国家天文台等测量出非辐射性激波中尘埃的摧毁比例

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/7442.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！

中国科学院国家天文台天体物理综合团组研究人员朱辉、田文武与哈佛史密松森天体物理中心研究员P. Slane、J. Raymond合作，直接测量出非辐射性激波中尘埃的平均摧毁比例，证明激波中尘埃的摧毁效率被明显低估了。该结果发表在国际天文期刊《天体物理杂志》上（*ApJ*, 2019, 882, 135）。

尘埃，顾名思义就是星际介质中的一类微小固体颗粒。虽然它只占星际介质总量的百分之一，但在分子云冷却、复杂分子形成、维持弥散星际介质温度等方面，都起到至关重要的作用。尘埃的形成场所包括：（1）脱离主序后中小质量恒星的外向流和星风（AGB 恒星+行星状星云）；（2）超新星爆发后的抛射物；（3）尘埃在星际介质中的再生长。对于银河系，尘埃主要来自于过程（1）和（3），其中过程（3）占主导作用。对于红移大于6的星系（尘埃质量大于10^8太阳质量），情况变得复杂起来。在那时，中小质量恒星还没有脱离主序，过程（1）对尘埃增长的贡献很小。新生成的尘埃只可能来自于过程（2）和（3）。估计激波中尘埃的摧毁比例，对研究高红移星系尘埃增长过程异常重要，这是因为当激波摧毁的尘埃量大于超新星抛射物中尘埃的形成量时，超新星对尘埃增长的贡献就是负的，高红移尘埃应该由再生长过程（3）产生。

在以往对激波摧毁尘埃的研究中，常用的思路是考虑激波后尘埃本身的质量是如何变化的。因此，计算得到的尘埃摧毁比例受到尘埃尺寸分布，物理结构和摧毁反应截面等参数的影响。不同作者得到的数值之间往往会有有很大的不同。在本工作中，研究人员将研究尘埃质量的变化，转换为研究气体中重元素质量的变化（气体质量增加量等于尘埃摧毁量）。由此避免了上面提到的问题，可以通过谱线诊断，直接给出尘埃的摧毁比例。

将上述方法应用到大麦哲伦云中的16个超新星遗迹，研究人员发现硅丰富尘埃的摧毁比例为约61%，铁丰富尘埃的摧毁比例为约40%。硅丰富尘埃的摧毁比例要高于理论值。同时硅和铁丰富尘埃的摧毁比例不同也表明硅酸盐尘埃是镁丰富的，而不是铁丰富的。

图1：通过比较激波前后重元素的丰度变化，可以给出它们所属尘埃的摧毁比例。激波前元素丰度由早型B型星示踪。激波后元素丰度由X射线谱线诊断得到。

图2：观测到的尘埃摧毁比例与理论值的比较，表明尘埃的摧毁比例被理论模型低估了。

研究团队单位：国家天文台

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