

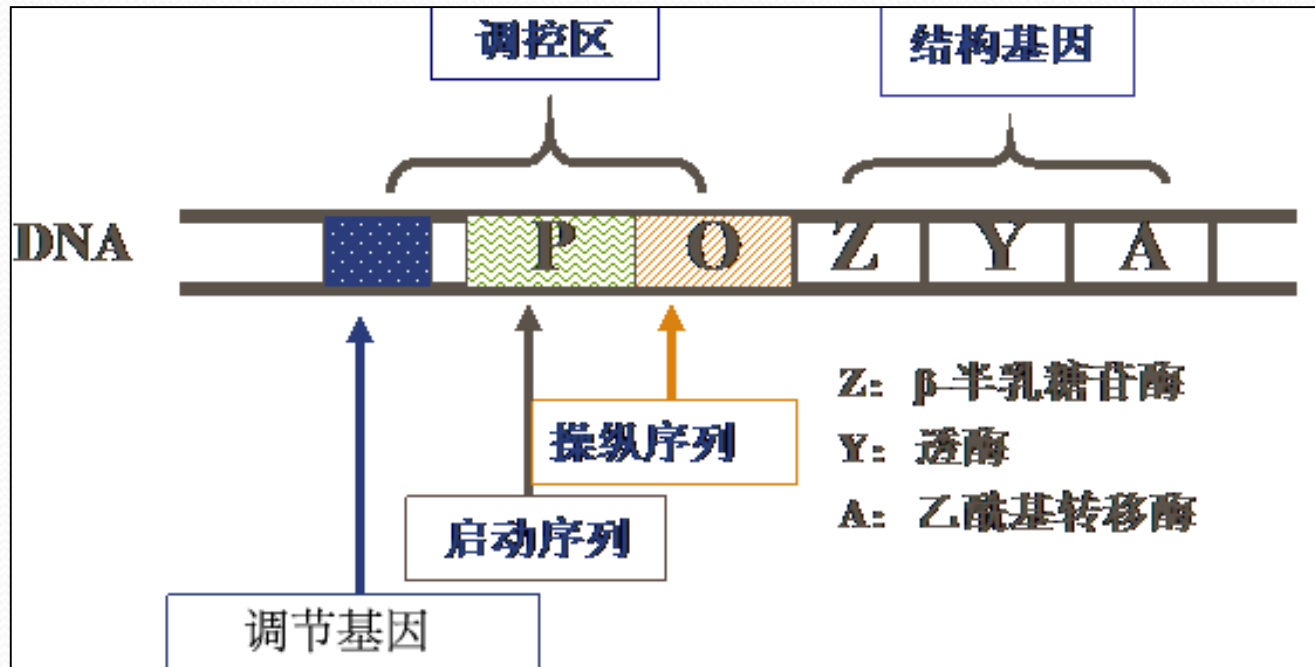
# 翻译水平基因表达调控

1. 同一操纵子内不同基因翻译量的差异调控

2. 其它调控方式

- ▶ 核糖体蛋白质合成的自体调控
- ▶ 终止密码解读的移码与通读调节
- ▶ 翻译中的弱化子调控

# 同一操纵子内不同基因的蛋白质合成量不同



调控区

mRNA



Protein



蛋白质合成量之比: **5:2:1**

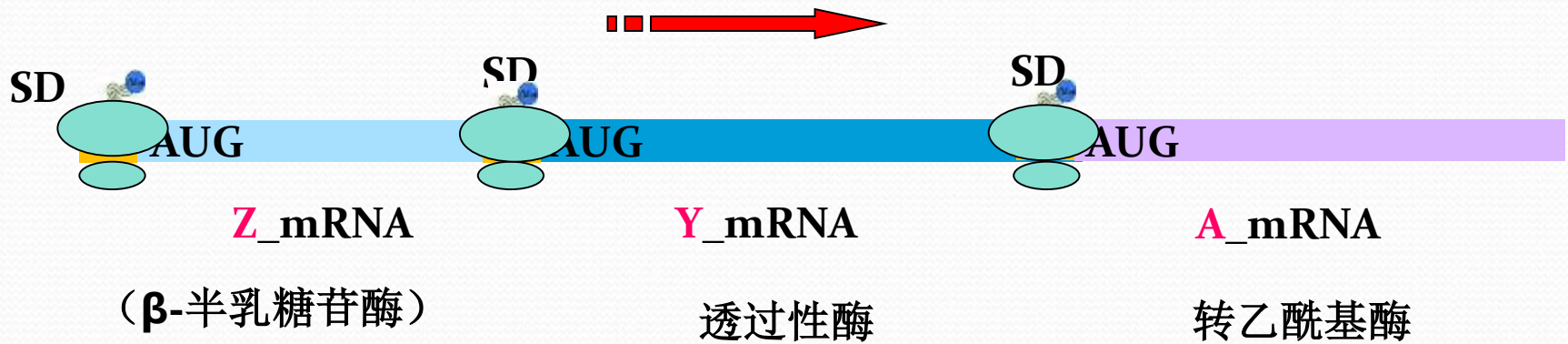


# 同一操纵子内不同基因翻译量的差异调控

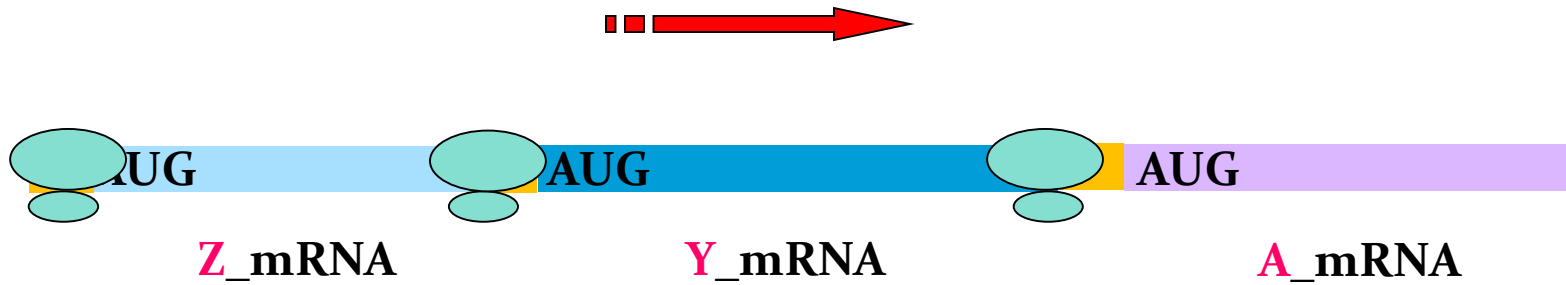
1. 翻译的极性
2. mRNA高级结构的影响
3. 稀有密码子的使用

# 1 翻译的极性

## Lac: Polycistron mRNA

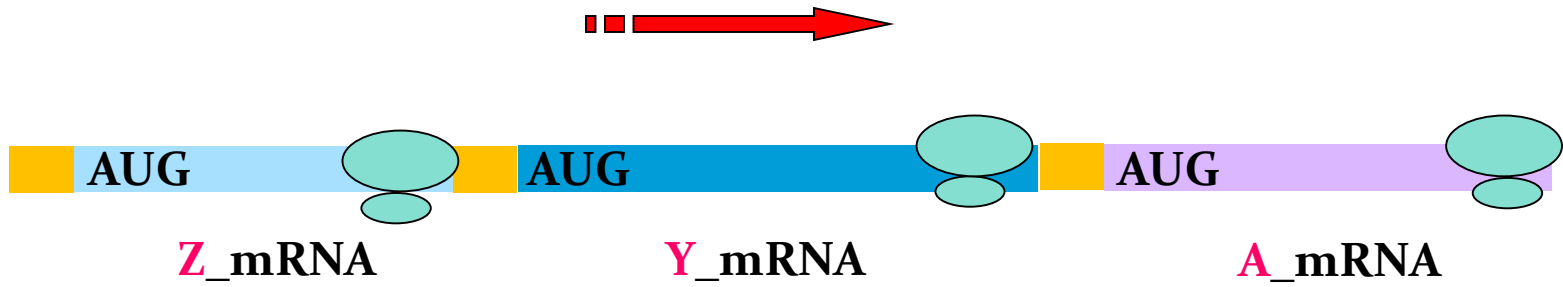


# 1 翻译的极性



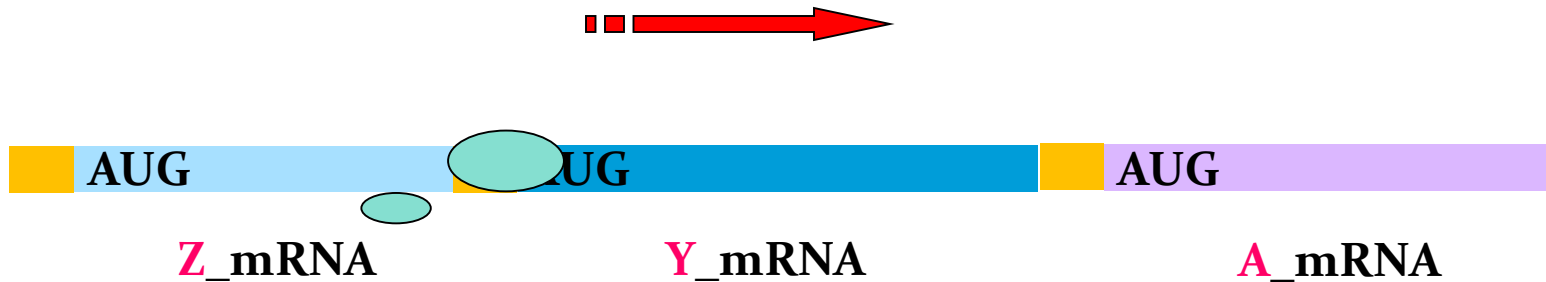


# 1 翻译的极性



# 1 翻译的极性

后续基因的翻译起始的频率比前一个基因低。  
离启动子越远的基因，其产物量越少。乳糖操纵子三个基因的蛋白产物量Z:Y:A=5:2:1



离mRNA 5' 端越远，核糖体小亚基与模板的脱落概率越高。

## 2 mRNA 二级结构对翻译的调节

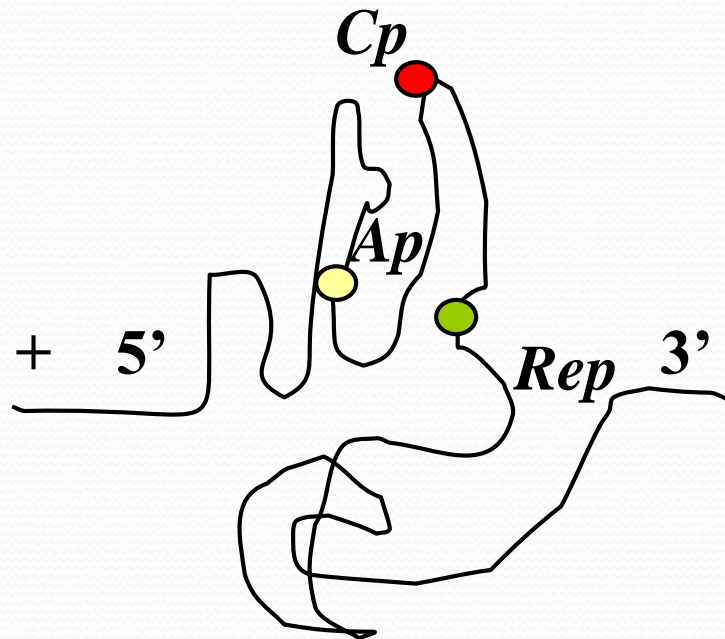
如：RNA virus R17：编码4个功能基因：*ap-cp-(lys)-rep*

*Ap*基因：侵染附着蛋白

*Cp*基因：外壳蛋白

*Rep*基因：复制酶蛋白

*Lys*基因（与*Cp*的尾部和*Rep*的首部重叠）：裂解蛋白

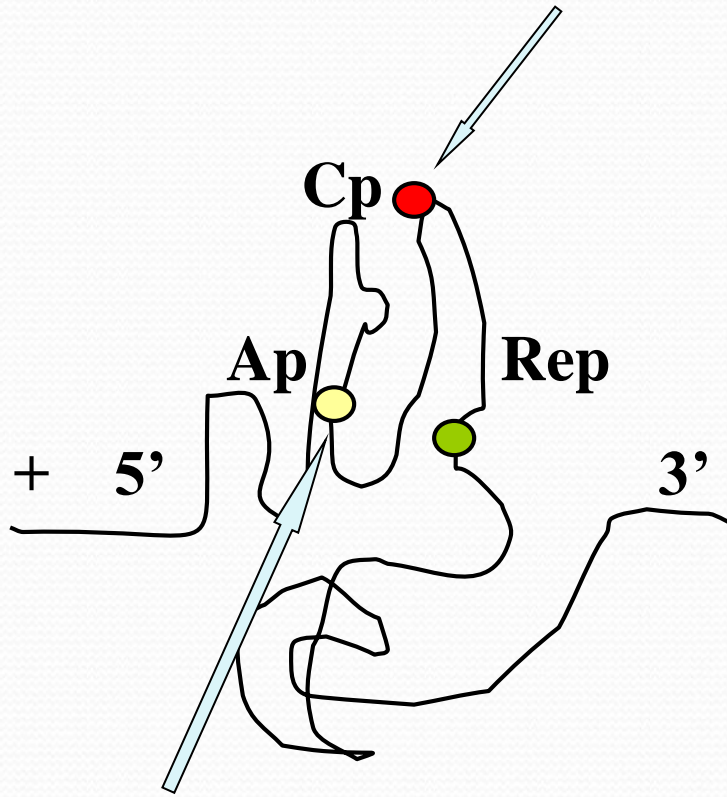


蛋白质  $Ap : Cp = 1 : 180$

通过对翻译起点的控制，调节蛋白质的合成量

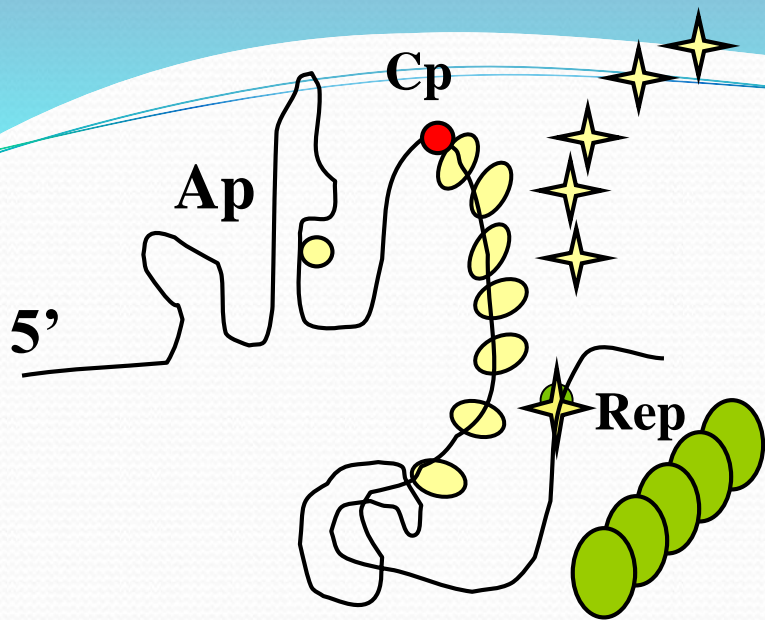





***Cp* 基因的AUG: 暴露在单链区域**



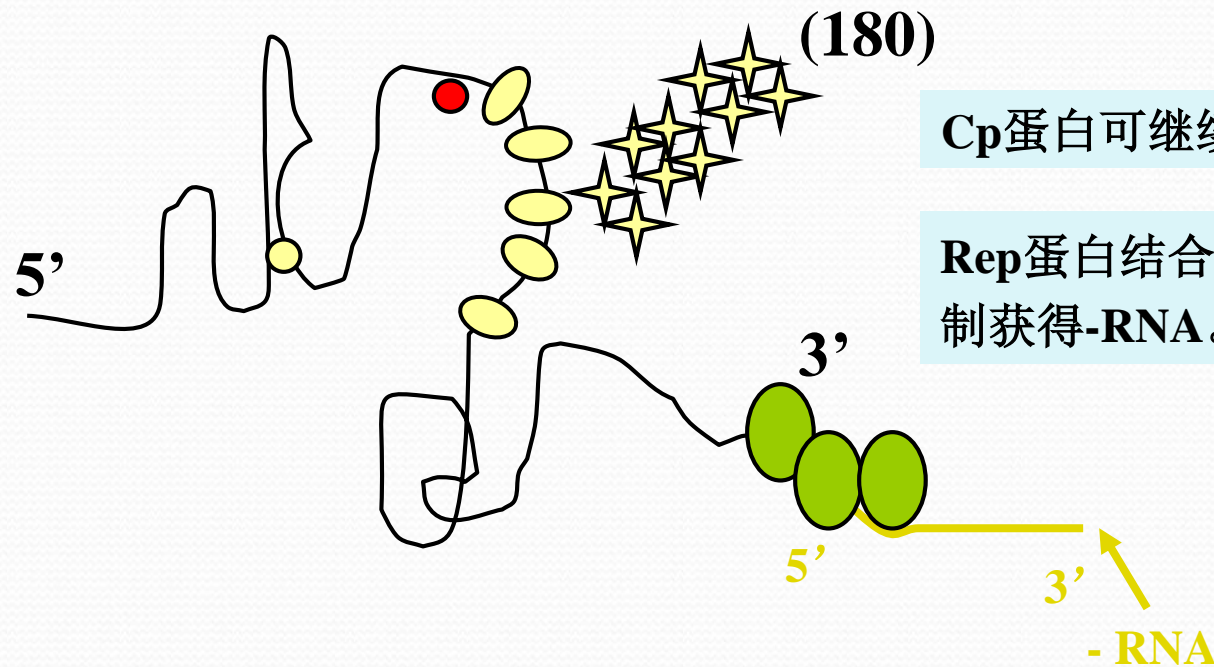
由于第一个基因 $ap$ 的起始密码被隐藏而无法翻译；第二个基因 $cp$ 的起始密码暴露，所以得以翻译。

***Ap* 基因的AUG: 隐藏在双链区域**



*cp*首先被翻译，表达得到Cp蛋白（）；并且随着核糖体（）向3'端延伸而解除RNA的二级结构。导致*rep*被翻译，合成Rep蛋白（）。

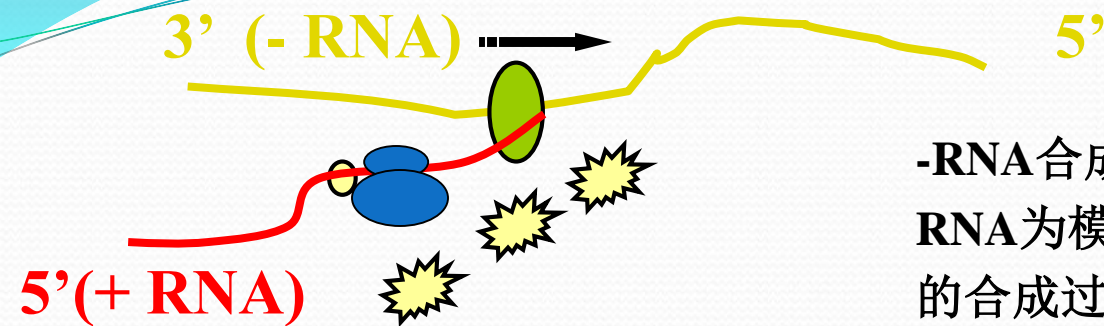
Cp蛋白可结合于*rep*的核糖体结合位点处而阻遏Rep蛋白的持续合成




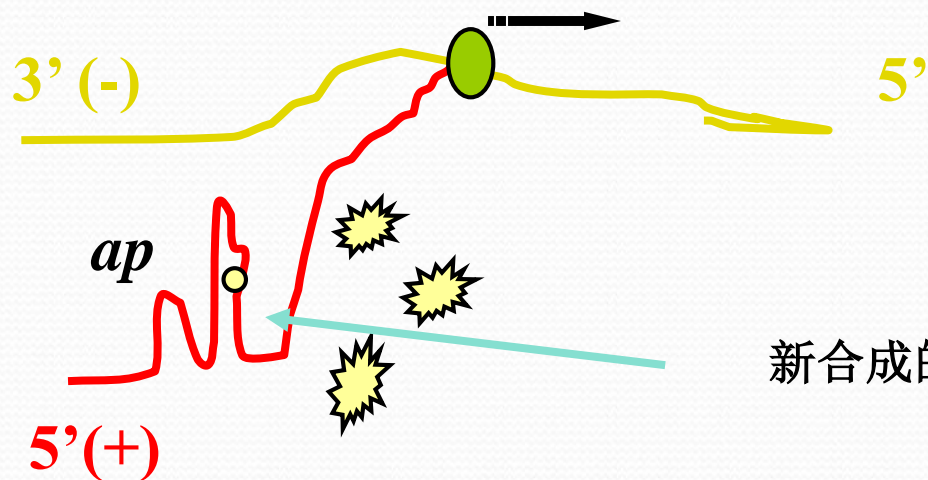
Cp蛋白可继续合成

Rep蛋白结合在 +RNA的3'端，开始复制获得-RNA。





-RNA合成出来后，Rep会继续以新合成的-RNA为模板合成新的+RNA。在新的+RNA的合成过程中，*ap*得以暴露而翻译获得Ap蛋白（）。但是暴露的时间很短，所以合成的蛋白量很少。



新合成的+RNA重新形成二级结构而将*ap*基因的AUG隐藏起来。

Ap蛋白的合成反应过程仅发生在正链RNA被复制的短暂时间内。



### 3 稀有密码子的使用



基因	dnaG	rpoD	rpsU
蛋白产物量	<u>50</u>	<u>2800</u>	<u>40000</u>

### 3 稀有密码子的使用

大肠杆菌中Ile的3种密码子在25种非调节蛋白中的使用率：405个被分析的密码子中：AUU 37% / AUC 62% / AUA1%

Ile:

	一般蛋白	danG	rpoD
AUU	37%	36%	26%
AUC	62%	32%	74%
AUA	1%	<b>32%</b>	0%