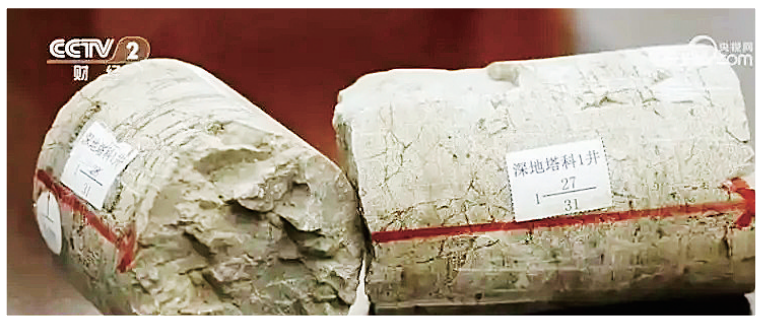
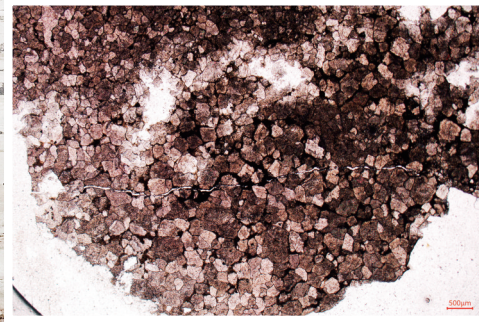


入地 10910 米！我国首口超万米科探井完钻

万米岩芯亮相，珍贵程度堪比“月壤”



万米岩芯。



这是地下万米深度的岩石薄片的显微图像。
新华社发(塔里木油田供图)



这是2月19日在新疆塔克拉玛干沙漠腹地拍摄的中国石油塔里木油田深地塔科1井(无人机照片)。

新华社记者胡虎虎 摄

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，继深空“神舟上天”、深海“蛟龙入海”之后，我国又在深地领域实现重大突破，钻出亚洲第一、世界第二的垂直深度井。

入地万米何其难？

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。”谈起探索之路的艰辛和付出，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。

“每深入地下一米，钻探难度都会成倍增加。”一直坚守在钻探现场的钻井总监闵鹏介绍，深地塔科1井从地表钻到5500米，用时50多天并深过半，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，成功实现预期地质目的和各项钻探目标，“我们打出了中国深度，在深地领域竖起了‘中国地标’。”

“形成自主可控的万米关键核心技术体系至关重要。”王春生说，钻入地下万米，钻头自上而下穿透12套地层，攻克超高温、超高压、地层不稳定等难题，钻至万米后，地层温度超过210摄氏度，钻井设备要承受145兆帕超高压。“从地表钻到万米，用时270多天，而从万米到最后的900多米，耗时300多天。耗时陡增背后，钻探的难度指数级增长。”

“超万米后钻井控制难度极大，就像一辆大卡车在两条细钢丝绳上行驶。”中国工程院院士孙金声说，深地塔科1井不仅推动我国特深层钻完井技术实现跨越式发展，还奠定我国在万米深地油气工程技术领域的国际领先地位，在我国钻探工程史上有里程碑意义。

如何打出“中国深度”？

上天难，入地更难。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。”孙金声介绍，这项钻地工程的难度堪比“探月工程”。

向地球深部进军，关键核心技术是要不来、买不来、讨不来的。“这就需要自立自强，但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表示。

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，为向未知的空间开拓挺进、向科技的极限求索突破“保驾护航”。

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……一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。

“这些自主研发的设备正是我们不断向深向难挺进的底气。”钻机主设计师、宝石机械一级工程师李亚辉介绍，深地塔科1井钻探装备的国产化，推动深地产业链的自主性和安全性得到极大提升。

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，在沙海腹地打出了中国深度新纪录。

“我们用了50多只钻头和1130多根首尾相连的钻杆，最终与5亿多年前的地层相遇。”王春生表示，万米深井的成功钻探，标志着我国特深井关键核心装备和技术，通过了万米地下极端恶劣工况环境的检验，为我国向地球深部进军提供了坚实的装备保障。

钻地万米有多重要？

“我们在万米深层发现了有效的油气显示，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的突破，填补了万米地质理论认识空白，为探索深地油气战略发现提供了依据。

历经沧桑变化的塔里木盆地，是

我国最大的深地油气富集区，数亿年前形成的油气深埋地下，沉积形成一个个资源“宝藏”。

“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，是端稳端牢能源饭碗的重大战略选择。”孙金声表示。

“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，我国科学家将由此获取基础地质理论、地球化学、地球热力学等的第一手资料。“这也为准噶尔盆地、四川盆地、鄂尔多斯盆地等区域向深地探索提供了丰富的资料支撑。”

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、创新深地科学理论、发展深地探测技术、揭开地球深部奥秘提供了有力的基础研究支撑。

万米深地，是国际公认的解决生命起源、地球演化等重大科学问题的前沿领域。作为入地的重要手段之一，超深钻井被称为深入地球内部的“望远镜”。深地塔科1井在地下万米取得的岩芯，昨天也首次亮相。专家说，其珍贵程度堪比“月壤”。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。

综合新华社、央视财经