

在最耀眼的时刻来临前瓦解 “末日彗星”或迎来自己的末日

本报记者 张晔

近日,一则2020年最亮彗星或已解体的新闻引起了不小的轰动。

说起这颗彗星,可是来头不小,早在3月初,“末日彗星”的名号就已经在天文爱好者间传开了。

“末日彗星”,其实是一颗名为C/2019 Y4的彗星。从接近地球起,关于它的惊人消息就频频出现:有人说,根据电脑模拟估算,这颗彗星最亮可达-24.7等,成为天空中这颗最闪亮的星,但也有人认为它的亮度并没有想象得那么高。

当初,为了引起注意,有人在网上给它取了这么个牛气的名字,万万没想到,在匆匆赶往地球的路上,它竟突然分崩离析,成为一颗真正的“末日彗星”。目前,其亮度已经下降到8.8—9.2等,未来很有可能还会持续下降,直至无法看见。

为何对彗星的亮度计算出现这么大偏差?此前最亮的彗星是哪颗?C/2019 Y4分裂的碎片会不会撞上地球?对此,中国科学院紫金山天文台史建春副研究员接受了科技日报记者的采访。

超亮彗星令人翘首以盼

彗星是太阳系内一类非常特殊的天体。彗星家族中,我们最熟悉的莫过于“哈雷彗星”了。事实上,自21世纪后,北半球的夜空再也没有迎来较大的彗星。

大多数人对于彗星的认识,或许只停留在书本上,并没有亲眼见过,但是这个遗憾极有可能在接下来的几个月内得到弥补。

C/2019 Y4彗星是在2019年12月28日晚由阿特拉斯——小行星地面撞击预警系统探测发现,并且是2019年发现的最后一颗彗星,所以也有人称它为阿特拉斯彗星。

阿特拉斯彗星发现时位于大熊座,星等为19.6等,距离地球2.46个天文单位(一个天文单位约为1.5亿千米),距离太阳2.94个天文单位。按照计算,阿特拉斯彗星将于2020年5月23日过近日点,彼时距离地球仅0.78个天文单位,5月31日过近日点,距离太阳0.25个天文单位,此时距离地球0.87个天文单位。

虽然在发现时,阿特拉斯彗星的亮度并不高,星等只有19.6等,但推测到5月下旬距离太阳较近时,它将达到最大亮度。

通常,人们把肉眼所看到的天体的

亮度称为视星等,视星等与天体的发光能力和天体到观测者的距离有关,亮度越高星等数值越低。一颗很亮的天体可能会由于距离观测者太远而显得很暗;而一颗实际上很暗的天体可能由于距离观测者较近而显得很亮。

这颗彗星被发现后随即展现出不俗的实力,从首次发现到今年2月,这颗彗星已经增亮近8个星等,从最初的19.6等递增到12.3等,亮度增幅超过800倍。

此前有媒体报道,根据电脑模拟估算,这颗彗星的目视亮度最大时将达到-24.7等。这是什么概念呢?要知道,太阳的亮度也不过-26.8等。此亮度或将令人无法直视,如果在夜晚看到这颗彗星,那城市的万家灯火和七彩霓虹在它面前将黯然失色,显然有悖常理。

虽然没有太阳那么亮,但是按照预测,在其到达近日点附近时,北半球的天文爱好者仍然可以在日出前肉眼看到这颗彗星。在经历了数年的“空窗期”后,一颗肉眼可见的大彗星似乎即将掠过地球,送给天文爱好者一份大礼。

比肩太阳其实是一场乌龙

为什么阿特拉斯彗星一会儿亮过太阳?一会儿又仅是肉眼可见?彗星亮度是由什么决定的?

彗星主要由水冰、气体冰和尘埃组成,其本身不发光,我们看到的光亮是彗星物质反射的太阳光。由于不同彗星的成分存在一定差异,所以不同的彗星呈现出的颜色也不尽相同。

早期,对阿特拉斯彗星亮度预报值高得离谱,引发了许多人的质疑。后来一些预报

模型在重新修正参数后进行计算,保守估算阿特拉斯彗星依旧可能会在5月底和6月上旬达到2—5等之间。

“科学家预测彗星的亮度主要是结合彗星的运行轨道和彗星之前的亮度、日心距、地心距、相位角等参数。”史建春告诉记者。

一般来讲,不同模型对亮度的预测虽有差异,但差异不应太大。

史建春认为:“之所以出现不同模型预测差异较大的情况,可能跟不同模型在预测彗

应明晰此前该理论便已经积累了不少有力的证据。

吸积盘上的光子跳跃之舞

研究团队通过建模方式探讨了黑洞X射线双星XTE J1550-564在1998—1999年间、2000年爆发期间的吸积特性,发现黑体辐射机制主导下,吸积盘上辐射出的X射线中,约有5%的光子的轨迹会在黑洞的强大引力作用下被弯曲并再次撞击到盘面上。

黑洞X射线双星是由一颗黑洞及一颗正常恒星组成的双星系统,黑洞会不断吸积恒星的物质,直至恒星消亡。物质在被吞噬时,会沿螺旋状轨道靠近并落入中心的黑洞,从而在黑洞周围形成圆盘状的吸积盘。在黑洞的引力作用下,吸积盘内物质具有极快转速,物质之间的摩擦使它被加热至数十亿摄氏度的高温,从而辐射出X射线等光子。

黑洞的边界称为“视界面”。“任何进入视界面的物质都无法逃逸,这是黑洞的特性。”陆由俊表示,吸积盘位于视界面外部,是黑洞的“粮仓”。吸积盘上,外侧位置由于距离黑洞相



星未来亮度时所依据的样本数据有关,这里存在着一个偶然性,比如一个模型采取的亮度样本刚好是彗星爆发的阶段,那么它据此推算彗星的亮度就会存在较大的误差。”

目前,人类发现的最亮彗星是1965年发现的池谷—关彗星(C/1965 S1),它在当年10月21日通过近日点时的亮度达到了-10等,约为满月亮度的十二分之一。

彗星亮度的变化除了和前面提到的日心距、地心距和相位角等因素有关,还与彗星是否发生爆发事件有关。

史建春介绍说,彗星在向太阳靠近的运

行过程中,内部的冰在太阳加热的作用下发生升华,进而带出内部的尘埃,形成我们看到的“慧发”和“慧尾”。一般情况下,彗星的亮度增加是一个渐进的过程,但是,有时彗星也会受到其他因素的干扰导致发生爆发,爆发是指彗星在短时间内向外喷射出大量的物质,造成彗星亮度剧增的过程。但爆发过后,彗星的亮度就会恢复到接近原来的水平。

“从彗星的亮度信息我们可以得知彗星的大小、自转周期、成分以及彗星的活动水平等信息。”史建春说。

“最闪亮的星”或将香消玉殒

三月满怀期盼,四月跌落谷底。

阿特拉斯彗星给全球天文爱好者带来惊喜,但还没来得及举杯庆祝,噩耗就突然袭来。

4月初,有人公布了3次观测结果,原本预期它会继续变亮,但却有一些衰退的迹象。很多人就认为这是一个不好的征兆。

直到4月6日,阿特拉斯彗星的亮度明显下降。根据种种观测迹象,人们推测:阿特拉斯彗星的内核拉长了,它似乎正在解体!

“阿特拉斯彗星在4月6日刚发生了分裂,至少分裂成4块,它的亮度也比此前的预计要低6倍。因此,这颗彗星的亮度能否继续增加还有待观察。”史建春告诉记者。

据他分析,阿特拉斯彗星分裂的原因可能是由于在彗星的除气作用下,导致自转加

速,离心力增加,超过了它自身的引力和抗拉强度,从而导致分裂。

天空中“最闪亮的星”碎了,许多天文爱好者的的心也碎了。但也有人担心,这颗“末日彗星”会不会真的给地球带来“末日”?彗星的碎片会飞向哪里?会不会撞向地球?

“目前来看,没有这个可能。”史建春分析到,彗星分解的碎片由于惯性的原因,大多仍在原来的轨道上运行,“可能会发生一点点小偏差,但是不会太大,而阿特拉斯彗星的运行轨道距离地球最近时也有1.1亿公里,这相当于地月距离的300倍,完全不会撞击到地球。”

目前,阿特拉斯彗星的亮度已经低于10等,而且很可能还会继续下降,直至无法看见。科学家认为,或许它还来不及抵达近日点就会彻底瓦解。

身边的天文学

那些藏在古诗中的月球“运动”

李鉴



在中华民族五千年的历史长河中,才情并茂的先辈们留下了无数咏月名篇。例如“疏影横斜水清浅,暗香浮动月黄昏”(林逋)、“中庭月色正清明,无数杨花过无影”(张先)等等,可谓篇篇珠玉,脍炙人口。“诗言志,歌咏言”,古人诗词中的月亮常常寄托着思乡怀远、高洁旷达、感喟时空等清幽的情感,多着墨于月亮的静态之美。

描写月亮运动的词句,数量相对要少一些。如“暮从碧山下,山月随人归”(李白)、“春色恼人眠不得,月移花影上栏杆”(王安石)、“月出于东山之上,徘徊于斗牛之间”(苏轼《前赤壁赋》)等。

从天文学的角度来看,上述3句诗文分别描述了月亮的3种运动。

“山月随人归”写的其实是人行而非月动。人在行走时,近处可见物换影移,而月亮离我们极远,它与人的相对位置几无变化,因此我们看到月亮仿佛没有移动,一直在与人同行。这是最常见的月亮“运动”,几乎人人都有过这种体验。古人还有“恨君不似江楼月,南北东西,南北东西,只有相随无别离。”(宋·吕本中)等,也是如此。

王安石诗中的“月移花影”,反映的则是月亮的周日视运动——因地球自转而导致日月星辰的东升西落运动。古诗词中关于月亮运动的描写大都属于此类。例如“风生云尽散,天阔月徐行”(陆游),以及月出(“四更山吐月,残夜月明楼”,杜甫)、月落(“斜月沉沉藏海雾,碣石潇湘无限路”,张若虚)等,莫不如此。周日视运动速度较快,月亮位置移动明显,容易被人们察觉。

苏东坡“徘徊于斗牛之间”一句,如果不是细致入微的观察,断不可能写得出来。在此我们不去计较当时的月亮是否的确在斗牛,也无须臆测月之“徘徊”是不是舟楫浮动产生的错觉,以文论事,此句描写的应是月亮相对星空背景的运动。

斗宿即现在人马座的南斗六星,牛宿位于斗宿的东边,相当于现在摩羯座的右角附近天区,它们之间相距20度左右。在地球上观测,我们看到月亮、太阳、行星等在星空背景上不断移动着位置,这其实是地、月、行星公转运动的反映。月亮大约27.3天绕地球公转一周,称为恒星月,因此我们差不多一个月能见到它在星空上走过一圈。细心的古人很早就发现了这个现象,并且把月亮经过的轨迹称为“白道”。

和周日视运动相比,这一运动要缓慢得多,月亮大约1个小时才在星空上走过一个月面直径的距离,至少需要观察一个月才能一窥全貌。在《前赤壁赋》中,当晚从月出到月落,月亮一共走过了差不多六七度,大致是斗宿、牛宿之间三分之一距离。若非苏子与客“饮酒乐甚,扣舷而歌”,洗盏更酌彻夜流连,恐怕还真不易察觉。

当然,这并不是说古代文人鲜少知道月亮的这一运动,只不过是因其时间尺度要大大超过诗文创作或者诗中意向所描绘的时间段,文学作品中记述较少而已。

太阳每天相对于星空背景也有位置变化,一年变动一周,称为太阳的“周年视运动”,需要至少一年的观测才能略窥大概。古人根据日出前或日落后的亮星和星座以及日月食等现象,找到了太阳在一年中所走过的路线,称为“黄道”,这其实是地球公转运动的反映。

延伸阅读

日食月食,各不同蚀

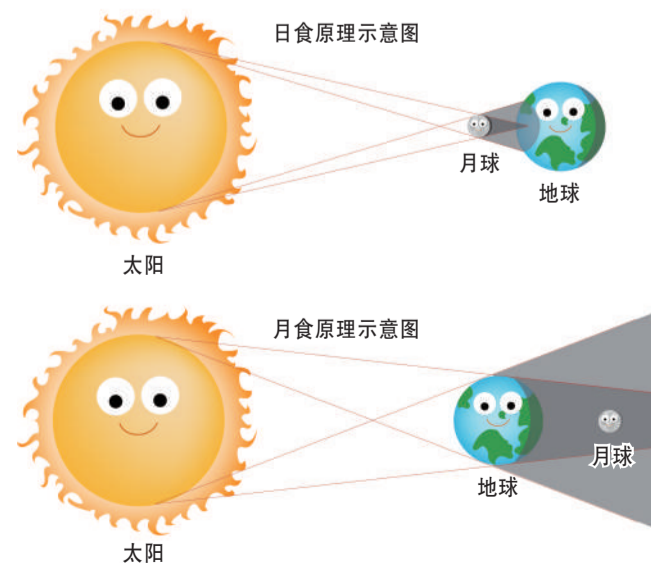
日、月的运行方向,会形成一些很有意思的天文现象。

例如,为什么日全食时,日面从西边开始缺蚀,而发生月全食时,月面却从东边开始缺蚀?这是因为月亮、太阳相对星空背景都在自西向东运行,区别是月亮一个月走完一圈,太阳则是一年走完一圈。月亮运行得更快,所以发生日食时,一定是月亮追上并超过太阳。由于它们的运行方向都是自西向东,所以月亮一定是先追上太阳的西边缘,超过它之后,再从东边缘出来。因此日食时,日面总是从西边缺蚀,从东边复圆。

发生月全食时,月亮跑到了地球的背后,进入地球的影子。由于月球公转方向是自西向东,它应该自西向东进入地影,于是月面的东边缘最先缺蚀,正好和日食相反。

月掩星也是如此,被月亮遮挡的星星总是从月面东边消失,在西边出现。发生在黄昏时节的蛾眉月掩行星尤其值得一看,无须借助任何设备,眼睛就能观赏,大家不妨多留意。

(作者系北京天文馆研究员)



天闻频道

实习记者 于紫月

黑洞的形象在人们心中可不算“好”。任何物质,甚至是光都无法从黑洞中逃逸,给黑洞披上了一层恐怖、神秘的面纱。然而,近日却有报道称“从黑洞逃逸的光线会被再次拉回黑洞”,这是怎么回事?

光真的能逃出黑洞的魔爪吗?这一研究是否会撼动黑洞理论及其背后的现代宇宙学大厦?相信一连串问号已经在很多读者的心中升起。

这篇报道是基于美国加州理工学院物理学家赖利·康纳斯(Riley Connors)等研究人员近期发表在《天体物理学》期刊上的一项研究。科技日报记者就此采访了中国科学院国家天文台研究员陆由俊。

他表示,原论文中并未提及光线能从黑洞中逃逸,所谓“逃逸又被拉回”的光线实则源自黑洞周围的吸积盘,原因在于黑洞强大的引力场能够使其附近的光线剧烈弯曲。该研究确实为这一理论提供了新的证据,但

对较远,辐射出的光子可能会在漫漫太空中穿梭游荡,有可能直接被望远镜捕捉到;而靠近黑洞吸积盘内侧位置诞生的光子则往往没有星际旅行的机会,黑洞强大的引力场会对其造成强烈弯曲,甚至可以使光子从吸积盘的一侧跳跃到另一侧,在黑洞“上空”划出一道唯美的曲线,再次投入吸积盘的怀抱中,宛如璀璨的生命之舞。

事实上,这类光子无法被望远镜直接捕捉到,那学者们是如何得知这一现象的?陆由俊解释道,这类光子会被吸积盘吸收,并辐射出新的光子,就像光线照射在镜面上被反射,最终进入望远镜的是“反射线”,即新光子,只是此光子已非彼光子。学者便可根据新光光子参数反推出它们的“前世今生”。

为传统理论提供新证据

1998年,黑洞X射线双星XTE J1550-564就被美国国家航空航天局(NASA)的天文卫星罗西X射线计时探测器探测到。此后的二十余载,国际上多位学者纷纷展开研究,其X射线光谱、时变特性等已经得到了广泛研究。

“这是首次在XTE J1550-564系统中探测到的吸积盘内侧‘反射’现象。”研究人员在论文中写道。

“理论是传统的理论,现象也在意料之中。但不可否认的是,该项研究确实用一种新源证实了广义相对论中引力场与光线的作用理论,积累了新的观测证据。”陆由俊表示,通过分析望远镜观测到的“反射成分”,可以计算并确定吸积盘的内边界、自转速等参数,为探究黑洞相关特性提供一种新的方法。

陆由俊还提及,像这种强引力场致使光线高度弯曲的现象需要天体同时满足大质量、小尺度两个因素,通俗来说就是天体需具有超高密度。例如,中子星也具有强大的引力场,中子星的半径是同等质量黑洞的视界的3到6倍以上,因此,中子星表面附近的光线弯曲程度远没有黑洞视界附近的光线弯曲程度强烈。

正是由于学者们的孜孜探索,才一点一滴地勾勒出万物默默遵循的“天道”规律。“每种理论或学说的提出,都会伴随着大量、漫长的证据累计过程,这是天文的魅力,亦是科学的魅力。”陆由俊说。