现如下：

1. 假几丁质壳 这种壳是一种含蛋白质的有机物，壳极薄，可变形，脆弱易碎，透明至半透明。很难保存为化石。

2. 胶结壳 其立体标本壳表面粗糙，无光泽，不透明，可看到被胶结的矿物、岩石颗粒或其它动物硬体碎片。

3. 分泌钙质壳 这种壳可分以下四种：

(1) 似瓷质壳 这种壳在体视镜下表现为壳表光滑，外表似瓷器，呈乳白色或淡黄褐色，不透明，一般无微孔，致密，如五块虫 *Quinqueloculina* (图2—1,9)。

(2) 微粒状壳 壳不透明至半透明，壳面呈微粒状或模糊的斑点状，如四房虫 *Tetrataxis* (图2—1,11)。

(3) 钙质透明放射状多孔壳 壳具微孔，为透明或半透明的玻璃状，如节房虫

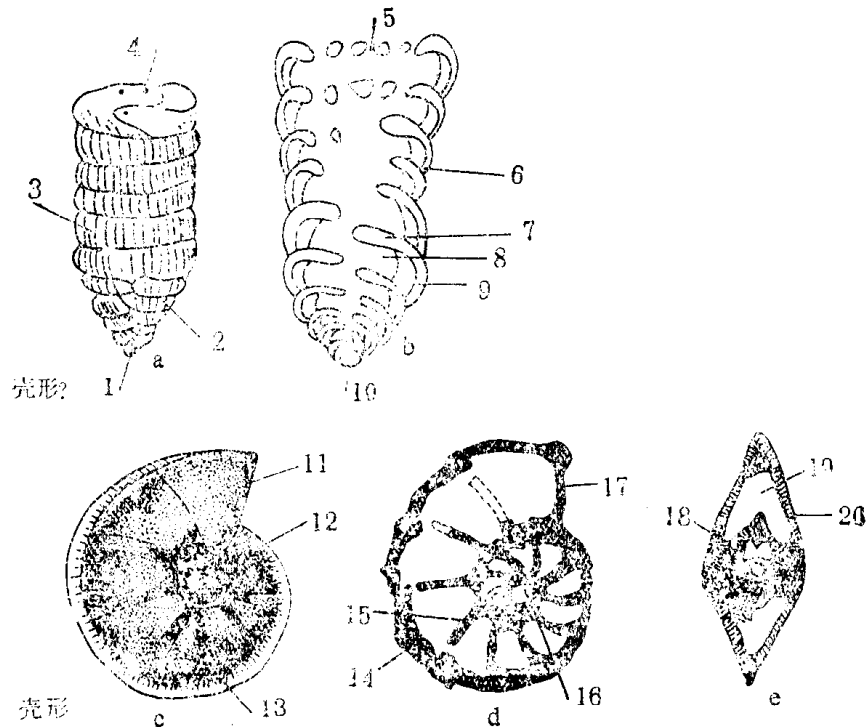


图 2—2 非瓣孔虫基本构造填图

1. _____	6. _____	11. _____	16. _____	壳形 a. _____
2. _____	7. _____	12. _____	17. _____	壳形 b. _____
3. _____	8. _____	13. _____	18. _____	壳形 c. _____
4. _____	9. _____	14. _____	19. _____	壳形 d. _____
5. _____	10. _____	15. _____	20. _____	壳形 e. _____

Nodosaria (图2—1, 3)。

(4) 钙质透明微粒状多孔壳 壳具微孔，表面常呈模糊斑点状。

4. 硅质壳 这种壳的壳质成分为二氧化硅。

关于有孔虫的研究，主要是通过对样品的处理，取得完整标本。但古生代保存在灰岩中的标本很难得到完整的个体，往往是采用切片，通过一个或数个不同方向的切片来观察其构造，恢复其形态。因此我们在实习中对其构造要建立空间概念，认识不同方向的切片所反映的构造形态。

四、作业与思考题

1. 认真地观察和记录五块虫的构造特点（形状、口孔形状、壳质成分……）。
2. 何谓世代交替、双形现象、显球型壳和微球型壳？
3. 通过实习试总结一下有孔虫壳的基本构造，哪些是亚目和超科的主要分类依据？
4. 填出图2—2非瓣有孔虫基本构造名称及壳形。

实习三 䄇 亚 目

一、预习内容

1. 䄇的基本构造部分，弄清构造的空间概念及其在轴向、旋向切面上的表现。
2. 填写图3—1中的构造名称。

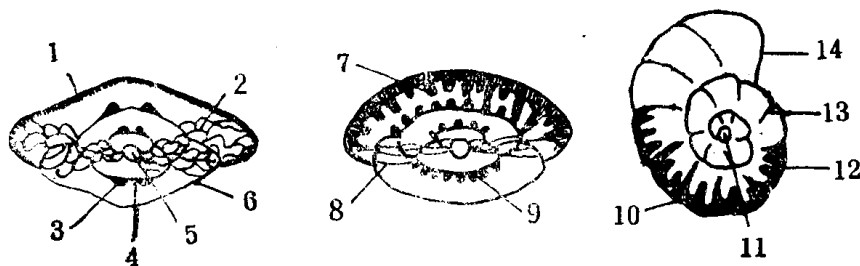


图 3—1 䄇的构造填图

- | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1. _____ | 2. _____ | 3. _____ | 4. _____ |
| 5. _____ | 6. _____ | 7. _____ | 8. _____ |
| 9. _____ | 10. _____ | 11. _____ | 12. _____ |
| 13. _____ | 14. _____ | | |

二、分类与化石描述

这里介绍的是盛金章（1962）的分类方案，将䄇亚目分为两个超科六个科十个亚科。到目前为止，全世界已知描述的䄇属及亚属200个左右，书内只介绍我国常见的属。现将超科、科以及常见的且有代表性的属，以检索表的形式罗列于表3—1中至表3—7。

三、实习要求

通过对实际标本的观察（手标本和各个方向的切片），达到以下几点目的：

1. 熟悉生物显微镜的结构和操作方法，并能独立熟练地使用。
2. 熟练地掌握䄇壳的基本构造（特别是在镜下对旋壁微细构造的观察）。准确地判断䄇壳的切面方向，并能在薄片中选择自己所需的切面方向。
3. 掌握䄇亚目的分类（超科和科）及分类的主要依据、代表属的特征及其地史分布。通过对代表属的观察鉴定，对䄇类鉴定方法和步骤有一初步了解。对其基本构造的变化趋向有所了解。
4. 初步掌握䄇的手标本观察方法。

四、观察方法和提示

䄇是包旋壳，且小，必须借助显微镜和事先制作切片，才能观察到内部构造和微细构造，进行分类和鉴定，鉴定䄇首先要选择适当的切面，然后由表及里地进行观察（一般按大小、壳形、旋卷情况、旋壁构造、隔壁类型、副隔壁、旋脊和拟旋脊及初房等的顺序）和描述。

1. 切面的选择和方向的确定 在䄇类切面中最主要的有三个方向的切面：

（1）轴切面 通过轴和初房，这是研究䄇类最主要的切面，其壳形、大小以及一

表 3—1 超科、科检索表

主 要 分 类 依 据				科 名	超科名
超 科	科				
无拟旋脊和列孔	旋壁不具蜂巢层	壳形为长轴形	壳形为短轴和等轴	Ozawainellidae 小泽簪科 C—P	Fusulinacea 纺 锤 簪 超 科 C—P
			旋壁二层式（古纺锤簪型）或三层式（原纺簪型）	Schubertellidae 苏伯特簪科 C ₂ —P	
				Fusulinidae 纺锤簪科 C ₂₋₃	
		旋壁具蜂巢层	Schwagerinidae 希瓦格簪科 C ₃ —P		
	具拟旋脊、列孔	无副隔壁			Verbeekinidae 费伯克簪科 P ₁
具副隔壁			Neoschwagerinidae 新希瓦格簪科 P ₁		

表 3—2 Ozawainellidae 常见属检索表

隔壁	壳形		旋壁	壳体大小	旋脊	属名	
平直	短轴	凸镜形	盘形, 先内旋, 后外旋	小	发达	<i>Millerella</i> Thompson, 1942 密勒簪(图 3—2, 1) C—P	
			壳缘尖			三层, 致密层+ 内、外疏松层	<i>Ozawainella</i> Thompson, 1935 小泽簪(图 3—2, 2) C—P
							壳缘圆
			两层, 致密层+ 透明层	中等		<i>Nankinella</i> Lee, 1933 南京簪(图 3—2, 4) P	
		先内旋, 最后一圈松旋	小	<i>Reichelina</i> Erk, 1941 拉且尔簪(图 3—2, 5) P ₂			
	等轴	球形到正方形	三层, 致密层+ 内、外疏松层, 有的种具透明层		高大达两极	<i>Pseudostaffella</i> Thompson, 1942 假史塔夫簪(图 3—2, 6) C ₂	

表 3—3 Schubertellidae 常见属检索表

壳体大小	隔壁		发育形式	旋壁	壳形	旋脊	属名
微小—小小	平直	初壳圈与外壳圈直交	致密层或致密层 + 一般透明层	厚纺锤—纺锤形	发达	<i>Schbertella</i> Staff et Wede kind, 1910 苏伯特䇤(图 3—2,7) C ₀ —P	
			致密层 + 内、外疏松层	纺锤形两端尖	细小	<i>Fusiella</i> Lee et Chen, 1930 微纺锤䇤(图 3—2,8) C	
			致密层 + 透明层	厚纺锤	粗达两极	<i>Yangchienia</i> Lee, 1933 杨铨䇤(图 3—2,9) P ₁	
	全面褶皱 强烈		致密层 + 透明层	细长两端尖	窄小	<i>Boultonia</i> Lee, 1927 布尔(顿)䇤图 3—2,10) C ₃	
				纺锤形, 最后一圈松旋	无	<i>Codonofusiella</i> Dunber et Skinner, 1937 喇叭䇤(图 3—2,11) P	
				厚纺锤		<i>Palaeofusulina</i> Deprat, 1912 古纺锤䇤(图 3—2,12) P	

表 3—4 Fusulinidae 常见属检索表

隔壁	旋壁	旋脊	壳体大小	壳形	初房	属名
平直	致密层 + 内、外疏松层	粗大	微小—小	厚纺锤—纺锤形	球形	<i>Profusulinella</i> ^W Rauser et Beljaev, 1936 原小纺锤筴 (图 3—2, 13) C ₂
	致密层 + 内疏松层		小	菱形	内旋圈与外旋圈斜交	<i>Taizehoella</i> Sheng, 1951 太子河筴 (图 3—2, 14) C ₂
两端褶皱	典型四层式		小—中	厚纺锤形	小	<i>Fusulinella</i> Meeller, 1877 小纺锤筴 (图 3—2, 15) C ₂
全面褶皱		小	小—大	纺锤—长纺锤形	较大	<i>Fusulina</i> Fischer de Waldheim, 1829 纺锤筴 (图 3—2, 16) C ₂
	致密层 + 不清晰的蜂巢层	无	中—大	长纺锤—圆柱形	特大	<i>Quasifusulina</i> Chen, 1934 似纺锤筴 (图 3—2, 17) C ₃

表 3—5 Schwagerinidae 常见属检索表

隔 壁		旋 壁	旋脊	壳形	生长方式 (初房)	大 小	属 名		
两端褶皱		致密层 + 蜂巢层	内圈向外渐加厚	发育	纺锤—长 纺锤	小—大	<i>Triticites</i> Girty, 1934 麦簪 (图 3—2, 18) C ₃		
平或微褶皱				细小	粗纺锤— 近球形	初壳圈紧 旋, 呈纺	中—大	<i>Pseudoschwagerina</i> Dunbar et Skinner, 1936 假希瓦格簪 (图 3—2, 19) C ₃	
				内圈大, 外圈不发育	近球形	锤形后壳 圈松旋	中—大	<i>Robustoschwagerina</i> M. -Malay, 1956 壮希瓦格簪 (图 3—2, 20) C ₃	
强 烈 褶 皱				仅见内圈	纺锤—圆 柱形		小— 巨大	<i>Schwagerina</i> Moeller, 1877 希瓦格簪 (图 3—2, 21) C ₃ —P	
					纺锤形		中—大	<i>Rugosofusulina</i> Rauser, 1937 皱壁簪 (图 3—2, 22) C ₃	
旋向沟				无	长纺锤— 近圆柱状	球形	大— 巨大	<i>Parafusulina</i> Dunbar et Skinner, 1931 拟纺锤簪 (图 3—2, 23) P ₁	
内部平		仅见内部	纺锤形	内部紧旋 外部放松	中—大	<i>Chusenella</i> Hsu emend Chen 1955 朱森簪 (图 3—2, 24) P			

表 3—6 Neoschwagerinidae 常见属检索表

旋壁	副隔壁		拟旋脊	壳形大小		初房	属名
	轴 向	旋 向					
致密层 (薄) + 蜂巢层 (薄)	有, 原始种无	两级, 第一级 与拟旋脊相连	宽而低	大	厚 纺 锤 形	小	<i>Neoschwagerina</i> Yabe, 1903 新希瓦格簪 (图 3—3, 1) P
	无, 进化种有	薄, 进化种有两级	高而窄	小			<i>Cancellina</i> Hayden, 1909 格子簪 (图 3—3, 2) P
	形状不规则, 两隔壁间具 3—6 个副隔壁	下半部固结呈 薄板状, 一级与 拟旋脊相连	细 小	大			<i>Yabeina</i> Deprat, 1914 矢部簪 (图 3—3, 3) P
	呈钟摆状	薄, 呈钟摆状, 两个一级间有两个 二级	高而窄	小—中			<i>Afghanella</i> Thompson, 1946 阿富汗簪 (图 3—3, 4) P
一层 (致密层)	两隔壁间有 2— 7 个	呈钟摆状两个 第一级之间有 2—4 个第二级		中—大	长纺锤形	较大	<i>Sumatrana</i> Volz, 1904 苏门答腊簪 (图 3—3, 5) P

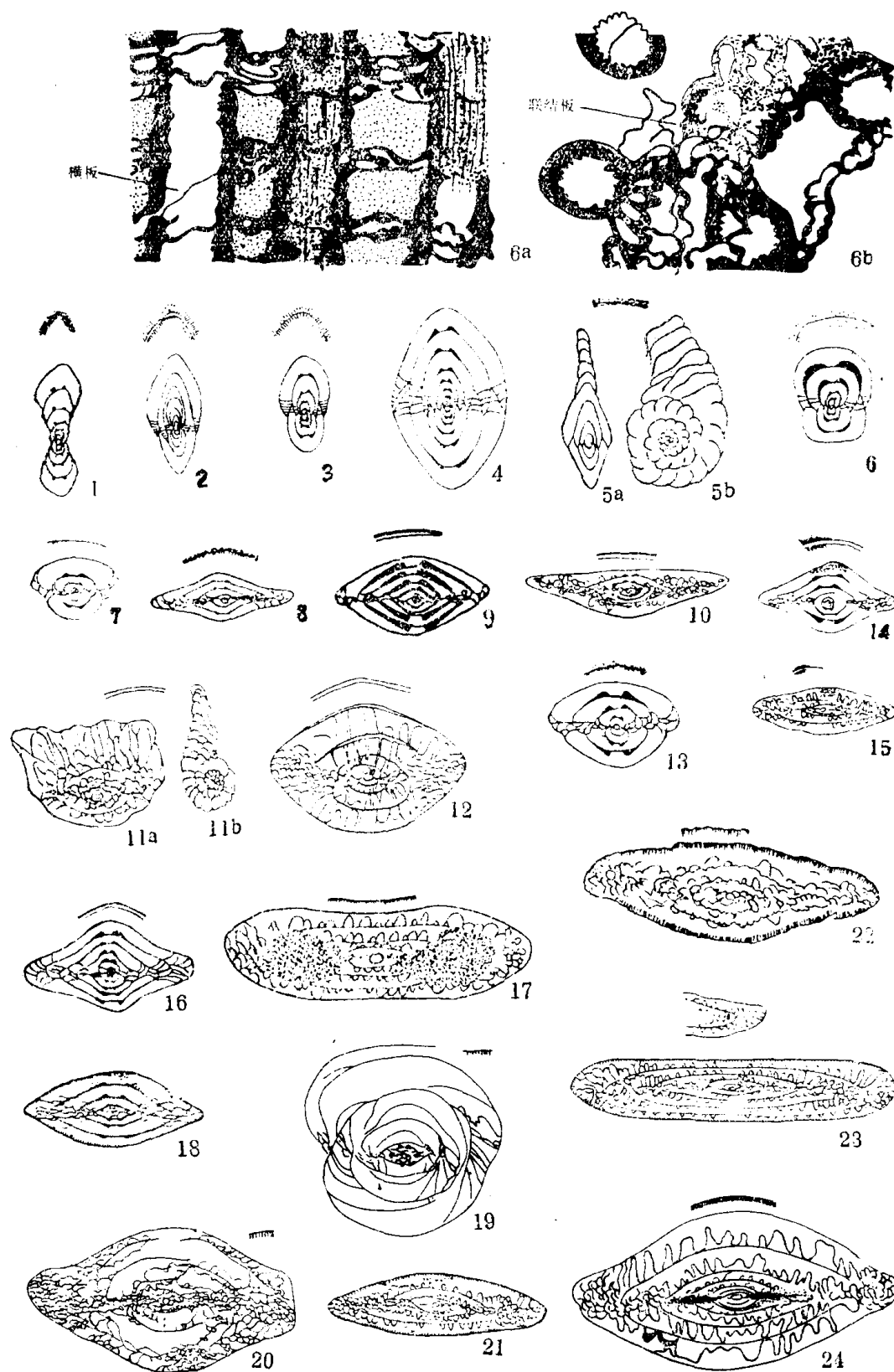


图 3—2 簪亚目 (一) 纺锤簪超科化石代表

1—*Millerella marblensis*, 轴切面×75, C₂; 2—*Ozawainella angulata*, 轴切面×40, C₃; 3—*Eostaffella parastruvei*, 轴切面×80, C₁; 4—*Nankinella discoides*, 轴切面×25, P₁; 5—*Reichelina aribrosptatus*, 轴、旋切面×35, P₂; 6—*Pseudostaffella needhami*, 轴切面×30, C₂; 7—*Schubertiella transitoria*, 轴切面×20, C₃; 8—*Fusiella typica*, 轴切面×20, C₂; 9—*Yangchienia iniqua*, 轴切面×9, P₁; 10—*Boultonia willsi*, 轴切面×40, P₁; 11—*Codonofusiella paradoxica*, 轴、旋切面×20, P₂; 12—*Palaeofusulina prisca*, 轴切面×20, P₂; 13—*Profusulinella pararhomboidea*, 轴切面×15, C₂; 14—*Fusulinella bocki*, 轴切面×6, C₂; 15—*Fusulina cylindrica*, 轴切面×4, C₂; 16—*Taitzehoella taitzehoensis*, 轴切面×18, C₂; 17—*Quasifusulina longissima* ×8, C₃; 18—*Triticites secalicus*, 轴切面×5, C₃; 19—*Robustoschwagerina tumida*, ×5; 轴切面, C₃; 20—*Pseudoschwagerina uddeni*, 轴切面×6, C₃; 21—*Schwagerina* sp., 轴切面×5, C₃-P₃; 22—*Rugosofusulina prisca*, 轴切面×8, C₃; 23—*Parafusulina wordensis*, 轴切面及弦切面部分×5, P₁; 24—*Chusenella ishanensis*, 轴切面×8, P₁

表 3-7 Verbeekinae 常见属检索表

旋壁	拟旋脊	隔壁	壳形	壳体大小	初房	属名
致密层 + 蜂巢层 + 内疏松层	见于内部 壳圈	平 直	球形	中等—巨大	球形	<i>Verbeekina</i> Staff, 1909 费伯克簪 (图 3—3,6) P
	发 达		厚纺锤—瓜形		形	<i>Misellina</i> Schenck et Thompson, 1940 米斯簪 (图 3—3,7) P
一层 (致密层)						大

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簪类，只需此切面就可进行准确地属种鉴定，因此该切面是簪类研究不可缺的；

(2) 旋切面 (中切面) 该切面通过初房垂直轴，是簪类鉴定的一种辅助切面，在该切面上可观察每一壳圈的隔壁数及其间距、旋圈旋卷的松紧、特殊形态的观察 (如喇叭形)、轴向副隔壁、旋圈数等；

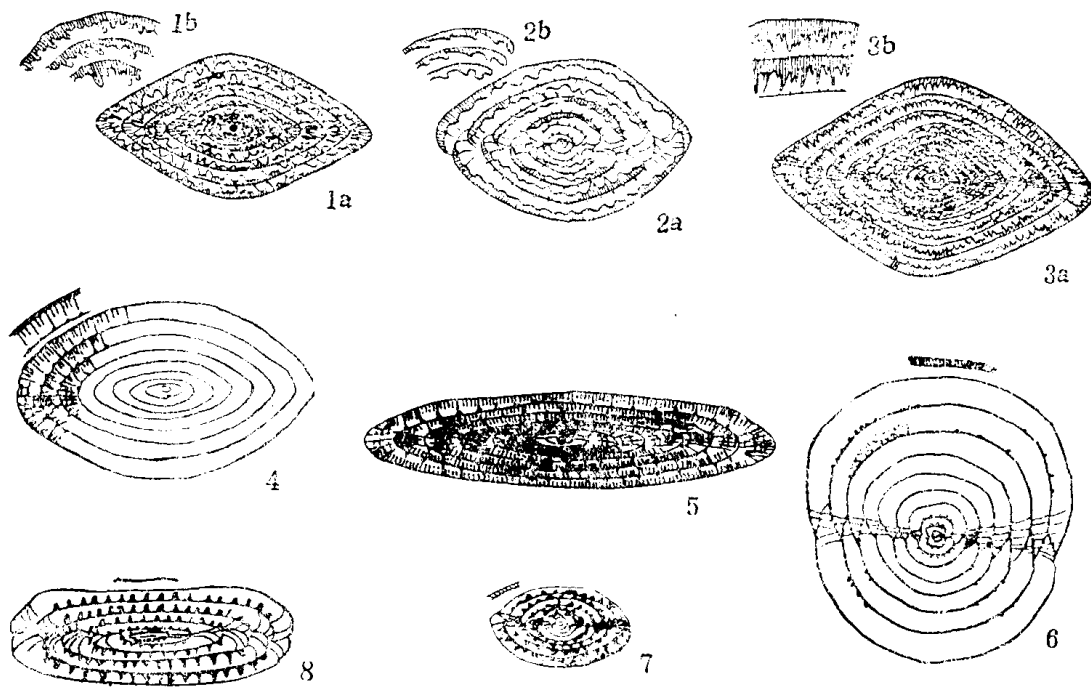


图 3-3 簪亚目 (二) 费伯克簪超科化石代表

1—*Neoschwagerina craticulifera*, 轴切面 $\times 6$, P_1^2 ; 2—*Concellina primigena*, 轴切面 $\times 16$, P_1 ; 3—*Yabeina inouyei*, 轴切面 $\times 4$, P_1^2 ; 4—*Afghanella schencki*, 轴切面 $\times 9$, P_1 ; 5—*Sumatrana annae*, 轴切面 $\times 5$, P ; 6—*Verbeekina verbeeki*, 轴切面 $\times 5$, P_1 ; 7—*Misellina* sp., 轴切面, $\times 4$, P_1 ; 8—*Pseudodoliolina ozawai*, 轴切面 $\times 5$, P_1

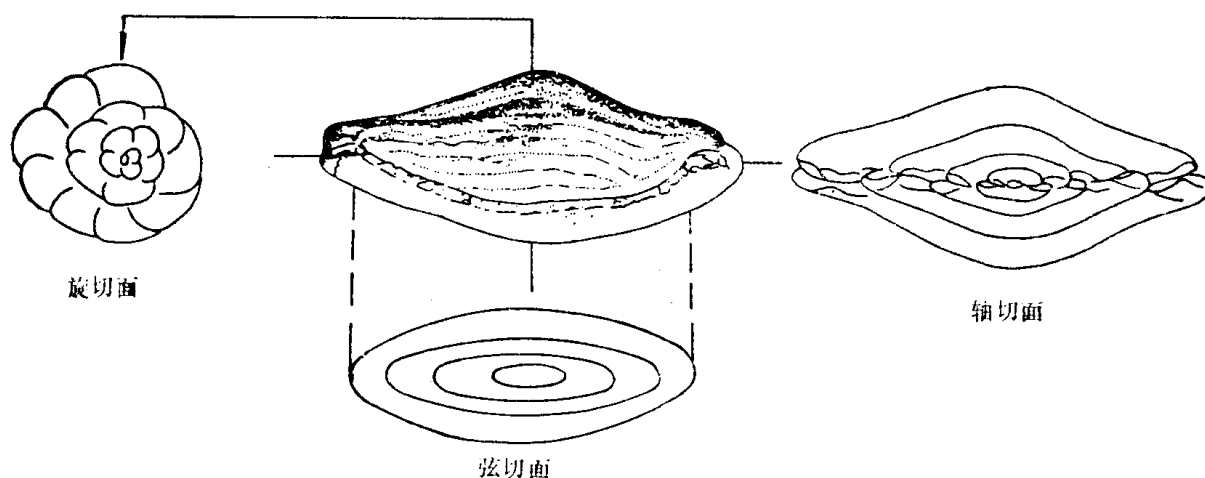


图 3—4 筴的主要切面

(3) 弦切面 这是平行轴但不通过初房的切面，该切面主要用以观察旋向沟。

这些切面可以通过观察旋壁进行确定 (图3—4)。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到外相连贯穿。其它方向的切面，都叫斜切面或偏轴切面。

2. 大小、形状的确定 筴的大小目前常用的等级见表3—8。

表 3—8 筴壳的大小

等 级	微 小	小	中 等	大	巨 大	特 大
长 度	<1 mm	1—3 mm	3—6 mm	6—10 mm	10—20 mm	>20 mm

形状的描述主要根据轴率(长/宽)，其划分的等级见表3—9。内、外壳圈轴率的变化，也是定种的依据之一。

表 3—9 壳的形状与轴率

0.25—0.7:1		1:1 左右		1.5—2:1	2—3:1	4.1—6:1	1.2—1.9:1	2—3.5:1	3.6—4:1
凸镜形	盘形，脐部内凹、壳缘圆	球形	方形	椭圆形	瓜形	圆柱形	粗纺锤	纺锤形	长纺锤
				两极宽圆			中部拱、两极尖		

3. 内部构造观察 不同的属有不同的构造组合，也就是利用构造的差异，区分出不同类别。因此我们在观察标本时，应注意构造的组合特点及其变化，这也就构成了不同属的特征。在筴亚目中，有些构造明显是相关的，如有拟旋脊，隔壁定平直；有副隔壁定有拟旋脊；隔壁平直或微褶皱的，旋脊一般都发育；隔壁全面褶皱或强烈褶皱时则旋脊不发育或无。了解这些构造的相关关系，对于我们掌握化石的特征也大有益处。各种内部构造都是通过切片在镜下观察才能看到，其中隔壁和旋壁的表现如下：

(1) 旋壁 在鉴定中要判断旋壁层式，首先看致密层 (一条致密细黑线)，然后再见其它层。外疏松层一定在致密层外 (灰黑色厚薄不均一的半透明状)，内疏松层则在致密

层内。如果有透明层，透明层（无色透明）一定在致密层内，蜂巢层也在致密层下，一般有透明层就无蜂巢层，有蜂巢层则无透明层。有透明层或蜂巢层，如果还有内疏松层，则内疏松层一定在他们之内，所以在观察时一定要注意其位置。

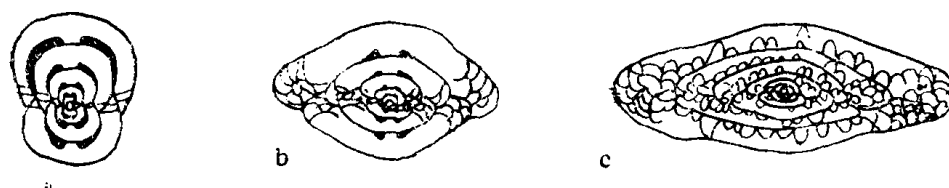


图 3—5 各种隔壁在轴切面上的表现
a—平直隔壁；b—轻微褶皱；c—强烈褶皱

(2) 隔壁的变化 平直隔壁在任何切面都是一条直线或弧线。在轴切面上仅出现在轴端。轻微褶皱在轴切面上仅限上轴的两端，呈泡沫状。强烈褶皱在轴切面上布满了所有壳圈，呈半环状（图3—5）。

五、作业及思考题

1. 描述并图影两个以上实习的化石。作业格式如下：A. 属名居中，单占一行。B. 特征：描述所观察标本构造特点（按提示中所说顺序描述）。C. 时代。在描述的右边附图影（实习标本的素描）

例：

杨铨铓属 *Yangchienia* Lee, 1933

特征：壳小，厚纺锤形……通道低，初房小。

时代：早二叠世。

2. 试比较 *Fusulinella* 和 *Fusulina*、*Triticites* 和 *Schwagerina*、*Pseudoschwagerina* 和 *Verbeekina* 的异同点。

3. 填写下列图形的构造名称，并进行鉴定写出所属超科、科以及属名、分布时代。

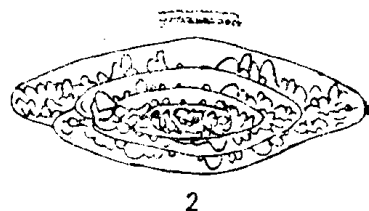
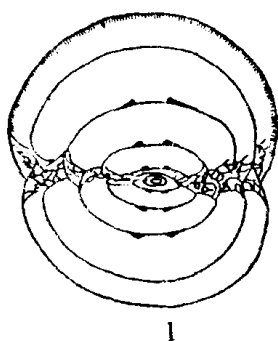
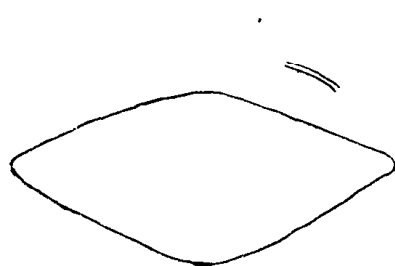


图 3—6

图 3—7 未知属鉴定

4. 把实习标本按时代先后排列，小结地史时期铓类各时代的主要特点以及构造的变化趋向。

5. 在轴切面和旋切面中各能观察到那些基本构造（综合性的论述）？

6. 划分超科、科主要依据是什么？

7. 试述各时代铓的特征。

8. 试述铓类演化趋向。