

行政院原子能委員會
委託研究計畫研究報告

正子/單光子雙用途成像偵檢器前端電子電路研究
**Design of Front-End Electronic Circuits for Dedicated PET/SPECT
Detectors**

計畫編號：972001INER055

受委託機關(構)：國立台灣海洋大學

計畫主持人：吳宗達

核研所參與人員：詹美齡、游適帆

連絡電話：02-24622192 EXT：6251

E-mail：tdwu@mail.ntou.edu.tw

報告日期：中華民國九十七年十二月



正子/單光子雙用途成像偵檢器前端電子電路研究

吳宗達 游適帆 詹美齡

摘要

本年度計劃延續前一年度計劃針對正子/單光子雙用途成像偵檢器進行前端電子電路研究。架構在前一年計劃成果之上，針對正子/單光子雙用途成像偵檢器，設計發展出適合的前端電子電路增益數位控制之人機介面整合系統。

由於使用於 PET 與 SPECT 之輻射源能量所產生的信號動態範圍差距甚大，若偵檢器要使用同一組設計良好的前端電子電路，則其放大電路之信號範圍需廣大且精確。在本計劃中我們將提出數種可程式化之增益調整模組，使得 511KeV 或 122KeV 之光電倍增管輸出脈波可以經由精確微調而能符合類比數位轉換器之信號動態範圍。

本計劃提出三種前端電子增益可調架構，首先是採用電壓控制之低雜訊可變增益放大器 AD603，並且採用數位類比轉換器 AD8802 做為可程式化數位增益控制之電壓輸出。第二種架構是使用同樣為電壓控制之低雜訊可變增益放大器 AD8337，而整體電路架構與第一種相同。第三種架構則為採用切換電路與電阻分壓電路來構成增益之可調。

所有架構的控制命令介面採用個人電腦上之 National Intraument LabView 圖控軟體，易於使用且程式發展較快速。而控制命令則是透過 RS232 串列介面至電路板上。由於 AD8002 採用 SPI 通訊協定，因此我們使用 FPGA 設計並實現一個控制與解碼邏輯，使得 UART 與 SPI 通訊協定可以互通。可程式化增益控制實驗證明本計劃所提出的增益架構可以精確地調整來自不同輻射源之脈波大小。

關鍵詞：正子斷層造影儀、增益可變放大器、場可程式開陣列

