

# 第6章 从杂交育种到基因工程

# **从杂交育种到基因工程**

---

**第1节 杂交育种与诱变育种**

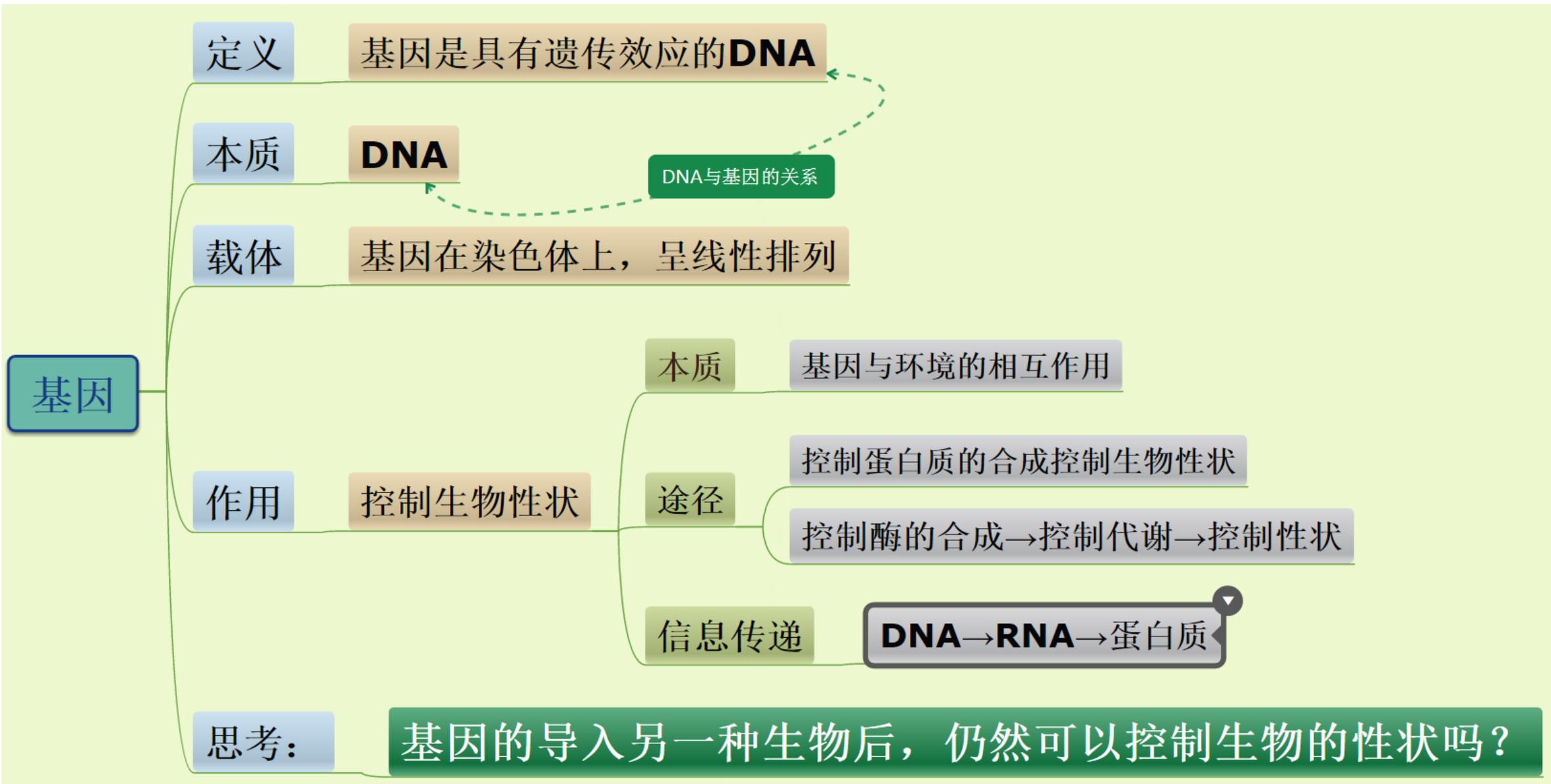
**第2节 基因工程及其应用**

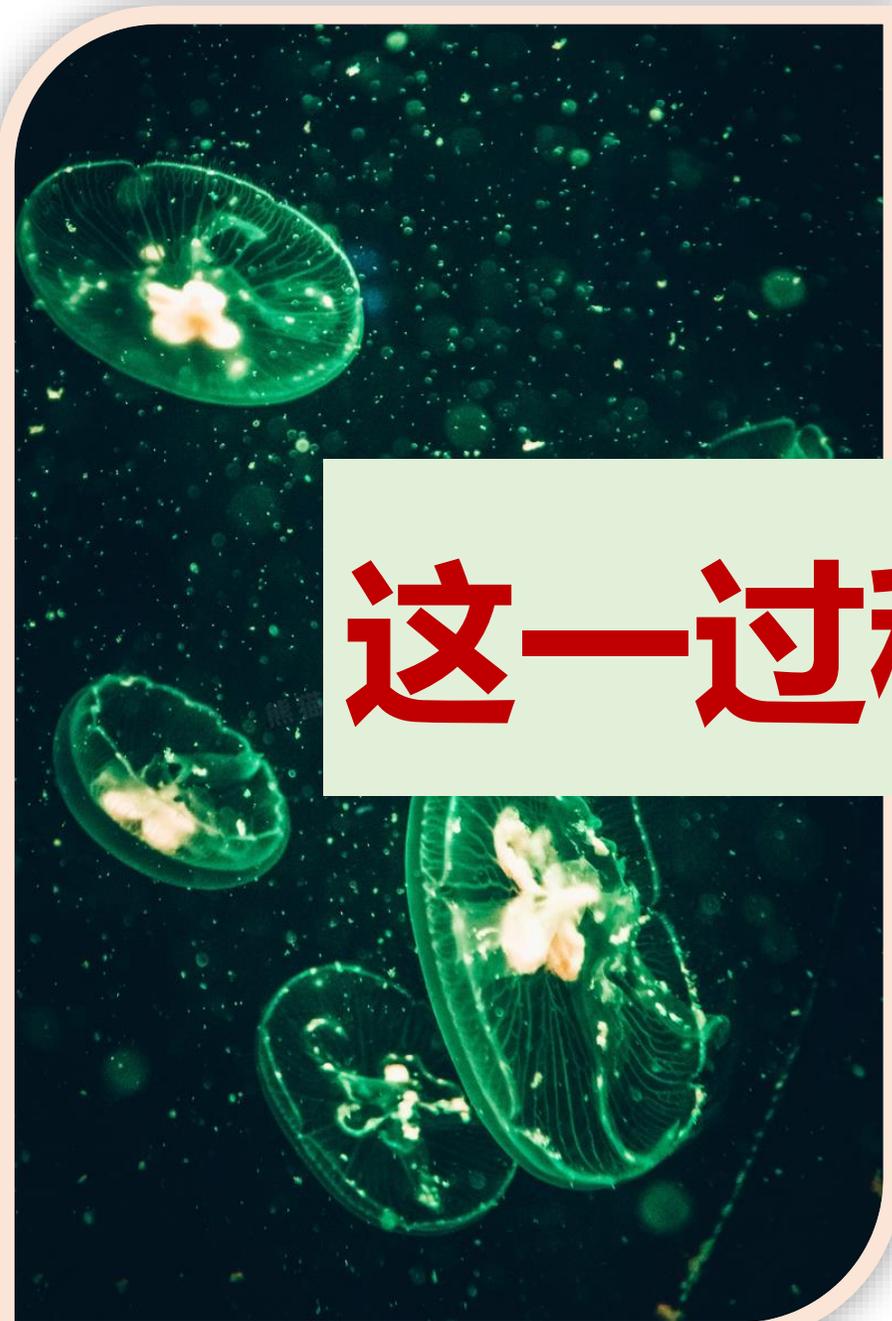
# 第2节 基因工程及其应用

## 本节聚焦

- 1/什么是基因工程？
- 2/基因工程的原理是什么？
- 3/基因工程有哪些应用？
- 4/转基因食品安全吗？

# 温故而知新



A large background image on the left side of the slide showing several jellyfish swimming in dark water. The jellyfish are translucent with visible internal structures and are glowing with a greenish-yellow light. The image is framed with rounded corners and a thin white border.

将荧光基因导入小鼠

**这一过程是怎么实现的？**



# 一、问题探讨



图中可不是普通的细菌，它们是“嫁接”了人胰岛素基因的工程菌。虽然看起来与普通细菌没有什么不同，但它们能大量合成人的胰岛素，用来治疗糖尿病等疾病，是胰岛素的生产成本大大降低。

讨论：你知道为什么能把人的基因“嫁接”到细菌上吗？你能推测出，这种基因的“嫁接”是怎么实现的吗？你能举出一些类似的、与你的生活关系很密切的例子吗？

# 基因工程的原理

基因工程，又叫做基因拼接技术或**DNA重组技术**！

即按照人们的意愿，把一种生物的某种基因提取出来，加以修饰和改造，然后放到另一种生物的细胞里，**定向地改造生物的遗传性状。**

基因是具有遗传效应的DNA片段。

**基因工程的原理：基因重组；**

# 胰岛素的生产

人

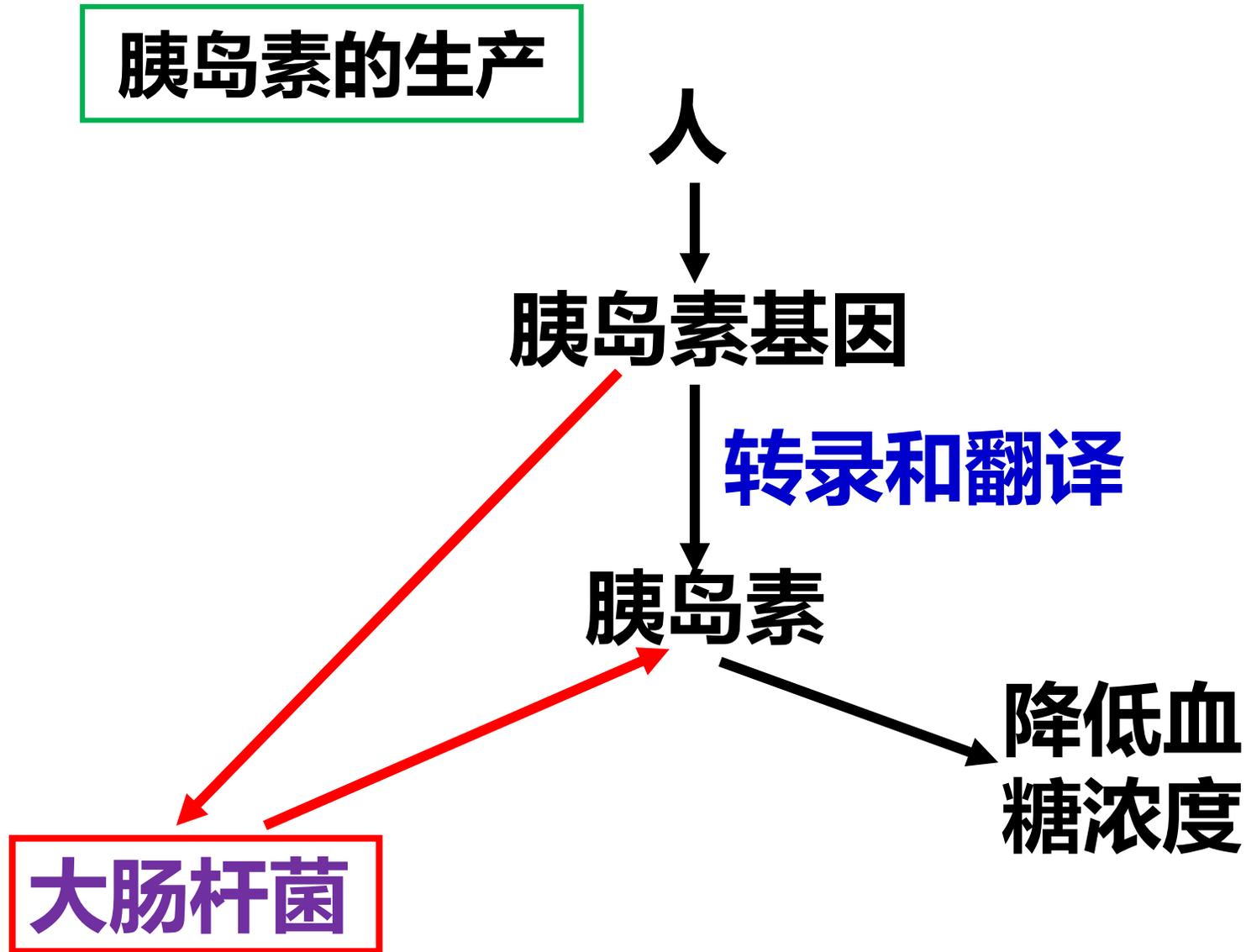
胰岛素基因

转录和翻译

胰岛素

降低血糖浓度

大肠杆菌



# 基因工程需要什么工具？

1、基因的“剪刀”

2、基因的“针线”

3、基因的运载体

# 基因工程的工具

## (1) 基因剪刀 —— 限制性核酸内切酶 ( 限制酶 )

①分布：主要在微生物体内

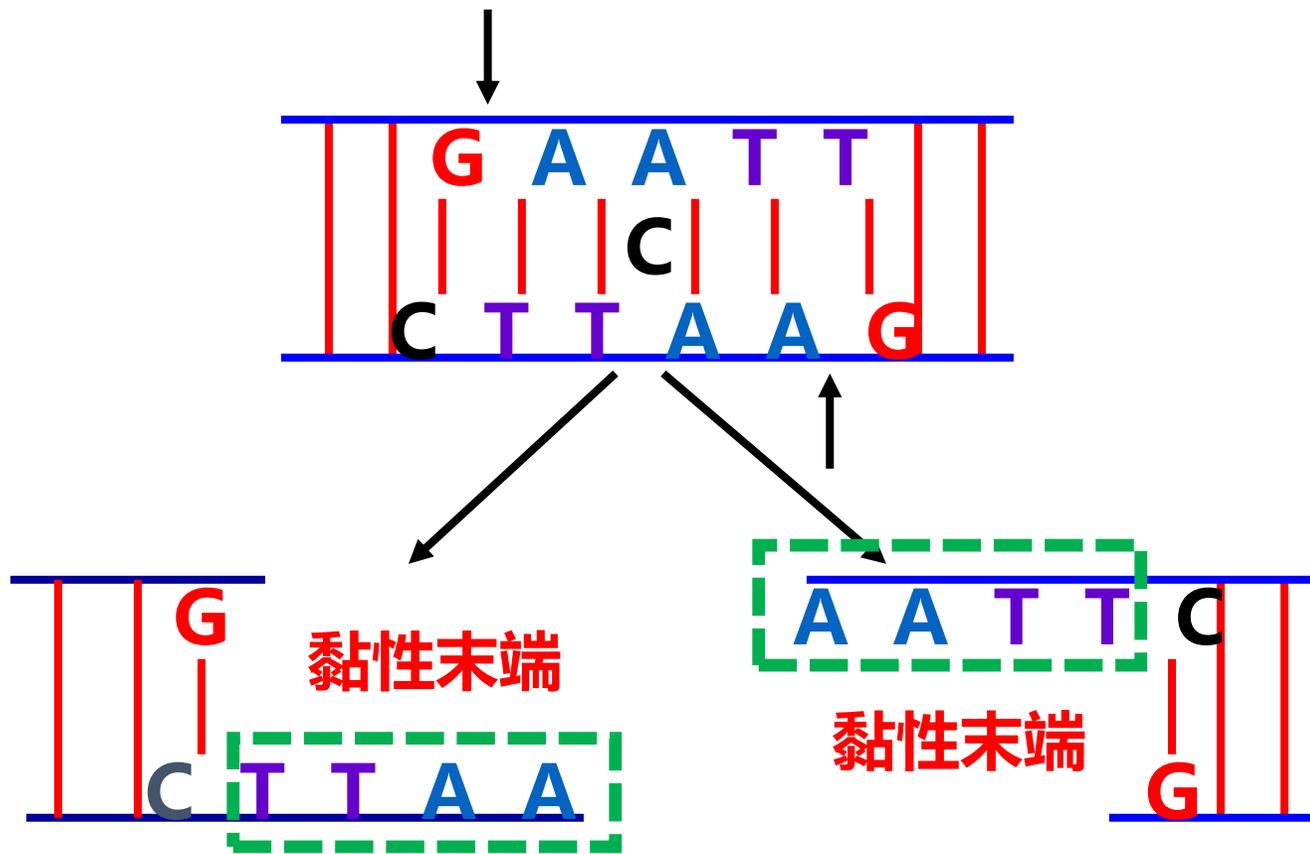
②作用特点：专一性 ( 特异性 )

一种限制酶只能识别一种特定的核苷酸序列，并在特定的切点上切割DNA分子。

③作用部位：磷酸二酯键

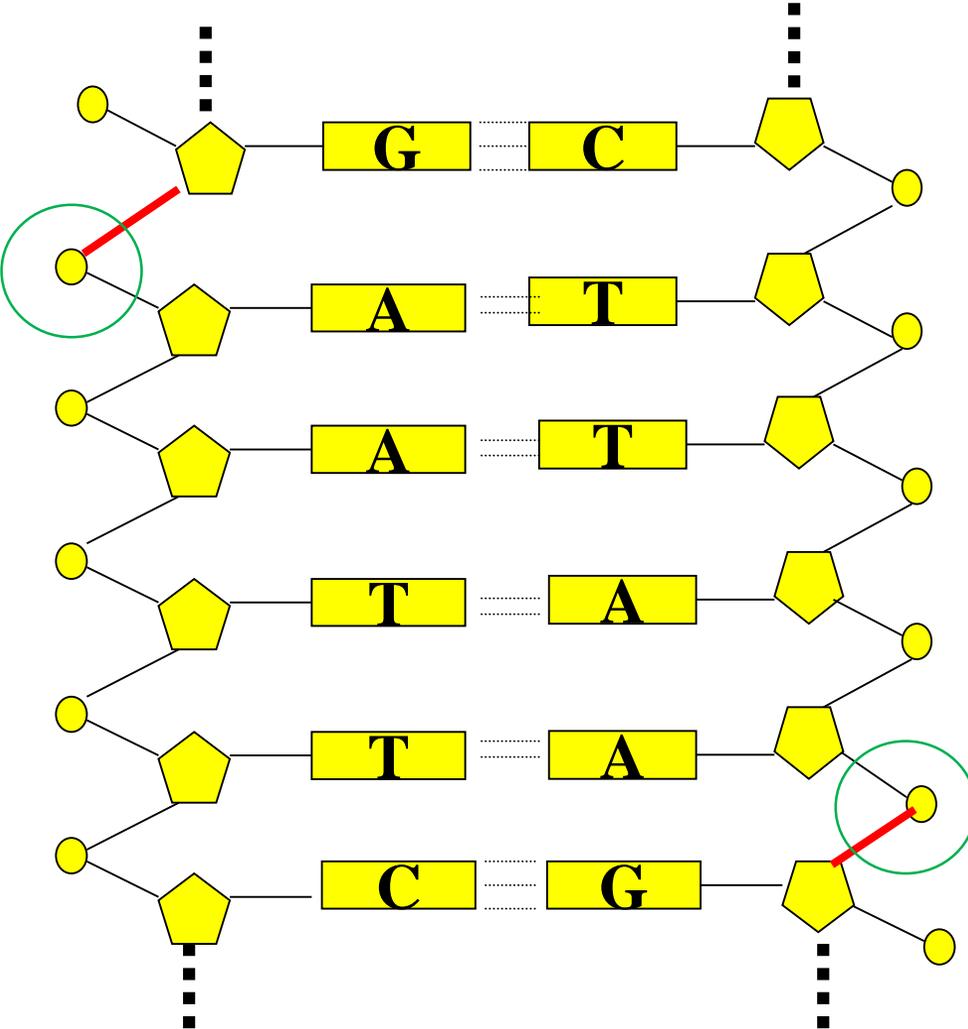
④作用结果：产生2个带有黏性末端的DNA片段

例如：大肠杆菌中的一种叫做 EcoRI的限制酶能够**专一识别GAATTC序列**，并在**G和A之间**切开



被限制酶切开的DNA两条单链的切口，带有几个**未配对的核苷酸片段**，这样的切口叫**黏性末端**。

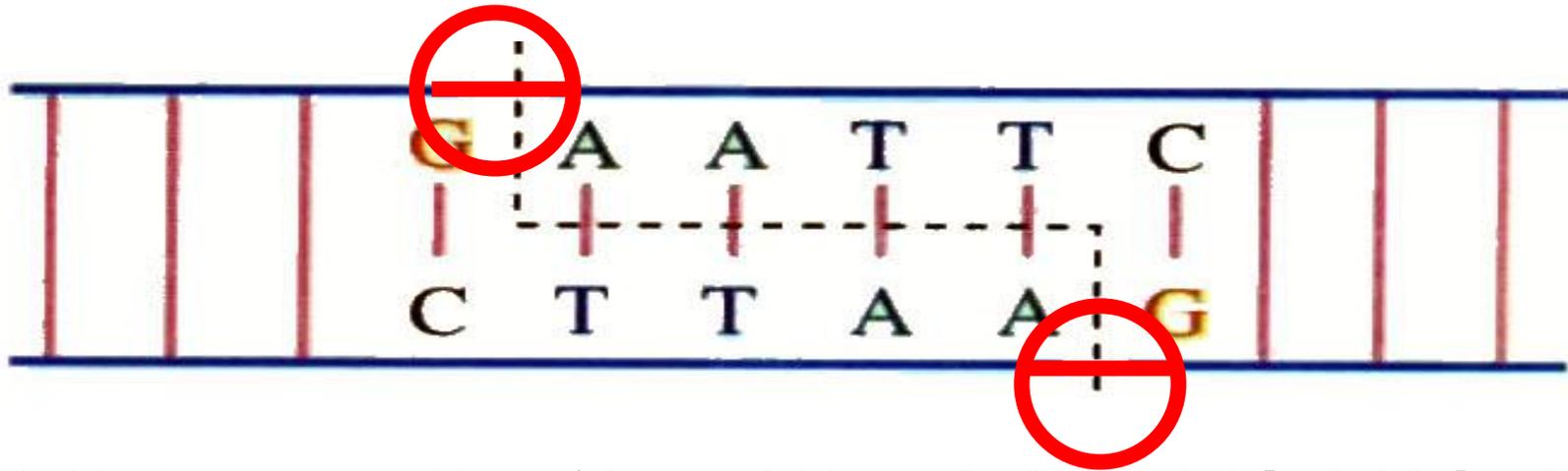
磷酸二酯键



磷酸二酯键

# 基因工程的工具

## (2) 基因针线 —— DNA连接酶



**连接酶的作用是：**将互补配对的两个黏性末端连接起来，使之成为一个完整的DNA分子。

**注意：**是连接磷酸二酯键，不是连接氢键

## DNA连接酶和DNA聚合酶的比较

比较项目		DNA连接酶	DNA聚合酶
不同点	作用对象	连接DNA片段	连接游离的脱氧核苷酸
	作用条件	不需要模板	需要模板
相同点	作用部位	连接磷酸二酯键	

# 基因工程的工具

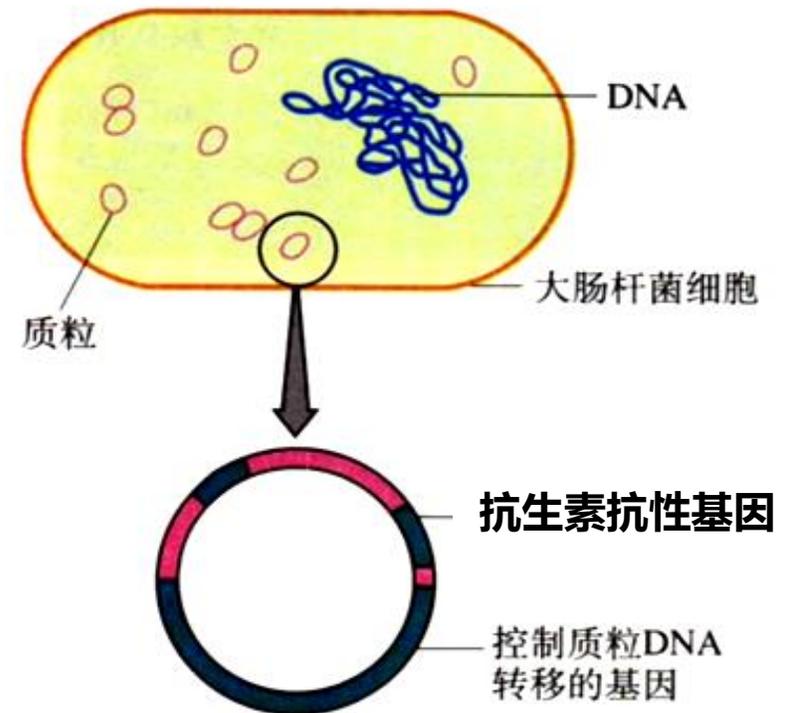
## (3) 基因的运输工具——运载体

①种类：目前常用的有质粒、噬菌体、动植物病毒。

②分布：细菌、酵母菌细胞质中

③本质：能自主复制的环状DNA

④作用：将外源基因送入受体细胞



# 工具

## 基因的“剪刀”

### 限制性核酸内切酶

#### 作用

识别特定的核苷酸序列

在特定位置切割**DNA**分子

结果

得到黏性末端或平末端

#### 本质

蛋白质

#### 特点

专一性

高效性

## 基因的“针线”

### DNA连接酶

#### 作用

连接**DNA**片段

两**DNA**片段的末端要配对

#### 本质

蛋白质

#### 与DNA聚合酶的区别

**DNA**聚合酶将单体连接在**DNA**片段上，**DNA**连接酶连接不同**DNA**片段

## 基因的运载体

#### 作用

将外源基因送入受体细胞

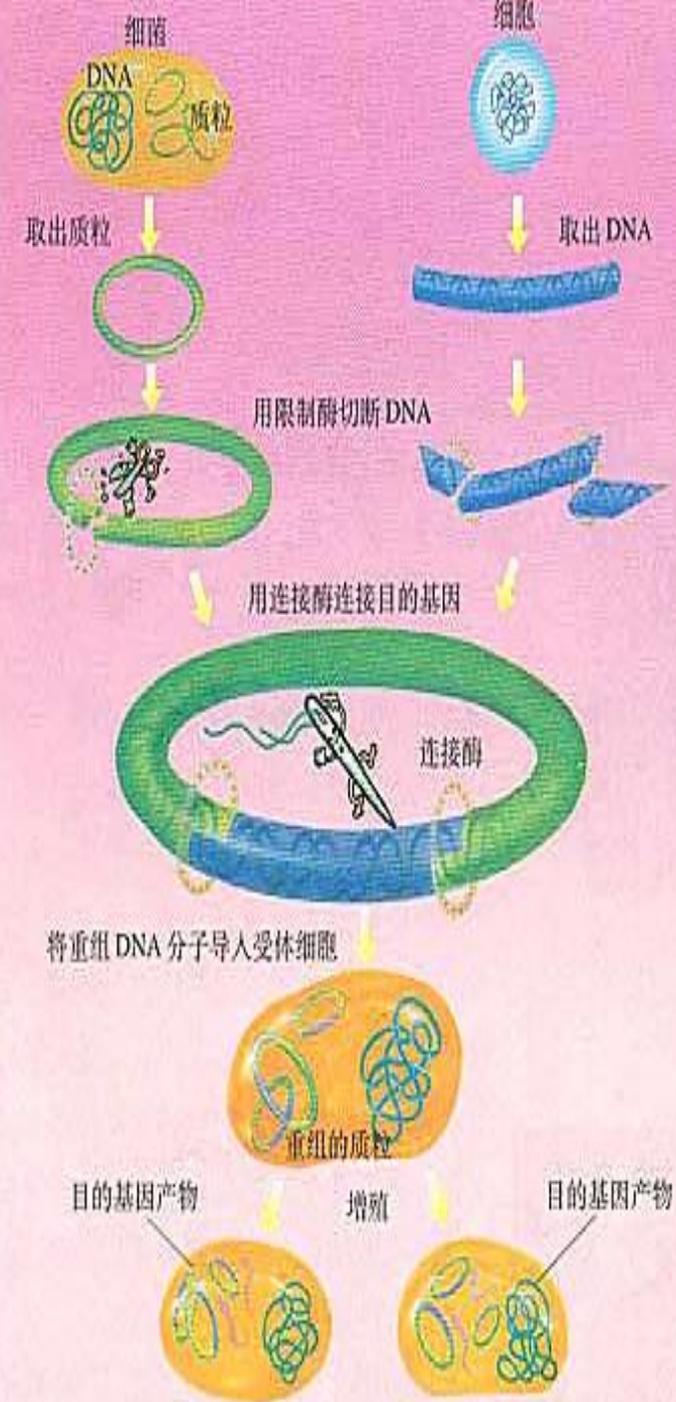
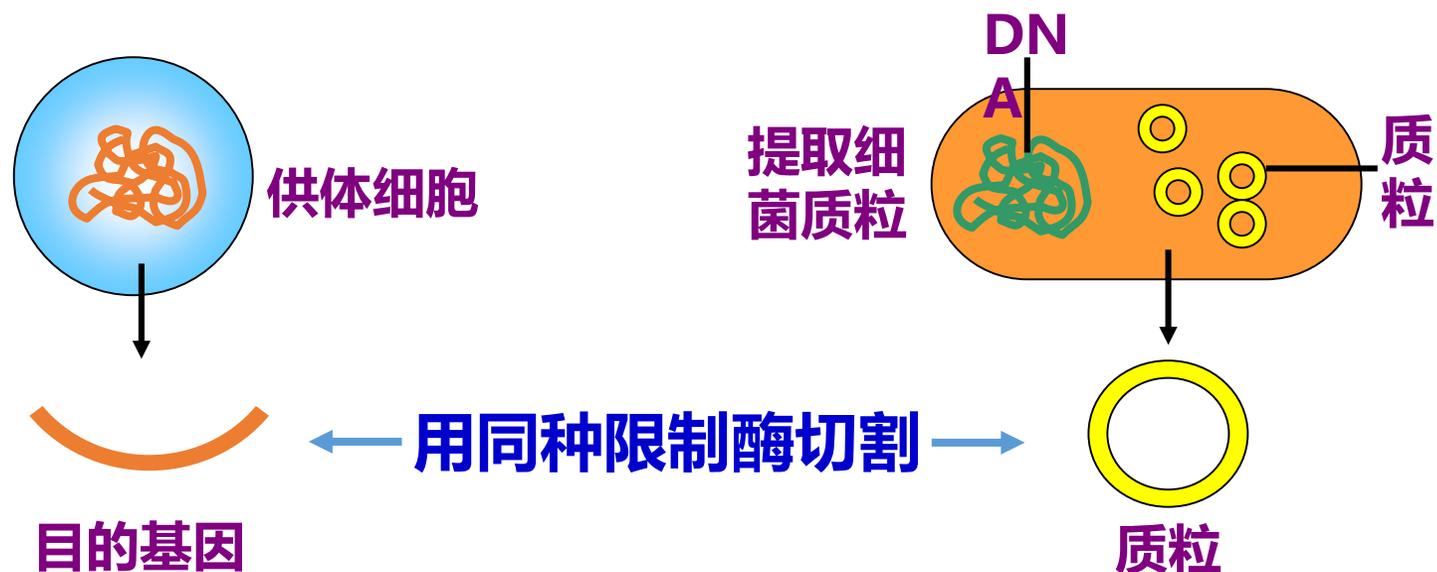
#### 类型

质粒、噬菌体和动植物病毒；

质粒为染色体外能自我复制的很小的环状**DNA**，多存在于细菌和酵母菌中；

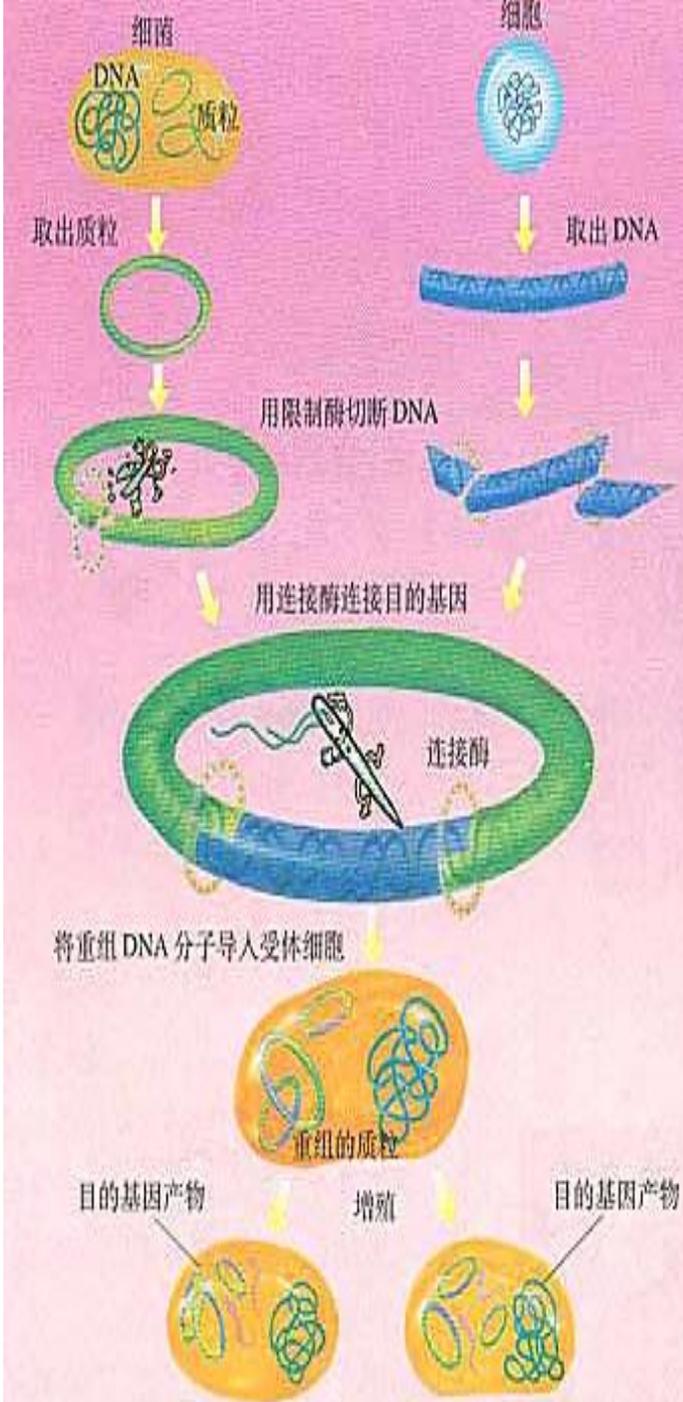
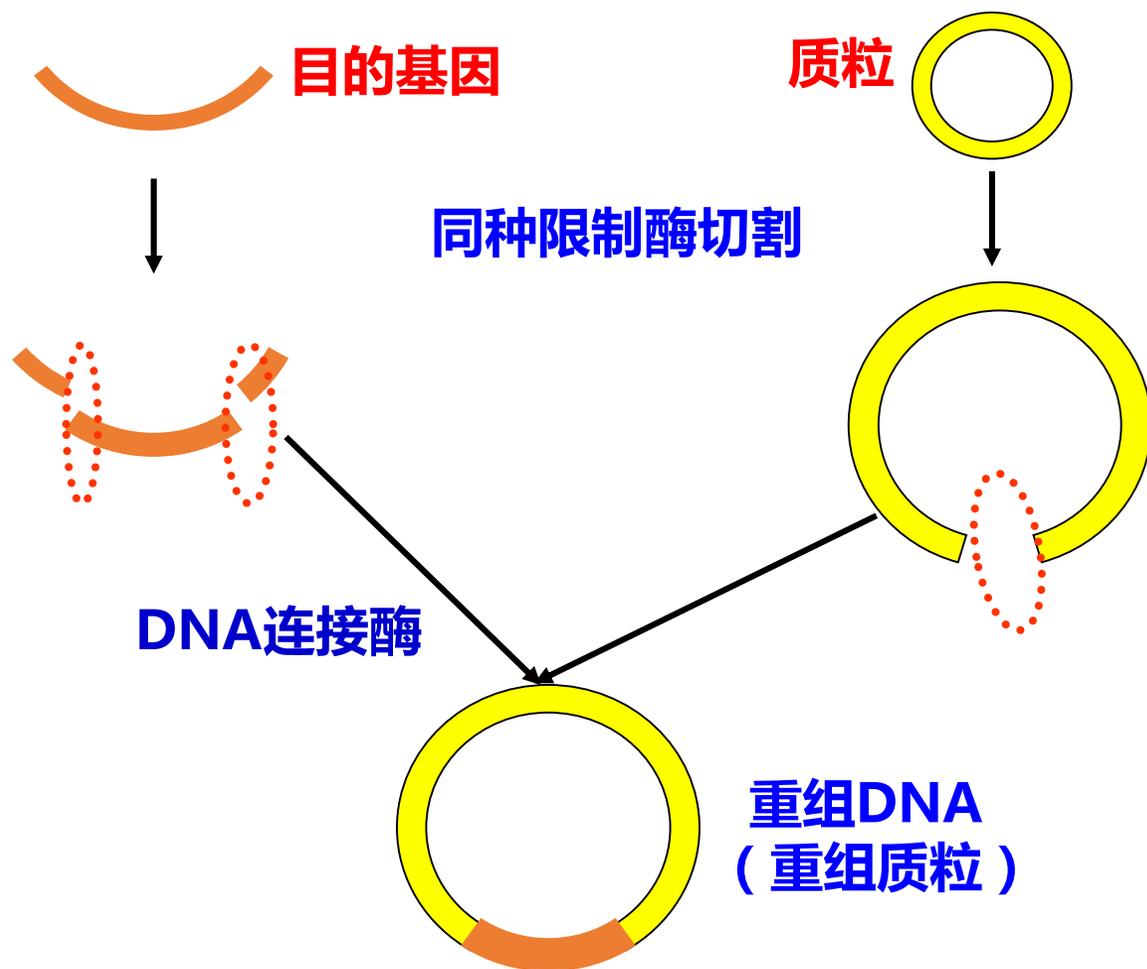
# 基因工程的步骤

## (1) 提取目的基因



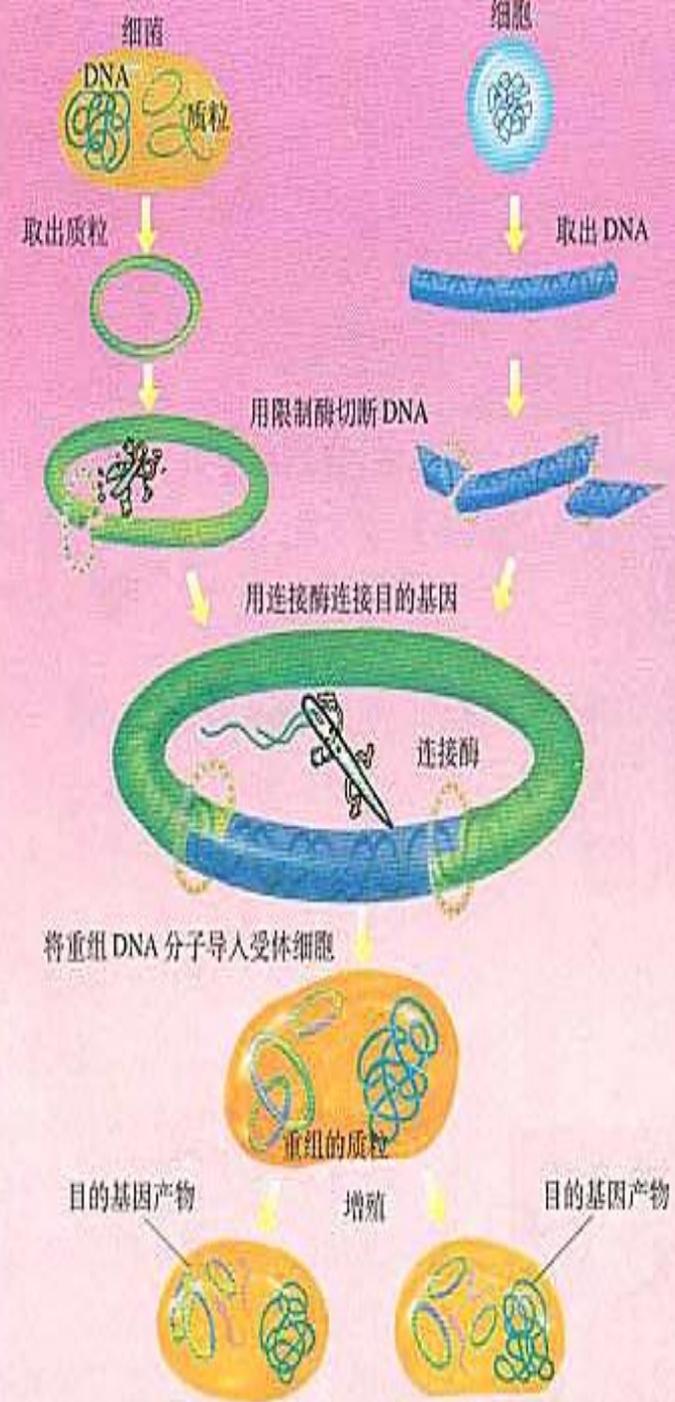
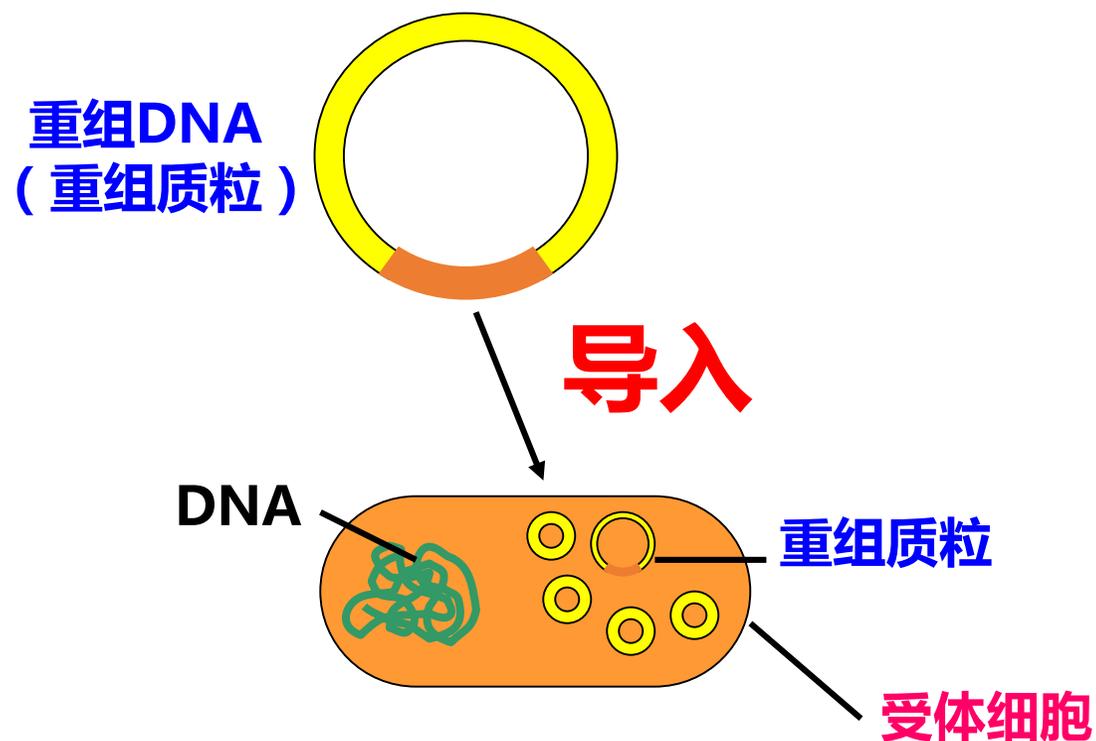
# 基因工程的步骤

## (2) 目的基因与运载体结合



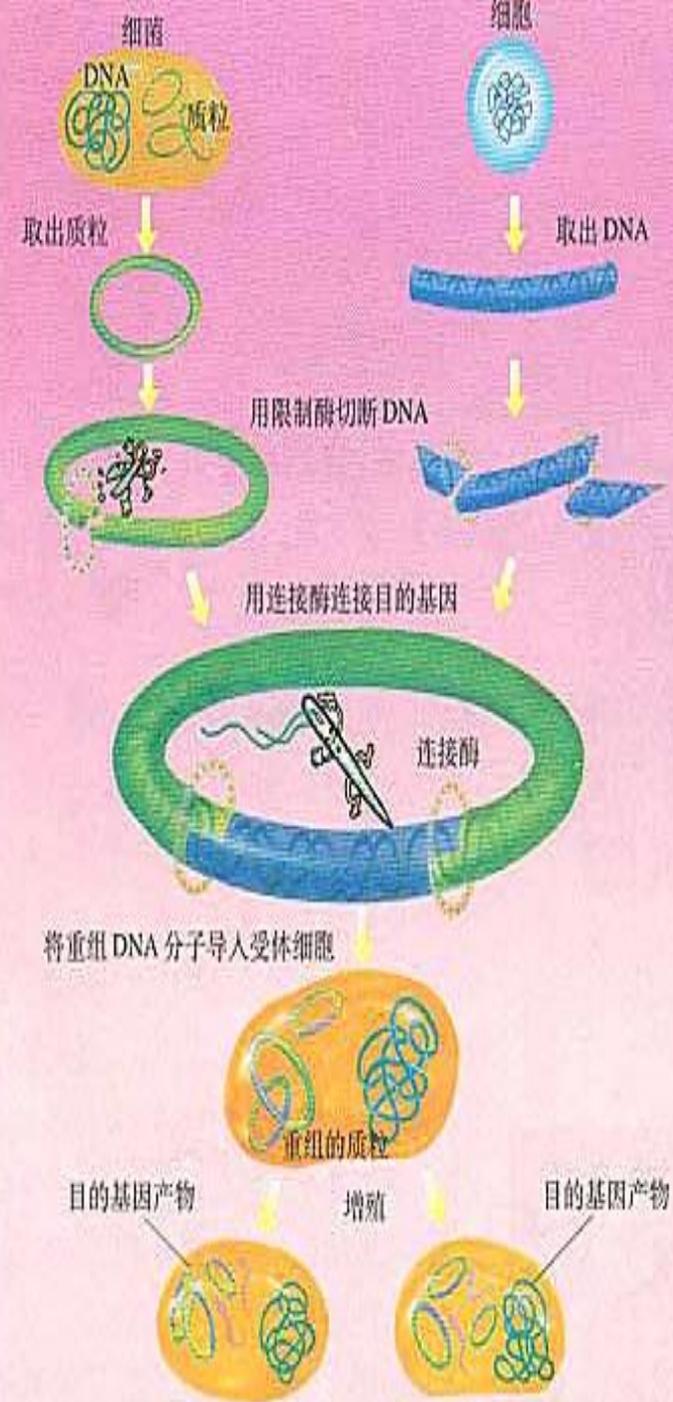
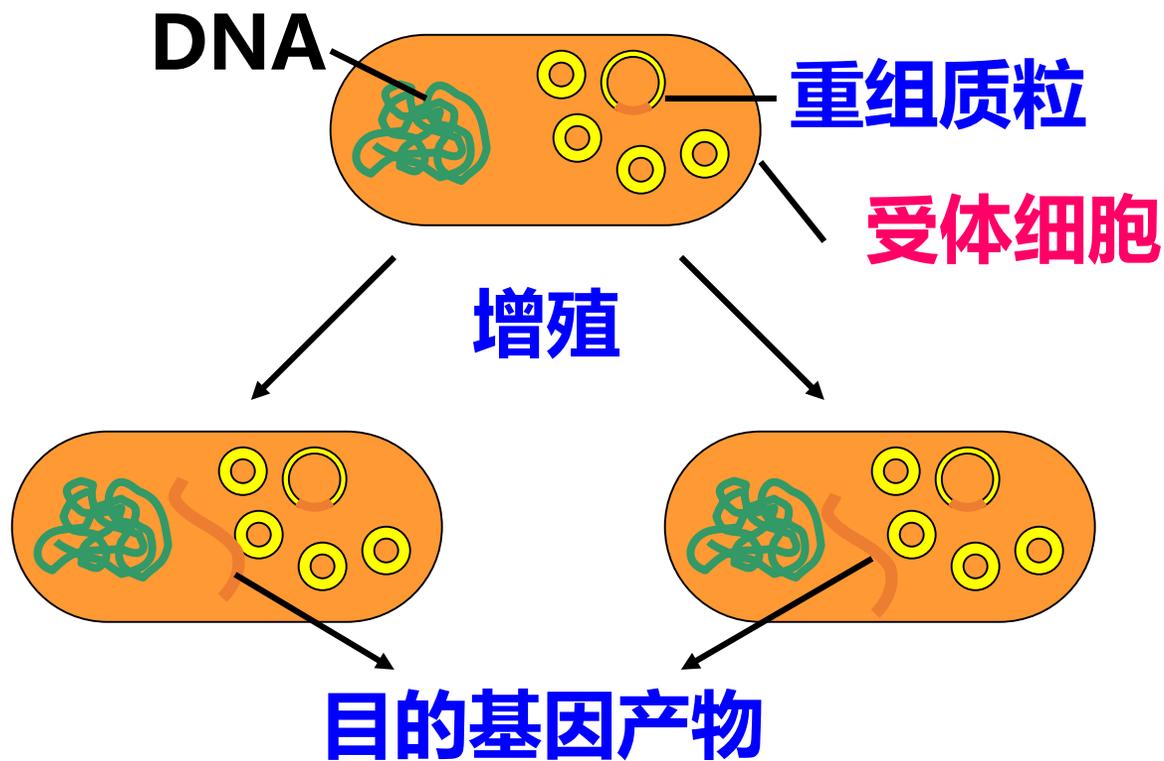
# 基因工程的步骤

## (3) 将目的基因导入受体细胞



# 基因工程的步骤

## (4) 目的基因的表达与检测



# 过程

提取目的基因

用限制性核酸内切酶切割**DNA**分子

构建基因的表达载体

用同种限制酶切割**DNA**分子与运载体，用**DNA**连接酶连接目的基因和运载体

结果：得到重组质粒

将目的基因导入受体细胞

重组质粒进入细胞内

结果：重组质粒在细胞内表达

目的基因的表达和检测

对象

目的基因 (**DNA**)

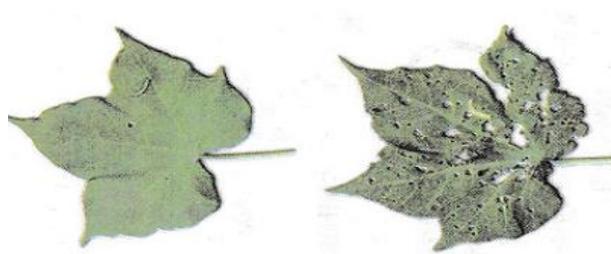
表达 (**mRNA**)

基因产物 (蛋白质)

个体性状

# 基因工程的应用

## 1、基因工程与作物育种



转基因抗虫棉



抗病毒转基因西葫芦



耐盐碱的转基因棉花



耐储存的转基因番茄



抗除草剂转基因小麦



转人乳清蛋白基因的奶牛

获得高产、稳产、质优、抗逆的农作物和动物新品种。

# 基因工程的应用

## 2、基因工程与药物研制



胰岛素从猪、牛等动物的胰腺中提取，**100Kg**胰腺只能提取**4-5g**的胰岛素，其产量之低和价格之高可想而知。将合成的胰岛素基因导入大肠杆菌，每**2000L**培养液就能产生**100g**胰岛素！使其价格降低了**30%-50%**！

能够高效率地生产出各种高质量、低成本的药品。

# 基因工程的应用

## 3、基因工程与环境保护

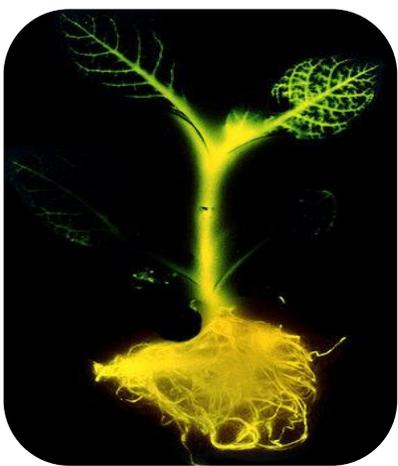
能清除石油污染的“超级细菌”

1975年，科学家用基因工程的方法，把能分解三种烃类的基因都转移到一种假单胞杆菌内，创造出了能同时分解四种烃类的“超级细菌”。

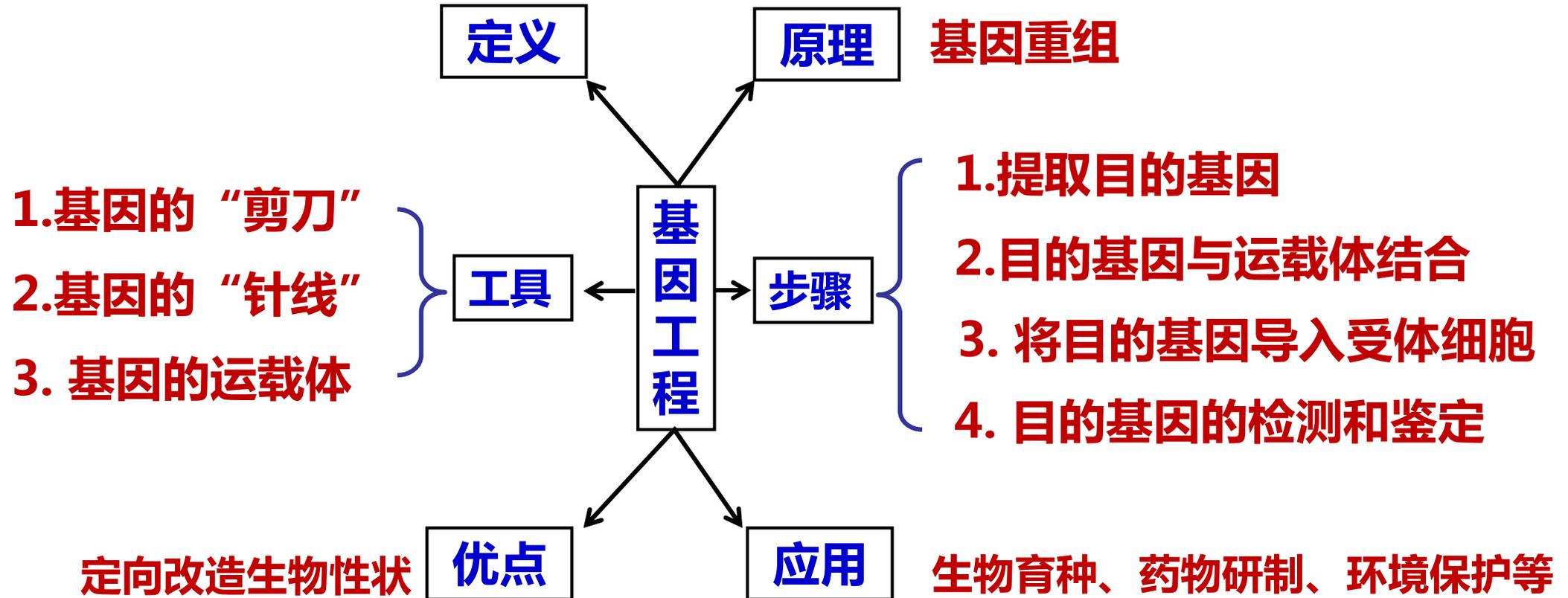
科学家还培育出能吞食转化汞、镉等重金属，分解DDT等毒害物质的细菌。



# 转基因生物和转基因食品的安全性



# 基因工程 小结



路漫漫其修遠兮

