

## 基于江门中微子实验的超新星遗迹中微子探测研究

一、 导师与团队基本信息	
导师姓名	贾怡
所在院所名称	中国科学院高能物理研究所
职称/职务	青年特聘研究员
导师或课题组介绍网址:	<a href="https://yijia-hep.github.io/">https://yijia-hep.github.io/</a>
电子邮箱和联系电话	yijia@ihep.ac.cn, 17813704569
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	JUNO 实验中微子探测; 本底理解与抑制方法; 模拟与真实数据对比
日常协助指导人	导师本人

二、 项目基本情况	
项目名称	基于 JUNO 的超新星遗迹中微子探测研究
项目科学意义	超新星爆发是宇宙中最剧烈的天体现象之一,其产生的大量中微子在宇宙中长期传播,形成弥散超新星中微子背景(DSNB),又称超新星遗迹中微子。对 DSNB 的探测可以帮助我们了解宇宙中恒星的演化历史以及中微子的基本性质。目前该信号尚未被清晰观测,是国际前沿研究方向之一。JUNO 具有优良的探测性能,为实现 DSNB 探测提供了重要条件。本项目将通过模拟和数据分析研究 DSNB 信号特征及其与本底的区分方法,既具有重要科学意义,也有助于培养学生的科研能力。
使用的实验方法、仪器设备、数据软件	本项目主要采用蒙特卡洛方法生成模拟数据来理解真实数据行为。在软件方面,主要使用 Python 与 ROOT 软件进行数据处理与绘图。
本科生研究任务	调研超新星遗迹中微子相关基础知识,阅读入门文献,了解其物理背景与探测意义; 学习中微子在 JUNO 中的基本探测原理,理解反中微子探测(IBD)过程; 使用 Python 编写程序比较信号与本底的差异;

	尝试采用区分信号与本底，并评估效果； 完成项目总结报告，并进行展示汇报。
<b>大致时间安排</b>	5-6月：文献调研与基础知识学习，完成初步模拟程序； 7-8月：开展 DSNB 信号与本底模拟分析； 9月：整理结果并完成项目报告。
<b>预期目标和成果形式</b>	本项目旨在使学生掌握 DSNB 相关基础知识及中微子探测原理，具备基本的数据模拟与分析能力。预期成果包括完成项目报告、数据分析代码及结果展示，并进行总结汇报。表现优秀者可继续开展相关研究。
<b>实践地点</b>	北京玉泉路园区
<b>三、对学生的要求与保障措施</b>	
<b>拟接收人数</b>	2人
<b>专业知识要求</b>	面向物理及相关专业本科生，具备基础的数学和物理知识，对中微子物理或天体物理有兴趣。有一定编程基础（如 Python）者优先。要求认真负责，具备良好的学习能力，项目将提供必要指导。
<b>工作时间要求</b>	项目期间需按计划参与相关学习与研究，每周投入一定时间。寒暑假可适当集中开展项目工作，时间安排可根据实际情况协商确定。
<b>课题组支持条件</b>	课题组提供必要的科研指导与培训，支持学生开展模拟与数据分析工作，并提供计算资源与分析环境。学生可参与组内学术讨论，了解相关研究进展。