

11. RNA水平调控

RNA水平上的调控

- **RNA水平上的调控**指通过影响RNA转录、成熟或修饰等，从而对基因的转录表达产生影响。
- 按照调控发生的时间顺序，RNA水平调控可进一步细分为：
 - **转录水平调控**：主要发生在从前体mRNA的转录，到mRNA成熟这一过程。
 - **转录后水平调控**：发生在mRNA成熟之后到翻译发生之前的过程。

基因表达

□管家基因 (house keeping gene) :

维持细胞的基本代谢过程所必需的、在不同的细胞类型和细胞生长时期组成型表达（表达水平恒等不变）的基因（例如：翻译延伸因子EF-1）。

□奢侈基因(luxury gene):

细胞分化、生物发育及生物适应环境所需要的基因。这类基因的表达表现出明显的**时空特异性**。

基因表达

□ 基因表达的时空特异性 (temporal and spatial specificity) :

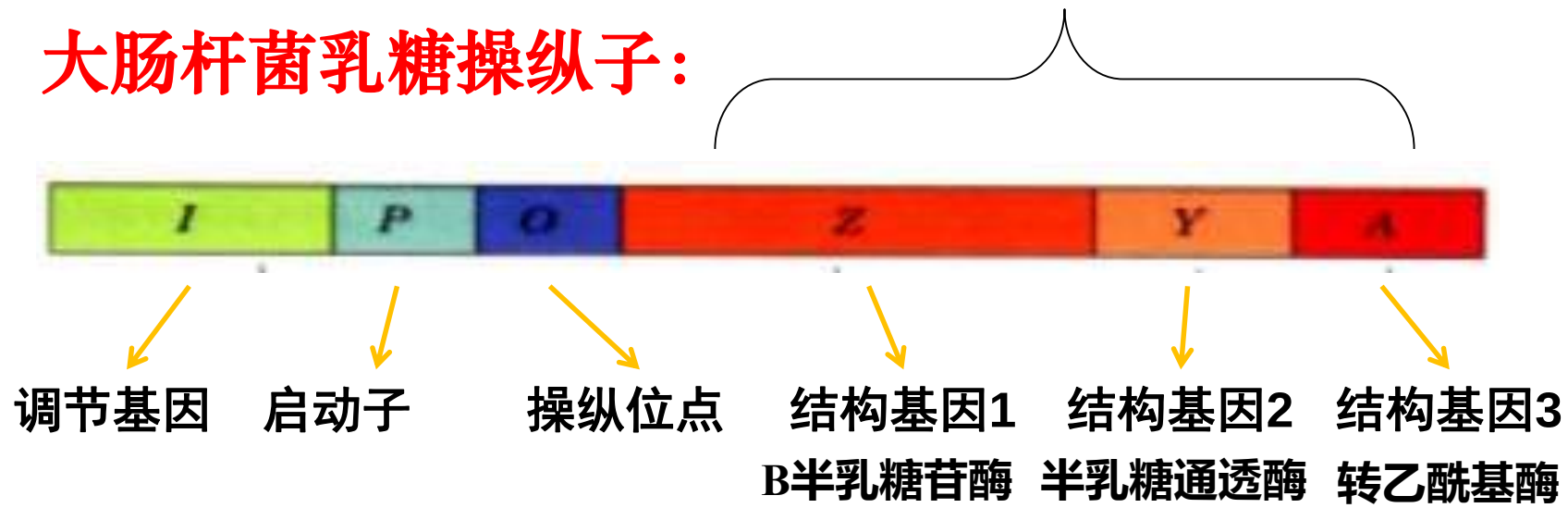
- 时间特异性表达：按功能需要，某一特定基因的表达严格按特定的时间顺序发生，称之为基因表达的**时间特异性(temporal specificity)**。
- 空间特异性（组织特异性）表达：在个体生长全过程，某种基因产物在个体按不同组织空间顺序出现，称之为基因表达的**空间特异性(spatial specificity)**。

操纵子

操纵子 (operon)：一组**连续排列**、**协调表达**、**功能相关**的基因称为操纵子。操纵子是原核生物基因表达调控的重要组织形式。

乳糖代谢相关的基因

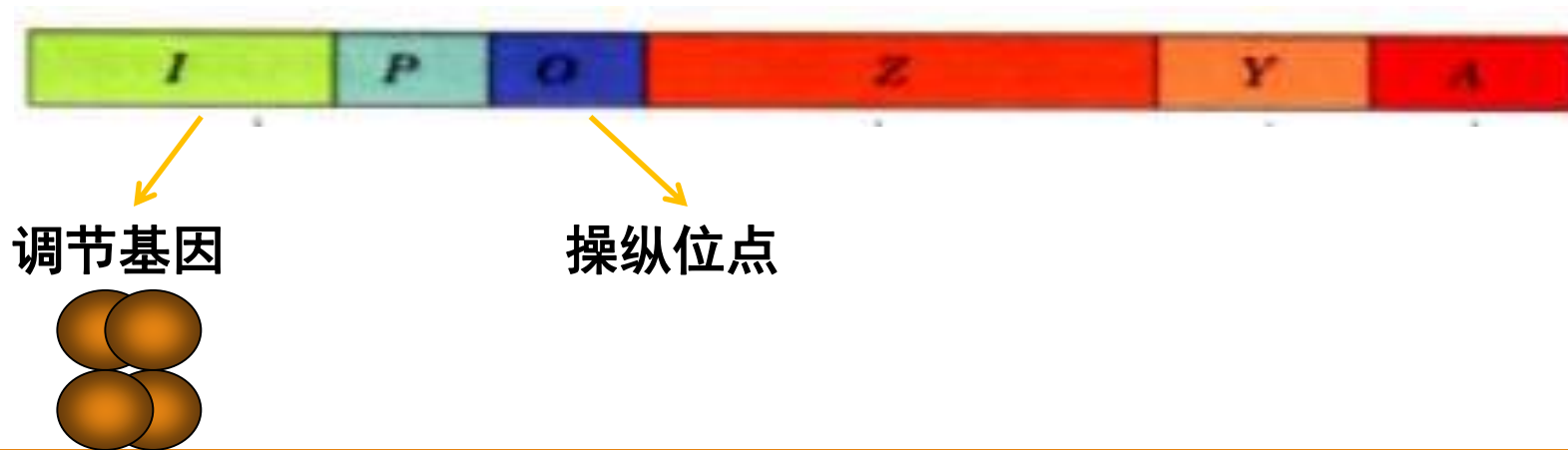
大肠杆菌乳糖操纵子：



操纵位点与调节基因

- **操纵位点（元件）**：能被调控蛋白（调控基因的产物）特异性结合的一段DNA序列，常与启动子邻近或与启动子序列重叠。
- **调节基因**：编码能与操纵位点结合的调控蛋白的基因。

大肠杆菌乳糖操纵子：

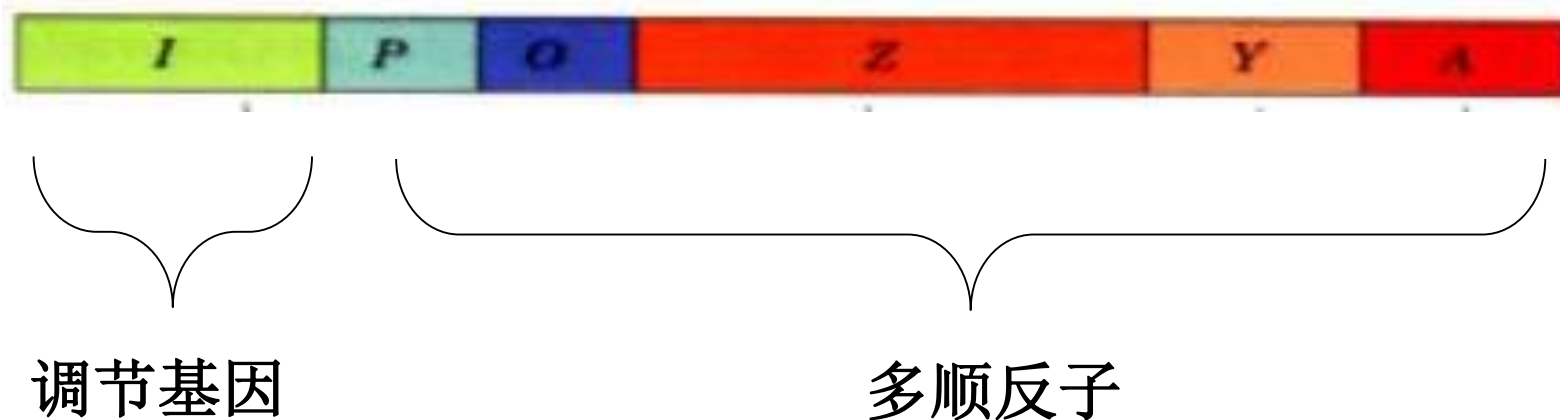


操纵子与多顺反子

多顺反子：指原核生物RNA的**组成形式**，即一个mRNA编码多个基因。

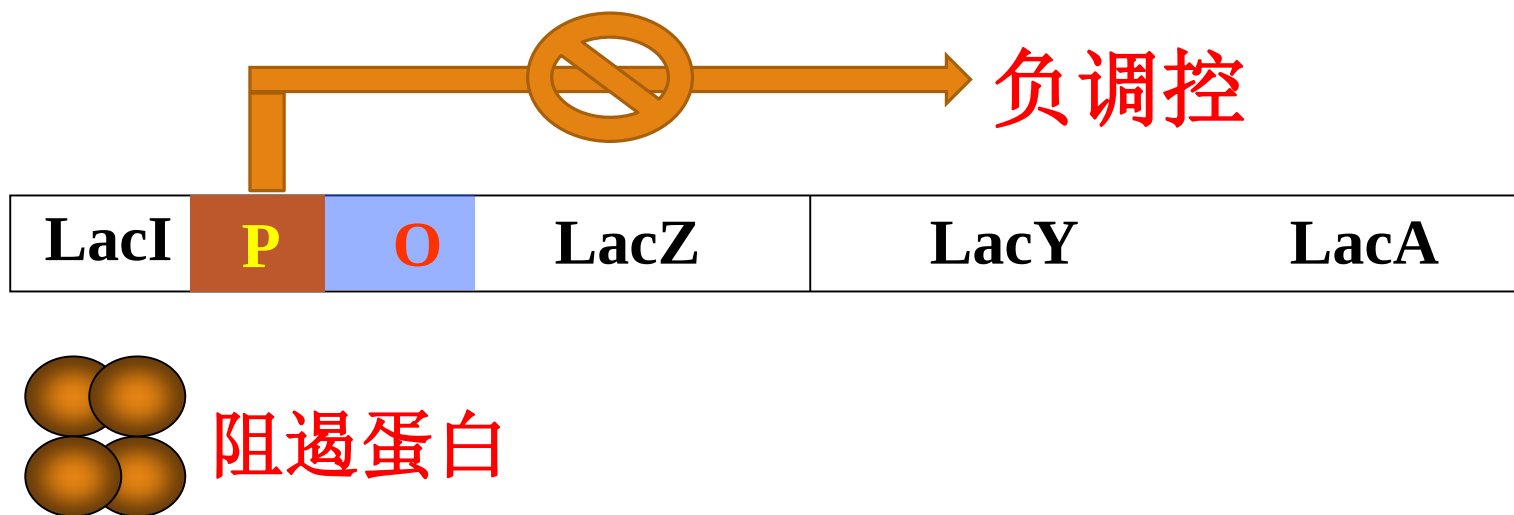
操纵子：指原核生物转录表达的**调控方式**。在原核生物中，多顺反子基因由同一个调控基因来控制转录。在结构组成上，操纵子=调控基因+多顺反子。

大肠杆菌乳糖操纵子：



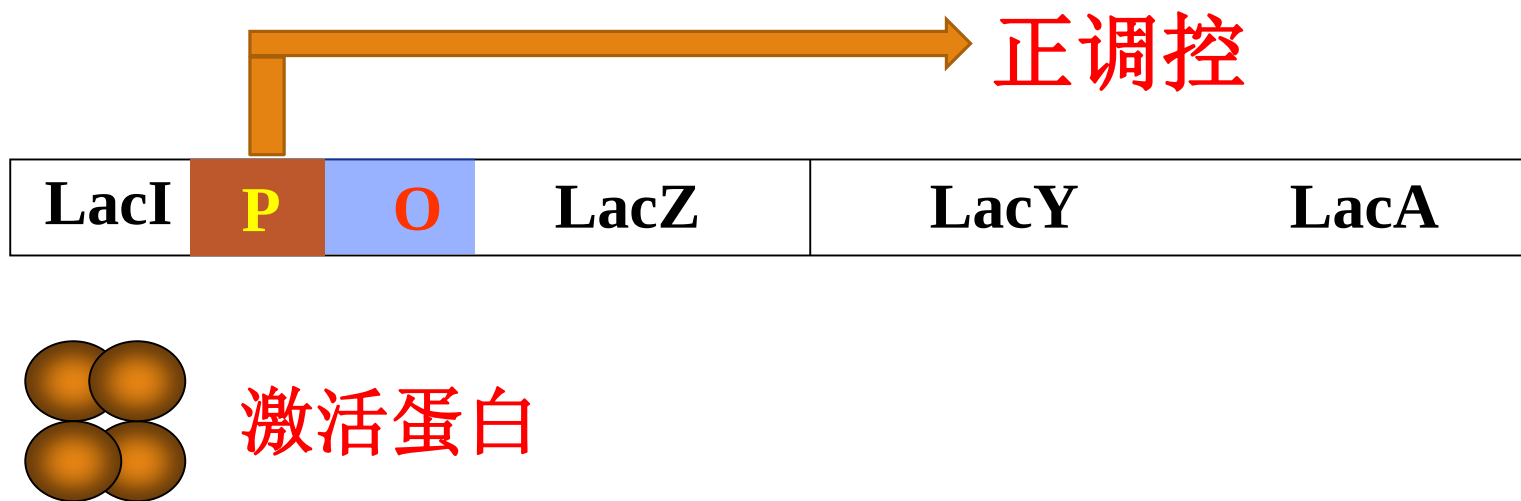
调节基因的正调控和负调控：

□ **负调控**：调节基因编码的蛋白与操纵位点结合后能**减弱或阻止**结构基因转录的调控蛋白称为阻遏蛋白，其介导的调控方式称为负调控。

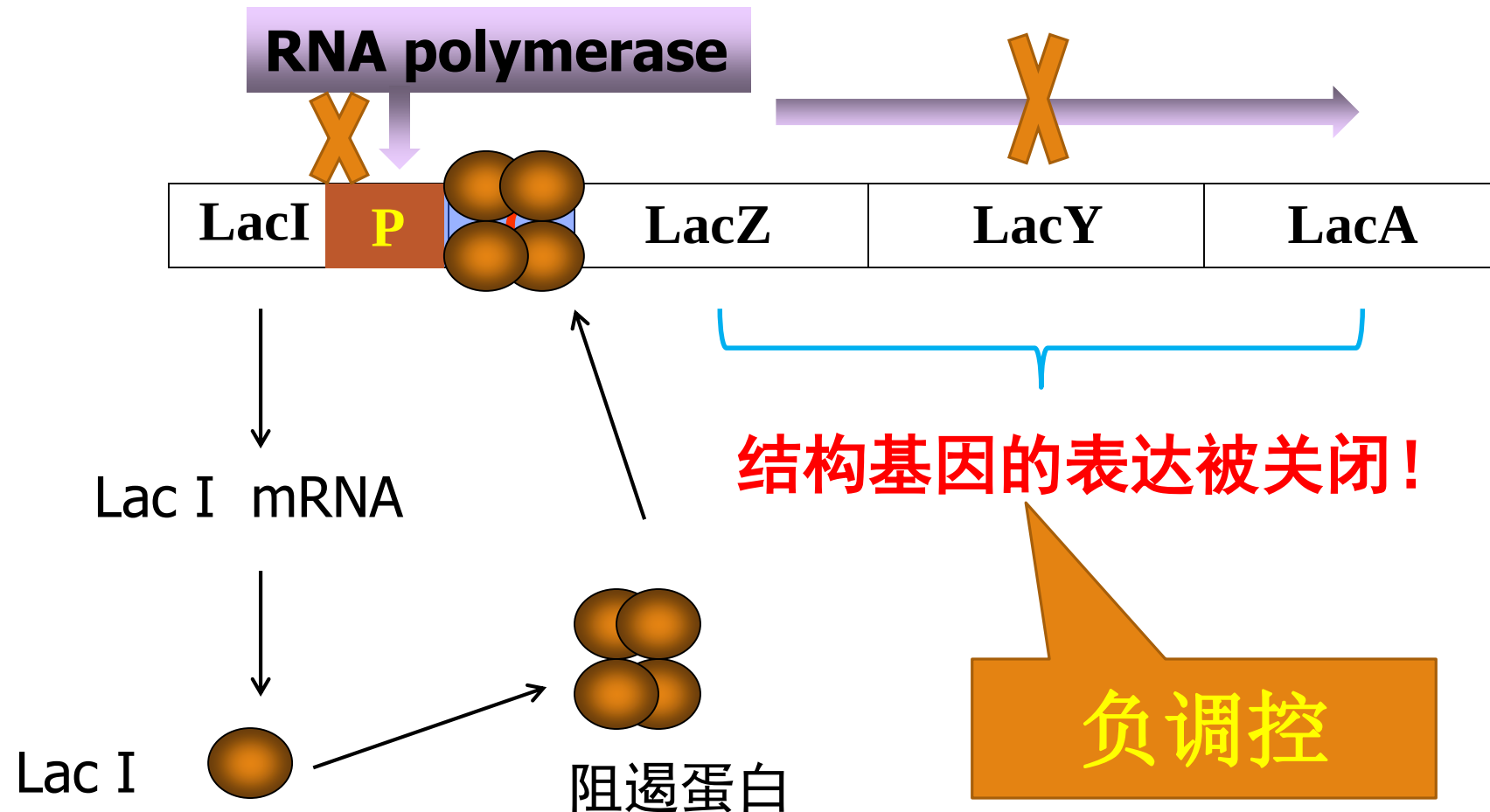


调节基因的正调控和负调控：

□ **正调控**：与操纵基因或位于启动子上游的控制因子结合后能**增强或启动**结构基因转录的调控蛋白称为激活蛋白，其所介导的调控方式称为正调控。



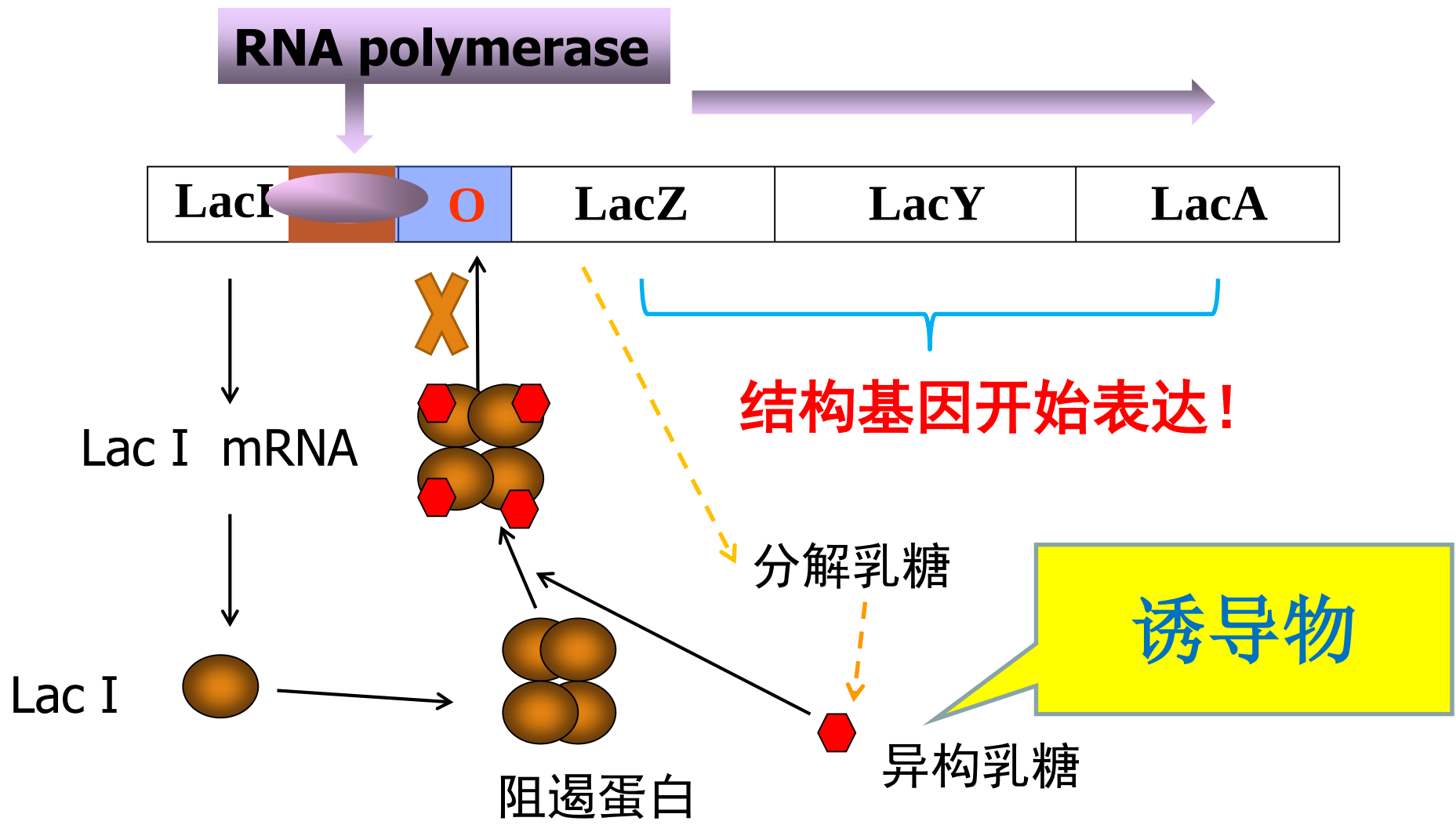
乳糖操纵子模型



效应物（诱导物和辅助阻遏物）

□ 效应物：操纵子的开启与关闭受到环境因子的诱导，这种因子能与调控蛋白结合，改变调控蛋白的空间构象，从而改变其对基因转录的影响。这种因子称为**效应物**。凡能诱导操纵子开启的效应物，称为**诱导物**；凡能导致操纵子关闭，阻碍转录过程发生的效应物称为**辅助阻碍物**。

环境中乳糖存在时：



操纵子的4种调控模型

1. 负控制的诱导模型
2. 负控制的阻遏模型
3. 正控制的诱导模型
4. 正控制的阻遏模型

调节基因编码蛋白的作用：阻遏蛋白/激活蛋白

环境因子（效应物）的作用：诱导物/辅助阻遏物