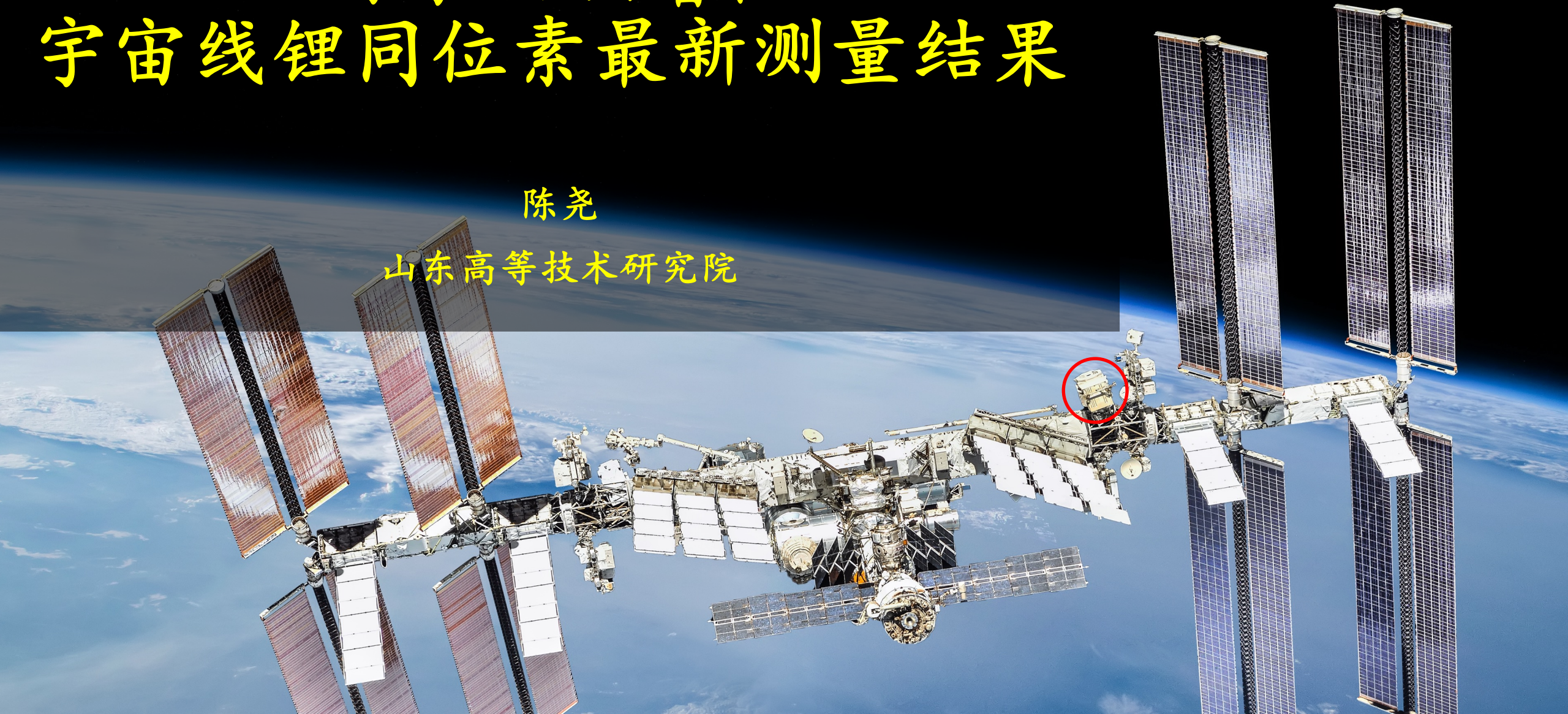


阿尔法磁谱仪 宇宙线锂同位素最新测量结果

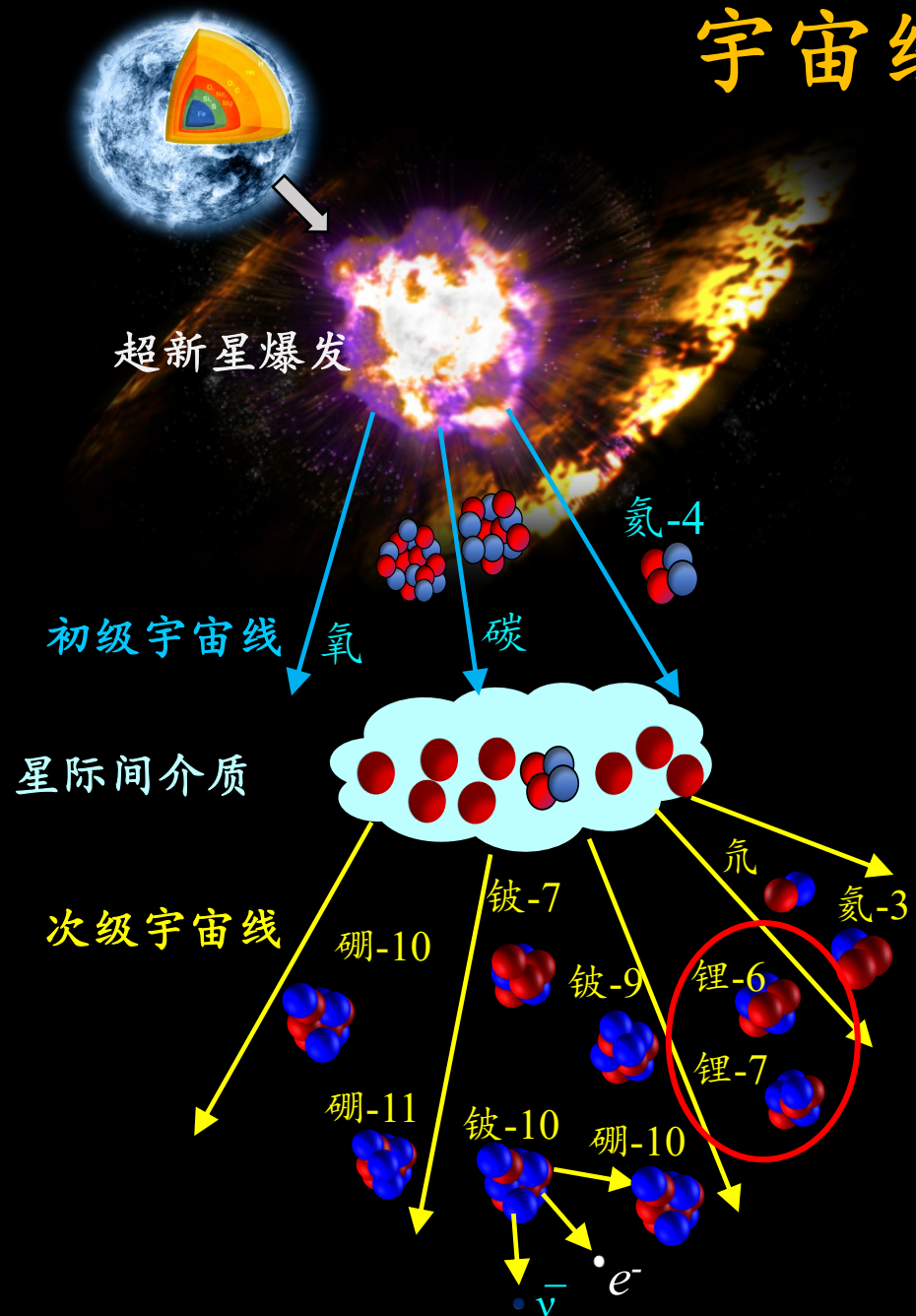
陈尧

山东高等技术研究院

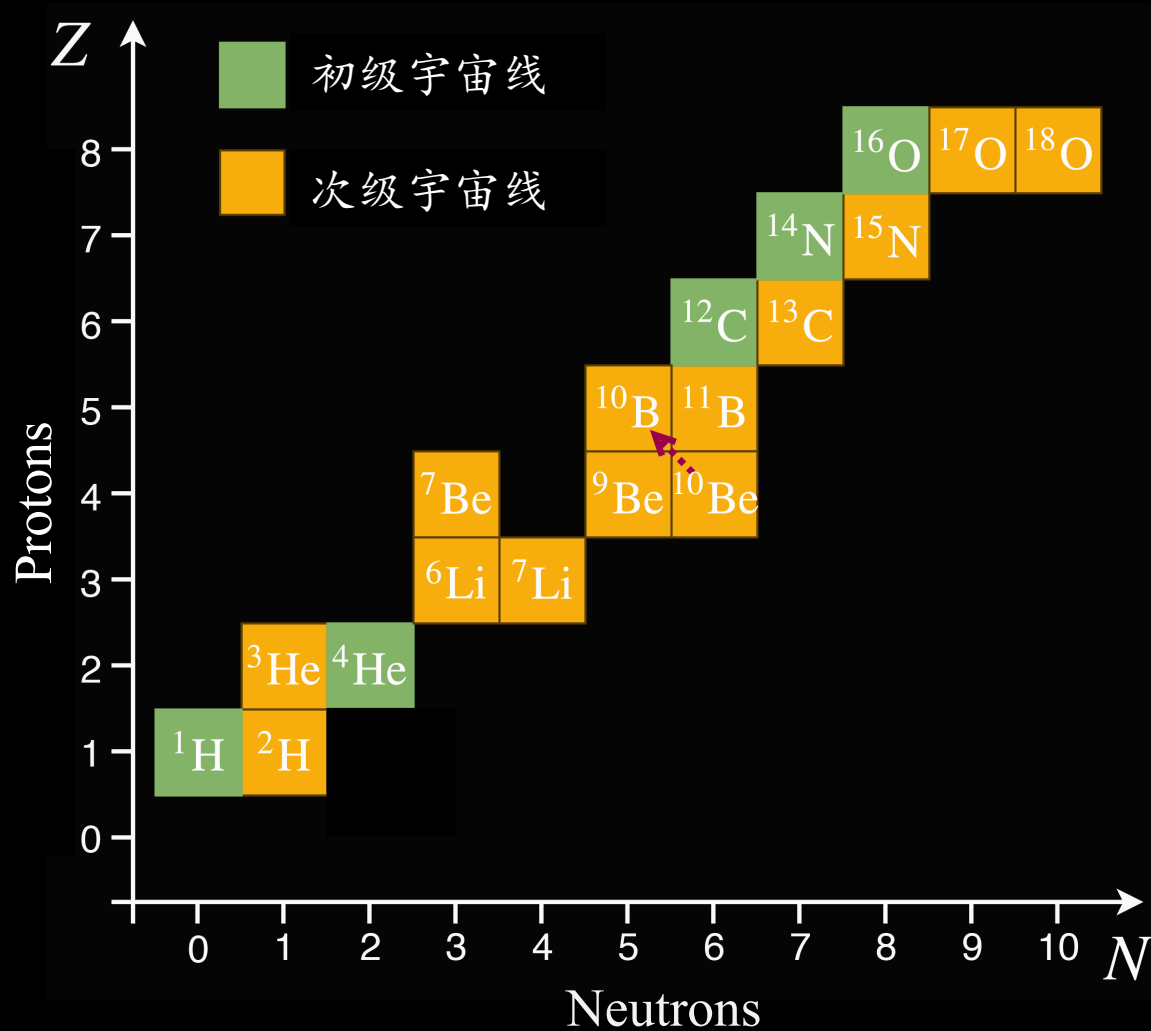


中国物理学会高能物理分会第十二届全国会员代表大会暨学术年会
2026年7月，广州

宇宙线中的轻核同位素

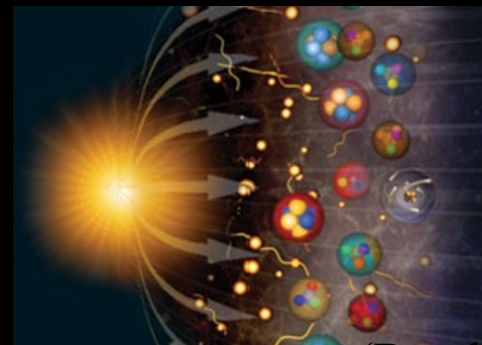
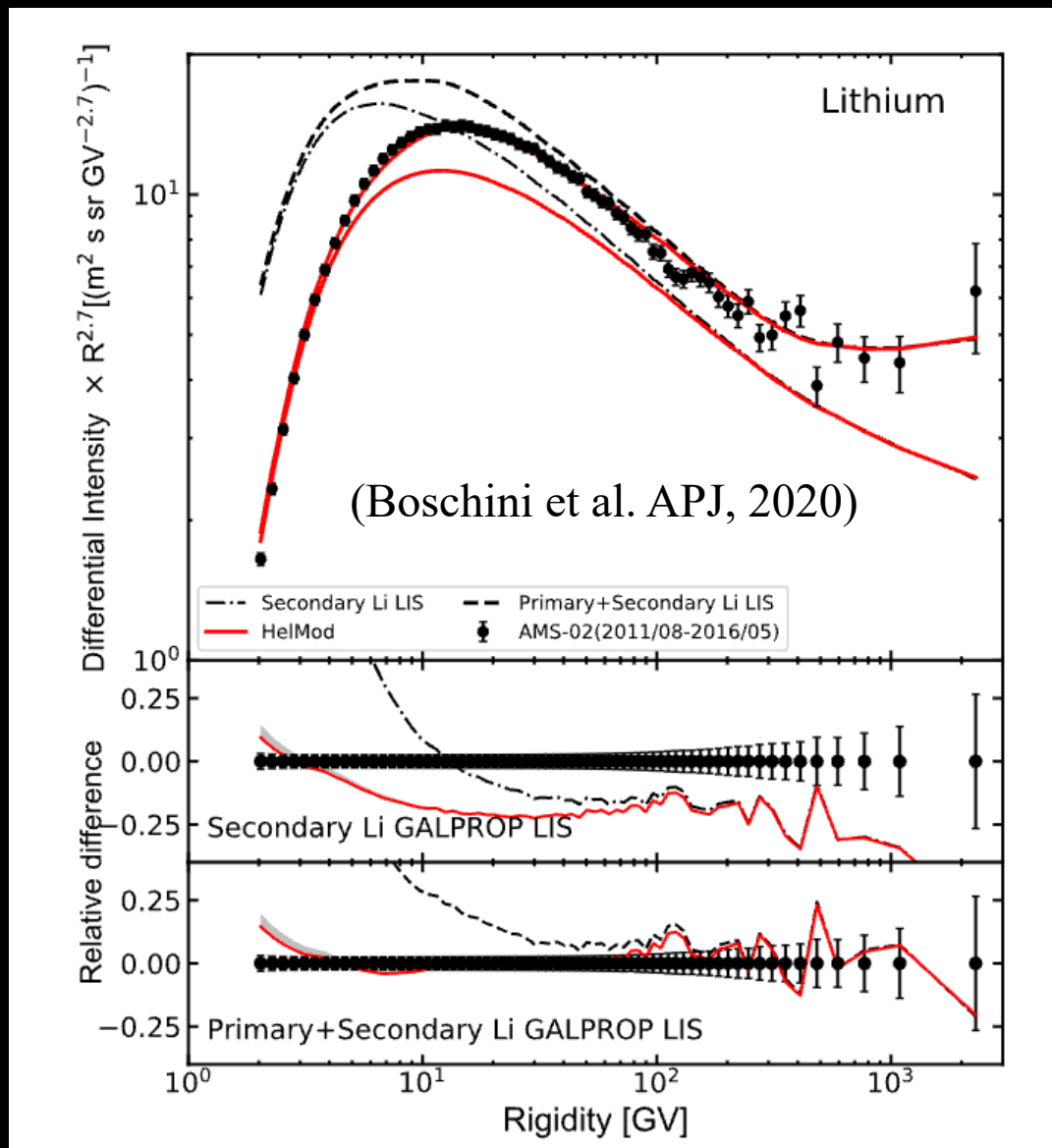


宇宙线中的锂主要包含两种稳定的同位素：锂-6与锂-7，他们通常被认为是次级宇宙线。

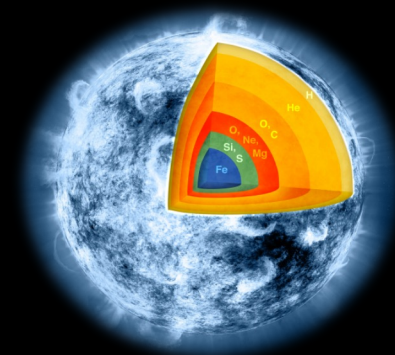


宇宙中的锂元素起源

宇宙中的锂元素有三种或以上的来源



1. 宇宙大爆炸核合成

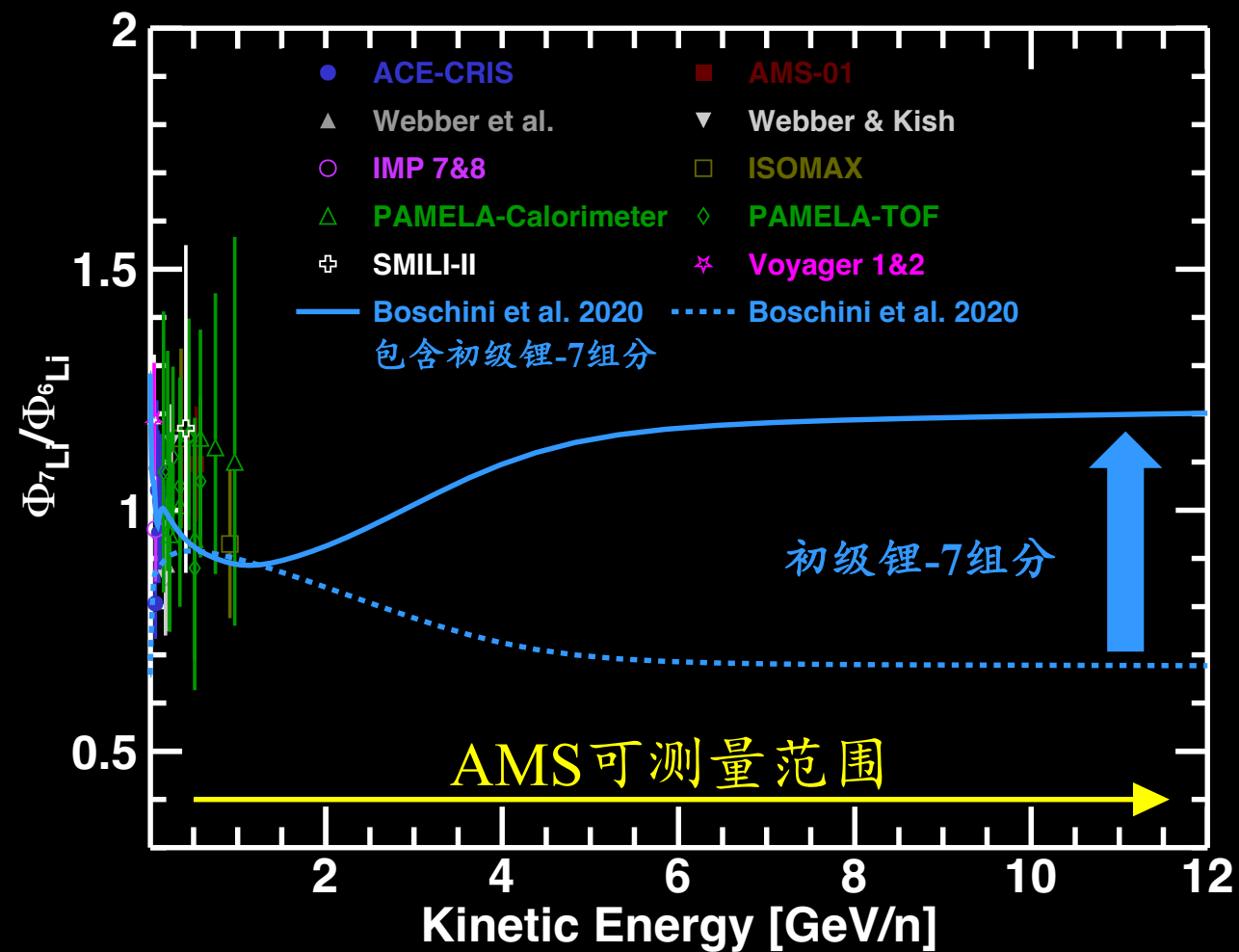
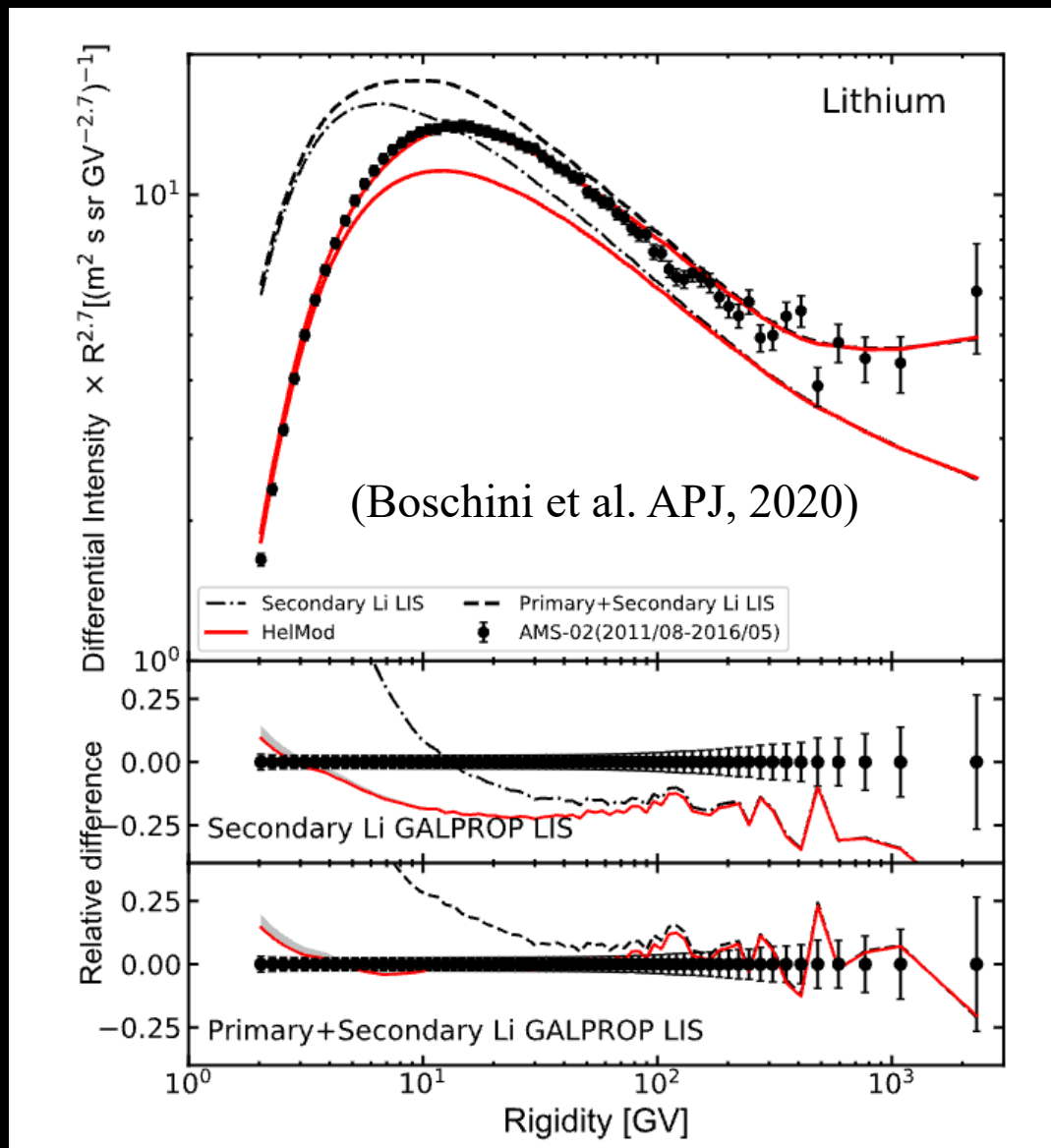


2. 恒星演化（新星爆发）

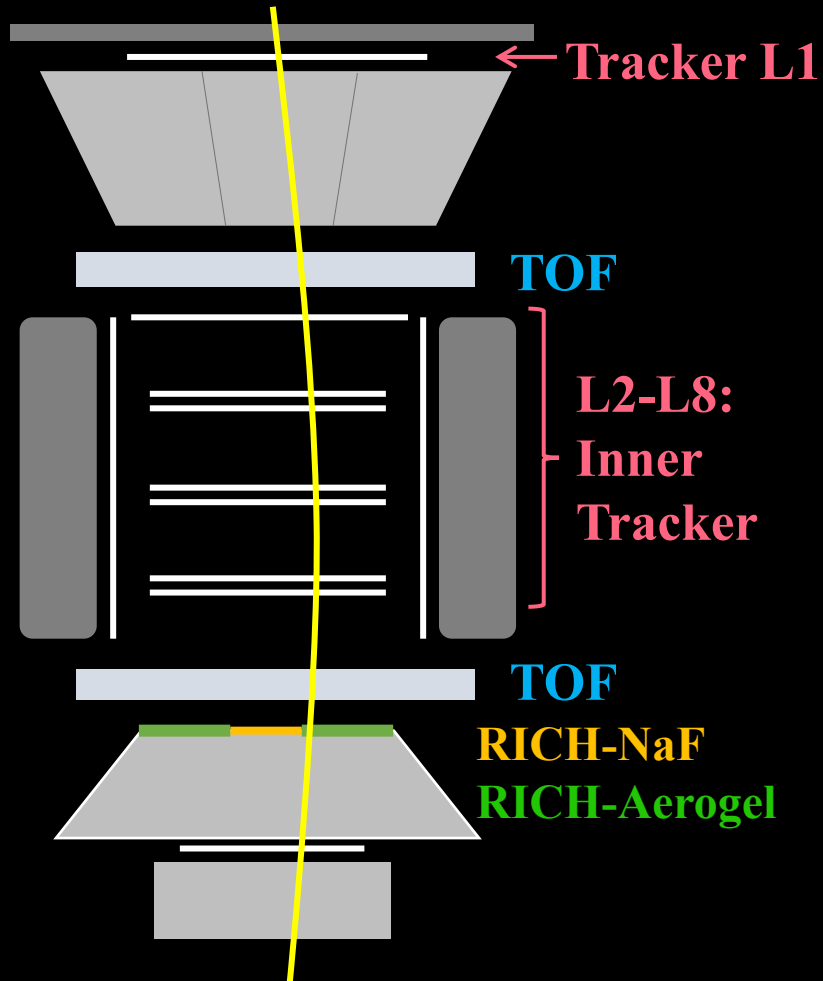


3. 宇宙线和星际物质碰撞

宇宙中的锂元素起源



阿尔法磁谱仪的同位素测量



- AMS质量分辨由刚度 ($R = P/Z$) 和速度 (β) 分辨决定:

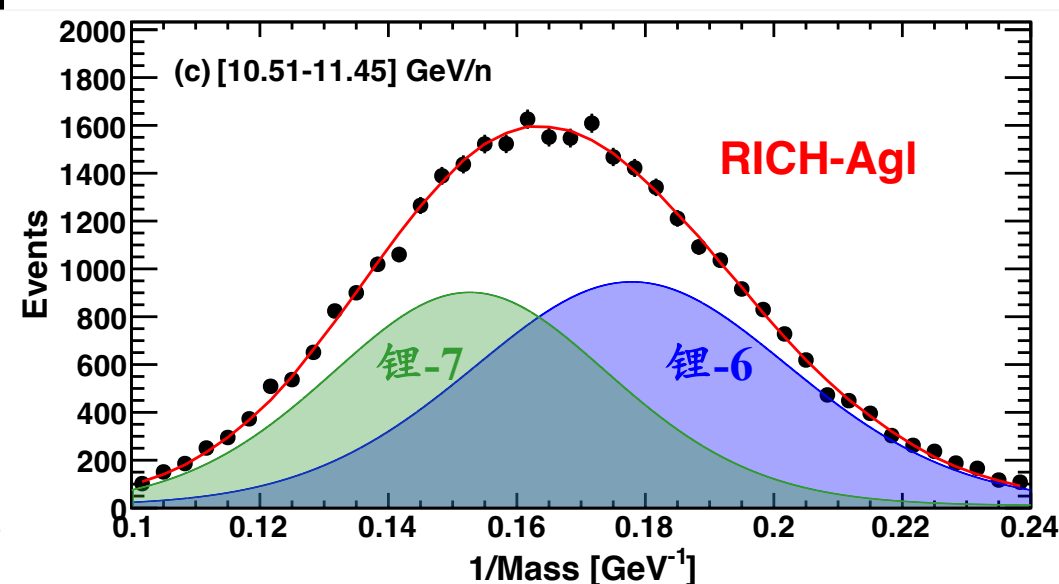
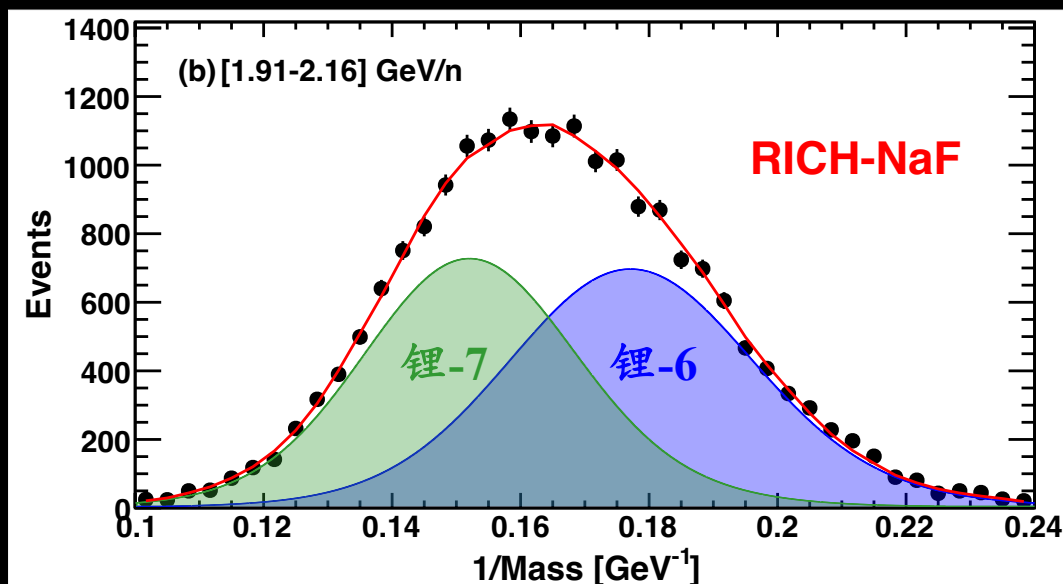
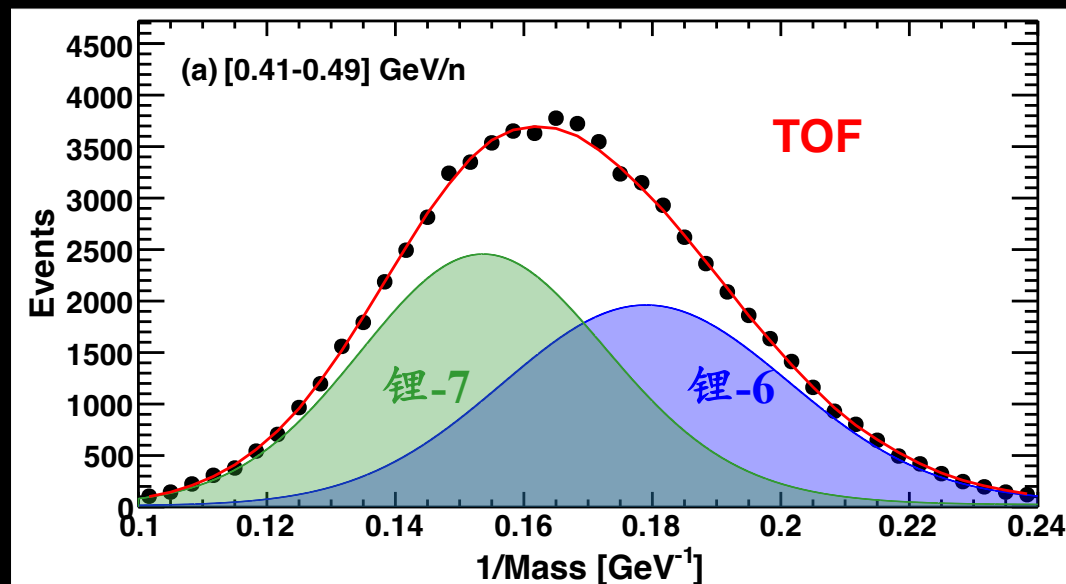
$$M = \frac{RZ}{\beta\gamma}$$
$$\gamma = 1/\sqrt{1 - \beta^2}$$

- 硅微条探测器测量刚度 R :
 - $\Delta R/R \sim 10\%$ (< 20 GV)
- 不同子探测器覆盖不同能量的速度 β 测量:

	E_k/n (GeV/n)	$\Delta\beta/\beta$
TOF	(0.4, 1.2)	$\sim 1.5\%$
RICH-NaF	(0.8, 4.0)	$\sim 0.18\%$
RICH-Aerogel	(3.0, 12)	$\sim 0.055\%$

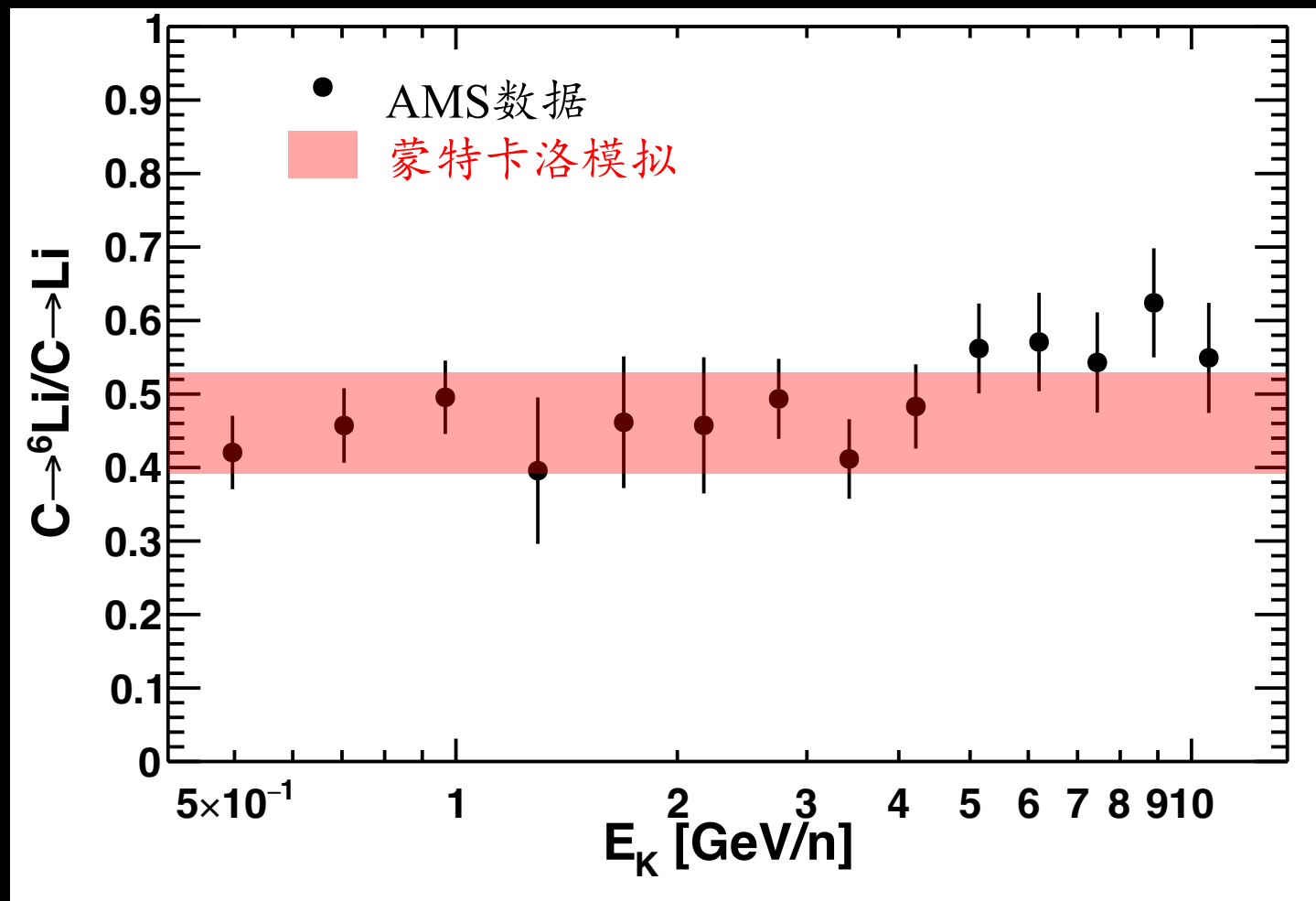
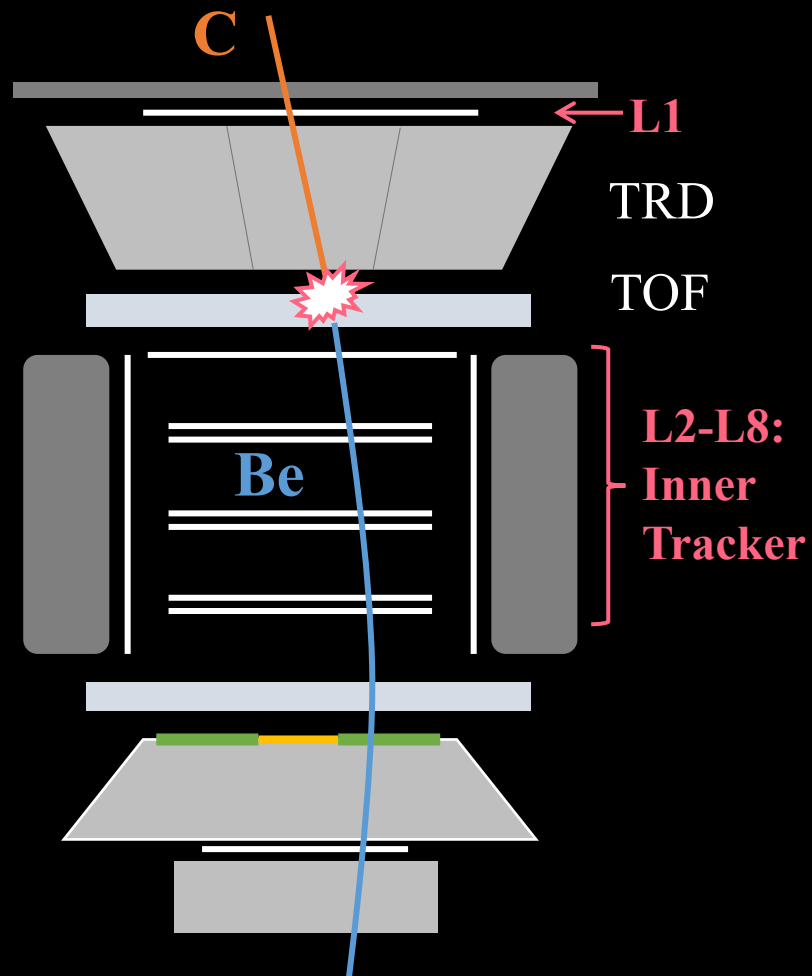
利用质量模板拟合区分锂同位素事例

AMS共分析获得
97万锂-6与
104万锂-7事例数。

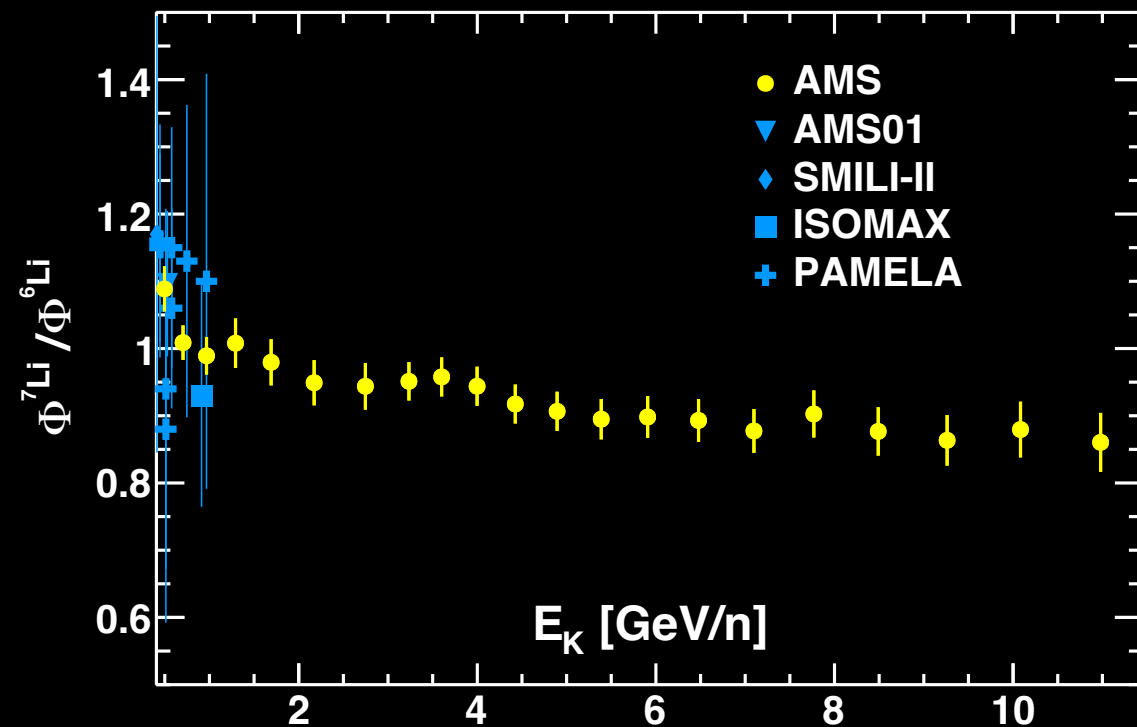
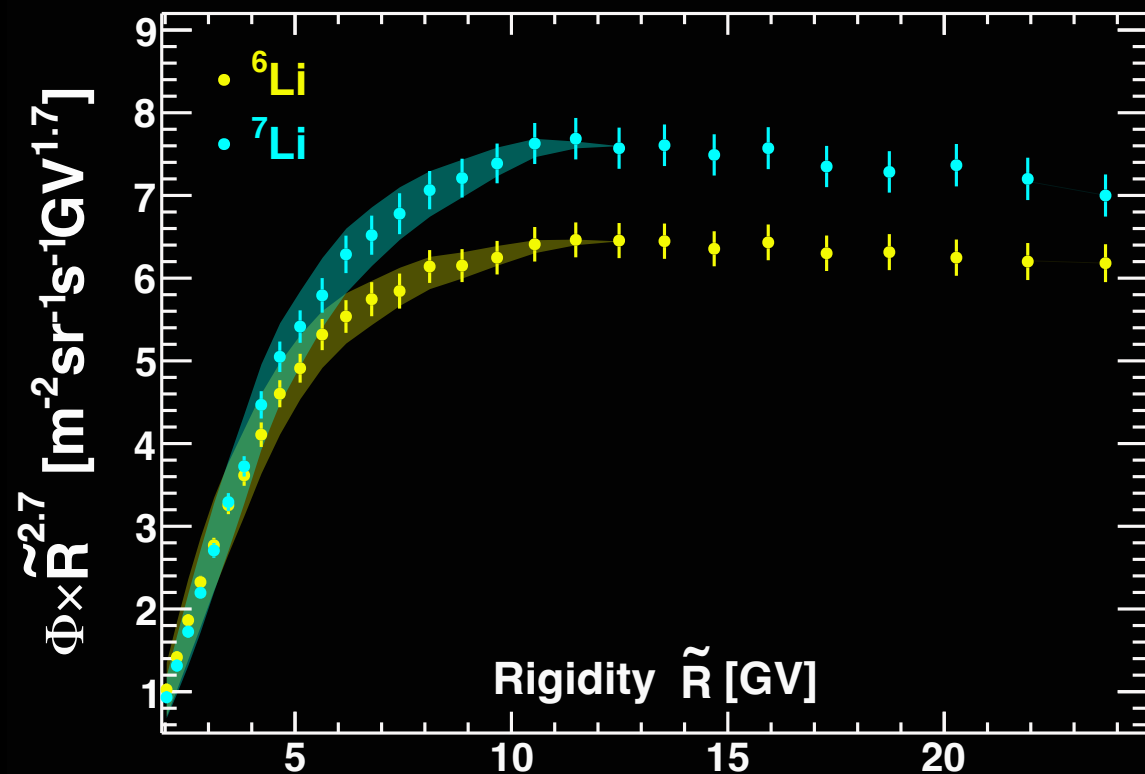


核碎裂截面的验证

地面打靶实验关于核碎裂截面的测量局限于较低的能量。

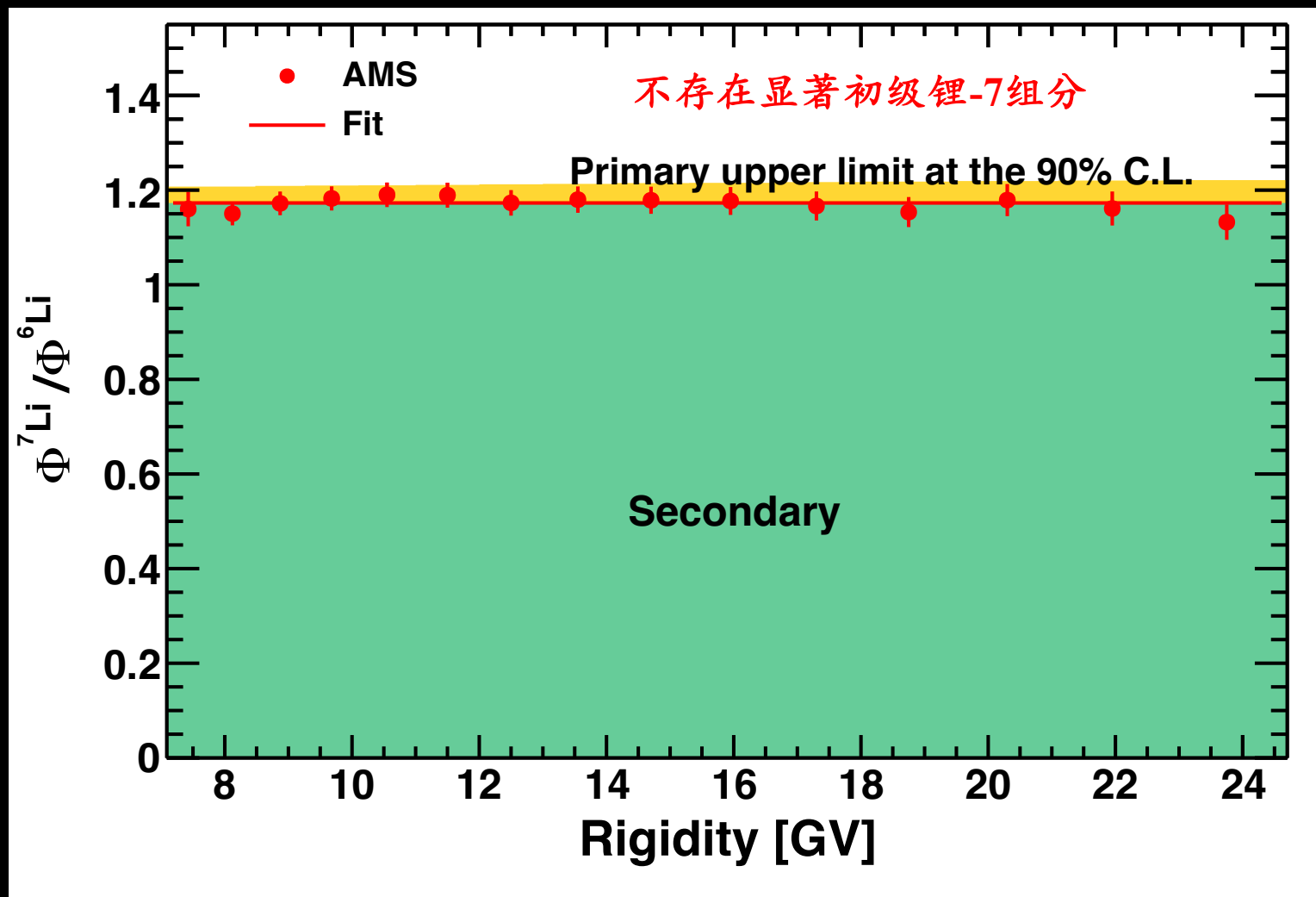


宇宙线锂同位素能谱与比值



Phys. Rev. Lett. **134**, 201001 (2025)

宇宙线锂元素起源



$$\frac{\Phi^7\text{Li}}{\Phi^6\text{Li}} = c + \frac{f_0 \times \Phi^0}{\Phi^6\text{Li}}$$

宇宙线锂元素起源

