

三、真核生物的蛋白质翻译过程

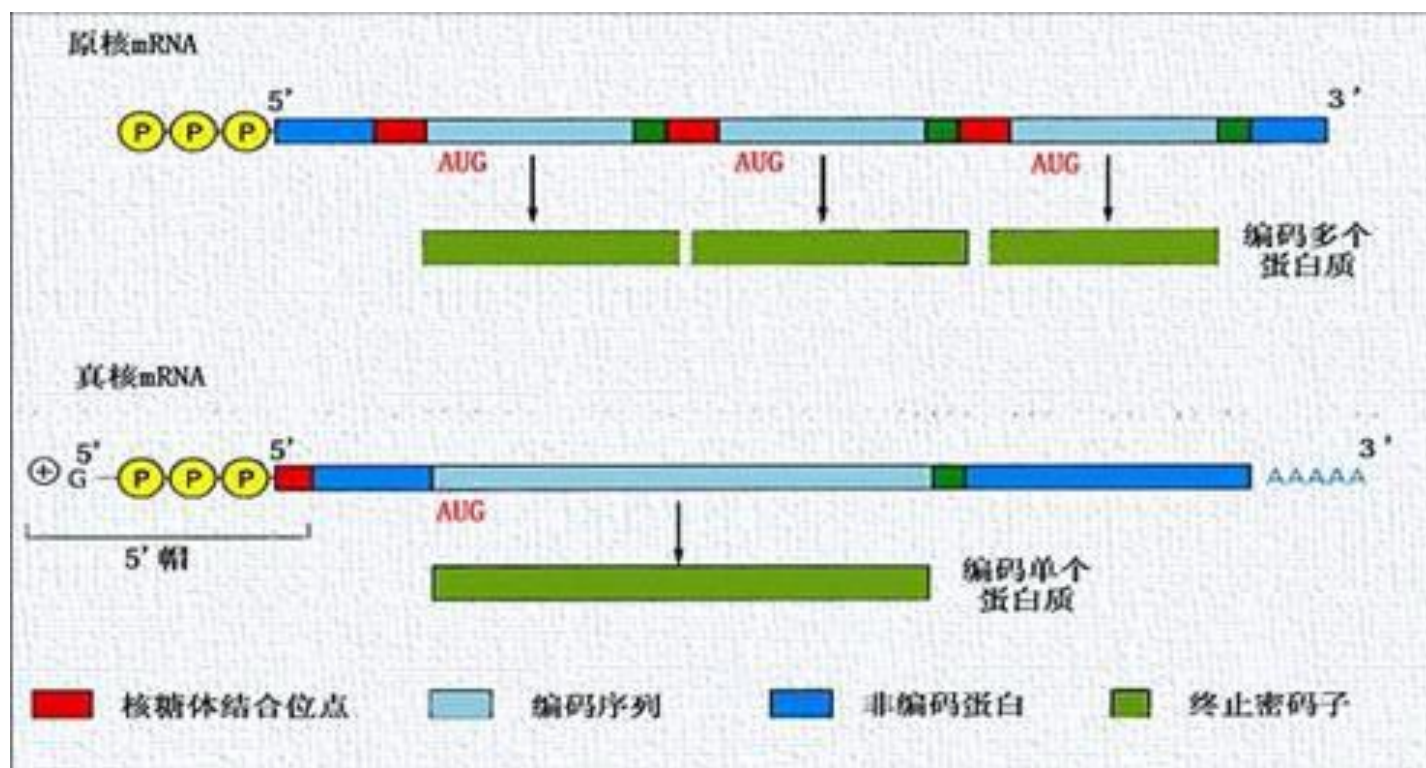
(一) 真核生物蛋白质翻译的装备

(与原核生物的不同点1)

- mRNA:

(1) 原核生物：多顺反子

真核生物：单顺反子



(一) 真核生物蛋白质翻译的装备

(与原核生物的不同点1)

mRNA:

- (2) 真核mRNA无SD序列，但有Kozak序列和5'帽子结构，翻译起始复合物形成于5'帽子结构。
- (3) 真核生物mRNA3'有polyA结构（提高翻译效率），而原核生物没有。

(一) 真核生物蛋白质翻译的装备

(与原核生物的不同点1)

tRNA:

- 真核生物：起始密码子AUG 所编码的氨基酸是Met，起始AA-tRNA为Met-tRNA^{Met}。
- 原核生物：起始密码子AUG 所编码的氨基酸并不是甲硫氨酸本身，而是甲酰甲硫氨酸，起始AA-tRNA为fMet-tRNA^{fMet}

(一) 真核生物蛋白质翻译的装备

(与原核生物的不同点1)

核糖体

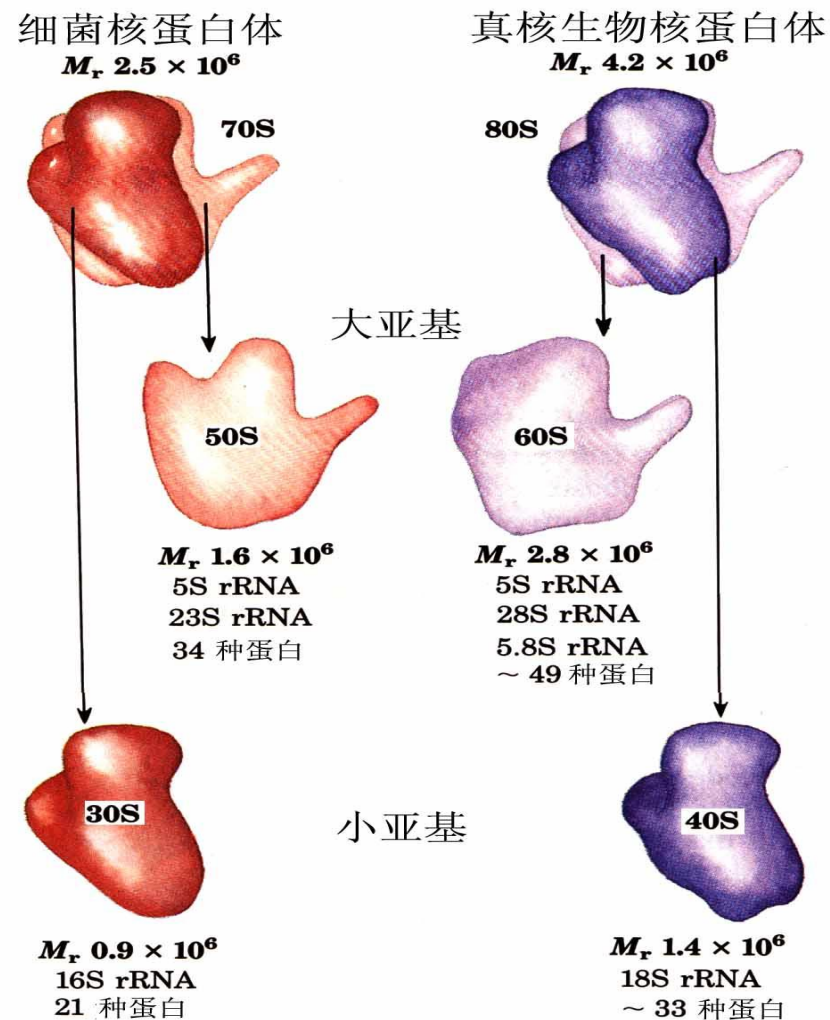


表14-7 原核和真核生物核糖体的组成及功能

核糖体亚基	rRNAs	蛋白	RNA的特异顺序和功能
细菌			
70S $2.5 \times 10^6 \text{D}$ 66%RNA	50S 23S=2904b 5S=120b 30S16S=1542b	31种(L1-L31) 21种(S1-S21)	含CGAAC和GT ψ CG互补 16SRNA(CCUCCU)和S-D 顺序(AGGAGG)互补
哺乳动物			
80S $4.2 \times 10^6 \text{D}$ 60%RNA	60S 28S=4718b 5S=120b 5.8S=160b 40S18S=1874b	49种 33种	有GAUC和tRNA ^{fMet} 的T ψ CG互补 和Cap ^{m7} G结合

（二）、不同点2

真核生物转录和翻译不偶联；

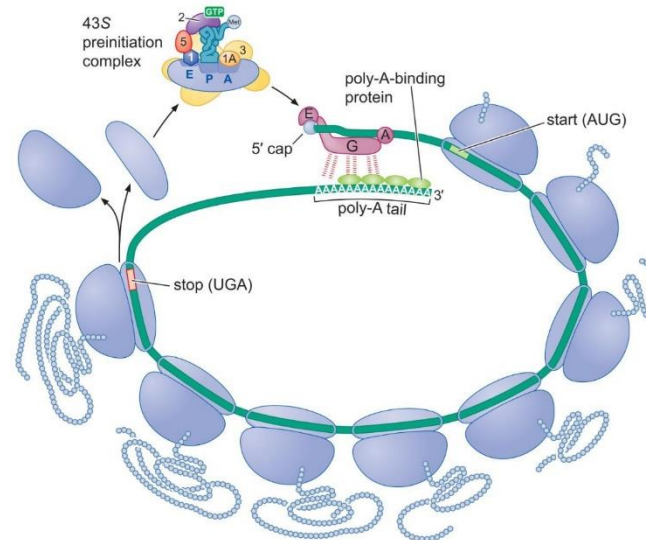
原核生物转录和翻译相偶联，一边转录，一边就进行翻译。

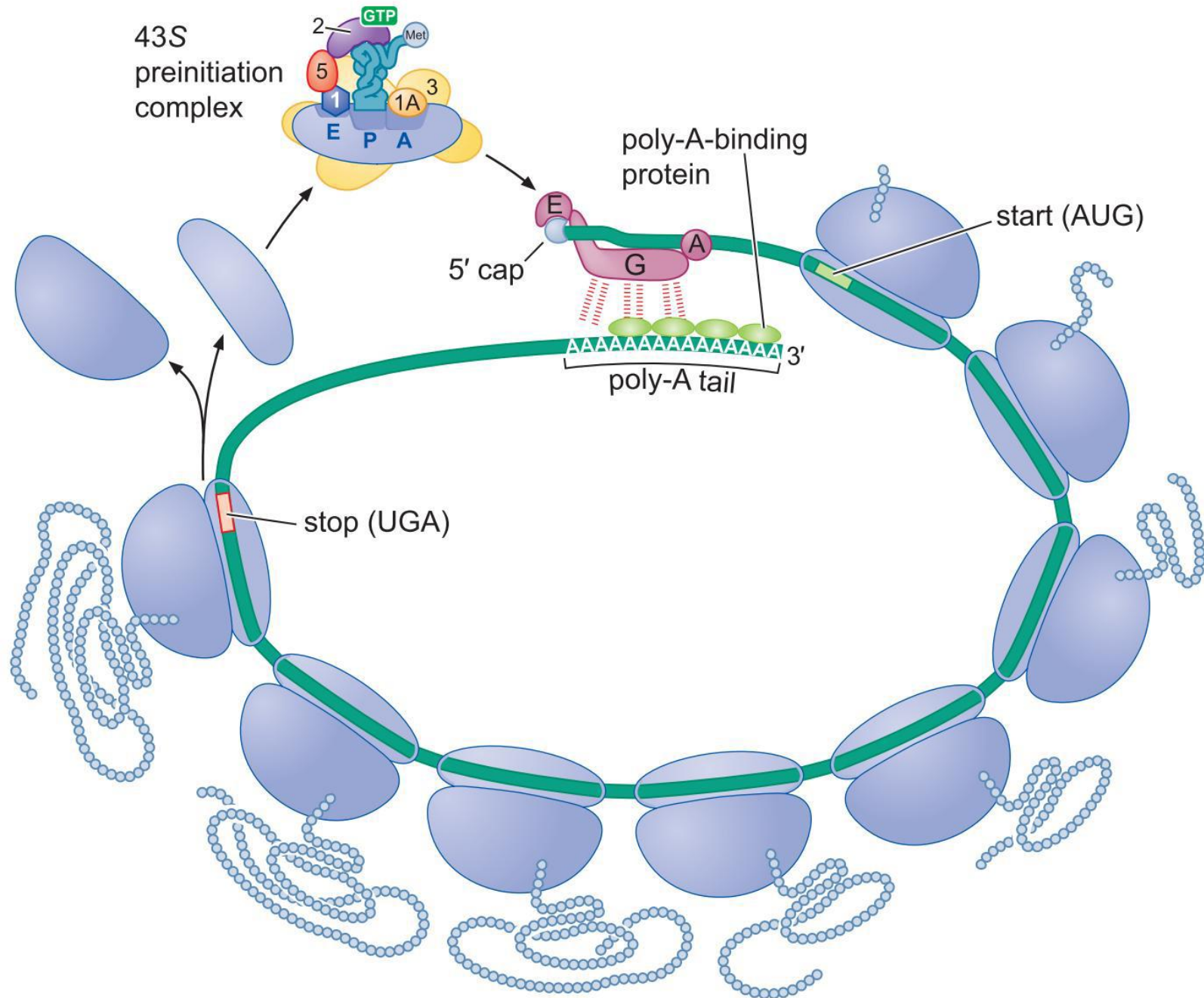
(三)、不同点3

翻译起始的过程不同：

原核生物：核糖体小亚基先与mRNA结合，再结合tRNA；

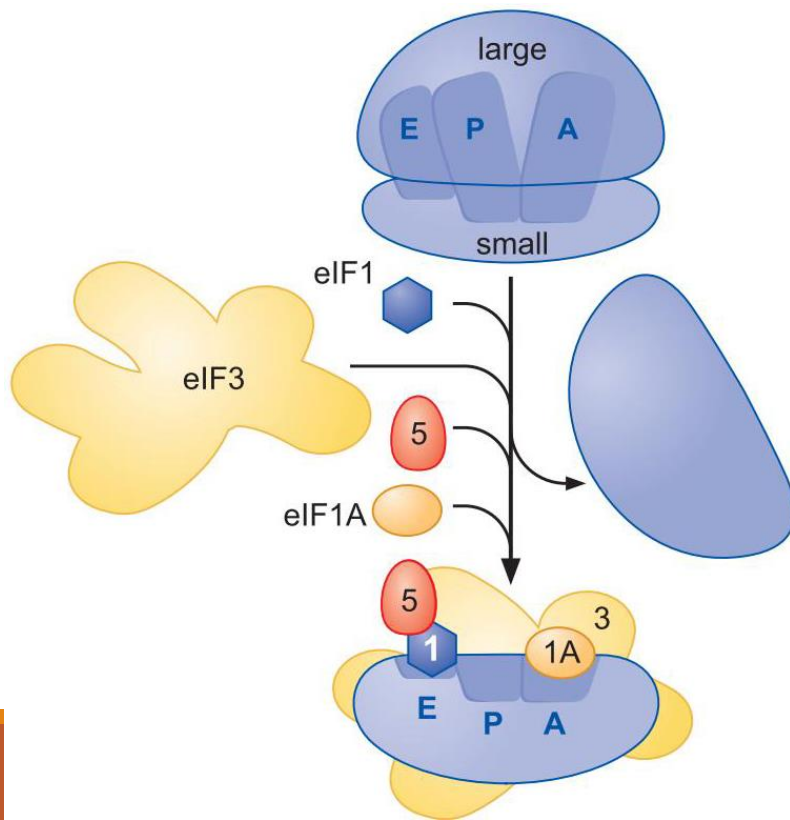
真核生物：核糖体小亚基先与tRNA结合，再结合mRNA。





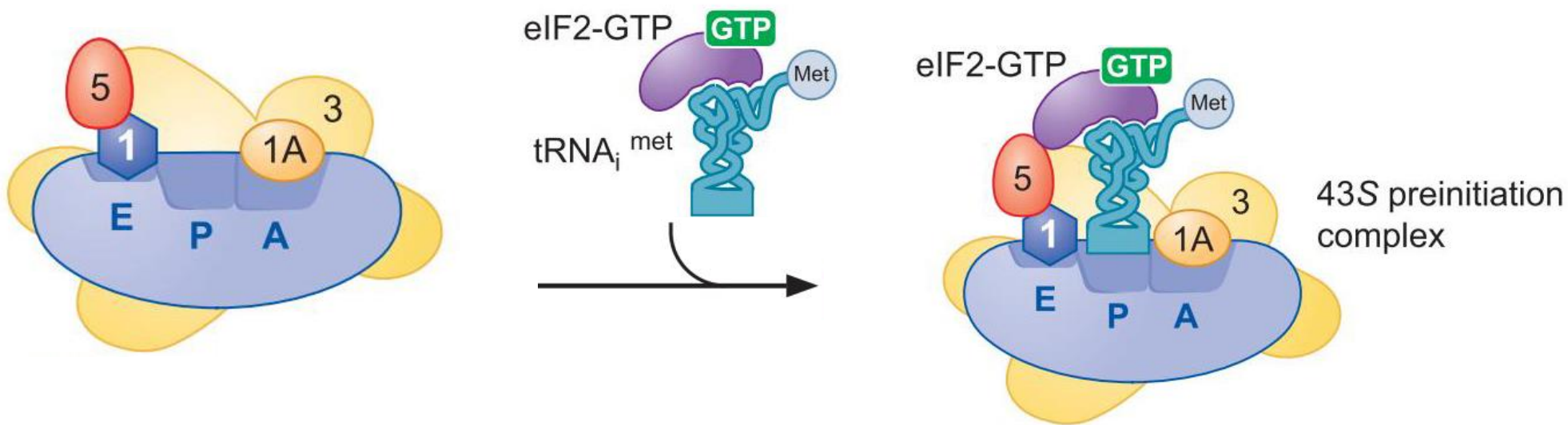
真核生物蛋白质翻译起始

(1) 40S核糖体小亚基与起始因子eIF-1和eIF-3结合，使核糖体大小亚基分离；（eIF: eukaryote initiation factor）



真核生物蛋白质翻译起始

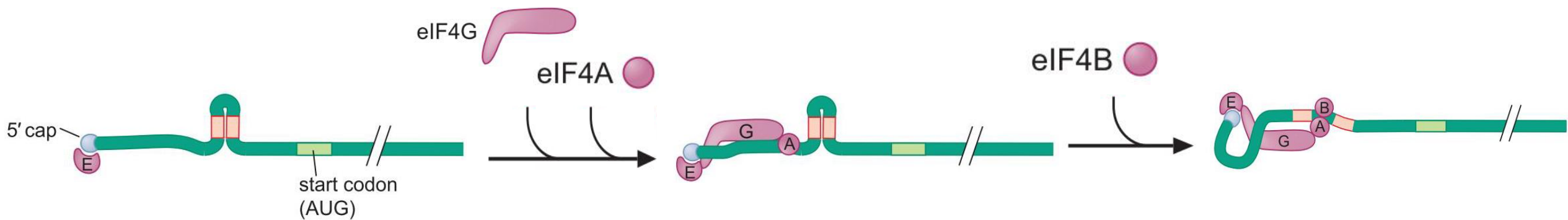
(2) 形成eIF-2-Met-tRNA^{Met}-GTP三联体复合物；它们与40S小亚基（包括eIF-1和eIF-3）P位点结合，形成43S前起始复合物。(eIF2:有助于起始tRNA进入核糖体的P位)



真核生物蛋白质翻译起始

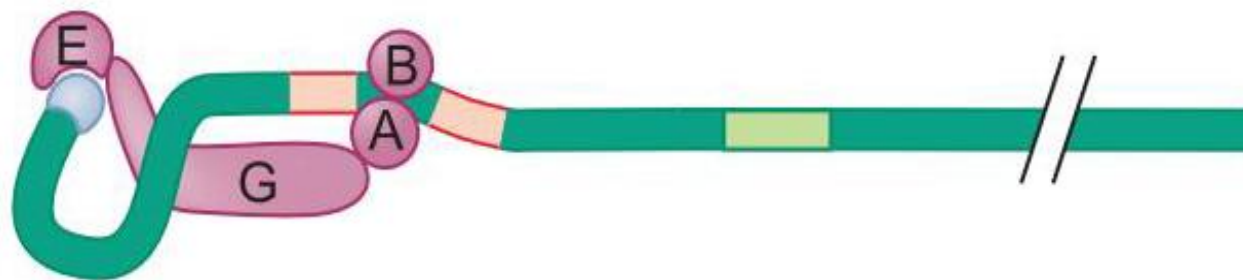
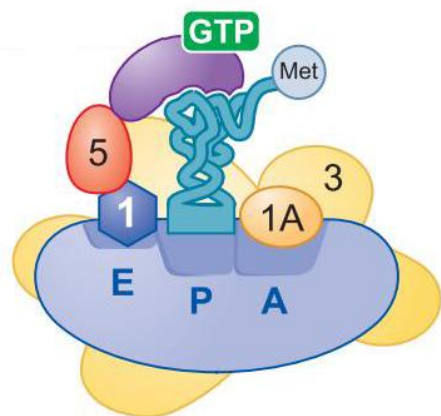
(3) 帽子结合复合物起始因子与mRNA的5'端帽子结构相结合。

(eIF4E:识别5'-Cap; eIF4A具有解旋酶活性; eIF4B:激活eIF4A的解旋酶活性)



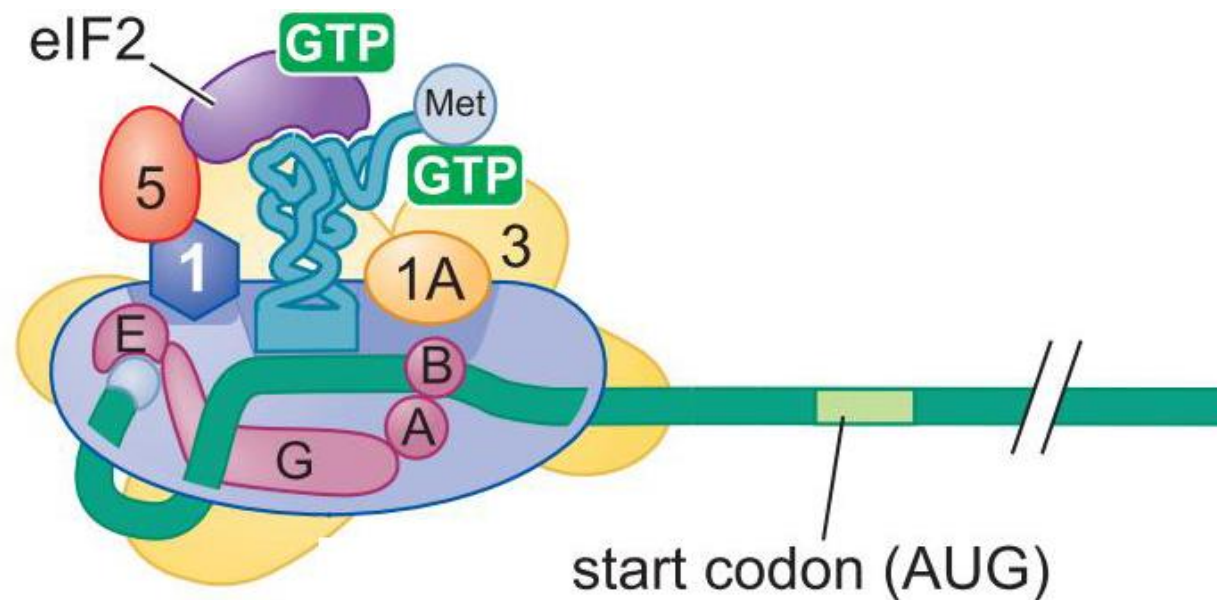
真核生物蛋白质翻译起始

(4) 在eIF4G与eIF3的相互作用下，43S前起始复合物结合与mRNA的5'端结合，形成**起始复合物**。



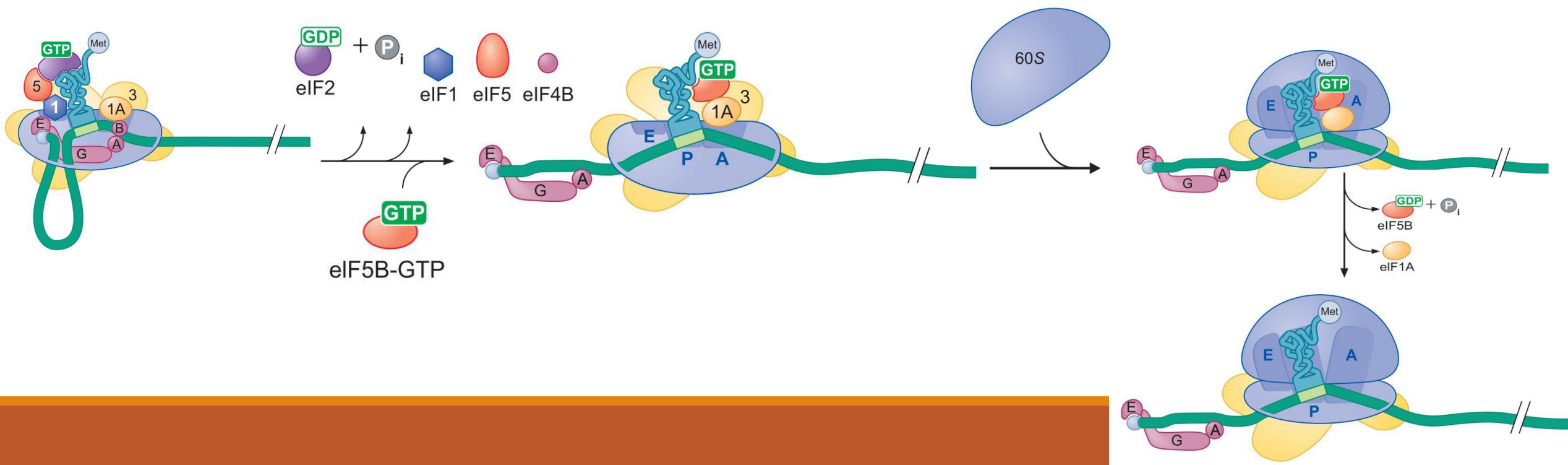
真核生物蛋白质翻译起始

(4) 在eIF4G与eIF3的相互作用下，43S前起始复合物结合与mRNA的5'端结合，形成**起始复合物**。



真核生物蛋白质翻译起始

(5) 起始复合物向mRNA 3'扫描移动，并识别起始密码子AUG;起始因子离开起始复合物，大小亚基相结合。形成包括40S、60S和起始tRNA的成熟翻译起始复合物。



真核生物蛋白质翻译的起始：

1. 40S与eIF3结合，大小亚基分离；
2. 形成eIF-2-Met-tRNA^{Met}-GTP三联体复合物，它们与40S小亚基结合，形成43S前起始复合物；
3. 帽子结合复合物起始因子识别并结合于mRNA的5'帽子结构上；
4. 通过eIF-4G与eIF3的相互作用，34S前起始复合物与mRNA的5'端结合，形成**起始复合物**。
5. 起始复合物向mRNA3'扫描移动，并识别起始密码子AUG;起始因子离开起始复合物，大小亚基相结合。形成包括40S、60S和起始tRNA的**成熟的翻译起始复合物**。

真核生物与原核生物翻译起始的区别

- 真核生物：40S小亚基先与Met-tRNA^{Met}相结合，再与模板mRNA结合，最后与60S大亚基结合，形成80S起始复合物；
- 原核生物：30S小亚基先与mRNA结合，然后再与fMet-tRNA^{fMet}结合，最后与50S大亚基结合，形成70S起始复合物；

不同点4： 肽链的延伸

- 原核生物和真核生物蛋白质翻译过程都包括进位、延伸和转位3个步骤。整个延伸步骤，除了延伸因子的种类不同外，**真核生物的核糖体没有E位点，空载的核糖体直接从P位点脱落。**

不同点5： 肽链的终止

- 真核生物翻译过程中，肽链的释放因子为eRF，它一方面可以识别3种终止密码子，另外还可以催化延伸复合物解体。
- 原核生物翻译过程中，肽链释放因子：RF1、RF2；核糖体释放因子：RRF。

真核生物与原核生物蛋白翻译过程的差异：

一.翻译起始的装备不同：

原核生物：多顺反子RNA,SD序列与核糖体小亚基结合，无polyA尾巴

真核生物：单顺反子RNA,5'帽子与核糖体小亚基结合，有polyA尾巴

二.转录与翻译的偶联情况：

原核生物：偶联

真核生物：不偶联

真核生物与原核生物蛋白翻译过程的异同：

三.翻译起始过程不同：

- 原核生物：核糖体小亚基与mRNA结合，然后再与tRNA结合
- 真核生物：核糖体小亚基与tRNA结合，然后再与mRNA结合

四.肽链延伸情况的不同：

- 原核生物：空载的tRNA从核糖体的E位脱离
- 真核生物：没有E位，空载的tRNA直接从核糖体的P位脱离

五.肽链终止情况的不同

- 原核生物：肽链终止因子RF1，RF2结合于终止密码子位点，RF3协助肽链的释放;核糖体释放因子RRF促使核糖体大小亚基解体;
- 真核生物：由释放因子eRF识别终止密码子位点，并促使肽链释放和核糖体解体。