

应用于能量分辨中子成像探测器研究

Thursday, 10 August 2023 15:06 (12 minutes)

中国散裂中子源 (CSNS) 是基于加速器的脉冲中子源, 结合飞行时间方法, 可以实现能量分辨中子成像。CSNS 建设的能量分辨中子成像谱仪 (ERNI) 正在调试中, 该设备调试完成后可以同时样品进行布拉格边成像、中子透射成像和中子衍射成像。将先进的中子成像技术与中子衍射技术相结合, 可以从样品的中子透射谱、中子成像和衍射数据中获得微观结构、晶体结构和残余应力等信息。在样品进行布拉格边缘成像时, 需要波长分辨率达到 1% 量级。由此 ERNI 需要一个空间分辨率小于 100 μm 的中子成像探测器, 同时需要一个微秒级的时间分辨率。

为了满足这些要求, 研制了用于能量分辨中子成像的探测器。该探测器由暗室、闪烁屏、反射镜、光学镜头、像增强器, 移动平台和时间戳光学相机组成。研究了该探测器不同视野条件下的信号特征和空间分辨率。采用了时空符合的方法重建中子事件, 并利用重心法提高事件重建后的空间分辨率。对 ZnS 和 GOS 两种闪烁屏对空间分辨率开展测试, 测试结果表明该探测器 ZnS 和 GOS 闪烁屏目前的最佳空间分辨率分别约为 50 μm 和 20 μm 。因此, 该探测器可以满足 ERNI 的要求。

Primary authors: Mr 杨, 文钦 (散裂中子源科学中心, 中国科学院高能物理研究所核探测与核电子学国家重点实验室); Prof. 周, 健荣 (散裂中子源科学中心, 中国科学院高能物理研究所核探测与核电子学国家重点实验室); Dr 蒋, 兴奋 (散裂中子源科学中心, 中国科学院高能物理研究所核探测与核电子学国家重点实验室); Prof. 孙, 志嘉 (散裂中子源科学中心, 中国科学院高能物理研究所核探测与核电子学国家重点实验室)

Presenter: Mr 杨, 文钦 (散裂中子源科学中心, 中国科学院高能物理研究所核探测与核电子学国家重点实验室)

Session Classification: 第三分会场 (RCS3)

Track Classification: 核探测器及其应用的研究成果