
细胞生物学奇迹：生命的基石



01

细胞的结构与功能概述



细胞的基本结构组成及功能

细胞膜：保护细胞内部结构，维持细胞形态，调节物质进出细胞

- **磷脂双分子层**：细胞膜的基本结构，脂溶性分子可以自由通过
- **蛋白质**：细胞膜的受体、酶、通道等，参与细胞间信号传导
- **糖被**：细胞膜表面的多糖链，参与细胞识别、免疫反应等

细胞质：细胞内的生命活动场所，包含各种细胞器和细胞骨架

- **细胞器**：线粒体、高尔基体、内质网、核糖体等，负责各种生命活动
- **细胞骨架**：微管、微丝、中间纤维，维持细胞形态，调控细胞运动

细胞核：细胞内的遗传信息中心，存储和传递遗传信息

- **染色质**：细胞核内的DNA分子与组蛋白结合形成，参与基因表达调控
- **核仁**：rRNA合成和核糖体组装的场所

细胞器的分类与功能

01

- **氧化磷酸化**：产生ATP，提供细胞生命活动所需能量
- **线粒体DNA**：存储和传递遗传信息，与线粒体相关疾病有关

线粒体：
细胞内的
能量工厂

03

- **合成**：膜蛋白、分泌蛋白等
- **修饰**：糖基化、磷酸化等
- **降解**：未折叠或错误折叠蛋白质的降解

内质网：
细胞内脂
质和蛋白
质合成、
修饰的场
所

高尔基体：
细胞内蛋
白质和脂
质合成、
修饰、运
输的枢纽

02

- **合成**：分泌蛋白、膜蛋白等
- **修饰**：糖基化、磷酸化等
- **运输**：囊泡形成和运输

04

- **组成**：大亚基和小亚基，包含多个rRNA和蛋白质
- **功能**：将mRNA上的遗传信息翻译为蛋白质

核糖体：
细胞内蛋
白质合成
的工厂

细胞骨架系统与细胞运动

微管：维持细胞形态，调控细胞内有丝分裂、细胞迁移等

- **组成**： α -微管蛋白和 β -微管蛋白形成的管状结构
- **功能**：与马达蛋白质结合，实现物质运输、细胞运动等

微丝：维持细胞形态，调控细胞分裂、细胞迁移等

- **组成**：球状肌动蛋白（G-actin）和纤维状肌动蛋白（F-actin）组成的丝状结构
- **功能**：与马达蛋白质结合，实现物质运输、细胞运动等

中间纤维：维持细胞形态，调控细胞分化、细胞间连接等

- **组成**：多种类型的中间纤维蛋白组成的纤维状结构
- **功能**：参与细胞连接、细胞识别等

02

细胞内的生物合成与能量代谢



蛋白质合成与运输机制

转录：DNA模板合成RNA

- **启动子**：RNA聚合酶识别并结合的DNA序列
- **转录因子**：调控转录过程的蛋白质
- **RNA产物**：mRNA、tRNA、rRNA

翻译：mRNA模板合成蛋白质

- **核糖体**：翻译的场所
- **tRNA**：转运氨基酸的RNA
- **氨基酸**：蛋白质的基本组成单位

蛋白质运输：将合成的蛋白质运输到特定部位

- **囊泡**：运输蛋白质的囊状结构
- **内质网泡**：新合成的蛋白质从内质网运输到高尔基体
- **高尔基体泡**：蛋白质从高尔基体运输到内质网泡或细胞膜

核酸合成与基因表达调控

DNA复制：DNA模板合成DNA

- **解旋酶**：解开DNA双螺旋结构
- **引物酶**：合成RNA引物
- **聚合酶**：互补配对合成DNA链

RNA合成：DNA模板合成RNA

- **转录**：DNA模板合成mRNA
- **转录后修饰**：mRNA的帽子、尾巴等修饰
- **RNA剪切**：去除内含子、连接外显子

基因表达调控：影响基因转录和翻译的过程

- **转录调控**：影响转录因素与DNA的结合
- **翻译调控**：影响翻译起始、延伸、终止等过程

细胞内能量代谢途径与作用

糖酵解：产生ATP的简单途径

- **底物**：葡萄糖
- **反应过程**：糖原水解、糖酵解、磷酸甘油酸变位酶等
- **产物**：ATP、NADH

三羧酸循环：产生ATP的主要途径

- **底物**：乙酰辅酶A
- **反应过程**：柠檬酸循环、氧化磷酸化等
- **产物**：ATP、NADH、FADH₂

氧化磷酸化：与三羧酸循环耦合的ATP生成途径

- **电子传递链**：NADH、FADH₂将电子传递给氧气
- **质子泵动**：质子跨膜泵动形成梯度
- **ATP合成**：质子通过ATP合酶生成ATP

03

细胞间的通信与信号传导



细胞间的直接接触与交流

紧密连接：细胞间紧密相连，防止物质渗透

01

- **结构**：跨膜蛋白形成的封闭环状结构
- **功能**：维持细胞间通透性、细胞极性

间隙连接：细胞间通过蛋白质通道直接交流

02

- **结构**：连接子蛋白形成的六边形通道
- **功能**：物质交换、信号传导

桥粒：细胞间通过桥粒连接，连接强度较大

03

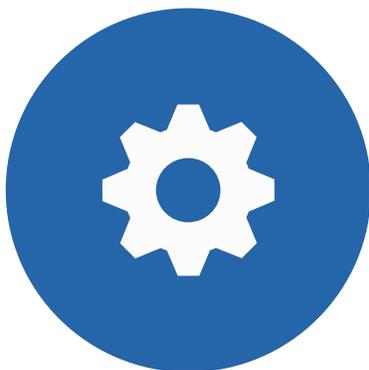
- **结构**：钙粘蛋白、桥粒芯蛋白等形成的粘着斑
- **功能**：维持细胞间结构稳定、抵抗机械力

细胞间的间接通信：激素与神经递质



激素：由内分泌腺或细胞分泌的化学物质

- **作用**：调节细胞内生理活动，维持内环境稳定
- **类型**：蛋白质类激素（胰岛素、生长激素等）、类固醇激素（雌激素、孕激素等）



神经递质：神经元释放的化学物质，作用于其他神经元

- **作用**：传递神经信号，调节神经活动
- **类型**：乙酰胆碱、多巴胺、谷氨酸等

细胞信号传导通路 with 调控机制

受体酪氨酸激酶：受体的细胞外结构域具有酪氨酸激酶活性

- **信号通路**：Ras/Raf/MEK/ERK、PI3K/Akt等
- **功能**：调控细胞生长、分化、存活等过程

G蛋白偶联受体：受体的细胞外结构域与G蛋白结合

- **信号通路**：AC/cAMP、PLC/IP3/Ca²⁺等
- **功能**：调控细胞分泌、离子通道开放等过程

核受体：位于细胞内的受体，调控基因转录

- **信号通路**：调控基因表达、细胞分化等过程
- **功能**：调控代谢、免疫系统、生殖系统等生理活动

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/845032244124012003>