



面向世界科技前沿, 面向国家重大需求, 面向国民经济主战场, 率先实现科学技术跨越发展,
率先建成国家创新人才高地, 率先建成国家高水平科技智库, 率先建设国际一流科研机构。

——中国科学院办院方针



官方微博



官方微信

首页 组织机构 科学研究 人才教育 学部与院士 资源条件 科学普及 党建与创新文化 信息公开 专题

搜索

首页 > 科研进展

上海天文台发现超新星遗迹中伽马射线辐射的来源

文章来源: 上海天文台 发布时间: 2015-06-18 【字号: 小 中 大】

我要分享

大质量恒星演化到晚期, 核心能源消耗殆尽, 此时, 恒星将发生塌缩并引起超新星爆炸。超新星爆炸之后, 抛出的物质向外膨胀与星际介质相互作用, 形成了延展状的所谓“超新星遗迹”。超新星遗迹是最可能加速星系中宇宙射线的候选体。在十亿电子伏这个能量量级上, 费米伽马射线空间望远镜过去5年内已发现了多个超新星遗迹。通过对这些超新星遗迹的研究, 天文学家发现, 一些中年的超新星遗迹比年轻的更亮。那不同年龄的超新星遗迹的伽马射线辐射来源相同吗?

对于中年的超新星遗迹(指超新星爆炸后2000年以上), 宇宙线强子的 π 介子衰变很可能贡献了其伽马射线辐射, 这是所谓的强子作用模型。与强子作用模型相对的是轻子作用模型。后者要求, 高能辐射要么来自高速运动的电子突然减速产生的能量, 要么来自于高速运动的电子散射低能光子的产物——高能光子。总之, 轻子作用模型要求的过程需要高速运动电子的参与, 通常所要求的能量远大于一个超新星爆发所能释放的典型动能。也正是这种矛盾, 使得科学家们不倾向用轻子作用模型来解释中年超新星遗迹较强的伽马射线辐射。

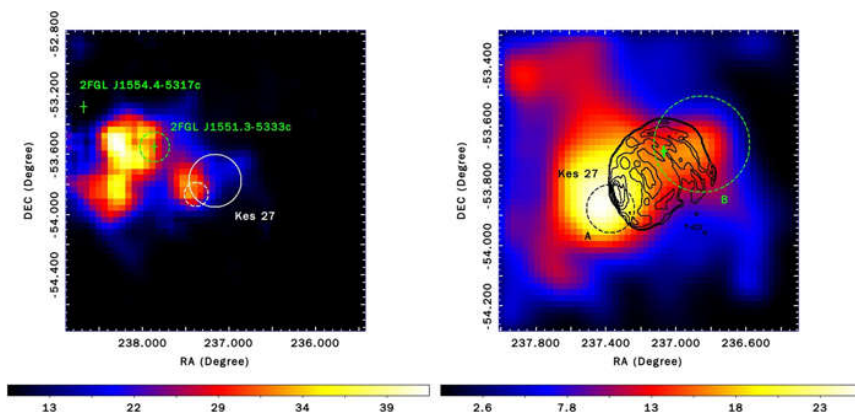
对于年轻的超新星遗迹, 天文学家根据观测, 也发现对于数个超新星遗迹由于其伽马射线辐射的来源位置正好落在了遗迹与附近分子云相互作用的区域, 从而支持用强子作用模型来解释伽马射线辐射的来源。少数几个强子作用观测实例中的两个, 年轻的RCW 103和中年的Kesteven 27都是由中国科学院上海天文台研究员王仲翔领衔的研究团队发现的。这两个超新星遗迹伽马射线辐射的发现工作已经分别发表在2014年2月份和2015年5月份的天文国际期刊《天体物理学杂志》。

以超新星遗迹Kesteven 27为例来简要说明它的发现过程。Kesteven 27属于中年遗迹, 超新星爆炸之后有8000年之久。在射电波段, 它的尺寸大小大概是21角分, 与满月时月亮大小相差不多。东南角区域, 超新星遗迹与临近的分子云相互作用, 物质密度增强, 带来的最直接观测现象是——产生的射电辐射强度达到最大值。不同的X射线望远镜也记录下它的X射线辐射。不同于其它的超新星遗迹, 最强的X射线辐射区域不是位于中心, 而是在中心区域的右侧。X射线辐射的最强区域刚好与射电辐射的形态相一致, 同样预示了密度的增强, 预示了与分子云的相互作用。

那在伽马射线波段的情况呢? 依然要寻求费米伽马射线空间望远镜的帮助。费米伽马射线空间望远镜上安装了一个重要的仪器, 称作大面积望远镜(英文缩写成LAT), 主要目的是进行全天伽马射线拍照。工作于2000万电子伏与3000亿电子伏之间, 它每3小时对全天进行了一次连续拍照。

王仲翔的研究团队细致分析了费米望远镜的数据库中Kesteven 27附近的伽马射线数据, 这些数据共收集了5.7年。他们发现有一个伽马射线点源的位置落在了超新星遗迹的射电波段最亮的位置处, 相当于超新星遗迹中心的东边区域, 即超新星遗迹与附近分子云相互作用的地方。对该超新星遗迹的伽马射线辐射的分析显示, 它的能谱分布支持强子作用模型, 逃出激波前的质子与高密度分子云相互作用, 介子衰变产生高能伽马射线辐射。

文章链接: 1 2



热点新闻

发展中国家科学院第28届院士大...

14位大陆学者当选2019年发展中国家科学...
青藏高原发现人类适应高海拔极端环境最...
中科院举行离退休干部改革创新形势...
中科院与铁路总公司签署战略合作协议
中科院与内蒙古自治区签署新一轮全面科...

视频推荐

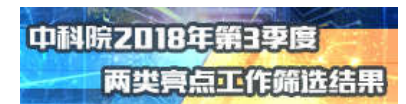


【新闻联播】“率先行动”计划 领跑科技体制改革



【朝闻天下】邵明安:为绿水青山奋斗一生

专题推荐



图：以源Kesteven 27的赤经、赤纬为中心的5度乘以5度区域。横坐标对应的是赤经，纵坐标对应了赤纬。图中的颜色反映了在对应位置处存在伽马射线源的可能性，从黑到白，表示该位置处存在伽玛射线源的可能性越大。由于该区域之外与之内都存在其它源发出的辐射，所以需要扣除掉。左图扣除了该区域之外的其他源的影响；右图在左图的基础上再扣除了区域内的4个源的影响，这4个源的中心位置分别用绿十字标记出来。可以看出Kesteven 27的伽马射线辐射区域（黑色虚线圆标记出了拟合的最佳中心所在的2倍标准差范围）与Kesteven 27的射电幅度最强的区域（黑色等值线左侧部分，对应的即是超新星遗迹与附近分子云相互作用的地方）吻合得较好。

（责任编辑：叶瑞优）



© 1996 - 2018 中国科学院 版权所有 京ICP备05002857号 京公网安备110402500047号 联系我们

地址：北京市三里河路52号 邮编：100864