

## 北京正负电子对撞机束流本底研究项目介绍

一、 导师与团队基本信息	
导师姓名	石湔琦
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.edu.cn/~shihy">https://people.ucas.edu.cn/~shihy</a>
电子邮箱和联系电话	<a href="mailto:shihy@ihep.ac.cn">shihy@ihep.ac.cn</a> , 010-88233110
一级学科	物理学, 核科学与技术
二级学科	物理学: 粒子物理与原子核物理; 核技术及应用;
主要研究方向	束流本底和加速器辐射防护
日常协助指导人	导师本人, 课题组内老师和高年级学生
二、 项目基本情况	
项目名称	北京正负电子对撞机束流本底研究

一、 导师与团队基本信息	
项目科学意义	正负电子对撞机不仅是探索微观物质世界的核心科研装置，更是支撑多学科交叉研究的核心平台。近年来，BEPcII 实施亮度和能量升级工程，通过对撞能量提升与束流流强优化，显著增强了其在 $\tau$ -粲能区的物理研究能力。然而，亮度和能量的跃升不可避免地加剧了束流本底的强度，导致探测器噪声、辐射损伤风险增加及屏蔽系统负载加重等连锁挑战。本项目旨在通过多维度的束流本底研究，系统解析 BEPCII 的束流本底产生机制，进而提出适配 BEPCII 当前运行及未来 CEPC 预研需求的本底抑制新方案。研究过程中将同步研发和优化用于束流本底研究的相关数据分析和模拟研究程序，并通过与 SuperKEKB 等国际同类装置的运行数据对标对比，提升模拟的可靠性。
使用的实验方法、仪器设备、数据软件	模拟软件：SAD、APES、ROOT、BOSS 等  实验：北京谱仪和北京正负电子对撞机
本科生研究任务	文献搜集与综述、BEPcII 单束流和亮度本底模拟代码优化和运行、北京谱仪本底实验既往数据分析
大致时间安排	预计 7-9 月进行文献综述和软件学习，9 月-次年 2 月围绕 2023-2024 年实验进行软件模拟和数据分析，次年 3-4 月开展迭代优化并整理结果，5-6 月撰写报告和相关成果
预期目标和成果形式	项目报告 1 篇，期刊或会议论文（报告）1 个
实践地点	远程+现场，主要以线上方式进行，必要的实践在玉泉路园区
三、 对学生的要求与保障措施	
拟接收人数	2-3 人
专业知识要求	基本编程知识，修读过原子物理和电磁学/电动力学等课程

<b>一、 导师与团队基本信息</b>	
<b>工作时间要求</b>	开学时间每周 10 小时，暑假一周 30~40 小时
<b>课题组支持条件</b>	玉泉路园区参加必要实验时提供餐补

## 项目基本情况模板

### 北京正负电子对撞机束流本底研究项目简介

#### 1、项目科学意义

正负电子对撞机不仅是探索微观物质世界的核心科研装置，更是支撑多学科交叉研究的核心平台。近年来，BEPcII 实施亮度和能量升级工程，通过对撞能量提升与束流流强优化，显著增强了其在 $\tau$ -粲能区的物理研究能力。然而，亮度和能量的跃升不可避免地加剧了束流本底的强度，导致探测器噪声、辐射损伤风险增加及屏蔽系统负载加重等连锁挑战。本项目旨在通过多维度的束流本底研究，系统解析 BEPCII 的束流本底产生机制，进而提出适配 BEPCII 当前运行及未来 CEPC 预研需求的本底抑制新方案。研究过程中将同步研发和优化用于束流本底研究的相关数据分析和模拟研究程序，并通过与 SuperKEKB 等国际同类装置的运行数据对标对比，提升本底研究的可靠性。

#### 2、使用的实验方法、仪器设备、数据软件等

本项目主要基于现有的束流本底模拟程序开展 BEPCII 的束流本底模拟，利用 BEPCII 的实验数据进行验证。采用加速器设计软件 SAD/APES 开展束流动力学模拟，采用物理分析软件 BOSS 开展相互作用模拟，并在机器条件允许的情况下开展实验数据采集和分析。

#### 3、对学生专业知识背景等方面的要求

本课题适合对高能粒子物理、加速器和辐射防护相关感兴趣的同学，必须具备对待事情严格认真的态度。专业知识只需要具备基本的物理与计算机基础即可，入选后会在组内进行集中培训，如果条件允许可选择来高能所玉泉路园区参与相关实验。

#### 4、项目预期目标、成果和收获

掌握加速器模拟和本底模拟的基本思路和软件是用方法，掌握相互作用模拟和数据分析软件的使用方法，掌握 Python 语言编程和 Linux 的基本使用。完成项目报告一篇，投稿期刊论文或会议论文一篇。