

# 大漠中建设绿色油田

日前,中石化西北油田完成了塔里木河河岸一侧TP10CH井永久性封井作业,同时还拆除了周边油井装置3处,及对7条油水管线完成了湿地保护区的永久退出保护计划。

西北油田分公司进驻40周年以来,始终把安全环保、节能减排等措施贯穿于油气勘探、开发、集输处理的全过程,在戈壁大漠上建设绿色油田,利用太阳能发电、污泥处理新技术等举措,打造出了集经济、环境和社会效益为一体的效益型生态环保体系,曾被多家媒体誉为大漠里的“翡翠明珠”。

40年来,西北油田坚持在保护中发展,在发展中保护,在新疆累计投资14.7亿元实施生态恢复工程,持续改善生态环境,绿化面积超过5万平方米,为塔克拉玛干沙漠注入了绿色生机,在国家改革开放40年之际,与改革开放同步成长的中国石化驻疆企业亮出了一份沉甸甸的成绩单。

图为位于塔里木河河岸一侧在封井作业的TP10CH井

图/文 刘亚雄



## 延时开孔无液垫射孔技术国内首次应用成功

科普时报讯(常洁芮 任淑华)

11月21日,测井公司天津分公司顺利完成了羊103X1井投棒延时开孔无液垫射孔测试联作工艺,施工中首次使用了钢丝投送射孔点火棒工艺和投棒延时开孔装置,这种工艺在国内尚属首次使用。

该井射孔枪输送管柱内无液垫,射孔点火棒悬挂在节流阀尾部,使用钢丝输送节流阀坐落在内节流器后,再释放点火棒,点火棒撞击延时开孔装置后再下落撞击点火头起爆射孔枪。

该工艺优点为管柱内留空可以最大限度造负压,利于地层能量完全释放;钢丝投放点火棒解决了管柱内置节流阀与投棒点火通道的

矛盾;相比较即时开孔,延时开孔可以在射孔枪起爆后打开产液通道,既避免了射孔枪起爆瞬间压力对压力计等测试工具的冲击又能录取稳定的产能参数。

施工前,射孔小队技术人员仔细了解下井管柱结构,对可能出现的风险制定相应控制措施,做好充分生产准备工作,在施工过程中,由于管柱结构复杂,下井工具多,为避免误射孔和确保一次施工成功,他们积极和相关方沟通,了解下井工具的工作原理以及最小内径,认真丈量射孔零长,精细施工过程,在经过长达30多个小时的施工,射孔一次点火成功,得到了甲方监督和相关方的好评。

## 石化与煤田牵手 推进四川盆地天然气增储

科普时报讯(汤琦 苏石樵 李显贵)

日前,中石化西南油气分公司勘探开发研究院与四川省煤田地质工程勘察设计研究院战略合作签约仪式在西南科研办公基地举行,旨在强强联合,以提升页岩气评价和开采技术为契机,发挥各自优势,加快推进中国石化在四川盆地天然气增储上产步伐。

双方合作较前期迈入了一个新的阶段,交流领域更加宽广,合作范围更加广泛,协作力度更强,发展空间更大。

据悉,四川省煤田地质工程勘察设计研究院对四川盆地及周围煤系地层具有充分的资料储备和深入的认识,在地质找矿、地质科技研发和应用等方面拥有丰硕的业绩和影响。早在2013年,中石油西南油气田分公司与该院共同组建了页岩气评价与开采四川省重点实验室,持续

为四川省页岩气开采技术中长期发展和核心竞争能力提升提供强有力的技术支撑。

目前,威荣页岩气田商业开发正稳步推进,第一期产能建设已经启动。勘探开发研究院提前布局,着力加强页岩气相关技术储备和攻关,前期多次赴四川省煤田地质工程勘察设计研究院考察交流,顺应形势发展趋势和企业发展需求,双方达成战略合作协议。

双方将秉持“共同发展、互利共赢”的宗旨,在业务支持、人才培养、技术交流、信息共享等方面开展一系列深度合作。双方将在页岩气、煤层气、地质实验分析等相对成熟的领域深入交流合作,结合科研条件和技术优势,联合申报各类课题、项目、专利等,尝试建立经常性的人才互相培养、互相交流机制,构建互访平台载体,实现相关信息、技术交流共享。

## 海拉尔首个7口井平台顺利完钻

科普时报讯(刘娟 王维国)

11月21日,随着大庆钻探钻井一公司海拉尔项目部30610钻井队苏09-X29井完井,海拉尔探区首个7口井大平台顺利结束。

据了解,整个平台累计进尺10873米,平均建井周期9.83天,平均钻进周期4.63天,平均机械钻速31.72米/时。其中苏08-31井为直井,其建井周期8天,钻进周期3.54天,机械钻速53.31米/时,刷新了海拉尔区块施工的纪录。

据该公司有关负责人介绍,该平台井施工主要面临着井距小、防碰难度大;井眼轨迹不易控制;泥岩段长近千米,极易造浆,存在钻头泥包和井壁失稳的难点。

为了保证首个7口井平台施工顺利进行,海拉尔项目部和钻井队抢抓早,精心准备,在本区块的施工中形成了一套对自己行之有效的施工方式,有效提质增效。

争分夺秒抢搬家。所有工作超前准备,密切工序衔接,泵房、机房、泥浆、钻台务必在测完上口井声幅后,做好各项准备,缩短了搬家就位时间,保证2小时内整拖完毕,并达到一开标准。

稳中求进提速度。结合钻井设计和邻井资料,认真制定施工方案,严格落实各项技术措施,重点工序跟踪把关,正确处理速度和质量的关系,实现了稳中求快。在打完第一口井后,认真总结施工经验,认真制定第二口井施工方案,仅用1.89天时间打完二开1407米进尺。

精益求精保质量。在保证井身质量上,在二开前期执行低钻压高钻速钻进,更好地保证直井段的井身质量,确保直井段井斜不超标。同时,在定向段严密监控各种定向数据,确保一次中靶率100%。在井眼防碰上更上精心操作,特别是苏09-X29井的定向方位与前一口井方位基本相同,施工难度极大。该队应用无线随钻测斜仪,加密测斜,队干部24小时盯岗,时刻掌握全井信息,终于安全拿下了这口定向井。

同时,在紧锣密鼓的施工中,做好员工的思想动员工作。目前海拉尔气温已处在零下20摄氏度,寒风凛冽。海拉尔项目部积极做好大家的思想工作,讲清形势,讲明意义,提高大家的精气神,最终该平台以高效、高质得到了油田公司和甲方监督的一致好评。

## 中国海油协调广东天然气“南气北上”

科普时报讯(欧阳波 程晓凤)

11月15日,中国海油将广东地区的天然气通过西气东输二线管道交付至北方地区用户手中,标志着今冬明春“南气北上”保供正式拉开帷幕。

今年年初以来,中国海油积极响应国家号召,提前筹备,增产增供,进一步推动广东地区天然气基础设施互联互通工作,提升“南气北上”保供能力。

保供期间,中国海油在广东地区计划增供天然气约18亿立方米,占中国海油通过基础设施互联互通增

供气量的60%,其中“南气北上”气量由去年每日625万立方米大幅提升至3000万立方米。所增供天然气80%用于北方地区,满足采暖季北方地区清洁取暖需求,保障全国冬季天然气安全平稳供应。

在国际LNG成本大幅上涨的情况下,中国海油积极协调上游LNG资源方,通过资源池调配和国际市场现货采购,到年底增加7船LNG运抵广东省各LNG接收站,供暖季计划安排的进口LNG资源已全部落实到位。11月上旬,南海东部海域天然气

日外输量增至1900万立方米,达到满产状态。今冬明春采暖季,中国海油计划在广东地区供应天然气64亿立方米,同比增加21%。

中国海油与中国石油等企业建立联保机制,通过串换代输、设施共享等措施,调配资源缓解北方供气缺口,共筑保供防线。具体措施上,中国海油将600万立方米/日天然气销售给中国石油,置换其广东管网沿线用户的气量;中国海油向中国石油开放深圳LNG接收站,由其自行组织每日1400万立方米的气量,用于中

国石油深圳、香港用户及北上;中国海油组织每日1000万立方米气量,经广东管网反输至西气东输二线,北上供应华中、华北等地区。

保供天然气到达下游用户,还有赖于基础设施的互联互通。目前中国海油深圳LNG接收站与广东大鹏福华德支线联通、广东管道与广东大鹏南沙分输站联通、广东大鹏与广东管网惠州分输站联通等三项工程已于10月31日前完工,可为广东省稳定供气用气提供多重保障,发挥“南气北上”重要通道的保供作用。

## 书写高质量发展的新篇章

——中国石油测井华北分公司规模应用新技术纪实

□王家书 李岩君



“测井先进技术的推广应用确实为科学识别发现油气起到了关键作用,今年巴彦河套区块取得勘探重大发现,核磁共振测井起到了其他项目不可替代的重要作用。”11月19日,测井解释评价专家王建功对笔者讲到,他是中国石油测井有限公司华北分公司(简称“华北分公司”)解释中心副主任,今年主要负责巴彦河套区块的测井解释评价,平时不善言语的他讲起测井先进技术的应用来却头头是道,总有着说不完的话题。

近年来,华北分公司遵照“以油气藏为工作对象,以油气含量为中心环节,以单井产量和效益为目标”的服务理念,规模推介应用测井先进技术,为华北油田乌兰花、杨税务、巴彦河套和吉林油田德惠凹陷勘探开发取得新突破,以及为金坛盐穴储气库和华北枯竭油气藏型储气库建设提供了强有力的技术支撑。

### 一井一策 精准识别评价油气

“服务油气、保障钻探”是测井的本质。如何准确识别发现深藏在地下的油气资源,尤其是随着油气勘探开发程度越来越高、地质对象越来越复杂的形势,这就更加需先进的测井技术来保障。

伴随着测井技术的快速发展,只有大力推介应用测井先进技术,才能为油气田提供高质量的服务。

华北分公司一直把大力推介应用先进技术 with 科研攻关,作为高质量发展的第一动力,全力实施以井为中心的精益测井,制订“一井一策”测井工作方案。针对碳酸盐岩,实施“常规+

阵列侧向+核磁+电成像+远探测声波+地层元素”测井;针对复杂砂岩油气,实施“常规+阵列感应+核磁+偶极声波+地层元素+数字岩心”测井,有效解决低渗透与致密岩性、碳酸盐岩、古潜山、火山岩、煤层气、页岩气等油气识别难题。

11月20日,华北分公司针对吉林油田德惠凹陷为页岩油储层的地质特征,应用阵列侧向测井先进技术,精益评价优势岩石相,建议德深33井、德深80井在砂砾岩、凝灰质砂砾岩储层试油,喜获高产油气流,由此阵列测井技术现已成为吉林油田重点测井的必测项目。

阵列侧向测井技术测量电阻率数值范围为0.02欧姆至2万欧姆/米,探测深度1.4米,可提供5条高分辨率测井曲线,能够精准分辨0.3米薄层,有着纵向分层能力强、低阻电阻率测量准确、径向侵入特征明显等优势。该项资料与常规测井曲线相结合,可精准识别储层岩性、物性、含油性及流体性质。

该分公司现已在德深33井、新371井等实施测井17井次,可准确识别评价沉积岩、火山碎屑岩、火山岩三大类岩性,对储层类型、饱和度和渗透能力做出准确分析,精准攻克地质难题,确定最佳压裂射孔方案,为德惠凹陷鲍家洼槽取得重大勘探新突破提供了有力的技术支撑。

10月24日,从华北油田公司传来喜讯,吉化4x井依据测井提供的层段,射孔试油获自喷高产油流。油田公司专家称,核磁共振先进技术为巴彦河套勘探获重大突破,起到了其他项目不可替代的重要作用。

由于巴彦河套属于快速沉积、超补偿型盆地,储层呈现“三低一高”的特点,岩石成岩性差、非均质性强,泥质含量高。分公司针对该盆地地质情况,实施以单井为中心的精益测井,除常规项目外,优选核磁共振、阵列声波、阵列感应先进项目。

解释技术人员充分发挥核磁共振测井在非均质砂砾岩储层综合评价优势,精细对吉化4x与吉化2x井的核磁共振测井结果对比研究,准确识别评价油层,开展孔隙结构分析,发现两口井总孔隙度相当,孔隙结构差异明显,吉化4x井含油储层段大中孔隙度明显,具备高产的孔隙结构,粘土孔隙反映泥质含量较低。

通过技术人员甄选孔隙结构好的优势储层,准确预测油层产能级别,精细评价储层物性和含油性,识别评价油层200多米,为试油提供了优质合理的层段,进一步突显测井先进技术的重要作用。

据了解,截至11月20日,华北分公司共实施微电阻扫描、核磁共振、阵列声波等先进技术测井905井次,同比提高10.64%,油气识别准确率达到到了96.07%。

### 发挥优势 确保储气库运行安全稳定

储气库是天然气使用调峰保供的储备库,对保障天然气供应安全平稳起着至关重要的作用。

华北分公司自2000年11月开始服务于储气库建设就出手不凡,首先在大港油田大张坨储气库建设中,以优质的技术服务享誉中国石油,并赢得了中国石油集团公司“百面红旗”单位光荣称号。2005年1月,华北分公司在江苏金坛安全优质完成了国内第一个盐穴储气库——金坛储气库第一口井金资1井的测井任务。

多年来,华北分公司形成了不同类型、不同阶段的检测技术系列,具备了完井测井、套管工程检测、密闭性检测、窜漏检测等全方位测井服务能力,形成国内先进的成系列的测井和评价体系,可检测解决储气库在不同阶段环空异常带压、盐穴储气库密闭性、套管承压能力等诸多问题,在关键时刻为储气库建设和安全平稳运行,提供了科学的技术支撑。

目前,华北分公司主要承担着西气东输江苏金坛储气库、华北油田京58和苏桥储气库的测井任务。金坛储气库是盐穴造腔,需要实施声纳测井检测腔体形状;华北油田储气库井深大都在在5000米左右,属于世界上最深的储气库,井温最高150摄氏度,井筒压力大,测井施工难度与风险较大。华北分公司针对两个储气库地质条件差异,实施“一库一策,一井一法”,曾创造国内第一次定型实施溶腔阶段监测方法;第一次实施定型气密封监测;第一次完成盐岩精细解释,建立评价标准等优良业绩。

2016年11月21日,C2680作业队经过连续4天的紧张作业,在金坛盐穴储气库JK5-2井,首次进行模拟测井、腔体声纳测量、脖颈声纳测量三项带压测井作业,资料优质率100%,为国内声纳测井新技术的推广应用打下了基础。

JK5-2井是西气东输金坛储气库已经投产的一口储气井,井口压力高达15.8兆帕,施工难度大,危险系数高。而盐穴储气库腔体带压声纳测井又是近年国内应用的一项新兴技术。盐穴腔体溶腔完毕投产注气后,在腔体、井筒和井口带压状态下,利用专业井口电缆防喷系统支持下的声纳测井技术,检测地下储气库腔体的形状,从而监测腔体的蠕变率和稳定性。

2017年11月20日,华北分公司优质完成金坛储气库复杂重点试验井JK1X井声纳测井任务,资料优质率100%,标志着我国复杂盐穴声纳测井取得突破性进展。

JK1X井是西气东输金坛储气库一口重点复杂溶腔试验井,采用全新溶腔工艺。由于腔底堆积物扩容造腔尚无先例,加上没有建立有效的溶腔形状预测手段,声纳测井成为关键依据之一。针对盐穴腔体底部溶腔可能造成各种复杂井况,C4645作业队技术人员制定应急施工预案,经过20多个小时鏖战,最终完整精确地测量腔底形状和体积,为储气库技术工艺革新提供宝贵资料。

2018年7月2日,华北分公司在西气东输金坛储气库,优质完成了JK7-1井造腔工程试验声纳测井任务,为开展重大科技专项研究提供科学依据。

(下转第六版)