

STP2-快速河外暂现总结

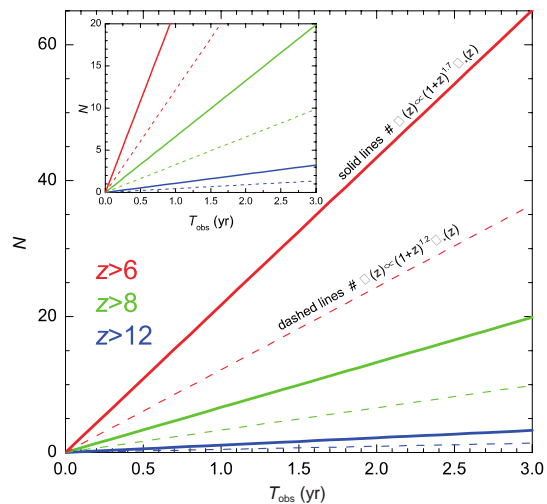
吴雪峰、高鹤

香山饭店，2023年6月7日

重要科学目标：高红移伽玛射线暴

高红移伽玛暴能谱中心红移到软X射线能段

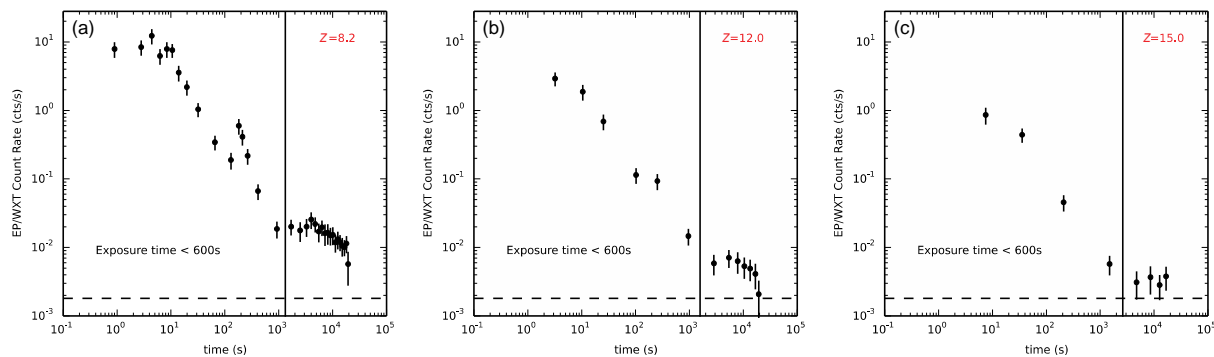
高红移伽玛暴鉴别



未来EP运行3年有望探测到~65个 $z > 6$ 的伽玛暴，其中包括~20个 $z > 8$ 的伽玛暴和~3个 $z > 12$ 的伽玛暴。

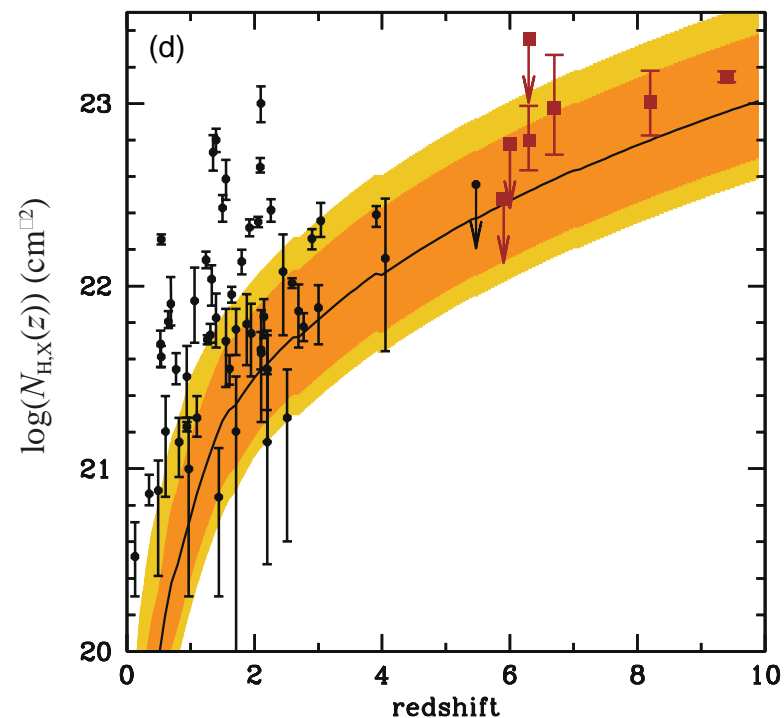
- 光学余辉早期测光观测
- 红移测量
- 超高的X射线氢柱密度($N_{H,X}$)

EP/WXT对GRB 090423在不同红移处的模拟探测



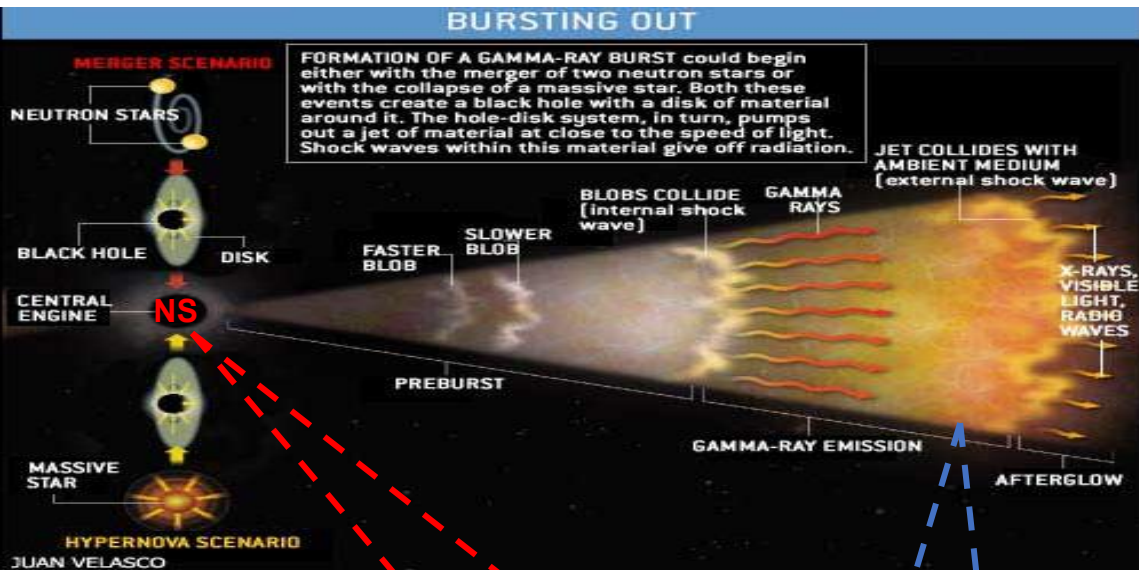
魏俊杰, 吴雪峰, 王发印, 刘柱, 戴子高, 张冰

中国科学EP专刊

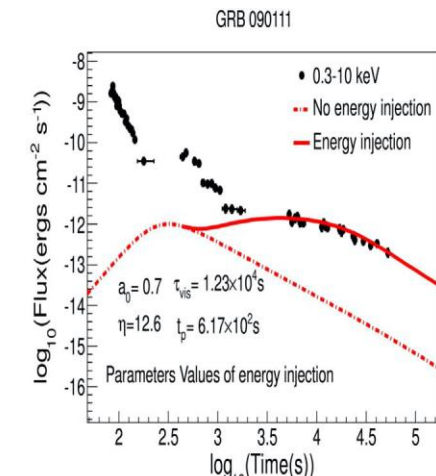
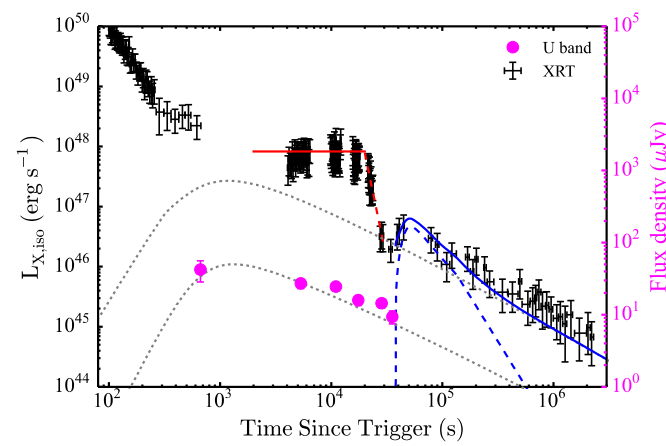


Salvaterra, 2015

重要科学目标：伽马暴内平台及其后期监测

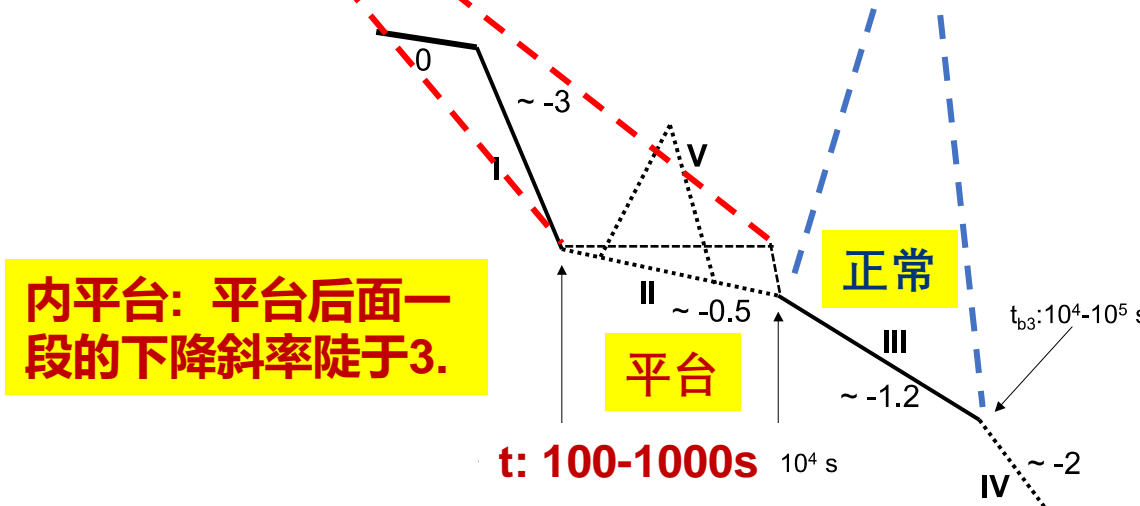


内平台后出现耀发与新平台



Chen, Lei et al. 2017

Zhao, Gao et al. 2020



内平台：平台后面一段的下降斜率陡于3.

平台

正常

t: 100-1000s

预期目标

确定内平台起源

限制中子星物态

重要科学目标：低光度伽马暴

(无明确) 定义：瞬时辐射光度 10^{46-48} erg/s

理论解释

中等相对论的激波从前身星表面或(光学厚的)星风冲出来导致的。

GRB	z	T_{90} (s)	E_p (keV)	$E_{\gamma,iso,50}$	$L_{\gamma,iso,48}$	References ^a
980425	0.0085	34.9 ± 3.8	~ 120	0.009	~ 0.03	1,2,3
020903	0.251	~ 20	~ 2	0.11	~ 0.7	1,2,4,5
031203	0.105	37.0 ± 1.3	~ 70	1.7	~ 5	1,2,6
060218	0.033	2100 ± 100	~ 5	0.4	~ 0.02	1,2,7
100316D	0.059	~ 1300	~ 18	0.6	~ 0.05	1,2,8
120422A	0.283	5.35 ± 1.4	~ 50	0.45	~ 10	2

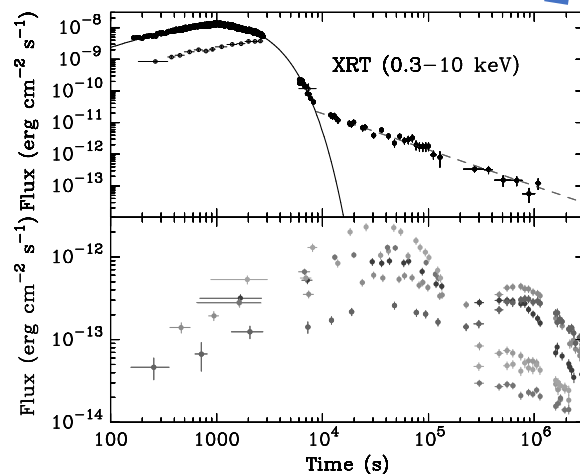
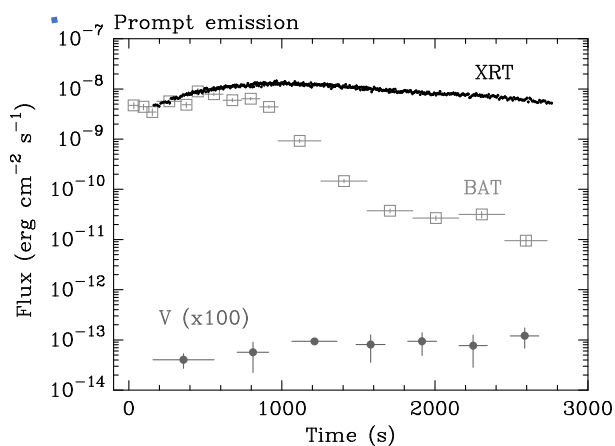
低光度暴研究方案

- EP自身触发低光度暴样本分析并进行后随观测
- 其他卫星触发低光度暴样本分析并进行后随观测

预期目标

确定低光度暴起源

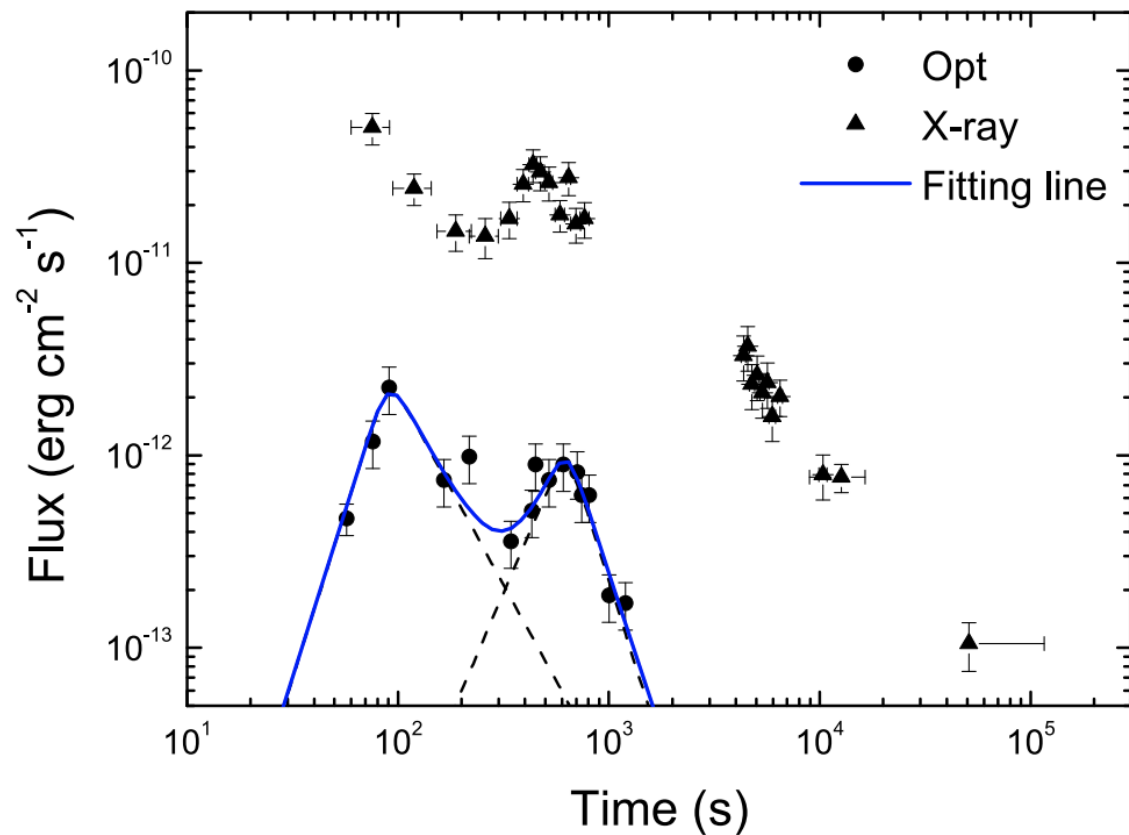
揭示伽玛暴和超新星的关系



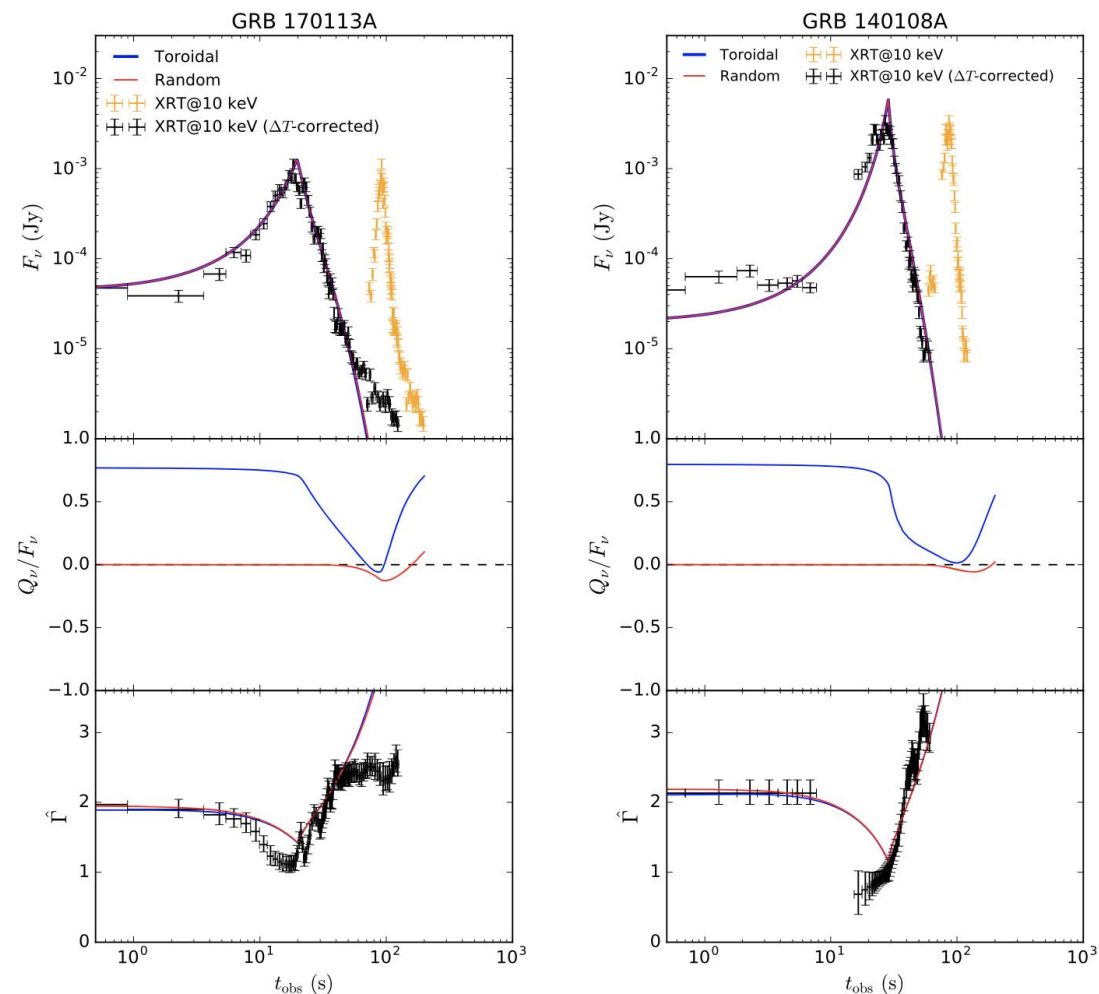
Campana et al. 2006

重要科学目标：普通伽马暴的多波段联合探测

光学流量峰值到1 mJy

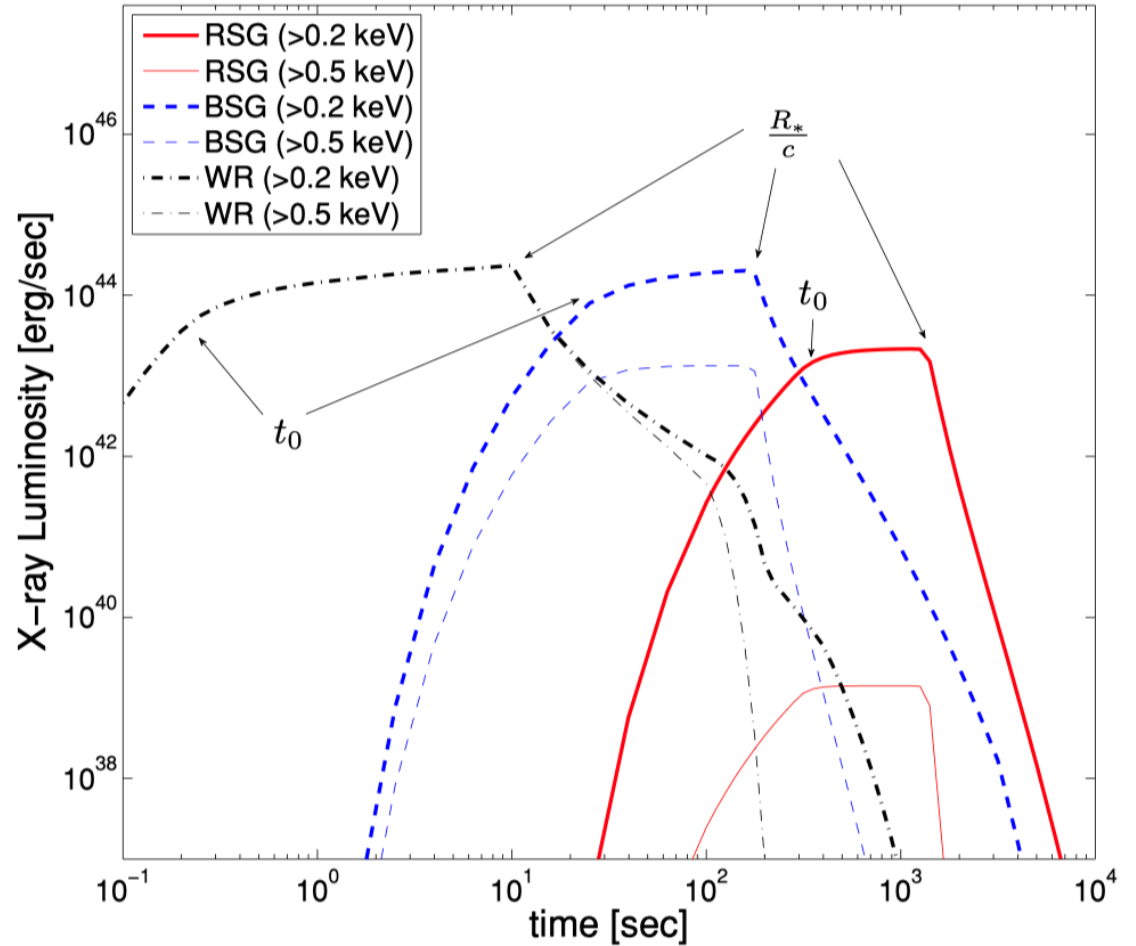
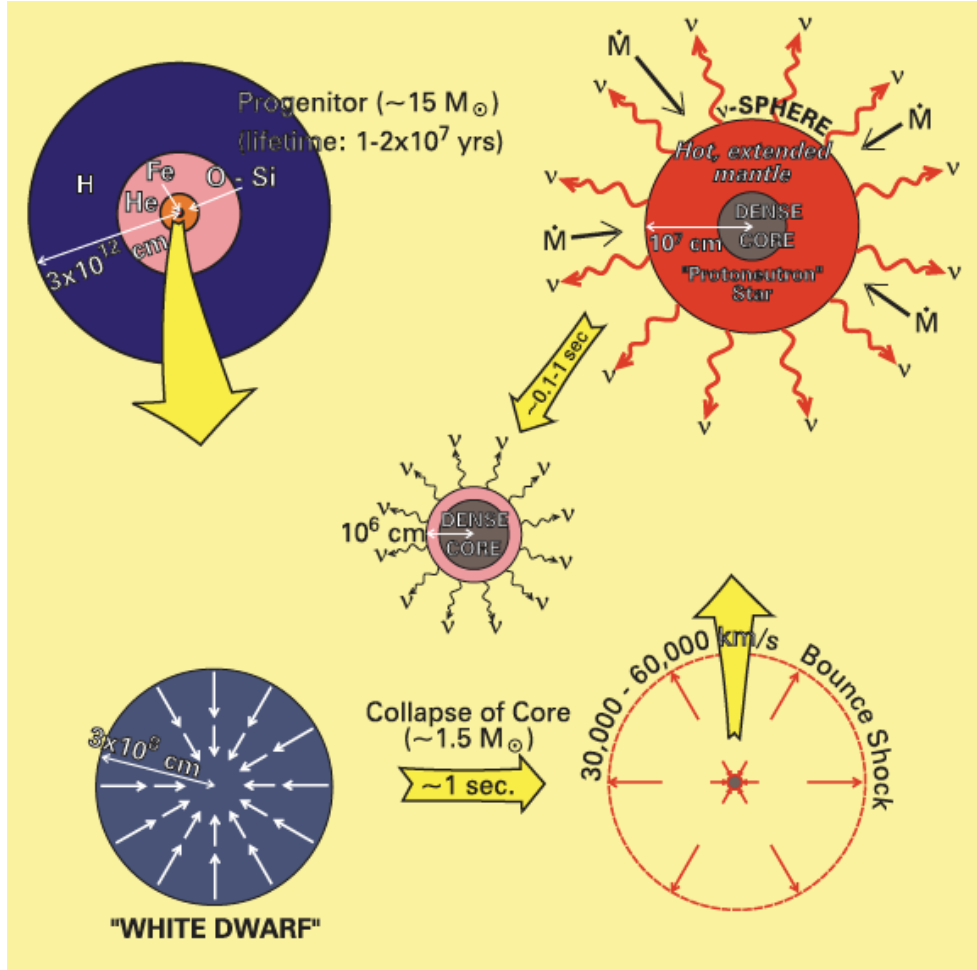


Yi et al. (2017)



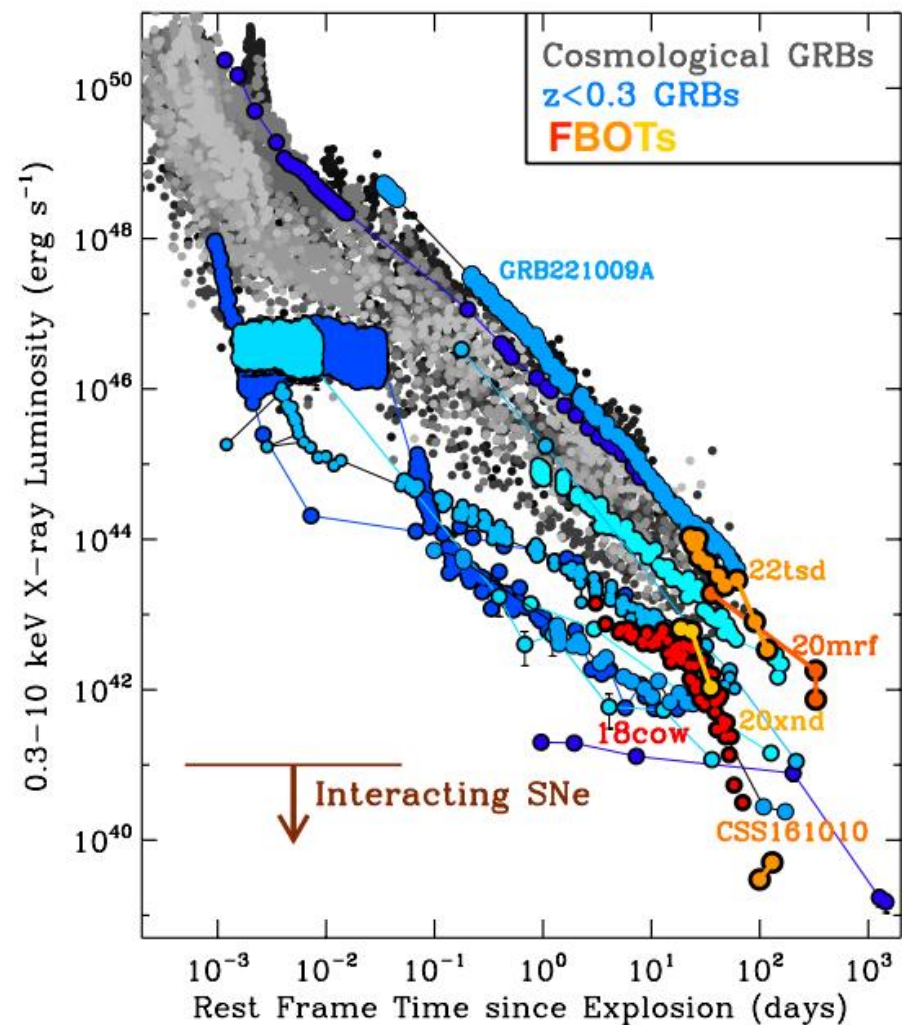
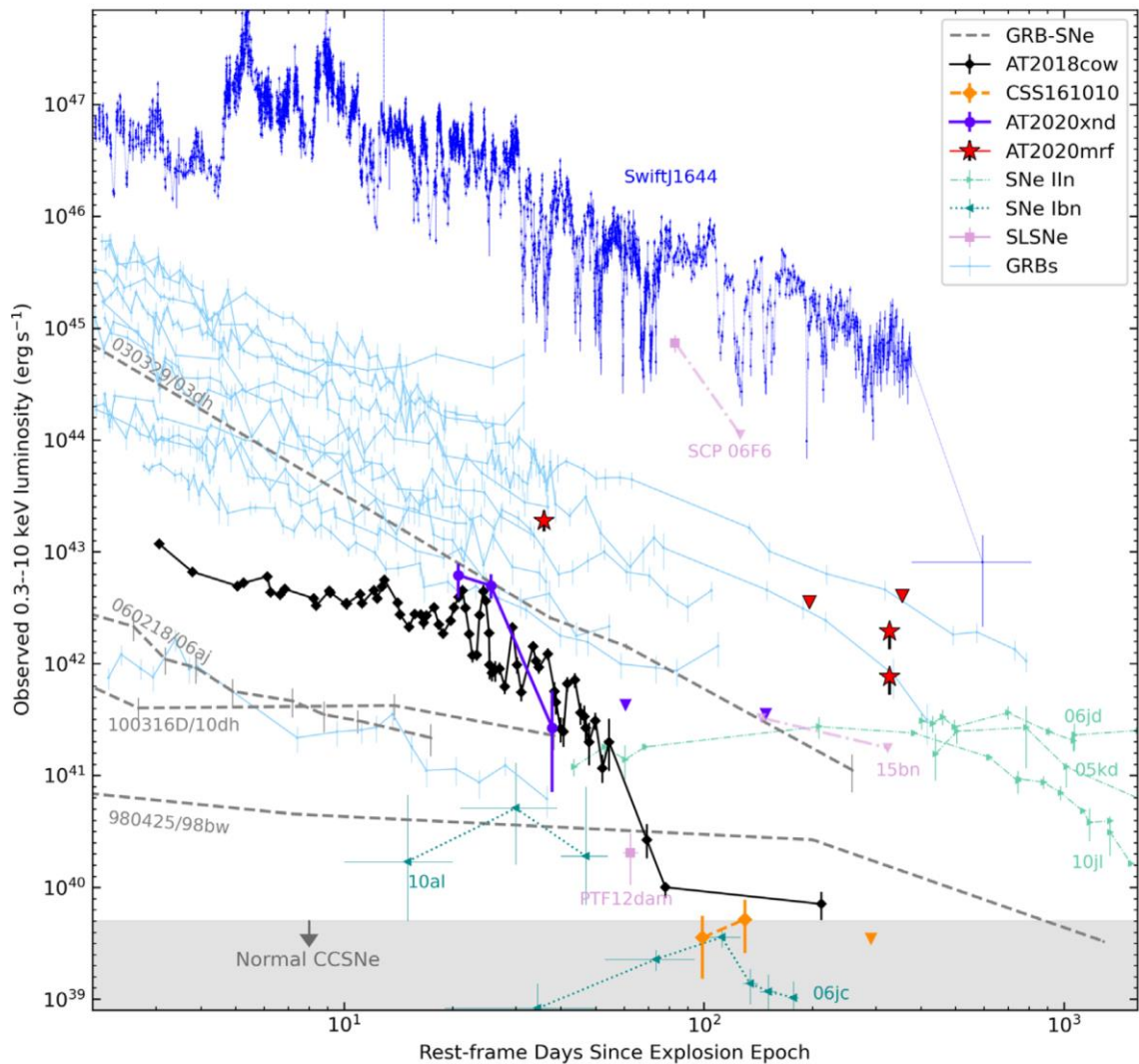
Geng et al. (2018)

重要科学目标：核坍缩型超新星爆发和激波突破



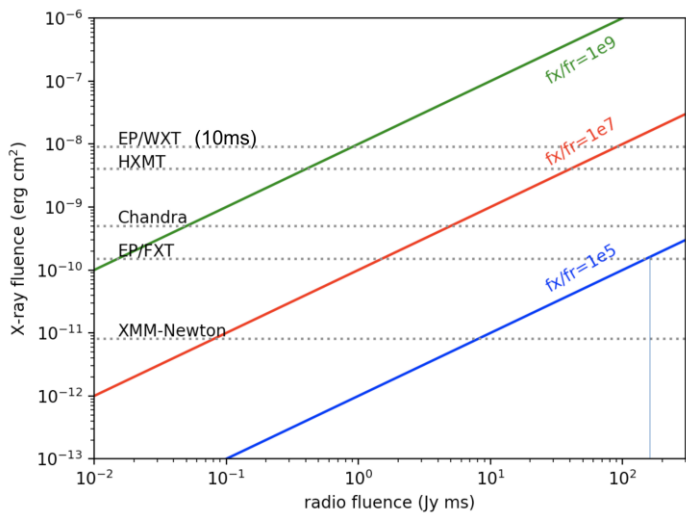
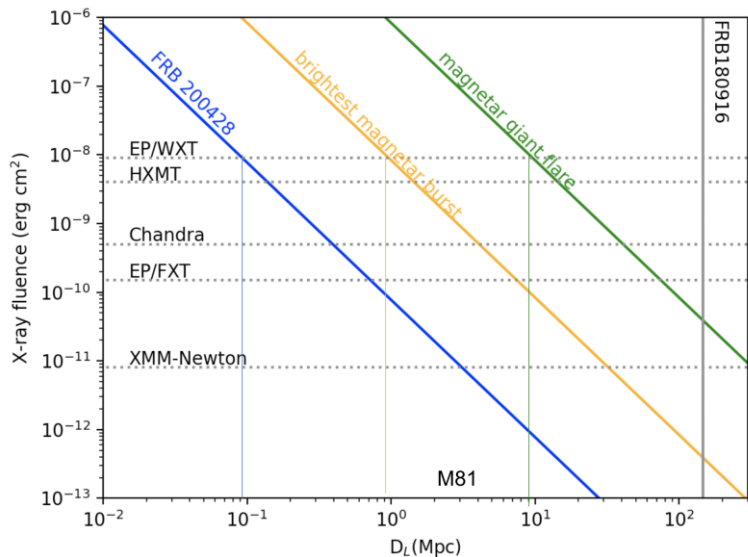
重要科学目标：快变蓝色暂现源X射线观测现状

- 目前一共发现5例FBOT存在X射线辐射，最具代表性的是AT 2018cow 代表性的

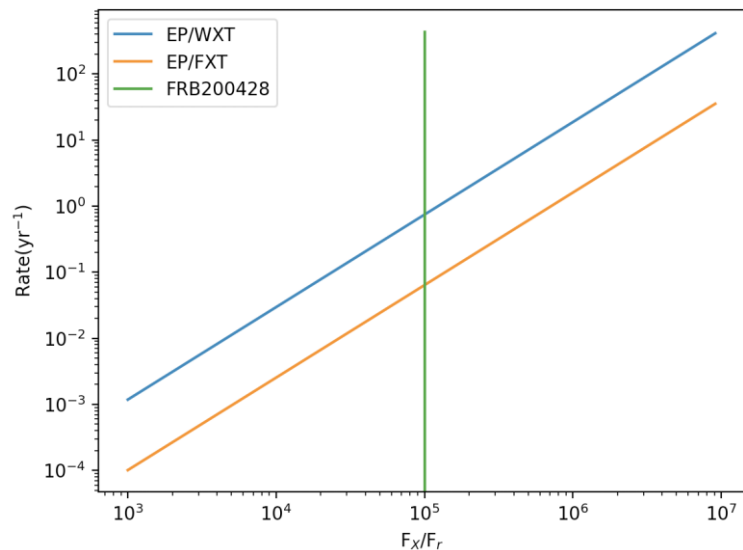
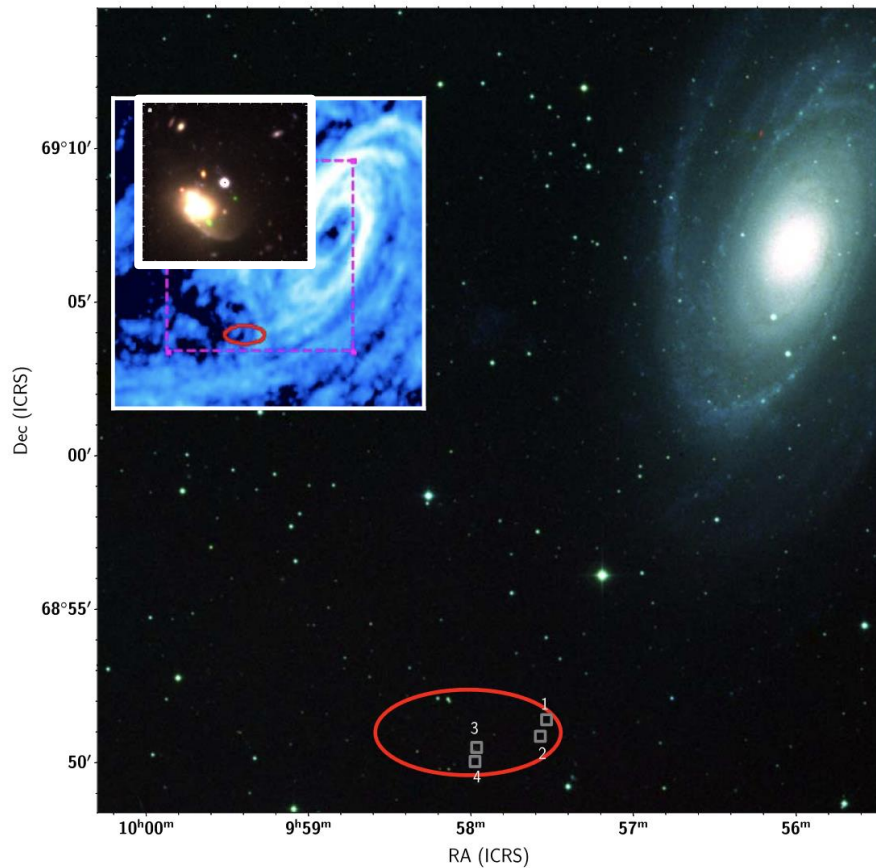


重要科学目标：河外FRB X射线对应体

● 定向观测



● 巡天观测



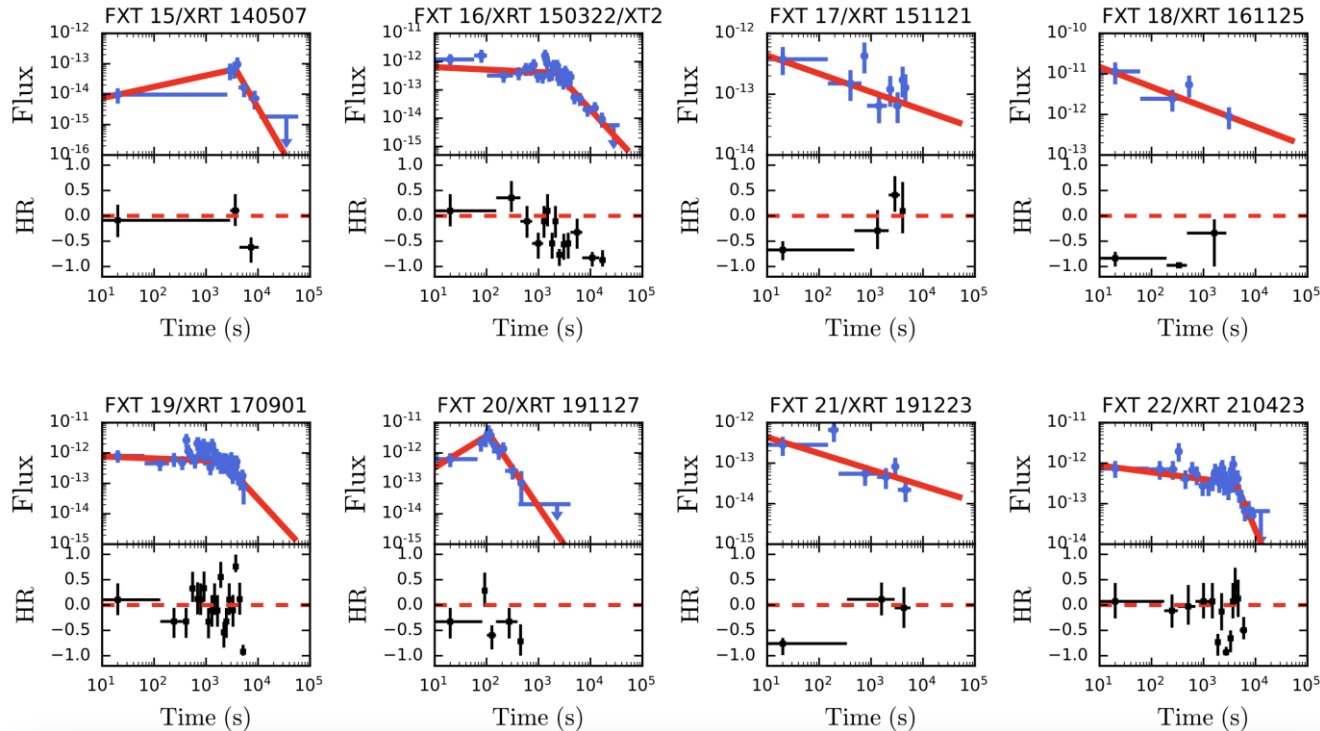
CHIME FRB rate

$$N_X = N_{\text{FRB}}(> F_{\text{lim,radio}}) \frac{\Omega}{4\pi}$$

$$N_{\text{FRB}}(> F) = 818_{-210}^{+229} \left(\frac{F}{5 \text{ Jy ms}} \right)^{-1.4} \text{sky}^{-1} \cdot \text{day}^{-1}$$

重要科学目标：快速X射线暂现源

- 起源未知的河外短时标（分钟到小时） X射线闪



Mission	FoV (deg ²)	T_{avail} (yr)	F_{lim} (erg cm ⁻² s ⁻¹)	FXTs (# yr ⁻¹)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Ongoing missions				
<i>XMM-Newton-EPIC</i>	0.25	~15.1	~1×10 ⁻¹³	6 [4–7]
<i>Swift-XRT</i>	0.15	~11.3	~3×10 ⁻¹³	0.8 [0.7–1.1]
<i>SRG-eROSITA</i>	0.80	~4.0	~4×10 ⁻¹³	3 [2–4]
Future missions				
<i>Einstein Probe-WXT</i>	3600	≥3.0 [†]	~5×10 ⁻¹⁰	13 [10–16]
<i>STAR-X-XRT</i>	1.00	≥5.0 [†]	~1×10 ⁻¹⁴	180 [140–235]
<i>AXIS</i>	0.12	≥4.0 [†]	~3×10 ⁻¹⁴	50 [39–63]
<i>Athena-WFI</i>	0.40	0.6	~5×10 ⁻¹⁵	460 [357–581]

A lot more to come!

重要科学目标：快速X射线暂现源

可能的起源：

Nearby FXTs

- ULX
- XRB ($L_X^{\text{XRB}} \lesssim 10^{39} \text{ erg s}^{-1}$)
- SGR/AXP
- ...

Distant FXTs

- SBO ($L_{X,\text{peak}}^{\text{SBOs}} \approx \times 10^{42} - 10^{47} \text{ erg s}^{-1}$)
- LLGRB/off-axis GRB
- TDE ($L_{X,\text{peak}}^{\text{TDEs}} \approx 10^{42} - 10^{50} \text{ erg s}^{-1}$)
- Internal dissipation from a newborn magnetar

如何认证起源是挑战

