

JUNO 探测器安装中灰尘沉降的研究

Friday, 10 May 2024 17:40 (20 minutes)

江门中微子实验 (JUNO) 是世界上最大的液闪探测器。其中心探测器 (CD) 主要包含约 1000 吨的不锈钢支撑结构, 直径 35.4m 的有机玻璃球容器, 约 17612 只光电倍增管等。同时 JUNO 是探测稀有事例的低本底实验, 空气中的灰尘有着极高的 $^{238}\text{U}/^{232}\text{Th}$ (10^{-5}g/g) 含量, 探测器安装要求在洁净环境进行, 其中 CD 的有机玻璃球内要求千级水平, CD 其他区域要求万级, CD 以外的区域要求十万级。为了尽可能评估最真实的安装环境下的灰尘沉降, 我们通过现场取样的方法, 定量研究了在不同工况下, 灰尘的沉降对探测器引入的本底水平。

本实验通过取样容器暴露前和暴露后的 $^{238}\text{U}/^{232}\text{Th}$ 质量, 结合暴露时间, 空气的洁净度等级, 可以得到特定洁净度下, 单位面积暴露单位时间的所引入的 $^{238}\text{U}/^{232}\text{Th}$ 质量。其中暴露前的取样容器 (或取样片) 需要进行预处理, 保证其本底控制在 $^{238}\text{U}/^{232}\text{Th} < 1\text{pg}$, 以提高沉降信号的显著性。另外, 由于探测器是球形结构, 设置了三种取样形状: 圆柱形, 球形, 片状。其中球形可以最好的模拟有机玻璃容器内降尘的效果; 片状设置了三个朝向, 向上, 向下和侧面。片状可以与圆柱形容器互相验证, 以确保结果的可靠性。本报告将包括预处理方法, 取样流程, 以及最新的实验进展。

Collaboration (if any)

代表 JUNO 合作组

Primary author: 崔, 晨阳

Presenter: 崔, 晨阳

Session Classification: 11 - 低本底技术

Track Classification: 11 - 低本底技术