Contribution ID: **145** Type: **not specified**

CsI(Tl) 耦合大面积 APD 的能谱读出系统研制

Tuesday, 16 July 2024 17:00 (15 minutes)

由于 APD 与 CsI(Tl) 的发光光谱更加匹配，具备获取更佳能谱测量效果的能力，因此可取代 PMT 和 SiPM 成为高能量分辨率 CsI(Tl) 测量系统中较优异的光电转换器。当前，国内外对大面积 APD 与 CsI(Tl) 晶体耦合的研究主要从光学耦合、读出电路和整形放大器等方面分析了对能谱测量系统性能的影响。但是，大面积 APD 具有远小于 PMT 和 SiPM 的内部增益、较大的结电容、较高的过量噪声等缺点，使得有效信号读出困难；与此同时，CsI(Tl) 晶体的发光衰减时间较长，易产生脉冲堆积和基线漂移，降低了通过率和分辨率。而现有对 CsI(Tl) 耦合大面积 APD 的能谱测量系统的研究，未能针对上述问题提出解决方法。

因此，本文从前置读出电路、数字处理算法两方面开展改进方法的研究，并完成了高性能 CsI(Tl) 耦合大面积 APD 的能谱测量系统的研制。该系统具有以下显著特点：设计了 Multi-JFET 结构的前置读出电路，可匹配大面积 APD 探测器，实现高信噪比读出；同时，设计了数字脉冲处理器，实现了对称零面积数字梯形成形算法，提升脉冲通过率和能量分辨率。

通过对 137Cs，241Am 等放射源进行能谱分辨率测量，分别测得为 4.35%@662keV，24.7%@59.5keV，实现对不同放射源的能谱响应测试；对 241Am 放射源在计数率 1~50kcps 的范围内进行能谱测量，测得 59.5keV 的全能峰分辨率由 21.8%@1kcps 变化为 26.8%@50kcps，道址由 461@1kcps 变化为 428@50kcps；相比于传统梯形成形的分辨率由 18.8@1kcps 变化为 50.3@50kcps，道址由 486@1kcps 变化为 396@50kcps 均具有明显提升。

通讯作者：曾国强，成都理工大学，13881936804，zgq@cdut.edu.cn

Primary authors: 胡, 传皓 (成都理工大学); 任, 席 (成都理工大学); 杨, 博文 (成都理工大学); 曾, 国强 (成都理工大学)

Presenter: 任, 席 (成都理工大学)

Session Classification: 第二分会场（RBS4）

Track Classification: 电子学