

SHENGMINGDEJIYINMIMA YICHUAN

TANJIUSHI KEPU CONGSHU
SHENGMING KEXUE

探究式科普丛书

生 命 科 学

生命的基因密码

遗 传

林 静◎编著

DNA

DNA

中国社会出版社
国家一级出版社★全国百佳图书出版单位

INGDEJIYINMIMA YICHUAN

TANJIUSHIKEPU CONGSHU
SHENGMING KEXUE

探究式科普丛书

生 命 科 学

生命的基因密码

遗 传

林 静◎编著

DNA

DNA

中国社会科学出版社
国家一级出版社★全国百佳图书出版单位

图书在版编目 (CIP) 数据

生命的基因密码: 遗传/林静编著. —北京:
中国社会出版社, 2012.1
(探究式科普丛书)
ISBN 978-7-5087-3812-3

I. ①生… II. ①林… III. ①遗传学—普及读物
IV. ①Q3-49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2011) 第272206号

丛 书 名: 探究式科普丛书
书 名: 生命的基因密码: 遗传
编 著: 林 静
责任编辑: 陈 琛

出 版 社: 中国社会出版社 邮政编码: 100032
联系方式: 北京市西城区二龙路甲33号新龙大厦
电 话: 编辑部: (010) 66061723 (010) 66026807
邮购部: (010) 66081078
销售部: (010) 66080300 (010) 66085300
(010) 66083600 (010) 61536005
传 真: (010) 66051713 (010) 66080880

网 址: www.shcbs.com.cn
经 销: 各地新华书店

印刷装订: 北京飞达印刷有限责任公司

开 本: 165mm × 225mm 1/16

印 张: 12

字 数: 127千字

版 次: 2012年3月第1版

印 次: 2012年3月第1次

定 价: 23.80元



科学是一种世界观

科技进步是人类文明发展的原动力。回眸人类文明的每一次重大进步无不与科技的重大突破紧密相连。三次科技革命，更是使人类文明发生了彻底改变。我们不得不赞叹科技，它犹如魔法师手中的魔杖，使人类插上了想象的翅膀，将人类从头到脚都武装起来。望远镜的发明让人类视觉得到了延伸，使“千里眼”不再是神话故事中的虚拟人物；电话是人类听觉的“顺风耳”，它让即使远隔重洋的亲人也能像就在面前一样述说家长里短；汽车、飞机等交通工具是人类脚步的延伸，日行千里、日行万里不再是人类遥不可及的梦想；计算机是人脑的延伸，当人的智慧得到延伸的时候，人的创造力被无限放大；互联网技术的深入发展更是推动了人类文明的巨大进步，改变了人类的生活方式……

科技的发展不但在物质上推动着人类文明的进步，同时在人类的意识形态上也彻底改变了人们对世界的认识，不断形成新的、更加科学的世界观。哥白尼提出的日心说推翻了长期以来居于宗教统治地位的地心说，地球不再是宇宙的中心。而这仅仅是人类世界观的一个变化，诸如此类的认识变化实在太多了。

今天我们在全社会倡导建设社会主义精神文明，社会主义精神文明建设的核心内容是科学的世界观、为人民服务的人生观及集体主义的价值观。科学的世界观是最为基本的出发点。如果没有正确的科学思想来指导行为，就难免会走弯路，所以科学知识的宣传和普及是精神文明建设的最根本的环节。

英国哲学家弗兰西斯·培根曾经说过：“知识的力量不仅取决于其本身的价值大小，更取决于它是否被传播以及被传播的深度和广度。”

我们说的科普是指采用读者比较容易理解、接受和参与的方式，普及自然科学和社会科学知识，传播科学思想，弘扬科学精神，倡导科学方法，推动科学技术的应用。这对于广大读者来说，可以了解一定的科学知识，有利于树立正确的世界观、人生观和价值观。对于科技工作者和文化工作者来说，在全社会开展科普知识教育是参与建设社会主义文化的重要渠道。

我们知道，中国是一个拥有 5000 多年悠久历史的文明古国，虽然曾经在科技上长时间走在世界的前列，取得了许多举世瞩目的科技成果，但是由于长期的封建思想统治，广大民众的科学意识比较单薄。所以在我国民众中开展广泛的科学技术普及教育具有特别重要的意义。

科普的形式是多种多样的，譬如建科技馆、自然博物馆，举办各种科技讲座等，但是相对来说，图书出版无疑是所有科普活动中最为重要和易于实施的途径。有关科普教育和科普读物出版发行工作，多年来得到中央和地方各级党和政府部门以及相关社会团体的广泛支持。2002 年 6 月 29 日，《中华人民共和国科学技术普及法》正式颁布实施，标志着我国科普事业进入法制化的轨道。为持续开展群众性、社会性科普活动，中国科协决定从 2005 年起，将每年 9 月第三周的公休日定为全国科普日。2003 年以来，为支持老少边穷地区文化事业发展，由文化部、财政部共同实施送书下乡工程。2009 年 2 月，中国科协等单位五年内在全国城乡建千所科普图书室的活动举行了启动仪式。2003 年以来，由民政部、中央文明办、文化部、新闻出版总署、国家广电总局、中国作家协会联合举办的“万家社区图书室援建和万家社区读书活动”，已经援建城乡社区图书室 16.2 万个，援建图书 5600 万册，

其中三分之一以上为科普图书，约 3.5 亿城乡居民从中受益，对广大社区居民的科技普及起到了一定作用，提升广大社区居民的科技素质。

为了帮助广大读者特别是青少年读者系统、全面、准确、深入地学习和掌握有关自然科学方面的基础知识，用科学发展观引领他们爱科学、学科学、用科学的能力，中国社会出版社按照国家确定的学生科普知识标准，编辑出版了《探究式科普丛书》。

该套丛书是一套百科全书式的科普系列读物，共 100 本，分为物质科学、生命科学、地球物理科学、现代科技 4 个系列。与其他科普类图书相比，该套丛书最大的特点是其全面性，几乎囊括了自然科学领域的各个方面，通过阅读这套丛书，可以“上知天文下知地理”；其次这套丛书的丛书名也很有特色，“探究式科普丛书”从题目上就满足了广大读者对科学技术的兴趣，注重探究性，让读者带着问题去了解科学、学习科学，从而真正让阅读融入人们对世界的认识当中，让人们通过阅读树立科学的世界观。

党的十七届六中全会通过的《中共中央关于深化文化体制改革推动社会主义文化大发展大繁荣若干重大问题的决定》，为我们描绘了一幅社会主义文化建设的宏伟蓝图。我相信这套科普图书的出版必将在一定程度上满足广大读者对科普知识的全面需求，为读者树立科学的世界观打下一定的基础。

是为序。

周铁农

(全国人大常委会副委员长、民革中央主席)

随着社会的不断发展，人们对生物方面的知识也越来越感兴趣。关于的遗传生物问题，已经成为每个人都普遍关注的话题。特别是对于那些广大的青少年朋友来说，更希望多了解一些这方面的知识。因为这样不仅对他们了解自身的成长有着重要的意义，而且对他们学习这一方面的知识也是非常有帮助的。

为什么有的人长的高，有的人长的矮；为什么有些人是双眼皮，而有些人则是单眼皮……

关于遗传的一系列问题，你都可以在本书中找到一个合理的解释！来吧，让我们共同了解遗传的知识！

目 录

第一章 生命之谜——遗传概述

第一节 神奇的生命——遗传	2
第二节 生命之源——染色体	3
1. 染色体和染色质的关系	3
2. 染色体的变异	6
第三节 遗传物质——基因	12
1. 基因的产生	13
2. 基因的特点	14
3. 基因识别	18
4. 基因工程	19
5. 基因工程的应用领域	22
第四节 奇异的精灵——变异	25
1. 可遗传变异	25
2. 生物突变	27
3. 基因重组	28
4. 变异在生物进化和农业生产中的意义	32

第二章 生命密码——遗传进程

第一节 物种起源	36
第二节 生命起源	43
1. 生命起源的创造论	44
2. 生命起源的自然发生说	45

3. 生命起源的化学说.....	46
第三节 人类起源.....	49

第三章 生命钥匙——遗传方式

第一节 系谱及系谱分析.....	62
第二节 遗传的基本定律.....	64
1. 分离规律.....	64
2. 独立分配规律.....	65
3. 连锁遗传规律.....	66
第三节 显性遗传与隐性遗传.....	67
1. 常染色体显性遗传.....	67
2. 常染色体显性遗传的传递方式.....	68
3. 常染色体隐性遗传.....	70
4. 常染色体隐性遗传的传递方式.....	71
第四节 单基因遗传.....	76
第五节 多基因遗传.....	77
第六节 细胞质遗传.....	79
1. 高等植物叶绿体的遗传.....	79
2. 真菌类的线粒体遗传.....	80
第七节 有性生殖.....	82
1. 有性生殖的含义及起源.....	82
2. 有性生殖的方式.....	83
3. 有性生殖的意义.....	86
第八节 无性生殖.....	88
1. 无性生殖的含义.....	88
2. 无性生殖的方式.....	89

第四章 人类成长的密码——发育与遗传

第一节 人的体能与遗传因素	96
1. 肌肉的耐力与遗传	99
2. 肌肉的动作能力与遗传	100
3. 平衡性与遗传	101
4. 神经肌肉动作技巧与遗传	102
5. 柔韧性与遗传	103
第二节 生物的个体发育与遗传因素	104
1. 被子植物的个体发育	104
2. 高等动物的个体发育	107
3. 高等动物个体发育过程（以蛙为例）	107
第三节 胚前发育与遗传因素	110
1. 胚前发育的类型	112
2. 智商与遗传	114

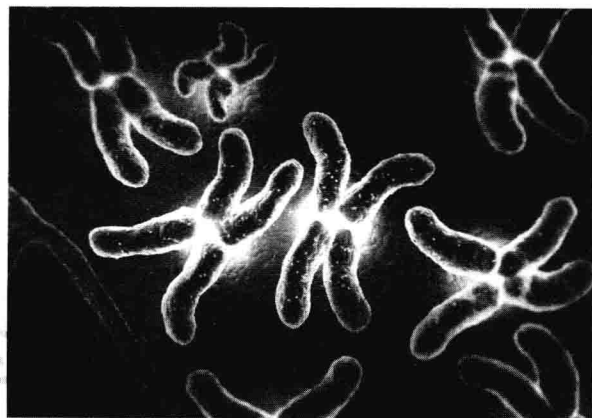
第五章 遗传中的奇妙

第一节 双胞胎	118
第二节 试管婴儿	125
第三节 亲子鉴定	133

第六章 难以想象——遗传疾病

第一节 遗传疾病的概述	146
第二节 遗传疾病的分类	151

1. 单基因遗传病.....	151
2. 常染色体隐性遗传.....	159
3. X 连锁显性遗传病.....	166
4. X 连锁隐性遗传病.....	168
5. 多基因遗传病.....	170
6. 先天性疾病是遗传病吗.....	171
第三节 遗传病治疗与防治.....	173
1. 避免近亲结婚.....	173
2. 开展遗传咨询.....	175
3. 避免接触致变剂.....	178
4. 提倡婚前检查与适龄生育.....	179
5. 基因疗法.....	180





第一章 生命之谜——遗传概述

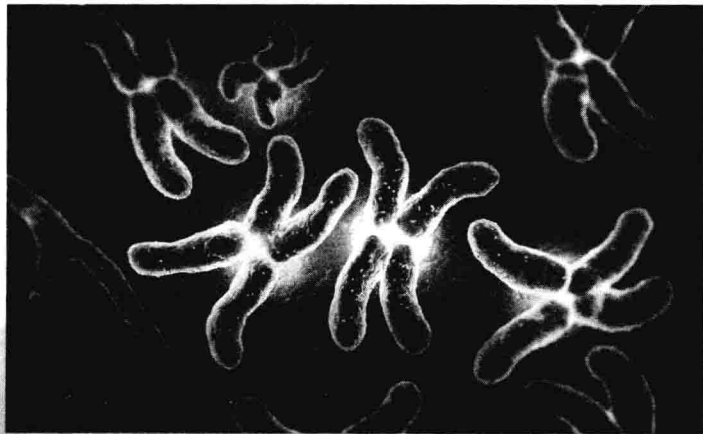
在我们居住的地球上，生活着各种各样的动物、植物以及其他的一些物质，它们生活得自由自在，生机勃勃，可是你知道它们是怎么来的吗？它们的起源是什么？是从地球存在的那一刻就存在吗？老人和小孩、男孩和女孩又是怎么一代一代地延续下去的呢？这个神奇的现象诞生了一个新的概念，生物学家称它为“遗传”。

什么叫遗传？遗传和什么关系最密切呢？

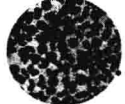
2

第一节 神奇的生命——遗传

我们通常理解的遗传一般是指亲代的性状又在下代表现的现象。但在遗传学上，指的是遗传物质从上代传给后代的现象。例如，父亲是色盲，女儿视觉正常，但她由父亲得到了色盲基因，并有一半机会将此基因传给



染色体



她的孩子，使其显现色盲性状。在生物学上它还指生物亲代与子代之间、子代个体之间相似的现象。

那么，为什么会出现遗传这种奇妙的现象呢？

19 世纪末，科学家才在人体细胞的细胞核内发现了一种形态、数目、大小恒定的物质。这种物质甚至用最精密的显微镜也观察不到，只有在细胞分裂时，通过某种特定的染色法，才能使它显形，因此取名为“染色体”。

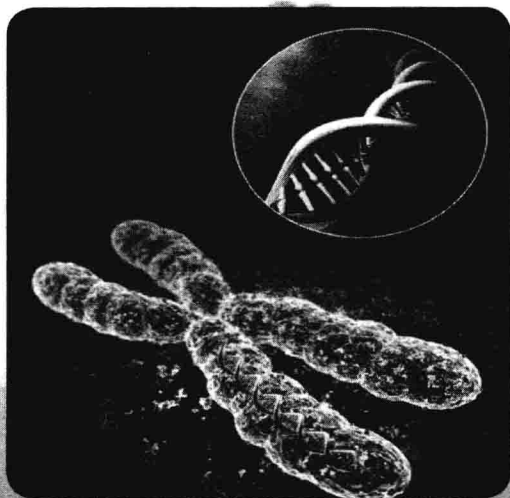
那么什么是“染色体”呢？

第二节 生命之源——染色体

1. 染色体和染色质的关系

在生物的细胞核中，由核蛋白组成，易被碱性染料染上颜色，有结构的线状体，并且是遗传物质基因的载体，它就被叫做染色体。

染色体是染色质的另外一种形态，它们的组成成分是一样的，但是由于构型不一样，所以还是有一定的差别。染色体在细胞的有丝分裂期由染色质螺旋化形成，用于化学分析的原始细胞的染色质有裸的 DNA，也就是不与其他分子相连接，而真



染色质



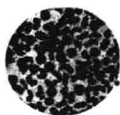
核细胞染色体却复杂得多，由四类分子组成：即 DNA、RNA、组蛋白（富有赖氨酸和精氨酸的低分子量碱性蛋白，至少有五种不同类型）和非组蛋白（酸性），其中 DNA 和组蛋白的比例接近于 1:1。

知识 小百科

什么是染色体

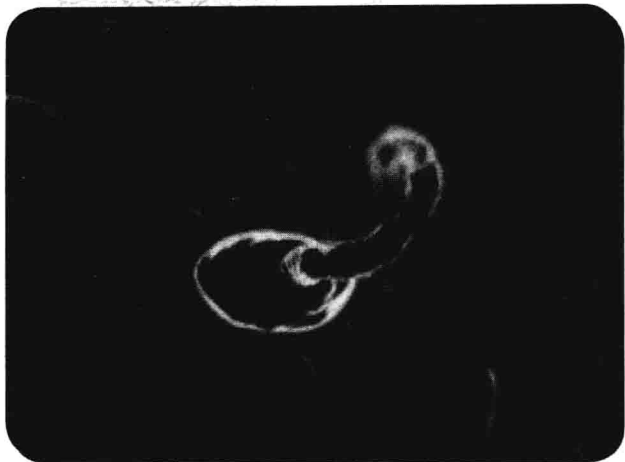
人体内各种细胞，虽然大小不一，形态各异，功能也不相同，但它们都是生命活动的基本场所，其基本结构是一样的。细胞由细胞核、细胞质和细胞膜组成，在细胞核中，有一种易被碱性染料染上颜色的物质，叫做染色质。染色质又叫做染色体。染色体只是染色质的另外一种形态。它们的组成成分是一样的，但是由于构型不一样，所以还是有一定的差别。它在细胞的有丝分裂期螺旋化形成染色体。染色体和染色质是同样的物质在不同时期的两种形态。染色质是由脱氧核糖核酸 (DNA) 和组蛋白组成，是调节生物体新陈代谢、遗传和变异的物质基础。

人们发现，不同种生物的染色体数目和形态各不相同，而在同一种生物中，染色体的数目及形状则是不变的，于是有了子女像父母的遗传现象。在总数为 46 条的染色体中，有 44 条是男女都一样的，被人们称为常染色体。男性的性染色体为“XY”，女性的性染



色体为“XX”。

人体染色体的数量，不管在身体哪个部位的细胞里都是成双成对地存在的，即23对46条染色体。可是唯独在生殖细胞——卵子和精子里，却



精子和卵细胞（背景）

只剩下23条，而当精子和卵子结合成新的生命——受精卵时，则又恢复为46条。可见在这46条染色体中肯定有23条是来自父亲，另外23条则来自母亲。也就是说，一半来自父亲，一半来自母亲，既携带有父亲的遗传信息，又携带有母亲的遗传信息。所有这些，共同控制着胎儿的特征，等到胎儿长大成人，生成精子或卵子时，染色体仍然要对半减少。如此循环往复，来自双亲的各种特征才得以一代又一代地传递，使人类代代复制着与自己相似的后代。

上面我们说过，正常人的体细胞中染色体数目为23对，并有一定的形态和结构，但有的染色体在形态结构或数量上却存在着异常现象，被称为染色体异常。染色体异常会引起一系列的疾病，称为染色体病。现已发现的染色体病有100余种，染色体病在临床上常可造成流产、先天愚型、先天性多发性畸形以及癌肿等。染色体异常的发生率并不少见，在一般新生儿群体中就可达0.5%~0.7%。染色体异常发生的常见原因有电离辐射、化学物品接触、微生物感



染和遗传等。临床上染色体检查的目的就是为了发现染色体异常和诊断由染色体异常引起的疾病。

知识 小百科

什么是组蛋白?

组蛋白是存在于染色体内的与 DNA 结合的碱性蛋白质, 染色体中组蛋白以外的蛋白质成分称非组蛋白。绝大部分非组蛋白呈酸性, 因此也称酸性蛋白质或剩余蛋白质。组蛋白于 1834 年由德国科学家 A·科塞尔发现。组蛋白对染色体的结构起着重要的作用。



6

2. 染色体的变异

染色体的变异分为结构的变异和数量的变异。

染色体结构变异的发生是内因和外因共同作用的结果, 外因有各种射线、化学药剂、温度的剧变等; 内因有生物体内代谢过程的失调、衰老等。在这些因素的作用下, 染色体可能发生断裂, 断裂端具有愈合与重接的能力。当染色体在不同区段发生断裂后, 在同一条染色体或不同的染色体之间以不同的方式重接时, 就会导致各种结构变异的出现。



染色体

知识
小百科

纯合体和杂合体

纯合体又称同型合子或同质合子，是由两个基因型相同的配子所结合而成的合子，亦指由此种合子发育而成的生物个体。纯合体的同源染色体，在其对应的一对或几对基因座位上，存在着完全相同的等位基因，如 AA、aa、AABB、AAbb、aaBB、AABBcc、aaBBcc 等等，具有这些基因型的生物，就这些成对的基因来说，都是纯合体。在它们的自交后代中，这几对基因所控制的性状，不会发生分离。

杂合体又称异型合子或异质合子，它是由两个基因型不同的配子结合而成的合子，亦指由此种合子发育而成的生物个体。杂合体的同源染色体，在其对应的一对或几对基因座位上，存在着不同的等位基因，如 Aa、AaBb、AaBbCc 等等，具有这些基因型的生物，就这些成对的基因来说，都是杂合体。在它们的自交后代中，这几对基因所控制的性状会发生分离。杂合体个体（杂种）在生活力、产量和寿命方面常比纯合体有优势。

重复是指染色体上增加了相同的某个区段而引起变异的现象。在重复杂合体中，当同源染色体联会时，发生重复的染色体的重复区段形成一个拱形结构，或者比正常染色体多出一段。重复引起的遗传效应比缺失的小，但是如果重复的部分太大，也会影响个体的生活力，甚至引起个体死亡。