

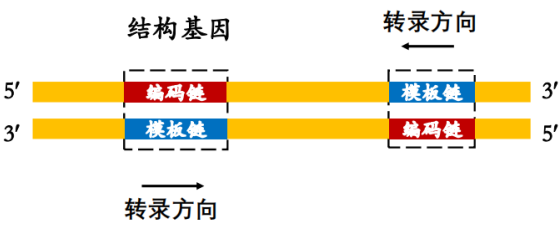
5. 胞遗传信息的表达及调控

- 5.1. 转录及真核生物转录后加工

- 5.1.1. 转录的概述

- 1. 定义：双链DNA中的一条合成RNA
 - 2. 物质基础：rNTP/NTP，DNA，RNA聚合酶，蛋白因子(原核: S因子&真核: 转录因子)

- 5.1.3. 转录有关的核心概念



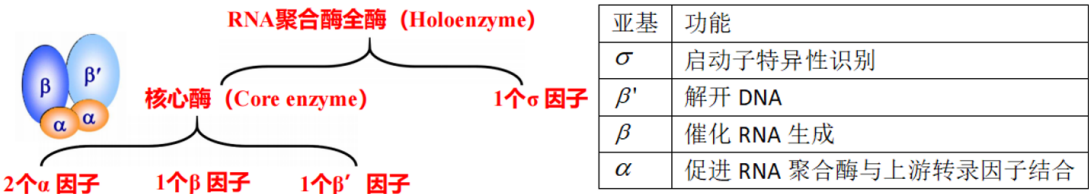
- 1. 启动子：RNA 聚合酶识别/结合/启动转录的DNA 序列，特异性，序列保守，不转录
 - 2. 转录单元：启动子到终止子的DNA序列；有多个(原核细胞)or 单个(真核细胞)编码基因
 - 3. 终止子：给RNA聚合酶转录终止信号的DNA序列

- 5.1.3.* PS

- 1. 结构基因：DNA分子上转录出 RNA 的区段
 - 2. 不对称转录：DNA双链上，一股链是模板，另一股不转录；模板链并非在同一单链上
 - 3. 模板链与编码链：模板链(合成RNA的模板DNA链)；编码链(相对发另一条单链DNA)

- 5.1.4. 原核生物的转录

- 5.1.4.1. 原核生物RNA聚合酶：5' → 3' 聚合/校对/无需引物/能解旋



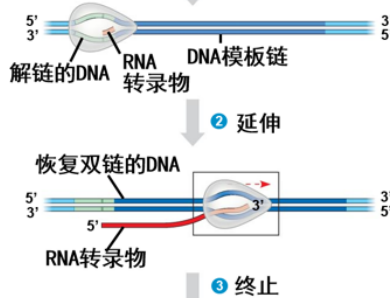
- 5.1.4.2. 转录过程

- **起始**
(Initiation)



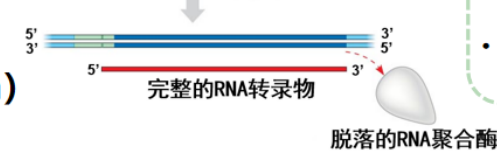
- **限速阶段**
 1. RNA聚合酶与启动子识别
 2. 转录泡形成
 3. 启动子逃离

- **延伸**
(Elongation)



- **RNA聚合酶**
 - 5'→3'方向延伸
 - RNA聚合酶校对功能

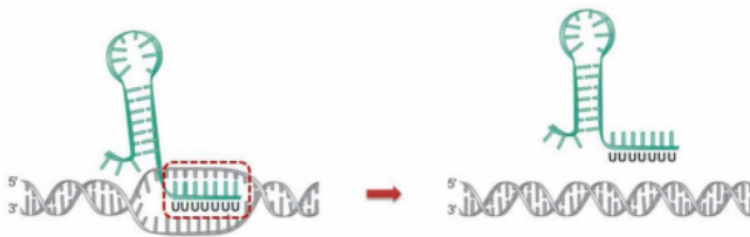
- **终止**
(Termination)



- **终止子**
 1. Rho因子非依赖性终止子
 2. Rho因子依赖性终止子
- **原核:**
转录翻译耦联

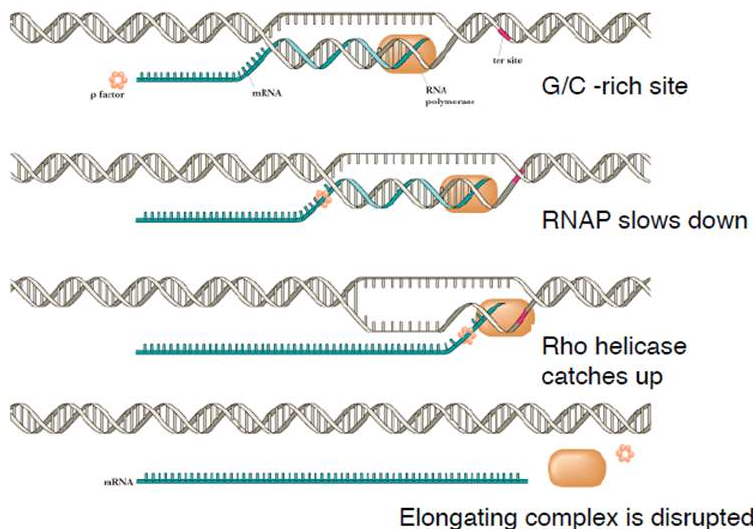
- 5.1.4.3. 转录终止的类型

- (1)不依赖于Rho因子的转录终止

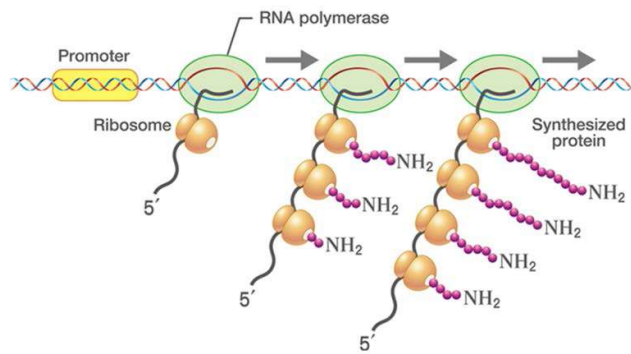


读取内含子(内源性富含GC)形成发卡结构阻止转录复合物推进转录结束

- (2)依赖于Rho因子的转录终止: ρ 因子具有解旋酶性质, 把RNA拽下来



- 5.1.4.4. 转录翻译耦联(原核细胞): 产物长的为转录/翻译方向

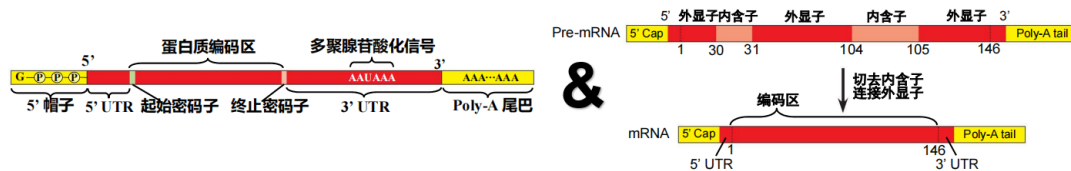


5.1.5. 真核生物转录后的加工(RNA加工)

5.1.5.1. RNA加工概述：几乎所有转录得RNA结构和化学方面的修饰

细胞核 → 参数RNA

5.1.5.3. RNA加工的内容：3'加尾巴/5'加帽子/切去内含子



5.1.5.4. 同源蛋白：同一转录产物不同加工

5.2. 翻译

5.2.1. 概述：氨基酸 $\xrightarrow{mRNA \text{ 模板核糖体, 氨酰}tRNA, \text{ 蛋白因子}}$ 多肽

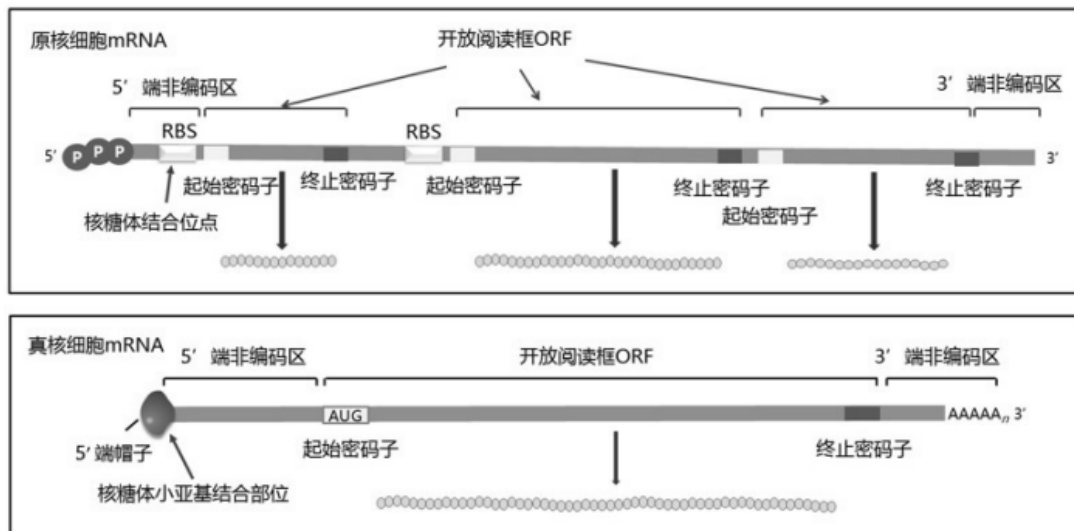
$mRNA$ 从 $5' \rightarrow 3'$, 多肽氨基端 \rightarrow 羧基端

5.2.2. 密码子

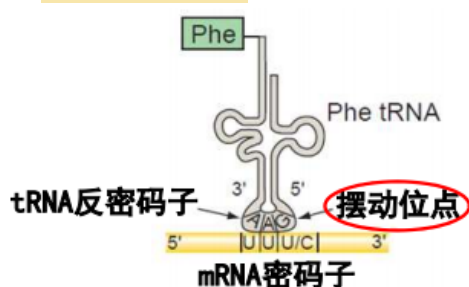
1. 含义：RNA上三个核苷酸代表一种氨基酸
2. 特殊密码子：终止密码子(UAA/ UAG/UGA)，起始密码子(大多是AUG)
3. 密码子简并性：多种同义密码子(只在第3位碱基上不同)编码同一个氨基酸，
4. 开放阅读框：起始—终止密码子间的核苷酸序列

5.2.3. 翻译的装置

5.2.3.1. mRNA，注意RBS的功能

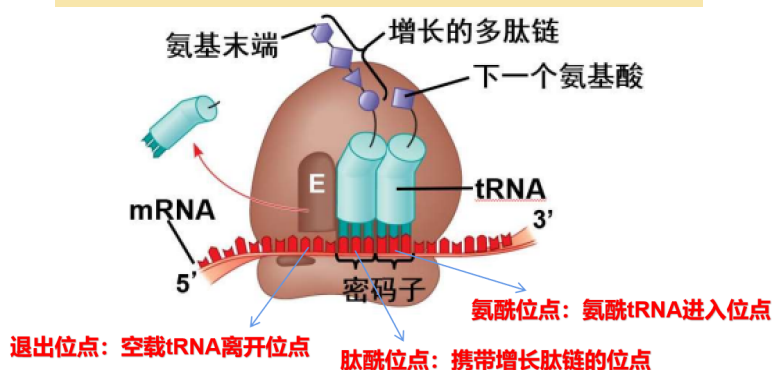


5.2.3.2. tRNA



1. 结构：末端有特定氨基酸，有特定反密码子
2. 氨酰tRNA：将特定氨基酸连接到tRNA的3'末
3. 摆动性：第三位碱基不同的同义密码子可以被同一种tRNA识别

5.2.3.3. 核糖体：rRNA+蛋白质(大小亚基)→三个结合位点（注意EPA三个位点都穿过大小两个亚基）



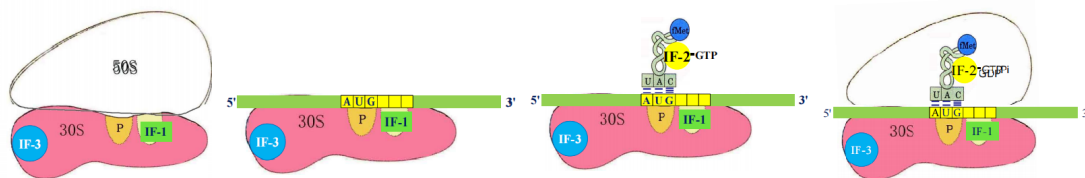
5.2.4. 翻译过程：起始，延申，终止

5.2.4.0. 原核生物翻译过程所需要的蛋白质因子

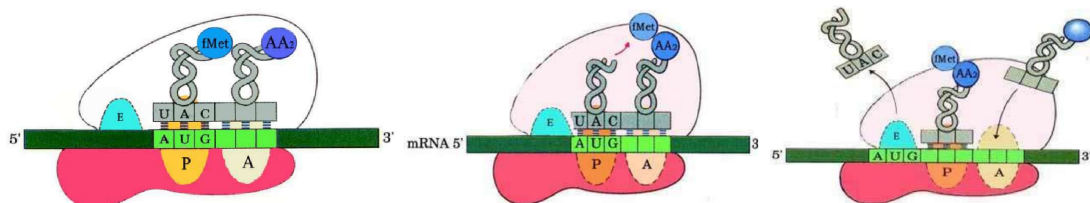
1. 起始因子：作用在翻译起始，IF-1(阻止其他tRNA 结合小亚基)，IF-2(结合特定起始tRNA进入核糖体)，IF-3(阻止大小亚基结合)

2. 延长因子：转位酶，使核糖体向端移动一个密码子
3. 释放因子：RF1/RF2/RF3分别为，I类释放因子(识别终止子)，II类释放因子(协助I类因子释放，无特异性)，核糖体循环因子

5.2.4.1. 翻译的起始：大小亚基分离→小亚基结合mRNA&起始tRNA→大亚基回来



5.2.4.2. 翻译的延伸：进位→成肽→转位，注意肽酰转移酶作用

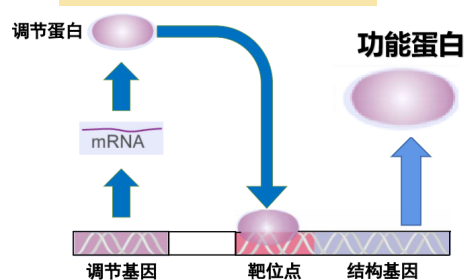


5.2.4.3. 翻译的终止：A位结合释放因子并识别终止子→多肽合成停止——给羧基末端加水→tRNA释放肽链，mRNA大小亚基分离

- 5.2.5. 多聚核糖体：许多核糖体 $\xrightleftharpoons{\text{结合翻译}}$ 单个mRNA

5.3. 基因表达调控&操纵子

5.3.1. 结构&调节基因



调节基因编码产物：阻遏/激活蛋白

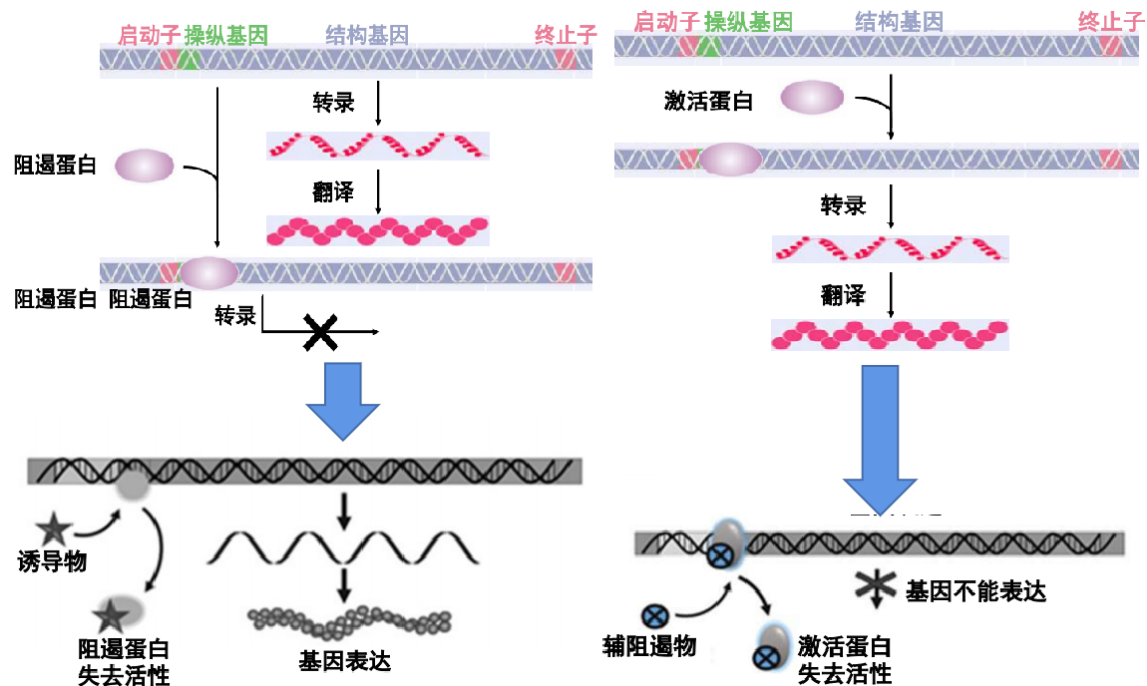
5.3.2. 操纵子&操纵基因



1. 操纵基因：可结合调节蛋白
2. 操纵子：结构基因+控制元件(调节蛋白可识别)，可被阻遏/激活

活蛋白关闭/打开

5.3.3. 阻遏&激活蛋白+诱导&辅阻遏物

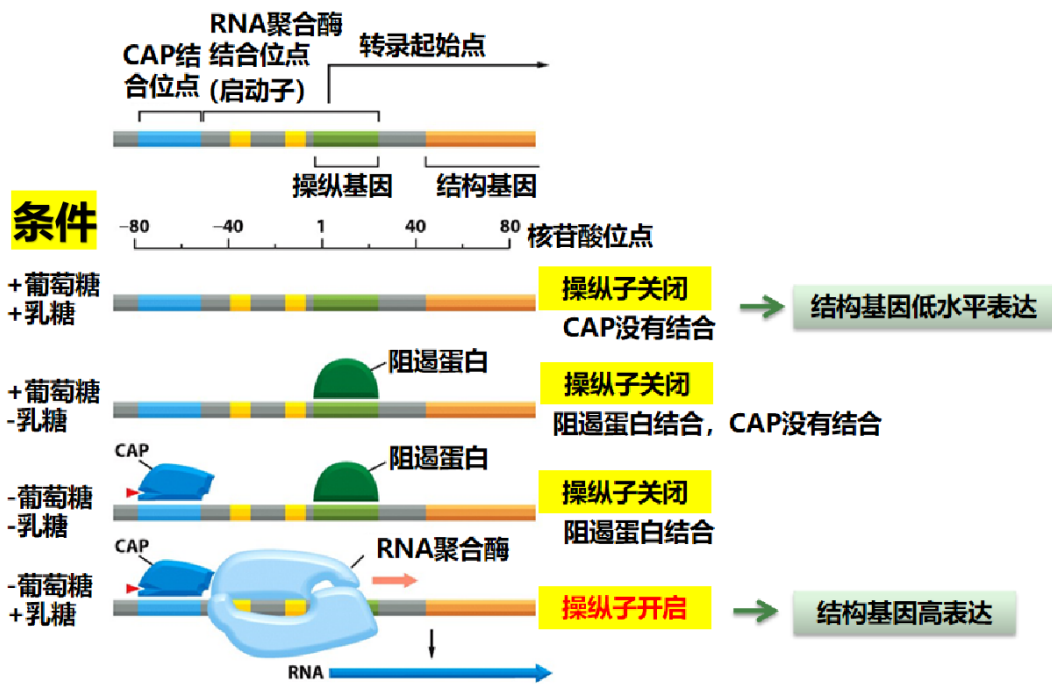


5.3.4. 原核生物结构基因表达四种调控

1. 可诱导的正调控系统(0到1): 无活性激活蛋白变活开启转录
3. 可诱导的负调控系统(-1到1): 抑制转录诱导物解除抑制
4. 可阻遏的负调控系统(0到-1): 无活性阻遏蛋白变活抑制转录
2. 可阻遏的正调控系统(1到-1): 开启转录后辅阻遏物出现抑制转录

5.3.6. 操纵子示例

- 5.3.6.1. 大肠杆菌乳糖操纵子: 两个转录调节蛋白——阻遏蛋白&CAP(激活蛋白)



5.3.6.2. 色氨酸操纵子的衰减机制

