

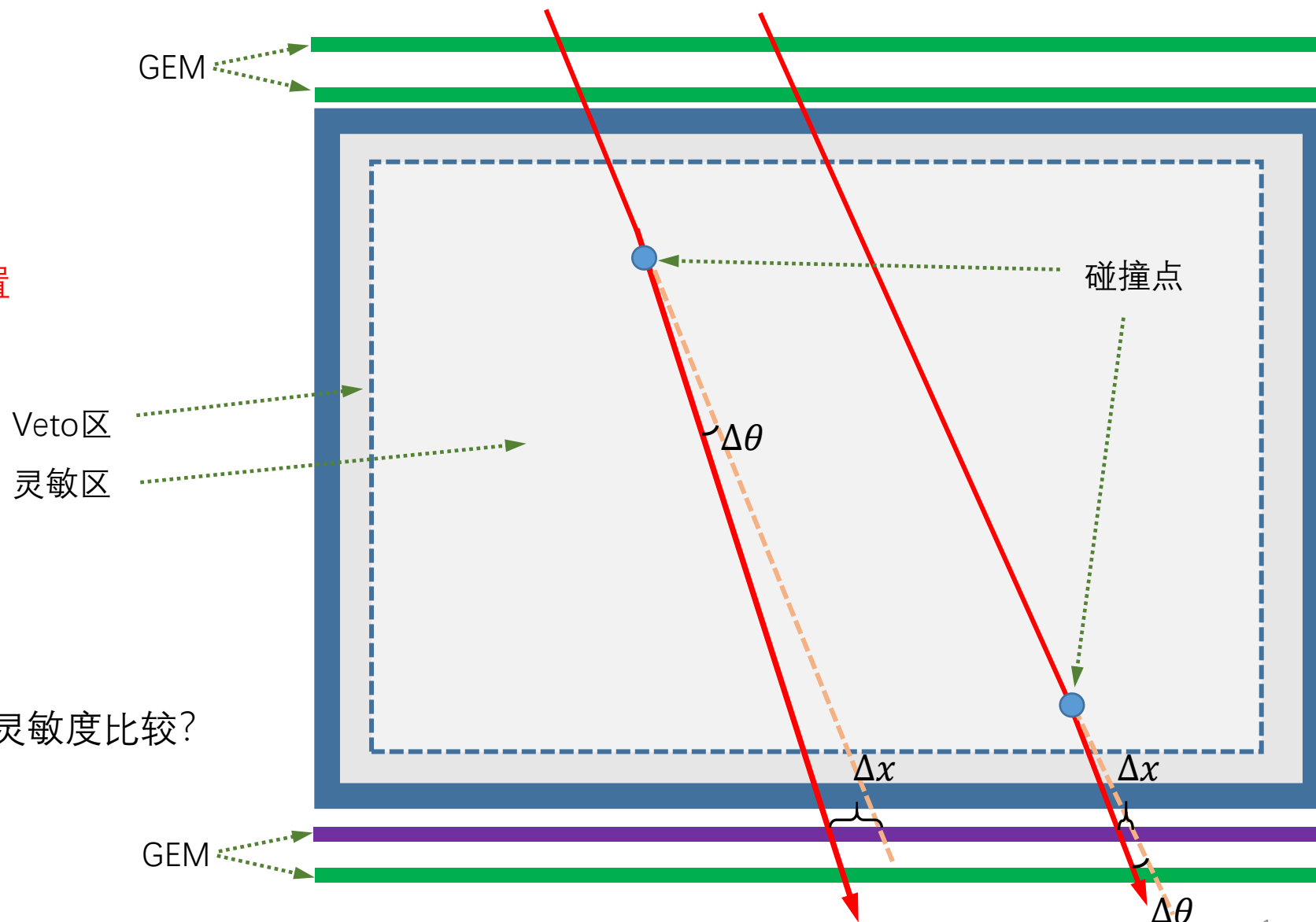
# 宇宙线-暗物质弹性碰撞测量的观测量

观测量：碰撞后方向偏离 $\Delta\theta$

➤ 一维参量

➤ 大小不依赖于碰撞位置

问题：位置偏离和方向偏离灵敏度比较？



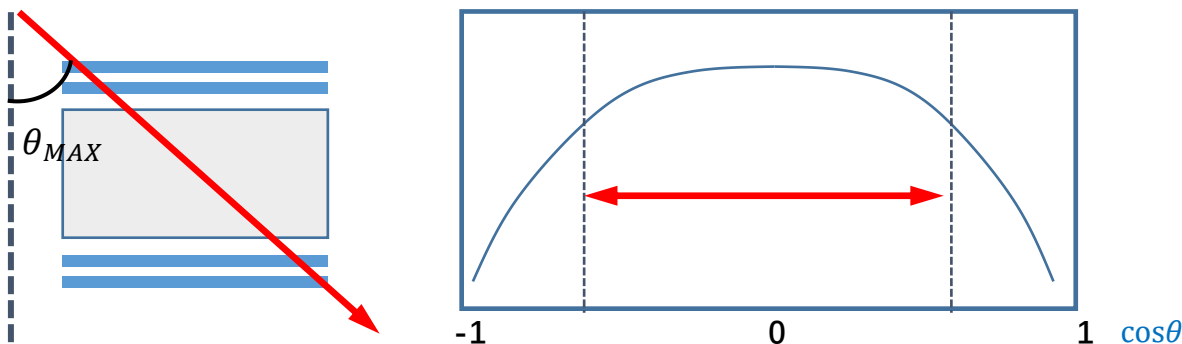
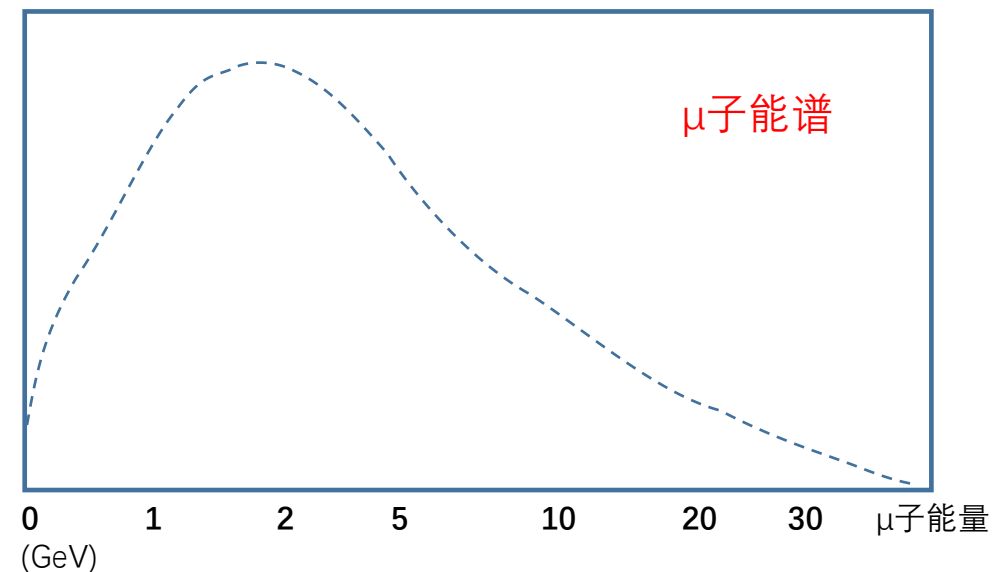
# 宇宙线-暗物质弹性碰撞测量的观测量

碰撞过程物理模拟:

## 1) 宇宙线 $\mu$ 子产生子

地表 $\mu$ 子平均动量为2GeV,  $(\frac{\mu_+}{\mu_-}) \sim (1.25 \sim 1.30)$ 。其他带电成分为质子...

- 宇宙线 $\mu$ 子方向、能量分布 (文献、已有程序包)
- $\mu$ 子能量抽样、入射方向抽样 ( $0 - \theta_{MAX} \rightarrow \mu$ 子方向应保证能穿过各层探测器)



海平面 $\mu$ 子流强公式 (Gaisser Formula, 对天顶角 $\theta < 70^\circ$ )

$$\frac{dI}{dE_\mu d\cos\theta} = 0.14 \left( \frac{E_\mu}{\text{GeV}} \right)^{-2.7} \left[ \frac{1}{1 + \frac{1.1E_\mu \cos\theta}{115\text{GeV}}} + \frac{1}{1 + \frac{1.1E_\mu \cos\theta}{850\text{GeV}}} \right]$$

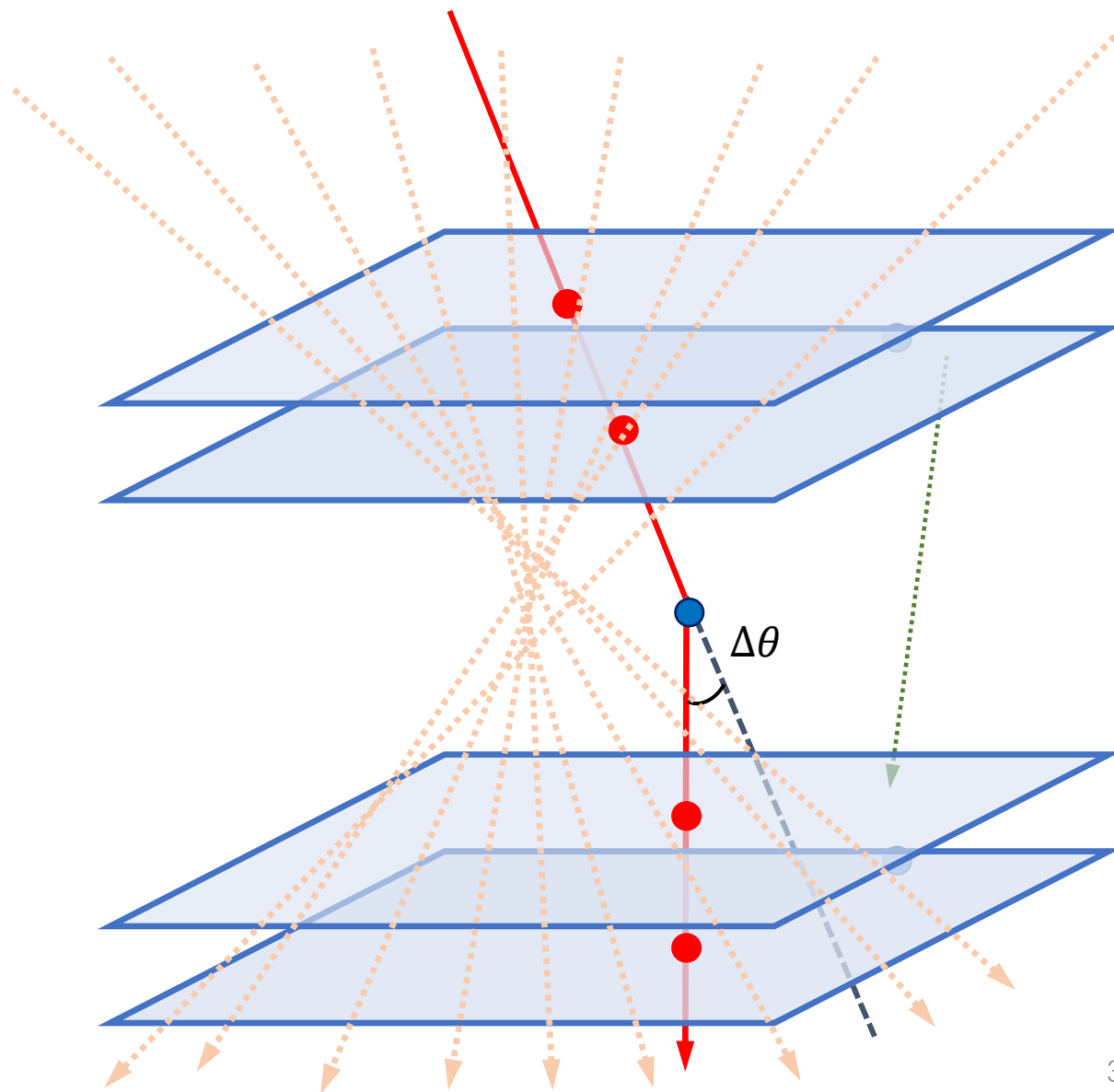
# 宇宙线-暗物质弹性碰撞测量的观测量

## 2) 碰撞过程模拟

给定暗物质质量

- 暗物质运动方向抽样（各向同性）
- 碰撞位置抽样
- 入射 $\mu$ 子-暗物质碰撞过程模拟计算
- 质心系 $\longleftrightarrow$ 实验室系

$\rightarrow \Delta\theta; \rightarrow \Delta\theta \oplus \sigma_\theta$



# 宇宙线-暗物质弹性碰撞测量的观测量

模拟测量结果：

归一化：暗物质密度，碰撞几率…

