



“速逃星”:宇宙中神秘莫测的旅者

中国科学院云南天文台 郭彦君

编者按:

在浩瀚无垠的宇宙舞台上,星辰如沙,而早期速逃星(Early-type Runaway Stars)则是这片星海中最神秘莫测的旅者。它们如同被宇宙巨手猛然掷出的飞镖,以令人咋舌的速度划破寂静的虚空,留下一道道耀眼而短暂的轨迹。这些星辰大多诞生于银河系的繁忙角落,或许是某个密集星团或星云的心脏地带,却在某种未知力量的推动下,挣脱了原有的引力束缚,踏上了孤独的流浪之旅。



何谓“早期速逃星”?

化学物质在燃烧时,物质中不同的温度、元素会呈现出独特的光谱和颜色。因此天文学家通过对天体的光谱分析,就能知道这个星体的元素组成及有效温度。根据有效温度的高低,天文学家将恒星光谱分为O、B、A、F、G、K、M以及R、N和S型。

通常,O、B、A型这些有效温度较高的星被称为“早期型星”,有效温度较低的K、M型星称为“晚期型星”。

其余称为“中间型星”,大约30%的O型星和5%-10%的B型星,通常以大于30-40 km/s的本动空间速度在银河系中运动,差不多是火箭速度的1000倍,远超过大部分恒星正常的运动速度。这些星星就是所谓的“速逃星”。速逃星,或者称之为“宇宙中的急速逃亡者”,是一种特殊的恒星,它们不像大多数恒星那样稳定地围绕银河中心运动,而是以很高的速度,迅速离开它们的诞生之地。

为何早期速逃星如此重要?

速逃星的形成机制研究对我们理解超新星爆炸模型、特殊双星系统、双星演化等具有重要意义。速逃星的形成机制主要可以归结为两种。一种是双星超新星图景,当两颗恒星靠得非常近时,就会结合成为一个相互绕转的双星伙伴。

在这对伙伴中,当质量更大的恒星在经历非对称核坍缩超新星爆炸时,其伴星会被抛射出从而形成速逃星。此外,在密集的星团中,星星们如同社交舞会上的参与者,不断地互相穿梭交错。在这种高密度的环境中,多体系统的复杂相互作用可以意外地将某些星星推出原本的舞台,成为穿越银河系的独行侠。

LAMOST全称为“大天区面积多目标光纤光谱天文望远镜”,又称“郭守敬望远镜”,是由中国科学院国家天文台承担研制的我国自主创新的、世界上口径最大的大视场兼大口径及光谱获取率最高的望远镜,可以获取大量光学光谱。

Gaia为盖亚全天空体测量干涉仪(Global Astrometric Interferometer for Astrophysics)的简写,是欧洲空间局最重要的项目之一,它的问世将人类的天体测量精度大幅提升,也将为解决与银河系的起源、结构和演化历史有关的一系列重要问题提供所需的数据。

基于最新观测设备获取的大量样本数据,速逃星的面貌也在天文学家的眼前更加清晰。在过去的观测研究中,已有一些速逃星被发现但是多数样本缺乏一致性视向速度的测量信息,本次发现的229颗早期速逃星是目前已知基于Gaia天测

数据速逃星研究中,具有一致性视向速度且数量最大的样本。

视向速度在天文学中通常也被称为径向速度(V_r),是指物体(如天体)在观察者视线方向上的运动速度。这一速度分量反映了物体朝向或远离观察者的动态特性。视向速度、切向速度、共同构成了空间速度,对于研究天体的运动规律、探索宇宙的结构和动力学特性具有重要意义。而投影自转速度可以用于推断天体的真实自转速度。

根据这批样本的投影自转速度和空间速度分布,研究人员发现,在该样本中,大部分速逃星具有较小的投影自转速度和空间速度,但几乎没有同时具有较大的投影自转速度和空间速度的速逃星。这一特征可能与速逃星的形成途径密切相关。

研究人员进一步探究了速逃星样本在银河系中的空间位置分布,发现大多数速逃星可能位于银河系薄盘内。通过对该样本中具有多次视向速度测量值的速逃星进行轨道分析,研究人员还发现了两颗可能是速逃星双星的样本,其轨道周期分别为40天和61天。

结语:速逃星在研究银河系结构和超新星爆炸等前沿课题中扮演着重要角色。接下来,研究人员还将基于这些更具统计意义的参考样本,继续研究速逃星的起源。随着天文观测技术的不断进步和数据分析能力的持续提升,我们将有能力去穿透星际尘埃,捕捉那些遥远星系最微弱的光芒,将海量的天文数据转化为揭示宇宙奥秘的金钥匙。终有一天,速逃星的奥秘将被我们逐一揭开,成为连接恒星演化、星系动力学乃至宇宙大尺度结构的关键桥梁。

出品:科普中国
监制:中国科普博览

中秋佳节,月圆人团圆,从古至今,中秋节历来有赏月的习俗。在和家人一起赏月的时候,你有没有想过,这轮明月背后藏着哪些秘密?

中秋节的月亮会比平时更大吗?

一年之中通常会出现12到13次满月,中秋满月只是其中之一,它的大小、亮度遵循月亮变化的一般规律,与其他月份相比并无特殊。

不过,月亮确实有大小之分,月球围绕地球的轨道是椭圆形,如果发生满月时,月球刚好运行到近地点附近,那么此时的满月就是最大满月,而运行到远地点附近时发生的满月,就是最小满月。根据测算,最大满月会比最小满月大约14%,但是亮度可以比最小满月亮30%。只不过,肉眼是无法识别出月亮大了一些还是小了一些的。

今年中秋是十五的月亮十六圆,在中秋后的第二天,也就是农历八月十六这天,我们迎来了2024年度的第二次超级月亮,同时也是本年度的最大一轮满月。

我们在月亮上看到的“人脸”是怎么回事?

很多人在抬头赏月时,会觉得满月表面的黑斑看上去酷似一张“人脸”。

对于这张“人脸”,天文学家曾认为这里是一片海洋,因此称它为“风暴洋”。

一开始,科学界普遍认为,这张“脸”是月球历史上最大的一次小行星撞击事件形成的,而后又发生了一些小规模的小行星撞击,形成了类似眼睛等人脸特征

天上那轮明月背后的秘密

小陨坑。

不过进入21世纪,科学家们通过探测器得到的观测数据绘制了这张“人脸”的高清图,发现这张“脸”的边缘并不像以前认为的那样是圆形,而是呈多边形,其夹角为120度左右。

如果是小行星撞击,那么产生的应该是圆形或椭圆形陨坑,因此科学家们提出一种新的解释,这张“人脸”可能源于月球早期的火山喷发。

月球的年龄究竟多大了?

月球何时诞生一直是个争论不休的问题。

科学家认为,月球是在一颗火星大小的行星撞击地球并将物质喷射到太空后形成的(先把物质喷射到太空,随后形成环,再吸积成球)一个巨大的熔岩球“甩”到太空后形成的。当该物体的岩浆表面冷却并凝固时,形成了被称为钻石的硅晶体。由于它们对高温和恶劣环境的适应能力,这些晶体仍然在月球上存在,并且可以用来识别月球年龄。

在最近的研究中,有科学家们通过从月球带回的晶体扫描分析后发现,月球的年龄比之前认为的要“老”4000万年,达到446亿岁。

月球上到底有没有水?

很多年前,人们认为月球上是没有水的,直到21世纪初,新探测技术的出现,让科学家们终于确认,月球上确实存在水。

不过,科学家们说的月球“水”可不是我们喝的“水”,除了混合在表面风化层中的少量水冰外,主要是指矿物里的水分子或者羟基,在一定条件下才能转化为我们喝的水。

今年7月,我国科学家在分析嫦娥五号带回的月壤时发现含水矿物——ULM-1,标志着科学家首次在返回的月壤中发现了分子水,揭示了水分子和铵在月球上的真实存在形式。

随后,今年8月,我国科学家经过3年的深入研究和反复验证,提出一种利用月壤大量生产水的全新方法。利用这种方法,一吨月壤将可以产生51-76千克的水,相当于100多瓶500毫升的瓶装水,基本可以满足50人一天的饮水量,有望为未来月球科研站及空间站的建设提供重要设计依据。

月球环形山是怎么形成的?

曾经,很多科学家们认为月球上的环形山主要是火山喷发引起的,毕竟,那些坑这么圆,附近也没见到陨石什么的,更重要的是,如果坑坑洼洼的月球是撞出来的,那么咱们地球怎么几乎没有?

但后来,科学家们慢慢发现,火山不可

能形成那么巨大的坑,不会有辐射状的喷射物堆积痕迹,更重要的是,在目睹了舒梅克-列维9号彗星撞击木星例子后,大家终于相信小天体的撞击有如此强大的破坏力。

如今,我们已经完全确信月球上绝大多数环形山都是陨石撞击形成的,地球上也是,太阳系中其他固态天体上也是。

不过,依然有少部分月球环形山是火山或者其他不明原因造成的,比如希吉努斯环形山和艾娜月坑。

专家支持:刘茜 北京天文馆研究员、科普作家

来源:科普中国

