

The Coming Biotech Age

The Business of Bio-Materials

即将到来的 生物科技时代

全面揭示生物物质时代的新经济法则

[美] 理查德·W·奥利弗 / 著
Richard W. Oliver

中国人民大学出版社

北京大学出版社

McGraw Hill Education

Mc
Graw
Hill

The Coming Biotech Age

The Business of Bio-Materials

即将到来的 生物科技时代

全面揭示生物物质时代的新经济法则

[美] 理查德·W·奥利弗 / 著

Richard W. Oliver

唐华 / 校 曹国维 / 译

中国人民大学出版社

北京大学出版社



Education

图书在版编目(CIP)数据

即将到来的生物科技时代:全面揭示生物物质时代的新经济法则/
(美)奥利弗著;曹国维译.
北京:中国人民大学出版社、北京大学出版社,2003

ISBN 7-300-04618-5/G·967

I.生...

II.①奥...②曹...

III.生物技术-技术预测

IV.Q819

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 023226 号

即将到来的生物科技时代

——全面揭示生物物质时代的新经济法则

[美]理查德·W·奥利弗 著

唐 华 校

曹国维 译

出版发行:中国人民大学出版社

(北京中关村大街 31 号 邮编 100080)

邮购部:62515351 门市部:62514148

总编室:62511242 出版部:62511239

本社网址:www.crup.com.cn

人大教研网:www.ttrnet.com

北京大学出版社

(北京市海淀区中关村北京大学校内 100871)

经 销:新华书店

印 刷:涿州市星河印刷厂

开本:787×1092 毫米 1/16 印张:15.25 插页 2

2003 年 5 月第 1 版 2003 年 5 月第 1 次印刷

字数:214 000

定价:23.00 元

(图书出现印装问题,本社负责调换)



推荐序一

迎接生物科技时代

沈燕士博士

“19 世纪是机械工业时代，20 世纪是化学、物理学工业时代，而 21 世纪是生物物质工业时代！”理查德·奥利弗在本书中开宗明义地揭示了这一世纪趋势。自工业革命和平民中产阶级兴起后，科技研究、社会发展与经济行为一直以提高全体人类的生活质量为中心，生物科技——生物物质工业便是发展至今最适当的技术形态，它具有应用范围广、所需能源少、产生污染易控制等主要特征。

生物物质工业更将带给人类前所未有的巨大冲击，它对生产方式的变革将远胜于以往任何的技术革命。例如，分子农业、分子养殖业（第 8 章）可将传统的农业、食品制造业、医疗业等三大行业融合一体化；其中抗虫害、快速繁殖、自动固氮、自含维生素、提高人类免疫力、增强抗衰老等农作物或食品已成为事实，而遗传工程更使制药业有了新的制药厂（第 9 章）。此外，它对传统工业的改良



也提供了新的途径，将来生物电池，生物内燃机、发动机甚至生物电脑等绝不会都只是个梦，而是指日可待的事。

2000年人类基因图谱的初步发表，更给生物物质工业带来了无数的新课题与商机。如基因层次测定疾病的技术，基因层次改造人体、治疗疾病的技术，用基因量身制造的个人新药，自体器官储存、移植（第8章、第9章）等等，都引起了科学工作者、投资者、企业家，甚至其他行业的跨国大公司竞相投入。在这本书里，理查德·奥利弗旁征博引地表明了其观点：“生物物质经济会比以往任何经济模式成长更快、更加全球化、力量更强大且更普遍”。

但是，几亿年的生物进化是缓慢而周全的，延续到今天还没有停止。人类遗传密码的解密试图改变基因，向着对人类更有利、更方便的方向进行，却搅乱了自然的步调与轨迹。然而，对人类更有利、更方便是否是“更好”呢？对未来世界、社会正义、法律秩序及伦理道德的影响该如何评判呢？本书对“生物伦理学”（Bioethics）的讨论或可提示一二。而如何防患于未然，不让投机、急进的“生物资本家”提前掠夺全人类的共同财富，遗祸子孙，的确是值得读者回味、深思的。

本书中文本的出版发行间接引发了一个问题：在这新一波的知识冲击与技术革命中，我们中国人能否缺席？或甘心沦为二线？我们认为生物科技因发展快速及依赖发达的现代信息，是我们与先进国家在各种整体技术上距离最接近的新科技。我们有能力创造我们自己的利益（niche）抢先进入这个“生物科技时代”，我们更可在已知的信息与知识上做出更进一步的诠释与应用。有了一定的贡献，我们就在这个生物物质工业时代有发言权了。



推荐序二

展望生物科技新纪元

张子文博士

想想在信息时代，每天当你一睁开眼，电脑会通过连接在你身上的微小生理监视贴片，将你的心跳、血压、心电图和各种生理数值，通过无线传输送到你的家庭医生的电脑上。电脑将这些资料整理过后，家庭医生会为你做一个初步的健康评估。肚子有点饿了！你昨晚预先设定时间的果汁机和煮蛋器会为你做好一顿健康的早餐——健康营养的白煮蛋和一杯香甜的番茄汁。该上班了！进入车中先将卫星导航系统开启，到办公室的路上将 PDA 打开，家庭医生却通过无线传讯告诉你你今天心脏不太对劲，必须到医院做个检查……信息时代对生活的影响真是无远弗届！

那生物科技时代又是如何呢？你早上吃的白煮蛋和番茄汁可能是基因工程改良的产物，加强了各种营养成分和抗病因子。而你外出时身上穿的衣服可能是基因工程改良过的产品，由更保暖更轻柔的



天然羊毛材质制成的高级西装。你车上的安全带可能是经由改良蜘蛛丝基因结构所发展出来的、安全坚韧的蛋白质工程产品。在你转动钥匙发动车子的那一刻，用的燃料将是利用生物技术研究出的高效能低污染新燃料。你去看医生时，通过基因分析发现你有先天性脂肪代谢异常疾病，医师除了开最新剂型的遗传工程降脂肪蛋白质药物以外，他很可能会安排你一个月后进行一次基因手术，将你身上不正常的基因转换为正常的基因，疾病从此根除，不再需要终身服用药物。而这些植入身体的基因同时带有特殊开关，在你吃下某些特制的药物时，将会自动关闭其基因能。

从 1860 年瑞士生化学家梅瑟发现脱氧核糖核酸（也就是 DNA）至今，已经过了 100 多年 [或者说 1953 年沃森（James Watson）和克里克（Francis Crick）在剑桥大学发表 DNA 双螺旋结构至今已经过了半个世纪]。然而直至近日，世界各国的研究机构才宣布破解完整人类基因图谱的重要成就。我们发现，未来生物科技不太可能不和其他科技发生互动而独立发展；相反地，生物科技将和各产业相结合，以各种面貌、在各个生活层面，影响着你我未来的生活。

本书叙述了生物技术和总体经济之间的互动关系，阐述了最近生物技术的各种应用和未来发展，分析了一些生物技术引发的个体经济、伦理道德和法律问题，包括经济、技术、道德伦理、法律、国际关系等方面完整的剖析。作者尝试用各种宏观和微观的角度，深入浅出，让你和作者共乘着时光机器，在历史的洪流中穿梭自如，使生物技术发展的重要事件和人物像电影般重现。作者在书中列举生物技术的影响时提到，莎士比亚作品中的朱丽叶在和罗密欧热恋时芳龄 13，以人类当时的寿命来看，朱丽叶已经是个中年妇人了！让人不禁对作者生动之描述与比喻深表赞赏！

从“E—世纪”蜕变到“B—世纪”，作者在一开始就以“生物物质时代”为主题，对未来生物科技的影响力做了相当具有前瞻性的分析。不管是否生物科技相关专业人士，当你读完这本书时，相信都能一同感受到作者所希望出现的、生物技术可能带来的极大震撼，以及对未来可能产生的爆炸性影响。Incyte 基因组公司总裁斯科特认为，



未来二三十年是基因组时代，而此时生物科技业的发展，一如电脑在20世纪70年代。对于任何想要了解生物科技在未来可能造成的影响的人，这本书能让您一窥生物科技的过去与未来之全貌。

当你有一天在咖啡馆里悠闲地喝着下午茶时，偶然发现一个长相、体型，甚至连嗜好都和你一模一样的人坐在邻桌时，你是否会惊慌地将手中那杯基因改良过的香醇咖啡洒在你那名贵的基因改良丝质领带上呢？



名家强力推荐

生物科技时代的黎明已经来临

“竞争的压力常常迫使经营者几乎将全部的精力都集中在市场当前的经济变化上。而实际上，成功的经营需要理解科技及其应用，因为这些科技将在未来几十年内完全改变我们。幸运的是，《即将到来的生物科技时代》为经营者提供了如何获取决定自身产业未来市场某些力量的非常精彩的框架。”

——Kenneth McLennan，制造业同业公会/
MAPI 总裁

“本书是关于驱动 21 世纪商业活动关键科技的一个前沿的看法。奥利弗的书提供了领导前沿的一条清晰之路。”

——William A. Jenkins，Cal Tech 公司运营和
财务副总裁

“本书是关于生物技术如何改变 21 世纪经济的



一个深刻而富有刺激性的描述。”

——George Rathman 博士，ICOS 主席

“《即将到来的生物科技时代》这本令人着迷的书，必将引起诸如投资家到理财顾问这些正在寻找对下一个经济大浪潮作出预言的人的兴趣。生物物质对于未来股票市场的意义就像今天的互联网和电子商务。想对下一轮经济爆炸式的发展有所了解的人都应该读一读这本书。”

——Dan Coholan，加拿大皇家银行国际沟通与技术集团副总裁和经理，投资银行经理，加拿大皇家银行财产安全负责人

“奥利弗教授敏锐的洞见揭示了即将来临的生物物质浪潮的力量和潜力。我们必须学会冲浪。”

——Shawn Cartwright，Arthur D. Little 咨询师

“很明显，生物科技将是下一个巨大的驱动经济的突破性科技。奥利弗博士告诉我们生物技术如何和为什么驱动经济。”

——Robert M. Neumeister，英特尔公司财务副总裁

“一本必读书。任何一个想理解生物科技方面的研究将如何改善我们每个人的生活质量的人，都必须阅读本书。”

——Kevin Hrusovsky，Zymark Corporation 首席执行官

“每个人对历史事件都可能有自己的观点，许多人会试图去解释当下的事件，然而只有少数人愿意冒险去尝试率先带来关于未来的新愿景。正像摩尔定律创造了理解信息时代发展的范式，本书也奠定了理解令人欢欣鼓舞的生物物质大未来的基础。”

——Tom Steipp，Symmetricom 首席执行官

**献给金与卡丽
祝他们的孩子生活幸福**



致 谢

试图预测一种新的经济和科技革命的未来是一件很费力的事情，幸运的是，我得到了许多人的帮助。他们付出了大量的时间，投入了很多精力，并奉献了其真知灼见。

感谢本书引述的上百的研究者，我从他们的著作中获取了许多创意，感谢他们为我指明的方向。遗憾的是，我不能逐一表示感谢，我确信我忠实地阐述了他们的观点。

尽管列出的名单不够全面，因为他们所完成的略无吸引力的研究和编辑工作，因为他们的贡献，我需要在此特别致谢。他们是：Kim、Beryl 和 Sutton Brothers；Richard Daverman；Sharon Felton；Mary Glenn；Jeanne Kahan；Tim Leffel；Clark Lu；Norman Moore；Peter Miller；Herb Nachman；Susan Oliver；Jane Palmieri；Jeff Qian；Russell Brothers；Cindy Smith；Phil Sweetland；Kyoko Taguchi；Ken-



neth West 与 Ron Weiss。

还需要特别提到的是华盛顿生产力和创新制造联盟 (MAPI) 经济学家 Jeremy Leonard, 他的研究对于我思考生物物质时代的经济影响具有非常重要的作用。本书第 3~7 章就是最好的说明。

我还要特别感谢范德比尔特大学欧文研究生院使我有机会完成这样一个费时的项目。尤其要感谢院长 Marty Geisel 和执行院长 Joe Blackburn。

最后我要感谢我的导师 Marshall McLuhan, 感谢他教会我如何思考科技和科技的未来, 但更为重要的是要感谢他鼓励我写下这些思考。

理查德·W·奥利弗



导 读

生物物质世纪

化学与物理是推动 20 世纪科技与经济发 展的科学。两者创造并提升了工业及信息科技，支撑了全球经济的突飞猛进，同时也促进了政治、社会与文化的变革。如今，生物学与高等材料科学正在创造一个新的经济引擎——生物物质 (bioterials) 科技，它将极大地推动 21 世纪的经济发 展。

就规模与范围而言，生物物质经济将与以往的经济形态大相径庭。它成长更快速、更全球化、更具普遍性，也比以往任何经济形态更强大，甚至超过信息科技时代。在信息科技时代开始出现的经济凌驾政治的现象，将在生物物质时代开花结果。生物物质经济所释放出来的能量，比民族主义或全球总军备还要强大。

对政治人物与公共政策制定者而言，围绕着对于环境、贸易和公共福利的全球分歧，生物物质将带来错综复杂的问题。



生物物质科技亦将挑战我们对生命的根本定义。

生物物质科技所创造的新产品，会比汽车或电脑更重要。

生物物质科技要求大众具备新的基本知识——生物科学基本知识——以及参与和生物物质科技发展或走向相关的公民活动。世界上每一个人都将被要求为本身的基因做决定，也许还要为他人做决定。

在不到一代人的时间里，每家公司都会变成生物物质公司——或者成为生物科技研发或应用的一环，或者直接依赖其生存并取得成功。

生物物质将成为经济的重心，21 世纪每一家公司都会要求其管理层与员工精通这种科技的潜能，这将促使每个公司和主要产业改组转型。

生物物质到底是“科幻小说”还是必然的发展？

想要预测这种未来趋势的作家必须头脑清楚，在“可预见的”大趋势和科幻小说之间画出一条清楚的界线。趋势的预测基于已知信息的延伸，如果延伸得太远进入想像的领域，就成了科幻小说。当然，科幻小说有其价值。美国航空航天局（NASA）1998 年耗资 1 亿美元发射的“深太空 1 号”（Deep Space 1）实验太空船，就运用了大量科幻小说中的元素和概念。这艘太空船的推进系统含有电影《星球大战》（*Star Wars*）中的构想，人工智能系统则脱胎于电影《2001 年太空漫游》（*2001: A Space Odyssey*）片中的“哈尔 9000 型”（Hal 9000）电脑。本书并没有使用这类耸人听闻的手法，而是尝试排除现在思维的限制，提出“一旦如此会怎样”的问题。

今天，就像以往的时代一样，我们对未来的观点与我们提出的“一旦如此会怎样”的问题经常受到过去的限制。身为一个作家、一个未来学家，或者只是一个梦想家，我担心自己缺乏必要的想像力和视野完成这项工作。我想，不管是现在或是以往，我都不是惟一担心这一点的人。

在 1899 年，谁能料想到电脑和互联网？

在新世纪同时也是新千禧年拉开序幕之际，大家都在疾呼要有更宽广的视野。然而，在公元 999 年，谁能预见汽车、摩天大楼、印刷媒体、棒球、罐装饮料，还有大歌剧和后现代艺术？

当然，新世纪和新千禧年会带来许多无人能够预见的变革；然而，我希望本书能够抛砖引玉，因此对未来提出了诸多说法。其中最重要的一点就是我们正身处信息时代的尾声，并即将迎向一个崭新的经济与科技时代，那就是生物物质时代。

细胞胜过电子

这项概念的重点在于 21 世纪的经济和社会问题将会由生物学和新材料科学所主宰，而非 20 世纪决定我们所做所信的物理学和化学。换句话说，我认为在未来，生物学会让电子学黯然失色，细胞和夸克（quarks，十多种已知的最小粒子）或次原子物质，将会取代数字科技，成为我们生活的推动者。虽然其他学术界和传媒界已经提前一步提出新世纪将由生物学主宰的说法，我仍认为本书在下列三个重要方面上超越这些观点。

第一，我的说法并非局限于针对有机物的生物科技、产品或服务，我同样关注材料科学（materials sciences）。它对于次原子层面的研究尚处于萌芽阶段，但目标是从根本上改变我们生活中的无机物质。因此，本书中所分析的包括有机和无机的物质。关注的焦点除了包括大学、公司、政府研究单位的细胞生物学研究人员外，还包括次原子材料科学的研究者。细胞生物学家从细胞层面了解有机物质和生物组织——植物、动物与人类；次原子材料科学的研究者则致力于探索无机物、塑料、涂料等物质的次原子世界。虽然新材料科学活动的信息相对缺乏，我仍将在书中尽力提醒读者，此处我们关心的是物质，不只是生物学。

第二个与其他早期著作的不同之处在于我的讨论重点是生物物质的经济学（economics of bioterials），而非技术、科学或伦理学，市面上已经有多本著作对后者全面地加以讨论。虽然探讨生物物质的著作



多少会触及一些让人头痛的科技术语，但我会尽量减少其分量，只挑出在商业影响方面必须了解的加以说明。

第三，早先讨论生物科技的著作，其观点大部分都是负面的，它们匆匆下结论指出生物科技的潜在危险性，其中至少有一本书呼吁即使无法全面禁绝生物科技研究，也要予以大量削减。但我对生物科技却持有比较正面的看法。

科技史充满了毫不留情的进展。历史上没有任何时期出现过有效的力量能够阻止新科技诞生，虽然这类尝试层出不穷。科技的本身无所谓好与坏，结论取决于我们如何使用。很显然，关于控制有机物质的问题已衍生出新的、有时近乎无法想像的挑战。然而，停止研究并不能解决问题。最好的办法是了解它的潜在力量，引导它走向对社会有贡献的方向。这需要一群更熟知信息的公众，也就是一个生物科技社会。这也是我写作本书的动机之一。

生物物质：征服物质

在拙著《预约 2050 年》(*The Shape of Things to Come: Seven Imperatives for Winning in the New World of Business*)一书中，我认为信息时代的终结让我们重新思考对信息科技的态度，这种思考不只是从组织的角度、更应该以个人生活为出发点。我呼吁人们切勿迟疑，要“抓住调制解调器”，让信息科技成为我们日常生活的一部分。虽然这本书的书名有点未来学的味道，书中却记录了这个时代的许多内容，并且还提供了 7 项不可或缺的法则，帮助我们在一个信息科技已经成熟且无所不在的世界中获得成功。书中的最后一章是向未来的生物物质时代打招呼，其中我提出的一个最主要的观念是：“在工业时代我们征服了空间；在信息时代我们征服了时间；而在生物物质时代，我们将征服物质”。

本书延伸自《预约 2050 年》的最后一个论点。本书以生物物质在经济和商业上的前景为主，同时讨论决策者关心的问题，以及生物科技在伦理和社会方面的影响。无机物质科技相对而言应该比较没有