

## 云南天文台伽马射线暴辐射机制研究获得新进展

文章来源： 云南天文台

发布时间： 2013-11-14

【字号： 小 中 大 】

近期，国际天体物理杂志*The Astrophysical Journal*（2013, *ApJ*, 776, 17）发表了中科院云南天文台毛基荣和王建成在伽马射线暴辐射起源方面的研究进展。

伽马射线暴简称为“伽马暴”，是宇宙中伽马射线突然增强的一种现象。伽马射线是波长小于0.1纳米的电磁波，是比X射线能量还高的一种辐射，伽马射线暴的能量非常高，但持续时间很短，长的一般为几十秒，短的只有十分之几秒，而且它的亮度变化相当复杂。天文学家认为，大多数伽马暴是在超大质量恒星耗尽核燃料时发生的；当恒星的核心坍缩为黑洞后，物质喷流以接近光速的速度向外冲出，并形成激波和产生高能粒子，然后这些高能粒子通过某种辐射机制产生伽马射线辐射。

作者认为，激波在扫过区域能激发湍流，产生随机和小尺度磁场，并通过扩散激波加速机制和湍动加速机制，将电子加速到极高能量，这些高能电子在磁场作用下产生伽马辐射，这种辐射称为“颤抖”（jitter）辐射，具有微结构的辐射性质；根据上述物理图像和辐射机制，作者开展了系列研究工作（2011, *ApJ*, 731, 26；2012, *ApJ*, 748, 148），获得有趣结果：（1）伽马辐射谱取决于湍流的运动能谱；（2）湍流区中的粒子加速非常有效，电子将被加速到 $10^{14}$ eV，贡献宇宙线；（3）通过自康普顿过程，高能电子能将“颤抖”辐射的光子散射到GeV能量，产生GeV的伽马辐射。

近期，作者深入分析了物质喷流中微结构，发现高能电子的“颤抖”辐射机制也能产生高偏振的伽马辐射，而偏振辐射的快速变化（如偏振度、偏振角的变化）可能与湍流元的随机变化或微结构的磁重联有关。