

低本底钛冶炼工艺研究

Wednesday, 10 August 2022 15:15 (15 minutes)

以暗物质、无中微子双贝塔衰变探测为代表的稀有事例实验所期望的信号极其稀少与微弱，对探测器所用材料的放射性本底要求日益苛刻，低本底控制一直是此类实验的核心工作。本文总结了已有低本底材料的获得方法，考虑到 ^{238}U 、 ^{232}Th 衰变链的放射性特点以及前端的 ^{226}Ra 和 ^{224}Ra 具有低沸点高蒸气压的特点，去除 Ra 就可以一定程度上截断 ^{238}U 衰变链或者在一定时间内控制 ^{232}Th 衰变链后端活度，从而降低对稀有事例实验有明显负面影响的核素含量，为探测器运行创造低本底环境。高温高真空环境有助于 K、Cs、Ra、Pb、Po、Rn 等低沸点高蒸气压杂质的挥发，真空冶炼试验结果证明了真空冶炼去除放射性核素的可行性。在真空电子束炉中冶炼的纯钛，本底放射性明显优于核级不锈钢，为下一代 PandaX 探测器提供了可靠的低本底材料保障。

Summary

真空电子束炉获得的低本底钛重复性稳定性较好， ^{232}Th - ^{228}Ac 可达 0.13 ± 0.69 ， ^{238}U - ^{222}Rn 可达 0.07 ± 0.29 ，可用于制造下一代 PandaX 探测器压力容器。同时高纯锗谱仪对放射性核素含量有极高的测量灵敏度，金属材料中固有的放射性核素有望作为冶金学研究的天然示踪剂。

Primary author: Dr ZHANG, Tao (Shanghai Jiao Tong University)

Presenter: Dr ZHANG, Tao (Shanghai Jiao Tong University)

Session Classification: Parallel Session V (5): Particle Detector Technology

Track Classification: 粒子物理实验技术