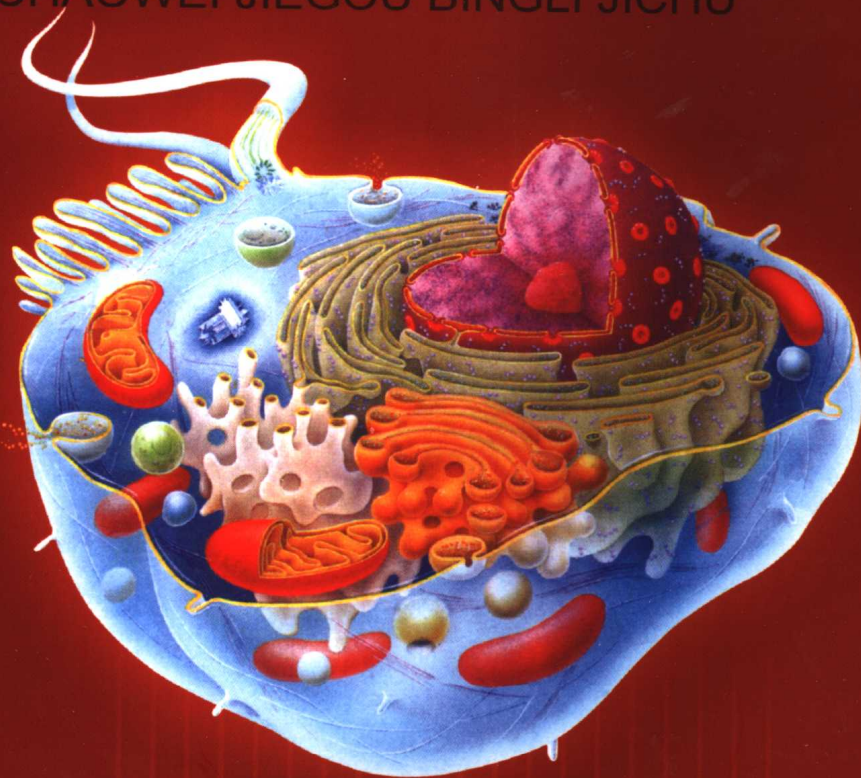


● 主编 王春梅 黄晓峰 杨家骥

细胞超微结构与 超微结构病理基础

XIBAO CHAOWEI JIEGOU YU
CHAOWEI JIEGOU BINGLI JICHU



 第四军医大学出版社

细胞超微结构 与超微结构病理基础

主 编 王春梅 黄晓峰 杨家骥

副主编 张 伟 可金星

编 者 (以姓氏笔画为序)

于 华 王春梅 王文军 王文勇

可金星 任东青 李 珍 张 伟

杨家骥 党小荣 黄晓峰 黄小军

第四军医大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

细胞超微结构与超微结构病理基础/王春梅,黄晓峰,杨家骥主编. —西安:第四军医大学出版社,2004.12

ISBN 7-81086-129-8

I. 细… II. ①王… ②黄… ③杨… III. 动物-细胞-超微结构-病理学-医学院校-教材 IV. Q952

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 127483 号

细胞超微结构与超微结构病理基础

主 编 王春梅 黄晓峰 杨家骥

责任编辑 土丽艳 刘 峰

出版发行 第四军医大学出版社

地 址 西安市长乐西路 17 号(邮编:710032)

电 话 029-83376765

传 真 029-83376764

网 址 <http://press.fmmu.sn.cn>

印 刷 西安新华印刷厂

版 次 2004 年 12 月第 1 版 2004 年 12 月第 1 次印刷

开 本 787×1092 1/16

印 张 10

字 数 190 千字

书 号 ISBN 7-81086-129-8/Q·4

定 价 56.00 元

(版权所有 盗版必究)

前 言

随着现代医学的发展,检测的手段已经达到细胞内部的超微结构水平,这就需要广大的医务工作者具有细胞内部超微结构的知识去分析解决所遇到的现实问题。电镜的应用从医学理论性的研究已逐渐扩大到临床医学的实际应用方面。在疾病的传播途径、病情、病因的鉴定、肿瘤、血液病及肾脏病的分型诊断上都取得了显著的成效,并越来越成为科学研究和临床实践中不可缺少的部分。

目前医学院校细胞超微结构的教​​学仍主要附属于组织学的教学之中,医学超微结构的研究工作主要集中在普通细胞超微结构观察研究,把部分已形成共识的亚细胞特异形态指标直接用于临床诊断,即所谓“诊断电镜”或称超微结构病理学,如肾小球肾病的鉴别诊断、病毒病因诊断及肿瘤诊断等,但尚未完全形成独立学科。从解剖学、组织学、细胞学、超微结构到分子结构,是生命科学在漫长的发展过程中构建起来的认知体系。从形态学教学角度看,则是一个从宏观到微观的知识链条。超微结构是这个知识链条中较新的环节之一。医学超微结构教学对于医学生建立系统的形态学知识结构至关重要。鉴于目前在本科生、研究生教学中缺乏相应教材的实际情况,编者在多年进行研究生和本科生教学的基础上,编写了本书。

全书共分5章,第一章细胞的一般结构,主要描述真核细胞、原核细胞的结构特点;第二章细胞膜及特化结构,主要叙述细胞膜的结构、细胞表面的特化结构——微绒毛、纤毛、细胞外衣、细胞间连接和质膜内褶等;第三章细胞质,主要讨论各种细胞器和胞质内含物(包括线粒体、内质网、溶酶体、微体、细胞骨架、中心粒、核糖体和内含物的主要特点和基本病理变化;第四章细胞核,讨论细胞核的整体结构、核膜、核仁、染色质和细胞核内含物及其基本病变;第五章细胞周期和细胞凋亡,对细胞周期的不同时期的形态特点进行了详细讨论,并描述了凋亡细胞在

光学显微镜、扫描电子显微镜和透射电子显微镜下的形态特点。

全书以动物细胞的超微结构描述为主要内容,配合相应的电子显微镜照片和适当的模式图,使读者对细胞的主要结构得到全面了解与掌握。以透射电子显微镜和扫描电子显微镜下照片为主,文字描述为辅,力求通俗易懂,使读者能在最短的时间内掌握细胞的超微结构特点及其基本病理变化,为更进一步的学习打下基础。本书可作为医学院校学生、研究生的选修教材,也可供从事生命科学研究的科研人员参考。

本书在编写过程中参考了 Bozzola JJ 和 Russell LD 主编的《Electron Microscopy: Principles and Techniques for Biologists》,中国医学科学院编写的《医学生物学电子显微镜图谱》,杭振镛和魏于全主编的《超微病理学图谱》,王仲涛等主编的《组织和细胞扫描电镜图谱》,武忠弼主编的《超微病理诊断学》,Porter KR 和 Bonneville MA 主编的《An Introduction of Fine Structure of Cells and Tissues》,Ghadially FN 主编的《Ultrastructural Pathology of the Cell and Matrix》,Tseng CH 主编的《Atlas of Ultrastructure: Ultrastructural Features in Pathology》,在此一并表示真挚感谢!

由于编者经验不足,本书在各方面难免有不尽人意或错误之处,希望广大读者不吝赐教,予以斧正,将不胜感激。

编 者

2004年10月于西安

目 录

第一章 细胞的一般结构	1
一、原核细胞	1
二、真核细胞	8
第二章 细胞膜及其特化结构	10
第一节 细胞膜	10
一、细胞膜的结构	10
二、胞吞作用和胞吐作用	13
三、细胞表面调节装置和越膜控制	16
第二节 细胞表面结构和膜的特化物	16
一、细胞外衣	16
二、基底层	19
三、微绒毛	21
四、纤毛及鞭毛	23
五、质膜内褶	31
六、细胞连接	32
第三章 细胞质	38
第一节 内质网	39
一、内质网的分类和结构	39
二、内质网的病理改变	43
第二节 核糖体	50
一、核糖体的化学组成和形态结构	50
二、核糖体的病理变化	54
第三节 高尔基复合体	55
一、高尔基复合体的形态结构	55
二、高尔基复合体的功能	55
三、高尔基复合体的病理变化	59
第四节 溶酶体	60
一、溶酶体的形态与分类	60
二、溶酶体在病理学上的意义	70

第五节 线粒体	72
一、线粒体的形态和结构	72
二、线粒体的来源、演化和更替	76
三、线粒体的病理改变	77
第六节 微体	86
一、微体的形态	86
二、影响微体变化的因素	89
第七节 细胞骨架	90
一、微管	92
二、微丝	95
三、微柱网络	101
第八节 中心体	102
第九节 细胞质内包含物	103
一、糖原	103
二、脂类	104
三、蛋白质	105
四、丝状物	107
第四章 细胞核	108
第一节 细胞核的形态	108
一、核的形状	108
二、核的大小和数目	109
第二节 核被膜	111
一、内外两层核膜	111
二、核周间隙	112
三、环孔板	112
四、核孔	114
五、内致密层	115
第三节 染色质	115
一、异染色质	115
二、常染色质	116
三、染色质周围颗粒及染色质间颗粒	117
第四节 核仁	118
第五节 核基质	120
第六节 细胞核的病理改变	120
一、核内包含物	120
二、核被膜病变	121

三、染色质的改变·····	124
四、核仁的改变·····	128
第五章 细胞周期和细胞凋亡 ·····	130
第一节 细胞周期 ·····	130
一、间期·····	131
二、分裂期·····	132
第二节 细胞凋亡 ·····	138
一、凋亡细胞的光镜形态·····	138
二、凋亡细胞的电子显微镜下形态·····	142

第一章 细胞的一般结构

细胞是生物体形态结构和生命活动的基本单位,生命是细胞所特有的属性,因此要了解生物体的生命活动,必须从细胞的研究着手,从而奠定了细胞生物学在生命科学研究中的重要地位。细胞生物学是从细胞的不同结构层次——分子、超微结构和细胞整体来研究生命活动规律的科学。而细胞超微结构是细胞生物学研究的一个组成部分,其研究手段主要是采用电子显微镜技术,包括透射电子显微镜技术(transmission electron microscopy, TEM)和扫描电子显微镜技术(scanning electron microscopy, SEM),主要内容是观察细胞形态结构及其变化规律。

细胞根据结构的不同而划分为原核细胞和真核细胞两大类。

一、原核细胞

原核细胞(prokaryotic cell)没有核膜,遗传物质集中在一个没有明确界限的低电子密度区,称为拟核(nucleoid)。DNA为裸露的环状分子,通常没有结合蛋白,环的直径约为2.5nm,周长约几十纳米。大多数原核生物没有恒定的内膜系统,核糖体为70S型。原核细胞构成的生物称为原核生物,均为单细胞生物,包括细菌(图1-1~图1-6)、支原体(图1-7,图1-8)、衣原体(图1-9)、立克次氏体(图1-10,图1-11)、蓝藻(图1-12)等。

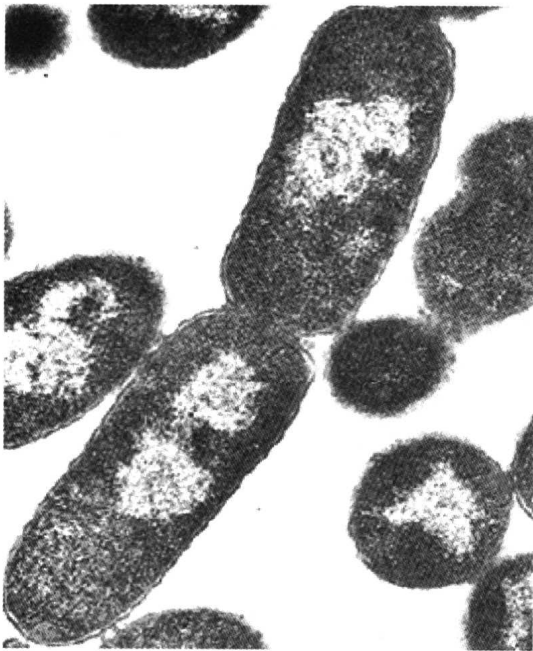


图 1-1 大肠杆菌

TEM 照片,核区为低电子密度,20 000 ×

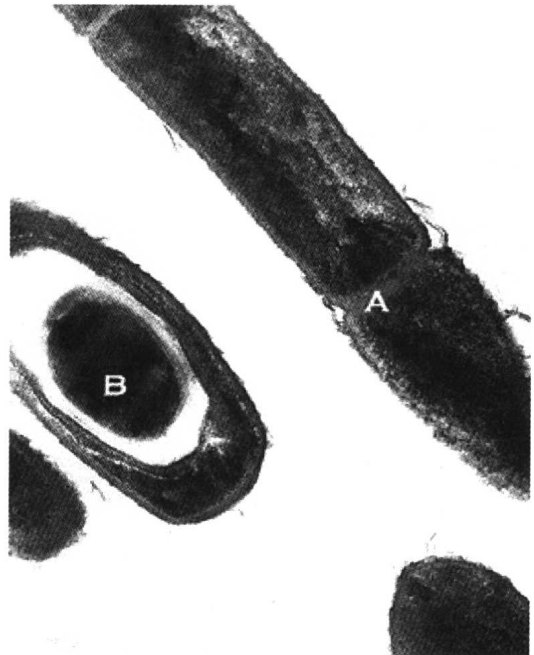


图 1-2 炭疽杆菌(A)和炭疽杆菌的芽孢(B)

TEM 照片,20 000 ×

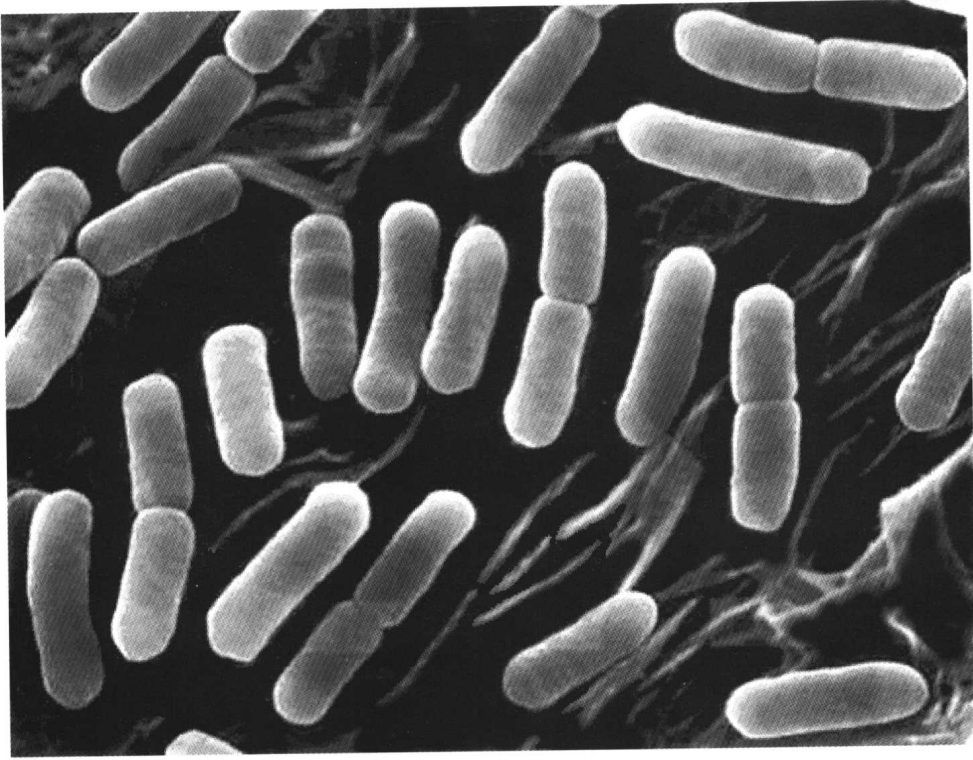


图 1-3 大肠杆菌
SEM 照片, 10 000 ×

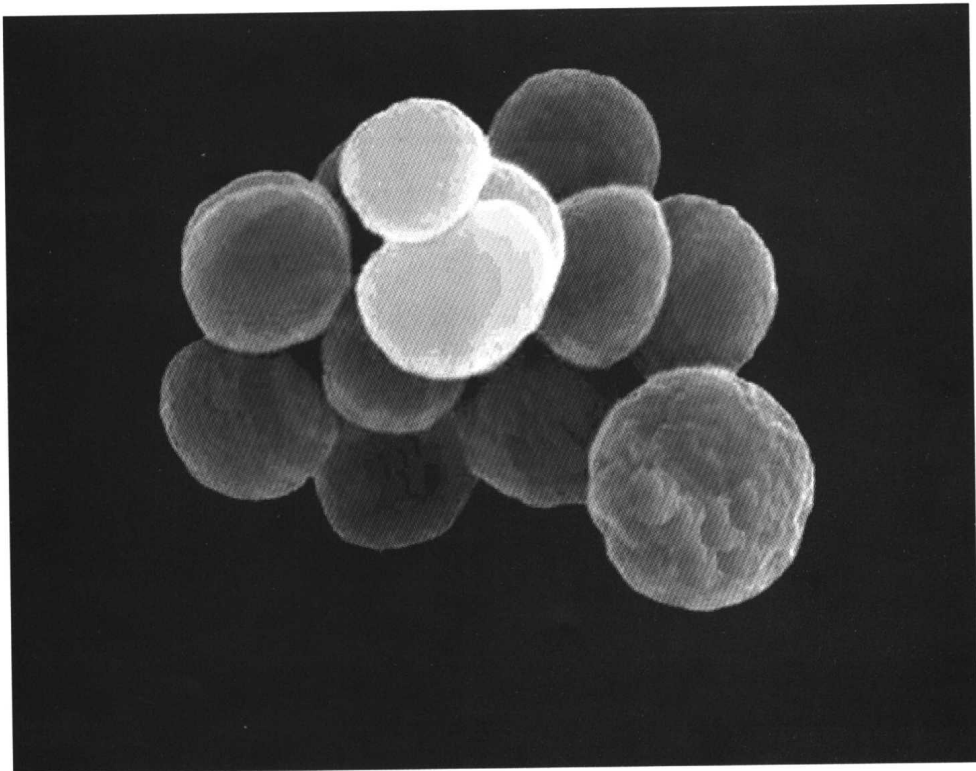


图 1-4 淋病球菌
SEM 照片, 引自 <http://www.denniskunkel.com/>, 10 000 ×

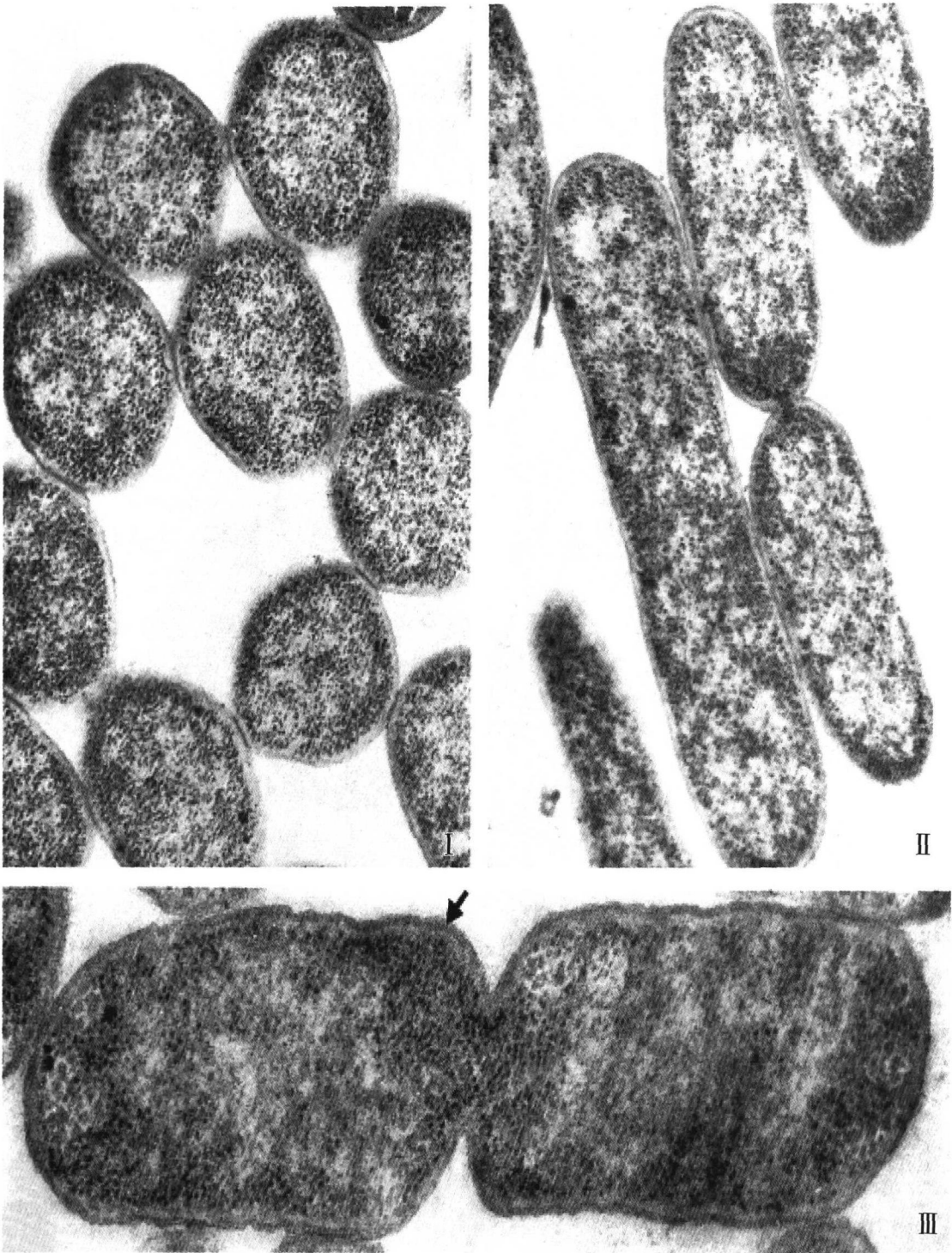
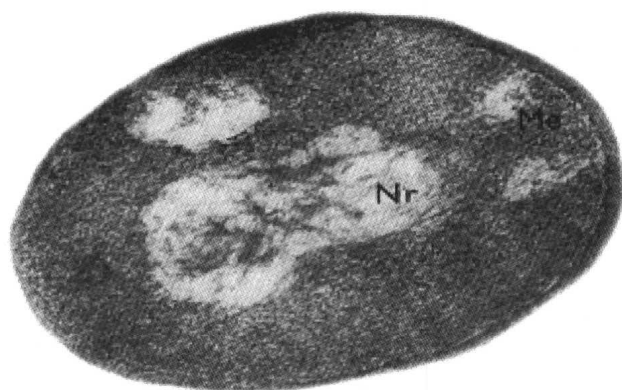
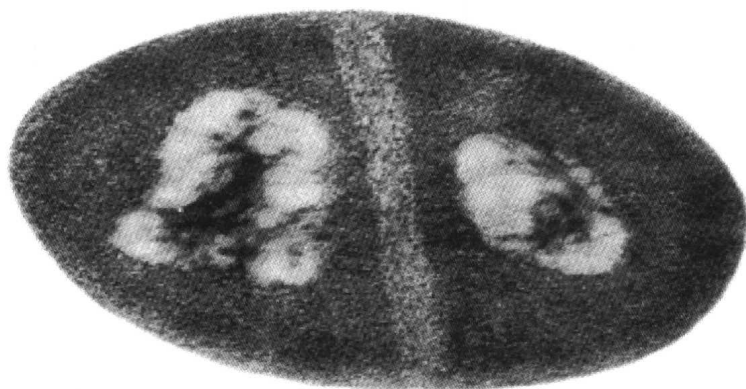


图 1-5 假结核杆菌

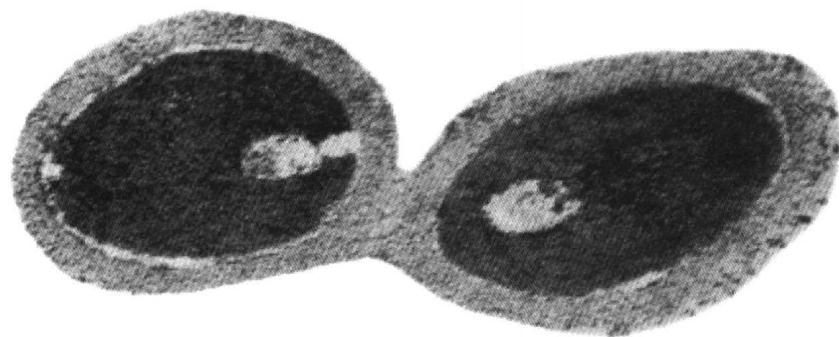
TEM 照片, I: 横断面, 可见细胞壁、细胞膜不明显, 细胞内充满核糖体, $525\ 000\times$;
II: 纵断面, 结构同上, $46\ 000\times$; III: 纵断面, 细胞壁可见三个致密层(↑), 细胞膜隐约可见, 细胞质内充满核糖体, $60\ 000\times$



I



II



III

图 1-6 金黄色葡萄球菌

TEM 照片, I: 分裂早期, 120 000 × ; II: 分裂中期, 120 000 × ; III: 分裂晚期, 78 000 ×

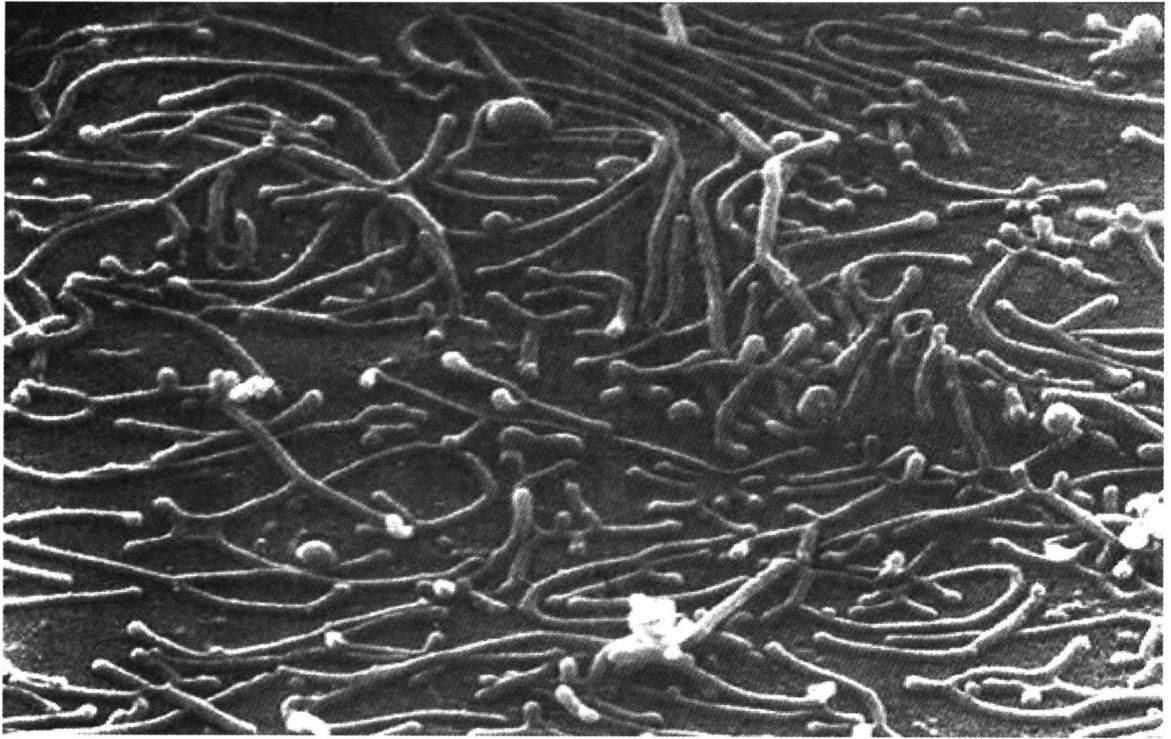


图 1-7 肺炎支原体
SEM 照片, 60 000 ×

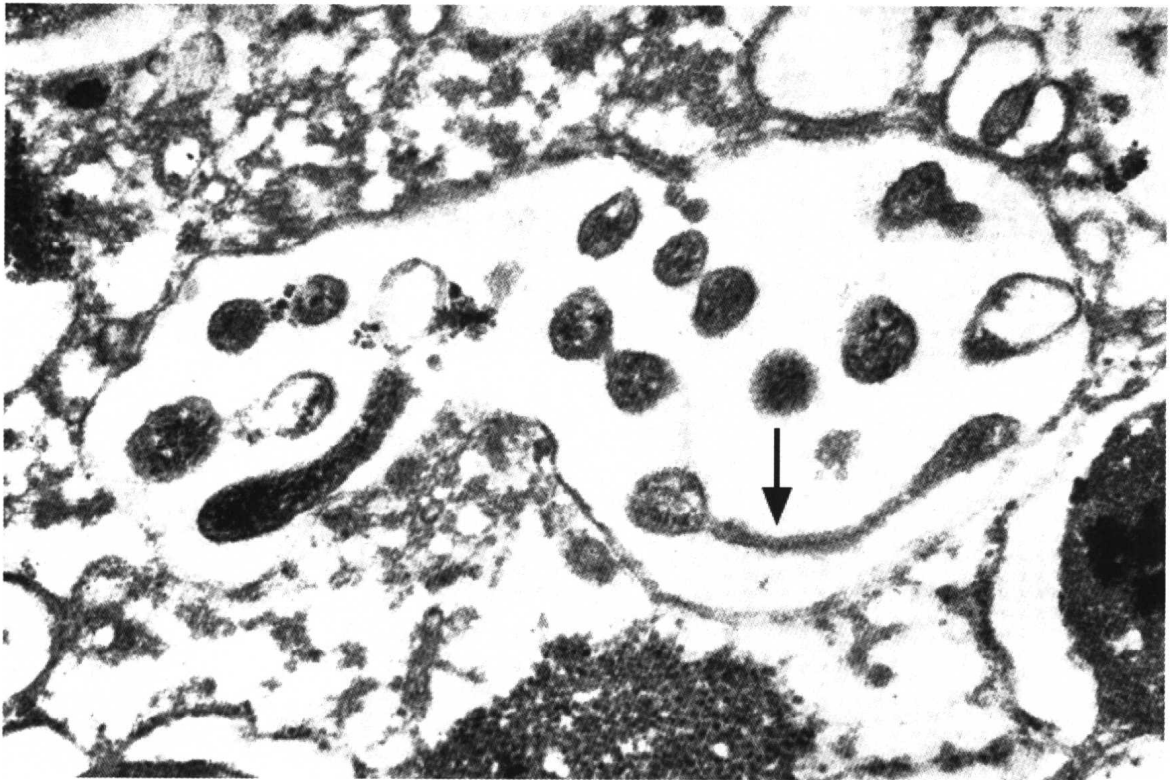


图 1-8 细胞内的支原体, 形态不规则(↓)
TEM 照片, 67 000 ×

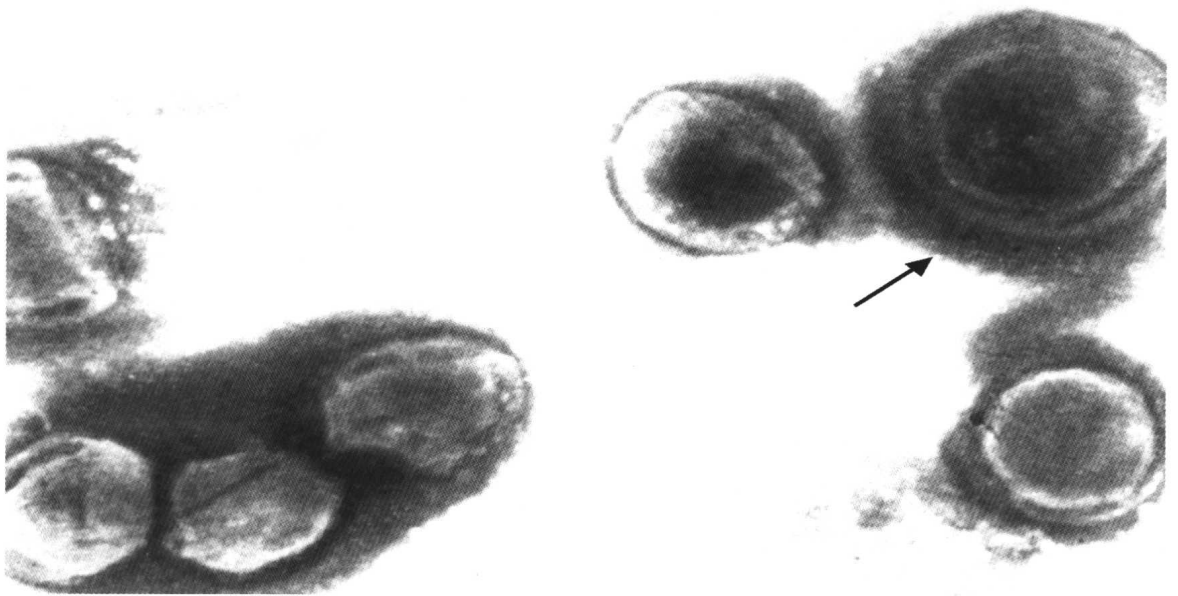


图 1-9 衣原体

TEM 照片,沙眼衣原体经蔗糖梯度提纯后的负染。图中最大的圆形颗粒(↑)可见四层结构,外面两层为细胞壁(外膜),里面两层是细胞质膜,55 000 ×

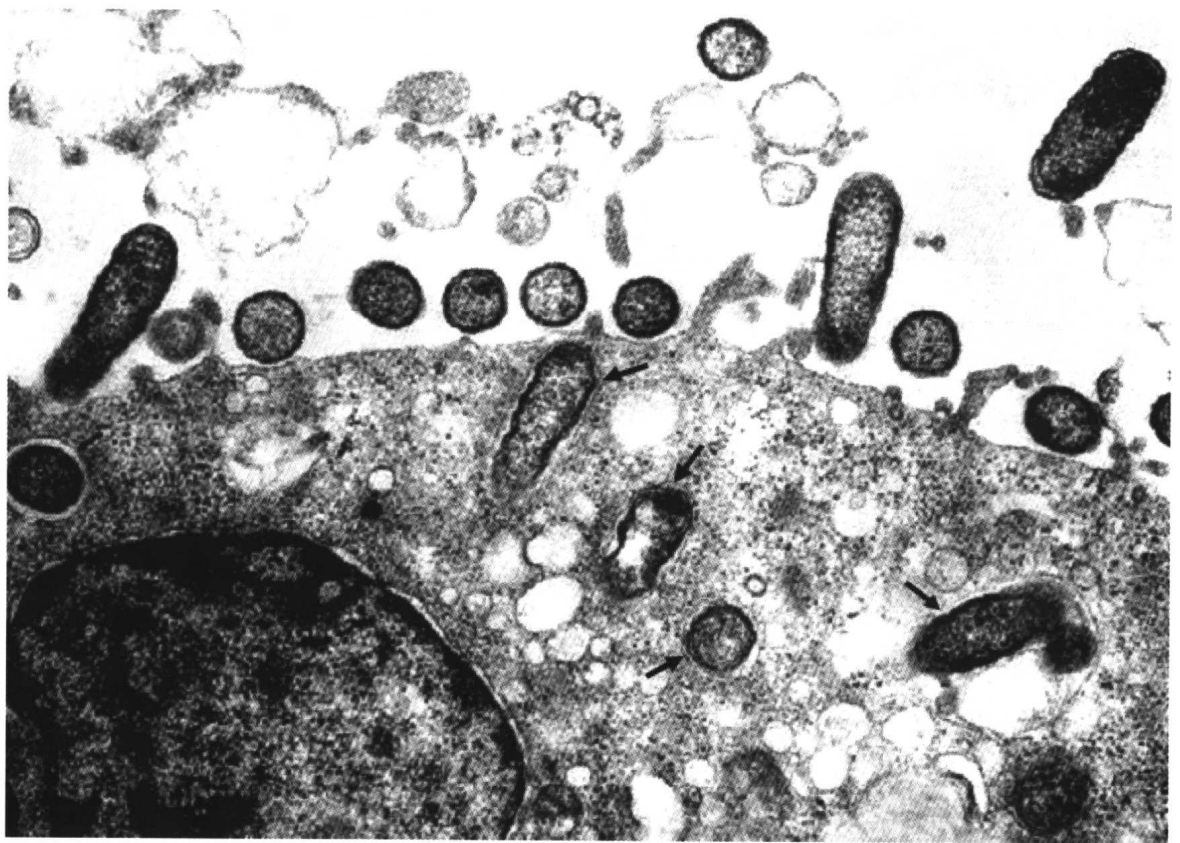


图 1-10 立克次体

TEM 照片,附着在内皮细胞表面的立克次体和细胞内包含立克次体的内吞体(↑),30 000 ×

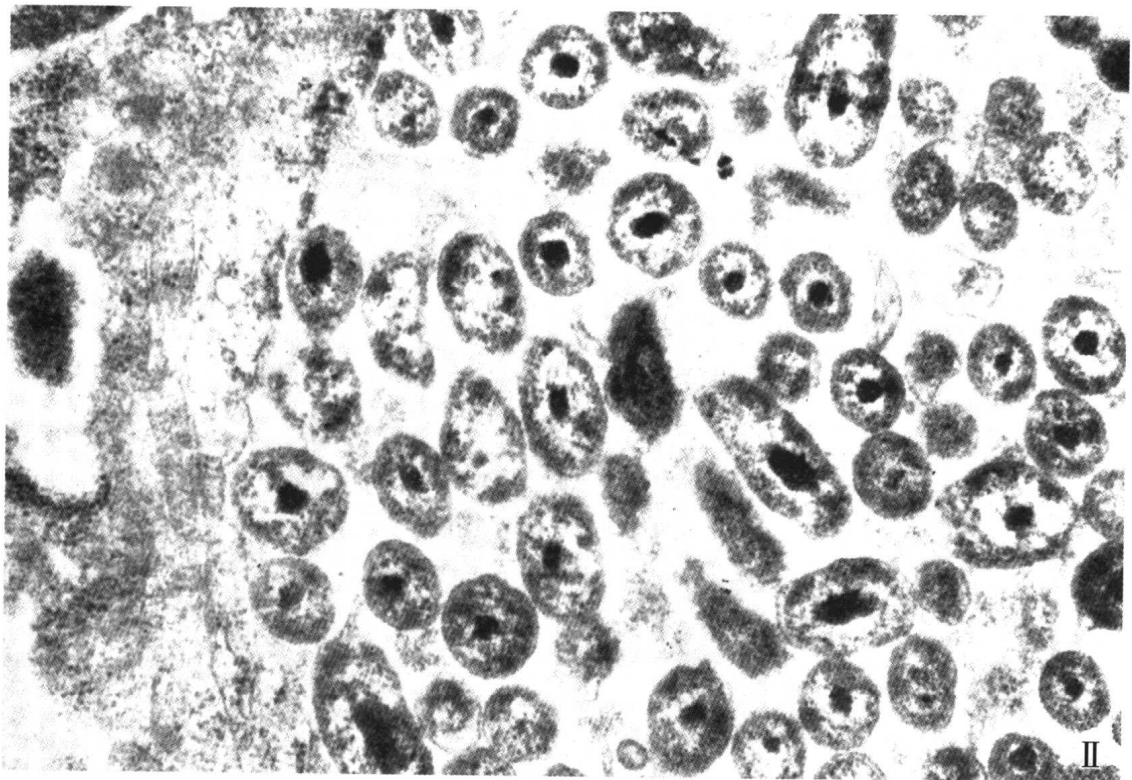
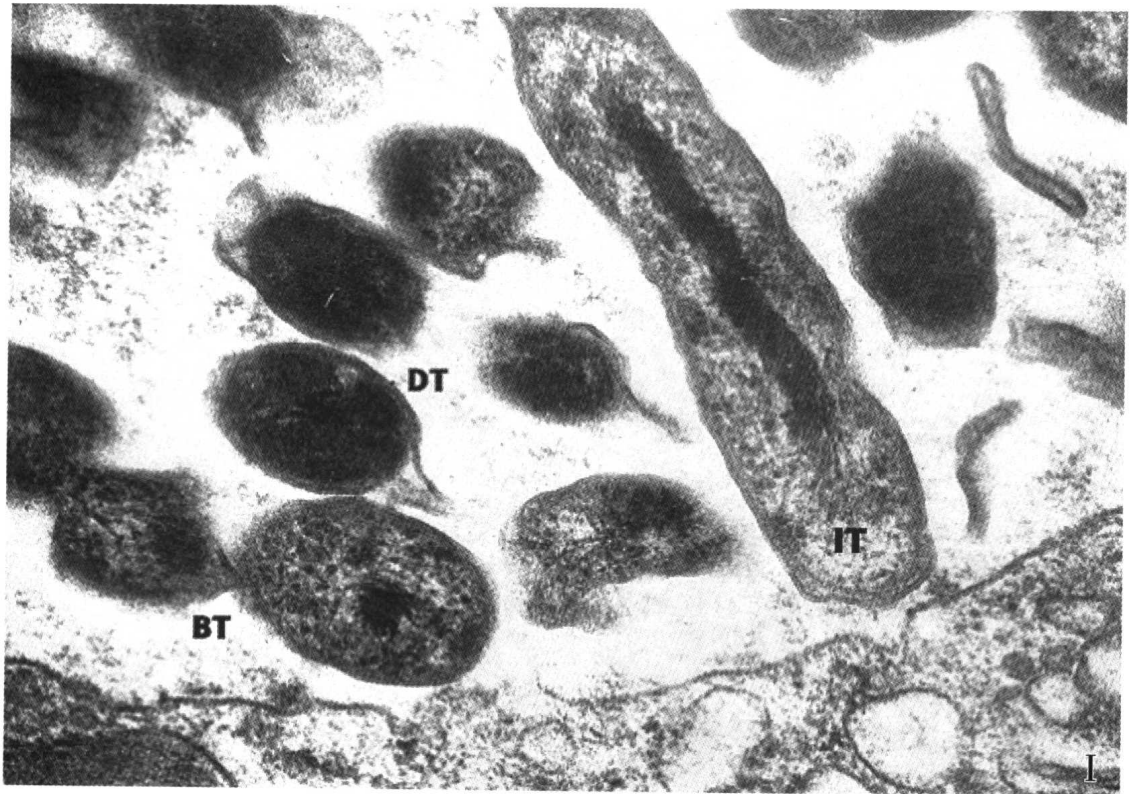


图 1-11 立克次体

TEM 照片, I: 小鼠脾脏巨噬细胞胞质内的 Q 热立克次体, 有中间型(IT)、类细菌型(BT)和致密型(DT), 75 000 × ; II: 小鼠脾脏巨噬细胞胞质内繁殖的 Q 热立克次体横断面, 27 000 ×

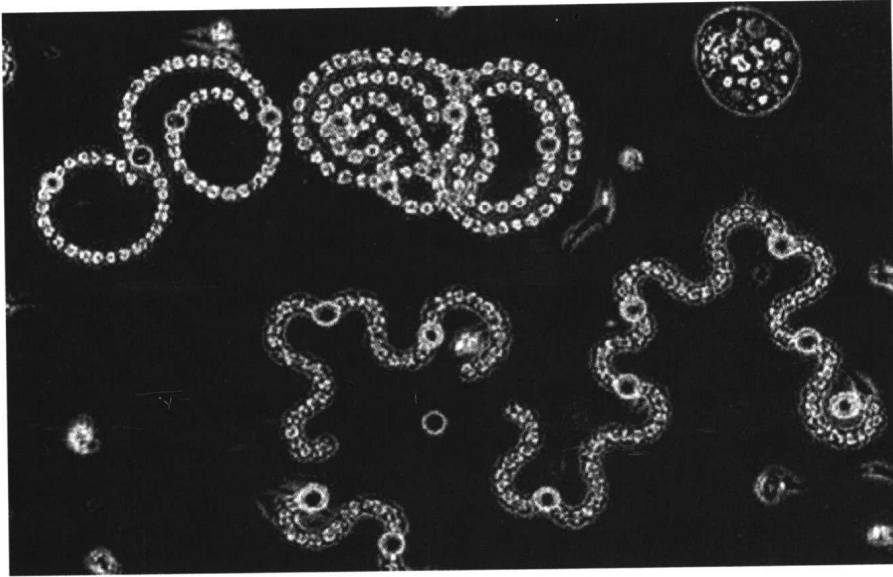


图 1-12 项圈藻 *Anabaena Cyanobacteria*
SEM 照片, 200 ×

二、真核细胞

真核细胞比原核细胞大, 有由核膜包绕的细胞核和细胞器。动物细胞(图 1-13)和植物细胞(图 1-14, 图 1-15)都是真核细胞, 两者的结构稍有不同。动物细胞的细胞膜外没有细胞壁, 细胞内无叶绿体。主要的细胞器包括线粒体、内质网、高尔基复合体、溶酶体、中心粒、核糖体和微体等。

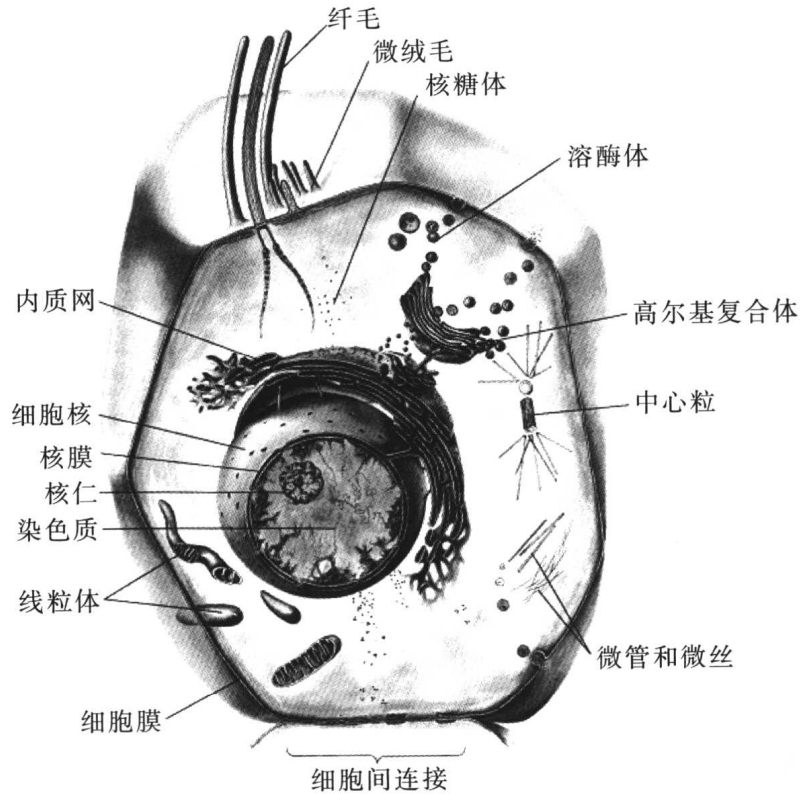


图 1-13 动物细胞的结构模式图

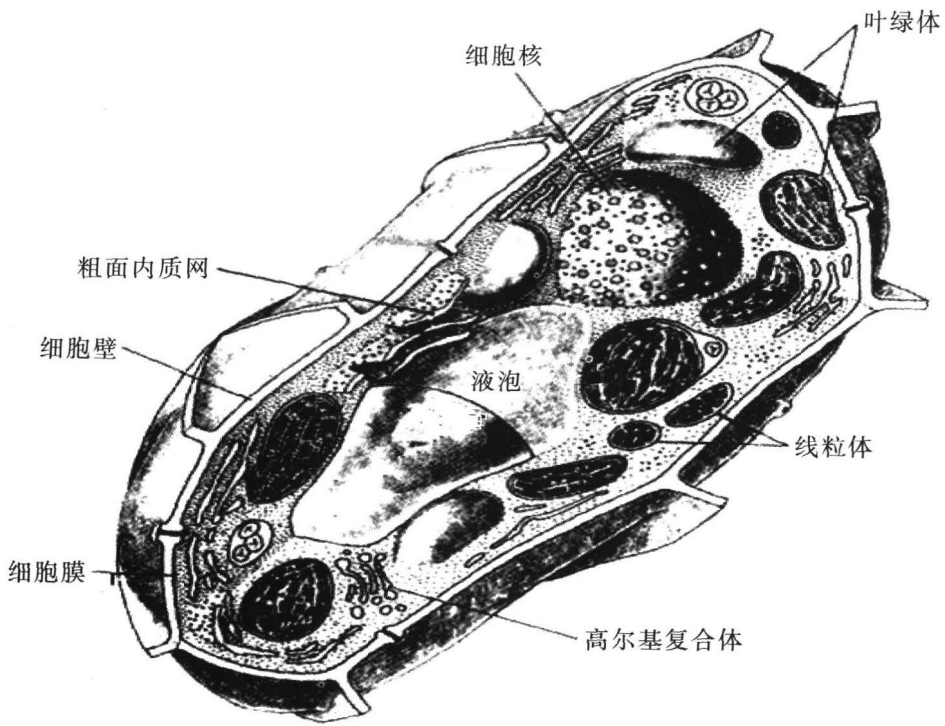


图 1-14 植物细胞结构模式图

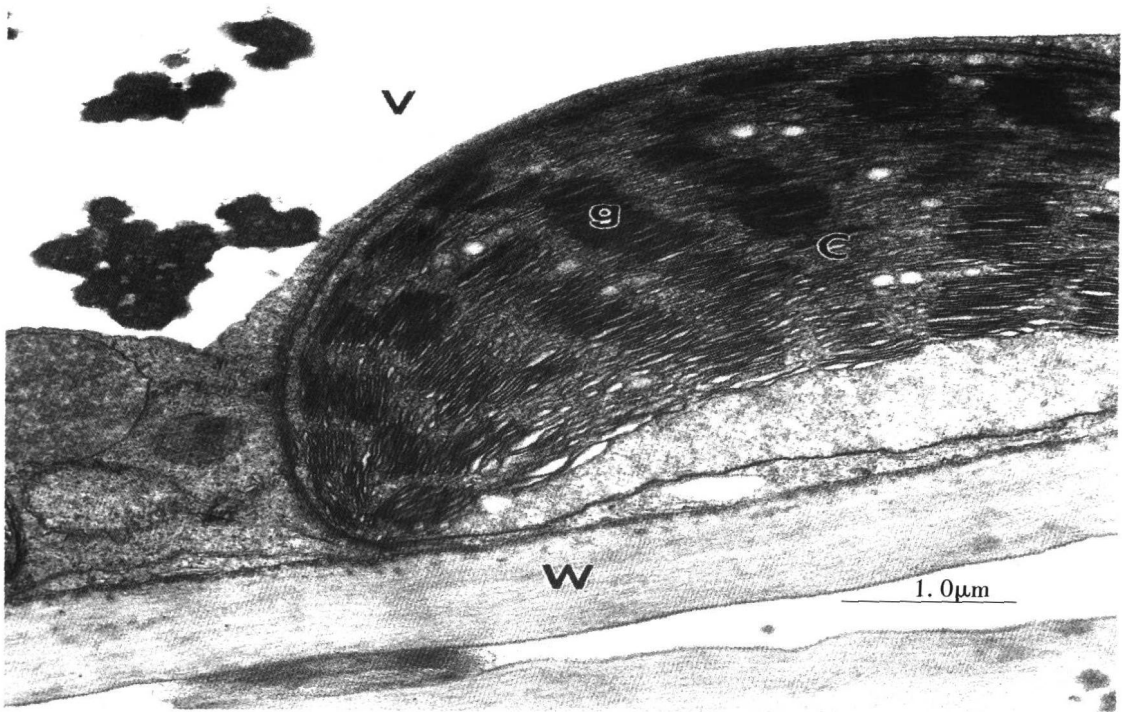


图 1-15 植物细胞

TEM 照片, 细胞壁(W), 叶绿体(C)和基粒片层(g), 液泡(V), 14 000 ×