

基于像素型碲锌镉探测器的高功率质子束斑成像系统研究

Thursday, 10 August 2023 11:38 (12 minutes)

高功率质子束轰击重金属靶，利用散裂反应的原理可以高效率地产生宽能段的脉冲中子束，对于核科学、材料科学、能源与环境科学等领域有着重要的意义。在散裂中子源和加速器驱动的次临界系统中都使用高功率加速器对质子束进行加速产生高功率质子束，为确保大科学装置的稳定运行，需要对高功率质子束的功率密度分布进行测量和控制。本课题的主要研究内容是研制一套基于像素型碲锌镉探测器的高功率质子束斑成像系统，并对其中的关键技术进行研究，利用次级粒子成像完成对高功率质子束斑的功率密度进行重建。质子束轰击重金属靶后，会产生大量次级伽马射线，利用小孔成像原理，对次级伽马射线通过小孔准直，通过相应算法在远离靶站处可以重建靶表面出射伽马射线分布的倒像，间接地测量质子束的性质，避免了直接测量高功率质子束对测量系统的损伤。采用 256 像素碲锌镉 (CZT) 探测器，基于分立元件设计一套读出电子学系统进行原理验证，该系统工作正常，像素尺寸 1.5mm*1.5mm，阳极通道电子学噪声小于 0.1fC，单像素能量分辨最优为 1.35%@662keV。在此基础上，为了获得进一步提高系统集成度和降低系统噪声，设计了基于 ASIC 的高集成度读出电子学系统，下一步即将开展原理验证实验。

Primary authors: 秦, 阳辉 (中国科学技术大学); 封, 常青 (University of Science and Technology of China); Dr 周, 自衡 (中国科学技术大学); 王, 宇 (中国科学技术大学核探测与核电子学国家重点实验室); Dr 赵, 懋源 (中国科学技术大学); 刘, 树彬 (University of Science and Technology of China)

Presenter: 秦, 阳辉 (中国科学技术大学)

Session Classification: 第二分会场 (RBS2)

Track Classification: 核电子学及其应用的研究成果