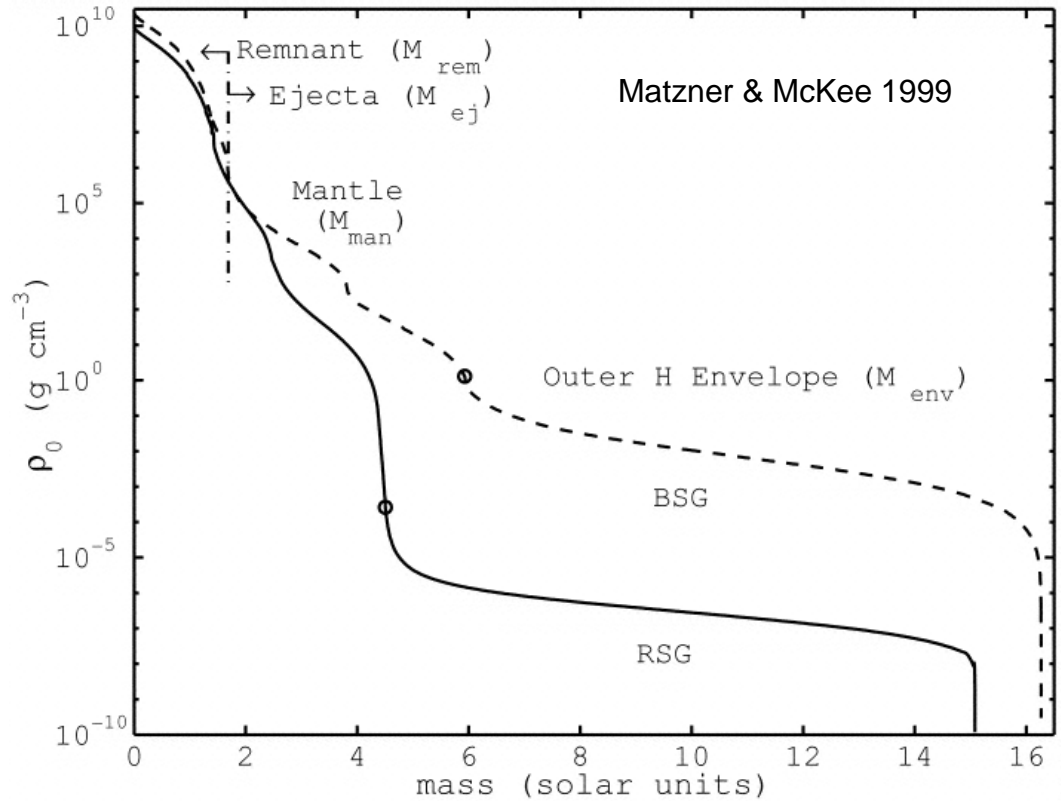
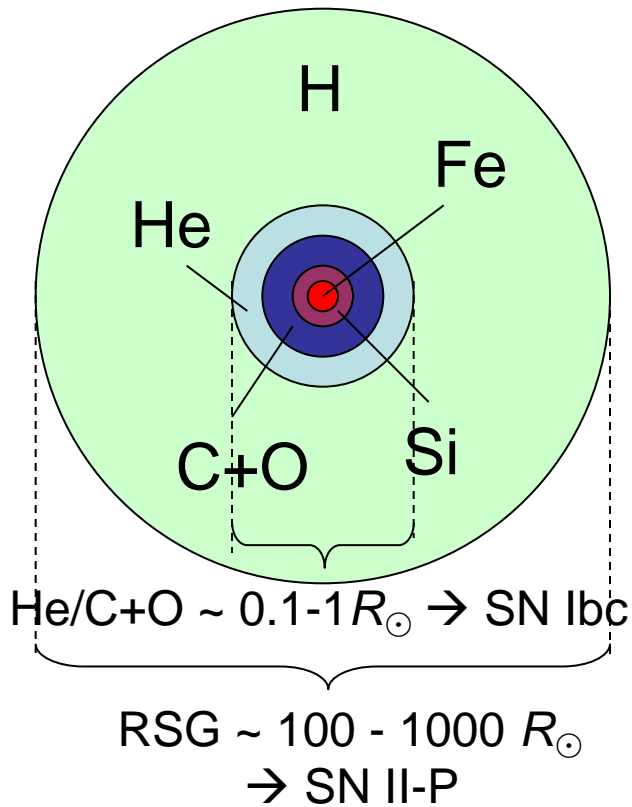


EP超新星激波暴探测

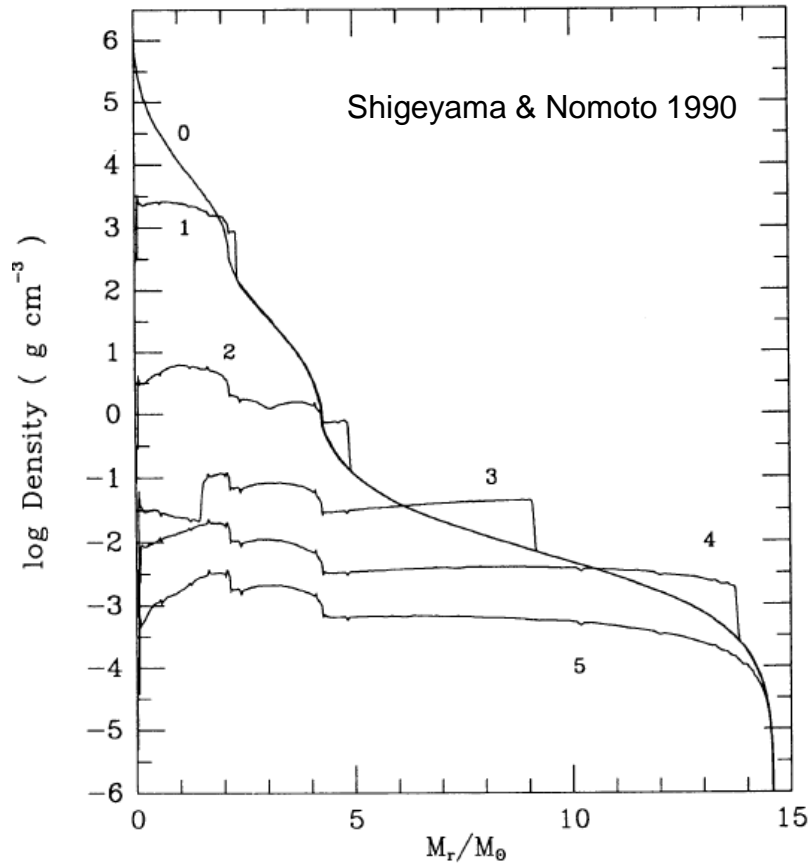
DENG Jinsong

2013年1月23日

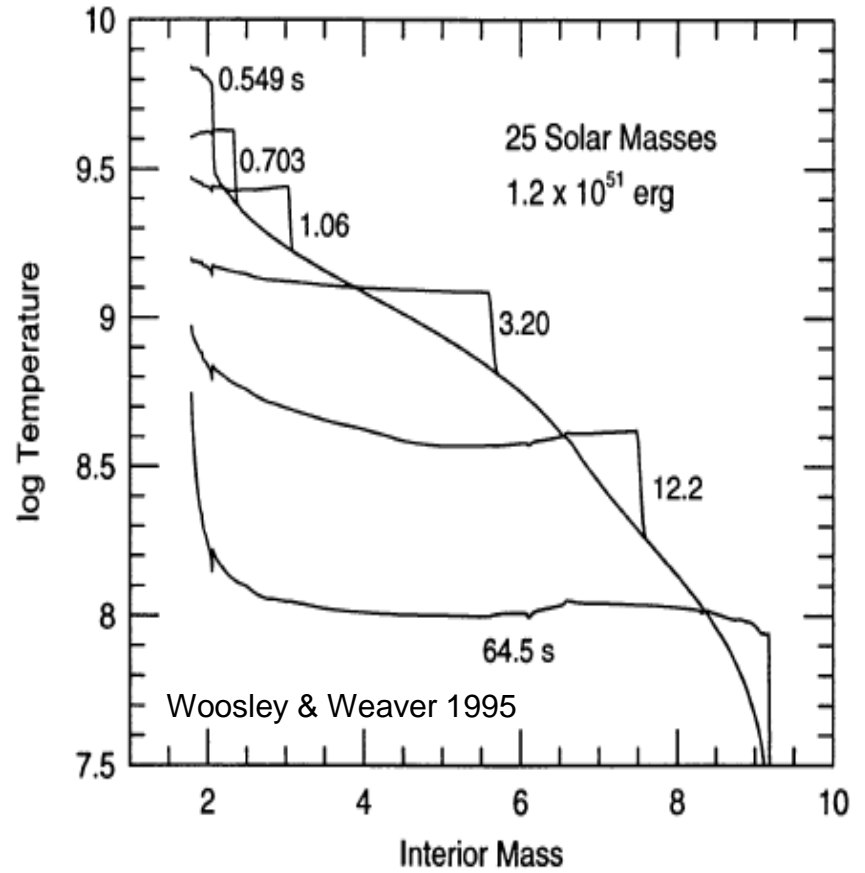
II-P和Ibc超新星的前身星



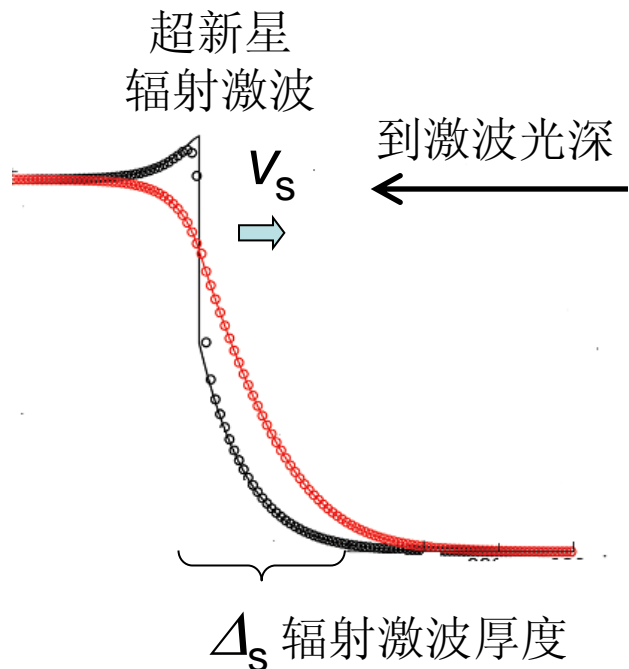
激波在前身星中传播



(1) 8.96 s; (2) 1.67×10^2 s; (3) 1.06×10^3 s; (4) 3.33×10^3 s; (5) 7.46×10^3 s.



激波暴的简单物理图像

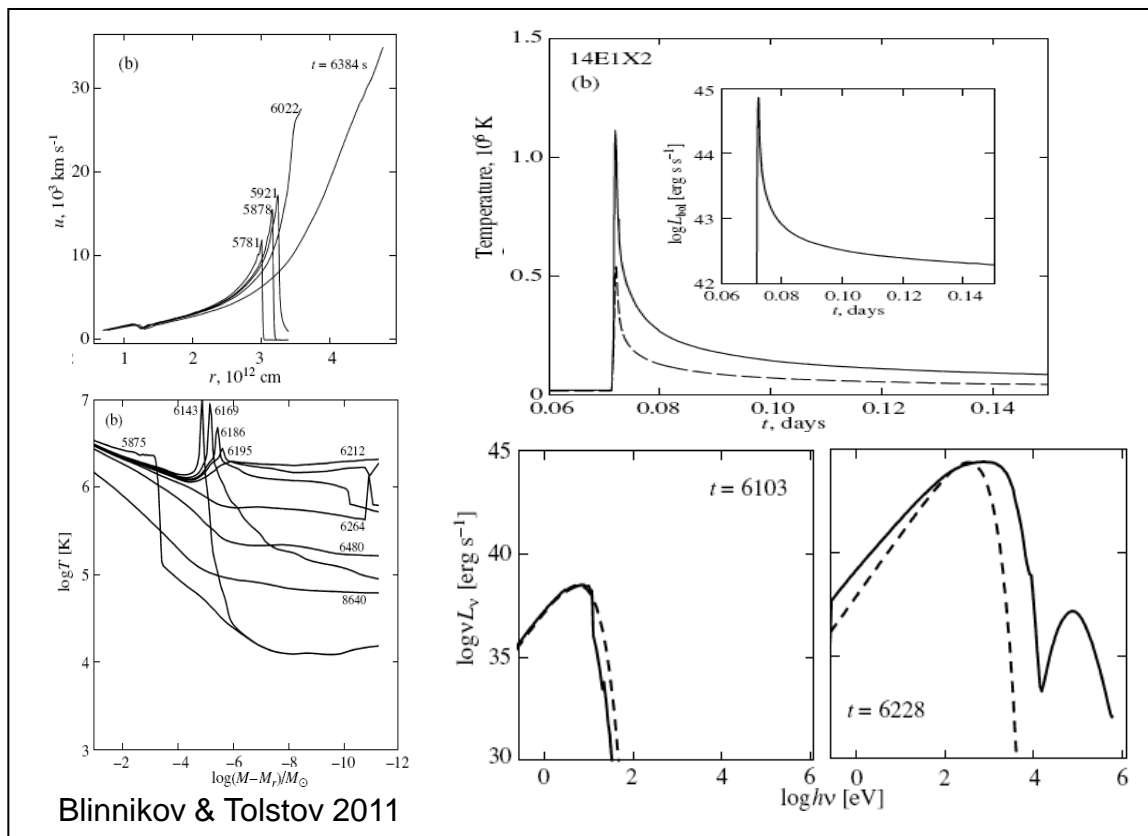


激波辐射从前身星“表面”暴出？

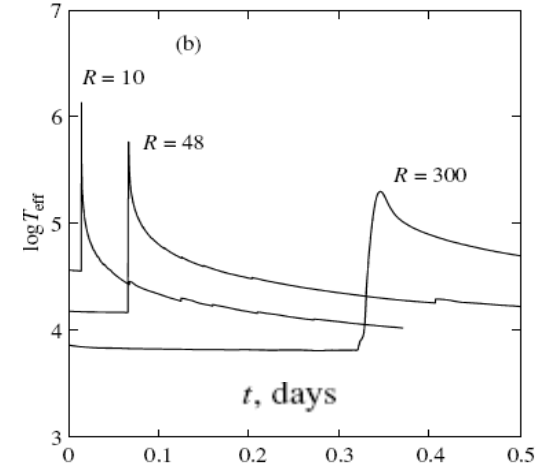
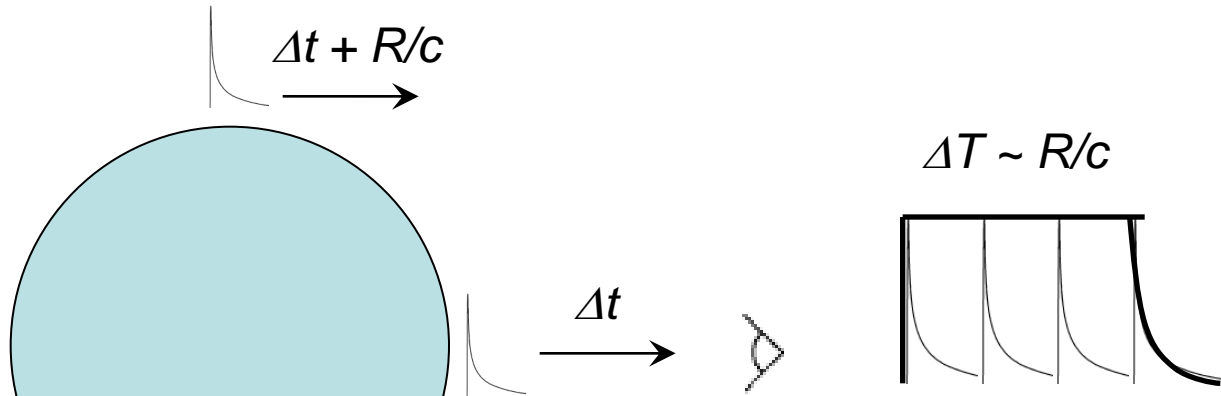
$$\frac{\Delta_s}{v_s} \approx \frac{\tau_s \Delta_s}{c/3}$$

↓

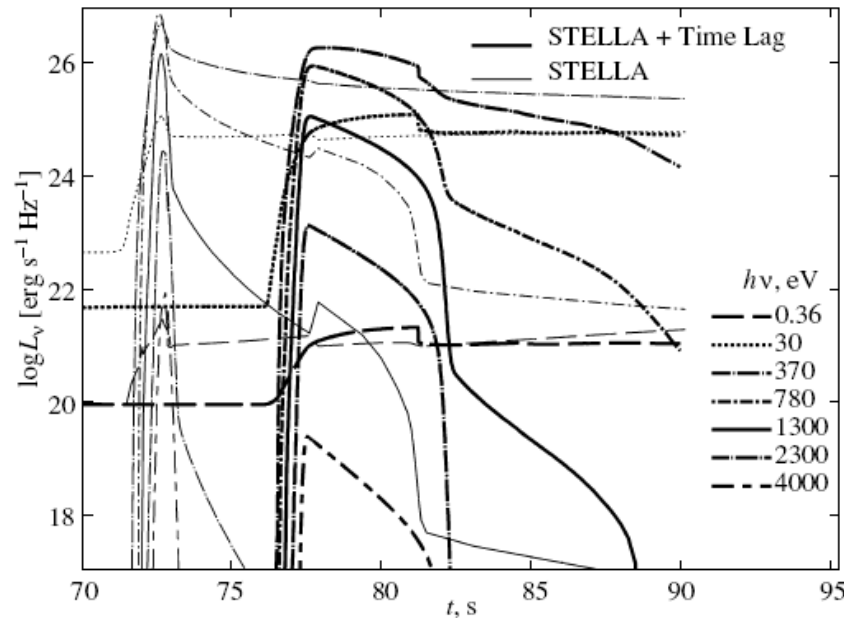
$$\text{激波光深 } \tau_s \approx \frac{c}{3v_s}$$



光传播时间效应



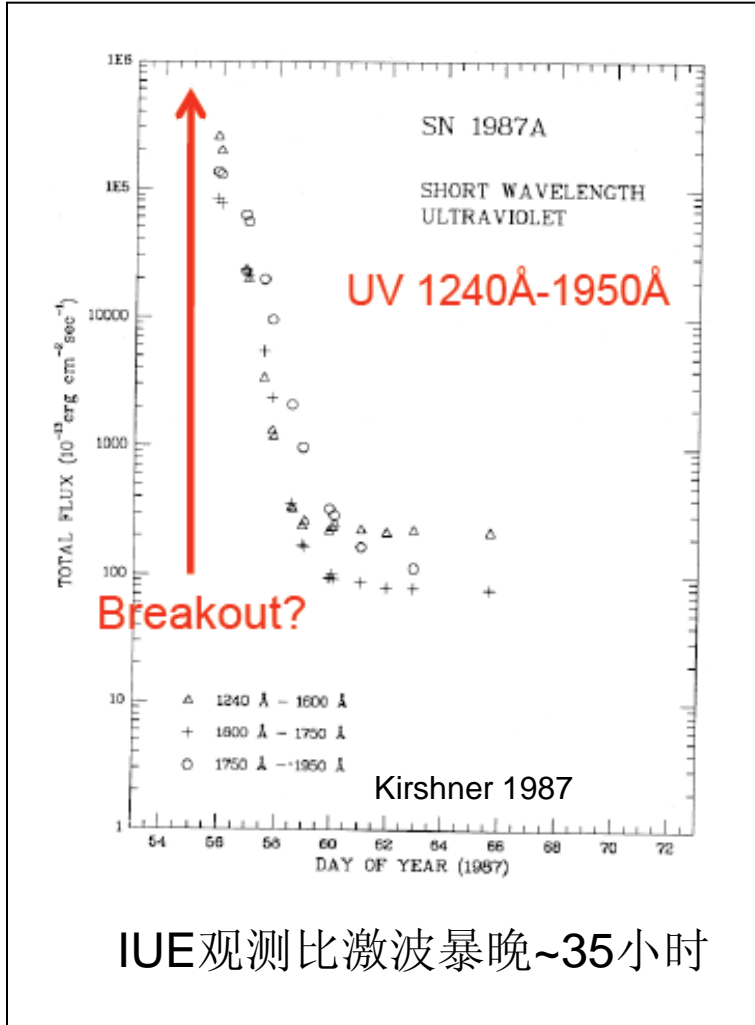
Blinnikov & Tolstov 2011



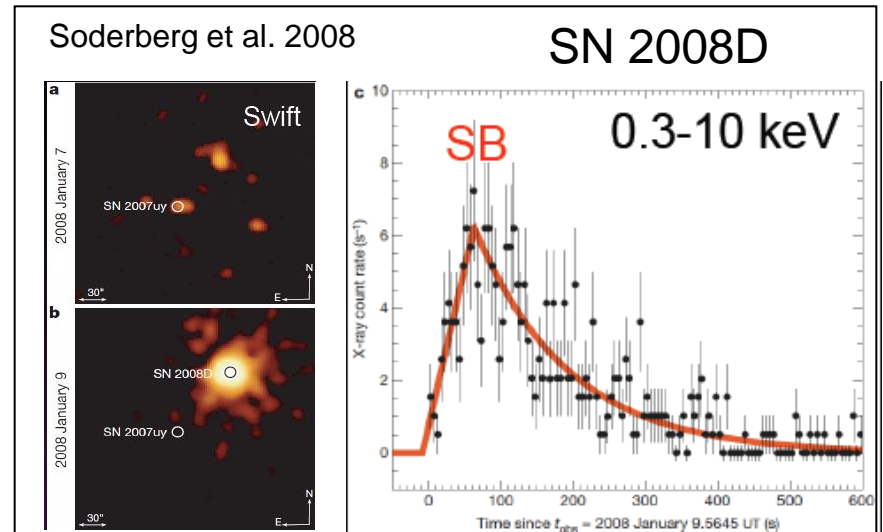
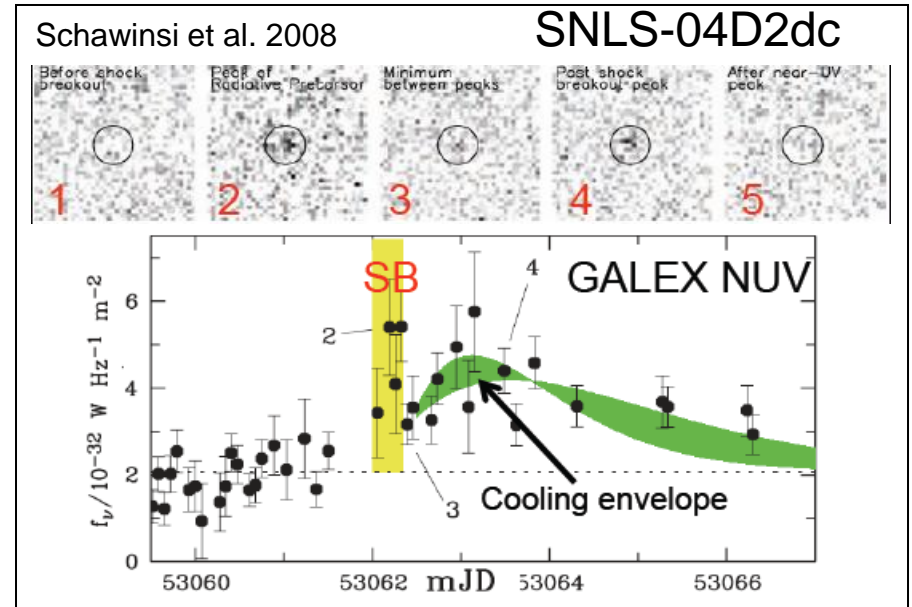
Blinnikov & Tolstov 2011

SN Ibc 激波暴

激波暴的疑似事例



IUE观测比激波暴晚~35小时



EP的II-P激波暴探测率

典型持续时间 $\sim 300-1000$ 秒 vs. EP凝视观测时间 $\sim 600-800$ 秒

⇒ 有效观测时间 > 300 秒

典型温度 $\sim 10^4-10^5$ K
EP在黑体谱维恩段

⇒ EP探测灵敏度 $< 7.5 \times 10^{-11}$ erg/cm²/s

典型软X射线光度 $\sim 10^{44}$ erg/s

Calzavara & Matzner 2004 (LOBSTER)

⇒ II-P激波暴的EP可探测半径 > 100 Mpc

300秒“瞬时”观测视场 ~ 3600 平方度

近邻II-P型超新星产率 $\sim 3.2 \times 10^{-5}/\text{Mpc}^3/\text{yr}$

⇒ 每年 > 12 个事例

Li et al. 2011 (Lick巡天)

探测率进一步估计

时间采样率 (> 3次) → 有效观测时间 100秒



探测灵敏度 < 2×10^{-10} erg/cm²/s → EP可探测半径 > 60Mpc



探测率减小到每年 > 2-3个事例

II-P

Ibc激波暴持续数秒 → 有效观测时间 ~ 10秒



EP探测灵敏度 < 2×10^{-9} erg/cm²/s

典型软X射线光度 ~ 10^{43} erg/s



EP可探测半径 > 6Mpc



探测率为零 (每年 0.002个事例)

Ibc

SN 2006aj ? SN 2008D ?