

基于机器学习法分析蟹状星云伽马辐射能谱

一、 导师与团队基本信息	
导师姓名	黄晶
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/~hjihep
电子邮箱和联系电话	huangjing@ihep.ac.cn 电话: 13439510831
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	高能天体物理, 伽马天文, 宇宙线物理
日常协助指导人	黄晶
二、 项目基本情况	
项目名称	基于机器学习法分析蟹状星云伽马辐射能谱

<p>项目科学意义</p>	<p>甚高能伽马射线辐射位于宇宙电磁辐射频带的高端，它联系着宇宙天体巨大能量的释放和相对论性粒子加速及其非热辐射的过程，是探索极端条件下物理过程的重要天文窗口，并且是研究“世纪之谜”——宇宙线起源问题的重要手段。蟹状星云是位于金牛座的著名超新星遗迹，距离地球 6500 光年左右，其能量来源于其中高速旋转的脉冲星，蟹状星云在全电磁波段均具有较高的亮度，但随着光子能量的增加，光子流强越来越低，观测也越来越困难。西藏 AS γ 实验创新性地开发了地下缪子水切伦科夫探测器实验，能大面积精确测量宇宙线中缪子数目，利用该参量能很好地排除宇宙线本底，高精度地挑出伽马射线，使 ASgamma 实验成为国际上观测 100TeV 伽马射线辐射最灵敏的实验之一。本工作基于机器学习法分离宇宙线本底，高精度地挑出伽马射线，分析蟹状星云伽马辐射能谱。</p>
<p>使用的实验方法、仪器设备、数据软件</p>	<p>本项目将利用西藏 AS γ 实验（表面阵列+地下缪子水切伦科夫探测阵列）联合观测到的实验数据，重建出对伽马射线和宇宙线区分灵敏的物理特征参量，然后利用人工智能机器学习灵敏的特征参量进行训练，最后分离出高精度的伽马射线，用以分析蟹状星云方向到来的伽马辐射能谱。</p>
<p>本科生研究任务</p>	<p>1. 阅读文献。2. 全程参与学习利用人工智能机器学习法（学习多种机器学习模型），对灵敏的特征参量进行机器学习训练，最后挑出最佳的机器学习模型，分离出高精度的伽马射线，用于物理分析。3. 全程参与分析蟹状星云伽马辐射能谱这一研究过程。</p>
<p>大致时间安排</p>	<p>7 月进行文献调研；8 月来高能所短期集中培训，开展研究实践；9-12 月参与实验设计和代码编写；1 月-3 月分析数据，撰写总结报告。</p>
<p>预期目标和成果形式</p>	<p>1. 通过本项目的实施，让学生掌握利用人工智能机器学习法（学习多种机器学习模型），对灵敏的特征参量进行机器学习训练，最后挑出最佳的机器学习模型，分离出高精度的伽马射线，用于物理分析。2. 通过学习分析蟹状星云伽马辐射能谱这一研究过程，掌握伽马射线天文探测的基本原理等知识的同时，也让学生提早体验并感受做数据分析和物理分析，最后撰写科研报告的科研全过程。</p>
<p>实践地点</p>	<p>中科院高能物理研究所（北京玉泉路园区）</p>
<p>三、 对学生的要求与保障措施</p>	

拟接收人数	2 人
专业知识要求	本课题适合对天文、高能天体物理、宇宙线感兴趣的同学，对 python 或 C 语言或 C++等计算机语言有基本的编程基础知识。
工作时间要求	入选后会在组内进行集中培训。寒暑假可以短期访问高能所进行实习。
课题组支持条件	提供学校到北京的差旅费，住宿费和餐补。