

数字化波形在时间测量中的方法学研究

Tuesday, 16 July 2024 14:30 (15 minutes)

时间测量是核探测领域的重要手段，是正电子湮没寿命谱学、飞行时间正电子发射断层扫描成像、高能物理的粒子甄别等众多领域的共性关键技术。对比于基于模拟电路实现的前沿定时、恒比定时等传统方法，将波形数字化可以获得更加全面的信息从而选用更具有针对性的定时方法，进一步得到更加优异的时间性能，但同时也需要付出更多的精力投入相关的方法学研究。本论文针对核信号时间测量中的应用需求，建立了一套数字化波形处理、筛选、定时的方法体系，主要包括排除基线漂移、噪声干扰、器件不一致性、温度变化等干扰因素的校正算法；去除外界干扰，异常噪声，事例堆积等造成的异常事例的事例挑选算法；获得更精确定时性能的逐通道针对性参数设置的定时算法等。该方法应用于基于 DRS4 波形采样芯片设计制作的 64 通道波形采样板的数据处理中，并对比了数字前沿定时、数字恒比定时、平均脉冲波形拟合算法、遗传寻参算法等一系列定时算法的结果。其中遗传寻参算法得到了最好的结果，使测量得到的平均符合时间分辨率相较于数字前沿定时的 160ps 提升至 90.1ps(FWHM)，各通道间的一致性也得到了一定的提升，验证了该方法体系的可行性，并进一步应用于 2048 通道的大规模系统中。

Primary authors: 王, 天翊 (高能物理研究所); 王, 冕 (中国科学院高能物理研究所); 黄, 先超 (高能所); 王, 英杰 (中国科学院高能物理研究所); 章, 志明 (中国科学院高能物理研究所)

Presenter: 王, 天翊 (高能物理研究所)

Session Classification: 第三分会场 (RCS3)

Track Classification: 其它研究方向