

生命的线索

The Common Thread

一个伟大的政治、科学冒险——人类基因组计划的动人故事

2002年生理医学诺贝尔奖得主 **震撼巨作**

《纽约时报》、《泰晤士报》、《金融时报》 **强力推崇**

国际人类基因组计划中国负责人杨焕明教授翻译并 **隆重推荐**

[英] 约翰·苏尔斯顿 乔治娜·费里/著

A Story of Science, Politics, Ethics
and the Human Genome



中信出版社
CITIC PUBLISHING HOUSE

生命的线索

The Common Thread

[英] 约翰·苏尔斯顿 乔治娜·费里 著
杨焕明 刘斌 译



B1290861

中信出版社
CITIC PUBLISHING HOUSE



图书在版编目(CIP)数据

生命的线索/[英]苏尔斯顿等著;杨焕明等译.—北京:中信出版社,2003.11

书名原文: The Common Thread

ISBN 7-5086-0027-4

I. 生… II. ①苏… ②杨… III. 人类基因-基因组-普及读物 IV. Q987.49

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第097572号

The Common Thread

Copyright © 2002 by John Sulston and Georgina Ferry

This edition arranged with FELICITY BRYAN AGENCY through Big Apple Tuttle-Mori Agency, Inc.

Simplified Chinese edition Copyright: 2003 GLOBAL INFOMEDIA INFORMATION SERVICES, INC. & CITIC PUBLISHING HOUSE.

ALL RIGHTS RESERVED.

生命的线索

SHENGMING DE XIANSUO

著者: [英]约翰·苏尔斯顿 乔治娜·费里

译者: 杨焕明 刘斌

责任编辑: 玉晶莹

出版者: 中信出版社(北京市朝阳区东外大街亮马河南路14号塔园外交办公大楼 邮编 100600)

经销者: 中信联合发行有限公司

承印者: 北京忠信诚胶印厂

插页: 8页

开本: 787mm × 1092mm 1/16 **印张:** 16.25 **字数:** 212千字

版次: 2004年1月第1版

印次: 2004年1月第1次印刷

京权图字: 01-2003-2969

书号: ISBN 7-5086-0027-4/Q · 4

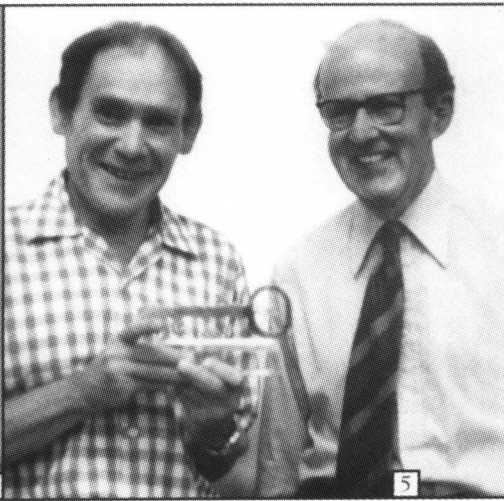
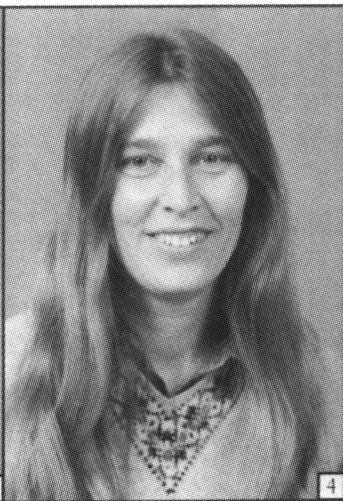
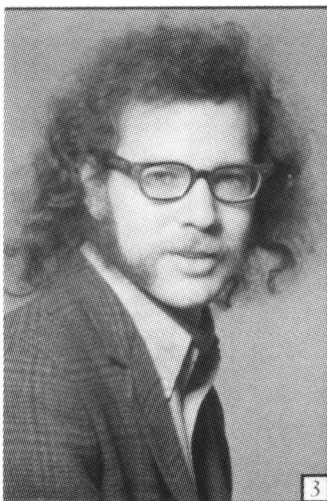
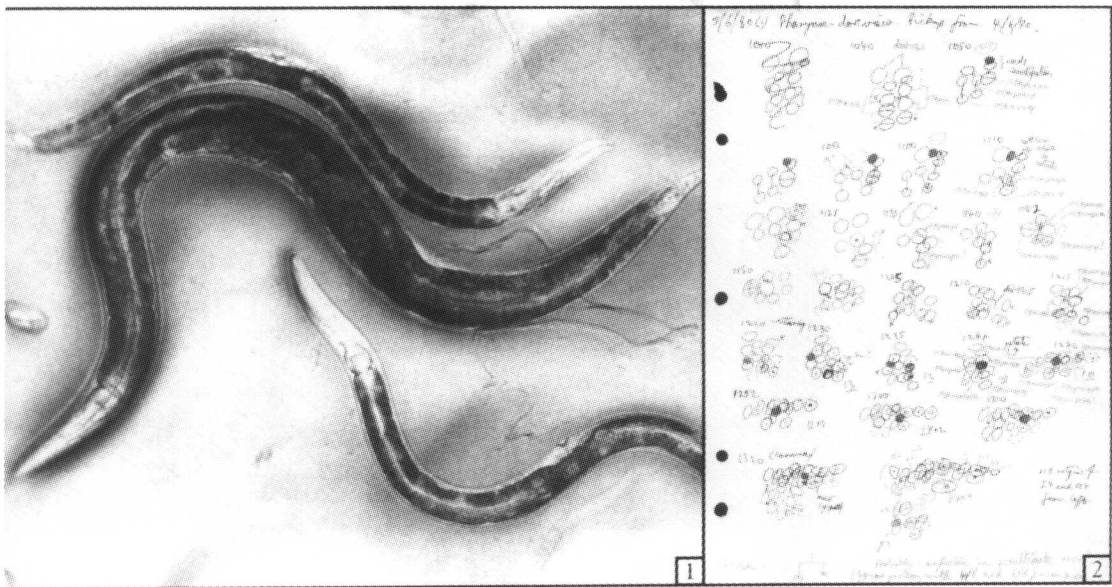
定价: 38.00元

版权所有·侵权必究

凡购本社图书,如有缺页、倒页、脱页,由发行公司负责退换。服务热线:010-85322521

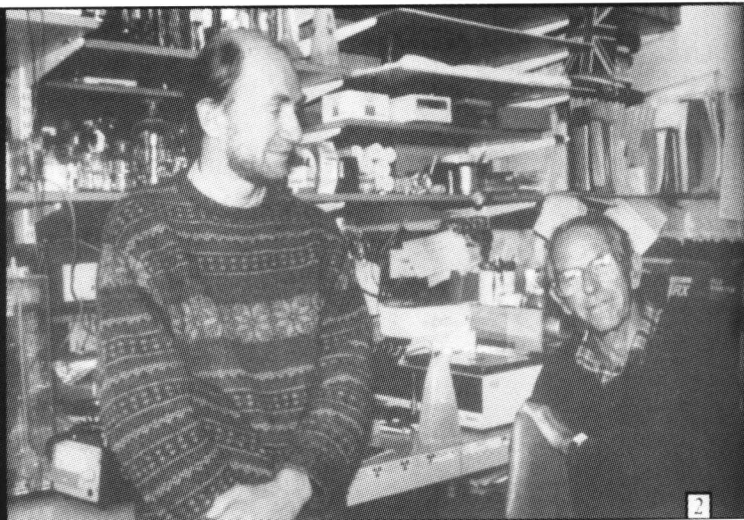
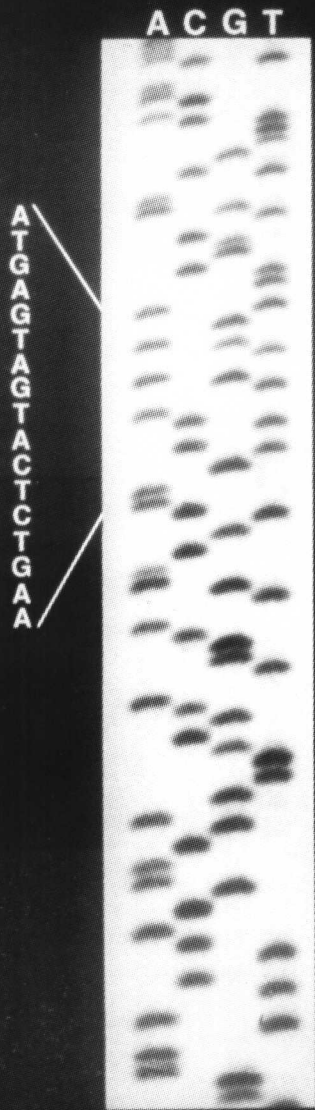
E-mail:sales@citicpub.com

010-85322522

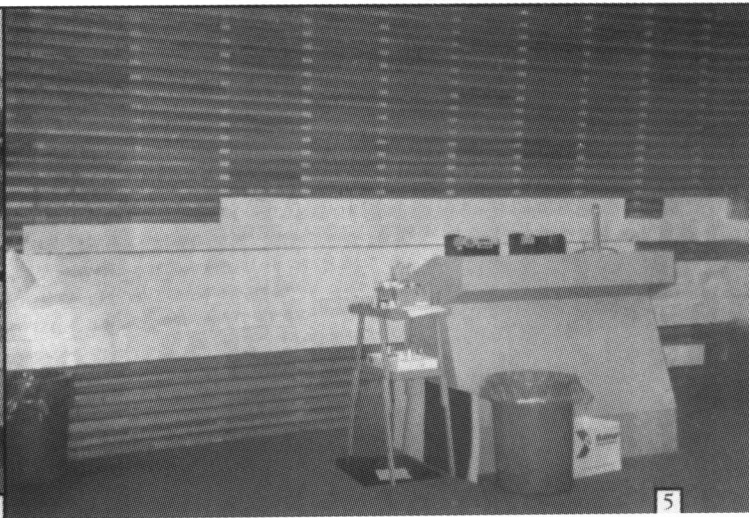
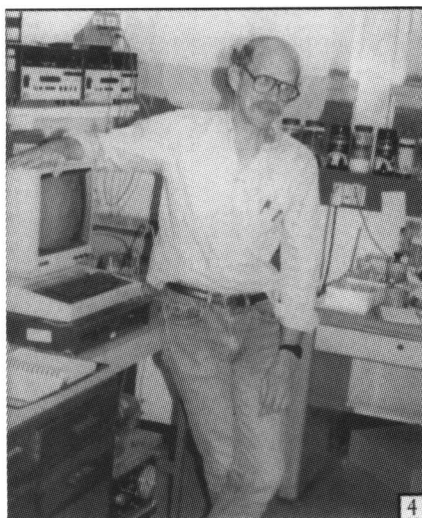


20世纪70年代在分子生物学实验室，悉尼·布雷内追踪线虫（图1）谱系的计划得以实现。（图2）我的笔记本上画满了分裂细胞的草图。鲍勃·霍维茨（图3）和朱迪思·金布尔（图4）也参与了线虫谱系的工作，并且随后在美国建立了他们自己的实验室。（图5）悉尼本人（左）接替马克斯·佩鲁茨（右），在1979年成为分子生物学实验室的主任。

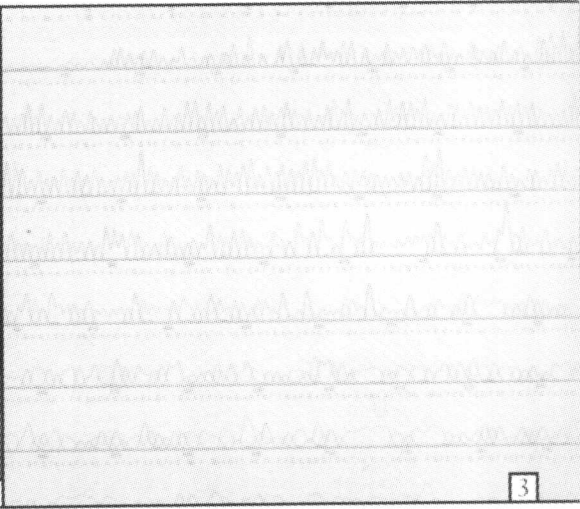
MAT 12/10



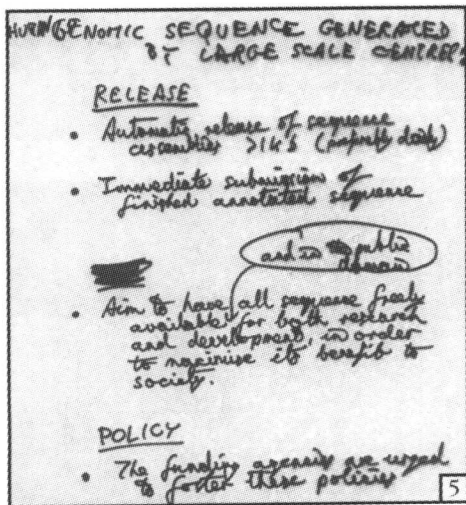
弗雷德·桑格发明了双脱氧DNA测序法（图1）。（图2）当弗雷德（右）于1983年退休后，他的助手艾伦·库尔森（左）加入了我们的小组，共同在分子生物学实验室6024房间（图3）拥挤的环境中工作，开始绘制线虫的基因组图谱。



鲍勃·沃特斯頓(图4)从1985年开始和我们合作,从那时起我们就一直共同工作。尽管看起来并不显眼,但我们挂在冷泉港会场的线虫基因组图谱(图5),揭开了大规模国际基因组测序进程的序幕。比尔·桑德森在1990年的《新科学》杂志上画了一幅卡通画来庆祝这一事件(图6)。分子生物学实验室的新主任阿伦·克卢格(图7)全力支持我们的工作。



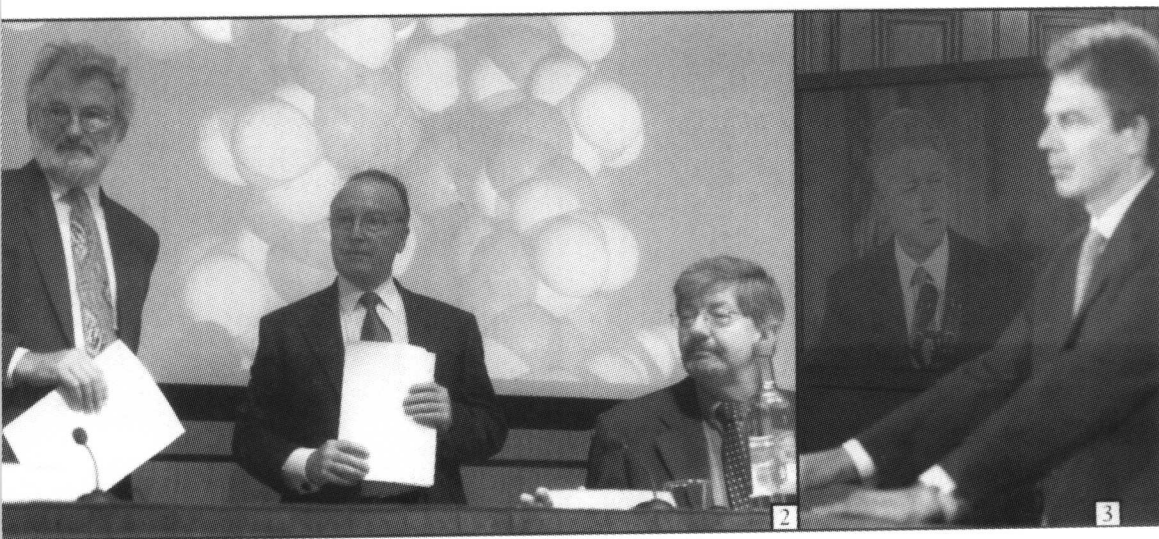
吉姆·沃森（图1，右，同悉尼·布雷内在一起）是人类基因组计划最初的领导者。1992年，威康信托基金同医学研究委员会一起在辛克斯顿建立了桑格中心，那里的实验室装满了测序仪（图2），一天24小时昼夜不停地运转，读取人类的DNA序列（图3）。



桑格中心由管理委员会（图4）运作，2000年，委员会的成员包括：（前排）简·罗杰斯、约翰·苏尔斯顿、戴维·本特利、理查德·德宾、（后排）巴特·巴雷尔、默里·凯恩斯、艾伦·库尔森、迈克·斯特拉顿。在百慕大召开的第一次国际战略会议上，这张手写的透明胶片（图5），确立了人类基因组数据免费使用的原则。

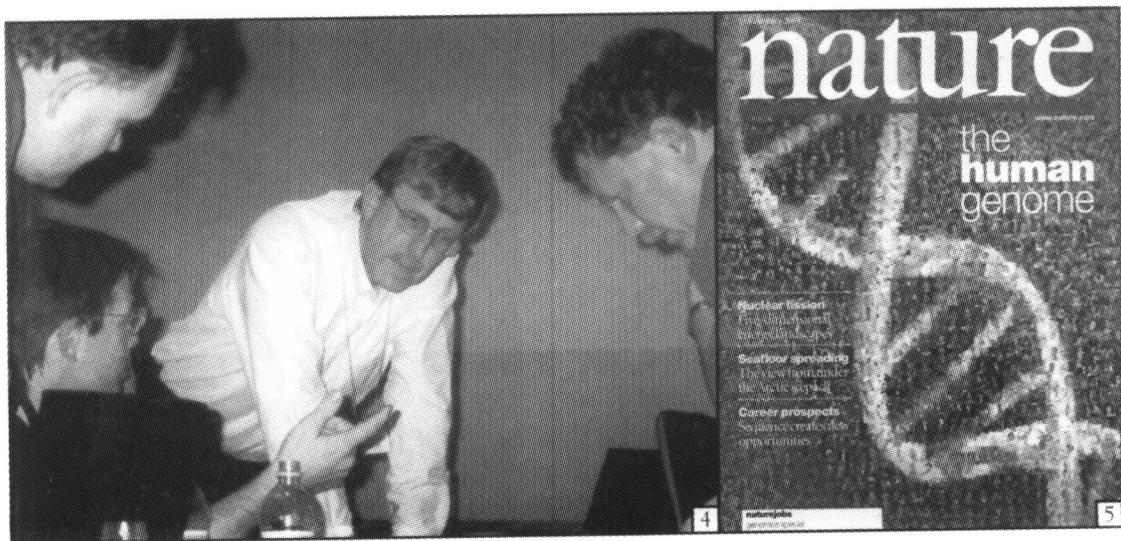


(图1)克林顿总统，在克雷格·文特尔(左)和弗朗西斯·柯林斯(右)的陪同下，于2000年6月26日，宣告了人类基因组草图的完成，并宣称那天是“一个划时代的日子”。(图2)在伦敦，迈克·德克斯特(右)和迈克尔·摩根(中)忙着回答提问。托尼·布莱尔(图3)同大家一起分享着这一重大时刻。



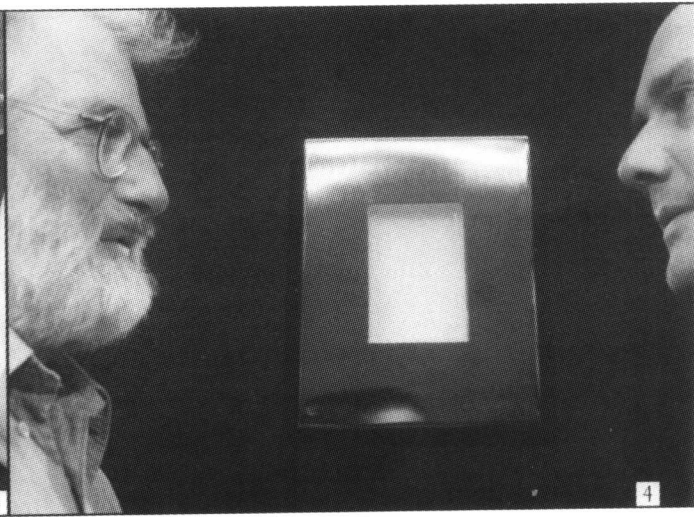


(图4) 在2000年10月于费城举行的测序中心峰会上，我们正紧密策划着草图的发表(从左到右为：理查德·吉布斯、埃文·艾克勒、弗朗西斯·柯林斯、埃里克·兰德)。文章最终于2001年2月发表(图5)，2月12日，在华盛顿的新闻发布会上，埃里克·兰德(图6，右)详细解释了谁做了些什么，以及如何完成的。





在人类基因组项目的未来命运渐趋明朗后，我于2000年退休，桑格中心的同事们以童话剧的形式，给了我一个完美的告别仪式（图1）。我的继任者是从休斯敦贝勒医学院来的阿伦·布拉德利（图2，右）。



测序仍在进行，但中心已经把注意力转向生物学问题，如迈克·斯特拉顿（图3）关于癌症遗传基础的研究。与此同时，基因组也融入到当代文化中，2001年2月，艺术家马克·奎因（图4，右）在为英国国家肖像画廊所创新作当中，使用了他的DNA。

谨献给

国际人类基因组测序联盟



四海之内一线牵

中国人有句俗话：四海之内皆兄弟。用今天的话来解说，也许可以是：全世界人民都是一家人。

联系全人类的是我们的基因组——我们细胞中的丝线——DNA。

DNA双螺旋结构模型的提出，是人类自然科学史上的一个重要突破。DNA结构给我们的启示是多方面的。首先，DNA的双螺旋结构，揭示了遗传物质的复制机制，而这一复制机制正是生命最重要的特点——连续性的分子基础。其次，DNA的碱基序列，蕴藏着生命的所有信息，构成了生命的另一重要特点——多样性的分子基础。但约翰·苏尔斯顿却进一步告诉我们：DNA结构模型的精髓，不是双螺旋结构方式本身，而是揭示了生命的另一规律——生命是数字的（digital），而不是模拟的（analogue）。

正是这一理解形成了他对生命别具一格的精辟见地，奠定了他终身致力于基因组序列分析的科学理念。

约翰·苏尔斯顿对人类基因组计划的贡献不仅限于他所领导的桑格中心完成了人类基因组整个测序计划的三分之一，更在于他的人

生理念：科学应该为人类造福。早在1995年，也许更早，他就率先宣布：人类基因组是全人类的共同财富。桑格中心不追求任何人类基因和基因组方面的专利，也反对所有垄断人类基因组信息的意图。出于这一理念，他极力支持中国作为发展中国家参与人类基因组计划，努力联合中国为保护人类基因组共同奋斗，并对中国的基因组科学给予了宝贵的、实质性的支持。作为一个科学家，约翰·苏尔斯顿的贡献是多方面的，从本书中我们看到的，不仅是一位科学巨匠的人生历程，更重要的是看到了一位科学家对人生的理念、对社会的责任、对人类的祝福。

约翰·苏尔斯顿和乔治娜·费里的这本书将一段难忘的科学历程以通俗的、引人入胜的语言娓娓道来，使每一个读到它的人都能生动地感受到其中的凛凛浩然正气、处处跌宕起伏。从30年前的《双螺旋》到今天的《生命的线索》，科学巨匠们为我们留下了宝贵的精神财富，愿我们以此为激励，创造一个科学的、文明的、和谐的、富足的人类社会。

我们在此对英国文化协会的杨镝女士对本书中文版的宝贵帮助表示感谢。人类基因组计划的完成充分体现了大家参与的精神，在此我们亦对参与部分翻译和校对工作的陈芳、陈未染、徐竞、陈苒、郭晓楠、孙健冬、赵辉、黄显刚、罗琼、龚未、朱鸣雷、王凯、郗亚卿、万敏等表示感谢。

科学不只是人类对自然的探索，而是为全人类造福的动力。

让我们一起，使这一科学精神永存！

国际人类基因组计划中国区负责人

中国科学院北京基因组研究所所长

中国科学院北京基因组研究所

杨焕明教授

刘斌博士

2003年12月

中文版序

这本书能够在中国出版，呈献给所有的中国基因组学研究者，令我们满怀欣喜，并引以为荣。

在此要特别向杨焕明教授以及他的同事们致敬，他们为国际基因组计划作出了很大的贡献。在人类基因组计划中，他们出色的工作提升了这项计划的国际地位，同时也确保了全人类得以共同拥有这一成果。在水稻全基因组的测序工作中，他们公开了许多对于农作物研究十分关键的数据，并且保证所有的研究者都能使用这些信息。

同时我们还要特别感谢刘斌博士对本书做了大量深入细致的翻译和校对工作。

亲爱的读者，我们希望这本书能够吸引你，使你了解到一些关于人类基因组计划的内幕，并且能够让你相信：科学是，或者说应当是为我们所有人的利益服务的。基因组研究表明了全人类都属于同一个大家庭，而全世界的未来则取决于我们大家对这一点的认同程度。

我们在遥远的英国问候中国的读者们。

约翰·苏尔斯顿，乔治娜·费里

2003年11月

英文版序

这里要讲述的故事是关于人类基因组测序这一20世纪末令人瞩目的非凡成就的。全世界的知名报刊杂志都曾用头版头条和醒目的标题连篇累牍地以“终结疾病”来报道这个故事。似乎还不够热闹，当一个竞争者提出挑战并将这个科学的诉求变成一场“竞赛”时，故事就更加吸引人了。

为什么还要再讲一遍这个故事呢？因为在我们看来，只有以“局内人”的眼光才能够公正地看待过去十几年间故事发展的生动情节，这些情节是如此的错综复杂，以至于无法用三言两语或者“竞赛”这个让人误解的比喻来概括。笔者约翰作为美国以外最大的基因组测序中心的负责人，以其独特的视角，对科学进步与人类健康和财富同样关键的观点作出了精妙的评论。

20世纪80年代，人类遗传学和分子生物学这两门相对独立的学科携手开始了对人类基因组的探索，而人类基因组序列测定则是最后一道工序。人类遗传学着力于研究遗传特性从而揭示疾病的遗传学机制，而分子生物学则研究组成基因的“原料”——DNA，因为正是这种分子使得生命如此多彩。仅用只有四个字母的字母表，DNA就可以撰写出以这些字母排序所组成的每一种生命的说明书——基因组。

1990年，在国际性的公共基金的资助下，人类基因组计划正式启动，主要致力于绘制人类DNA分子的图谱以及测定其序列，并将这些信息无偿提供给科学界使用。人们经常会将“绘制基因组图谱”

和“测定基因组序列”混为一谈，其实两者有“规模”上的区别。基因组图谱可以帮助科学家在还不知道基因组准确序列（要知道人类基因组的精确序列有30多亿个字母）的情况下找到基因，而基因组序列不但是最精确的基因图谱，更重要的是，序列本身包含了非常丰富的生物信息。当全部基因组序列测定完毕时，我们将拥有一本用象形文字书写的揭示生命本质的“天书”，即使目前我们还无法得知书中文字的确切含义。

“天书”解密的过程将十分艰巨，需要穷集所有科学家的辛勤劳动和智慧，因此序列的共享将变得十分关键。没有哪个人或小组能够令人信服地宣称单靠自己的力量就能够解密“天书”。当1998年5月成立的塞莱拉（Celera）基因公司以盈利者的角色宣称自己将开始同样的工作，并将成为“基因组及相关医学信息的权威数据源”时，整个生物学的前景受到了严峻的挑战。这些本该作为人类共同财富的基本生命信息的共享权将由于某个公司垄断的企图而受到威胁。

特别值得称颂的是，那些资助人类基因组计划的公共机构马上商议决定不给塞莱拉公司留下回旋余地，在比原定计划稍微降低准确度和完整性的情况下，争取时间，抢先公布序列数据。于是，在2000年6月，人们举办了声势浩大的“人类基因组工作框架图”的庆祝活动。虽然人类基因组序列测定的最后完成还需要全球科学家数年的共同努力，但从现在开始，世界上任何一个角落的科学家都可以自由地、毫无障碍地无偿访问和使用那些已经完成的序列信息，进行自己的科学探索工作。我们写下本书来告知世人，这个世界险些失去这种自由。

近几十年，科学界的主流风气变了。曾经一度是共同事业的科学研究，发明和发现被承认并且成果共享，变得时常被商业竞争所限制。金钱的诱惑，赞助合约的限制，或者仅仅是出于自我防护意识，许多科学家只有在专利法或商业机密的保护下才与其他成员交换各自的发现。另一方面，一些仍然坚持传统的理想化的科学研究