

# 石油科技周刊

2017 年第 02 期 (总第 501 期) (每周一出版) 2017.01.16

## 目次

<b>■石油科技综合管理.....</b>	<b>2</b>
◆中国石油评出 2016 年“双十”科技进展.....	2
◆中国石油三项成果获国家科技奖.....	3
◆中国石油海外油气开发重大科技专项收官.....	3
◆大港油田科技创新驱动老区新探.....	4
◆浙江油田稳油增气扭亏为盈带来的启示.....	4
◆大庆采油一厂精准发力增油增效的调查.....	8
◆中国石油集团科技委员会会议召开.....	9
<b>■石油地质、物理勘探.....</b>	<b>1 1</b>
◆贵州成立勘研中心发展天然气产业.....	1 1
◆东方物探高密度宽方位地震勘探技术通过鉴定.....	1 1
◆东方物探大港物探处 S78 项目生产进度过半.....	1 2
◆川庆物探科技生产深度融合驱动创新.....	1 2
◆江苏油田高邮凹陷黄珏东立体勘探取得新发现.....	1 4
<b>■石油测井.....</b>	<b>1 2</b>
◆三品质测井评价技术突破有力支撑非常规油气勘探开发.....	1 2
◆中油测井旋转导向测井“疗效”好.....	1 4
<b>■石油钻井工程.....</b>	<b>1 5</b>
◆渤钻钻井技服防爆扭矩仪研制成功.....	1 5
◆华北井下妙改手动千斤顶顶万斤.....	1 6
◆吐哈暂堵转向压裂技术措施增产率最高达 444%.....	1 7
◆中原工程“三化一街”搬家法促提速.....	1 7
◆塔里木开发事业部“抢跑”新年钻井.....	1 8
◆渤钻钻四长庆市场创新高.....	1 9
◆胜利采出液高效处理项目通过对接审查.....	1 9 9
<b>■油气田开发.....</b>	<b>2 0</b>
◆西北采油三厂造缝导流打开“增效阀门”.....	2 0

地址：北京市丰台区西四环南路 56 号 邮编：100161 电话：010-51210070 传真：010-63822758

中国石油工业网 [www.cpptn.com.cn](http://www.cpptn.com.cn) 邮箱：[syzk@cpptn.com.cn](mailto:syzk@cpptn.com.cn)

◆华北采油四厂廊南作业区管好油井措施上产.....	2 1
◆吉林油田问诊老油层挖掘难采储量.....	2 1
◆大庆油田三元复合驱年产量突破 400 万吨.....	2 2
◆“三新”攻关助力雅克拉气田持续稳产.....	2 2
◆大庆采油一厂三矿水驱上产的调查.....	2 3
◆塔里木油田 51 口长停井有了“黄金产能”.....	2 5
◆玉门老君庙采油厂新工艺延长油井平均免修期.....	2 5
◆大港采油三厂新型井下分注管柱调驱成功.....	2 6
◆长庆绥靖油田新技术措施增油效果显著.....	2 6
◆吐哈油田在线调剖装置解调剖堵水难题.....	2 7
◆青海采油四厂有效注水激发老油藏活力.....	2 7
◆西南油气田“孵出”百亿立方米大油气矿.....	2 8
◆华北油田山西煤层气生产“底气足”.....	2 8
◆吐哈气举创新剑指伊朗北阿油田.....	2 8
◆大庆稳油增气全面完成生产任务.....	3 0
◆浙江油田探索山地页岩气开发新模式.....	3 1
◆杭锦旗锦 58 井区连续三口开发井喜获高产.....	3 1
<b>■油气储运.....</b>	<b>3 1</b>
◆天然气管道全尺寸爆破实验技术取得重大突破.....	3 1
◆中俄原油管道二线工程顺利实现焊接过半.....	3 1
◆G318 国道中压天然气输气管线规划编制完成已提交付诸实施.....	3 2
◆陕京管道总输气量再创历史新高.....	3 2
◆南充燃气营销部提前谋划春节保供.....	3 2
◆川北地区供气管网互联互通.....	3 5
◆中亚管道应对挑战力保国内冬季供气.....	3 5
◆管道三公司中俄二线月焊接速度创纪录.....	3 7
<b>■石油化工.....</b>	<b>3 5</b>
◆兰州石化苏丹炼厂项目获肯定.....	3 5
◆吉林石化研究院苯乙烯油溶阻聚剂开发成功.....	3 6
◆抚顺石化盈利创新高折射炼化结构调整新活力.....	3 6
◆茂名石化科技创新结硕果一批计量论文获全国奖.....	2 8
<b>■石油物资装备.....</b>	<b>3 8</b>
◆兰州石化大乙烯项目通过国家环保部验收.....	3 8
◆大庆油田油气生产物联网试点项目通过验收.....	3 9
◆吐哈冻胶阀产品获国家发明专利.....	3 9
◆宝石机械高效服务阿联酋创造“中国速度”.....	4 0
◆西部钻探阿克纠宾项目市场再抢 4 个“香饽饽”.....	4 0

## ■石油科技综合管理

### ◆中国石油评出 2016 年“双十”科技进展

中国石油网消息 (记者王巧然)近日,由集团公司科技管理部主办、经济技术研究院承办的“2016 年中国石油十大科技进展及国际石油十大科技进展评选会”在北京落下帷幕。经过项目推荐、会议评选、审核批准、保密审查等程序,涉及 8 个专业的第十七届中国石油与国际石油“双十”科技进展新鲜出炉。

为把握世界石油科技发展趋势,促进中国石油科技创新和成果推广,进一步发挥科技创新对公司主营业务的支撑和引领作用,2000 年起,科技管理部已连续 17 年组织开展中国石油十大科技进展及国际石油十大科技进展评选活动。以科技进展的创新性、实用性、引领性为主要标准,选出在石油地质、油气田开发、炼油、化工、地球物理勘探、测井、钻井和油气储运等石油石化科技领域取得的重大理论技术创新和规模应用方面的科技进展,努力营造良好的创新氛围,以科技创新成果驱动公司有质量、有效益、可持续发展。

经过多年努力,入选十大科技进展已成为一项特殊的荣誉和没有奖杯的大奖,在业内得到广泛认可,形成了良好的品牌和影响力。

为保障评选结果的广泛性、代表性、权威性,十大科技进展监测组通过对 2016 年 8 个专业 200 多个信息源和 3000 多条科技进展进行跟踪监测,以及对专家和有关单位的征询,筛选出 93 项初选项目。包括院士、“千人专家”在内的 100 多位国内外行业专家对初选项目进行了多轮评审,评选出“古老油气系统源灶多途径成烃理论突破有效指导深层勘探”“深层碳酸盐岩气藏开发技术突破有力支撑安岳大气田规模开发”“全可溶桥塞水平井分段压裂技术工业试验取得重大突破”“PHR 系列渣油加氢催化剂工业应用试验获得成功”“满足国 V 标准汽油生产系列成套技术有效支撑汽油质量升级”“医用聚烯烃树脂产业化技术开发及安全性评价取得重大突破”“微地震监测技术规模化应用取得重大进展”“三品质测井评价技术突破有力支撑非常规油气勘探开发”“膨胀管裸眼封堵技术治理恶性井漏取得重大进展”“天然气管道全尺寸爆破试验技术取得重大突破”10 项中国石油十大科技进展,以及“‘源一渠一汇’系统研究有效指导多类沉积盆地油气勘探”“非常规‘甜点’预测技术有望大幅提高勘探效率”“内源微生物采油技术研发与试验取得突破”“太阳能稠油热采技术实现商业化规模应用”“新型烷基化技术取得重要进展”“低成本天然气制氢新工艺取得突破”“逆时偏移成像技术研发与应用取得新进展”“随钻前探电阻率测井技术取得突破”“‘一趟钻’

技术助低油价下页岩油气效益开发” “天然气水合物储气技术取得突破” 10 项国际石油十大科技进展。

### ◆中国石油三项成果获国家科技奖

中国石油网消息 (记者王巧然)2016 年度国家科学技术奖 1 月 9 日揭晓, 中国石油三项成果上榜。依托国家和中国石油重大科技专项的“古老碳酸盐岩勘探理论技术创新与安岳特大型气田重大发现”和“大型乙烯装置成套工艺技术、关键装备与工业应用”两项成果获国家科技进步二等奖; 中国石油参与完成的“复杂结构井特种钻井液及工业化应用”获国家技术发明二等奖。

2007 年以来, 针对四川盆地勘探的世界级难题, 中国石油勘探与生产分公司组织西南油气田、勘探开发研究院、川庆钻探、东方地球物理公司联合攻关, 取得重大科学发现和理论技术创新。克拉通内裂陷的发现、碳酸盐岩沉积模式和储层形成机制等重大创新, 对推动中国乃至世界元古界—寒武系成藏理论创新和勘探突破具有深远的历史意义, 达到国际领先水平。安岳特大型气田的发现对改善国家能源结构、保障能源安全意义重大。

中国寰球工程公司、大庆石化、石油化工研究院、抚顺石化、兰州石化、沈鼓集团、清华大学等, 合作突破国内规模最大的裂解炉、乙烯装置分离工艺、专用催化剂等重大技术, 使中国成为继美、德、法之后第四个拥有乙烯成套工艺技术的国家, 打破了新中国成立以来长期依赖进口的局面, 提高了中国乙烯工业及装备制造的国际竞争力。百万吨级乙烯压缩机组首次实现“中国创造”, 带动石化工业及装备制造业技术进步。

经十年持续攻关, 中国石油集团钻井工程技术研究院与中国石油大学(北京)、西南石油大学合作发明了井壁稳定和润滑防卡钻井液新材料及新体系, 双疏和贴膜型保护油气层新方法和新材料等, 构成了复杂结构井特种钻井液的有机整体, 形成了一批核心专利及企业标准, 在提高复杂结构井钻井成功率、降低成本、保护油气层、提高油气产量等方面取得突出成效。

“十一五”以来, 中国石油已累计获国家科技奖 74 项。

### ◆中国石油海外油气开发重大科技专项收官

中国石油网消息 (记者王巧然)2016 年 12 月下旬, 科技管理部在京组织中国石油海外油气开发关键技术研究与应用重大科技专项验收会。专家组认为, 专项顶层设计合理, 创新成果和应用效果显著。特别是创新形成的碳酸盐岩、砂岩、非常规三大技术系列和海外油气开发策略优化方法体系, 有力支撑了海外油气田开发。

目前, 中国石油在五大洲 22 个国家拥有合作开发项目 40 多个。实现海外油气田高效开发, 必须解决大型生物碎屑灰岩油藏整体优化部署, 以及注水开发、带凝析气顶碳酸盐岩油藏油气协同开发等技术难题。特别是低油价下, 海外多项目、多目标优化急需科学的决策支持, 巨厚膏盐地层快速钻井、复杂结构井采油采气、大规模快速建产地面工程更离不开技术创新。

海外油气开发重大科技专项由中国石油海外勘探开发公司和勘探开发研究院共同牵头, 组成 9 家单位 770 多人的联合攻关团队, 经过 5 年攻关, 取得多项创新成果。其中, 形成碳酸盐岩油气田 4 项注水开发机理, 发展了碳酸盐岩注水开发理论; 创新形成碳酸盐岩油气田开发配套技术系列, 支撑中东、中亚地区油气规模建产; 集成创新天然能量高速开发后砂岩油田稳油控水及提高采收率技术系列, 哈萨克斯坦和苏丹地区老油田开发形势明显改善, 自然递减降低; 消化吸收创新形成非常规油气开发技术系列, 助推加拿大油砂完钻 SAGD 井、澳大利亚煤层气项目新钻井获得高产; 建立海外开发环境条件下经营策略优化方法体系, 并应用于海外油气开发中长期规划。

海外油气开发重大科技专项已申请国家专利 75 项(获授权 51 项), 编制规范标准 14 项, 研制产品工具 19 项、工艺包 5 个、软件 10 套(获软件著作权 9 套), 出版专著 4 部, 发表论文 175 篇。

### ◆大港油田科技创新驱动老区新探

2017 年年初, 大港油田确立科研项目逾百, 比 2016 年翻了一番; 科研课题增至 300 多个, 较 2016 年多出百个, 科研人员创新创效热情高涨。

集团公司高级技术专家、大港油田勘探开发研究院院长周立宏揭示其中的奥秘: “科技大讲堂的新思维、新观点、新方法、新视角, 给了我们很多的启发。”

为有源头活水来科技进步引领发展早已形成共识。低油价环境下, 大港油田领导层思虑的重点是, 建立一支高素质科研精兵, 依靠科技创新, 让老油田持续稳健发展。大港油田 2000 余名科研人员, 223 名四级专家, 受科研、生产影响, 有“请进来”“送出去”的机会, 受众难以实现全覆盖, 短期内不能达到高素质水平。为此, 2016 年, 大港油田创新“科技大讲堂”培训模式, 汇聚关键技术人才, 诚邀业内知名人士, 开讲当前专业新动向, 跨专业为高端人才补“时尚短板”。随后, 这些技术人才成为“燎原火种”, 将本专业前沿知识带回各自科研团队, 以此扩大辐射范围, 实现全员共同提素。

“科技创新是企业发展的原动力。”大港油田公司总经理赵贤正展望技术发展的前景说, “科技大讲堂是打造具有全球视野、站位行业前沿、掌握核心利器的创新型人才聚集高地。”

周立宏介绍说：“我们突出问题导向，结合油田目前生产实际，需要什么就讲什么。有针对性地选择特色导师，讲的不是高校里的大众课程，而是国内外最新的观点、理论，其中更多的是实践取得的研究成果。开阔视野的同时，我们的科研人才得到了更多的启发。”“问渠那得清如许？为有源头活水来。”科技大讲台的协同创新，成为提升科研效率的催化剂。

**“金手指”点破窗户纸** 一堂课可以给科研人员带来什么？周立宏解释说：“每个课题的深层次、新鲜度、前瞻性，对固有思维定式都有碰撞和冲击，有时产生的作用，如同可以点破窗户纸的‘金手指’。”

提高采收率是老话题更是新焦点，这是老油田的共性问题。大港油田历经 50 余年勘探开发，已进入高含水及特高含水期。长期以来，技术人员对水淹、水饱和度的研究从未松懈，由于没有准确定位，尚未形成理论体系。第六期“科技大讲堂”中，华东石油大学教授谷建伟的“水驱开发油田动态非均质认识应用”，系统阐述了调流场变流线的水驱效益开发。这一课题引起了开发技术人员的关注。大港油田首席专家陶自强说：“听到这里，我眼前一亮，那些零碎的知识，仿佛连成了一条线，变得完整了。”今年，“复杂断块油藏高含水期流场重构技术研究”成为开发科技项目。科技大讲堂开讲后，类似的收获有很多。7 期大讲堂，2 名院士、30 名知名专家、教授、学者的 32 堂课程，汇集了中外石油勘探、开发、工程技术领域的成功案例和实践成果，带来的思维巨变难以估算，现实意义深远。

**信息成果凸显裂变效应**宏观上讲，科技大讲堂是信息成果沟通的平台，是跨域培训的一种方式。透过形式看本质，其中裂变的效应到底有多大？效应一：以“企业点餐，高校支持，现场实施，成果共享”为共识，大港油田与 5 所高校、1 个高端研究院所深度融合，签订战略合作框架协议，建立了产、学、研、用双赢格局。2016 年年底，大港油田与战略合作的研究院所，优化首批 4 个研究项目进展，共同推进生产现实难题攻关。效应二：校企合作模式，让大港油田知名度再上层楼，引进人才特别是高端人才成为易事。优越的政策扶持，优厚的研究环境，优秀的企业魅力，华东石油大学 73 名 2017 年毕业博士递交了简历，表达了进入大港油田的意愿。此外，大港油田今年预计吸纳 10 名博士后，在增强科研实力的基础上，致力于老油田油气勘探后备领域研究。效应三：开放式科研教学，打破大港油田 223 名四级专遵规乏新研究模式，创新思路敢于挑战固有方法，高层次技术人才理论认识水平得到升华。同时，通过领衔项目、主办课题、参与研究，后备科研梯队也能得到有效补充和壮大。归根结底，技术创新是根本。对大港油田这个老油田而言，“科技大讲堂”担负着科技创新驱动发展的使命。正如赵贤正说的那样：“公司油气核心业务持续稳健推进，科技大讲堂需要常态化开展下去。”

2016 年，科技新能量刚刚起步；2017 年，科技新动力更为强劲；未来，科技创新引领发展之路还有很长。

### ◆浙江油田稳油增气扭亏为盈带来的启示

在低油价考验面前，油气田企业如何转变发展方式、实现效益发展？500 名员工的小油田——浙江油田公司，实施“稳油增气”战略，一路逆势上扬，今年年底一举扭转连续 11 年亏损的局面，首次扭亏为盈，个中原因何在？

浙江油田是一个老单位、新油田，近些年深耕苏北盆地，建立了 3 个主力产区，原油产量从年产 242 吨上升到 5 万吨，并连续 5 年硬稳产。但是，单靠油能吃饱饭吗？能应对低油价挑战吗？能实现跨越式发展吗？今年年初，这个公司提出：一手抓原油持续稳产，一手抓天然气快速上产；做稳苏北、做实西南、做大外围。对于天然气勘探开发，他们提出：煤层气是“底线”，页岩气是“生命线”，常规气是“保障线”。天然气就是公司的“生命工程”。一年过去了，浙江油田交出一份满意答卷：原油按计划平稳生产，天然气产量快速增加；累计实现非常规天然气产量 5.79 亿立方米，达到 50 万吨油气当量。这些天然气或通过管道输往西南输气管网，或输往地方 LNG 液化工厂、CNG 压气站，或就地发电并入地方电网，气化沐爱，气化筠连，促一方发展，造福一方百姓。

#### 眼界放得开才能行得远

2008 年 7 月，浙江油田受邀参加了中国石油页岩气储层开采技术研讨会。尽管与公司业务没有交集，但参会代表带回的一份英文资料，却引起公司高度重视，并且改变了浙江油田的发展方向。他们意识到，我国天然气消费量逐年递增，而浙江油田在苏北油区矿权有限，储量丰度有限，每一次万吨跨越都举步维艰。尽管当时页岩气勘探程度低、技术不成熟，而且需要大量技术、资金和人员投入，但是他们还是决定“上”。

自 2009 年 7 月 7 日成为国内首家获得页岩气探矿权的企业，到 2014 年 2 月 18 日评价井 YS108H1-1 井日产突破 20.86 万立方米，到目前形成 1540 平方公里的非常气“甜点区”，建成 5 亿立方米页岩气、2 亿立方米煤层气规模，浙江油田在非常规天然气开发方面历经艰辛坎坷，也尝到了甜头。12 月初，IEA（国际能源署）发布了《世界能源展望 2016》。从中我们看到：能源行业转型至关重要。在未来 25 年，石油需求增长减缓，一个快速发展的全球天然气市场正在出现。到 2040 年，天然气需求会保持每年 1.5% 的增速。由此，让人不得不叹服浙江油田 8 年前的深谋远虑。

#### 在“蜂窝煤”上钻眼

蜀道难，难于上青天。辗转于川南蜿蜒曲折、山大沟深的山路间，记者发现，这里地面环境极其恶劣，与一马平川的北美不可同日而语。而浙江油田在四川盆地边缘向云贵高原过渡的山地页岩气区块，钻完井难度犹如“在蜂窝煤上钻眼”。

面对特殊复杂的地质条件，浙江油田迎难而上，经过几年摸索实践，成功探索出一条符合自身实际的页岩气、煤层气特色发展之路，形成一整套山地非常规气开发新成果。在创新管理模式上，他们探索形成以“平台化部署、一体化评价、标准化设计、工厂化作业、数字化监控、橇装化集成、模块化建设、精准化管理、智能化排采”为主要内容的山地页岩气高效开发新模式；在页岩气开发钻井及压裂技术创新上，加强“逆向设计、正向施工”地质工程一体化研究，形成“强改造、过成熟、杂应力”海相地层综合评价技术、工厂化钻井工艺配套技术、大型体积压裂技术等近 30 项适合山地页岩气开发的特色实用技术；在煤层气开发上，针对蜀南地区煤岩具有“三高两低”（高煤阶、高应力、高解吸压力、低渗透率、低薄层）的地质特征，形成空气钻防漏技术、“一趟钻”钻井技术和以控制井底流压为核心的智能化精细排采技术等多项煤层气开发实用技术。

位于宜宾筠连县工业园区的公司基地，挂着西南采气厂、天然气勘探开发事业部和安全环境监督中心三块牌子。这里已成为公司页岩气开发的前沿阵地。公司领导靠前指挥，一年 200 多天在现场工作。员工们夜以继日地奔波在山坡陡峭、山大沟深的川南山地，只为一个目标——找到更多“福气”。在正在进行压裂作业的 H6 平台，事业部经理焦亚军告诉记者，通过精心设计、精准定位、精确导向，并综合运用各种特色技术，这个平台和 H7、H8、H9 平台开发井 I 类储层钻遇率，已由去年的 89.4% 提高到现在的 99.3%，为单井产量提升打下坚实基础。

### 扩张扩边“抱团取暖”

和人员几十万、产量千万吨的大油田相比，浙江油田是一个“小兄弟”。但凭借人员少、规模小、观念转变快，浙江油田轻巧地完成“华丽转身”。公司煤层气探矿权增列工作历经 3 年多攻坚，在今年 4 月 1 日通过国家审查批准，新增煤层气探矿权 63 平方公里，完成了“不可能完成的任务”。筠连煤层气合法合规勘探开发排上日程。

浙江油田“页岩气扩张、煤层气扩边”战略愈行愈顺。今年年初以来，这个公司通过优化提产方式、改进排采制度等措施，推动煤层气产量实现稳中有升，有望把筠连作业区打造成继山西沁水盆地南部和鄂尔多斯盆地东缘北方之后的中国第三个煤层气产业开发聚集区。

在 YSL1901-3 井，筠连作业区经理石海龙介绍说，该井通过实施电潜泵强排举升，有效释放了沐爱核心区高产水井产能，目前日产量 1200 立方米，预计产量可达 2000 立方米以上。

浙江油田目前以宜宾市筠连县为基地，就近向北、向东扩边，已经完成筠连腾达—沐爱区域新建 1 亿立方米煤层气产能的开发方案，为煤层气产能提供了资源支撑。

在已渐成熟的页岩气开发利用方面，浙江油田重点从提高单井产量、延长生产时间入手，自主探索建立气井生产动态评价模式、定量评价气井产能及开发动态，形成控压提采等系列高产井培育技术方法。通过开展页岩气井产量递减规律研究，加快经济适用的工艺技术研发，为后期页岩气井连续、稳定、高效生产做技术和经验储备。同时，在勘探开采方面，浙江油田“抱团取暖”共克时艰的新举措得到集团公司相关部门认可。公司与业务结合比较紧密的兄弟单位签订战略合作协议，通过区域业务总包、钻井一体化风险合作等方式，稳步提高集团内部队伍占有率，在打造“责任共同体、利益共同体”的同时，实现了“提速、提效、降成本、增效益”的目标。

今年年初以来，通过“五个一块”系列提质增效新举措，浙江油田将全年页岩气开发井钻采工程投资控制在投资计划以内，比往年下降近 20%。预计内部收益率可提高 5 个百分点，投资回报率提高 2 个百分点。浙江油田已在西南地区建成投用 147 个数字化井场，全部实现智能化排采。西南采气厂厂长王希友用一组数据对比来展示数字化气田建设成果：目前，这个厂有 106 个无人值守井场，减少用工 74 人；采气区人均管井数由 3 口提高到 9 口，生产现场问题发现及时率大幅提高，一线员工劳动效率提高 50%；煤层气和页岩气亿立方米产能用工分别降低到 20 人和 7 人以内，已经实现“三个转变”，即由传统经验管理向智能管理转变，由人工巡井向电子巡井、按需巡检转变，由人工分析填写报表向报表自动生成转变。这种转变，不仅降低成本，而且大大降低了一线员工的劳动强度。再加上推行“发奖金向挣奖金转变”的薪酬改革，员工积极性普遍高涨。每名员工提到今年将扭亏为盈、成功打了个翻身仗，都喜颜开，自豪溢于言表。

#### ◆大庆采油一厂精准发力增油增效的调查

刚刚过去的 2016 年，大庆油田采油一厂精准发力，在“长关井”治理上铆足干劲，成功“唤醒” 265 口油水井，其中采油井 180 口，恢复产油 3.17 万吨，85 口注水井恢复注水 140 万立方米，既把握住了单井产量和效益目标，又有效补充了“效益油”产量。

#### “把脉”关井成因 开出治理“处方”

大庆采油一厂坚持“一切工作围绕产量效益转”的思路，组织科研力量对“长关井”进行多系统一体化调查研究，尤其针对整个萨中开发区“长关井”地质关井成因、井下杆管泵、地下管线等方面进行细致“摸底儿”，为唤醒“长关井”做足功课。

地质人员综合分析“长关井”生产历史和油层条件，按照“设定流程、逐项排查、深挖细找、一层不漏”的思路，依据效益与工作量的大小、难易程度精细把关，严格审查，调查原层系及可接替层生产潜力。与此同时，他们根据区块和油井情况，摸清油水运动规律，按照“先易后难、先肥后瘦、综合治理、跟踪分析”的原则，充分挖掘潜力，让沉睡的井恢复呼吸，吐出“黑金”。

### 实施地面“唤醒术”挖掘地下“剩余油”

根据关井成因，技术人员有的放矢，实施补孔、压裂、堵水、大修等单一或复合措施。针对重点区块和单井，按照“一井一策”思路，他们排出复产运行大表，分批实施长关井复产计划，充分挖掘潜力，对症下药实施“唤醒”工程。

B1-2-428 井已沉睡 10 年，关井成因是抽油杆断脱且高含水，进入休眠状态。关前，这口井正常日产液 12.6 吨，日产油 0.1 吨，含水高达 99.2%。这个厂对这口井所在区块整体进行层系井网调整，通过补孔处理，B1-2-428 井被唤醒，单井日产 35.65 吨以上液量。

### 精算效益账 措施最大化

“治理这些长关井，不单单是增加产液量的问题，更重要的是可以提高油水井利用率、完善注采关系、改善注采系统。同时，最大限度降低成本。”采油一厂地质大队动态室副主任高文喜欣喜地告诉记者。

为保证措施效益最大化，大庆采油一厂 7 个采油矿“八仙过海，各显其能”，给“长关井”复产贴上效益标签。据悉，治理一口“长关井”，平均只需投入十几万元，而在产液量相当情况下，它的成本费用不到新钻井的 1/10。

“如果能多治理几口‘长关井’，就可以较好地提高储量动用程度，不仅使油田资产得到充分利用，而且可以提高油田开发效果，让老油田稳产有了保障，可谓一箭多雕。”高文喜说。

## ◆中国石油集团科技委员会会议召开

中国石油网消息（记者崔莱）1月4日，集团公司党组书记、董事长、科技委员会主任王宜林主持召开集团公司科技委员会会议，系统总结 2016 年科技工作成果，部署 2017 年科技计划和重点工作任务。他强调，深入贯彻创新驱动发展战略，解放思想、深化改革，大胆创新、不倦求索，努力提升公司自主创新能力和核心竞争力，为建设世界一流综合性国际能源公司做出新的更大贡献。

集团公司党组副书记、总经理章建华，党组成员汪东进、喻宝才、赵政璋出席会议。

王宜林充分肯定了集团公司 2016 年科技创新工作成效。他指出, 2016 年集团公司全面贯彻创新战略, 聚焦主营业务发展技术瓶颈, 实施科技创新三大工程, 技术实力和水平持续提升, 特别是重大基础理论技术攻关取得阶段性成果, 形成一批重大装备、软件和产品, 成果转化与新技术推广成效显著, 创新机制体制改革激发活力动力, 有力支撑了集团公司主营业务发展, 为公司应对低油价挑战、实现稳健发展增添了动力。

王宜林强调, 集团公司发展的新形势新要求需要依靠科技创新工作。当前集团公司可持续发展面临的困难很多, 矛盾依然突出, 特别是新能源技术突破对传统能源产业提出有力挑战。公司上下要直面现实、适应大势, 充分发挥科学技术作为第一生产力的重要作用, 紧密依靠科技创新, 获取竞争新优势、转变发展新方式、推进产业再升级, 持续创造新的增长周期, 为公司实现稳健发展注入不竭动力。

王宜林强调, 2017 年科技创新工作要不断开创新局面。要始终把创新摆在公司发展的全局核心位置, 坚持业务主导、自主创新、强化激励、开放共享, 以科技创新带动全面创新, 以体制机制改革激发创新活力, 着力培育创新型人才队伍, 加快实现从主要依靠要素和投资驱动向主要依靠创新驱动转变, 重点要做好三个方面的工作。

一是深化科技改革完善创新体系, 营造良好创新环境。按照集团公司全面深化改革总体部署和科技体制机制改革方案, 坚持问题导向, 深度优化科技资源配置。加快科技管理制度建设, 认真研究国家科技改革政策, 制定适合公司实际的配套措施和实施细则。持续优化“一个整体、两个层次”科技创新组织体系, 以及国家和公司科研条件平台布局, 提高资源利用效率和效益。不断完善人才引进、培养、使用机制, 鼓励试点, 加大激励, 研究更为有效的科技奖励措施, 让科研人员有地位、有尊严、有成就感。进一步加强合作交流, 避免科研重复, 形成强大合力, 用科技杠杆作用撬动主营业务发展。

二是提升自主创新能力, 着力破除低油价下公司发展的技术瓶颈。要精心组织、加强管理, 做好今年科技项目计划的实施, 确保取得预期效果。强力推进重大科技专项攻关, 突出重点领域关键环节和核心技术研发, 尽快形成特色技术系列。加强新工艺、新装备、新材料的现场试验示范, 推动科研成果向现场生产快速转化, 打造重大核心配套技术利器, 有效解决生产技术难题。积极开展基础超前共性技术研究, 跟踪影响行业未来发展技术趋势, 以技术突破带动行业发展。

三是推动创新成果规模应用, 支撑公司降本增效和稳健发展。高度重视自主创新技术和创新产品的系列化、有形化和商业化, 持续扩大推广规模和应用范围, 以创新成果创造显著效益。抓紧研究出台科技成果转化推广协调机制, 畅通科技成果转化渠道。积极探索成果推广和创效模式, 提高创新速率, 加快转化步伐。

会议原则通过集团公司科技工作 2017 年工作要点、科技项目计划和经费预算安排。会上,科技管理部总经理隋军汇报了集团公司 2016 年科技工作进展及 2017 年科技工作安排。与会人员还围绕加大科研管理改革、加快科研成果共享和转化、重视软科学研究、加大自主成果推广应用和科研投入、重视化工技术研发等方面问题进行了深入讨论。集团公司科技委员会成员、国有重点大型企业监事会 29 办事处有关负责人、科技管理部有关人员参加会议。

## ■ 石油地质、物理勘探

### ◆ 贵州成立勘研中心发展天然气产业

为推动天然气产业发展,优化能源供给结构,贵州省 30 日成立非常规天然气勘探开发利用工程研究中心(下称“勘研中心”),并由贵州天然气能源投资股份有限公司和贵阳银行股份有限公司发起成立 100 亿元的天然气发展基金。

勘研中心董事长陈晋龙介绍,中心是在中国科学院地质与地球物理研究所、贵州省煤田地质局等单位支持下,由贵州省能源局负责创办的研究机构。中心将以科技成果转化、专利技术应用、工程技术研究等为主要任务,重点解决贵州省天然气勘探开发利用中高效钻井与完井、多薄储层改造、多储层合采等难题。

“勘研中心和发展基金为贵州天然气产业发展提供了技术和资金支撑,有助于贵州形成‘扬煤吐气’的能源供给结构。”贵州省能源局局长张应伟说,素有“江南煤海”之称的贵州,煤炭一直是其能源消费结构的主体。虽然境内天然气资源丰富,但没有实现产业化和规模化开发。

据了解,贵州的非常规天然气以页岩气和煤层气为主,二者的地质资源量分别为 13.54 万亿立方米、3.15 万亿立方米,分居全国第三和南方第一。按照规划,贵州省到 2020 年将形成开发、输送、综合利用为一体,年用气量 70 亿方的现代化天然气产业体系,预计产值超过千亿元。

### ◆ 东方物探高密度宽方位地震勘探技术通过鉴定

中国石油网消息(记者谭晔 通讯员韩卓君)12月29日,由东方物探历时8年研发的一代高密度宽方位地震勘探技术创新成果通过专家鉴定。

由4位两院院士及来自集团公司、中国科学院地质与地球物理研究所、中国地质大学(北京)、中国石油大学(北京)等单位7名专家组成的集团公司科技成果鉴定委员会,听取了

成果汇报、查新报告和应用报告，审查了技术文件，通过质询和讨论认为，这项科技成果提交的鉴定资料齐全、规范，符合鉴定要求，成果整体处于陆上地球物理勘探国际领先水平，一致同意通过鉴定。

为提升石油物探技术水平，2008 年国家专门立项，在集团公司大力支持下，由东方物探对“高密度、宽方位”技术进行研究。东方物探针对复杂构造、底层岩性、碳酸盐岩和非常规储层四大领域的勘探开发需求，创新了高密度空间采样理念，在观测方法设计、可控震源高效采集、宽方位数据处理解释等方面取得重大创新，形成了以“高密度采样、多视角观测”为核心的新一代高密度宽方位地震勘探技术。

“高密度、宽方位”技术形成高密度宽方位采集观测技术，研制出高性能采集工程软件，成为全球三大主流软件之一，为复杂目标精确成像提供了科学的解决方案；形成可控震源高效采集技术，实现了采集日效由 200 炮提升至 1 万炮以上，综合成本降低 50%；形成高密度宽方位数据专用处理技术，研制了国内首套具有百 TB 数据、千节点机群管控能力的处理软件，效率是同行的 3 倍，使复杂目标成像精度显著提高；创新形成高密度宽方位数据五维解释技术，全球率先推出五维解释商业软件，实现了解释技术的跨越，钻井成功率提高 15%至 40%。

#### ◆东方物探大港物探处 S78 项目生产进度过半

2016 年年末，东方物探大港物探处沙特 S78 红海过渡带三维地震采集与处理一体化项目已顺利完成总工作量的 51.3%。开工以来，S78 项目组克服工期短、任务重、地形复杂等不利因素，采用“大道数、宽方位”节点采集技术，确保取得良好的勘探效果。

这个项目是阿美公司首次在红海地区实施的三维勘探项目。施工区域地表及地质条件复杂，涵盖深水区、浅水区、岛屿区、珊瑚区等多种复杂地表条件，海底地形高低起伏，变化剧烈，导致工区内水流、涌浪变化不定，技术与环保要求高，被称为勘探禁区。

针对复杂地表条件，项目组使用中海油 751、海豹 7 号、海豹 4 号 3 条震源船分别应用于深水、浅水及极浅水区域的施工，实现了工区内的无缝衔接。同时制定预案，实现震源船在不同水深条件下能够替代作业，如发生故障可以最短时间达到兼具不同水深的作业能力，保证施工效率。针对近期施工中浅水区域珊瑚礁分布较多的情况，8628B 队超前分析、精细踏勘，结合潮汐情况合理分配施工时间与作业震源船，同时严格监督现场 HSSE 管理，确保施工安全并维护工区的自然环境。

#### ◆川庆物探科技生产深度融合驱动创新

地址：北京市丰台区西四环南路 56 号 邮编：100161 电话：010-51210070 传真：010-63822758

**中国石油网消息**（记者谷学涛 通讯员王佳川 赖雪华）“预测下古—震旦系储层、含气性、裂缝分布，建议并完钻的探井与开发井 100 余口，探井成功率 90%，开发井成功率 100%。”12 月 20 日，川庆物探研究中心主任杨晓介绍。

持续创新的物探技术是打开安岳龙王庙气藏高产的钥匙。杨晓说到的正是“四川盆地高石梯—磨溪地区下古生界～震旦系地震勘探技术研究及应用”项目。这项技术成果，支撑和推动四川盆地磨溪龙王庙组发现目前国内最大的单体整装天然气藏——安岳龙王庙气藏，建议并完钻的探井与开发井获得百万立方米高产的气井就有 28 口。

川庆物探公司作为川庆钻探完整业务链的先锋军，承担着川庆物探技术整体进步和服务保障油气勘探开发的重任。龙王庙气藏的发现，正是川庆物探引领我国山地物探技术的经典之作。川庆物探公司完成的“山地复杂构造精确地震成像与气层识别技术及工业化应用”获得技术发明二等奖。

紧紧围绕油气勘探开发需求，对标行业技术发展先进水平，坚持“山地物探领先”战略，超前系统谋划、持续整体推进科技创新与应用实践，川庆物探走出了一条科技与生产深度融合、具有川庆物探特色的创新驱动之路，取得了山地物探技术的集成、配套、有形化和一系列重大勘探突破与成果。

12 月 13 日，川庆物探井中物探事业部作业队地质员李毅，一早就在威 204H10 平台三维 VSP 测井项目微信群里，收到了采集技术负责人李敬益在群里发出的炮点预测量工作信息：单日完成 453 个，6220 个预测量炮点全部完成。这是威 204H10 平台三维 VSP 测井项目启动的第一步，也正式拉开了国家“十三五”科技重大专项项目——长宁—威远页岩气开发示范工程的序幕。

针对复杂地表、复杂油气藏勘探开发面临的困难和需求，川庆物探逐步建立以自主研发为主、智力借脑为辅、产学研结合的技术创新体系，在山地物探领域由“跟跑”转向“领跑”，逐渐实现了从技术跟随者到技术引领者的转变。

与此同时，川庆物探聚焦山地物探技术的集成化、有形化、产业化，自主研发成功全球首套专门针对山地地震勘探的采集处理解释一体化软件系统 GeoMountainR、中国石油首套自主知识产权的微地震监测软件系统 CQ-GeoMonitor。

持续创新，让川庆物探成为国内首家同时拥有微地震深井、浅井、地面监测实时采集、处理、解释能力的服务公司。CQ-GeoMonitor 软件在西南油气田、浙江油田、长庆油田、壳牌等油气公司的页岩气、致密砂岩气开发中应用，实时展示了压裂裂缝的空间分布，有效指导了压裂作业，有效支撑了页岩气、致密气单井增产、高产。

### ◆江苏油田高邮凹陷黄珏东立体勘探取得新发现

新年伊始,江苏油田针对高邮凹陷黄珏东三垛组和戴南组部署钻探的黄 X166 井获良好油气发现。该井在三垛组至戴南组岩屑录井共见各级别油气显示 84 层 261m,油气显示井段长达 1000m 以上,其中测井解释油层 15 层 63.7m,油干层 13 层 67.4m,油水同层 1 层 6.7 m;气测解释油层 28 层 139m,油干层 11 层 33m,油水同层 2 层 12 m。目前下套管准备试油。

据悉,黄 X166 井三垛组和戴南组靶点均位于邵伯湖区,井口位于湖心黄 2 小岛,施工难度较大,井底水平位移超过了 1700m。为降低勘探难度,节约勘探成本,提高勘探效益,江苏油田勘探开发研究院在该井的设计中通过优化方案,在勘探评价本块三垛组和戴南组 2 个圈闭时,还同时兼顾评价原有已发现的黄 3、黄 164 和黄 76-2 块油藏。黄 X166 一口井不仅在纵向上兼顾了浅层三垛组和中深层戴南组,而且在平面上同时兼顾了 5 个勘探评价区块,大大降低了勘探成本,提高了勘探效益,对今后类似复杂地表区块的井位设计具有重要的借鉴意义。

黄 X166 井的成功,特别是三垛组油气的发现进一步证实了该区中浅层具备较好的成藏条件,更加坚定了勘探开发对该区三垛组隐蔽油藏勘探的信心。目前,针对黄 166 东块三垛组和戴南组已部署了邵 X23 井,该井正准备上钻,有望进一步拓展三垛组勘探场面,扩大老油区戴南组的储量规模。(杨从杰 仇永峰)

## ■石油测井

### ◆三品质测井评价技术突破有力支撑非常规油气勘探开发

非常规油气的测井评价难以沿用常规油气评价思路与技术,严重制约了新领域的油气勘探开发。中国石油经过多年攻关,形成了以烃源岩品质、储层品质和工程品质为核心的三品质测井评价技术,开发了配套的测井处理评价软件。

主要创新包括:

- ①首次提出非常规油气储层的“七性参数”概念,形成了“七性参数”计算方法。特别是建立了静态脆性指数测井表征新方法,解决了静态脆性指数准确计算的世界性难题;提出了页岩气双分子层吸附理论及高压吸附气含量计算模型,有效提升了深层页岩气含气量计算的准确性。
- ②首次建立生排烃效率测井计算新模型,形成全深度剖面烃源岩品质评价新技术。
- ③形成了宏观与微观相结合的储层品质评价新技术,有效解决了致密储层精细评价及产能级

别预测的技术难题。

④形成了以可压性指数为核心的工程品质评价新技术，形成了地质工程一体化油气“甜点”测井评价方法。

该技术已在鄂尔多斯、松辽、准噶尔等盆地致密油及蜀南页岩气的 1000 余口探井与开发井中应用，致密油解释符合率提高 26%，页岩气解释符合率达到 94%，为中国石油非常规油气储量发现及产能建设发挥了不可替代的作用。

### ◆中油测井旋转导向测井“疗效”好

中国石油网消息（特约记者陈凡 通讯员向甜）12月16日记者获悉，中国石油测井公司长庆事业部应用旋转导向随钻测井技术，首次在长庆靖边气田靖平 26-19 井试气，投产后日产 21.9 万立方米无阻工业气流，比邻井产量高。

旋转导向随钻测井技术是一项尖端自动化钻井新技术，可大幅提高轨迹控制精度，指导钻头在储层中精确穿行。针对这口水平气井所在井区地面和地质情况复杂、地质资料复杂的特点，为避免地层剥蚀对钻井施工的影响，提高水平井开发效果，长庆事业部优选旋转导向随钻测井指导水平段钻进，为这口井增加有效进尺 636 米，有效动用了区内地质储量。这口井最终完钻井深 5270 米，水平段长 1727 米，储层钻遇率高达 87.8%。

据技术专家介绍，随钻测井系统相当于安装在旋转导向系统上的“千里眼”，直至命中深达几千米的地下油藏“靶心”。这套系统不仅实现了全井段定向旋转钻进，而且极大地提高了作业效率，降低了工程风险和开发成本，对最大化开发油气田资源具有重要价值。

长庆事业部今年完成旋转导向随钻测井作业 5 井次，实现了旋转导向新设备当年投产、当年见效。旋转导向随钻测井技术的应用，为致密油气、超低渗透油气藏高效开发、充分动用复杂区域地质储量、提高水平井单井产量等储备了关键技术手段。

## ■石油钻井工程

### ◆渤海钻井技服防爆扭矩仪研制成功

中国石油网消息（通讯员雷齐松）1月9日，渤海钻探钻井技术服务公司研制的防爆扭矩仪获得国家实用新型专利授权，填补了国内此类产品的技术空白。

在下套管过程中,需要对上扣扭矩进行监控和记录扭矩值。然而,一些海上平台或陆地作业中,井内含有天然气等易挥发气体,当气体遇到仪器电路板或元器件打火,容易造成井内及钻台爆炸的重大事故。

为解决这个难题,公司组织技术人员针对仪器的防爆方式进行方案选择,通过对正压式、本安式和隔爆式等方式优缺点进行比较和分析,最终选择本安式防爆扭矩仪器的方案。这种新型防爆扭矩仪采用铝板金属外壳机箱结构,将上、下位机集成到机箱内,仪器芯线接头采用防爆接头,上位机采用触摸液晶显示屏,这些设计保证防爆扭矩仪器的防爆要求,同时考虑到轻便和操作方便等因素。后经过反复设计和调试,各项性能达到设计要求。

新型防爆扭矩仪的成功研制,扩大了扭矩仪使用范围,可广泛应用于海上平台和国际高端市场。目前,新型防爆扭矩仪已在 10 口井中应用,与其他类型的扭矩仪相比,操作简单、携带轻便,使用寿命提高 3 倍,有效提高了下套管的施工质量。

#### ◆胜利工程院重奖科技创新典型

近日,胜利油田石油工程技术研究院对在科技创新方面做出突出贡献的团体和个人进行了重奖。“十二五”以来,胜利工程院共承担或参与科技攻关课题 238 项,其中国家级课题 11 项、集团公司课题 131 项、油田课题 186 项,承担高级别科研课题的数量逐年上升。本次获奖者均是近年来该院科技创新的优秀代表,为胜利油田的发展做出突出贡献。

获得突出贡献特等奖的精细分层注水技术,已逐步打造成为油田低成本技术的样板工程。该技术形成与测调一体有机集合的 7 套标准化分层管柱,实现了胜利油区水驱油藏的全覆盖,通过强化“四标”管理,依托重大设计、一体化治理等平台,累计在胜利油田实施分注井 2460 井次,增加有效注水 1590 万立方米,胜利油田分注率因此由 2011 年的 30.6% 提高到目前的 43%,为低油价下胜利油田实现稳产和保效创效做出突出贡献。

获得突出贡献金奖的低渗油藏压裂完井技术,完全由该院自主研发,其分段压裂完井管柱设计具备 15 段分段压裂的施工能力,关键工具性能达到国外同类产品技术水平,形成的可与地表水实时混配的乳液缔合压裂液,填补了国内技术空白,先后在盐 227 等 5 个井工厂创新实施“井工厂”压裂模式,大幅降低用地、钻井、压裂费用达 2.6 亿元。通过该技术的整体应用,累计动用地质储量 1 亿吨,累产油 280.21 万吨,为改善低渗油藏开发效果提供了有力技术支撑。

#### ◆华北井下妙改手动千斤顶顶万斤

华北工程井下作业分公司 1402 固井队在手动液压千斤顶上加装气缸,利用车辆自身气泵产生的气体驱动千斤顶,轻轻松松顶起了几十吨的重型车,大大减少了人员的劳动强度,又节省了时间。

随着塔河油田的外围勘探及 1402 固井队市场占有率的提升,连续中标外围探井,由于长途行车加之戈壁石子路居多,车辆轮胎磨损、损害现象时有发生。荒漠戈壁,行驶途中连续出现更换轮胎,要用手动千斤顶顶起三、四十吨的重型车辆再更换轮胎力量难度可想而知,驾驶员疲惫不堪,还要驾驶车辆赶路,存在较大的不安全隐患。

如何能够做到省时省力?为此 1402 固井队成立技改组,经过反复论证、摸索,决定对现有千斤顶进行升级改造,在液压千斤顶上加装气缸,利用车辆自身气泵产生的气体驱动千斤顶,就这样一个小装置,轻轻松松顶起了几十吨的重型车。配合前期改造的“风炮”,即便是一个人也能轻松更换重型车辆的轮胎,又节省了时间,安全高效。(刘明辉 韩旭光)

#### ◆吐哈暂堵转向压裂技术措施增产率最高达 444%

中国石油网消息(记者张斌)1月9日,吐哈油田三塘湖采油厂牛圈湖油田湖 44-21 井经暂堵转向压裂改造后,增产效果显著,较压裂前日增油 6 吨,低产井变成高产井。

暂堵转向压裂技术是在施工过程中适时地向地层中加入适量暂堵剂在孔眼、射孔孔道或在裂缝远端累积桥堵,一定程度上升高井底压力,然后在一定的水平两向应力差条件下,产生液体流向的二次分配或储层的二次破裂,进而改变裂缝起裂方位产生新裂缝。目前暂堵转向压裂技术已成为中高含水期老井增产最具进攻性的手段之一。

吐哈依靠科技创新,积极研发暂堵转向压裂技术,让老区开新花,不断提升老区增产效果。

目前,该工艺技术在三塘湖区域实施 7 井次,措施有效率 100%,压后平均日增油 5.11 吨,累计增油 4066 吨,措施增产率 444%,平均有效期 303 天;鲁克沁区域实施 3 井次,措施有效率 100%,压后平均日增油 2.41 吨,累计增油 2103 吨,措施增产率 96.4%,平均有效期 203 天,为老区稳产上产提供了强有力的技术支撑。

#### ◆中原工程“三化一衔”搬家法促提速

中国石化新闻网讯(蒋晨峰 王干)1月2日,中原工程公司钻井一公司沙特项目部 SINO-26 队第三次打破沙特公司搬迁记录,从甲方停止日费到开钻,仅用 76 小时,创造了搬迁用时最短记录。

2016 年以来, 该公司狠抓现有项目运行, 强化“三基”建设, 在管理中摸索出“三化一街”搬家法, 即通过“精准化”“模块化”“可视化”实现流水线作业, “无缝衔接”搬迁各项工作的开展。

该项目始终牢固树立“市场是根、服务是魂、效益是本、合作共赢”的发展理念, 坚持“以业绩换市场”的发展方向, 从严安全管理, 深化精细管理, 全面提速提效, 深入推行精细化管理, 大力实施全员岗位考核, 严格落实安全措施, 不断提升基层管理工作水平, 保持了生产经营的安全高效, 各项作业业绩不断提高。

从年初 78 小时的搬迁记录, 到 77 小时, 再到现在 76 小时, 该队连续搬家打破自己和沙特公司记录, 在沙特市场打出了中原钻井铁军的品牌。项目经理程献斌和井队平台经理谢现利利用工余时间, 对井队干部职工进行设备拆装现场教学, 让每一名员工都熟悉搬迁的整个流程。在保证连续实现安全生产 1483 天的情况下, 该队通过合理调配人员, 技术创新、小改小革等方式, 不断实现自我突破, 一年来, 该队在沙特公司开展的搬迁提速提效竞赛活动中, 已累计获得奖励 8 次, 成为沙特公司搬迁创效队伍里的排头兵。

#### ◆塔里木开发事业部“抢跑”新年钻井

新年伊始, 塔里木油田哈得 11-5-4H 井和哈得 23-4-4 井一开均已完井, 进入二开钻进阶段。这 2 口井均包含在塔里木油田开发事业部今年的钻井任务计划中。

去年年底, 在提前顺利完成 2016 年的全部钻井任务后, 为实现新井“早上钻、早投产”, 塔里木油田开发事业部超前谋划 2017 年开局钻井工作任务。

塔里木油田开发事业部在 2017 年度钻井任务确定后, 便积极投入新井位设计和筹备工作中, 针对年度计划中提前开钻的 18 口新井, 派专人负责, 全程跟进每口井筹备进度, 使井位踏勘、坐标定位、钻机搬安工作与工程设计实现无缝对接。

在新的一年里钻井任务实施过程中, 为优化新井的施工质量, 提高生产时效, 塔里木油田开发事业部积极与油气工程研究院联合开展工程方案论证交流会, 优化井身结构, 优选套管种类和尺寸, 力求在工程需求、后期增产需求与降低钻井成本之间寻找最佳平衡点。

同时, 针对试点的新技术电磁测井, 会同工程院、工具服务方, 从井下安全、油气层特性、工具原理特点等多方面论证, 在 7 口侧钻井中优选出了最适合施工的 2 口井, 确保施工顺利高效。

同时, 塔里木油田开发事业部继续施行 EPC 总承包模式, 将井组整体打包给勘探公司, 勘探公司根据井组施工进度合理选择施工队伍, 大幅度简化招标流程, 前期准备工作每口井可节省 30 天。

地址: 北京市丰台区西四环南路 56 号 邮编: 100161 电话: 010-51210070 传真: 010-63822758

目前,塔里木油田开发事业部正力求用更高效的制度、更合理的工艺,进一步提升工程质量,践行绿色环保责任,加快钻井节奏,为今年生产目标争取主动权。

### ◆渤海钻四长庆市场创新高

中国石油网消息 (记者黄延兵 通讯员陈宁) 2016年12月31日,渤海钻探钻井四公司40688队承钻的大吉4-4向1井钻至2532米完钻。至此,这个公司长庆市场2016年累计完成钻井进尺逾17万米,不仅圆满完成计划任务,而且创下进入长庆市场以来年进尺新高。

受各油田投资锐减影响,钻井市场量价齐跌、竞争激烈。钻井四公司秉承“直面困难,主动御寒”工作理念,积极克服复产启动晚、后备井位不足等困难,瞄准任务目标,创新思维、转变方式,科学运作、严细管理,顺势而为、逆流而上。

钻井四公司把市场开发作为头等大事,牢固树立“等不起、靠不得、坐不住”的危机感和紧迫感,主动联系甲方,领导带队调研,积极寻找市场机遇,以真诚态度和技术优势打动甲方。同时,根据甲方需求调整钻机布局,先后调整钻机进入苏20区块、苏25区块、长庆采气二厂等新市场。

钻井四公司严格按照无缝隙生产组织模式,做好生产协调,加快组织节奏,缩短完井周期。结合季节特点,超前准备,完善流程,细化衔接,抓住黄金季节,确保钻机最快速度就位。创新生产组织,通过采用沙地钻机整拖平移装置,生产时效提高60%以上。2016年,平均生产时效97.21%,纯钻时效41.14%。通过优选PDC钻头、应用旋冲钻具等提速工具,连续刷新苏25区块常规定向井钻井周期最短纪录。

### ◆胜利采出液高效处理项目通过对接审查

近日,胜利油田石油工程技术研究院组织申报的“油田采出液高效处理技术研究”项目顺利通过中石化科技部组织的重大科技项目立项对接审查会,该项目对于低油价下降低能耗和运行成本、提高油田开发质量和效益具有重要意义。

特高含水期油田采出液量及含水逐年升高,无效益井井数及成本所占比例快速上升,而提液是提高单井产能、效益以及增加可采储量比较经济有效的措施。“十三五”期间,胜利油田规划优化筛选一大批提液单元加大提液力度,液量将进一步增加,由此高含水采出液将给油田地面处理带来能耗上升、成本增加等一系列问题;同时还要在不扩建、新建联合站等前提下,保证所有采出液的达标处理,以及实现污水处理合格后的达标回注,确保注采平衡。

“油田采出液高效处理技术研究”项目就是结合胜利油田开发需求及大幅度提液带来的一系列突出矛盾而展开攻关,以胜利油田采出液处理流程为主线,涵盖从生产井采出到注水

井注入整个地面采出液处理全过程，包括“提液配套技术”和“节能降耗技术”两大技术领域。该项目共分为七个子课题，通过科研攻关，实现采出液快速、高效、低成本处理。

该项目由胜利工程院地面中心牵头，联合院内多个相关研究所以及胜利油田技术检测中心、抚顺石油化工研究院、北京石油化工研究院、中国石油大学等多家单位和院校攻关。本次审查会后，下一步将进入正式立项论证程序。

## ■油气田开发

### ◆西北采油三厂造缝导流打开“增效阀门”

日前，西北油田分公司采油三厂托甫台区 TP137X 井采用新型酸液体系深部酸化后，日产油达 20 吨。该井的成功实施，丰富了深穿透酸化工艺手段，并为下步低注采比失效井治理提供了宝贵经验。

TP137X 井是采油三厂托甫台区的一口开发井。前期，机抽生产期间液面下降较快，供液不足后实施注水替油。但注水三轮次即失效，累计注采比仅 0.15，开井后高含水生产。

“油价回升，治理一口井，多产一吨油，就意味着为企业增效多尽一份力。”于是，在低注采比失效井攻关时，该厂对 TP137X 井重新进行全面剖析，认为该井注水替油失效主要是由于储层裂缝闭合后注入水无法走向地层远端的置换空间，井筒附近剩余油已置换较充分。因此，只有酸化打通深部裂缝通道，才能释放远端储集空间产能。

酸化改造是采油三厂提高单井产能和油田开发效益的主要手段之一，其目的是重新疏通堵塞或闭合通道，提高导流能力，使油气源源不断地流向井筒。

“影响酸化改造范围的因素很多，酸液浓度就是其中之一。”该厂开发研究所工艺室技术员陈启龙介绍。

TP137X 井如何实现深穿透酸化，达到释放远端储集空间目的？该厂工艺技术人员积极攻关，决定改进酸液体系。他们发现盐酸浓度大于 23% 后，酸液反应速率会随着酸液浓度的增加而减缓。

“反应速率减缓了，就可以延长酸液有效作业距离。”陈启龙说。通过软件模拟发现，应用 28% 的盐酸酸液体，地层导流能力是原来的 1.5 倍，深部酸化解堵效果较好。

于是，近日，该厂对 TP137X 井实施 28% 盐酸酸液体系深穿透酸化，用 240 方滑溜水、200 方胶凝酸进行深部酸化施工，作业后转机抽生产评价。目前，该井日均产油 20 吨。

新型酸液体系在 TP137X 井的成功应用，对于类似井治理具有指导意义。目前还有低注采比失效井 4 口，下步他们将利用该工艺进行分批治理。（张新庄 赵想安）

#### ◆华北采油四厂廊南作业区管好油井措施上产

**中国石油网消息** 华北采油四厂廊南作业区加强油水井精细管理，在管好高产井的同时，加大低产井的管理力度，密切关注产量变化。

廊南作业区健全快速反应机制，根据油井自身特点制定管理办法，实现每口井的效益最大化，精细地质分析，结合动、静态资料制定进攻性措施。

廊南作业区优选潜力井，寻找增油点，加大闲置井的管理和巡检力度，挖掘可恢复的潜力井；配合相关部门做好复杂小区块的井网完善和挖潜工作。在兴九断块，技术人员探索低压采气，延长气井生产时间，通过降低冲次，摸索合理的间开制度，合理调小泵径等措施提高机井系统效率。

另外，这个作业区加强岗位员工生产培训，对生产状况勤观察勤跟踪。

2016 年，华北采油四厂廊南作业区增油达到 1474 吨。

#### ◆吉林油田问诊老油层挖掘难采储量

**中国石油网消息**（记者王珊珊 通讯员耿成丽）1 月 9 日，吉林油田已在新木采油厂 H 区块完成 6 口油井 1 口水井的二氧化碳分层吞吐工艺试验，标志着该工艺在层间距离较大地层可成熟应用。

3 年来，吉林油田已在新木采油厂选取 53 口井开展二氧化碳分层吞吐工艺试验。试验累计注入液态二氧化碳上万吨，增油 4000 余吨，平均单井日增油 1.1 吨以上，是这个厂平均日产的两倍还多。

经过长时间开采，新木油田面临储量接替不足、资源品质变差的局面。油田进入特高含水开发阶段，采收程度低，无效水循环严重。为保证油田稳产，实现效益开发，科研人员针对套变井、长停井、低渗井等疑难井，开展二氧化碳吞吐技术试验，努力实现难采储量的挖潜动用。吉林油田富含丰富的二氧化碳资源，且该物质属于清洁能源，生产过程无残留，对地层无污染。

运用二氧化碳吞吐工艺实现增产的机理主要有 4 个，即膨胀降黏、进入低渗层、改善驱替和近混相作用。这种工艺将液态二氧化碳注入地下，接触原油，溶解于油中，原油膨胀、增加弹性，或作用于原油相关组分，降低黏度。矿场试验表明，采用这种工艺措施，降黏幅

度可达 17%至 20%。注入地下后，液态二氧化碳逐渐转为气态，可进入水进不去的孔隙，开采剩余油。二氧化碳在状态转变过程中，降低油水界面张力、改善流度、酸化解堵增加渗透性，改善驱替关系。

### ◆大庆油田三元复合驱年产量突破 400 万吨

中国石油网消息（记者张云普）2016 年，大庆油田三元复合驱生产原油 406 万吨，累计动用地质储量 2.09 亿吨，累计产油量突破 2000 万吨，达到 2055 万吨。

去年是大庆油田三元复合驱规模推广的第三年。继 2014 年以来，产量每年以 100 万吨的递增速度，去年再次跃升新台阶。相应配套技术、相关管理工作进一步完善，为大庆油田三元复合驱下一步推广奠定了坚实基础。

按需调整，强化表活剂生产运行。随着产量规模的逐渐扩大，烷基苯磺酸盐表活剂需求也呈规模增长，油田积极拓展原料来源，完善增加可磺化物含量等三项原料质量控制指标，优化调控酸值等三项磺化工艺参数，产品质量稳定。油田大力推进局产化工作，定型石油磺酸盐产品配方，有效保证了区块连续稳定注入。

优化跟踪，精细开发调整。油田以油藏工程和驱油方案为核心，多角度对体系配方、段塞组合、注入方式和注采参数优化，提升方案设计精度，共完成各类方案 21 项，保证相应产能区块按时投产和顺利注剂。油田跟踪体系性能质量，体系合格率始终保持在 95%以上；跟踪注入参数的匹配性，实施参数跟踪调整 6155 井次，参数匹配率达 90%以上；跟踪区块注采能力，实施增产增注措施 457 井次；跟踪单井措施效果，措施有效率达到 92%。通过优化跟踪，大庆杏六区两个强碱工业区、北三东弱碱工业区提高采收率均达到 20 个百分点。

突破瓶颈，持续开展科技攻关。围绕结垢机采井综合治理，油田规范防垢泵应用界限，配套完善智能提捞抽油机测试、计量技术，提升了物理耐垢举升工艺的技术效果；机采井用清防垢药剂全部实现自主研发、局内生产，成本下降 20%；套管除垢工艺持续优化，形成物理化学相结合的除垢工艺，配套优选方法，平均单井施工成本下降 25%。2016 年，强碱、弱碱机采井年度检泵周期分别达到 397 天、495 天。

### ◆“三新”攻关助力雅克拉气田持续稳产

作为中国石化西北石油局天然气开发的主力产建阵地，雅克拉凝析气田的高效开发，对于打赢“寒冬期”的提质增效升级攻坚战至关重要。全面开发十余年，雅克拉凝析气田逐步进入开发中后期，气田稳产面临着综合含水率上升、油气自然递减渐趋增大的形势。

以效益开发为目标,去年以来,依托“科研生产双促式”党建联建平台,西北石油局研究院科研人员与采气厂技术人员加大联合攻关,合作推动雅克拉气田的开发技术提升,通过新资料、新技术和新思路“三新”攻关,取得开发策略新认识和新成果,保障了该气田的持续稳产。

### 新资料 提升层系开发深度

2016年,通过强化气田基础研究,科研人员论证部署了多口开发新井,进一步丰富了气田的基础地质资料。充分利用钻井新资料,开发科技人员对雅克拉气田的开发层系进一步细化,综合运用标准层控层位、沉积旋回和岩相定储层等方法,在气田目的层段识别出42套超短期沉积旋回,并划分出7套短期旋回和3套中期旋回。将气田开发层系,由之前的三套细分为四套、十六个小层,提升了层系认识深度。

### 新技术 提高构造解释精度

针对雅克拉气田钻井、地震数据存在误差的现状,以及地震资料品质差的问题,科技人员以该气田新采集的地震资料为基础,加大地震资料叠前时间偏移、深度偏移对比解释力度,采用“浅层速度扫描、地质导向网格层析和井控各项异性”新技术,较大幅度提高了地震资料解释精度。根据新地震资料解释结果,科研人员设计部署的新井实钻资料显示,气田构造误差降低至1.5-5米,远低于之前的20米误差幅度,极大地降低了开发新井的产建风险。

### 新思路 增大气藏模型准确度

气藏数值模拟技术是气田中后期开发的重要技术之一,针对雅克拉气田气藏描述研究中存在的不确定性因素,科技人员创新研究思路,提出建模与数模交互式验证方法,不断提高雅克拉气田地质模型与生产实际的吻合度,有效提高了气田开发模型的准确度。

运用创新驱动思维,依托气田开发“三新”攻关,去年以来,雅克拉气田新部署的2口开发井,取得了合计日产天然气25万立方米、日产凝析油55吨的产建成效,同时为该气田北部潜力区新增气藏面积3.5平方千米,新增天然气地质储量16.8亿立方米、凝析油地质储量32万吨,切实保证了雅克拉气田的持续稳产。(高亚宾 梁利 印婷)

## ◆大庆采油一厂三矿水驱上产的调查

水驱的关键是注好水、注到水、注够水,地下压力充足,才能唤醒油龙。第三油矿通过精细注水,提高注水量,恢复了地层能量。

“然而,想要提高地层能量并不是想当然、随意往地下注水就行,还要看注不注得进去。注进去了,水无效循环也是白搭。”三矿地质副矿长周晓玲说。

为了让水“走对路”，第三油矿进一步细化注水层段，全矿注水层段由原来的 3.5 个升至 4.9 个；同时对注水矛盾突出、因隔层厚度不够导致不能细分的层段实行浅调剖。

第三油矿还抓住测试环节提高注水质量，实行“六定六法”测试管理模式，将测试工作与动态调整紧密结合，只要有测试就将数据返回到动态室，根据现场测试情况编制方案。第三油矿让测试员固定承包区域，并将含水指标变为考核标准，大大提高了注水质量，含水变化趋于稳定。

截至目前，第三油矿注水量近 3 年累计增注达 1200 多万立方米。

### 合理措施，增油效果显著

上措施是一种常规且有效的增油方式，但这是在地下能量充足的前提下才能实现。否则，想换泵增油，可是沉没度太低；想压裂增油，地下压力不足……如今地下能量增强，第三油矿合理上措施，增油效果显著。

2016 年，第三油矿共实施措施增油 1320 多井次，日产油量从年初的 2063 吨提高至 2165 吨。

这 1320 多井次措施背后，是复杂的单井分析工作。动态人员时时刻刻关注每一口调整井，只要一口井地下能量培养到位，便马上编制措施方案，在方案出炉的第一时间联系作业队伍，措施后再进行跟踪保护。

周晓玲说：“3 年中，我们一直在调整地下能量，2016 年我们的措施量超出了计划量，说明工作是有效的。”

### 站队联动，提高执行力

再精细的调整、再及时的措施，如果执行不到位，都是纸上谈兵。

第三油矿拥有“三老四严”发源地中四采油队，又有“永做油田精品”的中十六联合站，还有获得大庆油田金牌“三连冠”的试井队……个个站排头、当标杆，标杆效应辐射全矿，21 个基层站队发挥联动效应，共同织成强有力的执行网。

中四采油队秉持“真、细、精、优”原则，实现了“两降一稳”：年含水率下降，自然递减率下降，年产油量保持稳定，2016 年超产原油 6000 吨。

中十六联合站建立了“节约每一滴油、节约每一滴水、节约每一度电、节约每一方气和节约每一张纸”为核心的“五个一”管理机制。实施后，中十六联合站实现年减少清水用量 3000 立方米，吨液耗电低于计划指标，吨油耗气低于计划指标 1.7 立方米/吨。

第三油矿试井队落实“六定六法”测试思路，在水驱超产中功不可没。目前，“六定六法”已经在大庆油田推广。

第三油矿 21 个基层站队将继续抓好机采井时率与冬季生产参数调整，抓好异常井处理与现场资料录取，抓好三元驱设备治理与油水井热洗，抓好水质治理、收油与冬季安全生产工作。

大庆采油一厂第三油矿一以贯之的精细注水调整工作，给地下加足了劲，实现原油超产。

#### ◆塔里木油田 51 口长停井有了“黄金产能”

**中国石油网消息**（记者苏华）记者近日获悉，塔里木油田 2016 年长停井复产工作完成 51 口，恢复原油日产能 298 吨、天然气 69 万立方米，平均单井油气产量 1888 吨。老油井为开发挖潜增效增加了“黄金产能”。

塔里木油气生产区域战线长、自然条件差，长停井的地质状况迥然不同。有因地层压力下降、井筒落物所致，也有产液能力不足等因素。2016 年以来，塔里木加大作业井管理力度，从源头把控，优化工艺措施，依据效益评价措施，叫停低效措施井、高含水风险井和稠油井等作业井，措施主要以气井增产、注气吞吐、扩大注水为主，实现低成本施工高效益产出。

努力提升老井创效水平。号准老井脉搏后，塔里木依据经济效益对开发老区划分出 5 个级别，对因各种停产、关井的 100 多口躺井按产量由高到低实施评价。经测算，有 5 成的井可以采取复产措施。

措施作业坚持算效益账、干精细活。技术人员综合地质调查资料，优中选优选出 48 口长停井，并组织编制治理周报、月报，使每口井都有一本经济效益明细账。

依靠技术支撑，轮古 45 井成为轮西油田首口注气吞吐试验井。经过注气焖井后，高含水的轮古 45 井含水量下降，产油量上升。随后，曾经日产超过 500 吨原油的“王牌”井轮古 701 井水淹后，经机械封堵、化学封堵等措施后未见康复，后经注气吞吐试验获得成功，日产油 37 吨，不含水。通过措施，这一区域还有望拿到每年上万吨产能。

目前，塔里木完成治理 48 口井，阶段增油 4.16 万吨，天然气 0.62 亿立方米。

#### ◆玉门老君庙采油厂新工艺延长油井平均免修期

**中国石油网消息**（特约记者詹文亮）截至目前，玉门油田老君庙采油厂通过应用新防蜡工艺，油井维护性费用同比下降 501 万元，维护性措施同比减少 433 井次，油井平均免修期延长 26 天，躺井率保持在 0.5% 以内。

玉门老君庙采油厂积极应用微生物防蜡、长柱塞短筒泵等新技术，对含水高、出砂严重等不同症状的油井“分而治之”，取得明显效果。

2016 年,老君庙采油厂先后对含水率在 40%以下的油井,实施微生物防蜡 101 井次,免修期延长 171 个周期。对含水率 40%以上的油井,实施亲水膜防蜡 77 井次,免修期延长 100 个周期。对于出砂严重的油井,实施长柱塞短筒泵 18 井次,免修期延长 20 个周期。对于易结蜡、需要定期加药的油井,安装了井口自动加药装置,实施 22 井次,免修期延长 27 个周期。

为提高泵效,降低油管、杆磨损,这个厂还对日产液量超过 3 立方米以上油井,应用了超长冲程抽油机。使用后,抽油机冲次大幅减少,泵效由原来的 20%提高到现在的 70%到 80%,有效降低了油管杆磨损。

### ◆大港采油三厂新型井下分注管柱调驱成功

中国石油网消息(通讯员姜德庆 田建儒)1月9日,大港采油三厂枣 1266-7 井采用新型同心分注管柱实施调驱后测调顺利,日增油 4.83 吨,标志着新型同心分注管柱调剖取得成功。

为解决地层的层间矛盾,采油三厂采用桥式同心分层注水技术作为主体井下分注工艺技术,面对分注井生产过程中凸显的层内矛盾,调剖需求日益增加。以往由于同心分注井配水器没有防反吐装置,导致调剖后颗粒堵剂反吐进油管影响测调,难以保证地质配注。2016 年,技术人员通过研究、分析、优化,在保证精细配水的前提下,增加了防反吐功能,并在油层顶界增加了封隔器,有效保护上部套管。

枣 1266-7 井组调剖前,油井日均产油由 5.4 吨递减至 3.8 吨,含水率由 83.4%上升至 85.8%。2016 年 7 月应用新型井下分注管柱调剖治理后,实现了正常的连续注水,油井产量保持稳定,11 月,油井含水率下降到 80.1%,日产油峰值达到 7.8 吨,实现井组稳升。

### ◆长庆绥靖油田新技术措施增油效果显著

中国石油网消息(记者张峰 通讯员丁志强)长庆绥靖油田通过聚合物微球驱油、微生物活化水驱油、大剂量调剖和化学调剖长效颗粒 4 项增产新技术,2016 年至目前注水井措施增油累计达 7717.8 吨,措施增油成效显著。

绥靖油田主力油藏目前已经进入中高含水阶段,部分油藏含水上升速度加快,常规措施控制含水上升、提高采收率难度大。绥靖油田通过聚合物微球驱油现场试验,不断扩大水驱波及体积,改善水驱状况。同时,绥靖油田针对新 14 区延 9 油藏综合含水和采出程度高的现状,大力试验微生物活化水驱油技术。绥靖油田在新 14 区延 9 油藏 11 个注水井开展活化水驱油先导试验,措施效果初显,整体生产保持稳定。

截至目前,绥靖油田开展的化学调剖长效颗粒实验和大剂量调驱试验取得良好成果。化学调剖长效颗粒实验对应油井 56 口,见效井 32 口,含水率由 71.4% 下降到 70.7%,见效井日增油 5.4 吨,累计增油 851 吨。

#### ◆吐哈油田在线调剖装置解调剖堵水难题

中国石油网消息(记者安凤霞)吐哈三塘湖采油厂科研人员及时优化调整注水井调剖思路,推广应用在线调剖装置,开展以水线流通单元的井组连片调剖、分类治理,优化段塞强度组合,提高了注液能力,扩大了水驱波及体积。截至目前,这个采油厂实施注水井调剖 21 口,调剖区含水上升趋势减缓,油井见效 18 口,累计增油 1641 吨,为油井稳产奠定了坚实基础。

三塘湖采油厂牛圈湖区块随着采出程度的增加,累计注水量增大,注入水线与压裂缝沟通,并且油藏存在天然裂缝和高渗透薄层,导致水驱波及体积小,驱油效率低,油井含水上升加快,见水方向呈现多向性。

针对这些问题,2016 年开始,科研人员使用双液法在线调剖装置解决油田调剖配注车组注入量少、工作时间短、不能实现多种液体配合不间断连续注液的难题。科研人员采用模块化设计,安装方便、操作简单,提高了现场配液效率,现场运行安全平稳。这项技术已获得实用新型专利授权。

#### ◆青海采油四厂有效注水激发老油藏活力

中国石油网消息(记者王得刚 通讯员金吉成)1月9日记者获悉,青海油田采油四厂 2016 年注水开发油藏水驱储量控制同比上升 1.7%,水驱储量动用程度同比上升 1.5%,注水开发油藏自然递减率同比下降 2.2%,全年生产原油 17.14 万吨,老油田实现硬稳产。

采油四厂以“控递减、硬稳产”为目标,加强注水井监测和现场管理力度,实时掌握采注系统运行情况与单井注水现状。同时,开展对标管理,对注水井分类建档,实施“一井一法、一组一策”,确保平稳注水。

采油四厂技术人员以储层和水驱动态研究为切入点,持续深入开展各注水油藏月度、季度、年度开发动态分析,找准注水开发存在的问题,论证解决技术对策,找准病根下药方。针对平面超欠注、纵向吸水不均、水窜水淹、注水困难等突出问题,技术人员通过分层酸化、调剖、老井转注、补孔压裂、周期注水、对无效注水区块实施停注等工作,进行水井综合治理。

这个厂开展油水井大调查,优化单井、油藏配注,在精细注采综合调整的基础上立体挖潜,并通过注采平衡持续优化调整,注水开发油藏实现硬稳产。

## ◆西南油气田“孵出”百亿立方米大油气矿

川中油气矿生产调控中心大屏幕上跳出一行数据: 2016 年天然气累计产量 100.616 亿立方米。这标志着西南油气田“孵出”一个天然气年产达百亿立方米的大油气矿。

这是一个让西南油气田石油人激动的数据。经过几十年的开拓拼搏奉献, 昔日的四川油气田、今日的西南油气田终于为祖国贡献出了第一个年产天然气达百亿立方米的油气生产区。

这也是一个让川渝近 1.2 亿百姓高兴的数据。数据显示, 川渝两地 2014 年的天然气消费量是 3289.05 万吨标准煤。按照国家统计局经济景气中心的计算方法, 川中油气矿生产的 100 亿立方米天然气, 相当于替代原煤约 1876 万吨。这意味着一半以上的川渝年用气一个川中油气区就可以满足, 还巴山蜀水一个碧水蓝天将变得“底气”十足。

川中油气矿位于四川盆地中部, 以遂宁、南充为中心, 横跨川、渝、陕三省市 42 个市县, 矿权总面积 4 万多平方公里。2012 年, 川中油气勘探取得重大突破, 发现我国单体规模最大的特大型海相碳酸盐岩整装气藏——龙王庙组气藏。西南油气田加快川中油气矿资源向产量转化, 2016 年天然气年产量较 2012 年增长 2.15 倍。

## ◆华北油田山西煤层气生产“底气足”

中国石油网消息 (通讯员李楠) 2016 年, 华北油田山西煤层气分公司狠抓产量运行, 深化提质增效, 优化生产经营, 圆满完成各项生产经营任务, 全年完成商品气量 8.4 亿立方米, 超产 660 万立方米, 实现“稳收官”。

油气开发, 产量递减不可避免, 通过技术和管理来降低递减才是良策。2016 年, 山西煤层气分公司超前产量谋划, 常规老井、新井、措施“三箭齐发”, 实现稳产。对于稳产, 外界关注的大多是“数”, 而山西煤层气分公司更关注“势”, 关注稳产上产的后劲和底气。

科技潜力不断积蓄。面对原油价格下跌给油气生产企业带来的不利形势, 山西煤层气分公司“主动进攻”, 瞄准产量目标值, 抓实单井增产工程, 坚持创新驱动, 以科技助推上产, 确定了樊庄区块 6 亿立方米稳产、郑庄区块南部有效上产、郑庄北部埋深大区域的单井产量突破三大技术攻关方向。这个分公司先后实施优化二次压裂技术、煤层气顶板压裂技术、HRS 化学解堵技术、薄煤层气分压合采技术、L 形水平井氮气负压扩孔工艺, 为增产上产提供了有力保障。截至目前, 山西煤层气分公司已实施完成单井增产措施 140 多口井, 日增气量 1.5 万立方米, 为产量上升提供有效动力。

经营管理专注细节。山西煤层气分公司加强投资计划管理，强化过程监控，注重执行性和预见性，及时申请、调整、清理投资计划，保障生产建设有序开展。分公司加大抓安全、抓环保力度，24名分公司级安全联系人现场检查282次，检查率达100%，编制责任书模板18份，签订《安全环保责任书》《HSE承诺书》654份，细化考核标准，确定了22类102项考核要求……这些数字的背后，凝聚着这个分公司视安全环保为发展基石、努力重塑企业新形象的干劲。此外，分公司积极创新管理办法，强化樊庄老井精细排采管理，有效遏制老井递减率。通过制度调整、检泵、措施增产等手段，年递减率由10%下降到9%。针对新井不同压降范围、不同开发层系、单井生产特征差异情况，按照差异化排采管控方式进行管理，实现新井产量上升11万立方米。

### ◆吐哈气举创新剑指伊朗北阿油田

**中国石油网消息**（记者安凤霞）记者2016年12月底获悉，吐哈气举技术中心伊朗油水井操作维护服务项目组人员精心维护油井，伊朗北阿扎德甘油田7.5万桶原油已通过管道进入储运库。截至目前，吐哈首个大包技术服务项目伊朗北阿扎德甘油田已向海外输油一船。

北阿扎德甘油田是中国石油在伊朗的最大投资油田。2009年1月，伊朗与中国石油签署协议，对北阿扎德甘油田进行开发，合同工区面积460平方千米。这个项目是中国石油在中东地区主要的投资合作项目，吐哈油田为这个项目提供了整体承包技术服务。

合作初期，吐哈气举技术中心就积极主动参与其中。针对油田的不同开采阶段、不同油井类型，吐哈气举中心技术人员优选不同的气举采油方式、管柱结构及管理运行模式，从而使整个气举系统达到最大生产能力和最佳效益。

北阿扎德甘油田单井产量高，原油含沥青质、含蜡量高，且含有腐蚀介质，给气举技术服务带来挑战。经过专家团队的反复论证，最后确认将连续气举采油作为油田自喷后期接替的唯一机械采油方式。

针对油田单井日产量高的特点，吐哈气举技术中心专门研发了配套3.5英寸、4.5英寸油管的大尺寸气举偏心工作筒及其他配套气举工具。这套气举完井配套工具填补了我国气举工具系列的空白，扩大了气举采油技术适应范围，适应产量由每天152立方米扩大至935立方米。针对易结垢、原油高含沥青的开采难题，推出了多功能一体化配套管柱。这种管柱不但可以满足油井初期自喷生产、后期气举接替的需要，同时还可以满足连续注入防垢剂、沥青抑制剂的目的是，有效解决了油田开发的诸多困难，为北阿扎德甘油田的顺利开发奠定了技术保障。

在北阿扎德甘油田的建设过程中,吐哈气举技术中心进行一体化服务,从方案编制、工具研发、单井设计到完井服务、投产服务、生产运行管理,所有的研发和设计工作均实现了从无到有。由于合同模式为回购合同,有关要求限制严格,这对吐哈气举技术服务提出了更高要求,工艺技术必须稳定可靠。为此,吐哈油田抽调精兵强将,组建了吐哈气举中心伊朗油水井操作维护服务项目组,赴现场进行技术服务。

伊朗北阿扎德甘油田是中国石油在中东地区整体开发的典范。2016年10月24日,满载200万桶原油的油轮,从伊朗最大油港哈尔克港起航,驶向中国。这标志着北阿扎德甘项目步入成本回收的重要阶段,首船200万桶原油发运中国对国内保供具有积极意义。近8年的努力,终于换来今日滚滚油流。吐哈气举见证了伊朗北阿扎德甘油田的整个建设过程,以其巨大的优势和很好的适应性成功占领中东高产井气举市场,并在北阿扎德甘油田得到规模化应用,单井最大日产油量4500桶,55口油井日产油量7.5万桶,年产能力达430万吨,叩开了中东市场的大门,为“立足中东”奠定了基础。

#### ◆大庆稳油增气全面完成生产任务

2016年,大庆油田生产原油3656万吨、天然气37.7亿立方米,完成全年油气生产任务,为维护国家能源战略安全继续做出贡献。

2016年,大庆油田面对困难和挑战,精细开发保稳产,严细管理提效益。大庆油田全年提交石油探明储量、控制储量、预测储量,天然气探明储量、预测储量均超额完成。特别是塔66井、龙45井和双66井等多口探井获得高产油气流,展现了良好的勘探和开发前景。

强化生产管理、精细注水开发,开发效果不断改善。传统水驱自然递减率、综合递减率分别比计划低0.77个和0.98个百分点;在水驱产量部分,低成本、高效益的老井产量比例10年来首次达到98%以上。大庆外围油田——海塔油田有效推进效益开发,为持续发展提供了重要支撑。

巩固传统水驱技术和世界领先的三次采油技术,开发技术日趋成熟配套。聚驱优化提效,吨聚增油连续3年箭头向上。作为后备手段的三元复合驱技术实现规模上产,大庆油田三次采油连续15年产量过千万吨。

推进管理提升,强力保障持续稳产。在压裂工艺方面,水平井连续油管环空加砂工艺日趋成熟,施工32口井,单趟管柱可压裂20段,单井施工周期缩短到6.3天。2016年,大庆油田治理长关油井678口,当年恢复产油15.3万吨,治理低产低效井890口,增油20.5万吨,节电1.96亿千瓦小时,节气2717万立方米。

低油价下,大庆油田坚持问题导向,控制成本支出,提高经营效益,实现降本增效。2016年,吨液生产综合能耗比去年降低 1.41%,实现连续 11 年下降。599 个采油生产站队达到节能站队标准,占比 92%。修旧利废抽油机泵等 6542 台套,油管、抽油杆 365 万米,节约费用 2.4 亿元。

大庆油田在稳油的同时,天然气有序有效上产,实现产量和销量双增。2016 年,生产天然气 37.7 亿立方米、销售量 23.6 亿立方米。特别是深层气产量大幅增长,由 11.7 亿立方米增加到 14.1 亿立方米,为天然气快发展打下坚实基础。

### ◆浙江油田探索山地页岩气开发新模式

2016 年 12 月底,记者从浙江油田公司获悉,经过几年探索,通过“标准化设计、数字化管理、一体化集成、模块化建设、智能化排采”山地页岩气高效开发新模式,浙江油田已在滇黔北昭通国家级页岩气示范区(简称昭通示范区)建成 5.3 亿立方米页岩气产能规模,年产油气当量首上 50 万吨。

2009 年 7 月,浙江油田获得国土资源部颁发的首个页岩气探矿权证。2012 年 3 月,国家发改委、国家能源局批复同意中国石油设立昭通示范区,由浙江油田负责承建。昭通示范区横跨滇黔川三省,与北美地区页岩气开发相比,地层热演化程度高、构造复杂,而且山高沟深,找一个足球场大的井场都非常困难,勘探难度属于世界级。近年来,浙江油田克服极为复杂的地下、地上条件,按照“前期评价、甜点选区、产能建设”三部曲,稳步推进页岩气勘探开发。

几年来,浙江油田在昭通示范区完成二维地震勘探 4720 千米,三维地震 647 平方千米,页岩气评价井 15 口,累计钻井进尺 3.8 万米;完成 5 亿立方米产能建设工作,建成 6 个平台,完成开发水平井 26 口,累计进尺 11 万米;建成集气脱水站一座,外输干线 5.3 千米和集气支线 16.33 千米;已投产 22 口井,单井获最高日产气量 24.23 万立方米。目前,按照“控产量、控压降”原则进行试生产,2016 年产气 5.01 亿立方米。页岩气开发进入规模化、工业化生产新阶段。

通过勘探开发实践探索和总结提升,公司利用三维地质建模技术建立实时迭代更新的页岩气地质储层、裂缝系统、岩石力学等三维地质模型,形成了“强改造、过成熟”海相地层综合地质评价、水平井钻完井、水平井大型体积压裂、开发与生产评价四大技术系列 22 项专项技术,基本满足了山地页岩气高效规模开发的需要。

同时,公司促进主体技术、关键工具国产化,在国内首次研发成功“地层元素测井技术”,打破了页岩气特殊测井技术依靠国外进口的局面;开展核心处理剂研发,研制出“高润强抑

水基钻井液”体系，为水平井水基钻井液代替油基钻井液提供了可行性，大大降低了环保风险和钻井工程成本；成功应用“可视化压裂技术”，运用邻井微地震监测与三维地质模型结合方法，给指挥人员装上“眼睛”，可实时看到地下人造裂缝延伸情况，提高压裂成功率；探索山地工厂化钻井和大型体积压裂作业模式，目前已实现同一平台 3 口井同时钻井、同时压裂，实现了同一平台钻井、压裂交叉作业和拉链式压裂作业，缩短作业时间，减少井场占用面积。

通过持续技术攻关、装备技术国产化等模式，浙江油田页岩气单井综合成本较初期减少 45%，钻井施工周期较初期减少 30%左右，开发井一类储层钻遇率由 2015 年的 89.4%提高到目前的 97.5%。

### ◆杭锦旗锦 58 井区连续三口开发井喜获高产

新年伊始，由华北油气分公司研究院部署设计在杭锦旗区块锦 58 井区的 JPH-330 井、JPH-339 井、JPH-304 井均喜获高产，2017 年鄂北天然气开发迎来了开门红。

杭锦旗区块锦 58 井区是华北油气分公司 2016 年重点开发区，近日有 3 口水平开发井完成试气。其中，JPH-330 井于 2016 年 12 月 31 日完成试气，试获无阻流量 25.6218 万方/天；1 月 2 日和 4 日分别完成试气的 JPH-339 井和 JPH-304 井，试获无阻流量 29.8042 万方/天和 22.8216 万方/天。截止目前，三口井平均无阻流量达到 22.8216 万方/天。

JPH-330 等水平井良好的钻遇效果和试气成果，进一步证实了锦 58 井区良好的开发潜力，深化了对本区气藏的认识，为上古生界盒 1 段的气藏研究提供了强有力的技术支撑，也为下一步开发井的部署实施提供了重要的依据，为分公司的天然气后续建产奠定坚实基础。（郝廷 张占杨 曹桐生）

## ■油气储运

### ◆天然气管道全尺寸爆破实验技术取得重大突破

为了满足我国天然气管道安全运行技术需求，中国石油自主建设了一座可以开展最大直径 1422 毫米、最大压力 20 兆帕的管道全尺寸实物爆破试验场，并成功开展三次高钢级、大口径天然气管线爆破试验，实现在亚洲首次开展此类试验的突破。

主要技术突破：

①完成多种实验条件模拟计算，创新双管列实验系统结构、工艺等设计计算，自主完成实验

场设计、建设和运行。

②开展测量管道断裂速度、减压波等参数的传感器研究，以及 600 个数据同步高速连续数据采集设备的设计安装。

③开发应用天然气云团自动点燃装置和用于管道爆破启裂的线性聚能切割器。

④形成管道全尺寸气体爆破试验成套技术，制定了相关规范，形成数据分析处理技术。

⑤采用天然气介质，成功实施 1422 毫米、X80 钢级、12 兆帕直缝焊管，1422 毫米、X80 钢级、13.3 兆帕螺旋焊管，1219 毫米、X90 钢级、12 兆帕焊管的三次实物爆破试验，其中后两次试验均为世界首次。

该技术填补我国在高压、高钢级天然气管道全尺寸断裂行为以及管道爆炸对环境造成影响研究领域的空白，摆脱了对国外试验机构的完全依赖。

#### ◆中俄原油管道二线工程顺利实现焊接过半

管道三公司中俄原油管道二线工程参建员工在北纬 52 度、零下 30 摄氏度的高寒地区爬冰卧雪，截至 1 月 3 日，累计完成主体焊接 56.93 公里，顺利实现焊接过半，迎来新年首个“开门红”。

#### ◆G318 国道中压天然气输气管线规划编制完成 已提交付诸实施

近日，由市城市规划设计研究院承担的 G318 国道(后湖站场路—一中支渠)中压天然气输气管线规划编制完成，已提交建设方付诸实施。

G318 国道(后湖站场路—一中支渠)天然气中压输气管线从后湖大道与站场路路口预留阀门井接入，沿 G318 国道北侧单向布置向西至中支渠，全程采用地埋敷设方式，天然气管线东西段长度约为 1700 米。该规划的编制完成，将担负向该路段沿线城市用户供气的重要任务，有效方便居民生活，为城市发展提供经济、安全的能源保障。

#### ◆陕京管道总输气量再创历史新高

1 月 3 日从北京管道公司获悉，2016 年度陕京管道系统总输气量再创历史新高，已达 349 亿方，超出全年输气计划任务 13 亿方，并提前 8 天完成全年的输气计划任务。

据悉，陕京管道系统从 1997 年陕京一线投产以来，已累计输送天然气 2384 亿方，其中供应北京市 1078 亿方。保障首都和管道沿线地区安全平稳供气是北京管道公司的中心任务，更是肩负的重大社会责任。

陕京管道总长 4094 公里，横贯陕西、山西、河北三省和北京、天津两个直辖市，有 157 座阀室、41 座分输站、11 座压气站、9 座储气库，途经沙漠、黄土塬、山区、平原及人口稠密地区，点多线长，管理难度大。陕京管道人迎难而上，完成了元旦、春节、中秋和全国“两会”及党代会等重大节日期间的安全供气。在国家重大活动集中的情况下，一线员工坚守岗位，加密巡检，保证了管道时刻受控。各站队积极与地方政府协调沟通，联合开展应急演练，实现了全线作业升级管理，严防油气储运设施故障、自然灾害及恐怖事件的发生。员工们增加巡线频次，分别到人口密集的村口、集市和学校，向沿线群众反复强调管道的重要性与高危性，得到了群众的支持与理解，为管道和光缆安全运行增添了保障。

特别今冬天然气保供以来，陕京管道人对全线管输设备、压缩机组进行了维护保养；沿线各站多次开展管线冰堵桌面推演，全面检查管道、工艺管网、输气设备及附属设施的完好性；进一步加强值班值守，加大夜间巡检力度，严密监控各类生产数据，发现异常情况及时上报处理；大港和华北两座储气库群严格执行指令，及时调整采气量，调峰作用凸显，为缓解长输管道供气不足起到了保障作用。

另据悉，为不断提升陕京管道系统供气保障能力，北京管道公司 2016 年先后完成了宝香西联络线、港清三线等重点保供工程建设。两大工程的建成投产，优化了京津冀地区的天然气集输管网系统，大幅提升了输气管网的安全性。特别宝坻-香河-西集联络线工程，是京、津、冀地区 2016 年冬季天然气保供重点项目，在北京市东部形成新的供气通道，改善和提高了东北管网气源、唐山 LNG 气源进京的输气能力，缓解了管网运行瓶颈，进一步提升了陕京管道系统供气的可靠性。

整个 2016 年度，陕京管道系统安全运行可谓惊险不断，如陕西输气管理处、山西输气管理处、北京输气管理处、石家庄输气管理处等遭遇特大洪涝灾害，陕京管道沿线总降雨量 29504 毫米（去年汛期降雨量为 17246 毫米），同比增加了 71%，降雨量达到百年一遇量级。其中井陘县平均降雨量高达 545.4 毫米，局部区域达 688.2 毫米，一天降雨量超过该县去年全年的降雨量。暴雨造成多处道路阻断、阀室沉降、管道水毁，不同程度水毁达 621 处，其中露管及悬空 83 处，通过陕京管道员工奋力抢险抢修，快速排除故障，以实际行动为全年的输气工作顺利收官画上完美句点。

截止记者发稿，华北地区寒气漫天，雪花遍地，陕京管道人的身影一次次出现在生产区，在设备间不停地穿梭忙碌，查流程、看压力、听异常、测泄漏，仿佛凝成一幅永不变色的画卷。

#### ◆南充燃气营销部提前谋划春节保供

地址：北京市丰台区西四环南路 56 号 邮编：100161 电话：010-51210070 传真：010-63822758

中国石油工业网 [www.cpptn.com.cn](http://www.cpptn.com.cn) 邮箱：[syzk@cpptn.com.cn](mailto:syzk@cpptn.com.cn)

元旦已过，农历新年即将来临。为有效应对春节期间可能出现的用气高峰，确保市民度过愉快祥和的节日，西南油气田燃气分公司南充营销部提前谋划，采取多项措施，全力做好辖区内市场供气工作。

强化技能，筑牢屏障。这个营销部从设备管理、员工操作规范等方面入手，对员工强化培训，稳步提高站场快速充装能力，减少员工自我失误操作概率。营销部还充分利用网络平台、生产安全例会，积极开展安全事故分析、安全经验分享，提高员工风险意识和能力。

强化措施，夯实基础。这个营销部督促各站对重点设备如压缩机等进行错峰停机休整、检维修作业，严防超负荷或“带病”使用，确保设备完好率保持在 98%以上。

强化手段，优化营销。根据节日期间生产需求，这个营销部对部分场站硬件设施进行预防性改造，及时消除工艺不符合项，持续优化工艺，全面畅通营销通道；合理增加应急物资和抢险设备的配置，稳步提高营销保障能力；强化生产调度，动态掌握供气需求信息，与供气单位和各生产班组时刻保持沟通，力保服务质量。

#### ◆川北地区供气管网互联互通

**中国石油网消息**（特约记者刘永柯 通讯员刘洪波）1月3日，西南油气田公司广元市苍溪县柳池坝清管计量站投运，日下载天然气 180 万立方米，标志着中国石油西南油气田分公司与中国石化西南油气分公司冬季燃气供应实现互联互通，提升了川北地区工业和民用天然气供应能力。这项工程为中国石化川东北陆相管道 2 号阀室与中国石油川西北气矿九龙山气田输气干线联络线。这项工程新建长 533 米、管径 406.4 毫米输气管道，设计压力 8.5 兆帕，设计日输天然气 400 万立方米。作为中国石油、中国石化在川北地区首次大型合作项目，互联互通有利双方发挥各自区域管网和产能优势，强化资源互补，提升管网供气灵活性，保障冬季高峰期用气需求。

#### ◆中亚管道应对挑战力保国内冬季供气

**石油网消息**（记者薛子文 通讯员向奕帆 杨金威）截至 1 月 3 日，中亚天然气管道 A/B/C 线在冬供期间，向国内输送天然气 60 亿立方米，最高日输量达 1.16 亿立方米，最大限度保障国内冬季用气需求。

按照中亚管道输气计划，2016 年 11 月 1 日起，2016 年至 2017 年度冬季保供正式开始。作为管道企业，保障管道能力和设备完好是中亚管道各项工作的核心。

冬供开始前，中亚管道提早制定冬季运行方案、优化机组维检修安排，组织专家解决关键设备的技术问题。去年入冬前，中亚天然气管道 A/B/C 线压缩机、发电机等关键设备完好

率达 99.6%。同时, A/B/C 线日输气能力达到 1.52 亿立方米, 远大于冬供最高计划量的日输 1.26 亿立方米。

冬供期间, 中亚管道以运行“安全、有效、高效”为核心理念, 以“最大限度保障供应国内气量”为原则, 持续开展运行工艺优化等工作确保管输稳定。为保障国内 2016 年 11 月底大幅降温后的气量需求, 中亚管道以管存气量作为应急调峰措施, 两周时间内管存动用逾 8000 万立方米作为调峰用气, 管存气量降至 2016 年最低值 4.05 亿立方米。针对管存气量急剧变化的情况, 中亚管道积极采取仿真模拟测算和 C 线集中输气等措施, 保证了低管存下的平稳输气和节能降耗。

2016 年 11 月下旬, 乌哈两国遭遇极端寒潮天气, 两国天然气需求量大增, 出现气源方供气不稳和沿途国家下载气增加等突发情况。对此, 国家相关部门、集团公司及中亚管道高度重视, 经多方协调, 目前哈方下载气已恢复至正常水平。

下一步, 中亚管道将继续做好社会安全防控和优化运行等工作, 在确保管线安全和管输能力基础上, 与相关方做好沟通协调, 及时掌握上游供气计划信息, 提升向国内供气能力。

#### ◆中亚管道应对挑战力保国内冬季供气

**中国石油网消息** (记者薛子文 通讯员向奕帆 杨金威) 截至 1 月 3 日, 中亚天然气管道 A/B/C 线在冬供期间, 向国内输送天然气 60 亿立方米, 最高日输量达 1.16 亿立方米, 最大限度保障国内冬季用气需求。

按照中亚管道输气计划, 2016 年 11 月 1 日起, 2016 年至 2017 年度冬季保供正式开始。作为管道企业, 保障管道能力和设备完好是中亚管道各项工作的核心。

冬供开始前, 中亚管道提早制定冬季运行方案、优化机组维检修安排, 组织专家解决关键设备的技术问题。去年入冬前, 中亚天然气管道 A/B/C 线压缩机、发电机等关键设备完好率达 99.6%。同时, A/B/C 线日输气能力达到 1.52 亿立方米, 远大于冬供最高计划量的日输 1.26 亿立方米。

冬供期间, 中亚管道以运行“安全、有效、高效”为核心理念, 以“最大限度保障供应国内气量”为原则, 持续开展运行工艺优化等工作确保管输稳定。为保障国内 2016 年 11 月底大幅降温后的气量需求, 中亚管道以管存气量作为应急调峰措施, 两周时间内管存动用逾 8000 万立方米作为调峰用气, 管存气量降至 2016 年最低值 4.05 亿立方米。针对管存气量急剧变化的情况, 中亚管道积极采取仿真模拟测算和 C 线集中输气等措施, 保证了低管存下的平稳输气和节能降耗。

2016年11月下旬,乌哈两国遭遇极端寒潮天气,两国天然气需求量大增,出现气源方供气不稳和沿途国家下载气增加等突发情况。对此,国家相关部门、集团公司及中亚管道高度重视,经多方协调,目前哈方下载气已恢复至正常水平。

下一步,中亚管道将继续做好社会安全防控和优化运行等工作,在确保管线安全和管输能力基础上,与相关方做好沟通协调,及时掌握上游供气计划信息,提升向国内供气能力。

### ◆管道三公司中俄二线月焊接速度创纪录

**中国石油网消息** 截至2016年12月31日,管道三公司中俄原油二线工程CPP900全自动焊机组以月焊接12.31公里的成绩,再次位居全线26个全自动焊机组榜首。

中俄原油管道二线工程是我国又一条通过多年冻土、森林地区的大口径、高压力和长距离的原油管道。为有效推进施工提速,管道三公司以“倒排工期法”制订了详细的施工计划,对施工难点进行有效控制并逐一落实。同时,开展劳动竞赛活动,将剩余工程量按照“月计划、周控制、日落实”原则,逐层划分到各参建机组。

目前,管道三公司中俄原油管道二线工程参建机组正按照“先沼泽、后山地”的施工策略,紧抓当下沼泽段施工有利施工时机,同步实施管沟开挖、管道下沟和回填工序。截至2016年12月31日,管道三公司已完成扫线作业85.61公里,管道焊接54.37公里。

## ■ 石油化工

### ◆兰州石化苏丹炼厂项目获肯定

**中国石油网消息** (记者何平 通讯员王杰生)2016年12月28日,兰州石化收到中国石油尼罗河公司的感谢信,对17年来给予苏丹炼厂的鼎力支持表示衷心的感谢,称赞长周期安全平稳运行的苏丹喀土穆炼油厂已成为中国石油海外下游项目的楷模和“中苏合作的典范”。

自1999年起,兰州石化积极落实中国石油集团公司“走出去”战略,为苏丹喀土穆炼油厂先后累计派出513名优秀管理人员和操作人员。在炼厂开工的派员高峰期,有近300人在苏丹现场执行炼油厂的开工、操作、维护和运营任务,以后又陆续派出200人到300人不等的检维修队伍参加炼厂的历次大检修。17年来,兰州石化人克服了自然环境恶劣、社会安全动荡、工业基础落后等困难,为苏丹炼厂长周期安全平稳运行做出了重要贡献,安全优质高效地完成了机电仪维修任务,保证了催化裂化、常减压等装置的安全平稳运行。近年来,

随着苏丹喀土穆炼油厂苏方员工逐步上岗，兰州石化员工逐步减少到 100 人以下，但仍然在主要岗位发挥着重要作用。

自今年起，苏丹喀土穆炼油股份有限公司将按照合资协议转股，苏丹方面将成为管理主体，中方仅仅保留部分技术管理和一线操作维护重点岗位人员，届时将有一批兰州石化公司员工凯旋。

#### ◆吉林石化研究院苯乙烯油溶阻聚剂开发成功

中国石油网消息 12 月 26 日，吉林石化研究院苯乙烯油溶阻聚剂开发成功，标志着公司向高端阻聚剂产品进入市场又迈出了坚实一步。

据了解，苯乙烯油溶阻聚剂具有凝点低、耐低温稳定性好的特点，可避免水溶性阻聚剂在冬季使用发生冷凝现象，节能降耗。该产品具备良好的阻聚效果，可替代化肥厂、有机合成厂苯乙烯装置在用的两种阻聚剂产品，打破了原有水溶和协同阻聚剂必须混合使用的局面。

同时，吉林石化研究院成功筛选出阻聚剂中的有机溶剂和增溶剂，增强了两种阻聚剂复配时的溶解性。据悉，苯乙烯油溶阻聚剂既可直接应用于苯乙烯生产，也可应用于其他烯烃类产品生产，为烯烃装置系列阻聚剂产品的开发奠定基础。

#### ◆抚顺石化盈利创新高折射炼化结构调整新活力

踏着当月盈利排名第一的步伐，抚顺石化送走 2016 年，迎来 2017 年。过去的一年中，抚顺石化再打翻身仗，在中国石油 26 家生产型炼化企业中稳居盈利前三位，创出企业历史最好成绩。

从巨额亏损到大幅增盈，一条艰难盈利路，折射的是炼化企业肩挑重担的责任感，主动适应市场需求、以变应变的新形象。

2016 年，是炼化企业的机遇年：国际油价低位徘徊，炼化生产成本降低，盈利空间打开。2016 年，也是炼化企业的挑战年：油品市场持续低迷，销售后路不畅，西部资源不足，接近 1/2 的炼化企业检修，生产形势复杂。去年年初起，炼化业务便确定，要调动一切积极因素，为集团公司整体效益做出应有贡献。其中，重中之重就是主动应对低迷市场环境，大力进行结构调整，通过练内功抢抓机遇，提升整个炼化业务的持续盈利能力。

回望这一年，抚顺石化的盈利过程，淋漓尽致地展现了炼化企业结构调整的主要思路。

结构调整要因“势”而动。在油品总体过剩的状况下，抢抓化工景气度升高机遇，向化工倾斜，成为炼化业务调结构的重要一步。向化工倾斜，大乙烯装置就要开足开满。为拓宽乙烯裂解原料的渠道，抚顺石化从秘鲁进口 3.5 万吨石脑油，开创了中国石油进口石脑油的先河。全年共通过 7 种途径外购乙烯裂解原料 16.6 万吨，保证了 7 台裂解炉满负荷运行，最高时负荷达 106%，累计盈利 13.6 亿元。乙烯装置成为抚顺石化创效的主战场。

结构调整要因“市”而变。针对柴油需求降低、汽油消费增长情况，调整柴汽比，增产市场需要的汽油，减少柴油供应总量，是炼化业务在油品结构调整过程中的不二选择。抚顺石化拓宽柴油出路，通过将柴油作为乙烯裂解原料等方式，降低柴油出厂量，降低柴汽比达 1 个单位，使得生产柴汽比和市场需求更加匹配。

结构调整要实现最佳盈利，就必须提高厚利产品比例，多生产航煤、高标号汽油、优质优价化工产品等市场热销的高效产品。石蜡作为抚顺石化拳头产品，以往盈利水平并不高。2015 年，企业投入 350 万元专项资金，对石蜡生产线进行消缺，2016 年继续向石蜡生产倾斜，当年增产石蜡 10 万吨，增效达 2.5 亿元。

一年来，通过结构调整、精细管理等综合施策，抚顺石化全年盈利达到 39.5 亿元。

成果不仅体现为亮丽的数字。业绩背后是抚顺石化以市场为导向、以效益为目标的发展思路。目前，抚顺石化已建立起以经济活动分析为平台，以市场价值最大化为目标，实施“日核算、周测算、月分析，适时优化、快速决策”生产经营管理模式，形成了预测、优化、监控、纠偏、再优化的良性循环，盈利水平和能力得以大幅提升。

一“调”定乾坤。2016 年的盈利已成过去的“故事”。展望未来，不断夯实盈利基础，持续增强盈利能力，在千变万化的市场中保持战略定力，成为炼化业务的主旋律。

### ◆茂名石化科技创新结硕果 一批计量论文获全国奖

茂名石化计量中心一直重视多渠道为技术人员提供学术交流的平台，激发他们探讨计量技术前沿课题的热情。今年来，计量中心依托中国石化南方工业计量站、国家铁路罐车容积计量站茂名分站雄厚的技术力量，加大奖励力度，充分发挥技术人员科技创新的积极性，一批计量论文相继在全国石油石化、铁路罐车系统论文征集评比中获奖，也是茂名石化重视科研创新工作的一个重要体现。

7 月份，“中国计量测试学会容量计量专业委员会换届暨 2016 年全国容量计量学术交流会”在山西省大同市召开。计量中心参与撰写的《基于测绘机器人的铁路罐车容积检定》论文，经委员会论文评选专家组评审，被评为一等奖，这是茂名石化在计量专业论文方面首次获全国一等奖。

8 月份,受广东省计量院委托,计量中心牵头和茂名市质量计量监督检测所共同起草《苯气体检测仪广东省地方计量检定规程》,一次通过了广东省质量技术监督局组织的规程审定。该规程填补了目前广东省内相应领域的计量技术法规的空白,统一了计量特性指标,为广东省苯气体检测仪的法制管理提供了技术依据,有效地保证了计量器具检定的科学准确统一。

10 月份,计量中心参加中国石化、中国石油和中国海洋三大石油公司联合主办的 2016 年中国油气计量技术论坛交流,选送论文喜获丰收,其中《影响质量流量计计量结果的因素分析》获三等奖,《成品油装船各种因素对计量的影响及对策》、《质量流量计在铁路罐车计量中的差量分析及应用》入选《中国油气计量技术论坛论文集(2016)》,中国油气计量技术论坛每两年进行一次论文评比交流,国内外专家作专题报告。

茂名石化计量中心出色的科技创新工作得到了行业系统内外的肯定。9 月份作为全国唯一的石油石化行业代表,应邀参加中国科协年会第三分会场计量高端访谈活动,同时在茂名石化设分会场。11 月份,计量中心被中国计量协会、中国石化集团化工事业部邀请参加“石化企业智能计量新技术研讨会,就铁路批控装车智能计量系统应用作交流,受到广泛关注。目前,计量中心正大力推动科技创新,致力打造智能计量,助力企业生产经营。

## ■ 石油物资装备

### ◆ 兰州石化大乙烯项目通过国家环保部验收

中国石油网消息(记者何平 通讯员孙虎)记者 1 月 4 日从兰州石化公司获悉,这个公司大乙烯项目正式通过国家环保部竣工环境保护验收。

大乙烯项目属于兰州石化和大庆石化乙烯联合改造工程的一部分,主要包括新建 46 万吨乙烯装置、20 万吨汽油加氢装置、9 万吨丁二烯抽提装置、20 万吨高压聚乙烯装置、30 万吨全密度聚乙烯装置和 30 万吨聚丙烯装置及相关配套工程。

为认真落实乙烯工程环评批复要求,兰州石化先后开展氧化塘项目和新建油污干管论证,实施了一批水资源优化、节水减排和污水回用措施,配合兰州市人民政府完成了油污干管安全评估和上游排放环境影响评价,为通过环境保护验收提供了有力支撑。

去年 7 月 28 日,集团公司正式向国家环保部申请该项目竣工环保验收。国家环保部 8 月 12 日受理该项目环保验收。10 月 21 日,甘肃省环保厅受国家环保部委托,组织对乙烯工程进行竣工环保验收现场检查,经国家环保部司长专题会、司务会审查以及验收决定前公示,12 月 20 日,国家环境保护部正式下发《关于中国石油天然气股份有限公司兰州石化和

大庆石化乙烯联合改造工程(兰州石化部分)竣工环境保护验收合格的函》，标志着大乙烯项目正式通过国家环保部竣工环境保护验收。

### ◆大庆油田油气生产物联网试点项目通过验收

“大庆第三采油厂第二油矿依托油气生产物联网系统(A11)实现电子巡检,减少了人工巡检次数,降低了员工劳动强度。”1月9日,这个矿生产办主任刘刚说:“去年年底大庆油田油气生产物联网系统示范工程建成并投入使用,系统通过现场安装数据自动采集、视频监控设备,实时监测井、间、站库系统设备工况,及时发现和处理异常状况,保障生产运行安全、环保。”

为加快业务领域的数字化信息化建设,全面提升企业的整体管理水平,集团在《中国石油“十二五信息技术总体规划”》中提出了建设油气生产物联网系统项目,并立项开展试点和推广工作。大庆油田是A11示范工程试点单位之一,其实施范围包括采油二厂第三作业区、采油三厂二矿油气生产物联网系统建设及其相关配套工程,目前系统实现整体上线运行。

A11示范工程试点项目在大庆油田建成效果明显,意义重大,优化了劳动组织结构,提高了生产效率、提升了员工工作幸福指数,节约了人工成本,实现数据自动采集、实时监测,提高了油水井日常管理的科学性、及时性、有效性。

### ◆吐哈冻胶阀产品获国家发明专利

中国石油网消息(记者 张斌)12月12日,吐哈油田工程技术研究院研制的冻胶阀产品获得国家发明专利授权。这是该单位冻胶阀技术在研究过程中获得的第三项发明专利。

冻胶阀是一种用于欠平衡完井的化学胶体,在井筒中具备一定的抗压差性能,可隔离上下流体。完井管柱能穿透冻胶阀,在管柱穿通过程中冻胶阀能实现环空动密封,避免油气溢出。完井结束后,冻胶阀可实现破胶液化,采用氮气或清水可实现残液的全部返排。

冻胶阀不但能保障欠平衡完井的顺利实现,还能大幅度降低欠平衡完井费用,对丰富欠平衡钻井技术及推广欠平衡钻井技术具有重要意义。

该专利是以化学产品为主体的发明专利。从申报到授权历时5年,经过层层审核最终获得知识产权的保护,标志着吐哈冻胶阀技术从思维到产品上真正实现了原创。

### ◆ 宝石机械高效服务阿联酋创造“中国速度”

中国石油网消息 (记者王安军)1月5日,在阿联酋阿布扎比沙漠中,宝石机械公司交付给外方用户的 ND135 钻机正式开钻。这是该公司 2016 年交付给该用户的第 15 套钻机。2016 年钻机提交量是 2015 年的 3 倍,宝石人的高效服务在阿联酋创造了“中国速度”。

2016 年是宝石机械阿联酋项目服务的攻坚之年。公司派出 380 人次赶赴阿布扎比进行现场服务,从最初的 60 天左右到最短的仅需 29 天,钻机组装调试到最终交付用时多次被刷新。同时,用户验收时提出的整改项也大幅减少,从刚开始的每台钻机近千项到现在的不到百项。

为更好地完成阿联酋现场服务任务,宝石机械在 2016 年年初专门在阿布扎比市区建立了海外服务中心,派驻以副总经理带队的专业指挥团队。他们克服高温、风沙等恶劣环境的影响,以一系列精准高效的服务赢得了外方用户的信任。

同时,海外服务中心从人员调度、缺件交接、项目对接等多个环节进行全局服务、全程管控,建立 24 小时变更的动态数据管理体系,可及时反映不同位置、不同井队、不同钻机组装调试的人员、进度、配件供给等各项数据,为高效服务提供了准确决策依据。

当 ND133 钻机以创纪录的最短时间组装完毕交付使用时,NDC 总裁苏威迪亲自书写贺信称赞其“中国速度”了不起。

### ◆ 西部钻探阿克纠宾项目市场再抢 4 个“香饽饽”

中国石油网消息 (记者马宏旭 通讯员王刚)记者 1 月 8 日获悉,在中油阿克纠宾油气股份公司发布新招标项目中,5 口钻完一体化水平井成为各家公司争抢的“香饽饽”,最终西部钻探阿克纠宾项目部夺得 4 口一体化水平井工作量,展示了一体化水平井施工较强的综合实力。

2016 年,西部钻探阿克纠宾项目部坚持内部市场以一体化井实施为切入点打造高端品牌,谋划服务新模式。2016 年下半年,这个公司全力争取到股份公司 3 口钻完一体化水平井工作量,目前均在正常施工。此次,这个公司又趁热打铁拿下 4 口一体化水平井工作量,为提质增效奠定基础。至此,这个公司已连续获得 7 口一体化水平井的工作量,服务高端的品牌效应持续显现。