

发现已知光度最高的超亮型超新星

超新星是某些恒星在生命终点的剧烈爆发现象。超新星研究在恒星演化、元素合成乃至宇宙学等天体物理的诸多重要领域中具有重要的科学价值。其中“超亮型超新星”是最近二十年来时域天文巡天项目发现的一种罕见的新类型超新星，其光度可达常见的 Ia 型超新星的数十倍到百倍。超亮型超新星的物理性质和能源机制为当前天体物理研究的一个热点问题。

北京大学科维理天文与天体物理研究所的东苏勃团队近年来作为核心成员利用国际合作项目“全天自动化超新星巡天”(ASAS-SN)搜索和研究超新星等暂现天体。该项目是现今唯一对整个天球进行监视的超新星搜索项目，利用分布在南北半球共两个节点 8 架巡天望远镜对整个天球每隔 2-3 天进行全面的自动扫描。ASAS-SN 自 2015 年起发现的亮超新星（亮于 17 等）数占世界总量的一半以上，其发现的数百颗近邻亮超新星构成了一个对宿主星系光度、超新星距星系中心距离等性质无偏的完备样本，在系统研究超新星物理、搜寻罕见超新星上具有独到的科学价值。

利用 ASAS-SN 位于智利的节点，东苏勃领导的团队发现了已知光度最高的超亮型超新星 ASASSN-15lh。这项成果以东苏勃为第一及通讯作者身份发表在 2016 年 1 月 15 日出版的《Science》杂志上。通过 ASASSN-15lh 的第一条光谱，东苏勃团队发现其最显著的宽吸收线特征与 SN 2010gx 等贫氢超亮型超新星（也称“I 型超亮超新星”）极为匹配，并以此推测红移为 0.23；该红移值被随后得到的光谱中显现的宿主星系 MgII 吸收线证实。后续的观测也进一步印证了 ASASSN-15lh 的特性与以往发现的贫氢超亮型超新星有诸多关键之处。然而 ASASSN-15lh 也有很多独特的性质。它的峰值光度达到太阳的 5700 亿倍，为其它超亮超新星的两倍以上。其辐射能量之高使所有已知的超新星供能模型受到挑战，更是达到了流行的磁中子星模型所允许的上限。ASASSN-15lh 的温度也显著高于其它贫氢超亮型超新星。另外，大多数贫氢超亮型超新星的宿主星系为低光度矮星系，ASASSN-15lh 的宿主星系则亮于银河系。

ASASSN-15lh 的发现引起了国内外天文界的广泛关注。世界上多个研究小组利用数个大型地面望远镜以及 Swift, Hubble, Chandra 等太空望远镜者从光学、射电到 X 射线等诸多波段进行了后续观测。还有多篇文章对 ASASSN-15lh 的理论机制进行了研究，其中南京大学戴子高团队提出了磁夸克星可为 ASASSN-15lh 提供辐射能量的来源。ASASSN-15lh 这个极端超新星的发现对超亮超新星的研究提供了观测上的新线索并提出了理论上的新挑战。

ASASSN-15lh 的发现也引起了公众的广泛关注，被人民日报、新华社、中央电视台、中央广播电台、华盛顿邮报、华尔街日报、纽约时报、路透社、CNN、BBC、科学美国人等数百家国内外媒体报道。

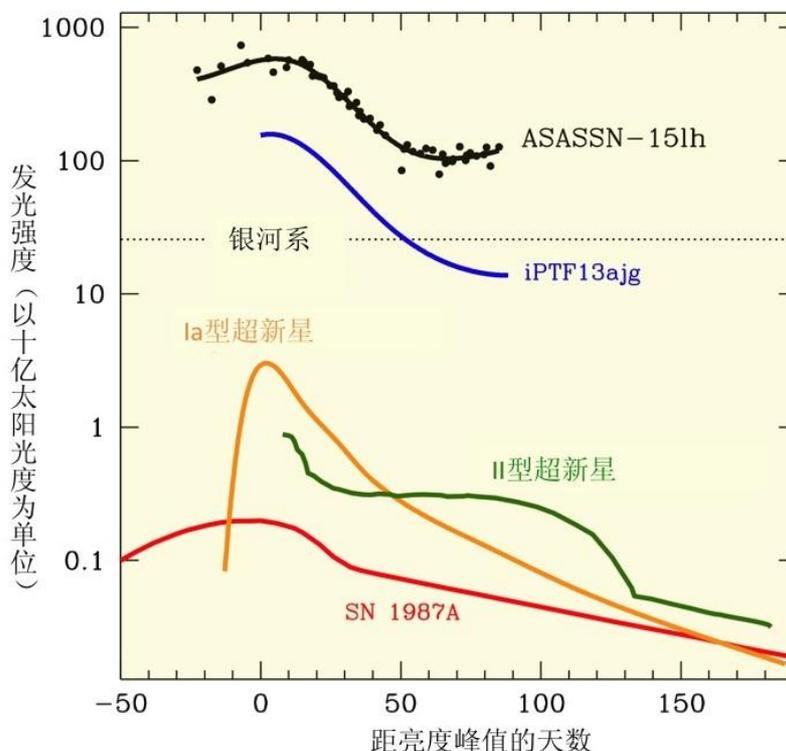


图 1. ASASSN-15lh 发光强度随时间变化的曲线与其它超新星的比较。在其峰值，ASASSN-15lh 比常见的 Ia 型超新星亮约 200 倍，也比前 I 型极亮超新星爆发强度记录保持者 iPTF13ajg 亮数倍。



图 2. 超新星爆发前（左）和爆发后（右）的伪彩色图像。左图是用 4 米望远镜上的暗能量相机拍摄的。右图是用中国科学院国家天文台“有偿使用国外望远镜计划”(TAP)获得的 1 米 LCOGT 望远镜网络的观测时间拍摄的。

发表论文:

Dong, Subo et al., “ASASSN-15lh: A highly super-luminous supernova”, 2016, Science, 351, 257