

快速射电暴刷屏 真相还有多远

天闻频道 实习记者 于紫月

天文学界出现了一位新晋“网红”——快速射电暴(FRB)。

近日,加拿大科学团队在《自然》官网上发表了两篇论文,表示加拿大氢强度测绘实验(CHIME)射电望远镜在2018年夏季预调试阶段探测到了13个快速射电暴信号,其中有一例为迄今较为罕见的连续重复快速射电暴。一时间,各大媒体纷纷被这个来自宇宙深处的神秘信号“占领”。

起源依然是个谜

快速射电暴是一种短暂猛烈的无线电波暴发的天文现象,持续时间通常仅有几毫秒,释放出的能量却能够与太阳一整天内释放的能量相当。

截至2018年底,人们已经观测到了60余个快速射电暴,其中只有1个为连续重复的信号。此次再次探索到重复快速射电暴,这具有

十分重要的研究价值。”中科院紫金山天文台研究员吴雪峰在接受科技日报采访时说,一旦确定某一快速射电暴为重复暴,便可以人为调控卫星、望远镜定期观测,从而确定暴源位置、探索暴源的空间环境,为研究快速射电暴的生成机制奠定基础。例如,首个重复暴源已被定位于一个矮星系中的一片恒星形成区,距离地球大约30亿光年,位于银河系外。

虽然现阶段快速射电暴真实的形成机制还无从得知,但是学者提出了很多不同的理论假说。吴雪峰表示,对于非重复暴,有学者认为其与致密天体的塌缩或致密双星的合并等灾难性事件有关。例如中子星塌缩成黑洞的过程中可能形成一次性射电暴发,双中子星的合并也可能产生非重复暴。而2017年轰动世界的引力波事件也是由双中子星合并引起的,也就是说,引力波、伽马射线暴、快速射电暴有可能同时产生。而对于重复暴,有些学者认为如果中子星或脉冲星“闯入”小行星带,其与小行星发生的每一次碰撞都可能产生性质相同的快速射电暴。也有学者提出,中子星对白矮星间歇性吸积的过程可能会产生重复暴。

“学者还提出了很多其他模型,而快速射电暴的真实机制还需要更多的观测进行检验。”吴雪峰表示,“总结起来,目前天文学界对于快速射电暴达成了3项基本共识:这是一种非人为因素造成的天文现象;至少存在重复性和非重复性两类;它起源于银河系之外的遥远宇宙。”

CHIME 望远镜“高产”有绝招

回首人类首次发现快速射电暴,弹指间已过了近20载。全球科学家花费了十几年的时间才总算寻觅到了60余个射电暴,为何加拿大CHIME望远镜在短短时间内就“邂逅”了13个呢?该望远镜究竟有哪些绝招?

“CHIME望远镜视场宽、灵敏度高、时间分辨率高,三者兼备,找到了一个较好的平衡点,成为了其观测快速射电暴的绝招。”中科院国家天文台研究员陈学雷在接受科技日报采访时说,目前看来,快速射电暴随机发生,而望远镜视场越大,同一时间观测到的天空范围也越大,因此其捕捉到快速射电暴的机会也越多;较高的灵敏度为探测强度较弱的快速射电暴提供了可能性;CHIME望远镜还具

备强大的数据处理系统,在大视场下能达到相对较高的时间分辨率,将毫秒级的快速射电暴信号从大量的数据中“火眼金睛”地挑出来。

“以前搜索到快速射电暴的帕克斯(Parkes)、阿雷西博(Arecibo)射电望远镜灵敏度都很高,但其视场小,往往需要更长的时间才有机会找到目标。原则上任何一台射电望远镜都有可能捕捉到快速射电暴,包括我国的‘天眼’FAST。”在陈学雷看来,FAST灵敏度相对较高,在捕捉信号强度较弱的快速射电暴时具有一定优势,而且种种迹象表明弱暴发生得更为频繁,因此FAST是有机会探测到的。至于FAST多久之后能够探测到快速射电暴,陈学雷表示目前尚无法预测。

“随着人们对快速射电暴的关注度越来越高,很多研究团队开始升级射电望远镜的接收设备,以实现更高的时间分辨率。可以预测,未来几年人们探测到的快速射电暴数量将会大大增加,快速射电暴的神秘面纱也将逐渐揭开。届时,进一步精准定位快速射电暴的源头将是研究者的一个主要任务。”陈学雷说。

光谱志

夜空中最亮的恒星

王俊峰

岁末年初之时,无论是寒意袭人的北方,还是温暖的南方,喜欢仰望天空的你在日落天黑后不久,就会发现一颗异常明亮的星星徐徐从东南方向升起。和其他亮星不同的是,在肉眼观察它时,会感觉到色彩的变化和一明一暗的闪烁效果。它就是夜空中最亮的恒星、冬季夜空的主角星之一——天狼星。



冬季的青海湖西,一颗火流星从天狼星和猎户座间呼啸而过。 汤瑞琳 安久摄

之所以说天狼星是冬季夜空的主角星之一,是因为它亮度很高,即使在灯火辉煌的城市中心也清晰可见。它与冬季星空的小犬座南河三、猎户座的参宿四所形成的三角形,组成了声名显赫的“冬季大三角”,而这三颗星所形成的三角形正好位于天球的赤道上,所以世界各地都可以领略到它们的魅力。同时,它与冬季夜空中的亮度较高的御夫座五车二、金牛座毕宿五、猎户座参宿七、小犬座南河三和双子座北河三共同形成了“冬季六边形”,宛若夜空中一颗巨大的钻石,璀璨迷人。因此,想在夜空中找到天狼星,是件非常容易的事情。首先找到标志明显的猎户座,只需要顺着猎户腰带上排列整齐的三颗星从右向左的方向巡视,就能看到这颗夜空中最亮的恒星了。

天狼星为大大座α星,是除太阳外全天最亮的恒星,目视星等达-1.45等,稍暗于金星与木星。天狼星是个双星系统,我们所说的天狼星一般指天狼星A,它与天狼星B构成双星系统。天狼星A是一颗比太阳亮25.4倍的早期A型蓝矮星,体积略大于太阳,半径是太阳的1.711倍,表面温度是太阳表面温度的2倍,高于织女星,呈蓝白色。天狼星B半径为5900公里左右,有着较高的表面重力。因此,天狼星B的外层大气层几乎为纯氢,光谱中也找不到任何其他元素。

天狼星(Sirius)名字的原意是“烧焦”的意思。因为古人看到它和太阳一起升起的时候,就是一年最热的夏日来临了。而古希腊人称夏日为“犬日”,因为只有狗才会发疯似地在这样酷热的天气里跑出去,因此这颗星也被称为“犬星”,而它所在的星座就获得了大犬座的名称。

天狼星如此的出众,自然少不了我国古代智慧的人民对它的联想和演绎。天狼星虽为全天第一亮恒星,在属于二十八星宿中并宿的天狼星官,但从名字上就可知中国人对它素无好感。这可能因为它的颜色苍白,又出现在冬天,让人看了感觉阴森不寒而栗。北风呼啸时大气抖动剧烈,这使得天狼看起来星芒晃动,更让人觉得霸气外露。为此,人们把并宿中最为醒目的星称为“狼星”。在过去,这颗星指代入侵的异族,它的明暗变化预示了边疆的安危。因此,为了疆土的安宁,古人在“狼星”的东南方设立了一把射天狼的弯弓——“弧矢”,这9颗星组成的弓箭十分形象:箭在弦上,弓已拉圆,箭头直指西北方向的“狼星”。宋代词人苏轼一句琅琅上口的“会挽雕弓如满月,西北望,射天狼”,及南朝刘孝威所作《行游且猎》中的“劲矢射天狼”,都对此景象做了生动的描述。

天虽寒冷,但仰望星空的热情依然饱满,抬头望望星空,你会发现世界更多的美好。

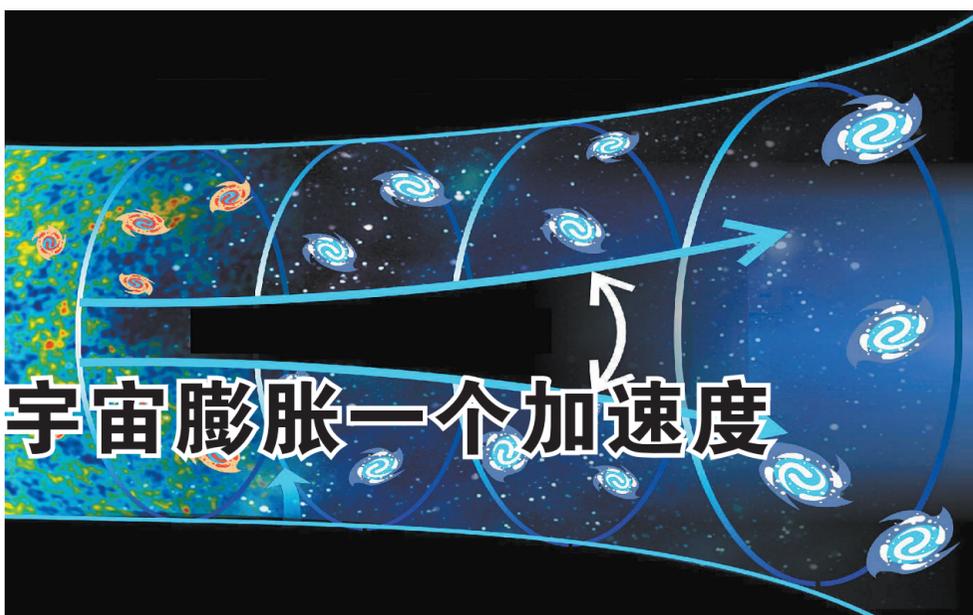


夺目的天狼星闪耀在新疆拜城县海拔6627米的雪莲峰上空。 高尚国摄

(本版图片除标注外来源于网络)

是谁给了宇宙膨胀一个加速度

实习记者 陆成宽



夜晚于苍穹之下仰望星空,看到满天星斗,不免让人感叹:宇宙如此深邃。

随着科技的进步,人类对宇宙的认识不断加深。

近日,瑞典乌普萨拉大学的研究人员提出了一种全新的宇宙模型,该模型认为整个宇宙位于某个维度中一个扩张的“气泡”的边缘上,这一新模型有助于解答宇宙暗能量之谜。

暗能量让宇宙加速膨胀

1929年,美国天文学家哈勃发现浩瀚的宇宙并不是静态的、永恒不变的,事实上它每时每刻都在膨胀。

科学研究及天文观测发现,宇宙从大爆炸开始,就在不断膨胀,而星系彼此之间的分离就是膨胀的具体体现。

“1998年,国际上两个超新星研究小组通过对Ia超新星的观测和分析,各自独立地发现了宇宙不仅在膨胀,而且正在加速膨胀。”中科院国家天文台研究员高长军告诉科技日报记者。

事实上,解释宇宙加速膨胀是现代科学中最大的挑战之一。原因是根据爱因斯坦的广义相对论,由于引力的作用,宇宙中所有物体都必定互相吸引,这就必然导致宇宙的膨胀会越来越慢,也就是说宇宙膨胀应是减速的,而不是加速。

那么,如何解释宇宙的加速膨胀呢?宇宙加速膨胀的动力来自哪里呢?很显然,这需要宇宙中存在一种能够产生排斥力的东西,正是它推动了宇宙加速膨胀。科学家们猜测,暗能量是造成宇宙加速膨胀的幕后推手,也就是说暗能量是宇宙空间的排斥力。

暗能量中所谓的“暗”,一方面表明它不发光,另一方面也表明我们对它一无所知。美国天文学会主席柯施诺曾说:“暗能量是如此不可思议。人人都在寻找办法对它加以解释。”

高长军表示,暗能量是一种未知的能量形式,它分布在整个宇宙空间,加速宇宙的膨胀。最近的宇宙学观测表明,人类熟悉的原子物质(重子物质)只占宇宙总能量的4%,而剩下的能量部分都是看不见的暗物质和暗能量,其中暗物质占23%,暗能量约占72%。

光荣回归的宇宙学常数

说到暗能量,宇宙学常数就是一个绕不过去的概念。它最初是爱因斯坦为了得到一个静态的宇宙模型而提出的。

1915年,爱因斯坦发表了他的广义相对论——一种将时空结合在一起的引力理论,这也是研究宇宙学的基础。因为我们的宇宙由地球、太阳、银河系等物质组成,而物体之间有引力相互作用,使得我们的宇宙必然会收缩。

“但是,在20世纪初,人们认为我们所在的宇宙是静态的,并不存在膨胀和收缩的问题。为了抗衡宇宙中物质引力将导致的宇宙收缩,使得宇宙处于静态,爱因斯坦在他的广义相对论引力场方程里加入了一个宇宙学常数项。这个常数的动力学效果相当于排斥力,这个斥力与物质间的引力正好相抵消,宇宙才能静止。”中国科学院大学物理学院天文系教授孔旭曾表示。

然而,随着哈勃定律的发现,人们认识到宇宙不是静态的。爱因斯坦就在引力场方程中去掉了这个常数,并宣称宇宙学常数的引入,是他“一生犯的最大错误”。

“现在科学家又重新引入了宇宙学常数,

气泡上的四维宇宙

新近提出的气泡模型,也是解释宇宙加速膨胀的一种观点。这个模型引入了一个与我们熟知时空不同的维度,整个宇宙被安置在该维度中一个不断扩张的“气泡”边缘,宇宙中所有物质都对应着可以延伸到那个额外维度空间的弦的末端。根据这个模型,在另一个维度空间中可能还存在其他“气泡”,而这些“气泡”上也可能存在其他宇宙。

研究人员认为,这个扩张气泡模型是一个全新概念,它与弦理论的框架兼容,也有望用于解释暗能量之谜。弦理论的基本观点是,自然界的基本单元不是电子、光子、中微子和夸克之类的点状粒子,而是很小很小的线状的“弦”。弦理论可以使二十世纪两大物理学基础理论——相对论和量子力学在一个数学框架内统一起来。

弦理论确信至少需要十个维度才能建立一个理论框架,让描述微观世界的量子力学与描述宏观引力的广义相对论互相兼容。弦理论家假

这和当初爱因斯坦将其引入以解释静态宇宙模型不同,现在的宇宙学常数被用来作为暗能量的候选者,也就是充当斥力项,如果宇宙学常数足够大,那么斥力就可以大于物质间的引力,就可以很好地解释宇宙加速膨胀。”高长军说道。

事实上,早在1930年,就有天体物理学家指出,爱因斯坦那加入了宇宙学常数的引力场方程并不能导出完全静态的宇宙,因为引力和宇宙学常数是不稳定的平衡,一个小小的扰动就能导致宇宙发生失控的膨胀和收缩。而暗能量的发现告诉我们,那作为与引力相抗衡的宇宙学常数不仅确实存在,而且大大扰动了我们的宇宙,使其正“加速飞奔”。在经历了这一系列曲折后,宇宙常数又光荣“回归”了。

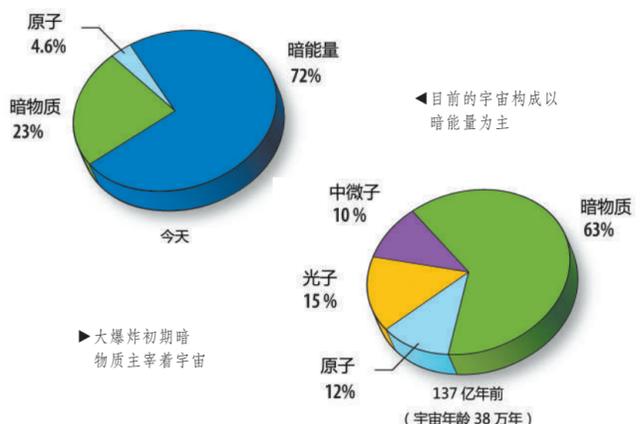
除了宇宙学常数之外,科学家们也在积极考虑暗能量的其他候选者。比如有人认为,暗能量有可能是一种假想的能量,它同样分布在整个宇宙空间,但会随时间改变,甚至能在不同的地方聚集。暗能量的其他候选者也可能是一种经过修改的引力理论,它在小尺度上表现为引力,在大尺度上表现为斥力。

定,宇宙中所有粒子都被局限在一个四维的膜宇宙中,而膜宇宙又镶嵌在一个更高维度的空间里。不过引力子可以从膜宇宙中穿入穿出。

但是弦理论目前还没有被实验证实。

在高长军看来,气泡模型的思想类似于DGP(Dvali-Gabadadze-Porrati)模型。他表示,DGP模型认为,我们这个四维的宇宙镶嵌在一个五维的空间当中,我们所观测到的所有的物质都被限制在这个四维宇宙之中。引力在小尺度(四维)上是四维的,会比较强;但在距离更远的大尺度上是五维的,引力相应地也就变弱了,这样也可以解释宇宙为什么会加速膨胀。而气泡模型认为,在两个能量不同的五维空间的边界存在一个四维空间,这就像二维圆面的边界是一维圆周,三维球体的边界是二维的球面一样,我们的宇宙就在两个五维空间的边界-四维空间-之中。

由此可见,我们的宇宙也不容易,“它在夹缝中顽强地活着”。



扫一扫 欢迎关注 带你去看耿耿星河 微信公众号