

# 第一章 绪论

公元前4000年，伊拉克的古代巴比伦石刻上记载了马头部性状在5个世代的遗传。



# 第一节 遗传学研究的对象和任务



## 1. 遗传学的研究内容:

### (1). 是研究生物遗传和变异的科学:

遗传学与生命起源和生物进化有关。

### (2). 是研究生物体遗传信息和表达规律的科学:

解决问题: 物种  $\Rightarrow$  代代相传;

性状  $\Rightarrow$  遗传。

### (3). 是研究和了解基因本质的科学:

遗传物质是什么?

遗传物质  $\Rightarrow$  性状?



$\therefore$  遗传学是一门涉及生命起源和生物进化的理论科学，同时也是一门密切联系生产实际的基础科学，直接指导医学研究和植物、动物、微生物育种。



## 2. 遗传和变异的概念:

### (1). 遗传(heredity): 亲子间的相似现象。

“种瓜得瓜、种豆得豆”

### (2). 变异(variation): 个体之间的差异。

“母生九子，九子各别”

### (3). 遗传和变异是一对矛盾。

### (4). 遗传、变异和选择是生物进化和新品种选育的

三大因素:

• 遗传 + 变异 + 自然选择  $\Rightarrow$  形成物种

• 遗传 + 变异 + 人工选择  $\Rightarrow$  动、植物品种

### (5). 遗传和变异的表现与环境不可分割。



### 自然选择



### 人工选择



### 3. 遗传学研究的对象:

以微生物(细菌、真菌、病毒)、植物和动物以及人类为对象,研究其遗传变异规律。



浙江大学



遗传学第一章



7

### 4. 遗传学研究的任务:

- (1). 阐明: 生物遗传和变异现象 → 表现规律;
- (2). 探索: 遗传和变异原因 → 物质基础 → 内在规律;
- (3). 指导: 动植物和微生物育种 → 提高医学水平。



浙江大学



遗传学第一章

8

## 第二节 遗传学的发展



浙江大学

遗传学第一章

9



## 一、现代遗传学发展前

浙江大学

遗传学第一章

10

### 1. 遗传学起源于育种实践:

人类 → 生产实践 → 遗传和变异 → 选择  
→ 育成优良品种。



浙江大学



遗传学第一章



11

2. 18世纪下半叶和19世纪上半叶期间,拉马克和达尔文对生物界遗传和变异进行了系统的研究:

(1). 拉马克 (Lamarck J. B., 1744~1829):

①. 环境条件改变是生物变异的根本原因;

②. 用进废退学说和  
获得性状遗传学说

如长颈鹿、家鸡翅膀。



浙江大学

遗传学第一章

12



## (2). 达尔文 (Darwin C., 1809~1882) :



广泛研究遗传变异与生物进化关系。

- ①. 1859年发表《物种起源》著作，提出了**自然选择**和**人工选择**的进化学说，认为生物是由简单 → 复杂、低级 → 高级**逐渐进化**而来的。

- ②. 承认获得性状遗传的一些论点 → 提出“**泛生论**”假说。



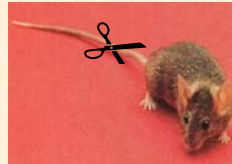
达尔文以博物学家的身份进行了5年的环球考察工作。



## 二、现代遗传学的发展阶段

## 3. 魏斯曼 (Weismann A., 1834~1914) :

- ①. **种质连续论**：种质是世代连续不绝的；
- ②. **支持**选择理论；
- ③. **否定**后天获得性遗传：老鼠22代割尾巴试验。



## 1. 个体遗传学向细胞遗传学过渡时期 (1910之前)



## (1). 孟德尔 (Mendel G. J., 1822~1884)



系统地研究了生物的遗传和变异。

**豌豆杂交试验 (1856-1864) :**

1866年发表《植物杂交试验》，提出

**分离规律**和**独立分配规律**；

假定细胞中有“**遗传因子**”，认为遗传是受细胞里的遗传因子所控制的。



## (2). 1900年，三位植物学家：

狄·弗里斯 (De Vries H.)

科伦斯 (Correns C.)

冯·切尔迈克 (VonTschermak E.)



在不同国家用多种植物进行与孟德尔早期研究相似的杂交试验 → 获得与孟德尔相似的解释 → 证实孟德尔遗传规律 → 确认重大意义。

1900年孟德尔遗传规律的重新发现 → 标志着**遗传学的建立**和开始发展 → 孟德尔被公认为现代遗传学的创始人。

1910年起将孟德尔遗传规律 → 孟德尔定律。

纪念孟德尔先生：在其修道院建立了纪念馆。



(3). 狄·费里斯 (de Vries H., 1848~1935) :

提出“突变学说” (1901~1903) :

认为突变是生物进化因素。



苗期白化突变



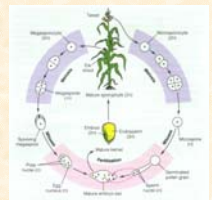
## 2. 细胞遗传学时期 (1910 ~ 1939)



当时细胞学和胚胎学已有很大发展，对于细胞结构、有丝分裂、减数分裂、受精及细胞分裂过程中染色体动态都已比较了解。

细胞学研究和孟德尔遗传规律结合。

研究工作的主要特征是从个体水平 → 细胞水平 → 建立染色体遗传学说。



(1). 约翰生 (Johannsen W., 1859~1927) :

①. 1909年发表“纯系学说”:

明确区别基因型和表现型;

②. 最先提出“基因”一词:

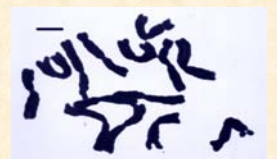
替代遗传因子概念。



大麦纯系

(2). 鲍维里 (Boveri T., 1902) 和萨顿 (Sutton W., 1903) :

发现遗传因子的行为与染色体行为呈平行关系 → 染色体遗传学说的初步论证。



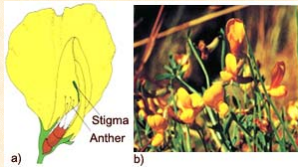


### (3). 贝特生 (Bateson W., 1906) :

- ①. 从香豌豆中发现性状连锁;
- ②. 创造“genetics”。



浙江大学

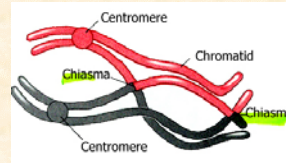


遗传学第一章

25

### (4). 詹森斯 (Janssens F. A., 1909) :

观察到染色体在减数分裂时呈交叉现象，  
为解释基因连锁现象提供了基础。



浙江大学

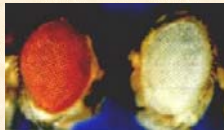
遗传学第一章



26

### (5). 摩尔根 (Morgan T.H., 1866~1945) :

- ①. 提出“性状连锁遗传规律”;
- ②. 提出染色体遗传理论 → 细胞遗传学;
- ③. 著“基因论”: 认为基因在染色体上直线排列,  
创立基因学说。



浙江大学

遗传学第一章

27

### 基因学说主要内容:

- ①. 种质(基因)是连续的遗传物质;
- ②. 基因是染色体上的遗传单位, 有很高稳定性 → 能自我复制和发生变异;
- ③. 在个体发育中, 基因在一定条件下, 控制着一定的代谢过程 → 表现相应的遗传特性和特征;
- ④. 生物进化 → 主要是基因及其突变等。



这是对孟德尔遗传学说的重大发展, 也是这一历史时期的巨大成就。



浙江大学

遗传学第一章

28

### (6). 诱变:

- ◆ 穆勒 (Muller H.T.) :  
1927年对果蝇用X射线诱发突变。
- ◆ 斯特德勒 (Stadler L.T.) :  
1927年在玉米用X射线诱发突变。  
证实基因和染色体的突变不仅在自然情况下产生, 用X射线处理也会产生大量突变。  
人工产生遗传变异的方法, 使遗传学发展到一个新的阶段。



- ◆ 布莱克斯生 (Blakeslee A. F.) :  
利用秋水仙素诱导多倍体。

浙江大学

遗传学第一章

## 3. 数量遗传学和群体遗传学的诞生 (1930 ~ 1932年)



浙江大学

遗传学第一章

30

## 费希尔 (Fisher R. A.) :

1918年, 发表了重要文献“根据孟德尔遗传假设的亲属间相关的研究” → 成功运用多基因假设分析资料, 首次将数量变异划分为各个分量, 开创了数量性状遗传研究的思想方法。

1925年, 首次提出了方差分析 (ANOVA) 方法, 为数量遗传学的发展奠定了基础。



## 4. 从细胞水平向分子水平过渡时期 (1940 ~ 1952年)



由于微生物遗传学和生化遗传学研究的广泛开展, 使工作进入微观层次 → 其主要特征是以微生物为研究对象, 采用生化方法探索遗传物质的本质及其功能。



## (1). 比德尔 (Beadle G. W., 1941) :

在红色面包霉的生化遗传研究中, 分析了许多生化突变体:

- ①. 提出“一个基因一种酶”假说;
- ②. 发展了微生物遗传学、生化遗传学。

以后研究表明, 基因决定着蛋白质 (包括酶) 合成 → 改为“一个基因一个蛋白质或多肽”。

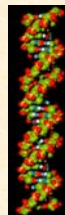


## (2). 卡斯佩森 (Caspersson T. O.) :

40年代初用定量细胞化学方法 → 证明DNA存在于细胞核中。

(3). 以后又有人证明:

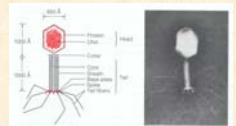
- ①. DNA是构成染色体的主要物质;
- ②. 同种生物不同细胞中DNA的质与量恒定;
- ③. 在性细胞中DNA的含量为体细胞的一半。



(4). 艾弗里 (Avery O. T., 1944) 等用纯化因子研究肺炎双球菌的转化实验, 证明了遗传物质是DNA而不是蛋白质。

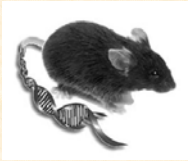
(5). 赫尔希 (Hershey A. D., 1952) 等用同位素示踪法在研究噬菌体感染细菌的实验中, 再次确认了DNA是遗传物质。

至此, 已为遗传物质的化学本质和基因功能奠定了初步的理论基础。





## 5. 分子遗传学时期 (1953~现在)



40年代中细胞遗传学、微生物遗传学和生化遗传学取得了巨大成就,使一些**物理学家**对研究生物学问题产生浓厚的兴趣。



在**量子力学家薛定谔**《生命是什么?》(1944)一书影响下,一些**物理学家**和**化学家**→研究**遗传的分子基础**和**基因的自我复制**这两个当时生物学的中心问题。

在生物研究中带进了物理学理论、概念和方法。



### (1). 沃森 (Watson J. D.) 和克里克 (Crick F. H. C.)

意识到生物学问题可用**物理学**和**化学**的概念进行思考。

根据对DNA化学分析和X-射线晶体学结果  
→**DNA分子结构模式(双螺旋结构, 1953)**。



#### 意义:

- ①. 为DNA分子结构、自我复制、相对稳定性和变性提出合理解释;
- ②. DNA是贮存和传递遗传信息的物质;
- ③. 基因是DNA分子上的一个片段;
- ④. **分子生物学**诞生 → 将生物学各分支学科及相关的农学、医学研究推进到分子水平 → 是遗传学发展到分子遗传学的重要**转折点**。



### (2). 克里克 (Crick F. H. C., 1961) 等用实验证明他于 1958年提出的关于**遗传三联密码**的推测。

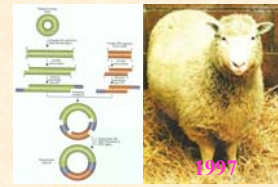
氨基酸	密码子	反密码子	氨基酸	密码子	反密码子
丙氨酸	GAU	CUA	亮氨酸	CUA	GAU
缬氨酸	GUC	CAC	丙氨酸	GUA	CAU
苯丙氨酸	UUU	AAA	缬氨酸	GUC	CAC
酪氨酸	AUU	UAU	苯丙氨酸	UUU	AAA
色氨酸	UGG	ACC	酪氨酸	AUU	UAU
甘氨酸	GGU	CCA	色氨酸	UGG	ACC
脯氨酸	CCU	GGA	甘氨酸	GGU	CCA
苏氨酸	ACU	UGA	脯氨酸	CCU	GGA
异亮氨酸	AUA	UAU	苏氨酸	ACU	UGA
蛋氨酸	AUG	UAC	异亮氨酸	AUA	UAU
半胱氨酸	UGU	ACA	蛋氨酸	AUG	UAC
丝氨酸	UCU	GAG	半胱氨酸	UGU	ACA
天门冬氨酸	GAU	CUA	丝氨酸	UCU	GAG
谷氨酸	GAA	CUU	天门冬氨酸	GAU	CUA
天冬酰胺	AAU	UUA	谷氨酸	GAA	CUU
谷氨酰胺	AAU	UUA	天冬酰胺	AAU	UUA
精氨酸	CGU	ACG	谷氨酰胺	AAU	UUA
赖氨酸	AAA	UUU	精氨酸	CGU	ACG
组氨酸	AUA	UAU	赖氨酸	AAA	UUU
脯氨酸	CCU	GGA	组氨酸	AUA	UAU
缬氨酸	GUC	CAC	脯氨酸	CCU	GGA
亮氨酸	CUA	GAU	缬氨酸	GUC	CAC
丙氨酸	GUA	CAU	亮氨酸	CUA	GAU
苯丙氨酸	UUU	AAA	丙氨酸	GUA	CAU
酪氨酸	AUU	UAU	苯丙氨酸	UUU	AAA
色氨酸	UGG	ACC	酪氨酸	AUU	UAU
甘氨酸	GGU	CCA	色氨酸	UGG	ACC
脯氨酸	CCU	GGA	甘氨酸	GGU	CCA
苏氨酸	ACU	UGA	脯氨酸	CCU	GGA
异亮氨酸	AUA	UAU	苏氨酸	ACU	UGA
蛋氨酸	AUG	UAC	异亮氨酸	AUA	UAU
半胱氨酸	UGU	ACA	蛋氨酸	AUG	UAC
丝氨酸	UCU	GAG	半胱氨酸	UGU	ACA
天门冬氨酸	GAU	CUA	丝氨酸	UCU	GAG
谷氨酸	GAA	CUU	天门冬氨酸	GAU	CUA
天冬酰胺	AAU	UUA	谷氨酸	GAA	CUU
谷氨酰胺	AAU	UUA	天冬酰胺	AAU	UUA
精氨酸	CGU	ACG	谷氨酰胺	AAU	UUA
赖氨酸	AAA	UUU	精氨酸	CGU	ACG
组氨酸	AUA	UAU	赖氨酸	AAA	UUU
脯氨酸	CCU	GGA	组氨酸	AUA	UAU
缬氨酸	GUC	CAC	脯氨酸	CCU	GGA
亮氨酸	CUA	GAU	缬氨酸	GUC	CAC
丙氨酸	GUA	CAU	亮氨酸	CUA	GAU
苯丙氨酸	UUU	AAA	丙氨酸	GUA	CAU
酪氨酸	AUU	UAU	苯丙氨酸	UUU	AAA
色氨酸	UGG	ACC	酪氨酸	AUU	UAU
甘氨酸	GGU	CCA	色氨酸	UGG	ACC
脯氨酸	CCU	GGA	甘氨酸	GGU	CCA
苏氨酸	ACU	UGA	脯氨酸	CCU	GGA
异亮氨酸	AUA	UAU	苏氨酸	ACU	UGA
蛋氨酸	AUG	UAC	异亮氨酸	AUA	UAU
半胱氨酸	UGU	ACA	蛋氨酸	AUG	UAC
丝氨酸	UCU	GAG	半胱氨酸	UGU	ACA
天门冬氨酸	GAU	CUA	丝氨酸	UCU	GAG
谷氨酸	GAA	CUU	天门冬氨酸	GAU	CUA
天冬酰胺	AAU	UUA	谷氨酸	GAA	CUU
谷氨酰胺	AAU	UUA	天冬酰胺	AAU	UUA
精氨酸	CGU	ACG	谷氨酰胺	AAU	UUA
赖氨酸	AAA	UUU	精氨酸	CGU	ACG
组氨酸	AUA	UAU	赖氨酸	AAA	UUU
脯氨酸	CCU	GGA	组氨酸	AUA	UAU
缬氨酸	GUC	CAC	脯氨酸	CCU	GGA
亮氨酸	CUA	GAU	缬氨酸	GUC	CAC
丙氨酸	GUA	CAU	亮氨酸	CUA	GAU
苯丙氨酸	UUU	AAA	丙氨酸	GUA	CAU
酪氨酸	AUU	UAU	苯丙氨酸	UUU	AAA
色氨酸	UGG	ACC	酪氨酸	AUU	UAU
甘氨酸	GGU	CCA	色氨酸	UGG	ACC
脯氨酸	CCU	GGA	甘氨酸	GGU	CCA
苏氨酸	ACU	UGA	脯氨酸	CCU	GGA
异亮氨酸	AUA	UAU	苏氨酸	ACU	UGA
蛋氨酸	AUG	UAC	异亮氨酸	AUA	UAU
半胱氨酸	UGU	ACA	蛋氨酸	AUG	UAC
丝氨酸	UCU	GAG	半胱氨酸	UGU	ACA
天门冬氨酸	GAU	CUA	丝氨酸	UCU	GAG
谷氨酸	GAA	CUU	天门冬氨酸	GAU	CUA
天冬酰胺	AAU	UUA	谷氨酸	GAA	CUU
谷氨酰胺	AAU	UUA	天冬酰胺	AAU	UUA
精氨酸	CGU	ACG	谷氨酰胺	AAU	UUA
赖氨酸	AAA	UUU	精氨酸	CGU	ACG
组氨酸	AUA	UAU	赖氨酸	AAA	UUU
脯氨酸	CCU	GGA	组氨酸	AUA	UAU
缬氨酸	GUC	CAC	脯氨酸	CCU	GGA
亮氨酸	CUA	GAU	缬氨酸	GUC	CAC
丙氨酸	GUA	CAU	亮氨酸	CUA	GAU
苯丙氨酸	UUU	AAA	丙氨酸	GUA	CAU
酪氨酸	AUU	UAU	苯丙氨酸	UUU	AAA
色氨酸	UGG	ACC	酪氨酸	AUU	UAU
甘氨酸	GGU	CCA	色氨酸	UGG	ACC
脯氨酸	CCU	GGA	甘氨酸	GGU	CCA
苏氨酸	ACU	UGA	脯氨酸	CCU	GGA
异亮氨酸	AUA	UAU	苏氨酸	ACU	UGA
蛋氨酸	AUG	UAC	异亮氨酸	AUA	UAU
半胱氨酸	UGU	ACA	蛋氨酸	AUG	UAC
丝氨酸	UCU	GAG	半胱氨酸	UGU	ACA
天门冬氨酸	GAU	CUA	丝氨酸	UCU	GAG
谷氨酸	GAA	CUU	天门冬氨酸	GAU	CUA
天冬酰胺	AAU	UUA	谷氨酸	GAA	CUU
谷氨酰胺	AAU	UUA	天冬酰胺	AAU	UUA
精氨酸	CGU	ACG	谷氨酰胺	AAU	UUA
赖氨酸	AAA	UUU	精氨酸	CGU	ACG
组氨酸	AUA	UAU	赖氨酸	AAA	UUU
脯氨酸	CCU	GGA	组氨酸	AUA	UAU
缬氨酸	GUC	CAC	脯氨酸	CCU	GGA
亮氨酸	CUA	GAU	缬氨酸	GUC	CAC
丙氨酸	GUA	CAU	亮氨酸	CUA	GAU
苯丙氨酸	UUU	AAA	丙氨酸	GUA	CAU
酪氨酸	AUU	UAU	苯丙氨酸	UUU	AAA
色氨酸	UGG	ACC	酪氨酸	AUU	UAU
甘氨酸	GGU	CCA	色氨酸	UGG	ACC
脯氨酸	CCU	GGA	甘氨酸	GGU	CCA
苏氨酸	ACU	UGA	脯氨酸	CCU	GGA
异亮氨酸	AUA	UAU	苏氨酸	ACU	UGA
蛋氨酸	AUG	UAC	异亮氨酸	AUA	UAU
半胱氨酸	UGU	ACA	蛋氨酸	AUG	UAC
丝氨酸	UCU	GAG	半胱氨酸	UGU	ACA
天门冬氨酸	GAU	CUA	丝氨酸	UCU	GAG
谷氨酸	GAA	CUU	天门冬氨酸	GAU	CUA
天冬酰胺	AAU	UUA	谷氨酸	GAA	CUU
谷氨酰胺	AAU	UUA	天冬酰胺	AAU	UUA
精氨酸	CGU	ACG	谷氨酰胺	AAU	UUA
赖氨酸	AAA	UUU	精氨酸	CGU	ACG
组氨酸	AUA	UAU	赖氨酸	AAA	UUU
脯氨酸	CCU	GGA	组氨酸	AUA	UAU
缬氨酸	GUC	CAC	脯氨酸	CCU	GGA
亮氨酸	CUA	GAU	缬氨酸	GUC	CAC
丙氨酸	GUA	CAU	亮氨酸	CUA	GAU
苯丙氨酸	UUU	AAA	丙氨酸	GUA	CAU
酪氨酸	AUU	UAU	苯丙氨酸	UUU	AAA
色氨酸	UGG	ACC	酪氨酸	AUU	UAU
甘氨酸	GGU	CCA	色氨酸	UGG	ACC
脯氨酸	CCU	GGA	甘氨酸	GGU	CCA
苏氨酸	ACU	UGA	脯氨酸	CCU	GGA
异亮氨酸	AUA	UAU	苏氨酸	ACU	UGA
蛋氨酸	AUG	UAC	异亮氨酸	AUA	UAU
半胱氨酸	UGU	ACA	蛋氨酸	AUG	UAC
丝氨酸	UCU	GAG	半胱氨酸	UGU	ACA
天门冬氨酸	GAU	CUA	丝氨酸	UCU	GAG
谷氨酸	GAA	CUU	天门冬氨酸	GAU	CUA
天冬酰胺	AAU	UUA	谷氨酸	GAA	CUU
谷氨酰胺	AAU	UUA	天冬酰胺	AAU	UUA
精氨酸	CGU	ACG	谷氨酰胺	AAU	UUA
赖氨酸	AAA	UUU	精氨酸	CGU	ACG
组氨酸	AUA	UAU	赖氨酸	AAA	UUU
脯氨酸	CCU	GGA	组氨酸	AUA	UAU
缬氨酸	GUC	CAC	脯氨酸	CCU	GGA
亮氨酸	CUA	GAU	缬氨酸	GUC	CAC
丙氨酸	GUA	CAU	亮氨酸	CUA	GAU
苯丙氨酸	UUU	AAA	丙氨酸	GUA	CAU
酪氨酸	AUU	UAU	苯丙氨酸	UUU	AAA
色氨酸	UGG	ACC	酪氨酸	AUU	UAU
甘氨酸	GGU	CCA	色氨酸	UGG	ACC
脯氨酸	CCU	GGA	甘氨酸	GGU	CCA
苏氨酸	ACU	UGA	脯氨酸	CCU	GGA
异亮氨酸	AUA	UAU	苏氨酸	ACU	UGA
蛋氨酸	AUG	UAC	异亮氨酸	AUA	UAU
半胱氨酸	UGU	ACA	蛋氨酸	AUG	UAC
丝氨酸	UCU	GAG	半胱氨酸	UGU	ACA
天门冬氨酸	GAU	CUA	丝氨酸	UCU	GAG
谷氨酸	GAA	CUU	天门冬氨酸	GAU	CUA
天冬酰胺	AAU	UUA	谷氨酸	GAA	CUU
谷氨酰胺	AAU	UUA	天冬酰胺	AAU	UUA
精氨酸	CGU	ACG	谷氨酰胺	AAU	UUA
赖氨酸	AAA	UUU	精氨酸	CGU	ACG
组氨酸	AUA	UAU	赖氨酸	AAA	UUU
脯氨酸	CCU	GGA	组氨酸	AUA	UAU
缬氨酸	GUC	CAC	脯氨酸	CCU	GGA
亮氨酸	CUA	GAU	缬氨酸	GUC	CAC
丙氨酸	GUA	CAU	亮氨酸	CUA	GAU
苯丙氨酸	UUU	AAA	丙氨酸	GUA	CAU
酪氨酸	AUU	UAU	苯丙氨酸	UUU	AAA
色氨酸	UGG	ACC	酪氨酸	AUU	UAU
甘氨酸	GGU	CCA	色氨酸	UGG	ACC
脯氨酸	CCU	GGA	甘氨酸	GGU	CCA
苏氨酸	ACU	UGA	脯氨酸	CCU	GGA
异亮氨酸	AUA	UAU	苏氨酸	ACU	UGA
蛋氨酸	AUG	UAC	异亮氨酸	AUA	UAU
半胱氨酸	UGU	ACA	蛋氨酸	AUG	UAC
丝氨酸	UCU	GAG	半胱氨酸	UGU	ACA
天门冬氨酸	GAU	CUA	丝氨酸	UCU	GAG
谷氨酸	GAA	CUU	天门冬氨酸	GAU	CUA
天冬酰胺	AAU	UUA	谷氨酸	GAA	CUU
谷氨酰胺	AAU	UUA	天冬酰胺	AAU	UUA
精氨酸	CGU	ACG	谷氨酰胺	AAU	UUA
赖氨酸	AAA	UUU	精氨酸	CGU	ACG
组氨酸	AUA	UAU	赖氨酸	AAA	UUU
脯氨酸	CCU	GGA	组氨酸	AUA	UAU
缬氨酸	GUC	CAC	脯氨酸	CCU	GGA
亮氨酸	CUA	GAU	缬氨酸	GUC	CAC
丙氨酸	GUA	CAU	亮氨酸	CUA	GAU
苯丙氨酸	UUU	AAA	丙氨酸	GUA	CAU
酪氨酸	AUU	UAU	苯丙氨酸	UUU	AAA
色氨酸	UGG	ACC	酪氨酸	AUU	UAU
甘氨酸	GGU	CCA	色氨酸	UGG	ACC
脯氨酸	CCU	GGA	甘氨酸	GGU	CCA
苏氨酸	ACU	UGA	脯氨酸	CCU	GGA
异亮氨酸	AUA	UAU	苏氨酸	ACU	UGA
蛋氨酸	AUG	UAC	异亮氨酸	AUA	UAU
半胱氨酸	UGU	ACA	蛋氨酸	AUG	UAC
丝氨酸	UCU	GAG	半胱氨酸	UGU	ACA</

- \* 分子遗传学的许多成就是来自对**原核生物**的研究，70年代开始在此基础上开展对**真核生物**的研究。
- \* 细菌质粒、噬菌体、限制性核酸内切酶、人工分离和合成基因取得进展，1973年成功实现DNA的体外重组 → **人类开始进入**按照需要设计并能改造物种和创造新物种的**新时代**。



### 在分子遗传学中已成功：

- ★ 人工分离基因；
- ★ 人工合成基因；
- ★ 人工转移基因；
- ★ 克隆技术应用。

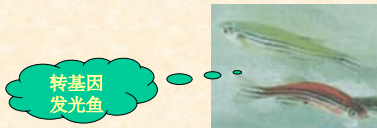


浙江大学

遗传学第一章

目前：基因工程 ⇒ 定向改变遗传性状。

- 更自由和有效地**改变**生物性状；
- 打破物种界限，**克服**远缘杂交困难；
- **培育**优良动、植物新品种；
- **治疗**人类的一些遗传性疾病。

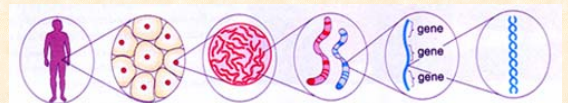


浙江大学

遗传学第一章

### 遗传学发展：

- 整体水平 → 细胞水平 → 分子水平；
- 宏观 → 微观；
- 染色体 → 基因；
- 逐步深入到研究遗传物质结构和功能。

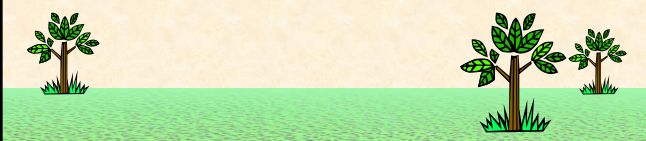


浙江大学

遗传学第一章

现代遗传学已发展出30多个分支：

- |       |       |        |
|-------|-------|--------|
| 细胞遗传学 | 数量遗传学 | 生统遗传学  |
| 发育遗传学 | 进化遗传学 | 微生物遗传学 |
| 辐射遗传学 | 医学遗传学 | 分子遗传学  |
| 遗传工程  | 生物信息学 | 基因组学等  |



田中（1967）将遗传学的发展划为8个阶段：

- 1900~1909 **形态遗传** morphogenetics stage
- 1910~1919 **细胞遗传** cytogenetics stage
- 1920~1929 **生理遗传** physiological genetics stage
- 1930~1939 **诱变遗传** induced mutation stage
- 1940~1959 **生化遗传** biochemical genetics stage
- 1950~1959 **群体遗传** population genetics stage
- 1960~1969 **微生物遗传** microbial genetics stage
- 1970~ **分子遗传** molecular genetics stage

与遗传学有关的新学科（90s）：

**分子数量遗传学、生物信息学、基因组学。**

浙江大学

遗传学第一章



### 第三节 遗传学在科学和生产发展中的作用



#### 1. 科学发展上的作用：

- 解释生物进化原因，阐明生物进化的遗传机理；
- 遗传学表明高等和低等生物所表现遗传规律相同；
- 分子遗传学的发展，进而认识生命本质(DNA、蛋白质)。



#### 2. 在生产实践上：

- \* 对农业科学起直接指导作用  
(丰富和更新动植物育种新技术)；
- \* 指导医学研究，提高健康水平。



#### 3. 遗传学仍在发展：

- ①. 理论上和实践上仍有许多需要解决的问题；
- ②. 广泛利用丰富的生物资源，提高育种效果。



#### 4. 当代遗传学特点：

理论扎实 技术领先  
实用性强 学科交叉



遗传学是一门处于发展巅峰时期的学科。

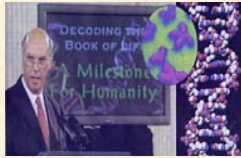
目前遗传学前沿已从对原核生物的研究转向高等真核生物，从对性状传递规律研究深入到基因的表达及其调控的研究。



(1). 1990年美国正式开始实施的《人类基因组作图及测序计划》。

• 测定和分析**人体基因组**全部核苷酸排列次序 → 揭示所携带的全部遗传信息 → 阐明遗传信息的表达规律及其最终生物学效应。

• 对**生物学和医学**产生革命性变革，是生物学中的最重大事件和遗传学领域中一个跨世纪宏伟计划。



• 人类基因组“工作框架图”在**2000年6月26日**宣布完成绘制（历时10年），**2003年4月14日**美英日法德中等国的科学家宣布完成人类基因组的测序工作。



• **我国**参与研究的**第3号染色体**，共计**3000万个碱基对**，约占人类基因组全部序列**1%**（中科院遗传所人类基因组中心杨焕明教授负责，1999年9月加入这一研究计划）。

(2). 其它动植物基因组计划:

①. 美国、英国国际植物基因研究中心等的研究

对象，已从模式植物**拟南芥**基因图谱入手



（2001年12月14日宣布绘制出拟南芥基因组的完整图谱）→

逐渐**扩大到**玉米、小麦等主要农作物；

②. 欧洲八国科学家正在英国爱丁堡动物生理和遗传学研究所

进行中国**梅山猪**基因图谱的工作；



③. 美国农业部肉类动物研究中心也在

进行**牲畜**基因图谱工作。

(3). 预计**基因组的结构及其功能**研究，在相当一段时间内都会是分子生物学、细胞生物学和分子遗传学共同注意的问题，并开始形成一门**新的遗传学分支——基因组学**（genomics）。

**基因组学**将取得突破性进展→并带动生命科学其它学科的研究取得重大进展。遗传学仍会占据未来生物学的核心地位。



(4). 遗传学发展**得益于**生命科学的众多成就，以及物理学、化学、数学和技术科学的渗透。

多学科与遗传学的**相互交叉与渗透**将更加密切 → 许多崭新的科学概念 → 涌现许多前沿领域。

如随着人类基因组计划的进展，出现**一门新的学科——生物信息学（Bioinformatics）** → **处理、分析和解释遗传信息**。需有数学、逻辑学、计算机科学和分子遗传学、生物化学等多学科科学家参加 → 破译“**遗传语言**” → 阐明其生物学意义。



(5). 遗传学是一门基础学科。

**基础研究的属性**决定了它没有国界，某些重大科学问题的解决往往需要多国甚至全球的**广泛合作**。

当代**社会信息化**的结果也导致基础研究的国际交流、合作和竞争的十分活跃。

**学术交流**也已不仅是科学家之间交流信息的一种方式，而已成为科研工作重要组成部分和取得突破性进展的重要途径。

∴ 广泛的国际合作已成为普遍的趋势。





- [第一章 绪言](#)
- [第二章 遗传的细胞学基础](#)
- [第三章 孟德尔遗传](#)
- [第四章 连锁遗传和性连锁](#)
- [第五章 数量性状遗传](#)
- [第六章 基因突变](#)
- [第七章 染色体变异](#)
- [第八章 细胞质遗传](#)
- [第九章 细菌和病毒的遗传](#)
- [第十章 遗传物质的分子基础](#)
- [第十一章 基因表达与调控](#)
- [第十二章 基因工程与基因组学](#)
- [第十三章 遗传与发育](#)
- [第十四章 群体遗传与进化](#)
- [返回首页](#)

