

编码孔伽马相机复杂源成像技术研究

Friday, 11 August 2023 08:30 (12 minutes)

编码孔成像作为一种对伽马源的成像技术，以其宽能量范围和高角分辨率等优点，在环境辐射监测、核设施运行监测和核安全等诸多辐射监测相关领域具有广泛应用。

随着编码孔伽马相机的发展，对于其成像性能的研究也日渐成熟，但主要集中在单点源的成像性能研究。由于难以获得具有特定活度分布的复杂辐射源，目前缺乏对相机对复杂辐射源的成像性能实验研究，还主要集中在模拟研究和现场成像试验上。

针对上述问题，本文集成了 11 阶 MURA 编码孔准直器、22 阶 CsI(Na) 晶体阵列、SiPM 以及信号读出电路，设计研制了一款编码孔伽马相机用于开展复杂辐射源成像性能研究。同时，本文实现了一种复杂辐射源的构建方法：开发软件控制二维数控运动平台，带动放射源在相机视野平面内进行自定义运动，结合累积投影数据成像构建出明确大小、形状和活度分布的复杂辐射源。使用自研相机和 241Am 放射源进行了竖直线源、水平线源、十字架形源和三角形源的成像实验，并采用了评估编码孔相机对复杂辐射源成像质量的方法。结果显示，对上述四种形状辐射源成像的 PSNR 都达到了 20 以上，SSIM 都达到了 0.998 以上。因此，本文提出的研究编码孔相机对复杂辐射源成像性能研究的新方法可靠性高。在应用于复杂辐射源成像的编码孔伽马相机的成像性能改进研究时，本文提供了一种完整的性能评估方法。

Primary authors: Mr 秦, 玉瑞 (Sichuan University); Prof. 王, 忠海 (四川大学物理学院); Dr 朱, 巴邻 (四川大学物理学院); Dr 赵, 朝阳; Mr 赵, 铭洋; Mr 周, 涛; Prof. 周, 荣; Prof. 杨, 朝文

Presenter: Mr 秦, 玉瑞 (Sichuan University)

Session Classification: 第三分会场 (RCS5)

Track Classification: 核监测技术及其应用的研究成果