

减少的碳排放!
经济增长的发动机!
世界上最大的“印钞机”!
创造更多财富的下一个硅谷!
卓有胆识的企业拯救地球进行时!

THE PLOT

TO SAVE
THE PLANET

How Visionary Entrepreneurs and Corporate
Titans are Creating Real Solutions to Global Warming

拯救 地球进行时

有远见的企业应对全球变暖的实践



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

THE PLOT TO SAVE THE PLANET

How Visionary Entrepreneurs and Corporate
Titans are Creating Real Solutions to Global Warming

拯救 地球进行时

有远见的企业应对全球变暖的实践



電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

Brian Dumaine: The Plot to Save the Planet: How Visionary Entrepreneurs and Corporate Titans are Creating Real Solutions to Global Warming

Copyright © 2008 by Brian Dumaine.

This translation published by arrangement with Crown Business, an imprint of The Crown Publishing Group, a division of Random House, Inc.

All rights reserved.

本书中文简体字版由 Crown Publishing Group, a division of Random House, Inc. 授权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: 01-2010-4319

图书在版编目(CIP)数据

拯救地球进行时: 有远见的企业应对全球变暖的实践 / (美) 杜梅因 (Dumaine, B.) 著, 陈静译. —北京: 电子工业出版社, 2011.1

书名原文: The Plot to Save the Planet: How Visionary Entrepreneurs and Corporate Titans are Creating Real Solutions to Global Warming

ISBN 978-7-121-11444-1

I. ①拯… II. ①杜… ②陈… III. ①生态经济—研究 IV. ①F062.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 143949 号

责任编辑: 刘露明

文字编辑: 张素青

印 刷: 北京市天竺颖华印刷厂

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: 16.5 字数: 207 千字

印 次: 2011 年 1 月第 1 次印刷

定 价: 36.00 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 zltts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

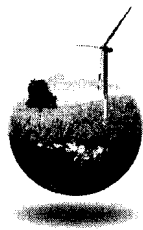
服务热线: (010) 88258888。

译者序



最近几年，每逢年底，网上都会盛传一个年度十大流行语的榜单。在此，我们不妨大胆地做一个预测，2010年，诸如“低碳、节能、环保”之类的词语如果不出意外，一定会当选。从随处可见的宣传低碳生活的公益广告，到明星身体力行积极参与各种环保活动，再到2010年北京车展上电动汽车、混合动力车的大行其道，似乎一夜之间，低碳环保成为一种生活时尚，就像20世纪80年代的冰箱、彩电、洗衣机，90年代的汽车、计算机、因特网一样走进了普通大众的生活。这不由得给人一种错觉，似乎通过这样一种化整为零、全民行动的方式，我们就可以真正解决令世界各国人民都头疼不已的资源与环境问题。

但是，无论是“京都议定书”在一些发达国家的迟迟无法通过，还是2009年的哥本哈根气候峰会上各国元首的唇枪舌剑，都在提醒我们，节能减排绝不是一个简单的问题，如果对资源与环境问题的认识仅仅停留在目前媒体宣传的层面上，那么低碳环保对我们来说，不过是一个“最熟悉的陌生人”。



在本书中，作者剥开了一些产品的“绿色外衣”，向我们还原了一个真实的绿色世界。例如，即便是电动汽车，也绝对不是完全的零污染，因为，目前人类消耗的电力资源中相当大的比例来自火力发电厂。虽然太阳能发电、风力发电等新能源技术在不断进步，但是火力发电厂的数量在各国政府的规划蓝图中仍然有增无减。而作为化石燃料的替代品，一度备受推崇的玉米乙醇，事实证明，也不过是“看上去很美”：首先，种植玉米本身就需要耗费能量——耕地、种植、施肥和收割都需要动用燃烧化石燃料的机械，而将玉米运送到乙醇生产厂则要消耗更多的能量。并且利润的驱使可能使得更多的耕地，甚至草原或林地被用来种植玉米。这样一来，牺牲树林换取乙醇，表面上减少了温室气体排放，实际上根本得不偿失。其次，通过和人类、牲畜争夺口粮的残酷方式解决气候变暖问题，很可能导致粮食危机。

如果说上述观点还算直接的话，那么下面这个“二八法则”可能就不一定为大多数人所知道了：世界上温室气体排放总量的20%来自汽车，其余80%则来自各种建筑。换句话说，如果我们想真正实现节能减排的目标，为对抗全球变暖问题做出实质性贡献，那么就不能仅仅把目光停留在汽车产业上，智能化楼宇更应该成为我们努力实现的奋斗目标。

气候变暖不仅给人类带来了挑战，同时也带来了巨大的商机。本书作者以轻松的笔触向我们讲述了美国一些富有远见卓识的企业家在解决气候危机这个难题中的勇敢尝试，他们希望借此实现社会收益与经济收益的双赢。同时，作者以西方人惯有的审慎，探讨了在开发利用太阳能、风能、核能、潮汐能、低热能等可再生能源的过程中存在的难题与瓶颈。有了这些知识背景的铺垫，就不难理解2010年4月德国12万名民众为何

会组成 12 万米长的“人链”，抗议总理默克尔推迟实施在 2020 年关闭 17 座核电站的议案；也就不难理解最近让奥巴马政府焦头烂额的墨西哥湾漏油事件发生后，为何政府会宣布暂停一个多月前才解禁的近海原油开采计划。

本书内容涉及汽车、建筑、太阳能、风能、低热能等诸多领域，翻译过程中我们查阅了大量的资料，也向很多相关行业的老师、朋友进行请教，在此向他们表示感谢。当然，文中存在的不妥之处由译者负责，在此也请各位读者不吝指正。本书翻译工作的分工如下：前言和第 1 章，要倩雅；第 2 章，王梓任；第 3 章，王晓东；第 4 章、第 5 章、第 8 章、第 10 章、第 12 章和总结，陈静；第 6 章，李琳；第 7 章，田野；第 9 章，马小娇；第 11 章，郝艳娜。全书最后由陈静负责校对。

陈 静

前言

争相制造绿色财富创造机器

我们在和时间赛跑！报纸杂志、电视特别节目及电影纪录片无一例外地预言了一个可怕的未来：全球气候变暖导致冰川大面积消融，近海区域被淹没，极具破坏力的飓风、干旱导致成千上万的人流离失所。在最近的一项研究中，Pentagon认为各个国家为了保护它们日益减少的食物、饮用水及能源的供给，可能会引发大面积的骚乱甚至战争。而这一切后果并不是平等地分配到每个人身上：穷人势必承受更多。高度依赖化石燃料的经济部门，如汽车、公共设施、化工、建筑等，必须转变自身的发展模式。借用 20 世纪初伟大的经济学家约瑟夫·熊彼特的话，我们正在迈入一个“创造性毁灭”的时代，它不同于工业革命以来的任何一个时代。

毋庸置疑，由于人类排放了过多的二氧化碳及其他温室气体，地球的气候正经历着灾难性的变化。更重要的是，空气质量下降的速度超出了科研机构的预计。2007 年年末，政府间气候变化专门委员会（Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC）——该机构曾荣获 2007 年诺贝尔和平奖——



主席 Rajendra Pachauri 说：“未来两到三年，我们的所作所为将塑造我们的未来。这是一个决定性的时刻。”该委员会最新的研究认为，2015 年之前，人类必须将温室气体排放量保持在一个相对稳定的水平上，之后开始逐渐减少，并最终于本世纪中叶将自己从对碳排放技术的依赖中解放出来。

此外，一些更现实的问题也要求我们必须马上采取行动。绿色经济使得我们不再像此前那样依赖石油进口，因而降低了与之相随的政治风险。在任何情况下，石油供给都不可能是取之不尽用之不竭的。北海地区及美国的石油储备也在不断萎缩。日益减少的石油储备导致油价不断攀升，世界经济下滑。

难道就没有比较正面的消息吗？有！一个由投资人、企业家、知名企业及环保主义者联合而成的新型组织已经出现并迅速壮大。他们来自全球各地，如美国、日本、德国、中国及巴西等，希望通过技术、资本、管理的重新配置来构建一种新型绿色经济。作为一群先行者，他们的目标是赚钱，且拒绝导致全球气候变暖的温室气体排放。他们正试图发展 21 世纪最大、回报率最高的产业——绿色科技产业。

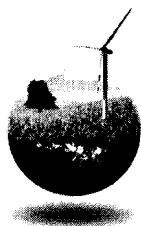
因此，他们必须寻找经济、清洁的燃料来代替化石燃料以维持经济的正常增长，既不会导致全球气候进一步变暖，同时也不会严重影响人类的生活质量。我们正在寻找石油的替代品，它是繁荣之基，又不会产生碳排放。第一次，环保主义者和企业巨头站在了同一条战线上。例如，美国最具影响力的非营利组织之一——环境保护基金会已经在阿肯色州增加了一个工作职位，该职位的人员努力说服沃尔玛减少温室气体排放。通用电气公司邀请高级环保人士加入它的“绿色创想董事会”（Ecomagination Board）。同样，这也是第一次，风险投资家和基因工程、微处理等领域的专家、工程师一起共同寻找新

一代能源。当 Craig Venter——在基因学方面颇有建树的一位科学家——决定投身于生物燃料的研究时，很显然，一些新事物正在酝酿之中。

在本书中，我们会提到很多人，他们要么开创了全新的商业模式，要么发明了前沿技术，并因此引致了太阳能、风能、清洁汽车、节能办公室或节能住所等创新。如果只是从眼前利益出发，他们的工作可能显得不切实际，或者代价过高，有些甚至可能会阻碍生产力的发展。不过，虽然可能任何一个项目本身无法解决我们面临的环境困境，但综合运用这些新技术却是我们实现无碳化生活的最佳途径。

同时，这些变革可能会带来惊人的利润空间。知名风险投资家，Sun Microsystems、雅虎和谷歌早期投资人之一 John Doerr 认为：“绿色科技产业比因特网产业规模更庞大，它可能是 21 世纪最大的商业机会。”能源业全球产值高达 60 000 亿美元，而我们所谈论的，是一个取代能源业的、全球性的、具有无限生机的产业。

繁荣之门已经打开。尽管欧洲各国在太阳能、风能及其他清洁能源的利用方面具有先发优势，但在绿色科技投资方面，美国最近后来居上成为领跑者。根据四大会计师事务所之一安永的研究，截至 2006 年年底，全球范围内对可再生技术的投资高达 1 000 亿美元，美国也首次成为这个领域的先行者。与太阳能、风能相关技术的市场需求以每年 30% 以上的速度增长。有关咨询公司则预言，未来 10 年，可再生能源的全球投资总额将达到 7 500 亿美元。这些数字很惊人，但是我们仍有必要认识到，即便如此，绿色科技产业也只是一个襁褓中的婴儿：2002—2006 年，仅埃克森石油公司在石油和天然气的开采和冶炼方面的投资就已经达到 800 亿美元。因此，要想在世界



经济中占据重要的席位，绿色科技还有很长的路要走。但是，考虑到近年来计算机、通信技术及因特网产业的深远影响，我们仍然有信心期待这场变革的来临。

绿色经济

绿色经济是什么样的呢？首先，汽车势必会发生根本性的变化。丰田公司预测，未来人类将驾驶混合动力车，这种车的价格更具有竞争力，且每加仑汽油至少可保证行驶 60 英里（1 英里 $\approx$ 1.6 公里）。2008 年年初，丰田公司宣布其研发的混合动力车将于 2010 年面世。同时，至少有 15 家电力汽车生产商希望能够在市场上分得一杯羹。正如我们即将看到的，Telsa 汽车公司正在研制中的电动汽车上安装了锂电池，从起动到加速至 60 迈（1 迈=1.6 公里/小时）只需要 4 秒钟，每充电一次可以行驶 200 英里。为了给这些新型汽车寻找清洁能源，包括加利福尼亚州 BrightSource 公司在内的一大批先行者已经开始研究沙漠光能植物。其他公司及一些大公司则投身于与清洁能源技术有关的工作，从风车到利用海洋能量的潮汐能动力机。

通过基因工程相关技术，可以利用玉米之外的原料，如草或者木屑，以比较低廉的成本生产乙醇。生物工程技术则可以实现植物的自我给养，提高其抗旱抗虫能力。科研人员向普通植物中注入人造微生物，希望能够得到比玉米乙醇更便宜、更清洁的燃料。事实上，如果一切按照预计的进行，非玉米乙醇最终将在美国汽油零售市场（其年销售额将达 3 000 亿美元）占据很大的份额。

Richard Branson 已经将维珍航空公司未来 10 年的利润——据估计大约为 30 亿美元——投入到为未来寻找清洁能源的工作中。尽管他认为这是“应该做的”，但还是补充说：“我这么做并不纯粹是出于慈善目的，我想说的是，如果我们能够研制出更环保的燃料，那么我们可以出售给其他公司、其他人。”此外，Branson 还设立了“维珍地球挑战”活动，任何人提出有助于减少人为温室气体排放且商业上可行的方案，都可以获得 2 500 万美元的奖励。

美国 619 家煤矿的二氧化碳排放量大约占全国因能源生产而导致的总排放量的一半。奇怪的是，美国最大的煤矿运营商之一杜克能源却在倡导减少能源消费、降低对煤炭的依赖。杜克能源和另外 8 家主要的公共事业单位共同发起了“节约 1 瓦特”活动，负责给顾客安装太阳能板或者节能窗户等设施。其结果是，因为减少了能源消耗，每个家庭须要支付的费用都减少了。

通用电气计划每年在环保技术方面投资 15 亿美元，并且已经使得“将排放的二氧化碳储存在地下”在技术上成为可行。从成本角度衡量，这类技术要远比传统技术昂贵，因而几乎不可能在发展中国家应用。绿色燃料科技公司的做法或许是一个替代方案，它收集煤矿排放的烟雾并且使之通过一个巨大的装满海藻的半透明管道，这样就可以把高达 40% 的碳元素转化为可以生产更清洁的生物燃料的原材料。

此外，我们还会探讨建造更环保的住宅和写字楼会面临哪些问题。与现有建筑相比，21 世纪的建筑将会更加节能。这方面的一个典范就是纽约市的美洲银行大厦，它安装了高效的空调设备及低能耗照明系统，混凝土则是用可再生材料制成的，因此它的能源消耗量大概只是普通写字楼的一半。美洲银行大



厦的建造成本大概比同等规模的普通写字楼高出 3%~4%，但是因为更节能，只需要短短几年时间就可以弥补成本方面的多余支出。

在所排放的温室气体中，普通住宅和商业地产占据很大的比例。我们是否可以在建筑中使用清洁的能源呢？Nanosolar 公司的创始人 Martin Roscheisen 认为是可以的。他是众多研究新型太阳能薄膜技术的企业家之一。Martin 相信，通过在普通屋顶上铺设一层 Nanosolar 公司生产的箔片，当有阳光照射到上面时就可以产生电能，而且成本要比传统供电方法低。这会不会只是一个异想天开的想法？事实上，当我开始写作本书时，Nanosolar 公司位于硅谷的工厂已经开始生产这种太阳能板了。

风能发电的成本已经和天然气发电相差无几，并且正在迅速追赶煤炭发电这种目前最便宜的发电方式。包括美国电力、FPL 能源、TXU 和 Xcel 能源在内的电力企业也在不断增加风能利用方面的投资。Berkshire Hathaway 公司首席执行官、亿万富翁沃伦·巴菲特对利用风车的中西部农场进行了大手笔投资。

为了使能源产业改头换面，我们似乎积聚了科技、智库、资本及商业智慧等各个方面的元素。但这并不是史无前例的。在不到 100 年的时间里，人类从农业社会跨入工业时代。第二次世界大战期间，为了保证军火的供给，联邦政府只用了不到 3 年的时间就将底特律从汽车制造中心转变为军工产品生产基地。投身于环保事业则是我们现在的努力方向。一些环保主义者和政客甚至将对抗全球气候变暖和阿波罗登月相媲美，但这个类比并不确切。为了登月成功，我们不惜一切代价。向绿色经济转变则要求我们不仅要找到石油产品的替代品，而且其成

本必须具有竞争力。这是个艰巨的挑战！更重要的是，我们的对手是无形的，没有几十年的时间，它的潜在影响可能根本无法看到或被感知到。

气候变暖并不仅仅是美国才有的问题。发展中国家的碳排放影响波及全球。冰川消融将导致波士顿港及环太平洋地区洪水泛滥。水资源日益枯竭则是非洲和亚利桑那州面临的难题。为了遏制温室气体的排放，我们必须刻不容缓地在全球范围内采取行动。2012年，“京都议定书”的大部分条款即将到期，因此必须加紧签订新的协议，严格规定温室气体减排指标，并且新协议必须将一些大国考虑在内。这需要极强的外交手段。发展中国家认为，它们有权力利用化石燃料促进其经济的增长，就像历史上我们曾做的那样。问题是，如果各国都不积极采取行动，我们的子孙后代将生活在一个怎样的世界里？

后面我们将会提到，控制碳排放量的一种方式所谓的碳排放许可制度：世界各国承诺逐年减少全球二氧化碳排放总量，并要求企业为其消耗的化石燃料购买许可证。为了达到温室气体减排指标，企业须要采用有助于降低污染的技术，利用煤、石油、天然气作为燃料的成本也会相应上升。令人高兴的是，通过将化石燃料成本维持在一个较高的水平，许可证制度大大加快了太阳能、潮汐能、风能经济上可行的进程。同样，一个设计完善的交易系统使得西方国家及其企业有动力向发展中国家提供环保技术。

从长远来看，降低经济对温室气体的依赖实际上会节约资金。一个随意的、毫无计划的项目，其成本可能是无法衡量的，但是，在全球许可制度体系下，如果私人部门可以持续降低应用清洁能源的成本，当绿色经济的成果及其提供的工作机会足以弥补传统能源产业的损失时，世界经济可能再次走向繁荣。



普林斯顿 Stephen Pacala 和 Robert Socolow 的研究认为，两个世纪以来，人类用于取暖、汽车、维持工厂运转的化石燃料导致大气中的碳含量上升了 35%，达到每百万平方米 380 单位。如果世界经济继续按照当前速度增长，到 21 世纪中叶，大气中的碳含量将会增长 3 倍，并导致气候发生悲剧性的、不可逆转的变化，如格陵兰冰川的消失。这意味着海平面至少会上升 20 英尺（1 英尺=0.3 米），一些海岛及沿海城市将被淹没。

科研人员认为，如果未来 50 年我们可以控制温室气体排放量，使其在大气中的浓度只是略微增加，那么就可以阻止悲剧的发生。如果就像此前预测的那样，到 2050 年世界人口从现在的 60 亿人增加到 90 亿人，我们还能阻止悲剧的发生吗？如果就像预计的那样，到 2030 年对能源的需求量增加了 50%，我们还能阻止悲剧的发生吗？对事态变化的估计是不断变化的，但是大部分专家都赞同下面的观点，即到 2050 年，富裕国家必须减少 80% 的温室气体排放量，才能使人类避免进入气候变迁的悲惨境地。

没有任何人能说清楚究竟该怎样做才能实现上述减排目标。Pacala 和 Socolow 在这个领域做出了杰出的贡献，他们至少设计了 15 种方案或者方案的组合，使得我们可以实现温室气体排放量锐减。唯一的难题是如何大范围地应用这些技术和战略。在美国，节能措施——高压输电网、LED 照明、尽可能应用可再生材料、更合理的建筑设计——大概可以实现一半的减排目标。另外一半只能通过提高电厂和汽车的效率来完成。混合动力车和纯电力汽车可以大大降低温室气体排放量。太阳能、风能、潮汐能、水力发电、地热技术效果也是显著的，到 21 世纪中叶，它们合计可以为我们提供所需电能的 25%，如果蓄电池技术改善到在阴天、无风天气也可以储存电能的话，这

一比例还会不断提高。核能不能产生丝毫温室气体且已经为美国提供了 20% 的能源，在未来，不管好坏，它必将扮演一个更重要的角色。现在大约一半的电来自火力发电。毫无争议，必须对此进行改进。碳封存技术——通过它，可以将火力发电厂排放的二氧化碳埋藏在地下——最终应该是可行的。此外，一些高新技术，例如，利用海藻吸收煤炭燃烧过程中释放的碳元素，同样有投入商业应用的可能性。我们能否通过加快科技进步的步伐来实现这些目标呢？

本书试图回答上面的问题，但同样提出了新的社会问题和经济问题。美国人口不到世界人口总量的 5%，温室气体排放量却高达全球总量的 1/4。一个住在 McMansion、开 SUV、收看卫星电视的美国人的能源消耗量大约是居住在世界其他地区的人能源消耗量的 5 倍。如果把经济欠发达国家考虑在内，差距会进一步扩大。现在大约有 20 亿人，或者说世界人口的 1/3，没有经济能力使用电能。中国、印度、印度尼西亚、巴西为了实现增长与繁荣，需要新能源。为了地球的未来，美国、欧洲、日本及其他经济发达国家也必须转向使用清洁能源。

尽管本书探讨的问题是国际性的，但我们重点研究美国，这主要是因为美国不仅是世界上温室气体排放量最大的国家，而且在新能源开发利用方面，其力度在各工业国中排名居后。日本已经是全球能源利用效率最高的国家之一；法国 78% 的电力由核能发电厂提供，而核能发电不会产生任何温室气体；德国投资数十亿美元用于创建一个以太阳能和风能为主的能源体系；瑞士政府则计划通过风能、水力发电、核能的利用，使该国温室气体排放量在 1990 年的基础上下降 30%，超过了欧盟计划减排 20% 的目标。

一个无碳化的美国是什么样子的？我们会更注意节约；我



们会在一切可能的情况下利用可再生能源；我们会进一步改进煤炭利用技术，使之更环保；我们会进一步探索核能技术在可控条件下的应用；我们会停止森林砍伐；我们会增加政府研发支出，以鼓励可承受价格水平上的绿色科技创新。

放眼全球，众多大大小小的公司纷纷投身于环保事业。在后面的讨论中，我们将重点关注那些正在竭力寻找出路、实力强大或者拥有具有实用价值的技术的企业家或者大企业集团。他们并不一定都获得成功，本书没有提到的人也很可能成为他们所在领域的佼佼者。我们并不是要在哪个人身上下赌注，而是为了列示可能解决全球气候变暖这一毁灭性难题的各种技术。几乎每一天我们都会听到很多悲观的言论，这本书也许可以带给我们一点希望。

目 录



译者序 / V

前 言 / IX

第 **1** 章 能源危机与全球变暖 / 1

第 **2** 章 绿色是增长应有的颜色 / 9

第 **3** 章 剥去绿色消费的外衣 / 39

第 **4** 章 高增长和低增长 / 54

——创建绿色的生活和工作空间

第 **5** 章 汽车的发明者是个疯子 / 87

第 **6** 章 非化石燃料 / 132

第 **7** 章 碳化物的克星 / 147

——水藻的兴起

第 **8** 章 太阳能 / 158

——取之不尽，用之不竭