

科技新闻

·前沿动态·

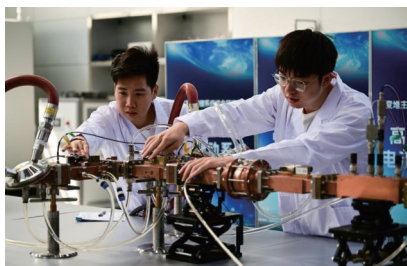
电磁波为核聚变等离子体“充电”

由中国科学院合肥物质科学研究院等离子体物理研究所承担的聚变堆主机关键系统综合研究设施“夸父”(CRAFT)项目取得重要进展。低杂波电流驱动系统是CRAFT项目的重要组成部分,用于驱动和维持托卡马克装置里的环向等离子体电流。2025年6月18日,该系统通过专家组测试与验收,全部实现国产化,性能达到国际领先水平。

低杂波是一种在等离子体中传播的电磁波(频率1~10 GHz),相速度与电子热运动速度接近。这一特性使其能像“精准调频的遥控器”,与电子发生共振作用——当波的电场分量与电子运动节奏匹配时,电子持续吸收波的能量,形成驱动电流。

传统感应电流受变压器铁芯限制,无法长时间维持;低杂波驱动如同“持续供电的引擎”,可在无铁芯条件下维持长脉冲电流。同时通过调节低杂波注入参数,还能调控等离子体电流分布、优化等离子体约束性能,如同“用电磁波雕刻等离子体形态”。该系统主要由微波源系统、微波传输线、耦合天线、监控保护、高压电源、水冷系统组成。

项目团队经过5年技术攻关,最终实现中心频率4.6 GHz、微波源最大总输出功率4 MW的工程突破。运行脉冲长度大于



科研人员调试“夸父”低杂波电流驱动系统

(图片来源:新华社)

100 s的测试,接近未来聚变堆的稳态运行需求(目标持续数小时)。研制过程中产生的相关技术可拓展应用于微波加热、无线通信、医疗健康、电子科技等领域。

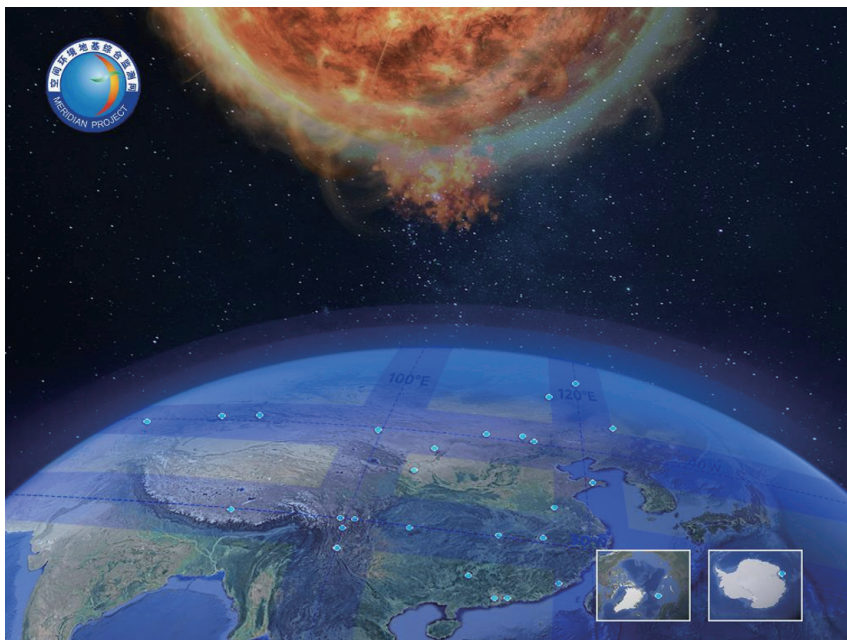
(综合新华网、中国科学院合肥物质科学研究院等离子体物理研究所官网)

中国发起全球空间天气灾害监测计划

日地空间是当前航天活动、空间开发利用的主要区域,被认为是陆、海、空环境之外,人类活

动的“第四环境”。太阳活动引起的日地空间环境在短时间尺度上的变化,被称为空间天气。灾害性的空间天气会对卫星、通信、导航、电力系统等造成不良影响,亟需联合全球空间天气监测与研究力量开展科学攻关。

2025年3月,国家重大科技基础设施——子午工程二期正式通过验收,标志着中国建成了国际上综合实力最强的空间天气地基区域监测网络。6月12日,中国科学院国家空间科学中心牵头,与国际科协日地物理科学委员会、韩国极地研究中心等5个国际研究机构签署合作协议,共同发起了国际子午圈大科学计划。该计划旨在“构建日地系统全球监测链,解码空间天气过程与规律”,揭秘3大难题,即空间环境全球与典型区域的多要素、多时空尺度特征和变化规律,太阳爆发在日地空间的传播和演



子午工程“井”字形“监测网”示意

(图片来源:中国科学院国家空间科学中心)