

## 高效率紧凑型微波源研究项目介绍

一、 导师与团队基本信息	
导师姓名	周祖圣
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://people.ucas.edu.cn/~zhouzs">https://people.ucas.edu.cn/~zhouzs</a>
电子邮箱和联系电话	zhouzs@ihep.ac.cn, 010-88236212
一级学科	核科学与技术、电子信息
二级学科	核技术及应用; 电子信息: 新一代电子信息技术、集成电路工程、计算机技术;
主要研究方向	射频与微波
日常协助指导人	导师本人

二、 项目基本情况
-----------

<b>二、 项目基本情况</b>	
<b>项目名称</b>	高效率紧凑型微波源研究
<b>项目科学意义</b>	<p>本项目面向国家重大科技基础设施与前沿科学研究对高性能微波功率源的战略需求，开展高效率紧凑型微波源关键技术研究，具有重要的国家战略意义与前瞻价值。在“双碳”目标背景下，聚焦高功率与高效率协同提升，探索结构简化与系统集成的新路径，突破传统微波源能耗高、体积大、散热负担重等瓶颈。通过优化能量转换机制、电磁结构与热管理设计，实现低能耗、小型化与高可靠性的统一，有助于降低大科学装置运行能耗与碳排放，提升整体能源利用效率。项目成果将支撑先进加速器、光源及高端装备的发展，推动高功率微波技术向绿色、低碳与高效方向演进，对服务国家科技创新体系与可持续发展战略具有重要意义。</p>
<b>使用的实验方法、仪器设备、数据软件</b>	<p>本项目将综合采用多物理场数值仿真手段开展高效率紧凑型微波源的系统优化设计。利用 BINP 开发的 DGUN 软件对电子枪与束流源进行精细化建模与优化，提升束流品质与传输稳定性；结合 KEK 开发的 EMSYS 软件，对谐振腔及高频相互作用结构进行电磁特性分析与优化设计；同时借助 CST Microwave Studio 对整体电磁场分布、束波相互作用过程及收集极热效应进行联合仿真。通过多软件协同与多尺度建模，实现对束流动力学、能量转换过程及关键结构参数的系统优化，全面提升微波源的输出功率、效率与增益等核心性能指标，并兼顾结构紧凑化与工程可实现性。</p>
<b>本科生研究任务</b>	<p>文献搜集与综述、基于 CST 建立单腔模型，扫描腔体半径和长度，分析谐振频率与 R/Q 变化规律、参与高效率速调管高功率实验和数据分析。</p>
<b>大致时间安排</b>	<p>5 月进行文献调研，6 月进行单腔模型建立并进行 CST 扫描分析，获得参数扫描数据和曲线图，7 月来高能所开展为期 2 周的实践，8 月进行总结报告撰写等</p>
<b>预期目标和成果形式</b>	<p>本项目旨在使学生理解谐振腔的基本物理特性，熟练掌握 CST 软件的基本操作及参数扫描方法，系统分析关键结构参数变化对腔体电磁性能的影响。在此基础上，完成仿真数据的整理与分析、规范化图表绘制，并撰写高质量总结报告，提升科</p>

<b>二、 项目基本情况</b>	
	研表达与技术总结能力。同时，学生将有机会依托北京正负电子对撞机国家实验室的先进实验条件，参与 CEPC 高效率速调管的关键技术研发工作，全面提升理论分析与工程实践能力。对于表现优异的学生，课题组将优先推荐为研究生培养对象，或提供高水平推荐信，支持其申请国内外知名高校及科研机构的研究项目。
<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>	1-2 人
<b>专业知识要求</b>	应用物理学，真空电子技术，电磁场与无线技术
<b>工作时间要求</b>	5-6 月，每周参加一次组会，暑假需全日制参与 2 周
<b>课题组支持条件</b>	提供宿舍、工作餐补