

「美」董洁林——著

人类 科技创新 简史

欲望的力量



人类科技创新历程的全景式导览
透视人类创新动力之源

薛澜 / 阎焱
孙小淳
倾情作序
王中林 / 陈志武
吴国盛 / 万维钢
联袂推荐

中信出版集团

有创意的牛马

陈鹤良 公共管理

ISBN 7-309-02117-2

定价：35.00元

人类 科技创新 简史 欲望的力量

〔美〕董洁林——著

中信出版集团 | 北京

图书在版编目 (CIP) 数据

人类科技创新简史 / (美) 董洁林著. -- 北京: 中信出版社, 2019.6

ISBN 978-7-5217-0229-3

I. ①人… II. ①董… III. ①技术革新-技术史-世界 IV. ①N091

中国版本图书馆CIP数据核字 (2019) 第045069号

人类科技创新简史

著 者: [美] 董洁林

出版发行: 中信出版集团股份有限公司

(北京市朝阳区惠新东街甲4号富盛大厦2座 邮编 100029)

承印者: 北京楠萍印刷有限公司

开 本: 880mm×1230mm 1/32

印 张: 17.75

字 数: 450千字

版 次: 2019年6月第1版

印 次: 2019年6月第1次印刷

广告经营许可证: 京朝工商广字第8087号

书 号: ISBN 978-7-5217-0229-3

定 价: 69.00元

版权所有·侵权必究

如有印刷、装订问题, 本公司负责调换。

服务热线: 400-600-8099

投稿邮箱: author@citicpub.com

人类创新历史长河中的一叶轻舟

按照时下流行的说法，这是一本注定会火的书！

创新在当今中国应是最为时尚的概念了，从政府大政方针到国际贸易争端，从大学生创业到股票市场盈亏，无不跟创新息息相关。但是，人类创新的动力是什么？为什么有些人能够在人类创新的历史上留下鼎鼎大名，而有些人则默默无闻？是什么因素让某些创新取得巨大成功，而另外一些创新则落得让人扼腕叹息的下场？人类在创新的道路上经历过怎样的坎坷和惊喜？未来创新之路又会把我们带向何方？

要解答这些问题，我们可以去研读关于科技史的典籍，也可以去查阅各类学术期刊中最新的研究成果。但在今天这样一个时间被高度压缩的时代，大多数人对此难免望而却步。而相关的史学专家也不愿意花费太多时间去编写一本既能吸引广大读者又做到内容准确全面的书，在论文当道的今天，这似乎是件费力不讨好的事情。董洁林博士的这本书恰好填补了这个巨大的社会需求。

作者在系统研究创新历史的学术基础上，把传统的科技创新编年史

解构，再用优美的文笔、引人入胜的故事和严谨的学术分析将其按照新的体系重建，与最近十分流行的《人类简史》有异曲同工之妙。由此形成的杰作恰似人类创新历史长河中的一叶轻舟，让我们轻松地徜徉于人类创新的精彩华章中，饱览人类各种需求在创新过程中被满足与升华的过程，更让我们对人类创新发展的未来生发出更多期待。这本书集严谨的分析框架、精彩的历史故事、独到的视角与观点、精美的摄影与绘画于一身，成为一本让人爱不释手、欲罢不能的创新宝典。

董洁林博士可以算是我在美国留学的师姐，她很早就通过著名的“中美联合培养物理类研究生计划”（CUSPEA）到美国卡内基-梅隆大学物理系攻读博士学位，1988年博士毕业后从事过科学研究工作，也曾在金融市场上驰骋风云，前些年她回到国内，潜心从事创新领域的研究。她在苏州大学建立了一个创新研究中心，带领着一批年轻学者和学生，用自然科学严谨的方法和态度搜集大量数据，建立了人类科技创新成就数据库，做出了很多有意思的研究，发表了很多重要的学术论文。她还欣然接受我们的邀请在清华大学科技政策研究中心兼职。这本书的出版既在情理之中也在意料之外。情理之中是因为把前期的重要研究成果整合起来出书是很多学者的惯常做法，意料之外是因为她出版的不是典型的学术专著，而是这样一本可爱的创新外史。而作者在这本书的前言中对此也给出了答案：原来作者从小既怀有成为科学家的“白玫瑰”之梦，也对成为文学家的“红玫瑰”之梦念念不忘。今天这本人类创新史终于让作者的“红玫瑰”和“白玫瑰”之梦同时实现。

这本书的主体内容是讲述人类创新的故事。作者在马斯洛人类需求层次理论的基础上提出了一个“人类需求层级科技分类体系”，把科技成就分成六大类：生存/温饱，安全/健康，交流/娱乐，机动/灵活，效率/利

用，探索/超越。按照这6条主线，作者从两个方面开始故事的叙述。首先，作者用大量有趣的故事、精美的照片和图片，向我们展现了人类发展历程中丰富多彩的创新史实，生动地再现了很多对人类创新历史有贡献的大小人物。在每条主线的分析中，作者都对中国在这些领域的创新贡献做了特别的描述和分析。作者优美流畅的文笔和严谨的科学考证分析不但为这些史实赋予了新的生命力，也纠正了不少坊间不实的传说。其次，作者采用结构性叙事的方法，以她多年的深入研究积累起来的数据库为基础，按照前面的6条主线透视万年科技史的结构和发展脉络，对各地区进行横向比较，并从中发现一些统计特征。同时，她也对前面各章的故事进行了归纳总结。这样的安排，既提供了大量鲜活的创新史料，满足了公众对创新历史了解的需求，也呈现了严谨的资料分析，给科技史专家探讨创新历史中的各种疑团提供了空间。

这本书另外一个难能可贵之处在于，对科技史中一些有争议的问题不但不回避，而且把这些问题指出来，并给出作者自己的鲜明观点。例如，蔡伦造纸是中国人引以为傲的四大发明之一，但具体的史实背后也是有争论的。作者介绍了其中一种观点，即早在西汉时期就有了甘肃的放马滩纸和后来的西安灞桥纸，比蔡伦造纸早了200多年。按照这种观点，蔡伦并非造纸术的最初发明者，而是造纸工艺的改良者。当然，另外一种观点认为西汉纸充其量是纸的雏形，从质量上来说无法跟蔡侯纸相提并论。这本书的观点是同意西汉造纸的说法。当然，不论持哪种意见，蔡伦造纸的案例都让我们看到，一项重大的创新是很难一蹴而就的，也许不乏灵光一现，但更多是渐进式创新。

另一件科学史上的公案涉及发明磁共振成像仪的雷蒙德·达马迪安、美国科学家保罗·劳特布尔和英国科学家彼得·曼斯菲尔德。这桩公案曾经迫使美国国家科学院专门组织团队研究分析他们三人的贡献。达马迪

安是最早借助磁共振成像对人体进行研究的科学家，他还提出可以用磁共振成像的方法对像肿瘤这样的软组织进行体外检测。但2003年的诺贝尔生理学或医学奖却被授予之后在这个方面做出贡献的劳特布尔和曼斯菲尔德。作者在对达马迪安表示同情的同时，也潜在地表达了自己的观点：科学评价应当以事实为依据，而不应受到科学家的为人或个性的影响。

作者还厘清了社会上对创新领域的若干问题的误解。例如，屠呦呦获得诺贝尔奖时，中国的社交媒体曾表示惋惜，中国人发明了青蒿素，却因为没有申请专利而遭受了较大的经济损失。但发明青蒿素的工作涉及发现青蒿素里的蒿甲醚是治疗疟疾的有效成分，这部分是科学，不能申请专利；而如何提取有效成分蒿甲醚，以及如何把它做成符合人体治疗的药物则属于技术问题，可以申请专利。在青蒿素的有效成分以科学成果的形式公布之后，能够开发独特的蒿甲醚提取技术并进行药品制造的厂家有很多，即使对提取技术申请专利保护，其商业价值也非常有限。

纵观全书，作者运用生动的笔触，为我们展现了一部精彩绝伦的人类创新历史，掩卷之余不免让人唏嘘感慨。我们今天生活中习以为常的器物和工具，其背后蕴含着多少人类智慧的结晶，有多少思想家、科学家和能工巧匠为之贡献才智，绘制了人类创新发明的壮丽画卷！作为一名中国读者，此时很难不想到李约瑟之问，为什么近代科学和工业革命没有在中国发生呢？为什么在人类创新发明的英雄榜上中国人没有做出更多的贡献？作者在第24章和结语中专门对此进行了分析和讨论，得出了一些很有见地的结论，发人深思。我们期待中国能够在未来的创新发展过程中以史为鉴，构建和完善国家创新系统，消除制度对创新的阻碍作用，用更加坚定自信的心态回答作者最后提出的问题：中国能不能

成为人类科技前沿的弄潮儿，并稳定长久地坚守住前沿阵地？它会给人类社会带来新方案吗？这些新方案将引发什么样的世界变革？我们拭目以待！

薛澜

清华大学教授

清华大学苏世民书院院长

2018年6月于北京清华园

思想谱系里珍贵的少数派声音

我和董洁林认识是在20世纪80年代末90年代初，那个时候我们都在美国留学，她给我的印象是个热情、有血性、做事执着的姑娘。后来我弃文从商去AIG（美国国际集团）旗下的基金做投资，便老往国内跑。听别人说她也在创业，常常中美两地跑。但我们却没再碰到过，直到2011年我在一次“千人计划”的会议上见到她，她告诉我她现在在大学教书、做研究。我听后颇为惊讶，因为创业赚钱后又回过头去做清苦的研究，在时下的中国是不多见的。

不久前她给我发微信，想请我给她以人类科技创新简史为主题的新书写篇序言。我不假思索就答应了，一是因为这个题材，我认为它对时下的中国有意义；二是因为好奇，我想看看这位不同凡响的女性能写出什么。后来她陆续给我发来书稿，没想到她花了5年时间写了一部四五十万字的著作。

董洁林在这本书中探讨的是人们经常思考的一些问题，比如，人类为什么要进行科技创新，又如何进行科技创新？当下最重大的科技创新

是什么？它将如何改变我们未来的生活？关于科技创新与地理、文化、制度、经济、历史等因素的关系，市面上有不少优秀的著作。马克斯·韦伯的名著《新教伦理与资本主义精神》就从宗教价值观的角度，论述了制度创新的资本主义在欧洲萌芽崛起的原因。董洁林的书和其他人著作的不同之处在于：她基于前人在不同领域建立的理论，搭建起新的分析框架，结合历史和当代的大数据，着重研究科技创新与人类本身的欲望及社会需求之间的关系。

针对这些问题，这本书提供了很多有意思的讨论和洞见。董洁林认为，人类历史上有三次长波段的科技革命：10 000多年前开始的“生存技术革命”，对应农业革命和新石器革命，奠定了人口增长的新基础，引发了农耕民族和游牧民族的大分流；5 000年前开始的“交流技术革命”（文字、数学、信息娱乐等领域的技术革命），对应知识生产和传播的飞跃性发展，推动社会发生结构变革，让管理效率得以提升，文明社会和野蛮社会自此分野；400年前开始的“效率科技革命”（包括科学革命和工业革命），特别是化石能源的利用和动力机械的发明，促使财富获得极大增长，现代社会从传统社会中跳脱而出，世界各地的现代化进程因此徐徐展开。

对历史上中国和欧洲的科技发展，她用摆数据和讲故事的双重方法做了深刻的分析和比较。她认为地理因素只是底色，2 000多年来中国和欧洲科技发展轨道的差异，特别是最近几百年来的分道扬镳，主要是由三个人为因素造成的：追求精准（比如数学、逻辑等）的偏好和能力，思想和权力的多元化，以及商业体系结构和动力学机制。这三个因素对一个社会现在乃至未来的科技创新能力也至关重要。

中兴事件让国人更加痛感科技创新对于一个国家的重要性，董洁林的新书出版恰逢其时。中国政府极为重视科技创新和青年创业，多年来

大量投资于此。

关于未来科技发展，董洁林认为有两个领域特别重要：一是人工智能，关乎未来50年；二是能源技术，关乎未来几百年。关于这两类技术的发展和对未来社会的冲击，她看到的主要是挑战，而不是一个美丽新世界。她还认为，这一波科技蓬勃发展的长周期已经接近尾声，这算是少数派意见吧。主流意见特别整齐，这不一定是好事。此时，思想谱系分布长尾里的微弱声音就显得弥足珍贵，因为未来有无数可能。

阎焱

赛富基金创始管理合伙人

人类为什么要创新

我与董洁林教授相识于现代科技创新的成果——微信。大约三年前，我在科学史同行微信群中偶然注意到，有一位群成员经常询问科学史的问题，并与群友进行辩论。有时我也加入，虽然看法不完全相同，却为她的执着和见识所吸引。后来，我在随意的交谈中了解到她更多的情况。董洁林教授本科毕业于中山大学物理系，20世纪80年代通过“中美联合培养物理类研究生计划”，赴美国卡内基-梅隆大学攻读博士学位。她毕业后从事过写作，做过美国《华尔街日报》和英国《金融时报》的特约撰稿人，曾任苏州大学商学院特聘教授和清华大学技术创新研究中心兼职教授。我还得知她使用科学计量的方法做了一份关于世界科技发明创造的年表，我觉得像她这样的学术和工作背景的学者来做科学史，一定有其独到之处。于是，我以中国科学技术史学会的名义邀请她到北京做了一次学术报告，题目是《回顾一万年，科技发展如何满足人的需要》，大致是运用马斯洛的需求理论，解释人类的科技发明。与会者或许并不完全同意她得出的结论，但董洁林教授关于世界科技发明创造的计量工

作，还是得到了大家的肯定。科技作为人类文明中最具有进步性的事业，应该可以通过科学计量的方法得到充分的展示。

岁月如梭，微信群中的讨论常常进行，有时争论还非常激烈。我注意到董教授在讨论中除了对科学进步性的坚持，还越来越多地关注科学的社会和文化层面，话题中增加了原始思维、人类学、巫术、宗教、马林诺夫斯基、库恩等词语。我能感觉到，董教授在所有的交谈中，始终抱着学习的心态质疑、反驳与考证，对科学史的看法也与之前有所不同。有一天，董教授在群里宣布，她正在写一本关于人类创新史的书，而且接近尾声。她还告诉我们，为了写这本书，她参观访问了世界各地的博物馆，实地考察了许多古代遗址，并建立了“人类重大科技成就数据库”。这让我对她的作品有了一些期待。

几个星期前，我接到董教授的电话，邀请我为她即将出版的这本书作序。我很高兴看到她的写作计划变成了现实，想先睹为快，加上董教授盛情难却，便答应下来。

人类为什么要创新？为什么要发明新技术？这是董洁林教授想要回答的问题，她是通过对人类创新历史的考察来回答这个问题的。这本书思考了人类生活的方方面面。人类从远古时代走来，是什么特性将人类与动物区别开来？人是群居动物，必须组成社会和建立政府，人类是“政治人”（*Homo politicus*）；人类可以随时做爱，没有像动物那样的发情期，人类是“性爱人”（*Homo sexualis*）；人类会思考，是“智慧人”（*Homo sapiens*）；人类还会制造工具，创造新事物，人类也是“制作者人”（*Homo faber*）。使用工具控制、操纵、利用、征服地球，是人类标志性的特征。这就是技术，技术是人类生活的事实。没有技术的创新，就没有人类生活。

思考如此宏大的问题无疑需要极大的勇气。董洁林教授巧妙地运用

马斯洛的需求理论，视需求与欲望为人类创新的力量源泉，这是这本书的主线。马斯洛理论认为，人类需求由低到高分为生理需求、安全需求、社交需求、尊重需求和自我实现需求，最终还有自我超越需求。人类的技术创新，都是在满足某一种或多种需求。

全书六篇大致就是按照马斯洛的需求层次展开的，用“需求”这一清晰的线索贯穿起人类自新石器时代以来的技术创新历史。坦白地讲，将每一项技术创新归属于满足人类的哪一层次的需求，肯定是仁者见仁、智者见智的做法。但董教授在这本书中的归类显然不是随意的，而是凝聚了她对科技创新与人类社会的思考。单看她为这本书搭建的“人类重大科技成就数据库”，就知她付出的殷殷心血。她用心思和情感写成了这本书。

阅读这本书的书稿是一种愉快的经历，每每还有惊喜。董洁林教授常常以技术使用者的角度，观察和体验人类技术的发明创造历史，令人感到真切且耳目一新。比如，在“吃货的创新世界”一章，她把农业发明、陶瓷、食物加工、厨艺、酒、酱油、奶酪、维生素C等跨越万年、覆盖多领域的技术创新串成一线，展现出一幅“万众创新”的历史画面，颇有新意。再比如在“便宜革命”一章，她认为新产品的发明激发乃至制造了人们追求物质的欲望，而随后的标准化生产降低了成本和价格，满足了大范围的需求，由此促进了社会财富的增长。按照这个思路，她把产品组合、生产管理、电力普及、标准化及自动化的一些技术创新巧妙地联系在一起，勾勒出工业革命的技术创新图景。这些技术发明成了叙述人类文明史的物质元件，如此一来，技术史就可以从科学、社会、文化、心理等多维度展开。我们看到的也就不是单个技术发明的细节，而是每一项技术在人类需求力场中的位置。

在阅读过程中我发现，大家平时在微信群中讨论的问题，竟然也反

映在这本书的字里行间。有些话题，比如巫术、宗教与科学的关系、中国古代有没有科学、近代科学为什么没有在中国发生的“李约瑟问题”等，大家的看法不尽相同，辩论有时非常激烈。但我可以看到，董教授认真听取了不同的见解，对相关文献进行了认真的研读，并形成了自己的看法。我虽然不能完全同意，但感觉她的观点已经不像最初那般锋芒毕露，而是变得更加圆润。就巫术与科学的关系，巫术不再被简单地视为科学的对立面——“迷信”，而是远古人类的另一种世界观，另一种思维模式，另一种价值观下的具体“科学”。当我看到这本书引用了人类学家如弗雷泽、马林诺夫斯基、埃文斯-普里查德等人的著作时，就知道她已经依据我们平时的争论悄悄地调整了自己的思路，这令我欣慰。她这种善于自我批判、自我修正、自我升华的治学态度，令人敬佩。

这本书涉及的技术创新和发明极多，几乎覆盖了人类需求的所有方面。我显然无力对书中涉及的每项技术创新的历史考证做出评价，但这是董教授用她的思想实验构建的人类创新历史，是一项非常有意义的尝试。历史本无轨迹，是我们用想象、用思想、用理论构建了有轨迹的历史。这个构建过程可以不断进行下去。我感谢并祝贺董教授为我们带来的这趟思想之旅。

孙小淳

中国科学技术史学会理事长

中国科学院大学人文学院教授和常务副院长

2018年11月15日于北京

青少年时期的你有过什么梦想？你希望成为什么样的人？

少年时，我有两个梦，白日梦里的我希望成为文学家，夜梦中的我则为当上科学家而奋斗。它们是我生命里的“红玫瑰”与“白玫瑰”。

考大学时，追求“红玫瑰”还是“白玫瑰”让我很发愁。父亲对我说，还是学点儿实实在在的、有用的东西吧。于是，我成了中山大学物理系无线电专业的一名学生，却依然对文学梦恋恋不舍。大四时我参加了李政道先生主持的“中美联合培养物理类研究生计划”，被美国卡内基-梅隆大学物理系录取为研究生。

怀揣着成为科学家的“白玫瑰”之梦，我兴冲冲地来到美国匹兹堡市，以为自此将与“白玫瑰”共度余生。但是，在实验室里孤独地苦思冥想是痛苦的。身边杂乱的仪器和满地的零部件，犹如一片片残败的白玫瑰花瓣，令我不禁质疑起自己的职业选择。每逢此时，“红玫瑰”的暗香总会如幽灵般袭来，让我迷惑。如果选择“红玫瑰”作为终身“伴侣”，也许我的生命会更加有滋有味？

获得物理学博士学位后，我的职业生涯既没有与“白玫瑰”为伴，也没有与“红玫瑰”相守。很长时间，我为放弃初心而自责不已，感觉像是做了叛徒和逃兵。但“红玫瑰”和“白玫瑰”从来没有离我而去，

而是一直如影随形。

我撰写本书的动机在于向历史长河里的科技创新者致敬。在此，我们不问他们的出身和智商，也不查究他们的道德情操，卓越成就是让他们登上科技史英雄榜的唯一理由。很多创新者留下了传世之作却没有留下名字，绝大多数留下名字的科技创新者生前并不显赫，不属于主流的精英阵营，而常常是社会的“边缘人”。事实上，对既有观念的否定和对权威的反叛，是他们成就伟大科技功绩的基本前提，很多人甚至因此付出了沉重的代价。

我生命中的很多时间都花在学习和消化这些科技创新者留下的智慧结晶上，或受他们奇思妙想的启发而拍案称奇，或因不解他们的思路而沉思苦闷。他们照亮了我的心智，也是我希望成为的人。借此机会，我把“红玫瑰”和“白玫瑰”都献给这些科技创新者，也对我青少年时期的梦想道一声感谢！

在构思本书的内容和确定写作风格时，我确实有些犯难。科技史类的相关著作已有很多，要写出新意并不容易。而且，科技方面的内容专业性较强，讲述太多细节会令一般读者觉得烦琐，而细节不够则可能让专家感到索然无物。我希望专家和一般读者都愿意阅读本书，但如何平衡不同读者的口味是一门大学问。

就内容来说，本书要回答的核心问题是什么呢？首先，我希望理解人类为什么从事科技创新，是为了满足个人欲望，还是受社会需求驱动？其次，我试图从不同的角度搞清楚人们经常讨论的一些重要问题，例如：科技成就如何影响社会发展？历史上的“农业革命”“工业革命”等重大事件的本质是什么？近几百年来欧美科技发展为什么与其他古文明形成了大分流？未来科技将如何发展，会把人类社会带向何处？

就写作方法来说，我以人的欲望和社会需求为支点，采用了两种叙