

## 水切伦科夫探测器阵列协同探测项目

一、 导师与团队基本信息	
导师姓名	查敏
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:	<a href="https://english.ihep.cas.cn/lhaaso/">https://english.ihep.cas.cn/lhaaso/</a>
电子邮箱和联系电话	<a href="mailto:zham@ihep.ac.cn">zham@ihep.ac.cn</a> 13717998124
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	高能伽马天文物理, 宇宙线物理,
日常协助指导人	查敏
二、 项目基本情况	
项目名称	水切伦科夫探测器阵列协同探测协同探测 WCDA-MM (Multi-Messenger)
项目科学意义	<p>LHAASO-WCDA (Water Cherenkov Detector Array, 水切伦科夫探测器阵列) 是高海拔宇宙线观测站 (LHAASO) 的核心探测器阵列之一, 是我国在多信使天文学领域的核心科学装置。凭借其超大视场与连续监测能力, 该设施能够对引力波、中微子、河外暂现源等高能天体事件开展即时、全覆盖的伽马射线后随观测, 成为全球多信使观测网络中不可或缺的关键环节。</p> <p>在科学前沿方面, 它是揭示双中子星并合、黑洞潮汐瓦解等极端宇宙天体物理过程的重要探针。从国家战略角度看, 该项目推动我国在该重大前沿领域实现从“跟跑”到“并跑”乃至“领跑”的角色跨越, 成为我国牵头组织国际科技合作的战略支撑。同时, 它也强力推动了我国在高端探测技术、海量数据实时处理与人工智能分析等方向的自主创新能力提升, 是国家综合科技实力的重要标志。</p>
使用的实验方法、仪器设备、数据软件	WCDA 官方分析软件包, ROOT 软件

<b>本科生研究任务</b>	<p>(1) 实时预警接收与解析：与伽马射线坐标网络 (GCN) 及天文电报网络 (TAN) 建立实时接口。自动接收并解析来自不同探测器的关键预警信息，包括：IceCube 中微子观测站的中微子事件预警。LIGO-Virgo-KAGRA (LVK) 合作组的引力波事件预警。费米卫星 (GBM/LAT)，天光卫星 (EP) 的伽马射线暴和时变现象的预警。(2) 针对预警机制筛选出的目标源，利用 LHAASO 探测器开展相应的后随观测。基于 LHAASO-WCDA 在线重建数据与天图，以事件坐标为中心，在预设半径内进行快速显著性扫描。(3) 基于标准分析流程，快速生成相应时间窗和能段下的 LHAASO-WCDA 显著性、流量或上限。若检测到显著信号，将在后续的天量级内完成初步光变与能谱分析；若无显著信号，则给出流量上限估计。</p>
<b>大致时间安排</b>	<p>5 月进行 LHAASO-WCDA 探测器的相关文献和软件的调研，6 月参与相关的工作的代码编写，7 月来高能所开展为期 2 周的实践，8 月进行总结报告。</p>
<b>预期目标和成果形式</b>	<p>1. 完成 LHAASO-WCDA 多信使预警信息的实时接收模块；2. 一篇总结报告，争取形成文章。</p>
<b>实践地点</b>	<p>北京玉泉路园区</p>
<b>三、 对学生的要求与保障措施</b>	
<b>拟接收人数</b>	<p>1-2 人</p>
<b>专业知识要求</b>	<p>C++编程，物理专业</p>
<b>工作时间要求</b>	<p>寒暑假，平时周末。具体时间可与导师商定。</p>
<b>课题组支持条件</b>	<p>提供计算资源，工作餐补</p>