

3年,前进了15米

——胜利油田钻井院“近钻头地质导向”技术研发纪实

□ 本报通讯员 陈兴雷 李江辉
本报记者 徐永国

15米是大进步

2009年春,黄河岸边。一口水平井正在施工,虽然不是技术服务单位,但杨锦舟依然来到井场。

杨锦舟是胜利油田钻井院首席专家。之所以来到钻井施工现场,杨锦舟的关注点不仅仅是这口薄层水平井,他更关注钻井施工采用的一项技术——近钻头多方位伽马地质导向技术。

那时,近钻头技术被国际石油工程巨头垄断,钻井的服务方是国外一家知名企业,也正在使用这种新技术。杨锦舟此行的目的,就是要了解这台设备有啥“道道”。“虽然钻井院的地质导向已经日趋成熟,但近钻头技术尚未实现。”杨锦舟介绍。

国内的地质导向技术,测量仪器位于动力钻具之后大约15米左右的距离。“别小看这十几米的距离,直接导致测量信息滞后。”杨锦舟说,往往是地上监测仪器发现油层时,钻头已经越前10多米,严重影响并眼轨迹控制的实时性和地质导向的准确性。

区区十几米的距离,却困扰钻井技术人员多年。那时,国内尚无经验可以借鉴,谁能率先掌握这个技术,无疑便能占领钻井技术的制高点。国外都采用无线接收,杨锦舟调查后发现,“虽然他们技术先进,但无线毕竟不如有线,抗干扰能力不强。”

把测控装置向前移动了15米,他们花费了3年的时间。不仅要将近钻头研究出来,还要实现有线传输。随后,杨锦舟将想法上报钻井院,课题立项程序就此展开。在钻井院井下工具试验室内,看着面前设备,杨锦舟说,“对于设备来说,这是一小步,但对钻井技术来说,这是一大步。”

给钻头装“眼睛”

钻井院测控所内,测控专家杨全进坐在试验台前,对着前面的放大镜,研究着一个巴掌大的线路板。线路板的旁边,放着一个书本大小的模具,模具中放着三样东西:伽马测控仪、井斜测控仪及电路板。“井斜控制钻井轨迹,伽马测量地质情况。”杨全进解释,这三样设备是近钻头地质导向技术的核心,这些设备就好比为钻头装上了眼睛,指到哪儿钻头就打到哪儿。

杨全进及其他研究人员,就是要将这些眼睛进行分解,重新安装。3年前,这三种设备都从0.5米到1米大小不等,研究人员首先要做的,便是将这些仪器进行压缩。然而,如此精密的仪器压缩体积谈何容易?他们大胆试验,将设备进行分离,一次次将仪器进行压缩,对不同地形、不同的温度实施不同试验。

如果说压缩仪器打基础,那么后期配套便是实现近钻头的核心问题。“眼睛”装的近了,容易数据失真或设备损坏,距离远了,又达不到效果。最终他们在钻头后方0.5米的扶正器上开了一个“天窗”,将压缩后的模具成功放入。新的难题又来了。测控装置数据要有线传输到后方的接收装置中,如何跨过旋转的动力钻具?

所有人都皱起了眉头。他们发动头脑风暴,然而一条条的意见都被否定,就在大家一筹莫展之际,一个大胆的想法被提出来:可以在钻具上做文章。大家一拍即合,试验随之展开。

这样的试验,一试就是三年。在测控所,有个不成文的规定,有事就请假,周末也不例外。对他们来说,周末就是平时。

三年过去了,伽马传感器、井斜传感器和处理电路终于安装在动力钻具壳体上;近钻头测量数据也终于跨过动力钻具连接在后方的MWD系统上。

钻头在地下随心所欲

“就像盲人拄着1米长的双节棍,发生了歪斜不能立刻发现。”地质院低渗透油田开发研究室专家刘磊比喻说,以往的地质导向虽然解决了大问题,但对水平井来说,还远远不够。

下得去,打得直,这是对水平井的基本要求。刘磊说的“不够”,是因为水平井要在地下平行于地层钻进,水平段长达上千米。在钻进过程中,不仅要快速掌握地下情况,而且要求轨迹光滑,这样对钻井技术的要求自然相对苛刻,“十几米的误差太长了”。

“10米的距离井斜不能超过6度,距离钻头更近,井斜可以控制在1度。”刘磊说。

刘磊还表示,这项技术不仅对控制井斜,而且对于发现储层有着重要意义。刘磊的观点在现场试验中得到印证。2012年,近钻头地质导向技术开始油田进行试验,并成功应用了8口井。对于东辛,东辛采油厂地质所地质室副主任杨侃深有感触。

2012年5月,东辛采油厂营691-1HF井施工,这也是杨侃第一次见证国内近钻头技术的应用。“基本实现了钻头在地下随心所欲。”以往,为了保证质量,他们都租用国外的设备,也因此要支付高昂的费用。杨侃高兴地说,“终于用上了自己的高端设备。”其实,不仅在油田内部。今年3月底,杨全进接到了江苏油田打来的电话,希望他们提供近钻头地质导向服务。

早在去年,江苏油田已经用了十多口井的服务,尝到了甜头。“江苏油田是典型的薄层油田。”杨全进解释,薄层油田就更需要这样的技术。不难理解,厚度在2-5米的油层,这项技术带来了怎样的改变。“然而,相对于国外的技术,我们还有不足。”国外的仪器精细到能准确判断地层边界,杨锦舟坦言,“创新,永无止境。”

爱心七彩卡

真情帮扶困难家庭



□刘铁 贾新青 侯天耀 报道

“这是老伴1956年穿军装的照片,多帅啊!”8月5日,刚刚做完白内障复明手术的73岁贾玉英大娘,指着家中的老照片喜不自禁地说。前不久,在胜利油田孤岛厂“爱心七彩卡”帮助下,贾玉英接受手术重见光明。去年以来,胜利油田孤岛采油厂实施“爱心七彩卡工程”,建立困难家庭档案,对困难群体情况主动沟通和超前帮扶。去年以来,这个厂帮扶救助困难家庭200余户,合计金额50余万元。

低渗透油藏分子膜

增注技术获突破

□吴秀芳 葛明军 报道

本报东营讯 日前,胜利油田采油院攻关开展的“低渗透砂岩油藏分子膜复合增注技术研究”项目通过专家组技术成果鉴定,其中研发的分子膜复合增注体系技术获得突破。

原油在开采过程中要通过注水来补充因采出原油而降低的地层压力,而低渗透油藏则因为地层渗透率较低使采油和注水都比较困难,不得不采取提高注水压力等措施,有不少井即使采取增压措施,欠注仍然严重,给油田开发造成不良影响,同时由于注水压力高,也影响到油套管的使用寿命,造成油田开发成本大幅度增加。

针对这些问题,胜利油田采油院注水所科研人员从2011年开始立项,针对低渗透油藏低孔、低渗,储层矿物存在敏感性、乳化油堵塞等特点,展开分子膜增注技术研究。两年多的时间,独立研发出分子膜增注剂,并揭示其增注机理,优化了分子膜增注剂的最佳中试生产工艺,并进行了工业化生产,形成适用于砂岩、砂砾岩、滩坝砂等不同类型低渗透油藏的分子膜复合增注工艺技术。该项技术自研发成功以来,共在胜利油田桩西、临盘、滨南、胜利等采油厂应用17口井,施工成功率和有效率均为100%,累计增注6.7万方米,对应油井增油3310余吨,且有有效期大于180天,效果显著。该项技术将为国内各不同类型低渗透油藏的增注增油开发带来福音。

烟气二氧化碳捕集工程

入选中欧NZEC合作项目

□通讯员 陆诗建 尹倩 报道

本报北京讯 8月29日,中欧NZEC合作项目(碳捕集与封存的全流程示范工程)专家论证会在北京召开,由石油工程建设有限公司和胜利油田分公司联合申报的煤电厂烟气二氧化碳捕集工程预可行性研究申报书顺利通过专家组评审论证。

根据科技部与欧盟委员会2009年11月签订的合作谅解备忘录,中欧双方开展以推动实施碳捕集与封存的全流程示范工程为主要目标的第二阶段合作(NZEC-II),并将NZEC-II分为NZEC-IIA和NZEC-IIB两期。NZEC-IIA的中心工作是对国内的候选项目进行比较研究,遴选3个项目开展预可行性研究,并进一步选出1个项目作为IIB的支持对象;NZEC-IIB的中心工作是通过对选出项目的资金与技术支持,协助企业完成工程详细勘察、可行性研究及工程设计。

日前,胜利设计院二氧化碳捕集项目组中欧NZEC合作项目管理办公室提交的可行性研究成果,已顺利入围NZEC-IIA。本项目将建成100万吨/年燃煤电厂烟气二氧化碳捕集、输送与驱油封存全流程示范工程,包括二氧化碳捕集、管道输送、地质封存、驱油、采出液地面集输处理等工程内容。预计2014年5月完成申报项目预可行性研究(IIA阶段)。

集贤输油站

矿泉水瓶成采样容器

□通讯员 滕凤华 陈娜 报道

本报东营讯 “这矿泉水瓶不就是很好的采样瓶吗?”近日,胜利油田油气集输总站集贤输油站班长张传宝爱上了收集矿泉水瓶。用于非常规分析项目的采样、送样,既方便又节约了成本。

据了解,从6月份起,集贤输油站交接化验岗员工每天要采集12个点的采油厂来油样品进行留样,以备在来油有机氯超标后进行分析比对。为此,分厂购置了大量专用瓶。但是,专用瓶费用高、消耗量大。分析专家表示,其实矿泉水瓶就是很好的采样容器,截至目前,全站已经收集到400多个空矿泉水瓶,为站上节省了一笔不小的开支。

胜利油田依靠微生物 增油1.9万吨

□通讯员 任厚毅 报道

本报东营讯 近日,由胜利油田采油院微生物中心申报的“一种构建油藏驱油微生物群落提高原油采收率的方法”获得国家发明专利授权。该发明不仅填补国内空白,而且可操作性强、调控效果显著,目前已在孤岛中一区馆三区块17口油井中得到成功应用,累计增油1.9万吨。

据悉,油藏微生物群落中,最主要的生理类群为厌氧微生物生态系统,由于各种原因导致生态系统中的一类或几类菌群缺失或生长受到抑制,造成油藏驱油菌群失调,使其驱油功能的发挥受到限制。为此,该中心科研人员研发出构建油藏驱油微生物群落提高原油采收率的方法,根据油藏微生物生态系统要求,有针对性地调整或构建油藏微生物生态,形成顺畅稳定的微生物代谢链,提高微生物驱油现场实施的效果。由于适用范围广、工艺简单、无二次污染,该技术越来越受到人们的重视。

□ 本报通讯员 隋向前

李克静近来最怕接电话。

綦江二维勘探项目是胜利油田物探公司中标的綦江国际合作区页岩气二维地震采集项目。项目施工范围涉及重庆市綦江县、涪陵区等12个县区,74个乡镇。工区测线跨度大,地震地质条件复杂,穿越城区、复杂障碍区,穿越大江大河、丘壑峭壁。

5月底从湖南永东地区转到这个项目施工时,一切按照生产计划运行:踏勘、找点、控制网布设,进料、购图、招收测量农民工……似乎很顺利。但刚刚施工不到一个星期,测量项目经理李克静就接到电话,有一个测量小组的农民工不干了,要走。在其他工区中也有这种情况。不干就不干吧,走一个小组就再召集一个小组。多年的项目经理,手头还是有一部分劳动力资源的,测量项目经理李克静没把这事放在心上。

但随后几天,各个小组的电话陆续打来,都是李克静最怕听到的事。最多的一天,走了7个组的农民工。李克静意识到:事情并没有想象的

胜利海上油田 停产检修提前完成

□记者 徐永国

通讯员 王振国 张海光 报道

9月6日19时17分,随着储罐平台三相分离器进油阀门开启,滚滚油流通过海底管道欢快地奔向“新”埋岛中心一号平台,标志着胜利海上油田首次停产检修工作提前4天完成,进入恢复生产阶段。

胜利油田埋岛中心一号平台于9月1日早5时15分开始停产检修,原计划用时10天,预计影响原油产量2万吨。6日提前完工后,对原油产量影响减少到1.21万吨。图为海上油田储罐吊装现场。



李克静不怕接电话了

那么简单。真相被表象蒙盖在下面。

调查、讨论、分析,原因逐渐明晰起来。原来是农民工“干不着”,出于成本经营和提高效率的考虑,重庆綦江项目改变了十几年如一的农民工“月工资制”,第一次在南方山地采用了“单点核算”的计件工资制。按照实际放样的物理点个数拿钱,多干多得。优胜劣汰,一批混日子的农民工干不下去了,只能离开;另一些不适应山地施工的农民工受能力所限也达不到平均工作量,只好离开;还有一部分能管山地施工的农民工认为测线分配不公,自己所分测线地形难,进度慢,挣不着钱,也准备离开。

找到问题的症结,就要对症下药:一轮轮优胜劣汰让项目组发现,某些省市的农民工确实不能适应当地山地地形,那就再召集一批熟悉

山地的贵州、四川农民工;将每条测线分成多个施工段,所有小组抓阄分段施工,减少因不同地形而带来的争端;采用每段测线对头施工,干得快的小组可以越过中线“吃掉”对方的工作量,形成竞争模式;调整“点费”分配模式,由农民工背机手负责召集自己小组的辅助工。项目组支付小组点费,辅助工的工资由背机手结算。矛盾减少了,各个测量小组稳定下来。

但留下来的农民工没干多长时间,又有人离开。这次原因居然是“干不了”。进入7月份以来,重庆日平均温度达到36.1℃,创下了54年来历史同期之最。进入8月份,又连续出现40℃以上的高温天气。而山城重庆,群山耸立,高温酷暑成了测量施工的巨大障碍。农民工为多挣点工资,尽可能早出晚归赶工作量。但密不透风的

树林和必须大体力攀爬的山体,使许多农民工出现中暑症状。

项目组马上行动:通过协调小队为农民工配备了防暑降温和防食物中毒等药品;错时施工,避开中午最热的时间段,在早晚时间抢工作量;按照政策,调整一部分资金作为高温补助发放到小组……这些措施,让农民工队伍重新安稳下来。

农民工队伍稳定了,生产稳定而有序。项目经理李静终于可以松口气了。将来的生产肯定还会出现新的问题,但只要找到根源,开动脑筋就能找到解决问题的方法。而基层工作就在出现问题的地方又走上一个新台阶。

如今,项目进展顺利,正接近尾声,李克静也不再害怕接电话了。

小断块油藏何以获“新生”?

□ 本报通讯员 于佳 王伟

创新观念激活小断块油藏

小断块油藏想“重获新生”并非易事。

在胜利油田东胜维北公司昌76-2注水站,采油二队员工张成凯告诉记者,他每天要三次对昌76-2号水井的压力和流量变化情况进行监测。除了设备维护外,还要把水井动态数据的监测情况汇报给生产办,为水井合理调配提供参考。院外不远处,就是对应的油井昌76-2斜1。由于采用的是一对一注采井网,每天10立方米的注水量,让该站成为维北油田规模最小的注水站,不过像这种小规模注水站还有很多。

据了解,东胜公司的工区面积横跨6个地市16个县区,油藏位置分布在24个油田,油藏分布不仅零散,而且单元规模普遍较小。在现有注水开发单元中,仅日产量小于50吨、油井数小于20口的单元就占到了83%,面积最小的

一口水井、一台泵、一个储水罐和一个值班房,在昌邑市柳疃镇沙岭子村西南大约一公里处,有一个简单得不能再简单的小院落。实际上,这是一个建于2011年、以水井昌76-2命名的注水站。

此前由于地层天然能量下降,油井76-2斜1日产量从8吨油降到不足2吨。自从有了注水井,76-2斜1似乎又焕发出活力。原油产量连续5年稳定在7万吨以上,实现稳中有升;自然递减率下降13个百分点,意味着该油田在目前状态下还能多开发5至10年,使维北油田迎来了又一个发展的春天。

不足0.1平方千米。

面对如此零碎复杂的状况,若想建立一套大型注水系统显然不可取。小断块油藏在常规注水这条老路面前变得“寸步难行”。

为解决这一难题,东胜公司大胆尝试,打破了“建设配套的水处理系统、泵站系统、管网系统”的常规观念,采取就地打水源井、就地建站、就地转注的立方米式,利用撬装式、分散式和零散式的灵活注水装置给边远断块油藏注水。

“注水”也是一门学问

在不降低功能、不减少设备的情况下,改造后的注水系统同样也缩小了骨架。东胜公司开发技术中心工作员姜东认为,这样做最大的好处就是注水不再受地域、管网流程以及水源限制。目前,简易注水装置已在公司57个注水单元使用,建立了66个注水站,日注量达到4600立方米左右。

为提高水驱储量动用程度,公司还结合油藏特点,对井网重新进行了排列。根据断块储量规模和断块形状,利用老井转注和新井投注的立方米式,建立了一对一、“一对二”及“一对多”的不规则注采井网。同时加强注采调配,通过精细注水改善开发效果,提高了断块油藏采收率。

此前东胜公司油藏开发主要依靠天然能量,由于地层能量下降快,加之个别区块钻井数达到饱和,导致原油产量5年减少1.6万吨。2006年起,公司开始实施大规模注水。注水井由83口增加到338口,注水量从49.5万方米增加到164.3万方米。

在收获6494万吨水驱储量的同时,注水似乎也东胜公司看到了更广阔的前景。不过在东胜公司首席专家严进荣看来,尽管“量”上来了,“质”却并没有完全跟上。他说,由于低渗透油藏地层压力高和有裂缝易造成水窜,本身就给注水工作提出了更高要求。而东胜的注水还只停留在“注上水”这个层面,实现“注足水、注好水”依然任重道远。