

健康知识小百科

JIANZHANG ZHISHI XIAOBAIKO

黄军装◎编著



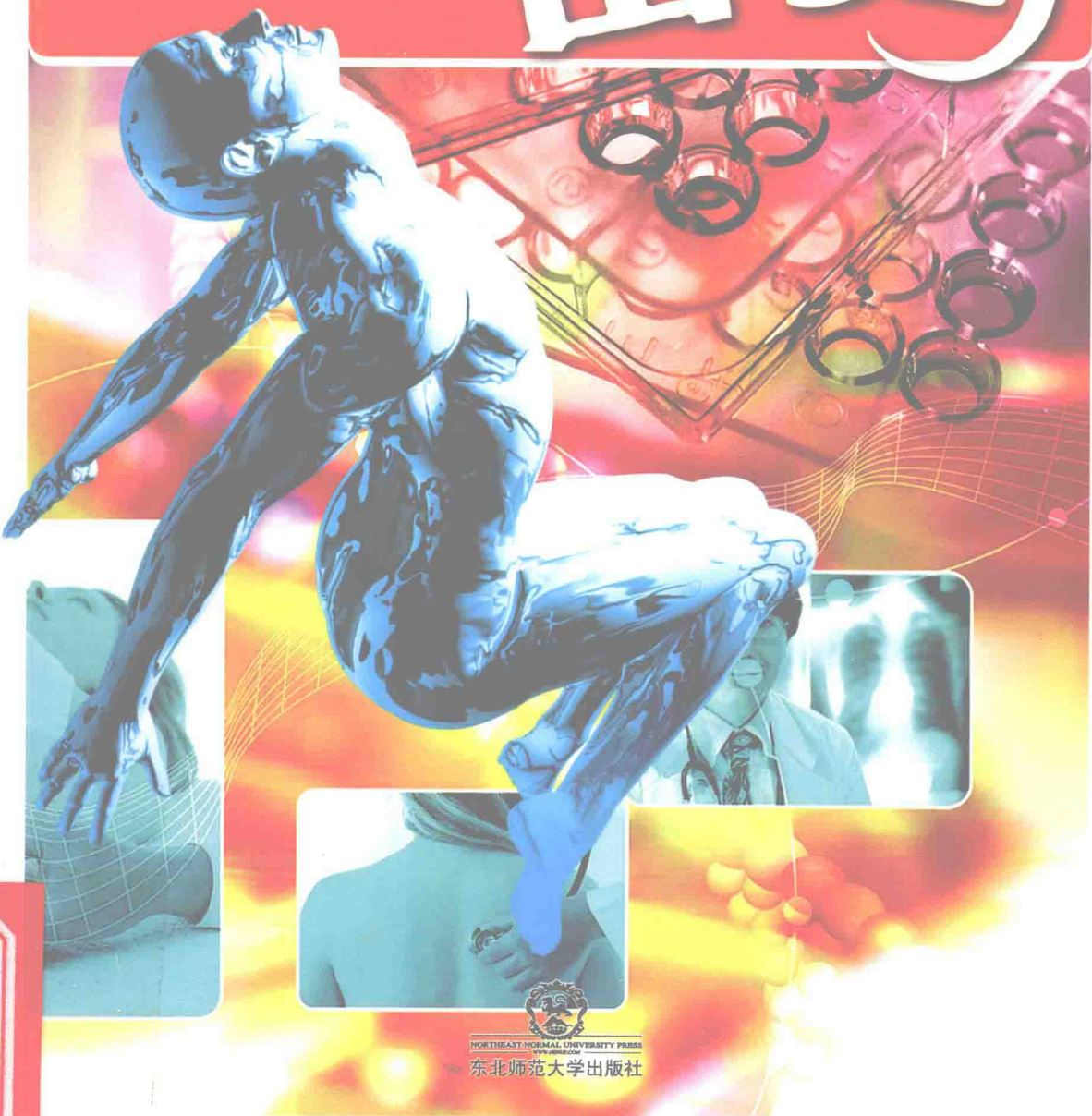
GAOSUNI SHENTI DE

MIMA

告诉你
身体的密码

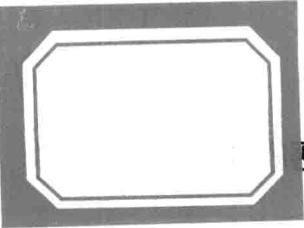


基因的密码



NORTHEAST NORMAL UNIVERSITY PRESS

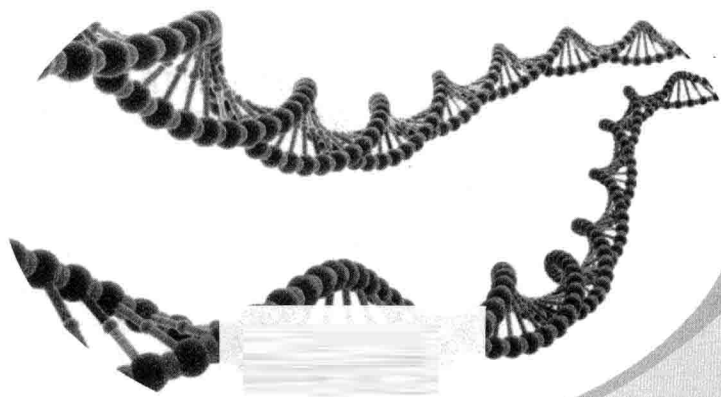
东北师范大学出版社



密码”丛书

基因的密码

黄军装 编著



东北师范大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

基因的密码/黄军装编著. —长春: 东北师范大学出版社, 2013. 1

ISBN 978 - 7 - 5602 - 8792 - 8

I. ①基… II. ①黄… III. ①基因—普及读物 IV.
①Q343. 1 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 010107 号

责任编辑: 陈国良 封面设计: 三棵树
责任校对: 巴 娇 责任印制: 杨文凯

东北师范大学出版社出版发行
长春净月经济开发区金宝街 118 号 (邮政编码: 130117)

电话: 0431 - 84568099

邮购热线: 010 - 83611803

网址: <http://www.nenup.com>

北京市凯鑫彩色印刷有限公司印装

2013 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

幅面尺寸: 225mm × 165mm 印张: 13.5 字数: 183 千

定价: 26.80 元

如有印装质量问题,影响阅读,可直接与承印厂联系调换

前言

生命是什么？是几个结构简单的细胞，还是复杂的五脏六腑。到底这万紫千红、异彩纷呈的大千世界，出自于哪位大师之手。

人类从一个几乎看不见的受精卵，历经十个月的时间发育成胎儿并呱呱落地。从一个尚不能行走的幼儿，到闪躲腾挪百米冲刺，如此神奇的生命，谁是这生命奇迹背后的功臣。

我们所感受到的头疼脑热，大小疾病，是否都和同一种物质有关系，如果这个物质就是基因。那么，它到底是用何种方式运作来指挥人体内部所有细胞和器官的。

将来会否有那么一天，我们都能够长命百岁，至少活到150岁不成问题，那该是多么美好的事情啊。不过，这真的能实现吗？

世界上真的会有克隆人出现吗？如果哪天出门，看见门口站着一个镜中的自己，到那个时候，我们人类到底该如何自处和面对。

通过操纵农作物的基因，我们真的能让它们在地外行星上成活并开花结果吗？如果真的可以，那么星际旅行这种天方夜谭的事情就真的有了眉目。

转基因食品到底安全与否，我们到底能不能吃？

以上这些问题实在是棘手，不过看完本书，相信读者朋友的心中自会有一个答案在里面。



目录

第一章 基因，原来如此！

神乎其神的基因	1
基因的真面目	3
基因的藏身之地	5
DNA 的结构	7
基因是生命的“图纸”	9
没有蛋白质，基因就玩不转	12
基因密码的破译	15
为基因研究作出贡献的先驱	17
劳苦功高的一只“苍蝇”	21

第二章 基因变异缔造物种多样化

基因变异是世界万象的源泉	26
“巨人症”和“侏儒症”的形成	29
解读“连体人”和“美人鱼”的传说	32
争相上天留学的太空种子	35

第三章 基因工程：创造生命的奇迹

让基因转来转去	39
基因工程离不开的三件工具	42
基因工程的基本方法——植物篇	44
基因工程的基本方法——动物篇	47
基因工程的应用	51
看看这只“无毛鸡”	54
害虫天敌——抗病虫害的转基因植物	58
大显身手——抗除草剂的转基因植物	61
给世界添彩——改变花形花色的转基因植物	64
给地球减压——抗环境压力的转基因植物	68
魔力水晶鞋——改良作物品质的转基因植物 ..	71
神话成现实——为人类跨行星旅行提供粮食 ..	74
军事领域的基因武器	79

第四章 人类基因组计划

以水稻作为开始	82
人类的基因有谱了	84
看不见的“福尔摩斯”	87



基因让我们知道自己从哪里来	91
基因让我们知道自己的祖先是誰	94
用基因打造生命的“诺亚方舟”	97
你是否想拥有自己的基因身份证	100

第五章 基因治疗效果好，医学驶入新跑道

基因出错要生病	104
基因诊断正时兴	109
代代传病似噩梦，基因疗法初试用	113
癌症很疯狂，基因抗癌有新唱	117
艾滋很可怕，基因疗法潜力大	122
你的减肥手段“out”了	127
你将来也可能当上“万岁爷”	132

第六章 基因工程的现状和潜在危险

大家都吃过转基因食品	139
转基因食品到底安全与否	143
转基因食品需要法律来监管	147
“谈虎色变”的基因武器	151
人造科比和菲尔普斯	156

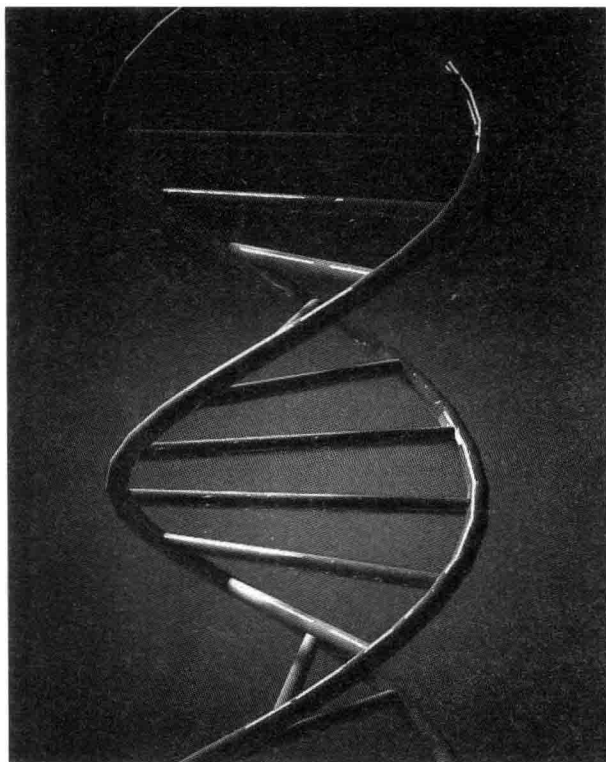
从一只克隆羊谈起	160
克隆技术拉出镜中的你	165
克隆人的伦理问题	170
半兽人真可能会出现吗	172
让“基因兴奋剂”无所遁形	174
愈挫愈强的超级病菌	178
“基因歧视”与“基因隐私”	182



第一章 基因，原来如此！

神乎其神的基因

若问天底下最神奇的物质是什么，答案莫过于——基因！若问生命中最重要东西是什么，答案也莫过于——基因！



基因是什么？它干了哪些事，使它显得如此的神奇和重要？我们不妨来

简单认识一下。

基因是生命的图纸，它决定了生命的模样和特征。地球上的生命千姿百态，就是因为生命有各自不同的基因。一个生物是细菌还是小草，是大象还是鲸鱼，是人还是牛马……就是由基因决定的；一个人是男还是女，是大鼻子还是小鼻子，是黄头发还是黑头发，是矮个子还是高个子……也是由基因决定的。

基因是遗传物质，让生命一代一代传下去。“龙生龙，凤生凤，老鼠的儿子会打洞”，父母把自己的基因传给孩子，所以孩子就长的像父母。母狗不会生出小羊，白菜的种子不会长出菠菜，都是这个原理。

基因是生命的最高指挥官，带着生命的全部信息，控制着一切生命活动。人从一个小小的细胞继而发育成一个胚胎，头长在哪儿，胳膊长在哪儿，腿长在哪儿……也是由基因说了算的；长成了一个完整的人后，男孩什么时候长胡须，女孩什么时候长乳房，人一生的生理变化，直至衰老和死亡，都是在基因的控制下完成的。同样，对于植物来说，出土发芽、开花结果……也都是基因事先规定好的。也就是说，在基因的指导下，植物才能走完自己的一生。

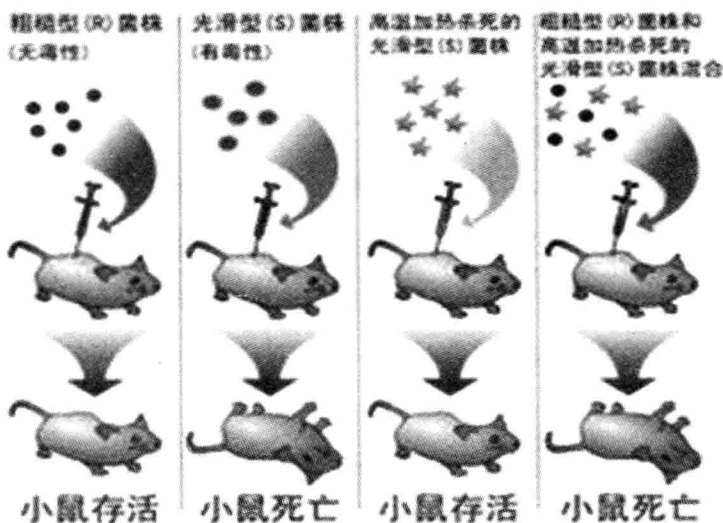
利用基因检测可以做很多事情。譬如：如果一个人犯了罪，在做案现场就会留下他的汗迹、血迹或是唾液。这些东西里含有罪犯的基因，根据基因检测，警察就可以破案；又譬如，假如一个人的孩子走失了，多少年之后又找到了，虽然模样发生了一些变化，但基因没有变，利用基因检测就能判明亲子关系。

说了这么多，基因确实够神的吧？难怪如今人们那么地崇拜基因，怪不得“基因”一词成为当今最重要的名词之一。


不过，基因究竟是什么东西？基因究竟躲在哪里？基因为什么能遗传？为什么能控制生命和指挥生命？基因能变吗？带着这些疑问，我们来看下面的一系列内容。

基因的真面目

基因究竟是怎样的一种东西呢？早在 100 多年以前，人们就开始探索这个问题了。那时候，人们已经知道，所有的生命都是由细胞构成的，每个细胞中都有 4 种最基本的东西：蛋白质、核酸、脂肪和糖类。不过，在这 4 种物质中，究竟哪一个是基因呢？当时的人们一直无法弄清，直到科学家在老鼠身上做了一个重要的实验，这个谜才被揭开。这就是著名的转化实验。



1928 年，英国细菌学家弗雷德里克·格里菲思把一种厉害的致病细菌——S 型肺炎链球菌（S 是英文 smooth “光滑”的缩写）注射到老鼠的身体里，很快老鼠就发病而死亡了。但是，如果这种病菌发生了变异——R 型肺炎链球菌（R 是英文 rough “粗糙”的缩写），就不能引起老鼠发病了。这是为什么呢？原来，正常的病菌——也就是 S 型肺炎链球菌外面包了一层荚膜，就像被厚厚的盔甲保护着；而变异的病菌——即 R 型肺炎链球菌失去了荚膜



基因，因此没有荚膜。失去了“盔甲”的保护，病菌进入老鼠身体就会被老鼠体内的白血球杀死，所以，变异病菌不会使老鼠发病。

格里菲思又把正常的病菌加热，破坏了它的“盔甲”，这样，病菌对老鼠就不起作用了。如果把加热的病菌与变异的病菌混到一起，按理说，也不应该使老鼠病死，可奇怪的事情发生了：那些注射了混合病菌的老鼠，一个一个地都死掉了！

这是一个奇怪的现象。更令人惊讶的是：在死去的老鼠身上，格里菲思又发现了正常病菌！这就是说，加热的病菌与变异的病菌混到一起后，有一种神奇的物质进入了变异病菌，使已经失去了荚膜的病菌又重新长出了荚膜。这种神奇的物质是什么呢？格里菲思判断，只能是基因，也就是控制荚膜的基因。因为只有荚膜基因的指导下，病菌才能制造出荚膜来，变异病菌才能变成正常菌，这种现象就叫做“转化”。

很明显，在蛋白质、核酸、脂肪和糖类这4个“候选人”中，哪一个能使变异菌转化，哪一个就是基因。于是，格里菲思从正常的肺炎链球菌中提取出这4种物质，然后分别将它们与变异病菌混合，经过反复多次的实验发现，只有把核酸与变异病菌混合时，才能引起老鼠死亡，而其它3种东西，都不能使病菌转化。

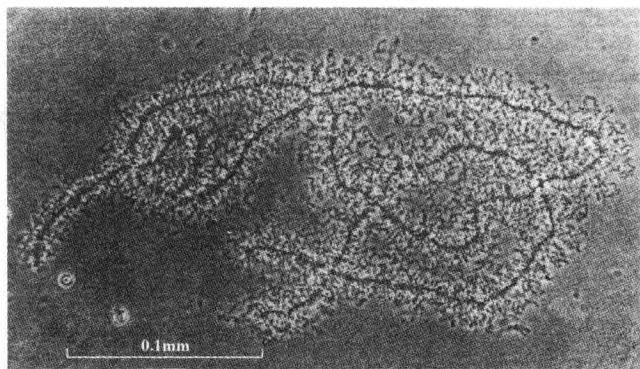
结果终于明白了：基因就是核酸。而核酸有两种：一种叫“脱氧核糖核酸”，简称DNA；另一种叫“核糖核酸”，简称RNA。其中，DNA是核酸的主要成分。也就是说，基因就是DNA！

基因的藏身之地

前面已经提到，基因就是 DNA，它对生命而言是至关重要的无价之宝，那么对于这么重要的东西，一定有很多人十分关注它的藏身之所。

我们很早就知道，生命的构成要归功于大大小小形色各异的细胞，它们就像是无数个小房间一样，构建了生命的大厦。那么基因，就藏在这一个个小房间里最隐秘，最安全的地方——细胞核中。简单的说，细胞核就像是细胞中的保险箱一样。所以，我们是无法轻易看到基因的庐山真面目的。

当我们成功打开细胞核这个“保险箱”之后，就能发现许多微小的线状物体，科学家们发现这些物质很容易被碱性染料染成深色，所以就给它起名叫做染色体。那就让我们一起来了解一下染色体。



科学家经过研究发现，不同物种的染色体数目不同：马的细胞有 64 条染色体，山羊的有 60 条染色体，猴子的有 54 条，人的有 46 条，老鼠有 42 条，猪有 38 条，豌豆 14 条，果蝇有 8 条……

仔细数一下就会发现，上边染色体的数量均是偶数，所以很多人也都习惯以“对”的形式来描述染色体，比如 46 条就是 23 对。不过人们很快又发

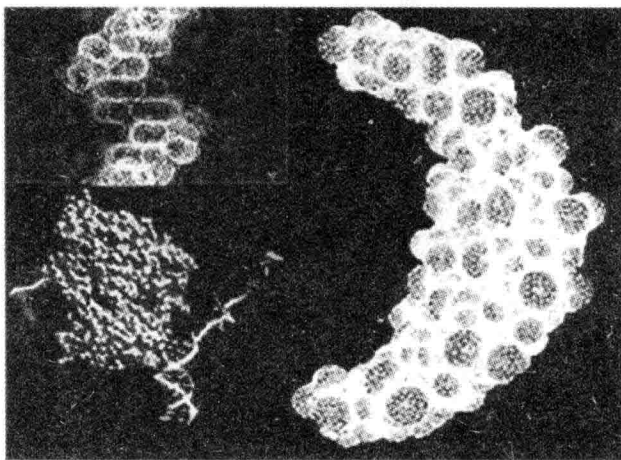
现,和其它细胞不同的是,在动植物的生殖细胞中,例如精子、卵子、孢子等中,染色体数目却都是普通细胞的一半。例如:人有 23 条,马的生殖细胞有 32 条染色体,山羊的有 30 条……

我们知道,动植物界的万物生灵皆有男女、公母、雌雄之分。巧合且奇妙的是,当两种性别的生殖细胞结合成一体后,其染色体的数量就会随之增加一倍,这在数量上就又和普通细胞一样了。也许,这就是生命真正奇妙的地方吧。以人类为例,在精子或卵子中,只有 23 条染色体;当精子和卵子结合后,新生的细胞的染色体又恢复成 46 条。所以大家常说,孩子是爸爸妈妈双方爱的共同结晶。这也能解释,为什么我们在照镜子的时候会发现自己的一部分像爸爸,而另一部分又像妈妈。同时,染色体还和性别有关。

具体来说,人体内每个细胞内有 23 对染色体。包括 22 对常染色体和一对性染色体。性染色体包括: X 染色体和 Y 染色体。当一个精子成功的进入另一个卵子并形成受精卵后,如果它这时的染色体组合是 XX,那么受精卵将来就会发育成女孩儿,如果染色体组合是 XY,那么将来就会发育成男孩儿。

就在染色体中,住了三个神秘的住户,它们分别是 DNA、RNA、蛋白质。现在,相信读者朋友已经成功找到了基因的藏身之地。是的,基因就密密麻麻地排列在染色体上。如果把基因比喻为生命的绝密文件,那么染色体就是用来书写绝密信息的“纸张”。

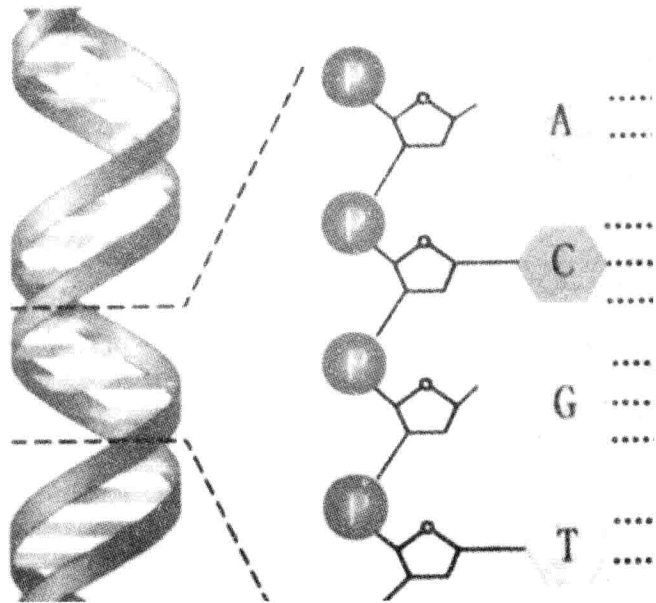
实际上,一条染色体,就是一条长长的 DNA 分子蜷缩缠绕而成的。



DNA 的结构

要想知道西瓜的结构，最好的办法就是把它切开，然后就可以发现西瓜是由红色的瓜瓤、黑色的瓜子、白绿相间的瓜皮一起构成的。

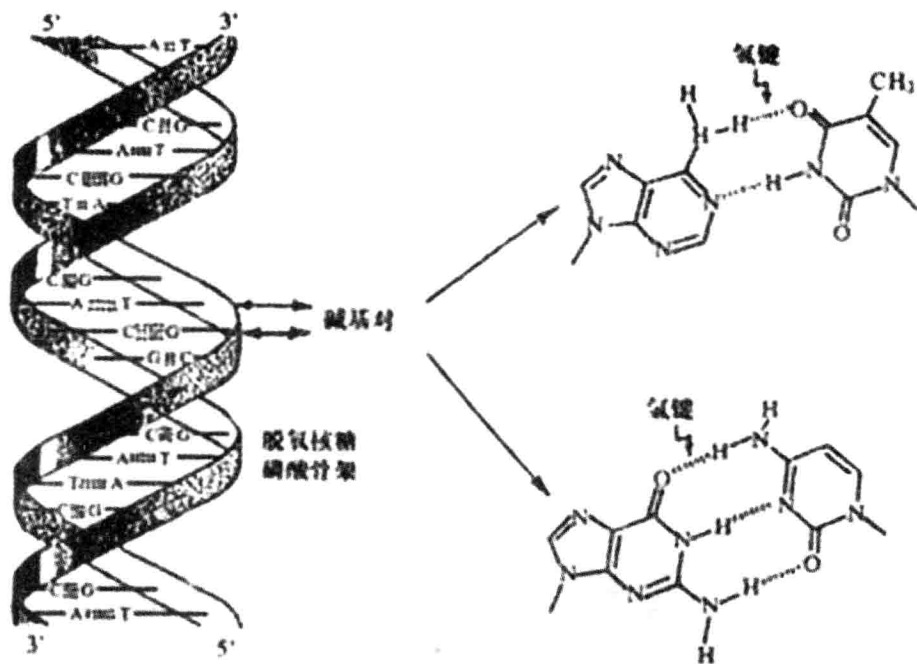
同样，我们要知道 DNA 的结构，就需要探究其内在。经过多年的研究，科学家终于搞清楚，原来基因是由四种物质构成，它们都属于一种名叫核苷酸的物质。如果再详细点说，核苷酸又有四种，分别是腺嘌呤（A）、鸟嘌呤（G）、胞嘧啶（C）和胸腺嘧啶（T），这四种名字很难记，我们在这里姑且直接用 A、T、C、G 来表示好了。



为了探究生命的真理，无数科学先辈从未停止过研究。最终在对世界上大量生物进行研究分析后，科学家们有了一个惊天发现。那就是，所有的生命形式，无论是单细胞生物、爬行动物、鸟类、鱼类、灵长类、人类等，它

们的基因都表现出了一个普遍规律，即 DAN 中的 A 与 T 的含量相等、G 与 C 的含量相等。

因此，这四种物质之间的排列也随之出现了奇妙的现象。科学家们发现，在基因构件中，竟然也有物以类聚的情况存在。即在 DNA 链条中，A 只会选择与 T 拉手，C 则只会选择与 G 拉手。一条 DNA 链上的碱基 A，与另一条 DNA 上的碱基 T 相连。同样，碱基 G 与碱基 C 连在一起。按照这种两两配对的方式，两条 DNA 单链结合在一起，成为一条双链，这叫做“碱基配对”。



搞清楚这一步，就为我们了解 DNA 的整体样貌奠定了基础。从 1950 年左右开始，美国的科学家沃里森和英国科学家克里克就一同在英国著名学府剑桥大学对基因结构进行研究。

由于 DNA 极其细微，所以两位科学家想到了用金属模型来拼装一个放大



版的 DNA。然而苦于缺乏准确的 X 射线资料，他们还不敢断定模型是完全正确的。这个时候最需要的就是借助当时最先进的 X 光技术来印证模型的精确性，于是这方面的专家威尔金斯和富兰克林也都很快速过来帮忙。1962 年，沃森、克里克和威尔金斯获得了诺贝尔医学和生理学奖。

那么 DNA 究竟有多大呢？在二次世界大战后，人们已经发明并掌握了电子显微镜技术，借助这一手段，人类终于第一次精确测量出了“生命的长度”，DNA 分子的直径约为两个纳米（注：一纳米等于 10 亿分之一米）。

有赖于人类科技的进步，科学家借助于最先进的仪器和设备，发现了 DNA 的螺旋状形态。最后，终于搞清楚原来 DNA 的样貌看起来就像是“双股”的麻花，两条 DNA 单链互相缠绕在一起，形成了一条持续延伸的双股螺旋。

如上图所示，这便是 DNA 的庐山真面目：长长的双螺旋大分子不断延伸，不同的碱基排列顺序代表着成千上万种不同的基因，众多的基因片段排列在这个上。如果把人的一个体细胞里的 DNA 拉展开来，总长度有 2 米多。

一个 DNA 分子可以包含成百、数千甚至上万个基因片段，从而表达出千千万万种不同的生命。DNA 双螺旋结构的发现和研究，让人类社会进入了一个生物科技时代。

基因是生命的“图纸”

不知道大家有没有想过这样一些问题：为什么你的脸上竟然会出现和妈妈一样的小酒窝？为什么大象生出来宝宝鼻子也会那么长？为什么长颈鹿的宝宝长大后脖子也会那么长？为什么土拨鼠的孩子生来就会打洞？这一切都是谁在安排和设定的呢？或者说，到底谁才是生命画卷的总设计