

## 基于嫦娥二号伽马谱仪数据研究月球表面元素组成项目

|              |   |
|--------------|---|
| 一、 导师与团队基本信息 |   |
| 导师姓名         | 郭万磊   |
| 所在院所名称       | 中国科学院高能物理研究所  |
| 职称/职务        | 副研究员  |
| 导师或课题组介绍网址:  | <a href="https://people.ucas.ac.cn/~0032646">https://people.ucas.ac.cn/~0032646</a><br>在嫦娥二号伽马谱仪数据分析方面，团队目前有 2 位老师和 2 名同学（大四和大三各一名），已开展相关研究近两年。 |
| 电子邮箱和联系电话    | guowl@ihep.ac.cn      13691393927   |
| 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       | 主要从事江门中微子实验的质子衰变和大气中微子研究；同时也正开展月球表面元素组成等深空探测方面的研究。  |
| 日常协助指导人      | 导师  |

|           |                        |
|-----------|------------------------|
| 二、 项目基本情况 |                        |
| 项目名称      | 基于嫦娥二号伽马谱仪数据研究月球表面元素组成 |

|                         |  |
|-------------------------|--|
| 项目科学意义                  | <p>月表元素组成是揭示月球起源、早期结晶分异、内部动力学演化的关键指标，同时也是月球资源探测与利用的重要信息载体。伽马谱仪能够探测月表下约 30 厘米深度的元素组成，是月球遥感探测的核心载荷之一。2007 年和 2010 年，我国先后开展了嫦娥一号和嫦娥二号探月工程，它们的核心载荷都包括伽马谱仪，其能够探测宇宙线持续轰击月壤以及天然放射性元素衰变产生的伽马射线。不同元素产生的伽马射线拥有像指纹一样不同的特征线，从而可以实现对不同元素的识别。</p> <p>本项目将基于已公开的嫦娥二号伽马谱仪数据，发挥团队在高能物理实验数据分析领域的专长，研究月表 Th、K、Fe 和 Ti 等关键元素的分布情况。</p> |
| 使用的实验方法、仪器设备、数据软件       | <p>本项目采用已公开的嫦娥二号伽马谱仪数据，因此会指导学生了解伽马谱仪的结构设计、探测原理和探测器响应情况。在数据软件方面，将采用高能物理实验常用的 ROOT 进行数据分析，其易学好用且功能强大，适用于多学科数据处理任务。</p>   |
| 本科生研究任务                 | <p>1. 进行数据预处理，如事例挑选和能标校正等，产生待分析的数据集；2. 通过多谱形拟合方法反演月表 Th、K、Fe 和 Ti 等关键元素的丰度。</p>  |
| 大致时间安排                  | <p>项目为期一年，前 4 个月学习 ROOT 并进行数据预处理，随后 6 个月反演元素丰度，最后 2 个月撰写结题报告。</p>  |
| 预期目标和成果形式               | <p>基于嫦娥二号伽马谱仪数据绘制月表 Th、K、Fe 和 Ti 等关键元素的分布地图。通过本项目学生可以了解月表元素组成的探测原理、熟悉高能物理领域的常用软件，学习相关的物理分析和数据处理方法，非常有助于未来在高能实验物理方面的学习和研究，研究成果将以英文学术论文形式发表。</p>   |
| 实践地点                    | <p>学生绝大部分时间在校开展研究，导师远程指导；同时提供一次短期来高能所实习的机会，导师课题负责所有费用。</p>   |
| <h3>三、 对学生的要求与保障措施</h3> |  |
| 拟接收人数                   | 3-4 人  |

|                |   |
|----------------|---|
| <b>专业知识要求</b>  | 懂 C 语言，无专业知识背景方面的要求。  |
| <b>工作时间要求</b>  | 项目执行期间每两周报告一次进展（网络会议），报告时间不限，遇寒暑假和国家法定假期会适当取消讨论，建议每周用于项目的时间为 1 天。 |
| <b>课题组支持条件</b> | 提供高能所计算集群临时账号，所有分析都将在集群上完成。                                       |