

“高颗粒度晶体量能器预研”项目介绍

| | |
|--------------|---|
| 一、 导师与团队基本信息 | |
| 导师姓名 | 刘勇 |
| 所在院所名称 | 中国科学院高能物理研究所 |
| 职称/职务 | 研究员 |
| 导师或课题组介绍网址: | https://people.ucas.edu.cn/~yongliu_hep |
| 电子邮箱和联系电话 | 邮箱: liuyong@ihep.ac.cn 电话: 010-8823 6066, 13581605983 |
| 一级学科 | 物理学 |
| 二级学科 | 粒子物理与原子核物理 |
| 主要研究方向 | 粒子物理探测器 |
| 日常协助指导人 | 导师本人, 博士后 |
| 二、 项目基本情况 | |
| 项目名称 | 高颗粒度晶体量能器预研 |
| 项目科学意义 | 高颗粒度量能器作为一类具备高空间和能量分辨能力的粒子探测器, 是未来高能对撞机实验的关键探测技术之一, 例如高亮度大型强子对撞机(HL-LHC)的CMS实验、环形正负电子对撞机(CEPC), 均 |

| | |
|--------------------------|---|
| | 采用高颗粒度量能器技术方案,旨在对希格斯玻色子、顶夸克及 Z/W 玻色子进行精密测量,并探索超出标准模型的新物理。高颗粒度量能器是连接基础物理探索与前沿探测器技术的桥梁,围绕该技术开展深入预研,对于确保未来高能对撞机实验达到设计性能、引领国际高能物理技术前沿、提升原始创新能力具有重要意义。本项目将围绕闪烁材料开展新型高颗粒度量能器的预研,基于高颗粒度晶体量能器样机的束流实验数据开展性能分析,同时开展基于新型闪烁材料的量能器设计和模拟性能研究。 |
| 使用的实验方法、仪器设备、数据软件 | (1) 利用粒子与物质相互作用的软件 GEANT4 开展高颗粒度量能器的模拟性能研究;(2) 基于 ROOT 等软件进行量能器样机的束流实验数据分析;(3) 闪烁晶体/玻璃、硅光电倍增器 (SiPM) 作为量能器探测单元,利用放射源、宇宙线、高能粒子束流等实验手段测试单元性能。 |
| 本科生研究任务 | 理解 GEANT4 模拟代码,修改其中部分代码,以改变探测单元和量能器样机的几何描述和数字化模型参数;参与放射源实验、束流实验的实验设计、数据获取和实验分析。 |
| 大致时间安排 | 5 月开始参与课题组定期讨论,进行文献调研和;6 月参与束流实验数据分析,开展实验装置的设计;7 月来高能所开展为期 2 周的实践,开展实验,8 月完成总结报告。 |
| 预期目标和成果形式 | 预期目标:掌握量能器的基本原理,了解高颗粒度量能器技术前沿,学习文献调研和阅读的方法,基本具备利用 python/C++编程处理和分析实验数据。成果形式:科创计划总结报告。 |
| 实践地点 | 北京玉泉路园区 |
| 三、对学生的要求与保障措施 | |
| 拟接收人数 | 2 人 |
| 专业知识要求 | 对于原子物理、光学、粒子物理核物理、计算机编程等具备一定基础。 |

| | |
|----------------|---|
| 工作时间要求 | 寒假需全日制参与 1-2 周，暑假需全日制参与 3-4 周。可与老师具体商定. |
| 课题组支持条件 | 提供实验所需的设备、实验耗材等，提供食宿补助。 |