

---

# 研究揭示蜘蛛脉冲星掩食之谜

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/34730.html>

**本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！**

研究揭示蜘蛛脉冲星掩食之谜。在浩瀚宇宙中，存在一类特殊的脉冲星——蜘蛛脉冲星，它们因其独特的掠食行为而得名——像某些蜘蛛一样，蚕食着与它们紧密相伴的伴星。当观察者借助射电望远镜进行观测时，常常会发现其伴星被蒸发出的等离子体云遮挡住来自脉冲星的射电脉冲信号，这种现象类似于日食或月食的发生情况，所以这一过程也被称作掩食。

近日，来自中国科学院新疆天文台的研究人员利用500米口径球面射电望远镜（FAST）进行高灵敏度观测研究，捕捉到3颗蜘蛛脉冲星掩食过程的磁场变化，为进一步揭示研究脉冲星演化及毫秒脉冲星形成提供了重要线索。研究成果于近日发表在《皇家天文学会月刊》。

## 掩食现象

蜘蛛脉冲星是一种毫秒脉冲星，最初常以双星形式呈现。当一颗伴星与主星相互绕转时，伴星及其周边物质可能遮挡主星的辐射，导致在某些特定的双星轨道相位，射电望远镜探测不到主星的脉冲信号，产生类似于日食的掩食现象。有意思的是，主星辐射及高能粒子流会慢慢地蒸发掉伴星，直至伴星消失，感觉好像一颗星被另一颗星逐渐吞噬。由于这种现象类似黑寡妇和红背等品种的毒蜘蛛交配完成后雌性会将雄性吃掉的行为，因此这类脉冲星被天文学家命名为蜘蛛，并根据伴星质量的大小将这类脉冲星分别命名为黑寡妇脉冲星和红背脉冲星。

1988年，首颗蜘蛛脉冲星被发现，到目前为止已经发现了超过100颗。但因观测灵敏度的限制，科学家对蜘蛛脉冲星掩食介质性质的研究主要集中在少数几个样本上，这在一定程度上制约了相关领域的进展。

## 揭秘过程

研究人员利用FAST，通过测量线偏振位置角的变化，成功测量出3颗蜘蛛脉冲星（PSRs B1957+20，J2055+3829，J1544+4937）掩食介质的磁场强度。射电望远镜观测对于蜘蛛脉冲星具有特殊的价值，可以测量蜘蛛脉冲星掩食附近法拉第旋转量的变化，推算掩食介质的磁场，从而促进掩食机制和电磁波在磁等离子体中传播性质的理解。论文第一作者、中国科学院天文台特别研究助理王双强告诉《中国科学报》。

在此次研究中，研究人员针对蜘蛛脉冲星掩食附近法拉第旋转量进行测量，通过研究掩食附近法拉第旋转量的变化，发现掩食介质中磁场存在反转现象。王双强表示：这表明掩食介质磁场的结构非常复杂。由于测量到磁场的大小介于几十到几百毫高斯之间。经过理论计算，研究人员认为这样弱小的磁场不足以通过回旋吸收机制导致掩食效应，因此可以排除回旋吸收的掩食机制。

---

研究人员还通过对掩食附近色散量变化的分析推算出的伴星质量损失率，认为部分蜘蛛脉冲星在哈勃时间尺度内仍可能演化成孤立的毫秒脉冲星。失去伴星的蜘蛛脉冲星也失去了这个名字，成为孤立毫秒脉冲星。王双强解释道，在目前发现的毫秒脉冲星中，孤立毫秒脉冲星大约占30%左右，但其来源一直没有完全清楚，蜘蛛脉冲星的蒸发可能是孤立毫秒脉冲星形成的来源之一。

#### 扩充样本库

由于蜘蛛脉冲星辐射非常微弱，大部分望远镜无法探测到掩食附近辐射变化的细节。即便是拥有世界上最高的灵敏度的FAST，仍然无法探测到大部分蜘蛛脉冲星掩食附近的细节，只能研究一些相对比较亮的蜘蛛脉冲星，我们文章中研究的样本即是这些较亮的蜘蛛脉冲星。王双强说。在这项研究之前，仅有3颗蜘蛛脉冲星被直接测量到了掩食介质的磁场，这项研究显著扩充了现有样本库。

接下来，研究人员将继续对蜘蛛脉冲星开展大样本研究，普查FAST可观测的所有蜘蛛脉冲星，并进行进一步观测，研究其统计性质，希望促进蜘蛛脉冲星的理解。（来源：中国科学报袁一雪）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1093/mnras/staf990>

作者：王双强等 来源：《皇家天文学会月刊》

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发