



科技日报 澎湃新闻

地球可能正在“漏气”。

近日,一篇发表在《自然》杂志上的研究显示,科学家在位于加拿大巴芬岛的火山岩里检测到了“惊人数量”的稀有氦同位素:氦-3,这一发现为“惰性气体正在从地核‘泄漏’”提供了有力证据。研究团队指出,在陆地上发现如此高含量的氦-3是一个重大发现。

除了氦-3,研究人员还在岩石中检测到了氦-4。相对来说,氦-4在地球上比较常见,而氦-3则更容易在宇宙中(除地球外)的其他地方被发现,再加上此次在巴芬岛发现的氦-3含量较高,地球神秘的核心以其“怪异的”行为再次让科学家感到困惑。

地球正在漏气?

神秘气体从地核『泄漏』

熔岩中的橄榄石“锁定”地核秘密

巴芬岛位于努纳武特地区,是加拿大最大的岛屿,也是世界第五大岛屿。美国有线电视新闻网(CNN)报道称,此次,研究人员首次在巴芬岛火山岩中检测到高比例的氦-3和氦-4。

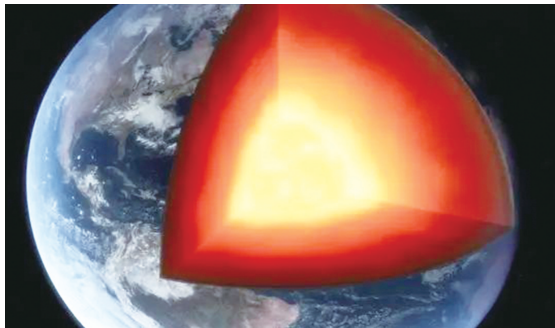
行星的组成反映了构成它的元素。2022年,发表在《美国地球物理联盟杂志》的一项研究就已指出,氦-3从地核中“泄漏”支持了一种流行的理论,即我们的星球起源于太阳星云,其中就含有氦-3元素。

新研究主要作者、美国伍兹霍尔海洋研究所地球化学家霍顿团队决定在此基础上更进一步。他们于2018年在巴芬岛进行了研究,调查了数百万年前格陵兰和北美分裂时喷发的熔岩,这些岩石可能包含关于“锁定”在地核和地幔中物质的信息。

霍顿表示,这里的每一块岩石都是有待发掘的珍贵的

“科学宝藏”。许多熔岩中充满了亮绿色的橄榄石。

每100万个氦-4原子中只有一个氦-3原子存在。而根据研究团队的测量,每克橄榄石晶体中约有1000万个氦-3原子。氦-3和氦-4的测量值比之前研究报告的要高得多,大约比地球大气中的比例高50倍。这表明,它们可能是在太阳系形成过程中从太阳星云“继承”而来的气体,在地球上的保存状况比之前想象的要好,这对于了解地球的形成及其深层内部尤其重要。



地核示意图(中心部分)

核聚变的燃料 在巴芬岛“泄漏”

氦-3是氦的一种同位素,只有一个中子。它是应用于核聚变反应的一种很有前途的燃料,氦-3也是地球的一种原始成分,研究氦-3有助于了解地核的关键过程,例如地球磁场的产生等,它在地球上生命的出现中发挥了重要作用。

但是,氦-3最初是如何进入岩石的呢?答案或许可以追溯到火爆炸,当它塑造宇宙时,也释放出大量的氢和氦。随着时间的推移,这些元素被“嵌入”到了星系的形成中。

科学家认为,大约46亿年前,一个由气体和尘埃组成

的巨大星云坍塌,形成了我们的太阳系。该星云中的一种气体是氦,它是宇宙中仅次于氢的第二丰富元素。随着地球的形成,在太阳风上流动的氦-3和氦-4被“困”在了正在冷却的行星的矿物中。随着较重的元素和矿物下沉到底部,这些被捕获的氦被输送到地球的核心,在那里它以原始形式被“锁定”。

地球不足以容纳一定数量的氦。任何没有被形成中的地球“捕获”的物质,或者后来随矿物在地幔中融化,抑或由于巨大的撞击而释放出来,最终都会渗入地表,或飘浮到太空中。因此,氦在

地球上相对稀少,氦-3更是如此。

然而,研究人员在巴芬岛的火山岩中发现了大量的氦-4和氦-3。研究人员表示,这表明熔岩起源于地幔柱,该地幔柱从地球深处升起,填补了地壳分裂期间产生的间隙。地幔羽流是极热岩浆的区域,羽流穿过地幔和地壳上升,可将地核中的氦带到地表,最终在巴芬岛“泄漏”。

霍顿表示,在火山喷发期间,岩浆中的绝大多数气体会逃逸到了大气中。因此,只有喷发前生长的橄榄石晶体“捕获”和保存了地球深处的氦。

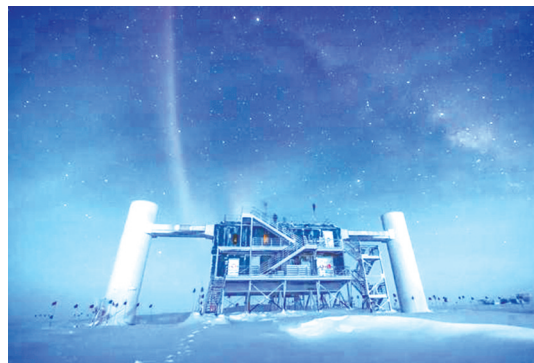
链接

南极“冰立方”探测到来自银河系平面的中微子

今年6月底,国际天体物理学合作项目“冰立方中微子天文台”的研究人员在《科学》杂志发表论文说,他们利用机器学习技术挖掘“冰立方”的观测数据,探测到了来自银河系平面的中微子信号。

中微子是一种不带电的基本粒子,在宇宙中大量存在,但极少与其他物质发生相互作用,难以探测。地球上绝大多数中微子由太阳与地球大气产生,相当少的一部分来自太阳系之外。理论上,宇宙射线撞击银河系中的星际物质会产生高能中微子,但其信号淹没在外来中微子的“背景噪音”中难以区分,这项研究中团队找到了具有统计显著性的信号。

“冰立方”位于南极的地下冰层中,主体是体积1立方千米的纯净



冰立方中微子天文台

冰块和数千个光学传感器。每时每刻都有大量中微子穿过地球,其中极少数会与冰块中的原子核碰撞,产生特殊的闪烁,光学传感器可以捕捉这些闪烁。

研究团队分析了“冰立方”在2011年5月至2021年5月之间记录到的约6万个高能中微子事件,与不同的理论模型对照,找到了来自银河系平面的中微子信号。银河系平面是一个

盘状平面,集中了银河系的大部分质量,这里的星际物质密度比其他区域更大,与宇宙射线相互作用产生的中微子也就更多。

这项成果有助于追溯宇宙射线的来源,并为研究银河系提供新的观测窗口。宇宙射线是速度接近光速的亚原子粒子,主要是质子和氦原子核,还有少量重元素原子核,其确切来源尚不为人知。(新华)

木星大气层中发现4800公里宽高速喷流

美国航天局官网日前发布新闻公报说,一个国际研究团队借助詹姆斯·韦布空间望远镜的观测发现,木星赤道主云层上方存在一个宽约4800公里的高速喷流,每小时移动速度约为515公里。

木星是一颗气态巨行星,以“动荡不安”的大气层著称。研究团队说,木星大气层中这一新发现,可以帮助天文学家更好地了解木星大气不同层的相互作用,以及韦布望远镜是如何“独家”追踪到这些特征的。

论文主要作者、西班牙巴斯克自治区大学研究人员韦索介绍,他们分析了韦布望远镜的近红外相机去年7月拍摄的图像数据。数据显示,这一高速喷流位于木星赤道主云层上方约40公里处、平流层下端,移动速度相当于地球上5级飓风持续风速的两倍。

韦布望远镜的近红外相机能对木星云顶上方25公里至50公里的高度进行更为深入的观测。在其他探测器或望远镜的常规近红外成像中,木星大气层这个高

度区间的成像通常看起来模糊不清,其赤道地区亮度增强。而借助韦布望远镜的近红外相机,就能分辨出这个地带更精细的细节。

研究团队说,木星赤道平流层的风和温度的模式复杂并且具有重复性,如果这个新发现的高速喷流的强度与平流层的振荡模式有关,那么在未来2到4年里,该喷流会发生很大的变化。下一步他们希望能借助韦布望远镜对木星进行更多的分析,以了解木星的这种喷流是否会随时间改变速度和高度。(新华)

专家:或1亿年前就“泄漏” 不会对人类造成影响

这项新研究支持了氦-3正在从地核“泄漏”的观点,但研究人员并不确定这一过程是从什么时候开始的。

霍顿表示,巴芬岛的熔岩大约有6000万年的历史,而地幔羽流的上升可能需要数千万年的时间。因此,他们在这些岩石中测量到的氦,可能在1亿年前或更早的时候“逃离”了地核。

不过,霍顿说,从地核“泄漏”的氦不会对地球造成任何负面影响。由于这种惰性气体不会与物质发生化学反应,因此也不会对人类或环境产生影响。

地核是碳和氢等元素的主要储存库吗?这些元素是否对于行星的宜居性非常重要?如果是,那么这些来自核心的元素在地球历史上的演变是否影

响了地球的演化? 这些问题仍有待科学家一一解答。

也许有一天,氦-3将成为一种足够有价值的潜在资源,以激励更多的探矿者在月球等其他星球上进行开采。与此同时,霍顿等科学家渴望了解地球上极其稀缺的氦-3的起源和影响,这可为理解我们脚下2900千米深处的神秘核心提供全新的视角。