

原生动物学

科学出版社

国家科学技术学术著作出版基金资助出版

原生动物学

中国原生动物学会 编著

沈韞芬 主编

科学出版社

Supported by the National Fund for Academic Publications
in Science and Technology

PROTOZOOLOGY

Edited by
Chinese Protozoological Society

Editor-in-Chief: Shen Yunfen

Science Press

Beijing, China

1 9 9 9

内 容 简 介

本书全面系统地总结了我国原生动物学领域 40 多年来的科研成果和从事有关研究的实践经验。全书分原生动物生物学、原生动物分类学和原生动物学技术三篇共计 14 章。第一篇包括绪论, 原生动物的生态学、形态学、细胞化学、生理学、生殖和遗传; 第二篇包括原生动物分类系统概论和原生动物的分类; 第三篇介绍样本采集, 组织培养, 光学显微镜、电镜观察研究技术和生物化学研究技术等。全书集中反映了我国原生动物学领域的先进水平。

可供动物学、医学、卫生防疫、畜牧兽医、水产、环境保护等领域的科研人员和大专院校有关专业师生参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

原生动物学/沈韞芬主编.-北京: 科学出版社, 1999. 1

ISBN 7-03-006745-2

I. 原… II. 沈… III. 原生动物 IV. Q959.11

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 12211 号

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 1 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16
1999 年 1 月第一次印刷 印张: 43 插页: 10
印数: 1—1300 字数: 974 000

定价: 110.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换〈科印〉)

编 辑 委 员 会

顾 问：倪达书 陈阅增

主 编：沈韫芬

副主编：汪建国

编 委（按姓氏笔划为序）：

马成伦（重庆师范学院生物学系，630047）

王 捷（中国预防医学中心寄生虫研究所，200025）

史新柏（哈尔滨师范大学生物学系，150080）

伦照荣（中山大学生物学系，510275）

沈韫芬（中国科学院水生生物研究所，430072）

汪建国（中国科学院水生生物研究所，430072）

宋微波（青岛海洋大学水产学院，266003）

李连祥（中国科学院水生生物研究所，430072）

李英杰（第一军医大学疟疾免疫研究室，510515）

陈启臻（中国科学院水生生物研究所，430072）

张汉光（山东师范大学生物学系，250014）

庞延斌（华东师范大学生物学系，200062）

徐振康（南开大学生物学系，300071）

曹同庚（北京大学生物学系，100871）

编写人员名单

顾问：倪达书 陈阅增

主编：沈韫芬

副主编：汪建国

编写人员（按姓氏笔划为序）：

马成伦（重庆师范学院生物学系，630047）

王捷（中国预防医学中心寄生虫研究所，200025）

冯崇英（第三军医大学寄生虫学教研室，630038）

问锦曾（中国农业科学院植物保护研究所，100094）

伦照荣（中山大学生物学系，510275）

沈锡祺（华东师范大学生物学系，200062）

沈韫芬（中国科学院水生生物研究所，430072）

汪建国（中国科学院水生生物研究所，430072）

余育和（中国科学院水生生物研究所，430072）

宋微波（青岛海洋大学水产学院，266003）

李玉（中国科学院微生物研究所，100080）

李惠中（中国科学院微生物研究所，100080）

李连祥（中国科学院水生生物研究所，430072）

李英杰（第一军医大学疟疾免疫研究室，510515）

陈启镗（中国科学院水生生物研究所，430072）

张汉光（山东师范大学生物学系，250014）

庞延斌（华东师范大学生物学系，200062）

易有云（北京医科大学基础医学研究所，100083）

施之新（中国科学院水生生物研究所，430072）

侯连生（华东师范大学生物学系，200062）

顾福康（华东师范大学生物学系，200062）

徐振康（南开大学生物学系，300071）

曹同庚（北京大学生物学系，100871）

黄建成（中山大学生物学系，510275）

谭智源（中国科学院海洋研究所，266071）

前 言

原生动物学(protozoology)是一门独立的学科,在生物学和人类经济生活中都有着重要的地位和意义。根据 Margulis 和 Wittaker (1970) 提出生物进化的五界系统学说,原生动物、藻类和低等真菌构成真核生物中原始的原生生物界。20 世纪 70~80 年代兴起的内共生论(endosymbiosis)认为原生动物是真核生物的祖先,而藻类起源于原始的、除细胞核外没有其它任何胞器的变形虫——一种假设的、尚待寻找的原生动物祖先。真核生物是如何起源的问题至今未能解决,很重要的原因是对原生动物的多样性、进化和系统发育还研究得不够,无法提供确凿的证据。

原生动物分布甚广,只要有一点点水分,就会有原生动物生活其中,即使在空气中也有它的孢囊。它不仅分布在海水、淡水、咸淡水、盐水、土壤、冰雪中,而且还可以寄生在各种生物体内。寄生原生动物对人与家畜的危害早已为人熟知,如 6 种热带病中由原生动物引起的就占 3 种——疟疾病、锥虫病和利什曼病。由于环境的恶化,还不断有新病原产生,如阿米巴脑炎。原生动物的经济意义也不容忽视。化石类群,如有孔虫和放射虫对确定地质年代,寻找石油资源是十分有用的。在土壤和水生态系统中原生动物是最低层的消费者,在物质和能量循环中是重要的环节。作为单细胞的生物,对外界环境变化十分灵敏,因此它是污水处理和水质监测中的指示生物。

300 多年前,荷兰科学家列文虎克用自制的放大镜第一个看到了自由生活和寄生的原生动物。300 多年后,原生动物分类学家可以根据他当时所画的图和描述鉴定出约 10 个属。如果说 19 世纪只是研究原生动物分类,20 世纪已发展到研究原生动物的细胞生物学、进化和系统学、遗传学、生态学、海洋微体古生物学和寄生原生动物学。目前,在上述领域中已全面地应用了最新生物技术,进入了分子生物学时代,以迎接 21 世纪。

我国研究原生动物学的创始人和先驱者是王家楫院士(1898~1976)、张作人教授(1900~1991)、倪达书教授(1907~1992)和陈阅增教授(1915~1996)。他们在原生动物分类学、形态学、细胞生物学方面都颇有建树,曾为我国培养了一批优秀的原生动物学人才。他们生前都十分关怀着要出版一本中国的《原生动物学》。目前,我国原生动物学会已有 300 多位会员,他们在不同岗位上都已作出了不少优秀的成果,编写《原生动物学》的时机已成熟。中国原生动物学会第四届理事会担任本书的编委会,发动和组织了 20 多位我国最有权威的专家来编写各章、节,历时 8 年,反复审核,使本书以全新和完整的面貌与读者见面。我们衷心地感谢 20 多位专家能齐心协力,不计名利,以事业为重,及时地完成各自的编写任务;更感谢国家科学技术学术著作出版基金委员会对本书出版的支持。在当前科研经费匮乏之时,基金会的资助无疑是雪中送炭,是我国原生动物学家的幸运,是繁荣我国科学事业之举。

这本书的信息量很大,将使更多与生物有关的大学生和研究生们了解五彩缤纷的原生动物在显微镜下有多么奇妙的构造,了解原生动物在生物圈中的位置和作用,了解它们与人类经济活动的密切关系,了解在原生动物学领域还有很多饶有兴味的科学难题正

等待着年轻一代去为之献身。我们真诚地欢迎各位读者对本书提出宝贵的意见，以备在再版时采纳。最后，向中国科学院水生生物研究所高级实验师郑英女士为本书部分图覆墨和编排表示深深的谢意。

中国原生动物学会

1997年7月5日

目 录

前言

第一篇 原生动物生物学

第一章 绪论	沈韞芬 汪建国 (1)
第一节 原生动物学在生物学中的位置	(1)
一、什么是原生动物	(1)
二、原生动物的多样性	(1)
三、原生动物学的研究领域	(2)
四、原生动物学与其它生物学科的关系	(3)
第二节 原生动物学研究历史	(4)
一、国外原生动物学研究历史	(4)
二、国内原生动物学研究历史	(6)
第三节 原生动物学研究的经济意义	(7)
一、寄生原生动物对人类、家畜的影响	(7)
二、原生动物在物质循环中的作用	(8)
三、原生动物与工业的关系	(9)
四、原生动物与环境保护的关系	(10)
主要参考文献	(11)
第二章 生态学	(12)
第一节 自由生活的原生动物	徐振康 (12)
一、分布与传播	(12)
二、生态限制因子	(12)
1. 盐度	(12)
2. pH 值	(13)
3. 温度	(13)
4. 氧气	(13)
5. 二氧化碳	(14)
三、种群结构与动态	(14)
1. 种群的结构	(14)
2. 种群生长	(14)
3. 死亡率与存活率	(16)
4. 种群数量变动	(16)
四、生态类群	(18)
1. 功能营养类群	(18)

2. 不同生境的类群·····	(19)
五、在生态系统中的作用 ·····	(20)
1. 在捕食食物网中的作用·····	(20)
2. 在碎屑食物网中的作用·····	(21)
第二节 寄生原生动物····· 冯崇英 李英杰	(22)
一、寄生现象的起源、寄生原生动物的分布与传播 ·····	(22)
1. 寄生现象的起源·····	(22)
2. 分布·····	(23)
3. 传播·····	(23)
二、生态限制因子 ·····	(24)
1. 温度与气候·····	(24)
2. 季节变化·····	(25)
3. 周期性·····	(25)
4. 营养·····	(26)
5. 激素·····	(27)
6. 应激·····	(27)
7. 年龄·····	(27)
8. 生殖·····	(28)
9. 其它生理、生化因素·····	(28)
10. 宿主对寄生原生动物的免疫反应 ·····	(29)
三、寄生虫群落 ·····	(30)
主要参考文献 ·····	(31)
第三章 形态学····· 汪建国	(33)
第一节 原生动物的形态 ·····	(33)
一、形状 ·····	(33)
二、大小 ·····	(34)
三、颜色 ·····	(34)
第二节 原生动物的细胞结构 ·····	(35)
一、细胞膜及皮膜 ·····	(35)
1. 细胞膜·····	(35)
2. 皮膜·····	(36)
二、细胞质 ·····	(36)
三、细胞核 ·····	(37)
四、纤维结构 ·····	(41)
五、射出体 ·····	(41)
1. 刺丝胞·····	(41)
2. 毒丝胞·····	(42)
3. 粘液泡·····	(42)
4. 系丝胞·····	(42)

5. 喷射体·····	(43)
六、高尔基体和溶酶体 ·····	(43)
七、线粒体 ·····	(43)
八、内质网 ·····	(44)
九、伸缩泡 ·····	(44)
十、质体 ·····	(45)
十一、纤毛、鞭毛、附着鞭毛 ·····	(45)
主要参考文献 ·····	(47)
第四章 细胞化学····· 沈锡祺	(48)
第一节 糖类 ·····	(48)
一、自由生活纤毛虫的糖利用和代谢 ·····	(48)
二、寄生原生动物的糖利用和代谢 ·····	(49)
三、自由生活鞭毛虫的糖利用和代谢 ·····	(50)
四、瘤胃纤毛虫的糖利用和代谢 ·····	(50)
五、自由生活变形虫的糖利用和代谢 ·····	(52)
第二节 脂类 ·····	(52)
一、脂类的分布和类型 ·····	(52)
二、脂类代谢 ·····	(53)
三、膜的合成和代谢 ·····	(55)
第三节 蛋白质 ·····	(55)
一、原生动物需要的氨基酸及其代谢 ·····	(55)
二、原生动物钙调蛋白 ·····	(57)
三、某些纤毛虫的交配信息素 ·····	(59)
四、原生动物运动有关的蛋白质 ·····	(60)
1. 微管蛋白和动力蛋白·····	(60)
2. 肌动蛋白、肌球蛋白·····	(60)
3. 肌丝、牵缩丝、 R_f 等 ·····	(61)
五、核蛋白 ·····	(61)
六、蛋白质合成 ·····	(61)
第四节 核酸 ·····	(63)
一、DNA ·····	(63)
二、RNA ·····	(63)
三、嘌呤、嘧啶类化合物 ·····	(64)
四、核酸、核苷酸、核苷和碱基代谢 ·····	(65)
第五节 酶 ·····	(66)
一、RNA 是一种酶·····	(66)
二、细胞表面的酶类 ·····	(67)
三、氢化酶体的酶 ·····	(67)
四、微体的酶 ·····	(67)

五、溶酶体的酶	(68)
六、同工酶	(68)
第六节 维生素和辅酶	(68)
主要参考文献	(71)
第五章 生理学..... 徐振康	(74)
第一节 营养	(74)
一、营养需求	(74)
二、营养方式	(75)
1. 全植营养.....	(75)
2. 全动营养.....	(75)
3. 腐生营养.....	(75)
4. 混合营养.....	(75)
三、摄食类型	(76)
1. 用胞口进行摄食.....	(76)
2. 非胞口形式的摄食.....	(77)
3. 渗透和胞饮.....	(79)
四、消化和排泄	(80)
第二节 呼吸	(81)
一、有氧呼吸	(81)
1. 呼吸与体重的关系.....	(81)
2. 呼吸率与温度的关系.....	(82)
3. 呼吸率和营养状况.....	(83)
4. 呼吸率与原生动物的种群密度.....	(83)
二、厌氧呼吸	(83)
第三节 储藏食物	(83)
一、糖类	(84)
二、脂肪类	(85)
三、其它储藏物质	(85)
第四节 渗透压调节、排泄与分泌	(85)
一、渗透压的调节	(85)
二、排泄和分泌	(86)
第五节 运动	(86)
一、运动的形式	(86)
1. 伪足运动.....	(86)
2. 鞭毛运动.....	(88)
3. 纤毛运动.....	(89)
4. 其它运动方式.....	(90)
二、运动的机制	(90)
1. 变形运动的机制.....	(90)

2. 鞭毛和纤毛的运动机制·····	(91)
第六节 对不同刺激的反应 ·····	(92)
一、反应和趋性 ·····	(92)
二、对光刺激的反应 ·····	(93)
三、对化学刺激的反应 ·····	(94)
1. 反应的形式·····	(94)
2. 化学受体及感受机制·····	(95)
四、对其它刺激的反应 ·····	(95)
主要参考文献 ·····	(96)
第六章 生殖·····	顾福康 (97)
第一节 细胞核分裂 ·····	(97)
一、有丝分裂 ·····	(97)
二、无丝分裂 ·····	(98)
三、减数分裂 ·····	(99)
第二节 细胞质分裂 ·····	(99)
一、二分裂 ·····	(100)
二、复分裂 ·····	(100)
三、出芽 ·····	(100)
第三节 无性生殖 ·····	(101)
一、无性生殖中的形态发生 ·····	(101)
1. 口器发生·····	(101)
2. 体纤毛器的发生·····	(102)
二、无性生殖中的包囊现象 ·····	(103)
1. 形成包囊的原因和意义·····	(103)
2. 包囊形成和解脱过程中细胞结构的分化·····	(103)
3. 包囊形成和解脱过程中的核现象·····	(103)
第四节 有性生殖 ·····	(104)
一、配子配合 ·····	(104)
1. 植鞭虫·····	(104)
2. 动鞭虫·····	(104)
3. 有孔虫·····	(104)
二、配母细胞配合 ·····	(105)
1. 非纤毛类原生动物的配母细胞配合·····	(105)
2. 纤毛虫的接合生殖·····	(105)
三、自体受精 ·····	(107)
第五节 群体的形成 ·····	(108)
第六节 再生 ·····	(108)
一、再生中的细胞核质关系 ·····	(108)
二、再生中细胞模式的形成 ·····	(109)

第七节 生活史	(110)
主要参考文献	(112)
第七章 遗传.....	顾福康 (115)
第一节 遗传和变异	(115)
一、遗传的物质基础	(115)
1. 遗传性状的表达.....	(115)
2. 突变.....	(115)
3. 性别决定.....	(116)
4. 交配型确定.....	(116)
二、细胞质遗传	(118)
1. 叶绿体遗传.....	(119)
2. 线粒体遗传.....	(120)
3. 卡巴粒遗传.....	(121)
第二节 纤毛虫的基因组及其遗传重组	(122)
一、大核基因组	(123)
1. 大核 DNA 分子	(123)
2. 大核基因拷贝数.....	(123)
3. 大核基因的结构.....	(123)
二、基因组的重组	(124)
1. 基因组重组的一般过程.....	(124)
2. 大核基因组的形成.....	(125)
3. 基因组扩增.....	(126)
主要参考文献	(127)

第二篇 原生动物分类学

第八章 原生动物分类系统概论.....	沈韞芬 余育和 (129)
一、显微镜时期传统的原生动物演化观点	(129)
二、超微结构时期的原生动物演化学说	(129)
三、分子生物学时期的原生动物系统发育研究	(136)
主要参考文献	(137)
第九章 原生动物的分类	(139)
第一节 肉鞭门 (Sarcomastigophora Honigberg & Balamuth, 1963)	(139)
一、鞭毛亚门 (Mastigophora Diesing, 1866)	(139)
I. 植鞭毛纲 (Phytomastigophorea Calkins, 1909)	施之新 (139)
i. 团鞭虫目 (Volvocida France, 1894)	(145)
ii. 溪滴虫目 (Prasinomonadida Christensen, 1962)	(154)
iii. 眼虫目 (Eugleneida Butschli, 1884)	(158)
iv. 腰鞭虫目 (Dinoflagellida Butschli, 1885)	(168)
v. 隐滴虫目 (Cryptomonadida Senn, 1900)	(178)

vi. 金滴虫目 (Chrysomonadida Engler, 1898)	(183)
vii. 硅鞭虫目 (Silicoflagellidae Borgert, 1891)	(192)
viii. 定鞭虫目 (Prymnesiida Hibberd, 1976)	(194)
ix. 杆滴虫目 (Raphidomonadida Heywood & Leedale, 1983) ...	(199)
II. 动鞭毛纲 (Zoomastigophorea Calkins, 1909) ... 李连祥 王 捷	(201)
i. 领鞭目 (Choanoflagellida Kent, 1880)	(201)
ii. 动基体目 (Kinetoplastida Honigberg, 1963 emend Vickerman, 1976)	(203)
iii. 原滴虫目 (Proteromonadida Grasse, 1925 emend. Vickerman, 1976)	(211)
iv. 曲滴虫目 (Retortamonadida Grasse, 1952)	(211)
v. 双滴虫目 (Diplomonadida Wenyon, 1926)	(212)
vi. 锐滴虫目 (Oxymonadida Grasse, 1952)	(215)
vii. 毛滴虫目 (Trichomonadida Kirby, 1947)	(217)
viii. 根鞭目 (Rhizomastigida Butschli, 1883)	(221)
ix. 超鞭虫目 (Hypermastigida Grasse & Foa, 1911)	(221)
二、蛙片亚门 [Opalinata (Corliss & Balamuth, 1963) Sando, 1976]	
..... 李连祥 张汉光	(223)
蛙片纲 (Opalinatea Couis & Balamuth, 1963)	(225)
蛙片目 (Opalinida Doche, 1913)	(225)
三、肉足亚门 (Sarcodina Schmarda, 1871)	易有云 (231)
(一) 根足总纲 (Rhizopoda von Siebold, 1845)	(232)
I. 叶足纲 (Lobosea Carpenter, 1861)	(232)
(I) 裸变亚纲 (Gymnamoebia Haeckel, 1862)	(232)
i. 变形目 (Amoebida Ehrenberg, 1830)	(232)
ii. 裂茨目 (Schizopyrenida Singh, 1952)	(244)
iii. 泥生目 (Pelobiontida Page, 1976)	(245)
(II) 壳叶亚纲 (Testacealobosia De Saedeleer, 1934)	(246)
i. 表壳目 (Arcellinda Kent, 1880)	(246)
ii. 毛片目 (Trichosida Mobius, 1889)	(246)
II. 混胶丝菌虫纲 (Acrasea)	李惠中 李 玉 (246)
集胞菌虫目 (Acrasida)	(247)
III. 真胶丝菌虫纲 (Eumycetozoea)	(248)
(I) 原星菌虫亚纲 (Protosteliia Olive & Stoiunovitch)	(248)
原星菌虫目 (Protosteliida)	(250)
(II) 网星菌虫亚纲 (Dictyosteliia)	(252)
网星菌虫目 (Dictyosteliida)	(254)
(III) 胶胚菌虫亚纲 (Myxogastria)	(254)
i. 刺轴菌虫目 (Echinosteliida)	(264)

ii. 无丝菌虫目 (Liceida)	(265)
iii. 团毛菌虫目 (Trichiida)	(266)
iv. 绒泡菌虫目 (Physarida)	(267)
v. 发网菌虫目 (Stemonitida)	(270)
IV. 原质纲 (Plasmodiophorea)	李连祥 (271)
原质目 (Plasmodiophorida Cook, 1928)	(271)
V. 丝足纲 (Filosea Leidy, 1879)	谭智源 (275)
i. 无壳目 (Acanthulinida De Saedeleer, 1934)	(275)
ii. 网足目 (Gromiida Claparede & Lachmann, 1859)	(275)
VI. 粒网纲 (Granuloreticulosea De Saedeleer, 1934)	(278)
i. 无室目 (Athalamida Haeckel, 1862)	(278)
ii. 单室目 (Monothalamidae Haeckel, 1862)	(279)
iii. 有孔目 (Foraminiferida D'Orbigny, 1826)	(279)
(二) 辐足总纲 (Actinopodea Calkins, 1902)	(294)
I. 等辐骨纲 (Acantharea Haeckel, 1881)	(295)
i. 全射棘目 (Holacanthida Schewiakoff, 1926)	(300)
ii. 粘合棘目 (Symphyacanthida Schewiakoff, 1926)	(301)
iii. 松棘目 (Chaunacanthida Schewiakoff, 1926)	(301)
iv. 节棘目 (Arthracanthida Schewiakoff, 1926)	(302)
II. 多囊纲 (Polycystina Ehrenberg, 1838; emend. Riedel, 1967)	
.....	(304)
i. 泡沫目 (Spumellarida Haeckel)	(309)
ii. 隐轴体目 (Cryptoaxoplastida Hollande & Enjume, 1960) ...	(312)
iii. 中央轴体目 (Centroaxoplastida Hollande & Enjume, 1960)	
.....	(313)
iv. 周轴体目 (Periaxoplastida Hollande & Enjume, 1960)	(314)
v. 罩笼目 (Nassellarida Ehrenberg, 1875; emend. Haeckel, emend.	
Petrushevskaya, 1971)	(315)
III. 稀孔纲 (Phaeodarea Haeckel emend. Haecker, Reschetnjak)	(317)
i. 暗裸目 (Phaeogymnocellida Cachon & Cachon, 1982)	(319)
ii. 暗囊目 (Phaeocystida)	(320)
iii. 暗球目 (Phaeosphaerida)	(321)
iv. 暗瓮目 (Phaeocalpida)	(321)
v. 暗测杆目 (Phaeogromida Haeckel, 1879)	(322)
vi. 暗壳目 (Phaeoconchia Haeckel, 1879)	(322)
vii. 暗树目 (Phaeodendrida)	(323)
IV. 太阳纲 (Heliozoa Haeckel, 1866)	(324)
i. 太阳目 (Actinophryida Kuhn, 1926)	(328)
ii. 结球目 (Desmothoracida Hertwig & Lesser, 1874)	(329)

iii. 列足目 (Taxopodida Fol, 1883)	(330)
iv. 中阳目 (Centrohelida Hartmann, 1913)	(330)
第二节 盘蜷门 (Labyrinthomorpha Levine et al., 1980)	汪建国 (332)
盘蜷纲 (Labyrinthulea Levine & Corliss, 1963)	(332)
盘蜷目 (Labyrinthulida Lankester, 1877)	(333)
第三节 顶复门 (Apicomplexa)	伦照荣 (336)
I. 拍琴纲 (Perkinasida)	(341)
II. 孢子纲 (Sporozoasida)	(341)
(I) 簇虫亚纲 (Gregarinasina)	(341)
i. 原簇虫目 (Archigregarinida)	(343)
ii. 真簇虫目 (Eugregarinida)	(343)
iii. 新簇虫目 (Neogregarinida)	(345)
(II) 球虫亚纲 (Coccidia Leuckart, 1879)	马成伦 黄建成 (346)
i. 拟球虫目 (Agamococcidiidae Levine, 1979)	(349)
ii. 原球虫目 (Protococcidiida Kleisin, 1956)	(349)
iii. 真球虫目 (Eucocciida Leger et Duboseq, 1910)	(350)
(III) 焦虫亚纲 (Piroplasmia Levine, 1961)	(387)
焦虫目 (Piroplasmida Wenyon, 1926)	(387)
第四节 微孢子门 (Microspora Sprague, 1977)	问锦曾 (393)
I. 原微孢子纲 (Rudimicrosporea Sprague, 1977)	(397)
梅氏孢子目 (Metchnikovellida Vivier, 1977)	(398)
II. 微孢子纲 (Microsporea Delphy, 1963)	(398)
i. 小孢子目 (Minisporida Sprague, 1972)	(398)
ii. 微孢子目 (Microsporida Balbiani, 1882)	(399)
第五节 囊孢子门 (Ascetospora Sprague, 1979)	汪建国 (403)
I. 星孢子纲 (Stellatospora Sprague, 1978)	(404)
i. 内生孢子目 (Occlusosporida Perkins, in Sprague, 1979)	(404)
ii. 孔盖孢子目 (Balanosporida Sprague, 1978)	(405)
II. 无孔孢子纲 (Paramyxea Levine, in Sprague, 1979)	(405)
无孔孢子目 (Paramyxida Chatton, 1911)	(405)
第六节 粘体门 (Myxozoa Grassé, 1970 emend. Levine et al., 1980)	
..... 汪建国 陈启鏊 马成伦	(405)
I. 粘孢子纲 (Myxospora Bütschli, 1881)	(406)
i. 双壳目 (Bivalvulida Schulman, 1959)	(424)
ii. 四壳目 (Tetralvulida Chen, Ma, Wu et Lei, 1998)	(428)
iii. 多壳目 (Multivalvulida Schulman, 1959)	(428)
II. 放射孢子纲 (Actinospora Levine et al., 1980)	(429)
放射孢子亚纲 (Actinomyxia Stolc, 1899)	(429)
放射孢子目 (Actinomyxida Levine et al., 1980)	(429)