

〔英〕 迈克·伯纳斯-李 邓肯·克拉克 著

张卫华 张红美 译

The Burning Question

燃烧的问题

We can't burn half the world's oil, coal and gas. So how do we quit?
我们不能这么快地耗尽地球上一半的石油、煤炭和天然气。我们该何去何从？



李俊峰 特别推荐

中国国家应对气候变化战略研究中心和国际合作中心主任

The Burning Question

燃烧的问题

[英] 迈克·伯纳斯-李 (Mike Berners-Lee) 著
邓肯·克拉克 (Duncan Clark)
张卫华 张红美 译



山西出版传媒集团
山西经济出版社

著作权合同登记：图字 04-2015-043 号

Copyright © Mike Berners-Lee & Duncan Clark, 2013

图书在版编目(CIP) 数据

燃烧的问题 / (英) 迈克·伯纳斯-李
(Mike Berners-Lee), (英) 邓肯·克拉克
(Duncan Clark) 著; 张卫华, 张红美译. -- 太原: 山
西经济出版社, 2016.6

ISBN 978-7-80767-989-9

I. ①燃… II. ①迈… ②邓… ③张… ④张… III.
①全球环境—环境保护 IV. ①X21

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第023498号

出 品 人: 孙志勇

总 策 划: 张宝东 彦吴桐

责任编辑: 申卓敏

特约编辑: 谭思灏 蒙莹雪

装帧设计: 谷亚楠 朱海英

燃烧的问题

RANSHAO DE WENTI

[英] 迈克·伯纳斯-李 邓肯·克拉克 著

张卫华 张红美 译

字数 210 千字 开本 890×1240 毫米 1/32 开 印张 10.75

山西新华印业有限公司

2016 年 6 月第 1 版 2016 年 6 月第 1 次印刷

ISBN: 978-7-80767-989-9

定价: 42.00 元

版权所有, 侵权必究



序言

PREFACE

用数字说话

如果蔓延的野火、肆虐的干旱和横扫一切的台风等现象尚不能让你信服，接下来，我将给你提供一些有关气候变化的实实在在的数字。

2012年的5月是北半球有记录以来最热的月份——也是连续第327个气温超过20世纪全球平均气温的月份，单从概率的角度来看，发生这一情况的可能性仅为 $1/3.7 \times 10^{99}$ —— 3.7×10^{99} ，这个数字远比宇宙中星星的数量还多得多。

紧随其后的6月打破或追平了美国第3215个高温纪录，而这一年刚刚过去的春天，恰好也是美国有史以来最温暖的春天——这个春天的平均气温大幅超过历史纪录，是“有记录以来平均温度偏离平均值最大的一个季节”。

就在同一周，尽管温度高达109华氏度，但沙特阿拉伯当局却报道称麦加居然下雨了——这应该是地球历史上降下的温度最高的暴雨了。

同年秋季，纽约地区遭到了一次前所未有的台风袭击，造成



数百亿美元的损失。

当年年末，英格兰称这一年是其有史以来最潮湿的年份，而澳大利亚则进入其最为酷热的一段时期——由于气温较正常气温高出很多，该国的气象服务不得不在其温度地图上，额外加上两种颜色。

然而，各国领导人似乎并未注意到这些。为纪念 1992 年环境峰会召开 20 周年而在里约热内卢召开的会议，与当年的峰会同样毫无用处。当年，时任美国总统的乔治·赫伯特·沃克·布什专程赶去参加峰会，可这一次，美国总统贝拉克·侯赛因·奥巴马甚至都未出席。记者乔治·蒙比尔特（George Monbiot）将这次会议称作是“20 年前那次兴高采烈、信心满满的会议的幽灵再现”；没有人给予其太多关注，脚步声回响在“曾经人潮汹涌的”大厅里。鉴于我早在 1989 年就针对普通读者写了第一本关于全球气候变暖的书，并在之后的几十年中徒劳无益地试图减缓全球气候变暖的速度，因而我可以很有把握地说，在这场战斗中，我们正遭遇失败，而且败得很惨、很快——我们败下阵来，最为重要的原因是，我们依然不愿意承认，人类的文明正面临危险。

即便我们真的思考全球变暖问题，我们的论调也往往是从意识形态、神学以及经济的角度出发。其实，想要弄清楚我们面临的困境究竟有多严重，你只需做点简单的计算就可以。最近，最先由英国的金融分析师们发表的一个简单而又极具说服力的算术



分析，在各类环境会议及期刊上被疯传，但尚未为广大公众所了解。这一分析颠覆了大多数有关气候变化的传统政治观念，并且，仅仅凭借 3 个简单的数字，就让我们知晓了我们所处的险境——我们近乎无望却又尚未最终彻底绝望的险境。

1

第一个数字：2 摄氏度

如果电影以好莱坞的风格收尾，那么 2009 年哥本哈根气候峰会应该标志着全球应对气候变化斗争的高潮。在阴沉的 12 月，全球各国相关人士聚集在丹麦首都，参加这次重要的会议。一流气候经济学家尼古拉斯·斯特恩爵士 (Nicholas Stern) 对这次会议做出了如下评价：“这是第二次世界大战以来最为重要的会议，特别是在考虑到我们面临着怎样的风险时，这样说更不为过。”而担任大会主席的丹麦能源部长康妮·赫泽高 (Connie Hedegaard) 当时就直言：“这次会议是我们的机会。如果错过，那可能要等到几年之后才会出现新的、更好的机会——如果说还会有这样的机会的话。”

当然，那次会议，我们最终错失良机。哥本哈根气候峰会最终一败涂地。无论是中国还是美国——二者的碳排放占到全球碳排放总量的近 40%——都没准备做出大幅让步，所以整个会议毫无方向地漫游了两个礼拜，直到全球的领导人们乘专机赶来参加



最后一天的会议。在毫无进展的状态之中，美国总统奥巴马发挥了重要的带头作用，起草了一份“挽回颜面”的《哥本哈根协议》（Copenhagen Accord），不过，这份协议并没有影响到多少人。

它仅仅是一份志愿协议，谁也没有做出任何承诺，而且，即便有国家表达了减少碳排放的意愿，也没有制定出任何相应的执行机制。

但是，协议确实包含一个非常重要的数字。在其第一自然段，它非常正式地承认了“全球气温增加应该控制在2摄氏度以下的科学观点”。在下一自然段，协议宣称：“我们同意，全球必须大幅削减碳排放……以确保全球温度增加低于2摄氏度。”通过坚守2摄氏度（大约3.6华氏度）的底线，协议认可了2009年G8峰会，也就是所谓主要经济体论坛（Major Economies Forum）提出的减排立场。实际上，这一数字已经如传统智慧般存在多年了。早在1995年，时任德国环境部长、现任中右执政联盟总理的安杰拉·默克尔（Angela Merkel）担任气候变化会议主席时，这一数字就已经得到了关注。

让我们提供一些背景知识：迄今为止，我们已经让全球气温升高了0.8摄氏度，这一升温带来的破坏，远超大多数科学家们的预期。北极圈夏天的海冰已经消失了1/3，海洋的酸性要比此前高近30%，而且，由于暖空气较冷空气更能够储水，所以洋面上的空气要比从前潮湿5%，这一比例着实惊人，它使得发生灾难性洪水的可能性大大增加。事实上，考虑到这些严重的影响，许多科学家都认为2摄氏度的目标，可能太过仁慈了。“任何使

数字高于 1 摄氏度的行为都是一种赌博”，麻省理工学院的台风研究领域权威专家凯瑞·伊曼纽尔（Kerry Emanuel）写道：

“而且随着温度增幅不断变大，我们获胜的概率越来越不乐观。”世界银行首席生物多样性顾问托马斯·洛夫乔伊（Thomas Lovejoy）则是这样说的：“如果温度增加 0.8 摄氏度，我们就已经看到了现在看到的一切，那么 2 摄氏度显然是太高了。”

尽管这些担忧言之有据，政治现实主义还是击败了科学数据，世界还是将目标锁定在 2 摄氏度上——确实，这就是人类在全球气温变化这一问题上提出的唯一目标。共有 167 个国家在《哥本哈根协议》上签字，认可了 2 摄氏度的目标，这些国家的碳排放占到全球总量的 87%。只有少数一些国家反对这一协议，其中包括科威特、尼加拉瓜和委内瑞拉。就连阿联酋这样收入主要靠出口油气的国家，也在协议上签了字。在那一刻，作为一个星球，地球的官方立场就是我们不能让温度增加超过 2 摄氏度——这已经成为底线中的底线。

2 第二个数字：565 吉吨

科学家们估计，在 21 世纪中期之前，在依然有很大希望将地球升温幅度控制在 2 摄氏度以下的前提下，人类差不多还能向大气层中排放 565 吉吨二氧化碳。（很大希望，这里是指有



4/5 的概率，从某种程度上说，这一概率略低于用一支 6 发的左轮手枪来玩俄罗斯轮盘赌的胜率。)

尽管这一数字并不精确，但很少有人质疑它的基本正确。它推导自过去数十年间全球气候变化过程中科学家们建立的、用计算机模拟气候变化的最为复杂的模型之一。而且，最新的气候模拟模型也进一步确认了这一数字——相关模型发布于政府间气候变化委员会 (IPCC) 的下一份报告之前。

“模拟结果陆续亮相，但实际上根本就没什么差别，”澳大利亚国立大气研究中心的气候学家汤姆·威格利 (Tom Wigley) 说，“数据库中现在可能有 40 个模型，之前则是 20 个左右。但迄今为止，得出来的结论基本上大同小异。我们只是在进行微调。我并不认为过去 10 年间发生了什么大的变化。”劳伦斯·伯克利国家实验室 (Lawrence Berkeley National Laboratory) 的资深气候科学家威廉·柯林斯 (William Collins) 对此深表认同。

“我认为这一轮模拟的结果将会非常类似，”他说，“对于气候系统进一步的理解，并不会给我们带来免费午餐。”

同样，我们也不可能从全球经济中得到什么免费午餐。除了 2009 年唯一的一年稍有缓和之外，其时在金融危机正值最为严重的几年间 (2009 年危机形势稍有缓和)，我们一如既往地大气排放创纪录的二氧化碳，年复一年。国际能源署 (International Energy Agency, 简称 IEA) 的最新数据显示，全球碳排放 2011 年增加至 31.6 吉吨，较上年增幅为 3.2%。经

历了一个暖冬的美国因此将更多的煤电厂转换为天然气电厂，所以其排放量稍有下降；中国经济持续繁荣，所以其碳排放（当时刚刚超过美国）增幅达到 9.3%；日本在福岛核事故之后，关闭了其所有的核电机组，但排放量也有 2.4% 的增长。“在增加可再生能源和提高能效方面，人类确实做出了努力”，英格兰廷德尔气候变化研究中心（England's Tyndall Centre for Climate Change Research）主任科琳娜·乐凯芮（Corinne LeQuéré）说，“但这一结果表明，迄今为止，这些努力的效果尚微不足道。”事实上，无数的研究都预测，碳排放差不多以每年 3% 左右的增幅持续增长——按照这一速度，只需要 16 年的时间，我们就会把 565 吉吨的指标踩在脚下，也就是说，等到现在上学前班的孩子们高中毕业的时候，我们就会用完全部配额。“新的数据进一步证明，通向 2 摄氏度的轨迹之门将要关闭并变成一个不可能实现的目标，”国际能源署首席经济学家法迪赫·比罗尔（Fatih Birol）说，“事实上，仔细研究这些数据，其趋势恰好与升温 6 摄氏度的相一致。”6 摄氏度也就是 42.8 华氏度，果真如此，那么地球将直接变成科幻世界。

于是，面对新的数据，所有出席里约气候变化峰会的人都仪式性地呼吁国际社会要严阵以待，采取行动，将我们拉回到 2 摄氏度的轨迹上来。当联合国气候变化框架公约（the UN Framework Convention on Climate Change）最新一次缔约方会议（COP）于 11 月在卡塔尔召开时，类似这样的象征性呼吁



再次上演。这是第 18 次缔约方会议 (COP18)，第一次缔约方会议于 1995 年在柏林召开，从那时到现在，十几年来几乎没有取得实质性的进展。即便是那些不愿意直言不讳的科学家们，也开始慢慢克服其仅提供数据的自然偏好。“近 30 年来，信息一直非常一致，”柯林斯苦笑道，“我们有办法，也具备相应的计算能力，可以提供更为详细的证据。如果我们选择维持现有的行为方式，就必须对科学界提供的证据进行全面的评估。”他稍作停顿，忽然意识到正在录音，“我得说，需要更为全面的评估证据。”

不过目前为止，这样的呼吁收效甚微。我们所处的境况，与 1/4 个世纪之前没什么两样：科学家们发出警告，但紧随其后的却是政治上的不作为。在采访过程中，那些未被录音的科学家们，对此几乎无一例外地表现出毫不掩饰的厌恶之情。一位资深科学家告诉我：“你知道那些香烟的新包装吗？政府让卷烟厂在包装上印一张一个脖子上有洞的人的照片。我认为，气泵也应该有个类似的包装。”

3

第三个数字：2795 吉吨

这一数字是所有数字中最可怕的一个——它是第一次使我们面临的政治维度和科学维度的两难之境交织在一起的数字。这一



数字最早由碳追踪行动小组 (Carbon Tracker Initiative) 提出, 并引起广泛关注。碳追踪行动小组是一个由伦敦金融分析师和环保主义者组成的小组, 他们出版过一份报告, 目的就是向投资者指出气候变化可能对其股票投资组合带来的风险。这一数字所指的是与化石能源企业, 以及那些行事方法如同化石能源企业的国家 (比如科威特和委内瑞拉) 有关, 指的是它们已经被证实持有的煤炭、石油和天然气储量中所蕴含的碳量。简而言之, 它实际上就是我们目前计划使用的化石燃料中蕴含的碳量。但关键在于, 2795 这个数字比 565 要高很多。整整高出 5 倍。

碳追踪行动小组对相关专有数据库进行了梳理, 以期查明全球主要的能源企业究竟持有多少石油、天然气以及煤炭储量。而调查结果并不让人满意——得出的数字既不能完全反映类似页岩气等非常规能源资源近年来的快速增长情况, 也没有准确反映煤炭的储量, 因为对于煤炭数字的报备要求, 没有石油和天然气那么严格。但是, 对于一些大型的能源企业来说, 这些数字还是相当准确的: 比如说, 如果你将俄罗斯的卢克石油和美国的埃克森-美孚化工的存量全部用完 (它们是油气企业中的领头羊), 那就意味着它们将各自向大气层释放 40 吉吨的二氧化碳。

正因如此, 2795 吉吨这个新的数字是一个大问题。打个比方, 如果说 2 摄氏度是个法定的血液酒精浓度上限——相当于 0.08% 的血液酒精浓度, 低于这一水平, 开车回家不会遇到麻烦, 那么 565 吉吨就是在这个限度之内你可以饮酒的量——比如说, 一晚



上喝掉6瓶啤酒。那2795吉吨呢？它就相当于3箱12瓶装的啤酒，而且全都开盖，摆上了桌子，只等饮用了——化石能源产业能带来的碳排放，就是这个概念。

目前，我们的账户上拥有的石油、煤炭和天然气的量，是气候学家们认为我们能够安全使用的量的5倍。为了改变我们的宿命，必须让其中的80%深埋地下。然而，在我们认识到这些数字之前，这宿命很可能就已经被注定。现在，这宿命几乎无法被改变，除非我们采取大规模干预措施。

没错，从技术角度上说，这些煤炭、天然气和石油依然埋在地下。但从经济的角度来看，它们已然在地面之上——它们体现在股价之中，能源企业们以此为由大肆举债，能源出口国则以其祖产带来的预期收益制订预算。这也解释了为什么大的化石能源企业激烈斗争，极力阻止二氧化碳管制——这些储量是他们的首要资产，正是这些储量为他们带来价值。也正因如此，在过去的这年中他们殚精竭虑，试图找到方法开采加拿大油砂中的石油，或者研究如何在深海勘探开采，甚至想办法压裂阿巴拉契亚山脉。

如果你告诉埃克森或者卢克石油说，为了避免全球气候遭遇灾难性破坏，他们不可以将其油气储量开采出来，那么这些公司的价值就会一落千丈。据摩根大通的前董事长、目前正管理着资本协会（Capital Institute）的约翰·富勒顿（John Fullerton）的计算，按照当前的市场价值，这2795吉吨的碳排放价值约27万亿美元。也就是说，如果你把科学家们的话当回事，让



80% 的能源储量留在地下，意味着你将把 20 万亿的资产一笔勾销。当然，这一数字并不精确，但是，与碳泡沫相比，房地产泡沫简直小巫见大巫。它并不一定必然破裂——我们也许照样还是把这些碳全部用尽，果真如此，投资者们毫无疑问会乐见其成。但是，如果我们真的这么干，那么整个地球将被毁坏。你或者拥有一张健康的化石能源资产负债表，或者拥有一个相对来说健康的地球——现在，我们知道了这些数字，但看起来，似乎鱼与熊掌不可兼得。算算账：2795 是 565 的 5 倍。故事的结局就是这样。

比尔·麦吉本

（本文的完整版最早刊登于《滚石》杂志。¹）



引言

INTRODUCTION

本书的目的是从一个非常大的视角，来观察人类面临的非常大的挑战。其中多数内容与两个常常被忽视的关键信息有关。其一，避免不可接受的、灾难性的气候变化风险，意味着我们只能使用现有石油、煤炭和天然气商业储量的一半以下——而商业储量只是地下所有化石能源储量的很小一部分。这不是什么新的认识。美国国家航空和宇宙航行局（**National Aeronautics and Space Administration, NASA**）的科学家詹姆斯·汉森（**James Hansen**）和他的同事早在很多年前就首次指出了这一点。而且，就在我们写作本书之时，环境保护主义者比尔·麦吉本（**Bill McKibben**）就已经通过前面节选的那篇文章，将这一观点以其电光火石之势，灌输给了更为广泛的读者。这篇原载于《滚石》（**Rolling Stone**）杂志网站的文章如病毒般传播开来，出乎意料地成为一篇脍炙人口之作。我们的书从麦吉本煞尾的地方开篇，探讨全球化石燃料储量充裕究竟意味着什么。是谁拥有这些化石燃料？它们价值几何？我们是不是真的只能使用其中的 $1/5$ ？或者，股票市场真的正处于一场“碳泡沫”之中？我们可否不使用这些燃料并将碳捕获封存？所有这些会对地缘政治构成怎样的影响？



本书的第二个重要信息是，从全球层面来看——也就是从整个系统的角度来看——许多我们以为会有助于减少化石能源使用的措施，最终被证明，其效果与常识推理的结果，并无太大差别。尽管使用清洁能源、倡导绿色行为、提高能效以及减缓人口增长速度等，都能够发挥重要作用，但它们似乎并未降低化石能源越来越快地从地下被开采出来的速度。仔细再研究一下统计数据，我们会发现人为的碳排放一直遵循着一个长期的、指数级增长的趋势，而且对社会和技术变化有着令人惊奇的适应性。人类能源使用存在一个非常强大的反馈机制，足以将明显的绿色进程彻底抵消——这就像是挤压一只气球：在一个地方取得的进展，会在另外一个地方膨胀出来。

当你将这两个信息放在一起，并将其置于最新气候变化科学的情境中来予以考量，你将有一个无法回避的发现：我们必须直面化石燃料问题。换句话说，没有什么替代方案能够迅速而从容地抑制化石燃料从地下被开采出来的速度，并阻止其在全球经济中流淌。也许有一天，新的技术和基础设施会出现，通过捕获并封存排放的碳，来让我们安全地使用全球的石油、煤炭和天然气。这样的技术还需要我们投入更多的努力，但按照现有的趋势来看，前路依然漫漫。与此同时，我们面临的选择是，要么让这个星球冒无法想象的风险，要么让价值巨大的化石能源深埋地下。

考虑到选择的艰难，以及我们暂时无力改变排放曲线的现实，妥善理解阻碍我们前行的核心障碍，就显得极为关键。在本书接



下来的章节中，我们将深入分析我们无动于衷背后的经济、心理、文化以及政治等深层次原因。我们也会向读者展示与石油、煤炭以及天然气储量密切相关的巨大财富，是如何阻碍了政治进程，又是如何让种种分析笼上阴影的。化石能源一直以来都被视为最大、最赚钱的产业，当下，这一产业不仅抵制削减碳排放，更有甚者，还致力于尽可能快速地增加储量和市场。世界必须向这一产业以及它的投资者们发出一个响亮和清晰的声音：住手！

但是，将所有这些板子都打在化石能源企业的屁股上，恐怕不是一个很好的办法，因为还有其他许多障碍需要克服。我们研究了全世界在交通工具、发电厂，以及其他需要依靠化石能源才能运行的基础设施上投入重金的速度；研究了政策制定者们面对任何可能推高能源价格的举措时犹豫不决的心态；并且，也许最为重要的是，研究了妨碍我们在眼下的威胁面前幡然醒悟的种种社会和心理特点。

尽管化石能源是气候变化最关键的驱动因素，人类实际上也通过释放一系列其他温室气体和颗粒，让大气层饱受摧残。这些温室气体和颗粒，很多来自农业和森林砍伐。我们试图分析，究竟需要采取怎样的快速行动，才能提高解决气候变化问题的成功率，为我们控制化石能源赢得一点时间。在接下来的几十年里，以何种方式管理全球的土地，不仅对解决全球日益增长的粮食需求问题至关重要，对碳排放、碳捕获、保护生物多样性，甚至对以负责任的方式，释放出一些土地用于能源生产，也同