



银河系(资料图片)

据美国国家航空航天局(NASA)官网近日消息,天文学家使用哈勃太空望远镜,首次精确测量了地球与宇宙中最古老天体系统之一——球状星团 NGC 6397 的距离。

最新测量表明,134亿岁“高龄”的 NGC 6397 距离地球 7800 光年。7800 光年意味着什么?银河系直径为 10 万光年,地球距离银河系中心 2.6 万光年。从银河系或宇宙尺度来看,NGC 6397 真可算得上是地球在银河系后院的一位近邻。

那么,问题来了。为何在地球周围会有如此年老的一个星团?宇宙膨胀不会让它远离地球吗?星团内的所有恒星年龄都一样吗?天文学家又是如何测定天体年龄呢?

宇宙“考古”何必走远 银河系后院就可以

与地球共动的球状星团

抱团取暖并非人类的专利。成千上万甚至数十万颗恒星聚拢在一起,形成外貌呈球形的恒星集团,它被称为球状星团。因为被引力紧紧束缚,星团内的恒星高度地向中心集中。越靠近它的中心,恒星越密集。

有喜欢抱团的,自然也有喜欢松散的。球状星团和疏散星团是银河系里两种主要的星团。球状星团比较年老,一般有 100 亿年以上的历史,疏散星团相对年轻。

“不管是哪一种星团,它之所以叫星团,都暗含一个假设,即这个团块里所有的恒星都是在同一个时间产生的,原则上我们认为它们应该具有相同的初始化学成分,不同的演化轨迹主要反映了不同的质量。”国家天文台副研究员李海宁说。

通常人们会认为,宇宙大爆炸之初产生的物质,随着宇宙膨胀不断向外扩散和远去。离地球非常遥远的天体往往年纪比较大。比如一个天体距离地球 100 亿光年,它发出的

光走到地球需要 100 亿年的时间,可想而知它的年龄至少有 100 亿年。

那么为何在地球周围会有非常年老的星团,宇宙膨胀没有让它们远离地球吗?在李海宁看来,这一点也不奇怪。

她解释,天文学上有一个概念叫共动。事实上,地球不是太阳系中心,也不是银河系的中心,更不是宇宙爆炸的起点。当银河系形成以后,银河系本地有一些非常年老的物质,地球和它们一块随着宇宙的膨胀一起膨胀,这是共动的一种体现。

“关于宇宙是否存在中心或者宇宙中心在哪仍是个未知数,我们所在的位置只是宇宙当中很普通的一个点,跟其他任何一个地方是一样的。”李海宁说,如果宇宙膨胀速度非常快,而且大致上比较均匀的话,可以认为每个地方应该都有最早期的那些物质和信息,包括银河系附近也有。所以,并不是离地球近的就一定是年轻的物质。

在银河系里寻找“宇宙化石”

现有理论认为,宇宙年龄大致为 137 亿年。为了探索宇宙起源和演化进程,人们选择把目光投向距离地球非常遥远的天体。因为距离地球越远,意味着天体年纪越老。与之相关的研究被称作是远场宇宙学。

然而遥远的天体光芒相对暗弱,对观测技术和设备的要求很高,观测难度很大。受观测技术和设备所限,目前对大于 100 亿年前后可视物质的形成,即第一代恒星形成和星系形成的历史知道得很少。

既然往远处看难度很大,而且在银河系地球周围就有接近宇宙年龄的天体,那是不是可以在近处进行宇宙“考古”呢?答案是肯定的。

“相对于传统的观测远距,在银河系内寻找‘化石’来研究宇宙演化的方法称之为近场宇宙学。”李海宁说。一些非常古老的天体,保留了许多宇宙婴幼儿时期的重要信息,天文学家亲切地称它们为“宇宙化石”。

事实上,古老地质年代的地球以及在其上生长着各种生命的情景早已消逝,但科学家可通过对化石的研究,为生物的起源和演化勾勒出合理的图景。同样,对于宇宙演化进程,也可以通过寻找类似的“宇宙化石”来进行研究。

恒星年龄是个重要参数

研究“宇宙化石”,进行宇宙“考古”,经常需要测量恒星的年龄。李海宁介绍,测量年龄主要有 3 种方法,即赫罗图、测“同位素”法、星震法。

天文学家将恒星的光度以及表面温度共同标识在一张图上,便形成了赫罗图。这是天文学家研究恒星演化的必备工具,能让科学家对恒星进行“年龄普查”。李海宁说道,恒星一生中的大部分时间都处于主序带上,通过观测它在赫罗图主序带上的位置,再与理论给出的模型相比较,能推断出它在主序上已经演化了多久,从而给出它的年龄。

地球上的考古,为了解某个器物的年龄,会采取测碳同位素的方法。事实上,在测量天体年龄时也有类似的方法。李海宁举例道,测量出恒星光谱后,每一条谱线会对应某一个元素。对谱线进行分析,可以推断出恒星里含有多少的铀、钍等放射性元素,进而通过衰变元素的丰度比来判断恒星的年龄。“根据恒星演化理论,就能够通过两种放射性核素的含量比值推算出这颗恒星的年龄。”

星震法,是探测距离比较近的恒星内部的脉动特征,再跟相关的理论模型去比较,从而比较准确地判定它演化到什么阶段。结合它的质量,就可以推断出它的年龄。

但精确确定恒星年龄不简单,这 3 种方法也各有长短。李海宁表示,随着盖亚卫星观测数据的释放,以及凌日系外行星勘测卫星(TESS)开始全天观测,我们将能够获取银河系恒星更多、更准确的距离和星震学数据,从而更好地确定它们的年龄。(唐婷)