

THE END OF OIL

On the Edge of a Perilous New World

石油的终结

濒临危险的新世界

保罗·罗伯茨◎著



中信出版社
CITIC PUBLISHING HOUSE

THE END OF OIL

石油的终结

——石油、战争、恐怖主义、中东、中国

On the Edge of a Perilous New World

The End Of Oil

石油的终结

濒临危险的新世界

保罗·罗伯茨/著
吴文忠/译

中信出版社
CITIC PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

石油的终结/ (美) 罗伯茨著; 吴文忠译. -北京: 中信出版社, 2005.7

书名原文: The End of Oil

ISBN 7-5086-0422-9

I. 石… II. ① 罗… ② 吴… III. 石油工业-能源经济-研究-世界
IV. F416.22

中国版本图书馆CIP数据核字 (2005) 第055450号

The End of Oil by Paul Roberts

Copyright © 2004 by Paul Roberts

Simplified Chinese translation copyright © 2005 by CITIC Publishing House

Published by arrangement with Houghton Mifflin Company

ALL RIGHTS RESERVED

石油的终结

SHIYOU DE ZHONGJIE

著 者: 保罗·罗伯茨

译 者: 吴文忠

责任编辑: 肖 梦

策 划: 《比较》编辑室

出 版 者: 中信出版社 (北京市朝阳区东外大街亮马河南路14号塔园外交办公大楼 邮编 100600)

经 销 者: 中信联合发行有限责任公司

承 印 者: 中国农业出版社印刷厂

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印 张: 22.25 彩 插: 16 字 数: 289千字

版 次: 2005年8月第1版 印 次: 2005年9月第2次印刷

京权图字: 01-2004-1575

书 号: ISBN 7-5086-0422-9/F·890

定 价: 35.00 元

版权所有·侵权必究

凡购本社图书, 如有缺页、倒页、脱页, 由发行公司负责退换。服务热线: 010-85322521

<http://www.publish.citic.com>

010-85322522

E-mail: sales@citicpub.com

author@citicpub.com

序

科学发展观与能源政策

陈清泰

近来石油价格的上涨牵动了全球经济的神经。1998年原油还曾经是10美元一桶，即使在2003年原油价格还稳定在25美元左右。但进入2004年以后，原油价格不断上扬，现在突破60美元一桶。美国投资银行高盛的分析报告甚至认为，原油价格最终将超过100美元一桶。种种迹象表明，廉价石油的时代结束了。石油价格的上涨，除了投机以及地缘政治因素之外，归根结底，是经济发展导致对石油的需求持续提高，而石油作为一种不可再生资源，其供应却日趋紧张。

《石油的终结》这本书要给我们传达的信息是，不仅廉价石油的时代已经一去不复返，而且由于石油产能已经接近“巅峰”，石油供应的下降将不可避免。如果人类不改变现有的能源消费和生产方式，石油资源的枯竭只是一个时间问题，而且按照目前的速度，这一天的到来或许在本世纪就会出现。这就是“石油的终结”的真正含义。过去的100年中，石油已经成为经济发展不可或缺的能源动力，可以说现代工业社会就是建立在石油能源的基础之上。今天，世界经济能源消耗的40%、交通运输业能源消耗的90%是来自石油。石油资源的枯竭，将对人类的生产和生活方式产生巨大的影响，关键问题是：我们应该怎么办？

不过，正如本书所指出的，石油的终结并不表示能源的终结。这是因为，石油只是能源的一种，而且成为人类主要的能源来源也只是这一百年来事。全世界还有丰富的煤炭和天然气储备，足以再支撑人类的能源需求一百年以上。而人类使用能源的效率也在不断提高，例如，1975年至2000年间，美国的经济增长了50%，但其“能源密集度”（即生产一美元GDP所需要的能源量）却降低了40%。此外，还有诸多新兴替代能源技术如风能、太

阳能、氢能发展也很快，有可能在未来的某一天取代石油成为人类可以依赖的动力来源。

事实上，西方有些人对于能源的未来是非常乐观的，甚至有些过于乐观了。这些人十分相信市场经济的力量完全可以解决人类能源的一切问题。他们认为，能源的供给和需求同其他商品一样，受到价格机制的引导。如果石油价格过高，原来很多因为技术和成本原因无法开采的油田也将变得有利可图，石油公司受利润的驱使必然会加大开采力度，结果就是石油的供给必然上升。反过来，过高的油价会促使消费者以及下游产业寻找节能的方法和替代能源，其结果就是对石油需求的下降。两种因素综合作用，石油的价格因此也会自动调节。20世纪70年代石油禁运之后，就是80年代石油价格的暴跌。这就是上述观点最好的注释。因此在这些乐观派的眼中，技术进步迟早会使新型能源取代石油，石油价格的高涨无异于是自掘坟墓。他们很爱引用的一句话是：石器时代的结束并不是因为人类没有石头了（而是因为人类发现了更好的工具），石油时代的结束也是如此。

因此，乐观派对“石油的终结”与本书有完全不同的理解。不过，我认为乐观派忽视了三个问题。一是不可再生资源终究是有限的，勘探和开采技术的提高只能推迟生产巅峰期的到来，并不能改变巅峰期存在这一事实。而且，按照本书的计算，石油的巅峰期可能很快就要到来，即使考虑到技术进步的因素。二是没有考虑到以碳氢化合物为基础的矿物燃料对环境，特别是气候变化方面的负面影响，使得我们即使对有限的煤和石油资源也必须谨慎使用。最后，或许也是最重要的，就是乐观派过于迷信通过市场的力量来解决人类面临的能源问题，而忽视了政府可以发挥的必不可少的作用。

我认为，政府干预可以在两种情况下发挥作用。首先，能源的生产和消费存在外部性问题。传统的经济学理论在计算能源价格时没有考虑其不可再生性，以及对环境的破坏成本，因此普通消费者和企业往往只支付了能源的私人成本，而没有考虑其社会成本。其结果必然是定价偏低，消费和生产过度，在这种情况下，市场出现了“失灵”。只有政府出面干预，使能源的私人成本等于社会成本，才能解决外部性的问题。此外，能源的外部性问题如气候变化，已经走出国界演变成全球性问题，这时连一个国家的政府也无能为力，何况私人企业和消费者，只有通过国际合作机制才能解决。

另外，在产业政策方面，政府干预也可以起到积极的引导作用。私人企业和消费者，或出于短视、或出于自利，往往拒绝甚至阻碍新型节能技术和新兴替代能源的开发和推广。本书用许多生动的例子说明了美国汽车制造商如何迫使美国政府冻结甚至放松了对汽车油耗效能的规定，美国能源产业又如何说服美国现政府拒绝承认人类活动对气候的负面影响，等等。由于既得利益者的阻挠，再加上开发新型节能技术和新兴替代能源成本巨大，没有政府政策的引导，私营部门很难通过市场手段解决向新能源的过渡问题。事实上，在西方国家，能源产业本身就是一个高度管制的行业，而能源利益集团对政府的影响力也很高，甚至可以说，在美国的军事和外交政策中都能找到能源利益集团的影子。在这种情况下，指望纯粹通过市场手段解决能源问题未免过于天真了。

不过，由于政治、经济制度不同，社会、科技发展水平各异，在不同国家，如何发挥政府的作用也有不同的形式。本书更多的是从美国的角度出发，对美国的石油乃至整个能源状况、面临的问题以及相应的政策做了详尽的介绍，并与西欧和日本做了比较。同时，作者也没有仅仅局限于美国和发达国家，而是充分考虑了石油和能源问题的全球性。此外，作者对其他能源，特别是石油的替代能源的现状和前景做了深入浅出的分析。不论是专业人士还是普通读者都能从上述讨论中得到收获。

从中国的角度看，应该说我们的石油和能源形势要比美国严峻得多。一是石油安全问题日趋显著。中国1993年首次成为原油净进口国，目前进口依存度已超过40%，预计到2020年将达到60%。由于世界石油出口集中于少数国家，再加上地缘政治因素，如何长期稳定地保证石油供应是一个不容易解决的问题。二是长期以来粗放型的增长方式和较低的技术水平使我们的能源使用效率比较低，一方面是能源短缺，一方面是大量的浪费，再有就是造成了日益严重的污染。三是我们国家已经进入了工业化中期，城市化进程也在加速，人民群众改善生活水平的愿望非常强烈，因此在很长一段时期内，我们对能源的增长有较强的依赖。

但是，我们国家也有自己的优势。在经济上我们是一个后起的国家，可以充分发挥后发优势，在政策和技术层面都可以借鉴西方国家的经验和教训，少走弯路。我们的政府对于能源问题高度重视，及时地提出了“科学发

展观”这一概念，明确了中国的经济增长必须建立在可持续的基础之上。我们政府可以从中长期的视角，从统筹资源、环境和经济发展的高度，制定和实施国家能源战略，与受能源利益集团左右的美国政府相比，这是我们的政治优势。

对于如何解决未来的石油危机，本书的作者，以及许多国外的经济学家和专家，都认为提高燃油税是一个非常有效的手段。提高汽油的价格，可以直接减少对石油的需求，鼓励节能措施，以及促进新型能源的开发，从而最终减少对石油的依赖和对环境的破坏。作者认为，美国目前的燃油税与西欧和日本相比仍然偏低，有很大的上升空间。作为世界头号能源消费大国，哪怕是燃油税小小的提升都会给市场带来强烈的信号，鼓励其他国家一起努力解决能源问题。

我们国家目前还没有燃油税，尽管这个问题已经讨论了很长时间。一提到燃油税，很多人只想到“费改税”，只把它当做一种税费征收方式的改变，而忽视了燃油税是一种非常有效地引导企业和消费者行为的手段。我一直都认为，中国的汽车业的发展不以人的意志为转移，但应以节约资源和保护环境为前提。要想实现这个目标，必须很好使用燃油税这个杠杆，而且必须有较高的税率才能起作用，即使逐渐升到100%的税率也并非不合理。在今后20年或更长一段时间内，机动车燃油消耗不仅是中国石油消费总量中增长最快的部分，而且所占份额很快就会上升为第一位。目前，在中国大城市，轿车的排气量、车身尺寸、汽车重量的平均水平，不仅比20世纪50年代的欧洲、六七十年代的日本汽车消费起步时高很多，而且比今天欧洲一些大城市的水平还要高，中国轿车平均百公里油耗高于欧洲和日本。近年来，不仅高油耗的SUV（运动型多功能车）销量持续超常增长，而且像宝马、奔驰、凯迪拉克等豪华汽车，纷纷看好中国买主，我认为这过于奢侈了。《石油的终结》就用很大的篇幅来批判美国人的生活方式：“所需要的能源是欧洲和日本的两倍，是全球平均数的大约10倍。美国人是能源的最大挥霍者：一个拥有世界人口不到5%的国家却消耗掉了世界能源总量中的25%。”其中很重要的原因正是美国的低油税政策导致了美国的轿车普遍偏大、偏重、油耗偏高，而欧洲的高油税政策促进了节油技术的发展和小型车的普遍使用。以汽油为例，美国的税率是30%，日本是120%，德国是260%，法国

是300%，最高和最低的税率差了大约10倍。然而，当下在中国燃油价格中是不含税的，与主要国家相比，价格很低，不足欧洲的三分之一。所以，中国目前的汽车消费形态是轿车价格很贵，而燃油价格很便宜。中国的消费者主要考虑汽车购买的一次性支出，而对日常用油顾忌较少。从长期来看，中国目前的低油价政策会带来严重的后果。这种类似美国较低的燃油政策势必导致类似于美国的车型结构，而这是中国的人口和资源所不能承受的。与规制手段相比，税收通过改变价格信号调节市场供需，造成的扭曲比较少，也减少了寻租的机会，产生的税收收入还能补贴公共交通、环保和新能源开发等，优点是显而易见的。

《石油的终结》还详尽地介绍了新的能源替代技术的研究与发展，分析了在传统能源与新能源经济博弈背后的经济与政治较量的脉络，有相当大的信息量。

能源问题的解决是一个艰巨的任务，虽然我们有理由对此感到审慎乐观。人类的历史，就是进步的历史，人类文明或许有一天真的可以发展到能够解决我们所有能源的需要。但这并不意味着我们只需坐等这一天的到来即可。《石油的终结》告诉了我们目前问题的严峻程度，而且指出，要想解决这一问题，我们现在就必须行动起来。这或许才是这本书最大的贡献。

前言

我站在沙特阿拉伯鲁卜哈利大沙漠的一座沙丘上。在这片浩瀚的铁锈色的沙漠上已探明拥有世界四分之一的石油储量。可现在的我，却对现代能源经济丧失了信心。此时已是日落时分，天空已呈深蓝色，但是伸手触摸沙子仍感到发烫。我的沙特主人们刚领我参观完他们在一片油田之上建设的巨大的石油之城谢拜。他们都是工程技术人员，像自豪的父母那样如数家珍般地向我讲述着生产数字。他们告诉我每天谢拜生产出几十万桶油，告诉我石油是多么的轻盈、芳香和受人钟爱。沙特的石油人通常都沉默寡言，对其生产数据就像对国家机密那样守口如瓶。但现在却是今非昔比了，因为发生了“9·11”事件，利雅得（沙特首都）开始大张旗鼓地讨好西方的记者，并想通过他们重塑沙特的形象：他们是长期的、可靠的能源供应商，而不是为有自杀倾向的疯子或者是为恐怖分子提供资金的后台。这种方法确实已经奏效。我刚到沙特阿拉伯王国时，曾对一直以有限和充满问题的石油为基础的全球能源秩序充满疑虑。但是，当我坐在通用汽车公司生产的洁净的豪华空调车里边游览石油城谢拜边听着主人们向我款款讲述这座世界上最强大的石油企业的各种数据时，我的疑虑逐渐丢在脑后。油然而升的喜悦令我感到有些眩晕，如同我被允许往能源众神的伊甸园里看了一眼，并且找到遍地铺满无尽的财富一样。

不过，这种幻觉转瞬即逝。因为我突然心血来潮地向我的主人们提出了一个关于盖瓦尔油田的问题，该油田的开发时间要更早一些、在谢拜西北约300英里之处。盖瓦尔是有史以来所发现的最大的油田。该油田由美国工程师于1953年开发，深层的沙岩储藏量曾一度占全世界已知石油储量的约七分之一，其油井每天生产出600万桶石油，约相当于全世界原油消费的十二分之一。在石油的象征艺术中，盖瓦尔是永恒的母亲，这位神秘的巨人使其他绝大多数油田都显得那么渺小、那么平庸。我的主人们礼貌地露出微笑，

然而让我隐隐感觉他们有一丝不快。这似乎并非是因为我提出了一个不合时宜的问题，而是由于盖瓦尔再次（可能是第一千次吧）抢了他们的风光。和任何地方的工程师一样，这里的石油人对自己的工作都充满了极强的自豪感，都忍不住想对竞争对手揶揄几句。一位工程师指着我们脚下的沙子自豪地说，谢拜的油田是“自我压力式的”。就是说地下所储存的石油具有极大的自然压力，当岩层被钻透之后，石油就会像黑色喷泉那样喷薄而出。他说，“在盖瓦尔，他们不得不往井下注水才能让石油流出来。”他继续说，相比之下，谢拜油田石油里的含水量却是极低的。他说，盖瓦尔的“含水量”高达30%。

这一消息令我毛骨悚然。盖瓦尔油田注水的内幕已不是什么新闻，但是30%的注水量如果是真实的话，这的确令人吃惊。大多数新开发的油田几乎都生产纯净的石油，或者是石油和天然气一起产出，而几乎没有水分。然而，随着时间的推移，随着越来越多的石油被开采出来，经营者必须往油井里注水才能使石油继续往外流，直到最终从井里面流出来的几乎完全是纯粹的水，从而使这座油田不再有开采价值。盖瓦尔油田不会一个晚上被抽干：油田的枯竭需要数年的时间，甚至是数十年的时间；但是，每日的生产量将会稳步下降，从而迫使沙特人去开发新的油田，比如谢拜油田，这样才能保持其作为世界产油大国的显赫地位。尽管这种大量的开采在20世纪70年代和20世纪80年代早期阿拉伯产油最鼎盛时期绝不是什么问题，但是，对于沙特阿拉伯及其他产油国来说，今天却已经风光不再了。当我们驱车前往机场送我启程回国时，当我的主人们继续向我喋喋不休地讲述着各种数据时，我却禁不住感到，能源众神们也许并不像我想象得那样威力无比，那样亘古不变，也并非那么神气十足。

对于我来说，盖瓦尔现象就像是宏观能源经济所处境况的一个最典型的象征物，对于一个完全习惯于使用廉价能源而沾沾自喜的世界来说，是一部地质学方面的警世之作。从表面上看，我们的能源经济就像是一部永远在嗡嗡转动的机器。今天，史无前例地，全世界有数十亿人正过着美好生活，有些国家还竟然富得流油，这主要是因为，在全世界范围内，能源工业已经建立了一整套包括油井、超级油轮、输油管道、煤矿、发电厂、输电线、汽车、卡车、火车和轮船等在内的巨大网络。这个极其错综复杂的巨无霸体系

几乎奇迹般地将石油及其碳氢化合物类物——天然气和煤炭转换成热量、电能和动力，从而赋予现代文明以生命。300年来，这个人造的奇迹在近乎完美地运作着，将煤炭、石油和天然气（而且在全世界的很多地方，还将大量的木材、泥煤甚至是动物的粪便）转变成经济和政治的动力；与此同时，这个奇迹又使我们充满这样一个信念，即通向更繁荣和更稳定的美好前程的最安全的方法就是去发现更多的石油、煤炭和天然气。

但是，和盖瓦尔一样，我们的经济已经达到了其自身的某种巅峰期。全世界每年都在需求越来越多的能源，需求量简直没有止境。然而每年，情况又越来越明显地表明，我们为满足这种需求而建造的庞大机器以其目前的形式又不能自我维持。每一天都有新的内幕披露，每一天都有报界新闻登载，一切都足以表明，我们辉煌的能源大业是以高昂的代价取得的：空气污染、有毒的垃圾倾倒场、停电、价格上涨、骗局和腐败，甚至是战争。在20世纪的大部分时间里，我们的全球能源经济一直使我们对工业的强大力量无比自信，可是现在，这种自信的感觉却缓慢地被焦虑所取代。

尽管我也像大多数消费者一样，对这种能源前景只是偶尔出现过焦虑的心情（人们对能源前景的普遍焦虑大约始于1974年，即对阿拉伯石油禁运时开始的），但是在90年代晚期经济繁荣时期，我却开始认真地探索起这个问题了。我当时正在写文章评述美国人对一种运动型跑车“SUV”及其相近车型，即一种轻便小货车所产生的奇特的迷恋。最初，问题的核心似乎是关于人们显而易见的消费、对于拥有高级汽车的虚荣心以及一种全然的无知和愚蠢，因为这些汽车的主人当中没有几个人真正将昂贵的“SUV”开向野外，也没有多少人用自己的轻便小货车装载货物，顶多是到超市买菜或者带着足球外出休闲。但是，我对这个问题越是探求就越感觉到，问题的关键其实并不在于汽车的本身，而在于汽车所燃烧掉的大量汽油。

众所周知，“SUV”和轻便小货车（均一致地并带有某种欺骗性地被称为“轻型货车”）都消耗大量的汽油。我做了个实验：房子般大小的福特郊游车在市区里开每加仑汽油能行驶4.6英里的路程，就连再实用一点的型号，每加仑汽油也很少能跑18英里。这种不必要的内部大量燃烧的累积效果令人震惊：自从1990年“SUV”汽车开始风靡以来，美国国内20年来对汽车燃料更高效能的研制趋势不仅已经停止了，而且正在开始倒退，从而使得美

国对石油的需求急剧上升。可问题是，美国自己却没有足够的石油来满足这种跑车的高涨需求。经过一个世纪以来的充分开采，各大石油公司在美国本土48个州之内几乎找不到什么新的石油，石油的产量（每天产出的石油桶数）在逐步下降。这就意味着，尽管美国是世界上第三大石油生产国，现在却必须从那些充满敌意的石油生产国进口更多的石油。这些包括伊朗和沙特阿拉伯等在内的国家的人民都视美国为敌人。在能源历史中众多的有讽刺意味的例子中，美国在与伊拉克（被美国视为邪恶轴心国的成员，是苏联解体之后对美国生活方式的最大威胁）进行第二次战争之前的数个月里，美国从国外进口的石油中有10%以上是来自伊拉克的油田。

美国并非是唯一出现石油问题的国家。欧洲的石油一直依赖进口，日本也是如此。中国这个拥有十多亿人口，正在快速推进工业化进程并计划将自己建设成和西方国家一样拥有强大经济和能源实力的国家，现在生产的石油也满足不了其工业的需求量，也开始与那些山姆大叔正在花费大量的金钱、时间和政治资本以求对其实行控制的石油生产国拉关系。我在分析所有这些对石油的不断需求时，开始苦思这样一个问题：这么多的石油都将来自何方？最终又会导致什么样的新矛盾和重大危机？

提出这个问题的绝对不止我一个人。在我对石油工业的官员们（主要是男性，也有少数的女性，他们普遍对自己的生意十分乐观）所做的采访中，我不断地听到这些石油大公司越来越难找到新的油田。我得知，全世界绝大多数石油储量都被少数几个国家控制着，而这些国家的政府既不稳定还有腐败，作为石油供应商的可靠性也越来越受到质疑。我开始想，石油业辉煌的黄金年代是否已经结束。石油的供应还能维持多久？假如石油生产过了巅峰、供应开始紧缺、价格开始上涨，那我们巨大的财富和优越的生活方式将会发生什么样的变化？世界各国的政府和能源公司有没有制定计划来保证向一种新燃料或者一种新能源技术做平稳渐进的过渡呢？或者说，我们对石油产量的终结毫无思想准备，那么，全球的经济是否会受到强烈冲击的震荡，从而引发一场拼命抢夺剩余石油的危险的竞赛呢？

因为研究工作的需要，我去了休斯敦、沙特阿拉伯、阿塞拜疆等石油帝国的边远地区。在这期间，我越发感到应该向人们讲述的故事并不仅仅是石油本身，而是关于所有的能源。石油或许是能源太空中最耀眼的一颗明星，

是20世纪政治和经济学的辉煌、杰出的塑造者，并占有世界能源市场40%的份额。然而，石油只是被称作碳氢化合物的地质三姐妹当中的一分子，这些碳氢化合物几个世纪以来一直主宰着全球的能源经济，它们的历史和命运又令人绝望地与我们的历史和命运交织在一起。在我们的能源之中，有26%的份额仍来自于煤炭，这种廉价、丰富的矿藏被用来给工业生产过程提供动力，为世界大多数地区提供电能。24%来自于天然气，这种多功能的能源将很快超过煤炭，成为供热和发电的首选燃料，并且很有可能成为某种未来能源体系的“桥梁性的燃料”。但是，尽管煤炭和天然气在某种意义上来说是石油的替代物，可是它们又让我们在环境、政治和金融方面付出了很多的代价。煤炭毫无疑问是污染物。天然气的运输极其困难，同时其自身也存在着地理和政治方面的错综复杂的难以理清的关系；假如全球的能源经济以这两种能源之中的任何一种来做基础，问题也不会少到哪儿去，甚至更多。换句话说，当我开始提出关于石油终结的问题时，我其实是在提出一个关于如何转变整个碳氢化合物经济的全方位的问题，也是在讲述一个几乎和我们的文明同样古老的故事的大结局。

在过去6 000年的大部分时间里，人类历史的主要特点就是不断奋斗，用更有用的方式来驾驭越来越多的能源。从现今伊拉克的土地上人类最早实验使用牲畜犁地时开始，物质进步的进程就一直伴随着对燃料和能源体系越来越先进的掌握技巧（也可以说是一直受着这种掌握技巧的驱使）。牲畜的动力造就了农业。木柴让我们做饭、为家庭取暖、将大麦酿成啤酒，并且将铁矿石熔炼成犁铧头和铁矛头。英国早期广泛使用燃煤为工业革命创造了条件。一个世纪之后，石油和天然气，再接下来是从核能到太阳能等众多的“先进”技术，这些能源加在一起共同完成了这个转变，将这个正在进行工业化过程的世界拖进了现代化时代，在转变的过程中，又从根本上并且不可挽回地改变了我们各方面的生活。

我们今天所生活的世界完全被能源主宰着。能源是我们的财富、我们的舒适和我们坚信进步不可阻挡等所有一切的坚实基础，渗透在现代生活的每一种行为和产品中。我们生产和消耗能源并不仅仅是为了提供热能和做饭，也不只是为了出行时运载我们自己，或者说保卫自己，而且还是为了给

自己提供教育和娱乐、丰富我们的知识、改变我们的命运、建设和重新建设我们的世界，并为世界创造财富。我们所购买的一切，从麦当劳的汉堡包到市场上的北京烤鸭，从草坪上的塑料椅子和歌剧院门票到计算机和垃圾清理服务，从医疗服务和医治癌症的药物到农用化肥，所有这一切都代表着一定数量的先是产生然后又消耗掉的能源。

能源已经成为政治和经济力量的通货，是国家之间力量等级体系的决定因素，甚至是成功和物质进步的一个新的筹码。获得能源成为21世纪压倒一切的首要任务。它是各国政府地缘政治的指导方针，是全球能源工业未曾受到挑战的探试程序，因为能源工业的成功完全依赖于其自身的这样一种能力，即不断地去发现、生产和输送越来越大量的煤炭、石油、天然气以及它们最普遍的副产品电能的能力。

然而，我们只需粗略地看一下就会发现，我们的能源经济尽管成就辉煌，却在几乎各个方面都有着致命的弱点。石油工业是所有商业行业中稳定性最差的，在破坏性的价格波动中显得极其脆弱，且完全依赖于腐败的、前途不稳定的暴政般的“石油国家”。天然气尽管比石油洁净，运输起来却费用极高，而煤炭，虽然储量丰富且容易开采，却带来了极严重的污染，每年要夺去数百万人的生命。

更糟糕的是，现在除了一小撮思想理论家和浑浑噩噩的笨蛋之外，全世界的人都十分清楚，我们对矿物燃料越来越大的依赖性在某种程度上引起了微妙但却重大的气候变化。燃烧碳氢化合物不仅释放能量，而且释放二氧化碳，这种化合物到达大气层时，会就像一个星球般大小的温室窗户，将太阳的热量留存在窗户之内，使得全球气温上升。如果不加以遏制，这种所谓的温室效应就会继续使地球升温，直到极地的冰盖融化、海平面上升、我们现在所了解的生命不复存在。唯一能减缓全球升温的办法（因为现在为时已晚，这一过程已不可阻止）就是停止排放二氧化碳，这一任务既重大又昂贵，并要求我们完全改变。

事实上，气候变化被普遍认为是推动能源经济变化的主要因素之一，但又不是唯一的因素。气候学家和环保学家担心的是我们生产的能源质量，而大多数其他专家更担心的却是我们所能创造的能源数量，具体地说，他们担心我们是否能够生产出足够的能源（不管是哪种能源、不管是什么质量）

来满足全世界目前和未来的需求。到2035年时，全球要消耗的能源将是今天的两倍。石油的需求量将从目前每天的8 000万桶飙升到1.4亿万桶。对天然气的需求量将攀升120%，煤炭的需求量将提高几乎60%。在“新崛起”的经济大国里，比如中国和印度，这种需求将尤其强烈，因为这些国家把发展高能耗的工业看成是成功的关键。

然而，尽管未来对能源的需求似乎是板上钉钉般毫无疑问，可是却无人知道所有这些能源将来自何方。咱们先看石油。我们暂且不问还剩下多少石油（这个问题我们马上就谈），现在最明显的问题就是去寻找并生产出足够的石油，并用输油管道和超级油轮将其运送到所需要的地方。而这一任务的规模则大得惊人：当我们说到2035年石油的需求量将达到每天1.4亿万桶时，也就是说，到那个时候，石油公司和产油国将需要每天二十四小时连轴转地去发现、生产、提炼并输送到市场上1.4亿万桶新的石油，要日复一日、年复一年地去做，不能出现任何间断。光是建设并达到这一巨大生产能力（更不用说维持或者保护这个新的生产能力了）就将意味着要新投入大约1万亿美元的资金，并要求石油公司去诸如北极等勘探极为昂贵的地区去冒险。再以同样的方法来看天然气和煤炭，你就会开始理解，为什么就连那些持乐观态度的能源专家们当被问及30年之后我们将用什么来装满我们的油轮和货轮时，也会脸色阴沉下来。

使问题变得更加复杂的是，现在的问题并不仅仅是要生产出足够的能源。我们对电能越来越贪婪的需求很明显地说明了问题。今天技术和信息业的蓬勃发展使得电能成为能源市场上增长最快的一个行业，成为新兴经济大国至关重要的资源。到2020年时，对电能的需求可能比今天提高70%。但是，因为大多数电能都是出自由天然气和煤炭作为燃料的发电厂，所以，要多发出那么多的电能就意味着给碳氢能源经济带来甚至更大的压力。与此同时，输送所有这些新的电量将会使现有的输电系统不堪重负：从发电厂和输电线到能源商们的那些新建的、充满了问题的网络，都将不适应这一巨大的任务要求。2003年的大停电和2000年加利福尼亚的电能危机（其发生不仅是因为缺少发电厂，也是因为出现了像安然公司那样奸诈的能源投机商），这只是在电的需求量继续超过电的供应量这一状况中我们所能期待见到的最富色彩的几个例子罢了。

然而，我们所看到的能源经济出现严重问题的国家却是在第三世界。在今天的亚洲，对电的需求量简直增长得太快了，中国和印度的政府已经颁布了紧急应对措施，新建了数百座造价低廉的由煤炭作为燃料的火力发电厂，而将环保问题下降到了第二位。这些发电厂所产生的污染排放量有可能使人类减缓气候变化速度的努力化为泡影。而中国和印度又绝不是这其中最糟糕的案例。

全世界大约有15亿多人（约占全世界人口的四分之一）现在还没有用上电或者任何矿物燃料，因此，几乎没有机会从工业化以前的贫困生活过渡到我们西方许多人习以为常的现代和能源密集型的生活。能源的贫穷，事实上正在成为发展中国家的新杀手，是众多其他问题的最根本的原因，而且可能是富有者和贫穷者之间最深的一道鸿沟。

我在这里提出的问题并不仅仅是要改变我们的现代能源经济，而是我们在这个问题上已经别无选择：这个体系已经在改变，而且并不总是朝着好的方面改变。我们的目光所到之处，都会发现陈旧不堪的体系让位于某种新的体系：石油公司正在悄悄地转产并开始销售天然气；各国政府正在争抢开发或者在糊里糊涂地搞什么“氢经济”；到处在疯狂地寻找新的油田；能源生产国与进口国之间的关系越来越紧张；在制定气候政策方面国与国之间发生着外交冲突；以及诸如日本和中国等国家之间为获得在西伯利亚、哈萨克斯坦和中东的最后一块“石油大蛋糕”而展开令人胆寒的能源竞赛。

但是，如果说目前的能源经济正在退出历史舞台这一事实已经很明显地表现出来了，可是至于接下来将发生什么、“接下来”的能源经济将会是什么样子，人们却没有形成清楚一致的看法。现有的碳氢技术能否适应新的形势，或者说这个世界是否需要一种全新的能源技术？如果是，需要的是哪种技术？报纸、杂志和政客们的讲话充满了对能源技术创新的描述：氢燃料电池、风力农场、太阳能建筑、潮汐发电，还有将草转变成柴油、将肥料变成汽油等奇异的技术。但是，这些技术中有哪些能真正地独立存在？它们将需要多大的成本？它们能经受住时间的考验吗？

更准确地说，即使开发了某种奇迹般的技术，这种技术本身也不能保证世界进行有秩序的、平安的过渡。从历史来看，每次从一种能源技术转移