

老油田何以改变命运轨迹？

阅 读 提 示

吉林油田探索出“红岗模式”，入选2025年全国油气勘探开发十大标志性成果，其核心是成本做减法、储量做加法，油气+新能源融合发展，多能互补，协同发展。

青海油田采油二厂跳出“增量求效益”的传统思路，运用三项技术创新做减法，老油田在精简优化里挖潜增收，激活发展新动能。

本报记者 彭冰 柳姗姗 本报通讯员 刘晓娟

雨过天晴，吉林油田红岗采油厂老区钻井现场，副厂长张杨学正忙着验收今年新打的第16口井。井场泥泞，但他的心情恰如此刻破云而出的阳光：“我们之所以可以在老区打新井了，就是因为‘红岗模式’降低了成本，以前没有经济效益可动用的储量，现在已可以部分实现效益开采。我们计划年内打18口新井，新建产能1.3万吨左右。”

今年2月，吉林油田“红岗模式”入选国家能源局发布的2025年全国油气勘探开发十大标志性成果。该模式以“新能源替代降本+多能互补稳产+智慧管控增效”一体化技术为核心，有效破解了老油田产量自然递减、效益不断下滑的发展困局，为全国老油田“裂变新生、逆龄生长”提供了绿色转型范本。

油气与新能源融合发展

作为吉林油田勘探开发的第二个油田，诞生于上世纪70年代的红岗，曾连续47年稳产40万吨，辉煌时期年产突破60万吨，多次荣膺中国石油“高效开发油田”称号。然而，历经近半个世纪开采后，原油产量逐年下降，眼看就要跌破4字头。

红岗的命运曲线，是众多老油田的共同轨迹。“同一区块，越到开发后期，地下的油越少，越难被水驱动。”张杨学给记者打了个比方：“这就像洗碗不加洗洁精，你得可劲儿用水冲，才能把油带出来。水驱要靠电，用水越多，能耗越高。”

由于能耗成本占比达到60%左右，红岗的桶油成本一度远高于中国石油平均水平。“其实红岗不缺储量，难就难在剩余资源量丰度低、分布散，开采起来能耗高，导致原油产量下滑的颓势难以扭转，所以，归根结底还是成本问题。要想摆脱困境，必须想办法降能耗、降成本。”张杨学说。

油田是用电大户，红岗年用电量超过1.5亿度，如以网电0.7元/度来计算，一年电费就要1.05亿元，占全年运行成本的三分之一以上。

能否发挥当地风光资源丰富的优势，把网电换成更便宜的绿电？

2018年5月底，吉林油田红岗15兆瓦分布式光伏电站正式并网发电，4.5万块电池板在太阳下熠熠生辉，这也是中国石油一座大型分布式光伏电站。如今，红岗光伏年发电量达到2600万千瓦时，占全厂电能耗的17%。

“今年4月，我厂又立起了第一台风机，按计划，到2028年将有4台风机陆续投用，届时风光将提供全厂55%的电力。”张杨学介绍说。

减掉高额的作业费、盲目的经验操作、繁重的人工录表

创新做减法，“减”出新效益

本报记者 邢生祥
本报通讯员 张文娟 孙成华

一口低产油井，因为解堵费用太高，只能眼睁睁看着“睡大觉”——这种让人心疼的场景，在青海油田采油二厂正成为过去。

降本增效是企业高质量发展的永恒课题。面对生产经营、成本管控、效率提升等多重考验，采油二厂跳出“增量求效益”的传统思路，不是大手笔投入，而是运用三项技术创新做减法：减掉高额的作业费，减掉盲目的经验操作，减掉繁重的人工录表，结果，老油田在精简优化里挖潜增收，激活发展新动能。

减掉“大手术”

过去，给油井“通肠胃”（酸化作业）是增产的常规手段，但传统方式像是做一次“大手术”，必须把几公里长的井下管柱全部起出，再下工具，一口井折腾下来，费用高得吓人。

采油二厂所在的英东油田，部分油井因泵挂深度大、沉没度偏低、综合含水高等客观条件制约，并筒维护本就面临挑战。如果每口需要解堵的井都走“动管柱”这条路，成本账算不过来。

构建绿色低碳生产新范式

除了电，热也是油田能耗大头。原油黏度高，怕冷易凝固，生产过程中离不开持续供热。

在红岗萨尔图采油作业区集输一班所在地，记者看到一排排白色集装箱式泵房和轰鸣的机组设备，这是该厂近年新上的燃气热电联产、污水余热利用等项目，可以显著提升能源综合利用率，大幅降低用热成本。

“以燃气热电联产为例，其使用采油过程中伴生的廉价天然气发电，再利用发电产生的高温余热来供热，既减少了对网电的消耗，又避免了大量废热排空，等于‘一份投入，两份产出’，实现了能量的梯级利用。”集输一班党支部书记葛玉斌说。

污水余热利用项目，则将目光对准了采出水中“藏”着的热量。

“从地下抽上来的油水混合液，平均温度在30℃左右。过去，采出液经过油水分离，污水回注地层再次驱油，它携带的热量被白白浪费。现在，我们通过污水源热泵将其中余热提取出来，用于掺输、伴热等，再将污水回注。”张杨学如此形容其5倍的节能效果，“假设单纯靠电能制热，1度电能烧1壶水，但如果用这1度电驱动污水源热泵，就可以烧5壶水。”

在红岗采油厂生产数智监控中心的巨幅屏幕上，电、热、气、水等消耗量一目了然，风光发电、燃气发电、网电供应量实时跳动，系统自动调度，协调电热转化和储能关系：风光富足时存气，风光不足时燃气顶上，负荷高时让油井间抽、泵调变频……



8月7日，黑龙江大庆，航拍喇嘛甸公园。该公园位于大庆油田采油六厂，园内水系蜿蜒，绿树成荫，复刻江南园林风貌。作为油田矿区生态休闲公园，喇嘛甸公园展现了工业城市绿色转型、人与自然和谐共生的城市风貌，是夏日大庆百湖城市生态景观的代表。 视觉中国 供图

全方位控本盘活边际储量

步入红岗采油厂嫩江湾联合采油作业区大50区块，记者看到，130余口油水井扎堆布置在一座大平台上。

“大50区块储量丰度低，Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ类储量平面上交错分布，即好、中、差油层在地下横向穿插在一起，如果仅动用Ⅰ类储量资源，需要零散打井、单独配套管线设施，投入成本高，达不到经济开发标准。我们采用大油藏理念，将Ⅰ、Ⅱ类储量资源联合动用，形成一定的开发规模，通过大平台集约化建井，摊薄了单井的建产投资……”据红岗采油厂地质所副所长张正华介绍，大50区块从2022年开始集中建井，迄今已累计新建产能10万余吨。

在大50区块，每台抽油机都安装有吉林油田自主开发的智能测控仪，其应用物联网技术，实现了产液自动计量、举升单耗自动比对，并能根据监测数据自动控制启停、设计间抽，“有液就抽、液空就停”，有效解决了低产井“地层出油慢，供不上抽、空转耗电”问题。

以物联网技术为抓手，从源头压缩无效支出，正是红岗又一硬核降本举措。在这一新质生产力的加持下，井上智能计量仪自动采集产量数据，取代人工填报表；远程操控系统实现停井重启、参数调节“足不出户”，破解单井偏远、运维成本高的难题；井场“电子眼”全天候值守，实时传回工况数据，减少

环节的变革，就是给油井装上了“健康手环”。为此，采油二厂“乔永青工作室”着手研发一体化洗井监控装置，彻底终结了这种“盲洗”。这套装置集成了井口连接部件、耐高压高温流量计、远程温压仪表及远传数据线，配套搭建了基于RTU采集、DTU4G无线传输和力控组态软件的远程监控系统，洗井参数第一次实现了实时可视。

该装置像一双敏锐的眼睛，让排量、温度、压力数据同步传输至监控端并实时显示在屏幕上，历史数据可存储、可回溯，每一口井的洗井过程都形成了一份可追溯的“数据档案”。从“经验洗井”到“数据洗井”，这个减法减掉的是信息盲区，增加的是质量管控和作业安全的确定性。目前，该成果已获得专利授权，12套产品投入现场应用，自投入使用以来累计完成7000井次的远程监控，单井平均洗井时长缩短1小时，按年洗井2500井次计算，每年可降低费用60余万元。

减掉“人海战术”

技术创新的最终落脚点，是解放人。油井的“心电图”——油井示功图，是判断井下泵况的重要依据。一口井“身体”好不好，示功图能看出端倪。

长期以来，示功图数据采集依赖人工完

人力投入……

与此同时，红岗着力为地面系统“瘦身”，果断关停优化利用率不高的场站、管线，曾经需要从几公里外输送热水的掺输系统也被“废弃”，取而代之的是安装在井口的电磁加热器，油井产出的液流在“家门口”就被快速加热，热能利用率大幅提升，伴生气消耗直线下降。

当各项成本降下来，过去“食之无味，弃之可惜”的低品位储量，便有了动用价值。据测算，全油田完全成本每降低1美元，可释放13万至16万吨的SEC储量。近三年，红岗运行成本分别下降1.4美元/桶、3美元/桶、3.9美元/桶，整体释放2700万吨地质储量，可实现经济动用。

“红岗模式”算赢了经济账，老油田的命运曲线终于从逐年下行，走成一个向上的“对号”。

“‘十四五’期初，期末对比，我厂油气商品量稳定在40万吨，单位产品能耗强度下降30%、二氧化碳排放强度下降37%，单位能耗碳排放强度下降10%，桶油完全成本下降10%。”张杨学面带微笑：“目前我们又有新目标，那就是在‘十五五’期间努力建成零碳工厂。”

红岗是一个生动缩影。针对低渗透老油田“低品位、高能耗、高成本”发展难题，近年来，吉林油田公司坚持以科技创新引领新质生产力培育，不断迭代升级油气与新能源融合发展技术体系，持续深化集约化大平台建产、全流程电气化替代、多能互补智能管控等规模化落地，以全方位创新实践，书写出了老油田绿色低碳、高效可持续发展的精彩答卷。



8月7日，黑龙江大庆，航拍喇嘛甸公园。该公园位于大庆油田采油六厂，园内水系蜿蜒，绿树成荫，复刻江南园林风貌。作为油田矿区生态休闲公园，喇嘛甸公园展现了工业城市绿色转型、人与自然和谐共生的城市风貌，是夏日大庆百湖城市生态景观的代表。 视觉中国 供图

成。技术人员像大海捞针一样，需要逐口井收集、整理、比对，再从中发现异常。一个轮次下来，从数据采集到异常确认，往往需要1~3天。

数据是死的，人是累的，时效是差的。这不只是一线员工一个人的烦恼，而是整个生产运行链条上的堵点。

改变的契机，来自英东运维中心应用的“示功图自动台账系统”，让数据自己“跑”起来。它把数据采集、整理、归档全部自动化，油井的每一次“脉动”都被实时记录、自动分析，异常井的发现时间从3天锐减至2小时。

“系统一报警，我们就直奔现场，问题绝不过夜。”英东运维中心采油班张波告诉记者。从“人找异常”到“异常找人”，背后是数据要素对传统生产管控模式的重塑塑造。这套系统每年节约人力成本20多万元，工时超7000小时，同步建立电参报警规则8项，异常推送准确率达95%以上。

数据开始替人跑腿，算法开始替人判断。“一线员工从繁重的数据整理中解放出来，把精力投入到更有价值的现场处置中。”采油二厂负责人李吉军说，这个减法，减掉的是低效的人工劳作，增加的是生产管控的精准度和时效性。

从“动刀”到“戴手环”，再到“读心电”，青海油田采油二厂用三项技术创新证明：技术赋能、数字转型是老油田突围发展的关键所在，老油田的青春也不是靠硬砸钱砸出来的，而是靠做减法“减”出来的。

一技破一难题，一减提一分效能。如今，“做减法，增效益”已成为青海油田采油二厂生产运行的鲜明特色。通过持续聚焦新质生产力培育，深挖技术潜力、优化生产流程，全力护航高原油田行稳致远。

G 市场观潮

肖婕妍

近日，一条“一次性内裤穿着穿着就掉了”的新闻引发网友热议。有网友发视频称，她出差时穿着某品牌卖的一次性内裤，结果掉在地上了，腰上只剩一条白色松紧带，她感觉“颜面尽失”。随后，该品牌旗舰店客服回应称，品牌内部已启动紧急调查，将第一时间核实产品情况与问题原因。

这事听起来有些荒诞，但笑过之后，我们不禁追问：一条标榜卫生、便捷的一次性内裤，为何连最基础的穿着功能都保障不了？如果连走路都扛不住，那“一次性”到底是“用一次就扔”的便利，还是“用一次就坏”的敷衍？

当下，一次性用品早已深度融入大众日常生活。一次性内裤、洗脸巾、浴巾、床单……乃至高铁座椅套，已成为不少人的出行标配。凭借免清洗、便捷省心的优势，这类产品在快节奏的生活里成了刚需。大家愿意为“省事”买单，这本是市场需求催生的正常消费趋势。可需求火热的另一面，“一次性”三个字正在悄然变味，逐渐成为部分商家偷工减料的挡箭牌。

2025年央视“3·15”晚会曾曝光过河南商丘多家一次性内裤厂商违规操作：工人徒手生产不做灭菌处理，包装虚假标注“纯棉”，实际使用廉价涤纶面料。长期以来，一次性内裤没有专属国家标准，仅和湿巾、棉签共用《一次性使用卫生用品卫生标准》，对一次性内裤的织物性能、穿着耐久性和实际使用需求缺乏更有针对性的规定。直到2026年4月，工信部才发布首部一次性内裤专项行业标准，并将于今年11月正式实施。

标准逐步补上，市场却不能等到标准落地之后才开始重视质量。

消费者买一次性内裤，图什么？无非是省事、卫生、安心。出门在外换洗不便，贴身穿着的东西，当然希望它干净、可靠。很多消费者宁愿多花一点钱买品牌产品，看中的也不仅是那一块布料，而是品牌背后的品控能力和信用。如果连最基本的使用功能都保证不了，所谓品牌溢价自然就失去了意义。

而且，一次性内裤暴露的问题并非孤例。从回收废料加工的一次性纸尿裤、翻新二次售卖的卫生巾、掉絮严重的平价洗脸巾……近年来，一次性用品质量乱象的新闻层出不穷。它们背后有一个共同误区：消费者接受的是“用完就扔”，有些企业却仿佛把它理解成了“反正只用一次，质量差一点也没关系”。

这完全是两码事。一次性指的是使用次数，不是质量水平。一次性内裤可以穿完就扔，但不能穿上就坏；一次性餐具可以用完就丢，但不能一碰就碎；一次性毛巾可以用完就弃，但不能一擦就掉毛掉絮。消费者接纳一次性产品的便利属性，绝不等于愿意妥协安全与使用体验，更不意味着要为企业的偷工减料买单。

商品可以一次使用，责任却不能一次作废。企业不能总等到上了热搜才仓促“紧急调查”，而要把功夫下在平时，在原料采购、缝制工艺、灭菌包装的每一环把住关口，从源头杜绝质量隐患。在新标准落地前的过渡期，监管更应靠前一步，依据现有法规加大抽检频次，对虚假标注、以次充好的行为从严查处，筑牢市场底线。消费者也不必总当“沉默的大多数”，选购贴身一次性用品时多留意国标标识，遇到质量问题留存凭证主动维权——哪怕一次较真，也是对市场的正向倒逼，能推动行业向良性发展。

一次性消费是时代发展的产物，便捷省心是其核心价值，但“只用一次”从来不是降低质量底线的借口。一条内裤掉在地上，捡起来丢掉便是，但一个行业的信任如果掉了，想再捡起来，就没那么容易了。

掘爆机为复杂隧道施工提供全新方案

本报讯（记者张翀 通讯员李夏 路远馨）近日，在湖北省武汉市科技创新局的大力支持下，由清华大学与中铁工业旗下中铁科工联合研制的世界首台掘爆机(Boring and Blasting Machine, 简称BBM)，在武汉江夏制造基地正式下线。这款创新装备融合隧道掘进机与钻爆法两大主流工法优势，为复杂地质长大隧道施工提供全新技术方案，是我国高端地下工程装备领域产学研协同攻关取得的重大成果。

长大隧道建设中，软岩大变形、强岩爆、突泥涌水等复杂地质难题长期制约工程推进。传统钻爆法安全管控压力大、施工效率有限；硬岩掘进机在不良地层中适应性不足，两种工法优势难以兼容。针对行业痛点，研发团队创新采用空心组合刀盘结构，依靠空心刀盘、中心刀盘协同运作，可灵活切换“前掘后掘”“前掘后爆”“全断面掘进”多种作业模式，融合超前钻爆预处理、机械化连续开挖双重优势，打破传统工法局限。同时，针对高地应力、软岩大变形等极端地层施工难题，掘爆机配备超前处置模块。设备可通过中心刀盘，在隧道开挖掌子面前方开展注浆加固、超前预裂、应急支护作业，从源头规避岩垮塌方、设备卡机等安全风险。配套岩柱破碎装置可就地开挖产生的中心岩柱加工成标准化建筑骨料，实现洞渣资源化循环利用，减少弃渣外运，助力地下工程绿色低碳建造。

而且，整机搭载多项原创技术，大幅提升复杂隧洞施工综合能力：可伸缩边刀实现相切圆扩挖，灵活调整开挖断面尺寸，提升洞内转场通行效率；自适应伸缩尾盾适配多种规格管片，可在岩爆、大变形洞段完成变径衬砌拼装，保障支护结构稳定；防爆筒防护结构能够缓冲爆破冲击，有效保护主机与内部精密元器件；双独立皮带输送系统分类转运开挖渣土与再生骨料，优化现场施工组织流程。

当前，我国正加快构建现代化基础设施体系，统筹推进交通、能源、水利等基础设施“六张网”布局。这款掘爆机打破国内外同类设备固有设计路径，整机及核心零部件均实现自主可控，填补了复杂地质隧道一体化施工装备领域空白。据清华大学介绍，该设备下线后将投入抽水蓄能电站项目开展工程示范应用，团队将依托现场实测工况数据，持续迭代优化掘爆机性能。未来，设备将广泛服务于交通干线、水利枢纽、深地资源开发等重大工程，持续提升国内地下工程装备自主研发制造水平，依靠装备技术创新赋能新型工业化、交通强国建设，为稳步实现高水平科技自立自强提供坚实支撑。