

搜寻小质量白矮星的脉冲星伴星

Lei Qian

National Astronomical Observatory of China

Beijing, 100012, China

March 13, 2010

白矮星被认为是质量小于 $8M_{\odot}$ 的主序恒星演化末期形成的致密天体。如果星风损失不重要，那么质量较小的白矮星就对应质量较小的前身星。由于质量越小的恒星寿命越长，当质量小到一定程度，恒星的寿命可能长于银河系年龄，所以如果只考虑单星演化，很难产生质量很小的白矮星（在金属丰度很高的时候，星风也就是恒星的质量损失比较多，有可能产生质量很小的白矮星）。而在SDSS巡天中已经发现了若干质量很小的白矮星（ $M < 0.4M_{\odot}$ ），一般认为这些小质量的致密天体是在双星演化中由于质量交换形成的。

在SDSS巡天中发现的一些小质量白矮星的光谱中没有显示出双星的特征（没有拍到伴星的光学光谱）。因而这些天体如果有伴星的话，这些伴星有可能是脉冲星。而且由于这些白矮星年龄相对较大，如果它们的伴星是脉冲星，很有可能是“再发”的毫秒脉冲星。

银河系中毫秒脉冲星的诞生率是 $\sim 3 \times 10^{-6} \text{yr}^{-1}$ （Lorimer 2008），而小质量白矮星的诞生率估计为 $\sim 2 \times 10^{-4} \text{yr}^{-1}$ （Agüeros et al. 2009）。因此，小质量白矮星的伴星是毫秒脉冲星的可能性比较小。但是即便如此，Agüeros et al.（2009）还是用GBT对15颗小质量白矮星进行了脉冲星搜寻。结果没有找到脉冲，这个结果和之前van Leeuwen et al.（2007）的结果是一致的。Agüeros et al.（2009）认为小质量白矮星的伴星可能是一颗更暗弱的白矮星。

我觉得有两件事需要澄清。第一，如果对这些小质量白矮星进行监测，能不能找到轨道周期，能不能测定伴星质量？第二，这些小质量白矮星的伴星有没有可能是暗弱的中子星或者黑洞？

References

- [1] Agüeros M. A. et al. 2009, ApJ, 697, 283
- [2] Lorimer D. R. 2008, Living Rev. Relativ., 11, 8
- [3] van Leeuwen J. et al. 2007, MNRAS, 374, 1437