

基因通常是有遗传效应的DNA片段

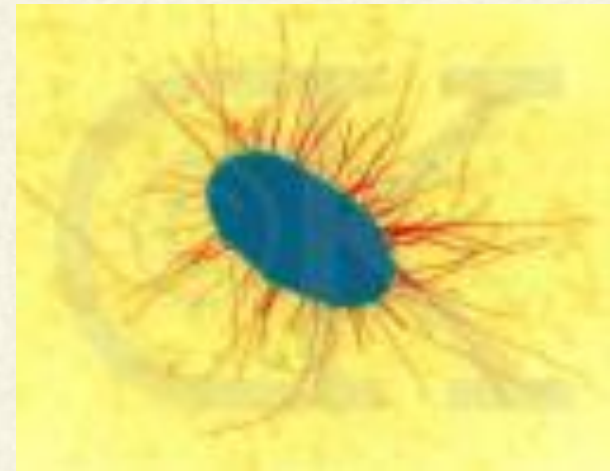
## 一、说明基因与DNA关系的实例

**资料1:**大肠杆菌细胞的拟核有1个DNA分子，长度约为4 700 000个碱基对，在DNA分子上分布着大约4 400个基因，每个基因的平均长度约为1 000个碱基对。

分析资料1，你能得出什么结论？

生物体内所有基因的碱基总数 小于  
DNA分子的碱基总数。

➡ 说明基因是一段DNA。



带有纤毛的大肠杆菌

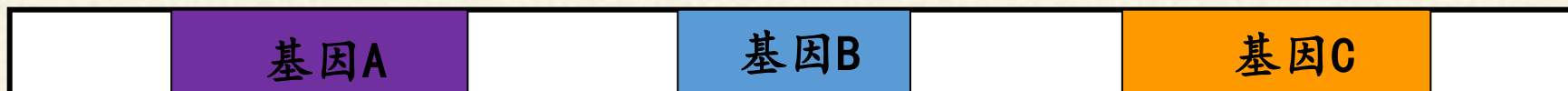
## 一、说明基因与DNA关系的实例

**资料2:** 人类基因组计划测定的是24条染色体（22条染色体+X+Y）上的DNA的碱基序列。其中，每条染色体上有一个DNA分子。这24个DNA分子大约有**31.6亿个碱基对**，其中，**构成基因的碱基数**占碱基总数的比例不超过**2%**。

分析资料3，你能得出什么结论？

基因的碱基对数 < DNA分子的碱基对数

剩余的98%的碱基是否称为基因呢？



含有3个基因的DNA片段的模式图

## 一、说明基因与DNA关系的实例

**资料2:**人类基因组计划测定的是24条染色体（22条染色体+X+Y）上DNA的碱基序列。其中，每条染色体上有一个DNA分子。这24个DNA分子大约有**31.6亿个碱基对**，其中，**构成基因的碱基数占碱基总数的比例不超过2%**。

分析资料3，你能得出什么结论？

➔ **基因是一段DNA，  
但是一段DNA不一定是基因**



含有3个基因的DNA片段的模式图

阅读P57-58“思考讨论”中的资料1和3，填写下表：

	DNA分子数	总碱基对数	基因数	平均每个基因的碱基对总数	比例 (基因碱基对/总碱基对)
大肠杆菌	1	4 700 000	4 400	1 000	44/47
人类基因组 计划测定	24 (22+X+Y)	31.6亿	约3万		不超过2%

基因的碱基数占碱基总数的比例

原核生物：94%

真核生物：不超过2%



生物越高等，DNA中存在的非基因片段的比例越高

## 一、说明基因与DNA关系的实例

**资料3:** 海蜇的DNA分子上有一段长度为5170个碱基对的片段——绿色荧光蛋白基因。转基因实验表明，转入了海蜇的绿色荧光蛋白基因的转基因鼠，在紫外线的照射下，也能像海蜇一样发光。

分析资料2，你能得出什么结论？

转基因小鼠为何能发光？

因为获得了海蜇的绿色荧光蛋白基因



**基因有遗传效应。**

它可以独立起作用。



## 一、说明基因与DNA关系的实例

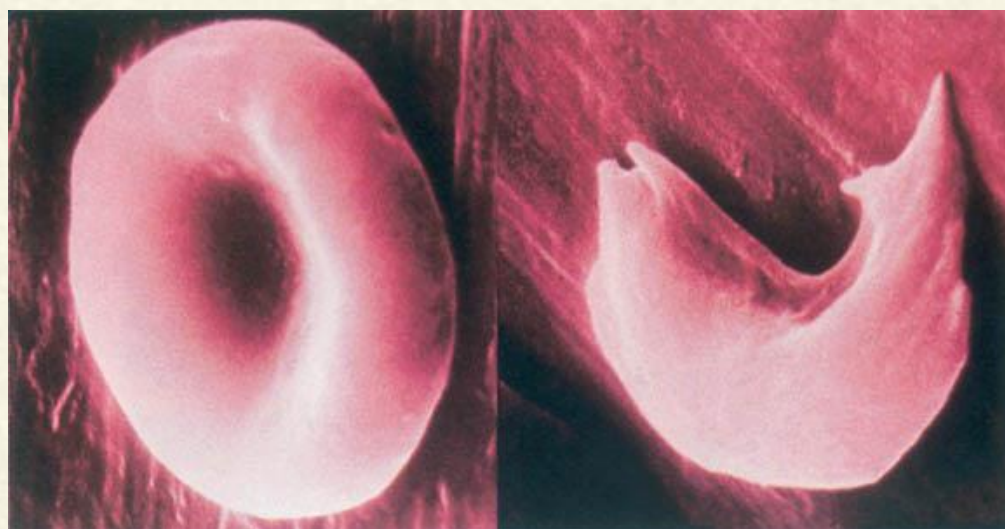
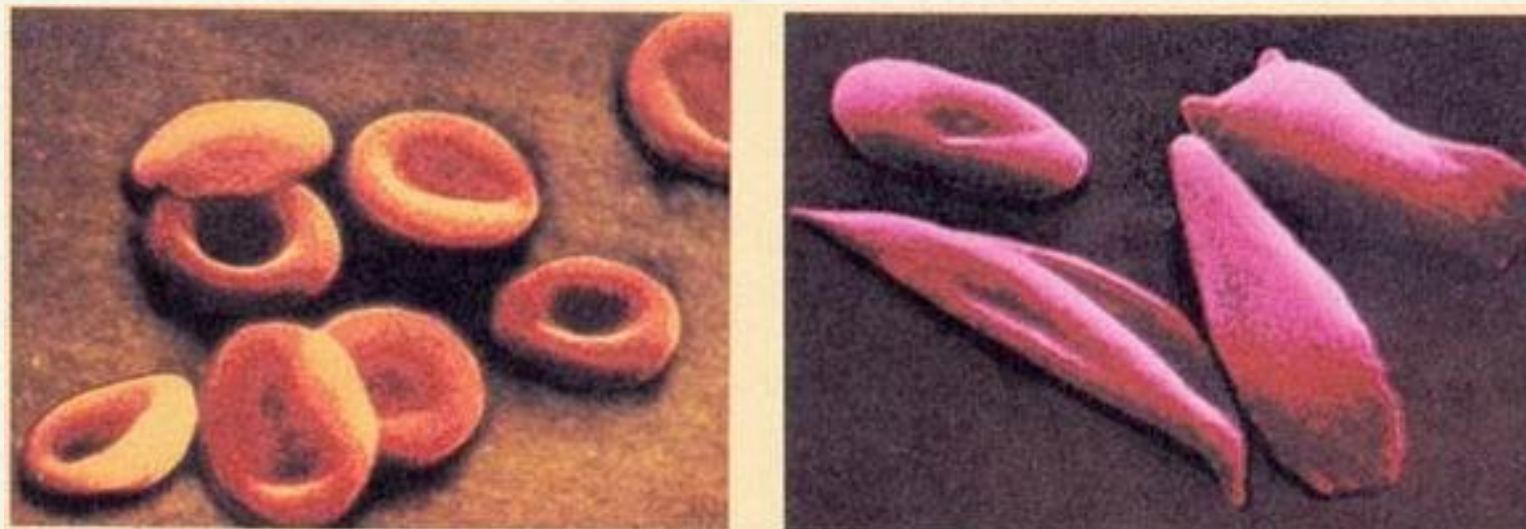
**资料4:** 近来科学研究发现，小鼠体内HMGIC基因与肥胖直接相关，具有HMGIC基因缺陷的实验鼠与作为对照的小鼠，吃同样多的高脂肪食物，一段时间后，对照组的小鼠变得十分肥胖，而实验鼠体重维持正常。

分析资料4，你能得出什么结论？

- (1) 没有HMGIC基因，就没有肥胖的表现
- (2) 有HMGIC基因就有肥胖表现
- (3) HMGIC基因能控制小鼠肥胖这一性状

 **基因能控制生物的性状**

# 正常红细胞与镰刀型红细胞





# 白化病患者



说明基因能控制生物的性状，即基因具有特定的**遗传效应**。

## 归纳：

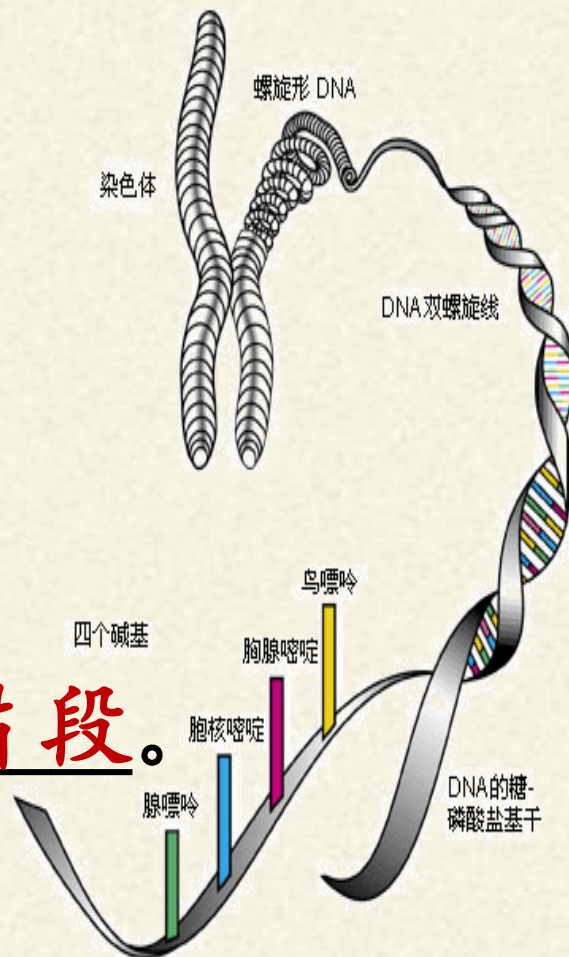
- 资料1： 基因是一段DNA。
- 资料2： 基因具有遗传效应。
- 资料3： 一段DNA不一定是基因。
- 资料4： 基因能控制生物性状。

## 什么是基因？

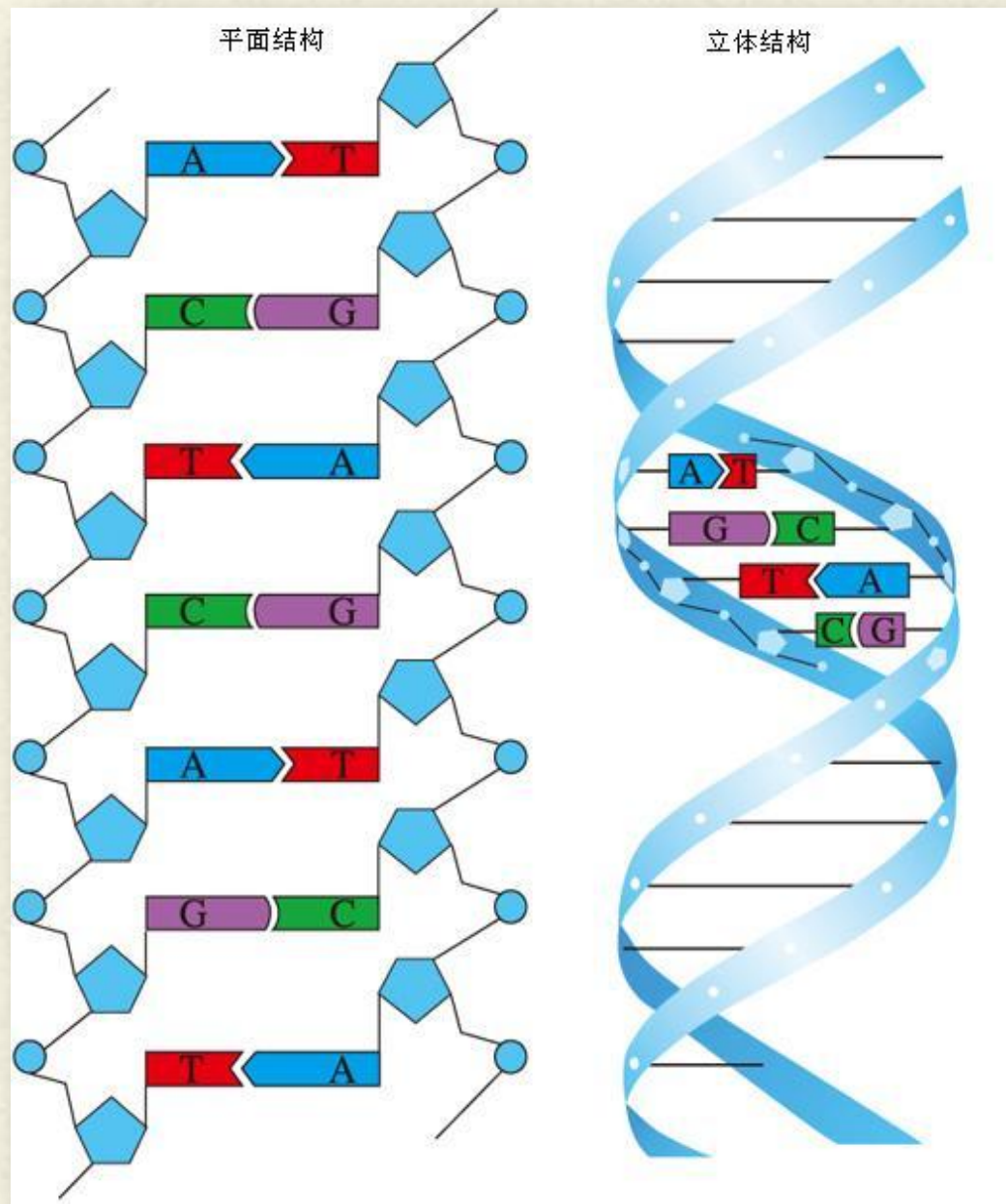
基因通常\*是有 遗传 效应的DNA 片段。

是生物体遗传的功能单位和结构单位。

\*有些病毒的遗传物质是RNA



DNA为什么  
能储存大量的  
遗传信息？

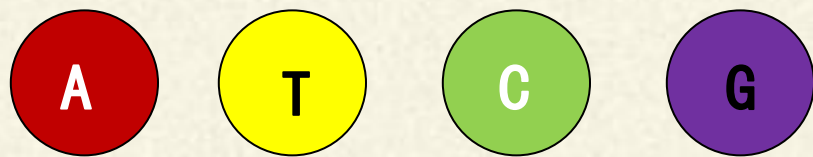


## 二、DNA片段中的遗传信息

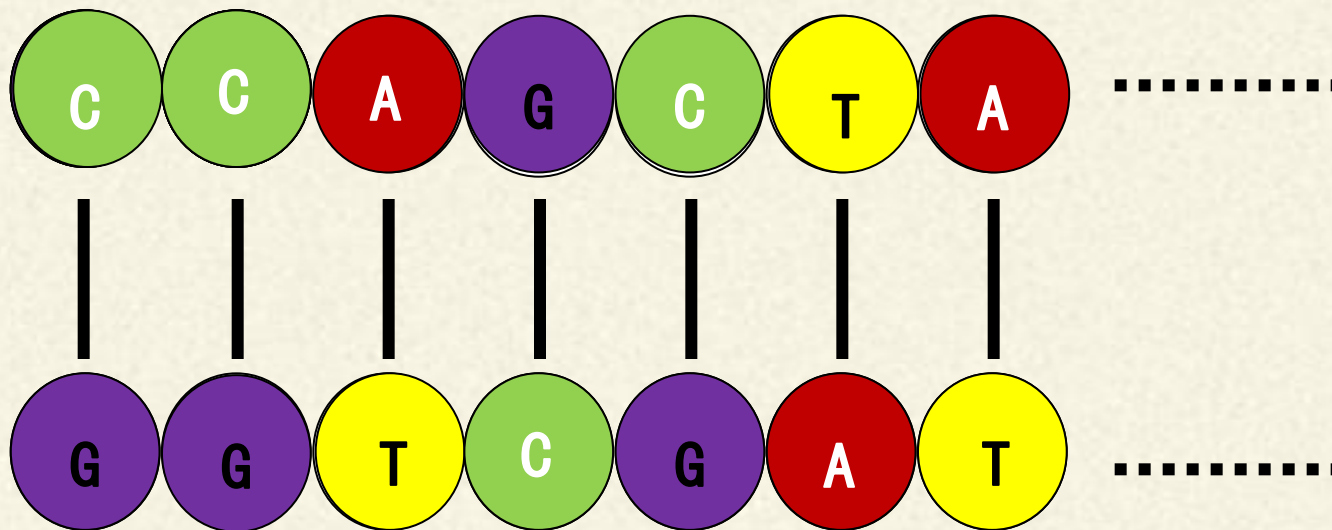
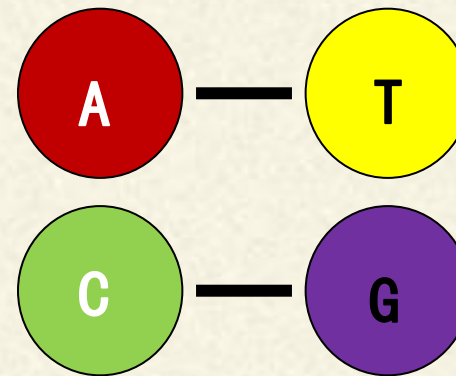
**探究：** 脱氧核苷酸序列与遗传信息的多样性

**情境1：** 假如决定脸型的一个基因只有17个碱基对组成，  
那么这种排列有多少种可能？

含有四种碱基的脱氧核苷酸：



碱基  
互补  
配对



N个碱基对

$4^N$

## 二、DNA片段中的遗传信息

**探究：**脱氧核苷酸序列与遗传信息的多样性

**情境1：**假如决定脸型的一个基因只有17个碱基对组成，那么这种排列有多少种可能？

**$4^{17}$ 种** （大约为一百七十二亿种）

碱基排列顺序的千变万化，构成了DNA分子的 多样性

## 二、DNA片段中的遗传信息

**探究：**脱氧核苷酸序列与遗传信息的特异性

**情境2：**全球人口总数约为60亿。假设人类基因组中第1号染色体的第1个基因是由17个碱基对随机排列构成的，那么，17个碱基对的所有排列是否都有机会出现？

**不是**

你与你的同桌相比，这个基因的脱氧核苷酸序列完全相同的可能性有多大？

$$4^{-17} \times 4^{-17}$$

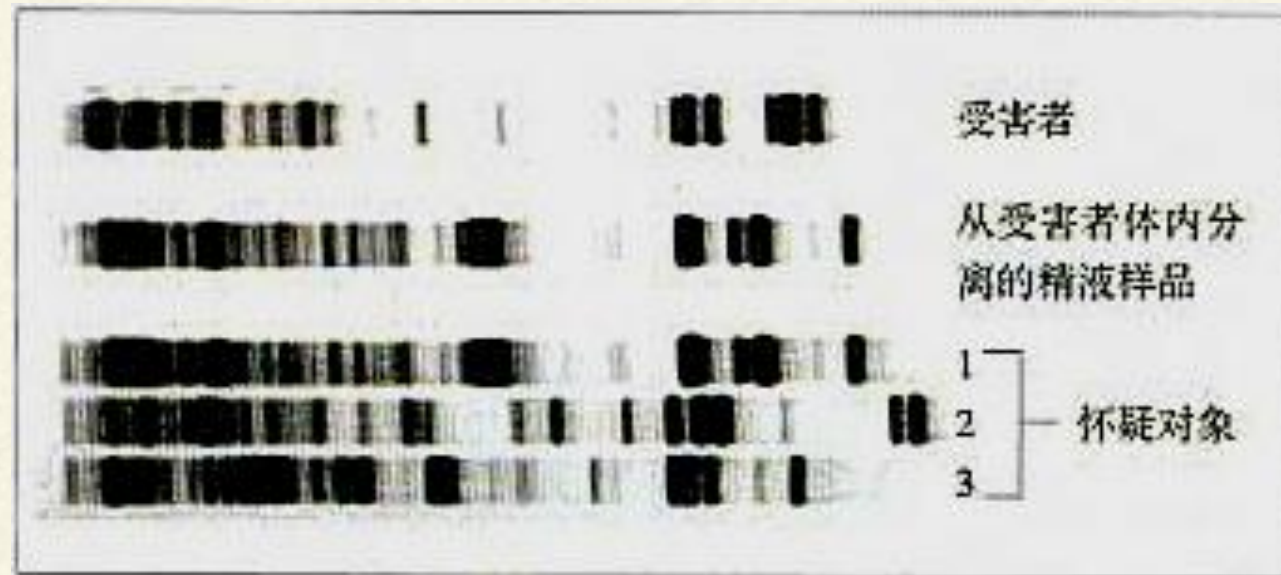
碱基特定的排列顺序，又构成了DNA分子的特异性

## 二、DNA片段中的遗传信息

### 刑侦领域的应用： DNA指纹技术

DNA分子能像指纹一样用来鉴定身份吗？有科学依据吗？  
假如你是一名法医，你怎样处理这个案件？

1. 高度的特异性
2. 体细胞稳定性





染色体是DNA的主要载体

DNA是主要的遗传物质

基因通常是有遗传效应的DNA片段

基因中的脱氧核苷酸排列顺序代表着遗传信息

染色体



一个染色体上有一个或两个DNA分子

DNA



每个DNA分子上有许多基因

基因



每个基因由成千上万的脱氧核苷酸组成

脱氧核苷酸

染色体是\_\_\_\_\_的主要载体

← 染色体

每个染色体上有\_\_\_\_\_个DNA分子

DNA是\_\_\_\_\_遗传物质

← DNA

每个DNA分子上有\_\_\_\_\_个基因

基因是有\_\_\_\_\_DNA片段

← 基因

每个基因由许多\_\_\_\_\_组成

基因中\_\_\_\_\_碱基排列顺序  
代表着遗传信息

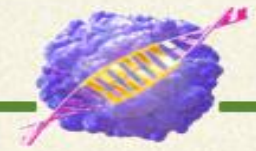
← 脱氧核苷酸

染色体

DNA

基因

脱氧核苷酸



谢 谢