



国家天文台等模拟揭示黑洞与寄主星系共同演化

文章来源：国家天文台

发布时间：2012-11-15

【字号：小 中 大】

中国科学院国家天文台“丝绸之路”项目组青年博士后李硕等人，利用国家天文台高性能GPU机群“老虎”系统，借助先进的GPU加速计算技术，在国际上首次实现了百万级粒子分辨率的星系中心反冲黑洞潮汐瓦解动力学数值模拟。在考虑潮汐瓦解作用的前提下，研究揭示了反冲黑洞与寄主星系共同演化的重要特征。反冲黑洞束缚的致密恒星团也得以首次分辨。相关论文发表在国际核心期刊*ApJ* (*ApJ*, 748, 65L, 2012)。

近些年来，国内外的很多学者进行了大量的理论与数值分析工作，研究超大质量双黑洞的演化及相关观测特性。但双黑洞系统的物理尺度相对较小，在观测中很难分辨。特别是对于中心气体不够丰富的宁静星系尤为困难。最近，国家天文台博士后李硕等人与北京大学的研究人员合作，巧妙地将双黑洞合并产生的反冲黑洞与黑洞潮汐瓦解恒星这一物理过程结合起来，深入研究了反冲黑洞与寄主星系中恒星的共同演化。在此基础上，反冲黑洞潮汐瓦解恒星的观测特性得到了深入地了解。

该项研究首次发现，反冲黑洞除了带有一个超致密的束缚恒星系统，还影响着更大范围内的非束缚恒星。这些受到影响的非束缚恒星围绕反冲黑洞形成了轴对称的云状分布。这一特征反映了反冲黑洞在受到周围恒星的动力学摩擦作用的同时，也反过来影响并改变了后者的分布。估算表明，这种轴对称型的云状分布很可能具有与致密矮星系相当的质量与尺度，但却拥有远高于后者的恒星速度弥散。

冷暗物质宇宙学星系等级形成理论预言星系的合并很可能导致超大质量双黑洞的形成。由于中心黑洞与寄主星系间存在着共同演化的关系，双黑洞的演化也必将影响星系结构的形成与演化。此外，演化后期的超大质量双黑洞将是非常独特的引力波辐射源，对这类天体的研究与观测能够验证引力波和相对论在极端条件下的适用性。因此，对双黑洞演化的研究具有十分重要的意义。

此工作系丝绸之路项目的系列工作之一。该项目致力于推进高效能超级计算机在天文学中的应用。由项目组主持搭建的GPU机群“老虎”在天文领域具有世界领先的计算性能。借助“老虎”平台，项目组在国家天文台特聘研究员Rainer Spurzem领导下完成了迄今为止粒子分辨率最高的星系动力学数值模拟工作。




反冲黑洞逃出合并星系中的假想图，黑洞周围束缚着一个从寄主星系中心剥离的超致密恒星团。

(图片版权：Space Telescope Science Institute)

打印本页

关闭本页

© 1996 - 2013 中国科学院 版权所有 京ICP备05002857号 京公网安备110402500047号  可信网站身份验证 联系我们
地址：北京市三里河路52号 邮编：100864