

用于高强度热中子测量的 Micromegas 裂变室的优化

Tuesday, 16 July 2024 15:10 (20 minutes)

利用 MicroMegas 建造裂变室具有宽量程、高灵敏度的优势，在高强度热中子测量中有重要的工程应用价值。优化探测器参数和工作条件可以减小电子到达阳极板时的横向范围，对探测器计数量程的进一步提高至关重要。本文开展基于 Micromegas 裂变室的模拟和优化工作。系统地研究了漂移区宽度、电场强度及气体成分等不同参数与初级电离电子分布和漂移电子到达电极的横向分布之间的关系。研究结果表明 (1) 裂变室漂移区的间距越大，初级电子的产生位置越分散。(2) 填充原子序数较大惰性气体 Xe 或增加气体压强可以有效地减小初级电子位置分布的范围。(3) 当惰性气体为 Xe，漂移区宽度为 2mm，裂变碎片在其中平均沉积能量达 22.85MeV，与在 4mmAr 中的平均能量沉积相当。(4) 当填充气体为 70%Xe 和 30%CF₄、漂移区电场为 1000V/cm，此时电子的横向扩散最小，位置分布半高宽 (FWHM) 为 0.13mm。综上所述，填充气体为 70%Xe+30%CF₄，漂移区宽度为 2mm，漂移区电场强度为 1000V/cm 为最佳参数。通过模拟热中子与 ²³⁵U 反应产生裂变碎片并电离电子以及电子漂移、倍增到达阳极的全过程，验证了最佳参数可以有效地减少电离电子到达阳极板的横向范围。研究为优化该新型裂变室，进一步提高裂变室计数量程，将其发展为面向高强度热中子测量的高计数量程探测器提供理论及参考依据。

Primary author: 魏, 岐桢 (南华大学核科学技术学院)

Co-author: 贺, 三军 (南华大学)

Presenter: 魏, 岐桢 (南华大学核科学技术学院)

Session Classification: 第十二届全国先进气体探测器研讨会 (CAGD3)

Track Classification: 气体探测器