

便携式多模式中子相机多通道高速采样电子学系统

Tuesday, 16 July 2024 16:30 (15 minutes)

中子测量在核物理、材料科学和工程学等许多科学领域中扮演着非常重要的角色。中子探测可以探索中子在不同材料中的行为，验证核反应和辐射的发生，从而可以实现核电厂或其它核设施的监测。本文介绍了一款专为中子成像设计的便携式多模式中子相机。该中子相机重量为 15 千克，功耗约 20W，可以单人携带。我们为这款中子成像相机开发了具备 32 个通道的高速采样电子学系统。该系统基于 DRS4 芯片，采样频率可以达到 5.12 GSPS，采样波形数字化方式进行探测器信号处理，采样精度为 12-bit。电子学系统整体功率小于 10W，可以适用于需要低成本和低功耗的便携式中子成像应用场景。可以通过千兆网实现与上位机的通信和高速数据传输。该电子学系统具备脉冲形状甄别 (PSD) 功能，可以利用 FPGA 实现实时在线的中子-伽马波形甄别算法，以及能量和时间测量。基于该电子学系统，中子相机实现了中子成像、伽马成像和中子-伽马混合成像三种成像模式。该中子相机采用 EJ 系列的塑料闪烁体作为中子探测材料。最后，本文介绍了在不同采样率 (1GSPS 和 2GSPS) 下进行的中子-伽马波形辨别结果。还测量了利用该电子学系统在不同成像模式下的放射源成像结果。

Primary authors: Mr 蔡, 佳乐 (中国科学院高能物理研究所); Mr 王, 冕 (中国科学院高能物理研究所); Mr 张, 译文 (中国科学院高能物理研究所); Mr 胡, 选侯 (中国科学院高能物理研究所); Mrs 郭, 静 (中国科学院高能物理研究所)

Presenter: Mr 蔡, 佳乐 (中国科学院高能物理研究所)

Session Classification: 第三分会场 (RCS4)

Track Classification: 电子学