

特约主编寄语

在全球气候变化的大背景下，推进绿色低碳技术创新、发展清洁能源已经成为世界共识。核聚变可产生无限的清洁能源，可控核聚变能技术突破已曙光渐显，未来则可能会成为世界能源的重要组成。世界主要国家对此均开展了积极的研究计划，力图抢占技术制高点。2021年9月22日，中共中央、国务院印发的《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》明确指出，需要大力推进可控核聚变等低碳前沿技术攻关。

人类有史以来最大规模的国际科技合作项目“国际热核聚变实验反应堆（ITER）”在全球疫情中坚定地持续稳步推进，预计可在2025年实现第一次点火。近期美国能源部的国家点火装置（NIF）聚变释放能量再创新高，并且涌现了一批技术先进的商业核聚变公司，如Commonwealth Fusion Systems 及 Helion Energy等均提出在2025年前后实现聚变示范电站。英国原子能管理局于2020年完成实验反应堆 MAST Upgrade，并雄心勃勃地提出在2040年建成英国第一座核聚变发电厂，同时欧洲联合环JET已于2022年初实现大规模的氘氘聚变，为进一步设计欧洲聚变示范电站奠定了基础。日本最新一代的聚变实验反应堆JT-60SA也已完成建造和首个线圈的充电测试，即将投入运行。国际聚变能研究呈现出你追我赶的蓬勃发展态势。

与国际研究现状相比，中国在核聚变技术领域的发展极为迅速，2006年建成世界首个全超导托卡马克装置(EAST)，目前已实现可重复的1.2亿摄氏度101秒和1.6亿摄氏度20秒等离子体放电运行。

中国研究人员深度参与了ITER项目，为其提供磁体电源设备、脉冲配电网设备、部分超导磁体、超导馈线系统和包层等，展现了中国科研力量的巨大进步。同时在国家科技部的支持下，完成了中国聚变实验堆CFETR的工程概念设计，制定了聚变能发电厂的发展规划。近期获批的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项目（CRAFT），将在CFETR的研究基础上建设国际参数最高、功能最完备的综合性平台，为中国开展聚变堆设计、核心部件研发、关键物理问题研究等方面提供技术支撑，从而加快促进中国聚变能应用的进程。2020年，广东省公布新能源战略性新兴产业集群行动计划，明确提出广州重点发展三代核电装备制造，四代核电、核聚变装置设计研发与先进制造，积极支持中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司（广东院）开展四代核电与聚变堆工程化研究，充分整合省内外科研院所、高校、企业等创新资源。

在此背景下，广东院主办的能源与动力工程学科科技期刊《南方能源建设》，紧密追踪可控核聚变行业中关于磁体电源设计与保护、储能与发电技术、聚变堆工程化等相关热点和行业动态，积极向参与中国可控核聚变电力工程技术研究的各科研机构和企业征稿，收录十二篇高水平论文，内容涉及超导磁体电源系统、失超保护系统、高压供配电、聚变发电厂等领域的技术与应用，是可控核聚变电力工程技术成果的一场学术汇展。希望能通过本期思维火花的迸发，为中国可控核聚变电力工程技术的发展提供有益的思路和参考。

李执权

2022年6月6日



特约主编介绍

宋执权

**中国科学院合肥物质科学研究院等离子体物理研究所研究员，博士生导师，
现任ITER国际组织磁体电源系统部门负责人。**

主要从事聚变装置特种电源技术、大功率电力电子技术和大功率直流开关技术等方面的研究工作。研究涉及脉冲功率技术和大功率电力电子技术应用、电源系统仿真分析，以及大功率非标电气和直流开关设备的电磁分析、结构设计和研制等方面。先后获得安徽省科技进步一等奖和辽宁省科技进步二等奖，发表学术论文60多篇，授权发明专利10多项。

带领研究团队先后完成了EAST超导托卡马克失超保护系统的设计和研制、ITER极向场变流器电源系统关键技术研究、2 kV/500 kA大电流测试平台研制，并组织技术团队大力开展了CRAFT项目(十三五聚变堆关键技术研究)失超保护系统100 kA直流开关的研制工作。



全国工程勘察设计大师

中国核工业工程设计大师

中国电力勘测设计大师

特约主编介绍

彭雪平

中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司党委副书记、总经理，
正高级工程师，一级注册结构工程师，博士后合作导师。

深耕国家电力建设36载，主要从事大型核电站、火电厂、海上风电场设计建设和技术创新研究。获国家级勘察设计金奖4项，国家及省部级科技进步奖19项。主持完成《核电厂常规岛设计规范》、《核电厂工程测量技术规范》等多项国家标准，发表核心期刊论文14篇，拥有26项发明专利和实用新型专利。担任设计总工程师的岭澳核电站一期工程荣获第十四届全国优秀勘察设计金奖和广东省科技进步二等奖。

带领设计团队大力开展CPR1000、EPR、AP1000、华龙一号等大型商用核电站常规岛自主设计，带领技术团队积极开展浮动堆、高温气冷堆、铅铋堆、聚变堆等先进核电技术研究及应用场景开拓。作为我国电力行业领军人物，深度落实国家“双碳”能源政策，坚决践行国家能源安全新战略，取得累累硕果。