

“闪烁”的黑洞释放了什么信号？

“整个宇宙，将为你闪烁。”这是科幻作品《三体》中描绘的经典场景。作品中，射电望远镜观测到了肉眼看起来平静，却进行着强能量活动的“星空”。看到这一不寻常现象，故事中的主角为之兴奋、诧异、震惊。

在现实中，这份因“闪烁”而引发的兴奋，落在了武汉大学天文学系一个研究团队身上。经过近4年的努力，武汉大学天文学系与中国科学院国家天文台等单位合作，观测到了“黑洞微类星体中的亚秒级周期射电振荡”。相关研究成果近日发表于《自然》杂志上。

武汉大学天文学系教授王伟说，研究团队观测到的射电振荡信号“就好像黑洞在‘闪烁’”。

探索神秘“新”信号

“心电图可以反映人的身体状况。类似的，宇宙中的天体也会发出一些特有信号，人们可以通过这些‘闪烁’了解它们内部发生的变化。”王伟解释道。

其实，早在上个世纪，天文学家就开始探索天体的“闪烁”了。

20世纪60年代，英国科学家发现能稳定发射脉冲信号的致密天体脉冲星，记录到其像心电图一样的系列脉冲。这一发现后来获得了诺贝尔物理学奖，脉冲星也因其在天文研究中的重要性，被人们称为“宇宙的灯塔”。但是，天文学家并不想止步于此。尽管脉冲星“小小的身体里蕴藏着大大的质量”，其引力仍无法和黑洞相提并论。“我们常说，没有一束光可以逃过黑洞的引力。”王伟分析说。

那么，没有“光”，要通过什么来观测？

“相关的研究有很多，但我们想做的是探索黑洞特殊的射电信号。”据王伟介绍，黑洞会把其周围物质“拉”进来并加热，之后再把它们“抛”出去，形成喷流。通过观测微弱的喷流信号，科学家们就可以揭开黑洞神秘面纱的一角。

此前，王伟团队主要使用“慧眼”卫星探索黑洞。随着“中国天眼”（500米口径球面射电望远镜，简称FAST）建成投入使用并产出很多天文新发现，一个大胆的想法在王伟心中萌生——能不能利用FAST观测黑洞？

FAST主要观测目标是脉冲星等天体，在科学目标设计上并没有观测黑洞这一项。这一次，王伟团队利用FAST，首次对黑洞微类星体开展时间分辨率高达50微秒的射电观测。

“黑洞越神秘，我们就越想要探索。”王伟说，“我们做的是有史以来最高精度的黑洞射电观测。”在50微秒的高时间精度下，黑洞在毫秒之间

的变化都逃不过FAST的“眼睛”。

2019年有了初步想法，并申请到FAST观测时间的王伟，开始推进这一课题。自2020年初起，来自黑洞的微弱射电信号就开始源源不断地被FAST接收并存储下来。

“数据堆”里找“闪烁”

“从我2020年7月加入团队，到这篇文章正式被接收，过了3年时间。”论文第一作者、团队成员2023届博士毕业生田鹏夫告诉记者，在这“漫长”的3年中，他的主要工作就是数据处理。

几乎是从“零”开始的田鹏夫在合作团队成员的指导下，学习相关的数据处理方法。但是，由于如此高精度的黑洞“闪烁”研究前所未有，即便有老师指导，也需要他自己摸索着前进。

编写数据处理软件系统、自组计算机集群、开拓新的物理途径……相关研究工作几乎都是从“新”开始。“由于观测和数据分析方法都是全新的，很多工作都需要自行创造研究条件。因此，我们进行了艰难的尝试。”王伟说。

2021年，该团队在一堆数据中发现了一个“不一样”的信号。兴奋之下，验证后的结果却给大家泼了一盆冷水——这个信号是由于仪器自身的抖动造成的，与黑洞等天体无关。

回忆起当时的情景，田鹏夫至今仍有些挫败感，“感觉心里空落落的。做了1年多，别说有结果，甚至连方法都是错的”。

更令他着急的是，同一批跟着导师王伟读博的3名博士研究生中，除他之外，另外2名同学都频频发表SCI论文。其中1名同学3年发了3篇，平均一年1篇；另1名同学3年发了5篇，差不多半年1篇，而他聚焦的黑洞“闪烁”因为“太过虚幻”，

直到临近毕业，连一篇论文都没有。

在这期间，因为压力大，他常常焦虑得睡不着觉。手上这篇不知道何时才能完成的“黑洞”论文，成了压在他心里的大石头。

有一次，田鹏夫几乎彻夜失眠。那天早上，他和王伟约好进行工作讨论。“到了办公室，我能听到王老师在说话，至于他说的是什么意思，我根本反应不过来。”田鹏夫说，“感觉脑子里一团糨糊。”

由于黑洞的射电信号过于微弱，数据被干扰是常有的事。此前，背景干扰就曾盖过了黑洞信号，王伟只好向FAST申请补偿观测。“很幸运，那次补测刚好看到了这个信号。”王伟说。

获得信号只是第一步。有了干扰的“前车之鉴”，团队对此次补测所获得的数据进行了更多检查，证明它真实存在。基于这次观测数据，2022年暑期论文终于投出去了。

坐着“过山车”改稿

“审稿的过程，就像坐过山车一样。”田鹏夫回忆，论文一审意见比较积极，这让他很高兴，觉得修改之后就可以发表。但到了二审时，多位审稿人却持截然不同的态度，致使论文迟迟没有被接收。

田鹏夫的心情“每况愈下”。

在这期间，为了不让学生承受更大压力，王伟没让田鹏夫参与审稿的过程，而是将难题留给了自己。

黑洞的射电脉冲信号十分微弱，人们依然不清楚它的物理本质。在这篇论文之前的版本中，该团队构建了一个物理模型，试图就这一发现讲一个合理的科学故事。

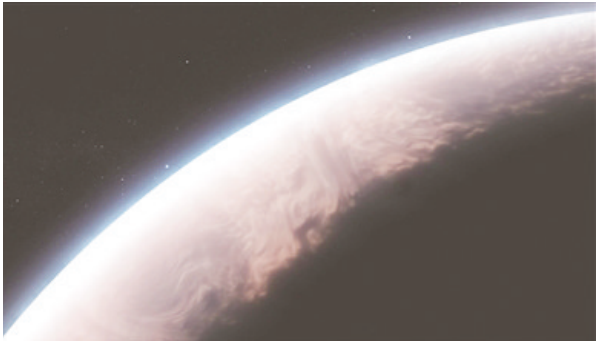
“随着和审稿人、主编之间来回‘交涉’，我们最后把所有物理模型和故事全部去掉，将它变成一篇单纯阐述科学现象发现的论文。”王伟说。

功夫不负有心人。经过多次观测，该团队在2021年1月和2022年6月2次发现黑洞存在暂现的亚秒级射电准周期振荡现象。这说明，这种现象不是偶然的，论文因此很快被接收。

“这种奇特的现象是第一次在黑洞系统中被看到。”王伟介绍，此次黑洞“闪烁”的发现，对于揭示致密天体相对论性射电喷流的起源与动力学过程具有重要科学意义，将打开黑洞射电观测和理论研究的新思路。

（据《中国科学报》李思辉 谢午阳）

美科技航天局称首次发现系外行星大气中存在二氧化硅的证据



图据《都市快报》

美国航天局近日发表公报称，科研人员通过分析詹姆斯·韦布空间望远镜的观测结果发现，有证据显示一颗太阳系外行星的大气中存在主要成分是二氧化硅、极微小的石英晶体。这是首次在系外行星大气中发现二氧化硅“踪影”，有助于了解系外行星周遭的云如何形成和演化。

据美航天局介绍，这颗代号为WASP-17 b的气态巨型太阳系外行星距离地球约1300光年，环绕恒星WASP-17运行。WASP-17 b的体积为木星的7倍多，质量不到木星的一半，是目前已知最大的系外行星之一。

美航天局表示，地球、月球和太阳系中其他岩石天体大部分由富含硅和氧的硅酸盐构成，这种现象在银河系中也极为普遍。此前在系外行星和褐矮星大气中观测到的硅酸盐成分可能由富含镁的硅酸盐构成，比如橄榄石和辉石等。此次是首次在系外行星大气中发现存在二氧化硅的证据。

英国布里斯托尔大学研究人员、论文第一作者戴维·格兰特表示，此前从哈勃望远镜的观测中已知系外行星WASP-17 b的大气中存在气溶胶，即构成云或雾的微小颗粒，但没想到发现该气溶胶由石英晶体构成的证据。这个新发现令人振奋。

（据新华社 谭晶晶）

天文学家发现迄今最遥远的快速射电暴

欧洲南方天文台近日发布公报说，一个国际研究团队发现一个持续时间不到一毫秒并释放巨大能量的快速射电暴，这是人类迄今探测到的最远的快速射电暴。

研究人员去年6月借助位于澳大利亚的“平方公里阵列探路者”射电望远镜发现了这一代号为FRB 20220610A的快速射电暴，此后又通过欧洲南方天文台位于智利的甚大望远镜探寻其来源。结果发现，这个快速射电暴源自一个距地球80亿光年的遥远星系，比迄今发现的任何其他快速射电暴源都更古老、更遥远。此外，这个快速射电暴还是迄今探测到的释放能量最大的快速射电暴之一，一瞬间释放的能量相当于太阳30年辐射能量的总和。

研究人员说，虽然目前尚不清楚快速射电暴的成因，但研究表明这种快速的无线电波爆发在宇宙中并不鲜见，可用来探测星系之间“隐藏”的物质，帮助人们更好地了解宇宙结构。（据新华社 郭爽）