

# 第3章 基因的本质

# 基因的本质

---

第1节 DNA是主要的遗传物质

第2节 DNA分子的结构

第3节 DNA的复制

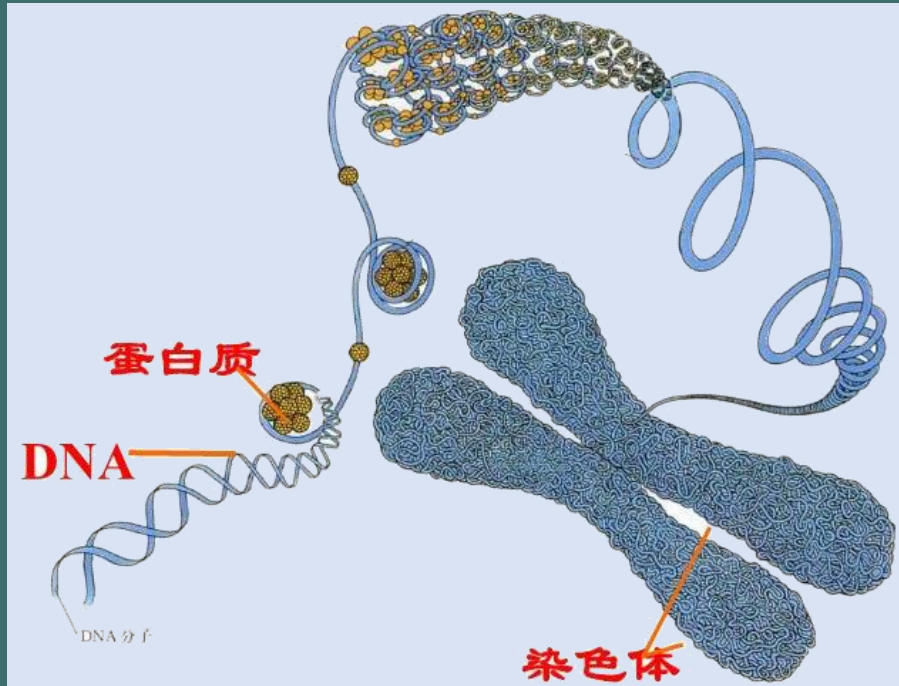
第4节 基因是有遗传效应的DNA片段

# 第1节 DNA是主要的遗传物质

## 本节聚焦

- 1、科学家是怎样证明DNA是遗传物质的？
- 2、为什么说DNA是主要的遗传物质？

# 一、问题探讨



20世纪中叶，科学家发现染色体主要是由蛋白质和DNA组成的。在这两种物质中，究竟哪一种是遗传物质呢？这个问题曾引起生物学界激烈的争论。

1、你认为遗传物质可能具有什么特点？  
遗传物质必须稳定，要能贮存大量的遗传信息，可以准确地复制出拷贝，传递给下一代等；

2、你认为证明某一种物质是遗传物质的可行方法有哪些？

## 一、基因在染色体上

“遗传物质”是什么意思？

## 二、对遗传物质的早期推测

### A: 蛋白质是遗传物质 (20世纪20年代)

各种氨基酸可以按照不同的方式排列，形成不同的蛋白质。氨基酸多种多样的排列顺序，可能蕴含遗传信息。



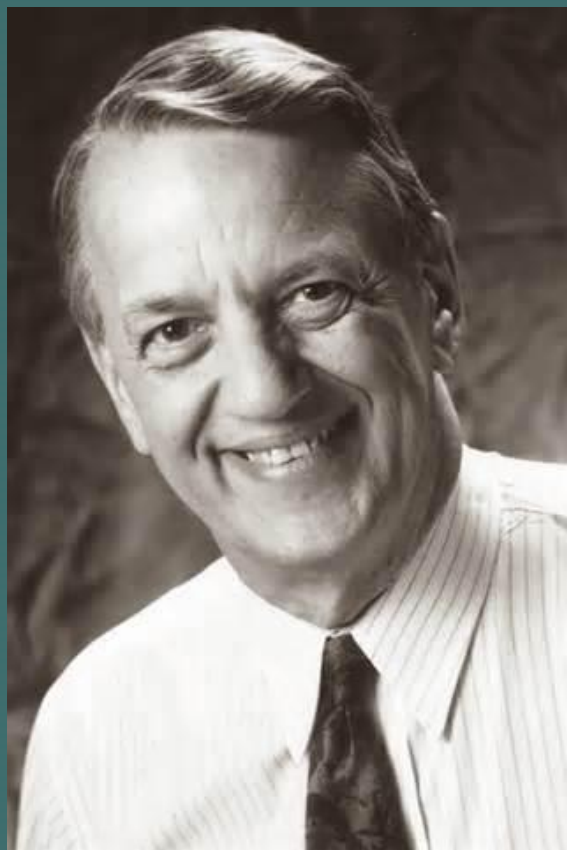
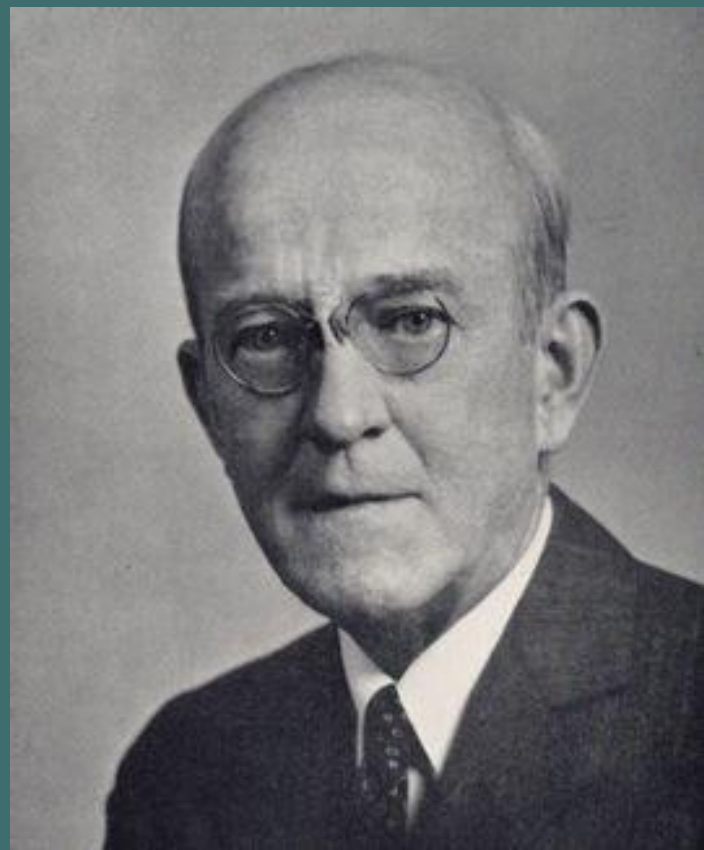
结论：蛋白质是遗传物质。

## 二、对遗传物质的早期推测

### B:DNA是遗传物质

- ①染色体在生物传种接代（有丝分裂、减数分裂和受精作用）中保持一定的稳定性、连续性。
- ②染色体主要由蛋白质和 DNA 组成，其中 DNA 含量稳定。
- ③结论：DNA 是遗传物质。

### 三、肺炎双球菌的转化实验——肺炎双球菌

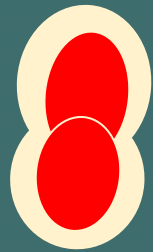


通过确凿的实验证据向遗传物质是蛋白质的观点提出挑战的，首先是微生物学家艾弗里（1877—1955），而艾弗里的实验又是再微生物学家格里菲斯（1877—1941）的试验基础上进行的。



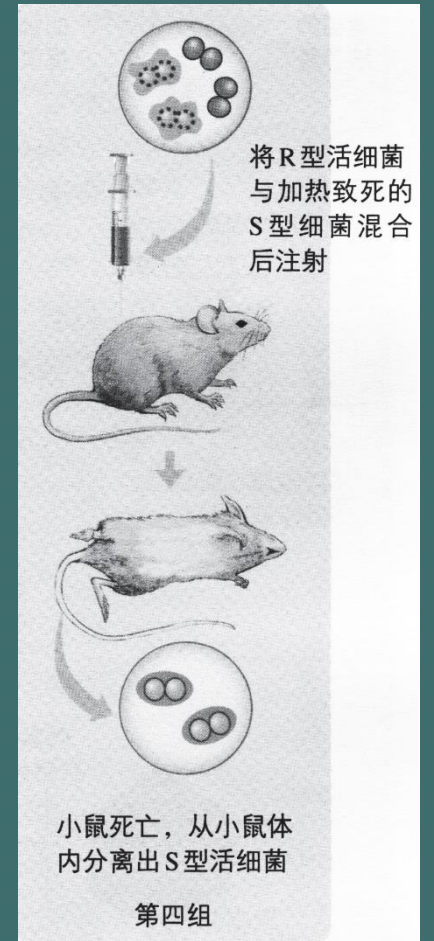
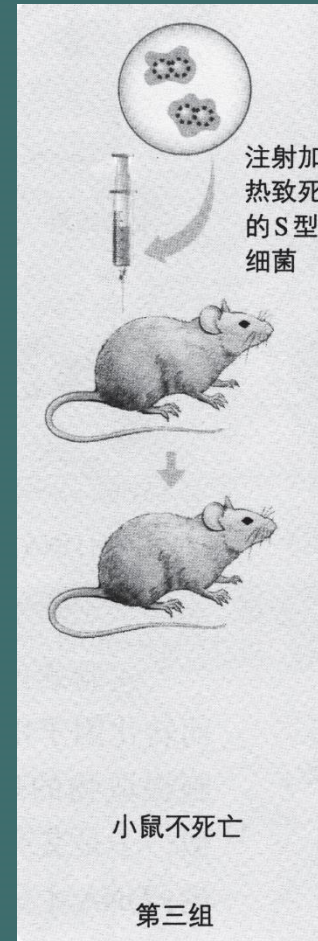
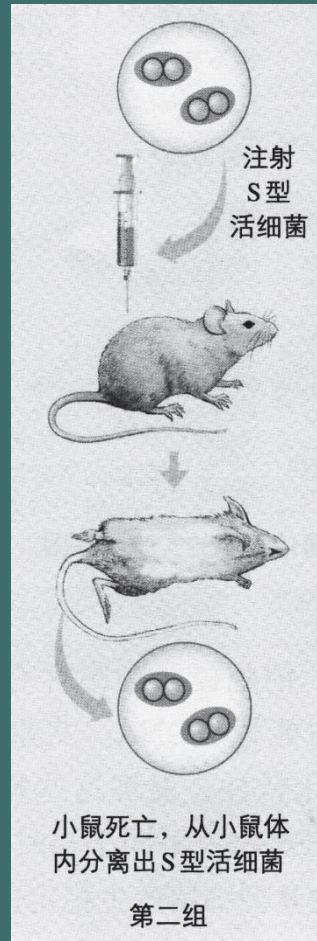
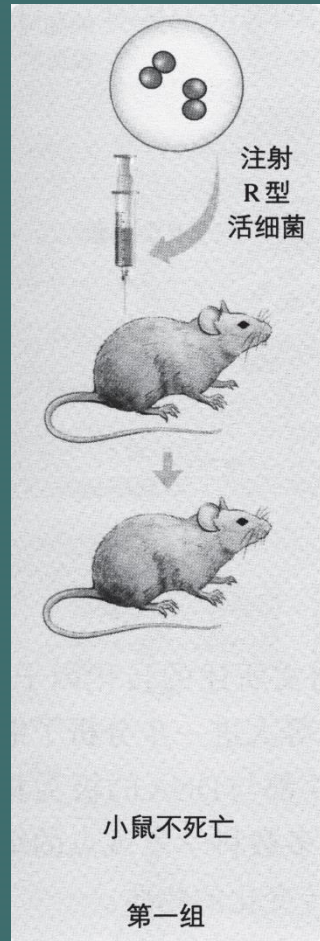
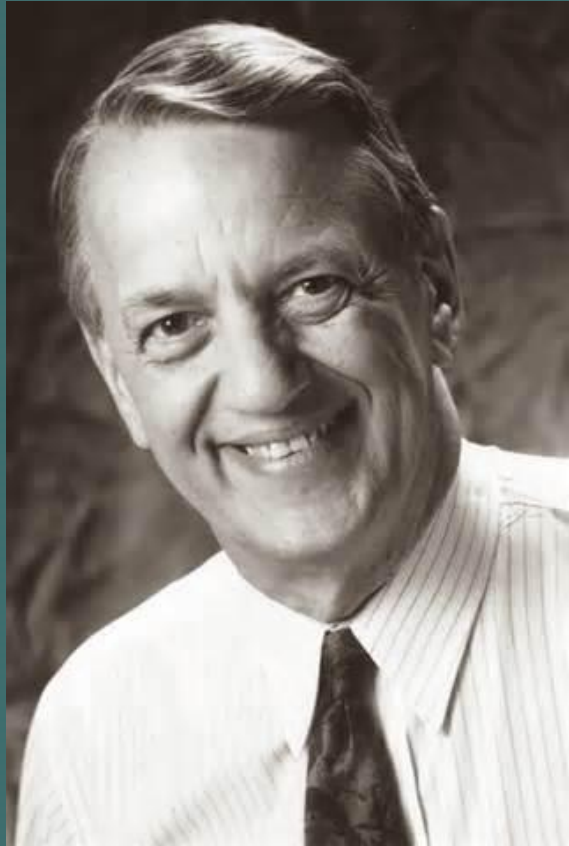
### 三、肺炎双球菌的转化实验——肺炎双球菌

#### 两种菌落的比较

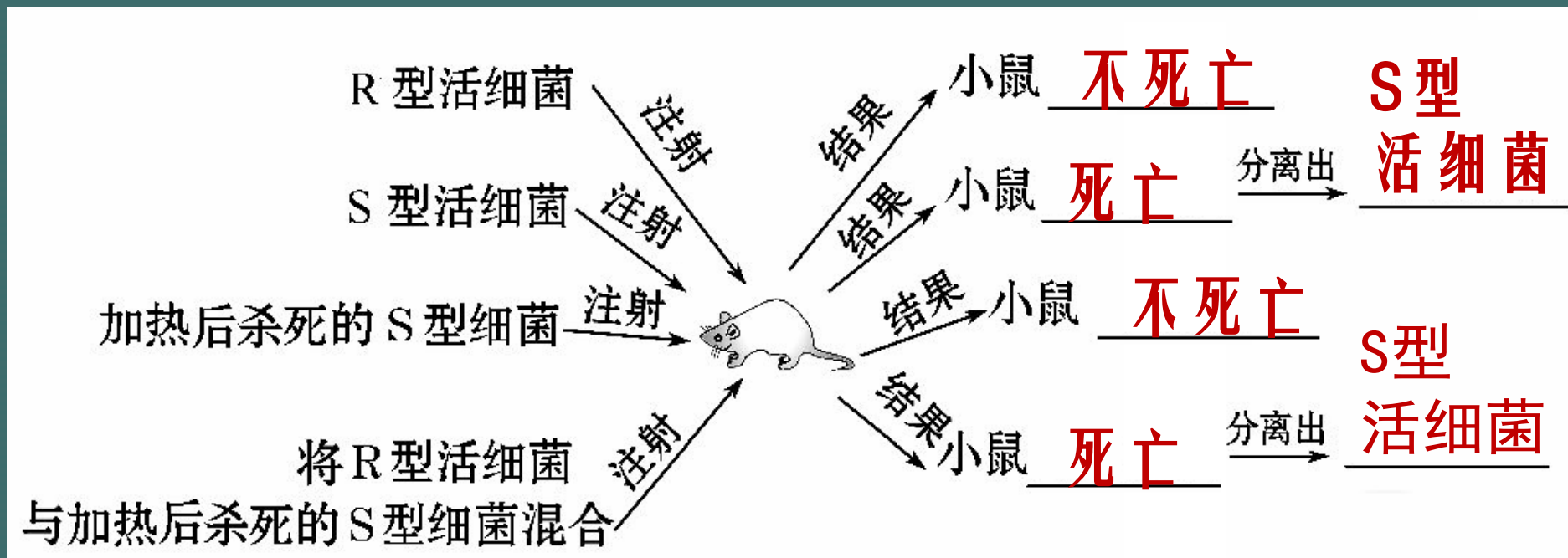


	菌落	荚膜	毒性
R型细菌菌落	粗糙	无多糖荚膜	无毒
S型细菌菌落	光滑	有多糖荚膜	有毒

# 三、肺炎双球菌的转化实验——格里菲斯实验



### 三、肺炎双球菌的转化实验——格里菲斯实验



### 三、肺炎双球菌的转化实验——格里菲斯实验

注射S型活细菌与小鼠患败血症死亡之间差了什么？

第2组和第4组的S型活细菌是怎么来的？

你还能提出什么问题？

### 三、肺炎双球菌的转化实验——格里菲斯实验

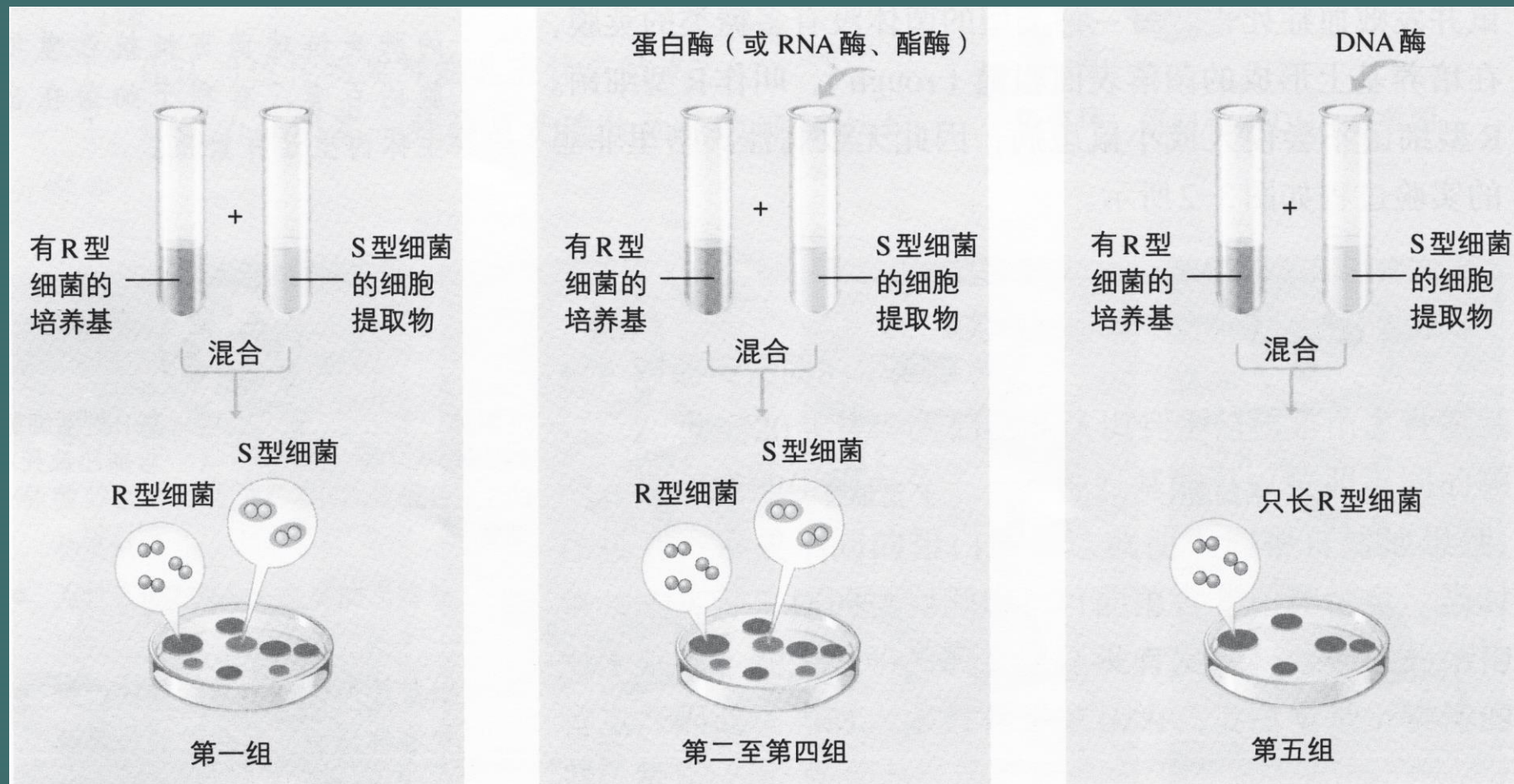
格里菲斯实验的结论：

已加热杀死的S型肺炎双球菌中，必然含有某种促成R型菌转化成S型菌的活性物质——转化因子；

### 三、肺炎双球菌的转化实验——格里菲斯实验

这种“转化因子”究竟是什么物质？

# 三、肺炎双球菌的转化实验——艾弗里实验



### 三、肺炎双球菌的转化实验——艾弗里实验

## 艾弗里实验的思路是什么？

将组成细胞的各种物质分离，单独观察各种物质的作用；



### 三、肺炎双球菌的转化实验——艾弗里实验

#### 艾弗里实验的结论：

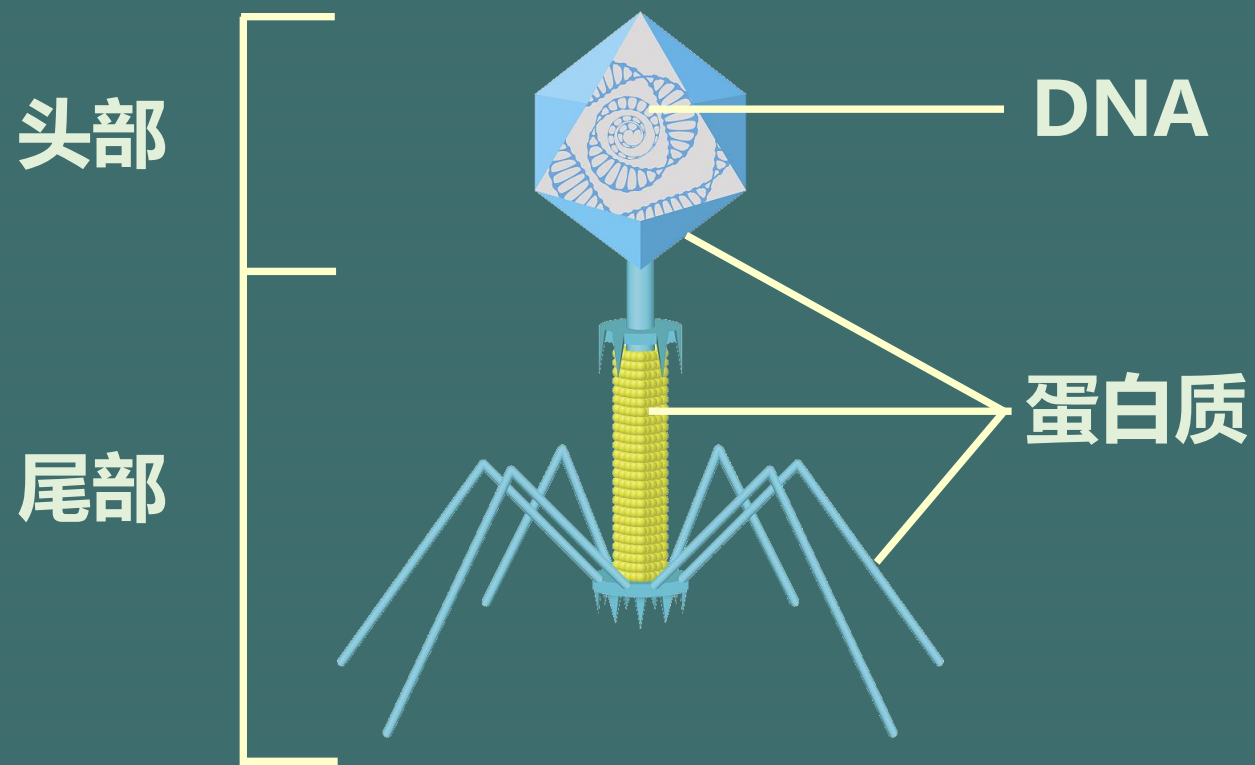
细胞提取物中含有转化因子，而转化因子很可能是DNA——DNA才是使R型细菌产生稳定遗传变化的物质；

### 三、肺炎双球菌的转化实验——艾弗里实验

#### 艾弗里实验的局限性：

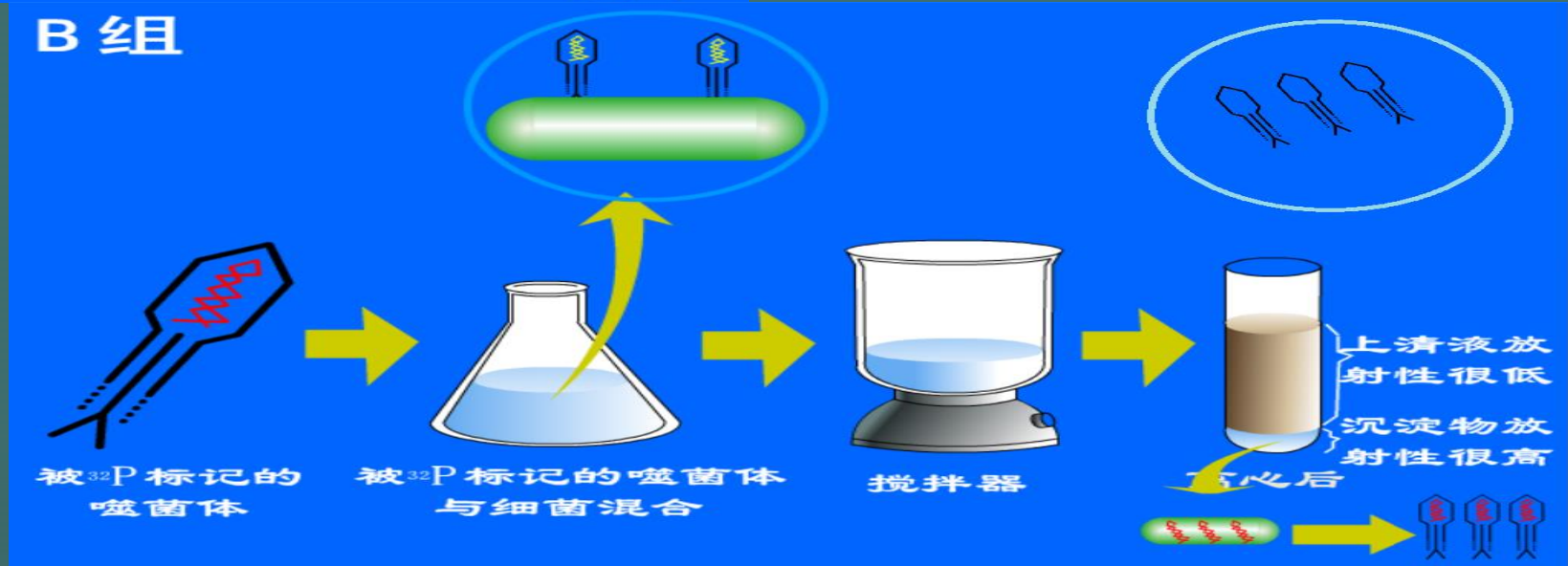
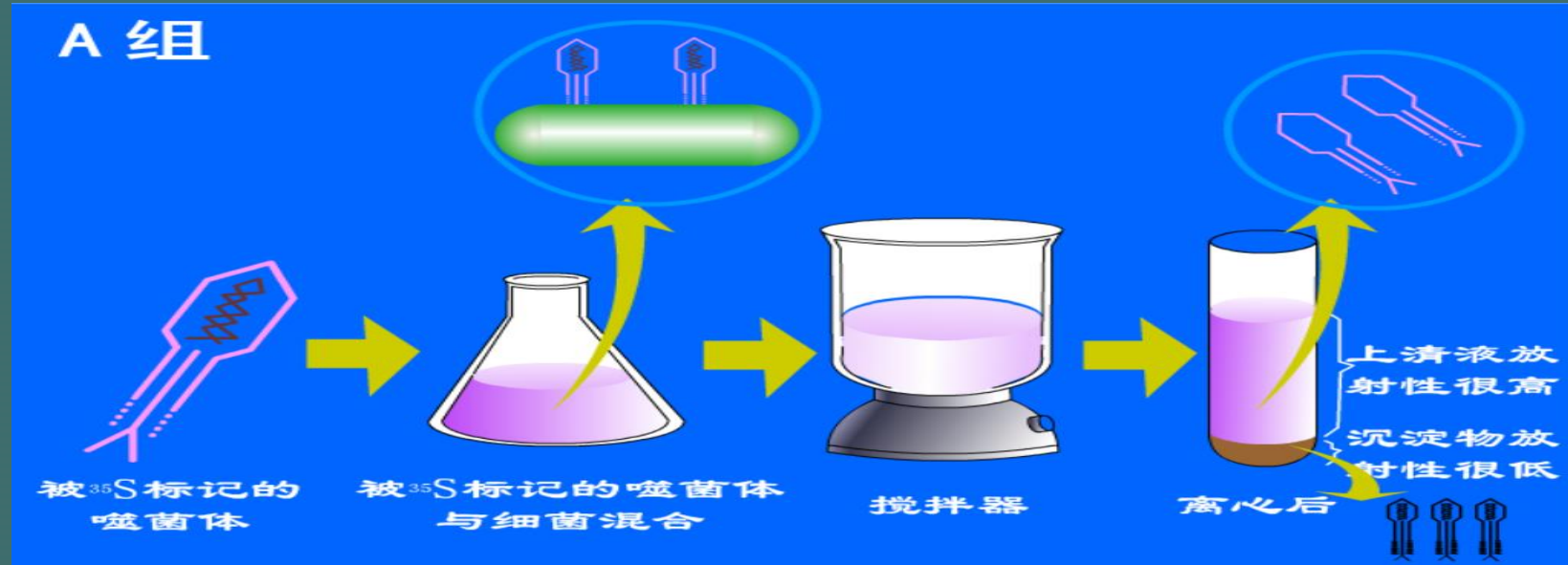
S型菌的提取物中，DNA与蛋白质的分离无法做到100%， “会不会是残余的蛋白质起作用” 成为无法解决的问题。

## 四、噬菌体侵染细菌的实验



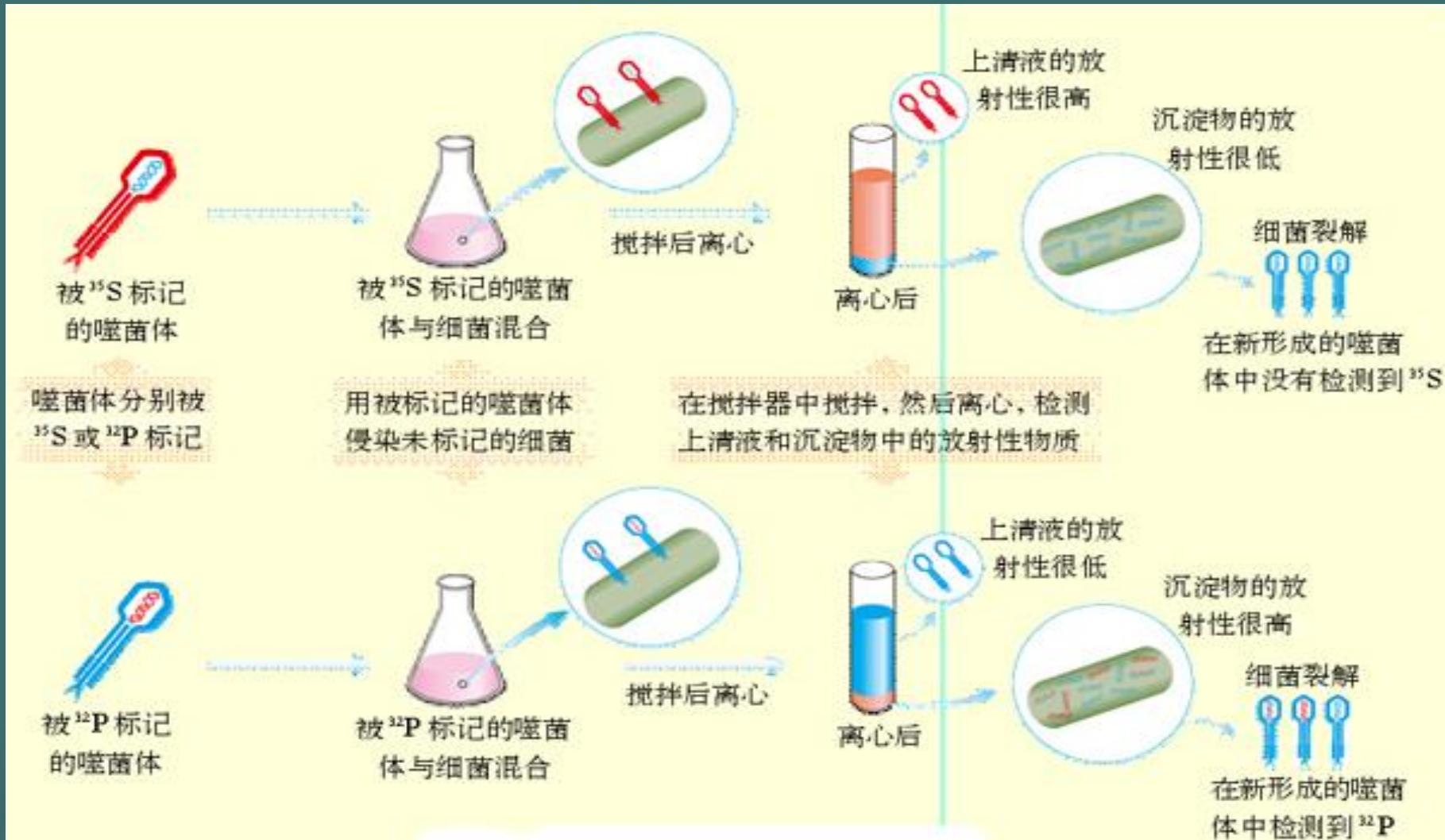
T<sub>2</sub>噬菌体的模式图

# 四、噬菌体侵染细菌的实验



# 四、噬菌体侵染细菌的实验

## 对于病毒来说，上清液与沉淀物有何差异？



## 四、噬菌体侵染细菌的实验

### 进一步观察：

两组实验中，细菌裂解释放出的噬菌体中，都检测不到<sup>35</sup>S标记的蛋白质。

# 这一结果说明了什么？

## 四、噬菌体侵染细菌的实验

### 赫尔希和蔡斯实验的结论：

噬菌体侵染细菌时，DNA进入到细菌的细胞内，而蛋白质外壳仍留在外面。因此，子代噬菌体的各种形状，是通过亲代的DNA遗传的。

**DNA是真正的遗传物质**

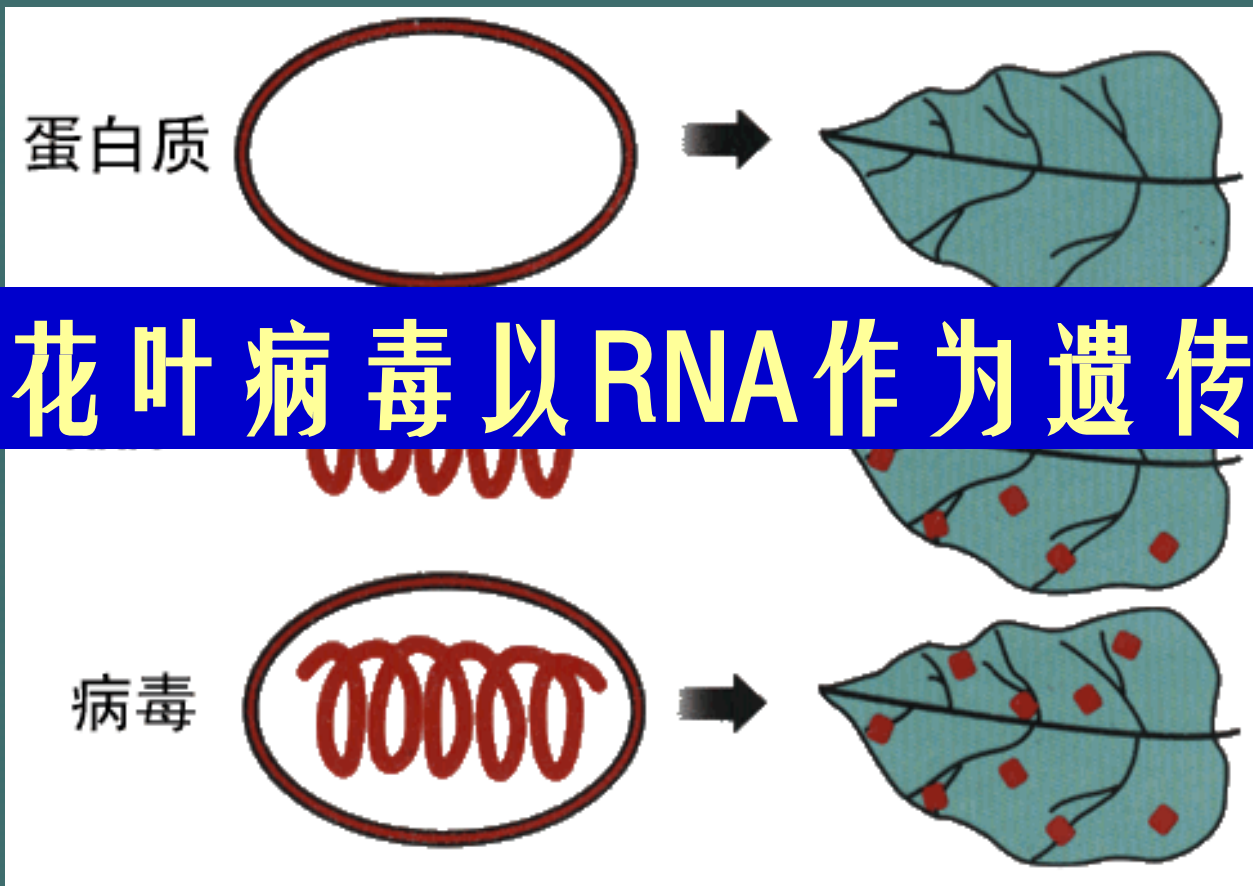
## 五、DNA是主要的遗传物质

**DNA是唯一的遗传物质吗？**



## 五、DNA是主要的遗传物质

### 烟草花叶病毒感染实验



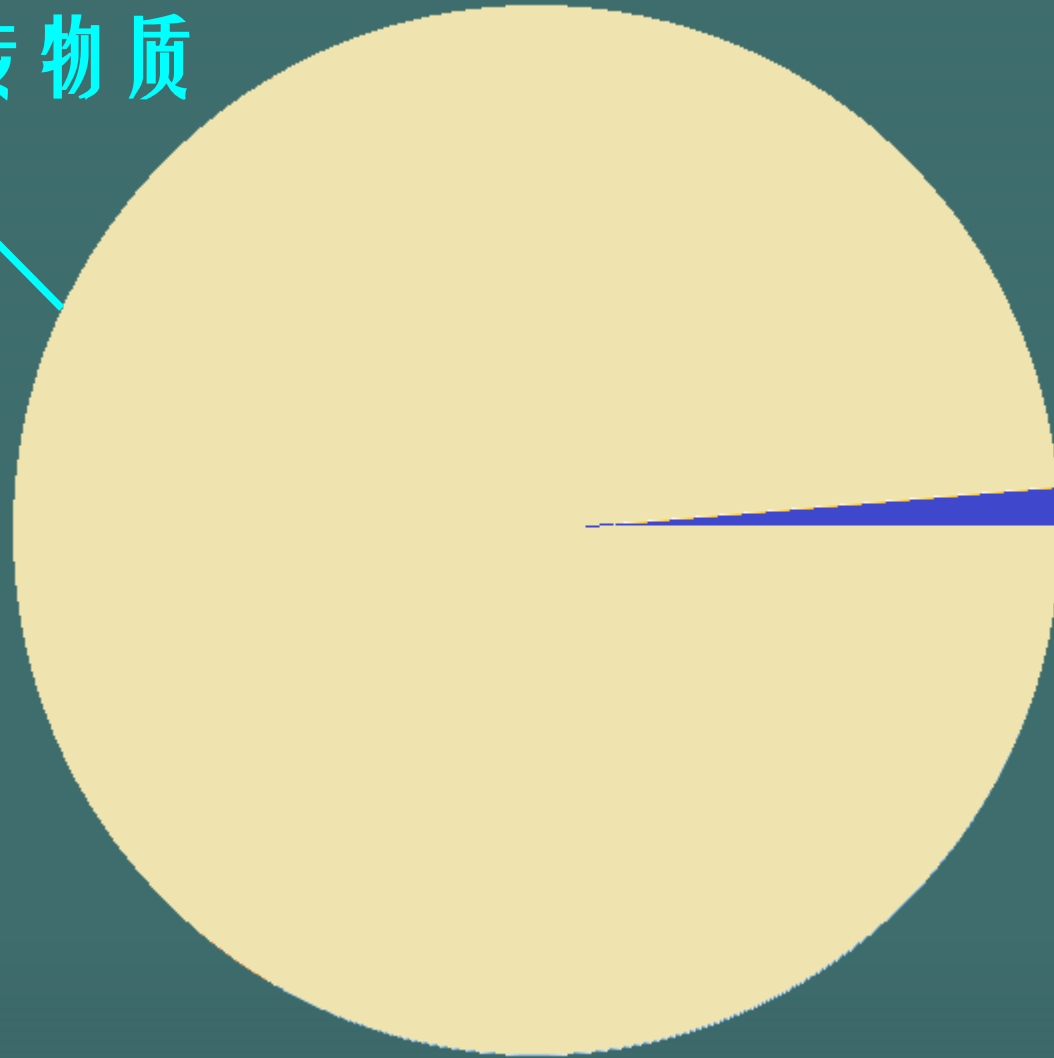
烟草花叶病毒以RNA作为遗传物质

## 五、DNA是主要的遗传物质

	细胞生物		非细胞生物	
	真核生物	原核生物	多数病毒	少数病毒
核酸种类	DNA和RNA	DNA和RNA	DNA	RNA
遗传物质	DNA	DNA	DNA	RNA
结果	绝大多数生物的遗传物质是DNA，只有少部分病毒的遗传物质是RNA；			
结论	DNA是主要的遗传物质			

## 五、DNA是主要的遗传物质

以DNA为遗传物质



以RNA为遗传物质

## 五、DNA是主要的遗传物质

$T_2$ 噬菌体感染大肠杆菌时，只有噬菌体的DNA进入细菌细胞，噬菌体的蛋白质外壳留在大肠杆菌细胞外。但当大肠杆菌裂解后，释放出的大量噬菌体却同原来的噬菌体一样具有蛋白质外壳。请分析子代噬菌体的蛋白质外壳的来源。