

---

# 瞬态探测管线研究取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/25361.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！*

近日，由中国科学院上海天文台安涛研究员带领的国际合作团队，基于深度优化处理技术，对在瞬变天文现象的观测中所使用的探测管线进行了改进。该研究使用WSClean软件实现的w叠加算法，使管线的整体处理效率提高了三倍。研究还进一步将优化的管线集成到Data Activated Liu Graph Engine (DALiuGE) 中，使该瞬态探测管线能够支持未来超级计算机上的大规模成像工作流程，使其成为射电望远镜——平方公里阵列 (Square Kilometre Array, SKA) 即将到来的数据洪流的解决方案。12月1日，相关研究成果发表在《皇家天文学会月刊》(MNRAS) 上。

宇宙中的天体变化万千。这些天体通常与极高能量的天体物理现象有关。这些对象为天文学家提供了从观测和理论两个角度深入研究高能宇宙的机会。较多不同的宇宙学距离的瞬态源已被发现，包括伽玛射线暴和快速射电暴，使它们成为从早期宇宙直到宇宙再电离时期的宇宙探测器。尽管已有较多发现，但这一领域的研究仍然面临挑战。例如，如何有效地处理和分析大规模的天文观测数据。传统的探测管线处理效率低下，无法满足大规模天文观测的需求，因此提高管线处理效率、提高探测精度以及优化成像质量等成为科学家需要进一步研究的关键问题。

针对提升探测

管线处理效率、满

足大规模天文观测的需求，该团队使用WSClean软件实现的w叠加算法，对原有的ASKAP Variables and Slow Transients (VAST) 巡天的瞬态检测管线进行了改进。在实施改进过程中，科学家面临两个主要挑战。一是传统的w投影算法虽然在处理天文图像时效果良好，但在处理大规模数据时会显著降低处理效率；二是由于天文图像的复杂性，传统算法生成的残留图像可能包含噪声和伪影源，将影响检测的精确性。

为了解决这些问题，该研究替换了原有的w投影算法，并采用了WSClean软件实现的w叠加算法。这是一种新颖的处理方法，可大幅提高处理效率，并可减少噪声和伪影源，从而提高检测精度和成像质量。此外，研究还将优化后的VAST检测管线整合到专为SKA规模的大数据处理而设计的DALiuGE执行框架中，进一步提高了管线的性能和可扩展性 (图1)。

研究表明，开发高度自动化、可靠和快速的成像管线，对于处理来自未来巡天的海量数据至关重

要。类似的工作正在中国SKA区域中心开展。在近期的

中澳天文联合研究中心宇宙磁学研讨会上，科学家为澳大利亚平方公里阵探路者（ASKAP）的偏振巡天（POSSUM）等天文巡天部署和优化了软件。

上海天文台高级工程师徐志骏表示，本次工作解决了天文学家在处理大规模天文观测数据时面临的问题——w

叠加算法的使用不仅提高了瞬态探测管线的处理效率，而且提高了探测精度和成像质量，这帮助天文学家理解宇宙中的瞬态现象提供了重要的分析工具。

“此次成果不仅是技术上的突破，而且将为我们未来的科研工作打开新的可能。我们现在能够更有效地处理和分析大规模的天文观测数据，这意味着我们能够探测到更多以前无法观测到的天体，从而揭示更多关于宇宙的秘密。”安涛展望道，“这项工作的影响力超过了瞬态探测这一领域。优化的瞬态探测管线同样能够应用于其他ASKAP成像管线，为我们提供了一种实用的优化解决方案。未来，我们期望看到更多的科研团队能够利用这一技术，推动我们进一步深入了解宇宙。”

研究工作得到SKA暂现源专项和中国科学院青年创新促进会的支持。

### 论文链接

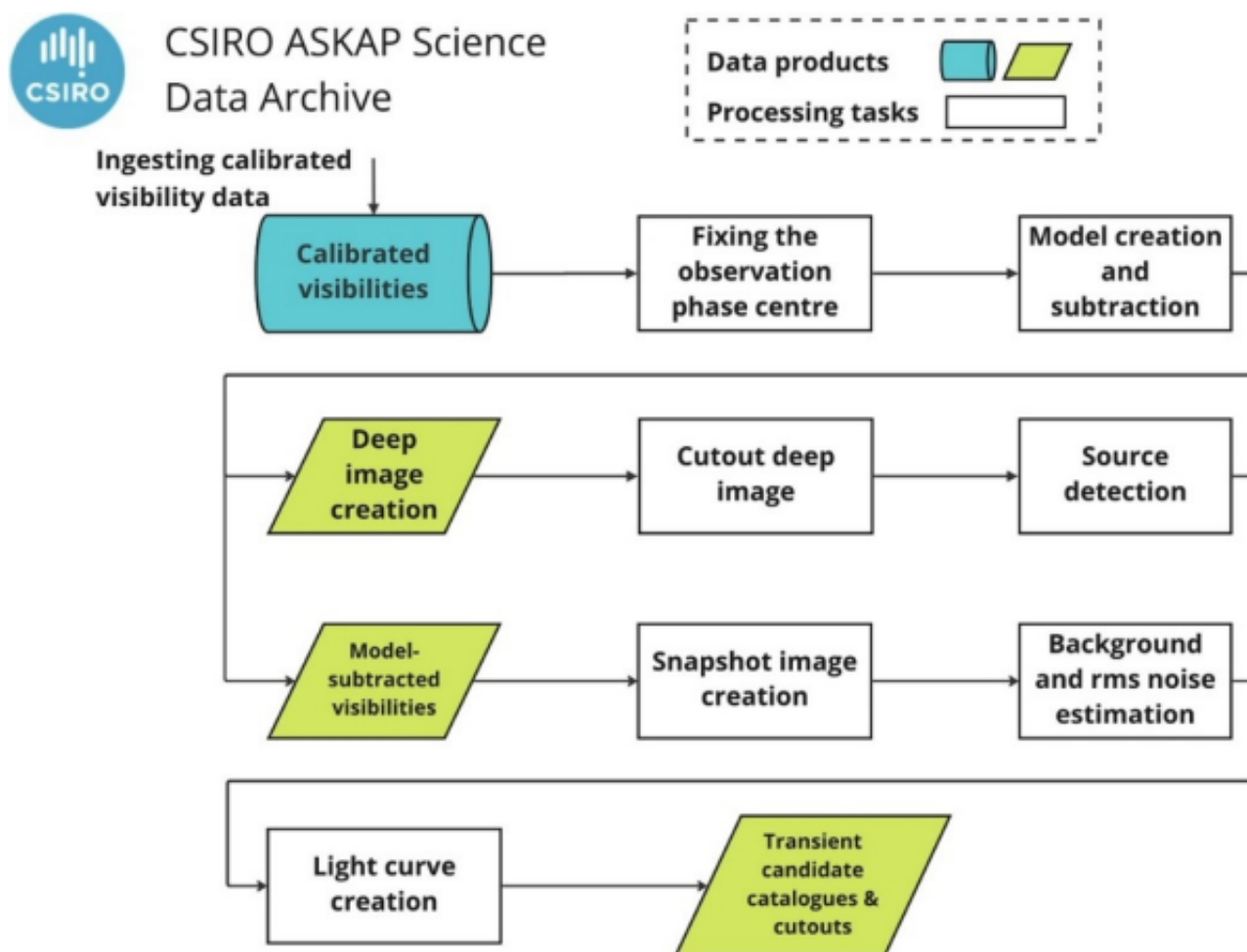


图1. 优化的瞬态检测管线流程图，专门为处理和分析VAST数据而设计。ASKAP瞬态检测管线为从ASKAP原始可见度数据在线处理到瞬态检测，最终生成瞬态目录。而本工作对这一过程优化的重点集中在数据处理和分析的中心阶段（如图红圈所示）

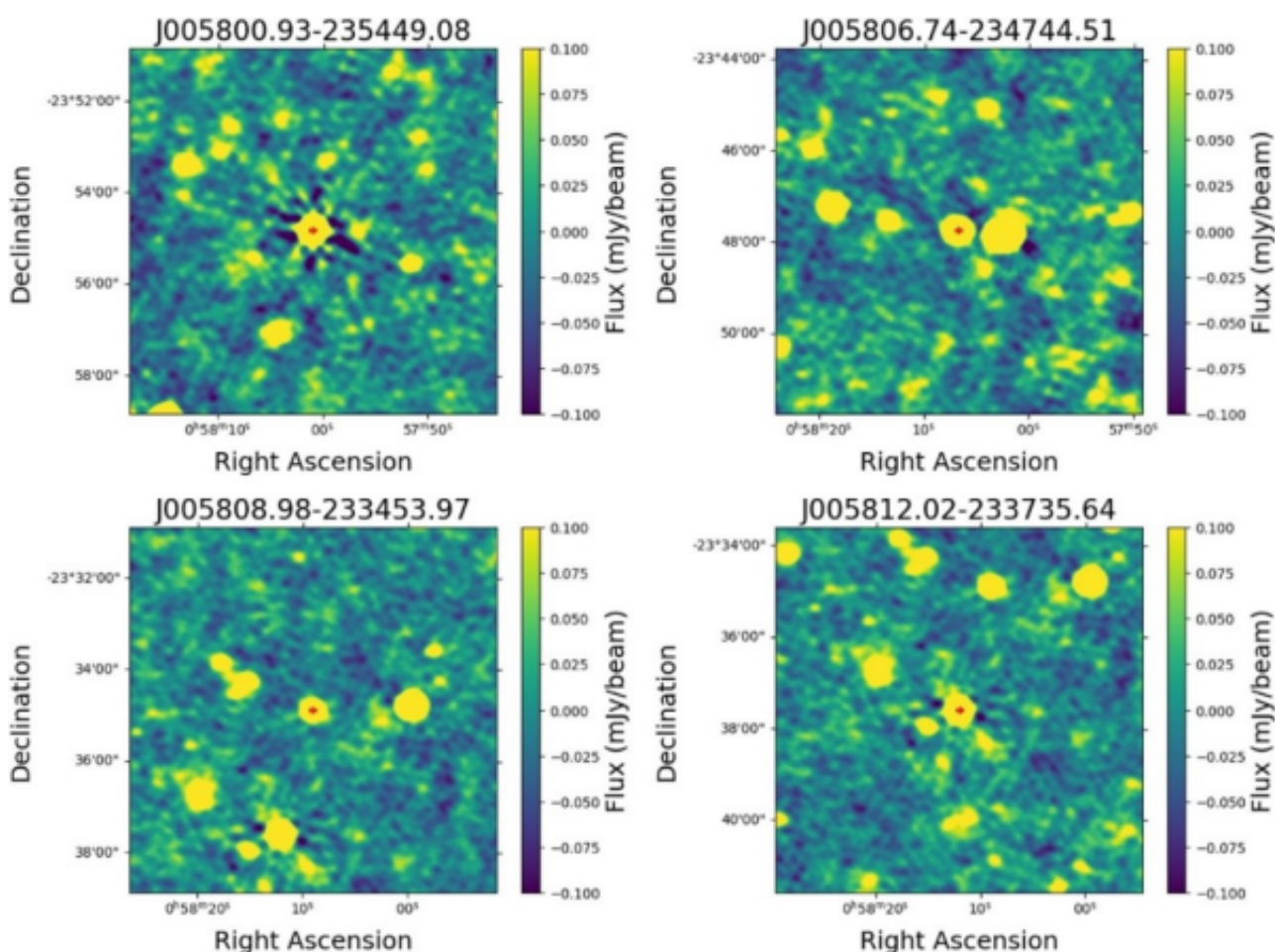


图2. 此图显示了使用优化管线检测到的变源的深度图像，每张小图中心的红十字标记表示变源的峰值位置。优化后的瞬态检测管线在瞬态探测领域展现出探测精度和成像质量方面的优势。

研究团队单位：上海天文台

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](http://www.iikx.com)转发