

ULTRASTRUCTURAL GRAPHS OF CELL BIOLOGY

细胞生物学超微结构图谱

Q28-64
WDY

117606

细胞生物学超微结构图谱

汪德耀 主编

陈细法 陈睦传 洪维廉 编著
林加涵 洪水根

高等教育出版社

细胞生物学超微结构图谱

汪德耀 主编

陈细法 陈睦传 洪维廉 编著
林加涵 洪水根

高等教育出版社出版

新华书店北京发行所发行

北京印刷一厂印装

*

开本787×1092 1/12 印张17 字数320 000

1989年5月第1版 1989年5月第1次印刷

印数0001—1 750

ISBN 7-04-001135-2/Q·112

定价12.75元

前 言

编写一本适合于教学和科研参考的《细胞生物学超微结构图谱》是我们多年来的愿望。

早在40年代,汪德耀教授就总结了国内外的科学研究成果,并结合自己多年的教学经验,绘编了一套彩色的《细胞学图谱》,配合细胞学教学之用,取得了较好的效果。随着电子显微镜,x光衍射仪,超速离心机等新技术和新方法的创立,新成果与日俱增,使经典细胞学发生巨变,步入超微结构的新天地,面貌焕然一新。为适应细胞生物学日新月异发展的需要,我们陆续对教学挂图和幻灯片进行修改、充实。1979年3—6月,教育部委托厦门大学举办重点大学细胞生物学实验技术培训班,学员们(大部分是讲师)希望以这套“挂图”和“幻灯片”为基础,尽快编写成册,以供高等院校师生和研究人员参考之用。

1982年开始本图谱的编写工作,我们对现存的资料和科研成果进行了系统整理,并参考国内外新的细胞生物学资料,编写成本图谱。使之与《普通细胞生物学》(汪德耀主编,1987,上海科学技术出版社)及《细胞生物学实验指导》(汪德耀主编,1982,高等教育出版社)组成一套较完整的细胞生物学教材。

我们编写本“图谱”的原则是:

1. 尽可能地将经典的或有代表性的图片,及国内外有关细胞超微结构较新的照片收集在内。除高等的动、植物真核细胞外,还有低等的原核细胞结构的照片。为便于对照分析,也收集了部分显微照片和模式图。

2. 在内容编排上,力求照顾教学上的系统性,按照循序渐进的原则,从显微水平到超微结构、分子水平逐步深入。

3. 力求把细胞和细胞器的整体观和局部观相结合,以树立立体定向的概念。

4. 按照理论联系实际的原则,除选用我校和国内的电镜照片外,也录用了一部分国外的

资料；除了正常细胞外，也选取了一些细胞生理和病理变化的照片作为对照；此外还选择部分与医学和农学有关的照片。

本图谱分4章，共有245幅照片，57幅模式图，并附有说明。主要目的是供细胞生物学教师讲授和学生课外复习参考之用，并希望能对从事细胞生物学，特别是超微结构研究工作的同志有所裨益。

在图谱编著过程中，承高教出版社生物编辑室同志热情支持，并提出宝贵意见。初稿完成后，我们曾广泛征求有关单位和院校师生的意见。1983年12月在厦门召开的中国细胞生物学学会第二次代表大会和学术讨论会上，除分章节个别征求专家的意见外，还专门邀请了包括上海科学技术出版社同志在内的18个院校及科研单位的代表，为本图谱的编著提出了宝贵的意见和建议。1984年5月修改稿完成之后，我们继续收集资料、照片，并于1987年11月又进行了一次全面的修改。上海第一医学院、中国科学院植物研究所、中国医科大学、福州工业科技所、厦门大学生物系硅藻研究室等单位为本图谱提供了部分照片。厦门大学细胞生物研究室、教研室和电镜室的部分教师和研究生也给予大力协助和支持。书中大部分模式图由张文江同志绘制。在此一并表示深切的谢意。

因时间仓促，水平有限，本书难免有不足之处，敬请读者指正。

编 者

1987年11月于厦门大学

符号说明

- A Ag黑色素颗粒, AL环形片层, Am造粉体, AV自噬泡。
- B BC毛细胆管, BM基底膜, BR6染色体裴氏环。
- C C胞间连丝, Ce中心粒, Ch染色质,
Chl叶绿体, Chr染色体, Ci纤毛, CP细胞质, Cr线粒体嵴, CW细胞壁。
- D De桥粒, DV消化泡。
- E eCh常染色质, ED内皮细胞, EF质膜外叶层内面, En药室内壁细胞, ER内质网。
- G G粘液颗粒, GC高尔基复合体, GJ缝隙连接。Gly糖原颗粒, GV高尔基液泡。
- H hCh异染色质, HD半桥粒。
- I IG染色质间颗粒, IJ中间连接, IS细胞间隙。
- J JC连接复合体。
- L L类脂, Lb脂质体, LB板层体, LD脂滴, Ly溶酶体, Ly1初级溶酶体, Ly2次级溶酶体,
- M M线粒体, ma基质, Mb微体, me处膜, Mf微丝, MF髓样体, mi内膜, Mt微管, MV微绒毛, MVB多泡体。
- N N核, NL核仁物质, NM核膜, NP核孔, Nu核仁。
- P P质体, PB蛋白体, PC足细胞, Pd胞间连丝, P₂质膜内叶层外面, PM质膜, Ps过氧化物体, PV吞饮泡, PW花粉壁。
- R RB残体, RER粗糙型内质网, RF网状纤维, Ri核糖体。
- S S圆球体, Sa高尔基扁平囊, Sb卫星体, SC细胞外被, SER光滑型内质网, SG淀粉粒, SJ间隔连接, SV分泌泡。
- T TJ紧密连接, TM绒毡层膜, TO张力原纤维
- V V液泡, Ve高尔基小泡
- W W终末网蹼
- Y y卵黄粒
- Z zG酶原颗粒

目 录

第一章 细胞的整体结构

1.1 真核细胞的结构

1.1.1 细胞三维结构模式图 4

1.1.2 动物细胞的结构 4—8

1.1.3 植物细胞的结构 9—12

1.2 原核细胞的结构

1.2.1 枝原体的结构 14—15

1.2.2 细菌的结构 16—17

1.3 病毒的结构

第二章 质膜及细胞表面特化结构

2.1 细胞质膜

2.1.1 细胞单位膜结构 26

2.1.2 质膜液态镶嵌模式图 26—27

2.1.3 质膜的冰冻蚀刻照片 27

2.1.4 红细胞质膜的结构 28

2.1.5 质膜的运动 29—32

2.2 细胞表面特化

2.2.1 硅藻表面结构 34

2.2.2 植物花粉粒表面结构 34—35

2.2.3 植物细胞壁结构 35—36

2.2.4 植物细胞胞间连丝 37

2.2.5 细胞外被 38

2.2.6 微绒毛结构 39—41

2.2.7 纤毛结构 42—43

2.2.8 纤毛运动及微管滑动模型 44

2.2.9 叶片表皮细胞的腺毛 45

2.2.10 基底膜结构 45—46

2.3 细胞连接

2.3.1 连接复合体 48—49

2.3.2 紧密连接 50—51

2.3.3. 缝隙连接 51—52

2.3.4 桥粒和半桥粒 52—53

2.3.5 镶嵌连接 54

第三章 细胞器和胞质内含物的结构

3.1 内质网

3.1.1 粗糙型内质网结构 58—59

3.1.2 粗糙型内质网的功能 59—61

3.1.3 光滑型内质网结构 61—62

3.1.4 光滑型内质网的增生 62—64

3.2 核糖体

3.2.1 核糖体结构 66—67

3.2.2 核糖体与特定蛋白质模式图 68

3.2.3 多聚核糖体及其功能 69

3.3 高尔基复合体

3.3.1 高尔基体光学显微结构 71

3.3.2 高尔基复合体结构 72—74

3.3.3 植物细胞高尔基复合体结构 74

3.3.4 高尔基复合体的功能 75—77

3.4 线粒体

3.4.1 线粒体光学显微结构 79

3.4.2 板状嵴线粒体结构 80—84

3.4.3 管状嵴线粒体结构 84—85

3.4.4 线粒体的能量代谢 85—87

3.4.5 线粒体的生理变化 88—92

3.4.6 线粒体的病理变化 92—94

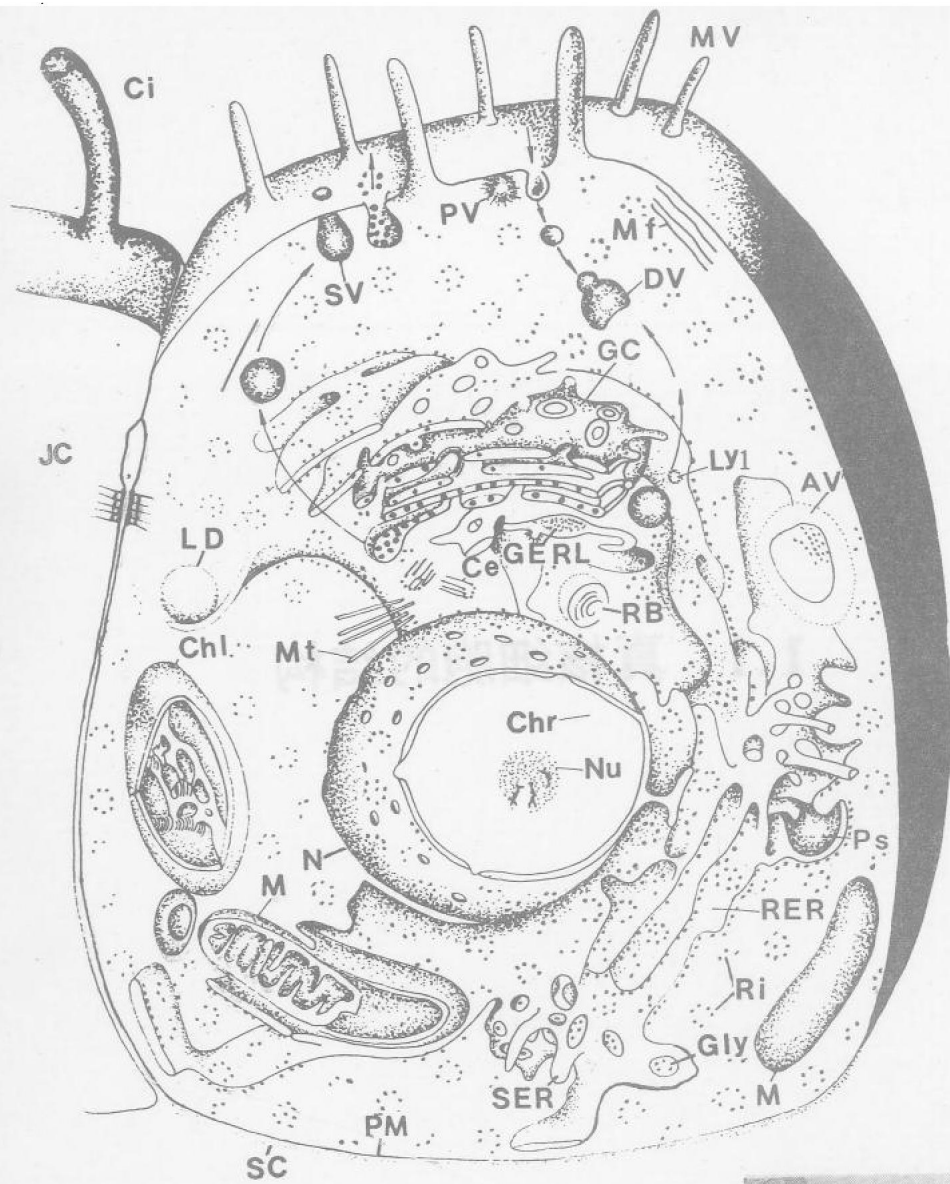
3.5 叶绿体

3.5.1	叶绿体结构	96—98
3.5.2	叶绿体的增殖	99
3.5.3	叶绿体的功能和损伤	100
3.6	溶酶体	
3.6.1	溶酶体的形成及其代谢	102
3.6.2	次级溶酶体结构	103—106
3.7	微体	
3.7.1	动物细胞过氧化物体结构	108
3.7.2	植物细胞微体结构及功能	109—111
3.8	细胞骨架	
3.8.1	微丝结构	113—115
3.8.2	病变细胞中的微丝	116
3.8.3	微管结构	117—118
3.8.4	不同生理状态下的微管	119—120
3.8.5	细胞骨架系统	121—122
3.9	中心粒	
3.9.1	中心粒结构	124—125
3.10	细胞质内包含物	
3.10.1	脂类包含物结构	127—128
3.10.2	蛋白质包含物结构	129—130
3.10.3	糖类包含物结构	131—132
3.10.4	叶片细胞质中复合淀粉粒结构	132—133
第四章 细胞核结构		
4.1	细胞核整体结构	
4.1.1	细胞核的数目和形态	138
4.1.2	细胞核结构	138—140

4.1.3	细胞合成期核的结构	141
4.1.4	细胞核病理及生理变化	142
4.2	核膜	
4.2.1	核膜结构	144
4.2.2	核孔复合体结构	145—146
4.2.3	核膜结构及功能	146—148
4.2.4	环形片层结构	149—150
4.3	核仁	
4.3.1	核仁结构	152—154
4.3.2	核仁的结构及功能	155—156
4.3.3	核仁的病理变化	157—158
4.4	染色质	
4.4.1	染色质结构	160—161
4.4.2	核小体结构	162—163
4.4.3	染色体结构	163—165
4.4.4	灯刷染色体	165—166
4.4.5	多线染色体	167—168
4.5	细胞核内包含物	
4.5.1	细胞核内各种包含物	170—176
4.6	无丝分裂	
4.6.1	劈裂式无丝分裂	178—180
4.7	有丝分裂	
4.7.1	有丝分裂各个时期	182—188
4.8	减数分裂	
4.8.1	减数分裂各个时期	190—193
参考文献		194

第 1 章 细胞的整体结构

1.1 真核细胞的结构

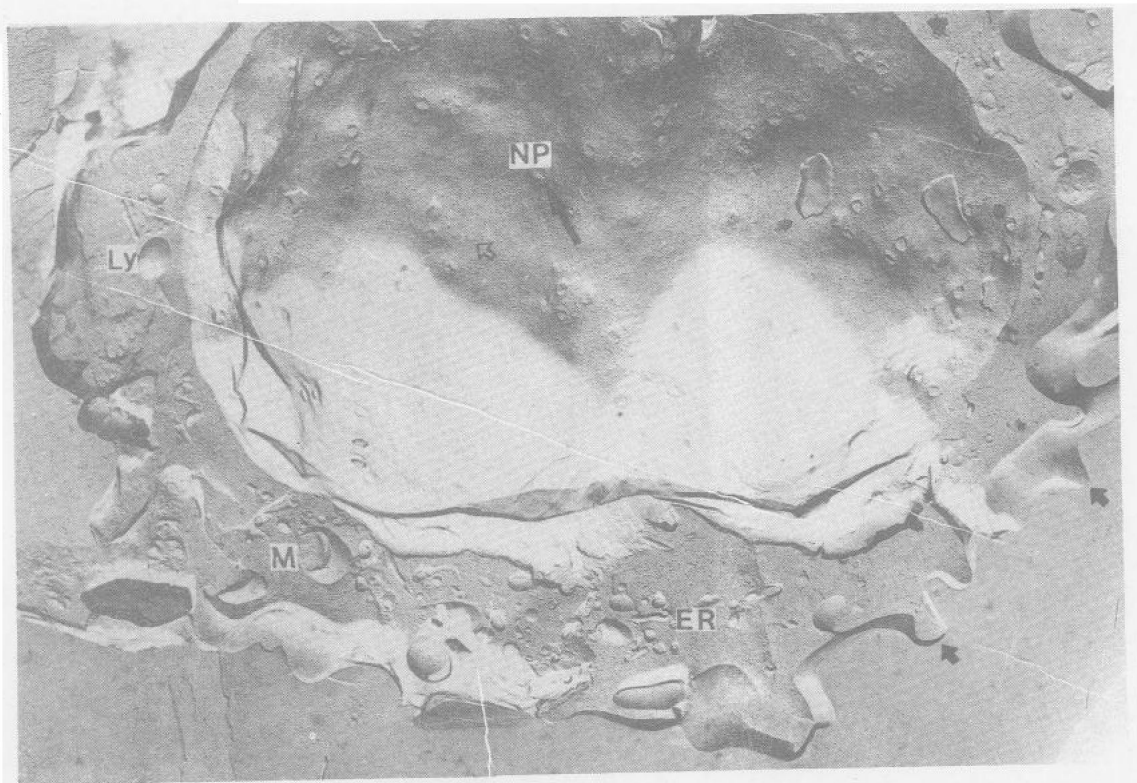


1.1.1. 细胞三维结构模式图

AV自噬泡, Ce中心粒, Chl叶绿体, Ci纤毛, Chl染色质, DV消化泡, M1微丝, Gly糖原颗粒, GC高尔基复合体, GERL高尔基体-内质网-溶酶体, JC连接复合体, LD脂滴, M线粒体, Mt微管, MV微绒毛, N核, Nu核仁, Ps过氧化物体, LY1初级溶酶体, PM质膜, PV吞饮泡, Ri核糖体, RB残体, RER粗糙型内质网, SC细胞外被(图所示为基膜), SER光滑型内质网, SV分泌泡。

1.1.2 动物细胞的结构

图1 人肺泡巨噬细胞的冰冻蚀刻照片
细胞核巨大, 占据细胞大部分, 核外膜大部分被剥去, 仅留下几小块, 而内膜的外叶层也大部分被剥去, 仅显示内叶层的外面, 其上蛋白颗粒丰富(⇒), 核膜孔NP散在分布, 呈火山口状, 周围凸起一圈, 中央凹下。胞质较少, 可见内质网ER, 线粒体M和溶酶体Ly等。质膜弯曲, 有大量巨大的突起(→)。



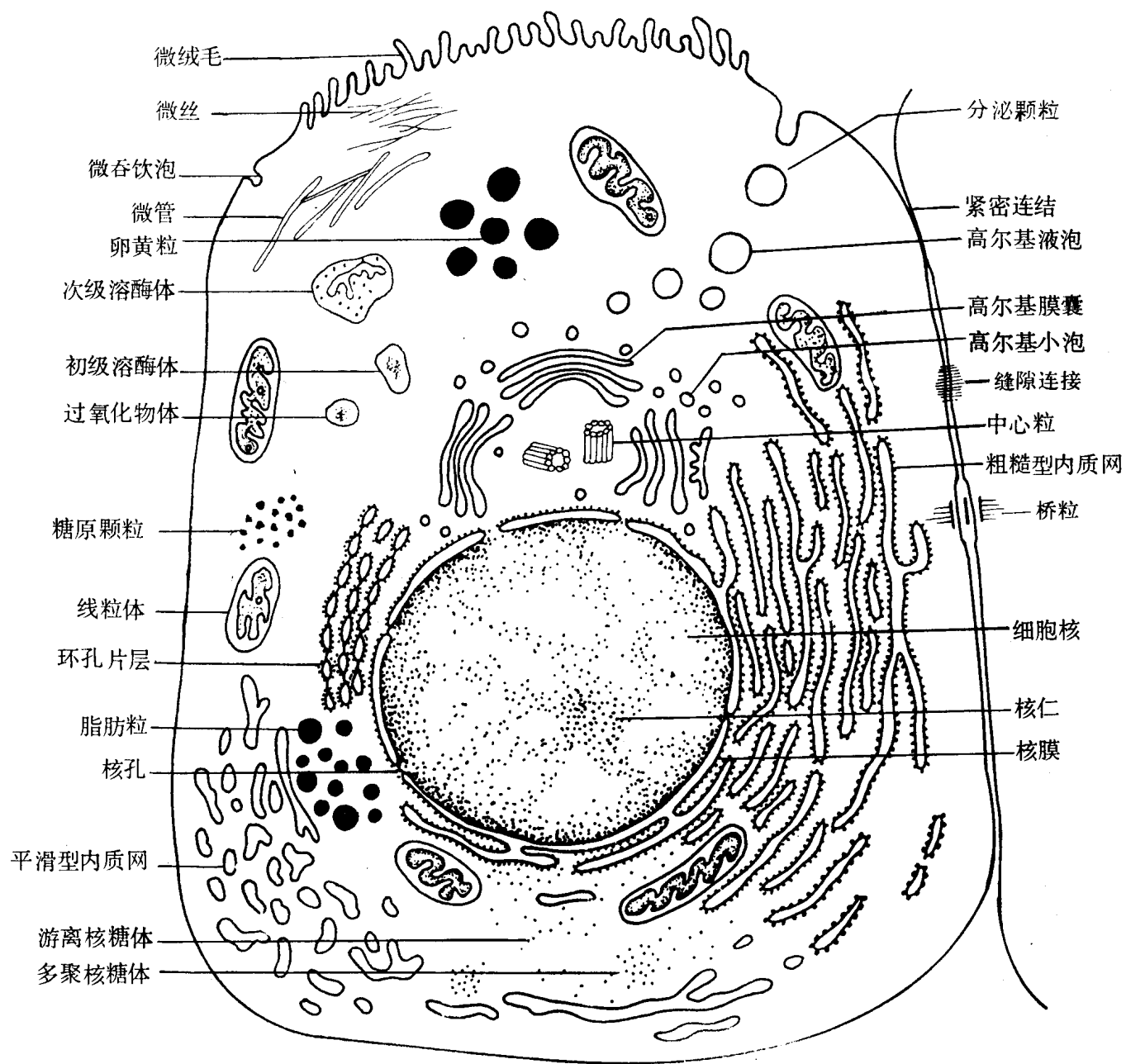


图 2 动物细胞超微结构模式图

图 3 细胞活观察光学显微镜照片 (A) 和(B)为腹水癌细胞。(A) 示普通显微镜一般的活观察, 核N内的结构很少;(B) 相差显微镜下核内染色质Chr清楚可见;(C) 干涉显微镜下的浆细胞, 显示细胞的立体构造。

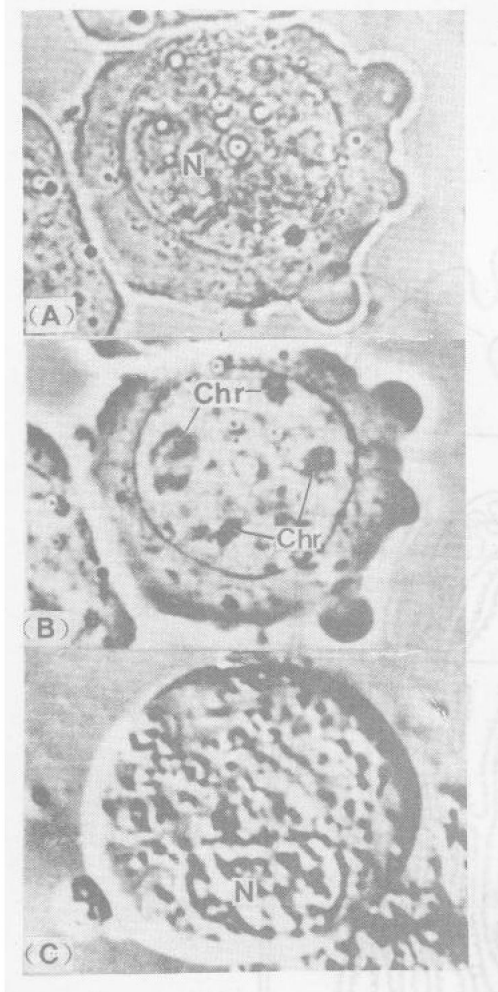
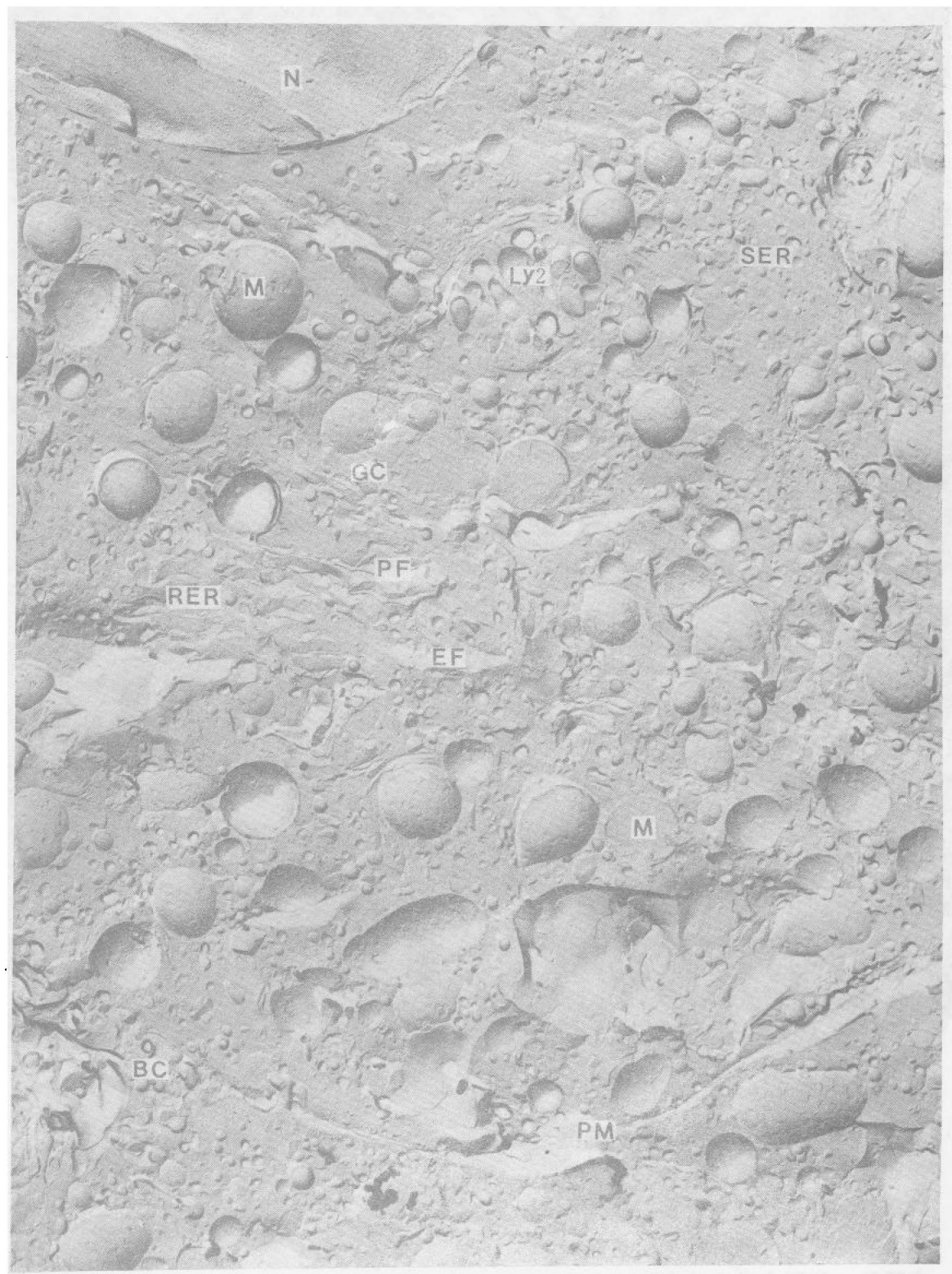


图 4 大鼠肝细胞照片 右下角为细胞核N, 核膜清晰可辨, 外膜波浪状, 内膜平坦, 其上附有高电子密度的异染色质, 两膜融合处是核孔NP。胞质中有横切面线粒体M和纵切面线粒体M, 平行板状排列的粗糙型内质网RER, 泡状散在的光滑型内质网SER, 高尔基复合体GC, 初级溶酶体Ly1, 次级溶酶体Ly2, 核糖体Ri和糖原颗粒Gly等。左上角毛细胆管BC, 两端有紧密联结封闭。管腔中有粗短的微绒毛突入(→)。

图 5 大鼠肝细胞冰冻蚀刻照片 图左上方是劈裂的细胞核N，右下方是质膜PM，左下方是毛细胆管BC，腔中有各种膜面的微绒毛。胞质中散在各种细胞器，如显示外膜内叶外面的线粒体M和横向劈裂的线粒体M，内部短小嵴清楚可见。溶酶体Ly是由膜包围的各种小泡组成的，实质上是具有次级溶酶体性质的多泡体。粗糙型内质网RER呈板层排列，可见PF面和EF面。光滑型内质网SER呈泡状，且成簇分布。高尔基复合体GC纵向劈裂，各膜面显示不清楚。



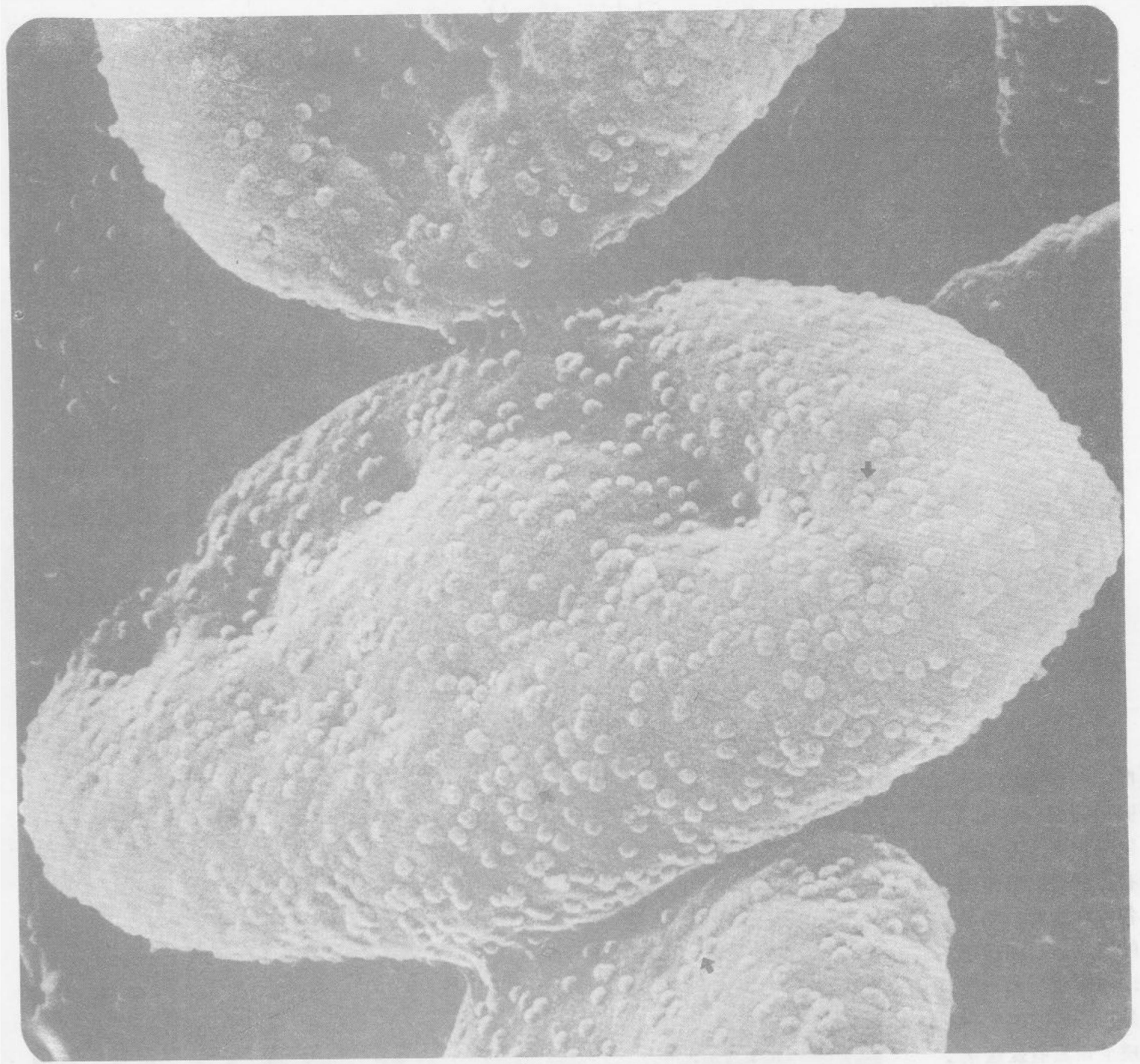


图 6 小鸡红细胞表面扫描电镜照片 用B型流感病毒感染小鸡红细胞，可见红细胞表面布满B型流感病毒颗粒（→），借助于这些病毒颗粒，使原来游离的红细胞彼此粘聚起来（⇔）。

1.1.3 植物细胞的结构

图 1 高等植物薄壁细胞的立体模式图 示基本组成的三维结构以及它们之间的联系。
N核, Nu核仁, NP核孔, GC高尔基复合体, Ve高尔基小泡, RER粗糙型内质网, SER光滑型内质网, M线粒体, V液泡, Mb微体, Mt微管, Ps质体, Ri核糖体, Pd胞间连丝, PM质膜, SG淀粉粒, 细胞壁。

