

## 上海天文台与南京大学科研团队合作发现黑洞吸积流风存在的直接观测证据

发布时间: 2021-07-13 | 【大 中 小】 | 【打印】 【关闭】

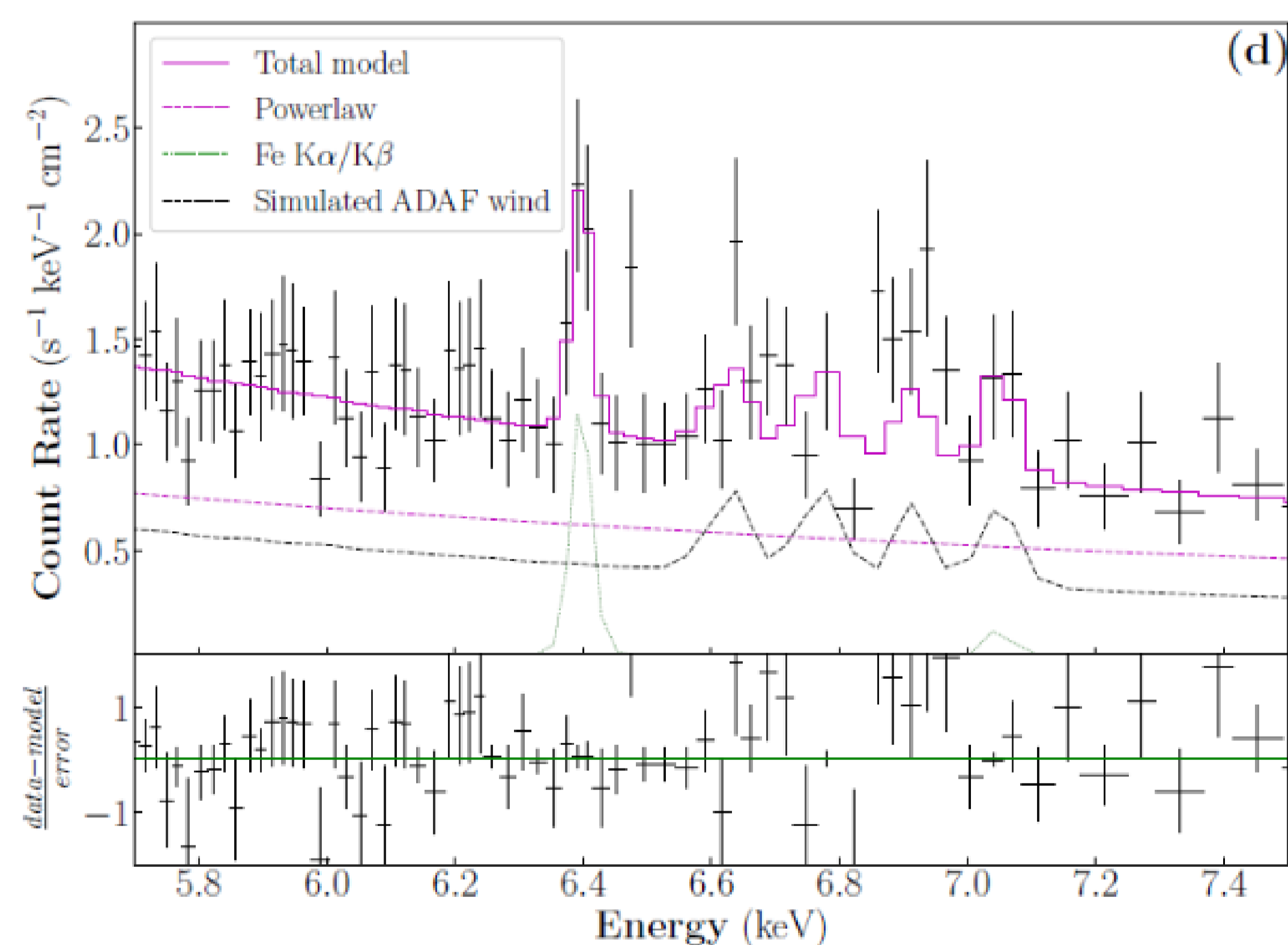


最近,上海天文台袁峰课题组和南京大学李志远课题组合作,通过分析观测数据,并利用磁流体动力学数值模拟,发现了黑洞热吸积流中存在风的直接观测证据。该成果近日发表在《自然·天文学》上。

宇宙中几乎所有星系中心都存在一个超大质量黑洞,黑洞周围的气体在黑洞引力作用下朝黑洞下落,形成黑洞吸积盘。吸积盘会发出强烈的辐射和物质外流,人类首张黑洞照片中拍到的辐射就是源于吸积盘。黑洞吸积是研究活动星系核、伽马射线暴等重要高能天体物理现象的理论基础。

根据其温度不同,黑洞吸积流分为“冷”、“热”两种,宇宙中大部分黑洞周围是热吸积流。热吸积流中是否存在风曾经是该领域争论的焦点问题。十年前,上海天文台课题组完成的理论研究证明,热吸积流中存在很强的风。这一结果被同行专家称为该领域的一个重大进展,它不仅决定了天文学家们如何理解黑洞的观测结果,还被认为是影响整个星系演化的关键因素,比如目前国际上最著名的宇宙学数值模拟IllustrisTNG的研究结果表明,黑洞热吸积流的风很可能是导致星系熄灭的原因。

然而,由于这种风的观测信号比较弱等原因,直接观测证据一直非常欠缺。上海天文台袁峰课题组和南京大学李志远课题组最近通过分析一个典型存在热吸积流的黑洞——M81<sup>\*</sup>——的高分辨率Chandra光谱,发现了铁元素的红移以及蓝移的拉曼阿拉法发射线。观测数据表明,这些发射线是从速度约每秒3000公里的外流(风)中发出来的,而且这些外流的温度为12keV。为理解这些观测结果,合作团队对M81<sup>\*</sup>的热吸积流的风进行了磁流体动力学数值模拟,依据模拟结果计算了吸积流的风产生的发射线的性质,发现与观测结果非常吻合(如下图所示)。这一结果证明M81<sup>\*</sup>中的确存在很强的风,首次发现了热吸积流中风存在的直接观测证据,完美地验证了热吸积流理论预言的结果,把我们对黑洞吸积过程、黑洞与星系的共同演化等重要科学问题的理解又向前推进了重要一步。



观测到的铁蓝移、红移发射线,及其与基于模拟数据计算得到的理论谱线的对比。取自Shi et al. 2021, Nature Astronomy

论文链接: <https://www.nature.com/articles/s41550-021-01394-0>

科学联系人:

袁峰, 中国科学院上海天文台, 021-34775301, fyuan@shao.ac.cn

