



# Carbon, Oxygen and CNO combined spectrum measurement with DAMPE

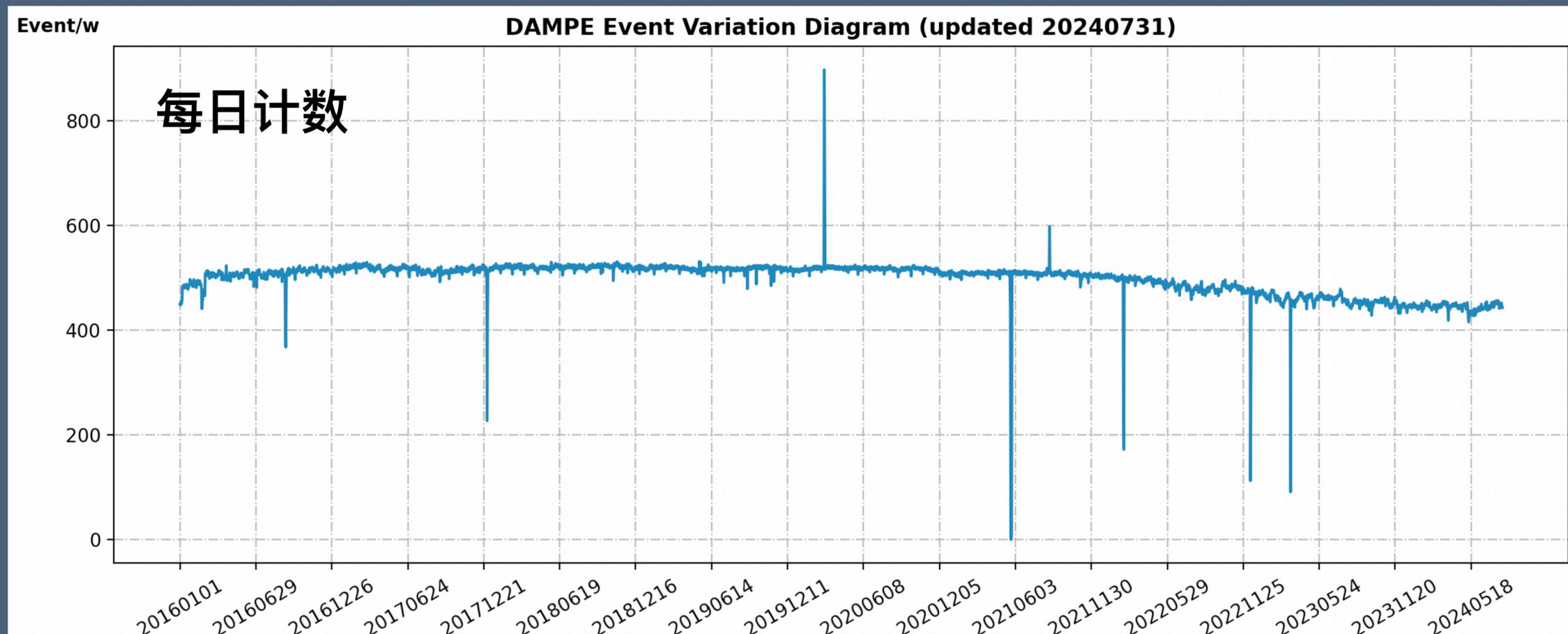
基于暗物质粒子探测卫星“悟空”号的碳、氧以及碳氮氧宇宙线总能谱测量

马鹏雄 Pengxiong Ma, [mapx@pmo.ac.cn](mailto:mapx@pmo.ac.cn) 代表DAMPE Collaboration, 中国科学院紫金山天文台  
中国物理学会高能分会-第十四届全国粒子物理大会  
2024年8月青岛

# 研究背景

初级宇宙线，相对丰度仅次于质子、氦核。

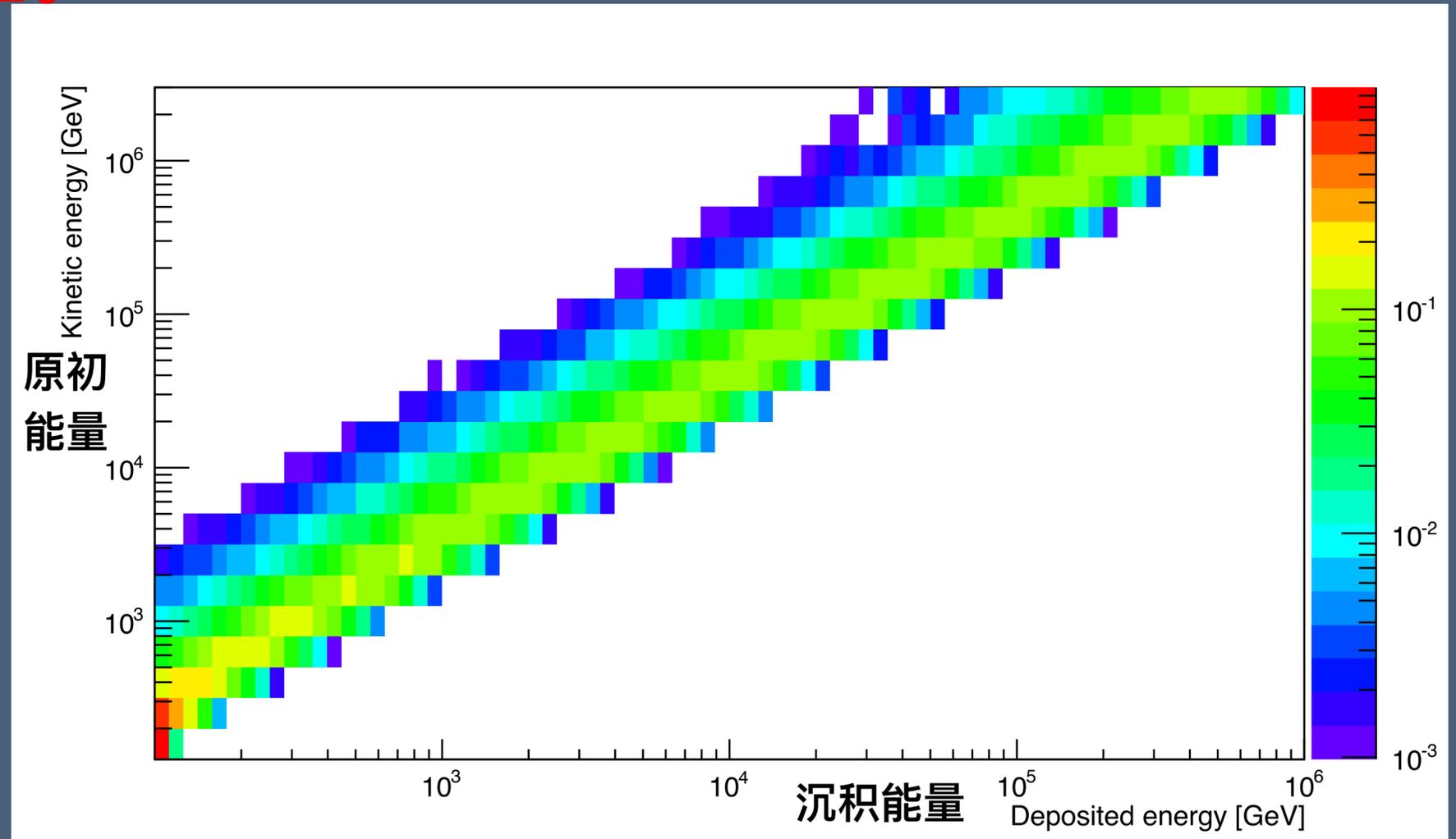
1. 精确测量银河系宇宙线的能谱可以帮助我们研究其传播和加速过程。
2. 悟空号目前是空间在轨工作的具有最大接受度的探测器。
3. 悟空号可以覆盖从几十 GeV/n到数十 TeV/n的银河系宇宙线能谱测量。



# 研究方法

给银河系宇宙线做一个能量普查。

$$Flux = \frac{N_i}{A_{eff,i} \times T_{obs} \times \Delta E_i}$$

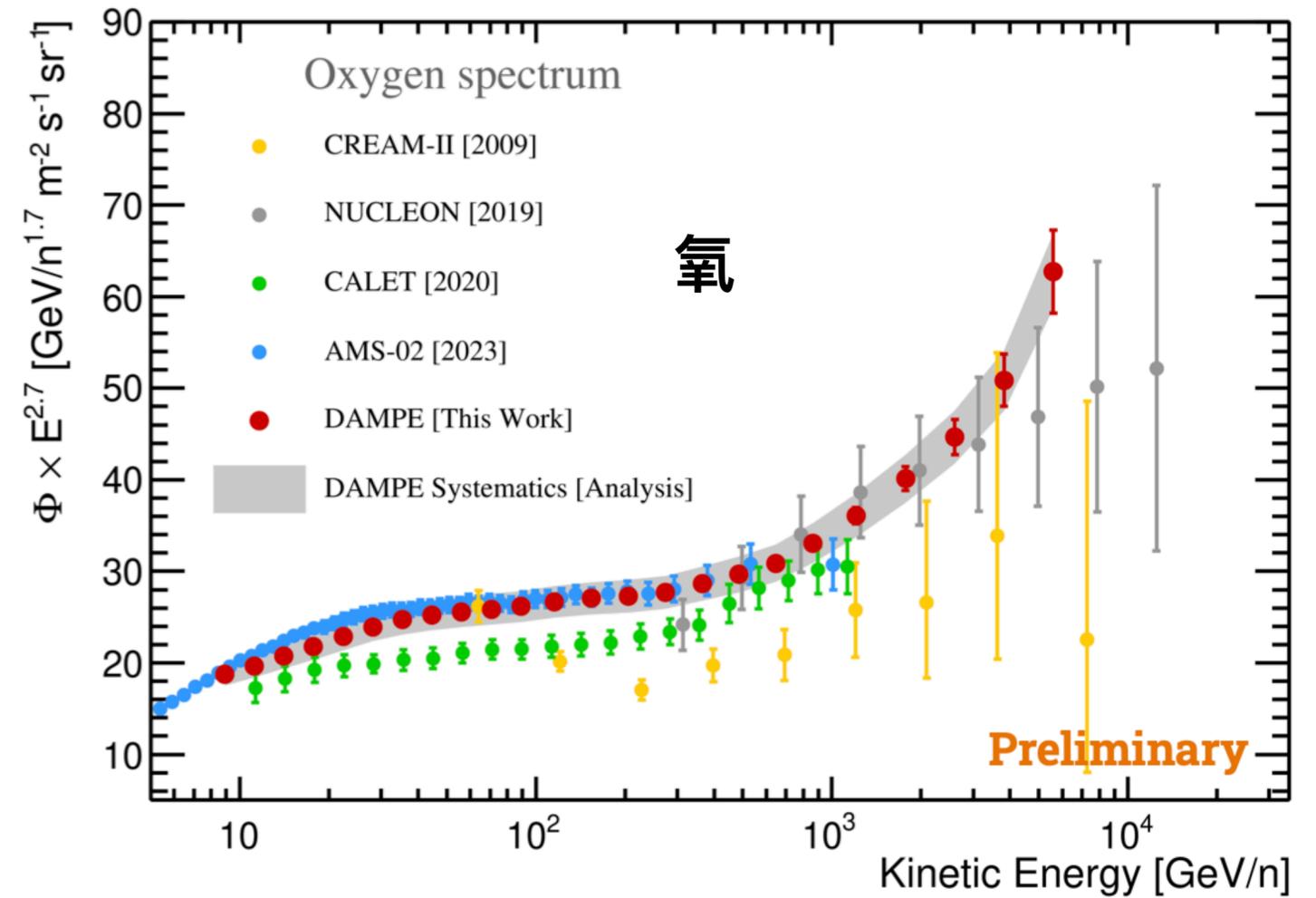
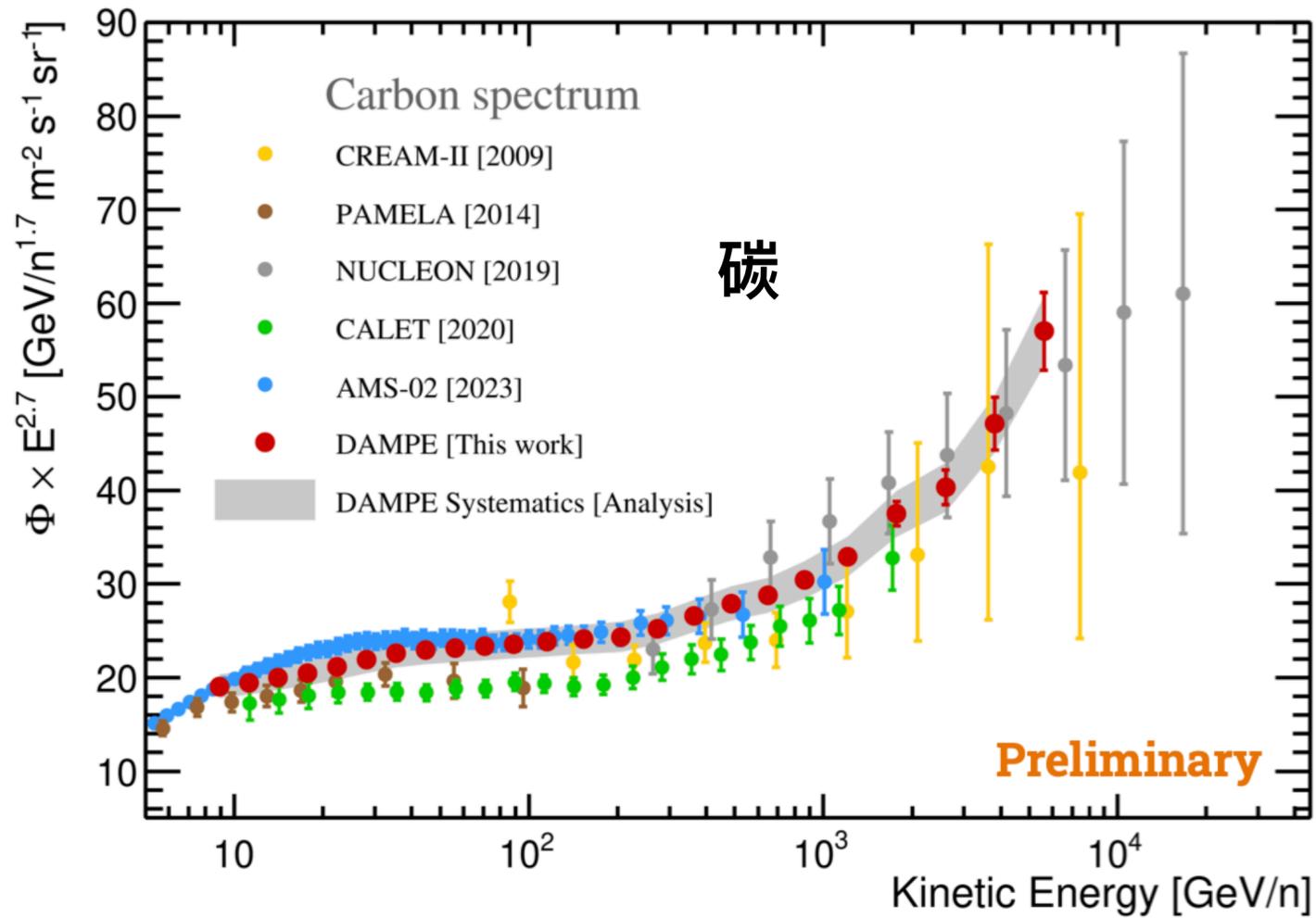


贝叶斯理论:  $\hat{n}(C_i) = \sum_{j=1}^{n_E} M_{ij} \cdot n(E_j), M_{ij} = \frac{P(E_j | C_i) \cdot P_0(C_i)}{[\sum_{l=1}^{n_E} P(E_l | C_i)] \cdot [\sum_{l=1}^{n_C} P(E_j | C_l) \cdot P_0(C_l)]},$

# 碳、氧的能谱

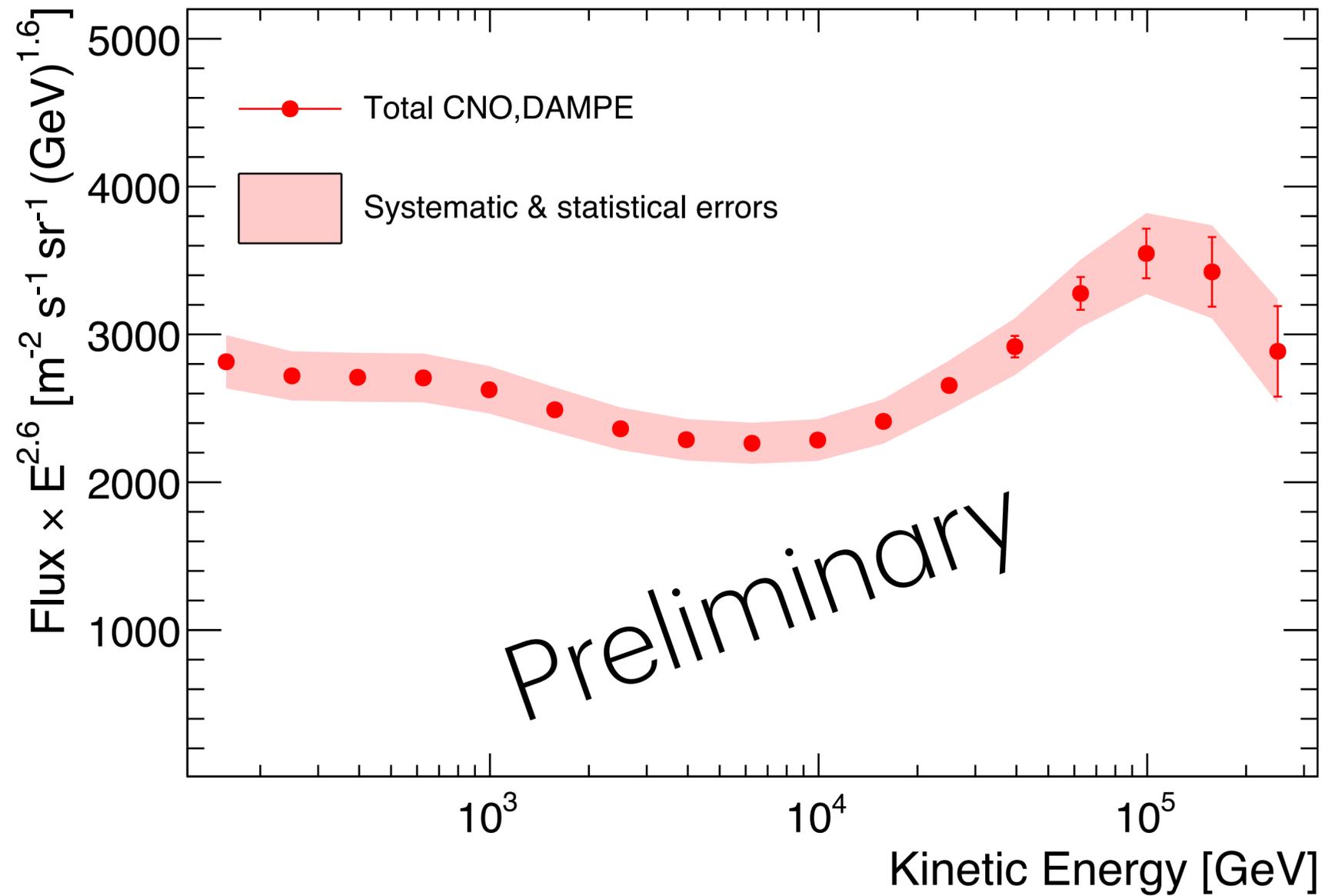
$$\Delta\Phi(E_i, E_i + \Delta E_i) = \frac{\Delta N_i}{\Delta E_i A_{\text{eff},i} \Delta T}$$

8 yrs of data + Systematic uncertainties [analysis]



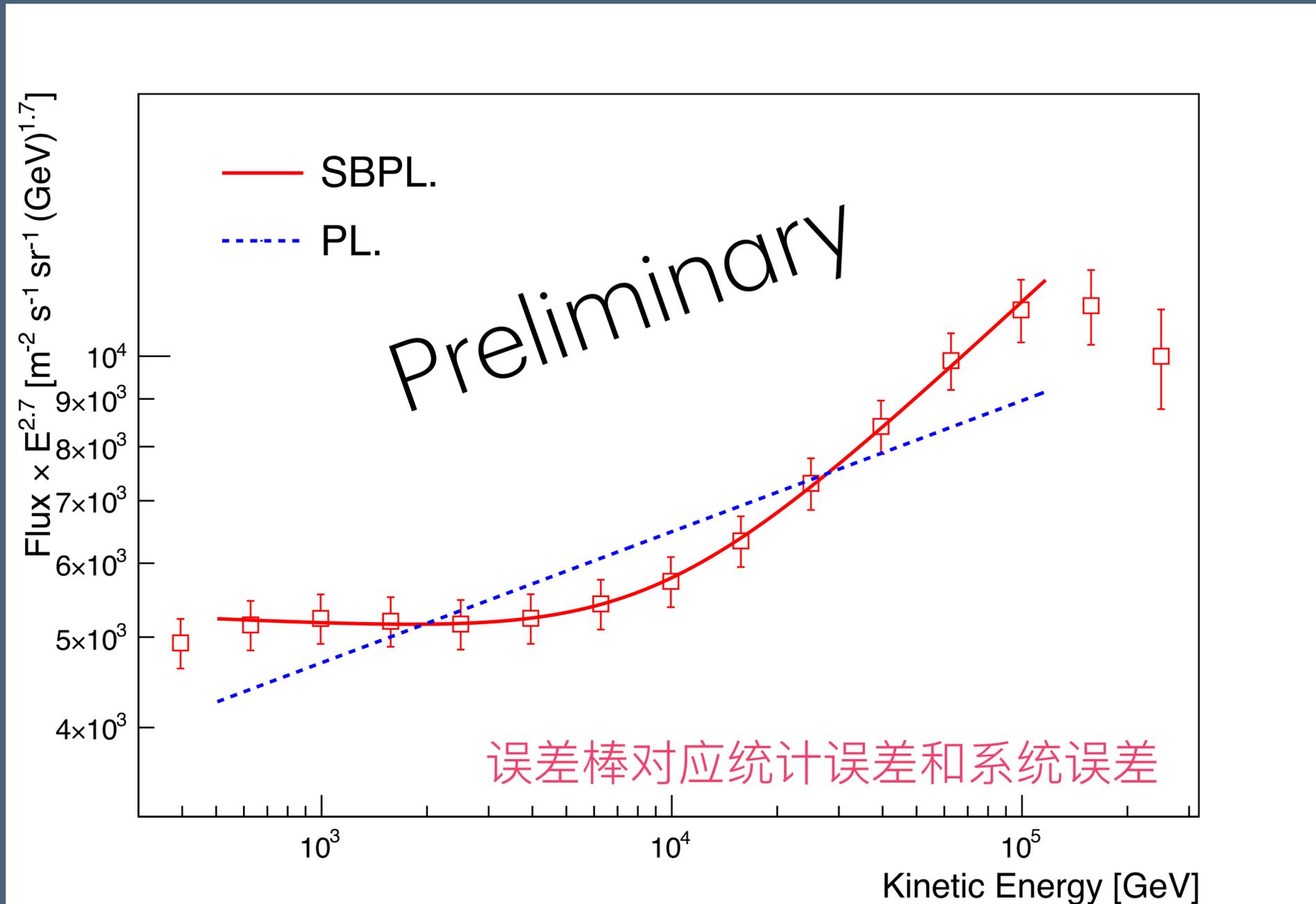
# 碳氮氧总能谱测量

- 八年的飞行数据
- 累加更多的统计量
- 相对更低的背景
- 系统误差~6%，模型误差未包括。



# 碳氮氧初步拟合

- 八年的飞行数据
- 累加更多的统计量
- 相对更低的背景
- 系统误差~6%，模型误差未包括。



1. 在9 TeV处该能谱存在显著的变硬特征，置信度为5.5。
2. 在100 TeV附近，存在能谱变软的迹象



# 小结

- 基于八年的统计数据，悟空号对碳、氧以及碳氮氧总能谱做了精确测量，上限超百 TeV。
- 我们的结果以高置信度支持能谱的变硬，此外碳氮氧总能谱显示在百TeV附近的变软迹象。



# 小结

- 基于八年的统计数据，悟空号对碳、氧以及碳氮氧总能谱做了精确测量，上限超百 TeV。
- 我们的结果以高置信度支持能谱的变硬，此外碳氮氧总能谱显示在百TeV附近的变软迹象。

# 谢谢