

017877

中国科学院中国孢子植物志编辑委员会 编辑

中国淡水藻志

第六卷

裸藻门



科学出版社

中国科学院中国孢子植物志编辑委员会 编辑

中 国 淡 水 藻 志

第 六 卷

裸 藻 门

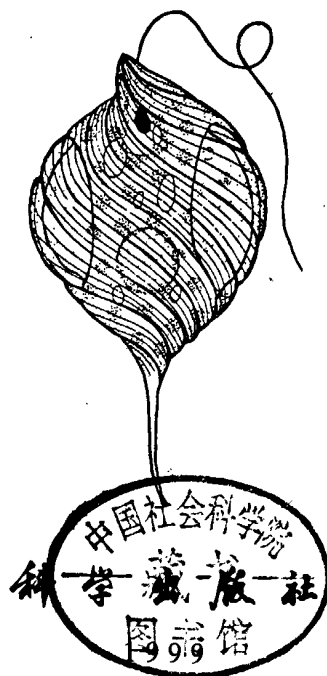
施之新 主编

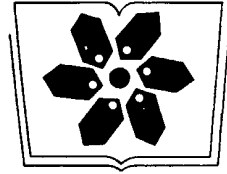
王全喜 谢树莲 戴健寿 副主编

国家自然科学基金重大项目

(国家自然科学基金委员会 中国科学院 国家科学技术部 资助)

中国科学院知识创新工程重大项目





中国科学院科学出版基金资助出版

内 容 简 介

本志记述了我国裸藻门植物 27 个属 416 个种 199 个变种 16 个变型。每个种都有形态描述、产地、分布并附有图版。书末附有参考文献和中、外文索引。

本书可供生物学、植物学、藻类学科研、教学人员参考。

中国科学院中国孢子植物志编辑委员会 编辑

中国淡水藻志

第六卷 裸藻门

施之新 主编

王全喜 谢树莲 戴健寿 副主编

责任编辑 王惠君

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

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

*

1999 年 9 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

1999 年 9 月第一次印刷 印张: 27

印数: 1—900 字数: 615 000

ISBN 7-03-007286-3/Q·844

定价: 75.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换(科印))

内 容 简 介

本志记述了我国裸藻门植物 27 个属 416 个种 199 个变种 16 个变型。每个种都有形态描述、产地、分布并附有图版。书末附有参考文献和中、外文索引。

本书可供生物学、植物学、藻类学科研、教学人员参考。

中国科学院中国孢子植物志编辑委员会 编辑

中国淡水藻志

第六卷 裸藻门

施之新 主编

王全喜 谢树莲 戴健寿 副主编

责任编辑 王惠君

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

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

*

1999 年 9 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

1999 年 9 月第一次印刷 印张: 27

印数: 1—900 字数: 615 000

ISBN 7-03-007286-3/Q·844

定价: 75.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换(科印))

谨以此书献给
敬爱的饶钦止教授

CONSILIO FLORARUM CRYPTOGAMARUM SINICARUM
ACADEMIAE SINICAE EDITA

**FLORA ALGARUM SINICARUM
AQUAE DULCIS**

TOMUS VI

EUGLENOPHYTA

REDACTOR PRINCIPALIS
SHI ZHIXIN

VICEREDACTORES PRINCIPALES
WANG QUANXI XIE SHULIAN DAI JIANSHOU

A Major Project of the National Natural Science Foundation of China
(Supported by the National Natural Science Foundation of China,
the Chinese Academy of Sciences, and the Ministry of Science and Technology of China)

**A Major Project of the Knowledge Innovation Program
of the Chinese Academy of Sciences**

SCIENCE PRESS

1999

3

《中国淡水藻志》第六卷

裸 藻 门

主 编

施 之 新

副 主 编

王全喜 谢树莲 戴健寿

著 者

施之新 王全喜 谢树莲
戴健寿 陈立群

REDACTOR PRINCIPALIS

Shi Zhixin

VICEREDACTORES PRINCIPALES

Wang Quanxi Xie Shulian Dai Jianshou

AUCTORES

Shi Zhixin Wang Quanxi Xie Shulian
Dai Jianshou Chen Liqun

中国孢子植物志编辑委员会第四届编委名单

(1998年4月)

(右上角有*者为常委)

主 编 曾呈奎*

常务副主编 魏江春*

副主编 余永年* 吴鹏程* 毕列爵*

编 委 (以姓氏笔画为序)

王全喜	白金铠	田金秀*	刘 波	庄文颖*
庄剑云*	齐雨藻	齐祖同*	朱浩然	应建浙*
吴继农	邵力平	陈灼华	陈建斌*	陆保仁
林永水	郑柏林	郑儒永*	姜广正	赵震宇
施之新	胡人亮	胡征宇	胡鸿钧	高 谦
夏邦美	谢树莲	臧 穆	黎兴江	

序

中国孢子植物志是非维管束孢子植物志，分《中国海藻志》、《中国淡水藻志》、《中国真菌志》、《中国地衣志》及《中国苔藓志》五部分。中国孢子植物志是在系统生物学原理与方法的指导下对中国孢子植物进行考察、收集和分类的研究成果；是生物多样性研究的主要内容；是物种保护的重要依据，对人类活动与环境甚至全球变化都有不可分割的联系。

中国孢子植物志是我国孢子植物物种数量、形态特征、生理生化性状、地理分布及其与人类关系等方面的综合信息库；是我国生物资源开发利用，科学研究与教学的重要参考文献。

我国气候条件复杂，山河纵横，湖泊星布，海域辽阔，陆生和水生孢子植物资源极其丰富。中国孢子植物分类工作的发展和《中国孢子植物志》的陆续出版，必将为我国开发利用孢子植物资源和促进学科发展发挥积极作用。

随着科学技术的进步，我国孢子植物分类工作在广度和深度方面将不断补充、修订和提高。

中国科学院中国孢子植物志编辑委员会

1984年10月·北京

前 言

“裸藻门”从1989年正式为中国孢子植物志编辑委员会确立为《中国淡水藻志》的一个编写卷册以来，至今已经历了8个春秋，现在已完成了全部文稿。它的问世是得到国家自然科学基金委员会、中国科学院和中国孢子植物志编辑委员会对本卷册领导所获得的一个成果，也是编写者们在付出了心血之后凝结而成的结晶。回顾中国裸藻类研究的里程，自王家楫于1925年第一次报道过有关中国裸藻种类以来，已有70多年的历史。在新中国成立前的数十年间，先后有王家楫、李良庆、饶钦止、倪达书、戴立生、朱树屏、张奎等老一辈生物学家对裸藻类进行了采集鉴定和研究，其中特别是朱树屏有关裸藻属(*Euglena*)研究的成就得到国内外学者的赞同。需要一提的是在此期间俄国人 Skvortzow 于本世纪的20—30年代，在我国（特别是东北地区）做了不少有关裸藻类（特别是囊裸藻属 *Trachelomonas*）的调查，虽然有许多不足之处，但仍具有一定的参考价值。

新中国建立以来，在饶钦止教授和曾呈奎教授的指导下，我国的藻类科学工作者对我国淡水和海洋藻类进行了较广泛的调查和研究，取得了不少成果，为编写藻类志创造了条件，特别是在1972年广州“三志”编写工作会议以后为我国藻类志的编写确立了一个长期的规划，“裸藻志”的编写也在其中。由于朱树屏教授于70年代中期不幸去世，裸藻志的编写责任落在了我与同事们的肩上。我们在老一辈藻类学家的鼓励 and 指导下，于1989年正式立项编写，此后大家齐心协力经过8年的努力，终于获得了成功。可以说：裸藻志的出版是经我国藻类学家几代人辛勤耕耘所获得的成果。

裸藻类的研究从德国人 Ehrenberg 在1830年报道裸藻类以来，至今已有1个半世纪的历史，有关裸藻类的研究大致经历了以下几个历程：第一阶段（大约有80年）主要是对裸藻类进行形态描述，并确立为一个独立的生物大类群，如：Butschli 和 Klebs 对它建了目和科。此期间对裸藻类研究作出较大贡献的有 Ehrenberg, Dujardin, Perty, Stein 和 Klebs 等。第二阶段大致开始于本世纪初，对裸藻类从单纯性的观察逐步地转向实验性的研究（包括人工培养和细胞学研究），在观察它的形态变异和细胞结构的同时，加强了专属的研究。这个时期最大的成就是发现了绿色裸藻的退色现象以及单鞭毛裸藻基部的“叉状”结构并认为它是由另一条鞭毛退化的结果。这些发现为人们探讨裸藻类的系统发育提供了依据，与此同时，完成了几个主要属的专著。这个时期大约经历了50年，可以说是裸藻类形态分类研究的高峰期。代表学者有：Lemmermann, Deflandre, Conrad, Pochmann, Hollande, Pringsheim 以及我国的朱树屏等。到本世纪的50年代以后，电子显微技术和生理生化的日益发展，裸藻类的研究也进入到一个更深入的阶段。这个时期最大成就是进一步揭示了细胞的超微结构（包括表质、鞭毛、核以及色素体等）、核的性质及其分裂方式、各种生理生化现象，在此基础上对裸藻类的分类系统进行了重大的修改（如 Leedale 系统），特别是叶绿体内共生起源理论的提出和

确立,对裸藻类的系统发育的研究有着非常重大的影响。这时期大约经历了20多年,成绩最突出的有 Leedale 和 Buetow 等。在80年代后期,由于分子生物学的发展,裸藻类的研究也逐步进入到分子水平的研究,目前正处在这个阶段,并已有可喜的发现,如:已初步证明吞食性裸藻类与原生动物中的动基类(kinetoplastids)在DNA水平上具有同源性,预期将会获得更大的成就。

由于我国的藻类学研究起步比发达国家晚,在规模上也较小,因此,我国至今尚无有关裸藻类研究的专著,但我国目前正处于高速发展的改革开放时期,经济的发展,迫使人们去了解科学技术,所以国人对藻类学知识的要求也日趋迫切。为此,我们借助于撰写“志”书,加进了绪论,着重介绍裸藻类的形态、细胞结构、生态学特性、地理分布、起源与演化以及系统分类方面的知识,以解决目前国内有关裸藻类书籍缺乏的需要。另一方面,国内外(特别是近期)对裸藻类研究的成果,也需要在“志”书中有所体现——这也是国家自然科学基金委对“志”书编写的要求之一。同时,本“志”问世后的一个相当时期内,就目前的人力和财力实难去撰写有关的“专志”了,这与饶钦止教授在70年代末把《中国鞘藻目专志》完稿问世以后,就不考虑编写《中国淡水藻志——鞘藻目》的情况相似。因此,也有必要加进介绍“裸藻类概况”的绪论,这样也可以把目前关于裸藻类研究的成果综合其中。

“裸藻门”从编志立项以来,前后有5个单位进行合作,有8位同志参加编研工作:

山西大学	谢树莲	负责我国的西北和华北一部分地区
山西教育学院	李砧*	负责我国的西北和华北一部分地区
哈尔滨师范大学	王全喜、陈立群	负责东北和华北的一部分地区
宁波师范大学	戴健寿、周悦德*	负责华东地区
中国科学院水生生物研究所	施之新、李仁辉*	负责中南和西南地区

(上列人员中具(*)者为中途因故退出编研)

生物随同环境变化而发生变异,因此“变异”是物种的一个普遍规律。特别在裸藻类中,形态的变异非常突出。但是,对于在“志”书中的每个物种,必须提供一个确切可靠的科学描述。为解决好这个问题,我们在编研中采取如下的方法:对变异较大的分类单位,多选择一些地区的标本进行描述和绘图,以说明它们的变异范围,对形态特征相对稳定的分类单位,选择一个最典型的标本进行描述和绘图。这标本不是指单个个体,而是指某一地区的某一环境中所采得的全部个体,一般都装于一个标本瓶中保存,鉴定时,以观察许多个体来判断其形态特征。对于 Skvortzow 的工作,我们对他发表的种类既不全盘否定,也不随意引用,以下列方式进行区别对待:首先对在我们的工作中能重复发现种类,证明这些种类是正确的则予以引用;其次,我们虽未发现,但国外多数学者予以确认的种类,我们也采用(但不多);第三,对那些既无再次证明又未被国外学者承认的种类,则暂不引用,我们将其作为一个附录予以列出供参考。这样,全书总共收集了27属416种199个变种16个变型。

在本“志”编写过程中得到了饶钦止教授的关心和指导。蔡明俊、明青山和程玉三同志在百忙中为书中的插图进行了墨绘。还有不少同志,虽不是本“志”的编研人员,但他(她)们有的不辞辛苦地参加标本的采集,有的直接协助编研工作。对于这些为本

志编写作出贡献的个人和单位表示崇高的敬意和衷心的感谢。

在编写本志过程中我们都付出了辛勤的劳动，并力求使它完善以达到所要求的水平，但在工作中我们深感经验不足，水平有限，书中难免存在材料不足或错误，深盼读者不吝赐教。

施之新

1996. 11 于武汉

目 录

序

前言

绪论	(1)
一、裸藻门植物的形态与结构	(1)
二、裸藻门植物的营养方式	(10)
三、裸藻门植物的繁殖	(10)
四、裸藻门植物在自然界中的生长与分布	(10)
五、有关裸藻类起源、演化及系统分类	(14)
裸藻门 EUGLENOPHYTA	(21)
裸藻纲 EUGLENOPHYCEAE	(21)
裸藻目 EUGLENALES	(21)
袋鞭藻科 Peranemaceae	(22)
袋鞭藻属 <i>Peranema</i> Dujardin	(22)
异丝藻属 <i>Heteronema</i> Stein	(28)
壶形藻属 <i>Urceolus</i> Mereschkowski	(32)
内管藻属 <i>Entosiphon</i> Stein	(34)
瓣胞藻科 Petalomonadaceae	(38)
异鞭藻属 <i>Anisonema</i> Dujardin emend. Stein	(39)
袋胞藻属 <i>Marsupiogaster</i> Schewiakoff	(43)
背沟藻属 <i>Notosolenus</i> Stokes emend. Skuja	(44)
萼胞藻属 <i>Calycimonas</i> Christen	(45)
瓣胞藻属 <i>Petalomonas</i> Stein	(45)
双鞭藻科 Eutreptiaceae	(54)
双鞭藻属 <i>Eutreptia</i> Perty	(54)
多形藻属 <i>Distigma</i> Ehrenberg	(55)
楔胞藻属 <i>Sphenomonas</i> Stein	(57)
裸藻科 Euglenaceae	(59)
裸藻属 <i>Euglena</i> Ehrenberg	(60)
裸藻亚属 subgenus <i>Euglena</i>	(60)
肠形亚属 subgenus <i>Catilliferae</i>	(62)
蛇形亚属 subgenus <i>Serpentes</i>	(70)
透镜亚属 subgenus <i>Lentiferae</i>	(72)
硬化亚属 subgenus <i>Rigidae</i>	(79)

柄裸藻属 <i>Colacium</i> Ehrenberg	(90)
囊裸藻属 <i>Trachelomonas</i> Ehrenberg	(92)
陀螺藻属 <i>Strombomonas</i> Deflandre	(153)
囊胞藻属 <i>Ascoglana</i> Stein	(170)
鳞孔藻属 <i>Lepocinclis</i> Perty	(171)
扁裸藻属 <i>Phacus</i> Dujardin	(190)
螺肋亚属 subgenus <i>Pleuraspis</i>	(190)
绿盾亚属 subgenus <i>Chloropeltis</i>	(196)
粒形亚属 subgenus <i>Granulum</i>	(198)
扁裸藻亚属 subgenus <i>Phacus</i>	(203)
隐裸藻属 <i>Cryptoglana</i> Ehrenberg	(235)
卡克藻属 <i>Khawkinea</i> Jahn et McKibben	(235)
长梭藻属 <i>Cyclidiopsis</i> Korschikow	(237)
变胞藻属 <i>Astasia</i> Ehrenberg emend. Dujardin	(238)
杆胞藻科 <i>Rhabdomonadaceae</i>	(245)
杆胞藻属 <i>Rhabdomonas</i> Fresenius	(245)
弦月藻属 <i>Menoidium</i> Perty	(247)
螺肋藻属 <i>Gyropaigne</i> Skuja	(249)
扭曲藻属 <i>Helikotropis</i> Pochmann	(250)
新分类群的拉丁文描述	(251)
附录 1 裸藻门科、属、种的检索表 (英文)	(266)
附录 2 汉英术语对照表	(290)
附录 3 Skvortzow 在中国报道的但未被收进本志的种类名录	(293)
参考文献	(297)
中名索引	(311)
学名索引	(317)
后记	(328)
图版 I—LXXXVI	(329)

绪 论

裸藻类是自然界中生物演化过程中一个特殊的独立类群，兼有动植物双重的性状。它的大部分种类都具有色素体，包含有与绿藻类几乎一致的光合色素，能进行植物特有的光合作用，营自养性生活。但是，在裸藻类中约有 25%—30% 的种类是不具备色素体的，以吸收环境中的有机物质（腐生）或吞噬食物来获取生命活动中必须的营养物质。因此，至今动物学家仍把它们作为原生动物中的一个类群。尽管目前有关裸藻类（以及整个生物）的起源、演化及系统分类仍是当前生物学家探讨的一个课题，但是由于裸藻类具备藻类植物基本的特征，并长期以来植物学家把它作为藻类植物，因此我们也把它列为一个“门”编撰成志。

一、裸藻门植物的形态与结构

裸藻类绝大多数是单细胞种类，只有极少数是由多个细胞聚合成的不定群体。因此，细胞的形态结构是本门种类的基本特征，也是最主要的分类依据。

1. 细胞形状

裸藻类的细胞大多数长度明显地大于宽度，两端渐狭，后端或多或少地呈尾状，因此它们的体形以纺锤形为主，其次有圆柱形、椭圆形、卵形等，少数为长宽相差不大的近圆形或卵圆形等。由于细胞表质（见下介绍）特化程度的不同，有些表质软的种类，它的形态能发生变化（甚至强烈变化），但在游动时，基本上保持正常的形状（有关表质与形状的关系详见“表质”中的有关叙述）。

2. 表质、粘液胞和微管（pellicle or pellicula, muciferous bodies and microtubules）

裸藻类的细胞无细胞壁，但质膜下的原生质体外层特化成表质，亦称为周质体（periplast），它的成分主要是蛋白质（约 80%），其次是脂类（约 11.6%），还有少量的糖类。表质由平而紧密结合的线（壁）纹（striae）组成，这些线纹多数以旋卷状围绕着藻体。裸藻类的线纹在电镜下显示出非常特殊的结构（Leedale, 1967）（图 1 和 2），每个线（壁）纹都有一个隆起的脊称表质脊（pellicle ridge）和深凹的沟槽称表质沟（pellicle groove），每 2 条相邻线（壁）纹的脊和沟槽以关节状相互勾连吻合。线纹下是粘液胞（图 1 和图 2 中的 mb），通过小管粘液胞向沟槽分泌粘液或胶质。粘液的成分为糖类，它可形成细胞表面永久的胶质覆盖层或积累在细胞后端形成胶质拖曳物。有些种类在受到刺激时可分泌大量的粘液，形成一较厚的胶质层。裸藻属（*Euglena*）中囊胞的胶被，柄裸藻属（*Colacium*）的胶被、胶垫和胶柄，囊裸藻属（*Trachelomonas*）的囊壳（lorica）均是由粘液胞分泌胶质形成的。在表质下还有微管（图 1 中的 mt），它是细

胞的骨架。表质线纹的走向（左旋，右旋或纵向）是裸藻类分类的一个依据。

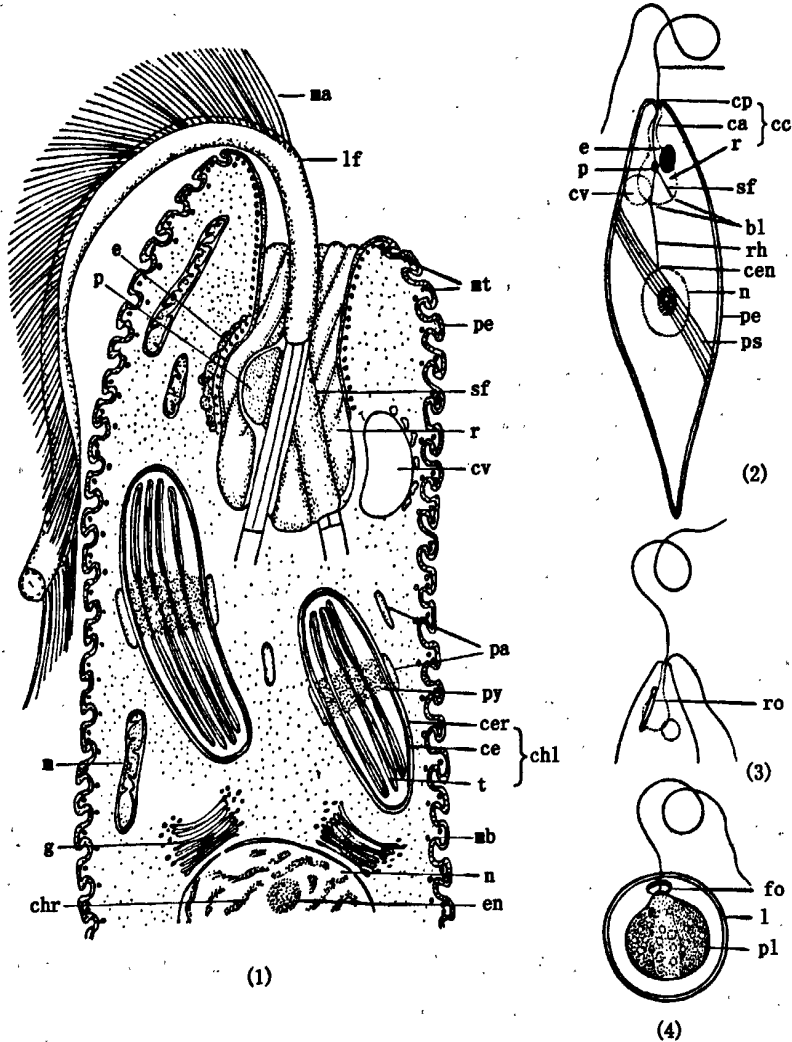


图1 裸藻类细胞的形态结构

(1)超微结构,(2)一(4)显微结构。bl生毛体, ca“沟”cc“沟-泡”结构, ce 二层色素体包膜, cen 中心体, cer 一层色素体内质网状膜 (不与核膜相连续), chl 色素体, chr 染色体, cp “沟”口, cv 伸缩泡, e 眼点, en 核内体, fo 鞭毛孔, g 高尔基体, l 囊壳, lf 长鞭毛 (一侧有一列呈螺旋状排列的细茸毛), m 线粒体, ma 鞭茸 (细茸毛), mb 粘液泡, mt 微管, n 细胞核, p 副鞭体, pa 副淀粉粒 (在蛋白核上的形成了副淀粉鞘), pe 表质, pl 原生质体, ps 表质条纹, py 蛋白核, r 裸藻泡, rh 根丝体, ro 杆状器, sf 已退缩成残根的短鞭毛, t 色素内囊体及其片层结构(为三个内囊体为一组)。[(1)参照 Jahn et al., 1968]

裸藻类在长期演化的过程中, 表质特化的程度有明显的差异, 其特化过程如下: 柔软状态→略柔软或半硬化→硬化。由于表质硬化程度的不同, 对裸藻类的形状产生很大的影响。在表质柔软的种类中其形状易变, 这种变化的形状能引起类似于蠕虫爬行的动作, 称为“裸藻状蠕动”(euglenoid movement) (图3)。在略柔软或半硬化的种类中,