

# 40

年 YEARS OLD

# 6

种创造性力量 TECHNOLOGY

- ① 移动手机
- ② 个人计算机
- ③ 互联网
- ④ 基因测序
- ⑤ 社交网络
- ⑥ 云计算

在这个电子时代，我们意识到，

我们自身正在逐渐转变为信息的一种，成为意识的技术延伸。

MARSHALL MCLUHAN  
马歇尔·麦克卢汉

# The Creative Destruction of Medicine

# 颠覆医疗

## 大数据时代的个人健康革命

[美] 埃里克·托普 (ERIC TOPOL) 著  
张南 魏薇 何雨师 译



014014541

R319  
06

# 颠覆医疗

大数据时代的个人健康革命

The Creative Destruction of Medicine

How the Digital Revolution Will Create Better Health Care

[英]埃里克·托普(Eric Topol) 著

张南 魏薇 何雨师 译



R 319  
06



北航

C1701331

电子工业出版社  
Publishing House of Electronics Industry  
北京·BEIJING

Copyright:© 2012 by Eric Topol. All rights reserved.

本书简体字授权予电子工业出版社独家出版发行。未经书面许可，不得以任何方式抄袭、复制或节录本书中的任何内容。

版权贸易合同登记号 图字: 01-2013-6326

### 图书在版编目(CIP)数据

颠覆医疗: 大数据时代的个人健康革命 / (美)托普 (Topol,E.) 著; 张南, 魏薇, 何雨师译.  
-北京: 电子工业出版社, 2014.1

书名原文: The creative destruction of medicine:how the digital revolution will create better health care

ISBN 978-7-121-21682-4

I. ①颠… II. ①托… ②张… ③魏… ④何… III. ①数字技术-影响-医学-通俗读物

IV. ①R-39

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第244579号

书 名: **颠覆医疗: 大数据时代的个人健康革命**

作 者: [美]埃里克·托普 著 张南 魏薇 何雨师 译

策划编辑: 胡 南

责任编辑: 李 影

文字编辑: 王天一

印 刷: 三河市鑫金马印装有限公司

装 订: 三河市鑫金马印装有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编100036

开 本: 720×1000 1/16 印张: 21.25 字数: 350千字

印 次: 2014年2月第2次印刷

定 价: 55.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010)88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010)88258888。

谨以此书献给我的妻子苏珊，  
感谢她对我不倦的支持、爱与耐心。

献给我的孩子们——莎拉和伊万，  
感谢他们的诚实与爱心，  
他们对我的塑造，  
超越了我对他们的培养。

献给盖瑞和玛丽·怀斯特，  
感谢他们对我思想毫不犹豫的支持，  
以及他们对人类做出的慷慨承诺。

医生们开着自己不太熟悉的药，  
诊治着自己不甚了解的病情，  
评判着自己一无所知的人体。

——弗朗索瓦-马利·阿鲁埃·伏尔泰  
(François-Marie Arouet Voltaire) 于 250 年前说过的话

# 作者序

三十多年以前，我从医学院毕业的时候，没有手机，没有电脑，也肯定没有类似互联网的事物。没有任何数字化的东西——“digital”仅仅意味着直肠检查。

三十年后，医学仍然在抗拒着数字革命。从许多方面看来，医学还停留在原始的层面上，发展历程中错置了重点。但是，数字世界和医学的交汇是不可避免的，我们急需的涅槃变革已经在这个交汇的舞台上初见端倪。巨大的潜能正在酝酿，超常规的创新工具将会使得医疗健康和疾病预防策略获得精准和明确的特征——我们从未见识过的科技医学。

过去三十年间，我编写过30多本医学教材，它们全都是面向医学界小圈子的书籍。我从未想过自己会成为一本大众科普书籍的作者。这样的改变源自于我意识到数字技术与医学世界的交汇必须更进一步，而以消费者为主的参与——在他们变成患者之前的参与，将会是这个医学新纪元得以打开的关键。

反观自视，我清楚知道自己只是个“菜鸟”作者，能够参与到这份事业之中是众多偶然因素的合力所致。伴随长久以来对于遗传学的兴趣（这也是我的大学专业），我于2006年年末来到斯克里普斯，创建一所基因组学研究机构。而身居圣地亚哥这个无线技术的核心枢纽，这样的巧合又带来了许多无法预料的机会，最终促成了数字化的基因组学重要工具和无线技术的结合——在两个地理空间上邻近、研发合作关系紧密相连的科研机构之中结合，这是独一无二的数字化医学集群。

许多贡献者为此奠定基础，推动整个事业进入轨道，并打造出一片明朗的前景。我深深地感谢我的挚友，保罗·德斯丹医生（Dr. Paul Teirstein），他是普利贝斯心血管病研究所（Prebys Cardiovascular Institute）的负责人，而且是促成我进入斯克里普斯的关键人物。特别感谢斯克里普斯健康研究所的总裁兼首席执行官克里斯·文戈德（Chris Van Gorder），他相信我们的信念和憧憬有朝一日能在斯克里普斯化为现实，赋予我权力去推行数字化医疗项目，他的支持和信任是这项事业不可或缺的环节。斯克里普斯首席医学官布伦特·伊斯门医生（Dr. Brent Eastman），在实现这项事业的过程中表现出众，为创造出今日的局面竭尽心力。

斯克里普斯转化科学研究所的工作重点是人类基因组学的研究，加上与斯克里普斯研究所在研究工作上的深度交叉，使得我能够获得诸多同僚的帮助，我想要深切地表达我诚挚的感谢——尼古拉斯·朔尔克医生（Dr. Nicholas

Schor)、塞繆尔·勒维医生 (Dr. Samuel Levy)、莎拉·默里医生 (Dr. Sarah Murray), 感谢他们帮助我编辑和修改本书的手稿, 以及多年来亲密无间的合作从而将基因组学带到日常的医疗实践之中。我的行政助理卡特里娜·施雷伯 (Katrina Schreiber) 提供了大力支持, 为我做了大量的组织和协调工作, 使得本书得以完成; 在异常忙碌的学术环境中, 她是我不可多得的左膀右臂。我们的研究获得了国家卫生研究院的重点支持——临床与转化科学研究奖励计划 (Clinical and Translational Science Award, CTSA), 如果没有这样的重金资助, 本书介绍到的许多项目都无法开展。我们的基因组学研究工作还因两家位于圣地亚哥的全球最大的基因组科技公司的存在而得以加速发展, 他们分别是Life Technologies和Illumina。我尤其要感谢格瑞格·卢西尔 (Greg Lucier), 作为Life Technologies的首席执行官, 他对我们的基因组学工作给予自始至终、毫不动摇的支持。

位于无线技术的一端, 我深深受惠于加里·韦斯特和玛丽·韦斯特夫妇, 他们不仅个人成就非凡, 身为朋友推心置腹, 而且还热心慈善, 投入心力物力创设了第一所职能专司的无线技术与健康研究所, 并对我的工作给予了极大的支持——任命我成为创新医疗事业的负责人, 为我们变革未来医学的宏图雄心提供研究支援。就任于韦斯特无线技术与健康研究所 (West Wireless Health Institute) 的多位同僚, 他们给予了我手稿修改建议和事业发展支持, 我由衷致谢——约瑟夫·史密斯医生, 首席医官; 雪莱·瓦伦丁, 执行副总裁;



我的助理艾琳·贝特曼 (Erin Bateman)。最后，韦斯特夫妇为了改善健康医疗的未来所做出的庄严承诺，他们的参与和支持，居功至伟。

高通公司的团队，无线技术领域的全球顶尖精英，一路以来都特别支持我们的工作，自上而下的感谢名单为：高通公司主席兼首席执行官保罗·雅各布博士，高通创始人欧文·雅各布博士 (Dr. Irwin Jacobs)，公司总裁史蒂夫·奥尔特曼 (Steve Altman)，无线健康事业部副总裁唐·琼斯，以及他们的所有同僚。他们为斯克里普斯转化科学研究所的无线医疗项目提供人员培训支持，并带领我进入数字健康领域，使我见识到各种各样的全球创新技术。尽管我多年以前已经涉足一种先驱式的无线心律装置 (CardioNet) 的研发，但还是高通的团队切实地搅动起我的兴奋与期待，使我关注到了无线医疗的变革性影响。

所有这些精英人士帮助我建立起我的知识基础，并向我展现一幅关于数字化医疗发展机遇的全景式视野。然而实际的书籍写作和出版过程仍然是一个巨大的挑战——我职业生涯中极为艰巨的一个工作任务。最大功劳归于 Basic Books 出版社的执行主编托马斯·凯莱赫 (Thomas Kelleher)，他为本书注入了无可匹敌的编辑技巧和思想结晶。他灵巧熟练地组织信息要点，使得本书神采焕然。我特别感谢卡廷卡·马特逊 (Katinka Matson)，Brockman 股份有限公司的总裁，他是我的出版代理人，带领我了解出版流程，给予我建议和帮助，严格提出修改要求，对于稿件一改再改，连同托马斯、凯·玛利

亚 (Kay Mariea) 和贝丝·赖特 (Beth Wright) 一并付出至关重要的努力, 完成了编辑的工作。我的作家朋友——《连线》杂志的执行主编托马斯·高茨, 以及《大连接》(Connected) 的作者詹姆斯·富勒 (James Fowler) ——他们是我推荐给卡廷卡·马特逊和 Brockman 公司的关键人物。还有几位帮助过我, 一路上鞭策和激励我的作家朋友, 马尔科姆·格拉德威尔、阿图·葛文德、迈克尔·斯派克特 (Michael Specter) 以及迪安·奥尼什 (Dean Ornish), 在此一并致谢。

我还需要在此陈述所有我所了解到的利益冲突。我任职于两家无线医疗仪器公司的董事会, 他们分别是 DexCom, 一家为糖尿病患者制造传感器的公司, 以及 Sotera, 一家生命体征传感器制造商。我还是 Zeo 公司的顾问, 这是一家脑波传感器的制造商, 公司宗旨是促进使用者获得更好的睡眠质量。在这些公司中的工作经验, 大大丰富了我对于无线医疗科技领域所面临挑战的理解, 并认识到其尚未被发掘的潜能。在本书中, 我没有特别地推介这些公司或其产品, 而且我也尽可能客观地描述这些公司的运作和贡献。但毫无疑问, 读者有权知悉我与这些公司的往来关系。

花费数年时间, 完成本书的过程中, 有很多独处和隔离的时刻, 我利用这些时间、空间进行研究与思考, 所耗费的时间并不比写作本身要少。我的家人——我的妻子苏珊, 以及我们的已经成年的子女, 莎拉和伊万——对我极具耐心, 在整个过程中给予我巨大的支持。我非常感激他们, 也非常感激

这里提到的每一位帮助我的人，感激大家将我的努力化为现实。

最后，我衷心感谢阅读本书的每一位读者，感谢你们积极投身于医学世界的创造性破坏进程，正如我们今日所知道的那样，推进人类数字化参数表征技术的发展。我的行事准则是：想得更远，做得更远！

# 推荐序

## 颠覆医疗 大数据时代的个人健康革命

我最早接触到本书的作者——埃里克·托普（Eric J. Topol），是在2009年10月，当时他在美国加州圣地亚哥的TEDMED（TED医疗专场）上进行演讲，题目是“无线医疗的未来”（The Wireless Future of Medicine）。他这个演讲视频，鼓励了无数期待进入“移动医疗”创业领域的年轻人；而在中国，直到2011年，这个领域才获得风险投资者的关注。

作者本身的经历，是这本书的重要背景。埃里克·托普在克利夫兰医学中心做了十四年的心血管科主任，同时也是一个优秀的基因科学家和研究者。后由于他对于美国默克制药集团的万络（Vioxx）这款药的副作用提出质疑，让该款年销售额过25亿美元，2000多万人使用过的药从全球下架，为

此作者家中收到过死亡威胁电话，而克利夫兰也在2005年12月取消了他一手创立的医学院教务长头衔，夺去了他在该机构担任了五年之久的首席学术官一职（本书中有详细描述）。于是埃里克·托普于2006年投身进入基因测序及个性化用药的加州斯克里普斯科学研究院；三年后的2009年，他协助盖瑞和玛丽·怀斯特夫妇，创立了西部移动医疗研究院（West Wireless Health Institute）。再两年后，他的这本书出版！纵观他的职业生涯，埃里克·托普是一位具备科学素养、敢于挑战现有体制、勇于拥抱现代科技的创新推动者。当我读到这本书时，与他深深地共鸣。

“医疗”与其他任何行业的一个重要区别在于，它研究的对象是“人”本身！作为一名传统医学院校的学生，他们首先需要经历解剖学、生理学、病理学、药理学等基础学科的培养，然后要经过好几年的临床实践，成为真正医生后，一生都要接受继续医学教育。随着近几十年，人类在分子、基因、蛋白质等各组学上基础研究的突破，通过系统生物学、转化医学的衔接，从“微观”到“宏观”的贯通正在影响整个医学范式！医学知识也呈现爆炸式的增长。1998年底，一名全科医生收到的各种指南合计重达22公斤。如今，一个内科医生如果想跟踪更新知识，每天需要读19篇文章。以前，一个医学大师，可以掌握80%以上的医学知识，医生具有绝对权威；如今，当医学知识分散在不同专家头脑中，尤其一些生物学数据库（如基因组库）已经放在云

端遵循开放原则供全球调阅。因此，作为现代病人，他面对的是一个网络化的信息库和知识库，而不仅仅面对单个医生。

另一方面，现代医学越来越依赖于具体数据的采集和判断。随着传感技术、纳米技术等科技的发展，对“人”的信息感知，已经打破了空间（从宏观影像到分子基因，从医院到家庭到随身）和时间（从离散监测到连续监测）的限制！医学诊断正在演化为全人全程的信息跟踪、预测预防和个性化治疗。病人的“参与性”和“选择权”的重要性，会愈加显现！

第三，互联网运动的本质是“开放”和“分享”，基础是“信息”的标准化传递。如今，各个行业都因为互联网，获得了“颠覆性”的发展。而医疗领域的改变是最慢也是最艰难的。这里有体制、固有观念、医学知识的复杂性等多种因素的作用。但我个人一直坚信，随着医疗信息技术（HIT）不断演进，以及网络医疗服务行业的不断创新，开放、开源与分享的精神，终将推动医疗往深层次变革，其最终的价值在于让个人获得更大的主动权。

我曾在2012年的“一席”上，讲过一个主题，叫“聪明的病人”。源自2005年英国牛津大学卫生科学院创院院长，询证医学创始人，Muir Gray爵士写的《The Resourceful Patient》。后被香港大学的唐金陵教授引入中国。“Resourceful”这个单词，你也可以翻译成“拥有资源”或“会利用资源”的意思。其核心理念也是：21世纪开始，医生在医学活动中的绝对权威和家长

式的地位正在动摇，而病人，可以充分利用信息、网络及各类工具，来更多地参与自我医疗管理和健康管理的决策。未来的医生不是扮演知识仓库的角色，而是成为知识管理者，应更多地与病人沟通并提供关怀，为病人提供决策支持，或帮病人进行决策，成为聪明病人的伙伴。

七年后埃里克·托普的这本《颠覆医疗》，很好地诠释了Muir Gray 爵士所阐述的“聪明的病人”所面对的行业及其背后的技术背景。包括：医疗体系结构、医药关系、药品从审批到临床的过程、现代医疗传感器技术、基因检测的来龙去脉以及与治疗用药的关系、个人健康档案PHR与医疗信息技术HIT等多个视角。最终，如作者所说，疾病的分类都将被改写，互联网时代的“个性化”也将在医疗领域变成现实。

《颠覆医疗》是一本很好的“综述”类著作，具有很广的跨度。包括来自一线新科技媒体的报道，来自产业界的最新产品和商业模式，以及一些优秀著作的观点，从中可窥见作者的信息来源和思考轨迹。例如：作者一定是《连线》杂志的忠实读者，而写作《失控》的凯文·凯利——KK，恰是该杂志的主编，其推动的“量化自我”运动（“Quantified self”）目前在全球已有500多Group，组织成员定期聚会，分享对自己身体的各种测量所发现的规律。其理念与埃里克·托普异曲同工。同样，《清单革命》（The Checklist Manifesto）的作者阿图·葛文德也是埃里克·托普喜欢的一位医生。

我本人虽然学的是IT专业，但受我父母是医生的影响，2007年开始一直

致力于HIT的产业推动和个性化医疗健康服务的事业。经常深夜自问：“我是谁”？为什么我有这样的生物节律，为什么生老病死？也许颠覆医疗的背后，就是在探寻我们自身生命的秘密！

感谢东西文库的努力，感谢作者埃里克·托普，让该书得以在中国面世，期待有更多的读者，与我有一样的共鸣！

郑杰

浙江加州国际纳米技术研究院 个性化医疗中心 副主任  
浙江数字医疗卫生技术研究院 全科健康管理研究中心 副主任  
杭州全科健康管理咨询有限公司 Founder  
微信订阅号：(zhengjieing) 微博名：“正结”



# 简介

20世纪中期，著名奥地利经济学家约瑟夫·熊彼特（Joseph Schumpeter）提出了“创造性破坏”的理论，以此表示伴随根本性创新而发生的转型。近些年来，我们的世界已经“熊彼特化”了。数字化设备大规模高强度地渗透我们的日常生活，我们也因此根本性、一次性地改变了彼此之间，以及整个社交网络的沟通方式。我们可以在任何时间轻松地诉诸我们的假体大脑——搜索引擎，以寻找信息或弥补大脑短时间的失忆。无论我们走到哪里，都会用手机拍摄照片和视频，而手机这部宝贵的物件，一直都与我们的形影不离。我们还能想起以前洗照片的日子吗？我们不再去购买整盘的音乐专辑，而是在任何时间、任何地点，去选择我们喜欢的歌曲进行下载。我们不用再体会跑去实体店租借影片，却发现光盘已被别人借走时的失落；完全可以在家下载影片，在电视、电脑屏幕、平板电脑或手机上欣赏。如果我们不希望每天都有报纸送到家门口，之后积攒一大摞报纸送去卖废品，不希望手指染上油