

科学家在重要快速射电暴持续射电源中发现关键光变证据

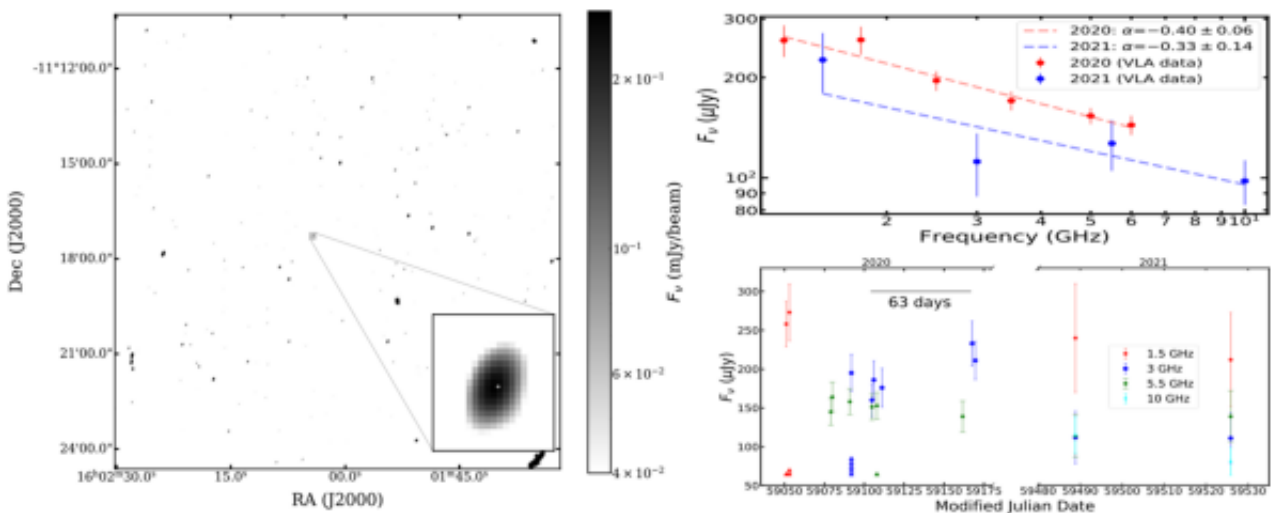
近日，中国科学院上海天文台研究员余文飞课题组领衔的国际团队，在至今发现的第二例与快速射电暴（Fast Radio Burst, FRB）成协的持续射电源（Persistent Radio Source, PRS）的高灵敏度射电干涉阵观测研究中取得进展。通过分析美国甚大阵（Very Large Array, VLA）在2020年和2021年的机遇性观测，在前期精确定位重复快速射电暴FRB 20190520B并发现与其成协的致密PRS的基础上，该团队进一步发现了该致密射电源具有显著的射电辐射光变和宽频段年时标流量下降。结合探测到的射电谱变化线索，本研究揭示了该持续射电源和中心引擎可能与致密天体吸积喷流活动的联系。这一成果为剖析宇宙快速射电暴的起源和演化问题、揭示快速射电暴近源（约pc尺度）的极端电磁环境，提供了重要线索。12月11日，相关研究成果发表在《天体物理学报》（The Astrophysical Journal）上。

FRB 20190520B是由中国科学院国家天文台“多科学目标同时巡天”（CRAFTS）重大项目通过我国的“中国天眼”500米口径球面射电望远镜（FAST）发现的首例重复快速射电暴。通过发现至今多年的持续监测，“天眼”团队发现它是至今唯一持续活跃快速射电暴。2020年夏，上海天文台与合作团队，利用上述VLA机遇观测，对该快速射电暴实现了亚角秒级精确定位，并探测到与暴成协的致密PRS，这是至今确认的上千例快速射电暴中的第二例；因具有超过四倍于其他快速射电暴的当地色散量，该快速射电暴是至今同域电磁环境最极端的快速射电暴，可能处于起源和演化的早期；该重要快速射电暴和与其成协的持续射电源，为揭示快速射电暴的起源和演化提供了突破口。

本研究中，余文飞课题组主导的数据分析表明该持续射电源在3 GHz频段处有显著的光变，并具有约3.2 的显著流量下降；发现它的宽射电频段（1-12GHz）流量有近20%的年度下降（如图）；排除光变来自星际闪烁（interstellar scintillation）与校准等系统因素引起的可能性，指向PRS内禀光变起源；限制PRS光变成分的尺度在亚pc量级。该研究综合时变和能谱研究结果提出该持续射电源由吸积致密天体驱动，这对诸多快速射电暴和持续射电源理论模型提出了挑战，进一步观测确认上述PRS光变将是未来监测观测的重要科学目标。

上海天文台博士研究生张先表示，FRB 20190520B在至今快速射电暴样本中具有最大的当地色散量（Dispersion Measure）以及在年度时标下正负变号的极端旋转变量（Rotation Measure）。本研究发现的光变证据揭示了该持续射电源的活跃性。余文飞表示，本研究发现的光变和光谱研究将持续射电源的起源指向致密天体吸积和喷流，有望揭示快速射电暴的起源、演化和至今未知的能量来源等重要科学问题。

该研究由上海天文台、美国加州理工学院、国家天文台等合作完成。研究工作得到国家自然科学基金的支持。



左图：FRB 20190520B的持续射电源1.5 GHz的VLA深度图像，包括射电暴位置（左图右下角插图中白点）和持续射电源。右上图：持续射电源的2020-2021射电谱演化和持续射电源宽频段流量显著下降（约20%）。右下图：持续射电源的射电多频段光变曲线。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/205096.html>