

AMS质子、正电子时变流强

苏彤

山东高等技术研究院



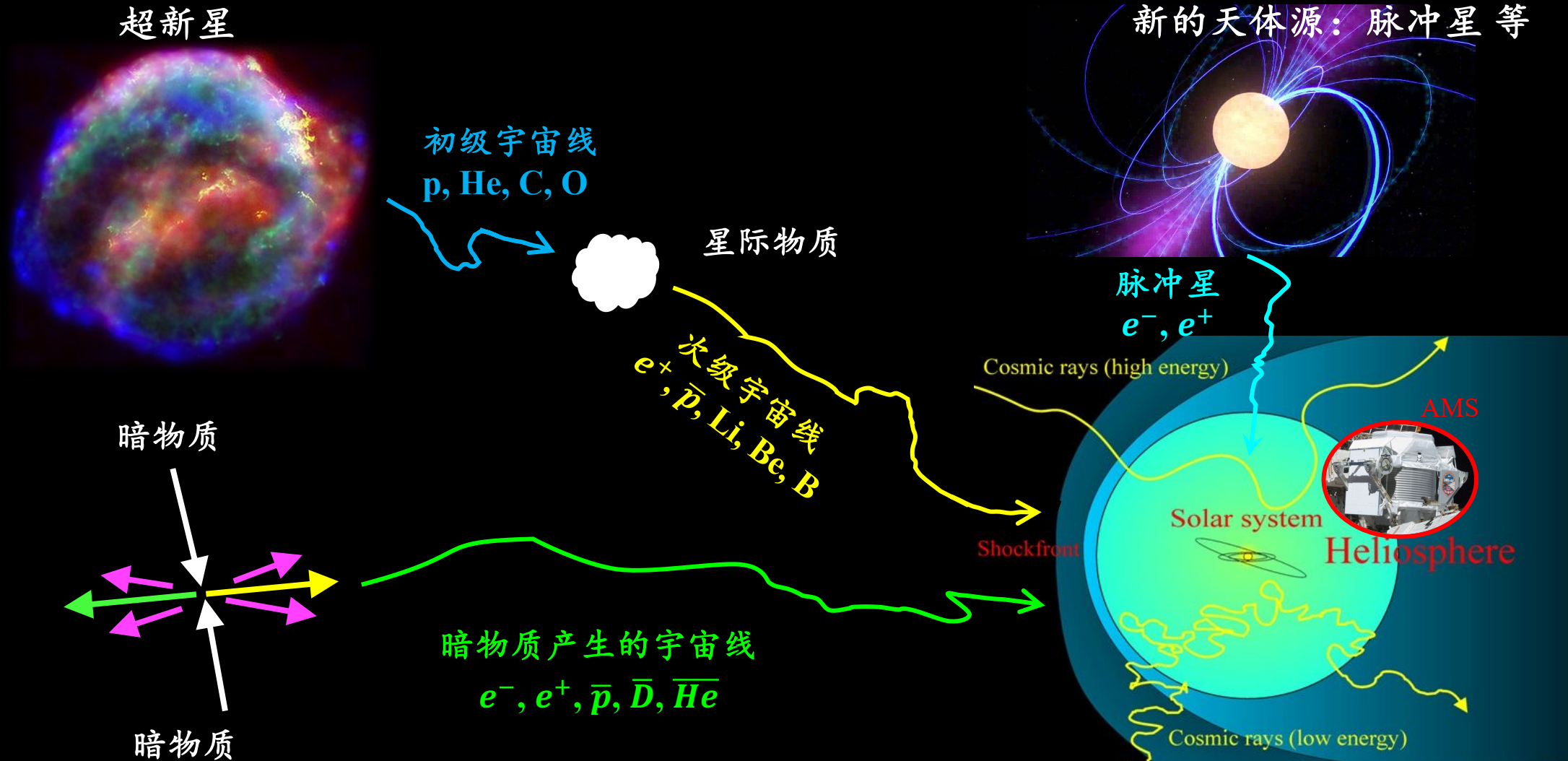
地下和空间粒子物理
与宇宙物理前沿问题研讨会

Conference on frontiers of underground and space particle physics and cosmophysics

2024-05-10, 中国, 西昌

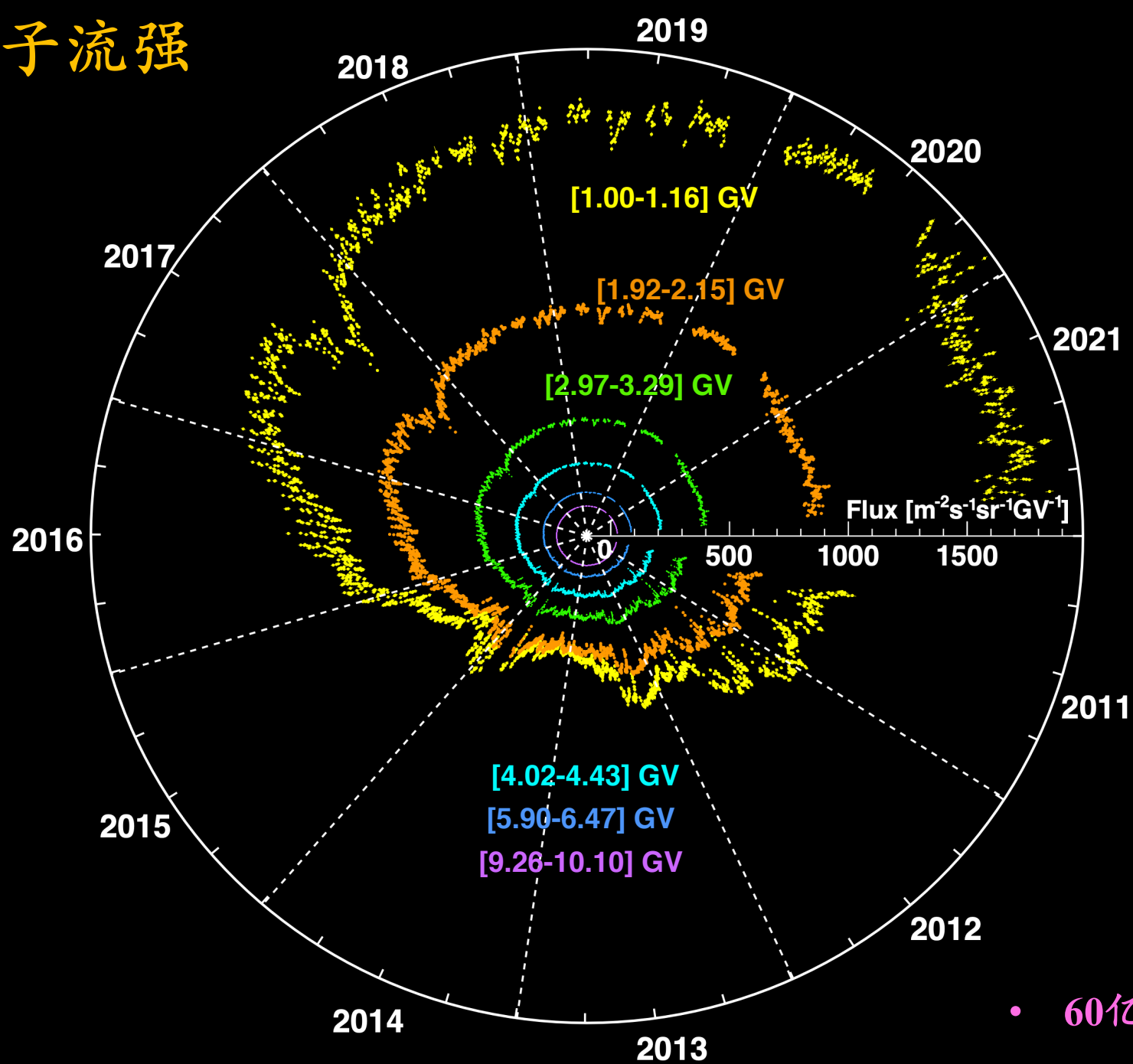


宇宙线的起源和传播过程

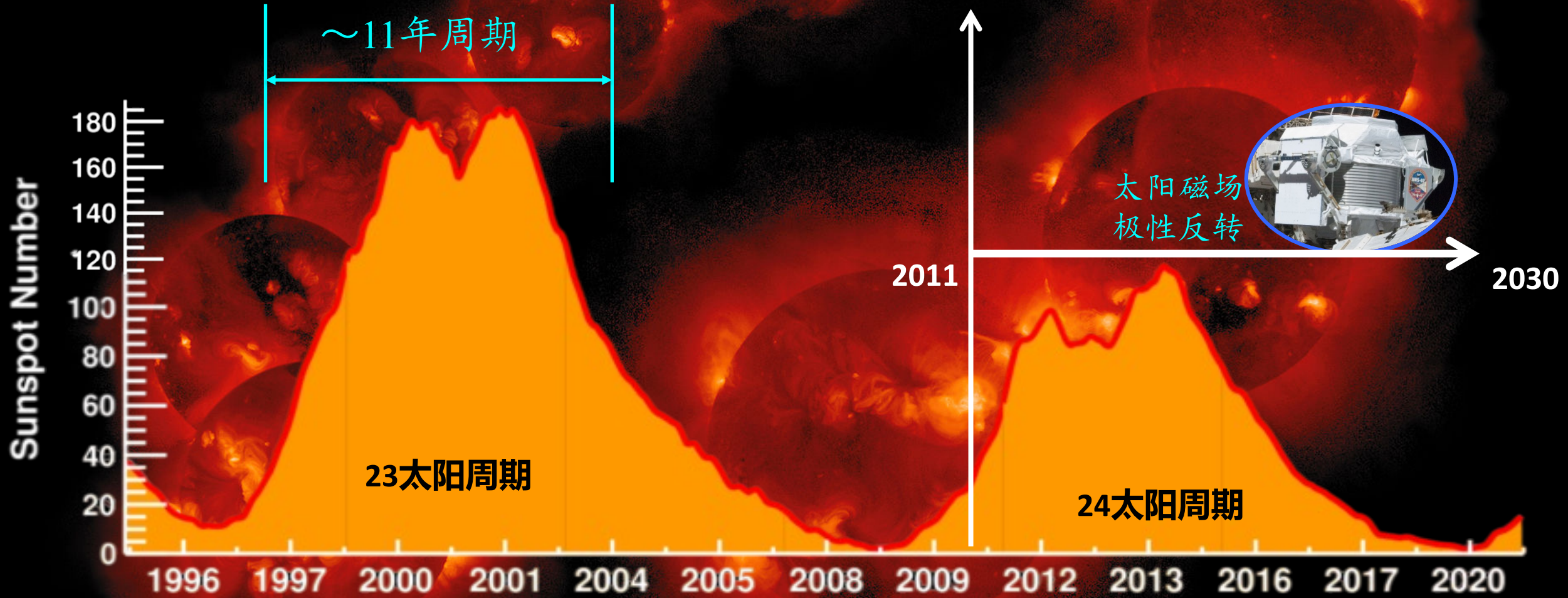


宇宙线在被AMS探测到之前，都经历了在太阳系中的传播过程
认识宇宙线的太阳系传播过程是必不可少的

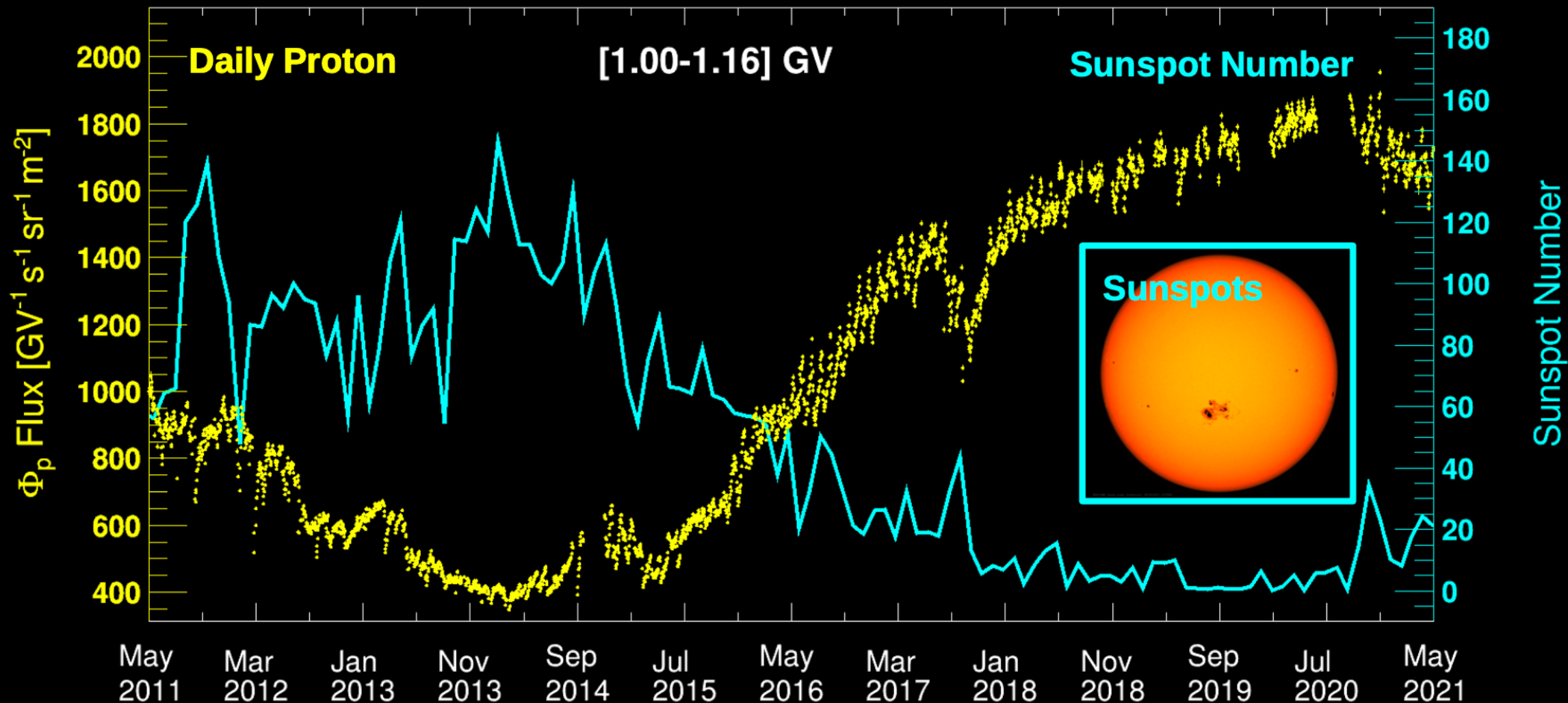
AMS 每天质子流强



宇宙线流强长周期变化

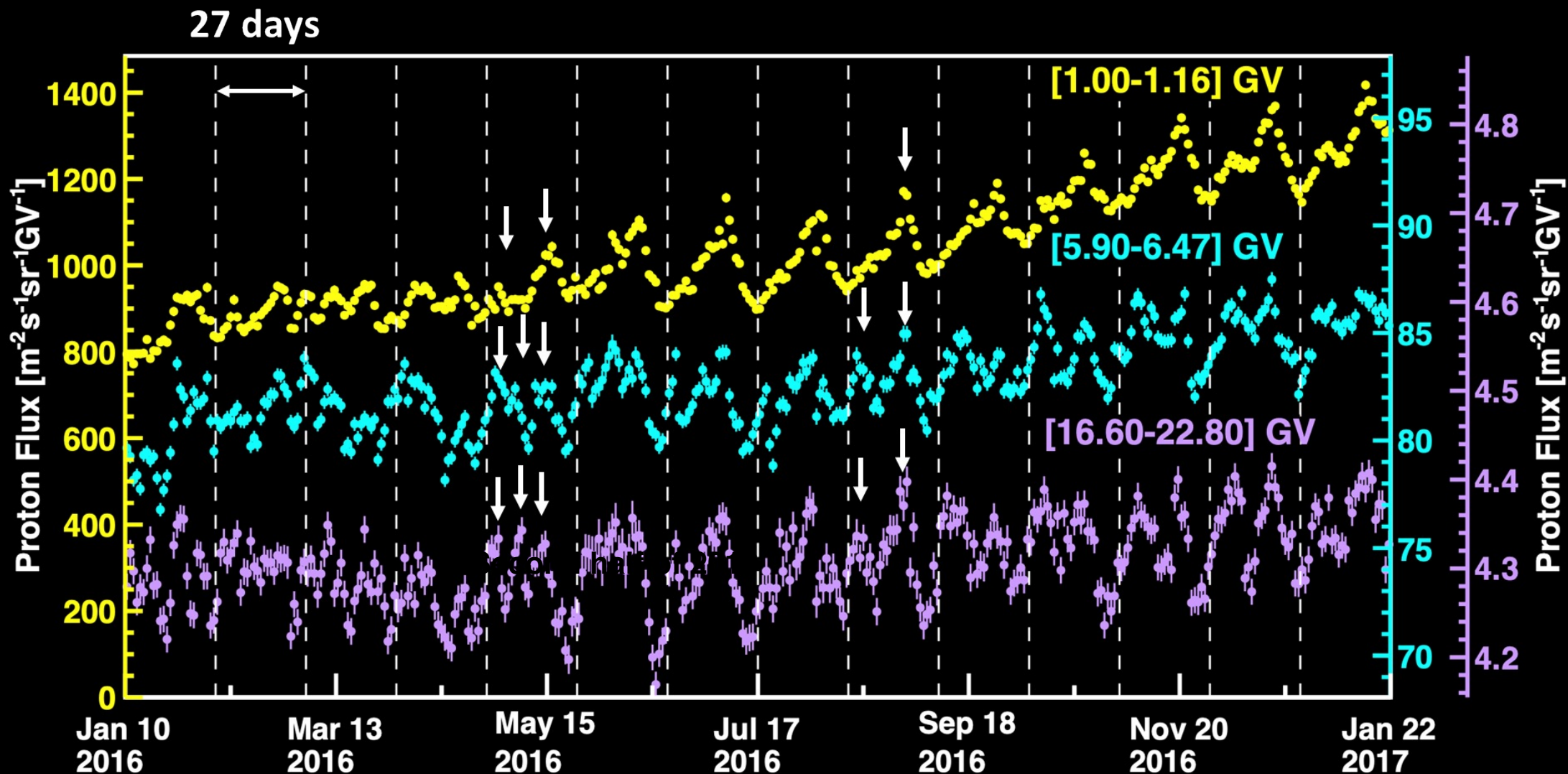


AMS质子流强的长周期变化



- 宇宙线流强的长周期变化与太阳的11年周期相关

质子流强的周期性变化



- 可以看到27天，甚至更短的周期性变化

质子流强的周期性变化

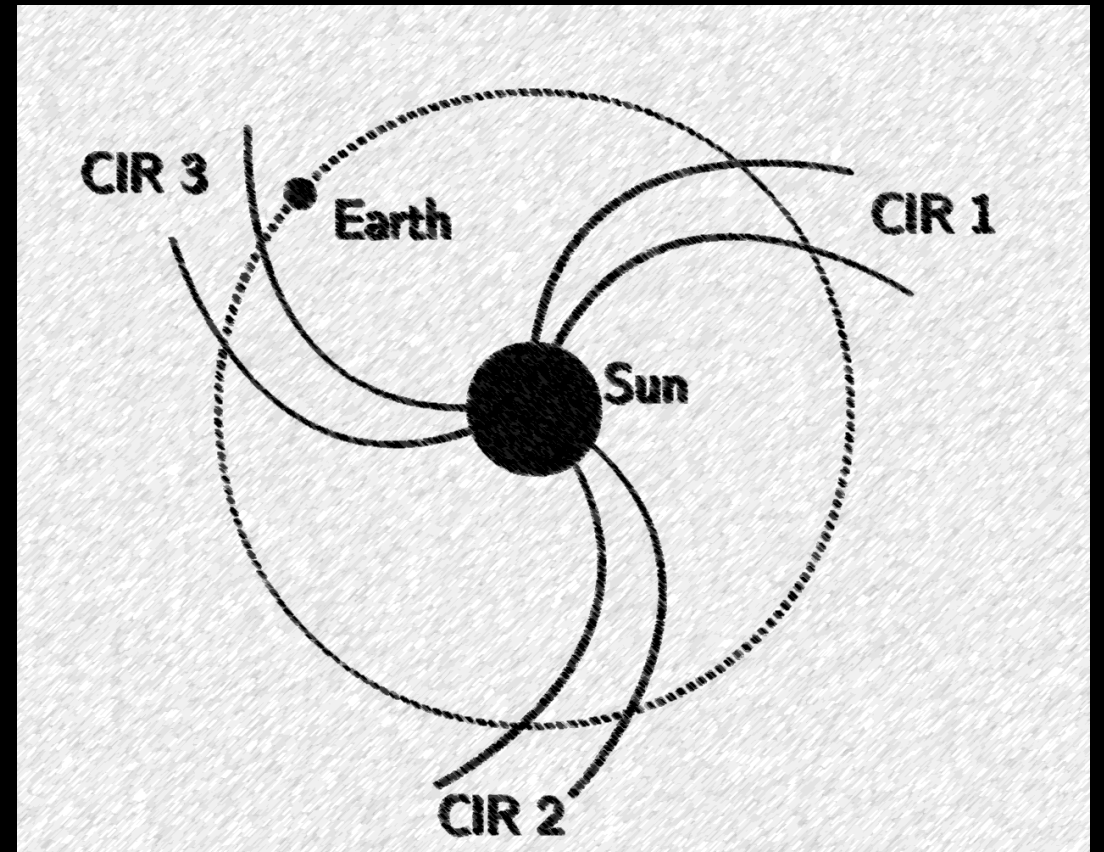
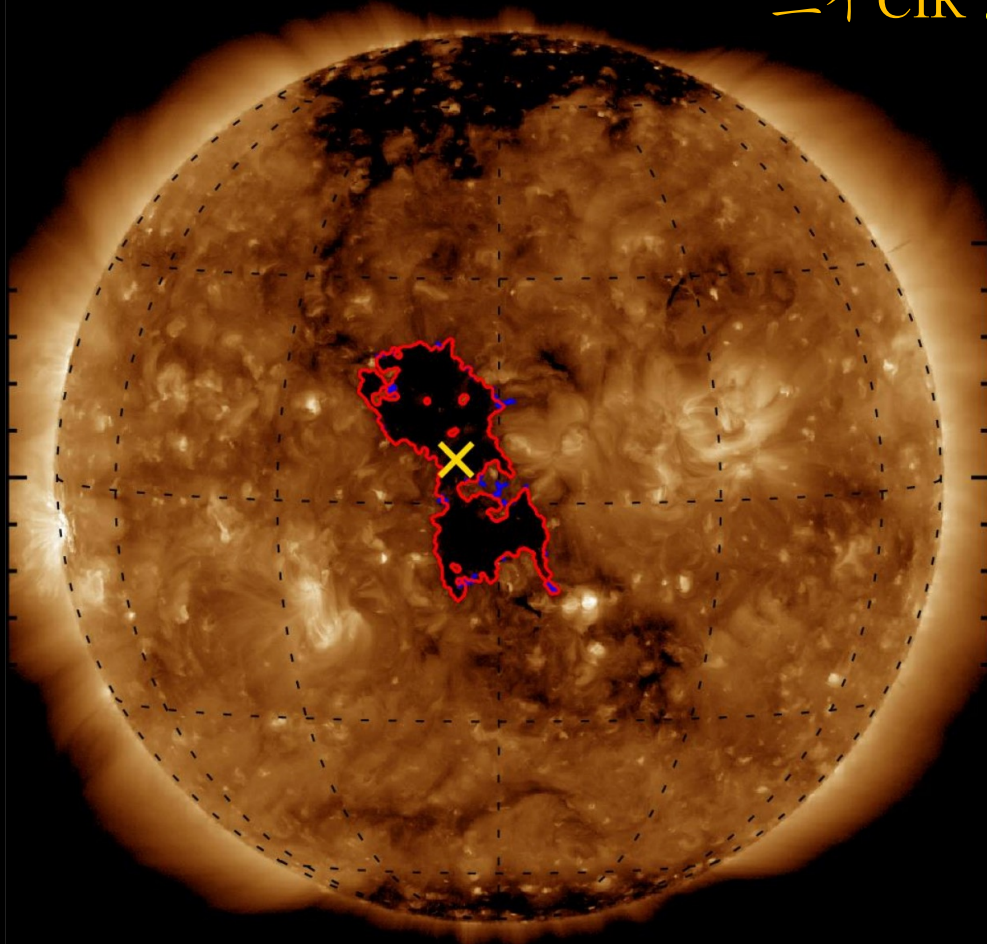
冕洞形成公转相互作用区CIR

太阳自转周期~27天:

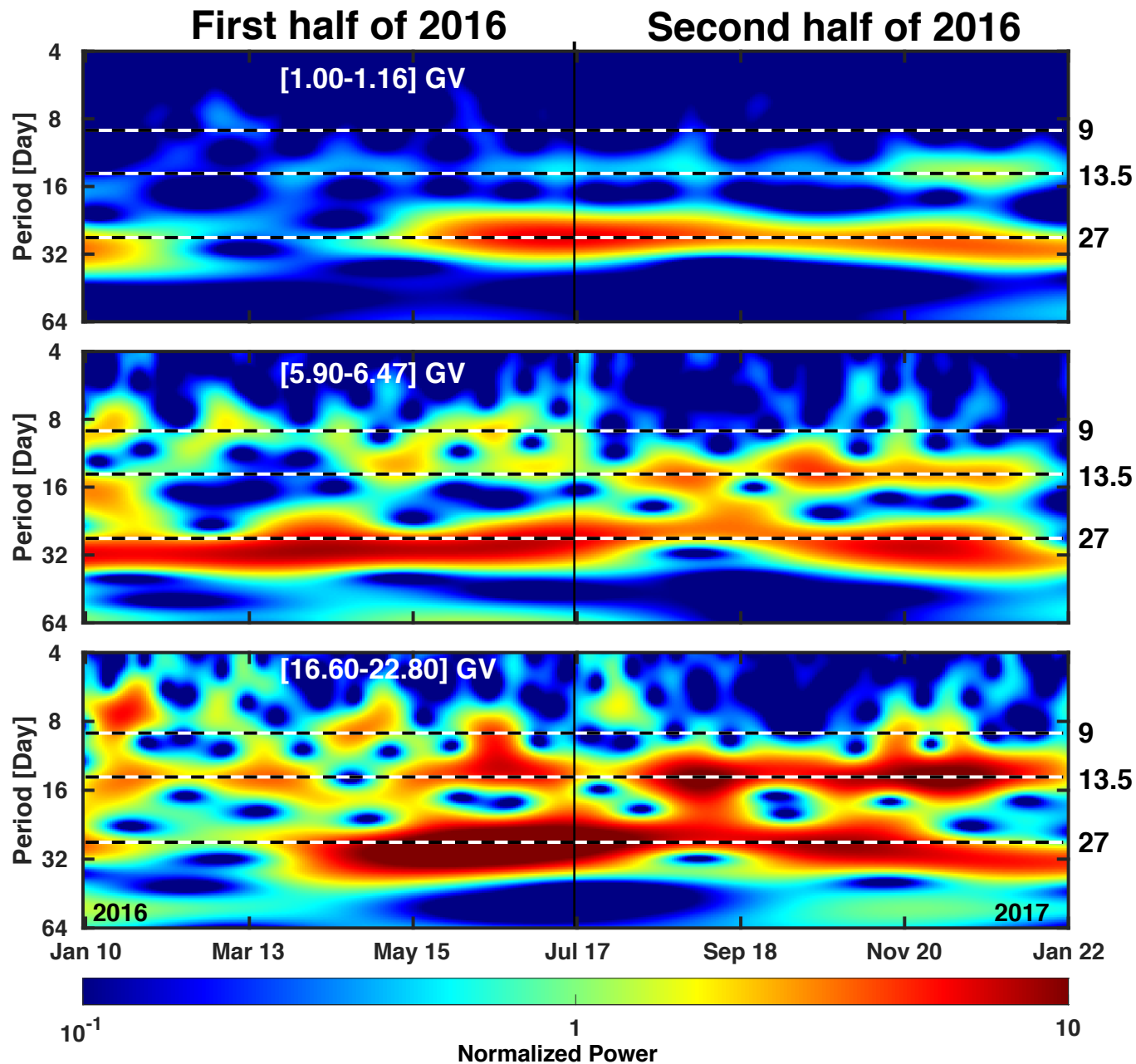
一个CIR 能引起 27天 周期

两个CIR 能引起 13.5天周期

三个CIR 能引起 9天 周期

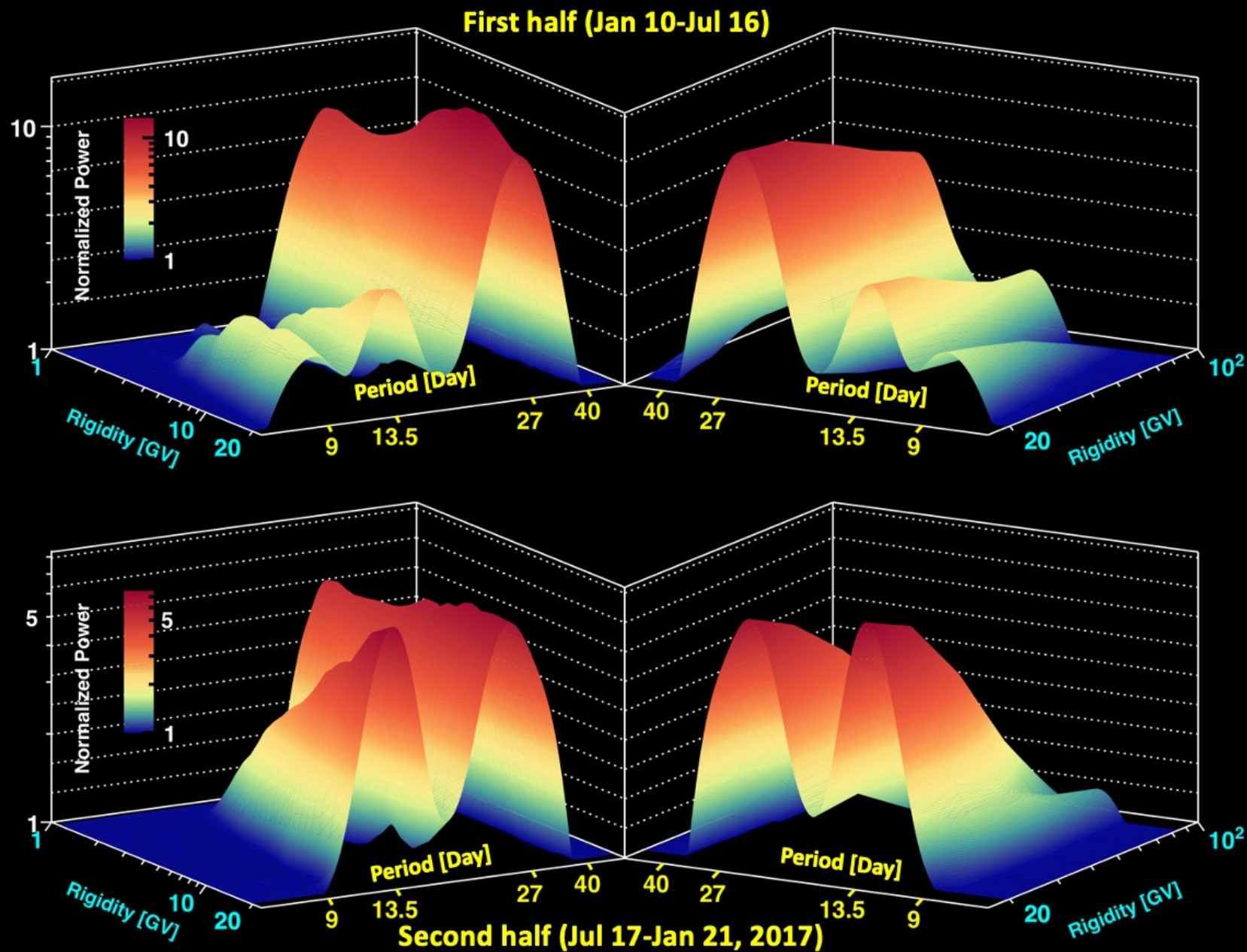


质子流强的小波分析

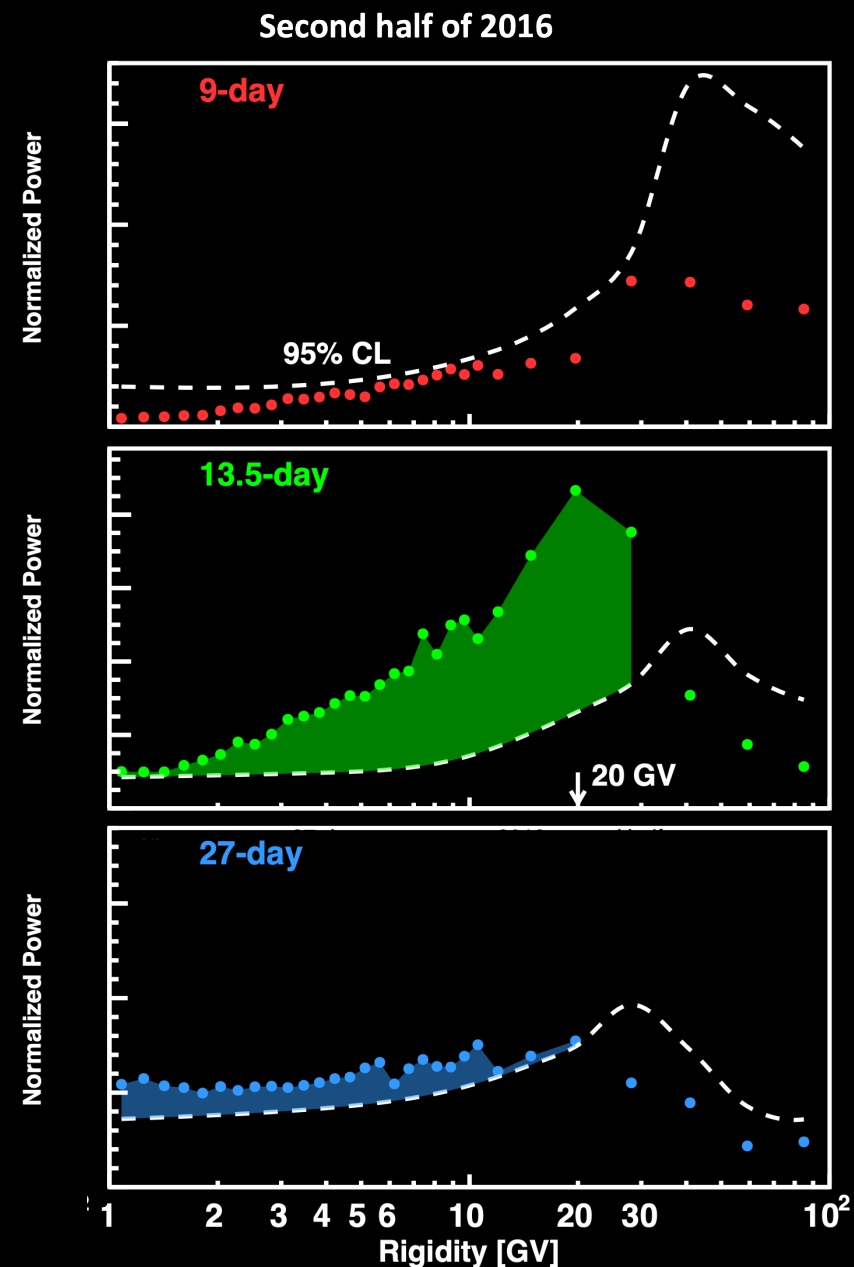
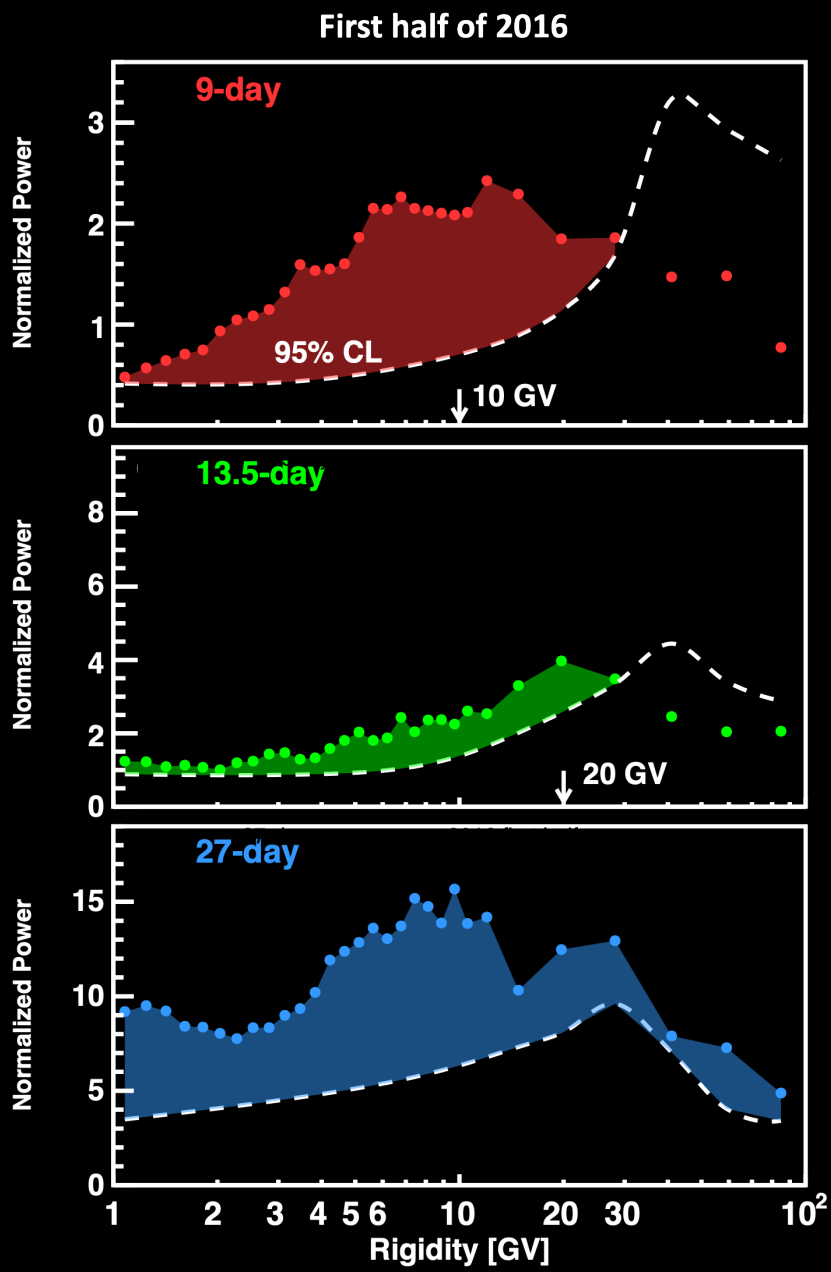


- 利用小波分析算法研究质子流强的周期性
- 可以观察到9天、13.5天以及27天的周期
- 周期的强度依赖于时间和刚度
- 更短的周期 (9天、13.5天) 反而在较高能量 (6GV, 20GV) 更为明显

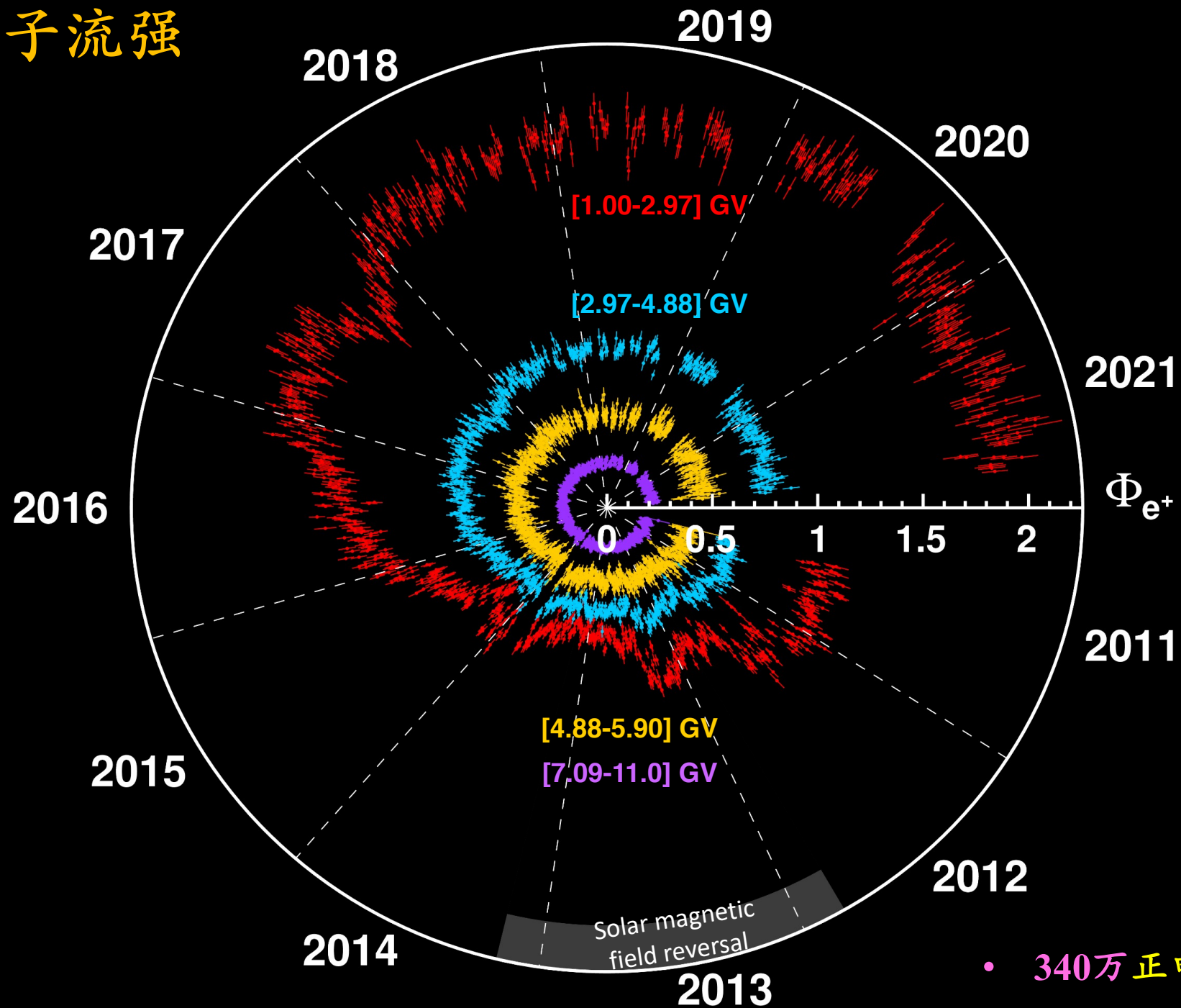
质子流强2016年周期性变化强度与刚度的关系



质子9天, 13.5天, 和 27天周期性变化强度的刚度依赖性 并不随刚度的增加而下降

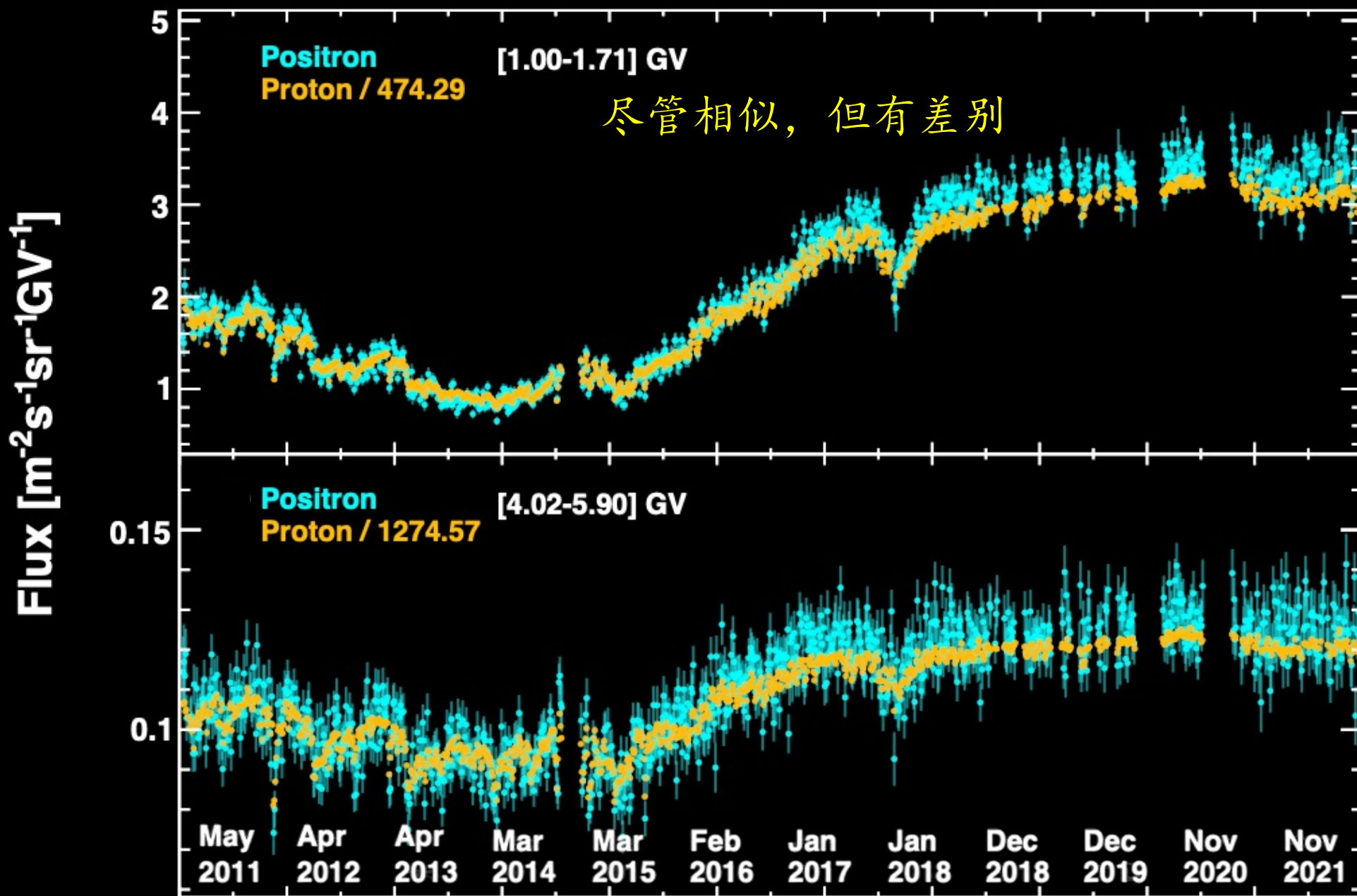


AMS 每天正电子流强

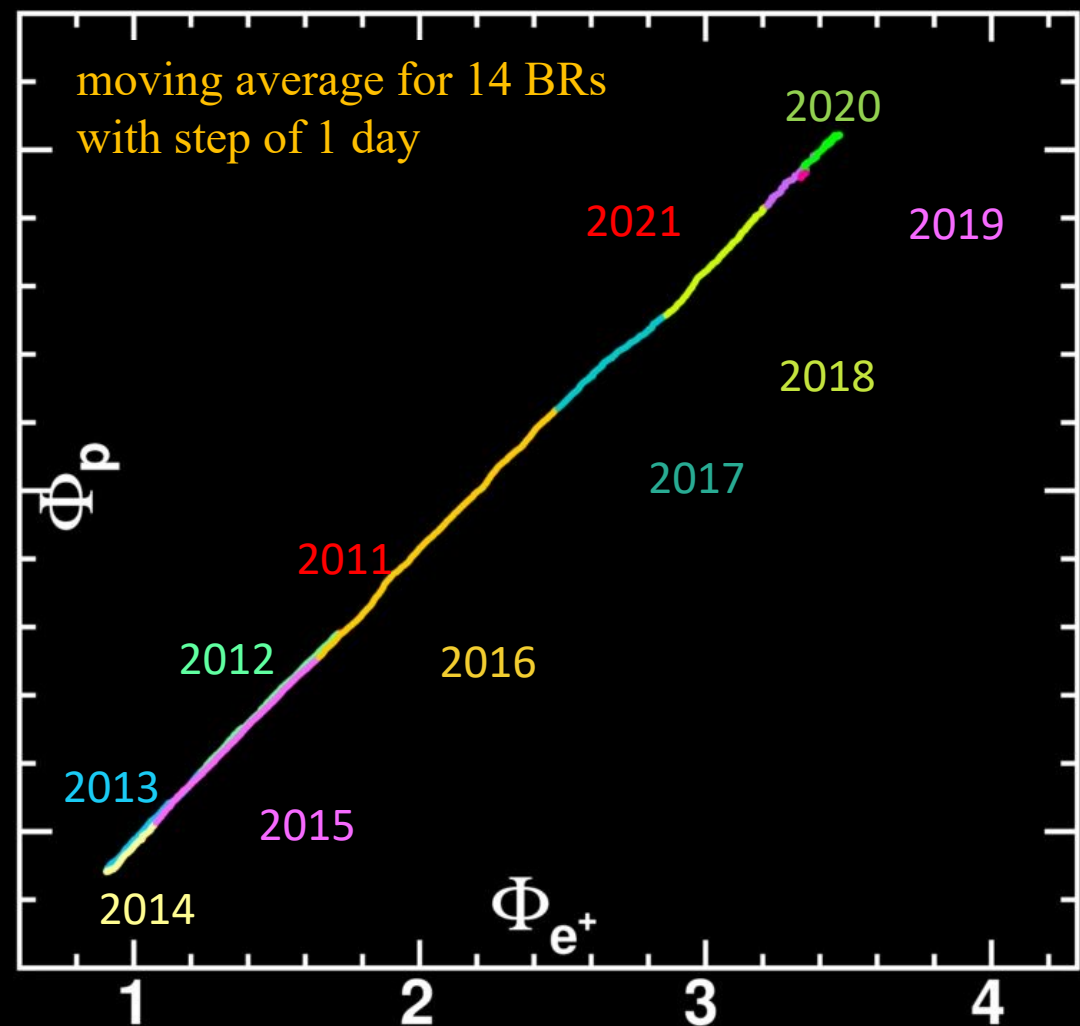
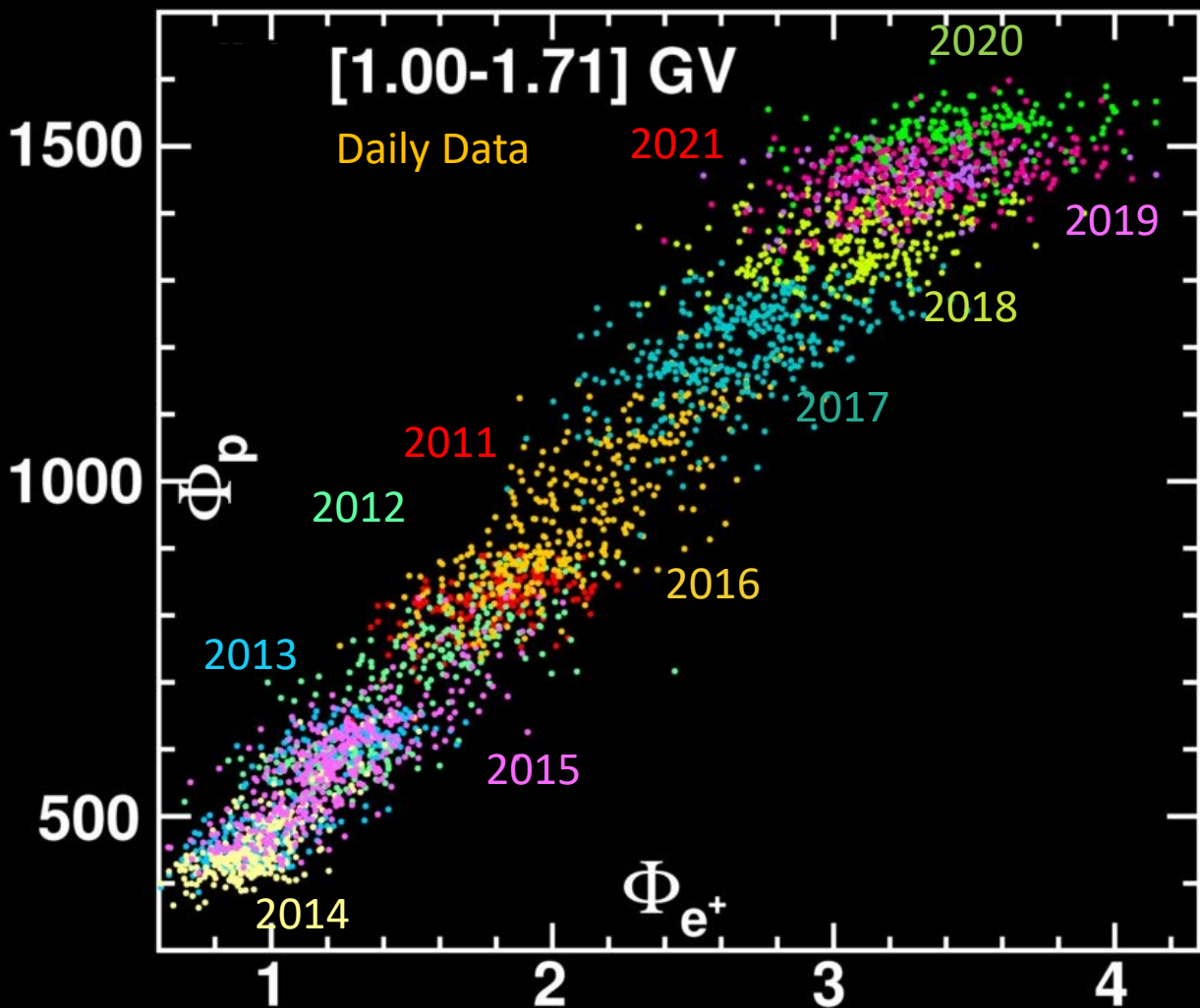


• 340万正电子事例

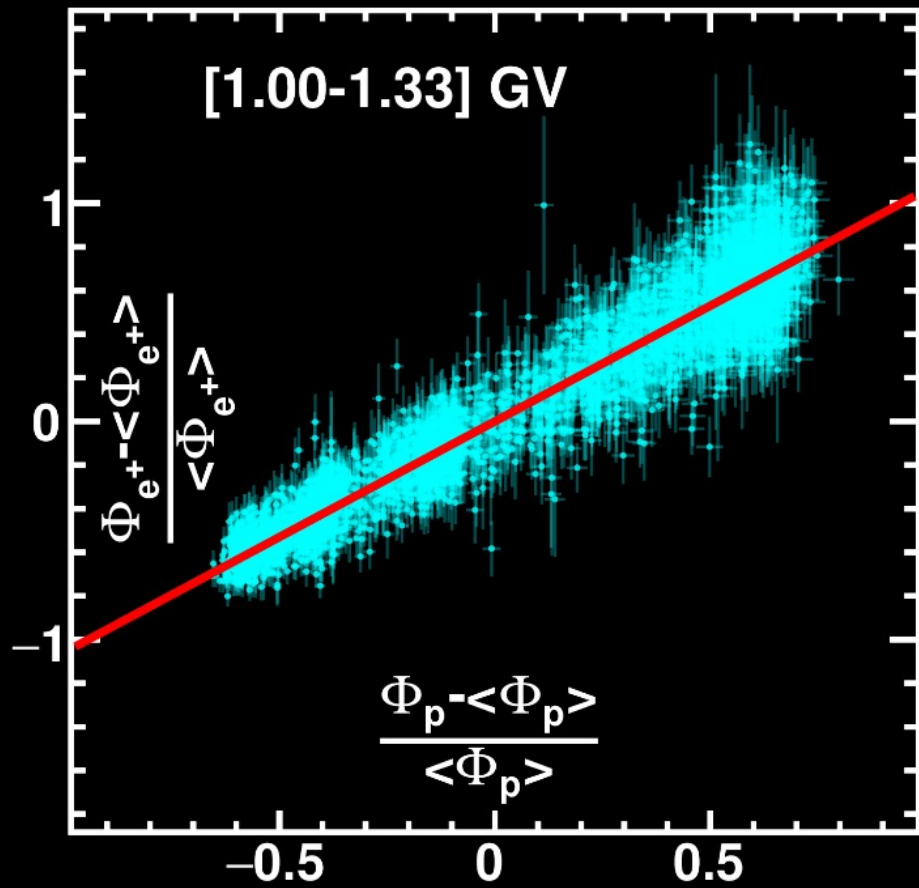
每天正电子流强、质子流强比较



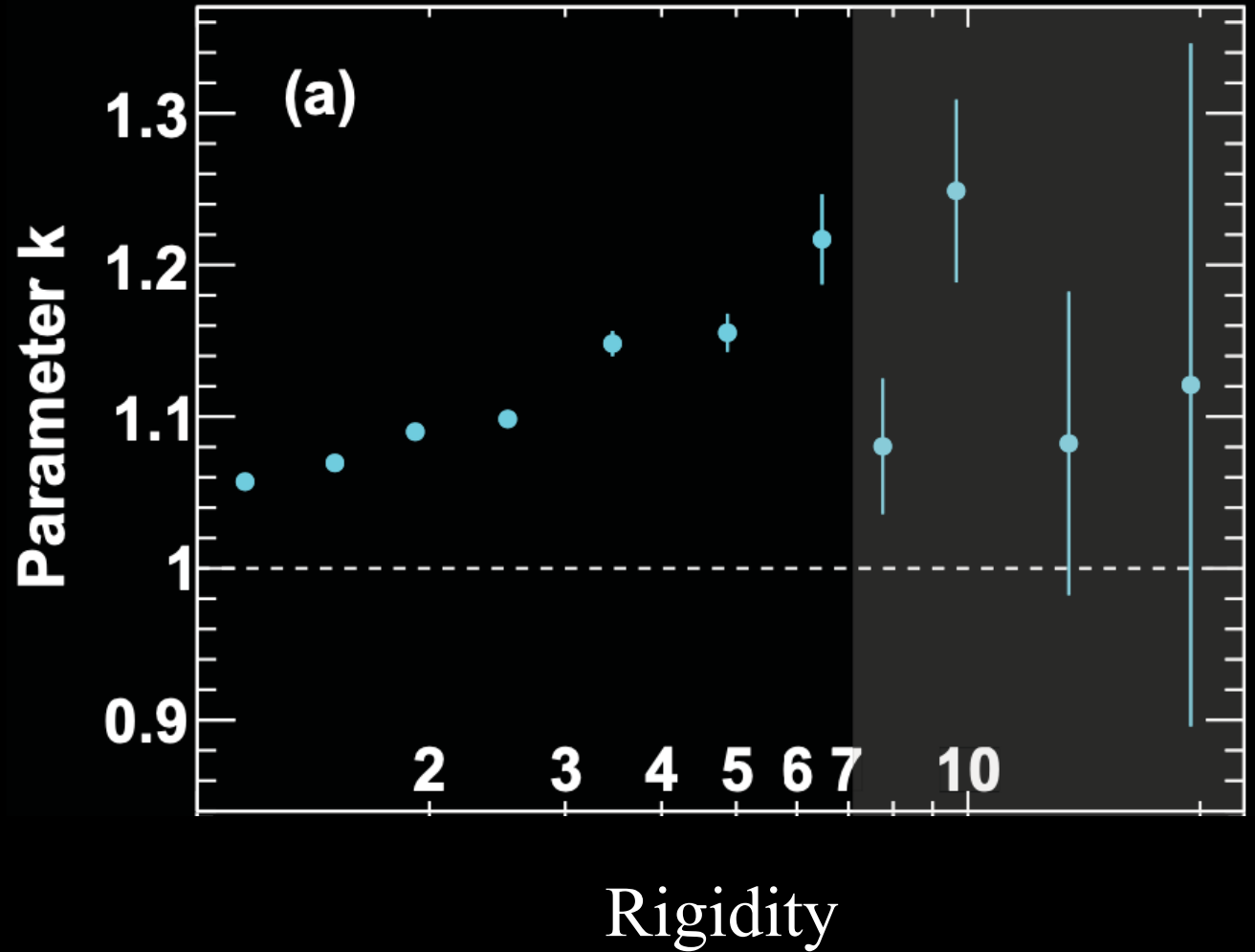
正电子和质子的线性关系



正电子和质子的线性关系



$$\frac{\Phi_{e^+} - \langle \Phi_{e^+} \rangle}{\langle \Phi_{e^+} \rangle} = k \frac{\Phi_p - \langle \Phi_p \rangle}{\langle \Phi_p \rangle}$$



7 GV以下, 正电子受到更大的太阳调制

AMS可以实现在近两个完整太阳周期（2011-2030年）

以更精细的时间尺度 测量不同种类宇宙线流强的时间演化

AMS提供宇宙线起源传播和人类太空探索的必需知识

