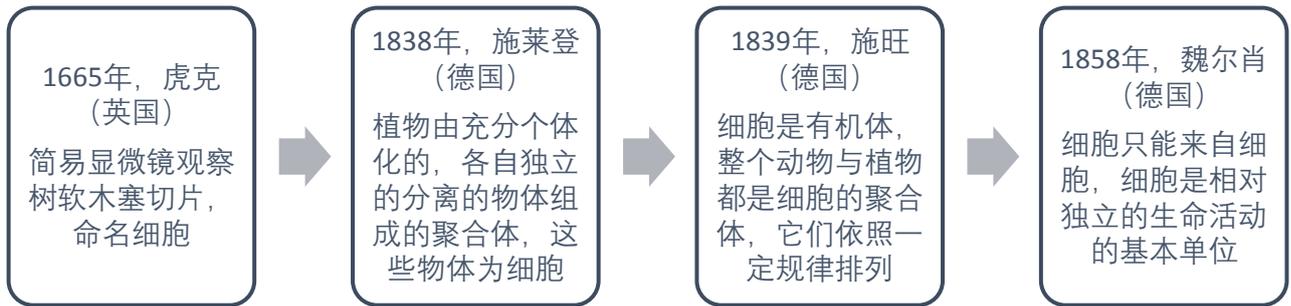


细胞的结构

- 细胞学说的建立与发展



- 细胞学说的内容：

- 由施莱登、施旺等科学家共同提出，“一切动物和植物都是由细胞构成的，细胞是一切动植物的基本单位。”
- 缺陷：未提到非细胞生命形式，如病毒，对细胞的来源问题未揭示清楚

- 细胞学说的扩展

- 细胞是生命的基本单位，细胞是全能的，即携带着生物体的全部遗传信息
- 所有生物体（除了病毒）均由细胞组成，细胞体可能是单细胞，也可能是多细胞
- 细胞来源于细胞，可通过细胞分裂或融合形成，低于细胞水平的任何结构的聚集都不能形成细胞
- 多细胞生物体的细胞，必须粘附在固体表面上才能进行分裂，运动，维持一定的形状，并行使功能
- 多细胞生物体的细胞既有分工又有密切的关系

- 现今细胞学说的摘要三点

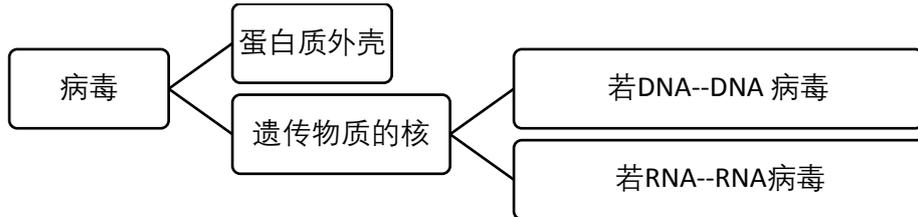
- 细胞为一切生物的结构单位
- 细胞为一切生物的生理单位
- 细胞由原已生存的细胞分裂而来

- 细胞的类型

原核细胞(prokaryote)	真核细胞(eukaryote)
地球上最古老的原始种类（31 亿至 32 亿年前）	出现在距今 15 亿年前
细胞较小，约为真核细胞的百分之一（0.5-10 μm ）	细胞较大（10-100 μm ）
细胞核属于原核，即没有核膜，也没有核仁	细胞核有核膜，也有核仁
遗传物质为单纯的 DNA，没有与蛋白质结合成染色体	DNA 与蛋白质缠绕，形成染色体

缺乏有膜细胞器	具有有膜细胞器
核糖体较小	核糖体较大
细胞壁多由一种叫做胞壁质 (murein) 的蛋白多糖所组成	绿色植物的细胞壁, 主要由纤维素和多糖类组成; 真菌的细胞壁, 则由几丁质(chitin)及多糖类组成
种类: 立克次代体, 蓝藻, 细菌, 放线菌, 支原体, 衣原体	种类: 动植物, 真菌, 原生生物

- 病毒为非细胞生命体, 无细胞结构, 不能单独生存, 只能在活细胞中增殖

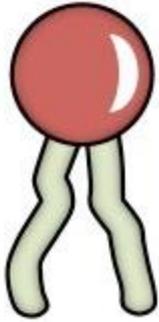


- 病毒只有一种核酸, 要么只含 DNA, 要么只含 RNA

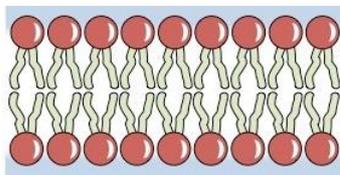
- 细胞的超显微结构

I. 细胞膜(cell membrane)

- 主要成分为磷脂、蛋白质、胆固醇、糖 (少量)

磷脂: 由两个脂肪酸与甘油结合而成 	亲水头: 由磷酸组成, 带有负电, 使磷脂头具有亲水性
	疏水尾 (磷脂双分子层构成), 脂肪酸有疏水性

- 脂双层 (磷脂在水中的排列)



- 疏水性脂肪酸相对朝向膜中央, 而亲水性的磷酸朝向膜的内、外表面
- 磷脂在脂双层中是可以流动的

- 细胞膜骨架(cytoskeletal), 各种蛋白 (镶嵌式、跨膜式或暴露于脂双层的内侧或外侧) 使各种细胞膜的功能不同, 糖蛋白具有保护和识别等功能

膜周蛋白质(peripheral membrane protein)	蛋白质排列在脂双层的外侧, 即镶嵌在膜的表层
------------------------------------	------------------------

膜主蛋白质(integral membrane protein)	蛋白质嵌插在脂双层中，或贯穿在整个脂双层中
-----------------------------------	-----------------------

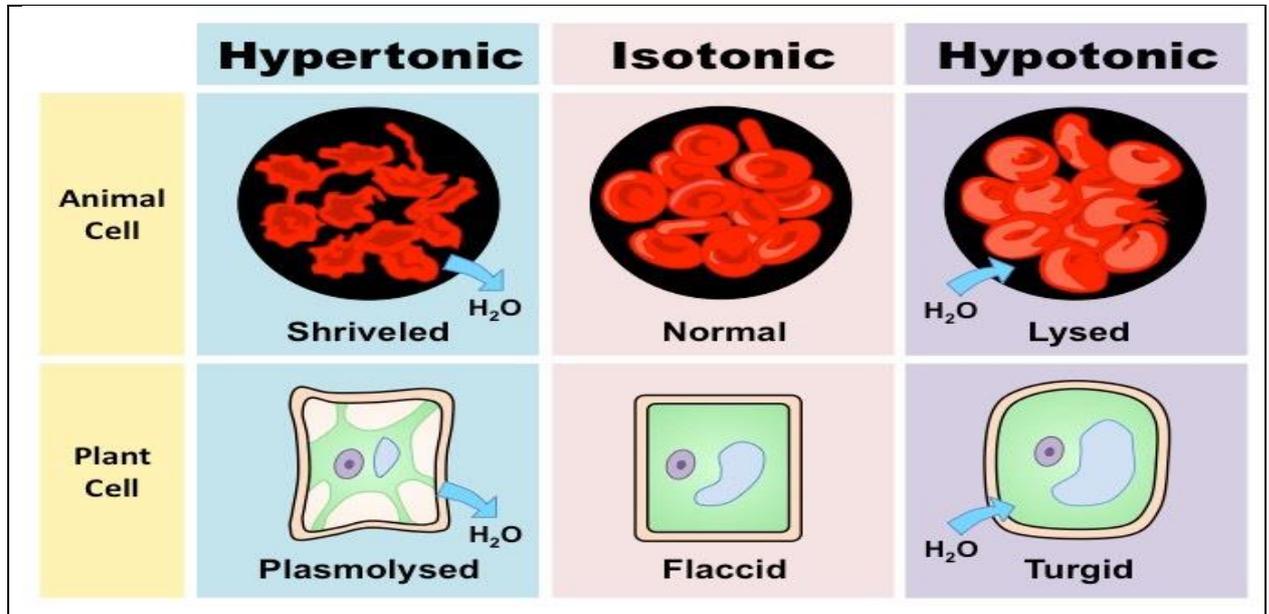
- 细胞膜结构模型，称为流动镶嵌模型(Fluid Mosaic Model),由辛格(Singer)和尼克尔森(Nicholson)提出
 - 蛋白质分子有亲水和疏水性，亲水部分会暴露在脂双层的表面，而疏水部分会藏身于脂双层之间
 - 蛋白质可以在脂双层之间流动
- 细胞膜功能与特点
 - 选择透过性
 - 细胞膜具有亲水性和疏水性，能选择进出细胞的物质
 - 将细胞与外界隔开，保证细胞内部环境的稳定
 - 被动运输、主动运输
 - 胞吞、胞吐作用
 - 构成细胞膜的磷脂与蛋白质分子都可以运动、有流动性
 - 有穿透膜的通道(channel)
 - 可让不能透过脂双层的一些物质（如离子）出入细胞
 - 能与特定的物质结合，以进行主动运输(active transport)
 - 某些蛋白质是某些化学物质（如激素）的受体(receptor)或催化作用的酶
 - 进行细胞之间的信息交流，分泌化学物质，细胞膜直接接触，细胞之间形成通道
 - 细胞膜外表有蛋白质与多糖结合的糖蛋白
 - 与细胞识别、分泌、排泄、免疫密切相关
- 物质进出细胞的被动运输

扩散作用(diffusion)	物质分子通过浓度陡度(concentration gradient)或差异移动的现象 物质分子由浓度高区域至低浓度区域，直到分子均匀分布为止 不需要能量，属于被动运输	
	自由扩散(free diffusion)	可自由扩散的物质一般上体积小、脂溶性如氧气、甘油、乙醇
	协助扩散(facilitated diffusion)	亲水(如离子)或体积稍大(如葡萄糖)的物质，需

		通过膜上的蛋白质形成的载体或通道出入
渗透作用(osmosis)	水分子由稀溶液穿过选择透性膜(selective permeable), 扩散到高浓度的溶液中 选择透性膜: 含有极微小孔, 只有较小的水分子能穿过, 较大的分子(蔗糖、淀粉)无法穿过	
	等张溶液(isotonic solution)	细胞内的溶质形成的浓度与细胞外相等 细胞内外水分进出速率相等, 达成平衡, 细胞维持正常状态与功能
	低张溶液(hypotonic solution)	溶质浓度低于细胞的溶液 水将不断渗透入细胞内, 细胞会膨胀甚至破裂
	高张溶液(hypertonic solution)	溶质浓度高于细胞的溶液 水将渗出细胞外, 使细胞萎缩

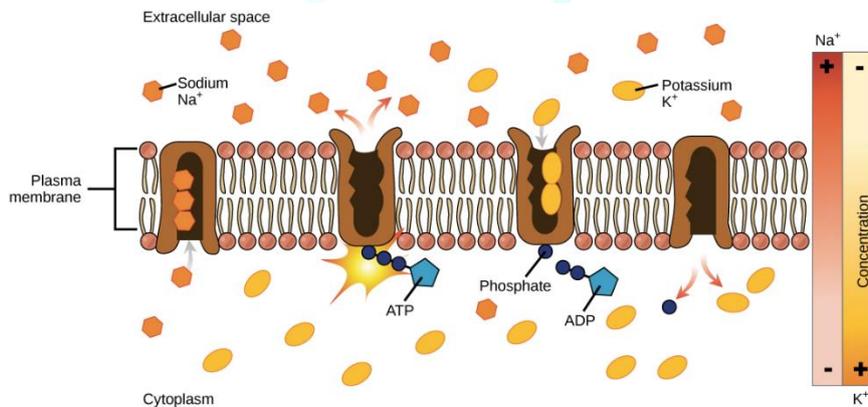
- 动物细胞与植物成熟细胞

	植物细胞 (成熟)	动物细胞
外界浓度 > 细胞液浓度	细胞失水, 质壁分离 质壁分离是因为细胞壁的伸缩性小于原生质层的伸缩性	细胞皱缩
外界浓度 < 细胞液浓度	细胞吸水 不胀破的原因是有细胞壁的支持	细胞胀破

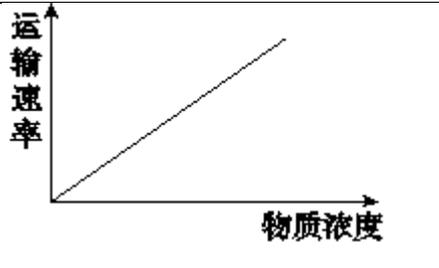
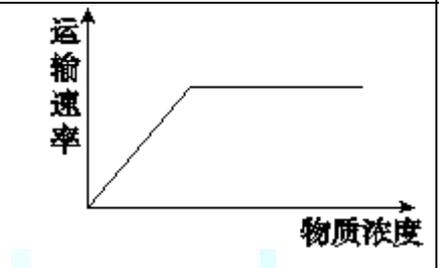
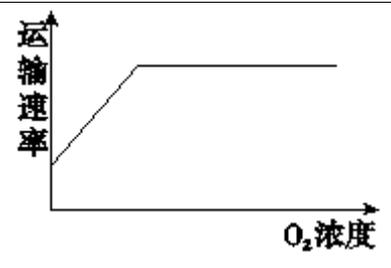
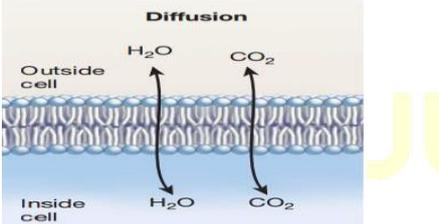
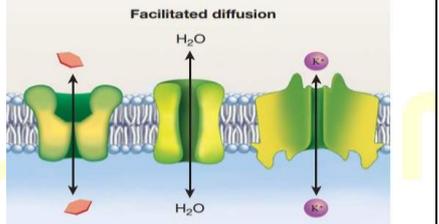
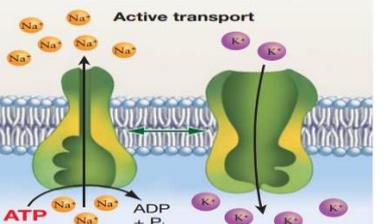


• 主动运输

- 被选择的物质从低浓度的一侧，通过细胞膜上的蛋白质，运输到高浓度的一侧
- 反浓度梯度，需要能量
- 能按照生命活动的需要，主动地选择吸收所需要的营养物质，排除新陈代谢产生的废物和对细胞有害物质
- 例如：植物的根从土壤中吸收无机盐、甲状腺吸收碘

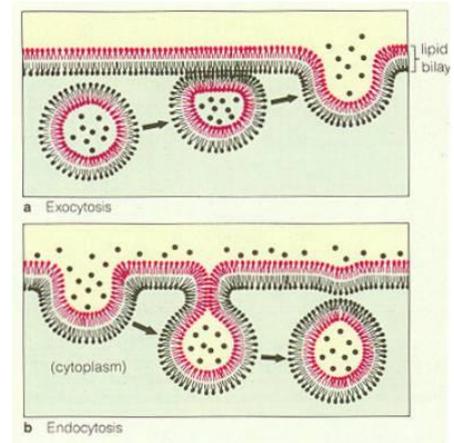


运动方式	被动运输		主动运输
	简单扩散	易化扩散	
方向	高浓度→低浓度	高浓度→低浓度	低浓度→高浓度
动力	浓度差	浓度差	ATP
是否	否	是	是

需载体			
是否耗能	否	否	是
影响因素	浓度差越大，分子越小脂浓性越大，运输速率越快	浓度差越大，载体数量越多，运输速率越快	载体数量越多，能量供应越充分，运输速率越快
举例	氧气、二氧化碳、水、甘油、乙醇、苯等小分子物质	红细胞吸收葡萄糖、葡萄糖出小肠上皮细胞	植物细胞对矿物盐吸收、小肠上皮细胞对葡萄糖、氨基酸吸收
图像			
示意图	 <p>直接通过脂双层或通过一个亲水的通道蛋白，但不与通道结合，区别于载体</p>	 <p>物质通过载体时，与载体结合</p>	 <p>物质在 ATP 供能下通过载体运输</p>

- 内吞与外排作用

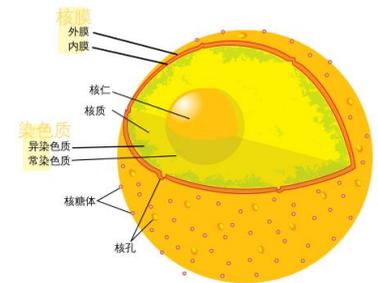
- 大分子和颗粒性物质通过内吞作用进入细胞
- 外排：细胞内的小泡渐移到细胞表面，与细胞膜融合一起，向外张开，使物质向外分泌（例子：分泌蛋白、消化酶、抗体）
- 内吞：物质附着在细胞膜上，细胞膜内陷形成小囊，小囊从细胞膜分裂形成泡囊，进入细胞内（例子：白细胞吞噬病毒、变形虫摄食食物颗粒）



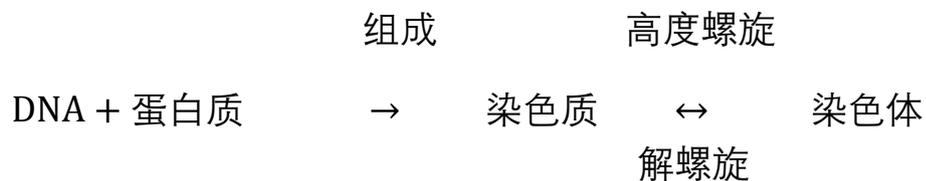
- 细胞核(Nucleus)

- 主要结构有核膜(nuclear membrane)、核仁(nucleolus)、染色体(chromatin)

核膜	包围细胞膜的外面（由内外两层膜结构） 将细胞质和核内物质分开 核膜上有小孔，让细胞核和细胞质之间交换物质（如 RNA）
核仁	核糖体 RNA 合成的地方
染色体	主要由 DNA 和蛋白质组成 遗传物质储存和复杂的场所 代谢和遗传控制中心

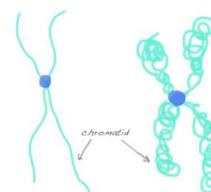


- 凡是无核细胞，既不能生长，也不能分裂（如红血球），一般不能存活太久
- 细胞核状态



- 细胞核分裂期

- 当细胞不分列时，染色质呈细长的丝状
- 当细胞分裂时，染色质细丝缩短变粗



- 细胞质

- 由细胞质基质 (cytosol) 和细胞器(organelles)构成
- 细胞质基质：
 - 主要成分：水、无机盐、脂质、糖类、蛋白质、氨基酸、RNA、酶等
 - 主要功能：为生命活动提供代谢反应场所，为生命活动重要代谢反应提供原料、为生命活动提供环境、影响细胞形状、分裂、和细胞器的运转等
- 细胞器：有特殊功能的小结构，可用差速离心法分离

内质网 (endoplasmic reticulum)	由膜结构链接而成的网状物，广泛的分布在细胞质基质内 增大了膜面积，附着许多种酶，加快各种化学反应	
	平滑内质网(smooth endoplasmic reticulum)	表面平滑，无核糖体黏附在上面 脂质的合成和运输 常见于骨骼肌细胞、肝细胞和植物细胞内
	粗糙内质网(rough endoplasmic reticulum)	表面上附着许多颗粒状的核糖体，和蛋白合成运输有关 常见于胰脏细胞和唾液腺细胞
核糖体 (ribosome)	由蛋白质和 RNA 组成粒状小体，附在内质网上，聚集一起形成多核糖体 核糖体是细胞内合成蛋白质的场所	
高尔基体 (golgi apparatus)	与细胞分泌有关，对来自内质网的蛋白进行加工、分类、包装与溶酶体形成有关	
中心体 (centrosome)	无膜结构，细胞分裂时发射星射线和细胞有丝分裂、纤毛、鞭毛形成有关	
溶酶体 (lysosome)	细胞内具有囊状结构的细胞器 含有多种水解酶，能够分解很多种物质，将胞饮或吞噬后的物质消化及摧毁老坏无用的细胞器	
叶绿体 (chloroplast)	含有许多酶，帮助进行光合作用的细胞器 有两层膜，内有囊状结构(thylakoid)，积叠成基粒(granum)，悬浮在基质(stroma)中 基粒有进行光合作用的色素如叶绿素 a,叶绿素 b,胡萝卜素(carotene)，叶黄素(xanthophyll)等 基质中含有少量的 DNA 和 RNA	

液泡(vacuole)	弹层膜结构, 含各种有机物和酸性水解酶 储存代谢物质, 维持细胞形态, 调节细胞内的环境
线粒体 (mitochondria)	细胞有氧呼吸的主要场所, 产生能量 两层膜构成 外膜: 与周围细胞质基质分开 内膜: 向内空腔延伸、折叠成嵴(cristae),增加表面积

- 细胞骨架(cytoskeletal)
 - 细胞之内布满的网状蛋白质纤维
 - 维持细胞形状、使细胞改变形状或具有运动能力, 细胞器可在细胞质内移动
 - 由三种不同的纤维构成
 - 微管(microtubule) (最粗)
 - 微丝(microfilament) (最细)
 - 中间丝(intermediate filament) (介于二者之间)
- 细胞壁(cell wall)
 - 保护与机械支持作用
 - 全透性
 - 植物细胞特有的外围结构

中胶层(middle lamella)	一层化学物质含有镁、钙果胶盐, 能将植物细胞紧密地粘合一起
初生壁(primary wall)	最初形成的一层细胞壁 由纤维素组成, 但纤维素分布不均匀
次生壁(secondary wall)	初生壁逐渐加厚形成
纹孔	细胞壁没有被纤维素遮盖留下的小孔 让植物细胞之间进行物质交换

细胞类型	植物	真菌	细菌
细胞壁成分	纤维素与果胶	大多为几丁质, 少数低等为纤维素, 酵母为葡聚糖	肽聚糖