

月球磁场的信息竟藏在石头里

对于月球表面磁场的探测,起源于50多年前的阿波罗任务。自1969年11月降落在月球风暴洋的阿波罗12号开始,阿波罗14号、阿波罗15号以及阿波罗16号均开展了月表磁场测量,探测到不同着陆点表面磁场的磁感应强度从几纳特到300多纳特不等,月表磁场随着时间变化具有几十纳特的扰动,并且在月表和空间测量的磁场矢量随时间的变化具有趋势一致性。这些探测结果表明月球已没有全球内禀磁场,其表面磁场来自岩石剩磁以及太阳风和地球磁层的感应磁场。

因此,想要验证月表岩石的磁性,推断月球磁场的变化过程,需要对返回岩石标本进行直接测量。

目前发现的最年轻的月球岩石标本来自我国嫦娥五号在吕姆克地区采集的月海玄武岩。嫦娥五号任务带回了1.731千克的月表物质,包括玄武岩碎屑和角砾岩。根据一项发表在《科学》杂志上的最新研究成果,研究人员发现这些标本的年龄在19.63亿年至20.20亿年。嫦娥五号带回的年轻岩石的磁性有望检验近20亿年来月球古磁场的强度或终止时间。

月球磁场“地图”逐渐精细

从阿波罗任务时期,科学家就开展了绕月卫星在轨磁测以获得月面更大区域的磁场分布特征,这被称为全月面磁场测量。然而,阿波罗时期的绕月卫星只能测量到月球南北纬35度以内的月表磁场分布。此外,当时的卫星轨道高度较高,约为100千米,获得的月表磁场空间分辨率较低。

月球第一幅全球磁异常分布图是由1998年发射的月球勘探者卫星在距离月球约15至30

千米高度处测量完成的,随着探测区域的增大,更多的月表磁异常区被发现。通过对比月球的表面磁异常图和地形图,可以看出磁异常与地质特征没有清晰的对应关系,月表磁异常广泛而零散地分布在月球高地、玄武岩月海和盆地区域。只有在月球背面南部区域呈现出磁异常对应雨海、澄海等4个年轻的撞击盆地。

近几年,结合月球勘探者卫星和月亮女神探测器的大量高精度在轨磁测,科学家获得了网格间距达到0.5度的30千米高度处的月表磁异常数据。可以看出,月表磁场散布在月球表面,其中有十余处接近孤立磁异常,水平范围为几百千米的尺度,但是月表大部分区域的磁异常非常弱,不足1纳特。月球正面最强的两处磁异常分别位于风暴洋西部的赖纳尔伽马旋涡和笛卡尔山脉,月球背面的最强磁异常区位于南极——艾特肯盆地一带。

曾经拥有堪比地球的磁场

阿波罗15、16、17号任务带回了大量岩石标本,20世纪80年代科学家就对这些标本开展了古磁学测量。近10年来随着测量技术的进步,又开展了对相应标本的重新测量。

如果岩石中的天然剩磁主要为热剩磁,那么可以依据热剩磁磁化强度推算古磁场强度。

尽管月球岩石标本和磁性测量数据十分丰富,但是其磁化强度的来源仍然存在争议。

许多岩石标本都是经历过多次撞击的复杂角砾岩,即使没有经历撞击的标本在随宇航员返回地球的过程中也会受到磁污染。所以大多数月球岩石标本所反映的古磁场强度其实都有很大的不确定性。



月球表面岩石

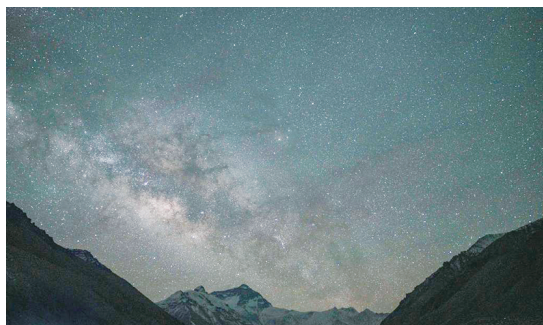
根据对月球返回岩石标本的测量结果,不同地质年代的岩石热剩磁反映了月球古磁场强度的显著变化。目前认为在42.5亿至35.6亿年前月球曾具有强度达到几十微特斯拉(μT)的偶极磁场,在约31.9亿年前古磁场陡降至 $4\mu\text{T}$,进入弱偶极场时代。

从30亿年前到20亿年前这段时期,由于缺乏岩石标本的磁性测量结果,科学家普遍认为该时期月球磁场强度上限不超过 $5\mu\text{T}$,在约8亿至19.2亿年前,月球古磁场强度可能降至 $0.1\mu\text{T}$ 以下。考虑到当前地磁场的平均强度约为 $30\mu\text{T}$,科学家推测,月球在36亿年前曾经具有与地球相当甚至更强的磁场。

(据《科技日报》姚硕 郭良辉)



银河观赏渐入佳季 科普专家详解人类如何探秘银河



珠穆朗玛峰上空的银河 新华社记者 孙非 摄

7、8月份是银河观测佳季。此时如果夜间天气晴好,人们抬头就可能看到一道横跨天际的乳白色光带,这就是银河。从古至今,“身在此山中”的人类如何探索银河“庐山真面目”?

中科院紫金山天文台科普主管王科超介绍,现代天文学家普遍认为,银河系是一个盘状的、带有旋臂结构的、密集的恒星群体,是宇宙数万亿个星系中的一员。但由于人类身处银河系中,始终无法看到银河系的全貌,对银河系的认识经历了漫长的过程。

人类对于银河系的科学认识,最早可以追溯到17世纪初。1610年,伽利略首次利用望远镜观察银河,发现银河是由大量恒星组成的。18

世纪末,英国天文学家威廉·赫歇尔自制一批望远镜观星,并首次尝试描绘银河系的形状和太阳在银河系中的位置。但在当时的观点看来,银河系是扁盘状的,太阳位于银河系的中心。

“下一位颠覆人类对银河系认知的,是美国天文学家埃德温·哈勃。当他在20世纪发现仙女座大星云是银河系之外的另一个星系后,人们才真正意识到,人类所处的银河系并非整个宇宙,只是宇宙无数星系里的一员。”王科超说。

进入21世纪,各国科学家继续尝试构建更精确完整的银河系“地图”。2011年起,我国自主设计的郭守敬望远镜开始先导巡天,天文学家为银河系重新画像,发现它比原来认识的大了一倍。2013年,欧洲航天局发射“盖亚”探测器,到2022年,其收集到的约20亿颗恒星数据形成了新的银河系多维地图。

“近年来,天文学家还综合利用各种探测数据,还原出银河系幼年和青少年时期的形成演化图像,重新描绘了银河系旋臂结构。随着人类认知边界不断拓展,对银河系的认识也在不断修正之中。相信终有一日,人类可以拨开云雾,绘出银河系的‘庐山真面目’。”王科超说。

(据新华社 王珏玲 朱筱)



韦布望远镜 拍到土星新照

近日,美国宇航局公布了一张由詹姆斯·韦布空间望远镜拍摄的土星照片。这张照片是由韦布望远镜的近红外相机于近日拍摄的,“让天文学家们为之着迷”。

研究人员在照片的文字描述中说:“在(韦布)望远镜观察到的这个红外波长下,土星本身显得非常黑暗,因为甲烷气体几乎吸收了落在大气层上的所有阳光。然而,冰环保持相对明亮。这让土星在新照片中看起来不同寻常。”

新照片还拍到了土星的三颗卫星——土卫二、土卫三、土卫四。天文学家对土卫二特别感兴趣。这颗土星卫星的冰壳下有一片液态水的海洋。NASA的卡西尼号探测器2005年就曾发现,土卫二南极附近的间歇泉会将水喷射到太空中。这一现象随后又被韦布望远镜观测到。

据《都市快报》