
最古老的彗星形成于120亿年前

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/40424.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

最古老的彗星形成于120亿年前。

近一年前，全球天文学家将众多望远镜对准了一颗高速掠过太阳系的明亮光点——3I/ATLAS 彗星，这是人类在太阳系内观测到的第三颗星际天体。在随后数月的观测中，科研人员测得这颗直径2.6千米的天体正以每小时22.1万千米的速度横穿太阳系。

一个核心疑问始终悬而未决：3I/ATLAS究竟源自何处，更准确地说是，它诞生于哪个宇宙年代。



3I/ATLAS彗星艺术想象图。图片来源：NSF/AUI/NSF NRAO/M.Weiss

6月22日发表于《自然》的一项研究给出答案——3I/ATLAS形成于120亿年前。借助美国国家航空

航天局（NASA）的詹姆斯·韦布空间望远镜（JWST），科研团队精确测定了这颗彗星的化学成分，判定它诞生于宇宙早期银河系的一片恒星形成区。该发现让人类得以窥见其他行星系统的构成，并对比其与太阳系的差异。

美国密歇根州立大学的Darryl Seligman表示，精细解析星际天体的化学构成，是多年来天文学家梦寐以求的事。如果未来能对更多同类天体开展同类观测，将彻底改写我们对星际彗星，乃至恒星与行星形成全过程的认知。

新生恒星周围的尘埃与气体汇聚形成行星，残留的碎屑会被高速抛出母星系统。3I/ATLAS由小行星撞击地球最后预警系统（ATLAS）率先发现。它并非首个勾起科学家好奇心的星际闯入者，但却是迄今体积最大、亮度最高的一颗。此前两颗星际天体分别是2017年发现的1I/Oumuamua、2019年发现的2I/Borisov，二者亮度微弱，直径均不足1千米。

论文第一兼通讯作者、NASA戈达德太空飞行中心的Martin Cordiner表示，3I/ATLAS异常明亮，使其成为理想的观测目标。2025年12月，Cordiner团队连续两天使用JWST观测这颗彗星，累计采集71分钟的观测数据。望远镜将彗星气态彗发发出的红外光拆解为几千条不同波长光谱，由此破译出它独有的化学指纹。

观测前，我们完全无法预判会得到何种结果。Cordiner说，但很快他就意识到，相较于太阳系常规彗星、小行星，3I/ATLAS不是略有差异，而是成分特征截然不同。

受阳光加热后，3I/ATLAS向外喷发水蒸气、一氧化碳、二氧化碳，甚至镍、铁等金属蒸气。有两个同位素特征彻底暴露了它的古老身世，同位素即质子数相同、中子数不同的同种元素原子。

第一，这颗彗星的碳12与碳13比值远高于太阳系内所有天体。宇宙中，大质量恒星剧烈爆发会持续累积碳13。3I/ATLAS的碳13含量极低，说明它诞生于宇宙早期，彼时大量恒星尚未演化到发生超新星爆发的阶段。

第二，这颗彗星富含半重水，即水分子中的部分氢原子多携带一个中子。这类水分子更容易在早期宇宙低温大质量恒星形成区普遍存在的强辐射环境中生成。

新西兰坎特伯雷大学的Michele Bannister介绍，此前研究人员仅依靠3I/ATLAS的运行轨道与速度，推算其年龄介于30亿至110亿年之间。如今有了独立的化学同位素证据，这颗天体起源于远古宇宙的结论基本得到证实。它比太阳系还要古老，是人类目前观测到最古老的彗星。

德国于利希超级计算中心的Susanne Pfalzner补充道：这颗彗星‘宇宙元老’的身份也证明，宇宙大爆炸后仅20亿年，就已经出现了构成行星的基础物质。她说，即使性能顶尖的望远镜也无法直接观测远古恒星系统中彗星大小的天体，这些远道而来的星际天体，是证明这一演化阶段真实存在的唯一实物证据。

目前人类仅发现3颗星际天体，但Seligman认为，这足以说明星际天体在银河系中数量极多，会不断闯入太阳系。科研人员预测，薇拉·C·鲁宾天文台开启为期10年的全天巡天观测后，有望发现50颗以上星际访客。NASA计划最早2027年发射的近地天体巡天探测任务，也将大幅提升人类对这类星际访客的探测能力。

现阶段针对3I/ATLAS的全新观测结论，为天文学家提供了迄今最完整的参考，用以判断其他行

星系统的物质构成与形成环境。

我们总认为太阳系在银河系中独一无二，它也是目前人类已知唯一具备宜居条件的行星系统。但每多观测一颗星际天体，我们就能更清楚地知道，宇宙其他区域诞生宜居行星、孕育生命的可能性究竟有多大。Cordiner说。（来源：中国科学报 王方）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41586-026-10771-6>

作者：Darryl Seligman 来源：《自然》

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发