

# 基因工程应用技术

郑玉玺

15915751625

# 课程介绍

## 理论课程：

- 1、绪论：介绍基因工程基本概念、发展历史等
- 2、基因工程实验室基本要求及常规仪器认识
- 3、认识DNA及DNA的提取
- 4、PCR技术基本原理及应用
- 5、核酸电泳技术及常规电泳技术介绍
- 6、基因工程的工具酶
- 7、基因工程的常用载体

## 实训课程：

- 1、基因工程实验常规仪器设备认识
- 2、DNA提取
- 3、PCR技术学习
- 4、核酸电泳技术学习

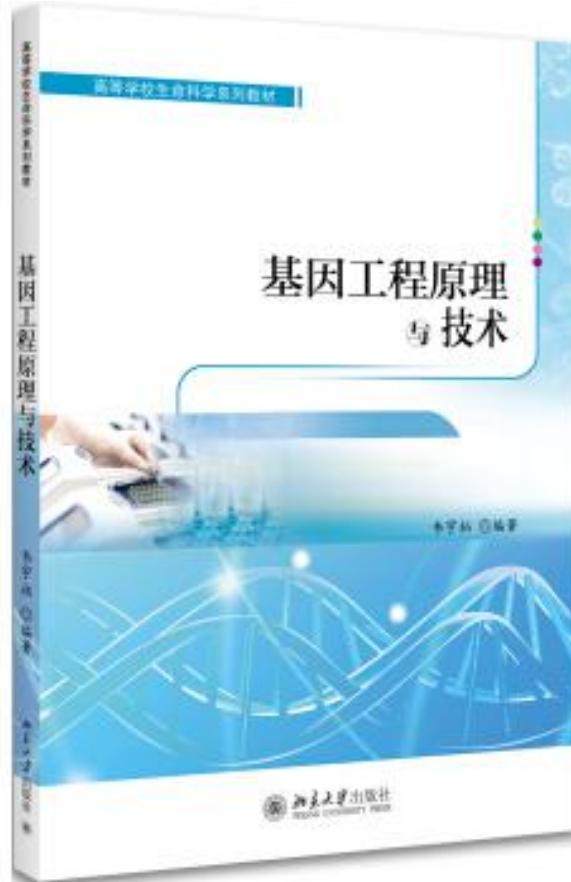
# 课程介绍

考试形式：闭卷考试

成绩：总成绩 = 平时考核成绩（30分）+ 期末考试成绩（70分）

平时考核成绩 = 平时学习表现考核（**线上作业提交、打卡、线上讨论及实训**）

# 教材及多媒体资源介绍



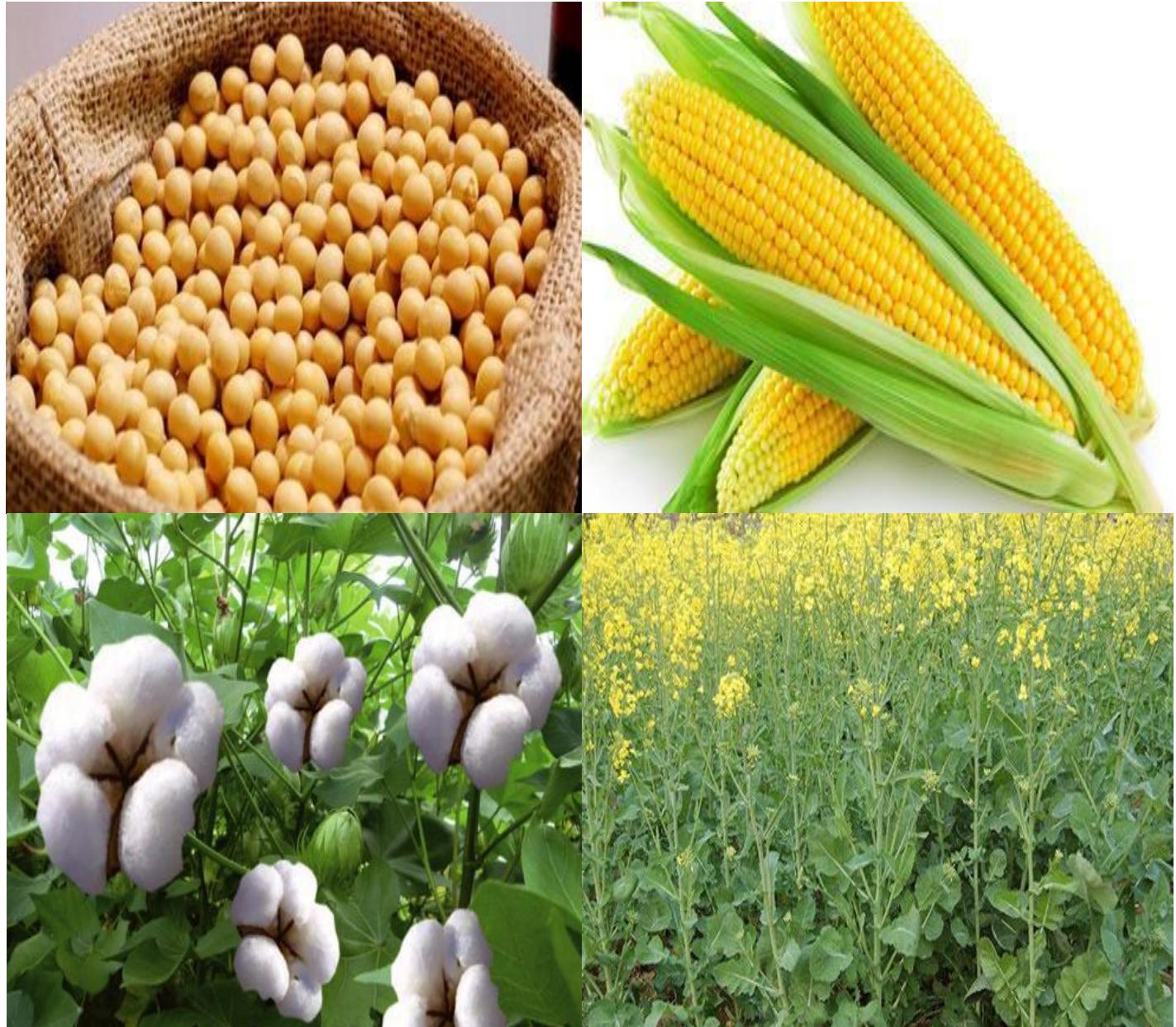
<http://www.icourse163.org/course/NCU-1206614807>

《基因工程原理与技术》，韦宇拓编著，北京大学出版社。

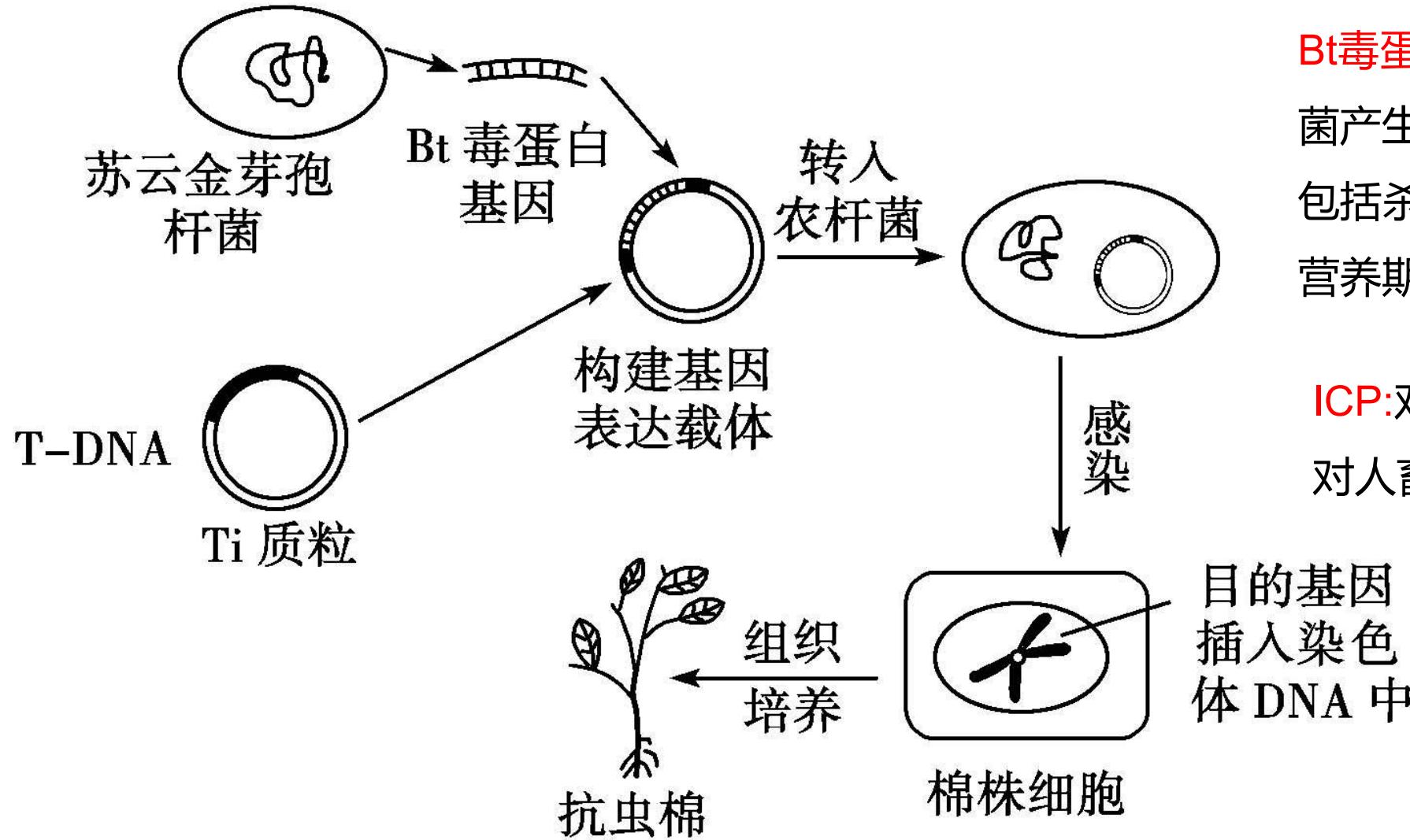
# 1、绪论-引言



- Q1：转基因作物是怎么来的？  
Q2：转基因作物到底能不能吃？



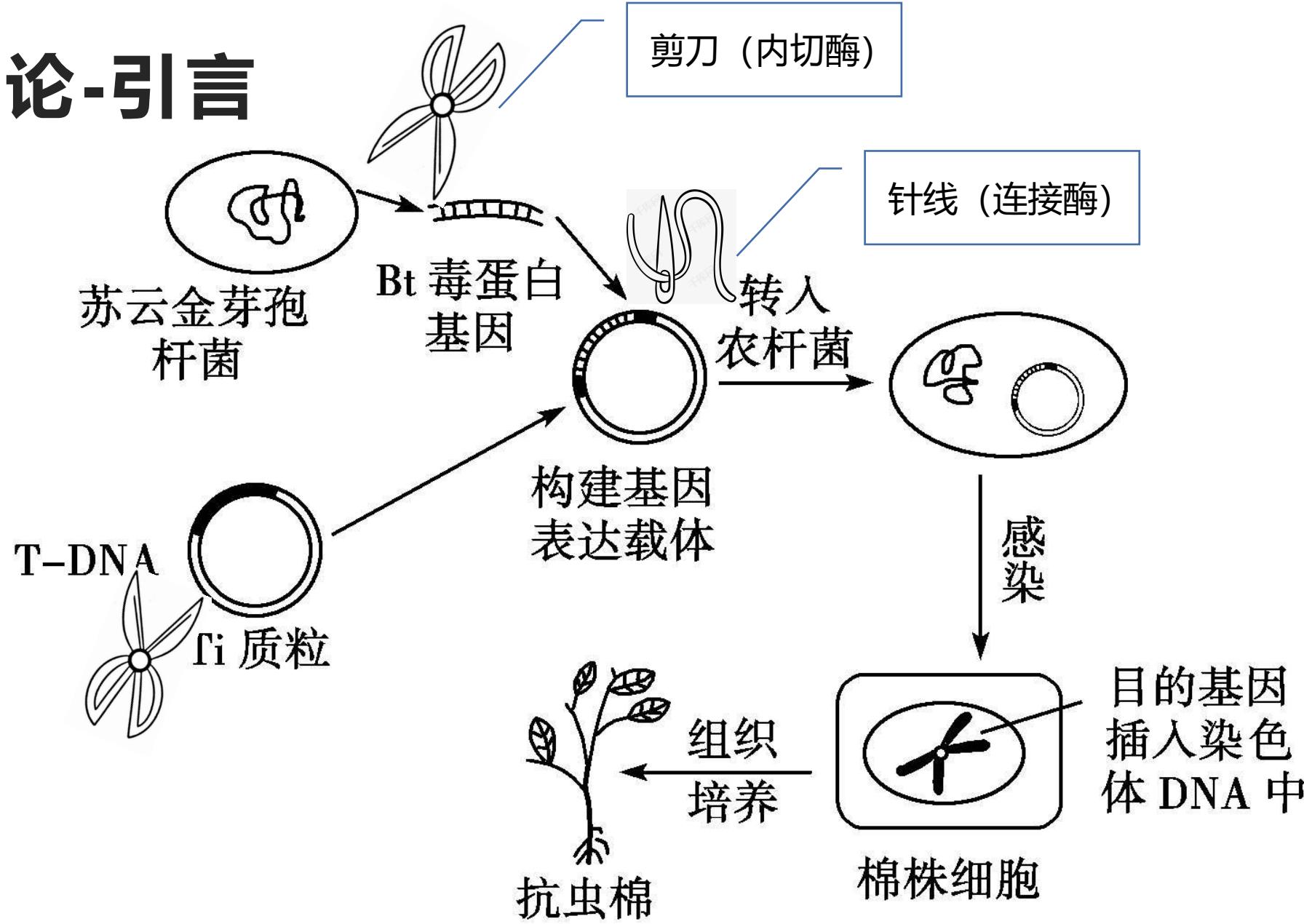
# 1、绪论-引言



**Bt毒蛋白**: 苏云金芽孢杆菌产生的杀虫活性成分，包括杀虫晶体蛋白(ICP)和营养期杀虫蛋白(VIP)。

**ICP**: 对靶标害虫特异性强，对人畜安全无害。

# 1、绪论-引言



# 1、绪论-引言

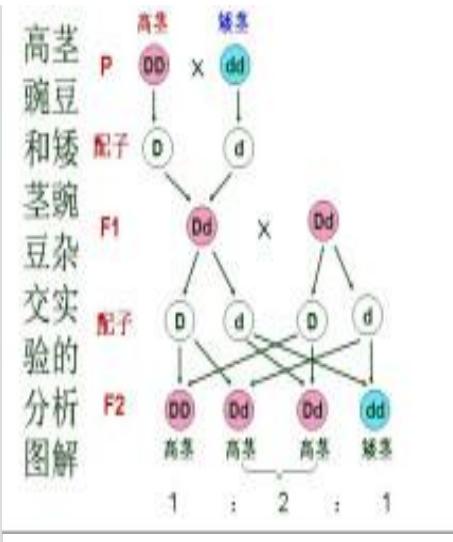
基因工程(gene engineering):

以分子遗传学为理论基础，以分子生物学和微生物学的现代方法为手段，将不同来源的基因按预先设计的蓝图，在体外构建重组DNA分子，然后倒入宿主细胞，以改变生物原有的遗传特性，获得新品种、生产新产品。

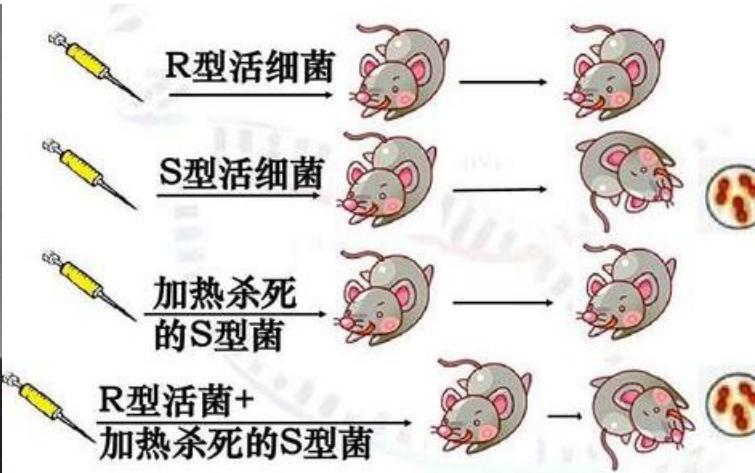
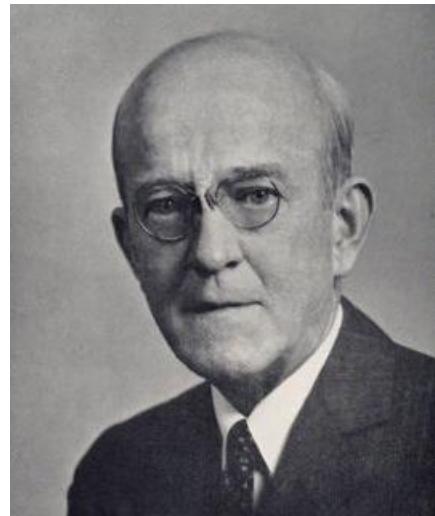
- a、原理：基因重组
- b、操作水平：DNA分子水平
- c、操作环境：生物体外
- d、结果：定向改造生物的遗传性状，获得人类所需要的新品种

# 1、绪论-发展历程

基因工程  
奠基者



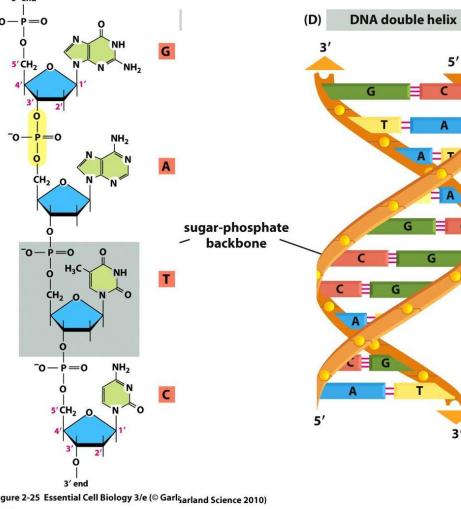
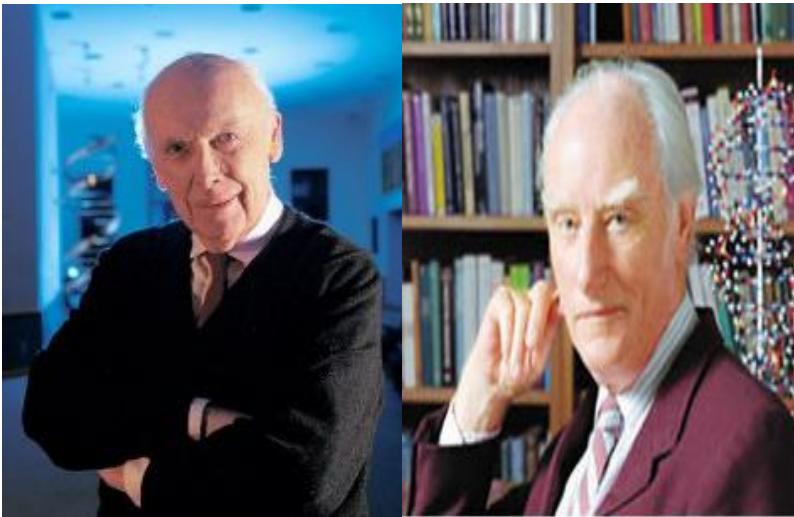
孟德尔：“现代遗传学之父”  
豌豆杂交试验  
分离定律、自由组合定律



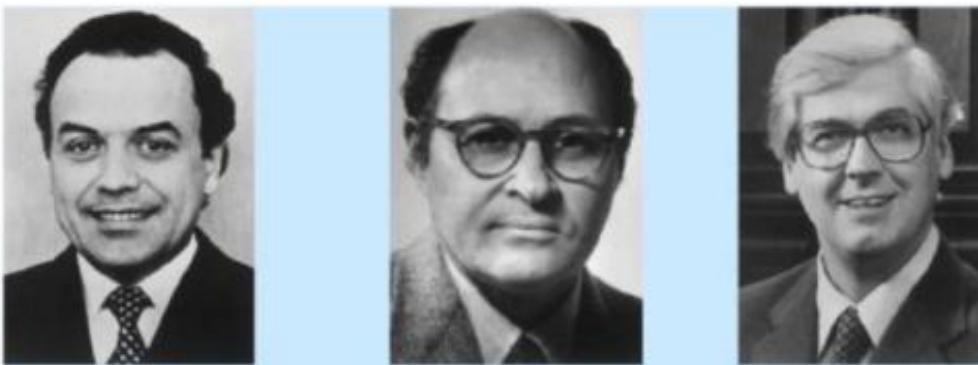
埃弗里：证明DNA  
为遗传物质

# 1、绪论-发展历程

基因工程  
奠基者



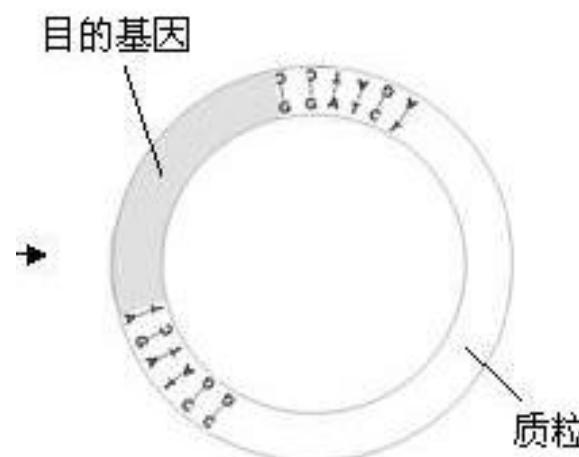
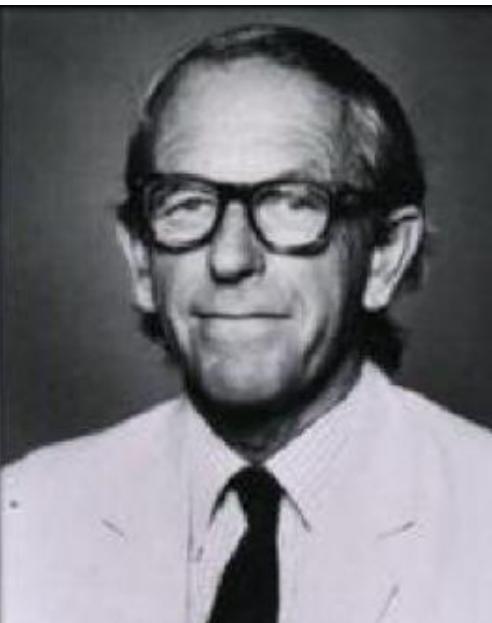
分离I型、II型限制性内切酶



沃森、克里克：DNA  
双螺旋结构立体模型；  
沃森：中心法则提出

# 1、绪论-发展历程

基因工程  
飞速发展

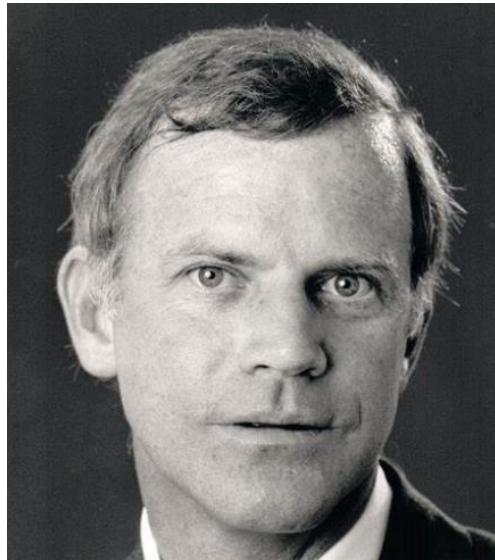


科恩：重组质粒DNA对  
大肠杆菌的转化

桑格：双脱氧法测序技术

# 1、绪论-发展历程

基因工程  
飞速发展



1985年，K. Mullis：发明PCR仪



转基因小鼠（1980年）  
转基因烟草（1983年）

# 1、绪论

拓展阅读：

<https://v.qq.com/x/page/g0748rup153.html>

# 1、绪论-基因工程的应用

- 基因工程的应用领域：

农业、工业、环境、能源、医药卫生等

- 应用生物：

动物、植物、微生物



# 1、绪论-基因工程的应用

- 植物基因工程：

用于提高农作物的抗逆能力、改良农作物的品质和利用植物生产药物等。

  - 抗虫转基因植物
  - 抗病转基因植物
  - 抗逆转基因植物
  - 利用转基因改良植物的品质

# 1、绪论-基因工程的应用

## ➤ 抗虫转基因植物

减少环境污染、降低生产成本、提高产量



Bt毒蛋白基因、蛋白酶抑制剂基因、淀粉酶抑制剂基因、植物凝集素基因等

# 1、绪论-基因工程的应用

## ➤ 抗病转基因植物

抗病基因：病毒外壳蛋白基因、病毒复制酶基因

抗真菌基因：几丁质酶基因、抗毒素合成基因



# 1、绪论-基因工程的应用

➤ 抗逆转基因植物

抗除草剂玉米、抗寒番茄



# 1、绪论-基因工程的应用

➤ 利用转基因改良植物的品质

改善作物的营养成分（氨基酸、蛋白质）

或改善花色，提高观赏价值



不会引起过敏的转基因大豆



转基因蓝玫瑰

# 1、绪论-基因工程的应用

- 动物基因工程：

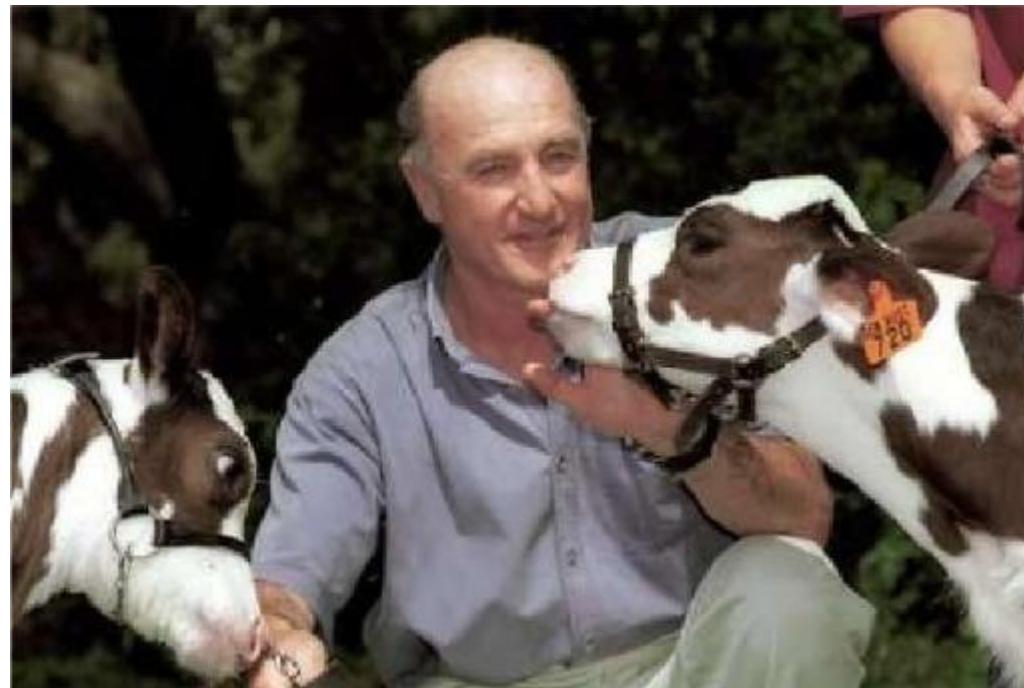
用于提高动物生长速度、体型大小、改善产品品质，生产药物等



转入生长激素基因的小鼠和鲤鱼

# 1、绪论-基因工程的应用

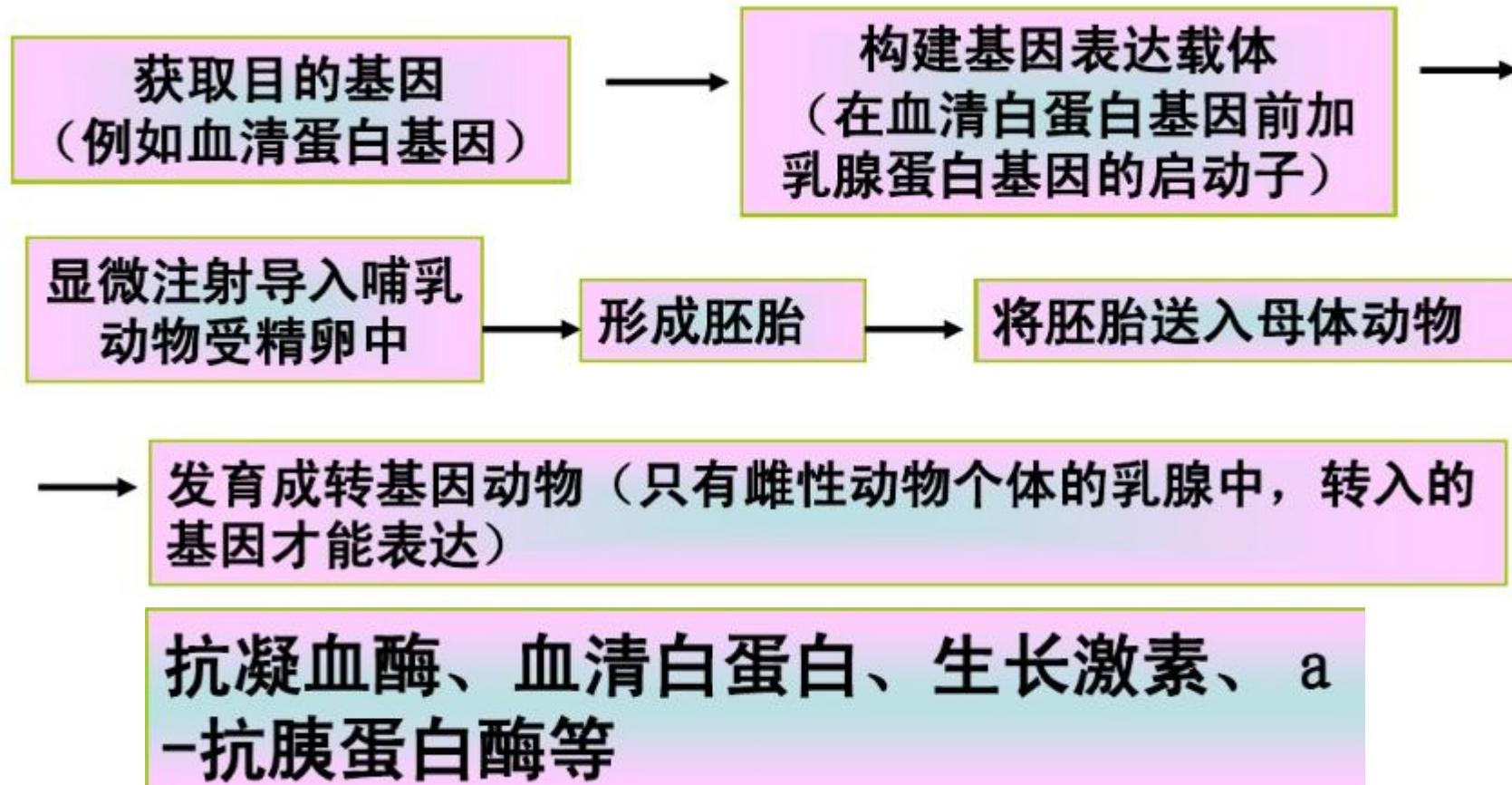
将肠乳糖酶基因导入奶牛基因组，转基因奶牛分泌的乳汁中乳糖的含量显著降低，其他营养成分不变。



# 1、绪论-基因工程的应用

利用转基因动物生产药物

## 乳腺生物反应器的操作过程



# 1、绪论-基因工程的应用

基因工程药物



基因工程肝炎疫苗

从血液中，300ml提取1mg干扰素。基因工程干扰素利用大肠杆菌及酵母菌细胞获得干扰素，产量12万倍。



胰岛素基因与大肠杆菌DNA分子重组，  
2000ml大肠杆菌发酵液获得100kg胰岛素

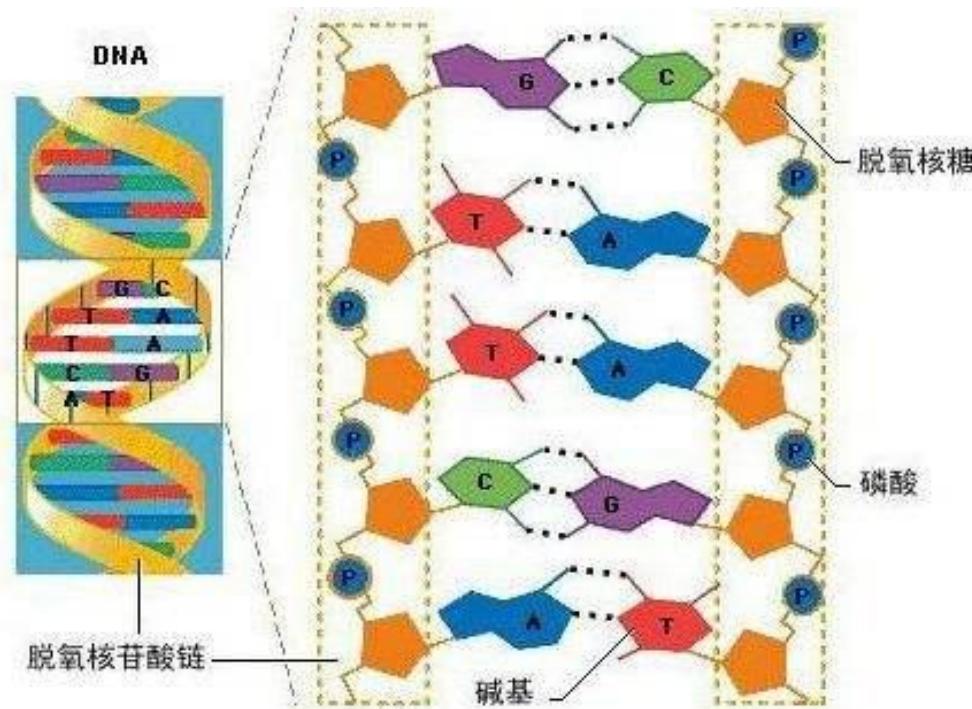


# 1、绪论-基因工程的基本用语

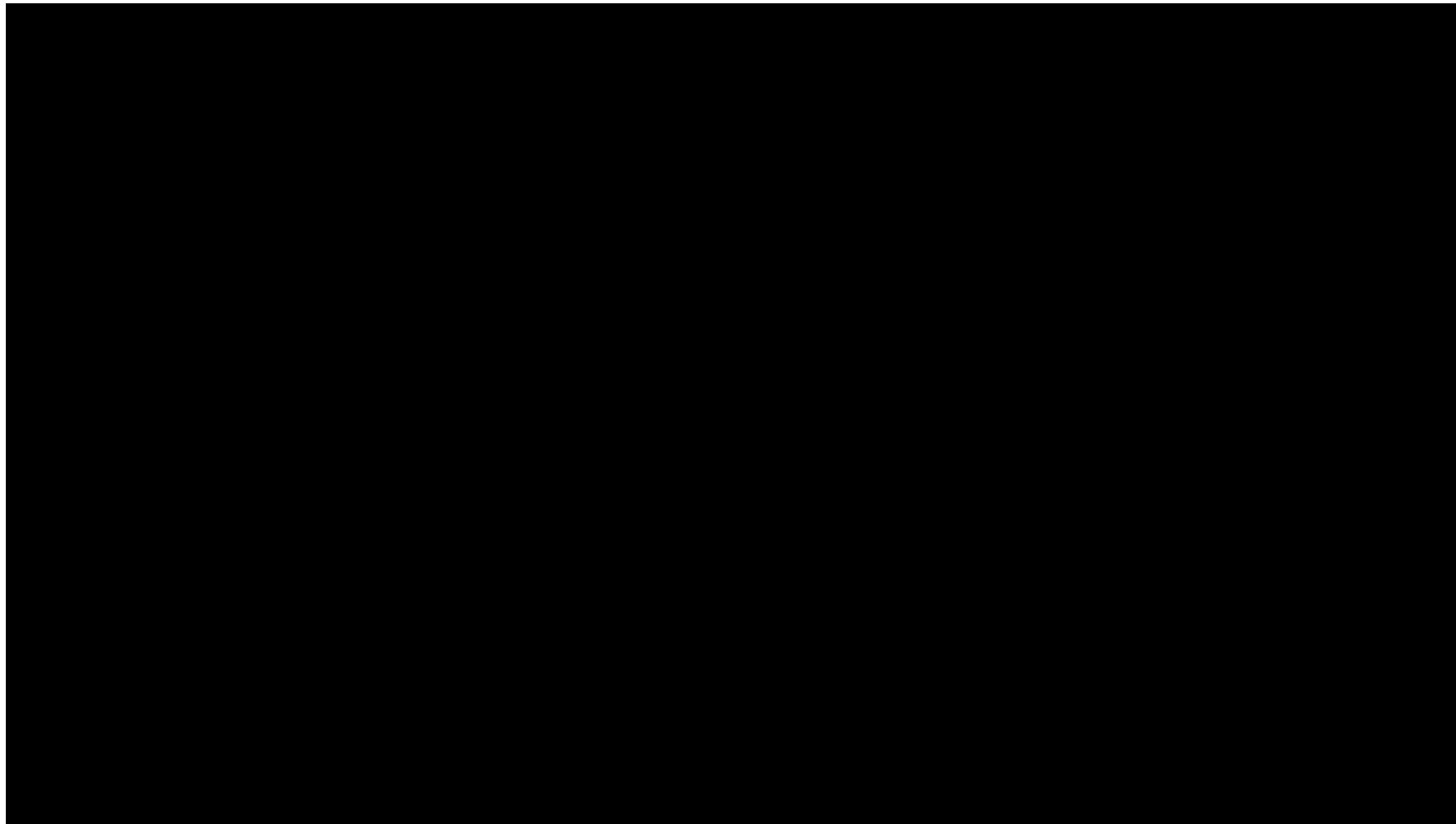
粘性末端、平末端、引物、电泳、感受态细胞、重组、聚合酶、连接酶、内切酶、PCR、位点

# 1、绪论-基因工程的基本用语

- (1) **遗传物质**: 亲代与子代之间传递遗传信息的物质。除一部分病毒的遗传物质是RNA或蛋白质外，其余的病毒以及全部具典型细胞结构的生物的遗传物质都是DNA。
- (2) **DNA**: 脱氧核糖核酸，携带合成RNA和蛋白质所必需的遗传信息，是生物体发育和正常运作必不可少的生物大分子。

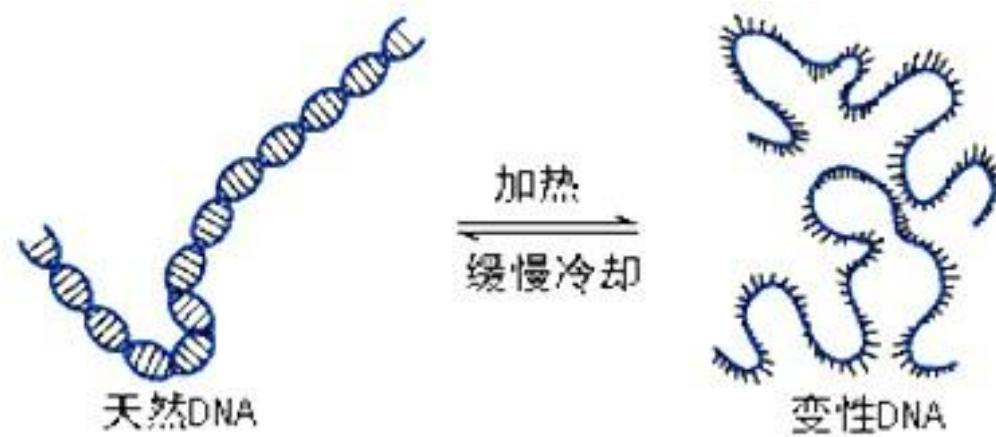


# 1、绪论-基因工程的基本用语



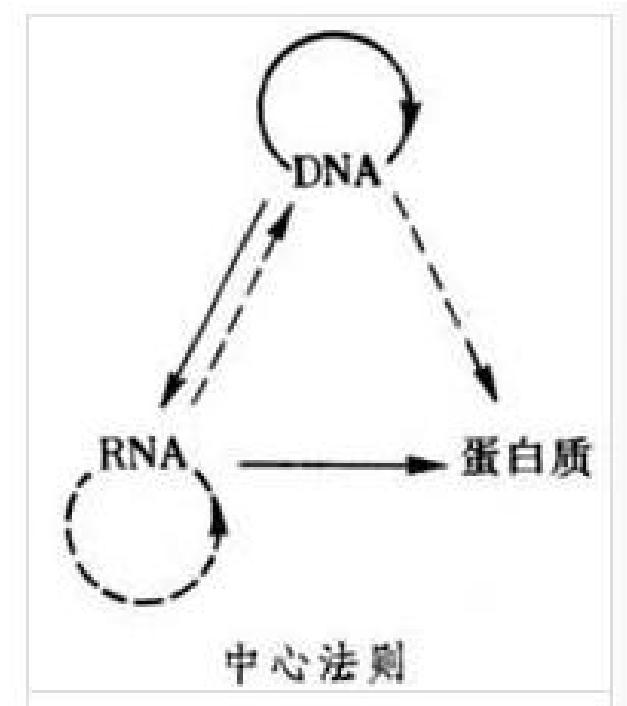
# 1、绪论-基因工程的基本用语

- (3) **DNA变性**: 由外部条件（加热或酸碱性环境 ( $\text{pH}>11.3$ )）导致双链DNA变成单链的过程称为DNA变性。
- (4) **DNA复性**: 变性的DNA在一定条件下，两条互补单链重新配对形成双链DNA过程为DNA复性。
- (5) **DNA杂交**: 复性DNA由不同的两条同源单链互配形成杂合双链分子。



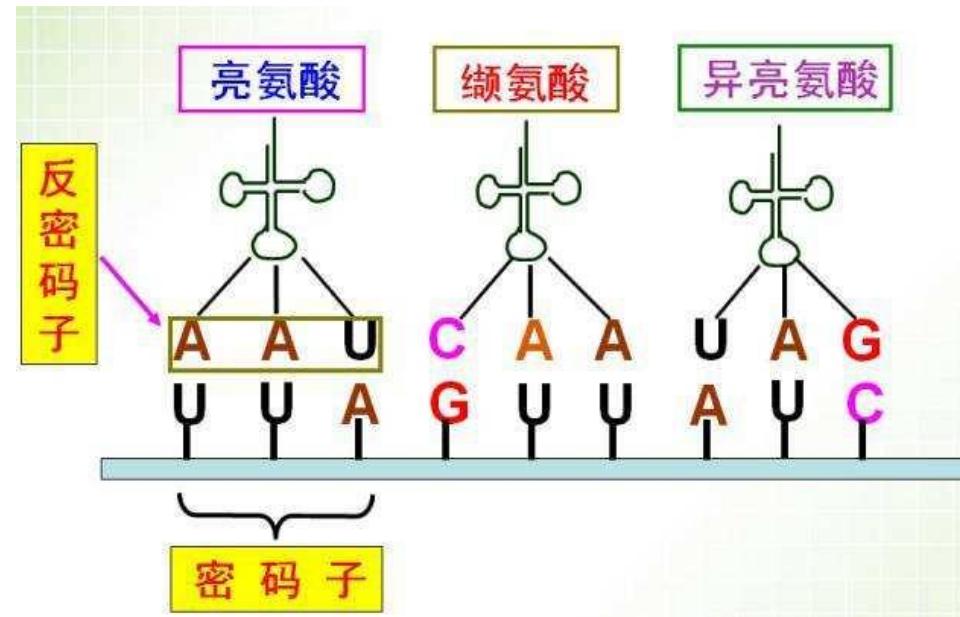
# 1、绪论-基因工程的基本用语

(6) **中心法则：**DNA制造RNA， RNA制造蛋白质， 蛋白质反过来协助前两项流程，并协助DNA自我复制。



# 1、绪论-基因工程的基本用语

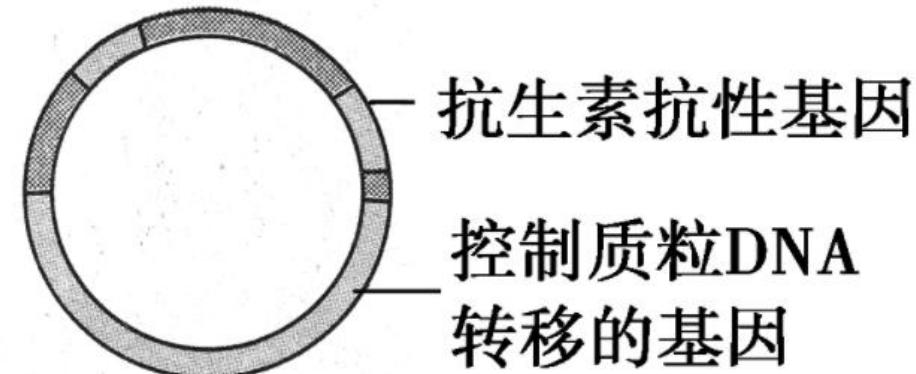
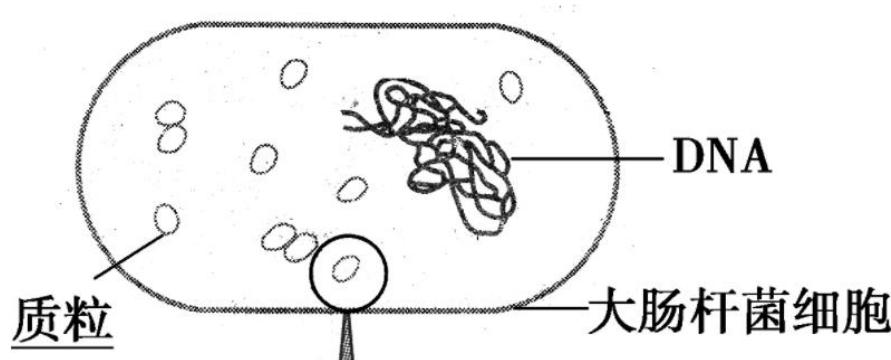
- (7) **基因**: 生物体内一切具有自主复制能力的遗传单位, 是负载特定生物遗传信息的DNA或RNA分子片段, 是细胞中所有RNA及蛋白质分子的“蓝图”。
- (8) **基因库**: 一个群体中所有个体的全部基因的总和。
- (9) **密码子**: 信使RNA分子中每相邻的三个核苷酸编成一组, 负载遗传信息的基本单位。



# 1、绪论-基因工程的基本用语

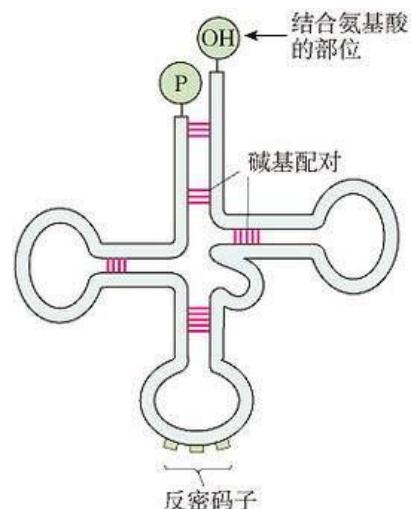
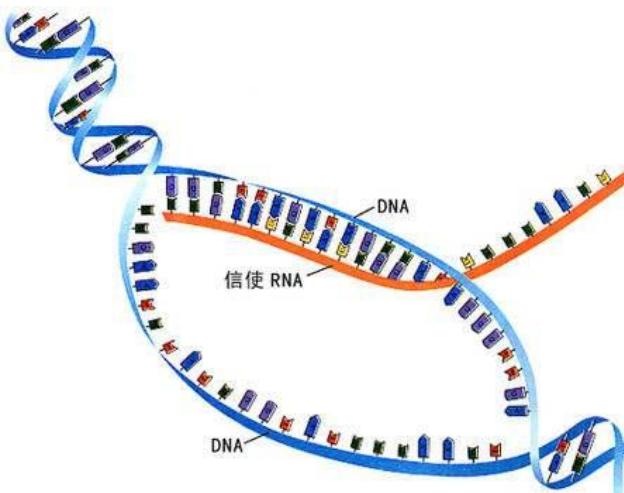
(10) **载体**: 在基因工程重组DNA技术中将DNA片段（目的基因）转移至受体细胞的一种能自我复制的DNA分子。三种最常用的载体是细菌质粒、噬菌体和动植物病毒。

(11) **质粒**: 细菌、酵母菌和放线菌等生物中染色体（或拟核）以外的DNA分子，存在于细胞质中（但酵母除外，酵母的 $2\mu\text{m}$ 质粒存在于细胞核中），具有自主复制能力，使其在子代细胞中也能保持恒定的拷贝数，并表达所携带的遗传信息，是闭合环状的双链DNA分子。



# 1、绪论-基因工程的基本用语

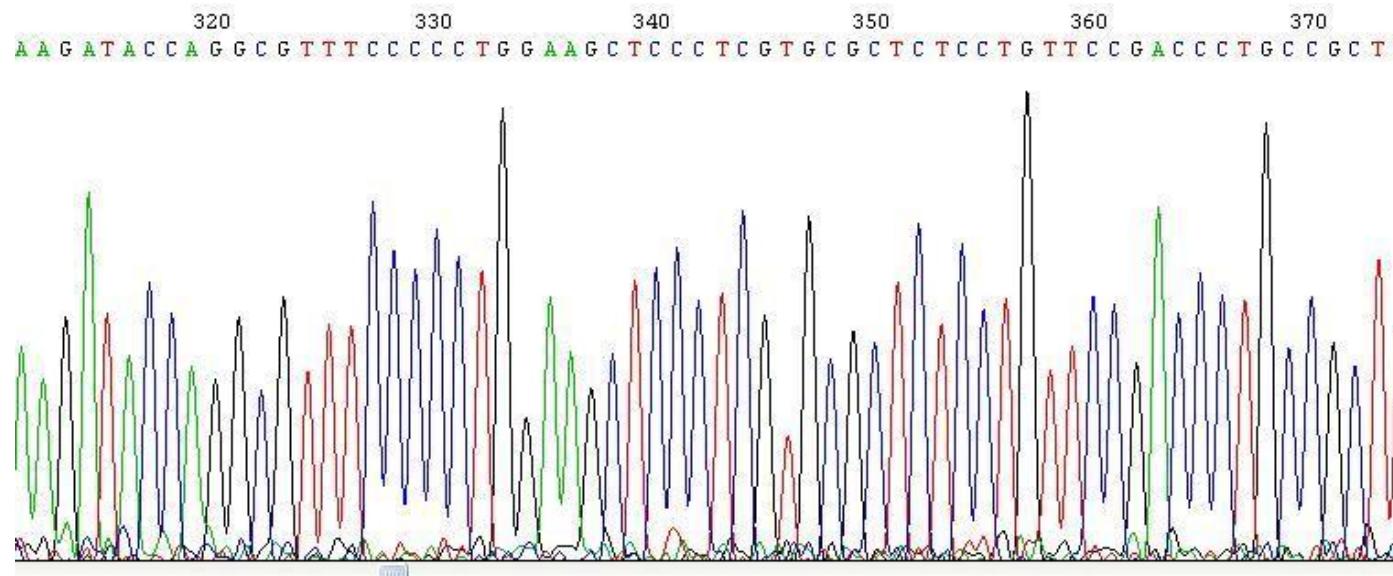
- (11) **转录**: 以DNA为模板合成RNA。
- (12) **翻译**: 在mRNA模板上进行蛋白质合成的过程。
- (13) **mRNA**: 信使RNA, 由DNA的一条链作为模板转录而来的、携带遗传信息的能指导蛋白质合成的一类单链核糖核酸。
- (14) **tRNA**: 转运RNA, 由76-90个核苷酸所组成的RNA, 其3'端可以在氨酰-tRNA合成酶催化之下, 接附特定种类的氨基酸。



# 1、绪论-基因工程的基本用语

(15) **基因测序：**分析测定基因全序列的过程。

(16) **感受态细胞：**理化方法诱导细胞，使其处于最适摄取和容纳外来DNA的生理状态。



# 1、绪论-基因工程的基本用语

# 1、绪论-基因工程的基本用语

# 1、绪论-基因工程的基本用语

# 1、绪论-基因工程的基本用语

# 1、绪论-基因工程的基本用语

# 1、绪论-基因工程的基本用语



1、DNA变性是指（ ）

- A、包括双螺旋的解链
- B、可以由低温产生
- C、是磷酸二酯键的断裂
- D、包括氢键的断裂

2、病毒的遗传物质是（ ）

- A、DNA
- B、RNA
- C、蛋白质

3、判断题：基因就是DNA，DNA不一定是基因。