

月球,也许一直在地球的“怀抱”中

在一项研究中,研究人员分析了1996年至1998年期间在日地第一拉格朗日点3次收集的地球大气散逸层数据,确认了地冕(地球大气的最外层)观测结果:地球的大气层一直延伸到约63万千米的高度,相当于100个地球半径。这就意味着,月球也被包裹在地球的大气层中。

这一结论颠覆了以往人们对于地冕范围的认知:此前科学家估计地冕层约有9—10个地球半径高,月球距地球大气的最外层32—34万千米。

2020年以来,针对新一轮太阳活动峰年的到来,该研究团队还持续监测了太阳风及其对地冕的冲击作用。

“对大范围地冕的发现,进一步拓展了人类对行星大气构成和存在的认知,也拓展了对中心恒星与行星(如太阳与地球)大气相互作用的认知。”中国科学院国家天文台研究员平劲松表示。



1 超乎想象 地冕高度可达100个地球半径

地球表面包围着的大气被称为大气层,从内到外分别为对流层、平流层、中间层、暖层和散逸层。作为散逸层的一部分,地冕位于地球大气的最外层,一直延伸到行星际空间。

“该研究团队近年的空间观测发现,地冕层的高度最远可以延伸到100个地球半径,连月亮也不能置身其外。”平劲松指出,这一研究结论的关键依据,是美国国家航空航天局(NASA)和欧洲航天局(ESA)联合研制的太阳和日光层天文台SOHO,搭载的太阳风各向异性探测器SWAN载荷记录了太阳风和地冕氢气的互动数据,发现在距离地表63万千米的高度,依然存在太阳风与地球等离子体的相互作用。

他介绍道,地冕层主要散射来自太阳的远紫外线,自身还会发出微弱的紫外光线,但是同太阳辐射相比,地冕层发出的辐射微乎其微。地冕层的形状看起来有点像飞临太阳附近的彗星尾巴。

从构成成分上看,地冕层与地球大气其他层很不一样。例如,地冕层是以氢、氦原子和离子为主要成分的低密度气晕,而1000千米高度的地球大气层,主要由氮、氧、二氧化碳和水等分子,以及离子组成。此外,在地球下部大气和冕层之间,还存在等离子体层过渡带。

“大范围包裹地球的地冕,阻挡了吹向地球的太阳风,防止远紫外辐射直接到达地面,保护了地球这颗湛蓝星球的水圈和生物圈。换言之,这种带有磁场的类地行星的冕,为保护行星表面可能存在的生命环境和生命自身提供了支持。”平劲松说。

值得一提的是,对大范围地冕的发现意义重大,更为行星科学增加了新的研究内容。“这项发现向科学家提出了全新的有待探索的疑问。例如,在行星从量子聚集坍缩成行星进而演化的过程中,星冕从何时产生、如何稳定存在?又如,类地行星的冕和气体行星的冕,在成分、演化上有什么异同?”平劲松说。

2 与恒星冕迥异 地冕“寿命”仅几十天

不仅地球有冕层,太阳系中的金星、火星、水星和木星都有自己的行星冕。太阳作为一颗恒星也有自己的恒星冕,即人们熟知的日冕。

行星冕与恒星冕的区别很大。平劲松解释道,恒星,特别是如太阳这样年轻的恒星,在其最外层都存在一层比较厚的、很稀薄、密度极低的大气分层,这就是恒星冕。恒星冕的厚度可达几百万千米以上,温度可达几百万摄氏度或更高,能够完全电离其中的氢、氦原子,形成等离子体。恒星冕中主要是质子、高度电离的离子和高速的自由电子。这些带电粒子运动速度极快,以致不断有带电的粒子挣脱中心恒星的引力束缚射向外围,

形成恒星风。恒星冕中的气体源源不断地产生于底部的光球层,维持了恒星冕自身的存在。

“而行星冕中的离子会与恒星风质子进行电荷交换,导致其‘寿命’大约只有几十天,这也使得行星冕的大小范围受到限制。”平劲松强调。

由于上述区别,从天文观测角度,行星冕更难以被观察到,恒星冕的观测则更加容易。平劲松称,恒星冕不仅在光学波段有辐射,在射电波段也存在暴发辐射,因而可以在多个电磁波段被人类观测到。不过,行星冕也并非神秘到不为世人所见,科学家们也曾利用多种探测器,一睹了行星冕的“芳容”。

3 “屏蔽”紫外波段 地冕加大天文观测难度

地冕吸收了来自宇宙空间天体的紫外辐射,阻挡了科学家从地面或从行星空间利用电磁波的紫外、特别是中远紫外波段,去观测宇宙星辰的机会。

于是科学家另辟蹊径。“在这些波段,科学家只能借助飞行在地冕中高层或在其之外的紫外望远镜,如设置在日地系统的拉格朗日点,来规避地冕对紫外波段的吸收干扰,开展天文观测。”平劲松表示。

在人类探测地外生命的历程中,一项重要的任务就是寻找“第二个地球”。

通常在光学波段,天文学家是通过系外行星遮挡比其大的中心恒星的光度变化,来搜寻适宜人类居住的天体。平劲松介绍:“因为地冕的存在,科学家会在系外行星遮挡中心恒星时,在紫外波段监测与氢、氦原子密切关联的特定波长的紫外电磁波辐射吸收,来判定地冕的存在和尺寸,进而推定系外行星被保护的状况和其上存在生命的概率。”

除了紫外波段和光学波段,利用地冕以及类地行星冕能够辐射数千米到数十米波长的无线电电磁暴信号特性,科学家可以借助非常灵敏的地面无线电装置,通过搜寻、监测系外行星在这个波

段的电磁波辐射,来寻找更多的系外类地行星候选天体。

尽管地冕的存在给天文观测造成了一定的阻碍,但幸运的是,地冕为人类观测其自身留下了一扇窗。

“它们会吸收太阳远紫外波段氢和氦的电磁波辐射,受到辐射激发的氢、氦原子和离子会发出微弱的紫外辐射,从而可以被远离地球的探测器看见。”平劲松说。

此次研究的地冕数据,就是来自于1995年发射升空的SOHO搭载的太阳风各向异性探测器SWAN。该探测器绕太阳公转并对太阳展开研究。此外,它还能测量来自地冕的光线。令人惊讶的是,这批数据是SOHO于1996年至1998年间获取。因而,这项最新研究发现被戏称“迟到了二十年”。

我国嫦娥三号月球探测器于2013年底发射升空并成功降落至月球正面之后,也曾“看到”过地冕,并证实了介于电离层和磁层之间的地球“等离子体层”的存在。嫦娥三号携带了观测地球外层大气等离子体层的紫外望远镜,监测到了地冕随着时间变化的“倩影”。

据新华网

金星云层中有能让生命演化的区域

金星异常的温度和压力,使得它对于任何类似地球的生命生物来说,都如同炼狱一般。但是据外媒近日消息称,天体生物学家最近发现,在金星的云层中,可能存在一个能进行光合作用的区域,而非在其表面。这一研究表明,金星云层中有一个可以让生命演化的场所。

当人类的探测器有能力前往探索金星后,关于这颗行星的任何幻想几乎瞬间烟消云散——它的环境非常严苛,对地球生物来说是个不折不扣的“炼狱”。但之前研究也发现,金星大气层某一部分的气压与温度却与地球非常类似,因而一直是科学家极感兴趣的对象。不过,金星大气也有令人匪夷所思之处,其比地球大气层更为厚重浓密,上层大气中的云能以每秒100米的速度移动,几乎是金星缓慢自转速度的60倍。而地球最高风速也只有自转速度的1/10到1/5左右。

此次,美国加州理工学院波莫纳分校的研究人员最新进行的一项计算研究发现,金星大气中可能存在一个能进行光合作用的云层。金星周围原本是一层厚厚的硫酸云,其实无法维持生命生存,但硫酸云也拥有一些优势——它们会散射或吸收大部分照射到金星上的有害紫外线,这与地球上臭氧层的保护作用类似。目前认为,只有一种紫外线(UV-A)能够穿透硫酸云,且该类型的紫外线也被硫酸云层消耗掉了80%—90%。

研究人员进一步发现,金星大气中的某些物质可能会被中和,而不是完全由硫酸构成的,这种中和物质,例如硫酸氢铵,远比科学家此前认为的更有利于大气中水的存在。与此同时,金星上还有另一种满足光合作用所需的能量来源,即来自金星本身的热量。研究人员发现,来自金星底层的热辐射,足以给光合作用提供动力,哪怕在金星背对太阳的那一面,也可以实现。

这意味着在金星较低云层中的某些区域,光合作用会持续地进行。在地球上,海洋热液喷口附近接收到的阳光能量水平极少,但喷口的热能被认为是太阳能量的替代来源,因此存在一些以光合作用为主要能源的生命形式。同理,在金星上这个过程应该也有进行的可能。现在,以寻找潜在生命形式为目标的天体生物学家越来越对金星的云层感兴趣。

据新华网

贝壳仿生玻璃问世 未来手机屏不怕碎

加拿大麦吉尔大学科学家受软体动物贝壳的启发,开发出了更加坚固的玻璃。被撞击时,这种玻璃不会破碎,而是像塑料一般具有韧性,未来或具有广泛应用前景,比如改善手机屏幕等。

钢化、层压等技术可以强化玻璃,但成本高昂,一旦表面损坏就不再起作用。研究人员表示,在高强度、韧性和透明度之间做好权衡是制造新型材料的关键。

麦吉尔大学生物工程系副教授艾伦·欧利希从大自然中汲取灵感,创造了一种类似珍珠贝中的珍珠层一样的新型玻璃和丙烯酸复合材料。新材料不仅比普通玻璃坚固3倍,而且抗裂性也提高5倍以上。

“珍珠贝既有硬质材料的刚性,又有软质材料的韧性,两者兼而有之。”欧利希解释说,“新材料由像粉笔一样的硬块组成,上面覆盖着具有高弹性的软蛋白质。这种结构可产生非凡的强度,使其比构成它的材料坚韧3000倍。”

研究人员用层层玻璃薄片和丙烯酸复制了珍珠贝的珍珠层,制造了一种非常坚固但不透明的材料,制造过程容易且成本低廉。接着,他们进一步使复合材料具有光学透明性。

麦吉尔大学博士后研究员、研究论文主要作者阿里·阿米尼说:“通过调节丙烯酸酯的折射率,我们使其与玻璃无缝混合,形成真正透明的复合材料。”

下一步,他们计划结合智能技术来改进玻璃,使玻璃可以改变颜色、力学性质和导电性等。

据新华网