

低温工程与技术研究室

联系人：刘老师

电话：0551-6559-1930

邮箱：zhifan.liu@ipp.ac.cn

招生宣传手册

低温工程与技术研究室



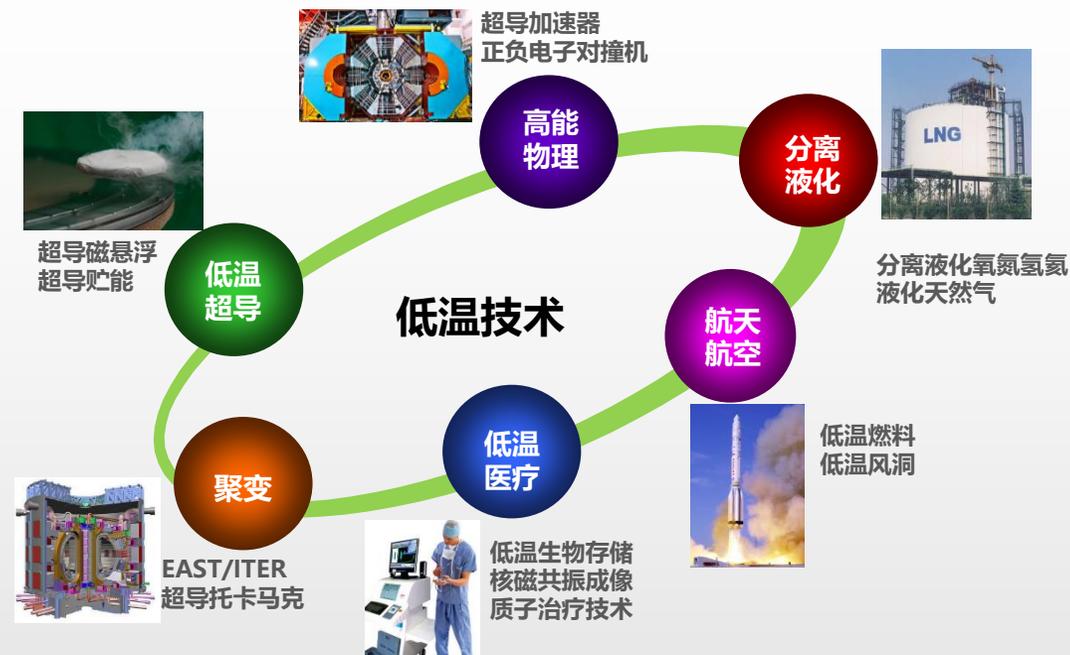
低温工程与技术研究室 Cryogenic Engineering and Technology Division

中国科学院等离子体物理研究所低温工程与技术研究室（八室）成立于1994年，基于建造HT-7超导托卡马克聚变装置低温系统发展而来。研究室拥有我国目前最大的氦低温系统“EAST超导托卡马克低温系统”及两套俄制氦制冷机，氦气储存能力近10000标准立方米，液氮储存能力达60立方米并且拥有一万升液氮杜瓦。

研究室主要负责国家大科学工程东方超环（EAST）托卡马克装置大型氦低温系统的运行和维护，并从事低温工程与技术方面的研究。主要研究方向为大、中型氦低温系统的设计与优化研究，大中型氦制冷机设计研究，低温大型超导磁体的超临界氦迫流冷却与测试技术，低温测量及控制技术，低温关键设备的设计研究以及聚变装置中的低温技术等。

研究室设计并搭建了低温氦透平膨胀机整机测试平台，此平台能够很好的对各种结构类型的氦透平膨胀机进行热力性能测试和动态稳定性分析。研究室还建设了高速气体轴承转子实验平台用于研究动静压气体轴承转子的动态稳定性，为开发新的透平膨胀机支撑系统提供实验依据。同时本研究室还设计搭建了多种类型和功能的测试平台，如流量计标定平台、阀门测试平台、低温过冷测试平台、仪器仪表测试平台等等。

低温工程与技术研究室目前在职人员35人，正高3人，副高11人。经过室领导及职工多年的不懈努力，研究室具有较强的创新能力，并与国内的多所高校和国外的实验室进行交流合作。本研究室还设有制冷与低温工程、低温测量与控制等专业的硕士学位授予点、核能科学与工程方向的博士学位授予点，为国家培养了一批高素质高水平人才。



招生专业和研究方向 ▼

(1) 制冷与低温工程、能源与动力工程

研究方向：大型氦低温系统及氦制冷机设计、超导磁体冷却技术，深低温技术在核聚变研究中的应用等。

(2) 电工理论与新技术

电力电子，自动化等。

(3) 检测技术与自动化装置

低温测量与控制技术等。

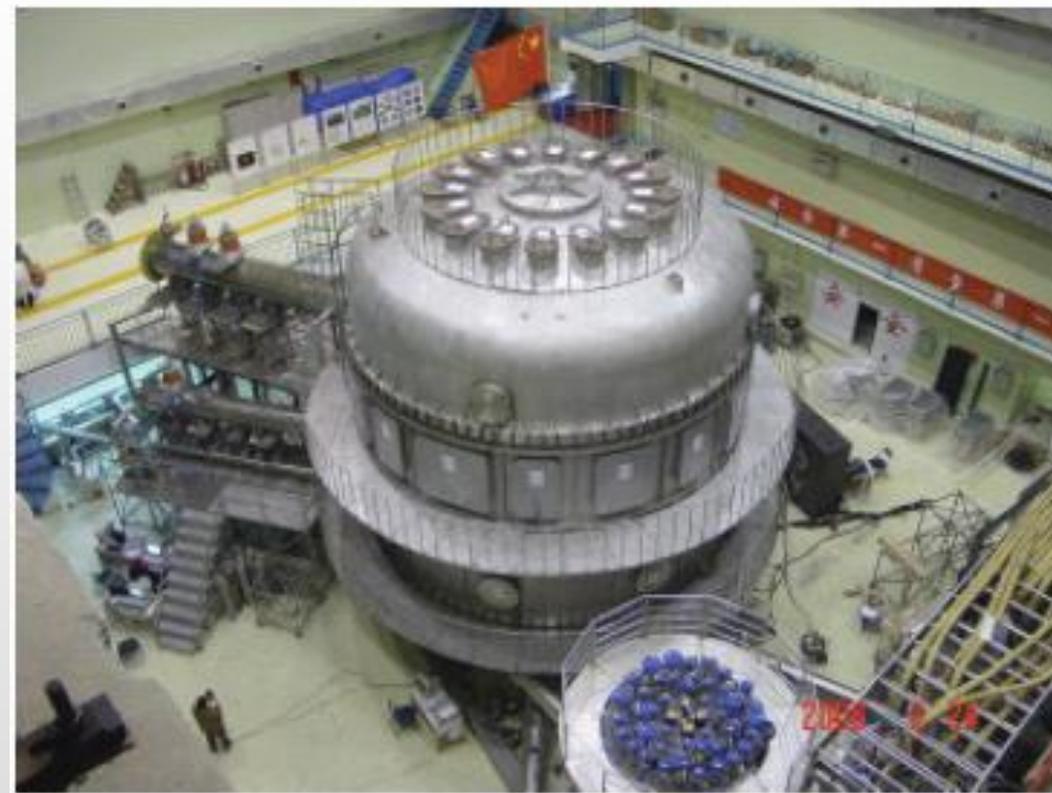


EAST超导托卡马克低温系统 ▼

国家大科学工程——EAST 超导托卡马克，国内最大最早的完全自主设计建造的氦低温系统。



EAST 低温系统



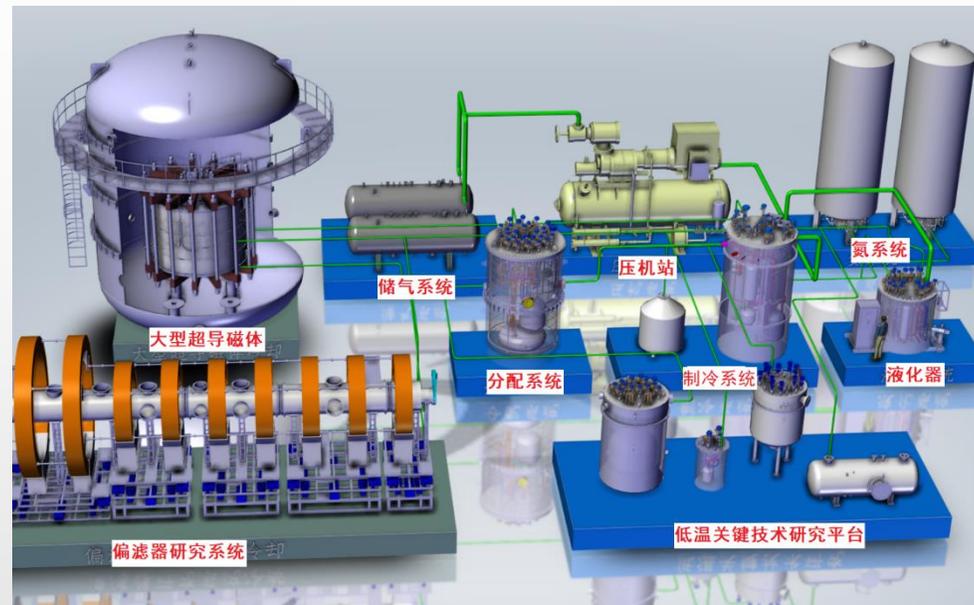
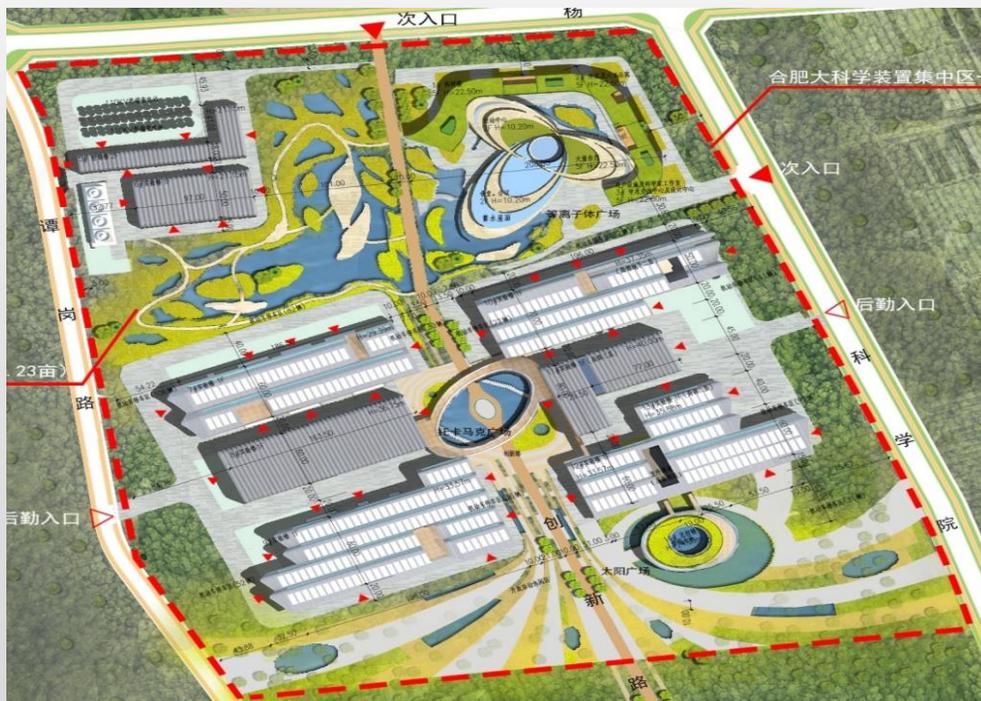
❄️ 冷质部件 (总冷却质量250吨)

- PF线圈, TF线圈, Case线圈盒, 冷屏
- Buslines, HTS-CL, 低温泵, NBI, 弹丸注入



CRAFT低温系统▼

CRAFT低温系统是聚变堆主机关键系统综合研究设施的重要组成部分。系统为超导磁体性能研究平台提供冷量，奠定CFETR低温系统设计建造基础，同时为我国深低温技术提供综合性研究条件；同时，系统将建成功能完善的低温关键技术研究平台，解决CFETR低温系统关键技术问题，并提供高水平低温技术服务。

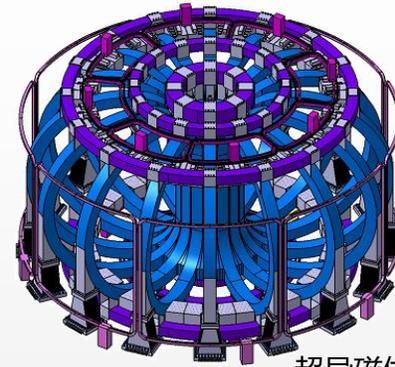
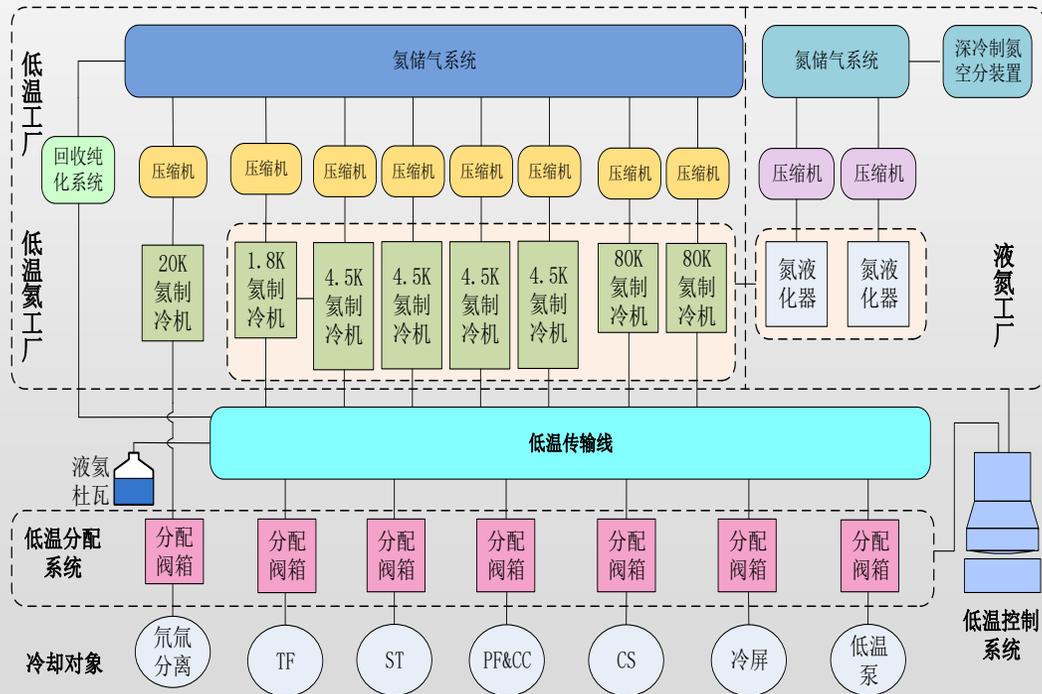


氦制冷机	低温关键技术研究平台
4kW/4.5K氦制冷机	低温传热传质研究平台
1kW/3.8K氦制冷机	低温流体机械研究平台
200W/4.5K氦制冷机	低温控制模拟与安全研究平台
250W/1.8K氦制冷机	低温精密测量与测试研究平台

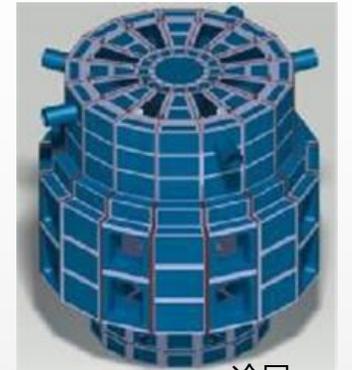


CFETR低温系统▼

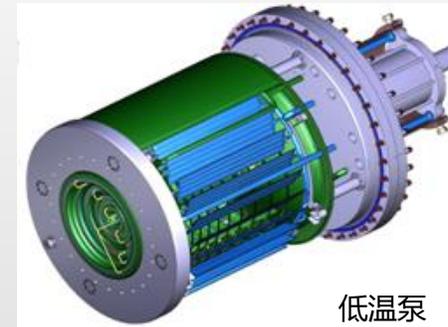
CFETR的物理及主机参数比ITER均有所提高，因而未来CFETR低温系统的规模将超过ITER低温系统规模，预计达100kW@4.5K量级，将成为全球最大的氦低温系统之一。



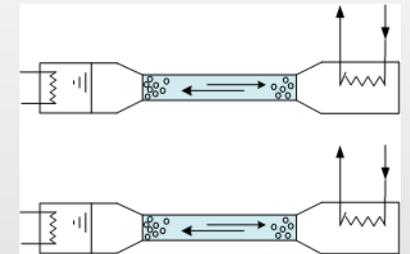
超导磁体



冷屏



低温泵



氦气分离

- 1.8K温区 (可选择) : CS线圈;
- 4 K温区: 超导磁体系统 (TF线圈及支撑系统、PF线圈、CS线圈、CC线圈、Feeder系统等)、低温泵、小球注入、ECH&CD等系统;
- 20 K温区: 氦工厂气、氦分离提供冷量;
- 50 K温区: 高温超导电流引线的阻性换热器段冷却;
- 80 K温区: 托克马克主机内外冷屏、低温泵冷屏、低温传输管线等都需要80K冷氦气冷却, 以降低4.5K温区的热负荷。



研究团队 Research Team

研究员/教授 ▼



张启勇 室主任/研究员/博导

EAST超导托卡马克低温系统负责人，中国制冷学会高级会员，是EAST超导托卡马克低温系统的主要设计与建设者，负责EAST超导托卡马克低温系统的运行与优化。组织完成了中科院创新方向性项目“EAST低温系统氦透平膨胀机关键技术研究”成功研发出可代替俄罗斯透平的具有完全自主知识产权的改进型油气轴承氦透平膨胀机，应用到EAST装置低温系统中；先后负责完成了中科院重大科技基础设施维修改造项目“EAST低温系统维修改造”、EAST高温超导电流引线阀箱改造设计以及内置低温泵、小球注入、中性注入低温系统的设计与建设，获得国家科技进步奖两项（集体奖）。主要研究方向为大、中型氦低温系统的设计与优化研究，大、中型氦制冷机设计研究，低温超导磁体的超临界氦迫流冷却与测试技术，低温关键设备的设计研究，聚变装置中的低温技术等。



庄明 室务委员/研究员/博导

长期从事低温监控系统的研究和建设工作，负责我国第一个大型氦制冷系统“EAST超导托卡马克”2kW氦制冷机的低温控制系统设计建造。主要从事氦低温制冷技术，低温测量及控制技术，超导磁体及其冷却、测试技术，聚变装置中的低温技术等方面的研究。



冯汉升 室务委员/研究员/硕导

长期从事大型复杂氦低温系统及自动控制系统、超导工程技术、超导质子治疗系统等的设计与研究，主持有中法国际合作项目、国家磁约束核聚变能发展研究专项、国家重大科技专项、国家自然科学基金等项目5项，作为骨干参与科技部ITER计划、国家重大科技专项3项，省重点科技计划2项。



周芷伟 室务委员/副研究员/硕导

EAST超导托卡马克低温系统一级课题负责人，作为负责人先后承担了国家自然科学基金、中科院战略性先导科技专项子课题“500W/4.5K氦制冷机研制”关键任务、中科院知识创新工程青年人才专项、中科院等离子体物理研究所科学基金应用开发类项目、中科院重大科技基础设施维修改造项目子课题



研发团队 Research Team

研究骨干 ▼



成安义 高级工程师

毕业于华北电力大学，获工学硕士学位。主要从事ITER 68 kA超导电流引线设计， EAST低温系统运行维护，协助EAST低温系统氦透平膨胀机研发、调试和全气氦透平膨胀机结构设计工作,冷压机的基础性研究。



刘志帆 副研究员

毕业于中国科学技术大学，获工学博士学位。从事计算流体力学、尺度升级理论、渗流力学等领域的研究及应用。负责“十三五”国家重大科技基础设施子课题三项，浙江省产业链协同创新项目一项。国内外期刊发表论文16篇，SCI/EI收录文章9篇，3项软件著作权登记。



付豹 高级工程师

毕业于中国科学院等离子体物理研究所，获工学博士学位。从事低温系统流程研究、氦透平膨胀机研究、大型低温系统实验运行、氦透平膨胀机、氦气体轴承、氦低温系统流程以及聚变装置中的低温技术等方面的研究。发表论文20余篇，申请专利4项。



陆小飞 副研究员

毕业于中国科学院等离子体物理研究所，获工学博士学位。负责国家重点研发计划项目-中国聚变工程实验堆CFETR装置子课题-低温控制系统设计、“十三五”国家重大科技基础设施-聚变堆主机关键系统综合研究设施子课题-3kW/4.5K大型氦低温系统设计。发表SCI/EI收录论文10篇，作国际会议口头报告3次，发明专利1项。



李姗姗 副研究员

毕业于安徽工业大学热能与动力工程专业，获工学硕士学位。现主要从事透平膨胀机轴承转子设计与研究，低温系统冷箱设计与工程制图等方面的工作，并担任研究室质量管理的相关工作，负责EAST低温系统降温实验的质量管理工作。



朱志刚 副研究员

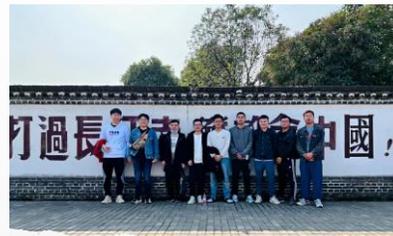
毕业于中国科学院等离子体物理研究所，获工学博士学位。承担5kW@4.5K大型氦制冷机系统的概念设计、300W@1.8K氦制冷机的改造、液氦温区低温文丘里流量计的研制和ITER软X射线相机氦冷系统设计等工作。国内外期刊发表论文17篇，申请专利7项。



对外交流



学生风采



党建活动





导师简历 Tutor Resume

张启勇 室主任/研究员/博导



张启勇，男，1971年05月生，研究员，中科院等离子体物理研究所低温工程与技术研究室主任，EAST超导托卡马克低温系统负责人，中国制冷学会高级会员，长期从事氦低温系统与低温关键技术的研究、设计及工程建设工作，EAST超导托卡马克低温系统的主要设计与建设者，负责EAST超导托卡马克低温系统的运行与优化。组织完成了中科院创新方向性项目"EAST低温系统氦透平膨胀机关键技术研究"成功研发出可代替俄罗斯透平的具有完全自主知识产权的改进型油气轴承氦透平膨胀机，应用到EAST装置低温系统中；负责完成了中科院重大科技基础设施维修改造项目"EAST低温系统维修改造"。

负责完成EAST高温超导电流引线阀箱改造设计，负责完成了EAST内置低温泵、小球注入、中性注入低温系统的设计与建设。

2010年受日本学术振兴会支持中日核心大学项目（CUP）计划资助赴日本NIFS进行国际交流，共同研究项目"超导托卡马克磁体低温系统优化研究"。曾获得国家科技进步奖两项（集体奖）、发表论文10余篇，发明专利2项。主要研究方向为大、中型氦低温系统的设计与优化研究，大、中型氦制冷机设计研究，低温超导磁体的超临界氦迫流冷却与测试技术，低温关键设备的设计研究，聚变装置中的低温技术等。

招生专业

博士招生计划：

- 1、专业：核能科学与工程招生方向：低温与超导工程
- 2、专业：精密仪器及机械招生方向：生物医疗仪器

学术硕士招生计划：

- 1、专业：制冷与低温工程（硕士）招生方向：大型深低温工程技术
- 2、专业：制冷与低温工程（硕士）招生方向：大型氦低温系统关键技术研究专业

学位硕士招生计划：

- 1、专业：动力工程（专硕）招生方向：深低温技术在核聚变研究中的应用
- 2、专业：动力工程（专硕）招生方向：大型深低温工程技术

工程管理硕士招生计划：

- 1、专业：工程管理（专硕）招生方向：大科学工程管理



导师简历 Tutor Resume

冯汉升 博士/副研究员/硕士生导师

冯汉升，男，1982年生，博士、副研究员、硕士生导师，中国科学院等离子体物理研究所低温工程与技术研究室副主任。2003年毕业于河南大学计算机与信息工程学院；2008年获中国科学院研究生院核能科学与工程专业博士学位，并留中科院等离子体物理研究所工作，从事大型复杂氦低温系统及自动控制系统、超导工程技术的设计与研究。作为主要人员参与国家重大科技专项“磁体系统馈线研究”、中国科学院项目“EAST装置主机安全性维护”、国家自然科学基金面上项目“基于未来聚变堆大电流超导接头关键科学问题研究”等工作；参与并主持ITER TF 68kA、CC 10kA高温超导电流引线的研制与低温电性能测试实验。



负责完成900W/4.5K氦低温系统及其自动控制系统的建设；主持青年自然科学基金一项和国家磁约束核聚变能发展研究专项课题一项。

2012年1月~2月在荷兰Enschede大学做短期访问学者，从事低温超导接头涡流损耗实验研究；2012年6月~7月在法国ITER项目总部做短期访问学者，从事托卡马克CODAC系统研发；2014年12月~2015年2月在芬兰拉彭兰塔大学留学，开展多关节长悬臂柔性机械臂自动控制系统研究。

已发表科技论文10余篇，获专利授权5项。已联合培养硕士生3名，博士1名。招收制冷与低温工程、计算机技术、低温与超导工程方向的硕士研究生。欢迎低温、热工、计算机控制、超导等相关专业学生报考。

招生专业

学术硕士招生计划:

- 1、专业：核能科学与工程（硕士）招生方向：自动控制技术
- 2、专业：核能科学与工程（硕士）招生方向：低温与超导工程

专业学位硕士招生计划:

- 1、专业：核能与核技术工程（专硕）招生方向：自动控制技术
- 2、专业：核能与核技术工程（专硕）招生方向：低温与超导工程



导师简历 Tutor Resume

周芷伟 博士/副研究员/硕士生导师



周芷伟，女，博士，副研究员，硕士生导师。2005年毕业于安徽大学测控技术与仪器专业，获工学学士学位；2010年毕业于中科院研究生院，获工学博士学位。其后任职于中科院等离子体物理研究所低温工程与技术研究室，从事大型低温测控系统相关研究工作；曾赴日本国立聚变科学研究所NIFS参加MEXT-MOST合作项目。近年来，作为负责人承担了国家自然科学基金、中科院战略性先导科技专项子课题、中科院知识创新工程青年人才专项、中科院等离子体物理研究所科学基金应用开发类项目。

作为主要人员参与完成中科院十三五仪器设备修购专项、中科院大科学装置维修改造项目、中科院院长基金青年火花项目等。2016年荣获中科院等离子体物理研究所“ASIPP优秀青年人才”荣誉称号。拟招收检测技术与自动化装置、计算机应用技术等相关专业的硕士研究生。

研究领域:主要从事大型氦制冷机及低温系统的自动控制策略设计与应用研究、氦低温系统流程与控制模拟研究、聚变堆大型低温测控系统设计与研究、智能故障诊断技术研究。

招生专业

学术硕士招生计划:

- 1、专业：核能科学与工程（硕士）招生方向：自动控制技术
- 2、专业：核能科学与工程（硕士）招生方向：低温与超导工程

专业学位硕士招生计划:

- 1、专业：核能与核技术工程（专硕）招生方向：自动控制技术
- 2、专业：核能与核技术工程（专硕）招生方向：低温与超导工程