

# 2015 年探矿工程十大新闻

本刊编辑部

## 一、山东三山岛海下钻孔 2000 m, 探获中国首个超大型海上金矿



由山东省第三地质矿产勘查院实施的莱州三山岛北部海域金矿床详查项目于 2015 年 12 月顺利结束, 探获中国首个超大型海上金矿。莱州三山岛海域金矿勘探

项目始于 2012 年, 多数钻孔设计在海域, 水深 5~10 m, 最深达 15 m。目前已完成钻孔 130 个, 钻探工作量 13 万余米, 最大钻孔深度达 1973.46 m, 探明金矿资源量 470.47 t, 属超大型金矿。该成果有 2 点意义: 一是首开海域金矿勘查先河, 在岩金勘查领域具有划时代的意义; 二是针对海域地质岩心钻探的特殊性, 研制了具有自主知识产权的桩腿式简易海上钻探平台, 填补了国内空白。有多位国内外地质、钻探专家到施工现场考察调研后表示, 海上钻探的成功实施, 标志着我国地质工作已从大陆走向海洋, 从地质大国向地质强国迈进。

## 二、“松科 2 井”成功突破 4000 m, 深井大口径取心钻进工艺取得突破性成果

2015 年 12 月 1 日 15:26, 松辽盆地科学钻探“松科 2 井”三开钻进井深达 4000 m。自井深 2863.23 m 开始取心钻进的三开段, 至 2015 年 12 月 10 日井深达到 4104.27 m, 采用  $\varnothing 311$  mm 钻头同径取心钻进 1241.04 m, 获取  $\varnothing 214$  mm 岩心 1224.58 m, 平均岩心采取率 98.67%。“松科 2 井”突破了国内外科学钻探沿用的“小径取心、大径扩孔”程序、人工敲击岩心出筒方法和单筒短程取心钻进的技术套路, 创新实现大口径井段“同径取心、一径完钻”和机械辅助的岩心原状出筒, 连续创造  $\varnothing 311$  mm 口径单回次取心进尺 30 m 纪录, 具有源头创新的技术意义。成果提高了我国深部钻探的国际学术和技术地位, 对今后国内外深部钻探工程的技术设计和工程实施都将产生重大影响。国际大陆科学钻探(ICDP)组织已在其



网站首页的中心位置以《深部钻探新记录》予以要闻报道。同时, 三开期间完成了转盘+螺杆复合回转、转盘+螺杆+液动锤复合冲击回转、转盘+涡轮钻复合回转取心钻进实验, 各项技术指标都达到了设计要求; 完成了三开中期测井, 获取了完整的测井数据, 并在国内首次应用俄罗斯 TPO-240mm 减速涡轮钻具进行  $\varnothing 311$  mm 实钻取心实验, 取得了初步成果。

## 三、新型电传动立轴岩心钻机取得多项突破

由中国地质装备集团有限公司国家级技术中心和张家口中地装备探矿工程机械有限公司联合研制的国内首台 XY-8DB 型电传动立轴岩心钻机顺利完成中核集团“龙灿工程”深部探测计划相山地区河元背深钻 CUSD-2、CUSD-3



两孔施工, 核工业二七〇研究所承担的以上 2 口深孔的施工任务, 创造了国内立轴岩心钻机 P 口径( $\varnothing 122$  mm)取心钻探的最深钻孔记录, 平均每米能耗约 26 元, 最高台月效率超过 500 m。该钻机是以传统立轴钻机为原型, 集成模块化交流变频电驱动及数据采集单元, 采用 PLC 与现场总线进行电气系统配置的新型节能深孔岩心钻探成套装备。相比传统机械、液压岩心钻机, 具有以下突破性优势: (1) 大幅降低深孔钻探综合成本, 尤其在 2000 m 以深钻探工程施工中表现显著; (2) 交流变频电驱动的精确检测控制性能可有效提高钻探工艺适应性, 显著提升深部钻探施工复合操控和事故处理能力; (3) 三重安全防护为深部岩心钻探提供可靠的安全防护性能; (4) 数字化、远程可视和集中操控, 显著降低地质钻探作业劳动强度, 减少人员配备。该钻机的成功应用, 标志着我国深孔新型电传动立轴岩心钻机进入实质性应用阶段, 将推动深部地质钻探工程实现由经验把握向精准预测的根本转变。

## 四、膨胀波纹管超千米深孔护壁成功

2015 年 5 月 10 日, 由中国地质调查局勘探技术研究所自主研发的膨胀波纹管护壁技术在广西地质矿产勘查开发局马鞍山孔明银铅锌矿区第七勘探线 ZK703 孔 1035 m 处成功护壁。本次施工创造性地采用了波纹管两端分别锚固对中技术, 成功解决了该钻孔因坍塌、卡钻造成的 5 个月零

进尺孔内事故,挽回直接经济损失达150余万元。本次施工是膨胀波纹管技术继2014年四川达州成功护壁后的第二次应用,也是膨胀波纹管技术首次在超千米地质勘探钻孔的运用,对该技术在更深、更复杂的地层护壁有着重大的意义,标志着我国地质勘探事故处理技术达到了世界领先水平。



### 五、第十八届全国探矿工程(岩土钻掘工程)学术交流会隆重举行

以“支撑找矿突破,推进科技进步,增强公共服务能力”为主题的第十八届全国探矿工程(岩土钻掘工程)学术交流会8月25—29日在哈尔滨举行。本次大会旨在以支撑服务找矿突破战略行动为核心,充分依靠科技创新对找矿突破的引领和支撑作用,推广应用一批新型技术装备和方法技术,研发创新深部找矿,复杂地层找矿及科学钻探的新理论、新技术、新方法和新仪器设备,提高我国地质调查和资源发现的能力。大会设有科学钻探技术,页岩气勘探与开发技术、设备,煤层气勘探与开采技术、设备,深部岩心钻探技术、设备,钻探新设备、新仪器、新材料,地下水及地热资源勘探与开采,工程勘察与基础工程施工技术,地质灾害防治与地质环境治理技术,工程管理与安全生产等9个议题。300多位来自全国各地的探矿工程工作者参加了大会。



### 六、“深部矿体勘探钻探关键技术及设备研究”项目获多项科学技术奖

“深部矿体勘探钻探关键技术及设备研究”项目获得2015年度安徽省科学技术奖一等奖和国土资源部国土资源科学技术奖二等奖。该项目是由安徽省地质矿产勘查局313地质队主持承担,与中国地质装备集团有限公司、中国地质大学、中国科学院武汉岩土力学研究所、无锡钻探工具厂有限公司和唐山市金石超硬材料有限公司协作完成的安徽省重点科技攻关项目,历经7年的探索、研究与生产试验,完成了3000 m孔深小口径岩心钻探关键技术装备、集成化钻孔三维设计与轨迹监控技术、孔壁地层图像反演及定向取心技术等课题研究。解决了我国地下3000 m深度地质找矿钻探技术难题,全面系统地总结了一套适用



性强的小口径深部岩心钻探钻进工艺技术体系。项目成果在安徽省及全国35个大型矿(床)区深部地质找矿以及国家深部探测科学钻探中进行了推广应用,产生了巨大的经济和社会效益及找矿突破。为我国深部钻探技术发展起到了重要的引领和推动作用。该项目研究成果,经安徽省组织的院士、专家综合鉴定验收,总体达到国内领先和国际先进水平。并获得国家专利8项(其中发明专利2项),国家计算机软件著作权1项,在国内核心期刊上发表论文20篇,出版专著2部。同时,在“十二五”期间,所研究的子课题分别获得安徽省科学技术奖二等奖1项,安徽省国土资源科学技术奖一等奖3项。

### 七、“2000 m以内全液压地质岩心钻探装备及关键器具”荣获2015年度国家科技进步二等奖

由中国地质调查局勘探技术研究所、北京天和众邦勘探技术股份有限公司、无锡钻探工具厂有限公司、浙江新纪元管业科技有限公司、唐山市金石超硬材料有限公司、苏州市苏新探矿工具厂等单位联合申报的“2000 m以内全液压地质岩心钻探装备及关键器具”荣获2015年度国家科技进步二等奖(国土资源部推荐,资源调查领域)。该项目取得了全液压岩心钻机、高强度绳索取心钻杆、高效液动锤、新型事故处理工具、新的钻探器具标准制定5方面创新成果。使我国的全液压岩心钻机整体技术、大深度绳索取心钻孔专用的高钢级精密冷拔无缝合金管材达到国际先进水平,液动冲击回转钻进技术达到了国际领先水平。依托上述成果,建立了我国2000 m以内地质岩心钻探技术体系,使我国由全液压岩心钻机、高性能绳索取心钻杆进口国成为出口国,近3年获得16.69亿元的直接经济效益,完成钻探工作量超1000万m,创间接经济效益超50亿元,社会效益极其显著,推动了我国钻探技术的进步。依托上述成果,公开出版著作2部;发表学术论文51篇;获授权发明专利3项、实用新型专利28项,培养研究生9名;获省部级一等奖1项,二等奖3项,国家专利奖3项,中国地质调查局一等奖1项。



### 八、东南沿海第一口干热岩科学钻探深井开钻

5月21日,由中国地质调查局组织实施的我国东南沿海首个干热岩科学钻探深井,在龙海市东泗乡清泉林场开钻。此次实施干热岩科学钻探,在我国尚属首次,钻探深度将达4000 m,尤其在东南沿海花岗岩地区实施4000 m深钻,具有很强的探索性和挑战性,这标志着我国干热岩勘查开发进入实践探索阶段。通过实施科学钻探,将进一步研究深部干热岩赋存特征和成因机制,评价干热岩资源潜力,为我国实现干热岩开发利用提供科学依据。山东省鲁北地质工程勘察院承担该井的施工任务。启动仪式由中国地质科学院水文



地质环境地质研究所所长石建省主持,中国地质调查局副局长王学龙出席开钻仪式并宣布开钻。山东省地质矿产勘查开发局副局长倪军出席了开钻仪式。中国地科院水环所所长助理、项目负责人王贵玲研究员介绍了干热岩科学钻探工程项目情况。



### 九、自主研发的 TKP-1 超深水海域保压取样取得重大突破



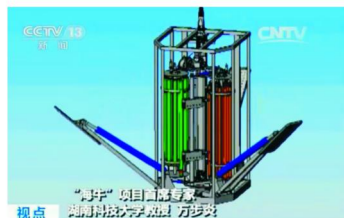
由中国地质调查局北京探矿工程研究所自主研发的 TKP-1 保压取样器具,于 2015 年 7 月底在南海陵水区块水深 804 m 及 1392 m 海域相继进行了保压取样作业试验。在总共 6 次保压取样作业试验中,取出保压样品 5 次,样品提钻前后压力损失均在 10% 以内,样品直径达到 52 mm,样品采取率达到 91%。此次海试,突破了保压取样样品采取率及保压成功率两大关键技术“瓶颈”。TKP-1 保压取样钻具首次在超深水海域成功完成保压性能的海试,充分证明了保压取样器的可靠性及稳定性,保压取心钻具关键性指标达到了国际先进水平,这标志着我国已经具备了海域天然气水合物保压取样作业的能力,开创了自主保压取样的新时代。同时,建立并锻炼了一支年富力强、经验丰富的海洋地质调查钻探取样技术

由

研发团队及现场作业人才队伍,为今后我国自主开展海域天然气水合物勘查提供了技术装备及人才支撑。

### 十、“海底 60 米多用途钻机”(海牛)在南海完成深海试验

6 月 14 日,我国自主研发的“海底 60 米多用途钻机”(海牛)在南海完成深海试验。这次试验成功实现了在水深 >3000 m 的深海海底,对海床进行 60 m 钻探,



也使我国成为了世界上第四个掌握这一技术的国家。钻机重 8 t,高 6 m。制造时经过了严格的抗压试验,达到了海底 5000 m 的压力设计标准。“海牛”要潜到水深 >3000 m 的深海海底,靠其 3 条“腿”,行走在地形复杂的海底。其身上装有 24 根钻杆,每根长 2.5 m,像左轮手枪的子弹一样排列在圆盘之上。圆盘旋转,机械手取杆上膛,钻进岩层,然后再接入下一根钻杆。“海牛”接卸钻杆的速度非常快,大概为 2 分 50 多秒,远远快于国外的钻机。共设计了 3 种类型的钻头:一种是专门针对硬岩地层的钻头;一种是沉积物软岩地层的钻头;还有一种是全面钻进钻头。“海牛”在深海创底犁地整整 10 h 后,触到了海底以下近 60 m 的深度,取出了底质样本。经过随船专家组的确认,由湖南科技大学、中国科学院海洋研究所和广州海洋地质调查局共同研制开发的“海底 60 米多用途钻机”深海试验成功。这次海试成功,标志着我国具备了深水海底取样的能力。有关专家认为,这项技术的运用将会大大推进我国深海海洋地质科学以及岩土工程领域技术的提高。

