



热带西太平洋 常见浮游植物

Common Phytoplankton in
the Western Tropical Pacific Ocean



孙晓霞 郑 珊 郭术津 著

Sun Xiaoxia Zheng Shan Guo Shujin



科学出版社

现代海洋科学：从近海到深海

热带西太平洋常见浮游植物

Common Phytoplankton in the Western Tropical
Pacific Ocean

孙晓霞 郑 珊 郭术津 著
Sun Xiaoxia Zheng Shan Guo Shujin



科学出版社

北京

内 容 简 介

热带西太平洋浮游植物的种类组成对于系统了解该海域生态系统特征及其与我国近海生态系统之间的关联非常重要。本书采用图谱形式对热带西太平洋海域常见的浮游植物物种进行直观展示和描述,包括细胞大小、形态、主要鉴定特征及生态习性等,对形态相似物种之间的形态差异也进行了区分。书中涉及的浮游植物有硅藻门、甲藻门、蓝藻门和金藻门,共计 61 属 208 种。研究区域涵盖黑潮、暖池、海山、深海等不同生境,观测水层包括真光层(0~200 m)及深层(300~8440 m)。

本书可为从事海洋生态学、海洋生物学、藻类学等领域研究的科研工作者,以及高等院校相关专业的师生提供参考。

图书在版编目(CIP)数据

热带西太平洋常见浮游植物 / 孙晓霞, 郑珊, 郭术津著. —北京: 科学出版社, 2017. 9

(现代海洋科学: 从近海到深海)

ISBN 978-7-03-053586-3

I. ①热… II. ①孙… ②郑… ③郭… III. ①热带—西太平洋—海洋浮游植物—介绍 IV. ①Q948.8

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第132102号

责任编辑: 王海光 王 好 / 责任校对: 郑金红

责任印制: 肖 兴 / 封面设计: 北京图阅盛世文化传媒有限公司

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2017年9月第 一 版 开本: 720×1000 1/16

2017年9月第一次印刷 印张: 17

字数: 339 000

定价: 198.00元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

《现代海洋科学：从近海到深海》

丛书编委会

主 任 孙 松

编 委 (按姓氏汉语拼音排序)

刘 鹰 逢少军 宋金明 孙 黎

孙 松 孙晓霞 万世明 王 凡

王 辉 王广策 徐奎栋 阎 军

尹宝树 俞志明 张国范

丛书序

海洋是地球上最大的气候调节器，是人类和其他所有生物的生命保障系统。人们虽然居住在陆地上，但生活的方方面面却与海洋密切相关：我们呼吸的氧气 70% 来自于海洋，生存所必需的水 97% 存在于海洋。有些生物可以在没有阳光和氧的环境中生存，但是任何生命都离不开水，而地球上所有水的最终源头都在海洋，正因为海洋的存在，地球上才形成了所有生物赖以生存的环境。

大多数人认为生命起源于海洋。地球上超过 80% 的生物生活在海洋中，而且在陆地上发现的生物类群在海洋中几乎都能发现，很多生活在海洋中的生物反而是特有的，例如，棘皮动物海参、海胆、海星和海蛇尾等只在海洋中生存。若以体积衡量，海洋占据了生物在地球上所能发展空间的 99%。

海洋对气候具有重要的驱动和调节作用，我们所熟知的“厄尔尼诺”“拉尼娜”等气候事件都起源于海洋，对我国影响很大的东亚季风与海洋的变化密切相关，大部分台风也是起源于海洋。

据联合国统计，世界上有超过 30 亿人的生计依赖于海洋和沿海的多种生物。在过去 60 多年中，人类从海洋中获取的鱼类资源超过 35 亿吨，全世界大约有 26 亿人摄入的动物蛋白来自海洋水产品，我国居民摄入的动物蛋白有 20% 以上来自于海洋。

海洋是人类赖以生存的基础，但反过来，人类又对海洋造成了极大的影响。据联合国数据显示，全球 40% 的海洋受到了人类活动的“严重影响”，包括污染、过度捕捞和沿海生物栖息地的破坏。

人类生活的陆地仅占地球表面积的 30%，对于占地球 70% 的海洋，我们应该有更多了解。1992 年在里约热内卢举行的地球首脑会议上首次提出“世界海洋日”的概念。联合国于 2008 年第 63 届联合国大会上，将每年的 6 月 8 日定为“世界海洋日”（World Ocean Day），以唤起人类关注海洋、保护海洋的意识。联合国秘书长潘基文就此发表致辞时指出，人类活动正在使海洋世界付出可怕的代价，个人和团体都有义务保护海洋环境，认真管理海洋资源。2009 年首个世界海洋日的主题为“我们的海洋，我们的责任”，2010 年主题“我们的海洋：机遇

与挑战”，2011年主题“我们的海洋，绿化我们的未来”，2012年主题“海洋与可持续发展”，2013年主题“团结一致，我们就有能力保护海洋”，2014年主题“众志成城，保护海洋”。

让每个人了解海洋、热爱海洋，唤起人们保护海洋的意识，合理开发利用海洋，综合管控海洋，是每个海洋科技工作者的责任和义务。为传播海洋知识，及时介绍海洋科技发展最新进展，记录海洋科技发展历程，科学出版社和中国科学院海洋研究所共同商定出版《现代海洋科学：从近海到深海》丛书，该丛书涉及从近海到深海大洋各个方面的研究进展，包含海洋生物学、海洋生态学、海洋物理学、海洋化学、海洋地质学和海洋资源开发利用等各个方面。

为把握好丛书的学术质量，我们设立了编委会，成员均为中国科学院海洋研究所各研究室的骨干科学家，他们在各自的研究领域都取得了卓越的成就。编委会将与出版社共同遴选出版物，主导丛书发展方向，确保丛书的出版质量。

我将和编委们共同努力，与出版社紧密合作，并广泛征求海洋学界朋友们的意见，争取把丛书办好。丛书前期的出版物主要是中国科学院的研究成果，我们期望后续会有更多同行参与进来，踊跃投稿或提出建议。希望丛书的出版能够为我国海洋科技发展、海洋开发利用和海洋保护起到重要的推动作用！



2015年1月于青岛

序

热带西太平洋是我国实施海洋强国与“一带一路”战略的重要区域，是我国由近海挺进深海大洋的必由之路，也是全球海洋生物多样性与生态系统研究的热点区域。作为我国近海生态环境变化的重要外部驱动力，热带西太平洋对我国经济社会发展和国家安全保障至关重要。开展对热带西太平洋的综合观测与研究，掌握热带西太平洋生态系统特征，能够服务于我国的海洋环境安全保障，为海洋信息感知体系提供重要支撑。

浮游植物作为海洋生态系统的重要组成部分，在海洋生物基础生产、海洋生物地球化学循环、海洋生物多样性组成、海洋食物网组成中发挥关键作用。浮游植物常被作为海洋生态系统变化与海洋动力过程的指示生物，在指示不同尺度的物理过程、气候变化及人类活动对海洋生态系统的影响等方面发挥重要作用。为深入了解热带西太平洋生态系统结构与功能，对该海域生物进行详尽分析非常必要。我国以往针对近海浮游植物已开展了较为系统的观测与研究，但对于邻近大洋热带西太平洋海域浮游植物的调查研究比较欠缺。因此，开展热带西太平洋海域浮游植物的研究对于深入认识该海域生态系统起到至关重要的作用。

热带西太平洋浮游植物多样性高，种类组成复杂。由于我国在热带西太平洋系统开展的海洋生态学研究殊少，对热带西太平洋浮游植物组成的基本特征尚缺乏了解。《热带西太平洋常见浮游植物》以图谱形式展示了作者近年来在热带西太平洋海域所采集到的常见浮游植物种类 200 余种，图片精美，内容丰富。同时还列出了在深层海洋中观测到的浮游植物种类。该书可以为系统研究该海域生态系统特征提供重要的参考。

孙晓霞研究员长期从事浮游植物多样性及生态学的研究工作，在海洋浮游生物生态学方面造诣良深，参与及领导了多项与浮游植物多样性及生态相关的国家科技项目。该书应是孙晓霞研究员工作的部分结晶，同时也为发展我国海洋事业与国内外同行共同切磋浮游植物分类、生态提供一个范本。仅以此序祝贺该书的出版。



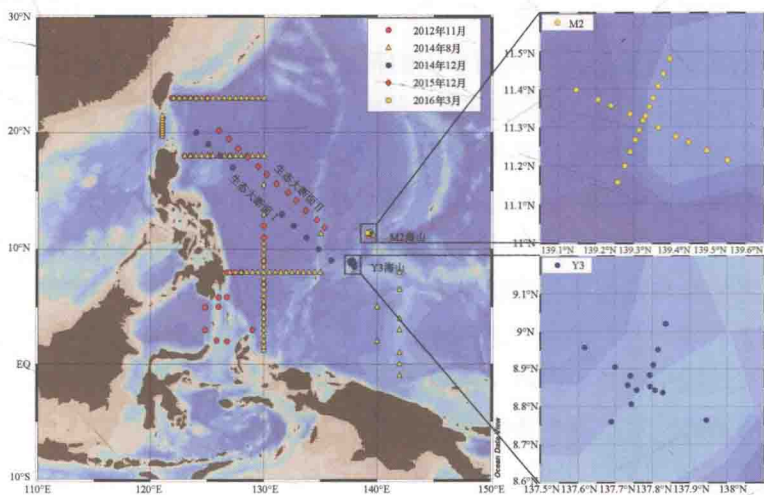
于广州暨南花园
2017年8月

前 言

热带西太平洋是我国实施海洋强国战略的重要区域，是东亚乃至全球气候变化的引擎，与我国近海生态系统的变动密切关联。近年来，一些重要项目和调查航次在热带西太平洋部署，无论从国家需求还是从科学研究的角度都需要我们加深对这个区域生态系统的了解。

2013年，中国科学院战略性先导科技专项“热带西太平洋海洋系统物质能量交换及其影响”启动，标志着我国开始在西太平洋开展系统研究。由于我国早期的海洋研究范围大多集中于近海及其邻近海域，对深海大洋的研究鲜有涉猎，并且有限的调查研究基本局限于大洋上层。在开展该专项的热带西太平洋浮游植物的研究过程中，我们深感此区域参考资料的匮乏，而浮游植物的资料对于我们了解一个海区的生态系统是必不可少的。由此，我们萌生了将近年来在该海域观测到的浮游植物物种以图谱的形式编写成书的想法，希望能够通过这种直观的方式，为有共同兴趣的科研工作者、研究生及海洋科学爱好者提供一定的参考。

本书中浮游植物图片主要来自2012~2016年在热带西太平洋开展观测获取的样品，研究区域涵盖黑潮、暖池、海山、深海等不同生境，样品的采集方法和固定方法遵照《海洋调查规范》(GB/T 12763.6—2007)进行。所选用的浮游植物图片包括固定样品的显微镜照片及少量深层样品的扫描电镜照片。采样站位如下图所示。



热带西太平洋浮游植物采样站位示意图

与以往浮游植物研究不同的是,我们在部分航次针对浮游植物开展了从表层到深海的全水深采样,使得我们有机会发现深海中不同门类浮游植物的存在。通过浮游植物流式细胞仪(CytoSub)的现场观测,发现深海中的浮游植物仍有相当数量保持活体状态。在2014年开展的雅浦区Y3海山的研究中我们观测到的浮游植物存在的最深站位达8440 m。这些发现对我们更为系统地了解热带西太平洋浮游植物多样性、认识深海生物圈、深化已有科学认知具有重要的研究价值。

本书所选取的浮游植物主要是光学显微镜下能够拍摄的种类,对于个体微小的微微型浮游植物没有涉及。全书采用图片加简化描述的形式进行展示,对藻类的描述参考的专著有:郭玉洁主编的《中国海藻志第五卷硅藻门第一册中心纲》(2003),金德祥、陈金环、黄凯歌著的《中国海洋浮游硅藻类》(1965),林永水主编的《中国海藻志第六卷甲藻门第一册甲藻纲角藻科》(2009),杨世民、董树刚著的《中国海域常见浮游硅藻图谱》(2006),杨世民、李瑞香著的《中国海域甲藻扫描电镜图谱》(2014),杨世民、李瑞香、董树刚著的《中国海域甲藻I(原甲藻目、鳍藻目)》(2014)等,其他参考文献列于文后。

本书的结构主要包括4章。第一章为硅藻门,共76种;第二章为甲藻门,共99种;第三章为蓝藻门和金藻门,共4种,这三章主要是200 m以上水层观测到的浮游植物。第四章为深层(300~8440 m)中观测到的浮游植物,共62种,有些深层种类在前面章节中已有描述,在第四章中不再重复描述,只是单独归纳出来作为进一步开展研究的参考。本书收录的图片含61属208种。由于样品的采集和资料尚有不足,且采集到的一些种类还在做进一步的分析鉴定,更多种类有待于进一步补充。

本书的出版得益于领导和同事们的帮助和支持。除三位著者外,罗璇博士、陈芸燕博士也参与了部分样品的采集、鉴定、拍照工作。朱明亮、梁俊华、赵永芳、李俊磊、张文静、田梓杨、刘涛、代晟、孙玉娥等在样品的采集和处理过程中付出了辛勤的劳动。中国科学院海洋研究所胶州湾海洋生态系统国家野外科学观测研究站、海洋生态与环境科学重点实验室的海洋浮游生物生态学研究组、分类室为海洋生物分类与系统演化实验室的同事们在不同方面给予了热情的帮助。感谢“科学号”“科学一号”科学调查船全体工作人员在样品采集过程中提供的帮助。本书在编写过程中得到中国科学院海洋研究所所长孙松研究员的支持和鼓励。暨南大学齐雨藻教授专门为本书作序。作者一并深致谢忱。

本书的出版得到了中国科学院战略性先导科技专项子课题“热带西太平洋

典型区域生物多样性与生物生产过程 (XDA11030204)”、国家重点基础研究发展计划课题“陆坡浮游生物群落分布及功能 (2014CB441504)”、鳌山科技创新计划项目“近海生态灾害发生机理与防控策略 (2016ASKJ02)”和国家海洋局“全球变化与海气相互作用”专项“西太平洋西部水体综合调查 (GASI-02-PAC-ST-Wsum)”的资助。

鉴于作者水平所限，本书在编写过程中难免存在诸多不足之处，敬请同行和读者批评指正。

著 者

2017年1月

目 录

丛书序
序
前言

第一章 硅藻门 Bacillariophyta	1
圆筛藻科 Coscinodiscaceae Kützing, 1844	1
圆筛藻属 <i>Coscinodiscus</i> Ehrenberg, 1839	1
环刺藻属 <i>Gossleriella</i> Schütt, 1893	11
漂流藻属 <i>Planktoniella</i> Schütt, 1893	12
星芒藻属 <i>Asterolampra</i> Ehrenberg, 1844	14
星脐藻属 <i>Asteromphalus</i> Ehrenberg, 1844	16
罗氏藻属 <i>Roperia</i> Grunow, 1881	18
半盘藻属 <i>Hemidiscus</i> Wallich, 1860	19
海链藻科 Thalassiosiraceae Lebour, 1930	21
海链藻属 <i>Thalassiosira</i> Cleve, 1873	21
细柱藻科 Leptocylindraceae Lebour, 1930	24
指管藻属 <i>Dactyliosolen</i> Castracane, 1886	24
几内亚藻属 <i>Guinardia</i> Peragallo, 1892	25
细柱藻属 <i>Leptocylindrus</i> Cleve, 1889	26
骨条藻科 Skeletonemaceae Lebour, 1930	27
冠盖藻属 <i>Stephanopyxis</i> Ehrenberg, 1844	27
根管藻科 Rhizosoleniaceae De Toni, 1890	28
根管藻属 <i>Rhizosolenia</i> (Ehrenberg) Brightwell, 1858	28
辐杆藻科 Bacteriastraceae Lebour, 1930	41
辐杆藻属 <i>Bacteriastrum</i> Shadbolt, 1854	41

角毛藻科 Chaetoceroceae Schröder, 1911	42
角毛藻属 <i>Chaetoceros</i> Ehrenberg, 1844	42
盒形藻科 Biddulphiaceae Lebour, 1930	51
中鼓藻属 <i>Bellerochea</i> Van Heurck, 1885	51
角管藻属 <i>Cerataulina</i> Peragallo, 1892	52
双尾藻属 <i>Ditylum</i> Bailey, 1861	54
半管藻属 <i>Hemiaulus</i> Ehrenberg, 1844	55
盒形藻属 <i>Biddulphia</i> Gray, 1821	57
三角藻属 <i>Triceratium</i> Ehrenberg, 1839	60
真弯藻科 Eucampiaceae Schröder	61
梯形藻属 <i>Climacodium</i> Grunow, 1868	61
扭鞘藻属 <i>Streptothea</i> Shrubsole, 1890	63
等片藻科 Diatomaceae Mills, 1816	65
星杆藻属 <i>Asterionella</i> Hassall, 1855	65
等片藻属 <i>Diatoma</i> De Candolle, 1805	66
斑条藻属 <i>Grammatophora</i> Ehrenberg, 1839	67
杆线藻属 <i>Rhabdonema</i> Kuetzing, 1844	68
海线藻属 <i>Thalassionema</i> Grunow, 1885	69
海毛藻属 <i>Thalassiothrix</i> Cleve et Grunow, 1880	70
异极藻科 Gomphonemaceae Kützing, 1844	71
胸膈藻属 <i>Mastogloia</i> Thwaites, 1856	71
菱形藻科 Nitzschiaceae Schröder, 1911	72
棍形藻属 <i>Bacillaria</i> Gmelin, 1788	72
菱形藻属 <i>Nitzschia</i> Hassall, 1845	73
伪菱形藻属 <i>Pseudo-nitzschia</i> H. Peragallo, 1897	75
第二章 甲藻门 Pyrrophyta	77
原甲藻科 Prorocentraceae Stein, 1883	77
原甲藻属 <i>Prorocentrum</i> Ehrenberg, 1834	77
双管藻科 Amphisoleniaceae Lindemann, 1928	78
双管藻属 <i>Amphisolenia</i> Stein, 1883	78
三管藻属 <i>Triposolenia</i> Kofoid, 1906	84
鳍藻科 Dinophysiaceae Stein, 1883	85
鳍藻属 <i>Dinophysis</i> Ehrenberg, 1839	85

帆鳍藻属 <i>Histioneis</i> Stein, 1883	91
鸟尾藻属 <i>Ornithocercus</i> Stein, 1883	92
角藻科 Ceratiaceae Lindemann, 1928	98
角藻属 <i>Ceratium</i> Schrank, 1793	98
角甲藻科 Ceratocoryaceae Lindemann, 1928	151
角甲藻属 <i>Ceratocorys</i> Stein, 1883	151
膝沟藻科 Gonyaulaceae Lindemann, 1928	152
膝沟藻属 <i>Gonyaulax</i> Diesing, 1866	152
苏提藻属 <i>Schuetiella</i> Balech, 1988	153
异甲藻科 Heterodiniaceae Lindemann, 1928	154
异甲藻属 <i>Heterodinium</i> Kofoid, 1906	154
扁甲藻科 Pyrophacaceae Lindemann, 1928	156
扁甲藻属 <i>Pyrophacus</i> Schiller, 1883	156
梨甲藻科 Pyrocystaceae (Schütt) Lindemann, 1899	157
梨甲藻属 <i>Pyrocystis</i> Murray ex Haeckel, 1890	157
足甲藻科 Podolampadaceae Lindemann, 1928	166
足甲藻属 <i>Podolampas</i> Stein, 1883	166
原多甲藻科 Protoperidiniaceae Balech, 1988	170
原多甲藻属 <i>Protoperidinium</i> Bergh, 1881	170
第三章 蓝藻门和金藻门 Cyanophyta and Chrysophyta	176
颤藻科 Oscillatoriaceae Kirchn in Engler et Prant, 1829	176
束毛藻属 <i>Trichodesmium</i> Ehrenberg, 1892	176
硅鞭藻科 Dictyochaceae Lemm., 1901	179
硅鞭藻属 <i>Dictyocha</i> Ehrenberg, 1837	179
第四章 深层浮游植物 Phytoplankton in Deep Sea	180
直链藻科 Aulacoseiraceae Crawford, 1990	180
直链藻属 <i>Aulacoseira</i> Thwaites, 1848	180
圆筛藻科 Coscinodiscaeae Kützing, 1844	181
圆筛藻属 <i>Coscinodiscus</i> Ehrenberg, 1839	181
漂流藻属 <i>Planktoniella</i> Schütt, 1893	186
星芒藻属 <i>Asterolampra</i> Ehrenberg, 1844	188
星脐藻属 <i>Asteromphalus</i> Ehrenberg, 1844	189
小环藻属 <i>Cyclotella</i> Kützing, 1834	191

海链藻科 Thalassiosiraceae Lebour, 1930	193
海链藻属 <i>Thalassiosira</i> Cleve, 1873	193
细柱藻科 Leptocylindraceae Lebour, 1930	195
指管藻属 <i>Dactyliosolen</i> Castracane, 1886	195
根管藻科 Rhizosoleniaceae De Toni, 1890	196
根管藻属 <i>Rhizosolenia</i> (Ehrenberg) Brightwell, 1858	196
辐杆藻科 Bacteriastreae Lebour, 1930	203
辐杆藻属 <i>Bacteriastrum</i> Shadbolt, 1854	203
角毛藻科 Chaetoceroceae Schröder, 1911	204
角毛藻属 <i>Chaetoceros</i> Ehrenberg, 1844	204
真弯藻科 Eucampiaceae Schröder	206
梯形藻属 <i>Climacodium</i> Grunow, 1868	206
舟辐硅藻科 Rutilariaceae De Toni, 1894	207
井字藻属 <i>Eunotogramma</i> Weisse, 1854	207
等片藻科 Diatomaceae Mills, 1816	208
海线藻属 <i>Thalassionema</i> Grunow, 1885	208
卵形藻科 Cocconeidaceae Kützing, 1844	209
卵形藻属 <i>Cocconeis</i> Ehrenberg, 1837	209
异极藻科 Gomphonemaceae Kützing, 1844	210
胸膈藻属 <i>Mastogloia</i> Thwaites, 1856	210
菱形藻科 Nitzschiaceae Schröder, 1911	212
菱形藻属 <i>Nitzschia</i> Hassall, 1845	212
伪菱形藻属 <i>Pseudo-nitzschia</i> H. Peragallo, 1897	214
原甲藻科 Prorocentraceae Stein, 1883	215
原甲藻属 <i>Prorocentrum</i> Ehrenberg, 1834	215
双管藻科 Amphisoleniaceae Lindemann, 1928	217
双管藻属 <i>Amphisolenia</i> Stein, 1883	217
鳍藻科 Dinophysiaceae Stein, 1883	218
鳍藻属 <i>Dinophysis</i> Ehrenberg, 1839	218
角藻科 Ceratiaceae Lindemann, 1928	220
角藻属 <i>Ceratium</i> Schrank, 1793	220
膝沟藻科 Gonyaulaceae Lindemann, 1928	227
膝沟藻属 <i>Gonyaulax</i> Diesing, 1866	227

施克里普藻属 <i>Scrippsiella</i> Balech ex Loeblich III, 1965	229
足甲藻科 Podolampadaceae Lindemann, 1928.....	230
足甲藻属 <i>Podolampas</i> Stein, 1883	230
扁甲藻科 Pyrophacaceae Lindemann, 1928.....	232
扁甲藻属 <i>Pyrophacus</i> Schiller, 1883	232
裸甲藻科 Gymnodiniaceae Lankester, 1885.....	233
环沟藻属 <i>Gyrodinium</i> Kofoid & Swezy, 1921	233
前沟藻属 <i>Amphidinium</i> Claparède & Lachmann, 1859.....	234
下沟藻属 <i>Katodinium</i> Fott, 1957	235
梨甲藻科 Pyrocystaceae (Schütt) Lindemann, 1899.....	236
梨甲藻属 <i>Pyrocystis</i> Murray ex Haeckel, 1890	236
夜光藻科 Noctilucaeae Kent, 1881	238
夜光藻属 <i>Noctiluca</i> Suriray, 1836	238
原夜光藻属 <i>Pronoctiluca</i> Fabre-Domergue, 1889	239
硅鞭藻科 Dictyochaceae Lemm., 1901.....	240
硅鞭藻属 <i>Dictyocha</i> Ehrenberg, 1837	240
异刺硅鞭藻属 <i>Distephanus</i> E. Stöhr, 1880.....	241
参考文献.....	242
中名索引.....	244
学名索引.....	248

第一章 硅藻门 *Bacillariophyta*

圆筛藻科 *Coscinodiscaceae* Kützing, 1844

圆筛藻属 *Coscinodiscus* Ehrenberg, 1839

短尖圆筛藻平顶变种

Coscinodiscus apiculatus var. *ambigus* Grunow, 1884

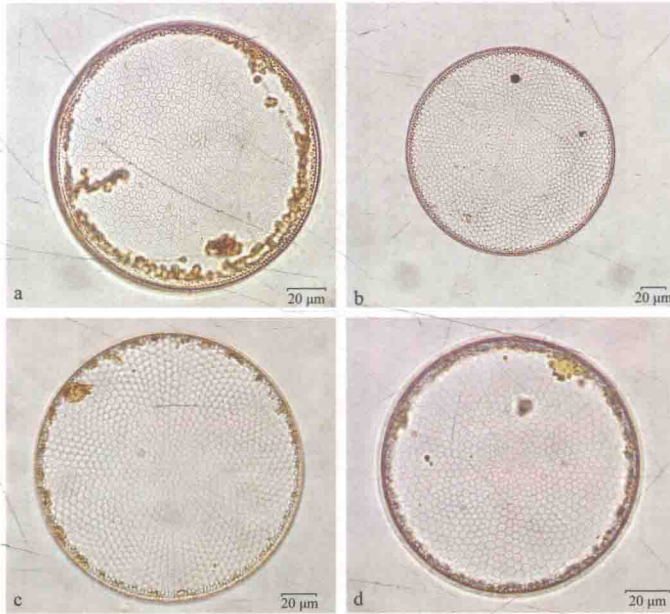


图 1 a~d. 细胞壳面观

同种异名：圆室圆筛藻（郭玉洁等，1978）。

细胞直径 127~179 μm （郭玉洁和钱树本，2003）。壳面圆，中央有一个小的无纹区，壳面无玫瑰纹。室呈不规则的多角形，较大，各室之间排列较稀疏，并呈放射状排列。壳面的室从壳面中部向壳面边缘有逐渐变大的趋势，在最边缘的两圈室则较小。色素体呈小颗粒状，分布在靠近壳面处。广布性物种。

蛇目圆筛藻

Coscinodiscus argus Ehrenberg, 1838

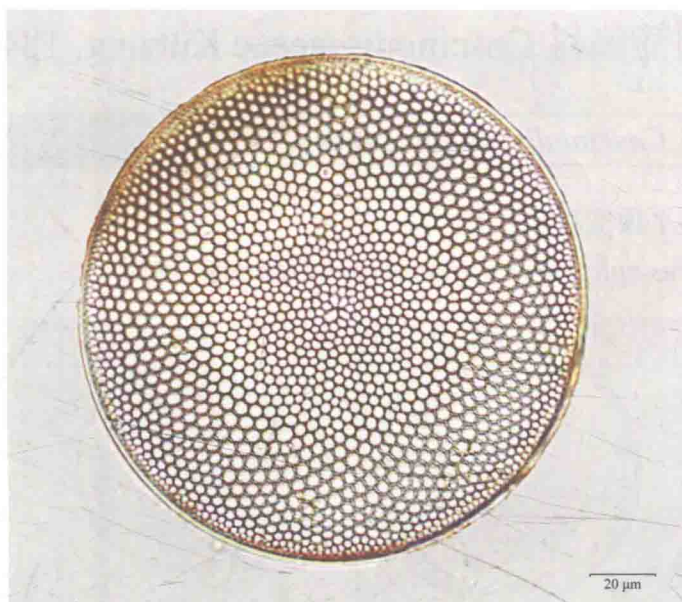


图2 细胞壳面观

细胞直径 95~209 μm (金德祥等, 1965)。壳面室呈六角形, 放射状和螺旋状排列。壳面中部有玫瑰区, 由 5 个较大的室组成。壳中部室较小, 4~6 个 /10 μm , 向外逐渐变大, 2.5~5 个 /10 μm ; 在壳面外围, 由于壳套变陡, 室逐渐缩小。色素体呈颗粒状, 数目较多。广布性物种。