

读点石油财经丛书

丛书主编 王国樑



THE GRAND  
ENERGY TRANSITION

# 能源大变局

中国能否引领世界第三次能源转型

胡森林◎著

石油工业出版社

THE GRAND  
ENERGY TRANSITION

# 能源大变局

中国能否引领世界第三次能源转型

胡森林◎著

石油工业出版社

## 内 容 简 介

本书以正在发生的第三次工业革命为背景，以能源转型为主线，以推进中国能源生产与消费革命为思想指导，在分析前两次世界能源转型的动力机制和深层规律基础上，总结了当下第三次能源转型的特点：去碳化，去资本化，去中心化；进而提出，人是能源转型的关键变量，也是中国能否穿越“能源三峡”的决定因素。

### 图书在版编目（CIP）数据

能源大变局：中国能否引领世界第三次能源转型 / 胡森林著.  
北京：石油工业出版社，2015. 1  
（读点石油财经丛书）  
ISBN 978-7-5183-0438-7

I. 能…  
II. 胡…  
III. 能源经济—研究—中国  
IV. F426.2

中国版本图书馆CIP数据核字（2014）第243587号

**能源大变局：中国能否引领世界第三次能源转型**  
胡森林 著

---

出版发行：石油工业出版社  
（北京市朝阳区安华里二区1号楼 100011）  
网 址：www.petropub.com  
编辑部：（010）64523604 发行部：（010）64252978  
经 销：全国新华书店  
印 刷：北京晨旭印刷厂

---

2015年1月第1版 2015年1月第1次印刷  
740×1060毫米 开本：1/16 印张：18.5  
字数：316千字

---

定 价：55.00元  
（如出现印装质量问题，我社发行部负责调换）  
版权所有，翻印必究

在全球化的视野下，能源问题已经成为国际政治、经济、环境保护等诸多领域的中心议题，甚至成为国际政治的重心。国家间围绕世界能源的控制权所进行的激烈争夺，各国维护自身利益所制定的能源安全战略，以及各国政府积极主导的替代能源开发，使能源问题日益成为国际社会的焦点；而油价波动、低碳经济、气候变化以及环境保护等诸多问题，不仅是政府首脑、智库学者的案头工作议题，而且成为切切实实的民生问题。中国在能源领域的国际合作也在不断扩大，从最初的以石油天然气为主，扩展到煤炭、电力、风能、生物质燃料、核能、能源科技等各个方面，而伴随着能源问题的国际化，中国也从国际社会的幕后走到台前，承担的责任越来越重。

中国石油作为国有大型骨干企业，承担着履行政治、经济、社会三大责任，承担着保障国家能源安全的重要使命，围绕着建设世界水平的综合性国际能源公司这一战略目标，积极实施“资源”、“市场”和“国际化”三大战略，注重国内外资源和国内外市场的开拓，取得巨大成就。但是，能源问题不再是一个简单的经济问题，

石油企业的海外发展往往伴随复杂的国际政治、经济、社会和环境因素。引人瞩目的中俄石油管线一波三折，中海油收购美国优尼科石油公司的无果而终，无不打着深刻的政治烙印。中国石油企业的海外创业经验，给扩大国际能源合作提出了一系列亟待解决的重要课题。

在此背景下，组织国内外能源领域的专家、学者，研究能源领域的前沿问题、热点问题，将学术研究与企业决策支持相结合，显得十分必要和迫切。为此，我们考虑建立一种长效机制，从国外引进一批优秀的国际石油政治、经济、金融、法律类图书，翻译出版，并与国内专家学者的研究成果结合起来，组成“读点石油财经丛书”系列，计划每年出版10种左右的图书，逐步形成一定的规模，起到一定的借鉴、参考和决策支持作用。

我希望通过“读点石油财经丛书”的陆续出版，为石油企业广大干部、员工提供国内外最新的石油财经方面的知识储备，并为大众读者拓宽能源问题的全球视野。

王国樑

中国石油天然气集团公司原总会计师、党组成员

一场能源生产与消费革命的大幕正在中国大地上徐徐开启。这场革命不仅将深刻地改变中国的能源发展进程，对世界的能源格局也将带来巨大的影响。

这场革命的发端，基于中国政府对于中国能源消费增长趋势的判断，对于世界能源局势的认识，以及在这一认识框架指导下做出的积极调整与主动作为。推进能源消费革命、供给革命、技术革命和体制革命这“四大革命”，有助于中国在促进经济发展的同时，摆脱资源环境瓶颈的制约，走出一条经济增长与能源发展的双重优化之路。

英国石油公司（BP）的《世界能源统计年鉴》显示，上个十年里，中国的石油消耗量几乎翻了一番，天然气消耗量增长了5倍，发电量则增长9倍。中国的能源总需求在10年内增长了60%。如果从1990年算起，总需求则增长了三倍。目前中国的能源日消耗量占全球的22%，但随着经济的发展，今后20年，中国对石油的需求将再次翻番，天然气消耗量将增加不止一倍。即使能源使用效率得到有效提升，今后20年中国能源消耗总量也将增长70%。这些预测并不一定十分准确，但反映的一个大趋势是确定无疑的：中国正日益成为世界能源格局中的一支重要力量。

在过去的10年里，中国能源需求的增长主要是由工业需求带动的。随着中国经济在正常周期下步入增速放缓的“新常态”，生产增长这一因素对能源需求增长的推动作用可能会有所减弱，取而代之的是居民消费的增长。相对于发达国家来说，中国人均能源消耗量都还处于较低水平。在追求美好生活、全面建成小康社会的同时，中国需要处理好经济增长、能源需求上升与资源环境约束之间的矛盾。

在全球化时代，各国的经济发展与能源供需相互依存，任何一个国家尤其是大国的能源发展趋势和能源战略，都会对世界能源格局产生影响，也必然受到国际社会的关注。美国发生的页岩气革命给世界带来的深刻变化，已经充分地说明了这一点。在当下，世界上越来越多的人意识到，要把握世界能源市场今后20年的发展趋势，离不开对中国的关注。

这里包含两个层面的问题。首先，在一些可能会影响世界能源格局和能源市场动向的关键决策上，中国会做出什么样的选择？比如，怎样解决煤炭比重过高的问题，怎样看待油气对外依存度不断上升的潜在风险，采取什么样的政策来孵育促进可再生能源发展，以及如何构建更有活力的市场体系。这些虽然都是中国自己的公共决策，但也势必会影响到世界能源供需及价格变化。

其次，世界如何看待中国能源领域的变化？对于各国政府、企业、投资者以及广大社会公众来说，它们是否已经做好准备以适应中国的改变？要保障世界能源行业的有序发展和供需稳定，需要各国政府采取更加务实的态度，妥善处理共同的难题，也需要企业在技术、商业、投资等方面更加紧密的合作。从某种意义上说，世界能源治理机制需要重塑，以更好地适应这一剧烈变动的世界，而中国在这一过程中，理应发挥更加重要的作用。

在人类历史上，曾经先后发生煤炭取代薪柴、石油取代煤炭这两次大的能源转型，并分别催生了第一次工业革命和第二次工业革命，极大地促进了生产力的发展，也导致了国际势力的变化。中国由于自身原因，没有能抓住前两次能源转型的机遇。当前中国处于从传统农业国向工业国跨越的过程中，同时遇上了世界第三次能源转型的发生，这既是挑战，更是机遇。因此，中国的能源生产与消费革命，不仅对于自身具有非凡意义，也将成为推动世界第三次能源转型的重要力量。

在推动能源生产与消费革命上，中国做出了巨大的努力。在能源生产领域，中国已成为世界上最大的清洁能源投资国，在清洁能源领域的投资占20国集团投资总数的29%。据世界经济论坛2014年7月发布的数据，2012年中国在新能源开发领域投资680亿美元，2013年投资540亿美元。2005年至2013年，中国非化石能源供应量增加了两倍多。在能源消费领域，中国大力提倡提高能源使用效率，推动节能减排工作，把节能减排等作为约束性指标，纳入国民经济和社会发展中长期规划，推动

产业结构调整 and 能效水平提高。

中国推动能源生产与消费革命的实质和深层内涵，就是要努力走出一条可持续发展的生态文明发展道路，这一点已经得到国际社会越来越多的认可。联合国副秘书长、联合国环境规划署执行主任阿希姆·施泰纳在第六届全球南南发展博览会上说：“中国政府所强调的生态文明这一理念，体现了中国的发展思路是从根本上平衡环保和经济发展，并将这一理念贯穿于未来发展计划中。这对中国、对其他面临环保和发展平衡问题的国家来说都是一个巨大的机会。”

中国的能源革命正在进行中，不可能一蹴而就，需要得到社会各界的关注、理解和支持。正是在这个时候，我看到了《能源大变局》这样一本书，读完感到非常欣喜。作者胡森林是能源行业中一位好学善思的青年学者，也是一位颇有名气的新锐能源观察评论人士。他写作这本书，正是出于对中国能源生产与消费革命的关注，希望以自己的所学所思，作为对国家、对社会的“美芹之献”。他以历史的眼光和全球的视野，思考能源的发展脉络和变迁规律，探寻中国的能源转型之路，最终落脚的问题是：中国能穿越“能源三峡”吗？从中能够感受到一个知识分子的拳拳之心。

我读这本书，觉得它有哲学的意蕴，有文学的笔触，有历史的纵深感，也有能源经济学的专业视角，对于希望了解和关注中国能源发展的读者来说，都能从中有所裨益。特别是在学风文风浮躁的当下，作者能沉下心来，爬梳大量资料，认真思考问题，并提出自己的观点，殊为难得。我也希望，作者能继续保持这种状态，为读者贡献更多的研究成果，为中国的能源发展持续发声。

肖 钢

中国国家“千人计划”特聘专家，英国皇家化学会院士



物有本末，事有终始，知所先后，则近道矣。

——《大学》

未来走到我们中间，为了能在它发生之前很久就先行  
改变我们。

——里尔克

## 我们能穿越“能源三峡”吗？

20世纪80年代以前在中国乡村长大的少年，很多都有过砍柴的经历，那是一种混杂着艰辛和乐趣的劳作经验。在我出生的湘中丘陵，千百年来，人们都从山上砍伐灌木、树枝以及搜集枯枝败叶作为燃料，供农家烧水做饭取暖之用。柴刀、柴耙、柴灶、炊烟……构成了一副传统农业社会的日常生活图景。有一个妇孺皆知的传统剧目“刘海砍樵”，讲述的就是一个樵夫的爱情故事。

在我的少年时代，薪柴是最主要的燃料，是最重要的能量来源，大部分农家只有在冬季才会用一些蜂窝煤。不知从什么时候起，随着生活水平的提高，以及农村劳动力外出，依靠体力砍柴获得能源，越来越让位于烧煤或者烧瓶装的液化气。这几年我再回到家乡，眼中所见景象已与儿时大不一样。由于无人砍伐，山上树草肆意生长，郁郁葱葱，以至于人要想进山已经找不出路了。进入城市生活以后，我驾驶汽车，使用各种电器，享受着现代能源体系所带来的一切便利，与祖辈父辈的生活环境和生活方式已大相径庭。当然，我也不得不承受因为化石能源大量使用所带来的雾霾等困扰。

讲述这样一个事例，其实是想从个体的角度，说明发生在身边的能源变迁过程。从世界范围来说，能源的利用经历了从薪柴时代到煤炭时代再到石油时代的转变，主要发达国家进入石油时代将近百年了，而中国总体上还处于能源的煤炭时代。由于城乡的二元发展，中国广大农村还处于薪柴时代的尾声，只是直到最近一些年，除了西部少数地区和深山之外，薪柴作为燃料才退出历史舞台。

在进入石油行业工作之前，我从来没有把身边的这一切与能源联系起来思考。

当因为工作的机缘，我在审视这快速变动的一切时，开始从能源的视角来观察和思考，才逐渐发觉这看似不起眼的变化中，其实隐含着关于能源转型的诸多信息，才发现能源如何支配我们的生活，影响社会经济发展的深层结构，也同时发觉，能源转型这样的宏大命题，其实并不是高高在上、只为庙堂人士所关注，它其实归属于每一个人，与你、与我，与我们每一个人的生活与环境息息相关。

### 悠悠万事，唯此为大

“能源”，顾名思义，即“能量的来源”，英文名是Energy。《大英百科全书》的解释是：“能源是一个包括所有燃料、流水、阳光和风的术语，人类用适当的转换手段便可让它为自己提供所需的能量。”我国的《能源百科全书》说：“能源是可以直接或经转换提供人类所需的光、热、动力等任一形式能量的载能体资源。”可见，能源是一种呈多种形式、且可以相互转换的能量源泉。确切地说，能源是自然界中能为人类提供某种形式能量的物质资源。

小到个人，中到家庭和社会，大到国家和世界，时时刻刻都离不开能源。能源对人类的重要性，怎么强调也不过分。这可以从以下方面来理解。

能源是人类一切活动的物质基础。物质、能量和信息是构成自然社会的基本要素，其中能量的获得离不开以各种形态存在的能源。有了由各种能源所带来的光、热、电和动力作为保障，人的各种活动、社会的运转才成为可能。我们无法想象一个没有能源的世界，就像那些没有生命存在的星球一样，将是何等荒芜和凋敝。

能源是人类经济社会发展的关键资源。从原始人类学会用火，到经历薪柴时代、煤炭时代和石油时代，每一次人类社会的巨大进步和飞跃，其背后都是优质能源的出现和人类对先进能源技术的掌握与使用，从而推动人类社会沿着原始文明、农业文明、工业文明的道路发展，直到现在进入生态文明阶段。尤其是在当代社会中，能源位于经济社会发展的中心环节，成为社会的命脉和经济发展的“血液”，其重要性不言而喻。

能源是国家战略的核心。能源乃世界大事、国之大事，在当今世界，能源的

可持续发展以及能源和环境，是全世界、全人类共同关心的问题，也是每一个国家制定国家战略需要考虑的核心问题。能源的开发利用程度是一个国家生产技术和生活水平的重要标志，能源安全等重大问题更是一个国家战略体系的重中之重。可以说，未来国家命运取决于对能源的掌控。

## 能源转型的迫切呼唤

能源是一个大的概念，包含着以各种载体存在着的能源形态和品种。根据不同的划分方式，能源也可分为不同的类型。

常见的能源分类方法，按其使用方式，可以分为一次能源和二次能源。一次能源又称为天然能源，即自然界现成存在的能源，如煤炭、石油、天然气、水能等。对一次能源进一步加以分类，凡是可以不断得到补充或能在较短周期内再产生的能源称为再生能源，反之称为非再生能源。二次能源是指由一次能源加工转换而成的能源产品，如电力、煤气、蒸汽及各种石油制品等。从使用类型上，可分为常规能源和新型能源，技术上成熟、使用比较普遍的能源叫做常规能源，新近利用或正在着手开发的能源叫做新型能源，是相对于常规能源而言的。由于技术的发展，新型能源的概念也是在不断变化的，今天的常规能源就是昨天的新型能源，今天的新型能源也可能是明天的常规能源。

按照能源的形态特征，世界能源委员会将其分为固体燃料、液体燃料、气体燃料、水能、电能、太阳能、生物质能、风能、核能、海洋能和地热能。其中，前三个类型统称化石燃料或化石能源。已被人类认识的上述能源，在一定条件下可以转换为人们所需的某种形式的能量，比如热能、机械能，电能和光能。随着人类对环境的日益重视，根据能源使用对环境的影响程度，将其分为污染型能源和清洁型能源，污染型能源包括煤炭、石油等，清洁型能源包括水力、电力、太阳能、风能以及核能等。

从不同维度对能源进行分类，说明了一个道理，能源是有不同特征的，也是有等级和品位之分的，不同的能源品种，它的能量密度、使用效率以及对环境的影响

是不一样的。纵观起来，人类社会经历了一个不断从低级能源向高级能源发展的过程，一种能源能出现并逐步成为主导能源，是“物竞天择”的结果，因为它在一定时候正好满足了人类社会发展的对能源的需要。

回顾人类社会经历的能源转型，我们可以发现，能源转型是产业革命和技术革命的驱动器，煤炭的大规模利用促进了工业革命的繁荣，石油时代的到来催生了汽车时代和电气时代的蓬勃发展。每次能源转型，都带来经济模式、社会发展体制的巨大转变，同时影响了与此相联系的整个生产生活方式以及社会文化与观念的变革，并深刻影响到国际关系及政治格局的变迁。

有什么样的经济模式，就会有怎样的能源结构，反过来说，什么样的能源结构，反映了什么样的经济发展水平。从二者的关系中，我们看到，一个社会的能源结构不发生大的转变，经济社会转型也将缺乏动力和基础，难以为继。

就中国目前来说，以煤为主的能源发展方式，高污染、高耗能的能源消费模式，折射的其实是粗放式的经济发展模式和落后的工业布局，如不进行转型调整，长此以往，能源开发利用的安全性、经济性和环境友好性都得不到保障。

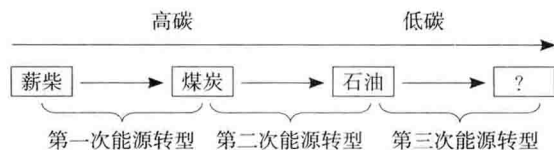
当今世界，受资源和环境约束的影响，全球正在经历从高碳到低碳的第三次能源转型，这一转型过程将涉及能源结构、生产利用方式以及相应的社会经济结构、生活方式与消费观念在内的整个庞大体系的重整和优化。在这个过程中，中国的情况更为特殊，既有外界的趋势使然，更有内在的需求驱动，亟须进行一场深刻的能源转型，建立更加高效、清洁的能源生产和利用体系，否则环境承载、资源保障以及经济可持续等都难以保证，建设现代化国家的宏大梦想也无从谈起。

## 穿越“能源三峡”

华裔历史学家唐德刚先生在考察社会政治制度变化时，曾经提出一个著名的“历史三峡论”，他把人类历史发展比作水过三峡，在历史潮流中，前后两个社会政治形态的转换间必定有个转型期，转型从不是顺流直下的，是个非常长期的曲折的复杂的历史过程，故称之为“三峡”。

从历史发展来看，先秦以来中国政治社会制度变迁分为“封建、帝制、民治”三个大的阶段，共出现两次转型。第一次大转型，自公元前4世纪“商鞅变法”起至汉武帝和昭帝之间，实现了从封建转帝制，历时约三百年。此次转型是自动的，内部矛盾运行的结果。第二次大转型，发端于鸦片战争之后的辛亥革命，此一转型时间至少为二百年，顺利的话到21世纪中叶方能基本完成。此次转型是受外来刺激而行，是被迫的。每一次转型前后都会经历一个“定型—转型—定型”的过程，从长远趋势来看，历史前进的大势是必然的，不以人的意志为转移的，然而在微观上，转型的过程是捉摸不定的，会有反复，有时甚至会有历史的倒退回流。一旦通过“三峡”即完成转型，一转百转，相关制度和体系都会形成一个适合自己的新的定型。

严格地说，“历史三峡论”并非一个成熟的历史理论体系，但不失为一个有价值的观察视角，对于历史大转折的逻辑和变迁规律有较强的解释力。如果沿用这一视角来考察人类能源变迁的过程，我们会发现，从人类已有的几次能源转型过程来看，同样有一个“定型—转型—定型”的规律（见下图），借用唐德刚先生的提法，本书称之为“能源三峡”。



纵观历史，人类经历了两次能源转型：

第一次发生在18世纪后半叶，蒸汽机的发明与广泛应用，煤炭迅速取代薪柴成为主要燃料，推动了纺织、钢铁、机械、铁路运输等近代工业建立和大发展，造就了第一次工业革命的繁荣，人类社会由农业文明向工业文明进化，英国率先在世界上建立近代工业体系，崛起成为“日不落帝国”。

第二次发生在19世纪末到20世纪初，石油取代煤炭成为主导能源，电力被发明并得到广泛应用，推动了现代工业的建立和发展，催生了电力、石油、化工、汽车、通信等新的工业部门，还推动了纺织、钢铁、机械、铁路运输等旧的工业部门升级，出现了第二次工业革命，美国在这次变革中抢占先机，率先在世界上建立现

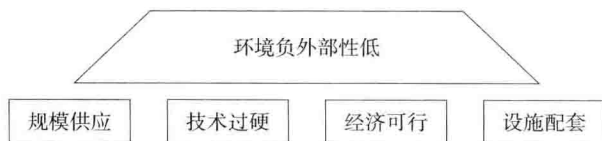
代工业体系。石油的广泛利用带来了汽车时代的发展，推动了消费主义生活方式成为时尚，并直接影响了两次世界大战的战局，奠定了美国的世界领先地位。

当前，正在进行的是第三次能源转型，进入21世纪后，在全球化带来的深刻变化中，世界经济逐渐融为一体，网络的快速发展使得世界更加扁平，新的技术革命不断涌现，能源形态和使用方式更加多样化，建立在化石能源基础上的工业文明逐步陷入困境，新一轮能源变革正在世界范围内蓬勃兴起。在此过程中，新能源技术、智能技术、信息技术、网络技术不断突破，与智能电网全面融合，承载并推动第三次工业革命。在这一过程中，以中国为代表的新兴经济体发挥着越来越重要的作用，而中国能否顺利完成这一次转型，将深刻决定自身的地位和国际格局的变化。

伴随着三次能源转型的过程，也是人类在能源利用上从效率低、清洁度低的“高碳能源”向效率高、清洁度高的“低碳能源”演进的过程。这一方面缘于人类对能源效率的主动追求，另一方面，在工业化蓬勃发展带来的资源消耗和环境污染加剧的现实情况下，人类还不得不考虑资源环境的约束。

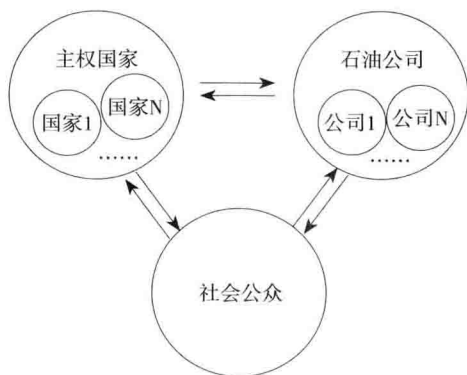
为考察能源转型的过程、动因和规律，本书建构了两个分析框架：

第一，从发展的历时性角度来看，能源转型是不同能源品种之间竞争的结果。一种能源要成为主要能源品种，需要满足几个基本条件（见下图）：规模供应、技术过硬、具有经济性、基础设施配套。在低碳成为潮流的当下，还必须满足一点：具有较少的环境负外部性。人类总会为自己的需求而选择最合适的能源，哪一种能源能被人类所选择，是基于自身优势互相竞争、“适者生存”的结果。



第二，从共时性角度，影响能源使用形态演进的力量到底是什么呢？本书着眼于当下以石油为主要能源的世界，从纷繁复杂的现象中提炼出三个变量（见下图），即：主权国家，石油公司，社会大众。前两者一向被关注，而后者则常常被忽略。三者之间作为既具有独立性、又有着千丝万缕联系的三股力量，构成了互相

影响、互相关联、互相制约的复杂关系。简而言之，主权国家之间争夺石油资源，石油公司之间处于互相竞合之中，而国家（政府）与石油公司之间，石油公司与社会公众之间，社会公众与国家（政府）之间又形成了互为犄角、相互抗衡的关系，造成一个十分复杂的、高度耦合和关联的、彼此影响的动态系统，能源转型因而成为一个具有不确定性的内生变量。



本书以能源转型为核心，沿着历史发展的脉络做一番探寻，试图揭示能源发展历史背后的逻辑，找出其中的规律性认识。前两次能源转型已经成为历史，在这里只是作为背景，本书更多的是考察以石油作为主导能源的当下，正在悄悄发生的第三次能源转型。我们将讲述石油何以成为今天能源领域的主宰，各种力量围绕石油发生的博弈和争夺，以及它面临的发展瓶颈。在此基础上，我们将审视“大转型”如何发生以及它可能的方向和路径，并观照中国现实，思考中国如何应对这次转型。

通过这些分析，全书将得出两个主要结论：

(1) 人类社会第三次能源转型正在发生，其具有三个显著特点：一是去碳化，从高碳能源到低碳能源；二是去资本化，从资本主导到资源主导；三是去中心化，从精英能源到大众能源。

(2) 与单纯关注物质世界变化的一贯视野不同，本书认为人是能源转型中的重要变量，其含义是：能源转型必须思考人的问题，能源转型靠人的智慧和魄力去推动并实现，每个个体都是能源转型不可或缺的力量。

这些思考和结论，关切的都是同一个问题：中国能否顺利穿越“能源三峡”，完成人类社会的第三次能源转型？我们需要回答历史提出的拷问。



## 第一部分 石油狂飙

能源进化是一个漫长的过程，前工业化时代人类依靠以薪柴、畜力等为主的初级能源，工业化时代化石燃料开始大规模使用，煤炭之后，石油登上重要历史舞台，在全球范围内掀起一场石油狂飙。石油是巨大的财富，是经济的命脉，是工业社会的“血液”，它的身影无所不在，力量无远弗届，它构筑的强大体系似乎看上去也坚不可摧。

### 第 1 章 适者生存 3

人类的能源利用经历了从薪柴时代到煤炭时代再到石油时代的嬗变。每一次能源时代的变迁，都代表着人类社会经济发展的一次飞跃，在此基础上，文明才得以发展。如果没有这条发展道路，人类的命运将不得而知，但可以肯定的是，世界将与现在完全不同。

漫长的薪柴时代 | 6 第一次工业革命 | 10 “雾都”往事 | 14 远去的鲸油灯 | 16 “石油时代”来临 | 18

### 第 2 章 石油的力量 23

回顾两次工业革命，能源变革成为其中的源动力，新的能源推动生产技术的发展，也为自己开拓了更广阔的生存发展空间。石油伴随着新兴产业和新型交通工具的发展，深度渗透到人类生产生活当中，它改变了世界，促进了社会经济发展，创造了新的文明，甚至大国的兴衰更替，都可以从中找到注脚。

第二次工业革命 | 26 丘吉尔的抉择 | 28 福特汽车的贡献 | 30 无所不在的石油 | 33