

确保“十四五”开好局 以优异成绩庆祝建党100周年

SSC 油服视界
Sinopec Oilfield Service Corporation

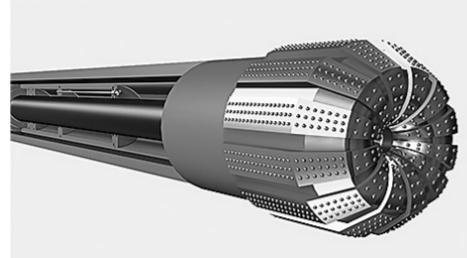
编者按:10月21日,由胜利石油工程公司主办的勘探开发“四提”(提质、提速、提效、提产)研讨会在山东东营召开。诸多勘探开发、石油工程领域的专家学者及企业负责人交流分析最新石油工程技术成果和装备产品,对接交流勘探开发前瞻技术和实际需求,为促进石油工程技术快速进步、推动油气勘探开发高质量发展建言献策。本报今日推出研讨聚焦的石油工程尖端技术产品专题报道,敬请关注。

“四提”引领高端装备技术发展

下地入海 取芯技术打破国外垄断

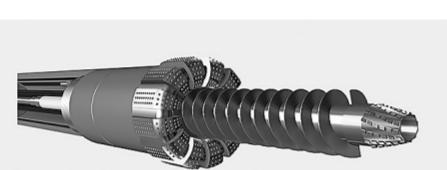
【研发背景】

钻井取芯是利用专用工具获取地层岩样的作业,获得的岩芯能够直观、可靠地反映地质特征,可以据此分析地层中含油情况,制定采油工艺。上世纪70年代初,为满足石油勘探开发取芯需求,技术人员针对胜利油田钻井取芯层位多,岩性变化大,地层松、散、碎等特点,开始对取芯工具、取芯工艺进行研究攻关和现场试验、应用,逐步形成了一系列取芯技术和工具。

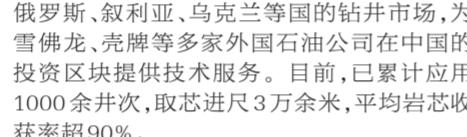


【创新突破】

该系列取芯工具共有11个规格,配套20多种取芯钻头,可以满足任何地层101.6毫米以上井眼尺寸的取芯作业,形成了定向井(水平井)、松散破碎地层、天然气水合物、页岩油气捕集、海缆取芯等多项专有取芯技术,先后获得国家发明奖两项、省部级科技成果13项、国家专利授权48项,制定行业标准23项。松散地层取芯技术达到国际领先水平,水合物取芯技术达到国内领先水平。



天然气水合物钻探取芯工具。



俄罗斯、叙利亚、乌克兰等国的钻井市场,为雪佛龙、壳牌等多家外国石油公司在中国的投资区块提供技术服务。目前,已累计应用1000余井次,取芯进尺3万余米,平均岩芯收获率超90%。

该系列取芯技术创造了多项施工纪录:国内软地层密闭取芯最大井斜62.3度纪录;胜利工区樊页1井密闭取芯单筒次芯13.3米最长纪录;胜利工区金平2井钻井取芯最大井斜96度纪录。

2017年5月,天然气水合物取样工具在南海深水海域取得高浓度可燃冰样本,打破了国外技术垄断,使我国成为继荷兰、美国之后第三个掌握该项技术的国家。

胜利石油工程钻井工程高级专家吴仲华表示,随着国内、国际勘探开发力度的加大和国家能源战略的调整,取芯技术的应用前景会更加广阔,未来,在大斜度井松散破碎地层取芯、页岩油气取芯、深水取芯、天然气水合物取芯、保压钻井取芯等方面都将有新的突破。

【应用成果】

该系列取芯技术应用于国内陆、海各大油田,2000年以来,先后推广至哈萨克斯坦、

【专家观点】

胜利石油工程钻井工程高级专家吴仲华表示,随着国内、国际勘探开发力度的加大和国家能源战略的调整,取芯技术的应用前景会

安全高效 管柱自动化处理系统描绘钻井未来

【研发背景】

随着钻机自动化技术发展,国外一些新型钻机、海洋钻井平台都配备了自动化装备,实现了钻进、起下钻、上卸扣、管柱排放等钻井作业自动化。



司钻集成控制系统。

【创新突破】

2009年,技术人员围绕钻井管柱自动化关键技术及设备,先后开展了11项课题攻关,成功研制出动力猫道、二层台排管装置、液压动力集成系统、司钻集成控制系统等自动化核心设备。

通过司钻集成控制系统,钻井工坐在一体化座椅式司钻房便可操控设备;通过动力猫道,无须借用吊车即可完成钻杆、钻铤、套管等管柱作业,让管柱坐上电梯;二层台排管装置代替了井架工,现场工人在司钻房可遥控完成自动排管作业,解决了劳动强度大、高空作业安全风险高等问题。

今年初,国内首台纯电动二层台自动排管装置在南方海相最深探井——元深1井投入使用,实现了钻井作业二层台的无人化操作。

【专家观点】

胜利石油工程钻井院石油机械研究所所长李进付表示,钻机自动化在近几年迎来飞速发展,彻底改变了传统钻井作业方式。未来还需进

一步加大钻机自动化科技攻关力度,完善产品功能,强化产品设计,实现“一键式”多设备复合联动,缩减不必要的工序,提高钻井作业效率。

本文版图除署名外由 张玉王宁 提供 本报记者 张昊整理



尖端突破 膨胀管技术取得世界级成果

【研发背景】

膨胀管技术是21世纪最具革命性的钻完井技术之一。如果把井眼比作人体的血管,那么膨胀管就好比在血管堵塞处搭的支架,可以在血管破损处打上“补丁”,让血管恢复正常。

随着油田开发程度的深入,勘探开发重点转向老区挖潜和深井开发。一方面油田老区油水井大量套管损坏,则钻后尾管头易漏失,影响老区稳产;另一方面,深井开发中钻遇易漏、易塌等复杂地层,封堵手段有限,影响油田高效开发。为解决这些难题,膨胀管技术应运而生。



膨胀管示意图。

【创新突破】

目前,技术人员已研制出膨胀套管、膨胀筛管、膨胀悬挂器和等井径膨胀管等四大类膨胀管钻完井工具,形成了膨胀管钻完井及修井工程技术系列,授权发明专利12项、涉外专利两项。

膨胀套管可以充当裸眼复杂井段的“临时井壁”,实现机械封隔;大通径、高密封的膨胀悬挂器,可以防止尾管头漏失;膨胀筛管提供了一种全新的大通径防砂方法;等井径膨胀管可以实现无内径损失封堵。

该系列膨胀管技术已推广至国内外15个油区的1000余口井,创造了多项纪录。2008年,国内首次膨胀管裸眼作业成功实施;2012年,世界首例小井眼侧钻膨胀管封堵应用成功实施;2019年,膨胀悬挂器悬挂点水平位移4195米,创最长纪录。

2020年11月,国内首次等井径膨胀管全过程井下试验取得成功,我国成为第二个攻克该项技术的国家。等井径膨胀管钻井技术是膨胀管技术和钻井井身结构的发展方向,当深井钻遇复杂地层时,可作为临时技术套管进行机械封堵,有利于钻得更深。

【专家观点】

胜利石油工程钻井院完井工艺研究所副所长唐明认为,未来膨胀管技术的发展方向是等井径膨胀管技术。目前,等井径膨胀管仍需进一步优化系统结构,以提高系统稳定性和可靠性,以便尽快完成复杂地层等井径封堵作业,为

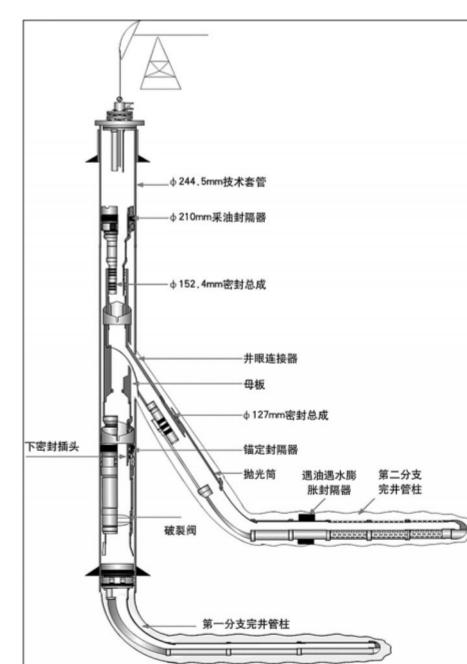
深井超深井安全高效钻井提供技术保障。

他还表示,悬挂器作为膨胀管钻完井装备的主力产品,是尾管悬挂器的发展方向之一,凭借大通径和强密封的优势,配套各种完井工具,可形成一系列尾管完井技术。

攻坚创效 分支井技术破解复杂结构井难题

【研发背景】

我国现有油气藏类型繁多,整装油气藏、稠油油藏、断块油藏、致密油藏、页岩油气藏等开发条件越来越复杂,为实现复杂油气田高效开发,技术人员经过多年研究实践,形成了以密集丛式井、长水平段水平井、大位移水平井、分支井等为代表的复杂结构井钻完井技术。



复杂结构井示意图。

【创新突破】

分支井技术可以在一个主井眼内钻出两个或多个井眼,能大幅提高油气井效益,降低吨油开采成本,提高单井产量,实现少井高产。近年来,分支井技术日益成熟,应用前景越来越广泛。目前已初步形成了鱼骨状分支井、四级分支井、五级分支井等技术,丰富和完善了复杂结构井技术序列。

技术人员研制的尾管悬挂器、定向回接定位接头、磨鞋、分支井眼连接工具,可以满足244.5毫米、177.8毫米套管内四级分支井施工需要;研制的五级分支井井眼连接总成,提升了分支井眼的选择性再进入能力,分支井眼通径可达118毫米。

【应用成果】

目前,该项技术已累计完成两口四级分支井、两口五级分支井及20余口鱼骨状水平分

支井。胜利长治油田桩1块的桩1-支平1井是我国第一口四级分支水平井,投产后累计产油量是邻井的10倍。河3区块的河3-支平1井是我国陆上第一口5级分支井,实现了分支井眼连接的机械支撑、液力封隔和选择性再进入,实现了该井层状油藏的分采、合采。

【专家观点】

胜利石油工程钻井院钻井工具研究所专家、井下工具研发项目经理张辉表示,对比国外相关技术,我国分支井技术还存在鱼骨状分支井裸眼后期易塌、四级分支井系统斜向器回收和窗口密封不足、五

东部探区首个一体化 地震勘探项目通过验收

本报讯 近日,由江汉油田和胜利油田联合组织的广利—青南、王家岗、八面河一体化三维地震勘探项目通过竣工验收。该项目共完成18.3万炮,满覆盖面积820平方千米,单炮一级品率在90%以上,资料合格率100%。

该项目是集团公司统筹部署在东部探区的首个一体化地震勘探项目,由江汉油田和胜利油田联合实施。江汉油田、胜利油田和地球物理公司整体统筹优化部署,优质高效地完成了物探野外采集。目前,江汉油田和胜利油田正进一步精细刻画、描述构造—岩性等复杂油藏,挖掘接替层系勘探潜力。(张会川)

河南油田 重点探井安棚2HF井刷新纪录

本报讯 日前,河南油田重点探井安棚2HF井顺利完钻,完钻井深、水平段长、裸眼井段长三项参数均刷新河南油田钻井历史纪录。

安棚2HF井是河南油田部署的一口致密砂岩气藏勘探评价井,地层可钻性差、施工风险高。钻井工程技术人员结合油藏地质特征及地层岩性,将井身结构从三开次优化为二开次;优化井身剖面、钻具组合及提速提效工具;使用抗高混油防塌钻井液体系。

该井实际钻井周期与邻井安HF1井、安深3-1HF井相比,分别缩短174天和82天,钻井工程成本降低50%以上。(常换芳 汤庆 李飞鹏)

石工建胜利油建公司 中标黄泽山—鱼山海管项目

本报讯 近日,石油工程建设公司胜利油建公司收到中标通知书,中标地方国企舟山石油管道公司黄泽山—鱼山原油管道海底管道项目,中标金额2.99亿元。

该项目位于浙江舟山市中北部海域,设计输油能力2000万吨/年,海底管道全长47.57千米。近年来,原油将通过海底管道输送至舟山绿色石化基地,对降低运输成本、提升运输安全性、实现环保施工具有重要作用。

这是胜利油建继去年中标国内首个炼化产品海底管道项目后的又一次中标。(刘永青 董亚群)

江汉焦页11东平台 一次性压裂井数段数油田领先

本报讯 近日,随着焦页11-12HF井第34段施工完成,试气日产量达20万立方米,标志着焦页11东平台的所有井完成压裂,成为江汉油田一次性压裂井数和段数最多的平台。

焦页11东平台作为多层位、立体开发平台,是中国石化的标准化压裂平台,共有10口井,设计293段进行压裂。江汉油田工程院为每口井制定了压裂参数,其开发模式对降本增效、效益开发,具有重要示范作用。

(黄慧 熊力坤 姜建琼)

西南石油工程院 封堵剂进入生产阶段

本报讯 日前,集团公司科研项目“威荣深层页岩气高效钻井关键技术研究”中的油基钻井液封堵剂进入生产阶段,首批产量4吨,试验评价后,将应用于工业化生产。

这是针对威荣区块深层页岩气高效开发的钻井关键技术。西南石油工程院钻井院在对威荣区块龙马溪组高压气层出气规律研究的基础上,研制出适用于龙马溪组裂缝地层的油基钻井液封堵剂,解决了钻进过程中安全风险大、钻井效率低等难题。

(刘丹洁 边香翠)

石工建河南油建公司 中标国家高速公路项目

本报讯 近日,石油工程建设公司河南油建公司中标沈阳至海口国家高速公路荷坳至深圳机场段改扩建高压、次高压燃气管线改及恢复工程。

该项目共有4个合同段。河南油建中标的第一合同段位于深圳市龙华区、宝安区,包含3段高压燃气改线,长4.1公里,工期540天。据悉,该工程完工后,将承担珠江两岸东西向的跨湾交通功能。(马兰兰 徐东)