

基于 DRS4 评估板的正电子湮没谱仪研制

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

正电子湮没寿命测量是研究材料内部微观结构的一种无损表征技术，可甄别缺陷的类型、尺寸以及相对浓度等特征信息。传统的正电子湮没寿命谱仪由闪烁体探测器和恒比定时鉴别器、时幅转换器、多道分析仪等核电子学模块化插件组成。近年来，随着数字化集成化电子学时间分辨等关键性能的提升，传统谱仪电路逐渐简化，呈现出便携式、紧凑型的发展特点。DRS4 凭借其高采样率、高集成度、低功耗的特点，成为大规模、多通道时间测量系统的优先选择，在正电子湮没寿命探测中也展现出潜在的应用前景。本文基于 DRS4 评估板搭建了双探测器通道的正电子湮没寿命谱测量系统，对导致其数据处理效率低下的主要影响因素进行了系统实验分析。结果表明，评估板中的无效事例冗余触发和低速数据传输电路是导致谱仪系统效率低的两个主要原因。针对此，实验中提出了有效事例预触发判选的方法，通过筛选 DRS4 采集电路中的有效事例，确保电路中核心信号处理资源的高效利用。经测量，基于新触发方法的正电子湮没寿命测量系统，其计数效率可达到 DRS4 评估板的传输极限。

* 通讯作者：曹兴忠，中国科学院核用材料与安全评价重点实验室，15001336690，caoxzh@ihep.ac.cn；中核集团领创科研项目（CNCC-LCKY-202282）资助。

Primary author: 张, 红强 (中科院高能物理研究所)

Co-authors: 刘, 福雁 (中国科学院高能物理研究所); 何, 子睿 (中国科学院高能物理研究所); 于, 啸天 (中国科学院高能物理研究所); 张, 航 (中科院高能物理研究所); 王, 英杰 (中国科学院高能物理研究所); 况, 鹏 (中国科学院高能物理研究所); 张, 鹏 (中科院高能物理研究所); 王, 宝义 (中国科学院高能物理研究所); 曹, 兴忠 (中国科学院高能物理研究所)

Presenter: 张, 红强 (中科院高能物理研究所)

Session Classification: 第二分会场 (RBS3)

Track Classification: 电子学