

读点**石油财经**丛书

丛书主编◎王国樑

石油安全

牵动一个国家安全

[美] 厄恩斯特·加布里埃尔·弗兰克尔◎著

王 震 齐涛云◎译



谁控制了石油，谁就控制了所有国家

OIL AND SECURITY
A WORLD BEYOND PETROLEUM

石油工业出版社

读点石油财经丛书

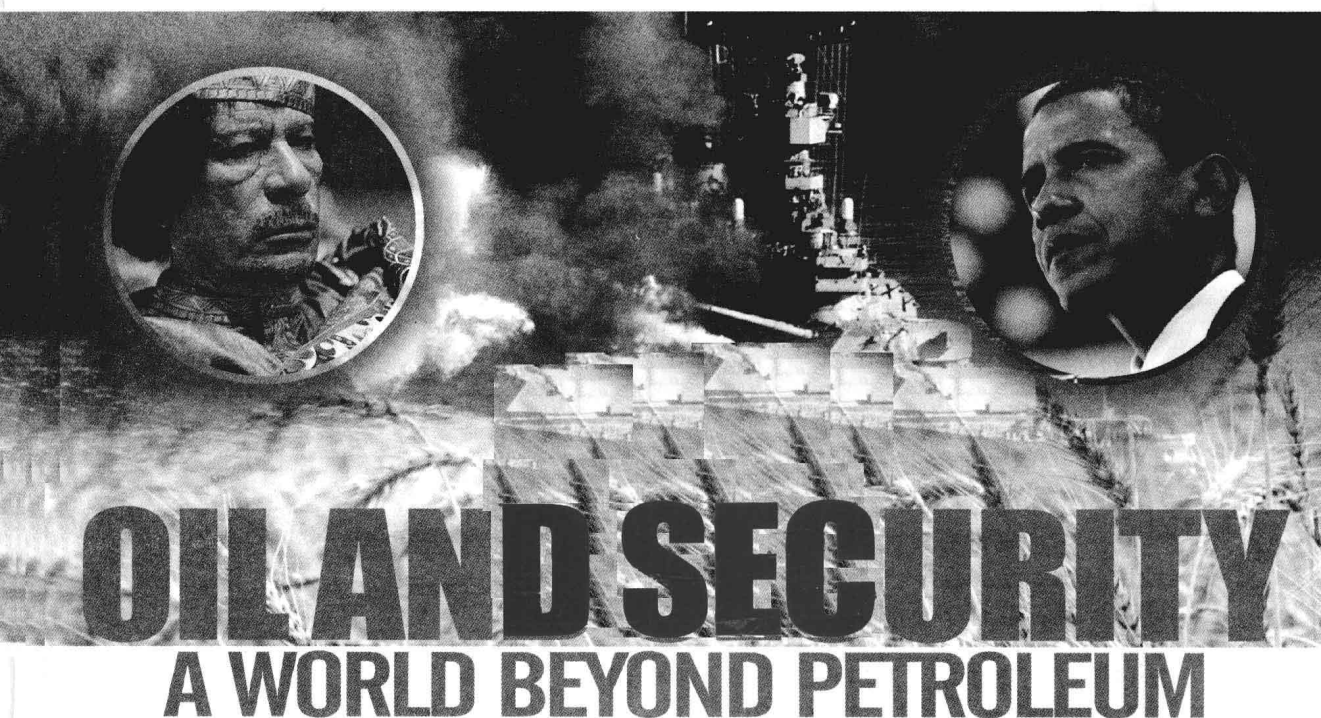
丛书主编◎王国樑

石油安全

牵动一个国家的安全

[美] 厄恩斯特·加布里埃尔·弗兰克尔◎著

王 震 齐涛云◎译



石油工业出版社

内 容 提 要

本书介绍了摆脱化石燃料依赖的所有可能,描绘了实现更清洁、更健康、更安全、更廉价以及大部分可以再生的能源系统的途径。总结了世界能源使用和来源的现状,讨论了替代能源的开发工作,并以改善生活水平、能源供应安全、能源使用的环境安全性及全球和平与公正为目的评价了成功取代化石燃料的前景。

本书适合从事安全评估与管理、应急计划、风险管理等领域工作的专业人员阅读,也可作为高校师生参考用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

石油安全:牵动一个国家的安全 / (美) 弗兰克尔 (Frarikel, E. G.) 著; 王震, 齐涛云译. —北京: 石油工业出版社, 2011. 5

(读点石油财经丛书)

书名原文: Oil and Security: A World Beyond Petroleum
ISBN 978 - 7 - 5021 - 8416 - 2

I. ①石… II. ①弗… ②王… ③齐… III. ①石油资源 - 研究 IV. ①TE155

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 080025 号

All Rights Reserved

© 2007 Springer

No part of this work may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, microfilming, recording or otherwise, without written permission from the Publisher, with the exception of any material supplied specifically for the purpose of being entered and executed on a computer system, for exclusive use by the purchaser of the work.

版权合同号: 01 - 2010 - 3254

出版发行: 石油工业出版社

(北京安定门外安华里 2 区 1 号 100011)

网 址: www.petropub.com.cn

编辑部: (010) 64523537 发行部: (010) 64523620

经 销: 全国新华书店

印 刷: 北京中石油报印刷厂

2011 年 7 月第 1 版 2011 年 7 月第 1 次印刷

740 × 1060 毫米 开本: 1/16 印张: 15

字数: 242 千字

定价: 29.80 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

总序

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，从最初的石油天然气为主，扩展到了煤炭、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，保障国家能源安全的重要使命，围绕着建设综合性国际能源公司这一战略目标，积极实施“资源”和“市场”两大战略，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。引人注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总会计师、党组成员

原书序言

2050 年 12 月 31 日，在波斯湾，欢迎 21 世纪下半叶的庆典将是平淡的。沙特阿拉伯、科威特和其他国家的主要城市一片黑暗。没有焰火，也没有其他欢腾的迹象。尽管其中的一些城市已经通过投资于旅游业、技术园区、金融机构等方法来发展其经济的多元化，但是由于全球对它们这些机构和娱乐业的兴趣陡然下降，这些城市也不能真正地举行庆典。几十年来，随着对波斯湾化石燃料，尤其是石油的需求量不断降低，石油装卸、存储和管道输送系统及所有配套生产系统的使用率都出现了持续降低。现在，已预定的最后一艘巨型油轮（VLCC）正离开破旧的、锈迹斑斑的接收站装卸设施，将一船沙特阿拉伯原油运往远东地区。尽管波斯湾石油的价格急剧下降，再有原油外输的希望也很渺茫了。俄罗斯、哈萨克斯坦、尼日利亚、委内瑞拉、墨西哥及其他主要石油生产国也曾遭受了石油需求量下降的打击，但是它们最终维持住了合理的输出量，这很大程度上是因为它们的石油供应更为可靠，并且输往需求地的运输成本更低。

21 世纪初期，伊斯兰教极端分子和恐怖分子针对西方国家及其他异教徒或无信仰者的暴力袭击事件日益增多。这些暴力袭击事件以纽约世界贸易中心的恐怖袭击为顶点，这一恐怖袭击不仅夺去了 3000 多人的生命，而且造成了巨大的财产损失，同时严重影响了人们对与一些中东能源供应国建立可靠经济关系的信心。因为石油与天然气的主要生产国位于动荡的中东地

区，这更激发了全球各国努力降低对石油和天然气作为一次燃料的依赖程度的决心。除了关注供应安全问题以外，人们最终意识到环境退化问题，尤其是由于化石燃料产生的温室气体所导致的环境退化问题对地球上的人类的健康和根本生存能力构成了巨大的威胁。

因此，人们付出了很大的努力通过提高交通运输、发电和能源使用效率来减少化石燃料的消耗。与此同时，人们发现或重新发现了许多化石燃料的新来源，并延长了已有生产井的开采期。最后，人们开发并引入了一系列包括再生能源在内的替代能源。所有这些努力不仅会导致 2010—2015 年后全球石油需求量逐步减少，还会使得中东地区在市场占有率方面迅速输给其他石油生产国和输出国。从那以后，中东的石油生产国及少部分天然气生产国不仅丧失了市场占有率，而且在一些情况下还失去了整个市场。由于只有少部分国家已经建立了足够的储备或充分实现了经济的多元化，市场占有率的丧失又反过来重创了这些国家的经济。

除阿拉伯联合酋长国、卡塔尔、阿曼等少数国家外，一般海湾国家几十年来主要依赖于石油收入，出产的其他产品很少，并且未能在国内投资于大型生产性设施和能够带来大量就业的设施。失业率，尤其是年轻人的失业率徘徊在几乎无法维持的水平上。同时，这些国家国内的动荡局面和政治不稳定性不时地影响着石油供应的安全性和可靠性。由于替代能源和可再生能源来源以及许多新的石油和天然气来源可以满足越来越多的需求，并且可以提供更安全、更容易获取和价格更低的燃料或能源，越来越多的客户发现，在供应量远远超过迅速降低的需求量的市场中有必要使用替代的供应来源或替代的能量来源。在 21 世纪中叶之前的最后几十年内，沙特阿拉伯、科威特、伊拉克、伊朗和较小的石油生产国不得不通过廉价出售其海外投资及国内资产来动用长期资金储备，以勉强维持国内的经济状况。如今这些国家不仅耗尽了它们的资金储备，而且正在失去它们的主要出口收入来源，而这一收入来源在大多数情况下也是它们国内收入的主要支柱。在几十年滥用石油财富并缺少对生产性资产进行投资而实现有效的经济转化后，这些国家的经济状况最终陷入了困境。

一些海湾国家声称，它们并没有仅仅在西方投资，也没有“浪费”它们的石油或天然气财富，除此之外，它们也在发展它们的国内经济，而这很大程度上是依靠主要利用外国承包商和劳动力来建设奢华的房地产和其他开发项目实

现的。其中的一些项目吸引了外国投资者和旅游者，也吸引了额外外国工人为它们服务，但是这些开发项目很少能创造工作机会，尤其是很少为包括它们新培养的年轻专业人员在内的当地年轻人创造工作机会^①。另外，在埃及或黎巴嫩投资酒店或办公楼也无助于解决人们长期失业和绝望的基本顽疾，尤其是在年轻男性当中。阿拉伯投资者对开发劳动密集型制造业或服务项目缺少兴趣。

东亚国家在教育 and 失业等人口问题方面处理得很好，并且成功地推进了他们的经济发展，但阿拉伯世界，尤其是那些出产石油和天然气的富裕的海湾国家却基本上忽视这些问题。同时，高出生率每年还会使人口增加 2% ~ 4%。

很久以来带来大量出口收入的能源财富并没有被真正用于解决社会欠发达、失业、教育和知识得不到充分利用以及妇女地位低下等长期问题。

在 21 世纪的前 50 年内，世界的经济和政治中心明显地将从欧洲、美国和大西洋地区转移到亚洲和太平洋地区。在更近的时间内，印度洋也已成为重要性日益增加的经济区域。美国在 20 世纪后 50 年里取代了欧洲成为全球经济和军事力量的翘楚，并在 21 世纪初期的大部分时间里继续显示着其权威地位，而此时，2050 年，美国的地位和经济力量已大幅降低。中国、印度及各东南亚和东北亚（日本、韩国和中国台湾）国家及地区集团占有全球总产值的很大一部分，并且在世界贸易和全球事务中占据政治和经济主导地位。与此同时，由于人们对化石燃料的过分的、不负责任的使用而造成的温室效应已导致地球条件发生重大变化。虽然对大多数人来说，温室效应的结果是空气被污染、气候发生根本的变化、水资源短缺及鱼类和野生动植物减少，但实际上还存在更为有害的影响。

北极圈的冰盖显著后退，足以让船只在北西伯利亚和西北航道（加拿大）的航线上终年通行，这使得北半球各大陆地间的距离比以往任何时候都更为接近。而在现在，2050 年，21 世纪的中点，全球能源系统最终经历了根本的变化，从大规模使用污染性液态和固态碳氢化合物变为大规模使用可再生能源、气态碳氢化合物和其他替代能源。虽然这可能不足以反转过过去 100 ~ 150 年大肆使用固态和液态化石燃料形成的温室气体所导致的累积污染，但是这些污染的影响至少会稳定下来，并且，无论速度多慢，都有希望得到逆转。

全世界最终意识到不加选择地和越来越多地使用固态和液态碳氢化合物来

① 包令·菲利普（Bowring Philip），“中东，除了石油一无所有”，《国际先驱论坛报》，2006 年 2 月 5 日。

产生能量是愚蠢的行为，并且接受了一个更为理性和温和的途径来满足人类的能源需求。其结果不仅改善了环境质量，而且消除了为争夺石油和天然气而导致的许多冲突。世界最终进入了一个可持续能源供应的新纪元，大多数国家能够通过可持续的、可再生的或者生物来源解决它们的大部分能源需求。这些能源来源即使对环境存在不利影响，也要低得多。

D. G. 诺切拉 (D. G. Nocera) 教授 (麻省理工学院能源系和化学系教授) 于 2006 年预测，2006 年地球上的能源需求量为 12.8×10^{12} W，而到 2050 年，这一数字会增加到 28×10^{12} W 以上，即达到 2006 年的 2.2 倍。他说，因为太阳在 1h 里向地球表面倾泻的能量超出地球一年所用的能量，所以只有太阳能够以一种可接受的、对环境安全的和可持续的方式满足这一需求。太阳始终是地球的主要能量来源，是维持地球并支持地球上的动植物生长的力量源泉。另外，太阳也促使矿物废料变质，从而形成固态、液态和气态燃料的巨大矿藏，而这些燃料很长时间以来都是人们所用能源的主要来源。然而，这些燃料的使用需要燃烧或者需要氧气和碳的结合，导致危险的 CO_2 的排放。

2010—2015 年，全球石油消耗量达到高峰，为 87×10^6 bbl/d，而自 2010—2015 年以来，石油的使用量每年稳定地下降 1% ~ 2%，到 2050 年，这一数字不足高峰期的一半。实际上，一些国家在发电、家庭采暖和交通运输中已经完全不使用石油了，如今大部分石油的使用者和消耗者是石油化工行业和一些未采取非污染性燃料政策的孤立的国家。利用太阳直接和间接产生的能量占据了能源供应的主要部分，并且人们开发了多种转化技术，从而能够广泛使用可再生的太阳能来满足人类各种各样的能源需求。

如今，可再生能源在全球全部能源使用量中所占的比例超过了 60%，而其余的绝大部分则由天然气和其他污染性较小的能源提供。最重要的是， CO_2 的排放量与 2010 年相比降低了 80% 以上。尽管温室效应依然存在，但极地冰川的重新形成和大气中臭氧层的恢复表明，温室效应的部分影响已经得到了反转。尽管这些演变是渐进的和可以预料的，但是一些石油生产国，尤其是欧佩克 (OPEC) 成员国中的一些国家仍然继续坚信石油的重要性和必要性，它们不仅将石油作为主要的或唯一的经济来源，而且还将其作为政治或战略武器。实际上，它们拒绝承认全球石油需求量的下降及石油的经济重要性的降低。因此，它们的发展规划继续依赖石油收入作为主要赢利来源。然而，在 21 世纪后半叶

的初期，石油市场最终崩溃，对石油的需求，尤其是对波斯湾石油的需求彻底结束。

由于几乎没有其他经济来源，沙特阿拉伯、伊拉克、伊朗，甚至科威特等中东主要石油生产国如今面临着凄凉的前景。它们被迫出售了大部分海外投资，抵押了大量国内资产，并且堆积了庞大的到期海外债务。长期以来为这些国家的经济发展提供劳动力和技术的大多数外国专家和工人都离开了，而许多本国专业人员和来自各阿拉伯国家的外国工人也选择了离开。现在，除了在石油时代开始前几个世纪以来就已经在这一地区存留下来的传统沙漠生活以外，这些国家只剩下了荒废的城区和黯淡的未来。然而，如今这些国家的人口大部分都城市化了，并且对这样的传统生活毫无准备。结果旧的仇恨复苏，许多被财富和经济机会掩盖的传统敌对状态重新出现。

在没有了化石燃料的大量使用（实际上是化石燃料使用的逐渐减少）的情况下，这个世界不仅已经学会了如何生存，而且也学会了如何实现繁荣兴盛。21 世纪中叶仍在使用的化石燃料大部分产自美国、欧盟、中亚、俄罗斯、南美和西非。而剩余的，仍在使用中东石油和天然气的国家则位于南亚地区，主要是印度。欧佩克曾经主宰着全球石油市场，并且供应着全部石油贸易中多达 43% 的份额，而现在它已经成为了一个卡特尔权力薄弱的无关紧要的小型贸易组织。中东曾经是石油革命的摇篮，而现在它却正在成为石油革命的坟墓。

虽然美国的石油热始于宾夕法尼亚州发现于 1850 年的第一口井，但是由于其后石油生产和配送发展速度相当缓慢，因此里海地区在超过 200 年的时间里成为了石油的主要供应源。正如马可波罗所描述的那样，阿塞拜疆的巴库曾经是索罗亚斯德教徒^①在当地教堂内所用的黑金及后来商人在欧洲和中国之间的丝绸之路上所用黑金的中心。

石油不仅是能量的来源，用于采暖、做饭和满足各种其他人类需求，而且还是索罗亚斯德教徒崇拜的更强大的力量的标志——火的来源。

在全球经济的重大变化中，中东作为燃料或能源的主要来源的地位及其因此拥有的经济和政治权力在 21 世纪中叶没落了。然而，与开发人类资本、基础设施、技术和生产性资产以满足人类需求的其他经济，尤其是不依赖于石油或

① 里斯·汤姆 (Reiss Tom)，《东方学者》，“对巴库生活的生动描写”，兰登书屋平装书，纽约，2005 年。

矿物等自然资源的其他经济不同的是，大部分中东国家依赖石油和天然气财富寻求大部分社会发展。如今这些国家除了回归它们作为沙漠居民、商人、牧民和游牧民的旧的生活方式以外没有其他选择。对这些情况进行调查的报纸宣称，大自然使它的沙漠重新恢复了本来的面貌。而对于那些没有为未来做好充分准备的国家来说，《覆盖阿拉伯半岛之沙》则成为了一种警告。

本书考察了全球化石燃料需求和供应的变化对波斯湾周围的中东主要石油生产国、其他石油生产国及整个世界的经济影响。大多数国家的经济、社会和政治生活不仅与能源市场密切相关，受能源市场影响，并且还受历史发展的影响。另外，本书展现了阿拉伯半岛内社会的经济、社会和政治发展及阿拉伯半岛的人民如何受到历史和文化环境的影响，以及随着化石燃料的替代来源、替代燃料和能源及可再生能源能够满足全球大部分能源需求，当它们的主要经济资产——石油和天然气开始失去市场时对这一地区未来前景带来的影响。本书还描绘了化石燃料成本、获取途径、供应安全 and 环境影响的变化可能会如何影响到未来的经济、社会和政治发展及技术进步以及优先考虑事项的改变。

如前所述，对化石燃料，尤其是石油的需求受到如下四个主要问题的影响：

- (1) 能源或燃料的安全性和获取途径；
- (2) 能源或燃料的成本和经济影响；
- (3) 气候变化和对其他环境问题的关注；
- (4) 替代能源的可用性、获取途径和成本。

能源供应的安全性实际上指的是在需要的时候和需要的地方以合理的价格获得能源或燃料的能力和可靠性。这又需要有目的地防止供应中断的上游和下游控制。这一控制可以通过多

种方式来实现，如来源控制、供应路线，包括可再生能源在内的国内和国外替代燃料的开发、节能方法及能源供应和使用的多元化。化石燃料的需求和供应影响到许多因素，同时也受到多种因素的影响，随着人们认识到并且感受到这些因素，其正变得越来越重要。

能源的安全性和获取途径是相互依赖的，并且越来越多地受到政治、战略和经济或市场发展的影响。另外，管道和航运的新路线及货币兑换率等其他因素也包括在内。例如，俄罗斯与乌克兰、白俄罗斯和其他前苏联共和国之间的石油和天然气价格冲突就曾在 21 世纪早期使得向西欧的化石燃料输送发生中断。

许多石油和天然气生产国变得越来越具有民族主义精神。结果不仅导致外国对这些国家投资和技术转让的减少，而且还造成这些国家经常对石油与天然气行业的外国资产进行无补偿的查封或国有化。由于进口国并未诉诸漫长的法律或所有权申诉，而是转向更为安全的石油与天然气来源，这反过来又影响了市场。另外，像尼日利亚等国发生的那样的局部动荡和政变也会导致供应中断并引发进口国对安全性的考虑。

能源安全考虑也影响着能源物流和燃料输送路径的选择。为防止由于恐怖主义和政治行动而导致的潜在供应中断，控制航线和管道的路线是一个重要的考虑因素。因此，替代性的供应方法和路线受到了越来越多的关注。另外，人们还必须考虑到未来沿着极圈西北航道（加拿大以北）和从挪威北部到东西伯利亚及白令海峡的北部航线进行船运的可能性，以作为潜在的挑战。原油价格在 2006 年逐步上涨到 78 美元/bbl 以上，这导致人们对替代性的化石燃料来源投入了大量新的资金，其中包括从沥青砂（加拿大）、页岩油（美国）及重质沥青（委内瑞拉）中提炼石油。在原油价格超过 50 美元/bbl 或更低价格时，这样的石油提炼可以获得经济效益。原油价格上涨也同样使得投资于洁净煤、煤炭气化、核能和水力发电颇具吸引力，并且导致大量对使用风能、太阳能、波浪能及其他天然能源进行各种可再生能源开发的新的承诺的出现。造成这一趋势的原因不仅在于人们对化石燃料的安全性和获取途径的关注越来越多以及化石燃料高昂的价格，还在于由化石燃料产生的温室气体导致的气候变化日益明显。人们终于认识到，最近剧烈而持续的气温变化、暴雨、北极和南极冰盖的减少及因此发生的海平面上升等环境影响是重要的危险信号，急需根本的改变。

著名的气候学家汉森（Hansen）曾总结道，地球正在变暖，而人类是造成这一现象的元凶^①。温室效应的提出者查尔斯·大卫·基林（Charles David Keeling）指出，在过去近 50 年的时间里，在夏威夷莫纳罗亚山顶测得的 CO₂ 水平在持续上升。

全球变暖增加了海洋和北极与南极冰体的蒸发。尽管人们担心这会导致海洋水位的上升，从而危及全世界地势较低的沿海地区的安全，但实际上其对海平面上升的影响远比人们预期的要小。所产生的一部分水汽增加了世界上许多地区的降水，但是降水主要发生在陆地上，使得许多此前干旱的地区获得了充分的，并且往往是过量的降水量。

同样，其他供水充足的地区降雨量也出现了显著的增加，导致洪水泛滥，并使得蓄水层与地下和地表水库得到了充分的补给。举例来说，巴勒斯坦、以色列和约旦历来都是缺水地区，而近年来由于人口的增长和人均用水量（35 ~ 110 m³/a）的增加，缺水现象变得更加严重；然而，在过去的几年里，该地区不仅其蓄水层得到了补给，而且太巴列湖（Lake Tiberial）等主要的区域水库也被充满，甚至到了溢出的程度。过去，由于太巴列湖的所有湖水都被用于居民用水和农业用水，约旦河很长时间都未曾从太巴列湖得到任何补给。而现在的一些年份里，约旦河却可以在雨季分流一部分湖水，以防太巴列湖泛滥。

世界上的许多地区都出现了类似的情况。即使 CO₂ 的排放量能够稳住并在随后出现下降，这一现象也不会在短期内得到反转，温室效应将持续很长的一段时间；而其影响不是人们想象的海平面的迅速上升，而是降水量的大量增加以及海平面的少量上升。换句话说，尽管温室效应在许多方面都是不利的，但它还是能提供一些值得研究和了解的益处，以便为未来的发展提供一些指导。同样，北极冰盖的后退也使得哈得逊湾和大部分西北通道在一年的大部分时间里可以通航，从而允许以低廉的成本方便地到达西北地区（加拿大）和阿拉斯加北坡（普鲁德霍湾—阿拉斯加）的油气田，这一变化具有重大的经济意义。同样，南极冰盖的减少也为获取南极大陆的资源提供了新的途径。

2005 年 8 月，接近格陵兰岛的加拿大北极地区发生了最为严重的冰盖损失，66 km²（25.5 mile²）的浮冰岛从埃尔斯米尔岛（Ellesmere）脱离。这次冰盖破裂

① M. 博文（M. Bowen），“信使”，《技术评论》，2006 年 7 月/8 月号。

十分猛烈，所产生的震动 20km 以外都能察觉到。而其实际损失在一年后该地区可以到达时才得以确认^①。过去人们设想气候变化的效应仅仅是冰盖的逐渐消融，但现在看起来它也会削弱冰体结构，从而导致冰盖破裂。由于冰架之上和之下都是淡水湖，埃尔斯米尔岛的冰架庇护着独特的生态系统。美国和加拿大的研究人员于 2006 年 12 月发表了一篇文章，在文章中他们预测，到 2040 年，沿整个西北航道的北冰洋冰盖在夏天将几乎完全消失。

格陵兰岛是世界上最大的岛屿，现在，冰川向格陵兰岛南部移动的速度正在日益加快，据估计，海平面的年上升量中几乎 1/6 的部分是由于这些冰川造成的。这些冰川的流量在过去 4~5 年的时间里翻了一番，它们现在的流动速度约为每年 8mile。根据瑞格诺特·艾若（Rignot Erro）^② 博士 2006 年公布的调查结果，格陵兰岛每年大约失去 100km³ 的冰，而且这一数字每一两年就会翻上一番。格陵兰岛冰盖的覆盖面积超过了 $65 \times 10^4 \text{ km}^2$ ，而其厚度则达到了 10000ft。如果格陵兰岛的冰全部融化，会使全世界的海平面上升 10~20ft。尽管这一情况在一两个世纪内还不会发生，但以目前冰盖的融化速度计算，大西洋海面会很轻松地在 50~80 年的时间里上升多达 1ft，这意味着大西洋海岸线会平均后退大约 100ft。而且，格陵兰岛冰盖的融化带正在日益向北移动。这些消融的雪水形成并加速了冰的大量外流，这在此前是从未发生过的。

尽管此时南极洲所受的影响较小，但是南极洲包含的冰盖是格陵兰岛冰盖的 10 倍。而且南极洲冰盖的融化速度也已开始加快，并于 2002 年出现了一次断裂，当时一个巨大的冰山从拉森（Larsen）冰架上脱落下来，其体积与马撒葡萄园岛（Martha's Vineyard）相当，严重威胁到一些南部海洋航路的安全。流入大西洋的淡水流量的增加也降低了海水表面的盐度和密度，形成了密度较低的海水层，从而减少了海水的循环。这样又影响了对分配营养物质、保持大气平衡至关重要的洋流。另外，在阿拉斯加北部也可以看到大量融化的海冰。

预计全球变暖的整体效应可使北半球假定的森林界线、永冻层界线和冰区界线迅速向北移动数百英里。到 2070 年，预计几乎 1/4 的格陵兰岛会成为永久

① 拉维利·纪尧姆（Lavallee Guillaume），“加拿大北极地区沉没式冰架的断裂”，法国新闻社（AFP），2006 年 12 月 29 日。

② 瑞格诺特·艾若，美国宇航局（NASA）喷气推进实验室，美国科学进步学会会议，密苏里州，圣路易斯大学，2006 年。

无冰区，北部航线和西北航道每年只有4~6个月的时间被新结的冰和浮冰块所覆盖，因此允许驱冰船全年通行。尽管CO₂和其他污染物的排放量大幅缩减，破坏速度可能会有所降低，但由于海平面和气温的持续升高，温室效应将继续存在数百年^①。

尽管人为气候变化的问题切实存在，而且既真实又危险，但这个时候全世界并没有形成国际性的能源战略。现在我们都接受了人类活动或能源的产生和使用正在改变气候这一事实。目前的CO₂水平比地球上人类文明出现之前的水平高40%。

如果我们想使地球继续保持适宜居住的状态，就必须降低CO₂的排放量，即使这需要改变我们的社会经济模式。不幸的是，世界各国并不是团结一致的，并且能源不再仅仅是一种商品，而是被用作政治、战略和经济武器，根本未考虑到公共福利。实际上，石油政治已经成为国际关系中主要关注的问题，并且石油和天然气资源丰富的国家不仅将这一财富用于改善本国的经济，而且还越来越多地将其用于影响，甚至控制其他国家，乃至部分或整个世界。

改善能源效率并因此改善化石燃料的消费状况具有重大的环境、经济及政治效应。沙特阿拉伯和伊朗是世界上最大的两个石油输出国，而不巧的是，它们同时也是全球恐怖组织最大的直接和间接财务资助国。由于石油是这两个国家的主要出口商品，并且构成了它们国家收入的很大一部分，因此，减少它们的石油出口收入会极大地削弱它们为恐怖活动提供资金的能力。2006年石油价格的大幅上涨使这两个国家积累了大量的预算盈余和外汇储备。虽然导致石油和天然气消费量大幅增加的一些因素并不容易控制，例如，中国和印度经济的迅速增长、工业化和生活水平的快速提高等，这些因素都造成了较大的燃料消耗，但美国仍然是主要的石油消费国，其2006年的日石油消耗量为 20.4×10^6 bbl，而同年中国的日石油消费量仅为 6.5×10^6 bbl。

换句话说，占世界人口仅5%的美国消耗了全世界大约1/4的石油，并且其中的绝大部分用在了交通运输上。美国石油的平均消费量是世界平均水平的13.8倍之多。而提高交通运输的燃料效率将有助于美国能源使用更负责任、更高效。

① 政府间气候变化专门委员会，北极气候影响评估，《联合国气候变化框架公约》，2006年。

1977年4月，卡特总统曾尝试号召美国人将能源危机视作一场“道义战争”，以使人们意识到减少能源消耗量的重要性。后来，共和党人将这一对自我约束的号召进行了修改，改为号召人们更好地利用技术的发展，并增加国内燃料的产量。现在，人们投入了大量努力和资金来开发替代燃料、替代能源和可再生能源，更高效的使用技术及更先进的化石燃料生产和开采技术（例如超深生产井）。

一、全球性可持续发展的能力

全球化产生了更强的相互依存。由于相互依存允许盈余和赤字之间得到更好的平衡，其本身是有益的，但是它还可能通过转移临时或人为盈余而影响到可持续发展，因为临时或人为盈余从长远看来可能会降低维持发展的能力。其中一个典型的例子就是过剩智力资本的转移，或者专业人员的转移，即由当地出资培养、教育或培训的人才却输出到了其他更适合或更需要这些人才的地方。一旦离开，这样的专业人员很少会返回他们的祖国，从而剥夺了他们的祖国利用这样的能力来推动其自身发展的机会。

可持续性包含许多方面，除公平、生活质量、环境的保持和用于生命保障的必需品的供应以外，最重要的一个方面就是人类的生存。其中的一些方面可能会包括对生物和其他多样性的考量。这又带来了一些问题，例如地球能够支持多少人生存？而这一问题又引发了关于维持水平的问题。维持意味着存活的手段或者是较高的生活水平或生活质量。同样，公平也是一个很难衡量的标准，并且包括生活质量的各个方面，而这一衡量标准又受到历史和经历的影响。使用人均国内生产总值（GDP）来衡量公平性甚至生活质量是没有价值的。它同样不能作为一个确定可持续性的方法。人均国内生产总值的增长不一定预示着可持续的公平性或者生活质量的提高。

人类社会的维持需要多种资源，一些是永久性的，而另外一些则是暂时性的。例如，文化是人类幸福和满足的一个重要因素，然而在衡量可持续性时却很少将其作为一个考虑因素。全球化是一个不能逆转的过程，但是为使全球化实现高效和公平，就必须从全人类和我们所居住的地球的利益出发对其进行控制。人们必须对全球化的进程加以设计，以解决安全、需求、卫生保健、教育、避灾、环境维护和通讯等全球问题。现今对气候变化和能源供应等主要问题的解决方案需要全球的共同努力。同样，阻止人类（经济、卫生、社会和文化等）