

挺进地表万米之下 油气超深井商业化何时来？

寻新记 寻找新质生产力调研行系列报道

从遥远天宫到浩瀚深海，从孤烟大漠到崎岖盆地，科技工作者从未停下对深度探索的脚步。

3月4日，世界陆上第二口、国内首口万米深井诞生，位于新疆塔克拉玛干沙漠腹地的中国石油塔里木油田深地塔科1井成为深地工程新地标。同时，国内第二口万米深井，位于四川盆地的深地川科1井也正朝着万米进军。

为何要执着于1万米深井？国家“十三五”规划明确提出，加强深海、深地、深空、深蓝四大领域战略部署。当下，油气勘探是深地工程中能较快看到成果、率先实现产业落地的领域之一。

因国内地质条件极其复杂，深井钻探成为摆在油气专家面前的世界性难题。不过，随着新理念、新材料、新技术等新质生产力的持续赋能，我国钻井深度纪录不断被打破，也将进一步探索出超深井工程商业化路径。

国内万米深井实现零的突破

2023年，中国在数月内相继开工两个万米超深井项目，引起了全球的高度关注，这是比肩探月的大国工程。

今年3月4日，深地塔科1井钻探深度成功突破1万米，标志着我国自主攻克了万米级特深井钻探技术难点。此前，全世界陆上真正垂直深超1万米的井只有1口，即苏联开发的科学钻探井——科拉SG-3，深度12262米。这口井钻探耗时23年，而深地塔科1井仅花了279天。

油气行业内，通常将井深4500米至6000米的钻井定位为“深井”，6000米至9000米为“超深井”，超过9000米为“特深井”。塔里木盆地和四川盆地作为国内两大油气富集地，也是国内陆上超深井主要分布地，目前国内第二口万米深井——深地川科1井正在四川盆地加速向深部“进军”。

石油、天然气是重要战略保障，关系着国家能源安全。自2021年开始，我国已成为全球除美国、俄罗斯、伊朗外第四大天然气产量大国，随着油气勘探不断深化，国内6000米以内完钻井技术正趋于成熟，地质工作者开始拓展思路。

中国石油西南油气田公司总经理雍锐说：“浅层、难度小的一些层系已开发得比较完善，未来天然气勘探主要目标是深层和超深层，特别是四川8000米以下的地下区域，资源量巨大。”

眼下，超深层时代已来，但如何实现安全、高效、低成本开采深部能源还亟须解决，万米深井肩负着破解难题，实现科学探索与油气发现的重大任务。

8000米后每下1米都是极限挑战

跟随亿万年地壳运动，盆地内部地下构造变形强烈，沉积物变化万千。

以深地川科1井为例，因其复杂地质结构成为全球钻进难度最高的万米深井。雍锐介绍，对标全球13项工程难度指标，该井7项难度指标位居世界第一。据估算，其面临的压力系统高达10套，是其他万米深井的2-5倍。

塔里木盆地和四川盆地油气埋藏具有超深、超高温、超高压、高含硫的



位于广元市剑阁县的深地川科1井。



江钻公司生产的金刚石钻头。

特点。事实上，金属钻具如果抵达万米之下，超高温能使其变得像面条一样柔软，超过138兆帕的超高压环境如同深潜1.38万米的深海，远超地球海洋最深处马里亚纳海沟的海水压力。也就是说，井深超过8000米后，每往下深1米，难度系数呈现几何性增长。

资料显示，塔里木油田完钻超8000米的超深井已过百口，油田约90%的新增储量从超深层获取。在塔里木盆地工作多年的中石化西南石油工程有限公司钻井工程专家刘志坚看到，随着技术进步，在塔里木盆地打一口7000多米的井，最快20多天就能完成，还是平均效率。

“但四川盆地地质条件普遍较为复杂，仅次于世界最难钻地区的墨西哥湾，打一口7000多米的井需要几个月到半年，每一口井下地层可钻性和稳定性都千差万别，四川盆地这块‘硬骨头’还要加劲啃。”刘志坚说。

国产金刚石钻头成为深地“利器”

叩问地宫，是一次次人与自然的对决，冲击深地，钻头的选择极为重要。以往，钻头需要依赖国外进口，随着科技助力发展，国内开钻“万米”深井，国产特制的金刚石钻头立下了汗马功劳。

3月初，在位于武汉光谷的中国石化机械江钻公司（以下简称江钻公司）的数字化产线上，各种规格的金钢石钻头整齐地摆放着，一旁的工作人员还在仔细用工具打磨，力求其顺利开岩破土。

“打油井的钻头不仅要靠‘钻劲’，还得有‘磨劲’，这全靠钻头上嵌有的圆片状超硬材料——金刚石复合片，像锯齿獠牙磨穿岩层，产生的压强相当于几头10吨重的大象站在一个指甲盖上。”江钻公司技术中心主任徐磊介绍，在钻向塔里木盆地万米的过程中，钻头要先后钻穿13套地层，不仅岩石硬度越来越高，同时还面临超高温和超高压环境。

为应对深地川科1井地层研磨性

强、井眼尺寸大带来的工程难题，其使用的多个钻头抗研磨性更强，使用多刀翼PDC，配合高端抗研磨复合片。

2023年7月20日，深地川科1井在广元市剑阁县开钻。华西都市报、封面新闻记者到现场看到，钻头有32寸、16寸、9寸等不同尺寸，最大的钻头有多大？可能需要两个人才能抱住。“根据地层不同情况，钻头选择不同，9026米的蓬深6井用了20多个钻头，理论上讲，万米深井使用的钻头数量会翻倍，但我们力求用最少的钻头完钻。”西南油气田公司工程技术处副处长马勇说。

正探索超深井商业化路径

当下，万米深井还处于科学探索阶段，但超8000米深井的规模效益开发已在路上。

3月中旬，油菜花已绽放，记者来到绵阳市游仙区石马镇，眼前一座钻井平台稳稳地矗立在山间花田中。平台上，一名司钻正仔细地遥控着机械手臂，各种重型自动化设备随时待命，保障着中心钻杆持续不断地往下前进。

这是中国石化部署在四川盆地的唯一一口深地工程风险探井“新桥1井”，设计井深8300多米。“为了这口井的顺利实施，前期我们准备了整整3年。”该井队长叶飞说，这是他从业以来打得最深的井，压力和挑战并存。

“钻井队优化配置、技术专家全力保障，还有自主研发的系统可以获取邻近井资料，现场所有的钻井设备都实现了国产化。”作为项目现场专家团队成员，刘志坚说，“新桥1井”也是为了万米深井做准备，但它的意义不仅在于科学探索，实现3年收回成本是主要目标，用能普及的装备和最低的投入，通过技术革新，助力商业化发展。

未来，超深井的规模效益开发还需要人才、技术等多领域支撑。对于当前需要攻克的难点，成都理工大学党委书记、钻井专家刘清友教授表示，目前的物探、化探、航磁等技术还不能有效探测深部油气，需加大攻关，提高油气发现的成功率。对于超深层—特深层的钻探，超高温、超高压是最严峻的挑战，必须进行多学科交叉联合攻关，研发相关的技术及装备工具，并分层次、动态地优化工程效率，实现有效钻进和经济效益开发。

“目前，我国是唯一在探索超深井商业化发展的国家。”刘志坚深信，如果未来四川盆地实现了超深井规模化效益开发，中国的相关技术就是绝对的全球领先。

华西都市报·封面新闻记者 朱珠 姚瑞鹏 受访者供图

IPO持续“零上会” 新股发行重质胜于重量

IPO“零上会”现象在持续。根据预告，本周亦无IPO项目安排上会，这意味着沪深北交易所将连续第6周没有项目上会。同时，被终止审核的公司数量则继续保持高位。受访的投行人士表示，随着IPO全流程严格监管的政策风向愈加清晰，后续新股发行重质胜于重量。

数据显示，沪深北交易所上一次召开上市审核会议是在春节前最后一周（2月5日至9日）。此后，沪深北交易所未有企业首发上会。截至目前，三大交易所仍未发布上市委会议公告。根据预告，本周也无IPO项目上会，这就意味着连续6周“零上会”。

上市委何时恢复IPO项目上会，引发外界关注。受访投行人士表示，中国证监会IPO“315新政”后，在审项目需要按新的标准重新筛选，叠加监管层强调重拳出击IPO全流程严监管，预计短期内不会有上会安排。

从批文发放节奏来看，自证监会去年8月27日提出“阶段性收紧IPO节奏”至今，基本保持每周2个项目的注册生效频率，累计有55个项目注册生效。其中，主板27个、科创板8个、创业板20个。

北方一家券商投行高管表示，结合当前市场状况、新股发行节奏和强监管态势，预计每周发行2家左右新股。目前已过会但未取得批文的项目有近180个。

“上1家，撤3家”已成为IPO新常态。2024年以来（截至3月25日，下同），按招股日期统计，A股已发行新股26家。同期，IPO终止公司高达80家，上市/终止比例达到1:3.1。也就是说，在上市1家新股的同时，就有3家公司IPO终止。去年全年这一比例为1:0.93。

2024年以来，沪深北交易所84天内已有80家企业撤回了IPO申请，平均每天约终止1家。其中，沪深主板、创业板、北交所均有超20家企业终止IPO。分行业看，计算机通信和其他电子设备制造业撤单最多，专用设备制造业和化学原料及化学制造业紧随其后。 据上海证券报

白|杰|品|股| 选择

问：周二沪指低开，盘中冲高回落，收盘下跌，你怎么看？

答：市场周二震荡，各股指小幅收涨，盘面上个股涨跌各半，电池、房地产板块表现较好，北上资金净买入约47亿元。截至收盘，两市涨停61只，跌停11只。技术上看，沪深股指均继续失守5日均线，两市合计成交9560亿元环比萎缩；60分钟图显示，各股指均收复5小时均线，60分钟MACD指标仍保持死叉状态；从形态来看，在权重股的作用下，市场周二止跌企稳，尽管成交量萎缩，但短周期指标还是得到一定修复，不过能否就此止跌回升还需观察，以沪指为例，后市还会反复考验3000点整数关口。期指市场，各期指合约累计成交、持仓均增加，各合约负溢价水平整体有所增加。综合来看，由于市场已进入时间窗口周，权重股护盘意义重大，短期耐心等待市场选择。

资产：周二按计划持股。目前持有华创云信（600155）120万股、会稽山（601579）65万股、卓胜微（300782）5.8万股、太极实业（600667）120万股。资金余额11818406.95元，总净值40945046.95元，盈利20372.52%。

周三操作计划：太极实业、华创云信、会稽山、卓胜微拟持股待涨。 胡佳杰