

“聚变40载”： 中国科技开放拥抱人类命运共同体

“93141”——控制大厅大屏幕上最新显示的一串数字,记录着世界首个非圆截面全超导托卡马克实验装置(EAST)的放电次数,由于核聚变的反应原理与太阳类似,这个位于安徽合肥“科学岛”上的装置也被称为“人造太阳”。



这是位于科学岛上的中国自主研发的世界首台非圆截面全超导托卡马克实验装置东方超环 EAST

“可控核聚变”是人类的终极能源梦想,其目标是让海水中大量存在的氘在高温条件下,像太阳一样发生核聚变,从而提供源源不断的清洁能源,然而实现这一梦想可谓“难于上青天”。

中国科学家“追梦”的历程坎坷。上世纪70年代,中科院等离子体物理研究所成立时,西方相关研究已开展近20年。“受制于当时工业技术水平,很多仪器还是国外淘汰的,我们的研究、实验能力跟欧美天差地别。”中国工程院院士万元熙说。

一代又一代人的筚路蓝缕,从常规小型的托卡马克

HT-6B、HT-6M,到上世纪90年代,用几车皮的生活物资换回苏联时期的半超导托卡马克T7装置——等离子体所常务副所长宋云涛当时还是万元熙的学生,他记得最困难时所里甚至发不出工资,不得不向其他研究所借钱,但是几代人的聚变梦想却从未动摇。

当时很多部件都无法国产的情况下,无中生有何其艰难:在一个装置中必须同时实现高真空、超高温、超低温、超强磁场和超大电流的五大极端环境,国际上现有强度最高的耐高温材料也就几千度,而装置内部聚变反应的温度高达上亿度。

令世人都没有想到的是,2006年EAST正式建成并成功放电,更难能可贵的是关键技术实现了百分百自主化。

从EAST诞生之日开始,聚变领域的纪录就被一次次刷新:2012年获得32秒稳态高约束模式等离子体,实现长达411秒的高温等离子体放电,创下当时世界纪录;2017年实现了长达101.2秒的稳态长脉冲高约束模式等离子体运行,成为首个达到百秒量级托卡马克实验装置;2018年在电子回旋与低杂波协同加热下,在1亿度的温度下维持等离子体稳定运行超10秒。

“EAST这样优秀的实验

平台,已向全世界科学家敞开了大门,面对人类的终极问题,没有哪个国家能独揽一切。”宋云涛说,等离子体所每年接待约4000人天的外国科学家来这里做实验,并开展合作交流。

今年11月进入实验季以来,白天中国团队开展实验,晚上国际团队交替进驻,平均每天放电50次。美国通用原子公司的安德烈亚·加罗法洛博士和他的团队每年都会参与EAST实验至少两次。

相比目前各国采用的核裂变反应堆,核聚变不仅运行更安全,还不会产生核废料和核辐射,然而实现聚变堆商业发电,仍有很长的路要走。万元熙表示,EAST只是核聚变的实验预演装置,中国2006年开始参与的国际热核聚变实验堆(ITER)将使人类离聚变梦想更进一步。

ITER是目前全球规模最大、影响最深远的国际科研合作项目之一——由中国与欧盟、印度、日本、韩国、俄罗斯和美国七方共同实施,各国按能力承担相应的采购包,旨在建立世界上第一个受控热核聚变实验反应堆。在宋云涛眼中,该项目正是推动构建人类命运共同体的生动写照。

近年来采购包进入交付阶段,中方以优异的性能指标通过国际评估,产品质量完全满足要求,进度在七方参与国家中位居前列,创造多项第一。中科院等离子体所还研制出世界一流的超导接头,其自主研发的高温电流引线系统,

可节省ITER数亿元的低温建造费用。

法国原子能委员会聚变研究所所长阿兰·贝库莱表示,中国是ITER项目中最有活力、最值得信赖的成员之一,不仅完成了自己的任务,还能帮助其他成员完成份额,即将到达法国ITER总部的“PF6线圈”就是一件代表之作。

“PF6线圈”是目前世界上研制成功的重量最大、难度最高的超导磁体,这个本应由欧盟完成的采购包在等离子体所研制成功,成为世界上第一个交付的ITER大型部件,对“点亮”并维持等离子体的稳态“燃烧”起着重要作用。

“这不仅是基础科学的进步,更体现了工程技术和制造能力的大幅提升,标志着中国聚变工程技术正由单元技术的突破向系统集成的创新迈进。”宋云涛说。

尽管“聚变发电”梦想仍然遥远,但是研究衍生的真空、射频、强磁场等技术已经广泛应用,无论是在微波探测、卫星发射等科技前沿,还是在质子医疗、环境治理等民生领域,等离子体技术都展现出无可比拟的优势。

中国正在帮助泰国等建设托卡马克装置。据介绍,为响应“一带一路”倡议,中国计划成立“中国-东盟聚变中心”,协助东南亚国家开展聚变研究。

“相关研究将带动相关工业和新兴产业的发展,也能培养一大批人才,更加体现中国在构建人类命运共同体的责任。”宋云涛说。 / 新华社

30亿人次！明年春运用新技术颠覆出行体验

国家发展改革委副主任连维良25日表示,2020年春运预计全国旅客发送量将达到约30亿人次,将利用新的技术手段提升春运工作水平。

连维良在当日召开的2020年全国春运电视电话会议上说,这几年春运中,无纸化出行、刷脸进站、ETC、智能交通诱导等得到广泛应用,各地在春运中要鼓励支持有关企业创

新智能交通服务,利用新技术提高春运效率。此外,要利用新技术改进管理模式,现在有的互联网企业已经可以做到实时监测场站流量、道路拥堵、景区热度,快速发现旅客关注点,各地要加强与这些企业的合作,实现春运的精细化管理。

连维良说,要利用新技术解决春运难点问题,比如车辆动态监控已经成为防范“三超

一疲劳”、降低事故风险的有效手段。但农村客运的动态监控还有不小空白,要加大推广安装力度,保障农村客运安全有序。

“以往我们主要依靠客运统计、信息报送、新闻报道等获取信息,信息存在碎片化、不完整的情况。现在可以通过大数据全面了解春运人口流动方式、分布、时序,更好把握春运

趋势和特征。”连维良说,要利用新技术确保信息全面畅通。

连维良还说,春运期间人流、车流、物流的高度集中,设施服务高负荷运行,一些短板问题更为凸显。比如有的高速公路路段及服务区容量小、返乡车辆停车难、农村交通安全风险高、假日旅游出行堵、恶劣天气应急能力差等,各地区要注意发现一些长期存在的突出

短板,积极推动解决。

2020年春运将从1月10日开始,2月18日结束。连维良说,这几年春运客运总量维持近30亿人次,2020年约30亿人次的春运客运总量中,道路客运24.3亿人次,下降1.2%;铁路4.4亿人次,增长8%;民航7900万人次,增长8.4%;水运4500万人次,增长9.6%。

/新华社

中外科研人员发现大面积白垩纪恐龙足迹群



中外科研人员25日在北京宣布,在黑龙江省哈尔滨市依兰县发现了大面积白垩纪恐龙足迹化石,这些足迹数量多、保存好,对研究恐龙的演化有重要价值。

该研究由中国地质大学(北京)副教授邢立达领衔,中国地质大学(北京)副教授邱亮、美国科罗拉多大学(丹佛)足迹博物馆馆长马丁·洛克利等学者共同完成,论文发表在国际知名地质学期刊《古地理学、古气候学、古生态学》上。

据介绍,2018年夏,一名化石爱好者在达连河镇红星村路边的剖面上发现了双壳类化石和龟化石,其旁边有一些有着明显规律的凹坑,疑似古生物的足迹。随后,邢立达团队确认了这些印记为足迹化石,并迅速奔赴现场展开考察工作。

邢立达表示,这片足迹群由5条行迹、共70个足迹组成,包括蜥脚类足迹、三趾型鸟脚类足迹和三趾型兽脚类足

迹。蜥脚类足迹的长度约49厘米;鸟脚类足迹第三趾最发达,第二、第四趾的爪痕几乎呈三角形,且前缘圆钝;三趾型兽脚类足迹爪痕平行,被认为是游泳留下的痕迹。兽脚类游泳迹和其它步行行迹共存,说明它们是在不同的时间和环境中留下的。

他说,这片足迹群的发现证明了该地区恐龙的多样性,游泳迹的发现也有助于更深入地了解恐龙的行为。

/新华社