

细胞结构的功能

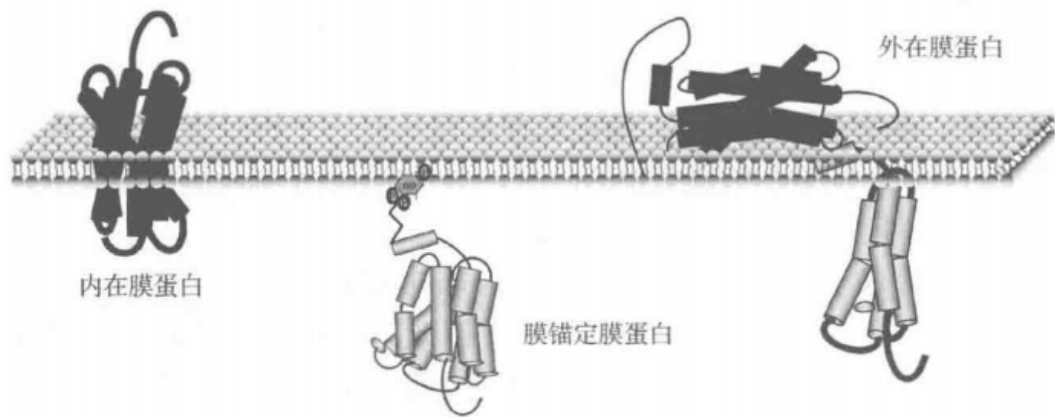
笔记源文件: [Markdown](#), [长图](#), [PDF](#), [HTML](#)

细胞种类: 原核, 真核, 古核(极端条件存活)

1. 细胞质膜与细胞质基质

1.1. 细胞膜

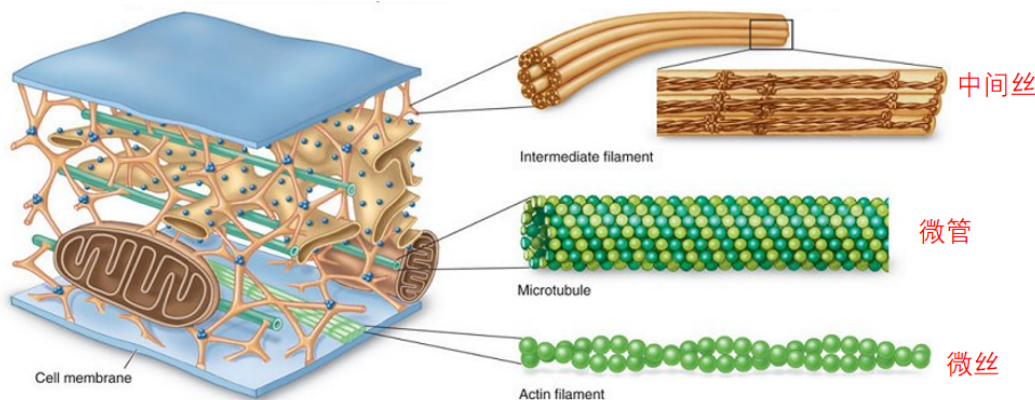
脂质(甘油/鞘磷脂50%+糖脂5%+胆固醇占比不超1/3)+蛋白质(外在+内在+锚定)



- 1 磷脂双分子层的流动性: 磷脂横向运动, 流动性^{不饱和, 脂肪酸链长, 温度高}→增强
- 2 膜糖基: 糖分子^{小部分与脂质共价结合 构成}→糖蛋白/糖脂, 主要功能是细胞识别, 位于细胞外带^{大部分与蛋白共价结合}
负电
- 3 细胞膜骨架: 与内侧膜蛋白相连的, 由纤维蛋白等组成的网状结构, 维持细胞形态

1.2. 细胞基质

- 1 细胞质基质: 胞内除去细胞器以外的胶状物质
- 2 细胞骨架: 基质的网络, 维持形态和固定细胞器



结构	组成	功能
微丝	肌动蛋白组成的动态张力纤维	参与细胞运动、形态维持
微管	由微管蛋白组装, 中空结构	参与物质运输、细胞承压

结构	组成	功能
中间丝	形成纤维网连接细胞质膜	提供结构支持和稳定细胞结构

2. 细胞器的结构与功能

2.1. 核糖体：合成蛋白质肽链

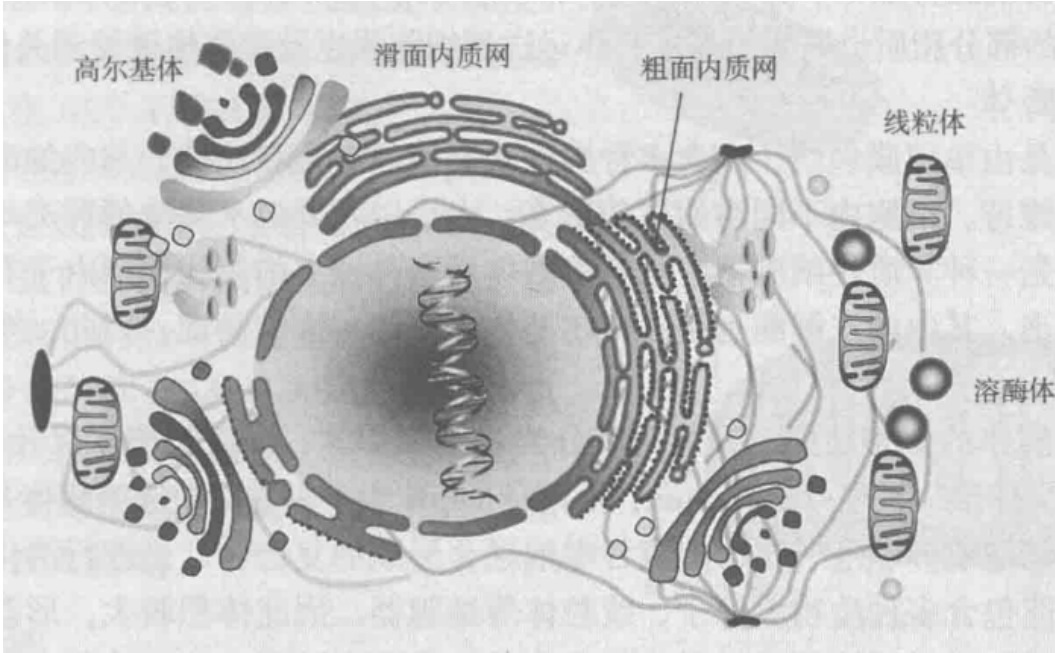
- 1 成分：核糖体RNA占 $\frac{2}{3}$ /蛋白质 $\frac{1}{3}$ ，蛋白外/rRNA内
- 2 结构：胞浆中游离的大小亚基 $\xrightarrow{\text{小亚基与mRNA结合后}}$ $\xrightarrow{\text{大小亚基随后结合}}$ 形成完整核糖体

2.2. 内膜系统

内质网/高尔基体/溶酶体/液泡/小泡/细胞膜，线粒体/叶绿体/核膜/过氧化物酶体

2.2.0. 概述

内膜系统是指在结构、功能乃至发生上相互关联，由单层膜包被的细胞器或细胞结构



2.2.1. 内质网

- 1 粗面内质网：
- 1. 扁平囊状，外部有大量核糖体颗粒，
 - 2. 合成蛋白大多为分泌蛋白/细胞膜蛋白/细胞器蛋白，去向为高尔基体
- 2 滑面内质网：小管或囊状，无核糖体，合成几乎所有脂质，去向为内质网

2.2.2. 高尔基体

- 1 形态：
- 1. 排列整齐的扁平膜囊簇
 - 2. 膜囊之间膜性结构相连

3. 凸面aka顺面and凹面aka反面

2 功能：中介地位，对胞内合成物(蛋白质)加工、修饰、分选、包装与运输

2.2.3. 溶酶体

1 结构：单层膜，囊泡状，内含多种酸性水解酶(高尔基体修饰)

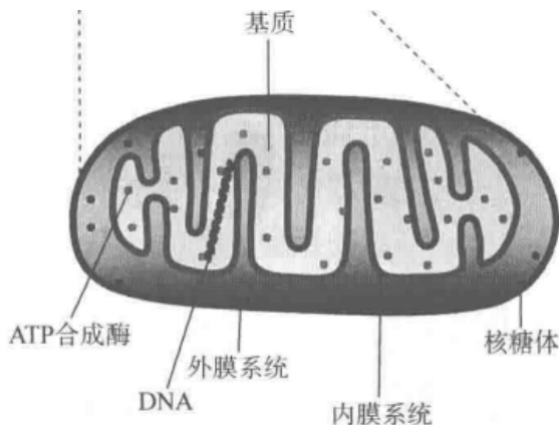
2 特点：是独立结构，来自高尔基体出芽小泡

3 分类：初级溶酶体

与细胞内自噬泡/异噬泡/胞饮泡/吞噬泡融合
形成复合体 → 次级溶酶体 $\xrightarrow[\text{形成}]{\text{未被消化的物质残余}}$ 残余体 → 排出

4 功能：细胞内消化，清除细菌/病毒，清除不需要物质

2.3. 线粒体



1 结构：

1. 外膜(边界，连接内质网/细胞骨架)
2. 内膜(向内折叠成嵴)
3. 膜间隙(内外膜间空隙)
4. 基质

2 线粒体基质：

1. 功能(氧化磷酸化，合成蛋白)
2. 组成(环状DNA与RNA，脂质，三羧酸循环有关酶)

3 特点：内外膜有很大的 H^+ 梯度 → 驱动ATP合成；内膜通透性差

2.4. 细胞核

2.4.1. 结构特点

1 双层有孔

2 外膜与内质网膜相联，核间隙与内质网腔相通(核外膜可认为属于内质网膜)

3 外膜附着核糖体，内膜光滑

2.4.2. 其它结构

- 1 核纤层：核内膜纤维网，维持核形态and固定染色体
- 2 核孔复合物：横跨核内外膜多孔结构，能在胞浆与核内进行双向物质输(被动扩散or主动运输)
- 3 核仁：合成与装配rRNA

2.5. 过氧化物酶体

- 1 存在真核细胞

- 2 可发生如下反应利用氧：
$$\begin{cases} \text{RH}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{R} + \text{H}_2\text{O}_2 \\ 2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \end{cases}$$

3. 细胞的生命过程

3.1. 细胞质膜的物质交换

3.1.1. 被动扩散：高→低浓度，热运动



- 1 适用范围：

1. 疏水or不带电荷的非极性小分子
2. 极性分子： O_2 , N_2 , CO_2 可快速扩散， H_2O 可慢速或借助蛋白扩散

- 2 分类：自由扩散，异化扩散(需要转运蛋白，载体蛋白+通道蛋白，主动运输同)

3.1.2. 主动运输：直接耗能(ATP)+间接耗能(离子浓度/电化差)

- 1 示例1：Na-K泵

- 细胞浓度内 K^+ 外 Na^+ (浓度高)，三 Na^+ (逆出)二 K^+ (逆入)，能量源于一个APT

- 2 示例2：小肠上皮细胞摄入葡萄糖

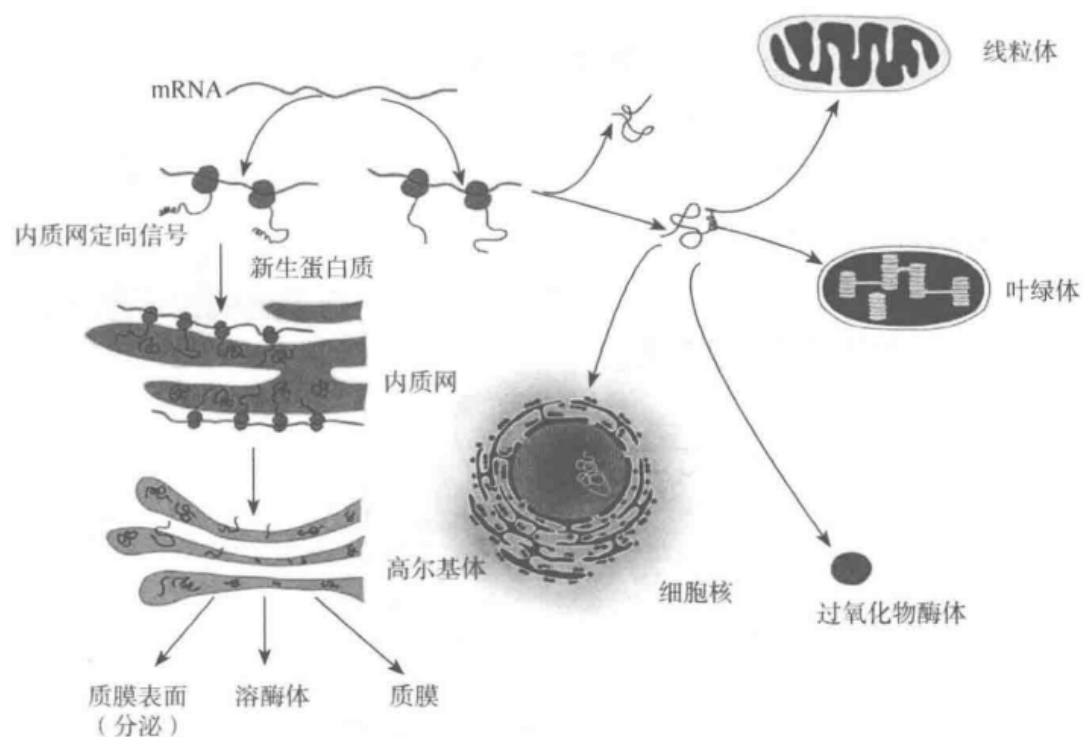
- 葡萄糖浓度——肠腔(low) $\xrightarrow[\text{Na}^+ \text{驱动的葡萄糖转运载体}]{\text{葡萄糖从肠腔被吸收}}$ 小肠上皮细胞(high) $\xrightarrow[\text{葡萄糖异化扩散载体}]{\text{葡萄糖释放}}$ 胞外(low)

3.1.3. 膜泡运输

- 1 胞吞：胞内物质 $\xrightarrow{\text{通过运输小泡}}$ 与细胞膜融合 \rightarrow 小泡内物质排出，分为胞饮/介导胞吞/吞噬

- 2 胞吐：胞外物质 $\xrightarrow{\text{与细胞膜接触}}$ $\xrightarrow{\text{细胞膜内陷}}$ 物质包裹在内陷小泡

3.2. 蛋白质合成途径



3.3. 细胞运动：心肌细胞收缩为例说明

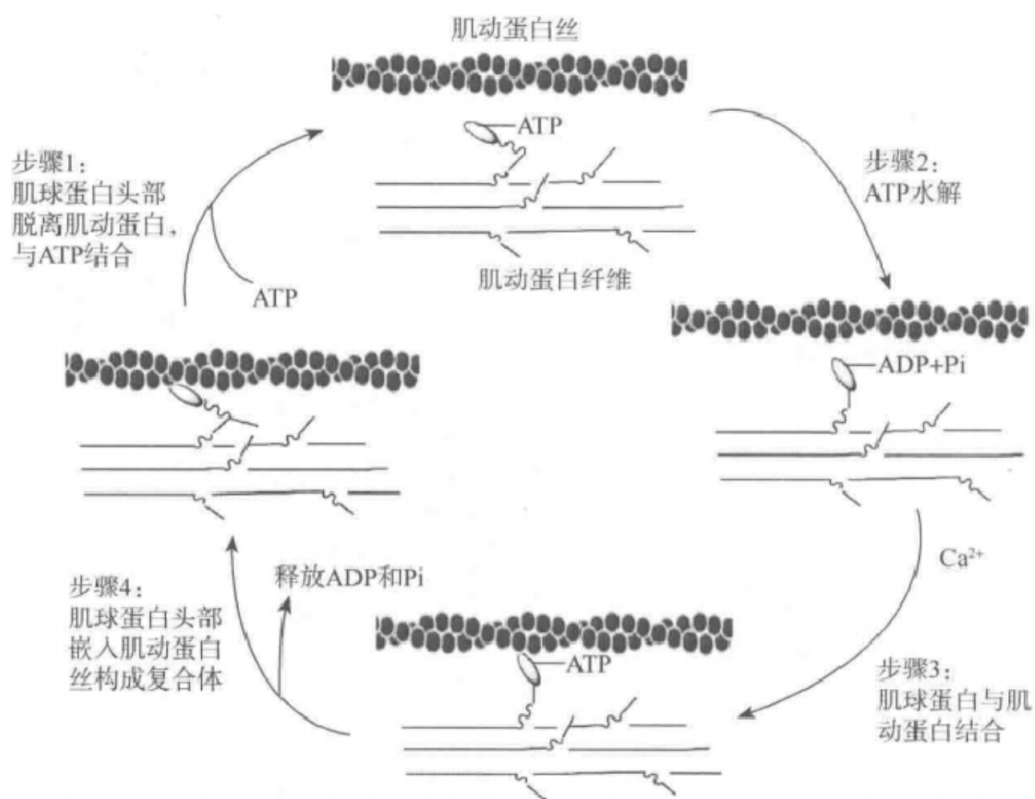


图 3-12 肌丝滑动过程

步骤	机理
外界条件	Ca ⁺ 浓度上升，去除了肌动蛋白与肌球蛋白结合点的障碍
图中步骤三	肌球蛋白头和肌动蛋白结合
图中步骤四	球蛋白头部朝肌动蛋白丝弯曲，引起肌动蛋白丝运动，水解 ATP

步骤	机理
图中步骤一	球蛋白头部再结合 ATP 二者分开
图中步骤二	球蛋白恢复原来构型

4. 植物细胞

1 无限增殖

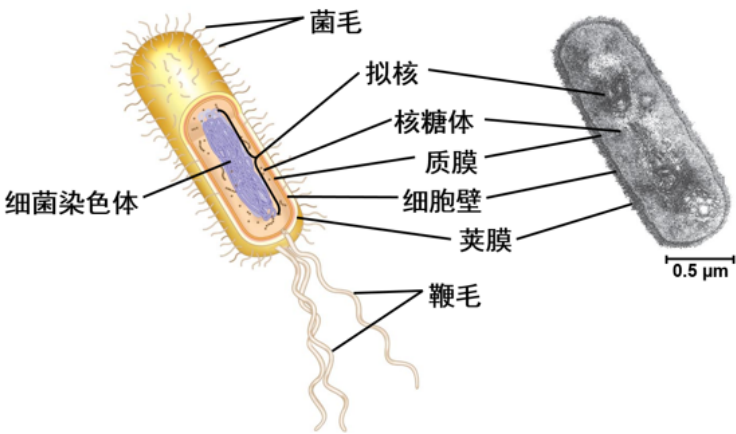
2 特有细胞器

1. 细胞壁：纤维素，果胶与木质素构成；非常坚韧，防止破坏，限制细胞的运动与变形
2. 液泡：占细胞体积的90%上，是细胞代谢库，能吸水，调节内外环境，执行类似溶酶体功能

5. 原核细胞

细菌(球菌，杆菌，螺旋菌)，放线菌，支原体，蓝细菌，衣原体，立克次体

5.1. 细菌的表面结构与功能



结构	描述	功能
细胞膜	类似真核细胞膜	N/A
细胞壁	主要是肽聚糖	是抗原有致病性，对病毒敏感(抗生素主要破坏此结构)
荚膜	由葡萄糖与葡萄糖醛酸聚合而成	保护、黏附、形成菌落作用
菌毛	表面丝状蛋白寡聚物	负责细菌与其他细胞的联系，细菌间遗传物质交换
鞭毛	N/A	主导细菌的运动

5.2. 细菌胞内结构成分与功能

1 拟核：

1. 细菌环状DNA集中区

2. 双向复制
3. 复制时要锚定在质膜上
4. 复制转录翻译空间上没分开可同时进行(繁殖快)

2 核糖体：游离

3 质粒：拟核外的裸露环状DNA

5.3. 细菌生命过程

1 增殖：

1. DNA复制形成两个子环后，形成两个核区
2. 细胞膜在两个核区间凹陷形成中间隔膜
3. 最后形成细胞壁直接分裂为两个子细胞

2 饥饿应对反应：营养物质块耗尽的时候

5.4. 细菌的多样性

冷刃/酸碱/好氧厌氧

6. 病毒

真病毒(DNA or RNA+蛋白质)，类病毒(RNA)，朊病毒(蛋白质)