

N ν DEx 实验 SeF₆/SF₆ 气体中离子漂移性质研究

Wednesday, 8 May 2024 15:00 (20 minutes)

寻找无中微子双贝塔衰变 ($0\nu\beta\beta$) 是目前国际上唯一可以确定中微子马约拉纳属性的非振荡实验。N ν DEx 实验 (No neutrino Double beta decay Experiment) 将计划在锦屏地下实验室利用 SeF₆ 寻找⁸²Se 的无中微子双贝塔衰变过程。由于 SeF₆ 是强电负性气体, 因此不同于现有的 $0\nu\beta\beta$ 实验, N ν DEx 将利用离子时间投影室来重建径迹。为了研究 SeF₆ 气体中离子性质以准备 N ν DEx-100 kg 样机, 我们设计了一款小型电离室, 并计划按照空气-六氟化硫-六氟化硒的顺序, 逐步验证该电离室的工作情况并确认 SeF₆ 气体中的离子漂移性质。电离室主要由阴极、阳极、栅极三个部分组成, 其中阳极接地, 阴极和栅极加负高压以在栅极之上构成漂移电场, 在栅极之下形成收集区。在利用 Am-241 可以成功看到了空气的离子信号后, 我们利用激光测量了空气与六氟化硫中离子的漂移速度。在兰州气压与温湿度的条件下, 空气中的离子迁移率测试结果大约为 $2.30 \pm 0.15 \text{ cm}^2 \cdot \text{V}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ 。在六氟化硫气体中, 我们观测到了两个峰, 分别为五氟化硫离子和六氟化硫离子的信号。其中五氟化硫离子的迁移率为 $0.57 \pm 0.0340 \text{ cm}^2 \cdot \text{V}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$, 而六氟化硫离子比五氟化硫离子要重, 迁移率比五氟化硫离子略小, 为 $0.45 \pm 0.0017 \text{ cm}^2 \cdot \text{V}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ 。当电离室性能验证成功后, 我们将会利用这一套设备研究六氟化硒相关性质, 其结果将为 N ν DEx 实验 100 kg 样机研究提供参考。

Collaboration (if any)

Primary authors: LU, Chengui (IMP CAS); ZHANG, Dongliang (CCNU); YANG, Herun (IMP CAS); WANG, Hulin (CCNU); LONG, Jinbiao (IMP CAS); CHEN, Kai (CCNU); ZHAN, Meiqiang (IMP CAS); FU, Shengwei (IMP CAS); WEI, Xianguan (IMP CAS); LIANG, tianyu

Presenter: LIANG, tianyu

Session Classification: 09 - 探测器物理与技术

Track Classification: 09 - 探测器物理与技术