

研究发现火星壳磁场可捕获太阳风离子

太阳风与壳磁场的相互作用引发了某种物理过程,使太阳风离子“钻进”火星壳磁场中,进而被火星壳磁场捕获,并在壳磁场中做漂移运动。同时,离子的漂移运动使得高能量离子倾向于分布在壳磁场内部,而低能量离子倾向于分布在壳磁场外部区域。

太阳风离子究竟能不能被火星壳磁场捕获?针对这个问题,我国学者联合国外学者开展了研究,并首次发现了火星壳磁场捕获太阳风离子的直接证据。该研究成果近日发表在国际权威学术期刊《自然·通讯》上。



图片来源:IC photo

火星表面分布着局部小尺度强磁场区

地球之所以宜居,一个重要原因就是,地球存在全球性磁场,即地磁场。

研究表明,地磁场较强、尺度较大、磁场环境稳定,这使得地磁场具有捕获太阳风粒子的能力。这些被地磁场捕获的粒子无法进入地球大气层,只能沿着磁力线弹跳,并环绕地球进行漂移运动。假如没有地磁场,太阳风就会不断轰击地球大气,使地球环境变得恶劣。

地球的“邻居”火星,就是一个典型例子。“火星当前没有像地球那样的全球性磁场保护,因此太阳风可以直接轰击火星大气,并剥蚀火星大气粒子致其逃逸,因而火星气候环境比地球恶劣得多。”中国科学院地质与地球物理研究所研究员戎昭金告诉记者。

不过,虽然火星缺乏全球性磁场,但火星表面(尤其南半球)广泛分布着局部的、小尺度的强磁场区。“这些磁场存在于火星岩石中,被称为‘壳磁场’,

可延伸至高达1000公里处的区域。”戎昭金说。

那么,火星的壳磁场能不能捕获太阳风粒子?戎昭金表示,要回答这个问题,就需要研究壳磁场能否捕获太阳风电子和太阳风离子。

由于电子质量非常小,易被磁场约束,因此火星壳磁场能捕获太阳风电子的证据早已被发现。但“太阳风离子能不能被壳磁场捕获”这个问题在科学界一直没有定论。

戎昭金表示,由于离子质量大、回旋半径大,而壳磁场空间尺度较小,因此离子在壳磁场中的运动轨迹非常不确定,这导致科学家一直未找到壳磁场捕获太阳风离子的确切证据。“甚至有科学家推测,火星壳磁场或许并不能有效捕获太阳风离子。”戎昭金说。

或可为分析天问一号探测数据提供指导方向

为了揭开谜团,来自中国科学院地质与地球

物理研究所的张弛博士与戎昭金以及魏勇研究员,联合瑞典空间物理研究所、北京大学、武汉大学等多家国内外知名科研机构 and 大学一起展开了研究。基于美国航天局的火星大气与挥发物演化任务(MAVEN)提供的科学数据,以及中国科学院地质与地球物理研究所行星物理学科组自主发展的火星壳磁场模型,研究团队在分析大量观测事件后发现,当MAVEN飞船穿越火星壳磁场区域时,有时会探测到离子能谱呈现出“先上升——后下降”的能量色散结构。“这一色散现象在地球磁层辐射带观测中普遍存在,是被捕获离子进行漂移运动的直接反映。”戎昭金说。

研究团队发现,当飞船穿越壳磁场区域时,其搭载的科研设备在时序上会记录到不同能量的离子,从而会显示出这些色散结构特征。经过深入解析,他们发现这些被捕获的离子并非来源于火星,而是来源于太阳风。“在这个高度上,火星离子成分主要是O⁺和O₂⁺。但我们发现,被捕获的离子成分主要为H⁺,而非O⁺或O₂⁺,因此我们判断H⁺来源于外部太阳风。”戎昭金解释道。

上述发现表明,太阳风与壳磁场的相互作用引发了某种物理过程,使太阳风离子“钻进”火星壳磁场中,进而被火星壳磁场捕获,并在壳磁场中做漂移运动。同时,离子的漂移运动使得高能量离子倾向于分布在壳磁场内部,而低能量离子倾向于分布在壳磁场外部区域。

该研究首次揭示了火星壳磁场在一定物理条件下能有效捕获太阳风离子。“这一发现有助于人类进一步认识火星空间环境,理解地磁场演化与太阳风的相互作用。同时,该研究对人类认识火星和地球的气候环境演变,以及地球生物演化等都具有重要科学价值。此外,该研究也能为后续分析我国天问一号的火星探测数据提供重要指导方向。”戎昭金说。

(据《科技日报》代小佩)

研究人员时隔60多年再次观察到罕见阿滕伯勒长喙针鼹



图据《都市快报》

英国牛津大学近日发布公报说,该校研究人员参与的国际团队最近在印度尼西亚独眼巨人山脉拍摄到阿滕伯勒长喙针鼹,这种罕见的卵生哺乳动物此前仅在1961年被科学家观察记录过一次。研究团队同时还发现了许多在科学上完全陌生的物种。

阿滕伯勒长喙针鼹是以英国知名纪录片制片人戴维·阿滕伯勒名字命名的一种针鼹。它是

目前世界上仅存的5种单孔目动物之一。单孔目动物是一类在进化上非常独特的原始哺乳动物,保留着卵生等许多近似爬行动物的特征。

阿滕伯勒长喙针鼹在世界自然保护联盟濒危物种红色名录中被列为“极度濒危”物种,此前从未在印度尼西亚巴布亚省独眼巨人山脉以外的地方被观察到。

为了再次找到这种动物,英国、印度尼西亚

等国研究人员组成的科考团队深入独眼巨人山脉,并在该地区部署了80多台跟踪摄像机。在森林里待了4周后,研究人员最终拍摄到阿滕伯勒长喙针鼹的珍贵照片。

研究人员表示,这是阿滕伯勒长喙针鼹首次被拍摄到,它此前被记录时并没有影像留下。澳大利亚博物馆研究所所长、哺乳动物学家克里斯托弗·赫尔根教授对该物种进行了鉴定。

“阿滕伯勒长喙针鼹有刺猬的刺、食蚁兽的鼻子和鼯鼠的脚。”领衔这项科考的牛津大学生物学家詹姆斯·肯普顿说,它看起来之所以与其他哺乳动物如此不同,是因为它是单孔目动物的一员,这类产卵哺乳动物大约2亿年前已经与哺乳动物进化树上的其他动物分离开来。

除了寻找针鼹,研究团队还对独眼巨人山脉的无脊椎动物、爬行动物、两栖动物和哺乳动物进行了全面评估,发现了几十种科学界完全陌生的昆虫、一种自2008年以来未被记录过的鸟类等。

目前,研究人员仅对收集到的部分材料进行了分类,预计未来几个月可能会发现更多新物种。研究人员表示,希望这项科考成果能凸显独眼巨人山脉“非凡的生物多样性”及相关保护需求。

(据新华社 罗国芳)