

# 让世界为之疯狂的“黑金子”

编者按 近期,美国对世界第一石油储量国——委内瑞拉发动大规模军事打击,再度将“石油”这一战略能源推至台前。在拉动当地经济发展的背后,石油开采又暗藏着哪些环境危机?石油资源相对匮乏的国家,能通过哪些科技手段增加石油产量?本期特别推介两本科普图书,与读者共同探寻石油能源开发的两面性。

## 马拉开波湖的黑色诅咒

□ 爱德华多·加莱亚诺

石油和天然气不仅是当代世界运转所必需的燃料,更是化学工业和军事活动头等重要的战略材料。对于资本与权力集团来说,没有任何东西比这种“黑金子”更能给他们带来如此丰厚的利润。

委内瑞拉位于南美洲北部,是世界主要石油输出国以及石油输出国组织的创始成员之一。从第一口油井喷出石油到现在,委内瑞拉人口增长了两倍,国家财政预算增加到原来的一百倍。

1917年,委内瑞拉掀起“开采石油热”。钻塔在被誉为“石油湖”的马拉开波湖上一个个竖立起来,首都加拉加斯这座有着凉爽庭院、中心广场和静谧大教堂的古老城市,也很快建起鳞次栉比的摩天大厦。在这种石油文化的熏陶下,加拉加斯的人们被浮于表面的金钱文化所浸淫,真正的需求反倒被掩盖起来。

没有任何一个国家像委内瑞拉一样,在如此短的时间内,向资本主义世界提供过如此多的石油产品。其每天开采350万桶石油,以保证资本主义世界工业机器的运转。

但实际上,这些出口石油的收入,一半以上永远也不会回到委内瑞拉。据估计,委内瑞拉被掠走的财富数量之大,超过当年西班牙人从波托西、英国

人从印度掠夺的财富。这使得其虽然是世界上最富有的国家之一,但同时也是穷人最多、暴力活动最猖獗的国家之一。

近年来,随着石油开采的机械化程度不断提高,石油开采成本直线下降,外国公司使用的当地劳动力也愈来愈少。与之相对的,是近十年石油产量的大幅度增长。大批工人遭到解雇,工人们常喃喃自语:石油从我们身边流走了。

石油推动当地村庄“现代化”的同时,也带来难以挽回的伤害。在马拉开波湖的四周,大大小小的城镇如石油一般源源不断地冒出。到处都在开采石油,就连住宅的后院、街道的拐角,都可以看到抽油机。在那里,街道、衣服、食物和墙壁都被石油染成了黑色。委内瑞拉最大的石油基地卡比马斯,曾给加拉加斯和全世界带来巨大的繁荣,可是,这个城市现在连下水道也没有,柏油马路也只剩一两条。

随着部分石油资源的枯竭,大家很快认识到这种无节制的开发是没有前途的。油井一旦枯竭,要生存下去就只能靠奇迹。到那时,剩下的将只有残垣断壁和受到石油污染的水域。鱼类纷纷死亡,海浪冲刷的将是阒(qù)无人声的海岸。

一位名叫萨尔瓦多·加门迪亚的小说家,曾在他的著作中这样描绘石油文化所制造的地狱:“你看到过抽油机吗?就是把原油抽出来的机器。它的样子很像一只大黑鸟,尖尖的脑袋沉重地一上一下,日日夜夜,一刻不停。一旦石油采空,吸油管发出那种空抽的声响,仿佛不祥的前奏曲在马拉开波湖上空回响。”

(作者系乌拉圭小说家、记者、散文家。本文摘编自《拉丁美洲被切开的血管》,内容有删改,题目为编者加。)



《拉丁美洲被切开的血管》, [乌拉圭]爱德华多·加莱亚诺著,王玫等译,南京大学出版社出版。



图①: 一个男孩正在参加马拉开波湖当地的清洁运动。  
图②: 一艘油轮航行在委内瑞拉苏利亚州马拉开波湖上。



《院士解锁中国科技:藏起来的“能源之王”》,金之钧主笔,中国编辑学会中国科普作家协会主编,中国少年儿童出版社出版。

「贪吃蛇」带队!挖穿页岩层能源宝库  
□ 金之钧

说到油气开采,我们不妨把岩石的孔缝想象成一座迷宫,迷宫中有许多储存油气的“房间”,连接“房间”的是分布复杂、方便油气运输的“长廊”。这些“房间”和“长廊”就是岩石的孔缝系统。

常规油气大多储存在孔隙较大的砂岩和碳酸盐岩的“房间”中。人们利用油比水轻这一原理,往砂岩和碳酸盐岩的“迷宫”中注水,从而将其中的油“顶”出来,这就是最基础的常规油气开采手段。

而页岩作为生成油气的地层,孔隙极小,直径介于几纳米至几微米之间,比头发丝还要细。占据这些孔隙的原油分子、页岩气(甲烷)分子也都特别小,直径通常小于一纳米,我们只有在电子显微镜下才能看得到。这使页岩油气的开采变得更加困难。

但是,面对页岩里丰富的油气资源,工程师们怎么会望而却步呢!

页岩油气被卡在里面不能动弹,那我们就给它们多“修路”。工程师们通过在石头上制造无数道裂缝,改善其在地下的流动环境。这些裂缝就好像岩层里的一条条高速公路,四通八达,从任何方向来的油气,都可以通过裂缝到达井筒,被开采出来。这就是石油行业中著名的人工压裂法。

不过,依靠人工压裂法开采的油气质远远不够,为了提高开采效率,工程师们又发明了另外一项技术——水平钻井技术。油井刺穿储集层后进而转变方向,平行或斜穿多个储集层,像“串糖葫芦”一样,把分散的资源点串联起来,大大提高了页岩油气的采集量,开采费用也大大降低。

压裂技术与水平钻井技术推动了页岩油气革命的进程。从页岩油气革命开始,大批中国科学家投身于页岩油气开采技术革新,“贪吃蛇”开采法就是一项特别值得称道的新技术。

“贪吃蛇”是随钻测井及旋转导向钻井的组合应用技术,利用“贪吃蛇”技术,地面上的工程师可以控制地下的钻头,一边旋转钻井,一边根据需要调整路线,正如“贪吃蛇”一样蜿蜒穿行,把地下的油气“吃”得干干净净。

这项技术由“全国劳动模范”尚捷带领团队经过多年攻关研发而成,打破了西方国家的技术垄断,使我国成为世界上第二个拥有“贪吃蛇”技术的国家。

今天,一批又一批的科学家们仍在继续攻关,希望能研发出自动化和智能化水平更高的油气钻机设备,为中国的石油工程事业贡献自己的力量。

(作者系石油地质学家、中国科学院院士。本文摘编自《院士解锁中国科技:藏起来的“能源之王”》,题目为编者加。)