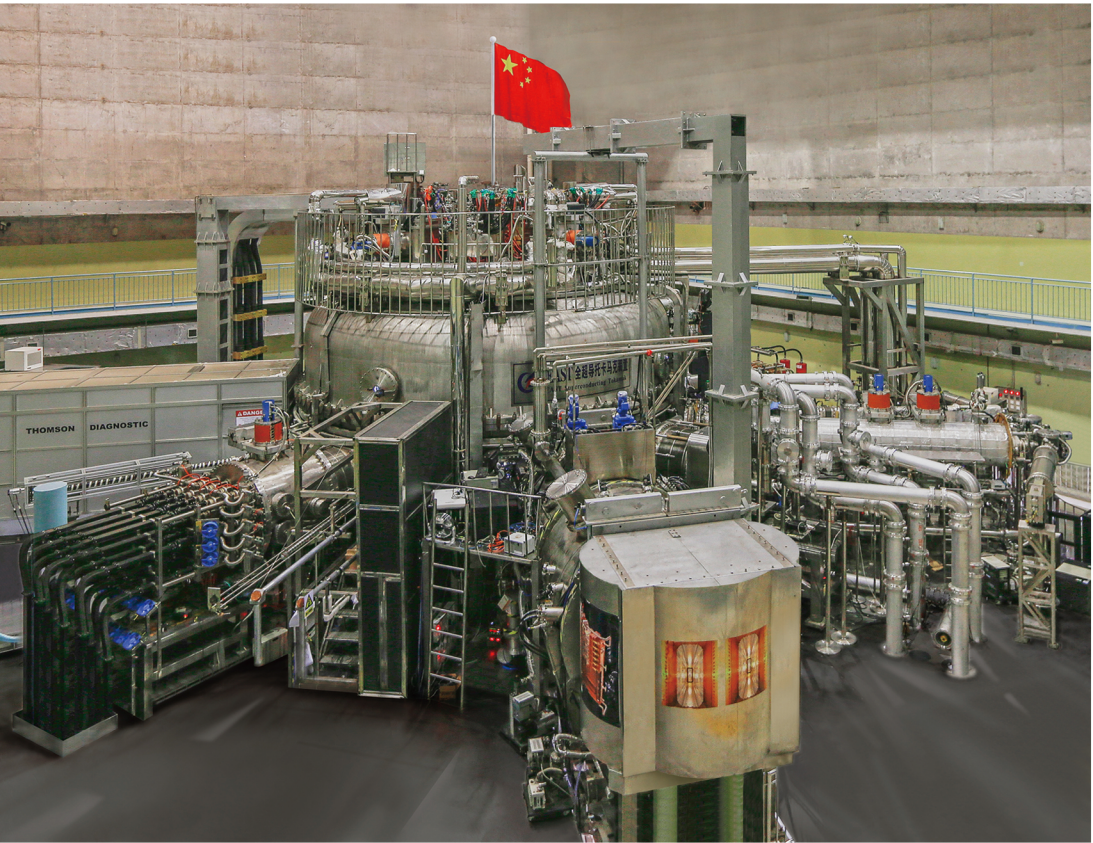




中科院等离子体研究所中性束注入研究室

— NEUTRAL BEAM INJECTION DIVISION OF ASIPP —





关于我们

中科院等离子体物理研究所根据自身聚变研究的发展需要和国际聚变研究的发展趋势，在原“中性束加热与诊断中性束”课题组的基础上，于2008年3月12日宣布成立以中性束注入加热为主要研究方向的中性束注入研究室（第十三研究室），简称NBI室（Neutral Beam Injection Division）。

中性束注入研究室主要从事与中性束注入相关的物理与工程研究工作，以满足EAST探索先进托卡马克运行模式的科学目标对高功率辅助加热和电流驱动的要求，研究内容涉及等离子体物理与工程（束与等离子体相互作用、主动束光谱诊断方向）、强流离子源物理与工程、束传输物理与工程、束诊断理论、测控、低温、真空、高电压、电工电子、机械设计制造等学科领域。

中性束注入研究室积极承担国家和地方的各项科研任务。先后承担了国家重大科技基础设施建设项目“托卡马克核聚变实验装置辅助加热系统”4MW中性束注入系统研制项目及ITER-973“EAST长脉冲高功率NBI的关键技术和实验研究”项目，经费总和超2亿元，取得了一系列创新成果并将其成功应用于EAST中性束注入系统的研制中，获得了国内外同行的肯定。EAST辅助加热系统项目工艺验收专家组更是一致认为，独立自主研制的中性束注入加热系统性能达到国际先进水平。在国家发改委、科技部、中科院和等离子体所的大力支持下，目前正致力于发展面向聚变堆的基于负离子源的中性束注入系统。

中性束注入研究室秉承“诚邀八方精英、交流协作共赢、集中四海智慧、服务创新发展”的宗旨，坚持“以人为本、科学管理”的管理理念，努力营造开放、公平、民主的科研氛围与宽松和谐的科研环境，积极培养和造就一支勤于探索、勇于进取的优秀科研队伍，致力于为研究所的创新跨越与持续发展贡献力量，为祖国建设和社会发展创建更多的科研成果及输送高水平的人才。

路漫漫其修远兮，中性束注入研究室需要您的支持、欢迎您的加盟。

关于我们



研究室研究领域包含了物理到工程，从研究到应用。目前，研究室具有以下研究方向

（一）中性束物理研究

中性束物理研究围绕束流产生与传输的整个过程，采用模拟分析与实验研究相结合的方法，重点解决中性束注入器所涉及的气体放电、离子束形成、束流中性化和束流传输过程中的相关问题。主要研究内容包括：大功率离子源物理、加速器物理与模拟、束传输特性分析与模拟、辐射防护分析。

涉及学科方向：等离子体物理、粒子物理与原子核物理、辐射防护及环境保护、材料物理与化学等。

（二）大功率束源技术研究

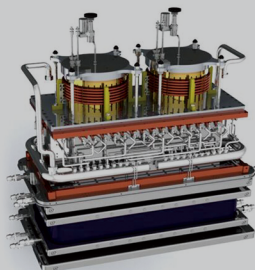
大功率束源技术围绕中性束系统所需兆瓦级大功率束源开展系统分析、设计与研制工作，重点解决大面积射频等离子体产生、负离子产生和引出、负离子加速等关键技术问题。主要研究内容包括：4MW热阴极束源运维与优化、100kW射频驱动器研制、负离子产生机理与关键技术研究、负离子加速器关键技术研究。

涉及学科方向：分子与原子物理、等离子体物理、核能科学与工程、工程力学、精密仪器及机械、工程热物理、电磁场与微波技术等

（三）束线工程技术研究

束线工程技术研究面向中性束注入器束线系统，重点研究解决其束传输过程所需的高真空环境的获得与维持、高热流部件温升控制、传热传质、束线部件集成设计等问题。主要研究内容包括：大型真空系统设计与研制、低温真空技术研究、高热流部件设计、束线部件集成设计等。

涉及学科方向：机械设计及理论、制冷及低温工程、热能工程、机械制造及其自动化、核能科学与工程。



（四）NBI电源技术研究

NBI电源系统的功能是为束源实现大面积等离子体的产生和高能量的离子束的形成提供电力供应，并为剥离离子束的静电偏转系统提供直流偏压，同时包含将电源系统的高能量和高功率输送至负载所需的高压传输及保护系统。目前主要研究内容包括：大功率射频负离子源功率馈入关键技术研究、负离子引出及辅助电源系统设计与研制、负离子加速高压电源系统研制及关键技术研究、超高压绝缘及保护技术研究、电磁兼容分析和设计等。

涉及学科方向：高电压与绝缘技术、电工理论与新技术、电力电子与电力传动、电路与系统、电磁场与微波技术、机械电子工程等。

（五）NBI控制技术研究

NBI控制技术研究面向中性束注入器控制系统，重点解决系统工作过程中的现场设备过程控制、设备状态监测与连锁、数据获取与共享等问题。主要研究内容包括：现场总线技术开发、高精度定时系统研究、信号隔离传输与重建研究、上位控制系统集成开发、大数据分析与应用技术研究。

涉及学科方向：计算机应用技术、控制理论与控制工程、检测技术与自动化装置、系统工程等领域。

（六）NBI诊断技术研究

NBI诊断技术研究针对中性束注入器工作所需的装置运行参数开展系统分析与设计。在中性束实验室特殊电磁与辐射环境下，解决真空、媒质流量与压力、温度等信号的监测与传输问题，实现源等离子体参数、束参数的可靠获取。主要研究内容包括：特种诊断信号的隔离传输与还原、虚拟仪器技术研究、原子特征谱线与成像技术研究。

涉及学科方向：等离子体物理，工程热物理，核能科学与工程，计算机应用技术等领域。

关于我们

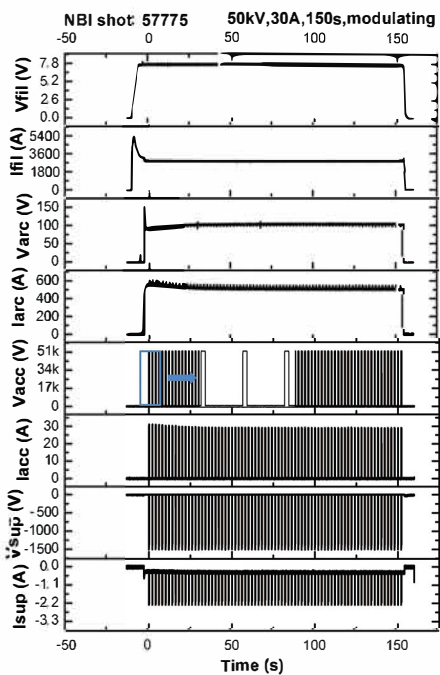
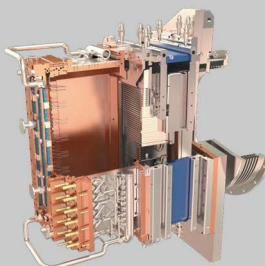
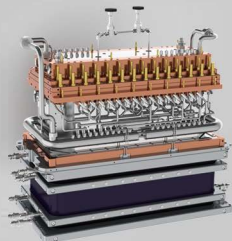


中科院等离子体研究所中性束注入研究室
— NEUTRAL BEAM INJECTION DIVISION OF ASIPP —

（七）束与等离子体相互作用研究

束与等离子体相互作用主要研究中性束注入托卡马克后对等离子体的加热、电流驱动、驱动等离子体旋转的效果和中性束注入过程的能量损失物理问题，通过实验诊断数据分析和数值模拟，研究不同束参数、背景等离子体参数下的注入效果，探索优化控制中性束能量沉积、中性束驱动电流和束驱动旋转剖面的方法，为EAST装置高参数稳态运行提供理论与数值模拟支持。

涉及学科方向：等离子体物理、理论物理、计算机应用技术等研究领域。



150s长脉宽放电



NBI综合测试台



EAST NBI实验装置

导师介绍



谢远来

男，1974年7月生，安徽潜山人，博士，研究员，博士生导师。中国科学院等离子体物理研究所中性束注入研究室室务委员、束传输系统课题负责人。近年来主要从事中性束束线工程相关研究，作为课题负责人承担了国家发改委大科学工程项目、科技部ITER-973项目、科学院重要方向项目的课题研究工作，作为主要参与者承担了科技部国家国际科技合作项目一项、参加国家自然科学基金面上项目三项，完成了国家大科学工程4MW中性束辅助加热项目的束传输系统与低温真空系统研制，发表论文二十余篇，授权专利近二十项。目前主要从事负离子束源中性束装置束传输系统研究，主要研究方向为：大抽速低温真空系统研究、高热流部件冷却研究，可招收热能、低温、真空科学与技术专业学生。

电话：0551-65595665 Email: laurrence@ipp.ac.cn

通讯地址：中国科学院等离子体物理研究所，合肥市1126信箱13室



胡纯栋

男、1963年生、博士，研究员、博士生导师。中国科学院等离子体物理研究所中性束注入研究室主任。主要从事离子源物理与工程、中性束注入加热相关技术研究。1984年毕业于山东大学物理学，在等离子体所先后获得硕士和博士学位。曾先后在德国马普等离子体所从事负离子源和中性束的研究，美国通用原子公司DIII-D装置上进行兆瓦级中性束的研究。近年来承担了经费总和超2亿元的科研项目。主持了国家国际科技合作专项项目，国家自然科学基金项目，中科院创新方向性项目，科技部磁约束核聚变能专项项目，国家发改委大科学工程“托卡马克核聚变试验装置辅助加热系统项目”4MW中性束注入系统负责人。目前正在从事面向聚变堆的负离子源中性束注入系统的研究。在科研攻关过程中，带领并培养了一支业务素质过硬、乐于奉献、勇于创新攻坚的专业队伍。

电话：0551-65593146 传真：0551-65593146 Email: cdhu@ipp.ac.cn

通讯地址：中国科学院等离子体物理研究所，合肥市1126信箱13室



刘智民

男，1962年7月生，博士，研究员，博士生导师。中国科学院等离子体物理研究所中性束注入研究室课题负责人。1988年于合肥工业大学电子工程系本科毕业，后在中国科学院等离子体物理研究所获硕士学位，中国科学院研究生院获博士学位。2002年以前主要从事稳态强磁场实验装置和强磁场下物性研究，1996年3月至1997年3月在日本东京大学物性研究所从事超强磁场发生技术的访问研究员。2003年起主要研究方向为托卡马克中性束注入加热技术的研究，近年来研究课题为国家大科学工程东方超环中性束注入装置的研制，负责强流离子源源头电源系统及束线测量与控制系统等。先后在日本核融合科学研究所、日本原子力研究所、俄罗斯布德科尔核物理研究所等从事访问学者工作。

电话：0551-5592131 传真：0551-65593146 Email: liu@ipp.ac.cn

通讯地址：中国科学院等离子体物理研究所，合肥市1126信箱13室



吕波

男，1980年03月生，浙江新昌人，博士，研究员，博士生导师。2010年于美国佐治亚理工学院核工程专业博士毕业。中国科学院等离子体物理研究所主动束光谱诊断课题负责人，中性束注入研究室室务委员。近年来主要从事托卡马克等离子体先进光谱诊断技术和实验研究，完成了高分辨双晶体球面弯晶谱仪、电荷交换复合光谱和运动斯塔克效应诊断等多套关键物理诊断系统的研制，开展了射频波驱动等离子体旋转和重杂质聚芯缓解的实验研究，课题组发表SCI论文35篇。近十年，主持国家磁约束核聚变能发展研究专项人才项目，国家重点研发项目课题和国家自然科学基金等项目8项。目前主要从事托卡马克光谱诊断研制和实验研究工作，主要研究方向为面向聚变堆弯晶谱仪关键技术和射频波驱动等离子体旋转实验研究，可招收等离子体物理，核能科学与工程，核技术专业学生。

电话：0551-65590057 Email: blu@ipp.ac.cn

通讯地址：中国科学院等离子体物理研究所，合肥市1126信箱13室

导师介绍



吴斌

男，1970年03月生，安徽省临泉县，博士，研究员，博士生导师。2002年毕业于中科院等离子体物理研究所，从事等离子体数值模拟和中性束注入的实验分析工作。从1995年起从事EAST托卡马克放电模拟研究工作，利用TSC程序开展过EAST位形控制、放电过程预测等数值模拟工作。从2008年起从事中性束注入的数值模拟与实验研究，负责EAST中性束注入实验分析与数值模拟工作，利用NUBEAM等中性束程序，结合TRANSP、ONETWO等输运程序，开展了中性束注入的能量沉积、电流驱动、高能粒子损失等方面数值模拟与实验分析工作。先后主持国家自然科学基金项目4项及科技部国际热核聚变实验堆（ITER）计划专项等科研项目，发表论文三十多篇，已经培养硕士、博士研究生十多名，可招收等离子体物理、中性束注入、计算物理等研究方向的硕士、博士研究生。

电话：0551-65593283 Email: wubin@ipp.ac.cn

通讯地址：中国科学院等离子体物理研究所，合肥市1126信箱13室



许永建

男，1977年10月生，山东莒南人，博士，副研究员，硕士生导师。2009年毕业于中国科学院研究生院。中国科学院等离子体物理研究所中性束注入研究室课题负责人。工作以来主要从事中性束诊断的相关工作，负责完成国家大科学工程4MW中性束辅助加热项目的束诊断系统的研制工作，发表SCI论文20余篇。近年来，先后主持中国科学院人才基金项目一项，参加国家自然科学基金面上项目两项，科技部973专项两项。目前主要从事射频负离子源等离子体参数诊断及束诊断系统的研制及相关实验研究，主要研究方向为：负离子束束功率密度分布研究、源等离子体参数诊断研究。可招收物理、工程热物理、电子科学与技术专业学生。

电话：0551-65595662 Email: yjxu@ipp.ac.cn

通讯地址：中国科学院等离子体物理研究所，合肥市1126信箱13室



谢亚红

男，1982年11月生，安徽肥东人，博士，研究员，硕士生导师。2010年毕业于中国科学院研究生院。中国科学院等离子体物理研究所离子源课题负责人。近年来主要从事离子源物理和实验研究，完成国家大科学工程4MW中性束辅助加热项目的大功率离子源系统的研制工作，发表SCI论文近30篇。近十年，主持国家自然科学基金青年基金和面上项目各一项、中国科学院合肥研究院知识创新项目一项、国家重点研发计划项目一项，参加国家自然科学基金面上项目三项，科技部973专项一项，科技部国际合作项目一项和中国科学院合肥科学中心重点研发项目一项。目前主要从事EAST-NBI离子源物理和实验研究、射频离子源系统的研制工作，主要研究方向为：热阴极离子源物理与实验研究、射频离子源物理与实验研究、低温等离子体诊断研究，可招收物理、电子科学与技术专业学生。

电话: 0551-65595660 Email: xieyh@ipp.ac.cn

通讯地址: 中国科学院等离子体物理研究所, 合肥市1126信箱13室



梁立振

男，1984年7月生，山东兖州人，博士，副研究员，硕士生导师。2011年毕业于中国科学院研究生院。中国科学院等离子体物理研究所中性束注入研究室课题负责人。工作以来主要从事中性束束传输物理分析与束光谱诊断的相关工作，负责完成国家大科学工程4MW中性束辅助加热项目的偏转磁体与束光谱诊断系统的研制工作，发表SCI论文15篇，授权发明专利3项。近年来，主持国家自然科学基金面上项目一项、中国科学院人才基金项目一项，所基金一项，参加国家自然科学基金面上项目两项，科技部973专项两项。目前主要从事射频负离子源光谱诊断与负离子源中性束注入系统的设计的相关工作，主要研究方向为：负离子束束传输特性研究、源等离子体性能参数诊断研究、射频负离子源铯再循环与控制研究。可招收物理、仪器控制等专业学生。

电话: 0551-65592871 Email: lzliang@ipp.ac.cn

通讯地址: 中国科学院等离子体物理研究所, 合肥市1126信箱13室

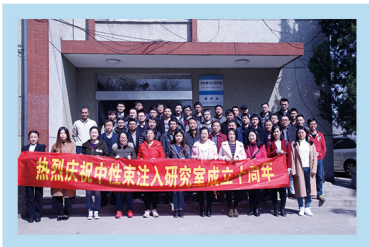
项目承担情况

已完成重大专项

- 1、ITER计划973专项： EAST长脉冲高功率NBI的关键技术和实验研究
- 2、国家国际科技合作专项： 托卡马克中性束注入关键技术合作研究
- 3、发改委重大科技基础设施： 托卡马克核聚变实验装置辅助加热系统项目
- 4、中国科学院方向性项目： NBI关键技术研究

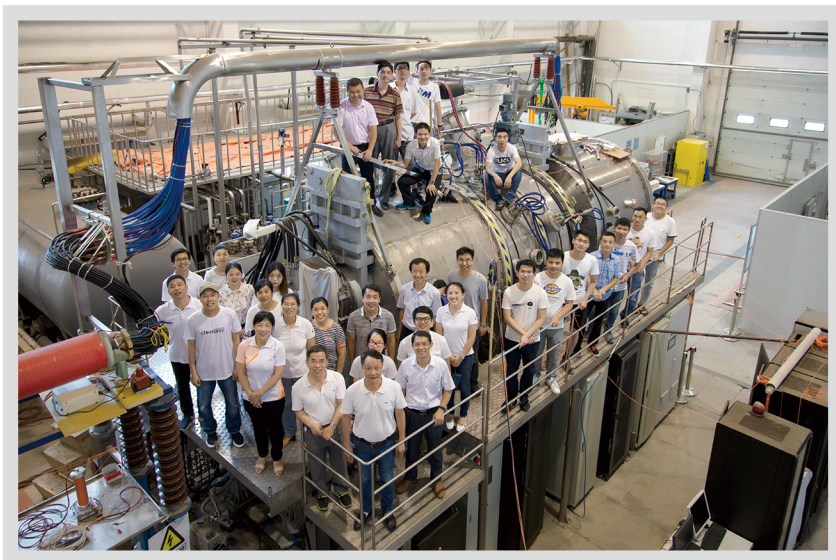
在研重大专项

- 1、国家重点研发计划： CFETR N-NBI 验证样机总体设计及集成测试研究
- 2、国家重点研发计划：
CFETR N-NBI 验证样机束传输技术研究及束线系统研制
- 3、国家重点研发计划： CFETR中性束系统集成设计
- 4、国家重点研发计划：
重杂质排除与芯部等离子体兼容的实验与集成模拟研究
- 5、国家综合性科学中心重点研发项目：
用于中性束的射频离子源关键技术问题研究
- 6、国家综合性科学中心重点研发项目：
EAST射频波驱动等离子体环向旋转的实验研究



在研国家自然科学基金项目

- 1、托卡马克欧姆等离子体环向旋转反向的机制研究
- 2、EAST托卡马克多种杂质离子环向旋转速度及与H模关系的实验研究
- 3、EAST中性束注入束功率爬升关键问题研究
- 4、强流负离子源光腔衰荡光谱系统研究
- 5、兆瓦级强流离子源弧效率优化研究
- 6、基于过冷沸腾的中性束注入系统高热流部件强化传热特性研究
- 7、基于谱分裂间隔的运动斯塔克效应诊断技术研究
- 8、中性束输送管道材料活化及停机辐射剂量研究
- 9、聚变堆高能离子轨道损失数值模拟研究
- 10、EAST边界磁拓扑改变条件下钨杂质聚芯抑制的机理研究

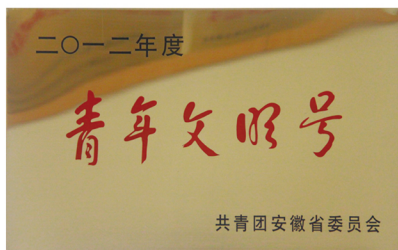


团队建设

》》团队荣誉《《



获得三次“先进党支部”称号



获得“青年文明号”

》》丰富文化生活《《



杨振博士生获得长跑比赛第一名



世博会志愿者



排球联赛



参加所庆30周年文艺汇演



团建活动--远足



排球联赛



争创一流

锐意进取

团结协作

甘于奉献



扫一扫 关注我们