



据报道,在炎热的夏日,来上一瓶冰镇啤酒真的是沁人心脾,大快人心之事。当天文学家喝上了冰凉的啤酒,头脑清醒了,便能更好地揭开宇宙的谜团。所以在这样的时刻,酒精与宇宙之间的关系似乎变得前所未有的和谐。

## 太空酿酒厂:宇宙到处都是酒精? 几乎无处不在

所以,如果我告诉你宇宙中到处都是酒精,大概你也不应该感到太过惊讶。在弥漫于恒星之间的宇宙星际气体中,研究人员发现酒精成分几乎无处不在。为什么会是这样?我们应该发射一艘飞船去那里采集样本带回来吗?

围绕我们四周的化学元素反映了宇宙和其中恒星演化的历史。在宇宙大爆炸之后不久,初生的宇宙逐渐降温,质子开始形成。质子是氢原子的核心,也是构建其他更大质量元素的基础。

那些质量更大的元素,一直到铁,基本都是在恒星核心的核反应过程中产生的,比如我们的太阳此刻就在不断产生大量的中子。而质量比这更大的元素,比如铅和金,都只能在恒星最终消亡时的剧烈爆炸中形成。

在弥漫宇宙空间的星际物质中,大约88%的原子是氢原子,10%的数量是氦原子,剩下的2%左右则主要是碳和氧,再其余的化学成分含量都是极低的。

每一个乙醇分子,也就是通常说的酒精,是由9个原子构成的,包括2个碳原子,1个氧原子

和6个氢原子,一般的化学式是C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>O。就像整个宇宙变成了一个巨大的酿造厂,那里有合成酒精所需要全部原料。

### 星际酒精

恒星之前的广袤空间被称作恒星际空间,其中弥漫着很多星际气体和尘埃。猎户座大星云或许是最有名的代表了。那里是距离地球最近的恒星新生区域,在最好的情况下肉眼可见,距离我们大约1300光年左右。

但是,当我们更多的人将注意力放在猎户座星云绚丽的色彩的时候,其实那里却并非星际酒精产生的地方。这些明亮的地方往往是恒星新生区,大量新诞生的恒星温度很高,释放强烈紫外辐射,这会摧毁其周遭的分子结构并让新的分子结构难以形成。

相反,你需要关注的是那些昏暗的尘埃云区域,只有在远处恒星的照耀之下才发出些许反光。这里的气体尘埃温度极低,一般在摄氏零下260度左右,这仅比绝对零度高了10摄氏度左右,因此这些区域的物质活动都

相当缓慢。

另外,这里的物质密度也低得惊人。在地球上的海平面高度,大气平均密度大约是每立方米体积内有3乘10的25次方个分子,这是3后面跟着25个0,一个巨大的数字。而在普通商业航班的飞行高度上(大约1万米),这一数值将下降到大约1/3,约为1乘10的25次方个分子。如果我们被扔出飞机外,我们将会感到呼吸严重困难,但从绝对值上看,其实这里的空气仍然是很多的。

现在我们来对比一下前面提到的星际物质,那里的平均物质密度大约是每立方米100,000,000,000个粒子(不用说了,11个0),并且常常会比这还要少。因此,在这些地方,原子和原子之间相隔较远,发生反应的机会较低。但一旦发生反应,那么这些分子被高速撞击拆散解体的可能性也会比较低一些。

比如说,如果一个碳原子和一个氢原子遭遇,它们可以组成形成一类三价官能团:次甲基(CH),这种物质性质非常活泼,因此在地球上的环境里它是很难长久存在的,而是形成后就很快

会被破坏掉,但是在星际物质里,这种物质却很常见。

类似次甲基这样的分子一旦有机会与其他原子或分子接近,便会借此机会结合并形成更加复杂的分子。有时候,远处恒星的紫外辐射会摧毁这些大分子,但这样的作用有时候也会让这些大分子分解为一个更小的组件并重新结合,事实上增加了合成的大分子的多样性。

### 煤灰和烈酒

当然,要想合成乙醇这样有多达9个原子构成的复杂大分子,而且是在这样低温且超低物质密度的环境下,一定是需要极其漫长的时间的——绝对要比在地球上酿酒的时间长得多。

但是在这些区域也有一些外来的有利因素存在。那就是其他的一些有机分子,那些分子不断聚集,形成细微尘埃颗粒,有点像烟囱里排出的煤灰。在这些颗粒表面,化学反应速率要高效的多,因为被它吸附的各种分子原子之间的相对距离大大缩短了。

因此,在这些低温且“煤灰”遍布的区域,大量越来越复杂的有机物大分子不断形成。我们是怎么知道这些的?光谱观测。光谱观测技术能够通过吸收线分辨出这些区域存在的不同分子成分,比如水,二氧化碳,甲烷,氨,还有不少的乙醇。

当然必须要提醒一句,我前面说了“不少的乙醇”,看到这里时,你的脑海里必须时时牢记宇宙的广袤无垠。即便在星际尘埃中乙醇含量比较高的区域,其含量一般也不超过千万分之一。假设你能够坐在一艘飞船里,带上你的酒杯想去采集一杯“宇宙之酒”,沿途将周围的酒精都收入你的杯中。那么,要想集满一杯酒,你大约需要飞行50万光年,这已经远远超出了银河系的范围。

所以,总的来说,宇宙中存在着数量惊人的酒精成分。但由于宇宙极其广袤,物质密度极低,要想真正喝到“宇宙啤酒”难度还是比较大的。非常遗憾,或许等到太阳毁灭的那一天,你都没办法集满一杯能喝的酒。吃货们,真是抱歉啊。

## 月球如何诞生? 科学家最新理论将颠覆传统观点

据报道,教科书中提及月球是形成于火星质量大小的星球碰撞地球时形成的,但是最新证据对该观点提出质疑,研究人员认为月球以新的方式诞生。

### 质疑“忒伊亚星球理论”

1973年12月13日,宇航员哈里森·施密特(Harrison Schmitt)在月球“宁静海”区域行走至一块岩石,当时,他向指挥官尤金·塞尔南(Eugene Cernan)汇报称,这块岩石拥有较小的滑动轨迹,一直延伸至山丘,这块岩石从山坡滚落留下了痕迹。随后他在这块岩石上采集了一些样本。

施密特从这块岩石上凿取部分样本,之后他使用耙子刮掉岩石表面上的岩石粉末,凿取一块岩石样本将其命名为“橄长石76536”,它具有一定的历史研究意义。

这块岩石及其它月球岩石样本,将揭晓月球是如何形成的,在过去的40年里,教科书和科学博物馆无数次地讲解了月球是如何形成的,普遍观点认为,月球形成于胚胎地球和类似火星的岩石星球之间的灾难性碰撞。这颗岩石星球被命名为“忒伊亚(Theia)”,其命名源自诞生“月之女神塞勒涅”的希腊女神忒伊亚。科学家猜测,忒伊亚星球猛烈撞击地球,撞击碰撞非常快,导致两颗星球同时融化,最终,忒伊亚星球的残骸冷却凝固,形成现今我们所看到的月球。

但是近年来科学家对“橄长石76536”和其它月球、火星岩石样本进行测量,对“忒伊亚星球理论”提出了质疑。在过去5年时间里,一系列研究暴露出一个问题:“忒伊亚星球理论”作为权威性理论,这种巨大碰撞假说无法与相关证据相匹配。如果忒伊亚星球碰撞地球,之后形成月球,

那么月球是由忒伊亚类型物质构成,但是月球并不像忒伊亚星球,也不像火星,就月球物质的原子结构而言,它几乎和地球完全一样。

面对这一差异性,月球研究员寻求新的理论来理解月球是如何诞生的,最明显的解决方案也可能是最简单的,同时,最新理论也对理解早期太阳系提出了更多挑战:第一种可能是或许忒伊亚星球形成月球,但是忒伊亚星球物质几乎与地球物质相同;第二种可能是该碰撞过程彻底混合了任何事物,均质化全异团状物质和液体,就像使用面粉摊薄饼一样,这可能发生在一个非常高能级的碰撞过程,或者产生多颗卫星的系列碰撞,之后多颗卫星结合在一起;第三种解释将挑战我们对行星的认识,有可能现今的地球和月球经历了奇特的变形,疯狂的轨道变化显著改变了它们的旋转,并影响了它们未来演变。

### 四种方式形成月球

当前月球形成主流理论遭到质疑,科学家们提出了其它月球形成观点,目前共有4种月球形成理论:大型碰撞;“索内斯蒂亚(Synestia)”;小卫星和双碰撞过程。

大型碰撞理论形成于上世纪70年代,是指一颗叫做“忒伊亚”的火星大小岩石星球与年轻地球发生碰撞。此次碰撞形成盘状残骸,最终合并形成月球。近期研究发现了该理论的矛盾性:大型碰撞事件表明,月球应当是由类似忒伊亚星球物质构成,然而月球地质化学研究显示,月球是由类似地球的物质构成。

“索内斯蒂亚(Synestia)理论”是指原始地球拥有充足能量,可以蒸发两个天体,形成一个叫做“索内斯蒂亚”的新宇宙天体

结构,旋转的炽热残骸云彻底混合了忒伊亚和地球的物质,从而形成一个具有完全相同地质化学成分的地球-月球系统。

小卫星理论显示,月球并非形成于一次大型撞击事件,每次月球大小碰撞体形成残骸盘,最终合并形成一颗小卫星。连续碰撞逐渐增加小卫星数量,所有小卫星最终结合形成月球。

双碰撞过程可能是最简单的月球形成理论,该理论显示忒伊亚与年轻地球构成物质相同,这种可能性很大程度上挑战了我们对行星系统形成的认知。

### 关于忒伊亚星球理论的坏消息

为了理解地球最重要的日子发生何种变化,将有助于分析太阳系的早期阶段,45亿年前,太阳被炽热、环形残骸云包围,恒星形成元素盘绕在新生太阳周围,并逐渐冷却,历时万古时代,在一个我们无法理解的过程中,逐渐形成团状物质,形成微行星,之后逐渐形成体积较大的行星。这些岩石天体猛烈频繁碰撞,并且彼此汽化,这是一个难以形容残酷的“台球地狱”,地球和月球逐渐形成结构。

为了形成当前的月球结构大小、旋转和远离地球的速度,我们最佳计算模型表明,任何与地球发生碰撞的天体,都应当具有火星体积大小。任何更大或者更小的天体将产生比我们看到更大的角动量,同时,一个更大的抛射运动将抛出更多的铁元素进入地球轨道,形成月球的铁含量比现今更多。

之前对“橄长石76536”和其它月球岩石样本的地球化学分析进一步支持该理论,他们发现月球岩石可能源自月球岩浆海洋,这种环境仅形成于一次大型天体碰

撞。橄长石可以漂浮在岩浆海洋之上,就像是冰山漂浮在南极洲海面。基于这些物理约束,科学家推测月球可能形成于忒伊亚星球残骸,但这过程存在一个问题。

追溯至早期太阳系,当岩石星球碰撞和蒸发,它们的成分混合在一起,最终形成不同区域。越接近太阳,其表面温度越高,较轻元素很可能升温并逃逸,最终残留较重的同位素(具有额外中子的变种元素)。当逐渐远离太阳,岩石星球可以保持较多的水分,并保持较轻的同位素。正因为如此,科学家能够检测天体的混合同位素,从而鉴定分析太阳系从何而来,这就像带有一定口音的话语可透露出他的家乡所在地。

这些差异非常显著,可用于分类行星和陨石类型,火星的化学成分完全不同于地球,例如:通过测量3种不同氧同位素比率,火星表面上的陨石可以很容易鉴别。2001年,瑞士研究人员使用先进质谱分析法重新测量了“橄长石76536”和其它30多个月球样本,他们发现这些样本的氧同位素与地球没有区别,此后,地球化学家研究了地球和月球上的钛、钨、铪、铷和钾和其它很难识别的金属元素,结果显示这两颗星球几乎完全相同。

这对于忒伊亚星球理论是个坏消息,如果火星与地球、忒伊亚存在显著差异,那么月球也和火星差异较大,如果它们是相同的,则意味着月球一定是由地球的熔化部分形成,阿波罗任务采集的岩石样本与物理学所坚持原理存在直接冲突。

美国加州大学戴维斯分校行星科学家萨拉·斯图尔特(Sarah Stewart)说:“这一‘规范模型’正处于危机之中,当前虽未被完全推翻,但是已遭到科学界的严重质疑。”