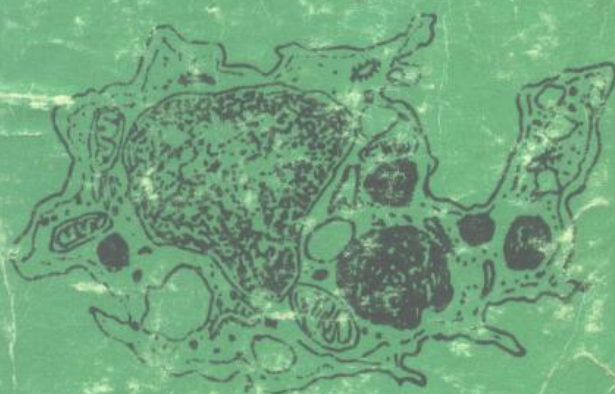


组织学图解

主 编 李福祥 孙宝田

审 阅 王有琪



上海医科大学出版社

82092

组 织 学 图 解

主 编 李福祥 孙宝田

副主编 刘燕驹 许在生
 孟 文 侯家骥

审 阅 王有琪

编 绘

(按姓氏笔划为序)

文永植	王先荣	白 林
刘燕驹	许在生	孙宝田
孙米华	李福祥	李 海
陈凯云	陆如茵	张国钦
武 男	林 萍	都兴海
窦守惠		

上 海 医 科 大 学 出 版 社

组 织 学 图 解

主编 李福祥 孙宝田

上海医科大学出版社出版

(上海市医学院路 138 号)

新华书店上海发行所经销

上海新成电脑印刷公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 20.625 字数 498000

1990 年 5 月第 1 版 1990 年 5 月第 1 次印刷

印数 1-3000

ISBN 7-5627-0063-X / R · 54

定价: 12 元

前 言

- 一、本书是作者们根据自己数十年的教学实践，从学生的认识规律出发，站在学生的立场，为读者学好组织学和进一步学习生理学与病理学，而编绘的一本以图为主的参考性图解读物。
- 二、该《图解》以组织学为主题，同时适当地与解剖和生理结合起来。为了便于理解，每页只突出一个主题，配有模式图、立体图、切面图，以及光镜结构和超微结构图像，分别从不同角度来说明一个问题，互相配合组成一个独立小课题。为了便于阅读，每图或每一类图前附有说明，简单的即排在图下，复杂的则另列专页。在编排方面也贯彻由浅入深，由粗到细，和循序渐进的原则。以便于读者自学、实习、复习和课后阅读。
- 三、本书的完成，首先要感谢王有琪教授的启蒙与指正，并得到王蕙仁教授和冯子强副教授多方面的帮助和支持；此外，上海铁道医学院组织胚胎教研室全体同志在工作中也曾给予方便与协助；程克明、李青、吴士渭、黄建华、李素琴、乐秀璜、冯慧青、程慧芳等同志在排印方面，也曾给予支援。在此向以上诸位表示诚挚的谢意。
- 四、本书虽经多次修订，但由于编者才疏学浅，仍然难免有疏忽和不妥之处，恳切希望广大读者提出意见，以利改进。

编 者

1990年1月於上海

目 录

一、细胞	1
二、上皮组织	18
三、结缔组织	33
四、软骨与骨	48
五、血液	65
六、肌肉组织	76
七、神经组织	90
八、神经系统	112
九、循环系统	125
十、淋巴器官	138
十一、消化管	158
十二、消化腺	181
十三、呼吸系统	200
十四、泌尿系统	217
十五、内分泌系统	232
十六、男性生殖系统	247
十七、女性生殖系统	265
十八、皮肤	287
十九、眼	298
二十、耳	314

一、细胞

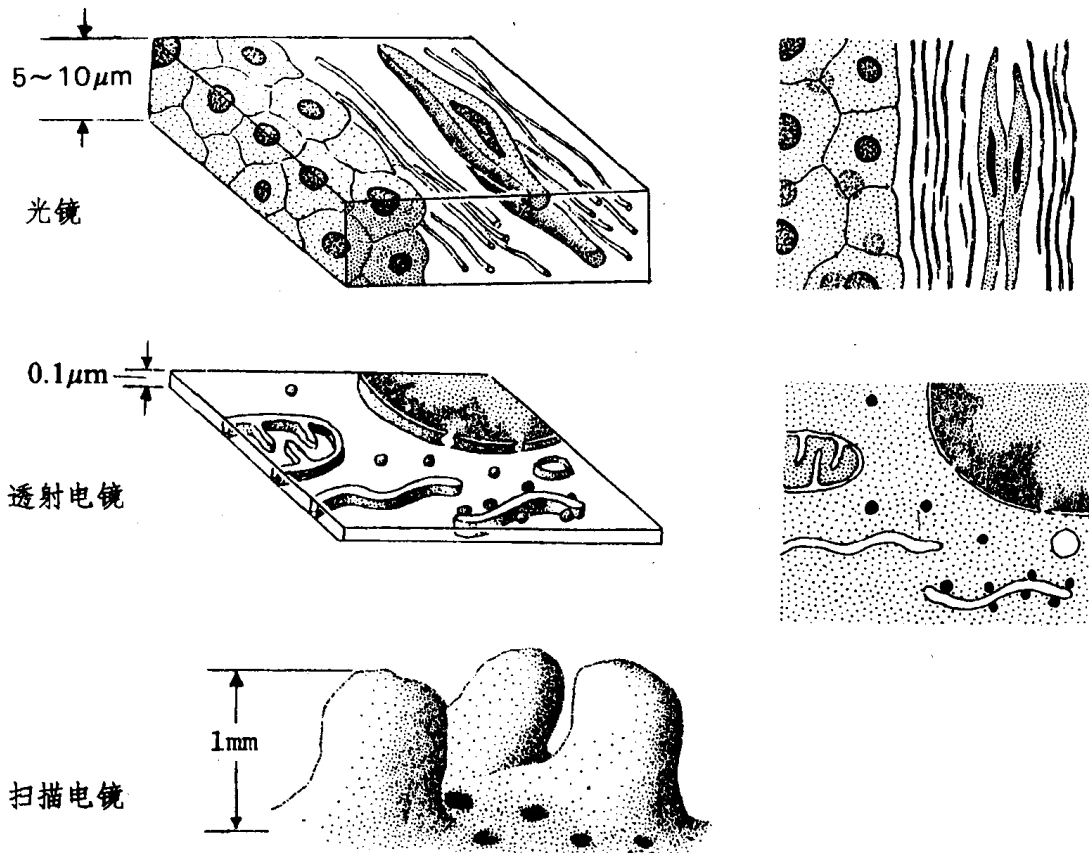


图 1-1 光镜、透射电镜与扫描电镜所见的组织图像

细胞是组成机体的基本结构单位 and 功能单位。细胞间有细胞间质。许多细胞由细胞间质组合在一起构成一个细胞群体，称为组织。组织可分为上皮组织、结缔组织、肌肉组织和神经组织四大类。

观察组织或细胞常用的技术方法是将组织作成切片标本，经染色后用光镜或电镜观察。光镜可观察 $5 \sim 10 \mu\text{m}$ 厚的切片标本，电镜则可观察 $0.1 \mu\text{m}$ 厚的薄切片，可看到细胞的微细结构，称超微结构，而扫描电镜，则可观察出组织或细胞表面结构，显示出立体形态。光镜与透射电镜所观察的标本是经过切片而制出来的。因此同一组织或细胞，由于切面不同，就会显示出不同图像，所以应注意平面和立体的关系。

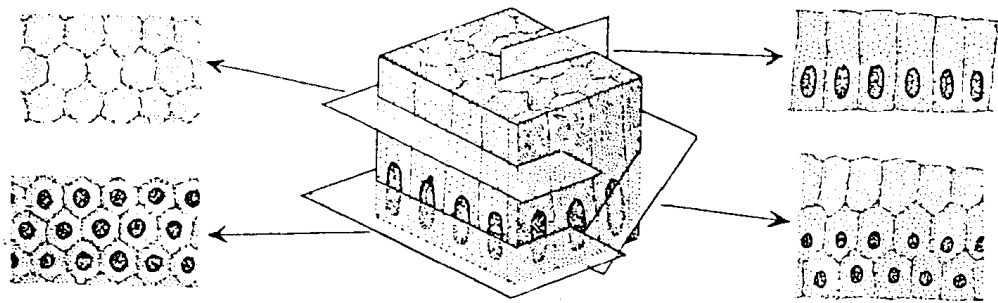


图 1-2 同一组织不同切面显示出的不同图像

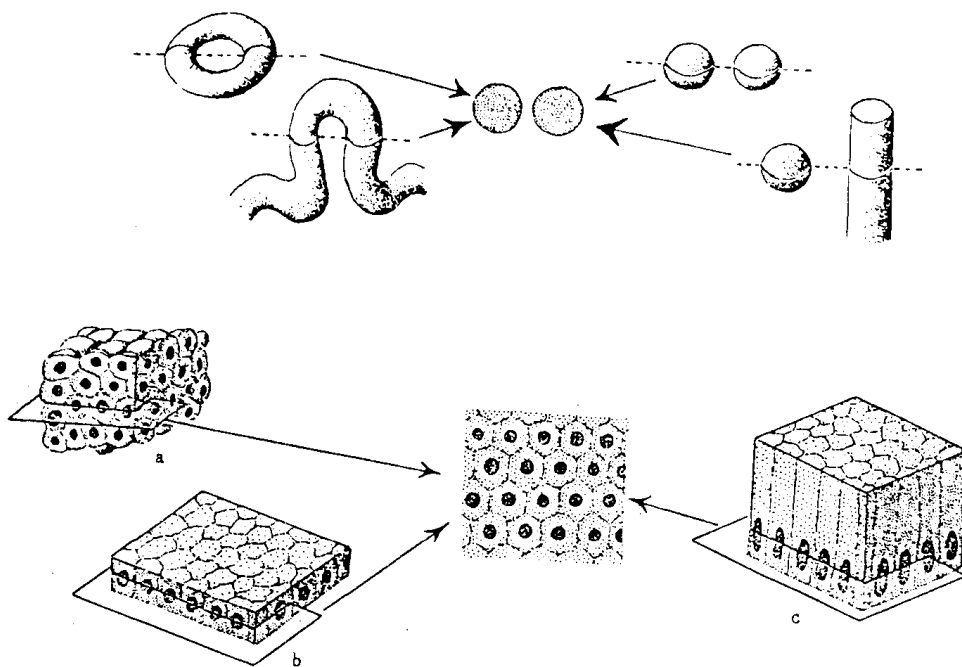


图 1-3 不同组织不同切面显示出的相似图像

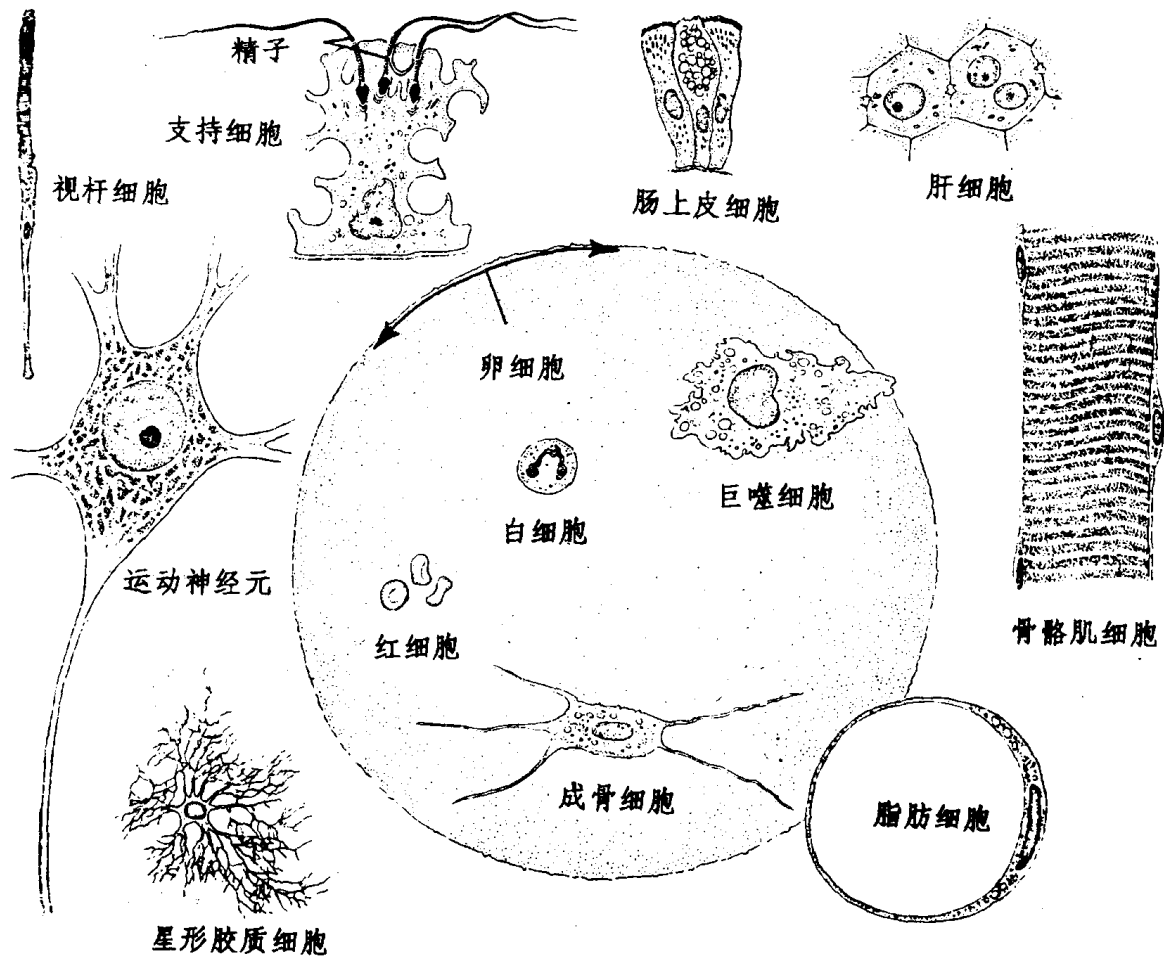


图 1-4 各种不同类型细胞(表示其形状与大小, 放大 550 倍)

细胞形态和大小: 组成人体各种组织的细胞, 为适应功能需要, 形态各异。如具有收缩功能的骨骼肌细胞呈细长形; 能感受刺激和传导冲动的神经细胞则有很多长短不一的树枝状突起; 游离在血流中的红细胞和白细胞呈圆形、椭圆形或圆饼形; 上皮细胞因所在部位、功能之不同而呈扁平、立方形或柱形; 脂肪细胞胞质内储有脂肪滴膨大呈圆形; 巨噬细胞则能伸出不定形的伪足。……。动物的卵细胞内储存了大量营养物质, 体积增大, 以致肉眼可见。成熟的人类红细胞直径只有 $7.5\mu\text{m}$, 而口腔粘膜上皮细胞则比它大 10 倍左右。因此细胞的功能不同, 大小也就有别。

细胞核的形状往往和细胞的形态相适应。

细胞核的数目一般为一个, 但在人肝细胞中可见有两个核, 在骨骼肌细胞中可有多个核, 人类红细胞在成熟时细胞核消失。

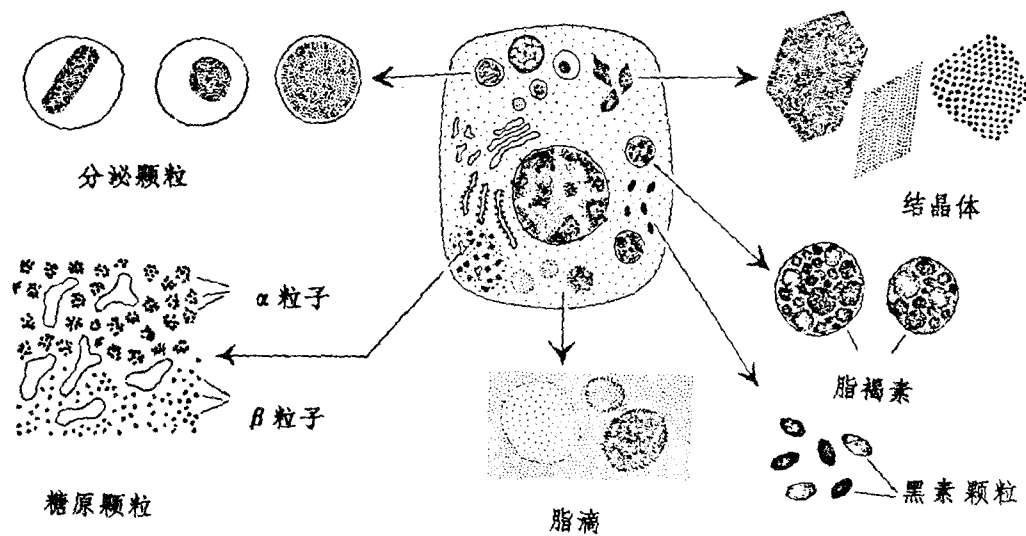


图 1-5 细胞内含物示意图

细胞内含物：内含物不是细胞固有结构成分，只是细胞内合成和贮存的物质，包括由高尔基复合体合成加工后的各种蛋白质和多肽物质(酶原、激素、神经递质、抗原、抗体等)；细胞质内游离核糖体合成的各种结构蛋白质(不断补充细胞内各部分的结构成分)和细胞内代谢所需要的某些酶类；由滑面内质网合成的糖原颗粒、固醇类激素、脂类、色素等以及细胞质内的无机盐分子等形成的结晶体。此外，还有经次级溶酶体分解消化后的残质形成的残余体(如脂褐素)。

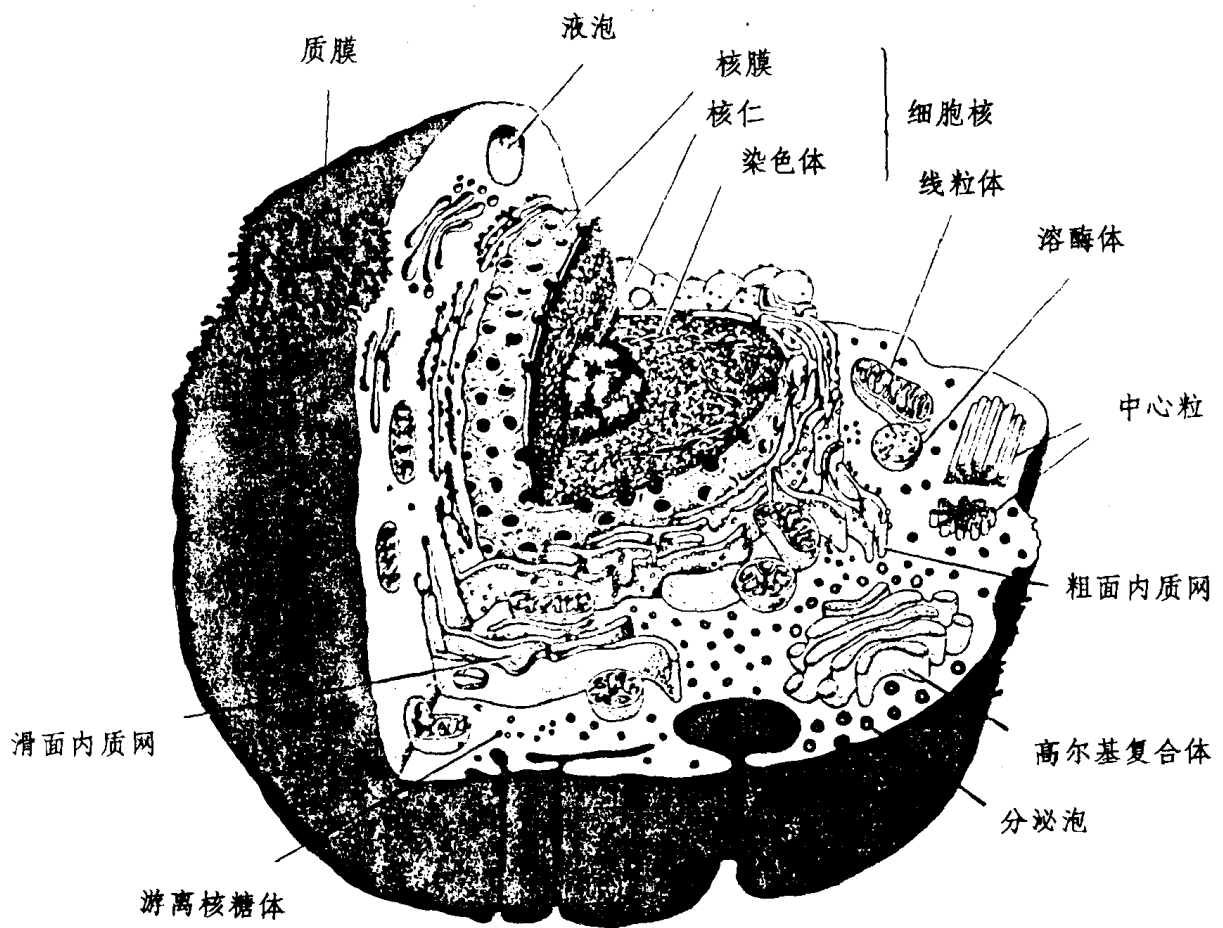


图 1-6 细胞超微结构立体形态示意图

电镜下细胞的超微结构：细胞超微结构可分为膜相结构和非膜相结构。膜相结构包括细胞膜(质膜)、内质网、高尔基复合体、核膜、线粒体、溶酶体、过氧化氢体。非膜相结构包括核糖体、中心体、微管、微丝、细胞质基质、核仁、核基质。此外，细胞质内又含有多种内含物(脂滴、糖原颗粒、色素颗粒、某些物质的结晶体及待排出细胞外的分泌物)。

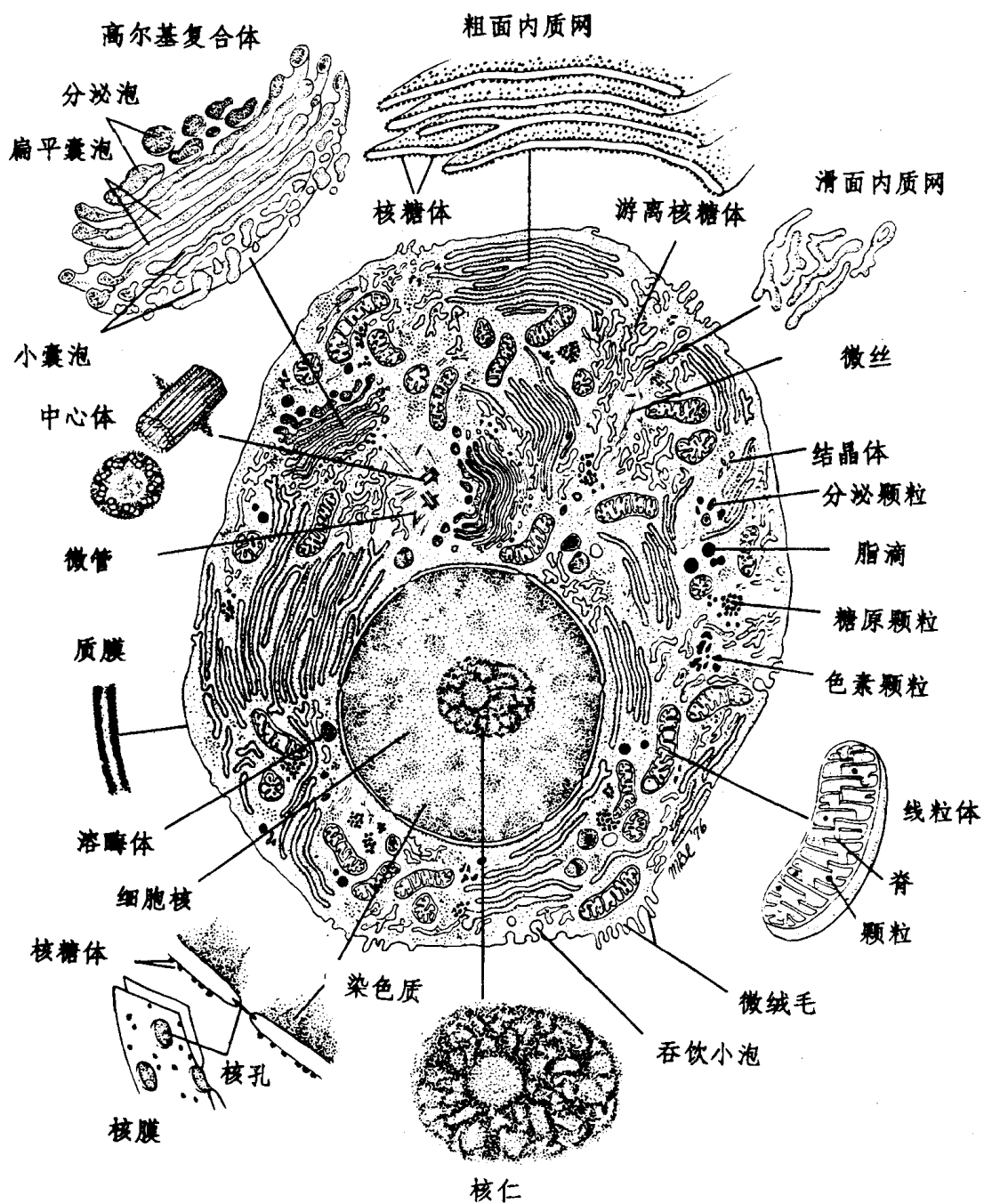


图 1-7 电镜下细胞超微结构示意图

细胞膜、单位膜、生物膜概念

细胞膜指细胞最外层很薄的膜，细胞以此膜为界成为有一定形状的结构单位，这层膜又称质膜。

单位膜指细胞的各种膜相结构(包括质膜)所共同具有的基本相似的结构形式，电镜下观察可分辨出电子密度不同的三层结构，内外两层电子密度高的深色带，中间夹有一层电子密度低的浅色带，呈现黑-白-黑三层结构。黑色带的平均厚度各为2~2.5nm，浅色带平均为2.5~3nm，三层的总厚度为7~8nm。

生物膜指细胞内所有由单位膜构成的膜的总称。细胞内各种膜相结构，在形状和厚度上并不是完全一致的，可是它们都是在单位膜的基础上形成的。

生物膜主要由类脂(以磷脂为主)和蛋白质组成。还含有一定数量的糖类(与蛋白质或类脂结合成糖蛋白或糖脂形式存在)。1971年 Schjeied 和 Lener 等发现细胞膜中也含有微量核酸(DNA 和 RNA)，细胞膜上尚含少量水和无机盐。膜上的钙离子、锌离子等对维持膜的结构和功能方面有重要作用。

细胞膜的结构

根据蛋白质和类脂在细胞膜的排列方式提出的模型主要有：

1. Danielli(1935年)板层模型：它是由一个双分子的类脂层(3~5nm)被夹在两层蛋白质之间构成。类脂分子(磷脂)的亲水端(由胆碱或胆胺、磷酸和衔接的甘油基团构成)，向着膜的内、外表面，而疏水端(由脂肪酸链构成)朝向膜的中央。

2. Singer(1972年)液态镶嵌膜模型：是以液态的脂质双层分子为基质，其中镶嵌着许多可移动的球形蛋白质分子。脂质主要是磷脂，因磷酸甘油酯类分子由一个头部(亲水)和两个尾部(疏水)组成，故通常用符号 P 表示。也有少量磷脂是以神经鞘氨醇取代甘油作为骨架，而且只有一条脂肪酸链，因此可用符号 S 表示。此外，有些细胞膜含有丰富的胆固醇。

镶嵌膜的另一个特点是膜分子的不对称性，糖蛋白和糖脂中的多糖链都位于膜的外表面形成细胞衣。

细胞膜上装置有特殊的具有ATP酶活性的蛋白质物质(例如钠-钾泵、钙泵等)，能使膜两侧的物质按生理需要(不是按浓度差)而通过膜两侧，这类现象称主动运输，可使某些物质有选择性的通过膜。

细胞膜是半透膜，膜两侧的某些物质因其浓度差异而产生不同的渗透压，按渗透压不同而发生扩散现象称为被动运输。这种运输除与分子的大小有关外，与分子的性质也有直接关系，如一些脂溶程度大的物质通过细胞膜的阻力小(因细胞膜主要成分是脂质)，通透性大，而脂溶程度小的物质则相反。因此这种运输又称为溶剂牵引。但是，某些亲水性强的有机分子及无机离子需要得到细胞膜上某些物质的帮助，才能从高浓度一侧向低浓度一侧扩散，因此这类运输又称为帮助扩散。帮助扩散的物质常称为载体或导体。能引导离子通过的称离子导体；能引导亲水性物质通过的称分子载体。分子较小的物质如 CO_2 和 O_2 可直接通过细胞膜，称为简单扩散。

此外，一些大分子物质或物质团块难以按上述方式通过细胞膜时，则通过膜的结构或功能的变化通过细胞膜，这种方式称为入胞和出胞作用。

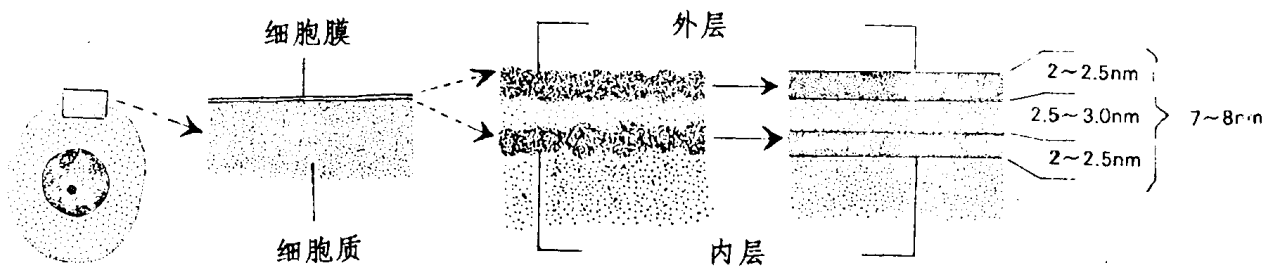


图 1-8 细胞膜的电镜结构(示两层暗带夹一层明带构成的单位膜)

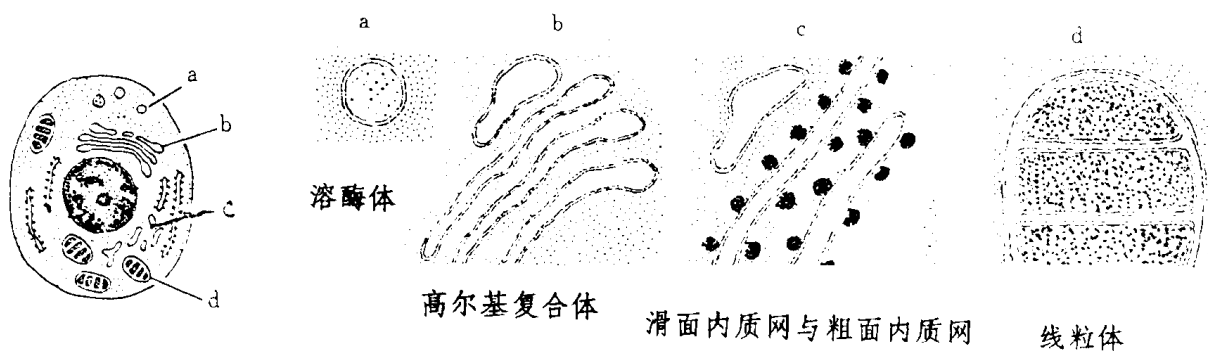


图 1-9 各种细胞器的单位膜

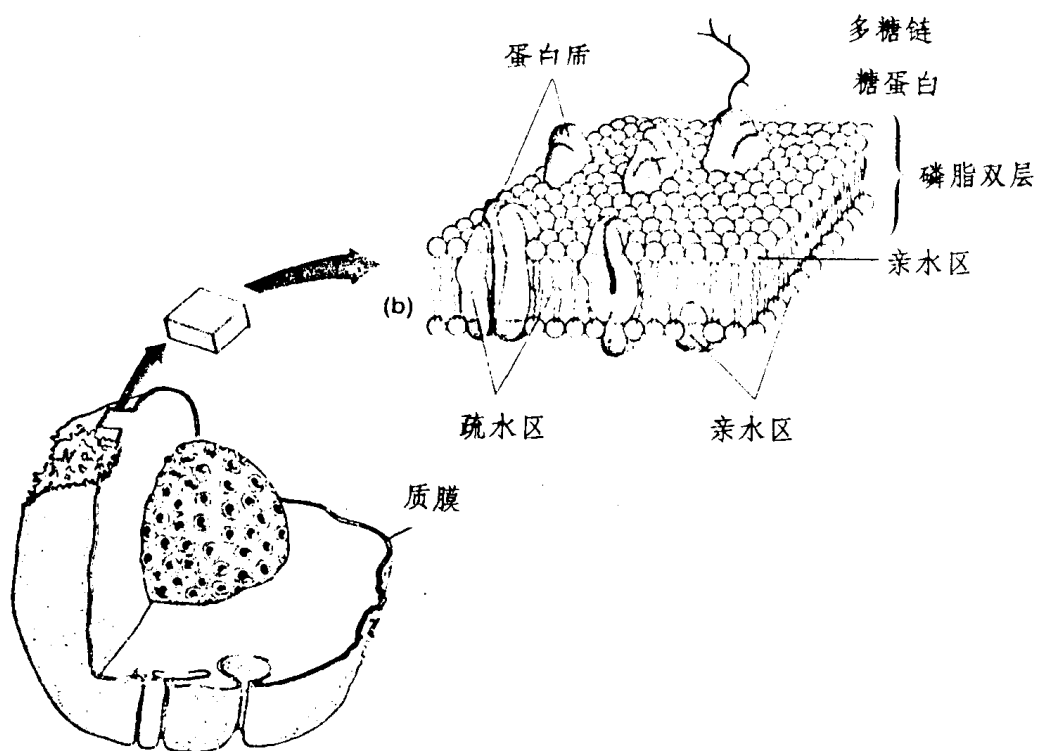


图 1-10 质膜的结构示意图

线粒体

线粒体在光镜下呈粗线状或颗粒状。在电镜下是由双层单位膜包围而成的封闭结构，这两层膜分别称为外膜和内膜，外膜稍厚(6~7nm)、内膜略薄(5~6nm)，外膜表面平滑包围着整个线粒体，膜上无孔；内膜位于外膜之内，并向线粒体内部突伸形成脊。内、外膜之间的间隙称膜间腔(外腔)，宽约6~8nm(有时可达10nm)。线粒体脊与脊之间的腔称为脊间腔(内腔)，其中充满线粒体基质，因此又称基质腔。各种不同细胞内线粒体及其脊的形状都不相同。

线粒体脊上有数目众多并与膜呈垂直的球状小体，由一小柄附着在脊膜上，这种结构称为线粒体基粒，简称基粒，由球状体(头部)、柄和基片组成。

线粒体内有很多种酶，其主要作用是参与细胞内物质的分解代谢和高能磷酸物质(ATP)形成有关。这些酶多位于线粒体的基粒上。

线粒体是细胞内唯一能自主复制的细胞器，因线粒体内有呈环状的DNA，同时又存在合成蛋白质和脂肪等物质所需的核糖体和有关的酶。

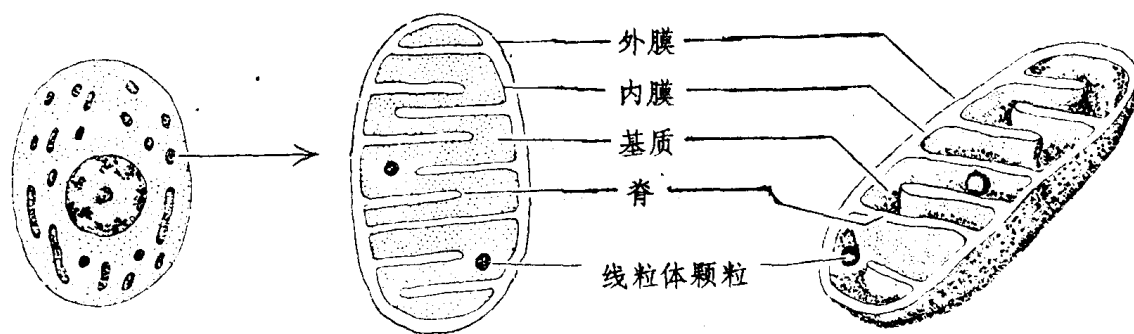


图 1-11 线粒体的一般结构

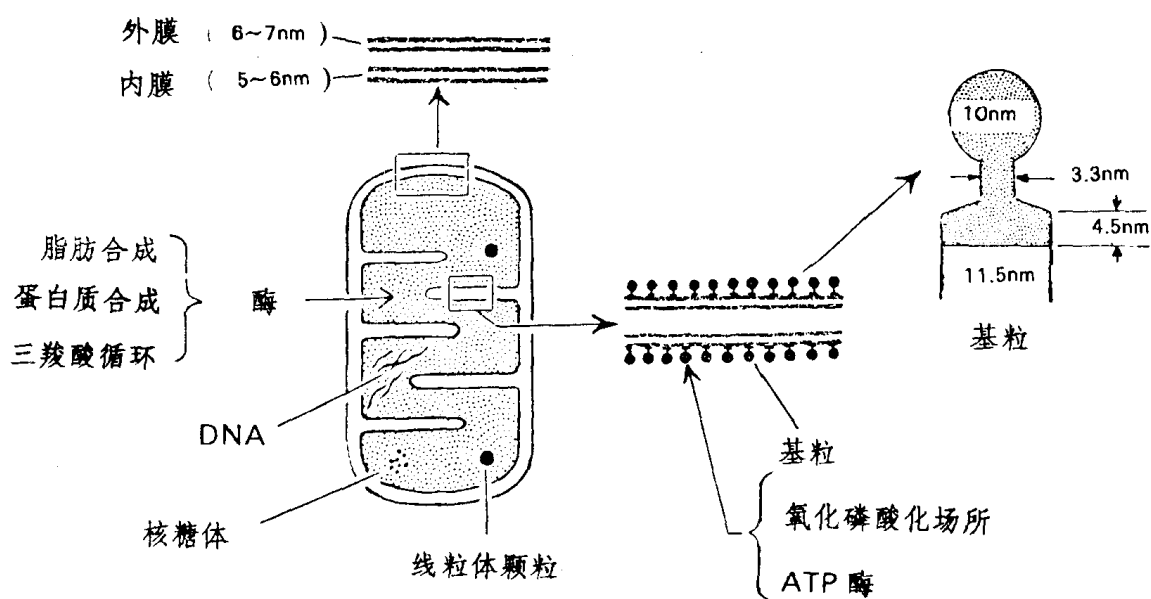


图 1-12 线粒体内酶、DNA、核糖体及基粒

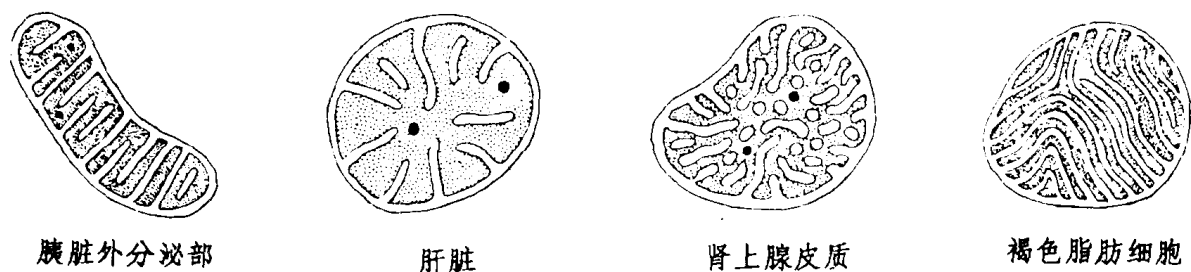


图 1-13 不同形状的线粒体

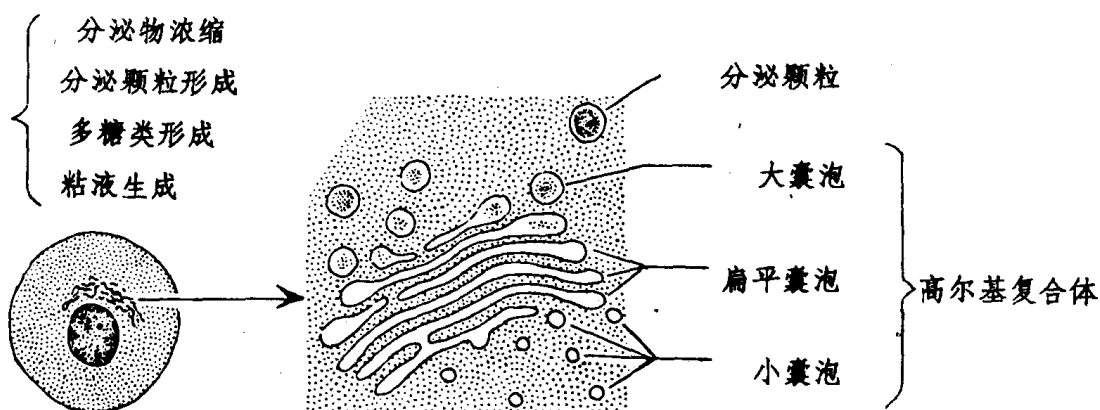


图 1-14 高尔基复合体横切面(示各部结构及其方向)

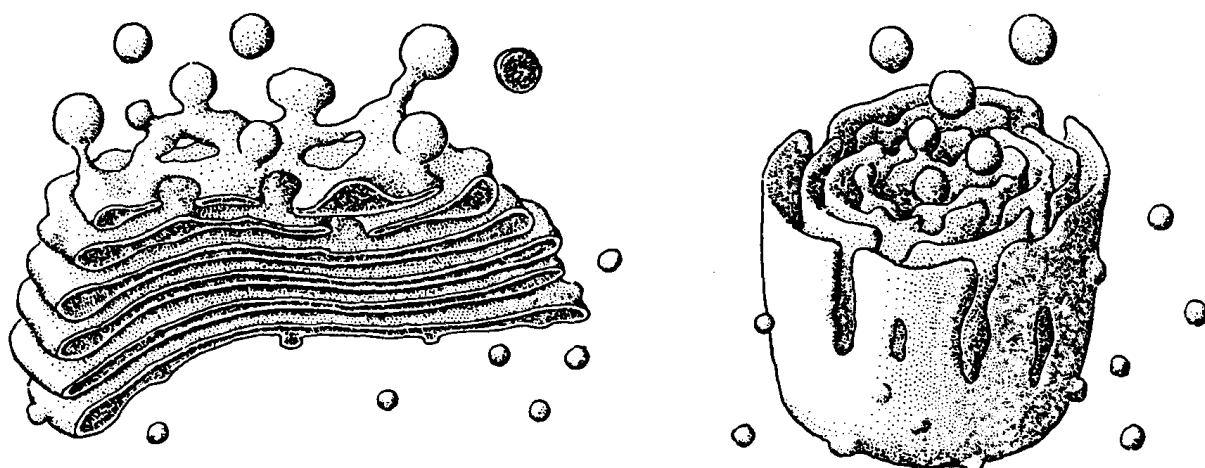


图 1-15 高尔基复合体立体结构示意图

高尔基复合体：光镜下用银染法可见高尔基复合体，一般位于细胞核附近呈网状结构(也称内网器)，在电镜下可分成三部分：小囊泡、扁平囊泡、大囊泡(分泌泡)，因此称为复合体。

小囊泡是从粗面内质网上脱落下来的，内含有已合成好的多肽物质；扁平囊泡是由数个小囊泡集聚而成的，它将小囊泡内的多肽物质进一步浓缩和加工成具有一定生理功能的蛋白质；大囊泡是由扁平囊泡上脱落下来的泡状结构，其内含有已加工好的蛋白质或蛋白质的复合物以及多糖类等。例如高尔基复合体将粗面内质网内合成的消化酶和酶原蛋白质进行浓缩后分泌出来；对某些含有糖基的蛋白质和酶类物质进行蛋白质糖基化加工处理后分泌出来；某些肽类激素需经高尔基复合体加工才能从无活性变成有活性的激素而分泌出来。同时细胞自身需要的蛋白质和溶酶体的各种酶也经高尔基复合体浓缩、加工后形成的。高尔基复合体还能够合成和分泌多糖类物质构成细胞外粘液物质成分。

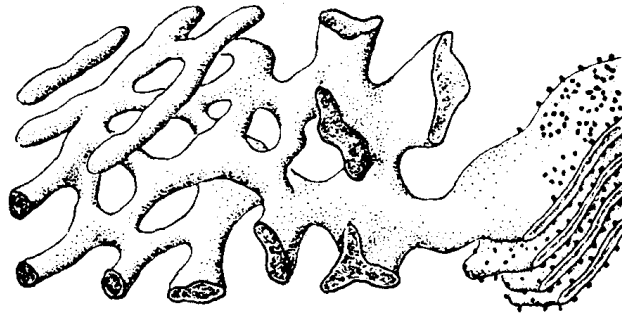


图 1-16. 粗面内质网与滑面内质网相连

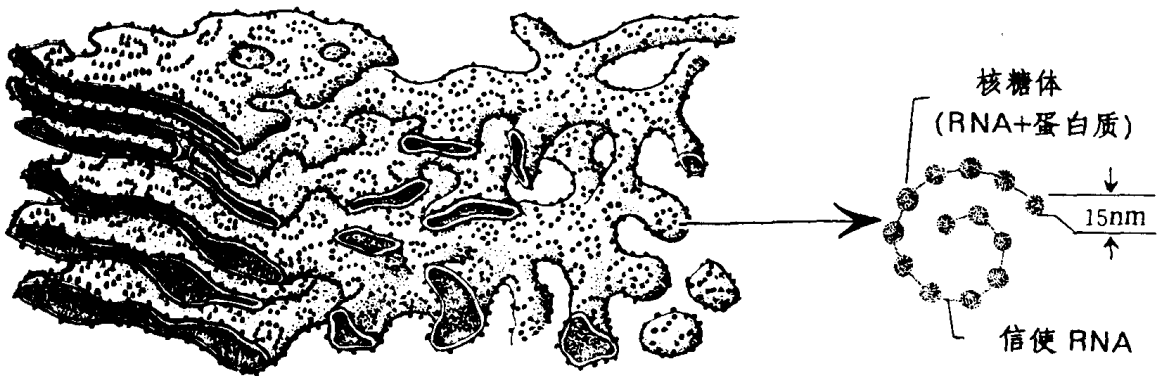


图 1-17 粗面内质网立体结构图

内质网：由大小不同的扁平或管状囊泡构成，有的部位则膨大成囊，在靠近细胞核的部分其膜可与核膜相连通，在靠近细胞膜的部分也可以与细胞膜连通。因此内质网是细胞质内互相连通的片层状管网结构。分为两类：

1.粗面内网：是膜上排列着许多核糖体的内质网，这些附着的核糖体是蛋白质合成的场所。当进行蛋白质合成时这些核糖体必需聚合成聚核糖体形式(由一条 mRNA 分子将数个或数十个核糖体串联起来而成)。在聚核糖体上合成的多肽链则进入内质网囊腔。因此它既是新合成的多肽链的运输通道，又是核糖体附着的支架。

2.滑面内质网：是膜上没有核糖体的内质网，主要由许多小管状系统构成。它与蛋白质合成无关，但功能却更为复杂，可能参加糖原及脂类的合成和运输；固醇类激素的合成和分泌；在胃腺细胞中与 HCl 分泌有关；在骨骼肌细胞与传导兴奋有关；在肝细胞中又与解毒有关。