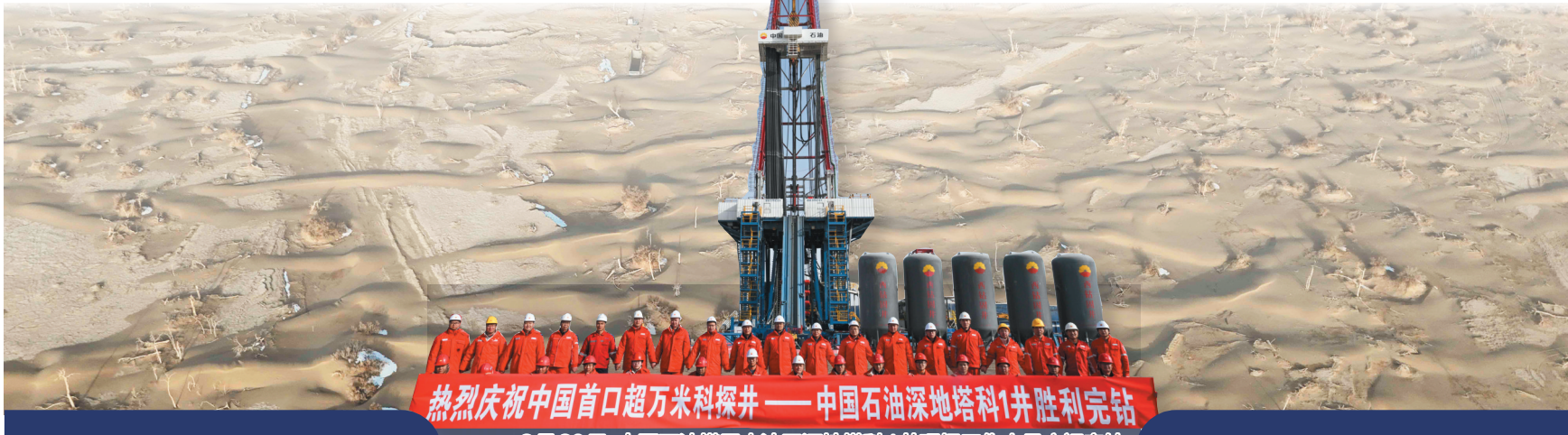




2月20日,中国石油塔里木油田深地塔科1井现场工作人员庆祝完钻

20日,塔克拉玛干沙漠腹地冰雪初融、寒意未尽。矗立在茫茫沙海中、约20层楼高的钻井井架不再轰鸣,中国石油塔里木油田前方指挥部电子屏幕上的数字停止在10910.00。这意味着我国首口超万米科探井——深地塔科1井胜利完钻,我国在深地领域又实现重大突破,钻出亚洲第一、世界第二的垂直深度井。这一壮举背后,是我国深地油气开发能力的进一步释放,是自主研发的油气勘探开发技术装备的迭代升级,也是探索自然、研究地球演化、古气候变迁等领域迈出的重要一步。

在“死亡之海”钻出万米深井

塔克拉玛干沙漠所在的塔里木盆地是我国的深地油气富集区,在数亿年地壳运动下,地质构造极为复杂,“像一只盘子被摔碎之后又被踢了一脚”,开发难度世界少有、国内独有。

“从2021年起就开始论证,2023年5月30日开钻,解决了超重载荷、井壁失稳、地层井漏等多项万米钻井过程中的复杂难题,我们才终于打成了这口井。”深地塔科1井技术人员、中国石油塔里木油田油气工艺研究院钻井研究部钻井工艺项目组副经理文亮难掩内心的激动。

钻井总监闵鹏介绍,深地塔科1井从地表钻到5500米,用时50多天井深过半,从5500米直至突破万米大关,用时220多天;从10000米到10910米的“最后一公里”,钻探却耗时300多天。

中国石油塔里木油田企业首席专家、深地塔科1井井长王春生介绍,石油人在沙漠腹地夜以继日地奋战,钻取了亚洲首份万米以深的岩芯,并在万米以下证实了有油气显示。深地塔科1井先后创下全球尾管固井“最深”、全球电缆成像测井“最深”、全球陆上钻井突破万米“最快”、亚洲直井钻探“最深”、亚洲陆上取芯“最深”共五项工程纪录。

“这口井的打成,不仅让我们对万米以下的地质认识更加清晰,也更加坚定了我们在万米以深找到油气的信心和决心。”塔里木油田基础研究部盆地基础地质研究项目课题经理杨果表示。

自立自强攻克入地万米难关

地下万米深处,超210摄氏度的高温足以让食用油沸腾,145兆帕超高压远超马里亚纳海沟最深处压力,井下最重达665吨的钻井工具相当于钻机要吊起超100头成年非洲象的重量……

“万米之下,一系列‘极限挑战’时刻考验着我国深井钻探技术水平和钻井工具装备的性能。”中国工程院院士孙金声介绍,这项钻地工程的难度堪比“探月工程”。

“要攻克世界级难题绝非是哪一家的‘独角戏’,而是涉及地质、工程、钻探等众多机构、企业共同参与的系统性工程。”塔里木油田油气工艺研究院副院长张志说。

面对地下万米之难,塔里木油田打破传统钻井组织形式,搭建跨学科工作平台,引入12个院士联合创新团队及众多

掘地 万米 中国深度 在“死亡之海” 创新纪录



工人在中国石油塔里木油田深地塔科1井上施工



工人在深地塔科1井施工现场检查套管

地下万米深度的岩石薄片的显微图像(组图来自新华社)

高校专家团队,集合地质、工程、装备等精锐力量,组建了9支技术支撑组,让多专业、多学科紧密配合、协同作战,并配备了一大批顶尖仪器装备。

我国自主研发的全球首台12000米特深井自动化钻机、抗220℃超高温钻井液、抗高温螺杆、针对地下各种地层的国产金刚石钻头……大批国内顶尖技术设备“出战”,支撑着深地塔科1井破岩深入。

在这批“国之重器”的支撑下,坚守井上的万米深井攻坚团队成功处置了多次井下复杂难题,顶住了断落钻具、井底垮塌、钻具疲劳、地层井漏等风险。

“作为亚洲第一、世界第二的垂直深度井,深地塔科1井成功完钻,不仅推动我国特深层钻井技术实现跨越式发展,还奠定了我国在万米深地油气工程技术领域的国际领先地位。”中国科学院院士、中国石油大学(华东)校长郝芳说。

中国深度开创“加油争气”新局面

“我们在万米深层发现有效的油气显示,在寒武系地层10851米到10910米井段发现了优质古老烃源岩。”塔里木油田执行董事、党委书记王清华介绍,深地塔科1井实现全球陆上万米以下油气发现零突破,填补了万米地质理论认识空白。

随着当前我国中浅层油气勘探开发步入后期,深层、超深层资源已成为油气增储上产的重要选择。我国深层、超深层油气资源量达671亿吨,超过总量三分之一,勘探开发潜力巨大。

“超深层已成为我国油气资源增储上产的主阵地,向地球深部挺进是保障我国能源安全的重大战略任务。”中国工程院院士孙金声表示。

近年来,塔里木油田深地油气勘探开发持续突破,累计完钻8000米以深井191口,占全国50%以上,找到的超深层油气储量占全国的四分之三,超深油气年产量达2047万吨,成为我国最大超深油气生产基地。

“万米之下找到油气不仅为塔里木盆地油气勘探开辟了新领域,更为我国深地领域‘加油争气’打开了新局面。”塔里木油田勘探开发研究院院长杨宪彰表示,万米成烃机理、成藏理论、传说中的“石油死亡线”存在与否等谜题,都将随着岩芯研究的深入而浮出水面。

当前,科研人员根据万米以深的岩芯、岩屑、测录井等地质样品和数据,绘制了亚洲第一份万米地质剖面图,为深地科学探索和油气勘探提供第一手资料,为我国进一步开展深地探测、发展深地探测技术、揭开地球深部奥秘提供了有力支撑。

同时,一系列万米以下的科学探索和资源勘查工作正在开展,一批批前沿技术也正超前研究,一件件硬核装备不断升级,蓄势待发准备创造更多中国深度纪录。

梦想不只有星辰大海,10910米入地探索也绝不是终点。在对深地探索、认识、开发的道路上,中国深度的进程才刚刚开始。(据新华社乌鲁木齐2月20日电 记者 丁建刚 顾煜 戴小河)