

# 看清宇宙中微弱的光 却看丢了一万多亿个星系

◎本报记者 刘志伟

深邃的宇宙星星点点,这些来自天体的光芒有强有弱,有些肉眼可见,有些就连大型天文望远镜都无法看清。但正是这些暗弱的微光,刷新了人们对于宇宙中星系总量的认知。

1月14日,据美国国家航空航天局(NASA)官网报道,一个国际科学研究小组在研究了“新视野”

号对最暗弱天区长时间的观测结果后发现,宇宙中星系的数量可能仅有几千亿个,而不是之前利用哈勃太空望远镜的观测结果推测的两万亿个。相关研究结果发表于《天体物理学》杂志。

这一研究发现颠覆了我们的认知,为什么前后数据的差异会如此巨大?科学家如何计算出宇宙中星系的总量?带着这些问题,科技日报记者采访了华中科技大学物理学院教授邹远川。

## 新视野号 为科学家打开了新视野

两个探测器,却得到了完全不同的结果。科学家对于宇宙星系数量的探测主要采用哪些方式?对星系数量的估计,最直接的方式就是数数。比如斯隆巡天项目(SDSS),就是对240万个星系进行逐一观测。邹远川说,当然,这个数字远不是宇宙中所有星系的数目。首先,它没有对所有的方向进行观测;其次,亮度比较暗弱的星系也没有包括在内,这些星系亮度较低的原因,要么是距离太远,要么是星系本身太小。但这些小星系,反而占了星系总量的绝大多数。

所以,要得到宇宙星系的总量,必须得把那些非常暗、无法直接观测到的星系都计算在内。此前,哈勃太空望远镜正是采用这种办法,

得到了两万亿的结论。邹远川说,它指向了一个没有任何已知源的天区,对这一区域进行了长达数月的观测,发现了那些非常暗弱星系的光。这些光以背景的形式出现,科学家将这些背景光通过复杂的模型计算出星系的数目,并假设其他方向方向的星系数目也类似,就得到了两万亿这一结论。

尽管哈勃太空望远镜功能强大,也部署在太空中,但它仍是环绕地球运行,无法直接探测到宇宙中部分太遥远、太微弱的光源,也就不能了解这些光是不是星系发出的,更是由多少个星系发出的。

为此,人类通过发射远离地球的人造卫星,甚至试图让探测器飞出太阳系,去探测这些光

芒的源头。

2006年1月19日,美国“新视野号”发射升空,它的主要任务是探测冥王星及其最大的卫星卡戎(冥卫一),以及位于柯伊伯带的小行星群。

在此次研究中,研究人员正是利用“新视野

## 计算星系数量的唯一方法

为何科学家仅通过光度就可以计算出星系数量?是否还有其他方式?事实上,对一个天体对象的探测,无非就是两种方法:一个是引力,一个是电磁波。邹远川说,针对星系数量的探测,特别是占星系总量绝大多数的小星系,引力的作用几乎体现不出来,因此只能通过电磁波。从这个意义上说,对星系光度以及背景光的测量是唯一的方法。

不过,也可以通过测量不同波段的光,来进一步对星系数量做出更准确的限制。

邹远川介绍,根据恒星的演化规律,我们知道不同质量的恒星会发出不同强度的光。通过测量得到光的强度,就能反推出恒星的总质量,进而可以粗略地知道每个星系的质量,并得到星系的数目。

但是星系发出的光,只占仪器所观测到的光的一部分,还有其他光也可能被计算在内。比如,太阳系中非常稀薄的尘埃,就会反射太阳光。邹远川说,之前哈勃太空望远镜之所以得到了两万

亿对冥王星和柯伊伯带最暗弱天区进行长时间、不间断观测的结果,确定了宇宙背景光亮度,该结果为模糊的未知星系数量设定了上限,表明宇宙中星系的数量只有几千亿个,而不是之前认为的两万亿个。

亿,就是因为被反射的太阳光这部分无法完全扣除。

哈勃太空望远镜绕地球飞行,而地球在太阳系中距离太阳较近,尘埃反射的太阳光相对较强,便让科学家高估了所有星系发出的光的强度。

邹远川表示,此次研究人员能够获得这一观测结果,正是利用了“新视野号”距离太阳相对较远、尘埃反射的太阳光较弱、星系光线干扰较小的优势。

“新视野号”在位于冥王星之外、大于40个天文单位(即40倍日地距离)时拍摄了宇宙中最暗的几处天区。研究人员发现最暗的区域比哈勃太空望远镜所观测到的区域还要暗10倍。研究人员推测,哈勃太空望远镜的观测结果中多出来的部分,就是源自太阳光的反射,不应被认为是星系发出的光,由此得出了宇宙星系数量只有几千亿个的结论。

目前,“新视野号”已经完成主要任务,往更遥远的宇宙深处飞去,最终或将飞离太阳系。

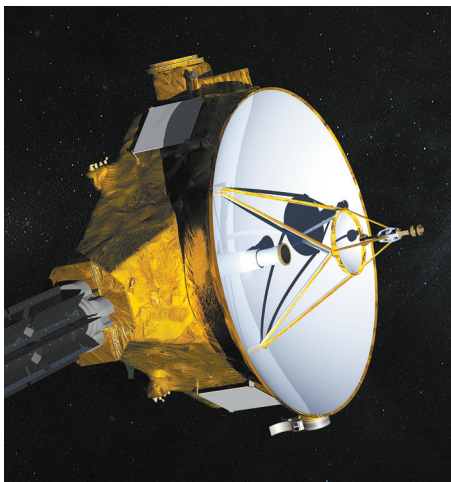
## 少了这么多星系不会影响宇宙质量

宇宙中少了这么多星系,是否意味着此前认为的宇宙质量也会相应减少?邹远川表示,这一研究结果并非意味着宇宙中物质质量的减少,一是因为星系数量和物质的质量并不直接成正比。星系有大有小,对星系总量贡献最大的是小星系,但它们对宇宙质量的贡献反而不是很大。二是因为,宇宙中的物质质量,约70%来自暗物质,25%来自暗物质,只有5%来自普通物质,这其中大约只有10%是发光的物质。

此外,目前的测量结果误差都比较大,只有通过不停地改进方法和扩大样本量,才能得到对宇

宙越来越精确的认知。“新视野号”的这个发现,也只是在前进道路上迈进了一步。

邹远川表示,此次研究结果更新了我们对宇宙星系数量的认知,但还没有达到颠覆性的发现。因为在定义宇宙中星系数目的时候,首先要定义宇宙,其次要定义星系。前者基本上定义为可观测宇宙,后者则要麻烦很多。星系的定义足够精确吗?小到什么程度就不算星系呢?只有在有了明确并且公认的定义后,星系总数的测量才有明确意义。这也正是无数科学家正在为之奋斗的目标之一。



新视野号

NASA



根据恒星的演化规律,我们知道不同质量的恒星会发出不同强度的光。通过测量得到光的强度,就能反推出恒星的总质量,进而可以粗略地知道每个星系的质量,并得到星系的数目。

邹远川

华中科技大学物理学院教授

# 重启旧档案 科学家发现新的 三体世界

## 天闻频道

本报记者 张晔

在遥远的宇宙中,有着一颗特殊的星球,在其上会看到天空中高悬一颗或两颗太阳,每颗太阳有时大、有时小。但其实这颗星球拥有着3颗太阳,当3颗太阳一起出现时,便意味着世界末日的来临。这是小说《三体》中描绘的外星世界,三恒星系统中严酷的生存环境,让三体人不得不远离家园,寻找新的栖息之地。

小说中的世界,现实中也确实存在。1月12日,据国外媒体报道,美国国家航空航天局(NASA)系外行星科学研究所的研究人员在分析一颗名为KOI-5Ab的候选系外行星数据时发现,它的确是一颗行星,且是一颗存在于三恒星系统中的系外行星。

KOI-5Ab是否会像《三体》中描绘的那样是个生命的禁区?三恒星系统又是如何形成的?带着这些问题,科技日报记者专访了南京大学天文与空间科学学院副教授张曾华。

## 三恒星系统其实并不稀有

事实上,KOI-5Ab并不是一颗新发现的行星,而是一颗被打入“冷宫”后,又得以重见天日的幸

运儿。2006年,NASA开普勒望远镜任务刚启动不久,就发现了这颗行星的疑似信号。被发现时,它被认为与海王星大小相仿,随着开普勒望远镜发现的行星越来越多,KOI-5Ab最终被人遗忘。

幸运的是,凌日系外行星勘测卫星(TESS)的最新数据让科学家重新注意到这颗候选系外行星。当TESS的视野扫过KOI-5Ab所处的区域时,同样发现了它,并且发现这颗行星大约每5天环绕恒星运转一圈。研究人员在分析了所有的数据后,通过寻找恒星在行星绕其运转并施加引力拖曳时出现的摇摆现象,确定了KOI-5Ab的确是一颗存在于三恒星系统中的系外行星,其质量约为土星的一半。

张曾华表示:所谓三恒星系统,指的是3颗成员星受彼此的引力约束相互绑定的恒星系统。通常情况下,一个三恒星系统具有两级结构,其中两颗星距离更近相互绕转,距离相对较近的两颗成员星再与较远的第三颗成员星相互绕转。作为一个整体系统,它们具有相同的银河系运动轨道。

KOI-5Ab所处的世界便是如此,它围绕着KOI-5三恒星系统中的恒星A运行,恒星A和恒星B每30年绕对方运行一次,而第三颗受引力约束的恒星(恒星C)则要“高冷”得多,每400年绕恒星A和恒星B运行一次。

我们常见行星围绕单颗恒星或双恒星系统运转,

三恒星系统是如何诞生的呢?会出现四恒星、五恒星,甚至更多恒星组成的系统吗?张曾华表示,这些其实统称为多恒星系统,同一系统中的多颗恒星通常同时、同地诞生于同一团气体云的塌缩中,当然在极少数情况下,几颗恒星相互靠近时,也可能被彼此的引力俘获,形成多恒星系统。

多恒星系统在银河系中并非稀有。据此前观测发现,银河系中有大约一半的恒星属于双星系统,有大约10%的恒星属于三恒星系统。更高级别的多恒星系统也存在,只是系统内恒星数量越多越稀有。

## 生存环境还要视情况而定

在小说《三体》中,三恒星系统中行星的生存环境极其严苛,多数情况下三体人只能通过“脱水”来躲避严酷的天气环境,只有少数时间能够用来劳动、生活,即便如此,还得面临着随时到来的毁灭风险。现实里的三恒星系统中,行星是否也像小说一样,是个生命的禁区呢?张曾华表示,三恒星系统中的行星,其处境需要具体情况具体分析。比如距离太阳最近的系外行星比邻星b(Proxima b)就处于一个三恒星系统中,但由于其主星比邻星(即半人马阿尔法星C)距离半人马阿尔法星AB都非常远,所以比邻星b并不会受到半人马阿尔法星AB的影响。但如果一颗宜居行星的主星是两颗近距离的双

## 三星高照,新年来到 春节期间这些天象饱你眼福

### 天象早知道

李鉴

淑气催春到,三星送福来。2021年2月,夜空中常见的主角大V——五大行星,流星雨等,几乎都不约而同地淡出了星空舞台。冬季大三角和猎户座成为夜空的绝对主角,这让三星高照的天象显得更加惹人注目,也让新年到来的祥和气氛更加浓郁。

夜空中最亮的星——金星在2月是启明星,黎明前出现在东方星空。但它的地平高度很低,观测条件不佳。水星将在2月8日下合日,也就是和太阳同升同落,整月都难见踪影。整个2月,木星、土星也都被太阳的光辉所淹没,无法看到。只有火星在为行星代言。夜幕降临后,我们可以见到这颗红色的星球高悬于南方夜空,接近天顶。它的落山时间基本上在次日凌晨,前半夜观测条件不错。

## 吉祥三宝 代表福禄寿



2021年2月的夜空中,最引人注目的是天狼星。它是全天最亮的恒星,天黑之后,在东南方天空中闪烁着蓝白色的光芒。它和北边的两颗亮星组成一个等边三角形,这就是著名的冬季大三角。其中西北角那颗略呈红色,名为参宿四,是猎户座的左肩膀。它的下方是猎户座的腰部,有另外3颗亮度几乎相同的亮星倾斜着一字排开,十分醒目,就算在北京这样的大城市,在满月之夜也能看到它们。在我国古代的星官体系中,猎户座所在天区属于参宿。参即是三,腰带上的3颗星就是参宿的标志,古时的天文学家称之为“衡星”。我国的民间,常常把它们视为代表福、禄、寿等吉祥寓意的三星。

人们常说“三星高照,新年来到”,是指在天黑后不久,看到这3颗星位于正南方天空的时候,新的一年就来到了。2021年2月11日的除夕之夜,三星高照于正南的时间是在日落之后大约两个半小时。如果在北京观测,则是20时25分左右。

## 亮星合月看点不少



月亮每个月在星空背景中运行一周,常常会和其他明亮的天体靠得很近,发生各种“合月”天象。

2月19日将上演“火星合月”。这天的月相是上弦,橘红的火星在月亮右上方4度多的位置,与银白的月色交相辉映。2月20日晚,弦月来到金牛座最亮星毕宿五近旁,又与毕宿五相合,它们相距大约5度。毕宿五的亮度和当天的火星差不多,高度也很接近,它俩可谓“一时瑜亮”,只不过火星颜色更红一些。

2月26日元宵节的晚上,还将发生“轩辕十四合月”。轩辕十四是狮子座的最亮星狮子座,它在我国传统星官体系里属于“轩辕星官”。不过正如曹操在《短歌行》里所写的那样:“月明星稀,乌鹊南飞,满当空时,仅凭肉眼并不容易看清它旁边的星星。当晚日落前一两个小时,月亮高度不到40度的时候,要想找到它南边4.6度处的轩辕十四相当困难,最好借助双筒望远镜。随后再过一个多小时,月亮和轩辕十四升到高空,大气消光的影响减弱,用肉眼就能看到它了。”

## 星月相交献上元宵 福利

今年的元宵节,星空还将为我们献上一个个“福利”:月掩轩辕十三(狮子座星,亮度为3.5等)。在我国上海以南、拉萨以东的地区,能见到这颗狮子座的亮星从月亮的左边消失,月亮遮挡几十分钟后,又从右边冒出来。具体的掩星时刻各地有所差别,大致都集中在当晚20时到22时之间,正是赏月的黄金时段。昆明、拉萨、南宁等西南部地区,掩星开始得更早,例如昆明在20时05分开始见到掩星,21时10分结束。东部地区掩星开始和结束的稍晚一些,例如上海是20时36分开始,21时27分结束;台北是20时26分开始,21时41分结束。

由于满月十分明亮,旁边的恒星会被月光淹没,我们需要借助天文望远镜才有可能看到它。要想欣赏到这个元宵福利,着实需要下一番功夫。(作者系北京天文馆副研究员)