研究揭示近邻红超巨星死亡爆发的激波渐变现象

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/25343.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，中国科学院紫金山天文台联合清华大学，对M101星系中爆发的超新星SN2023ixf极早期激波辐射信号进行捕获和研究。科研团队通过提取和分析超新星爆炸后约1小时的多色测光数据，首次见证了极早期激波辐射由红变蓝的奇特现象；通过结合激波突破、星周尘埃消融和星周物质相互作用等物理过程，对SN2023ixf上升期的多波段光变曲线进行了解释。12月14日，相关研究成果以*A shock flash breaking out of a dusty red supergiant*为题，在线发表在《自然》（*Nature*）上。

大质量恒星在演化末期由于核聚变终止通常会产生核心坍缩型超新星。引力坍缩造成的激波会在短时间内突破恒星外部大气而产生瞬时辐射。这些极早期辐射信号是揭示激波传播过程、超新星爆
炸不
对称性和
星周环境的关键。
目前，关于超新星激波辐射的观测较少，缺乏多波段信息，导致科学家对上述过程的了解有限。

SN2023ixf爆发于距离我们约6.8Mpc的近邻星系M101。5月19日，SN2023ixf被天文爱好者发现。M101这样的近邻星系是天文爱好者长期热衷拍摄的目标。SN2023ixf被发现后，清华大学教授、紫金山天文台客座研究员王晓锋等联系天文爱好者后获得了覆盖爆发前后的彩色图像。而天文爱好者采用的探测器未经严格的规范与标准化测试，与专业天文研究的科学级探测器存在一定差异。清华大学博士研究生李盖茨与中国科学院国家天文台博士后李文雄等，对天文爱好者的观测数据进行了多波段测光数据抽取，获得了可靠的SN2023ixf极早期多色测光数据（图1）。这些数据揭示了早期激波辐射的反常颜色演化，为相关研究奠定了基础。紫金山天文台博士后胡茂凯和美国加利福尼亚大学伯克利分校博士后杨轶承担了早期辐射的模型拟合部分的工作。在考虑激波辐射、星周尘埃消融以及星周物质相互作用等物理过程后，SN2023ixf早期激波辐射的多波段光度和温度演化得到合理解释（图2）。紫金山天文台博士后孙天瑞、胡镭和博士研究生陈健，利用位于紫金山天文台姚安观测站的南极巡天望远镜AST3-3和姚安高精度望远镜（YAHPT）两台光学设备，开展了对SN2023ixf的快速后随观测（图3），获得了较好的上升期的多波段光变曲线，为限制SN2023ixf的星周环境提供了重要观测数据，并为模型拟合提供了重要帮助。

研究工作得到青海省重大科技专项和江苏省卓越博士后计划的支持。

论文链接

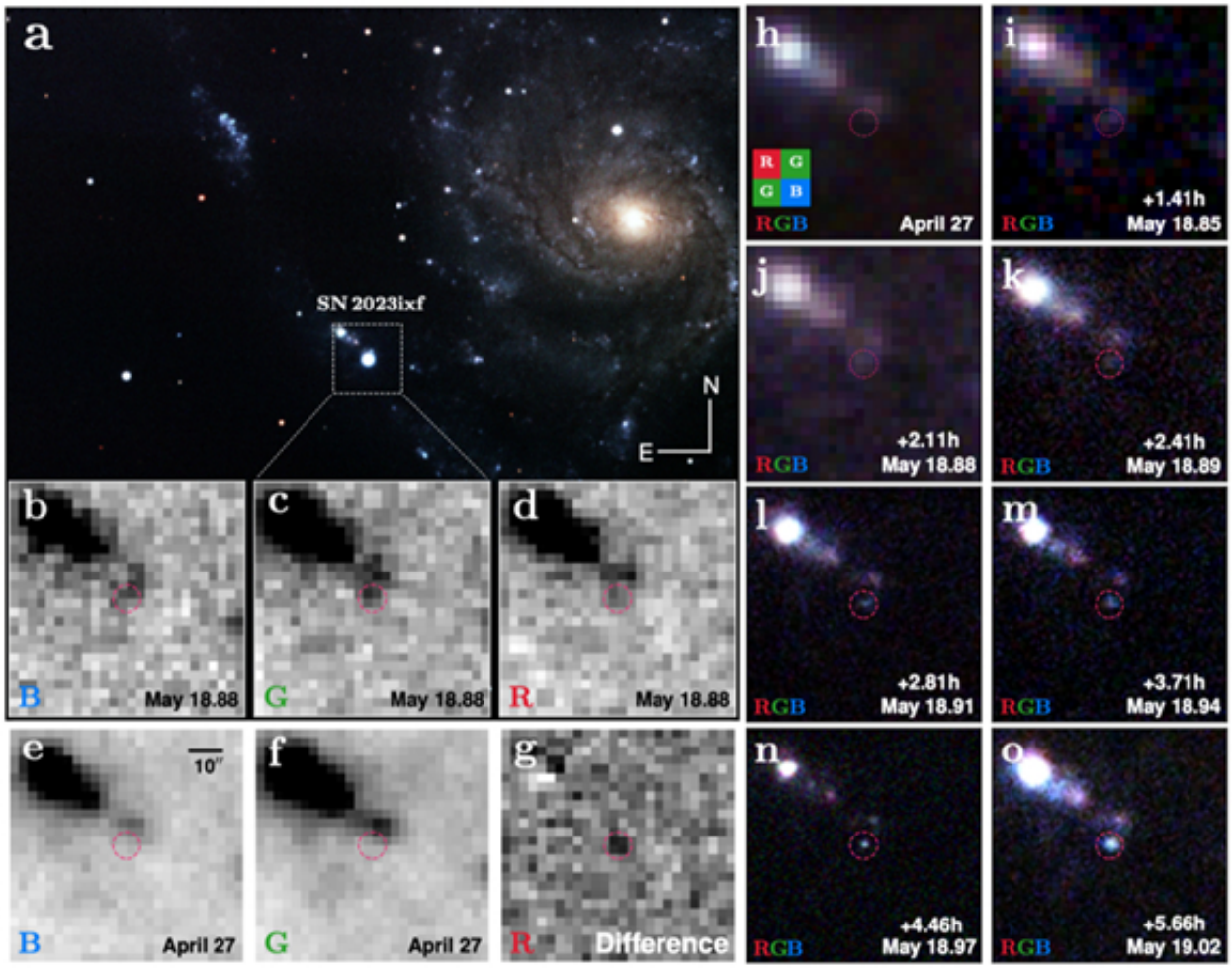


图1. SN2023ixf极早期光学测光数据。（b-d）由RGB彩色图像抽取出来的单波段测光数据；（i-o）合成的超新星爆炸后1.4小时到5.7小时彩色测光数据，可看出SN2023ixf快速地由红到蓝的演化过程。

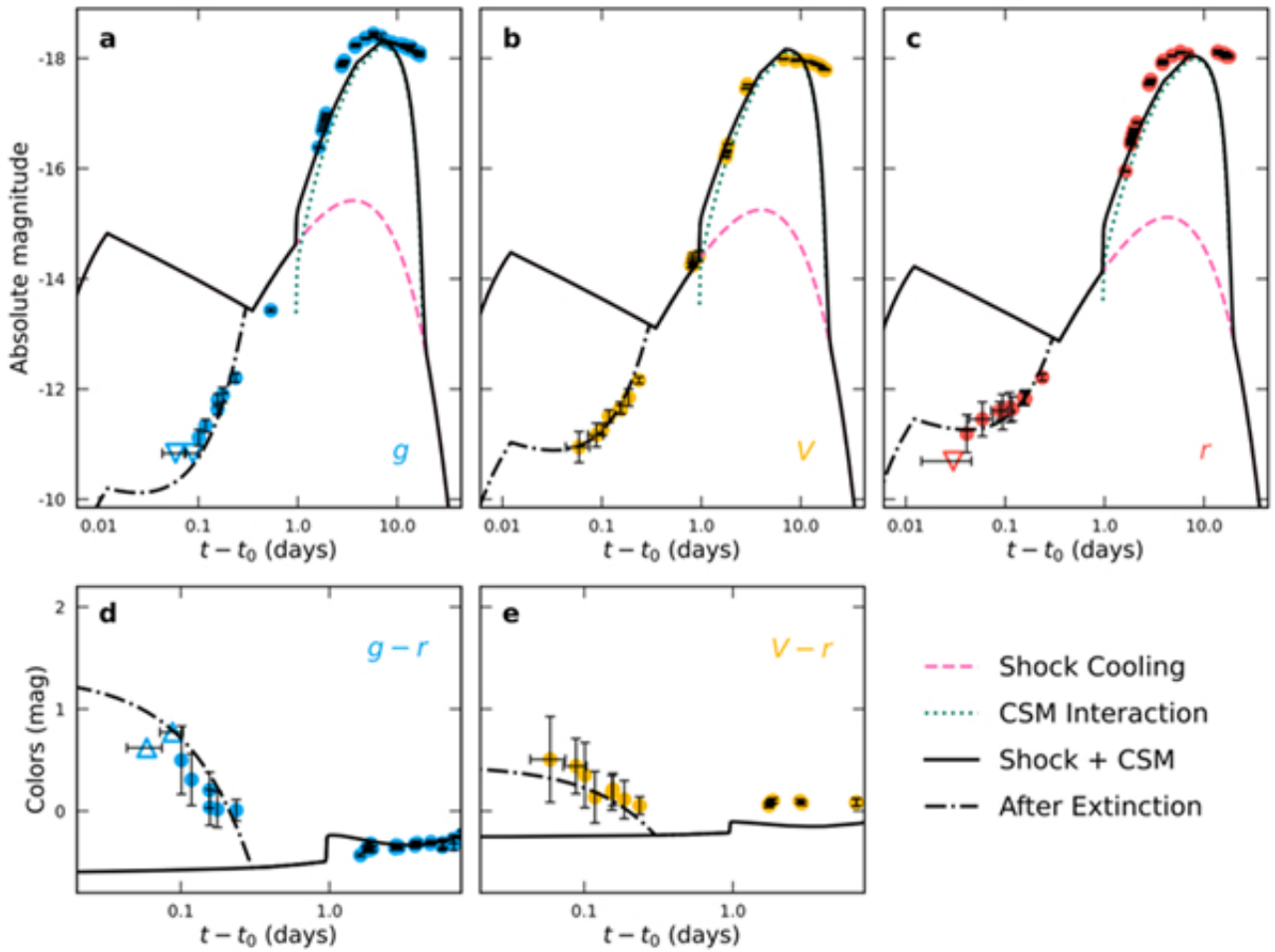


图2. SN2023ixf极早期多波段光变曲线的拟合。通过结合激波突破、快速消融尘埃产生的消光和星周物质相互作用等物理过程，可以合理地解释SN2023ixf上升期多波段光变曲线。

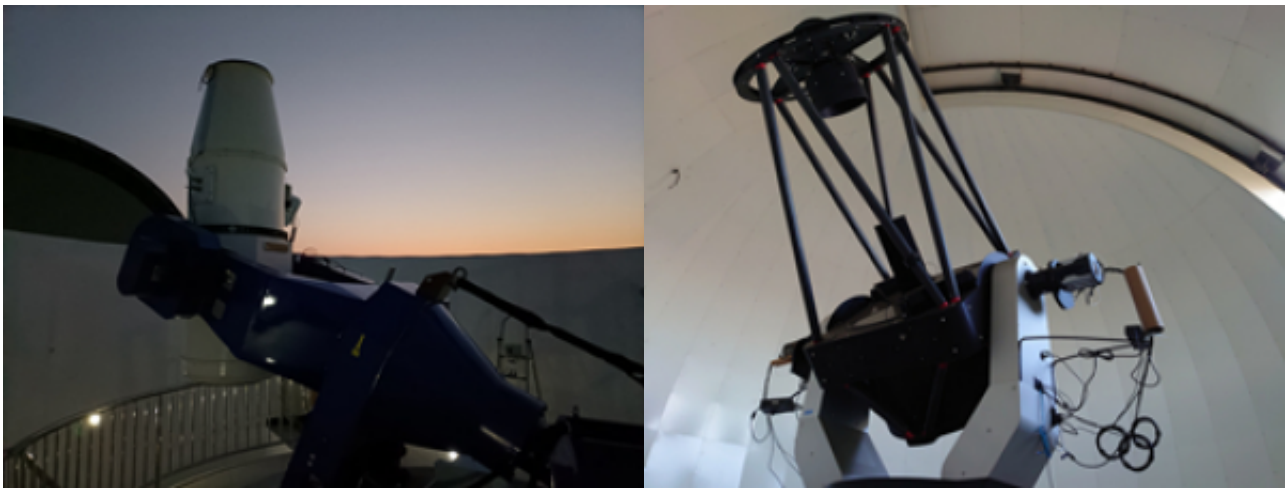


图3. 南极巡天望远镜AST3-3（左图）和姚安高精度望远镜（YAHPT，右图）。

研究团队单位：紫金山天文台

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转发