

基于 LYSO/SiPM 的全身 PET 探测器和前端电子学研制及测试

Tuesday, 16 July 2024 11:30 (15 minutes)

正电子发射断层扫描 (PET) 技术在医学影像领域具有广泛的应用，是临床神经疾病、心脏、肿瘤诊断的“金标准”。在核医学诊疗中 PET 探测器的性能直接影响成像质量。本课题旨在基于硅酸钇铈 (LYSO) 晶体和硅光电二极管 (SiPM)，自主设计一种新型的 PET 探测器，以实现更准确、灵敏的人体全身 PET 成像。为减少系统的输出通道数，采用均衡电荷分配单元对 8×8 阵列 SiPM 的信号读出，同时使用阻抗电桥单元将通道数进一步减少至 4 路，实现了 $N \times N$ 路输入简化为 4 路输出信号，降低采集的冗余度。通过前置放大和滤波成形电路，确保信号的准确采集和处理。使用采样频率 125MHz 的高速数字化采集系统进行在线采集，利用波形积分法获得 PET 探测器的二维位置图，在 511 keV 能量下的能量分辨率为 15.28%，晶体位置区分平均值为 0.8 mm。本研究成果表明，该探测器模块在性能上具有明显优势，并且可以灵活拼接，组成大平板 PET、脑头盔 PET 及双环 PET 等。后续将利用上述自主设计的探测器模块，搭建一对大面积平板探测器并置于两个 KUKA 机械臂上，完成六维度的自由符合，可实现更灵活对病灶组织快速显像的目标。未来，我们计划进一步优化探测器和前端电子学系统的设计，并进行更多的临床验证，以推动该技术在医学影像领域的广泛应用。

关键词：正电子发射断层显像、硅光电二极管、前端电子学

Primary authors: 单, 诚洁 (Lanzhou University); 李, 清; 王, 沛文; 蔡, 殊凡; Dr 张, 庆华; Dr 郭, 典; Dr 黄, 川; Prof. 尹, 永智

Presenter: 单, 诚洁 (Lanzhou University)

Session Classification: 第二分会场 (RBS2)

Track Classification: 电子学