

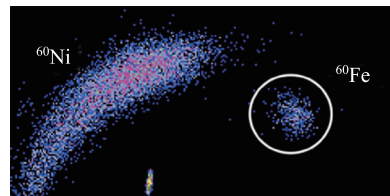
## 校准百万年的时钟

(北京大学 徐仁新 编译自 Jessica Thomas. *Physics*, January 28, 2015)

放射性核素铁-60( $^{60}\text{Fe}$ )产生于大质量恒星超新星爆发时的核心，其半衰期大约百万年，因此它的丰度可用于追溯百万年前的天体物理事件。例如，科学家们已经根据少量的沉积在深海地壳内的 $^{60}\text{Fe}$ 追踪历史上太阳系附近的超新星，而这些事件可能曾影响过地球的气候。之前两次最好的 $^{60}\text{Fe}$ 半衰期测量结果分别发表于1984年和2009年，但相差近两倍。如今，一个新的实验解决了这一问题，并促使更多相关天体物理研究(如恒星内部的核合成过程)。

要得到长寿同位素的半衰期，科学家往往使用原子核数目已知的样品，并测量每秒有多少个核发生衰变。对于 $^{60}\text{Fe}$ 而言，其衰变是通过监测它的衰变产物 $^{60}\text{Co}$ 发出的 $\gamma$ 射线来实现的。不过，以前的实验不能准确测定 $^{60}\text{Fe}$ 的初始数目。澳大利亚国立大学的Anton Wallner及其同事们从放射性辐照铜中提取了铁样品，再用加速器质谱仪测定了其中 $^{60}\text{Fe}$ 的浓度。通过比较该值和 $^{55}\text{Fe}$ (另一种稀有同位素)的浓度，他们能够“消除”以前实验中难以处理的系统误差，从而精确地测量了

$^{60}\text{Fe}$ 数量。他们测得的半衰期与2009年的结果吻合；考虑到这两个测量结果，Wallner等人给出 $^{60}\text{Fe}$ 的半衰期为两百六十万年，不确定度为2%。更多内容详见：A. Wallner et al. *Phys. Rev. Lett.*, 2015, 114: 041101.



测准 $^{60}\text{Fe}$ 的半衰期是各种天文计时的基础