# 用于核辐射探测的闪烁玻璃研究项目简介

1. **导师及课题组介绍**
2. 导师介绍链接（**请将网址链接更新到导师自己的页面**）：

[钱森-中国科学院大学-UCAS](https://people.ucas.edu.cn/~qiansen)

1. 课题组介绍（导师提供）

光电倍增管研究实验室， The PMT Lab；

光电探测联合实验室， Joint Laboratory of the Photoelectric Detection;

新型大面积闪烁玻璃研制合作组，Large Area Glass Scintillator Collaboration;

在中国科学院科研装备研制项目（所级）、国家自然科学基金、中国科学院先导专项、核电子学与核探测器国家重点实验室经费等的支持下，基于具有电磁屏蔽的暗室、VME测试系统、高压系统和各种光学和电学测试仪器仪表，完善建立了“PMT性能测试实验室”，

1个实验大厅配合5个实验暗室，可以同步实现不同PMT的的所有性能参数的精确测试和性能刻度。可以完成包括光阴极量子效率、光阴极均匀性、阳极暗电流、阳极暗计数率、单光电子谱、增益、增益均匀性、磁场影响等测试。此实验室不但测试MCP-PMT研制合作组内研发的MCP样管，还将承接国内PMT生产企业的PMT样管的刻度和测试工作。同时，我们结合实验室自行研发的一些列光源和LED脉冲信号驱动器，可以将光源通过石英光纤与样品耦合，可探测单光子信号的PMT或者MPPC与样品耦合，如此，可以在测试时不受样品的形状和材质及测试条件（空气中、液闪中、硅油中等）的限制，灵活和精确的进行测试。在实验室电磁屏蔽间内，结合恒温箱和低温设备，我们可以精确定量研究各种半导体光电器件的温度效应和抗抗扰能力。结合时间精度为45ps的皮秒激光器，我们可以研究测试各种光电器件的时间特性。磁屏蔽间安装螺线管线圈，屏蔽地磁场，研究大型光电器件受地磁场对性能的影响。目前已经建立完善一个可以精密刻度和标定各种光电器件的通用测试平台或者实验室，加入中科院仪器共享平台，为使用光电器件的科研人员提供专业的样品性能标定测试

1. **科创计划项目介绍**
2. **项目简介**

为满足高能物理实验和核辐射探测领域对新型闪烁玻璃需求，2021年9月，中国科学院高能物理研究所牵头，国内高校、研究所和企业联合成立名为新型大面积闪烁玻璃研制合作组 (简称: 闪烁玻璃合作组，Large Area Glass Scintillator Collaboration) 的产学研合作组织。该合作组以高能所提议的CEPC对闪烁玻璃的需求为基础 (密度>6 g/cm3光产额>1000 ph/MeV，衰减时间<100 ns)，开展新型闪烁玻璃的研制，包括玻璃的组成和配方、全方位的性能研究、大尺寸/批量制造以及应用技术的开发。

为满足诸如大型对撞机实验探测器研制、空间载荷量能器等大科学工程和新型医疗影像设备TOF-PET对闪烁体的筛选需求，实验室在实现光电倍增器件性能标定的基础上，对闪烁体的闪烁性能(发射光谱、光输出、能量分辨率、衰减时间、余辉以及符合时间分辨率等)进行研究，针对不同闪烁体样品的测试需求设计了一整套完整的无机闪烁体性能测试方案，实现了全方位的闪烁体性能标定。

1. **实验仪器和数据软件**

硬件搭建：闪烁玻璃、暗室和暗箱、Gamma放射源、高压插件、低压系统、Dynode-PMT、SiPM、示波器、DT5751以及用于触发的一系列信号转换NIM插件。

数据软件：ROOT

1. **实验方法**

基于实验室现有的闪烁性能测试平台搭建能谱测试系统。由于闪烁玻璃与Gamma射线发生光电效应和康普顿效应，玻璃中的发光中心通过捕获电子空穴对产生可见光，可以使用PMT或SiPM探测可监管光信号。使用示波器、DT5751数据获取系统记录PMT和SiPM的输出波形与输出电荷信息。通过离线撰写ROOT程序，分析信号的波形和电荷信息，得到闪烁玻璃在Gamma射线下的能谱，从而计算玻璃的闪烁性能如光产额、能量分辨率及衰减时间。同时由于采集了波形信息，可以继续进一步分析闪烁玻璃的时间特性。

1. **对学生专业知识的要求**

已修课程：材料、物理专业的相关背景知识。

实验基础：基础物理实验、综合物理实验等。要求具有动手能力，会使用示波器等仪器和Origin、Excel、Root等数据处理软件

其他：对粒子物理实验、闪烁材料感兴趣、有学习和探索的愿望、有主动性和责任心

**6、项目预期目标、成果和收获**

通过本项目，我们希望得到高密度、高光产额的闪烁玻璃，从而进一步证明闪烁玻璃在CEPC强子量能器上的可行性。预期结果是闪烁玻璃在Gamma射线下能够测得完整、清晰的能谱，计算得到的光产额超过1000 ph/MeV，衰减时间小于100 ns。这一系列结果会对闪烁玻璃在核辐射探测领域的应用有着重要的指导意义。

1. **其他说明**

无