

WXPT-TPC 性能模拟研究及优化

Thursday, 10 August 2023 16:50 (12 minutes)

宽波段 X 射线偏振与能谱探测卫星 (WXPT) 主要研究致密天体结构及其演化, 可实现 3~500 keV 宽波段 X 射线偏振和能谱同步测量, 其中低能端 X 射线 (3~10keV) 的观测由旋转扫描式时间投影式 (TPC) 完成。WXPT-TPC 为双开窗穿越型结构, 可联合后端中能探测器, 具备二维成像, 偏振和能量探测特点。目前 WXPT-TPC 主要设计指标为: 能量分辨率小于 30%@6 keV, 调质因子大于 40%@6 keV, 透射窗面积为 2 cm×2 cm, 位置分辨率好于 200 um, 角分辨率好于 1'。我们基于 TPC 设计指标, 搭建了 TPC 模拟框架并验证了其可行性。我们通过分析 TPC 内部电场分布、X 射线透过率和角分辨给出了 TPC 尺寸上限, 借助模拟框架比较不同工作条件下的品质因子, 从而筛选出工作气体并优化其工作条件。根据模拟结果, TPC 腔室高度需大于 3 cm, 吸收深度需小于 10 cm, 工作气体可选择纯 DME@0.25 atom 或者 0.5DME+0.5Ne@0.6 atom。本报告详细给出了 WXPT-TPC 优化过程及模拟结果, 为用于低能 X 射线偏振探测的 TPC 设计提供了指导和参考。

Primary authors: Mr 蒋, 杰臣; 孙, 亮 (中国科学院高能物理研究所); 焦, 杨; 姜, 维春 (高能所)

Presenter: Mr 蒋, 杰臣

Session Classification: 第三分会场 (RCS4)

Track Classification: 核探测器及其应用的研究成果