

纳米精度束流位置测量数字信号处理方法的研究项目介绍

一、 导师与团队基本信息	
导师姓名	魏书军
所在院所名称	中国科学院高能物理研究所
职称/职务	高级工程师(正研级)
导师或课题组介绍网址:	https://ihep.cas.cn/jg/yjbm/jsqzx/zxjj/ https://people.ucas.edu.cn/~weishujun
电子邮箱和联系电话	Weisj@ihep.ac.cn, 15810669102
一级学科	电子信息
二级学科	电子信息：新一代电子信息技术；
主要研究方向	加速器束流测量与控制
日常协助指导人	本人及博士后高国栋
二、 项目基本情况	
项目名称	纳米精度束流位置测量数字信号处理方法的研究
项目科学意义	高精度数字 BPM 信号处理方法是束流测量、诊断与控制理论的核心内容，也是加速器智能化升级的重要基石，研究成果直接服务于国家重大科技基础设施建设与前沿基础科学研究。在大科学装置中，该研究可实现束流品质的精准表征与优化，支撑束流智能闭环控制。在

	技术上，能够推动物理机理与 AI 数据的深度融合，通过数字 BPM 国产化提升我国在大科学装置领域的核心竞争力。在学科层面，可借助新型信号处理范式的创新与验证，进一步促进束流测量、诊断与控制相关学科的发展。
使用的实验方法、仪器设备、数据软件	<p>(1) 实验方法：通过“理论学习+仿真实验+实验室实验+现场实验”等方法，实现对本研究课题理论与方法的深入理解与掌握。</p> <p>(2) 仪器设备：射频信号源，示波器，频谱仪，专用数字 BPM 数据获取电子学系统，服务器等；</p> <p>(3) 数据软件：Matlab, Python, 以用专用 BPM 数据获取软件。</p>
本科生研究任务	<p>(1) 独立开展该课题的调研工作，完成相关理论知识学习，深入了解系统工作的原理与方法，并整理学习笔记；</p> <p>(2) 在导师指导下，独立完成 BPM 信号处理的模拟仿真工作；</p> <p>(3) 根据往年毕业论文，设计实验、并根据所设计实验方法完成实验过程，通过实验数据分析，总结实验结果，给出实验结论，并撰写实验报告；</p> <p>(3) 总结相关理论知识，分析总结模拟与实验数据，撰写结题报告。</p>
大致时间安排	<p>5 月：完成文献调研工作；</p> <p>6 月：在导师指导下，完成模拟仿真工作；</p> <p>7 月：设计实验，完成实验及实验数据分析工作，撰写实验报告；</p> <p>8 月：整理相关知识与数据，撰写结题报告。</p>
预期目标和成果形式	<p>基本掌握 BPM 测量数字信号处理基本原理与方法；</p> <p>基本掌握课题研究的实验方法与流程；</p> <p>培养学生的分析问题、解决问题能力，以及工作总结能力；</p> <p>根据学生工作进展情况，有机会撰写期刊论文。</p>
实践地点	玉泉路园区或 HEPS 园区
三、对学生的要求与保障措施	
拟接收人数	1~2 人
专业知识要求	<p>(1) 课题适合对高能物理、对测量与控制感兴趣的同学，须态度认真；</p> <p>(2) 专业课方面：须有“模拟电路，数字电路，信号与系统”课程经历；</p>

	<p>(3) 软件和工具方面：有 MATLAB 使用，有 Verilog 和 Python 编程经验，将有助于课题工作开展；</p> <p>(4) 数字信号处理方法：入选后会在组内进行专项培训。</p>
工作时间要求	不做具体时间要求，课题工作拟采用任务驱动方法：根据课题任务制定合理的工作计划，并通过监督计划的执行情况，推进课题研究工作的开展。
课题组支持条件	