

读点石油财经丛书
丛书主编 王国樑

THE BOOM

HOW FRACKING IGNITED
THE AMERICAN ENERGY REVOLUTION
AND CHANGED THE WORLD

页岩革命

重塑美国能源，改变世界

[美] 拉塞尔·戈尔德(Russell Gold)◎著
欧阳瑾 欧阳勇锋◎译

迷人和令人兴奋的探索
最具争议和最有前途的能源形式

石油工业出版社

THE BOOM

HOW FRACKING IGNITED
THE AMERICAN ENERGY REVOLUTION
AND CHANGED THE WORLD

页岩革命

重塑美国能源，改变世界

[美] 拉塞尔·戈尔德(Russell Gold)◎著
欧阳瑾 欧阳勇锋◎译

石油工业出版社

内 容 提 要

本书从页岩革命入手,讲述了20世纪迄今最大创新的历史,即水力压裂的历史。它颠覆了全球能源企业原有的业务模式,并且已经开始深刻地改变地缘政治战略和全球的能源市场。作者深入探讨了经济发展与人们对环境破坏的担忧之间日益巨大的矛盾冲突,回答了我们这个时代一个关键性的问题:为整个世界提供动力的能源将来自何处,而我们为此又须付出什么样的代价?本书也是一个更私密的故事,讲述了作者小时候在宾夕法尼亚州乡村那个农场的生活经历,以及他努力理解这个新的页岩革命时代所发生的一切的历程。

图书在版编目(CIP)数据

页岩革命:重塑美国能源,改变世界/(美)戈尔德(Gold, R.)著;
欧阳瑾,欧阳勇锋译. —北京:石油工业出版社,2016.4
(读点石油财经丛书)

书名原文: The Boom: How Fracking Ignited the American Energy Revolution and
Changed the World

ISBN 978-7-5183-1097-5

I. 页…

II. ①戈… ②欧… ③欧…

III. 油页岩资源-天然气资源-油气开采-研究-美国

IV. F471.262

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第004015号

The Boom: How Fracking Ignited the American Energy Revolution and Changed the
World by Russell Gold

Copyright © 2014 by Russell Gold

This edition arranged with McCormick Literary Through Andrew Nurnberg Associ-
ates International Limited

Simplified Chinese translation copyright © 2016 by Petroleum Industry Press

ALL RIGHTS RESERVED

本书经Russell Gold授权石油工业出版社有限公司翻译出版。版权所有,侵权必究。
北京市版权局著作权合同登记号:01-2015-8722

页岩革命:重塑美国能源,改变世界

(美)戈尔德(Gold, R.)著 欧阳瑾 欧阳勇锋 译

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: <http://www.petropub.com>

编 辑 部:(010)64523602 图书营销中心:(010)64523633

经 销:全国新华书店

印 刷:北京晨旭印刷厂

2016年4月第1版 2016年4月第1次印刷

740×1060毫米 开本:1/16 印张:23.75

字数:300千字

定 价:88.00元

(如发现印装质量问题,我社图书营销中心负责调换)

版权所有,翻印必究

谨以此书，献给我的力量之源：

以赛亚、杰奎因和劳拉

我认为，我们这一代人有权利和义务去开发我国土地上的自然资源；但我并不认为我们有权利去浪费，或者通过浪费而剥夺后代利用这些自然资源的权利。

——西奥多·罗斯福，1910年在堪萨斯州奥萨沃托米发表的演讲

水力压裂法中只有一条经典法则，那就是：水力压裂法中根本就没有什么经典法则。

——M.B.史密斯和J.W.什利亚波别尔斯基，
2000年出版的石油工程师参考书《油藏增产措施》

在全球化视野下，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；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，推进改革创新，坚持有质量有效益可持续发展，注重国内外资源和市场的开拓，取得了巨大成就。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着复杂的国际政治、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研究的重要课题。

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，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党组成员、总会计师

1 直接加水..... 1

20世纪80—90年代，地质工程师们都在试图弄明白如何才能将岩层中的天然气开采出来，他们向岩层中注入比重大、呈凝胶状的液体，希望此种液体会强行挤入岩层中去。后来，正当他们打算放弃时，一位年轻的工程师想出了一种新的压裂法——水力压裂，这种方法需要泵车具有更大的功率，并且需要大量的水，而水正是地球上最丰富的液体。这就是革命的开始。

2 奥提斯·格里姆斯.....23

水力压裂技术的崛起，是一段雄心勃勃且足智多谋的历史。它是一种传说，有可能出现在崇尚自由的美国，因为美国对能源有着巨大的需求，但在如何提供此种能源方面，却没有制定出具体的政策，并且愿意对奥提斯·格里姆斯这样的人不加理睬。地球正在变暖，而一旦源岩绝迹，那么不管我们有没有做好准备，矿物燃料时代都将终结。

3 大家都是为钱而来.....45

“每个人都是为钱而来。每个人都是因为找不到工作才来的。”拜因顿说。“那些在此找到工作的人，那些一直留在此地的人，都有工作背景。他们已经习惯于加班工作了。”那些钻井公司也是如此。

4 主宰岩石.....75

几十年来，石油行业一直都在地上打井，祈祷着能够撞上好运气，打出一口自喷井来。人们甚至利用蛮力，即在井中引爆炸药，获得了一定的成功，采出了更多的石油。而斯塔诺林德石油和天然气公司的实验，却预示了一种不同的未来。工程技术人员能够操纵地球了。深埋于地下的岩层，可以被各所大学大批培养出来的工程技术人员征服了。

5 怀斯县 101

其他石油公司在怀斯县钻探石油时，对米切尔所购得的地块嗤之以鼻。但米切尔却下定决心，要比休斯敦其他所有的“野猫”钻井商都更加努力地工作。当时，他曾对一位记者说，他来到此地之前，怀斯县还是个“焦土一片、炎热干旱且苦不堪言的地方”。他的地块租约及天然气开发，给这个县带来了财富。

6 冰雪不再封冻 133

在斯坦因斯伯格起初的4次实验都没有获得成功之后，S.H. 格里芬#4井首次证明，用大规模的降阻水力压裂技术，是能够将页岩层压裂的。尽管如此，这个想法还是太过具有革命性，因此油气行业中其他的人还需要一段时间，才能接受这一观点。许多的工程技术人员完全不愿意承认，这种方法可以压裂页岩并从中开采出天然气来。“我完全没有理睬。”另一家石油公司的工程师肯尼思·诺尔特说，“页岩是一道不可穿透的屏障，而不是气源岩层。这就好像是在说冰雪不再封冻那样令人震惊。”

7 拉里是刹车 155

要说约翰·尼可斯是一位创新者，且甘愿冒着风险去创造财富、发明避税手段的话，那么拉里·尼可斯却生性谨慎，具有律师的那种稳健倾向。他将注意力全都放在确保戴文能源公司不被石油和天然气价格的波动所左右这个方面。拉里·尼可斯的母亲玛丽·尼可斯，总结出了这两个男人之间长久形成的那种工作关系。“约翰一向都是梦想家，他能想出新的点子，而拉里则经常能够告诉约翰这些点子行不行得通。约翰是油门，拉里则是刹车。”她说。

8 奥布雷·麦克伦登崛起 187

奥布雷·麦克伦登的经历，同切萨皮克能源公司水力压裂技术的发展交织在一起，是美国商业发展史册中最具吸引力的一段。其中充满了投机取巧、远见卓识、危险，以及惊人的现实主义。要想知道能源热潮是如何展开的，就需要了解这个人，因为他的个人性格对能源热潮产生了极大的影响。

9 奥布雷·麦克伦登倒台221

由于投资失误，切萨皮克能源公司陷入债务危机中。切萨皮克能源公司于2012年5月1日宣布，奥布雷·麦克伦登将辞去董事长一职，但保留其首席执行官的职务。然而，那些大股东们却并未得到安抚，而奥布雷·麦克伦登似乎也很不喜欢自己的地位被削弱的这种局面。2013年1月底，切萨皮克能源公司新一届董事会发表了一份两页的声明：奥布雷·麦克伦登准备辞去首席执行官一职，离开他所创立并且领导了20多年的这家公司。但在几天后，董事会又宣布说，奥布雷·麦克伦登已经被解职了。

10 天堂山249

虽说美国的许多地方都宣称它们是“上帝的国度”，但只有沙利文县才拥有支持这一说法的法律文件。1850年，一对来自费城、名叫彼得·阿姆斯特朗和汉娜·阿姆斯特朗的夫妇买下了该县一座山顶的数百英亩土地，开始修建天堂市。彼得·阿姆斯特朗是一名虔诚的共产主义者和救世主信仰者。这个社区，将会完全没有罪孽，并且遵守着神的戒律，而非人的律法。他们计划建造一座居民达数千人的城市，以一座巨大的4层神殿为中心，神殿顶端是一座伸向天堂的金字塔。虽说这个宏伟的愿景一直没有实现，但还是有一部分费城人追随着他们，在此处安下家来。

11 教皇的祝福281

为了宣传这种信息，奥布雷·麦克伦登需要一些盟友，并且这些盟友必须能够接触到那些不愿去聆听一位能源主管说话的普通民众。他希望天然气能够得到一位受人尊敬的环保人士的认可。照例，奥布雷·麦克伦登又心想事成。奥布雷·麦克伦登与塞拉俱乐部的卡尔·波普会过几次面之后，他选定的这种燃料便得到了某种教皇式的祝福。因为他们首次会面一年后，卡尔·波普便开始宣传天然气对环境方面的益处了。他们两人，真是一种很奇怪的联盟。

12 玩幽灵汽车的爷爷315

2007年7月，布雷恩·斯迈利将他爷爷和奶奶的一段两分钟视频上传到 YouTube 网站。视频一开始的时候，他那位时年 77 岁的爷爷身穿一件红、白、蓝三色且印有美国国旗的衬衫，坐在一辆汽车的乘客座位上。他转过头去看着妻子，问道：“哎，奶奶，我们今天要干什么？”

“哦，随便啦，”她回答道。“你觉得我们应该干什么？”

“我可没有什么主意。你有什么想法没有？”他问道，显出很无聊的样子。

“哦，我们有件事情可以干，”她说。背景音乐戛然而止，就像唱针被突然从唱片上拿开那样。她向丈夫转过脸去，兴奋地说：“我们可以玩幽灵汽车。”

13 潘多拉的压裂技术343

即便是油气行业本身也会不时意识到，自己正在进行一场地面战争。在 2011 年的一次行业会议上，阿纳达科石油公司一位负责社区关系的经理建议听众下载美国军队的平叛手册，“因为我们应对的，就是一种叛乱。”那么，情况到底是哪一种？是一种叛乱呢？还是一种到处都是笑脸的美好景象？以我的经验来看，哪种情况也没有充分理解随着水力压裂技术在全国范围内发展而呈现出来的那种复杂的现实。

致谢363

页岩革命

THE BOOM

HOW FRACKING IGNITED THE AMERICAN ENERGY REVOLUTION AND CHANGED THE WORLD

1

直接加水

20世纪80—90年代，地质工程师们都在试图弄明白如何才能将岩层中的天然气开采出来，他们向岩层中注入比重大、呈凝胶状的液体，希望此种液体会强行挤入岩层中去。后来，正当他们打算放弃时，一位年轻的工程师想出了一种新的压裂法——水力压裂，这种方法需要泵车具有更大的功率，并且需要大量的水，而水正是地球上最丰富的液体。这就是革命的开始。

数年之前，一种意想不到的抉择，摆到我父母的面前。

切萨皮克能源公司给他们打电话，提出了一个要求。我的父母和他们的一些朋友在宾夕法尼亚州中部拥有102英亩^①农场，而该公司想在这片土地上钻探天然气。他们愿不愿意签署租约呢？对方的条件是，先期支付40万美元，再加上开采出来的天然气提成。这可是一笔惊人的巨款，因为那片土地上全是岩石，而且崎岖不平，连当地的奶农都不想要。

① 英亩 (acre)，英制面积单位。1英亩=4047平方米，约6.07亩。

尽管切萨皮克能源公司这个名称让人想起帆船和海鲜，但这家公司其实来自大陆城市俄克拉荷马市。该公司规模起初只比那种由两个人合伙的企业大一点儿，后来慢慢地发展成了世界上钻探气井最多的公司。在其鼎盛时期，公司的钻井租约面积抵得上整个肯塔基州。2012年，该公司的预算高达200亿美元，并将其中的一大部分花在复杂的广告宣传上，向民众宣传国内生产能源所带来的好处，试图平息民众对水力压裂技术的担忧之情。切萨皮克能源公司每年钻探的气井超过了1000口，并且每口钻井采用的都是水力压裂法。一旦钻头穿透致密的岩层，该公司便会将数百万加仑^②的水和化

② 加仑 (gallon)，英制容量单位。1加仑在美国相当于3.7853升，在英国相当于4.546升。

学物质注入进去，形成一个牢固的、由裂隙组成的网络，而每条裂缝都是岩层中所储藏油气的通道。从页岩层逸出的石油和天然气，顺着条条裂缝上流出井。切萨皮克能源公司称，该公司采取的办法很简单，即直接注水。然而，实际情况却要复杂得多。

我父母的地产之所以对切萨皮克能源公司来说很宝贵，是因为这片土地位于全球最大的页岩地层之一的上方。玛塞勒斯页岩带曾经默默无闻，只出现在该地区最详尽的一些地质图上。此处的含碳灰岩层自纽约开始，穿越宾夕法尼亚州，延伸到了俄亥俄州和西弗吉尼亚境内。在我父母的那个农场附近，含碳灰岩层深达1英里多。

① 英尺 (foot)，英制长度单位。1英尺=30.48厘米。

② 雪佛龙股份有限公司 (Chevron)，美国的一家跨国能源公司，其产品囊括油、气、地热能源等多个方面，包括开采、生产、提炼、营销、运输、化工产品的制造销售和发电，业务遍及全球180多个国家。

③ 英国石油公司，世界上最大的石油和石化公司之一。公司的主要业务是油气勘探开发、炼油、天然气销售和发电、油品零售和运输，以及石油化工产品的生产和销售。此外，公司在太阳能发电方面的业务也在不断壮大。BP总部设在英国伦敦。

一千年来，页岩层用恰当的温度和压力，使得那些早已死去的微生物变成了数万亿立方英尺^①的天然气。切萨皮克能源公司想要开采这些天然气，然后将其出售给家庭和发电厂。到了将来，当我的父母在东南方向距此大约180英里以外的费城打开炉子或者电视时，他们所用能源当中的一部分，可能就是来自他们这处地产之下1英里的深处。

切萨皮克能源公司开出的价码之大，让我的父母深感震惊，可我却没有这种感觉。

当时，我是《华尔街日报》负责能源新闻报道的记者，如今依然是。在21世纪头一个十年的中期，我的采访领域是“独立经营的石油公司”，即一批中等规模、并不出售汽油也不炼油的公司。它们只在美国境内钻探石油和天然气。这是一群鱼龙混杂的公司，是油气行业进行盲目开采的衍生品。它们并没有足够多的资金和工程技术实力，来与雪佛龙股份有限公司^②和英国石油公司^③这

些业务遍布全球的能源巨头抗衡，去竞争中东地区的大型项目或者非洲海岸的深水钻探业务。在这场能源盛宴中，这些独立石油公司捡食的只是些残羹剩饭罢了。

不过，捡食残羹剩饭的美国，最终却让人吃了一惊。到了21世纪初，一些鲜为人知的独立石油公司找到了从致密纵深的页岩层中开采出天然气的办法。我曾经报道了这一新现象，并且在全国性的报纸上率先撰写了一些文章，介绍了沃思堡市附近我们所知的巴耐特页岩这一地质层里的天然气情况。我密切关注着该市郊区的变化，看着少年棒球联合会的球场变成了褐色的方形钻井平台。我一直处在最前沿，见证了能源领域的这种剧变，看着它从得克萨斯州扩展到阿肯色州和俄克拉荷马州，然后再一跃发展到北达科他州和宾夕法尼亚州。这些独立经营的石油公司，利用水力压裂法找到的天然气储量，简直令人难以置信，并且后来还找到了石油。早期那些关于美国的油气资源储量究竟有多大的乐观估计，最终都变成了荒唐的保守估计。即便是现代能源巨头的代表埃克森美孚石油公司，也开始想方设法地要参与进来，分上一杯羹了。

就在能源企业纷纷踏破我父母家门槛之前不久，我前往匹兹堡，去采写一篇关于宾夕法尼亚西南部地块租赁和钻探情况的报道。这种早期钻探，是在距我父母家的那个农场有数百英里远的地方进行的。水力压裂技术传播范围之广泛、普及步伐之迅速，都出乎我的意料。

我的父母和他们的朋友在1973年购得了这个农场，还在此处修建了一栋小房子。这里是他们周末从费城过来度假的地方，虽说距宾夕法尼亚州高速公路只有两个小时的车程，却远离了他们那一排排的砖木住宅和忙碌的城市生活。20世纪70年代时，他们都曾醉心

于当时的那种左翼反战政治运动。在起初的那几年里，他们将此处地产称为“东方”，因为古巴的菲德尔·卡斯特罗及埃内斯托·格瓦拉就是在该国的东方省发动了革命。自他们当上了这块地的地主之后，在美国这个保守而贫困的地区里，他们这些城里人一直都显得额外引人注目。沙利文县里的人都必须长时间劳作，才能从自己的土地上获得养家糊口的收入；可这些来自费城的白领阶层，却让自己的土地一直闲置着，原封未动。他们并没有打算用这片土地来赚钱。

他们订立的那份信托文件，体现出了这些人的愿景。他们总共有8位业主。每位业主（要是已婚者的话，那就是夫妻俩）所占份额都是相同的。倘若一对夫妻想要出售其份额，那么他们日后就得不到收益。当然，他们可以收回购买此处地产时所投入的资金，以及这些年来支付的所有税费和维护费用。之所以在一个反政府抗议活动风起云涌的时代起草这份托管文件，是因为他们希望，倘若美国爆发革命，那么他们就能逃离喧嚣，跑到宾夕法尼亚州的乡下来。在他们看来，更有可能发生的情况是，美国政府会镇压那些激进的持不同政见者；那么，这栋房子便可以成为他们前往加拿大的流亡途中的一个中转站。而倘若没有发生那种浩劫的话，此地也会是一个费用不高的度假之地，而他们的那些生长于城市的孩子，也会有机会到林间跑跑、到池塘里游游泳了。

他们从来就没有想过，有人竟然为了寻找天然气而想要在这片土地上进行钻探。这里可不是得克萨斯州。母亲给我打电话商量这笔买卖，她希望知道我的想法。他们该不该签署租约呢？这是一个复杂的问题，需要权衡牺牲与机遇、金钱与环境等方面之后才能回答。作为一名记者，我的工作时间一直都是同油气行业的人以及住