

2024年探矿工程十大新闻

《钻探工程》编辑部

关键词: 十大新闻; 探矿工程; 钻探工程; 深地工程; 大洋钻探; 极地钻探; 科学钻探; 湖泊钻探; 地热钻井; 定向钻探
中图分类号: P634; TE2 **文献标识码:** C **文章编号:** 2096-9686(2025)01-0001-03

2024 top 10 news in exploration engineering

Editorial Office of Drilling Engineering

Key words: top 10 news; exploration engineering; drilling engineering; deep earth engineering; ocean drilling; polar drilling; scientific drilling; lake drilling; geothermal drilling; directional drilling

1 我国首艘大洋钻探船“梦想”号正式入列

我国自主设计建造的首艘大洋钻探船“梦想”号2024年11月17日在广州正式入列,标志着我国深海探测关键技术装备取得重大突破。“梦想”号大洋钻探船承担着深海资源勘探、大洋科学钻探和深远海科学考察等多项使命,对服务国家能源资源安全保障、推动深海关键技术攻关、发展海洋新质生产力具有重要意义。

“梦想”号大洋钻探船的钻采系统达到国际领先水平,能够在数千米水深的海底实施钻探,最大钻深可达11000 m,具备4种钻探模式和3种取心方式,在国际上首次创新



集成大洋科学钻探、深海油气勘探和天然气水合物勘查试采等多种功能。船上建有基础地质、古地磁、无机地球化学、有机地球化学、微生物、海洋科学、天然气水合物、地球物理、钻探技术等9个实验室。配备了全球首套船载岩心自动传输存储系统。

“梦想”号大洋钻探船由国家发展改革委、自然资源部申报立项,自然资源部中国地质调查局负责具体组织实施,联合中国船舶集团等多家单位完成设计建造任务。船只总吨33000,总长179.8 m,型宽32.8 m,排水量42600 t,续航力15000海里,载员180人,在不进行补给的情况下可连续在海上工作120天,吃水深度9.2 m,具备全球海域无限航区作业能力。

“梦想”号大洋钻探船的入列,有望助力全球科学家实现“打穿地壳、进入地球深处”的科学梦想,为我国深海资源勘探、关键技术装备研发以及全球科学家开展大洋科学钻探研

究提供重大平台支撑。

2 深地塔科1井深度突破10000 m

2024年3月4日,中国深地探索迎来发展新纪元——中国石油深地塔科1井钻探深度突破10000 m大关,刷新亚洲最深直井纪录,成为我国和亚洲第一口钻探深度达万米的井。井斜、井径、固井等关键质量指标均100%合格,同时创下我国大尺寸套管下入最深和吨位最大、大尺寸井眼国产仪器测井最深等多项纪录。

钻进过程中,突破了三重关坎:一是复杂的地层岩性变化,9000 m之后间断发育的燧石地层与石膏地层交替出现,每一次地层岩性的变化,都需要更换与之相适应的钻头、调整钻井液的各项配比;二是高温高压,9300 m后井底温度超过180℃,并在万米之下达到190℃,超过了大部分钻具以及入井材料的温压极限;三是超重超长的钻具,超高吨位、超大扭矩的钻具在狭小的空间中高负荷运转,钻具在地表转10圈,地下的钻头可能转不了1圈,其中有9圈都是被钻具的蠕变消耗掉,剧烈的井下震动增加了钻具断裂的风险。

在开钻前,研发了200余项国内顶尖装备和技术,包括全球首台12000 m特深井自动化钻机、抗200℃以上高温175 MPa高压工具仪器以及井筒工作液、承重



10000 kN的吊卡、抗拉强度达到9420 kN的钻杆、高强度密封取心工具等,为突破前所未有的深度极限提供了有力的工程技术保障。

收稿日期:2025-01-03 DOI:10.12143/j.ztgc.2025.01.001

引用格式:《钻探工程》编辑部.2024年探矿工程十大新闻[J].钻探工程,2025,52(1):1-3.

Editorial Office of Drilling Engineering. 2024 top 10 news in exploration engineering[J]. Drilling Engineering, 2025,52(1):1-3.

3 第40次南极科考钻穿545 m冰盖获取冰下基岩

2024年4月10日,“雪龙”号极地考察船停靠山东青岛,标志着我国第40次南极考察圆满结束。参与此次科考的钻探科研团队,在“东南极拉斯曼丘陵地区冰下地质环境研究项目”中,利用吉林大学自主研发的极地深冰下基岩无钻杆取芯钻探装备,钻穿545 m冰盖,成功获取冰芯及长度0.45 m的冰下基岩。这是国际上首次针对南极冰层深部冰下基岩进行地质调查采样,标志着我国极地钻探技术达到国际先进水平。



东南极拉斯曼丘陵地区冰下地质环境研究项目,是吉林大学与中国地质大学(北京)、俄罗斯海洋与地质矿产资源科学研究所共同承担的科研项目。此次获取的样品,将成为研究南极冰下地质环境、冰下地质构造及地质活动的重要依据和参考。

4 中国首台12000 m深智钻机交付

2024年10月16日,由东方电气集团所属东方宏华集团有限公司自主研发的全国产化12000 m深智钻机成功交付。该钻机可实现12000 m及以深“自动驾驶”作业,是继“地壳一号”万米科探钻机后,超深层油气开发领域的又一国之重器。



12000 m深智钻机钩载能力高达10000 kN,提升1368根钻柱,实现最大13000 m深度作业;突破了万米管柱“一键联动”自动化等关键技术;配置行业最先

进的具有泵健康检查功能的3200HP型五缸泵,泵送超高压大排量;搭载顶尖UNISON2.0控制系统,实现卓越数字化钻井;集成先进视觉识别系统,增强智能感知力,成功实现地面、台面和高空三大区域自动化作业,让钻机能够在超深环境下安全实现“自动驾驶”。

5 以“地壳一号”钻机为代表的科学钻探再引关注

2024年,以“地壳一号”钻机为代表的地球深部科学钻探再度引起广泛关注。

在新中国成立75年之际,新华网“新华访谈”推出《大国总师》系列访谈,11位我国重大工程项目的总设计师、总工程师,讲述科技工作者梦想与奋斗的故事。在2024年9月26日第三期节目中,“地壳一号”万米大陆科学钻机项目研发总负责人、中国地质大学(北京)校长孙友宏院士,为大家

讲述了中国人不断挺进地球深处的故事,介绍了“入地”为什么这么难;“地壳一号”万米钻机十年前在松科2井开钻,打穿了白垩纪地层;开展南极麒麟冰下湖科学钻探工程选址工作,计划打穿3600 m的冰盖取出没有污染的湖水;以及未来能打一口世界上最深的超深钻的梦想。



2024年12月3日,人民日报发表孙友宏院士署名文章“人类‘视距’向地球内部延伸”。介绍了被誉为人类的“入地望远镜”和了解地球演化的“时光隧道”的

科学钻探,以及万米科学钻探所遇到的高温、高压、高地应力的极端环境挑战;再次回顾了“地壳一号”万米大陆科学钻机2018年在松辽盆地“松科2井”完成7018 m钻孔,创造亚洲国家大陆科学钻井新纪录的历程;以及岩心和冰芯对科学研究的意义。

6 510.2 m! 再次刷新我国湖泊钻探最深纪录

2024年7月17日,第二次青藏科考重要任务之一——纳木错国际大陆科学钻探计划顺利完成,项目历时42天,科考队共从纳木错湖底钻取了7个钻孔,在湖底提取了951.12 m长的岩心。其中,第七个孔的钻探深度达到510.2 m,继7月12日首次在青藏高原大湖钻探中成功突破400 m的深度后,再次刷新了我国湖泊钻探最深纪录。

西藏纳木错湖泊钻探项目由国际大陆科学钻探计划(ICDP)和中国第二次青藏高原综合科学考察研究项目联合支持,由中国科学院青藏高原研究所组织实施,四川省自然资源投资集团华锋钻探负责钻孔施工任务,该项目的成功实施有利于推动建立完善的湖泊水上钻探施工体系,提升了我国开展湖泊水上钻探的技术水平,彰显了我国在青藏高原湖泊国际合作中的重要地位。获取的湖泊岩心反映着过去百万年来区域气候、植被变化等信息,能为揭示多圈层相互作用的地球表层过程及机理研究提供参考,同时为预测未来的地球表层过程与环境变化趋势,提供系统的科学证据和理论支撑。



7 5200 m! 我国最深地热科探井完钻

2024年4月8日,中国石化石油勘探开发研究院部署在海南的福深热1井顺利完钻,井深达5200 m,刷新了我国最深地热科学探井纪录。该井的成功钻探,揭示了华南深层地热形成与富集机理,意味着我国干热岩勘探在地区和深度上取得新突破,对提升我国华南地区地热资源规模化开发利

用、助力区域能源结构调整具有重要意义。

福深热1井钻探目标为2.5亿年前的花岗岩,属于深层干热岩地热井。自2023年8月开钻以来,应用了“双驱钻井+高压喷射”等多项中国石化自主研发的创新技术,



在近3900 m温度超过150℃,达到高温地热标准,在5000 m温度超过180℃,达到国家能源行业标准规定的干热岩温度界限,形成了深层地热资源探测评价关键技术,达到科学探井预期目标和任务要求。

8 7000 m岩心钻机研制成功,向地球深部进军再添利器

2024年10月23日,由中国地质装备集团有限公司与山东省地矿局第六地质大队联合攻关的山东省政府采购“强化地质钻探核心能力建设”项目——ZJ50DB/XD70DB型自动化深部钻探装备,在国机集团张家口地质装备产业园顺利通过验收。该装备为全国首台套满足5000 m标准化油气、新能源钻井和7000 m取心钻探等多领域应用的深部自动化钻探成套装备,将我国深部岩心钻探装备能力推进至7000 m取心钻探的更大深度,向地球深部进军再添利器!



研制过程中,围绕多领域、新工艺和新型工业化的发展需求,重点研究多领域应用、多工艺顶驱钻进、大口径管柱作业、自动化一键作业、超深孔可控落钩打捞岩心、全井场数字化控制等关键核心技术并实现突破,技术自主可控,为服务新一轮找矿突破战略行动提供坚强装备支撑。

9 “慧磁”五代在国外工程中首次应用获得成功

2024年8月3日,随着土耳其贝帕六期对接井工程P168井组第二靶点顺利连通,中国地质调查局勘探技术研究所“慧磁”五代在国外工程中首次应用获得成功。

此次中靶对接是“慧磁”五代首次在国际工程中的成功

应用,其独特之处在于它可以在套管内部的磁屏蔽环境下,仍能准确测量出钻头与靶点之间的相对位置关系,有效省去了在以往遇到“慧磁”探管不能出套管的情况下,必须采用套管段铣手段来为其创造出一个无磁干扰的测井区间这一工序,有利于缩短工期和减少费用支出。

“慧磁”五代在国际钻井市场中的成熟应用,标志着“慧磁”系列产品向迭代升级与工程化又迈进一步,它对于我国定向钻井技术走向海外钻井市场产生了深远的影响力。



10 引大济岷超长连续取心水平定向钻探深度突破2000 m

2024年12月12日,由四川水发勘测设计研究院有限公司设计、中国地质调查局探矿工艺研究所承担的国家骨干水网引大济岷工程超长水平定向勘察钻孔(SPDZK1)完钻,钻探深度达2007.2 m。通过超深定向钻探勘察,查明引大济岷工程取水洞口段工程地质、水文地质条件,尤其是洞身段断裂带地质情况,有力支撑国家引大济岷工程地质条件认识与选线规划。



该钻孔在定向钻探技术、工艺和装备等方面取得了多项创新性成果。钻探开孔倾角为21°,采用自主研发的全国产化水平定向岩心钻机(GXD-6S)、绳索取心钻杆多参数随钻采集系统和复合

基孕镶金刚石钻头,在孔深800 m处调整轨迹为倾角6°,平行隧洞轴线水平定向钻进,实现了超长水平钻孔轨迹的实时精准控制,创造了P口径($\Phi 122$ mm)861.00 m、H口径($\Phi 96$ mm)1600.40 m和N口径($\Phi 76$ mm)2007.2 m水平定向绳索取心的三项国内最深记录,穿越93处断层及破碎带,连续获取岩心总长1932.9 m,岩心采取率96.3%。