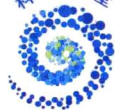
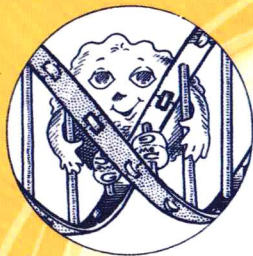


科学大讲堂



DNA: A Graphic Guide to the Molecule  
that Shook the World



趣味科学大联盟



# 震惊世界的DNA

## 图解生命背后的秘密

【美】伊斯雷尔·罗森菲尔德 (Israel Rosenfield)

爱德华·泽夫 (Edward Ziff) 著

博林·范·隆 (Borin Van Loon)

顾方为 译



这是一本令人惊叹的书，它让我们能够以一种轻松的眼光，去看待这个震动世界的分子——DNA背后的那些错综复杂的历史与科学。



人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS



科学大讲堂



趣味科学大联盟



# 震惊世界的DNA

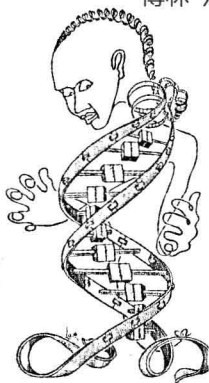
## 图解生命背后的秘密

【美】伊斯雷尔·罗森菲尔德 (Israel Rosenfield)

爱德华·泽夫 (Edward Ziff) 著

博林·范·隆 (Borin Van Loon)

顾方为 译



人民邮电出版社

北京

## 图书在版编目 (C I P) 数据

震惊世界的DNA : 图解生命背后的秘密 / (美) 罗森菲尔德 (Rosenfield, I.), (美) 泽夫 (Ziff, E.), (美) 隆 (Borin) 著; 顾方为译. — 北京: 人民邮电出版社, 2012. 9

(趣味科学大联盟)  
ISBN 978-7-115-28786-1

I. ①震… II. ①罗… ②泽… ③隆… ④顾… III. ①脱氧核糖核酸—普及读物 IV. ①Q523-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第137071号

## 版权声明

DNA: A Graphic Guide to the Molecule that Shook the World by Israel Rosenfield, Edward Ziff and Borin van Loon

Copyright ©2011 by Columbia University Press

Chinese Simplified translation copyright © 2012 by Posts & Telecom Press

Published by arrangement with Columbia University Press through Bardou-Chinese Media Agency (博达著作权代理有限公司)

ALL RIGHTS RESERVED.

趣味科学大联盟

## 震惊世界的DNA: 图解生命背后的秘密

◆ 著 [美] 伊斯雷尔·罗森菲尔德 (Israel Rosenfield)  
爱德华·泽夫 (Edward Ziff)  
博林·范·隆 (Borin van Loon)

译 顾方为

责任编辑 韦毅

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号  
邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn  
网址 <http://www.ptpress.com.cn>  
北京艺辉印刷有限公司印刷

◆ 开本: 880×1230 1/32  
印张: 8.375 2012年9月第1版  
字数: 375千字 2012年9月北京第1次印刷

著作权合同登记号 图字: 01-2012-1190号

ISBN 978-7-115-28786-1

定价: 29.00元

读者服务热线: (010) 67132692 印装质量热线: (010) 67129223

反盗版热线: (010) 67171154

广告经营许可证: 京崇工商广字第0021号

# 内容提要

这是一本关于DNA的有趣传记。本书通过大量的漫画，介绍了生物学上最重要的分子——DNA背后的那些错综复杂的历史与科学。DNA是做什么用的？它长得像一串念珠？合成蛋白质的过程就像是火车进站？基因能被剪下来，再粘到其他地方去？转基因食品到底安全不安全？克隆有没有隐患？DNA技术在司法案件中扮演了什么样的角色？在书中，你还能找到更多有意思的内容。

本书适合青少年及DNA的初学者阅读。无论是中学生还是大学生，无论是理科背景还是文科背景的人，读完此书都会有所收获。读完此书，你可以对一些和生物学相关的谣言有自我判断和抵制的能力。



ΘΑΝΤΕΝΙΟΝ ΑΡΧΙΕΠ.  
ΕΡΧΕΤΟ

Σ. ΙΟΥΣΤΙΝΟΥ  
ΕΡΧΕΤΟ





# 译者序

我们正处在一个信息时代，从网络、从平面媒体，每天我们都可以接触到许多新的名词。相信大家听说过DNA，听说过基因，听说过氨基酸，听说过蛋白质。可是什么是DNA？它和基因、氨基酸或者蛋白质之间又有什么样的联系？这些问题是现代生物学发展的源头，和我们的健康也有着关联，但恐怕并不是所有人都能随口说出答案来的。

这本漫画书能帮助我们回答这些问题。是的，你没有看错，这是一本漫画书。或许在很多人的眼里，漫画书都属于不务正业的那一块，但本书的“不务正业”可谓恰到好处：两名美国大学的教授确保了内容的科学性，而漫画则使这些看似枯燥乏味的内容顿时变得有趣易懂起来。DNA长得像一串念珠？合成蛋白质的过程就像是火车进站？基因能被剪下来，再粘到其他地方去？老鼠和蠕虫打赌谁的基因更多？在书中，你还能找到更多有意思的内容。

本书涉及了很多遗传学和分子生物学的概念，但想要读懂它并不需要特别深的专业知识。即便遇到了一些新的名词，书后也有词汇表可供查阅。本书是一本能让人学到东西的书。以我自己为例，在长达两个月的翻译过程中，整个现代生物学的发展史在我的脑海中变得更为清晰，而之前本已烂熟于心的一些知识也得到了很好的梳理。我相信，无论是中学生还是大学生，无论是理科背景还是文科背景的读者，读完此书都会有所收获。倘若大家在读完此书后，对网络上一些和生物学相关的谣言有了自我判断和抵制能力，那对译者而言就是最好的鼓励了。

感谢伊斯雷尔·罗森菲尔德博士（Israel Rosenfield）、爱德华·泽夫博士（Edward Ziff）和博林·范·隆先生（Borin Van Loon）为我们提供了这么好的一本科普书。因本人水平有限，倘若书中有什么疏漏错误之处，还望各位不吝指正！

## 译者简介

顾方为，网名冷月如霜，上海交通大学生命技术专业毕业，现于美国密歇根大学攻读生物学博士学位。



# 前 言

伊斯雷尔·罗森菲尔德，爱德华·泽夫，博林·范·隆

这本书是关于DNA分子的。DNA对我们的日常生活产生了深远的影响，涉及几乎所有的人类活动。本书的原始版本是《DNA入门》（DNA for Beginners）。在它出版时，人们已经把DNA看作一个非常吸引人的东西了。但是，没有人能够预料到20多年后，DNA能够将它的影响深入到人类活动的每一个角落。如今，我们对于DNA的认识已经从根本上发生了改变。本书的目的就是使读者了解这种改变，并指出DNA在道德、政治、法律、经济和科学上将要发挥的作用。

我们是谁？我们从哪里来？我们到哪里去？随着人类基因组的神秘面纱被揭开，我们对这些问题有了全新的理解。这项研究使我们了解了如何保持身心健康，也影响了我们的政治和社会关系。它在诊断和治疗两个方面改变了我们对于医学的研究以及实践。在法庭上使用或滥用DNA作为证据的做法已经很常见了，DNA甚至使法律条文发生了改变。生命究竟是什么？进化论又是怎么回事？DNA使我们对这些问题的理解发生了转变。现在我们可以用一种全新的眼光来看待我们身体形成的过程，更深地理解我们与其他物种的关系。

我们希望这本书能够将幽默、科学的深度以及哲学与历史的眼光融合到一起，来吸引不同背景的读者，包括那些并没有科学背景、但又想深入了解DNA的朋友。那些不想在细节上花费太多时间的读者朋友可以跳过或略过本书过于技术性的篇章，而直接从幽默而又带有科学性的漫画中得到有用的信息。另一些读者朋友以及学生可能想要更深入地了解DNA这个话题。这样的话，他们可以反复阅读本书，并着力于那些使DNA在科学领域脱颖而出的部分。当然，我们也希望读者们能够意识到以下这点：科学的概念和幽默的漫画这两部分在本书中是同等重要的。

说到此修订版的问世就不能不提吉姆·乔丹 (Jim Jordan)，他是哥伦比亚大学出版社的负责人。具有准确的科学性的卡通并不常见，因此它的出版也需要很多出版社工作人员的帮助。米兰达·李 (Milenda Lee) 在文字和绘画上帮我们做了无数的修改，为本书出版提供了巨大的帮助，我们非常感谢她。我们还要感谢帕特里克·菲兹杰拉德 (Patrick Fitzgerald) 为我们撰写编辑评语，也要感谢两名不知名的审阅人给本书提出详细的修正意见以及语言和图片的优化方案。最后我们要感谢艾琳·帕维特 (Irene Pavitt)，感谢她细心的校对工作。

# 目 录

引言	1
遗传学简史	5
什么是DNA?	28
焕然一新的生物学	34
DNA的复制	58
基因里藏了什么信息?	60
mRNA, 这是什么东西?	67
基因的转录	70
遗传信息的翻译	75
破译遗传密码	85
PaJaMo实验和操纵子	88
基因表达的多样性	95
快速比较大小	102
人类基因简谈	104
原核生物与真核生物	105
限制性酶与基因工程	114
克隆基因与基因测序	124
外显子、内含子以及基因剪接	136
染色质和组蛋白	143
基因家族	144
控制合成抗体的基因	146
染色体的小知识	154
端粒是什么?	155
遗传印记与微RNA: 深藏不露的基因调控	156
表观遗传学	157
疯牛病与朊蛋白	159
人类基因组计划	161
被掀开神秘面纱的人类基因组	163

高通量测序	165
SNPs	166
操纵基因组	167
生物克隆的历史	171
从肠道细胞的细胞核到一只完整的青蛙	173
用干细胞来制造组织	174
背道而驰：把成熟的细胞变成干细胞	176
新遗传学对医学研究的影响	177
遗传学与疾病诊断	180
DNA与司法系统	182
PCR	185
DNA分子的重要性	188
生物技术	196
生命的起源	199
修修补补	212
自私的基因	213
进化中的进化论——达尔文理论的不同来源	218
千禧年前的基因豪赌	220
历史的转折点：渐变说的缺陷	221
正在发生中的进化：刺鱼的变化	229
DNA、遗传学和人类进化的新观点	230
人类进化与以声表意的开始：鸟鸣与语言	231
第一版后记	233
词汇表	245
阅读书单	257

# 引言



很多人可能都听说过 DNA 这三个字母，但是恐怕没有多少人真正了解它的含义。本书将会讲述从 19 世纪中叶以来，我们是如何认识到 DNA 的重要性的。本书将详细介绍 DNA 作用的机制，同时也承认在 DNA 身上依旧存在着众多未解之谜。本书还会介绍 DNA 研究在社会上掀起的轩然大波，以及关于 DNA 的最新发现。

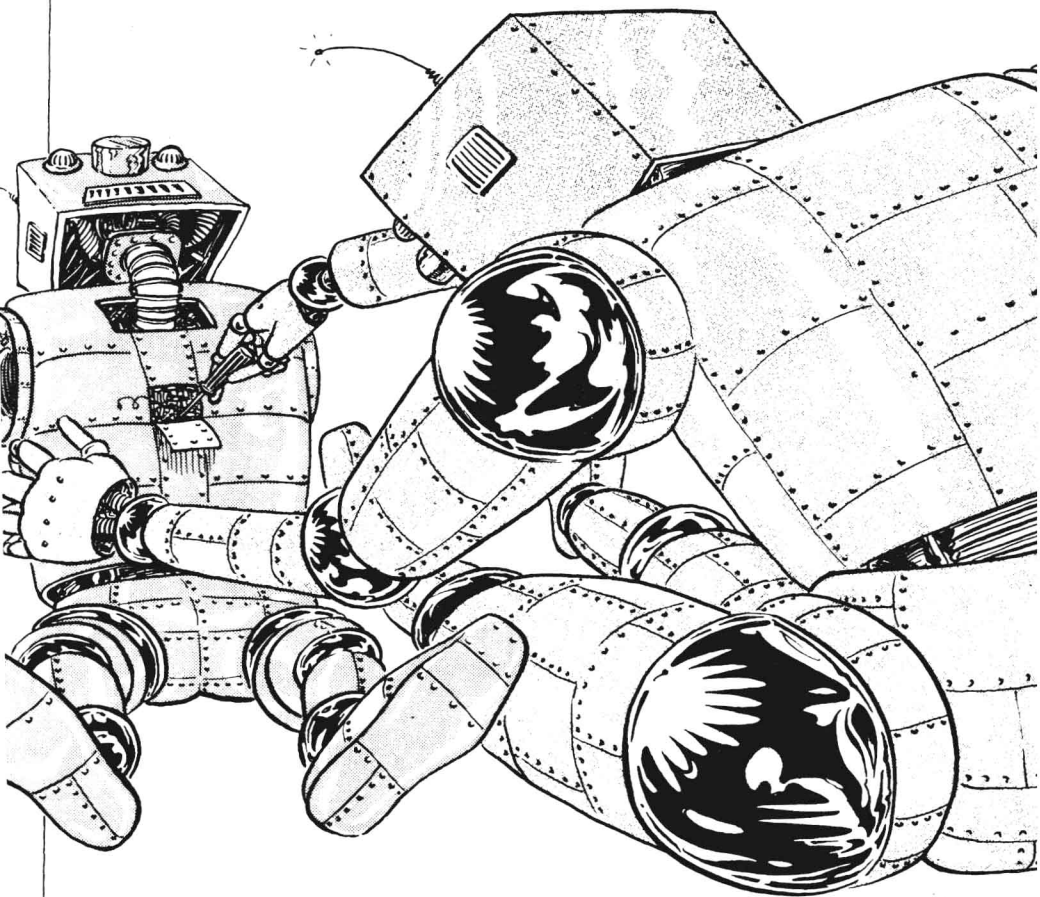
大部分 DNA 是螺旋形的，长短不一。所有 DNA 都体型微小，因此在生物体内的细胞中，我们能够检测到大量的 DNA。DNA 身上带有无数不同基因的“密码”。说到基因这个词，大家想必不会陌生——所有人都可以在自己的体内发现它们。作为携带遗传信息的 DNA 片段，基因让我们的身体得以正常工作，让生命得以繁衍。

你想在历史长河中，或是在遥远的未来里知道更多关于 DNA 的故事吗？那就继续往下读吧！

1949年12月，数学家、计算机的设计者约翰·冯·诺依曼（John von Neumann）做了一场报告。

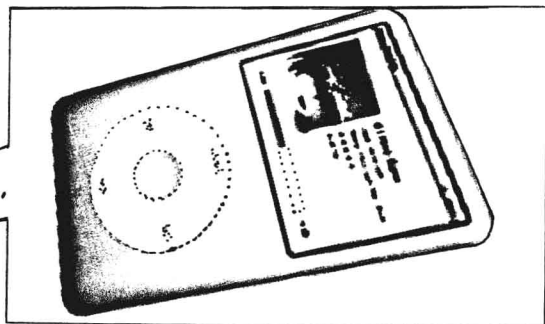
而这距离现代生物学革命的开始，即詹姆斯·华生（James Watson）与克里克（Francis Crick）提出他们的DNA模型还有将近4年的时间。“只要知道自己的造方法就可以让机器进行自我复制了”，在报告中他这么说。

一台机器想要造出自己的磁芯，当然不可能像做个模子直接复制那么简

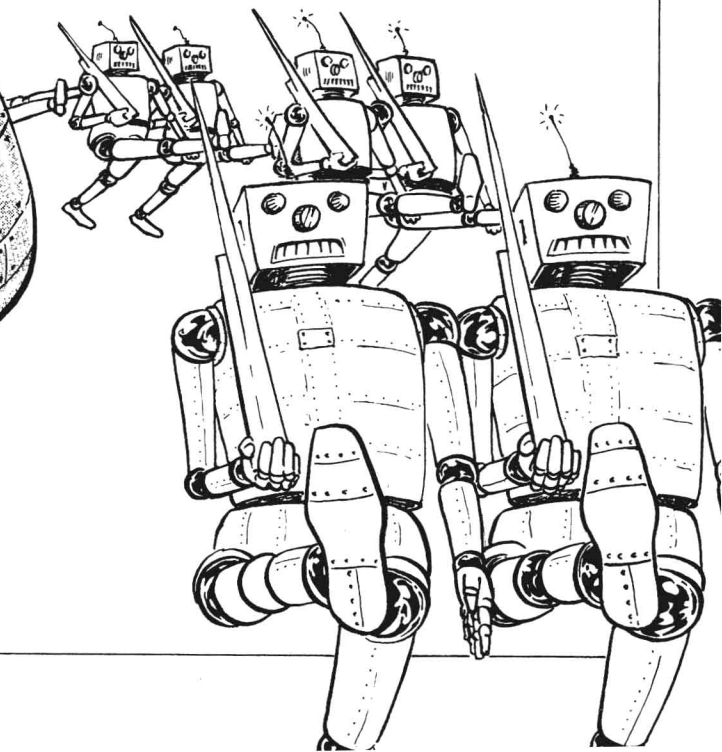
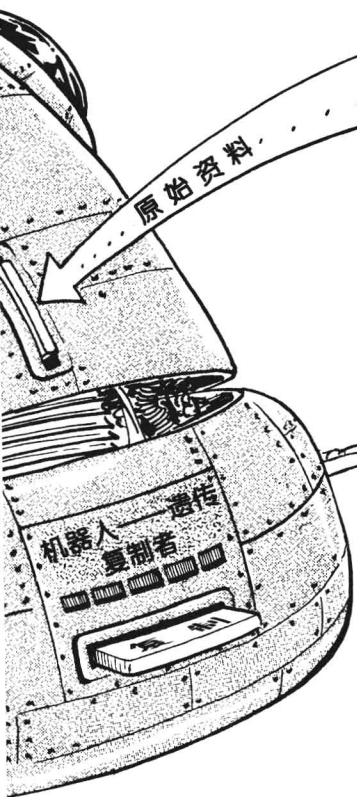


单。但是，如果它打开磁芯的制造说明，发现上面写着“磁芯的做法——将电线紧紧地缠绕在金属棒上500圈即可”，那事情就大不一样了。倘若一个机器有足够的原材料，那么它能够轻易地按照这个指示做出一个磁芯来。

同样地，只要新造出来的机器身上都带有关于自己的制作说明，那么它们也有能力继续造出下一批机器。只要有必需的原材料，新的机器就会源源不断地被制造出来。



当原材料不足的时候，这些机器就会为了资源而发动战争，就像它们的人类设计者一样。





冯·诺依曼设想的机器自带的制造方法其实和生物体内的 DNA 很类似。DNA 上也带有生物的“制造方法”，并且也具有让生物自我复制的能力。



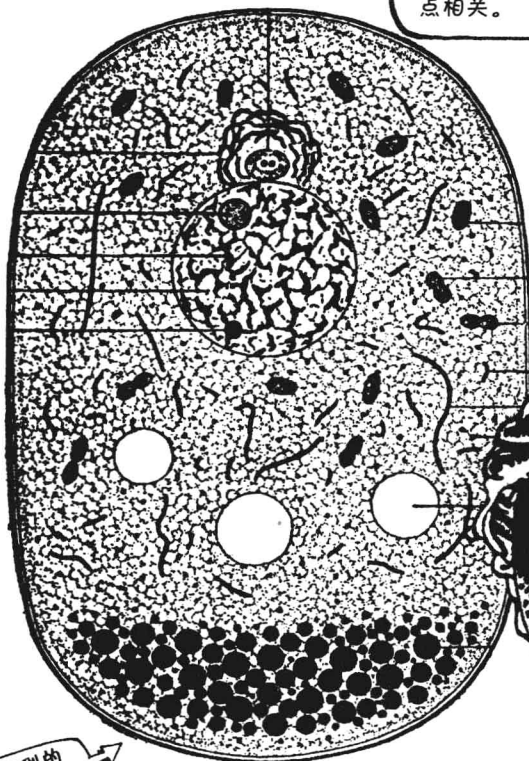
和冯·诺依曼设想的机器不同的地方在于，生物的自我复制并不是一成不变的——要不然就不会有生命的进化了，我们所知的各种生命可能也将不复存在。在生物体的自我复制中，新老两代之间总是有着不同，而这一切也都是拜 DNA 所赐。

# 遗传学简史

19世纪60年代，生物学家已经普遍接受了动物和植物都是由细胞组成的这个观点。细胞通过分裂形成新细胞的过程也为人所熟知。

然而，没有人能够解释细胞是怎么分裂的。

目前，我们只是隐约感觉到，这个问题与受精卵的产生有点相关。



一个典型的  
细胞

一名科学家

