

用于 SDD 探测器的高频采样电子学研究

Wednesday, 5 July 2017 15:00 (20 minutes)

SDD 探测器通过使用高阻硅材料作为基体, 以及使用双面的 p+ 接触以及较小面积的 n+ 接触集电极, 使得其结电容能够极大地降低, 因此探测器可以在全耗尽状态下依然保持较高的量子效率, 具有高能量分辨率、高量子效率以及高信噪比等优点。准确地采集并处理探测器输出的核信号, 才能精准的获得相应的核信息。

通过调研国内外已有的 SDD 探测器能谱采样电子学系统发现, 目前相关的研究主要集中于对探测器的研究, 对于读出电子学的研究较少。核脉冲信号的高速采样, 能实现微秒级别核脉冲信号的信息提取, 是进行高频窄脉冲信号处理的前提, 也是实现堆积脉冲分离、高精度能谱测量、脉冲甄别和提高脉冲处理能力的关键, 对增强数字核仪器的分析能力具有重要的作用。因此本文针对用于 SDD 探测器的高频采样电子学系统进行了研究。

设计主要分为模拟和数字两个部分。模拟部分主要包括电荷灵敏前置放大电路、滤波成形电路以及基线恢复电路等, 数字部分主要包括 FPGA 部分和 ADC 采样部分。SDD 探测器输出的信号相当于是一个脉冲电流源, 通过使用电荷灵敏前置放大电路对电流脉冲进行积分, 形成电压脉冲信号 ($\leq 1\text{ mV}$), 再经过脉冲成形放大电路对电压脉冲信号进行滤波整形放大 ($\leq 2\text{ V}$), 将其输入到模数转换器 (ADC) 中, 就可以将信号数字化。将离散的数字信号输入到 FPGA 中, 就可以实现对信号的峰值采样, 所得到的结果即对应着探测核信号的能量信息。本系统在保持采样精度的前提下设计实现了采样频率为 100MHz 的高频采样电子学系统, 能够减少噪声并提高计数率。

Primary author: Ms 梁, 轶琦 (中国科学院高能物理研究所)

Presenter: Ms 梁, 轶琦 (中国科学院高能物理研究所)

Session Classification: 核电子学与探测技术 II

Track Classification: 核电子学与探测技术 II