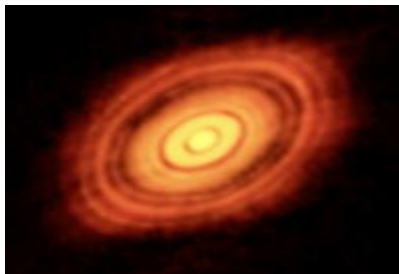
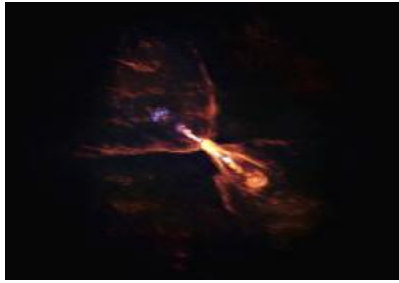


这或许是地球曾经的模样——

行星“起点时刻”被拍到了!



行星从何而来?这听起来像是一个早已知道答案的问题。但一直以来,天文学家始终渴望捕捉到行星形成的“起点时刻”——也就是炽热气体凝结成坚实矿物的时刻。

而就在今年7月,在一篇发表于《自然》杂志的研究中,天文学家宣布首次在一个年轻的行星系统中,捕捉到了这一关键的转折时刻。

太阳系的起源

想要知道他们看到了什么,我们得从自己的太阳系说起。

大约45亿年前,一团巨大的气体和尘埃云在自身引力的作用下坍缩,形成了年轻的太阳。太阳的引力吸引了大部分物质,而剩下的物质则在它周围形成了一个旋转的扁平盘状结构——原行星盘。

这个盘就像是一个行星“工厂”。其中,

尘埃与气体逐渐凝结成固体物质。随着时间的推移,这些物质不断相互碰撞、合并,形成更大的“星子”。再经过数百万年的演化,星子继续聚集,最终形成了岩质行星(如地球),甚至是气态巨行星(如木星)的核心。

这就是太阳系起源的故事,听起来很清晰,对吧?但问题在于——我们无法亲眼见证这一切。

太阳系中最早的固体物质

我们对太阳系形成与演化的了解,大多来自对一种地外岩石样本——球粒陨石的研 究。这些陨石其实是小行星的碎片,自太阳系诞生以来几乎没有发生过大的变化。它们就像“时间胶囊”,封存了早期太阳系的原始物质。

精确的放射性计年表明,包裹在球粒陨石中的富钙铝包体(CAIs)是太阳系中最早的固体物质。因此,富钙铝包体出现的时刻也被视为太阳系历史的“起点时刻”。然而,我们至今仍不清楚:这些物质是如何、何时、又在何处形成的。

除非我们能时光倒流回到过去,否则弄 清楚这些谜题的唯一办法是把目光投向宇宙,去寻找那些与年轻太阳系类似的系统。

另一个“太阳系的诞生”

过去,天文学家已经观测到许多原行星 盘,但它们多数至少有100万年的历史,已经进入了下一个演化阶段了。这些原行星盘 的温度,远低于形成富钙铝包体所需的高温 条件。

在最新的研究中,天文学家将望远镜 瞄准一颗距离地球约1300光年的原恒 星——HOPS-315。天文学家认为,太阳系中 的富钙铝包体,正是在类似HOPS-315这样 的阶段形成的。换句话说,HOPS-315正处 在类似太阳系“刚出生”时的阶段。它正在 从周围的巨大物质包层中不断地吸积物质。 幸运的是,它的包层并非完全封闭,这使 得天文学家有机会可以观测到包层内的恒 星及其原行星盘。

HOPS-315是一颗新生恒星,周围环绕 着一个原行星盘。这个盘由气体和尘埃组 成,会吸收来自恒星的光而升温,然后再以 不同波长的光重新辐射出去。天文学家通过 分析这些吸收和发射的光的波长,就能判断

原行星盘中有哪些化学成分。除了原行星 盘,新生恒星在形成过程中也会喷射出高速 气体流——我们称之为喷流。图中橙色部分 是一氧化碳的分布,蓝色部分则是一氧化硅 喷流。

用两台望远镜,看见行星的开端

2023年3月和9月,天文学家使用韦 布空间望远镜(JWST)上的中红外仪(MIRI) 和近红外光谱仪(NIRSpec),对HOPS-315 进行了观测。他们在光谱中发现了以气态形 式存在的一氧化硅,以及结晶硅酸盐矿物的 信号。同时观测到气态一氧化硅和结晶硅酸 盐并存的状态,标志着原行星盘中的气体正 在逐渐冷却、凝结成固体。这正是行星的起 点时刻!

不过他们必须确认这些信号确实是来 自原行星盘,而非来自HOPS-315的高速喷 流。于是,天文学家又在2023年11月,借助 阿塔卡马大型毫米/亚毫米波阵列望远镜 (ALMA)进行了高分辨率的毫米波观测。

JWST的红外数据表明,一氧化硅的运 动速度约为10 km/s,而ALMA观测到的喷 流速度却高出十倍。两者相差一个数量级, 说明红外观测到的一氧化硅并非来自喷流。 进一步分析表明,这些红外信号来自距离恒 星不足2.2个天文单位的区域——正好对应 太阳系中小行星带的范围。

此外,理论上,喷流的成分应该与它所 起源的原行星盘相似。但ALMA的数据却显 示喷流中气态一氧化硅的含量远低于预期。 这意味着盘中有一部分气态一氧化硅已经 凝结成固体矿物。

这是人类首次在太阳系之外,直接观测 到气体向固体转化的过程。虽然这次没有直 接探测到富钙铝包体,但在光谱中发现的气 体和固体特征,与理论模型预测的富钙铝包 体在太阳系里形成时所应存在的条件高度 吻合。因此,HOPS-315打开了一个窗口,让 我们有机会探索太阳系中最古老的固体究 竟是如何形成的。

未来,天文学家还将寻找更多类似 HOPS-315的年轻原行星盘,去验证行星“起 点时刻”的普遍性。而这次发现已经证明:凭 借JWST与ALMA的力量,我们终于有能 力,不再只是想象行星的诞生,而是真正看 见它的开始。

来源:科普中国



曾被列为第九大行星的冥 王星,如今已被从太阳系行星名 单中除名,身份降格为“矮行 星”。这颗曾经风光无限的天体, 到底经历了怎样的评级变动?

被发现的那一年, 全世界为它鼓掌

1930年,美国天文学家克萊 德·汤博发现一个微弱移动的光 点,这个新天体被命名为Pluto (冥王星),也成为太阳系第九大 行星。它的名字源于罗马神话的 冥府之神,缩写PL还巧妙纪念 了资助人 Percival Lowell。

质量测算的更新, 打破了早期印象

当初,科学家误以为冥王星 质量与地球相近。但1978年,伴 星“冥卫一”的发现,使得冥王星 真实质量得以测算——它仅是 地球的0.2%,比月球还小六倍。 从20世纪90年代起,更多冥王 星大小的天体陆续在柯伊伯带 被发现,原以为独一无二的它, 突然有了不少邻居。

一颗新天体改变了游戏规则

2005年,天文学家发现阋 神星(Eris)这个新天体的质量和 体积,甚至超过冥王星。这引发 激烈争论:如果冥王星是行星, 阋神星也要算?那以后还会有更 多类似天体加入吗?

为避免行星名单无限膨胀, 国际天文学联合会(IAU)决定统 一规则——2006年,新的行星 三标准正式发布:1. 环绕太阳运 行;2. 具备近似球形的流体静力 平衡形态;3. 能清除轨道邻近区 域其他天体。

新身份下的冥王星,依旧独具魅力

冥王星虽然被重新归类为矮行星,但这 并非贬低,而是认知的深化。2015年,“新视 野号”飞掠冥王星,带回了意想不到的惊喜: 心形冰原、巨型冰山、大气层……还有可能 存在地下海洋。冥王星展现出超越体型的 复杂与活力,它仍是探索太阳系奥秘的重要 一环。

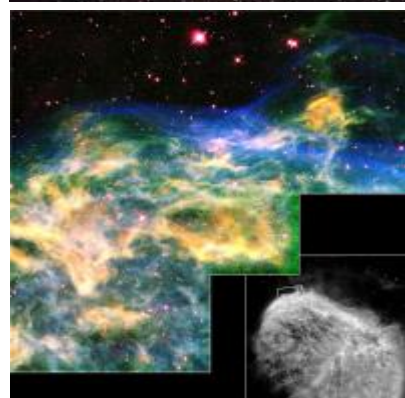
冥王星降级的背后,是我们对太阳系 认知的扩展与演化。标准变了,不代表它不重 要了,它用自己的方式,继续“发光发热”,在 遥远而神秘的轨道上,记录着我们仰望宇宙 的脚步。

来源:科普中国

被太阳系行星「除名」,冥王星究竟「做错了」啥?

被恒星“吹”出来的奇观——

眉月星云的前世今生



视,我们可以看到赫歇尔所描述的景象。 如果使用相机拍摄,则会显示出更完整的 星云。它呈现为一个椭圆形,目视看到的 仅仅是其中的一小部分。眉月星云的照片 会让人联想到超新星遗迹或行星状星云, 但它其实是一个特殊的发射星云,由沃尔 夫-拉叶星WR 136的星风塑造而成。沃 尔夫-拉叶星是一种高质量、高温、寿 命较短的特殊恒星,通常形成于恒星演化 的晚期阶段。它们通过持续的、高速的星 风抛失大量物质,质量损失率可达太阳的 千倍以上,每年能抛出相当于十分之一 个太阳质量的物质。

天文学家估计,WR 136目前的年龄约 为470万年,在沃尔夫-拉叶星中已经算是 高寿了,预计它将在几十年内以一场壮丽 的超新星爆发结束自己辉煌的一生。届时 WR 136自身的物质将会与眉月星云混合在 一起,抛洒到星际空间中,这些物质将会成 为孕育新恒星、新行星,甚至新生命的“种 子”,眉月星云也将迎来新生。

来源:科普中国

眉月星云(Crescent Nebula),也称 NGC 6888、Caldwell 27,是一个位于天 鹅座方向的发射星云。它的直径约为 25光年,距离我们约5000光年,亮度 为7.4星等,以其独特的形状、绚丽的 色彩吸引了广大天文爱好者的目光。

眉月星云因呈现出弯弯的、形似眉 月的纤细弧状结构而得名。它位于天 鹅座的脖颈处,赤经为20h12m06.54s, 赤纬为+38°21'17.8"。在北半球中 纬度地区,最适合观测眉月星云的季节 是夏季和秋季——5月中下旬,它在 天黑后不久从东方升起;9-10月的时 候,天一黑,它便处于上中天的位置 附近;次年2月,它和太阳几乎同时落 下,但仍可在黎明时的东方天空看到 它。

英国天文学家威廉·赫歇尔(William Herschel)在1792年9月15日发现了 这个形状独特的星云。他将其描述为 “一个8等的双星,有一条微弱的朝南 的乳状射线与之相连,长8角分,宽 1.5角分(A double star of 8th magnitude, with a faint south-preceding milky ray joining to it, 8' long and 1.5' broad)”。赫歇尔提到的双星是 HD 192182和BD+38 3946B,亮度分别 为7.2星等和10.5星等,相距约13角 秒。

使用搭配了O III滤镜的望远镜目