

The background of the book cover features a silhouette of an oil drilling rig on the left side, positioned against a bright, glowing sunset or sunrise sky. The sky transitions from a deep orange near the horizon to a darker, almost black, upper portion. The overall mood is dramatic and somber, reflecting the book's title.

● 马修·R·西蒙斯 著

● 徐小杰 主译

沙漠黄昏

即将来临的
沙特石油危机与世界经济

华东师范大学出版社



沙漠黄昏

即将来临的沙特石油危机与世界经济

马修·R·西蒙斯 著
徐小杰 主译



华东师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

沙漠黄昏:即将来临的沙特石油危机与世界经济/(美)西蒙斯著;徐小杰译. —上海:华东师范大学出版社,2006.10

ISBN 7-5617-5021-8

I. 沙... II. ①西... ②徐... III. ①石油政治-研究-沙特阿拉伯 ②石油危机-研究-世界 IV. F416.22

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 122819 号

沙漠黄昏

——即将来临的沙特石油危机与世界经济

著 者 马修·R·西蒙斯

策划组稿 周 洁

文字编辑 陈 朴

责任校对 邱红穗

出版发行 华东师范大学出版社

社 址 上海市中山北路 3663 号 邮编 200062

电 话 021-62450163 转各部 行政传真 021-62572105

网 址 www.ecnupress.com.cn www.hdsdbook.com.cn

市 场 部 传真 021-62860410 021-62602316

邮购零售 电话 021-62869887 021-54340188

印 刷 者 江苏省常熟市文化印刷有限公司

开 本 787×960 16 开

印 张 23.50

字 数 348 千字

版 次 2006 年 11 月第 1 版

印 次 2006 年 11 月第 1 次

印 数 5 100

书 号 ISBN 7-5617-5021-8 / F·133

定 价 39.00 元

出 版 人 朱杰人

(如发现本版图书有印订质量问题,请寄回本社市场部调换或电话 021-62865537 联系)



作者简介

马修·西蒙斯现为西蒙斯国际公司董事长、国际能源资深分析家，对许多国际重大能源问题具有独特的研究和见解。他于1974年创办了西蒙斯国际公司，为美国最大的能源服务业的独立投资银行。西蒙斯先生担任过该公司总裁和首席执行官，曾任美国海洋工业协会主席和诸多公司和协会的董事等职，目前仍为布朗-福尔曼公司董事会、休斯敦未来中心、休斯敦技术中心、ICIC和美国大西洋理事会、美国石油理事会成员和美国外交理事会成员，西蒙斯先生是犹他大学优等生、哈佛大学商学院优秀工商管理硕士。

主译者简介

徐小杰现为中国石油集团经济技术研究院海外投资环境研究所所长，华东师范大学能源地缘政治教授、博士生导师，美国莱斯大学能源论坛客座研究员。

内 容 简 介

本书作者通过深入调研和大量分析,对沙特石油资源及其未来增长前景进行潜心研究后,写就了这部轰动国际能源界、学术界及出版界的巨著。

这部著作对中东特别是沙特大油田的开发潜力和未来供应能力作了深入和翔实的分析论证;对石油供应能力的传统认识和当今世界能源预测模型的前提提出了挑战;以大量的数据和事实,揭示了中东特别是沙特石油供应的神秘面纱;充分论述了“石油顶峰”的意义和对世界经济和人类未来发展的影响。

本书中文版是这部著作的第一个外文译版。她的问世将对中国能源部门的规划者、国家石油公司的决策层和广大的专家学者思考和认识大油田开发规律、未来能源消费方式和社会经济的可持续发展等问题具有重要的参考价值。

Twilight in the Desert: The Coming Saudi Oil Shock and the
World Economy

By Matthew R. Simmons

Copyright © 2005 by Matthew R. Simmons

Chinese Translation Copyright © 2006 by East China Normal University Press

All Rights Reserved.

Authorized translation from the English language edition
published by John Wiley & Sons, Inc.

上海市版权局著作权合同登记号 图字: 09 - 2005 - 613 号

谨以本书献给我的导师和朋友威克曼·斯金纳教授

他教导我：良好的教学源于精心准备，源于挑战学生，源于洗耳恭听，源于教学相长和蕴含于每一堂课中清晰而睿智的新认识。

马修·R·西蒙斯

中文版前言

2005年6月,我有幸将过去三年来对沙特阿拉伯石油资源的真实情况及其未来前景的调研成果交由美国历史最悠久的出版商约翰·威利父子出版公司付梓。当时,我不能预见人们对本书的反响及销售结果,只知道我详尽诠释的内容颇有争议,因为此前我就本书主题与许多人激烈争论过,而有关世界石油供应是否达到顶峰更为争议。然而,令我惊喜的是,本书出版后获得的赞扬远远超乎批评,几近“百褒一贬”。此外,我对世界各主流媒体给予的热切报道也颇感意外。在该书出版后的半年里,我更新了书中的结语及附件C,推出了本书平装本。

而今已是2006年盛夏,我又开始为本书的中文版作序,这距离我调研成书不过三年。《沙漠黄昏:即将来临的沙特石油危机与世界经济》(中文版)是本书的第一本外文译本,尤为荣幸。相信它在中国的问世将再次提示人们,世界石油的供应并不像人们一直想象的那样取之不尽、用之不竭。未来全球能源消耗的增长也许很快成为未来经济增长的桎梏,而这一迫在眉睫的问题将深刻地改变着世界的历史。沙特阿拉伯的石油资源是有限的,而且已过鼎盛时期。这一事实对于每个国家都有着极为重大的影响。

《沙漠黄昏》的数据显示,有两个国家受到这种影响最为深刻,它们就是美国和中国。对于美国而言,问题尤显严峻。这个人口只有3亿(不到世界人口5%)的国家石油消费量竟远远超过排名第2至第5位四个国家石油消费量之和!而对于世界人口第一大国——中国而言,情况刚好相反。尽管中国是除美国以外最大的石油消费者,但就人均水平而言,中国每年石油消费量还不到两桶,而美国则达到这个数字近15倍之多。

我衷心希望本书的一些数据能帮助中国的决策者推进有关石油及其他能源方面的改革,引领世界其他国家的效法之路。世界石油供应如此有限,中国的发展不

可能参照美国、欧洲甚至日本的能源强度标准。倘若本书的结论能对中国发展之路有所启示,抑或对中国领导人规划低能源强度和可持续发展的经济模式有所助益,哪怕是如此微薄,对我始于 2003 年春的一切努力来说已经无憾了。

近 20 年来,我一直非常关注中国与众不同的能源问题。20 世纪 90 年代初,许多世界顶尖的经济学者都认为世界石油需求已达到顶峰,而我则一直引用发展中国家的石油需求还在快速攀升为证,说明实际上只要石油供应没有限制,世界石油需求还将持续增长。

我在许多演讲中经常使用一张图表来说明问题,即为何美国的每年人均石油消费约为 25 桶而中国则只约为 1 桶多?我不同意“石油需求的增长速度已经减缓甚至已达顶峰”这些大家普遍持有的观点。因此,一些能源经济学家便不止一次地对我的看法表示出异议。当我被问及是否去过中国时,我回答说:“还没有,但我迫切想去那里看看。”于是他们便会告诉我中国石油消费量快速增长是不切实际的事情;要不就是告诉我中国现有的道路状况决定了它只承受得起这么多的自行车而不是汽车。问题是,这些能源(或经济)问题预测者们真是大错特错了!

1997 年 4 月,我终于有机会来到中国。我和妻子在 4 个不同的城市及周边乡村地带前后待了 16 天时间,还访问了中国石油天然气集团公司和中国海洋石油总公司的几位高层管理人员。我亲眼目睹了中国迅速扩建的道路设施以及途经每座城市新建中的机场。记得中国石油天然气集团公司的一位资深计划部经理这样告诉我:“在中国,‘大项目’似乎用不了两年时间就完工了,倒是那些小项目总是迟迟不能完工。”

在这次收获颇丰的中国之行前以及整个行程期间,我阅读了所有可能收集到的有关中国经济和能源总体情况的资料。我发现中国还大量使用免洗精煤(unwashed coal)的情况,这使我感到忧心忡忡。回到美国后,我订阅了《中国日报》,并在随后几个月内继续阅读了有关新闻。

与此同时,我创办并仍然身为董事长的投资银行不久雇佣了得克萨斯州农矿大学双硕士学位毕业生胡燕华。她生于上海,曾就读于上海交通大学,成绩名列班级前茅,还担任过校学生会主席。她使我对中国独特的能源问题产生了更加浓厚的兴趣。

1997 年秋,我写了一份题为《无法满足的中国能源需求》的报告。在 9 年之后的今天看来,当时所描绘的情景依然准确反映了时下中国能源消费的增长。

其实,当时我试图回答的一个问题是:如果中国真正形成中产阶层的话,那么该国的能源消费量还将不断飙升。这份看似冗长的报告写完才 9 个月,马来西亚和泰国便遭受了突如其来的通货危机,随即引起了“亚洲金融风暴”。

到 1997 年底,一度保持经济高速增长的“亚洲虎”(韩国、中国台湾、菲律宾、马来西亚和泰国)都遭到金融危机的重创。许多经济学家迫不及待地得出结论:这些国家的进一步发展就此停止,并预言它们至少需要数年时间才能走出通货持续疲软的状态。

同时,经济界大多数有识之士也认为,中国将很快卷入这场“亚洲金融风暴”。用传统的眼光来看,沉睡中的亚洲巨人崛起的迹象将不会出现。对此,我的看法截然不同。我多次表示,亚洲对于石油的渴求是无法满足的,这种渴求还在不断增长,非但没有结束,反而才刚刚开始。

面对如此混杂的亚洲经济势态,悲观者愈显悲观。许多先前读过我报告的人认为这份报告确已过时。

我之所以没有持这种悲观的看法,是因为我一直通过各种信息途径密切关注中国国内经济的稳步提升。同时,在金融危机到来后,亚洲所有国家在最艰难的阶段抗争了 12 至 18 个月时间,又恢复了以往对于能源不断增长的需求。

2003 年 2 月下旬,在完成沙特六日行两周后,我第二次来到了中国。这次我作为四国形成的一份题为《亚洲清洁空气》报告的特别工作组的成员来到北京。

在京逗留期间,与我早有多面之缘的徐小杰教授建议我借此契机,与相关决策人士进行一次演讲和交谈。我欣然接受了他的提议,以此来加深我对中国能源问题真实性和严重性的确信程度。在我结束演讲和交流之后,我更加确信,中国必将处于未来所有能源市场的中心,不仅仅是石油,还包括天然气、燃煤、水电能和核能等能源。

接着,因出席哈佛大学商学院在上海举办的全球校友会之机,2004 年 6 月我再次来到中国。这一次,徐教授把我请到了华东师范大学国际关系与地区发展研究院进行讲演。当时,我坦率地表达了自己的想法,认为中美两国都面临着潜在的能源

危机：一方面是增长过快的需求量，另一方面则是愈来愈力不从心的供应量，甚至有不少核心地区的油气产量正逐年下降。

记得当时约有 120 名博士和博士生在场，徐教授告诉他们应该记住“时代的冲突”(A Clash of Ages)这张幻灯片。为了解释何谓“冲突”，我加注了两点内容：一是全球 75% 的地区对石油的需求方兴未艾；二是石油供应已不堪重负。世界绝大多数的石油供应来自有限的几个大型油田，而这些油田都已“年迈不堪”，产油量很快就会下降。

简要地说，这些观点都是《沙漠黄昏》最重要的内容。过去的 50 多年来，世界各国长期发展战略的规划者总是想当然地认为，中东地区的石油储量几乎是无穷无尽的，并总能以低廉的代价开采。而沙特则成为所有这些“无尽石油”幻想的重点。

本书的读者将会明白一个道理，所谓“无穷无尽”不过是一个神话。中东地区最后一座产量在 30—50 万桶/日（更不用说超过 500 万桶/日）的大型油田是 40 多年前发现的。今后要找到下一座如此丰产油田的希望非常渺茫。

石油和天然气的供应是脆弱的，也许我们很快将进入油气供应的一个持续递减期。如果我们能够尽早地认识到这一点，就能尽快地设计出一套新的“经济蓝图”，在不过度依赖矿物能源的前提下，保持经济的增长与繁荣。

在 21 世纪新的大竞赛中，没有任何相关的利益可以超越中国。一旦石油产量达到顶峰，中国领导人制定的在 2020 年前消除贫困的宏伟蓝图就会意外受阻。

虽说石油顶峰的到来可能使中国的发展计划受阻，但是也可能为中国引领世界走向更可持续的未来和无污染的亚洲天空开辟了道路。

我对世界能源的未来充满信心，这也正是我花了 3 年时间研究并写作《沙漠黄昏》的原因。倘若本书的中文版能够帮助中国能源部门的决策者充分认识石油顶峰的内涵、挑战和出路的话，那么也算是我在这一紧迫的能源供应问题上提供了一些启示，取得了最意料不到的成功了。

在此，感谢华东师范大学国际关系与地区发展研究院翻译小组的辛勤工作，特别感谢徐小杰教授为翻译和审定本书，使之准确传达我的思想倾注了不尽的心血。

我再次对将本书准确而专业地翻译成中文感到无比荣幸。希望它能帮助中国

领导人迅速改变国家的长远发展规划,使中国发展成为一个用能量最低、效率最高的世界领先经济体。而一旦实现了这一目标,中国将成为 21 世纪的全球超级大国!



马修·R·西蒙斯

2006 年 7 月 25 日,美国休斯敦

平装版导言

人们很难相信在《沙漠黄昏》精装版出版仅6个月后,我又为本书平装版撰写导言。在短短六个月内,能源界发生了许多大事。我也从细致和博学的读者群那里获得了宝贵的反馈信息。在此,我很高兴能有机会评述最近能源界发生的事情和我从读者那里得到的启示。

这个平装版扩充了美国参议院1974年和1978—1979年间调研沙特石油储量和生产能力的说明。这些重要的调查结果在过去30年里淹没于无人问津的档案中,但是具有极为重要的价值,因为其中透露的数据首次向世人暗示,中东地区的原油资源可能无法满足能源消费国日益增长的能源需求。1981年中东地区依靠少数巨型油田的顶峰产量在未来25年也无法重现。如果我们在20世纪80年代初期就能意识到这一点,如今的全球经济状况也许大不一样。

借这次平装版出版之际,我重写了本书的“结束语”。在修正本书初稿的过程中,我本打算避免涉及全球经济应该如何应对石油生产“后顶峰时代”这样一个问题,因为这个问题相当复杂,需要该领域真正的专家经过透彻的调查才能得出结论。但我还是尝试着对沙特石油生产达到顶峰的影响作了一番思考——沙特石油黄昏的到来标志着我们进入了一个石油供应逐步萎缩的世界。

在接下来的6个月里,我花了大量时间研究原油需求的资料,并与专家讨论原油成为一种紧缺商品后世界的应对策略和前景。从着手写作本书起,我就开始寻找一些积极的主张和想法,希望全书能在积极的基调中收尾。随着撰写的日益深入,这一努力的结果日益清晰。我收集到越来越多有关应对“后顶峰”时代的信息,因而也越来越坚定这样一个信念,即在原油生产顶峰过去后,人类依然能够找到可行的解决方案,保证全球经济的持续健康发展。这些观点都已包括在更新后的第16章中。

通向理性发展的反向道路

《沙漠黄昏》一书出版后,我的日程排满了座谈会和媒体采访活动,人们希望我对本书传递的信息做更多的介绍,并了解了我对能源问题严重性的认识。人们也总喜欢问到这样一个问题,即为什么要写这样一本书。

其实,原因很简单。我撰写本书的念头源于15年前。当时我朦胧地意识到,以石油为基础的全球能源发展道路正在快速地把世界带进一个死胡同。为此,我不断搜集资料,并分析当时全球油气工业的发展态势。我的研究结果进一步加深了我的担忧。随着研究的不断深入,我也越来越相信世界正走向一场严重的能源危机。

具有讽刺意味的是,在我萌生这些担忧之时,世界刚刚走出20世纪80年代到90年代初油田大萧条期。引发这场可怕大萧条的巨大的能源剩余产能迅速减少,世界对油气的需求再次攀升,因为一方面当时的能源价格非常低廉,另一方面发展中国家的能源消费量有增无减。那时我清楚地认识到,除非油气价格上升到足以刺激增加更多供应的钻探,并在全球范围内扩建油气管线和炼油设施,否则现有庞大的能源供应体系终究有一天无法满足日益增长的能源需求。

于是,我开始大声疾呼努力扩大石油供应,但是总有一些自以为是的能源专家告诉我,现代油田技术正使油气开采成本不断降低,产量不断提升。当时,业内多数舆论制定者们开始相信,现代油田技术已经使干井成为历史。在这种舆论的引导下,各国的能源决策部门不久就开始接受了这样一种推论:在90年代1台钻机能够钻出80年代8台钻机才能达到的原油数量。这些信心满怀的乐观派还认为,全球能源需求的增长正在放缓,甚至可能已经达到顶峰。无数声名显赫的分析家和预测家都告诉我,高油价的威胁已不复存在。原油价格将在低位徘徊,甚至继续走低。支持这种“永远低价能源”的理论其实只是一种强烈的信念,认为中东地区有取之不尽、用之不竭的油藏,可以低廉开采。

当时我就明白,宣称现代油田技术极大降低油气勘探难度和开采成本的种种说法都言过其实了。在20世纪整个80年代,我花了大量精力从事投资银行的工作,我接手的诸多重要项目都和发明油田先进技术的主要公司有关,因而我很清楚这些新技术系统能做什么,不能做什么。同样,我也很清楚,不管这些新技术能带来什么

样的短期效益,它们都不是解决长期能源需求的良药。

虽然当时我对能源供应的关切已经不断加深,但是,由于极度缺乏相关数据,还无法确切了解沙特石油储量的真实情况。在过去 30 年间,无数石油专家都认为,中东地区茫茫大漠依旧蕴含着无穷的低廉原油,因而我也曾默认了这种观点,直到 2001 年底。回顾 30 年来我对全球油气工业不断深入的调查与分析历程,我想不起有谁对“中东原油供应绝对充足”这一假说提出过挑战。我的朋友以及业内同事无一例外地认定,中东地区的石油储量庞大且易于开发,因而可以源源不断地加以开采,以致永恒。

如果说当时我对中东石油供应状况心存顾虑,那只是因为我担心该地区这一小撮产油国可能不会继续投资,将产量提高 50%—100%,然后加以处理后出口,运输到消费市场。我当时怎么也没有料到世人所默认的中东原油数据居然只是建立在假设而不是事实之上的。

20 世纪 90 年代中期,我对世界各大油气田产量加速下降的问题进行了严肃思考。随着研究的深入,我开始认为,用于降低油气勘探和开采难度的技术都是一把双刃剑。一方面,这些技术的确能够以更快的速度从地下开采出油气资源,但是,与此同时它们也使得现有的开采区域更快地出现衰竭。使用新技术却造成产量的加速下降,这一点出乎人们的意料。但因为当时很难获得逐个油井的开采速度及其产量下降程度的确切数据,所以很多分析师们干脆就忽略这个不合常理的现象。忽视如此重要的病症使得后来几乎所有的油气产量预测模型都做出了过于乐观的推测。

2001 年秋天,我开始制作一份世界最高产油田名录,并在此基础上撰写了《世界巨型油田》白皮书,在业内专家中广为传阅。在此过程中,我有三个令人惊讶的发现(其中的部分细节在本书的附录 B 有相关介绍)。首先,全世界只有 120 个油田的日产量超过 10 万桶,而这 120 个油田的总产量却是全球原油供应量的半壁江山。其次,全球最大的 14 个油田的日产量占全球原油供应量的 20%,但这些超级大油田的平均寿命已经接近 50 年。最后,也是最让我震惊的发现是,中东地区五个主要产油国一直以来都是依靠为数不多的年迈大油田支撑着整个世界的原油供应。在我着手进行这次名录的制作之前,我一直天真地认为,中东的石油供应肯定来自成百上千个小油田。

2003年2月,我终于有机会造访沙特阿拉伯王国,而此前我对中东石油供应状况的大油田背景调研为这次访问提供了极有价值的启示。我跟随一个小规模的美国代表团,听取了有关沙特油田运行现状的演示报告。我知道支撑这个全球最大产油国原油开采的是为数不多的几个超大型油田,因而我比别人更清楚报告中所涉及的那个超级巨型油田加瓦尔的重要地位。

在那次报告中,沙特方面还极力向我们说明,在全球原油供应环节中举足轻重的沙特原油来自很少的几个大油田,只需要对它们进行加密开采就能保证供应。我从沙特回到美国后,仍继续思考着演示报告中的这些观点,其中一些含糊不清之处引起了我的兴趣,我决心展开调查,揭开沙特石油体系的神秘面纱。通过观察,我发现位于加瓦尔油田的产油井大多集中在油田北部地区,后来的数据证明这一发现成为支撑我分析的最有力的证据。现在我确切地知道,加瓦尔北部这片长25英里、宽12英里的油井密集区在1979—1981年间每天为整个加瓦尔油田提供了450—500万桶原油,而当时加瓦尔的整体峰值日产量也不过580万桶。2003年2月我现场听取沙特阿美石油公司的那个报告时,就草草勾画了一串密集的圆点代表了加瓦尔北部地区的众多油井,我发现相邻两井间只有区区一公里。这串密集的油井是加瓦尔真正的骄傲,但是,现在正在加速枯竭。加瓦尔油田未来可供勘探的面积广大,但潜力非常有限,因为它们的油藏岩性远不及加瓦尔北部,原油也更稠。

在沙特之行结束后的短短几个星期里,我对加瓦尔油田的好奇心发展成强烈的探索欲望。在它的驱动下,我一头扎进石油工程师学会(SPE)的图书馆中,开始了对沙特油田技术文献的漫长探索之路。探索越深入,我越清楚地认识到人们广为接受的假设其实并不成立,沙特石油资源并非永远不会枯竭。这一认识最终促使我写成了《沙漠黄昏》,整个写作过程花去了以后两年中的大部分时间。

接受、反馈与回应

直到2004年底,我终于看到了艰辛写作之旅前方出现一缕曙光。于是我开始联系出版社。但当时我更愿意自己出版此书,这样可以尽快让公众了解书中传递的重要信息。在四方奔走之后,只有一家出版社似乎愿意出版该书。而对于我这本颇具争议的作品,各家出版社的反馈要么是“技术性太强”,要么是“受众过窄”,要么就

认为它还不够危言耸听,无法吸引足够的眼球。与此同时,从有过出版经历的朋友那里,我得知一本新书从作者交稿到最终面世,时间跨度一般长达 18 个月。

2004 年的感恩节周末,巴伦出版社(Barron's)发表了一篇名为“油田研究”的两页纸消息,介绍了我的研究项目及这部待出版的书。几天后,约翰·威利父子出版社(John Wiley & Sons)的一位高级编辑凯文·科明斯(Kevin Commins)先生与我取得了联系。凯文询问了本书的一些情况后,问我为什么计划自行出版。我如实相告了心愿。几个星期后,这家出版社不仅承诺出版本书,而且同意加快出版进度,争取在来年春天面世。于是从 2005 年初到同年 5 月 1 日,除了四处奔走完成本书的后期制作外,我几乎没有时间做任何其他事情。

本书面世前的一年里,我在各类重要能源会议上多次演讲,内容都是本书要向世人传递的信息。首先我于 2004 年 2 月中旬在科威特和卡塔尔分别作了主题发言,随后又在战略和国际问题研究中心(CSIS)华盛顿特区总部与人进行了一场激烈的辩论。当时我作了一小时的陈述发言,对沙特未来石油生产潜力提出了一些疑问。发言过后,阿美石油公司两位高层人士代表沙特政府作了官方回应。他们解释说,沙特油田不存在任何异常情况。此外,到 2005 年初,我在自己公司网站上先后发布了 45 份演示报告,总结了我的基本观点:沙特缺乏足够的资源,无法达到多数长期石油供应模型中设定的产量;况且,每个巨型油田的产量都可能很快下降。

2004 年初的这些事态表明,有关沙特石油内幕的争论在本书问世前就已展开。沙特石油部及阿美石油公司的一批高级官员从此加大公关力度,不断进行公开陈述,反驳任何关于沙特石油危机的说法,并一再向外界保证,即使没有重大的油气发现,沙特仍然可以在未来 50 年内维持 1 000—1 500 万桶/日的原油产量。

我早已料到,本书一问世,必定激起更加激烈的争论,届时表述我观点的就不仅仅是 40 多份演示报告,而是 400 多页翔实的数据,并接受各方的评议。

2005 年 5 月本书定稿。此后不久我将看到自己的成果,而且白纸黑字地接受各种评议。在接下来一个月里,我静下心来思考本书的命运,它的观点会遭到怎样的攻击,自己又应该如何应对。毕竟我自己最清楚本书对传统能源思维带来了怎样的挑战。

在仔细研究了近 300 份关于沙特主要油田的技术论文后,我可以自信地说,我忠