

中国
自然百科全书

科学探索

——发现与征服

ZHONGGUO
ZIRAN BAIKE QUAN SHU

专业丰富的知识 · 活泼生动的方式 · 浅显易懂的语言

《中国自然百科全书》文字简洁，浅显易懂，本书涵盖物理、化学、生物、
生态等学科知识，是一本方便实用的自然百科全书。



中国环境科学出版社
学苑音像出版社

科学探索

——发现与征服

主编 黄 勇

中国环境科学出版社
学苑音像出版社

图书在版编目(CIP)数据

中国自然百科全书 / 黄勇主编. —北京:中国环境科学出版社,2006

ISBN 7-80135-712-4

I. 中... II. 黄... III. 自然科学—百科丛书
IV. N51

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 015413 号

中国自然百科全书

中国环境科学出版社 出版发行
学苑音像出版社



北京海德印务有限公司

2006 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

开本:1/32(850×1168) 印张:96 字数:2323 千字

ISBN 7-80135-712-4

全十二册 定价:336.00 元(册均 28.00 元)

(ADD:北京市朝阳区三间房邮局 10 号信箱)

P. C.: 100024 Tel: 010-65477339 010-65740218(带 Fax)

E-mail: webmaster@BTE-book.com Http:// www. BTE-book.com

《中国自然百科全书》

编委会

主 编 黄 勇

编 委 (按姓氏笔划排列)

王 枫	王小宁	关 林	江天涛
冯 刚	朱晓平	刘 凤	刘建伟
刘二斌	何向阳	李 楠	李 哲
李晓清	李耀文	吴 昊	宋 涛
张 可	张 戈	张 颖	张晓枫
范向东	姜雨轩	南 玲	萧 潇
韩家宝	程 林	程 鹏	

目 录

一、生命探索	(1)
遗传物质的最小单位——基因	(1)
遗传学的基础工作——基因定位	(3)
种豌豆得到的遗传定律	(4)
染色体倍性	(5)
细胞质遗传	(6)
伴性遗传	(7)
ABO 血型遗传	(7)
抗体遗传	(9)
遗传工程	(11)
性别的决定	(12)
遗传病	(13)
隐性遗传病——黑尿病	(15)
杂交产生的优势	(16)
“20” ——生物学的神奇数字	(16)
DNA 双螺旋模型	(18)
生命之源探秘	(19)
变性的奥秘	(22)
两性人之谜	(25)
肤色不同的孪生子之谜	(26)
体香之谜	(28)

●中国自然百科全书

起死回生之谜	(29)
瑜伽之谜	(32)
身体探矿之谜	(35)
人体预报地震之谜	(38)
无指纹家族之谜	(40)
胎儿石化之谜	(41)
无痛感之谜	(43)
人体辉光之谜	(45)
恐怖症之谜	(48)
艾滋病探秘	(50)
塔兰泰拉病之谜	(52)
“昼生夜死”探秘	(55)
“肌肉骨化症”之谜	(56)
狂犬病人怕水之谜	(57)
生命冷冻学探秘	(59)
返老还童之谜	(61)
头颅缩小之谜	(65)
第六感官之谜	(68)
人体自燃之谜	(69)
二、自然探索	(75)
地球年龄之谜	(75)
大陆漂移之谜	(77)
海水探秘	(80)
“厄尔尼诺”现象探秘	(82)
沙漠开花之谜	(84)
冰期形成之谜	(85)

龙卷风之谜	(88)
无底洞探秘	(90)
“幽灵岛”之谜	(91)
死亡谷之谜	(93)
鸣沙之谜	(95)
“俄勒冈漩涡”之谜	(98)
罗布泊之谜	(99)
怪火之谜	(102)
神灯之谜	(104)
佛灯之谜	(105)
音响圣地之谜	(107)
极光之谜	(109)
“死丘事件”之谜	(112)
比萨斜塔之谜	(113)
探洋变成高山之谜	(116)
位移之谜	(119)
地光之谜	(121)
海底古岩之谜	(123)
舍戈蒂陨石之谜	(126)
狗头金之谜	(128)
漂船之谜	(131)
“马尔模”水柱之谜	(134)
“玛丽亚号”谜案	(135)
蝮蛇的乐园探秘	(140)
“魔杖”之谜	(143)
湍流之谜	(144)

● 中国自然百科全书

海洋生物发光之谜	(147)
海洋磁光之谜	(150)
次声杀人探秘	(153)
反引力探秘	(154)
三、天外探索	(157)
宇宙生成之谜	(157)
星体互相吞食之谜	(162)
大吸引体之谜	(163)
反物质之谜	(164)
暗物质之谜	(166)
月面闪光之谜	(168)
月球上的水蒸气之谜	(169)
火星上的灾难之谜	(170)
火星运河之谜	(172)
土卫八探秘	(173)
金星的卫星失踪之谜	(175)
金星大海之谜	(176)
彗星起源之谜	(177)
“扫帚星”探秘	(178)
云状卫星探秘	(181)
飞碟之谜	(182)
异常现象区之谜	(185)
外星人遗骸之谜	(188)
外星奇怪动物探秘	(189)
犹摩人事件探秘	(191)
岩画之谜	(193)

迪安圆之谜	(195)
四、未来探索	(197)
1. 未来穿着	(197)
会散热的服装	(197)
能调节温度的服装	(198)
会说话的衣服	(201)
丰富多彩的未来鞋	(202)
2. 未来食品	(204)
人造食品与合成食品	(204)
太空食品	(205)
药物食品	(206)
昆虫食品	(208)
超高压食品	(209)
绿色食品	(210)
辐照食品	(211)
人类未来的粮食——石油蛋白	(212)
3. 未来居住	(213)
悬挂建筑	(213)
太阳能采暖房	(214)
纸屋	(215)
可生长的房屋——植物建筑	(216)
梯田氏住宅	(217)
地下城市	(218)
“天上宫阙”——太空城	(219)
4. 未来交通	(221)
高速自行车	(221)

● 中国自然百科全书

轻型汽车	(222)
飞行汽车	(223)
无轮汽车——飘车	(224)
电动汽车和太阳能汽车	(226)
未来汽车上的智能玻璃	(227)
高级列车	(228)

一、生命探索

遗传物质的最小单位——基因

基因是 DNA 或 RNA 分子上含特定遗传信息的一段核苷酸序列，是遗传物质的最小功能单位。基因在染色体上呈线性排列，每个基因都有一定的位置，即座位。在同源染色体上占据相同座位的基因互为等位基因。由于基因突变，在二倍体生物群体中同一座位上可以有两个以上不同的等位基因，称为复等位基因。某些早期认为的复等位基因后来发现并不是同一个基因，而是在功能上密切相关，在位置上又紧邻的几个基因，因而称为拟等位基因。基因在染色体上的排列并不是完全随机的，催化同一生化过程的酶的基因或作用上有关的基因常排列在一起，构成一个基因复合体，或称基因簇、拟等位基因系列、复合基因。如细菌中的操纵子。

19 世纪中叶，孟德尔最早总结出遗传因子的概念，1909 年丹麦遗传学家约翰逊（W. L. Johannsen）正式将这种遗传因子称为基因。1910 年摩尔根发现基因可以发生突变，基因间也可进行交换。1944 年，埃弗里等证实基因的化学本质是 DNA。1977 年，桑格发现编码不同蛋白质的两个基因可以相互重叠，称为重叠基因。同年，又发现某些基因内部为氨基酸编码的序列（称为外显子）是不连续的，被一些不编码的序列（称为内含子）所隔断，这种基因称为断裂基因。20 世纪

50年代, 麦克林托克 (B. McClintock) 第一次在玉米中发现可改变位置的基因, 到20世纪80年代已在细菌中发现了40多种能在染色体上或质粒与染色体间转移的遗传因子, 称为转座因子。如噬菌体 Mu、大肠杆菌的 Tn3 和果蝇的 copia 等。转座因子的这种转座行为可引起基因突变或使染色体组发生缺失、重复或倒位等, 导致一系列遗传学效应。

基因的主要功能是编码蛋白质。为酶和结构蛋白编码的基因称为结构基因, 为基因调控中所涉及的阻遏蛋白或激活蛋白编码的基因称为调节基因。某些基因转录为 RNA 后不再翻译成蛋白质, 如转运 RNA (tRNA) 基因和核糖体 RNA (rRNA) 基因。还有些 DNA 区段并不转录, 而在基因调节中起作用, 如启动子、操纵基因等等。基因通过准确的复制可将遗传信息传递给后代, 递过转录、翻译等一系列复杂的生物化学等过程可将遗传信息表现为特定的性状, 称为基因表达。一种生物的基因组成称为基因型, 可指全部或部分基因, 如 Aa、BBCc, 而特定的基因型表现的性状称为该种基因型的表型。基因与性状的关系大多不是一对一的, 一个基因常常可以影响几个不同的生物化学过程, 使各个相应的性状发生改变, 这种现象, 称为基因的多效性。一个基因是否表达或表达的程度受内外环境因素的影响。在含有某种基因的一群个体中, 表现该基因性状的个体的比例称为外显率, 而这些个体对该性状的表现程度称为表现度。如引起果蝇横脉缺失的基因, 在不同个体中可表现为从横脉完全不见到基本正常的各种类型。

在不同生物中基因数目差异很大。已知最简单的生物是没有蛋白质外壳的类病毒, 如 PSTV, 可能只有一个基因, MS2 噬菌体有三个基因, 大肠杆菌约有 1000 个基因, 而哺乳动物

编码蛋白质的基因多达 10 万个。大多数基因在一个基因组中只有一个，但少数基因如 rRNA 基因、各种 tRNA 基因、组蛋白基因等，可以有几个甚至上千个。某些重复的基因发生多次突变而丧失了功能，成为假基因。

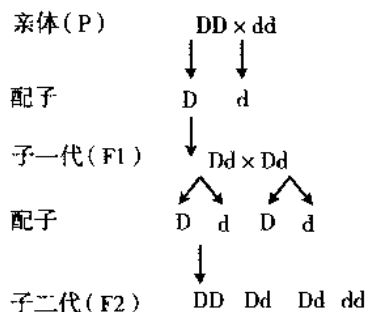
遗传学的基础工作——基因定位

基因定位就是确定基因在染色体上的位置。根据大量基因定位的数据，可将染色体上已发现的基因座位标定下来，绘制成基因图。基因定位有许多种方法，不同方法确定的基因位置的精确程度很不相同。经典的方法是遗传学方法。根据同一染色体上两基因间距离愈远，则发生交换的机会愈多，杂交子代中重组体的比例愈高的原理，可把杂交子代中出现 1% 重组体的两个基因间的距离定为一个距离单位，称为图距。但这样确定的基因位置只是相对位置，在不同的生物中图距代表不同的实际长度，所绘制出的基因图称为遗传学图。而通过细胞遗传学方法可测得基因的实际位置，绘制的基因位置图称为细胞学图。利用唾腺染色体和高分辨 G 带，结合各种突变、杂交、分子杂交方法及 DNA 重组体技术，可将基因定位于染色体的确定位置上。采用更精细的生物化学和分子遗传学方法，还可对各条染色体的 DNA 组成情况逐段分析，测定基因内部的突变位点，甚至进行核苷酸序列测定，称为基因精细结构分析，并可绘制染色体的分子结构图和基因的分子结构图。基因定位是遗传学的基础工作，大肠杆菌、果蝇等生物的基因已大量被定位。20 世纪 70 年代以来，在世界范围内大规模地进行人类基因定位及基因精细结构分析，每两年召开一次人类基因定位

国际会议，确认已定位的基因。可望在今后几十年内完成人类数万个基因中的大多数的定位及部分基因的分析工作，这对人类及医学遗传学研究将起到不可估量的作用。

种豌豆得到的遗传定律

孟德尔定律是孟德尔根据豌豆杂交实验所提出的遗传学基本定律。包括：（1）分离定律，一对同源染色体上的一对等位基因，在减数分裂时随着同源染色体的分离各自进入一个配子，即一个配子只含有一对等位基因中的一个。因此在高等生物经有性生殖产生的后代中，成对等位基因有一个随雌配子而来，另一个随雄配子而来。比如在豌豆中，D 和 d 分别是决定高茎和矮茎的一对等位基因，D 对 d 是显性。高豌豆 DD 和矮豌豆 dd 杂交，分离情况如下图：



经过两代交配，F₂ 中基因型 DD: Dd: dd 的比例为 1: 2: 1，出现了新的基因型 Dd。在表型上，高豌豆和矮豌豆的比例为 3: 1。（2）独立分配定律（又称自由组合定律），非同

源染色体上的两对或两对以上的非等位基因在配子形成过程中的分配彼此独立，由于雌雄配子的随机结合，子代的表型按一定比例出现各性状的各种组合。

染色体倍性

染色体倍性是细胞中包含的染色体组数目或基因组数目。在二倍体生物中，正常配子所包含的染色体数或体细胞染色体的半数称为单倍染色体，以 n 表示。某种生物完整的一套单倍染色体称为该种生物的染色体组或基因组。具单个染色体组的细胞或个体称为单倍体 (n)，如低等真核生物中的衣藻、链孢霉的营养细胞。植物的花药培养和未受粉的子房培养可诱导单倍体植株产生。具有两个染色体组的细胞或个体，称为二倍体 ($2n$)，几乎所有的动物和大多数植物都是二倍体。具有两个以上染色体组的细胞或个体称为多倍体。包括三倍体 ($3n$)、四倍体 ($4n$) 等，如大多数单子叶植物。由相同来源染色体组形成的多倍体称为同源多倍体，由不同来源不同染色体组形成的多倍体称为异源多倍体。异源四倍体中，如果体细胞含有两个二倍体物种的各两个染色体组，这样的个体又称为双二倍体。上述单倍体、二倍体、多倍体等均含有完整的染色体组，属于整倍体。相反，凡含有不成套染色体组的细胞或个体则称为非整倍体或异倍体。多倍体可自然产生或人工诱发。通过未减数的配子结合，染色体复制而细胞质不分裂，用秋水仙素或低温处理，可使染色体加倍，得到同源多倍体。由种间或远缘杂交产生的不育子代经染色体加倍后可形成异源多倍体，如二粒小麦和黑麦杂交可形成异源六倍体小黑麦，其染色

体由不同物种的染色体组组成。分析异源多倍体的染色体组来源称为染色体组分析，多用于植物中。多倍体形成是自然界生物进化的一种途径，人工诱发多倍体是育种方法之一。

细胞质遗传

细胞质遗传 亦称染色体外遗传、核外遗传、母体遗传等。指细胞质中遗传因子（DNA）所表现的遗传现象。人们早就发现，除染色体外，细胞质中也含有遗传因子，即细胞质基因，能自体复制和发生突变，存在于真核生物的线粒体、叶绿体、中心粒等细胞器和内共生体内，以及原核生物和酵母等低等真核生物的质粒内。在真核生物中，合子的细胞质大多来自雌配子，因此细胞质基因随母本传递，子代的某些性状都相同于母本，在正反交中结果不同。如粗糙链孢霉的一种突变型 po ，由于线粒体缺陷而生长缓慢，用突变型作母本和正常父本杂交（ $po \text{♀} \times + \text{♂}$ ）时，子代全部生长缓慢，而在 $+ \text{♀} \times po \text{♂}$ 杂交中，子代全部正常，双亲性状并不像染色体遗传那样表现分离现象。因为细胞质遗传的物质基础在细胞质中，因此有关的性状并不随染色体的转移而转移，而是随染色体以外的细胞质成分的转移而改变。果蝇的性比因子可使子代全部出现雌性个体，若把含有性比因子的果蝇体液注射到正常雌蝇体内，可使后者只产雌蝇。大肠杆菌可通过接合在不转移染色体情况下传递 F 因子。核移植实验也可证明细胞质遗传的存在。细胞质中的遗传因子可以单独起作用，但更多地必须和染色体上的基因相互作用才能表现正常功能。比如线粒体、叶绿体等细胞器成分，部分由其本身所含 DNA 编码，部分由染色体上

DNA 编码。细胞质遗传是一种复杂的现象，已逐渐成为分子遗传学研究中的重要领域。

伴性遗传

伴性遗传亦称性连锁遗传。为一种遗传方式。指性染色体上的基因，其遗传特性常常伴随一定的性别表现的现象。如人类的血友病，是 X 染色体上的隐性基因所致。杂合子母亲和正常父亲所生的儿子有一半发病，女儿都不发病。因为这一半儿子唯一的 X 染色体是来自母亲那条含致病基因的 X 染色体，Y 染色体不含这种基因，因而致病基因得以表现。女儿有两条 X 染色体，有一条来自健康父亲，故不发病。同样地，如果患病女性和正常男性结婚，儿子全部患病，女儿全都正常，但为携带者。伴性遗传中这种雄性子代性状像母本，而雌性子代性状像父本的现象，称为交叉遗传。

ABO 血型遗传

为了了解人类的 ABO 血型遗传规律，让我们首先了解几个概念。

首先要了解等位基因的概念。所谓等位基因，就是位于同一对同源染色体同一位点的一对基因，由它们控制着一对相对性状。人类中有一种特殊的遗传现象——共显性遗传。一对等位基因为杂合子时，如果两种基因的作用都能表现出来，这种现象就叫做共显性遗传。人类的 ABO 血型就属于共显性遗传。