



新华社 科技日报 参考消息

5月30日11时46分,我国第一口万米科探井——深地塔科1井在新疆塔里木盆地开钻。这标志着我国向地球深部探测技术系列取得新的重大突破,钻探能力开启“万米时代”,是我国在深地领域探索大自然的一大壮举。

事实上,人类对地球内部的了解,甚至比浩瀚宇宙的了解还要少。现在,科学家正用钻探和其他方法来了解脚下的地球。利用相关数据,科学家们对地球的“内心”又有了新的了解。

向深地进军! 中国万米科探井开钻

5月30日,我国首个万米深地科探井在新疆塔里木盆地正式开钻。这口井被命名为“深地塔科1井”,预计钻探深度11100米,位于塔克拉玛干沙漠腹地,周边沙丘环绕。开钻前,地面架设起约20层楼高的钢铁塔架,稳稳矗立在流沙之上。开钻后,重达2000多吨的钻头、钻杆、套管等将深入地下,穿透白垩系等10多个地层,成为探索地球深部的“望远镜”。

据专家介绍,开钻万米深井,是探索地球未知领域、拓展人类认识边界的一次大胆尝试。深地塔科1井采用我国自主研发的全球首台12000米特深井自动化钻机,这台钻机与普通钻机相比,载重提升能力由三四百吨提高到最大900吨,相当于能同时吊起6吨的成年大象150头。

地处天山、昆仑山之间的塔里木盆地历经沧桑巨变,在数亿年的地壳运动下,地表沟壑纵横、地下支离破碎,地质构造极为复杂,开发难度堪称世界少有、国内独有。不仅如此,入地万米,还将承受200℃的高温、1700倍于大气压的高压等挑战,每进一米,钻探难度都呈几何级数增加。在中国工程院院士孙金声看来,施工难度之大,犹如“大卡车在两根细钢丝绳上行驶”。

俄罗斯套娃? 地核最内部发现“铁球”

传统的地球横截面图显示其内部分为四层:地壳、地幔、外核和内核。但现在,地理教科书或许又要重写了。

据英国《自然·通讯》杂志2月21日发表的一项地球科学研究,对地球是否存在最内层地核的问题提出了新认知:地球上的俄罗斯套娃结构还有不为人知的第五层——“最内层内核”。

研究人员指出,地球最内核可能是一个半径约650公里的铁球,它和它的外壳都是由铁镍合金组成的,还有其他微量元素。

澳大利亚国立大学地球科学研究所的科学家们此次梳理了当前探测器的数据,测量了地震在地球内部传播过程中产生的地震能量波的不同到时。他们首次观察到了这些波沿着整个地球直径来回传播了最多5次。这些波揭示了一个与此前认知不同的存在,其半径大约为650公里,且与内核的外层分离。研究人员认为,它的内界面或许反映出内核的生长曾发生过快速变化。

研究人员研究地球内核是为了更好地了解地球磁场,地球磁场保护着我们免受太空中的有害辐射,并有助于让我们的星球家园上的生命成为可能。地球物理学家推测,内核可能形成于不到10亿年前,从地质时间尺度上看是相对年轻的。研究作者解释说,内核通过凝固来自液态外核的物质、释放热量并产生对流而向外生长。这种对流产生了地球磁场。



地球致密的铁内核可能比地球其他部分旋转得更慢

探寻地球 内心的奥秘

地核不再转? 转速减慢谜底待解

今年发表在《自然·地球科学》上的一项研究引起广泛关注,甚至被部分媒体宣传为“地球核心停止自转!”这听起来确实很“抓马”,让人类的星球看起来似乎要“脱轨”,但事实并非如此,它只是在帮助人们理解地核的动态性质。

北京大学的这项研究使用重复的地震波传播路径来推断地球内核的运动。研究人员发现,在2009年前后,地球内核在一段时间内放慢了自转速度,与地球表面同步旋转——现在地球内核的转速已经落后于地球表面的转速。

研究人员在查看数据时发现,同样的事情似乎在20世纪70年代初也发生过。这很可能表明地球内核存在加速和减速来回振荡的70年周期。这种变化表现在一天的长度(地球自转)上的微小变化(几分之一秒)。因此,从某种意义上来说,内核是在“振荡”而非“自转”。



在新疆塔里木盆地的“深地塔科1井”

地幔在熔化? 软流圈研究有新发现

地壳下面是地幔。地壳与上地幔顶层共同构成了岩石圈。岩石圈之下是软流圈,它坚固但有韧性,它可弯曲和流动。当炽热的岩石从地球深处上升到地表时,地幔将发生对流。一些炽热的岩石在洋中脊和其他构造边界下熔化。在存在熔岩(岩浆)的地方,地震波在穿过“液体”时往往会减慢速度。

据2月6日发表在《自然·地球科学》杂志上的另一篇研究,美国得克萨斯大学奥斯汀分校领导的研究团队利用地震数据检查了地幔的状态,结果在地壳下方发现了一层新的处于部分熔融状态的岩石层,这有望为解释地球板块运动带来新思路。

研究人员发现,这个岩石层位于地表下方约150公里以上,是软流圈的一部分。

美国《发现》杂志报道称,一些头条新闻使用了诸如“熔岩层”或“潜伏的隐藏熔岩层”之类的短语,但情况并非完全如此。研究中提出的层是部分熔融的,这意味着它很可能大部分是固体,但散布着一些重要的岩浆,研究人员没有说多少,但可能有20%的岩石层是液态岩石。

5月30日,深地塔科1井,工程师在检查钻机运行状况



科普

「入地」工程之难 绝不亚于「上天」

“上天、入地、下海、登极”是人类认识自然和挑战自然的四大壮举。以大陆科学钻探为主的“入地”工程是获取地下实物信息的唯一手段,其难度绝不亚于“上天”工程。

受困于地壳岩石阻隔,人类对地球内部知之甚少。若想对地球内部结构和物质成分进行探测,最直接、最有效和最可靠的方法是向地球纵深打一口科学钻探井,将人类的“视距”向地球内部延伸数千千米甚至上万米,进而一探究竟。

1970年,由苏联科学家主导的科拉超深钻孔工程启动,其中最深的的一个钻孔SG-3超深孔1986年3月达到11300米。与此同时,其他国家也开始了在这方面的探索,例如美国的罗杰斯1号孔(9583米,1974年)和德国的KTB井(9101米,1994年)。

1996年,国际大陆科学钻探计划(ICDP)正式成立以来,更多国家开始参与制定并组织实施科学钻探,加入到国际大陆科学钻探计划中来。

2018年6月2日,由我国自主研发的万米钻机“地壳一号”正式宣布完成“首秀”:以完钻井深7018米创亚洲国家大陆科学钻井新纪录,标志着中国成为继俄罗斯和德国之后,世界上第三个拥有实施万米大陆钻探计划专用装备和相关技术的国家。2020年,我国成功钻探8882米深的轮探1井并获得油气战略发现,成为当时亚洲陆上第一深井。今年3月,我国再次成功钻探9396米深的亚洲最深水平井果勒3C,拓展油气勘探深度迈向9000米级超深层,具备向万米特深层进军条件。

(新华社 科技日报)