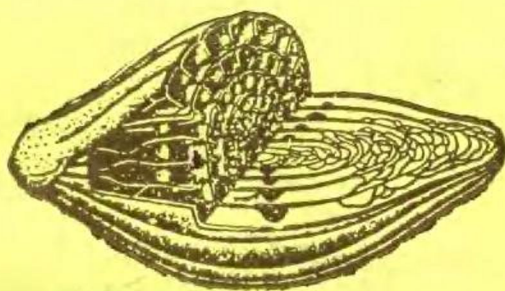


瓣 类



王德明 著

科学出版社

内 容 简 介

鲢类是有孔虫中较高等的种族，现已绝灭。对解决国际石炭系与二叠系，二叠系与三叠系界线以及石炭系和二叠系的划分与对比起着重要的作用。本书系统论述鲢类的一般特征，鲢壳的构造，鲢类的古生态、演化趋向、分带及野外采集和室内研究方法。并将世界上已发表的 200 多个鲢属进行系统分类，提出了自己的分类方案，并介绍了国际上鲢类在地层划分与对比方面的各种不同观点。

本书内附插图 243 幅，参考文献 200 余种。对全面了解鲢类化石是一本较理想的读物。可供地质、煤炭、石油等系统的生产、科研单位及有关大专院校师生和古生物专业研究人员参考。

鲢 类

盛金章 张遵信 王建华 著
责任编辑 张汝玫

科学出版社出版
北京朝阳门内大街 137 号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1988 年 3 月第 一 版 开本：850×1168 1/32
1988 年 3 月第一次印刷 印张：7 3/4
印数：0001—1,550 字数：202,000

ISBN 7-03-000157-5/P·24

定价：3.30 元

目 录

一、前言	1
二、中国䄇类研究简史	2
三、䄇类的一般特征	6
四、䄇壳的构造	8
五、䄇类的野外采集和室内加工	21
(一) 野外采集	21
(二) 室内加工	22
六、䄇类的鉴定	26
七、䄇的分类	33
(一) 分类的研究简史	33
(二) 属及亚属描述	38
䄇目(Order Fusulinida Fursenko, 1958)	38
纺锤䄇超科(Superfamily Fusulinacea Moeller, 1878)	38
小泽䄇科(Family Ozawainellidae Thompson et Foster, 1937)	38
小泽䄇亚科(Subfamily Ozawainellinae Thompson et Foster, 1937)	39
假史塔夫䄇亚科(Subfamily Pseudostaffellinae Putrja, 1956)	52
拟拉且尔䄇亚科(Subfamily Parareichelinae Chang et Wang, 1974)	57
苏伯特䄇科(Family Schubertellidae Skinner, 1931)	53
苏伯特䄇亚科(Subfamily Schubertellinae Skinner, 1931)	59
布尔顿䄇亚科(Subfamily Boultoniinae Skinner et Wilde, 1954)	64
纺锤䄇科(Family Fusulinidae Moeller, 1878)	80
小纺锤䄇亚科(Subfamily Fusulinellinae Staff et Wedekind,	

1910).....	81
纺锤鲢亚科 (Subfamily Fusulininae Moeller, 1878).....	93
始纺锤鲢亚科 (Subfamily Eofusulininae Rauser et Rosovska- ya, 1958)	102
史塔夫鲢亚科 (Subfamily Staffellinae M.-Maclay, 1949)	105
希瓦格鲢科 (Family Schwagerinidae Dunbar et Henbest, 1930)	112
希瓦格鲢亚科 (Subfamily Schwagerininae Dunbar et Hen- best, 1930).....	112
假希瓦格鲢亚科 (Subfamily Pseudoschwagerininae Chang, 1963).....	147
复通道鲢亚科 (Subfamily Polydiexodininae M.-Maclay, 1953).....	163
费伯克鲢超科 (Superfamily Verbeekinacea Staff et Wedekind, 1910).....	166
费伯克鲢科 (Family Verbeekinidae Staff et Wedekind, 1910)	166
费伯克鲢亚科 (Subfamily Verbeekininae Staff et Wedekind, 1910).....	166
米斯鲢亚科 (Subfamily Misellininae M.-Maclay, 1958 emend. Sheng, 1963).....	170
卡勒鲢亚科 (Subfamily Kahlerininae Leven, 1963)	174
陈氏鲢亚科 (Subfamily Cheniinae Kahler et Kahler, 1966).....	182
新希瓦格鲢科 (Family Neoschwagerinidae Dunbar et Condra, 1927).....	182
新希瓦格鲢亚科 (Subfamily Neoschwagerininae Dunbar et Condra, 1927)	183
苏门答腊鲢亚科 (Subfamily Sumatrininae Silvestri, 1933).....	195
八、鲢类的演化趋向.....	201
九、鲢类的古生态.....	204

十、我国鲢类的分带.....	208
参考文献.....	222
鲢属及亚属索引.....	234
鲢类构造术语索引.....	239

一、前 言

盛金章、陶南生编著的《筳》出版以来已经二十余年,在普及筳类知识,划分与对比石炭纪和二叠纪地层,寻找煤炭、石油、天然气,以及地质调查与矿产勘探等方面起了相当大的作用。同时,也是高等院校古生物地层专业筳类专题课及进行科学研究的重要参考书籍。二十余年来,由于筳类新资料不断增加,原书又在市场上脱售。为适应教学、科研、生产的需要,亟须重新编写一本类似《筳》的参考书。为此,1980年张遵信、王建华曾编写了《筳类化石》交南京大学地质系古生物地史教研室付印,作为该系筳类专题课的教材。教材印刷后,除供南京大学地质系同学使用外,还先后收到不少校外有关单位或个人来信,希望能得到这本教材。但因印数有限,难于一一满足。为此,我们又在教材的基础上,增补了教材中未收集到的1980年前建立的属;增加了1980年后新建的属和亚属20余个;筳的分类有了新的改变,将筳目分为二个超科,暂不分亚目,原建立的史塔夫筳亚目待进一步研究后再予以考虑;不再采用泰国筳科,将原归于此科的二个属作为同义词分别归属于相应的属中;改写了第八章“筳类的演化趋向”;增加了古生态章节的篇幅;增加了筳类各种切面的制作方法及筳类在地层划分上的意义和作用等。增改后的书名称为《筳类》。在中国科学院南京地质古生物研究所和南京大学地质系的关怀下,在科学出版社的大力支持下,《筳类》和读者见面了。

书中的插图承中国科学院南京地质古生物研究所绘图室清绘,对他们的辛勤劳动在此表示衷心的感谢。

最后,恳请读者把书中发现的错误和不足之处随时向作者提出,以便再版时修正,使本书的质量不断提高。

二、中国䄇类研究简史

我国石炭纪和二叠纪地层发育良好,沉积类型齐全,有连续沉积的含䄇碳酸盐岩剖面,是世界上含䄇最丰富、含䄇地层最发育、䄇类化石带最齐全的国家,自早石炭世大塘期至晚二叠世长兴期,都有䄇类发现。

我国学者研究䄇类的工作始于 1923 年,是由著名地质学家李四光教授进行的。1924 年发表了《葛氏䄇蜗 (*Grabauina*) 及其在䄇蜗族进化程序上的位置》一文。至 1927 年,他发表的巨著《中国北部之䄇科》,在国际上颇有声誉,为中国䄇类研究奠定了稳固的基础。以后他又相继发表了《中国海中纺锤状有孔虫之种类及分布》(1931),《䄇科分类之标准及二叠纪之七新属》(1934)等。1930 年,他与陈旭教授合著的《黄龙灰岩及其动物群。有孔虫。》一文;对黄龙灰岩的分层、分带贡献很大。

自李四光教授转向构造地质学的研究之后,中国䄇类研究主要由陈旭教授领导进行。他侧重于中国南部䄇类的研究,重要的著作有《中国南部之䄇科》(1934),以记述船山灰岩和栖霞灰岩的䄇类为主。同年还发表了《广西黄龙及马平灰岩中之䄇科》及《梅田灰岩中䄇科之一新种》二文,但限于当时的客观条件,未曾充分进行分层和化石建带工作。

解放以前,除当时李四光和陈旭两位教授外,岳希新(1948)也曾发表过《鄂西之巫山石灰岩》一文,虽材料不多,但为解决巫山石灰岩的时代和分层问题,提供了重要依据。此外,徐煜坚(1942)和郭宗山(1948)也兼做了一些䄇类研究,发表过短篇论文。

外国人在中国研究䄇类的,以希瓦格(Schwager)为最早,他于 1883 年对李希霍芬(Richthofen)在中国所采的上石炭统及下

二叠统的一些材料进行了描述,发表在《China》第4卷上,但标本不多,层位也不系统。其后,戴普拉(Deprat)于1914年描述了云南的一些材料,但有关地层记录和化石层位都不很可靠。1923年,小泽仪明(Ozawa)也曾零星的描述了河南太原组的几个瓣类。

日本帝国主义侵占我国东北及海南岛期间,藤本治义(Fujimoto, 1940)曾报道了《本溪湖炭田本溪统的有孔虫化石》,详细层位并不清楚。鸟山隆三及凑正雄(Toriyama and Minato, 1943)描述了《北满吉林层的 *Pseudoschwagerina* sp.》,标本保存很差,但对解决吉林层的时代有所帮助。同年,鸟山隆三及张丽旭(R. Choh)又描述了海南岛的一个 *Parafusulina* sp.,标本保存也很差,时代可能属于早二叠世栖霞期。此外,Thompson 和 Miller (1935)描述了四川红层盆地边缘一个新种 *Schwagerina farsteri*。1937年,Thompson 和 Foster 描述了四川峨眉山附近茅口石灰岩中几个瓣类,标本是 Foster 当时在我国传教时悄悄地采集并带回美国交 Thompson 研究的。Misch 在西南联大教书期间,也曾从云南西北部采集一些标本带到美国交给 Dunbar 鉴定,文章发表时(1947),仅有圈影,未曾描述。

可以看出,解放前,我国重要的瓣类研究工作主要是由中国学者自己进行的。外国人虽然也做了一些工作,但都非常零散。

解放以后,祖国的地质事业一日千里,古生物地层工作也得到飞速的发展。建国三十五年来,瓣类的研究工作可概略分为三个阶段:

第一阶段自 1949—1955 年,地质人员大都参加了国家急需的重要矿产资源的调查与勘探,而只兼作一些瓣类的研究工作,当时人员很少,完成的著作不多,仅盛金章有三、四篇短文问世。陈旭教授的专著《中国南部之瓣类 II——中国二叠纪茅口灰岩的瓣类动物群》(1956),原稿是在抗日战争以前完成的,五十年代初作了修改、整理、定稿。

第二阶段自 1956—1966 年,正值我国制订了科学发展远景规划,开展了大规模的地质勘探和找矿、找油工作以及在全国大部分

地区进行 1/20 万区域测量工作以后,䇃类研究工作也因而取得了很大的进展。具体表现为: 1)䇃类研究人员迅速增加,除中国科学院地质古生物研究所设立有孔虫专业组(包括䇃类)以外,地质部、煤炭部、石油部暨各所属大区地质研究所、区域测量队等都配备了专职或兼职的䇃类研究及鉴定人员,许多高等院校如北京大学、南京大学、北京地质学院、长春地质学院等也分别设置古生物地层专业,培养了不少从事䇃类研究的工作人员。另外,在科学院和高等院校还招收了䇃类专业研究生,培养专业人才。2)发表的专著或论文数目大大增加,总计有 30 余篇。论文涉及含䇃地层的时代自早石炭世晚期至晚二叠世晚期,涉及的地区几乎遍及全国,特别是过去很少工作的边远地区如海南岛、新疆、青海和内蒙古等。这一时期的重要著作除前面提到陈旭的著作(1956)以外,还有盛金章的《太子河流域本溪统的䇃科》(1958)和《广西、贵州及四川二叠纪的䇃类》(1963)两本专著。这三本古生物志,是当时国内外有关地层和古生物的重要参考文献。除此以外,中国科学院地质古生物研究所主编的古生物化石小丛书之一《䇃》(1959)以及中国各门类化石《中国的䇃类》(1962),对普及䇃类知识,对区域测量、普查找矿以及教学、科研等方面都起了一定的推动作用。

第三阶段自 1966—1984 年,这一时期的前十年,我国的科学研究工作受到极大的干扰和破坏,科学事业遭到摧残,䇃类研究也受到了影响,直到 1973 年,才陆续有论文发表。1976 年之后,迎来了科学的春天,䇃类研究又得到了迅速的发展。目前,全国专职和兼职的研究人员已经超过 70 人。这一期间,发表的专著和论文超过 40 篇,除基础描述外,有的已涉及到䇃类的分类、古生态、古地理分区的探讨。这一时期的重要成果是: 1)由地质部系统主编的各大区古生物图册中均有䇃类专篇,已出版的图册有:《华北地区古生物图册,内蒙古分册(一)》(韩建修,1976),《中南地区古生物图册(二)》(林甲兴等,1977),《西南地区古生物图册,贵州分册(二)》(刘朝安等,1978),《西南地区古生物图册,四川分册(二)》(陈继荣,1978; 杨曾荣,1978),《华东地区古生物图册(二),晚古

生代分册》(王云慧等, 1982), 《西北地区古生物图册, 新疆维吾尔自治区分册(二)》(达应泰等, 1983), 《西北地区古生物图册, 陕甘宁分册(二)》(孙秀芳等, 1983), 《东北地区古生物图册(一), 古生代分册》(韩建修, 1980), 《华北地区古生物图册(一), 古生代分册》(夏国英等, 1985)等。此外, 还有一些区域性的研究成果如《青海鲢类》(盛金章等, 1975), 《西南地区地层古生物手册》(张遴信等, 1974), 《峡东地区震旦纪至二叠纪地层古生物》(丁启秀等, 1978), 《湖南古生物图册》(谢盛刚, 1982)等。2) 1966—1976年中国科学院青藏高原科学考察队及四川省地质局第三区域调查队等在西藏及川西等地采集的鲢类, 都集中在《西藏鲢类》(王玉净等, 1981)及《青藏高原东部的鲢》(张遴信, 1982)二本著作中, 对研究鲢类动物地理分区和探讨石炭、二叠纪的古地理都有重要意义。此外, 陈旭、王建华著的《广西宜山地区晚石炭世马平组的鲢类》(1983), 对我国南部晚石炭世鲢类分带、演化作了重要论述, 为今后探讨石炭系和二叠系的分界提供了可贵的资料。在80年代中, 我国学者共建立鲢的新属及亚属将近20个, 尽管有的还值得商榷, 但确实成立的新属, 无疑将对鲢类的分类和演化有着重要的理论和实际意义。

三、筴类的一般特征

筴是一类现已绝灭的单细胞动物，属于原生动物门、肉足纲、有孔虫亚纲。原生动物是由单个细胞或多个细胞联合而成的一类低等动物。筴类是由单个细胞构成的一种形态多样、构造复杂、具有一切生命特征的完整有机体。它虽没有高等动物特有的各种器官，但具备一切动物所应有的各种机能，如运动、营养、呼吸、生殖等。

筴类是有孔虫中较高等的种族，全为海生。绝大多数营浅海底栖生活，藉丝状伪足运行，行动十分迟缓。极少数筴类，最后一个壳圈伸展而不包卷者，可能系营漂浮生活。筴类在静水环境或水动荡不定的海域中均能生存。绝大多数保存在海相石灰岩中，少数可在泥灰岩、白云质灰岩、硅化灰岩、钙质泥岩和细粒钙质砂岩中发现。

我国的筴类最早出现于下石炭统大塘阶(苏皖地区和州组)，开始繁衍于上石炭统威宁阶(黄龙组)，在马平阶(船山组)与早二叠世臻于全盛；晚二叠世趋于衰退，至二叠纪末绝灭。筴类在地质上延续时间短、演化迅速、地理分布广，是石炭系和二叠系据以分层的重要化石之一。

筴类的壳体微小，属于微体古生物学的研究范畴。一般壳长5—10mm，但小者不及1mm，大者可达30—60mm。形态多样，有凸镜形、盘形、圆球形、纺锤形及圆柱形等(图1)，而以纺锤形最为常见。1829年，Fischer de Waldheim 建立第一个属——*Fusulina*，就是根据形态命名的，因标本两端尖细，中部膨凸，很象纺纱用的纺锤，而希腊字“Fusu”具有纺锤的意思，故名。我国古时纺纱用的纺锤称为筴，为了称呼这类动物更加简便，李四光教授创造

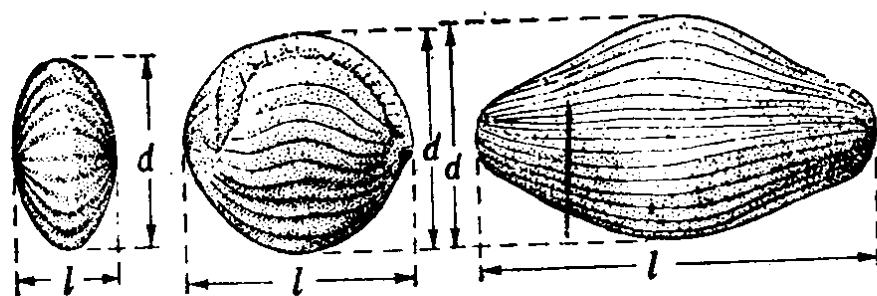


图1 筴类外形(引自 Миклухо-Маклай 等, 1959)

左·凸镜形；中·圆球形；右·纺锤形

l. 壳长；d. 壳宽

了“筴”字，意即筴状之虫。日本人译作纺锤虫，美国 Dunbar 在 1948 年称为筴状有孔虫。

筴类凭借有性和无性两种生殖方法交替进行繁衍后代。这种生殖方式称为世代交替 (alternation of generation)。

四、筳壳的构造

筳壳的构造,对正确鉴定筳类属种,对决定地层时代,对研究分类演化等都很重要,现分述如下:

1. 初房 (proloculus, 复数 proloculi) (图 2)

初房是筳类最初的住室,也称胎室,位于筳壳的中心,是筳类行无性生殖分裂出来的游子与有性生殖所产生的接合子居住的房室。一般呈圆球形、少数为椭圆形、矩形、肾形及其它不规则的形状。初房的直径一般为 0.15—0.25mm,但小者仅数微米,大者则可达 1 mm 以上。初房壁为一钙质的致密层,其上有一小口,称初房口孔 (proloculus aperture),微向内凹,开向旋卷壳的第一个壳室,是原生体增大时向外溢出之口,也是伪足伸出之处。

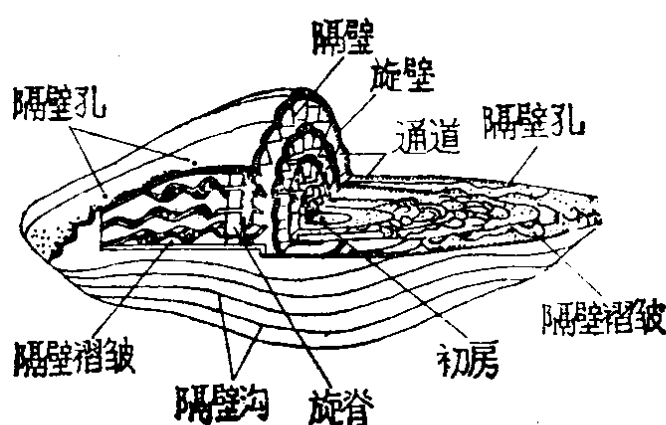


图 2 筳类壳的构造
(依 Dunbar 和 Condra 1927, 增改)

绝大多数筳类只有一个初房,个别的可见两个甚至三个、四个初房。多初房的属种和其同种的单初房标本在重要特征上都非常相似。我国希瓦格筳科和新希瓦格筳科中的多初房标本一般较其

它科要多,其原因尚不清楚。

由于䗴类行有性生殖和无性生殖的交替(世代交替),结果产生了微球型(microspheric)和显球型(megalospheric)两种不同类型的壳,称双形(Dimorphism)。微球型壳初房极小,早期壳圈与后期壳圈的中轴斜交,壳圈多,个体大;显球型壳初房大,早期壳圈与后期壳圈的中轴一致,壳圈少,个体小。

我国南方下二叠统栖霞组中常见的圆形南京䗴(*Nankinella orbicularia* Lee),具双形现象,其微球型壳与显球型壳比较如下:

	微 球 型	显 球 型
壳 体	大(长约4.4mm)	小(长约3.2mm)
初 房	小(外径0.18mm)	大(外径0.36mm)
壳 圈	多而包卷紧(至少13圈)	少而包卷松(不超过9圈)

在常见的䗴类标本中,显球型壳远比微球型壳为多,在鉴定时,必须注意双形现象,不要把同种的双形壳,误定为两个不同的种。

2. 壳室(chamber)及壳圈(whorl, volution)

初房形成后,原生质外溢,循一假想的旋转轴——中轴(axis)绕初房旋转,依次形成了第一壳室以至若干壳室。这些壳室每绕中轴一圈算作一个壳圈。一个䗴类个体往往由数个壳圈乃至十余个壳圈组成。壳圈与壳圈的接触一般有三种包卷形式(图3):壳圈之间仅壳壁接触,外圈不包围内圈,在外可以见到所有内

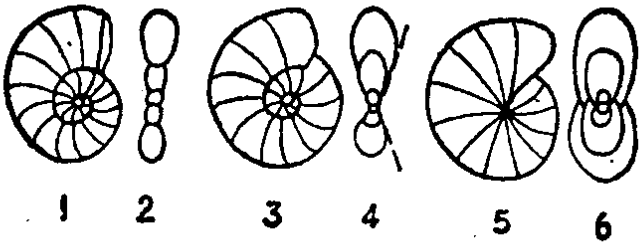


图3 壳室平旋排列示意图

1、2.外旋式(外视、轴切面); 3、4.包旋式(外视、轴切面,虚线示脐部); 5、6.内旋式(外视,轴切面)

圈，称外旋 (evolute)；外圈全部包围内圈，在外仅能见到壳的最后一圈，称内旋 (involute)。

外圈部分包围内圈，在外仅能见到内部各圈的一部分，称包旋式 (exvolute)。

3. 旋壁 (spirotheca) (图 4)

也称外壁。由各个壳室壁在外面的部分相连而成。旋壁的结构繁简不一，是䗴分类的重要依据之一，现分述如下：

(1) 致密层 (tectum) 为一层薄而致密的黑色物质，显微镜下不透光，呈连续的线状。几乎所有䗴类都具有这种构造，是旋壁的主要组成部分，属原生构造。

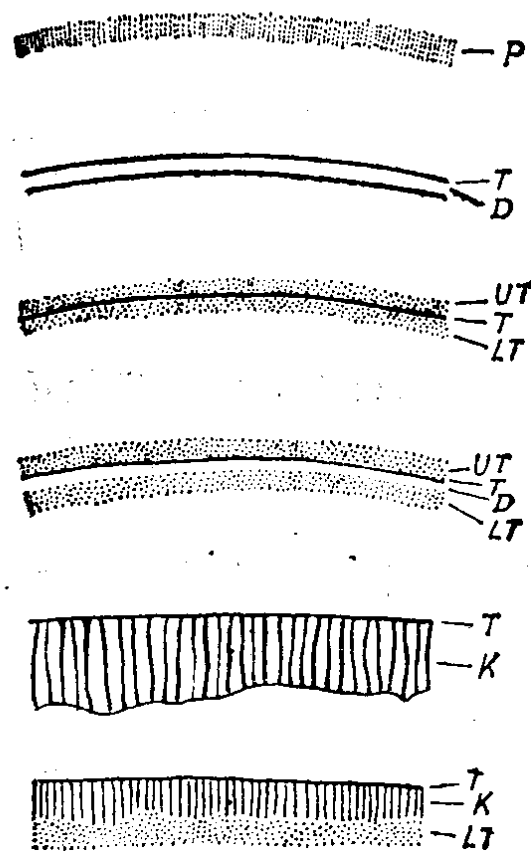


图 4 䗴类的旋壁构造

T.致密层； P.原始层； D.透明层； UT.外疏松层；
LT. 内疏松层； K. 蜂巢层

(2) 透明层 (diaphanotheca) 位于致密层之下，为一无色透明而较明亮之层，成分大多为方解石。在纺锤䗴科的高级类型

中，在高倍显微镜下有时可隐约见到透明层中有具圆孔的直管状构造。

(3) 疏松层 (tectoria) 位于致密层上下方 (具透明层者则在透明层之下) 的一层疏松而不均匀的灰黑色物质，在显微镜下半透光。在致密层之上的称外疏松层或上疏松层 (outer tectoria 或 upper tectoria)，之下的称内疏松层或下疏松层 (inner tectoria 或 lower tectoria)。疏松层在高等藻类中很少见到，在低等藻类中也并非全是二者并存。有的仅有外疏松层，而有的又仅有内疏松层。疏松层的厚度是有变化的，分布也不均匀，即使在同一标本中，有的壳圈上的疏松层明显，厚度较大，而在有的壳圈上则不明显，厚度也很薄，甚至缺失。因此，疏松层的形成时间似应较致密层为晚。

(4) 原始层 (protheca) (图 5) 是低等藻类旋壁的一种原始构造，浅灰色、不透明，较致密层浅，但较透明层略深的疏松物质。低等藻类的旋壁往往仅由原始层一层构成。一般说来，原始层位于致密层之下，和内疏松层所在的位置相当，有时两者很难区分。现在，以藻类旋壁中具有简单的、圆管状的、间距很小而排列整齐的疏松物质为原始层。乍看很象蜂巢层，但不如蜂巢层清晰；与透明层中偶而见到的小孔构造区别是，后者比原始层明亮。

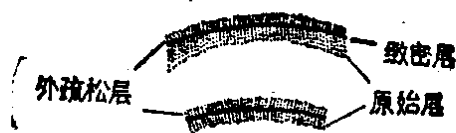


图 5 藻类的原始层旋壁

(5) 蜂巢层 (keriotheca) (图 6) 位于致密层之下，在薄片呈梳齿状，排列不整齐，间距较大，实体标本中呈蜂窝状，断面为多角形 (图 7)。蜂巢层在较低等藻类中多呈单一的多边形管状 (如麦藻)，在高等藻类中常有分叉现象 (如希瓦格藻)。

Thompson (1964) 研究 *Schwagerina campensis* 之后，认为此

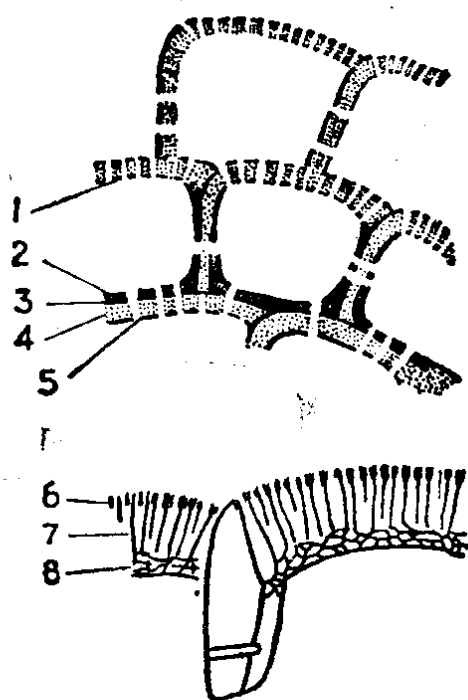


图6 瓣类的旋壁构造(引自Dunbar和Henbest, 1942)
1. 细孔; 2. 外疏松层; 3. 致密层; 4. 透明层; 5. 内疏松层;
6. 致密层; 7. 蜂巢层; 8. 蜂窝孔

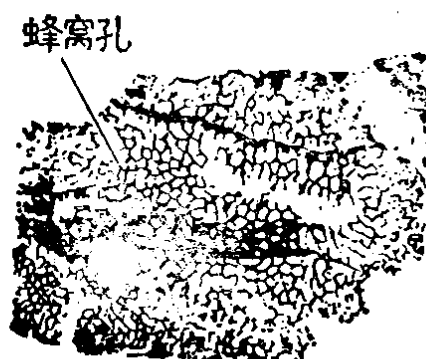


图7 瓣类蜂巢层的断面

类瓣的旋壁均具微孔 (Alveoli) 构造, 死后被红色铁质氧化物充填。并指出其旋壁系由致密层、上蜂巢层 (upper keriotheca) 和下蜂巢层 (lower keriotheca) 组成(图8)。上蜂巢层很薄, 蜂窝孔细小, 下蜂巢层厚, 蜂窝孔粗大, 二者间有一个微弱暗淡的界线, 与致密层相平行。由于上蜂巢层太薄, 往往难以和下蜂巢层分开。Thompson 还认为, 不仅致密层被微孔贯穿, 旋脊 (chomata, 单数 choma) 及隔壁亦均被微孔穿透, 只因微孔太小, 常不易为人们觉