

人类将首次打穿地壳地幔边界

新闻眼

来自美国、英国、中国等12个国家的30名科学家近日乘坐“决心”号,准备在印度洋西南亚特兰蒂斯浅滩,进行大洋钻探科

考活动,尝试人类历史上首次打穿地壳与地幔的边界。为何要钻探壳幔边界,有哪些科考意义?本期应知为你解读。

小百科

你了解地球构造吗?

地壳 地球从内到外分为:地核、地幔和地壳三层。地壳是地球的表面层,也是人类生存和从事各种生产活动的场所。

地幔 是地球的中间层,厚度约2865公里,主要由致密的造岩物质构成,是地球内部体积最大、质量最大的一层。地幔分

地核 是地球的核心部分,位于地球的最内部。半径约有3470公里,主要由铁、镍元素组成,温度非常高,约有6680

整个地壳的平均厚度约为15公里,这与地球平均半径6371公里相比,仅是薄薄的一层。人类目前主要的科研钻探也集中在地壳这一层。

为上地幔和下地幔。地幔和地壳的分界面是莫霍面。“决心”号将要尝试钻探的最深处就是这一可能存在的莫霍面。

摄氏度。地核的密度很高,平均密度约为每立方厘米10.7克。地核的质量占整个地球质量的31.5%,体积占整个地球体积的16.2%。

专家释疑

如何进行选址?

钻探地址位于西南印度洋中脊、面积约25平方公里的亚特兰蒂斯浅滩,这是一处研究地球壳幔转化的理想构造窗口。科学家曾在亚特兰蒂斯浅滩成功打过两个深钻孔。“决心”号将在亚特兰蒂斯浅滩的北部

边缘新钻一个1300米的孔。新孔将与以前的两个孔组成一个断面,以便今后开展横向的火成岩、变质岩与构造的层序对比研究,检验洋壳的磁性条带异常特征,并调查地球深部的生命活动。

会影响地球安全吗?

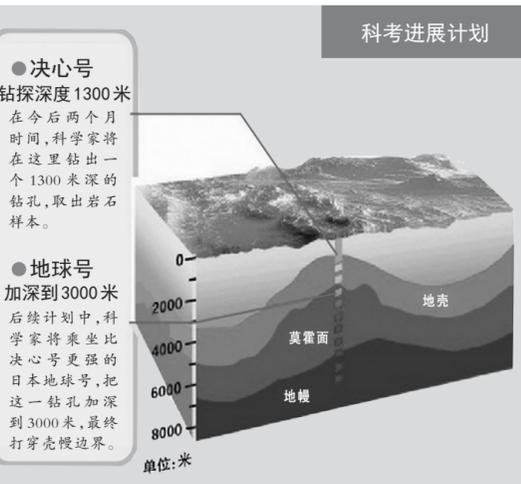
针对人们普遍关心的钻探活动是否会引发地震、海水倒灌等问题,有专家表示,钻探只是打穿地壳和地幔的接触面,也就是莫霍面。相比地壳的空间尺度和地质作用的规模,钻探工程可以施加的影响是微不足道的,不可能引起火山爆发。

另一方面,钻头的深度到了岩浆层(大陆地表下约30公里,大洋地表下约6公里)。即便到达,钻头也会融化在1200摄氏度高温的岩浆层。地球有各种各样的断层和裂隙,一些自然断层的裂隙深度比钻探的深度大得多。因而,钻探就相当于拿根大头针在冰面上

戳一下。对于是否会引发海水倒灌,专家认为,海洋钻探是一种使用普遍的工程行为,它被用于勘探能源矿产、金属矿产、科学研究等,有一套较成熟的技术。此次钻探相比其他钻探,只是深度更大而已,海水倒灌的担忧毫无必要。

此外,大西洋、太平洋等大洋都有一个大洋中脊,是地壳不断张裂、拉开的地方,不断有地下水、岩浆涌出来,海水也会不断地充入这个生长的裂隙中,这也许可被称为海水“倒灌”。这种极大尺度的地质作用过程,是人类任何规模的工程活动都不能比拟的。

打穿地壳为哪般?



钻穿壳幔边界意义何在?

和探索外太空一样,探索地球内部是人类探索未知世界的重要一步。大洋钻探犹如打入海底的岩石探针,科学家由此可获得更多的岩石样本,从而探索地球演化和发展的过程,并且也能获知地下有无生命,了解地球上生命的起源和演化,帮助人类预测自己的未来。

论证新假说

本次大洋钻探是国际大洋发现计划的第360航次,致力于检验“在慢速、超慢速扩张洋脊下方的莫霍面代表了地幔的蚀变边界”的假说。

传统理论认为,大洋下地壳由辉长岩组成,与地幔之间被莫霍面分开。但最新假说认为:在慢速或超慢速扩张洋脊下方,地震波很难准确反映出下洋壳内部的岩性变化。因为,海水渗入到地幔后,与橄榄岩发生反应,橄榄岩在反应过程中降低了地震波速,变得和下洋壳辉长岩的地震波速相近。因此,莫霍面也可能是蚀变的橄榄岩和未蚀变的橄榄岩之间的界面,而不是壳幔边界。

推动地震研究

地球的地壳和地幔类似于鸡蛋的蛋壳和蛋清,人类对地壳和地幔的分界面以及地壳内部的岩石组成、温度结构的了解并不充分。这次的钻探活动将会获取很多直观参数,这将对未来地质学以及地球物理学研究产生直接的推动作用。人类对自己脚下地球的认识仅限于地表和有限的地表下地壳的1万米深处。如果能进行更深入的认识,会对人类预测和预报地震具有很大的帮助。尽管以美国为首的主流科学家认为,目前地震是不可预报的。然而,如果能通过钻探获取从地壳到地幔不同层次的岩石构造和物质成分,或许能为人类理解地震并为未来预报地震提供科学参数。

或发现新能源

由于人口日益增多和人类消费的提高,地球表面和浅表地壳中的种种资源不断消耗,总有一天可能会枯竭和穷尽。因此,向地心深处探索也可能获取更多的资源。

1910年 克罗地亚地震学家莫霍洛维奇发现,地壳和地幔间有个不连续的分界面,即莫霍面。

1961年 科学家们首次利用动力定位技术打下了第一口科学钻孔,在墨西哥近海3558米水深处钻了5口深海钻井。

1964年 美国几个研究单位发起组成地球深层取样联合海洋机构,提出了深海钻探计划。

1968年 深海钻探计划开始实施,至1983年计划结束,“挑战者”号船完成钻探站位624个,实际钻井逾千口。

1970年 前苏联在科拉半岛进行科学钻探,最深的一个钻孔达12262米。

1985年 由于苏、德、法、英、日等国相继加入,深海钻探计划升级为国际性的大洋钻探计划。

1998年 中国加入大洋钻探计划,并作为第184航次主导者,于1999年在南海顺利实施中国海的首次大洋钻探。

2003年 国际大洋钻探计划转入综合大洋钻探新阶段。钻探船由一艘增加到两艘以上,钻探范围扩大到全球海区。

漫漫科考路

通信电磁辐射知多少?



近年来,随着移动通信事业的迅速发展和人们健康意识的不断提高,社会上有关基站电磁辐射纠纷的报道越来越多,电磁辐射逐渐成为人们非常关注的一个焦点话题。

了解电磁辐射限值

科学实验表明,过量的电磁照射对人体有一定的伤害作用,因此目前有许多国际的、国家的文件都规定了电磁辐射的人体安全限值。虽然这些文件在具体规定上有所不同,但大多数文件都使用相同的方法:使用基本限值和导出限值来给出电磁辐射限值。

基本限值是指判定人体对电磁场产生生理反应的基本量。基本限值适用于身体在场中的情形。人体暴露的基本限值通常以比吸收率(Specific Absorption Rate, SAR)来表示。

导出限值是指可以产生与基本限值相应的电场、磁场和功率密度值的值。由于基本量很难测出,所以大多数文件给出了电场、磁场和功率密度的导出(参考)限值。当暴露条件可以产生低于基本限值的SAR电流密度时,导出限值有可能被超出,换句话说,如果场强符合导出限值,那么就一定符合基本限值。导出限值适用于身体的存在不会影响到电磁场的情形。

暴露限值适用于工作人员或一般公众可到达的地点。因此,限制进入安全限值被超出的地区,可以起到遵守限值的作用。

在谈到基站发出的电磁波对人体的影响时,我国通常使用“电磁辐射”一词。在用语上,国外一般都称为“电磁暴露”或者“电磁照射”。如果我国也采用“电磁暴露”或者“电磁照射”用语

的话,可能会减轻对大众的心理压力。目前在有关的行标和国标的起草过程中,都逐渐使用了“电磁暴露”或者“电磁照射”的说法。

国际电磁辐射标准

国际上,有两大主流标准,一个是ICNIRP标准,它是国际非电离辐射防护委员会(The International Commission for Non-Ionizing Radiation Protection, ICNIRP)发布的规定,ICNIRP标准限值:在900MHz时,公众导出限值是450mW/cm²,职业照射的导出限值是2250mW/cm²。主要使用范围在欧洲、澳大利亚、新加坡、巴西、以色列以及我国的香港特区。

但是值得注意的是,在欧洲,意大利、卢森堡、瑞士和比利时使用了比ICNIRP严格的标准;俄罗斯名义上使用的是前苏联的标准,这一标准比我国的国标还要严格,但是由于俄罗斯使用的基站设备多来自欧洲,因此实际采用的是欧洲的体制,本国制定的标准并没有被认真执行。目前,移动通信商论坛(MMF)正在中国积极进行宣传活动,希望中国也能够采用ICNIRP标准。

另一个标准是美国的IEEE标准,IEEE标准限值:在900MHz时,公众导出限值是600mW/cm²,职业照射的导出限值是3000mW/cm²。主要使用范围在美国、加拿大、日本、韩国以及我国的台湾地区(准备采用ICNIRP标准)等。

我国电磁辐射标准

关于电磁辐射标准,我国目前的状况是多个相关的国家标准同时并存,几个部门同时又在制定或修

订类似的国标,包括:GB8702—2014《电磁环境控制限值》、GB12638—90《微波和超短波通信设备辐射安全要求》、GB10436—89《作业场所微波辐射卫生标准》、GB10437—89《作业场所超高频辐射卫生标准》、GB16203—96《作业场所工频电场卫生标准》。这些标准分别由原国家环保总局、卫生部 and 原机电部在80年代末和90年代初制定和发布。

当时我国移动通信才刚起步,随着社会的发展,政府部门和人民群众对健康、安全和环境保护有了新的认识和要求,加之科学技术快速发展和移动通信的普及应用,现在的国标已经暴露出电磁辐射标准限值不一致和测量方法不相同的问题。这种状况不能满足和适应当前社会发展和移动通信产业发展的需要。

我国以前使用的电磁辐射标准是GB8702—88《电磁辐射防护规

定》,它在30MHz~3GHz之间的公众导出限值是40mW/cm²。原来卫生部也制订了一个标准GB9715—88《环境电磁波卫生标准》,但是环保执法一般按照GB8702—88来进行。2014年,环境保护部发布了GB8702—2014《电磁环境控制限值》,同时宣布GB8702—88《电磁辐射防护规定》和GB9715—88《环境电磁波卫生标准》废止,但是新标准在通信频段的限值维持不变。

目前国际上存在多种电磁辐射标准的原因是非常复杂的,其中一个重要原因是为其他国家的设备进入本国市场制造技术壁垒,保护本国民族产业。在我国,迟迟不能制定(修订)新国标的主要原因也是由于各个行业和相关部门的利益之争。由于所处立场的不同,运营商和公众在对电磁辐射危害的理解上也存在差异。

作者系中国计量科学研究院 武彤



秦皇岛港煤四期 首创实时曲线监控系统

国家重点工程秦皇岛港煤四期首创的实时曲线监控系统,可以有效合理控制煤炭流量,大幅度提高作业效率,同时有效减少电能损耗,使单日故障停机次数降低75%、台时产量提高6.1吨/每小时、用电单耗降低1.5%吨标煤/万吨。

通过创新设备监管模式,首次研发出一套集实时监控、绘制曲线及自动打印功能于一体的“卸车安全操作动态监

控系统”。此系统采用电子皮带秤对物料连续自动称重,通过模拟量输入模块,采集皮带秤的瞬时流量数据,并在PLC中对数据进行计算和编辑。此外,还利用intouch上位机软件的历史趋势功能将皮带秤瞬时流量绘制成曲线图,该图以每一列车为单位,自动记录作业开始、结束时间、班次、流程号等相关信息。 王鑫阁 周星海

朱从国 郭建军